

重庆海创环保科技有限责任公司忠县利  
用水泥窑协同处置固废能力扩建项目

# 环境影响报告书

(公示版)

建设单位：重庆海创环保科技有限责任公司

评价单位：重庆环科源博达环保科技有限公司

二〇二〇年十一月

重庆海创环保科技有限公司忠县利  
用水泥窑协同处置固废能力扩建项目

# 环境影响报告书

(公示版)

建设单位：重庆海创环保科技有限公司

评价单位：重庆环科源博达环保科技有限公司

二〇二〇年十一月



## 业主同意公示的说明

重庆市生态环境局：

我公司郑重承诺，由本单位委托重庆环科源博达环保科技有限公司编制的《重庆海创环保科技有限责任公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目环境影响报告书》内容均真实有效，本单位自愿承担相应责任。报告书不涉及国家秘密、商业秘密和个人隐私，报告书全本可以在网站上公开。

特此说明。

重庆海创环保科技有限责任公司



## 确认函

重庆市生态环境局：

我公司委托重庆环科源博达环保科技有限公司编制的《重庆海创环保科技有限责任公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目环境影响报告书》（送审版），我公司已审阅并同意报告书内容，全文本公开材料存放于我公司办公室（重庆市忠县乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内），供项目利益关系人查阅，公开期间，未收到项目建设的反馈意见。

现将《重庆海创环保科技有限责任公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目环境影响报告书》（送审版）呈送贵局。

建设单位：重庆海创环保科技有限责任公司

联系人：李先生      联系电话：18996675577

地址：重庆市忠县乌杨新区（忠县工业园区乌杨组团）

环评单位：重庆环科源博达环保科技有限公司

联系人：赵工      联系电话：18580685009

地址：重庆市渝北区冉家坝扬子江商务中心 7 楼

重庆海创环保科技有限责任公司

2020年11月3日



## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	c89ij2		
建设项目名称	重庆海创环保科技有限责任公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目		
建设项目类别	34_100危险废物（含医疗废物）利用及处置		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	重庆海创环保科技有限责任公司		
统一社会信用代码	91500233MA5UTQ037G		
法定代表人（签章）	 张宗标		
主要负责人（签字）	洪全球		
直接负责的主管人员（签字）	李宝剑		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	重庆环科源博达环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91500105MA5U5P5431		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵亮	2017035550352015558001000027	BH006442	赵亮
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈绍杨	环境现状调查与评价、施工期环境影响分析、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损失分析、环境管理与监测计划	BH012876	陈绍杨
赵亮	概述、总则、依托工程及现有工程概况、扩建项目概况与工程分析、营运期环境影响预测与评价、环境影响评价结论	BH006442	赵亮

## 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设项目由来及特点 .....	1
1.2 环境影响评价工作过程 .....	3
1.3 分析判定相关情况 .....	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响 .....	4
1.5 环境影响评价结论 .....	6
<b>2 总则</b> .....	<b>8</b>
2.1 编制依据 .....	8
2.2 评价目的、原则、内容及重点 .....	15
2.3 评价总体构思 .....	17
2.4 评价时段、环境影响识别及评价因子的确定 .....	19
2.5 环境功能区划及评价标准 .....	21
2.6 评价工作等级、范围 .....	31
2.7 环境保护目标 .....	43
2.8 产业政策及规划符合性 .....	47
2.9 选址及布局合理性分析 .....	70
<b>3 依托工程及现有工程概况</b> .....	<b>76</b>
3.1 依托工程概况 .....	76
3.2 现有工程概况 .....	110
<b>4 扩建项目概况与工程分析</b> .....	<b>142</b>
4.1 扩建项目概况 .....	142
4.2 占地及总平面布置 .....	167
4.3 主要工作程序 .....	168
4.4 项目工艺流程和产污环节 .....	170
4.5 热量平衡分析 .....	205

4.6 物料平衡及投加量计算 .....	206
4.7 同类工程污染物产生及排放情况 .....	225
4.8 污染物产生、治理及排放情况 .....	236
4.9 清洁生产分析 .....	275
<b>5 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>283</b>
5.1 自然环境概况 .....	283
5.2 生态环境概况 .....	290
5.3 环境质量现状监测及评价 .....	291
5.4 区域污染源调查 .....	319
<b>6 施工期环境影响分析 .....</b>	<b>321</b>
6.1 环境空气影响分析 .....	321
6.2 地表水环境影响分析 .....	322
6.3 地下水环境影响分析 .....	322
6.4 声环境影响分析 .....	323
6.5 固体废弃物环境影响分析 .....	325
<b>7 营运期环境影响预测与评价 .....</b>	<b>327</b>
7.1 环境空气影响预测与评价 .....	327
7.2 地表水环境影响分析 .....	403
7.3 噪声环境影响预测与评价 .....	406
7.4 地下水环境影响分析 .....	409
7.5 土壤环境影响分析 .....	418
7.6 固体废物影响分析 .....	423
7.7 生态环境影响分析 .....	424
7.8 人体健康影响分析 .....	426
7.9 交通运输环境影响分析 .....	441
<b>8 环境风险评价 .....</b>	<b>443</b>

8.1 目的和重点 .....	443
8.2 风险调查 .....	443
8.3 环境风险潜势初判 .....	447
8.4 评价工作等级及评价范围 .....	450
8.5 风险识别 .....	451
8.6 风险事故情形分析 .....	457
8.7 风险预测与评价 .....	463
8.8 环境风险管理 .....	478
8.9 事故应急措施 .....	485
8.10 突发环境事件应急预案 .....	487
8.11 环境风险防范措施及投资估算表 .....	497
8.12 环境风险防范措施和应急预案“三同时”检查 .....	498
8.13 评价结论与建议 .....	498
<b>9 环境保护措施及其可行性论证.....</b>	<b>502</b>
9.1 水泥窑协同处置固体废物的优势 .....	502
9.2 废气污染防治措施及其可行性论证 .....	502
9.3 废水污染防治措施及其可行性论证 .....	517
9.4 地下水污染防治措施及其可行性论证 .....	517
9.5 噪声污染防治措施及其可行性论证 .....	521
9.6 固体废物污染防治措施及其可行性论证 .....	521
9.7 协同处置固体废物对熟料生产的影响 .....	523
9.8 本项目环境保护措施合理性分析 .....	525
9.9 环保投资 .....	533
<b>10 环境影响经济损益分析.....</b>	<b>535</b>
10.1 经济效益分析 .....	535
10.2 社会效益分析 .....	535
10.3 环境经济损益分析 .....	536



<b>11 环境管理与监测计划</b> .....	<b>538</b>
11.1 ISO14000 标准和环境管理.....	538
11.2 环境管理制度.....	539
11.3 环境监测计划.....	543
11.4 污染源排放清单.....	547
11.5 环保设施竣工验收内容及要求.....	555
<b>12 环境影响评价结论</b> .....	<b>559</b>
12.1 结论.....	559
12.2 建议.....	568

# 1 概述

## 1.1 建设项目由来及特点

随着我国经济的快速发展和城镇化进程的不断深入推进，固体废物的处置问题日益成为一件困扰社会经济可持续发展的大事，如何高效、合理地处置日益增多的固体废弃物，也是摆在管理者面前一个亟待解决的难题。危险废物是固体废物重要的组成部分。据统计，我国每年至少产生 1000 万吨危险废物，但这些固体废物的处置设施容量远远满足不了需求，急需解决。若处理不当，会对环境造成巨大的危害：占用土地、污染土壤、污染地下水资源、影响空气质量、传播疾病和危害居民健康等。另外，危险废物的处理技术，是当前全世界共同面临的一个十分严重和紧迫的问题。危险废物在处理时有其特殊性和危险性，如果处理工艺和技术设备不当，不但处理效果差，而且容易造成二次污染。

水泥窑协同处置固体废物技术是目前发达国家和地区普遍采用的成熟固体废物处置技术，在国外已有 30 多年的应用经验，固体废物处理效果良好。发展水泥窑协同处置技术，对于缓解我国固体废物处置能力不足所造成的巨大环境压力、提高应急处理突发事件废物处理能力具有重要意义，也是控制环境风险、促进循环经济发展的要求。采用水泥窑协同处置固体废物技术与其它处置技术相比，具有“集约、经济、安全、可靠、稳定、合理、节能、环保”等许多突出特点和优势，具体表现在：（1）采用该类处置技术，除需新建预处理和接纳系统外，焚烧处置系统可充分利用已有的水泥生产系统，体现了集约化的经济投资和生产运行优势；（2）针对性的预处理控制技术，不仅保证了水泥窑炉系统不受固体废物来源、成分变化和波动的影响，稳定系统产能和产品质量，显示出了整个系统的安全性、可靠性和稳定运行特征，且焚烧产生的灰渣和能量直接用于生产，实现了资源的合理搭配和充分利用的目的；（3）水泥生产系统内的高温、聚能、强碱粉料环境，为大规模消减各类废弃物，发挥环保控制优势奠定了基础，保证了无灰渣等二次污染物的产生；（4）协同处置技术彻底消除了其它处置技术遗留和连带问题，充分发挥出了其应有的经济环保优势。总之，这种“一投多赢”的技术特征，为其全面推广应用创造了有力的条件。

众所周知，我国是世界水泥生产大国，不仅技术先进，且新型干法水泥生产线拥有量高达几千条，分布较广、布局合理，与人口分布密度基本一致，为全面推广应用水泥

窑协同处置固体废弃物技术奠定了物质基础。通过现有企业生产过程中进行协同化处理，可以提高我国废弃物无害化处理处置能力，有利于化解我国废弃物处理处置的难题。协同资源化可以作为构建企业间、产业间、生产系统和生活系统间的循环经济链条，促进企业减少能源资源消耗和污染物排放，推动水泥等行业化解产能过剩矛盾，实现水泥、电力、钢铁等传统行业的绿色化转型，树立承担社会责任、保护环境的良好形象，实现企业与城市和谐共存。

重庆海创环保科技有限公司成立于 2017 年 9 月，主要从事固体废物、危险废物的收集、储存、处置等业务。2018 年，重庆海创环保科技有限公司依托重庆海螺水泥有限公司一二线 4500 t/d 水泥熟料生产线建设了忠县利用水泥窑协同处置固废项目，通过利用重庆海螺水泥有限责任公司厂区内现有的一、二线（均为 4500 t/d）水泥熟料生产线协同处置 20 万 t/a 的固体废物，两条生产线各处置固体废物 10 万 t/a（危险废物 5.0 万吨，一般固体废物 5.0 万吨）。该项目于 2018 年 7 月取得重庆市生态环境局的环评批复（渝（市）环准[2018]025 号）。2020 年 7 月通过了竣工环保验收（渝（市）环验[2020]004 号）。

自重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目运行以来，有效的解决了忠县及周边地区固体废物处置的难题。但随着重庆市及忠县社会经济的快速发展，固体废物的产生量随之日益增多，尤其是 HW08 废矿物油废物、HW48 有色金属冶炼废物以及污染土的处置能力滞后和不足问题日益突显，如何高效、合理地处置日益增多的固体废弃物，已成为管理部门亟待解决的难题。

为彰显企业社会责任，配合解决重庆市固体废物处置能力滞后和不足的问题，重庆海创环保科技有限公司在结合忠县利用水泥窑协同处置固废项目运行经验并对自身协同处置能力综合评估的基础上，拟建设忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目。重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，主要建设内容包括：新增无机固废车间皮带输送系统至三线生料磨，对原一、二线共协同处置 10 万 t/a 一般固废情况进行调整，调整为一、二线各处置 4 万 t/a、三线处置 2 万 t/a。新建污染土暂存库及废气处理系统等设施，部分废物暂存、预处理及投加入窑系统依托现有设施，通过利用重庆海螺水泥有限责任公司现有一、二、三线 4500 t/d 的水泥熟料生产线新增危险废物协同处置规模 **4.8 万 t/a**、污染土 20 万 t/a。最终扩建后全厂危险废物处置规模 **14.8 万 t/a**，一般固废（污泥、污染土）30 万 t/a。项目总投资为 500 万元，其中环保投资 130 万元，占总投资的

26%。

本项目于2020年11月3日取得了忠县发展和改革委员会的重庆市企业投资项目备案证（项目编码：2020-500233-77-03-152754），项目建成后可充分有效地利用新型干法水泥窑高温、碱性环境，能充分处理固体废物中的有害物质，完全实现固体废物处置的“减量化、无害化、资源化”要求，具有很好的经济效益、社会效益和环境效益。

## 1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》和重庆市企业投资项目备案证，重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2017）》（2018修订）第“三十四、环境治理业”中的“危险废物（含医疗废物）利用及处置”，应当编制环境影响报告书。

为此，重庆海创环保科技有限公司委托重庆环科源博达环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司安排专业技术人员多次进行现场踏勘和资料收集，结合项目特点进行环境现状调查及监测，在按照环境影响评价技术导则及相关规范要求的基础上，编制完成了《重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目环境影响报告书》，现按规定呈报，敬请组织审查，审批通过后的报告书及其批复文件将作为指导项目建设和环境管理的重要依据。

本项目主要评价工作过程如下：

（1）研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，依据相关规定确定本项目环境影响评价文件类型；

（2）收集和 research 项目相关技术文件和其他相关文件，进行初步工程分析，明确项目的工程组成，根据工艺流程确定产排污环节和主要污染物，同时对拟建项目环境影响区进行初步环境现状调查；

（3）结合初步工程分析结果和环境现状资料，识别建设项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点，确定评价工作等级、评价范围及评价标准；

（4）制定工作方案，在进行充分的环境现状调查、监测的基础上开展环境质量现状评价，并进行进一步的工程分析，根据工程分析确定的污染源强以及结合项目区环境特征，采用模型计算和类比调查的方式预测、分析和评价项目建设对环境的影响范围以及引起的环境质量变化情况，从环境保护角度分析论证建设项目的可行性；

(5) 对项目建设可能引起的环境污染与局部生态环境破坏，通过对拟建环保设施的技术经济合理性、达标水平的可靠性分析，提出进一步减缓污染的对策和建议；

(6) 在对建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测的基础上，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，从环境保护的角度提出项目建设的可行性结论，完成环境影响报告书编制。

### 1.3 分析判定相关情况

#### (1) 评价等级判定

根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合拟建项目工程分析成果，判定项目大气环境评价等级为一级、地表水环境评价等级为三级 B、地下水环境评价等级为二级、声环境评价等级为三级、土壤环境评价等级为一级、生态影响评价等级为简单分析、环境风险评价等级为一级。

#### (2) 产业政策及规划符合性判定

本项目为水泥窑协同处置固废项目，项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号)中鼓励类“十二、建材 1、利用不低于 2000 吨/日(含)新型干法水泥窑或不低于 6000 万块/年(含)新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物”，“四十三、环境保护与资源节约综合利用 15、‘三废’综合利用与治理技术、装备和工程”，符合国家产业政策要求。同时，拟建项目还符合《重庆市工业项目环境准入规定》和《重庆市产业投资准入工作手册》相关要求，符合重庆市当前产业政策要求。

扩建项目位于重庆海螺水泥有限公司厂区内，所占用地均属于工业用地，符合土地利用规划。同时，扩建项目符合《重庆市忠县城乡总体规划(2015-2030 年)》，并满足三线一单要求。

### 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

#### (1) 项目主要关注的环境问题

项目环境影响评价关注的主要环境问题包括以下几个方面：

① 扩建项目利用水泥窑协同处置固体废物产生的窑尾烟气经现有废气治理设施处理后达标排放的可行性；协同处置过程窑尾烟气中的 HCl、HF、重金属、二噁英类污染物对周围环境空气产生的影响。

②扩建项目废气、废水、噪声、固废、地下水及土壤污染防治措施的有效性及其可行性。

③扩建项目非正常情况下危废储坑渗滤液渗漏对地下水环境的影响。

④扩建项目运行过程中的环境风险及污染物排放总量。

## (2) 项目的主要环境影响

### ①废气

有组织废气：水泥窑在协同处置固体废物时，水泥生产过程中的水泥煅烧系统仍是最主要的大气污染物排放源，产生污染物种类较多，主要包括颗粒物、酸性气体（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF 等）、重金属和二噁英类等，窑尾废气经“高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫”处理后通过 90 米高排气筒排放。三线除氯系统废气经“急冷+袋除尘”处理后通过 17 m 高排气筒排放。污染土暂存库设置 1 套“袋除尘+活性炭吸附”装置，废气经负压收集并处理后通过 15 米高排气筒排放。正常情况下，固废暂存库、预处理车间、废液车间、废包装物破碎车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修或异常情况下，固废暂存库、预处理车间、废液车间废气经活性炭吸附装置处理后达标排放，废包装物破碎车间废气进入污染土暂存库废气处理系统，经“袋除尘+活性炭吸附”处理后达标排放。

各车间无组织废气：污染土暂存库、固废暂存库、预处理车间、废液车间和废包装物破碎车间设置负压收集单元；皮带输送采用全密闭设计，输送管道全过程密闭；规范生产管理及操作，定期进行检修，可有效降低无组织废气的影响。

②废水：扩建项目建成后，产生的废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和危废储坑中的渗滤液。车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液经收集后送一、二线水泥窑焚烧处置，不外排。扩建项目无废水外排，因此不会对地表水环境造成影响，环境可以接受。

③固体废物：扩建项目运营期产生的废包装容器及包装物在满足入窑处置要求的情况下，经预处理后投入水泥窑高温区焚烧处置，对于不能入窑的金属容器等，则送有资质的单位处置；收集池及事故池污泥、除尘灰、滤渣、废活性炭、化验室废物及废液经收集后入窑焚烧处置，不外排；窑尾除尘装置回收的窑灰依托现有水泥生产线窑灰返窑系统，收集后窑灰的均返回生料入窑系统，不外排；除氯系统收集的含氯粉尘经收集后做为混合材按一定比例掺入水泥熟料，不会影响水泥品质，得到综合利用；不能入窑处

置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收。扩建项目建成后产生的固体废物通过以上措施妥善处理处置后，不会对周围的环境产生影响，也不会造成二次污染。

④噪声：扩建项目的噪声主要为风机等设备运行时产生，噪声值约 90 dB（A）。设备选型时尽量选用低噪声设备，并采取建筑隔声、消声、减振等措施进行治理，能确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）要求。

⑤地下水：扩建项目周边区域不属于集中式饮用水水源准保护区以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。不属于集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区；不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；不属于特殊地下水资源保护区以外的分布区。厂址周边自来水管网已全部覆盖到户，因此地下水环境敏感程度为不敏感。污染土暂存库通过采取防腐防渗等措施，正常情况下不会对地下水造成明显影响。

⑥风险：项目在生产过程中涉及到的危险物质主要为拟处置的危险废物和污染土。项目建成后危险物质数量与临界量比值  $Q=1056$ ，环境风险评价等级为一级。扩建项目潜存的风险为窑尾事故排放、泄漏、火灾、渗滤液渗漏、爆炸等，主要的风险事故情形为窑尾事故排放污染周边环境空气、废液储罐破裂并发生火灾对周边空气造成污染、预处理车间储坑渗滤液渗漏造成地下水污染等。扩建项目采取的主要风险防范措施为：车间设置可燃气体、有毒有害气体检测报警仪、火灾自动报警器等；依托现有的两座事故池能有效收集事故废水和初期雨水；污染土暂存库及各车间地面均采取防腐防渗设计，车间地面设置有废液收集沟和收集池。同时，加强管理，定期对管道阀门进行维护、检修，编制应急预案等来降低事故概率和事故影响后果。因此在采取相应的风险防范措施之后，项目的环境风险可防控。

## 1.5 环境影响评价结论

重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，项目建设符合国家和地方产业政策要求，符合相关规划及重庆市工业项目环境准入规定。

项目的实施，有利于实现忠县及周边地区固体废物无害化和资源化处置。项目在生产过程中采用了清洁的生产工艺，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该工程正常排放的污

染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可接受。建设单位在落实本报告书提出的各项环保措施、环境风险防范措施，严格执行环保“三同时”制度，并满足安全生产的前提下，从环保角度分析，本项目建设可行。

报告书编制过程中得到了重庆市生态环境局、重庆市生态环境工程评估中心、忠县生态环境局、重庆海螺水泥有限责任公司、重庆海创环保科技有限公司、重庆新天地环境检测技术有限公司、重庆天航检测技术有限公司、安徽海螺建材设计研究院有限责任公司等单位的大力支持和帮助，在此一并致谢！



## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1);
- (2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26);
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29 修订);
- (6) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015.4.24);
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》(2016.7.2 修订);
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017.6.27 修订);
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018.8.31);
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2009.1.1);
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》(2010.12.25 修订);
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2016.7.1);
- (13) 《中华人民共和国水法》(2016.7.2 修订);
- (14) 《中华人民共和国安全生产法》(2014.8.31 修订)。

#### 2.1.2 国家行政法规及文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第 682 号);
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环保部令第 44 号);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(国务院令 第 284 号);
- (4) 《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》(推动长江经济带发展领导小组办公室文件 第 89 号);
- (5) 《国务院办公厅关于印发“无废城市”建设试点工作方案的通知》(国办发[2018]128 号);

- (6) 《长江经济带生态环境保护规划》（环境保护部 国家发展和改革委员会 水利部 文件 环规财[2017]88 号）；
- (7) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016.3.17）；
- (8) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号）；
- (9) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- (10) 《成渝城市群发展规划》（国函[2016]68 号）；
- (11) 《关于积极发挥环境保护作用促进供给侧结构性改革的指导意见》（环大气[2016]45 号）；
- (12) 《国家发展改革委 环境保护部印发关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见的通知》（发改环资[2016]370 号）；
- (13) 《关于发布<水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策>的公告》（环境保护部公告 2016 年第 72 号）；
- (14) 《关于发布<水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 22 号）；
- (15) 《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号）；
- (16) 《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发[2015]12 号）；
- (17) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；
- (18) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令 2015 年第 34 号）；
- (19) 《关于发布<重点行业二噁英污染防治技术政策>等 5 份指导性文件的公告》（环境保护部公告 公告 2015 年 第 90 号）；
- (20) 《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》（国发[2014]39 号）；
- (21) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；
- (22) 《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》（发改环资[2014]884 号）；
- (23) 《国务院关于印发循环经济发展战略及近期行动计划的通知》（国发[2013]5

号;

(24)《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37号);

(25)《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);

(26)《西部地区鼓励类产业目录》(发改委令第15号);

(27)《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(环境保护部公告2013年第59号);

(28)《突发事件应急预案管理办法》(国办发[2013]101号);

(29)《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单(环境保护部公告2013年第36号);

(30)《水泥工业污染防治技术政策》(环保部公告2013年第31号);

(31)《产业结构调整指导目录(2019年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号);

(32)《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)、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);

(33)《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》(国土资源部、国家发展和改革委员会,2012.5.23);

(34)《产业转移指导目录(2012年本)》(工业和信息化部公告2012年第31号);

(35)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号);

(36)《成渝经济区区域规划》(国函[2011]48号);

(37)《国务院关于三峡后续工作规划的批复》(国函[2011]69号);

(38)《全国地下水污染防治规划(2011-2020年)》(国函[2011]119号);

(39)《重庆市城乡总体规划(2007-2020年)》(2011年修订)(国函[2011]123号);

(40)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发[2011]150号);

(41)《关于促进成渝经济区重点产业与环境保护协调发展的指导意见》(环函[2011]180号);

(42)《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发[2010]46号);

(43)《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》(国办发

[2010]33 号);

(44)《关于加强噪声污染防治工作改善城市声环境质量的指导意见》(环发[2010]26号);

(45)《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113号);

(46)《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(环发[2010]123号);

(47)《水泥行业准入条件》(工原[2010]第127号);

(48)《工业和信息化部关于水泥工业节能减排的指导意见》(工信部节[2010]582号);

(49)《国务院关于推进重庆市统筹城乡改革和发展的若干意见》(国发[2009]3号);

(50)《污染源自动监控设施运行管理办法》(环发[2008]6号);

(51)《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》(国发[2007]15号);

(52)《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》(发改环资[2006]1864号);

(53)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第4号);

(54)《危险废物经营许可证管理办法》(国务院令 第408号);

(55)《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号);

(56)《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令 第5号)。

### 2.1.3 地方性法规及文件

(1)《重庆市环境保护条例》(重庆市人民代表大会常务委员会公告[2017]第11号);

(2)《重庆市大气污染防治条例》(重庆市人民代表大会常务委员会公告[2017]第9号);

(3)《重庆市水污染防治条例》(重庆市人民代表大会常务委员会公告[五届]第95号);

(4)《重庆市城乡规划条例》(2016.11.24修订);

(5)《重庆市水资源管理条例》(2015.5.28修订);

(6)《重庆市环境噪声污染防治办法》(渝府令 第270号);

(7)《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》(渝推长办发[2019]40号);

- (8)《重庆市生态环境局关于加强工业炉窑协同处置污染土壤环境管理的通知》(渝环[2019]212号);
- (9)《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》(渝府发[2018]25号);
- (10)《重庆市发展和改革委员会 重庆市经济和信息化委员会关于严格工业布局和准入的通知》(渝发改工[2018]781号);
- (11)《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》(渝发改投[2018]541号);
- (12)《重庆市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(渝府发[2016]6号);
- (13)《重庆市突发环境事件应急预案》(渝府办发[2016]22号);
- (14)《重庆市生态文明建设“十三五”规划》(渝府发[2016]34号);
- (15)《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(渝府发[2016]50号);
- (16)《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》(渝府发[2016]19号);
- (17)《重庆市人民政府关于加强突发事件风险管理工作的意见》(渝府发[2015]15号);
- (18)《重庆市环境保护局关于进一步加强危险废物经营管理的通知》(渝环[2016]430号);
- (19)《重庆市环境保护局关于印发重庆市工业企业排污权有偿使用和交易工作实施细则(试行)的通知》(渝环发[2015]45号);
- (20)《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》(渝府发[2015]69号);
- (21)《重庆市城乡总体规划(2007-2020年)(2014年深化文本·图集)》(重庆市人民政府,2014.8.14);
- (22)《重庆市人民政府关于化解产能过剩矛盾的实施意见》(渝府发[2014]3号);
- (23)《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》(渝府发[2013]86号);

(24)《重庆市人民政府关于印发重庆市循环经济发展战略及近期行动计划的通知》(渝府发[2013]69号);

(25)《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市工业项目环境准入规定(修订)的通知》(渝办发[2012]142号);

(26)《重庆市人民政府关于进一步加强城乡规划工作的通知》(渝府发[2012]105号);

(27)《重庆市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》(渝府发[2012]63号);

(28)《重庆市地面水域适用功能类别划分规定》(渝府发[1998]89号)、《重庆市环境保护局关于调整重庆市部分地表水域适用功能类别的通知》(渝环发[2007]15号)、《重庆市环境保护局关于调整部分地表水域功能类别的通知》(渝环发[2009]110号)、《重庆市人民政府转批重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》(渝府发[2012]4号)、《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》(渝府[2016]43号);

(29)《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等36个区县(自治县)集中式饮用水水源保护区的通知》(渝府办[2016]19号);

(30)《重庆市生态功能区划(修编)》(渝府[2008]133号);

(31)《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定》(渝府发[1998]90号)、《重庆市环境保护局关于印发城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案的通知》(渝环发[2007]39号)、《重庆市环境保护局关于修正城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案有关内容的通知》(渝环发[2007]78号);

(32)《重庆市危险废物集中处置设施建设布局规划(2018-2022年)》;

(33)《重庆市忠县城乡总体规划》;

(34)《重庆市忠县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》;

(35)《忠县生态文明建设暨环境保护“十三五”规划》(忠府发[2016]36号)。

#### 2.1.4 评价技术规范及相关文件

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);

- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (9) 《生态环境健康风险评估技术指南 总纲》(HJ1111-2020);
- (10) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (12) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ 884-2018);
- (13) 《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T 176-2005);
- (14) 《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016);
- (15) 《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010) 及局部修订;
- (16) 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013);
- (17) 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013);
- (18) 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014);
- (19) 《水泥工厂设计规范》(GB 50295-2016);
- (20) 《关于发布<水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策>的公告》(环境保护部公告 2016 年 第 72 号);
- (21) 《关于发布<水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)>的公告》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)。

### 2.1.5 建设项目有关资料

- (1) 《重庆海螺水泥有限责任公司 4×4500 t/d 熟料水泥生产线(一线)工程环境影响报告书》及环评批复(渝(市)环准[2008]179 号);
- (2) 《重庆海螺水泥有限责任公司 4×4500 t/d 熟料水泥生产线(二线)工程环境影响报告书》及环评批复(渝(市)环准[2009]073 号);

(3)《重庆海螺水泥有限责任公司综合处理三峡库区生活垃圾环保一体化项目环境影响报告书》及环评批复（渝（市）环准[2012]147号）；

(4)《重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目环境影响报告书》及环评批复（渝（市）环准[2018]025号）；

(5)《重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目重大变动界定材料》；

(6)《重庆海螺水泥有限责任公司原三条4500t/d熟料生产线环保处理设施提升技术改造项目环境影响报告表》及环评批复（渝（忠）环准[2019]010号）；

(7)《重庆海螺水泥有限责任公司4×4500t/d熟料水泥生产线（一线）工程竣工环境保护验收监测报告》及验收批复（渝（市）环验[2011]023号）；

(8)《重庆海螺水泥有限责任公司4×4500t/d熟料水泥生产线二线工程（前期）竣工环保验收监测报告》及验收批复（渝（市）环验[2011]029号）；

(9)《重庆海螺水泥有限责任公司4×4500t/d熟料水泥生产线二线工程（熟料部分）竣工环保验收监测报告》及验收批复（渝（市）环验[2011]126号）；

(10)《重庆海螺水泥有限责任公司4×4500t/d熟料水泥生产线二线工程（二期220万吨水泥粉磨站）竣工环保验收监测报告》及验收批复（渝（市）环验[2012]106号）；

(11)《重庆海螺水泥有限责任公司综合处理三峡库区生活垃圾环保一体化项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》及验收批复（渝（市）环验[2016]008号）；

(12)《重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收报告》及验收批复（渝（市）环准[2020]004号）；

(13)《忠县工业园乌杨组团规划环境影响报告书》及审查意见函（渝环函[2015]581号）；

(14)《忠县工业园乌杨组团规划调整环境影响报告书》及审查意见函（渝环函[2017]422号）；

(15) 企业投资项目备案证；

(16) 建设方提供的其它相关资料。

## 2.2 评价目的、原则、内容及重点



### 2.2.1 评价目的

(1) 根据国家产业政策和区域发展规划，从环境保护的角度论证项目建设的可行性和必要性。

(2) 通过环境现状调查、监测，掌握评价区域内的环境质量现状以及环境特征；在详细的工程分析基础上，预测项目建成后对环境可能造成的影响程度、范围以及环境质量的变化趋势。

(3) 论证项目污染防治措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制措施及减轻或防治污染的建议。

(4) 通过风险识别和分析，分析项目实施后的环境风险可接受水平，提出切实可行的风险防范措施和应急预案。

(5) 从环境保护角度对项目选址、建设的环境可行性得出明确结论。

(6) 为工程下阶段设计、建设和环境管理提供决策依据。

### 2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

#### (1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

#### (2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

#### (3) 突出重点

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

### 2.2.3 评价内容及重点

针对工程特点及性质，其主要评价内容包括：

#### (1) 概述；

#### (2) 总则；

- (3) 依托工程及现有工程概况；
- (4) 扩建项目概况及工程分析；
- (5) 环境现状调查与评价；
- (6) 施工期环境影响分析；
- (7) 营运期环境影响预测与评价；
- (8) 环境风险评价；
- (9) 环境保护措施及其可行性论证；
- (10) 环境影响经济损益分析；
- (11) 环境管理与监测计划；
- (12) 环境影响评价结论。

评价重点：以工程分析为基础，以环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划等内容为评价重点。

### 2.3 评价总体构思

(1) 针对扩建项目排污特点，评价以污染物达标排放、清洁生产、循环经济、总量控制为纲，通过预测分析项目建成后可能造成的环境影响，论证项目全过程的污染控制水平和环保措施的经济技术可行性，科学、客观地评价拟建项目建设的环境可行性，为项目设计、建设、运行及环境管理提供科学依据。

(2) 扩建项目建设单位为重庆海创环保科技有限责任公司，依托的水泥厂为重庆海螺水泥有限责任公司。扩建项目主要依托重庆海螺水泥有限责任公司现有的一、二、三线水泥熟料生产线协同处置固体废物，与公司配套的石灰石矿山、水泥粉磨站、货运码头及建筑骨料项目无直接关系，且这些配套工程均已通过竣工环境保护验收。因此，本次评价仅对项目依托的一、二、三线水泥熟料生产线及相关配套工程进行调查分析，主要介绍依托情况，不再对不相关的石灰石矿山、水泥粉磨站、货运码头及建筑骨料项目进行评价。

(3) 扩建项目拟处置的大粒径重金属污染土依托砂岩破碎系统破碎后经皮带输送至联合储库，小粒径重金属污染土则直接转运至联合储库，经联合储库配料计量后经皮带输送至生料磨，经生料粉磨后进入生料库，最终提升入窑处置。由于重金属污染土基

本可等量替代生料，且重金属污染土占生料的比例较小，因此，重金属污染土依托砂岩破碎系统、联合储库及生料磨系统入窑处置后基本不会改变现有的污染物排放情况。故本项目不再考虑该部分的产排污。

(4) 扩建项目危险废物依托现有 1#、2#固废暂存库暂存后经 1#、2#预处理车间或废液车间入窑（一、二线）处置，有机污染土经本次新建的污染土暂存库暂存后依托 1#预处理车间入窑（二线）处置，项目产生的废包装物经废包装物破碎车间预处理后通过 1#、2#预处理车间入窑（一、二线）处置。由于依托前后现有的固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间的废气产排污发生变化，故本次评价按扩建后的情况重新核算该部分的废气产排污情况。

(5) 水泥窑在协同处置固体废物时，固体废物可替代一定的原料和燃料，本项目一二线危废及一般固废、污染土掺烧量为熟料的 11.0%，三线一般固废及污染土掺烧量为熟料的 8.6%，水泥生产工艺基本没有改变，窑尾大气常规污染物（烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 NH<sub>3</sub> 等）的排放量基本不发生变化，且大气常规污染物（PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及二次 PM<sub>2.5</sub>）对大气环境的影响已反映在环境现状监测中。因此，本次评价着重对协同处置固体废物时新增的特征污染物（HCl、HF、重金属及其化合物、二噁英类等）进行大气环境影响预测。

(6) 本次扩建项目焚烧处置依托水泥厂现有一、二、三线 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线，一、二线已建成投产了协同处置固体废物项目（渝（市）环准[2018]025 号），三线已建成投产了生活垃圾环保一体化项目（渝（市）环准[2012]147 号），扩建项目及现有工程焚烧处置过程产生的污染物均是通过窑尾排气筒排放。因此，本次环评窑尾污染物排放源强按扩建后的最终源强进行核算，现有工程窑尾源强作为“以新带老”削减源进行考虑。

(7) 扩建项目建成后，生产废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液，生产废水经收集后送水泥窑焚烧处置，不外排；本项目不新增人员，不新增生活污水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目无废水排放，地表水评价等级为三级 B。由于本项目无废水外排，本次评价认为项目不涉及地表水环境风险，故不再确定地表水评价范围。

(8) 扩建项目所在的重庆海螺水泥有限责任公司厂区已建成投产，仅新增污染土

暂存库，占地积较小，涉及的建设区域场地较为平整，基础设施较为完善，工程量较小，施工期短。因此，本次评价对施工期环境影响仅作简单分析，重点进行营运期的排污分析及污染防治措施论证。

(9) 扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，仅新增污染土暂存库，占地面积较小，项目对生态环境影响较小，因此，本次评价对生态影响也仅作简单分析。

(10) 按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)的相关要求，公众参与内容由建设单位独立完成，本次评价主要在结论中引用公众意见采纳情况。

## 2.4 评价时段、环境影响识别及评价因子的确定

### 2.4.1 评价时段

施工期和营运期，营运期为重点。

### 2.4.2 环境影响识别及评价因子

#### (1) 施工期环境影响因素识别

施工期主要环境影响情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地平整、挖掘、土石方、建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	施工生产废水、施工人员生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、石油类
声环境	施工机械作业、车辆运输、设备安装	噪声
土壤环境	施工生产废水、施工人员生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、石油类
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失

#### (2) 营运期环境影响因素的识别

根据拟建项目的生产工艺、排污特点及所在地区环境质量状况，营运期过程可能产生的主要污染因子见表 2.4-2。

表 2.4-2 营运期主要环境影响因素

排污环节	主要环境要素					
	环境空气	声环境	地表水	地下水	土壤环境	固体废物
一、二、三线水泥生产线	HF、HCl、重金属、二噁英	中、高频噪声	/	/	重金属、二噁英等	窑灰、含氯粉尘

排污环节	主要环境要素					
	环境空气	声环境	地表水	地下水	土壤环境	固体废物
预处理车间	粉尘、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、VOCs	中、高频噪声	COD、NH <sub>3</sub> -N、重金属等	COD、NH <sub>3</sub> -N、重金属等	/	废活性炭、化验室废物及废液等
废液车间	非甲烷总烃、VOCs	中、高频噪声	/	/	/	滤渣、废活性炭
污染土暂存库	粉尘、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、VOCs	中、高频噪声	/	/	/	除尘灰、废活性炭
废包装物破碎车间	粉尘、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、VOCs	中、高频噪声	/	/	/	/
车辆清洗、地面冲洗	/	/	COD、NH <sub>3</sub> -N、重金属等	/	/	/
收集池、事故池			COD、NH <sub>3</sub> -N、重金属等	COD、NH <sub>3</sub> -N、重金属等	/	污泥
化验室			COD、NH <sub>3</sub> -N pH (3~12)			
汽车运输	汽车尾气(NO <sub>x</sub> )	中频噪声	/	/	/	/
厂区生活办公	/	/	COD、NH <sub>3</sub> -N	/	/	生活垃圾

### 2.4.3 评价因子的确定

根据上述环境影响因素及评价因子识别结果，并结合项目所在地区环境质量状况，确定环境影响评价因子如下：

#### (1) 现状评价因子

环境空气：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、氟化物、HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、非甲烷总烃、TVOC、Cr<sup>6+</sup>、Hg、Pb、Cd、As、Mn、二噁英；

地表水：水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群；

地下水：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>；浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类；

土壤:pH,《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表 1 中的 45 项基本项目,表 2 中的氰化物、石油烃(C10~C40)、二噁英类;《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)表 1 中的 8 项基本项目,表 2 中的六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘,二噁英类;

包气带:pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、苯、甲苯、铅、镉、铬、六价铬、砷、汞、镍、铜、锌;

声环境:等效连续 A 声级。

### (2) 施工期评价因子

大气环境:TSP、NO<sub>x</sub>、CO;

地表水环境:COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS、石油类;

声环境:施工噪声;

固体废物:建筑垃圾、生活垃圾。

### (3) 运行期预测、分析评价因子

环境空气:PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>(一次)、HCl、HF、重金属(Pb、Cd、Hg、Mn等)、二噁英、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃、VOCs;

地表水:仅作简单影响分析;

地下水:COD、NH<sub>3</sub>-N、重金属等;

噪声:等效 A 声级;

固体废物:一般固废、危险废物、生活垃圾等;

土壤:Hg、Cd、Pb、As、Cr、二噁英;

环境风险:评价重点为环境空气及地下水。

## 2.5 环境功能区划及评价标准

### 2.5.1 环境功能区划

#### (1) 环境空气质量功能区划

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》(渝府发[2016]19号)规定,项目所在区域为环境空气质量二类功能区;评价范围内涉及甘井沟市级风景名胜区、天池山国家森林公园、巴营市级森林公园、长江三峡国家级风景名胜区(石宝寨景区)等环境空

气质量一类功能区。

### **(2) 地表水环境功能区划**

根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发[2012]4号）规定，项目所在的长江忠县段（新生镇——顺溪乡）为Ⅲ类水域。

### **(3) 声环境功能区划**

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）、《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定》（渝府发[1998]90号）、《重庆市环境保护局关于印发城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案的通知》（渝环发[2007]39号）和《重庆市环境保护局关于修正城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案有关内容的通知》（渝环发[2007]78号）以及《忠县工业园乌杨组团规划调整环境影响报告书》及审查意见函（渝环函[2017]422号），项目所在区域为工业区，为3类声环境功能区。

### **(4) 地下水环境功能区划**

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），所在区域地下水质量为Ⅲ类。

### **(5) 生态环境功能区划**

根据《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府发[2008]133号），项目所在地属Ⅱ1-2三峡库区（腹地）水体保护-水土保持生态功能区，该生态功能区包括丰都、忠县、万州、云阳、开县，面积16150 km<sup>2</sup>。地貌类型以低中山为主。林地面积比为34.6%，多年均地表水资源量112.53亿 m<sup>3</sup>。主要生态问题为水土流失、石漠化、地质灾害和干旱洪涝灾害均严重，次级河溪污染和富营养化较突出，三峡水库消落区可能导致较严重生态环境问题。主导生态功能为三峡水库水体保护库，辅助功能为水土保持。生态功能保护与建设应加强水污染防治和农村面源污染防治，大力进行生态屏障建设，消落区生态环境综合整治，地质灾害和干旱洪涝灾害防治。发展生态经济，建设好“万州-开县-云阳”综合产业发展区和“丰都-忠县”特色产业发展轴。按资源环境承载能力，向我市“一小时经济圈”实行人口梯度转移。三峡水库145~175 m库岸线至视线所及第一层山脊范围，应划为重点保护区，限制开发；区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜核心区应划为禁止开发区，依法强制保护。

## **2.5.2 环境质量标准**

### (1) 环境空气

项目所在区域属环境空气质量二类功能区，评价范围内涉及甘井沟市级风景名胜区、天池山国家森林公园、巴营市级森林公园、长江三峡国家级风景名胜区（石宝寨景区）等环境空气质量一类功能区。SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、氟化物、铅（年均值）、镉（年均值）、汞（年均值）、砷（年均值）、六价铬（年均值）执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中浓度限值；氯化氢、硫化氢、氨、锰、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D；二噁英参照日本标准；非甲烷总烃参照执行河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）。环境空气质量标准限值见表 2.5-1。

**表 2.5-1 环境空气质量标准限值**

序号	污染物项目		标准限值		单位	标准限值来源	
			一类区	二类区			
1	SO <sub>2</sub>	1 小时平均	150	500	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中一级、二级标准	
		24 小时平均	50	150			
		年平均	20	60			
2	NO <sub>2</sub>	1 小时平均	200	200			
		24 小时平均	80	80			
		年平均	40	40			
3	PM <sub>10</sub>	24 小时平均	50	150			
		年平均	40	70			
4	PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	35	75			
		年平均	15	35			
5	CO	1 小时平均	10	10			mg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	4	4			
6	O <sub>3</sub>	1 小时平均	160	200			μg/m <sup>3</sup>
		日最大 8 小时平均	100	160			
7	铅（Pb）	年平均	0.5				
8	镉（Cd）	年平均	0.005				
9	汞（Hg）	年平均	0.05				
10	砷（As）	年平均	0.006				
11	六价铬（Cr <sup>6+</sup> ）	年平均	0.000025				
12	氟化物（F）	1 小时平均	20				
		24 小时平均	7				
13	HCl	1 小时平均	50		μg/m <sup>3</sup>	参照执行《环境影响评价技术导则 大气环	
		日平均	15				



序号	污染物项目		标准限值		单位	标准限值来源
			一类区	二类区		
14	H <sub>2</sub> S	1 小时平均	10			境》(HJ 2.2-2018) 附录 D
15	NH <sub>3</sub>	1 小时平均	200			
16	Mn	日平均	10			
17	TVOC	8 小时平均	600			
18	二噁英	年均值	0.6		pgTEQ/m <sup>3</sup>	日本相关环境标准
19	非甲烷总烃	小时值	1.0	2.0	mg/m <sup>3</sup>	参照河北省地方标准 (DB 13/1577-2012)

## (2) 地表水

项目所在长江段执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类水域标准, 见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水水质评价标准 单位: mg/L

序号	项目	III 类标准限值
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升≤1, 周最大温降≤2
2	pH	6~9
3	DO	≥5
4	高锰酸盐指数	≤6
5	COD	≤20
6	BOD <sub>5</sub>	≤4
7	NH <sub>3</sub> -N	≤1.0
8	总磷 (以 P 计)	≤0.2
9	铜	≤1.0
10	锌	≤1.0
11	氟化物	≤1.0
12	硒	≤0.01
13	砷	≤0.05
14	汞	≤0.0001
15	镉	≤0.005
16	六价铬	≤0.05
17	铅	≤0.05
18	氰化物	≤0.2
19	挥发酚	≤0.005
20	石油类	≤0.05
21	阴离子表面活性剂	≤0.2
22	硫化物	≤0.2
23	粪大肠菌群 (个/L)	≤10000

### (3) 地下水

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 III 类标准,标准值见表 2.5-3。

**表 2.5-3 地下水质量标准 单位: mg/L (pH 除外)**

序号	项目	III 类标准限值
1	浑浊度/NTU	≤3
2	pH	6.5~8.5
3	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> , 计) (mg/L)	≤450
4	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000
5	硫酸盐 (mg/L)	≤250
6	氯化物 (mg/L)	≤250
7	铁 (Fe) (mg/L)	≤0.3
8	锰 (Mn) (mg/L)	≤0.10
9	铜 (Cu) (mg/L)	≤1.00
10	锌 (Zn) (mg/L)	≤1.00
11	铝 (Al) (mg/L)	≤0.20
12	挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	≤0.002
13	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.3
14	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计) (mg/L)	≤3.0
15	氨氮 (以 N 计) (mg/L)	≤0.50
16	硫化物 (mg/L)	≤0.02
17	钠 (mg/L)	≤200
18	总大肠菌群 (MPN/100 mL 或 CFU/100 mL)	≤3.0
19	菌落总数 (CFU/ mL)	≤100
20	亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	≤1.00
21	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	≤20.0
22	氰化物 (mg/L)	≤0.05
23	氟化物 (mg/L)	≤1.0
24	汞 (Hg) (mg/L)	≤0.001
25	砷 (As) (mg/L)	≤0.01
26	硒 (mg/L)	≤0.01
27	镉 (Cd) (mg/L)	≤0.005
28	铬 (六价) (mg/L)	≤0.05
29	铅 (Pb) (mg/L)	≤0.01
37	镍 (mg/L)	≤0.02
42	石油类* (mg/L)	≤0.05

注: \*——参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类标准。

#### (4) 声环境

项目所在区域执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的3类标准,周边居民点执行2类标准。声环境质量标准详见表2.5-4。

**表 2.5-4 声环境质量标准 单位: dB (A)**

声环境功能区类别	时段	昼间	夜间	标准来源
	2类	60	50	
3类	65	55		

#### (5) 土壤环境

项目所在区域土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中风险筛选值。土壤环境质量标准见表2.5-5~表2.5-6。

**表 2.5-5 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg**

序号	项目	建设用地第二类用地筛选值
1	砷	60
2	镉	65
3	铬(六价)	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8

序号	项目	建设用地第二类用地筛选值
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并[a、h]蒽	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
45	萘	70
46	氰化物	135
47	石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	4500
48	二噁英类 (总毒性当量)	4×10 <sup>-5</sup>

表 2.5-6 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
	其他		40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
9	六六六总量		0.10			
10	滴滴涕总量		0.10			
11	苯并[a]芘		0.55			

### 2.5.3 污染物排放标准

#### (1) 废气

扩建项目建成后，一二三线窑尾排气筒、三线除氯系统排气筒排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016) 中排放限值；HCl，HF，汞及其化合物（以 Hg 计），铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计），铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计），二噁英类执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013) 中最高允许排放浓度限值；总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10 mg/m<sup>3</sup>。具体限值见表 2.5-6。

表 2.5-6 窑尾及除氯系统废气污染物排放标准限值 单位：mg/m<sup>3</sup>（二噁英类除外）

污染物	最高允许排放浓度限值	标准来源
颗粒物	30	《水泥工业大气污染物排放标准》 (DB 50/656-2016)
SO <sub>2</sub>	200	
NO <sub>x</sub> (以 NO <sub>2</sub> 计)	350	
氨	10 <sup>(1)</sup>	
HCl	10	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)
HF	1	
汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.05	
铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计)	1.0	
铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)	0.5	

污染物	最高允许排放浓度限值	标准来源
二噁英类	0.1 ng TEQ/m <sup>3</sup>	
总有机碳 (TOC)	10 <sup>(2)</sup>	

注：(1) 适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物；  
(2) 指在协同处置污泥时，窑尾排气筒总有机碳 (TOC) 因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10 mg/m<sup>3</sup>。

污染土暂存库废气经“袋除尘+活性炭吸附”装置处理后通过 15 m 高排气筒排放。1#和 2#固废暂存库、1#和 2#预处理车间、废液车间废气及废包装物破碎车间废气在正常情况下经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置。在水泥窑停窑检修等情况下，1#、2#固废暂存库废气经负压收集后进入统一设置的活性炭吸附装置，经净化后通过 15 m 高排气筒排放；1#预处理车间废气经活性炭吸附装置处理后通过 15 m 高排气筒排放；2#预处理车间和废液车间废气经负压收集后进入统一设置的活性炭吸附装置，经净化后通过 15 m 高排气筒排放；废包装物破碎车间废气则进入污染土暂存库废气处理系统经“袋除尘+活性炭吸附”处理后通过 15 m 高排气筒排放。

排气筒排放的颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)，NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)。具体限值见表 2.5-7。

表 2.5-7 各车间废气污染物排放限值 单位：mg/m<sup>3</sup>

车间名称	污染物	排气筒高度 (m)	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率(kg/h)	标准来源
污染土暂存库+废包装物破碎车间*	颗粒物	15	/	20	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)
	NH <sub>3</sub>		/	4.9	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
	H <sub>2</sub> S		/	0.33	
	非甲烷总烃		120	10	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)
1#固废暂存库+2#固废暂存库*	NH <sub>3</sub>	15	/	4.9	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
	H <sub>2</sub> S		/	0.33	
	非甲烷总烃		120	10	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)
1#预处理车间*	NH <sub>3</sub>	15	/	4.9	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
	H <sub>2</sub> S		/	0.33	
	非甲烷总烃		120	10	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)
2#预处理车间+废液车间*	NH <sub>3</sub>	15	/	4.9	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
	H <sub>2</sub> S		/	0.33	
	非甲烷总烃		120	10	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)

注：\*——在水泥窑停窑检修等情况下，固废暂存库、预处理车间、废液车间启用备用废气处理系统，废包装物破碎车间废气进入污染土暂存库废气处理系统，其排放的污染物浓度及速率执行上述排放限值要求。

无组织废气中颗粒物和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)中表 3 大气污染物无组织排放限值,非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)中表 1 无组织排放监控点浓度限值;硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中表 1 恶臭污染物厂界二级标准值;挥发性有机物执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)。详见表 2.5-8。

表 2.5-8 无组织排放标准限值

污染物	最高允许排放浓度限值	标准来源	监测位置
颗粒物	0.5 mg/m <sup>3</sup>	《水泥工业大气污染物排放标准》 (DB 50/656-2016)	厂界
氨	1.0 mg/m <sup>3</sup>		
非甲烷总烃	4.0 mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准》 (DB 50/418-2016)	
硫化氢	0.06 mg/m <sup>3</sup>	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)	
臭气浓度	20 (无量纲)		
NMHC	10 (特别排放限值 6)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB 37822-2019)	厂房外
	30 (特别排放限值 20)		

#### (2) 废水

扩建项目建成后,生产废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液,生产废水经收集后送水泥窑焚烧处置,不外排;本项目不新增人员,不新增生活污水。

#### (3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011),即昼间≤70 dB(A),夜间≤50 dB(A),夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高 15 dB(A)。

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)中 3 类标准,即昼间≤65 dB(A)、夜间≤55 dB(A);夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10 dB(A),夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)。

#### (4) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)和<关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告>(环保部公告 2013 年第 36 号)中相关要求。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及<关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告>(环保部公告2013年第36号);危险废物转移按照《危险废物转移联单管理办法》(国家环保总局令第5号)执行转移联单制度。

#### 2.5.4 水泥熟料中重金属限值

根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014),水泥窑协同处置固体废物后,水泥窑生产的水泥熟料中重金属元素含量不宜超过中表2.5-9规定的限值,水泥熟料中可浸出重金属含量不得超过表2.5-10规定的限值。

表 2.5-9 水泥熟料中重金属含量限值

重金属	限值/(mg/kg)
砷(As)	40
铅(Pb)	100
镉(Cd)	1.5
铬(Cr)	150
铜(Cu)	100
镍(Ni)	100
锌(Zn)	500
锰(Mn)	600

表 2.5-10 水泥熟料中可浸出重金属含量限值

重金属	限值(mg/L)
砷(As)	0.1
铅(Pb)	0.3
镉(Cd)	0.03
铬(Cr)	0.2
铜(Cu)	1.0
镍(Ni)	0.2
锌(Zn)	1.0
锰(Mn)	1.0

## 2.6 评价工作等级、范围

### 2.6.1 大气环境

#### (1) 评价工作等级

大气环境影响评价等级的划分,依主要污染物排放情况、项目所在地执行的大气环



境质量标准、气象条件、地面特征以及地形参数等因素确定，大气环境影响评价工作等级分级依据见表 2.6-1。扩建项目建成投运后，正常情况下，产生的大气污染源为窑尾及三线除氯系统废气，新增大气污染物主要为 HCl、HF、重金属、二噁英类等，水泥窑协同处置固体废物前后窑尾及三线除氯系统 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、NH<sub>3</sub> 基本不发生变化；各车间有组织及无组织排放的大气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃、VOCs、NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 等。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 A 推荐模型中的估算模型，选取正常情况下窑尾及三线除氯系统排气筒排放的 HCl、HF、重金属、二噁英以及各车间有组织及无组织排放的颗粒物、非甲烷总烃、VOCs、NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 作为预测因子，计算每一种污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$ ，以及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。

$P_i$  定义为：

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

式中： $P_i$ ——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 1 h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

评价工作等级按表 2.6-1 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  按公式计算，如污染物数  $i$  大于 1，取  $P$  值中最大者  $P_{max}$ 。

**表 2.6-1 大气环境影响评价工作等级**

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

根据工程分析，采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN 对组织和无组织排放的污染物进行计算，估算模型参数见表 2.6-2，主要污染源估算模型计算结果见表 2.6-3~表 2.6-4。

表 2.6-2 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（城市选型时）	/
最高环境温度/°C		42.7°C
最低环境温度/°C		-3.1°C
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/ m	90 m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/ km	/
	岸线方向/°	/

表 2.6-3 有组织污染源估算模型计算结果表

污染源	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	烟气温度 (°C)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	排放速率 (kg/h)	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大落地浓度 占标率 P <sub>i</sub> (%)	D <sub>10%</sub> 对应的最 远距离 (m)
一线窑尾排气筒	515625	60	90	3.0	HF	0.2063	3.37E-03	16.83	1825
					HCl	2.0625	3.37E-02	67.32	8000
					Hg	0.00375	6.12E-05	20.40	2250
					Cd	0.00032	5.22E-06	17.41	1950
					Pb	0.03190	5.21E-04	17.35	1825
					Mn	0.00284	4.63E-05	0.15	/
					二噁英	5.16×10 <sup>-8</sup>	8.42E-01pg/m <sup>3</sup>	23.39	2625
二线窑尾排气筒	515625	60	90	3.0	HF	0.2063	3.20E-03	16.02	1850
					HCl	2.0625	3.20E-02	64.05	7800
					Hg	0.00375	5.82E-05	19.41	2275
					Cd	0.00032	4.97E-06	16.56	1900
					Pb	0.03190	4.95E-04	16.51	1900
					Mn	0.00284	4.41E-05	0.15	/
					二噁英	5.16×10 <sup>-8</sup>	8.01E-01pg/m <sup>3</sup>	22.25	2625
三线窑尾排气筒	515625	60	90	3.0	HF	0.2063	2.79E-03	13.97	1850
					HCl	2.0625	2.79E-02	55.85	7800
					Hg	0.00622	8.42E-05	28.07	3900
					Cd	0.00142	1.92E-05	64.09	<b>9200</b>
					Pb	0.05829	7.89E-04	26.31	3650
					Mn	0.00407	5.51E-05	0.18	/
					二噁英	5.16×10 <sup>-8</sup>	6.99E-01pg/m <sup>3</sup>	19.41	2675

污染源	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	烟气温度 (°C)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	排放速率 (kg/h)	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大落地浓度 占标率 P <sub>i</sub> (%)	D <sub>10%</sub> 对应的最 远距离 (m)
三线除氯系统排气筒	22200	150	17	0.8	HF	0.0222	9.93E-04	4.97	/
					HCl	0.222	9.93E-03	19.86	1125
					Hg	0.00019	8.50E-06	2.83	/
					Cd	0.00004	1.79E-06	5.96	/
					Pb	0.00177	7.92E-05	2.64	/
					Mn	0.00012	5.37E-06	0.02	/
					二噁英	2.22×10 <sup>-9</sup>	9.93E-02pg/m <sup>3</sup>	2.76	/
污染土暂存库排气筒	60000	25	15	0.5	颗粒物	0.103	5.64E-02	12.53	500
					PM <sub>2.5</sub>	0.0515	2.82E-02	12.53	500
					NH <sub>3</sub>	0.002	1.09E-03	0.55	/
					H <sub>2</sub> S	0.00014	7.66E-05	0.77	/
					非甲烷总烃	0.123	6.73E-02	3.37	/
					VOCs	0.185	1.01E-01	8.44	/
污染土暂存库+废包装物破碎车间排气筒	70000	25	15	0.5	颗粒物	0.129	5.64E-02	12.53	500
					PM <sub>2.5</sub>	0.0645	3.53E-02	15.69	600
					NH <sub>3</sub>	0.0030	1.64E-03	0.82	/
					H <sub>2</sub> S	0.000234	1.28E-04	1.28	/
					非甲烷总烃	0.134	7.33E-02	3.67	/
					VOCs	0.200	1.09E-01	9.12	/
1#固废暂存库+2#固废暂存库排气筒	80000	25	15	1.0	NH <sub>3</sub>	0.0089	2.45E-02	12.24	125
					H <sub>2</sub> S	0.00054	1.49E-03	14.85	125
					非甲烷总烃	0.027	7.43E-02	3.71	/
					VOCs	0.041	1.13E-01	9.40	/

污染源	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	烟气温度 (°C)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	排放速率 (kg/h)	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大落地浓度 占标率 $P_i$ (%)	$D_{10\%}$ 对应的最 远距离 (m)
1#预处理车间排气筒	100000	25	15	1.2	NH <sub>3</sub>	0.0351	1.18E-01	59.09	375
					H <sub>2</sub> S	0.00176	5.93E-03	59.27	375
					非甲烷总烃	0.349	1.18E+00	58.78	375
					VOCs	0.524	1.77E+00	<b>147.46</b>	825
2#预处理车间+废液车间	100000	25	15	1.2	NH <sub>3</sub>	0.0140	2.97E-02	14.85	175
					H <sub>2</sub> S	0.0007	1.48E-03	14.85	175
					非甲烷总烃	0.401	8.51E-01	42.53	450
					VOCs	0.601	1.27E+00	106.24	925
<b><math>P_{max}</math></b>								<b>147.46</b>	<b>9200</b>

表 2.6-4 无组织污染源估算模型计算结果表

产污环节	污染物	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	初始高度 (m)	排放速率 (kg/h)	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大落地浓度占标率 P <sub>i</sub> (%)	D <sub>10%</sub> 对应的最远距离(m)
1#固废暂存库	NH <sub>3</sub>	80	18	10	0.0066	5.54E-03	2.77	/
	H <sub>2</sub> S				0.0004	3.35E-04	3.35	/
	非甲烷总烃				0.020	1.68E-02	0.84	/
	VOCs				0.030	2.52E-02	2.10	/
2#固废暂存库	NH <sub>3</sub>	85	18	10	0.0033	2.69E-03	1.34	/
	H <sub>2</sub> S				0.0002	1.63E-04	1.63	/
	非甲烷总烃				0.010	8.14E-03	0.41	/
	VOCs				0.015	1.22E-02	1.02	/
1#预处理车间	颗粒物	37	32	28.5	0.9703	1.56E-01	34.64	350
	PM <sub>2.5</sub>				0.48515	7.79E-02	34.64	350
	NH <sub>3</sub>				0.039	6.27E-03	3.13	/
	H <sub>2</sub> S				0.00195	3.13E-04	3.13	/
	非甲烷总烃				0.3881	6.24E-02	3.12	/
	VOCs				0.5822	9.35E-02	7.79	/
2#预处理车间	颗粒物	32	32	28.5	0.3995	6.61E-02	14.68	100
	PM <sub>2.5</sub>				0.19975	3.30E-02	14.68	100
	NH <sub>3</sub>				0.0156	2.58E-03	1.29	/
	H <sub>2</sub> S				0.00078	1.29E-04	1.29	/
	非甲烷总烃				0.1598	2.64E-02	1.32	/
	VOCs				0.2397	3.96E-02	3.30	/
废液车间	非甲烷总烃	14	12	7	0.2854	9.94E-01	49.69	150
	VOCs				0.4281	1.49E+00	124.23	575

产污环节	污染物	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	初始高度 (m)	排放速率 (kg/h)	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大落地浓度占标率 $P_i$ (%)	$D_{10\%}$ 对应的最远距离(m)
废包装物破碎车间	颗粒物	22	12	11.5	0.0285	3.81E-02	8.47	/
	PM <sub>2.5</sub>				0.01425	1.90E-02	8.47	/
	NH <sub>3</sub>				0.0011	1.47E-03	0.74	/
	H <sub>2</sub> S				0.0001	1.34E-04	1.34	/
	非甲烷总烃				0.0114	1.52E-02	0.76	/
	VOCs				0.0171	2.29E-02	1.90	/
污染土暂存库	颗粒物	45	30	15	0.1142	5.67E-02	12.59	50
	PM <sub>2.5</sub>				0.0571	2.83E-02	12.59	50
	NH <sub>3</sub>				0.00225	1.12E-03	0.56	/
	H <sub>2</sub> S				0.00016	7.94E-05	0.79	/
	非甲烷总烃				0.137	6.80E-02	3.40	/
	VOCs				0.2055	1.02E-01	8.50	/
<b><math>P_{max}</math></b>							<b>124.23</b>	<b>575</b>

根据计算结果，估算模型所得出最大占标率  $P_{\max}=147.46\%>10\%$ ，因此，环境空气影响评价工作等级确定为一级。

## (2) 评价范围

根据导则推荐估算模型 AERSCREEN 计算结果，项目排放污染物的最远影响距离 ( $D_{10\%}$ ) 为 9200 m，结合厂址位置及周边环境敏感目标分布情况，确定评价范围以厂界线区域外延 20 km×20 km 的矩形区域。

## 2.6.2 地表水环境

### (1) 评价等级

扩建项目建成后，生产废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液，生产废水经收集后送水泥窑焚烧处置，不外排；本项目不新增人员，不新增生活污水。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目的的评价等级按表 2.6-5 进行判定。

表 2.6-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值，计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2: 废水排放量按照行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3: 厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量  $\geq 500$  万  $m^3/d$ ，评价等级为一级；排水量  $< 500$  万  $m^3/d$ ，评价等级为二级。



注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。

注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。

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

本项目废水属于间接排放, 因此, 地表水评价等级为三级 B。

## (2) 评价范围

扩建项目建成后, 生产废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液, 生产废水经收集后送水泥窑焚烧处置, 不外排; 本项目不新增人员, 不新增生活污水。因此, 本次评价认为扩建项目不涉及地表水环境风险, 故不再确定地表水评价范围。

## 2.6.3 地下水

### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 根据建设项目对地下水环境影响的程度, 结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》, 将建设项目分为四类(详见附录 A), 其中 I 类、II 类、III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行本导则, IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定, 详见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 附录 A 地下水环境影响评价行业分类表, 危险废物(含医疗废物)集中处置及综合利用为 I 类项目。

同时, 根据调查, 项目周边区域不属于集中式饮用水源准保护区以及补给径流区, 没有分散式饮用水水源地, 没有特殊地下水资源, 自来水管网已经覆盖周边区域, 周边居民不再饮用地下水。项目地下水评价范围不涉及地下水饮用水源等环境敏感区。因此, 项目周边地下水环境敏感程度为不敏感。

综上, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 确定拟建项目

地下水评价等级为二级。

### (2) 评价范围

项目所在区域的水文地质单元，东侧、南侧、西侧以分水岭为界，北侧以长江为界，约 18.6 km<sup>2</sup>。

## 2.6.4 土壤环境

### (1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本次扩建项目属于污染影响型建设项目，其土壤环境影响评价工作等级按建设项目类别、占地规模与建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度来确定，详见表 2.6-7。

表 2.6-7 土壤（污染影响型）评价工作等级划分表

评价工作等级 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	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

本次扩建项目项目类别为 I 类，占地规模为小型（<5 hm<sup>2</sup>），项目所在的水泥厂厂区外 1 km 范围内涉及居民点、土壤环境敏感程度为敏感，故土壤环境影响评价工作等级确定为一级。

### (2) 评价范围

以重庆海螺水泥有限公司厂区边界向外 1.0 km 为评价范围。

## 2.6.5 声环境

### (1) 评价工作等级

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等级按建设项目所在地声环境功能区划、建设项目规模以及建成后的声学环境变化来确定。拟建项目处于声环境 3 类功能区，新增噪声设备较少，项目建成后周边声环境敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，且周边声环境敏感点少，受噪声影响的人数少。故声环境影响评价工作等级确定为三级。

## (2) 评价范围

本项目新增噪声设备较少，声环境影响评价范围为厂界外 200 m 范围。

### 2.6.5 风险评价

#### (1) 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，环境风险评价工作等级需先根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，再根据环境风险潜势来进行判定，具体见表 2.6-7。

表 2.6-7 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)及“第 7 章 环境风险评价”，判断大气环境风险潜势为 IV<sup>+</sup>级、地表水环境风险潜势为 IV 级、地下水环境风险潜势为 IV 级。

由表 2.6-7 可知，最终环境风险评价工作等级为一级。

#### (2) 评价范围

大气环境风险评价范围：以项目厂界为起点，外延 5 km 范围。

地表水环境风险评价范围：本次评价认为本项目不涉及地表水环境风险，故不再确定地表水环境风险评价范围。

地下水环境风险评价范围：与地下水评价范围保持一致。

### 2.6.6 生态环境

#### (1) 评价工作等级

扩建项目污染土暂存库及设施位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，占地面积小于 2 km<sup>2</sup>，项目所在地土地类型为工业用地，不占用水域。占地范围内无重点保护的环境敏感目标和文物保护单位，不涉及特殊或重要的生态敏感区，为一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)，仅进行生态影响分析。

## (2) 评价范围

厂区及厂址周围 200 m。

## 2.7 环境保护目标

根据现场调查、踏勘结果，扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，用地性质为工业用地。厂区周边分布有安置区、沿溪村、乌杨中学、乌杨街道、中心村、小溪村、青岭村、上坝村、高寨村等。

主要环境敏感保护目标与项目位置关系见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要环境保护目标与项目位置关系一览表

环境要素	名称	坐标/m(以二线窑尾排气筒为原点)		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂界距离(m)	相对窑尾排气筒距离(m)	环境功能区
		X	Y						
环境空气、环境风险	安置区	1131	641	居民区	约 1000 人	NE	130~625	967~1465	二类区
	沿溪村	1356	1180	村社	约 680 人	NE	562~1213	1388~2042	
	乌杨中学	1797	849	学校	约 1600 人	NE	920~1094	1785~1959	
	乌杨街道	2797	1674	街道	约 6500 人	NE	1425~3236	2250~4057	
	文峰村农民新村	4089	2051	居民区	约 4000 人	NE	3367~3672	4223~4527	
	东溪镇	5153	8939	乡镇	约 16000 人	NE	9610~10713	10324~10428	
	复兴镇	14585	10653	乡镇	约 15000 人	NE	16402~17137	17223~17959	
	沿溪镇	15236	11119	乡镇	约 13500 人	NE	17396~18128	18217~18950	
	王场镇	20660	13991	乡镇	约 10000 人	NE	23239~24236	24068~25062	
	西沱镇	24409	22435	乡镇	约 46000 人	NE	30239~33214	31039~34012	
	中心村	2031	245	村社	约 160 人	E	1007~1139	1855~1969	
	麻柳村	3637	704	村社	约 100 人	E	2176~2672	3032~3527	
	五岭村	5084	337	村社	约 700 人	E	3741~3903	4582~4746	
	万朝镇	17086	234	乡镇	约 14000 人	E	14744~15374	15570~16205	
	鱼池镇	25043	7767	乡镇	约 15000 人	NE	23805~24511	24683~25385	
	小溪村	1542	-303	村社	约 400 人	SE	551~857	1364~1680	
	苗圃村	4999	-1106	村社	约 240 人	SE	3860~4664	4689~5495	
	龙沙镇	20948	-5653	乡镇	约 14000 人	SE	19458~19976	20282~20804	
	桥头镇	27287	-8660	乡镇	约 7800 人	SE	26118~26614	26937~27434	
	厂区东南侧居民点	832	-455	居民点	约 100 人	SE	75~234	746~916	
	兴合村	4029	-2277	村社	约 500 人	SE	3359~3734	4098~4495	
	太集村	5395	-3038	村社	约 400 人	SE	4851~5324	5621~6115	
	大歇镇	13382	-12011	乡镇	约 19000 人	SE	17137~17423	17810~18072	
	石柱城区	13615	-19813	县城	约 150000 人	SE	22709~26318	23257~26926	
青岭村 1、2、3、4 社	539	-761	村社	约 220 人	S	219~553	725~989		
曹家村	2614	-3896	村社	约 800 人	S	4180~4825	4715~5340		
厂区西南侧居民点	-221	-534	居民点	约 220 人	SW	198~286	506~590		

环境要素	名称	坐标/m(以二线窑尾排气筒为原点)		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂界距离(m)	相对窑尾排气筒距离(m)	环境功能区
		X	Y						
环境空气、环境风险	上坝村	-718	-1645	村社	约 500 人	SW	1103~1534	1457~1884	二类区
	李岗村	-1044	-4258	村社	约 200 人	SW	3768~4334	4134~4701	
	临江村	-2941	-4590	村社	约 500 人	SW	4844~5400	5167~5731	
	羊渡镇	-5323	-6130	乡镇	约 18000 人	SW	7471~8233	7790~8539	
	龙孔镇	-6720	-14931	乡镇	约 12000 人	SW	16715~17461	17070~17815	
	高家镇	-12310	-17229	乡镇	约 49000 人	SW	20136~22835	20463~23164	
	高寨村	-2517	-796	村社	约 270 人	SW	1622~2448	1848~2675	
	任家镇	-10839	-4755	乡镇	约 24000 人	SW	10500~11780	10742~12024	
	双龙镇	-26719	-6066	乡镇	约 13000 人	SW	25195~25911	25417~26134	
	十直镇	-19186	-14639	乡镇	约 26000 人	SW	22827~24079	23086~24334	
	树人镇	-24718	-20833	乡镇	约 13000 人	SW	31529~32522	31784~32777	
	十佛子	-985	154	居民点	约 200 人	NW	637~848	799~1012	
	三岭村	-2278	559	村社	约 300 人	NW	1964~2420	2111~2562	
	拔山镇	-26164	12372	乡镇	约 40000 人	NW	27357~28325	27481~28448	
	新生街道	-3269	2750	街道	约 32000 人	NW	3546~4518	3664~4643	
	高营村	-2491	4364	村社	约 300 人	NW	4751~4970	4886~5106	
	白石镇	-10214	13123	乡镇	约 25000 人	NW	16445~17503	16578~17636	
	永丰镇	-15892	13329	乡镇	约 22000 人	NW	20213~20666	20336~20791	
	三汇镇	-11480	19659	乡镇	约 12000 人	NW	23001~24215	23136~24351	
	马灌镇	-24988	20894	乡镇	约 29000 人	NW	31833~32868	31957~32992	
	鹿角村	1297	4104	村社	约 300 人	NE	3829~4292	4434~4886	
	忠县城区	5405	11276	县城	约 200000 人	NE	10262~17285	10871~17980	
	黄金镇	1830	19521	乡镇	约 27000 人	NE	20462~20656	20899~21102	
甘井沟市级风景名胜区	/	/	风景名胜	风景名胜	N	8685~20311	8849~20800	一类区	
天池山国家森林公园	/	/	森林植被	森林植被, 珍稀野生动植物	NW	8938~13108	9066~13236		
巴营市级森林公园	/	/	森林植被	森林生态系统, 重点野生动植物	NE	12325~14721	12695~15100		

环境要素	名称	坐标/m(以二线窑尾排气筒为原点)		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂界距离(m)	相对窑尾排气筒距离(m)	环境功能区
		X	Y						
	长江三峡国家级风景名胜区(石宝寨景区)	/	/	风景名胜	自然景观、森林植被	NE	31168~32537	31945~33315	一类区
声环境	安置区	1131	641	居民区	约 1000 人	NE	130~625	967~1465	2 类区
	厂区东南侧居民点	832	-455	居民点	约 100 人	SE	75~234	746~916	
	厂区西南侧居民点	-221	-534	居民点	约 220 人	SW	198~286	506~590	
土壤环境	安置区	1131	641	居民区	约 1000 人	NE	130~625	967~1465	/
	沿溪村	1356	1180	村社	约 680 人	NE	562~1213	1388~2042	
	乌杨中学	1797	849	学校	约 1600 人	NE	920~1094	1785~1959	
	小溪村	1542	-303	村社	约 400 人	SE	551~857	1364~1680	
	厂区东南侧居民点	832	-455	居民点	约 100 人	SE	75~234	746~916	
	青岭村 1、2、3、4 社	539	-761	村社	约 220 人	S	219~553	725~989	
	厂区西南侧居民点	-221	-534	居民点	约 220 人	SW	198~286	506~590	
地表水	十佛子	-985	154	居民点	约 200 人	NW	637~848	799~1012	III 类区
	长江	/	/	/	/	N	770	1145	
	西侧冲沟	/	/	/	/	NW	165	295	
	东侧冲沟	/	/	/	/	E	5	840	
	塘土浩产卵场	产卵场, 主要产卵鱼类有鲢、鲤、黄颡鱼、长吻鮠、岩原鲤、中华倒刺鲃等, 产卵规模 6000 万粒/年, 面积为 200 hm <sup>2</sup> 。				NE	1745	2340	
	苏家水厂取水口	/	/	/	/	NE	长江对岸(下游), 园区污水处理厂排污口下游 14.5 km		
复兴镇取水口	/	/	/	/	NE	长江同侧(下游), 园区污水处理厂排污口下游 20.5 km			
地下水	评价范围内居民饮用水源为自来水。								III 类

## 2.8 产业政策及规划符合性

### 2.8.1 产业政策符合性分析

#### (1) 与《水泥工业产业发展政策》的符合性分析

《水泥工业产业发展政策》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 50 号）中指出“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”。

本项目利用新型干法水泥窑生产线协同处置固体废物符合该政策要求。

#### (2) 与《水泥工业污染防治技术政策》的符合性分析

《水泥工业污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年 第 31 号）中指出“在确保污染物排放和其他环境保护事项符合相关法规、标准要求，并保障水泥产品使用中的环境安全前提下，可合理利用水泥生产设施处置工业废物、生活垃圾、污泥等固体废物及受污染土壤”。

本项目利用新型干法水泥窑生产线协同处置固体废物符合该政策内容。

#### (3) 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的符合性分析

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号）中指出“第一类 鼓励类 十二、建材 1、利用不低于 2000 吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于 6000 万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物”，“第一类 鼓励类 四十三、环境保护与资源节约综合利用 15、‘三废’综合利用与治理技术、装备和工程”。

本项目利用新型干法水泥窑生产线协同处置固体废物符合该政策内容，属于鼓励类产业。

#### (4) 与《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》的符合性分析

《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）中指出“支持利用现有水泥窑无害化协同处置城市生活垃圾和产业废弃物，进一步完善费用结算机制，协同处置生产线数量比重不低于 10%”。

本项目利用新型干法水泥窑生产线协同处置固体废物符合该政策内容。

#### (5) 与《关于促进生产过程协同资源化处置城市及产业废弃物工作的意见》的符



## 合性分析

《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》（发改环资[2014]884号）中指出“推进利用现有水泥窑协同处理危险废物、污水处理厂污泥、垃圾焚烧飞灰等，利用现有水泥窑协同处理生活垃圾的项目开展试点”，“各地根据本地废弃物处理和可协同处理设施现状，加强组织协调，合理布局，充分利用好现有设施，处理好现有企业协同处理和新建废弃物处理处置设施的关系，确保废弃物得到有效处置。不得以协同处理为名新建生产设施，严防重复建设、低水平建设”。

本项目利用新型干法水泥窑生产线协同处置固体废物符合该政策内容。

### （6）与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》的符合性分析

环境保护部于2016年12月颁布了《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（2016年第72号），从源头控制、清洁生产、末端治理、二次污染防治以及鼓励研发的新技术等方面提出相关要求。结合本项目具体情况，现就其与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》的符合性进行对比分析，见表2.8-1。

**表 2.8-1 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》的符合性分析**

序号	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相关要求	项目情况	符合性
一	源头控制		
1	协同处置固体废物利用应现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模4000吨/日及以上水泥窑。	扩建项目依托现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式，且单线设计熟料生产规模为4500吨/日。	符合
2	应根据生产工艺与技术装备，合理确定水泥窑协同处置固体废物的种类及处置规模。严禁利用水泥窑协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。	本项目拟协同处置的固体废物均不属于禁止入窑的废物和未知特性、未经监测的不明性质废物。	符合
二	清洁生产		
1	水泥窑协同处置固体废物，其清洁生产水平应按照《水泥行业清洁生产评价指标体系》（发展改革委公告2014年第3号）的要求，定期实施清洁生产审核。	建设单位已于2015年进行了清洁生产审核，满足清洁生产要求。后续还将定期实施清洁生产审核。	符合
2	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。	项目对进场接收、贮存与输送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。	符合
3	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	本项目单独设置固体废物贮存场所，不与水泥生产原燃料、产品	符合

序号	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相关要求	项目情况	符合性
	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。	混合贮存。污染土暂存库及各车间等均采取防腐防渗措施,满足防渗要求。固废暂存库已单独设置不明性质暂存区,并设专用通道。	
4	根据协同处置固体废物特性及入窑要求,合理确定预处理工艺。	本项目拟协同处置的固体废物,将根据其特性,确定不同的预处理工艺。	符合
5	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。	按照相关规范要求严格控制水泥窑协同处置固体废物中重金属含量及投加量。	符合
6	根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍,保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行。含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物不能投入生料制备系统,应从高温段投入水泥窑。	本项目将根据固体废物特性,将不同性质的固体废物从不同的投加点投入入窑,确保水泥窑稳定运行,并满足规范要求。	符合
7	应按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。	项目按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。	符合
三	末端控制		
1	窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器;加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理,确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	本项目所依托的重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线水泥熟料生产线窑尾除尘设施目前为袋除尘,满足政策要求。	符合
2	水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制应执行《水泥工业污染防治技术政策》(环境保护部公告2013年第31号)的相关要求。	一、二、三线水泥熟料生产线窑尾排放的氮氧化物、二氧化硫等污染物能满足达标排放的要求。	符合
3	水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水,可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理,或单独设置污水处理装置处理达标后回用,如果废水产生量小可直接喷入水泥窑内焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。	本项目产生的渗滤液、车辆及容器清洗废水、化验室废水等最终进入水泥窑内焚烧处置,不外排。	符合
4	水泥企业应建立监测制度,定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。	企业已建立了监测制度,本次评价对其进行补充和完善,补充了氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测内容,并要求企业定期开展自行监测。	符合
5	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。	一二线除氯系统废气与窑尾烟气混合处理后达标排放,三线除氯系统废气单独经“急冷+袋除尘”处理后排放。	符合
四	二次污染防治		
1	窑尾除尘灰宜返回原料系统,但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置,应按危险废物	窑尾除尘灰返回生料入窑系统;除氯系统收集的含氯粉尘做为混合材按一定比例掺入水泥熟料。	符合

序号	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相关要求	项目情况	符合性
	进行管理。		
2	生活垃圾和城市污水处理污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置。贮存设施中有生活垃圾或污泥时应处于负压状态运行。	本项目不处置生活垃圾，固体废物贮存及预处理过程产生的废气经负压收集后送入水泥窑高温区焚烧处置。污染土暂存库废气单独收集处理后排放。	符合
3	污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理产生的废气应送入水泥窑高温区焚烧处理或在干化系统中安装废气除臭设施，采用生物、化学等除臭技术处理后达标排放。在水泥窑停窑期间，固体废物贮存及预处理产生的废气、污泥干化系统产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。	预处理产生的废气经负压收集后送至水泥窑高温区焚烧处理。停窑检修期间，固废暂存库、预处理车间、废液车间产生的废气经备用废气治理设施处理达标后排放，废包装物破碎车间废气经污染土暂存库废气处理系统处理后排放。	符合

由表 2.8-1 可知，本项目满足《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（2016 年第 72 号）提出的相关要求。

#### (7) 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》的符合性

拟建项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》的符合性分析见表 2.8-2。

**表 2.8-2 本项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》符合性分析**

序号	《重点行业二噁英污染防治技术政策》相关要求	项目情况	符合性
一	源头削减		
1	废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。危险废物入炉焚烧前应根据其成分、热值等参数进行合理搭配，保证入炉危险废物的均质性。	扩建项目利用水泥窑协同处置固废，有预处理工序，确保入炉废物成分均质性，并考虑热值的合理搭配。	符合
二	过程控制		
1	铁矿石烧结、电弧炉炼钢、再生有色金属生产、废弃物焚烧和遗体火化设施应设置先进、完善、可靠的自动控制系统和工况参数在线监测系统。	项目设有自动控制系统，并在窑尾配有在线监测。	符合
2	企业应建立健全日常运行管理制度并严格执行，确保生产和污染治理设施稳定运行；应定期监测二噁英的浓度，并按相关规定公开工况参数及有关二噁英的环境信息，接受社会公众监督。	项目将建立健全运行管理制度，确保固废处置及污染治理设施稳定运行；并将按要求开展二噁英定期监测，接收公众监督。	符合
3	废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃，危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间应在 2.0 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%(干烟气)，并控制助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度。	项目将确保水泥窑工况的稳定性，减少非正常工况下二噁英的生产，窑内温度及停留时间均满足要求。	符合

序号	《重点行业二噁英污染防治技术政策》相关要求	项目情况	符合性
三	末端治理		
1	根据铁矿石烧结、电弧炉炼钢、再生有色金属生产、废弃物焚烧和遗体火化行业的工艺特点,应采用高效除尘技术等协同处理烟气中的二噁英。	本项目所依托的重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线水泥熟料生产线窑尾除尘设施为袋除尘,满足政策要求。	符合
2	铁矿石烧结、电弧炉炼钢、再生有色金属生产和危险废物焚烧进行尾气处理时,应确保在后续管路和设备中烟气不结露的前提下,尽可能减少烟气急冷过程的停留时间,减少二噁英的生成。	扩建项目利用水泥窑协同处置固废,本身具备减少二噁英生产的条件。	符合
3	铁矿石烧结、电弧炉炼钢、再生有色金属(铜、铅、锌)生产烟气净化设施产生的含二噁英飞灰,鼓励经预处理后返回原系统利用。	窑尾除尘灰返回生料系统利用。	符合
四	鼓励研发的新技术		
1	飞灰等含二噁英固体废物无害化处置技术、二次污染控制技术。	飞灰、除尘灰入窑处置。	符合

由表 2.8-2 可知,本项目满足《重点行业二噁英污染防治技术政策》提出的相关要求。

#### (8) 与《重庆工业项目环境准入规定(修订)》的符合性分析

根据《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市工业项目环境准入规定(修订)的通知》(渝办发[2012]142号),重庆市内新建、改建及扩建的工业项目应符合相关要求。

拟建项目与《重庆工业项目环境准入规定(修订)》的符合性分析详见表 2.8-3。

**表 2.8-3 本项目与《重庆工业项目环境准入规定(修订)》符合性分析**

序号	《重庆工业项目环境准入规定(修订)》相关内容	项目情况	符合性
1	工业项目应符合产业政策,不得采用国家和本市淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备,不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目。	扩建项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类产业,采用先进的工艺技术及设备,污染防治技术成熟。	符合
2	本市新建和改造的工业项目清洁生产水平不得低于国家清洁生产标准的国内基本水平。其中,“一小时经济圈”和国家级开发区内的,应达到国内先进水平。	扩建项目依托重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线水泥熟料生产线,拟建项目的建设不会改变水泥厂现有的清洁生产水平。	符合
3	工业项目选址应符合产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等规划。新建有污染物排放的工业项目应进入工业园区或工业集中区。	扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内,土地利用性质为工业用地,符合相应的规划要求。	符合
4	在长江、嘉陵江主城区江段及其上游沿江河地区严格限制建设可能对饮用水源带来安全隐患的化工、造纸、印染及排放有毒有害物质和重金属的工业项目。长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入	扩建项目产生的生产废水经收集后泵入水泥窑焚烧处置,不外排;不新增生活污水。	符合

序号	《重庆工业项目环境准入规定（修订）》相关内容	项目情况	符合性
	口上游 5 公里、嘉陵江及其一级支流汇入口上游 5 公里、集中式饮用水源地取水口上游 5 公里的沿岸地区，禁止新建、扩建排放重金属、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。		
5	在主城区禁止新建、改建、扩建以煤、重油为燃料的工业项目；在璧山区、长寿区等地区严格限制新建、扩建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目。在主城区及其主导风上风向 10 公里范围内禁止新建、扩建大气污染严重的火电、冶炼、水泥项目及 10 蒸吨/小时以上燃煤锅炉。在区县（自治县）中心城区及其主导风上风向 5 公里范围内，严格限制新建、扩建大气污染严重的火电、冶炼、水泥项目及 10 蒸吨/小时以上燃煤锅炉。	扩建项目位于忠县城区主导风向的侧风向，使用电力作为能源。	符合
6	工业项目选址区域应有相应环境容量，新增主要污染物排放量的工业项目必须取得排污指标，不得影响污染物总量减排计划的完成。未按要求完成污染物总量削减任务的企业、流域和区域，不得建设新增相应污染物排放量的工业项目。	扩建项目所在区域大气、地表水均有一定的环境容量，企业无总量削减任务。	符合
7	新建、改建、扩建工业项目所在地大气、水环境主要污染物现状浓度占标准值 90%~100%的，项目所在地应按该项目新增污染物排放量的 1.5 倍削减现有污染物排放量。	扩建项目所在区域大气、地表水环境现状监测浓度最大占标率小于 90%。	符合
8	新增重金属排放量的工业项目应落实污染物排放指标来源，确保国家重金属重点防控区域重金属排放总量按计划削减，其余区域的重金属排放总量不增加。优先保障市级重点项目的重金属污染物排放指标。	扩建项目仅有极少量的重金属随烟气排出。	符合
9	禁止建设存在重大环境安全隐患的工业项目。	扩建项目无重大环境风险源，环境风险较小。	符合
10	工业项目排放污染物必须达到国家和地方规定的污染物排放标准，资源环境绩效水平应达到本规定要求。	扩建项目排放的污染物均达到国家和重庆市的排放标准要求。	符合

由表 2.8-3 可知，本项目满足《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（2016 年 第 72 号）提出的相关要求。

#### （9）与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投[2018]541 号）的符合性分析

根据《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投[2018]541 号），扩建项目与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投[2018]541 号）符合性分析详见表 2.8-4。

表 2.8-4 本项目与《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析

序号	《重庆市产业投资准入工作手册》相关内容	扩建项目情况	符合性
全市范围内不予准入的产业			
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目。	扩建项目不属于国家产业结构调整指导目录淘汰类项目。	符合
2	烟花爆竹生产。	扩建项目不属于烟花爆竹项目。	符合
3	400KA 以下电解铝生产线。	扩建项目不属于电解铝生产线项目。	符合
4	单机 10 万千瓦以下和设计寿命期满的单机 20 万千瓦以下常规燃煤火电机。	扩建项目不包括燃煤火电机。	符合
5	天然林商业性采伐。	扩建项目不属于天然林商业性采伐。	符合
6	资源环境绩效水平超过《重庆市工业项目环境准入规定》（渝办发〔2012〕142 号）限值以及不符合生态建设和环境保护规划区域布局规定的工业项目。在环境容量超载的区域（流域）增加污染物排放的项目。	扩建项目仅有少量颗粒物排放，经预测，环境空气影响可接受。	符合
7	不符合《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市供给侧结构性改革去产能专项方案的通知》（渝府办发〔2016〕128 号）要求的环保、能耗、工艺与装备标准的煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃和船舶制造等项目。	扩建项目为水泥窑协同处置固体废物项目，不新增水泥产能。	符合
重点区域范围内不予准入的产业			
1	四山保护区域内的工业项目。	扩建项目不在四山保护区域	符合
2	长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入口上游 20 公里、嘉陵江及其一级支流汇入口上游 20 公里、集中式饮用水水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（江河 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1 公里范围内）的重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属，下同）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。	扩建项目不在上述区域。	符合
3	未进入国家和市政府批准的化工园区或化工集中区的化工项目。	扩建项目不属于化工项目。	符合
4	大气污染防治重点控制区域内，燃煤火电、化工、水泥、采（碎）石场、烧结砖瓦窑以及燃煤锅炉等项目。	扩建项目所在的忠县乌杨组团不属于大气污染防治重点控制区域。	符合
5	主城区以外的各区县城区及其主导上风向 5 公里范围内，燃煤电厂、水泥、冶炼等大气污染严重的项目。	扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，利用水泥窑协同处置固体废物，不新增水泥产能，位于乌杨街道的侧风向。	符合
6	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	扩建项目不开垦种植农作物。	符合
7	饮用水水源保护区、自然保护区、自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园等区域进行工业化城镇化开发。其中，饮用水水源保护区包括一级保护区和二级保护区；自然保护区包括县级及以上自然保护区的核心区、缓冲区、实验区；自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园包括规划范围以内全部区域。	扩建项目不属于上述区域。	符合

序号	《重庆市产业投资准入工作手册》相关内容	扩建项目情况	符合性
8	生态红线控制区、生态环境敏感区、人口聚集区涉重金属排放项目。	扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，不属于生态红线控制区、生态环境敏感区，周边有居民点分布，仅窑尾排放的废气中含有少量重金属。	符合
9	长江干流及主要支流岸线1公里范围内重化工项目（除在建项目外）。	扩建项目不属于化工项目。	符合
10	长江干流及主要支流（指乌江、嘉陵江、大宁河、阿蓬江、涪江、渠江）175米库岸沿线至第一山脊线范围内采矿。	扩建项目不属于采矿项目。	符合
11	外环绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂。	扩建项目不属于采砂项目。	符合
12	主城区不符合“两江四岸”规划设计景观要求的项目以及造纸、印染、危险废物处置项目。	扩建项目不在主城区。	符合
13	主城区内环以内工业项目；内环以外燃煤电厂（含热电）、重化工以及使用煤和重油为燃料的工业项目。	扩建项目不在主城区。	符合
14	主城区及其主导上风向20公里范围内大气污染严重的燃煤电厂（含热电）、冶炼、水泥项目。	扩建项目不在上述区域。	符合
15	长江、嘉陵江主城区江段及其上游沿江河地区排放有毒有害物质、重金属以及存在严重环境安全风险的产业项目。	扩建项目不在上述区域。	符合
16	东北部地区和东南部地区的化工项目（万州区仅限于对现有主体化工产业链进行完善和升级改造）。	扩建项目不属于化工项目。	符合
限制准入类			
1	长江干流及主要支流岸线5公里范围内，除经国家和市政府批准设立、仍在建设的工业园区外，不再新布局工业园区（不包括现有工业园区拓展）。	扩建项目位于现有水泥厂区内，不属于新布局工业园区。	符合
2	大气污染防治一般控制区域内，限制建设大气污染严重项目。	扩建项目在协同处置固体废物的同时会排放一定的重金属、酸性气体、二噁英等大气污染物。但根据预测，项目建成后对大气环境的影响整体可接受，不会明显改变区域大气环境质量。建设方在严格执行环评提出的各项要求，认真落实污染治理措施后，不会改变当地的环境功能。	符合
3	其他区县的缺水区域严格限制建设高耗水的工业项目。	扩建项目所在区域水资源充足。	符合
4	合川区、合川区、长寿区、璧山区等地区，严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目。	扩建项目不属于燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目。	符合
5	东北部地区、东南部地区限制发展易破坏生态植被的采矿业、建材等工业项目。	扩建项目不位于东北部地区、东南部地区。	符合

由表 2.8-4 可知，本项目满足《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投[2018]541

号)相关要求。

**(10) 与《关于严格工业布局和准入的通知》(渝发改工[2018]781号)的符合性**

根据《关于严格工业布局和准入的通知》(渝发改工[2018]781号),扩建项目与《关于严格工业布局和准入的通知》(渝发改工[2018]781号)符合性分析详见表 2.8-5。

**表 2.8-5 本项目与《关于严格工业布局和准入的通知》符合性分析**

《关于严格工业布局和准入的通知》相关内容	项目情况	符合性
一、优化空间布局		
对在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建重化工、纺织、造纸等存在污染风险的工业项目,不得办理项目核准或备案手续。禁止在长江干流及主要支流岸线 5 公里范围内新布局工业园区,有序推进现有工业园区空间布局的调整优化。	扩建项目不属于重化工、纺织、造纸等存在污染风险的工业项目。	符合
二、新建项目入园		
新建有污染物排放的工业项目,除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外,应当进入工业园区(工业集聚区,下同)。对未进入工业园区的项目,或在工业园区(工业集聚区)以外区域实施单纯增加产能的技改(扩建)的项目,不得办理项目核准或备案手续。	扩建项目位于忠县乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内。	符合
三、严格产业准入		
严格控制过剩产能和“两高一资”项目,严格限制造纸、印染、煤电、传统化工、传统燃油汽车、涉及重金属以及有毒有害和持久性污染物排放的项目。新建或扩建上述项目,必须符合国家及我市产业政策和布局,依法办理环境保护、安全生产、资源(能源)节约等有关手续。	扩建项目不属于该类项目。	符合

由表 2.8-5 可知,本项目满足《关于严格工业布局和准入的通知》(渝发改工[2018]781号)相关要求。

**(11) 与《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》(推动长江经济带发展领导小组办公室文件 第 89 号)的符合性**

根据《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》(推动长江经济带发展领导小组办公室文件 第 89 号),拟建项目与《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》符合性分析详见表 2.8-6。

**表 2.8-6 与《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》符合性分析**

序号	《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》相关内容	拟建项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口规划以及港口总体规划的码头项目,禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道的项目。	扩建项目不属于该类项目。	符合



序号	《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》相关内容	拟建项目情况	符合性
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，用地性质为工业用地，不涉及自然保护区和风景名胜区。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	扩建项目位于水泥厂区内，不涉及饮用水源保护区。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	扩建项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。	符合
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区域》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	扩建项目位于水泥厂区内，不涉及岸线保护、保留区。	符合
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	扩建项目位于水泥厂区内，不涉及生态保护红线和永久基本农田。	符合
7	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	扩建项目位于园区内，且不属于化工项目。	符合
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	扩建项目不属于此类项目。	符合
9	禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。	扩建项目不属于落后产能项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	扩建项目不属于严重过剩产能的项目。	符合

由表 2.8-6 可知，本项目满足《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》相关要求。

### **（12）与《重庆市生态环境局关于加强工业炉窑协同处置污染土壤环境管理的通知》（渝环[2019]212 号）的符合性**

根据《重庆市生态环境局关于加强工业炉窑协同处置污染土壤环境管理的通知》（渝环[2019]212 号），拟建项目与渝环[2019]212 号文符合性分析详见表 2.8-7。

表 2.8-7 与《关于加强工业炉窑协同处置污染土壤环境管理的通知》符合性分析

序号	《关于加强工业炉窑协同处置污染土壤环境管理的通知》相关要求	项目情况	符合性
1	利用工业炉窑从事污染土壤协同处置的单位（以下简称“处置单位”）是污染土壤处置的污染防治责任主体。处置单位原则上应当避开人口密集区，在环境影响评价阶段，根据处置污染土壤的类型和处置工艺要求，编制接收处置污染土壤技术方案，明确可接纳污染土壤的类型、污染物的最高浓度、允许投加最大量和投加速度，开展相应的处置设施改造，依法取得排污许可证。处置单位应建设满足规范要求的污染土壤贮存场所或设施，具备防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散的措施。需处置的污染土壤经鉴别属于危险废物的，还应当满足危险废物处置相关规定。	本项目协同处置的固体废物类别涉及污染土，包括重金属污染土壤和有机污染土壤。 本项目拟处置的污染土壤包括重金属污染土和有机污染土，本次评价将根据渝环〔2019〕212号文要求及建设单位提出的接收处置污染土壤技术方案提出相应的要求，具体要求固体废物的准入、接收章节。 建设单位已规划建设满足规范要求的污染土壤贮存场所（密闭设计、采取防渗措施、收集沟、收集池等），并采取防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散的措施。	符合
2	污染土壤转运前，修复施工单位、处置单位应当将运输时间、方式、路线和污染土壤数量、去向、最终处置措施等相关情况提前5个工作日向所在地和接收地区县（自治县）生态环境部门报告。转移过程应填写污染土壤转移联单，经鉴别属于危险废物的，还应执行危险废物转移联单制度。污染土壤应当安全分类存放，严禁非法贮存、转移和倾倒。处置单位应当建立污染土壤管理台账，如实记录污染土壤的接收、贮存及处置等情况；以年度为周期，接收、贮存、处置的污染土壤总量不得超过环境影响评价批复和技术方案确定的总量。规范处置污染土壤，建立污染土壤处置运行记录，处置过程中掺烧污染土壤不得超过环境影响评价批复和技术方案确定的量。加大对污染土壤处置技术人员和相关管理人员的业务培训力度，提高污染处置和环境管理水平。	处置单位将建立污染土壤管理台账，如实记录污染土壤的接收、贮存及处置等情况，并严格执行污染土壤转移联单制度； 本项目接收、贮存、处置的污染土壤总量不超过环境影响评价文件和接收处置技术方案确定的总量。 建设单位将建立污染土壤处置运行记录制度，处置过程中掺烧污染土壤不超过环境影响评价批复和技术方案确定的量。 建设单位已设置环保部门，制定环境管理制度，加大对污染土壤处置技术人员和相关管理人员的业务培训力度，提高污染处置和环境管理水平。	符合
3	处置单位应当严格按照《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（HJ662-2013）《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）等标准规范和技术方案要求，开展产品重金属浸出浓度和大气污染物浓度监测，每季度将接收污染土壤的类型、接收、贮存、处置量以及监测结果报所在地区县（自治县）生态环境部门；每年度形成污染土壤处置工作报告，报所在地区县（自治县）生态环境部门，并向社会公开。	评价已要求建设单位严格按照HJ662-2013、GB30485-2013等标准规范和技术方案要求，开展产品重金属浸出浓度和大气污染物浓度监测，每季度将接收污染土壤的类型、接收、贮存、处置量以及监测结果报忠县生态环境局；每年度形成污染土壤处置工作报告，报忠县生态环境局，并向社会公开。	符合

由表 2.8-7 可知，本项目满足《重庆市生态环境局关于加强工业炉窑协同处置污染土壤环境管理的通知》（渝环〔2019〕212号）相关要求。

(13) 与《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（渝推长办发〔2019〕40

## 号)的符合性

根据《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》(渝推长办发[2019]40号), 扩建项目与《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》符合性分析详见表 2.8-8。

表 2.8-8 与《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》符合性分析

序号	《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》相关内容	项目情况	符合性
一、	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目, 禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	扩建项目不属于港口和码头项目	符合
二	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	扩建项目不涉及自然保护区	符合
6	禁止在全市 7 个国家级、29 个市级风景名胜区内开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动; 禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施; 禁止设立各类开发区; 禁止建设风电场项目。	扩建项目不在风景名胜区范围内	符合
15	禁止在市级以上森林公园内开展毁林开垦、开矿、采石、采砂、采土活动; 禁止从事污染环境、破坏自然资源或自然景观的活动。	扩建项目不在森林公园内	符合
16	禁止在市级以上森林公园核心景观区内规划建设宾馆、招待所等住宿类建设项目和餐饮、购物、娱乐、疗养院等工程设施。	扩建项目不在森林公园范围内	符合
三	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目, 以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	扩建项目生产废水入窑焚烧处置; 不新增生活污水	符合
四	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口, 以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿, 以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	扩建项目位于忠县乌杨街道重庆海螺水泥有限责任公司厂区内, 不涉及水产种质资源保护区岸线及河段, 不涉及国家湿地公园	符合
五	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目, 禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	扩建项目不涉及长江岸线以及相应的河段保护区、保留区	符合
六	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	扩建项目位于忠县乌杨街道重庆海螺水泥有限责任公司厂区内, 不涉及生态保护红线和永久基本农田	符合

序号	《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相关内容	项目情况	符合性
七	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	扩建项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	符合
八	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	扩建项目不涉及	符合
九	禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。	扩建项目属于鼓励类项目	符合
十	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	扩建项目不新增水泥熟料产能	符合
42	钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等产能严重过剩行业且未按照国家有关规定取得相关产能置换指标的新建、扩建项目，各级发展改革部门不得予以核准、备案，各级规划自然资源、生态环境、市场监管、应急管理部门不得办理有关手续。	扩建项目不新增水泥产能	符合

由表 2.8-8 可知，本项目满足《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相关要求。

### （13）与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的符合性

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019），本项目与 GB 37822-2019 的符合性分析详见表 2.8-9。

**表 2.8-9 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）符合性分析**

序号	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相关要求	项目情况	符合性
<b>一、VOCs 物料储存无组织排放控制要求</b>			
1	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	本项目处置的危险废物暂存在固废暂存库及废液车间等处，污染土储存在污染土暂存库中。	符合
2	盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	本项目污染土均是散装后在污染土暂存库暂存，危险废物为密闭包装或罐装在固废暂存库或废液车间暂存。危险废物在暂存过程中为密闭状态。	符合
3	VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定。	本项目废液车间储罐符合 5.2 条规定。	符合
4	VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求。	本项目处置的污染土、危险废物储存在密闭暂存库或废液车间中。	符合
<b>二、VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求</b>			
1	液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。	本项目液态或半固态废物经管道输送入窑处置。	符合
2	粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进	固态固废经密闭皮带输送入窑处置。	符合

序号	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)相关要求	项目情况	符合性
	行物料转移。		
	对挥发性有机液体进行装载时,应符合 6.2 条规定。	液态危废装载时符合 6.2 条规定。	符合
<b>三、工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求</b>			
1	企业应建立台账,记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。	本项目危险废物、污染土的处置建有台账。	符合
2	通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下,根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求,采用合理的通风量。	本项目污染土暂存库及所依托的固废暂存库、预处理车间、废液车间、废包装物破碎车间为密闭设计,换气次数满足通风设计规范等要求。	符合
3	载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工(车)、检维修和清洗时,应在退料阶段将残存物料退净,并用密闭容器盛装,退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统;清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目污染土暂存库、固废储存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间废气经收集处理后排放。	符合
4	工艺过程产生的含 VOCs 废料(渣、液)应按照第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送。	本项目协同处置过程中产生的废物按要求进行贮存、转移后密闭输送至水泥窑焚烧处置。	符合
5	盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	本项目盛装过的废包装容器密闭保存。	符合
<b>四、VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求</b>			
1	针对 VOCs 无组织排放设置的废气收集处理系统应满足本章要求。	本项目污染土暂存库、固废储存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间废气均进行了收集处理。	符合
2	VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时,对应的生产工艺设备应停止运行,待检修完毕后同步投入使用;生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的,应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	本项目废气处理设施和生产过程同步运行,且停窑时设有废气应急处理装置。	符合

由表 2.8-9 可知,本项目所采取的挥发性有机物废气治理措施满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)相关要求。

## 2.8.2 规划符合性分析

### (1) 与《“十三五”生态环境保护规划》的符合性分析

《“十三五”生态环境保护规划》(国发[2016]65 号)中指出,“各省(区、市)应组织开展危险废物产生、利用处置能力和设施运行情况评估,科学规划并实施危险废物

集中处置设施建设规划，将危险废物集中处置设施纳入当地公共基础设施统筹建设。鼓励大型石油化工等产业基地配套建设危险废物利用处置设施。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区配套建设危险废物收集贮存、预处理和处置设施，引导和规范水泥窑协同处置危险废物。”

扩建项目可充分有效地利用新型干法水泥窑高温、碱性环境，实现固体废物处置的减量化、无害化和资源化，符合规划要求。

### **(2) 与《建材工业发展规划（2016-2020年）》的符合性分析**

《建材工业发展规划（2016-2020年）》（工信部规[2016]315号）中指出，“支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等”、“建设资源循环利用示范基地，推动建筑垃圾等城市废弃物分类集中资源化利用和无害化处置，选择城市周边具备条件的新型干法水泥熟料和墙体材料隧道窑生产线进行适应性改造，积极稳妥推进生活垃圾、城市污泥、有毒有害产业废弃物、禁烧的农林剩余物、建筑垃圾等协同处置项目”。

扩建项目为利用新型干法水泥窑协同处置固体废物项目，符合规划要求。

### **(3) 与《水泥工业“十三五”发展规划》的符合性分析**

《水泥工业“十三五”发展规划》（中水协字[2017]49号）中指出，“支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等”，“专栏5 推进绿色发展（一）加快推进水泥窑协同处置、在需要的前提下尽可能多利用城市和产业废弃物（如城市垃圾、市政污泥、污染土及其他危险废弃物等）”，“利用水泥窑协同处置垃圾、废弃物、污泥和综合利用水、气、粉、尘减少各种污染与排放，使绿色水泥产品生产成为新的发展业态”。

扩建项目符合规划相关要求。

### **(4) 与《重庆市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的符合性**

规划指出：“全面构建循环型产业体系。发展循环型工业，严格工业生产过程中废弃物处理与排放，推进工业“三废”综合利用，加快园区循环化改造，工业固体废物综合利用率达到84%。……加强固体废物、危险化学品、放射源、电磁辐射安全监管，加大重金属污染防治力度，规范危险废物管理和利用处置。完善污染物排放许可制，推行企事业单位污染物排放总量控制制度”。

因此，扩建项目符合《重庆市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求。

#### (5) 与《重庆市建材工业“十三五”发展规划》的符合性

规划指出：“积极鼓励、支持水泥企业协调处置生活垃圾、城市污泥及固体废弃物，加快新技术、新工艺的推广应用，降低能耗、减少排放。……加强环境保护意识，实施节能减排，……到2020年，万元增加值能耗降低20%，万元工业增加值耗水量降低20%，万元增加值CO<sub>2</sub>排放降低25%，烟粉尘排放总量削减30%，SO<sub>2</sub>排放总量削减20%，NO<sub>x</sub>排放总量削减40%；水泥协同处置生产线占比20%左右；工业固废综合利用率达到90%。”“推进水泥窑协同资源化处理废弃物。鼓励水泥窑协同资源化处理城市生活垃圾、污水厂污泥、危险废物、废塑料等废弃物，替代部分原料、燃料，推进水泥行业与相关行业、社会系统的循环链接。”

因此，项目符合《重庆市建材工业“十三五”发展规划》要求。

#### (6) 与《重庆市生态文明建设“十三五”规划》的符合性分析

《重庆市生态文明建设“十三五”规划》（渝府发[2016]34号）中指出，“提升危险废物利用处置和管理水平。统筹规划建设危险废物集中处置设施；推进现有危险废物利用处置设施提档升级，提高利用处置技术水平；完善村镇医疗废物收运体系，确保危险废物100%安全处置。加强危险废物产生和经营单位规范化管理，建立危险废物监管重点源环境信息发布制度，推动危险废物管理“互联网+”平台建设及运行”，“加强沿江工业管控，严禁在长江干流及主要支流岸线5公里范围内新布局工业企业、工业园区，坚决关闭或搬迁现有紧邻长江的化工厂。”

《重庆市环境保护局办公室关于具体执行沿江工业布局距离管控有关政策的通知》（渝环办[2017]146号）中指出，“一、严格落实国家对沿江“1公里”范围内的管控政策。除在建项目外，长江干流及主要支流岸线1公里范围内禁止审批新建重化工项目”，“三、严格执行工业项目入园规定和环保标准。除能源矿产项目外，新建工业项目必须进入工业园区”。

扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，项目的建设有利于固体废物的无害化处置，符合规划要求。

#### (7) 与《忠县生态文明建设暨环境保护“十三五”规划》的符合性分析

《忠县生态文明建设暨环境保护“十三五”规划》（忠府发[2016]36号）中指出，“强

化固体废物环境风险防范。完成生态工业园区固体废物处理中心工程，推进汝溪垃圾场影响区居民搬迁工程，完成垃圾堆场治理工程，降低固体废物环境风险。加强危险废物、医疗废物规范化管理，完善危险废弃物产生单位监管重点源清单，强化忠县医疗废物处置场监督管理。”

扩建项目利用重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线水泥熟料生产线协同处置固体废物，有利于加强固体废物规范化管理，降低环境风险，符合规划要求。

#### **(8) 与《水污染防治行动计划》、《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》的符合性分析**

《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）中指出，“合理确定发展布局、结构和规模。充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。……严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施”，“加强工业水循环利用。……鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。”

《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》（渝府发[2015]69号）中提出，“严格环境准入。严格控制影响库区水体的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷及重金属等污染物总量。新建、改建、扩建涉及上述污染物排放的建设项目，应进入工业园区或工业集中区，并满足水环境质量以及污染物总量控制要求，符合工业企业环境准入规定，取得排污权指标”。

扩建项目产生的生产废水经收集后送水泥窑焚烧处置不外排，且不新增生活污水。

#### **(9) 与《大气污染防治行动计划》、《重庆市人民政府关于印发贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》的符合性分析**

《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）中指出，“大力发展循环经济。鼓励产业集聚发展，实施园区循环化改造，推进能源梯级利用、水资源循环利用、废物交换利用、土地节约集约利用，促进企业循环式生产、园区循环式发展、产业循环式组合，



构建循环型工业体系。推动水泥、钢铁等工业窑炉、高炉实施废物协同处置”。

《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》（渝府发[2013]86号）中指出：大力发展循环经济。实施资源综合利用、工业园区循环化改造、循环型服务业、资源循环利用技术产业化等示范工程”。

扩建项目的建设有利于发展循环经济，符合大气污染防治行动计划等关于发展循环经济的要求。

#### **（10）与《土壤污染防治行动计划》、《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》的符合性分析**

《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）中指出，“（十八）严控工矿污染。加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标的企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开”，“加强工业固体废物综合利用。引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水”。

《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（渝府发[2016]50号）中指出，“工业企业布局选址要严格落实工业项目环境准入规定，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等敏感区域周边新建有色金属冶炼、钢铁、焦化、化工、医药、铅酸蓄电池、电镀等重污染行业企业。”

扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，符合工业项目环境准入规定，选址合理，拟建项目仅涉及窑尾烟气中有少量重金属污染物的排放，通过采取相应的污染防治措施，可有效减轻对土壤和地下水的影响。

#### **（11）与《忠县工业园乌杨组团规划环境影响报告书》及审查意见函（渝环函[2015]581号）的符合性**

忠县工业园乌杨组团包括移民生态产业片区、农副产品加工片区、船舶产业片区、海螺建材产业片区和高寨片区，规划总面积 12.3226 km<sup>2</sup>，主导产业为重型装备、建材、新型材料、食品、服装。

规划环评报告中指出：“海螺建材产业片区严格控制水泥等大气污染严重的建材项目。各个片区禁止引进：①废水含难降解的有机物、“三致”污染物、重金属等物质的项目；经预处理达不到污水处理厂接纳标准的项目；②工艺废气中含难处理的、有毒有

害物质的项目；③严防高能耗、高污染企业进入规划区；④对不符合规划区产业发展方向的项目；不符合国家相关产业政策、达不到规模经济的项目；⑤凡属《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）（或更新）中限制、淘汰、落后的项目。规划方案优化调整建议指出：规划区内不再新建水泥等大气污染严重的项目，不得新建、扩建重金属、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目，引入项目应符合（渝府办发[2014]80号）的要求。”

审查意见函（渝环函[2015]581号）指出：“应加大乌杨组团废水和废气治理力度，避免引进水污染和大气污染严重的项目，确保区域环境质量稳定，为规划实施创造良好条件。乌杨组团的生产废水和生活污水应送污水处理厂治理达标后排放，提高中水回用率，减少废水排放量；生产废气应收集处理达标后，通过排气筒或烟囱高空排放，尤其应做好挥发性有机废气的收集处理，尽量减少排放总量，避免废气扰民；固体废弃物应分类收集，优先进行综合利用，不能利用的一般工业固体废弃物应送专用渣场处置，危险废物应交有资质单位处理。应做好生产区、罐区、渣场等区域的地面防渗工作，防止污染地下水和土壤”。

扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，不属于规划环评及审查意见中禁止和限制引入的工业项目，符合规划环评及审查意见。

### **（12）与《忠县工业园乌杨组团规划调整环境影响报告书》及审查意见函（渝环函[2017]422号）的符合性**

规划调整环评报告指出，园区应积极发展水泥项目下游新型建材等产品，原则上不再新建、扩建以煤炭作为燃料或原料的工业企业，例如水泥制造等。环境准入负面清单中则禁止新建水泥、砖厂项目，禁止沥青生产等大气污染严重的能源项目，禁止建设废水含“三致”污染物、重金属等物质的项目，禁止以煤炭作为燃料或原料的工业企业，洗煤等行业除外。

审查意见函（渝环函[2017]422号）指出：“靠近乌杨镇区或配套安置区的工业用地，应布置大气、噪声影响小的项目，不得布置涉及化学合成制药、喷涂，以及涉及发酵、烟熏等产生异味的农副产品加工项目。项目引进按产业分区进行；医药产业、农副产品加工产业周边工业用地不得引进排放重金属、三致等污染物的项目。积极发展水泥项目下游新型建材等产品，不再新建、扩建以煤炭作为燃料或原料的工业企业，洗煤行业除

外”。

扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，不属于规划调整环评及审查意见中禁止和限制引入的工业项目，符合规划环评及审查意见。

### **(13) “三线一单”符合性分析**

扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，根据《重庆市忠县“三线一单”编制文本》，其“三线一单”管控要求如下：

**生态保护红线：**根据《重庆市忠县“三线一单”编制文本》，拟建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，建设区域不涉及生态保护红线。

**资源利用上线：**扩建项目不新增燃煤；用水量较少；且位于现有重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，不新增工业用地；因此，满足资源利用上线要求。

**环境质量底线：**扩建项目不新增废水排放，仅新增少量的重金属、二噁英等废气污染物，经预测，本项目的建设不会明显改变区域环境空气质量状况，从环境保护角度考虑，本项目建设合理可行。

**生态环境准入清单：**扩建项目属于危险废物集中处置设施项目，不属于环境准入负面清单中禁止的工艺、装备及产品，符合环境准入负面清单要求。

**表 2.8-10 与三线一单总体管控要求的符合性**

管控类别	总体管控要求	扩建项目情况	符合性
空间布局约束	<b>第一条</b> 禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本项目不属于码头及过江通道项目	符合
	<b>第二条</b> 坚决禁止长江干流岸线 5 公里范围内新布局工业园区。	本项目位于忠县工业园乌杨组团，不属于新布局的工业园区。	符合
环境风险防控	<b>第三条</b> 禁止在长江干流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限公司厂区内，不属于化工、钢铁、石化、焦化、建材、有色等高污染项目。	符合
资源利用效率	<b>第四条</b> 三峡库区消落带港口、码头、装卸站等建设环保设施，新建及改造的港口码头应配套建设岸电设施，逐步对规模以上港口实施船舶靠岸停泊期间使用岸电或采取燃料替代措施。	本项目不属于港口、码头、装卸站等项目	符合

表 2.8-11 忠县生态环境准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求	扩建项目情况	符合性
ZH50023320001	忠县城镇开发边界	1.推进三峡库区消落带治理，加强天池国家森林公园、皇华岛国家湿地公园、精华自然保护区等重点区域保护。	扩建项目不涉及	符合
		1.原则上除物流、农副产品加工外及因安全或者产业布局特殊原因造成不能入园项目外，其余工业项目应进入工业园区或工业聚集区。	扩建项目位于忠县工业园乌杨组团	符合
ZH50023320003	乌杨工业园区	乌杨新区： 今后在项目引进时，尽量按产业分区进行；充分利用工业用地布局，隔离可能引起交叉影响的项目。同时其周边用地不得引进排放重金属、三致等污染物的项目。 各个片区引入的工业企业应充分考虑其对乌杨镇及规划的居住区的影响，优化布局、落实防护距离和污染防治措施。	扩建项目已充分考虑了对乌杨镇的影响，落实了防护距离和污染防治措施	符合
		加强工业企业大气污染综合治理，尤其是应推进挥发性有机物污染治理，有喷涂工序的企业需按照《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》及其他国家相关法规政策要求采取有机废气削减措施。 深化乌杨工业园区污水集中处理，实现工业集聚区污水集中处理设施全覆盖。规范污泥无害化协同处置，无害化处置率达到 100%。	扩建项目废气进行了综合治理，生产废水入窑处置，不外排	符合
		严格执行规划环评、跟踪评价和环境准入负面清单的有关规定，加强组团日常环境监管，建设项目应严格执行环境影响评价和环保“三同时”制度，组团应尽快建立起环境质量跟踪监测体系，并按规定开展环境影响跟踪评价。 园区应制定环境风险应急预案，按要求开展突发环境事件风险评估。成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。 建设环境应急物资储备库，企业环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。 排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。园区工业用地性质发生改变，须开展土壤环境风险评估工作，若存在污染，须开展土壤修复工作。 运用物联网与云计算技术，对危险化学品生产、经营、储存、运输、使用和废弃物处置各环节实行全过程动态监管，强化危险化学品运输安全管理，明确禁运时间段，规范运输路线。督促制药企业安装风险标识，建设防止风险物质泄漏扩散的围栏、封堵、喷淋、吸收等装置以及污染物应急收集和处理设施。	扩建项目在环评时已考虑了对土壤环境的影响，并提出了土壤污染防治措施	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求	扩建项目情况	符合性
		<p>乌杨新区： 规划区内各规划项目应当采用先进或成熟的工艺。 注重工艺技术的来源、技术特点、在同类技术中的地位，并说明工艺和设备的高效、先进性，优先采用国家重点行业清洁生产技术导向目录推荐的技术。 通过收集国内外同类企业近年来有关物耗指标、能耗指标、新鲜用水指标、水的重复利用和循环利用指标、废水排放量指标、污染物排放量指标等与拟建项目选择的工艺技术的上述指标进行对比分析，最后采用先进指标对比法或分值评定法明确说明入园项目的清洁生产水平。 根据国家颁布的清洁生产标准（包括行业标准）和类比分析，通过清洁生产分析和论证，说明入区项目在清洁生产过程中的差距，提出进一步实施清洁生产的途径。 提高能源、材料、水和运输的效率，并通过效率的提高节省成本。 通过良好的库存管理、减少使用有毒材料和寻找替代材料、严格控制废物排放，对副产品或残留材料分类等清洁生产手段提高资源利用效率和改善环境绩效的目的。</p>	<p>拟建项目不会改变现有水泥厂的清洁生产水平</p>	<p>符合</p>

扩建项目属于水泥窑协同处置固废项目，满足生态环境准入清单中空间布局、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率等要求。

综上，扩建项目符合“三线一单”的管控要求。

## 2.9 选址及布局合理性分析

### 2.9.1 选址合理性分析

扩建项目选址于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，通过利用重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线水泥熟料生产线对固体废物进行协同处置。重庆海螺水泥有限责任公司水泥生产线配备有完善的环保设施，具有较强的污染治理能力，可完全实现在生产水泥的过程中协同处置固体废物，变废为宝，减轻日益严峻的固体废物处理问题。其选址合理性分析见表 2.9-1。

表 2.9-1 项目选址合理性分析

序号	相关标准及规范内容	项目情况	符合性
一、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及修改单			
1	所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求。	扩建项目位于乌杨组团海螺建材产业片区，属于工业用地，符合其规划要求。	符合
2	在对一般工业固体废物贮存、处置场场址进行环境影响评价时，应重点考虑一般工业固体废物贮存、处置场产生的渗滤液以及粉尘等大气污染物等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体康、日常生活和生产活动的影响，确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系。	本项目充分考虑了对周围环境的影响，根据环评计算确定了环境防护距离。	符合
3	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	扩建项目建设场地地质结构稳定。	符合
4	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	扩建项目不位于所列区域。	符合
5	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	扩建项目不位于所列区域。	符合
6	禁止选在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域。	扩建项目不在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域。	符合
二、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单			
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。	扩建项目建设场地地质结构稳定。	符合
2	设施底部必须高于地下水最高水位。	扩建项目设施底部高于地下水最高水位。	符合
3	应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存	本项目充分考虑了对周围环境的影	符合

序号	相关标准及规范内容	项目情况	符合性
	设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。 在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	响，根据环评计算确定了环境防护距离。	
4	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐等影响的地区。	扩建项目建设场地不位于所列区域。	符合
5	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	扩建项目建设场地远离易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域。	符合
6	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	扩建项目建设场地位于忠县城区常年最大风频的侧风向。	符合
7	基础必须防渗，防渗层为至少 1 m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	建设单位将按照相关规定对固体废物贮存设施进行防腐防渗处理，以满足要求。	符合
三、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB 50634-2010）及局部修订			
1	现有的水泥生产线进行协同处置工业废物的技术改造，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、工程地址条件、企业协作条件、场地现有设施、工业废物来源及贮存条件、协同处置衔接条件、预处理的环境保护等进行技术经济比较后确定。	预处理车间选址已考虑交通运输、贮存条件、协同处置衔接条件以及环境保护等条件，最终设置在一、二线窑尾处。	符合
2	厂址选择应符合城乡总体发展规划和环境保护专业规划，并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，同时应通过环境影响评价和环境风险评价。	扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，符合其规划要求，同时，符合当地的大气污染防治、水资源保护及自然生态保护要求。	符合
3	厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）和《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的有关规定。	通过区域环境质量现状调查，拟建项目建设场地周边环境质量状况均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）相关规定。	符合
4	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。	扩建项目建设场地地质结构稳定，水文地质条件良好。	符合
5	有异味产生的预处理车间应设置于主导风向的下风向，烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。	预处理车间位于厂区下风向，预处理车间废气经负压收集后引至水泥窑高温区焚烧处置，不外排；同时，还配套备用废气处理系统，以便在水泥窑停窑检修期间使用，烟囱高度符合	符合



序号	相关标准及规范内容	项目情况	符合性
		国家标准有关规定。	
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。	利用重庆海螺水泥有限责任公司厂区内现有的供水水源，本项目将单独建设生活污水处理系统	符合
<b>四、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）</b>			
1	符合城市总体规划、城市工业发展规划要求。	扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，用地性质为工业用地，符合规划要求。	符合
2	所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于100年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	扩建项目建设场地无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高位于重现期不小于100年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	符合
<b>五、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）</b>			
1	符合城市总体规划、城市工业发展规划要求。	扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，用地性质为工业用地，符合规划要求。	符合
2	所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于100年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	扩建项目建设场地无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高位于重现期不小于100年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	符合
3	应有专门的固体废物贮存设施。生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污泥收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。前述两款规定之外的其他固体废物的贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。	扩建项目专门设有固体废物贮存设施和污染土暂存设施，具备防雨、防尘功能，贮存设施内的废气经负压收集后导入水泥窑高温区焚烧处理或单独经废气处理系统处理。	符合
4	对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施应连续两年达到GB4915的要求。	根据窑尾近两年监测数据，均能够达标排放。	符合
<b>六、《水泥工厂设计规范》（GB 50295-2016）</b>			
1	协同处置废弃物宜在2000 t/d及以上新型干法水泥熟料生产线上进行。	扩建项目依托重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线水泥熟料生产线，规模均为4500 t/d，满足要求。	符合
2	协同处置废弃物的工艺应依据水泥窑的生产规模和工艺、废弃物的特征、城市总体规划、城市社会经济发展水平及当地环保要求等因素综合确定。	扩建项目协同处置固体废物的工艺考虑了诸多因素后综合确定。	符合
3	现有水泥工厂新增协同处置废弃物设施应依据生产线的具体条件选择预处理及协同处置工艺，并做好现有生产线与废弃物处置设施的衔接。	扩建项目协同处置固体废物的工艺在设计时已充分考虑了与现有水泥生产线的衔接。	符合
4	协同处置废弃物工程的设计应符合国家现行标准	扩建项目均按照国家现行标准的有	符合

序号	相关标准及规范内容	项目情况	符合性
	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》GB 50634、《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》GB 50757、《水泥窑协同处置固体废物技术规模》GB 30760、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》GB 30485、《水泥窑协同处置固体废物环境保护设计规范》HJ 662 的有关规定。	关规定进行设计。	
七、《重庆市危险废物集中处置设施建设布局规划（2018~2022年）》			
1	科学规划、统筹布局。构建基本满足产业发展需要的处置设施体系，充分考虑危险废物增长趋势、兜底保障及应急处置因素，以危险废物集中处置设施为主、水泥窑协同处置设施为辅，基本实现我市危险废物“自产自销”。	扩建项目属于水泥窑协同处置固废项目，满足规划要求。	符合
2	就近处置、辐射周边。以渝西、渝东北片区为主，布设全市危险废物集中处置设施，辐射主城区及渝东南危险废物处置。根据就近原则，合理布局收运网络，实现服务范围内工业和非工业源危险废物安全处置，减少转移环境风险。	扩建项目位于渝东北片区，满足布设要求。	符合
3	总量控制，公平竞争。依据危险废物产生类别、产生量、区域分布及其增长趋势，对危险废物处置能力实行区域总量控制，防止区域内危险废物处置能力过剩。逐步扩大水泥窑协同处置危险废物范围，有序稳步发展水泥窑协同处置。	扩建项目的建成有利于扩大重庆市水泥窑协同处置危险废物范围和规模。	符合
4	重点在渝西和渝东北片区建设危险废物集中无害化处置中心，提升我市危险废物无害处置兜底保障能力；鼓励渝西、渝东北片区择优建设水泥窑协同处置危险废物项目，作为区域危险废物集中处置的有效补充，禁止利用落后水泥产能协同处置危险废物，力求无害化处置能力与需求匹配，促进危险废物利用行业服务水平不断提升，实现危险废物处置与企业经济共赢。	扩建项目为水泥窑协同处置固废项目，位于渝东北片区，现有水泥生产线基础较好，满足协同处置要求。	符合
5	依据全市区域功能特点和危险废物产生分布情况，按渝西片区、渝东北片区和渝东南片区等3个区域进行危险废物集中处置设施规划布局，其中主城区内不规划布局新的危险废物集中处置设施，其危险废物就近依托渝西片区和渝东北片区建设的危险废物集中处置设施处置。	扩建项目位于渝东北片区，不在主城区，满足布局要求。	符合
6	积极稳妥推进现有水泥企业协同处置危险废物，作为全市危险废物焚烧和填埋集中处置的有效补充，鼓励和支持在渝西片区的永川、长寿、铜梁、万盛经开区以及渝东北片区的忠县等区县选择基础条件好的水泥企业建设水泥窑协同处置危险废物项目。到2020年，全市新增水泥窑协同处置能力43.1万吨/年。	扩建项目位于忠县，依托海螺水泥熟料生产线进行固废协同处置，现有水泥生产线基础条件好。	符合
7	集中处置设施选址：应符合产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等规划，新建项目应进入工业园区或工业集中区。严格落实环境影响评价确定的危险废物集中处置设施的位置及其与周围人群的距离，化解邻避效应，实现以人为本目标。考虑到项目的危害性、敏感性，对于新建项	扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，并根据环评确定了卫生防护距离。拟建项目距离长江干流距离约1124m，不属于严禁选址新建的范围。	符合

序号	相关标准及规范内容	项目情况	符合性
	目选址，鼓励不在长江干流及主要支流岸线1公里范围内建设。		
8	重庆市危险废物集中处置设施建设规划项目一览表（2017-2022年）：利用重庆海螺水泥有限责任公司现有2条4500吨/日的水泥熟料生产线协同处置固体废物，一期危险废物9.5万吨/年，预留二期。	本项目属于该规划内的项目，本次扩建规模属于二期，扩建危险废物规模4.8万吨/年，污染土规模20万吨/年。扩建后危废处置总规模为14.8万吨/年，一般固废为30万吨/年，危废处置规模小于规划规模。	符合

通过上述分析可知，扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，其选址满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《危险废物贮存污染控制标准》、《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》、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》、《水泥工厂设计规范》、《重庆市危险废物集中处置设施建设布局规划（2018~2022年）》等相关要求，属于《重庆市危险废物集中处置设施建设布局规划（2018~2022年）》内的项目，选址合理可行。

## 2.9.2 平面布置合理性分析

### （1）现有工程平面布置合理性分析

重庆海螺水泥有限责任公司主厂区目前共分为四个大区域：原料区域，主生产区域，办公、倒班宿舍及仓库等组成的厂前区域，余热发电及辅助生产区域。

（1）原料区域：主要包括石灰石预均化堆场，辅助原料破碎及联合储库，煤预均化堆场等。石灰石预均化堆场、煤预均化堆场并排布置在熟料场地的西南侧，窑系统的南侧且平行于窑系统、且位于石灰石来料方向；辅助原料破碎及联合储库布置在熟料场地西端、窑系统的西侧。

（2）主生产区域：主要包括原料配料、原料磨及废气处理、pH炉、窑尾、窑中、窑头及废气处理、AQC炉、煤磨、熟料库等。上述车间组团呈“一”字型由西向东布置在熟料场地西侧区域的中部。

（3）厂前区域：主要包括办公、中控、化验楼，食堂、倒班宿舍等，上述车间组团布置在熟料场地东端，靠乌杨镇方向。

（4）余热发电及辅助生产区域：主要包括总降，汽轮机及化学水处理，余热发电冷却水系统及生产循环水系统等。上述车间组团布置在窑系统与办公、倒班宿舍区域之间的场地北端。

总体来看，现有工程工艺流程合理，物料流向顺畅、短捷，厂区交通便利，功能分区明确，且主要的生产区域位于乌杨镇和厂前区域的下风向，平面布置较为合理。

## **(2) 扩建项目新增建设内容平面布置合理性分析**

扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司主厂区内，不会改变现有主厂区的平面布置，仅根据项目特点在厂区西北侧增设污染土暂存库，不会明显改变厂区现有平面布局。

综上，本项目建设内容不会对现有厂区的平面布置造成明显改变，其建设内容在布置时已综合考虑了各方面的因素，从营运、安全管理和环境保护等方面来看是较合理的。

### 3 依托工程及现有工程概况

#### 3.1 依托工程概况

##### 3.1.1 重庆海螺水泥有限责任公司概况

重庆海螺水泥有限责任公司位于重庆市忠县工业园乌杨组团，共规划四条 4500 t/d 熟料水泥生产线，实行一次征地，分期建设。目前，已建成 3 条 4500 t/d 水泥熟料生产线（一、二、三线）、1 套 200 t/d 生活垃圾处理环保一体化设施（通过三线处置）、四台水泥磨机、一套 18MW 纯低温余热发电系统，一套 9MW 纯低温余热发电系统、200 万 t/a 的建筑骨料项目，并配套建有年开采能力为 804 万 t 的石灰石矿山一座、12.7 km 的皮带廊道及 6 个 3000 吨级泊位的货运码头一座，年吞吐量 390 万吨。首条生产线于 2008 年 12 月 22 日开工建设，2010 年 6 月 29 日熟料线系统点火，7 月 3 日正式投料，首台水泥磨机于 2010 年 8 月 4 日顺利投产运行；第二台水泥磨机于 2010 年 10 月 2 日顺利投产运行；第二条生产线于 2009 年 12 月开工，2011 年 4 月 6 日熟料线点火投产；第一套余热发电系统于 2011 年 1 月 1 日并网发电，二线锅炉于 2011 年 9 月 30 日顺利并汽发电；二期 3#、4#水泥磨分别于 2011 年 10 月 21 日和 2011 年 12 月 28 日顺利投产运行。第三条生产线于 2013 年 10 月 15 日正式开工建设，2014 年 11 月 16 日熟料线点火投产，第二套余热发电系统于 2015 年元月 29 日并网发电；公司综合处理三峡库区生活垃圾环保一体化项目于 2015 年 4 月 1 日点火投产。

企业现有项目均具备完备的环保手续，现有工程主要环评及竣工环保验收情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 现有工程主要环评和验收情况

序号	项目名称	批准文号	批准单位	批复时间	验收时间	验收文号
1	重庆海螺水泥有限责任公司 4×4500 t/d 熟料水泥生产线（一线）工程	渝（市）环准 [2008]179 号	重庆市环境保护局	2008.11.20	2011.3.3	渝（市）环验 [2011]023 号
2	重庆海螺水泥有限责任公司 4×4500 t/d 熟料水泥生产线（二线）工程	渝（市）环准 [2009]073 号	重庆市环境保护局	2009.5.6	2011.3.2 2011.12.5 2012.8.20	渝（市）环验 [2011]029 号 渝（市）环验 [2011]126 号 渝（市）环验 [2012]106 号
3	重庆海螺水泥有限责任公司综合处理三峡库区生活垃圾环保一体化项目	渝（市）环准 [2012]147 号	重庆市环境保护局	2012.8.30	2016.2.4	渝（市）环验 [2016]008 号

序号	项目名称	批准文号	批准单位	批复时间	验收时间	验收文号
4	重庆海螺水泥 110 千伏输变电工程	渝(辐)环准[2009]43 号	重庆市环境保护局	2009.4.23	/	已验收
5	重庆海螺水泥有限责任公司一期 200 万 t/a 建筑骨料项目	渝(忠)环准[2018]033 号	忠县生态环境局	2018.6.12	2020.3.16	渝(忠)环验[2020]002 号
6	重庆海螺水泥有限责任公司原三条 4500 t/d 熟料生产线环保处理设施提升技术改造项目	渝(忠)环准[2019]010 号	忠县生态环境局	2019.4.22	/	已建成, 未验收

### 3.1.2 依托工程概况

#### 3.1.2.1 依托工程组成

拟建项目主要依托重庆海螺水泥有限责任公司主厂区现已建成的一、二、三线水泥熟料生产线（4500 t/d）及配套工程。依托工程组成见表 3.1-2。

表 3.1-2 依托工程组成一览表

类别	单项工程	工程规模
主体工程	原料制备	石灰石来自石板水石灰石矿区，总资源量为 112700 万吨，首采区开采利用资源量为 4867.66 万吨，年开采能力为 804 万 t。破碎后的碎石由皮带输送机输送到厂区石灰石预均化堆场转运站，输送能力 3300 t/h，皮带总长 12.7 km。
	熟料生产	现有一、二、三线新型干法水泥熟料生产线均为 4500 t/d 生产线，具备水泥熟料生产能力 436.5 万 t/a
	垃圾预处理	建有 1 套 200 t/d 生活垃圾处理环保一体化设施，包括：计量设施，储存设施，破碎设施，输送设施，供料装置，气化炉等
	水泥粉磨	年产 440 万吨水泥粉磨站一座
	余热发电	一、二线配套 18 MW 纯低温余热发电系统，三线配套 9MW 纯低温余热发电系统
辅助工程	行政办公	公司现有员工约 1100 人，厂区内建设有综合办公楼等行政办公区域，配套职工食堂、宿舍等辅助生活设施
公用工程	供水	厂区设有净水站，水源来自长江，净水站内设全自动净水器 3 台，单台处理水量 5000 m <sup>3</sup> /d，供水能力 15000 m <sup>3</sup> /d。地表水在净水器内经过混凝、沉淀、过滤、消毒等处理措施后，水质可满足用水水质要求。
	循环水	生产循环供回水系统与消防供水系统合并，各车间设备冷却用水大部分经循环回水管网回流到厂区内的循环水池自然冷却，小部份经过旁滤设施过滤后回到循环水池，不足部分由新鲜水补给，循环利用，不外排。
	排水	生产及生活区废水处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后经市政管网排入乌杨污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准后，最终排入长江。
	供电	厂区设 110/10 kV 总降压站一座，容量 4×40000 kVA，该总降压站提供厂区生产及生活用电。
储运工程	厂内堆存	1) 石灰石（生料原料）：65×400 m 矩形预均化堆场 2 个、Φ10×24 m 配料库 3 个； 2) 砂岩：33.5×70 m 联合储库 2 个，5.6×5×4.8 m 配料仓 2 个； 3) 硫酸渣：33.5×50 m 联合储库 2 个；5.6×5×4.8 m 配料仓 2 个； 4) 备用原料：联合储库 33.5×20 m，5.6×5×4.8 m 配料仓 2 个；

类别	单项工程	工程规模
		5) 原煤: 400×55 m 矩形预均化堆场; 6) 生料: 3 个 Φ22.5×64 m 均化库; 7) 熟料: 3 个 Φ60 m×42 m 熟料库和 3 个 7.5×15×24 m 磨头仓; 垃圾储库: 垃圾坑 1 个 22×13 m
	厂外运输	石灰石采用带式输送机输送进厂, 煤采用水运到码头、通过带式输送机输送进厂, 部分成品通过水路运往目的地, 余者进出物料采用公路运输。
环保工程	废气治理	厂内目前针对各产尘点均配套建设了除尘器, 其中一、二、三线水泥熟料生产线窑头各设置 1 套布袋除尘器, 窑尾各设置 1 套布袋除尘器, 其余产尘点设置布袋除尘器。一、二、三线水泥熟料生产线窑头、窑尾烟囱均配套设置了烟气在线监测装置。现有水泥熟料生产线设有脱硝设施和脱硫设施, 脱硝采用“分级燃烧+SNCR 脱硝”处理工艺, 脱硫采用“湿法脱硫”处理工艺。
	废水治理	生活区、生产区分别建设有一体化生化装置, 规模分别为 180 m <sup>3</sup> /d 和 48 m <sup>3</sup> /d, 生产及生活区废水经二级生化处理工艺(接触氧化法)+消毒处理后达《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 三级标准后经市政管网排入乌杨污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准后, 最终排入长江。
	固废处置	除尘灰、脱硫石膏作为生产原料回用, 不排放。净水站污泥及污水处理污泥作为水泥生产配料回用于生产过程。生活垃圾集中收集后, 送三线垃圾气化炉处理, 不排放。炉渣做原料送生料粉磨系统回用。
	噪声治理	厂内生料磨、煤磨、冷却塔、空气压缩机、各类风机、泵和发电机组等高噪声设备采取隔声、吸声、减振、厂房封闭级绿化等措施进行治理。

### 3.1.2.2 生产规模及产品方案

依托工程(一、二、三线)主要生产规模及产品方案见表 3.1-3。

表 3.1-3 依托工程(一、二、三线)生产规模及产品方案

项目		现有工程
规模	熟料装置(万 t/a)	436.5
	余热发电装置(MW)	27
产品	熟料(万 t/a)	436.5
	发电(万 kwh)	16446

### 3.1.2.3 主要原辅料和燃料来源、规格、消耗量及化学组成

主要原辅料和燃料来源、规格、消耗量见表 3.1-4, 原辅料化学成分见表 3.1-5, 燃煤工业分析见表 3.1-6, 原料配比及耗量见表 3.1-7。

表 3.1-4 原辅材料来源及消耗一览表

序号	物料名称	湿基年消耗量(t/a)	干基年消耗量(t/a)	水分(%)	来源	运距(km)
1	石灰石	5140541	5039272	1.97	石子乡石灰石矿区	12
2	砂岩	729641	624280	14.44	沿溪村砂卵石矿区	0.4
3	粘土	588563	440657	25.13	矿区	8
4	硫酸渣/铜渣	87795	85960	2.09	中化涪陵化工公司	65

序号	物料名称	湿基年消耗量 (t/a)	干基年消耗量 (t/a)	水分 (%)	来源	运距 (km)
5	燃煤	644483	583893	9.4	方斗山矿区、万州、涪陵等地区	50~150
5	石膏	114548	111111	3.0	各电厂	/
6	粉煤灰	611111	611111	/	各电厂	/
7	氨水 (25%)	23808	/	/	石柱四方化工有限公司	100

表 3.1-5 配料用各种物料化学成分 (%)

物料	Loss	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>
石灰石	43.22	1.38	0.40	0.29	53.37	0.82	0.15	0.13	0.19	0.0040
砂岩	3.38	70.83	14.22	5.34	1.52	0.81	2.35	0.43	0.05	0.0000
硫酸渣/ 铜渣	1.30	17.13	16.60	52.24	4.76	3.96	0.15	0.12	3.18	0.0150
煤灰	-	63.33	25.56	4.8	1.04	1.49	0	0	1.41	0

表 3.1-6 燃煤工业分析

Mad (%)	Aad (%)	Vad (%)	Fcad (%)	Stad (%)	Qnet,ad (kJ/kg)
1.60	25.43	21.69	51.28	1.6	23281

表 3.1-7 原料配比、理论料耗

石灰石 (%)	砂岩 (%)	硫酸渣 (%)	生料理论料耗 (kg/kg.cl)
81.54	16.81	1.65	1.51

### 3.1.2.4 主要生产设备

依托工程主要生产设备见表 3.1-8~3.1-9。

表 3.1-8 依托工程（一、二、三线）主要生产设备一览表

序号	子项名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力 (t/h.台)	台数	年利用率 (%)
1	石灰石破碎	<b>锤式破碎机:</b> 型号: TkPC16002 生产能力: 1500 t/h 主电机功率: 2×800 kW	1500	2	35.0
		<b>板喂机:</b> 型号: B2300-10000 安装倾角: 20° 电机功率: 2×55 kW	1900	2	35.0
2	石灰石预均化	<b>侧式悬臂堆料机:</b> 型号: DB1800/22.5 总装机容量: ~150 kW	1800	2	28.62



序号	子项名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力 (t/h.台)	台数	年利用率 (%)
		<b>桥式刮板取料机:</b> 型号:QG800/38 总装机容量: ~250 kW	1000	2	53.66
3	辅助原料破碎	<b>波辊式给料机:</b> 筛分面积: 7.9 m <sup>2</sup> 给料段电动机功率 15 kW 筛分段电动机功率 15 kW <b>反击式粗碎机:</b> 进料粒度: <600 mm 出料粒度: ≤70 mm (占 90%) 功率: 355 kW 电压: 6000 V	200~350	1	27.53
4	混合材破碎	<b>板式喂料机:</b> 规格: B1250×18000 mm 速度: 0.04~0.08 m/s 喂料粒度: ≤800 mm 倾角: 23° <b>锤式破碎机:</b> 型号: TPC1412 进料粒度: 600×600×900 mm 出料粒度: ≤70 mm (占 90%) 功率 185 kW 电压 380 V	45~170  100	2  2	26.15
5	原煤 预均化	<b>侧式悬臂堆料机</b> <b>侧式刮板取料机</b>	800 250	1 1	由码头定 6.89
6	生料粉磨	入磨粒度: ≤75 mm 出磨粒度: 0.08 mm 筛余 10~12% 入磨水分: ≤12% 出磨水分: ≤0.5% 主电机功率: 3800 kW 电压: 10 kV <b>旋风收尘器:</b> 直径: 4-Φ5600 mm 处理风量: 850000 m <sup>3</sup> /h <b>循环风机:</b> 风量 900000 m <sup>3</sup> /h 全压 11500 Pa 转速 995 r/min 电机功率 3400 kW 电压 10 kV	450	3	56.75
7	窑磨废气 处理系统	<b>增湿塔:</b> 规格 Φ 9.5×39 m 处理风量 840000 m <sup>3</sup> /h 喷水量 45 t/h (max) 进口风温 330~450℃ 出口风温 130~250℃		3	90.41

序号	子项名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力 (t/h.台)	台数	年利用率 (%)
		<b>窑尾袋除尘器:</b> 处理风量 840000 m <sup>3</sup> /h 全过滤风速≤0.80 m/min 总过滤面积≥16214 m <sup>2</sup> 滤袋规格 φ160*8000 mm 数量≥4032 条 入口废气温度 90°C~120°C 进口浓度≤100 g/Nm <sup>3</sup> 出口浓度≤50 mg/Nm <sup>3</sup>		3	
		<b>窑尾废气风机:</b> 风量 880000~950000 m <sup>3</sup> /h 全压 2000 Pa 转速 980 r/min 电机功率 710 kW 电压 10 kV		3	
8	烧成窑尾	<b>窑尾预热预分解系统:</b> C <sub>1</sub> : 4-Φ4700 mm C <sub>2</sub> : 2-Φ6700 mm C <sub>3</sub> : 2-Φ6700 mm C <sub>4</sub> : 2-Φ6900 mm C <sub>5</sub> : 2-Φ6900 mm 分解炉: 1-Φ7500 mm  <b>高温风机:</b> 风量: 860000 m <sup>3</sup> /h 全压: 7500 Pa 转速: 980 r/min 工作温度: 320°C (最高 450°C 瞬时) 电机功率: 2500 kW 电压: 10 kV 调速方式: 变频调速	4500 t/d	3	90.41
9	窑中	<b>回转窑:</b> 规格: Φ4.8×74 m 斜度: 3.5% 转速: 0.398~3.981 r/min 电机功率: 630 kW (直流调速) 电压: 660 V	4500 t/d	3	90.41
10	窑头	<b>篦冷机:</b> 篦床有效面积: 133.16 m <sup>2</sup> 入料温度: 1400°C 出料温度: 65°C+环境温度 出料粒度: ≤25 mm 电机功率: (75×4+90) kW	4500 t/d	3	90.41

序号	子项名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力 (t/h.台)	台数	年利用率 (%)
11	窑头 废气处理	<b>窑头袋除尘器:</b> 处理风量: 580000 m <sup>3</sup> /h 全过滤风速≤0.80 m/min 总过滤面积≥12160 m <sup>2</sup> 滤袋规格 φ160*8000 mm 数量≥3024 条 气体温度: 200~250℃ (max400℃) 入口含尘浓度: ≤30 g/Nm <sup>3</sup> 出口含尘浓度: ≤50 mg/Nm <sup>3</sup>	4500 t/d	3	90.41
		<b>窑头废气风机:</b> 风量: 640000 m <sup>3</sup> /h 全压: 2000 Pa 转速: 740 r/min 电机功率: 630 kW 电压: 10 kV	4500 t/d	3	
12	煤粉制备	<b>风扫煤磨:</b> 原煤水分: ≤10% 原煤粒度: ≤25 mm 煤粉水分: ≤1.0% 煤粉细度: 80 μm 筛筛余≤5~6% 电机功率: 1250 kW 电压: 10 kV	38	3	64.22
		<b>动态选粉机(变频调速):</b> 喂料量: 150 t/h 通过风量: 78000 m <sup>3</sup> /h (78℃) 主电机功率: 55 kW		3	
		<b>防爆型高浓度气箱脉冲袋收尘器:</b> 处理风量: 78000 m <sup>3</sup> /h 总过滤面积: 1558 m <sup>2</sup> 净过滤面积: 1402 m <sup>2</sup> 净过滤风速: 0.93 m/min 进口浓度: ≤1000 g/Nm <sup>3</sup> 出口浓度: ≤30 mg/Nm <sup>3</sup> 压损: ≤1770 Pa 壳体承受负压: 9000 Pa		3	
13	空压机组	<b>螺杆式空压机:</b> 排气量: 27 m <sup>3</sup> /min 排气压力: 0.85 MP <sub>a</sub> 电机功率: 160 kW		15	90.41

序号	子项名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力 (t/h.台)	台数	年利用率 (%)
14	余热发电	<b>AQC 锅炉:</b> 形式: 自然循环锅炉 进口废气量: 206250 Nm <sup>3</sup> /h 进口/出口废气温度: 360/84℃ 汽包数量: 1 个 最大工作压力(汽包): 1.28 MPa 蒸汽压力(过热器出口): 0.789 MPa 给水温度(汽包入口): 167℃ 锅炉压力损失: <980 Pa 蒸汽温度(过热器出口): 345℃ 蒸发量: 18.18 t/h 给水温度(省煤器入口): 51.37℃ 给水温度(省煤器出口): 167℃ 给水流量(省煤器入口): 63.87 t/h AQC 锅炉给水: 18.18 t/h PH 锅炉给水: 32.68 t/h 闪蒸器给水: 13.01 t/h		2	
		<b>AQC 锅炉:</b> 型号: KAWASAKI BLW 型自然循环锅炉 汽包数量: 1 个 入口废气参数: 135.4×10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /h-390℃ 出口废气温度: 65.2℃ 最大工作压力(汽包): 1.25MPaA 蒸汽压力(过热器出口): 0.789MPaA 给水温度(汽包入口): 158℃ 锅炉压力损失: 低于 100mmH <sub>2</sub> O 蒸汽温度(过热器出口): 374.8℃ 蒸发量: 14.1 t/h 给水温度(省煤器入口): 43.4℃ 给水温度(省煤器出口): 158℃		1	
		<b>PH 锅炉:</b> 形式: 强制循环锅炉 进口废气量: 338000 Nm <sup>3</sup> /h 进口/出口废气温度: 325/200℃ 汽包数量: 1 个 最大工作压力(汽包): 1.28 MPa 蒸汽压力(过热器出口): 0.789 MPa 蒸汽温度(过热器出口): 305℃ 蒸发量: 32.68 t/h 给水温度(汽包入口): 167℃ 锅炉压力损失: <980 Pa		2	

序号	子项名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力 (t/h.台)	台数	年利用率 (%)
		<b>PH 锅炉:</b> 型号: KAWASAKI BLW 型强制循环锅炉 汽包数量: 1 个 入口废气参数: $330 \times 10^3 \text{Nm}^3/\text{h}$ - $330^\circ\text{C}$ 出口废气温度: $194.5^\circ\text{C}$ 最大工作压力(汽包): $1.25 \text{MPaA}$ 蒸汽压力(过热器出口): $0.789 \text{MPaA}$ 蒸汽温度(过热器出口): $312.6^\circ\text{C}$ 蒸发量: $29.3 \text{t/h}$ 给水温度(汽包入口): $158^\circ\text{C}$ 锅炉压力损失: 低于 $100 \text{mmH}_2\text{O}$		1	
		<b>混汽式汽轮机:</b> 形式: 混汽凝气式 额定输出端: $18000 \text{kW}$ 排气压力: $0.00573 \text{MPa}$ 入口蒸汽压力: 主蒸汽 $0.689 \text{MPa}$ /混汽 $0.137 \text{MPa}$ 入口蒸汽温度: 主蒸汽 $317^\circ\text{C}$ /混汽饱和温度 入口蒸汽流量: 主蒸汽 $50.86 \text{t/h}$ /混汽 $1.46 \text{t/h}$		2	
		<b>汽轮机:</b> 形式: 补汽式冷凝机组 排气压力: $0.00573 \text{MPaA}$ 入口蒸汽压力: 主蒸汽 $0.689 \text{MPaA}$ 补汽 $0.130 \text{MpaA}$ 入口蒸汽温度: 主蒸汽 $305.8^\circ\text{C}$ 补汽: 饱和温度		1	
		<b>发电机:</b> 额定功率: $18000 \text{kW}$ 额定电压: $10.5 \text{kV}$ 形式: 全封闭自冷式三相交流同步发电机 用途: 连续运行汽轮发电机 励磁系统: 带 PMG 无刷型交流励磁机 绝缘等级: F 级(定子绕组与转子绕组) 容量: $21765 \text{kVA}$ 极数: 2 极 转速: $3000 \text{rpm}$ 频率: $50 \text{HZ}$ 功率因数: 滞后 $0.80$		2	

序号	子项名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力 (t/h.台)	台数	年利用率 (%)
		<b>发电机:</b> 型号: QFW-9-2 额定有功出力 (长期): 9000 kW 额定电压: 10.5 kV 频率: 50Hz 励磁方式: 同轴交流无刷励磁 功率因数: 滞后 0.80 励磁系统: 带 PMG 无刷型交流励磁机 绝缘等级: F 级 (定子绕组与转子绕组)		1	
15	垃圾预处理系统	<b>大块垃圾破碎机:</b> 带竖刀刃闸刀式 能力: 1 t/h 液压系统功率: 37 kW		1	
		<b>垃圾行车:</b> 能力: 6 t 抓斗容积: 9 m <sup>3</sup> 装机功率: 155 kW		1	
		<b>垃圾破碎机:</b> 2 轴差动旋转式剪切破碎 (液压驱动) 能力: 17 t/h 破碎粒度: 150 mm 以下 功率: 55x2 kW		1	
		<b>气化炉:</b> Φ2850 mm×17000 mm 炉床负荷: 1300 kg / m <sup>2</sup> h 能力: 8.5 t/h.台		1	
		<b>通风系统:</b> 能力: 200 m <sup>3</sup> /min 压力: 25000 Pa 风机功率: 185 kW		1	
		<b>砂循环装置:</b> 能力: 6 t/h		1	
		<b>不燃物处理装置:</b> 能力: 6 t/h		1	
		<b>喂煤系统:</b> 能力: 2 t/h		1	
		<b>污水处理系统:</b> 能力: 1.5 t/h		1	

表 3.1-9 依托工程 (脱硫系统) 主要生产设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
一	烟气系统				
1	膨胀节系统	非金属膨胀节, 含风机出口膨胀节, 数量根据设计需要	套	3	1#、2#、3#生产线的窑尾各一套
2	脱硫塔入口内衬	材质: 2205 双相不锈钢, δ=2mm, 水平投影长度 > 1.5m	套	3	
3	烟风管道及支架	烟道流速最高处不大于 12.5m/s	个	3	

序号	名称	规格	单位	数量	备注	
	系统					
二	<b>吸收塔系统</b>					
1	吸收塔规格	规格 $\Phi 9 \times 33\text{m}$	套	3	1#、2#、3#生产线的窑尾各一套	
2	吸收塔内支撑	含增效器、喷淋层等内部各类支架	套	3		
3	脱硫增效器	耐磨，防腐；2205 双相不锈钢；	套	3		
4	除雾器	管束式，材质：PP，粉尘排放 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，出口雾滴浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$	平米	64		
6	喷淋层	材质：FRP（玻璃钢）	层	6		
7	喷淋层喷嘴	材质：碳化硅	层	6		
8	吸收塔侧搅拌	耐磨，防腐；2205 双相不锈钢；功率 $\geq 22\text{Kw}$	套	12		
9	循环泵	离心式；耐磨，防腐，过流部分采用 Cr30 或 A49；功率： 下层采用 1 台大流量循环泵，满足磨停工况的脱硫效果，上层采用 2 台（一用一备）小流量循环泵，满足磨开工况；	台	9		
11	氧化风机（包括消声器、隔音器等）	型号：罗茨风机；	台	6		
12	吸收塔内氧化空气管	材质：2205 双相不锈钢；	台	12		
13	循环泵入口滤网	材质：2205 双相不锈钢	套	6		
14	排浆泵	离心式，耐磨，防腐，过流部分采用 Cr30 或 A49；一用一备；流量 $\geq 45\text{m}^3/\text{h}$	台	6		
15	吸收塔排出泵滤网	材质：2205 双相不锈钢	套	6		
16	事故喷淋系统	材质：2205 双相不锈钢	套	3		
三	<b>浆液制备及输送系统</b>					
1	取样输送系统		套	3		1#、2#、3#生产线的窑尾各一套
2	浆液罐	规格 $\phi 2500 \times 3000$ ；材质：Q235B，碳钢衬玻璃鳞片	台	3		
3	搅拌器	型式：顶进式搅拌器；	套	3		
4	加浆泵	离心式；耐磨，防腐，过流部分采用 Cr30 或 A49；功率：	台	6		
四	<b>工艺水系统</b>					
1	工艺水箱	规格： $\phi 4000 \times 4000\text{mm}$ ；材质：碳钢，材质：Q235B+环氧树脂涂层	台	2	1#与 2#吸收塔共用，3#独立布置	
2	除雾水泵	非标尺寸	台	6(4用2备)		
3	工艺水泵	非标尺寸	台	6(4用2备)		
五	<b>冲洗水回收系统</b>					
1	搅拌器	顶进式搅拌器；	套	2	1#与 2#吸收塔	

序号	名称	规格	单位	数量	备注
2	地坑泵	非标尺寸	台	3	共用，3#独立布置
六	<b>石膏脱水系统</b>				
1	石膏旋流站	聚氨酯材质，旋流子备一套，4个	套	3	1#与2#吸收塔共用，3#独立布置
2	真空皮带脱水机	处理量>2.5t/h，石膏含水量≤15%；满足两条线同时运行处理量，实现互倒；	套	2	
3	真空泵	/	套	2	
4	气水分离器	/	套	2	
七	<b>事故浆液系统（与2#吸收塔共用）</b>				
1	事故浆液箱	规格：≥Φ9m×7m；材质：碳钢衬玻璃鳞片3mm	台	2	1#与2#吸收塔共用，3#独立布置
2	事故浆液池返回泵	/	台	2	
3	事故浆液箱搅拌器	型式：顶进式搅拌器；	台	2	
八	<b>废水处理系统</b>				
1	滤液澄清罐		套	2	1#与2#吸收塔共用，3#独立布置
2	输送泵阀、管道系统	2205 双相不锈钢	套	2	
3	废水旋流器	规格满足废水处理量的要求	套	2	
4	篦冷机喷淋系统		套	2	

### 3.1.2.5 劳动定员与工作制度

海螺水泥厂区现有劳动定员约 1100 人。

一、二线熟料年生产时间约 330 天（7920 小时），三线及生活垃圾处理年生产时间约 310 天（7440 小时），余热发电 310 天（7440 小时）。

水泥和余热发电生产系统及与生产紧密相关的辅助生产部门按四班三运转（三班生产，一班替换）24 小时连续生产，管理及一般辅助部门全部实行白班 8 小时工作制。

### 3.1.2.6 总平面布置

根据建设场地的地形地貌特征及总平面布置原则，主厂区共分为四大区域：原料区域，主生产区域，办公、倒班宿舍及仓库等组成的厂前区域，余热发电及辅助生产区域。

（1）原料区域：主要包括石灰石预均化堆场，辅助原料破碎及联合储库，煤预均化堆场等。石灰石预均化堆场、煤预均化堆场并排布置在熟料场地的西南侧，窑系统的南侧且平行于窑系统、且位于石灰石来料方向；辅助原料破碎及联合储库布置在熟料场地西端、窑系统的西侧。

（2）主生产区域：主要包括原料配料、原料磨及废气处理、PH 炉、窑尾、窑中、



窑头及废气处理、AQC 炉、煤磨、熟料库等。上述车间组团呈“一”字型由西向东布置在熟料场地西侧区域的中部。此外，主生产区域由南向北分别为一线、二线和三线，垃圾预处理系统靠近三线烧成系统。

(3) 厂前区域：主要包括办公、中控、化验楼，食堂、倒班宿舍、机电修及材料库等，上述车间组团布置在熟料场地东端，靠乌杨镇方向。

(4) 余热发电及辅助生产区域：主要包括总降，汽轮机及化学水处理，余热发电冷却水系统及生产循环水系统等。上述车间组团布置在窑系统与办公、倒班宿舍区域之间的场地北端。

### 3.1.3 依托工程生产工艺流程及产污环节

#### 3.1.3.1 熟料生产工艺

采用新型干法——窑外预分解熟料生产工艺，主要包括生料制备、熟料煅烧、水泥调配等过程。

##### (1) 石灰石预均化

矿山上开采、破碎后的石灰石经带式输送机运输至预均化堆场储存。采用侧式悬臂堆料机进行分层堆料，再由桥式刮板取料机沿料堆端面取料后经胶带输送机送至原料配料站石灰石库。

为避免粉尘污染，各带式输送机转运处均设有袋收尘器处理含尘气体，净化后的气体由风机排入大气。

##### (2) 辅助原料破碎

生产所用砂岩、硫酸渣等生产辅助原料由汽车运输进厂。砂岩经卸料坑下至可调速的波动辊式给料机喂入反击式粗碎机破碎，破碎后的砂岩经带式输送机和配有卸料小车的皮带机送至联合储库储存。硫酸渣等原料卸车至原料联合储库内进行储存。

##### (3) 联合储库、原料配料储存

设一座联合储库，储存砂岩、硫酸渣，预留备用原料储存的位置。联合储库内设配料仓，辅助原料经仓下的定量给料机配料后，与石灰石一道经带式输送机送至原料磨内。

##### (4) 原煤输送及预均化

码头来的原煤由带式输送机送至厂区内。堆场内由侧式悬臂堆料皮带机进行连续人字形堆料，由侧式悬臂取料机取料。取出的原煤经带式输送机分别送煤粉制备车间的原煤仓中。

### **(5) 辅料及石灰石调配**

石灰石调配采用配料库形式，库底设板式喂料机和皮带秤，经计量后由皮带机送至生料磨车间。

含铁粘土、粘土、砂岩则分别由联合储库内的桥式抓斗起重机喂入铁矿石、粘土、砂岩配料仓。每种物料的仓底均设置预给料设备和定量给料秤，按配料要求的比例卸出。含铁粘土、粘土、砂岩配料后经胶带输送机送至原料配料站石灰石出料胶带上。

配合料经胶带输送机、磨机入口回转下料器喂入原料磨中。在入磨胶带输送机上设有电磁除铁器，以去除原料中可能的铁件。

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。

### **(6) 生料粉磨及废气处理**

原料粉磨与废气处理系统采用循环风机辊式磨系统，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电收尘器，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，全部进入窑尾电收尘器。增湿塔喷水量将自动控制，使废气温度处于窑尾电除尘器的允许范围内。经电收尘器净化后废气由排风机排入大气。由电收尘器、增湿塔收集下来的窑灰，经输送设备送至生料入窑喂料系统或生料均化库。

为了最大限度利用废气预热，拟建项目设有纯低温余热发电系统。出预热器的高温废气，在余热锅炉开启时，通过余热锅炉后进入窑尾高温风机；在余热锅炉关闭时，通过高温风机后的废气在开磨状态下全部送入生料磨作为烘干热源；磨停窑时经增湿塔降温调质处理后进入窑尾电收尘器净化处理，最后经烟囱排入大气。由电收尘器收下的粉尘经链运机、斗式提升机、空气输送斜槽随同合格生料一起由提升机喂进生料库内，同时也可以由提升机喂入窑内。增湿塔收下的粉尘经链运机、提升机喂进生料库内，同时可以由提升机喂入窑内。

### **(7) 生料均化库及生料入窑**

拟建项目设有生料均化库。均化后的生料通过设在库底的生料计量系统计量后，由

空气输送斜槽和斗式提升机喂入窑尾预热器。

### **(8) 烧成系统**

烧成系统由改进型第二代双列五级旋风预热器和分解炉组成的 CDC 预分解系统、回转窑、新型控制流篦式冷却机组成。

喂入预热器系统的生料经预热、分解后，进入  $\Phi 4.8 \times 74$  m 回转窑煅烧，入窑物料  $\text{CaCO}_3$  分解率不低于 90%。出窑高温熟料经篦式冷却机冷却和破碎后，由熟料输送机送至料库中储存。

窑头及分解炉分别设有煤粉燃烧器。

篦冷机排出的气体，部分作为二次风入窑和三次风送往窑尾分解炉，煤磨的烘干热源也由篦冷机废气提供，剩余高温废气，当余热锅炉开启时，经过旋风收尘器处理后，进入 AQC 余热锅炉进行热交换，再进入袋除尘器净化后排入大气；当余热锅炉停用时，直接进入袋除尘器净化后排入大气。

### **(9) 熟料储存及散装**

熟料储存于圆库中，并设有熟料中转库，储存其内的熟料一部分用来生产水泥，一部分通过库底皮带运至码头做商品熟料。

### **(10) 煤粉制备及计量输送**

采用风扫式钢球磨对原煤进行粉磨及烘干。煤磨设置在窑头附近，利用篦冷机废气作为烘干热源，并设有备用燃油热风炉。原煤由原煤仓下的定量给料机喂入磨内烘干与粉磨，粗粉经组合式选粉机分离后返回磨内继续粉磨，成品煤粉随气流进入防爆型袋收尘器，收下的煤粉经螺旋输送机分别送入窑和分解炉的煤粉仓中。废气经收尘器净化处理后排入大气。

煤粉制备系统设置有严格的安全措施，如防爆阀、CO 浓度监测仪、 $\text{N}_2$  灭火系统等。

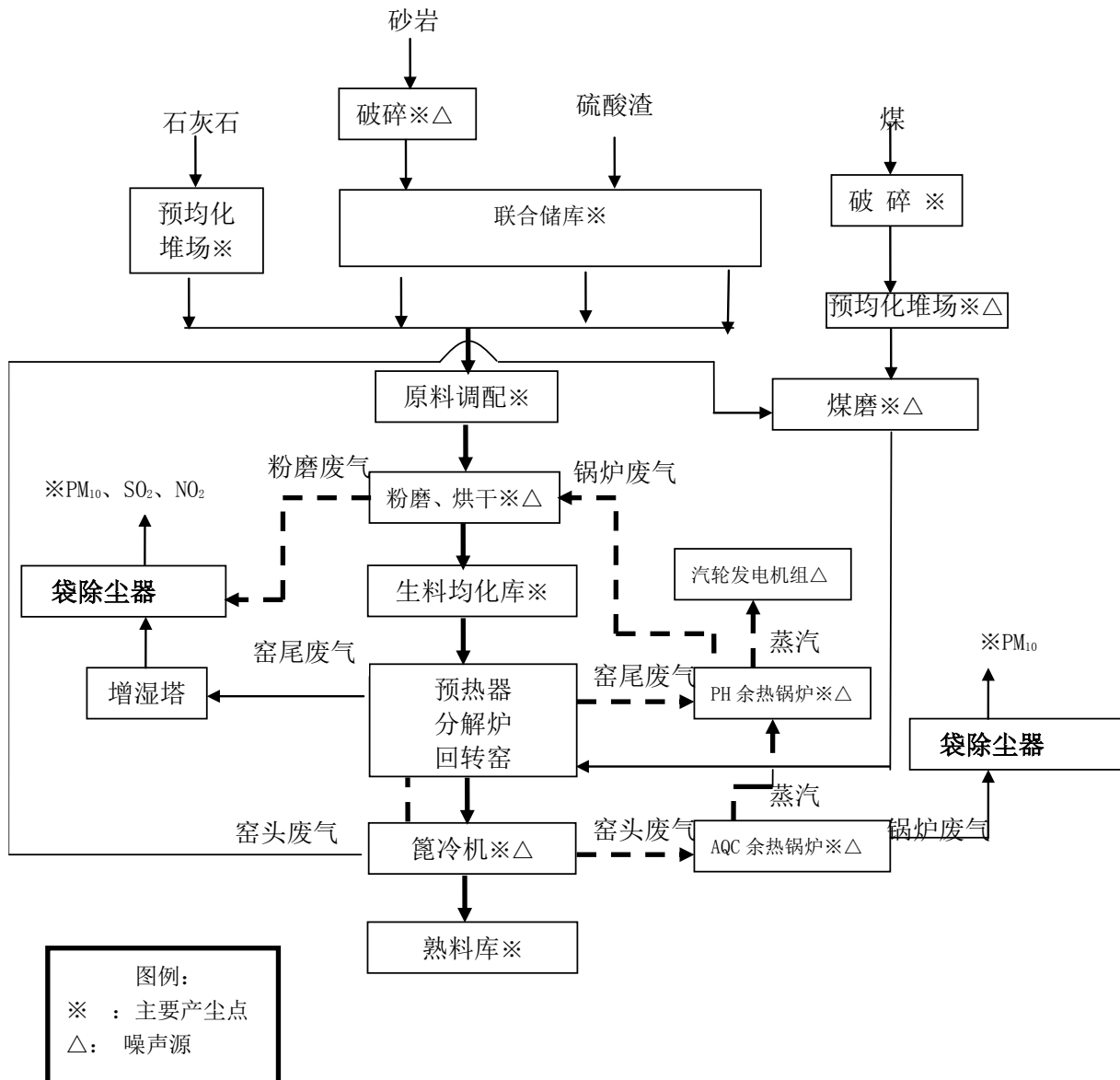


图 3.1-1 熟料生产和余热发电工艺流程及产污环节

### 3.1.3.2 余热电站工艺

采用纯低温余热发电技术，该技术不使用燃料来补燃，因此不会增加对环境的污染；蒸汽参数较低，其运行操作简单方便，运行的可靠性和安全性高，运行成本低，日常管理简单。

余热发电系统主机主要包括余热锅炉、凝汽式汽轮发电机组。

**AQC 余热锅炉：**利用从篦冷机中部抽取的废气（中温段， $\sim 360^{\circ}\text{C}$ ），在窑头设置 AQC 余热锅炉，此余热锅炉分为过热器、蒸发器、省煤器；过热器生产  $0.789\text{MPa}-345^{\circ}\text{C}$  的过热蒸汽，进入蒸汽母管后通入汽轮机；省煤器生产的  $167^{\circ}\text{C}$  热水，作为 AQC 余热锅炉蒸发器及 PH 余热锅炉蒸发器的给水，还有一部分热水与 AQC 余热锅炉产生的用

于闪蒸的热水汇合后进入闪蒸器，在闪蒸器内热水压力瞬间降低、体积增大，其能量转变使水蒸发产生 0.14MPa 的饱和蒸汽，并将饱和蒸汽引入汽轮机的低压段。出 AQC 锅炉废气温度降至 84℃。

PH 余热锅炉：在窑尾设置 PH 余热锅炉，该锅炉的过热器，生产 0.789MPa-305℃ 的过热蒸汽，进入蒸汽母管后通入汽轮机，出 PH 余热锅炉废气温度降到 200℃，供生料粉磨烘干使用。

汽轮发电机组：一、二线配置 18MW 混汽凝汽式汽轮机组一套，三线配置 9MW 汽轮机组一套。

整个工艺流程是：给水通过 PH 余热锅炉和 AQC 余热锅炉，将水泥熟料生产线排放的低温余热的热能进行回收，使其转化为蒸汽，再通过蒸汽管道导入蒸汽轮机，在汽轮机中热能转化为动能，通过汽轮机转化-电能。本项目为设置余热锅炉回收利用熟料生产线窑头窑尾烟气热焓，经过热交换后，锅炉排烟进入生产线废气处理系统，无须增加气体净化装置。

### 3.1.3.3 垃圾处理工艺

垃圾收集车运送的垃圾在垃圾储仓内储存，用行车进行搅拌和均化，在破碎后继续用行车进行搅拌和均化并将垃圾输送至供料装置，定量送至气化燃烧炉中。投入至炉内的垃圾与炉内的高温流动介质（流化砂）接触，一部分通过燃烧向流动介质提供热源，另一部分气化后形成部分可燃性气体送往分解炉内，经分解炉、预热器处理及废气处理系统净化后排出。同时，垃圾中的不燃物在流动介质中一边沉降一边移动，到了炉底部时从垃圾中进行分离排出，经过分选后灰渣可掺入到生料中作为原料。

#### （1）垃圾预处理系统

垃圾预处理系统是计量设施、储存设施、破碎设施及输送设施组成。进厂垃圾车经计量后送至卸料平台，经密封门卸入垃圾储库内，在垃圾储库内垃圾由行车进行垃圾均化，然后喂入垃圾破碎机，破碎后的垃圾回到储库内，由行车喂入气化炉的喂料仓。

垃圾破碎选用 17 t/h 的垃圾破碎机，满足气化炉的喂料需要。

大块可燃垃圾由专门的大块垃圾破碎机破碎后送入垃圾储库。

考虑到水泥回转窑及垃圾气化炉检修时仍需要接收垃圾，设置了一座垃圾储库。垃圾储库储存期可达 16 天，满足生产线检修的需要。

#### （2）垃圾预处理系统

该系统由稳定向气化炉内输送垃圾的供料装置及气化垃圾的燃烧炉组成。垃圾喂料仓中的垃圾经过密封喂料机、打散机均匀的喂入垃圾气化炉内。垃圾与蓄热介质接触，一部分垃圾进行气化燃烧，燃烧产生热量用来保持蓄热介质的温度，使垃圾持续气化；另一部分垃圾形成气化产品输出到水泥窑系统中进行燃烧。

垃圾供料装置通过特殊结构的螺旋叶片，定量向气化炉内稳定供料，形成稳定的垃圾气化过程。

气化炉炉内壁砌筑耐火材料、防止高温气体对炉内造成损伤，同时蓄热保温，提高热效率。垃圾气化炉的处理能力为 200 t/d。

### **(3) 不燃物处理系统**

该系统是将垃圾燃烧后的不燃物由气化炉排出，由能够有效维持气化炉的性能的排出装置、各种输送设备及分离装置、砂循环升装置、砂储存装置构成。

气化炉内垃圾燃烧后产生一定量的灰渣（不燃物）在流动介质中一边沉降一边移动，沉到炉底部时通过砂分级装置从垃圾中进行分离排出。分离排出的灰渣通过磁选机、铝分选机分离出铁质和铝质物品，剩下的灰渣（不燃物）送入储仓内储存。不燃物可作为原料送到生料粉磨系统。每套不燃物处理系统能力为 6 t/h。

### **(4) 通风系统**

该系统是由向气化炉内提供燃烧空气的供风系统，及气化炉产生的可燃气体向分解炉输送的管道系统组成。

为保持垃圾坑内的臭气味不外泄，需要抽垃圾坑内的空气保证其负压，抽取的空气做为气化炉的燃烧空气通入气化炉内。气化炉停止工作时，另设一套气体净化设施，使综合用房内的气味不外泄。

### **(5) 点火及喂煤系统**

该系统是为将气化炉起动、停止以及低热值垃圾进行助燃而设置的装置。

气化炉的启动依靠燃油热风炉提供的热风来加热流化介质到一定温度，再投入垃圾进行气化燃烧。当垃圾热值很低时需要加入适量的碎煤进行助燃，以保证垃圾的稳定燃烧。

### **(6) 污水处理系统**

垃圾储库渗出的污水经垃圾污水过滤器送入垃圾污水贮存槽，根据其主要成份是有机物，具有不耐热的特性，采用密闭的泵将污水提升，向气化炉内或分解炉内喷射，通

过高温水泥窑进行蒸发氧化处理，完全分解有机成分，实现无害化，实现生产污水零排放。

水泥窑设备检修时的污水处理：根据垃圾成份分析，推断垃圾渗滤液产生量约为18%，可以完全喷入气化炉或分解炉内进行处理。设计水泥窑设备检修时，除垃圾渗滤液收集池外，垃圾污水可储存在垃圾储坑中，可满足水泥窑设备检修的需要。

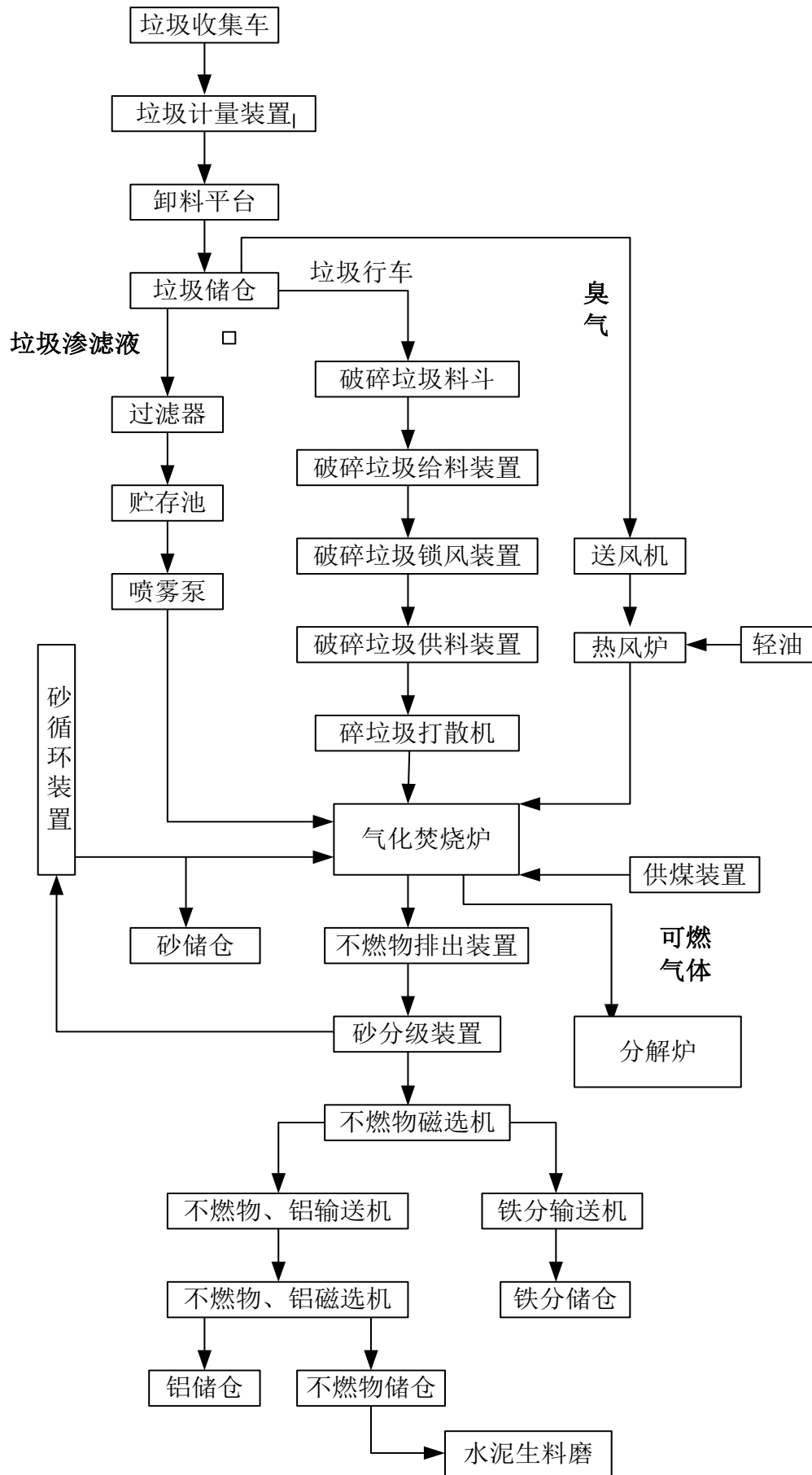


图 3.1-2 垃圾处理工艺流程



### 3.1.3.4 湿法脱硫处理工艺

脱硫系统主要有 SO<sub>2</sub> 吸收系统、烟气系统、吸收剂制备及浆液输送系统、石膏脱水系统、废水处理系统等子系统组成，分述如下：

#### (1) SO<sub>2</sub> 吸收系统

新建三座的逆流式喷淋空吸收塔，吸收塔吸收区直径 9.0 m，吸收塔总高 33.0 m。（三座规格一样，以下参数均为一台吸收塔的配置）。吸收塔配置 3 层喷淋层，对应的 3 台浆液循环泵，每台浆液循环泵流量 2400/1800/1800 m<sup>3</sup>/h，扬程分别为 21 m/23 m/25 m。

吸收塔浆池容积为 286.1 m<sup>3</sup>，浆液循环停留时间约 4min。吸收塔配置 2 台 100% 容量的氧化风机（一运一备），流量 2600 m<sup>3</sup>/h，扬程 80kPa，氧化风分布方式采用矛枪式。

吸收塔配置 4 台侧进式搅拌器，电机功率为 22kW。吸收塔采用 2 台石灰（窑灰）浆液供浆泵（一运一备）和一套输送管路，吸收塔采用 2 台石膏浆液排出泵（一运一备）和一套浆液排出管道。

在进气口上方加装双气旋脱硫增效器，提高脱硫效率、增强气液传质；为了减少脱硫系统后烟气对吸收塔石膏浆液的携带，以减少脱硫系统投运后烟囱“石膏雨”形成的几率，本次脱硫设置多级气旋除尘除雾装置，对烟气中的大粒径凝结的拦截，每台吸收塔配置一个排水坑，两台地坑泵（一运一备）和一台地坑搅拌器，地坑泵流量为 30m<sup>3</sup>/h，扬程 30m。

#### (2) 烟气系统

从窑尾引风机后的烟道上引出的烟气，进入吸收塔。在吸收塔内脱硫净化，经多级气旋除尘除雾装置后除去水雾粉尘后，再接入侧出烟道后经烟囱排入大气。为满足原有混凝土烟囱防腐处理的时间要求，在脱硫吸收塔顶部设置临时钢制烟囱并做玻璃鳞片防腐处理。

#### (3) 吸收剂制备及浆液输送系统

制浆及供应系统包括除尘器集合拉链机下取灰、石灰（窑灰）浆的搅拌、储存和输送等系统。每条线需设置浆液箱（考虑系统 8h 连续运转浆液量），储存量设计满足水泥窑运行工况，经给料系统将脱硫剂（生料粉）送入浆液箱，加水搅拌制成 20% 浓度的浆液，由浆液泵通过管道输送至吸收塔。

#### (4) 石膏脱水系统

石膏脱水系统为设有两台真空皮带脱水机（一用一备）。三套脱硫系统产生的纯石膏量为 3.87t/h（含游离水含量小于 15%），氧化钙生成为二水石膏的转化率不低于 80%。

脱水后的石膏经布料皮带机落入石膏库，石膏库的容积按脱硫石膏 3 天的储量设计，石膏靠装载机装车外运。

### (5) 废水处理系统

来自废水旋流器的溢流液，通过滤液水箱沉淀，输送泵及管道系统送到篦冷机，篦冷机配备喷水系统，喷水系统保证浆液雾化效果。

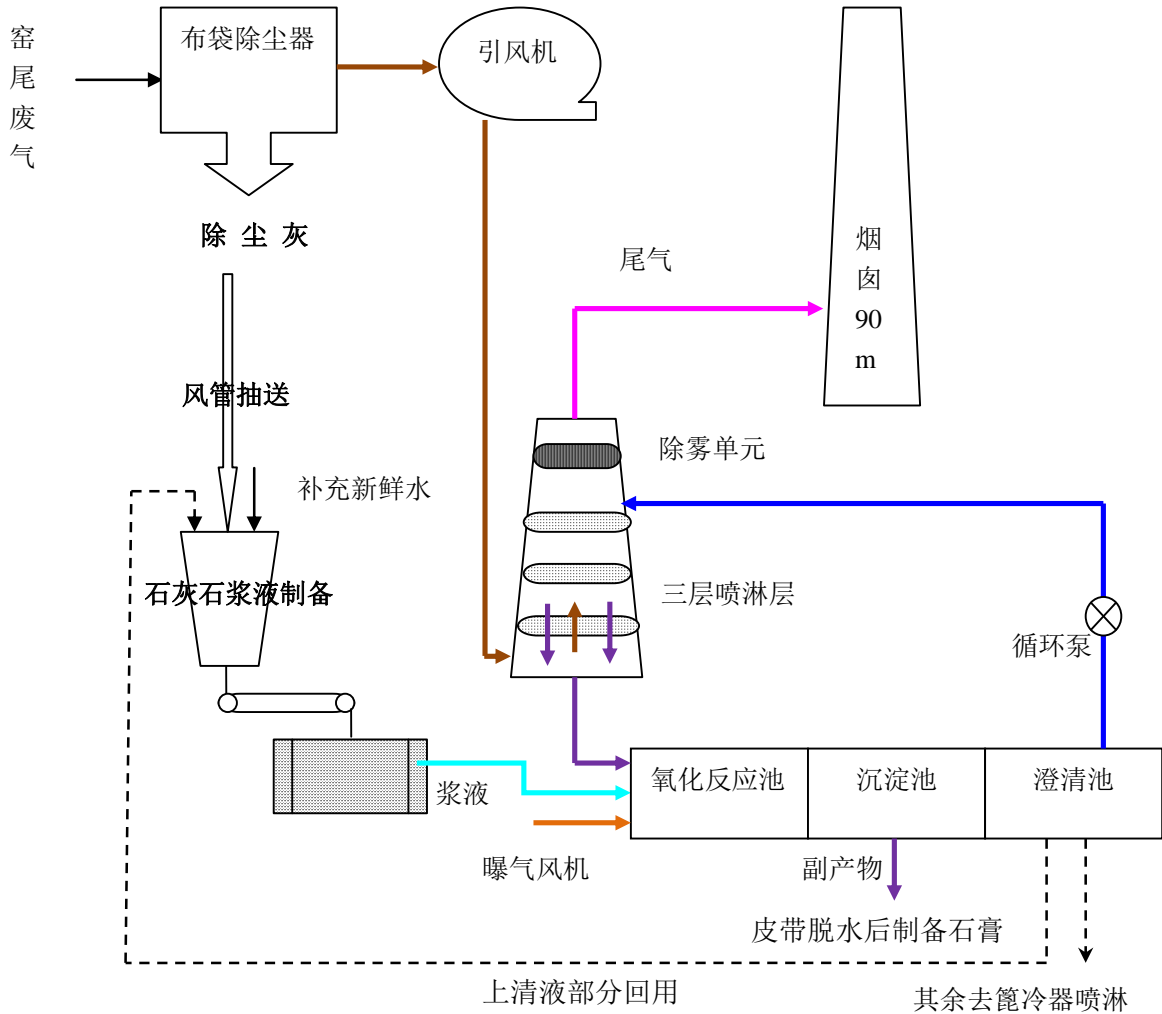


图 3.1-3 湿法脱硫处理工艺流程

### 3.1.4 依托工程污染物排放情况

#### 3.1.4.1 废气

##### (1) 窑尾烟气达标情况分析

拟建项目主要依托重庆海螺水泥有限责任公司主厂区现已建成的一、二、三线水泥熟料生产线（4500 t/d），主要涉及窑尾烟气排放，根据重庆海螺水泥有限责任公司提供的近两年污染源监测数据，一、二、三线窑尾废气监测结果见表 3.1-10。

表 3.1-10 一、二、三线窑尾废气监督性监测结果

时间	生产线	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告编号
2018.1.11	1#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	6.28×10 <sup>5</sup>	6.56×10 <sup>5</sup>	6.42×10 <sup>5</sup>	/	忠环(监)字[2018]第 JD01号
		烟气温度 (°C)	88	90	89	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	10.8	12.2	11.4	30	
		SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	21	29	25	200	
		NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	281	309	294	350	
	2#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.76×10 <sup>5</sup>	5.20×10 <sup>5</sup>	5.05×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	90	92	91	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	12.8	21.5	16.8	30	
		SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	19	23	21	200	
		NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	264	293	275	350	
	3#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.50×10 <sup>5</sup>	4.67×10 <sup>5</sup>	4.56×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	87	89	88	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	11.0	13.8	12.4	30	
		SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	14	26	21	200	
		NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	244	258	251	350	
2018.9.28	1#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.26×10 <sup>5</sup>	3.67×10 <sup>5</sup>	3.40×10 <sup>5</sup>	/	新环(监)字[2018]第 WT864号
		烟气温度 (°C)	102.2	102.7	102.4	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	12.1	12.6	12.3	30	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	4.70	5.10	4.87	10	
	2#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.03×10 <sup>5</sup>	5.34×10 <sup>5</sup>	5.17×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	134.8	136.0	135.5	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	12.1	13.2	12.6	30	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	5.26	5.62	5.43	10	
	3#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	2.46×10 <sup>5</sup>	2.84×10 <sup>5</sup>	2.62×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	99.4	99.9	99.7	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	17.5	19.6	18.7	30	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	6.86	9.21	7.89	10	
2018.11.23	1#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.83×10 <sup>5</sup>	5.08×10 <sup>5</sup>	4.97×10 <sup>5</sup>	/	新环(监)字[2018]第 WT1023号
		烟气温度 (°C)	110.2	111.3	110.8	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	13.9	14.5	14.3	30	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	4.93	5.24	5.07	10	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.16×10 <sup>5</sup>	5.33×10 <sup>5</sup>	5.25×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	111.3	112.0	111.8	/	

时间	生产线	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告 编号	
		Hg (mg/m <sup>3</sup> )	6.20×10 <sup>-5</sup> L	6.20×10 <sup>-5</sup> L	6.20×10 <sup>-5</sup> L	0.05		
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.00×10 <sup>5</sup>	5.17×10 <sup>5</sup>	5.08×10 <sup>5</sup>	/		
		烟气温度 (°C)	111.4	112.1	111.7	/		
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	2.48×10 <sup>-2</sup>	2.91×10 <sup>-2</sup>	2.71×10 <sup>-2</sup>	5		
	2#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.92×10 <sup>5</sup>	4.23×10 <sup>5</sup>	4.06×10 <sup>5</sup>	/		
		烟气温度 (°C)	116.7	117.7	117.3	/		
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	14.5	15.2	14.9	30		
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	4.50	4.74	4.58	10		
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.12×10 <sup>5</sup>	4.33×10 <sup>5</sup>	4.23×10 <sup>5</sup>	/		
		烟气温度 (°C)	117.4	117.9	117.7	/		
		Hg (mg/m <sup>3</sup> )	6.20×10 <sup>-5</sup> L	6.20×10 <sup>-5</sup> L	6.20×10 <sup>-5</sup> L	0.05		
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.12×10 <sup>5</sup>	4.42×10 <sup>5</sup>	4.29×10 <sup>5</sup>	/		
		烟气温度 (°C)	118.1	118.4	118.2	/		
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	3.79×10 <sup>-2</sup>	4.80×10 <sup>-2</sup>	4.26×10 <sup>-2</sup>	5		
		3#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.16×10 <sup>5</sup>	4.60×10 <sup>5</sup>	4.34×10 <sup>5</sup>		/
			烟气温度 (°C)	107.3	109.1	108.4		/
	颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )		6.1	6.7	6.4	30		
	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)		4.51×10 <sup>5</sup>	4.61×10 <sup>5</sup>	4.56×10 <sup>5</sup>	/		
	烟气温度 (°C)		108.8	109.4	109.1	/		
	Hg (mg/m <sup>3</sup> )		6.20×10 <sup>-5</sup> L	6.20×10 <sup>-5</sup> L	6.20×10 <sup>-5</sup> L	0.05		
废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.40×10 <sup>5</sup>		4.66×10 <sup>5</sup>	4.52×10 <sup>5</sup>	/			
烟气温度 (°C)	108.0		109.4	108.6	/			
氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	3.35×10 <sup>-2</sup>		4.14×10 <sup>-2</sup>	3.65×10 <sup>-2</sup>	1			
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	0.204		0.249	0.222	10			
氨 (mg/m <sup>3</sup> )	3.60		4.84	4.09	10			
Tl+Cd+Pb+As (mg/m <sup>3</sup> )	9.28×10 <sup>-2</sup>		9.80×10 <sup>-2</sup>	9.59×10 <sup>-2</sup>	1.0			
Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V (mg/m <sup>3</sup> )	4.19×10 <sup>-2</sup>		5.06×10 <sup>-2</sup>	4.49×10 <sup>-2</sup>	0.5			
2018.12.5	3#		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	451635	464436	457259	/	渝环(监) 字[2018] 第 WT130 号
		二噁英 (ng TEQ/m <sup>3</sup> )	0.0083	0.021	0.014	0.1		
2019.3.11	1#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.65×10 <sup>5</sup>	3.77×10 <sup>5</sup>	3.69×10 <sup>5</sup>	/	新环(监) 字[2019] 第 WT0081	
		烟气温度 (°C)	113.8	114.4	114.1	/		
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	0.874	1.00	0.950	10		

时间	生产线	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告 编号
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	3.91×10 <sup>-2</sup>	4.98×10 <sup>-2</sup>	4.32×10 <sup>-2</sup>	5	号
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.52×10 <sup>5</sup>	3.76×10 <sup>5</sup>	3.64×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	114.2	114.8	114.6	/	
		Hg (mg/m <sup>3</sup> )	6.22×10 <sup>-5</sup> L	6.22×10 <sup>-5</sup> L	6.22×10 <sup>-5</sup> L	0.05	
	2#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.92×10 <sup>5</sup>	4.27×10 <sup>5</sup>	4.12×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	89.1	89.2	89.1	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	0.972	1.30	1.15	10	
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	5.01×10 <sup>-2</sup>	5.71×10 <sup>-2</sup>	5.32×10 <sup>-2</sup>	5	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.02×10 <sup>5</sup>	4.14×10 <sup>5</sup>	4.06×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	89.2	89.4	89.3	/	
	3#	Hg (mg/m <sup>3</sup> )	6.22×10 <sup>-5</sup> L	6.22×10 <sup>-5</sup> L	6.22×10 <sup>-5</sup> L	0.05	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.90×10 <sup>5</sup>	4.95×10 <sup>5</sup>	4.93×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	98.0	98.2	98.1	/	
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	6.46×10 <sup>-2</sup>	6.92×10 <sup>-2</sup>	6.66×10 <sup>-2</sup>	5	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.89×10 <sup>5</sup>	4.94×10 <sup>5</sup>	4.92×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	98.0	98.3	98.1	/	
		Hg (mg/m <sup>3</sup> )	6.22×10 <sup>-5</sup> L	6.22×10 <sup>-5</sup> L	6.22×10 <sup>-5</sup> L	0.05	
		HCl (mg/m <sup>3</sup> )	0.668	0.719	0.694	10	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	1.08	1.30	1.19	10	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.89×10 <sup>5</sup>	4.94×10 <sup>5</sup>	4.91×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	98.2	98.6	98.4	/	
Tl+Cd+Pb+As (mg/m <sup>3</sup> )		6.49×10 <sup>-2</sup>	6.62×10 <sup>-2</sup>	6.56×10 <sup>-2</sup>	1.0		
2019.4.8		3#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.84×10 <sup>5</sup>	4.95×10 <sup>5</sup>	4.89×10 <sup>5</sup>	/
	烟气温度 (°C)		98.5	98.7	98.6	/	
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V (mg/m <sup>3</sup> )		7.01×10 <sup>-2</sup>	7.44×10 <sup>-2</sup>	7.25×10 <sup>-2</sup>	0.5	
	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)		4.88×10 <sup>5</sup>	4.94×10 <sup>5</sup>	4.91×10 <sup>5</sup>	/	
	烟气温度 (°C)		98.2	98.6	98.4	/	
	Cd (mg/m <sup>3</sup> )		1.38×10 <sup>-4</sup> L	1.38×10 <sup>-4</sup> L	1.38×10 <sup>-4</sup> L	/	
	Pb (mg/m <sup>3</sup> )		9.37×10 <sup>-4</sup> L	9.37×10 <sup>-4</sup> L	9.37×10 <sup>-4</sup> L	/	
	As (mg/m <sup>3</sup> )		5.71×10 <sup>-2</sup>	5.87×10 <sup>-2</sup>	5.79×10 <sup>-2</sup>	/	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.85×10 <sup>5</sup>	4.96×10 <sup>5</sup>	4.91×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	98.0	98.2	98.1	/	
		Tl (mg/m <sup>3</sup> )	1.48×10 <sup>-4</sup> L	2.92×10 <sup>-4</sup>	2.22×10 <sup>-4</sup>	/	
		Tl+Cd+Pb+As	5.71×10 <sup>-2</sup>	5.87×10 <sup>-2</sup>	5.79×10 <sup>-2</sup>	1.0	

时间	生产线	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告 编号
		(mg/m <sup>3</sup> )					
2019.6.25	1#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.79×10 <sup>5</sup>	3.90×10 <sup>5</sup>	3.83×10 <sup>5</sup>	/	新环(监) 字[2019] 第 WT0257 号
		烟气温度 (°C)	112.4	112.8	112.6	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	0.599	0.927	0.780	10	
	2#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.38×10 <sup>5</sup>	3.65×10 <sup>5</sup>	3.55×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	98.2	102.0	100.5	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	1.14	1.42	1.25	10	
	3#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.33×10 <sup>5</sup>	4.56×10 <sup>5</sup>	4.42×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	101.5	120.4	108.0	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	1.38	1.60	1.50	10	
2019.9.25	1#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.11×10 <sup>5</sup>	5.25×10 <sup>5</sup>	5.2×10 <sup>5</sup>	/	新环(监) 字[2019] 第 WT0646 号、新环 (监)字 [2019]第 WT0648 号
		烟气温度 (°C)	113.2	122.5	117.7	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	0.888	0.942	0.916	10	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.89×10 <sup>5</sup>	5.15×10 <sup>5</sup>	5.03×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	112.9	113.5	113.2	/	
		Hg (mg/m <sup>3</sup> )	6.74×10 <sup>-5</sup> L	6.74×10 <sup>-5</sup> L	6.74×10 <sup>-5</sup> L	0.05	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.05×10 <sup>5</sup>	5.14×10 <sup>5</sup>	5.11×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	116.4	117.8	117.1	/	
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	5.87×10 <sup>-2</sup>	7.13×10 <sup>-2</sup>	6.42×10 <sup>-2</sup>	5	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.15×10 <sup>5</sup>	5.31×10 <sup>5</sup>	5.23×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	112.9	114.1	113.4	/	
		HCl (mg/m <sup>3</sup> )	0.737	1.16	0.923	10	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.15×10 <sup>5</sup>	5.31×10 <sup>5</sup>	5.23×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	112.9	114.1	113.4	/	
		Cd (mg/m <sup>3</sup> )	5.39×10 <sup>-5</sup> L	5.39×10 <sup>-5</sup> L	5.39×10 <sup>-5</sup> L	/	
		Pb (mg/m <sup>3</sup> )	7.18×10 <sup>-4</sup> L	7.18×10 <sup>-4</sup> L	7.18×10 <sup>-4</sup> L	/	
		As (mg/m <sup>3</sup> )	1.38×10 <sup>-3</sup> L	1.38×10 <sup>-3</sup> L	1.38×10 <sup>-3</sup> L	/	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.14×10 <sup>5</sup>	5.23×10 <sup>5</sup>	5.18×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	111.7	113.1	112.5	/	
		Tl (mg/m <sup>3</sup> )	3.38×10 <sup>-5</sup>	5.34×10 <sup>-4</sup>	4.37×10 <sup>-4</sup>	/	
		Tl+Cd+Pb+As (mg/m <sup>3</sup> )	3.38×10 <sup>-3</sup>	5.34×10 <sup>-3</sup>	4.37×10 <sup>-3</sup>	1.0	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.15×10 <sup>5</sup>	5.31×10 <sup>5</sup>	5.23×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	112.9	114.1	113.4	/	
		Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V (mg/m <sup>3</sup> )	3.89×10 <sup>-3</sup>	4.10×10 <sup>-3</sup>	3.99×10 <sup>-3</sup>	0.5	

时间	生产线	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告 编号
	2#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.86×10 <sup>5</sup>	4.19×10 <sup>5</sup>	4.01×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	105.4	105.8	105.6	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	1.17	1.50	1.35	10	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.40×10 <sup>5</sup>	4.58×10 <sup>5</sup>	4.49×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	104.8	105.8	105.3	/	
		Hg (mg/m <sup>3</sup> )	6.74×10 <sup>-5</sup> L	6.74×10 <sup>-5</sup> L	6.74×10 <sup>-5</sup> L	0.05	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.39×10 <sup>5</sup>	4.50×10 <sup>5</sup>	4.43×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	104.3	105.6	104.9	/	
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	0.119	0.138	0.128	5	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.09×10 <sup>5</sup>	4.30×10 <sup>5</sup>	4.13×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	105.6	105.9	105.7	/	
		HCl (mg/m <sup>3</sup> )	0.686	0.718	0.699	10	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.09×10 <sup>5</sup>	4.20×10 <sup>5</sup>	4.13×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	105.7	105.8	105.8	/	
		Cd (mg/m <sup>3</sup> )	5.39×10 <sup>-5</sup> L	5.39×10 <sup>-5</sup> L	5.39×10 <sup>-5</sup> L	/	
		Pb (mg/m <sup>3</sup> )	7.18×10 <sup>-4</sup> L	7.18×10 <sup>-4</sup> L	7.18×10 <sup>-4</sup> L	/	
		As (mg/m <sup>3</sup> )	1.38×10 <sup>-3</sup> L	1.38×10 <sup>-3</sup> L	1.38×10 <sup>-3</sup> L	/	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.19×10 <sup>5</sup>	4.30×10 <sup>5</sup>	4.23×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	105.6	105.9	105.8	/	
	Tl (mg/m <sup>3</sup> )	7.06×10 <sup>-5</sup>	1.32×10 <sup>-4</sup>	1.04×10 <sup>-4</sup>	/		
	Tl+Cd+Pb+As (mg/m <sup>3</sup> )	7.06×10 <sup>-5</sup>	1.32×10 <sup>-4</sup>	1.04×10 <sup>-4</sup>	1.0		
	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.09×10 <sup>5</sup>	4.20×10 <sup>5</sup>	4.13×10 <sup>5</sup>	/		
	烟气温度 (°C)	105.7	105.8	105.8	/		
	Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V (mg/m <sup>3</sup> )	1.59×10 <sup>-3</sup>	1.84×10 <sup>-3</sup>	1.71×10 <sup>-3</sup>	0.5		
	3#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.14×10 <sup>5</sup>	4.72×10 <sup>5</sup>	4.09×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	52.6	53.2	52.7	/	
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	9.03×10 <sup>-2</sup>	0.140	0.115	5	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.43×10 <sup>5</sup>	4.60×10 <sup>5</sup>	4.51×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	50.3	50.8	50.5	/	
Hg (mg/m <sup>3</sup> )		6.74×10 <sup>-5</sup> L	6.74×10 <sup>-5</sup> L	6.74×10 <sup>-5</sup> L	0.05		
HCl (mg/m <sup>3</sup> )		0.728	1.29	0.994	10		
氨 (mg/m <sup>3</sup> )		1.60	2.16	1.88	10		
废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)		4.53×10 <sup>5</sup>	4.63×10 <sup>5</sup>	4.57×10 <sup>5</sup>	/		
烟气温度 (°C)		50.1	51.2	50.7	/		

时间	生产线	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告 编号
		Cd (mg/m <sup>3</sup> )	5.33×10 <sup>-5</sup> L	5.33×10 <sup>-5</sup> L	5.33×10 <sup>-5</sup> L	/	
		Pb (mg/m <sup>3</sup> )	7.10×10 <sup>-4</sup> L	7.10×10 <sup>-4</sup> L	7.10×10 <sup>-4</sup> L	/	
		As (mg/m <sup>3</sup> )	1.36×10 <sup>-3</sup>	1.36×10 <sup>-3</sup>	1.36×10 <sup>-3</sup>	/	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.38×10 <sup>5</sup>	4.52×10 <sup>5</sup>	4.46×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	49.8	50.5	50.2	/	
		Tl (mg/m <sup>3</sup> )	5.78×10 <sup>-5</sup>	1.72×10 <sup>-4</sup>	1.20×10 <sup>-4</sup>	/	
		Tl+Cd+Pb+As (mg/m <sup>3</sup> )	1.42×10 <sup>-3</sup>	1.53×10 <sup>-3</sup>	1.48×10 <sup>-3</sup>	1.0	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.53×10 <sup>5</sup>	4.63×10 <sup>5</sup>	4.57×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	50.1	51.2	50.7	/	
		Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V (mg/m <sup>3</sup> )	3.33×10 <sup>-3</sup>	3.55×10 <sup>-3</sup>	3.41×10 <sup>-3</sup>	0.5	
2019.11.27	1#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.80×10 <sup>5</sup>	4.04×10 <sup>5</sup>	3.91×10 <sup>5</sup>	/	新环(监) 字[2019] 第 WT0846 号、新环 (监)字 [2019]第 WT0848 号
		烟气温度 (°C)	55.1	55.7	55.4	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	0.901	1.06	0.969	10	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.12×10 <sup>5</sup>	4.32×10 <sup>5</sup>	4.23×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	53.6	54.6	54.1	/	
		HCl (mg/m <sup>3</sup> )	1.22	1.52	1.35	10	
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	0.117	0.134	0.123	5	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.87×10 <sup>5</sup>	4.08×10 <sup>5</sup>	3.99×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	53.1	53.8	53.5	/	
		Cd (mg/m <sup>3</sup> )	5.00×10 <sup>-5</sup> L	5.00×10 <sup>-5</sup> L	5.00×10 <sup>-5</sup> L	/	
		Pb (mg/m <sup>3</sup> )	6.67×10 <sup>-4</sup> L	6.67×10 <sup>-4</sup> L	6.67×10 <sup>-4</sup> L	/	
		As (mg/m <sup>3</sup> )	1.28×10 <sup>-3</sup> L	1.28×10 <sup>-3</sup> L	1.28×10 <sup>-3</sup> L	/	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.87×10 <sup>5</sup>	4.08×10 <sup>5</sup>	3.97×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	52.9	53.8	53.3	/	
		Tl (mg/m <sup>3</sup> )	2.89×10 <sup>-4</sup>	3.50×10 <sup>-4</sup>	3.24×10 <sup>-4</sup>	/	
		Tl+Cd+Pb+As (mg/m <sup>3</sup> )	2.89×10 <sup>-4</sup>	3.50×10 <sup>-4</sup>	3.24×10 <sup>-4</sup>	1.0	
	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.87×10 <sup>5</sup>	4.08×10 <sup>5</sup>	3.99×10 <sup>5</sup>	/		
	烟气温度 (°C)	53.1	53.8	53.5	/		
	Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V (mg/m <sup>3</sup> )	4.20×10 <sup>-3</sup>	4.58×10 <sup>-3</sup>	4.43×10 <sup>-3</sup>	0.5		
	2#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	6.16×10 <sup>5</sup>	6.38×10 <sup>5</sup>	6.31×10 <sup>5</sup>	/	
烟气温度 (°C)		94.5	94.8	94.6	/		
氨 (mg/m <sup>3</sup> )		1.26	1.44	1.34	10		



时间	生产线	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告 编号
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.90×10 <sup>5</sup>	5.58×10 <sup>5</sup>	5.32×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	93.0	94.9	93.9	/	
		HCl (mg/m <sup>3</sup> )	0.692	0.999	0.883	10	
		氟化物 (mg/m <sup>3</sup> )	0.248	0.287	0.267	5	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.57×10 <sup>5</sup>	5.82×10 <sup>5</sup>	5.68×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	94.2	95.4	94.7	/	
		Cd (mg/m <sup>3</sup> )	5.00×10 <sup>-5</sup> L	5.00×10 <sup>-5</sup> L	5.00×10 <sup>-5</sup> L	/	
		Pb (mg/m <sup>3</sup> )	6.67×10 <sup>-4</sup> L	6.67×10 <sup>-4</sup> L	6.67×10 <sup>-4</sup> L	/	
		As (mg/m <sup>3</sup> )	1.28×10 <sup>-3</sup> L	1.28×10 <sup>-3</sup> L	1.28×10 <sup>-3</sup> L	/	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.57×10 <sup>5</sup>	5.82×10 <sup>5</sup>	5.68×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	94.5	94.8	94.6	/	
		Tl (mg/m <sup>3</sup> )	5.21×10 <sup>-5</sup>	1.02×10 <sup>-4</sup>	7.10×10 <sup>-5</sup>	/	
		Tl+Cd+Pb+As (mg/m <sup>3</sup> )	5.21×10 <sup>-5</sup>	1.02×10 <sup>-4</sup>	7.10×10 <sup>-5</sup>	1.0	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	5.57×10 <sup>5</sup>	5.82×10 <sup>5</sup>	5.68×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	94.2	95.4	94.7	/	
	Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V (mg/m <sup>3</sup> )	3.58×10 <sup>-3</sup>	3.86×10 <sup>-3</sup>	3.67×10 <sup>-3</sup>	0.5		
	3#	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.81×10 <sup>5</sup>	5.05×10 <sup>5</sup>	4.97×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	48.5	48.9	48.7	/	
氨 (mg/m <sup>3</sup> )		1.51	1.79	1.62	10		

由表可知，近两年一、二、三线水泥熟料生产线窑尾烟气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氨、汞、HCl、氟化物、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 均能够稳定达标排放。

## (2) 无组织排放达标情况分析

根据重庆海螺水泥有限责任公司提供的近两年污染源监测数据，厂界无组织排放的颗粒物和氨满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016) 中表 3 大气污染物无组织排放限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016) 中表 1 无组织排放监控点浓度限值要求；硫化氢和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 中表 1 恶臭污染物厂界二级标准限值要求。详见表 3.1-11。

表 3.1-11 无组织排放监测结果

监测日期	监测位置	监测因子	监测结果 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
2018.9.28	厂界处	颗粒物	0.288~0.326	0.5	达标
2018.11.23	厂界处	颗粒物	0.257~0.326	0.5	达标
2019.3.11	厂界处	颗粒物	0.25~0.267	0.5	达标
		氨	0.0845~0.117	1.0	达标
		硫化氢	0.0038~0.0059	0.06	达标
		非甲烷总烃	0.14~0.18	4.0	达标
		臭气浓度	<10	20	达标
2019.6.25	厂界处	颗粒物	0.242~0.277	0.5	达标
2019.9.25	厂界处	颗粒物	0.200~0.317	0.5	达标
2019.11.27	东侧厂界外	颗粒物	0.150~0.183	0.5	达标

### 3.1.4.2 废水

重庆海螺水泥有限责任公司主厂区设有 1 个废水总排放口，主厂区分别在生活区和生产区各建有一体化生化装置，其规模分别为 180 m<sup>3</sup>/d 和 48 m<sup>3</sup>/d，污水经二级生化处理工艺（接触氧化法）+消毒处理后达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后经市政污水管网进入乌杨污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准后，最终排入长江。

根据重庆海螺水泥有限责任公司提供的近两年污染源监测数据，海螺水泥废水排放口监测结果见表 3.1-12。

表 3.1-12 废水排放口监督性监测结果 单位：mg/L

监测时间	监测位置	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值
2018.11.23	生产及生活区废水排放口	pH	6.92	6.97	6.95	6~9
		COD	20	25	23	100
		NH <sub>3</sub> -N	8.84	9.76	9.41	15
		SS	22.0	24.8	23.4	70
		BOD <sub>5</sub>	10.6	11.0	10.8	20
		总磷	0.41	0.49	0.45	0.5
		石油类	0.35	0.37	0.36	5
		氟化物	0.154	0.166	0.160	10
2019.6.25	生产及生活区废水排放口	pH	7.26	7.74	7.52	6~9
		COD	44	47	45	100
		NH <sub>3</sub> -N	4.71	5.48	5.12	15
		SS	27.8	33.2	30.4	70
		BOD <sub>5</sub>	14.2	15.0	14.5	20

监测时间	监测位置	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值
		总磷	0.38	0.43	0.41	0.5
		石油类	0.31	0.33	0.32	5
		氟化物	0.177	0.193	0.185	10
2019.11.27	生产及生活区废水排放口	pH	7.85	7.94	7.89	6~9
		COD	330	345	336	500
		NH <sub>3</sub> -N	16.0	18.9	17.5	/
		SS	138	162	152	400
		BOD <sub>5</sub>	151	178	164	300
		总磷	2.34	2.60	2.46	/
		石油类	0.72	0.76	0.74	20
		氟化物	0.62	0.66	0.64	20

注：重庆海螺水泥有限责任公司 2019 年 9 月前生产及生活区废水经处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后排入厂区东侧冲沟，最终汇入长江；2019 年 9 月后生产及生活区废水经处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后排入乌杨污水处理厂进一步处理后最终排入长江。

由表可知，近两年重庆海螺水泥有限责任公司主厂区废水排放口均能够稳定达标排放。

### 3.1.4.3 噪声

重庆海螺水泥有限责任公司噪声源产生于破碎机、生料磨、煤磨、冷却塔、空气压缩机、各类风机和泵、余热锅炉对空排汽、汽轮和发电机组等，其噪声级在 75~110 dB 之间。主要采取隔声、吸声、减振及绿化等综合措施。

根据重庆海螺水泥有限责任公司提供的近两年污染源监测数据，厂界噪声监测结果见表 3.1-13。

表 3.1-13 厂界噪声委托监测结果 单位：dB (A)

日期	测点	昼间	夜间
2018.9.28	东厂界	55	47
	南厂界	44	41
	西厂界	46	43
	北厂界	49	44
2018.11.23	东厂界	56	46
	南厂界	45	42
	西厂界	46	44
	北厂界	51	43
2019.3.11	东厂界	56	47
	南厂界	45	43
	西厂界	46	44
	北厂界	51	43

日期	测点	昼间	夜间
2019.6.25	东厂界	56	48
	南厂界	45	43
	西厂界	46	45
	北厂界	49	46
2019.9.25	东厂界	56	47
	南厂界	48	46
	西厂界	46	42
	北厂界	49	46
2019.11.27	东厂界	51	47
	南厂界	50	46
	西厂界	46	44
	北厂界	48	46
评价标准		昼间≤65 dB	夜间≤55 dB

由表可知，近两年监测结果显示，重庆海螺水泥有限责任公司厂界噪声可稳定达标排放。

#### 3.1.4.4 固体废物

企业产生的固体废物主要包括除尘灰、脱硫石膏、净水站污泥、污水处理污泥、生活垃圾及炉渣等。除尘灰和脱硫石膏作为生产原料回用，不排放。净水站污泥及污水处理污泥作为水泥生产配料回用于生产过程。生活垃圾集中收集后，送垃圾气化炉处理，不排放。炉渣做原料送生料粉磨系统回用。各类固体废物产生量、削减量及排放量详见表 3.1-14。

表 3.1-14 各类固体废物产生量、削减量及排放量汇总 单位：t/a

类别	产生量	削减量	排放量	排放去向
除尘灰	1460890.2	1460890.2	0	收集后作生产原料回用，不排放
脱硫石膏	10200	10200	0	收集后作生产原料回用，不排放
净水站污泥	3600	3600	0	作为水泥配料使用，不排放
污水处理污泥	10.8	10.8	0	作为水泥配料使用，不排放
生活垃圾	190.08	190.08	0	生活垃圾集中收集后，送垃圾气化炉处理，不排放
炉渣	2983.44	2983.44	0	炉渣做原料送生料粉磨系统回用

#### 3.1.5 依托工程环保措施汇总

依托工程环保措施汇总情况见表 3.1-15。

表 3.1-15 依托工程环保措施汇总

项目名称	依托工程治理措施	治理效果	
废气治理	物料破碎、烘干、均化、磨粉、输送、煅烧、储存、装卸等工序产生的含尘废气	袋除尘（204 套）	达标
	窑头废气	袋除尘器（3 套）	达标
	窑尾废气	高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫（3 套）	达标
	无组织排放	（1）生产物料输送采用皮带密闭运输。 （2）圆库、堆棚、皮带输送等采取密闭措施，并在石灰石堆场配置有喷淋系统。 （3）矿山、码头、粉磨站实施洒水降尘。 （4）加强管理，设置卫生防护距离。主厂区卫生防护距离为西厂界 225 m，南厂界 165 m；生产车间外 600 m，混合材卸料平台外 200 m；水泥粉磨站卫生防护距离为西、南厂界 87 m；矿区皮带廊道设置 20 m 卫生防护距离。对位于卫生防护距离范围内的居民已实施搬迁。防护距离范围内不得建设学校、医院、养老院、居民点、食品及医院企业等环境敏感目标。	尽可能减小无组织排放的影响，厂界达标
废水治理	生产及生活区废水	一体化生化装置（180 m <sup>3</sup> /d+48 m <sup>3</sup> /d），二级生化处理工艺（接触氧化法）+消毒处理	达标后排入乌杨污水处理厂，最终排入长江
固体废物处置	除尘灰	收集后作生产原料回用，不排放	满足环保要求，防止二次污染
	脱硫石膏	收集后作生产原料回用，不排放	
	净水站污泥	作为水泥配料使用，不排放	
	污水处理站污泥	作为水泥配料使用，不排放	
	生活垃圾	生活垃圾集中收集后，送三线垃圾气化炉处理，不排放	
炉渣	炉渣做原料送生料粉磨系统回用		
噪声治理	机械设备	隔声、吸声、减振、厂房封闭及绿化	噪声不扰民

### 3.1.6 依托工程污染物排放情况汇总

根据重庆海螺水泥有限责任公司排污许可证、环评报告等资料，对现有工程污染物排放情况进行统计汇总。由于排污许可证是现有工程污染物排放的法定许可文件，因此，现有工程的污染物排放情况优先按排污许可证进行统计，排污许可证未涉及的污染物等内容则按环评报告进行统计。

依托工程污染物排放情况见表 3.1-16。

表 3.1-16 依托工程污染物排放情况汇总

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	颗粒物	/	/	875.3645
	SO <sub>2</sub>	/	/	2252.25
	NO <sub>x</sub>	/	/	3474
	HCl	/	/	100.7664
	HF	/	/	10.4926
	Hg	/	/	0.0902
	Tl+Cd+Pb+As	/	/	0.7456
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	/	/	0.6502
	二噁英	/	/	0.9547 gTEQ/a
废水	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	/	/	48513.3
	COD	/	/	2.911
	NH <sub>3</sub> -N	/	/	0.388
固废	除尘灰	1460890.2	1460890.2	0
	脱硫石膏	10200	10200	0
	净水站污泥	3600	3600	0
	污水处理污泥	10.8	10.8	0
	生活垃圾	190.08	190.08	0
	炉渣	2983.44	2983.44	0

### 3.1.7 存在的主要环境问题

根据调查以及重庆海螺水泥有限责任公司提供的近两年污染源监测数据，重庆海螺水泥有限责任公司近两年来生产稳定，主要废气排放口排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和氨均满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)中排放限值；HCl, HF, 汞及其化合物(以 Hg 计), 铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As 计), 铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物(以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计), 二噁英类执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)中最高允许排放浓度限值；总有机碳(TOC)因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10 mg/m<sup>3</sup>。无组织排放颗粒物、氨监测结果满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB50/656-2016), 非甲烷总烃监测结果满足《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016), 硫化氢和臭气浓度监测结果满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)。废水排放口所测 COD、NH<sub>3</sub>-N、SS、BOD<sub>5</sub>、总磷、石油类、氟化物满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中三级标准值。厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类声环境功能区标准限值。

公司近两年污染物均可达标排放，能够满足环保要求，未发生环境污染事故，未受到举报及投诉现象，未出现环境违法行为。

### 3.2 现有工程概况

#### 3.2.1 重庆海创环保科技有限公司概况

重庆海创环保科技有限责任公司由嘉兴重环一期股权投资基金合伙企业（有限合伙）、芜湖海创环保科技有限责任公司和重庆雅丽洁环保产业发展有限公司共同投资组建。公司位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，主要从事固体废物、危险废物的收集、储存、处置等业务。

2018年，重庆海创环保科技有限公司依托重庆海螺水泥有限责任公司建设了忠县利用水泥窑协同处置固废项目，通过利用重庆海螺水泥有限责任公司厂区内现有的一、二线（均为4500 t/d）水泥熟料生产线协同处置20万t/a的固体废物，两条生产线各处置固体废物10万t/a（危险废物5.0万吨，一般固体废物5.0万吨）。建设内容包括新建固废暂存库、预处理车间、无机固废车间、废液车间、飞灰车间以及废物投加系统、废气处理系统等设施，焚烧处置系统依托重庆海螺水泥有限责任公司现有的一、二线水泥熟料生产线。

重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目于2018年7月19日取得环评批复（渝（市）环准[2018]025号），2019年4月基本建成。2019年5月17日，取得了重庆市生态环境局核发的排污许可证，证书编号：91500233MA5UTQ037G001P；2019年5月30日，取得了重庆市生态环境局核发的危险废物经营许可证，编号：CQ5002330049。自投运以来，建设单位根据市场调查及危废实际处置情况，发现原环评所确定的处置类别及种类与市场需求匹配性不高，造成了处置能力的浪费，便对各类别危险废物的处置量进行调整，委托编制了重大变更界定材料，于2020年3月通过了专家评审，上述变动不属于重大变动，并于5月在重庆市生态环境局备案。2020年7月10日，项目通过竣工环保验收（渝（市）环验[2020]004号）。

企业现有项目均具备完备的环保手续，现有工程主要环保手续情况见表3.2-1。

表 3.2-2 现有工程主要环保手续情况

序号	项目类型	项目名称	批准文号	批准单位	批复时间
1	环评	重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目环境影响报告书	渝（市）环准[2018]025号	重庆市生态环境局	2018.7.19

序号	项目类型	项目名称	批准文号	批准单位	批复时间
2	排污许可证	/	91500233MA5UTQ037G001P	重庆市生态环境局	2019.5.17
3	危废经营许可证	危险废物经营能力及环境风险防范和应急处理能力综合评估报告	CQ5002330049	重庆市生态环境局	2119.5.30
4	重大变动界定	重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目重大变更界定材料	/	重庆市生态环境局	2020.3.4
5	竣工环保验收	重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收报告	渝(市)环验[2020]004号	重庆市生态环境局	2020.7.10

### 3.2.2 现有工程概况

#### 3.2.2.1 现有工程组成

现有工程由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程等组成，部分工程依托重庆海螺水泥有限责任公司现有的设施，部分新建。现有工程组成见表 3.2-2。

表 3.2-2 现有工程组成一览表

工程类别	项目组成	主要内容
主体工程	1#预处理车间	长 37 m，宽 32 m，高 28.5 m，占地面积约 1184 m <sup>2</sup> ，共 3 层，一层包括 4 个卸料平台（8.4 m×4.5 m）、1 个值班室（5 m×4.5 m）、1 个消防控制室（5.2 m×4.8 m）、4 个危废储坑（14.35 m×4.66 m×6.5 m）以及 1 套车辆清洗装置等，二层为工具间、办公室、会议室、化验室，三层为中控和行车操作室以及办公区域。主要对固态和半固态废物进行预处理和配伍
	2#预处理车间	长 32 m，宽 32 m，高 28.5 m，占地面积约 1072 m <sup>2</sup> ，共 3 层，一层包括 4 个卸料平台（8.3 m×4.5 m）、1 个消防控制室（6 m×2.3 m）、4 个危废储坑（14.35 m×4.66 m×6.5 m）以及 1 套车辆清洗装置等，二层为工具间、办公室，三层为中控、行车操作室和办公区域。主要对固态和半固态废物进行预处理和配伍
	焚烧处置系统	本项目依托重庆海螺水泥有限责任公司一、二线 4500 t/d 新型干法水泥窑生产线
辅助工程	废物输送及投加系统	在现有工程基础上改造，新增输送泵及输送管道、胶带输送机、喂料装置、计量装置、气力输送系统等
	废包装物破碎车间	长 22 m，宽 12 m，高 11.5 m，占地面积约 264 m <sup>2</sup> ，共 1 层，内设 1 条皮带机和 1 台双齿剪切式破碎机，用于废物协同处置过程中产生的废包装容器及包装物的破碎，破碎后的废包装容器及包装物再送至预处理车间，最终入窑焚烧处置。
	收运系统	委托有资质单位运输危险废物
	计量系统	厂区东北侧总降处设置地中衡，对入厂车辆称重，计量入厂固体废物重量。各投加系统也配置有投加计量装置，对入窑废物进行计量
	分析化验室	位于 1#预处理车间二层，购置分析仪器及检测设备，对拟处置固体废物进行取样及特性分析测试
公用工程	给水	依托厂区现有供水管网，部分进行改造



工程类别	项目组成	主要内容
	排水	生产废水包括渗滤液、化验室废液、车辆及容器清洗废水、机修废水以及地面冲洗废水，废水量为 3864.3 m <sup>3</sup> /a，经收集后泵入一、二线水泥窑焚烧处置，不外排。生活污水量为 17.01 m <sup>3</sup> /d，经一体化生化处理装置处理后经生产及生活区总排口排入厂区东侧冲沟，最终汇入长江
	供电	依托现有供电电源
	办公楼及停车场	新建办公楼及停车场，办公楼占地约 854 m <sup>2</sup> ，停车场占地约 1647 m <sup>2</sup>
储运工程	1#固废暂存库	长 80 m，宽 18 m，高 10 m，占地面积约 1440 m <sup>2</sup> ，主要贮存固态、半固态的废物，同时兼顾液态废物贮存。其中，固态、半固态废物最大贮存量约 3000 t，液态废物最大贮存量约 500 t
	2#固废暂存库	长 85 m，宽 18 m，高 10 m，占地面积约 1530 m <sup>2</sup> ，主要贮存固态、半固态的废物，同时兼顾液态废物贮存。暂存库内进行了分区，部分区域暂存废物，部分区域改为工器具暂存区，废物暂存区和工器具暂存区之间设有防火门，可实现完全隔断。最大贮存量约 1750 t
	废液车间	长 14 m，宽 12 m，高 7 m，占地面积约 168 m <sup>2</sup> ，内设 4 个储罐，1 间控制室（4 m×3 m），1 个废液收集池（27 m <sup>3</sup> ）液态废物运至废液车间，经过滤除杂后储存在 4 个 20 m <sup>3</sup> 的储罐中，最终经泵直接喷入一、二线窑头焚烧处置
	飞灰车间	长 16 m，宽 7.5 m，高 20 m，设置一座容积为 150 m <sup>3</sup> 的飞灰仓，位于一、二线窑头和熟料库之间的区域
	无机固废车间	长 26 m，宽 18 m，高 14 m，占地面积约 492 m <sup>2</sup> ，主要对无机固废进行储存及输送，共 2 层，一层包括 2 个卸料平台（14 m×6 m）、1 个电力室（7 m×6 m）、2 个储坑（12 m×6 m×6 m），设计最大贮存量约 1200 t；二层为操作室（8 m×6 m）；无机固废经储存后通过皮带输送至一、二线生料磨，最终入窑处置
环保工程	废气处理系统	焚烧系统烟气依托现有一、二线“高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫”方法净化后通过 90 m 烟囱排放，安装在线监测
		除氯系统：一、二线窑尾各设置一套除氯系统，配套设置急冷装置，经布袋除尘后的尾气经窑尾烟囱排放
		1#、2#预处理车间：正常运行时，废气经负压收集后分别送一、二线水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修或异常情况下，1#、2#预处理车间各配备一套活性炭吸附装置，废气经活性炭吸附装置处理后经 15 m 高排气筒排放
		废液车间：正常运行时，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修或异常情况下，臭气经收集后依托 2#预处理车间活性炭吸附装置，经预处理车间活性炭吸附装置处理后通过 15 m 高排气筒排放
		1#、2#固废暂存库：正常运行时，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修或异常情况下，1#、2#固废暂存库臭气经收集后进入统一设置的活性炭吸附装置，设计吸附效率 90%，净化后经 15 m 高排气筒排放
		无机固废车间：正常情况下入窑焚烧处置，停窑检修等异常情况下经活性炭吸附处理后通过 15 m 高排气筒排放。
		飞灰车间：飞灰仓顶部设收尘器，设计除尘效率为 99%，废气处理后经 15 m 高的排气筒排放
		废包装物破碎间：全密闭式设计，废气经负压收集后入窑焚烧处置，不单独设置排气筒；停窑检修等异常情况下，不进行破碎。
	废水处理系统	生产废水包括渗滤液、化验室废液、车辆及容器清洗废水、机修废水以

工程类别	项目组成	主要内容
		及地面冲洗废水，生产废水和初期雨水经收集后泵入水泥窑焚烧处置，不外排。生活污水经办公楼处的一体化生化处理装置（24 m <sup>3</sup> /d，本次新建）处理后排入海螺水泥生活区污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后经市政管网进入乌杨污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标，最终排入长江。
	噪声治理措施	采用低噪声设备，室内布置，厂房隔声、消声、减振等措施
	固废处置措施	生活垃圾经收集后依托三线垃圾汽化炉焚烧处置；废活性炭、废包装容器及包装物、飞灰仓粉尘、滤渣送一、二线水泥窑焚烧处置；含氯粉尘做为混合材按比例掺入水泥熟料中
	事故池	在预处理车间和固废暂存库之间设置 1 个事故池，事故池的容积为 1200 m <sup>3</sup> ；在废液车间附近设置 1 个事故池，480 m <sup>3</sup> 。

### 3.2.2.2 处置类别及规模

固体废物处置类别及规模见表 3.2-3。

表 3.2-3 固体废物处置类别及规模

序号	废物类别	一线 (t/a)	二线 (t/a)	共计 (t/a)	形态	废物代码
1	HW01 医疗废物	100	100	200	S、SS、L	831-005-01
2	HW02 医药废物	4000	4000	8000	S、SS、L	271-001-02、271-002-02、271-003-02、271-004-02、271-005-02、272-001-02、272-002-02、272-003-02、272-004-02、272-005-02、275-001-02、275-002-02、275-003-02、275-004-02、275-005-02、275-006-02、275-007-02、275-008-02、276-001-02、276-002-02、276-003-02、276-004-02、276-005-02、900-000-02
3	HW03 废药物、药品	100	100	200	S、L	900-002-03、900-000-03
4	HW04 农药废物	1000	1000	2000	S、SS、L	263-001-04、263-002-04、263-003-04、263-004-04、263-005-04、263-006-04、263-007-04、263-008-04、263-009-04、263-010-04、263-011-04、263-012-04、900-003-04、900-000-04
5	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	3000	3000	6000	S、SS、L	900-401-06、900-402-06、900-403-06、900-404-06、900-405-06、900-406-06、900-407-06、900-408-06、900-409-06、900-410-06、900-000-06
6	HW07 热处理含氰废物	200	200	400	S、SS	336-001-07、336-002-07、336-003-07、336-004-07、336-005-07、336-049-07、900-000-07
7	HW08 废矿物油废物	17500	17500	35000	SS、L	071-001-08、071-002-08、072-001-08、251-001-08、251-002-08、251-003-08、251-004-08、251-005-08、251-006-08、251-010-08、251-011-08、251-012-08、900-199-08、900-200-08、900-201-08、900-203-08、900-204-08、900-205-08、900-209-08、900-210-08、900-211-08、900-212-08、900-213-08、900-214-08、900-215-08、900-216-08、900-217-08、900-218-08、900-219-08、900-220-08、900-221-08、900-222-08、900-249-08、900-000-08
8	HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液	1500	1500	3000	L	900-005-09、900-006-09、900-007-09、900-000-09
9	HW11 精(蒸)馏残渣	3500	3500	7000	SS、L	251-013-11、252-001-11、252-002-11、252-003-11、252-004-11、252-005-11、252-006-11、252-007-11、252-008-11、252-009-11、252-010-11、252-011-11、252-012-11、252-013-11、252-014-11、252-015-11、252-016-11、450-001-11、450-002-11、450-003-11、261-007-11、261-008-11、261-009-11、261-010-11、261-011-11、261-012-11、261-013-11、261-014-11、261-015-11、261-016-11、261-017-11、261-018-11、261-019-11、261-020-11、261-021-11、261-022-11、261-023-11、261-024-11、261-025-11、261-026-11、261-027-11、261-028-11、261-029-11、261-030-11、261-031-11、261-032-11、261-033-11、261-034-11、

序号	废物类别	一线 (t/a)	二线 (t/a)	共计 (t/a)	形态	废物代码
						261-035-11、261-100-11、261-101-11、261-102-11、261-103-11、261-104-11、261-105-11、261-106-11、261-107-11、261-108-11、261-109-11、261-110-11、261-111-11、261-112-11、261-113-11、261-114-11、261-115-11、261-116-11、261-117-11、261-118-11、261-119-11、261-120-11、261-121-11、261-122-11、261-123-11、261-124-11、261-125-11、261-126-11、261-127-11、261-128-11、261-129-11、261-130-11、261-131-11、261-132-11、261-133-11、261-134-11、261-135-11、261-136-11、321-001-11、772-001-11、900-013-11、900-000-11
10	HW12 染料、涂料废物	3500	3500	7000	SS、L	264-002-12、264-003-12、264-004-12、264-005-12、264-006-12、264-007-12、264-008-12、264-009-12、264-010-12、264-011-12、264-012-12、264-013-12、221-001-12、900-250-12、900-251-12、900-252-12、900-253-12、900-254-12、900-255-12、900-256-12、900-299-12、900-000-12
11	HW13 有机树脂类废物	1250	1250	2500	S、SS、L	265-101-13、265-102-13、265-103-13、265-104-13、900-014-13、900-015-13、900-016-13、900-451-13、900-000-13
12	HW16 感光材料废物	200	200	400	S、SS、L	266-009-16、266-010-16、231-001-16、231-002-16、397-001-16、863-001-16、749-001-16、900-019-16、900-000-16
13	HW17 表面处理废物	3000	3000	6000	SS、L	336-063-17、336-064-17、900-000-17
14	HW18 焚烧处置残渣	2250	2250	4500	S、SS	772-002-18、772-003-18、772-004-18、772-005-18、900-000-18
15	HW38 有机氰化物废物	500	500	1000	S、SS、L	261-064-38、261-065-38、261-066-38、21-067-38、261-068-38、261-069-38、261-140-38
16	HW39 含酚废物	500	500	1000	S、SS、L	261-070-39、261-071-39、900-000-39
17	HW45 含有机卤化物废物	150	150	300	S、SS、L	261-078-45、261-079-45、261-080-45、261-081-45、261-082-45、261-084-45、261-085-45、261-086-45、900-036-45、900-000-45
18	HW48 有色金属冶炼废物	1500	1500	3000	S、SS	321-023-48、321-024-48、321-025-48、321-026-48、900-000-48
19	HW49 其他废物	6000	6000	12000	S、SS	309-001-49、900-039-49、900-040-49、900-041-49、900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49、900-000-49
20	HW50 废催化剂	250	250	500	S、L	251-016-50、251-017-50、251-018-50、251-019-50、261-151-50、261-152-50、261-153-50、261-154-50、261-155-50、261-156-50、261-157-50、261-158-50、261-159-50、261-160-50、261-161-50、261-162-50、261-163-50、261-164-50、261-165-50、261-166-50、261-167-50、261-168-50、261-169-50、261-170-50、

序号	废物类别	一线 (t/a)	二线 (t/a)	共计 (t/a)	形态	废物代码
						261-171-50、261-172-50、261-173-50、261-174-50、261-175-50、261-176-50、 261-177-50、261-178-50、261-179-50、261-180-50、261-181-50、261-182-50、 261-183-50、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50、772-007-50、 900-048-50、900-049-50
21	一般固废（污泥、污染土等）	50000	50000	100000	S、SS	/
总计 (t/a)		100000	100000	200000	/	/

### 3.2.2.3 主要原辅料、燃料及固废成分分析

主要原辅料、燃料及固体废物成分分析见表 3.2-4~表 3.2-5。

表 3.2-4 典型固体废物及原材料、燃料的化学分析结果

名称	水分	L.O.I%	pH 值	低位热值 (kJ/kg)	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO%
HW01	5.4~24.5	9.28~16.42	4~7	12426	2.28~63.36	1.55~13.90	0.56~7.59	0.41~32.15
HW02	20.1~51.25	44.5~54.21	2.74~5.78	6364	0.06~0.27	0.0133~0.07	0.00834~0.05	0.0394~8.34
HW03	0	93.6	4.85	/	3.20	0.0345	0.0361	0.218
HW04	16.2~39.0	3.03~83.60	7	16801	0.29~32.62	0.39~15.30	0.58~8.23	0.25~1.02
HW06	71.8	90.6~99.9	6.31~7.82	34334	0.14~6.03	0.00648~0.103	0.00664~0.145	0.0209~1.6
HW07	10.8~20.7	43.5~46.2	10.25~10.57	/	0.15~1.02	0.249~0.755	0.226~0.478	0.069~0.629
HW08	77.4	93.4	6.79~7.73	38832	4.10	0.409	1.21	0.429
HW09	/	99.9	7.44	/	/	0.0126	0.0084	0.0324
HW11	3.99~9.92	4.97~18.1	5.18~8.83	264	2.36~10.7	0.07~0.212	0.0318~0.05	0.0839~0.09
HW12	39.1~40.0	86.5~93.96	4.31~7.32	27188	0.396~11.4	0.27~0.713	0.0354~4.28	0.228~0.686
HW13	1.62~2.31	62.3~73.4	7.83~7.97	/	6.30~6.50	0.028~0.0363	0.0168~0.0237	12.1~16.5
HW16	58.4	94.0~99.0	9.46~10.69	/	0.05~1.45	0.0068~0.0449	0.00309~0.0409	0.0169~0.0614
HW17	41.8~70.6	16.88~74.6	6.91~8.08	-49~-281	0.27~13.4	0.120~2.28	0.613~38.0	0.474~33.1
HW18	0.27~7.13	11.06~29.2	8.30~12.30	-316	0.27~18.8	3.50~4.83	0.92~1.97	18.1~21.0
HW38	26.2~47.8	34.50~48.90	7	3950~10504	0.91~22.46	0.69~13.00	7.40~23.10	1.02~4.75
HW39	/	/	6.93	0	/	/	/	/
HW45	3.64~4.52	70.2~85.6	4.11~4.39	/	4.52~5.78	0.0622~0.41	0.268~0.302	0.241~1.70
HW48	0.241~0.537	36.8~43.1	9.22~9.53	/	9.72~16.3	1.01~2.18	0.113~0.2	0.00639~0.238
HW49	0.934~30.49	53.5~97.3	6.94~7.61	11432	0.20~4.44	0.0245~4.38	0.0307~1.55	0.763~3.68
<b>HW50</b>	<b>8.7~13.1</b>	<b>0.97~12.09</b>	<b>7~10</b>	/	<b>1.49~3.30</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00~1.65</b>	<b>0.00~1.08</b>
一般固废	12.96~55.14	15.67~61.85	3.30~6.79	8022	11.1~15.67	5.00~7.28	0.821~9.72	3.93~34.0

续表 3.2-4 典型固体废物及原材料、燃料的化学分析结果

名称	MgO%	K <sub>2</sub> O%	Na <sub>2</sub> O%	Cl%	S%	F%
HW01	1.42~2.52	0.05~0.24	0.14~0.98	0.048~0.150	0.04~0.05	0.023~0.029
HW02	0.00282~0.05	0.0361~0.05	20.2~37.5	0.185~0.863	0.000004~0.012	0.00000025~0.00126
HW03	0.333	1.20	0.137	/	0.000004	0.00186
HW04	0.89~1.29	0.28~0.68	0.18~1.20	0.366~0.473	0.18~0.69	0.060~0.365
HW06	0.00189~0.0498	0.00417~0.0697	0.0233~0.433	0.256~1.11	0.000004~0.055	0.00091~1.06
HW07	0.00424~0.00875	8.71~12.3	19.0~22.6	16.2~16.7	0.000004~0.000011	0.00116~0.00126
HW08	0.26	0.0196	0.0915	0.0325~0.049	0.0134~0.988	0.00000025~0.0139
HW09	0.0029	0.00332	0.0156	/	0.000004	0.000824
HW11	0.0116~0.05	0.05~0.91	27.8~50.2	0.989~16.7	0.000004~0.003	0.00000025~0.00198
HW12	0.05~0.0817	0.05~0.0887	0.109~0.662	0.911	0.00166~0.261	0.00000025~0.0409
HW13	0.0874~0.0879	0.0154~0.0279	0.0994~0.112	/	0.000004~0.000005	0.00404~0.0055
HW16	0.00226~0.00942	0.00702~0.023	0.0433~6.06	/	0.000002~0.000004	0.00308~0.00374
HW17	0.05~1.27	0.0451~0.072	0.102~3.19	0.002~0.24	0.000083~0.903	0.00000025~0.0424
HW18	1.18~1.32	1.24~3.08	2.63~5.11	0.412~12.4	0.000004~0.302	0.00000025~0.0446
HW38	0.10~0.99	0.05~0.27	0.93~0.97	0.126~0.575	0.18~0.88	0.074~0.159
HW39	/	/	/	0.05	0.03	0.006
HW45	0.0443~0.0685	0.0754~0.116	0.595~0.789	1.39	0.000004	0.000726~0.000845
HW48	0.00956~0.0339	0.131~0.464	0.69~5.20	/	0.00428~0.00457	2.46~3.35
HW49	0.0104~1.50	0.0154~0.439	0.167~13.8	0.023~2.36	0.000007~0.956	0.00000025~0.0123
<b>HW50</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04~4.80</b>	<b>0.10~0.53</b>	<b>0.125~0.711</b>	<b>0.15~0.52</b>	<b>0.030~0.038</b>
一般固废	0.969~1.10	0.234~1.08	0.463~0.47	0.105~0.884	0.219~0.86	0.00000025~0.030
煤	/	/	/	0.010	0.56	0.0111
生料	/	/	/	0.010	0.010	0.037
混合材	/	/	/	0.010	0.43	0.0759



表 3.2-5 典型固体废物及原材料、燃料的重金属含量检测结果 单位: mg/kg

名称	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr <sup>6+</sup>	Cu	Ni
HW01	0.00	0.00	0.00~0.06	0.00	0.00~0.37	0.00~0.05	1.34~36.15	0.00~5.98
HW02	0.005~0.076	0.047~0.5	0.1~5.6	0.01~0.1	1.8~5	2	1~2.8	0.4~1.0
HW03	0.014	0.085	1.4	0.1	3.4	2	2.4	1.6
HW04	0.01~0.18	5.80~8.63	4.77~11.10	0.04~0.12	2.53~3.45	0.07~0.49	12.83~35.34	10.81~31.47
HW06	0.005~0.612	0.022~0.5	1.4~1150	0.01~0.1	4.1~222	2~3	3.1~22.3	0.4~10.0
HW07	0.120~0.162	0.040~0.042	3.0~7.6	0.1	48.3~289	2	0.4~2.1	57.4~242
HW08	0.005~0.044	0.018~0.5	0.1~15.1	0.01~2.5	5~12.5	2	4.4	1.0~1.7
HW09	0.071	0.048	1.4	0.1	1.4	2	1.6	0.4
HW11	0.005~0.108	0.058~0.5	0.1~2.7	0.01~0.1	5~8.2	2	11.6~130	1.0~6.3
HW12	0.005~0.070	0.039~0.5	144~4220	0.02~1.2	56.2~3720	2.71~3	46.4~80	1.0~1.1
HW13	0.171~0.206	0.053~0.054	1.4	0.1	4.0~4.5	2	1.5~2.2	0.6
HW16	0.093~0.137	0.038~0.065	1.4~2.1	0.1	2.2~6.4	2	2.9~721	0.6~1.9
HW17	0.005~1.82	0.031~0.5	0.1~8.0	0.08~0.8	5~176	2~2.92	1~246	1.0~4170
HW18	0.005~4.19	0.405~0.756	0.431~1350	51.9~235	160~173	2	257~419	25.1~50
HW38	0.28~1.00	1.30~2.30	1.20~2.40	15.00~17.30	0.33~0.41	0.10~0.35	2.60~4.20	10.00~16.20
HW39	0.005	0.5	0.1	0.01	5	2	/	1.0
HW45	0.093~0.101	0.065~0.066	4.2~6.9	0.1	45.0~46.4	2	8.5~11.4	24.8~27.0
HW48	0.125~0.131	0.01	2.8~26.3	0.1	8.2~11.7	2	5.7~7.4	25.0~50.1
HW49	0.02~0.236	0.083~30	0.1~50.7	0.07~4.3	5~548	2	14.3~1590	25.5~70
HW50	0.00	0.00~11.42	0.26~3.76	0.00~1.35	5.65~20.00	0.16~0.33	0.00~1005.00	11.55~743.03
一般固废	0.11~1	0.5~16	0.1~210	0.31~8	5~76	2	110~380	25~80
煤	0.048	1.00	5.64	0.030	1.8	0.75	9.05	5.89
生料	0.1	3.00	30.0	0.34	3.2	0.19	23.5	11.1
混合材	0.54	4.01	9.36	0.17	31.9	0.19	21.2	22.8

续表 3.2-5 典型固体废物及原材料、燃料的重金属含量检测结果 单位: mg/kg

名称	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo
HW01	0.00	0.00~2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00~1.72	0.00	0.00
HW02	0.1~22.7	0.01~3.1	0.02~0.04	2.0	0.236~0.6	0.4~0.8	5~1.5	0.5	2.0
HW03	26.2	24.7	0.04	2.0	0.01	0.4	1.5	0.5	2.0
HW04	14.60~66.28	2.78~14.27	0.16~0.24	0.28~2.70	0.14~0.47	1.53~4.03	0.55~7.65	3.45~6.40	9.36~14.22
HW06	18.5~1230	3.1~35.9	0.02~0.04	2.0	0.091~0.6	0.4~0.8	1.5~5	0.5~0.6	2.0
HW07	15.7~18.7	24.2~67.7	0.04~0.13	2.0	0.283~0.472	0.4	1.5	1.4~6.1	2.0~4.2
HW08	80.6~1360	138	0.02~0.04	2.0	0.099~0.6	0.4~0.8	4.4~5	3.2	2.0~190
HW09	86.8	3.1	0.04	2.0	0.269	0.4	1.5	0.5	2.0
HW11	0.1~144	0.01~3.5	0.02~0.04	2.0	0.115~0.6	0.4~0.8	1.5~5	0.5	2.0
HW12	38.6~110	0.01~5.2	0.02~0.04	31.2~42.7	0.309~0.6	0.4~0.8	5~12.7	26.4~28.1	2.0~130
HW13	4040~4130	17.3~17.9	0.04	2.0	0.606~0.645	0.4	2.6	3.8~3.9	2.0
HW16	8.7~36.9	3.1	0.04	2.0	0.163~0.337	0.4	1.5	0.5	2.0
HW17	86.1~10200	0.01~445	0.02~0.04	2.0~22.1	0.088~0.6	0.4~0.8	1.7~51.8	2.6~3.3	2.0
HW18	867~8030	347~1480	0.02~0.04	93.3~162	0.01~12.3	0.4~0.8	5~31.3	10.2~10.7	3.7~4.2
HW38	2.60~7.00	5.80~21.80	0.08~0.71	19.00~25.00	5.00~9.00	4.57~6.35	0.36~3.50	10.32~15.00	9.30~12.20
HW39	0.1	0.1	0.02	/	0.6	0.8	5	/	/
HW45	38.2~68.1	39.3~45.1	0.30~0.44	2.0	0.846~3.39	0.4	12.4~12.5	9.9~10.9	2.1~3.5
HW48	26.8~34.0	13.9~21.0	56.3~66.2	2.0	0.381~0.410	0.4	30.5~46.0	3.1~4	2.0
HW49	134~35800	4.3~344	0.02~0.08	2.0~2.9	0.409~0.6	0.4~0.8	1.5~12.7	0.5~10.2	2.0~3.6
HW50	37.14~823.59	10.48~110.26	0.00	0.00~3.20	0.06~4.05	0.00~0.01	1.63~10.30	0.04~5.97	0.00
一般固废	334~1900	190~550	0.02~10	10	0.6~5	0.6~0.8	5~36	17	6
煤	20.6	202	1.01	4.35	0.44	0.24	15.1	3.12	1.40
生料	200	180	0.58	2.57	0.86	10.0	30.1	3.98	1.98
混合材	46.6	161	1.11	0.79	0.35	0.45	74.5	5.13	6.02

## 3.2.2.4 主要生产设备

现有工程主要生产设备见表 3.2-6。

表 3.2-6 现有工程主要生产设备一览表

编号	设备名称	规格	数量	单位	备注
一	<b>1#、2#预处理车间</b>				
1	行车	10 t	2	台	
2	破碎机	10~15 t/h	4	台	
3	搅拌装置	10 m <sup>3</sup>	2	台	
4	泵送装置	10 t/h	2	台	
5	胶带输送机	10 t/h	1	台	
6	双齿辊破碎机	10 t/h	1	台	
7	板喂机	10 t/h	1	台	
8	计量系统		2	套	
9	耐火材料		2	套	
10	车辆清洗装置		2	套	
11	空气净化系统（活性炭）	100000 Nm <sup>3</sup> /h	2	套	
二	<b>无机固废车间</b>				
1	行车	5 t	1	台	
2	板喂称	10 t/h	1	台	
3	胶带输送机	10 t/h	2	台	
4	布袋除尘器	5000 Nm <sup>3</sup> /h	1	套	
三	<b>1#、2#固废暂存库</b>				
1	卸料门		4	台	
2	叉车、转运车		若干	辆	
3	空气净化系统（活性炭）	80000 Nm <sup>3</sup> /h	1	台	
四	<b>废液车间</b>				
1	酸性储罐	20 m <sup>3</sup>	1	台	
2	碱性储罐	20 m <sup>3</sup>	1	台	
3	中性储罐	20 m <sup>3</sup>	1	台	
4	备用储罐	20 m <sup>3</sup>	1	台	
5	离心泵	20 t/h	2	台	
6	隔膜泵	1 t/h	8	台	
7	负压收集系统	5000 Nm <sup>3</sup> /h	1	套	
五	<b>飞灰车间</b>				
1	飞灰储存仓	150 m <sup>3</sup>	1	台	
2	计量系统	0.4~4 t/h	2	台	
3	气力输送系统	1 t/h	2	套	
4	布袋除尘器	5000 Nm <sup>3</sup> /h	1	套	
六	<b>废包装物破碎车间</b>				

编号	设备名称	规格	数量	单位	备注
1	双轴剪切式破碎机	TD612+912	1	台	
2	皮带机	B1200*L11180	1	条	
七	<b>控制设备</b>				
1	废弃物进厂废物监测设备		2	套	
2	焚烧控制设备		2	套	
3	自动化控制设备		2	套	

### 3.2.2.5 劳动定员与工作制度

现有劳动定员 126 人。

年工作 330 天，废物处置岗位等按四班三运转（三班生产，一班替换）24 小时连续生产，管理及一般辅助部门全部实行白班 8 小时工作制。

### 3.2.2.6 平面布置

现有工程涉及的车间、设施主要位于水泥厂的生产区域。具体分布情况如下：

(1) 办公楼及停车场：新征用地约 22.5 亩，用于修建办公楼和停车场，在生产区域的东北侧，紧邻总降及水池，位于其北面。

(2) 1#、2#固废暂存库：1#固废暂存库和 2#固废暂存库位于生产区域的西侧，靠近一、二、三线窑尾处，在窑尾和联合储库之间，两个固废暂存库南北向平行布设。

(3) 1#、2#预处理车间：1#、2#预处理车间位于生产区域的中部偏西方向，其中 1#预处理车间位于二线窑尾除尘器北侧，2#预处理车间位于一线窑尾除尘器北侧，1#预处理车间将修建皮带输送装置和管道连接至二线窑尾分解炉，2#预处理车间仅修建管道连接至一线窑尾分解炉，便于固废入窑处置。

(4) 无机固废车间：位于生产区域的北侧、三线窑尾除尘器北端，紧挨生活垃圾处理环保一体化设施，无机固废车间将配套修建皮带输送装置分别连接至一、二线生料磨，用于无机固废的入窑处置。

(5) 废液车间和飞灰车间：废液车间和飞灰车间位于生产区域的东侧、一、二线之间，其中废液车间位于一、二线窑头除尘器之间，飞灰车间则处于一、二线窑头和熟料库之间的区域。废液车间和飞灰车间均将修建输送管道分别连接至一、二线窑头，用于废液和飞灰的入窑处置。

(6) 废包装物破碎车间：位于 1#固废暂存库北侧，用于废物协同处置过程中产生的废包装容器及包装物的破碎，破碎后的废包装容器及包装物再送至预处理车间，最终入窑焚烧处置。

(7) 事故池：共设置 2 座事故池，1 座位于废液车间和飞灰车间之间，1 座位于 1#、2#预处理车间和 1#、2#固废暂存库之间。

(8) 出入口：在生产区域东北侧的办公楼及停车场处和北侧的无机固废车间处各设置 1 处专用出入口，以满足人员通勤和物流运输的交通要求。

### **3.2.3 现有工程生产工艺流程及产污环节**

#### **3.2.3.1 总体工艺流程**

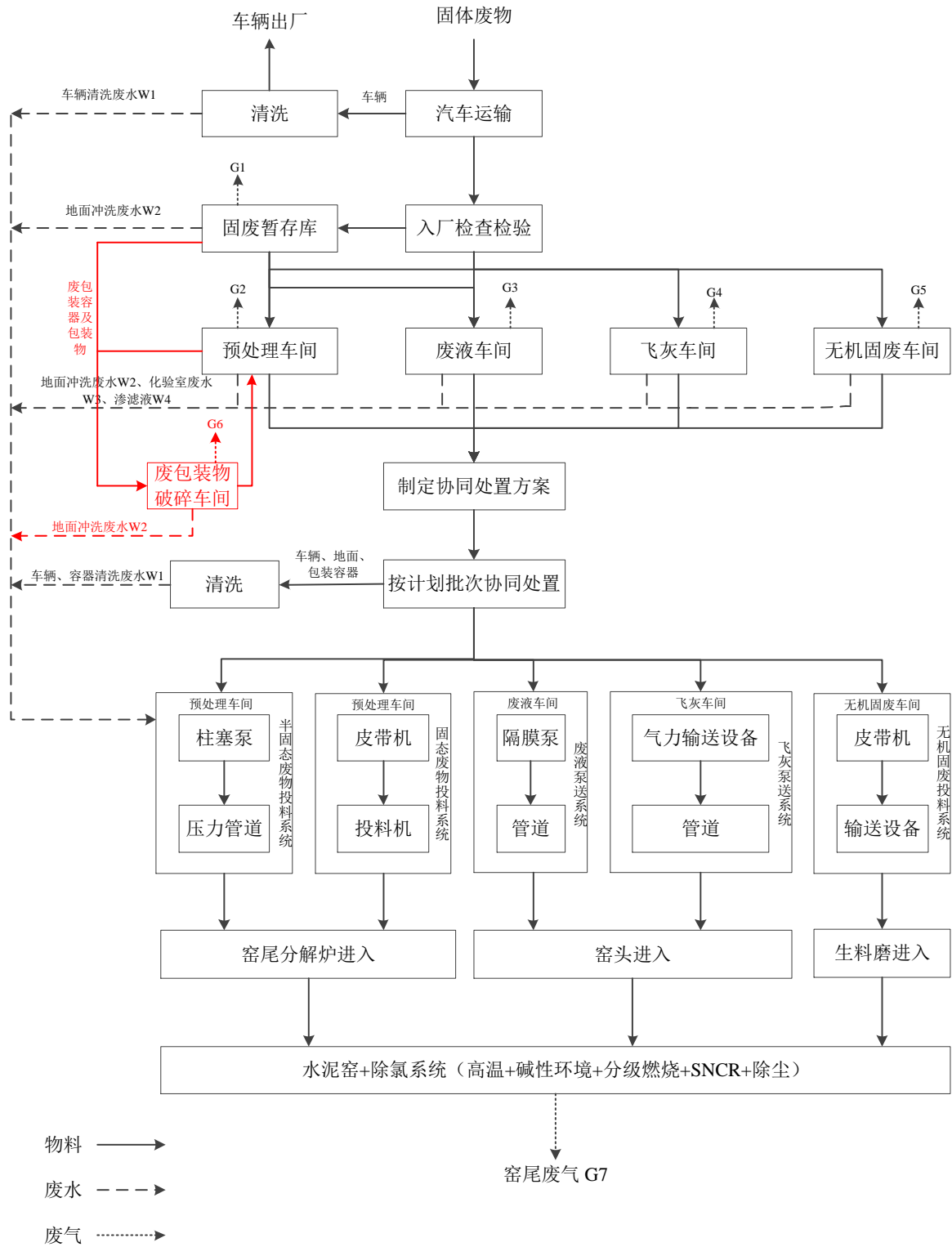


图 3.2-1 固体废物协同处置总体工艺流程图

### 3.2.3.2 各系统工艺流程及产污环节

#### (1) 固废暂存系统

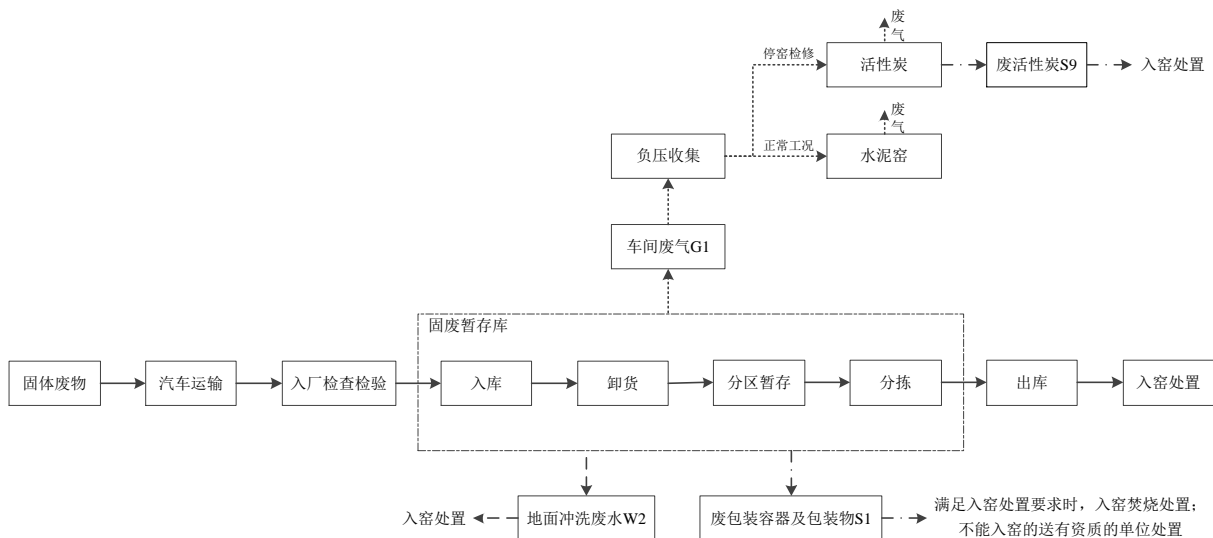


图 3.2-2 固废暂存系统工艺流程图

### ①工艺流程

固体废物经收集后运至厂内固废暂存库，根据废物特性进行分区暂存，在出库进行协同处置前根据废物具体情况进行必要的分拣，最终经密闭转运车运至各处置系统。

### ②产污环节

**废气：**车间废气（G1），主要为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃和 VOCs 等。车间设有负压收集装置，正常情况下车间臭气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修情况下，车间臭气经备用的活性炭吸附装置处理后排放。

**废水：**地面冲洗废水（W2）。固废暂存库地面定期冲洗产生的地面冲洗废水经收集后入窑处置。

**固废：**废包装容器及包装物（S1）、废活性炭（S9）。废包装容器及包装物在满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；不能入窑的送至有资质的单位处置。废活性炭经收集后送水泥窑焚烧处置。

## （2）预处理系统

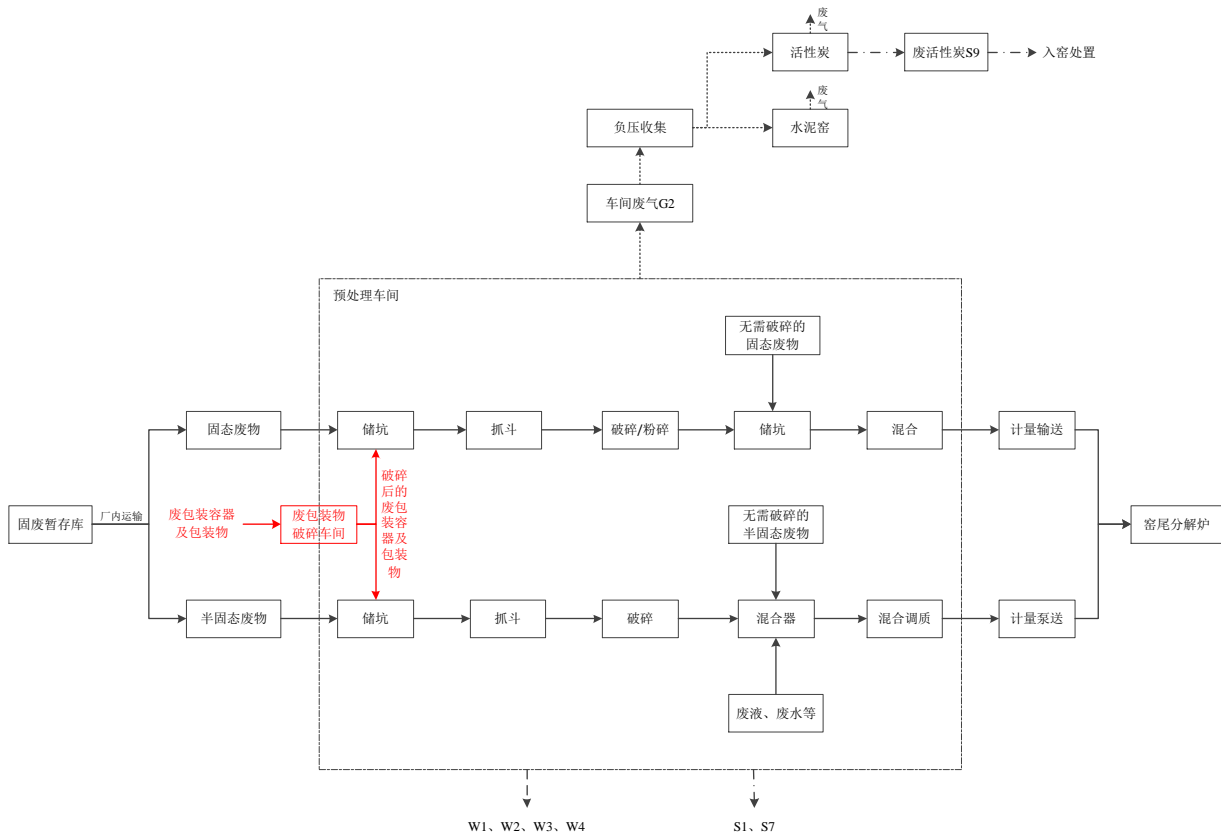


图 3.2-3 预处理系统工艺流程图

### ①工艺流程

固体废物（包括一般固废中的挥发性污染土、破碎后的废包装容器及包装物）卸入预处理车间储坑后，由上方的抓斗喂到破碎机，破碎后的物料返回到储坑备用；需粉碎的固体废物，由抓斗喂到粉碎机进行粉碎处理；经破碎、粉碎后的固体废物与无需破碎的固体废物一起进入储坑，混合均匀后经皮带输送至窑尾分解炉焚烧处置。

半固体废物（包括一般固废中的污泥）和破碎后的废包装容器及包装物卸入预处理车间储坑后，经抓斗喂料到破碎机破碎，破碎后的物料通过溜槽进入混合器，与无需破碎的半固体废物在混合器中混合均匀。混合器中根据系统状况加入废液、渗滤液或冲洗废水等，以调整半固体废物的热值、粘度及流动性。混合均匀的半固体废物最终经柱塞泵输送到窑尾分解炉焚烧处置。

### ②产污环节

废气：车间废气（G2），主要为粉尘、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃和 VOCs 等。车间设有负压收集装置，正常情况下车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修情况下，车间废气经备用的活性炭吸附装置处理后排放。

废水：车辆及容器清洗废水（W1）、地面冲洗废水（W2）、化验室废液（W3）、渗



滤液（W4）。废水经收集后，再送至储存坑内储存，经混合器混合调质后，入窑焚烧处置。

固废：废包装容器及包装物（S1）、化验室废物（S7）、废活性炭（S9）。废包装容器及包装物在满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；不能入窑的送有资质的单位处置。化验室废物、废活性炭经收集后送水泥窑焚烧处置。

### （3）废液处置系统

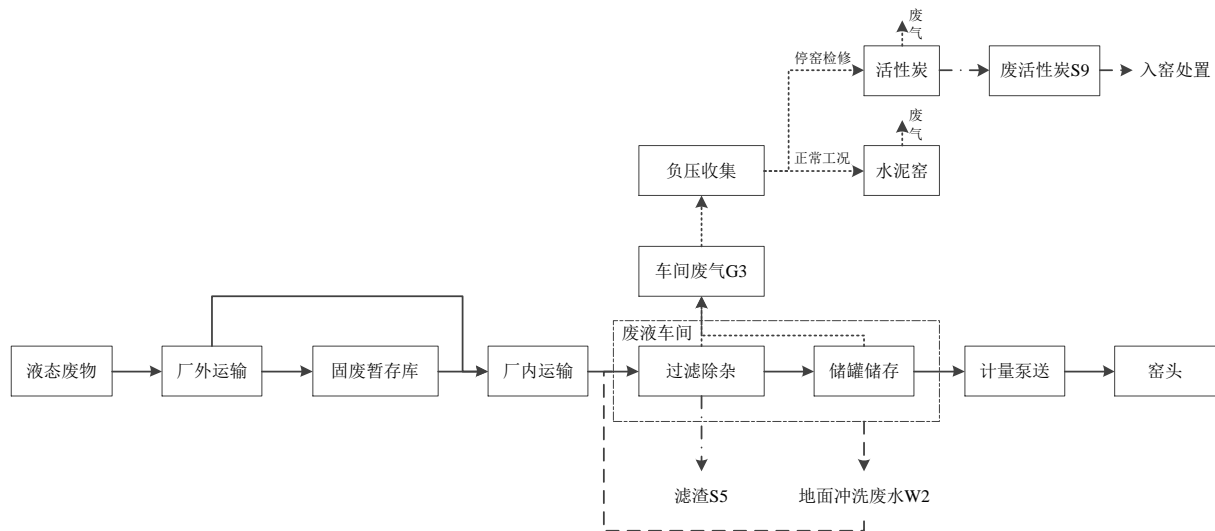


图 3.2-4 废液处置系统工艺流程图

#### ①工艺流程

液态废物运至厂内废液车间后，根据液态废物特性，经过滤除杂后分别泵入不同的储罐中。储罐内的废液最终经气动隔膜泵、计量装置和喷枪喷入窑头焚烧处置。

#### ②产污环节

废气：车间废气（G3），主要为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃和 VOCs 等。车间设有负压收集装置，正常情况下车间臭气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修情况下，车间臭气进入 2#预处理车间活性炭吸附装置，净化处理后排放。

废水：地面冲洗废水（W2）。废液车间地面定期冲洗产生的地面冲洗废水经收集后入窑处置。

固废：滤渣（S5）、废活性炭（S9）。滤渣、废活性炭经收集后送水泥窑焚烧处置。

### （4）飞灰处置系统

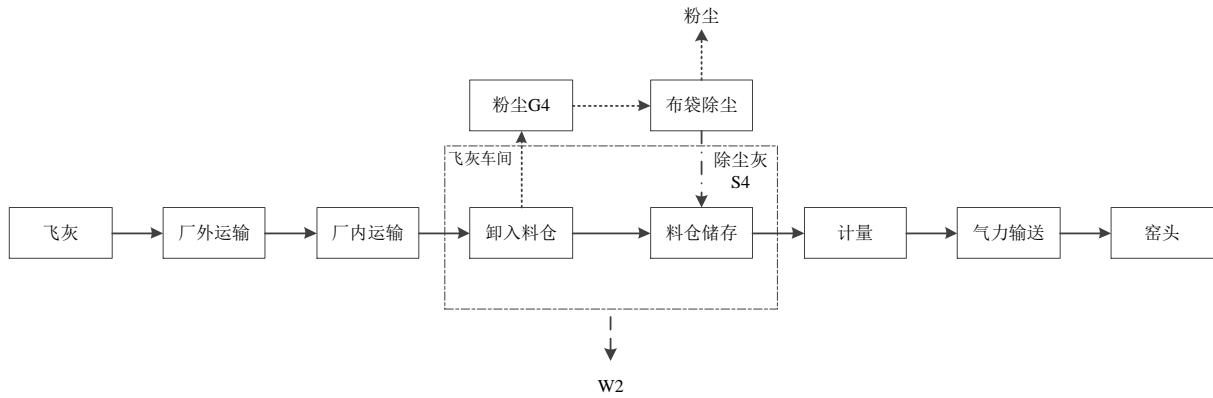


图 3.2-5 飞灰处置系统工艺流程图

①工艺流程

飞灰由专用密封车运输至厂内飞灰车间，泵入飞灰仓内储存，仓内飞灰通过仓底部的给料机卸料，经转子计量称计量后，再经气力输送装置泵送至窑头高温焚烧处置。

②产污环节

废气：车间废气（G4），主要为粉尘。飞灰仓顶部设置袋式除尘器，废气经袋除尘器处理后通过 15 m 高的排气筒排放。

废水：地面冲洗废水（W2）。飞灰车间地面定期冲洗产生的地面冲洗废水经收集后入窑处置。

固废：除尘灰（S4）。除尘灰经收集后进入飞灰仓，最终入窑焚烧处置。

(5) 无机固废处置系统

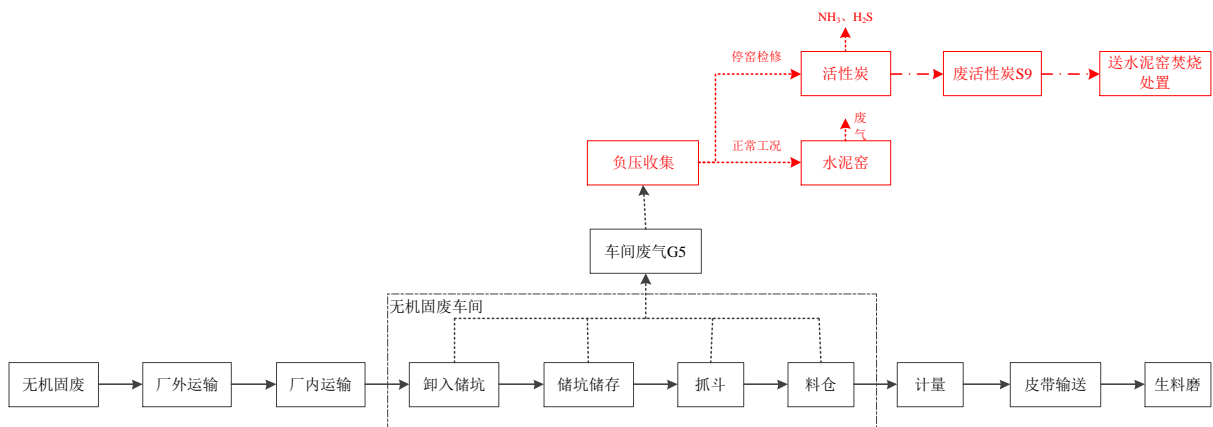


图 3.2-6 变动后无机固废处置系统工艺流程图

①工艺流程

无机固废为非挥发性固体废物，主要是重金属污染土和干污泥（含水率 $\leq 40\%$ ）。无机固废运至无机固废车间后，卸入车间储坑内储存，储坑内的无机固废由上方的抓斗

喂到料仓，经计量后通过皮带输送设备送至生料磨，与其他生料一起送入窑内。

## ②产污环节

废气：车间废气（G5），主要为粉尘、NH<sub>3</sub>和H<sub>2</sub>S等。车间设有负压收集装置，正常情况下车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修情况下，车间废气经活性炭吸附处理后通过15m高的排气筒排放。

固废：废活性炭（S9）。废活性炭经收集后送水泥窑焚烧处置。

## （6）废包装物破碎系统

废包装物破碎车间主要用于废物协同处置过程中产生的废包装容器及包装物的破碎，破碎后的废包装容器及包装物再送至预处理车间最终入窑处置。废包装物破碎车间为全密闭式设计，废气经负压收集后入窑焚烧处置，不单独设置排气筒。

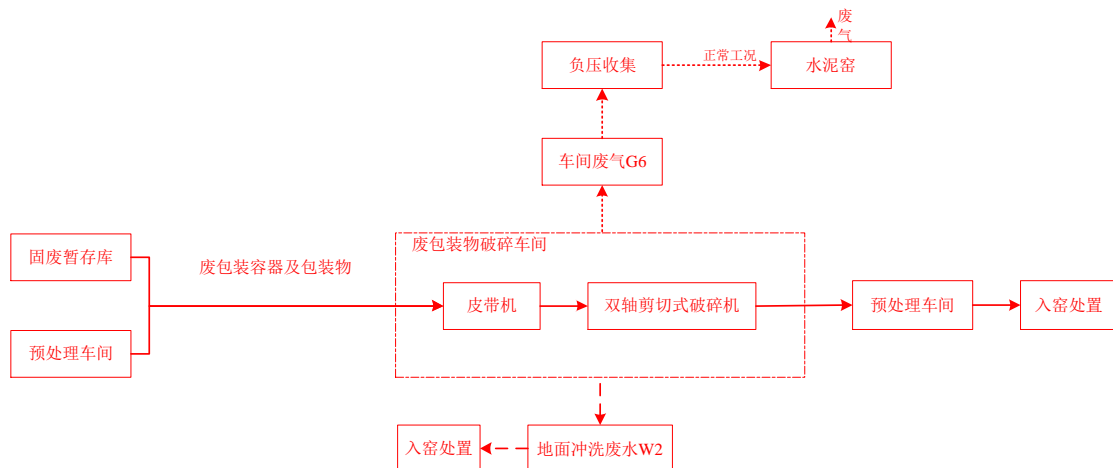


图 3.2-7 废包装物破碎系统工艺流程图

### ①工艺流程

废包装容器及包装物送至废包装物破碎车间后，经皮带机进行上料，然后进入双轴剪切式破碎机料仓，经破碎后从料仓下方排出，通过吨袋收集后送至预处理车间，经预处理后入窑焚烧处置。

### ②产污环节

废气：车间废气（G6），主要为粉尘、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和VOCs等。车间设有负压收集装置，正常情况下车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修等异常情况下，不进行破碎。

废水：地面冲洗废水（W2）。地面冲洗废水经收集后入窑处置。

## （7）输送、投加、焚烧系统

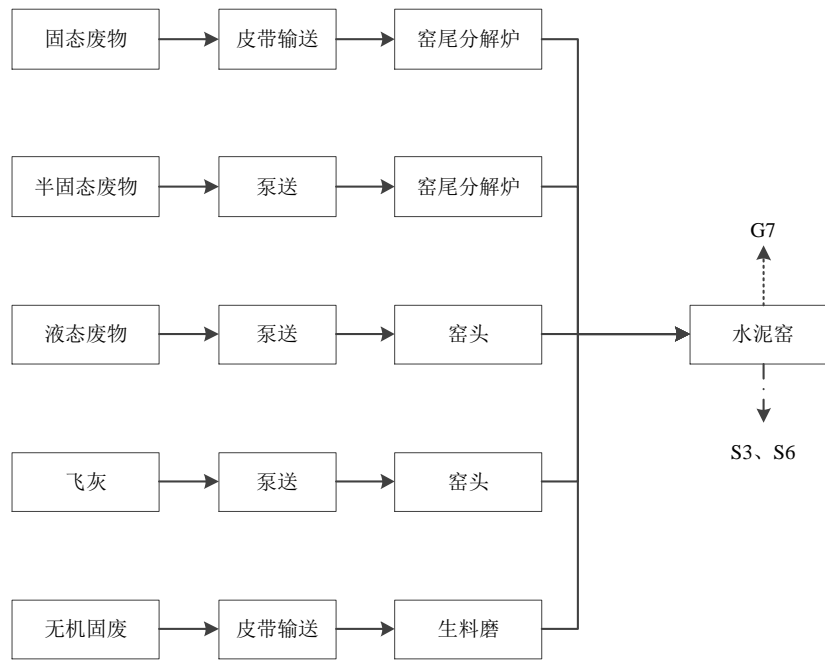


图 3.2-8 输送、投加、焚烧系统工艺流程图

#### ①工艺流程

固体废物（包括一般固废中的挥发性污染土、破碎后的废包装容器及包装物）经皮带输送装置投加至窑尾分解炉，半固态废物（包括一般固废中的污泥、破碎后的废包装容器及包装物）由柱塞泵经压力管道输送到窑尾分解炉，液态废物经气动隔膜泵、喷枪喷入窑头，飞灰经气力输送装置泵送至窑头，无机固废经皮带输送装置投加至生料磨。各类固体废物通过不同方式、不同投加点位进入水泥窑后，在水泥窑高温碱性环境中被彻底焚烧和无害化处理后，无机成分进入水泥熟料中，废气则经过水泥窑现有的废气处理设施处理后从窑尾排气筒排放。

#### ②产污环节

废气：窑尾废气（G7），主要为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF、重金属、二噁英类等。

固废：窑灰（S3）、含氯粉尘（S6）。窑灰返回生料入窑系统，含氯粉尘做为混合材按比例掺入水泥熟料中。

#### 3.2.3.3 排污节点

主要排污节点见表 3.2-7。

表 3.2-7 主要排污节点表

名称		节点	主要污染物	特征	措施及去向	
废气	G1	运行期	固废暂存库	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃和 VOCs	连续	正常工况：负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置
		检修期				停窑检修：1#、2#固废暂存库废气统一收集后经活性炭吸附装置处理后，通过 15 m 高排气筒排放
	G2	运行期	预处理车间	粉尘、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃和 VOCs	连续	正常工况：负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置
		检修期				停窑检修：经收集后进入活性炭吸附装置，最终通过 15 m 高排气筒排放
	G3	运行期	废液车间	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃和 VOCs	连续	正常工况：负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置
		检修期				停窑检修：进入 2#预处理车间活性炭吸附装置，净化处理后排放
	G4		飞灰车间	粉尘	连续	经除尘器处理后，通过 15 m 高排气筒排放
	G5	运行期	无机固废车间	粉尘、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	连续	正常工况：负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置
		检修期				停窑检修：经活性炭吸附处理后，通过 15 m 高排气筒排放
	G6		废包装物破碎车间	粉尘、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃和 VOCs	连续	正常情况下车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修等异常情况下，不进行破碎。
G7		窑尾废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属、二噁英类	连续	经“高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+除尘”处理后，通过 90 m 高排气筒排放	
废水	W1		车辆及容器清洗废水	pH、COD、SS、氨氮、重金属等	连续	经收集后送水泥窑焚烧处置
	W2		地面冲洗废水	pH、COD、SS、氨氮、重金属等	连续	
	W3		化验室废液	pH、COD、SS、氨氮、重金属等	连续	
	W4		渗滤液	pH、COD、SS、氨氮、重金属等	连续	
	W5		生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	连续	生活污水经一体化处理装置处理后经生产及生活区总排口排入厂区东侧冲沟，最终汇入长江
固体废物	S1	运行期/检修期	运输、贮存、卸料等过程	废包装容器及包装物	连续	满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；不能入窑的送有资质的单位处置
	S2		收集池及事故池	污泥	连续	入窑焚烧处置
	S3		水泥窑	窑灰	连续	返回生料入窑系统
	S4		飞灰车间	除尘灰	连续	进入飞灰仓，最终入窑焚烧处置
	S5		废液车间	滤渣	连续	送水泥窑焚烧处置

名称		节点	主要污染物	特征	措施及去向
	S6	除氯系统	含氯粉尘	连续	做为混合材按比例掺入水泥熟料中
	S7	化验室	化验室废物	连续	入窑焚烧处置
	S8	员工生活	生活垃圾	间断	送三线垃圾汽化炉焚烧处置
	S9	活性炭吸附装置	废活性炭	间断	送水泥窑焚烧处置

### 3.2.4 现有工程污染物排放情况

#### 3.2.4.1 废气

##### (1) 竣工验收监测结果达标情况分析

重庆新天地环境检测技术有限公司于2020年3月16日~3月17日对重庆海创环保科技有限责任公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目进行了竣工环保验收监测。监测结果显示，一、二线窑尾废气、飞灰车间废气、无机固废车间废气、固废暂存库废气、预处理车间废气各污染物均能满足达标排放。验收监测数据详见表3.2-8。

表 3.2-8 废气验收监测结果

时间	排气筒	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告编号
2020.3.16 ~3.17	一线窑尾 排气筒	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.22×10 <sup>5</sup>	4.58×10 <sup>5</sup>	4.39×10 <sup>5</sup>	/	新环(监) 字[2020] 第 WT0039 号
		烟气温度 (°C)	46.4	46.9	46.6	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	8.2	9.5	8.8	30	
		SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	3L	3L	3L	200	
		NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	162	169	165	350	
		HF (mg/m <sup>3</sup> )	0.208	0.433	0.311	1	
		HCl (mg/m <sup>3</sup> )	1.62	2.16	1.88	10	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	1.56	2.13	1.82	10	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.54×10 <sup>5</sup>	4.71×10 <sup>5</sup>	4.65×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	45.9	47.1	46.5	/	
		Tl+Cd+Pb+As (mg/m <sup>3</sup> )	2.81×10 <sup>-3</sup>	3.65×10 <sup>-3</sup>	3.12×10 <sup>-3</sup>	1	
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V (mg/m <sup>3</sup> )	4.44×10 <sup>-3</sup>	1.29×10 <sup>-2</sup>	8.60×10 <sup>-3</sup>	0.5	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.38×10 <sup>5</sup>	4.78×10 <sup>5</sup>	4.55×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	46.4	46.9	46.7	/	
		Hg (mg/m <sup>3</sup> )	8.01×10 <sup>-5</sup> L	8.01×10 <sup>-5</sup> L	8.01×10 <sup>-5</sup> L	0.05	
		二噁英 (ng/m <sup>3</sup> )	0.0016	0.0095	0.0032	0.1	

时间	排气筒	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告 编号
	二线窑尾 排气筒	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.95×10 <sup>5</sup>	4.21×10 <sup>5</sup>	4.10×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	46.8	48.4	47.6	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	12.4	14.0	13.0	30	
		SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	3L	3L	3L	200	
		NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	119	132	123	350	
		HF (mg/m <sup>3</sup> )	0.319	0.561	0.459	1	
		HCl (mg/m <sup>3</sup> )	3.16	4.08	3.52	10	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.99×10 <sup>5</sup>	4.27×10 <sup>5</sup>	4.09×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	46.5	48.0	47.1	/	
		Tl+Cd+Pb+As (mg/m <sup>3</sup> )	3.01×10 <sup>-3</sup>	4.19×10 <sup>-3</sup>	3.70×10 <sup>-3</sup>	1	
		Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V (mg/m <sup>3</sup> )	4.49×10 <sup>-2</sup>	4.96×10 <sup>-2</sup>	4.73×10 <sup>-3</sup>	0.5	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	3.99×10 <sup>5</sup>	4.30×10 <sup>5</sup>	4.09×10 <sup>5</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	46.5	48.0	47.1	/	
		Hg (mg/m <sup>3</sup> )	8.01×10 <sup>-5</sup> L	8.01×10 <sup>-5</sup> L	8.01×10 <sup>-5</sup> L	0.05	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	4.91	6.09	5.38	10	
		二噁英 (ng/m <sup>3</sup> )	0.0016	0.0034	0.0023	0.1	
2020.3.16 ~3.17	飞灰车间 排气筒	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.29×10 <sup>3</sup>	4.41×10 <sup>3</sup>	4.34×10 <sup>3</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	14.9	15.3	15.1	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	5.5	6.5	6.0	20	
2020.3.16 ~3.17	无机固废 车间排气 筒	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.54×10 <sup>4</sup>	4.66×10 <sup>4</sup>	4.60×10 <sup>4</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	17.3	18.5	17.9	/	
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	5.9	8.2	7.1	20	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	1.46	2.48	1.93	/	
		H <sub>2</sub> S (mg/m <sup>3</sup> )	7.46×10 <sup>-2</sup>	7.82×10 <sup>-2</sup>	7.66×10 <sup>-3</sup>	/	
		臭气浓度	741	977	859	/	
2020.3.16 ~3.17	1#和2#固 废暂存库 排气筒	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.01×10 <sup>4</sup>	4.08×10 <sup>4</sup>	4.04×10 <sup>4</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	18.1	19.6	18.7	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	1.69	2.26	1.93	/	
		H <sub>2</sub> S (mg/m <sup>3</sup> )	7.63×10 <sup>-2</sup>	7.93×10 <sup>-2</sup>	7.80×10 <sup>-2</sup>	/	
		非甲烷总烃 (mg/m <sup>3</sup> )	11.0	11.3	11.2	120	
		VOCs (mg/m <sup>3</sup> )	0.381	1.23	0.869	/	

时间	排气筒	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值	监测报告 编号
2020.3.16 ~3.17	1#预处理 车间	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.17×10 <sup>4</sup>	4.30×10 <sup>4</sup>	4.24×10 <sup>4</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	20.1	20.6	20.4	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	13.2	24.0	21.0	/	
		H <sub>2</sub> S (mg/m <sup>3</sup> )	8.06×10 <sup>-2</sup>	8.40×10 <sup>-2</sup>	8.23×10 <sup>-2</sup>	/	
		非甲烷总烃 (mg/m <sup>3</sup> )	0.50	0.76	0.61	120	
		VOCs (mg/m <sup>3</sup> )	0.341	1.05	0.598	/	
2020.3.16 ~3.17	2#预处理 车间+废 液车间	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	4.58×10 <sup>4</sup>	4.76×10 <sup>4</sup>	4.67×10 <sup>4</sup>	/	
		烟气温度 (°C)	19.5	19.8	19.7	/	
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	9.46×10 <sup>-2</sup>	4.29	1.80	/	
		H <sub>2</sub> S (mg/m <sup>3</sup> )	9.81×10 <sup>-2</sup>	0.103	0.100	/	
		非甲烷总烃 (mg/m <sup>3</sup> )	0.77	1.20	0.94	120	
		VOCs (mg/m <sup>3</sup> )	0.574	2.04	1.44	/	

由表可知，一、二线窑尾废气、飞灰车间废气、无机固废车间废气、固废暂存库废气、预处理车间废气各污染物均能满足达标排放要求。

## (2) 无组织排放达标情况分析

根据重庆新天地环境检测技术有限公司 2020 年 3 月 16 日~3 月 17 日进行的竣工环保验收监测数据，厂界无组织排放的颗粒物和氨满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016) 中表 3 大气污染物无组织排放限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016) 中表 1 无组织排放监控点浓度限值要求；硫化氢和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 中表 1 恶臭污染物厂界二级标准限值要求。验收监测数据详见表 3.2-9~3.2-10。

表 3.2-9 厂界无组织排放废气验收监测结果一览表

监测时间	颗粒物 (μg/m <sup>3</sup> )		
	1#厂界上风向	2#厂界下风向	报出结果
3 月 16 日	2.67×10 <sup>2</sup>	4.67×10 <sup>2</sup>	2.00×10 <sup>2</sup>
	2.83×10 <sup>2</sup>	4.83×10 <sup>2</sup>	2.00×10 <sup>2</sup>
	2.33×10 <sup>2</sup>	4.17×10 <sup>2</sup>	1.84×10 <sup>2</sup>
	3.00×10 <sup>2</sup>	4.50×10 <sup>2</sup>	1.50×10 <sup>2</sup>
3 月 17 日	2.50×10 <sup>2</sup>	4.67×10 <sup>2</sup>	2.17×10 <sup>2</sup>
	2.67×10 <sup>2</sup>	4.33×10 <sup>2</sup>	1.66×10 <sup>2</sup>



监测时间	颗粒物 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	1#厂界上风向	2#厂界下风向	报出结果
	$2.50 \times 10^2$	$4.17 \times 10^2$	$1.67 \times 10^2$
	$2.83 \times 10^2$	$4.50 \times 10^2$	$1.67 \times 10^2$
标准限值	/	/	500

表 3.2-10 厂界无组织排放废气验收监测结果一览表

监测时间	监测点位	样品编号	氨	硫化氢	非甲烷总烃	臭气浓度
			$\text{mg}/\text{m}^3$	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\text{mg}/\text{m}^3$	无量纲
3月16日	1#厂界上风向	WQ1-1-1	$2.37 \times 10^{-2}$	$2.27 \times 10^{-3}$	0.43	<10
		WQ1-1-2	$1.87 \times 10^{-2}$	$2.04 \times 10^{-3}$	0.40	<10
		WQ1-1-3	$2.70 \times 10^{-2}$	$1.92 \times 10^{-3}$	0.40	<10
		WQ1-1-4	$3.00 \times 10^{-2}$	$2.16 \times 10^{-3}$	0.40	<10
3月17日		WQ1-2-1	$1.76 \times 10^{-2}$	$2.29 \times 10^{-3}$	0.48	<10
		WQ1-2-2	$2.82 \times 10^{-2}$	$2.18 \times 10^{-3}$	0.48	<10
		WQ1-2-3	$1.45 \times 10^{-2}$	$1.93 \times 10^{-3}$	0.48	<10
		WQ1-2-4	$3.50 \times 10^{-2}$	$1.82 \times 10^{-3}$	0.50	<10
3月16日	2#厂界下风向	WQ2-1-1	$2.63 \times 10^{-3}$	$3.23 \times 10^{-2}$	0.41	<10
		WQ2-1-2	$2.86 \times 10^{-3}$	$2.59 \times 10^{-2}$	0.32	<10
		WQ2-1-3	$2.52 \times 10^{-3}$	$3.53 \times 10^{-2}$	0.37	<10
		WQ2-1-4	$2.40 \times 10^{-3}$	$2.90 \times 10^{-2}$	0.33	<10
3月17日		WQ2-2-1	$2.42 \times 10^{-3}$	$2.91 \times 10^{-2}$	0.64	<10
		WQ2-2-2	$2.18 \times 10^{-3}$	$3.43 \times 10^{-2}$	0.62	<10
		WQ2-2-3	$2.55 \times 10^{-3}$	$4.37 \times 10^{-2}$	0.43	<10
		WQ2-2-4	$2.42 \times 10^{-3}$	$3.96 \times 10^{-2}$	0.51	<10
标准限值	/	/	1.0	0.06	4.0	20

### 3.2.4.2 废水

重庆海创环保科技有限公司办公楼处设有一体化生化处理装置 ( $24 \text{ m}^3/\text{d}$ )，生活污水经一体化生化处理装置处理后排入海螺水泥生活区污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 三级标准后经市政污水管网进入乌杨污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准后，最终排入长江。

根据重庆新天地环境检测技术有限公司 2020 年 3 月 16 日~3 月 17 日进行的竣工环保验收监测数据，重庆海创环保科技有限公司办公楼一体化生化处理装置废水出口验收监测结果见表 3.2-11。

表 3.2-11 废水排放口验收监测结果 单位: mg/L

监测位置	监测时间	污染物	最小值	最大值	平均值	标准值
废水治理设施出口	2020.3.16	pH	7.66	7.81	7.72	6~9
		COD	108	127	116	500
		NH <sub>3</sub> -N	10.1	12.1	11.1	/
		SS	55.4	65.5	58.2	400
		总磷	1.24	1.41	1.33	/
		石油类	1.97	2.14	2.06	20
		动植物油	2.69	3.05	2.83	100
	2020.3.17	pH	7.61	7.79	7.70	6~9
		COD	346	374	359	500
		NH <sub>3</sub> -N	10.5	12.8	11.6	/
		SS	53.3	59.0	55.4	400
		总磷	1.11	1.44	1.29	/
		石油类	1.41	1.60	1.50	20
		动植物油	2.50	2.96	2.71	100

由表可知,重庆海创环保科技有限公司一体化生化处理装置废水排放口能稳定达标排放。

### 3.2.4.3 噪声

重庆海创环保科技有限公司噪声源主要有破碎机、搅拌机、给料机、输送设备、泵类、行车、风机等,各类声源的噪声级一般在 75~95 dB(A) 之间,经建筑隔声、消声、减振后排放源强约为 60~75 dB(A)。

根据重庆新天地环境检测技术有限公司 2020 年 3 月 16 日~3 月 17 日进行的竣工环保验收监测数据,厂界噪声监测结果见表 3.2-12。

表 3.2-12 厂界噪声委托监测结果 单位: dB(A)

日期	测点	昼间	夜间
2020.3.16	东厂界	51	48
	南厂界	50	47
	西厂界	51	48
	北厂界	50	48
2020.3.17	东厂界	51	48
	南厂界	50	46
	西厂界	51	48
	北厂界	49	47
评价标准		昼间≤65 dB	夜间≤55 dB

由表可知，重庆海创环保科技有限公司厂界噪声可稳定达标排放。

#### 3.2.4.4 固体废物

产生的固体废物主要包括废包装容器及包装物、收集池及事故池污泥、窑灰、除尘灰、滤渣、含氯粉尘、废活性炭、化验室废物、不能入窑处置或不明性质的废物、生活垃圾。废包装容器及包装物入窑焚烧处置或送有资质的单位处置。收集池及事故池污泥、滤渣、废活性炭、化验室废物入窑焚烧处置，不外排。窑灰依托现有水泥生产线窑灰返窑系统，收集后窑灰的均返回生料入窑系统，不外排。除尘灰经收集后进入飞灰仓，最终入窑焚烧处置，不外排。含氯粉尘做为混合材按一定比例掺入水泥熟料，不会影响水泥品质，得到综合利用。不能入窑处置或不明性质的废物退回到固体废物产生单位或进行协同处置。生活垃圾经集中收集后送至三线垃圾气化炉焚烧处置，不外排。各类固体废物产生量、削减量及排放量详见表 3.2-13。

**表 3.2-13 各类固体废物产生量、削减量及排放量汇总 单位：t/a**

类别	产生量	削减量	排放量	排放去向
废包装容器及包装物	80	80	0	满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；不能入窑的送有资质的单位处置
收集池及事故池污泥	6.0	6.0	0	入窑焚烧处置
窑灰	/	/	0	返回生料入窑系统
除尘灰	3.564	3.564	0	进入飞灰仓，最终入窑焚烧处置
滤渣	4	4	0	入窑焚烧处置
含氯粉尘	3300	3300	0	按一定比例掺入水泥熟料，综合利用
废活性炭	21.6	21.6	0	入窑焚烧处置
化验室废物	0.1	0.1	0	入窑焚烧处置
不能入窑处置或不明性质的废物	/	/	0	不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收
生活垃圾	20.79	20.79	0	送三线垃圾气化炉焚烧处置

#### 3.2.5 现有工程环保措施汇总

现有工程环保措施汇总情况见表 3.2-14。

**表 3.2-14 现有工程环保措施汇总**

项目名称		现有工程治理措施	治理效果
废气治理	1#预处理车间	正常情况下，车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修情况下，经 1 套备用活性炭吸附装置处理后排放	达标

项目名称		现有工程治理措施	治理效果
	2#预处理车间+废液车间废气	正常情况下,车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置;停窑检修情况下,经1套备用活性炭吸附装置处理后排放	达标
	1#和2#固废暂存库	正常情况下,车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置;停窑检修情况下,经1套备用活性炭吸附装置处理后排放	达标
	飞灰车间	袋除尘器(1套)	达标
	无机固废车间	正常情况下,车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置;停窑检修情况下,经1套备用活性炭吸附装置处理后排放	达标
	废包装物破碎车间	正常情况下,车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置;停窑检修时,车间不进行破碎	达标
	一、二线窑尾废气	高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫(3套)	达标
	无组织排放	(1) 车间进行全密闭设计。 (2) 物料输送采用皮带密闭运输或管道输送。 (3) 加强管理,设置环境保护距离。废液车间、飞灰车间、无机固废车间、1#固废暂存库、2#固废暂存库、1#预处理车间、2#预处理车间和废包装物破碎车间各设置300m。防护距离范围内不得建设学校、医院、养老院、居民点、食品及医院企业等环境敏感目标。	尽可能减小无组织排放的影响,厂界达标
废水治理	生产废水	入窑焚烧处置	不外排
	生活污水	一体化生化装置(24m <sup>3</sup> /d)	经处理后排入海螺水泥生活区污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)三级标准后经市政污水管网排入进入乌杨污水处理厂进一步处理,最终排入长江。
固体废物处置	废包装容器及包装物	满足入窑处置要求时,入窑焚烧处置;不能入窑的送有资质的单位处置	满足环保要求,防止二次污染
	收集池及事故池污泥	入窑焚烧处置	
	窑灰	返回生料入窑系统	
	除尘灰	进入飞灰仓,最终入窑焚烧处置	
	滤渣	入窑焚烧处置	
	含氯粉尘	按一定比例掺入水泥熟料,综合利用	
	废活性炭	入窑焚烧处置	
	化验室废物	入窑焚烧处置	
	不能入窑处置或不明性质的废物	不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位,不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收	

项目名称		现有工程治理措施	治理效果
	生活垃圾	送三线垃圾气化炉焚烧处置	
噪声治理	机械设备	隔声、吸声、减振、厂房封闭等	噪声不扰民

### 3.2.6 现有工程污染物排放情况汇总

根据重庆海创环保科技有限公司排污许可证、环评报告等资料，对现有工程污染物排放情况进行统计汇总。由于排污许可证是现有工程污染物排放的法定许可文件，因此，现有工程的污染物排放情况优先按排污许可证进行统计，排污许可证未涉及的污染物等内容则按环评报告进行统计。

现有工程污染物排放情况见表 3.2-15。

表 3.2-15 现有工程污染物排放情况汇总

类别			污染物	污染物排放总量 (t/a)
废气	有组织排放	正常 情况下	HF	9.2426
			HCl	92.4264
			Hg	0.077
			Tl+Cd+Pb+As	0.5648
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.1508
			二噁英	0.9243
	有组织排放	停窑 检修期	颗粒物	0.036
			颗粒物	0
			NH <sub>3</sub>	0.0434
			H <sub>2</sub> S	0.0122
			非甲烷总烃	0.4421
	无组织排放		VOCs	0.663
			颗粒物	26.9016
			NH <sub>3</sub>	1.1304
			H <sub>2</sub> S	0.32024
非甲烷总烃			11.533	
废水		VOCs	17.2995	
		废水量 (m <sup>3</sup> /a)	5613.3	
		COD	0.5613	
		NH <sub>3</sub> -N	0.0842	
固废		SS	0.3930	
		废包装容器及包装物	0	
		收集池及事故池污泥	0	
		窑灰	0	

类别	污染物	污染物排放总量 (t/a)
	除尘灰	0
	滤渣	0
	含氯粉尘	0
	废活性炭	0
	化验室废物	0
	不能入窑处置或不明性质的废物	0
	生活垃圾	0

### 3.2.7 现有工程存在的主要环境问题

重庆海创环保科技有限公司自成立以来未受到环保处罚及环保有关投诉，不存在明显的环境问题。

## 4 扩建项目概况与工程分析

### 4.1 扩建项目概况

#### 4.1.1 扩建项目基本情况

(1) 项目名称：重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目；

(2) 建设单位：重庆海创环保科技有限公司；

(3) 建设性质：扩建；

(4) 建设地点：忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内；

(5) 总投资：500 万元；

(6) 建设期：5 个月；

(7) 劳动定员：对现有工程劳动人员进行调配，不新增人员；

(8) 工作制度：一、二线年工作 330 天、三线年工作 310 天，每天 24 小时；

(9) 建设内容及规模：新增无机固废车间皮带输送系统至三线生料磨，对原一、二线共协同处置 10 万 t/a 一般固废情况进行调整，调整为一、二线各处置 4 万 t/a、三线处置 2 万 t/a。新建污染土暂存库及废气处理系统等设施，部分废物暂存、预处理及投加入窑系统依托现有设施，通过利用重庆海螺水泥有限责任公司现有一、二、三线 4500 t/d 的水泥熟料生产线新增危险废物协同处置规模 4.8 万 t/a(HW08 废矿物油废物 4 万 t/a, HW48 有色金属冶炼废物 0.8 万 t/a)、污染土 20 万 t/a (有机污染土 5 万 t/a、重金属污染土 15 万 t/a)。其中，一线新增危险废物规模 2.4 万 t/a、重金属污染土规模 5 万 t/a，二线新增危险废物规模 2.4 万 t/a、有机污染土规模 5 万 t/a，三线新增重金属污染土规模 10 万 t/a。

扩建后全厂危险废物处置规模 14.8 万 t/a，一般固废（污泥、污染土等）30 万 t/a。

(10) 服务范围：重庆市。

#### 4.1.2 扩建项目组成

扩建项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程等组成，部分工程依托现有的设施，部分进行改造或新建。

扩建项目组成情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 扩建项目组成一览表

工程类别	项目组成	主要内容	备注
主体工程	危险废物预处理系统	依托 1#、2#预处理车间和废液车间进行，1#预处理车间设有行车、破碎机、SMP 系统等，2#预处理车间设有行车、SMP 系统等，废液车间设有过滤除杂装置等，可对危险废物进行破碎、搅拌混合、过滤除杂等预处理。	依托现有
	有机污染土预处理系统	依托 1#预处理车间进行，1#预处理车间设有行车、破碎机、SMP 系统等，可对有机污染土进行破碎、搅拌混合等预处理。	依托现有
	重金属污染土预处理系统	依托砂岩破碎系统、联合储库、生料磨及皮带输送系统，大粒径重金属污染土经砂岩破碎系统破碎预处理后经皮带输送至联合储库，小粒径重金属污染土直接转运至联合储库，经联合储库计量配料后通过皮带输送至生料磨进行粉磨预处理。	依托现有
	焚烧处置系统	依托重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线 4500 t/d 新型干法水泥窑生产线	依托现有
辅助工程	输送及投加系统	新建无机固废车间皮带输送系统至三线生料磨。 危险废物依托 1#和 2#预处理车间皮带及泵送系统、废液车间泵送系统输送至一、二线窑尾分解炉入窑焚烧处置。 有机污染土依托 1#和 2#预处理车间皮带及泵送系统输送至一、二线窑尾分解炉入窑焚烧处置。 重金属污染土经皮带输送至一、二、三线生料磨，最终入窑焚烧处置。	部分新建，部分依托现有
	废包装物破碎车间	外接的废包装容器及包装物类危险废物及协同处置过程中产生的废包装容器及包装物依托废包装物破碎车间进行破碎，然后送 1#、2#预处理车间，最终入窑处置。	依托现有
	收运系统	委托有资质单位运输危险废物和污染土	依托现有
	计量系统	依托厂区东北侧停车场处的地中衡，对入厂车辆称重，计量入厂固体废物重量。本次依托的投加系统也配置有投加计量装置，对入窑废物进行计量	依托现有
	分析化验室	依托 1#预处理车间二层的分析化验室，对拟处置固体废物进行取样及特性分析测试	依托现有
公用工程	给水	依托厂区现有供水管网	依托现有
	排水	车辆清洗废水、化验室废水和渗滤液经收集后混入半固态废物中，用于调节半固态废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置，不外排。	新建
	供电	依托现有供电电源	依托现有



工程类别	项目组成	主要内容	备注
储运工程	危险废物暂存	危险废物依托 1#、2#固废暂存库和废液车间进行暂存	依托现有
	污染土暂存	新建污染土暂存库，长 45 m，宽 30 m，高 15 m，占地面积约 1350 m <sup>2</sup> ，内设两个暂存区，分别贮存有机污染土和重金属污染土，最大暂存量约 8500 吨	新建
环保工程	废气处理系统	焚烧系统烟气依托现有一、二、三线“高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫”方法净化后通过 90 m 烟囱排放，已安装有在线监测	依托现有
		三线除氯系统废气经现有“急冷+袋除尘”处理后通过 17 m 高排气筒排放	依托现有
		1#、2#固废暂存库：正常运行时，废气经负压收集后分别送一、二线水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修或异常情况下，1#、2#固废暂存库统一配备一套活性炭吸附装置，废气经活性炭吸附装置处理后经 15 m 高排气筒排放	依托现有
		1#、2#预处理车间：正常运行时，废气经负压收集后分别送一、二线水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修或异常情况下，1#、2#预处理车间各配备一套活性炭吸附装置，废气经活性炭吸附装置处理后经 15 m 高排气筒排放	依托现有
		废液车间：正常运行时，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修或异常情况下，臭气经收集后依托 2#预处理车间活性炭吸附装置，经预处理车间活性炭吸附装置处理后通过 15 m 高排气筒排放	依托现有
		污染土暂存库：废气经“袋除尘+活性炭吸附”装置处理后通过 15 m 高排气筒排放	新建
		废包装物破碎车间：正常运行时，废气负压收集后入窑焚烧处置；停窑检修或异常情况下，废气进入污染土暂存库废气处理系统处理后通过 15 m 高排气筒排放。	依托现有
	废水处理系统	车辆清洗废水、化验室废水和渗滤液经收集后混入半固体废物中，用于调节半固体废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置，不外排。	依托现有
	噪声治理措施	采用低噪声设备，室内布置，厂房隔声、消声、减振等措施	依托现有，部分新建
	固废处置措施	废包装容器及包装物在满足入窑处置要求的情况下入窑焚烧处置，不能入窑的送有资质的单位处置；收集池及事故池污泥、除尘灰、滤渣、废活性炭、化验室废物经收集后入窑焚烧处置，不外排；窑灰返回生料入窑系统，不外排；含氯粉尘经收集后做为混合材按一定比例掺入水泥熟料，不影响水泥品质，得到综合利用；不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收。	依托现有
事故池	预处理车间和固废暂存库之间设有 1 个 1200 m <sup>3</sup> 的事故池；废液车间附近设有 1 个 500 m <sup>3</sup> 的事故池。	依托现有	

#### 4.1.3 主要生产设备及储存设施

扩建项目利用重庆海螺水泥有限责任公司现有的三条 4500 t/d 水泥熟料生产线作为废物的焚烧系统，部分废物暂存、预处理及投加入窑系统依托已建成的水泥窑协同处置固废项目的现有设施，主要生产设备及贮存设施见表 4.1-2~表 4.1-3。

表 4.1-2 扩建项目（污染土暂存库）主要生产设备及一览表

序号	设备名称	设计能力	单位	数量	备注
1	袋除尘+活性炭吸附装置	/	台	1	用于污染土暂存库废气处理
2	除臭风机	60000 m <sup>3</sup> /h	台	1	用于污染土暂存库废气收集

表 4.1-3 扩建项目物料储存设施一览表

序号	储存设施	储存物料	规格	最大储存量 (t)
1	污染土暂存库	重金属污染土、有机污染土	45 m×30 m×15 m	8500

#### 4.1.4 主要依托设施设备及依托可行性

##### (1) 主要依托设施设备

本项目部分废物暂存、预处理及投加入窑系统依托现有设施，其中，危险废物依托 1#、2#固废贮存库及废液车间暂存后，再依托 1#、2#预处理车间和废液车间预处理后经皮带或泵输送至一、二线窑尾分解炉投加入窑；有机污染土经本次新建的污染土暂存库暂存后，依托 1#、2#预处理车间预处理后经皮带或泵输送至一、二线窑尾分解炉投加入窑；重金属污染土经本次新建的污染土暂存库暂存后，大粒径重金属污染土依托砂岩破碎系统破碎后输送至联合储库，小粒径重金属污染土直接转运至联合储库，再经联合储库配料计量后输送至生料磨粉磨，最终提升入窑。主要依托设施设备见表 4.1-4。

表 4.1-4 主要依托设施设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量
<b>一、1#、2#固废暂存库</b>				
1.1	卸料门	/	台	4
1.2	叉车、转运车	/	辆	若干
1.3	空气净化系统（活性炭）	80000 Nm <sup>3</sup> /h	台	1
<b>二、1#、2#预处理车间</b>				
2.1	行车	10 t	台	2
2.2	辊齿破碎机	10 t/h	台	1
2.3	皮带输送机	15 t/h	台	1
2.4	剪切破碎机	20 t/h	台	2

序号	名称	规格	单位	数量
2.5	搅拌装置	10 m <sup>3</sup>	台	2
2.6	泵送装置	15 t/h	台	2
2.7	板喂机	15 t/h	台	1
2.8	计量系统		套	2
2.9	耐火材料		套	2
2.10	车辆清洗装置		套	2
2.11	空气净化系统（活性炭）	100000 Nm <sup>3</sup> /h	套	2
<b>三、废液车间</b>				
3.1	酸性储罐	20 m <sup>3</sup>	台	1
3.2	碱性储罐	20 m <sup>3</sup>	台	1
3.3	中性储罐	20 m <sup>3</sup>	台	1
3.4	备用储罐	20 m <sup>3</sup>	台	1
3.6	隔膜泵	3 m <sup>3</sup> /h	台	2
3.7	负压收集系统	5000 Nm <sup>3</sup> /h	套	1
<b>四、废包装物破碎车间</b>				
4.1	双轴剪切式破碎机	TD612+912	台	1
4.2	皮带机	B1200*L11180	条	1
<b>五、砂岩破碎系统</b>				
5.1	反击式破碎机	200 t/h	台	1
5.2	冲击式破碎机	300 t/h	台	1
5.2	皮带输送机	400 t/h	条	1
<b>六、联合储库</b>				
6.1	行车	30 t/h	台	1
6.2	皮带秤	500 m <sup>3</sup> /h	台	1
6.3	皮带输送机	400 t/h	条	3
<b>七、生料粉磨</b>				
7.1	生料磨（立式磨）	450 t/h	台	3

## （2）依托可行性分析

主要依托设施设备及依托可行性分析见表 4.1-5。

表 4.1-5 主要依托设施设备及可依托性分析

车间	依托设施设备类别	依托设施设备的生产能力	现有项目所需的生产能力	富余生产能力	本项目所需的生产能力	是否可依托
1#预处理车间	固体废物破碎及输送系统	破碎能力: 10 t/h, 输送能力: 15 t/h。核定输送入窑能力: 10 t/h (7.92 万 t/a)	危险废物处置能力: 4 万 t/a, 有机污染土处置能力 5 万 t/a。	10.8 万 t/a	危险废物 1.4 万 t/a, 有机污染土 5 万 t/a	是
	半固体废物预处理及输送系统	预处理能力: 20 t/h, 泵送能力: 15 t/h。核定输送入窑能力: 15 t/h (11.88 万 t/a)				
2#预处理车间	半固体废物预处理及输送系统	预处理能力: 20 t/h, 泵送能力: 15 t/h。核定输送入窑能力: 15 t/h (11.88 万 t/a)	危险废物处置能力: 4 万 t/a	7.88 万 t/a	危险废物 1.4 万 t/a	是
废液车间	液态废物预处理及输送系统	液态废物预处理及最大泵送能力 6 t/h (4.752 万 t/a)	危险废物处置能力: 2 万 t/a。	2.752 万 t/a	危险废物 2 万 t/a	是
无机固废车间	无机固废输送系统	输送能力: 15 t/h。核定输送入窑能力: 15 t/h (11.88 万 t/a)	无机固废(重金属污染土和污泥)处置能力: 5 万 t/a。	6.88 万 t/a	/	/
废包装物破碎车间	废包装物破碎系统	破碎能力 5 t/h (1.32 万 t/a)	废包装物处置能力: 80 t/a	1.312 万 t/a	4920 t/a	是
重金属污染土预处理系统	砂岩破碎系统	破碎能力: 500 t/h, 输送能力: 400 t/h。核定输送能力 400 t/h (316.8 万 t/a)。	砂岩、粘土输送能力: 136 万 t/a	180.8 万 t/a	重金属污染土 15 万 t/a (一线 5 万 t/a、三线 10 万 t/a)	是
	联合储库	皮带输送能力 3×400 t/h (一二线: 316.8 万 t/a, 三线: 297.6 万 t/a)	一二线 2×228 万 t/a, 三线 220 万 t/a	一二线: 2×88.8 万 t/a, 三线: 77.6 万 t/a		是
	生料粉磨	生料最大粉磨能力 3×450 t/h (一二线: 356.4 万 t/a, 三线: 334.8 万 t/a)	一二线 2×228 万 t/a, 三线 220 万 t/a	一二线: 2×128.4 万 t/a, 三线: 114.8 万 t/a		是

由表 4.1-5 可知，主要依托设施设备的生产能力减去现有工程所需的生产能力后，富余的生产能力可完全满足本项目固体废物的处置需要。因此，本项目依托现有工程的部分设施设备完全可行。

#### 4.1.5 固体废物处置类别、规模及原辅料消耗

##### 4.1.5.1 固废处置类别及规模

扩建项目新增无机固废车间皮带输送系统至三线生料磨，对原一、二线共协同处置 10 万 t/a 一般固废情况进行调整，调整为一、二线各处置 4 万 t/a、三线处置 2 万 t/a。

扩建项目新增危险废物协同处置规模 4.8 万 t/a(HW08 废矿物油废物 4 万 t/a, HW48 有色金属冶炼废物 0.8 万 t/a)、污染土 20 万 t/a (有机污染土 5 万 t/a、重金属污染土 15 万 t/a)。其中，一线新增危险废物规模 2.4 万 t/a、重金属污染土规模 5 万 t/a，二线新增危险废物规模 2.4 万 t/a、有机污染土规模 5 万 t/a，三线新增重金属污染土规模 10 万 t/a。最终扩建后全厂危险废物处置规模 14.8 万 t/a，一般固废（污泥、污染土等）30 万 t/a。

扩建前后固体废物规模变化情况见表 4.1-6。

表 4.1-6 扩建前后固体废物类别及规模变化情况

序号	物料名称	废物类别	现有工程处理量 (t/a)			扩建工程处理量 (t/a)				扩建后全厂处理量 (t/a)				增减量 (t/a)
			一线	二线	合计	一线	二线	三线	合计	一线	二线	三线	合计	
1	危险废物	HW01	100	100	200	0	0	0	0	100	100	0	200	0
2		HW02	4000	4000	8000	0	0	0	0	4000	4000	0	8000	0
3		HW03	100	100	200	0	0	0	0	100	100	0	200	0
4		HW04	1000	1000	2000	0	0	0	0	1000	1000	0	2000	0
5		HW06	3000	3000	6000	0	0	0	0	3000	3000	0	6000	0
6		HW07	200	200	400	0	0	0	0	200	200	0	400	0
7		HW08	17500	17500	35000	20000	20000	0	40000	37500	37500	0	75000	+40000
8		HW09	1500	1500	3000	0	0	0	0	1500	1500	0	3000	0
9		HW11	3500	3500	7000	0	0	0	0	3500	3500	0	7000	0
10		HW12	3500	3500	7000	0	0	0	0	3500	3500	0	7000	0
11		HW13	1250	1250	2500	0	0	0	0	1250	1250	0	2500	0
12		HW16	200	200	400	0	0	0	0	200	200	00	400	0
13		HW17	3000	3000	6000	0	0	0	0	3000	3000	0	6000	0
14		HW18	2250	2250	4500	0	0	0	0	2250	2250	0	4500	0
15		HW38	500	500	1000	0	0	0	0	500	500	0	1000	0
16		HW39	500	500	1000	0	0	0	0	500	500	0	1000	0
17		HW45	150	150	300	0	0	0	0	150	150	0	300	0
18		HW48	1500	1500	3000	4000	4000	0	8000	5500	5500	0	11000	+8000
19		HW49	6000	6000	12000	0	0	0	0	6000	6000	0	12000	0
20		HW50	250	250	500	0	0	0	0	250	250	0	500	0
21	一般固废 (污泥、污染土)		50000	50000	100000	-10000	-10000	+20000	0	40000	40000	20000	100000	0
22	污染土		0	0	0	50000	50000	100000	200000	50000	50000	100000	200000	+200000
合计			100000	100000	200000	64000	64000	120000	248000	164000	164000	120000	448000	+248000

#### 4.1.5.2 原辅料消耗情况

本项目利用水泥窑协同处置危险废物和污染土，废物可替代部分原料和燃料。扩建项目建成前后生料配比、燃料消耗情况见表 4.1-7。

表 4.1-7 扩建项目生料配比及燃料消耗情况一览表

序号	物料名称	单位	扩建前				扩建后				增减量	
			一线	二线	三线	合计	一线	二线	三线	合计		
一、产品												
1	水泥熟料	t/a	1485000	1485000	1395000	4365000	1485000	1485000	1395000	4365000	0	
二、原辅料及燃料												
1	生料	石灰石	t/a	1790665	1790665	1729577	5310907	1753347	1753347	1633847	5140541	-170366
2		砂岩	t/a	254188	254188	245446	753822	248890	248890	231861	729641	-24181
3		粘土	t/a	205008	205008	198053	608069	200736	200736	187091	588563	-19506
4		硫酸渣/铜渣	t/a	29606	29606	28570	87782	29474	29474	28847	87795	13
4	危险废物	危废	t/a	50000	50000	0	100000	74000	74000	0	148000	+48000
5	一般固废	污泥、污染土	t/a	50000	50000	0	100000	90000	90000	120000	300000	+200000
6	燃料	原煤	t/a	218718	218718	209659	647095	217756	217756	209659	645171	-1924



## 4.1.6 固体废物来源及成分分析

### 4.1.6.1 固体废物来源

#### (1) 危险废物

本次扩建项目新增的危险废物协同处置规模 4.8 万 t/a, 涉及 HW08 废矿物油废物 4 万 t/a、HW48 有色金属冶炼废物 0.8 万 t/a。

表 4.1-8 扩建项目危险废物处置类别、规模及来源

序号	危废类别	一线 (t/a)	二线 (t/a)	形态	主要来源	主要分布 区域
1	HW08 废矿物油废物	20000	20000	SS、L	中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司、福耀玻璃（重庆）有限公司、李尔长安（重庆）汽车系统有限责任公司、嘉陵-本田发动机有限公司、格力电器（重庆）电子科技有限公司、椿中岛机械（重庆）有限公司、东风小康汽车有限公司重庆分公司、鸿富锦精密电子（重庆）有限公司、力帆实业（集团）股份有限公司、重庆市中天电子废弃物处理有限公司等	渝北、九 龙坡、沙 坪坝、双 桥
2	HW48 有色金属冶炼废物	4000	4000	S、SS	重庆旗能电铝有限公司等	綦江
总计 (t/a)		24000	24000	/	/	/

本次评价收集了重庆市境内 HW08 和 HW48 类危险废物的成分检测数据。其中，HW08 废矿物油废物检测数据来自涪陵页岩气开采产生的油基岩屑、汽车整车企业产生的废矿物油的检测结果，HW48 有色金属冶炼废物主要来自旗能电铝公司产生的预焙槽大修渣的检测结果，其检测结果能够反映扩建项目拟处置的废物的主要成分，具有代表性。

#### (2) 污染土

忠县及重庆市境内污染场地修复过程中将产生大量的污染土，包括重金属污染土和有机污染土，目前主要采取水泥窑协同处置的方式进行处置。而现有的水泥窑处置规模不能满足日益增长的污染土处置需求，本项目将污染土作为水泥生产的原料，污染土中的重金属最终固化到熟料中，有毒有害物质得到彻底的焚烧去除，在处置污染土的同时，实现了资源化利用。近三年重庆市主要污染地块基本情况见表 4.1-9，重庆市污染土主要污染因子见表 4.1-10。

表 4.1-9 2017~2019 年重庆市主要污染地块基本情况

年份	序号	地块名称	主要污染物
2017 年	1	重庆顺安爆破器材有限公司（845 厂）原址	锑
	2	中船重工重庆液压机电有限公司原址	六价铬、铬、铜、镍、锌、钡、总石油烃
	3	重庆滩子口五洲地块（大杨石组团 W 分区 W01-3-2/05、W01-10/04 地块）	铜、铅、总石油烃
	4	重庆第二起重机厂原址	苯、二甲苯、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、总石油烃
	5	沙坪坝组团 A 分区 A03-10/02、A03-11/02 地块	六价铬、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、总石油烃
	6	重庆市九龙橡胶制品制造有限公司原址	总石油烃
	7	重庆渝富兴南城市建设发展有限公司储备 02 号地块（含重庆市龙济化肥有限责任公司原址）	砷、铜、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯
	8	中国四联仪器仪表集团有限公司原址	铅
	9	重庆嘉溢华科技实业有限公司原址	苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯、镍、总氰化物
	10	玉清寺新增储备片区原址	铅、铜、钡
	11	秀山县溶溪瑞兴电解金属锰厂原址	六价铬、总铬、铅、铜、锰、砷
	12	重庆汽车消声器厂和重庆东京散热器有限公司原址	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽
	13	重庆江电电力设备有限公司原址	锌
	14	渝北区大石坝组团 B 标准分区 B27-1 号地块	镍、氟化物、总石油烃
	15	重庆钢铁集团耐火材料有限责任公司原址	砷
	16	铝制品厂片区	镍、铅、镉、铜、总石油烃、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽
	17	重庆新华化工有限公司、重庆市万利来化工股份有限公司原址	砷、汞、总石油烃
2018 年	1	重庆钢铁股份有限公司炼钢厂	铅、砷、铜、镉、苯并(a)芘、苯并(a,h)蒽、总石油烃
	2	重庆钢铁股份有限公司炼铁厂	铅、汞、铜、砷、镉、苯并(a)芘、氟化物
	3	重庆钢铁股份有限公司烧结厂	铜、铅、镉、砷、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、二噁英

年份	序号	地块名称	主要污染物
2018年	4	重庆钢铁集团产业有限公司(源丰)	镉、砷、镉、铜、铅、铊、锌
	5	重庆钢铁集团三峰工业有限公司大渡口分部	铅、镉、铜、镉、总石油烃
	6	重庆肥皂总厂	Zn、Cd、Cu、1,2-二氯乙烷、总石油烃
	7	重庆市江北互利防腐厂原址场地	铅、铬、铜、锌
	8	重庆中渝电镀厂	铬、锌、铜、镍、总氰化物
	9	西南合成制药股份有限公司(寸滩厂区)原址	pH
	10	重庆市农业生产资料(集团)有限公司井口仓库原址	六六六、滴滴涕
	11	重庆金仑机械制造有限公司(内含重庆金仑油箱厂)	总石油烃
	12	重庆特殊钢(集团)有限责任公司(非渝富集团收储地块)	锌、镍、铬
	13	重庆隆鑫机车有限公司	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、总石油烃
	14	重庆齐信汽车零部件有限公司	镉、铬、总石油烃
	15	重庆医药工业研究院责任公司(内含睿哲制药)	二氯甲烷
	16	诺贝斯玻璃(重庆)有限公司	砷、汞、铅
	17	重庆北碚玻璃仪器总厂	汞、砷、镉
	18	重庆北碚朝阳化工厂	铬、锌、铅
	19	重庆川仪调节阀有限公司	铅
	20	重庆汉华制药有限公司	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽
	21	重庆三华工业有限公司(内含重庆驰胜机械有限公司)	铜
	22	重庆永发科技有限公司(重庆永发摩托车配件有限公司)	铬、镍、锌
	23	重庆川庆化工有限责任公司原址场地	铅、萘、苯胺、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、六氯丁二烯、六氯苯、总石油烃
	24	重庆长江制药厂	总氰化物、氯苯、重金属
	25	重庆钢铁集团钢管有限责任公司	铅、镉、镍、铜、砷、锌
	26	重庆机床(集团)有限责任公司原址场地	铅、铬、铜、锌、镍、总石油烃
	27	重庆水轮机厂有限责任公司原址场地	铜、铅、锌、镍、总石油烃

年份	序号	地块名称	主要污染物
2018年	28	重庆长风机器有限责任公司	铅、锌、铬、1,2-二氯乙烯、总石油烃
	29	大渡口区重钢虹桥院 L32 和 L33 地块（含动力厂地块）	六价铬、锌、砷、铅、汞、镉、苯并（a）芘、总石油烃
	30	重钢片区葛老溪地块场地	砷、铜、镍、锑、铅、汞、氰化物、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃
	31	重庆有机化工厂	苯、苯并(a)芘、总石油烃、铅、汞
	32	重庆钢铁（集团）有限公司焦化厂（含精苯厂地块）	镉、铜、锌、苯、萘、菲、苯并(a)蒽、2-甲基萘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘、喹啉、1,2,4-三甲基苯、氰化物、二苯并呋喃、砷、铅、总石油烃
	33	江北区黑石子仓库原址	氰化物、砷、镉、锑
	34	重庆嘉溢华科技实业有限公司原址	苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯、镍、总氰化物
	35	重庆市大石坝组团 J、K 标准分区 K04-3/03 地块	六价铬
	36	重庆市沙坪坝区永华电镀厂	铅、六价铬、镍、锌、铜、镉
	37	重庆民丰化工有限责任公司原址场地	总铬、六价铬
	38	重庆钢铁集团耐火材料有限责任公司原址	砷
	39	玉清寺新增储备片区原址	铅、铜、钡
	40	重庆市光能化工有限公司原址	总石油烃、氯仿、间&对二甲苯
	41	重庆滩子口汽车运输公司片区	铅、锑、六价铬、总石油烃、苯并(a)蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、苯并（k）荧蒽
	42	重庆黄桷坪电镀厂	锌、镍、六价铬
	43	南岸区杨家山片区建设用地 4 号地块及横七路、纵一路（部分）场地	六价铬、苯、总石油烃
	44	重庆轨道交通（集团）有限公司涂山车辆段（富力现代广场 C 地块）场地	挥发性有机物和半挥发性有机物
	45	重庆日月医疗有限公司原址场地	汞
46	重庆梦之诗服饰有限公司原址（渝北区两路组团 F 标准分区 F24-2 地块）	砷、六价铬、总石油烃	
47	重庆市巴南区华利制版厂原址场地	六价铬	

年份	序号	地块名称	主要污染物
2018年	48	重庆江津造纸厂	砷、汞、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽)和邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯
	49	大足县宏元金属材料股份有限公司原址场地	铅、镉、砷、镍
	50	双桥经开区城市生活垃圾填埋场	总铬、六价铬、镉、汞 铜、镍、砷。
	51	重庆渝富兴南城市建设发展有限公司储备02号地块(含重庆市龙济化肥有限责任公司原址)	砷、铜、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯
	52	重庆天志环保有限公司西泉危险废物中转站原址	$\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\delta$ -六六六和 $\gamma$ -六六六
	53	重庆新华化工有限公司、重庆市万利来化工股份有限公司原址	砷、汞、总石油烃
	54	武隆县捷利化工有限责任公司原址	砷、氟化物
	55	武隆县长欣水泥有限责任公司原址	苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)荧蒽、二苯并(a,h)蒽
56	秀山县溶溪瑞兴电解金属锰厂原址	六价铬、总铬、铅、铜、锰、砷	
2019年	1	重庆有机化工厂	苯、苯并(a)芘、总石油烃、铅、汞
	2	重庆钢铁(集团)有限公司焦化厂(含精苯厂地块)	镉、铜、锌、苯、萘、菲、苯并(a)蒽、2-甲基萘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘、呋啉、1,2,4-三甲基苯、氰化物、二苯并呋喃、砷、铅、总石油烃
	3	大渡口重钢片区 L26/02 地块(原重钢动力厂煤气柜区域)	汞、蒎、萘、芘、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘
	4	重钢片区炼钢厂	砷、汞、铅、镍、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘
	5	重庆中豪金属涂装有限公司	六价铬、镍
	6	重庆市大渡口长江电镀厂	镍、六价铬、苯并(a)芘
	7	江北区黑石子仓库原址	氰化物、砷、镉、锑
	8	重庆长安运输有限责任公司汽车维修中心原址场地	石油烃(C10-C40)
	9	重庆轨道交通(集团)有限公司涂山车辆段(富力现代广场C地块)场地	挥发性有机物和半挥发性有机物
	10	南岸区南坪镇杨家山片区建设用地9号地块、横八路、横八路延长段及纵二路(部分)场地	铅、镉、苯并[a]芘、石油烃

年份	序号	地块名称	主要污染物
2019年	11	南岸区南坪镇杨家山片区建设用地 5 号地块	苯并(a)芘
	12	重庆川东化工(集团)有限公司化学试剂厂原址	锌、苯、氯仿、三氯乙烯、1,2-二氯乙烷、四氯化碳
	13	重庆江南化工有限责任公司原址	六价铬
	14	鸡公台垃圾填埋场	砷、镉
	15	重庆日月医疗有限公司原址场地	汞
	16	重庆市沙坪坝区永华电镀厂	铅、六价铬、镍、锌、铜、镉
	17	重庆民丰化工有限责任公司原址场地	总铬、六价铬
	18	重庆钢铁集团耐火材料有限责任公司原址	砷
	19	中国嘉陵工业股份有限公司(集团)原址部分地块	六价铬、铜、铅、镍、锌、邻二甲苯、镉、总石油烃
	20	重庆红岩纺织机械厂(沙坪坝组团 B22-1 号地块部分)	石油烃和锰
	21	重庆井口农药有限公司	苯、苯并(b)荧蒹、苯并(a)芘和二苯并(a,h)蒽
	22	重庆市农业生产资料(集团)有限公司井口仓库	$\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、狄氏剂、艾氏剂以及七氯
	23	重庆锻造厂	苯并(a)芘、石油烃(C10-C40)
	24	重庆黄桷坪电镀厂	锌、镍、六价铬
	25	重庆起重机厂	六价铬、铅、锰、苯并(a)蒹、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒹、苯并(b)荧蒹、茚并(1,2,3-cd)芘、四氯乙烯、1,2-二氯乙烷及石油烃
	26	重庆市明鑫机械制造有限公司	苯、苯并(a)芘、石油烃
	27	重庆西站铁路综合交通枢纽九龙坡区配套土地 D18-1/05 等 12 个地块(D7-1-1/05、D7-1-2/05、D7-2/05、D7-3-1/05、D7-3-2/05、D7-4/05、D7-6/05、D7-7-1/05、D7-7-2/05、D18-1/05、D18-2/05 地块全部及 D17-1/05 地块部分区域)	砷、六价铬、苯并(a)芘、石油烃(C10-C40)
	28	重庆梦之诗服饰有限公司原址(渝北区两路组团 F 标准分区 F24-1 地块)	砷、六价铬、总石油烃
	29	重庆市渝北区两路组团 F23-2/03 地块	铜、砷、石油烃
	30	重庆市巴南区华利制版厂原址场地	六价铬
31	江北化肥厂原址	砷、苯、苯并(a)芘	

年份	序号	地块名称	主要污染物
2019年	32	重庆市鹏程钢铁有限公司	镉、锌、锰、铅、总石油烃
	33	重庆江津区长风机械厂原址东关路地块	铅
	34	永川区卫星湖街道义利润滑油加工厂	砷、苯并(a)芘、石油烃
	35	大足县宏元金属材料股份有限公司原址场地	铅、镉、砷、镍
	36	双桥经开区城市生活垃圾填埋场	总铬、六价铬、镉、汞、铜、镍、砷
	37	重庆三阳化工有限公司	镍、1,2-二氯乙烷
	38	南川区凤嘴江北部区域 A-13-1 地块	六价铬、镍、多氯联苯
	39	重庆市璧山区来凤街道原天灯煤矿 A2 地块	苯、石油烃
	40	重庆天志环保有限公司西泉危险废物中转站原址	$\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\delta$ -六六六和 $\gamma$ -六六六
	41	重庆新华化工有限公司、重庆市万利来化工股份有限公司原址	砷、汞、总石油烃
	42	重庆开元化工有限公司原址	锰、铜、汞、苯、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘和二苯并(a,h)蒽
	43	武隆县捷利化工有限责任公司原址	砷、氟化物
	44	武隆县长欣水泥有限责任公司原址	苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)荧蒽、二苯并(a,h)蒽
	45	巫溪县原垃圾填埋场	砷、镉、六价铬、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、乐果、艾氏剂
46	重庆市巫溪县宏达化工有限公司	砷、可溶性氟化物	

表 4.1-10 重庆市污染土主要污染因子

序号	污染土类型	主要污染因子
1	重金属污染土	汞、砷、铅、镉、六价铬、铬、铜、镍、锌、锰、镉、铊、钡等
2	有机污染土	氟化物、氯仿、三氯乙烯、1,2-二氯乙烷、四氯化碳、二氯甲烷、苯、二甲苯、苯胺、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、蒽、萘、蒎、2-甲基萘、菲、总氰化物、六氯丁二烯、六六六、滴滴涕、乐果、氯苯、七氯、多氯联苯、呋唑、1,2,4-三甲基苯、六氯苯、二苯并呋喃、二噁英、总石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物等

由表 4.1-10 可知，重庆市污染地块产生的污染土主要包括重金属污染土和有机污染土，同时部分污染地块为重金属和有机复合污染土。根据表 4.1-9 可知，近三年重庆市重金属污染土的主要污染因子包括：汞、砷、铅、镉、六价铬、铬、铜、镍、锌、锰、镉、铊、钡等，有机污染土的主要污染因子包括：氟化物、氯仿、三氯乙烯、1,2-二氯乙烷、四氯化碳、二氯甲烷、苯、二甲苯、苯胺、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、蒽、萘、蒎、2-甲基萘、菲、总氰化物、六氯丁二烯、六六六、滴滴涕、乐果、氯苯、七氯、多氯联苯、呋唑、1,2,4-三甲基苯、六氯苯、二苯并呋喃、二噁英、总石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物等。

为反映污染土的主要成分，本次评价收集了近年来污染场地评估等方面的成分检测数据，由于有机污染土入窑焚烧后，有机物得到彻底焚烧分解，同时根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760-2014）等标准规范，主要收集对污染物排放、元素投加量及水泥产品质量相关的 Cl、S、F 元素及重金属成分数据。本次评价共收集 6 个污染场地的数据，共计 140 个样品。包括永川中船重工的重金属污染土，葛老溪污染地块的重金属及有机复合污染土，兰科化工厂的有机污染土，渝北两路组团重金属及有机复合污染土，沙坪坝组团 A 分区 A03-10/02、A03-11/02 地块重金属及有机复合污染土，巴渝老街地块有机污染土等，重金属污染因子包括：六价铬、铬、铜、镍、锌、钡、砷、镉、铅、汞等，有机污染因子包括：氰化物、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽等，本次收集的污染土主要污染因子基本涵盖了近两年重庆市主要污染地块的污染因子，具有一定的代表性。

#### 4.1.6.2 固废成分

典型危险废物化学成分及重金属含量检测结果见表 4.1-11，典型污染土化学成分及



重金属含量检测结果见表 4.1-12，原材料、燃料化学成分及重金属含量检测结果见表 4.1-13。

表 4.1-11 (1) 典型危险废物化学分析结果

名称	水分	L.O.I%	pH 值	低位热值 (kJ/kg)	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO%	MgO%	K <sub>2</sub> O%	Na <sub>2</sub> O%	Cl%	S%	F%
HW08-1	/	/	6.79	9281	/	/	/	/	/	/	/	0.049	0.988	0.00000025
HW08-2	77.1	93.4	7.73	/	4.1	0.409	1.21	0.429	0.26	0.0196	0.0915	0.0325	0.0134	0.0139
HW08-3	78	93	6.7	6800	0.39	2.63	1.6	0.42	0.04	0.04	0.11	0.0532	0.31	0.000331
HW08-4	77	93.41	6.92	6250	0.37	2.64	1.37	0.43	0.04	0.03	0.14	0.179	0.32	0.000168
最小值	/	/	6.7	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0325	0.0134	0.00000025
最大值	78	93.41	7.73	9281	4.1	2.64	1.6	0.43	0.26	0.04	0.14	0.179	0.988	0.0139
<b>平均值</b>	<b>77.367</b>	<b>93.270</b>	<b>7.035</b>	<b>7443.667</b>	<b>1.620</b>	<b>1.893</b>	<b>1.393</b>	<b>0.426</b>	<b>0.113</b>	<b>0.030</b>	<b>0.114</b>	<b>0.078</b>	<b>0.408</b>	<b>0.004</b>
HW48-1	0.537	36.8	9.22	/	9.72	1.01	0.2	0.00639	0.00956	0.131	0.69	/	0.00457	2.46
HW48-2	0.241	43.1	9.53	/	16.3	2.18	0.113	0.238	0.0339	0.464	5.2	/	0.00428	3.35
HW48-3	3.8	21.73	10.58	3910	31.01	22.68	2.92	4.48	1.01	1.64	9.2	0.0339	0.18	0.458
HW48-4	1	13.76	10.93	470	38.81	23.94	12.2	6.41	0.95	2.29	9.84	0.0218	0.52	0.29
最小值	0.241	13.76	9.22	/	9.72	1.01	0.113	0.00639	0.00956	0.131	0.69	/	0.00428	0.29
最大值	3.8	43.1	10.93	3910	38.81	23.94	12.2	6.41	1.01	2.29	9.84	0.0339	0.52	3.35
<b>平均值</b>	<b>1.395</b>	<b>28.848</b>	<b>10.065</b>	<b>2190.000</b>	<b>23.960</b>	<b>12.453</b>	<b>3.858</b>	<b>2.784</b>	<b>0.501</b>	<b>1.131</b>	<b>6.233</b>	<b>0.028</b>	<b>0.177</b>	<b>1.640</b>

表 4.1-11 (2) 典型危险废物重金属含量检测结果 单位: mg/kg

名称	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr <sup>6+</sup>	Cu	Ni	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo
HW08-1	0.005	0.5	0.1	0.01	5	2	/	1	1360	/	0.02	/	0.6	0.8	5	/	190
HW08-2	0.044	0.018	15.1	2.5	12.5	2	4.4	1.7	80.6	138	0.04	2	0.099	0.4	4.4	3.2	2
HW08-3	1.55	0.2	0.1	0.01	0.04	0.008	0.16	2.16	0.48	1.23	0.0006	0.08	0.0002	0.08	0.02	0.04	0.016
HW08-4	0.08	0.21	0.1	0.01	0.021	0.021	0.14	2.84	0.97	1.32	0.0006	0.08	0.02	0.08	0.021	0.08	0.18
最小值	0.005	0.018	0.1	0.01	0.021	0.008	/	1	0.48	/	0.0006	/	0.0002	0.08	0.02	/	0.016
最大值	1.55	0.5	15.1	2.5	12.5	2	4.4	2.84	1360	138	0.04	2	0.6	0.8	5	3.2	190
平均值	<b>0.420</b>	<b>0.232</b>	<b>3.850</b>	<b>0.633</b>	<b>4.390</b>	<b>1.007</b>	<b>1.567</b>	<b>1.925</b>	<b>360.513</b>	<b>46.850</b>	<b>0.015</b>	<b>0.720</b>	<b>0.180</b>	<b>0.340</b>	<b>2.360</b>	<b>1.107</b>	<b>48.049</b>
HW48-1	0.131	0.01	26.3	0.1	11.7	2	7.4	25	26.8	21	56.3	2	0.381	0.4	30.5	3.1	2
HW48-2	0.125	0.01	2.8	0.1	8.2	2	5.7	50.1	34	13.9	66.2	2	0.41	0.4	46	4	2
HW48-3	0.65	0.87	0.43	0.03	0.087	0.035	3.46	5.98	0.06	0.02	0.0026	0.35	0.61	0.35	1.39	0.043	0.069
HW48-4	0.57	0.89	0.44	0.03	1.07	0.036	4.18	4.71	0.08	0.08	0.0027	0.36	0.51	0.36	1.56	0.044	0.27
最小值	0.125	0.01	0.43	0.03	0.087	0.035	3.46	4.71	0.06	0.02	0.0026	0.35	0.381	0.35	1.39	0.043	0.069
最大值	0.65	0.89	26.3	0.1	11.7	2	7.4	50.1	34	21	66.2	2	0.61	0.4	46	4	2
平均值	<b>0.369</b>	<b>0.445</b>	<b>7.493</b>	<b>0.065</b>	<b>5.264</b>	<b>1.018</b>	<b>5.185</b>	<b>21.448</b>	<b>15.235</b>	<b>8.750</b>	<b>30.626</b>	<b>1.178</b>	<b>0.478</b>	<b>0.378</b>	<b>19.863</b>	<b>1.797</b>	<b>1.085</b>

表 4.1-12 (1) 典型污染土化学分析结果

名称		水分	L.O.I%	pH 值	低位热值 (kJ/kg)	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO%	MgO%	K <sub>2</sub> O%	Na <sub>2</sub> O%	Cl%	S%	F%
污染土 1	最小值	18.1	/	7.55	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001	0.0026	0.0359
	最大值	18.2	/	7.88	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001	0.004	0.0647
	平均值	18.05	/	7.72	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001	0.0033	0.0503
污染土 2	最小值	8.1	/	8.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	12.2	/	9.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	10.15	/	8.95	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
污染土 3		23.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<b>0.0036</b>	<b>0.087</b>	<b>0.0736</b>
污染土 4	最小值	2.2	/	7.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	19.2	/	12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	9.5	/	8.36	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
污染土 5	最小值	12.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	13.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	12.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
污染土 6	最小值	7	/	7.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	29.3	/	9.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	16.0	/	7.6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 4.1-12 (2) 典型污染土的重金属含量检测结果 单位: mg/kg

名称		Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr <sup>6+</sup>	Cu	Ni	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo
污染土 1	最小值	<0.5	5.8	36	<0.5	48.4	<2	49.8	43.8	183	589	<0.5	7.1	0.7	<0.5	13	6.5	1.9
	最大值	<0.5	21.7	63.3	<0.5	82.4	<2	97.4	45.9	203	657	1.92	14	3.3	<0.5	49.4	25.9	2
	平均值	<0.5	13.75	49.65	<0.5	65.4	<2	73.6	<b>44.85</b>	<b>193</b>	623	<b>1.21</b>	<b>10.55</b>	<b>2</b>	<0.5	31.2	<b>16.2</b>	<b>1.95</b>
污染土 2	最小值	<0.05	27.6	42.6	/	/	/	289	21.8	/	/	/	/	1.5	/	/	/	/
	最大值	0.84	42.1	1980	/	/	/	320	51.3	/	/	/	/	11.9	/	/	/	/
	平均值	0.445	<b>34.85</b>	<b>1011.3</b>	/	/	/	<b>304.5</b>	36.55	/	/	/	/	6.7	/	/	/	/
污染土 3		<b>0.63</b>	6.0	32.2	<0.5	36.9	<2	15.9	28.9	85.4	<b>692</b>	1.04	<0.5	0.6	<2	<b>52.2</b>	13.6	<0.5
污染土 4	最小值	0.022	2	6	0.3	17	<0.25	20	13	37.4	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	0.563	35	35	6.4	1480	2.46	656	75	184	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	0.091	13.6	23.7	<b>0.81</b>	<b>86.7</b>	0.39	64.2	31.7	85.2	/	/	/	/	/	/	/	/
污染土 5	最小值	/	/	/	/	/	<0.25	8.98	/	33.5	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	/	/	/	/	/	<0.25	9.58	/	36.2	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	/	/	/	/	/	<0.25	9.30	/	34.8	/	/	/	/	/	/	/	/
污染土 6	最小值	0.01	0.8	7	0.04	7.6	<0.25	4.3	8	21.7	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	0.7	12.3	202	2.27	235	1.79	871	79.9	4010	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	0.14	3.23	34.20	0.25	33.14	0.53	52.75	17.02	173.2	/	/	/	/	/	/	/	/

污染土 1 为永川中船重工的重金属污染土，共 2 个样品；污染土 2 为葛老溪污染地块重金属及有机复合污染土，共 2 个样品；污染土 3 为兰科化工厂的有机污染土，共 1 个样品；污染土 4 为渝北两路组团重金属及有机复合污染土，共 57 个样品；污染土 5 为沙坪坝组团 A 分区 A03-10/02、A03-11/02 地块重金属及有机复合污染土，共 23 个样品；污染土 6 为巴渝老街地块有机污染土，共 55 个样品。

表 4.1-13 (1) 原材料、燃料的化学分析结果

名称	水分	L.O.I%	pH 值	低位热值 (kJ/kg)	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO%	MgO%	K <sub>2</sub> O%	Na <sub>2</sub> O%	Cl%	S%	F%
煤	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.010	0.56	0.0111
生料	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.010	0.010	0.037
混合材	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.010	0.43	0.0759

表 4.1-13 (2) 原材料、燃料的重金属含量检测结果 单位: mg/kg

名称	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr <sup>6+</sup>	Cu	Ni	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo
煤	0.048	1.00	5.64	0.030	1.8	0.75	9.05	5.89	20.6	202	1.01	4.35	0.44	0.24	15.1	3.12	1.40
生料	0.1	3.00	30.0	0.34	3.2	0.19	23.5	11.1	200	180	0.58	2.57	0.86	10.0	30.1	3.98	1.98
混合材	0.54	4.01	9.36	0.17	31.9	0.19	21.2	22.8	46.6	161	1.11	0.79	0.35	0.45	74.5	5.13	6.02

#### 4.1.7 固体废物包装、运输方式及运输路线

##### (1) 包装方式

扩建项目拟处置的固体废物包装方式见表 4.1-14。

表 4.1-14 固体废物包装情况一览表

序号	危废类别	包装方式	包装规格、尺寸	包装材质
1	HW08 废矿物油废物	桶装	200 L/1 t	铁桶/塑料桶/吨桶/编织袋，内衬塑料膜
2	HW48 有色金属冶炼废物	桶装、袋装	200 L /1 t	铁桶/塑料桶/编织袋，内衬塑料膜
3	污染土	散装	/	密闭运输车

##### (2) 运输方式

扩建项目拟处置的固体废物委托具有危险货物运输资质的单位采用汽车运输的方式运送至重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，运输车辆为专用密闭运输车或罐车，保证运输过程中无抛、洒、滴、漏现象发生。固体废物收集、运输应满足《危险废物收集 贮存 运输技术规范》、《危险废物转移联单管理办法》、《危险货物运输包装通用技术条件》中的相关要求。对于驾驶员、操作工均持有“危险品运输资格证”，具有专业知识及处理突发事故的能力，并具备处理运输途中可能发生的事事故能力运输，运输车辆在醒目处标有特殊标志，告知公众为危险品运输车辆。运输、搬运过程采取专人专车并做到轻拿轻放，保证货物不倾泄翻出。

##### (3) 运输路线

扩建项目拟处置的固体废物交由具有危险货物运输资质的单位进行运输，采用公路运输方式，项目可能涉及的主要运输路线见表 4.1-15。

表 4.1-15 固体废物运输路线

序号	收运地点	主要运输路线	运输距离 (km)	沿线经过的主要河流
1	主城区	沪渝高速——沪蓉高速——沪渝高速——进厂道路 沪渝南线高速——银百高速——进厂道路 沪渝高速——长涪高速——南涪高速——银百高速——进厂道路	190~250	长江、嘉陵江、乌江
2	大足/铜梁/潼南/合川	渝荣高速——绕城高速——沪渝高速——沪蓉高速——沪渝高速——进厂道路 成渝环线高速——绕城高速——包茂高速——沪蓉高速——沪渝高速——进厂道路 成渝环线高速——遂广高速——沪蓉高速——进厂道路 兰海高速——遂广高速——胡蓉高速——沪渝高速——进厂道路	250~330	嘉陵江、长江
3	荣昌/永川/江津/璧山	银昆高速——成渝环线高速——沪渝高速——沪蓉高速——沪渝高速——进厂道路 绕城高速——沪渝南线高速——银百高速——进厂道路	250~310	嘉陵江、长江

序号	收运地点	主要运输路线	运输距离 (km)	沿线经过的主要河流
4	綦江/南川/武隆	兰海高速——绕城高速——沪渝南线高速——银百高速——进厂道路 包茂高速——银百高速——进厂道路	200~260	乌江、长江
5	长寿/涪陵/丰都/石柱	沪渝高速——沪蓉高速——沪渝高速——进厂道路 长涪高速——南涪高速——银百高速——进厂道路	45~150	长江、乌江
6	秀山/酉阳/彭水/黔江	包茂高速——张花高速——龙吉高速——安来高速——沪渝高速——进厂道路 秀松高速——包茂高速——银百高速——进厂道路 包茂高速——张南高速——宣黔高速——安来高速——沪渝高速——进厂道路	250~480	长江、乌江
7	垫江/梁平	胡蓉高速——呼吁高速——进厂道路 胡蓉高速——呼吁高速——张南高速——进厂道路	100	长江
8	万州/开州/云阳	沪渝高速——进厂道路 沪蓉高速——张南高速——沪渝高速——进厂道路 S305——S105——S103——S202——进厂道路	130~225	长江
9	巫山/巫溪/城口/奉节	沪蓉高速——张南高速——沪渝高速——进厂道路 包茂高速——张南高速——沪渝高速——进厂道路	280~360	长江

收运路线应尽可能选择高速公路、国道或省道，力求线路简短，与城镇集中居住区、商业区、文化区等保持一定距离，并远离饮用水源地，运输路线应具有较好的安全性、可靠性。

## 4.2 占地及总平面布置

### 4.2.1 工程占地情况

扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司主厂区内，主要污染土暂存库、皮带输送系统等设施均位于厂区内，用地性质为工业用地。本项目依托现有工程及重庆海螺水泥有限责任公司厂区现有的三条水泥熟料生产线实现对固体废物的协同处置，同时新增污染土暂存库及废气处理系统等部分设施，工程建筑物占地面积约 1500 m<sup>2</sup>，项目建成后不会明显改变现有厂区的平面布置。

### 4.2.2 平面布置

本项目拟建的污染土暂存库等设施位于水泥厂的生产区域。具体分布情况如下：

(1) 污染土暂存库：占地面积约 1350 m<sup>2</sup>，位于厂区西北侧、废包装物破碎车间旁边。

(2) 洗车系统：占地面积约 50 m<sup>2</sup>，位于厂区东北侧的停车场内。

### 4.2.3 平面布置合理性分析

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



(1) 生产区和办公区分区布置，避免了生产、办公相互干扰。生产区位于整个厂区的下风向，办公区布置在厂区的东北侧，位于主导风向的上风向，并与水泥熟料生产线有一定距离，拟建项目无组织排放及烟囱排放的废气对办公区环境影响较小。

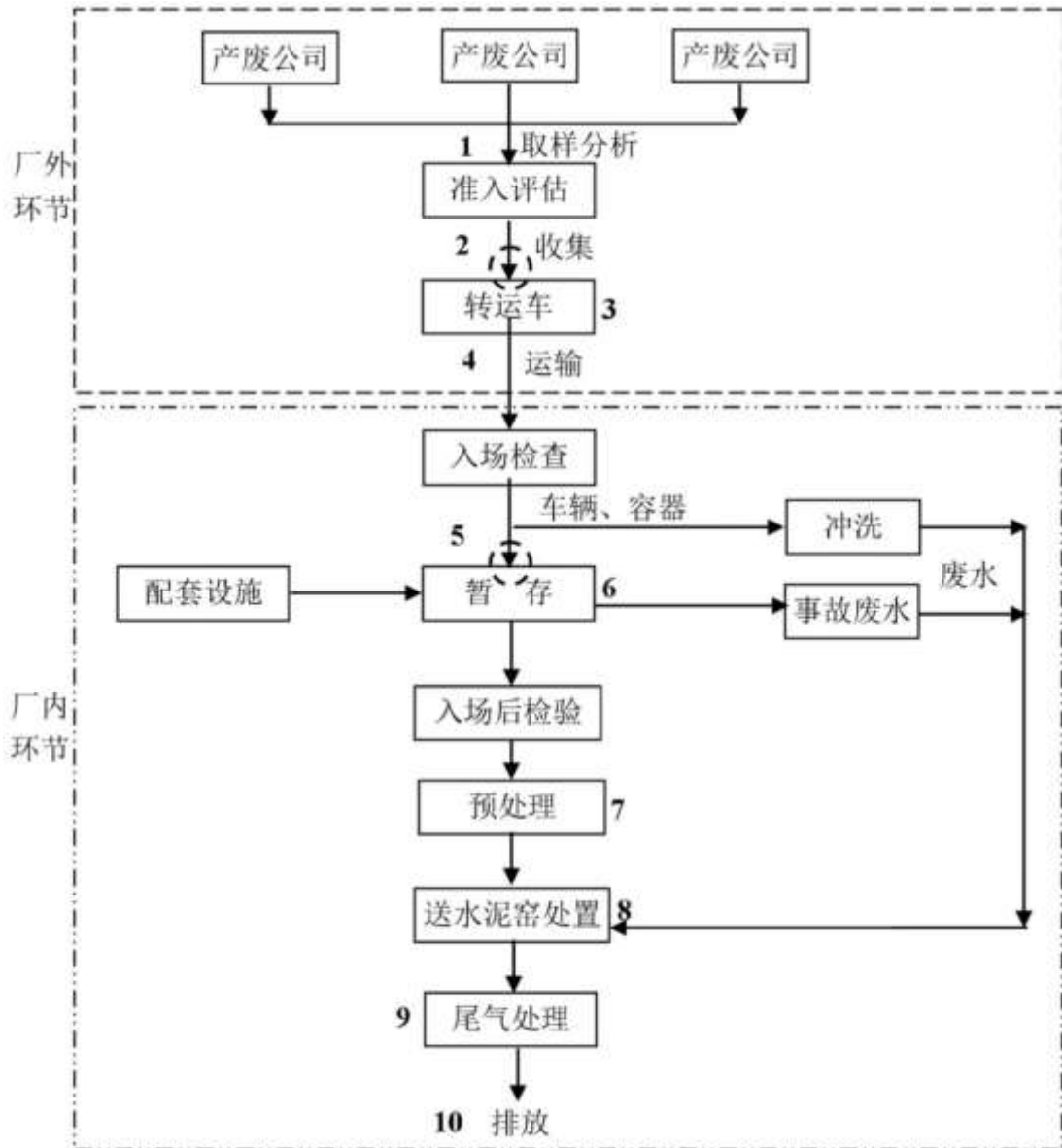
(2) 从工艺流程来看，拟建项目在布置时充分考虑了当地最大风向、周围环境、地形条件等因素，将污染土暂存库布置在厂区西北侧、废包装物破碎车间旁，远离办公区，可最大程度上减轻对办公区的影响。从整个项目平面布置来看，污染土暂存库的布置一方面可以合理利用厂区土地，避免了与危废项目集中布置所带来的物流及交通运输障碍；另一方面又有利于分区操作，避免相互干扰；另外，还有利于各车间、设置合理高效运转，提高固废的处置能力。

(3) 本项目根据依托水泥生产线的生产、运输、环保及给排水、污水处理等设施，综合考虑后确定。本项目各构筑物大部分紧凑设置，尽量做到了人流、物流各行其道，并在总图布置过程中结合场地及道路的具体条件，综合考虑了输送路线短捷、运输方便等因素。

综上，拟建项目的平面布置在营运、安全管理和保护环境等方面是较合理的。

### 4.3 主要工作程序

扩建项目主要工作程序见图 4.3-1。



过程注释：

- 1、根据各产废单位废物的特性和类型，进行化验分析，决定是否接收处理；对于可以接收处理的，制定收集方案、收集制度。
- 2、废物交接执行《危险废物转移联单》制度。
- 3、4、5、制定合理运输路线，符合《道路危险货物运输管理规定》、《汽车危险货物运输规则》、《道路运输危险货物车辆标志》中有关规定。
- 6、符合《危险废物贮存污染控制标准》中的相关规定。
- 7、按照入窑要求分析废物性质，制定配料方案。
- 8、执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）。
- 9、10 按照《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2016）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）执行。

图 4.3-1 项目工作程序总图

## 4.4 项目工艺流程和产污环节

### 4.4.1 厂外环节主要工作程序

#### 4.4.1.1 固体废物的准入评估

为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的固体废物进行取样及特性分析。

##### (1) 采样分析

在对拟协同处置的固体废物进行取样和特性分析前，应该对固体废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案。

协同处置企业应尽量自行委派专业人员到拟协同处置的固废产生企业进行取样及特性分析。取样和分析前应对固废产生过程进行调研，并制定取样分析方案；取样频率和方法符合《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20-1998）和《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298-2007）中有关要求，确保所采样品具有代表性，并充分考虑产废工艺波动的影响。

若固废取样或/和分析由产废单位完成，则产废单位除了提供上述参数的分析结果外，还应符合以下要求，确保所采样品具有代表性，确保样品采集和分析符合要求：提供采样位置、份样量、份样数和废物量、采样方法、采样时的工艺工况（常规工况、停机工况、维护工况等）等相关信息；样品标签信息清晰完整，明确固废危险特性信息和安全操作信息，提供固废生产工艺和产生过程信息。记录和备案固废产生、采样、样品送交、样品分析各环节相关信息（负责人、操作程序等）。

样品采集完成后，需针对《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）第5章“固体废物特性要求”的内容开展分析测试。固废分析参数一般应包括：

- ①物理性质：容重、尺寸、物理组成；
- ②化学特性：pH值、闪点；
- ③工业分析：灰分、挥发分、水分、低位热值；
- ④元素和成分分析：对于替代燃料，分析C、H、N、O、S含量；对于替代原料，分析CaO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量；
- ⑤有害元素和物质分析：Cl、F、S、Mg、碱金属（K、Na）、重金属（Cd、Hg、

TI 等) 含量, 主要有机物种类和含量;

⑥特性分析(腐蚀性、反应性、易燃性)、相容性。

固体废物特性经双方确认后应在协同处置合同中注明, 以便在固废入厂后进行对比分析和检查。

(2) 根据分析测试结果对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断:

①该类固废是否属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别, 危险废物类别是否符合危险废物经营许可证规定的类别要求, 是否满足国家和当地的相关法律和法规。

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

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

(3) 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物, 在生产工艺操作参数未改变的前提下, 可以仅对首批次固体废物进行采样分析, 其后产生的固体废物采样分析可在制定协同处置方案时进行。

(4) 对入厂前固体废物采集分析的样品, 经双方确认后封装保存, 用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化, 应更换备份样品, 保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致。

对各产废单位收存的废物及时登记入账, 定期核查并负责与专门的运输部门联系运出, 运出时做运出记录。

#### 4.4.1.2 收集容器

根据所收固体废物的毒性、易燃性、腐蚀性等特征, 配备相应材质的专用容器, 危废需要存放在专用容器中, 以便于存放、转运、装卸的安全。专用容器及其标志应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及修改单的要求。

根据危险废物的性质和形态, 采用不同材质、不同大小的容器盛装, 如铁桶、钢制容器、塑料容器等。拟建项目根据固体废物的形态采用 200 L 铁皮桶、塑料桶或吨袋、吨桶密闭运输, 污染土以散装的形式通过密闭运输车运输。不同类别的危险废物应分存在不同的容器中, 危险废物的收集应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 的要求。具体包装应符合如下要求:

- ①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质；
- ②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装；
- ③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实；
- ⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

按照现行危险废物处置规定，危险废物的收集工作由各个危险废物产生单位来收集，然后由有资质的专业运输单位转运到专业的危险废物处理厂进行无害化处理。

表 4.4-1 容器材质表

项目	容器或衬垫的材料							
	高密度聚乙烯	聚丙烯	聚氯乙烯	聚四氟乙烯	软碳钢	不锈钢		
						0Cr18Ni15(GB)	Mo8Ti(GB)	9Cr18MoV(GB)
酸(非氧化)如硼酸、盐酸	R	R	A	R	N	*	*	*
酸(氧化)如硝酸	R	N	N	R	N	R	R	*
碱	R	R	A	R	N	R	*	R
铬或非铬氧化剂	R	A*	A*	R	N	A	A	*
废氰化物	R	R	R	A*-N	N	N	N	N
卤化或非卤化溶剂	*	N	N	*	A*	A	A	A
金属盐酸液	R	A*	A*	R	A*	A*	A*	A*
金属淤泥	R	R	R	R	R	*	R	*
混合有机化合物	R	N	N	A	R	R	R	R
油腻废物	R	N	N	R	A*	R	R	R
有机淤泥	R	N	N	R	R	*	R	*
废漆油(原於溶剂)	R	N	N	R	R	R	R	R
酚及其衍生物	R	A*	A*	R	N	A*	A*	A*
聚合前驱物及产生的废物	R	N	N	*	R	*	*	*
皮革废物(铬鞣溶剂)	R	R	R	R	N	*	R	*
废催化剂	R	*	*	A*	A*	A*	A*	A*

A: 可接受; N: 不建议使用; R: 建议使用。

#### 4.4.1.3 运输

本项目危险废物厂外运输委托具有道路危险货物运输资质的单位承运，危险废物处置单位应查验核对运单信息，并查验环保部门五联单的危险废物类别、数量等。若承运企业、车辆、人员不具备相应危险货物专业运输资质，应立即向当地环保和交通部门报告。

- (1) 从事道路危险货物运输经营的单位应有符合下列要求的专用车辆及设备：

①自有专用车辆（挂车除外）5 辆以上；运输剧毒化学品、爆炸品的，自有专用车辆（挂车除外）10 辆以上。

②专用车辆的技术要求应当符合《道路运输车辆技术管理规定》有关规定。

③配备有效的通讯工具。

④专用车辆应当安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。

⑤运输剧毒化学品、爆炸品、易制爆危险化学品的，应当配备罐式、厢式专用车辆或者压力容器等专用容器。

⑥罐式专用车辆的罐体应当经质量检验部门检验合格，且罐体载货后总质量与专用车辆核定载质量相匹配。运输爆炸品、强腐蚀性危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 20 立方米，运输剧毒化学品的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 10 立方米，但符合国家有关标准的罐式集装箱除外。

⑦运输剧毒化学品、爆炸品、强腐蚀性危险货物的非罐式专用车辆，核定载质量不得超过 10 吨，但符合国家有关标准的集装箱运输专用车辆除外。

⑧配备与运输的危险货物性质相适应的安全防护、环境保护和消防设施设备。

(2) 从事道路危险货物运输经营的单位应有符合下列要求的从业人员：

①专用车辆的驾驶人员取得相应机动车驾驶证，年龄不超过 60 周岁。

②从事道路危险货物运输的驾驶人员、装卸管理人员、押运人员应当经所在地设区的市级人民政府交通运输主管部门考试合格，并取得相应的从业资格证；从事剧毒化学品、爆炸品道路运输的驾驶人员、装卸管理人员、押运人员，应当经考试合格，取得注明为“剧毒化学品运输”或者“爆炸品运输”类别的从业资格证。

③企业应当配备专职安全管理人员。

(3) 从事道路危险货物运输经营的单位应有健全的安全生产管理制度，包括安全生产作业规程、安全生产责任制、安全生产监督检查制度、安全生产教育培训制度、应急救援预案制度以及从业人员、车辆、设备安全管理制度等。

(4) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）附录 A 设置标志；危险废物公路运行时，运输车辆应按《道路运输危险废物车辆标志》（GB 13392-2005）设置车辆标志。

(5) 道路危险货物运输企业或者单位应当采取必要措施，防止危险货物脱落、扬散、丢失以及燃烧、爆炸、辐射、泄漏等。

(6) 在道路危险货物运输过程中，除驾驶人员外，还应当在专用车辆上配备押运人员，确保危险货物处于押运人员监管之下。

(7) 危险货物的装卸作业应当遵守安全作业标准、规程和制度，并在装卸管理人员的现场指挥或者监控下进行。

(8) 在危险货物运输过程中发生燃烧、爆炸、污染、中毒或者被盗、丢失、流散、泄漏等事故，驾驶人员、押运人员应当立即根据应急预案和《道路运输危险货物安全卡》的要求采取应急处置措施，并向事故发生地公安部门、交通运输主管部门和本运输企业或者单位报告。运输企业或者单位接到事故报告后，应当按照本单位危险货物应急预案组织救援，并向事故发生地安全生产监督管理部门和环境保护、卫生主管部门报告。

本项目固体废物运输车辆采用全封闭车辆；半固态或液态废物收集在桶内或其他密闭容器内用卡车运输；固体废物采用吨袋或包装袋密闭运输。卸到指定的固废暂存库、预处理车间、或废液车间内。污染土采样散装密闭运输车运送至污染土暂存库暂存。车辆配备牢固的门锁，在车厢的明显位置固定固体废物的品牌，并喷涂警示标志。车辆由有危险品驾驶证的司机驾驶，运输过程中穿戴工作服和防护用品。

按当地有关部门指定的行车路线和时段将危险废物运送到协同处置厂区。

#### 4.4.1.4 收集频次和运输路线

##### (1) 收集频次

危险废物的收集频次依据危险废物产生量、危险废物产生单位到协同处置厂的距离、协同处置厂的能力，库存情况等确定。以定期收集为主（量大的几类废物每周一至周五进行收集），兼顾应急收集。运输路线力求最短、对沿路影响最小，避免转运过程中产生二次污染。

##### (2) 运输路线

危险废物收运车辆的行驶严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶。所有运输车辆按规定的行走路线运输，车辆安装 GPS 定位设施，车辆的运输情况反馈回中控室的信息平台，显示车辆所在的位置、车况等，由信息平台可以向车辆发送指令。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故，可以及时就地报警。



图 4.4-1 卫星定位监控管理系统

#### 4.4.1.5 联单管理制度

危险废物的转运执行国家环保总局制定的《危险废物转移联单管理办法》。同时，根据重庆市生态环境局相关规定及《重庆市环境保护局关于启用新危险废物转移电子联单系统的通知》（渝环办[2017]42号），重庆市生态环境局不再发放纸质转移联单，全部实行电子联单，危险废物在转移之前，危险废物产生单位、运输单位及经营单位均应登陆重庆市危险废物转移电子联单管理系统完成联单填报。

电子转移联单共有三个部分组成：第一部分由废物产生单位填写；第二部分由废物运输单位填写；第三部分由废物接受单位填写。

危险废物产生单位在危险废物转移之前，应登录系统完成危险废物的申报，负责填写危险废物的移出单位、接收单位、名称、类别、主要有害成分、数量、形态及包装方式等信息，并提交等待审核。

危险废物经营单位在接收危险废物前，需登录系统完成电子联单的核对，核对危险废物产生单位填写的废物信息是否正确，若填写正确，则填写剩余相关运输信息，填写完成之后，点击核对通过，完成联单信息的核对。如果产生单位填写的废物信息不正确，则填写核对不通过意见，点击核对不通过，系统会将此条不通过的信息返回给产生单位。



危险废物运输单位必须是有资质的运输单位，需向当地交通管理部门和公安部门备案。运输单位按照电子联单要求填写危险废物运输单位的相关内容，按照联单内容核实无误后装车，按当地公安机关指定的行车路线和时段将危险废物安全运送到危险废物接收单位。

本接受单位验收发现危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的，应当及时向接受地环境保护行政主管部门报告，并通知产生单位。

危险废物的计量采用产生单位计量、接收单位复核的方式。

#### 4.4.1.6 严控危险废物转移管理措施

(1) 建设单位必须按照经营许可证核准的经营类别、方式、规模从事经营活动；确保现场经营设施及经营方式与原发证条件的情形相一致。

(2) 确保每批次转移联单与转移计划批准文件相符，并将转移联单按时送交相关单位；保存 5 年内的全部转移联单，确保转移联单数量、类别与接收记录、分析记录一致。

(3) 危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。同时，根据《重庆市环境保护局关于进一步加强危险废物经营管理的通知》(渝环[2016]430 号)，废物产生单位在转移危险废物前还须登陆重庆市危险废物转移电子联单管理系统完成联单填报。

(4) 接收单位在接收危险废物时应核实押运人员提供的信息，对货物进行称重并核算损耗的合理性，检查运送物品的密封完整性等，办理入库手续；转移联单第四联连同第一联复印件自留存档，转移联单第五联连同第一联复印件于 2 日内报送接收地环保部门，其他各联按照《危险废物转移联单管理办法》送交相关单位。

### 4.4.2 厂内环节主要工艺流程

#### 4.4.2.1 入厂时固体废物的检查

##### (1) 固体废物的初步判断

通过固体废物的表观和气味，初步判断入厂固废是否与准入评估时所得信息一致，并进行称重与合同确认，对固体废物进行入厂控制。对于危险废物，还应进行如下检查：危废包装是否符合要求，有无破损和遗漏现象；危废标签所标注内容、危废类别和危废重量等是否与《危险废物转移联单》和签订的合同一致；必要时，进行放射性检验。完

成上述检查并确认符合相关要求后，危险废物方可进入固废暂存库、预处理车间或废液车间，污染土方可进入污染土暂存库、砂岩破碎系统、联合储库或预处理车间。入厂检查应快速、便捷、易于操作，应在废物入厂时并在进入贮存设施或预处理前完成，并作出判断是否可进厂和进入下一步处理流程，做好入窑污染物的交接管理。

#### (2) 对于入厂检查不符合要求的废物的处理程序

不符合要求的情况包括：拟入厂固废与转移联单或所签订合同的标注废物类别不一致，或者废物包装发生破损或泄漏，此时应立即与固废产生单位、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。并根据不同的情况采用不同的处理程序：

①如果该废物在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固废分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业固废暂存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。

②如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，妥善处理。

③如果确定协同处置企业无法处置该批次固体废物，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固废产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。

### 4.4.2.2 入厂后固体废物的检验

#### 一、原则

通过固体废物入厂后及时进行取样分析，判断固废特性是否与合同注明的固废特性一致。采样方法符合《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T 20-1998)和《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298-2007)中有关要求，确保所采样品具有代表性。样品采集完成后，需针对《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)第5章“固体废物特性要求”的内容开展分析测试。如果发现固废特性不一致，应按照“入厂时固体废物的检查”中(2)的固废进行处理。

协同处置企业应对各个产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其管理的能力和固废的稳定性，并根据评估情况可适当减少检验频次。

#### 二、危险废物成分及理化性质检验

为实现危险废物的分析化验、厂区环境安全监测及各处理工艺的试验研究，本项目

在 1#预处理车间二楼设置化验室。化验室的工作任务主要包括：①对入场废弃物成分进行化验分析及分类，验证“废物转移联单”；②负责对各处理车间的物料、产物等进行取样和成分检测分析；③检测分析各废物处理单元排放、监测控制点的污染指标；④配合工艺实验室进行必要的检测分析；⑤负责对外进行分析、质检、环保监察等事务交涉。由于本项目接纳的固体废物种类较多，其特性、成分及理化性质差别较大，为确保水泥窑协同处置的安全性，根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），化验室必须具备的检测能力如下：

①具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）要求的采样制样能力、工具和仪器。

②所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）、硫（S）的分析。

③相容性测试。

#### （1）化验室的设置情况

化验室对全厂的生产安全、环境安全起着控制作用，是协同处置项目的一个重要硬件。本化验室应该具备危险废物鉴别标准规定的腐蚀性和浸出毒性的快速鉴别能力（包括氰化物、有机成分、放射性等）；能够进行废物与废物间、废物与防渗材料和容器材料间的相容性分析；并能进行物化性质分析，如热值（高位热值和低位热值）、成分（水分、灰分、挥发分、可燃成分）、固定碳、容重（密度）、有机和无机成分、元素分析（氯、钙）、pH 值等；能够进行水质检验；烟气检验。

本次扩建项目废物的检测依托现有的分析化验室进行，现有分析化验室设置在 1#预处理车间二楼。试验、化验室分别设有加热室、天平室、仪器室和化学分析室等功能间，各个功能间相互隔开，化学分析室设有负压收集装置，使有害气体能够迅速排出；天平室、仪器分析室等功能间设置空调和换气系统。试验、化验室应单独设计下水系统，排水应单独收集处理，废药品、废试剂应分类收集储存。

#### （2）化验室管理

分析、化验室是协同处置项目安全生产的重要保证，必须建立严格的管理制度。

①检验、试验管理：建立严格、规范的检验程序，按规定采取样品，并做好登记和标识。按规定的标准和方法进行检验和试验，按要求备好保留样品，并做好标识。所有

原始记录必须使用专用表格，书写工整、清楚、真实、准确、完整，不准用铅笔记录，不得随意涂改。分析数据应即时填入原始记录，分析检验原始数据需经过三检才能外报。

②分析数据管理：原始记录应至少保留一年，要详尽、清楚、真实地记录测定条件、仪器、试剂数据及操作人员，采用法定计量单位。

③化学药品管理：化验室只宜存放少量短期内需要的化学药品。化学药品存放时要分类，无机物按酸、碱、盐分类，有机物可按官能团分类，如烃、醇、酚、酮、酸等。易燃易爆试剂应存于柜顶通风铁柜中，易燃易爆药品不要放在普通冰箱中，严禁存放超过 20 L 的瓶装易燃液体。要注意药品的存放期限，无标签或标签无法辨认的试剂都要当成危险物品鉴别后，安全处理。剧毒品应锁在专门的毒品柜中，建立双人登记签字领用制度。

④化验室废物管理：化验室排出的废药品、废试剂、废液等废物应进行专门收集，不得混在生活垃圾中或倾倒入下水道中。不相容试剂应分别收存，并有明确标识。

### (3) 采样原则及样品保存

采样检验是通过检验样品而对总体的状况作出评价和判断的一种检验方法。

样品必须能够代表总体特性；采集的样品量应能够代表总体的特性，并满足检验需要的最佳量。

工作人员接触废物并执行采样时，必须被告知此类的危险性，必须有适当的防护。样品采集后，对每一份样品都应附一张完整的标签，一般包括：样品编号，采样地点，采样深度，检测项目，采样时间，采样人员等。可根据样品特性增加标签内容。

样品的处理与保存应注意：①每份样品保存量至少应为试验和分析需用量的 3 倍；②样品装入后应立即贴上样品标签；③所采样品，保存过程中，确定包装完善，避免不同样品之间干扰应注意装运时避免容器破损；④对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取无顶空存样，并采用适宜的保存和运输方法，尽快送到化验室分析测试；⑤样品保存应防止受潮或受灰尘等污染；⑥样品运送前，应指定人员负责样品点收，采样记录表随样品送回实验室，交予实验室收样人员点收并确认样品；⑦撤销的样品不许随意丢弃，应送回原采样处或预处理车间；⑧化验室设置样品保存库，用于贮存备份样品，样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化。

### (4) 入厂危险废物的接收及管理

放射性类废物、爆炸性废物、废炸药及废爆炸物及物理化学特性未确定的危险废物，

本单位不予接收。废物接受时，首先要用放射性检测仪、爆炸性检测仪对废物的进行检测，排除其放射性、爆炸性，一经检测到，本单位不予以接受。同时向废物源地或相关负责人详细调查，物理化学特性仍未能确定的，本单位不予以接受。危险废物采样和特性分析应符合《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20-1998）和《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1~3-2007）中的有关规定。

对于予以接收的废物进行取样检验时，如果危险废物特性、配比相对稳定的废物，在首次检验合格后，可以先行送入固废暂存库或预处理车间、废液车间等，污染土可先行送入污染土暂存库，然后再进行采样分析，或直接按固定方式及配比进行处理。当危险废物成分不稳定的情况下，根据固废暂存库贮存条件，能够确保安全贮存的可以暂存于暂存库，然后再进行采样送化实验室检测分析。当暂存库贮存条件不满足时，应即时采样送至化实验室检测。

#### 4.4.2.3 制定协同处置方案

以固体废物入场后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。方案应包括固废的贮存、运输、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。

##### 一、制定协同处置方案考虑以下关键环节：

（1）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，禁止将不相容的固废进行混合。

（2）固体废物及其混合物在贮存、厂内运输、预处理和入窑焚烧过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。

（3）入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率有一定要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。可以通过不同废物的相互配伍调整有害物质的含量，在不减少废物处理能力的基础上满足有害物质含量和投加速率的要求。

在制定协同处置方案过程中，如果不能满足上述条款的要求，应通过相容性测试确定。

固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案，与固废协同处置方案共同入档保存，保存时间不低于3年。

目前，重庆海创环保科技有限公司已基于固体废物混合、接触及配伍等方面的经验，制定了不同废物混合或接触过程中可能产生的化学反应参考表和化学品活性危险

性禁配体系表（见表 4.4-3 和表 4.4-4），用于指导固体废物贮存、预处理、混合及配伍等过程，确保固体废物在贮存、预处理、混合、配伍及处置整个过程的安全性。在严格按照表 4.4-3 和表 4.4-4 等内容制定协同处置方案后，可有效避免不同类别的固体废物之间可能发生的增温、燃烧、产生毒性气体、爆炸等反应，从而实现固体废物的高效、安全处置。



表 4.4-4 化学品活性危险性禁配体系表

序号	化学品	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------



## 二、不明性质废物

(1) 在接收不明性质废物后，应立即报告当地环境保护行政主管部门，必要时应报告当地安全生产行政主管部门和公安部门。

(2) 在确认不明性质废物不具有爆炸性后，可采取常规分析方法取样分析，确认废物性质后按照相关要求协同处置；如果不明性质废物可能具有爆炸性，或者无法判断不明性质废物是否具有爆炸性，则不予接收。

(3) 不明性质废物在确认性质之前，应单独贮存，并设置专门的存取通道。不明性质废物在水泥厂内的暂存时间不得超过 1 周。

## 三、应急事件废物

(1) 协同处置应急事件废物应经重庆市环境保护局批准并接受其技术指导。

(2) 在对应急事件废物进行协同处置前，应根据废物产生源特性对废物进行必要的检测，确定废物特性后按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013) 要求确定协同处置方案；如果应急事件废物难以确定特性，应将该废物作为不明性质废物处理。

(3) 如果预计协同处置时间不超过 3 个月，可以不经性能测试直接进行协同处置；预计协同处置时间超过 3 个月，则应按照协同处置方案确定的工况参数进行性能测试；如果应急事件废物的协同处置时间超过 1 年，则按常规危险废物协同处置的相关要求进行管理。

### 4.4.2.4 危险废物的贮存

#### 一、技术要求

(1) 固体废物应与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存，禁止共用同一贮存设施。

(2) 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质，防止其外溢。吸附后的物质应作为危险废物进行管理和处置。

(3) 危险废物贮存设施的操作运行和管理应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T 176-2005) 的相关要求。

① 常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存。

- ②常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放。
- ③禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。
- ④无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶带等盛装。
- ⑤装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 mm 以上的空间。
- ⑥盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）所示的标签。

⑦产生量大的危险废物可以散装方式堆放，贮存在按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求设计的废物堆；总贮存量不超过 300 kg（L）的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 mm 的排气孔；不相容的危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘要与危险废物相容。

## 二、规模

扩建项目新增的危险废物依托现有工程 1#和 2#固废暂存库、废液车间进行贮存，污染土则在本次新建的污染土暂存库进行暂存。扩建项目全厂贮存设施及贮存能力见表 4.4-5。

表 4.4-5 各车间、暂存库不同类别固体废物最大暂存情况一览表

车间	固废类别	暂存量(t)	备注
1#固废暂存库	HW01 医疗废物、HW02 医药废物、HW03 废药物、药品、HW04 农药废物、HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW07 热处理含氰废物、HW08 废矿物油废物、HW11 精（蒸）馏残渣、HW12 染料、涂料废物、HW13 有机树脂类废物、HW16 感光材料废物、HW17 表面处理废物、HW18 焚烧处置残渣、HW38 有机氰化物废物、HW39 含酚废物、HW45 含有机卤化物废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物、HW50 废催化剂	3500	现有
2#固废暂存库	HW01 医疗废物、HW02 医药废物、HW03 废药物、药品、HW04 农药废物、HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW07 热处理含氰废物、HW08 废矿物油废物、HW11 精（蒸）馏残渣、HW12 染料、涂料废物、HW13 有机树脂类废物、HW16 感光材料废物、HW17 表面处理废物、HW18 焚烧处置残渣、HW38 有机氰化物废物、HW39 含酚废物、HW45 含有机卤化物废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物、HW50 废催化剂	1750	现有
废液车间	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW08 废矿物油废物、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液等	60	现有
飞灰车间	HW18 焚烧处置残渣（飞灰）	105	现有

车间	固废类别	暂存量(t)	备注
无机固废车间	一般固废（重金属污染土、干污泥）	1200	现有
废包装物破碎车间	废包装容器及包装物	0	现有
污染土暂存库	重金属污染土、有机污染土	8500	新增
合计		15115	/

扩建项目建成后各类固体废物最大暂存量为 15115 t，其中危险废物 5415 t，一般固废 9700 t。扩建项目建成后，利用一、二线水泥熟料生产线处置危险废物，单条线的危险废物处置规模为 224.2 t/d(7.4 万 t/a)，两条线的危险废物处置能力共计为 448.5 t/d(14.8 万 t/a)，根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》中的规定“对于有两条及以上协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 5 倍”的要求。拟建项目危险废物最大暂存量为 5415 t，能够满足贮存设置容量不小于危险废物日协同处置能力 5 倍(2242 t)的要求。

### 三、应急措施

固废暂存库及废液车间四周设有一圈导流槽，将事故情况下泄漏废液就近收集至事故池内，事故池的废水经收集后用于调节半固态废物粘度或泵入废液车间储罐中，最终送水泥窑焚烧处置。现有工程共设计 2 座事故池，分别布设在 1#、2#预处理车间和 1#、2#固废暂存库之间以及废液车间附近处，事故池兼做初期雨水收集池，就近收集固废暂存库、预处理车间及废液车间集中区域的初期雨水；消防用水依托厂区现有消防水系统。初期雨水或消防废水经收集后用于调节半固态废物粘度，最终泵入水泥窑焚烧处置。

### 四、防渗、防腐

固废暂存库、预处理车间、废液车间和废包装物破碎车间等地面已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)的要求进行建设，暂存库及各车间内、导流槽、收集池及事故池基础层设置防渗层，表面采用防腐处理。暂存库及各车间四周 30 cm 墙裙采用防渗、防腐处理。本次新建的污染土暂存库将按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)中 II 类场的要求进行建设，防渗性能不应低于 1.5 m 厚渗透系数  $1 \times 10^{-7}$  cm/s 的等效黏土层的防渗性能。

### 五、通风

污染土暂存库、固废暂存库、预处理车间、废液车间和废包装物破碎车间均采用全封闭设计，负压控制。污染土暂存库废气经“袋除尘+活性炭吸附”处理后通过 15 m 高

排气筒排放。正常情况下，固废暂存库、预处理车间、废液车间和废包装物破碎车间抽取的臭气废气送至水泥窑高温区焚烧处置。停窑检修及异常情况下，1#和2#固废暂存库废气进行统一收集后经活性炭吸附装置处理后排放；1#预处理车间废气经活性炭吸附装置处理后排放；2#预处理车间和废液车间的废气进行统一收集后一起经活性炭吸附装置处理后经15 m高排气筒排放；废包装物破碎车间废气和污染土暂存库废气一起经“袋除尘+活性炭吸附”处理后排放。

## 六、管理要求

### (1) 危险废物贮存的管理

- ①危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。
- ②危险废物贮存须作好危险废物情况记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期等。
- ③危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留3年。
- ④必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理、更换。
- ⑤危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。
- ⑥所有分类仓库均有明显识别标记，所有进出废物均建立详细的“废物进出台帐”。

### (2) 危险废物贮存的安全防护

- ①危险废物贮存设施都必须按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）的规定设置警示标志。
- ②危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。
- ③危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有紧急防护设施。
- ④危险废物贮存设施内清理出的泄漏物，一律按危险废物处理。
- ⑤考虑到可能涉及到剧毒品废物，贮存仓库还增设报警装置，双门双锁管理，24小时专人管理并建立详细的台帐记录及相应的规章制度，保证剧毒品废物无流失，并彻底处置。

#### 4.4.2.5 预处理

一、根据入厂废物的特性和入窑固废的要求，按照危险废物协同处置方案，对废物

进行破碎、中和、配伍、混合、搅拌等预处理。

## 二、预处理后固废应具备以下特性：

(1) 满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013) 第 5 章“固体废物特性要求”中相关要求。如投入水泥窑的废物应具有均质性，如热值、含水率、挥发份含量、灰分含量、粒度、粘度等物理特性，如矿物成分(CaO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)含量、有害元素含量(K、Na、Mg、Cl、F、S、P、重金属等)化学组成等符合进窑要求。

(2) 理化性质均匀，保证水泥窑运行工况的连续稳定。

(3) 满足协同处置水泥企业已有设施进行输送、投加的要求。

预处理的目的是为使不满足入窑要求的入厂废物转变为均质性、物理特性和化学组成满足入窑要求的入窑废物，满足已有设施进行输送、投加的要求。同时，废物通过混合和均一化预处理后还可以增大进料量，提高处置效率。

## 三、预处理设施及控制要求

(1) 预处理设施密闭性较好，并保证与操作人员隔离；预处理设施应布设在室内车间，预处理过程产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧或经处理达到规定限制后排放。

(2) 预处理设施所选材料确保不被腐蚀，且不与固废发生反应。

(3) 预处理设施区域配备防火防爆及通讯装置，符合相关消防规范要求。

(4) 预处理区域及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。

(5) 根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺和预处理设施。

## 四、扩建项目固体废物预处理

本次扩建新增危险废物和污染土的处置规模，其中固态、半固态的危险废物和有机污染土在预处理车间进行预处理；液态危险废物在废液车间进行预处理；重金属污染土依托砂岩破碎系统+联合储库+生料磨进行预处理。

### (1) 固态、半固态危险废物及有机污染土预处理

固态、半固态危险废物(常温常压下不水解、不挥发)由专用危险废物运输车直接运送到厂区内，经地中衡称重后，先运至固废暂存库贮存或直接运至预处理车间进行预处理，车辆进入预处理车间卸料平台后将固体废物卸入储坑内。有机污染土由密闭运输车运送到厂区，经地中衡称重后，先运至污染土暂存库贮存或直接运至预处理车间进行预处理，车辆进入预处理车间卸料平台后将有机污染土卸入储坑内。

储坑上方设置 1 台抓斗机，用于喂料。根据固体废物的性状，分以下两种情况。

#### ① 固体废物

需要剪切破碎的固体废物，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备用；需要粉碎的固体废物，由抓斗取料放入板式喂料机，由喂料机均匀喂入到粉碎机进行处理，经粉碎机处理后的固体废物与经过剪切破碎的固体废物及无需破碎的固体废物一起进入固体储坑，再经计量及皮带机输送至窑尾分解炉焚烧处置。

#### ② 半固体废物

需要剪切破碎的半固体废物，经过抓斗喂料到剪切式破碎机料斗处理。在确保没有不良反应及其他废物产生的情况下，破碎后的物料通过溜槽进入混合器，与无需破碎的半固体废物在混合器中混合均匀。混合器中根据系统状况加入废液、渗滤液或冲洗废水等，以调整半固体废物的热值、粘度及流动性。混合均匀的半固体废物经螺旋输送喂入柱塞泵，由柱塞泵经压力管道输送到窑尾分解炉，最终入窑焚烧处置。

整个处理车间具有良好的防渗性能，并采用封闭措施，风机抽吸使车间处于负压状态。

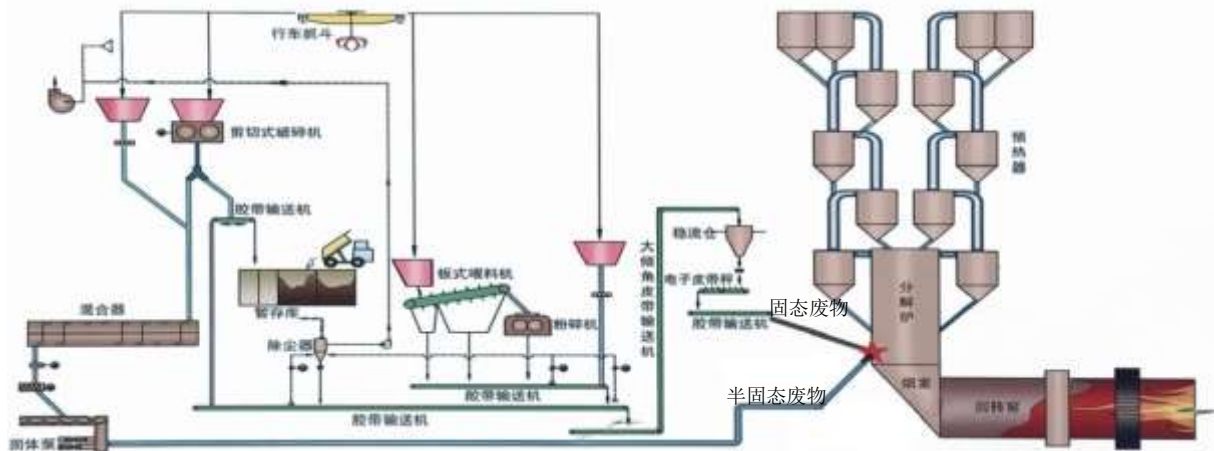


图 4.4-2 固态、半固态废物预处理流程

#### (2) 液态危险废物预处理

液态废物通过桶装或专用槽罐车运至水泥厂区，化验室对其理化性质及成分进行检测，经地中衡称重后，根据检测结果送固废暂存库贮存或直接进废液车间经过滤除杂后泵入车间的酸性储罐、碱性储罐、中性储罐或备用储罐。储罐内的废液最终经气动隔膜泵、计量装置和喷枪喷入窑头焚烧处置。废液车间共 4 个储罐，除酸性储罐、碱性储罐和中性储罐外，另外 1 个储罐备用，根据实际液态废物处置情况另行确定使用功能。

废液车间内设有废液收集池（约 27 m<sup>3</sup>），车间外设有事故池，事故池的容积大于罐区储罐的最大储量，一旦罐体发生破裂，废液流至事故池内，不排入外环境；此外，卸料过程产生的滴漏、遗撒废液及地面冲洗废水进入废液收集池。废液收集池及事故池内的废液最终经泵送系统重新泵入废液车间的储罐内，最终入窑焚烧处置。

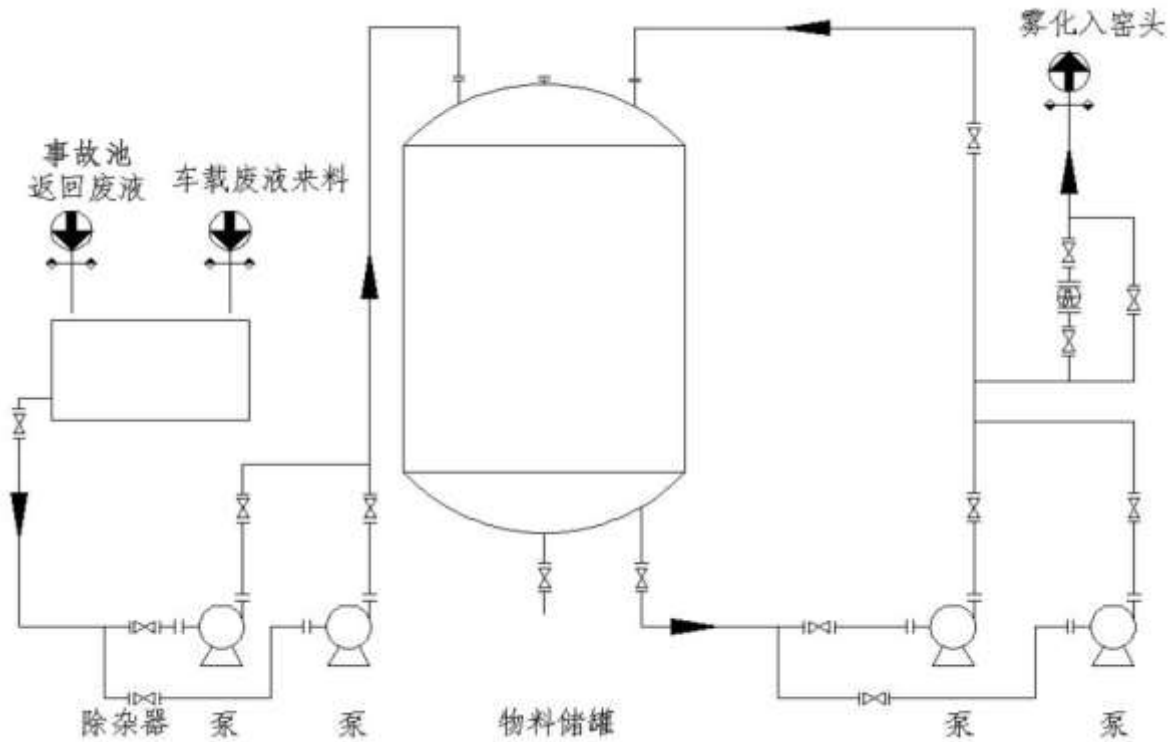


图 4.4-4 废液处置工艺流程

### (3) 重金属污染土预处理

重金属污染土由密闭运输车运送到厂区，经地中衡称重后，先运至污染土暂存库贮存，然后根据处置计划以及重金属污染土粒径情况，大粒径重金属污染土通过密闭运输车转运至砂岩破碎系统料仓内，经破碎后通过皮带输送至联合储库，小粒径重金属污染土直接通过密闭运输车转运至联合储库，经联合储库配料计量后通过皮带输送至生料磨，经生料磨粉磨后提升入窑处置。

污染土储存库废气经收集后通过“袋除尘+活性炭吸附”装置处理后通过 15 m 高排气筒排放。

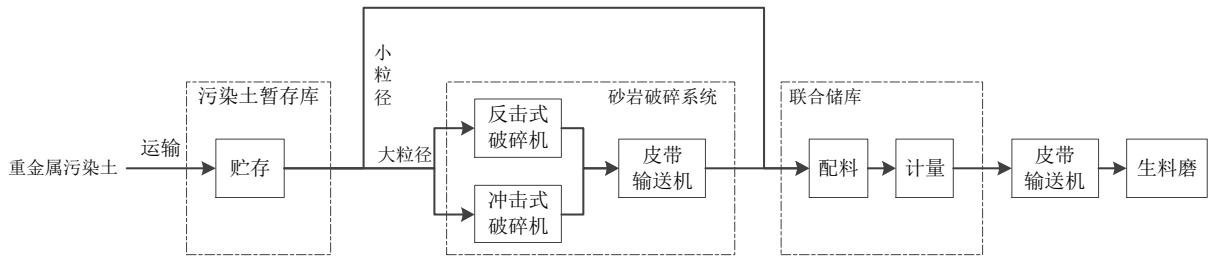


图 4.4-5 重金属污染土预处理工艺流程图

#### 4.4.2.6 输送

##### (1) 固体废物转运及输送方式

危险废物在厂内输送应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)的要求。采取必要的措施防止固废的扬尘、溢出和泄露；运输车辆定期清洗；厂内运输危废车辆按照专用路线行驶；厂内危废运输设施管理、维护产生的各种废物均应按照危险废物进行管理和处置。

危险废物按照焚烧处置计划由固废暂存库运至预处理车间、废液车间等处，直接或经预处理后入窑焚烧处置；有机污染土直接或经污染土暂存库暂存后运至预处理车间，经预处理后入窑焚烧处置；重金属污染土直接或经污染土暂存库暂存后大粒径的运至砂岩破碎系统，经破碎后通过皮带输送至联合储库，小粒径的转运至联合储库，经联合储库配料计量后输送至生料磨，经生料磨粉磨后提升入窑处置。固体废物运输路线较短，途中没有敏感点。

##### (2) 固体废物内部转运管理要求

固体废物在厂区内部的转运，采用专用运输车，转运路线不涉及办公及生活区；危险废物内部转运参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》；危险废物转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

#### 4.4.2.7 投加

##### 一、固体废物投加的基本要求

固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。废物在投加过程还应保持密闭，防止废物泄漏、飘散、气体逸出、向窑内漏风。

(1) 固废投加应满足如下要求：能实现自动进料，并配置计量装置实现定量投料；投加口应保持密闭，具有防回火功能；保持进料畅通，防止固废搭桥堵塞；具有自动联机停机功能和在线监测系统。



(2) 固废投加点应从以下三处选择：窑头高温区，包括主燃烧器和窑门罩投加点；窑尾高温区包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点；生料配料系统（生料磨）。

(3) 不同投加点满足以下要求：

①生料磨投加点可借用常规生料投加设施；

②主燃烧器投加点应采用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置；窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口；

③窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输装置，并在窑尾烟室、上升烟道后分解炉的适当位置开设投料口；可对分解炉燃烧器的气固通道进行适当改造，使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。

## 二、投加位置的选择和投加方式

新型干法水泥窑投加点位如下图所示，物料和烟气流向相反。物料流向和反应过程：生料磨→预热器→分解炉→回转窑→冷却机；烟气流向：回转窑→分解炉→预热器→增湿塔→生料磨→除尘器→烟囱。

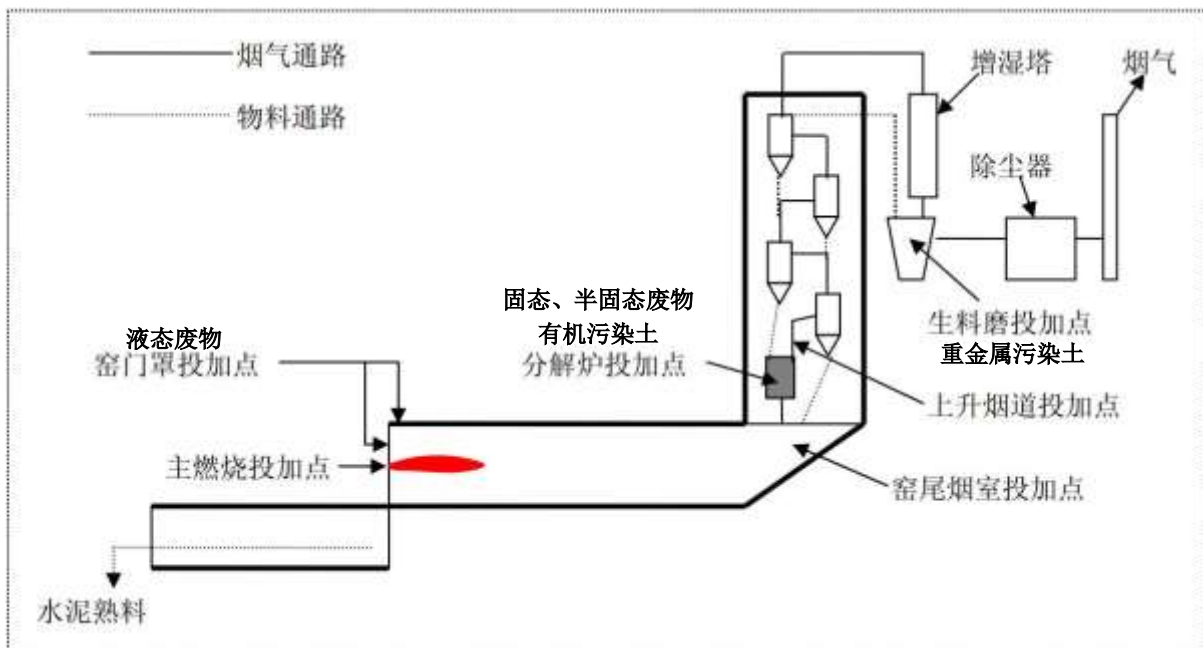


图 4.4-6 新型干法水泥窑固体废物投加点示意图

新型干法水泥窑的气固相温度分别如图 4.4-7。悬浮预热器内：物料温度 100~750℃，停留时间 50 s 左右；气体温度 350~850℃，停留时间 10 s 左右。分解炉内：物料温度 750~900℃，停留时间 5s 左右；气体温度 850~1150℃，停留时间 3 s 左右。回转窑窑内：物料温度 900~1450℃，停留时间 30 min 左右；烟气温度 1150~2000℃，停留时间 10 s 左右。

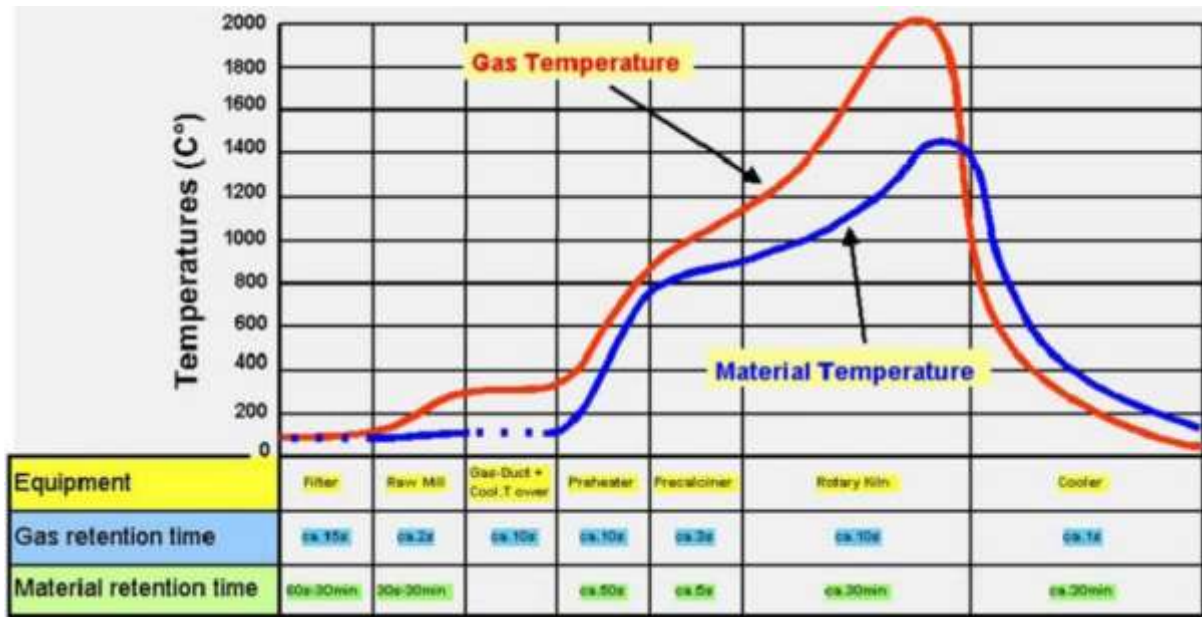


图 4.4-7 新型干法水泥窑窑内的气固相温度分布和停留时间

由于不同的投加位置具有不同的气固相温度分布，废物投入后的停留时间也不同，应此，应依据废物的物理、化学特性以及不同投加点的气固相温度分布和停留时间，选择合适的废物投料位置。

### 三、扩建工程采用的投料点和投料设施

扩建工程根据收集的废物种类及物化特性，经预处理后的固体废物从窑尾分解炉投加，半固体废物从窑尾烟室投加，重金属污染土从生料磨投加，废液从窑头投加的方式。

#### ① 固体废物投料系统

固体废物（包括有机污染土）经破碎后由皮带机输送至窑尾分解炉焚烧处置。

#### ② 半固体废物投料系统

半固体废物入窑处置通过柱塞泵完成。混合均匀的半固体废物经螺旋输送喂入柱塞泵，由柱塞泵经压力管道输送到窑尾分解炉，最终入窑焚烧处置。

#### ③ 液态危废泵送系统

液态废物入窑处置主要由气动隔膜泵完成。通过在窑门罩新增废液入窑通道，储罐内的废液最终经气动隔膜泵、计量装置和喷枪喷入窑头焚烧处置。整个处置过程，保证液态危险废物不与外部环境接触，不产生废气污染。

#### ④ 重金属污染土投料系统

大粒径重金属污染土经砂岩破碎系统破碎后通过皮带输送至联合储库，小粒径重金属污染土直接转运至联合储库，经联合储库配料计量后通过皮带输送至生料磨，经生料

磨粉磨后提升入窑。

表 4.4-6 不同投加点的情况一览表

投料点		本项目 固体废物投加情况	特点	适合投入的废物特性	投加方式
窑头高温段投加点	主燃烧器投加点	/	优势：温度最高，气相停留时间最长，废物喷入距离可调整； 劣势：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。	物理特性：液态废物；易于气力输送的粉状或小粒径废物。 化学特性：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。	通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴；通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含量高，尽可能喷入窑内距离窑头更远的距离，尽量达到固相反应带，以保证喷入的废物与窑内物料有足够的反应时间。
	窑门罩投料点	液态废物	优势：温度最高，气相停留时间最长，火焰不易受影响； 劣势：废物喷入距离短，物料停留时间最短。	物理特性：通常为液态废物；少数情况下也可投加固体废物。 化学特性：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。	投加固体废物时，可以采用特殊设计的投加设施，确保将固体废物投至距离窑头更远的距离，避免废物未充分燃烧或燃烧残渣未充分与物料反应即随熟料排出窑外而进入冷却机；投加的液态废物通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。
窑尾高温段投加点	窑尾烟室投料点	/	优势：温度较高，气相停留时间较长，物料停留时间长，分解炉燃烧工况不易受影响，物料适应性广； 劣势：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。	物理特性：各种物态废物，包括液态、粉状、浆状、小颗粒状、大块状。 化学特性：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。	投加的液态、浆状废物通过泵力输送，粉状废物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。
	分解炉和上升烟道投料点	固态、半固态废物，有机污染土	优势：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）； 劣势：温度和气相停留时间均大大低于窑头，气流、压力和分解炉燃烧工况易受影响。	物理特性：粒径较小的固体废物。 化学特性：与窑尾烟室类似，但为了避免影响分解炉内气流、压力和燃烧工况，含水率高的废物尽量不从此处投加。	
生料磨投加点		重金属污染土	优势：物料停留时间最长，投料易于操作、装置简单； 劣势：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。	物料特性：固体废物，粒径适应性广，块状粉状均可。 化学特性：不含有机物和挥发性半挥发性重金属的固体废物。	采用与输送和投加常规生料相同的设施和方 法。

表 4.4-7 各类废物投加点位、投加设施及投加量一览表

序号	固废类别	投加量 (t/a)			投加设施	投加位置
		一线	二线	三线		
1	危险废物	24000	24000	0	皮带/泵送	分解炉
2	污染土 (重金属污染土、有机污染土)	50000	50000	100000	皮带/泵送	分解炉/生料磨

#### 4.4.2.8 水泥窑焚烧处置

废物在进入水泥窑内后，主要发生以下过程：

——利用窑内高温（高达 1750℃）对废弃物中的有机有害物质进行焚毁；

——绝大部分重金属元素可以固化在水泥熟料中，易挥发重金属化合物在窑系统内循环条件下可以达到饱和，从而抑制了这些重金属的继续挥发。重金属通过固相反应或液相烧结形成熟料矿物相或者进入熟料矿物晶格内，从而达到了很好的固化效果。

——水泥窑中的碱性环境吸收焚烧气体中大量的 SO<sub>2</sub>、HCl、HF 等酸性气体。

经过长时间的高温无害化处理后，无机成分进入水泥熟料中，废气经过水泥窑原配的除尘器进行处理后排放。

利用水泥窑焚烧危废时的技术参数及废物处置原理如下：

表 4.4-8 主要技术参数一览表

序号	项目	拟建工程	传统焚烧炉	标准*
1	二次燃烧室温度 (°C)	1750 (窑内温度)	1200	≥1100
2	二燃室烟气停留时间	从窑尾到窑头大于 30 分钟，高于 1300℃时间大于 4 s	>2 s	≥2 s
3	焚毁去除率	≥99.9999%	≥99.99%	≥99.99%

\*注：标准数值参照《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）；《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T 176-2005）（2012年修订）；《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）。

#### 4.4.2.9 除氯系统

##### (1) 一、二线除氯系统

由于危险废物种类繁多、成分复杂，有害元素含量可能较高，为保证水泥熟料烧成系统的正常运行，现有工程在一、二线水泥窑窑尾烟室处各设置一套除氯系统，在实际协同处置过程中根据水泥窑运行工况及窑尾烟气排放达标情况确定是否开启。

该系统是将对水泥生产有害的碱、氯等物质排除系统外的装置。在窑尾烟室部位，聚集有高浓度的碱、氯等元素，在此设抽取口抽出含高浓度有害物质的气体，鼓入冷风对其进行快速冷却，抽取的含氯窑尾废气温度迅速从 1000℃降至 500℃，500℃左右的

废气经气体冷却器冷却至 200℃左右，使废气中的有害成分碱、氯等元素产生氯类结晶体，再经过布袋收尘器进行处置，设计除尘效率>99%，收集下来的粉尘做为混合材按设定比例掺入水泥熟料中，净化后的尾气经窑尾烟囱排放。

## (2) 三线除氯系统

三线为生活垃圾环保一体化项目，设置有一套除氯系统。氯元素以气态形式在水泥窑系统内循环，即夹带在二次风中由窑内向分解炉移动，并不断富集，在经过窑尾烟室处浓度最高，除氯系统的抽气点位置设置在窑尾烟室，抽取气体处的温度在 1050~1100℃，抽取热风量 6100 Nm<sup>3</sup>/h，通过稀释冷却器掺入冷风，经鼓入冷风急冷后风量增加到 22200 Nm<sup>3</sup>/h，可迅速地将气体温度降低至 200℃以下，由于急冷，抽取气体中的氯离子(NaCl、KCl、CaCl<sub>2</sub> 等)迅速凝结成固态，吸附在粉尘表面，被袋收尘收集，收集的粉尘作为混合材按设定比例掺入水泥熟料中，净化后的尾气排气筒排放。三线除氯系统单独设置有排气筒，高度为 17 m，内径为 0.8 m。

### 4.4.3 工艺流程及产污环节

扩建项目固体废物协同处置总体工艺流程见图 4.4-8，各系统工艺流程见图 4.4-9~图 4.4-14，主要排污节点见表 4.4-9。

#### 4.4.3.1 总体工艺流程

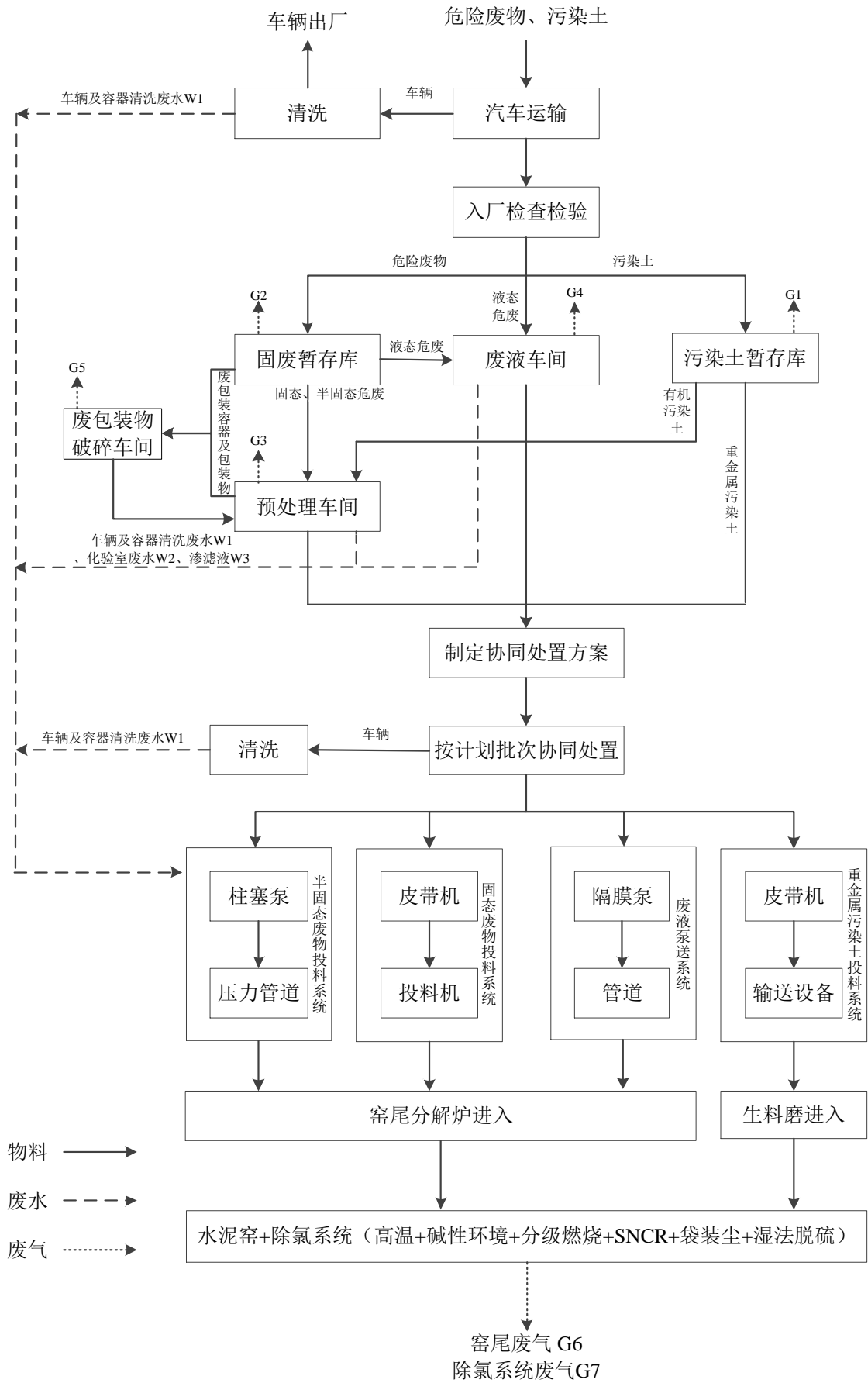


图 4.4-8 固体废物协同处置总体工艺流程图

#### 4.4.3.2 各系统工艺流程及产污环节

##### (1) 危废暂存系统

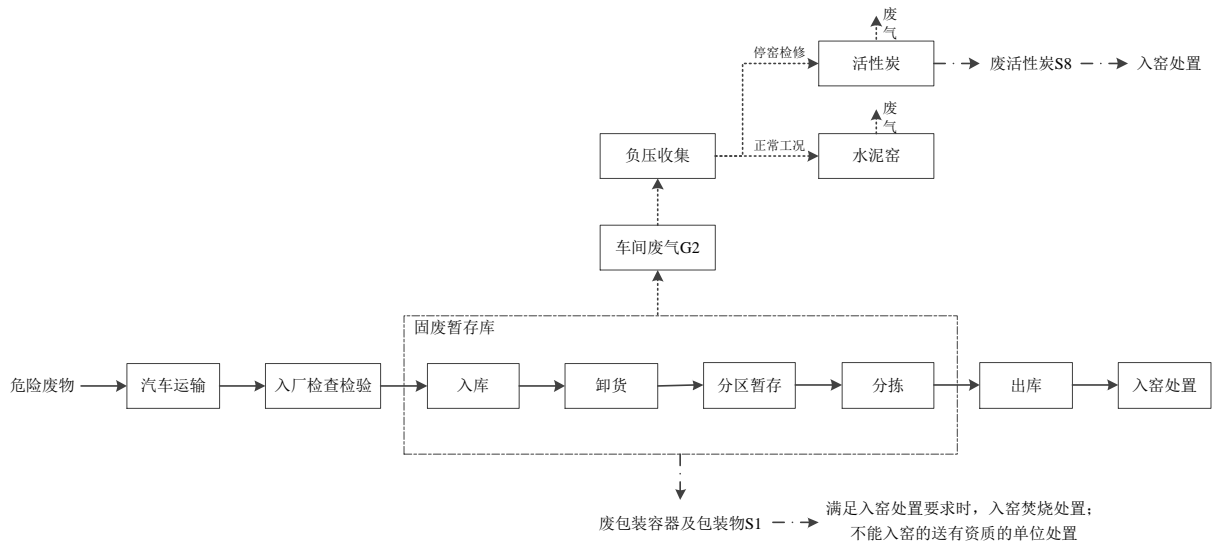


图 4.8-2 固废暂存系统工艺流程图

##### ①工艺流程

危险废物经收集后运至厂内固废暂存库，根据废物特性进行分区暂存，在出库进行协同处置前根据废物具体情况进行必要的分拣，最终经密闭转运车运至各处置系统。

##### ②产污环节

废气：车间废气（G2），主要为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃和 VOCs 等。固废暂存库设有负压收集装置，正常情况下暂存库臭气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修情况下，1#和2#固废暂存库臭气经备用的活性炭吸附装置统一收集处理后排放。

固废：废包装容器及包装物（S1）、废活性炭（S8）。废包装容器及包装物在满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；不能入窑的送有资质的单位处置。废活性炭经收集后送水泥窑焚烧处置。

##### (2) 预处理系统



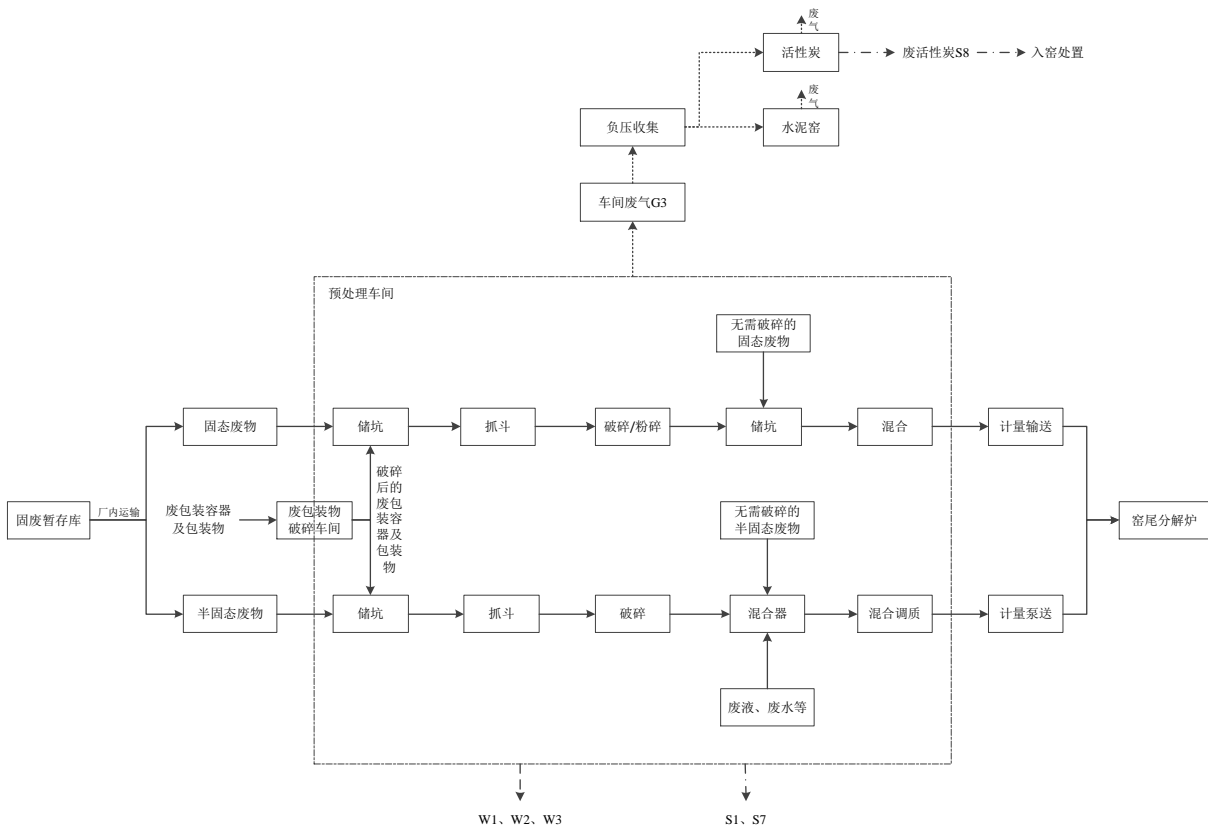


图 4.4-10 预处理系统工艺流程图

### ①工艺流程

固体废物（包括有机污染土、破碎后的废包装容器及包装物）卸入预处理车间储坑后，由上方的抓斗喂到破碎机，破碎后的物料返回到储坑备用；需粉碎的固体废物，由抓斗喂到粉碎机进行粉碎处理；经破碎、粉碎后的固体废物与无需破碎的固体废物一起进入储坑，混合均匀后经皮带输送至窑尾分解炉焚烧处置。

半固体废物和破碎后的废包装容器及包装物卸入预处理车间储坑后，经抓斗喂料到破碎机破碎，破碎后的物料通过溜槽进入混合器，与无需破碎的半固体废物在混合器中混合均匀。混合器中根据系统状况加入废液、渗滤液或冲洗废水等，以调整半固体废物的热值、粘度及流动性。混合均匀的半固体废物最终经柱塞泵输送到窑尾分解炉焚烧处置。

### ②产污环节

**废气：**车间废气（G3），主要为粉尘、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和 VOCs 等。车间设有负压收集装置，正常情况下车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修情况下，车间废气经备用的活性炭吸附装置处理后排放。

**废水：**车辆及容器清洗废水（W1）、化验室废水（W2）、渗滤液（W3）。废水经收

集后，再送至储存坑内储存，经混合器混合调质后，入窑焚烧处置。

固废：废包装容器及包装物（S1）、化验室废物及废液等（S7）、废活性炭（S8）。废包装容器及包装物在满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；不能入窑的送有资质的单位处置。化验室废物、废活性炭经收集后送水泥窑焚烧处置。

### （3）废液处置系统

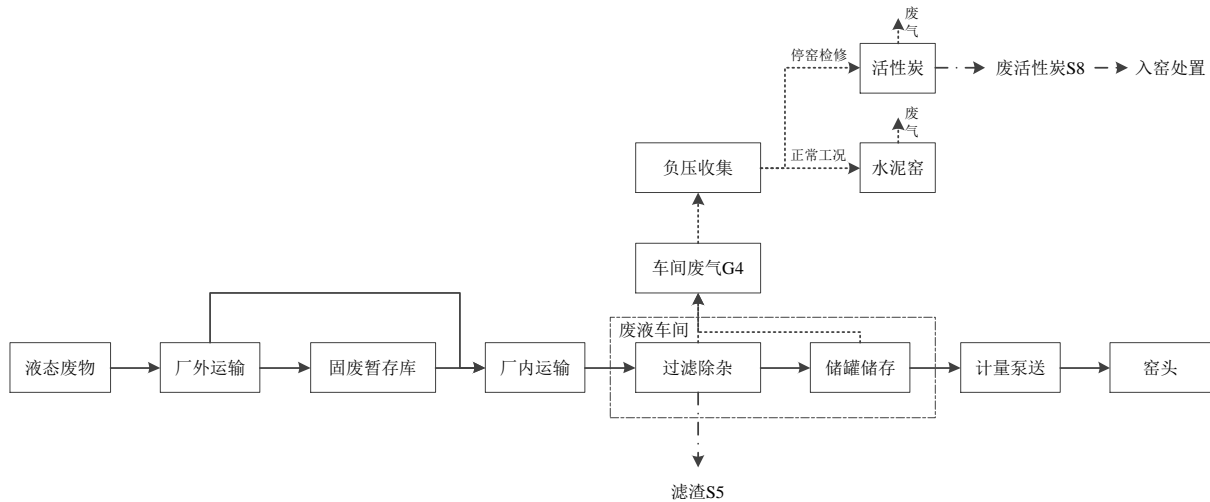


图 4.4-11 废液处置系统工艺流程图

#### ①工艺流程

液态废物运至厂内废液车间后，根据液态废物特性，经过滤除杂后分别泵入不同的储罐中。储罐内的废液最终经气动隔膜泵、计量装置和喷枪喷入窑头焚烧处置。

#### ②产污环节

废气：车间废气（G4），主要为非甲烷总烃、VOCs 等。车间设有负压收集装置，正常情况下车间臭气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修情况下，车间臭气进入 2#预处理车间活性炭吸附装置，净化处理后排放。

固废：滤渣（S5）、废活性炭（S8）。滤渣、废活性炭经收集后送水泥窑焚烧处置。

### （4）废包装物破碎系统

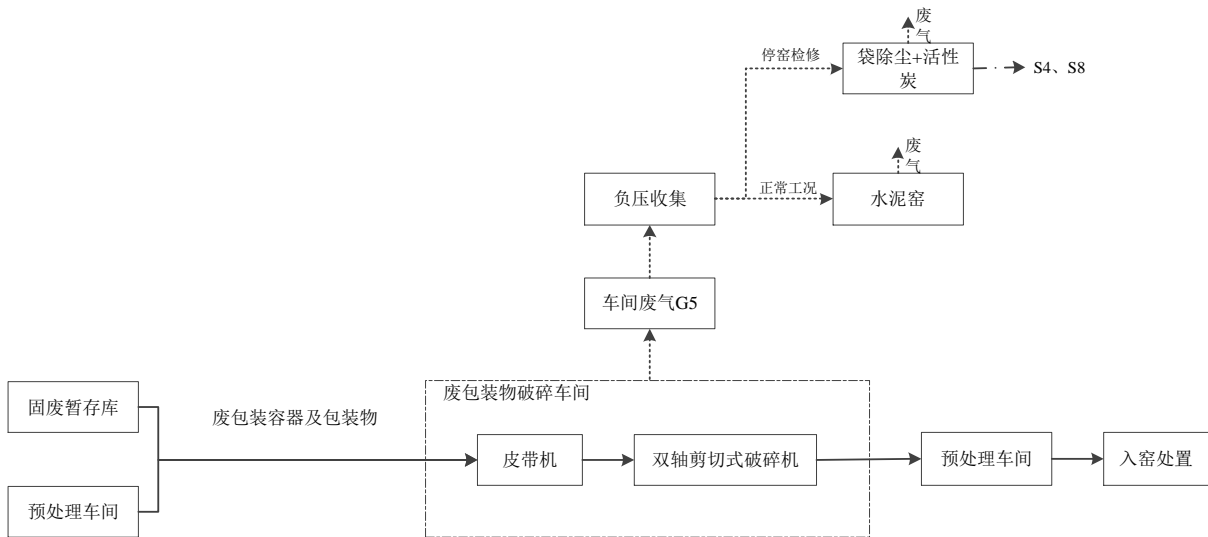


图 4.8-7 废包装物破碎系统工艺流程图

①工艺流程

废包装容器及包装物送至废包装物破碎车间后，经皮带机进行上料，然后进入双轴剪切式破碎机料仓，经破碎后从料仓下方排出，通过吨袋收集后送至预处理车间，经预处理后入窑焚烧处置。

②产污环节

废气：车间废气（G5），主要为粉尘、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和 VOCs 等。车间设有负压收集装置，正常情况下车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修等异常情况下，废气进入污染土暂存库废气处理系统经“袋除尘+活性炭吸附”处理后排放。

固废：除尘灰（S4）、废活性炭（S8）。除尘灰经收集混入污染土中，最终入窑焚烧处置；废活性炭经收集后入窑焚烧处置。

(5) 污染土处置系统

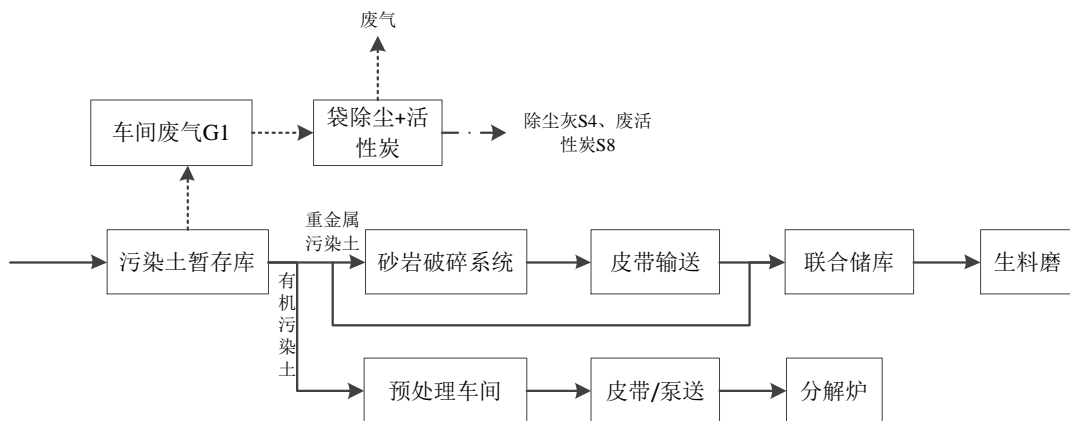


图 4.4-12 污染土处置系统工艺流程图

### ①工艺流程

重金属污染土由密闭运输车运送到厂区，经地中衡称重后，先运至污染土暂存库贮存，然后根据处置计划通过密闭运输车将大粒径重金属污染土转运至砂岩破碎系统料仓内，经破碎后通过皮带输送至联合储库，小粒径重金属污染土直接转运至联合储库，经联合储库配料计量后通过皮带输送至生料磨，经生料磨粉磨后提升入窑处置。

污染土储存库废气经收集后通过“袋除尘+活性炭吸附”装置处理后通过 15 m 高排气筒排放。

### ②产污环节

废气：车间废气（G1），主要为粉尘、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和 VOCs。车间设置袋除尘+活性炭吸附装置，废气经处理后通过 15 m 高的排气筒排放。

固废：除尘灰（S4）、废活性炭（S8）。除尘灰经收集混入污染土中，最终入窑焚烧处置；废活性炭经收集后入窑焚烧处置。

### (6) 输送、投加、焚烧系统

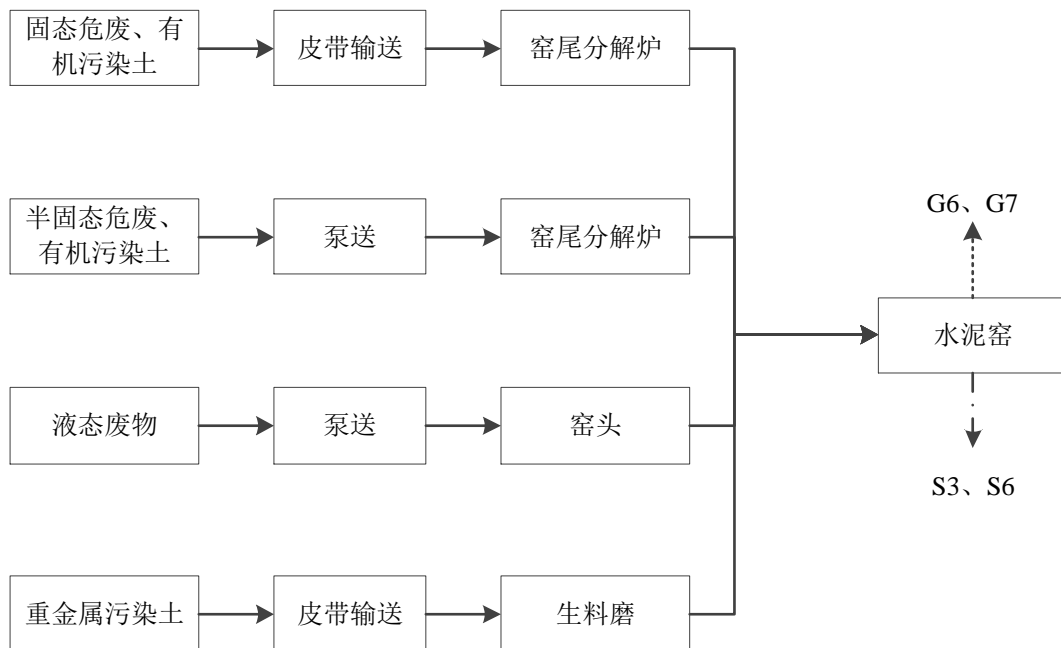


图 4.4-14 输送、投加、焚烧系统工艺流程图

### ①工艺流程

固体废物（包括有机污染土）经皮带输送装置投加至窑尾分解炉，半固态废物由柱塞泵经压力管道输送到窑尾分解炉，液态废物经气动隔膜泵、喷枪喷入窑头，重金属污染土经皮带输送装置投加至生料磨。各类固体废物通过不同方式、不同投加点位进入水

泥窑后，在水泥窑高温碱性环境中被彻底焚烧和无害化处理，无机成分进入水泥熟料中，废气则经过水泥窑现有的废气处理设施处理后从窑尾排气筒排放。

### ②产污环节

废气：窑尾废气（G5）、三线除氯系统废气（G6），主要为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF、重金属、二噁英类等。

固废：窑灰（S3）、含氯粉尘（S6）。窑灰返回生料入窑系统，含氯粉尘做为混合材按比例掺入水泥熟料中。

#### 4.4.3.3 排污节点

主要排污节点见表 4.4-9。

表 4.4-9 排污节点表

名称		节点	主要污染物	特征	措施及去向	
废气	G1	污染土暂存库	粉尘、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃和 VOCs	连续	经除尘器+活性炭吸附装置处理后，通过 15 m 高排气筒排放	
	G2	运行期	固废暂存库	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃和 VOCs	连续	正常工况：负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置
		检修期				停窑检修：经收集后进入活性炭吸附装置，最终通过 15 m 高排气筒排放
	G3	运行期	预处理车间	粉尘、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃和 VOCs	连续	正常工况：负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置
		检修期				停窑检修：经收集后进入活性炭吸附装置，最终通过 15 m 高排气筒排放
	G4	运行期	废液车间	非甲烷总烃、VOCs	连续	正常工况：负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置
		检修期				停窑检修：进入 2#预处理车间活性炭吸附装置，净化处理后排放
	G5	运行期	废包装物破碎车间	粉尘、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃和 VOCs	连续	正常工况：废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置
检修期		停窑检修：进入污染土暂存库废气处理系统处理				
G6	窑尾废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属、二噁英类	连续	经“高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫”处理后，通过 90 m 高排气筒排放		
G7	三线除氯系统废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属、二噁英类	连续	经“急冷+袋除尘”处理后，通过 17 m 高排气筒排放		
废水	W1	车辆及容器清洗废水	pH、COD、SS、氨氮、重金属等	连续	经收集后送水泥窑焚烧处置	
	W2	化验室废水	pH、COD、SS、氨氮、重金属等	连续		
	W3	渗滤液	pH、COD、SS、氨氮、重金属等	连续		
固体废物	S1	运行期/检修期	运输、贮存、卸料等过程	连续	满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；不能入窑的送有资质	

名称		节点	主要污染物	特征	措施及去向
					的单位处置
	S2	收集池及事故池	污泥	连续	入窑焚烧处置
	S3	水泥窑	窑灰	连续	返回生料入窑系统
	S4	污染土暂存库	除尘灰	连续	混入污染土中，最终入窑焚烧处置
	S5	废液车间	滤渣	连续	送水泥窑焚烧处置
	S6	除氯系统	含氯粉尘	连续	做为混合材按比例掺入水泥熟料中
	S7	化验室	化验室废物及废液等	连续	入窑焚烧处置
	S8	活性炭吸附装置	废活性炭	间断	送水泥窑焚烧处置

#### 4.5 热量平衡分析

本次扩建项目一、二线水泥熟料生产线各新增危险废物处置规模 2.4 万 t/a（HW08 为 2.0 万 t/a、HW48 为 0.4 万 t/a）、污染土规模 4 万 t/a，三线水泥熟料生产线新增污染土处置规模 12 万 t/a。本次扩建项目处置的危险废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物和 HW48 有色金属冶炼废物类废物，根据其成分分析结果，低位热值加权平均值为 6232 kJ/kg、含水率加权平均值为 60%。污染土不考虑热值，含水率为 17%，由于污染土含水率与原辅料相当，因此不再考虑水分的影响。

水泥窑协同处置固废热平衡情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 热量平衡表

项目	单位	水泥熟料生产线			
		一线	二线	三线	
危废 焚烧放热	危废干固含量 (%)	t/a	9600	9600	/
	危废低位热值	kJ/kg	6232	6232	/
	回转窑危废燃烧放热量	kJ/a	$5.98 \times 10^{10}$	$5.98 \times 10^{10}$	/
污染土 焚烧放热	污染土干固含量 (%)	t/a	33200	33200	99600
	污染土低位热值	kJ/kg	/	/	/
	回转窑污染土燃烧放热量	kJ/a	/	/	/
危废水分 蒸发耗热	危废含水量	t/a	14400	14400	/
	水分蒸发热耗	kJ/kgH <sub>2</sub> O	2596	2596	/
	水分蒸发耗热量	kJ/a	$3.74 \times 10^{10}$	$3.74 \times 10^{10}$	/
污染土水分	污染土含水量	t/a	6800	6800	20400

项目	单位	水泥熟料生产线			
		一线	二线	三线	
蒸发耗热	水分蒸发热耗	kJ/kgH <sub>2</sub> O	/	/	/
	水分蒸发耗热量	kJ/a	/	/	/
回转窑中热量差		kJ/a	2.24×10 <sup>10</sup>	2.24×10 <sup>10</sup>	/
煤的热值		kJ/kg	23281	23281	/
减少煤耗		t/a	962	962	/

通过热量平衡分析，一、二线危废在水泥窑焚烧过程中释放的热量大于水分蒸发需要的热量，可减少燃煤 962 t/a (0.121 t/h)；三线污染土不考虑热值，且含水率与原辅料相当，因此不考虑水分影响，三线污染土在水泥窑协同处置过程中煤耗不发生变化。由于目前一、二线水泥熟料生产线在正常生产过程中煤耗量波动范围为 27.62±2 t/h，本次协同处置后减少煤耗在正常波动范围内。因此，水泥窑协同处置固废后，水泥窑系统的热平衡基本不发生明显变化。

#### 4.6 物料平衡及投加量计算

##### 4.6.1 物料平衡

扩建项目物料平衡一览表见表 4.6-1~表 4.6-2。

表 4.6-1 (1) 扩建前物料平衡表 (一、二线)

物料名称	水分 (%)	干基配比 (%)	消耗定额		物料平衡量 (t)					
			(kg/t 熟料)		干基			湿基		
			干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
石灰石	1.97	81.44	1182.08	1205.83	221.64	5319.36	1755389	226.09	5426.26	1790665
砂岩	14.44	10.09	146.45	171.17	27.46	659.04	217483	32.09	770.27	254188
粘土	25.13	7.12	103.36	138.05	19.38	465.12	153490	25.88	621.24	205008
硫酸渣/铜渣	2.09	1.35	19.52	19.94	3.66	87.84	28987	3.74	89.72	29606
生料		100.00	1451.41	1534.99	272.14	6531.36	2155349	287.81	6907.48	2279467
熟料					187.50	4500	1485000			
固体废物	38.1		41.68	67.34	7.82	187.58	61900	12.63	303.03	100000
烧成用煤	9.4		133.44	147.28	25.02	600.48	198158	27.62	662.78	218718

表 4.6-1 (2) 扩建前物料平衡表 (三线)

物料名称	水分 (%)	干基配比 (%)	消耗定额		物料平衡量 (t)					
			(kg/t 熟料)		干基			湿基		
			干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
石灰石	1.97	81.44	1215.41	1239.84	227.89	5469.36	1695502	232.47	5579.28	1729577
砂岩	14.44	10.09	150.56	175.95	28.23	677.52	210031	32.99	791.76	245446
粘土	25.13	7.12	106.29	141.97	19.93	478.32	148279	26.62	638.88	198053
硫酸渣/铜渣	2.09	1.34	20.05	20.48	3.76	90.24	27974	3.84	92.16	28570
生料		100.00	1492.32	1578.24	279.81	6715.44	2081786	295.92	7102.08	2201645
熟料					187.50	4500	1395000			
烧成用煤	9.4		136.16	150.29	25.53	612.72	189943	28.18	676.32	209659



表 4.6-2 (1) 扩建后物料平衡表 (一、二线)

物料名称	水分 (%)	干基配比 (%)	消耗定额		物料平衡量 (t)					
			(kg/t 熟料)		干基			湿基		
			干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
石灰石	1.97	81.42	1157.45	1180.71	217.02	5208.50	1718806	221.38	5313.17	1753347
砂岩	14.44	10.09	143.40	167.60	26.89	645.30	212950	31.43	754.21	248890
粘土	25.13	7.12	101.21	135.18	18.98	455.43	150291	25.35	608.29	200736
硫酸渣/铜渣	2.09	1.37	19.43	19.85	3.64	87.45	28858	3.72	89.32	29474
生料		100.00	1421.48	1503.33	266.53	6396.68	2110905	281.87	6764.99	2232447
固体废物 (一期)	36.0		38.79	60.61	7.27	174.55	57600	11.36	272.73	90000
危险废物 (二期)	60		6.46	16.16	1.21	29.09	9600	3.03	72.73	24000
污染土 (二期)	17.0		27.95	33.67	5.24	125.76	41500	6.31	151.52	50000
熟料					187.50	4500	1485000			
烧成用煤	9.4		132.85	146.64	24.91	597.84	197287	27.49	659.87	217756

表 4.6-2 (2) 扩建后物料平衡表 (三线)

物料名称	水分 (%)	干基配比 (%)	消耗定额		物料平衡量 (t)					
			(kg/t 熟料)		干基			湿基		
			干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
石灰石	1.97	81.37	1148.14	1171.22	215.28	5166.65	1601660	219.60	5270.47	1633847
砂岩	14.44	10.08	142.21	166.21	26.66	639.94	198380	31.16	747.94	231861
粘土	25.13	7.12	100.41	134.12	18.83	451.85	140075	25.15	603.52	187091
硫酸渣/铜渣	2.09	1.43	20.25	20.68	3.80	91.11	28244	3.88	93.05	28847
生料		100.00	1411.01	1492.22	264.56	6349.55	1968359	279.79	6714.99	2081646
污染土 (一期)	17.0		11.90	14.34	2.23	53.55	16600	2.69	64.52	20000
污染土 (二期)	17.0		59.50	71.68	11.16	267.74	83000	13.44	322.58	100000
熟料					187.50	4500	1395000			
烧成用煤	9.4		136.16	150.29	25.53	612.72	189943	28.18	676.32	209659

#### 4.6.2 水平衡

扩建项目水平衡见图 4.6-1。

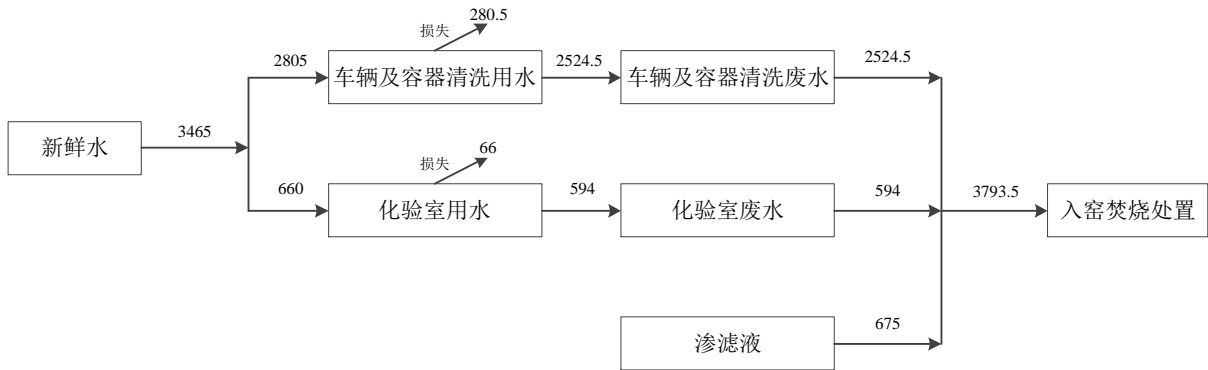


图 4.6-1 扩建项目水平衡图 (m³/a)

#### 4.6.3 重金属平衡

《固体废物生产水泥污染控制标准》编制说明（征求意见稿）、《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明（征求意见稿）中根据重金属及其盐类的挥发特性将常见重金属元素划分为 4 类，分别为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发类，见表 4.6-3。

表 4.6-3 微量元素在水泥窑内的挥发性分级

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

不挥发类 Cu、Cr、Ni、Mn、Be、V 等元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中。除表中列出的元素外还有钼（Mo）、铀（U）、钽（Ta）、铌（Nb）和钨（W）。这类元素 99.9%以上直接进入熟料。

半挥发类 As、Sb、Cd、Pb、Zn 等元素在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在 700~900℃温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少。例如 Pb 和 Cd 在气固混合充分的悬浮预热器内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法窑上被熟料吸收的比例。例如 Zn 在悬浮预热器上 90%被熟料吸收，但在半干法窑上被熟料吸收的比例在 10%~90%之间波动，带入量越高熟料吸收率越低，进入窑灰和随净气粉尘排放的量越高。

易挥发类的 Tl 元素于 520~550 °C 开始蒸发，在窑尾物理温度 850 °C 的温度区主要以气相存在，一般不被带回转窑烧成带，随熟料带出的比例小于 5%。蒸发的 Tl 一般在 450~500 °C 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回窑系统，随废气排放的量少。

高挥发类的 Hg 元素在约 100°C 温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热窑上，130°C 时 Hg 通过凝结在窑灰上的分离率可达约 90%。利用窑废气进行粉末烘干作业时更有利于提高 Hg 在废气中的分离率。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、生料磨系统的尾气净化方式，除尘装置（收尘器）及烟气净化装置（脱硫、脱销设备）均对 Hg 的挥发有较明显的影响。Hg 在烟气中主要以单质汞及 HgCl<sub>2</sub> 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 Hg 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 Hg 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 5000 t/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 的挥发量在所有的研究案例中均达到 90~95%。

本项目重金属物料平衡情况见表 4.6-6 及图 4.6-2~图 4.6-3。由于扩建项目所依托的重庆海螺水泥有限责任公司一、二线 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线目前已建成投运了忠县利用水泥窑协同处置固废项目，固体废物处置规模为 20 万 t/a，一、二线各处置固体废物 10 万 t/a（危险废物 5.0 万吨，一般固体废物 5.0 万吨）；所依托的重庆海螺水泥有限责任公司三线 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线涉及生活垃圾的协同处置，协同处置规模为 6.2 万 t/a。同时，本次扩建项目对原一、二线共协同处置 10 万 t/a 一般固废情况（一二线各处置 5 万 t/a）进行调整，调整为一、二线各处置 4 万 t/a、三线处置 2 万 t/a；并新增危险废物协同处置规模 4.8 万 t/a（HW08 废矿物油废物 4 万 t/a，HW48 有

色金属冶炼废物 0.8 万 t/a)、污染土 20 万 t/a。因此，在确定重金属平衡时，按最终扩建后各水泥熟料生产线最终的协同处置规模进行核算。

根据表 3.2-4~表 3.2-5、表 4.1-11~表 4.1-12 中废物重金属含量，已批复的协同处置固体废物项目和生活垃圾项目仍取原环评数据，本次扩建项目危废重金属含量取各类别的平均值，污染土重金属含量取各场地土壤样品平均值中的最大值。重金属在水泥窑的高温条件下，部分进入烟气，部分进入熟料。分配系数取《固体废物生产水泥污染控制标准》编制说明（征求意见稿）表 10 及《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明（征求意见稿）表 5 相关排放系数中的最不利数据，进而确定分别进入熟料和废气中的重金属量。

表 4.6-4 一、二线（单条线）固体废物重金属含量取值及计算结果

序号	重金属	现有工程			扩建项目				合计 (kg/a)	
		危废+一般固废			危废		污染土			投入量 (kg/a)
		处置量 (t/a)	加权平均 含量 (mg/kg)	投入量 (kg/a)	处置量 (t/a)	加权平均 含量 (mg/kg)	处置量 (t/a)	含量 (mg/kg)		
1	Hg		0.366	32.928		0.412		0.63	41.376	74.304
2	Tl		0.667	60.070		0.346		2	108.312	168.382
3	Cd		6.434	579.093		0.538		0.81	53.420	632.513
4	Pb		138.679	12481.154		4.457		1011.3	50671.972	63153.126
5	As		4.547	409.215		0.268		34.85	1748.920	2158.135
6	Be		3.269	294.254		5.117		1.21	183.304	477.558
7	Cr		49.345	4441.046		4.536		86.7	4443.856	8884.902
8	Sn	90000	10.583	952.513	24000	0.796	50000	10.55	546.612	1499.125
9	Sb		1.601	144.102		0.230		2	105.512	249.614
10	Cu		169.031	15212.782		2.170		304.5	15277.080	30489.862
11	Co		10.320	928.765		1.222		16.2	839.328	1768.093
12	Mn		229.578	20662.016		40.500		692	35572.000	56234.016
13	Ni		67.530	6077.728		5.179		44.85	2366.792	8444.520
14	V		13.101	1179.090		5.277		52.2	2736.652	3915.742

表 4.6-5 三线固体废物重金属含量取值及计算结果

序号	重金属	现有工程		扩建项目		投入量 (kg/a)
		一般固废		污染土		
		处置量 (t/a)	含量 (mg/kg)	处置量 (t/a)	含量 (mg/kg)	
1	Hg	20000	0.555	100000	0.63	74.100
2	Tl		0.7		2	214.000
3	Cd		4.155		0.81	164.100
4	Pb		105.05		1011.3	103231.000
5	As		8.25		34.85	3650.000
6	Be		5.01		1.21	221.200
7	Cr		40.5		86.7	9480.000
8	Sn		10		10.55	1255.000
9	Sb		2.8		2	256.000
10	Cu		245		304.5	35350.000
11	Co		17		16.2	1960.000
12	Mn		370		692	76600.000
13	Ni		52.5		44.85	5535.000
14	V		20.5		52.2	5630.000

表 4.6-6 一、二线（单条线）重金属物料平衡一览表

序号	重金属名称	投入量 (kg/a)	分配系数 (%)		产出量 (kg/a)		窑尾废气中重金属去除效率 (%)	脱硫石膏及窑灰中重金属 (kg/a)	废气外排重金属 (kg/a)
			熟料	废气	熟料	废气			
1	Hg	74.304	0	100	0.000	74.304	烟气中的重金属经“湿法脱硫+袋除尘”处理后排放，去除效率取60%	44.582	29.722
2	Tl	168.382	0	100	0.000	168.382		101.029	67.353
3	Cd	632.513	99	1	626.188	6.325		3.795	2.530
4	Pb	63153.126	99	1	62521.595	631.531		378.919	252.613
5	As	2158.135	90	10	1942.322	215.814		129.488	86.325
6	Be	477.558	99.9	0.1	477.080	0.478		0.287	0.191
7	Cr	8884.902	99.9	0.1	8876.017	8.885		5.331	3.554
8	Sn	1499.125	99	1	1484.134	14.991		8.995	5.997
9	Sb	249.614	95	5	237.133	12.481		7.488	4.992
10	Cu	30489.862	99.9	0.1	30459.372	30.490		18.294	12.196
11	Co	1768.093	99.9	0.1	1766.325	1.768		1.061	0.707
12	Mn	56234.016	99.9	0.1	56177.782	56.234		33.740	22.494
13	Ni	8444.520	99.9	0.1	8436.075	8.445		5.067	3.378
14	V	3915.742	99.9	0.1	3911.826	3.916		2.349	1.566
合计		178149.892	/	/	176915.849	1234.043	740.426	493.617	

表 4.6-7 三线重金属物料平衡一览表

序号	重金属名称	投入量 (kg/a)	分配系数 (%)		产出量 (kg/a)		现有工程废气产出量* (kg/a)	最终废气产出量 (kg/a)			窑尾废气中重金属去除效率 (%)	脱硫石膏及窑灰中重金属 (kg/a)	废气外排重金属 (kg/a)
			熟料	废气	熟料	废气		合计	三线除氯系统	窑尾			
1	Hg	74.100	0	100	0.000	74.100	43	117.100	1.405	115.695	烟气中的重金属经“湿法脱硫+袋除尘”处理后排放，去除效率取60%	69.417	46.278
2	Tl	214.000	0	100	0.000	214.000	/	214.000	2.568	211.432		126.859	84.573
3	Cd	164.100	99	1	162.459	1.641	25	26.641	0.320	26.321		15.793	10.529
4	Pb	103231.000	99	1	102198.690	1032.310	65	1097.310	13.168	1084.142		650.485	433.657
5	As	3650.000	90	10	3285.000	365.000	/	365.000	4.380	360.620		216.372	144.248
6	Be	221.200	99.9	0.1	220.979	0.221	/	0.221	0.003	0.219		0.131	0.087
7	Cr	9480.000	99.9	0.1	9470.520	9.480	/	9.480	0.114	9.366		5.620	3.746
8	Sn	1255.000	99	1	1242.450	12.550	/	12.550	0.151	12.399		7.440	4.960
9	Sb	256.000	95	5	243.200	12.800	/	12.800	0.154	12.646		7.588	5.059
10	Cu	35350.000	99.9	0.1	35314.650	35.350	/	35.350	0.424	34.926		20.955	13.970
11	Co	1960.000	99.9	0.1	1958.040	1.960	/	1.960	0.024	1.936		1.162	0.775
12	Mn	76600.000	99.9	0.1	76523.400	76.600	/	76.600	0.919	75.681		45.408	30.272
13	Ni	5535.000	99.9	0.1	5529.465	5.535	/	5.535	0.066	5.469		3.281	2.187
14	V	5630.000	99.9	0.1	5624.370	5.630	/	5.630	0.068	5.562		3.337	2.225
合计		243620.400	/	/	241773.223	1847.177	/	1980.177	23.762	1956.415	1173.849	782.566	

注：\*——三线生活垃圾协同处置工艺为垃圾不直接入窑处置，而是经垃圾气化炉处理后产生的垃圾气化气再进入水泥窑处置，垃圾气化炉产生的不燃物则进入生料系统。因此，现有工程仅考虑废气带入的重金属含量，数据取自环评报告及批复。

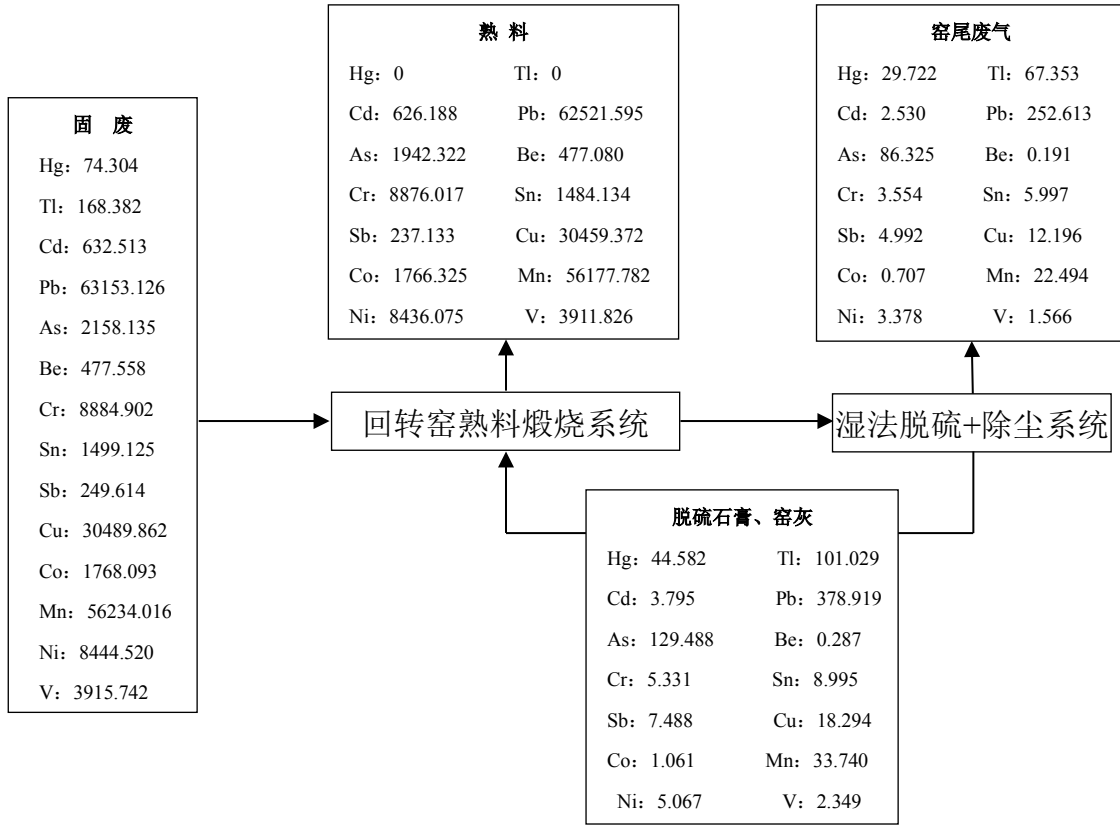


图 4.6-2 一、二线（单条线）重金属物料平衡图 单位：kg/a



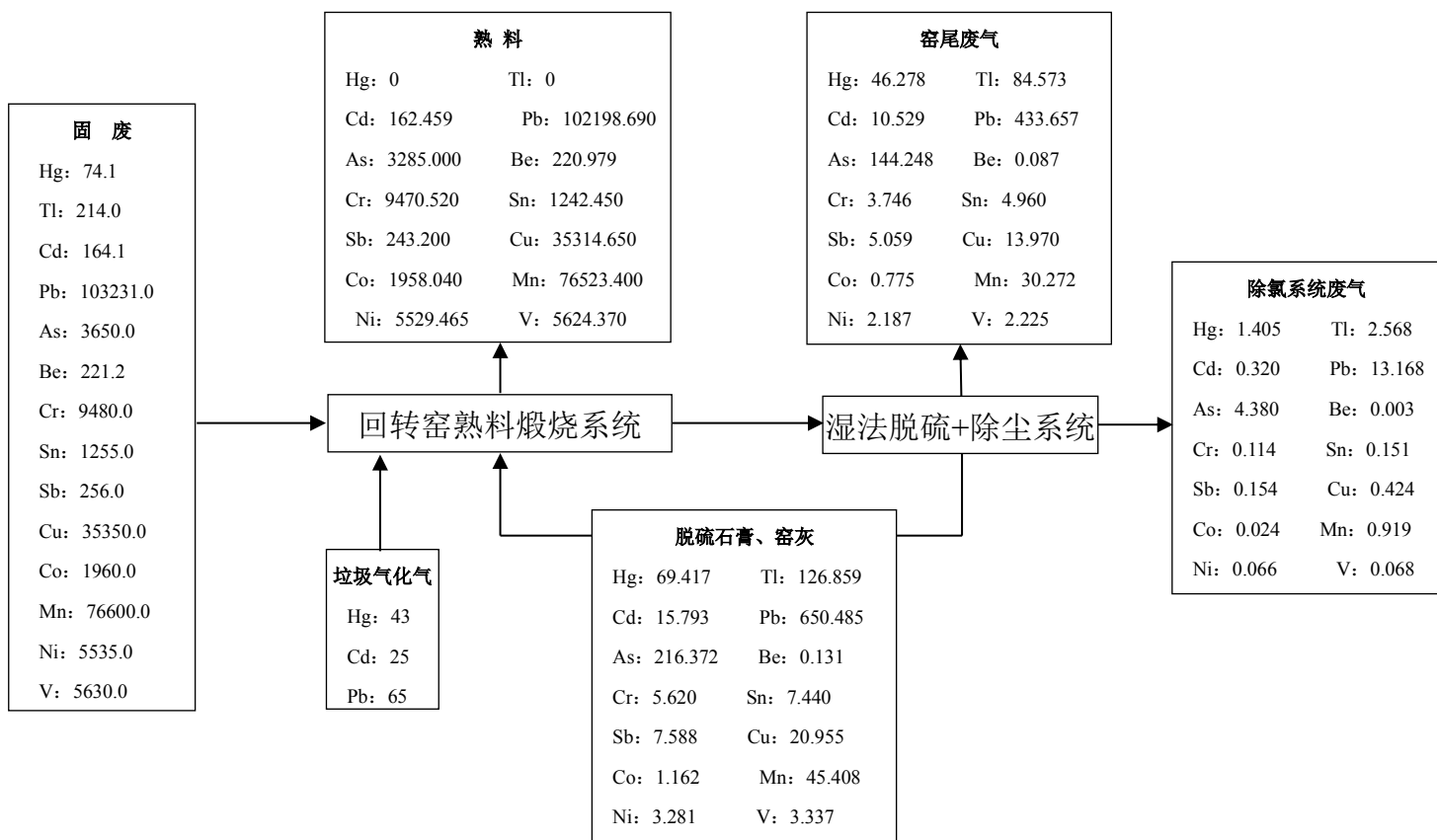


图 4.6-3 三线重金属物料平衡图 单位: kg/a

#### 4.6.4 重金属投加量计算

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

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

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

式中:

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

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

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

$m_{cli}$ ——单位时间的熟料产量, kg/h;

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

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

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

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

$$= FM_{hm-cli} \times m_{cli} + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}}$$

式中:

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

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

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

$m_{cli}$ ——单位时间的熟料产量, kg/h;

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

$FR_{hm-ce}$ ——重金属的投加速率, 包括由混合材带入的重金属, mg/h;

$FM_{hm-cl}$ ——重金属的投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h。

拟建项目建成运行后，入窑重金属投加量计算结果见表 4.5-6。

表 4.5-7 一、二线（单条线）固体废物重金属加权含量计算结果

序号	重金属	现有工程		扩建项目				加权平均含量 (mg/kg)
		危废+一般固废		危废		污染土		
		处置量 (t/a)	加权平均含量 (mg/kg)	处置量 (t/a)	加权平均含量 (mg/kg)	处置量 (t/a)	含量 (mg/kg)	
1	Hg	90000	0.366	24000	0.412	50000	0.63	0.431
2	Tl		0.667		0.346		2	0.976
3	Cd		6.434		0.538		0.81	3.667
4	Pb		138.679		4.457		1011.3	366.105
5	As		4.547		0.268		34.85	12.511
6	Be		3.269		5.117		1.21	2.768
7	Cr		49.345		4.536		86.7	51.507
8	Sn		10.583		0.796		10.55	8.691
9	Sb		1.601		0.230		2	1.447
10	Cu		169.031		2.170		304.5	176.753
11	Co		10.320		1.222		16.2	10.250
12	Mn		229.578		40.500		692	325.994
13	Ni		67.530		5.179		44.85	48.954
14	V		13.101		5.277		52.2	22.700
15	Zn		1808.410		302.967		193	1041.612
16	Mo		24.028		40.222		1.95	18.698

表 4.6-5 三线固体废物重金属加权含量计算结果

序号	重金属	现有工程		扩建项目		加权平均含量 (mg/kg)
		一般固废		污染土		
		处置量 (t/a)	含量 (mg/kg)	处置量 (t/a)	含量 (mg/kg)	
1	Hg	20000	0.555	100000	0.63	0.618
2	Tl		0.7		2	1.783
3	Cd		4.155		0.81	1.368
4	Pb		105.05		1011.3	860.258
5	As		8.25		34.85	30.417
6	Be		5.01		1.21	1.843
7	Cr		40.5		86.7	79.000
8	Sn		10		10.55	10.458
9	Sb		2.8		2	2.133
10	Cu		245		304.5	294.583
11	Co		17		16.2	16.333
12	Mn		370		692	638.333
13	Ni		52.5		44.85	46.125
14	V		20.5		52.2	46.917
15	Zn		1117		193	347.000
16	Mo		6		1.95	2.625

**表 4.5-10 扩建项目建成后单位熟料重金属投加量 单位: mg/kg-cli**

生产线	重金属	固体废物中重金属加权平均含量 (mg/kg)	固体废物投加量 (kg/h)	煤中重金属含量 (mg/kg)	煤投加量 (kg/h)	生料重金属含量 (mg/kg)	生料投加量 (kg/h)	熟料产量 (kg/h)	重金属投加量计算结果	重金属最大允许投加量	是否符合 HJ662-2013
一、二线	汞 (Hg)	0.431	20710	0.048	27490	0.1	281870	187500	<b>0.20</b>	<b>0.23</b>	符合
	铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)	558.412	20710	20.91	27490	85.34	281870	187500	<b>193.04</b>	<b>230</b>	符合
	铍+铬+10×锡+50×锑+铜+钴+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V)	798.183	20710	303.47	27490	321.16	281870	187500	<b>615.46</b>	<b>1150</b>	符合
三线	汞 (Hg)	0.618	16130	0.048	28180	0.1	279790	187500	<b>0.21</b>	<b>0.23</b>	符合
	铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)	1319.659	16130	20.91	28180	85.34	279790	187500	<b>244.01</b>	<b>230</b>	符合
	铍+铬+10×锡+50×锑+铜+钴+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V)	1334.385	16130	303.47	28180	321.16	279790	187500	<b>639.64</b>	<b>1150</b>	符合

**表 4.5-11 扩建项目建成后单位水泥重金属投加量 单位: mg/kg-cem**

生产线	重金属	固体废物中重金属加权平均含量 (mg/kg)	固体废物投加量 (kg/h)	煤中重金属含量 (mg/kg)	煤投加量 (kg/h)	生料重金属含量 (mg/kg)	生料投加量 (kg/h)	熟料产量 (kg/h)	水泥中熟料百分比 (%)	混合材中重金属含量 (mg/kg)	水泥中混合材百分比 (%)	重金属投加量计算结果	重金属最大允许投加量	是否符合 HJ662-2013
一、二线	Cr	51.507	20710	1.8	27490	3.2	281870	187500	67% (87%)	31.9	33% (13%)	<b>17.74</b> <b>(13.51)</b>	<b>320</b>	符合
	Zn	1041.612	20710	20.6	27490	200	281870	187500		46.6		<b>295.93</b> <b>(370.35)</b>	<b>37760</b>	符合
	Mn	325.994	20710	202	27490	180	281870	187500		161		<b>278.40</b> <b>(313.44)</b>	<b>3350</b>	符合
	Ni	48.954	20710	5.89	27490	11.1	281870	187500		22.8		<b>22.91</b> <b>(22.94)</b>	<b>640</b>	符合
	Mo	18.698	20710	1.40	27490	1.98	281870	187500		6.02		<b>5.50</b> <b>(5.35)</b>	<b>310</b>	符合
	As	12.511	20710	1.00	27490	3.00	281870	187500		4.01		<b>5.37</b> <b>(5.77)</b>	<b>4280</b>	符合
	Cd	3.667	20710	0.03	27490	0.34	281870	187500		0.17		<b>0.67</b> <b>(0.82)</b>	<b>40</b>	符合
	Pb	366.105	20710	5.64	27490	30.0	281870	187500		9.36		<b>60.95</b> <b>(76.35)</b>	<b>1590</b>	符合
	Cu	176.753	20710	9.05	27490	23.5	281870	187500		21.2		<b>44.63</b> <b>(51.63)</b>	<b>7920</b>	符合
	Hg	0	20710	0	27490	0	281870	187500		0.54		<b>0.18</b> <b>(0.07)</b>	<b>4*</b>	符合

生产线	重金属	固体废物中重金属加权平均含量 (mg/kg)	固体废物投加量 (kg/h)	煤中重金属含量 (mg/kg)	煤投加量 (kg/h)	生料重金属含量 (mg/kg)	生料投加量 (kg/h)	熟料产量 (kg/h)	水泥中熟料百分比 (%)	混合材中重金属含量 (mg/kg)	水泥中混合材百分比 (%)	重金属投加量计算结果	重金属最大允许投加量	是否符合 HJ662-2013
三线	Cr	79.000	16130	1.8	28180	3.2	279790	187500	67% (87%)	31.9	33% (13%)	<b>18.46</b> <b>(14.45)</b>	<b>320</b>	符合
	Zn	347.000	16130	20.6	28180	200	279790	187500		46.6		<b>237.41</b> <b>(294.37)</b>	<b>37760</b>	符合
	Mn	638.333	16130	202	28180	180	279790	187500		161		<b>290.22</b> <b>(328.80)</b>	<b>3350</b>	符合
	Ni	46.125	16130	5.89	28180	11.1	279790	187500		22.8		<b>21.87</b> <b>(21.60)</b>	<b>640</b>	符合
	Mo	2.625	16130	1.40	28180	1.98	279790	187500		6.02		<b>4.26</b> <b>(3.73)</b>	<b>310</b>	符合
	As	30.417	16130	1.00	28180	3.00	279790	187500		4.01		<b>6.18</b> <b>(6.82)</b>	<b>4280</b>	符合
	Cd	1.368	16130	0.03	28180	0.34	279790	187500		0.17		<b>0.48</b> <b>(0.57)</b>	<b>40</b>	符合
	Pb	860.258	16130	5.64	28180	30.0	279790	187500		9.36		<b>83.23</b> <b>(105.29)</b>	<b>1590</b>	符合
	Cu	294.583	16130	9.05	28180	23.5	279790	187500		21.2		<b>48.38</b> <b>(56.50)</b>	<b>7920</b>	符合
	Hg	0	16130	0	28180	0	279790	187500		0.54		<b>0.18</b> <b>(0.07)</b>	<b>4*</b>	符合

注（1）：计入窑物料中的总铬和混合材中的六价铬。

注（2）：仅计混合材中的汞。

注：32.5 水泥熟料和混合材比例为 67%、33%；42.5 水泥熟料和混合材比例为 87%、13%；括号外为 32.5 水泥，括号内为 42.5 水泥。

由上表计算结果可知，扩建项目建成后，一、二、三线的重金属投加量均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中规定的重金属最大允许投加量。

#### 4.6.5 入窑氟（F）、氯（Cl）元素投加量计算

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），入窑物料中 F 元素含量不应大于 0.5%，Cl 元素含量不应大于 0.04%。

入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含量的计算公式如下：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_w + m_f + m_r}$$

式中：

C——入窑物料氯（Cl）或氟（F）元素含量，%；

$C_w$ 、 $C_f$ 、 $C_r$ ——分别为固体废物、常规燃料、常规原料中氯（Cl）或氟（F）元素含量，%；

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

表 4.5-12 固体废物 Cl、F 元素加权平均含量计算结果

生产线	元素	现有工程		扩建项目				加权平均含量 (%)
		危废+一般固废		危废		污染土		
		处置量 (t/a)	加权平均含量 (%)	处置量 (t/a)	加权平均含量 (%)	处置量 (t/a)	含量 (%)	
一、二线	F	90000	0.06958	24000	0.27667	50000	0.07360	0.09613
	Cl		0.67751		0.06967		0.00360	0.36422
三线	F	20000	0.015	/	/	100000	0.0736	0.06383
	Cl		0.4945		/		0.0036	0.08542

表 4.5-13 扩建项目建成后氟（F）、氯（Cl）元素投加量 单位：%

生产线	元素	固体废物中元素加权平均含量 (%)	固体废物投加量 (kg/h)	煤中元素含量 (%)	煤投加量 (kg/h)	生料中元素含量 (%)	生料投加量 (kg/h)	元素投加量计算结果	最大允许投加量	是否符合 HJ662-2013
一、二线	F	0.09613	20710	0.0111	27490	0.037	281870	<b>0.0386</b>	<b>0.5</b>	符合
	Cl	0.36422	20710	0.01	27490	0.01	281870	<b>0.0322</b>	<b>0.04</b>	符合
三线	F	0.06383	16130	0.0111	28180	0.037	279790	<b>0.0361</b>	<b>0.5</b>	符合
	Cl	0.08542	16130	0.01	28180	0.01	279790	<b>0.0138</b>	<b>0.04</b>	符合

通过计算，扩建项目建成后，一、二、三线入窑物料中氟元素、氯元素含量均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)中规定的最大允许含量。

#### 4.6.6 入窑硫(S)元素投加量计算

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

(1) 从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量的计算公式如下：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_r \times m_r}{m_w + m_r}$$

式中：

$C$ ——从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

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

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

(2) 从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量的计算公式如下：

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

式中：

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

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

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

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

$m_{cli}$ ——单位时间内的熟料产量，kg/h。



**表 4.5-14 配料系统投加的固体废物 S 元素加权平均含量计算结果**

生产线	元素	现有工程		扩建项目		加权平均含量 (%)
		一般固废		污染土		
		处置量 (t/a)	平均含量 (%)	处置量 (t/a)	含量 (%)	
一、二线	S	40000	0.5395	50000	0.087	0.2881
三线	S	20000	0.5395	100000	0.087	0.1624

**表 4.5-15 项目建成后从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量 单位：%**

生产线	元素	从配料系统投加的固体废物中 S 元素加权平均含量 (%)	配料系统固体废物投加量 (kg/h)	生料中元素含量 (%)	生料投加量 (kg/h)	元素投加量计算结果	最大允许投加量	是否符合 HJ662-2013
一、二线	S	0.2881	11364	0.01	281870	<b>0.021</b>	<b>0.014</b>	略大于标准
三线	S	0.1624	16130	0.01	279790	<b>0.0142</b>	<b>0.014</b>	略大于标准

注：一、二线仅考虑一般固废和污染土从配料系统投加，三线仅考虑污染土从配料系统投加，物料中硫化物 S 和有机 S 总含量以全 S 考虑。

**表 4.5-14 固体废物 S 元素加权平均含量计算结果**

生产线	元素	现有工程		扩建项目				加权平均含量 (%)
		危废+一般固废		危废		污染土		
		处置量 (t/a)	加权平均含量 (%)	处置量 (t/a)	加权平均含量 (%)	处置量 (t/a)	含量 (%)	
一、二线	S	90000	0.38058	24000	0.36950	50000	0.087	0.27519
三线	S	20000	0.5395	/	/	100000	0.087	0.1624

**表 4.5-16 项目建成后窑头、窑尾投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量**

生产线	元素	固体废物中元素加权平均含量 (mg/kg)	固体废物投加量 (kg/h)	煤中元素含量 (mg/kg)	煤投加量 (kg/h)	生料中元素含量 (mg/kg)	生料投加量 (kg/h)	元素投加量计算结果	最大允许投加量	是否符合 HJ662-2013
一、二线	S	2751.9	20710	5600	27490	100	281870	<b>1275.3</b>	<b>3000</b>	符合
三线	S	1624	16130	5600	28180	100	279790	<b>1130.6</b>	<b>3000</b>	符合

注：计算时全部按全 S 含量考虑。

通过计算可知，扩建项目建成后，一、二、三线通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量略大于 0.014%。一、二、三线从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013) 中相应限值要求。

本次计算的从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量偏高主要原因如下：  
 ①本项目处置一般固废和污染土，在计算时全部按从配料系统投加，导则结果偏高；  
 ②由于受检测的制约，在计算从配料投加的固体废物和常规原料中的硫化物 S 和有机 S 时以全 S 量来代替，也在一定程度上导致结果偏高；  
 ③受 S 元素检出限影响，生料中 S

元素含量按检出限取值，也导致结果在一定程度上偏高。综上因素，致使计算结果略高于最大允许投加量。考虑到在实际协同处置过程中，物料来源的广泛性、复杂性和波动性，评价建议，在实际处置前应严格按相应的规范、标准进行固体废物成分分析，根据分析结果合理确定协同处置方案，从而确保入窑的 S 元素含量满足要求。当固体废物 S 元素含量过高时，应进行合理的预处理或严格控制投加量，从而确保入窑的 S 元素含量满足规范要求。

#### 4.7 同类工程污染物产生及排放情况

本项目拟采用新型干法水泥窑协同处置固体废物，协同处置过程中主要的大气污染物为来自窑尾排气筒的废气。为了客观科学地确定废气源强，本次评价收集了同类工程的监测资料，以类比其污染物产生及排放情况。同时，类比数据在一定程度上也能反映出拟建项目建成后窑尾废气达标排放的可行性。

##### 4.7.1 浙江红狮水泥股份有限公司

###### (1) 项目介绍

浙江红狮水泥股份有限公司是红狮集团的核心企业，原有 2 条日产 2000 吨新型干法回转窑水泥生产线（1#、2#线）、1 条日产 4000 吨新型干法回转窑水泥生产线（3#线）。鉴于市场形势、投资环境以及周边地区危废处置现状，浙江红狮水泥股份有限公司依托公司原有 3 条新型干法水泥回转窑生产线，建设水泥窑协同处置危险工业废物项目，年处置危险工业废物 10 万吨，改造后水泥产量不增加。1#生产线和 2#生产线协同处置焚烧飞灰各 9000 t/a，3#生产线协同处置危险废物 82000 t/a。

该项目于 2014 年 7 月建成，浙江省环境监测中心于 2015 年 1 月对项目进行了验收监测。

由于该项目 3#生产线协同处置危废，且处置规模与本项目单线处置规模相当，因此本次评价主要类比其 3#生产线验收监测数据。

###### (2) 危废处置方案

危废处置方案见表 4.7-1。

**表 4.7-1 浙江红狮水泥股份有限公司 3#生产线危废处置方案**

熟料产能	危废处置量	
	危废种类	处置量 (t/a)
4000 t/d	医药残渣	20000
	医药污泥	12000
	医药废活性炭	3000
	农药 (反应渣)	140
	农药污泥	60
	有机溶剂废物	300
	精蒸馏残渣	200
	电镀污泥	16000
	含铜污泥	2300
	综合污泥	7600
	含铬废物	200
	含铅废渣	170
	含铅污泥	30
	含镍废物	20000
小计		82000

(3) 验收监测期间企业运营情况

在 2017 年 1 月 13 日~1 月 15 日对 3#生产线进行了验收监测, 验收监测期间固废处置情况见表 4.7-2。

**表 4.7-2 监测期间固废处理情况**

生产线	日期	污泥处理能力 (t/d)	污泥实际处理量 (t/d)	污泥处理负荷 (%)	危废处理能力 (t/d)	危废实际处理量 (t/d)	危废处理负荷 (%)
3#	2015.1.13	340	/*	/	265	218	82.3
	2015.1.14		/*	/		216	81.5
	2015.1.15		275	80.9		/*	/
3#水泥生产线不能同时处置污泥和危废, 监测期间分开处理。							

(4) 协同处置危废后窑尾烟气监测情况

验收监测期间企业的生产负荷均高于 80%, 危废处理量均达到处置能力的 80%以上, 符合建设项目环保设施竣工验收监测条件。3#窑尾除尘器进出口废气监测结果见表 4.7-3。

**表 4.7-3 3#窑尾除尘器进出口废气监测结果**

监测因子	监测值 (小时均值)		标准限值	达标情况
	I	II		
监测周期			/	/

监测断面		5	6	5	6	/	/
废气温度 (°C)		85	79	85	79	/	/
烟气流量 $Q_s$ (m <sup>3</sup> /h)		$8.46 \times 10^5$	$9.74 \times 10^5$	$8.58 \times 10^5$	$9.56 \times 10^5$	/	/
标态废气量 $Q_{\text{std}}$ (m <sup>3</sup> /h)		$6.01 \times 10^5$	$6.75 \times 10^5$	$6.10 \times 10^5$	$6.68 \times 10^5$	/	/
含氧量 (%)		/	11.30	/	11.25	/	/
空气过剩系数 ( $\alpha$ )		/	2.16	/	2.15	/	/
烟尘	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	$2.93 \times 10^3$	7.06	$2.34 \times 10^3$	5.55	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	7.98	/	6.25	30	达标
	排放速率 (kg/h)	$1.76 \times 10^3$	4.77	$1.43 \times 10^3$	3.71	/	/
	去除效率 (%)	99.73		99.74		/	/
SO <sub>2</sub>	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	17.2	/	17.2	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	19.5	/	19.5	200	达标
NO <sub>x</sub>	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	205	/	201	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	232	/	226	350	达标
HCl	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	5.97	/	4.56	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	6.75	/	5.13	10	达标
HF*	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	0.608	/	0.826	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	0.637	/	0.891	1	达标
氟化物	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	1.963	/	2.545	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	2.22	/	2.86	5	达标
NH <sub>3</sub>	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	2.52	/	3.24	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	2.86	/	3.65	10	达标
Hg	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	$3.13 \times 10^{-3}$	/	$3.15 \times 10^{-3}$	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	$3.54 \times 10^{-3}$	/	$3.55 \times 10^{-3}$	0.05	达标
Tl+Cd+Pb+As	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	$3.72 \times 10^{-3}$	/	$3.68 \times 10^{-3}$	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	$4.21 \times 10^{-3}$	/	$4.14 \times 10^{-3}$	1.0	达标
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	0.109	/	0.082	/	/
	折算后排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	0.123	/	0.092	0.5	达标
二噁英类	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	0.031	/	/	/	/
	折算后排放浓度 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	/	0.035	/	/	0.1	达标
非甲烷总烃	处理固废时实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	4.21	/	4.19	/	/
	未处理固废时实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	1.96	/	1.10	/	/
	处理固废前后浓度增加 (mg/m <sup>3</sup> )	/	2.25	/	3.09	/	/
*为复测结果。							

由上表可知，协同处置危废后，水泥熟料生产线窑尾颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>、氟化物小时浓度值满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）中规定的排放限值要求，HCl、HF、Hg、铊+镉+铅+砷、铍+铬+锡+锑+铜+钴+锰+镍、二噁英小时浓度值满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中规定的排放限值要求。

#### 4.7.2 东方希望重庆水泥有限公司

##### （1）项目介绍

东方希望水泥有限公司位于丰都县湛普镇燕子村。2015年，东方希望重庆水泥有限公司与重庆基源环保科技有限公司联合建设了东方希望重庆水泥有限公司利用水泥炉窑协同处置固体废物项目。该项目依托东方希望水泥有限公司5#新型干法水泥窑生产线，建设一套58850吨/年的固体废物处理系统，其中年处理危险废物26750吨，市政污泥2000吨，废脱硫剂100吨，重金属污染土20000吨，有机污染土10000吨。

该项目于2016年建成，重庆市生态环境监测中心、重庆市渝北区环境监测站于2017年1月对项目进行了验收监测。

##### （2）固体废物处置方案

固体废物处置方案见表4.7-4。

表 4.7-4 固体废物处置方案

生产线	熟料产能	一般固体废物 (t/d)				危险废物
		市政污泥	废脱硫剂	重金属污染土	有机污染土	
5号生产线	4800 t/d	2000	100	20000	10000	26750 t/a
合计 (t/a)						58850

##### （3）验收监测期间企业运营情况

在2017年1月11日未投加危险废物和固体废物及1月12日满负荷投加危险废物和固体废物的两种生产工况下，对5号线窑尾废气进行了监测，验收监测期间运营情况详见表4.7-5。

表 4.7-5 监测期间企业运营情况

日期	产品名称	设计产量	实际产量 (t/d)	生产负荷 (%)
2017年1月11日	危险废物	86	0	0
	市政污泥	6.5	0	0

日期	产品名称	设计产量	实际产量 (t/d)	生产负荷 (%)
	废脱硫剂	0.32	0	0
	重金属污染土	65	0	0
	有机污染土	32.5	0	0
2017年1月12日	危险废物	86	86	100
	市政污泥	6.5	6.5	100
	废脱硫剂	0.32	0.32	100
	重金属污染土	65	65	100
	有机污染土	32.5	32.5	100

(4) 协同处置固体废物前后窑尾烟气监测情况

5号窑尾除尘器进出口废气监测结果见表 4.7-6。

表 4.7-6 5 号分解炉窑尾废气监测结果

监测因子		监测值 (小时均值)						标准限值	达标情况
监测时间		2017 年 1 月 11 日			2017 年 1 月 12 日			/	/
样品编号		1	2	3	1	2	3	/	/
废气温度 (°C)		77	77	76	79	80	80	/	/
烟气流量 $Q_s$ (m <sup>3</sup> /h)		$5.47 \times 10^5$	$5.41 \times 10^5$	$5.42 \times 10^5$	$5.22 \times 10^5$	$5.24 \times 10^5$	$5.27 \times 10^5$	/	/
含氧量 (%)		8.1	8.0	8.3	8.6	8.5	8.3	/	/
颗粒物	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	12.1	13.0	12.9	13.0	13.4	13.6	30	达标
	排放速率 (kg/h)	7.77	8.34	8.06	7.63	7.99	8.27	/	/
SO <sub>2</sub>	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	17.1	24.2	14.9	15.3	20.2	19.8	200	达标
	排放速率 (kg/h)	10.9	15.5	9.32	8.98	12.0	12.1	/	/
NO <sub>x</sub>	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	$2.81 \times 10^2$	$2.76 \times 10^2$	$2.81 \times 10^2$	$2.49 \times 10^2$	$2.68 \times 10^2$	$2.54 \times 10^2$	350	达标
	排放速率 (kg/h)	$1.80 \times 10^2$	$1.76 \times 10^2$	$1.75 \times 10^2$	$1.47 \times 10^2$	$1.60 \times 10^2$	$1.55 \times 10^2$	/	/
NH <sub>3</sub>	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.4	1.16	1.02	1.01	0.889	1.07	10	达标
	排放速率 (kg/h)	0.913	0.741	0.639	0.595	0.529	0.654	/	/
HCl	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.65	1.28	1.59	1.32	1.31	1.43	10	达标
	排放速率 (kg/h)	1.06	0.816	0.991	0.778	0.781	0.870	/	/
HF	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	$1.19 \times 10^{-2}L$	$1.19 \times 10^{-2}L$	$1.19 \times 10^{-2}L$	$1.19 \times 10^{-2}L$	$1.50 \times 10^{-2}$	$1.28 \times 10^{-2}$	1	达标
	排放速率 (kg/h)	N	N	N	N	$8.91 \times 10^{-3}$	$7.80 \times 10^{-3}$	/	/
Hg	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	$4.17 \times 10^{-3}L$	$4.17 \times 10^{-3}L$	$4.17 \times 10^{-3}L$	$4.17 \times 10^{-3}L$	$4.17 \times 10^{-3}L$	$4.17 \times 10^{-3}L$	0.05	达标
	排放速率 (kg/h)	N	N	N	N	N	N	/	/

监测因子		监测值（小时均值）						标准限值	达标情况
监测时间		2017年1月11日			2017年1月12日			/	/
样品编号		1	2	3	1	2	3	/	/
Tl+Cd+ Pb+As	排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	3.27×10 <sup>-4</sup>	3.55×10 <sup>-4</sup>	3.33×10 <sup>-4</sup>	3.15×10 <sup>-4</sup>	4.38×10 <sup>-4</sup>	3.23×10 <sup>-4</sup>	1.0	达标
	排放速率（kg/h）	2.10×10 <sup>-4</sup>	2.27×10 <sup>-4</sup>	2.08×10 <sup>-4</sup>	1.85×10 <sup>-4</sup>	2.61×10 <sup>-4</sup>	1.97×10 <sup>-4</sup>	/	/
CO	排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	1.35×10 <sup>2</sup>	1.31×10 <sup>2</sup>	1.46×10 <sup>2</sup>	1.65×10 <sup>2</sup>	1.72×10 <sup>2</sup>	1.64×10 <sup>2</sup>	/	/
	排放速率（kg/h）	86.9	83.8	91.0	97.1	1.02×10 <sup>2</sup>	99.7	/	/
总烃	排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	8.25	12.3	8.00	10.6	6.56	10.0	/	/
	排放速率（kg/h）	5.29	7.84	5.00	6.26	3.91	6.12	/	/
Be+Cr+S n+Sb+C u+Co+M n+Ni+V	排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	2.96×10 <sup>-2</sup>	2.07×10 <sup>-2</sup>	1.89×10 <sup>-2</sup>	2.63×10 <sup>-2</sup>	1.87×10 <sup>-2</sup>	1.31×10 <sup>-2</sup>	0.5	达标
	排放速率（kg/h）	1.88×10 <sup>-2</sup>	1.19×10 <sup>-2</sup>	1.17×10 <sup>-2</sup>	1.55×10 <sup>-2</sup>	1.12×10 <sup>-2</sup>	0.80×10 <sup>-2</sup>	/	/
萘	排放浓度（μg/m <sup>3</sup> ）	1.90×10 <sup>-4</sup> L	1.90×10 <sup>-4</sup> L	1.90×10 <sup>-4</sup> L	1.90×10 <sup>-4</sup> L	1.90×10 <sup>-4</sup> L	1.90×10 <sup>-4</sup> L	/	/
二噁英 类	排放浓度 （ngTEQ/m <sup>3</sup> ）	0.0086	0.0079	0.0089	0.0038	0.021	0.020	0.1	达标



由上表可知，在验收监测期间，东方希望重庆水泥有限公司利用水泥窑协同处置固体废物项目正常生产时，在 2017 年 1 月 11 日未投加危险废物和固体废物及 1 月 12 日满负荷投加危险废物和固体废物的两种生产工况下，5 号线窑尾废气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub> 的浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2016）规定的排放限值要求，HCl、HF、汞及其化合物、二噁英类、[铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）]、[铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）]浓度均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表 1 中规定的排放限值要求。此外，协同处置固体废物前后，东方希望重庆水泥有限公司 5 号生产线水泥窑窑尾烟气量以及颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度无明显差异，其值远低于相应标准限值。

#### 4.7.3 涿鹿金隅水泥有限公司

##### （1）项目介绍

涿鹿金隅水泥有限公司位于河北省张家口市涿鹿县卧佛寺乡，公司原有 1 条 4000 t/d 新型干法熟料带纯低温余热发电的水泥生产线。2014 年公司对现有水泥生产线进行技术改造，建设利用水泥窑协同处置 20000 t/a 危险废物技术改造项目。建成后将利用 4000 t/d 水泥回转窑年协同处置废液 7000 吨、飞灰 10000 吨以及固态、半固态危险废物 3000 吨。该项目于 2015 年 2 月取得了张家口环保局的批复，2015 年 3 月主体工程及配套环保设施建设完成，并于 2015 年 9 月由张家口市环境监测站进行了验收监测。

##### （2）危废处置方案

危废处置方案见表 4.7-7。

表 4.7-7 危废处置方案

熟料产能	危废处置量		
	废液	飞灰	固体、半固态危废
4000 t/d	7000 t/a	10000 t/a	3000 t/a
小计	20000 t/a		

##### （3）验收监测期间企业运营情况

验收监测时间为 2015 年 9 月 11 日、19~20 日，验收监测期间，涿鹿金隅水泥有限公司各处置系统均连续运行 48 小时，实际处置废液 0.89 t/h、固态/半固态危险废物 0.38 t/h、飞灰 1.28 t/h，生产负荷达 95%。验收监测期间各处置系统运行正常，废物匀速处置；水泥窑工况稳定，产品质量稳定。验收监测期间危废处置情况见表 4.7-8。

表 4.7-8 监测期间危废处理情况

日期	废物状态	废物类别	废物名称	废物量 (t)
2015.9.19	固体、半固态	HW12	废漆渣	3.32
		HW49	废活性炭	0.066
		HW49	废试剂瓶	0.028
		HW04	农药废物、釜残	2.96
		HW49	剧毒化学品	0.00125
		HW49	化工废料	1.68
		HW17	污泥	1.14
	液态	HW09	废乳化液	8.38
		HW06	有机溶剂废液	5.71
		HW06	有机溶剂废液	7.36
飞灰	HW18	飞灰	30.64	
2015.9.20	固体、半固态	HW12	废漆渣	2.14
		HW04	农药废物、釜残	3.39
		HW49	化工废料	3.66
	液态	HW09	废乳化液	3.96
		HW06	有机溶剂废液	5.35
		HW06	有机溶剂废液	12.14
	飞灰	HW18	飞灰	30.64

## (4) 协同处置危废前后窑尾烟气监测情况

根据《涿鹿金隅水泥有限公司利用水泥窑协同处置 20000 t/a 危险废物技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》(张环监验字[2015]051 号), 窑尾烟气验收监测结果见表 4.7-9。

由表 4.7-9 可知, 在验收监测期间, 涿鹿金隅水泥有限公司利用水泥窑协同处置危废项目正常生产时, 在 2015 年 9 月 11 日未投加危险废物及 9 月 19 日~9 月 20 日投加危险废物两种生产工况下, 窑尾烟气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氟化物的浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013) 规定的排放限值要求, HCl、HF、汞及其化合物、二噁英类、[铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计)]、[铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)] 浓度均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013) 表 1 中规定的排放限值要求。此外, 协同处置危废前后, 涿鹿金隅水泥有限公司生产线水泥窑窑尾烟

气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氟化物排放浓度无明显差异。主要是因为水泥窑有很强的热稳定性，焚烧少量废物不会改变水泥窑内部的燃烧工况，水泥窑内碱性环境对焚烧产生的SO<sub>2</sub>、HCl、HF等酸性气体有很强的中和吸收能力。

表 4.7-9 窑尾烟气验收监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测点位	回转窑废气处理后								
	焚烧危险废物前			焚烧危险废物后 (标准折算值)					
采样时段	9月11日 第一次	9月11日 第二次	9月11日 第三次	9月19日 第一次	9月19日 第二次	9月19日 第三次	9月20日 第一次	9月20日 第二次	9月20日 第三次
颗粒物	2.88	1.76	1.67	5.59	4.35	4.39	4.86	3.76	3.57
NO <sub>x</sub>	208	144	160	169	159	165	161	152	157
SO <sub>2</sub>	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86
CO	65	63.4	61.0	63.1	61.8	60.0	62.7	62.5	59.8
HF	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05
HCl	7.0	6.5	6.9	4.9	4.2	4.6	4.8	4.6	5.1
氟化物	0.30	0.29	0.29	0.32	0.28	0.29	0.29	0.33	0.30
Hg	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>
Cd	<8×10 <sup>-6</sup>	<8×10 <sup>-6</sup>	2.28×10 <sup>-4</sup>	<8×10 <sup>-6</sup>	<8×10 <sup>-6</sup>	<8×10 <sup>-6</sup>	<8×10 <sup>-6</sup>	<8×10 <sup>-6</sup>	1.06×10 <sup>-4</sup>
Pb	<2×10 <sup>-4</sup>	5.9×10 <sup>-3</sup>	7.9×10 <sup>-3</sup>	6.1×10 <sup>-3</sup>	8×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	7.1×10 <sup>-3</sup>
As	<2×10 <sup>-5</sup>	0.114	0.652	<2×10 <sup>-4</sup>	0.0252	<2×10 <sup>-4</sup>	0.0961	<2×10 <sup>-4</sup>	0.103
Cr	<3×10 <sup>-4</sup>	2.2×10 <sup>-3</sup>	0.0299	<3×10 <sup>-4</sup>	5.9×10 <sup>-3</sup>	5.9×10 <sup>-3</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	0.0131
Sn	<3×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	0.0117	<3×10 <sup>-4</sup>	8×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	7×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	5.2×10 <sup>-3</sup>
Sb	<2×10 <sup>-5</sup>	2.98×10 <sup>-3</sup>	7.49×10 <sup>-3</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-3</sup>	<2×10 <sup>-5</sup>	<2×10 <sup>-5</sup>	<2×10 <sup>-5</sup>	3.16×10 <sup>-3</sup>
Cu	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	0.0135	0.0195	3.2×10 <sup>-3</sup>	<7×10 <sup>-5</sup>	<7×10 <sup>-5</sup>	<7×10 <sup>-5</sup>	4.4×10 <sup>-3</sup>
Mn	<7×10 <sup>-5</sup>	<7×10 <sup>-5</sup>	0.0844	<7×10 <sup>-5</sup>	5.63×10 <sup>-3</sup>	<7×10 <sup>-5</sup>	<7×10 <sup>-5</sup>	8.92×10 <sup>-3</sup>	0.0103
Ni	<1×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-4</sup>	7.4×10 <sup>-3</sup>	7.1×10 <sup>-3</sup>	7.0×10 <sup>-3</sup>	5.89×10 <sup>-3</sup>	1.8×10 <sup>-3</sup>	2.1×10 <sup>-3</sup>	8.5×10 <sup>-3</sup>
二噁英 ng TEQ/m <sup>3</sup>				0.015	0.014	0.013	0.0073	0.0090	0.0099

## 4.8 污染物产生、治理及排放情况

### 4.8.1 废气

#### 4.8.1.1 正常工况废气排放

本项目建成后，营运期产生的废气主要来源于固废暂存库、预处理车间、废液车间、污染土暂存库和废包装物破碎车间在装卸、倾倒、破碎、搅拌等工序产生的颗粒物、氨、硫化氢、非甲烷总烃和 VOCs 等；同时水泥窑在协同处置固体废物时，水泥生产过程中的水泥煅烧系统仍是最主要的大气污染物排放源，产生污染物种类较多，主要包括颗粒物、酸性气体（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF 等）、重金属（Hg、Pb、Cr、Cd、As、Mn 等）和二噁英类等。

##### （1）固废暂存库废气

1#固废暂存库最大贮存量约 3500 t，2#固废暂存库最大贮存量约 1750 t。固体废物在贮存过程中会产生恶臭和挥发性气体等，主要污染物为 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和 VOCs。

类比同类项目数据，1#固废暂存库 NH<sub>3</sub> 的产生速率为 0.066 kg/h，H<sub>2</sub>S 为 0.004 kg/h；2#固废暂存库 NH<sub>3</sub> 的产生速率为 0.033 kg/h，H<sub>2</sub>S 为 0.002 kg/h。非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别按贮存量的 0.5‰和 0.75‰考虑，则 1#固废暂存库非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别为 1.75 t/a、2.625 t/a，2#固废暂存库非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别为 0.875 t/a、1.3125 t/a。固废暂存库在库门开启以及吸风的不完全时会造成部分气体外逸，泄漏率按 10%估算。正常情况下，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置。在水泥窑停窑检修等情况下，1#、2#固废暂存库废气经收集后进入统一设置的活性炭吸附装置，经活性炭吸附装置净化后通过 15 m 高排气筒排放；活性炭吸附效率为 90%，1#、2#固废暂存库设计收集风量各为 40000 Nm<sup>3</sup>/h。

根据以上分析，1#固废暂存库无组织排放的 NH<sub>3</sub> 为 0.0066 kg/h，H<sub>2</sub>S 为 0.0004 kg/h，非甲烷总烃量为 0.175 t/a，VOCs 为 0.2625 t/a。2#固废暂存库无组织排放的 NH<sub>3</sub> 为 0.0033 kg/h，H<sub>2</sub>S 为 0.0002 kg/h，非甲烷总烃量为 0.0875 t/a，VOCs 为 0.13125 t/a。

##### （2）预处理车间废气

1#预处理车间设有破碎系统和 SMP 系统，破碎系统主要对固态废物进行破碎预处理，SMP 系统主要对半固态废物进行破碎、混合搅拌等预处理。2#预处理车间设有 SMP 系统，主要对半固态废物进行破碎、混合、搅拌等预处理。预处理车间在对固态、半固态废物进行预处理过程中会产生颗粒物、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和 VOCs 等。扩建项

目建成后，1#预处理车间固体废物预处理能力约为 17 万 t/a，其中固体废物预处理能力为 11 万 t/a，半固体废物预处理能力为 6 万 t/a；2#预处理车间固体废物预处理能力约为 7 万 t/a，其中固体废物预处理能力为 1 万 t/a，半固体废物预处理能力为 6 万 t/a。

预处理车间破碎设备均为封闭式，可有效减少破碎过程中粉尘的产生，本次评价按 1#和 2#预处理车间最大预处理能力考虑，破碎产生的颗粒物量按 0.5‰计，则破碎过程 1#和 2#预处理车间颗粒物产生量分别为 85 t/a、35 t/a。NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 产生情况则类比同类项目，1#预处理车间 NH<sub>3</sub> 的产生速率为 0.39 kg/h、H<sub>2</sub>S 为 0.0195 kg/h，2#预处理车间 NH<sub>3</sub> 的产生速率为 0.156 kg/h、H<sub>2</sub>S 为 0.0078 kg/h。非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别按照预处理能力的 0.2‰和 0.3‰考虑，则 1#预处理车间非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别为 34 t/a、51 t/a，2#预处理车间非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别为 14 t/a、21 t/a。预处理车间在外门开启以及吸风的不完全时会造成部分气体外逸，泄漏率按 10%估算。正常情况下，预处理车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置。在水泥窑停窑检修等情况下，1#预处理车间废气经活性炭吸附装置处理达标后通过 15 m 高排气筒排放；活性炭吸附效率为 90%，预处理车间设计收集风量为 100000 Nm<sup>3</sup>/h。2#预处理车间废气与废液车间废气一起进入活性炭吸附装置进行处理，处理达标后通过 15 m 高排气筒排放；活性炭吸附效率为 90%，预处理车间设计收集风量为 95000 Nm<sup>3</sup>/h，废液车间设计收集风量为 5000 Nm<sup>3</sup>/h。

根据以上分析，1#预处理车间无组织排放的颗粒物为 8.5 t/a，NH<sub>3</sub> 为 0.039 kg/h，H<sub>2</sub>S 为 0.00195 kg/h，非甲烷总烃为 3.4 t/a、VOCs 为 5.1 t/a；2#预处理车间无组织排放的颗粒物为 3.5 t/a，NH<sub>3</sub> 为 0.0156 kg/h，H<sub>2</sub>S 为 0.00078 kg/h，非甲烷总烃为 1.4 t/a、VOCs 为 2.1 t/a。

### (3) 废液车间废气

扩建项目拟处置的液态废物贮存在废液车间储罐中，主要为 HW08 废矿物油废物等废液，废液中主要含有烷类等有机物质，液态废物在废液车间装卸、倾倒、过滤除杂等处理过程中，随着环境温度和压力的变化，挥发性有机物会从废液中挥发释放出来，因此废液车间会有一定的非甲烷总烃产生。

非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别按照最大处置量的 0.5‰和 0.75‰考虑，扩建后项目单条水泥熟料生产线废液处置量最大约为 25000 t/a，两条线最大处置量约为 50000 t/a，则非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别为 25 t/a、37.5 t/a。废液车间在外门开启以及吸风的不完全时会造成部分气体外逸，泄漏率按 10%估算。本项目废液车间设置为密闭式，并

针对废液储罐和废液转存装置接口设置集气装置，正常情况下，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置。在水泥窑停窑检修等情况下，废气经收集后依托 2#预处理车间活性炭吸附装置，经预处理车间活性炭吸附装置净化后排放；活性炭吸附装置设计吸附效率为 90%，废液车间设计收集风量为 5000 Nm<sup>3</sup>/h，排气筒高度为 15 m。

根据以上分析，废液车间无组织排放的非甲烷总烃为 2.5 t/a、VOCs 为 3.75 t/a。

#### (4) 废包装物破碎车间废气

本项目在实际处置过程中存在外接的废包装容器及包装物类危险废物以及协同处置过程中自身产生的废包装容器及包装物，废包装容器及包装物在废包装物破碎车间进行破碎处理，破碎后的送预处理车间，最终入窑焚烧处置。废包装容器及包装物在破碎过程中将产生颗粒物、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和 VOCs 等。

扩建项目建成后预计外接及自产的废包装容器及包装物共计 5000 t/a，全部按进入废包装物破碎车间破碎考虑，由于破碎后的粒径稍大，在 50 mm 左右，因此在破碎过程中产生的颗粒物相对较少，本次评价按破碎量的 0.5‰考虑，破碎过程颗粒物产生量为 2.5 t/a。NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 产生情况则类比预处理车间、暂存库废气产生源强，NH<sub>3</sub> 的产生速率为 0.011 kg/h，H<sub>2</sub>S 为 0.001 kg/h。非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别按照废包装容器及包装物破碎量的 0.2‰和 0.3‰考虑，则非甲烷总烃和 VOCs 产生量分别为 1 t/a、1.5 t/a。废包装物破碎车间在外门开启以及吸风的不完全时会造成部分气体外逸，泄漏率按 10% 估算。正常情况下，废包装物破碎车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置。在水泥窑停窑检修等情况下，废包装物破碎车间废气进入污染土暂存库废气处理系统进行处理。

根据以上分析，废包装物破碎车间无组织排放的颗粒物为 0.25 t/a，NH<sub>3</sub> 为 0.0011 kg/h，H<sub>2</sub>S 为 0.0001 kg/h，非甲烷总烃为 0.1 t/a、VOCs 为 0.15 t/a。

#### (5) 污染土暂存库废气

本次扩建项目新建污染土暂存库，内设两个暂存区，分别贮存有机污染土和重金属污染土，最大暂存量约 8500 t。污染土在装卸、暂存、转运等过程中将产生颗粒物、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和 VOCs 等。

##### ① 颗粒物

颗粒物主要来自污染土装卸、转运等过程。按年转运及预处理 20 万污染土考虑，产生的颗粒物量按 0.05‰计，则颗粒物产生量为 10 t/a。

## ②臭气

污染土暂存库所暂存的污染土包括重金属污染土和有机污染土。臭气主要来自有机污染土的装卸、暂存、转运等过程，主要污染因子为  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$ 。

本项目污染土暂存库面积  $1350 \text{ m}^2$ ，最大暂存量约 8500 吨，保守起见，全部按暂存有机污染土考虑。类比已批复的《重庆伟世鑫盛环保科技有限公司水泥窑协同处置污染土壤、一般工业固体废物综合利用项目环境影响报告书》，其污染土车间面积约  $2252 \text{ m}^2$ ，最大暂存量约 1 万吨， $\text{NH}_3$  的产生速率为  $0.0265 \text{ kg/h}$ ， $\text{H}_2\text{S}$  为  $0.0019 \text{ kg/h}$ 。本项目从暂存库面积及最大暂存量进行类比，按最不利原则进行比例折算，则本项目  $\text{NH}_3$  的产生速率为  $0.0225 \text{ kg/h}$ ， $\text{H}_2\text{S}$  为  $0.0016 \text{ kg/h}$ 。

## ③非甲烷总烃及 VOCs

非甲烷总烃主要来自有机污染土的装卸、暂存、转运等过程，本项目污染土年周转量为 20 万 t/a，保守起见，全部按有机污染土考虑。类比已批复的《重庆伟世鑫盛环保科技有限公司水泥窑协同处置污染土壤、一般工业固体废物综合利用项目环境影响报告书》及重庆同类项目的污染物排放情况，保守考虑，非甲烷总烃及 VOCs 排放系数分别取  $60 \text{ mg/kg}$  和  $90 \text{ mg/kg}$  污染土壤，则非甲烷总烃和 VOCs 产生量为  $12 \text{ t/a}$ 、 $18 \text{ t/a}$ 。

根据设计方案，污染土暂存库为全密闭式设计，对整个暂存库废气进行负压抽风，收集风量为  $60000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，收集效率按 90% 考虑。废气经收集后进入“袋除尘+活性炭吸附”装置，设计去除效率取 90%，废气经处理达标后通过 15 m 高排气筒排放。

## (6) 输送系统废气

固体废物经输送系统最终入窑焚烧处置，其中液态危险废物及半固态危险废物均是通过管道输送，全过程密闭，因此在整个输送过程中不存在废气排放的情况。对于固态危险废物及有机污染土，主要从预处理车间经皮带输送入窑；对于重金属污染土，通过皮带输送至生料磨入窑；在整个输送过程中，皮带输送系统是进行了全封闭处理的，基本上不会有粉尘排出，因此不考虑其无组织排放。

## (7) 窑尾废气

### A、烟气量

本项目为利用水泥窑协同处置固体废物项目，涉及危险废物和污染土等的处置，固体废物根据成分不同可作为原料、燃料等进入水泥窑煅烧系统。但由于本项目协同处置的固体废物种类较多，且包括固态、半固态和液态等多种形态，根据估算，本次扩建项



目危险废物平均含水率约为 60%，污染土含水率约为 17%，废物在进入水泥窑系统之后，水分吸热激化蒸发将会导致窑尾烟气量有一定程度的增加。但由于固体废物本身可替代部分原材料，水泥窑协同处置固体废物后生料投入量将略有减少，由生料煅烧产生的窑尾烟气量将略有下降。因此，只要本项目固废投加比例得当，水泥窑协同处置固体废物前后窑尾烟气量变化不大。

此外，本项目一、二、三线水泥窑窑尾烟室处各设置有一套除氯系统，在窑尾烟室部位将聚集有高浓度的碱、氯等元素的气体抽出，并鼓入冷风进行快速冷却，然后再经气体冷却器冷却，使废气中的有害成分碱、氯等元素产生氯类结晶体，经布袋除尘器进行去除，除尘下来的粉尘做为混合材按设定比例掺入水泥熟料中，一、二线除氯系统净化后的尾气经窑尾烟囱排放，三线除氯系统单独经排气筒排放。一、二线除氯系统不新增排气筒，根据窑内情况不定时开启，虽然鼓入冷风（冷风量为  $10400 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ）会对窑尾烟气量产生一定影响，但由于窑尾烟气量较大，且窑尾烟气量主要受制于窑尾废气风机的能力，因此增加除氯系统后窑尾烟气量不会有明显变化。三线除氯系统抽吸的热风量为  $6100 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，占窑尾烟气量比例不大，且窑尾烟气量主要受制于窑尾废气风机的能力，因此增加除氯系统后窑尾烟气量不会有明显变化。

同时，根据东方希望重庆水泥有限公司 5#线协同处置固体废物项目验收监测数据可知，协同处置固体废物前后，窑尾烟气量无明显差异，属正常波动范围，主要原因是水泥窑有很强的热稳定性，焚烧少量固体废物不会改变水泥窑内部的燃烧工况。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ 847-2017）表 3 水泥工业排污单位基准排气量表中熟料生产窑尾废气基准排气量为  $2500 \text{ m}^3/\text{t}$  熟料，协同处置固体废物的水泥窑窑尾排气量系数放大 1.1 倍，重庆海螺水泥有限责任公司现有熟料生产能力为  $4500 \text{ t/d}$ ，因此窑尾废气量最终确定为  $515625 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，烟囱高度  $90 \text{ m}$ ，出口内径  $3 \text{ m}$ ，烟气温度  $60^\circ\text{C}$ 。

## B、颗粒物

美国在 10 多家水泥厂的试验中，对窑尾废气进行了详细监测，测定结果如下：主要有有机有害成份的焚毁率都能达到 99.99%以上，颗粒物排放量与不用替代燃料时没有多大区别。根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿），水泥窑窑尾排放的颗粒物浓度基本与水泥窑协同处置废物过程无关，本项目建成运营后，颗粒物排放浓度及排放量不会发生明显变化。

同时，根据“4.6 章节”东方希望重庆水泥有限公司和涪鹿金隅水泥有限公司协同

处置固体废物项目验收监测数据可知，水泥窑协同处置固体废物前后颗粒物浓度变化不大，基本与原工况一样。

根据重庆海螺水泥有限责任公司近两年的监测数据可知，一线窑尾排气筒颗粒物最大排放浓度为  $14.5 \text{ mg/m}^3$ ，二线窑尾排气筒颗粒物最大排放浓度为  $21.5 \text{ mg/m}^3$ ，三线窑尾排气筒颗粒物最大排放浓度为  $19.6 \text{ mg/m}^3$ ，均满足《重庆市水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2016）的排放限值要求。

### C、SO<sub>2</sub>

根据《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明》（征求意见稿）等相关资料显示，回转窑熟料煅烧系统中原辅材料带入的易挥发性硫化物是造成 SO<sub>2</sub> 排放的主要根源，在 800~1000℃ 产生的大部分 SO<sub>2</sub> 被物料中的 CaO 等碱性氧化物吸收生成 CaSO<sub>2</sub>、CaSO<sub>3</sub> 等中间物质，类比同类工程，新型干法（旋窑）水泥生产线熟料吸硫率为 95~100%，而从高温区投入的固体废物中的 S 元素主要对系统结皮及水泥产品质量有影响，而与 SO<sub>2</sub> 排放无直接关系，本项目建成运营后，SO<sub>2</sub> 排放浓度及排放量不会发生明显变化。

对于 SO<sub>2</sub> 气体来说，水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置，燃烧产生的 SO<sub>2</sub> 可以和生料中的碱性金属氧化物反应，生成硫酸盐矿物或固熔物，因此随气体排放到大气中的 SO<sub>2</sub> 是非常低的。同时，根据“4.6 章节”东方希望重庆水泥有限公司和涪鹿金隅水泥有限公司协同处置固体废物项目验收监测数据可知，水泥窑协同处置固体废物前后 SO<sub>2</sub> 浓度无明显变化，基本与原工况一样。综合考虑，本协同处置固体废物项目建成后，SO<sub>2</sub> 排放量按不变考虑。

根据重庆海螺水泥有限责任公司近两年的监测数据可知，一线窑尾排气筒 SO<sub>2</sub> 最大排放浓度为  $29 \text{ mg/m}^3$ ，二线窑尾排气筒 SO<sub>2</sub> 最大排放浓度为  $23 \text{ mg/m}^3$ ，三线窑尾排气筒 SO<sub>2</sub> 最大排放浓度为  $26 \text{ mg/m}^3$ ，均满足《重庆市水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2016）的排放限值要求。

### D、NO<sub>x</sub>

根据《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明》（征求意见稿），水泥窑协同处置固体废物过程中，NO<sub>x</sub> 的产生主要来源于大量空气中的 N<sub>2</sub>，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90%左右），而 NO<sub>2</sub> 的量不到足混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO<sub>x</sub>；燃料型 NO<sub>x</sub>。水泥生产中，热力型 NO<sub>x</sub> 的排放是主要的。另外，在窑尾废气中 NO<sub>x</sub> 含量多少与窑内温度，通风量关系密切，窑内温度高，通风量大，反应时间长，生成量就多。现有水泥

回转窑采用了窑外分解炉技术，该炉型  $\text{NO}_x$  产生量较小，同时熟料生产线已配套建设 SNCR 脱硝系统。确保废气经 SNCR 脱硝措施后窑尾废气中  $\text{NO}_x$  排放浓度能达到相应标准要求。从  $\text{NO}_x$  的产生来源分析来看， $\text{NO}_x$  的排放基本不受到焚烧固体废物的影响。同时，根据“4.6 章节”东方希望重庆水泥有限公司和涪鹿金隅水泥有限公司协同处置固体废物项目验收监测数据可知，水泥窑协同处置固体废物前后  $\text{NO}_x$  浓度无明显变化，基本与原工况一样。综合考虑，扩建项目建成后， $\text{NO}_x$  排放量按不变考虑。

根据重庆海螺水泥有限责任公司近两年的监测数据可知，一线窑尾排气筒  $\text{NO}_x$  最大排放浓度为  $309 \text{ mg/m}^3$ ，二线窑尾排气筒  $\text{NO}_x$  最大排放浓度为  $293 \text{ mg/m}^3$ ，三线窑尾排气筒  $\text{NO}_x$  最大排放浓度为  $258 \text{ mg/m}^3$ ，均满足《重庆市水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2016）的排放限值要求。

#### E、 $\text{NH}_3$

窑尾烟气中的  $\text{NH}_3$  主要为 SNCR 脱硝过程中产生，影响因素为脱硝剂氨水的浓度及投加量。扩建项目建成后，水泥窑中  $\text{NO}_x$  产排情况不变，脱硝加入的氨水情况亦不发生变化，且水泥窑内为氧化气氛，排放烟气中的氨极少。因此，固体废物的投加不影响  $\text{NH}_3$  排放浓度，本项目  $\text{NH}_3$  排放量按不变考虑。

根据重庆海螺水泥有限责任公司近两年的监测数据可知，一线窑尾排气筒  $\text{NH}_3$  最大排放浓度为  $5.24 \text{ mg/m}^3$ ，二线窑尾排气筒  $\text{NH}_3$  最大排放浓度为  $5.62 \text{ mg/m}^3$ ，三线窑尾排气筒  $\text{NH}_3$  最大排放浓度为  $9.21 \text{ mg/m}^3$ ，均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）排放限值要求。

#### F、HCl

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明和《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明》（征求意见稿）等相关资料：“水泥窑协同产生的 HCl 主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl”，“回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的 HCl，废物中的 Cl 含量主要对系统的结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中的 HCl 排放无直接关系”。根据反应机理，由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成  $\text{CaCl}_2$  随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大，或窑内 NaCl、KCl 内循环累计到一定程度而达到原料带入量与随尾气和熟料排出量达到平衡后，随尾气排出的 HCl 可能会增加。

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

参照同类项目验收监测结果，浙江红狮水泥股份有限公司协同处置固体废物后窑尾烟气中 HCl 最大排放浓度为 6.98  $\text{mg}/\text{m}^3$ ，东方希望重庆水泥有限公司协同处置固体废物后窑尾烟气中 HCl 最大排放浓度为 1.43  $\text{mg}/\text{m}^3$ ，涿鹿金隅水泥有限公司协同处置固体废物后窑尾烟气中 HCl 最大排放浓度为 5.1  $\text{mg}/\text{m}^3$ ，且本项目扩建前忠县利用水泥窑协同处置固废项目窑尾烟气中 HCl 最大排放浓度为 4.08  $\text{mg}/\text{m}^3$ ，均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表 1 中 10  $\text{mg}/\text{m}^3$  的排放浓度限值。

不同类型危险废物成分变化比较大，按照最不利情况考虑，扩建后窑尾废气中 HCl 产生浓度取 10  $\text{mg}/\text{m}^3$ ，由于重庆海螺水泥有限责任公司窑尾烟气目前已采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，可去除窑尾部分酸性气体，保守考虑去除效率取 60%，则扩建项目建成后窑尾废气中 HCl 浓度取 4  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### G、HF

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明和《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿）等相关资料，水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF，HF 主要来自于原燃料，如黏土中的氟，以及含氟矿化剂（CaF<sub>2</sub>）。含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90%~95%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF<sub>2</sub> 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HF，废物中的 F 含量主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HF 的排放无直接关系。

《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿）中指出，2004 年欧盟 25 个成员国 28 个水泥窑的监测数据表明，HF 的排放浓度在 0~1.0  $\text{mg}/\text{Nm}^3$  之间变化，平均浓度为 0.3  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；3 个示范企业的监测结果中，试点企业的 HF 的排放浓度均低于 1.0  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

表 4.8-3 试点企业的 HF 实际排放监测数据 单位: mg/Nm<sup>3</sup>

试点企业	协同处置废物类型	空白	协同处置危险废物
试点企业 A	废弃农药	-	-
试点企业 B	含油白土	0.10	0.11
试点企业 C	DDT 污染土壤	0.44	0.35

同时,参照同类项目验收监测结果,浙江红狮水泥股份有限公司协同处置固体废物后窑尾烟气中 HF 最大排放浓度为 0.937 mg/m<sup>3</sup>,东方希望重庆水泥有限公司协同处置固体废物后窑尾烟气中 HF 最大排放浓度为 0.015 mg/m<sup>3</sup>,涿鹿金隅水泥有限公司协同处置固体废物后窑尾烟气中 HF 最大排放浓度为 0.05 mg/m<sup>3</sup>,且本项目扩建前忠县利用水泥窑协同处置固废项目窑尾烟气中 HF 最大排放浓度为 0.561 mg/m<sup>3</sup>,均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)表 1 中 1 mg/m<sup>3</sup>的排放浓度限值。

不同类型危险废物成分变化比较大,按照最不利情况考虑,扩建后窑尾废气中 HF 产生浓度取 1 mg/m<sup>3</sup>,由于重庆海螺水泥有限责任公司窑尾烟气目前已采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺,可去除窑尾部分酸性气体,保守考虑去除效率取 60%,则扩建项目建成后窑尾废气中 HF 浓度取 0.4 mg/m<sup>3</sup>。

#### H、重金属

水泥窑协同处置固体废物焚烧过程中,水泥生产所需的常规原燃料和固体废物带入窑内的重金属部分随烟气排入大气,部分进入熟料,部分在窑内不断循环累积。根据重金属在窑内的挥发性,可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发等四类重金属。

不挥发类元素 99.9%以上被结合到熟料中;半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环,最终几乎全部进入熟料,随烟气带入带出窑系统外的量很少;易挥发元素 Tl 在预热器内形成内循环和冷凝在窑灰形成外循环,一般不带入熟料,随烟气排放的量少,但随内外循环的积累,随净化后烟气排放的 Tl 逐渐升高;高挥发元素 Hg 主要是凝结在窑灰上或随烟气带走形成外循环和排放,不带入熟料。

水泥熟料矿物结构中的结晶化学特征之一是在其晶格中具有分布各种杂质离子的能力,这些杂质离子以类质同晶的方式取代主要结构元素。正是这些晶体的特殊结构和杂质离子的取代行为,为利用水泥熟料固化重金属元素在物质结构上提供了可能。故水泥熟料矿物的晶体结构为重金属离子在其中的“固溶”提供了结构上的先决条件。且不同重金属离子的具体取代情况有很大差别,这主要和这些离子的离子半径,离子价态,离子极性,离子配位数,离子电负性以及所形成的化学键的强度有关。以上即水泥窑固

定重金属的“熟料矿物晶格取代理论”。重金属被固定在熟料矿物相晶格中之后，存在形态不再是某种简单的化合物形式，而是分布在熟料矿物相晶格的主要金属元素如 Ca、Al 以及 Si 之间，即在晶格中某处取代了这些元素的位置，此时重金属若再从体系中迁移出，必须在矿物相再此被破坏的情况下才可能发生，即高温、酸碱腐蚀等；而熟料中矿物相的存在形态又是相当稳定的，重金属被“固溶”在内，安全性是有保障的。

烟气中重金属浓度除了与废物中重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。因此，通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度，使其排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中的浓度限值。

根据浙江红狮水泥股份有限公司、东方希望重庆水泥有限公司、涿鹿金隅水泥有限公司协同处置固体废物项目和扩建前忠县利用水泥窑协同处置固废项目的竣工验收监测数据，水泥窑协同处置固体废物后，其窑尾废气中重金属的含量均较低，可满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中最高允许排放浓度限值要求。

本次评价窑尾排气筒重金属源强根据本项目重金属物料平衡进行确定，详见表 4.6-6~4.6-7。

#### 重金属源强核算的合理性：

当前，水泥窑协同处置固体废物项目在全国处于大范围推广阶段，但实际建成并连续稳定运行较长一段时间的案例相对较少，通过资料收集，对目前主要几个大型的投产或已批的项目进行统计分析，具体见表 4.8-2。

由表 4.8-2 可知，当前绝大部分水泥窑协同处置固体废物项目，在环评编制过程中采取的重金属核定方法都是结合物料元素分析、分配系数进行的**物料衡算**；根据表中的验收监测、例行监测等实测数据，得出统计的各类重金属排放浓度范围为 Hg：未检出~0.0713 mg/m<sup>3</sup>，Cd：未检出~0.00537 mg/m<sup>3</sup>，As：1.8×10<sup>-6</sup>~5.37×10<sup>-3</sup> mg/m<sup>3</sup>，Pb：未检出~1.64×10<sup>-3</sup> mg/m<sup>3</sup>，Cr：1.57×10<sup>-4</sup>~5.37×10<sup>-3</sup> mg/m<sup>3</sup>，经水泥窑处置固体废物后，排放的重金属及其化合物浓度均相对较低，远低于排放标准限值。

本项目各重金属的排放源强也是按物料衡算法确定，计算出的重金属及其化合物排放浓度基本位于上述范围内，因此，以物料衡算法确定重金属源强基本是合理的。

表 4.8-4 同类项目重金属源强核定信息统计表

建设单位	污染物	竣工环保验收监测数据 (mg/m <sup>3</sup> )	日常监测数据 (mg/m <sup>3</sup> )	环评核算数据 (mg/m <sup>3</sup> )	环评中重金属源强核算方法	处置规模	备注
北京金隅红树林有限责任公司北京水泥厂	Hg	0.0713	0.012	/	/	利用一条 2000 t/d 和一条 3000 t/d 新型干法水泥熟料生产线年处理北京地区危废 10 万 t	环评、验收已通过，当前正常运行
	Cd	1.57×10 <sup>-4</sup>	未检出	/			
	As	7.23×10 <sup>-4</sup>	1.86×10 <sup>-6</sup>	/			
	Pb	7.82×10 <sup>-4</sup>	未检出	/			
	Cr	3.01×10 <sup>-3</sup>	7.0×10 <sup>-3</sup>	/			
东方水泥公司	Hg	4.17×10 <sup>-3</sup> L	4.17×10 <sup>-3</sup> L	0.0434	物料衡算法	4800 t/d 新型干法水泥窑，项目建成后年处理危废 26750 t	环评、验收已通过，当前正常运行
	Cd	1.51×10 <sup>-4</sup> L	1.51×10 <sup>-4</sup> L	0.0014			
	As	4.38×10 <sup>-4</sup>	3.27×10 <sup>-4</sup>	0.10984			
	Pb	1.64×10 <sup>-3</sup>	1.64×10 <sup>-3</sup> L	0.04145			
	Cr	2×10 <sup>-4</sup>	/	0.00364			
南京中联水泥	Hg	/	/	1.571E-05	物料衡算法	4500 t/d 新型干法水泥窑，处置危险废物 100000 t/a	环评、验收已通过，当前正常运行
	Cd	/	/	0.00028			
	As	/	/	0.00311			
	Pb	/	/	0.00608			
	Cr	/	/	0.00026			
芜湖海螺水泥	Hg	0.009	/	0	物料衡算法	利用两条 4500 t/d 新型干法水泥窑，处置危险废物 200000 t/a	环评、验收已通过，当前正常运行
	Tl+Cd+Pb+As	<0.04	/	0.0016			
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	<2.4×10 <sup>-5</sup>	/	0.48			
浙江红狮水泥	Hg	2.69×10 <sup>-3</sup>	/	/	物料衡算法	利用 1 条 4000 t/d 新型干法水泥窑，处置危险废物 81600 t/a	环评、验收已通过，当前正常运行
	Tl+Cd+Pb+As	5.37×10 <sup>-3</sup>	/	/			
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.013	/	/			

建设单位	污染物	竣工环保验收监测数据 (mg/m <sup>3</sup> )	日常监测数据 (mg/m <sup>3</sup> )	环评核算数据 (mg/m <sup>3</sup> )	环评中重金属源强核算方法	处置规模	备注
福建龙鳞	Hg	/	/	0.05	由于未做元素分析, 环评中重金属核定参照排放标准最大值	利用 1 条 4800 t/d 新型干法水泥窑, 处置危险废物 100000 t/a	环评、验收已通过, 当前正常运行
	Tl+Cd+Pb+As	/	/	1			
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	/	/	0.5			
西安尧柏	Hg	0.014	/	0.00088	物料衡算法	利用 1 条 4500t/d 新型干法水泥窑, 处置各类污泥 63600t/a	环评、验收已通过, 当前正常运行
	Cd	$5.37 \times 10^{-6}$	/				
	As	$2.79 \times 10^{-4}$	/				
	Pb	$10.49 \times 10^{-5}$	/				
	Cr	$5.37 \times 10^{-3}$	/				
	Tl+Cd+Pb+As	/	/	0.0082			
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	/	/	0.061			
忠县海创	Hg	$8.01 \times 10^{-5}L$	/	0.0082~0.0084	物料衡算法	利用 2 条 4500t/d 新型干法水泥窑, 处置固体废物 100000t/a	环评、验收已通过, 当前正常运行
	Tl+Cd+Pb+As	$2.81 \times 10^{-3} \sim 4.19 \times 10^{-3}$	/	0.0603~0.0619			
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	$4.44 \times 10^{-3} \sim 4.96 \times 10^{-2}$	/	0.0161~0.0165			



## I、二噁英

水泥窑协同处置固体废物过程中，由于固体废物中含有氯元素、有机质，因此水泥窑协同处置固体废物后的窑尾烟气中常含有二噁英类物质。在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英会彻底分解，因此，水泥窑内的二噁英主要来自水泥窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

针对二噁英类物质的形成机理，本项目采用新型干法水泥窑协同处置固体废物，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：

### ①从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定和连续性，常对生料中干法生产操作的化学成分（ $K_2O+Na_2O$ ， $SO_3^{2-}$ ，Cl<sup>-</sup>）的含量进行控制。一般情况下，硫碱摩尔比接近于 1，保持 Cl<sup>-</sup>对  $SO_3^{2-}$ 的比值接近 1。由固体废物进入烧成系统的 Cl<sup>-</sup>和常规生料的 Cl<sup>-</sup>的总含量低于 0.015%（国内一些水泥烧成系统可放宽至 0.02%）。而这部分 Cl<sup>-</sup>在水泥煅烧系统内可以被水泥生料完全吸收，且不会对系统产生不利的影响。被吸收的 Cl<sup>-</sup>以  $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl$ （稳定温度 1084~1100℃）的形式被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统，减少二噁英类物质形成的氯源。

### ②高温焚烧确保二噁英不易产生

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2001）中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度大于 1100℃，烟气停留时间大于 2.0 s，燃烧效率大于 99.9%，焚毁去除率 99.99%。本项目固体废物（主要为危险废物）直接或经预处理后从生料磨、窑头、窑尾等不同投加点位最终进入回转窑，窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约 1450℃，气体停留时间长达 20 s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。进入烧成系统的固体废物不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。从而使易生成 PCDD/PCDF 的有机氯化物完全燃烧，或已生成的 PCDD/PCDF 完全分解。

### ③预热器系统内碱性物料的吸附

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

#### ④生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明，燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在抑制了 Cl<sup>-</sup>，使得 Cl<sup>-</sup>以 HCl 的形式存在，二则由于硫分的存在形成了硫酸盐酚前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

#### ⑤烟气处理系统

水泥窑的出口烟气要经过 SNCR 脱硝系统、增湿塔、原料磨和除尘器等构成的多级收尘脱硝系统，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区域停留时间一般在 30~60 s。该烟气处理系统类似于危险废物焚烧烟气的半干法净化工艺。

选择性非催化脱硝工艺（SNCR）是 25%氨水作为还原剂，将其喷入水泥窑分解炉内，在有 O<sub>2</sub> 存在的情况下，温度为 880℃~1200℃之范围内，与 NO<sub>x</sub> 进行选择反应，使 NO<sub>x</sub> 还原为 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，达到脱硝目的。SNCR 不需要催化剂，但其还原反应所需的温度较高，因此 SNCR 需设置在分解炉膛内。

增湿塔在粉尘收集、酸性气体及二噁英净化等方面，具有增湿活化急冷吸收的功能。从烧成系统排除的气体中含有飞灰，其主要成分为 CaO 和 MgO，增湿塔内气体中的酸性物质和水结合，并与飞灰发生反应，同时增湿塔以及余热发电锅炉作为烟气冷却装置，烟气温度可从 450℃迅速降至 220℃以下，减少了烟气从 450℃降到 220℃的停留时间，大大降低了二噁英的合成概率。出增湿塔的气体进入原料磨，对入磨的原料进行烘干，并将粒度合格的生料带出原料磨；由气体带进的粉尘在原料磨内与大量的生料粉进行混合，其中的酸性气体和有机物进一步被吸附，经除尘器收集后返回烧成系统。

#### ⑥国外实践结果

国外生产实践证明，采用新型干法水泥窑系统协同处置固体废物，二噁英的排放浓度完全可控制在 0.1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> 以下，达到国家规定的环保标准要求。

德国某机构针对常规燃料、替代燃料和替代原料的多条水泥窑检测结果。从大量的检测结果中不难看出，在 160 个检测样中，除一例外，均在 0.1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> 以内，大多数情况在 0.002~0.05 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>，其平均值约为 0.02 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>。另外，德国有关机构还专门针对一台燃用含 50~1000 mg/kg 的多氯联苯的废油取代 10%常规燃料的系统进行检测，结果完全能够燃尽，没有产生超标的 PCDDs/PCDFs 问题。

根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿），2004 年欧盟 25 个成员国 243 个水泥窑的监测数据表明，二噁英的排放浓度在 0~0.27

ngTEQ/Nm<sup>3</sup> 之间变化，平均浓度为 0.016 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>。根据欧洲大量数据表明，水泥窑是否共焚烧危险废物并不影响二噁英的排放浓度，而主要是决定于水泥窑本身的设计和运行管理水平。欧洲较高的焚烧危险废物的水泥窑管理水平将二噁英的排放水平基本控制在 0.1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> 以下。

#### ⑦国内实践结果

以年处置工业危险废弃物约 8 万吨的北京水泥厂为例，经中国环科院环境监测中心对窑尾废气中二噁英浓度监测，监测结果为 0.0005 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>，远低于《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup> 的排放限值要求。

2015 年 1 月 13 日~15 日，浙江环境监测中心对浙江红狮水泥股份有限公司协同处置危险工业废物项目 1#、2#、3#线进行了验收监测，1#、2#、3#线窑尾二噁英类排放浓度为 0.012~0.066 ng TEQ/m<sup>3</sup>，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup> 的排放限值要求。

2015 年 9 月 19 日~20 日，张家口市环境监测站对涿鹿金隅水泥有限公司利用水泥窑协同处置危险废物技术改造项目进行了验收监测，其窑尾排气筒二噁英类排放浓度为 0.0073~0.015 ng TEQ/m<sup>3</sup>，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup> 的排放限值要求。

2017 年 1 月 11 日~12 日，重庆市生态环境监测中心、重庆市渝北区环境监测站对东方希望水泥有限公司水泥炉窑协同处置固体废物项目进行了验收监测，其窑尾排气筒二噁英类排放浓度为 0.0038~0.021 ng TEQ/m<sup>3</sup>，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup> 的排放限值要求。

2020 年 3 月 16 日~17 日，重庆新天地环境检测技术有限公司和江苏微谱检测技术有限公司对重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目进行了验收监测，其窑尾排气筒二噁英类排放浓度为 0.0019~0.0045 ng TEQ/m<sup>3</sup>，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup> 的排放限值要求。

通过上述分析可以看出，利用新型干法水泥窑协同处置危险废物比单独采用焚烧炉焚烧危险废物在抑制二噁英产生方面有着无比的优越性。大量的对比分析和国内外的生产实践消除了人们对利用水泥窑炉系统处置危险废物可能产生二噁英污染的疑虑。

因此，综合各方面因素，本次评价认为水泥窑协同处置固体废物在经过上面所述的

一系列措施后，二噁英类污染物是完全可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$  的排放限值要求。

为保险起见，本项目窑尾二噁英类排放浓度取  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$ 。

#### （7）三线除氯系统废气

##### A、烟气量

三线为生活垃圾环保一体化项目，设置有一套除氯系统。氯元素以气态形式在水泥窑系统内循环，即夹带在二次风中由窑内向分解炉移动，并不断富集，在经过窑尾烟室处浓度最高，三线除氯系统的抽气点位置设置在窑尾烟室，抽取气体处的温度在  $1050\sim 1100^\circ\text{C}$ ，抽取热风量  $6100 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，通过稀释冷却器掺入冷风，经鼓入冷风急冷后风量增加到  $22200 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，可迅速地将气体温度降低至  $200^\circ\text{C}$  以下，由于急冷，抽取气体中的氯离子（ $\text{NaCl}$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{CaCl}_2$  等）迅速凝结成固态，吸附在粉尘表面，被袋收尘收集，收集的粉尘作为混合材按设定比例掺入水泥熟料中，净化后的尾气排气筒排放。三线除氯系统单独设置有排气筒，高度为  $17 \text{ m}$ ，内径为  $0.8 \text{ m}$ 。

因此，本次环评确定三线除氯系统废气量为  $22200 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，烟囱高度  $17 \text{ m}$ ，出口内径  $0.8 \text{ m}$ ，烟气温度  $150^\circ\text{C}$ 。

##### B、颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{NH}_3$

三线除氯系统废气抽取点位置设施在窑尾烟室，抽取的烟气本身属于窑尾烟气的一部分，根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿），水泥窑窑尾排放的颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{NH}_3$  浓度基本与水泥窑协同处置废物过程无关，本项目建成运营后，三线除氯系统颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{NH}_3$  排放浓度及排放量不会发生明显变化。

##### C、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$

三线除氯系统  $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$  排放浓度参照窑尾源强产生浓度进行取值，由于该部分废气不涉及湿法脱硫，故不考虑去除效率，即三线除氯系统  $\text{HCl}$  浓度取  $10 \text{ mg/m}^3$ 、 $\text{HF}$  浓度取  $1 \text{ mg/m}^3$ 。

##### D、重金属

三线除氯系统废气本身属于窑尾废气的一部分，因此重金属排放量按所占窑尾烟气产生量的比例进行折算，不考虑去除效率，三线除氯系统重金属排放量见表 4.6-7。

##### E、二噁英

保险起见，三线除氯系统二噁英类排放浓度取  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$ 。

表 4.8-5 本项目废气产生及排放情况一览表

污染源	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	产生状况			治理措施	排放状况			排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放参数			工作 时间
			浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	
一线 窑尾	HF	515625	1	0.5156	4.084	高温+碱性环境+ 分级燃烧 +SNCR+ 袋除尘+ 湿法脱硫	0.4	0.2063	1.634	1	90	3.0	60	330 d, 24 h/d, 7920 h
	HCl		10	5.1563	40.838		4	2.0625	16.335	10				
	Hg		0.0182	0.00938	0.0743		0.0073	0.00375	0.0297	0.05				
	Tl		0.0412	0.02126	0.1684		0.0165	0.00850	0.0674	/				
	Cd		0.0015	0.00080	0.0063		0.0006	0.00032	0.0025	/				
	Pb		0.1546	0.07974	0.6315		0.0619	0.03190	0.2526	/				
	As		0.0528	0.02725	0.2158		0.0211	0.01090	0.0863	/				
	Be		0.0001	0.00006	0.0005		0.0000	0.00002	0.0002	/				
	Cr		0.0022	0.00112	0.0089		0.0009	0.00045	0.0036	/				
	Sn		0.0037	0.00189	0.0150		0.0015	0.00076	0.0060	/				
	Sb		0.0031	0.00158	0.0125		0.0012	0.00063	0.0050	/				
	Cu		0.0075	0.00385	0.0305		0.0030	0.00154	0.0122	/				
	Co		0.0004	0.00022	0.0018		0.0002	0.00009	0.0007	/				
	Mn		0.0138	0.00710	0.0562		0.0055	0.00284	0.0225	/				
	Ni		0.0021	0.00107	0.0084		0.0008	0.00043	0.0034	/				
	V		0.0010	0.00049	0.0039		0.0004	0.00020	0.0016	/				
	Tl+Cd+Pb+As		0.2503	0.12905	1.0221		0.1001	0.05162	0.4088	1.0				
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+ Co+Mn+Ni+V	0.0337	0.01738	0.1377	0.0135	0.00695	0.0551	0.5							
二噁英	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-5</sup> gTEQ/h	0.4084 gTEQ/a	0.1ng TEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-5</sup> gTEQ/h	0.4084 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>							

污染源	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	产生状况			治理措施	排放状况			排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放参数			工作 时间
			浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	
二线 窑尾	HF	515625	1	0.5156	4.084	高温+碱 性环境+ 分级燃烧 +SNCR+ 袋除尘+ 湿法脱硫	0.4	0.2063	1.634	1	90	3.0	60	330 d, 24 h/d, 7920 h
	HCl		10	5.1563	40.838		4	2.0625	16.335	10				
	Hg		0.0182	0.00938	0.0743		0.0073	0.00375	0.0297	0.05				
	Tl		0.0412	0.02126	0.1684		0.0165	0.00850	0.0674	/				
	Cd		0.0015	0.00080	0.0063		0.0006	0.00032	0.0025	/				
	Pb		0.1546	0.07974	0.6315		0.0619	0.03190	0.2526	/				
	As		0.0528	0.02725	0.2158		0.0211	0.01090	0.0863	/				
	Be		0.0001	0.00006	0.0005		0.0000	0.00002	0.0002	/				
	Cr		0.0022	0.00112	0.0089		0.0009	0.00045	0.0036	/				
	Sn		0.0037	0.00189	0.0150		0.0015	0.00076	0.0060	/				
	Sb		0.0031	0.00158	0.0125		0.0012	0.00063	0.0050	/				
	Cu		0.0075	0.00385	0.0305		0.0030	0.00154	0.0122	/				
	Co		0.0004	0.00022	0.0018		0.0002	0.00009	0.0007	/				
	Mn		0.0138	0.00710	0.0562		0.0055	0.00284	0.0225	/				
	Ni		0.0021	0.00107	0.0084		0.0008	0.00043	0.0034	/				
	V		0.0010	0.00049	0.0039		0.0004	0.00020	0.0016	/				
	Tl+Cd+Pb+As		0.2503	0.12905	1.0221		0.1001	0.05162	0.4088	1.0				
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+ Co+Mn+Ni+V	0.0337	0.01738	0.1377	0.0135	0.00695	0.0551	0.5							
二噁英	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-5</sup> gTEQ/h	0.4084 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-5</sup> gTEQ/h	0.4084 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>							

污染源	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	产生状况			治理措施	排放状况			排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放参数			工作 时间
			浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	
三线 窑尾	HF	515625	1	0.5156	4.084	高温+碱 性环境+ 分级燃烧 +SNCR+ 袋除尘+ 湿法脱硫	0.4	0.2063	1.634	1	90	3.0	60	310 d, 24 h/d, 7440 h
	HCl		10	5.1563	40.838		4	2.0625	16.335	10				
	Hg		0.0302	0.01555	0.1157		0.0121	0.00622	0.0463	0.05				
	Tl		0.0551	0.02842	0.2114		0.0220	0.01137	0.0846	/				
	Cd		0.0069	0.00354	0.0263		0.0027	0.00142	0.0105	/				
	Pb		0.2826	0.14572	1.0841		0.1130	0.05829	0.4337	/				
	As		0.0940	0.04847	0.3606		0.0376	0.01939	0.1442	/				
	Be		0.0001	0.00003	0.0002		0.0000	0.00001	0.0001	/				
	Cr		0.0024	0.00126	0.0094		0.0010	0.00050	0.0037	/				
	Sn		0.0032	0.00167	0.0124		0.0013	0.00067	0.0050	/				
	Sb		0.0033	0.00170	0.0126		0.0013	0.00068	0.0051	/				
	Cu		0.0091	0.00469	0.0349		0.0036	0.00188	0.0140	/				
	Co		0.0005	0.00026	0.0019		0.0002	0.00010	0.0008	/				
	Mn		0.0197	0.01017	0.0757		0.0079	0.00407	0.0303	/				
	Ni		0.0014	0.00074	0.0055		0.0006	0.00029	0.0022	/				
	V		0.0014	0.00075	0.0056		0.0006	0.00030	0.0022	/				
	Tl+Cd+Pb+As		0.4386	0.22614	1.6825		0.1754	0.09046	0.6730	1.0				
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+ Co+Mn+Ni+V		0.0412	0.02126	0.1582		0.0165	0.00851	0.0633	0.5				
二噁英	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-5</sup> gTEQ/h	0.3836 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-5</sup> gTEQ/h	0.3836 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>							



污染源	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	产生状况			治理措施	排放状况			排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放参数			工作 时间
			浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	
三线除 氯系统	HF	22200	1	0.0222	0.165	急冷+袋 除尘	1	0.0222	0.165	1	17	0.8	150	310 d, 24 h/d, 7440 h
	HCl		10	0.222	1.652		10	0.222	1.652	10				
	Hg		0.0085	0.00019	0.0014		0.0085	0.00019	0.0014	0.05				
	Tl		0.0155	0.00035	0.0026		0.0155	0.00035	0.0026	/				
	Cd		0.0019	0.00004	0.0003		0.0019	0.00004	0.0003	/				
	Pb		0.0797	0.00177	0.0132		0.0797	0.00177	0.0132	/				
	As		0.0265	0.00059	0.0044		0.0265	0.00059	0.0044	/				
	Be		0.0000	0.00000	0.0000		0.0000	0.00000	0.0000	/				
	Cr		0.0007	0.00002	0.0001		0.0007	0.00002	0.0001	/				
	Sn		0.0009	0.00002	0.0002		0.0009	0.00002	0.0002	/				
	Sb		0.0009	0.00002	0.0002		0.0009	0.00002	0.0002	/				
	Cu		0.0026	0.00006	0.0004		0.0026	0.00006	0.0004	/				
	Co		0.0001	0.00000	0.0000		0.0001	0.00000	0.0000	/				
	Mn		0.0056	0.00012	0.0009		0.0056	0.00012	0.0009	/				
	Ni		0.0004	0.00001	0.0001		0.0004	0.00001	0.0001	/				
	V		0.0004	0.00001	0.0001		0.0004	0.00001	0.0001	/				
	Tl+Cd+Pb+As		0.1237	0.00275	0.0204		0.1237	0.00275	0.0204	1.0				
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+ Co+Mn+Ni+V	0.0116	0.00026	0.0019	0.0116	0.00026	0.0019	0.5							
二噁英	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	2.22×10 <sup>-6</sup> gTEQ/h	0.0165 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	2.22×10 <sup>-6</sup> gTEQ/h	0.0165 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>							
污染土 暂存库	颗粒物	60000	17.12	1.027	7.64	袋除尘+ 活性炭吸 附	1.71	0.103	0.764	20	15	0.5	25	310 d, 24 h/d, 7440 h
	NH <sub>3</sub>		0.338	0.02025	0.151		0.034	0.0020	0.015	/				
	H <sub>2</sub> S		0.024	0.00144	0.011		0.002	0.00014	0.001	/				
	非甲烷总烃		20.55	1.233	9.173		2.06	0.123	0.917	120				
	VOCs		30.82	1.849	13.759		3.08	0.185	1.376	/				

表 4.8-6 本项目停窑检修期间废气产生及排放情况一览表

污染源	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	产生状况			治理措施	排放状况			排放标准		排放参数			工作 时间
			浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	
污染土 暂存库 +废包 装物破 碎车间	颗粒物	70000	18.39	1.287	1.699	袋除尘+ 活性炭吸 附	1.84	0.129	0.170	20	/	15	0.5	25	55 d, 24 h/d, 1320 h
	NH <sub>3</sub>		0.431	0.03015	0.040		0.043	0.0030	0.004	/	4.9				
	H <sub>2</sub> S		0.033	0.00234	0.003		0.003	0.000234	0.0003	/	0.33				
	非甲烷总烃		19.08	1.336	1.763		1.91	0.134	0.176	120	10				
	VOCs		28.61	2.003	2.644		2.86	0.200	0.264	/	/				
1#固废 暂存库 +2#固 废暂存 库	NH <sub>3</sub>	80000	1.11	0.0891	0.075	活性炭吸 附	0.11	0.0089	0.008	/	4.9	15	1.0	25	35 d, 24 h/d, 840 h
	H <sub>2</sub> S		0.068	0.0054	0.005		0.007	0.00054	0.0005	/	0.33				
	非甲烷总烃		3.38	0.270	0.227		0.34	0.027	0.023	120	10				
	VOCs		5.06	0.405	0.340		0.51	0.041	0.034	/	/				
1#预处 理车间	NH <sub>3</sub>	100000	3.51	0.351	0.295	活性炭吸 附	0.351	0.0351	0.030	/	4.9	15	1.2	25	35 d, 24 h/d, 840 h
	H <sub>2</sub> S		0.176	0.01755	0.015		0.018	0.00176	0.0015	/	0.33				
	非甲烷总烃		34.93	3.493	2.934		3.49	0.349	0.293	120	10				
	VOCs		52.39	5.239	4.401		5.24	0.524	0.440	/	/				
2#预处 理车间 +废液 车间	NH <sub>3</sub>	100000	1.40	0.1404	0.118	活性炭吸 附	0.14	0.0140	0.012	/	4.9	15	1.2	25	35 d, 24 h/d, 840 h
	H <sub>2</sub> S		0.07	0.00702	0.006		0.007	0.0007	0.0006	/	0.33				
	非甲烷总烃		40.07	4.007	3.366		4.01	0.401	0.337	120	10				
	VOCs		60.11	6.011	5.049		6.01	0.601	0.505	/	/				

注：水泥窑停窑检修期间，预处理车间及废液车间输送装置均不运行，故不考虑颗粒物的产生，仅有少量 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和 VOCs 经活性炭装置净化后排放。

表 4.8-7 本项目无组织废气排放情况一览表

污染源位置	污染物	面源参数 (m)			排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	年排放时间
		长	宽	高			
1#固废暂存库	NH <sub>3</sub>	80	18	10	0.0066	0.058	365 d, 8760 h
	H <sub>2</sub> S				0.0004	0.004	
	非甲烷总烃				0.020	0.175	
	VOCs				0.030	0.2625	
2#固废暂存库	NH <sub>3</sub>	85	18	10	0.0033	0.029	
	H <sub>2</sub> S				0.0002	0.002	
	非甲烷总烃				0.010	0.0875	
	VOCs				0.015	0.13125	
1#预处理车间	颗粒物	37	32	28.5	0.9703	8.5	
	NH <sub>3</sub>				0.039	0.342	
	H <sub>2</sub> S				0.00195	0.017	
	非甲烷总烃				0.3881	3.4	
	VOCs				0.5822	5.1	
2#预处理车间	颗粒物	32	32	28.5	0.3995	3.5	
	NH <sub>3</sub>				0.0156	0.137	
	H <sub>2</sub> S				0.00078	0.007	
	非甲烷总烃				0.1598	1.4	
	VOCs				0.2397	2.1	

污染源位置	污染物	面源参数 (m)			排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	年排放时间
		长	宽	高			
废液车间	非甲烷总烃	14	12	7	0.2854	2.5	365 d, 8760 h
	VOCs				0.4281	3.75	
废包装物破碎车间	颗粒物	22	12	11.5	0.0285	0.25	
	NH <sub>3</sub>				0.0011	0.01	
	H <sub>2</sub> S				0.0001	0.001	
	非甲烷总烃				0.0114	0.1	
	VOCs				0.0171	0.15	
污染土暂存库	颗粒物	45	30	15	0.1142	1	
	NH <sub>3</sub>				0.00225	0.020	
	H <sub>2</sub> S				0.00016	0.001	
	非甲烷总烃				0.137	1.2	
	VOCs				0.2055	1.8	

#### 4.8.1.2 非正常工况废气排放

##### (1) 窑尾废气非正常排放

根据类比调查,水泥厂典型的事故情况为窑尾除尘器出现故障,导致除尘效率下降。通常情况下窑尾除尘器入口浓度在  $40 \text{ g/m}^3$  左右,其除尘器效率 $>99.9\%$ 。发生故障时,布袋除尘系统中部分滤袋失效,一般除尘效率仍可在  $99\%$ 以上,排放源强约  $400 \text{ mg/m}^3$ 。只要建设单位注重日常环保管理,一旦出现除尘器故障及时修理。同时出现多个滤袋同时失效的概率很少,环评不予考虑。

项目窑尾出现非正常排放主要有以下三种情况。

第一种情况是由于管理上的原因或是窑内喂煤系统的不稳定,造成水泥窑内煤粉燃烧不正常,窑内  $\text{CO}$  气体浓度增高。此时为了保护生产设备,保护系统自动断电,除尘器停止工作。这将造成窑尾烟囱非正常排放,同类厂调研表明此时排尘浓度约为  $15\sim 20 \text{ g/m}^3$  之间,对环境污染严重。由于企业现有工程引进先进的生产设备和控制系统,在窑尾设气体分析仪对气体成分进行分析检测,以便及时反映燃料及助燃空气的比例,从而对燃料、风量进行调整控制,保证烧成系统在最佳状态下运转,再加上严格的生产管理,可避免此种现象发生。

第二种情况发生在水泥窑停窑检修后重新点火时。点火时因窑温需逐渐提高至  $1000^\circ\text{C}$  左右才能投料,因此在初始阶段不启动除尘器。点火燃料一般采用轻柴油,点火耗油量一般在  $0.5\sim 0.8 \text{ t/h}$ ,燃烧时产生的粉(烟)尘浓度较低。

在逐渐投料和加煤粉燃烧后,除尘设备也开启使用,一般开始时的投料量仅为正常时投料量的  $1/3$  左右,窑内风量也仅为正常值的  $1/2$  左右,逐渐加大到正常值为止。此时将形成非正常排放,不过只要企业在投料时及时开启除尘器,其非正常排放量很少(在正常排放量的  $50\%$ 以下),也能做到达标排放。若投料时除尘设备滞后启动,则可能出现粉尘超标排放,因此企业应严格生产管理,避免此类情况发生。

实际上,《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)中 4.3.2 要求水泥窑应保证在生产工艺波动情况下除尘装置仍能正常运转,实现达标排放。因此,本次评价不予考虑该种非正常排放情况。

第三种情况与本项目密切相关,发生在投加废物中重金属及氯元素含量较高,固体废物入窑前未根据成分分析进行合理的预处理,水泥回转窑因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足,未及时开启除氯系统,同时增湿塔和余热锅炉出现故障时,

不能将温度迅速降低，致使重金属及二噁英在窑尾非正常排放。当固体废物重金属含量过高且未进行充分预处理便投入加入窑时，其窑尾排放的重金属污染物浓度将大幅增加，本次环评确定此时为窑尾重金属污染物的非正常排放（窑尾重金属非正常排放按所有固废类别中各重金属的最大值进行计算）；同时，类比同类项目，确定二噁英排放浓度瞬时增大为达标排放限值的 10 倍（即  $1 \text{ ng TEQ/m}^3$ ）时作为二噁英事故工况。

## （2）污染土暂存库及各车间非正常排放

本项目配套建有污染土暂存库，污染土暂存库废气经袋除尘+活性炭吸附处理后排放。当污染土暂存库废气收集系统出现故障，无法将废气引至废气处理系统处理；由于污染土暂存库为全密闭式设计，污染土暂存过程中通常为密闭状态，一般不会对周边环境造成明显影响，在发生上述故障后，建设单位通过立即排查故障，短时间内可恢复正常工作，对周边环境影响很小。

固废暂存库、预处理车间、废液车间和废包装物破碎车间废气正常情况下经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修或异常情况下，固废暂存库、预处理车间和废液车间启用备用废气处理系统，废包装物破碎车间废气进入污染土暂存库废气处理系统处理，从而确保车间废气经处理后达标排放。

因此，污染土暂存库及各车间在发生非正常排放时，通过采取相应的措施后可有效减缓或避免对周边环境的影响，本次环评不再考虑其非正常排放的情况。

综上，扩建项目废气非正常工况排放统计详见表 4.8-8。

表 4.8-8 扩建项目废气非正常工况排放统计

污染源	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放参数		
						高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)
一线 窑尾	Hg	515625	<b>0.1683</b>	<b>0.08676</b>	0.05	90	3.0	60
	Tl		0.4016	0.20707	/			
	Cd		0.0026	0.00133	/			
	Pb		1.6947	0.87384	/			
	As		0.1691	0.08718	/			
	Be		0.0027	0.00137	/			
	Cr		0.2076	0.10706	/			
	Sn		0.0651	0.03355	/			
	Sb		0.3012	0.15530	/			
	Cu		0.0639	0.03292	/			
	Co		0.0011	0.00058	/			
	Mn		0.0594	0.03065	/			
	Ni		0.4819	0.24848	/			
	V		0.0021	0.00108	/			
	Tl+Cd+Pb+As		<b>2.2679</b>	<b>1.16941</b>	1.0			
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V		<b>1.1850</b>	<b>0.61099</b>	0.5			
二噁英	<b>1.0 ng TEQ/m<sup>3</sup></b>	$5.16 \times 10^{-7}$ kgTEQ/h	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>					

污染源	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放参数		
						高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)
二线 窑尾	Hg	515625	<b>0.1683</b>	<b>0.08676</b>	0.05	90	3.0	60
	Tl		0.4016	0.20707	/			
	Cd		0.0026	0.00133	/			
	Pb		1.6947	0.87384	/			
	As		0.1691	0.08718	/			
	Be		0.0027	0.00137	/			
	Cr		0.2076	0.10706	/			
	Sn		0.0651	0.03355	/			
	Sb		0.3012	0.15530	/			
	Cu		0.0639	0.03292	/			
	Co		0.0011	0.00058	/			
	Mn		0.0594	0.03065	/			
	Ni		0.4819	0.24848	/			
	V		0.0021	0.00108	/			
	Tl+Cd+Pb+As		<b>2.2679</b>	<b>1.16941</b>	1.0			
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V		<b>1.1850</b>	<b>0.61099</b>	0.5			
二噁英	<b>1.0 ng TEQ/m<sup>3</sup></b>	<b>5.16×10<sup>-7</sup> kgTEQ/h</b>	<b>0.1 ngTEQ/m<sup>3</sup></b>					



污染源	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放参数		
						高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)
三线 窑尾	Hg	515625	0.0375	0.01933	0.05	90	3.0	60
	Tl		0.0626	0.03226	/			
	Cd		0.0085	0.00439	/			
	Pb		0.6363	0.32809	/			
	As		0.1317	0.06790	/			
	Be		0.0001	0.00003	/			
	Cr		0.0463	0.02387	/			
	Sn		0.0044	0.00226	/			
	Sb		0.0186	0.00960	/			
	Cu		0.0272	0.01405	/			
	Co		0.0008	0.00042	/			
	Mn		0.0216	0.01116	/			
	Ni		0.0025	0.00129	/			
	V		0.0016	0.00084	/			
	Tl+Cd+Pb+As		0.8391	0.42055	1.0			
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V		0.1232	0.06351	0.5			
二噁英	<b>1.0 ng TEQ/m<sup>3</sup></b>	<b>5.16×10<sup>-7</sup> kgTEQ/h</b>	<b>0.1 ngTEQ/m<sup>3</sup></b>					

## 4.8.2 废水

扩建项目建成后，产生的废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和危废储坑中的渗滤液。

### (1) 车辆及容器清洗废水

根据《水泥窑协同处置废物污染控制标准》(GB 30485-2013)，在同类工程类比调查的基础上，扩建项目固体废物运输车辆需在卸载完成后进行车辆清洗，或者对盛装废物的容器进行清洗。车辆清洗在停车场内进行，产生的车辆清洗废水经导流沟收集后进入收集池，收集池内的废水定期通过泵车抽吸至预处理车间储坑内，根据半固体废物预处理情况，混入半固体废物中，用于调节半固体废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置，不外排。容器清洗则在预处理车间进行，产生的容器清洗废水收集后混入半固体废物中用于调节废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置。

扩建项目建成后，新增危险废物协同处置规模为 4.8 万 t/a (145.5 t/d)、污染土规模 20 万 t/a (606 t/d)。载重汽车荷载 25 t (实际荷载量 20 t)，则每天危险废物运输车辆约为 10 辆、污染土运输车辆约 30 辆。运输车辆清洗用水按 200 L/辆·次，容器及包装物清洗用水按 0.5 m<sup>3</sup>/d 计，则清洗用水为 2805 m<sup>3</sup>/a (8.5 m<sup>3</sup>/d)，产污系数按 0.9 计，则废水量为 2524.5 m<sup>3</sup>/a (7.65 m<sup>3</sup>/d)。

### (2) 化验室废水

化验室在化验之后需对设备及玻璃器皿进行清洗，用水量约为 2 m<sup>3</sup>/d，排水系数按 0.9 计，化验室废水量为 1.8 m<sup>3</sup>/d。化验室废水经预处理车间管道、收集沟收集至储坑内，混入半固体废物中用于调节废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置。

### (3) 渗滤液

本项目固态和半固态危险废物在预处理车间储坑内储存过程中会产生部分渗滤液，渗滤液中含有 Pb、Cd、Cr、As、Hg 等重金属离子，属于危险废液。

持水率是指经过长期重力排水后土或垃圾所能保持的体积含水量。固体废物的持水率对于判断固体废物储存场所渗滤液的形成非常重要，超过持水率的水将成为渗滤液排出。一般而言，持水率随外加压力的大小和分解程度而变。而渗滤液的形成需要一定的时间。根据查阅相关资料，垃圾持水率其值约为 22.4%~55%。SHARMA 和 LEWIS 建议城市垃圾持水率的典型值可以取 22.4%，在填埋场运行水文计算模型 (HELP 模型) 说明中所采用的城市垃圾持水率为 29.2%。参照垃圾持水率，评价取固体废物持水率为 30%。

固体废物在储坑内的时间为 5 天左右，而 5 天内，固体废物中超过持水率部分的水分约有 5% 因重力作用形成渗滤液。本项目预处理车间内的固态、半固态废物量按 45000 t/a 计算，含水率按 60% 考虑，则产生的渗滤液量为 675 m<sup>3</sup>/a。渗滤液产生后仍存留在储坑内，最终和固态、半固态废物一起进入水泥窑焚烧处置，不外排。

表 4.8-9 扩建项目废水产生及排放情况

废水名称	废水量 m <sup>3</sup> /a (m <sup>3</sup> /d)	污染物	产生浓度 (mg/L)	治理措施	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放去向
车辆及容器清洗废水	2524.5 (7.65)	/	/	混入半固体废物中,用于调节半固体废物的热值、粘度及流动性,最终入窑焚烧处置,不外排	0	0	水泥窑焚烧处置,不外排
化验室废水	594 (1.8)	/	/	混入半固体废物中,用于调节半固体废物的热值、粘度及流动性,最终入窑焚烧处置,不外排	0	0	
渗滤液	675 (2.05)	/	/	和固态、半固体废物一起进入水泥窑焚烧处置,不外排	0	0	

### 4.8.3 噪声

本项目噪声主要来源于设备噪声，根据项目生产设备及设备噪声源强，主要设备为风机等，声源的噪声级一般在 90 dB (A) 左右，经建筑隔声、消声、减振后排放源强约为 70 dB (A)。

主要噪声源见表 4.8-10。

表 4.8-10 主要噪声设备声源及治理情况一览表

装置名称	声源编号	噪声源	治理前声级 dB (A)	设备台数	降噪措施	治理后声级 dB (A)	排放规律
污染土暂存库	N1	风机	90	1	消声、隔声、减振	70	连续

### 4.8.4 固体废物

扩建项目建成后，在协同处置固体废物过程中会产生一些副产物和废物，根据《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013) 规定：“危险废物预处理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。另外，一旦接收到不能入窑处置的废物，则退回到固体废物产生单位；不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收。

#### (1) 废包装容器及包装物

包括各种盛装废物的金属容器、塑料容器、袋子等，根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告 2017 年 第 22 号），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。水泥窑协同处置过程中产生的污染严重、破损、不能重复利用的部分废包装容器及包装物，在满足入窑处置要求的情况下预处理后入窑焚烧处置，不能入窑的金属容器等则送有资质的单位处置。

预计本项目产生不可重复使用的废包装容器及包装物共计 52 t/a。

#### (2) 收集池及事故池污泥

本项目对运输车辆以及车间地面进行清洗，清洗废水汇入收集池内；另外，项目周边初期雨水及事故废水最终汇入事故池内。清洗废水、初期雨水及事故废水预计在收集池和事故池内沉淀，产生沉淀污泥，预计本项目产生污泥 4.0 t/a，收集池及事故池污泥作为半固体废物进行管理，最终入窑焚烧处置。

#### (3) 窑灰

通过窑尾除尘装置回收的粉尘在未处置危险废物时属于一般工业固体废物，当协同处置危险废物后，回收的窑灰由于其吸附了重金属、二噁英等相关污染物，应严格按照

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)有关要求,即对于协同处置固体废物的水泥窑应“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”。

故本项目产生的窑灰依托现有水泥生产线窑灰返窑系统,收集后窑灰的均返回生料入窑系统,不外排。

#### (4) 除尘灰

污染土暂存库设有布袋除尘器,正常情况下产生的粉尘经除尘器处理后排放,除尘器收集下来的粉尘为 8.4 t/a。

除尘灰经收集后混入污染土中,最终入窑焚烧处置。

#### (5) 滤渣

液态废物在废液车间过滤除杂过程中会产生滤渣,预计产生滤渣量为 4 t/a,采取投入入窑焚烧的方式进行处置,不外排。

#### (6) 含氯粉尘

一、二线除氯系统收集的含氯粉尘各约 330 t/a (1 t/d),三线除氯系统收集的含氯粉尘约 620 t/a (2 t/d),共计 1280 t/a。含氯粉尘做为混合材按一定比例掺入水泥熟料,不会影响水泥品质,得到综合利用。

#### (7) 废活性炭

固废暂存库、预处理车间、废液车间和污染土暂存库废气处理系统运行过程中将产生废活性炭,废活性炭产生量共计 47.2 t/a。废活性炭经收集后入窑焚烧处置,不外排。

#### (8) 化验室废物及废液

扩建项目建成后,化验室在日常分析检测过程中会产生一定的废物和废弃样品,预计产生化验室废物 0.1 t/a。化验室废物按相应的预处理方式预处理后入窑焚烧处置。

化验室废液主要是固体废物样品检测过程中预处理废液及终产物,以废酸、碱液为主,其中重金属含量较高。类比化学实验室,一般每个分析样品产生废液量约 100 mL,按照每天检测 100 个样品计,则产生化验室废液量为 3.3 t/a。化验室废液按照酸碱性不同分别存入酸碱废液缸内,待收集满后,掺入半固体废物中,最终入窑焚烧处置,不外排。

#### (9) 不能入窑处置或不明性质的废物

一旦接收到不能入窑处置的废物时,应立即向当地环境保护行政主管部门报告,并

退回到固体废物产生单位。当接收到不明性质的固体废物时，立即向当地环境保护行政主管部门报告，必要时应报告当地安全生产行政主管部门和公安部门；在确认不明性质废物不具有爆炸性后，可采取常规分析方法取样分析，确认废物性质后按照相关要求协同处置；若不明性质废物具有爆炸性，或无法判断其是否具有爆炸性，则不予接收。

本项目固体废物产生、处置情况见表 4.8-11。

**表 4.8-11 项目固体废物产生及处置一览表**

编号	固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	性质判定	排放量 (t/a)	固废去向
S1	废包装容器及包装物	52	金属、塑料	危险废物	0	满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；不能入窑的送有资质的单位处置
S2	收集池及事故池污泥	4.0	砂、重金属	危险废物	0	入窑焚烧处置
S3	窑灰	/	/	危险废物	0	返回生料入窑系统
S4	除尘灰	8.4	粉尘、重金属、有机物	危险废物	0	混入污染土中，最终入窑焚烧处置
S5	滤渣	4	有机物、重金属	危险废物	0	入窑焚烧处置
S6	含氯粉尘	1280	氯、碱等元素结晶体	危险废物	0	按一定比例掺入水泥熟料，综合利用
S7	废活性炭	47.2	活性炭、有机物	危险废物	0	入窑焚烧处置
S8	化验室废物及废液	3.4	酸碱、重金属	危险废物	0	入窑焚烧处置
S9	不能入窑处置或不明性质的废物	/	/	危险废物	0	不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收

#### 4.8.5 扩建项目污染物排放情况

扩建项目污染物排放情况见表 4.8-12。

表 4.8-12 扩建项目污染物排放量汇总表（单位：t/a）

种类		污染物名称	产生量	削减量	排放量	治理措施	
废气	正常工况	一、二、三线窑尾及三线除氯系统（有组织）	废气量（Nm <sup>3</sup> /h）	1569075	0	1569075	高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR +袋除尘+湿法脱硫
			HF	12.169	7.201	4.968	
			HCl	121.691	72.024	49.667	
			Hg	0.2657	0.1586	0.1071	
			Tl+Cd+Pb+As	3.7471	2.2361	1.511	
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.4355	0.2601	0.1754	
			二噁英（gTEQ/a）	1.2169	0	1.2169	
	正常工况	污染土暂存库（有组织）	废气量（Nm <sup>3</sup> /h）	60000	0	60000	袋除尘+活性炭吸附
			颗粒物	7.64	6.876	0.764	
			NH <sub>3</sub>	0.151	0.136	0.015	
			H <sub>2</sub> S	0.011	0.01	0.001	
			非甲烷总烃	9.173	8.256	0.917	
			VOCs	13.759	12.383	1.376	
	停窑检修	污染土暂存库+废包装物破车间、1#固废暂存库+2#固废暂存库、1#预处理车间、2#预处理车间+废液车间（有组织）	颗粒物	1.699	1.529	0.17	活性炭吸附（备用废气处理系统）
			NH <sub>3</sub>	0.528	0.474	0.054	
			H <sub>2</sub> S	0.029	0.0261	0.0029	
			非甲烷总烃	8.29	7.461	0.829	
			VOCs	12.434	11.191	1.243	
	无组织		颗粒物	13.25	0	13.25	密闭+负压收集
			NH <sub>3</sub>	0.596	0	0.596	
H <sub>2</sub> S			0.032	0	0.032		
非甲烷总烃			8.8625	0	8.8625		
VOCs			13.29375	0	13.29375		



种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量	治理措施
废水	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	3793.5	0	3793.5	车辆清洗废水、化验室废水、渗滤液经收集后入窑焚烧处置，不外排。
固体废物	废包装容器及包装物	52	52	0	满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；不能入窑的送有资质的单位处置
	收集池及事故池污泥	4.0	4.0	0	入窑焚烧处置
	窑灰	/	/	0	返回生料入窑系统
	除尘灰	8.4	8.4	0	混入污染土中，最终入窑焚烧处置
	滤渣	4	4	0	入窑焚烧处置
	含氯粉尘	1280	1280	0	按一定比例掺入水泥熟料，综合利用
	废活性炭	47.2	47.2	0	入窑焚烧处置
	化验室废物及废液	3.4	3.4	0	入窑焚烧处置
	不能入窑处置或不明性质的废物	/	/	0	不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收

#### 4.8.6 本项目实施后全厂污染物“三本账”汇总

项目实施后全厂污染物“三本账”汇总见表 4.8-13。

表 4.8-13 项目实施后全厂污染物“三本账”汇总

种类	污染物名称	现有工程排放量 (t/a)	扩建项目			以新老削减量 (t/a)	全厂排放量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
			产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)			
废气	颗粒物	0.036	9.339	8.405	0.934	0	0.97	+0.934
	HF	9.2426	12.169	7.201	4.968	9.2426	4.968	-4.2746
	HCl	92.4264	121.691	72.024	49.667	92.4264	49.667	-42.7594
	Hg	0.077	0.2657	0.1586	0.1071	0.077	0.1071	+0.0301
	Tl+Cd+Pb+As	0.5648	3.7471	2.2361	1.511	0.5648	1.511	+0.9462
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.1508	0.4355	0.2601	0.1754	0.1508	0.1754	+0.0246
	二噁英	0.9243 gTEQ/a	1.2169 gTEQ/a	0	1.2169 gTEQ/a	0.9243 gTEQ/a	1.2169	+0.2926
	NH <sub>3</sub>	0.0434	0.679	0.61	0.069	0.0416	0.0708	+0.0274
	H <sub>2</sub> S	0.0122	0.04	0.0361	0.0039	0.0121	0.004	-0.0082
	非甲烷总烃	0.4421	17.463	15.717	1.746	0.4421	1.746	+1.3039
VOCs	0.663	26.193	23.574	2.619	0.663	2.619	+1.956	
废水	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	5613.3	3793.5	3793.5	0	0	5613.3	0
	COD	0.5613	0	0	0	0	0.5613	0
	SS	0.3930	0	0	0	0	0.3930	0
	NH <sub>3</sub> -N	0.0842	0	0	0	0	0.0842	0
固体废物		0	1399	1399	0	0	0	0

## 4.9 清洁生产分析

### 4.9.1 清洁生产概述

清洁生产是将污染预防的战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以减少人类的风险。因此，将清洁生产纳入环境影响评价制度后，环境影响评价制度会更加完善，在预防和控制污染方面能发挥更大的作用。

清洁生产是指淘汰技术工艺落后，设备陈旧，产污量大的项目，以便在生产过程、产品的设计和开发以及服务过程中，充分提高效率，减少污染物的产生，从而达到环境效益、经济效益和社会效益有机统一。

概括地说，清洁生产是一种新的污染防治策略，它是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程，产品和服务中，以增加生态效率和减少人类环境的风险，清洁生产的实质就是在生产过程中坚持采用新工艺，新技术，综合利用原材料和能源，最大限度的把原料转化为产品，减少所有废弃物的数量和毒性，从而达到节能、降耗、减污、增效的目的，实现经济建设与环境保护的协调发展。

### 4.9.2 清洁生产分析

利用水泥回转窑焚烧处置固体废物在国内基本处于起步阶段。发达国家早在 20 世纪 70 年代已开始利用水泥窑处置危险废物。以美国为例，已有几十家水泥厂将危险废物作为替代物、燃料，其替代量可达 20%~60%。部分发展中国家如印度、印度尼西亚等国家也有水泥厂焚烧处置危险废物的实例。

在国内，北京金隅红树林环保技术有限公司是目前我国开展水泥窑协同处置危险废物最成功的水泥企业，目前已取得了环保部颁发的 30 种危险废物的处置经营许可证，2011 年处置危险废物 6 万吨。河北金隅红树林环保技术有限公司也建成了协同处置工业废物的水泥生产线，2010 年 10 月取得了河北省环保厅颁发的 19 种危险废物的处置经营许可证，2011 年处置危险废物约 3000 吨。

华新水泥（武穴）有限公司是目前我国另一家较为成功开展危险废物协同处置的水泥企业，2007 年建成了协同处置工业废物的水泥生产线，目前已经取得了湖北省颁发的 15 类危险废物的处置经验许可证，2011 年处置危险废物 2762.79 吨。

另外，上海万安企业总公司（原上海金山水泥厂）和宁波科环新型建材有限公司（原宁波舜江水泥有限公司）也取得了相应的危险废物经营许可证。2011 年，烟台山水水泥有限公司、太原狮头集团废物处置有限公司、太原广厦水泥有限公司、陕西秦能资源科

技开发有限公司、柳州市金太阳工业废物处置有限公司等 5 家企业获得了危险废物经营许可证开展了水泥窑协同处置危险废物的业务。

本项目为推行清洁生产，从清洁原料、工艺路线选择、技术先进性、设备选型、污染物治理方案选择等多方面着手，加强全过程的管理和控制，把主要污染物的排放量减少到最低限度。

#### 4.9.2.1 清洁原料

按照源头减少污染的原则，严格控制原料、燃料品质，主要体现在：

(1) 本项目每年利用大量固体废物，这些固体废物的使用既降低了生产成本，同时又利用了其它行业产生的固体废物，使资源得到充分的利用。同时在一定程度上解决了工业废弃物造成的环境污染及占用土地的问题，符合循环经济的发展模式。

(2) 项目实施后水泥窑检修频次增加，水泥产能相对有所减少，石灰石、粘土、燃煤等耗量减少，大大降低了生产成本，提高经济效益。

#### 4.9.2.2 工艺选取

##### 一、废弃物处理技术比较

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

总体而言，固体废物的焚烧处置具有以下突出优势：

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

##### 二、废物焚烧技术比较

目前主要的焚烧炉包括：热解焚烧炉、旋转窑焚烧炉、等离子焚烧炉以及炉排炉。各种焚烧技术的性能比较见表 4.9-1。

表 4.9-1 各种焚烧技术的性能比较

技术种类	优点	缺点
机械炉排焚烧法	①适用大容量； ②技术成熟、主反应温度为 1000℃ 左右，燃烧可靠； ③运行成本一般，管理容易； ④余热利用高； ⑤处理规模较广，初期投资少。	①炉排存在掉落和烧块问题； ②尾气和灰渣处理要求高； ③操作运转技术要求高； ④维修费高。
热解焚烧法	①技术成熟，燃烧性能较稳定； ②可实现温度控制，自动化程度高； ③维修方便； ④灰飞产生量低，处理量小于 50 吨时，处理效果好； ⑤运行成本较低。	①运行周期较长； ②炉膛热负荷强度较大； ③主要处理固体废弃物，并可处理量大时，处理效果差，不适宜大规模处理。
回转窑焚烧法	①危险和医疗废弃物处理方面应用广泛； ②连续运行稳定，给料周期短，垃圾搅拌及干燥性佳； ③可适用中、大容量； ④可高温安全燃烧，温度可达 1300℃ 以上，反应均匀，燃料适用性良好； ⑤温度控制较易实现，自动化程度高。	①对于规模较小的处理，初期投资较大，投资回收率较低； ②连接传动装置复杂，维修略多； ③操作技术要求较高； ④炉内耐火材料易损坏； ⑤过剩空气需求高于热解焚烧炉，排气中粉尘含量较高。
等离子焚烧法	①等离子体系统可产生比传统焚化更快速的热传导速率； ②有机氯经紫外线（由热等离子体产生）燃烧会产生脱水反应； ③耗氧少，副产品少，颗粒物排放少，烟气净化系统简单； ④二噁英的产生量少。	①温度高（弧状体中心线约 10000℃），弧状体和耐热物质的持续性不良； ②弧状体敏感性高，系统操作需高度训练专门人； ③初投资约为完善尾部净化的常规焚烧设施（回转窑和热解焚烧炉）的 3 倍； ④技术成熟度不是很高，国际上尚没有完善的标准来规范该技术。

### 三、水泥回转窑处理工艺先进性分析

(1) 新型干法水泥窑具有广阔的空间和热力场，窑内的物料温度在 1450℃~1550℃，而气体温度则高达 1700℃~1800℃，在高温下危废中有毒有害成分可彻底分解，对于处置危险废物的条件较好。并且烧成系统中气体流速较大，气流湍流度大，有利于危废的分散，保证危废与高温烟气的充分接触，使危废处于高温流态化燃烧过程，有利于危废的完全燃烧分解，避免产生有毒气体。

(2) 水泥回转窑筒体长，危废在回转窑高温状态下停留时间长。根据统计数据，物料从窑尾到窑头总的停留时间在 35 min 左右，气体在大于 950℃ 以上的停留时间在 12 s 以上，高于 1300℃ 以上的停留时间大于 6 s，更有利于危废的燃烧和分解。水泥回转窑是一个热容大、十分稳定的燃烧系统，不易受危废投加量和性质的变化影响生产操作。

(3) 生产水泥过程的中间产物是 CaO，以悬浮态均匀分布在系统中，加上颗粒分

布细、浓度高极具吸附性，这就决定了烧成系统内的碱性固相氛围，可将  $\text{SO}_2$  和  $\text{Cl}^-$  等化学成分合成盐类固定下来，有效地抑制酸性物质的排放，减少或避免了焚烧处理后产生“二噁英”的现象。以年处置工业危险废物约 8 万吨的北京水泥厂为例，经中国科学院环境监测中心对窑尾废气中二噁英浓度监测仅仅为  $0.0005 \text{ ng TEQ/m}^3$ ，远低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的二噁英排放浓度限值  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$ 。

(4) 利用水泥回转窑处理废弃物是各种处理方式中唯一没有废渣、废气排出的处置方式，且整个系统是在负压下操作运行，烟气和粉尘几乎无外漏问题。

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

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

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

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

综上所述，与专业危险废物焚烧炉相比，新型干法水泥窑协同处置固体废物技术具有很多优点。进入回转窑的废物基本被利用，焚烧处理产生的炉渣和焚烧尾气处理产生的飞灰又循环进入水泥窑生产系统，转化为熟料组分，能有效防止二次污染，同时投资较省，运行费用较低。该技术是一项具有众多优势的环境保护处置技术，是固体废物无害化、减量化、资源化置的最佳选择。

#### 4.9.2.3 资源综合利用

本项目建成后年综合利用 4.8 万吨危险废物、20 万吨污染土，符合国家的产业政策，符合循环经济的要求，同时节约部分资源与能源。

#### 4.9.2.4 设备优势明显

本项目固体废物处置利用重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线新型干法水泥窑生产线，从水泥生产的角度看，新型干法窑与其他窑型相比具有巨大优势，具有热耗低，生产效率高，单机生产能力大，生产规模大；窑内热负荷小，窑衬寿命长，窑运转率高等优点，代表了当代水泥工业生产水泥的最新技术，是水泥产业结构调整的方向，从废

物协同处置的角度看，相比立窑，回转窑具有明显优势。

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

#### 4.9.2.5 污染物产生控制分析

项目本身是固体废物综合处置的环保工程，各生产工艺即为控制污染物产生、排放的过程。采用了目前国内比较先进的固体废物利用水泥窑协同处置的工艺技术，同时注重生产过程中的“三废”控制，并对“三废”尽量回收利用。

##### (1) 废水治理措施

项目建成后产生的废水主要为车辆容器清洗废水、化验室废水和危废储坑中的渗滤液。车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液经收集后，入窑焚烧处置。

##### (2) 废气治理措施

水泥窑焚烧固体废物时产生的废气通过“高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR 脱硝系统+增湿塔以及余热发电锅炉等降温措施+袋除尘器除尘+湿法脱硫”后经 90 m 高排气筒高空排放。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016) 排放限值要求，HCl、HF、Hg、二噁英、TOC、Tl+Cd+Pb+As 和 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳 (TOC) 因协同处置固体废物增加的浓度不超过 10 mg/m<sup>3</sup>。

水泥窑的热稳定性很强，在焚烧少量的危险废物时不会改变炉内的燃烧状况，焚烧废物不会改变原工程烟尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 等因子排放的达标现状。水泥窑内呈碱性环境，焚烧产生的 SO<sub>2</sub>、HCl、HF 等酸性气体会被大量的吸收，从而大大降低焚烧尾气中的酸



性气体浓度。利用 SNCR 脱硝系统进一步去除烟气中的  $\text{NO}_x$ ，可以将  $\text{NO}_x$  排放浓度控制在  $350 \text{ mg/m}^3$  以下。废物中的重金属元素绝大部分被固化在水泥熟料中。本工程尾气治理措施是可行。

### (3) 噪声治理措施

本工程噪声源主要来自风机等，通过对各产噪设备进行合理布置，并采取相应的销售、隔声、减振等措施，厂界噪声可达标排放。

### (4) 固体废物治理措施

本项目产生的主要固体废物包括废包装容器及包装物、收集池及事故池污泥、窑灰、除尘灰、滤渣、含氯粉尘、废活性炭、化验室废物和不能入窑处置或不明性质的废物。其中，废包装容器及包装物在满足入窑处置要求的情况下，预处理后投入水泥窑高温区焚烧处置，对于不能入窑的金属容器等，则送有资质的单位处置；收集池及事故池污泥、除尘灰、滤渣、废活性炭、化验室废物及废液最终均入窑焚烧处置；窑灰则返回生料入窑系统；含氯粉尘按一定比例掺入水泥熟料中进行综合利用；不能入窑处置或不明性质的废物退回到固体废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。扩建项目建成后无固体废物排放，均得到了妥善的处置和合理利用。

因此，本项目采取的污染防治措施可行有效。

#### 4.9.2.6 处置比例接近同类企业

本项目固体废物投加比例与国内部分同类企业较为接近，这些同类企业采用新型干法水泥窑协同处置危险废物，利用水泥窑高温、停留时间长、强碱性气氛等工艺特点，并根据相关规定进行科学操作和管理，控制废物中有害元素的投加速率，能够做到污染物达标排放。

本项目采用同类型的新型干法水泥窑协同处置危险废物，掺烧量与国内部分同类企业相差不大；通过严格执行相关规定进行科学操作和管理，控制废物中有害元素的投加速率，可确保污染物达标排放。

#### 4.9.2.7 对水泥品质的影响

水泥窑协同处置危险废物必须以不影响水泥产品的品质为前提，因此要分析危险废弃物中的硫、氯、碱含量，评估对水泥质量的影响，确定合理的加入比例。通常对有害的硫、氯、碱含量，水泥行业的控制标准为，折合至入窑生料其硫碱元素的当量比 S/R 应控制在 0.6~1.0 左右，Cl 元素则控制在 0.03~0.04% 以下。

对于焚烧后危险废物对水泥品质的影响在北京，上海，广州等地已经进行了多次工业试验，为工业化大规模处置利用危险废物及其他废物奠定了基础。北京水泥厂将危险废物投入水泥窑焚烧，并对投入后水泥的品质进行了对比，从表 4.9-2~表 4.9-3 可以看出，水泥窑投入危险废物后对水泥品质影响不大。

**表 4.9-2 北京水泥厂投加危险废弃物前后熟料化学成分对比 (%)**

类别	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Cl	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
处置危险废物	21.25	5.33	3.38	65.55	2.41	0.71	0.13	0.02	0.52	0.083
未处置废物	22.03	5.19	3.50	64.85	2.30	0.65	0.19	0.013	0.45	0.093

**表 4.9-3 北京水泥厂投加危险废弃物前后熟料矿物成分及率值对比 (%)**

类别	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF	R <sub>2</sub> O	SUM	KH	SM	AM
处置危险废物	64.71	12.15	64.71	8.41	10.29	0.6	99.314	0.934	2.439	1.577
未处置废物	56.71	20.43	56.71	7.84	10.64	0.62	99.178	0.893	2.537	1.485

#### 4.9.2.8 水泥产品环境安全性分析

水泥窑协同处置危险废物后，对水泥品质影响不大，生产的水泥产品质量满足《通用硅酸盐水泥》(GB175)的要求。

为确保水泥产品环境安全，应按照《水泥胶砂中可浸出重金属的测定方法》(GB/T 30810-2014)规定的方法定期对水泥数量中重金属浸出进行分析测试，确保测试结果满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)的要求；并按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)的要求定期对水泥产品进行环境安全性评价监测。

#### 4.9.2.9 清洁生产水平

综上所述，本项目为综合利用固体废物的环保工程，能有效减少固体废物的排放量。处理过程中采用了国内先进的工艺技术，且在整个工艺流程中充分考虑了资源的利用，对生产过程中产生的“三废”尽量回收利用，同时注重生产全过程污染控制，既节约了资源，又确保了污染物达标排放，减少了外排污染物对环境的影响，综合考虑，拟建项目符合清洁生产要求。

本项目新建污染土暂存库，同时依托重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线水泥熟料生产线和原辅料入窑系统，依托现有工程的固废暂存库、预处理车间、废液车间和废物投加系统等，其工艺装备和自动化控制水平等同于现有 4500 t/d 新型干法水泥生产

线水平。协同处置固体废物后，清洁生产等级不降低。

因此，项目符合环保政策、循环经济政策，同时具有良好的经济效益、环境效益和社会效益，符合清洁生产要求。

#### **4.9.2.10 进一步实施清洁生产的途径**

(1) 跟踪本行业前沿技术，不断优化装置水平，综合能力做到行业领先。

(2) 加强企业管理，加大投入，提高设备完好率，尽量减少物料的跑冒滴漏。

(3) 进行全面的清洁生产审核工作，建立 ISO14000 环境管理体系，以进一步提高清洁生产水平。环境管理制度由末端治理转向过程控制。

(4) 加强设备的维护、保养、检修和管理，作好防范计划和补救措施，提高操作工人的技术水平和责任心。所有对环境可能产生重大影响的岗位员工都应经过相应培训，以提高员工的环境意识和工作能力，提高清洁生产水平。

## 5 环境现状调查与评价

### 5.1 自然环境概况

#### 5.1.1 地理位置

忠县位于重庆市中部，地跨东经东经 107°32′~108°14′，北纬 30°03′~30°53′之间，地处三峡库区腹心地带。东临万州区，南连石柱县，西接垫江县、丰都县，北壤梁平县。距重庆市主城区 160 km，“沪蓉”高速公路穿越县境。幅员面积 2187 km<sup>2</sup>，东西长 66.45 km，南北宽 60.15 km。全县有 28 个乡镇，318 个行政村和 47 个社区居委会。忠县境内呈“三山两槽”地形，系深丘浅丘夹山脉地貌，海拔 117 m 至 1680 m。长江“黄精水道”横贯县境 88 km，汇合溪流 28 条。

乌杨镇地处长江南岸，距忠县县城 19 km，东邻东溪镇、磨子土家族自治乡，南与石柱县万朝乡、石子乡接壤，西与洋渡镇相邻，北与新生镇隔江相望。全镇幅员面积 103 km<sup>2</sup>，距沪蓉高速路长江大桥 2 km，交通条件十分便利。

拟建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，厂区距忠县县城约 5.61 km，沪蓉高速公路从乌杨组团移民生态产业片区中部东西贯通，交通便利。

地理位置见附图 1。

#### 5.1.2 地形地貌

忠县属川东褶皱带平行岭谷区，是典型的丘陵县。全境由金华山、猫耳山、方斗山三个背斜和拔山、忠州两个向斜构成，整个地形地貌为“三山两槽”，呈“W”状。背斜低山面积占全县总面积的 9%，向斜槽谷丘陵面积占全县总面积的 91%。金华山与猫耳山之间相距 22 km，其间是较开阔的浅丘地带；猫耳山与方斗山之间相距 13 km，多为深丘地带。全境由河谷到山峰，高低悬殊较大，最低海拔 117.5 m，最高海拔 1680.3 m，约 70%的地区海拔高度为 300~600 m 之间。

全境从西北至东南依次由金华山、猫耳山、方斗山三个背斜和拔山、忠州两个向斜构成。背斜与向斜相间排列，形成隔挡式构造。

忠县地层简单，仅有新生代第四纪全新统至古生代二迭系茅口组，共 13 个地层。其中以中生代侏罗系地层公布最广。全县岩层均为西南至东北走向。以背斜轴为中心线呈对称长状分布，背斜南东翼倾角较大，出露地层狭长。北西翼倾角略小，北南东翼相同地层出露宽；背斜轴部到向斜轴部地层由老到新依次出露。

忠县地层出露不多,成土母质简单。按岩性和风化物属性地层大致可分为9种类型。即:第四纪新冲积紫色冲积物;第四纪灰棕色冲积物;第四纪老冲积黄色冲积物;侏罗系蓬莱镇组棕紫色砂、泥岩风化物;侏罗系遂宁组红棕紫色泥页岩风化物;三迭系须家河组黄色长石、石英砂岩、石英粉砂岩;侏罗系自流井组珍珠冲段黄色酸性风化物;三迭系、二迭系、石灰岩风化物。

据“中国地震烈度区划图(1990)”和重庆建委发[1993]223号文,重庆忠县地震基本烈度为6度。

乌杨镇属渝东北平行弧褶皱带平行岭谷,主要为单斜中丘,河谷中丘地貌。全镇从河谷至山峰高底差变化大,最低海拔为125 m,最高海拔为723 m,最低点为塘土,最高点为高寨村,80%的地区海拔高度在175 m至700 m之间。东溪镇为典型丘陵地形,最低海拔为126 m,最高海拔为531 m。

### 5.1.3 气候、气象

忠县地处暖湿亚热带东南季风区,属亚热带东南季风区山地气候。气候温热凉寒,四季分明;降雨充沛,夏丰冬欠;日照充足,夏多冬少。

忠县多年月平均温度1月最低,为7.24℃,7月份平均温度最高,为28.59℃,多年平均温度为18.1℃,极端最低气温-3.1℃,极端最高气温42.7℃。多平均年降雨量1234.8 mm,最丰年雨量1556.50 mm,最枯年雨量828.90 mm,多年平均相对湿度79.9%。多年主导风向为东北风,年平均风速1.3 m/s,最大极限风速大于28.3 m/s,静风频率16.29%。

### 5.1.4 水文

忠县境内有大小溪河28条,均属长江水系,长江由西向东横贯全县10个乡镇,过境流程88 km。出长江外,流域面积大于50 km<sup>2</sup>的溪河有8条,即:汝溪河、黄金河、渠溪河、大沙河、香水河、大山溪、乌杨溪、东溪河。县内流域面积为1552 km<sup>2</sup>,占全县幅员面积的71.3%,总流程379.5 km。其中最大的溪河是黄金河,忠县境内流域面积272.9 km<sup>2</sup>,主河道长25.4 km。

长江从西南向东北穿过县境,全长88 km,多年平均流量约为1.24万 m<sup>3</sup>/s,是全县重要的水上通道。天然河道最高洪水位(忠县水位站址)149.78 m,最枯水位118.30 m,三峡工程蓄水后水库运行水位如下:

三峡水库正常蓄水位175.00 m(吴淞高程),防洪限制水位145.00 m(吴淞高程),枯季消落水位155.00 m(吴淞高程)。

三峡工程正常蓄水运行后，每年五月末至六月初，水库水位降至汛限制水位 145.00 m（吴淞高程），整个汛期 6~9 月，水库一般维持此低水位运行。超过电站过流能力的水量，通过泄洪坝段的底孔排至下游。当入库流量较大时，根据下游防洪要求，水库拦洪蓄水，库区水位提高；洪峰过后，库区水位仍降至 145.00 m（吴淞高程）运行。汛末 10 月份，水库开始蓄水，库区水位逐渐提高到 175.00 m（吴淞高程）运行，少数年份，这一蓄水过程将延至到 11 月份。12 月至次年 4 月底，水库应尽量维持在较高水位，水电站按调峰要求运行。当入库流量低于水电站保证出水对流量的要求时，动用调节库容，水库水位开始降低，但 4 月末以前水库水位不低于 155.00 m（吴淞高程），以保证上游航道的水深要求。

## 5.1.5 水文地质

### 5.1.5.1 地质特征

#### （一）地层岩性

据现场调查和资料收集，评价区出露地层主要为第四系全新冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）、侏罗系上统蓬莱镇组（ $J_{3p}$ ）地层，现由新到老分述如下：

#### （1）第四系全新冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）

在评价范围内广泛分布，岩性为褐红、褐黄色粉砂土、砂土、砂、卵砾石及粉质粘土，结构松散。卵石含量约 5~10%，粒径约 2~5 cm，磨圆度较好，呈椭圆状，其顶部一般有 0.5~1.0 m 的耕植土，该层厚度相对较小。

#### （2）侏罗系上统蓬莱镇组（ $J_{3p}$ ）

该地层在评价区全区下段以紫红色泥岩、钙质粉砂质泥岩、泥岩为主，夹灰白色细一中粒长石石英砂岩及岩屑长石砂岩；上段以浅灰、灰白色厚层细粒岩屑长石石英砂岩及长石砂岩为主，夹紫红色含钙质及钙质结核的泥岩及粉砂岩。与下伏遂宁组整合接触。该层出露在评价区全区。

通过评价区及附近地带的大面积调查，并参考《1: 20 万区域地质调查报告》文献资料得知：区域内的地层由新到老主要分布有第四系土层，侏罗系上统蓬莱镇组（ $J_{3p}$ ）、侏罗系上统遂宁组（ $J_{3s}$ ）、侏罗系中统上沙溪庙组（ $J_{2s}$ ）等，详见区域地层简表表 5.1-1。

表 5.1-1 区域地层简表

界	系	统	组	地层代号	分布厚度 (m)	岩性特征	分布位置	
新生代	第四系	全新统		Q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	0~15	分布于河漫滩、河床及 I、II、III、IV、V 级阶地上, 岩性为褐红、褐黄色粉砂土、砂土、砂、卵砾石及粉质粘土, 结构松散。	沿长江及其支流两侧分布	
中生界	侏罗系	上统	蓬莱镇组	J <sub>3p</sub>	124~180	紫红色泥岩、粉砂质泥岩, 中—厚层状钙质长石石英砂岩、长石砂岩, 底部为赭红色中厚层状细料长石石英砂岩。	主要集中在项目区乌杨镇一带(长江两侧)	
			遂宁组	J <sub>3s</sub>	126~279	砖红色、鲜红色、紫红色泥岩, 钙质泥岩, 粉砂质泥岩夹细粒钙质长石石英砂岩	紧邻蓬莱镇组, 零星分布于项目区较外侧的磨子乡、新生等一带	
		中统	上沙溪庙组	J <sub>2s</sub>	1482~1719	灰色、紫灰色中—厚层状泥岩、岩屑长石砂岩、长石砂岩	紧邻遂宁组, 零星分布于区域较外侧的曹家等一带	
			下沙溪庙组	J <sub>2xs</sub>	269~465	紫红色泥岩、灰绿色厚层岩屑亚长石砂岩、顶为叶肢介页岩	紧邻上沙溪庙组, 零星分布于区域较外侧	
			新田沟组	J <sub>2x</sub>	56~155	长石岩屑石英砂岩夹页岩、泥岩及介壳砂岩	紧邻下沙溪庙组, 零星分布于区域较外侧	
		中-下统	自流井组	J <sub>1-2z</sub>	32~204	深灰色页岩夹薄-中厚层灰岩, 泥质粉砂岩、粘土岩, 含介壳丰富	紧邻新田沟组, 零星分布于区域较外侧	
		下统	珍珠冲组	J <sub>1z</sub>	188~232	灰色薄-中厚层亚岩屑石英砂岩夹泥岩、砂质页岩及薄层	紧邻自流井组, 零星分布于区域较外侧	
		三叠系	上统	须家河组	T <sub>3xj</sub>	34~337	灰色厚层岩屑砂岩、底为页岩夹煤	紧邻珍珠冲组, 零星分布于区域较外侧
			中统	巴东组	T <sub>2b</sub>	54~296	灰色薄-中厚层泥质灰岩夹黄灰色页岩、中部夹石膏	紧邻须家河组, 零星分布于区域东南侧
				雷口坡组	T <sub>2l</sub>	60~185	紫红色灰绿、灰黄色钙质页岩、粉砂质水云母页岩夹薄层状含泥质灰岩	紧邻须家河组, 零星分布于区域较外侧
			下统	嘉陵江组	T <sub>1j</sub>	82~237	灰、浅灰色厚层岩溶角砾岩夹钙质水云母页岩	紧邻巴东组, 零星分布于区域东南侧
				大冶组	T <sub>1d</sub>	35~230	紫红色白云质钙质页岩及中厚层泥质白云质灰岩	紧邻嘉陵江组, 零星分布于区域最东南侧

(二) 地质构造

(1) 区域构造

评估区位处扬子准地台重庆台坳重庆陷褶束 (III1) 级构造单元内，主要分布中生代地层，其内侏罗系红层广泛分布。据收集资料，侏罗系为红色复陆屑建造。

区域内发育的地质构造主要为背斜和向斜。由东至西分别为：石柱向斜 (67)、方斗山冲断背斜 (64)、丰都-忠县向斜 (68)、忠县背斜 (69)、珍溪场向斜 (70)、箐口背斜 (71)、万州向斜 (63) (构造纲要图见图 5.1-1)。项目位置主要地处丰都-忠县向斜轴部，走向约为 NE50°。评价区附近岩性产状约 340°∠10~15°。

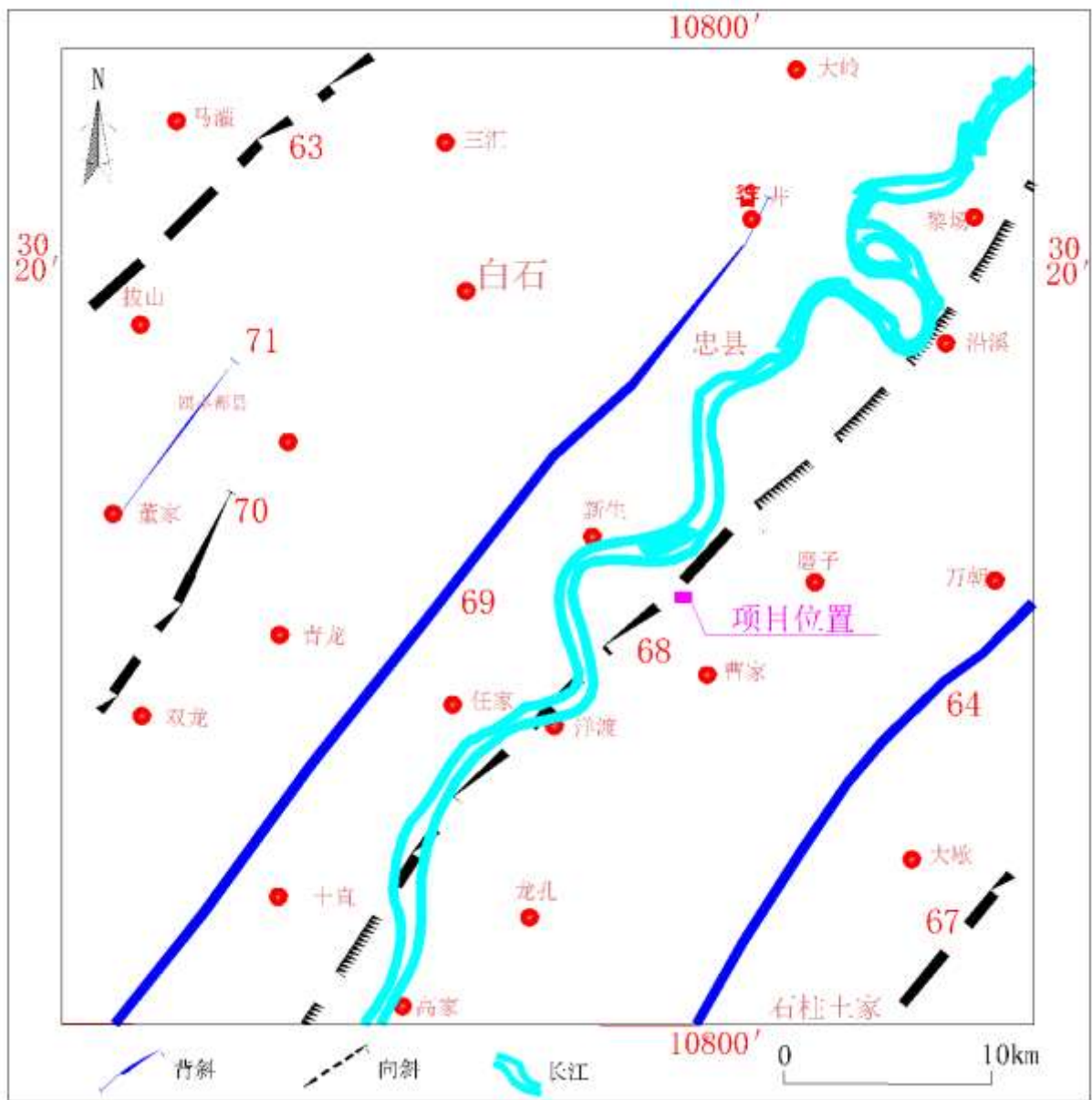


图 5.1-1 区域构造纲要图



### 5.1.5.2 地下水类型及富水性

根据评价区岩石出露和钻探的地层岩性及地下水在含水介质中的赋存特征，地表水主要为冲沟水汇聚到长江；地下水类型按含水介质分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水和碳酸盐岩类岩溶水，评价区主要为松散岩类孔隙水、基岩（红层）裂隙水。

#### （1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水含水岩组为第四系全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ），主要分布于相对低洼地带，沿长江及其支流两侧分布。含水介质主要为第四系未胶结或半胶结的松散沉积物。透水性强。地下水埋藏深度不均匀，主要接收大气降水及地表水的渗漏补给，水位、水量随季节和地势变化。单井涌水量小于 100 t/d，泉流量小于 0.3 L/s，水量贫乏。

#### （2）基岩裂隙水

基岩（红层）裂隙水主要赋存于风化裂隙及构造裂隙中，含水岩组为侏罗系上统蓬莱镇组（ $J_{3p}$ ）和侏罗系上统遂宁组（ $J_{3s}$ ），主要分布在长江两侧，含水介质主要砂质泥岩、泥岩互层，风化裂隙在浅层近地表较发育，随着向地下延伸，风化裂隙逐渐不发育。主要接收大气降水及地表水的渗漏补给，泉流量小于 0.1 L/s，富水性弱。规划区砂岩虽有一定厚度，但所处地势较高，不利于地下水汇集，地下水总体贫乏。

区域水文地质图见附图。

### 5.1.5.3 地下水补径排特征

评价区地下水主要接受大气降水补给，局部地方还接受地表水体（库、塘、堰、稻田、河流等）的补给，其迳流受控当地地形地貌，一般是在丘顶、斜坡地带接受降水补给后，一部分沿浅部风化带裂隙及构造裂隙运移，在沟谷、河谷等地形低洼处，以泉水的形式排泄，未排泄出地表的部分，则蓄集于风化带裂隙或构造裂隙中。而有一部分则在静水压力驱使下，沿裂隙系统顺含水层（砂岩）倾斜方向迳流，储集于砂岩裂隙中。当地下水在一定深度由于裂隙不发育或砂岩尖灭而遇阻上升时，则沿含水层顶界面，在沟谷切割低洼处以泉的形式流出。其地下水的补、迳、排总的特征是：就近补给，沿风化带裂隙短程迳流，于低洼处分散排泄或蓄集，在水文地质条件较好的地段形成多个小型水文地质单元，各水文地质单元具独立的补、迳、排特征。浅层基岩风化裂隙水的动态变化主要受控于大气降水，随季节变化。

### 5.1.5.4 地下水动态变化特征

根据影响地下水动态的主导因素进行的分类,评价区地下水的动态类型为降水补给型。地下水动态受气候、水文、地质和人类活动等因素的影响。通过野外民井、机井、泉点的调查,对地下水水位和水量统计分析得出其变化特征具有以下特点:在评价区大范围场地地势较平缓,年水位变幅相对较小,水质随季节变化相对不明显,同时由于地势平坦,地下水径流更新相对缓慢。在厂址区下游靠近长江的局部地区稍陡,地形坡度较大,地下水以径流运动为主,受气候降水量影响,年水位变幅较大而不均,水质优良。

#### 5.1.5.5 地下水地球化学特征

根据本次对区内地下水进行监测分析可知,区内地下水主要阳离子为钙离子,主要阴离子为重碳酸根离子,区内地下水类型主要为重碳酸盐钙型水。

#### 5.1.6 自然资源

##### (1) 土地资源

全县土地总面积 218280 公顷,其中农用地 168929.22 公顷,占 87.72%;建设用地 32131.3 公顷,占 14.72%;未利用地 17219.78 公顷,占 7.89%。全县共有 4 个土类,7 个亚类,19 个土属、66 个土种、78 个变种,常见的有水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土。

##### (2) 水资源

长江多年平均流量 1.24 万  $\text{m}^3/\text{s}$ ,水流平缓,基本无落差,是忠县水上运输的黄金水道,全县除长江外有溪河 28 条,河流干流总长 380 km。多年平均径流总量达 14 亿多  $\text{m}^3$ 。平均年径流模数为 63.2 万  $\text{m}^3/\text{km}^2$ 。全境年降水量达 1.46 亿  $\text{m}^3$ ,可利用量 0.18 亿  $\text{m}^3$ ,另有过境径流(含长江) 3911 亿  $\text{m}^3$ 。水能理论蕴藏量约 6 万 kW,可供开发利用的水能为 3 万多 kW,已建成水电站 72 处,安装发电机组 120 台,装机容量 2.2 万 kW,全县已建成电灌站 95 处,小一型水库 7 座,小二型水库 91 座,中型水库 1 座,总库容 6809 万  $\text{m}^3$ 。

##### (3) 矿产资源

忠县矿产资源有天然气、煤、石膏、岩盐、石灰岩、砂岩、高岭土、页岩、地热等 23 种,已开发利用的矿产资源有天然气、煤、石灰岩、石膏、岩盐、页岩、砂岩等 12 种。天然气资源蕴藏在猫儿山背斜与忠州向斜构造中,主要分布于新生、黄金、石宝、汝溪等乡镇,探明储量 278 亿立方米,剩余储量约 250 亿立方米。煤炭资源蕴藏在方斗山、猫儿山、精华山两翼,主要分布于石子、新生、金鸡等乡镇,探明储量 880.3 万吨,

保有储量约 550 万吨，预测资源储量 9268 万吨。岩盐资源储存于三叠系中统巴东组及嘉陵江中，主要分布于石宝、涂井等乡镇，探明资源储量 3.36 亿吨，预测资源储量 7.4 亿吨，尚未开发利用。石灰岩资源蕴藏在方斗山、猫耳山、精华山两翼，主要分布于石子、新生、忠州、黄金、新立等乡镇，探明储量 12.26 亿吨，预测储量可达 150 亿吨。石膏资源蕴藏在猫耳山背斜，主要分布于新生等乡镇，探明资源储量 545.3 万吨，预测储量 3100 万吨。水泥配料用砂泥岩资源分布在全县各乡镇，探明资源储量 10426 万吨。

根据园区规划及业主提供的资料，园区所在区域不涉及压覆矿。

## 5.2 生态环境概况

### (1) 土壤

忠县地层出露不多，成土母质简单。地层按岩性和风化物属性大致可分为 9 种类型。即：第四纪新冲积紫色冲积物；第四纪灰棕色冲积物；第四纪老冲积黄色冲积物；侏罗系蓬莱镇组棕紫色砂、泥岩风化物；侏罗系遂宁组红棕紫色泥页岩风化物；三迭系须家河组黄色长石、石英砂岩、石英粉砂岩；侏罗系自流井组珍珠冲段黄色酸性风化物；三迭系、二迭系、石灰岩风化物。

全县共有 4 个土类，分为水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土，7 个亚类，19 个土属，66 个土种，78 个变种。境内土壤以紫色土、黄壤土为主，其中紫色土占 88%，黄壤土占 9%。冲积土占土地总面积的 3%，水稻土较零散，所占比重较小。土壤质地多为中壤和轻壤，一般呈中性、微酸性反应。

乌杨组团范围内土壤主要有水稻土，紫色土，冲积土三种土类，以紫色土为主。

### (2) 植被

忠县属亚热带湿润季风区，土地肥沃、水热条件充足、气候温和、适宜多种林木生长。2007 年全县森林面积 69900 ha，森林覆盖率 32.0%。

据调查，忠县内已定名的植物有 718 种，隶属 161 科、427 属。其中蕨类植物 28 种，裸子植物 28 种，被子植物 662 种；按生物学特性分，有乔木 127 种，灌木 129 种，草本、藤本植物 462 种；按经济用途分，木材树种 92 种，药用植物 475 种，食品类植物 111 种，化工原料植物 55 种，农药植物 6 种，其它 79 种。全县有珍稀古树 30 种、1800 余株，隶属 19 科、28 属、28 种。其中属国家重点保护的珍稀树种 8 种、550 余株，隶属 7 科 7 属，如红豆杉、三尖杉、鹅掌楸、桢楠、水杉、银杏、杜仲、罗汉松；有 100 年以上的古树 1250 余株，如黄葛树、柏木、桂花、马尾松、皂荚等。

乌杨镇自然条件优越，植物种类较多，镇内有植物 645 种，仅森林植物达到 240 种，用材林，薪炭林、主要以柏、松、杉、青冈树种为主，经济林主要以茶叶、柑桔、油桐、桑树为主，“四旁”树以麻柳，竹林、桉树、泡桐、白杨树为主，用材林主要以天然林为主，人工林比较少，但大多属低产林，经济林产量较低。农作物主要以水稻、小麦、玉米、红苕，洋芋、高粱、豆类为主，经济作物有油菜、花生、茶叶、柑桔、油桐、蚕桑等。

乌杨组团范围内以农田为主（不涉及基本农田），分布少量林地及草地，植被主要为水稻、小麦、红苕，豆类、油菜、薯类、柑橘、毛竹、马尾松等。

### （3）动物

乌杨组团范围内有少量野兔、鼠、蛙类、麻雀等。主要家畜家禽有猪、牛、羊、狗、兔、鸡、鸭、鹅等，未发现受保护的物种。

## 5.3 环境质量现状监测及评价

### 5.3.1 环境空气质量现状监测与评价

#### 5.3.1.1 区域环境空气质量概况

##### （1）区域环境空气质量达标判断

根据《2019年重庆市生态环境状况公报》，忠县环境空气质量状况见表 5.2-1~表 5.2-2。

表 5.2-1 忠县 2019 年环境空气质量状况 (mg/m<sup>3</sup>)

评价因子	平均时段	百分位	现状浓度	标准限值	占标率/%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均浓度	/	0.013	0.06	21.7	达标
NO <sub>2</sub>	年平均浓度	/	0.025	0.04	62.5	达标
PM <sub>10</sub>	年平均浓度	/	0.044	0.07	62.9	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	/	0.035	0.035	100.0	达标
O <sub>3</sub>	最大 8 小时平均浓度	第 90 百分位	0.121	0.16	75.6	达标
CO	日均浓度	第 95 百分位	1.1	4	27.5	达标

根据《2019年重庆市生态环境状况公报》城市空气质量达标结论及表 5.2-1~表 5.2-2 数据，忠县为环境空气质量达标区。

#### 5.3.1.2 环境空气质量现状监测与评价

重庆天航检测技术有限公司于 2020 年 4 月 9 日~2020 年 4 月 16 日对大气污染物 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 进行了现状监测。重庆新天地环境检测技术有限公司于 2020 年 7 月 1 日~2020 年 7

月 7 日对大气污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、氟化物、HCl、非甲烷总烃、TVOC、Cr<sup>6+</sup>、Hg、Pb、Cd、As、Mn、二噁英进行了现状监测。

#### (1) 监测点位及因子

根据项目生产排污特点，结合区域地形地貌、现有的气象条件（主导风向）资料、敏感点分布和环境功能区划等因素，本次监测在甘井沟市级风景名胜区（厂区上风向 9.6 km）、上坝村（厂区下风向 1.6 km）及办公区布设 3 个监测点，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中规定的“以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5 km 范围内设置 1~2 个监测点”的布点要求，现状监测布点合理。

监测点位及监测因子见表 5.2-3。

表 5.2-3 监测点位及监测因子一览表

编号	点位名称	监测项目
1#	甘井沟市级风景名胜区	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、非甲烷总烃
2#	上坝村	氟化物、HCl、非甲烷总烃、TVOC、Cr <sup>6+</sup> 、Hg、Pb、Cd、As、Mn、二噁英
3#	厂区办公楼	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>

#### (3) 监测周期及监测频次

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、氟化物、HCl、Cr<sup>6+</sup>、Hg、Pb、Cd、As、Mn、二噁英连续监测 7 天，每天至少 20 h 的采样时间，提供日均值；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、氟化物、HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、非甲烷总烃连续监测 7 天，提供 02、08、14、20 时 4 个小时平均浓度限值；TVOC 监测 7 天，提供 8 小时平均值。

#### (4) 采样及监测分析方法

监测及分析方法按 GB 3095《环境空气质量标准》中所规定的执行，具体采样及分析方法详见附件中的监测报告。

#### (5) 评价标准

环境空气质量标准详见 2.5.2 章节。

#### (6) 评价方法

采用占标率对环境空气质量现状进行评价。

公式如下： $P_i=C_i/C_{0i}$

式中： $P_i$ —第  $i$  种污染物的占标率，%；

$C_i$ —第  $i$  种污染物的实测浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) ;

$C_{oi}$ —第  $i$  种污染物的评价标准值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) 。

(7) 监测结果及评价

环境空气现状监测及评价详见表 5.3-2。

表 5.3-2 环境空气质量现状监测及评价结果 (mg/m<sup>3</sup>)

点位	监测项目	采样天数	小时值						日均值					
			样品数	浓度范围	标准限值	超标率%	最大超标倍数	最大占标率	样品数	浓度范围	标准限值	超标率%	最大超标倍数	最大占标率
1#	SO <sub>2</sub>	7	28	0.009~0.036	0.15	0	0	24%	7	0.008~0.017	0.05	0	0	34%
	NO <sub>2</sub>	7	28	0.006~0.013	0.2	0	0	6.5%	/	0.003L	0.08	0	0	/
	PM <sub>10</sub>	7	/	/	/	/	/	/	7	0.031~0.038	0.05	0	0	76%
	PM <sub>2.5</sub>	7	/	/	/	/	/	/	7	0.020~0.024	0.035	0	0	68.6%
	CO	7	28	1.3~3.3	10	0	0	33%	/	/	/	/	/	/
	O <sub>3</sub>	7	28	0.010L~0.081	0.16	0	0	50.6%	/	/	/	/	/	/
	非甲烷总烃	7	28	0.32~0.54	1	0	0	54.0%	/	/	/	/	/	/
2#	氟化物	7	28	0.0006~0.0009	0.02	0	0	4.5%	7	0.00011~0.00013	0.007	0	0	1.9%
	HCl	7	28	0.020L	0.05	0	0	/	/	0.020L	0.015	/	/	/
	非甲烷总烃	7	28	0.38~0.93	2	0	0	46.5%	/	/	/	/	/	/
	TVOC	7	7	0.023~0.032	0.6	0	0	5.3%	/	/	/	/	/	/
	Cr <sup>6+</sup>	7	/	/	/	/	/	/	7	2.08×10 <sup>-6</sup> L	/	/	/	/
	Hg	7	/	/	/	/	/	/	7	4.42×10 <sup>-7</sup> ~5.90×10 <sup>-7</sup>	/	/	/	/
	Pb	7	/	/	/	/	/	/	7	2.22×10 <sup>-6</sup> L	/	/	/	/
	Cd	7	/	/	/	/	/	/	7	1.67×10 <sup>-7</sup> L	/	/	/	/
	As	7	/	/	/	/	/	/	7	4.26×10 <sup>-6</sup> L	/	/	/	/
	Mn	7	/	/	/	/	/	/	7	5.21×10 <sup>-6</sup> ~5.35×10 <sup>-6</sup>	0.01	0	0	0.05%
二噁英	7	/	/	/	/	/	/	7	0.0036~0.0094	/	/	/	/	
3#	H <sub>2</sub> S	7	28	0.003L	0.01	0	0	/	/	/	/	/	/	/
	NH <sub>3</sub>	7	28	0.03~0.07	0.20	0	0	35.0%	/	/	/	/	/	/

注：带 L 的数据表示未检出，结果为该方法检出限。

### (1) SO<sub>2</sub> 浓度

甘井沟市级风景名胜区 SO<sub>2</sub> 小时浓度范围为 0.009~0.036 mg/m<sup>3</sup>, 最大超标率为 24%; SO<sub>2</sub> 日平均浓度范围为 0.008~0.017 mg/m<sup>3</sup>, 最大超标率为 34%。甘井沟市级风景名胜区监测点(一类功能区) SO<sub>2</sub> 小时、日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中一级浓度限值。

### (2) NO<sub>2</sub> 浓度

甘井沟市级风景名胜区 NO<sub>2</sub> 小时浓度范围为 0.006~0.013 mg/m<sup>3</sup>, 最大超标率为 6.5%; NO<sub>2</sub> 日平均浓度未检出, 检出限为 0.003L mg/m<sup>3</sup>。甘井沟市级风景名胜区监测点(一类功能区) NO<sub>2</sub> 小时、日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中一级浓度限值。

### (3) PM<sub>10</sub> 浓度

甘井沟市级风景名胜区 PM<sub>10</sub> 日平均浓度范围为 0.031~0.038 mg/m<sup>3</sup>, 最大超标率为 76%。甘井沟市级风景名胜区监测点(一类功能区) PM<sub>10</sub> 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中一级浓度限值。

### (4) PM<sub>2.5</sub> 浓度

甘井沟市级风景名胜区 PM<sub>2.5</sub> 日平均浓度范围为 0.020~0.024 mg/m<sup>3</sup>, 最大超标率为 68.6%。甘井沟市级风景名胜区监测点(一类功能区) PM<sub>2.5</sub> 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中一级浓度限值。

### (5) CO 浓度

甘井沟市级风景名胜区 CO 小时浓度范围为 1.3~3.3 mg/m<sup>3</sup>, 最大超标率为 33%。甘井沟市级风景名胜区监测点(一类功能区) CO 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中一级浓度限值。

### (6) O<sub>3</sub> 浓度

甘井沟市级风景名胜区 O<sub>3</sub> 小时浓度范围为 0.010L~0.081 mg/m<sup>3</sup>, 最大超标率为 50.6%。甘井沟市级风景名胜区监测点(一类功能区) O<sub>3</sub> 小时浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中一级浓度限值。

### (7) 氟化物浓度

各监测点氟化物小时浓度范围为 0.0006~0.0009 mg/m<sup>3</sup>, 最大超标率为 4.5%; 氟化物日平均浓度范围为 0.00011~0.00013 mg/m<sup>3</sup>, 最大超标率为 1.9%。各监测点氟化物小



时平均浓度和日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中浓度限值要求。

#### (8) HCl 浓度

各监测点 HCl 小时浓度未检出, 检出限为 0.02L; HCl 日均浓度均未检出, 检出限为 0.02L mg/m<sup>3</sup>。各监测点 HCl 小时平均浓度和日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录 D 浓度参考限值要求。

#### (9) H<sub>2</sub>S 浓度

各监测点 H<sub>2</sub>S 小时浓度未检出, 检出限为 0.003L mg/m<sup>3</sup>。各监测点 H<sub>2</sub>S 小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录 D 浓度参考限值要求。

#### (10) NH<sub>3</sub> 浓度

各监测点 NH<sub>3</sub> 小时平均浓度范围为 0.03~0.07 mg/m<sup>3</sup>, 最大占标率为 35.0%。各监测点 NH<sub>3</sub> 小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录 D 浓度参考限值要求。

#### (11) 非甲烷总烃

甘井沟市级风景名胜区监测点非甲烷总烃小时平均浓度范围为 0.32~0.54 mg/m<sup>3</sup>, 最大占标率为 54%; 二类区监测点非甲烷总烃小时平均浓度范围为 0.38~0.93 mg/m<sup>3</sup>, 最大占标率为 46.5%。各监测点非甲烷总烃小时平均浓度均满足河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB 13/1577-2012)一、二级标准浓度限值要求。

#### (12) TVOC 浓度

各监测点 TVOC8 小时平均浓度范围为 0.023~0.032 mg/m<sup>3</sup>, 最大占标率为 5.3%。各监测点 TVOC8 小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录 D 浓度参考限值要求。

#### (13) Cr<sup>6+</sup>浓度

各监测点 Cr<sup>6+</sup>日平均浓度均未检出, 监测结果为 2.08×10<sup>-6</sup>L mg/m<sup>3</sup>。

#### (14) Hg 浓度

各监测点 Hg 日平均浓度均未检出, 监测结果为 4.42×10<sup>-7</sup>~5.90×10<sup>-7</sup> mg/m<sup>3</sup>。

#### (15) Pb 浓度

各监测点 Pb 日平均浓度范围为 2.22×10<sup>-6</sup>L mg/m<sup>3</sup>。

#### (16) Cd 浓度

各监测点 Cd 日平均浓度均未检出, 监测结果为 1.67×10<sup>-7</sup>L mg/m<sup>3</sup>。

#### (17) As 浓度

各监测点 As 日平均浓度均未检出，监测结果为  $4.26 \times 10^{-6}$ L。

#### (18) Mn 浓度

各监测点 Mn 日平均浓度范围为  $5.21 \times 10^{-6} \sim 5.35 \times 10^{-6}$  mg/m<sup>3</sup>，最大占标率为 0.05%。各监测点 Mn 日平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中附录 D 浓度参考限值要求。

#### (19) 二噁英浓度

各监测点二噁英日平均浓度范围为 0.0036~0.0094 pgTEQ/m<sup>3</sup>，各监测点二噁英日平均浓度均低于日本环境标准二噁英年均限值 (0.6 pgTEQ/m<sup>3</sup>)。

以上结果表明，忠县属于环境空气质量达标区域，各监测因子浓度均能满足评价标准要求。

### 5.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

拟建项目最终接纳水体为长江，项目所在地上游断面为丰都长江大桥断面、下游断面为忠县长江苏家断面。根据 2019 年例行监测数据，对地表水环境质量进行现状评价。

#### (1) 监测断面

项目所在地上游断面——丰都长江大桥断面和下游断面——忠县长江苏家断面。

#### (2) 监测因子

水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

#### (3) 监测时间

2019 年 1 月~2019 年 12 月。

#### (4) 评价标准

地表水环境质量标准详见 2.5.2 章节。

#### (5) 评价方法

采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

pH 值标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的标准指数；

$pH_j$ —pH 值的实测值；

$pH_{sd}$ —评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$ —评价标准中 pH 值的上限值。

DO 标准指数：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

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

式中： $S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数；

$DO_j$ —溶解氧的实测值；

$DO_s$ —溶解氧的标准限值；

$DO_f$ —饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

T——水温，℃。

其他污染物标准指数：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ —污染物的标准指数；

$C_{i,j}$ —污染物的实测浓度（mg/L）；

$C_{si}$ —污染物的评价标准（mg/L）。

#### （6）监测结果及评价

地表水环境现状监测及评价详见表 4.2-5。

表 4.2-5 (1) 地表水环境现状监测及评价结果统计表 单位: mg/L, pH 除外

断面	监测项目	水温	pH	DO	高锰酸盐指数	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	铜	锌	氟化物
	指标											
丰都长江大桥断面 (上游断面)	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	2019年1月	13.1	7.83	8.37	1.8	4	0.7	0.120	0.07	0.05L	0.05L	0.180
	2019年2月	11.6	7.95	8.64	1.8	4L	0.8	0.133	0.12	0.05L	0.05L	0.178
	2019年3月	12.6	8.04	9.87	1.7	5	0.6	0.177	0.07	0.05L	0.05L	0.155
	2019年4月	15.2	8.15	9.21	1.6	6	0.6	0.203	0.06	0.00188	0.05L	0.288
	2019年5月	19.3	8.04	7.93	1.7	5	0.6	0.137	0.07	0.00239	0.05L	0.232
	2019年6月	21.9	7.53	7.79	1.4	6	0.7	0.253	0.13	0.001L	0.05L	0.186
	2019年7月	23.6	7.92	8.06	1.9	10	0.7	0.243	0.10	0.00255	0.05L	0.224
	2019年8月	25.5	8.05	7.92	1.8	8	0.6	0.163	0.15	0.00123	0.05L	0.176
	2019年9月	24.9	8.25	7.46	1.9	7	0.6	0.117	0.10	0.00478	0.05L	0.183
	2019年10月	22.3	7.91	8.48	2.3	9	0.7	0.137	0.09	0.00199	0.05L	0.177
	2019年11月	19.4	7.17	8.52	2.0	8	0.6	0.123	0.04	0.00173	0.05L	0.204
	2019年12月	16.4	7.84	8.25	1.8	7	0.5L	0.153	0.05	0.00186	0.05L	0.186
	平均值	18.8	7.89	8.38	1.8	6.6	0.6	0.163	0.09	0.0141	0.05L	0.197
	最小值	11.6	7.17	7.46	1.4	4L	0.5L	0.117	0.04	0.001L	0.05L	0.155
	最大值	25.5	8.25	9.87	2.3	10	0.8	0.253	0.15	0.05L	0.05L	0.288
	超标率%	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大 S <sub>i</sub> 值	/	0.63	0.13	0.38	0.5	0.2	0.253	0.75	0.05	0.05	0.288	

断面	监测项目	水温	pH	DO	高锰酸盐指数	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	铜	锌	氟化物
	指标											
忠县长江苏家断面 (下游断面)	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	2019年1月	13.1	7.82	8.67	2.1	7	1.8	0.16	0.09	0.00400	0.0200	0.390
	2019年2月	12.3	8.02	8.95	1.2	5	1.0	0.04	0.08	0.00300	0.0040	0.180
	2019年3月	12.9	8.13	9.12	1.1	6	0.9	0.09	0.08	0.00300	0.0250	0.170
	2019年4月	14.9	7.51	8.76	1.2	4	1.1	0.05	0.06	0.00119	0.0026	0.187
	2019年5月	19.8	7.68	6.66	1.3	4	1.0	0.03	0.08	0.00193	0.0021	0.165
	2019年6月	21.8	7.56	7.32	2.0	8	1.1	0.06	0.17	0.00100	0.0250	0.175
	2019年7月	23.1	7.36	8.04	2.4	11	1.2	0.07	0.13	0.00100	0.0250	0.158
	2019年8月	26.6	7.50	8.34	1.8	8	1.1	0.06	0.13	0.00200	0.0250	0.161
	2019年9月	26.4	7.37	6.96	2.0	14	1.2	0.08	0.09	0.00200	0.0250	0.146
	2019年10月	21.5	7.87	8.38	1.7	8	0.2	0.09	0.07	0.00300	0.0020	0.150
	2019年11月	13.1	7.82	8.67	2.1	7	1.8	0.16	0.09	0.00400	0.0200	0.390
	2019年12月	12.3	8.02	8.95	1.2	5	1.0	0.04	0.08	0.00300	0.0040	0.180
	平均值	18.2	7.72	8.24	1.7	7	1.1	0.08	0.10	0.002	0.015	0.204
	最小值	12.3	7.36	6.66	1.1	4	0.2	0.03	0.06	0.001	0.002	0.146
	最大值	26.6	8.13	9.12	2.4	14	1.8	0.16	0.17	0.004	0.025	0.39
	超标率%	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大 S <sub>i</sub> 值	/	0.57	0.25	0.4	0.7	0.45	0.16	0.85	0.004	0.025	0.39	
(GB 3838-2002) III 类	/	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤1.0	≤1.0	

注：“L”表示该项目未检出，报出结果为该项目的检出限。

表 4.2-5 (2) 地表水环境现状监测及评价结果统计表 单位: mg/L

断面	监测项目	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群 (个/L)
	指标												
丰都长江大桥断面 (上游断面)	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	2019年1月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	680
	2019年2月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	550
	2019年3月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	550
	2019年4月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	920
	2019年5月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	1190
	2019年6月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	910
	2019年7月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	1070
	2019年8月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	6470
	2019年9月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	5510
	2019年10月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	5210
	2019年11月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	790
	2019年12月	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	620
	平均值	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	2039
	最小值	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	550
	最大值	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.0001L	0.004L	0.002L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	6470
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大 S <sub>i</sub> 值	0.04	0.006	0.4	0.02	0.08	0.04	0.02	0.06	0.2	0.25	0.025	0.647	

断面	监测项目	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群 (个/L)
	指标												
忠县长江 苏家断面 (下游断面)	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0
	2019年1月	0.0002	0.0009	0.00002	0.00005	0.002	0.00100	0.0020	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年2月	0.0002	0.0011	0.00001	0.00002	0.002	0.00020	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年3月	0.0002	0.0012	0.00002	0.00005	0.002	0.00100	0.0020	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年4月	0.0002	0.0011	0.000005	0.00002	0.002	0.00004	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年5月	0.0002	0.0014	0.000005	0.00002	0.002	0.00011	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年6月	0.0002	0.0024	0.00002	0.00005	0.002	0.00100	0.0020	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年7月	0.0002	0.0014	0.00002	0.00005	0.002	0.00100	0.0020	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年8月	0.0002	0.0016	0.00002	0.00005	0.002	0.00100	0.0020	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年9月	0.0002	0.0012	0.00002	0.00005	0.002	0.00100	0.0020	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年10月	0.0002	0.0002	0.00002	0.00005	0.002	0.00100	0.0020	0.0002	0.02	0.02	0.002	/
	2019年11月	0.0002	0.0009	0.00002	0.00005	0.002	0.00100	0.0020	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	2019年12月	0.0002	0.0011	0.00001	0.00002	0.002	0.00020	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	平均值	0.0002	0.0012	0.000016	0.000040	0.0020	0.00071	0.0015	0.0002	0.0063	0.02	0.002	/
	最小值	0.0002	0.0002	0.000005	0.00002	0.002	0.00004	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	/
	最大值	0.0002	0.0024	0.00002	0.00005	0.002	0.001	0.002	0.0002	0.02	0.02	0.002	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
最大 S <sub>i</sub> 值	0.02	0.048	0.2	0.01	0.04	0.02	0.01	0.04	0.4	0.1	0.01	/	
(GB 3838-2002) III 类		≤0.01	≤0.05	≤0.0001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.005	≤0.05	≤0.2	≤0.2	10000

注：“L”表示该项目未检出，报出结果为该项目的检出限。

由表 5.3-3 可知，长江两个断面个监测因子标准指数均小于 1，监测断面中各污染物均满足评价标准要求。总体来看，项目所在的长江段水环境质量较好。

### 5.3.3 地下水现状监测与评价

#### (1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，本项目地下水评价工作等级为二级，根据导则要求及区域地下水流向，在拟建项目场地周边共设置 5 个地下水监测点，详见表 5.3-4~表 5.3-5。

表 5.3-4 地下水监测布点一览表

编号	名称	坐标	类型	监测层位	备注
1#	厂区南侧	107.990289E; 30.180312N	水井	潜水含水层水位 以下 1.0 m	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类 标准
2#	厂区东侧	108.001010E; 30.193362N	水井		
3#	厂区北侧下游	107.980671E; 30.195882N	水井		
4#	厂区西侧	107.971835E; 30.186535N	水井		
5#	厂区内北侧	107.981852E; 30.190599N	水井		

#### (2) 监测项目

$K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类。

#### (3) 监测频次

每天采样 1 次，监测 1 天。

#### (4) 评价方法和标准

根据监测结果采用单项指数评价法对地下水环境质量现状进行评价，评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准。

#### (5) 监测结果及评价

地下水环境质量现状监测结果见表 5.3-6~表 5.3-7。



表 5.3-6 地下水八大离子监测结果 单位: mg/L

监测因子 监测点位	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
1#监测点	2.02	7.10	102	6.28	N	254	30	70
2#监测点	2.18	7.02	121	7.14	N	273	25	76
3#监测点	3.83	7.12	103	7.06	N	262	28	76
4#监测点	1.97	7.52	76.7	5.98	N	211	0.260	54.1
5#监测点	3.04	22.5	67.9	8.31	N	205	0.626	74.0

表 5.3-7 地下水现状监测结果统计及评价结果表 单位: mg/L, pH 除外

监测项目	标准 限值	1#监测点			2#监测点			3#监测点			4#监测点			5#监测点		
		浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值	浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值	浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值	浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值	浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值
浑浊度	3	0.7	0	0.23	0.7	0	0.23	0.7	0	0.23	2.11	0	0.70	2.43	0	0.81
pH	6.5~8.5	7.38	0	0.44	7.12	0	0.31	7.31	0	0.405	7.45	0	0.475	7.51	0	0.505
总硬度	450	268	0	0.60	312	0	0.69	289	0	0.64	275	0	0.61	238	0	0.53
溶解性总固体	1000	336	0	0.34	378	0	0.38	355	0	0.36	368	0	0.37	354	0	0.35
硫酸盐	250	70	0	0.28	76	0	0.30	76	0	0.30	54.1	0	0.22	74.0	0	0.30
氯化物	250	30	0	0.12	25	0	0.10	28	0	0.11	8.07	0	0.03	20.6	0	0.08
铁 (Fe)	0.3	0.03L	0	/	0.03L	0	/	0.03L	0	/	0.114	0	0.38	0.024	0	0.08
锰 (Mn)	0.1	0.01L	0	/	0.01L	0	/	0.01L	0	/	0.005L	0	/	0.005L	0	/
铜 (Cu)	1.0	0.05L	0	/	0.05L	0	/	0.05L	0	/	0.004L	0	/	0.004L	0	/
锌 (Zn)	1.0	0.02L	0	/	0.02L	0	/	0.02L	0	/	0.0009L	0	/	0.0009L	0	/
铝 (Al)	0.20	0.01L	0	/	0.01L	0	/	0.01L	0	/	0.004L	0	/	0.004L	0	/
挥发性酚类	0.002	0.0003L	0	/	0.0003L	0	/	0.0003L	0	/	0.0004	0	0.20	0.0006	0	0.30
阴离子表面活性剂	0.3	0.066	0	0.22	0.055	0	0.18	0.073	0	0.24	0.05L	0	/	0.05L	0	/
耗氧量	3.0	2.1	0	0.70	1.9	0	0.63	2.2	0	0.73	2.78	0	0.93	1.08	0	0.36
氨氮	0.5	0.106	0	0.21	0.148	0	0.30	0.168	0	0.34	0.169	0	0.34	0.074	0	0.15
硫化物	0.02	0.011	0	0.55	0.015	0	0.75	0.015	0	0.75	0.006	0	0.30	0.009	0	0.45
钠	200	7.10	0	0.04	7.02	0	0.04	7.12	0	0.04	7.52	0	0.04	22.5	0	0.11
总大肠菌群	3.0	未检出	0	/	未检出	0	/	2	0	0.67	未检出	0	/	未检出	0	/
菌落总数	100	10	0	0.10	20	0	0.20	20	0	0.20	35	0	0.35	51	0	0.51
亚硝酸盐	1.0	0.012	0	0.01	0.010	0	0.01	0.009	0	0.01	0.008	0	0.01	0.006	0	0.01
硝酸盐	20	0.77	0	0.04	0.69	0	0.03	0.72	0	0.04	1.60	0	0.08	0.057	0	0.00
氟化物	1.0	0.25	0	0.25	0.21	0	0.21	0.29	0	0.29	0.260	0	0.26	0.626	0	0.63

监测项目	标准 限值	1#监测点			2#监测点			3#监测点			4#监测点			5#监测点		
		浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值	浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值	浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值	浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值	浓度	超标 率%	P <sub>i</sub> 值
氰化物	0.05	0.002L	0	/	0.002L	0	/	0.002L	0	/	0.002L	0	/	0.002L	0	/
汞 (Hg)	0.001	0.00004L	0	/	0.00004L	0	/	0.00004L	0	/	0.0001L	0	/	0.0001L	0	/
砷 (As)	0.01	0.0003L	0	/	0.0003L	0	/	0.0003L	0	/	0.001L	0	/	0.001L	0	/
硒	0.01	0.0004L	0	/	0.0004L	0	/	0.0004L	0	/	0.0004L	0	/	0.0004L	0	/
镉 (Cd)	0.005	0.0001L	0	/	0.0001L	0	/	0.0001L	0	/	0.000125L	0	/	0.000125L	0	/
铬 (六价)	0.05	0.004L	0	/	0.004L	0	/	0.004L	0	/	0.004L	0	/	0.004L	0	/
铅 (Pb)	0.01	0.0012L	0	/	0.0012L	0	/	0.0012L	0	/	0.000625L	0	/	0.000625L	0	/
镍 (Ni)	0.02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001L	/	/	0.001L	/	/
石油类*	0.05	0.02	0	0.40	0.03	0	0.60	0.02	0	0.40	0.02	0	0.40	0.01	0	0.20

注：带 L 的数据表示未检出，结果为该方法检出限；\*——参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

由表 5.3-7 可知，各监测因子  $P_i$  值均小于 1，均满足评价标准要求。评价结果表明，拟建项目周边区域地下水监测井中各项水质指标整体较好，均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准的要求，地下水环境质量现状较好。

### 5.3.4 声环境质量现状监测与评价

#### （1）监测布点

设 5 处声环境监测点位，分别位于海螺水泥东、南、西、北四个厂界处以及厂区西南侧居民点处。

#### （2）监测频次

连续监测 2 天，每天昼、夜各 1 次。

#### （3）监测内容

昼、夜等效 A 声级值。

#### （4）监测方法和仪器

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定方法监测。

#### （5）评价方法和标准

噪声评价方法采用与标准值比较评述法，评价标准采用《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类和 3 类标准。

#### （6）监测结果及评价

噪声现状监测结果统计见表 5.3-8。

表 5.3-8 环境噪声监测结果一览表 单位：dB（A）

监测时间	监测点位	监测结果		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
2020 年 4 月 13 日 ~2020 年 4 月 15 日	1#	56	49	65	55
		54	50		
	2#	56	50		
		55	50		
	3#	51	48		
		51	49		
	4#	52	48		
		51	46		
	5#	48	46	60	50
		48	46		

由表 5.3-8 可知，昼间及夜间噪声均未超标，满足评价标准要求。总体来看，声环境质量现状良好，能够满足 2 类和 3 类区域环境质量标准的要求。

### 5.3.5 土壤环境质量现状评价

#### 5.2.5.1 现状调查

##### (1) 土壤类型

本次技改项目所在的区域土壤类型主要为淹育水稻土。

##### (2) 理化特性调查

本项目为水泥窑协同处置危废项目，土壤环境影响类型为污染影响型，建设项目对土壤的影响途径以大气沉降为主。因此，本次评价选择土地颜色、土壤结构、土壤质地、砂砾含量、其他异物、pH、天然含水率、天然密度、干密度、比重、孔隙比、饱和度、渗透系数、阳离子交换量、氧化还原电位等进行土壤理化特性调查。具体见表 5.2-10。

表 5.2-10 土壤理化特性调查表

采样区域	编号	监测点名称	层次	颜色	土体构型	其他异物	土壤结构	质地	砂砾含量%	pH	天然含水率	天然密度	干密度	比重	孔隙比	饱和度	渗透系数	阳离子交换量	氧化还原电位
											%	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>		%	cm/s	cmol+/kg	mV	
厂区内	1#	1#固废贮存库	0~0.5 m	红棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.10	21.6	2.00	1.64	2.73	0.660	89.4	8.2×10 <sup>-4</sup>	7.3	386
			0.5 m~1.5 m	红棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.25	21.7	1.95	1.60	2.73	0.704	84.2	7.3×10 <sup>-4</sup>	7.8	/
			1.5~3 m	红棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.18	19.0	1.91	1.61	2.72	0.695	74.4	6.9×10 <sup>-4</sup>	1.6	/
	2#	无机固废车间	0~0.5 m	红棕色	/	无	片状	轻壤土	40	8.46	23.9	1.87	1.51	2.74	0.815	80.3	5.1×10 <sup>-4</sup>	5.8	457
			0.5 m~1.5 m	红棕色	/	无	片状	轻壤土	40	8.47	22.0	1.97	1.61	2.73	0.691	87.0	3.5×10 <sup>-5</sup>	12.5	/
			1.5~3 m	红棕色	/	无	片状	轻壤土	40	8.48	21.1	1.97	1.63	2.72	0.672	85.4	4.1×10 <sup>-5</sup>	3.5	/
	3#	1#预处理车间	0~0.5 m	红棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.45	16.3	1.97	1.69	2.73	0.612	72.8	4.5×10 <sup>-5</sup>	7.9	352
			0.5 m~1.5 m	红棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.43	16.1	2.02	1.74	2.73	0.569	77.2	5.3×10 <sup>-5</sup>	10.2	/
			1.5~3 m	红棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.51	16.2	2.01	1.73	2.73	0.578	76.5	5.1×10 <sup>-5</sup>	9.8	/
	4#	2#预处理车间	0~0.5 m	棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.36	15.5	1.98	1.71	2.74	0.598	71.0	4.2×10 <sup>-5</sup>	8.9	453
			0.5 m~1.5 m	棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.39	16.4	1.96	1.68	2.74	0.627	71.6	4.6×10 <sup>-4</sup>	10.3	/
			1.5~3 m	棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.42	14.7	1.89	1.65	2.74	0.663	60.8	4.2×10 <sup>-4</sup>	6.6	/
	5#	废液车间	0~0.5 m	红棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.44	22.3	1.98	1.62	2.73	0.686	88.7	3.5×10 <sup>-5</sup>	16.1	421
			0.5 m~1.5 m	红棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.39	18.1	1.90	1.61	2.72	0.691	71.3	2.5×10 <sup>-5</sup>	15.7	/
			1.5~3 m	红棕色	/	无	片状	砂壤土	60	8.47	15.2	1.97	1.71	2.72	0.591	70.0	3.8×10 <sup>-5</sup>	13.3	/

采样区域	编号	监测点名称	层次	颜色	土体构型	其他异物	土壤结构	质地	砂砾含量%	pH	天然含水率	天然密度	干密度	比重	孔隙比	饱和度	渗透系数	阳离子交换量	氧化还原电位
											%	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>			%	cm/s	cmol+/kg	mV
厂区内	6#	2#固废暂存库	0~0.2 m	棕色	薄层型	少量植物根系	团粒	轻壤土	41	6.72	/	1.62	/	/	0.39	0.162 (饱和导水率)	/	13.6	525
	7#	污水处理站附近	0~0.2 m	棕色	薄层型	少量植物根系	团粒	轻壤土	47	7.69	/	1.81	/	/	0.44	0.183 (饱和导水率)	/	17.0	410
厂外	8#	乌杨中学	0~0.2 m	红棕色	/	无	块状	中壤土	20	6.77	17.0	1.78	1.52	2.73	0.794	58.4	4.2×10 <sup>-4</sup>	8.2	537
	9#	小溪村	0~0.2 m	红棕色	/	无	块状	中壤土	20	7.54	18.0	1.83	1.55	2.73	0.760	64.6	5.1×10 <sup>-4</sup>	10.9	631
	10#	上坝村	0~0.2 m	红棕色	/	无	块状	中壤土	20	7.19	25.6	1.77	1.41	2.74	0.944	74.3	6.1×10 <sup>-4</sup>	16.2	558
	11#	高寨村	0~0.2 m	红棕色	/	无	块状	中壤土	20	6.99	28.2	1.79	1.40	2.74	0.962	80.3	8.6×10 <sup>-4</sup>	15.2	621

### (3) 影响源调查

本项目为技改建项目，根据现场调查，现有工程采取了相应的土壤环境保护措施。如水泥窑生产区域、氨水储罐区等重点区域均进行了硬化防渗，氨水储罐区设置了围堰。

同时，本次监测重点对固废暂存库、预处理车间、无机固废车间、废液车间、污水处理站等污染设施附近的土壤进行了监测，以调查土壤污染现状。监测结果表明，现有工程厂区土壤环境质量均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。表明现有工程土壤环境保护措施效果良好，厂区土壤环境未受到明显污染。

#### 5.2.5.2 现状监测与评价

##### (1) 监测布点及监测因子

###### ①监测布点

设 11 个土壤监测点，其中厂区内设 7 个监测点（5 个柱状样点、2 个表层样点）、厂区外设 4 个监测点（表层样点）。

###### ②监测因子

pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目、表 2 中的二噁英类、石油烃（C10~C40）；pH、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中 8 项基本项目、表 2 中的六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘、二噁英类。

表 5.2-11 土壤监测布点一览表

采样区域	编号	监测点名称	土样类型	采样点数量	样品数量	土地利用类型	监测因子
厂区内	1#	1#固废贮存库	柱状样	1	3	建设用地	pH, 45 项基本项目, 石油烃 (C10~C40)、氰化物、二噁英
	2#	无机固废车间	柱状样	1	3	建设用地	pH, 45 项基本项目, 石油烃 (C10~C40)、氰化物
	3#	1#预处理车间	柱状样	1	3	建设用地	
	4#	2#预处理车间	柱状样	1	3	建设用地	
	5#	废液车间	柱状样	1	3	建设用地	
	6#	2#固废暂存库	表层样	1	1	建设用地	pH, 45 项基本项目, 石油烃 (C10~C40)
	7#	污水处理站附近	表层样	1	1	建设用地	
厂区外	8#	乌杨中学	表层样	1	1	建设用地	pH, 45 项基本项目, 石油烃 (C10~C40)、氰化物、二噁英
	9#	小溪村	表层样	1	1	农用地	pH, 8 项基本项目, 六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘
	10#	上坝村	表层样	1	1	农用地	pH, 8 项基本项目, 六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘, 二噁英
	11#	高寨村	表层样	1	1	农用地	pH, 8 项基本项目, 六六六总量、滴滴涕总量、



采样区域	编号	监测点名称	土样类型	采样点数量	样品数量	土地利用类型	监测因子
							苯并[a]芘

注：表层样在 0~0.2 m 取样；柱状样根据项目实际情况在 0~0.5 m、0.5~1.5 m 或 1.5~3 m 取样。

(2) 监测分析方法

监测取样按国家标准土壤监测分析方法进行。

(3) 评价标准

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值。

(4) 评价方法

评价方法采用与标准值对比法。

(5) 监测结果及评价

土壤环境质量现状监测结果见表 5.2-12~表 5.2-13。

表 5.2-12 (1) 建设用地土壤环境质量现状监测结果一览表

监测因子 监测点位	pH	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg
1#-1	8.10	8.39	0.145	0.5L	28	67.3	0.040	27	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
1#-2	8.25	9.69	0.095	0.5L	42	46.9	0.065	32	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
1#-3	8.18	8.25	0.058	0.5L	29	33.0	0.068	31	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
2#-1	8.46	3.98	0.109	0.5L	18	30.2	0.033	30	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
2#-2	8.47	4.26	0.070	0.5L	20	18.1	0.022	28	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
2#-3	8.48	4.40	0.052	0.5L	23	18.9	0.029	38	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
3#-1	8.45	6.17	0.170	0.5L	26	69.6	0.047	35	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
3#-2	8.43	5.74	0.104	0.5L	26	29.8	0.031	32	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
3#-3	8.51	5.64	0.066	0.5L	31	17.7	0.022	35	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
4#-1	8.36	14.5	0.113	0.5L	58	30.3	0.060	31	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
4#-2	8.39	15.8	0.093	0.5L	65	27.6	0.078	33	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
4#-3	8.42	5.76	0.075	0.5L	80	22.2	0.058	35	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
5#-1	8.44	5.25	0.154	0.5L	26	65.8	0.018	37	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
5#-2	8.39	5.45	0.103	0.5L	26	47.9	0.024	37	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
5#-3	8.47	4.47	0.093	0.5L	17	26.0	0.032	37	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
6#	6.72	2.72	0.316	5.00L	48	46	0.236	39	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
7#	7.69	3.61	0.290	5.00L	36	27	0.216	34	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
8#	6.77	3.83	0.124	0.5L	15	31.6	0.028	36	1.3L	1.1L	1.0L	1.2L	1.3L	1.0L	1.3L	1.4L
建设用地第二类 用地筛选值	/	60	65	5.7	18000	800	38	900	2800	900	37000	9000	5000	66000	596000	54000

表 5.2-12 (2) 建设用地上壤环境质量现状监测结果一览表

监测因子 监测点位	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯
	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1#-1	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
1#-2	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
1#-3	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
2#-1	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
2#-2	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
2#-3	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
3#-1	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
3#-2	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
3#-3	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
4#-1	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
4#-2	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
4#-3	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
5#-1	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
5#-2	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
5#-3	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
6#	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
7#	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
8#	1.5L	1.1L	1.2L	1.2L	1.4L	1.3L	1.2L	1.2L	1.2L	1.0L	1.9L	1.2L	1.5L	1.5L	1.2L	1.1L
建设用地第二类用地筛选值	616000	5000	10000	6800	53000	840000	2800	2800	500	430	4000	270000	560000	20000	28000	1290000

表 5.2-12 (3) 建设用地上壤环境质量现状监测结果一览表

监测因子 监测点位	甲苯	间二甲 苯+对二 甲苯	邻二甲 苯	硝基 苯	苯胺	2-氯 酚	苯并 [a]蒽	苯并 [a]芘	苯并 [b]荧 蒽	苯并 [k]荧 蒽	蒽	二苯 并[a、 h]蒽	茚并 [1,2,3-cd] 芘	萘	氰化物	石油烃 (C10~C40)	二噁英
	μg/kg	μg/kg	μg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1#-1	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	36	4.1×10 <sup>-7</sup>
1#-2	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	74	2.4×10 <sup>-7</sup>
1#-3	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	48	9.7×10 <sup>-7</sup>
2#-1	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	50	/
2#-2	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	42	/
2#-3	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	48	/
3#-1	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	34	/
3#-2	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	63	/
3#-3	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	53	/
4#-1	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	1.02×10 <sup>2</sup>	/
4#-2	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	1.14×10 <sup>2</sup>	/
4#-3	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	26	/
5#-1	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	43	/
5#-2	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	58	/
5#-3	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	41	/
6#	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.05L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	/	7	/
7#	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.05L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	/	9	/
8#	1.3L	1.2L	1.2L	0.09L	0.06L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L	0.04L	41	2.6×10 <sup>-6</sup>
建设用地上 二类用地筛 选值	1200000	570000	640000	76	260	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70	135	4500	4.0×10 <sup>-5</sup>

表 5.2-13 农用地土壤环境质量现状监测结果一览表

监测因子 监测点位	pH	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	六六六总量	滴滴涕总量	苯并[a]芘	二噁英类
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
9#	7.54	0.117	0.032	4.04	27.5	78	20	33	149	0.06L	0.04L	0.1L	/
10#	7.19	0.151	0.066	11.3	39.4	114	20	21	126	0.06L	0.04L	0.1L	1.1×10 <sup>-7</sup>
11#	6.99	0.107	0.073	4.36	16.9	68	17	31	100	0.06L	0.04L	0.1L	/
农用地风险筛选值	6.5~7.5	0.3	2.4	30	120	200	100	100	250	0.10	0.10	0.55	/
	>7.5	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300				

由表 5.2-12~表 5.2-13 可知，拟建项目评价区域土壤环境中各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值，评价区域土壤环境质量较好，有利于项目的建设。

### 5.3.6 包气带污染现状调查

#### （1）监测点位

共布置 2 个点位，1#位于厂区外北侧（背景对照点位）、2#位于预处理车间附近。

#### （2）监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、苯、甲苯、铅、镉、铬、六价铬、砷、汞、镍、铜、锌。

表 5.2-14 包气带污染现状调查信息一览表

编号	调查点位	样品数	监测因子	备注
1#	厂区外北侧	分层采样深度分为：0.2 m、0.5 m、0.8 m、1.5 m，共 4 层。	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、苯、甲苯、铅、镉、铬、六价铬、砷、汞、镍、铜、锌。	背景对照点位
2#	预处理车间附近			/

#### （3）监测方法

无机污染物（包括重金属）采用《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ 557-2010），有机类污染物采用《固体废物 有机物的提取 加压流体萃取法》（HJ 782-2016）。测试分析浸溶液成分。

#### （4）评价方法

检测结果与背景对照样的检测值进行比对，评价包气带是否受到污染。

#### （5）监测结果及评价

包气带现状监测结果见表 5.2-15。

表 5.2-15 包气带现状监测结果统计 单位: mg/L, pH 除外

监测点名称	指标	pH	耗氧量	氯化物	硫酸盐	氨氮	硝酸盐	亚硝酸	挥发酚	氰化物	氟化物	苯
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L
1#厂区外 北侧	0.2 m	8.94	2.31	0.110	2.82	0.062	0.316	0.002	0.0008	0.002L	0.621	1.4L
	0.5 m	7.53	2.28	0.668	4.49	0.112	0.293	0.002	0.0004	0.002L	0.528	1.4L
	0.8 m	8.29	2.44	0.148	5.48	0.089	0.150	0.001	0.0010	0.002L	0.469	1.4L
	1.5 m	8.23	2.41	1.14	2.65	0.080	0.352	0.003	0.0009	0.002L	0.534	1.4L
2#预处理 车间附近	0.2 m	8.49	2.41	0.362	3.61	0.243	0.071	0.001L	0.0013	0.002L	0.936	1.4L
	0.5 m	8.28	2.66	0.337	3.40	0.190	0.026	0.001L	0.0009	0.002L	0.972	1.4L
	0.8 m	8.58	2.98	0.339	3.88	0.144	0.028	0.001L	0.0011	0.002L	0.838	1.4L
	1.5 m	8.47	2.70	0.401	3.71	0.155	0.022	0.001L	0.0016	0.002L	0.977	1.4L
监测点名称	指标	甲苯	铅	镉	铜	锌	汞	镍	砷	铬	六价铬	
		μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
1#厂区外 北侧	0.2 m	1.4L	6.25×10 <sup>-4</sup> L	1.25×10 <sup>-4</sup> L	0.004L	9.00×10 <sup>-4</sup> L	1.00×10 <sup>-4</sup> L	0.001L	1.00×10 <sup>-3</sup> L	0.004L	0.004L	
	0.5 m	1.4L	6.25×10 <sup>-4</sup> L	1.25×10 <sup>-4</sup> L	0.004L	9.00×10 <sup>-4</sup> L	1.00×10 <sup>-4</sup> L	0.001L	1.00×10 <sup>-3</sup> L	0.004L	0.004L	
	0.8 m	1.4L	6.25×10 <sup>-4</sup> L	1.25×10 <sup>-4</sup> L	0.004L	9.00×10 <sup>-4</sup> L	1.00×10 <sup>-4</sup> L	0.001L	1.00×10 <sup>-3</sup> L	0.004L	0.004L	
	1.5 m	1.4L	6.25×10 <sup>-4</sup> L	1.25×10 <sup>-4</sup> L	0.004L	9.00×10 <sup>-4</sup> L	1.00×10 <sup>-4</sup> L	0.001L	1.24×10 <sup>-3</sup>	0.004L	0.004L	
2#预处理 车间附近	0.2 m	1.4L	6.25×10 <sup>-4</sup> L	1.25×10 <sup>-4</sup> L	0.004L	9.00×10 <sup>-4</sup> L	1.00×10 <sup>-4</sup> L	0.001L	1.00×10 <sup>-3</sup> L	0.004L	0.004L	
	0.5 m	1.4L	6.25×10 <sup>-4</sup> L	1.25×10 <sup>-4</sup> L	0.004L	9.00×10 <sup>-4</sup> L	1.00×10 <sup>-4</sup> L	0.001L	1.01×10 <sup>-3</sup>	0.004L	0.004L	
	0.8 m	1.4L	6.25×10 <sup>-4</sup> L	1.25×10 <sup>-4</sup> L	0.004L	9.00×10 <sup>-4</sup> L	1.00×10 <sup>-4</sup> L	0.001L	1.11×10 <sup>-3</sup>	0.004L	0.004L	
	1.5 m	1.4L	6.25×10 <sup>-4</sup> L	1.25×10 <sup>-4</sup> L	0.004L	9.00×10 <sup>-4</sup> L	1.00×10 <sup>-4</sup> L	0.001L	1.00×10 <sup>-3</sup> L	0.004L	0.004L	

根据监测结果可知，现有工程预处理车间处各监测因子浓度与厂区外北侧（背景对照点位）相比，变化幅度不大，基本一致；同时，对比同一监测点位不同地层深度的监测因子浓度可知，不同层位的监测因子浓度整体变化不大，表明表层土和深层土各监测因子基本一致。同时参照地下水环境质量现状监测结果，评价认为本次工程所在区域的包气带环境质量较好，未受到明显污染。

#### 5.4 区域污染源调查

根据现场调查及当地环保部门了解，评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目主要有 5 家企业。

根据其环评报告，评价范围内与本项目排放同类污染物的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目的有组织废气污染源统计见表 5.4-1。



表 5.4-1 评价范围污染源有组织排放废气源强参数（其他在建项目、已批环评的拟建项目）

序号	项目名称	污染源	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	烟气出口温度 (℃)	污染物	排放速率 (kg/h)
1	忠县庆广建材有限公司年产 36 万 m <sup>3</sup> 节能型烧结空心砌块生产线技术改造项目(一期)	1#排气筒	15	0.4	70000	80	颗粒物	0.27
							SO <sub>2</sub>	1.74
							NO <sub>x</sub>	1.71
							氟化物	0.011
		2#排气筒	15	1.0	9000	25	颗粒物	0.013
2	国网重庆综合能源服务有限公司 忠县分公司忠县工业园区综合能源项目一期（集中供热站一期）	排气筒	10	0.8	29520	80	SO <sub>2</sub>	0.197
							NO <sub>x</sub>	0.2658
							颗粒物	0.197
3	重庆涵成新能源科技有限公司日产 30 万只高端锂离子电池生产项目（一期）	排气筒	20	0.5	12000	25	非甲烷总烃	0.353
4	重庆炯峰科技有限公司 3D 光学玻璃及显示触控全贴合生产项目	排气筒	15	0.45	8910	30	非甲烷总烃	0.03
5	忠县南泰电子有限公司年产 5000 万套电子元器件和 8000 万套新能源电子产品生产项目（一期）	1#排气筒	15	0.3	5000	25	颗粒物	0.0002
							Sn	0.0001
							非甲烷总烃	0.0189
		2#排气筒	15	1.0	25000	25	非甲烷总烃	0.0497

## 6 施工期环境影响分析

扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，不新增工业用地。工程建设主要内容为基础开挖、厂房建设、设备安装等相对简单的施工工序，没有大规模的土石方工程。拟建项目工程量相对较小，因此，本次评价将根据拟建项目施工期的环境影响特点，对施工期的环境影响进行简单分析。

### 6.1 环境空气影响分析

#### 6.1.1 污染源分析

施工期废气主要是施工现场产生的扬尘和燃油机械设备及车辆产生的尾气。

扬尘：拟建项目场地较为平整，没有大规模的土石方工程，仅有少量基础开挖产生临时堆方，可在厂区内平衡，通过及时处置，不会对环境空气质量产生明显影响。施工期扬尘主要产生于基础开挖、出渣装卸、原材料运输、水泥使用等作业点。另外，结构、装修阶段运输车辆也会产生部分扬尘。根据工程实地监测资料，施工区域近地面空气中TSP浓度可达 $1.5\sim 3.0\text{ mg/m}^3$ 。

尾气：主要来源于施工机械和运输车辆所排放的废气，多为间断作业，且数量不多，主要污染物是 $\text{NO}_x$ 、CO、THC，其排放的污染物仅对施工区域近距离范围内的环境空气质量产生影响。

#### 6.1.2 减缓措施

(1) 施工单位应当采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗等防尘措施，并保持施工场所和周围环境的清洁。每天定时洒水，防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及次数。施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

(2) 运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘产生量。

(3) 施工使用的土方、水泥、砂石等建筑材料不得露天堆放，应设置在库房或临时工棚内，施工撒落的水泥、沙要经常清理，施工弃土及时清运，外运车辆加盖篷布，减少沿路遗撒。

(4) 所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖，采用带风罩的汽车运输。施工者应对工地门前道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材洒落应及时清扫。

(5) 对施工机械和车辆燃油造成的废气排放污染应引起重视，应要求其燃用符合

国家标准的高热值清洁燃料，加强施工机械的管理和保养维修，提高机械使用率，安装尾气净化器，尽量减少废气污染物的排放。

## 6.2 地表水环境影响分析

### 6.2.1 污染源分析

拟建项目施工期废污水主要为施工人员生活污水、施工废水等。

- (1) 施工期间运输车辆冲洗产生含 SS、石油类等废水；
- (2) 建筑物、构筑物的养护、冲洗、打磨等产生含 SS 废水；
- (3) 基础开挖、场地平整等，致使地面泥土裸露，下雨时雨水夹带泥土等随地表径流流入长江，使江水浑浊度增加；
- (4) 施工人员生活污水：依托厂区现有污水处理站处理，生活污水主要污染物为 COD、SS，施工人数按 50 人计，污水产生系数按 0.9 计，污水量为 180 L/人·d，生活污水排放量为 9.0 m<sup>3</sup>/d（COD 500 mg/L、SS 200 mg/L）；
- (5) 施工废水：施工废水合计 10 m<sup>3</sup>/d，主要污染物浓度 COD 150 mg/L、SS 1200 mg/L；
- (6) 冲洗废水：含油冲洗废水预计为 10 m<sup>3</sup>/d，石油类浓度为 15 mg/L。

### 6.2.2 减缓措施

- (1) 施工场区设隔油、沉砂池，施工废水经隔油沉淀后回用（如用于场地的洒水等）；
  - (2) 施工人员生活污水依托厂内现有污水处理设施处理达标后排放；
  - (3) 施工场地用水严格管理，贯彻“一水多用”、节约用水的原则，尽量降低废水的排放量；
  - (4) 加强施工中油类的管理，减少机械油类的跑、冒、滴、漏；
- 采取以上措施后，施工期对长江等水体水质影响很小。

## 6.3 地下水环境影响分析

扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，项目在施工过程中，对地下水可能造成影响的因素主要是施工人员生活污水、施工废水、含油废水等，若随意排放，可能对地下水的水质造成污染影响。

施工过程中的废水通常来源于以下几个途径：施工人员产生的生活污水，主要含

COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 等污染物质；工程施工中产生的生产废水，主要来源于混凝搅拌和搅拌机械的冲洗废水，并带有少量油污；施工机械设备如钻机产生的废水；基坑开挖过程中渗出的高浊度含泥沙废水等。

经调查分析，施工废水主要污染物为泥沙、悬浮固体（SS）、化学需氧量（COD）、氨氮、石油类等。施工废水的 pH 值一般在 8~9 之间，偏碱性，这是由于注浆主体材料水解产水的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等均成碱性，这些物质溶解在水中造成 pH 升高。石油类也略有超标，主要来源是施工机械的滴油、漏油。施工废水中 SS 主要来自开挖过程中产生的粉尘、土灰、岩粉、裂隙中夹杂的泥沙等。

施工期在场地设置简易隔油池，对施工机械维修过程中产生的油污水进行隔油处理。厂区内已建有污水处理设施，生活污水经污水处理设施收集处理后不会对地下水环境产生明显不良影响。拟建项目施工期建设规模相对较小，施工废水量很小，且厂区绝大部分区域已经硬化，通过采取加强管理，开挖作业时做好阻隔及防护工作，可有效防止施工机械运作、清洗、漏油等施工废水污染地下水。

总体而言，采取本次环评提出的污染防治措施后，只要加强管理，施工期废水对评价区域地下水影响较小。

## 6.4 声环境影响分析

施工期将使用各种不同性能的动力机械，产生施工噪声，如推土机、挖掘机、装载机、吊车、钻孔机、混凝土破碎机以及施工现场的运输车辆等，产生的高噪声对环境造成影响，因此本评价将对施工期噪声对环境的影响进行预测分析。

### 6.4.1 施工噪声源

施工期主要施工机械有推土机、挖掘机、装载机、吊车、钻孔机、混凝土破碎机以及施工现场的运输车辆等，上述施工机械均产生较强的噪声。根据实测资料，将主要噪声源的噪声级值列于表 6.4-1。

运输噪声：主要由各施工阶段物料运输车辆引起（如弃渣运出、建筑材料及生产设备的运进），一般采用载重汽车，实测表明距车辆行驶路线 7.5 m 处噪声约 85~91 dB(A)。

表 6.4-1 主要施工机械噪声 单位：dB (A)

机械名称	噪声级
推土机	78~96
挖掘机	80~93

机械名称	噪声级
装载机	78~96
混凝土破碎机	85~95
吊车	75~88
钻孔机	87~96
载重汽车	85~91

#### 6.4.2 施工噪声影响范围分析

施工期主要施工机械有推土机、挖掘机、装载机、吊车、钻孔机、混凝土破碎机以及施工现场的运输车辆等，且施工机械的共同特点是噪声值高，对施工现场附近造成较大的影响，由于施工的露天特征且难以采取吸声、隔声等措施来控制其对环境的影响。

根据重庆市生态环境监测中心多年对各类建筑施工工地的噪声监测结果统计，施工工地 1 m 处的噪声声级峰至值约 90 dB，一般情况声级为 81 dB。

为了反映施工噪声对环境的影响，利用距离传播衰减模式预测分析施工机械噪声的影响范围、程度，预测时不考虑障碍物如场界围墙、树木等造成的噪声衰减量。

利用距离传播衰减模式预测施工工地场区周围总体噪声分布情况（不考虑任何隔声措施），结果见表 6.4-2。

传播衰减模式：

$$L_{P2} = L_{P1} - 20\lg(r_2 / r_1)$$

式中： $L_{P1}$ ——受声点 P1 处的声级；

$L_{P2}$ ——受声点 P2 处的声级；

$r_1$ ——声源至 P1 的距离（m）；

$r_2$ ——声源至 P2 的距离（m）。

表 6.1-1 施工噪声影响预测结果 单位：dB (A)

距离 (m)	1	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	110	130	150	200
峰值声级	90	87	81	77	75	71	69	67	65	63	61	60	59	57	55
一般情况声级	81	78	72	68	66	62	60	58	56	54	52	51	50	48	46

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），施工期噪声限值昼间为 70 dB (A)，夜间为 55 dB (A)，考虑到施工场地噪声分布的不均匀性（施工场地噪声峰值的出现），其可能影响的范围昼间在 40 m 可达标，夜间达 200 m。施工现场距最近的农户在 200 m 开外，施工期噪声对环境的影响较小，不会产生噪声扰民的现象。

虽然施工噪声仅在施工期间发生，随着施工结束而消失，但由于施工机械产生的噪声较强，因此，对此类噪声应予以足够的重视。

### 6.4.3 减缓措施

(1) 合理安排施工时间，制定施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，尽量加快施工进度，缩短整个工期。合理布局施工场地，噪声大的设备尽量远离住户。

(2) 禁止夜间施工作业，确因生产工艺要求必须夜间施工作业的，施工单位应当于夜间施工前按照有关法律法规的规定报批，并在施工现场公告附近居民。

(3) 加强施工机械的维护保养，提高机械的正常使用率，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生，闲置不用的设备及时关停。设备选型上尽量采用低噪声设备，例如振捣器采用高频振捣器等；固定机械、挖土及运土机械可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件不的方法降低噪声。

(4) 场外运输作业安排在白天进行，大型设备施工车辆行经住宅及敏感点时应采取减速、禁鸣等措施。

(5) 施工期严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准，即昼间 70 dB (A)，夜间 55 dB (A)。

## 6.5 固体废弃物环境影响分析

### 6.5.1 污染源分析

施工期产生的固体废物主要来源于施工废料和施工人员的生活垃圾等。

拟建项目没有大量的土石方工程，施工中仅有少量的基础开挖产生的临时堆方，可用于厂区内的回填。少量临时堆方可用编制袋覆盖，防止雨季发生水土流失。

施工人员以 50 人/d，生活垃圾以 0.5 kg/人·计，生活垃圾产生量为 25 kg/d。收集后送三线垃圾汽化炉焚烧处置，符合环保政策要求。

以上施工期污染物的排放随施工结束而消失。

### 6.5.2 减缓措施

(1) 施工期建筑垃圾实行定点堆放，并及时清运处理。外运时禁止超高超载，避免发生遗撒或泄漏。

(2) 土石方平衡回填时应及时压实，尽量避开雨季施工，做好表土保存并作为厂

区后期绿化用土。施工结束后应清理施工现场。

(3) 出施工场地时清洁车轮，防止运输车辆将浮土带入道路。

(4) 生活垃圾分类回收，严禁随意抛撒和焚烧，经统一收集后送三线垃圾汽化炉焚烧处置。

施工单位只要加强处置和管理，固体废物对环境的影响可降至最低，不会对当环境造成明显的不良影响。

## 7 营运期环境影响预测与评价

### 7.1 环境空气影响预测与评价

#### 7.1.1 预测模式

项目大气评价等级为一级,评价基准年(2019年)风速 $\leq 0.5$  m/s的持续时间为6h,不超过72h,20年统计的全年静风(风速 $\leq 0.2$  m/s)频率为16.29%,不超过35%,且不位于大型水体(海或湖)岸边,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)的规定,本次大气环境影响预测采用导则推荐的AERMOD模式进行模拟计算。

#### 7.1.2 气象数据

地面气象数据采用忠县气象站2019年365天逐时8760小时的地面风向、风速、总云量、低云量、温度等变量输入,生成AERMOD预测气象。

探空气象数据采用环境部评估中心实验室(LEM)提供的2019年全国 $27 \times 27$  km的MM5输出,选择项目最近气象站(重庆站)的高空气象数据,作为AERMOD运行的探空气象数据。

观测气象数据信息见表7.1-1。

表 7.1-1 观测气象数据信息一览表

气象站名称	气象站编号	气象站坐标		相对距离	气象站等级	海拔高度	数据年份	气象要素
		E	N					
忠县气象站	57437	108.02	30.30	12.8 km	一般站	325.0 m	2019年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度
重庆气象站	57516	106.48	29.52	162.9 km	市级站	308.5 m	2019年	气压、离地高度、干球温度

#### 7.1.3 地形数据及土地利用

地形数据通过AERMOD软件生成的DEM文件导入,项目所在区域的土地利用见附图。

#### 7.1.4 预测因子、范围、点位及参数

##### (1) 预测因子

扩建项目主要增加的污染物为颗粒物、HCl、HF、重金属、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和VOCs。因此,结合本项目污染特征,确定环境空气预测因子为:PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>(一次)、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、Mn、二噁英类、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和VOCs。



## (2) 预测范围

项目排放污染物的最远影响距离 ( $D_{10\%}$ ) 为 9200 m, 大气环境影响评价范围为以厂界线区域外延 20 km×20 km 的矩形区域。

由于大气评价范围内涉及环境空气功能区一类区, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 要求, 预测范围应覆盖项目对一类区最大影响, 故本次评价将预测范围适当扩大, 确保完全涵盖环境空气功能区一类区, 故预测范围确定为以二线窑尾排气筒为中心 50 km×50 km 的矩形区域。东西方向为 X 坐标轴, 南北方向为 Y 坐标轴, 以二线窑尾排气筒为中心 (0,0), 采用全球坐标定位为 (30.18969N, 107.9801E)。网格点坐标生成: 评价范围采取直角网格坐标, 设置近密远疏网格, 网格范围 (X=[-25000,-15000,-5000,5000,15000,25000]500,250,100,250,500 ; Y=[-25000,-15000,-5000,5000,15000,25000]500,250,100,250,500), 计算网格点总数 48841 个。预测网格间距为 100 m (5 km 范围内)、250 m (5 km~15 km 范围)、500 m (15 km~25 km 范围)。

## (3) 预测点位

考虑环境敏感点、污染气象条件、地形等特征, 共选取了 50 个大气预测评价点位。采用全球坐标定义标准生成地形高程数据的 DEM 文件, 通过插值法获得敏感目标及网格坐标高程, 敏感目标点坐标详见表 7.1-2。

表 7.1-2 各预测点位坐标参数表

编号	评价点	X (m)	Y (m)	Z (m)
1	安置区	1131	641	213.01
2	沿溪村	1356	1180	198.87
3	乌杨中学	1797	849	230.41
4	乌杨街道	2797	1674	253.73
5	文峰村农民新村	4089	2051	324.67
6	东溪镇	5153	8939	277.81
7	复兴镇	14585	10653	298.63
8	沿溪镇	15236	11119	163.3
9	王场镇	20660	13991	346.86
10	西沱镇	24409	22435	300.64
11	中心村	2031	245	278.64
12	麻柳村	3637	704	300.93
13	五岭村	5084	337	291.36
14	万朝镇	17086	234	1073.44
15	鱼池镇	25043	7767	1092.39
16	小溪村	1542	-303	283.1

编号	评价点	X (m)	Y (m)	Z (m)
17	苗圃村	4999	-1106	354.34
18	龙沙镇	20948	-5653	895.16
19	桥头镇	27287	-8660	1101.89
20	厂区东南侧居民点	832	-455	298.1
21	兴合村	4029	-2277	224.86
22	太集村	5395	-3038	339.97
23	大歇镇	13382	-12011	731.32
24	石柱城区	13615	-19813	722.26
25	青岭村 1、2、3、4 社	539	-761	319.76
26	曹家村	2614	-3896	391.17
27	厂区西南侧居民点	-221	-534	226.73
28	上坝村	-718	-1645	359.26
29	李岗村	-1044	-4258	438.21
30	临江村	-2941	-4590	130.84
31	羊渡镇	-5323	-6130	125.46
32	龙孔镇	-6720	-14931	333.76
33	高家镇	-12310	-17229	210.37
34	高寨村	-2517	-796	396.89
35	任家镇	-10839	-4755	284.59
36	双龙镇	-26719	-6066	410.45
37	十直镇	-19186	-14639	523.71
38	树人镇	-24718	-20833	393.29
39	十佛子	-985	154	231.75
40	三岭村	-2278	559	204.39
41	拔山镇	-26164	12372	512.76
42	新生街道	-3269	2750	215.93
43	高营村	-2491	4364	258.84
44	白石镇	-10214	13123	411.63
45	永丰镇	-15892	13329	527.29
46	三汇镇	-11480	19659	317.21
47	马灌镇	-24988	20894	521.09
48	鹿角村	1297	4104	163.82
49	忠县城区	5405	11276	118.19
50	黄金镇	1830	19521	194.02

#### (4) 预测参数选取

地面特征参数：地面分扇区数 1，地面扇区 0~360，地表类型为落叶林，地表湿度为潮湿气候，正午反照率、BOWEN、粗糙度按地表类型自动生成。生成地面特征参数见表 7.1-3。

表 7.1-3 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	一月	0.5	0.5	0.5
2	0-360	二月	0.5	0.5	0.5
3	0-360	三月	0.12	0.3	1
4	0-360	四月	0.12	0.3	1
5	0-360	五月	0.12	0.3	1
6	0-360	六月	0.12	0.2	1.3
7	0-360	七月	0.12	0.2	1.3
8	0-360	八月	0.12	0.2	1.3
9	0-360	九月	0.12	0.4	0.8
10	0-360	十月	0.12	0.4	0.8
11	0-360	十一月	0.12	0.4	0.8
12	0-360	十二月	0.5	0.5	0.5

预测气象生成：采用忠县气象站 2019 年地面气象数据，一年逐时；高空气象数据，采用 NOAA 网站上的数据，选择项目最近气象站-重庆站的高空气象数据，作为 AERMOD 运行的探空气象数据。

预测点方案：运行方式选取“一般方式（非缺省）”，预测气象为一年逐时，预测时间为小时、日、年平均。值。（1）考虑地形影响；（2）不考虑预测点离地高（即预测点必须在地面上）；（3）不考虑烟囱出口下洗。

### 7.1.5 预测内容

项目所在的忠县属于达标区，预测内容和评价要求按达标区项目开展。

#### ①正常排放预测

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。

预测环境空气保护目标和网格点主要污染物叠加现状浓度后（并叠加评价范围内其他排放同类污染物的在建、拟建项目的环境影响）的达标情况；评价区域环境质量的整体变化情况。

#### ②非正常排放预测

预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1 h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

#### ③大气环境防护距离

项目建成后，全厂的污染物排放源强作为大气环境防护距离计算的源强，预测评价

范围内的最大地面小时浓度。

### 7.1.6 污染物源强参数

#### (1) 扩建项目污染源强

扩建项目废气排放源强及参数见表 7.1-4~表 7.1-6。

**表 7.1-4 正常工况下有组织排放的废气源强参数**

污染源	坐标 (m)	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放源强 (kg/h)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气出口温度 (°C)
一线窑尾排气筒	X=48 Y=-71 Z=222	HF	515625	0.2063	90	3.0	60
		HCl		2.0625			
		Hg		0.00375			
		Cd		0.00032			
		Pb		0.03190			
		Mn		0.00284			
		二噁英类		5.16×10 <sup>-8</sup>			
二线窑尾排气筒	X=0 Y=0 Z=217	HF	515625	0.2063	90	3.0	60
		HCl		2.0625			
		Hg		0.00375			
		Cd		0.00032			
		Pb		0.03190			
		Mn		0.00284			
		二噁英类		5.16×10 <sup>-8</sup>			
三线窑尾排气筒	X=-40 Y=84 Z=223	HF	515625	0.2063	90	3.0	60
		HCl		2.0625			
		Hg		0.00622			
		Cd		0.00142			
		Pb		0.05829			
		Mn		0.00407			
		二噁英类		5.16×10 <sup>-8</sup>			
三线除氯系统排气筒	X=124 Y=106 Z=219	HF	22000	0.0222	17	0.8	150
		HCl		0.222			
		Hg		0.00019			
		Cd		0.00004			
		Pb		0.00177			
		Mn		0.00012			
		二噁英类		2.22×10 <sup>-9</sup>			
污染土暂存库排气筒	X=-66 Y=134 Z=230	颗粒物	60000	0.103	15	0.5	25
		PM <sub>2.5</sub>		0.0515			
		NH <sub>3</sub>		0.0020			

污染源	坐标 (m)	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放源强 (kg/h)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气出口温度 (°C)
		H <sub>2</sub> S		0.00014			
		非甲烷总烃		0.123			
		VOCs		0.185			
污染土暂存库+废包装物破碎车间排气筒*	X=-66 Y=134 Z=230	颗粒物	70000	0.129	15	0.5	25
		PM <sub>2.5</sub>		0.0645			
		NH <sub>3</sub>		0.0030			
		H <sub>2</sub> S		0.000234			
		非甲烷总烃		0.134			
		VOCs		0.200			
1#固废暂存库+2#固废暂存库*	X=-32 Y=-28 Z=213	NH <sub>3</sub>	80000	0.0089	15	1.0	25
		H <sub>2</sub> S		0.00054			
		非甲烷总烃		0.027			
		VOCs		0.041			
1#预处理车间排气筒*	X=18 Y=39 Z=219	NH <sub>3</sub>	100000	0.0351	15	1.2	25
		H <sub>2</sub> S		0.00176			
		非甲烷总烃		0.349			
		VOCs		0.524			
2#预处理车间+废液车间排气筒*	X=68 Y=-39 Z=222	NH <sub>3</sub>	100000	0.0140	15	1.2	25
		H <sub>2</sub> S		0.0007			
		非甲烷总烃		0.401			
		VOCs		0.601			

注：\*——停窑检修时源强。

表 7.1-5 正常工况下无组织排放的废气源强参数

污染源	面源中心坐标 (m)	污染物	源强 (kg/h)	面源参数 (m)		
				长	宽	高
1#固废暂存库	X=-55 Y=18 Z=209	NH <sub>3</sub>	0.0066	80	18	10
		H <sub>2</sub> S	0.0004			
		非甲烷总烃	0.020			
		VOCs	0.030			
2#固废暂存库	X=-16 Y=-60 Z=215	NH <sub>3</sub>	0.0033	85	18	10
		H <sub>2</sub> S	0.0002			
		非甲烷总烃	0.010			
		VOCs	0.015			
1#预处理车间	X=-16 Y=-27 Z=216	颗粒物	0.9703	37	32	28.5
		PM <sub>2.5</sub>	0.48515			
		NH <sub>3</sub>	0.039			
		H <sub>2</sub> S	0.00195			
		非甲烷总烃	0.3881			

		VOCs	0.5822			
2#预处理车间	X=-19 Y=-53 Z=217	颗粒物	0.3995	32	32	28.5
		PM <sub>2.5</sub>	0.19975			
		NH <sub>3</sub>	0.0156			
		H <sub>2</sub> S	0.00078			
		非甲烷总烃	0.1598			
		VOCs	0.2397			
废液车间	X=281 Y=37 Z=221	非甲烷总烃	0.2854	14	12	7
		VOCs	0.4281			
废包装物破碎车间	X=-74 Y=101 Z=225	颗粒物	0.0285	22	12	11.5
		PM <sub>2.5</sub>	0.01425			
		NH <sub>3</sub>	0.0011			
		H <sub>2</sub> S	0.0001			
		非甲烷总烃	0.0114			
		VOCs	0.0171			
污染土暂存库	X=-83 Y=116 Z=228	颗粒物	0.1142	35	30	15
		PM <sub>2.5</sub>	0.0571			
		NH <sub>3</sub>	0.00225			
		H <sub>2</sub> S	0.00016			
		非甲烷总烃	0.137			
		VOCs	0.2055			

表 7.1-6 非正常生产工况下有组织排放源强参数

污染源	坐标 (m)	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放源强 (kg/h)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气出口温度 (°C)
一线窑尾排气筒	X=48 Y=-71 Z=222	Hg	515625	0.08676	90	3.0	60
		Cd		0.00133			
		Pb		0.87384			
		Mn		0.03065			
		二噁英类		5.16×10 <sup>-7</sup>			
二线窑尾排气筒	X=0 Y=0 Z=217	Hg	515625	0.08676	90	3.0	60
		Cd		0.00133			
		Pb		0.87384			
		Mn		0.03065			
		二噁英类		5.16×10 <sup>-7</sup>			
三线窑尾排气筒	X=-40 Y=84 Z=223	Hg	515625	0.01933	90	3.0	60
		Cd		0.00439			
		Pb		0.32809			
		Mn		0.01116			
		二噁英类		5.16×10 <sup>-7</sup>			

## (2) 评级范围内在建、拟建主要污染源

根据现场调查及当地环保部门了解，评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目主要有 5 家企业。

根据其环评报告，评价范围内与本项目排放同类污染物的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目的有组织废气污染源统计见表 7.1-7。

表 7.1-7 评价范围主要在建、拟建大气污染源基本情况及参数一览表

序号	污染源	排气筒坐标 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	烟气出口温度 (°C)	污染物	排放量 (kg/h)
一	忠县庆广建材有限公司年产 36 万 m <sup>3</sup> 节能型烧结空心砌块生产线技术改造项目(一期)							
1	1#排气筒	X=-24547 Y=13538 Z=552	15	0.4	70000	80	颗粒物	0.27
							SO <sub>2</sub>	1.74
							NO <sub>x</sub>	1.71
							氟化物	0.011
2	2#排气筒	X=-24517 Y=13511 Z=554	15	1.0	9000	25	颗粒物	0.013
二	国网重庆综合能源服务有限公司忠县分公司忠县工业园区综合能源项目一期（集中供热站一期）							
1	排气筒	X=6772 Y=4078 Z=323	10	0.8	29520	80	SO <sub>2</sub>	0.197
							NO <sub>x</sub>	0.2658
							颗粒物	0.197
三	重庆涵成新能源科技有限公司日产 30 万只高端锂离子电池生产项目（一期）							
1	排气筒	X=6557 Y=3531 Z=320	20	0.5	12000	25	非甲烷总烃	0.353
四	重庆炯峰科技有限公司 3D 光学玻璃及显示触控全贴合生产项目							
1	排气筒	X=6110 Y=3814 Z=328	15	0.45	8910	30	非甲烷总烃	0.03
五	忠县南泰电子有限公司年产 5000 万套电子元器件和 8000 万套新能源电子产品生产项目（一期）							
1	1#排气筒	X=8522 Y=12171 Z=342	15	0.3	5000	25	颗粒物	0.0002
							Sn	0.0001
							非甲烷总烃	0.0189
2	2#排气筒	X=8504 Y=12185 Z=339	15	1.0	25000	25	非甲烷总烃	0.0497

## (3) 削减污染源

根据《重庆海螺水泥有限责任公司原三条 4500 t/d 熟料生产线环保处理设施提升技

术改造项目环境影响报告表》及环评批复（渝（忠）环准[2019]010号），重庆海螺水泥有限责任公司拟对三条水泥熟料生产线窑头、窑尾电除尘器进行改造，改造成高效布袋除尘器，其除尘效率将从99.89%提高到99.93%。保守考虑，窑头、窑尾颗粒物排放浓度可降低 $10\text{ mg/m}^3$ 。另外，由于本次评价窑尾污染物排放源强以扩建后的最终源强进行核算，因此，现有工程窑尾源强作为“以新带老”削减源进行考虑。削减源强见表7.1-8。

表 7.1-8 削减源强参数一览表

污染源	坐标 (m)	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	削减源强 (kg/h)	排气筒 高度 (m)	排气筒 内径 (m)	烟气出口 温度 (°C)
一线窑头排气筒	X=316 Y=22 Z=222	颗粒物	371250	3.7125	40	2.4	150
二线窑头排气筒	X=289 Y=80 Z=218	颗粒物	371250	3.7125	40	2.4	150
三线窑头排气筒	X=230 Y=191 Z=225	颗粒物	371250	3.7125	40	2.4	150
一线窑尾排气筒	X=48 Y=-71 Z=222	颗粒物	515625	5.15625	90	3.0	60
		HF		0.576			
		HCl		5.76			
		Hg		0.00486			
		Cd		0.00078			
		Pb		0.01709			
		Mn		0.00308			
		二噁英类		$5.76 \times 10^{-8}$			
二线窑尾排气筒	X=0 Y=0 Z=217	颗粒物	515625	5.15625	90	3.0	60
		HF		0.591			
		HCl		5.91			
		Hg		0.00486			
		Cd		0.00078			
		Pb		0.01709			
		Mn		0.00308			
		二噁英类		$5.91 \times 10^{-8}$			
三线窑尾排气筒	X=-40 Y=84 Z=223	颗粒物	515625	5.15625	90	3.0	60
		HCl		1.12			
		Hg		0.00584			
		Cd		0.00338			
		Pb		0.00875			
		二噁英类		$4.9 \times 10^{-8}$			

### 7.1.7 贡献浓度预测



## 7.1.7.1 正常工况贡献浓度预测

(1) PM<sub>10</sub> 预测结果

敏感目标及网格日均、年均浓度贡献值、占标率，见表 7.1-9。

表 7.1-9 PM<sub>10</sub> 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均	190629	0.001129	0.15	0.75	达标
			年平均	平均值	0.000218	0.07	0.31	达标
2	沿溪村	1356,1180	日平均	191031	0.000968	0.15	0.65	达标
			年平均	平均值	0.000157	0.07	0.22	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均	190314	0.000913	0.15	0.61	达标
			年平均	平均值	0.000177	0.07	0.25	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均	190103	0.001311	0.15	0.87	达标
			年平均	平均值	0.000123	0.07	0.18	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均	191221	0.000148	0.15	0.1	达标
			年平均	平均值	0.000018	0.07	0.03	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	191109	0.000149	0.15	0.1	达标
			年平均	平均值	0.000011	0.07	0.02	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均	190112	0.000057	0.15	0.04	达标
			年平均	平均值	0.000006	0.07	0.01	达标
8	沿溪镇	15236,11119	日平均	191013	0.000132	0.15	0.09	达标
			年平均	平均值	0.000016	0.07	0.02	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均	190731	0.000025	0.15	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000003	0.07	0	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均	191031	0.000043	0.15	0.03	达标
			年平均	平均值	0.000004	0.07	0.01	达标
11	中心村	2031,245	日平均	190831	0.000492	0.15	0.33	达标
			年平均	平均值	0.000065	0.07	0.09	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	190929	0.000159	0.15	0.11	达标
			年平均	平均值	0.000027	0.07	0.04	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	190831	0.000209	0.15	0.14	达标
			年平均	平均值	0.000024	0.07	0.03	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均	190224	0.000029	0.15	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000002	0.07	0	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均	190909	0.000032	0.15	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.07	0	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	191027	0.000532	0.15	0.35	达标
			年平均	平均值	0.000098	0.07	0.14	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均	190114	0.000178	0.15	0.12	达标
			年平均	平均值	0.000018	0.07	0.03	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均	190919	0.000031	0.15	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000002	0.07	0	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均	190919	0.000028	0.15	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000002	0.07	0	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	190114	0.000969	0.15	0.65	达标
			年平均	平均值	0.000132	0.07	0.19	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均	190115	0.000894	0.15	0.6	达标
			年平均	平均值	0.000142	0.07	0.2	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均	190114	0.000116	0.15	0.08	达标
			年平均	平均值	0.000015	0.07	0.02	达标
23	大歇镇	13382,-12011	日平均	190128	0.0001	0.15	0.07	达标
			年平均	平均值	0.000003	0.07	0	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均	191111	0.000025	0.15	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.07	0	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	190114	0.000597	0.15	0.4	达标
			年平均	平均值	0.000084	0.07	0.12	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均	191111	0.000105	0.15	0.07	达标
			年平均	平均值	0.000011	0.07	0.02	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均	190103	0.002558	0.15	1.71	达标
			年平均	平均值	0.000257	0.07	0.37	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均	190103	0.000541	0.15	0.36	达标
			年平均	平均值	0.000021	0.07	0.03	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均	190103	0.000128	0.15	0.09	达标
			年平均	平均值	0.000006	0.07	0.01	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均	190207	0.000554	0.15	0.37	达标
			年平均	平均值	0.000047	0.07	0.07	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均	191230	0.000376	0.15	0.25	达标
			年平均	平均值	0.000034	0.07	0.05	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均	190103	0.000109	0.15	0.07	达标
			年平均	平均值	0.000003	0.07	0	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均	190505	0.000227	0.15	0.15	达标
			年平均	平均值	0.000017	0.07	0.02	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均	191014	0.00029	0.15	0.19	达标
			年平均	平均值	0.000074	0.07	0.11	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均	191230	0.000235	0.15	0.16	达标
			年平均	平均值	0.000035	0.07	0.05	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均	190413	0.000042	0.15	0.03	达标
			年平均	平均值	0.000006	0.07	0.01	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均	191222	0.000023	0.15	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000002	0.07	0	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均	191227	0.000021	0.15	0.01	达标
			年平均	平均值	0.000002	0.07	0	达标
39	十佛子	-985,154	日平均	190621	0.002254	0.15	1.5	达标
			年平均	平均值	0.000482	0.07	0.69	达标
40	三岭村	-2278,559	日平均	190621	0.001236	0.15	0.82	达标
			年平均	平均值	0.000155	0.07	0.22	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均	191006	0.000018	0.15	0.01	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.07	0	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均	190924	0.000973	0.15	0.65	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
			年平均	平均值	0.000069	0.07	0.1	达标
43	高营村	-2491,4364	日平均	190311	0.000504	0.15	0.34	达标
			年平均	平均值	0.000031	0.07	0.04	达标
44	白石镇	-10214,13123	日平均	190108	0.000031	0.15	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.07	0	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均	190924	0.000123	0.15	0.08	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.07	0	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均	190720	0.000028	0.15	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000002	0.07	0	达标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均	190924	0.000086	0.15	0.06	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.07	0	达标
48	鹿角村	1297,4104	日平均	191204	0.000804	0.15	0.54	达标
			年平均	平均值	0.000058	0.07	0.08	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均	190114	0.000426	0.15	0.28	达标
			年平均	平均值	0.000017	0.07	0.02	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均	190927	0.000239	0.15	0.16	达标
			年平均	平均值	0.000012	0.07	0.02	达标
51	网格	200,-200	日平均	191229	0.10643	0.15	70.95	达标
		200,-200	年平均	平均值	0.011008	0.07	15.73	达标
52	甘井沟市级风景名胜 区	4500,15000	日平均	191204	0.001731	0.05	3.46	达标
		100,10000	年平均	平均值	0.000038	0.04	0.09	达标
53	天池山国家森林公园	-9750,7250	日平均	190924	0.00021	0.05	0.42	达标
		-11250,1600	年平均	平均值	0.000003	0.04	0.01	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	日平均	191115	0.000083	0.05	0.17	达标
		-600,12250	年平均	平均值	0.000001	0.04	0	达标
55	长江三峡国家级风景 名胜区(石宝寨景区)	22000,24000	日平均	190120	0.000196	0.05	0.39	达标
		22000,24000	年平均	平均值	0.000001	0.04	0.02	达标

由表 7.1-9 可知，各敏感目标及网格 PM<sub>10</sub> 日均贡献浓度最大值 0.10643 mg/m<sup>3</sup>，占标率 70.95%；日均浓度贡献值的最大浓度占标率 ≤ 100%。

各敏感目标及网格 PM<sub>10</sub> 年均贡献浓度最大值为 0.011008 mg/m<sup>3</sup>，占标率 15.73%；其中一类区贡献浓度最大值为 0.000038 mg/m<sup>3</sup>，占标率 0.09%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率 ≤ 30%（其中一类区 ≤ 10%）。

## (2) PM<sub>2.5</sub>（一次）预测结果

敏感目标及网格日均、年均浓度贡献值、占标率，见表 7.1-10。

表 7.1-10 PM<sub>2.5</sub> 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均	190629	0.000564	0.075	0.75	达标
			年平均	平均值	0.000109	0.035	0.31	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
2	沿溪村	1356,1180	日平均	191031	0.000484	0.075	0.65	达标
			年平均	平均值	0.000079	0.035	0.22	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均	190314	0.000457	0.075	0.61	达标
			年平均	平均值	0.000088	0.035	0.25	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均	190103	0.000655	0.075	0.87	达标
			年平均	平均值	0.000061	0.035	0.18	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均	191221	0.000074	0.075	0.1	达标
			年平均	平均值	0.000009	0.035	0.03	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	191109	0.000075	0.075	0.1	达标
			年平均	平均值	0.000006	0.035	0.02	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均	190112	0.000028	0.075	0.04	达标
			年平均	平均值	0.000003	0.035	0.01	达标
8	沿溪镇	15236,11119	日平均	191013	0.000066	0.075	0.09	达标
			年平均	平均值	0.000008	0.035	0.02	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均	190731	0.000012	0.075	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均	191031	0.000021	0.075	0.03	达标
			年平均	平均值	0.000002	0.035	0.01	达标
11	中心村	2031,245	日平均	190831	0.000246	0.075	0.33	达标
			年平均	平均值	0.000033	0.035	0.09	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	190929	0.00008	0.075	0.11	达标
			年平均	平均值	0.000013	0.035	0.04	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	190831	0.000105	0.075	0.14	达标
			年平均	平均值	0.000012	0.035	0.03	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均	190224	0.000014	0.075	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均	190909	0.000016	0.075	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	191027	0.000266	0.075	0.35	达标
			年平均	平均值	0.000049	0.035	0.14	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均	190114	0.000089	0.075	0.12	达标
			年平均	平均值	0.000009	0.035	0.03	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均	190919	0.000015	0.075	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均	190919	0.000014	0.075	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	190114	0.000484	0.075	0.65	达标
			年平均	平均值	0.000066	0.035	0.19	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均	190115	0.000447	0.075	0.6	达标
			年平均	平均值	0.000071	0.035	0.2	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均	190114	0.000058	0.075	0.08	达标
			年平均	平均值	0.000008	0.035	0.02	达标
23	大歇镇	13382,-12011	日平均	190128	0.00005	0.075	0.07	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均	191111	0.000013	0.075	0.02	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	190114	0.000298	0.075	0.4	达标
			年平均	平均值	0.000042	0.035	0.12	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均	191111	0.000053	0.075	0.07	达标
			年平均	平均值	0.000005	0.035	0.02	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均	190103	0.001279	0.075	1.71	达标
			年平均	平均值	0.000129	0.035	0.37	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均	190103	0.00027	0.075	0.36	达标
			年平均	平均值	0.00001	0.035	0.03	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均	190103	0.000064	0.075	0.09	达标
			年平均	平均值	0.000003	0.035	0.01	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均	190207	0.000277	0.075	0.37	达标
			年平均	平均值	0.000023	0.035	0.07	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均	191230	0.000188	0.075	0.25	达标
			年平均	平均值	0.000017	0.035	0.05	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均	190103	0.000054	0.075	0.07	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均	190505	0.000113	0.075	0.15	达标
			年平均	平均值	0.000009	0.035	0.02	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均	191014	0.000145	0.075	0.19	达标
			年平均	平均值	0.000037	0.035	0.11	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均	191230	0.000117	0.075	0.16	达标
			年平均	平均值	0.000018	0.035	0.05	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均	190413	0.000021	0.075	0.03	达标
			年平均	平均值	0.000003	0.035	0.01	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均	191222	0.000012	0.075	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均	191227	0.00001	0.075	0.01	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
39	十佛子	-985,154	日平均	190621	0.001127	0.075	1.5	达标
			年平均	平均值	0.000241	0.035	0.69	达标
40	三岭村	-2278,559	日平均	190621	0.000618	0.075	0.82	达标
			年平均	平均值	0.000078	0.035	0.22	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均	191006	0.000009	0.075	0.01	达标
			年平均	平均值	0	0.035	0	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均	190924	0.000487	0.075	0.65	达标
			年平均	平均值	0.000034	0.035	0.1	达标
43	高营村	-2491,4364	日平均	190311	0.000252	0.075	0.34	达标
			年平均	平均值	0.000016	0.035	0.04	达标
44	白石镇	-10214,13123	日平均	190108	0.000015	0.075	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均	190924	0.000062	0.075	0.08	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均	190720	0.000014	0.075	0.02	达标
			年平均	平均值	0.000001	0.035	0	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均	190924	0.000043	0.075	0.06	达标
			年平均	平均值	0	0.035	0	达标
48	鹿角村	1297,4104	日平均	191204	0.000402	0.075	0.54	达标
			年平均	平均值	0.000029	0.035	0.08	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均	190114	0.000213	0.075	0.28	达标
			年平均	平均值	0.000008	0.035	0.02	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均	190927	0.000119	0.075	0.16	达标
			年平均	平均值	0.000006	0.035	0.02	达标
51	网格	200,-200	日平均	191229	0.053215	0.075	70.95	达标
		200,-200	年平均	平均值	0.005504	0.035	15.73	达标
52	甘井沟市级风景名胜 区	4500,15000	日平均	191204	0.000866	0.035	2.47	达标
		100,10000	年平均	平均值	0.000019	0.015	0.13	达标
53	天池山国家森林公园	-9750,7250	日平均	190924	0.000105	0.035	0.3	达标
		-11250,1600	年平均	平均值	0.000002	0.015	0.01	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	日平均	191115	0.000041	0.035	0.12	达标
		-600,12250	年平均	平均值	0.000001	0.015	0	达标
55	长江三峡国家级风景 名胜区(石宝寨景区)	22000,24000	日平均	190120	0.000098	0.035	0.28	达标
		22000,24000	年平均	平均值	0.000005	0.015	0.03	达标

由表 7.1-10 可知，各敏感目标及网格 PM<sub>2.5</sub> 日均贡献浓度最大值 0.053215 mg/m<sup>3</sup>，占标率 70.95%；日均浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

各敏感目标及网格 PM<sub>10</sub> 年均贡献浓度最大值为 0.005504 mg/m<sup>3</sup>，占标率 15.73%；其中一类区贡献浓度最大值为 0.000019 mg/m<sup>3</sup>，占标率 0.13%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%（其中一类区≤10%）。

### (3) HF 预测结果

敏感目标及网格小时、日均浓度贡献值、浓度占标率，见表 7.1-11。

表 7.1-11 HF 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (μg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19020610	0.21461	20	1.07	达标
			日平均	190811	0.03133	7	0.45	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19121611	0.17649	20	0.88	达标
			日平均	190914	0.02952	7	0.42	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19122315	0.20097	20	1	达标
			日平均	190629	0.02226	7	0.32	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19122315	0.21504	20	1.08	达标
			日平均	190925	0.01795	7	0.26	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19122315	0.19447	20	0.97	达标
			日平均	190629	0.01491	7	0.21	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19120601	0.09351	20	0.47	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
			日平均	190412	0.00733	7	0.1	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19011215	0.04999	20	0.25	达标
			日平均	190925	0.00523	7	0.07	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19070207	0.04493	20	0.22	达标
			日平均	190925	0.0049	7	0.07	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19081206	0.08822	20	0.44	达标
			日平均	190430	0.00688	7	0.1	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19070207	0.0268	20	0.13	达标
			日平均	191005	0.00347	7	0.05	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19120801	0.37666	20	1.88	达标
			日平均	190114	0.03485	7	0.5	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19122315	0.21022	20	1.05	达标
			日平均	191005	0.01855	7	0.26	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19030808	0.15887	20	0.79	达标
			日平均	190114	0.01718	7	0.25	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19030808	0.02628	20	0.13	达标
			日平均	190704	0.00209	7	0.03	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19122315	0.02327	20	0.12	达标
			日平均	191112	0.00137	7	0.02	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19120802	0.43243	20	2.16	达标
			日平均	190125	0.03499	7	0.5	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19081523	0.55077	20	2.75	达标
			日平均	190626	0.04601	7	0.66	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19042207	0.02752	20	0.14	达标
			日平均	190422	0.00234	7	0.03	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19042207	0.02006	20	0.1	达标
			日平均	190422	0.00183	7	0.03	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19112022	0.45961	20	2.3	达标
			日平均	190123	0.0411	7	0.59	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19011415	0.16098	20	0.8	达标
			日平均	190907	0.01304	7	0.19	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19093019	0.29317	20	1.47	达标
			日平均	191206	0.02659	7	0.38	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19021410	0.03427	20	0.17	达标
			日平均	191127	0.00273	7	0.04	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19021409	0.03134	20	0.16	达标
			日平均	191213	0.00276	7	0.04	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19042806	0.27074	20	1.35	达标
			日平均	190606	0.02391	7	0.34	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19012218	1.64218	20	8.21	达标
			日平均	191222	0.11961	7	1.71	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19121510	0.16948	20	0.85	达标
			日平均	190516	0.01382	7	0.2	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19042519	2.5834	20	12.92	达标
			日平均	190929	0.17518	7	2.5	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19120920	1.35281	20	6.76	达标
			日平均	191130	0.08818	7	1.26	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19022315	0.11068	20	0.55	达标
			日平均	190202	0.01064	7	0.15	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19122710	0.09192	20	0.46	达标
			日平均	190202	0.00966	7	0.14	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19042519	0.12329	20	0.62	达标
			日平均	190929	0.00674	7	0.1	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19122710	0.04402	20	0.22	达标
			日平均	190202	0.0038	7	0.05	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19010301	1.37191	20	6.86	达标
			日平均	190102	0.18707	7	2.67	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19121309	0.09265	20	0.46	达标
			日平均	191209	0.01303	7	0.19	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19011623	0.16475	20	0.82	达标
			日平均	191222	0.02172	7	0.31	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19121907	0.09805	20	0.49	达标
			日平均	191025	0.00688	7	0.1	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19010523	0.21647	20	1.08	达标
			日平均	191231	0.01854	7	0.26	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19122911	0.1824	20	0.91	达标
			日平均	190408	0.02659	7	0.38	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19082009	0.15844	20	0.79	达标
			日平均	191009	0.0136	7	0.19	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19022103	0.06615	20	0.33	达标
			日平均	190306	0.00556	7	0.08	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19020810	0.1415	20	0.71	达标
			日平均	191225	0.00978	7	0.14	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19122314	0.11489	20	0.57	达标
			日平均	190503	0.00982	7	0.14	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19110821	0.39399	20	1.97	达标
			日平均	190924	0.03342	7	0.48	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19012007	0.07792	20	0.39	达标
			日平均	190202	0.00653	7	0.09	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19050307	0.04321	20	0.22	达标
			日平均	190503	0.00298	7	0.04	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19012007	0.04906	20	0.25	达标
			日平均	190202	0.00401	7	0.06	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19041208	0.14023	20	0.7	达标
			日平均	190412	0.01182	7	0.17	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19121312	0.05215	20	0.26	达标
			日平均	190412	0.00539	7	0.08	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19011412	0.04784	20	0.24	达标
			日平均	190707	0.00303	7	0.04	达标
51	网格	-600,-1700	1 小时	19072620	3.48272	20	17.41	达标



序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
		1200,-1300	日平均	191202	0.30143	7	4.31	达标
52	甘井沟市级风景名胜 区	-7000,4300	1 小时	19012618	1.12121	20	5.61	达标
		-7000,4300	日平均	190126	0.06875	7	0.98	达标
53	天池山国家森林公园	-10000,3400	1 小时	19122409	0.05186	20	0.26	达标
		-10500,3200	日平均	190306	0.00495	7	0.07	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	1 小时	19050102	0.14767	20	0.74	达标
		-700,13000	日平均	190114	0.00904	7	0.13	达标
55	长江三峡国家级风景 名胜区(石宝寨景区)	21000,23500	1 小时	19121312	0.02927	20	0.15	达标
		21000,24000	日平均	190212	0.0032	7	0.05	达标

由表 7.1-11 可知,各敏感目标及网格 HF 小时贡献浓度最大值为  $3.48272 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,占标率 17.41%;日均贡献浓度最大值为  $0.30143 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,占标率 4.31%;小时及日均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

#### (4) HCl 预测结果

敏感目标及网格小时、日均浓度贡献值、浓度占标率,见表 7.1-12。

表 7.1-12 HCl 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19020610	2.14565	50	4.29	达标
			日平均	190811	0.31322	15	2.09	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19121611	1.7645	50	3.53	达标
			日平均	190914	0.29518	15	1.97	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19122315	2.00928	50	4.02	达标
			日平均	190629	0.2226	15	1.48	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19122315	2.14997	50	4.3	达标
			日平均	190925	0.17947	15	1.2	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19122315	1.94427	50	3.89	达标
			日平均	190629	0.14905	15	0.99	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19120601	0.93507	50	1.87	达标
			日平均	190412	0.07324	15	0.49	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19011215	0.49978	50	1	达标
			日平均	190925	0.05229	15	0.35	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19070207	0.44916	50	0.9	达标
			日平均	190925	0.04897	15	0.33	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19081206	0.88197	50	1.76	达标
			日平均	190430	0.06879	15	0.46	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19070207	0.26794	50	0.54	达标
			日平均	191005	0.03469	15	0.23	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19120801	3.76658	50	7.53	达标
			日平均	190114	0.3485	15	2.32	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19122315	2.10172	50	4.2	达标
			日平均	191005	0.1855	15	1.24	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19030808	1.58832	50	3.18	达标
			日平均	190114	0.17175	15	1.14	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19030808	0.26275	50	0.53	达标
			日平均	190704	0.02091	15	0.14	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19122315	0.23262	50	0.47	达标
			日平均	191112	0.01372	15	0.09	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19120802	4.32427	50	8.65	达标
			日平均	190125	0.34992	15	2.33	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19081523	5.50634	50	11.01	达标
			日平均	190626	0.45996	15	3.07	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19042207	0.27515	50	0.55	达标
			日平均	190422	0.02341	15	0.16	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19042207	0.20059	50	0.4	达标
			日平均	190422	0.01828	15	0.12	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19112022	4.59614	50	9.19	达标
			日平均	190123	0.41096	15	2.74	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19011415	1.60948	50	3.22	达标
			日平均	190907	0.13032	15	0.87	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19093019	2.93097	50	5.86	达标
			日平均	191206	0.26585	15	1.77	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19021410	0.3426	50	0.69	达标
			日平均	191127	0.02731	15	0.18	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19021409	0.31338	50	0.63	达标
			日平均	191213	0.0276	15	0.18	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19042806	2.70741	50	5.41	达标
			日平均	190606	0.23907	15	1.59	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19012218	16.41784	50	32.84	达标
			日平均	191222	1.19583	15	7.97	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19121510	1.69437	50	3.39	达标
			日平均	190516	0.13819	15	0.92	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19042519	25.82769	50	51.66	达标
			日平均	190929	1.75133	15	11.68	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19120920	13.52479	50	27.05	达标
			日平均	191130	0.88161	15	5.88	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19022315	1.10654	50	2.21	达标
			日平均	190202	0.10639	15	0.71	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19122710	0.91903	50	1.84	达标
			日平均	190202	0.09659	15	0.64	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19042519	1.23257	50	2.47	达标
			日平均	190929	0.06739	15	0.45	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19122710	0.44007	50	0.88	达标
			日平均	190202	0.03802	15	0.25	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19010301	13.71573	50	27.43	达标
			日平均	190102	1.87024	15	12.47	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19121309	0.92624	50	1.85	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
			日平均	191209	0.13024	15	0.87	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19011623	1.64708	50	3.29	达标
			日平均	191222	0.21719	15	1.45	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19121907	0.98031	50	1.96	达标
			日平均	191025	0.06875	15	0.46	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19010523	2.16415	50	4.33	达标
			日平均	191231	0.1854	15	1.24	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19122911	1.82358	50	3.65	达标
			日平均	190408	0.26584	15	1.77	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19082009	1.58404	50	3.17	达标
			日平均	191009	0.13602	15	0.91	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19022103	0.66134	50	1.32	达标
			日平均	190306	0.05559	15	0.37	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19020810	1.41472	50	2.83	达标
			日平均	191225	0.09782	15	0.65	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19122314	1.14865	50	2.3	达标
			日平均	190503	0.09818	15	0.65	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19110821	3.93895	50	7.88	达标
			日平均	190924	0.33409	15	2.23	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19012007	0.77903	50	1.56	达标
			日平均	190202	0.06526	15	0.44	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19050307	0.43197	50	0.86	达标
			日平均	190503	0.02984	15	0.2	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19012007	0.49045	50	0.98	达标
			日平均	190202	0.04011	15	0.27	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19041208	1.40203	50	2.8	达标
			日平均	190412	0.11814	15	0.79	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19121312	0.52133	50	1.04	达标
			日平均	190412	0.0539	15	0.36	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19011412	0.47833	50	0.96	达标
			日平均	190707	0.03034	15	0.2	达标
51	网格	-600,-1700	1 小时	19072620	34.81874	50	69.64	达标
		1200,-1300	日平均	191202	3.01359	15	20.09	达标
52	甘井沟市级风景名胜区	-7000,4300	1 小时	19012618	11.20939	50	22.42	达标
		-7000,4300	日平均	190126	0.68731	15	4.58	达标
53	天池山国家森林公园	-10000,3400	1 小时	19122409	0.51845	50	1.04	达标
		-10500,3200	日平均	190306	0.04945	15	0.33	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	1 小时	19050102	1.47638	50	2.95	达标
		-700,13000	日平均	190114	0.09034	15	0.6	达标
55	长江三峡国家级风景名胜区(石宝寨景区)	21000,23500	1 小时	19121312	0.29266	50	0.59	达标
		21000,24000	日平均	190212	0.03195	15	0.21	达标

由表 7.1-12 可知，各敏感目标及网格 HCl 小时贡献浓度最大值为  $34.81874 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 69.64%；日均贡献浓度最大值为  $3.01359 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 20.09%；小时及日均浓

度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

### (5) Hg 预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、占标率，见表 7.1-13。

表 7.1-13 Hg 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	年平均	平均值	0.00011	0.05	0.22	达标
2	沿溪村	1356,1180	年平均	平均值	0.00009	0.05	0.18	达标
3	乌杨中学	1797,849	年平均	平均值	0.00009	0.05	0.18	达标
4	乌杨街道	2797,1674	年平均	平均值	0.00007	0.05	0.14	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	年平均	平均值	0.00006	0.05	0.12	达标
6	东溪镇	5153,8939	年平均	平均值	0.00002	0.05	0.04	达标
7	复兴镇	14585,10653	年平均	平均值	0.00002	0.05	0.04	达标
8	沿溪镇	15236,11119	年平均	平均值	0.00002	0.05	0.04	达标
9	王场镇	20660,13991	年平均	平均值	0.00002	0.05	0.04	达标
10	西沱镇	24409,22435	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
11	中心村	2031,245	年平均	平均值	0.0001	0.05	0.2	达标
12	麻柳村	3637,704	年平均	平均值	0.00007	0.05	0.14	达标
13	五岭村	5084,337	年平均	平均值	0.00006	0.05	0.12	达标
14	万朝镇	17086,234	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
15	鱼池镇	25043,7767	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
16	小溪村	1542,-303	年平均	平均值	0.00012	0.05	0.24	达标
17	苗圃村	4999,-1106	年平均	平均值	0.00014	0.05	0.28	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
19	桥头镇	27287,-8660	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	年平均	平均值	0.00012	0.05	0.24	达标
21	兴合村	4029,-2277	年平均	平均值	0.00006	0.05	0.12	达标
22	太集村	5395,-3038	年平均	平均值	0.00009	0.05	0.18	达标
23	大歇镇	13382,-12011	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
24	石柱城区	13615,-19813	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	年平均	平均值	0.00009	0.05	0.18	达标
26	曹家村	2614,-3896	年平均	平均值	0.00032	0.05	0.64	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	年平均	平均值	0.00004	0.05	0.08	达标
28	上坝村	-718,-1645	年平均	平均值	0.00017	0.05	0.34	达标
29	李岗村	-1044,-4258	年平均	平均值	0.0002	0.05	0.4	达标
30	临江村	-2941,-4590	年平均	平均值	0.00003	0.05	0.06	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	年平均	平均值	0.00003	0.05	0.06	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
33	高家镇	-12310,-17229	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
34	高寨村	-2517,-796	年平均	平均值	0.00079	0.05	1.58	达标
35	任家镇	-10839,-4755	年平均	平均值	0.00007	0.05	0.14	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	年平均	平均值	0.00006	0.05	0.12	达标
37	十直镇	-19186,-14639	年平均	平均值	0.00002	0.05	0.04	达标
38	树人镇	-24718,-20833	年平均	平均值	0.00004	0.05	0.08	达标

39	十佛子	-985,154	年平均	平均值	0.00016	0.05	0.32	达标
40	三岭村	-2278,559	年平均	平均值	0.00008	0.05	0.16	达标
41	拔山镇	-26164,12372	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
42	新生街道	-3269,2750	年平均	平均值	0.00003	0.05	0.06	达标
43	高营村	-2491,4364	年平均	平均值	0.00002	0.05	0.04	达标
44	白石镇	-10214,13123	年平均	平均值	0.00005	0.05	0.1	达标
45	永丰镇	-15892,13329	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
46	三汇镇	-11480,19659	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
47	马灌镇	-24988,20894	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
48	鹿角村	1297,4104	年平均	平均值	0.00003	0.05	0.06	达标
49	忠县城区	5405,11276	年平均	平均值	0.00002	0.05	0.04	达标
50	黄金镇	1830,19521	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标
51	网格	-1700,-600	年平均	平均值	0.00116	0.05	2.32	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4300	年平均	平均值	0.0001	0.05	0.2	达标
53	天池山国家森林公园	-10500,3000	年平均	平均值	0.00002	0.05	0.04	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	年平均	平均值	0.00002	0.05	0.04	达标
55	长江三峡国家级风景名胜	21000,23500	年平均	平均值	0.00001	0.05	0.02	达标

各敏感目标及网格 Hg 年均贡献浓度最大值为  $0.00116 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 2.32%；其中一类区贡献浓度最大值为  $0.0001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.2%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ （其中一类区 $\leq 10\%$ ）。

### (6) Cd 预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、占标率，见表 7.1-14。

表 7.1-14 Cd 敏感目标及网格年均浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	年平均	平均值	0.00002	0.005	0.4	达标
2	沿溪村	1356,1180	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
3	乌杨中学	1797,849	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
4	乌杨街道	2797,1674	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
6	东溪镇	5153,8939	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
7	复兴镇	14585,10653	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
8	沿溪镇	15236,11119	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
9	王场镇	20660,13991	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
10	西沱镇	24409,22435	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
11	中心村	2031,245	年平均	平均值	0.00002	0.005	0.4	达标
12	麻柳村	3637,704	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
13	五岭村	5084,337	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
14	万朝镇	17086,234	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
15	鱼池镇	25043,7767	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
16	小溪村	1542,-303	年平均	平均值	0.00002	0.005	0.4	达标
17	苗圃村	4999,-1106	年平均	平均值	0.00002	0.005	0.4	达标

18	龙沙镇	20948,-5653	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
19	桥头镇	27287,-8660	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	年平均	平均值	0.00002	0.005	0.4	达标
21	兴合村	4029,-2277	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
22	太集村	5395,-3038	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
23	大歇镇	13382,-12011	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
24	石柱城区	13615,-19813	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
26	曹家村	2614,-3896	年平均	平均值	0.00005	0.005	1	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
28	上坝村	-718,-1645	年平均	平均值	0.00002	0.005	0.4	达标
29	李岗村	-1044,-4258	年平均	平均值	0.00003	0.005	0.6	达标
30	临江村	-2941,-4590	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
33	高家镇	-12310,-17229	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
34	高寨村	-2517,-796	年平均	平均值	0.00012	0.005	2.4	达标
35	任家镇	-10839,-4755	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
37	十直镇	-19186,-14639	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
38	树人镇	-24718,-20833	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
39	十佛子	-985,154	年平均	平均值	0.00003	0.005	0.6	达标
40	三岭村	-2278,559	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
41	拔山镇	-26164,12372	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
42	新生街道	-3269,2750	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
43	高营村	-2491,4364	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
44	白石镇	-10214,13123	年平均	平均值	0.00001	0.005	0.2	达标
45	永丰镇	-15892,13329	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
46	三汇镇	-11480,19659	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
47	马灌镇	-24988,20894	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
48	鹿角村	1297,4104	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
49	忠县城区	5405,11276	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
50	黄金镇	1830,19521	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
51	网格	-1800,-600	年平均	平均值	0.00017	0.005	3.4	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4200	年平均	平均值	0.00002	0.005	0.4	达标
53	天池山国家森林公园	-11250,1600	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
54	巴营市级森林公园	-600,12000	年平均	平均值	0	0.005	0	达标
55	长江三峡国家级风景名 胜区(石宝寨景区)	21000,23500	年平均	平均值	0	0.005	0	达标

各敏感目标及网格 Cd 年均贡献浓度最大值为  $0.00017 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 3.4%；其中一类区贡献浓度最大值为  $0.00002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.4%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ （其中一类区 $\leq 10\%$ ）。

### (7) Pb 预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、占标率，见表 7.1-15。

表 7.1-15 Pb 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	年平均	平均值	0.00103	0.5	0.21	达标
2	沿溪村	1356,1180	年平均	平均值	0.00082	0.5	0.16	达标
3	乌杨中学	1797,849	年平均	平均值	0.00081	0.5	0.16	达标
4	乌杨街道	2797,1674	年平均	平均值	0.00063	0.5	0.13	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	年平均	平均值	0.00057	0.5	0.11	达标
6	东溪镇	5153,8939	年平均	平均值	0.0002	0.5	0.04	达标
7	复兴镇	14585,10653	年平均	平均值	0.00018	0.5	0.04	达标
8	沿溪镇	15236,11119	年平均	平均值	0.00016	0.5	0.03	达标
9	王场镇	20660,13991	年平均	平均值	0.00018	0.5	0.04	达标
10	西沱镇	24409,22435	年平均	平均值	0.0001	0.5	0.02	达标
11	中心村	2031,245	年平均	平均值	0.00087	0.5	0.17	达标
12	麻柳村	3637,704	年平均	平均值	0.00062	0.5	0.12	达标
13	五岭村	5084,337	年平均	平均值	0.00054	0.5	0.11	达标
14	万朝镇	17086,234	年平均	平均值	0.00008	0.5	0.02	达标
15	鱼池镇	25043,7767	年平均	平均值	0.00005	0.5	0.01	达标
16	小溪村	1542,-303	年平均	平均值	0.00111	0.5	0.22	达标
17	苗圃村	4999,-1106	年平均	平均值	0.00125	0.5	0.25	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	年平均	平均值	0.00008	0.5	0.02	达标
19	桥头镇	27287,-8660	年平均	平均值	0.00006	0.5	0.01	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	年平均	平均值	0.00113	0.5	0.23	达标
21	兴合村	4029,-2277	年平均	平均值	0.00057	0.5	0.11	达标
22	太集村	5395,-3038	年平均	平均值	0.00079	0.5	0.16	达标
23	大歇镇	13382,-12011	年平均	平均值	0.0001	0.5	0.02	达标
24	石柱城区	13615,-19813	年平均	平均值	0.00006	0.5	0.01	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	年平均	平均值	0.00077	0.5	0.15	达标
26	曹家村	2614,-3896	年平均	平均值	0.00286	0.5	0.57	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	年平均	平均值	0.00036	0.5	0.07	达标
28	上坝村	-718,-1645	年平均	平均值	0.00153	0.5	0.31	达标
29	李岗村	-1044,-4258	年平均	平均值	0.00177	0.5	0.35	达标
30	临江村	-2941,-4590	年平均	平均值	0.00024	0.5	0.05	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	年平均	平均值	0.00023	0.5	0.05	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	年平均	平均值	0.00012	0.5	0.02	达标
33	高家镇	-12310,-17229	年平均	平均值	0.00009	0.5	0.02	达标
34	高寨村	-2517,-796	年平均	平均值	0.00701	0.5	1.4	达标
35	任家镇	-10839,-4755	年平均	平均值	0.00061	0.5	0.12	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	年平均	平均值	0.00055	0.5	0.11	达标
37	十直镇	-19186,-14639	年平均	平均值	0.00021	0.5	0.04	达标
38	树人镇	-24718,-20833	年平均	平均值	0.00032	0.5	0.06	达标
39	十佛子	-985,154	年平均	平均值	0.0014	0.5	0.28	达标
40	三岭村	-2278,559	年平均	平均值	0.00072	0.5	0.14	达标
41	拔山镇	-26164,12372	年平均	平均值	0.0001	0.5	0.02	达标
42	新生街道	-3269,2750	年平均	平均值	0.00026	0.5	0.05	达标
43	高营村	-2491,4364	年平均	平均值	0.00019	0.5	0.04	达标

44	白石镇	-10214,13123	年平均	平均值	0.00041	0.5	0.08	达标
45	永丰镇	-15892,13329	年平均	平均值	0.00011	0.5	0.02	达标
46	三汇镇	-11480,19659	年平均	平均值	0.00006	0.5	0.01	达标
47	马灌镇	-24988,20894	年平均	平均值	0.00007	0.5	0.01	达标
48	鹿角村	1297,4104	年平均	平均值	0.00028	0.5	0.06	达标
49	忠县城区	5405,11276	年平均	平均值	0.00013	0.5	0.03	达标
50	黄金镇	1830,19521	年平均	平均值	0.00007	0.5	0.01	达标
51	网格	-1700,-600	年平均	平均值	0.01032	0.5	2.06	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4200	年平均	平均值	0.00093	0.5	0.19	达标
53	天池山国家森林公园	-10500,3200	年平均	平均值	0.00015	0.5	0.03	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	年平均	平均值	0.00014	0.5	0.03	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区(石宝寨景区)	22000,23500	年平均	平均值	0.0001	0.5	0.02	达标

由表 7.1-15 可知，各敏感目标及网格 Pb 年均贡献浓度最大值为 0.01032  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 2.06%；其中一类区贡献浓度最大值为 0.00093  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.19%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ （其中一类区 $\leq 10\%$ ）。

### (8) Mn 预测结果

敏感目标及网格日均浓度贡献值、占标率，见表 7.1-16。

表 7.1-16 Mn 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均	190811	0.00047	10	0	达标
2	沿溪村	1356,1180	日平均	190914	0.00041	10	0	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均	190629	0.00031	10	0	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均	190925	0.00027	10	0	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均	190925	0.00022	10	0	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	190412	0.00011	10	0	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均	190925	0.00008	10	0	达标
8	沿溪镇	15236,11119	日平均	190925	0.00007	10	0	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均	190430	0.00011	10	0	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均	190914	0.00005	10	0	达标
11	中心村	2031,245	日平均	190114	0.00028	10	0	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	191005	0.00021	10	0	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	190704	0.0002	10	0	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均	190704	0.00003	10	0	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均	191112	0.00002	10	0	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	190917	0.00033	10	0	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均	190626	0.00071	10	0.01	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均	190422	0.00003	10	0	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均	190422	0.00003	10	0	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	190917	0.00032	10	0	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均	190907	0.00019	10	0	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均	191206	0.00041	10	0	达标



23	大歇镇	13382,-12011	日平均	191127	0.00004	10	0	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均	191213	0.00004	10	0	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	191213	0.0003	10	0	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均	191222	0.00188	10	0.02	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均	190516	0.0002	10	0	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均	190929	0.00273	10	0.03	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均	191130	0.0014	10	0.01	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均	190202	0.00016	10	0	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均	190202	0.00015	10	0	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均	190929	0.0001	10	0	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均	190202	0.00006	10	0	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均	190102	0.003	10	0.03	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均	191209	0.00017	10	0	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均	191222	0.00034	10	0	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均	191025	0.00011	10	0	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均	191231	0.00029	10	0	达标
39	十佛子	-985,154	日平均	190408	0.00039	10	0	达标
40	三岭村	-2278,559	日平均	191009	0.00021	10	0	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均	190306	0.00009	10	0	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均	191225	0.00015	10	0	达标
43	高营村	-2491,4364	日平均	190503	0.00015	10	0	达标
44	白石镇	-10214,13123	日平均	190924	0.00052	10	0.01	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均	190202	0.0001	10	0	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均	190503	0.00004	10	0	达标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均	190202	0.00006	10	0	达标
48	鹿角村	1297,4104	日平均	190412	0.00018	10	0	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均	190412	0.00008	10	0	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均	190707	0.00005	10	0	达标
51	网格	1200,-1300	日平均	191202	0.00474	10	0.05	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4300	日平均	190126	0.00109	10	0.01	达标
53	天池山国家森林公园	-10500,3200	日平均	190306	0.00008	10	0	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	日平均	190114	0.00014	10	0	达标
55	长江三峡国家级风景名胜	21000,23500	日平均	190212	0.00005	10	0	达标
	胜区(石宝寨景区)							

由表 7.1-16 可知，各敏感目标及网格 Mn 日均贡献浓度最大值  $0.00474 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.05%；日均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

### (9) 二噁英预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、浓度占标率，见表 7.1-17。

表 7.1-17 二噁英敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\text{pg}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\text{pg}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	年平均	平均值	0.001305	0.6	0.22	达标
2	沿溪村	1356,1180	年平均	平均值	0.00103	0.6	0.17	达标

3	乌杨中学	1797,849	年平均	平均值	0.001031	0.6	0.17	达标
4	乌杨街道	2797,1674	年平均	平均值	0.000802	0.6	0.13	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	年平均	平均值	0.00073	0.6	0.12	达标
6	东溪镇	5153,8939	年平均	平均值	0.000251	0.6	0.04	达标
7	复兴镇	14585,10653	年平均	平均值	0.000228	0.6	0.04	达标
8	沿溪镇	15236,11119	年平均	平均值	0.000204	0.6	0.03	达标
9	王场镇	20660,13991	年平均	平均值	0.000235	0.6	0.04	达标
10	西沱镇	24409,22435	年平均	平均值	0.000129	0.6	0.02	达标
11	中心村	2031,245	年平均	平均值	0.001106	0.6	0.18	达标
12	麻柳村	3637,704	年平均	平均值	0.000787	0.6	0.13	达标
13	五岭村	5084,337	年平均	平均值	0.000685	0.6	0.11	达标
14	万朝镇	17086,234	年平均	平均值	0.000096	0.6	0.02	达标
15	鱼池镇	25043,7767	年平均	平均值	0.000065	0.6	0.01	达标
16	小溪村	1542,-303	年平均	平均值	0.001401	0.6	0.23	达标
17	苗圃村	4999,-1106	年平均	平均值	0.001605	0.6	0.27	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	年平均	平均值	0.000103	0.6	0.02	达标
19	桥头镇	27287,-8660	年平均	平均值	0.000075	0.6	0.01	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	年平均	平均值	0.001432	0.6	0.24	达标
21	兴合村	4029,-2277	年平均	平均值	0.000723	0.6	0.12	达标
22	太集村	5395,-3038	年平均	平均值	0.001019	0.6	0.17	达标
23	大歇镇	13382,-12011	年平均	平均值	0.000125	0.6	0.02	达标
24	石柱城区	13615,-19813	年平均	平均值	0.000079	0.6	0.01	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	年平均	平均值	0.000988	0.6	0.16	达标
26	曹家村	2614,-3896	年平均	平均值	0.003656	0.6	0.61	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	年平均	平均值	0.000462	0.6	0.08	达标
28	上坝村	-718,-1645	年平均	平均值	0.00201	0.6	0.33	达标
29	李岗村	-1044,-4258	年平均	平均值	0.002243	0.6	0.37	达标
30	临江村	-2941,-4590	年平均	平均值	0.000308	0.6	0.05	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	年平均	平均值	0.000298	0.6	0.05	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	年平均	平均值	0.000155	0.6	0.03	达标
33	高家镇	-12310,-17229	年平均	平均值	0.000111	0.6	0.02	达标
34	高寨村	-2517,-796	年平均	平均值	0.008779	0.6	1.46	达标
35	任家镇	-10839,-4755	年平均	平均值	0.000771	0.6	0.13	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	年平均	平均值	0.000692	0.6	0.12	达标
37	十直镇	-19186,-14639	年平均	平均值	0.000262	0.6	0.04	达标
38	树人镇	-24718,-20833	年平均	平均值	0.000412	0.6	0.07	达标
39	十佛子	-985,154	年平均	平均值	0.001703	0.6	0.28	达标
40	三岭村	-2278,559	年平均	平均值	0.000895	0.6	0.15	达标
41	拔山镇	-26164,12372	年平均	平均值	0.000132	0.6	0.02	达标
42	新生街道	-3269,2750	年平均	平均值	0.000332	0.6	0.06	达标
43	高营村	-2491,4364	年平均	平均值	0.000243	0.6	0.04	达标
44	白石镇	-10214,13123	年平均	平均值	0.000522	0.6	0.09	达标
45	永丰镇	-15892,13329	年平均	平均值	0.000133	0.6	0.02	达标
46	三汇镇	-11480,19659	年平均	平均值	0.000073	0.6	0.01	达标
47	马灌镇	-24988,20894	年平均	平均值	0.00009	0.6	0.01	达标
48	鹿角村	1297,4104	年平均	平均值	0.000349	0.6	0.06	达标

49	忠县城区	5405,11276	年平均	平均值	0.000171	0.6	0.03	达标
50	黄金镇	1830,19521	年平均	平均值	0.00009	0.6	0.02	达标
51	网格	-1700,-600	年平均	平均值	0.013126	0.6	2.19	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4200	年平均	平均值	0.001174	0.6	0.2	达标
53	天池山国家森林公园	-10500,3200	年平均	平均值	0.000186	0.6	0.03	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	年平均	平均值	0.000172	0.6	0.03	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区(石宝寨景区)	22000,23500	年平均	平均值	0.000128	0.6	0.02	达标

由表 7.1-17 可知, 各敏感目标及网格二噁英年均贡献浓度最大值为 0.013126 pg TEQ/m<sup>3</sup>, 占标率 2.19%; 其中一类区贡献浓度最大值为 0.001174 pg TEQ/m<sup>3</sup>, 占标率 0.2%; 年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30% (其中一类区≤10%)。

### 7.1.7.2 停窑工况贡献浓度预测

#### (1) NH<sub>3</sub> 小时预测结果

敏感目标及网格年小时度贡献值、浓度占标率, 见表 7.1-18。

表 7.1-18 NH<sub>3</sub> 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19090703	0.001848	0.2	0.92	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19091322	0.001222	0.2	0.61	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19090324	0.002313	0.2	1.16	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19090424	0.001359	0.2	0.68	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19071407	0.000205	0.2	0.1	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19120524	0.000257	0.2	0.13	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19011215	0.000079	0.2	0.04	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19120623	0.000172	0.2	0.09	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19082108	0.000034	0.2	0.02	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19082806	0.000054	0.2	0.03	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19112106	0.000921	0.2	0.46	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19030507	0.000337	0.2	0.17	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19010420	0.000305	0.2	0.15	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19022409	0.000038	0.2	0.02	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19090908	0.000045	0.2	0.02	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19012507	0.000988	0.2	0.49	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19011415	0.000158	0.2	0.08	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19091907	0.000047	0.2	0.02	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19091907	0.000043	0.2	0.02	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19011408	0.001025	0.2	0.51	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19041720	0.000767	0.2	0.38	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19012809	0.000108	0.2	0.05	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19012809	0.00011	0.2	0.05	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19111109	0.000034	0.2	0.02	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19011410	0.000731	0.2	0.37	达标

26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19111109	0.000143	0.2	0.07	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19061819	0.003804	0.2	1.9	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19010310	0.000632	0.2	0.32	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19122310	0.000135	0.2	0.07	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19042520	0.000436	0.2	0.22	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19121021	0.000347	0.2	0.17	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19010310	0.000129	0.2	0.06	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19050523	0.000286	0.2	0.14	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19041307	0.000247	0.2	0.12	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19012721	0.000177	0.2	0.09	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19041307	0.000047	0.2	0.02	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19122211	0.000028	0.2	0.01	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19122715	0.000027	0.2	0.01	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19100621	0.003637	0.2	1.82	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19090524	0.000992	0.2	0.5	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19100607	0.000025	0.2	0.01	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19092407	0.001061	0.2	0.53	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19070805	0.000701	0.2	0.35	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19010810	0.000047	0.2	0.02	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19092407	0.00014	0.2	0.07	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19080524	0.000046	0.2	0.02	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19092407	0.000095	0.2	0.05	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19080105	0.000557	0.2	0.28	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19011416	0.000311	0.2	0.16	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19092701	0.000157	0.2	0.08	达标
51	网格	200,-200	1 小时	19011907	0.049688	0.2	24.84	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-1000,9500	1 小时	19021103	0.000875	0.2	0.44	达标
53	天池山国家森林公园	-9750,7250	1 小时	19092407	0.000249	0.2	0.12	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	1 小时	19111508	0.000102	0.2	0.05	达标
55	长江三峡国家级风景名 胜区(石宝寨景区)	22000,24000	1 小时	19012006	0.000204	0.2	0.1	达标

由表 7.1-18 可知,各敏感目标及网格 NH<sub>3</sub> 小时贡献浓度最大值 0.049688 mg/m<sup>3</sup>, 占标率 24.84%; 小时浓度贡献值的最大浓度占标率 ≤ 100%。

## (2) H<sub>2</sub>S 小时预测结果

敏感目标及网格年小时度贡献值、浓度占标率, 见表 7.1-19。

表 7.1-19 H<sub>2</sub>S 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间(YYMMDDHH)	浓度增量(μg/m <sup>3</sup> )	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19090703	0.1028	10	1.03	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19091322	0.06773	10	0.68	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19090324	0.12681	10	1.27	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19090424	0.07037	10	0.7	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19071407	0.01081	10	0.11	达标

6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19120524	0.01359	10	0.14	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19060306	0.00421	10	0.04	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19120623	0.00993	10	0.1	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19082108	0.00182	10	0.02	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19082806	0.00288	10	0.03	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19112106	0.04858	10	0.49	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19030507	0.01771	10	0.18	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19010420	0.01614	10	0.16	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19022409	0.00205	10	0.02	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19090908	0.00241	10	0.02	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19012507	0.05219	10	0.52	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19011415	0.0084	10	0.08	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19091907	0.00251	10	0.03	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19091907	0.00228	10	0.02	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19011408	0.05373	10	0.54	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19041720	0.04105	10	0.41	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19012809	0.00566	10	0.06	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19012809	0.00583	10	0.06	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19111109	0.00181	10	0.02	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19011410	0.03892	10	0.39	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19111109	0.00761	10	0.08	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19080904	0.21651	10	2.17	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19010310	0.03364	10	0.34	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19122310	0.00707	10	0.07	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19050523	0.02641	10	0.26	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19121021	0.02151	10	0.22	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19010310	0.00688	10	0.07	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19050523	0.0159	10	0.16	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19041307	0.01313	10	0.13	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19012721	0.00936	10	0.09	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19041307	0.0025	10	0.02	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19122211	0.0015	10	0.02	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19122715	0.00144	10	0.01	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19100621	0.19501	10	1.95	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19090524	0.05356	10	0.54	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19100607	0.00129	10	0.01	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19092407	0.05659	10	0.57	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19070805	0.037	10	0.37	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19010810	0.00249	10	0.02	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19092407	0.00745	10	0.07	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19080524	0.00247	10	0.02	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19092407	0.00507	10	0.05	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19080105	0.02956	10	0.3	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19011416	0.01733	10	0.17	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19092701	0.00878	10	0.09	达标
51	网格	200,-200	1 小时	19011907	2.50508	10	25.05	达标

52	甘井沟市级风景名胜區	-1000,9500	1 小时	19021103	0.04626	10	0.46	达标
53	天池山国家森林公园	-9750,7250	1 小时	19092407	0.01334	10	0.13	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	1 小时	19111508	0.00546	10	0.05	达标
55	长江三峡国家级风景名胜區 (石宝寨景区)	22000,24000	1 小时	19012006	0.01092	10	0.11	达标

由表 7.1-19 可知，各敏感目标及网格 H<sub>2</sub>S 小时贡献浓度最大值为 2.50508  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 25.05%；小时浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq$ 100%。

### (3) 非甲烷总烃小时预测结果

敏感目标及网格年小时度贡献值、浓度占标率，见表 7.1-20。

表 7.1-20 非甲烷总烃敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19010322	0.039519	2	1.98	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19012006	0.029566	2	1.48	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19090324	0.046551	2	2.33	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19090424	0.021411	2	1.07	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19071407	0.003496	2	0.17	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19120601	0.00436	2	0.22	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19060306	0.001375	2	0.07	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19120623	0.004655	2	0.23	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19082108	0.000523	2	0.03	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19082606	0.000971	2	0.05	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19112106	0.014267	2	0.71	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19030507	0.005481	2	0.27	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19052606	0.005542	2	0.28	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19022409	0.000614	2	0.03	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19090908	0.000735	2	0.04	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19012507	0.016745	2	0.84	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19011415	0.002704	2	0.14	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19091907	0.000754	2	0.04	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19091907	0.00068	2	0.03	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19011408	0.01695	2	0.85	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19090704	0.013431	2	0.67	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19121910	0.001835	2	0.09	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19012809	0.001575	2	0.08	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19111109	0.000483	2	0.02	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19011410	0.008205	2	0.41	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19111109	0.00196	2	0.1	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19121021	0.101329	2	5.07	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19010310	0.008839	2	0.44	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19020809	0.002425	2	0.12	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19050523	0.010671	2	0.53	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19121021	0.010684	2	0.53	达标

32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19010310	0.002066	2	0.1	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19050523	0.004162	2	0.21	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19041307	0.003864	2	0.19	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19120924	0.003346	2	0.17	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19041307	0.000751	2	0.04	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19122211	0.000456	2	0.02	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19122715	0.000433	2	0.02	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19082424	0.054926	2	2.75	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19012304	0.023088	2	1.15	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19100607	0.000317	2	0.02	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19092407	0.017301	2	0.87	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19070805	0.011119	2	0.56	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19010810	0.000764	2	0.04	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19092407	0.002281	2	0.11	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19080524	0.000712	2	0.04	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19092407	0.001524	2	0.08	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19120521	0.014266	2	0.71	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19011416	0.005177	2	0.26	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19092701	0.002941	2	0.15	达标
51	网格	200,-200	1 小时	19011907	0.548002	2	27.4	达标
52	甘井沟市级风景名胜区	-1000,9500	1 小时	19021103	0.014445	1	1.44	达标
53	天池山国家森林公园	-9750,7250	1 小时	19092407	0.004059	1	0.41	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	1 小时	19111508	0.001707	1	0.17	达标
55	长江三峡国家级风景名胜区(石宝寨景区)	22000,24000	1 小时	19012006	0.003303	1	0.33	达标

由表 7.1-20 可知, 各敏感目标及网格非甲烷总烃小时贡献浓度最大值 0.548002 mg/m<sup>3</sup>, 占标率 27.4%; 小时浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

#### (4) VOCs 小时预测结果

敏感目标及网格年小时度贡献值、浓度占标率, 见表 7.1-21。

表 7.1-21 VOCs 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	8 小时	19021024	0.009917	0.6	1.65	达标
2	沿溪村	1356,1180	8 小时	19011424	0.007352	0.6	1.23	达标
3	乌杨中学	1797,849	8 小时	19090324	0.008738	0.6	1.46	达标
4	乌杨街道	2797,1674	8 小时	19090424	0.004015	0.6	0.67	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	8 小时	19122116	0.000709	0.6	0.12	达标
6	东溪镇	5153,8939	8 小时	19120524	0.000988	0.6	0.16	达标
7	复兴镇	14585,10653	8 小时	19060308	0.000295	0.6	0.05	达标
8	沿溪镇	15236,11119	8 小时	19120624	0.000873	0.6	0.15	达标
9	王场镇	20660,13991	8 小时	19073124	0.000149	0.6	0.02	达标
10	西沱镇	24409,22435	8 小时	19082608	0.000182	0.6	0.03	达标
11	中心村	2031,245	8 小时	19110708	0.003862	0.6	0.64	达标

12	麻柳村	3637,704	8 小时	19030508	0.001186	0.6	0.20	达标
13	五岭村	5084,337	8 小时	19110708	0.001303	0.6	0.22	达标
14	万朝镇	17086,234	8 小时	19022416	0.000133	0.6	0.02	达标
15	鱼池镇	25043,7767	8 小时	19090908	0.000138	0.6	0.02	达标
16	小溪村	1542,-303	8 小时	19030224	0.005338	0.6	0.89	达标
17	苗圃村	4999,-1106	8 小时	19011416	0.000784	0.6	0.13	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	8 小时	19091908	0.000141	0.6	0.02	达标
19	桥头镇	27287,-8660	8 小时	19091908	0.000128	0.6	0.02	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	8 小时	19011408	0.007222	0.6	1.20	达标
21	兴合村	4029,-2277	8 小时	19090708	0.005255	0.6	0.88	达标
22	太集村	5395,-3038	8 小时	19011416	0.000499	0.6	0.08	达标
23	大歇镇	13382,-12011	8 小时	19012816	0.000295	0.6	0.05	达标
24	石柱城区	13615,-19813	8 小时	19111116	0.000093	0.6	0.02	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	8 小时	19121316	0.002083	0.6	0.35	达标
26	曹家村	2614,-3896	8 小时	19111116	0.000411	0.6	0.07	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	8 小时	19121024	0.018999	0.6	3.17	达标
28	上坝村	-718,-1645	8 小时	19010316	0.001996	0.6	0.33	达标
29	李岗村	-1044,-4258	8 小时	19010316	0.000593	0.6	0.10	达标
30	临江村	-2941,-4590	8 小时	19113008	0.002604	0.6	0.43	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	8 小时	19121024	0.002003	0.6	0.33	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	8 小时	19010316	0.000443	0.6	0.07	达标
33	高家镇	-12310,-17229	8 小时	19050524	0.000892	0.6	0.15	达标
34	高寨村	-2517,-796	8 小时	19122216	0.001165	0.6	0.19	达标
35	任家镇	-10839,-4755	8 小时	19012308	0.000999	0.6	0.17	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	8 小时	19012716	0.000149	0.6	0.02	达标
37	十直镇	-19186,-14639	8 小时	19123016	0.000104	0.6	0.02	达标
38	树人镇	-24718,-20833	8 小时	19122716	0.000105	0.6	0.02	达标
39	十佛子	-985,154	8 小时	19090608	0.015301	0.6	2.55	达标
40	三岭村	-2278,559	8 小时	19092924	0.005511	0.6	0.92	达标
41	拔山镇	-26164,12372	8 小时	19100608	0.000059	0.6	0.01	达标
42	新生街道	-3269,2750	8 小时	19092408	0.003294	0.6	0.55	达标
43	高营村	-2491,4364	8 小时	19070808	0.002085	0.6	0.35	达标
44	白石镇	-10214,13123	8 小时	19010816	0.000143	0.6	0.02	达标
45	永丰镇	-15892,13329	8 小时	19092408	0.000428	0.6	0.07	达标
46	三汇镇	-11480,19659	8 小时	19060908	0.000168	0.6	0.03	达标
47	马灌镇	-24988,20894	8 小时	19092408	0.000286	0.6	0.05	达标
48	鹿角村	1297,4104	8 小时	19120408	0.007016	0.6	1.17	达标
49	忠县城区	5405,11276	8 小时	19011416	0.000989	0.6	0.16	达标
50	黄金镇	1830,19521	8 小时	19092708	0.000552	0.6	0.09	达标
51	网格	300,0	8 小时	19011008	0.262429	0.6	43.74	达标
52	甘井沟市级风景名胜区	4500,15000	8 小时	19120408	0.004439	0.6	0.74	达标
53	天池山国家森林公园	-9750,7500	8 小时	19092408	0.000761	0.6	0.13	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	8 小时	19111508	0.00032	0.6	0.05	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区（石宝寨景区）	22000,24000	8 小时	19012008	0.000624	0.6	0.10	达标

由表 7.1-21 可知,各敏感目标及网格 VOCs8 小时贡献浓度最大值 0.262429 mg/m<sup>3</sup>,



占标率 43.74%；8 小时浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq$ 100%。

## 7.1.8 叠加浓度预测

### 7.1.8.1 正常工况叠加浓度预测

#### (1) PM<sub>10</sub> 叠加浓度预测

敏感目标及网格日均、年均浓度贡献值、占标率，见表 7.1-22。保证率日均浓度叠加值等值线见图 7.1-1，年均浓度叠加值等值线见图 7.1-2。

表 7.1-22 PM<sub>10</sub> 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均	190123	113.0853	150	75.39	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
2	沿溪村	1356,1180	日平均	190123	113.1312	150	75.42	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均	190123	113.0514	150	75.37	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均	190123	113.4284	150	75.62	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均	190123	112.5747	150	75.05	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	190123	113.0005	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均	190123	112.9774	150	75.32	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
8	沿溪镇	15236,11119	日平均	190123	113.0123	150	75.34	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均	190123	112.7352	150	75.16	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均	190123	112.9897	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
11	中心村	2031,245	日平均	190123	112.9436	150	75.3	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	190123	112.9553	150	75.3	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	190123	112.9407	150	75.29	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均	190123	112.9891	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均	190123	112.9989	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	190123	112.8322	150	75.22	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均	190123	111.4221	150	74.28	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间(YYMMDDHH)	叠加浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均	190123	112.9768	150	75.32	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均	190123	112.9811	150	75.32	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	190123	112.682	150	75.12	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均	190123	112.8682	150	75.25	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均	190123	112.4933	150	75	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
23	大歇镇	13382,-12011	日平均	190123	112.9583	150	75.31	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均	190123	112.982	150	75.32	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	190123	111.5933	150	74.4	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均	190123	111.9541	150	74.64	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均	190123	113.0434	150	75.36	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均	190123	112.7412	150	75.16	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均	190123	112.5994	150	75.07	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均	190123	112.9722	150	75.31	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均	190123	112.9883	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均	190123	112.9866	150	75.32	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均	190123	112.9936	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均	190123	109.2918	150	72.86	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均	190123	112.9066	150	75.27	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均	190123	112.6627	150	75.11	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均	190123	112.9656	150	75.31	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均	190123	112.909	150	75.27	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
39	十佛子	-985,154	日平均	190123	113.0987	150	75.4	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
40	三岭村	-2278,559	日平均	190123	112.9755	150	75.32	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均	190123	112.9708	150	75.31	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均	190123	113.0084	150	75.34	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
43	高营村	-2491,4364	日平均	190123	113.0019	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
44	白石镇	-10214,13123	日平均	190123	112.8511	150	75.23	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均	190123	112.9693	150	75.31	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均	190123	112.9927	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均	190123	112.9771	150	75.32	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
48	鹿角村	1297,4104	日平均	190123	113.0749	150	75.38	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均	190123	113.001	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均	190123	113	150	75.33	达标
			年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
51	网格	200,-200	日平均	190124	154.2974	150	<b>102.86</b>	<b>超标</b>
		-25000,-25000	年平均	平均值	43.56165	70	62.23	达标
52	甘井沟市级风景名胜区	100,10000	日平均	190928	0.536521	50	1.07	达标
		-12750,-900	年平均	平均值	0	40	0	达标
53	天池山国家森林公园	-13000,5750	日平均	190907	0.018078	50	0.04	达标
		-11250,1600	年平均	平均值	0	40	0	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13500	日平均	190705	0.012527	50	0.03	达标
		-600,12000	年平均	平均值	0	40	0	达标
55	长江三峡国家级风景名胜区(石宝寨景区)	21000,24000	日平均	191031	0.088943	50	0.18	达标
		21000,23500	年平均	平均值	0	40	0	达标

表 7.1-23 PM<sub>10</sub> 保证率日均叠加浓度超标情况汇总

超标网格 (m)		出现位置
X	Y	
200	-200	厂界内

由表 7.1-22~表 7.1-23 可知, 厂界外, 各敏感目标及网格 PM<sub>10</sub> 保证率日均及年均叠加浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)。

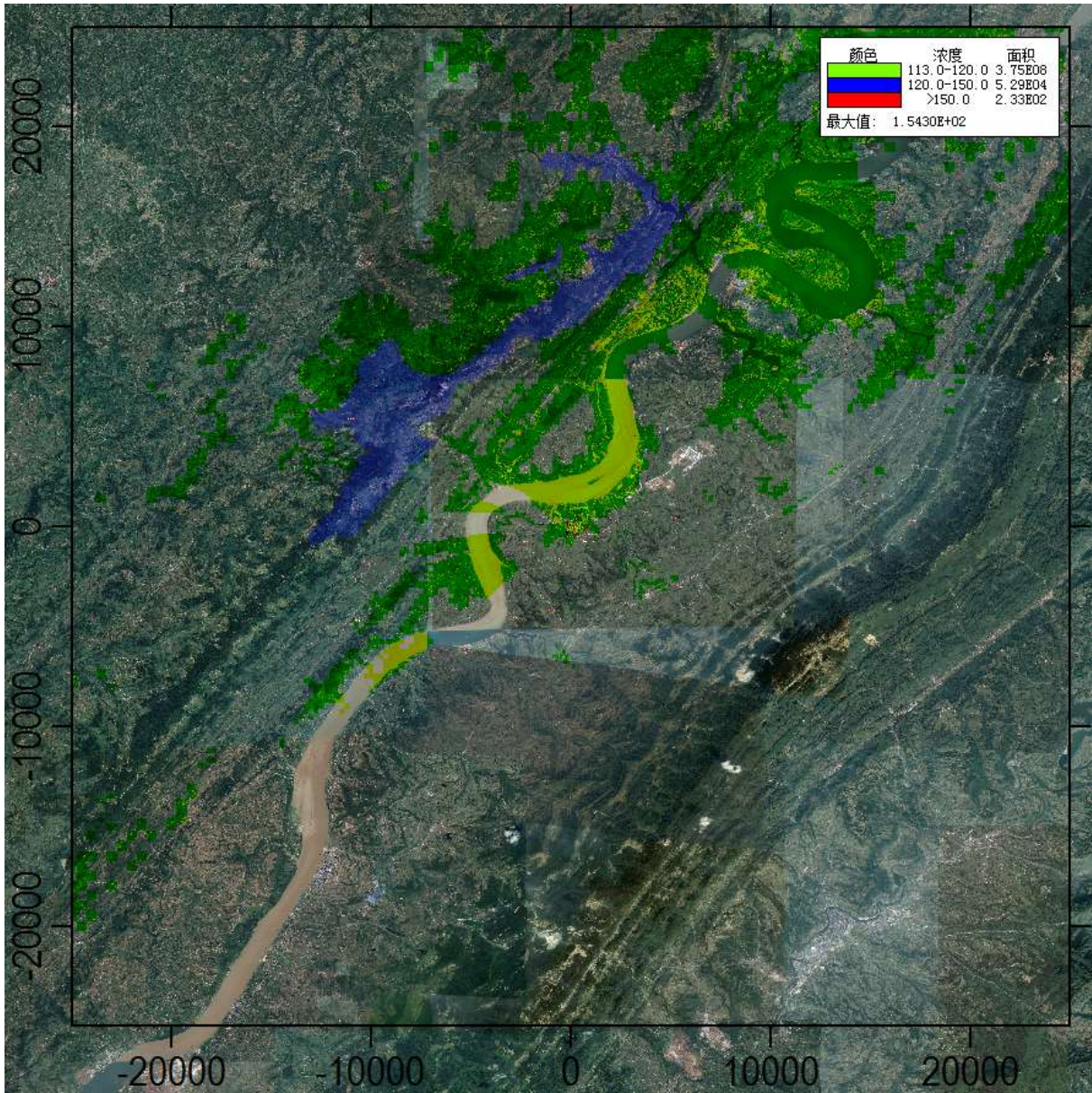


图 7.1-1 PM<sub>10</sub> 保证率日均浓度叠加等值线图

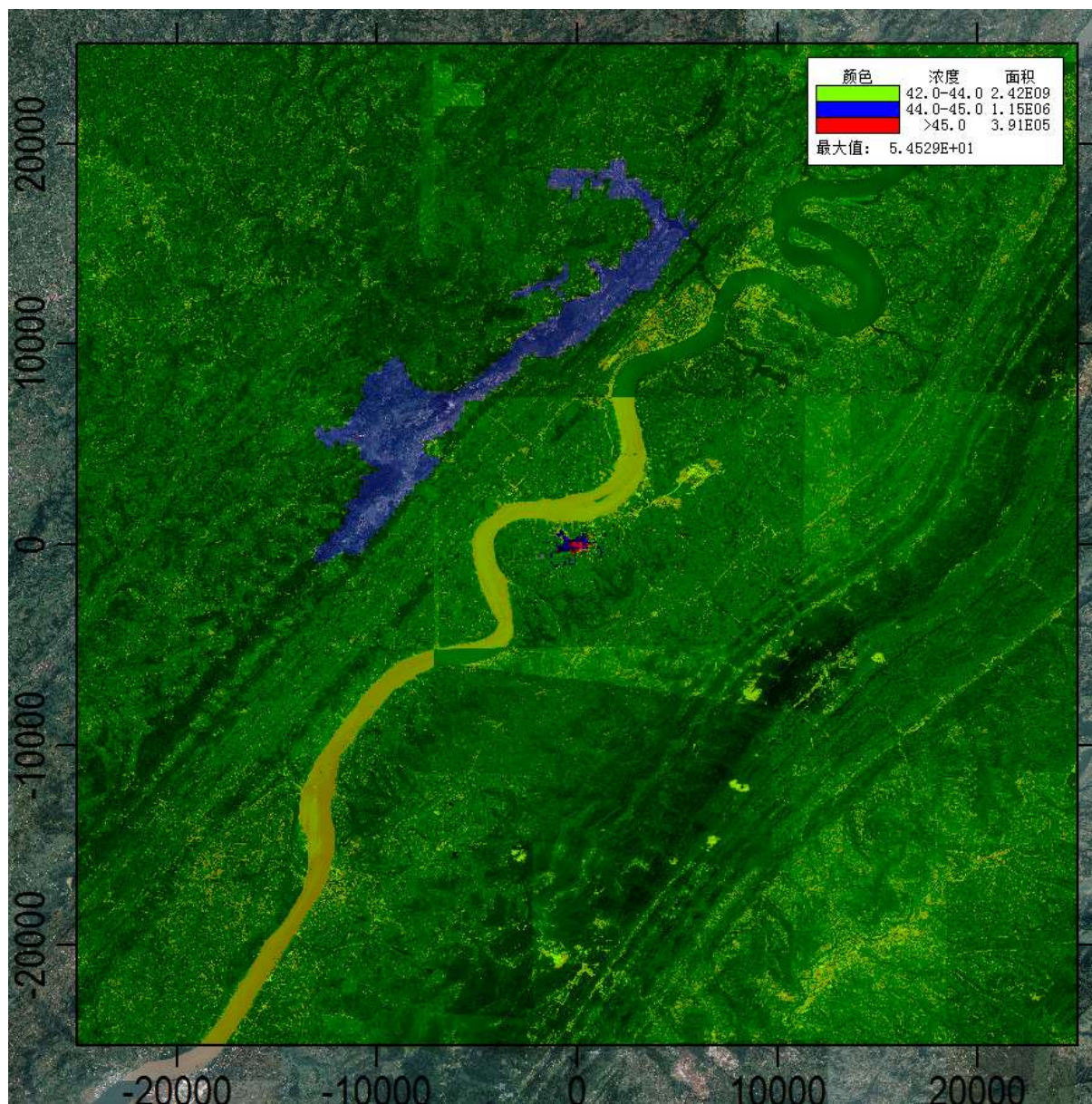


图 7.1-2  $PM_{10}$  年均浓度叠加等值线图

## (2) 区域 $PM_{2.5}$ 环境质量变化评价

由于忠县 2019 年  $PM_{2.5}$  年均值刚好达标，因此，本次评价仅预测 K 值，判断区域环境质量改善情况。

采用网格进行区域环境质量变化评价，网格点数=48841。网格为直角坐标网格，左下角坐标（-25000，-25000），右上角坐标（25000，25000）。

本项目源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值= $1.2826E-02 \mu g/m^3$ 。区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值= $2.1709E-02 \mu g/m^3$ 。

实施削减后预测范围的年平均浓度变化率  $k=-40.92\%$ ，浓度变化率  $k < -20\%$ ，因此，区域环境质量整体改善，环境影响可接受。

**(3) HF 叠加浓度预测**

敏感目标及网格点日均浓度叠加值、浓度占标率，见表 7.1-24。日均浓度叠加值等值线见图 7.1-3。

**表 7.1-24 HF 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率**

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均	190304	0.13256	7	1.89	达标
2	沿溪村	1356,1180	日平均	191031	0.13157	7	1.88	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均	191031	0.13108	7	1.87	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均	191220	0.13188	7	1.88	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均	190103	0.13252	7	1.89	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	191205	0.13348	7	1.91	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均	190922	0.13162	7	1.88	达标
8	沿溪镇	15236,11119	日平均	190207	0.13029	7	1.86	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均	190108	0.13013	7	1.86	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均	190207	0.13084	7	1.87	达标
11	中心村	2031,245	日平均	190114	0.14934	7	2.13	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	191107	0.13665	7	1.95	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	191126	0.13885	7	1.98	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均	191203	0.1301	7	1.86	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均	191203	0.13002	7	1.86	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	190201	0.16097	7	2.3	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均	190513	0.13006	7	1.86	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均	190919	0.13009	7	1.86	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均	190919	0.13005	7	1.86	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	190115	0.16339	7	2.33	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均	190310	0.13097	7	1.87	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均	191225	0.13067	7	1.87	达标
23	大歇镇	13382,-12011	日平均	190128	0.13013	7	1.86	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均	190128	0.13005	7	1.86	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	190114	0.14557	7	2.08	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均	190314	0.13008	7	1.86	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均	190223	0.13268	7	1.9	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均	190109	0.13116	7	1.87	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均	190925	0.13016	7	1.86	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均	190817	0.13018	7	1.86	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均	191127	0.13033	7	1.86	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均	190809	0.13067	7	1.87	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均	190727	0.13027	7	1.86	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均	190206	0.13219	7	1.89	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均	190102	0.13314	7	1.9	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均	190528	0.13002	7	1.86	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均	190917	0.13006	7	1.86	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均	190317	0.13003	7	1.86	达标

39	十佛子	-985,154	日平均	190428	0.1336	7	1.91	达标
40	三岭村	-2278,559	日平均	191203	0.13121	7	1.87	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均	191128	0.13111	7	1.87	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均	190319	0.13055	7	1.86	达标
43	高营村	-2491,4364	日平均	190120	0.13184	7	1.88	达标
44	白石镇	-10214,13123	日平均	190405	0.13024	7	1.86	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均	191010	0.13035	7	1.86	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均	190220	0.13067	7	1.87	达标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均	190226	0.13027	7	1.86	达标
48	鹿角村	1297,4104	日平均	190128	0.13065	7	1.87	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均	190819	0.13044	7	1.86	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均	190804	0.13022	7	1.86	达标
51	网格	300,-400	日平均	190102	0.22508	7	3.22	达标
52	甘井沟市级风景名胜	4100,14750	日平均	191204	0.14148	7	2.02	达标
53	天池山国家森林公园	-13000,5750	日平均	190115	0.13163	7	1.88	达标
54	巴营市级森林公园	-1700,13000	日平均	190705	0.13071	7	1.87	达标
55	长江三峡国家级风景名 胜区（石宝寨景区）	21500,23500	日平均	191227	0.1308	7	1.87	达标

由表 7.1-24 可知，各敏感目标及网格 HF 日均叠加浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）。

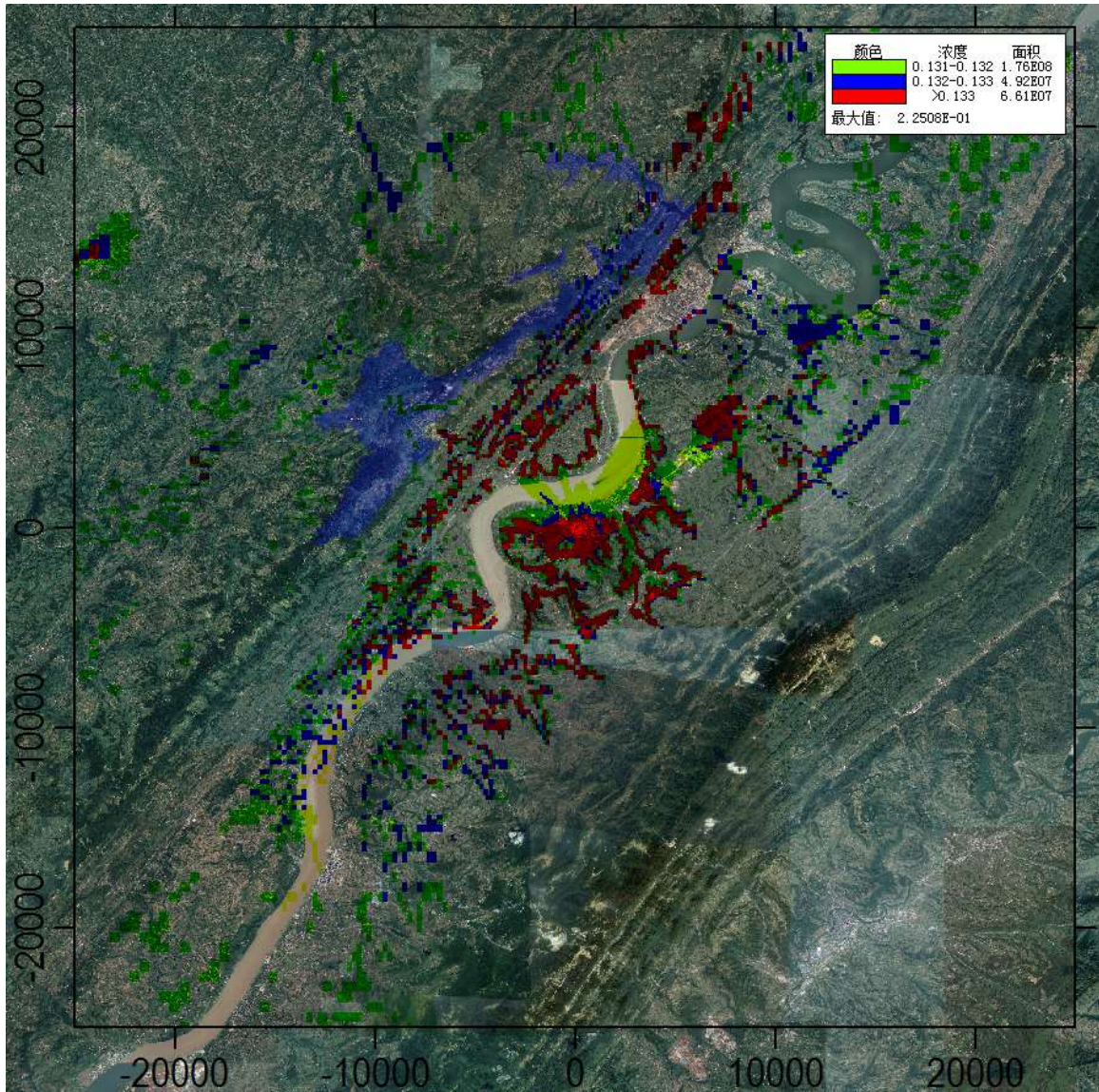


图 7.1-3 HF 日均浓度叠加等值线图

(4) HCl 叠加预测

敏感目标及网格点日均浓度叠加值、浓度占标率，见表 7.1-25。小时浓度叠加值等值线见图 7.1-4。

表 7.1-25 HCl 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19011215	20.40586	50	40.81	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19011215	20.2989	50	40.6	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19051607	20.31694	50	40.63	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19121018	20.39714	50	40.79	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19060622	20.66346	50	41.33	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19120601	20.93448	50	41.87	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19120124	20.35757	50	40.72	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19020618	20.06417	50	40.13	达标



9	王场镇	20660,13991	1 小时	19010809	20.02912	50	40.06	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19112219	20.16359	50	40.33	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19120801	23.7657	50	47.53	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19110706	21.54713	50	43.09	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19010420	21.29561	50	42.59	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19120311	20.02058	50	40.04	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19051607	20.01761	50	40.04	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19120802	24.32116	50	48.64	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19122316	20.13254	50	40.27	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19091907	20.02839	50	40.06	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19091907	20.02181	50	40.04	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19112022	24.55203	50	49.1	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19032504	20.18389	50	40.37	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19110207	20.17827	50	40.36	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19011410	20.02672	50	40.05	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19011410	20.02421	50	40.05	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19042806	22.53554	50	45.07	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19122509	20.068	50	40.14	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19052719	20.46467	50	40.93	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19010310	20.12624	50	40.25	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19122309	20.02542	50	40.05	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19010110	20.15047	50	40.3	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19031819	20.1205	50	40.24	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19071324	20.0877	50	40.18	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19040724	20.09275	50	40.19	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19122709	20.11753	50	40.24	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19121920	20.67111	50	41.34	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19122709	20.00533	50	40.01	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时		20	50	40	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19122309	20.00502	50	40.01	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19121509	20.51951	50	41.04	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19100407	20.30276	50	40.61	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19051324	20.00002	50	40	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19092407	20.171	50	40.34	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19012024	20.42353	50	40.85	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19122409	20.00998	50	40.02	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19031906	20.00067	50	40	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19080405	20.1475	50	40.29	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时		20	50	40	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19012810	20.13298	50	40.27	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19081903	20.0979	50	40.2	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19052103	20.09054	50	40.18	达标
51	网格	200,-400	1 小时	19012201	29.49026	50	58.98	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-1800,9500	1 小时	19011201	20.91802	50	41.84	达标
53	天池山国家森林公园	-9500,2700	1 小时	19100407	20.05694	50	40.11	达标
54	巴营市级森林公园	-2400,12500	1 小时	19111508	20.02714	50	40.05	达标

55	长江三峡国家级风景名胜 区（石宝寨景区）	21500,23500	1 小时	19122702	20.20092	50	40.4	达标
----	-------------------------	-------------	------	----------	----------	----	------	----

由表 7.1-25 可知，各敏感目标及网格 HCl 日均叠加浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D。

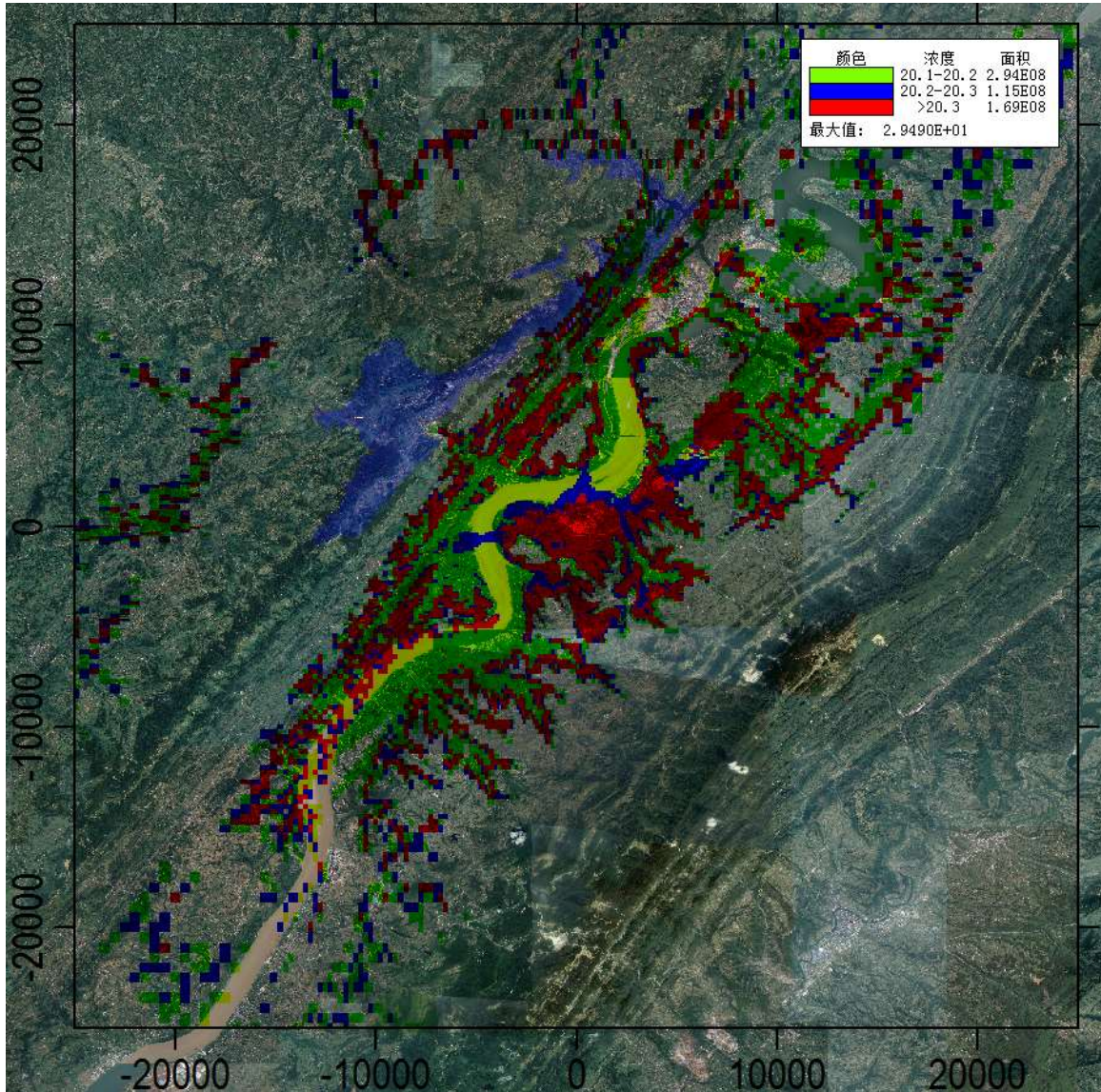


图 7.1-4 HCl 日均浓度叠加等值线图

### (5) Hg 叠加预测

敏感目标及网格点日均浓度叠加值、占标率，见表 7.1-26。日均浓度叠加值等值线见图 7.1-5。

表 7.1-26 Hg 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均	190915	0.00063	0.1	0.63	达标

2	沿溪村	1356,1180	日平均	191031	0.00061	0.1	0.61	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均	191129	0.0006	0.1	0.6	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均	191220	0.00061	0.1	0.61	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均	190103	0.00061	0.1	0.61	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	191206	0.00062	0.1	0.62	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均	190922	0.0006	0.1	0.6	达标
8	沿溪镇	15236,11119	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均	190207	0.0006	0.1	0.6	达标
11	中心村	2031,245	日平均	190114	0.00079	0.1	0.79	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	191107	0.00065	0.1	0.65	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	191126	0.00066	0.1	0.66	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	190201	0.00086	0.1	0.86	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	190115	0.00088	0.1	0.88	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均	190310	0.0006	0.1	0.6	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均	191102	0.0006	0.1	0.6	达标
23	大歇镇	13382,-12011	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	190606	0.00075	0.1	0.75	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均	191223	0.0006	0.1	0.6	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均	190828	0.00061	0.1	0.61	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均	191223	0.0006	0.1	0.6	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均	190809	0.0006	0.1	0.6	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均	190102	0.00063	0.1	0.63	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
39	十佛子	-985,154	日平均	190330	0.00063	0.1	0.63	达标
40	三岭村	-2278,559	日平均	190128	0.0006	0.1	0.6	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均	190402	0.0006	0.1	0.6	达标
43	高营村	-2491,4364	日平均	190120	0.00061	0.1	0.61	达标
44	白石镇	-10214,13123	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均	190220	0.0006	0.1	0.6	达标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标

48	鹿角村	1297,4104	日平均	190128	0.0006	0.1	0.6	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
51	网格	300,-400	日平均	190102	0.00141	0.1	1.41	达标
52	甘井沟市级风景名胜区	4100,14750	日平均	191204	0.00069	0.1	0.69	达标
53	天池山国家森林公园	-9000,9250	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
54	巴营市级森林公园	-500,14000	日平均		0.00059	0.1	0.59	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区(石宝寨景区)	21500,24000	日平均	191227	0.0006	0.1	0.6	达标

由表 7.1-26 可知，各敏感目标及网格 Hg 日均叠加浓度满足评价标准。

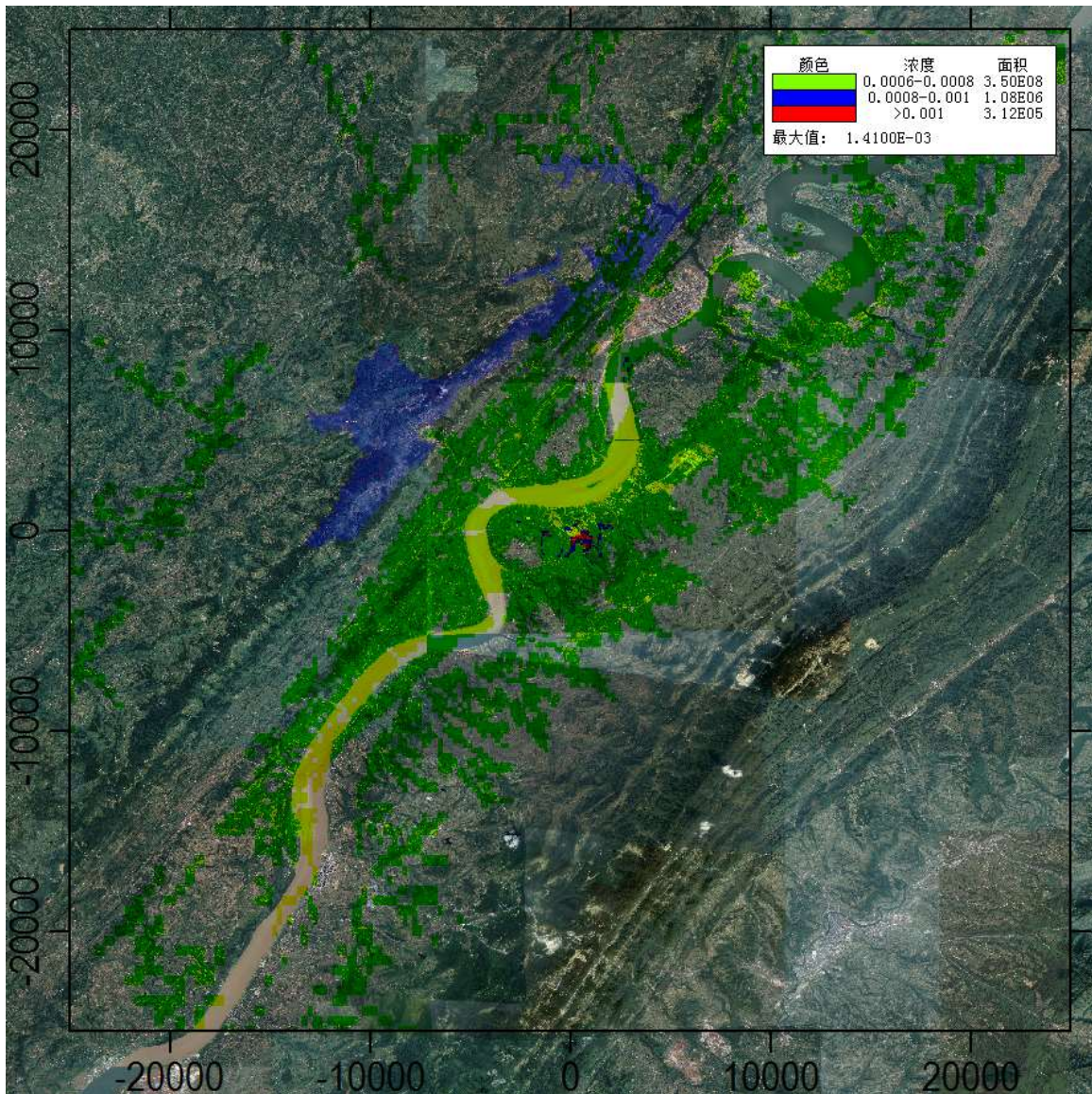


图 7.1-5 Hg 日均浓度叠加等值线图

#### (6) Cd 叠加预测

敏感目标及网格日均浓度叠加值、占标率，见表 7.1-27。日均浓度叠加值等值线见

图 7.1-6。

表 7.1-27 Cd 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
2	沿溪村	1356,1180	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	191205	0.000177	0.01	1.77	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
8	沿溪镇	15236,11119	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
11	中心村	2031,245	日平均	191126	0.000197	0.01	1.97	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	190922	0.000177	0.01	1.77	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	191126	0.000187	0.01	1.87	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	190201	0.000227	0.01	2.27	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	190115	0.000227	0.01	2.27	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
23	大歇镇	13382,-12011	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	190114	0.000187	0.01	1.87	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
39	十佛子	-985,154	日平均	191211	0.000177	0.01	1.77	达标
40	三岭村	-2278,559	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标

43	高营村	-2491,4364	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
44	白石镇	-10214,13123	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
48	鹿角村	1297,4104	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
51	网格	400,-400	日平均	191222	0.000337	0.01	3.37	达标
52	甘井沟市级风景名胜	4100,14750	日平均	191204	0.000187	0.01	1.87	达标
53	天池山国家森林公园	-9000,9250	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
54	巴营市级森林公园	-500,14000	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标
55	长江三峡国家级风景名 胜区（石宝寨景区）	22000,24000	日平均		0.000167	0.01	1.67	达标

由表 7.1-27 可知，各敏感目标及网格 Cd 日均叠加浓度满足评价标准。

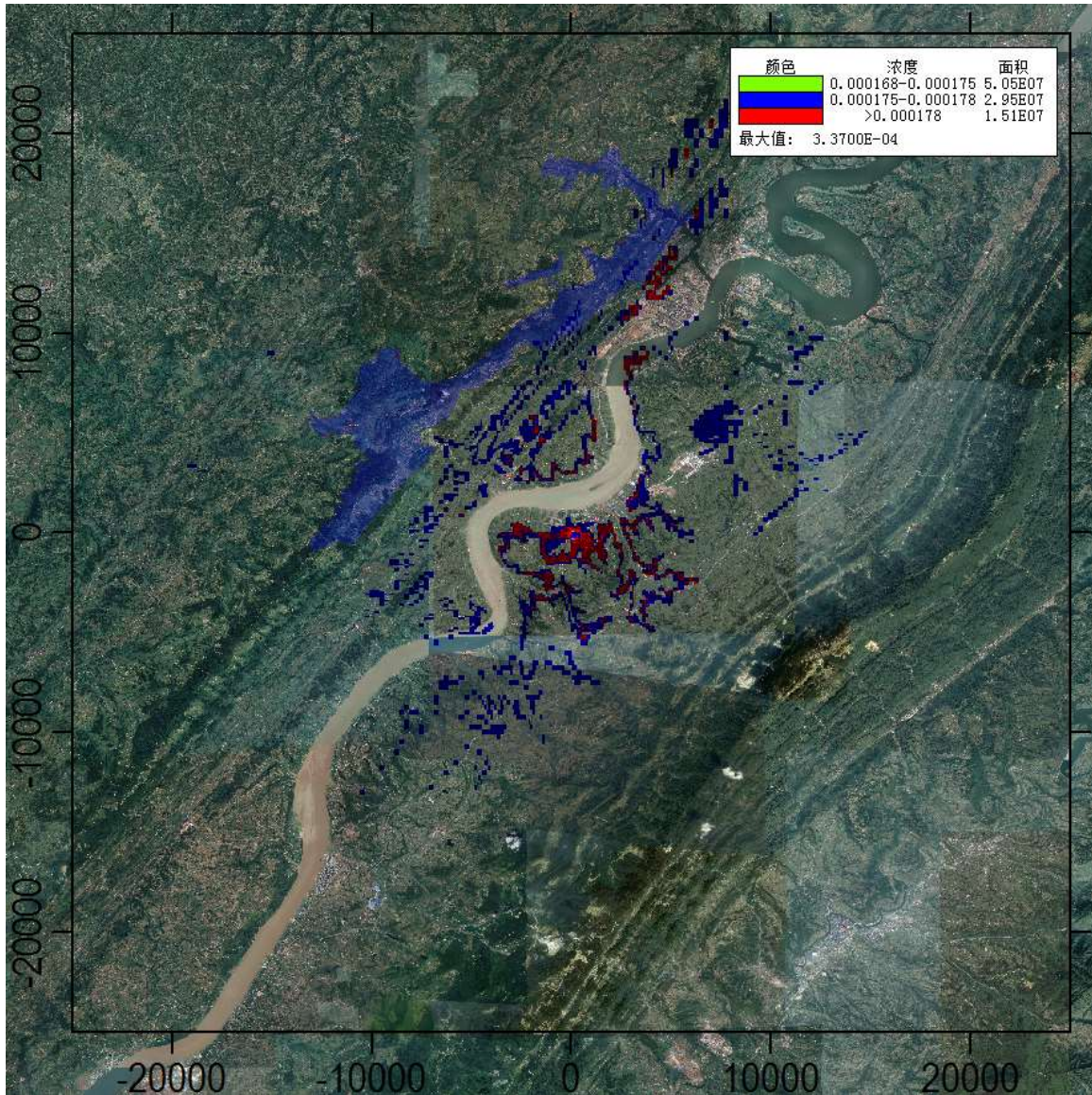


图 7.1-6 Cd 日均浓度叠加等值线图

## (7) Pb 叠加预测

敏感目标及网格日均浓度叠加值、占标率，见表 7.1-28。日均浓度叠加值等值线见图 7.1-7。

表 7.1-28 Pb 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均	190811	0.00607	1	0.61	达标
2	沿溪村	1356,1180	日平均	190914	0.00571	1	0.57	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均	190629	0.00486	1	0.49	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均	190925	0.00448	1	0.45	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均	190925	0.00405	1	0.4	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	190212	0.00314	1	0.31	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均	190925	0.00288	1	0.29	达标
8	沿溪镇	15236,11119	日平均	190925	0.00284	1	0.28	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均	190430	0.00306	1	0.31	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均	190914	0.00265	1	0.26	达标
11	中心村	2031,245	日平均	190114	0.00549	1	0.55	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	191005	0.00419	1	0.42	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	190114	0.00402	1	0.4	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均	190704	0.00248	1	0.25	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均	191112	0.00239	1	0.24	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	190917	0.00552	1	0.55	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均	190626	0.00787	1	0.79	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均	190422	0.00251	1	0.25	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均	190422	0.00245	1	0.24	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	190123	0.00588	1	0.59	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均	190907	0.00383	1	0.38	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均	191206	0.00531	1	0.53	达标
23	大歇镇	13382,-12011	日平均	191127	0.00256	1	0.26	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均	191213	0.00256	1	0.26	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	191213	0.00498	1	0.5	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均	190122	0.01721	1	1.72	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均	191215	0.00392	1	0.39	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均	190929	0.02369	1	2.37	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均	191130	0.01386	1	1.39	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均	190202	0.00353	1	0.35	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均	190202	0.00342	1	0.34	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均	190929	0.00303	1	0.3	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均	190202	0.00269	1	0.27	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均	190102	0.02753	1	2.75	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均	191209	0.00372	1	0.37	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均	191222	0.005	1	0.5	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均	191025	0.00311	1	0.31	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均	191231	0.00455	1	0.45	达标

39	十佛子	-985,154	日平均	190423	0.00557	1	0.56	达标
40	三岭村	-2278,559	日平均	191009	0.00396	1	0.4	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均	190306	0.00293	1	0.29	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均	191225	0.00345	1	0.34	达标
43	高营村	-2491,4364	日平均	190503	0.00343	1	0.34	达标
44	白石镇	-10214,13123	日平均	190924	0.00646	1	0.65	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均	190202	0.00306	1	0.31	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均	190503	0.00259	1	0.26	达标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均	190202	0.00274	1	0.27	达标
48	鹿角村	1297,4104	日平均	190412	0.0037	1	0.37	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均	190412	0.0029	1	0.29	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均	190707	0.0026	1	0.26	达标
51	网格	1200,-1300	日平均	191202	0.04068	1	4.07	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-70,004,300	日平均	190126	0.01118	1	1.12	达标
53	天池山国家森林公园	-105,003,200	日平均	190306	0.00286	1	0.29	达标
54	巴营市级森林公园	-70,013,000	日平均	190114	0.00338	1	0.34	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区（石宝寨景区）	2,100,024,000	日平均	190212	0.00262	1	0.26	达标

由表 7.1-28 可知，各敏感目标及网格 Pb 日均叠加浓度满足评价标准。



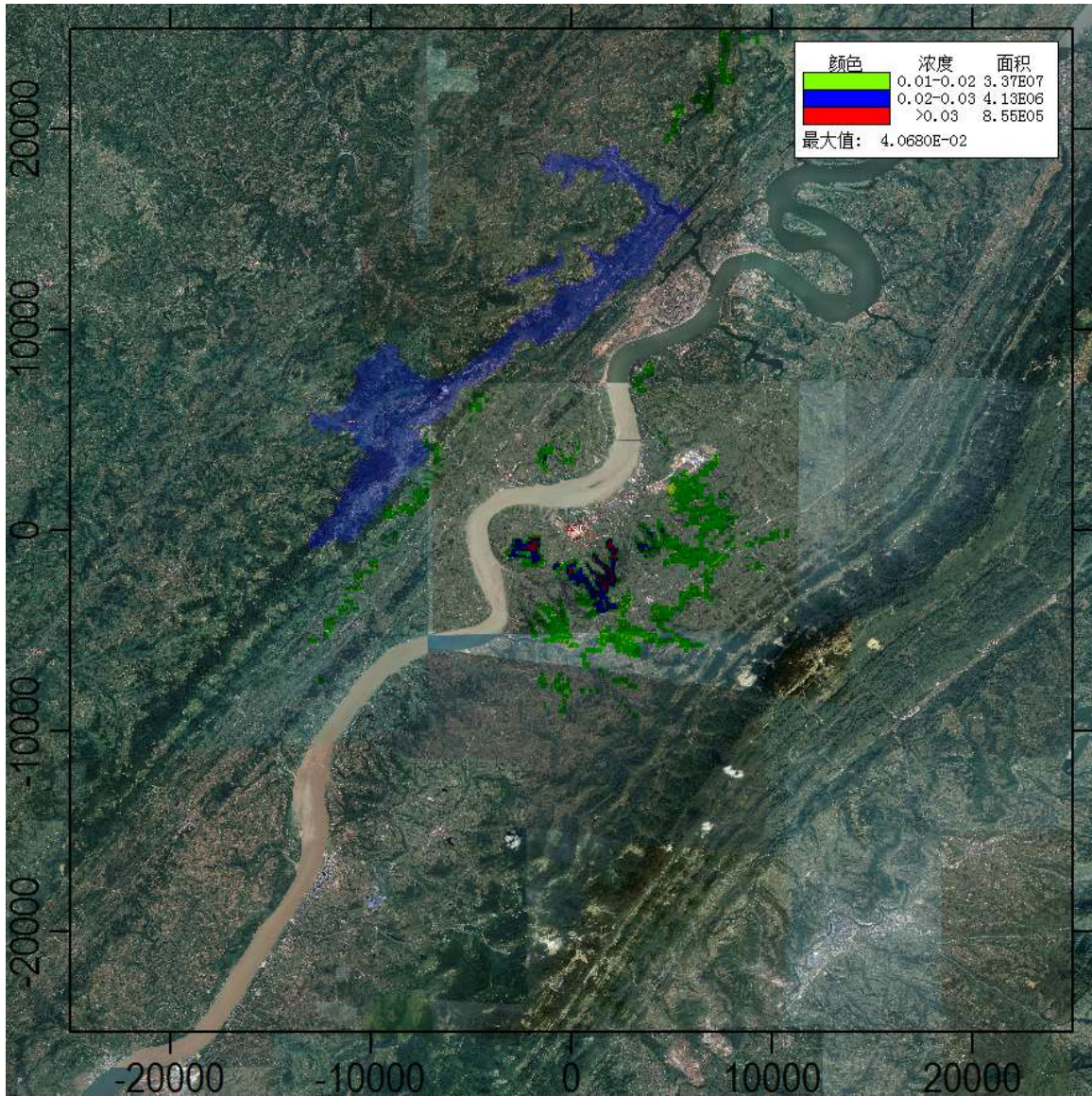


图 7.1-7 Pb 日均浓度叠加等值线图

(8) Mn 叠加预测

敏感目标及网格日均、年均浓度叠加值、占标率，见表 7.1-29。日均浓度叠加值等值线见图 7.1-8。

表 7.1-29 Mn 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均	190811	0.00552	10	0.06	达标
2	沿溪村	1356,1180	日平均	190914	0.00552	10	0.06	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均	190629	0.00548	10	0.05	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均	190925	0.00545	10	0.05	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均	190925	0.00543	10	0.05	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	190212	0.00539	10	0.05	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均	190925	0.00538	10	0.05	达标

8	沿溪镇	15236,11119	日平均	190925	0.00538	10	0.05	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均	190430	0.00539	10	0.05	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均	190914	0.00537	10	0.05	达标
11	中心村	2031,245	日平均	190114	0.00555	10	0.06	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	191005	0.00545	10	0.05	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	190114	0.00545	10	0.05	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均	190704	0.00536	10	0.05	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均	191112	0.00536	10	0.05	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	190125	0.00555	10	0.06	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均	190815	0.0056	10	0.06	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均	190422	0.00536	10	0.05	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均	190422	0.00536	10	0.05	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	190123	0.00558	10	0.06	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均	190907	0.00542	10	0.05	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均	191207	0.00547	10	0.05	达标
23	大歇镇	13382,-12011	日平均	190523	0.00537	10	0.05	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均	191213	0.00537	10	0.05	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	191213	0.00549	10	0.05	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均	190122	0.00601	10	0.06	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均	191215	0.00544	10	0.05	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均	190929	0.00625	10	0.06	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均	190226	0.00591	10	0.06	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均	190202	0.00541	10	0.05	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均	190202	0.0054	10	0.05	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均	190929	0.00538	10	0.05	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均	190202	0.00537	10	0.05	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均	190102	0.00661	10	0.07	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均	191209	0.00542	10	0.05	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均	191222	0.00548	10	0.05	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均	191025	0.00539	10	0.05	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均	191231	0.00545	10	0.05	达标
39	十佛子	-985,154	日平均	190423	0.00553	10	0.06	达标
40	三岭村	-2278,559	日平均	191009	0.00543	10	0.05	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均	190306	0.00538	10	0.05	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均	191225	0.00541	10	0.05	达标
43	高营村	-2491,4364	日平均	190503	0.00541	10	0.05	达标
44	白石镇	-10214,13123	日平均	190924	0.00554	10	0.06	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均	190202	0.00539	10	0.05	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均	190503	0.00537	10	0.05	达标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均	190202	0.00537	10	0.05	达标
48	鹿角村	1297,4104	日平均	190412	0.00542	10	0.05	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均	190412	0.00538	10	0.05	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均	190707	0.00537	10	0.05	达标
51	网格	1200,-1300	日平均	191202	0.00709	10	0.07	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4300	日平均	190126	0.00577	10	0.06	达标
53	天池山国家森林公园	-10500,3100	日平均	190306	0.00538	10	0.05	达标

54	巴营市级森林公园	-700,13000	日平均	190114	0.0054	10	0.05	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区（石宝寨景区）	21000,23500	日平均	190212	0.00537	10	0.05	达标

由表 7.1-29 可知，各敏感目标及网格 Mn 日均叠加浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D。

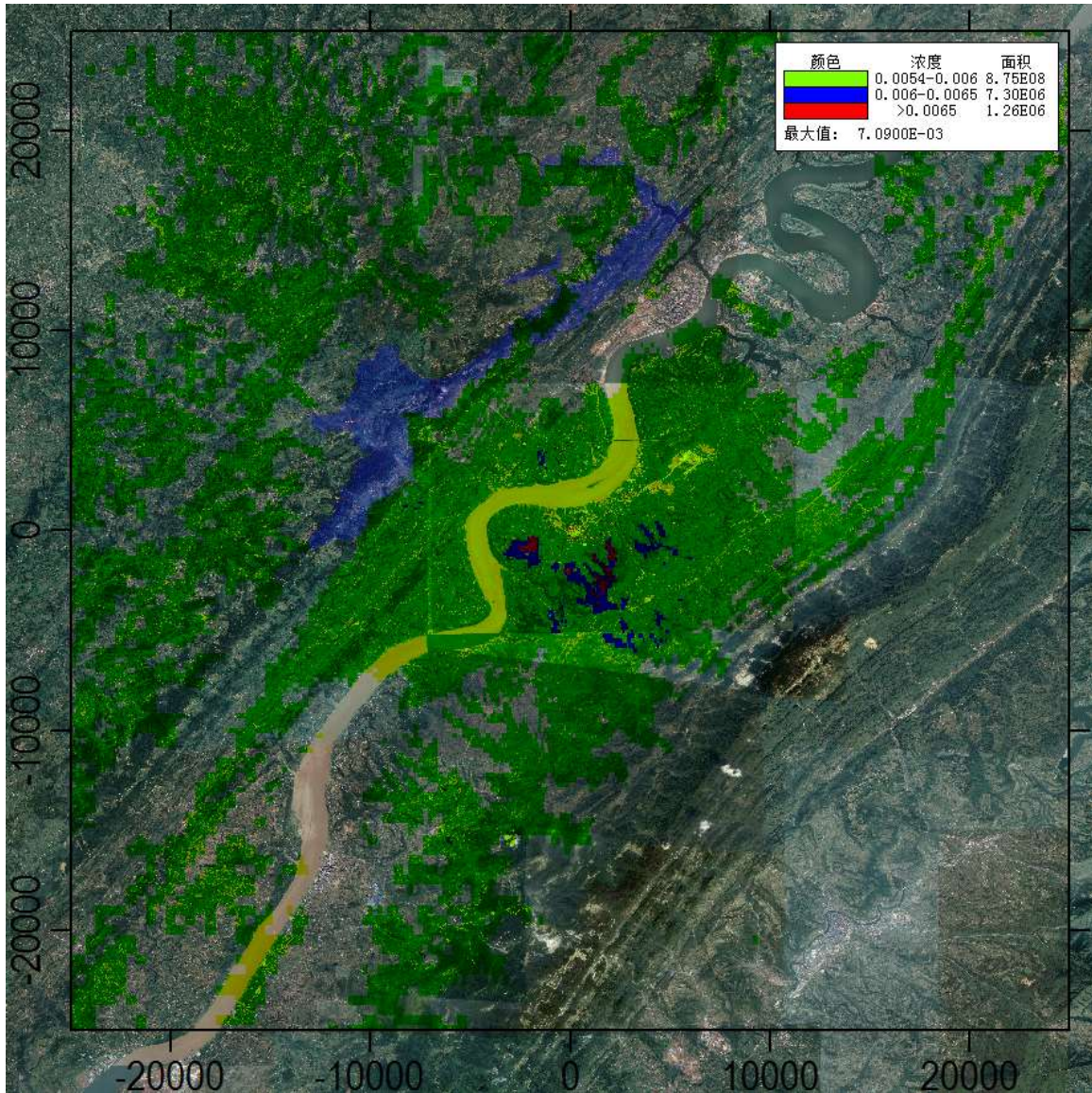


图 7.1-8 Mn 日均浓度叠加等值线图

(9) 二噁英叠加预测

敏感目标及网格日均浓度叠加值、浓度占标率，见表 7.1-30。日均浓度叠加值等值线见图 7.1-9。

表 7.1-30 二噁英敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (pg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (pg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	日平均	190915	0.009912	1.2	0.83	达标
2	沿溪村	1356,1180	日平均	190915	0.009631	1.2	0.8	达标
3	乌杨中学	1797,849	日平均	190915	0.009624	1.2	0.8	达标
4	乌杨街道	2797,1674	日平均	191220	0.009584	1.2	0.8	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	日平均	190103	0.00967	1.2	0.81	达标
6	东溪镇	5153,8939	日平均	191206	0.00981	1.2	0.82	达标
7	复兴镇	14585,10653	日平均	190922	0.009564	1.2	0.8	达标
8	沿溪镇	15236,11119	日平均	190207	0.009429	1.2	0.79	达标
9	王场镇	20660,13991	日平均	190108	0.009424	1.2	0.79	达标
10	西沱镇	24409,22435	日平均	191228	0.009491	1.2	0.79	达标
11	中心村	2031,245	日平均	190114	0.011862	1.2	0.99	达标
12	麻柳村	3637,704	日平均	191107	0.010141	1.2	0.85	达标
13	五岭村	5084,337	日平均	191126	0.010266	1.2	0.86	达标
14	万朝镇	17086,234	日平均	191203	0.009409	1.2	0.78	达标
15	鱼池镇	25043,7767	日平均	190516	0.009405	1.2	0.78	达标
16	小溪村	1542,-303	日平均	190201	0.012498	1.2	1.04	达标
17	苗圃村	4999,-1106	日平均	190919	0.009444	1.2	0.79	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	日平均	190919	0.009411	1.2	0.78	达标
19	桥头镇	27287,-8660	日平均	190919	0.009408	1.2	0.78	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	日平均	191102	0.01278	1.2	1.07	达标
21	兴合村	4029,-2277	日平均	190325	0.009495	1.2	0.79	达标
22	太集村	5395,-3038	日平均	191102	0.009533	1.2	0.79	达标
23	大歇镇	13382,-12011	日平均	190128	0.009412	1.2	0.78	达标
24	石柱城区	13615,-19813	日平均	190114	0.009405	1.2	0.78	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	日平均	190606	0.011265	1.2	0.94	达标
26	曹家村	2614,-3896	日平均	191223	0.009476	1.2	0.79	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	日平均	190828	0.009715	1.2	0.81	达标
28	上坝村	-718,-1645	日平均	190720	0.009538	1.2	0.79	达标
29	李岗村	-1044,-4258	日平均	191223	0.009424	1.2	0.79	达标
30	临江村	-2941,-4590	日平均	191109	0.009476	1.2	0.79	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	日平均	190103	0.009446	1.2	0.79	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	日平均	190809	0.00952	1.2	0.79	达标
33	高家镇	-12310,-17229	日平均	190727	0.009436	1.2	0.79	达标
34	高寨村	-2517,-796	日平均	190705	0.009412	1.2	0.78	达标
35	任家镇	-10839,-4755	日平均	190102	0.009887	1.2	0.82	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	日平均		0.0094	1.2	0.78	达标
37	十直镇	-19186,-14639	日平均	190602	0.0094	1.2	0.78	达标
38	树人镇	-24718,-20833	日平均		0.0094	1.2	0.78	达标
39	十佛子	-985,154	日平均	190330	0.009961	1.2	0.83	达标
40	三岭村	-2278,559	日平均	190128	0.00955	1.2	0.8	达标
41	拔山镇	-26164,12372	日平均		0.0094	1.2	0.78	达标
42	新生街道	-3269,2750	日平均	190402	0.009533	1.2	0.79	达标
43	高营村	-2491,4364	日平均	190120	0.009584	1.2	0.8	达标

44	白石镇	-10214,13123	日平均	191224	0.009409	1.2	0.78	达标
45	永丰镇	-15892,13329	日平均	190814	0.009401	1.2	0.78	达标
46	三汇镇	-11480,19659	日平均	190220	0.009491	1.2	0.79	达标
47	马灌镇	-24988,20894	日平均	190319	0.009401	1.2	0.78	达标
48	鹿角村	1297,4104	日平均	190128	0.00946	1.2	0.79	达标
49	忠县城区	5405,11276	日平均	190819	0.009441	1.2	0.79	达标
50	黄金镇	1830,19521	日平均	190521	0.009432	1.2	0.79	达标
51	网格	300,-400	日平均	190102	0.019035	1.2	1.59	达标
52	甘井沟市级风景名胜区	4100,14750	日平均	191204	0.010569	1.2	0.88	达标
53	天池山国家森林公园	-9500,2700	日平均	191004	0.009418	1.2	0.78	达标
54	巴营市级森林公园	-2400,12500	日平均	191115	0.009411	1.2	0.78	达标
55	长江三峡国家级风景名胜区（石宝寨景区）	21500,23500	日平均	191227	0.009484	1.2	0.79	达标

由表 7.1-30 可知，各敏感目标及网格二噁英日均叠加浓度满足评价标准要求。

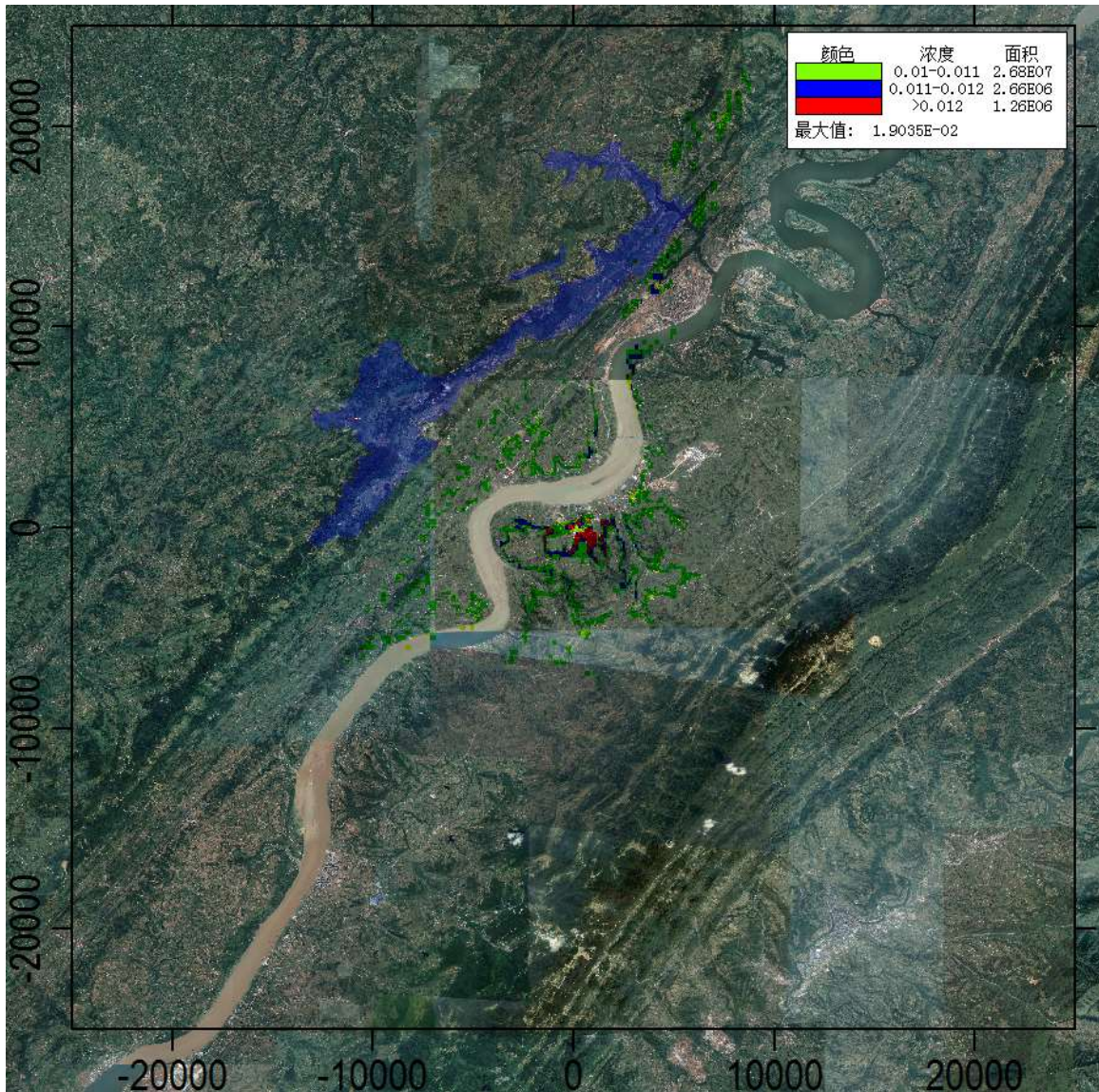


图 7.1-9 二噁英日均浓度叠加等值线图

### 7.1.8.2 停窑工况叠加浓度预测

#### (1) NH<sub>3</sub> 叠加预测

敏感目标及网格点小时浓度叠加值、浓度占标率，见表 7.1-31。小时浓度叠加值等值线见图 7.1-10。

表 7.1-31 NH<sub>3</sub> 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19090703	0.071848	0.2	35.92	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19091322	0.071222	0.2	35.61	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19090324	0.072313	0.2	36.16	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19090424	0.071359	0.2	35.68	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19071407	0.070205	0.2	35.1	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19120524	0.070257	0.2	35.13	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19011215	0.070079	0.2	35.04	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19120623	0.070172	0.2	35.09	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19082108	0.070034	0.2	35.02	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19082806	0.070054	0.2	35.03	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19112106	0.070921	0.2	35.46	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19030507	0.070337	0.2	35.17	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19010420	0.070305	0.2	35.15	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19022409	0.070038	0.2	35.02	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19090908	0.070045	0.2	35.02	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19012507	0.070988	0.2	35.49	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19011415	0.070158	0.2	35.08	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19091907	0.070047	0.2	35.02	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19091907	0.070043	0.2	35.02	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19011408	0.071025	0.2	35.51	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19041720	0.070767	0.2	35.38	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19012809	0.070108	0.2	35.05	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19012809	0.07011	0.2	35.05	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19111109	0.070034	0.2	35.02	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19011410	0.070731	0.2	35.37	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19111109	0.070143	0.2	35.07	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19061819	0.073804	0.2	36.9	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19010310	0.070632	0.2	35.32	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19122310	0.070135	0.2	35.07	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19042520	0.070436	0.2	35.22	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19121021	0.070347	0.2	35.17	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19010310	0.070129	0.2	35.06	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19050523	0.070286	0.2	35.14	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19041307	0.070247	0.2	35.12	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19012721	0.070177	0.2	35.09	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19041307	0.070047	0.2	35.02	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19122211	0.070028	0.2	35.01	达标

38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19122715	0.070027	0.2	35.01	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19100621	0.073637	0.2	36.82	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19090524	0.070992	0.2	35.5	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19100607	0.070025	0.2	35.01	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19092407	0.071061	0.2	35.53	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19070805	0.070701	0.2	35.35	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19010810	0.070047	0.2	35.02	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19092407	0.07014	0.2	35.07	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19080524	0.070046	0.2	35.02	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19092407	0.070095	0.2	35.05	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19080105	0.070557	0.2	35.28	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19011416	0.070311	0.2	35.16	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19092701	0.070157	0.2	35.08	达标
51	网格	200,-200	1 小时	19011907	0.119688	0.2	59.84	达标
52	甘井沟市级风景名胜区	-1000,9500	1 小时	19021103	0.070875	0.2	35.44	达标
53	天池山国家森林公园	-9750,7250	1 小时	19092407	0.070249	0.2	35.12	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	1 小时	19111508	0.070102	0.2	35.05	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区（石宝寨景区）	22000,24000	1 小时	19012006	0.070204	0.2	35.1	达标

由表 7.1-31 可知，各敏感目标及网格  $\text{NH}_3$  小时叠加浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D。

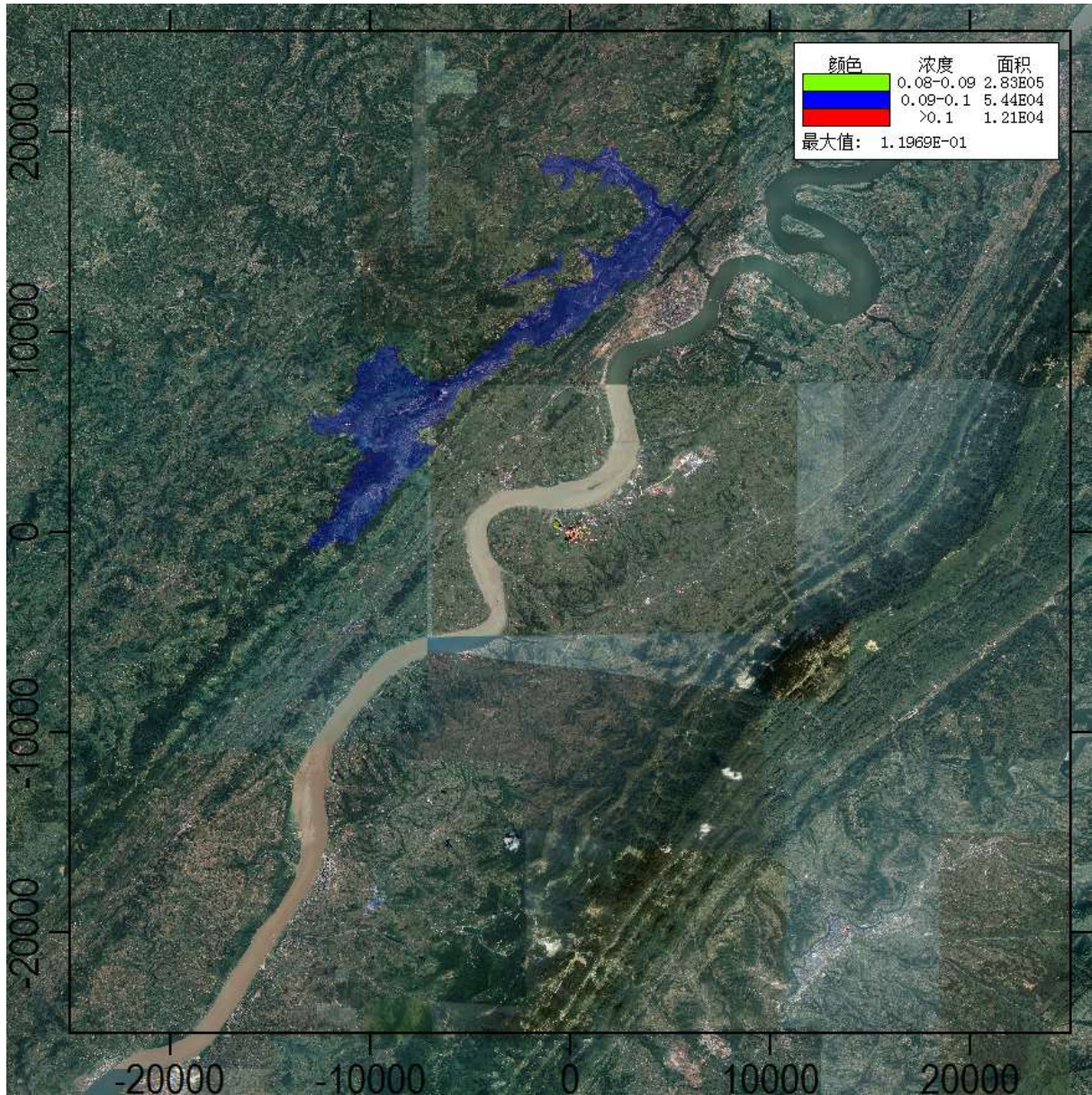


图 7.1-10 NH<sub>3</sub> 小时浓度叠加等值线图

(2) H<sub>2</sub>S 叠加预测

敏感目标及网格点小时浓度叠加值、浓度占标率，见表 7.1-32。小时浓度叠加值等值线见图 7.1-11。

表 7.1-32 H<sub>2</sub>S 敏感目标及网格点小时浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19090703	3.1028	10	31.03	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19091322	3.06773	10	30.68	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19090324	3.12681	10	31.27	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19090424	3.07037	10	30.7	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19071407	3.01081	10	30.11	达标



6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19120524	3.01359	10	30.14	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19060306	3.00421	10	30.04	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19120623	3.00993	10	30.1	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19082108	3.00182	10	30.02	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19082806	3.00288	10	30.03	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19112106	3.04858	10	30.49	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19030507	3.01771	10	30.18	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19010420	3.01614	10	30.16	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19022409	3.00205	10	30.02	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19090908	3.00241	10	30.02	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19012507	3.05219	10	30.52	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19011415	3.0084	10	30.08	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19091907	3.00251	10	30.03	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19091907	3.00228	10	30.02	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19011408	3.05373	10	30.54	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19041720	3.04105	10	30.41	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19012809	3.00566	10	30.06	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19012809	3.00583	10	30.06	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19111109	3.00181	10	30.02	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19011410	3.03892	10	30.39	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19111109	3.00761	10	30.08	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19080904	3.21651	10	32.17	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19010310	3.03364	10	30.34	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19122310	3.00707	10	30.07	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19050523	3.02641	10	30.26	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19121021	3.02151	10	30.22	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19010310	3.00688	10	30.07	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19050523	3.0159	10	30.16	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19041307	3.01313	10	30.13	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19012721	3.00936	10	30.09	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19041307	3.0025	10	30.02	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19122211	3.0015	10	30.02	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19122715	3.00144	10	30.01	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19100621	3.19501	10	31.95	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19090524	3.05356	10	30.54	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19100607	3.00129	10	30.01	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19092407	3.05659	10	30.57	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19070805	3.037	10	30.37	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19010810	3.00249	10	30.02	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19092407	3.00745	10	30.07	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19080524	3.00247	10	30.02	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19092407	3.00507	10	30.05	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19080105	3.02956	10	30.3	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19011416	3.01733	10	30.17	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19092701	3.00878	10	30.09	达标
51	网格	200,-200	1 小时	19011907	5.50508	10	55.05	达标

52	甘井沟市级风景名胜区	-1000,9500	1 小时	19021103	3.04626	10	30.46	达标
53	天池山国家森林公园	-9750,7250	1 小时	19092407	3.01334	10	30.13	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	1 小时	19111508	3.00546	10	30.05	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区（石宝寨景区）	22000,24000	1 小时	19012006	3.01092	10	30.11	达标

由表 7.1-32 可知，各敏感目标及网格 H<sub>2</sub>S 小时叠加浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D。

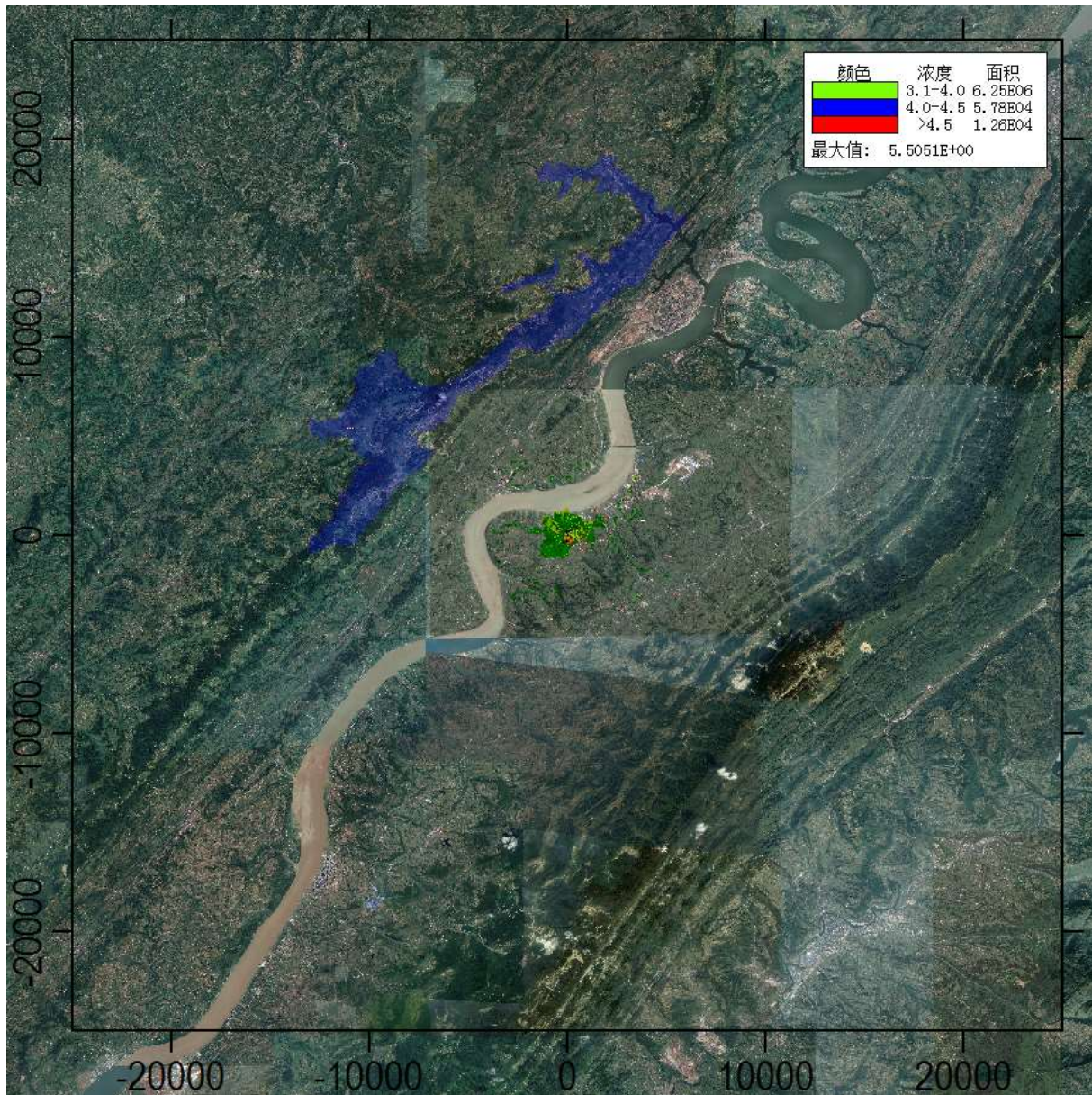


图 7.1-11 H<sub>2</sub>S 小时浓度叠加等值线图

### (3) 非甲烷总烃叠加预测

敏感目标及网格点小时浓度叠加值、浓度占标率，见表 7.1-33。小时浓度叠加值等值线见图 7.1-12。

表 7.1-33 非甲烷总烃敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19010322	0.774519	2	38.73	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19012006	0.764566	2	38.23	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19090324	0.781551	2	39.08	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19090424	0.756412	2	37.82	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19093020	0.738913	2	36.95	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19120601	0.73936	2	36.97	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19081004	0.736676	2	36.83	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19120623	0.739662	2	36.98	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19090823	0.735866	2	36.79	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19082606	0.736139	2	36.81	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19112106	0.749267	2	37.46	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19030507	0.740481	2	37.02	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19052606	0.740542	2	37.03	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19022409	0.735618	2	36.78	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19090908	0.735832	2	36.79	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19012507	0.751745	2	37.59	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19012102	0.73979	2	36.99	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19091907	0.735756	2	36.79	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19091907	0.735683	2	36.78	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19011408	0.751951	2	37.6	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19090704	0.748431	2	37.42	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19121910	0.736835	2	36.84	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19012809	0.736578	2	36.83	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19111109	0.735501	2	36.78	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19011410	0.743205	2	37.16	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19111109	0.73696	2	36.85	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19121021	0.836336	2	41.82	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19010310	0.74389	2	37.19	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19020809	0.737446	2	36.87	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19050523	0.745684	2	37.28	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19121021	0.7457	2	37.29	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19010310	0.737218	2	36.86	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19050523	0.739176	2	36.96	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19041307	0.739102	2	36.96	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19120924	0.738404	2	36.92	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19041307	0.735825	2	36.79	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19122211	0.735484	2	36.77	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19122715	0.735476	2	36.77	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19082424	0.789926	2	39.5	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19012304	0.75809	2	37.9	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19100607	0.735331	2	36.77	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19092407	0.752388	2	37.62	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19070805	0.746119	2	37.31	达标

44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19010810	0.735765	2	36.79	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19092407	0.737352	2	36.87	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19072007	0.735733	2	36.79	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19092407	0.736573	2	36.83	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19120521	0.749266	2	37.46	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19011416	0.740177	2	37.01	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19092701	0.737943	2	36.9	达标
51	网格	200,-200	1 小时	19011907	1.283002	2	64.15	达标
52	甘井沟市级风景名胜区	-1000,9500	1 小时	19021103	0.749446	1	74.94	达标
53	天池山国家森林公园	-9750,7500	1 小时	19092407	0.739108	1	73.91	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	1 小时	19111508	0.736757	1	73.68	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区（石宝寨景区）	22000,24000	1 小时	19012006	0.738344	1	73.83	达标

由表 7.1-33 可知，厂界外各敏感目标及网格非甲烷总烃小时叠加浓度满足河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）。

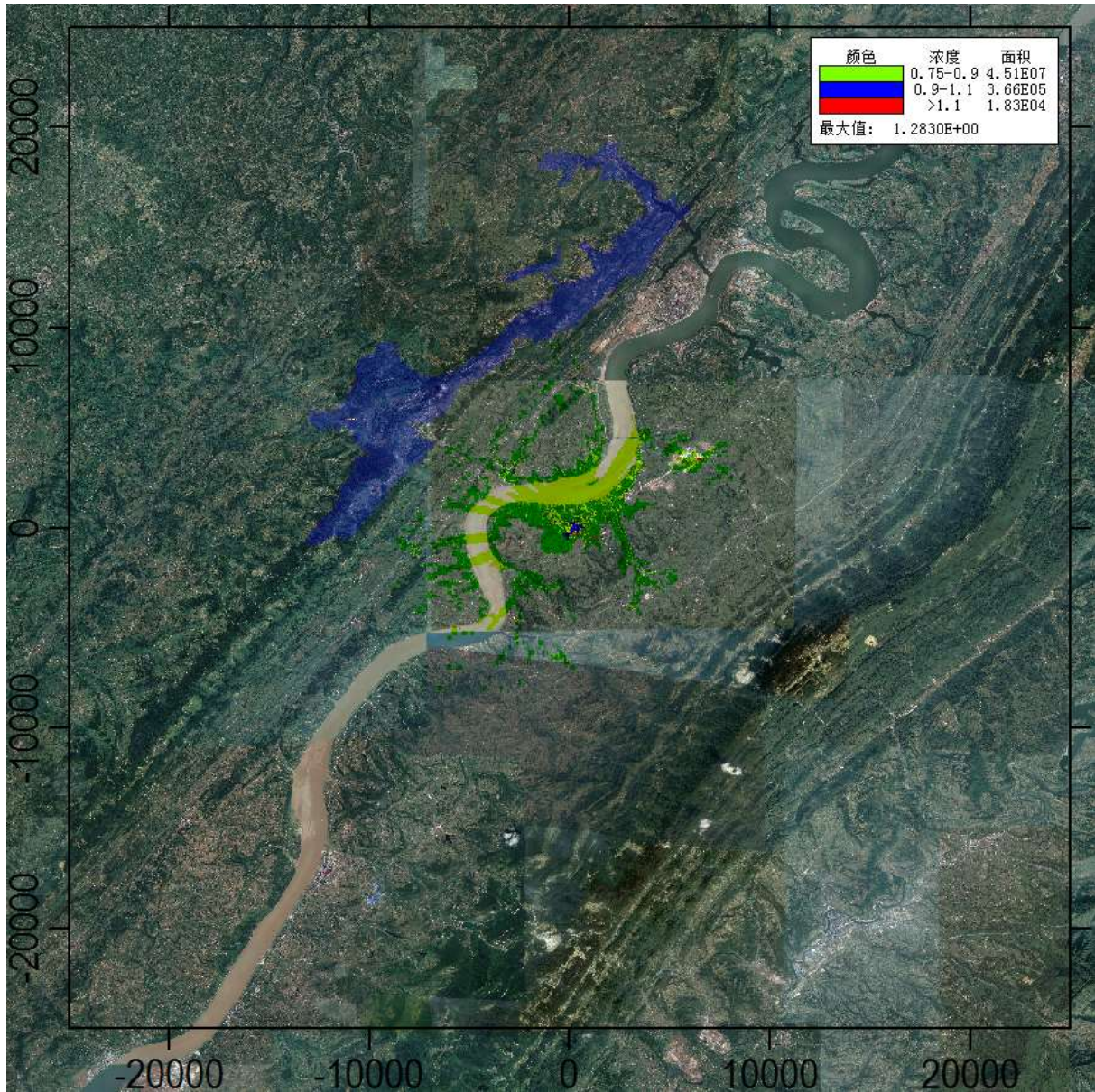


图 7.1-12 非甲烷总烃小时浓度叠加等值线图

#### (4) VOCs 小时预测结果

敏感目标及网格年小时度贡献值、浓度占标率，见表 7.1-34。8 小时浓度叠加值等值线见图 7.1-13。

表 7.1-34 VOCs 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	8 小时	19021024	0.041917	0.6	6.99	达标
2	沿溪村	1356,1180	8 小时	19011424	0.039352	0.6	6.56	达标
3	乌杨中学	1797,849	8 小时	19090324	0.040738	0.6	6.79	达标
4	乌杨街道	2797,1674	8 小时	19090424	0.036015	0.6	6.00	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	8 小时	19122116	0.032709	0.6	5.45	达标
6	东溪镇	5153,8939	8 小时	19120524	0.032988	0.6	5.50	达标

7	复兴镇	14585,10653	8 小时	19060308	0.032295	0.6	5.38	达标
8	沿溪镇	15236,11119	8 小时	19120624	0.032873	0.6	5.48	达标
9	王场镇	20660,13991	8 小时	19073124	0.032149	0.6	5.36	达标
10	西沱镇	24409,22435	8 小时	19082608	0.032182	0.6	5.36	达标
11	中心村	2031,245	8 小时	19110708	0.035862	0.6	5.98	达标
12	麻柳村	3637,704	8 小时	19030508	0.033186	0.6	5.53	达标
13	五岭村	5084,337	8 小时	19110708	0.033303	0.6	5.55	达标
14	万朝镇	17086,234	8 小时	19022416	0.032133	0.6	5.36	达标
15	鱼池镇	25043,7767	8 小时	19090908	0.032138	0.6	5.36	达标
16	小溪村	1542,-303	8 小时	19030224	0.037338	0.6	6.22	达标
17	苗圃村	4999,-1106	8 小时	19011416	0.032784	0.6	5.46	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	8 小时	19091908	0.032141	0.6	5.36	达标
19	桥头镇	27287,-8660	8 小时	19091908	0.032128	0.6	5.35	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	8 小时	19011408	0.039222	0.6	6.54	达标
21	兴合村	4029,-2277	8 小时	19090708	0.037255	0.6	6.21	达标
22	太集村	5395,-3038	8 小时	19011416	0.032499	0.6	5.42	达标
23	大歇镇	13382,-12011	8 小时	19012816	0.032295	0.6	5.38	达标
24	石柱城区	13615,-19813	8 小时	19111116	0.032093	0.6	5.35	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	8 小时	19121316	0.034083	0.6	5.68	达标
26	曹家村	2614,-3896	8 小时	19111116	0.032411	0.6	5.40	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	8 小时	19121024	0.050999	0.6	8.50	达标
28	上坝村	-718,-1645	8 小时	19010316	0.033996	0.6	5.67	达标
29	李岗村	-1044,-4258	8 小时	19010316	0.032593	0.6	5.43	达标
30	临江村	-2941,-4590	8 小时	19113008	0.034604	0.6	5.77	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	8 小时	19121024	0.034003	0.6	5.67	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	8 小时	19010316	0.032443	0.6	5.41	达标
33	高家镇	-12310,-17229	8 小时	19050524	0.032892	0.6	5.48	达标
34	高寨村	-2517,-796	8 小时	19122216	0.033165	0.6	5.53	达标
35	任家镇	-10839,-4755	8 小时	19012308	0.032999	0.6	5.50	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	8 小时	19012716	0.032149	0.6	5.36	达标
37	十直镇	-19186,-14639	8 小时	19123016	0.032104	0.6	5.35	达标
38	树人镇	-24718,-20833	8 小时	19122716	0.032105	0.6	5.35	达标
39	十佛子	-985,154	8 小时	19090608	0.047301	0.6	7.88	达标
40	三岭村	-2278,559	8 小时	19092924	0.037511	0.6	6.25	达标
41	拔山镇	-26164,12372	8 小时	19100608	0.032059	0.6	5.34	达标
42	新生街道	-3269,2750	8 小时	19092408	0.035294	0.6	5.88	达标
43	高营村	-2491,4364	8 小时	19070808	0.034085	0.6	5.68	达标
44	白石镇	-10214,13123	8 小时	19010816	0.032143	0.6	5.36	达标
45	永丰镇	-15892,13329	8 小时	19092408	0.032428	0.6	5.40	达标
46	三汇镇	-11480,19659	8 小时	19060908	0.032168	0.6	5.36	达标
47	马灌镇	-24988,20894	8 小时	19092408	0.032286	0.6	5.38	达标
48	鹿角村	1297,4104	8 小时	19120408	0.039016	0.6	6.50	达标
49	忠县城区	5405,11276	8 小时	19011416	0.032989	0.6	5.50	达标
50	黄金镇	1830,19521	8 小时	19092708	0.032552	0.6	5.43	达标
51	网格	300,0	8 小时	19011008	0.294429	0.6	49.07	达标
52	甘井沟市级风景名胜	4500,15000	8 小时	19120408	0.036439	0.6	6.07	达标

53	天池山国家森林公园	-9750,7500	8 小时	19092408	0.032761	0.6	5.46	达标
54	巴营市级森林公园	-3300,12250	8 小时	19111508	0.03232	0.6	5.39	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区（石宝寨景区）	22000,24000	8 小时	19012008	0.032624	0.6	5.44	达标

由表 7.1-34 可知，各敏感目标及网格 VOCs8 小时叠加浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D。

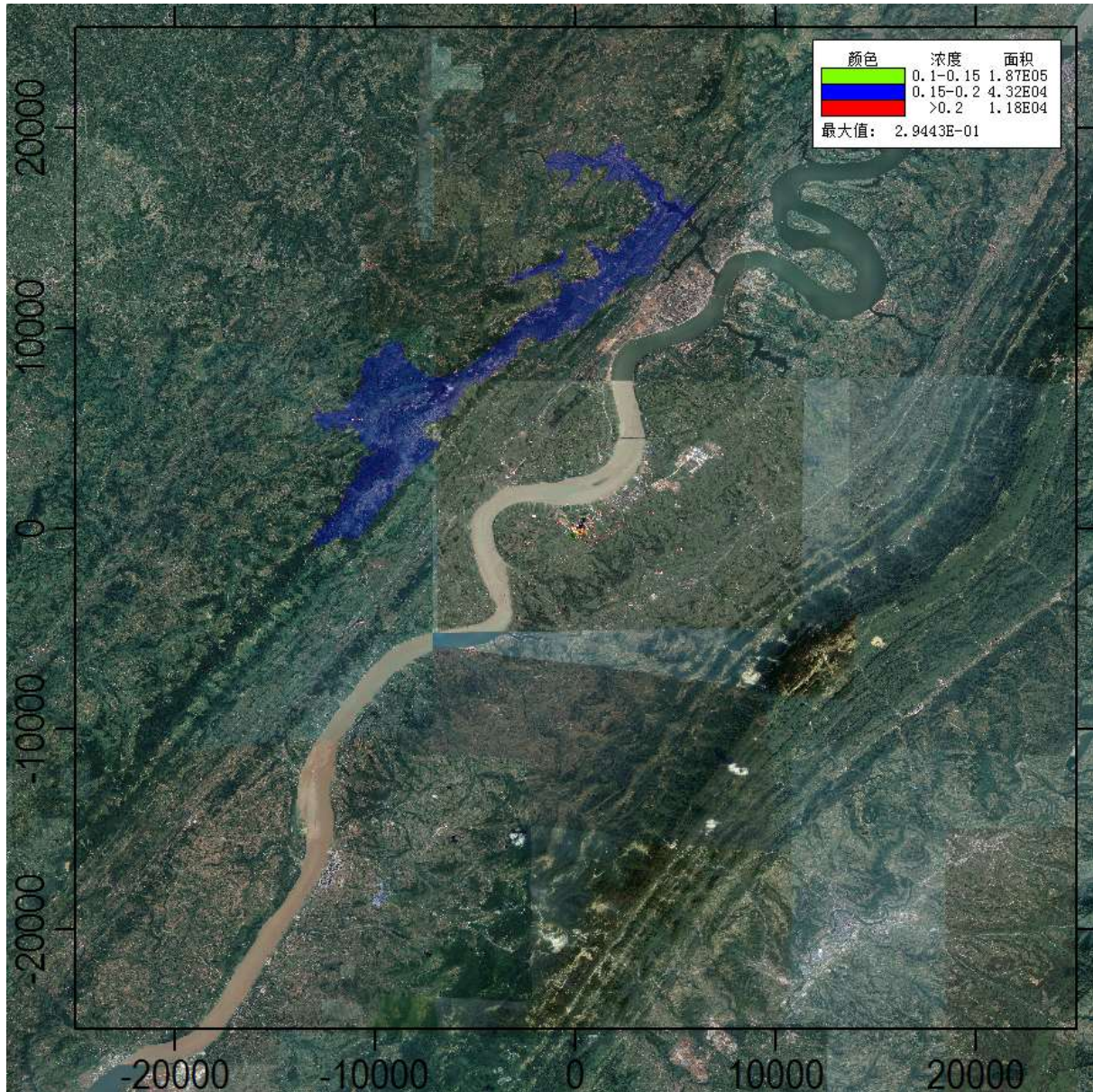


图 7.1-13 VOCs8 小时浓度叠加等值线图

### 7.1.9 非正常排放预测

根据工程分析，拟建项目非正常工况主要发生在投加废物中重金属及氯元素含量较高，固体废物入窑前未根据成分分析进行合理的预处理，水泥回转窑因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足，同时增湿塔和余热锅炉出现故障时，不能将温度迅

速降低，致使重金属及其化合物及二噁英在窑尾非正常排放。

### (1) Hg 非正常排放

Hg 非正常排放时敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率，见表 7.1-35。

表 7.1-35 非正常排放 Hg 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19020610	0.06231	0.3	20.77	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19121611	0.05141	0.3	17.14	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19122315	0.0533	0.3	17.77	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19122315	0.06015	0.3	20.05	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19122315	0.05506	0.3	18.35	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19121312	0.02318	0.3	7.73	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19011215	0.01401	0.3	4.67	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19070207	0.0127	0.3	4.23	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19101902	0.02826	0.3	9.42	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19070207	0.00748	0.3	2.49	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19050309	0.05543	0.3	18.48	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19122315	0.06129	0.3	20.43	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19030808	0.04563	0.3	15.21	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19030808	0.00748	0.3	2.49	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19122315	0.00674	0.3	2.25	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19041209	0.06921	0.3	23.07	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19093022	0.18564	0.3	61.88	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19042207	0.00763	0.3	2.54	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19042207	0.00559	0.3	1.86	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19012712	0.0792	0.3	26.4	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19011415	0.04691	0.3	15.64	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19093019	0.09796	0.3	32.65	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19122309	0.0101	0.3	3.37	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19021409	0.009	0.3	3	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19012712	0.0791	0.3	26.37	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19012218	0.51192	0.3	170.64	超标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19041914	0.04861	0.3	16.2	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19042519	0.866	0.3	288.67	超标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19120920	0.42454	0.3	141.51	超标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19022315	0.03182	0.3	10.61	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19122715	0.02562	0.3	8.54	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19042519	0.0392	0.3	13.07	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19122710	0.01242	0.3	4.14	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19012022	0.44123	0.3	147.08	超标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19121309	0.0274	0.3	9.13	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19011623	0.05161	0.3	17.2	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19121907	0.03034	0.3	10.11	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19010523	0.06713	0.3	22.38	达标



39	十佛子	-985,154	1 小时	19122911	0.05206	0.3	17.35	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19082009	0.04687	0.3	15.62	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19022103	0.02032	0.3	6.77	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19020810	0.04128	0.3	13.76	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19122314	0.03295	0.3	10.98	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19110821	0.12341	0.3	41.14	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19012007	0.02383	0.3	7.94	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19090307	0.01228	0.3	4.09	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19012007	0.01507	0.3	5.02	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19041208	0.03956	0.3	13.19	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19121312	0.01492	0.3	4.97	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19011412	0.01341	0.3	4.47	达标
51	网格	-500,-1800	1 小时	19072620	1.08457	0.3	361.52	超标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4300	1 小时	19012618	0.34631	0.3	115.44	超标
53	天池山国家森林公园	-10000,3400	1 小时	19122409	0.01611	0.3	5.37	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	1 小时	19050102	0.04496	0.3	14.99	达标
55	长江三峡国家级风景名胜	21000,23500	1 小时	19121312	0.00825	0.3	2.75	达标
	胜区(石宝寨景区)							

由表 7.1-35 可知，非正常排放网格小时最大影响浓度贡献值  $1.08457 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 361.52%，出现超标。

## (2) Cd 非正常排放

Cd 非正常排放时敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率，见表 7.1-36。

表 7.1-36 非正常排放 Cd 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19020610	0.00229	0.03	7.63	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19121611	0.00185	0.03	6.17	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19122315	0.00202	0.03	6.73	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19122315	0.0023	0.03	7.67	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19122315	0.00206	0.03	6.87	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19121312	0.00086	0.03	2.87	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19011215	0.00051	0.03	1.7	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19070207	0.00046	0.03	1.53	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19081206	0.00096	0.03	3.2	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19070207	0.00027	0.03	0.9	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19030808	0.002	0.03	6.67	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19122315	0.00217	0.03	7.23	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19030808	0.00167	0.03	5.57	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19030808	0.00027	0.03	0.9	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19122315	0.00025	0.03	0.83	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19041209	0.00258	0.03	8.6	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19081523	0.00584	0.03	19.47	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19042207	0.00028	0.03	0.93	达标

19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19042207	0.0002	0.03	0.67	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19012712	0.00288	0.03	9.6	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19011415	0.00168	0.03	5.6	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19093019	0.00303	0.03	10.1	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19122309	0.00037	0.03	1.23	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19021409	0.00033	0.03	1.1	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19012712	0.00283	0.03	9.43	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19012218	0.0187	0.03	62.33	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19121510	0.002	0.03	6.67	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19042519	0.02666	0.03	88.87	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19120920	0.01527	0.03	50.9	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19022315	0.00117	0.03	3.9	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19122710	0.00092	0.03	3.07	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19042519	0.0013	0.03	4.33	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19122710	0.00045	0.03	1.5	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19010301	0.01636	0.03	54.53	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19121309	0.001	0.03	3.33	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19011623	0.00186	0.03	6.2	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19121907	0.00113	0.03	3.77	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19010523	0.00248	0.03	8.27	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19122911	0.00191	0.03	6.37	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19082009	0.00169	0.03	5.63	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19022103	0.00077	0.03	2.57	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19020810	0.0015	0.03	5	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19122314	0.00122	0.03	4.07	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19110821	0.00446	0.03	14.87	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19012007	0.00091	0.03	3.03	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19090307	0.00045	0.03	1.5	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19012007	0.00057	0.03	1.9	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19041208	0.00143	0.03	4.77	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19121312	0.00055	0.03	1.83	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19011412	0.00049	0.03	1.63	达标
51	网格	-600,-1800	1 小时	19072620	0.04145	0.03	138.17	超标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4300	1 小时	19012618	0.01291	0.03	43.03	达标
53	天池山国家森林公园	-10250,3000	1 小时	19122409	0.00059	0.03	1.97	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	1 小时	19050102	0.00173	0.03	5.77	达标
55	长江三峡国家级风景名胜	21000,23500	1 小时	19121312	0.0003	0.03	1	达标

由表 7.1-36 可知,非正常排放时各敏感目标及网格 Cd 小时影响浓度贡献值 0.04145  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 138.17%。

### (3) Pb 非正常排放

Pb 非正常排放时敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率, 见表 7.1-37。

表 7.1-37 非正常排放 Pb 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19020610	0.67102	3	22.37	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19121611	0.55243	3	18.41	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19122315	0.57592	3	19.2	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19122315	0.65059	3	21.69	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19122315	0.59418	3	19.81	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19121312	0.24981	3	8.33	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19011215	0.1508	3	5.03	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19070207	0.13659	3	4.55	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19101902	0.3003	3	10.01	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19070207	0.08053	3	2.68	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19050309	0.59563	3	19.85	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19122315	0.65739	3	21.91	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19030808	0.4914	3	16.38	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19030808	0.08057	3	2.69	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19122315	0.0725	3	2.42	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19041209	0.74659	3	24.89	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19093022	1.95914	3	65.3	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19042207	0.08218	3	2.74	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19042207	0.06019	3	2.01	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19012712	0.85199	3	28.4	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19011415	0.50391	3	16.8	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19093019	1.03655	3	34.55	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19122309	0.10868	3	3.62	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19021409	0.09683	3	3.23	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19012712	0.84945	3	28.31	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19012218	5.50954	3	183.65	超标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19041914	0.51622	3	17.21	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19042519	9.15845	3	305.28	超标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19120920	4.56159	3	152.05	超标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19022315	0.3427	3	11.42	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19122715	0.27509	3	9.17	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19042519	0.41771	3	13.92	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19122710	0.13348	3	4.45	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19012022	4.69414	3	156.47	超标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19121309	0.29503	3	9.83	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19011623	0.55479	3	18.49	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19121907	0.32713	3	10.9	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19010523	0.72343	3	24.11	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19122911	0.5605	3	18.68	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19082009	0.50386	3	16.8	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19022103	0.21951	3	7.32	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19020810	0.44392	3	14.8	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19122314	0.35509	3	11.84	达标

44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19110821	1.32667	3	44.22	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19012007	0.2577	3	8.59	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19090307	0.13222	3	4.41	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19012007	0.16277	3	5.43	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19041208	0.42516	3	14.17	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19121312	0.16078	3	5.36	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19011412	0.14433	3	4.81	达标
51	网格	-600,-1800	1 小时	19072620	11.64517	3	388.17	超标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4300	1 小时	19012618	3.73577	3	124.53	超标
53	天池山国家森林公园	-10000,3400	1 小时	19122409	0.17351	3	5.78	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	1 小时	19050102	0.48679	3	16.23	达标
55	长江三峡国家级风景名 胜区(石宝寨景区)	21000,23500	1 小时	19121312	0.08885	3	2.96	达标

由表 7.1-37 可知，非正常排放网格小时最大影响浓度贡献值  $11.64517 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 388.17%，出现超标。

#### (4) Mn 非正常排放

Mn 非正常排放时敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率，见表 7.1-38。

表 7.1-38 非正常排放 Mn 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19020610	0.02342	30	0.08	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19121611	0.01929	30	0.06	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19122315	0.0201	30	0.07	达标
4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19122315	0.0227	30	0.08	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19122315	0.02074	30	0.07	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19121312	0.00872	30	0.03	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19011215	0.00526	30	0.02	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19070207	0.00477	30	0.02	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19101902	0.01049	30	0.03	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19070207	0.00281	30	0.01	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19050309	0.02079	30	0.07	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19122315	0.02295	30	0.08	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19030808	0.01715	30	0.06	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19030808	0.00281	30	0.01	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19122315	0.00253	30	0.01	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19041209	0.02606	30	0.09	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19093022	0.06848	30	0.23	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19042207	0.00287	30	0.01	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19042207	0.0021	30	0.01	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19012712	0.02974	30	0.1	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19011415	0.01759	30	0.06	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19093019	0.03623	30	0.12	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19122309	0.00379	30	0.01	达标

24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19021409	0.00338	30	0.01	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19012712	0.02966	30	0.1	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19012218	0.19233	30	0.64	达标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19041914	0.01804	30	0.06	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19042519	0.3201	30	1.07	达标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19120920	0.15925	30	0.53	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19022315	0.01196	30	0.04	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19122715	0.0096	30	0.03	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19042519	0.01459	30	0.05	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19122710	0.00466	30	0.02	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19012022	0.164	30	0.55	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19121309	0.0103	30	0.03	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19011623	0.01937	30	0.06	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19121907	0.01142	30	0.04	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19010523	0.02525	30	0.08	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19122911	0.01957	30	0.07	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19082009	0.01759	30	0.06	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19022103	0.00766	30	0.03	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19020810	0.0155	30	0.05	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19122314	0.01239	30	0.04	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19110821	0.04631	30	0.15	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19012007	0.00899	30	0.03	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19090307	0.00462	30	0.02	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19012007	0.00568	30	0.02	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19041208	0.01484	30	0.05	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19121312	0.00561	30	0.02	达标
50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19011412	0.00504	30	0.02	达标
51	网格	-600,-1800	1 小时	19072620	0.40649	30	1.35	达标
52	甘井沟市级风景名胜	-7000,4300	1 小时	19012618	0.13039	30	0.43	达标
53	天池山国家森林公园	-10000,3400	1 小时	19122409	0.00606	30	0.02	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	1 小时	19050102	0.01699	30	0.06	达标
55	长江三峡国家级风景名胜	21000,23500	1 小时	19121312	0.0031	30	0.01	达标

由表 7.1-38 可知,非正常排放时各敏感目标及网格 Mn 小时影响浓度贡献值 0.40649  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 1.35%。

### (5) 二噁英非正常排放

二噁英非正常排放时敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率, 见表 7.1-39。

**表 7.1-39 非正常排放二噁英敏感目标及网格浓度贡献值及占标率**

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	浓度增量 ( $\text{pg}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\text{pg}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	安置区	1131,641	1 小时	19020610	0.501269	3.6	13.92	达标
2	沿溪村	1356,1180	1 小时	19121611	0.409935	3.6	11.39	达标
3	乌杨中学	1797,849	1 小时	19122315	0.434528	3.6	12.07	达标

4	乌杨街道	2797,1674	1 小时	19122315	0.492354	3.6	13.68	达标
5	文峰村农民新村	4089,2051	1 小时	19122315	0.446457	3.6	12.4	达标
6	东溪镇	5153,8939	1 小时	19121312	0.187094	3.6	5.2	达标
7	复兴镇	14585,10653	1 小时	19011215	0.112412	3.6	3.12	达标
8	沿溪镇	15236,11119	1 小时	19070207	0.101722	3.6	2.83	达标
9	王场镇	20660,13991	1 小时	19081206	0.215237	3.6	5.98	达标
10	西沱镇	24409,22435	1 小时	19070207	0.060125	3.6	1.67	达标
11	中心村	2031,245	1 小时	19050309	0.441973	3.6	12.28	达标
12	麻柳村	3637,704	1 小时	19122315	0.484944	3.6	13.47	达标
13	五岭村	5084,337	1 小时	19030808	0.366952	3.6	10.19	达标
14	万朝镇	17086,234	1 小时	19030808	0.060105	3.6	1.67	达标
15	鱼池镇	25043,7767	1 小时	19122315	0.05404	3.6	1.5	达标
16	小溪村	1542,-303	1 小时	19041209	0.560581	3.6	15.57	达标
17	苗圃村	4999,-1106	1 小时	19081523	1.377536	3.6	38.26	达标
18	龙沙镇	20948,-5653	1 小时	19042207	0.061288	3.6	1.7	达标
19	桥头镇	27287,-8660	1 小时	19042207	0.044843	3.6	1.25	达标
20	厂区东南侧居民点	832,-455	1 小时	19012712	0.634203	3.6	17.62	达标
21	兴合村	4029,-2277	1 小时	19011415	0.373415	3.6	10.37	达标
22	太集村	5395,-3038	1 小时	19093019	0.732755	3.6	20.35	达标
23	大歇镇	13382,-12011	1 小时	19122309	0.080972	3.6	2.25	达标
24	石柱城区	13615,-19813	1 小时	19021409	0.072192	3.6	2.01	达标
25	青岭村 1、2、3、4 社	539,-761	1 小时	19012712	0.629003	3.6	17.47	达标
26	曹家村	2614,-3896	1 小时	19012218	4.107445	3.6	114.1	超标
27	厂区西南侧居民点	-221,-534	1 小时	19121510	0.396901	3.6	11.03	达标
28	上坝村	-718,-1645	1 小时	19042519	6.461617	3.6	179.49	超标
29	李岗村	-1044,-4258	1 小时	19120920	3.383655	3.6	93.99	达标
30	临江村	-2941,-4590	1 小时	19022315	0.256123	3.6	7.11	达标
31	羊渡镇	-5323,-6130	1 小时	19122715	0.203691	3.6	5.66	达标
32	龙孔镇	-6720,-14931	1 小时	19042519	0.301864	3.6	8.39	达标
33	高家镇	-12310,-17229	1 小时	19122710	0.099076	3.6	2.75	达标
34	高寨村	-2517,-796	1 小时	19010301	3.431427	3.6	95.32	达标
35	任家镇	-10839,-4755	1 小时	19121309	0.220176	3.6	6.12	达标
36	双龙镇	-26719,-6066	1 小时	19011623	0.41207	3.6	11.45	达标
37	十直镇	-19186,-14639	1 小时	19121907	0.245256	3.6	6.81	达标
38	树人镇	-24718,-20833	1 小时	19010523	0.54143	3.6	15.04	达标
39	十佛子	-985,154	1 小时	19122911	0.418349	3.6	11.62	达标
40	三岭村	-2278,559	1 小时	19082009	0.374296	3.6	10.4	达标
41	拔山镇	-26164,12372	1 小时	19022103	0.165456	3.6	4.6	达标
42	新生街道	-3269,2750	1 小时	19020810	0.330163	3.6	9.17	达标
43	高营村	-2491,4364	1 小时	19122314	0.265853	3.6	7.38	达标
44	白石镇	-10214,13123	1 小时	19110821	0.985453	3.6	27.37	达标
45	永丰镇	-15892,13329	1 小时	19012007	0.1949	3.6	5.41	达标
46	三汇镇	-11480,19659	1 小时	19090307	0.098648	3.6	2.74	达标
47	马灌镇	-24988,20894	1 小时	19012007	0.122701	3.6	3.41	达标
48	鹿角村	1297,4104	1 小时	19041208	0.315584	3.6	8.77	达标
49	忠县城区	5405,11276	1 小时	19121312	0.120364	3.6	3.34	达标

50	黄金镇	1830,19521	1 小时	19011412	0.107688	3.6	2.99	达标
51	网格	-600,-1700	1 小时	19072620	8.711015	3.6	241.97	超标
52	甘井沟市级风景名胜区	-7000,4300	1 小时	19012618	2.804386	3.6	77.9	达标
53	天池山国家森林公园	-10000,3400	1 小时	19122409	0.129706	3.6	3.6	达标
54	巴营市级森林公园	-700,13000	1 小时	19050102	0.369362	3.6	10.26	达标
55	长江三峡国家级风景名胜 区（石宝寨景区）	21000,23500	1 小时	19121312	0.066242	3.6	1.84	达标

由表 7.1-39 可知，非正常排放时网格二噁英小时影响浓度最大贡献值为 8.711015  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现超标，最大超标率为 241.97%。

### 7.1.10 大气环境保护距离

大气环境保护距离采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的进一步预测模型进行计算，主要考虑技改项目涉及污染因子，并按技改完成后全厂污染源预测对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外预测网格分辨率为 50 m。大气环境保护距离计算情况见表 7.1-40。

表 7.1-40 大气环境保护距离计算一览表

序号	污染物		网格点贡献浓度最大值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	厂界外浓度最大值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	计算结果
1	PM <sub>10</sub>	日均浓度	143.4076	89.55566	150	无超标点
2	PM <sub>2.5</sub>	日均浓度	53.22487	30.87387	75	无超标点
2	HF	小时浓度	3.48272	3.48272	20	无超标点
		日均浓度	0.30143	0.30143	7	无超标点
3	HCl	小时浓度	34.81874	34.81874	50	无超标点
		日均浓度	3.01359	3.01359	15	无超标点
4	Mn	日均浓度	0.00474	0.00474	10.0	无超标点
5	NH <sub>3</sub>	小时浓度	51.04291	37.87038	200	无超标点
6	H <sub>2</sub> S	小时浓度	2.60222	1.93959	10	无超标点
7	非甲烷总 烃	小时浓度	1137.791	401.7386	2000	无超标点
8	VOCs	8 小时浓度	331.7562	156.5628	600	无超标点

经预测，自厂界起没有连续的超标点，因此本项目不需要设置大气环境保护距离。全厂防护距离保持不变，仍为固废暂存库、预处理车间、废液车间、飞灰车间、无机固废车间及废包装物破碎车间边界外 300 m。

### 7.1.11 污染控制措施有效性分析与方案比选

针对项目营运期主要排放的废气，窑尾废气采用“高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR

+袋除尘+湿法脱硫”工艺处理，目前，同类项目采取该措施治理废气效果良好，能稳定达标排放。污染土暂存库设有袋除尘+活性炭吸附装置，废气经处理后排放。依托的固废暂存库、预处理车间、废液车间废气入窑焚烧处置，停窑检修时设有应急活性炭吸附装置，废气经活性炭净化后排放，污染控制措施分析具体见第9章节，结合项目特点，评价不再进行方案比选。

### 7.1.12 污染物排放量核算

项目大气污染物有组织排放量核算见表 7.1-41，项目大气污染物无组织排放量核算见表 7.1-42，项目大气污染物年排放量核算见表 7.1-43，大气环境影响评价自查表见表 7.1-44。

表 7.1-41 大气污染物有组织排放量

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度限值/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率限值/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	一线窑尾排气筒	HF	0.4	0.2063	1.634
		HCl	4	2.0625	16.335
		Hg	0.0073	0.00375	0.0297
		Tl+Cd+Pb+As	0.1001	0.05162	0.4088
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.0135	0.00695	0.0551
		二噁英	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-8</sup>	0.4084 gTEQ/a
2	二线窑尾排气筒	HF	0.4	0.2063	1.634
		HCl	4	2.0625	16.335
		Hg	0.0073	0.00375	0.0297
		Tl+Cd+Pb+As	0.1001	0.05162	0.4088
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.0135	0.00695	0.0551
		二噁英	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-8</sup>	0.4084 gTEQ/a
3	三线窑尾排气筒	HF	0.4	0.2063	1.634
		HCl	4	2.0625	16.335
		Hg	0.0121	0.00622	0.0463
		Tl+Cd+Pb+As	0.1754	0.09046	0.6730
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.0165	0.00851	0.0633
		二噁英	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-8</sup>	0.3836 gTEQ/a
4	三线除氯系统排气筒	HF	1	0.0222	0.165
		HCl	10	0.222	1.652
		Hg	0.0004	0.00019	0.0014
		Tl+Cd+Pb+As	0.1237	0.00275	0.0204



序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度限值/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率限值/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.0005	0.00026	0.0019
		二噁英	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	2.22×10 <sup>-9</sup>	0.0165 gTEQ/a
5	污染土暂存库排气筒	颗粒物	1.71	0.103	0.764
		NH <sub>3</sub>	0.034	0.0020	0.015
		H <sub>2</sub> S	0.002	0.00014	0.001
		非甲烷总烃	2.06	0.123	0.917
		VOCs	3.08	0.185	1.376
6	污染土暂存库+废包装物破碎车间	颗粒物	1.84	0.129	0.170
		NH <sub>3</sub>	0.043	0.0030	0.004
		H <sub>2</sub> S	0.003	0.000234	0.0003
		非甲烷总烃	1.91	0.134	0.176
		VOCs	2.86	0.200	0.264
7	1#固废暂存库+2#固废暂存库	NH <sub>3</sub>	0.11	0.0089	0.008
		H <sub>2</sub> S	0.007	0.00054	0.0005
		非甲烷总烃	0.34	0.027	0.023
		VOCs	0.51	0.041	0.034
8	1#预处理车间	NH <sub>3</sub>	0.351	0.0351	0.030
		H <sub>2</sub> S	0.018	0.00176	0.0015
		非甲烷总烃	3.49	0.349	0.293
		VOCs	5.24	0.524	0.440
9	2#预处理车间+废液车间	NH <sub>3</sub>	0.14	0.0140	0.012
		H <sub>2</sub> S	0.007	0.0007	0.0006
		非甲烷总烃	4.01	0.401	0.337
		VOCs	6.01	0.601	0.505
全厂有组织排放总计					
全厂有组织排放总计	HF				4.968
	HCl				49.667
	Hg				0.1071
	Tl+Cd+Pb+As				1.511
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V				0.1754
	二噁英				1.2169 gTEQ/a
	颗粒物				0.934
	NH <sub>3</sub>				0.069
	H <sub>2</sub> S				0.0039
	非甲烷总烃				1.746
	VOCs				2.619

表 7.1-42 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
					标准名称	浓度限值/(mg/m <sup>3</sup> )	
1	1#固废暂存库	暂存	NH <sub>3</sub>	密闭+负压收集	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)	1.0	0.058
			H <sub>2</sub> S		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	0.06	0.004
			非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	4.0	0.175
			VOCs		/	/	0.2625
2	2#固废暂存库	暂存	NH <sub>3</sub>	密闭+负压收集	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)	1.0	0.029
			H <sub>2</sub> S		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	0.06	0.002
			非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	4.0	0.0875
			VOCs		/	/	0.13125
1	1#预处理车间	暂存、预处理	颗粒物	密闭+负压收集	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)	0.5	8.5
			NH <sub>3</sub>			1.0	0.342
			H <sub>2</sub> S		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	0.06	0.017
			非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	4.0	3.4
			VOCs		/	/	5.1
2	2#预处理车间	暂存、预处理	颗粒物	密闭+负压收集	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)	0.5	3.5
			NH <sub>3</sub>			1.0	0.137
			H <sub>2</sub> S		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	0.06	0.007
			非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	4.0	1.4
			VOCs		/	/	2.1
3	废液车间	暂存、预处理	非甲烷总烃	密闭+负压收集	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	4.0	2.5
			VOCs		/	/	3.75
4	废包装物破碎车间	预处理	颗粒物	密闭+负压收集	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)	0.5	0.25
			NH <sub>3</sub>			1.0	0.01
			H <sub>2</sub> S		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	0.06	0.001
			非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	4.0	0.1
			VOCs		/	/	0.15
5	污染土暂存库	暂存	颗粒物	密闭	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)	0.5	1
			NH <sub>3</sub>			1.0	0.020
			H <sub>2</sub> S		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	0.06	0.001
			非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	4.0	1.2
			VOCs		/	/	1.8

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
					标准名称	浓度限值/(mg/m <sup>3</sup> )	
无组织排放总计							
全厂无组织排放总计				颗粒物		13.25	
				NH <sub>3</sub>		0.596	
				H <sub>2</sub> S		0.032	
				非甲烷总烃		8.8625	
				VOCs		13.29375	

表 7.1-43 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	HF	4.968
2	HCl	49.667
3	Hg	0.1071
4	Tl+Cd+Pb+As	1.511
5	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.1754
6	二噁英	1.2169 gTEQ/a
7	颗粒物	14.184
8	NH <sub>3</sub>	0.665
9	H <sub>2</sub> S	0.0359
10	非甲烷总烃	10.6085
11	VOCs	15.91275

表 7.1-44 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	不设 <input type="checkbox"/>
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≤2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物(PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> ) 其他污染物(NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、VOCs、HF、HCl、Hg、Cd、Pb、Mn、二噁英)		包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现	环境功能区	一类区 <input checked="" type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	三类区 <input type="checkbox"/>

状 评 价	评价基准年	(2019)年						
	环境空气质量 现状调查数据 来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充 监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污 染 源 调 查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目 污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污 染源 <input checked="" type="checkbox"/>		
大 气 环 境 影 响 预 测 与 评 价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网 络 模 型 <input type="checkbox"/>	其 他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>			边长 =5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子(PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、VOCs、 HF、HCl、Hg、Cd、Pb、Mn、二噁英)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期 浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均 浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时间(1)h		(Hg、Cd、Pb、Mn、二噁英) C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		/		
	保证率日平均 浓度和年平均 浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的 整体变化情况	k≤-20% <input checked="" type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环 境 监 测 计 划	污染源监测	监测因子：(颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、HCl、TOC、HCl、 HF、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+ Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非 甲烷总烃、臭气浓度)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：( )			监测点数( )	无监测 <input type="checkbox"/>		
评 价 结 论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境 防护距离	无需设置						
	污染年排放量	二氧化硫：(0)t/a	氮氧化物： (0)t/a	颗粒物： (14.184)t/a	VOCs： (15.91275)t/a			
注：“□”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“( )”为内容填写项。								

## 7.2 地表水环境影响分析

本项目建成后，产生的废水包括车辆及容器清洗废水、化验室废水和危废储坑中的渗滤液。

### (1) 车辆及容器清洗废水

车辆及容器清洗废水产生量为 7.65 m<sup>3</sup>/d。车辆清洗在停车场内进行，产生的车辆清洗废水经导流沟收集后进入收集池，收集池内的废水定期通过泵车抽吸至预处理车间储

坑内，根据半固体废物预处理情况，混入半固体废物中，用于调节半固体废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置，不外排。容器清洗则在预处理车间进行，产生的容器清洗废水收集后混入半固体废物中用于调节废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置。

### (2) 化验室废水

化验室废液主要是化验室在化验之后设备及玻璃器皿清洗产生的废水，化验室废水产生量约 1.8 m<sup>3</sup>/a。化验室废水经预处理车间管道、收集沟收集至储坑内，混入半固体废物中用于调节废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置。

### (3) 渗滤液

渗滤液主要产生于固态和半固体废物在厂房储坑内储存过程，渗滤液中含有 Pb、Cd、Cr、As、Hg 等重金属离子，属于危险废液。本项目渗滤液产生量约 675 m<sup>3</sup>/a，渗滤液产生后仍存留在储坑内，最终和固态、半固体废物一起进入水泥窑焚烧处置，不外排。

综上，扩建项目废水不外排，水污染控制和水环境影响减缓措施较为有效，不会对地表水环境质量造成影响。

地表水环境影响评价自查表见表 7.2-1。

表 7.2-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源

		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	( )	监测断面或点位个数 ( ) 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	(水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准《《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类)		
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	预测因子	( )		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/>		

	对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input checked="" type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>					
污染源排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)		
	/	/		/		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
	( )	( )	( )	( )	( )	
生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	( )		( )	
		监测因子	( )		( )	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

### 7.3 噪声环境影响预测与评价

#### 7.3.1 噪声源强分析

根据项目平面布置分析，主要设备噪声源为风机等声源的噪声级一般在 90 dB(A) 左右，设备噪声源强参照同类或相近类型设备实测噪声而定，大多为连续的稳态声源，昼夜间噪声影响变化不大。

扩建项目主要噪声源及采取的降噪治理措施见 4.7.3 章节，具体见表 4.7-8。在采取一定的降噪措施后，各声源源强及与厂界、敏感点的距离见表 7.3-1。

表 7.3-1 主要噪声源与厂界、敏感点的距离一览表

装置名称	声源编号	噪声源	设备台数	治理后声级 dB (A)	项目与厂界及敏感点距离 (m)						
					东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	安置区	厂区东南侧居民点	厂区西南侧居民点
污染土暂存库	N1	风机	1	70(厂房外)	875	580	135	90	1065	950	610

#### 7.3.2 预测点设置

设置东、南、西、北 4 个厂界以及评价范围内的安置区、厂区东南侧居民点、厂区西南侧居民点 3 个敏感点作为噪声预测点。

### 7.3.3 预测模式

选用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)中推荐的模式,并对照评价标准对预测结果进行评价。

#### (1) 声源衰减的基本公式

采用声环境评价导则(HJ2.4-2009)中推荐的噪声户外传播声级衰减基本计算方法:

#### A、计算预测点位的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中:  $L_p(r)$ ——距声源  $r$  处的倍频带声压级;

$L_p(r_0)$ ——声源参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级;

$A_{div}$ ——声波几何发散引起的倍频带衰减量;

$A_{atm}$ ——空气吸收引起的倍频带衰减量;

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减量;

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减量;

$A_{misc}$ ——其它多方面效应引起的衰减。

#### B、几何发散衰减( $A_{div}$ )

##### ①点声源的几何发散衰减:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中:  $L_p(r)$ 、 $L_p(r_0)$ 分别是  $r$ 、 $r_0$  处的声级。

声源处于自由空间:  $L_p(r) = L_w(r_0) - 20\lg(r) - 11$

声源处于半自由空间:  $L_p(r) = L_w - 20\lg(r) - 8$

##### ②面声源的几何发散衰减:

面声源短边为  $a$ , 长边为  $b$ , 随着距离的增加, 引起其衰减与距离的关系为:

当  $r < a/\pi$  时, 在  $r$  处  $A_{div} \approx 0$

当  $a/\pi < r < b/\pi$  时, 在  $r$  处距离  $r$  每增加 1 倍,  $A_{div} \approx 3$  dB

当  $r > b/\pi$  时, 在  $r$  处距离  $r$  每增加 1 倍,  $A_{div} \approx 6$  dB

#### C、地面效应衰减( $A_{gr}$ )

地面类型可分为: 坚实地面, 包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面; 疏松地面, 包括被草或其他植物覆盖的地面, 以及农田等适合于植物生长的地面; 混合地面,



由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减公式：

$$A_{gr} = 4.8 - \left( \frac{2h_m}{r} \right) \left[ 17 + \left( \frac{300}{r} \right) \right]$$

项目的噪声预测，只考虑几何发散衰减( $A_{div}$ )、地面效应衰减( $A_{gr}$ )，其它项目衰减作为预测计算的安全系数而忽略不计。

(2) 预测点的预测等效声级 ( $L_{eq}$ ) 计算式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： $L_{eq}$ ——某预测点预测环境噪声等效声级，dB (A)；

$L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值，dB (A)。

### 7.3.4 预测结果与评价

综合考虑噪声源分布及降噪降噪措施，扩建项目建成后对厂界及噪声敏感点的噪声影响预测结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 厂界及敏感点噪声影响值 单位：dB (A)

预测点位		贡献值	背景值*	预测值	标准值	评价结果
东厂界	昼间	3.2	51	51	65	达标
	夜间	3.2	48	48	55	达标
南厂界	昼间	6.7	50	50	65	达标
	夜间	6.7	47	47	55	达标
西厂界	昼间	19.4	51	51	65	达标
	夜间	19.4	48	48	55	达标
北厂界	昼间	22.9	50	50	65	达标
	夜间	22.9	48	48	55	达标
安置区	昼间	1.5	48	48	65	达标
	夜间	1.5	46	46	55	达标
厂区东南侧居民点	昼间	2.4	48	48	65	达标
	夜间	2.4	46	46	55	达标
厂区西南侧居民点	昼间	6.3	48	48	65	达标
	夜间	6.3	46	46	55	达标

注：东、南、西、北厂界噪声采用协同处置项目 2020 年的验收监测数据，敏感点噪声采用本次的环境噪声监测数据。

由表 7.3-2 可知, 拟建项目建成后重庆海螺水泥有限责任公司厂界噪声昼间最大预测值为 51 dB (A)、夜间最大影响值为 48 dB (A)。昼、夜间各厂界影响值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准要求。

各敏感点噪声预测值最大为昼间 48 dB (A)、夜间 46 dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 2 类标准。

## 7.4 地下水环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 9.7 中的要求, 影响预测方法的选取应根据建设项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定, 二级评价中水文地质条件复杂且适宜采用数值法时, 建议优先采用数值法, 本项目所在区域水文地质条件较简单, 污染物的排放对地下水流场没有明显的影响, 评价区内含水层的基本参数如渗透系数、有效孔隙度等不变或变化很小, 因此可采用解析模型进行预测。

### 7.4.1 溶质运移模型

本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应, 模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是:

①从保守性角度考虑, 假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应, 可以被认为是保守型污染质, 只按保守型污染质来计算, 即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

②有机污染物在地下水中的运移非常复杂, 影响因素除对流、弥散作用以外, 还存在物理、化学、微生物等作用, 这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

根据地下水赋存条件、水动力特征等, 规划区内地下水主要有第四系松散土体孔隙水和基岩裂隙水。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 地下水溶质运移可采用以下方程进行描述。

本次预测采用初始浓度(背景值)不为零时定浓度注入污染物的一维解析解法(参考《多孔介质污染物迁移动力学》, 王洪涛, 2008 年 3 月)进行预测, 预测公式为:

$$\frac{c - c_i}{c_0 - c_i} = \frac{1}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left( \frac{x - ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \exp \left( \frac{ux}{D_L} \right) \operatorname{erfc} \left( \frac{x + ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) \right\}$$

式中:

- $x$ —距注入点的距离, m;
- $t$ —时间, d;
- $c$ — $t$ 时刻  $x$  处的污染物浓度, mg/L;
- $c_0$ —污染物注入浓度, mg/L;
- $c_i$ —污染物背景浓度, mg/L;
- $u$ —水流速度, m/d;
- $D_L$ —纵向弥散系数,  $m^2/d$ ;
- $erfc()$ —余误差函数。

#### 7.4.2 水文地质参数初始值确定

本次数据根据地下水导则推荐水文地质参数以及相邻区域水文地质参数进行修正。具体修正后的数值见表 7.4-1。

表 7.4-1 模型参数综合取值表

项目	单位	参数取值	备注
含水层渗透系数 K	cm/s	$4.6 \times 10^{-4}$	经验值
隔水层渗透系数 K	cm/s	$1 \times 10^{-8}$	经验值
有效孔隙度 EH		0.15	经验值
总空隙度 Tot		0.3	经验值
纵向弥散度	m	0.661	试验值
分子扩散系数		0	经验值
水力梯度		0.020	试验值

#### 7.4.3 地下水污染预测情景设定

根据现状调查,项目区虽有民井,但附近居民饮用水源都来自自来水,因此在本水文地质单元内无饮用水源保护点,地下水含水层埋藏较深,地下水类型主要为基岩裂隙水,区域地下水主要接受大气降雨补给,最终排泄至长江。鉴于拟建项目所在的地下水资源现状,及地下水排泄补给、迳流、排泄方式,本次评价重点关注评价范围内下游潜水含水层及对长江的环境影响。

根据工程污染分析,本项目对地下水可能产生污染的途径主要为:非正常状况下,输送管道所发生跑、冒、滴、漏和事故性泄露以及预处理车间储坑渗滤液泄漏后渗入地下影响地下水。

正常状况下,固废暂存库及各车间、储坑、收集池和事故池均进行了防腐防渗处理,一般不会有渗漏至地下的情景发生。因此,本次评价主要针对非正常状况下,模拟预测

情景设定为：预处理车间储坑底部地面发生破损，渗滤液渗入地下污染地下水。

#### 7.4.4 地下水污染预测

##### (1) 预测时段

根据厂区水文地质条件，拟建项目涉及影响区域地下水类型为基岩裂隙水，且区域地下水向长江排泄，地下水流向明确。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，本次地下水环境影响预测时段按照污染发生后 100 d、1000 d、20 年进行预测。

##### (2) 预测范围

根据厂区地下水补径排特征，预测重点为拟建项目所在的重庆海螺水泥有限责任公司主厂区及下游区域。

##### (3) 预测因子及源强

根据固体废物成分分析，本次评价选取 COD、Cr、Pb、Hg 作为预测因子。固体废物渗滤液中污染物的浓度参照《典型危险废物填埋场渗漏源强及其环境风险评价研究》中对国内 10 个典型危险废物填埋场渗滤液的监测结果，取最不利数据，COD 3000 mg/L、Cr 6.37 mg/L、Pb 5.70 mg/L、Hg 3.39 mg/L。

##### (4) 地下水污染物水质标准

由于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中无 COD 指标，因此选择《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 作为参考值，Cr、Pb、Hg 采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)，见表 7.4-2。

表 7.4-2 拟采用污染物水质标准限值

预测因子	执行标准	标准限值 (mg/L)
COD (参考值)	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类	20
Cr	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类	0.05
Pb	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类	0.01
Hg	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类	0.001

#### 7.4.5 地下水预测结果

##### (1) 非正常状况下 COD 渗漏地下水污染预测

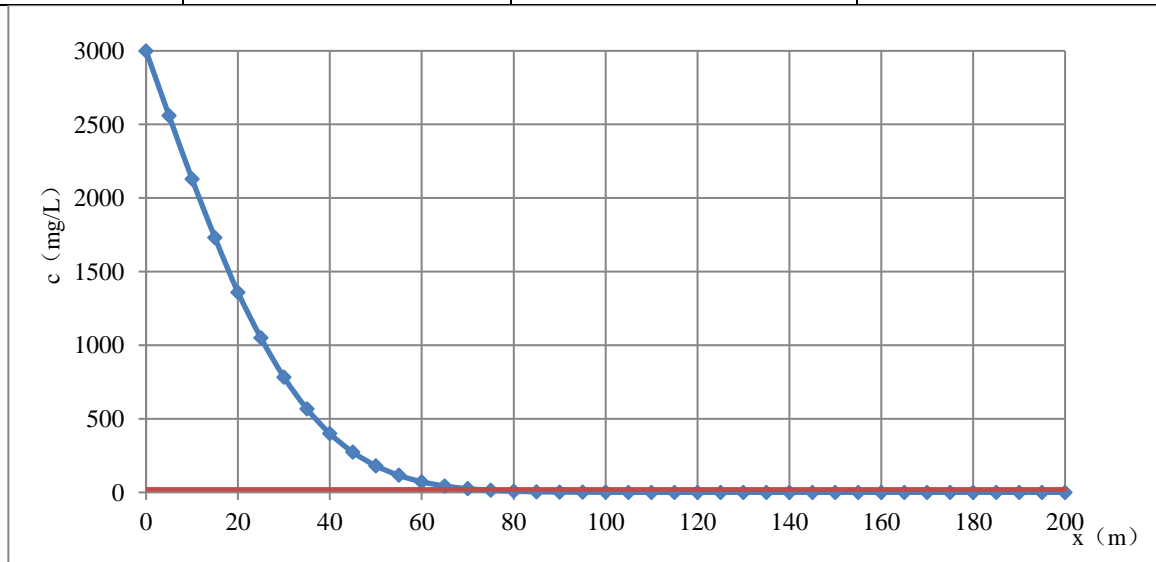
预测结果详见表 7.4-3 和图 7.4-1~图 7.4-3。

预处理车间危废储坑底部距长江直线距离约 1200 m，本次预测以 1200 m 作为预测最大距离。根据预测结果，拟建项目在非正常状况下固废渗滤液下渗，废水中的主要污

染物 COD 在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高。泄漏发生 100 天时，COD 污染物向下游迁移距离为 83 m，COD 污染物浓度达到 20 mg/L 的最远距离为 72 m，此时污染物未进入长江；在污染发生泄漏 1000 天时，COD 污染物向下游迁移距离为 266 m，COD 污染物浓度达到 20 mg/L 的最远距离为 230 m；在污染发生泄漏 7300 天时，COD 污染物向下游迁移距离为 742 m，COD 污染物浓度达到 20 mg/L 的最远距离为 644 m，在几个预测期内 COD 污染物泄漏影响均未到达长江。

**表 7.4-3 污染物浓度贡献值迁移预测结果 (COD) 单位: mg/L**

预测时段	迁移距离 (m)	地下水超标距离 (m)	超标 (长江)
100 d	83	72	未超标
1000 d	266	230	未超标
7300 d	742	644	未超标



**图 7.4-1 第 100 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (COD)**

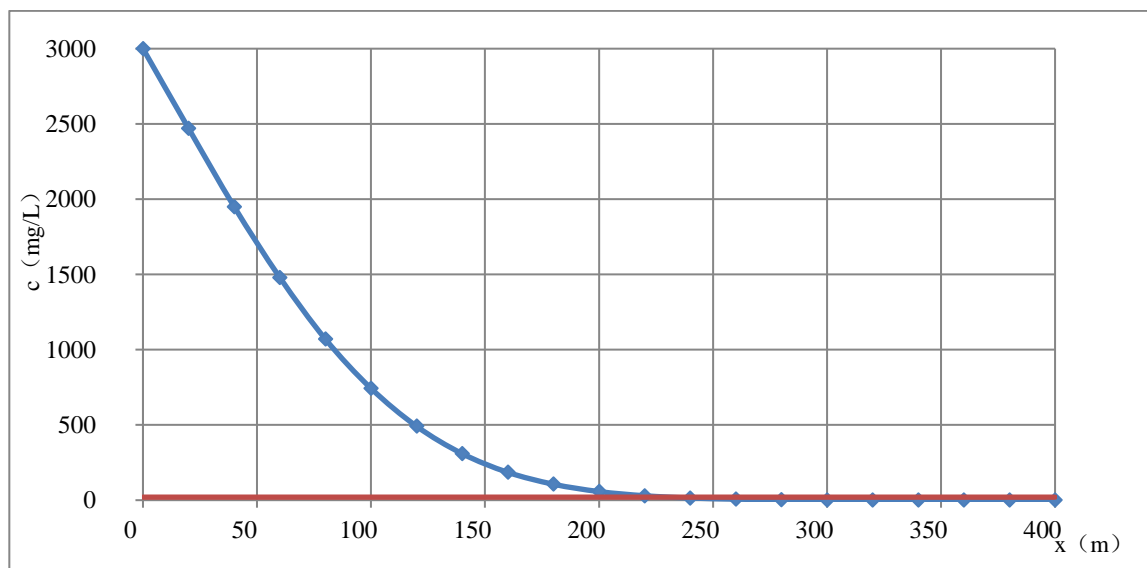


图 7.4-2 第 1000 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (COD)

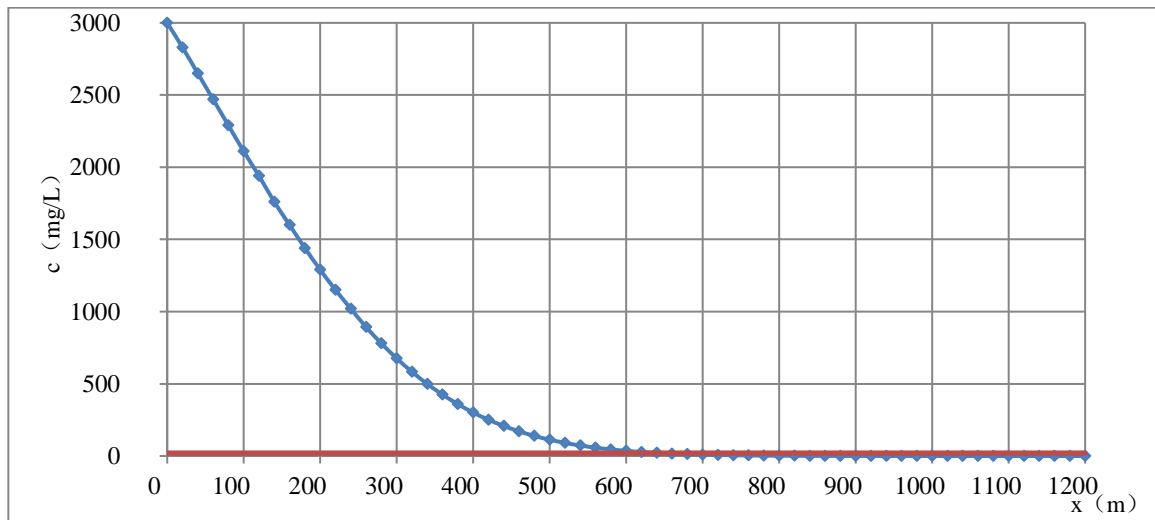


图 7.4-3 第 7300 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (COD)

## (2) 非正常状况下 Cr 渗漏地下水污染预测

预测结果详见表 7.4-4 和图 7.4-4~图 7.4-6。

根据预测结果，拟建项目在非正常状况下固废渗滤液下渗，废水中的主要污染物 Cr 在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高。泄漏发生 100 天时，Cr 污染物向下游迁移距离为 90 m，Cr 污染物浓度达到 0.05 mg/L 的最远距离为 70 m；在污染发生泄漏 1000 天时，Cr 污染物向下游迁移距离为 289 m，Cr 污染物浓度达到 0.05 mg/L 的最远距离为 226 m；在污染发生泄漏 7300 天时，Cr 污染物向下游迁移距离为 804 m，Cr 污染物浓度达到 0.05 mg/L 的最远距离为 632 m，在几个预测期内 Cr 污染物泄漏影响均未到达长江。

表 7.4-4 污染物浓度贡献值迁移预测结果 (Cr) 单位: mg/L

预测时段	迁移距离 (m)	地下水超标距离 (m)	超标 (长江)
100 d	90	70	未超标
1000 d	289	226	未超标
7300 d	804	632	未超标

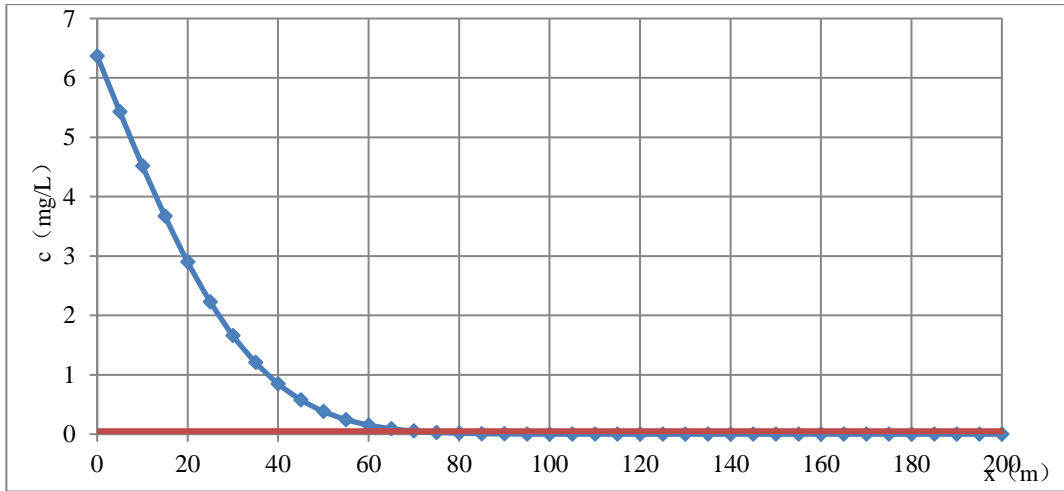


图 7.4-4 第 100 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (Cr)

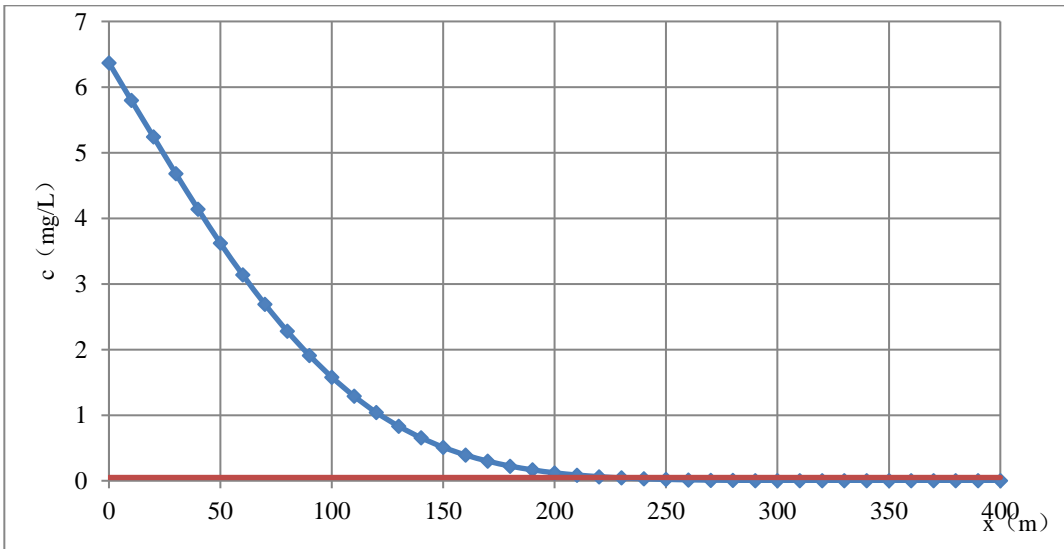


图 7.4-5 第 1000 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (Cr)

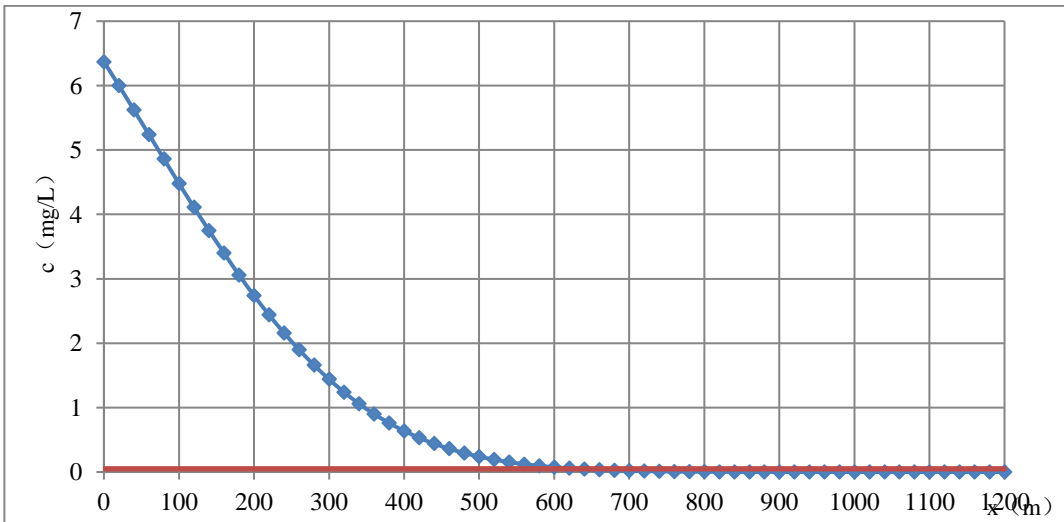


图 7.4-6 第 7300 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (Cr)

### (3) 非正常状况下 Pb 渗漏地下水污染预测

预测结果详见表 7.4-5 和图 7.4~图 7.4-9。

根据预测结果，拟建项目在非正常状况下固废渗滤液下渗，废水中的主要污染物 Pb 在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高。泄漏发生 100 天时，Pb 污染物向下游迁移距离为 86 m，Pb 污染物浓度达到 0.01 mg/L 的最远距离为 83 m；在污染发生泄漏 1000 天时，Pb 污染物向下游迁移距离为 277 m，Pb 污染物浓度达到 0.01 mg/L 的最远距离为 265 m；在污染发生泄漏 7300 天时，Pb 污染物向下游迁移距离为 772 m，Pb 污染物浓度达到 0.01 mg/L 的最远距离为 739 m。在几个预测期内 Pb 污染物泄漏影响均未到达长江。

表 7.4-5 污染物浓度贡献值迁移预测结果 (Pb) 单位: mg/L

预测时段	迁移距离 (m)	地下水超标距离 (m)	超标 (长江)
100d	86	83	未超标
1000d	277	265	未超标
7300d	772	739	未超标

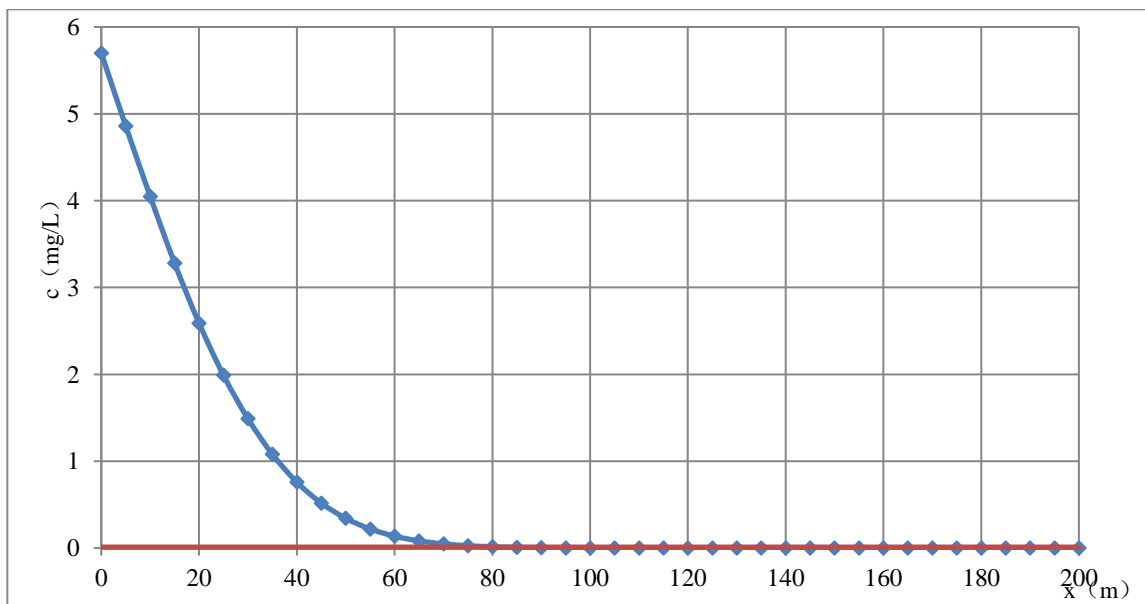


图 7.4-7 第 100 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (Pb)



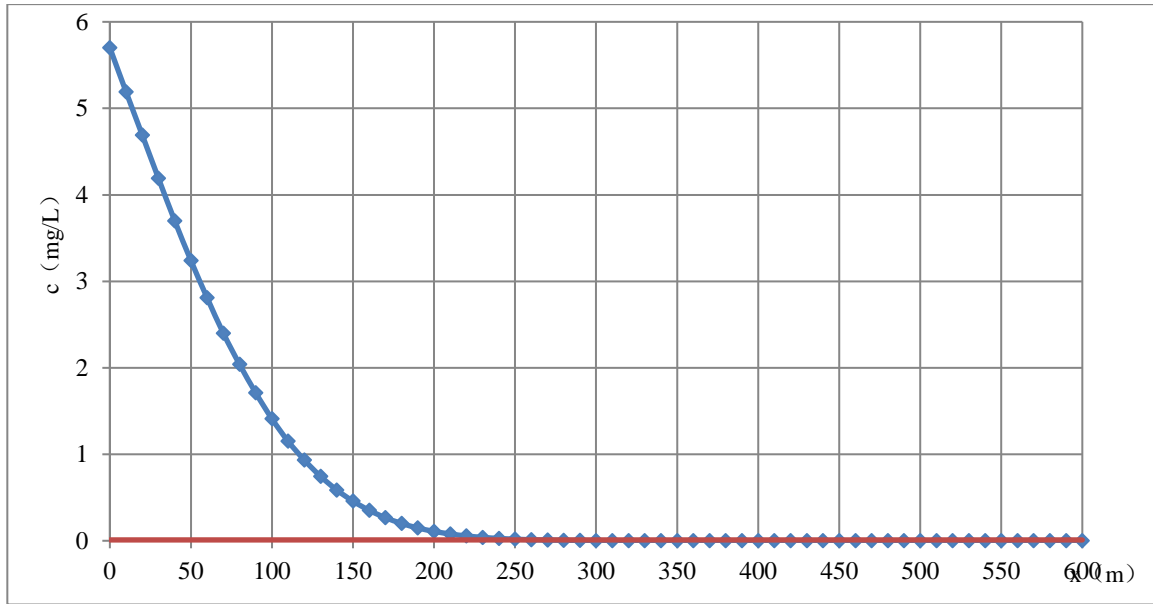


图 7.4-8 第 1000 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (Pb)

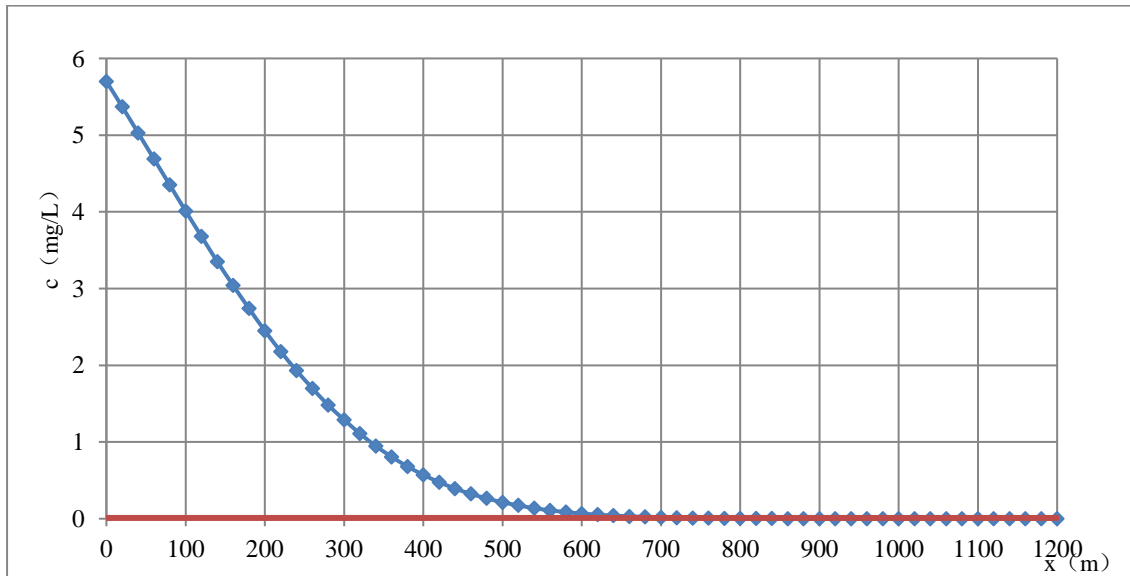


图 7.4-9 第 7300 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (Pb)

#### (4) 非正常状况下 Hg 渗漏地下水污染预测

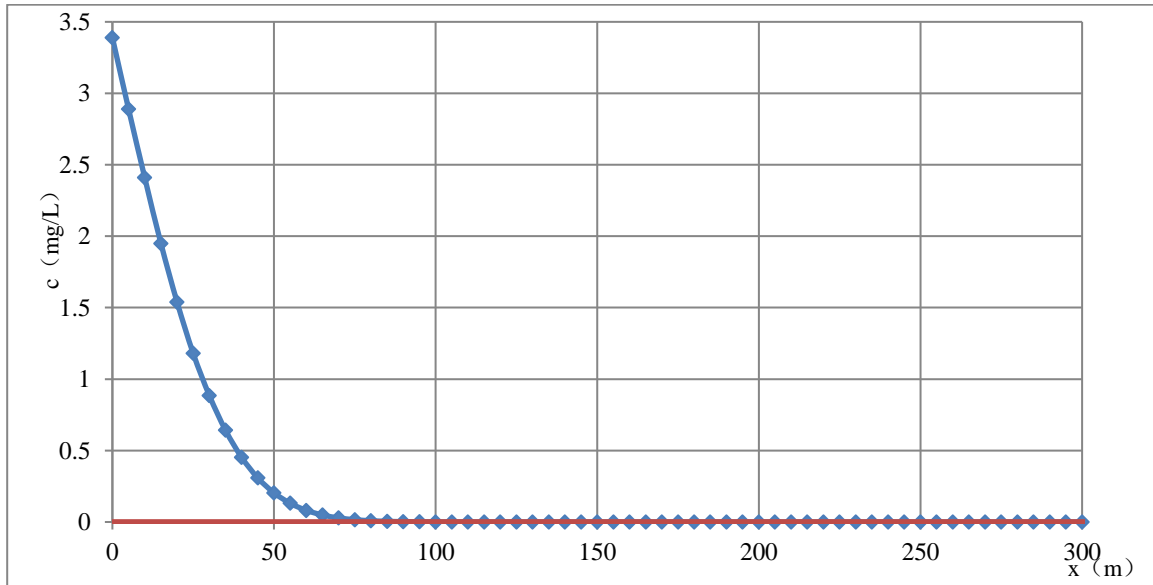
预测结果详见表 7.4-6 和图 7.4-10~图 7.4-12。

根据预测结果，拟建项目在非正常状况下固废渗滤液下渗，废水中的主要污染物 Hg 在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高。泄漏发生 100 天时，Hg 污染物向下游迁移距离为 116 m，Hg 污染物浓度达到 0.001 mg/L 的最远距离为 95 m；在污染发生泄漏 1000 天时，Hg 污染物向下游迁移距离为 370 m，Hg 污染物浓度达到 0.001 mg/L 的最远距离为 306 m；在污染发生泄漏 7300 天时，Hg 污染物向下游迁移距离为 1022 m，Hg 污染物浓度达到 0.001 mg/L 的最远距离为 850 m。

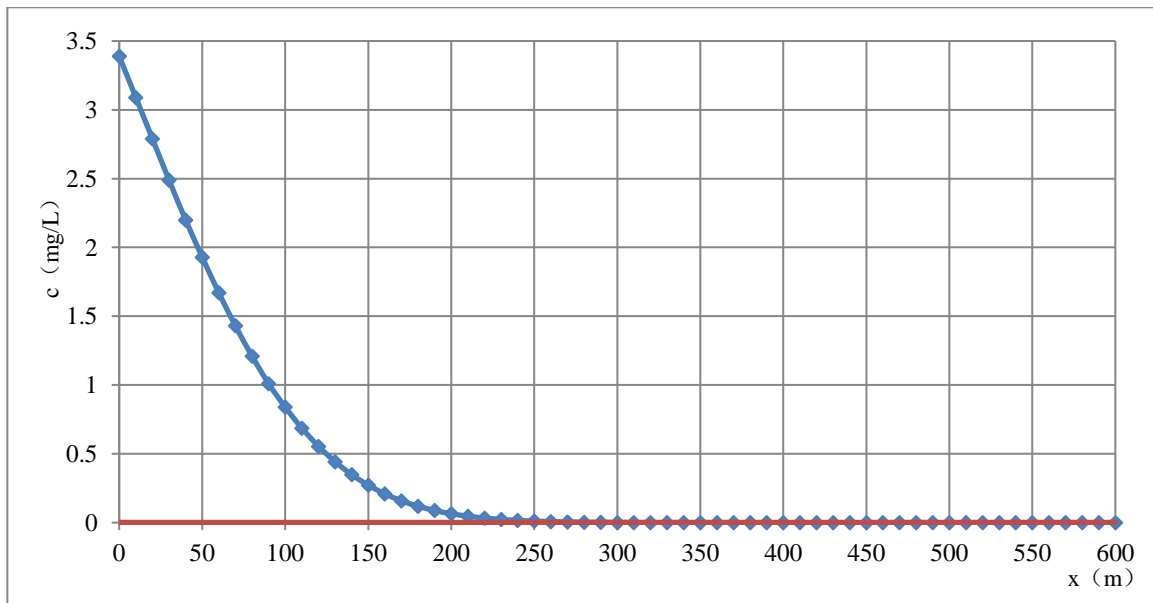
在几个预测期内 Pb 污染物泄漏影响均未到达长江。

**表 7.4-6 污染物浓度贡献值迁移预测结果 (Hg) 单位: mg/L**

预测时段	迁移距离 (m)	地下水超标距离 (m)	超标 (长江)
100 d	116	95	未超标
1000 d	370	306	未超标
7300 d	1022	850	未超标



**图 7.4-10 第 100 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (Hg)**



**图 7.4-11 第 1000 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (Hg)**

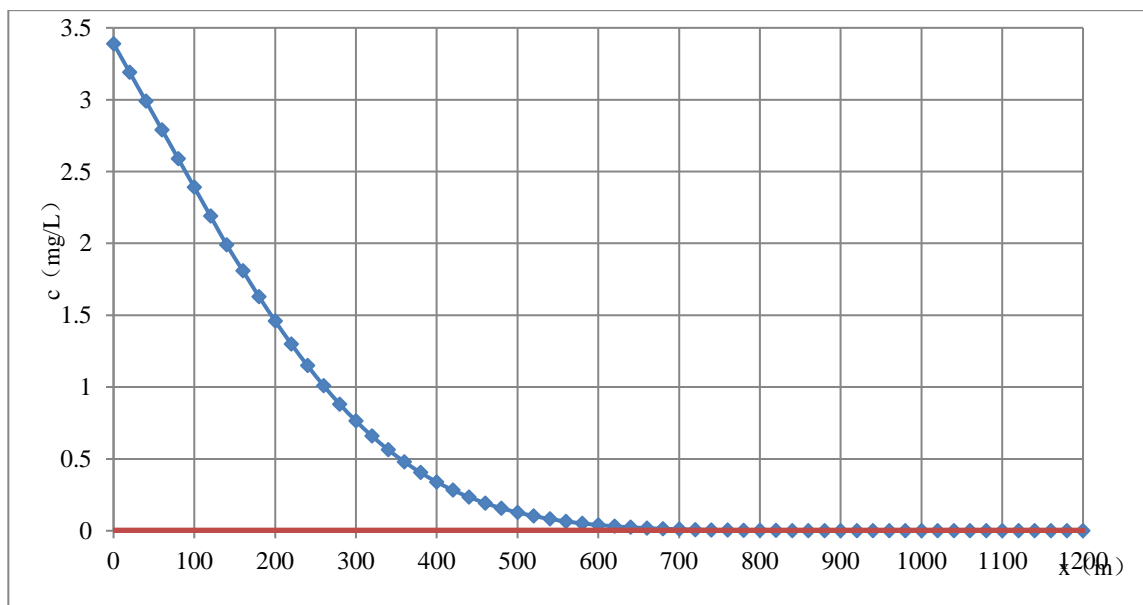


图 7.4-12 第 7300 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (Hg)

#### 7.4.6 地下水污染预测分析

预测结果表明,在非正常事故状况下预处理车间储坑底部地面发生破损,渗滤液渗入地下污染地下水,废水中的主要污染物在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高。污染物迁移距离最远的是 Hg,在第 7300 天时,污染物向下游迁移距离为 1022 m,超标距离为 850 m,厂址离长江距离约 1200 m,可见污染物泄漏未对长江造成污染。同时,评价区域周边居民已全部使用自来水作为饮用水源,厂址区污染物的泄露也不会对周边居民饮用水水源的造成影响。

此外,建设单位通过加强管理,并采取可行的地下水防渗措施,在下游厂界处设置地下水监控井,可有效避免上述事情的发生,对地下水造成污染的概率非常小。

#### 7.5 土壤环境影响分析

土壤是一个开放系统,土壤与水、空气、生物、岩石等环境要素之间存在物质交换,污染物进入环境后通过环境要素间的物质交换造成土壤污染。通常造成土壤污染的途径有:

- (1) 污染物随大气传输而迁移、扩散;
- (2) 污染物随地表水流动、补给、渗入而迁移;
- (3) 污染物通过灌溉在土壤中累积;
- (4) 固体废弃物受自然降水淋溶作用,转移或渗入土壤;
- (5) 固体废弃物受风力作用产生转移。

扩建项目为协同处置固体废物项目，在协同处置过程中产生的固体废物均不外排，均得到妥善处置或综合利用，不会受到雨水淋溶或风力作用而进入外环境；同时对各车间、事故池等建构物均采取了防腐、防渗措施，防渗系数满足相应要求，可有效的防止废水渗透到地下污染土壤。

相对而言，从污染途径分析，在水泥窑焚烧处置固体废物过程中排放的含重金属烟尘沉降是可能引起土壤重金属污染的主要途径，因此，本次土壤评价重点考虑含重金属烟尘沉降对项目周边土壤产生的重金属累积影响。

### 7.5.1 预测评价范围

一般来说，预测评价范围与现状调查评价范围一致。但由于本项目对土壤环境的影响主要是重金属、二噁英等污染物在厂区周边的沉降，根据大气导则推荐的 AERMOD 模型预测结果，Hg、Cd、Pb、二噁英等污染物的最大落地浓度出现在约 2000 m 处。

因此，土壤环境预测评价范围结合大气影响范围进行适当调整，最终确定为以二线窑尾排气筒为中心 5 km×5 km 的矩形区域。

### 7.5.2 预测评价时段

按运营期 30 年考虑，选取项目运营后的 5a、10a、15a、20a、25a、30a 等重要时间节点作为预测评价时段。

### 7.5.3 情景设置

本次情景设置从最不利的的影响角度出发，假定本项目排放的重金属、二噁英等污染物全部沉降在 5 km×5 km 的矩形区域内。

### 7.5.4 预测与评价因子

窑尾烟气中涉及重金属和二噁英，本次评价主要选取 Hg、Cd、Pb、As、Cr 和二噁英进行预测评价。

### 7.5.5 预测评价标准

本次项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，周边以农用地为主。

因此，预测评价标准选用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。

### 7.5.6 预测与评价方法

#### （1）预测方法

本项目土壤环境影响预测与评价主要考虑大气沉降，因此采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E 推荐的预测方法。

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中：

$\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，mg/kg；

$I_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，mg；

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，mg；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，mg；

$\rho_b$ ——表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；

$A$ ——预测评价范围，m<sup>2</sup>；

$D$ ——表层土壤深度，一般取 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

$n$ ——持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，公式如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

$S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值，mg/kg；

$S$ ——单位质量土壤中某种物质的预测值，mg/kg。

## （2）参数取值

本次土壤环境影响预测与评价相关参数取值如下，详见表 7.5-1。

表 7.5-1 预测参数取值一览表

因子	$I_s$ (t/a)	$L_s + R_s$	$\rho_b$ (kg/m <sup>3</sup> )	$A$ (m <sup>2</sup> )	$D$ (m)	$n$	$S_b$ (mg/kg)
Hg	0.1071	按最不利情况，不考虑输出量，取 0	1400	25000000	0.2	5a、10a、15a、20a、25a、30a	0.073
Cd	0.0158						0.151
Pb	0.9521						39.4
As	0.3212						11.3
Cr	0.011						114
二噁英	$1.2169 \times 10^{-6}$						$1.1 \times 10^{-7}$

### 7.5.7 预测结果

通过上述方法预测计算项目投产 5a、10a、15a、20a、25a、30a 后的土壤中 Hg、Cd、Pb、As、Cr、二噁英的预测值（增量叠加现状值），具体结果见表 7.5-2~表 7.5-7。

**表 7.5-2 项目实施后不同年份土壤中 Hg 的预测值 单位: mg/kg**

项目	5a	10a	15a	20a	25a	30a
Hg 累积量	0.14950	0.22600	0.30250	0.37900	0.45550	0.53200
背景值	0.073					
农用地风险筛选值	3.4					

**表 7.5-3 项目实施后不同年份土壤中 Cd 的预测值 单位: mg/kg**

项目	5a	10a	15a	20a	25a	30a
Cd 累积量	0.16229	0.17357	0.18486	0.19614	0.20743	0.21871
背景值	0.151					
农用地风险筛选值	0.6					

**表 7.5-4 项目实施后不同年份土壤中 Pb 的预测值 单位: mg/kg**

项目	5a	10a	15a	20a	25a	30a
Pb 累积量	40.08007	40.76014	41.44021	42.12029	42.80036	43.48043
背景值	39.4					
农用地风险筛选值	170					

**表 7.5-5 项目实施后不同年份土壤中 As 的预测值 单位: mg/kg**

项目	5a	10a	15a	20a	25a	30a
As 累积量	11.52943	11.75886	11.98829	12.21771	12.44714	12.67657
背景值	11.3					
农用地风险筛选值	25					

**表 7.5-6 项目实施后不同年份土壤中 Cr 的预测值 单位: mg/kg**

项目	5a	10a	15a	20a	25a	30a
Cr 累积量	114.00786	114.01571	114.02357	114.03143	114.03929	114.04714
背景值	114					
农用地风险筛选值	250					

**表 7.5-7 项目实施后不同年份土壤中二噁英的预测值 单位: mg/kg**

项目	5a	10a	15a	20a	25a	30a
二噁英累积量	9.79E-07	1.85E-06	2.72E-06	3.59E-06	4.46E-06	5.33E-06
背景值	1.1×10 <sup>-7</sup>					
风险筛选值*	1×10 <sup>-5</sup> *					

注: \*——农用地无二噁英标准值, 本次取建设用地第一类用地风险筛选值作参考。

### 7.5.8 预测评价结论

由表 7.5-2~表 7.5-7 可看出, 正常排放情况下, 项目投产 30 年后, Hg、Cd、Pb、

As、Cr 在土壤中的预测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中风险筛选值,二噁英在土壤中的预测值可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第一类用地风险筛选值。

由此可见,项目实施后只要严格执行本次环评提出的各项治理措施,做到达标排放,造成区域土壤重金属、二噁英累积的影响是有限的,不会影响土壤使用功能,土壤环境影响可接受。同时,本次评价提出,建设单位应严格执行本报告书第 11 章提出的环境监测计划,对土壤环境开展跟踪监测。

表 7.5-8 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ;生态影响型 <input type="checkbox"/> ;两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ;农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ;未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	(<5) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标(安置区)、方位(NE)、距厂界最近距离(130~625m)				
		敏感目标(沿溪村)、方位(NE)、距厂界最近距离(562~1213m)				
		敏感目标(乌杨中学)、方位(NE)、距厂界最近距离(920~1094m)				
		敏感目标(小溪村)、方位(SE)、距厂界最近距离(551~857m)				
		敏感目标(厂区东南侧居民点)、方位(SE)、距厂界最近距离(75~234m)				
		敏感目标(青岭村1、2、3、4社)、方位(S)、距厂界最近距离(219~553m)				
		敏感目标(厂区西南侧居民点)、方位(SW)、距厂界最近距离(198~286m)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ;地面漫流 <input type="checkbox"/> ;垂直入渗 <input type="checkbox"/> ;地下水水位 <input type="checkbox"/> ;其他( )				
	全部污染物	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、As、Cr、Mn、二噁英类、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃和VOCs				
特征因子	Hg、Cd、Pb、As、Cr、二噁英					
所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ;II类 <input type="checkbox"/> ;III类 <input type="checkbox"/> ;IV类 <input type="checkbox"/>					
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ;较敏感 <input type="checkbox"/> ;不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ;二级 <input type="checkbox"/> ;三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ;b) <input checked="" type="checkbox"/> ;c) <input checked="" type="checkbox"/> ;d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	土地颜色、土壤结构、土壤质地、砂砾含量、其他异物、pH、天然含水率、天然密度、干密度、比重、孔隙比、饱和度、渗透系数、阳离子交换量、氧化还原电位等				同附录 C
	现状监测点位	占地范围内		占地范围外		深度
		表层样点数	2	4	0.2 m	
现状监测因子	柱状样点数	5	0	0.5m、1.5m、3.0 m	点位布置图	
	pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表1中的45项基本项目,表2中的氧化物、石油烃(C10~C40)、二噁英类;pH、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)表1中的8项基本项目以及二噁英类。					
现状评价	评价因子	pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表1中的45项基本项目,表2中的氧化物、石油烃(C10~C40)、二噁英类;《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)表1中的8项基本项目。				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ;GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ;表D.1 <input type="checkbox"/> ;表 D.2 <input type="checkbox"/> ;其他( )				
	现状评价结论	各监测点监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中的风险筛选值。				

影响预测	预测因子	Hg、Cd、Pb、As、Cr、二噁英	
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )	
	预测分析内容	影响范围 (21×21 km) 影响程度 (预测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618-2018) 中风险筛选值 )	
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>	
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )	
	跟踪监测	监测点数	4
		监测指标	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 表1中的45项基本项目, 表2中的氰化物、石油烃 (C10~C40)、二噁英类。《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618-2018) 表1中的8项基本项目、二噁英。
	监测频次	每年开展1次	
信息公开指标	监测计划及监测因子		
评价结论	土壤环境影响可接受		
注 1: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 可√; “( )” 为内容填写项; “备注” 为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。			

## 7.6 固体废物影响分析

本项目建成后, 在协同处置固体废物过程中会产生一些固体废物, 主要有废包装容器及包装物、收集池及事故池污泥、窑灰、除尘灰、滤渣、含氯粉尘、废活性炭、化验室废物和不能入窑处置或不明性质的废物。

### (1) 废包装容器及包装物

包括各种盛装废物的金属容器、塑料容器、袋子等, 根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南 (试行)》(环境保护部公告 2017 年 第 22 号), 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。水泥窑协同处置过程中产生的污染严重、破损、不能重复利用的部分废包装容器及包装物, 在满足入窑处置要求的情况下预处理后入窑焚烧处置, 不能入窑的金属容器等则送有资质的单位处置。

因此, 不会对周围环境产生不利影响。

### (2) 收集池及事故池污泥

本项目对运输车辆以及车间地面进行清洗, 清洗废水汇入收集池内; 另外, 项目周边初期雨水及事故废水最终汇入事故池内。清洗废水、初期雨水及事故废水预计在收集池和事故池内沉淀, 产生沉淀污泥, 收集池及事故池污泥作为半固体废物进行管理, 最终入窑焚烧处置。

### (3) 窑灰

本项目产生的窑灰依托现有水泥生产线窑灰返窑系统, 收集后窑灰的均返回生料入窑系统, 不外排, 对周围环境影响较小。



#### (4) 除尘灰

污染土暂存库收集的粉尘收集后混入污染土中，最终入窑焚烧处置，不外排，对周围环境影响较小。

#### (5) 滤渣

液态废物在废液车间过滤除杂过程中会产生滤渣，采取投加入窑焚烧的方式进行处置，不外排，对周围环境影响较小。

#### (6) 含氯粉尘

本项目除氯系统收集的含氯粉尘做为混合材按一定比例掺入水泥熟料，不会影响水泥品质，得到综合利用，对周围环境影响较小。

#### (7) 废活性炭

固废暂存库、预处理车间、废液车间和污染土暂存库废气处理系统运行过程中将产生废活性炭，废活性炭经收集后入窑焚烧处置，不外排。

#### (8) 化验室废物及废液

项目建成后，化验室在日常分析检测过程中会产生一定的废物和废弃样品，化验室废物按相应的预处理方式预处理后入窑焚烧处置，不外排。化验室废液按照酸碱性不同分别存入酸碱废液缸内，待收集满后，掺入半固体废物中，最终入窑焚烧处置，不外排。

#### (9) 不能入窑处置或不明性质的废物

一旦接收到不能入窑处置的废物时，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固体废物产生单位。当接收到不明性质的固体废物时，立即向当地环境保护行政主管部门报告，必要时应报告当地安全生产行政主管部门和公安部门；在确认不明性质废物不具有爆炸性后，可采取常规分析方法取样分析，确认废物性质后按照相关要求协同处置；若不明性质废物具有爆炸性，或无法判断其是否具有爆炸性，则不予接收。采取上述措施后对周围环境影响较小。

综上，拟建项目运营期产生的固体废物均得到综合利用和妥善处置，基本不会对周边环境造成影响。

### 7.7 生态环境影响分析

扩建项目建成后对生态环境的不利影响主要表现为外排废气中污染物沉降后对周边植被和农作物的影响。

氟化氢是一类对植物毒性很强的大气污染物，以气体状态存在的氟化氢主要从气孔

进入植物体内,但不损害气孔附近的细胞,而是顺着导管向叶片的尖端和叶缘部分移动,因而叶尖和叶缘的氟化氢含量较高。进入叶片的氟化氢与叶片内的钙质发生反应,生成难溶性的氟化钙化合物,沉积于叶尖及叶缘的细胞间,当浓度较高时即表现症状。氟化氢在植物体内的毒害作用,主要是抑制了一些酶的活动,特别是烯醇化合物,从而阻碍代谢机能,破坏叶绿体和原生质;降低了体内钙、镁的活性,产生钙、镁营养障碍。此外,某些植物体内  $\text{CaF}_2$  的积累还可导致通道受阻,干扰水分和养分的运输,引起部分组织干枯、变褐。本项目氟化氢的排放量极小,经扩散后对周边植物影响极小。

氯化氢进入植物组织后,与水作用分别生成强氯化剂次氯酸和盐酸,有较大的破坏作用。次氯酸和盐酸其毒性虽不及氟化物强烈,但较二氧化硫强 2~4 倍。基于氯化氢与二氧化硫对农作物伤害的相似性,用类比的方法大致确定氯化氢对不同农作物的浓度限值。参考《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》(GB 9137-88)中敏感作物二氧化硫的浓度限值(任何一次浓度为  $0.50 \text{ mg/m}^3$ ,日平均浓度为  $0.15 \text{ mg/m}^3$ ),本次确定保护农作物的氯化氢浓度限值为任何一次浓度  $0.125 \text{ mg/m}^3$ ,日平均浓度  $0.0375 \text{ mg/m}^3$ 。根据预测,氯化氢小时浓度最大贡献值为  $0.034819 \text{ mg/m}^3$ ,日均浓度最大贡献值为  $0.003014 \text{ mg/m}^3$ ,因此本项目氯化氢对周围农业生产影响较小。

重金属、二噁英对植物的影响:重金属、二噁英对农作物影响不表现为直接的形式,而是污染物在植物体内累积。

汞不但能在植物体内累积,还会对植物产生毒害。植物受汞毒害的症状是叶、茎、花瓣、花梗和幼蕾的花冠变成棕色或黑色,严重时引起叶子和幼蕾掉落。受汞污染的豆类植物和薄荷的叶子及茎会显出暗色的斑点,并逐渐变黑,最后枯萎和过早落叶,而且污染时间越长,损伤越重。

镉是危害植物生长发育的有害元素,过量的镉会对植物生长发育产生明显的危害。研究表明镉胁迫时会破坏叶片的叶绿素结构,降低叶绿素含量,叶片发黄,严重时几乎所有叶片都出现褪绿现象,叶脉组织成酱紫色、变脆、萎缩、叶绿素严重缺乏,表现为缺铁症状。研究表明,由于叶片受伤害致使生长缓慢,植株矮小,根系受到抑制,造成生长障碍降低产量,高浓度时死亡。

铅并不是植物生长发育的必需元素,当铅进入植物根、树皮或叶片后,积累在根、茎和叶片影响植物的生长发育,使植物受害。铅对植物根系的生长的影响是显著的,铅能减少根细胞的有丝分裂速度,这也是造成植物生长缓慢的原因,铅毒害引起植物主要的中毒症状为根量减少,根冠膨大变黑、腐烂,导致植物地上部分生物量随后下降,叶

片失绿明显，严重时逐渐枯萎，植物死亡。

二噁英在空气中的形态可能是气体、气溶胶或颗粒物，广泛分布于环境中，为微水溶性，比较容易吸附于沉积物中，而且易于在水生生物体中积累，其化学降解过程和生物降解过程相当缓慢，在环境中滞留时间较长，成为持久性污染物，由于二噁英在自然环境分解的速度极为缓慢，因此可积聚在植物和被动物及水生生物吸入体内。

扩建项目建成后全厂危险废物处置规模为 14.8 万吨/年，一般固废及污染土处置规模为 30 万吨/年，其中一线危险废物处置规模 7.4 万吨/年、一般固废及污染土 9 万吨/年，二线危险废物处置规模 7.4 万吨/年、一般固废及污染土 9 万吨/年，三线一般固废及污染土处置规模 12 万吨/年。一、二线危废掺烧量均为熟料的 5.0%、一般固废及污染土为熟料的 6.0%，三线一般固废及污染土掺烧量为熟料的 8.6%，同时由于水泥窑本身有着得天独厚的抑制酸性气体、重金属和二噁英产生的条件，在焚烧过程中绝大部分会被吸收、固化、分解，因此随窑尾烟气排放至大气中的污染物量极少。由环境空气影响预测可知，项目正常情况下排放的酸性气体、重金属、二噁英类等对周围环境的贡献值远低于环境标准要求，其产生的少量 HCl、HF、重金属、二噁英类等污染物对周围环境的影响是在可接受范围内的。

## 7.8 人体健康影响分析

### 7.8.1 评价思路

本次评价依据《生态环境健康风险评估技术指南 总纲》(HJ 1111-2020)以及《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)，同时，结合项目实际情况及周边环境，确定评价因子、暴露途径、暴露情景、暴露人群数量等相关参数，并进行定量的暴露评估。从人体环境暴露角度，计算多种暴露途径条件下的环境风险值，分析项目相关评价因子排放对人体健康的影响及可接受程度。

### 7.8.2 评价因子

由工程分析可知，拟建项目废气主要涉及到重金属污染物的排放，包括 Hg、Tl、Cd、Pb、As、Be、Cr、Sn、Sb、Cu、Co、Mn、Ni、V、二噁英等。

根据《生态环境健康风险评估技术指南 总纲》(HJ 1111-2020)以及《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)，确定选取 Hg、Cd、Pb、二噁英作为健康风险评估评价因子，用于特定暴露情景下人群暴露于目标环境因素的健康风险。

### 7.8.3 暴露情景

### (1) 目标环境因素及其来源

拟建项目危险废物焚烧处置过程中重金属污染物（Hg、Cd、Pb）及二噁英通过气态形式排入空气中。

### (2) 暴露人群

暴露人群考虑以住宅用地为代表的第二类用地和以工业用地为代表的第二类用地内的儿童及成人。

### (3) 暴露途径

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），暴露途径包括：经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物、吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物、吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物共 6 种土壤污染物暴露途径和吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物、饮用地下水共 3 种地下水污染物暴露途径。

同时，结合《生态环境健康风险评估技术指南 总纲》（HJ 1111-2020）及拟建项目特点，评价重点考虑经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物 3 种暴露途径。

### (4) 暴露时间

暴露时间选取《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）附录 G 推荐值，即成人暴露期第一类用地推荐值为 24 年，第二类用地推荐值为 25 年；儿童暴露期第一类用地推荐值为 6 年，第二类用地推荐值为 0。

### (5) 暴露频率

暴露频率选取《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）附录 G 推荐值，即成人暴露频率第一类用地推荐值为 350 d/a，第二类用地推荐值为 250 d/a；儿童暴露频率第一类用地推荐值为 350 d/a，第二类用地推荐值为 0。

## 7.8.4 评估方案

**致癌效应风险：**人群暴露于致癌效应污染物，诱发致癌性疾病或损伤的概率。一般采用人群超额致癌风险进行表征，对于同一环境因素，应按不同暴露途径选择相应的致癌斜率系数或单位风险因子进行风险估计。多种暴露途径或多种目标环境因素对相同靶器官产生相似的致癌效应时，可对不同暴露途径或不同目标环境因素的超额致癌风险进行累加计算总的超额致癌风险。

**非致癌效应风险：**一般采用危害商进行表征，对于同一目标环境因素，应按不同暴露途径选择相应的参考浓度或参考剂量进行风险估计。多种暴露途径或多种目标环境因

素对相同靶器官产生相似的非致癌效应时，可对不同暴露途径或不同目标环境因素的危害商进行累加计算总的危害商。

可接受风险水平：对暴露人群不会产生不良或有害健康效应的风险水平，包括致癌效应的可接受致癌风险水平和非致癌效应的可接受危害商。评价选取《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）中的单一污染物的可接受致癌风险水平为  $10^{-6}$ ，单一污染物的可接受危害商为 1 进行拟建项目致癌效应风险及非致癌效应风险评估。

### 7.8.5 暴露量计算

暴露量计算选用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）中推荐的计算公式及参数。

#### （1）第一类用地暴露量计算

##### ①经口摄入土壤途径

对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露的终生危害，经口摄入土壤途径的土壤暴露量采用公式（A.1）计算：

$$OISER_{ca} = \frac{\left( \frac{OSIR_c \times ED_c \times EF_c}{BW_c} + \frac{OSIR_a \times ED_a \times EF_a}{BW_a} \right) \times ABS_o}{AT_{ca}} \times 10^{-6} \dots\dots (A.1)$$

公式中：OISER<sub>ca</sub>—经口摄入土壤暴露量（致癌效应），kg 土壤·kg<sup>-1</sup>体重·d<sup>-1</sup>；

OSIR<sub>c</sub>—儿童每日摄入土壤量，mg·d<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G，取 200；

OSIR<sub>a</sub>—成人每日摄入土壤量，mg·d<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G，取 100；

ED<sub>c</sub>—儿童暴露期，a；推荐值见附录 G，取 6；

ED<sub>a</sub>—成人暴露期，a；推荐值见附录 G 取 24；

EF<sub>c</sub>—儿童暴露频率，d·a<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G，取 350；

EF<sub>a</sub>—成人暴露频率，d·a<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G，取 350；

BW<sub>c</sub>—儿童体重，kg，推荐值见附录 G，取 19.2；

BW<sub>a</sub>—成人体重，kg，推荐值见附录 G，61.8；

ABS<sub>o</sub>—经口摄入吸收效率因子，无量纲；推荐值见附录 G，取 1；

AT<sub>ca</sub>—致癌效应平均时间，d；推荐值见附录 G，取 27740。

对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童期暴露受到的危害，经口摄入土壤途径的土壤暴露量采用公式（A.2）计算：

$$OISER_{nc} = \frac{OSIR_c \times ED_c \times EF_c \times ABS_o}{BW_c \times AT_{nc}} \times 10^{-6} \quad \dots\dots (A.2)$$

公式中：OISERnc—经口摄入土壤暴露量（非致癌效应），kg 土壤·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>；

ATnc—非致癌效应平均时间，d；推荐值见附录 G 表 G.1。

公式中 OSIRc、EDc、EFc、ABS<sub>o</sub> 和 BWc 的参数含义及取值同公式（A.1）。

### ②皮肤接触土壤途径

对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露的终生危害，皮肤接触土壤途径土壤暴露量采用公式（A.3）计算：

$$DCSER_{ca} = \frac{SAE_c \times SSAR_c \times EF_c \times ED_c \times E_v \times ABS_d}{BW_c \times AT_{ca}} \times 10^{-6} + \frac{SAE_a \times SSAR_a \times EF_a \times ED_a \times E_v \times ABS_d}{BW_a \times AT_{ca}} \times 10^{-6} \quad \dots\dots (A.3)$$

公式中：

DCSERca—皮肤接触途径的土壤暴露量（致癌效应），kg 土壤·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>；

SAEc—儿童暴露皮肤表面积，cm<sup>2</sup>；

SAEa—成人暴露皮肤表面积，cm<sup>2</sup>；

SSARc—儿童皮肤表面土壤粘附系数，mg·cm<sup>-2</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1；

SSARa—成人皮肤表面土壤粘附系数，mg·cm<sup>-2</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1；

ABSd—皮肤接触吸收效率因子，无量纲；取值见附录 B 表 B.1；

E<sub>v</sub>—每日皮肤接触事件频率，次·d<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1。

公式中 EFc、EDc、BWc、ATca、EFa、EDa 和 BWa 的参数含义同公式（A.1），

SAEc 和 SAEa 的参数值分别采用公式（A.4）和公式（A.5）计算：

$$SAE_c = 239 \times H_c^{0.417} \times BW_c^{0.517} \times SER_c \quad \dots\dots (A.4)$$

$$SAE_a = 239 \times H_a^{0.417} \times BW_a^{0.517} \times SER_a \quad \dots\dots (A.5)$$

公式（A.4）和公式（A.5）中：

Hc—儿童平均身高，cm，推荐值见附录 G 表 G.1；

Ha—成人平均身高，cm；推荐值见附录 G 表 G.1；

SERc—儿童暴露皮肤所占面积比，无量纲，推荐值见附录 G 表 G.1；

SERa—成人暴露皮肤所占面积比，无量纲；推荐值见附录 G 表 G.1。

公式（A.4）和公式（A.5）中 BWc 和 BWa 的参数含义见公式（A.1）。

对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童期暴露受到的危害，皮肤接触土壤途径对应的土壤暴露量采用公式（A.6）计算：

$$DCSER_{nc} = \frac{SAE_c \times SSAR_c \times EF_c \times ED_c \times E_v \times ABS_d}{BW_c \times AT_{nc}} \times 10^{-6} \quad \dots\dots (A.6)$$

公式中：

DCSERnc —皮肤接触的土壤暴露量（非致癌效应），kg 土壤·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>。

公式（A.6）中 SAEc、SSARc、Ev 和 ABSd 的参数含义见公式（A.3），EFc、EDc 和 BWc 的参数含义见公式（A.1），ATnc 的参数含义见公式（A.2）。

### ③吸入土壤颗粒物途径

对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露的终生危害，吸入土壤颗粒物途径对应的土壤暴露量采用公式（A.7）计算：

$$PISER_{ca} = \frac{PM_{10} \times DAIR_c \times ED_c \times PIAF \times (f_{spo} \times EFO_c + f_{spi} \times EFI_c)}{BW_c \times AT_{ca}} \times 10^{-6} \quad \dots (A.7)$$

$$+ \frac{PM_{10} \times DAIR_a \times ED_a \times PIAF \times (f_{spo} \times EFO_a + f_{spi} \times EFI_a)}{BW_a \times AT_{ca}} \times 10^{-6}$$

公式中：PISERca—吸入土壤颗粒物的土壤暴露量（致癌效应），kg 土壤·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>；

PM<sub>10</sub>—空气中可吸入浮颗粒物含量，mg·m<sup>-3</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1；

DAIRa—成人每日空气呼吸量，m<sup>3</sup>·d<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1；

DAIRc—儿童每日空气呼吸量，m<sup>3</sup>·d<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1；

PIAF—吸入土壤颗粒物在体内滞留比例，无量纲；推荐值见附录 G 表 G.1；

fspi—室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例，无量纲；推荐值见附录 G 表 G.1；

fspo—室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例，无量纲；推荐值见附录 G 表 G.1；

EFIa—成人的室内暴露频率，d·a<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1；

EFIc—儿童的室内暴露频率，d·a<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1；

EFOa—成人的室外暴露频率，d·a<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1；

EFOc —儿童的室外暴露频率，d·a<sup>-1</sup>；推荐值见附录 G 表 G.1。

公式（A.7）中 EDc、BWc、EDa、BWa 和 ATca 的参数含义见公式（A.1）。

对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童期暴露受到的危害，吸入土壤颗粒物途径对应的土壤暴露量采用公式（A.8）计算：

$$PISER_{nc} = \frac{PM_{10} \times DAIR_c \times ED_c \times PIAF \times (f_{spo} \times EFO_c + f_{spi} \times EFl_c)}{BW_c \times AT_{nc}} \times 10^{-6} \quad \dots (A.8)$$

公式中：

PISERnc—吸入土壤颗粒物的土壤暴露量（非致癌效应），kg 土壤·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>。

公式（A.8）中 PM<sub>10</sub>、DAIR<sub>c</sub>、f<sub>spo</sub>、f<sub>spi</sub>、EFO<sub>c</sub>、EFl<sub>c</sub> 和 PIAF 的参数含义见公式（A.7），ED<sub>c</sub>、BW<sub>c</sub>、ED<sub>a</sub>、BW<sub>a</sub> 的参数含义见公式（A.1），AT<sub>nc</sub> 的参数含义见公式（A.2）。

## （2）第二类用地暴露量计算

### ①经口摄入土壤途径

对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在成人期暴露的终生危害，经口摄入土壤途径对应的土壤暴露量采用公式（A.21）计算：

$$OISER_{ca} = \frac{OISER_a \times ED_a \times EF_a \times ABS_a}{BW_a \times AT_{ca}} \times 10^{-6} \quad \dots (A.21)$$

公式中，OISER<sub>ca</sub>、OSIR<sub>a</sub>、ED<sub>a</sub>、EF<sub>a</sub>、ABS<sub>o</sub>、BW<sub>a</sub> 和 AT<sub>ca</sub> 的参数含义见公式（A.1）。

对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在成人期的暴露危害，经口摄入土壤途径对应的土壤暴露量采用公式（A.22）计算：

$$OISER_{nc} = \frac{OISER_a \times ED_a \times EF_a \times ABS_a}{BW_a \times AT_{nc}} \times 10^{-6} \quad \dots (A.22)$$

公式中，OSIR<sub>a</sub>、ED<sub>a</sub>、EF<sub>a</sub>、ABS<sub>o</sub> 和 BW<sub>a</sub> 的参数含义见公式（A.1），OISER<sub>nc</sub> 和 AT<sub>nc</sub> 的参数含义见公式（A.2）。

### ②皮肤接触土壤途径

对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在成人期暴露的终生危害。皮肤接触土壤途径的土壤暴露量采用公式（A.23）计算：

$$DCSER_{ca} = \frac{SAE_a \times SSAR_a \times EF_a \times ED_a \times E_v \times ABS_d}{BW_a \times AT_{ca}} \times 10^{-6} \quad \dots (A.23)$$

公式中，DCSER<sub>ca</sub>、SAE<sub>a</sub>、SSAR<sub>a</sub>、E<sub>v</sub> 和 ABS<sub>d</sub> 的参数含义见公式（A.3），BW<sub>a</sub>、ED<sub>a</sub>、EF<sub>a</sub> 和 AT<sub>ca</sub> 的参数含义见公式（A.1）。

对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在成人期的暴露危害，皮肤接触土壤途径



对应的土壤暴露量采用公式 (A.24) 计算:

$$DCSER_{nc} = \frac{SAE_a \times SSAR_a \times EF_a \times ED_a \times E_v \times ABS_d}{BW_a \times AT_{nc}} \times 10^{-6} \quad \dots\dots (A.24)$$

公式中, DCSE<sub>Rnc</sub> 的参数含义见公式 (A.6), SAE<sub>a</sub>、SSAR<sub>a</sub>、E<sub>v</sub> 和 ABS<sub>d</sub> 的参数含义见公式 (A.3), AT<sub>nc</sub> 的参数含义见公式 (A.2), BW<sub>a</sub>、ED<sub>a</sub> 和 EF<sub>a</sub> 的参数含义见公式 (A.1)。

### ③吸入土壤颗粒物

对于单一污染物的致癌效应, 考虑人群在成人期暴露的终生危害, 吸入土壤颗粒物途径对应的土壤暴露量采用公式 (A.25) 计算:

$$PISER_{ca} = \frac{PM_{10} \times DAIR_a \times ED_a \times PIAF \times (f_{spo} \times EFO_a + f_{spi} \times EFI_a)}{BW_a \times AT_{ca}} \times 10^{-6} \quad \dots\dots (A.25)$$

公式中, PISER<sub>ca</sub>、PM<sub>10</sub>、DAIR<sub>a</sub>、PIAF、f<sub>spo</sub>、f<sub>spi</sub>、EFO<sub>a</sub> 和 EFI<sub>a</sub> 的参数含义见公式 (A.7), BW<sub>a</sub>、ED<sub>a</sub> 和 AT<sub>ca</sub> 的参数含义见公式 (A.1)

对于单一污染物的非致癌效应, 考虑人群在成人期的暴露危害, 吸入土壤颗粒物途径对应的土壤暴露量采用公式 (A.26) 计算:

$$PISER_{nc} = \frac{PM_{10} \times DAIR_a \times ED_a \times PIAF \times (f_{spo} \times EFO_a + f_{spi} \times EFI_a)}{BW_a \times AT_{nc}} \times 10^{-6} \quad \dots\dots (A.26)$$

公式中, PISER<sub>nc</sub> 的参数含义见公式 (A.8), PM<sub>10</sub>、DAIR<sub>a</sub>、PIAF、f<sub>spo</sub>、f<sub>spi</sub>、EFO<sub>a</sub> 和 EFI<sub>a</sub> 的参数含义见公式 (A.7), AT<sub>nc</sub> 的参数含义见公式 (A.2), BW<sub>a</sub> 和 ED<sub>a</sub> 的参数含义见公式 (A.1)。

## 7.8.6 毒性评估参数确定

毒性评估参数的确定参照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019) 附录 B 中推荐的计算公式及参数。

### (1) 致癌效应毒性参数

致癌效应毒性参数包括呼吸吸入单位致癌因子 (IUR)、呼吸吸入致癌斜率因子 (SF<sub>i</sub>)、经口摄入致癌斜率因子 (SF<sub>o</sub>) 和皮肤接触致癌斜率因子 (SF<sub>d</sub>)。其中部分污染物的致癌效应毒性参数的推荐值见附录 B 表 B.1。

呼吸吸入致癌斜率因子 (SF<sub>i</sub>) 根据附录 B 表 B.1 中的呼吸吸入单位致癌因子 (IUR) 外推获得; 皮肤接触致癌斜率系数 (SF<sub>d</sub>) 根据附录 B 表 B.1 中的经口摄入致癌斜率系数 (SF<sub>o</sub>) 外推获得。用于外推 SF<sub>i</sub> 和 SF<sub>d</sub> 的推荐模型分别见附录 B 公式 (B.1) 和公式

(B.3)。

呼吸吸入致癌斜率因子 (SF<sub>i</sub>) 和呼吸吸入参考剂量 (RfDi), 分别采用公式 (B.1) 和公式 (B.2) 计算:

$$SF_i = \frac{IUR \times BW_a}{DAIR_a} \quad \dots\dots (B.1)$$

$$RfD_i = \frac{RfC \times DAIR_a}{BW_a} \quad \dots\dots (B.2)$$

公式中:

SF<sub>i</sub>—呼吸吸入致癌斜率因子, (mg 污染物·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>)<sup>-1</sup>;

RfDi—呼吸吸入参考剂量, mg 污染物·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>;

IUR—呼吸吸入单位致癌因子, m<sup>3</sup>·mg<sup>-1</sup>

RfC—呼吸吸入参考浓度, mg·m<sup>-3</sup>

DAIR<sub>a</sub> 的参数含义见公式 (A.7), BW<sub>a</sub> 的参数含义见公式 (A.1)。

皮肤接触致癌斜率系数和参考剂量分别采用公式 (B.3) 和公式 (B.4) 计算:

$$SF_d = \frac{SF_o}{ABS_{gi}} \quad \dots\dots (B.3)$$

$$RfD_d = RfD_o \times ABS_{gi} \quad \dots\dots (B.4)$$

公式中: SF<sub>d</sub>—皮肤接触致癌斜率因子, (mg 污染物·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>)<sup>-1</sup>;

SF<sub>o</sub>—经口摄入致癌斜率因子, (mg 污染物·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>)<sup>-1</sup>

RfDo—经口摄入参考剂量, mg 污染物·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>;

RfDd—皮肤接触参考剂量, mg 污染物·kg<sup>-1</sup> 体重·d<sup>-1</sup>;

ABS<sub>gi</sub>—消化道吸收效率因子, 无量纲。

## (2) 非致癌效应毒性参数

非致癌效应毒性参数包括呼吸吸入参考浓度 (RfC)、呼吸吸入参考剂量 (RfDi)、经口摄入参考剂量 (RfDo) 和皮肤接触参考剂量 (RfDd)。部分污染物的非致癌效应毒性参数推荐值见附录 B 表 B.1。

呼吸吸入参考剂量 (RfDi) 根据表 B.1 中的呼吸吸入参考浓度 (RfC) 外推得到。皮肤接触参考剂量 (RfDd) 根据表 B.1 中的经口摄入参考剂量 (RfDo) 外推获得。用于外推 RfDi 和 RfDd 的推荐模型分别见附录 B 公式 (B.2) 和公式 (B.4)。

### 7.8.7 风险表征计算

风险表征计算选用《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)中附录C推荐的计算模型及参数。

#### (1) 单一污染物致癌风险

##### ①经口摄入土壤途径的致癌风险采用公式(C.1)计算

$$CR_{ois} = OISER_{ca} \times C_{sur} \times SF_o \quad \dots\dots (C.1)$$

公式(C.1)中:

CRois—经口摄入土壤途径的致癌风险,无量纲;

Csur—表层土壤中污染物浓度,  $mg \cdot kg^{-1}$ ; 必须根据地块调查获得参数值。

公式(C.1)中, OISERca 的参数含义见公式(A.1), SFo 的参数含义见公式(B.3)。

##### ②皮肤接触土壤途径的致癌风险采用公式(C.2)计算

$$CR_{dcs} = DCSE_{ca} \times C_{sur} \times SF_d \quad \dots\dots (C.2)$$

公式(C.2)中:

CRdcs—皮肤接触土壤途径的致癌风险,无量纲。DCSEca 的参数含义见公式(A.3), SFd 的参数含义见公式(B.3), Csur 的参数含义见公式(C.1)。

##### ③吸入土壤颗粒物途径的致癌风险采用公式(C.3)计算:

$$CR_{pis} = PISER_{ca} \times C_{sur} \times SF_i \quad \dots\dots (C.3)$$

公式(C.3)中:

CRpis—吸入土壤颗粒物途径的致癌风险,无量纲。PISERca 的参数含义见公式(A.7), Csur 的参数含义见公式(C.1), SFi 的参数含义见公式(B.1)。

#### (2) 单一污染物危害商

##### ①经口摄入土壤途径的危害商采用公式(C.8)计算:

$$HQ_{ois} = \frac{OISER_{nc} \times C_{sur}}{RfD_o \times SAF} \quad \dots\dots (C.8)$$

公式(C.8)中:

HQois—经口摄入土壤途径的危害商,无量纲;

SAF—暴露于土壤的参考剂量分配系数,无量纲。

OISERnc 的参数含义见公式(A.2), Csur 的参数含义见公式(C.1), RfDo 的参

数含义见公式 (B.4)。

②皮肤接触土壤途径的危害商采用公式 (C.9) 计算：

$$HQ_{dcs} = \frac{DCSER_{nc} \times C_{sur}}{RfD_d \times SAF} \quad \dots\dots (C.9)$$

公式 (C.9) 中：

HQ<sub>dcs</sub>—皮肤接触土壤途径的危害商，无量纲。

公式(C.9)中,DCSER<sub>nc</sub> 的参数含义见公式(A.6),C<sub>sur</sub> 的参数含义见公式(C.1),RfD<sub>d</sub>的参数含义见公式 (B.4),SAF 的参数含义见公式 (C.8)。

③吸入土壤颗粒物途径的危害商采用公式 (C.10) 计算：

$$HQ_{pis} = \frac{PISER_{nc} \times C_{sur}}{RfD_i \times SAF} \quad \dots\dots (C.10)$$

公式 (C.10) 中：Hq<sub>pis</sub>—吸入土壤颗粒物途径的危害商，无量纲。

PISER<sub>nc</sub> 的参数含义见公式 (A.8),C<sub>sur</sub> 的参数含义见公式 (C.1),RfD<sub>i</sub> 的参数含义见公式 (B.2),SAF 的参数含义见公式 (C.8)。

相关计算参数取值及计算结果见表 7.8-1~表 7.8-4。

表 7.8-1 暴露量计算参数一览表

第一类用地暴露量计算参数										
人群	OSIR (mg/d)	EF (d/a)	ED (a)		ABS <sub>0</sub>	BW (kg)	ATca (d)	ATnc (d)	H (cm)	SER
儿童	200	350	6		1	19.2	27740	2190	113.15	0.36
成人	100	350	24		1	61.8	27740	2190	161.5	0.32
人群	SSAR (mg/cm <sup>2</sup> )	Ev(次/d)	ABS <sub>d(二噁英)</sub>	ABS <sub>d(Cd)</sub>	DAIR(m <sup>3</sup> /d)	PIAF	fspi (a)	fspo	EFI (d/a)	EFO (d/a)
儿童	0.2	1	0.03	0.001	7.5	0.75	0.8	0.5	262.5	87.5
成人	0.07	1	0.03	0.001	14.5	0.75	0.8	0.5	262.5	87.5
第二类用地暴露量计算参数										
人群	OSIR (mg/d)	EF (d/a)	ED (a)		ABS <sub>0</sub>	BW (kg)	ATca (d)	ATnc (d)	H (cm)	SER
儿童	—	—	—		1	—	27740	9125	—	—
成人	100	250	25		1	61.8	27740	9125	161.5	0.18
人群	SSAR (mg/cm <sup>2</sup> )	Ev(次/d)	ABS <sub>d(二噁英)</sub>	ABS <sub>d(Cd)</sub>	DAIR (m <sup>3</sup> /d)	PIAF	fspi (a)	fspo	EFI (d/a)	EFO (d/a)
儿童	—	1	0.03	0.001	—	0.75	0.8	0.5	—	—
成人	0.2	1	0.03	0.001	14.5	0.75	0.8	0.5	187.5	62.5
/	PM <sub>10</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) *: Hg: 1.16E-06, Cd: 1.70E-07, Pb: 1.03E-05, 二噁英: 1.31E-11。									
注: 相关参数来自《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)附录 G; Hg、Cd、Pb、二噁英浓度取网格年均浓度贡献值的最大值。										

表 7.8-2 暴露量计算结果一览表

第一类用地暴露量计算结果							
暴露量	OISER 经口摄入	DCSER 皮肤接触		PISER 呼吸吸入			
		二噁英	Cd	Hg	Cd	Pb	二噁英
致癌效应暴露量	1.28E-06	1.23E-07	4.09E-09	6.35E-14	9.30E-15	4.87E-14	7.17E-19
非致癌效应暴露量	9.99E-06	8.53E-07	2.84E-08	2.36E-13	3.46E-14	2.10E-12	2.67E-18
第二类用地暴露量计算结果							
暴露量	OISER 经口摄入	DCSER 皮肤接触		DCSER 皮肤接触			
		二噁英	Cd	Hg	Cd	Pb	二噁英
致癌效应暴露量	3.65E-07	6.61E-08	2.20E-09	3.33E-14	4.89E-15	2.96E-13	3.77E-19
非致癌效应暴露量	1.11E-06	2.01E-07	6.70E-09	1.01E-13	1.49E-14	9.00E-13	1.14E-18

表 7.8-3 毒性评估计算参数一览表

致癌效应毒性参数				
参数	Hg	Cd	Pb	二噁英
呼吸吸入单位致癌因子 IUR (m <sup>3</sup> /mg)	/	1.80E+00	/	3.80E+04
成人体重 BWa (kg)	61.8			
成人每日空气呼吸量 DAIRa (m <sup>3</sup> /d)	14.5			
经口摄入致癌斜率因子 SFo (mg 污染物·kg <sup>-1</sup> 体重·d <sup>-1</sup> ) <sup>-1</sup>	/	/	8.50E-03	1.30E+05
ABSgi	0.07	0.025	/	1
非致癌效应毒性参数				
呼吸吸入参考浓度 RfC (mg/m <sup>3</sup> )	3.00E-04	1.00E-05	/	4.00E-08
成人每日空气呼吸量 DAIRa (m <sup>3</sup> /d)	15.4			
成人体重 BWa (kg)	61.8			
经口摄入参考剂量 RfDo (mg 污染物·kg <sup>-1</sup> 体重·d <sup>-1</sup> ) <sup>-1</sup>	3.00E-04	1.00E-03	3.50E-03	7.00E-10
ABSgi	0.07	0.025	/	1

注：Pb 的 SF<sub>0</sub>、RfD<sub>0</sub> 取自《重庆某工业区电池项目人群健康风险评价》（舒为群等）。

表 7.8-4 毒性评估计算结果一览表

参数	单位	Hg	Cd	Pb	二噁英
呼吸吸入致癌斜率因子 $SF_i$	$(\text{mg 污染物} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ 体重} \cdot \text{d}^{-1})^{-1}$	/	7.67E+00	4.2E-02	1.62E+05
呼吸吸入参考剂量 $RfD_i$	$\text{mg 污染物} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ 体重} \cdot \text{d}^{-1}$	7.04E-05	2.35E-06	4.3E-04	9.39E-09
皮肤接触致癌斜率因子 $SF_d$	$(\text{mg 污染物} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ 体重} \cdot \text{d}^{-1})^{-1}$	/	/	8.50E-03	1.30E+05
皮肤接触参考剂量 $RfD_d$	$\text{mg 污染物} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ 体重} \cdot \text{d}^{-1}$	2.10E-05	2.50E-05	/	7.00E-10

注：Pb 的  $SF_i$ 、 $RfD_i$  取自《重庆某工业区电池项目人群健康风险评价》（舒为群等）。



## 7.8.8 预测结果

### (1) 致癌风险

本次评价考虑 Hg、Cd、Pb、二噁英最大经口摄入土壤、经皮肤接触土壤、经呼吸吸入 3 种暴露条件下，因拟建项目建设带来的致癌效应  $CR_n$  值情况，详见表 7.8-5。

表 7.8-5 致癌风险计算一览表

因子	$CR_{ois}$ 经口摄入		$CR_{dcs}$ 皮肤接触		$CR_{pis}$ 呼吸吸入		$CR_n$ 总	
	一类用地	二类用地	一类用地	二类用地	一类用地	二类用地	一类用地	二类用地
Hg	/	/	/	/	/	/	/	/
Cd	/	/	/	/	4.76E-14	3.75E-14	4.76E-14	3.75E-14
Pb	4.73E-07	1.35E-07	/	/	8.40E-15	1.24E-14	4.73E-07	1.35E-07
二噁英	8.86E-07	2.53E-07	8.50E-08	4.58E-08	3.42E-14	6.11E-14	9.71E-07	2.99E-07

由表 7.8-5 可知，在 3 种暴露途径下，第一类用地 Cd 的总致癌风险值为 4.76E-14，Pb 的总致癌风险值为 4.73E-07，二噁英的总致癌风险值为 9.71E-07，各因子的总致癌风险值均小于  $10^{-6}$  的可接受水平。在 3 种暴露途径下，第二类用地 Cd 的总致癌风险值为 3.75E-14，Pb 的总致癌风险值为 1.35E-07，二噁英的总致癌风险值为 2.99E-07。各因子的总致癌风险值均小于  $10^{-6}$  的可接受水平。评价认为项目建设带来的致癌风险可接受。

### (2) 危害商

本次评价考虑 Hg、Cd、Pb、二噁英最大经口摄入土壤、经皮肤接触土壤、经呼吸吸入 3 种暴露条件下，因拟建项目建设带来的危害商  $HI_n$  值情况，详见表 7.8-6。

表 7.8-6 危害商计算一览表

因子	$HQ_{ois}$ 经口摄入		$HQ_{dcs}$ 皮肤接触		$HQ_{pis}$ 呼吸吸入		$HI_n$ 总	
	一类用地	二类用地	一类用地	二类用地	一类用地	二类用地	一类用地	二类用地
Hg	3.54E-02	3.93E-03	/	/	3.66E-09	1.57E-09	3.54E-02	3.93E-03
Cd	4.37E-03	4.85E-04	4.98E-04	1.17E-04	6.45E-09	2.78E-09	4.87E-03	6.02E-04
Pb	2.48E-01	2.75E-02	/	/	4.25E-07	1.82E-07	2.48E-01	2.75E-02
二噁英	1.52E-01	1.69E-02	1.30E-02	3.06E-03	3.65E-01	1.56E-01	5.30E-01	1.76E-01

由表 7.8-6 可知，在 3 种暴露途径下，第一类用地 Hg 的总危害商为 3.54E-02，Cd 的总危害商为 4.87E-03，Pb 的总危害商为 2.48E-01，二噁英的总危害商为 5.30E-01。在 3 种暴露途径下，第二类用地 Hg 的总危害商为 3.93E-03，Cd 的总危害商为 6.02E-04，Pb 的总危害商为 2.75E-02，二噁英的总危害商为 1.76E-01。各因子的总危害商均小于 1 的可接受水平。评价认为项目建设带来的危害商（非致癌风险）可接受。

综上，拟建项目排放的各重金属污染物的总致癌风险值及总危害商均小于相应标准，评价认为拟建项目建设所带来的人群健康环境风险可接受。

评价建议企业应定期开展人群健康风险防范工作及高风险人群体检，对厂区周边人群，尤其是幼儿和中小學生等高风险人群开展生物抽查，发现人体重金属超标应及时报告，并对确诊患者给予积极治疗。

## 7.9 交通运输环境影响分析

扩建项目所处置的固体废物来自重庆市境内，其中危险废物交由具有危险货物运输资质的单位进行运输，拟采用公路方式运输，运输过程中主要运输道路有高速公路、省道、县道等，运输过程中将不可避免的对周围环境产生一定影响。

### (1) 固体废物运输过程恶臭、粉尘影响分析

固体废物采用专用密封运输车运输，上路前均进行清洗，全程随时检查运输设备严密性及完好程度，可有效防止运输过程中臭气的逸出和道路扬尘，从而减轻对周围环境的影响。由此可见，运输过程中基本可以控制臭气逸出和粉尘对周边环境敏感点影响。

### (2) 固体废物运输过程交通噪声影响分析

固体废物运输道路主要有高速公路、省道、县道等，道路的车流量较大，本项目建成后，新增危险废物协同处置规模为 4.8 万 t/a(145 t/d)、污染土规模 20 万 t/a(606 t/d)。载重汽车实际荷载量按 20 t 计，则每天运输车间约为 38 辆，如果仅考虑白天运输，昼间运输时间按 10 h 计，则小时车流量增加约 4 辆。因本项目增加的车流量相对于道路原有的车流量来说较小，则因本项目车流量增加的噪声值较小，故本项目运输过程对周围敏感点噪声影响较小；但为进一步保护运输路线周围的敏感目标，固体废物运输车应采取噪声值较低的车辆，合理安排运输时间，防止运输车对沿线的敏感点造成影响。

### (3) 进一步减轻交通运输环境影响的建议措施

①危险废物的运输单位和运输车辆将经过检查，须持有主管部门签发的许可证，负责废物的运输司机也必须持有证明文件；

②承载危险废物的车辆将设置明显的标志或适当的危险符号，以引起注意；

③车辆所载危险废物将注明废物来源、性质和运往地点，必要时将派专门人员负责押运；

④组织危险废物的运输单位，在事先也应作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施；

⑤运输公司应注重对运输车司机的培训，不仅要求运输车辆严格按照指定的运输路线行驶，并注重运输过程的安全，而且还培训运输路线经过的河流及市镇村庄等保护目标，并强化对保护目标的保护意识，途径时做到主动减速慢行，减少事故风险。

⑥装车完毕，在车辆启动前，逐个检查盛装废液容器是否有漏点，容器盖是否盖严等，杜绝容器泄漏造成的污染；

⑦运输过程中，应严格控制车速，避免紧急制动、急加速等，防止因上述操作造成容器间发生碰撞引起的容器破损或容器盖失位等引起的废液 泄漏；

⑧运输车辆的车厢设置防渗漏垫层。

由上述分析表明，固体废物运输路线虽然不可避免的经过部分敏感点，但在运输路线选择时，尽可能减少经过河流水系的次数，尽量是运输路线规避或远离水源地，和城镇集中居住区等环境敏感目标也保持有一定距离。对不可避免的穿越地表水体路段，应对运输车辆和容器采取严格的保护措施，增加废物在运输过程中的安全性、可靠性。运输时配备专职人员，并制定合理的运输计划和应急预案，统筹安排固体废物运输车辆，优化车辆运输路线。在此条件下的固体废物运输是安全的。

通过以上措施，本项目运输过程对运输路线周围村庄、学校、地表水等敏感点的影响较小。

## 8 环境风险评价

项目在生产过程中涉及到的危险物质主要为拟处置的危险废物及污染土，危险废物主要为 HW08、HW48 类废物等，污染土包括重金属污染土和有机污染土。

危险废物及污染土具有易燃易爆、有毒有害等特性，因此，生产过程中存在一定潜在的事故隐患和环境风险。

### 8.1 目的和重点

风险评价的目的旨在通过风险度的分析，对项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患提出事故风险防范措施和应急措施，为工程设计和安全生产提供依据。

环境风险评价重点为预测和防护事故引起的对厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统的影响。

结合《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）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）的相关要求，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），评价采取风险识别、风险分析和对环境后果分析计算等方法进行环境风险评价，有针对性地提出预防和事故应急措施，为工程设计和环境管理提供资料和依据；并将预防和事故应急措施纳入项目“三同时”验收内容，以期达到降低风险，减少公害的目的。

环境风险评价对象：项目厂区内的各装置和贮运设施。

环境风险评价工作重点：将风险事故发生后对环境影响的分析预测和拟采取的风险应急措施作为评价工作的重点。

### 8.2 风险调查

#### 8.2.1 风险源调查

扩建项目建成后，危险废物主要包括 HW01、HW02、HW03、HW04、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW38、HW39、HW45、HW48、HW49、HW50 等 20 个大类，一般固废主要为污泥和污染土等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），风险源定义为：存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源。据此调查项目危险物质数量、分布情况和生产工艺特点见表 8.2-1，其中危险物质数量为厂界内最大存在总量，根据装置规模、

平面布置和设备尺寸进行估算。

表 8.2-1 危险物质贮存情况一览表

贮存场所	贮存设施	物料名称	状态	包装方式	包装规格	贮存设施数量	容积 (m <sup>3</sup> )	材质	贮存条件	贮存方式	最大贮存量 (t)
1#固废暂存库	各暂存区	危险废物	S、SS、L	袋装、桶装	25kg/袋、1t/袋、200L/桶、1t/桶	1	/	/	常温常压	堆垛堆存	3500
2#固废暂存库	各暂存区	危险废物	S、SS、L	袋装、桶装	25kg/袋、1t/袋、200L/桶、1t/桶	1	/	/	常温常压	堆垛堆存	1750
废液车间	废液储罐	危险废物	L	罐装	/	4	4×20 (3用1备)	304 不锈钢	常温常压	罐装	60
飞灰车间	飞灰仓	飞灰	S	仓内贮存	/	1	150	不锈钢	常温常压	仓内贮存	105
无机固废车间	储坑	一般固废 (污泥、污染土)	S、SS	散装	/	2	2×432	钢筋混凝土	常温常压	储坑储存	1200
污染土暂存库	各暂存区	污染土	S	散装	/	1	1350 m <sup>2</sup>	/	常温常压	堆存	8500

### 8.2.2 环境敏感目标调查

扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，厂界周边 5 km 范围主要为安置区、沿溪村、乌杨中学、乌杨街道、中心村、小溪村、青岭村、上坝村、高寨村等。项目无废水外排，厂区北侧的长江为 III 类水域功能。项目所在区域不属于集中式饮用水源准保护区以及补给径流区，没有分散式饮用水水源地，没有特殊地下水资源，自来水管网已经覆盖周边区域，周边居民不再饮用地下水，地下水属《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

环境保护目标见表 8.2-2。

表 8.2-2 环境保护目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感点名称	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)	环境特征	人数
	1	安置区	NE	130~625	居民区	约 1000 人
	2	沿溪村	NE	562~1213	村社	约 680 人
	3	乌杨中学	NE	920~1094	学校	约 1600 人
	4	乌杨街道	NE	1425~3236	街道	约 6500 人
	5	文峰村农民新村	NE	3367~3672	居民区	约 4000 人
	6	中心村	E	1007~1139	村社	约 160 人
	7	麻柳村	E	2176~2672	村社	约 100 人
	8	五岭村	E	3741~3903	村社	约 700 人
	9	小溪村	SE	551~857	村社	约 400 人
	10	苗圃村	SE	3860~4664	村社	约 240 人
	11	厂区东南侧居民点	SE	75~234	居民点	约 100 人
	12	兴合村	SE	3359~3734	村社	约 500 人
	13	太集村	SE	4851~5324	村社	约 400 人
	14	青岭村 1、2、3、4 社	S	219~553	村社	约 220 人
	15	曹家村	S	4180~4825	村社	约 800 人
	16	厂区西南侧居民点	SW	198~286	居民点	约 220 人
	17	上坝村	SW	1103~1534	村社	约 500 人
	18	李岗村	SW	3768~4334	村社	约 200 人
	19	临江村	SW	4844~5400	村社	约 500 人
	20	高寨村	SW	1622~2448	村社	约 270 人
	21	十佛子	NW	637~848	居民点	约 200 人
	22	三岭村	NW	1964~2420	村社	约 300 人
23	新生街道	NW	3546~4518	街道	约 32000 人	

	24	高营村	NW	4751~4970	村社	约 300 人
	25	鹿角村	NE	3829~4292	村社	约 300 人
	厂址周边 500 m 范围人口数小计					约 1540 人
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计					约 5.22 万余人
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域功能		24h 内流经范围/km	
	1	无	/		未跨省界	
	内陆水体排放点下游 10 km 范围内敏感目标					
	序号	敏感点名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	/	III 类	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	敏感点名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感	/	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

### 8.3 环境风险潜势初判

#### 8.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

##### （1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。不同区域的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q；

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$  为每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  为与每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

拟建项目涉及的危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表 8.3-1。



表 8.3-1 Q 值结果计算表

序号	贮存场所	贮存设施	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n$ (t)	临界量 $Q_n$ (t)	该种危险物质 Q 值
1	1#固废暂存库	各暂存区	危险废物	/	3500	5*	700
2	2#固废暂存库	各暂存区	危险废物	/	1750	5*	350
3	废液车间	废液储罐	危险废物	/	60	10**	6
4	飞灰车间	飞灰仓	飞灰	/	105	/	/
5	无机固废车间	储坑	一般固废(污泥、污染土)	/	1200	/	/
6	污染土暂存库	暂存区	污染土	/	8500	/	/
合计	$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$						1056
备注：*——危险废物由于种类复杂，按不利原则考虑，临界量取 5 t。 **——废液储罐临界量参照 CODcr≥10000 mg/L 的有机废液，取 10 t。							

### (2) 行业及生产工艺 (M) 分析判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，分析项目生产工艺特点，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产容易分别评分并求和。具体 M 值划分见下表 8.3-2。行业及生产工艺 (M) 划分情况见表 8.3-3。

表 8.3-2 企业生产工艺过程与 M 值类型划分

工艺与环境风险控制水平值	M 值类型
$M > 20$	M1
$10 < M \leq 20$	M2
$5 < M \leq 10$	M3
$M = 5$	M4

### 8.3-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	拟建项目
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	15
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），七库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5

<sup>a</sup> 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力 (P) ≥10.0MPa

行业	评估依据	分值	拟建项目
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价			

项目建成后，全厂共包括 1 条水泥熟料生产线，涉及高温工艺过程；1 座废液车间，涉及危险物质贮存罐区。M=20，为 M2 类项目。

### (3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级判定

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)。具体见表 8.3-4。

表 8.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

根据前述判定，项目建成后，全厂  $Q \geq 100$ ，所属行业及生产工艺特点为 M2 类，危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 属于 P1 等级。

### 8.3.2 环境敏感程度 (E) 的分级判定

#### (1) 大气环境敏感程度分级

项目环境敏感目标为周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，且周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人，敏感程度为 E1。

#### (2) 地表水环境敏感程度分级

扩建项目建成后，生产废水入窑焚烧处置，不外排；不新增生活污水。厂区北侧长江为 III 类水域，按地表水功能敏感性分区为较敏感 F2；下游 10 km 范围内不涉及饮用水源保护区、自然保护区、水产养殖区等保护区域，按地表水环境敏感目标分级为 S3。

依据事故情况下危险物质泄露到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，根据表 8.3-5，地表水环境敏感程度为 E2。

表 8.3-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2

S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

### (3) 地下水环境敏感程度分级

厂区周边区域不属于集中式饮用水源准保护区以及补给径流区，没有分散式饮用水水源地，没有特殊地下水资源，地下水功能敏感性为不敏感 G3。岩土渗透系数为 0.4 m/d，包气带防污性能为 D1。

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，根据表 8.3-6，地下水环境敏感程度为 E2。

**表 8.3-6 地下水环境敏感程度分级**

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

### 8.3.3 环境风险潜势划分判定

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及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，环境风险潜势划分如下表 8.3-7。

**表 8.3-7 建设项目环境风险潜势划分**

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

由上表进行拟建项目环境风险潜势划分，大气环境风险潜势为 IV+级；地表水环境风险潜势为 IV 级；地下水环境风险潜势为 IV 级。根据项目工程分析，本项目发生事故时含泄漏危险物质的事故水输送到事故水池，不排入地表水体。因此，本项目不考虑风险事故泄露危险物质对地表水体的预测影响，主要分析事故废水防控措施有效性分析。

## 8.4 评价工作等级及评价范围

### 8.4.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)评价等级划分,见表 8.4-1,本项目大气环境风险潜势为 IV+、地表水环境风险潜势为 IV、地下水环境风险潜势为 IV,因此本项目的环境风险评价等级为一级。

另外,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中 4.4.4“各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价”,则项目大气环境风险评价工作等级为一级,地表水环境风险评价工作等级为一级,地下水环境风险评价工作等级为一级。

**表 8.4-1 项目环境影响评价等级判据一览表**

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
环境风险评价等级	一	二	三	简单分析

### 8.4.2 评价范围

项目的环境风险评价范围具体如下:

#### (1) 大气环境风险评价范围

以建设项目厂界为起点,四周外扩 5 km 的矩形范围。

#### (2) 地表水环境风险评价范围

本项目不考虑风险事故泄露危险物质对地表水体的影响,因此不设地表水环境风险评价范围。

#### (3) 地下水环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)规定,本项目地下水环境风险评价范围:以相对独立水文地质单元为边界,调查评价范围约 18.6 km<sup>2</sup>。

## 8.5 风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)规定,风险识别包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

### 8.5.1 物质危险性识别

#### (1) 原辅料危险性识别

本项目为利用水泥窑协同处置固体废物项目,项目生产过程中涉及到的危险物质主要为拟处置的固体废物及原辅材料,危险废物主要包括 HW01、HW02、HW03、HW04、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW38、HW39、HW45、HW48、HW49、HW50 等 20 个大类,原辅料主要为现有工程使用的氨水、柴油、润滑油等。

其主要的理化性质及毒性效应见表 8.5-1~表 8.5-4。

**表 8.5-1 拟处置固体废物理化性质及毒性效应**

序号	废物名称	危废代码	毒性、危害性	燃烧爆炸性	理化性质
1	医疗废物	HW01	毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	可燃	固态、半固态、液态
2	医药废物	HW02	腐蚀性、毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	高温下可燃	固态、半固态、液态
3	废药物、药品	HW03	腐蚀性、毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	高温下可燃	固态、液态
4	农药废物	HW04	毒性作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	高温下可燃	固态、半固态、液态
5	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06	对人体不同程度的麻醉作用，对皮肤、粘膜、上呼吸道有刺激作用，持续吸入和引起头晕、恶心、倦睡等症状	可燃	固态、半固态、液态
6	热处理含氰废物	HW07	毒性作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	/	固态、半固态
7	废矿物油与含矿物油废物	HW08	被人体吸入后，慢性影响时造成神经衰落、接触性皮炎；急性中毒时常有乏力、头痛。破坏环境，导致水体污染	可燃	半固态、液态
8	油/水、烃/水混合物或乳化液	HW09	毒性，对人体、土壤、水体等造成危害	可燃	液态
9	精（蒸）馏残渣	HW11	破坏环境，对土壤、水体造成较大污染	可燃	半固态、液态
10	染料、涂料废物	HW12	对人体不同程度的损害作用，对皮肤、粘膜、上呼吸道有刺激作用，持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡等症状	可燃	半固态、液态
11	有机树脂类废物	HW13	毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	可燃	固态、半固态、液态
12	感光材料废物	HW16	主要含有硫酸对甲氨基苯酚（米吐尔）、溴化物、亚铁氰化钾、醋酸铅、重铬酸钾等有害成份。如果利用处置不当，或随意排放将会对土壤、水体和人类健康造成较大污染危害。	/	固态、半固态、液态
13	表面处理废物	HW17	毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	/	半固态、液态
14	焚烧处置残渣	HW18	毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	/	固态、半固态
15	有机氰化物废物	HW38	毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	/	固态、半固态、液态
16	含酚废物	HW39	毒性作用，低浓度时使细胞变性，高浓度时使蛋白质凝固。酚类化合物可经皮肤粘膜、呼吸道及消化道进入体内。低浓度可引起蓄积慢性中毒，高浓度可引起急性中毒以致昏迷死亡	/	固体、半固态、液态
17	含有机卤化物废物	HW45	多数有毒、亲脂肪、难生物代谢，一旦进入生物体内就容易积累，并通过血液在全身各个脏器分布，造成长久且复杂的损害，影响细胞的正常分裂，干扰生物酶的活性，引	高温可燃	固体、半固态、液态

序号	废物名称	危废代码	毒性、危害性	燃烧爆炸性	理化性质
			起多重疾病或生理功能紊乱。有机卤化物还可能与重金属发生协同作用，提高重金属的生物活性，从而对机体造成更大的毒害。		
18	有色金属冶炼废物	HW48	毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	/	固体、半固态
19	其他废物	HW49	毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	/	固态、半固态
20	废催化剂	HW50	毒副作用，易对人体、土壤、大气形成损害或污染	/	固态、半固态、液态
21	污泥	/	易对人体造成危害，对土壤、大气形成损害或污染	/	半固态
22	污染土（重金属污染土、有机污染土）	/	易对人体造成危害，对土壤、大气形成损害或污染	/	固态

## (2) “三废” 污染物危险性识别

利用水泥窑协同处置固体废物过程中，所涉及的有毒有害物质主要包括：①贮存、预处理过程产生的氨、硫化氢等恶臭气体以及非甲烷总烃等；②焚烧系统产生的焚烧烟气中含有的 HCl、HF、重金属及其化合物（Hg、Cd、Pb、As、Cr、Mn、Ni 等）、二噁英类等。

各有毒有害物质理化性质及毒理特性见表 8.5-5~表 8.5-7。

表 8.5-5 氨气的理化性质及毒理特性一览表

品名	氨气	别名	/		英文名	ammonia
理化性质	分子式	NH <sub>3</sub>	分子量	17.03	闪点	/
	沸点	-33.5 °C	相对密度	(水=1) 0.82 (空气=1) 0.6	蒸气压	506.62 kPa (4.7 °C)
	外观气味	无色有刺激性恶臭的气体				
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚				
稳定性和危险性	稳定性：稳定； 危险性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧（分解）产物：氧化氮、氮。					
毒理学资料	毒性：属低毒类氧。 急性毒性：LD <sub>50</sub> 350 mg/kg（大鼠经口）；LC <sub>50</sub> 1390 mg/m <sup>3</sup> ，4 小时，（大鼠吸入）。					

表 8.5-6 硫化氢的理化性质及毒理特性一览表

品名	硫化氢	别名	/		英文名	hydrogen sulfide
理化性质	分子式	H <sub>2</sub> S	分子量	34.08	闪点	<-50 °C
	沸点	-60.4 °C	相对密度	(空气=1) 1.19	蒸气压	2026.5 kPa (25.5 °C)
	外观气味	无色有刺激性和窒息性的气体				

品名	硫化氢	别名	/	英文名	hydrogen sulfide
	溶解性	易溶于水、乙醇			
稳定性和危险性	稳定性：不稳定，加热条件下发生可逆反应； 危险性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂等接触会发生剧烈的化学反应，发生爆炸。				
毒理学资料	毒性：剧毒。 急性毒性：LD <sub>50</sub> 400 mg/kg（免经口）；LC <sub>50</sub> 618 mg/m <sup>3</sup> ，4小时，（大鼠吸入）。				

**表 8.5-7 焚烧系统危险物质理化性质及毒理特性一览表**

物质名称	理化性质	毒性及健康危害	燃烧爆炸危险性
烟尘	本项目排放的烟尘一般含硫、氮、碳的氧化物，并附有重金属（铬、铅等）的化合物。	直径在 0.5~5 μm 的飘尘不能为人的鼻毛所阻滞和呼吸道粘液所排除，可直接达到肺泡，被血液带到全身。当飘尘还附有苯并（a）芘或重金属化合物、石棉、砷化物等时，可以致癌。细小的飘尘随呼吸道进入人体后将有一半粘附在肺部细胞上，是构成人类和动物呼吸道疾病的重要原因。烟尘还能消弱日光和能见度，吸收日光中对人体有益的紫外线部分，从而使儿童的佝偻病增多。	/
HCl	无色气体或液体，有刺激性臭味，溶于水（0℃时，在水中溶解度为 823 g/L）、乙醇、乙醚和苯。熔点 -114.8℃，沸点 -4.9℃。蒸汽压 26.15 atm（0℃）、42.46 atm（20℃）。	遇水时有强腐蚀性；与金属反应放出氢气；对眼睛和呼吸道粘膜有强刺激作用，发生急性中毒出现头昏、恶心、眼痛、咳嗽胸闷；严重时出现肺水肿，长期接触印发慢性支气管炎、肠胃功能障碍等，LC <sub>50</sub> : 4600 mg/kg, 1h（大鼠吸入）。	不燃
HF	无色气体或无色发烟液体，有刺鼻气味。熔点-83℃，沸点 20℃。蒸汽压 122kPa25℃。	氟化氢属高毒类，小鼠吸入 5 min, LC <sub>50</sub> 为 5000 mg F/m <sup>3</sup> 。接触浓度达到 400~430 mg/m <sup>3</sup> 可引起急性中毒致死。氢氟酸对皮肤有强烈的腐蚀性，渗透性强。	/
铬及其化合物	青灰色，立方晶系，硬质金属。不溶于水、硝酸、王水，溶于稀硫酸及盐酸。熔点 1857±20℃沸点 2673℃。	铬是一种具有银白色光泽的金属，无毒，化学性质稳定。但六价铬、三价铬的化学物有毒性，铬酸对人的粘膜及皮肤有刺激和灼烧作用，并导致接触性皮炎。三价铬还是一种蛋白凝聚剂，六价铬可以诱发肺癌。此外，六价铬，特别是铬酸对下水系统金属管道有强腐蚀作用，浓度为 0.31 mg/L 的重铬酸钠即可腐蚀管道。含 3.4~17.3 mg/L 的三价铬废水灌田，就能使所有植物中毒。	/

物质名称	理化性质	毒性及健康危害	燃烧爆炸危险性
汞及其化合物	银白色液体金属。不溶于水、硝酸、溴化氢、碘化氢，溶于硝酸。相对密度d20413.5939，熔点-38.87℃，沸点356.58℃。蒸气压18.3mmHg（20℃）。	汞及其化合物毒性都很大，且具有积累性，特别是汞的有机化合物毒性更大。鱼在含汞量0.01~0.02 mg/L的水中生活就会中毒；人若食用0.1克汞就会中毒致死。汞及其化合物可通过呼吸道、皮肤或消化道等不同途径侵入人体。当汞进入人体后，即聚集于肝、肾、大脑、心脏和骨髓等部位，造成神经性中毒和深部组织病变，引起疲倦，头晕、颤抖、牙龈出血、秃发、手脚麻痹、神经衰弱等症状，甚至出现精神错乱，进而疯狂痉挛致死。有机汞还能进入胎盘，使胎无先天性汞中毒，或畸形，或痴呆。	/
镉及其化合物	银白色金属，具有延展性。不溶于水，溶于酸、硝酸铵和热硫酸。相对密度8.643，熔点320.9℃，沸点765℃。	镉是一种毒性很大的重金属，其化合物也大都属毒性物质。其毒性是潜在性的，进入人体而慢慢积累，在肾脏和骨骼中取代骨中钙，是骨骼严重软化，骨头寸断，还会引起肾脏功能失调，干扰人体和生物体内锌的酶系统，使锌镉比降低，而导致高血压症上升。	/
砷及其化合物	砷有灰、黄、黑三种同素异形体。其中灰色晶体具有金属性，但脆而硬。不溶于水，溶于硝酸。熔点817℃（28atm下），沸点613℃（升华）。	砷和砷的可溶性化合物具有毒性，其毒性具有积累性，能蓄积于骨骼疏松部、肝、肾、脾、肌肉和角化组织（如头发、皮肤及指甲）。其可以通过呼吸、皮肤接触、饮食等途径进入人体，能与蛋白质和酶中巯基结合，使其失去活性，引起细胞代谢的严重紊乱。砷对人体的中毒剂量为0.01~0.052 g，致死量为0.06~0.2 g。	/
二噁英类	是一种无色无味、毒性严重的脂溶性物质。	二噁英类属于一类剧毒物质。侵入途径：吸入、食入；急性毒性：LD <sub>50</sub> ：22500 ng/kg（大鼠经口）；114 μg/kg（小鼠经口）；500 μg/kg（豚鼠经口）；对胎儿有毒性，胎儿发育异常，胎儿死亡。对胎儿和胚胎有影响，对胎儿血液和淋巴系统有影响，对新生儿生产有影响。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。	二噁英在500℃开始分解，800℃时，大于2秒，约99.9%的二噁英类物质分解。二噁英在土壤半衰期12年，在空气中光化学分解半衰期8.3年。

## 8.5.2 生产系统危险性识别

### 8.5.2.1 收集、运输、贮存系统

#### (1) 收集

- ① 包装容器破损，导致废物泄露至环境中，造成污染；
- ② 误收公司无法安全处置的危险废物，在处置过程中产生危险或二次污染；
- ③ 对危险废物理化性质不了解而将废物盛装于不适合的容器内或将不相容的废物混合在一起，导致发生危险事故或二次污染。

#### (2) 运输



- ①运输时因包装密封不严出现扬散、泄漏而使废物散落；
- ②交通事故（车祸），车身倾翻，货箱破裂，整车的废物流失进入环境；
- ③性质不相容的废物混装或运输时自身碰撞，发生化学反应或起火，导致危险废物外泄，危及环境。

### （3）贮存

- ①操作管理不当，在废物接收、贮存、装卸时，造成盛装危险废物的容器倾翻或破裂；
- ②容器老化或受外力冲击，产生裂口裂缝，造成液体物料外流外渗或固体物料外泄；
- ③火灾，造成容器破裂，液体物料外流及固体物料外泄；
- ④管道泄漏、停电、操作等原因导致泵类、风机停止工作，使得污染土暂存库、固废暂存库、预处理车间及废液车间的废气无法进行有效收集和处理。

#### 8.5.2.2 预处理系统

- ①管道泄漏、停电、操作等原因导致泵类、风机停止工作，使得预处理车间的恶臭气体无法有效收集和处理；
- ②预处理车间储坑防渗层发生破裂，导致危险废物渗滤液经裂缝下渗进而污染地下水环境；
- ③发生火灾等事故情况下产生的消防废水污染地表水环境，而废液车间储罐发生泄露造成危险废液漫流。

#### 8.5.2.3 焚烧系统

本项目在水泥窑焚烧处理过程中，由于投加废物中重金属及氯元素含量较高，固体废物入窑前未根据成分分析进行合理的预处理，水泥回转窑因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足，同时增湿塔和余热锅炉出现故障时，不能将温度迅速降低，致使重金属及其化合物、二噁英在窑尾非正常排放；水泥窑内 CO 量过大造成爆炸事故对周围环境的影响。

#### 8.5.3 危险物质向环境转移的途径识别

危险物质对环境的危害是多方面的，主要通过下述途径对大气、地表水、地下水和土壤造成污染。

- （1）窑尾烟气事故排放产生的大量 HCl、HF、重金属及其化合物、二噁英类等污

染物对周围环境空气保护目标的影响；废液车间储罐区发生泄漏、火灾等事故，产生挥发性有机物、伴生 SO<sub>2</sub>、CO 等废气污染物对周边大气环境造成污染。

(2) 预处理车间及废液车间发生液态废物泄漏或火灾造成的消防废水等，泄漏液态废物及消防水经雨水排口进入周边地表水环境，造成地表水污染。

(3) 预处理车间储坑底部破裂造成渗滤液下渗对地下水环境的影响。

(4) 废物在协同处置过程中产生的粉尘、重金属及其化合物、二噁英等污染物随烟气排放后沉降在项目厂区周边土壤，造成土壤累积污染。

#### 8.5.4 风险识别结果

扩建项目涉及的主要危险物质为拟处置的危险废物和污染土。各危险物质涉及的生产系统主要是各生产车间、暂存库、储罐及环保设施等。根据项目的工程资料、类比国内外同行业和同类型事故，本项目的主要风险类型为危险物质泄露以及由此引发的火灾、中毒事故。项目环境风险识别结果见 8.5-8。

表 8.5-8 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	预处理车间	危废储坑	危险废物	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水	安置区、乌杨中学、乌杨街道、青岭村、三岭村、高寨村、上坝村等
2	废液车间	储罐	危险废物	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水	安置区、乌杨中学、乌杨街道、青岭村、三岭村、高寨村、上坝村等
3	固废暂存库	各暂存区	危险废物	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水	安置区、乌杨中学、乌杨街道、青岭村、三岭村、高寨村、上坝村等
4	焚烧系统	窑尾烟气	重金属及其化合物、氯化氢、氟化氢、二噁英等	泄漏	大气	安置区、乌杨中学、乌杨街道、青岭村、三岭村、高寨村、上坝村等

### 8.6 风险事故情形分析

#### 8.6.1 风险事故情形设定

根据分析，本次环评根据拟建项目特点，从固体废物的收集、运输、预处理及最终入窑处置整个环节考虑，选择每个环节中对环境影响较大并具有代表性的事故类型作为风险事故情形，具体如下：

### **(1) 收集、运输、贮存环节风险事故情形**

①危险废物收集过程中包装容器破损，导致废物泄露至环境中，造成污染；误收公司无法安全处置的危险废物，误将废物盛装于不适合的容器内或将不相容的废物混合在一起，导致发生危险事故或二次污染。

②危险废物在运输过程中若因故障、车辆破损或密闭不严导致废物泄漏至环境中，造成污染；交通事故（车祸），车身倾翻，货箱破裂，整车的危险物流失进入环境；性质不相容的废物混装或运输时自身碰撞，发生化学反应或起火，导致危险废物外泄，危及环境。

③危险废物在接收、装卸、贮存过程中，由于操作管理不当，造成盛装危险废物的容器倾翻或破裂；包装容器老化或受外力冲击，产生裂口裂缝，造成液体物料外流外渗或固体物料外泄；火灾造成容器破裂，液体物料外流及固体物料外泄等。

④管道泄漏、停电、操作等原因导致泵类、风机停止工作，使得污染土暂存库、固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间的废气无法进行有效收集和处理。

### **(2) 预处理环节风险事故情形**

预处理车间在停窑检修或异常情况下，车间无法形成负压状态，造成预处理车间恶臭气体无组织排放。项目备有应急活性炭吸附装置，当停窑检修或异常情况发生时，启用备用废气处理系统，可有效处置预处理车间恶臭气体，发生泄露概率较小。

### **(3) 焚烧处置环节风险事故情形**

①水泥窑焚烧处置过程中，由于投加废物中重金属及氯元素含量较高，危险废物入窑前未根据成分分析进行合理的预处理，水泥回转窑因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足，同时增湿塔和余热锅炉出现故障时，不能将温度迅速降低，致使重金属及其化合物、二噁英在窑尾非正常排放。

②水泥窑内 CO 量过大造成爆炸事故对周围环境的影响。

### **(4) 危废储坑渗滤液渗漏风险事故情形**

预处理车间为现有已建工程，在建设过程中已采取防渗措施，避免渗滤液渗漏。但因地质条件或储坑底部防渗设施破损，渗滤液发生渗漏进入地下水中，将会对地下水造成污染。根据《危险废物填埋设施的环境风险分析》的研究成果，发生“渗滤液污染地下水”发生的概率为 0.132/a，即大约平均 8 年可能会发生 1 次渗滤液泄漏事故。在预处理车间储坑运营初期，事故发生概率可能会较低，但是在运营后期，随着设备的老化和

防渗性能的降低，发生事故的概率将略有提高。

### (5) 事故伴生/次生污染及有毒有害物质风险事故情形

废液车间储罐涉及废矿物油、有机溶剂的储存，储罐破裂泄漏遇明火会引发火灾、爆炸事故，发生火灾时经过不完全燃烧产生大量有毒的 CO、SO<sub>2</sub> 及挥发性有机物、黑烟等，出现事故伴生/次生污染及有毒有害物质扩散，引发环境污染事故。

#### 8.6.2 事故发生概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 E、《环境风险评价实用技术和方法》以及《环境风险评价实用技术、方法和案例》等资料，设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应一般而言，发生频率小于 10<sup>-6</sup>/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

由于本项目采取严格的安全防护措施，管理规范，设有监控系统和完善的安全防范措施，抗风险能力较高。本项目主要风险事故类型及发生概率见表 8.6-2。

表 8.6-2 主要风险事故类型及发生概率

序号	部件类型	事故类型	发生概率
1	窑尾排气筒	投加废物中重金属及氯元素含量较高，水泥窑窑温不够、烟气停留时间不足，同时增湿塔和余热锅炉出现故障，造成重金属及其化合物、二噁英非正常排放	1×10 <sup>-5</sup> /a
2	废液储罐	储罐破裂、火灾	1.00×10 <sup>-4</sup> /a
3	危废储坑	储坑底部防渗设施破损，渗滤液渗入地下水中	0.132/a

通过风险事故情形及事故发生概率分析，上述三种风险事故类型的发生概率均大于 10<sup>-6</sup>/年，因此，本次评价将废液储罐破裂并发生火灾、窑尾事故排放以及危废储坑渗滤液渗漏作为最大可信事故源。

#### 8.6.3 源项分析

##### 8.6.3.1 窑尾废气事故源强确定

在投加废物中重金属及氯元素含量较高，危险废物入窑前未根据成分分析进行合理的预处理，水泥回转窑因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足，同时增湿塔和余热锅炉出现故障时，不能将温度迅速降低，致使二噁英窑后大量合成，将造成重金属及其化合物、二噁英非正常排放，污染周边空气，对环境影响更为严重。

本次环评窑尾重金属事故排放源强取危废成分分析表中各类重金属的最大值进行计算，同时类比同类项目，二噁英事故源强取达标排放限值的 10 倍（即 1 ng TEQ/m<sup>3</sup>）

时作为二噁英事故工况。窑尾事故源强见表 8.6-3。

表 8.6-3 窑尾废气事故源强统计

污染源	污染物	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放参数		
						高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)
一线	Hg	515625	0.1683	0.08676	0.05	90	3.0	60
	Cd		0.0026	0.00133	/			
	Pb		1.6947	0.87384	/			
	Mn		0.0594	0.03065	/			
	二噁英		1.0 ng TEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-7</sup> kgTEQ/h	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>			
二线	Hg	515625	0.1683	0.08676	0.05	90	3.0	60
	Cd		0.0026	0.00133	/			
	Pb		1.6947	0.87384	/			
	Mn		0.0594	0.03065	/			
	二噁英		1.0 ng TEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-7</sup> kgTEQ/h	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>			
三线	Hg	515625	0.1683	0.08676	0.05	90	3.0	60
	Cd		0.0026	0.00133	/			
	Pb		1.6947	0.87384	/			
	Mn		0.0594	0.03065	/			
	二噁英		1.0 ng TEQ/m <sup>3</sup>	5.16×10 <sup>-7</sup> kgTEQ/h	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>			

### 8.6.3.2 废液储罐破裂及火灾事故源强确定

#### (1) 废液储罐破裂事故源强确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中相关要求,当废液储罐贮存废矿物油并发生泄漏时,其泄漏速率:

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中:  $Q_L$ —液体的泄漏速度, kg/s;

$C_d$ —液体泄漏系数;  $C_d=0.6-0.64$ , 取  $C_d=0.64$ ;

$A$ —裂口面积, m<sup>2</sup> ( $A=0.00031$  m<sup>2</sup>);

$\rho$ —泄漏液体密度, kg/m<sup>3</sup> (取 800 kg/m<sup>3</sup>);

$P$ —储罐内介质压力, Pa;

$P_0$ —环境压力, Pa,  $P_0=101325$  Pa;

h—裂口之上液位高度（取 3 m）。

由于为常压储存，计算得出废矿物油泄漏速率为 1.22 kg/s。泄漏事故发生后，由于废液储罐区有防火堤、围堰，底部有防渗措施，因此，对环境影响最大的主要是挥发的非甲烷总烃对大气的影晌。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中推荐，非甲烷总烃的质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q<sub>3</sub>—质量蒸发速率，kg/s；

α，n—大气稳定度系数；见下表；

p—液体表面蒸气压，15800 Pa；

M—物质的摩尔质量，本项目取 0.064 kg/mol；

R—气体常数；8.314 J/（mol·K）；

T<sub>0</sub>—环境温度，K；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m，取 r=6 m。

表 8.6-4 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10 <sup>-3</sup>
中性 (D)	0.25	4.685×10 <sup>-3</sup>
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10 <sup>-3</sup>

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），一级评价的最不利气象条件为 F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件由近三年至少连续 1 年气象观测资料统计分析得出。常见气象条件及最不利气象条件下废矿物油蒸发速率见表 8.6-5。

表 8.6-5 废矿物油最不利气象条件下质量蒸发速率

序号	气象条件	风速 (m/s)	稳定度	温度 (K)	相对湿度	蒸发速率 (kg/s)
1	常见气象条件	1.36	D	306.25	81.38%	0.070
2	最不利气象条件	1.5	F	298.15	50%	0.084

## (2) 火灾伴生的燃烧烟气源强确定

废矿物油储罐火灾时在燃烧过程中会伴生大量的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  等污染物,同时由于废矿物油储罐发生火灾后,废油的急剧燃烧所需的供氧量不足,属于典型的不完全燃烧,因此燃烧过程中还将产生大量  $\text{CO}$ ,这些污染物均会对周围环境产生影响。

### ①废矿物油燃烧计算公式

废矿物油沸点高于环境温度,因此,其燃烧速度可根据下式进行计算:

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中:  $m_f$ ——液态单位表面积燃烧速度,  $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ;

$H_c$ ——液态燃烧热;本项目取废矿物油  $49.5\times 10^6 \text{ J/kg}$ ;

$C_p$ ——液体的比定压热容;本项目废矿物油取  $2072 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ;

$T_b$ ——液态的沸点,本项目计算取  $473 \text{ K}$ ;

$T_a$ ——环境温度,本项目计算取  $298.15 \text{ K}$ ;

$H_v$ ——液态在常压沸点下的蒸发热(气化热),本项目废矿物油取  $474\times 10^3 \text{ J/kg}$ 。

### ② $\text{SO}_2$

$$G_{\text{二氧化硫}}=2BS$$

式中:  $G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫排放速率,  $\text{kg/h}$ ;

$B$ ——废矿物油燃烧量,  $\text{kg/h}$ ;

$S$ ——物质中硫的含量,取  $1.0\%$ 。

### ③ $\text{CO}$

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中:  $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量,  $\text{kg/s}$ ;

$C$ ——物质中碳的含量,取  $85\%$ ;

$q$ ——化学不完全燃烧值,取  $3.0\%$ ;

$Q$ ——参与燃烧的物质质量,  $\text{t/s}$ 。

计算可得废矿物油的燃烧速度为  $0.059 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。假定火灾燃烧持续  $1 \text{ h}$ ,池火半径为  $6 \text{ m}$ ,由此可估算燃烧过程中  $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}$  的产生速率,具体见表 8.6-6。

表 8.6-6 燃烧烟气源强

预测因子	$\text{SO}_2$ ( $\text{kg/s}$ )	$\text{CO}$ ( $\text{kg/s}$ )
储罐	0.1334	0.3963

### 8.6.3.3 危废储坑渗滤液渗漏事故源强确定

预处理车间已采取防渗措施，避免渗滤液渗漏。但因地质条件或储坑底部防渗设施破损，渗滤液发生渗漏进入地下水中，将会对地下水造成污染。根据《危险废物填埋设施的环境风险分析》的研究成果，发生“渗滤液污染地下水”发生的概率为 0.132/a，即大约平均 8 年可能会发生 1 次渗滤液泄漏事故。

本次环评渗滤液中污染物的浓度参照《典型危险废物填埋场渗漏源强及其环境风险评估研究》中对国内 10 个典型危险废物填埋场渗滤液的监测结果，取最不利数据，COD 3000 mg/L、Cr 6.37 mg/L、Pb 5.70 mg/L、Hg 3.39 mg/L 来作为事故源强。

## 8.7 风险预测与评价

### 8.7.1 大气环境风险分析

#### 8.7.1.1 窑尾事故排放对周围环境的影响分析

在投加的固体废物中重金属及氯元素含量较高，固体废物入窑前未根据成分分析进行合理的预处理，水泥回转窑因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足，同时增湿塔和余热锅炉出现故障不能将温度迅速降低致使重金属及其化合物、二噁英在窑尾非正常排放。由于水泥回转窑温度达到 1400~1500℃，即使在发生故障的情况下，仍能使窑内温度保持在 1400℃左右 20 小时，而一旦发现事故，固体废物将停止投加。

当水泥窑出现导致故障时，在非正常排放情况下，根据“7.1.9 非正常排放预测”可知，汞、镉、铅、二噁英小时浓度敏感目标及网格点出现超标，因此，企业应采取有效措施防止非正常排放。

#### 8.7.1.2 水泥窑内因 CO 量过大造成爆炸事故对周围环境的影响分析

水泥窑内正常情况下 CO 的产生浓度约为 80 mg/m<sup>3</sup>，体积比为 6.74×10<sup>-5</sup>，远远低于 CO 的爆炸极限（V%）12.5~74.2，正常情况下不会发生爆炸事故。由于 CO 量过大而造成爆炸事故的概率也非常小，未有相关报道。CO 量过大的主要原因为：送风机风量不足造成燃烧不完全从而产生大量 CO，同时引风机的抽风量没有明显提高，大量 CO 聚集在窑内。对于本项目，这种情况发生概率相当小，也不会持续很长时间的，最多超过 1 小时。此时 CO 的浓度也远远低于 CO 的爆炸极限（V%）12.5~74.2，爆炸的概率非常小。若发生爆炸将会造成废气中 HCl、HF、重金属及其化合物、二噁英等污染物外泄至周围环境中，增加对周围环境的影响。



### 8.7.1.3 废液储罐泄漏对周围环境的影响分析

#### 一、预测模型选取

##### (1) 废矿物油储罐泄漏模型选取

废矿物油储罐泄漏后对环境影响最大的主要是挥发的非甲烷总烃对大气的影 响，故考虑为非甲烷总烃的连续排放。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数( $R_i$ )作为标准进行判断， $R_i$ 的概念公示为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

连续排放的公式为：

$$R_i = \frac{[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times (\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})]^{\frac{1}{2}}}{U_r}$$

式中： $\rho_{rel}$ —排放物质进入大气的初始密度， $\text{kg/m}^3$ ，本项目取 2.35；

$\rho_a$ —环境空气密度， $\text{kg/m}^3$ ，取 1.29；

$Q$ —连续排放烟羽的排放速率， $\text{kg/s}$ ，取 0.084；

$D_{rel}$ —初始的烟团宽度，即源直径， $\text{m}$ ，取液池直径 12；

$U_r$ —10 m 高处风速， $\text{m/s}$ ，取 1.5；

根据 AERMOD 风险源强估算模式计算得出：理查德森数  $R_i=0.19 \geq 1/6$ ，为重质气体。因此，扩散计算采用 SLAB 模式。

##### (2) 火灾伴生的燃烧烟气模型选取

当废矿物油储罐发生火灾时，其火焰温度可达 700~1100℃，火灾伴生的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$  初始密度较低，按火焰温度 700℃ 计算，火灾伴生的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$  初始密度分别为  $0.80 \text{ kg/m}^3$  和  $0.28 \text{ kg/m}^3$ ，烟团初始密度未大于空气密度 ( $1.29 \text{ kg/m}^3$ )，不计算理查德森数。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，采用 AFOX 模型进行预测。

#### 二、预测模型参数选取

大气风险预测模型主要参数见表 8.7-1。

表 8.7-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	107.981800	
	事故源纬度/(°)	30.191780	
	事故源类型	泄漏、火灾	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速 (m/s)	1.5	1.36
	环境温度/℃	25	33.1
	相对湿度/%	50	81.38
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.5	0.5
	是否考虑地形	不考虑	不考虑
	地形数据精度/m	/	/

### 三、大气毒性终点浓度值选取

本项目最大可信事故考虑废液储罐泄漏及火灾。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),以大气毒性终点浓度作为评价标准,废矿物油泄漏产生非甲烷总烃(参照石油气毒性终点浓度),火灾导致次生污染物二氧化硫和一氧化碳,各物质大气毒性终点浓度见表 8.7-2。

8.7-2 各风险因子预测评价标准

物质	毒性终点浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )
石油气	720000	410000
SO <sub>2</sub>	79	2
CO	380	95

### 四、大气风险预测

#### (1) 废矿物油泄漏对大气的影

评价选取最不利气象条件及事故发生地常见气象条件分别进行后果预测,计算出下风向不同距离处非甲烷总烃的最大浓度,以及各敏感点的非甲烷总烃浓度随时间变化情况。具体见表 8.7-3~表 8.7-5。

表 8.7-3 废矿物油泄漏时下风向非甲烷总烃的浓度分布

距离 (m)	最不利气象条件		常见气象条件	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	30.08	3377.00	30.10	2868.10
20	30.15	2333.10	30.19	1966.30
30	30.23	1787.90	30.29	1430.90
40	30.31	932.99	30.38	1080.10
50	30.39	352.91	30.48	842.14
60	30.46	166.87	30.57	680.83
70	30.54	84.33	30.67	563.04
80	30.62	43.76	30.76	475.63
90	30.70	23.22	30.86	408.83
100	30.77	12.61	30.95	356.26
200	31.55	0.07	31.91	130.81
300	32.32	0.00	32.86	68.36
400	33.09	0.00	33.81	42.52
500	33.86	0.00	34.77	29.22
600	34.63	0.00	35.72	21.47
700	35.41	0.00	36.68	16.48
800	36.18	0.00	37.63	13.10
900	36.95	0.00	38.58	10.74
1000	37.72	0.00	39.54	8.94
1500	41.59	0.00	44.30	4.46
2000	45.45	0.00	49.07	2.74
3000	53.17	0.00	58.65	1.38
4000	60.86	0.00	66.86	0.87
5000	68.12	0.00	74.61	0.61

表 8.7-4 最不利气象条件下废矿物油泄漏对敏感点的影响

序号	名称	最大浓度 时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min
1	安置区	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	沿溪村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	乌杨中学	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	乌杨街道	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	文峰村农民新村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	中心村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	麻柳村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

序号	名称	最大浓度 时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min
8	五岭村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	小溪村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	苗圃村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	厂区东南侧居民点	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	兴合村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	太集村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	青岭村 1、2、3、4 社	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	曹家村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	厂区西南侧居民点	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	上坝村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	李岗村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	临江村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	高寨村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	十佛子	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	三岭村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	新生街道	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	高营村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	鹿角村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 8.7-5 常见气象条件下废矿物油泄漏对敏感点的影响

序号	名称	最大浓度 时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min
1	安置区	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	沿溪村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	乌杨中学	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	乌杨街道	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	文峰村农民新村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	中心村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	麻柳村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	五岭村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	小溪村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	苗圃村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

序号	名称	最大浓度 时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min
11	厂区东南侧居民点	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	兴合村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	太集村	0.00E+00 1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	青岭村 1、2、3、4 社	5.62E-10 8	0.00E+00	5.62E-10	5.62E-10	5.62E-10	5.62E-10	5.62E-10	5.62E-10	5.62E-10	5.62E-10
15	曹家村	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	厂区西南侧居民点	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	上坝村	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	李岗村	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	临江村	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	高寨村	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	十佛子	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	三岭村	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	新生街道	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	高营村	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	鹿角村	0.00E+00 8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由表 8.7-3~8.7-5 可知，废矿物油泄漏，废矿物油不断挥发将污染周围的空气。最不利气象条件和常见气象条件下，轴线最大浓度可满足石油气毒性终点浓度-1（720000 mg/m<sup>3</sup>）和毒性终点浓度-2（410000 mg/m<sup>3</sup>）的要求，没有出现超标面积。

最不利气象条件下和常见气象条件下，各敏感点最大浓度均低于毒性终点浓度-1（720000 mg/m<sup>3</sup>）和毒性终点浓度-2（410000 mg/m<sup>3</sup>）。

## （2）火灾事故伴生的燃烧烟气对大气的影

评价选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测，计算出下风向不同距离处 SO<sub>2</sub>、CO 的最大浓度，以及各敏感点的 SO<sub>2</sub>、CO 浓度随时间变化情况。具体见表 8.7-6~表 8.7-11。

表 8.7-6 火灾事故伴生 SO<sub>2</sub> 预测结果统计

距离 (m)	最不利气象条件		常见气象条件	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	0.00	0.12	2.82
20	0.22	23.54	0.25	402.09
30	0.33	269.00	0.37	795.43

距离 (m)	最不利气象条件		常见气象条件	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
40	0.44	598.43	0.49	833.14
50	0.56	802.46	0.61	744.72
60	0.67	880.01	0.74	636.78
70	0.78	880.64	0.86	539.57
80	0.89	842.55	0.98	458.67
90	1.00	787.93	1.10	392.85
100	1.11	728.48	1.23	339.44
200	2.22	328.35	2.45	116.09
300	3.33	181.79	3.68	59.10
400	4.44	116.38	4.90	36.25
500	5.56	81.58	6.13	24.74
600	6.67	60.77	7.35	18.08
700	7.78	47.27	8.58	13.85
800	8.89	37.97	9.80	11.00
900	10.00	31.28	11.03	8.97
1000	11.11	26.28	12.26	7.47
1500	19.67	13.61	18.38	3.97
2000	26.22	9.30	24.51	2.60
3000	38.33	5.50	36.77	1.43
4000	50.44	3.87	49.02	0.93
5000	62.56	2.99	77.27	0.67

表 8.7-7 最不利气象条件下 SO<sub>2</sub> 对敏感点的影响

序号	名称	最大浓度  时间(min)	1min	5min	10mi n	20mi n	30mi n	40mi n	50mi n	52mi n	60mi n
1	安置区	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
2	沿溪村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
3	乌杨中学	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
4	乌杨街道	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
5	文峰村农民 新村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
6	中心村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
7	麻柳村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
8	五岭村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
9	小溪村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
10	苗圃村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00

序号	名称	最大浓度  时间(min)	1min	5min	10mi n	20mi n	30mi n	40mi n	50mi n	52mi n	60mi n
11	厂区东南侧居民点	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
12	兴合村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
13	太集村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
14	青岭村 1、2、 3、4 社	1.35E-14 9	0.00 E+00	0.00 E+00	1.35 E-14	1.35 E-14	1.35 E-14	1.35 E-14	1.35 E-14	1.35 E-14	1.35 E-14
15	曹家村	0.00E+00 9	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
16	厂区西南侧居民点	0.00E+00 9	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
17	上坝村	0.00E+00 9	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
18	李岗村	1.98E-21 5 2	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	3.89 E-30	1.85 E-21	1.98 E-21	1.98 E-21
19	临江村	0.00E+00 5 2	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
20	高寨村	0.00E+00 5 2	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
21	十佛子	0.00E+00 5 2	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
22	三岭村	0.00E+00 5 2	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
23	新生街道	0.00E+00 5 2	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
24	高营村	0.00E+00 5 2	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
25	鹿角村	0.00E+00 5 2	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00

表 8.7-8 常见气象条件下 SO<sub>2</sub> 对敏感点的影响

序号	名称	最大浓度 时 间(min)	1min	6min	10mi n	20mi n	30mi n	40mi n	46mi n	50mi n	60mi n
1	安置区	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
2	沿溪村	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
3	乌杨中学	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
4	乌杨街道	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
5	文峰村农民新村	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
6	中心村	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
7	麻柳村	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
8	五岭村	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
9	小溪村	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
10	苗圃村	0.00E+00 1	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00	0.00E +00
11	厂区东南侧居	2.54E-42 6	0.00E	2.54E	2.54E	2.54E	2.54E	2.54E	2.54E	2.54E	2.54E

序号	名称	最大浓度时间(min)	1min	6min	10mi n	20mi n	30mi n	40mi n	46mi n	50mi n	60mi n
	民点		+00	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42
12	兴合村	0.00E+00 6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	太集村	0.00E+00 6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	青岭村 1、2、3、4 社	1.52E-03 10	0.00E+00	0.00E+00	1.52E-03	1.52E-03	1.52E-03	1.52E-03	1.52E-03	1.52E-03	1.52E-03
15	曹家村	1.21E-19 46	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-19	1.21E-19	1.21E-19
16	厂区西南侧居民点	2.88E-28 7	0.00E+00	0.00E+00	2.88E-28	2.88E-28	2.88E-28	2.88E-28	2.88E-28	2.88E-28	2.88E-28
17	上坝村	1.84E-16 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.84E-16	1.84E-16	1.84E-16	1.84E-16	1.84E-16	1.84E-16
18	李岗村	4.31E-06 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.31E-06	4.31E-06
19	临江村	4.88E-28 54	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.88E-28
20	高寨村	0.00E+00 54	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	十佛子	0.00E+00 54	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	三岭村	0.00E+00 54	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	新生街道	0.00E+00 54	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	高营村	0.00E+00 54	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	鹿角村	0.00E+00 54	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 8.7-9 火灾事故伴生 CO 预测结果统计

距离 (m)	最不利气象条件		常见气象条件	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	0.00	0.12	8.38
20	0.22	69.93	0.25	1194.50
30	0.33	799.15	0.37	2363.00
40	0.44	1777.80	0.49	2475.10
50	0.56	2383.90	0.61	2212.40
60	0.67	2614.30	0.74	1891.70
70	0.78	2616.20	0.86	1602.90
80	0.89	2503.00	0.98	1362.60
90	1.00	2340.80	1.10	1167.10
100	1.11	2164.20	1.23	1008.40
200	2.22	975.44	2.45	344.88
300	3.33	540.05	3.68	175.56
400	4.44	345.75	4.90	107.70
500	5.56	242.36	6.13	73.49
600	6.67	180.53	7.35	53.70
700	7.78	140.42	8.58	41.16
800	8.89	112.80	9.80	32.67



距离 (m)	最不利气象条件		常见气象条件	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
900	10.00	92.92	11.03	26.65
1000	11.11	78.07	12.26	22.20
1500	19.67	40.43	18.38	11.81
2000	25.22	27.65	24.51	7.72
3000	38.33	16.35	36.77	4.24
4000	50.44	11.49	49.02	2.77
5000	62.56	8.89	77.27	1.99

表 8.7-10 最不利气象条件下 CO 对敏感点的影响

序号	名称	最大浓度  时间(min)	1min	5min	9min	20mi n	30mi n	40mi n	50mi n	54mi n	60mi n
1	安置区	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
2	沿溪村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
3	乌杨中学	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
4	乌杨街道	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
5	文峰村农民 新村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
6	中心村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
7	麻柳村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
8	五岭村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
9	小溪村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
10	苗圃村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
11	厂区东南侧 居民点	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
12	兴合村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
13	太集村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
14	青岭村 1、2、 3、4 社	4.02E-14 9	0.00 E+00	0.00 E+00	4.02 E-14	4.02 E-14	4.02 E-14	4.02 E-14	4.02 E-14	4.02 E-14	4.02 E-14
15	曹家村	0.00E+00 9	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
16	厂区西南侧 居民点	0.00E+00 9	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
17	上坝村	0.00E+00 9	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
18	李岗村	5.89E-21 5 4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	1.16 E-28	5.51 E-21	5.89 E-21	5.89 E-21
19	临江村	0.00E+00 5 4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00

序号	名称	最大浓度  时间(min)	1min	5min	9min	20mi n	30mi n	40mi n	50mi n	54mi n	60mi n
20	高寨村	0.00E+00 5 4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
21	十佛子	0.00E+00 5 4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
22	三岭村	0.00E+00 5 4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
23	新生街道	0.00E+00 5 4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
24	高营村	0.00E+00 5 4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
25	鹿角村	0.00E+00 5 4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00

表 8.7-11 常见气象条件下 CO 对敏感点的影响

序号	名称	最大浓度  时间(min)	1min	6min	10mi n	20mi n	30mi n	40mi n	46mi n	50mi n	60mi n
1	安置区	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
2	沿溪村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
3	乌杨中学	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
4	乌杨街道	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
5	文峰村农民 新村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
6	中心村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
7	麻柳村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
8	五岭村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
9	小溪村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
10	苗圃村	0.00E+00 1	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
11	厂区东南侧 居民点	7.55E-42 6	0.00 E+00	7.55 E-42	7.55 E-42	7.55 E-42	7.55 E-42	7.55 E-42	7.55 E-42	7.55 E-42	7.55 E-42
12	兴合村	0.00E+00 6	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
13	太集村	0.00E+00 6	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
14	青岭村 1、2、 3、4 社	4.53E-03 1 0	0.00 E+00	0.00 E+00	4.53 E-03	4.53 E-03	4.53 E-03	4.53 E-03	4.53 E-03	4.53 E-03	4.53 E-03
15	曹家村	3.59E-19 4 6	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	3.59 E-19	3.59 E-19	3.59 E-19
16	厂区西南侧 居民点	8.55E-28 7	0.00 E+00	0.00 E+00	8.55 E-28	8.55 E-28	8.55 E-28	8.55 E-28	8.55 E-28	8.55 E-28	8.55 E-28
17	上坝村	5.47E-16 2 0	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	5.47 E-16	5.47 E-16	5.47 E-16	5.47 E-16	5.47 E-16	5.47 E-16
18	李岗村	1.28E-05 5 0	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	1.28 E-05	1.28 E-05

序号	名称	最大浓度  时间(min)	1min	6min	10mi n	20mi n	30mi n	40mi n	46mi n	50mi n	60mi n
19	临江村	1.45E-27  4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	1.45 E-27
20	高寨村	0.00E+00  4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
21	十佛子	0.00E+00  4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
22	三岭村	0.00E+00  4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
23	新生街道	0.00E+00  4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
24	高营村	0.00E+00  4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
25	鹿角村	0.00E+00  4	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00

表 8.7-12 火灾事故伴生的燃烧烟气预测结果

危险物质	气象条件	指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 (m)
SO <sub>2</sub>	最不利	毒性终点浓度-1	79	190
		毒性终点浓度-2	2	3620
	常见	毒性终点浓度-1	79	110
		毒性终点浓度-2	2	1200
CO	最不利	毒性终点浓度-1	380	130
		毒性终点浓度-2	95	420
	常见	毒性终点浓度-1	380	80
		毒性终点浓度-2	95	220

由表 8.7-5~8.7-12 可知，火灾事故伴生的 SO<sub>2</sub> 在下风向 190 m 外可满足毒性终点浓度-1 (79 mg/m<sup>3</sup>)，在下风向 3620 m 外可满足毒性终点浓度-2 (2 mg/m<sup>3</sup>)。各敏感点最大浓度低于毒性终点浓度-1 (79 mg/m<sup>3</sup>) 和毒性终点浓度-2 (2 mg/m<sup>3</sup>)。

火灾事故伴生的 CO 在下风向 130 m 外可满足毒性终点浓度-1 (380 mg/m<sup>3</sup>)，在下风向 420 m 外可满足毒性终点浓度-2 (95 mg/m<sup>3</sup>)。各敏感点最大浓度低于毒性终点浓度-1 (380 mg/m<sup>3</sup>) 和毒性终点浓度-2 (95 mg/m<sup>3</sup>)。

各敏感点最大浓度均低于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，绝大多数人员暴露 1 h 不会对人体造成不可逆的伤害。但为确保周边居民的人体健康，评价建议当发生火灾事故时，应在 1 小时之内尽快疏散周边居民，减轻对周边人群的健康影响。

由于各敏感点处污染物浓度均低于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，不属于存在极高大气环境风险的项目，因此不再开展关心点概率分析。

## 8.7.2 地表水环境风险分析

本项目水污染事故风险主要源于液态废物的贮存、输送及处理。事故隐患包括两点：一是废液储存与输送设施被损坏，如管道堵塞、破裂、储罐破损等。管道破裂与储罐破损，一般是由于其他工程开挖不慎或地基下沉造成。这类事故发生后，废液外溢，如未能及时阻断废水的流动，一方面，废液有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体；另一方面，废液有可能进入厂区雨水系统，通过雨水排口直接进入周边水体。外泄废液量与废液储存情况及抢修时间有关，由于储罐或输送管道内废液的污染物浓度较高，进入附近地表水体将对水质产生较大影响。因此，必须做好这类事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修，通过建设完善的收集系统将废液引入事故水池，避免进入外环境。

### (1) 事故废水收集池设置情况

现有工程已在厂区内设置了2座事故池，其中固废暂存库、预处理车间区域设置有1座事故池，废液车间、飞灰车间区域设置有1座事故池，用于各车间的环境突发事件。当生产中出现物流泄漏和火灾、爆炸事故时，将产生消防废水，即事故状态废水，如果不对其加以收集、处置，必然会对当地地表水和地下水造成严重的污染。事故废水经事故池收集后，最终入窑焚烧处置。

预处理车间和固废暂存库之间事故池容积为1200 m<sup>3</sup>，废液车间事故池容积为480 m<sup>3</sup>，钢筋混凝土结构，并做防腐防渗处理，均满足规范要求，一旦发生事故及时将废水引至事故池，确保事故废水不进入外环境。

### (2) 水环境风险分析

若预处理车间、固废暂存库及废液车间发生泄漏或火灾，将会有大量的危险废物泄漏，泄漏废物随消防水排出，废水中含有危险废物。

根据本项目总平面布置，本项目集水区域包括固废暂存库、预处理车间、废液车间及其周边涉及的区域，可分为两个汇水区。固废暂存库、预处理车间区域(约18000 m<sup>2</sup>)，设置1座1200 m<sup>3</sup>的事故池；废液车间、飞灰车间区域(约3500 m<sup>2</sup>)设置1座480 m<sup>3</sup>的事故池；2座事故水池同时兼做初期雨水收集池。

事故废水收集系统：废液车间储罐区按《石油化工企业设计防火规范》设有围堰，围堰有效容积大于单个储罐的容积，当储罐发生泄漏后，围堰可有效控制废液外流。预处理车间、固废暂存库和废液车间内均设置收集沟，一方面可收集各车间跑冒滴漏废液或泄露废液等；另一方面在发生火灾事故时，可有效收集消防废水。冲洗废水、废液或

消防废水经收集沟收集后汇入各汇水区的事态池内，确保事故状态下的事故废水和消防废水得到有效收集，不会直接排入外环境。

初期雨水收集系统：本项目分为两个汇水区，针对两个汇水区，本项目将建设初期雨水收集系统，将各汇水区产生的初期雨水收集至对应的事态水池（兼做初期雨水收集池），并在初期雨水管网接入事态池前设置切换阀。平常切换阀处于关闭状态，确保初期雨水管网与事态池是处于联通状态，以便在降雨时能够有效收集前 15 min 的初期雨水；后期雨水可通过切换阀切换至全厂雨水管网，最终排入外环境。

通过设置事故废水及初期雨水收集系统，即便发生事故，也可以确保事故状态下的事故废水和消防废水得到有效收集，不会直接排入环境。因此，项目发生泄漏事故不会对周边水体造成污染影响。

收集至事态池的废水最终掺入半固体废物或泵入废液车间储罐中，最终入窑焚烧处置。

### 8.7.3 地下水环境风险分析

渗滤液事故排放主要是指预处理中心储坑内防渗层发生破坏，固体废物渗滤液经渗漏进入地下水环境中引起地下水污染。

产生渗滤液渗漏的原因主要有：防渗膜因地基处理不完善发生穿孔、防渗膜接头处缝合措施不足发生断裂等。一般发生渗漏的地方均为小范围，但由于渗滤液成分复杂，主要含难以生化降解的重金属物质等，渗入地下会造成地下水重金属超标，且对地下水的影​​响会长期存在。

根据“7.4 地下环境影响分析”预测结果可知，目在事故状况下危废储坑底部地面发生破损，渗滤液渗入地下污染地下水，废水中的主要污染物在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高。污染物迁移距离最远的是 Hg，在第 7300 天时，污染物向下游迁移距离为 1022 m，超标距离为 850 m，厂址离长江距离约 1200 m，可见污染物泄漏未对长江造成污染。评价区域周边居民已全部使用自来水作为饮用水源，厂址区污染物的泄露也不会对周边居民饮用水水源的造成影响。

此外，建设单位通过加强管理，并采取可行的地下水防渗措施，在下游厂界处设置地下水监控井，可有效避免上述事情的发生，对地下水造成污染的概率非常小。

### 8.7.4 液态废物泄漏风险分析

污染土暂存在污染土暂存库内，由于含水率较低，无渗滤液产生，因此不存在液态

废物卸料的风险。液态危险废物则贮存在预处理车间、固废暂存库及废液车间内，贮存在废液车间的液态废物为罐装，固废暂存库内的液态废物为桶装，贮存区域地面进行了防腐防渗处理，并设有收集沟，收集沟与收集池相连；废液车间内设有储罐区，储罐内壁、阀门进行防腐防渗处理，储罐区设有围堰。因此，通常情况下发生泄漏事故的概率不大。

液态废物在协同处置过程中，通过废液车间储罐输送至水泥窑，在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致液态废物泄漏。项目涉及的废液不少具有毒性或腐蚀性，一旦发生泄漏，可能会腐蚀地面和附近设备，如工作人员中毒，甚至可能危及环境空气、地表水、地下水和土壤环境，从而造成严重后果。应安排专人定期巡视各车间，设备定期检修，一旦发现有泄漏现象，立刻启动应急计划，及时处理，尽量减小泄漏事故带来的危害。

从风险事故发生的概率可见，输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故的概率相对较大，因此，项目发生事故主要部位为管道接口、容器阀门等，应对此类事故引起重视，除对管道、阀门及途径地面做防腐防渗处理外，还应对管道走向进行合理设置，并定期检修，制定有针对性的应急措施，尽量较小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。

另外，万一出现严重泄漏环境风险事故情况，即储罐发生破裂，储罐设有围堰，周边设有事故池，对地下水和土壤造成污染的概率是极低的。

总体而言，只要做好相关的各项防范措施，发生严重泄漏事故的概率是极低的，且根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001），预处理车间、固废暂存库及废液车间已经按重点防渗区进行了防渗处理，采用 2 mm 厚 HDPE 膜进行防渗，渗透系数  $\leq 10^{-10}$  cm/s。因此，在采取了上述严格的防渗措施后，泄漏废液基本可确保不会导致地下水受到污染。

### 8.7.5 贮运系统事故环境风险分析

污染土暂存库、预处理车间、固废暂存库及废液车间均设置了较好安全防范措施，比如置于室内，有隔离设施、耐腐蚀、防渗透措施等；不会对土壤、地下水造成影响。固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间设有负压收集系统，将臭气送至水泥窑焚烧；污染土暂存库单独设置有废气处理系统，对装卸、暂存过程产生的废气进行收集处理；因此对大气环境影响较小。

危险废物的运输委托有资质的公司进行，危险废物装车前，根据信息单（卡）的内

容对废物的种类应进行检查、核对；运输过程中设置防渗漏、防溢出、防扬散措施；不得超载；严格按照设定的运输路线行进，避开人群密集区；当发生翻车事故时，应立即使用随车的应急器材进行清理，清理中产生的废物也一起带回公司进行焚烧处理，避免对环境造成影响。

## 8.8 环境风险管理

### 8.8.1 环境风险管理目标

环境风险主要是废物运输、贮存、处理等过程中发生泄漏、火灾、爆炸等风险事故，以及污染防治设施非正常使用引起的环境污染。风险事故发生后，不仅对人员、财产造成损失，而且对周围环境造成损害。为避免风险事故发生，以及风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防范措施。

#### (1) 树立并强化环境风险意识

贯彻“安全第一，预防为主”方针，树立环境风险意识，强化环境风险责任，体现环境保护的内容。

#### (2) 实行安全环保管理制度

危险废物在运输、处置等过程中均可能发生各种事故，事故发生后会对环境造成不同程度的污染，因此，应针对建设项目开展全面、全员、全过程的系统安全管理，把安全工作的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。

#### (3) 规范并强化风险预防措施

为预防安全事故的发生，建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施。火灾事故的发生，也会产生一定的环境污染，对于这类事故的预防需要制定相应的防范措施，从运输、生产、贮存过程中予以全面考虑，并力求做到规范且可操作性强。

#### (4) 提高生产及管理人员的技术水平

人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而操作及管理人员的技术水平则直接影响到此类事故的发生。项目建成投产后，建设单位应严格要求操作和管理人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

#### (5) 加强检修现场的安全保卫工作

检修期间，应预先准备好必要的安全保障设施。清理设备或拆卸管理时，应有安全人员在场，负责实施各项安全措施。

#### (6) 加强数据的日常记录与管理

加强对废气处理系统的各项操作参数等数据的日常记录与管理，以及外排废气的监测，以便及时发现问题并能够及时采取减缓危害的措施。

#### (7) 从法律法规上加强管理

为确保危险品运输安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规，主要有《化学危险品安全管理条例》、《汽车危险货物运输规则》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《危险废物转运联单制度》等。

### 8.8.2 环境风险防范措施

#### 8.8.2.1 恶臭污染物事故性排放的风险防范措施

(1) 污染土暂存库、固废暂存库及各车间均为封闭式厂房，减少异味的扩散。

(2) 安排人员对暂存库及各车间进行定期清扫，防止产生异味。

(3) 固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间设有备用废气处理系统，以便在水泥窑停窑检修及异常情况下使用。

(4) 污染土暂存库设有袋除尘+活性炭吸附装置，对恶臭气体进行收集处理后排放。

#### 8.8.2.2 水泥窑废气处理系统事故风险防范措施

(1) 由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强水泥窑废气治理设施的监督和管理。

(2) 配套先进的除尘设备，包括对除尘设备自动化控制、采用先进的布袋材料、以及设备运行的稳定性等方面的要求。

(3) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。

(4) 窑尾烟气已安装在线监测系统，与环保系统联网，企业应对在线监测数据进行日常的统计与分析，建立运行档案，及时发现除尘器的故障，如一旦确定除尘器故障，则应立即组织停窑检修，减少事故排放对环境的影响。对于烟气在线监测系统的故障也应当及时进行修理。

(5) 在水泥窑出现故障或者事故造成运行工况不正常时，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因，水泥窑检修



并恢复正常生产工况、稳定运行至少 4 小时，方可开始投加。水泥窑维修、事故检修等原因需要停窑检修时，应至少提前 4 个小时停止向窑内投加固体废物。

### 8.8.2.3 危险废物收集、运输、贮存过程的风险防范措施

#### (1) 危险废物收集的安全防范措施

本项目危险废物收集工作只涉及从危险废物产生单位将已经收集、包装好的危险废物转移到专用运输车辆上，运输至危险废物协同处置单位进行协同处置。因此本报告对于危险废物产生单位厂内危险废物的收集不进行要求。针对危险废物集中收集过程提出如下要求：

①危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

②危险废收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

③在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

④危险废物的收集作业应满足如下要求：

a) 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。b) 作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。c) 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。d) 危险废物收集应进行记录，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。e) 收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域的环境整洁安全。f) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染确保其使用安全。

⑤收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）要求进行包装。

⑥必要时在危险废物收集前进行放射性检测。

#### (2) 危险废物运输的安全防范措施

①运输危险废物的行程路线避开村庄、学校、医院、居住及商业区等人口密集区，避开水源地等敏感区，运输时间应错开上下班时间，固定行程路线，运输线路应力求简

短，以减少交通事故风险值。

②要求委托单位出具废物特性报告，收集前对容器进行检查，发现破损、老化或与废物理化性质不相容立即更换，严禁包装破损、易滴漏的包装和容器上路运输，不得超载。危险废物根据成分进行分类收集和运输，不相容的废物不得混放及同车运输。

③运输工具表面按标准设立危险废（货）物标识。标识的信息包括：主要化学成分或废物名称、数量、物理形态、危险类别、应急措施和补救方法。

④在运输前，按《危险废物转移联单管理办法》及有关规定办理转移手续。押运人员持证上岗，并携带必要的防止事故和处理事故的物品；运输车尽量选择路面平坦、车辆行人较少的道路行驶，保持安全行车速度；严禁驾驶员酒后、疲劳驾车。

⑤制定规范，废物装卸过程要轻装轻放，避免震动、撞击、重压、倒置和摩擦。

⑥包装或盛装危险废物的容器或衬垫材料要与危险废物相适应，因此，在容器设计时，一定要考虑不同危险废物种类与容器的化学相容性，还要考虑容器的强度、构造、封闭性等与危险废物相适应，并且按《危险货物包装标志》（GB 190-2009）和《包装储运图示标志》（GB/T 191-2008）以及《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）的要求进行标识。

⑦装载危废的车辆装设 GPS 定位系统，并定期对运输车辆进行检修，确保车辆上路前正常行驶，并对盛装废物的容器和周转箱（桶）的强度、密封性进行检查，使其满足使用要求。

⑧关注途径路线的天气、气候预报，以防止突然性天气变化造成的交通事故，避免在恶劣天气条件下运输危险废物。定期在运输路线沿途村庄等敏感点张贴项目危险废物运输信息及建设单位联系方式，及时与公众沟通并收集公众反馈意见。

⑨运输危险废物的车辆应严格遵守危险品交通运输法律法规的要求。汽车运输危险货物要执行《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2016 年第 36 号）规定。

### （3）固体废物贮存方面的防范措施

①预处理车间、固废暂存库、废液车间及污染土暂存库均设置隔离设施、可燃气体、有毒有害气体报警装置和防风、防晒、防雨设施。并设有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，各车间地面均进行防腐防渗处理，且为硬化地面，地面无裂隙。预处理车间设置储坑，并分类贮存不同类别的废物；固废暂存库设置有隔断的暂存间，分

类暂存危险废物，确保不相容的危险废物分区暂存；废液车间设有废液储罐，分类暂存液态废物，储罐四周设置围堰。污染土暂存库进行分区，分别暂存重金属污染土和有机污染土。各车间均配备消防设备，有专人 24 小时看管。

②从事危险废物贮存，必须得到有资质单位出具的该危险废物样品物理和化学性质的分析报告，认定可以贮存后，方可贮存。危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放单位、废物出库日期及接收单位名称。

③设置警示标志；设置围墙或其他防护栅栏；配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，应急防护设施。保持通风；有避雷、接地线装置；消防的注意事项；盛装可燃或者易反应废物的容器与公共设施应有足够的安全距离；不相容废物贮存之间应有安全距离。

④为防止液态废物及其渗滤液渗漏，在各车间四周均设置收集沟，且均按重点防渗区对收集沟进行防腐防渗处理。各车间及收集沟通过防渗层防止废液、渗滤液污染周围的生态环境。收集沟与事故池相连，废水、废液及渗滤液收集至事故池后，最终入窑焚烧处置。

⑤为了防止泄漏对地下水和土壤造成影响，建设单位采取了以下措施：经鉴别后的危险废物分类贮存于固废暂存库、预处理车间及废液车间内；危险废物贮存场所内建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角均用防渗的材料建造，并保证与危险废物相容；墙面、棚面作防吸附处理，用于存放装载危险废物容器的地方，有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；使用耐腐蚀、耐压、密封和与所贮存的废物发生反应的贮存容器，并保证完好无损，标注贮存物质名称、特性、数量、注意事项等标志。

⑥水泥窑停产状态下，污染土储存在污染土暂存库内，危险废物存储于固废暂存库、废液车间内，贮存设施应能满足水泥窑停产检修或事故状态下，短时间内危险废物暂存需求。若水泥窑生产线长时间停产，应及时通知各产废单位，暂时停止收购废物，要求各产废单位在各自废物储存场所妥善贮存。

⑦在实际操作过程中，制定周密的检修计划，提前 30 天告知产废单位。同时在检修前及时将现有废物处置完毕，并对危废贮存库及各车间进行清理。废弃物停止进场，由废弃物产生单位临时贮存。

(4) 危险废物收集、贮存、运输过程中一旦发生意外事故，收集、贮存、运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施：

①设立事故警戒线，启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法（试行）》（环发[2006]50号）要求进行报告。

②若造成事故的危险废物具有剧毒性、易燃性、爆炸性或高传染性，应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。

③对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复。

④清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置。

⑤进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。

#### 8.8.2.4 废水泄漏风险防范措施

针对可能发生的泄漏情况，应采取以下防范措施：

(1) 输送管道应根据《液体输送用无缝钢管》（GB/T 8163-1999）、《化工管道设计规范》（HG 20695-1987）中“输送 A 类剧毒流体管道”和《石油化工企业厂区管线综合设计规范》（SH 3054-2005）的要求进行设计施工。

(2) 输送管道的连接应尽可能减少泄漏点，输送管道敷设“可视化”，即采用上管架、地面铺设或地沟铺设等方式，一旦发现泄漏可及时采取措施。

(3) 应十分重视输送管道的维护及管理，防止堵塞而影响管道的输送能力，如发现淤塞应及时疏通，保证管道通畅。

(4) 输送的关键设备和易损部件均要有备用，以便事故发生时可及时更换。

(5) 使用规格明确的管材，满足原料对管材温度、压力、化学等方面的要求。

(6) 使用管材需经过震动、压力、温度、冲击等性能检测。

(7) 所用阀门、接口均需采用可靠材料防止渗漏。

(8) 安装完成后须对管道进行灵敏泄漏试验，生产过程中加强对输送管线的检查力度，实行专人定时对管线进行检查，发现泄漏立即停止生产，切断输送阀门，直至完全修复。

(9) 对架空的管线地面均进行严格防渗措施，并在管廊设置收集沟，在出口设收集坑，出现泄漏情况能及时收集处理。

(10) 事故池应设置防渗材料，发生泄漏事故时有害废液和废水可自流至事故水池，

保证地面坡向排水设施。

(11) 预处理车间和固废暂存库之间设置有 1 座事故池，废液车间附近设置有 1 座事故池，分别为 1200 m<sup>3</sup> 和 480 m<sup>3</sup>，钢筋混凝土结构，并做防腐防渗处理，均满足规范要求，一旦发生事故及时将废水引至事故池，确保事故废水不进入外环境。

#### 8.8.2.5 渗滤液渗漏事故风险防范措施

应针对危险废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 要求，做好贮存风险事故防范工作。预处理车间、危废贮存库及废液车间均为封闭设计，各车间地面均做防渗处理，防渗层为 2 mm 厚 HDPE 膜（渗透系数 $\leq 10^{-10}$  cm/s）；地面与裙脚使用坚固、防渗材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，各车间地面必须为耐腐蚀硬化地面，且表面无裂隙，并设有收集沟，防止液态废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

做好地面防渗设施的维护和定期检测，保证各防渗设施的正常运行，定期检测防渗系统的完整性和有效性，当发现防渗系统失效发生渗漏时，应及时采取补救措施。

定期监测地下水水质，当发现地下水有污染的迹象时，应及时查找地下水污染原因，发现废液、废水、污水或其它污染物渗漏的位置并及时采取补救措施，防止地下水污染进一步扩散。

#### 8.8.2.6 其他事故风险防范措施

##### (1) 防火、防爆

① 对建、构筑物，如车间、贮存库等，其耐火等级、建筑材料、安全疏散等的设计必须满足《建筑设计防火规范》的有关规定和要求。

② 对设备的承重钢框架、支架等应按照有关规范的规定和要求进行耐火保护设计。

③ 设备、管道等必须采取良好的密封措施，防止物料或蒸汽泄漏到操作环境中引起火灾等事故。

④ 加强火源的管理，控制明火。危废仓库与明火、散发火花地点及周围构筑物之间的距离应满足规范要求。

##### (2) 防雷、防静电

① 车间、设备、库房等的防雷设计（包括防直击雷、感应雷击的电流及弱电流设计）应符合《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 的要求。

② 对输送有机溶剂及可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地和跨接措

施、每组专设的静电接地电阻值，宜小于 10 欧姆。其设计应满足《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）的要求。有必要时在易发生静电的设备上可安装自感应式静电消除器。

③静电接地设施安装完毕后，必须按规范要求对其进行测试，以检测其是否能满足规范规定的电阻值的要求。生产运行中，也应加强对静电接地设施的定期检测。防雷防静电设施必须保持完整，未经允许不得随意拆卸，防雷接地每年测试一次，防静电接地每年测试两次。

### （3）管理与培训

①制定完善的设备检查、保养制度，确保设施（包括自动监控系统的软件）始终处于正常运行状态。

②严格按照《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物焚烧污染控制标准》、《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》、《危险废物转移联单管理办法》的有关规定实施，建立档案管理制度。

③制定完善的操作管理计划，提供充足的人员训练，运营时严格遵照操作手册所规定的标准步骤进行操作，以避免风险事故的发生；做好年度防灾演习，树立安全第一的生产观念。

## 8.9 事故应急措施

### 8.9.1 运输过程应急措施

废物运输车辆途中发生翻车、撞车导致危险废物大量外溢、散落时，运送人员应立即与本单位应急事故小组取得联系，并请求当地公安交警、环保或城市应急联动中心的支持。同时运送人员应采取如下应急措施：

（1）立即请求公安交通警察在受污染地区设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害。

（2）对溢出、散落的危险废物迅速进行收集、清理和消毒处理。对于残留液体采用吸附材料进行吸附处理。

（3）清理人员进行清理工作时须穿戴防护服、手套、防护面罩、防护靴等防护用品，清理工作结束后，用具和防护用品均须进行消毒处理。

（4）如果在操作中，清理人员不慎受到伤害，应及时采取处理措施，并致医院接受救治。

(5) 清洁人员还须对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。

(6) 对发生的事故采取上述应急措施的同时，处置单位必须向当地环保部门报告事故发生情况。事故处理完毕后，处置单位要向级部门写出书面报告。

### 8.9.2 泄漏事故应急措施

(1) 抢险单位同时进行泄漏物质的定性和定量检测，确定危害程度和范围。检测的内容主要有：泄漏物质的性质、扩散范围，中毒人员情况，泄漏的部位与性质，气象条件等。根据侦察检测结果设立警戒区。

(2) 根据泄漏部位，确定堵漏措施。生产过程发生泄漏，采取关闭阀门、停止作业等方式，在切断物料来源后堵漏。堵漏可采用工艺堵漏和带压堵漏等方法进行止漏。若现场泄漏事故已经引起火灾，在堵漏的同时应组织冷却和灭火，但在处置易燃液体泄漏事故时，如果不能制止泄漏，不要盲目灭火，而应控制燃烧。

(3) 泄漏物质的处置。处置区域发生泄漏，要用砂土等筑堤堵截，并及时关闭雨水阀，防止物料外流污染水体。

(4) 废弃物处置。事故处置中产生的固体废物收集，能焚烧的待工程正常运行后，自行焚烧处理；消防废水收集至事故池，分批送入水泥窑焚烧处置。

(5) 事故状态下产生的废液经事故管线排至事故池中暂存，待事故结束，正常运行后泵送至至水泥窑焚烧处置。

### 8.9.3 火灾爆炸事故的应急处置措施

(1) 现场人员判断火灾大小，小的火灾能够扑灭的，立即用灭火器等将火焰扑灭。如有液体流淌时，应筑堤拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。扑灭后，立即查找泄漏源，找到泄漏源立即采取措施切断泄漏源。

(2) 对于火灾较大不能立即扑灭的，立即报告车间和公司组织人员进行处置。

(3) 对于火灾较大不能立即扑灭的，在报告的同时组织现场无关人员撤离现场，扑救火灾切忌盲目灭火，防止发生大的火灾爆炸后造成伤亡。

(4) 接到报警后应急救援小组应立即赶赴现场履行各自职责。

(5) 如果公司力量无法利用现有设施和人员控制住事态进一步扩大，则上报政府消防、安全和环保部门请求支援。

(6) 根据起火物料特性，选择合适的灭火方法，应首先扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

(7) 如果火势中有容器或有受到火焰辐射热威胁的容器，能疏散的应尽量在水枪的掩护下疏散到安全地带，不能疏散的应部署足够的水枪进行冷却保护。为防止容器爆裂伤人，进行冷却的人员应尽量采用低姿射水或利用现场坚实的掩蔽体防护。

(8) 现场指挥应密切注意各种危险征兆，遇有火势较长时间未能恢复稳定燃烧或受热辐射的容器安全阀火焰变亮耀眼、尖叫、晃动等爆裂征兆时，指挥员必须适时做出准确判断，及时下达撤退命令。现场人员看到或听到事先规定的撤退信号后，应迅速撤退至安全地带。

(9) 扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施。对特殊物品的火灾，应使用专用防护服。考虑到过滤式防毒面具防毒范围的局限性，在扑救毒害品火灾时应尽量使用隔绝式空气面具。为了在火场上能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。

(10) 扑救具有沸溢和喷溅危险的液体火灾，必须注意计算可能发生沸溢、喷溅的时间和观察是否有沸溢、喷溅的征兆。一旦现场指挥发现危险征兆时应迅即作出准确判断，及时下达撤退命令，避免造成人员伤亡和装备损失。扑救人员看到或听到统一撤退信号后，应立即撤至安全地带。

(11) 在固废暂存库、预处理车间、废液车间等发生火灾爆炸时，可能产生的次生污染为火灾消防液、消防土及燃烧废气。消防液应及时导入事故应急池中，防止外泄污染水体和土壤。

## 8.10 突发环境事件应急预案

### 8.10.1 应急预案

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案。是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。

公司在生产过程中，应强化生产安全与环境风险管理的基础上，制定和不断完善事故应急预案。应急预案应按照《危险废物经营单位编制应急预案指南》（国家环境保护总局公告 2007 年 第 48 号）进行编制，应急预案需要明确和制定的内容见下表 8.10-1。

表 8.10-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
----	----	---------



序号	项目	重点内容及要求
1	应急预案文本管理及修订	明确应急预案在单位内的发放范围。对外发放的，应列出获得应急预案副本的外单位（如上级主管部门、地方政府主管部门和有关外部应急/救援力量）名单。必要时，应急预案的全部或部分内容应当分发给可能受其事故影响的周边单位，如学校、医院等。
2	单位基本情况及周围环境综述	地理位置，经营种类、隶属关系、危险废物经营的种类和规模，厂区布置，疏散通道，紧急集合区，所经营主要危险废物情况，贮存、利用、处置危险废物的相关设施情况，说明本单位周边一定范围（如1千米）内地形地貌、气候气象、工程地质、水文及水文地质、植被土壤等情况；周围的敏感对象情况。
3	启动应急预案的情形	明确启动应急预案的条件和标准。如即将发生或已经发生危险废物溢出、火灾、爆炸等事故时，应当启动应急预案。
4	应急组织机构	（1）应急组织机构、人员与职责。以事故应急响应为主线，明确事故报警、响应、结束、善后处置等环节的主管部门与协作部门及其职责；以应急准备及保障机构为支线，明确各应急日常管理部门及其职责；要体现应急联动机制要求。 （2）外部应急/救援力量。明确发生事故时应请求支援的外部应急/救援力量名单及其可保障的支持方式和支撑能力，装备水平、联系人员及联系方式、抵达时限等，并定期更新。联系列表应当将第一联系单位列在首位，并按照联系的先后次序排列所有联系对象。
5	应急响应程序—事故发现及报警	（1）内部事故信息报警和通知。规定单位内部发现紧急状态时，应当采取的措施及有关报警、求援、报告等程序、方式、时限要求、内容等。 （2）向外部应急/救援力量报告。明确哪些状态下（如泄漏、火灾或爆炸可能威胁单位/厂区外的环境或人体健康时）应当报告外部应急/救援力量并请求支援。按照有关法律、法规及政府应急预案的要求，一般需要向消防、公安、环保、医疗卫生、安监等政府主管部门报告。 （3）向邻近单位及人员发出警报。明确哪些状态下（如在事故可能影响到厂外的情况下）应当自行或协助地方政府向周边邻近单位、社区、受影响区域人群发出警报信息以及警报方式。
6	应急响应程序—事故控制（紧急状态控制阶段）	（1）响应分级。危险废物经营单位可根据事故的影响范围和可控性，将响应级别分成如下三级：①I级：完全紧急状态；②II级：有限的紧急状态；③III级：潜在的紧急状态。 （2）警戒与治安。明确事故应急状态下的现场警戒与治安秩序维护的方案，包括单位内部警戒和治安的人员以及同当地公安机关的协作关系。 （3）应急监测。明确事故状态下的监测方案，包括监测泄漏、压力集聚情况，气体发生的情况，阀门、管道或其他装置的破裂情况，以及污染物的排放情况等。有关信息必须提供给应急人员，以确定选择合适的应急装备和个人防护设施。 （4）现场应急处置措施。明确各事故类型的现场应急处置的工作方案。包括现场危险区、隔离区、安全区的设定方法和每个区域的人员管理规定；切断污染源和处置污染物所采用的技术措施及操作程序；控制污染扩散和消除污染的紧急措施；预防和控制污染事故扩大或恶化（如确保不发生爆炸和泄漏，不重新发生或传播到单位/厂区内其他危险废物）的措施（如停止设施运行）；污染事故可能扩大后的应对措施，有关现场应急过程记录的规定等。 （5）应急响应终止程序。明确应急活动终止的条件，应急人员撤离与交接程序，发布应急终止命令的责任人和程序要求等。
7	应急响应程序—后续事项（紧急状态控制后阶段）	明确事故得到控制后的工作内容。如应急协调人必须组织进行后期污染监测和治理，包括处理、分类或处置所收集的废物、被污染的土壤或地表水或其他材料；清理事故现场；进行事故总结和责任认定；报告事故；将事故记录生产记录；补充和完善应急装备；在清理程序完成之前，确保不在被影响的区域进行任何与泄漏材料性质不相容的废物处理贮存或处置活动等安全措施；修订和完

序号	项目	重点内容及要求
		善应急预案；等。
8	人员安全及救护	事故通常会对人员产生伤害。因此，明确紧急状态下，对伤员现场急救、安全转送、人员撤离以及危害区域内人员防护等方案。
9	应急装备	列明应急装备、设施和器材清单，清单应当包括种类、名称、数量以及存放位置（附各装备的位置图）、规格、性能、用途和用法等信息，以利于在紧急状态下使用。规定应急装备定期检查和维护措施，以保证其有效性。
10	应急预防和保障方案	明确事故预防和应急保障的方案，包括但不限于：①预防事故的方案。如重点区域的巡视检查方案。②应急设施设备器材及药剂的配备、保存、更新、养护等方案。③应急培训和演习方案。
11	事故报告	规定向政府部门或其他外部门报告事故的时限、程序、方式和内容等。
12	事故的新闻发布	明确事故的新闻发布方案，负责处理公共信息的部门，以确保提供准确信息，避免错误报道。
13	应急预案实施和生效时间	明确应急预案实施和生效的时间。
14	附件	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 组织机构名单；</li> <li>(2) 值班联系、组织应急救援有关人员、危险品生产单位应急咨询服务、外部救援单位、供水和供电单位、周边区域单位和社区、政府有关部门联系电话；</li> <li>(3) 单位平面布置图、消防设施配置图、周边区域道路交通示意图和疏散路线、交通管制示意图、周边区域的单位、社区、重要基础设施分布图；</li> <li>(4) 保障制度。</li> </ul>

按照“企业自救、属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业应立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，及时向地方人民政府报告，超出本企业应急处置能力时，应启动上一级预案，由地方政府动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。使环境风险应急预案适应拟建项目各种环境事件及事件次生、伴生环境事件的应急需要。

#### 8.10.1.1 应急计划区确定及分布

应根据生产、使用、贮存、产生化学危险品的品种、数量、危险性质以及可能引起重大事故的特点，确定应急计划区，并将其分布情况绘制成图，以便在一旦发生紧急事故后，可迅速确定其方位，及时采取行动。项目应急计划区主要为：固废暂存库、预处理车间、废液车间和烟气处理系统。

#### 8.10.1.2 应急分级及响应程序

根据国家有关规定，各类突发性公共事件按照可控性、严重程度，影响范围分为四级，即为一般、较大、重大和特大突发公共事件。事故级别划分原则见下表 8.8-2。

表 8.10-2 事故级别划分原则

事故级别	影响后果
一般事故	对企业内人员安全造成较小危害或威胁的事故
较大事故	较大量的污染物进入环境，企业生产安全和人员安全造成较大危害或威胁，可能造成人员伤亡，财产损失
重大事故	较大量的污染物进入环境，其影响范围已经超出厂界的范围，企业的生产安全和人员安全造成重大危害或威胁，已造成人员伤亡，财产损失
特大事故	大量的污染物进入环境，对周边的企业和居民造成严重的威胁，已经造成人员伤亡、财产损失

### 8.10.1.3 应急处置要求

根据项目事故级别划分原则，相应应急处置要求见表 8.10-3。

表 8.10-3 应急处置要求

性质	危险程度	可控性	处置要求		
			报警	措施	指挥权
一般事故	对企业内造成较小危害	大	立即	区域内应急力量到场监护	厂应急指挥小组
较大事故	较大量的毒物进入环境，企业内造成较大危害	较大	立即	区域内应急力量到场与企业共同处置 实行交通管制 发布预警通知	厂应急指挥小组
重大事故	较大量毒物进入环境，影响范围已经超出厂界	小	立即	区内和周边应急力量到场与企业共同处置 发布公共警报 实行交通管制 组织邻近企业紧急避险	厂应急指挥小组和区域内应急处置领导小组
特大事故	大量的毒物进入环境，对周边的企业和居民造成严重的威胁	无法控制	立即	区内、周边和市相关应急力量到场共同处置 发布紧急警报 实行交通管制 划定危险区域 组织区内企业和周边社区紧急避险	厂应急指挥小组，区域、市应急处置领导小组

### 8.10.1.4 应急组织

厂区应急组织：设立厂内急救指挥部，由公司负责人及各有关生产、安全、设备、保卫、环保等部门的负责人组成，负责现场全面指挥，并明确各自的责任和分工，厂内设立专业救援队伍，救援人员应按专业分工，本着专业对口、便于领导、便于集结的原则，事故发生后，可立即负责事故控制、救援、善后处理，每年初要根据人员的变化进行组织调整，确保救援组织的落实。组织制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施，并加以落实，明确应急处理要求。制定项目化学危险品的安全管理制度和化学灾害事故应急救援预案。组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行检查和维护保养，确保完好。确保指挥到位和畅通，

明确责任，保证通讯，及时上报和联系。物资部门确保自救需要。

地区应急组织：一旦发生事故，应及时和当地有关事故应急救援部门及时联系，迅速报告，请求当地社会（地区应急联动中心）救援中心或人防办组织救援。

事故应急专家委员会：由安全、环保、消防、卫生、工程、气象等方面有一定应急理论和实践的专家组成，为事故应急决策提供技术咨询和技术方案及建议。

应急保护目标：根据发生事故大小，确立应急保护目标，当发生烟气处理系统事故排放后，厂区周围一定距离内的人员都应为应急保护目标。

#### **8.10.1.5 应急报警**

事故报警的及时与正确是能否及时实施应急救援的关键。当发生突发性大量泄漏或火灾爆炸事故时，事故单位或现场人员除了积极组织自救外，必须及时将事故向有关部门报告。现场应急协调人接到报警后应立即赶赴现场，做出初始评估，确定应急响应级别，启动相应的应急预案，并通知单位可能受事故影响的人员以及应急人员和机构。应急指挥组应立即向周边邻近单位、社区、受影响区域人群发出警报。警报采用紧急广播系统与警笛报警系统相结合的方式。如需外界救援，则应呼叫有关应急救援部门并立即通知地方政府有关主管部门。

工厂在装卸和运输过程中发生毒物泄漏，按就近救援的原则，先由运输人员自救，应及时报告本单位，同时报告事故所在地应急联动中心。

一旦接受到事故报告，项目所在地环保部门立即组织有关人员开赴现场进行应急监测及监督应急处理措施的实施。

#### **8.10.1.6 应急处置预案**

在接到事故报警后，应迅速组织应急救援队，救援队在做好自身防护的基础上，快速实施救援，控制事故发展，做好撤离、疏散，危险物的清除工作。等待急救队或外界的援助会使微小事故变成大灾难，因此每个人都应按应急计划接受基本培训，使其在发生事故时采取正确的行动。

有毒物质泄漏处置：迅速堵漏，减少的泄漏量，切断事故槽与外界连通阀门，有毒液体的泄漏会在地面形成“液池”，为此可尽量收集已泄漏的物料，减少挥发。应急处理人员必须穿化学防护服（完全隔离），佩戴正压自给式呼吸器。注意风向，迅速疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，并迅速切断火源，以免引起火灾。固废暂存库及各车间周围应设置事故池，当发生泄漏时，在堵漏的同时，迅速将物质抽

入事故池中，对少量的残留液可用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。

**燃、爆的处理控制措施：**对周围设施及时采取冷却保护措施；迅速疏散受火势威胁的物资；有的火灾可能造成易燃液体外流，这时可用沙袋或其他材料筑堤拦截飘散流淌的液体或挖沟导流将物料导向安全地点；用毛毡、海草帘堵住下水井等处，防止火焰蔓延，限制燃烧范围；遇爆炸性火灾时，迅速判断和查明再次发生爆炸的可能性和危险性，紧紧抓住爆炸后和再次发生爆炸之前的有利时机，采取一切可能的措施，全力制止再次爆炸的发生。

**烟气处理系统控制措施：**窑尾排气筒配备自动监测系统，事故时立即停止生产进行抢修，及时通知相关部门和转移周围群众。

**渗滤液防渗监控：**重视收集池的防渗工艺设计和施工。加强固废暂存库、预处理车间、废液车间等区域地下水水质监控，一旦发现渗漏，应立即检修。

#### **8.10.1.7 人员安全救护**

##### **(1) 现场急救**

置神志不清的病员于侧位，防止气道梗阻，呼吸困难时给予氧气吸入；呼吸停止时立即进行人工呼吸；心脏停止者立即进行胸外心脏挤压。皮肤污染时，脱去污染的衣服，用流动清水冲洗；头面部灼伤时，要注意眼、耳、鼻、口腔的清洗。眼睛污染时，立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗至少 15 分钟。人员发生冻伤，应迅速复温。复温的方法是采用 40℃~42℃ 恒温热水浸泡，使其在 15~30 分钟内温度提高至接近正常。在对冻伤部位进行轻柔按摩时，应注意不要将伤处的皮肤擦破，以防感染。人员发生烧伤，应迅速将患者衣服脱去，用水冲洗降温，用清洁布覆盖创伤面，避免伤面污染；不要任意把水疱弄破。口服者，可根据物料性质，对症处理；有必要进行洗胃。经现场处理后，应迅速护送至医院救治。

##### **(2) 人员撤离**

在厂区内员工集中的办公、休息等重点区域张贴位置图，标识本地点在紧急状态下可选择的撤离路线以及最近应急装备的位置。当事故明显威胁人身安全时，任何员工都可以启动撤离信号报警装置。

当发生重大危险废物事故时，由应急指挥组实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。应急指挥组应立即到达事故现场，设立警戒区域，指导警戒区内的员工有序离开。警戒区域内的各班班长应清点撤离人员，检查确认区域

内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。员工接到紧急撤离命令后，应当关闭设备和对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈跑步和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应憋住呼吸，用湿毛巾捂住住口、鼻部位，缓缓地朝逆风方向，或指定的集中地点走去。疏散集中点由应急指挥组根据当时气象条件确定，总的原则是撤离安全点处于当时的上风向。

事故警戒区域外为非事故现场。当发生重大危险废物事故时，应急指挥组应根据当时气象条件，以烟雾扩散后可能污染的区域、场所内的人员，实施有序疏散。重大事故可能危及周边区域的单位、居民安全时，指挥组应与政府有关部门联系，配合政府工作人员引导相关人员迅速疏散至安全地方。

如发生以下情况，现场人员必须全部撤离：①爆炸产生了飞片，如容器的碎片和危险废物。②溢出或化学反应产生了有毒烟气。③火灾失控并蔓延到厂区其他位置，或可能产生有毒烟气。④应急响应人员无法获得必要防护装备下发生的所有事故。

### （3）危害区域内人员防护

检测、抢险、救援人员进入危害区域应急时，必须事先了解危害区域的地形、建筑物分布，有无燃烧爆炸的危险，危险废物存在的大致数量和浓度，选择合适的防护用品。进入危害应至少 2~3 人为一组集体行动，以便互相照应。每组人员中必须明确一位负责人作为监护人，各负责人应用通信工具随时与指挥部联系。

#### 8.10.1.8 应急状态终止与恢复措施

规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

现场善后处理是应急预案的重要组成部分。善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发，应予以重视。

善后计划应包括对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故。

善后计划包括对事故原因分析、教训的吸取，改进措施及总结，写出事故报告，报告有关部门。

#### 8.10.1.9 应急救援实施程序

报警：当发生危险化学品事故时，现场人员必须根据本企业制定的事故预案采取积

极有效的抑制措施，尽量减少事故的蔓延，同时向有关部门报告和报警。

设点：各救援队伍进入事故现场，立即选择有利地形设置现场指挥点和救援、急救医疗点。

报到：各救援队伍进入事故现场，立即向现场指挥部报道，以便统一实施救援工作。

救援：救援队伍进入事故现场，要尽快按照各自职责和任务迅速开展工作。

撤点：应急救援工作结束后，离开现场或救援工作的临时性转移。

总结：执行救援任务后，做好工作小结，认真总结经验与教训，积累资料，需要时修订应急预案。

### 8.10.2 应急环境监测及监测布点

事故应急环境监测目的是通过当企业发生事故时，对污染监测和周围环境的监测，及时准确掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析预测其变化趋势和规律，为加强事故应急环境管理，实施环境保护提供可靠的技术依据。监测措施包括事故监测报警系统、事故现场移动式或便携式监测装置及分析室分析检测装置。同时负责监测人员的培训、管理、业务素质的提高。

#### (1) 环境空气污染事故

①按应急监测计划布置环境空气污染气象观测、污染监测监控点位，并根据实际情况进行相应调整；

②启动气象观测系统，实时收集包括风速、风向、气压、温度等气象数据；

③启动现场跟踪监测系统，包括监测车、便携式监测仪器，按监测布点、根据污染事故类型进行实时环境监测（进入应急工作结束后期、适当降低监测频次），将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心；

④待应急活动结束后，监测停止。

#### (2) 地下水污染事故

根据污染事故类型，启动应急监测系统，利用地下水监测井对污染情况跟踪监测，同时按监测计划，在污染初始期间监测频次进行加密。将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心。

#### (3) 地表水污染事故

①按应急监测计划布置废水排放监控点、地表水监测断面，并根据实际情况进行相应调整；

②启动现场跟踪监测系统，包括监测车、便携式监测仪器，按监测布点、根据污染事故类型进行实时环境监测（进入应急工作结束后、适当降低监测频次），将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心。

事故应急环境监测布点方案见表 8.10-4。鉴于突发性污染事故存在众多不确定性，故应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。

**表 8.10-4 应急环境监测布点方案建议**

污染因素	监测布点	监测项目
烟气处理系统事故排放	应视当时风向风速情况，在下风向 200 m、500 m、1000 m、1500 m、2000 m 等处设置监测点位，特别应关注近距离居民区	Hg、总有机碳、HCl、HF、Tl+Cd+Pb+As 及其化合物、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 及其化合物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、二噁英类
渗滤液事故排放	在该项目设置的 3 个地下水跟踪监测井进行监测，同时视当时渗滤液的渗漏情况，可在区域地下水走向的上下游分别加密布点采集地下水样品	pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、氯化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、铜、锌、镍、高锰酸盐指数、石油类等
液态废物泄漏外排	在雨水口、排放口及其下游 500 m、1000 m、2000 m	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总磷、石油类、汞、铜、锌、镍、六价铬、砷、铅、镉

在实际发生事故时，若已知污染物类型，则可立即实施应急预案中的应急监测方案。若污染物类型不明，则应当根据事故污染的特征及遭受危害的人群和生物的表象等信息，判断该污染物可能的类型，确定应急监测方案。对于情况不明的污染事故，则可临时制定应急监测技术方案，采取相应的技术手段来判明污染物的类型，进而监测其污染的程度和范围等。监测的布点，可随着污染物扩散情况和监测结果的变化趋势适时调整布点数量和检测频次。

### 8.10.3 后续事项

#### (1) 污染监测和治理

事故得到控制后，对事故现场及周边进行污染监测，确定现场无污染物遗留。事故发生部门组织工人处理、分类或处置所收集的废物、被污染的土壤或地表水或其他材料，并确保不在被影响的区域进行任何与泄漏材料性质不相容的废物处理贮存或处置活动。

#### (2) 生产恢复

主要完成以下工作，方可恢复生产：①转移、处理、贮存或以合适方式处置废弃材料。②应急设备设施器材的消除污染、维护、更新等工作。③维修或更换有关生产设备。



④清理或修复污染场地。

#### 8.10.4 应急预防与保障措施

##### (1) 制度保障

加强值班管理和重点区域的巡视检查，要求全天 24 小时值班，值班人员必须对危险区域进行巡检，每小时至少巡查一次，并在现场值守，做好当值的值班记录，必须本人签名。值班中遇到紧急情况，应采取果断措施进行处理，并及时向有关领导联系汇报。

##### (2) 应急装备的保障

由后勤保障组采购和统一管理应急方案要求所需的应急设施、设备和药品，由工艺生产组制定应急设施、设备和药品的发放计划和布置点位，并形成应急装备分布图。由电气设备组和工艺生产组定期对应急设施、设备和药品进行检查和维护，根据检查情况和现场变更情况及时更换和补充应急装备。

##### (3) 应急培训保障

###### ①生产区操作人员的培训

针对应急救援的基本要求，系统培训厂区操作人员，发生各级危险废物事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。

###### ②应急救援队伍的培训

对厂区应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训。采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

###### ③应急指挥机构的培训

邀请国内外应急救援专家，就公司危险废物事故的指挥、决策、各部门配合等内容进行培训。采取的方式：综合讨论、专家讲座等。

###### ④公众教育

对企业邻近地区开展公众教育、培训和发布本企业有关安全生产基本信息，加强与周边公众的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故波及到的区域都能对危险废物事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面了解。采取方式：口头宣传、应急救援知识讲座等。并编写有关小册子，以备急用。

##### (4) 定期演习

###### ①演练分类及内容

演练分为组织指挥演练、单项演练、综合演练。内容主要包括：固废暂存库及废液车间等发生火灾、泄漏的应急处置抢险；通信及报警信号的联络；急救及医疗；应急抢救处理；染毒空气监测与化验；防护指导，包括专业人员的个人防护及员工的自我防护；各种标志、设置警戒范围及人员控制；厂内交通控制及管理；泄漏污染区域内人员的疏散撤离及人员清查；向上级报告情况及向友邻单位通报情况；事故的善后工作。演练范围与频次：组织指挥演练由应急指挥小组副指挥每年组织一次；单项演练由应急指挥小组副指挥每半年组织一次；综合演练由应急指挥小组指挥每年组织一次。

## ②预案评估和修正

指挥部和各部门经预案演练后应进行讲评和总结，及时发现事故应急救援预案中的问题，并从中找到改进的措施。事故应急救援预案经演练评估后，对演练中发现的问题应及时进行修正、补充、完善，使预案进一步合理化；应急救援危险目标内的生产工艺、装置有所变化，应对预案及时进行修正。

## 8.11 环境风险防范措施及投资估算表

拟建项目主要风险防范措施见表 8.11-1。

表 8.11-1 项目主要环境风险防范措施及投资估算表

项目	主要风险防范措施	投资 (万元)	备注
固废暂存库、预处理车间及废液车间	1) 固废暂存库、预处理车间及废液车间地面均已进行防腐防渗，基础采用 2 mm 厚 HDPE 人工防渗膜（渗透系数 $\leq 10^{-12}$ cm/s）进行防渗处理，地面全部采用耐腐蚀防渗硬化地面，四周墙体采用堵截泄漏的裙脚。 2) 预处理车间料坑采用耐腐蚀防渗钢筋混凝土。 3) 各车间设置可燃气体、有毒有害气体报警装置，防静电装置。	/	现有
污染土暂存库	进行防渗处理，防渗层的防渗性能不应低于 1.5 m 厚渗透系数 $1 \times 10^{-7}$ cm/s 的等效黏土层的防渗性能。	40	新增
在线监测装置	窑尾排气筒已安装在线监测装置，监测因子包括：废气量、烟气温度、湿度、颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 等。	/	现有
自动联机停机系统	设置自动联机停机系统，当窑尾废气超标时，自动停止投料，实现自动联机停机功能。	/	现有
消防设施	阀门井、消防栓、消防系统、便携式灭火器。	/	现有
应急材料	设置收集废物的专用容器、备用泵、软管、灭火器、消水栓、低倍数泡沫灭火器、正压式防毒面具等。	/	现有
应急电源	厂区设置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急。	/	现有
风向标	厂内最高处设立风向标，设事故撤离指示标牌。	/	现有
事故档案	建立事故档案。	/	现有

项目	主要风险防范措施	投资 (万元)	备注
操作工人	配备个人防护用品。	/	现有
各装置	设置警示标志和操作规程。	5	新增
事故废水措施	杜绝厂区事故废水进入环境：1) 废液车间储罐设置收集池，收集池有效容积不小于最大罐体的体积，收集池应防腐处理。2) 贮存库及各车间四周设置废水截流沟，并与厂区事故池相连。3) 设置 1 座 1200 m <sup>3</sup> 和 1 座 480 m <sup>3</sup> 的事故池；厂内雨水管网与事故池联通，初期雨水进入事故池，事故池保持空池状态，必须确保任何异常状况下，事故废水能进入事故池。	/	现有
总平面布置	为了防止和减少连锁效应的发生，本项目总平面布置严格按照消防安全要求设计。	/	现有
应急预案	应急预案及管理措施建设，建立环境风险应急联防机制；加强车间的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。	/	现有
应急演练	①建立三级响应应急联动体系；②公司与当地联合演练每年至少一次，公司级演练每半年至少一次。	/	现有
合计		45	/

注：风险防范措施与项目主体工程同步完成。

## 8.12 环境风险防范措施和应急预案“三同时”检查

加强安全管理制度建设，按规定定期安全检查，应急预案逐项落实、演练，危废项目的风险防范措施需应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在投入试运行前完成应急预案的正式版的编制。

环境风险防范措施和应急预案“三同时”检查内容见表 8.12-1。

表 8.12-1 环境风险防范措施和应急预案“三同时”检查表

类别	序号	措施(预案)名称	内容	完成时间
防范措施	1	有毒有害气体防范措施	可燃气体、有毒有害气体报警装置	投产前
	2	物料泄漏防范措施	收集池、事故池、处理处置设施、报警及监测系统	投产前
	3	火灾防范措施	消防器材、事故池、处理处置设施、报警及监测系统	投产前
	4	爆炸防范措施	消防器材、事故池、处理处置设施、报警及监测系统	投产前
应急预案	1	应急预案	应急组织机构及职能、事故应急报警及联络系统、专业救援响应系统、应急培训与演练、应急监测、应急物资，培训及演练	投产前
	2	社会(地区)事故应急预案	与区、市应急预案衔接好	投产前

## 8.13 评价结论与建议

### (1) 项目危险因素

扩建项目主要危险物质包括拟处置的危险废物、污染土等和暂存、预处理、焚烧处置过程中产生的氨、硫化氢、非甲烷总烃、HCl、HF、重金属及其化合物、二噁英类等；危险单元包括污染土暂存库、固废暂存库、预处理车间、废液车间、焚烧系统，主要分布在窑头、窑尾附近；项目危险因素包括窑尾废气事故排放及预处理车间储坑渗滤液渗漏。

### **(2) 环境敏感性及事故环境影响**

项目所在区域主要环境敏感目标为周边的村镇等，根据预测分析结果，当水泥窑出现导致故障时，非正常排放情况下，汞、铅、二噁英小时浓度网格点出现超标；当危废储坑底部地面发生破损，渗滤液渗入地下污染地下水，污染物迁移距离最远的是 Hg，在第 7300 天时，污染物向下游迁移距离为 1022 m，超标距离为 850 m，厂址离长江距离约 1200 m，污染物泄漏未对长江造成污染。

因此，建设单位应加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，危险废物入窑前制定协同处置方案并进行预处理，确保入窑废物成分稳定；为降低危废储坑渗滤液渗漏的风险，还应针对各车间加强防腐防渗工作。

### **(3) 环境风险防范措施和应急预案**

污染土暂存库设有废气处理系统；固废暂存库、预处理车间及废液车间等设有应急废气处理系统，以便在停窑检修及异常情况下防止恶臭气体对周围环境的影响；通过加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，安装在线监测系统可及时防控窑尾事故性排放；规范危险废物的收集、运输及贮存等可防范收运及贮存过程的风险；依托现有事故水池，防范物料泄漏和火灾、爆炸事故时事故废水的风险；对污染土暂存库进行防腐防渗处理，防范渗漏对地下水污染的风险。

当发生烟气处理系统事故排放后，应及时跟进风向风速情况，在下风向设置监测点位，特别应关注近距离居民区；当危废预处理车间储坑渗滤液渗入地下后，应及时清理储坑渗滤液，并在项目设置的地下水跟踪监测井进行监测；若液态废物发生泄漏，应在雨水口及排放口等处设置监测点。

针对项目可能出现的事故，为及时控制危害源，企业应按照《危险废物经营单位编制应急预案指南》（国家环境保护总局公告 2007 年 第 48 号）编制突发环境事件应急预案，并组织进行演练，以便当发生事故时能及其启动应急预案程序，进行应急处置，将环境风险控制在最小程度。

(4) 环境风险评价结论与建议

在落实各项环保措施和本评价提出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防控。

(5) 环境风险评价自查表

环境风险评价自查表见 8.13-1。

表 8.13-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	危险废物		一般固废		
		存在总量/t	5415		9700		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数约 1540 人		5km 范围内人口数约 5.22 万人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>	Q > 100 <input checked="" type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input checked="" type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势	IV+ <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 190 m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 3620 m						
	地表水	最近环境敏感目标 ， 到达时间 h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 d ( )					
最近环境敏感目标 ， 到达时间 d							

重点风险防范措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>●污染土暂存库等进行防渗、防腐处理；</li> <li>●窑尾已安装在线监测装置，并设置自动联机停机系统；</li> <li>●废液车间：已设置围堰，围堰有效容积大于单个最大储罐容积；液体贮罐设高低液位报警器；罐区防火堤、围堰内进行防渗处理；</li> <li>固废暂存库：已进行防腐防渗处理，并设有废气应急处理系统；</li> <li>预处理车间：已进行防腐防渗处理，设有废气应急处理系统、可燃气体、有毒有害气体报警装置；</li> <li>●事故水池：已经设有 2 座事故池（兼做初期雨水），容积分别为 1200 m<sup>3</sup> 和 480 m<sup>3</sup>，并作防渗、防腐处理；</li> </ul>
评价结论与建议	综上所述，采取上述措施后，本项目环境风险可控。
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项	

## 9 环境保护措施及其可行性论证

### 9.1 水泥窑协同处置固体废物的优势

相对于传统的固体废物焚烧处置方式，本项目采用的水泥窑协同处置固体废物方式在节能、环保、经济等方面具有优势，具体如下：

- (1) 窑内气体温度可达到 1450℃，温度高于传统的焚烧炉，焚毁率可达到 99.9999% 以上，即使很稳定的有机物也能被完全分解；
- (2) 窑内停留时间长，气体可达 4 s 以上，物料可达 30 min 以上，焚烧较充分；
- (3) 水泥窑容积大，焚烧废物所占比例小，焚烧状态稳定；
- (4) 窑内高温气体湍流强烈，气、固两相混合均匀，有利于传热反应和化学反应；
- (5) 窑内呈碱性，有利于 HCl、HF 等酸性气体吸收；
- (6) 出料全部为水泥，无飞灰、残渣等二次污染物；
- (7) 重金属可以固化在熟料内。

### 9.2 废气污染防治措施及其可行性论证

#### 9.2.1 废气污染防治措施

本项目建成运行后，排放的废气主要有固废暂存库废气、预处理车间废气、废液车间废气、废包装物破碎车间废气、污染土暂存库废气、水泥窑窑尾废气以及三线除氯系统废气。

##### 9.2.1.1 各车间废气

###### (1) 固废暂存库

固废暂存库主要储存固态和半固态的废物，同时兼顾液态废物的贮存。固废暂存库设有单独的液态废物暂存区，单独存放液态废物，并加强该区域废气的收集处理。

固体废物在贮存过程中会产生恶臭和挥发性气体等，主要污染物为 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃和 VOCs 等。正常情况下，通过对主要的废气产生单元加密设计吸风口，将暂存库内产生的臭气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置。同时，考虑到水泥窑停窑检修等情况，另外配备一套活性炭吸附装置，在停窑检修等异常情况下对暂存库内的废气进行收集和处理，经活性炭吸附装置处理后达标排放。

###### (2) 预处理车间

预处理车间主要对固态、半固态废物进行预处理，包括对废物的破碎、混合等过程，在预处理废物时中会产生颗粒物、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃和 VOCs 等。拟破碎的固态废物主要为含水率较低、粒径大的有机类固体废物，本项目破碎设备为封闭式，可有效减少破碎过程中粉尘的产生； $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃和 VOCs 主要来自半固态废物预处理过程。

正常情况下，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置。在水泥窑停窑检修等情况下，预处理车间不进行预处理，启用备用的活性炭吸附装置，废气经活性炭吸附处理后达标排放。

### (3) 废液车间

本项目拟处置的液态废物贮存在废液车间储罐中，主要为 HW08 废矿物油废物等废液，废液中主要含有烷类等有机物质，液态废物在废液车间装卸、倾倒、过滤除杂等处理过程中，随着环境温度和压力的变化，挥发性有机物会从废液中挥发释放出来，因此废液车间会有一定的非甲烷总烃和 VOCs 产生。

废液车间设置废气收集装置，确保废气收集效率达 90% 以上。正常情况下，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；在水泥窑停窑检修等情况下，废气经收集后依托 2# 预处理车间的活性炭吸附装置进行处理。

### (4) 废包装物破碎车间

扩建项目外接及在协同处置过程中自产的废包装容器及包装物需进行破碎预处理，破碎后的废包装容器及包装物送预处理车间，最终入窑焚烧处置。废包装容器及包装物在破碎过程中将产生颗粒物、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃和 VOCs 等。

正常情况下，废包装物破碎车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置。在水泥窑停窑检修等情况下，废包装物破碎车间废气进入污染土暂存库废气处理系统处理。

### (5) 污染土暂存库

污染土在装卸、暂存、转运等过程中将产生颗粒物、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃和 VOCs 等。

污染土暂存库为全密闭式设计，库顶部设置负压收集单元，对暂存库内的废气进行收集，负压收集后的废气送暂存库配套的“袋除尘++活性炭吸附”装置处理后通过 15 m 高排气筒排放。

### (6) 输送系统



固体废物经输送系统最终入窑焚烧处置，其中液态危险废物及半固态危险废物均是通过管道输送，全过程密闭，因此在整个输送过程中不存在废气排放的情况。对于固态危险废物及有机污染土，主要从预处理车间经皮带输送入窑；对于重金属污染土，通过皮带输送至生料磨入窑；在整个输送过程中，皮带输送系统是进行了全封闭处理的，基本上不会有粉尘排出，因此不考虑其无组织排放。

因此，通过对皮带输送系统进行全封闭设计，可最大程度上减轻输送系统废气的影响，其产生的无组织排放可忽略不计。

### 9.2.1.2 三线除氯系统及窑尾烟气

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明，水泥窑协同处置固体废物时，水泥生产过程中的水泥煅烧系统仍是最重要的大气污染物排放源。

#### (1) 颗粒物控制措施

项目建成后，不新增水泥产能，除尘器除尘负荷基本不变，通过加强粉尘控制管理，定期维护除尘设施和检查更换除尘袋，预计排放浓度可控制在  $30 \text{ mg/m}^3$  以下。

#### (2) $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$ 等酸性气体的防治

$\text{SO}_2$ ：从  $\text{SO}_2$  的产生来源分析，原料及固体废物带入的易挥发性硫化物是造成  $\text{SO}_2$  排放的主要根源。回转窑燃料燃烧产生的  $\text{SO}_2$  在窑内碳酸盐分解区即可被碱性物质吸收而生产硫酸盐，硫酸盐挥发性小于氯化物，仅少部分在窑内形成内循环，80%以上随熟料排出窑外，不会对烟气中  $\text{SO}_2$  的排放造成显著影响。在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于  $\text{SO}_2$  的吸收，因此可以大大降低  $\text{SO}_2$  的排放，故最终随气体排放到大气中的  $\text{SO}_2$  是非常低的。

$\text{HCl}$ ：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明和《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿）等相关资料：“水泥窑协同产生的  $\text{HCl}$  主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的  $\text{HCl}$ ”，“回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的  $\text{HCl}$ ，废物中的  $\text{Cl}$  含量主要对系统的结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中的  $\text{HCl}$  排放无直接关系”。根据反应机理，由于水泥窑中具有强碱性环境， $\text{HCl}$  在窑内与  $\text{CaO}$  反应生成  $\text{CaCl}_2$  随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成  $\text{NaCl}$ 、 $\text{KCl}$  在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的  $\text{HCl}$  在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中  $\text{Cl}$  元素添加速率过大，或窑内  $\text{NaCl}$ 、 $\text{KCl}$  内循环累计到一定程度而达到原料带入量与随尾气和熟料排出量达到

平衡后，随尾气排出的 HCl 可能会增加。

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

HF：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明和《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿）等相关资料，水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF，HF 主要来自于原燃料，如黏土中的氟，以及含氟矿化剂（CaF<sub>2</sub>）。含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90%~95%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF<sub>2</sub> 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。

控制 HF 的排放，最主要的方法是限制含氟原燃料的投加速率。由于 F 主要是在窑内形成内循环和随熟料排出窑外，随尾气排入大气的比例很小，因此对 F 元素投加速率的限制主要是考虑 F 对熟料烧成和熟料质量的影响，以及碱金属氟化物窑内内循环造成的结皮不影响工况运行。

### （3）NO<sub>x</sub> 气体的防治

根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿），水泥窑协同处置固体废物过程中，NO<sub>x</sub> 的产生主要来源于大量空气中的 N<sub>2</sub>，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90%左右），而 NO<sub>2</sub> 的量不到足混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO<sub>x</sub>；燃料型 NO<sub>x</sub>。水泥生产中，热力型 NO<sub>x</sub> 的排放是主要的。另外，在窑尾废气中 NO<sub>x</sub> 含量多少与窑内温度，通风量关系密切，窑内温度高，通风量大，反应时间长，生成量就多。现有水泥回转窑采用了窑外分解炉技术，该炉型 NO<sub>x</sub> 产生量较小，同时熟料生产线已配套建设 SNCR 脱硝系统。确保废气经 SNCR 脱硝措施后窑尾废气中 NO<sub>x</sub> 排放浓度能达到相应标准要求。从 NO<sub>x</sub> 的产生来源分析来看，NO<sub>x</sub> 的排放基本不受到焚烧固体废物的影响。

本项目 NO<sub>x</sub> 处理措施依托现有废气处理措施，目前重庆海螺水泥有限责任公司采用“分级燃烧+选择性非催化脱硝工艺”联合脱硝。在分解炉采用的助燃空气分级燃烧

技术可有效的抑制分解炉内的  $\text{NO}_x$  的生成。分解炉助燃空气分级燃烧技术，就是将助燃风分级加入，并通过燃烧过程的控制，还原炉内的  $\text{NO}_x$ ，从而实现系统的  $\text{NO}_x$  减量。选择性非催化脱硝工艺属于燃烧后控制技术，该工艺是以氨水作为还原剂，将其喷入分解炉内，在有  $\text{O}_2$  存在的情况下，温度为  $880^\circ\text{C}\sim 1200^\circ\text{C}$  范围内，与  $\text{NO}_x$  进行选择反应，将  $\text{NO}_x$  还原为  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，达到脱硝目的。

本工程采用“分级燃烧+选择性非催化脱硝工艺 (SNCR)”，所需设备简单，设备投资少，且该工艺与水泥窑烟气净化工艺相适应。采用“分级燃烧+选择性非催化脱硝工艺 (SNCR)”后， $\text{NO}_x$  的浓度可降低至  $350\text{ mg/m}^3$  以下。

#### (4) 二噁英类污染防治

在水泥窑协同处置固体废物过程中，由于固体废物中含有氯元素、有机质，因此水泥窑协同处置固体废物后的窑尾烟气中常含有二噁英类物质。在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英会彻底分解，因此，水泥窑内的二噁英主要来自水泥窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

针对二噁英类物质的形成机理，本项目采用新型干法水泥窑协同处置固体废物，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：

##### ①从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定和连续性，常对生料中干法生产操作的化学成分 ( $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ) 的含量进行控制。一般情况下，硫碱摩尔比接近于 1，保持  $\text{Cl}^-$  对  $\text{SO}_3^{2-}$  的比值接近 1。由固体废物进入烧成系统的  $\text{Cl}^-$  和常规生料的  $\text{Cl}^-$  的总含量低于 0.015%（国内一些水泥烧成系统可放宽至 0.02%）。而这部分  $\text{Cl}^-$  在水泥煅烧系统内可以被水泥生料完全吸收，且不会对系统产生不利的影 响。被吸收的  $\text{Cl}^-$  以  $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{CaCl}$ （稳定温度  $1084\sim 1100^\circ\text{C}$ ）的形式被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统，减少二噁英类物质形成的氯源。

##### ②高温焚烧确保二噁英不易产生

根据《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2001) 中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度大于  $1100^\circ\text{C}$ ，烟气停留时间大于 2.0 s，燃烧效率大于 99.9%，焚毁去除率 99.99%。本项目固体废物（主要为危险废物）直接或经预处理后从生料磨、窑头、窑尾等不同投加点位最终进入回转窑，窑内气相温度最高可达  $1800^\circ\text{C}$ ，物料温度约  $1450^\circ\text{C}$ ，气体停

留时间长达 20 s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。进入烧成系统的固体废物不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。从而使易生成 PCDD/PCDF 的有机氯化物完全燃烧，或已生成的 PCDD/PCDF 完全分解。

### ③预热器系统内碱性物料的吸附

窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉尘，主要成分为  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$  和  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ ，可与燃烧产生的  $\text{Cl}^-$  迅速反应，从而消除二噁英产生所需要的氯离子，抑制二噁英类物质形成。

### ④生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明，燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在抑制了  $\text{Cl}^-$ ，使得  $\text{Cl}^-$  以  $\text{HCl}$  的形式存在，二则由于硫分的存在形成了硫酸盐前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

### ⑤烟气处理系统

水泥窑的出口烟气要经过 SNCR 脱硝系统、增湿塔、原料磨和除尘器等构成的多级收尘脱硝系统，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区域停留时间一般在 30~60 s。该烟气处理系统类似于危险废物焚烧烟气的半干法净化工艺。

选择性非催化脱硝工艺（SNCR）是 25%氨水作为还原剂，将其喷入水泥窑分解炉内，在有  $\text{O}_2$  存在的情况下，温度为  $880^\circ\text{C}$ ~ $1200^\circ\text{C}$  之范围内，与  $\text{NO}_x$  进行选择反应，使  $\text{NO}_x$  还原为  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，达到脱硝目的。SNCR 不需要催化剂，但其还原反应所需的温度较高，因此 SNCR 需设置在分解炉膛内。

增湿塔在粉尘收集、酸性气体及二噁英净化等方面，具有增湿活化急冷吸收的功能。从烧成系统排除的气体中含有飞灰，其主要成分为  $\text{CaO}$  和  $\text{MgO}$ ，增湿塔内气体中的酸性物质和水结合，并与飞灰发生反应，同时增湿塔以及余热发电锅炉作为烟气冷却装置，烟气温度可从  $450^\circ\text{C}$  迅速降至  $220^\circ\text{C}$  以下，减少了烟气从  $450^\circ\text{C}$  降到  $220^\circ\text{C}$  的停留时间，大大降低了二噁英的合成概率。出增湿塔的气体进入原料磨，对入磨的原料进行烘干，并将粒度合格的生料带出原料磨；由气体带进的粉尘在原料磨内与大量的生料粉进行混合，其中的酸性气体和有机物进一步被吸附，经除尘器收集后返回烧成系统。

### ⑥国外实践结果

国外生产实践证明，采用新型干法水泥窑系统协同处置固体废物，二噁英的排放浓

度完全可控制在  $0.1 \text{ ng TEQ/Nm}^3$  以下，达到国家规定的环保标准要求。

德国某机构针对常规燃料、替代燃料和替代原料的多条水泥窑检测结果。从大量的检测结果中不难看出，在 160 个检测样中，除一例外，均在  $0.1 \text{ ng TEQ/Nm}^3$  以内，大多数情况在  $0.002\sim 0.05 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ ，其平均值约为  $0.02 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ 。另外，德国有关机构还专门针对一台燃用含  $50\sim 1000 \text{ mg/kg}$  的多氯联苯的废油取代 10% 常规燃料的系统进行检测，结果完全能够燃尽，没有产生超标的 PCDDs/PCDFs 问题。

根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿），2004 年欧盟 25 个成员国 243 个水泥窑的监测数据表明，二噁英的排放浓度在  $0\sim 0.27 \text{ ng TEQ/Nm}^3$  之间变化，平均浓度为  $0.016 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ 。根据欧洲大量数据表明，水泥窑是否共焚烧危险废物并不影响二噁英的排放浓度，而主要是决定于水泥窑本身的设计和运行管理水平。欧洲较高的焚烧危险废物的水泥窑管理水平将二噁英的排放水平基本控制在  $0.1 \text{ ng TEQ/Nm}^3$  以下。

#### ⑦国内实践结果

以年处置工业危险废弃物约 8 万吨的北京水泥厂为例，经中国环科院环境监测中心对窑尾废气中二噁英浓度监测，监测结果为  $0.0005 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ ，远低于《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$  的排放限值要求。

2015 年 1 月 13 日~15 日，浙江环境监测中心对浙江红狮水泥股份有限公司协同处置危险工业废物项目 1#、2#、3#线进行了验收监测，1#、2#、3#线窑尾二噁英类排放浓度为  $0.012\sim 0.066 \text{ ng TEQ/m}^3$ ，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$  的排放限值要求。

2015 年 9 月 19 日~20 日，张家口市环境监测站对涿鹿金隅水泥有限公司利用水泥窑协同处置危险废物技术改造项目进行了验收监测，其窑尾排气筒二噁英类排放浓度为  $0.0073\sim 0.015 \text{ ng TEQ/m}^3$ ，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$  的排放限值要求。

2017 年 1 月 11 日~12 日，重庆市生态环境监测中心、重庆市渝北区环境监测站对东方希望水泥有限公司水泥炉窑协同处置固体废物项目进行了验收监测，其窑尾排气筒二噁英类排放浓度为  $0.0038\sim 0.021 \text{ ng TEQ/m}^3$ ，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$  的排放限值要求。

同时，本项目扩建前现有工程二噁英排放浓度为  $0.0016\sim 0.021 \text{ ng TEQ/m}^3$ ，满足《水

泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB 30485-2013)中  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$  的排放限值要求。

通过上述分析可以看出,利用新型干法水泥窑协同处置危险废物比单独采用焚烧炉焚烧危险废物在抑制二噁英产生方面有着无比的优越性。大量的对比分析和国内外的生产实践消除了人们对利用水泥窑炉系统处置危险废物可能产生二噁英污染的疑虑。

因此,综合各方面因素,本次评价认为水泥窑协同处置固体废物在经过上面所述的一系列措施后,二噁英类污染物是完全可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB 30485-2013)中  $0.1 \text{ ng TEQ/m}^3$  的排放限值要求。

#### (5) 重金属污染防治

固体废物重金属元素在水泥窑中的流向及行为,是含有重金属元素的固体废物能否在水泥窑中安全焚烧处置的关键问题。通过各种渠道进入水泥窑的重金属元素在水泥窑中的主要去向分为三部分,一是固化在水泥熟料中;二是进入烟气中的重金属部分通过除尘器的分离进入飞灰中;三是部分随烟气排入环境中。因此固化于熟料中的重金属量直接决定了尾气中的重金属排放量。

①重金属固化机理:根据相关资料对北京水泥厂有限责任公司协同处置危险废物生产线的研究表明,绝大部分重金属元素可以固化在水泥熟料中,易挥发的重金属化合物在窑系统内循环条件下可以达到饱和,从而抑制了这些重金属的继续挥发。固化在熟料中的重金属会有选择地进入不同矿物晶格中,根据电子探针分析方法对掺烧废弃物的水泥熟料进行重金属元素分析表明:

Zn 主要存在于熟料的中间矿物中;

As、Co、Cu 和 Ni 大部分存在于熟料的中间矿物中,但在 C3S (硅酸三钙) 和 C2S (硅酸二钙) 中也有存在;

Cd 和 Pb 则不能明确区分出主要存在于熟料的哪个主要矿物中,认为比较均匀的分布在熟料主要矿物中。

Cr 主要分布在 C3S 和 C2S 中。

不同杂质离子在水泥熟料中的固溶情况有较大差别,主要和杂质的离子、离子价态等特性有关。

#### ②重金属含量控制

工艺控制:

在协同处置过程中，中控室窑操作工必须密切关注窑工艺，控制相关工艺参数，主要参数包括：窑投料量、窑速、窑头喂煤量、窑尾喂煤量、高温风机转速、回转窑出口压力、回转窑出口温度、分解炉出口压力、分解炉出口温度、窑尾负压、窑尾温度、窑电流、冷却机二室压力、冷却机出口气体温度、入窑生料三率、熟料游离氧化钙、熟料立升重等工艺参数。该系列参数在中控室可以实时监控并及时调整或采取相关应对措施。

根据全年处置固体废物种类、处置量及重金属含量，通过对固体废物和其他生料中重金属含量加权平均得出的生料中投加重金属元素含量需满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760-2014）中重金属投加限值。在企业实际生产中，通过对入窑生料中重金属投加量的控制，使熟料中的重金属满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760-2014）中水泥熟料中重金属含量限值以及水泥熟料中可浸出重金属含量限值的要求，另外，窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约为 1450℃，气体停留时间长达 20 s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解，所以通过对入窑生料中重金属投加量的控制和利用水泥窑的高温优势可以保证水泥产品质量。

#### 原料及产品检测：

实验室每隔一定时间在危废投料处取两份危废试样，相应的在熟料取样口取两份熟料样，对所取的样品成分进行检测分析。取样时严格按照相关标准进行，取样装置符合要求，对所取样品进行编号，并注明样品名称、取样时间、取样地点等信息。其中金属氧化物等检测项目应根据危废成分进行相应调整，以准确、全面的掌握固体废物的相关危害成分含量。

#### 熟料和水泥的成分、质量监测：

熟料成分、质量的检测分析主要关注熟料成分分析中的  $\text{SO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{Cl}$  等有害成分的含量，严格控制熟料中各成分在标准限制的范围内。对熟料和水泥检测结果进行分析，确保各项指标符合国家标准，并根据分析结果对方案进行优化。

#### 尾气监测：

固体废物进入水泥窑协同处置后，烟气经窑尾除尘器除尘后，经排气筒进入大气。试烧期间企业应委托有资质的环保监测单位负责系统运行和项目执行过程中的烟气排放监测，并出具监测报告。试烧监测完成后，各污染物排放浓度与试烧前回转窑运行空白测试工况进行对比分析。

#### ③重金属固化率实验数据

为充分说明重金属在水泥熟料中的固化率，本次评价引用《河北金隅红树林环保技术有限责任公司处置 8000 吨固态、半固态工业废弃物项目环境影响报告书》中实验数据，即：北京水泥厂利用回转窑协同处置废弃物生产线掺烧废弃物熟料混凝土碎块浸出性实验结果。结果表明利用水泥回转窑协同处置废弃物，除一个样品的 As 固化率为 95.178%以外，其它各重金属元素的固化率均达到 98%和 99%以上，详见表 9.2-1。

**表 9.2-1 重金属元素浸出性测试**

元素	测试方案*	中性条件			酸性条件		
		入料量 (g)	浸出量 (g)	固化率 (%)	入料量 (g)	浸出量 (g)	固化率 (%)
As	1	$6.926 \times 10^{-3}$	$0.0352 \times 10^{-3}$	<b>99.495</b>	$6.926 \times 10^{-3}$	$0.1054 \times 10^{-3}$	<b>98.478</b>
	2	$8.7 \times 10^{-3}$	$0.0322 \times 10^{-3}$	<b>99.630</b>	$8.7 \times 10^{-3}$	$0.0181 \times 10^{-3}$	<b>99.792</b>
	3	$8.772 \times 10^{-3}$	$0.423 \times 10^{-3}$	<b>95.178</b>	$8.772 \times 10^{-3}$	$0.319 \times 10^{-3}$	<b>96.363</b>
	4	$11.02 \times 10^{-3}$	$0.0781 \times 10^{-3}$	<b>99.291</b>	$11.02 \times 10^{-3}$	$0.1563 \times 10^{-3}$	<b>98.582</b>
Pb	1	$8.06 \times 10^{-2}$	$0.1244 \times 10^{-3}$	<b>99.846</b>	$8.06 \times 10^{-2}$	$0.0898 \times 10^{-3}$	<b>99.889</b>
	2	$10.06 \times 10^{-2}$	$0.1008 \times 10^{-3}$	<b>99.900</b>	$10.06 \times 10^{-2}$	$0.0720 \times 10^{-3}$	<b>99.928</b>
	3	$8.752 \times 10^{-2}$	$0.1106 \times 10^{-3}$	<b>99.874</b>	$8.752 \times 10^{-2}$	$0.0899 \times 10^{-3}$	<b>99.897</b>
	4	$10.93 \times 10^{-2}$	$0.0624 \times 10^{-3}$	<b>99.943</b>	$10.93 \times 10^{-2}$	$0.0768 \times 10^{-3}$	<b>99.930</b>
Cr	1	$7.298 \times 10^{-2}$	$0.1728 \times 10^{-3}$	<b>99.763</b>	$7.298 \times 10^{-2}$	$0.0898 \times 10^{-3}$	<b>99.877</b>
	2	$9.088 \times 10^{-2}$	$0.0624 \times 10^{-3}$	<b>99.931</b>	$9.088 \times 10^{-2}$	$0.0672 \times 10^{-3}$	<b>99.926</b>
	3	$7.76 \times 10^{-2}$	$0.0829 \times 10^{-3}$	<b>99.893</b>	$7.76 \times 10^{-2}$	$0.0829 \times 10^{-3}$	<b>99.893</b>
	4	$9.668 \times 10^{-2}$	$0.0624 \times 10^{-3}$	<b>99.935</b>	$9.668 \times 10^{-2}$	$0.0576 \times 10^{-3}$	<b>99.940</b>
Co	1	$1.908 \times 10^{-2}$	$0.0553 \times 10^{-3}$	<b>99.710</b>	$1.908 \times 10^{-2}$	$0.0553 \times 10^{-3}$	<b>99.710</b>
	2	$2.369 \times 10^{-2}$	$0.0384 \times 10^{-3}$	<b>99.838</b>	$2.369 \times 10^{-2}$	$0.0384 \times 10^{-3}$	<b>99.838</b>
	3	$21.388 \times 10^{-2}$	$0.0553 \times 10^{-3}$	<b>99.974</b>	$21.388 \times 10^{-2}$	$0.0553 \times 10^{-3}$	<b>99.974</b>
	4	$2.656 \times 10^{-2}$	$0.0384 \times 10^{-3}$	<b>99.855</b>	$2.656 \times 10^{-2}$	$0.0384 \times 10^{-3}$	<b>99.855</b>
Cu	1	$4.396 \times 10^{-2}$	$0.5253 \times 10^{-3}$	<b>98.805</b>	$4.396 \times 10^{-2}$	$0.5668 \times 10^{-3}$	<b>98.711</b>
	2	$5.479 \times 10^{-2}$	$0.3792 \times 10^{-3}$	<b>99.308</b>	$5.479 \times 10^{-2}$	$0.3504 \times 10^{-3}$	<b>99.361</b>
	3	$8.32 \times 10^{-2}$	$0.511 \times 10^{-3}$	<b>99.386</b>	$8.32 \times 10^{-2}$	$0.588 \times 10^{-3}$	<b>99.293</b>
	4	$10.409 \times 10^{-2}$	$0.2928 \times 10^{-3}$	<b>99.719</b>	$10.409 \times 10^{-2}$	$0.3072 \times 10^{-3}$	<b>99.705</b>
Zn	1	$19.902 \times 10^{-2}$	$0.7188 \times 10^{-3}$	<b>99.639</b>	$19.902 \times 10^{-2}$	$0.6083 \times 10^{-3}$	<b>99.694</b>
	2	$24.94 \times 10^{-2}$	$0.3648 \times 10^{-3}$	<b>99.853</b>	$24.94 \times 10^{-2}$	$0.4752 \times 10^{-3}$	<b>99.809</b>
	3	2.249	$2.532 \times 10^{-3}$	<b>99.888</b>	2.249	$0.843 \times 10^{-3}$	<b>99.963</b>
	4	2.825	$0.4416 \times 10^{-3}$	<b>99.984</b>	2.825	$0.5232 \times 10^{-3}$	<b>99.982</b>
Cd	1	$1.166 \times 10^{-2}$	$0.0415 \times 10^{-3}$	<b>99.644</b>	$1.166 \times 10^{-2}$	$0.0484 \times 10^{-3}$	<b>99.585</b>
	2	$1.45 \times 10^{-2}$	$0.0336 \times 10^{-3}$	<b>99.768</b>	$1.45 \times 10^{-2}$	$0.0336 \times 10^{-3}$	<b>99.768</b>
	3	$1.513 \times 10^{-2}$	$0.0415 \times 10^{-3}$	<b>99.726</b>	$1.513 \times 10^{-2}$	$0.0415 \times 10^{-3}$	<b>99.726</b>
	4	$1.885 \times 10^{-2}$	$0.0288 \times 10^{-3}$	<b>99.847</b>	$1.885 \times 10^{-2}$	$0.0288 \times 10^{-3}$	<b>99.847</b>
Ni	1	$3.02 \times 10^{-2}$	$0.1175 \times 10^{-3}$	<b>99.611</b>	$3.02 \times 10^{-2}$	$0.0760 \times 10^{-3}$	<b>99.748</b>



元素	测试方案*	中性条件			酸性条件		
		入料量 (g)	浸出量 (g)	固化率 (%)	入料量 (g)	浸出量 (g)	固化率 (%)
	2	$3.764 \times 10^{-2}$	$0.0528 \times 10^{-3}$	<b>99.860</b>	$3.764 \times 10^{-2}$	$0.0528 \times 10^{-3}$	<b>99.860</b>
	3	$5.10 \times 10^{-2}$	$0.1037 \times 10^{-3}$	<b>99.797</b>	$5.10 \times 10^{-2}$	$0.076 \times 10^{-3}$	<b>99.851</b>
	4	$6.374 \times 10^{-2}$	$0.0528 \times 10^{-3}$	<b>99.917</b>	$6.374 \times 10^{-2}$	$0.0528 \times 10^{-3}$	<b>99.917</b>

\*注：1、2 为生料与废弃物掺烧比例 100: 0.51 烧成水泥，按德国标准分别制成的混凝土试验块 A、B；3、4 为生料与废弃物掺烧比例 100: 11.88 烧成水泥，按我国标准分别制成的混凝土试验块 A、B。

### (6) 恶臭气体污染防治

本项目恶臭气体主要来自固体废物运输、卸料、储存等过程中的无组织散发，主要采取以下措施：

①针对固体废物在运输、卸料、储存等过程中产生的恶臭气体主要是硫化氢、氨、非甲烷总烃和 VOCs 等，拟采取对污染土暂存库、固废暂存库、预处理车间、废液车间等场所实行严格的密闭。固废暂存库、预处理车间、废液车间设置有负压收集装置，使其处于一个负压状态，使恶臭气体不易通过无组织排放形式外溢，通过风机抽送至水泥窑高温区焚烧，从而减少恶臭气体排放量。污染土暂存库废气单独设置废气处理系统处理达标后排放。

②暂存库及各车间的负压程度与车间的密封程度有关，如绝对密封的话，则车间的负压即为风机的风压，但这在设计上是不允许的，因为此时周边大气压对车间会造成损伤。车间门等不能做到完全密封，因而车间的负压程度与车间门的密封程度有关，从设计上来说，适当加强卸料口的密封程度，可有效保证车间的负压程度，可有效预防恶臭气体的外溢。

③运输车频繁进出暂存库及各车间将导致电动卷闸门频繁开启，从而不可避免的导致臭气外逸。为减少臭气影响，在车辆进出后应及时关闭卷帘门，从而减少臭气排放量。

④固废暂存库、预处理车间、废液车间等设有负压收集系统，风机连续运行，将车间内的臭气吸入水泥窑高温区焚烧，可有效减少恶臭逸散。污染土暂存库设置废气收集系统，将暂存库内的臭气进行收集处理后排放。

⑤固体废物运输车辆应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）主要指标及技术要求的后装压缩式运输车辆，且运输车辆须密闭且做好防滴漏措施。采用密封型的车辆，运输过程应严禁敞开，禁止一些破损车辆从事废物收集运输作业，减少运输途中的恶臭废气的散发。

⑥制定合理的运输时间，避开行人的高峰期；合理优化和制定运输路线，尽量避开

人群密集的居住区、村庄等。

### 9.2.2 废气污染防治措施可行性分析

根据中国水泥技术网相关资料显示,由权威性第三方对水泥窑协同处置固体废物各种污染物的排放浓度进行的实际检测,结果显示都达到欧盟标准要求。大量试验表明,重金属固化率高,对环境安全无影响。1990年~2010年,全世界水泥工业的400多台水泥窑,累计协同焚烧了各种可燃废弃物共计约2.5亿吨。水泥窑烧废弃物,其对化石燃料的热能替代率 $\geq 25\%$ 的情况下,由权威性第三方对各种污染物的排放浓度进行了实际检测。

共计检测次数为:二恶英/呋喃3000多次,重金属8000多次,HCl、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HF、TOC、粉尘等两万多次,熟料中重金属两万多次,熟料中重金属的浸析率1.2万多。所有的检测数据几乎100%达到欧盟标准要求。

据此,挪威科学与工业研究基金会撰写提出了《有关水泥工业 POPs 的监测综合报告》,即享誉于国际水泥工业焚烧可燃废弃物领域的 SINTEF 报告,并得到联合国环境规划署的认同。报告的主要结论如下:

(1) 水泥窑协同燃烧可燃废弃物时,其废气中的二恶英/呋喃的排放绝大多数为 $<0.02 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ ,远低于欧盟2000/76/EC指令规定的 $<0.1 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ 标准。

(2) 废弃物中可能带入水泥窑系统中的二噁英等在水泥熟料煅烧过程中99.999%都被高温分解,焚毁去除。

(3) 废弃物中可能带入水泥窑系统中的各种重金属95%以上均被固化在熟料矿物的晶体结构中或水泥水化产物中,形成不溶解的矿物质,其在水泥砂浆或混凝土结构中的浸析率均 $<1.0\%$ ,可以保障环境安全。

总之,水泥窑焚烧可燃废弃物,特别是现代化的新型干法水泥生产线协同处置工业废料、生活废料和多数危险废料时,水泥混凝土生命周期环境评价维持不变,水泥企业排放的窑尾废气中重金属和二噁英排放浓度较低。

结合同类污染源监测结果,并基于最不利原则,根据前文危废项目重金属平衡,同时考虑企业袋除尘器及湿法脱硫对重金属的去除作用,重金属和二噁英可实现达标排放,满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)排放要求。

#### 9.2.2.1 废气中重金属含量达标分析

(1) 同类项目窑尾重金属废气污染物类比分析

采用舜江水泥有限公司 2004 年进行表面处理废物的试烧监测数据,排气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、二噁英均低于《水泥工业污染物排放标准》(GB 4915-2013)中的规定,对于 Cu、Zn、Ni、Cr、Cd、Pb 等六项重金属污染物,监测结果见表 9.2-2。监测结果表明,各项污染物排放值均低于相关排放标准。

**表 9.2-2 舜江水泥有限公司重金属污染源排放监测 单位: mg/m<sup>3</sup>**

监测位置	监测时间	Cu	Zn	Ni	Cr	Cd	Pb
窑尾	10.28 试烧前	<0.012	0.017	<0.038	0.045	<0.0038	<0.032
	10.28 试烧前	<0.012	0.0032	<0.038	<0.038	<0.0038	<0.032
	10.28 试烧前	<0.012	0.0032	<0.038	<0.038	<0.0038	<0.032
	11.01 试烧后	<0.012	0.019	0.050	0.135	<0.0038	<0.032
	11.01 试烧后	<0.012	0.016	<0.038	0.060	<0.0038	0.141
	11.01 试烧后	<0.012	0.012	<0.038	<0.038	<0.0038	<0.032
	11.02 试烧后	<0.012	0.013	<0.038	<0.038	<0.0038	<0.032
	11.02 试烧后	<0.012	0.0032	<0.038	<0.038	<0.0038	<0.032
	11.02 试烧后	<0.012	0.022	<0.038	<0.038	<0.0038	<0.032

采用 2017 年 3 月中国环境科学研究院固体废物污染控制技术研究所对东方希望重庆水泥有限公司利用水泥炉窑协同处置固体废物项目 5#生产线进行的性能测试(试烧)报告中的监测数据,空白测试和协同处置测试显示,窑尾烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨、二噁英类均低于《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)中的规定,对于 Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等重金属污染物,监测结果见表 9.2-3。监测结果表明,各项污染物排放值均低于相关排放标准。

**表 9.2-3 东方希望重庆水泥有限公司 5#线性能测试监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>**

项目	排放浓度		GB 30485-2013 限值
	空白测试	协同处置测试	
Hg	$<3.57 \times 10^{-3}$	$<3.66 \times 10^{-3}$	0.05
Tl+Cd+Pb+As	$3.38 \times 10^{-4}$	$3.59 \times 10^{-4}$	1.0
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	$2.29 \times 10^{-2}$	$2.10 \times 10^{-2}$	0.5

此外,根据 2017 年 6 月东方希望重庆水泥有限公司利用水泥炉窑协同处置固体废物项目竣工环境保护验收监测结果可知,水泥窑协同处置固体废物前后,窑尾排气筒中

重金属监测结果均能满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)中的标准限值。监测结果见表 9.2-4。

**表 9.2-4 东方希望重庆水泥有限公司 5#线竣工环境保护验收监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>**

监测因子	监测值 (小时均值)		标准 限值	达标 情况
	空白	协同处置后		
Hg	4.17×10 <sup>-3</sup> L	4.17×10 <sup>-3</sup> L	0.05	达标
Tl+Cd+Pb+As	3.27×10 <sup>-4</sup> ~3.55×10 <sup>-4</sup>	3.15×10 <sup>-4</sup> ~4.38×10 <sup>-4</sup>	1.0	达标
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1.89×10 <sup>-2</sup> ~2.96×10 <sup>-2</sup>	1.31×10 <sup>-2</sup> ~2.63×10 <sup>-2</sup>	0.5	达标

根据 2020 年 4 月重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收监测结果可知,一二线在协同处置固体废物后,窑尾排气筒中重金属监测结果均能满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)中的标准限值。监测结果见表 9.2-5。

**表 9.2-5 重庆海创环保公司一二线竣工环保验收监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>**

监测因子	监测值 (小时均值)		标准 限值	达标 情况
	一线	二线		
Hg	8.01×10 <sup>-5</sup> L	8.01×10 <sup>-5</sup> L	0.05	达标
Tl+Cd+Pb+As	2.81×10 <sup>-3</sup> ~3.65×10 <sup>-3</sup>	3.01×10 <sup>-3</sup> ~4.19×10 <sup>-3</sup>	1.0	达标
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	4.44×10 <sup>-3</sup> ~1.29×10 <sup>-2</sup>	4.73×10 <sup>-3</sup> ~4.96×10 <sup>-2</sup>	0.5	达标

因此,本项目依托同类窑型和治理措施,项目实施后能够做到达标排放。

#### (2) 本项目窑尾重金属废气污染物达标分析

根据本项目重金属物料平衡分析,得出废气重金属含量,见表 9.2-6。水泥窑协同处置固体废物后废气中重金属浓度满足相关标准。

**表 9.2-6 本项目废气中重金属浓度与标准符合情况**

元素	废气重金属浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			相关标准及来源		达标 情况
	一线	二线	三线	标准值	来源	
Cd	0.0006	0.0006	0.0027	0.1	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB 18484-2001)	达标
Pb	0.0619	0.0619	0.1130	1.0		达标
Hg	0.0073	0.0073	0.0121	0.05	《水泥窑协同处置固体废物污 染控制标准》(GB 30485-2013)	达标
Tl+Cd+Pb+As	0.1001	0.1001	0.1754	1.0		达标
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.0135	0.0135	0.0165	0.5		达标

### 9.2.2.2 废气中二噁英含量达标分析

北京水泥厂利用 3000 t/d 新型干法水泥窑协同处置危废，产生的废气经同样的废气治理措施处理。根据北京水泥厂烟气中二噁英类污染物分析测试报告，中科院生态环境研究中心于 2004 年 9 月根据利用水泥窑焚烧危险废物（含六六六土壤）工况进行了两次取样和测试，测试结果分别为 0.0009 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> 和 0.0005 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>，远小于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup>。

2015 年 1 月 13 日~15 日，浙江环境监测中心对浙江红狮水泥股份有限公司协同处置危险工业废物项目 1#、2#、3#线进行了验收监测，1#、2#、3#线窑尾二噁英类排放浓度为 0.012~0.066 ng TEQ/m<sup>3</sup>，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup> 的排放限值要求。

2015 年 9 月 19 日~20 日，张家口市环境监测站对涿鹿金隅水泥有限公司利用水泥窑协同处置危险废物技术改造项目进行了验收监测，其窑尾排气筒二噁英类排放浓度为 0.0073~0.015 ng TEQ/m<sup>3</sup>，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup> 的排放限值要求。

2016 年 5 月 18 日，江苏力维检测科技有限公司对西安蓝田尧柏水泥有限公司窑尾二噁英类进行了监测，在该水泥窑协同处置市政污泥 50 t/d、危险废物约 100 t/a 的情况下，二噁英类的检测结果为 0.0081 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>，远低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表 1 规定的二噁英类 0.1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> 的排放限值要求。

2017 年 1 月 11 日~12 日，重庆市生态环境监测中心、重庆市渝北区环境监测站对东方希望水泥有限公司水泥炉窑协同处置固体废物项目进行了验收监测，其窑尾排气筒二噁英类排放浓度为 0.0038~0.021 ng TEQ/m<sup>3</sup>，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup> 的排放限值要求。

2020 年 3 月 16 日~3 月 17 日，江苏微谱检测技术有限公司对重庆海创环保科技有限公司忠县县利用水泥窑协同处置固废项目进行了验收监测，一线窑尾排气筒二噁英类排放浓度为 0.0016~0.0095 ng TEQ/m<sup>3</sup>，二线窑尾排气筒二噁英类排放浓度为 0.0016~0.0034 ng TEQ/m<sup>3</sup>，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m<sup>3</sup> 的排放限值要求。

因此，在正常情况下，扩建项目二噁英类排放浓度可完全满足 0.1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> 的排放浓度限值要求。

### 9.3 废水污染防治措施及其可行性论证

扩建项目建成后，产生的废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和危废储坑中的渗滤液。车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液经收集后送水泥窑焚烧处置，不外排。

#### (1) 生产废水污染防治措施及其可行性

扩建项目建成后，产生的废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和危废储坑中的渗滤液。

车辆及容器清洗废水产生量 2524.5 m<sup>3</sup>/a，化验室废水产生量 594 m<sup>3</sup>/a，渗滤液产生量 675 m<sup>3</sup>/a，生产废水共计 3793.5 m<sup>3</sup>/a。生产废水经收集后，混入半固体废物中，用于调节半固体废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置，不外排。

由于每天产生的生产废水经收集后，直接或掺入半固体废物中入窑焚烧处置，固体废物含水率增加量为 1.43%，含水率增加量很小，基本不会对水泥回转窑正常运行产生影响。同时，根据水泥窑系统热平衡测算结果，水泥窑在协同处置固体废物后，由于部分固体废物热值相对较高，扣除固体废物水分的影响后，每年可节约实物煤 2612 t。当生产废水入窑处置后，固体废物含水率增加量仅为 1.43%，不会明显对水泥窑的生产工况造成影响。

水泥窑协同处置固废前后，水泥窑生产工况基本不会发生明显的变化，但由于固废含水率较高以及生产废水入窑处置的影响，会导致烟气湿度略有上升，但生产废水量与入窑的原燃料水分含量相比相差较远，最终导致的烟气湿度增加不大，由烟气湿度增加导致的露点升高不明显，最终的露点最多在 70℃左右，而布袋除尘器的烟气温度一般在 200℃左右，远远达不到结露条件。因此，在协同处置固体废物及生产废水后，不会导致布袋除尘器结露，造成滤袋堵塞、糊袋等现象，不会对除尘器除尘效率和使用寿命影响造成不利影响。

因此，本项目生产废水入窑处置措施合理可行。

### 9.4 地下水污染防治措施及其可行性论证

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

#### 9.4.1 源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、事故池、污染土暂存库、固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间采取相应措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，各车间设置收集沟，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化废水、渗滤液、初期雨水等收集系统设计，尽量减少可能污染地下水的环节；废水、废液输送管道敷设“可视化”，即管道地上或架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。各车间设置安全照明和观察窗口、设置可燃气体、有毒有害气体报警装置和防风、防晒、防雨设施、应急防护设施、消防设施和通风系统。

可能发生废液、废水泄漏的地面应进行防腐防渗处理，并设计相应的坡度，确保泄漏废液汇入收集沟，且地面与墙、柱、设备基础等交接处须做翻边处理；所有排水系统、事故池、收集沟等构筑物均采用防渗钢筋混凝土结构及防渗层保护，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柔性材料填塞。在场地周围建设完善的排水系统及初期雨水收集系统，各车间收集沟以及初期雨水收集范围内的初期雨水收集系统均与事故池相连，事故池设置废水泵送系统，以便将废液能够及时泵回到半固态废物中或废液储罐中，从而入窑焚烧处置。排水系统和初期雨水收集系统定期进行维护。

污染土暂存库、固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间、事故池、收集池、收集沟等均应做好防渗措施，以有效阻隔废水渗入地下污染地下水，所用防渗材料性能应满足要求。输送管道可视化，管道线路下方地面进行硬化，降低非正常情况下液态、半固态废物泄漏对地下水环境的影响。废液车间储罐区防泄漏控制应以防止泄漏物外溢和收集为重，设置围堰，围堰采用防渗钢筋混凝土，可燃物料储罐区按防火规范，设置防火堤；同时，废液车间内设置收集沟，用于收集滴漏、洒落的物料及冲洗废水。

污染土暂存库、固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间等在贮存过程中所有与危险废物接触的表面，都需要根据危废的化学成分进行相应处理。设专职环保人员每天巡视、检查可能发生泄露的储罐及事故水池等，发现跑、冒、滴、漏情况，及时采取修复等措施阻止污染物的进一步扩散泄露。

#### 9.4.2 分区防控措施

##### (1) 防渗分区划分

对可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理,并及时将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理,可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。根据本项目各生产功能单元可能泄漏至地面的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式,将本项目划分为重点防渗区和一般防渗区。

**重点防渗区:**指位于地下或者半地下的生产功能单元,污染地下水环境的污染泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位。主要指危废储坑、废液储罐区、事故池等。本项目重点防渗区包括固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间以及事故水池、收集沟、收集池等区域。

**一般防渗区:**指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后,可及时发现和处理的区域或部位。本项目一般防渗区为整个污染土暂存库。

## (2) 分区防渗措施

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)要求,根据防渗标准和规范,结合目前施工过程中的可操作性和技术水平,评价针对不同的防渗区域推荐采用的典型防渗措施如下,在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

重点防渗区按照《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T 176-2005)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)等相关要求进行建设;重点防渗区基础必须防渗,防渗层为至少 1 m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$  cm/s),或 2 mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2 mm 厚的其他人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$  cm/s。一般防渗区参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)中 II 类场的要求进行建设;一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5 m 厚渗透系数 $1 \times 10^{-7}$  cm/s 的等效粘土层的防渗性能。

**重点防渗区防渗措施:**根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)要求,危险废物堆放地基础必须防渗,由于固废暂存库、预处理车间、废液车间和废包装物破碎车间以及事故池、收集沟、收集池是现有工程,其已经建成投用。在建设过程中已经进行了重点防渗,主要采用 2 mm 厚 HDPE 人工防渗膜(渗透系数 $\leq 10^{-10}$  cm/s)进行防渗处理,地面全部采用耐腐蚀防渗硬化地面。根据现场调查,重点防渗区防渗措施良好,废物泄漏或下渗的几率较小,正常情况下基本不会对地下水环境造成影响。

**一般防渗区防渗措施:**整个污染土暂存库为一般防渗区。建筑区在抗渗钢纤维混凝



土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-7}$  cm/s。

本项目在进行防渗处理时，其采用的防渗材料应满足现行国家标准要求，且应结合功能分区、污染物的理化特征和施工条件确定，并满足无毒性、坚固持久性、化学稳定性、抗穿透和抗断裂性要求。防渗结构的形式应满足相应标准规范的要求，应根据防渗区域和防渗要求的不同有区别的选择，做到防渗结构的适用性。

综上，扩建项目在采取上述防渗措施后，评价认为可满足国家相关规范要求，达到防渗的目的。

### 9.4.3 地下水环境监测与管理

为了监控运营期污染物渗漏对周边地下水的影响，拟建项目分别在厂区南侧（上游）、无机固废车间北侧（下游）、厂区北侧（下游）各设置 1 个地下水监控井，共设置 3 个地下水监控井，定时监测地下水环境质量。

如发生污染，应及时查找渗漏源，并对地下水井开展应急监测。运营期，应强化对拟建项目防渗设施的检查，对发现的防渗层破损等问题进行及时的整改和修复，可有效降低污染物渗漏对地下水质量的影响，有效地防止地下水污染。

地下水环境跟踪监测计划见表 9.4-1。

表 9.4-1 地下水跟踪监测计划表

监测数量	位置	经纬度	层位	监测项目	监测频率
3 个	1#位于厂区南侧（上游）	107.9847E; 30.1823N	潜水含水层（地下水位以下 1.0 m 左右）	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ；pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、石油类	1 次/年
	2#位于厂区内北侧（下游）	107.9828E; 30.1912N			
	3#位于厂区北侧（下游）	107.9827E; 30.1959N			

### 9.4.4 应急响应

- 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探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- ④依据探明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽工作。
- ⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进

行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

## 9.5 噪声污染防治措施及其可行性论证

本次扩建项目新增噪声源主要是风机等机械设备，设备噪声产生源强一般在 90 dB (A) 左右。为了减轻噪声污染，降低其对周围声环境的影响，评价建议采取的噪声防治措施如下：

(1) 在设备选型、订货时尽量选用性能先进、高效节能、低噪声的设备，要求设备生产厂家提供符合噪声允许标准的产品和消声减振的相关配件，同时加强对设备的维护管理，从源头上控制噪声的产生；

(2) 对引风机出口安装复合式消声器，风管采用岩棉隔噪层；

(3) 引风机通过加设减震基础、消声器和隔离操作间；

(4) 合理布局，将产生噪声较大的设备集中布置在远离厂界的一侧，使高噪声设备远离环境敏感点，并将高噪声设备布置在厂房内；

(5) 高噪音设备安装于独立基础上；

(6) 加强车间周围及厂区空地绿化，尽量提高绿地率，以降低噪声的影响。

上述噪声防治措施，在各企业采用多年，实践证明是成熟、可靠的，因而是可行的。

采取以上治理措施后，可以有效降低 10~20 dB (A)，重庆海螺水泥有限责任公司厂界噪声基本无明显变化，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准的要求。本项目除了尽量选用低噪声的设备外，主要采取的降噪措施是隔声、消声、减振等措施，通过距离衰减，项目实施后可满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准要求。

本次环评认为，采取以上噪声污染防治措施在技术经济上是可行。

## 9.6 固体废物污染防治措施及其可行性论证

扩建项目建成后，在协同固体废物过程中会产生一些副产物和废物，根据《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013) 规定：危险废物预处理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。

### (1) 废包装容器及包装物

扩建项目产生的污染严重、破损不能重复使用的包装容器及包装物预计共 52 t/a。

对于污染严重、破损不能重复使用的包装容器及包装物，在满足入窑处置要求的情况下预处理后入窑焚烧处置，对于不能入窑的金属容器等，则送有资质的单位处置。

### (2) 收集池及事故池污泥

清洗废水、初期雨水及事故废水在收集池和事故池内沉淀，产生沉淀污泥，共计 4.0 t/a，收集池及事故池污泥作为半固体废物进行管理，最终入窑焚烧处置。

### (3) 窑灰

通过窑尾除尘装置回收的窑灰依托现有水泥生产线窑灰返窑系统，收集后窑灰的均返回生料入窑系统，不外排。

### (4) 除尘灰

污染土暂存库废气经袋除尘器收集下来的除尘灰混入污染土中，最终入窑焚烧处置，不外排。

### (5) 滤渣

液态废物在废液车间过滤除杂过程中产生的滤渣共计 4 t/a，采取投加入窑焚烧的方式进行处置，不外排。

### (6) 含氯粉尘

除氯系统收集的含氯粉尘共计 1280 t/a，将其做为混合材按一定比例掺入水泥熟料，不会影响水泥品质，得到综合利用。

### (7) 废活性炭

固废暂存库、预处理车间、废液车间和污染土暂存库废气处理系统运行过程中将产生废活性炭吸附装置，废活性炭产生量共计 47.2 t/a。废活性炭经收集后与固体废物一起入窑焚烧处置，不外排。

### (8) 化验室废物及废液

化验室在日常分析检测过程中会产生一定的废物和废弃样品，化验室废物按相应的预处理方式预处理后入窑焚烧处置。化验室废液按照酸碱性不同分别存入酸碱废液缸内，待收集满后，掺入半固体废物中，最终入窑焚烧处置，不外排。

### (9) 不能入窑处置或不明性质的废物

一旦接收到不能入窑处置的废物时，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并

退回到固体废物产生单位。当接收到不明性质的固体废物时，立即向当地环境保护行政主管部门报告，必要时应报告当地安全生产行政主管部门和公安部门；在确认不明性质废物不具有爆炸性后，可采取常规分析方法取样分析，确认废物性质后按照相关要求协同处置；若不明性质废物具有爆炸性，或无法判断其是否具有爆炸性，则不予接收。

综上，扩建项目建成后产生的固体废物通过以上措施妥善处理处置后，对周围环境及人体不会造成影响，也不会造成二次污染，所采取的污染防治措施在技术经济上是可行的，不会对周围的环境产生影响。

## 9.7 协同处置固体废物对熟料生产的影响

### 9.7.1 对回转窑运行工况的影响

通过对回转窑入窑废物采取成分检测、控制入窑量等措施，实际运行过程中不会对熟料装置造成直接影响，主要影响窑内温度、系统通风量等运行工况参数。由于废物添加比例较低，且入窑废物中含有废矿物油、有机废物等可燃废物，该部分废物焚烧可产生热量用于其他废物焚烧用热，本项目实施后不增加燃煤，窑内温度不会发生明显变化，系统通风量亦不会发生明显变化，不会对回转窑运行工况造成明显影响。

### 9.7.2 对熟料及水泥产品质量的影响

根据对固体废物成分分析可知，固体废物中的无机化学成分有  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等，这些成分也是生产水泥所必需的，可以通过调节生料的配比以适应固体废物入窑引入的无机成分对熟料质量的影响，同时也起到了节省部分原料成本的效果。

固体废物对熟料质量的影响主要为废物中有害元素 S、K、Na、MgO 和重金属元素等固化至熟料中对熟料质量造成影响；固体废物入窑不均或入窑废物过量，导致窑尾、分解炉等处的温度不稳定等造成系统热工制度不稳定，从而影响熟料质量。通过检测固体废物和原燃料中有害元素和重金属含量，控制相应的极限值控制，避免造成相应的有害元素超标影响熟料质量；通过控制废物入窑的投加量和投加速率，可以避免因工艺状况变化而引起的熟料质量问题。

根据 2017 年 3 月中国环境科学研究院固体废物污染控制技术研究所对东方希望重庆水泥有限公司利用水泥炉窑协同处置固体废物项目 5# 生产线进行的性能测试（试烧）报告中的监测数据，水泥窑协同处置固体废物前后，水泥熟料中可浸出重金属含量均满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760-2014）中的限值要求。

表 9.7-1 东方希望 5#线水泥窑协同处置前后熟料中重金属浸出浓度 单位: mg/L

元素	空白测试	协同处置测试	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》 (GB30760-2014) 限值
As	0.0010	0.0004	0.1
Pb	0.005	0.007	0.3
Cd	<0.001	<0.001	0.03
Cr	0.052	0.060	0.2
Cu	0.04	0.04	1.0
Ni	0.033	0.040	0.2
Zn	0.46	0.44	1.0
Mn	0.62	0.83	1.0

同时,本次评价收集了北京水泥厂有限责任公司利用水泥回转窑焚烧处置危险废物的实测结果。表 9.7-2 给出了北京水泥厂有限责任公司焚烧危险废物时生产的水泥质量检测结果,检测结果表明根据入窑危险废物和原燃料中有害元素和重金属含量,通过控制危险废物处置量,可以有效实现危险废物的协同处置,而不会影响水泥产品质量。

表 9.7-2 水泥质量检测结果

测试项目		单位	42.5 普通硅酸盐水泥标准 (GB 175-2007)	实测值
密度		g/cm <sup>3</sup>	/	3.11
细度	比表面积	m <sup>2</sup> /kg	≥300	380
标准稠度用水量		%	/	28.4
初凝时间		min	≥45	176
终凝时间		min	≤600	233
安定性	试饼法		合格	合格
三氧化硫		%	≤3.5	2.3
氧化镁		%	≤5.0	3.3
烧失量		%	≤5.0	2.7
氯离子		%	≤0.06	0.02
抗折强度	3 天	MPa	≥3.5	6.6 (平均)
	28 天	MPa	≥6.5	8.9 (平均)
抗压强度	3 天	MPa	≥17.0	34.6 (平均)
	28 天	MPa	≥42.5	64.4 (平均)

此外,通过与我国其他回转窑处置固体废物企业固体废物投加比例指标对比分析,本项目回转窑中投加的废物比例相对较低,对水泥产品质量的影响相对较小。因此,本项目处置固体废物不会对熟料产品质量造成明显影响。

表 9.7-3 废物投加比例对比一览表

企业名称		熟料生产规模 (t/d)	废物处置规模 (t/d)	投加比例 (%)
北京水泥厂		3000	258	8.6
浙江德清南方水泥厂		2000	323	16.2
华新水泥(恩平)有限公司水泥厂		4000	300	7.5
浙江红狮水泥厂	3#生产线	4000	340	8.5
本项目	1#线	4500	497	11.0
	2#线	4500	497	11.0
	3#线	4500	387	8.6

最后,根据“4.5.4 重金属投加量计算”可知,本项目入窑重金属投加量可满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)表 1 规定的重金属最大允许投加量限值,而标准规范在制定的过程中即已经考虑了当入窑重金属投加量满足限值要求的前提下即可确保水泥产品的安全性。而且通过环评计算可知,见表 9.7-4,在协同处置固体废物后熟料中重金属含量可满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)中表 2 水泥熟料中重金属含量限值要求,水泥产品的质量及安全有保证。

表 9.7-4 熟料中重金属含量对比一览表 单位: mg/kg

元素	本项目推算			《水泥窑协同处置固体废物技术规范》 (GB 30760-2014) 限值
	一线	二线	三线	
As	6.04	6.04	7.24	40
Cd	0.92	0.92	0.63	1.5
Cr	10.76	10.76	11.84	150
Cu	56.18	56.18	61.77	100
Ni	22.96	22.96	21.42	100
Zn	418.73	418.73	331.39	500
Mn	336.22	336.22	353.87	600

## 9.8 本项目环境保护措施合理性分析

《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年 第 72 号)、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)等相关文件

针对水泥窑协同处置固体废物均提出了环保保护措施等方面的相关的要求。本次评价以本项目拟采取的相关环保措施与有关要求对比，分析本项目环境保护措施的合理性。

表 9.8-1 给出了本项目利用现有水泥窑协同处置固体废物的环境保护措施的合理性分析，分析表明重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目所采取的的环境保护措施相关标准规范要求。

表 9.8-1 本项目环境保护措施合理性分析

项目	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010)	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年 第 72 号)	《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)	本项目	合理性分析
工艺技术装备	<p>①水泥窑协同处置工业废物宜在 2000 t/d 及以上的大中型新型干法水泥生产线上进行。</p> <p>②工艺装备和自动化控制水平应不低于依托水泥熟料生产线的水平。</p> <p>③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>④含有易挥发(有机和无机)成分的替代原料必须经过处理,禁止通过正常的生料喂料方式喂料。</p>	<p>①窑型为新型干法水泥窑,熟料生产规模不小于 2000t/d。</p> <p>②采用窑磨一体机模式。</p> <p>③配备在线监测设备。</p> <p>④水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器。</p> <p>⑤配备窑灰返窑装置。</p>	<p>①单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑。</p> <p>②采用窑磨一体机模式。</p> <p>③水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施。</p>	<p>协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解窑,设计熟料规模大于 2000 t/d,生产过程控制采用现场总线或 DCS 或 PLC 控制系统、生料质量控制系统、生产管理信息分析系统;窑尾安装大气污染物连续监测装置。窑炉烟气排放采用高效除尘器除尘,除尘器同步运转率为 100%。</p>	<p>协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑,并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业,应选择单线设计熟料生产规模 4000 吨/日及以上水泥窑;新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业,应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。</p>	<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(NO<sub>x</sub>)和二氧化硫(SO<sub>2</sub>)浓度在线监测设备。</p>	<p>①采用新型干法水泥回转窑,采用窑磨一体机模式,熟料生产规模为 4500 t/d。</p> <p>②现有水泥厂生产过程控制采用 DCS 控制系统、生料质量控制系统、生产管理信息分析系统等。</p> <p>③窑尾排气筒设有在线监测装置,监测因子包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等,并与环境保护部门联网。</p> <p>④窑尾除尘器为高效布袋除尘器,配备有窑灰返窑装置。</p> <p>⑤危险废物及有机污染土投料区设置在水泥窑高温区,重金属污染土设置在生料磨处。</p>	<p>本项目工艺技术装备符合相关标准规范要求</p>



项目	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010)	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年第 72 号)	《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)	本项目	合理性分析
产品质量	①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。 ②水泥窑协同处置工业废物后,水泥熟料和水泥产品中重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的规定。	①生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。 ②协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。 ③协同处置固体废物的水泥窑生产的产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。	协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品,其质量应符合国家相关标准。 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出,应满足相关的国家标准要求。利用粉煤灰、钢渣、硫酸渣、高炉矿渣、煤矸石等一般工业固体废物作为替代原料(包括混合材料)、燃料生产的水泥产品参照浸出要求。	水泥熟料中重金属含量不得超过表 2 限值。 水泥熟料中可浸出重金属含量不得超过表 3 规定的限值。	/	/	①根据类比资料,协同处置固体废物生产的水泥产品质量满足《通硅酸盐水泥》GB175 标准要求。 ②经计算,熟料中重金属含量满足 GB 30760 限值要求。 ③经类比,水泥熟料中可浸出重金属含量满足 GB30760 限值要求。	本项目建成后,水泥产品及熟料中重金属、可浸出重金属含量均需满足相关限值要求
投料	①可燃性一般工业废物焚烧处置应在 850℃ 以上的区域投入,烟气停留时间应大于 2 秒。 ②水泥窑协同处置危险废物应在温度 1100℃ 以上的区域投入,烟气停留时间应大于 2 秒。	①能实现自动进料。 ②输送装置和投加口应保持密闭,投加口应具有防回火功能。 ③配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。 ④具有自动联机停机功能。	①应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专用固体废物投加设施。 ②固体废物投加设施应满足 HJ662 的要求。	①水泥窑协同处置固体废物投料点可设在生料制备系统、分解炉和回转窑系统(不包括篦冷机)。 ②设在分解炉和回转窑系统上的投料点应保持负压操作;含有机挥发性物质或化工恶臭的固体废物,不能投入生料制备系统。 ③投料应有准确计	①固体废物入窑投加位置及投加方式应根据水泥窑运行条件及预处理情况在满足 HJ662 要求的同时,根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍,保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行。 ②含有机挥发性物质的废物、含	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。	①本项目固体废物通过皮带从分解炉投加;半固体废物通过管道从分解炉投加;废液通过泵从窑头窑门罩投加。重金属污染土从生料磨投加。 ②输送及投料装置设有计量系统和监视系统,并进行了密	本项目投料装置满足相关标准要求

项目	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010)	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年第 72 号)	《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)	本项目	合理性分析
				量和自动控制装置。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时,应自动联机停止固体废物投料。	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。		闭和防回火设计,具有自动进料和联机停机功能。	
废气污染防治措施	<p>①有异味产生的预处理车间应设置于主导风向的下风向,烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。</p> <p>②工业废物卸料及装车空间应采用密封的构筑物或建筑物,并应配置通风、降尘、除臭系统,同时应保持系统与车辆卸料动作联动。</p> <p>③粉尘状的工业废物其输送转运点应设置收尘装置。</p> <p>④有异味产生的工业废物其输送过程应设置防止异味扩散的装置。</p> <p>⑤若危险废物的有害成分过高而影响</p>	<p>①贮存设施应采用封闭措施,保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态;贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理,或经过其他处理措施达标后排放。</p> <p>②含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间,车间内应设置通风换气装置,排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。</p> <p>③固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧;或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。</p>	<p>固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧;或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。</p>	/	<p>①水泥窑协同处置固体废物,应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。</p> <p>②水泥窑协同处置固体废物设施,窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器;2014 年 3 月 1 日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施,如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性,提高除尘效率,确保污染物连续稳定达标</p>	<p>①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或分解炉三次风入口处,或经过其他气体净化装置处理后达标排放。采用导入水泥窑高温区的方式处理废气的贮存设施,还应同时配置其他气体净化装置,以备在水泥窑停窑期间使用。</p> <p>②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</p>	<p>①污染土暂存库设置废气收集处理系统,废气经袋除尘+活性炭吸附装置处理后排放。</p> <p>②窑尾采用高效布袋除尘器,窑尾排气筒安装在线监测装置。</p> <p>③设有除氯系统,含氯粉尘做为混合材按一定比例掺入水泥熟料,在不影响水泥品质的前提下进行综合利用。</p>	<p>本项目所采取的的废气治理措施满足相关标准规范要求</p>

项目	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010)	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年第 72 号)	《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)	本项目	合理性分析
	水泥窑正常生产,应进行旁路放风处理,旁路放风粉尘及烟气的处理和排放必须符合现行国家标准《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078、《水泥工业大气污染物排放标准》GB4915 的有关规定。 ⑥水泥窑协同处置工业废物除尘及气体净化设备应根据生产设备的能力、工业废物的特性配置高效除尘净化设备。 ⑦危险废物贮存设施应设置泄漏液态收集装置及气体导出和气体净化装置。	的限值后排放。			排放,鼓励将电除尘器改造为高效袋式除尘器。 ③污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理产生的废气应送入水泥窑高温区焚烧处理或在干化系统中安装废气除臭设施,采用生物、化学等除臭技术处理后达标排放。在水泥窑停窑期间,固体废物贮存及预处理产生的废气、污泥干化系统产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。 ④水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置。	抽气设计,排出的废气应导入水泥窑高温区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。 ③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。		
废水污染防治措施	①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。 ②废物运输车辆的	①固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应收集后按照 GB30485 的要	车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、采用密	/	水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水,可	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、	①建有供水系统、事故废水收集系统、初期雨水收集系统、车辆清洗装置等。 ②车辆及容器	本项目所采取的的废水治理措施满足相关标准规范要求

项目	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010)	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年第 72 号)	《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)	本项目	合理性分析
	<p>洗车设施应单独设置,应根据危险废物的洗车污水用量单独设置水处理系统。</p> <p>③各类废物处置、堆存区域内的排水应采取初期雨水、地坪冲洗水的收集措施,经收集池收集的废水及作业区的初期雨水必须经处理、并应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的规定后排放。</p>	<p>求进行处理。</p> <p>②危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水处理污泥应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>闭运输送到城市污水处理厂处理、排入城市排水管道进入城市污水处理厂处理或者自行处理等方式。废水排放应符合国家相关水污染物排放标准要求。</p>		<p>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。</p>	<p>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>清洗废水及协同处置过程中产生的其他生产废水、初期雨水均经收集后入窑焚烧处置,不外排。</p>	
固体废物污染防治措施	/	<p>①为避免外循环过程中挥发性元素(Hg、Tl)在窑内的过度累积,协同处置水泥企业在发现排放烟气中Hg或Tl浓度过高时宜将收尘器收集的窑灰中的一部分排入水泥窑循环系统。</p> <p>②未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉</p>	<p>从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘如直接掺入水泥熟料,应严格控制其掺加比例。</p>	/	<p>协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统,但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。</p>	<p>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。</p>	<p>①设除氯系统,含氯焚烧做为混合材按一定比例掺入水泥熟料,在不影响水泥品质的前提下进行综合利用。</p> <p>②本项目水泥窑协同处置固体废物过程中产生的窑灰依托现有水泥生产线窑灰返窑装置返回生料</p>	<p>本项目所采取的的固体废物污染防治措施满足相关标准规范要求</p>

项目	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010)	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年 第 72 号)	《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)	本项目	合理性分析
		尘不得再返回水泥窑生产熟料。 ③从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式,应严格控制其掺加比例,确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求,水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。				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。	入窑系统。 ③其他固体废物入窑焚烧处置或交由资质的单位处置。	

## 9.9 环保投资

扩建项目总投资 500 万元，环保投资 130 万元，环保投资占总投资 26%，其中环保投资估算见表 9.9-1。

表 9.9-1 环保投资估算表

序号	项目名称		治理措施	治理效果	环保投资 (万元)	备注
1	废气治理	窑尾废气	依托现有一、二、三线水泥熟料生产线“高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫”废气治理设施	污染物达标排放	/	依托现有
		三线除氯系统废气	依托现有“急冷+袋除尘”废气治理设施	污染物达标排放	/	依托现有
		1#和 2#固废暂存库废气	正常情况下，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；在水泥窑停窑检修等情况下，启用活性炭吸附装置，废气经活性炭吸附装置净化后排放	污染物达标排放	/	依托现有
		1#和 2#预处理车间废气	正常情况下，预处理车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；在水泥窑停窑检修等情况下，启用活性炭吸附装置进行处理	污染物达标排放	/	依托现有
		污染土暂存库废气	废气经“袋除尘+活性炭吸附”处理后排放	污染物达标排放	50	新增
		废液车间废气	正常情况下，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；在水泥窑停窑检修等情况下，废气经收集后依托 2#预处理车间活性炭吸附装置进行处理	污染物达标排放	/	依托现有
		废包装物破碎车间废气	正常情况下，废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修等情况下，废气依托污染土暂存库废气处理系统处理	污染物达标排放	/	依托现有
		除氯系统	一、二线除氯系统废气经急冷+除尘后经窑尾烟囱排放，三线除氯系统废气经急冷+除尘后经单独设置的排气筒排放	污染物达标排放	/	依托现有
		无组织废气	加强管理、规范操作	减小对环境的影响，厂界达标	/	依托现有
2	废水治理	生产废水	经收集后入窑焚烧处置	不外排	5	新增
3	地下水污染防治	分区防渗	污染土暂存库区域作为一般防渗区，一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5 m 厚渗透系数 $1 \times 10^{-7}$ cm/s 的等效黏土层的防渗性能。	达到防渗要求，避免对地下水造成污染	40	新增
		固废暂存库、预处理车间、废液车间、废包装物破碎车间、收集池、收集沟和事故池作为重点防渗区，防渗性能不低于 1 m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的防渗性能。	达到防渗要求，避免对地下水造成污染	/	依托现有	
4	噪声治理	机械设备与动力设备	低噪声设备，隔声、消声、减振、吸声等措施，利用距离衰减	厂界噪声达标	5	新增

序号	项目名称	治理措施	治理效果	环保投资 (万元)	备注	
5	固体废物	废包装容器及包装物	满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；对于不能入窑的金属容器等，送有资质的单位处置	综合利用，“变废为宝”，符合环保要求，防止二次污染	/	纳入本项目运营费用
		收集池及事故池污泥、除尘灰、滤渣、废活性炭、化验室废物及废液	经收集后入窑焚烧处置			
		窑灰	依托现有水泥生产线窑灰返窑系统，收集后窑灰的均返回生料入窑系统			
		含氯粉尘	做为混合材按一定比例掺入水泥熟料，不会影响水泥品质			
		不能入窑处置或不明性质的废物	不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收			
6	环境风险防范	场地周围建设初期雨水收集系统及收集沟，设置事故池、围堰、雨污切换阀等，采取防雨、防腐、防渗、防漏等措施	杜绝初期雨水、废物及消防废水排入环境，将环境风险降至最低	/	依托现有	
7	环境管理	环境监测仪器、环境管理费、项目竣工验收等	符合环境管理要求	30	部分依托现有，部分新增	
合计				130	/	

## 10 环境影响经济损益分析

关于建设项目的环境经济损益分析，国内目前尚无统一标准。此外，扩建项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且，许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益，是很难以货币形式来表达。为此，本报告在环境影响经济损益分析中，对于可计量部分定量分析，其它则做简单的定性论述。

### 10.1 经济效益分析

扩建项目总投资 500 万元，年均销售收入 14000 万元，年均净利润 4200 万元，总投资收益率 26.3%，投资利润率 20.15%，财务内部收益率（税后）16.8%，财务净现值 11857 万元，全部投资回收期（税后）8.59 年，表明该项目具有良好的经济效益和抗风险能力。总体来说，本项目的建设适应了市场和国民经济发展的需要，对带动重庆市循环经济发展，提升固体废物环境管理能力，提高企业的综合效益等都具有重大的意义。由此可见，本项目的经济效益显著。

### 10.2 社会效益分析

我国在大力提倡节能减排的大环境下，固体废物必须遵循“减量化、无害化、资源化”的处置原则，将无害化作为固体废物处置的重点，把资源化作为固体废物处置的最终目标。本项目的建设具有良好的社会正效益，主要表现在以下方面：

（1）城市固体废物的处理程度与水平是一个城市文明程度的重要标志，它涉及到市容市貌是否清洁，居民居住环境是否安全卫生。扩建工程的建设有效缓解了由于经济发展和人们生活等带来的固体废物对环境的危害，成为保证当地环境质量的重要手段。同时扩建项目的建设还将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。

（2）随着我国工业经济的快速发展，工业生产过程中产生的废物逐渐增多，如化工有机肥料、涂料废物、钻井油泥、废水处理污泥、污染场地土壤等，目前这些工业废物大部分采用填埋的方式处置，少部分进行焚烧。由于重庆土地资源紧张，填埋法需占用大量的土地资源，且如果处置不当，还可能对填埋场周围造成环境污染。由填埋法向焚烧法过渡，是根本上解决重庆固体废物的主要出路。拟建项目采用水泥窑协同处置的方式，实现固体废物的无害化处置，不仅投资少，而且能够有效控制二次污染，处置过



程对环境影响较小。项目的建设能够促进重庆工业经济的发展。

(3) 固体废物的组分相当复杂，常规的焚烧需要大量的资金投入，普通的填埋方式则不能从根本上实现固体废物的减量化、无害化和资源化。项目通过水泥窑协同处置固体废物，从而实现固体废物的减量化、无害化和资源化。

(4) 扩建项目是固体废物资源化综合利用的环保工程，能够将废物再次利用于国民工业生产中，即充分利用资源，又能减少对环境的污染。项目的建设将及时、高效、清洁地为其他企业做好服务保障，实现固体废物“无害化、减量化、资源化”的处置要求，减轻重庆市固体废物处理负荷和处置风险，对重庆市的经济发展有一定的积极影响，对保护环境具有积极作用。

(5) 项目的实施将会对重庆市的固体废物无害化处置和资源化利用提供新的模式和思路，对提高重庆市固体废物无害化处理和资源化利用水平具有积极的示范作用。

综上所述，扩建项目的环保投资所获得的效益明显，既有经济效益，又做到了污染物达标排放，减轻了对环境的污染影响，具有良好的环境效益和社会效益。

### 10.3 环境经济损益分析

#### 10.3.1 环境保护费用

拟建项目环保费用由一次性投资和运行费用两部分组成。

##### (1) 环保投资

拟建项目总投资 500 万元，环保投资 130 万元，占总投资的 26%。按 10 年的环保设施使用年限计算，则环保投资为 13 万元/a。

##### (2) 运行维护费用

运行费用是为充分保障环保设施的效率、维持其正常运行而发生的费用，主要包括人工费、水电费、维护费、设备折旧费等，按一次性投资费用的 10%估算，拟建项目投运后，环保设施运行费用约为 50 万元/a。

通过以上环保投资和运行费用估算，环保费用为 63 万元/a。

#### 10.3.2 环境效益分析

环保效益即环保设施的环境经济效益，包括直接经济效益和间接经济效益。

##### (1) 直接经济效益

直接经济效益是指实施污染治理措施后，固体废物处置及循环利用所产生的的经济

效益。拟建项目本身即为固体废物处置利用的环保工程，项目年均净利润 4200 万元即为直接经济效益。

### (2) 间接经济效益

间接经济效益主要指环保设施带来的社会效益，包括环境污染损失的减少，人体健康的保护费用的减少等。拟建项目间接经济效益表现为先进的生产设备、保护设施的投入，减少对人体健康的危害，降低对环境的污染，为区域提供良好的生产、生活环境，促进区域可持续发展，对地方经济发展有明显促进作用，因此，拟建项目间接经济效益不可量化。

## 10.3.3 环境损益分析

### (1) 年净效益

年净效益指工程达产年环境保护产生的直接经济效益扣除污染治理运行费用之差。

年净效益=经济效益-费用指标=4200-63=4137 万元。

因此，扩建项目达产年环境保护措施产生的净效益为 4137 万元/年。

### (2) 效益费用比

在对工程环保措施进行经济分析时，若环保措施产生的效益与环保措施的投资及运行费用比大于或等于 1，则从经济角度考虑，认为工程的环保措施是可行的，否则工程环保措施在经济上欠合理。

扩建项目环保经济效益 4137 万元/a 与环保措施费用 63 万元/a 之比为 65.7，远大于 1，表明拟建项目的环保措施在经济上是合理的，项目的环保措施综合经济效益指标良好，可实现环保设施的经济运行。

可见，扩建项目无论是从年净效益分析，还是从效益费用比分析，均表明拟建项目的环保投资在经济上是合理可行的。

综上所述，扩建项目的建设不仅具有很大的社会效益，通过对固体废物的处置及综合利用，还产生了良好的经济效益和环境效益，在生产过程中能比较好的做到社会效益、经济效益和环境效益的“三统一”。

## 11 环境管理与监测计划

目前重庆海创环保科技有限公司基本建立相应的环境管理机构和制度，本评价要求将扩建项目的环境管理纳入公司现有的环境管理中。本评价将按照 ISO14000 环境管理系列标准的要求，对拟建项目的环境管理和监测以及环境管理体系的建立提出以下完善的建议。

### 11.1 ISO14000 标准和环境管理

#### 11.1.1 ISO14000 标准简介

ISO14000 系列标准是国际标准化组织在可持续发展战略的指导下制定的国际环境管理通用标准。该系列标准以 ISO14001《环境管理体系-规范与指南》为核心，旨在通过规范的环境管理体系的建立和环境管理工作的开展，达到主动积极的开展环境保护工作。企业通过实施该系列标准，并最终获得该标准的认证，有利于环境保护与经济协调发展；有利于企业节能降耗，提高经济效益；有利于企业环境管理以及综合管理水平的提高；有利于提高企业及其产品的市场特别是国际市场竞争力、消除其贸易壁垒、促进国际贸易。按照 ISO14000 系列标准的要求，建立环境管理体系，开展环境管理工作，具有重要意义。

#### 11.1.2 ISO14000 标准的基本内容和要求

ISO14000 环境管理系列标准，主要有五大基本要求：

(1) 制定明确的环境方针，包括对污染预防的承诺、对有关环境法律、法规以及其应遵守的规定和承诺；

(2) 在环境方针指导下进行规划，确定可量化的目标和可测量的指标；

(3) 确保标准的实施与运行，即应建立明确的组织机构和职责，建立健全规章制度，对全体员工进行培训，增强其环境意识，并具备完成各自职责的能力；

(4) 不断检查和采取措施，对管理体系中的指标和程序等进行监控，发现问题及时纠正。同时还应采取预防措施，避免同一问题的再发生；

(5) 定期进行管理评审，主要是在规定时间内对管理体系进行审核，提出更高的要求，不断完善对环境的承诺。

上述五大要求不是一成不变的，它是在实际工作中不断自我完善、持续改进、不断提高的。

## 11.2 环境管理制度

### 11.2.1 环境管理机构及职责

项目的环境管理应根据 ISO14000 环境管理系列标准要求，并遵守国家、地方的有关法律、法规及其它有关规定，按 ISO14000 环境管理系列标准，建立本项目内部的环境管理机构，并由主要负责人直接领导，制定明确的符合自身特点的环境保护管理计划，承诺对自身的污染问题的预防和治理，并对全体职工进行环保知识的培训，提高职工的环境保护意识。

#### （一）环保机构

本项目环境保护工作由 1 名管生产的副总经理负责，主要负责解决环保工作中的重大问题；设置专门的安全环保科，配置 3 名环保专职人员，负责对本项目日常环保工作进行监督、环保设施的运行维护及污染源监测工作；设专职的检测分析人员 7 人，负责实验分析及购置监测仪器设备。

##### （1）主管领导

掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责审批本项目环保岗位制度、年度工作计划；指挥环保工作的实施；协调各相关部门和机构间的关系。

##### （2）环保科

为加强环境保护管理工作，拟建项目实施后的环境保护工作由专设的环保科负责，环保科的主要职责如下：

- ①制定本项目的环保规章制度及环保岗位规章制度，检查制度落实情况；
- ②制定环保工作年度计划，负责组织实施；
- ③领导本项目的环境监测工作，汇总各产污环节，环保设施运行状况，提出环保设施运行管理计划及改进建议；
- ④加强废气、废水处理设施监督管理，确保设备正常并高效运行。并根据污染物监测结果、设备运行指标等做好统计工作，建立污染源档案；
- ⑤定期向主管领导汇报环保工作，配合环保主管部门开展各项环保工作；
- ⑥搞好环境保护宣传和职工环保意识教育及技术培训等工作；
- ⑦负责组织突发事件的应急处理和善后事宜，维护好公众的利益。

##### （3）化验室

扩建项目监测分析由化验室承担，其主要任务：

- ①根据监测制度，对厂内外污染物产生、排放及影响进行常规和应急监测；
- ②定期向上级部门及环保部门报送有关污染源数据；
- ③建立分析结果技术档案，特别是取样时，应记录生产运行工况。

#### (4) 环境管理要求

根据清洁生产分析，对拟建项目的清洁生产管理提出以下环境管理要求：

①生产过程环境管理要求：加强源头控制、全过程管理，有原材料质检制度和原材料消耗定额管理对能耗水耗有考核，对产品合格率有考核。

#### ②相关环境管理要求：

供应商：提供符合要求的环保设施；

协作方：电力调度、输变电系统等符合相关环境管理要求；

服务方：设计、施工、维修单位和设备制造厂家提供环境友好型服务；

固体废物提供商：固废满足协调处置要求，不会对水泥窑生产运行工况产生不良影响。

③清洁生产审核：根据国家清洁生产审核的相关规定，按照清洁生产审核指南的要求，建立清洁生产审核制度，实现持续性清洁生产目标。

④环境管理制度：按照 ISO14000 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。

### (二) 规章制度

公司建立环境保护规章制度以及各项环保规章制度和管理标准，制定《“三废”及噪声管理制度》、《环保设备、设施管理制度》等。环保科应对各事业部制度执行情况实行每天不定期现场检查，每周定期审核，将检查情况进行通报，并与各业务部门绩效考核挂钩。各业务部门也将环保制度解码到班组执行，实行内部评审和检查，将管理网络化，实现全员参与，共同管理。这些规章制度的建立，使环保工作做到有法可依、有章可循，各岗位责任得到进一步的明确，环保工作制度化、规范化，促进环保工作不断完善、改进，提高环境保护设施的运行可靠性和运行效率，进一步降低污染物的排放量。

### (三) 信息公开

项目建成后建设单位按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）等规定，对单位的基础信息、排污信息、防治污染设施的建设、运行情况和建设项目环境影响评价文件及其他环境保护行政许可等信息进行公开。

企业公开信息详见表 11.2-1。

表 11.2-1 企业环境信息公开信息表

序号	项目	内容
1	项目名称	重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目
2	项目地点	忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内
3	单位名称	重庆海创环保科技有限公司
4	法定代表人	张宗标
5	联系方式	李宝剑 18996675577
6	公司通讯地址	重庆市忠县乌杨新区（忠县工业园区乌杨组团）
7	项目情况	<p>新增无机固废车间皮带输送系统至三线生料磨，对原一、二线共协同处置 10 万 t/a 一般固废情况进行调整，调整为一、二线各处置 4 万 t/a、三线处置 2 万 t/a。新建污染土暂存库及废气处理系统等设施，部分废物暂存、预处理及投加入窑系统依托现有设施，通过利用重庆海螺水泥有限责任公司现有一、二、三线 4500 t/d 的水泥熟料生产线新增危险废物协同处置规模 4.8 万 t/a（HW08 废矿物油废物 4 万 t/a，HW48 有色金属冶炼废物 0.8 万 t/a）、污染土 20 万 t/a（有机污染土 5 万 t/a、重金属污染土 15 万 t/a）。其中，一线新增危险废物规模 2.4 万 t/a、重金属污染土规模 5 万 t/a，二线新增危险废物规模 2.4 万 t/a、有机污染土规模 5 万 t/a，三线新增重金属污染土规模 10 万 t/a。</p> <p>扩建后全厂危险废物处置规模 14.8 万 t/a，一般固废（污泥、污染土等）30 万 t/a。</p>
8	环保措施	<p>废气：污染土暂存库废气经袋除尘+活性炭吸附处理后通过 15 m 高排气筒排放。固废暂存库、预处理车间、废包装物破碎车间及废液车间废气在正常情况下经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；在水泥窑停窑检修等情况下，1#和 2#固废暂存库设置 1 套应急活性炭吸附装置，1#预处理车间设置 1 套应急活性炭吸附装置，2#预处理车间和废液车间设置 1 套应急活性炭吸附装置，废气经配套的应急活性炭吸附装置处理后通过 15 m 高排气筒排放。三线除氯系统废气经“急冷+袋除尘”处理后通过 17 m 高排气筒排放。皮带输送系统进行全封闭设计，可最大程度上减轻输送系统废气的影响。</p> <p>水泥窑焚烧固体废物废气通过高温碱性环境、SNCR 脱硝系统、湿法脱硫、袋除尘器除尘后、增湿塔以及余热发电锅炉等降温措施后经 90 m 烟囱高空排放。HCl、HF、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 和二噁英达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）。</p> <p>水泥窑的热稳定性很强，在焚烧少量的废物时不会改变炉内的燃烧工况，焚烧废物不会改变原工程颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等因子排放达标现状。水泥窑内呈碱性环境，焚烧产生的 HCl、HF 等酸性气体会被大量的吸收，从而大大降低焚烧尾气中的酸性气浓度。废物中的重金属元素绝大部分被固化在水泥熟料中。水泥回转窑系统内的固气比和气体温度远远超过气化熔融焚烧炉，处理过程中不具备二噁英产生的条件。</p> <p>废水：车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液经收集后送水泥窑焚烧处置，不外排。</p> <p>固废：废包装容器及包装物在满足入窑处置要求的情况下预处理后入窑</p>

序号	项目	内容
		<p>焚烧处置，不能入窑的金属容器等则送有资质的单位处置。窑灰返回生料入窑系统。污泥、除尘灰、滤渣、废活性炭、化验室废物及废液经收集后最终入窑焚烧处置。含氯粉尘做为混合材按一定比例掺入水泥熟料，在不影响水泥品质的前提下进行综合利用。不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收。</p> <p>噪声：采用合理布局、隔声、消声、减振等措施。</p> <p>地下水：分区防腐防渗处理。污染物暂存库作为一般防渗区参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）中 II 类场的要求进行建设；固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间已按重点防渗区进行建设。</p> <p>环境风险：①设置有毒、可燃气体报警系统，防静电装置。②安装消防管道设施，配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器、正压式防毒面具等。③污染土暂存库等按相关要求采取防渗、防腐、防雨和防流失措施。④窑尾排气筒安装在线监测装置，设置自动联机停机系统。⑤建设应急预案及管理制度，建立环境风险应急联防机制；加强车间的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。</p>

### 11.2.2 环保管理台账

本项目需要制定相应污染物排放台账管理制度，具体要求如下：

#### （1）建立污染物排污台账

污染物排放台账内容包括排污单元名称、排污口编号、使用的计量方式、排污口位置等基本信息；记录污染物的产生、排放台账，并纳入公开内容，及时向环境管理部门和周边企业、公众公布重金属、二噁英等污染物排放和环境管理情况。

#### （2）建立污染物监测制度

本项目应设置专人定期对污染物排放的排污口进行监测，并记录归档。此外，还要依托社会力量实行监督性监测和检查，定期委托重庆市生态环境监测中心和忠县生态环境监测站对污染物排放口、厂界噪声等排放情况开展监督性监测。检查结果需要记录归档，并定期向社会公众公布。

#### （3）建设固体废物管理及处置台账

固体废物名称、来源、数量、类别、产生工况、入厂时间、运输车辆车牌号情况；每日收集、贮存、预处理和协同处置的固体废物类别、数量等；固体废物运输车辆消毒记录；预处理和协同处置设施运行工艺控制参数记录，包括有害元素投加速率、废物投加速率、投加位置等；维修情况记录和生产事故的记录；窑灰、含量粉尘处置记录。

### 11.2.3 产品质量管理

协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品，其质量应符合《通用硅酸盐水泥》（GB

175-2007)。

协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出，应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)。

本项目建成后，重庆海螺水泥有限责任公司及重庆海创环保科技有限公司现有化验室将针对上述标准规范中指标进行全因子分析。其中，重庆海螺水泥有限责任公司现有化验室主要分析《通用硅酸盐水泥》中的因子，重庆海创环保科技有限公司化验室主要分析《水泥窑协同处置固体废物技术规范》中的重金属因子，当所有因子均满足标准规范要求，方为合格的水泥产品。

若经检测发现部分因子不能满足上述标准规范要求，则判断该批次产品属于不合格产品，禁止流入市场。对于不合格产品，水泥厂将进行专门的贮存，然后采取纠正（将少量不合格产品掺入合格产品中）或降低标号等措施，在经检验合格后方可出厂销售。

#### 11.2.4 保障计划

建设单位财务预算应该预设一定的环保基金，用于本项目排污的日常监测和环保设施的定期维护，以保障环保设施政策运行，污染物达标排放。

企业还需要建立环境管理人员培训制度，环境管理人员自身环保知识、环境意识和环境管理水平直接关系到公司环境管理工作的开展和效果，公司需不定期对环境管理人员进行培训，使之具备一定的环保知识。

### 11.3 环境监测计划

#### 11.3.1 环境监测机构设置及任务

##### 一、环境监测机构设置

为监督扩建项目各污染物排放状况，保证监测数据的代表性和可靠性，对波动幅度大和濒于超标的污染物及新发生的污染物应加强监测，按需要增加检测频率，并及时上报有关环境管理部门，及时提出措施，以保证环保设施的正常运行，同时监督生产安全运行，为控制污染和净化环境提供依据。

公司应加强内部环境监测的能力建设，本项目将设置分析化验室，并配备 7 名专职分析检测人员。

##### 二、环境监测主要任务

(1) 根据监测制度，对厂内外污染物产生、排放及影响进行常规和应急监测。掌握全厂污染物排放的变化规律，为改进污染防治措施提供依据。



(2) 配合忠县环保局、重庆市环保局开展污染源监督监测与事故隐患排查等工作，定期向上级部门及环保部门报送有关污染源数据。

(3) 建立分析结果技术档案，特别是取样时，应记录生产运行工况。

(4) 制定切实可行的计划，对装置全面实施生产全过程控制，重点抓好从源头削减污染源工作，实现清洁生产。

### 三、分析化验检测能力要求

分析化验室应具备以下检测能力：

(1) 具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器。

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

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

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

(5) 满足 GB4915 和 GB30485 监测要求的烟气污染物检测。

(6) 满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。

(7) 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。

其中 (1)、(2)、(3) 和 (7) 款是企业必须具备的条件，其他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析检测机构进行采样分析监测。

#### 11.3.2 排污口规整

根据《重庆市环境保护局关于印发重庆市排污口规范化清理整治实施方案的通知》(渝环发[2012]26号)要求，拟建项目新建排污口应按其要求进行规整，具体内容如下：

##### (1) 废气

①一、二、三线窑尾、三线除氯系统以及应急废气处理系统已按要求设置了采样口，采样口应符合《污染源技术规范》要求，并必须设置常备电源。

②污染土暂存库新增废气排气筒应修建平台，设置监测采样口，采样口设置应符合《污染源技术规范》要求；采样口必须设置常备电源。

③根据本项目废气排放特征，窑尾排气筒及新增排气筒还应设置、注明以下内容：标准编号、污染源名称及型号；排放高度、出口直径；排气量、最大允许排放浓度；排放大气污染物的名称、最大允许排放量。

## (2) 废水

本项目生产废水入窑处置，不新增生活污水。因此，不新设废水排放口。

## (3) 固体废物

固体废物贮存、堆放及预处理场所，必须有防渗漏、防淋雨、防火、防腐蚀、防流失等措施，并应设置标志牌。

## (4) 设置标志牌要求

排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2 m。排污口附近 1 m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监理部门同意并办理变更手续。

### 11.3.3 环境监测计划

环境监测计划包括污染源监测计划和环境质量监测计划。

#### 11.3.3.1 污染源监测计划

##### (1) 监测点、监测项目及监测频率

废气监测点：一、二、三线窑尾排气筒；三线除氯系统排气筒；污染土暂存库排气筒；无组织排放厂界监测点，设 4 个监控点。

噪声监测点：投入运行后，对各高噪声源进行一次全面普查；厂界噪声监测点分别设在东、南、西、北厂界外 1 m 处，点位 4 个。

##### (2) 采样分析方法

按国家现行规划执行。

##### (3) 监测要求

在开、停车及发生污染事故性排放时，应及时组织对相关排放点进行监测和跟踪。

正常情况下，项目监测点位、因子及监测频率见表 11.3-1。

表 11.3-1 污染源监测计划表

类别	监测点位	测点位置	监测项目	监测频率
废气	一、二线窑尾排气筒及三线除氯系统排气筒	出口	废气量、烟气温度、氧含量、湿度、颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub>	在线监测
			NH <sub>3</sub>	1 次/季度
			Hg	1 次/半年
			TOC、HCl、HF、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1 次/季度
			二噁英类 (连续 3 次测定值的算术平均值)	1 次/年
	污染土暂存库	出口	颗粒物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、臭气浓度	1 次/半年
	无组织排放监测(厂界)	厂界四周 4 个监控点	颗粒物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、臭气浓度	1 次/季度
噪声	投入运行后，对各高噪声源进行一次全面普查	/	昼夜等效声级	1 次
	厂界	东、南、西、北厂界外 1 m 处	昼夜等效声级	1 次/年
固体废物	本项目各车间	危险废物	废包装容器及包装物、收集池及事故池污泥、窑灰、除尘灰、滤渣、含氯粉尘、废活性炭、化验室废物及废液、不能入窑处置或不明性质的废物	每年统计 1 次排放量
		生活垃圾	生活垃圾	

### 11.3.3.2 环境质量监测

#### (1) 监测点、监测项目及监测频率

地下水跟踪监测点：共设置 3 个监测点，1#位于厂区南侧（上游），2#位于无机固废车间北侧（下游），3#位于厂区北侧（下游）附近。

土壤：共设 4 个监测点，1#位于预处理车间附近，2#位于废液车间附近，3#位于污染土暂存库附近，4#位于主导风向下风向的上坝村。

#### (2) 采样分析方法

按国家现行规范执行。

#### (3) 监测要求

表 11.3-2 地下水跟踪监测计划表

监测数量	位置	经纬度	层位	监测项目	监测频率
3 个	1#位于厂区南侧（上游）	107.9847E; 30.1823N	潜水含水层（地下水位以下 1.0 m 左右）	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ；pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、石油类	1 次/年
	2#位于无机固废车间北侧（下游）	107.9828E; 30.1912N			
	3#位于厂区北侧（下游）	107.9827E; 30.1959N			

表 11.3-3 土壤监测计划表

类别	监测点位	监测项目	监测频率
土壤	共设 4 个监测点，1#位于预处理车间附近，2#位于废液车间附近，3#位于污染土暂存库附近，4#位于主导风向向下风向的上坝村。	1#~3#点：pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目、表 2 中的二噁英类、石油烃（C10~C40）。 4#点：pH、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中 8 项基本项目、二噁英类。	1 次/3 年

### 11.3.4 人员培训计划

监测机构：监督性监测可委托具有资格的监测机构来完成。

从事厂区环境保护的人员应在有关部门和单位进行专业培训，监测人员必须实行持证上岗。此外，建设单位应对上岗职工进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等法规教育，以增强操作和管理人员的职业精神和业务技能。

## 11.4 污染源排放清单

### 11.4.1 项目组成

扩建项目工程主要组成部分见表 11.4-1。

表 11.4-1 扩建项目组成一览表

工程类别	项目组成	主要内容
主体工程	危险废物预处理系统	依托 1#、2#预处理车间和废液车间进行，1#预处理车间设有行车、破碎机、SMP 系统等，2#预处理车间设有行车、SMP 系统等，废液车间设有过滤除杂装置等，可对危险废物进行破碎、搅拌混合、过滤除杂等预处理。
	有机污染土预处理系统	依托 1#预处理车间进行，1#预处理车间设有行车、破碎机、SMP 系统等，可对有机污染土进行破碎、搅拌混合等预处理。
	重金属污染土预处理系统	依托砂岩破碎系统、联合储库、生料磨及皮带输送系统，大粒径重金属污染土经砂岩破碎系统破碎预处理后经皮带输送至联合储库，小粒径重金属污染土直接转运至联合储库，经联合储库计量配料后通过皮带输送至生料磨进行粉磨预处理。
	焚烧处置系统	依托重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线 4500 t/d 新型干法水泥窑生产线

工程类别	项目组成	主要内容
辅助工程	输送及投加系统	新建无机固废车间皮带输送系统至三线生料磨。 危险废物依托 1#和 2#预处理车间皮带及泵送系统、废液车间泵送系统输送至一、二线窑尾分解炉入窑焚烧处置。 有机污染土依托 1#和 2#预处理车间皮带及泵送系统输送至一、二线窑尾分解炉入窑焚烧处置。 重金属污染土经皮带输送至一、二、三线生料磨，最终入窑焚烧处置。
	废包装物破碎车间	外接的废包装容器及包装物类危险废物及协同处置过程中产生的废包装容器及包装物依托废包装物破碎车间进行破碎，然后送 1#、2#预处理车间，最终入窑处置。
	收运系统	委托有资质单位运输危险废物和污染土
	计量系统	依托厂区东北侧停车场处的地中衡，对入厂车辆称重，计量入厂固体废物重量。本次依托的投加系统也配置有投加计量装置，对入窑废物进行计量
	分析化验室	依托 1#预处理车间二层的分析化验室，对拟处置固体废物进行取样及特性分析测试
公用工程	给水	依托厂区现有供水管网
	排水	车辆清洗废水、化验室废水和渗滤液经收集后混入半固体废物中，用于调节半固体废物的热值、粘度及流动性，最终入窑焚烧处置，不外排。
	供电	依托现有供电电源
储运工程	危险废物暂存	危险废物依托 1#、2#固废暂存库和废液车间进行暂存
	污染土暂存	新建污染土暂存库，长 45 m，宽 30 m，高 15 m，占地面积约 1350 m <sup>2</sup> ，内设两个暂存区，分别贮存有机污染土和重金属污染土，最大暂存量约 8500 吨

#### 11.4.2 主要环境保护措施

扩建项目采取的主要环保措施及风险防范措施见表 11.4-2。

表 11.4-2 主要环保措施及风险防范措施

项目名称	环保措施及风险防范措施	
废气治理	一、二、三线窑尾废气	高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫
	三线除氯系统废气	急冷+袋除尘
	污染土暂存库废气	袋除尘+活性炭吸附
	废包装物破碎车间废气	负压收集后入窑焚烧处置；停窑检修时依托污染土暂存库废气处理系统处理后排放
	1#、2#固废暂存库废气	负压收集后入窑焚烧处置；停窑检修时经统一设置的活性炭吸附装置处理后排放
	1#预处理车间废气	负压收集后入窑焚烧处置；停窑检修时经活性炭吸附装置处理后排放
	2#预处理车间废气	负压收集后入窑焚烧处置；停窑检修时经活性炭吸附装置处理后排放
	废液车间废气	负压收集后入窑焚烧处置；停窑检修时依托 2#预处理车间活性炭吸附装置处理后排放
无组织废气	加强管理、规范操作、划定大气防护距离	
废水治理	车辆及容器清洗废水、化验室废水、渗滤液	水窑焚烧处置，不外排
噪声防治	高噪声设备	隔声、消声、减振等措施

项目名称		环保措施及风险防范措施
固体废物	废包装容器及包装物	满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；对于不能入窑的金属容器等，送有资质的单位处置
	收集池及事故池污泥、除尘灰、滤渣、废活性炭、化验室废物	入窑焚烧处置
	窑灰	返回生料入窑系统
	含氯粉尘	按一定比例掺入水泥熟料，综合利用
	不能入窑处置或不明性质的废物	不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收
地下水污染防治	分区防渗	污染土暂存库等区域按一般防渗区进行防渗处理
风险防范措施		①设置有毒、可燃气体报警系统，防静电装置。②安装消防管道设施，配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器、正压式防毒面具等。③污染土暂存库等按相关要求采取防渗、防雨和防流失措施。④窑尾排气筒安装在线监测装置，设置自动联机停机系统。⑤建设应急预案及管理制度，建立环境风险应急联防机制；加强车间的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。

### 11.4.3 污染源排放清单

污染源排放清单见表 11.4-3~表 11.4-5。

表 11.4-3 废气排放清单

污染源	排放标准及标准号	污染因子	排气筒高度	排放标准		无组织排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	拟建项目	
				浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
一线窑尾废气	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	HF	90 m	1	/	/	0.2063	1.634
		HCl		10	/	/	2.0625	16.335
		汞及其化合物 (以 Hg 计)		0.05	/	/	0.00375	0.0297
		砷、镉、铅、锑及其化合物 (以 TI+Cd+Pb+As 计)		1.0	/	/	0.05162	0.4088
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)		0.5	/	/	0.00695	0.0551
		二噁英类		0.1 ng TEQ/m <sup>3</sup>	/	/	5.16×10 <sup>-5</sup> gTEQ/h	0.4084 gTEQ/a
		总有机碳 (TOC)		10*	/	/	/	/
二线窑尾废气	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	HF	90 m	1	/	/	0.2063	1.634
		HCl		10	/	/	2.0625	16.335
		汞及其化合物 (以 Hg 计)		0.05	/	/	0.00375	0.0297
		砷、镉、铅、锑及其化合物 (以 TI+Cd+Pb+As 计)		1.0	/	/	0.05162	0.4088
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)		0.5	/	/	0.00695	0.0551
		二噁英类		0.1 ng TEQ/m <sup>3</sup>	/	/	5.16×10 <sup>-5</sup> gTEQ/h	0.4084 gTEQ/a
		总有机碳 (TOC)		10*	/	/	/	/

污染源	排放标准及标准号	污染因子	排气筒高度	排放标准		无组织排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	拟建项目	
				浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
三线窑尾废气	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	HF	90 m	1	/	/	0.2063	1.634
		HCl		10	/	/	2.0625	16.335
		汞及其化合物 (以 Hg 计)		0.05	/	/	0.00622	0.0463
		砷、镉、铅、锑及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计)		1.0	/	/	0.09046	0.6730
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)		0.5	/	/	0.00851	0.0633
		二噁英类		0.1 ng TEQ/m <sup>3</sup>	/	/	5.16×10 <sup>-5</sup> gTEQ/h	0.3836 gTEQ/a
		总有机碳 (TOC)		10*	/	/	/	/
三线除氯系统废气	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)	HF	17 m	1	/	/	0.0222	0.165
		HCl		10	/	/	0.222	1.652
		汞及其化合物 (以 Hg 计)		0.05	/	/	0.00019	0.0014
		砷、镉、铅、锑及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计)		1.0	/	/	0.00275	0.0204
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)		0.5	/	/	0.00026	0.0019
		二噁英类		0.1 ng TEQ/m <sup>3</sup>	/	/	2.22×10 <sup>-6</sup> gTEQ/h	0.0165 gTEQ/a
		总有机碳 (TOC)		10*	/	/	/	/



污染源	排放标准及标准号	污染因子	排气筒高度	排放标准		无组织排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	拟建项目	
				浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
污染土暂存库	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)	颗粒物	15 m	20	/	/	0.103	0.764
	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	NH <sub>3</sub>		/	4.9	/	0.0020	0.015
		H <sub>2</sub> S		/	0.33	/	0.00014	0.001
	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	非甲烷总烃		120	10	/	0.123	0.917
/	VOCs	/	/	/	0.185	1.376		
污染土暂存库+废包装物破碎车间**	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)	颗粒物	15 m	20	/	/	0.129	0.170
	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	NH <sub>3</sub>		/	4.9	/	0.0030	0.004
		H <sub>2</sub> S		/	0.33	/	0.000234	0.0003
	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	非甲烷总烃		120	10	/	0.134	0.176
/	VOCs	/	/	/	0.200	0.264		
1#固废暂存库+2#固废暂存库**	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	NH <sub>3</sub>	15 m	/	4.9	/	0.0089	0.008
		H <sub>2</sub> S		/	0.33	/	0.00054	0.0005
	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	非甲烷总烃		120	10	/	0.027	0.023
	/	VOCs		/	/	/	0.041	0.034
1#预处理车间废气**	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	NH <sub>3</sub>	15 m	/	4.9	/	0.0351	0.030
		H <sub>2</sub> S		/	0.33	/	0.00176	0.0015
	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	非甲烷总烃		120	10	/	0.349	0.293
	/	VOCs		/	/	/	0.524	0.440

污染源	排放标准及标准号	污染因子	排气筒高度	排放标准		无组织排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	拟建项目	
				浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
2#预处理车间+废液车间废气**	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	NH <sub>3</sub>	15 m	/	4.9	/	0.0140	0.012
		H <sub>2</sub> S		/	0.33	/	0.0007	0.0006
	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	非甲烷总烃		120	10	/	0.401	0.337
	/	VOCs		/	/	/	0.601	0.505
无组织排放	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)	颗粒物	/	/	/	0.5	/	13.25
		氨	/	/	/	1.0	/	0.596
	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	非甲烷总烃	/	/	/	4.0	/	8.8625
	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	硫化氢	/	/	/	0.06	/	0.032
		臭气浓度	/	/	/	20 (无量纲)	/	/
/	VOCs	/	/	/	/	/	13.29375	

注：\*——指在协同处置固体废物时，窑尾排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10 mg/m<sup>3</sup>。  
 \*\*——指水泥窑停窑检修时，预处理车间及废液车间废气通过备用废气处理系统处理后排放的源强。

表 11.4-4 厂界噪声排放清单

排放标准及标准号	最大允许排放值		备注
	昼间 (dB)	夜间 (dB)	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008) 3 类标准	65	55	施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

表 11.4-5 固体废物排放清单

固体废物名称 和种类	固体废物产生量 (t/a)	处置方式及数量 (t/a)		
		方式	数量	占总 量%
废包装容器及包装物	52	满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置； 不能入窑的送有资质的单位处置	52	100
收集池及事故池污泥	4.0	入窑焚烧处置	4.0	100
窑灰	/	返回生料入窑系统	/	100
除尘灰	8.4	混入污染土中，最终入窑焚烧处置	8.4	100
滤渣	4	入窑焚烧处置	4	100
含氯粉尘	1280	按一定比例掺入水泥熟料，综合利用	1280	100
废活性炭	47.2	入窑焚烧处置	47.2	100
化验室废物	3.4	入窑焚烧处置	3.4	100
不能入窑处置或不明 性质的废物	/	不能入窑处置的废物退回到固体废物 产生单位，不明性质废物根据取样分析 情况进行协同处置或不予接收	/	100

## 11.5 环保设施竣工验收内容及要求

### 11.5.1 环保竣工验收管理及要求

建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。

验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。

验收工作组应当严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求对建设项目配套建设的环境保护设施进行验收，形成验收意见。验收意见应当包括工程建设基本情况，工程变更情况，环境保护设施落实情况，环境保护设施调试效果和工程建设对环境的影响，验收存在的主要问题，验收结论和后续要求。

建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。

### 11.5.2 环保竣工验收要求

扩建项目建成后，建设单位应按国家的相关要求开展本项目的竣工环境保护验收工作。

项目环保设施验收内容及要求见表 11.5-1。

表 11.5-1 环保设施验收内容及要求一览表

类别	污染源	监测位置	治理设施	监测项目	验收标准及要求
废气	一、二、三线窑尾排气筒	烟气出口	高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氨	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)
				TOC、HCl、HF、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英类	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)
	三线除氯系统排气筒	烟气出口	急冷+袋除尘	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氨	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)
				TOC、HCl、HF、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英类	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)
	污染土暂存库排气筒	烟气出口	袋除尘+活性炭吸附	颗粒物	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)
				NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
				非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)
	1#、2#固废暂存库, 1#、2#预处理车间, 废液车间, 废包装物破碎车间		负压收集	正常情况下, 车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置	符合环保要求, 满足正常情况下各车间废气处理需要
	1#固废暂存库+2#固废暂存库		1套备用活性炭吸附装置	停窑检修时, 车间废气经各自设置的备用活性炭吸附装置处理后排放	符合环保要求, 满足停窑检修时各车间废气处理需要
	1#预处理车间		1套备用活性炭吸附装置		
	2#预处理车间+废液车间		1套备用活性炭吸附装置		
	无组织排放	厂区(厂界四周)	加强管理、规范操作、划定卫生防护距离	颗粒物、NH <sub>3</sub>	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)
				非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)
H <sub>2</sub> S、臭气浓度				《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	
废水	车辆清洗废水、化验室废水、渗滤液	/	水窑焚烧处置, 不外排	/	不外排

类别	污染源	监测位置	治理设施	监测项目	验收标准及要求
噪声	高噪声设备	厂界	隔声、消声、减振等措施	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准
固体废物	废包装容器及包装物		满足入窑处置要求时，入窑焚烧处置；对于不能入窑的金属容器等，送有资质的单位处置	统计排放量	危险废物严格按《危险废物转移联单管理办法》执行，符合环保要求，不产生二次污染
	收集池及事故池污泥、除尘灰、滤渣、废活性炭、化验室废物及废液		入窑焚烧处置		
	窑灰		返回生料入窑系统		
	含氯粉尘		按一定比例掺入水泥熟料，综合利用		
	不能入窑处置或不明性质的废物		不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收		
地下水	污染土暂存库		防渗，设置地下水监控井，开展定期监测，设置应急监控系统等	达到防渗要求，并做相应的防腐蚀处理	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)
风险	污染土暂存库		按照相关要求采取防渗、防雨和防流失措施，设置有毒有害、可燃气体报警装置	符合环保要求，将环境风险降至最低	
	雨水管网		雨水管道设切换阀，正常情况下初期雨水进入事故池		
	应急监测设备及材料等		设置收集废物的专用容器、常规玻璃器皿、备用泵、软管、灭火器、消水栓、低倍数泡沫灭火器、正压式防毒面具等		
	风向标		厂内最高处设立风向标，设事故撤离指示标		
	事故档案		建立事故档案		
	突发环境事件风险评估报告和应急预案		编制突发环境事件风险评估报告和应急预案，并在环境保护主管部门备案		
环境监理			施工期进行环境监理，制定环境监理计划		

验收时还必须统一考虑的有关内容：

- (1) 建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术与环境保护档案资料齐全。
- (2) 环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响报告书和设计文件的要求建成或者落实，环境保护设施经负荷试车检测合格，其防治污染能力适应主体工程的需要。
- (3) 环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准。
- (4) 具备环境保护设施正常运转的条件，包括：经培训合格的操作人员、健全的岗位操作规程及相应的规章制度，原料、动力供应落实，符合使用的其他要求。
- (5) 污染物排放符合环境影响报告书和设计文件中提出的标准及核定的污染物排放总量控制指标的要求。
- (6) 各项环境保护措施按环境影响报告书规定的要求落实，建设项目建设过程中受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施。
- (7) 环境监测项目、点位、机构设置及人员配备，符合环境影响报告书和有关规定的要求。
- (8) 环保投资单列台帐并得到了落实，无环保投诉或环保投诉得到了妥善解决。

## 12 环境影响评价结论

### 12.1 结论

#### 12.1.1 项目概况

重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，新增无机固废车间皮带输送系统至三线生料磨，对原一、二线共协同处置 10 万 t/a 一般固废情况进行调整，调整为一、二线各处置 4 万 t/a、三线处置 2 万 t/a。新建污染土暂存库及废气处理系统等设施，部分废物暂存、预处理及投加入窑系统依托现有设施，通过利用重庆海螺水泥有限责任公司现有一、二、三线 4500 t/d 的水泥熟料生产线新增危险废物协同处置规模 4.8 万 t/a（HW08 废矿物油废物 4 万 t/a，HW48 有色金属冶炼废物 0.8 万 t/a）、污染土 20 万 t/a（有机污染土 5 万 t/a、重金属污染土 15 万 t/a）。其中，一线新增危险废物规模 2.4 万 t/a、重金属污染土规模 5 万 t/a，二线新增危险废物规模 2.4 万 t/a、有机污染土规模 5 万 t/a，三线新增重金属污染土规模 10 万 t/a。

扩建后全厂危险废物处置规模 14.8 万 t/a，一般固废（污泥、污染土等）30 万 t/a。

项目总投资 500 万元，其中环保投资 130 万元。

#### 12.1.2 项目与相关政策、规划的符合性

##### （1）产业政策符合性

《水泥工业产业发展政策》、《水泥工业污染防治技术政策》、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》、《关于促进生产过程协同资源化处置城市及产业废弃物工作的意见》、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》等均明确鼓励、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。

同时，拟建项目还符合《重庆工业项目环境准入规定（修订）》、《重庆市产业投资准入工作手册》等产业政策要求。

##### （2）规划符合性

拟建项目符合《“十三五”生态环境保护规划》、《建材工业发展规划（2016-2020 年）》、《水泥工业“十三五”发展规划》、《重庆市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《重庆市生态文明建设“十三五”规划》、《忠县生态文明建设暨环境保护“十三五”规



划》、《水污染防治行动计划》、《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》、《大气污染防治行动计划》、《重庆市人民政府关于印发贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》、《土壤污染防治行动计划》、《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》、《重庆市危险废物集中处置设施建设布局规划（2018~2022年）》、《忠县工业园乌杨组团规划环境影响报告书》、《忠县工业园乌杨组团规划调整环境影响报告书》、“三线一单”等相关规划要求。

### 12.1.3 环境功能区划及评价标准

#### 12.1.3.1 环境功能区划

##### （1）环境空气质量功能区划

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发[2016]19号）规定，项目所在区域为环境空气质量二类功能区；评价范围内涉及甘井沟市级风景名胜区、天池山国家森林公园、巴营市级森林公园、长江三峡国家级风景名胜区（石宝寨景区）等环境空气质量一类功能区。

##### （2）地表水环境功能区划

根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发[2012]4号）规定，项目所在的长江忠县段（新生镇——顺溪乡）为Ⅲ类水域。

##### （3）声环境功能区划

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）、《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定》（渝府发[1998]90号）、《重庆市环境保护局关于印发城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案的通知》（渝环发[2007]39号）和《重庆市环境保护局关于修正城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案有关内容的通知》（渝环发[2007]78号）以及《忠县工业园乌杨组团规划环境影响报告书》及审查意见函（渝环函[2015]581号）、《忠县工业园乌杨组团规划调整环境影响报告书》及审查意见函（渝环函[2017]422号），拟建项目所在区域为工业区，为3类声环境功能区。

##### （4）地下水环境功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），所在区域地下水质量为Ⅲ类。

##### （5）土壤环境功能区划

根据《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995），项目所在区域土壤环境质量为Ⅱ类。

##### （6）生态环境功能区划

根据《重庆市生态环境功能区划（修编）（渝府[2008]133号），忠县属 III-2 三峡库区（腹地）水体保护-水土保持生态功能区。

### 12.1.3.2 环境质量标准

#### （1）环境空气

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、氟化物、铅（年均值）、镉（年均值）、汞（年均值）、砷（年均值）、六价铬（年均值）执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中浓度限值；氯化氢、硫化氢、氨、锰、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D；二噁英参照日本标准；非甲烷总烃参照执行河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）。

#### （2）地表水

项目所在长江段执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水域标准。

#### （3）地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准。

#### （4）声环境

执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准，即昼间为 65 dB（A），夜间 55 dB（A）。

#### （5）土壤环境

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值。

### 12.1.3.3 污染物排放标准

#### （1）废气污染物排放标准

扩建项目建成后，一二三线窑尾排气筒、三线除氯系统排气筒排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2016）中排放限值；HCl，HF，汞及其化合物（以 Hg 计），铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计），铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计），二噁英类执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中最高允许排放浓度限值；总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10 mg/m<sup>3</sup>。

污染土暂存库废气经“袋除尘+活性炭吸附”装置处理后通过 15 m 高排气筒排放。1#和 2#固废暂存库、1#和 2#预处理车间、废液车间废气及废包装物破碎车间废气在正常情况下经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置。在水泥窑停窑检修等情况下，1#、2#固废暂存库废气经负压收集后进入统一设置的活性炭吸附装置，经净化后通过 15 m 高排气筒排放；1#预处理车间废气经活性炭吸附装置处理后通过 15 m 高排气筒排放；2#预处理车间和废液车间废气经负压收集后进入统一设置的活性炭吸附装置，经净化后通过 15 m 高排气筒排放；废包装物破碎车间废气则进入污染土暂存库废气处理系统经“袋除尘+活性炭吸附”处理后通过 15 m 高排气筒排放。排气筒排放的颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)，NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)。

无组织废气中颗粒物和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)中表 3 大气污染物无组织排放限值，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)中表 1 无组织排放监控点浓度限值；硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中表 1 恶臭污染物厂界二级标准值。

#### (2) 废水污染物排放标准

扩建项目建成后，生产废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液，生产废水经收集后送水泥窑焚烧处置，不外排；本项目不新增人员，不新增生活污水。

#### (3) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)，即昼间≤70 dB(A)，夜间≤50 dB(A)，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)。

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)中 3 类标准，即昼间≤65 dB(A)、夜间≤55 dB(A)；夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10 dB(A)，夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)。

#### (4) 固体废物污染控制标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)和《关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》(环保部公告 2013 年第 36 号)中相关要求。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及《关于发布《一

般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》(环保部公告2013年第36号);危险废物转移按照《危险废物转移联单管理办法》(国家环保总局令第5号)执行转移联单制度。

#### 12.1.4 环境质量现状

##### (1) 环境空气

忠县属于达标区域。

根据监测结果可知,一类区环境空气监测点SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)浓度限值要求,各环境空气监测点的氟化物浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)浓度限值要求,HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、Mn、TVOC满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录D限值要求,非甲烷总烃小时平均浓度均满足河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB 13/1577-2012)浓度限值要求;二噁英日平均浓度均低于日本环境标准二噁英年均限值(0.6 pgTEQ/m<sup>3</sup>)。总体来说,评价区域环境空气质量现状良好。

##### (2) 地表水

根据例行监测数据显示,项目所在的长江段各项监测因子浓度均满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III类水域标准要求。

##### (3) 地下水

根据监测结果可知,地下水各项监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类水质标准。

##### (4) 声环境

根据监测结果,各监测点声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中2类和3类标准要求,总体而言,拟建项目所在地声环境质量现状较好。

##### (5) 土壤

根据监测结果可知,拟建项目评价区域土壤环境中各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)筛选值,评价区域土壤环境质量较好,有利于项目的建设。

#### 12.1.5 环境敏感目标调查

根据现场调查、踏勘结果,扩建项目位于重庆海螺水泥有限责任公司厂区内,用地

性质为工业用地。厂区周边分布有安置区、沿溪村、乌杨中学、乌杨街道、中心村、小溪村、青岭村、上坝村、高寨村等。

### 12.1.6 污染物排放情况

废气：颗粒物 0.934 t/a、HF 4.968 t/a、HCl 49.667 t/a、Hg 0.1071 t/a、Tl+Cd+Pb+As 1.511 t/a、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 0.1754 t/a、二噁英 1.2169 g TEQ/a、NH<sub>3</sub> 0.069 t/a、H<sub>2</sub>S 0.0039 t/a、非甲烷总烃 1.746 t/a、VOCs 2.619 t/a。

污染物总量控制指标按照《重庆市环境保护局关于印发重庆市工业企业排污权有偿使用和交易工作实施细则（试行）的通知》（渝环发[2015]45号）进行管理。

### 12.1.7 主要环境影响

#### （1）废气

预测结果表明，重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目建成后，正常排放情况下，大气环境防护区域外，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>（一次）、氟化氢、氯化氢、重金属及其化合物、二噁英、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃等污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%、年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%（一类区小于 10%）；实施削减后预测范围的 PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度变化率  $k < -20\%$ ，区域环境质量整体改善，环境影响可接受；大气环境防护区域外，氟化氢、氯化氢、重金属及其化合物、二噁英、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃等污染物叠加现状浓度背景值后，符合环境质量标准要求。

非正常情况下，汞、镉、铅、二噁英小时网格浓度出现超标，企业应采取有效措施防止非正常排放。

因此，综合分析，重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目对大气环境的影响是可以接受的。建成后正常情况下虽然对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变区域环境质量状况，只要建设方严格执行环评提出的各项要求，认真落实污染治理措施，不会改变当地的环境功能，从环保角度看，拟建项目依托重庆海螺水泥有限责任公司一、二、三线水泥熟料生产线协同处置固体废物是合理可行的。

#### （2）废水

扩建项目建成后，产生的废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和危废储坑中的渗滤液。车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液收集后入窑焚烧处置，不外排。

### (3) 噪声

拟扩建目噪声源主要是风机等等机械设备，噪声产生源强一般在 90 dB (A) 左右。通过优先选用低噪声设备，并对高噪声设备采取吸声、消声、隔声、减振等综合措施后，可以有效降低 10~20 dB (A)，重庆海螺水泥有限责任公司厂界噪声基本无明显变化，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》要求。因此，项目建成后不会出现噪声扰民现象，但建设单位仍应引起重视，进一步完善降噪措施，降低噪声对环境的影响。

### (4) 地下水

正常状况下，各车间、收集池和事故池均进行了防腐防渗处理，一般不会有渗漏至地下的情景发生。

在非正常状况下，预处理车间储坑底部地面发生破损，渗滤液渗入地下污染地下水，废水中的主要污染物在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高。污染物迁移距离最远的是 Hg，在第 7300 天时，污染物向下游迁移距离为 1022 m，超标距离为 850 m，厂址离长江距离约 1200 m，可见污染物泄漏未对长江造成污染。同时，评价区域周边居民已全部使用自来水作为饮用水源，厂址区污染物的泄露也不会对周边居民饮用水水源的造成影响。

此外，建设单位通过加强管理，并采取可行的地下水防渗措施，可有效避免上述事情的发生，对地下水造成污染的概率非常小。

### (5) 固体废物

扩建项目本身即为协同处置固体废物项目。运营期产生的废包装容器及包装物在满足入窑处置要求的情况下，预处理后入窑焚烧处置，对于不能入窑的金属容器等，则送有资质的单位处置；收集池及事故池污泥、除尘灰、滤渣、废活性炭、化验室废物经收集后入窑焚烧处置，不外排；窑尾除尘装置回收的窑灰返回生料入窑系统，不外排；除氯系统收集的含氯粉尘做为混合材按一定比例掺入水泥熟料，不影响水泥品质，得到综合利用；不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收。

扩建项目建成后产生的固体废物通过以上措施妥善处理处置后，不会对周围的环境产生影响，也不会造成二次污染。

#### 12.1.8 环境风险

扩建项目为利用水泥窑协同处置固体废物项目，事故风险的类别主要是水泥窑故障导致重金属及其化合物、二噁英非正常排放；废液储罐破裂、火灾产生的次生污染物对大气环境的影响；预处理车间储坑底部防渗设施破损，发生渗漏进入地下水，对地下水造成污染等。针对上述风险，企业均制定了相应的风险防范措施，本项目在相应的备用设备齐全，以及风险防范措施落实到位的前提下，项目的环境风险是可防控的。

### 12.1.9 公众意见采纳情况

拟建项目公众参与责任主体为建设单位。根据建设单位提供的《公众参与说明》，评价采取网上公示（重庆市忠县政府网）、报纸公示（重庆晚报）和现场公示（厂址周边）相结合等公众参与方式。

建设单位与环评单位于2020年6月28日签订环境影响评价技术服务合同，于2020年6月28日（合同签订后7个工作日内）起在重庆市忠县政府网站（[http://www.zhongxian.gov.cn/sy\\_156/gggs/202006/t20200628\\_7615613.html](http://www.zhongxian.gov.cn/sy_156/gggs/202006/t20200628_7615613.html)）进行了第一次公众参与信息公示，公示内容包括建设项目概况、现有工程及环境保护情况、建设单位和环评单位的名称及联系方式、公众意见表的网络链接、环境影响评价的工作程序和主要工作内容、提交公众意见表的方式和途径等内容。

环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于2020年10月19日~2020年10月30日在重庆市忠县政府网站（[http://www.zhongxian.gov.cn/sy\\_156/gggs/202010/t20201019\\_8036487.html](http://www.zhongxian.gov.cn/sy_156/gggs/202010/t20201019_8036487.html)）进行了第二次公示，告知环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；征求意见的公众范围；公众意见表的网络链接；公众提出意见的方式和途径；公众提出意见的起止时间等。并在网络平台公开征求意见的10个工作日内，分别于2020年10月20日和10月21日在重庆晚报进行了两次报纸公示。并于2020年10月19日，在乌杨中学、青岭村、厂区门口进行了张贴公告。

在两次网上公示及报纸公示、张贴公告收集公众意见的时间内，建设单位和环评单位均未收到公众对项目的质疑性意见。

建设单位在向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，编写了建设项目环境影响评价公众参与说明。公众参与说明包括公众参与的过程、范围和内容；公众意见收集和归纳分析情况；公众意见采纳情况，或者未采纳情况、理由及向公众反馈的情况等。并于2020年11月2日通过重庆市忠县政府网站（<http://www.zhongxian.gov.cn>）公开了

拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

#### 12.1.10 环境保护措施

废气：污染土暂存库废气经“袋除尘+活性炭吸附”处理后排放。正常情况下，固废暂存库、预处理车间、废液车间、废包装物破碎车间废气经负压收集后送水泥窑高温区焚烧处置；停窑检修或异常情况下，固废暂存库、预处理车间、废液车间废气经活性炭吸附装置处理后达标排放，废包装物破碎车间废气依托污染土暂存库废气处理系统处理后达标排放。窑尾废气则依托现有水泥窑“高温+碱性环境+分级燃烧+SNCR+袋除尘+湿法脱硫”废气处理设施，最终经90 m高窑尾排气筒达标排放。三线除氯系统经“急冷+袋除尘”处理后通过17 m高排气筒排放。

废水：扩建项目建成后，产生的废水主要为车辆及容器清洗废水、化验室废水和危废储坑中的渗滤液。车辆及容器清洗废水、化验室废水和渗滤液经收集后送水泥窑焚烧处置，不外排。

地下水：根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区和一般防渗区。重点防渗区包括固废暂存库、预处理车间、废液车间及废包装物破碎车间以及事故水池、收集沟、收集池等区域，重点防渗区已按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求建成投用。一般防渗区包括整个污染土暂存库，一般防渗区参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）中II类场的要求进行建设，防渗层的防渗性能不应低于1.5 m厚渗透系数 $1\times 10^{-7}$  cm/s的等效黏土层的防渗性能。

噪声：噪声源主要是风机等机械设备，设备噪声产生源强一般在90 dB（A）左右。通过优先选用低噪声设备，并对高噪声设备采取吸声、消声、隔声、减振等综合措施后，可以有效降低10~20 dB（A），重庆海螺水泥有限责任公司厂界噪声基本无明显变化，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》要求。因此，扩建项目建成后不会出现噪声扰民现象，但建设单位仍应引起重视，进一步完善降噪措施，降低噪声对环境的影响。

固体废物：扩建项目运营期产生的废包装容器及包装物在满足入窑处置要求的情况下预处理后入窑焚烧处置，对于不能入窑的金属容器等，则送有资质的单位处置；收集池及事故池污泥、除尘灰、滤渣、废活性炭、化验室废物及废液经收集后入窑焚烧处置；窑尾除尘装置回收的窑灰返回生料入窑系统，不外排；除氯系统收集的含氯粉尘做为混



合材按一定比例掺入水泥熟料，不影响水泥品质，得到综合利用；不能入窑处置的废物退回到固体废物产生单位，不明性质废物根据取样分析情况进行协同处置或不予接收。

综上，扩建项目建成后产生的固体废物通过以上措施妥善处理处置后，对周围环境及人体不会造成影响，也不会造成二次污染，所采取的污染防治措施在技术经济上是可行的，不会对周围的环境产生影响。

#### 12.1.11 环境影响经济损益分析

拟建项目总投资 500 万元，环保投资 130 万元，占总投资的 26%。环保措施效益与其环保费用之比大于 1，无论是从年净效益分析，还是从效益与费用比分析，均表明项目的环保投资在经济上是可行的。

#### 12.1.12 环境管理与监测计划

企业应及时配置环保机构、监测人员及监测设备。按环境影响报告书的要求严格落实环保“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测、验收工作，保证环保设施的正常运行，规范各排污口。

#### 12.1.13 综合结论

重庆海创环保科技有限公司忠县利用水泥窑协同处置固废能力扩建项目位于忠县工业园乌杨组团重庆海螺水泥有限责任公司厂区内，项目建设符合产业政策、环境保护规划等相关要求。项目建成后可有效实现固体废物处置的无害化、减量化和资源化，生产过程中所采用的污染防治措施技术经济可行，总量控制、环境风险可以接受。根据预测，正常情况下拟建项目排放的污染物对当地的环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境质量影响较小，只要建设方严格执行环评提出的各项要求，认真落实污染防治措施，污染物可实现达标排放，不会改变区域的环境功能。从环境保护角度考虑，拟建项目选址是合理的，其建设是可行的。

### 12.2 建议

(1) 加强职工技能培训，保证生产平稳运行，防止污染事故发生。加强设备、生产区的安全管理，防止泄露、火灾、爆炸事故发生。健全安全管理制度、预警及应急预案、自动化的事故安全监控系统，定期组织职工开展预案演练，提高员工处理突发事件的能力，并在演练过程中不断总结完善事故应急救援预案。

(2) 优化固体废物运输时段和运输路线，尽量避开人流、物流高峰期。

(3) 严格按照“三同时”要求建设项目，切实做到环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，并保证环境保护设施完好率及运转率；定期对各项污染防治设施进行保养检修，清除故障隐患，确保不影响水泥生产工艺正常运行以及水泥产品质量；加强水泥窑系统和尾气处理系统的运行管理，切实做到污染物达标排放，加强对项目周围敏感目标的保护。

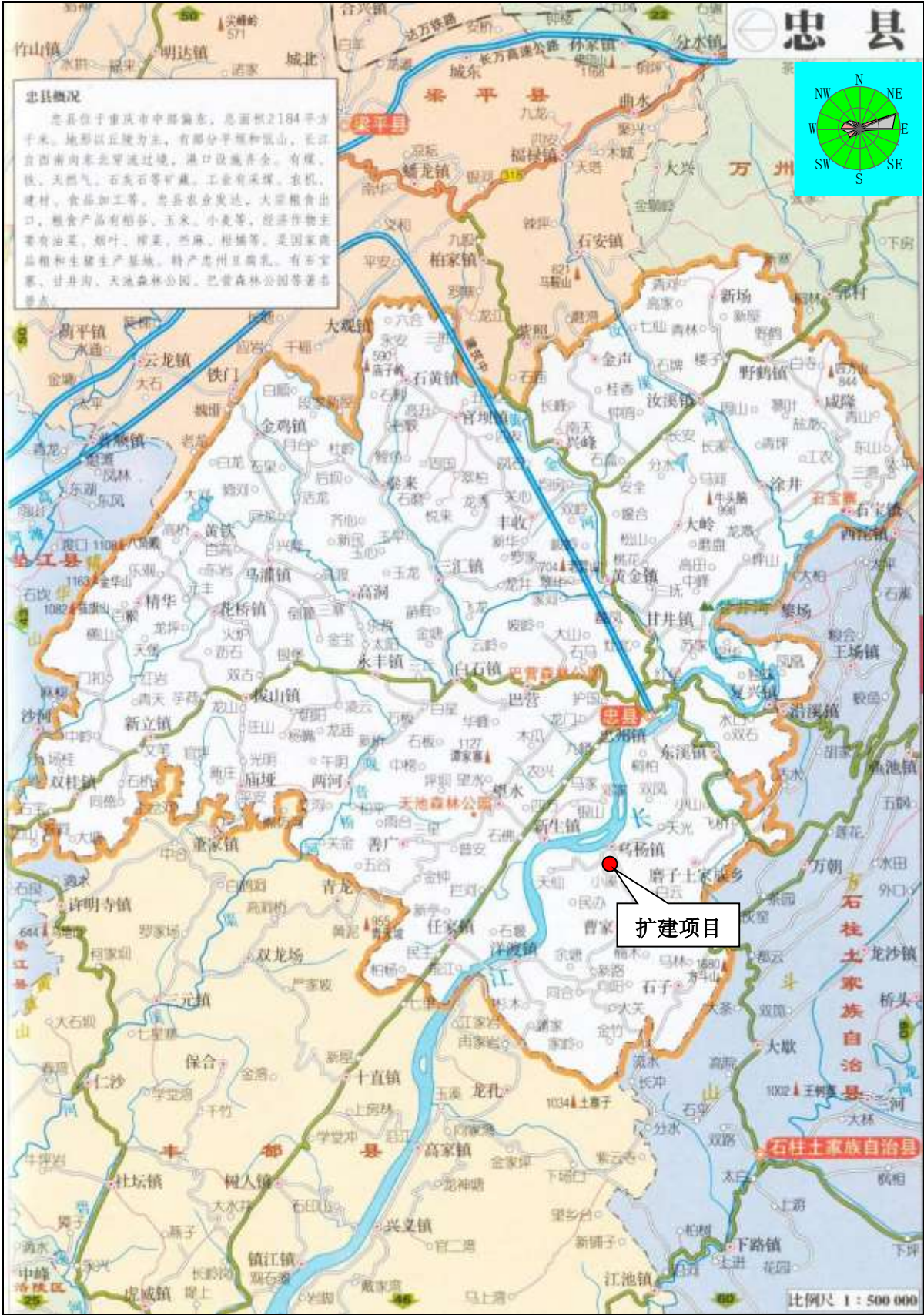
(4) 充分重视无组织收集控制措施，严格履行设计的收集方法，防止粉尘和恶臭气体无组织排放对环境空气的污染。

(5) 按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立相关的转移台帐，并报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。

(6) 本项目防腐防渗措施较为重要，因此应做好环境监理工作。

(7) 运营期间严格按照《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)等相关要求进行管理。

(8) 建设单位应对周边群众的担忧及诉求引起足够的重视，加强企业污染物排放监控，定期公开建设项目环保及污染物排放相关信息，以便消除周边群众的疑虑。



附图 1 扩建项目地理位置图