

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电
厂掺烧生活污泥及一般工业固体废

物改建项目

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：光大环保能源（沅江）有限公司

环评单位：东天规划设计研究有限公司

二〇二四年十一月

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电
厂掺烧生活污泥及一般工业固体废
物改建项目

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：光大环保能源（沅江）有限公司

环评单位：广东天规划设计研究有限公司

二〇二四年十一月

打印编号：1732522681000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	549p07		
建设项目名称	益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目		
建设项目类别	41—089生物质能发电		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	光大环保能源（沅江）有限公司		
统一社会信用代码	91430981MA4RR7NCX7		
法定代表人（签章）	袁泉		
主要负责人（签字）	陈惠民		
直接负责的主管人员（签字）	赵丽		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	东天规划设计研究有限公司		
统一社会信用代码	914301005507180926		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
宋金超	2017035430352016430006000384	BH008109	宋金超
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
宋金超	审核	BH008109	宋金超
彭李滢	概述、总则、现有工程概况、建设项 目工程分析、环境现状调查与评价、 环境影响预测与评价、环境风险评价 、污染治理措施分析、环保影响经济 损益分析、环境管理与监测计划、结 论与建议	BH018694	彭李滢

建设项目环境影响报告书 编制情况承诺书

本单位东天规划设计研究有限公司（统一社会信用代码914301005507180926）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为宋金超（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2017035430352016430006000384，信用编号BH008109），主要编制人员包括宋金超（信用编号BH008109）、彭李滢（信用编号BH018694）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）： 东天规划设计研究有限公司



2024年11月22日



统一社会信用代码

914301055507180926

营业执照

(副本)

副本编号: 6-1



扫描二维码
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。



名称

长沙蓝天规划设计研究有限公司
其他有限责任公司

统一社会信用代码

91430104MA4L0B5T1U

法定代表人

刘玉峰

经营期限

2010年02月08日

住所

湖南省长沙市岳麓区梅溪湖街道岳麓区梅
溪湖环湖路1177号方茂苑(二期)12.13.15
栋金陵广场北塔907号房屋

成立日期

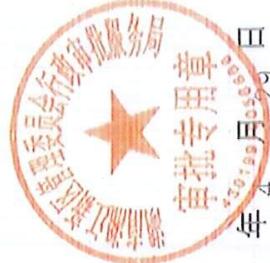
2010年02月08日

注册资本

伍仟万元整

经营范 围

一般项目：工程和技术研究和试验发展；数据处理和存储设备研发；技术开发、技术咨询、技术服务、技术交流、技术转让、技术推广；人工智能基础软件开发；数据处理、嵌入式系统、嵌入式软件、专业数据库服务；策划设计服务；环保咨询服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；招投标代理服务；社会经济咨询服务；企业管理咨询；安全咨询服务；社会舆论监测；节能诊断服务；工程管理服务；信息技木咨询服务；安全评价；水环境监测服务；人工智能公用事业服务平台技术咨询服务；园区管理服务；旅游资源开发项目策划；水资源利用服务；水域保护监测；水环境污染防治服务；环境应急治理服务；资源循环利用服务；风力发电技术服务；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；清洁能源和可再生能源服务；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；消防技术服务；工业工程设计服务；气象信息服务；气象灾害防御服务；工程造价咨询服务；政府采购代理服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）；许可项目：安全评价业务；职业卫生技术服务；地质灾害防治技术服务；危险化学品经营；检验检测服务；职业卫生技术服务；职业卫生技术服务；地质灾害防治技术服务；检验检测服务；职业卫生技术服务；职业卫生技术服务；地质灾害防治技术服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）



年 4 月 29 日

2024

登记机关

国家市场监督管理总局监制

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送年度报告。

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

人员信息查看

注册时间: 2019-10-29

当前状态: 正常公开

宋金超

基本情况

基本信息

姓名:	宋金超
职业资格证书管理号:	2017035430352016430006000384

编制的环境影响报告书(表)情况

近三年编制的环境影响报告书(表)

序号	建设项目名称	项目编号	环评文件类型	项目类别	建设单位名称	编制单位名称	编制主持人	主要编
1	浏阳市北部片区生...	549p07	报告书	41--089生物质能...	光大环保能源(元...	东天规划设计研究...	宋金超	宋金超
2	湖南直采阳市新建...	ixvom9	报告书	51--125涵区工程...	浏阳市水利综合事...	东天规划设计研究...	宋金超	彭李慧宋治
3	双峰县峡山塘灌区...	q64j42	报告表	51--125涵区工程...	双峰县水利局	东天规划设计研究...	宋金超	宋金超彭李
4	益阳市北部片区生...	qbku99	报告书	41--089生物质能...	光大环保能源(元...	东天规划设计研究...	宋金超	彭李慧宋治
5	济川河渠(福利路...	kq94m0	报告表	51--128河湖整治...	浏阳市水利建设投...	东天规划设计研究...	宋金超	宋金超
6	浏阳市济川河渠(...	48rx6	报告表	51--128河湖整治...	浏阳市水利建设投...	东天规划设计研究...	宋金超	宋金超
7	济川河渠(道吾山...	la86qr	报告表	51--128河湖整治...	浏阳市水利建设投...	东天规划设计研究...	宋金超	宋金超
8	浏阳市2024年移民...	r6r0ho	报告表	43--094自来水生...	浏阳市水利建设中心	东天规划设计研究...	宋金超	宋金超



当前状态: 正常公开

0
2024-11-05~2025-11-04

环境影响评价工程师
Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。

姓 名： 宋金超

准考证号： 430381198806260014

男

出生年月： 1988 年 06 月

日期： 2017 年 05 月 21 日

管理号： 2017035430352016430006000384



益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业 固体废物改建项目环境影响报告书

专家意见修改说明

序号	修改意见	修改说明
(一) 总则		
1	完善相关编制依据,完善与相关规划、技术政策、法规等的符合性分析;核实厂区回用水标准。	<p>①已完善相关编制依据,详见 2.1 节;</p> <p>②已完善与相关规划、技术政策、法规等的符合性分析,详见 1.4.3 节, P6-11;</p> <p>③已核实厂区回用水标准,详见 2.3.2 节, P27-28。</p>
2	核实地下水、环境风险评价等级、评价范围;根据 D10%距离,校核大气、土壤环境影响评价范围。	<p>①已核实地下水评价等级、评价范围,详见 2.4.3 节、P31-32;</p> <p>②已核实环境风险评价等级、评价范围,详见 2.4.7 节、P33;</p> <p>③已校核大气评价范围,详见 2.4.1 节、P30;</p> <p>④已校核土壤评价范围,详见 2.4.6 节、P33。</p>
3	结合校核后的评价范围,完善大气、土壤、地下水环境保护目标调查。	已完善大气、土壤、地下水环境保护目标调查,详见 2.5 节, P34-36。
(二) 建设项目工程分析		
1	细化现有工程相关工艺参数(如活性炭喷射量/烟气体积、袋式除尘器过滤风速等重要指标),完善现有工程固废处置、环境风险防范措施落实、应急预案备案、排污许可执行情况调查;补充现有工程污染物排放自行监测数据(含在线数据)及达标情况分析。	<p>①已细化现有工程相关工艺参数,详见 P54、P56;</p> <p>②已完善现有工程固废处置情况,详见 3.3.4 节, P62;</p> <p>③已完善环境风险防范措施落实情况,详见 7.1.1.1 节, P233-234;</p> <p>④已完善应急预案备案情况,详见 3.1.1 节, P37;</p> <p>⑤已完善排污许可执行情况调查,详见 3.6 节, P81-82;</p> <p>⑥已补充现有工程污染物排放自行监测数据(含在线数据)及达标情况分析,详见 3.5 节, P75-81。</p>
2	完善工程建设内容(含公用工程等);细化垃圾贮坑分区情况介绍,完善生活垃圾、污泥、一般工业固废入炉方式、比例控制说明。	<p>①已完善工程建设内容,并细化垃圾贮坑分区情况介绍详见 4.1.2 节, P90-92;</p> <p>②已完善生活垃圾、污泥、一般工业固废入炉方式、比例控制说明,详见 4.3.1 节, P114-115。</p>
3	核实项目服务范围,补充服务范围内污泥、一般固废目前处置现状,核实原料种类、规模、来源;细化原料负面清单;核实进场、入炉污泥含水率要求,明确含水率控制措施。	<p>①已核实污泥服务范围、范围内污泥处置现状及其原料种类、规模、来源,详见 P96-98;</p> <p>②已核实一般固废服务范围、范围内一般固废处置现状及其原料种类、规模、来源,详见 P98-100;</p> <p>③已细化原料负面清单,详见 4.2.6 节, P107-113;</p> <p>④已核实进场、入炉污泥含水率要求,明确含水率控制措施,详见 4.2.3.2 节, P96。</p>
4	核实原辅材料变化情况、最大贮存量;完善污泥、一般工业固废组分(含重金属元素)分析,核实类比资料的可比性;补充污	<p>①已核实原辅材料变化情况、最大贮存量,详见 4.2.1 节, P94;</p> <p>②已完善污泥、一般工业固废组分(含重金属元素)分析,核实类比资料的可比性,详见 4.2.3 节、</p>

	泥、一般工业固废成分检测报告；补充改建前后入炉垃圾热值、成分等的变化说明。	P96-98，详见 4.2.4 节，P99-100； ③已补充引用污泥、一般工业固废成分检测报告，详见附件 9； ④已补充改建前后入炉垃圾热值、成分等的变化说明，详见 4.2.5 节，P101-102。
5	校核废气中各类污染物产、排源强（明确相关计算参数，核实参数来源），补充逃逸氨气源强分析，说明停炉期间垃圾贮坑臭气的收集、处理情况；补充新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量；核实污染物排放相较于现有工程的变化情况。	①已校核废气中各类污染物产、排源强，详见 4.3.3.1 节，P117-123； ②已补充补充逃逸氨气源强分析，说明停炉期间垃圾贮坑臭气的收集、处理情况，详见 4.3.3.3 节，P123-124； ③已补充新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量，详见 4.3.2，P116； ④已核实污染物排放相较于现有工程的变化情况，详见 4.4 节，P133-134。
6	核实初期雨水收集时间、初期雨水量，校核渗滤液产生量；核实改建项目实施后炉渣、飞灰、废活性炭等固体废物产生情况。	①已核实初期雨水收集时间、初期雨水量，详见 4.3.4 节，P125-126； ②已核实改建项目实施后炉渣、飞灰、废活性炭等固体废物产生情况，详见 4.3.6 节，P129-131。
(三) 环境现状调查与评价		
1	完善区域污染源调查：根据校核后的评价范围、环境保护目标，完善大气环境影响预测内容，核实各预测情景下、各预测内容的预测结果。	①已完善区域污染源调查，详见 5.8 节，P154； ②已完善大气环境影响预测内容，核实各预测情景下、各预测内容的预测结果，详见 6.1 节，P156-204。
2	结合新标准要求，完善废水污染防治措施可行性分析。	已完善废水污染防治措施可行性分析，详见 8.2 节，P257-260。
3	核实或完善地下水预测范围、预测因子、预测参数，校核预测结果，核实厂区分区防渗措施能否满足地下水环境风险防控要求。	①已完善地下水预测范围、预测因子、预测参数，校核预测结果，详见 6.3.3 节，P208-218； ②已核实厂区分区防渗措施能否满足地下水环境风险防控要求，详见 6.3.4.3 节，P219-220。
4	根据校核后的土壤环境影响评价范围，完善土壤环境影响预测内容，补充重金属因子、二噁英等大气沉降对耕地等土壤敏感点的影响。	①已完善土壤环境影响预测内容，详见 6.6.2.1 节，P228-230； ②已补充重金属因子、二噁英等大气沉降对耕地等土壤敏感点的影响，详见 6.6.2.2 节，P230-232。
5	结合现状环境风险防范措施情况，完善环境风险评价相关内容。	①完善环境风险评价相关内容，详见第 7 章，P233-251。
(五) 环境管理及监测计划		
1	补充总量控制、排污许可、信息公开相关要求。	①已补充总量控制要求，详见 10.4 节，P267； ②已补充排污许可要求，详见 10.3 节，P267； ③已补充信息公开要求，详见 10.7 节，P269。
2	完善环境监测计划；完善竣工环境保护验收内容（含“以新带老”措施）。	①已完善环境监测计划，详见 10.6 节，P267-269； ②本项目无新增环保设施，故竣工环保验收内容与现有环保验收内容保持一致。
(六) 其他		
1	完善本次环评结论。	已完善本次环评结论，详见第 11 章。

2	完善环境防护距离包络线图、环境质量现状监测点位图、区域地表水水系图、各要素评价范围图等图件。	①已完善环境防护距离包络线图，详见附图 10; ②已完善环境质量现状监测点位图，详见附图 11; ③已完善区域地表水水系图，详见附图 2; ④已完善大气评价范围图，详见附图 5; ⑤已完善地下水评价范围图，详见附图 6; ⑥已完善声评价范围图，详见附图 7; ⑦已完善土壤评价范围图，详见附图 8 ⑧已完善环境风险评价范围图，详见附图 9。
---	--	---

基本修改到位，同意上报。

周伟 阮业强

2024.11.20

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 任务由来	1
1.2 建设项目特点	3
1.3 环境影响评价过程	3
1.4 分析判定相关情况	4
1.5 平面布局合理性分析	14
1.6 关注的主要环境问题	14
1.7 评价结论	15
第 2 章 总则	16
2.1 编制依据	16
2.2 环境影响识别与评价因子筛选	20
2.3 环境影响评价标准	22
2.4 评价工作等级及评价范围	28
2.5 环境保护目标	33
第 3 章 现有工程概况	37
3.1 现有项目基本情况	37
3.2 生产工艺	42
3.3 现有项目污染物治理/处置设施	59
3.4 现有项目验收期间监测数据及污染物总量	62
3.5 现有项目营运期间自行监测数据及污染物总量	75
3.6 现有项目营运期间排污许可污染物总量	81
3.7 现有项目环评批复、验收意见的落实情况	82
3.8 现有项目存在的问题、整改措施	86
第 4 章 建设项目工程分析	87
4.1 建设项目情况介绍	87
4.2 原辅材料消耗	94
4.3 营运期污染源分析	114
4.4 项目实施前后污染物“三本账”	133
第 5 章 环境质量现状调查与评价	136

5.1 自然环境现状调查与评价	136
5.2 环境空气环境质量现状调查	139
5.3 地表水环境质量现状调查	144
5.4 地下水环境质量现状调查	144
5.5 声环境质量现状调查	148
5.6 土壤环境质量现状调查	149
5.7 二噁英现状调查	153
5.8 区域污染源调查	155
第 6 章 环境影响预测与评价	156
6.1 营运期环境空气影响预测与评价	156
6.2 营运期地表水影响预测与评价	205
6.3 营运期地下水影响预测与评价	206
6.4 营运期噪声影响预测与评价	226
6.5 固体废物环境影响分析	227
6.6 周边土壤影响分析	228
第 7 章 环境风险评价	234
7.1 现有项目环境风险回顾性评价	234
7.2 改建工程风险评价	238
第 8 章 污染治理措施分析	253
8.1 运行期废气污染治理措施论证	253
8.2 运行期废水污染治理措施论证	258
8.3 运行期环境噪声治理措施论证	261
8.4 运行期固体废物治理措施论证	261
第 9 章 环保影响经济损益分析	264
第 10 章 环境管理与监测计划	265
10.1 环境管理	265
10.2 环境保护工程竣工验收清单	265
10.3 排污许可证制度	268
10.4 总量控制要求	268
10.5 排污口规范化	268

10.6 环境监测计划	268
10.7 监测数据的管理	270
第 11 章 结论与建议	271
11.1 结论	271
11.2 建议	276

附图:

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 区域地表水系图
- 附图 3 全厂总平面布置图
- 附图 4 本项目与南洞庭湖自然保护区的位置关系图
- 附图 5 大气环境保护目标及评价范围图
- 附图 6 地下水评价范围图
- 附图 7 声环境评价范围
- 附图 8 土壤评价范围
- 附图 9 环境风险评价范围
- 附图 10 厂界外 300m 防护距离包络线图
- 附图 11 现状监测布点图
- 附图 12 企业 2023 年自行监测查询结果
- 附图 13 现场照片

附件:

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 关于项目名称变更的函
- 附件 3 建设单位营业执照
- 附件 4 建设单位法人代表身份证
- 附件 5 建设项目用地预审与选址意见书
- 附件 6 益阳市生态环境局关于光大环保能源（沅江）有限公司益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书的批复（益环审(书)〔2020〕35 号）
- 附件 7 建设项目竣工环境保护验收备案表
- 附件 8 环境应急预案备案表

附件 9 排污许可证及 2023 年排污许可证执行报告（年报）

附件 10 污染源自动监控设备验收备案等级表与污染源自动监控设备联网证明

附件 11 接收污泥检测报告

附件 12 引用污泥及一般固废成分分析报告

附件 13 飞灰处理协议

附件 14 炉渣处理协议

附件 15 危险废物处理协议

附件 16 环境监测质量报告及保证单

附件 17 环境补充监测质量报告及保证单

附件 18 引用环境监测质量报告

附件 19 评审会专家签到表及意见

附件 20 益阳市生态环境局沅江分局关于益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响评价执行标准的函

附表：

附表 1 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 3 建设项目地表水环境影响评价自查表

附表 4 建设项目环境风险评价自查表

附表 5 建设项目土壤环境影响评价自查表

附表 6 建设项目声环境影响评价自查表

附表 7 建设项目生态环境影响评价自查表

第 1 章 概述

1.1 任务由来

为了缓解益阳市北部片区区域生活垃圾处理压力同时实现生活垃圾无害化处理，2020 年 10 月光大环保能源（沅江）有限公司负责实施“益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程”。项目建设地点为益阳沅江市草尾镇和平村，总投资 36473 万元，日处理生活垃圾 600t，建设 1 台 600t/d 的机械炉排炉，焚烧余热通过 1 台余热锅炉、1 台 15MW 凝汽式汽轮发电机和 1 台 15MW 的发电机组发电。服务范围包含南县、大通湖区和沅江市北部。

2020 年 10 月 28 日光大环保能源（沅江）有限公司委托湖南葆华环保有限公司承担《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书》的编制工作。项目于 2020 年 12 月 23 日取得了益阳市生态环境局的批复(益环审(书)(2020)35 号)，2022 年 10 月 28 日取得企业事业单位突发环境事件应急预案备案表(备案编号：4309812022067L)，2022 年 11 月 1 日取得了国家排污许可证（排污许可证编号：91430981MA4RR7NCX7001V，有效期限：2022 年 11 月 1 日至 2027 年 10 月 31 日），2023 年 2 月开始试运行，并于 2023 年 7 月完成自主验收，竣工环保验收合格。

针对国内生活垃圾含水率高、热值低的问题，生活垃圾焚烧引入一般工业固废既能减量化处理一般工业固废，又能弥补生活垃圾热值不足的问题，因此生活垃圾焚烧掺烧一般工业固废的研究与应用显得越来越重要。随着湖南省工业发展，一般工业固体废弃物量日益增多，该类固体废物未被列入危废名录，使得减量化去处受限，部分一般工业固废则直接进入危废厂中热解焚烧，导致处理成本大大提高，由于危废处理厂相对生活垃圾焚烧厂规模较小，同时也加大了危废处理厂的负荷，造成一般工业固废不能够及时处理，产废单位产生的一般工业固体废物面临着处置难、外运处置成本高、风险大等困难。

同时根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单第 6.2 条，“在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置”。

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电项目生活垃圾处理能力 600t/d、根据建设

单位提供的 2023 年 1 月~12 月的生产统计，生活垃圾处理量实际约为 420t/d，焚烧炉仍有 180t/d 的余量。因此，为充分利用焚烧炉负荷，光大环保能源（沅江）有限公司拟接受处理部分食品残渣、纺织皮革业废物、造纸印刷业废物、化工废物、可再生类废物、可回收物、大件垃圾、拆除垃圾、装修垃圾、农业废物、林业废物、城镇污水污泥、清淤疏浚污泥等热值较高却无回收利用价值的一般工业固废。本项目的建设既可满足垃圾焚烧炉焚烧发电的需求，又能解决不具有回收利用价值的可燃性一般工业固废处置难题。

为规范一般工业固体废物的管理，实施废物源头减量、资源利用以及终端无害化处置，光大环保能源（沅江）有限公司（以下简称“光大（沅江）公司”）拟计划掺烧处置一般工业固废，掺烧处置比例 $\leq 30\%$ ，即不改变原有项目的生产工艺，保持焚烧炉日处理量 600t，控制单炉在生活垃圾中掺烧与生活垃圾成分相似的一般工业固体废物最大量为 180t/d（含污泥 30t/d）。

根据《固体废物分类与代码目录》，掺烧的一般工业固体废物的种类主要包括：SW13 食品残渣、SW14 纺织皮革业废物、SW15 造纸印刷业废物、SW16 化工废物、SW17 可再生类废物、SW62 可回收物、SW6 大件垃圾、SW73 拆除垃圾、SW74 装修垃圾、SW80 农业废物、SW81 林业废物、SW90 城镇污水污泥、SW91 清淤疏浚污泥。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《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》等有关环保政策、法规的要求，本项目应进行环境影响评价，项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》中“四十一、电力、热力生产和供应业 89 生物质能发电 4417：生活垃圾发电(掺烧生活垃圾发电的除外)；污泥发电(掺烧污泥发电的除外)”和“四十七、生态保护和环境治理业 103 一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用：一般工业固体废物(含污水处理污泥)采用填埋、焚烧(水泥窑协同处置的改造项目除外)方式的”。因此，本项目需编制环境影响报告书。受光大环保能源（沅江）有限公司委托，东天规划设计研究有限公司承担了本改建项目环境影响报告书的编制工作。我公司（东天规划设计研究有限公司）接受委托后，在开展了现场踏勘、资料收集、现状监测等工作的基础上，按照相关环境影响评价技术导则的要求编制完成本项目环境影响报告书。

1.2 建设项目特点

- (1) 本项目实施后，设计入炉量为生活垃圾 420 吨/天、生活污水处理厂污泥 30 吨/天、一般工业固体废物 150 吨/天，掺烧比例为生活垃圾：生活污水处理厂污泥：一般工业固体废物=14:1:5。
- (2) 本改建项目无需新增生产设备、无新增构建筑物、无新增环保设施。
- (3) 本改建项目不接收工业废水处理厂产生的污泥，不接收处置鉴定为危险废物的污泥。
- (4) 本改建项目接收一般工业固废和生活污泥均应符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单相关要求。

1.3 环境影响评价过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1—2016）等相关技术规范的要求，本改建项目环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

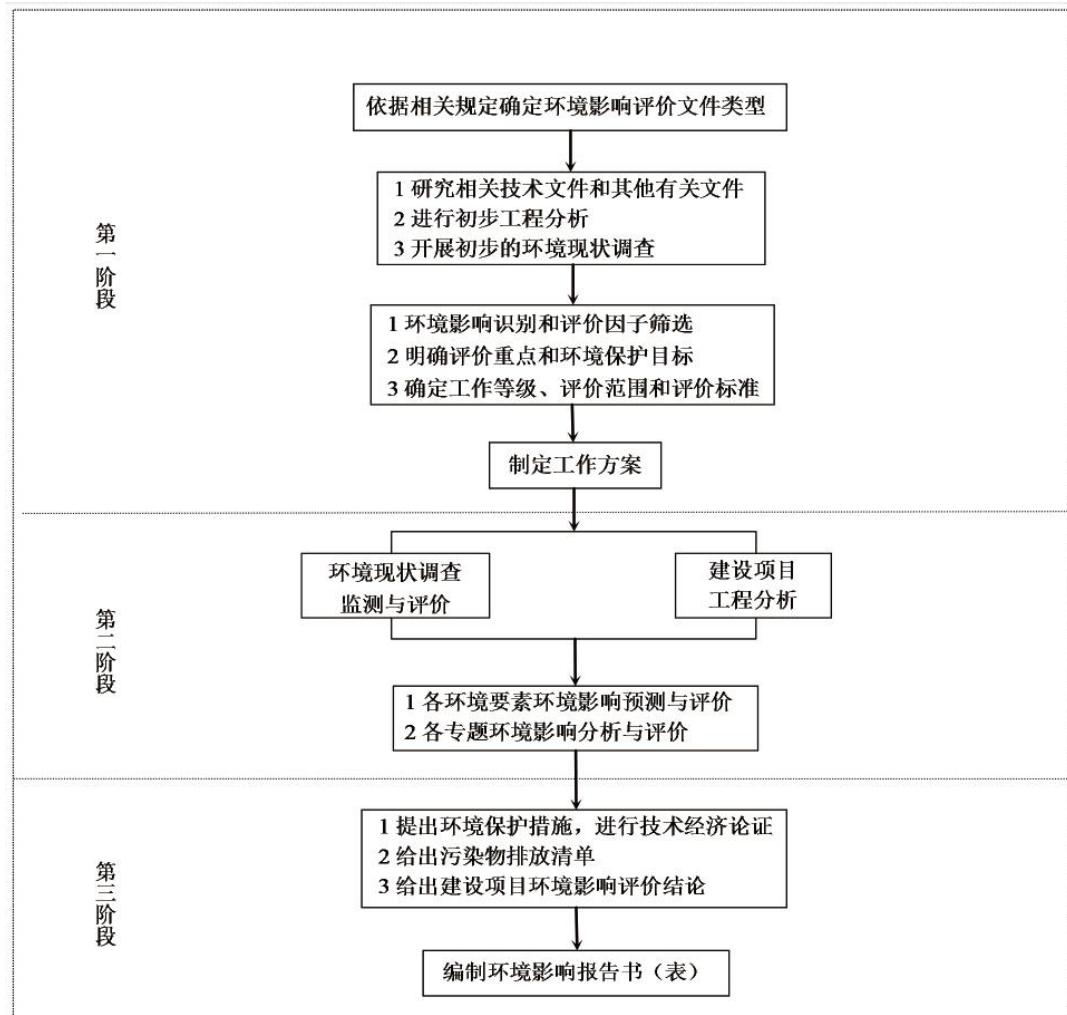


图 1.3-1 环境影响评价的工作程序图

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关环保政策、法律法规的要求，光大环保能源（沅江）有限公司委托东天规划设计研究有限公司承担“益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目”的环境影响评价工作。

接受委托后，评价单位组织有关技术人员对工程厂址及其周边区域经过实地踏勘，收集了工程相关技术资料，前往设计单位收集资料和讨论设计方案，并开展环境影响报告书编制工作。项目公众参与工作由建设单位自行开展，于2024年3月15日通过网络进行了项目首次公示，2024年7月26日~8月8日期间进行了征求意见稿公示；公示期间，未收到任何公众反馈意见，无公众反对项目建设。在以上工作的基础上，评价单位按照《建设项目环境影响评价技术导则》的要求和各级环保主管部门的意见，编制完成了本项目的环境影响报告书(送审稿)。

在报告书编制过程中，得到了各级环境保护审批及管理部门、监测单位及建设单位的大力支持与帮助，在此一并表示感谢。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第一类（鼓励类）第四十二项（环境保护与资源节约综合利用）第3条“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

本项目属于生活垃圾、污泥和一般工业固废无害化处理工程，项目处理垃圾量和一般工业固废约600t/d，年最大上网电量12000万kw.h，垃圾焚烧后的烟气经脱硝、脱酸、收尘后达标排放，炉渣作为一般固废综合利用，飞灰经螯合稳定化满足标准要求后填埋处理。综上描述，此项目为生活垃圾减量化、资源化和无害化工程，是《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目。

1.4.2 项目选址合理性分析

本项目位于沅江市草尾镇和平村，项目中心坐标为：东经 $112^{\circ}22'48.72''$ ，北纬 $29^{\circ}5'27.75''$ ，占地面积73.02亩，位于现益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂内，不新增占地面积、不新增生产设备、不新增构建筑物。现有益阳市北部片区

生活垃圾焚烧发电厂选址合理，符合益阳市城市发展规划、区域环境总体规划以及环境卫生设施专项规划的要求。

1.4.3 与相关法规、规划符合性分析

(1) 与《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）》（湘发改能源[2019]888 号）的符合性分析

《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）》（湘发改能源[2019]888 号）已于 2019 年 12 月 17 日由湖南省发展和改革委员会和湖南省住房和城乡建设厅联合发布，根据该规划内容，到 2030 年，益阳市共计规划建设生活垃圾焚烧发电项目 4 个，处理规模 2500 吨/日，焚烧处理率 78%，装机容量 5.20 万千瓦。其中益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂工程：位于高新区谢林港镇青山村，服务范围为益阳市区、沅江市南部、桃江县东部，建设规模 800 吨/日，该项目已建设运行。益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂扩建工程：位于高新区谢林港镇青山村，服务范围为益阳市区、沅江市南部、桃江县东部，建设规模 600 吨/日，该项目已开工建设。益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程：位于沅江市草尾镇和平村，服务范围为南县、大通湖区、沅江市北部，建设规模 600 吨/日。益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程：建设地点位于安化县，服务范围为安化县部分乡镇及桃江县西部，建设规模 500 吨/日。

本项目为益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程改建，建设地点、建设规模均不改变，与原环评保持一致，与《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）》一致。

(2) 与“中华人民共和国固体废物污染环境防治法”符合性分析

2020 年 4 月 29 日，十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过了修订后的固体废物污染环境防治法，自 2020 年 9 月 1 日起施行。文件中规定：

“第三十六条 禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。”

第三十七条 产生工业固体废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。受托方运输、利用、处置工业固体废物，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知产生工业固体废物的单位。

第五十六条 生活垃圾处理单位应当按照国家有关规定，安装使用监测设备，实时监测污染物的排放情况，将污染排放数据实时公开。监测设备应当与所在地生态环境主管部门的监控设备联网。”

本项目仅对生活垃圾、污泥和一般工业固体废物进行处置，收集和运输均由沅江市环卫所及周边企业负责。建设单位在处置一般工业固体废物时应签订书面合同，合同中需约定污染防治要求。本项目已安装在线监控设备，并与生态环境主管部门的监控设备联网。故本项目的实施符合中华人民共和国固体废物污染环境防治法相关要求。

（3）与《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》符合性分析

原环境保护部于 2010 年 3 月 1 日印发《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》（公告 2010 年第 26 号），指南中 8.6 污泥焚烧污染防治最佳可行技术中要求，污泥与生活垃圾混合焚烧时，污泥与生活垃圾的质量之比不超过 1:4。

本项目污泥日处理量为 30 吨，生活垃圾日处理量为 420 吨，质量之比为 1:14，远小于 1:4，符合其相关要求。

（4）与《益阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

根据《益阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》， “第五章 加快推进制造业高质量发展中第一节 优先发展战略性新兴产业：生物质能产业有序发展农林生物质直燃发电项目，推进益阳市北部、西部垃圾焚烧发电项目，支持填埋气、沼气等发电利用”、“第九章 强化现代基础设施支撑中第三节 打造能源保障设施网：垃圾焚烧发电厂建设。重点建设益阳北部片区、西部片区两座垃圾焚烧发电厂。”

本项目为益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂改建项目，项目属于生物质发电项目，也是治理生活垃圾和一般固废污染的环保型项目，为地区提供能源。因此本项目的建设符合《益阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

（5）与《湖南益阳垃圾焚烧发电设施专项规划（2018-2035 年）》的符合性分析

根据《湖南益阳垃圾焚烧发电设施专项规划（2018-2035年）》中规划布局，“根据各区域垃圾处理规模、城乡空间管制、交通条件等确定垃圾焚烧处理设施位置及规模。在现有益阳市生活垃圾焚烧发电厂、安化县生活垃圾资源化综合处理厂基础上，规划共布局4处生活垃圾焚烧发电处理设施，保留安化县生活垃圾资源化综合处理厂，扩建益阳市生活垃圾焚烧发电厂，另外新建2处生活垃圾焚烧发电厂，分别为益阳市西部生活垃圾焚烧发电厂和益阳市北部生活垃圾焚烧发电厂”。

本项目为益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂改建项目，位于湖南省沅江市草尾镇和平村，符合《湖南益阳垃圾焚烧发电设施专项规划（2018-2035年）》。

1.4.4 与相关技术规范符合性分析

（1）与《固体废物处理处置工程技术导则》的符合性分析

《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)适用于除危险废物处理处置以及废物再生利用以外的固体废物处理处置工程，可作为固体废物处理处置工程环境影响评价、设计、施工、环境保护验收及建成后运行与管理的技术依据。

表 1.4-1 与《固体废物处理处置工程技术导则》有关要求符合性分析表

固体废物处理处置工程技术导则		本项目	是否符合
焚烧厂选址	1、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。焚烧厂不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区，必须建在上述地区时，应有可靠的防洪、排涝措施。 2、应有可靠的电力供应和供水水源。 3、应考虑焚烧产生的炉渣和飞灰处理处置和污水处理及排放条件。	1、位于现有焚烧厂内，选址满足要求。 2、依托现有焚烧厂电力供应和给水，电力来自发电机组发电，停炉期间用电来自当地电网。生产用水来自草尾河，生活用水来自自来水。 3、依托现有焚烧厂炉渣和飞灰处置方式。	符合
焚烧一般规定	1、焚烧处置工程应采用成熟可靠的技术、工艺和设备，并运行稳定、维修方便、经济合理、管理科学、保护环境、安全卫生。 2、焚烧系统应保证足够的辅助燃料供应。 3、新建焚烧厂宜采用同一种处理能力、同一型号的焚烧炉。 4、焚烧厂宜采用2-4条生产线配置的方式。	1、依托现有生活垃圾焚烧炉处置，稳定安全、成熟可靠。 2、辅助燃料为柴油，利用40m ³ 储罐贮存，能满足生产需求。 3、本项目全部依托现有1台600t/d的机械炉排炉。 4、本项目沿用现有生产线。	符合
厂内贮存规定	1、固体废物应贮存于固体废物贮存设施内。 2、固体废物焚烧贮存场所应设防渗漏设施。 3、焚烧炉所需的一次风应从固体废物贮存设施抽取。	1、改建后生活垃圾和一般工业固废、污泥贮存于垃圾贮坑内。 2、现有垃圾贮坑已进行重点防渗。 3、现有焚烧炉所需的一次风从垃圾贮坑抽取。	符合

(2) 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 的相符性分析

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准(GB18485-2014)》6 入炉废物要求：“6.1 下列废物可以直接进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置：由环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物；生活垃圾堆肥处理过程中筛分工序产生的筛上物，以及其它生化处理过程中产生的固态残余组分；按照 HJ/228、HJ/T229、HJT276 要求进行破碎毁形和消毒处理并满足消毒效果检验指标的《医疗废物分类目录》中的感染性废物。”

6.2 在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置。焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表 4 规定的限值。

6.3 下列废物不得在生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处置：危险废物，本标准 6.1 规定的除外，电子废物及其处理处置残余物。国家环境保护行政主管部门另有规定的除外。”

本项目处理的污泥为生活污水处理设施产生的污泥，不接收工业污水处理厂产生的污泥，不接收处置鉴定为危险废物的污泥。处理的一般工业固体废物不含危险废物、电子废物、医疗废物。符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》

(GB18485-2014) 的相关要求。

(3) 与住房城乡建设部等部门《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》(建城〔2016〕227 号) 的相符性分析

住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会、国土资源部、原环境保护部于 2016 年 10 月 22 日发布了“关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见”。

表 1.4-2 与关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见符合性分析

规定	本项目	是否符合
(一)选择先进适用技术。遵循安全、可靠、经济、环保原则，以垃圾焚烧锅炉、垃圾抓斗起重机、汽轮发电机组、自动控制系统、主变压器为主设备，综合评价焚烧技术装备对自然条件和垃圾特性的适应性、长期运行可靠性、能源利用效率和资源消耗水平、污染物排放水平。应根据环境容量，充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素，优化污染治理技术的选择，污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。	现有项目为使用先进垃圾焚烧锅炉、垃圾抓斗起重机、汽轮发电机组、自动控制系统、主变压器为主设备，技术成熟可靠，废气污染物可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的排	符合

	放标准限值。符合其相关要求。	
(二)推进产业园区建设。积极开展静脉产业园区、循环经济产业园区、静脉特色小镇等建设，统筹生活垃圾、建筑垃圾、餐厨垃圾等不同类型垃圾处理，形成一体化项目群，降低选址难度和建设投入。优化配置焚烧、填埋、生物处理等不同种类处理工艺，整合渗滤液等污染物处理环节，实现各种垃圾在园区内有效治理，提高能源综合利用率。	本项目焚烧原料一般固废来源于湖南省内，飞灰经固化后送飞灰填埋场填埋处置，提高了能源综合利用效率。符合其相关要求。	符合
(三)严控工程建设质量。生活垃圾焚烧项目建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范以及地方标准的要求，落实建设单位主体责任，完善各项管理制度、技术措施及工作程序。项目建设各方要正确处理质量与进度、成本之间的关系，合理控制项目成本和建设周期，实现专业化管理，文明施工。严禁通过降低工程和采购设备质量、缩短工期、以次充好、偷工减料等恶意降低建设成本。	现有项目的建设符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范的要求。	符合
(四)加强飞灰污染防治。在生活垃圾设施规划建设运行过程中，应当充分考虑飞灰处置出路。鼓励跨区域合作，统筹生活垃圾焚烧与飞灰处置设施建设，并开展飞灰资源化利用技术的研发与应用。严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。	飞灰经固化后送飞灰填埋场填埋处置	符合

(4) 与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》

(环发〔2008〕82号) 的符合性分析

根据原环境保护部、国家发展和改革委员会、国家能源局环发〔2008〕82号《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》，本次环评针对改建工程自身的特点，对本项目与上述管理条例的符合行进行了分析，见表1.4-3。本项目的建设符合其相关要求。

表 1.4-3 与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
技术和装备			
1	除采用流化床焚烧炉处理生活垃圾的发电项目外，采用其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭。	本项目采用机械式炉排炉焚烧处理生活垃圾、一般工业固废及污泥，不掺烧煤炭。	符合
污染物控制			
1	燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)规定的“焚烧炉技术要求”；采取有效污染控制措施，确保烟气中的 SO ₂ 、NO _x 、HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)表 3 “焚烧炉大气污染物排放限值”要求；对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段 0.1TEQng/m ³ ）；在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置，其他地区须预留脱除氮氧化物空间；安装烟气自动连续监测装置；须对二噁英的辅助判别措施提出要求，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量。	项目采用“炉内 SNCR 脱氮十半干式反应塔十干粉喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”净化烟气，处理后烟气污染物能够达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相关限值要求；对二噁英排放浓度控制在 0.1TEQng/m ³ 以下；已安装在线监测仪器，自动监测 SO ₂ 、NO _x 、HCl、CO、O ₂ 、烟尘、烟气流量、烟气温度等，并同步监测炉膛温度、含氧量，与环保局联网，对活性炭使用量实施计量。	符合
2	酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行；垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求，应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池；产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置。	垃圾渗滤液经厂内处理后全部回用，不外排，浓水用于石灰浆制备。厂内设有 600m ³ 事故应急池。	符合
3	焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行贮存、处置；焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置；积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2007）实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。	焚烧炉渣外售至炉渣综合利用企业，在场外进行磁选后综合利用。飞灰按危险废物标准采用稳定处理技术，将飞灰的性质稳定，达标后送飞灰填埋场填埋处置，飞灰在厂内稳定化车间暂存，其暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设。	符合
4	恶臭防治措施：垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物须加盖密封处理。在非正常工况下，	已要求设计并配套除臭措施，采用微波光解设备处理非正常工况下产生的臭气源。	符合

	须采取有效的除臭措施。		
垃圾的收集、运输和贮存			
1	鼓励倡导垃圾源头分类收集、或分区收集，垃圾中转站产生的渗滤液不宜进入垃圾焚烧厂，以提高进厂垃圾热值；垃圾运输路线应合理，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施，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垃圾运输车；对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施；采取有效防止恶臭污染物外逸的措施。危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。	垃圾入厂前的分类、收集、转运活动均由当地环卫系统负责，不符合要求的垃圾将拒绝入厂。垃圾运输采用后装压缩式垃圾收集车。项目垃圾仓、渗滤液收集池等均采用了防渗措施。项目焚烧的是服务范围内产生的生活垃圾、一般工业固废和污泥，无危险废物。	符合
环境风险			
1	环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 执行。根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。	已按要求进行专章分析。	符合
环境防护距离			
1	根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于 300m。	已按要求提出厂界外 300m 的环境防护距离。	符合
污染物总量控制			
1	工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产减污”。	根据最终核算的污染物排放结果由益阳市生态环境局沅江分局明确总量指标来源。	符合
公众参与			
1	须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析，对持不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。	根据《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016），公参与环评分离，本项目公众参与由建设单位实施，同时编制了公参说明同环评报告一同上报。	符合

1.4.5 与“三线一单”符合性分析

本项目与“三线一单”文件符合性分析详见表 1.4-10。

表 1.4-4 项目与“三线一单”文件符合性分析

通知文号	类别	符合性	结论
《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)	生态保护红线	项目占地不涉及沅江市生态保护红线。	符合
	环境质量底线	根据项目所在地环境现状监测数据可知项目所在地周边环境质量较好，通过污染物排放影响预测分析，本项目运营后对区域环境影响不大。项目所在地区环境空气为达标区，本项目废气达标排放，能满足环境质量的要求。	符合
	资源利用上线	项目除水、电外，无其他能源消耗，能有效利用资源能源。	符合
	环境准入负面清单	项目符合国家、地方产业政策，项目采取有效的“三废”处理措施，不属于环境准入负面清单。	符合

《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(湘政发〔2020〕12号)已于2020年6月30日发布实施，对照该文件要求及湖南省环境管控单元图，本项目所在区域属于生态环境分区一般管控单元，对照其环境准入及管控要求，本项目的建设符合生态环境分区一般管控单元的环境准入及管控要求。

本项目与湖南省“三线一单”生态环境分区管控的关系见图 1.4-1。

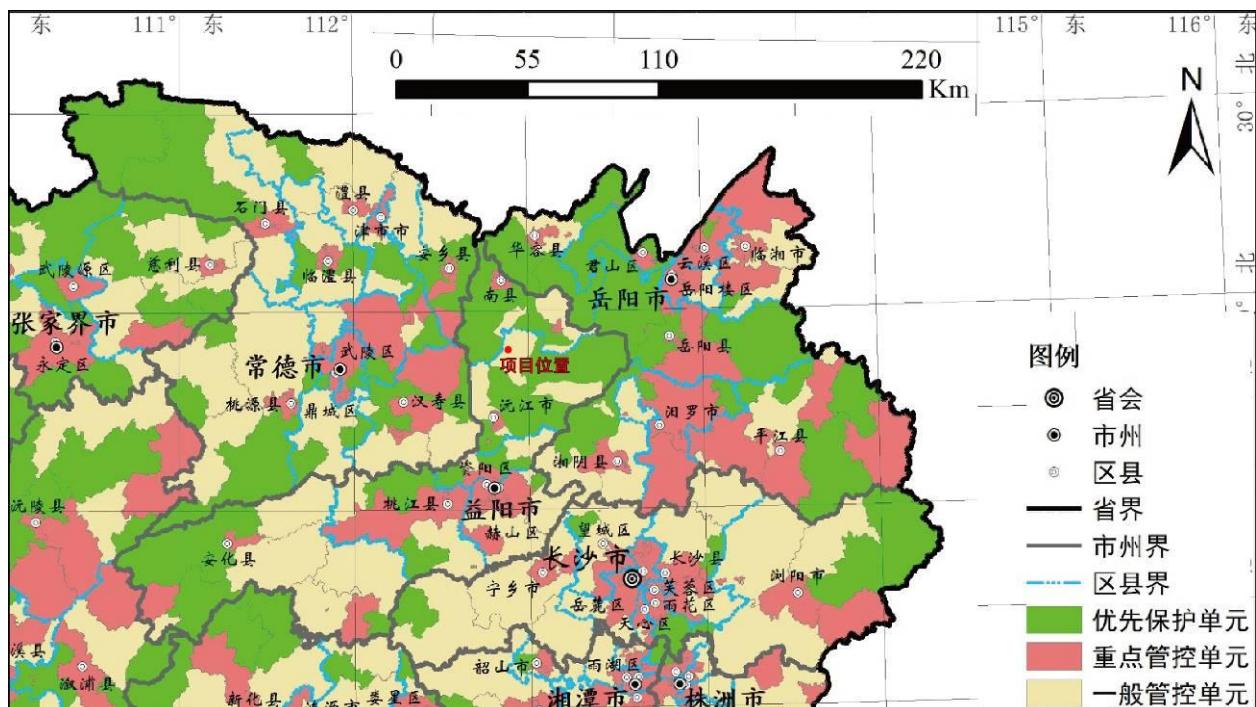


图 1.4-1 湖南省“三线一单”生态环境分区管控图

本项目位于益阳市沅江市境内，对照《益阳市“三线一单”生态环境分区管

控》，本项目所在地草尾镇属于沅江市一般管控单元，管控单元编码为

ZH43098130001，主体功能定位为国家级农产品主产区。具体见下表。

表 1.4.5 与益阳市“三线一单”符合性分析一览表

序号	管控维度	管控要求	符合性分析
1	空间布局约束	(1.1) 禁止在地下水饮用水水源保护区、城镇居民区内建设畜禽养殖场；已建成的畜禽养殖场所，应依法组织实施关闭或搬迁。	本项目不涉及。
2	污染物排放管控	(2.1) 废水： （2.1.1）全面推进现有生活污水、工业废水处理设施配套管网建设，着力完善城镇污水处理厂建设。污水处理站点与配套管网同步设计、同步施工、同步验收。 （2.1.2）采用截污纳管，面源控制，清淤疏浚，岸带修复，生态净化，活水循环，清水补给相结合的整治方法加快实施对黑臭水体的治理。 (2.2) 固体废弃物： （2.2.1）建立生活垃圾分类、收集、处理体系，推进垃圾就地分类减量和资源化利用。推进农业废弃物回收处理和测土配方施肥，从源头减少农药、化肥、农膜等使用。 （2.2.2）畜禽粪便、养殖废水、沼渣、沼液等经过无害化处理用作肥料还田。在非禁养区内新建、改建和扩建的“养殖场”，应按照法律法规及规范要求办理相关手续，实现污染物“零排放”。	本项目属于生活垃圾、污泥和一般工业固废无害化处理工程，推进垃圾就地分类减量和资源化利用。本项目运营在采取相应治理措施后，各项目污染物均能确保达标排放，满足总量控制相关要求，项目生产废水经处理后循环使用，不外排，各类固体废物均能妥善处理。
3	环境风险防控	(3.1) 加强草尾镇镇郊水厂、草尾镇留余堂水厂地下水饮用水水源保护区的规范化建设，加强城镇超标集中式饮用水水源整治。根据所在地供水水质突发性事件，制定相应的突发事件应急预案，并定期组织演练。 (3.2) 实行地下水取用水总量和水位控制。 (3.3) 凡在饮用水源保护区内的所有生产建设活动，须严格按照规范的要求进行，切实做好饮用水水源的保护。根据草尾镇供水水质突发性事件，制定相应的突发事件应急预案，并定期组织演练。	本项目不涉及饮用水源保护区。
4	资源开发效率要求	(4.1) 能源：拓展天然气供应渠道，加快建设太阳能、生物质能和地热等新能源应用示范项目，并逐步推广，减少煤炭使用量。 (4.2) 水资源：提高用水效率，严格用水定额管理，加强城镇节水，水资源循环利用。大力发展节水农业，农田用水推广农田内循环利用，实施农田退水污染控制。 (4.3) 土地资源：结合城镇化和新农村建设，促进农村建设用地减少与城镇建设用地增加相挂钩，有效控制农村建设用地总量，促进农村建设用地的集约节约利用。严防耕地灾毁，禁止耕地闲置与荒芜。利用限制建设区和禁止建设区控制建设用地无序扩张，积极推进节地型镇、村更新改造，加快推进村庄整理。	本项目属于生物质发电项目，也是治理生活垃圾、污泥和一般固废污染的环保型项目，为地区提供能源。

综上所述，本项目建设与《益阳市“三线一单”生态环境分区管控》相符。

1.5 平面布局合理性分析

本项目生产区布置在厂区中部，焚烧车间由西到东包括卸料大厅、垃圾池、锅炉焚烧间、烟气净化间、烟囱；辅助生产区主要分布在厂区东侧，布置有渗滤液处理站、冷却塔、综合水泵房和油罐区；北侧布置燃油罐区、氨水站和飞灰养护车间。

厂内主要建筑物四周采用环形通道设计，在满足生产工艺流程的条件下，力求运输畅通，运距短捷，避免不必要的迂回。焚烧烟气经净化装置处理后，通过位于中部的烟囱高空排放。从环保角度考虑，项目将主要生产区布置在厂区中部，可最大程度的减轻垃圾仓库恶臭气体对于周边敏感点的影响，同时也满足卫生防护距离的要求。主厂房和烟囱处于下风向，办公等生活区处于上风向，总体布置使烟气和恶臭对职工的影响降到最低。声环境影响分析结果表明，在项目厂区平面布置的基础上，投入营运后产生的噪声是可以为周边环境所接受的。

本项目为改建项目。无新增构建筑物，无新增设备，平面布局与现有项目保持一致，未发生变化。故平面布局合理性与原环评保持一致，总平面布置在满足工艺生产、消防等要求的前提下，紧凑的场区布置，提高了土地的利用率，同时将对环境的影响降至最低，总平面布置基本合理。

1.6 关注的主要环境问题

本项目属于生物质发电项目，也是治理生活垃圾、污泥和一般固体废物污染的环保型项目。项目评价重点关注的环境问题：

(1) 在对现有项目进行详细调查和收集资料的基础上，分析现有环保治理设施的运行情况，核查现有废气、废水和噪声达标排放情况，梳理现有工程存在的环保问题并提出相应的整改措施；

(2) 通过类比调查，分析本项目采用的工艺、设施和技术的先进性，并分析依托的污染防治措施保障废气、废水长期稳定达标排放的可行性，并核算项目改建后污染物排放总量，分析总量控制要求的符合性；

(3) 项目改建后正常工况下排放的主要烟气污染物对预测范围及各环境保护目标的影响是否在允许范围内，确保不会造成区域环境功能的下降，满足环境质量底线的要求。改建后增加的炉渣、飞灰等固体废物是否能妥善安全处置，确保不对周边环境造成影响；

(4) 风险事故情况下，污染物排放对周边环境会产生哪些不利影响，采取合理有效的应急措施后，对环境的影响是否可以接受。

1.7 评价结论

拟建项目建设符合国家产业政策；项目建设与《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）》相符；项目选址在沅江市草尾镇和平村，符合《湖南益阳垃圾焚烧发电设施专项规划（2018-2035 年）》和项目周边环境功能要求，选址合理；项目建成投产后具有显著的经济效益和社会效益；项目营运期各污染源采取合理控制措施后可以实现达标排放；在认真落实本报告书所提出的各项环境保护措施和风险防范措施的前提下，拟建项目外排污染物对厂区周围环境的不利影响是可以缓解和接受的，从环境保护角度，该项目的建设具有环境可行性。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日修正；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日实施；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月修正；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日实施；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日实施；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月修改；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版）；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，
- (12) 《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (13) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发〔2013〕37 号；
- (14) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发〔2015〕17 号；
- (15) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发〔2016〕31 号
- (16) 《关于城市生活垃圾焚烧飞灰处置有关问题的复函》环办函〔2014〕122 号；
- (17) 《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》，环发〔2008〕82 号；
- (18) 《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》国发〔2011〕9 号文件；
- (19) 《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〕第 77 号；
- (20) 《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〕第 98 号；
- (21) 《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；

(22) 《国家危险废物名录》（2021 版）；

(23) 住房城乡建设部等部门《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227 号）；

(24) 《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）；

(25) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号）；

(26) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）；

(27) 《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评[2016]14 号）；

(28) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；

(29) 《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》（生态环境部令第 10 号）；

(30) 《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》（公告 2010 年第 26 号）。

2.1.2 地方法规、政策、规划

(1) 《湖南省环境保护条例》2013 年 5 月 27 日修订；

(2) 《湖南省主体功能区划》；

(3) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005；

(4) 《湖南省人民政府关于推进城镇生活垃圾资源化利用的意见》（湘政发[2014] 26 号）；

(5) 《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源划定方案的通知》（湘政函（2016）176 号）；

(6) 《湖南省大气污染防治条例》（2017 年 6 月 1 日起施行）；

(7) 《湖南省住房和城乡建设厅、湖南省发展和改革委员会、湖南省国土资源厅、湖南省环境保护厅关于进一步加强城镇生活垃圾焚烧处理设施建设的通知》，湘建城〔2018〕59 号；

- (8) 《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）》（湘发改能源[2019]888 号）；
- (9) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12 号）
- (10) 《益阳市生活垃圾焚烧发电厂区域统筹规划布局方案》（益政函〔2018〕53 号）；
- (11) 《益阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (12) 《湖南益阳垃圾焚烧发电设施专项规划（2018-2035 年）》。

2.1.3 评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2024)；
- (10) 《关于发布〈生活垃圾焚烧污染控制标准〉（GB 18485-2014）修改单的公告》生态环境部公告〔2019〕第 56 号；
- (11) 《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准（建标 142-2010）》（建标〔2010〕152 号）；
- (12) 《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）；
- (13) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；
- (14) 《生活垃圾处理技术指南》(建城〔2010〕61 号)；
- (15) 《生活垃圾焚烧锅炉》（GB/T 18750-2008）；
- (16) 《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》（HJ/T75-2017）；
- (17) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》环保部公告 2015 年 90 号；
- (18) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；

- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ 1039-2019)；
- (20) 《城市生活垃圾管理办法》建设部令(2007)第157号；
- (21) 《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》生态环境部公告(2019)第50号；
- (22) 《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》生态环境部令(2019)第10号；
- (23) 《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020)；
- (24) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；
- (25) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (26) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (27) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (28) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- (29) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；
- (30) 《城市污水再利用标准 工业用水水质》(GB12523-2024)；
- (31) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (32) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- (33) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)；
- (34) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；
- (35) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)。

2.1.4 项目相关文件

- (1) 《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响评价报告书》，湖南葆华环保有限公司，2020年12月；
- (2) 《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程竣工环境保护验收监测报告》，2023年6月；
- (3) 《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般工业固体废弃物咨询论证报告》，2024年3月；
- (4) 环境影响评价委托合同。
- (5) 建设方提供的其他相关资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

根据本项目的工程特点，通过初步分析识别环境因素，并依据污染物排放量的大小等，筛选本评价的各项评价因子汇总见表2.2-1。

表 2.2-1 本项目评价因子一览表

影响因子	建设施工期	营运期				
		废气排放	废水排放	噪声	固废	车辆运输
地表水质	/	/	/	/	/	/
地下水水质	/	/	/	/	/	/
空气质量	/	-2C	/	/	/	-1C
土壤质量	/	/	/	/	+3C	/
声环境	-1D	/	/	-1C	/	-1C
水土流失	/	/	/	/	+1C	/

备注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；

3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 2.2-1 可以看出，项目的实施对周围环境的影响要素，施工期主要是设备安装噪声对声环境的影响，施工场地清理对植被的影响并且会造成短时的水土流失，随着施工期的结束，影响消失；营运期主要是焚烧炉，恶臭废气、垃圾渗滤液、设备噪声对大气环境、地下水环境及声环境的影响，有利影响主要是垃圾焚烧会减少垃圾对土地的占用，减少水土流失影响。

2.2.2 评价因子

根据环境影响因素识别与环境要素分类筛选，确定本评价因子如下表所示。

表 2.2-2 本项目评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响预测因子
空气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、H ₂ S、CO、NH ₃ 、HCl、Pb、Cd、As、Hg、臭气浓度、二噁英、非甲烷总烃	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、CO、Hg、Cd、氯化氢、硫化氢、氨、二噁英
地表水	水温、PH、溶解氧、氟化物、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总氮、五日生化需氧量、粪大肠菌群、六价铬、氯化物、总磷、氰化物、石油类、铜、锌、铁、锰、铅、镉、硫酸盐、硝酸盐氮、砷、汞、挥发酚	/
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锌、铜、挥发酚、耗氧量、氨氮（以 N 计）、硫化物、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅	耗氧量、氨氮
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、	铅、汞、镉、二噁英

	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、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、三氯乙烷、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、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、䓛、二苯[a,h]蒽、茚并[1,2,3,-cd]芘、萘、二噁英	
生态环境	植被、生物多样性、土地利用、景观	/
环境风险	风险因子：柴油、氨水、渗滤液、氯化氢、硫化氢、氨、二噁英	

2.2.3 环境功能区划

本项目位于益阳沅江市草尾镇和平村。本项目环境功能区划如下：

(1) 环境空气功能区划

项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类区标准。

(2) 地表水功能区划

本项目产生的废水经预处理达标后，回用不外排。

项目周边地表水为渔业用水区，执行III类标准。

(3) 地下水环境功能区划

项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

(4) 声环境功能区划

项目区属2类、4a区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类标准。

(5) 土壤环境功能区划

项目所在地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管理标准(试行)》(GB36600-2018)表1中第一类用地土壤筛选值。

(6) 总结

表 2.2-3 项目环境功能属性

序号	项目	功能属性及执行标准
1	水环境功能区划	水域功能为渔业用水，执行III类标准
2	环境空气功能区划	二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
3	声环境功能区划	声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类、4a标准

4	是否是基本农田	否
5	是否是森林公园	否
6	是否是生态功能保护区	否
7	是否水土流失重点防治区	否
8	是否人口密集区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）
11	是否水库库区	否
12	是否污水处理厂纳污集水范围	否
13	是否属于生态敏感脆弱区	否

2.3 环境影响评价标准

根据益阳市生态环境局沅江分局下发的《关于益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响评价执行标准的函》，本项目评价执行如下标准：

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气：评价范围执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；特征因子 H₂S、NH₃、HCl 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 空气质量浓度参考限值；二噁英年平均浓度参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准年均浓度标准值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 新建项目二级标准。

(2) 地表水：五七运河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III类标准。地下水：执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

(3) 声环境：东、南、北厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，西厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准。

(4) 土壤：根据土壤现状及用地性质，建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值，农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)表 1 中风险筛选值。农用地土壤中二噁英的含量浓度评价参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中表 2 二噁英类（总毒性当量）第一类用地筛选值。

表 2.3-1 环境空气质量标准值

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位	标准
二氧化硫 SO ₂	年平均	60	ug/m ³ (标准状态)	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012)
	24小时平均	150		
	1小时平均	500		
二氧化氮 NO ₂	年平均	40	mg/m ³ (标准状态)	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012)
	24小时平均	80		
	1小时平均	200		
一氧化碳 CO	24小时平均	4	ug/m ³ (标准状态)	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012)
	1小时平均	10		
颗粒物PM ₁₀	年平均	70	ug/m ³ (标准状态)	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012)
	24小时平均	150		
颗粒物PM ₅	年平均	35		
	24小时平均	75		
氟化物	24小时平均	7		
	1小时平均	20		
铅	年平均	0.5	ug/m ³ (标准状态)	《环境影响评价 技术导则大气环 境》(HJ2.2-2018) 中附录D
镉	年平均	0.005		
砷	年平均	0.006		
汞	年平均	0.05		
NH ₃	1 小时平均	200	pgTEQ/m ³	日本标准
H ₂ S	1 小时平均	10		
HCl	1 小时平均	50		
	日均值	15		
二噁英	年平均	0.6		

表 2.3-2 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) (mg/l)

序号	项目	III类标准限值	序号	项目	III类标准限值
1	pH	6.5~8.5	16	铬	0.05
2	溶解性总固体	1000	17	硝酸盐	20
3	耗氧量	3	18	亚硝酸盐	1.0
4	氨氮	0.5	19	锌	1.0
5	砷	0.01	20	氟化物	1
6	汞	0.001	21	氰化物	0.05
7	镉	0.005	22	铜	1
8	铅	0.01	23	锰	0.1
9	挥发酚	0.002	24	钡	0.7
10	铁	0.3	25	铍	0.002
11	氯化物	250	26	钴	0.05
12	总硬度	450	27	镍	0.02
13	硫酸盐	250	28	硒	0.01
14	硫化物	0.02	29	细菌总数	100
15	总大肠菌群	3.0			

表 2.3-3 声环境质量标准

标准名称及代号	取值时间	噪声值 dB(A)
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类	昼间	60
	夜间	50

《声环境质量标准》 (GB3096-2008)4a类	昼间	70
	夜间	55

表 2.3-4 农用地土壤污染风险筛选值和管控值（基本项目，mg/kg）

污染项目		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	水田	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300
风险管理控制					
镉		1.5	2.0	3.0	4.0
汞		2.0	2.5	4.0	6.0
砷		200	150	120	100
铅		400	500	700	1000
铬		800	850	1000	1300

表 2.3-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值（基本项目，mg/kg）

序号	污染物名称	筛选值		管控值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	六价铬	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120

11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	5.5	151	550	1500
42	䓛	490	1293	4900	12900
43	二苯[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3,-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700
46	二噁英类 (总毒性当量)	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}

2.3.2 排放标准

(1) 垃圾焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》

(GB18485-2014) 表 4 限值; NH₃、H₂S、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准, 其他污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996); 食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)。

根据湘建城[2018]59号文件要求: “严格技术标准。生活垃圾焚烧发电处理设施必须坚持高起点规划、高标准建设、高水平运营。水、恶臭等污染物排放严格执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》, 烟气排放鼓励执行国际先进标准。”结合湖南省现有同类工程废气实测浓度以及本项目设计资料, 确定本项目废气设计排放浓度。本项目废气排放标准见表 2.3-6~表 2.3-11。

表 2.3-6 本项目烟气排放标执行标准

序号	污染物名称	单位	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)		本项目设计排放浓度
			1h 均值/24h 均值	测定均值	
1	颗粒物	mg/Nm ³	30/20	/	10
2	CO	mg/Nm ³	100/80	/	50
3	NO _x	mg/Nm ³	300/250	/	200
4	SO ₂	mg/Nm ³	100/80	/	50
5	HCl	mg/Nm ³	60/50	/	10
6	汞及其化合物	mg/Nm ³	/	0.05	0.01
7	镉、铊及其化合物	mg/Nm ³	/	0.1	0.02
8	锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物	mg/Nm ³	/	1.0	0.5
9	二噁英类	ngTEQ/Nm ³	/	0.1	0.1

表 2.3-7 焚烧炉烟囱高度要求

序号	焚烧处理能力(t/d)	烟囱最低允许高度(m)
1	<300	45
2	≥300	60

注: 在同一厂内如同时有多台焚烧炉, 则以焚烧炉焚烧处理能力总和作为评判依据。

表 2.3-8 生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标

序号	项目	指标	检验方法
1	炉膛内焚烧温度	≥850°C	在二次空气喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中至少选择两个断面分别布设监测点, 实行热电偶实时在线测量。
2	炉膛内烟气停留时间	≥2s	根据焚烧炉设计书检验和制造图核验炉膛内焚烧温度监测点断面间的烟气停留时间。
3	焚烧炉渣热灼减率	≤5%	HJ/T 20

表 2.3-9 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规 模	小 型	中 型	大 型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)		2.0	
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85

表 2.3-10 污染物厂界排放标准值

序号	污染物	单位	厂界浓度标准值
1	颗粒物	mg/Nm ³	1.0
2	NH ₃	mg/Nm ³	1.5
3	H ₂ S	mg/Nm ³	0.06
4	甲硫醇	mg/Nm ³	0.007
5	臭气浓度	mg/Nm ³	20 (无量纲)

(2) 本项目产生的生活污水、渗滤液以及其他生产废水全部进入渗滤液处理系统，采用“预处理+ IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”组合工艺，处理达《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2024)间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准后回用于厂区循环冷却使用，浓水用于石灰浆制备系统，全厂废水不外排。

表 2.3-11 《城市污水再生利用 工业用水水质》(摘录)

序号	污染物	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	
1	pH 无量纲	6.0~9.0	
2	色度/度	20	
3	浊度/NTU	5	---
4	BOD ₅ /(mg/L)	10	
5	COD/(mg/L)	50	
6	氨氮(以 N 计)/(mg/L)	5 ^a	
7	总氮(以 N 计)/(mg/L)	15	
8	总磷(以 P 计)/(mg/L)	0.5	
9	阴离子表面活性剂/(mg/L)	0.5	
10	石油类/(mg/L)	1.0	
11	总碱度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	350	
12	总硬度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	450	
13	溶解性总固体/(mg/L)	1000	1500
14	氯化物/(mg/L)	250	400
15	硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)/(mg/L)	250	600
16	铁/(mg/L)	0.3	0.5
17	锰/(mg/L)	0.1	0.2
18	二氧化硅/(mg/L)	30	50

19	粪大肠菌群/(MPN/L)	1000
20	总余氯 ^b (mg/L)	0.1~0.2
注：“--”表示对此项无要求。		
^a 用于间冷开式循环冷却水系统补充水，且换热器为铜合金材质时，氨氮指标应小于1mg/L。		
^b 与用户管道连接处再生水中总余氯值。		

(3) 项目营运期东、南、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)；西厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的4类，即昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。

(4) 一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；飞灰等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；生活垃圾处置执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。飞灰螯合稳定化后执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)中对生活垃圾焚烧飞灰的相关要求。

2.4 评价工作等级及评价范围

2.4.1 环境空气评价等级及范围

本项目焚烧炉所排烟气通过一根80m高的烟囱排放，烟囱内径为2.2m。本项目主要大气污染物为H₂S、NH₃、SO₂、NO_x、PM₁₀、CO、HCl、Pb、Cd、Hg、二噁英。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

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

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

P_i——第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}——第i个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 2.4.1 评价等级判别表

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

表 2.4.2 估算模式参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		39.7°C
最低环境温度		-4.3°C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

表 2.4.3 本工程主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数	污染因子		排放速率(kg/h)		
80m 排气筒	经度	112.386489°E	H=80m; 出口内径2.2m; 温度: 150°C; 流速: 20.15m/s	30	SO ₂	4.29			
	纬度	29.087864°N			PM ₁₀	0.145			
					PM _{2.5}	0.102			
					NO ₂	19.52			
					CO	1.89			
					HCl	0.54			
					Hg	0.00106			
					Cd	0.00000115			
					Pb	0.00000695			
					二噁英	0.0000285			
					As	0.0000000119			
					正常工况	SO ₂ 47.38 PM ₁₀ 53.24 PM _{2.5} 37.27 NO ₂ 35.91 HCl 4 Hg 0.026			

Cd	0.0000056
Pb	0.000915
二噁英类	0.000000119

表 2.4-4 本工程主要废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	左下角坐标		海拔高度 (m)	面源参数(长/宽/高)	污染因子	排放速率 (kg/h)
	经度	纬度				
卸料大厅、垃圾贮坑	112.379863°E	29.091142°N	29	29/24/13	NH ₃	0.1365
					H ₂ S	0.0075
渗滤液处理站	112.387636°E	29.087734°N	28	33/57/5	NH ₃	0.02
					H ₂ S	0.0023

预估模式汇总结果如下表 2.4-5 所示。

表 2.4-5 各污染源估算模型计算结果汇总

污染源	评价因子	评价标准 (μg/m ³)	Cmax (μg/m ³)	Pmax (%)	D _{10%} (m)
80m排气筒	PM ₁₀	450	0.1862	0.0414	/
	PM _{2.5}	225	0.1302	0.0579	/
	氯化氢	50	0.7002	1.4003	/
	SO ₂	500	5.5312	1.1062	/
	CO	10000	2.6466	0.0265	/
	Hg	0.3	0.0015	0.4924	/
	Cd	0.03	0.000003123	0.0104	/
	Pb	3	0.0015	0.0492	/
	二噁英类	0.0000036	0.000000017	0.4628	/
	NO ₂	200	25.1495	12.5747	2150.0
卸料大厅	As	0.036	0.000010222	0.0284	/
	NH ₃	200	141.9300	70.9650	1025.0
	H ₂ S	10	7.7984	77.9835	1250.0
	NH ₃	200	14.0530	7.0265	/
渗滤液处理站	H ₂ S	10	1.6161	16.1610	150.0

由估算结果可知：

- (1) 最大占标率为：77.98% (H₂S)
- (2) 占标率 10%的最远距离 D_{10%}: 2150m (NO₂)
- (3) 最大占标率 Pmax≥10%，评价等级：一级。
- (4) 评价范围：根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.4 节评价范围的确定方法，本评价范围以项目厂址为中心，5km×5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

2.4.2 地表水环境评价等级及范围

根据工程分析，本项目产生的生活污水、渗滤液以及其他生产废水全部进入渗滤液处理系统，采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”组合工艺，处理达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准后回用于厂区循环冷却使用，浓水用于石灰浆制备，全厂废水不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3—2018)评价工作等级划分，本次地表水评价等级为水污染影响三级 B，主要论证污水处理措施的有效性及处理后全部回用的可行性。

2.4.3 地下水评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本属于 32、生物质发电（报告书），项目类别为III类。本项目所在地区已集中供水，居民饮用自来水，但仍有少数居民保留了水井，但不作为饮用水水井，区域无集中式饮用水源地，地下水环境敏感程度判定为较敏感。根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表，本项目地下水评价等级为三级。评价工作等级的判定依据见表 2.4-6。

表 2.4-6 地下水环境影响评价等级判据

环境敏感程度项目类别	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

评价范围：依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征、地下水保护目标和敏感区域，地下水评价范围依据公式计算法可知，污染物水平迁移距离公式：

$$L = \alpha \times K \times I \times \frac{T}{n_s}$$

其中各参数取值及依据如下表 2.4-7 所示。

表 2.4-7 地下水环境影响评价范围确定依据

参数	含义	单位	取值	说明
L	下游迁移距离	m	8640	计算得出
α	变化系数	无量纲	2	参照导则

参数	含义	单位	取值	说明
K	渗透系数	m/d	51.84	抽水、注水实验
I	水力坡度	无量纲	0.005	水文地质勘察
T	质点迁移天数	d	5000	取最低值
n_e	有效孔隙度	无量纲	0.3	取经验值

根据上表计算得到 L 为 8640m，依据现场调查，本项目下游 50m 为五七运河，属于该区域最终排泄面，因此本次地下水评价范围最终确定为：沿区域地下水流向，以场地边界为起点，下游外延 50m 至五七运河，上游、左右两侧外延约 200m，评价区面积约 0.43km²。

2.4.4 声环境评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009），声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：区域声环境功能标准类别、区域噪声级增加和影响人口的变化情况。本工程主要声源为冷却塔、焚烧炉引风机、水泵及空压机等，声级在 72~80dB(A)。本工程所在区域声环境现状为 GB3096-2008 中规定的 2 类标准地区，项目营运后周边 200m 范围内无声环境敏感目标，因此将本工程噪声环境影响评价工作等级确定为二级。

声环境评价范围为厂界外 200m 范围。

2.4.5 生态评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）：6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

项目符合生态环境分区管控要求且位于现有厂区占地范围内的污染影响类改扩建项目，不涉及生态敏感区的污染类建设项目，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，仅对生态影响进行简单分析。

2.4.6 土壤评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，本项目为污染影响型I类项目，厂区总占地面积 4.87 公顷，为小型，根据污染影响型敏感程度分级表，由于本项目位于农村地区，厂界外分布有农田，所以确定土壤环境为敏感。根据等级判定本项目土壤评价工作等级为一级。

污染影响型评价工作等级划分见表 2.4-8。

表 2.4-8 污染影响型评级工作等级划分表

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

注：“—”表示可不开展环境影响评价工作。

土壤环境评价范围：根据大气影响预测结果，汞最大落地浓度为 510m, 二噁英最大落地浓度为 510m; 并根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)表 5, 确定本项目土壤环境评价范围为厂界外扩 1000m。

2.4.7 环境风险评价等级及评价范围

2.4.7.1 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)环境风险评价工作等级划分原则，本项目环境风险评价工作等级为三级，具体划分过程详见第 7 章。

2.4.7.2 环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价范围为项目厂界外扩 3km，地表水、地下水环境风险评价范围同地表水、地下水环境评价范围。

2.5 环境保护目标

2.5.1 大气环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中有关评价工作等级的划分依据，采取 AERSCREEN 估算模式进行核算后，判定本项目大气环境影响评价等级为一级评价。根据项目周围环境特征，大气环境保护目标主要为评价范围内居民区、企事业单位、学校、生态公园等。

2.5.2 地表水环境保护目标

据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)相关要求，本项目地表水环境评价等级按三级 B 评价。按照本项目可能存在的风险分析，本项目所涉及的地表水保护目标为：

本项目雨水排放口至下游 5 公里的河段，水域功能区划为农业用水区，水质标准为 III 水域。

2.5.3 地下水环境保护目标

项目拟建地已接通自来水，当地居民大部分饮用自来水，少数保留了水井。项目场地范围水文地质条件较简单，地下水类型主要为潜水，水量较丰富。主要接受大气降水的垂直入渗补给，除以蒸发的形式排泄外，部分补给深部含水层。地下迳流较明显，从高往低流。评价范围沿区域地下水流向，以场地边界为起点，下游外延 50m 至五七运河，上游、左右两侧外延约 200m，评价区面积约 0.43km²。该区域内无居民水井。

草尾镇共设置三个地下水饮用水源保护区，分别为镇郊水厂 1、镇郊水厂 2 和留余堂水厂，本项目距离上述三个水源保护区 5.3km、5.1km 和 9.5km，三个地下水饮用水源保护区均不在地下水评价范围内。

2.5.4 声环境保护目标

本项目声环境保护目标主要为厂界周边 200m 范围内敏感目标，根据现场调查，本项目厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标。

2.5.5 土壤环境保护目标

本项目土壤环境保护目标主要为厂界周边 1000m 范围内的耕地，耕地主要为水田，约有 3700 亩。

2.5.6 生态环境保护目标

本项目生态环境保护目标为厂界周边 1000m 范围内的耕地、林地、动植物资源。耕地主要为水田；林地主要植被为杉木、果木林等；周边动物主要为麻雀、蛇类、鼠类和鱼类等，保护其生存环境不受影响。

表 2.5-1 本项目周边大气环境保护目标一览表

序号	保护目标	坐标 (X, Y)		与排气筒相对位置/距离	与焚烧厂厂界最近距离	保护对象	规模	保护内容	备注	环境功能区
1	大同村	-1811	2371	WN /3000m	2400m	居住区	560 人	人群	评价范围 内	GB3095— 2012 二类区
2	福兴村	-156	2398	N /2500m	2200m	居住区	872 人	人群		
3	新建组	-1115	1032	WN /1800m	1350m	居住区	562 人	人群		
4	余亩组	-393	927	WN /1100m	760m	居住区	483 人	人群		
5	鱼口子	237	1479	N /1300m	1200m	居住区	421 人	人群		
6	和平村	向阳八组	461	691	N /730m	680m	居住区	378 人		
7		向阳九组	408	363	N /380m	350m	居住区	214 人		
8		向阳片区	1261	743	EN /1150m	1050m	居住区	486 人		
9		四福八组	-839	-517	WS /1300m	1220m	居住区	327 人		
10		四福片区	277	-845	S /800m	660m	居住区	752 人		
11	上码头村	-25	-2289	S /2300m	2100m	居住区	1784 人	人群	评价范围 外	GB3095— 2012 一类区
12	乐园村	-1758	-2250	WS /3200m	2200m	居住区	1169 人	人群		
13	人和村	2154	-2329	ES /3000m	2450m	居住区	1017 人	人群		
14	回民村	-2217	-648	WS /2500m	2150m	居住区	235 人	人群		
15	茅草街镇镇区	-5920	-2729	WS /6200m	5900m	居住区	23042 人	人群		
16	草尾镇镇区	-686	-5005	S/4900m	4780m	居住区	26312 人	人群		
17	南洞庭湖自然保护 区试验区	-4642	-4917	WS /6550m	6400m	自然保护区 试验区	省级	生态环境		

表 2.5-2 本项目其他环境要素保护目标一览表

环境要素	保护目标	相对焚烧厂厂界方位 /距离	功能与规模	环境功能
水环境	五七运河	WN, 50m	农业用水	GB3838-2002 中III类标准
地下水	潜水含水层	项目厂界 0.43km ²	范围内地下水含水层	GB/T 14848 -2017 III类标准
声环境	厂界四周	项目厂界 200m	范围内无居民房屋	GB3096-2008 中 2 类
土壤环境	耕地（基本农田）	四周	周边 1km 范围分布有 3700 亩	农用地
生态环境	耕地（基本农田）	四周	周边 1km 范围分布有 3700 亩	农用地
	南洞庭湖自然保护区试验区	WS, 6440m	省级自然保护区试验区	
	湖南南洲国家湿地公园	W, 5300m	国家级湿地公园	
生态红线		不涉及		/
自然保护区		不涉及		/
饮用水源保护区		不涉及		/

第 3 章 现有工程概况

3.1 现有项目基本情况

3.1.1 现有项目基本情况

光大环保能源（沅江）有限公司于2020年10月28日委托湖南葆华环保有限公司承担《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书》的编制工作，项目于2020年12月23日取得了益阳市生态环境局的批复（益环审(书)〔2020〕35号）。2022年10月，光大环保能源（沅江）有限公司已编制《光大环保能源（沅江）有限公司突发环境事件应急预案》，并于2022年10月28日，在沅江市生态环境保护综合执法大队备案（备案编号：4309812022067L）。2022年11月1日取得了国家排污许可证（排污许可证编号：91430981MA4RR7NCX7001V，有效期限：2022年11月1日至2027年10月31日），项目于2023年2月开始试运行，并于2023年7月委托湖南易佳环保科技有限公司编制验收报告，完成自主验收，竣工环保验收合格。

3.1.2 现有项目主要建设内容及规模

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程位于沅江市草尾镇和平村，日处理生活垃圾 600t，建设 1 台 600t/d 的机械炉排炉，焚烧余热通过 1 台余热锅炉和 1 台 15MW 凝汽式汽轮发电机和 1 台 15MW 的发电机组发电，现有项目设计规模为：垃圾处理量为 19.98 万 t/a，年运行时间 8760h，年发电量 1.2 亿 kWh。

项目主要建设内容包括：焚烧炉、余热锅炉、发电机等焚烧发电设备；新建厂房、宿舍楼、办公楼、综合水泵房、冷却塔等建构筑物及配套设施；新建除臭装置、烟气净化系统、渗滤液处理系统等环保设施。

本项目主要建设内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要建设内容

类别	名称		内容或规模
主体工程	生活垃圾焚烧系统		1 台 600 t/d 机械炉排炉
	垃圾接收	卸料位 2 个，平台宽 24m×长 51m	
	垃圾贮坑	30m×24m×13m，有效容积约为 9360m ³ ，可储存垃圾量 8424t	
	投料系统	垃圾池顶设 2 台起重重量为 11t、抓斗容积为 6.0m ³ 的桔瓣式垃圾抓斗吊车，并备用一个垃圾抓斗，配套吊车控制室，采用半自动控制系统	
	渗滤液收集与输送系统	设置一个渗滤液收集池和两个污水泵，收集池按照 120m ³ 设计，约能储存 24h 的渗滤液量	

垃圾热能利用系统	1台 15MW 凝汽式汽轮机	年发电量为 1.2 亿 kWh
	余热锅炉	1 台 (额定蒸发量 65.5t/h)
	接入系统	从垃圾发电厂新出 1 回 35kV 线路至 110kV 变电站
	烟囱	一根 80 米高排气筒
辅助工程	自动控制系统	DCS 集散控制系统
	循环冷却	2 座混凝土结构玻璃钢冷却塔
	初期雨水池	容积: 450m ³
	渗滤液调节池	容积: 800m ³
储运工程	罐区	氨水罐: 35m ³ 、柴油罐: 1 个, 40m ³
	危废仓库	设置一座 60m ² 的危废暂存库, 用于储存本项目产生的各种危废
	活性炭仓	烟气净化车间自建 1 个活性炭贮仓, 容积 20m ³ , 顶部配套袋式收尘器
	石灰仓	烟气净化车间自建 1 个石灰仓, 容积 100m ³ 。配套设有高、低料位监测、仓顶除尘器等辅助设施
环保工程	烟气净化系统	“炉内 SNCR 脱氮 + 半干式反应塔 + 干粉喷射 + 活性炭吸附 + 布袋除尘器”的净化工艺, 设计烟囱高度 80m, 排烟温度 150°C
	无组织除臭系统	采用封闭式的垃圾运输车; 坡道(栈桥)加盖棚; 进卸料大厅的大门上带有空气幕帘; 垃圾卸料大厅设置半自动开启门, 平时保持 1~2 个门开启, 以利于原生垃圾池进新风, 同时使卸料大厅保持负压状态, 防止臭气外逸; 原生垃圾池产生的臭气引入至焚烧炉。卸料大厅定期喷洒除臭液。焚烧主厂房备用一套微波光解净化系统用于停炉期间处理臭气。污水处理的调节池和厌氧部分产生的臭气经收集管道送至焚烧炉
	渗滤液处理系统	处理规模 220m ³ /d, 采用“预处理+IOC(高效厌氧)+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”
	噪声控制	合理布局、安装消声器、隔声等。
	飞灰处理	螯合稳定化, 其浸出毒性符合 GB16889-2024 要求后, 送益阳市生活垃圾焚烧飞灰填埋场填埋
	炉渣处理	炉渣外送综合利用
	地下水分区防渗	重点防渗: 垃圾储坑、柴油罐区、渗滤液处理站、渗滤液收集池、事故应急池、雨水收集池、飞灰暂存库、地磅一般防渗区: 炉渣渣坑、焚烧车间、烟气净化车间、汽机间、主控室、冷却塔、生产消防水池、综合水泵房
	风险防范	建设 600m ³ 事故应急池

3.1.3 现有人员配置及工作时数

投产后项目共定员 65 人, 其中: 生产人员 50 人, 管理及服务人员 15 人。

垃圾焚烧及发电工艺都是 24 小时不间断连续运行, 人员编制按三班工作制, 四班人员组成; 其他辅助岗位例如: 污水处理、灰渣运输、地磅管理等岗位人员, 可以实行两班制。厂部领导及其他人员, 可以实行常日班制。设备每年有效工作不

少于 8000 小时。

3.1.4 现有主要原辅料及能源消耗

现有项目生产过程中主要消耗的原辅材料情况见表 3.1-2，原辅材料储存情况见表 3.1-3。

表 3.1-2 现有原辅材料及能源消耗一览表

序号	项目	全年指标	用途	备注
1	生活垃圾	19.98 万 t	入炉焚烧	
2	消石灰粉	3280t	用于干法喷射	
3	氨水	942t	用于烟气脱硝	浓度 20%
4	活性炭	79.92t	用于烟气脱重金属及二噁英	
5	螯合剂	131.4t	用于飞灰稳定化	飞灰量的 1.5%
6	轻质柴油	70t	用于启动点火与辅助燃烧	
7	耗电	1070 万 kWh	/	自用电
8	耗水	54.75 万 m ³	/	地表水取水

表 3.1-3 现有原辅材料储存情况一览表

序号	项目	储存方式	最大储存量
1	生活垃圾	仓储、密闭、负压	8424t
2	消石灰粉	仓储	120t
3	氨水	罐装	35t
4	活性炭	罐装	12t
5	螯合剂	桶装	5t
6	轻质柴油	罐装	40t

生活垃圾来源：根据《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030）》，益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程服务范围为南县、大通湖区和沅江市北部（沅江市阳罗洲镇、泗湖山镇、南嘴镇、黄茅洲镇、四季红镇、草尾镇、南大膳镇、新湾镇、茶盘洲镇、共华镇），服务区域范围见图 3.1-1。

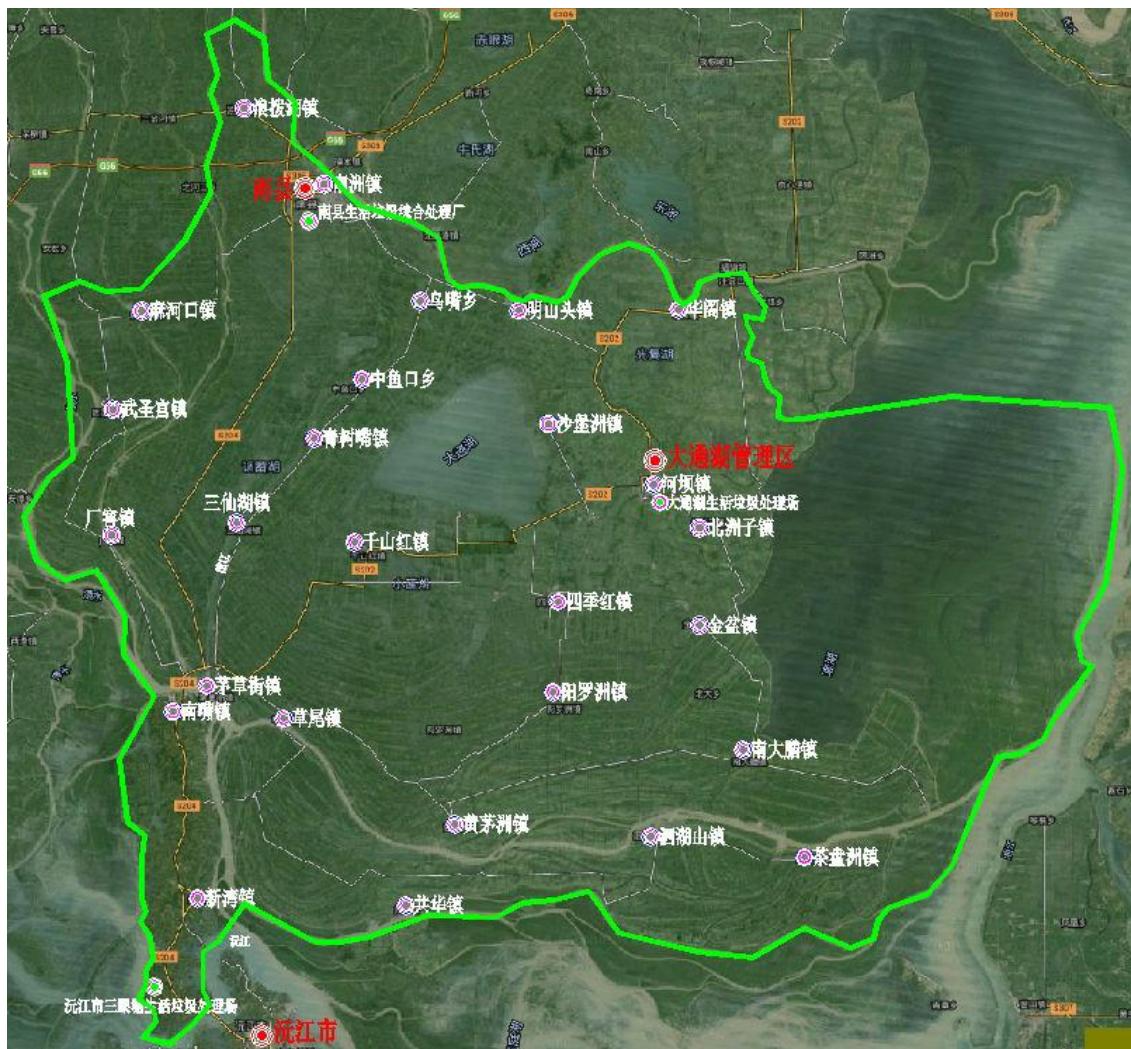


图 3.1-1 项目服务区域范围图

3.1.5 现有主要生产设备

现有项目营运期主要生产设备见表 3.1-4。

表 3.1-4 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
一、垃圾接收及供料系统					
1	地衡自动称量系统	长×宽: 14m×3.4m, 分度值 20(kg), 0.05kW	台	2	
2	垃圾吊车	桥式双梁抓斗起重机, 起重量 11t, 抓斗容积 6.0m ³ , 85kW	台	2	抓斗 3个
3	垃圾卸料门	液压双开门, 7.38m×3.5m, 6kW	台	2	
4	渗沥液输送泵	Q=32.5m ³ /h, H=59m, 6.5kW	台	2	
5	检修电动葫芦	起重量 3t, 起升高度 32m, 6kW			
二、垃圾焚烧系统					
1	焚烧炉	机械炉排炉			
(1)	出渣机	水浴、往复式, 8t/h (湿基), 15kW	套	1	
(2)	一次风机	流量: 64432Nm ³ /h, 风压: 6200Pa, 240kW	套	1	变频电机
(3)	二次风机	流量: 27614Nm ³ /h, 风压: 6000Pa, 85kW	套	1	变频

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
					电机
(4)	一次风预热器	管式蒸汽-空气换热	套	1	
(5)	二次风预热器	管式蒸汽-空气换热	套	1	
2	余热锅炉	卧式, 过热蒸汽: 65t/h, 6.4MPa, 450°C	台	1	
三、余热利用系统					
1	凝汽式汽轮机	N12-6.4/450, 额定功率: 15MW	台	1	
2	凝结水泵	Q=93t/h, H=90m, 59kW	台	2	1用 1备
3	锅炉给水泵	流量: 122.7m³/h, H=600m, 出水温度: 130°C, 266.7kW	台	2	1用 1备
4	中压旋膜式除氧器	出力: 122.7t/h, 工作压力: 0.27MPa(a), 出水温度: 130°C, 13.3kW	台	1	
5	射水泵	流量 293t/h, 扬程 45m, 53.3kW	台	2	
6	发电机	额定功率: 15MW	台	1	
四、烟气处理系统					
1	反应塔	直径 8.02m, 直筒段高 11.7m, 锥体段高 10.4m	套	1	
2	旋转喷雾器	8000~12000r/min, 84kW	套	1	
3	布袋除尘器系统				
(1)	除尘器本体	4000m²/台, 6 个仓/台	套	1	
(2)	滤袋	纯 PTFE+ePTFE 覆膜, Φ160×6000	套	1	
4	石灰浆制备输送系统				
(1)	石灰仓	100m³	套	1	
(2)	制浆罐	φ2800 H=2200, 6m³	套	1	
(3)	储浆罐	16m³	套	1	
(4)	石灰浆泵	Q=15m³/h, H=85m, 10kW	套	2	1用 1 备
5	消石灰粉和活性炭 干粉喷射系统				
(1)	喷射系统	喷射风机, 4kW	套	1	
(2)	消石灰仓	100m³	套	1	
6	SNCR 系统				
(1)	储罐	不锈钢, 80m³	台	1	
(2)	氨水泵	0.24m³/h, 1.0kW	台	1	
7	飞灰输送系统				
(1)	斗式提升机	3t/h, N=10kW, H=27m	台	2	
(2)	干灰库		台	1	
8	引风机系统				
(1)	引风机	风量: 279276Nm³/h; 全压: 6800Pa; 功率 630kW	套	1	变频 电机
9	集束式钢烟囱	混凝土外框内包钢烟管, 6.6mx6.6m, 内含 1 根 80 米高 DN1800 钢内筒	座	1	
五、配套设备					
1	化学水处理系统	出力 10t/h	套	1	

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
2	油库油泵房				
(1)	供油泵	流量: 8m ³ /h, 扬程: 1.5Mpa, 6kW	台	2	
(2)	卧式贮罐	V=40m ³	台	1	
3	给水排水系统				
(1)	循环水泵	Q=2000m ³ /h, H=25m, N=200kW	台	3	
(2)	工业水泵	Q=75m ³ /h, H=25m, N=8kW	台	2	
(3)	取水泵	Q=100m ³ /h, H=45m, N=30kW	台	2	

3.2 生产工艺

3.2.1 垃圾焚烧工艺流程

本项目整个工艺流程包括垃圾检视及接收系统、恶臭控制系统、渗滤液处理系统、垃圾焚烧及余热发电系统、烟气净化系统、灰渣处理等系统。

垃圾车从物流口进入厂区，经过厂区地磅秤称重后通过垃圾卸料平台卸入垃圾贮坑。贮坑内的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。

垃圾燃烧所需的助燃空气因其作用不同分为一次风和二次风。一次风取自于垃圾贮坑，使垃圾池维持负压，确保坑内臭气不会外逸。一次风经蒸汽空气预热器加热后由一次风机送入炉内。二次风从锅炉房上部吸风，由二次风机加压后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃烬。

焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用轻柴油作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在 850℃ 以上时，启用辅助燃烧器，以提高炉温和稳定燃烧。停炉过程中，辅助燃烧器必须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。

垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃份已完全燃烧，灰渣落入出渣机，出渣机起水封和冷却渣作用，并将炉渣推送至灰渣贮坑。灰渣贮坑上方设桥式抓斗起重机，可将汇集在灰渣贮坑中的灰渣抓取，装车外运，进行综合利用。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却后进入烟气净化系统。焚烧炉配一套烟气净化系统，采用“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”工艺。首先在焚烧炉膛高温区域喷入氨水以降低锅炉排烟 NOx 浓度，

烟气经余热锅炉冷却后进入反应塔，与喷入的石灰浆液充分混合反应后，烟气中的酸性气体被去除，在反应塔与除尘器之间的烟道内喷入干石灰进一步去除其他酸性组分，随后喷入活性炭脱除重金属、二噁英，最后烟气进入布袋除尘器。烟气经布袋除尘器除掉烟气中的粉尘及反应产物后，符合排放标准的烟气通过引风机送至烟囱排放至大气。

余热锅炉以水为介质吸收高温烟气中的热量，产生 6.4MPa、450℃的蒸汽，供汽轮发电机组发电。产生的电力除供本厂使用外，多余电力送入地区电网。

推料器下面设有垃圾受挤压而产生的渗滤液收集和排出装置，由于挤压而产生的渗滤液经过收集后经管道输送至垃圾坑渗滤液收集池，收集后的垃圾渗滤液送至厂内渗滤液处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准。本项目选用炉排焚烧炉，技术先进，设备可靠，在国内多个项目应用，表现出了良好的垃圾适应性，可以实现垃圾热值 1100kcal/kg 以上不需要添加辅助燃料，保证炉膛的燃烧温度大于 850℃，烟气停留时间大于 2s。工艺流程图见图 3.2-1。

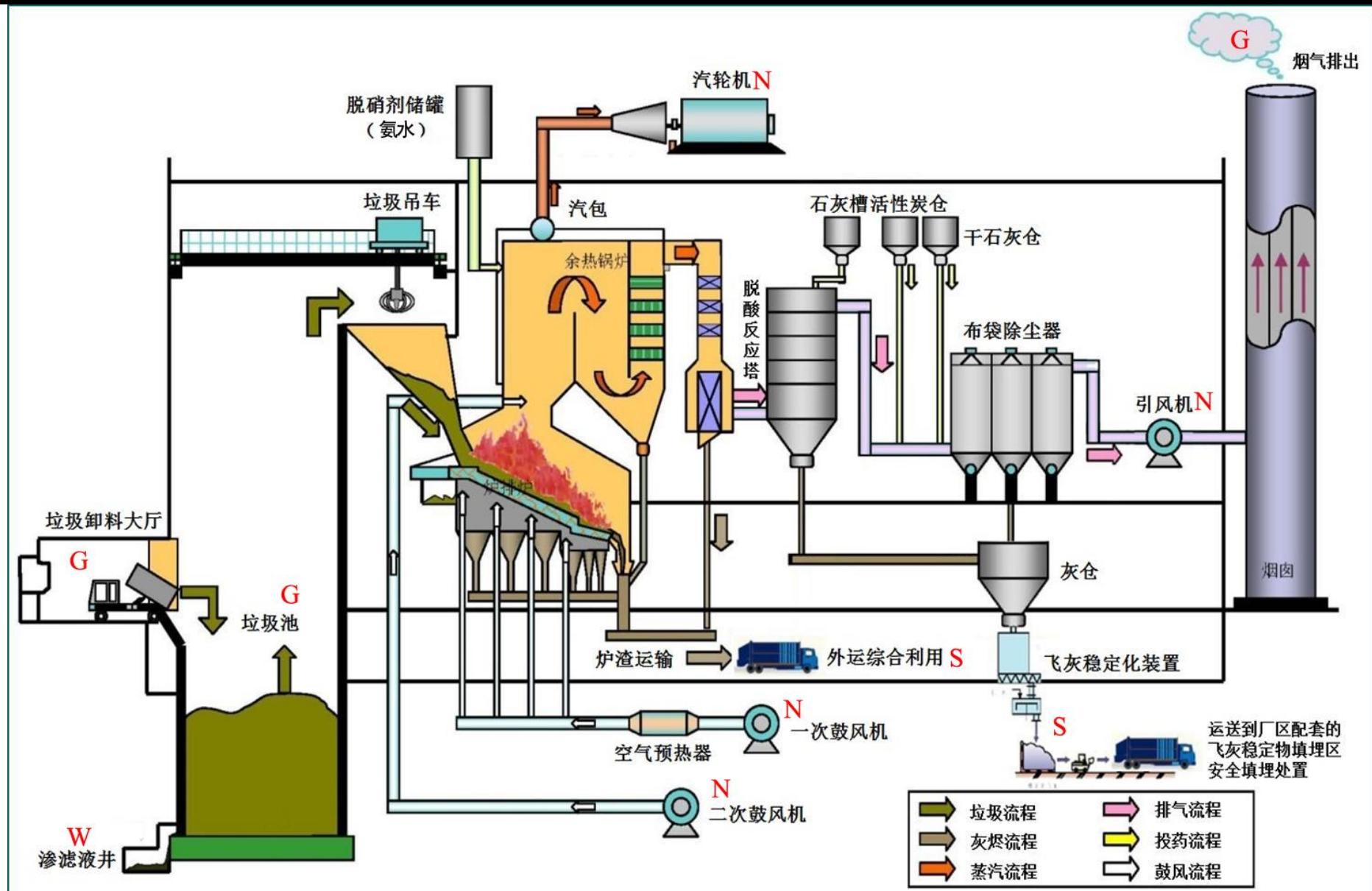


图 3.2-1 项目垃圾焚烧发电流程图（污染源标识，G: 废气；W: 废水；S: 固体废物；N: 噪声）

3.2.2 垃圾接收、贮存与输送系统

3.2.2.1 检视、称重

(1) 检视

在地磅入口前之道路旁设检视平台，检视合格车辆进入磅站称量。

(2) 称重

采用汽车运输，进厂垃圾经电子汽车衡自动称重后，经厂内专用通道进入焚烧主厂房卸车大厅（设 2 台 60t 垃圾车汽车衡，称重范围 0~60t，精度 20kg）。

3.2.2.2 垃圾卸料大厅



垃圾卸料大厅

垃圾卸料平台布置在主厂房 6m 层，紧贴垃圾贮坑，采用室内型，以防止臭气外泄和降雨，平台周围设置清洗地面的水栓，保持地面坡度以及在垃圾贮坑方向设置排水沟，收集和排出污水，并和垃圾贮坑收集的渗滤液一同送至污水处理设施。平台设一个进出口，进出口上方设有电动卷帘门和空气幕墙以阻止臭气扩散。

3.2.2.3 垃圾卸料口

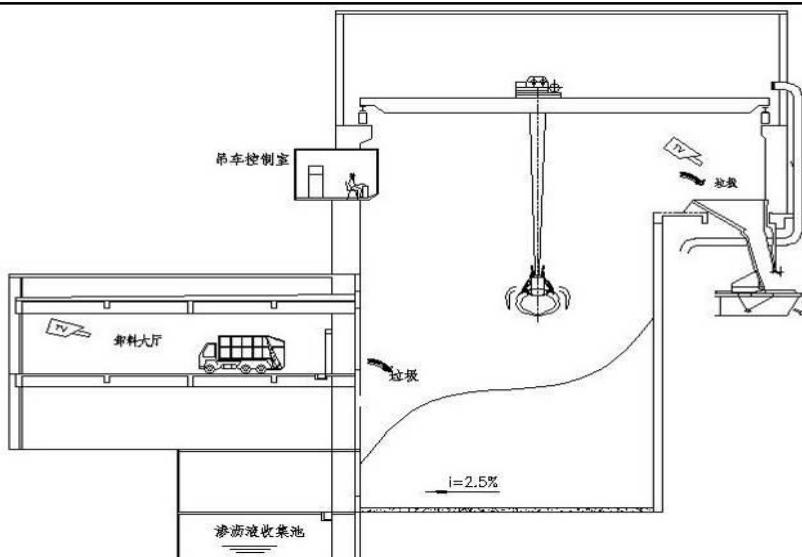
垃圾卸料平台设 2 个垃圾卸料门。垃圾卸料门间设隔离岛，避免垃圾车相撞。卸料平台设摄像头，以便垃圾抓斗控制室值班人员根据垃圾贮坑堆料情况指示卸车。

3.2.2.4 垃圾贮坑

垃圾贮坑长 30m、宽 24m、深 13m，其中地上部分 7m，地下部分 6m，总有效容积 9360m³。若垃圾容重按 0.9t/m³ 计，则可贮存垃圾约 8424t，按照 600t/d 的垃圾量，可满足 14 天的垃圾量贮存。

由于垃圾池储量大、潮湿、有腐蚀性，且气味较重，垃圾池设计采用混凝土结构，围护结构采用加气混凝土砌块，门采用密封门；垃圾池的卸料口及卸料口以下的坑壁、坑底内表面采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料（环氧基面层材料），确保渗透系数 $K < 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

垃圾池内有机物发酵产生恶臭，主要污染因子为H₂S、NH₃、甲硫醇等。为使恶臭不外溢，垃圾池均设计成全封闭式。含有臭气的空气由风机抽至焚烧炉内，使池内形成负压状态，垃圾池与车间之间有良好的密闭设施，有效防止臭气外溢。



垃圾池贮坑剖面图

3.2.2.5 垃圾渗滤液收集

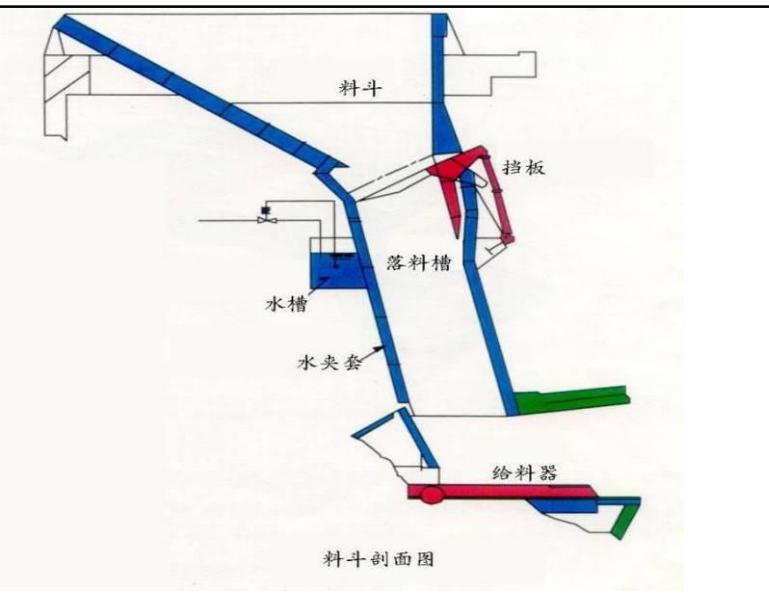
设计上、下两排格栅门，垃圾贮坑底在宽度方向设计2%的坡度，使污水能自流到垃圾贮坑旁的两个渗滤液收集池内，渗滤液收集池上方设有渗滤液输送泵，将渗滤液输送到渗滤液处理站统一处理。

3.2.3 垃圾焚烧系统

垃圾焚烧系统工艺由垃圾给料装置、焚烧炉本体、除渣系统、焚烧炉液压传动系统、点火及辅助燃烧系统、燃烧空气系统等组成。

3.2.3.1 炉前垃圾给料系统

炉前垃圾给料系统包括进料斗、溜槽和给料器。进料斗内的垃圾通过溜槽落下，由给料器均匀布置在炉排上。给料器根据余热锅炉负荷和垃圾性质调节给料速度。



料斗与落料槽

3.2.3.2 点火及助燃系统

本项目焚烧炉启动点火及助燃采用轻柴油。

锅炉点火系统由燃油系统、锅炉燃烧器本体、点火装置、火焰探测器以及相应的控制器和安全保护装置构成。燃油系统由油罐、油过滤器和供油泵组成，系统采用母管制，供、回油母管接至焚烧炉燃烧器附近。工程建设1个柴油罐，并配置供油泵、供油管路。

3.2.3.3 垃圾焚烧炉

本工程选用技术成熟可靠的炉排炉焚烧方式。

炉排面由独立的多个炉瓦连接而成，炉排片上下重叠，一排固定，另一排运动，通过调整驱动机构，使炉排片交替运动，从而使垃圾得到充分的搅拌和翻滚，达到完全燃烧的目的，垃圾通过自身重力和炉排的推动力向前进，直至排入渣斗。

炉排分为干燥段、燃烧段和燃烬段三部分，燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。本项目焚烧炉的相关性能参数确定为下表。

表 3.2-1 焚烧炉性能参数表

性能参数名称	单位	数据
焚烧炉处理量	t/d	600
焚烧炉超负荷运行时的最大处理量	t/d	660
无助燃条件下使垃圾稳定燃烧的低位热值要求	kJ/kg	4600
设计点	kJ/kg	6700
最低点	kJ/kg	4187
焚烧炉年正常工作时间	h	8000
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	2
烟气在燃烧室中的停留时间	s	2
燃烧室烟气温度	°C	850
助燃空气过剩系数		1.8
一次风温度	°C	220
二次风温度	°C	160
焚烧炉允许负荷范围	%	70~110
焚烧室出口烟气中 CO 浓度	mg/Nm ³	≤50
焚烧炉渣热灼减率	%	≤5

3.2.3.4 燃烧空气系统

燃烧空气系统由一次风机、二次风机、一次和二次空气预热器及风管组成。

在燃烧过程中，空气起着非常重要的作用，它提供燃烧所需的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾性质的变化调节用量，使焚烧正常运行，烟气充分混合，

使炉排及炉墙得到冷却。本焚烧炉的燃烧空气分为一次风系统和二次风系统。

为了保证高水分、低热值的垃圾充分燃烧，加速垃圾干燥过程，一般燃烧空气先进行预热后再进入炉内，针对国内的垃圾特性，通常将一次风加热到220℃左右，二次风常温。为了减少不必要的热量损失，本工程一次风采用两级加热，利用汽轮机一段抽汽+汽包饱和蒸汽为加热汽源。

3.2.3.5 除渣系统

完全燃烧后的炉渣从落渣口落入除渣机，焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送装置收集、输送至除渣机，最终排入灰渣坑，并由灰渣吊车转运至运渣车外售综合利用企业，余热锅炉积灰通过落灰管输送至除渣口进入除渣系统。本系统由漏渣和落渣清除系统，余热锅炉转弯烟道的沉降灰清除系统等组成。

炉排漏渣清除系统采用机械输送方式。炉排下灰斗出口装设气动双层卸灰阀和金属膨胀节。炉排下漏灰采用刮板输渣机，焚烧炉设置两台刮板式输渣机。从刮板输渣机出来的炉渣进入除渣机中。

除渣机安装于炉排尾部的落渣口下方用于冷却及排出垃圾燃烧后的炉渣、炉排灰斗和锅炉灰斗收集的灰渣。

除渣机为液压推杆式，冷渣方式为水冷。除渣机台数和出力与焚烧产生的渣量相适应。冷却水的流量能自动控制，设水位高、低报警信号。除渣机考虑必要的防磨损和腐蚀措施。

除渣机采用水封方式，腔体中的水既能及时对燃烧后的炉渣进行熄火冷却，同时又能确保炉膛始终与外界隔离，炉渣冷却过程中产生的蒸汽不传到设备外。液压驱动的推头体在除渣机腔体内来回往复运动，冷却后的炉渣随着推头体的运动向上缓慢移动，经过一段距离的移动及脱水后排出除渣机。除渣机内侧合理设计耐磨板，提高使用寿命；设置液位控制器，确保除渣机的正常运行，又能合理节约水资源。

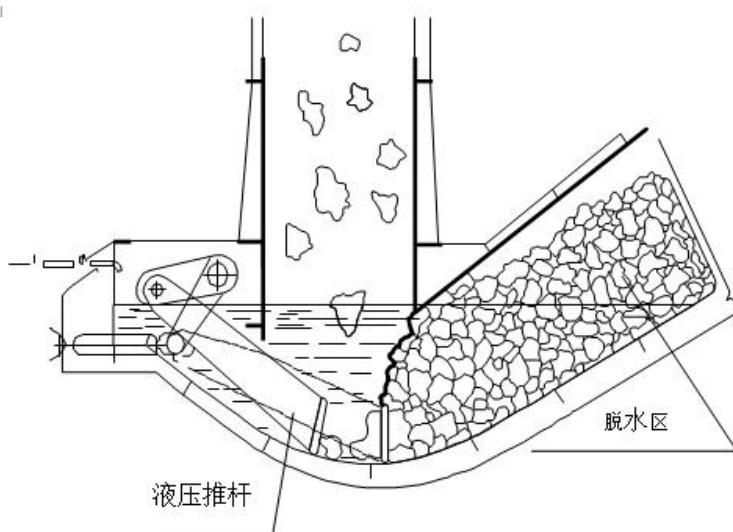


图 3.2-2 除渣机示意图

3.2.4 余热发电系统

本工程余热利用系统中余热锅炉、汽轮机和发电机的主要技术参数见下表。

表 3.2-2 余热锅炉、汽轮机和发电机主要技术参数

余热锅炉 主要技术参数	数量	1 台
	额定垃圾处理量	600 t/d
	额定蒸发量	65.5t/h
	额定蒸汽出口压力	6.4MPa (G)
	额定蒸汽出口温度	450°C
	锅筒工作温度	257°C
	锅炉给水温度	130°C
	排污率	2%
	排烟温度	190~230°C
	烟气阻力	800 Pa
	锅炉效率	85.71%
汽轮机 主要技术参数	数量	1 台
	型号	N15-6.4/450
	额定功率	15MW
	额定转速	5520 r/min
	汽机最大进汽量	86.8t/h
	蒸发温度	450°C
	进汽流量	64.5t/h
	给水温度	130°C
	设计冷却水温度	25°C
发电机主要 技术参数	数量	1 台
	额定功率	15MW

	频率变化范围	48.5~50.5Hz
	功率因数	0.8
	额定转速	3000 r/min
	冷却方式	空冷

3.2.5 烟气处理系统

在生活垃圾焚烧过程产生的烟气中，含有大量的污染物质，主要的污染物质包括：粉尘、酸性气体、重金属污染物、二噁英等。

现有工程烟气净化系统采用“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干法（消石灰）喷射+活性炭吸附+布袋除尘”组合工艺，并预留 SCR 工艺，烟气排放满足并优于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求。

烟气净化系统布置在余热锅炉之后，依次是反应塔、布袋除尘器、引风机和烟囱。反应塔、布袋除尘器、引风机、石灰仓、活性炭料仓为室内布置。

焚烧线已配备一套在线监测装置，安装在烟囱管道内，实现与生态环境部门联网管理。

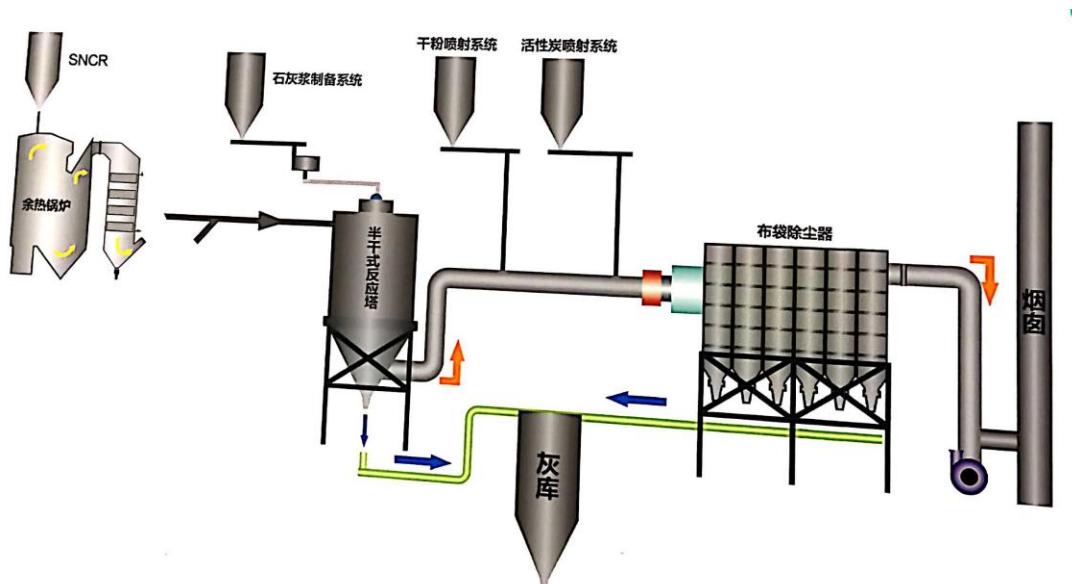


图 3.2.3 烟气处理工艺流程图

3.2.5.1 脱氮装置

本项目设置 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝装置，通过在锅炉第一通道喷射氨水溶液进行化学反应去除氮氧化物，将 NOx 还原成 N₂，在垃圾焚烧炉膛内 850℃以上，2s 的温度区间内，脱硝效率约为 40%~60%，效率取决于烟气含水率、反应温度区间、脱硝剂摩尔比和烟气含氧量等影响因素。SNCR 的脱硝效率随温度的升高而不断升高，在 950~1000℃时达到最高效率为 75%~80% 的理论脱硝效率。在超过 1000℃后随着温度逐渐增加，脱硝效率开始减少。本项目

SNCR 脱硝效率预计满足 50%。

SNCR 法是向烟气中喷还原剂（氨水溶液），在高温（850℃~1000℃）区域，通过氨水分解产生的氨自由基与 NOx 反应，使其还原成 N₂、H₂O，达到脱除 NOx 的目的。

SNCR 系统主要包括氨水溶液配制系统、氨水溶液储存系统、加压冲洗系统、雾化喷射系统和自动控制系统。具体工艺流程见图 3.2-4。

本项目 SNCR 所采用的氨水为浓度 20%的氨水溶液，氨水储存在一个 35m³ 的氨水罐中，氨水采用密闭罐车装料，管道输送，正常情况下不会产生氨气外逸，氨水储罐上安装有氨气检测报警装置和喷淋装置，一旦检测到氨水外逸，马上启动喷淋装置对罐体进行喷洒。

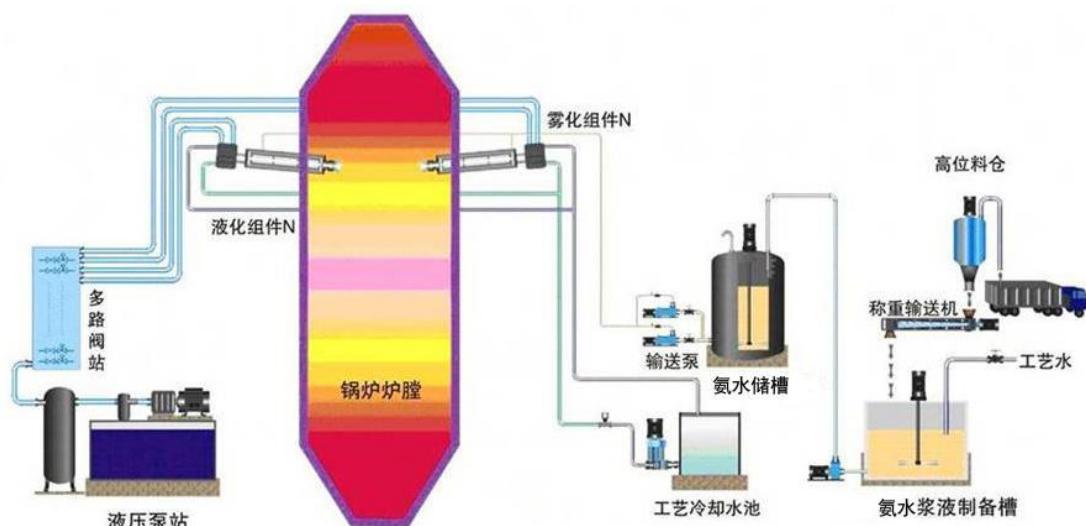


图 3.2-4 SNCR 法工艺流程示意图

3.2.5.2 脱酸反应塔

脱氮之后的烟气，从反应塔顶部经过导流板均匀地进入塔内。旋转喷雾器布置在塔顶部中心，石灰浆经高度雾化后与烟气同向喷入中和反应塔。在塔内，流体的速度减慢，烟气中的酸性气体和碱性水膜有较长的接触时间。由于水的蒸发可以使烟气快速冷却，降到合理温度，从而提高反应效率。同时，一部分的反应物和灰尘沉降到反应塔底部排出。经初步净化的气体进入布袋除尘器前的烟道内喷入活性炭，在布袋除尘器中，反应剂和活性炭被吸附在布袋表面，进一步与烟气中的未完全反应的酸性气体发生反应，以及吸附二噁英和重金属。除尘器灰斗的反应灰和中和反应塔的飞灰通过机械输送系统或气力输送系统送到灰罐。

垃圾焚烧烟气净化系统一般由石灰制浆系统、反应塔、旋转喷雾系统、活性

炭喷射装置、布袋除尘器和飞灰输送系统等组成。

(1) 石灰浆制备系统

石灰制浆系统用于半干法烟气净化系统石灰浆的制备、储存和输送，系统由CaO粉末输送系统、石灰粉储仓、石灰粉末计量装置(计量小料仓或电子失重称)、硝化槽、储浆罐、石灰浆泵、阀门和管道组成。

在控制系统的控制下，石灰粉从石灰粉储仓进入计量装置，硝化槽内的工业水的计量由液位控制装置完成，通过石灰粉和水的计量可以方便地控制石灰浆浓度。计量后的石灰粉被输送到硝化槽进行搅拌，打开硝化槽至储浆罐的电动阀门，石灰浆溢流到储浆罐备用。

本工程设置一个石灰储仓，储仓顶上装有1台布袋除尘器，在装料时除尘器可自动投入运行，也可手动投入。除尘器用压缩空气清扫。储仓装有料位开关：高料位(H)时，料位开关发出声响报警通知汽车司机，储罐已装满；高高料位(HH)时，料位开关报警并自动关闭卸料管线上的阀门。储仓底部振动器确保石灰的排出；下部检修时，储罐出料口气动关断阀门关闭。

储浆罐的石灰浓度(10%~17%)由计量螺旋(变频控制)的排出量和加入的水量来确定。消化后的石灰经溢流至稀释罐，在稀释罐稀释到所要求的浓度。通过储浆罐和稀释罐加入的水量来获得所要求的浓度。

石灰浆循环泵将石灰浆输送至反应塔，石灰浆在循环管路内的流速计算应考虑既防止石灰的沉积又使管路的磨损最小。循环泵的流量设计值大大超过正常石灰浆用量，使得由于石灰浆耗量的变化而引起的循环回路输送速度仅产生微小的变化。为使雾化器入口压力恒定，采用控制阀控制循环管路的压力。设置一台备用泵，泵与主回路之间采用软管连接。

本项目石灰采用密闭罐车装料，管道输送，正常情况下不会产生粉尘，石灰储罐上部安装有除尘设备，可对罐体内部产生的粉尘进行收集。

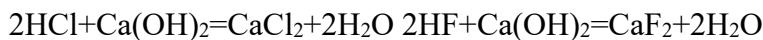
(2) 旋转喷雾反应塔

本装置由反应吸收塔、旋转喷雾器及钢结构等组成。烟气从反应塔上部进入，下部排出。高速旋转喷雾器安装在反应塔的顶部。排出后的烟气进入袋式除尘器。

焚烧线设一台喷雾反应塔，喷雾反应塔为一圆筒型反应器，底部是锥形的，设有进气和出气口，并进行保温，锥体上设置电伴热系统以防止灰渣结露，底部设有破碎机和卸料阀，以保证反应物能顺利排出。反应塔顶部设有气流分配板，

分配板下方设有雾化器，雾化器上方设有电动葫芦以取出雾化器进行更换部件或检修。反应塔顶部平台上布置有石灰浆高位液槽，高位槽的作用是给喷雾器进料管一个恒定的压力，以保证给料调节系统的稳定运行。为了调整反应塔里的烟气温度，在喷雾反应塔顶部还设有高位水槽，为雾化器供水。高速旋转的雾化器将石灰浆雾化成微小的液滴，液滴的喷射方向与烟气的流向垂直。石灰浆液雾滴沿反应塔内腔向下流动，液滴与冷却水随着高温烟气一起蒸发，同时焚烧烟气中的酸性气体 HCl、HF、SO₂ 得以去除。烟气经喷雾反应塔后进入后续的布袋除尘器。烟气中的大部分飞灰和反应塔中产生的固体颗粒物随同烟气进入了除尘器，剩余的固体颗粒物（粒径较大的部分）则沉降并聚集在喷雾反应塔下部的灰斗中，灰斗设有防止堵塞的破碎机和旋转卸灰阀，从旋转卸灰阀排出的颗粒物经链式输送机送至灰渣仓。

去除酸性成分的化学反应方程式如下：



反应塔作为蒸汽冷却系统，它要满足烟气量及烟气成分复杂多变的需要，还要根据烟气的进出口温度、石灰浆液滴直径及饱和温度进行调节。本项目烟气在反应塔中的停留时间为 15~20 秒，以保证石灰浆的完全蒸发。本项目脱酸反应塔主要设计参数汇总见表 3.2-3，旋转喷雾器结构图见图 3.2-5。

表 3.2-3 项目脱酸反应塔设计参数一览表

序号	项目	单位	数据
1	额定烟气入口流量	Nm ³ /h	105960
2	额定烟气出口流量	Nm ³ /h	109920
3	额定烟气入口温度	°C	205
4	额定烟气出口温度	°C	160
5	烟气在洗涤塔中的速度	m/s	0.6
6	烟气在洗涤塔中停留时间	s	>15
7	石灰浆消耗量（MCR 工况）	m ³ /h	2.34
8	烟气额定压力降	Pa	<940

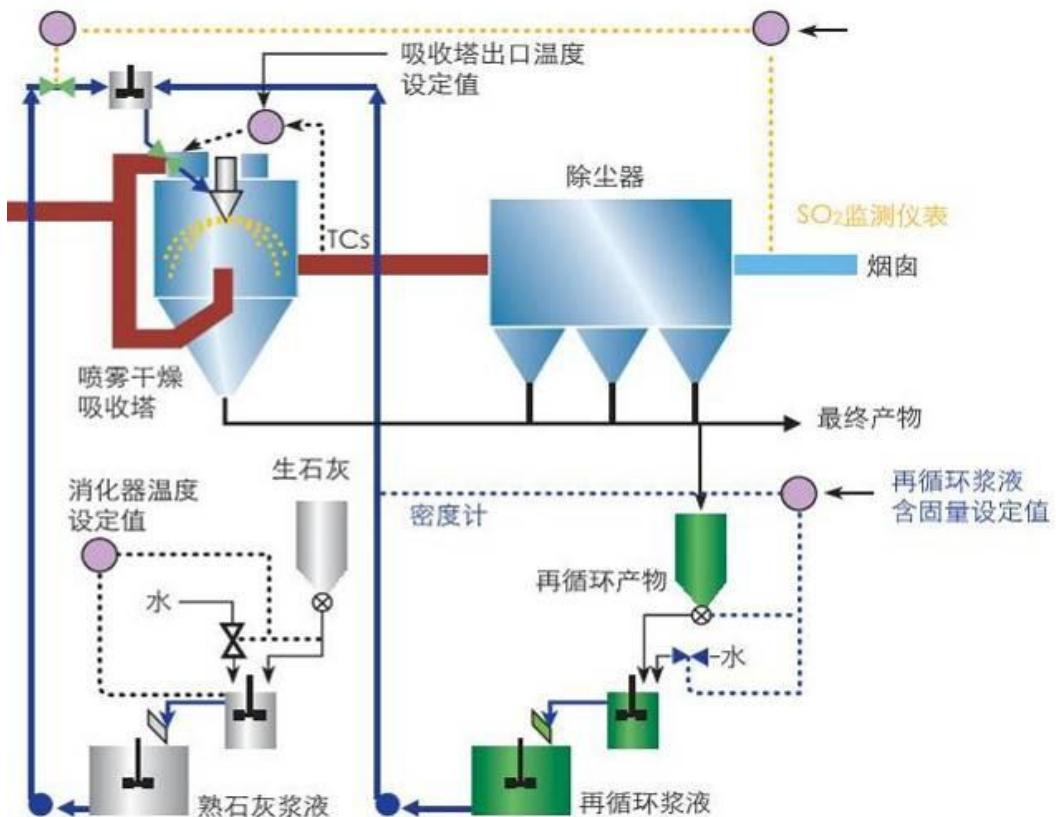


图 3.2-5 旋转喷雾半干法系统图

3.2.5.3 干法喷射

为进一步去除烟气中酸性气体，本项目设置干法脱酸系统，采用氢氧化钙干粉。氢氧化钙输送及喷射系统由罗茨风机、给料装置、喷射装置等设备组成。

氢氧化钙干粉从布袋除尘器进口喷入，与烟气充分混合，均匀地附在滤袋上，与烟气中没有反应完全的酸性气体进行充分反应，进一步提高脱酸效率，确保烟气中酸性气体能够达标排放。

3.2.5.4 活性炭喷射

活性炭喷射系统是控制垃圾焚烧炉烟气中的重金属及二噁英最有效的净化技术。活性炭用来吸附烟气中的重金属、有机污染物等，活性炭的喷射点设在旋风分离器与除尘器之间的烟气管道上，沿着烟气流动的方向喷入，随烟气一起进入后续的除尘器由布袋捕集下来。该系统需连续运行，以保证烟气排放达标。根据活性炭饱和吸附量和本项目烟气设计流量，锅炉 100% 机械负荷运行时本台焚烧炉活性炭喷射量约为 10kg/h。设一个活性炭贮仓，贮仓顶部设除尘器，以收集卸料时的粉尘；贮仓底部设置进料管，活性炭由卡车运进厂里，然后经气体输送装置卸到贮仓。贮仓上同时设有称重装置和高、低料位报警，以便及时了解贮仓里的活性炭使用情况，贮仓底部设置卸料螺旋，活性炭由卸料螺旋进入喷射器，

然后在喷射风机的作用下喷入管道中。为准确控制活性炭的用量，在活性炭料仓加装失重称，并附带自动控制系统。

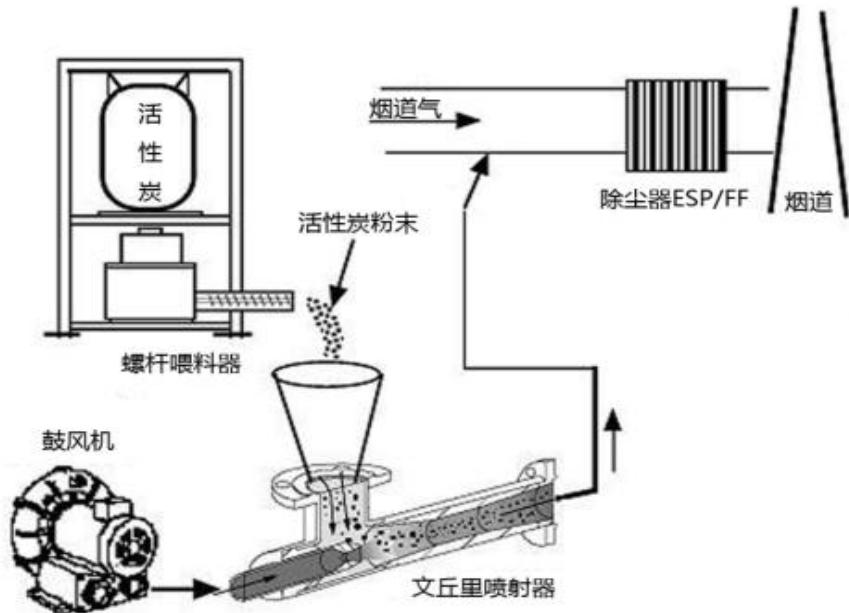


图 3.2-6 活性炭喷射系统示意图

活性炭喷射系统包括活性炭料仓、喂料器、文丘里喷射器及鼓风机。活性炭在厂外采购入厂后进入活性炭料仓存储。料仓有效容积按 5~7d 的耗量进行设计，密度按 300kg/m^3 计，则活性炭料仓设置为 10m^3 。料仓顶上装有袋式除尘器，在装料时除尘器应自动投入运行，也可手动投入，除尘器用压缩空气清扫。料仓底部设有活性炭流化装置确保活性炭的排出，它由流化板、止回阀及管道组成，当储存罐出料口阀门打开供料时，该系统投运，否则关闭。料仓顶部与料斗之间装有连通管，将活性炭带到计量系统中的空气返回到储罐，含活性炭的空气通过储罐顶部袋式除尘器过滤后排大气。该系统在活性炭卸料时必须关闭。

活性炭从料仓底部的喂料器通过鼓风机形成的气流由文丘里喷射器吹入烟气，鼓风机的风量尽量满足活性炭直接吹入烟道中间位置，并保证一定的吹入速率，以实现充分的混合效果，提高烟气处理的效果。为准确控制活性炭的用量，建议在活性炭料仓加装失重称，并附带自动控制系统。

3.2.5.5 布袋除尘器

袋式除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，配有圆形笼架，布袋垂直悬挂。灰尘滤饼积累在布袋的外侧，布袋定期地通过脉冲压缩空气从布袋的清洁侧喷入布袋，一列列地吹扫。吹扫出的灰尘掉到灰斗中，通过输送系统送出。袋式除尘器分隔成 6 个仓室，在维护时，可通过隔离仓室更换故障布袋，此时其它仓室正

常运行。袋式除尘器灰斗带有电加热器，以防止灰结块粘附在灰斗壁上，确保顺利、可靠地排灰。

袋式除尘器包括下列设备：主体、灰斗、布袋、笼架、维护和检修通道、每个仓室进出口烟道的隔离挡板、旁路烟道和挡板装置、灰斗加热、布袋清扫控制器和脉冲阀等。每台袋式除尘器由气密式焊接钢制壳体及分隔仓组成，每个隔离仓清灰时可与烟气流完全隔离。每个分隔仓都配备进口及出口隔离挡板。当一个隔离仓隔离时，能保持袋式除尘器正常工作。灰斗下部配备了输送机、旋转阀和一只旋转密封阀。

烟气经布袋除尘器除尘后，经引风机和烟囱排入大气。袋式除尘器性能参数见表 3.2-4：

表 3.2-4 袋式除尘器性能参数表

序号	项目	单位	数据
1	布袋过滤风速	m/min	< 0.9
2	布袋面积	m ²	2500
3	系统工作阻力	Pa	< 1500
4	系统最大阻力	Pa	< 1700
5	压缩空气流量	Nm ³ /min	3~4
6	压缩空气压力	Mpa	0.25~0.4
7	喷吹间隔	min	1~60 分钟可调
8	脉冲间隔	S	5
9	最大排灰量	t/h	2
10	耐温	°C	< 250
11	原始排尘浓度	g/m ³	< 10
12	排尘浓度	mg/m ³	< 10
13	漏风率	%	< 2

3.2.5.6 SCR 脱氮装置（预留）

考虑今后国家对环保要求越来越高，本项目预留增加 SCR 工艺系统场地，增加 SCR 工艺位于布袋除尘器之后。

3.2.5.7 排烟系统

本项目生产线烟气经布袋除尘处理后经风机引入烟囱排入大气。

烟囱位于主厂房北侧，烟囱外面是混凝土套筒，里面为钢管内筒，内径 2.2m，高度为 80m，设计外排烟气量 119000Nm³/h，烟气流速为 20.15m/s。

因垃圾焚烧烟气波动较大，为适应负荷变化需要，本项目设置变频调速设备一套。

烟气净化系统由计算机自动控制，焚烧线设置一套在线监测系统，安装在烟囱管道内（布袋除尘器出口），可实现与环保监测部门及环卫主管部门联网管理。厂区大门口设置一个电子显示屏，实时公布烟气在线监测系统的监测结果。

本系统的监测项目有：CO、颗粒物、SO₂、NOx、HCl、含氧量、烟气流量、烟气温度、烟气湿度、烟气压力。

3.2.5.8 烟气温度控制过程

本项目烟气温度控制措施采取与光大环保能源（益阳）有限公司相同的方案，根据现有工程的实际情况以及本项目设计资料，本项目焚烧烟气的流经部位和对应烟气温度的具体情况见表 3.2-5。

表 3.2-5 烟气流经部位与对应温度一览表

序号	烟气流经部位	烟气温度	备注
1	锅炉炉膛下部	1050--850°C	
2	炉膛出口	950--850°C	加热水冷壁热交换，冷介质为水
3	二烟道	850--680°C	加热水冷壁冷热交换，冷介质为水
4	三烟道	680--580°C	加热水冷壁冷热交换，冷介质为水
5	三级蒸发器、三级过热器进行冷热交换、省煤器	580--220°C	冷热交换，冷介质为水，停留时间 8.5 秒以内
6	反应塔出口	220--160°C	烟气处理
7	布袋除尘设备	160--155°C	
8	烟囱出口	155--150°C	排入大气

由上表可知，烟气温度骤冷部位主要为三级蒸发器、三级过热器和省煤器，骤冷过程控制在 8.5 秒以内，骤冷过程可将烟气从 850°C 以上降到 220°C 以下，随后进入脱酸反应塔。如果进入反应塔的烟温达到 220°C 以上，则增加反应塔降温水以降低烟气温度，同时加大石灰干粉和活性炭喷入量，以控制烟道内有害烟气。如果雾化器出现故障，则立即喷入石灰干粉，同时启用备用雾化器（设计必须有备用的雾化器）。如布袋除尘器出现布袋破损，此时采取减少锅炉燃烧量，在 30 分钟内逐个关闭布袋除尘器仓室提升阀，对照烟气数据中粉尘的监测数据，判断出现故障仓室的位置（仓室提升阀关闭后非常严密，能切断该仓室烟气通路）。如发现损坏，则更换故障仓室布袋，如布袋大面积损坏，则紧急停炉，这时采取的措施是增加反应塔降温水以降低烟气温度，同时关闭所有风门挡板，必要时关闭布袋除尘提升阀。

3.2.6 污水处理系统

现有项目垃圾渗滤液处理站处理规模 220m³/d，采用“预处理+IOC（高效厌

氧) +A/O+UF+TUF+RO+DTRO”的处理工艺。污水处理工艺流程见图 3.2-7。

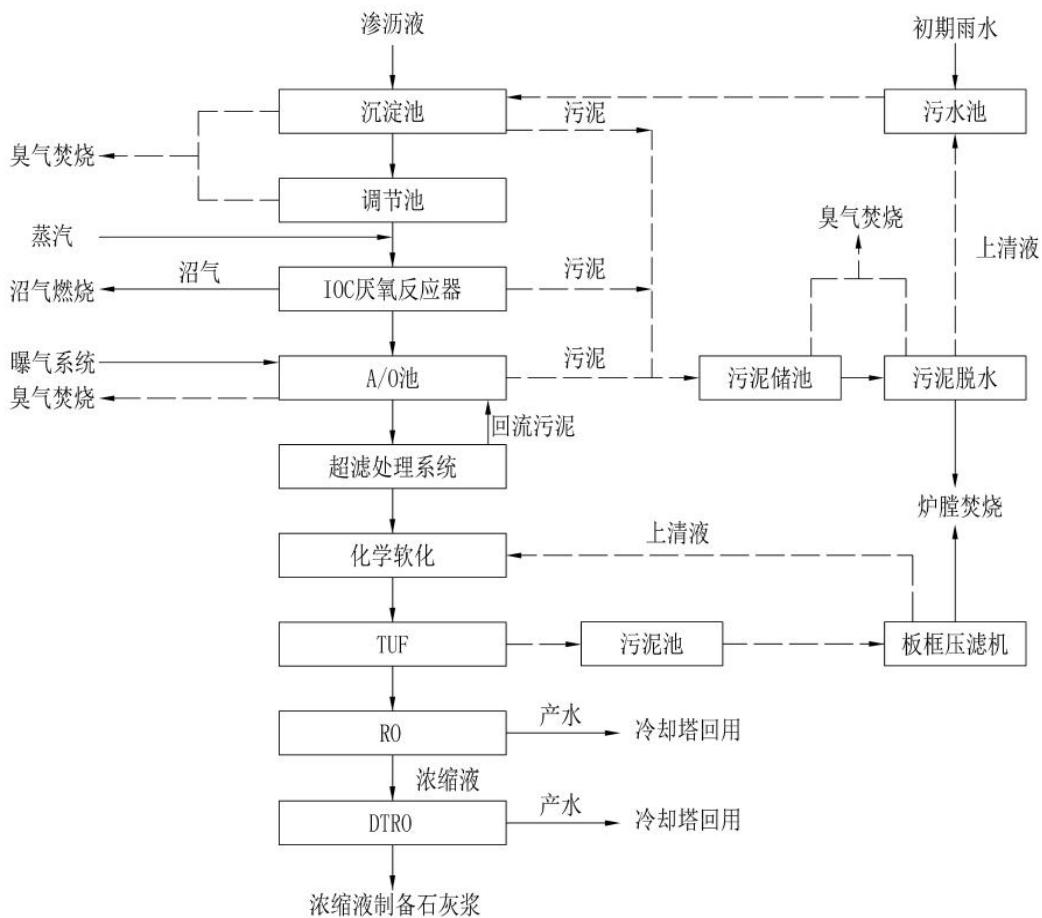


图 3.2-7 现有项目渗滤液处理工艺流程图

3.2.7 灰渣处理系统

本项目灰渣主要包括锅炉炉渣以及焚烧飞灰，其中炉渣包括锅炉排出的底渣和炉排缝隙中泄漏垃圾；飞灰包括反应塔排灰、锅炉尾部烟道飞灰和除尘器收集的飞灰等几个部分。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输。

炉渣：垃圾焚烧后炉渣在渣坑暂存后装车外运，进行综合资源化利用。现有工程产生的炉渣交由益阳市共创环保科技有限公司综合利用。

飞灰：现有工程在主厂房内设置一套螯合稳定化处理装置对飞灰进行稳定化，将烟气净化系统捕集下来的飞灰输送至飞灰贮仓。在灰仓下面设有旋转卸料阀，飞灰经卸料阀进入计量装置，通过调节控制飞灰和螯合剂的掺混比例，经过计量后螯合剂和飞灰由输送机送入混炼机，混炼机中设搅拌装置使得它们混和均匀，采用吨袋包装后转移至养护车间，养护 4-7 天后运至飞灰填埋场填埋处置。本项目飞灰采用管道输送至飞灰罐，在罐体内进行螯合稳定化，正常情况下飞灰

不会发生外漏，在飞灰螯合混炼过程中生产的粉尘采用“密闭仓内螯合+脉冲式布袋除尘”的工艺，从源头削减了无组织排放。

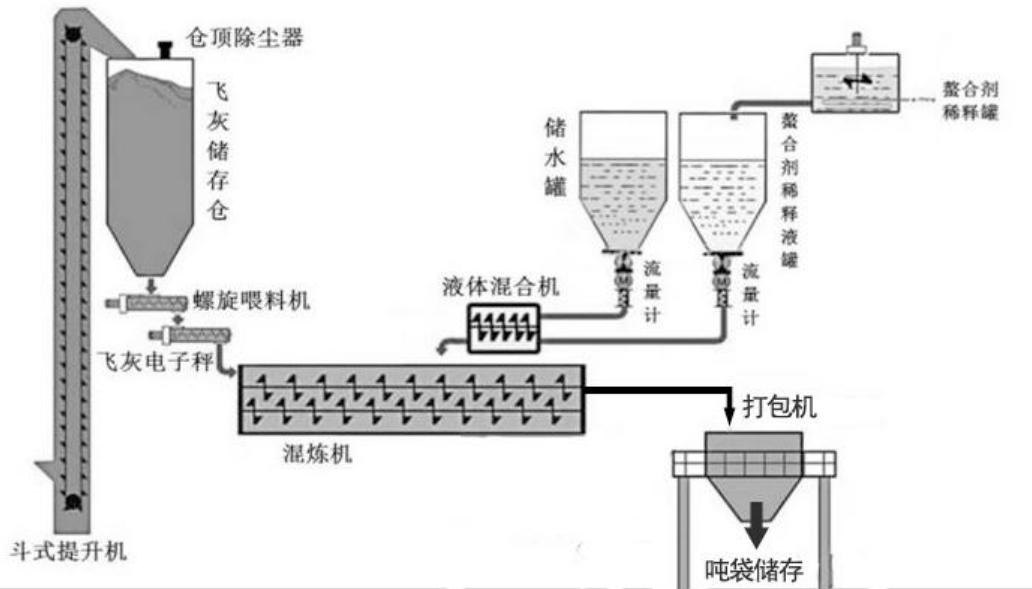


图 3.2-8 飞灰稳定化工艺流程图

3.2.8 防护距离

根据益阳市生态环境局《关于益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书的批复》（益环审(书)〔2020〕35号），现有项目设定厂界外300米的环境防护距离。

根据现场踏勘可知，现有项目厂界300m范围内无常住居民。

3.3 现有项目污染物治理/处置设施

3.3.1 废水

本项目的废水主要有锅炉定连排水、锅炉除盐水制备反冲洗排水、生活污水、装卸平台清洁、垃圾通道等冲洗废水、垃圾池渗滤液、初期雨水、化验室废水、循环冷却水等。

①锅炉定连排水

锅炉排污降温池废水为温排水，污染物含量很少，经排污降温池降温后回用至循环冷却水系统。

②锅炉除盐水制备反冲洗排水

化学水车间排污水主要是脱盐处理的反冲水，回用于捞渣机补水，不外排。

③生活污水

厂区生活污水，其中排放的粪便污水先经化粪池处理，厨房及餐厅含油污水

先经隔油池处理后进入厂内生活污水处理站处理，处理水最终排入厂区渗滤液处理系统。

④装卸平台、垃圾通道等冲洗废水

装卸平台清洁、垃圾通道等冲洗废水为低浓度有机废水，进入厂区渗滤液处理系统。

⑤垃圾渗滤液

垃圾渗滤液属于高浓度有机废水，进入厂区渗滤液处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准后回用于厂区循环冷却使用，浓水回用于石灰浆制备，废水不外排。

⑥初期雨水

初期雨水只收集汇水地面 15mm 厚的前期雨水，本项目设置一个 200m³ 的初期雨水收集池，初期雨水进入渗滤液处理系统。

⑦渗滤液浓缩液

渗滤液浓缩液回用于烟气净化用水和飞灰螯合。

⑧冷却塔排污水

冷却塔排污水回用于烟气净化、飞灰加湿、卸车平台清洁、冲洗用水，不外排。现有项目污水处置情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 废水产生及排放情况

废水类型	防治措施及排放去向	备注
锅炉定连排污水	经降温后回用至循环冷却水系统	全部回用
锅炉除盐水制备反冲洗排水	回用于捞渣机补水	全部回用
生活污水	粪便污水经化粪池处理，厨房及餐厅含油污水经隔油池处理后，再排入厂区渗滤液处理系统	渗滤液处理站出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准后作厂区循环冷却水回用，不外排。
装卸平台、垃圾通道等冲洗废水	经“预处理+ IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理后，进入冷却塔	
垃圾渗滤液		
初期雨水		
化验室废水		
渗滤液浓缩液	用于石灰浆制备及飞灰螯合	用于石灰浆制备及飞灰螯合
循环冷却水排污	回用于烟气净化、飞灰加湿、卸车平台清洁、冲洗用水	全部回用

3.3.2 大气

本项目运行后主要废气产生源为垃圾焚烧系统、垃圾贮存系统和渗滤液处理系统、石灰、飞灰及活性炭仓等，具体见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目大气污染源产生一览表

序号	污染源	主要污染物	治理方式	排放方式
1	垃圾焚烧炉烟气	颗粒物、CO、NOx、SO ₂ 、HCl、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物、二噁英类	SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘	有组织排放
2	垃圾贮坑恶臭气体	NH ₃ 、H ₂ S	垃圾储坑和渗滤液处理站产臭气池子设负压抽风进焚烧炉处置；焚烧主厂房备用一套微波光解净化系统用于停炉期间处理臭气。	无组织排放
3	渗滤液处理站恶臭气体			
4	职工食堂	油烟	高效油烟净化器	有组织排放
5	石灰、飞灰及活性炭仓	粉尘	布袋除尘器	有组织排放

3.3.3 噪声污染源

项目运营期产生的噪声主要来源于焚烧炉引送风机、冷却塔、各种泵类及风、烟气体流动产生的连续性噪声，焚烧炉对空排气、安全排气时产生的短时高噪声以及垃圾运输车产生的噪声。

现有项目主要采用的噪声防治措施：

- (1) 对锅炉空排气管道控制阀、安全阀选用低噪声型设备，安装排气消音器，对阀与消音器间的管路做减振处理。
- (2) 对各种泵类采取加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫。
- (3) 锅炉房等选用隔声、消音性能好的建筑材料。
- (4) 加强管理、机械设备的维护。
- (5) 主厂房合理布置，噪声源相对集中，控制室、操作间采用隔音的建筑结构。在运行管理人员集中的控制室内，门窗处设置吸声装置（如密封门窗等），室内设置吸声吊顶，以减少噪声对运行人员的影响，使其工作环境达到允许噪声标准。
- (6) 总图合理布局并加强厂区绿化，减少噪声对周围环境的影响。
- (7) 运输车辆采取限制超载、定期保养车辆、避免厂区禁按喇叭。

3.3.4 固体废物

本项目固体废物主要是焚烧炉渣、飞灰、废活性炭、粉尘、废微波光解含汞灯管、废膜、废布袋、废油、渗滤液处理站污泥及生活垃圾。

- (1) 焚烧后的炉渣外售给益阳市共创环保科技有限公司综合利用。
- (2) 烟气处理系统中产生的废活性炭与焚烧后的飞灰一起收集并经螯合处理后，各项监测指标均达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2024)要求，送至益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场进行填埋处理。
- (3) 消石灰、飞灰储仓以及活性炭仓除尘器收集到的粉尘全部返回储仓。
- (4) 生活垃圾和渗滤液处理站污泥脱水后污泥进入垃圾坑焚烧。
- (5) 废水处理站产生的废膜、停炉除臭产生的废微波光解含汞灯管、布袋除尘产生的废布袋、废矿物油委托有湖南瀚洋环保科技有限公司进行处置。

3.4 现有项目验收期间监测数据及污染物总量

本环评引用 2023 年 6 月《光大环保能源（沅江）有限公司益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程竣工环境保护验收监测报告》中的监测数据，具体见下文。

3.4.1 废水监测

现有项目验收期间渗滤液污水处理站进、出口，循环冷却水处理设施进出、口监测结果见下表。

表 3.4-1 渗滤液污水处理站进、出口监测结果统计

监测点位	检测项目	检测结果								标准限值	
		2023.2.2				2023.2.3					
		第1次	第2次	第3次	第4次	第1次	第2次	第3次	第4次		
渗滤液废水处理站进口 (F1)	pH 值	6.7	6.8	6.7	6.8	6.7	6.6	6.8	6.7	/无量纲	
	悬浮物	190	180	190	180	180	190	190	180	/mg/L	
	浊度	20	20	20	20	20	20	20	20	/度	
	化学需氧量	5.8×10^4	5.7×10^4	5.9×10^4	5.8×10^4	5.8×10^4	5.7×10^4	5.8×10^4	5.8×10^4	/mg/L	
	五日生化需氧量	2.9×10^4	2.8×10^4	2.9×10^4	/mg/L						
	铁	262	266	266	267	268	268	268	267	/mg/L	
	锰	39.9	39.3	39.7	40.0	39.7	39.8	40.2	40.4	/mg/L	
	氯离子	27427	27425	27426	27428	27428	27429	27429	27430	/mg/L	
	总硬度	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	/mg/L	
	总碱度	60	59	61	60	61	60	59	60	/mg/L	
	硫酸盐	48033	48033	18032	48033	48032	48035	48034	48035	/mg/L	
	氨氮	112	113	114	114	112	112	113	113	/mg/L	
	总磷	55.8	55.9	55.8	56.0	55.9	55.9	55.8	55.8	/mg/L	
	溶解性总固体	194	199	192	195	199	191	190	193	/mg/L	
	石油类	6.25	6.28	6.29	6.24	6.20	6.24	6.26	6.23	/mg/L	
	阴离子表面活性剂	0.05L	/mg/L								
	余氯	7.37	7.49	7.63	7.38	7.28	7.27	7.31	7.40	/mg/L	
	粪大肠菌群	$\geq 2.4 \times 10^4$	/MPN/L								
渗滤液废水处理站出口 (F2)	pH 值	7.0	7.1	7.0	7.1	7.2	7.0	7.1	7.0	6.5-8.5 (无量纲)	
	悬浮物	10	11	12	12	11	10	12	10	/mg/L	
	浊度	1L	5 度								
	化学需氧量	8	8	8	9	7	8	8	7	60mg/L	
	五日生化需氧量	2.4	2.4	2.4	2.7	2.1	2.4	2.4	2.1	10mg/L	

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1mg/L
氯离子	12.3	12.3	12.5	12.6	13.0	13.5	14.0	14.2	250mg/L
总硬度	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	450mg/L
总碱度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	350mg/L
硫酸盐	16.4	16.5	16.8	16.9	17.5	18.2	18.6	18.8	250mg/L
氨氮	8.30	8.33	8.41	8.46	8.54	8.54	8.62	8.65	10mg/L
总磷	0.07	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07	1mg/L
溶解性总固体	133	135	138	140	134	128	126	132	1000mg/L
石油类	0.21	0.18	0.22	0.20	0.23	0.20	0.24	0.26	1mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.5mg/L
余氯	0.36	0.34	0.36	0.37	0.39	0.40	0.37	0.36	≥0.05mg/L
粪大肠菌群	1.1×10^2	1.5×10^2	1.2×10^2	1.4×10^2	1.7×10^2	1.5×10^2	1.2×10^2	1.7×10^2	2000MPN/L
备注	执行《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)表1敞开式循环冷却水系统补充水								

表 3.4-2 循环冷却水处理设施进出、口监测结果

监测点位	检测项目	检测结果								标准限值	
		2023.2.2				2023.2.3					
		第1次	第2次	第3次	第4次	第1次	第2次	第3次	第4次		
循环冷却排污 水处理系统进 口(F3)	pH 值	7.0	7.2	7.1	7.0	7.2	7.1	7.0	7.0	/无量纲	
	悬浮物	20	19	18	19	20	19	19	18	/mg/L	
	浊度	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	/度	
	化学需氧量	37	39	39	37	37	37	38	36	/mg/L	
	五日生化需氧量	7.4	7.8	7.9	7.3	7.5	7.3	7.6	7.2	/mg/L	
	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/mg/L	
	锰	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	/mg/L	
	氯离子	262	265	265	267	268	269	268	270	/mg/L	
	总硬度	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	/mg/L	
	总碱度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/mg/L	

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

	硫酸盐	380	380	380	380	381	384	384	385	/mg/L
	氨氮	1.67	1.66	1.67	1.67	1.66	1.66	1.68	1.68	/mg/L
	总磷	0.26	0.27	0.26	0.27	0.26	0.26	0.27	0.26	/mg/L
	溶解性总固体	158	162	164	162	158	164	163	166	/mg/L
	石油类	0.88	0.82	0.80	0.87	0.85	0.83	0.85	0.87	/mg/L
	阴离子表面活性剂	0.05L	/mg/L							
	余氯	0.53	0.54	0.57	0.53	0.54	0.55	0.57	0.56	/mg/L
	粪大肠菌群	4.8×10^2	4.6×10^2	5.6×10^2	5.4×10^2	4.5×10^2	5.2×10^2	4.7×10^2	4.6×10^2	/MPN/L
循环冷却排污 水处理系统出 口 (F4)	pH 值	7.0	7.2	7.1	7.2	7.0	7.1	7.0	7.2	6.0~9.0 (无量纲)
	悬浮物	17	16	16	16	17	15	16	16	/mg/L
	浊度	1L	5 度							
	化学需氧量	35	32	34	33	32	33	34	34	50mg/L
	五日生化需氧量	7.0	6.4	6.7	6.6	6.4	6.5	6.9	6.8	10mg/L
	铁	0.03L	0.3mg/L							
	锰	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.1mg/L
	氯离子	30.1	30.4	31.2	32.1	33.1	34.2	35.5	36.3	250mg/L
	总硬度	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	450mg/L
	总碱度	ND	350mg/L							
	硫酸盐	42.2	42.6	43.4	44.2	45.3	46.5	47.6	47.8	250mg/L
	氨氮	1.34	1.35	1.34	1.33	1.36	1.34	1.34	1.36	5mg/L
	总磷	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.26	0.25	0.5mg/L
	溶解性总固体	130	129	132	130	130	133	134	129	1000mg/L
	石油类	0.53	0.55	0.51	0.47	0.54	0.50	0.53	0.53	1.0mg/L
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.5mg/L							
	余氯	0.50	0.53	0.52	0.51	0.52	0.51	0.49	0.51	0.1~0.2mg/L
	粪大肠菌群	3.1×10^2	3.0×10^2	3.2×10^2	3.3×10^2	2.7×10^2	3.2×10^2	3.1×10^2	3.3×10^2	1000MPN/L
备注	执行《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2024) 表1 间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水									

从监测结果可知，在现有项目验收期间，滤液废水处理站出水中氨氮、余氯能满足《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）表1敞开式循环冷却水系统补充水标准限值，无法满足《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）表1间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准限值。

循环冷却排污水处理系统出水中除余氯超标外，其余因子均能满足《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）表1间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准限值。

3.4.2 废气监测

1、有组织废气

焚烧炉有组织废气监测结果见表 3.4-3。

表 3.4-3 焚烧炉有组织废气进、出口监测结果

监测点位	检测项目	采样日期、频次及检测结果						标准限值	
		2023.2.2			2023.2.3				
		第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次		
焚烧炉废气处理设施进口 G1	标干流量 (m ³ /h)	70968	71015	70983	71163	71195	71234	/	
	含氧量 (%)	3.80	3.85	3.90	3.86	3.84	3.81	/	
	烟温(℃)	836	836	836	833	833	832	/	
	汞 实测浓度 (mg/m ³)	3×10 ⁻⁶ L	/						
	汞 排放速率 (kg/h)	1.05×10 ⁻⁷	1.05×10 ⁻⁷	1.05×10 ⁻⁷	1.06×10 ⁻⁷	1.06×10 ⁻⁷	1.06×10 ⁻⁷	/	
	汞 折算浓度 (mg/m ³)	3×10 ⁻⁶ L	/						
	镉 实测浓度 (mg/m ³)	3×10 ⁻⁶ L	/						
	镉 排放速率 (kg/h)	1.05×10 ⁻⁷	1.05×10 ⁻⁷	1.05×10 ⁻⁷	1.06×10 ⁻⁷	1.06×10 ⁻⁷	1.06×10 ⁻⁷	/	
	镉 折算浓度 (mg/m ³)	3×10 ⁻⁶ L	/						
	铊 实测浓度 (mg/m ³)	8×10 ⁻⁶ L	8×10 ⁻⁶ L	9×10 ⁻⁶ L	8×10 ⁻⁶ L	9×10 ⁻⁶ L	8×10 ⁻⁶ L		
	铊 排放速率 (kg/h)	5.68×10 ⁻⁷	2.84×10 ⁻⁷	6.39×10 ⁻⁷	2.85×10 ⁻⁷	6.41×10 ⁻⁷	2.85×10 ⁻⁷		
	铊 折算浓度 (mg/m ³)	8×10 ⁻⁶ L							
	锑 实测浓度 (mg/m ³)	7×10 ⁻⁴ L	/						

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

	排放速率 (kg/h)	2.48×10^{-5}	2.49×10^{-5}	2.48×10^{-5}	2.49×10^{-5}	2.49×10^{-5}	2.49×10^{-5}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	7×10^{-4} L	/					
砷	实测浓度 (mg/m ³)	1×10^{-4} L	/					
	排放速率 (kg/h)	3.55×10^{-6}	3.55×10^{-6}	3.55×10^{-6}	3.56×10^{-6}	3.56×10^{-6}	3.56×10^{-6}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	1×10^{-4} L	/					
铅	实测浓度 (mg/m ³)	5×10^{-4} L	/					
	排放速率 (kg/h)	1.77×10^{-5}	1.78×10^{-5}	1.77×10^{-5}	1.78×10^{-5}	1.78×10^{-5}	1.78×10^{-5}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	5×10^{-4} L	/					
铬	实测浓度 (mg/m ³)	4×10^{-4} L	/					
	排放速率 (kg/h)	1.42×10^{-5}	/					
	折算浓度 (mg/m ³)	4×10^{-4} L	/					
钴	实测浓度 (mg/m ³)	3.3×10^{-5}	1.59×10^{-4}	1.73×10^{-4}	5.43×10^{-4}	3.6×10^{-5}	1.27×10^{-4}	/
	排放速率 (kg/h)	2.34×10^{-6}	1.13×10^{-5}	1.23×10^{-5}	3.86×10^{-5}	2.56×10^{-6}	9.05×10^{-6}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	1.92×10^{-5}	9.27×10^{-5}	1.01×10^{-4}	3.17×10^{-4}	2.10×10^{-5}	7.39×10^{-5}	/
铜	实测浓度 (mg/m ³)	2×10^{-4} L	/					
	排放速率 (kg/h)	7.10×10^{-6}	7.10×10^{-6}	7.10×10^{-6}	7.12×10^{-6}	7.12×10^{-6}	7.12×10^{-6}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	2×10^{-4} L	/					
锰	实测浓度 (mg/m ³)	2×10^{-4} L	/					
	排放速率 (kg/h)	7.10×10^{-6}	7.10×10^{-6}	7.10×10^{-6}	7.12×10^{-6}	7.12×10^{-6}	7.12×10^{-6}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	2×10^{-4} L	/					
镍	实测浓度 (mg/m ³)	3×10^{-5} L	/					
	排放速率 (kg/h)	1.06×10^{-6}	1.07×10^{-6}	1.06×10^{-6}	1.07×10^{-6}	1.07×10^{-6}	1.07×10^{-6}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	3×10^{-5} L	/					
镉+铊	实测浓度	9.5×10^{-6}	5.5×10^{-6}	10.5×10^{-6}	5.5×10^{-6}	10.5×10^{-6}	5.5×10^{-6}	/

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

	(mg/m ³)							
	排放速率 (kg/h)	6.7×10 ⁻⁷	3.4×10 ⁻⁷	7.4×10 ⁻⁷	3.9×10 ⁻⁷	7.5×10 ⁻⁷	3.9×10 ⁻⁷	/
	折算浓度 (mg/m ³)	5.5×10 ⁻⁶	5.5×10 ⁻⁶	5.5×10 ⁻⁶	5.5×10 ⁻⁶	5.5×10 ⁻⁶	5.5×10 ⁻⁶	/
锑+砷+铅 +铬+钴+ 铜+锰+镍	实测浓度 (mg/m ³)	1.10×10 ⁻³	1.22×10 ⁻³	1.24×10 ⁻³	1.61×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³	1.19×10 ⁻³	/
	排放速率 (kg/h)	7.78×10 ⁻⁵	8.70×10 ⁻⁵	8.78×10 ⁻⁵	11.4×10 ⁻⁵	10.1×10 ⁻⁵	16.6×10 ⁻⁵	/
	折算浓度 (mg/m ³)	1.08×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³	1.17×10 ⁻³	1.38×10 ⁻³	1.09×10 ⁻³	1.14×10 ⁻³	/
颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	164	157	159	159	163	166	/
	排放速率 (kg/h)	11.6	11.1	11.3	11.3	11.6	11.8	/
	折算浓度 (mg/m ³)	95.3	91.5	93.0	92.8	95.0	96.6	/
氮氧化物	实测浓度 (mg/m ³)	306	298	291	288	284	280	/
	排放速率 (kg/h)	21.7	21.2	20.7	20.5	20.2	19.9	/
	折算浓度 (mg/m ³)	178	174	170	168	166	163	/
一氧化碳	实测浓度 (mg/m ³)	105	106	109	112	102	100	/
	排放速率 (kg/h)	7.45	7.53	7.74	7.97	7.26	7.12	/
	折算浓度 (mg/m ³)	61	62	64	65	59	58	/
氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	10.2	11.2	11.5	12.3	12.5	12.3	/
	排放速率 (kg/h)	0.724	0.795	0.816	0.875	0.890	0.876	/
	折算浓度 (mg/m ³)	5.93	6.53	6.73	7.18	7.28	7.16	/
二氧化硫	实测浓度 (mg/m ³)	101	104	103	105	99.8	102	/
	排放速率 (kg/h)	7.17	7.39	7.31	7.47	7.11	7.27	/
	折算浓度 (mg/m ³)	59	61	60	61	58	59	/
焚烧炉 废气处 理设施 出口 G2 (60m)	标干流量 (m ³ /h)	70631	70704	70773	70513	70600	70376	/
	含氧量 (%)	5.53	5.50	5.47	5.46	5.44	5.41	/
	烟温(°C)	135	134	134	136	135	136	/
	汞	实测浓度 (mg/m ³)	3×10 ⁻⁶ L	/				

	排放速率 (kg/h)	1.06×10^{-7}	/					
	折算浓度 (mg/m ³)	3×10^{-6} L	0.05					
镉	实测浓度 (mg/m ³)	3×10^{-6} L	/					
	排放速率 (kg/h)	1.06×10^{-7}	/					
	折算浓度 (mg/m ³)	3×10^{-6} L	/					
铊	实测浓度 (mg/m ³)	8×10^{-6} L	/					
	排放速率 (kg/h)	5.65×10^{-7}	2.83×10^{-7}	2.83×10^{-7}	5.64×10^{-7}	2.82×10^{-7}	2.82×10^{-7}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	8×10^{-6} L	/					
锑	实测浓度 (mg/m ³)	7×10^{-4} L	/					
	排放速率 (kg/h)	2.47×10^{-5}	2.47×10^{-5}	2.48×10^{-5}	2.47×10^{-5}	2.47×10^{-5}	2.46×10^{-5}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	7×10^{-4} L	/					
砷	实测浓度 (mg/m ³)	1×10^{-4} L	/					
	排放速率 (kg/h)	3.53×10^{-6}	3.54×10^{-6}	3.54×10^{-6}	3.53×10^{-6}	3.53×10^{-6}	3.52×10^{-6}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	1×10^{-4} L	/					
铅	实测浓度 (mg/m ³)	5×10^{-4} L	/					
	排放速率 (kg/h)	1.77×10^{-5}	1.77×10^{-5}	1.77×10^{-5}	1.76×10^{-5}	1.77×10^{-5}	1.76×10^{-5}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	5×10^{-4} L	/					
铬	实测浓度 (mg/m ³)	4×10^{-4} L	/					
	排放速率 (kg/h)	1.41×10^{-5}	/					
	折算浓度 (mg/m ³)	4×10^{-4} L	/					
钴	实测浓度 (mg/m ³)	2.4×10^{-5}	1.9×10^{-5}	1.1×10^{-5}	2.0×10^{-5}	2.4×10^{-5}	2.5×10^{-5}	/
	排放速率 (kg/h)	1.70×10^{-6}	1.34×10^{-6}	7.79×10^{-7}	1.41×10^{-6}	1.69×10^{-6}	1.76×10^{-6}	/
	折算浓度 (mg/m ³)	1.55×10^{-5}	1.23×10^{-5}	7.08×10^{-5}	1.29×10^{-5}	1.54×10^{-5}	1.60×10^{-5}	/
铜	实测浓度	2×10^{-4} L	/					

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

	(mg/m ³)						
	排放速率 (kg/h)	7.06×10 ⁻⁶	7.07×10 ⁻⁶	7.08×10 ⁻⁶	7.05×10 ⁻⁶	7.06×10 ⁻⁶	7.04×10 ⁻⁶
	折算浓度 (mg/m ³)	2×10 ⁻⁴ L					
锰	实测浓度 (mg/m ³)	2×10 ⁻⁴ L					
	排放速率 (kg/h)	7.06×10 ⁻⁶	7.07×10 ⁻⁶	7.08×10 ⁻⁶	7.05×10 ⁻⁶	7.06×10 ⁻⁶	7.04×10 ⁻⁶
	折算浓度 (mg/m ³)	2×10 ⁻⁴ L					
镍	实测浓度 (mg/m ³)	3×10 ⁻⁵ L					
	排放速率 (kg/h)	1.06×10 ⁻⁶					
	折算浓度 (mg/m ³)	3×10 ⁻⁵ L					
镉+铊	实测浓度 (mg/m ³)	9.5×10 ⁻⁶	5.5×10 ⁻⁶	5.5×10 ⁻⁶	9.5×10 ⁻⁶	9.5×10 ⁻⁶	5.5×10 ⁻⁶
	排放速率 (kg/h)	6.7×10 ⁻⁷	3.9×10 ⁻⁷	3.9×10 ⁻⁷	6.7×10 ⁻⁷	3.9×10 ⁻⁷	3.9×10 ⁻⁷
	折算浓度 (mg/m ³)	5.5×10 ⁻⁶					
锑+砷+铅 +铬+钴+铜+锰+镍	实测浓度 (mg/m ³)	1.09×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	1.09×10 ⁻³	1.09×10 ⁻³
	排放速率 (kg/h)	7.69×10 ⁻⁵	8.86×10 ⁻⁵	8.78×10 ⁻⁵	11.4×10 ⁻⁵	10.1×10 ⁻⁵	16.6×10 ⁻⁵
	折算浓度 (mg/m ³)	1.08×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	1.07×10 ⁻³	1.19×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³
颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	8.8	9.3	9.5	8.7	8.9	9.2
	排放速率 (kg/h)	0.615	0.649	0.663	0.613	0.628	0.647
	折算浓度 (mg/m ³)	5.7	6.0	6.1	5.6	5.7	5.9
氮氧化物	实测浓度 (mg/m ³)	179	180	178	178	177	176
	排放速率 (kg/h)	12.5	12.6	12.4	12.6	12.5	12.4
	折算浓度 (mg/m ³)	116	116	115	115	114	113
一氧化碳	实测浓度 (mg/m ³)	35	36	37	35	35	33
	排放速率 (kg/h)	2.45	2.51	2.58	2.47	2.47	2.32
	折算浓度 (mg/m ³)	23	23	24	23	22	21
							100

	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	2.34	2.45	2.44	2.16	2.34	2.36	/
		排放速率 (kg/h)	0.165	0.173	0.173	0.152	0.165	0.166	/
		折算浓度 (mg/m ³)	1.51	1.58	1.57	1.39	1.50	1.51	60
	二氧化硫	实测浓度 (mg/m ³)	36	36	37	35	35	35	/
		排放速率 (kg/h)	2.52	2.51	2.58	2.47	2.47	2.46	/
		折算浓度 (mg/m ³)	23	23	24	23	22	22	100
	备注 1、基准含氧量：11% 2、执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表4标准，未检出以检出限的一半计算								

表 3.4-4 焚烧炉烟气二噁英监测分析结果

检测类别	监测点位	监测时间	采样样品编号	检测结果 (TEQng/Nm ³)	平均浓度 (TEQng/Nm ³)
废气中二噁英(石英纤维滤筒、树脂、冷凝水)	焚烧炉废气进口	2023.2.9	F230209E90101	0.60	0.60
			F230209E90102	0.62	
			F230209E90103	0.58	
	2023.2.10	F230210E90101	0.44	0.42	
		F230210E90102	0.41		
		F230210E90103	0.42		
	焚烧炉废气出口	2023.2.9	F230209E10201	0.0017	0.0013
			F230209E10202	0.00090	
			F230209E10203	0.0013	
		2023.2.10	F230210E10201	0.00089	0.00095
			F230210E10202	0.00095	
			F230210E10203	0.0010	

从监测结果可知，在现有项目验收期间，焚烧炉外排烟气中各污染物排放浓度最大值分别为颗粒物 6.1mg/m³, SO₂24mg/m³, NO_x116mg/m³, HCl1.58mg/m³, CO24mg/m³, 汞及其化合物 3×10^{-6} L, 镉及其化合物 3×10^{-6} L、铊及其化合物 8×10^{-6} L、锑及其化合物 7×10^{-4} L、砷及其化合物 1×10^{-4} L、铅及其化合物 5×10^{-4} L、铬及其化合物 4×10^{-4} L、铜及其化合物 2×10^{-4} L、锰及其化合物 2×10^{-4} L、镍及其化合物 3×10^{-5} L, 二噁英类 0.0013ngTEQ/m³、钴及其化合物最大浓度 1.60×10^{-5} mg/m³，各类污染物指标均满足执行标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表4 标准限值要求。

2、无组织废气

厂界无组织排放的污染物监测结果见表 3.4-5。

表 3.4-5 厂界无组织排放浓度监测结果

监测点位	检测项目	监测日期、频次及检测结果						标准限值	
		2023.2.2			2023.2.3				
		第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次		
厂界上风向 Q1	颗粒物	0.162	0.158	0.164	0.157	0.153	0.166	1.0mg/m ³	
	甲硫醇	4.1×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.4×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.1×10^{-3}	/	
	硫化氢	0.007	0.005	0.005	0.006	0.005	0.006	0.06mg/m ³	
	臭气浓度	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20 (无量纲)	
	氨气	0.08	0.10	0.09	0.09	0.10	0.11	1.5mg/m ³	
厂界下风向 Q2	颗粒物	0.296	0.311	0.275	0.286	0.301	0.294	1.0mg/m ³	
	甲硫醇	3.5×10^{-3}	4.0×10^{-3}	3.2×10^{-3}	3.8×10^{-3}	2.8×10^{-3}	3.0×10^{-3}	/	
	硫化氢	0.012	0.011	0.014	0.012	0.009	0.011	0.06mg/m ³	
	臭气浓度	15	13	15	14	16	15	20 (无量纲)	
	氨气	0.29	0.28	0.28	0.26	0.27	0.28	1.5mg/m ³	
厂界下风向 Q3	颗粒物	0.286	0.263	0.275	0.277	0.254	0.263	1.0mg/m ³	
	甲硫醇	5.4×10^{-3}	5.6×10^{-3}	5.8×10^{-3}	5.2×10^{-3}	4.8×10^{-3}	5.4×10^{-3}	/	
	硫化氢	0.012	0.013	0.010	0.012	0.012	0.009	0.06mg/m ³	
	臭气浓度	15	13	15	15	14	16	20 (无量纲)	
	氨气	0.29	0.27	0.27	0.29	0.29	0.27	1.5mg/m ³	
厂界下风向 Q4	颗粒物	0.277	0.269	0.271	0.288	0.311	0.285	1.0mg/m ³	
	甲硫醇	1.9×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.4×10^{-3}	4.1×10^{-3}	4.7×10^{-3}	/	
	硫化氢	0.013	0.012	0.012	0.011	0.013	0.011	0.06mg/m ³	
	臭气浓度	13	15	14	15	13	15	20 (无量纲)	
	氨气	0.25	0.26	0.28	0.28	0.29	0.27	1.5mg/m ³	
备注	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2排放限值，其他执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1的二级标准								

从监测结果可知，在现有项目验收期间，厂界无组织排放的颗粒物最大浓度值为 $0.311\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准限值要求。厂界无组织排放的氨最大浓度值为 $0.29\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢最大浓度值为 $0.014\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气最大浓度值为16，均满足《恶臭污染物排放标准》（GB/T14554-1993）中表1新扩改建二级排放浓度限值要求。

3.4.3 噪声

2023年2月2日、3日，对该项目厂界噪声进行了监测，监测结果见表3.4-6。

表3.4-6 厂界噪声监测结果

监测点位	检测结果[单位：dB(A)]				标准限值	
	2023.2.2		2023.2.3			
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东侧外 1m 处 (N1)	54.1	42.5	54.3	42.3	60	50
厂界南侧外 1m 处 (N2)	53.6	41.8	53.8	41.6	60	50
厂界西侧外 1m 处 (N3)	64.2	51.4	63.8	51.2	70	55
厂界北侧外 1m 处 (N4)	53.9	42.7	53.7	42.4	60	50
备注	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，N3执行4类标准。					

验收监测期间，本项目东、南、北三面厂界昼间噪声最大测值为 54.3dB(A) ，夜间最大测值为 42.7dB(A) ，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求；西厂界昼间噪声最大测值为 64.2dB(A) ，夜间最大测值为 51.4dB(A) ，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准要求。

3.4.4 固废

固体废物监测结果如表3.4-7；固体废物飞灰中二噁英监测结果见表3.4-8。

表3.4-7 固体废物监测结果统计表

检测项目	检测结果				标准限值	
	养护状态下的飞灰 Z1		炉渣 Z2			
	2023.2.2	2023.2.3	2023.2.2	2023.2.3		
含水率	46	48	/	/	/%	
汞	0.00002L	0.00002L	/	/	0.05mg/L	
铜	0.16	0.16	/	/	40mg/L	
铅	0.21	0.21	/	/	0.25mg/L	
锌	0.370	0.374	/	/	100mg/L	
镉	0.135	0.133	/	/	0.15mg/L	

铍	0.0002L	0.0002L	/	/	0.02mg/L
钡	0.88	0.69	/	/	25mg/L
镍	0.32	0.34	/	/	0.5mg/L
砷	0.0001L	0.0001L	/	/	0.3mg/L
总铬	0.528	0.524	/	/	4.5mg/L
硒	0.0002L	0.0002L	/	/	0.1mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	/	/	1.5mg/L
热灼减率	/	/	3.4	3.4	≤5%
备注	执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)				

表 3.4-8 固体废物中二噁英监测结果统计表

检测类别	监测点位	采样时间	样品编号	检测结果 (TEQ μ g/kg)	参考标准限值 (TEQ μ g/kg)
固体废物中的二噁英	飞灰库	2023.2.10	G230209E90101	0.12	3000
		2023.2.10	G230209E90101	0.086	3000

根据检测结果，企业经过稳定化处理及养护状态下的飞灰，含水率最大测值为 48%，汞<0.00002mg/L，砷<0.0001mg/L，硒<0.0002mg/L，铜 0.16mg/L，锌 0.374mg/L，铅 0.21mg/L，镉 0.135mg/L，总铬 0.528mg/L，铍<0.0002mg/L，钡 0.88mg/L，镍 0.34mg/L，六价铬<0.004mg/L，二噁英 120TEQng/kg，炉渣热灼减率 3.4%，均符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024) 标准限值要求。

3.4.5 总量核算

按照益阳市生态环境局《关于光大环保能源(沅江)有限公司益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书的批复》(益环审(书)(2020)35号)，本项目的总量控制指标分别为：本项目污染物总量控制指标为：SO₂<47.6t/a、NOx≤190.4t/a、铅≤0.476t/a、汞≤0.00952t/a、镉≤0.01904t/a。

根据实际监测结果，在验收工况条件下，按照环评设计时效，核算现有项目 SO₂ 的排放量为 20.0t/a，NOx 的排放量为 100t/a。无废水排放，故无废水总量控制指标。

表 3.4-9 主要污染物年排放量汇总

编号	项目	现有项目排放量	总量指标	单位	总量达标情况
1	SO ₂	20.0	47.6	t/a	达标
2	NOx	100	190.6	t/a	达标
3	铅	0.14	476	kg/a	达标

4	汞	8.5×10^{-4}	9.52	kg/a	达标
5	镉	8.5×10^{-4}	19.04	kg/a	达标
6	砷	0.0779	/	kg/a	达标
7	铬	0.3118	/	kg/a	达标

3.5 现有项目营运期间自行监测数据及污染物总量

3.5.1 废水自行检测

光大环保能源(沅江)有限公司 2024 年 7 月~9 月渗滤液处理站出水监测结果如下：

表 3.5-1 7-9 月企业渗滤液处理站出水口自行检测结果

采样时间	检测项目	监测结果	执行标准	标准限值	单位
2024.07.11	六价铬	ND	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)	1.5	mg/L
	砷	ND		0.3	mg/L
	镉	ND		0.15	mg/L
	铬	0.00044		4.5	mg/L
	铅	ND		0.25	mg/L
	总汞	ND		0.05	mg/L
	粪大肠菌群	80		≤1000	个/L
2024.08.05	六价铬	ND	《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2024) 表1间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	1.5	mg/L
	砷	ND		0.3	mg/L
	镉	ND		0.15	mg/L
	铬	0.00036		4.5	mg/L
	铅	ND		0.25	mg/L
	总汞	ND		0.05	mg/L
2024.09.11	pH	8.2	《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2024) 表1间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	6.0~9.0	无量纲
	色度	ND		20	CU
	Cl ⁻	39.6		/	mg/L
	SO ₄ ²⁻	1.50		250	mg/L
	总硬度 (CaCO ₃ 计)	9		450	mg/L
	悬浮物	ND		/	mg/L
	总磷	ND		0.5	mg/L
	浊度	ND		5	NTU

溶解性固体	204		1000	mg/L
总碱度 (CaCO ₃ 计)	ND		350	mg/L
阴离子表面活性剂	ND		0.5	mg/L
总氯	ND		0.1~0.2	mg/L
氨氮	0.661		5	mg/L
化学需氧量	5		50	mg/L
石油类	ND		1.0	mg/L
五日生化需氧量	1.0		10	mg/L
铁	0.00405		0.3	mg/L
锰	0.00012		0.1	mg/L
六价铬	ND	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)	1.5	mg/L
砷	ND		0.3	mg/L
镉	ND		0.15	mg/L
铬	0.00052		4.5	mg/L
铅	ND		0.25	mg/L
汞	ND		0.05	mg/L

从企业自行监测结果可知，滤液废水处理站出水口中六价铬、砷、镉、铬、铅、总汞监测结果均能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)表1浸出液污染物控制限值，其余监测因子均能满足《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2024)表1间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准限值。

3.5.2 废气在线监测

光大环保能源(沅江)有限公司委托广东万为控制技术有限公司对烟气在线监测设备运维管理，并与益阳市生态环境局完成了联网，2024年8月~10月在线监控数据统计详见下表。

表 3.5-2 8~10 月污染因子（烟气流量、温度、湿度、压力）在线监控统计结果

时段	烟气流量 (Nm ³ /d)	温度 (℃)	湿度 (%)	负荷 (%)	压力(KPa)
20240801-20240831	155~199×10000	126~139	21~27	100%	-422~-362
20240901-20240930	160~180	126~137	20~25	100	-403~322
20241001-20241024	157~198	128~135	20~23	100	-392~-326

表 3.5-3 8~10 月污染因子（颗粒物）在线监控统计结果

时段	实测浓度	折算浓度	排放量 (kg/月)	标准限值
----	------	------	------------	------

	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)		(mg/m ³)
20240801-20240831	1~4	1~6	110	20
20240901-20240930	1~2	0~15	78	
20241001-20241024	0~1	-4~1	25	

表 3.5-4 8~10 月污染因子 (SO₂) 在线监控统计结果

时段	实测浓度 (mg/Nm ³)	折算浓度 (mg/Nm ³)	排放量 (kg/月)	标准限值 (mg/m ³)
20240801-20240831	23~83	17~64	3487	80
20240901-20240930	23~68	19~58	2773	
20241001-20241024	14~49	11~38	1226	

表 3.5-5 8~10 月污染因子 (NO_x) 在线监控统计结果

时段	实测浓度 (mg/Nm ³)	折算浓度 (mg/Nm ³)	排放量 (kg/月)	标准限值 (mg/m ³)
20240801-20240831	213~243	174~201	11655	250
20240901-20240930	212~253	176~203	13446	
20241001-20241024	224~246	180~196	9586	

表 3.5-6 8~10 月污染因子 (HCl) 在线监控统计结果

时段	实测浓度 (mg/Nm ³)	折算浓度 (mg/Nm ³)	排放量 (kg/月)	标准限值 (mg/m ³)
20240801-20240831	9~27	7~46	920	50
20240901-20240930	8~28	7~23	997	
20241001-20241024	19~32	15~28	981	

表 3.5-7 8~10 月污染因子 (CO) 在线监控统计结果

时段	实测浓度 (mg/Nm ³)	折算浓度 (mg/Nm ³)	排放量 (kg/月)	标准限值 (mg/m ³)
20240801-20240831	1~14	1~10	161	80
20240901-20240930	1~2	1~2	67	
20241001-20241024	1~3	1~2	74	

3.5.3 废气自行检测

光大环保能源(沅江)有限公司 2024 年 7 月~9 月废气自行监测结果如下:

表 3.5-8 7~9 月 1#炉废气排放口废气自行监测结果

监测地点	采样时间	监测项目		监测结果	标准限值	是否达标
1#炉废气排放口	20240709	氮氧化物	排放浓度 (mg/m ³)	207	300	达标
			排放速率 (kg/h)	14.3	/	达标
		二氧化硫	排放浓度 (mg/m ³)	17	100	达标
			排放速率 (kg/h)	1.20	/	达标
		一氧化碳	排放浓度 (mg/m ³)	<3	100	达标

			排放速率 (kg/h)	<0.208	/	达标		
			铬	排放浓度 (mg/m ³)	1.40×10^{-3}	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	9.66×10^{-5}	/	达标	
			锰	排放浓度 (mg/m ³)	$<7.92 \times 10^{-4}$	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	5.48×10^{-5}	/	达标	
			钴	排放浓度 (mg/m ³)	7.92×10^{-4}	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	5.48×10^{-5}	/	达标	
			镍	排放浓度 (mg/m ³)	1.24×10^{-3}	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	8.59×10^{-5}	/	达标	
			铜	排放浓度 (mg/m ³)	$<7.92 \times 10^{-4}$	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<5.48 \times 10^{-5}$	/	达标	
			砷	排放浓度 (mg/m ³)	$<3.96 \times 10^{-3}$	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<2.74 \times 10^{-4}$	/	达标	
			镉	排放浓度 (mg/m ³)	7.92×10^{-5}	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<5.48 \times 10^{-6}$	/	达标	
			锑	排放浓度 (mg/m ³)	$<7.92 \times 10^{-4}$	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<5.48 \times 10^{-5}$	/	达标	
			铊	排放浓度 (mg/m ³)	$<7.92 \times 10^{-4}$	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<5.48 \times 10^{-5}$	/	达标	
			铅	排放浓度 (mg/m ³)	$<7.92 \times 10^{-4}$	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<5.48 \times 10^{-5}$	/	达标	
			锑砷铅铬钴 铜锰镍	排放浓度 (mg/m ³)	$<9.51 \times 10^{-3}$	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<6.58 \times 10^{-4}$	/	达标	
			镉、铊	排放浓度 (mg/m ³)	$<8.72 \times 10^{-4}$	0.1	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<6.03 \times 10^{-5}$	/	达标	
			钒	排放浓度 (mg/m ³)	$<7.92 \times 10^{-4}$	/	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<5.48 \times 10^{-5}$	/	达标	
			汞	排放浓度 (mg/m ³)	$<3.28 \times 10^{-3}$	0.05	达标	
				排放速率 (kg/h)	$<2.27 \times 10^{-4}$	/	达标	
			颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	<1.0	30	达标	
				排放速率 (kg/h)	<0.0690	/	达标	
			20240805	氮氧化物	排放浓度 (mg/m ³)	205	300	达标
					排放速率 (kg/h)	13.7	/	达标
				二氧化硫	排放浓度 (mg/m ³)	9	100	达标
					排放速率 (kg/h)	0.629	/	达标
				一氧化碳	排放浓度 (mg/m ³)	<3	100	达标
					排放速率 (kg/h)	<0.201	/	达标

	20240910	铬 锰 钴 镍 铜 砷 镉 锑 铊 铅 锑砷铅铬钴 铜锰镍 镉、铊 钒 汞 颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	1.46×10^{-3}	/	达标
			排放速率 (kg/h)	9.94×10^{-5}	/	达标
		锰	排放浓度 (mg/m ³)	$< 7.92 \times 10^{-4}$	/	达标
			排放速率 (kg/h)	5.39×10^{-5}	/	达标
		钴	排放浓度 (mg/m ³)	7.92×10^{-4}	/	达标
			排放速率 (kg/h)	5.39×10^{-5}	/	达标
		镍	排放浓度 (mg/m ³)	1.11×10^{-3}	/	达标
			排放速率 (kg/h)	7.57×10^{-5}	/	达标
		铜	排放浓度 (mg/m ³)	$< 7.92 \times 10^{-4}$	/	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 5.39 \times 10^{-5}$	/	达标
		砷	排放浓度 (mg/m ³)	$< 3.96 \times 10^{-3}$	/	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 2.74 \times 10^{-4}$	/	达标
		镉	排放浓度 (mg/m ³)	$< 7.92 \times 10^{-5}$	/	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 5.39 \times 10^{-6}$	/	达标
		锑	排放浓度 (mg/m ³)	$< 7.92 \times 10^{-4}$	/	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 5.39 \times 10^{-5}$	/	达标
		铊	排放浓度 (mg/m ³)	$< 7.92 \times 10^{-4}$	/	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 5.39 \times 10^{-5}$	/	达标
		铅	排放浓度 (mg/m ³)	$< 7.92 \times 10^{-4}$	/	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 5.39 \times 10^{-5}$	/	达标
		锑砷铅铬钴 铜锰镍	排放浓度 (mg/m ³)	$< 9.51 \times 10^{-3}$	/	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 6.47 \times 10^{-4}$	/	达标
		镉、铊	排放浓度 (mg/m ³)	$< 7.92 \times 10^{-4}$	0.1	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 5.93 \times 10^{-5}$	/	达标
		钒	排放浓度 (mg/m ³)	$< 7.92 \times 10^{-4}$	/	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 5.39 \times 10^{-5}$	/	达标
		汞	排放浓度 (mg/m ³)	$< 3.31 \times 10^{-3}$	0.05	达标
			排放速率 (kg/h)	$< 2.25 \times 10^{-4}$	/	达标
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	<1.0	30	达标
			排放速率 (kg/h)	<0.0662	/	达标
		氮氧化物 二氧化硫 一氧化碳 铬	排放浓度 (mg/m ³)	214	300	达标
			排放速率 (kg/h)	13.9	/	达标
			排放浓度 (mg/m ³)	33	100	达标
			排放速率 (kg/h)	2.12	/	达标
			排放浓度 (mg/m ³)	<3	100	达标
			排放速率 (kg/h)	<0.1949	/	达标
		铬	排放浓度 (mg/m ³)	1.64×10^{-3}	/	达标

		排放速率 (kg/h)	1.01×10^{-4}	/	达标
锰	排放浓度 (mg/m³)	$<6.75 \times 10^{-4}$	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<4.17 \times 10^{-5}$	/	达标	
钴	排放浓度 (mg/m³)	$<6.75 \times 10^{-4}$	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	4.17×10^{-5}	/	达标	
镍	排放浓度 (mg/m³)	9.83×10^{-3}	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	6.06×10^{-5}	/	达标	
铜	排放浓度 (mg/m³)	$<6.75 \times 10^{-4}$	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<4.17 \times 10^{-5}$	/	达标	
砷	排放浓度 (mg/m³)	$<3.38 \times 10^{-3}$	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<2.09 \times 10^{-4}$	/	达标	
镉	排放浓度 (mg/m³)	$<6.75 \times 10^{-5}$	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<4.17 \times 10^{-6}$	/	达标	
锑	排放浓度 (mg/m³)	$<6.75 \times 10^{-4}$	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<4.17 \times 10^{-5}$	/	达标	
铊	排放浓度 (mg/m³)	$<6.75 \times 10^{-4}$	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<4.17 \times 10^{-5}$	/	达标	
铅	排放浓度 (mg/m³)	7.86×10^{-4}	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	4.85×10^{-5}	/	达标	
锑砷铅铬钴 铜锰镍	排放浓度 (mg/m³)	$<8.11 \times 10^{-3}$	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<5.01 \times 10^{-4}$	/	达标	
镉、铊	排放浓度 (mg/m³)	$<7.43 \times 10^{-4}$	0.1	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<4.59 \times 10^{-5}$	/	达标	
钒	排放浓度 (mg/m³)	$<6.75 \times 10^{-4}$	/	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<4.17 \times 10^{-5}$	/	达标	
汞	排放浓度 (mg/m³)	$<3.21 \times 10^{-3}$	0.05	达标	
	排放速率 (kg/h)	$<1.99 \times 10^{-4}$	/	达标	
颗粒物	排放浓度 (mg/m³)	<1.0	30	达标	
	排放速率 (kg/h)	<0.0635	/	达标	

3.5.4 废气污染物总量核算

根据光大环保能源（沅江）有限公司 2024 年 7 月~9 月废气自行监测结果及生活垃圾处理量。折算成满负荷的情况下，根据光大环保能源（沅江）有限公司一年污染物实测排放量与总量控制指标比对结果如下：

表 3.5-9 2024 年废气在线监控核算与总量控制指标比对结果一览表

污染物因子	折算成满负荷后，排放量 (t/a)	总量控制量 (t/a)
氮氧化物	119.14	190.6

二氧化硫	11.23	47.6
一氧化碳	1.71	/
铬	0.00086	/
锰	0.00043	/
钴	0.00043	/
镍	0.0023	/
铜	0.00043	/
砷	0.0022	/
镉	0.00004	19.04kg/a
锑	0.0004	/
铊	0.0004	/
铅	0.0005	476kg/a
锑砷铅铬钴铜锰镍	0.0052	/
镉、铊	0.0005	/
钒	0.00043	/
汞	0.0019	9.52kg/a
颗粒物	0.57	/

根据上述分析，现有项目实测排放量氮氧化物、二氧化硫、镉、铅、汞能满足生产需求。

3.6 现有项目营运期间排污许可污染物总量

根据查询，现有项目已按要求登记台账。并根据全国污染源监测数据管理与共享系统查询，光大环保能源(沅江)有限公司 2023 年自行监测结果查询企业完成率为 100%，具体详见附图 12，

根据光大环保能源（沅江）有限公司 2023 年排污许可证执行报告（年报）（附件 6），现有项目 2023 年生产平均负荷率为 91.96%，现有项目 2023 年实际排放情况及详见下表。

表 3.6-1 2023 年废气实际排放量信息

排放口类型	排放口编号	污染物	许可排放量(吨)	实际排放量			
				年度合计	一季度	二季度	三季度
主要排放口	DA001	汞及其化合物	0.00952	0.00863	0	0	0.00863
		氮氧化物	190.4	121.16446	30.3994	34.0636	29.0333
		一氧化碳	47.6	6.029578	2.3337	1.1943	1.0561
		氯化氢	9.52	5.25791	1.329	1.5318	1.2375

			4			4	74
	二氧化硫	47.6	23.0530 58	4.1761	5.7909	5.5439 8	7.5420 78
	镉, 铊及其化合物 (以Cd+Tl计)	0.010 94	0.00253 6	0	0	0	0.0025 36
	锑, 砷, 铅, 铬, 钴, 铜, 锰, 镍及 其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+C o+Cu+Mn+Ni计)	0.476	0.00230 3	0	0	0	0.0023 03
	二噁英类	0.095 4	0.00034	0	0	0	0.0003 4
	颗粒物	9.52	1.1912	0.2543	0.7179	0.4787 2	0.4610 8
全厂合计		汞及其化合物	0.009 52	0.00863	0	0	0.0086 3
		氮氧化物	190.4	121.164 46	30.3994	34.0636	29.033 3
		一氧化碳	47.6	6.02957 8	2.3337	1.1943	1.0561
		氯化氢	9.52	5.25791 4	1.329	1.5318	1.2375 4
		二氧化硫	47.6	23.0530 58	4.1761	5.7909	5.5439 8
		镉, 铊及其化合物 (以Cd+Tl计)	0.010 94	0.00253 6	0	0	0.0025 36
		锑, 砷, 铅, 铬, 钴, 铜, 锰, 镍及 其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+C o+Cu+Mn+Ni计)	0.476	0.00230 3	0	0	0.0023 03
		二噁英类	0.095 4	0.00034	0	0	0.0003 4
		颗粒物	9.52	1.1912	0.2543	0.7179	0.4787 2

3.7 现有项目环评批复、验收意见的落实情况

环评批复落实情况详见下表。

表 3.7-1 环评批复落实情况一览表

环境报告书批复主要内容	建设(安装)情况	落实情况
(三) 落实大气污染防治措施。焚烧烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干式反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”装置处理，同时须确保垃圾在焚烧炉炉膛内停留时间不少于 2 秒，且炉内温度须稳定控制在 850℃以上，再通过不低于 80 米高的烟囱排放。入炉垃圾类型、焚烧炉运行技术条件、检修、烟气排放及监测等均须满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 中相应要求。	焚烧烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干式反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”装置处理，垃圾在焚烧炉炉膛内停留时间不少于 2 秒，炉内温度稳定控制在 850℃以上，经处理后的烟气通过 80 米高的烟囱排放。 入炉垃圾类型、焚烧炉运行技术条件、检修、烟气排放及监测等均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 中相应要求。	已落实

<p>对垃圾卸料大厅、垃圾贮坑、渗滤液收集池、污水处理系统等产生恶臭的区域须采取封闭并采取负压措施，集中收集后将恶臭气体引入焚烧炉进行焚烧处置，停机检修和突发事故不能燃烧处置的情况下，须采取活性炭吸附处理后高空排放，加强废气无组织排放的管理措施，恶臭污染物排放须满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级标准要求。项目食堂采用清洁能源，食堂油烟经有效处理达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）通过排气筒引至食堂屋顶排放。</p>	<p>对垃圾卸料大厅、垃圾贮坑、渗滤液收集池、污水处理系统等产生恶臭的区域均采取了封闭、负压措施，集中收集后将恶臭气体引入焚烧炉进行焚烧处置，停机检修和突发事故不能燃烧处置的情况下，采取微波光解除臭系统处理后高空排放，加强废气无组织排放的管理措施，恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级标准要求。</p> <p>食堂采用清洁能源，食堂油烟经油烟净化装置处理后达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）通过排气筒引至食堂屋顶排放。</p>	
<p>（四）落实水污染防治措施。按照“雨污分流、清污分流”的原则建设厂区排水系统。厂内配套建设一套日处理能力220吨的污水处理系统，渗滤液、生活污水和厂区内初期雨水分别预处理后，采取“IOC+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”工艺进行处理，满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准要求后回用，经RO膜处理后的部分浓缩液用于烟气处理石灰浆制备工艺，废水不得外排。加强地下水污染防治措施，严格按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，切实防止区域地下水环境污染。</p>	<p>按照“雨污分流、清污分流”的原则建设厂区排水系统。</p> <p>厂内配套建设一套日处理能力220吨的污水处理系统，渗滤液、生活污水和厂区内初期雨水分别预处理后，采取“IOC+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”工艺进行处理，满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2024）标准要求后回用，经RO膜处理后的部分浓缩液用于烟气处理石灰浆制备工艺，废水不外排。加强地下水污染防治措施，严格按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，切实防止区域地下水环境污染。</p>	已落实
<p>（五）落实噪声污染防治措施。合理优化总平面布局，优化设备的选型，对高噪声设备采取隔声、消音、吸声、减振和建设绿化带等降噪措施，确保厂界四周噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值的要求。</p>	<p>已合理优化总平面布局，优化设备的选型，对高噪声设备采取隔声、消音、吸声、减振和建设绿化带等降噪措施，确保厂界四周噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值的要求。</p>	已落实
<p>（六）落实固体废物处置措施。项目须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求设置危废暂存库，烟气除尘产生的废布袋、机修产生的废机油及包装桶、废离子交换树脂等危险废物须委托有危废处置资质的单位安全处置；项目产生的其他一般固体废物综合利用，不能利用的，进焚烧炉焚烧处置，防止产生二次污染；项目产生的焚烧飞灰近期采用螯合稳定化预处理后，由有资质的单位检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，送至益阳市生活垃圾填埋场进行专区填埋处理，远</p>	<p>项目须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求设置危废暂存库，烟气除尘产生的废布袋、机修产生的废机油及包装桶、废离子交换树脂等危险废物须委托有危废处置资质的单位安全处置；项目产生的其他一般固体废物综合利用，不能利用的，进焚烧炉焚烧处置，防止产生二次污染；项目产生的焚烧飞灰近期采用螯合稳定化预处理后，由有资质的单位检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）要求后，送至益阳市生活垃圾填埋场进行填埋处理，远期须采取协同处置措施综合利用。</p>	已落实

期须采取协同处置措施综合利用。		
(七) 落实风险防范措施。制定环境风险事故应急预案，落实事故应急防范措施，切实防范各类事故环境风险。项目电力保障系统设置双电源，关键设备必须一开一备，并定期检查，杜绝非正常排放和风险事故的发生。	制定环境风险事故应急预案，落实事故应急防范措施，切实防范各类事故环境风险。项目电力保障系统设置双电源，关键设备必须一开一备，并定期检查，杜绝非正常排放和风险事故的发生。	已落实
(八) 落实环境监测计划。按照《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧（HJ1039-2019）》的要求，制定自行监测方案并严格执行。加强生产工艺废气的监管，建立排放源管理档案，焚烧炉炉内在线监测和各排气筒配套的在线监测系统应与生态环境主管部门联网，在线监控数据采用公众易获取的方式进行公示。	按照《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧（HJ1039-2019）》的要求，制定自行监测方案并严格执行。加强生产工艺废气的监管，建立排放源管理档案，焚烧炉炉内在线监测和各排气筒配套的在线监测系统应与生态环境主管部门联网，在线监控数据采用公众易获取的方式进行公示。	已落实
(九) 本项目污染物总量控制指标为： $SO_2 \leq 47.6t/a$ 、 $NOx \leq 190.4t/a$ 、 $铅 \leq 0.476t/a$ 、 $汞 \leq 0.00952t/a$ 、 $镉 \leq 0.01904t/a$ ，指标纳入益阳市生态环境局沅江分局总量控制管理。	现有项目污染物总量控制指标为： $SO_2 \leq 47.6t/a$ 、 $NOx \leq 190.4t/a$ 、 $铅 \leq 0.476t/a$ 、 $汞 \leq 0.00952t/a$ 、 $镉 \leq 0.01904t/a$ ，指标纳入益阳市生态环境局沅江分局总量控制管理。	已落实
(十) 落实环境防护距离要求。按照《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》（环办环〔2018〕20号）的要求，以厂界为边界设置300m的环境防护距离，地方政府相关部门应严格落实防护距离内控规要求，该区域内不得规划、建设学校、医院、居民住宅等环境敏感建筑物；加强场址周边绿化建设，在控制距离范围内广种植被，建立绿化隔离区，选择吸附能力强、抗污染的当地植物物种，减轻对周边居民的影响；建设单位需配合地方人民政府在本项目建成投运前，完成厂界外300米环境防护距离范围内全部居民的拆迁安置工作。	按照《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》（环办环〔2018〕20号）的要求，以厂界为边界设置300m的环境防护距离，地方政府相关部门应严格落实防护距离内控规要求，该区域内不得规划、建设学校、医院、居民住宅等环境敏感建筑物。 加强场址周边绿化建设，在控制距离范围内广种植被，建立绿化隔离区，选择吸附能力强、抗污染的当地植物物种，减轻对周边居民的影响。 已于2021年5月全部完成厂界外300米环境防护距离范围内居民的拆迁安置工作。	已落实
项目投入运营前，须按照《固定污染源排污许可分类管理名录》和《排污许可管理办法（试行）》（环保部令第48号）的要求办理排污许可相关手续。	项目在投入运营前已按要求办理了排污许可证（证书编号：91430981MA4RR7NCX7001V）。	已落实

表 3.7-2 现有项目验收意见提出的要求落实情况汇总表

序号	验收意见	落实情况
1	加强焚烧烟气处理装置、臭气处理装置等环境保护设施的运行管理及维护，确保各项污染物长期稳定达标排放。	已加强焚烧烟气处理装置、臭气处理装置等环境保护设施的运行管理及维护，确保各项污染物长期稳定达标排放。
2	进一步落实环评报告中提出的环境风险防范措施，加强厂区特征污染物的例行监测。	建设单位已落实环评报告中提出的环境风险防范措施，已按照现有项目环境影响报告书、验收报告提出的监测计划，落实到位。

序号	验收意见	落实情况
3	加强厂区恶臭等无组织废气排放的治理，尽量减少对周围环境的影响。	建设单位已加强厂区恶臭等无组织废气排放的治理，尽量减少对周围环境的影响。
4	加强焚烧烟气处理设施的运行维护，确保外排污染物满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相应标准限值要求。	已加强焚烧烟气处理设施的运行维护，确保外排污染物满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相应标准限值要求。

3.8 现有项目存在的问题、整改措施

现有工程环境保护手续齐全，落实了对该项目的批复要求，并按相关规定完成了项目竣工环境保护自主验收；完成了企业事业单位突发环境事件应急预案备案手续；取得了《排污许可证》，并按排污许可相关规定落实了环境管理要求，依据自行监测方案完成了各项监测内容，按时填报了《排污许可证执行报告》。现有工程竣工环境保护自主验收至今，项目生产设施和污染防治设施运行正常，无超标排放情况发生，未接到生态环境保护相关投诉，未发生突发环境事件。

（1）现有工程存在的环境问题

- ①转运的垃圾车存在渗滤液泄漏现象。

（2）整改措施

- ①加强进厂垃圾转运车管理，安排专人检查并配备相应风险防范措施，防止运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。

第 4 章 建设项目工程分析

4.1 建设项目情况介绍

4.1.1 建设项目基本情况

(1) 项目名称：益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目

(2) 建设单位：光大环保能源(沅江)有限公司

(3) 建设性质：改建

(4) 行业类别：固体废物治理（N7723）

(5) 建设地点：湖南省沅江市草尾镇和平村（东经 $112^{\circ}22'48.72''$ ，北纬 $29^{\circ}5'27.75''$ ）

(6) 占地面积：全厂占地面积 73.02 亩，无新增用地；

(7) 建设内容：依托现有的焚烧发电项目进行，调整垃圾焚烧锅炉燃料结构，在生活垃圾焚烧基础上，掺烧工业固废（部分食品残渣、纺织皮革业废物、造纸印刷业废物、化工废物、可再生类废物、可回收物、大件垃圾、拆除垃圾、装修垃圾、农业废物、林业废物、城镇污水污泥、清淤疏浚污泥）等一般可燃固体废物作为垃圾焚烧发电机组的补充燃料，掺烧工业固废后，规模为生活垃圾 420t/d，一般工业固体废物 150t/d，污泥 30t/d。掺烧后电厂设计发电量不变。

本项目在满足区域生活垃圾处理需求的前提下，日掺烧一般工业固体废物不得超过 180t/d；在区域生活垃圾处理量增加时，应及时调减一般工业固体废物掺烧量，优先满足生活垃圾处置要求。

(8) 建设周期：无新增土建工程、无新增生产设备，故无施工期。

(9) 劳动定员：不新增职工。

(10) 项目投资：本项目依托现有工程进行，不新增项目投资。

4.1.2 项目建设内容

项目已建设 1 台 600t/d 机械炉排焚烧炉及对应配套系统（包括烟气净化系统，汽轮发电机系统等）。本项目在利用原有焚烧及环保设施基础上，调整焚烧锅炉燃料结构，在焚烧生活垃圾基础上，掺烧部分污水处理产生的污泥及湖南省内企业产生的一般固废。在不影响焚烧系统正常生产的前提下，根据相关研究和实际

生产经验并考虑一定的生产波动，掺烧污泥及工业固废后，规模为生活垃圾420t/d，一般工业固体废物150t/d，污泥30t/d。掺烧后电厂设计发电量不变。

本改建项目主要接收污泥单位主要来源为南县、大通湖区和沅江市北部（沅江市阳罗洲镇、泗湖山镇、南嘴镇、黄茅洲镇、四季红镇、草尾镇、南大膳镇、新湾镇、茶盘洲镇、共华镇）的乡镇污水处理厂。由污水处理厂委托密闭运输车运至本厂内，污泥含水率约60%。

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧的一般工业固体废物来源主要为湖南省内企业在生产过程中将产生不具有回收利用价值的可燃性一般工业固体废物。主要包括部分食品残渣、纺织皮革业废物、造纸印刷业废物、化工废物、可再生类废物、可回收物、大件垃圾、拆除垃圾、装修垃圾、农业废物、林业废物、清淤疏浚污泥等。

具体处置规模详见表4.1-1。本项目拟掺烧的一般工业固体废物清单见表4.1-2。

表4.1-1 主要产品方案及能力变化情况表

内容	现有工程	本项目	本项目建成后全厂
处理能力	600t/d 生活垃圾	420t/d 生活垃圾+150t/d 一般工业固体废物+30t 污泥	420t/d 生活垃圾+150t/d 一般工业固体废物+30t 污泥
发电量	7820万kWh/a	7820万kWh/a	7820万kWh/a

表4.1-2 拟掺烧的一般工业固体废物清单

废物种类	行业来源	废物代码	固体废物名称
SW13 食品残渣	酒的制造	151-001-S13	酒制造废物。酒制造业在发酵、过滤、蒸煮生产工艺过程中产生的固体废物，包括啤酒制造过程中产生的废酵母、废硅藻土。
		151-002-S13	酒糟。啤酒、白酒等制造过程中产生的酒糟。
	饮料制造	152-001-S13	饮料制造残渣。碳酸饮料、瓶(罐)装水、果菜汁及果菜汁饮料、含乳饮料和植物蛋白饮料制造、固体饮料、茶饮料制造过程中产生的食品残渣。
		162-001-S13	废弃卷烟纸。在卷烟制造过程中产生的废弃卷烟纸。
	非特定行业	900-099-S13	其他食品残渣。其他食品加工过程中产生的食品残渣。
SW14 纺织皮革业废物	机织服装制造	181-001-S14	废丝。制丝过程中缫丝时产生的废丝。
	皮革鞣制加工	191-002-S14	废弃动物毛。在皮革脱毛工序中产生的废弃牛毛和猪毛等(羊皮加工中脱毛工序产生的完整羊毛除外)
SW15 造纸印刷	造纸	222-001-S15	造纸备料废渣。木(竹)材备料过程中产生的树皮和木(竹)屑等残渣以及非木材备料过程产生的麦糠、苇叶、蔗髓及砂尘等废料。

业废物			
SW16 化工废物	合成材料制造	265-002-S16	树脂废料。PE、PP、PS、PVC、ABS、PET、PBT 等七类树脂造粒加工生产产品过程中产生的不合格产品、大饼料、落地料、水涝料以及过渡料。
SW17 可再生类废物	非特定行业	900-003-S17	废塑料。工业生产活动中产生的塑料废弃边角料、废弃塑料包装等废物。
		900-005-S17	废纸。工业生产活动中产生的废纸、废纸质包装、废边角料、残次品等废物。
		900-007-S17	废纺织品。工业生产活动中产生的废纺织品边角料、残次品等废物。
		900-009-S17	废木材。工业生产活动中产生的废木材类边角料、废包装、残次品等废物。
		900-011-S17	废纤维及复合材料。废弃的机舱罩、PCB 板、交通运输、电力绝缘、化工防腐、给排水、建筑、体育用品等及该产品生产过程产生的边角废料。
		900-016-S17	报废风机叶片及边角料。风力发电站在改建或者退役过程中产生的废弃风机叶片，以及风力发电叶片生产过程中产生的废弃玻璃纤维边角料和切边废料。
SW62 可回收物	非特定行业	900-001-S62	废纸。家庭日常生活或者为日常生活提供服务的活动中产生的适宜回收利用的各类废书籍、报纸、纸板箱、纸塑铝复合包装等纸制品。
		900-002-S62	废塑料。家庭日常生活或者为日常生活提供服务的活动中产生的适宜回收利用的各类型塑料瓶、塑料桶、塑料餐盒等塑料制品。
		900-005-S62	废纺织物。家庭日常生活或者为日常生活提供服务的活动中产生的适宜回收利用的各类废旧衣物、穿戴用品、床上用品、布艺用品等纺织物。
SW63 大件垃圾	非特定行业	900-001-S63	报废家具。家庭日常生活或者为日常生活提供服务的活动中产生的报废家具等。
SW73 拆除垃圾	建筑物拆除和场地准备活动	502-002-S73	各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的木材弃料。
		502-003-S73	各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的塑料弃料。
SW74 装修垃圾	建筑装饰和装修业	501-001-S74	装修垃圾。装饰装修房屋过程中产生的废弃物。
SW80 农业废物	农业	010-001-S80	废弃农用薄膜。农业生产过程中产生的废弃地面覆盖薄膜和棚膜。
		010-002-S80	作物秸秆。稻谷、小麦、玉米等农业种植产生的秸秆。
		010-004-S80	废弃农业投入品包装物。农业生产过程中产生废弃的肥料、饲料包装物，以及充分清洗后的农药、激素、药物的包装物等。
SW81 林业废物	林业	020-001-S81	林业废物。林业生产活动产生的固体废物。
SW90 城镇污水污泥	自来水生产和供应	461-001-S90	给水污泥。给水厂沉淀池和滤池反冲洗排泥水经沉淀后形成的污泥。
	污水处理及其再生利用	462-001-S90	污水污泥。未接纳工业废水的城镇污水处理厂产生的污泥。

SW91 清淤 疏浚 污泥	非特定行业	900-001-S91	底泥。河道及近海航道疏浚过程中清出的底泥。
	非特定行业	900-002-S91	通沟污泥。下水道清洗、疏通产生的污泥。

本项目实施后，处理能力方案如下：

表 4.1-3 本改建项目实施后焚烧炉处理能力及方案一览表

工程名称	处理对象名称及规格	日处理能力(t/d)	年处理能力(t/a)	年运行时数(h)
污泥	含水率60%的沅江市城市污水处理厂及沅江乡镇污水处理厂产生的污泥	30	10950	8760
生活垃圾	政府供应，由益阳市环卫所和乡镇农村办负责运输至焚烧厂	420	153300	8760
一般工业固废	湖南省内企业产生的一般工业固废	150	54750	8760
合计	/	600	219000	/

注：污泥不能使用工业废水处理厂产生的污泥。

本项目无新建内容，仅入炉垃圾组分发生变化。一般固体废物由产生单位破碎后负责运输进厂，经检验合格后进入垃圾贮坑，本项目不接受大件工业固体废物垃圾。本项目对现有垃圾贮坑进行

具体建设内容见下表。

表 4.1-4 项目改建前后主要建设内容一览表

类别	名称	改建前内容或规模	改建后内容或规模
主体工程	生活垃圾焚烧系统	1台 600 t/d 机械炉排炉。	依托现有焚烧炉，与改建前保持一致。改建后生活垃圾入炉量为 420 吨/天，一般工业固废掺烧量为 150 吨/天、污泥掺烧量为 30 吨/天，合计 600 吨/天。现有焚烧炉能满足生产需求。
	垃圾接收	卸料位 2 个，平台宽 24m×长 51m	依托现有，现有能满足生产需求。
	垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾贮坑 30m×24m×13m，有效容积约为 9360m ³ ，可储存垃圾量 8424t。	依托现有垃圾贮坑。对垃圾贮存进行 A、B、C 三区无隔断分区。其中 A 区暂存污泥、B 区暂存一般工业固废、C 区暂存生活垃圾。现有能满足生产需求。
	投料系统	垃圾池顶设 2 台起重重量为 11t、抓斗容积为 6.0m ³ 的桔瓣式垃圾抓斗吊车，并备用一个垃圾抓斗，配套吊车控制室，采用半自动控制系	依托现有，现有能满足生产需求。

		统。	
	渗滤液收集与输送系统	设置一个渗滤液收集池和两个污水泵,收集池按照 120m ³ 设计, 约能储存 24h 的渗滤液量。	依托现有, 现有能满足生产需求。
垃圾热能利用系统	1台 15MW 凝汽式汽轮机	年发电量为 1.2 亿 kWh	依托现有, 现有能满足生产需求。
	余热锅炉	1 台 (额定蒸发量 65t/h)	依托现有, 现有能满足生产需求。
	接入系统	从垃圾发电厂新出 1 回 35kV 线路至 110kV 变电站。	依托现有, 现有能满足生产需求。
	烟囱	一根 80 米高排气筒	依托现有, 现有能满足生产需求。
辅助工程	自动控制系统	DCS 集散控制系统	依托现有, 现有能满足生产需求。
	循环冷却	2 座混凝土结构玻璃钢冷却塔	依托现有, 现有能满足生产需求。
	初期雨水池	容积: 450m ³	依托现有, 现有能满足生产需求。
	渗滤液调节池	容积: 800m ³	依托现有, 现有能满足生产需求。
储运工程	罐区	氨水罐: 35m ³ 、柴油罐: 1 个, 40m ³	依托现有, 现有能满足生产需求。
	危废仓库	设置一座 60m ² 的危废暂存库, 用于储存本项目产生的各种危废	依托现有, 现有能满足生产需求。
	活性炭仓	烟气净化车间自建 1 个活性炭贮仓, 容积 20m ³ , 顶部配套袋式收尘器。	依托现有, 现有能满足生产需求。
	石灰仓	烟气净化车间自建 1 个石灰仓, 容积 100m ³ 。配套设有高、低料位监测、仓顶除尘器等辅助设施。	依托现有, 现有能满足生产需求。
公用工程	供水系统	生产用水来自于草尾河, 生活用水来自当地市政供水	依托现有, 现有能满足生产需求。
	排水系统	按照“雨污分流、清污分流”的原则建设厂区排水系统。厂内配套建设一套日处理能力 220 吨的污水处理系统, 渗滤液、生活污水和厂区 内初期雨水分别预处理后, 采取 “IOC+A/O+UF+TUF+RO+DTRO” 工艺进行处理, 满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2024) 标准要求后回用, 经 RO 膜处理后的部分浓缩液用于烟气处理 石灰浆制备工艺, 废水不外排。	依托现有, 现有能满足生产需求。
	供电系统	电力来自发电机组发电, 停炉期间用电来自当地电网。	依托现有, 现有能满足生产需求。
环	烟气净化系	“炉内 SNCR 脱氮+半干式反应塔+干粉喷	依托现有, 现有能满足

保 工 程	统	射+活性炭吸附+布袋除尘器”的净化工艺，设计烟囱高度 80m，排烟温度 150°C	环保要求。
	无组织除臭系统	采用封闭式的垃圾运输车；坡道（栈桥）加盖棚；进卸料大厅的大门上带有空气幕帘；垃圾卸料大厅设置半自动开启门，平时保持 1~2 个门开启，以利于原生垃圾池进新风，同时使卸料大厅保持负压状态，防止臭气外逸；原生垃圾池产生的臭气引入至焚烧炉。卸料大厅定期喷洒除臭液；污水处理的调节池和厌氧部分产生的臭气经收集管道送至焚烧炉。	依托现有，现有能满足环保要求。
	渗滤液处理系统	处理规模 220m³/d，采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”。	依托现有，现有能满足环保要求。
	噪声控制	合理布局、安装消声器、隔声等。	依托现有，现有能满足环保要求。
	飞灰处理	螯合稳定化，其浸出毒性符合 GB16889-2024 要求后，送益阳市生活垃圾焚烧飞灰填埋场填埋	依托现有，现有能满足环保要求。
	炉渣处理	炉渣外送综合利用	依托现有，现有能满足环保要求。
	地下水分区防渗	重点防渗：垃圾储坑、柴油罐区、渗滤液处理站、渗滤液收集池、事故应急池、雨水收集池、飞灰暂存库、地磅一般防渗区：炉渣渣坑、焚烧车间、烟气净化车间、汽机间、主控室、冷却塔、生产消防水池、综合水泵房。	依托现有，现有能满足环保要求。
	风险防范	建设 600m³ 事故应急池	依托现有，现有能满足环保要求。

4.1.3 主要设备

本改建项目无需新增设备。生产设备与《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程竣工环境保护验收监测报告》保持一致。具体如下。

表 4.1-5 项目改建前后主要生产设备变化情况

序号	单元	设备名称	规格	改建前数量	改建后数量	变化情况
1	垃圾接收供料系统	地衡自动称量系统	长 14m×宽 3.4m，分度值 20(kg)	2 台	2 台	无变化
2		垃圾吊车	桥式双梁抓斗起重机，起重量 10t，3 个抓斗，斗容 6.0m³	2 台	2 台	无变化
3		垃圾卸料门	液压双开门，7.38m×3.5m	2 台	2 台	无变化
4		渗沥液输送泵	Q=32.5m³/h, H=59m, 6.5kW	2 台	2 台	无变化
1	垃圾焚烧系统	焚烧炉	1×600t/d 机械炉排炉	1 台	1 台	无变化
(1)		出渣机	水浴、往复式，8t/h（湿基），15kW	1 套	1 套	无变化
(2)		一次风机	流量 64432Nm³/h，风压 6200Pa，240kW，变频电机	1 套	1 套	无变化
(3)		二次风机	流量 27614Nm³/h，风压 6000Pa，85kW，变频电机	1 套	1 套	无变化
(4)		一次风预热器	管式蒸汽-空气换热	1 套	1 套	无变化

(5)		二次风预热器	管式蒸汽-空气换热	1套	1套	无变化
2		余热锅炉	卧式, 过热蒸汽: 45t/h, 6.4MPa, 450°C	1台	1台	无变化
1	余热利用系统	凝汽式汽轮机	N12-6.4/450, 额定功率: 12MW	1台	1台	无变化
2		凝结水泵	Q=93t/h, H=90m, 59kW, 1用1备	2台	2台	无变化
3		锅炉给水泵	流量 122.7m³/h, H=600m, 出水温度 130°C, 266.7kW, 1用1备	2台	2台	无变化
4		中压旋膜式除氧器	出力 122.7t/h, 工作压力 0.27MPa(a), 出水温度 130°C, 13.3kW	1台	1台	无变化
5		射水泵	流量 293t/h, 扬程 45m, 53.3kW	2台	2台	无变化
6		发电机	额定功率 15MW	1台	1台	无变化
1	烟气处理系统	反应塔	直径 8.02m, 直筒段高 11.7m, 锥体段高 10.4m	1套	1套	无变化
2		旋转喷雾器	8000~12000r/min, 84kW	1套	1套	无变化
3		布袋除尘器	除尘器本体 4000m²/台, 6 个仓/台	1套	无变化	无变化
		滤袋	纯 PTFE+ePTFE 覆膜, Φ160×6000	1套	1套	无变化
4		石灰浆制备输送系统	石灰仓 100m³	套 1	套 1	无变化
		制浆罐	φ2800H=2200, 6m³	套 1	套 1	无变化
		储浆罐	16m³	套 1	套 1	无变化
		石灰浆泵	Q=15m³/h, H=85m, 10kW, 1用1备	套 2	套 2	无变化
5		喷射系统	喷射风机, 4kW	1套	1套	无变化
		消石灰仓	100m³	1套	1套	无变化
6		SNCR系统	储罐 不锈钢, 80m³	1台	1台	无变化
		氨水泵	0.24m³/h, 1.0kW	1台	1台	无变化
7		飞灰输送系统	斗式提升机 3t/h, N=10kW, H=27m	2台	2台	无变化
		干灰库	/	1台	1台	无变化
8		引风机	风量 279276Nm³/h; 全压 6800Pa; 功率 630kW, 变频电机	套 1	套 1	无变化
9		集束式钢烟囱	高 80 米, 混凝土外框 6.6mx6.6m, 钢管内筒 DN1800	1根	1根	无变化
1	配套设备	化学水处理系统	出力 10t/h	1套	1套	无变化
2		油库油泵房	供油泵 流量 8m³/h, 扬程 1.5Mpa, 6kW	2台	2台	无变化
		卧式贮罐	V=40m³	1台	1台	无变化
3		给水排水系统	循环水泵 Q=2000m³/h, H=25m, N=200kW	3台	3台	无变化
		工业水泵	Q=75m³/h, H=25m, N=8kW	2台	2台	无变化
		取水泵	Q=100m³/h, H=45m, N=30kW	2台	2台	无变化

4.1.4 总平面布置

本次改建项目不新增占地, 不新增构建筑物, 不新增生产设备。故总平面布置与改建前保持一致。

4.2 原辅材料消耗

4.2.1 原辅材料消耗

表 4.2-1 原辅材料及能源消耗一览表 (单位: 年)

序号	项目	改建前消耗量	改建后消耗量	变化量	最大贮存量	用途	备注
1	生活垃圾	21.9 万 t	15.33 万 t	-6.57 万 t	7164t	入炉焚烧	政府供应, 环卫所和乡镇农村办负责运输至焚烧厂
2	污泥	0	10950t	+10950 t	210t		含水率 60% 的城市污水处理厂及乡镇污水处理厂产生的污泥
3	其他一般固废	0	54750t	+54750 t	1050t		周边企业产生的一般工业固废
4	消石灰粉	3280t	4515t	+1235 t	110t	用于干法喷射	/
5	氨水	942t	1360t	+418 t	35m ³ (6.37t)	用于烟气脱硝	浓度 20%
6	活性炭	79.92t	87.6t	+7.68 t	15t	用于烟气脱重金属及二噁英	/
7	螯合剂	131.4t	128.1t	+3.3t	6t	用于飞灰稳定化	飞灰量的 1.5%
8	轻质柴油	70t	150t	+80 t	40m ³ (33.6t)	用于启动点火与辅助燃烧	/
9	耗电	1070 万 kWh	1070 万 kWh	/	/	/	自用电
10	耗水	54.75 万 m ³	54.75 万 m ³	/	/	/	草尾河取水

本项目主要原辅材料理化性质见下表:

表 4.2-2 项目主要原辅料理化性质一览表

物质名称	理化性质
消石灰	一般指氢氧化钙, 白色粉末, 熔点 580°C, 沸点 2850°C, 微溶于水, 不溶于醇, 溶于酸、铵盐、甘油。相对密度 (水=1) 2.24。不燃, 稳定。属强碱性物质, 有刺激和腐蚀作用。对呼吸道有强烈刺激性。
活性炭	黑色粉末或颗粒两种, 内部呈极多的孔状物质, 主体为无定形的碳, 此外还有二氧化硅、氧化铝、铁等无机成分。熔点大于 3500°C, 沸点 4000°C, 不溶于水和任何有机溶剂, 相对密度 (水=1) 1.8-2.1。易燃。基本无毒。
氨水	CAS: 1336-21-6; 化学式: H5NO, 无色透明液体, 具有氨的特殊气味, 呈强碱性。比水轻, 常温下饱和氨水含氨量为 25%~27%, 25°C 时密度为 0.90g/mL。能与醇、醚相混溶, 遇酸剧烈反应放热生成盐。当热至沸腾时, 氨气可全部从溶液中逸出。氨与空气的混合物有爆炸的危险性。

机油	发动机润滑油。密度约为 0.91×10^3 (kg/m^3) 能对发动机起到润滑减磨、辅助冷却降温、密封防漏、防锈防腐、减震缓冲等作用。由基础油和添加剂两部分组成。
螯合剂	颗粒状。螯合剂包括无机和有机两类。大多数是有机类化合物。常用的螯合剂有多磷酸盐、氨基羧酸、1, 3-二酮, 羟基羧酸、多胺等。与酸发生中和反应并放热, 不燃烧。具有刺激性和腐蚀性。直接接触可引起皮肤和眼灼伤。长时间接触本品溶液可发生湿疹、皮炎、鸡眼状溃疡和皮肤松弛。接触作业工人呼吸器官疾病发病率升高。误服可造成消化道灼伤、黏膜糜烂、出血和休克。

4.2.2 生活垃圾的来源、组分、热值分析

4.2.2.1 生活垃圾来源

根据《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）》，益阳北部片区生活垃圾焚烧发电工程服务范围为南县、大通湖区和沅江市北部（沅江市阳罗洲镇、泗湖山镇、南嘴镇、黄茅洲镇、四季红镇、草尾镇、南大膳镇、新湾镇、茶盘洲镇、共华镇）。本改建项目焚烧生活垃圾来源范围与现有工程来源保持一致。

4.2.2.2 生活垃圾成分分析

根据《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）》，益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程服务范围为南县、大通湖区、沅江市北部。

本改建项目焚烧生活垃圾来源范围与现有工程来源保持一致，同一区域内生活垃圾组分变化随时间变化较小，因此参考现有工程环评报告中生活垃圾的成分检测资料，包括基础分析、垃圾组成、工业及元素。具体如下：

表 4.2-3 生活垃圾物理组成成分检测结果一览表

测试项目		样品数/检测结果					单位
		样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	平均值	
物理分类	厨余类	47.25	43.86	42.79	37.56	42.87	%
	纸类	4.42	8.01	0.52	3.63	4.15	%
	橡塑类	16.14	19.31	17.59	21.35	18.60	%
	纺织类	5.32	8.81	7.83	5.84	6.95	%
	木竹类	4.15	1.42	8.06	4.73	4.59	%
	灰土类	11.00	2.76	4.73	6.24	6.18	%
	砖瓦陶瓷类	0.90	1.96	0.59	1.81	1.32	%
	玻璃类	2.98	5.07	7.61	2.72	4.60	%
	金属类	0.45	1.25	1.48	1.01	1.05	%
	混合类	7.39	7.56	8.80	15.11	9.72	%
收到垃圾元素	碳	13.85	18.29	17.94	18.45	17.13	%
	氢	1.14	1.51	2.07	1.43	1.54	%

分析	氮	0.40	0.54	0.69	0.43	0.52	%
	硫	0.06	0.05	0.05	0.07	0.06	%
	氧	7.66	12.69	12.68	10.45	10.87	%
	汞	0.139	0.142	0.138	0.148	0.14	%
	砷	8.79	4.20	4.91	6.90	6.20	ppm
	铅	43.7	15.7	15.8	53.4	32.15	ppm
	铬	15.1	20.9	14.5	15.8	16.58	ppm
	镉	0.208	0.190	0.255	0.177	0.21	ppm
	氯	0.412	0.242	0.342	0.441	0.36	ppm
	氟	0.017	0.014	0.015	0.020	0.02	ppm
收到垃圾含水率	51.04	46.44	45.08	44.41	46.74	%	
原生垃圾低位热值	5180	6280	6260	7140	6215	kJ/kg	

4.2.3 污泥的来源、组分、热值分析

4.2.3.1 污泥产生量分析

根据建设单位提供的数据，沅江市第二污水处理有限公司污泥含水率约60%。根据现有焚烧炉及其他设备能承受最大影响，决定本次改建污泥掺烧规模为：30吨/天、10950吨/年。

4.2.3.2 污泥来源

根据资料查询，本改建项目污泥接收服务范围内的生活污泥处置方式主要为填埋、肥料利用、焚烧等。

本改建项目主要接收污泥单位主要来源为南县、大通湖区和沅江市北部（沅江市阳罗洲镇、泗湖山镇、南嘴镇、黄茅洲镇、四季红镇、草尾镇、南大膳镇、新湾镇、茶盘洲镇、共华镇）的乡镇污水处理厂，且定性为一般工业固废的污泥，不接收工业废水处理厂产生的污泥，不接收处置鉴定为危险废物的污泥。不接收污泥含水率高于60%的污泥，被接收单位需保证污泥含水率不高于60%，污泥由污水处理厂委托密闭运输车运至本厂内。

4.2.3.3 污泥浸出试验分析

根据沅江市第二污水处理有限公司2024年4月5日的沅江市第二污水处理有限公司自行监测检测报告，检测报告中于2024年3月23日对沅江市第二污水处理有限公司污泥暂存间进行检测的污泥满足《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)表1中浸出毒性鉴别标准要求。

表 4.2-4 沔江市第二污水处理有限公司的固废(酸浸)检测结果

采样点位	检测项目	检测结果	标准限值
沅江市第二污水处理有限公司污泥暂存间	镉 (mg/L)	ND	1
	铬 (mg/L)	ND	15
	砷 (mg/L)	0.0662	5
	铅 (mg/L)	ND	5
	镍 (mg/L)	0.0377	5
	汞 (mg/L)	0.0006	0.1
	六价铬 (mg/L)	ND	5
	pH (无量纲)	6.82	pH 值 ≥ 12.5 , 或者 ≤ 2.0

备注：1、表中标准限值依据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)表1中浸出毒性鉴别标准值；2、腐蚀性(pH)标准限值依据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别 XGB 5085.1-2007》中鉴别标准。

4.2.3.4 污泥组分分析

参考光大天易环保能源（湘潭）有限公司掺烧一般固体废物项目中，湘潭市内生活污水处理厂的污泥组分分析，与沅江市第二污水处理有限公司接纳的污水类型类似，固引用其生活污水处理厂的污泥组分分析，具体详见下表。

表 4.2-5 污泥组分分析一览表

项目	符号	单位	污泥成分占比
全水分	M _t	%	57.3
空气干燥基水分	M _{ad}	%	8.93
空气干燥基灰分	A _{ad}	%	48.09
空气干燥基挥发分	V _{ad}	%	37.01
焦渣特征(1-8)	/	/	2
空气干燥基固定碳	FC _{ad}	%	5.97
碳	C _{ad}	%	22.68
氢	H _{ad}	%	3.17
氮	N _{ad}	%	2.13
硫	S _{ad}	%	0.50
氧	O _{ad}	%	14.50
干燥基高位发热量	Q _{gr,v,d}	MJ/kg	9.69
干燥基高位发热量	Q _{net,v,ar}	Kcal/kg	2314
收到基低位发热量	Q _{net,v,ar}	MJ/kg	2.51
收到基低位发热量	Q _{net,v,ar}	Kcal/kg	600
氯	Cl	mg/kg	0.853
砷	As	mg/kg	21.4
汞	Hg	mg/kg	2.11
铅	Pb	mg/kg	64.8

镉	Cd	mg/kg	1.2
铬	Cr	mg/kg	137
氟化物	/	mg/L	/
有机物含量	/	%	45.86

4.2.3.5 生活污水处理厂污泥储存

污泥暂存于垃圾贮坑 A 区中，垃圾贮坑 A 区的贮存能力能满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）对污泥 5~7 天储存量的要求，这样可以满足相关规范要求。根据建设单位提供的资料，污泥无需储存 7 天发酵，当天进场当天即可加入焚烧炉中掺烧处理。

4.2.3.6 最大掺烧比例

本评价要求生活污水处理厂污泥的掺烧比例控制在生活垃圾入炉焚烧量的 5%以内（即 30d/t 以内）。

4.2.4 一般工业固废的来源、组分、热值分析

4.2.4.1 一般工业固废产生量分析

益阳市北部区生活垃圾焚烧发电厂掺烧的一般工业固体废物来源主要为湖南省内企业，这些企业在生产过程中将产生不具有回收利用价值的一般工业固体废物。益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂拟掺烧无回收利用价值的可燃性一般工业固废，此部分一般工业固体废物性质需与生活垃圾相近，种类包部分食品残渣、服装制造产生的废丝、皮革鞣制加工产生的废弃动物毛、树脂废料、可再生类废物（废塑料、废纸、废纺织品、废木材、废纤维及复合材料、报废风机叶片及边角料）、报废家具、建筑物拆除和场地准备活动中产生的木材弃料及塑料弃料、装修垃圾、农业废物、林业废物等一般工业固废。根据建设单位提供的资料，满足上述条件的一般工业固体废物产生量约为 150 吨/天。

最终确定益阳市北部片区生活垃圾焚烧炉掺烧一般工业固体废物处理规模为：150 吨/天、54750 吨/年。

4.2.4.2 一般工业固废来源

根据资料查询,本改建项目污泥接收服务范围内的一般固废处置方式主要为回收加工利用、填埋、焚烧等。

益阳市北部区生活垃圾焚烧发电厂掺烧的一般工业固体废物来源主要为湖南省内企业。一般工业固废由企业破碎处理满足直接入炉要求后,使用专用运输车运输入厂,厂内不设置破碎等预处理措施。一般工业固废参烧量为150t/d。

服务范围为:湖南省全省范围内。

4.2.4.3 一般工业固废组分分析

参考《嘉祥光大环保能源有限公司掺烧一般固体废物技改项目环境影响报告书》以及光大天易环保能源(湘潭)有限公司掺烧一般固体废物项目中对一般固废进行的检测分析数据。其中嘉祥光大环保能源有限公司对废纺织品、废塑料、废纸制品、废木竹类、农业固废、废复合包装等工业固废进行了检测分析,光大天易环保能源(湘潭)有限公司对其他食品加工废物进行了检测分析,详见下表。

表 4.2-6 一般工业固废组分分析一览表

项目	废纺织品	废塑料	废纸制品	废木竹类	中药残渣	农业固废	废复合包装	其他食品加工废物
铅 mg/kg	2.70	7.50	10.50	1.90	3.90	11.60	11.90	0.92
镉 mg/kg	ND	2.4						
铜 mg/kg	ND	0.50	3.30	ND	1.30	7.80	7.70	/
镍 mg/kg	1.70	1.70	5.70	2.60	0.60	2.60	8.50	/
锰 mg/kg	ND	4.70	11.20	ND	ND	13.80	14.30	/
铊 mg/kg	ND	/						
钴 mg/kg	ND	/						
锑 mg/kg	ND	/						
汞 mg/kg	0.03	0.03	0.02	ND	ND	ND	0.01	1.06
砷 mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	1.4
氯 mg/kg	ND	0.25	0.19	0.32	0.33	0.14	0.19	0.056
铬 mg/kg	0.05	0.09	0.10	0.14	0.08	0.09	0.10	4.2
pH 无量纲	6.76	7.14	7.02	6.16	6.54	7.35	7.12	/
含水率%	2.16	1.24	1.68	21.97	15.76	22.84	1.43	27.8
灰分%	20.30	12.36	26.24	24.46	21.80	28.13	18.53	6.90
可燃物(挥发分)%	79.70	87.65	73.76	75.55	78.20	71.87	81.47	66.00

湿基低位热值 kJ/kg	15200.00	29490.00	12470.00	8478.00	11550.00	8176.00	14410.00	/
湿基高位热值 kJ/kg	16380.00	30680.00	13820.00	10060.00	13290.00	9826.00	15710.00	/
干基高位热值 kJ/kg	16750.00	31060.00	14050.00	12900.00	15780.00	12740.00	15940.00	18460.00
碳%	38.47	37.94	39.45	40.04	38.78	39.64	38.57	49.37
氢%	5.27	5.31	6.04	6.12	7.31	6.45	5.85	7.40
氧%	10.25	11.24	10.59	12.64	11.49	13.64	12.53	30.60
氮%	0.22	0.15	0.34	0.25	3.64	2.74	0.16	2.28
硫%	0	0.18	0.05	0	0.23	0.33	0.07	0.02

4.2.4.4 一般工业固废准入、接受与暂存要求

1、一般工业固废准入限制条件

《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单中

6.1 下列废物可以直接进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置：

- 由环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；
- 由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物；
- 生活垃圾堆肥处置过程中筛分工序产生的筛上物，以及其他生化处理过程中产生的固态残余组分；

6.2 在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置，焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表 4 规定的限值。

6.3 下列废物不得在生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处置：

- 危险废物，第 6.1 条规定的除外；
- 电子废物及其处理处置残余物。

国家环境保护行政主管部门另有规定的除外。

本次改建拟掺烧的一般工业固废为为纺织品边角料、橡塑边角料、棉+合成革边角料，属于与生活垃圾相近的一般工业固体废物，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）第 6.1、6.3 要求。

对照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的有关规定，在不影响生活垃圾焚烧炉污染物达标排放的前提下，本次改建拟协同处理的 180t/d

一般工业固体废物进入生活垃圾焚烧炉是可行的。

2、一般工业固废的准入评估

为保证协同处置过程不影响生活垃圾焚烧和操作安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与产废企业签订协同处置合同及一般工业固废运输到焚烧厂之前，建设单位对拟协同处置的一般工业固废进行检视，大块一般工业固废由环卫公司收集破碎后运输至厂内。

3、一般工业固废的检查与接收

在合成革边角料等一般工业固废进厂协同处置时，首先通过表观和气味，初步判断入一般工业固废是否与签订的合同标注的类别一致，并对其进行称重，确认符合签订的合同。在完成上述检查并确认符合各项要求时，方可进入垃圾贮坑。

如果发现一般工业固废特性与合同注明的特性不一致，立即与一般工业固废产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。本项目不接收不明性质废物。

4、一般工业固废储存

一般工业固废暂存于垃圾贮坑 B 区中，垃圾贮坑 B 区的贮存能力能满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）对一般工业固废 5~7 天储存量的要求。一般工业固废无需储存 7 天发酵，当天进场当天即可加入焚烧炉中掺烧处理。

4.2.4.5 最大掺烧比例

本评价要求一般工业固体废物的掺烧比例控制在生活垃圾入炉焚烧量的 25%以内（即 150d/t 以内）。

4.2.5 入炉原料配比及主要元素含量

（1）入炉原料成分核算

项目实施后，按生活垃圾入炉量 420t/d、污泥入炉量 30t/d、一般固废入炉量 150t/d，以及各入炉原料的成分分析结果，加权计算入炉原料中各主要元素含量，详见下表。

表 4.2-7 入炉原料配比及元素含量

原料	生活垃圾	污泥及一般固废										合计	加权平均值
		污泥	废纺织品	废塑料	废纸制品	废木竹类	中药残渣	农业固废	废复合包装	其他食品加工废物	加权平均值		
原料量 t/d	420	30	15	22.5	19.5	13.5	16.5	7.5	25.5	30	/	600	/
C (%)	17.13	22.68	38.47	37.94	39.45	40.04	38.78	39.64	38.57	49.37	/	362.07	23.36
S (%)	0.06	0.50	0	0.18	0.05	0	0.23	0.33	0.07	0.02	/	1.44	0.09
Cl (%)	0.36	/	0.25	0.25	0.19	0.32	0.33	0.14	0.19	0.056	/	2.086	0.30
O (%)	10.87	14.50	10.25	11.24	10.59	12.64	11.49	13.64	12.53	30.60	/	138.35	12.19
N (%)	0.52	2.13	0.22	0.15	0.34	0.25	3.64	2.74	0.16	2.28	/	12.43	0.75
H (%)	1.54	3.17	5.27	5.31	6.04	6.12	7.31	6.45	5.85	7.40	/	54.46	2.80
灰分 (%)	24.62	48.09	20.30	12.36	26.24	24.46	21.80	28.13	18.53	6.90	/	231.43	24.10
含水率 (%)	46.74	57.3	2.16	1.24	1.68	21.97	15.76	7.35	1.43	27.8	/	135.06	0.23
Pb (mg/kg)	32.15	ND	2.70	7.50	10.50	1.90	3.90	11.60	11.90	0.92	1.54	83.07	24.04
As (mg/kg)	6.20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	1.4	0.07	7.63	4.41
Cd (mg/kg)	0.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.4	0.12	2.61	0.27
Hg (mg/kg)	0.14	ND	0.03	0.03	0.02	ND	3.90	ND	0.01	1.06	0.13	5.19	0.26
Cr (mg/kg)	16.58	ND	0.05	0.09	0.10	0.14	0.08	0.09	0.10	4.2	0.23	21.43	11.83
热值 (kJ/kg)	6215	2510	16750.00	31060.00	14050.00	12900.00	15780.00	12740.00	15940.00	18460.00	/	/	/

4.2.6 掺烧负面清单

本项目掺烧物负面清单如下：

表 4.2-8 本项目掺烧物负面清单

废物种类	行业来源	废物代码	固 体 废 物 名 称
工业固体废物			
SW01 冶炼废渣	炼铁	311-001-S01	烧结烟尘灰。烧结原料在烧结过程中除尘器收集下来的粉尘。
		311-002-S01	高炉渣。在高炉冶炼生铁过程中，铁矿、焦炭中的灰分和助熔剂以及不能进入生铁中的杂质形成以硅酸盐和氯铝酸盐为主的浮在铁水上面的熔渣，主要成分为 CaO、SiO ₂ 和 Al ₂ O ₃ 。
		311-003-S01	高炉瓦斯泥。高炉炼铁过程中高炉煤气洗涤污水排放于沉淀池中经沉淀处理而得到的固体废物，由铁矿物、铁氧化物等组成，呈黑色泥浆状。
		311-004-S01	高炉瓦斯灰。高炉炼铁过程中随高炉煤气一起排出、经除尘器收集得到的粉尘，呈灰色粉末状，粒度较高炉瓦斯泥粗，铁矿物以 FeO 为主。
	炼钢	312-001-S01	钢渣。转炉或电炉炼钢产生的渣，包括氧化渣、还原渣和冶炼渣，主要成分为 SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、CaO、MgO、FeO。
		312-002-S01	转炉尘泥。钢铁冶炼的转炉废气除尘后的粉尘或尘泥。
		312-003-S01	轧钢尘泥。在轧钢过程中回收的尘泥，不包括含油、含酸碱的尘泥。
		312-004-S01	脱硫渣。炼钢过程的脱硫工段产生的脱硫渣。
	钢压延加工	313-001-S01	氧化铁皮。钢材锻造和热轧热加工时产生的氧化铁皮及边角料。
	铁合金冶炼	314-001-S01	铁合金渣。铁合金冶炼过程中产生的废渣，包括镍铁渣、锰铁渣、硅锰渣、硅铁渣、铬铁渣、高碳铬铁渣等。
		314-002-S01	锰渣。电解金属锰、电解二氧化锰、高纯硫酸锰生产过程中，锰矿粉(通常为碳酸锰矿粉或氧化锰矿粉)经硫酸浸取、固液分离后产生的固体废物，包括电解金属锰锰渣、电解二氧化锰锰渣和高纯硫酸锰锰渣。
		314-003-S01	电解锰阳极泥。电解锰生产过程中，电解液中的锰、铅等元素在阳极附近被氧化，于阳极板区域附近的电解槽中形成的沉积物。
	常用有色金属冶炼	321-001-S01	铜冶炼渣选尾矿。渣选矿系统选矿后产生的尾矿，含有铅、砷、镉、铜等重金属及硫等其他固态矿物成分等。
		321-002-S01	铜冶炼贫化渣。铜熔炼过程中贫化电炉产生的废渣，含有铅、砷、镉、铜等重金属及硫等其他固态矿物成分等。

	321-003-S01	铜冶炼熔炼渣。矿铜熔炼环节产生的熔炼渣，含有铅、砷、镉、铜、汞等重金属及硫等其他固态矿物成分等。
	321-004-S01	铜冶炼吹炼渣。矿铜吹炼环节产生的吹炼渣，含有铅、砷、镉、铜、汞等重金属及硫等其他固态矿物成分等。
	321-005-S01	铜冶炼阳极炉精炼渣。粗铜精炼过程中产生的精炼渣，含有铅、砷、镉、铜、汞、硫等。
	321-006-S01	铜冶炼不合格阳极板、残极。液态阳极铜定量浇注过程中产生的不合格阳极板，以及电解过程中产生的残极，主要成分为铜等。
	321-007-S01	铜冶炼阳极泥冶炼炉渣。阳极泥冶炼炉进行熔炼、吹炼、精炼期间产生的渣，含有铅、砷、铜及稀贵金属等。
	321-008-S01	黑铜粉。电解液净化工序脱砷脱铜除杂工段产生的黑铜粉(黑铜板)，含铜、砷、铅等。
	321-009-S01	铜电积铅泥。湿法炼铜过程中在铜电积工序产生的铅泥，含铅、铜等。
	321-010-S01	湿法炼铜浸渣。湿法炼铜工艺浸出过程中产生的浸出渣，含有铜、砷、铅、金、银等。
	321-011-S01	中和渣。酸性废水处理系统产生的废渣，含有铅、砷、镉、铜等重金属及硫等其他固态矿物成分等。
	321-012-S01	水淬渣。烟化炉吹炼后的渣经水淬粒化后固化成的玻璃体渣。
	321-013-S01	铅锌冶炼渣。铅锌冶炼过程中产生的废渣。
	321-014-S01	镍钴冶炼渣。镍钴冶炼过程中产生的废渣。
	321-015-S01	锡冶炼渣。锡冶炼过程中产生的废渣。
	321-016-S01	锑冶炼渣。锑冶炼过程中产生的废渣。
	321-017-S01	镁冶炼渣。镁冶炼过程中产生的废渣。
	321-018-S01	硅冶炼渣。硅冶炼过程中产生的废渣。
贵金属冶炼	322-001-S01	金冶炼渣。金冶炼过程中产生的废渣。
	322-002-S01	银冶炼渣。银冶炼过程中产生的废渣。
稀有稀土金属冶炼	323-001-S01	钨钼冶炼渣。钨钼冶炼过程中产生的废渣。
	323-002-S01	稀土金属冶炼渣。稀土金属冶炼过程中产生的废渣。

	有色金属合金制造	324-001-S01	合金渣。有色金属合金制造过程中产生的废渣。
	有色金属压延加工	325-001-S01	压延废渣。有色金属铜、铝、贵金属、稀有稀土金属等压延加工过程中产生的废渣。
	非特定行业	900-099-S01	其他冶炼渣。其他金属冶炼加工过程产生的废渣。
SW02 粉煤灰	非特定行业	900-001-S02	粉煤灰。从燃煤过程产生的烟气中收捕下来的细微固体颗粒物，不包括从燃煤设施炉膛排出的灰渣。主要来自电力、热力的生产和供应业和其他使用燃煤设施的行业，又称飞灰或烟道灰。
		900-002-S02	其他粉煤灰。电厂协同处置固体废物过程中产生的粉煤灰。
SW03 炉渣	电力生产	441-001-S03	生活垃圾焚烧炉渣。生活垃圾焚烧后从炉床直接排出的残渣，以及过热器和省煤器排出的灰渣。
	非特定行业	900-001-S03	炉渣。煤炭燃烧产生的炉渣。
		900-099-S03	其他炉渣。工业生产过程中产生的其他炉渣，包括农林生物质燃烧产生的炉渣等。
SW04 煤矸石	煤炭开采和洗选	060-001-S04	煤矸石。煤矿在开拓掘进、采煤和煤炭洗选等生产过程中排出的含碳岩石。
SW05 尾矿	铁矿采选	081-001-S05	铁尾矿。铁矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
	锰矿、铬矿采选	082-001-S05	锰铬尾矿。锰矿、铬矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
	常用有色金属矿采选	091-001-S05	铜尾矿。铜矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
		091-002-S05	铅锌尾矿。铅锌矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
		091-003-S05	镍钴尾矿。镍钴矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
		091-004-S05	锡尾矿。锡矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
		091-005-S05	锑尾矿。锑矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
		091-006-S05	铝尾矿。铝矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
		091-007-S05	铝矿泥。铝土矿洗矿过程中产生的矿泥。
		091-008-S05	镁尾矿。镁矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。

	贵金属矿采选	092-001-S05	金尾矿。金矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
		092-002-S05	银尾矿。银矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
	稀有稀土金属矿采选	093-001-S05	钨钼尾矿。钨钼矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
		093-002-S05	稀土金属尾矿。稀土金属矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的不具有放射性的固体废物。
	化学矿开采	102-001-S05	化学尾矿。硫铁矿(黄铁矿)等化学矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。
	石棉及其他非金属矿采选	109-001-S05	其他非金属尾矿。其他非金属矿采选业产生的尾矿。
	非特定行业	900-099-S05	其他尾矿。其他采选业产生的尾矿。
SW06 脱硫石膏	煤炭加工	252-001-S06	焦化脱硫石膏。焦化行业烟气处理产生的脱硫石膏。
		252-002-S06	焦化脱硫灰。焦化行业烟气处理产生的脱硫灰。
	炼铁	311-001-S06	炼铁脱硫石膏。炼铁过程的脱硫工段产生的脱硫石膏。
		311-002-S06	炼铁脱硫灰。炼铁过程的脱硫工段产生的脱硫灰。
	电力生产	441-001-S06	电厂脱硫石膏。火力发电、热电联供行业烟气处理产生的脱硫石膏。
		441-002-S06	电厂脱硫灰。火力发电、热电联供行业烟气处理产生的脱硫灰。
	非特定行业	900-099-S06	其他脱硫石膏。其他行业烟气处理产生的脱硫石膏或脱硫灰。
SW07 污泥	屠宰及肉类加工	135-001-S07	屠宰污泥。牲畜禽类屠宰、肉制品及副产品加工等行业产生的废水处理污泥。
	食品制造业	140-001-S07	食品加工污泥。面包、糖果、方便食品等加工制造行业产生的废水处理污泥。
	酒、饮料和精制茶制造业	150-001-S07	酒饮污泥。酒、饮料和精制茶制造业生产过程中经过污水处理设施之后产生的污泥。
	纺织业	170-001-S07	纺织污泥。纺织染整行业污水处理剩余污泥。
	造纸和纸制品业	220-001-S07	纸浆污泥。纸浆制备行业污水处理产生污泥。

	电子器件制造	397-001-S07	含氟污泥。处理含氟废水产生的污泥，主要成分含氟化钙、氢氧化钙。
		397-002-S07	含铜污泥。处理含铜废水产生的污泥，主要成分含硫酸钙。
		397-003-S07	有机污泥。处理有机废水、彩膜废水等产生的污泥，性质类似市政污泥。
		397-004-S07	含磷污泥。处理含磷废水产生的污泥，主要成分含磷酸钙。
		非特定行业 900-099-S07	其他污泥。其他行业产生的废水处理污泥。
SW09 赤泥	常用有色金属冶炼	321-001-S09	赤泥。从铝土矿中提炼氧化铝后排出的污染性废渣，一般含氧化铁量大，外观与赤色泥土相似。
SW10 磷石膏	基础化学原料制造	261-001-S10	磷石膏。湿法磷酸生产工段用硫酸处理磷矿过程中形成，经过滤产生的固体废物，主要成分为硫酸钙。
SW11 其他工业副产石膏	基础化学原料制造	261-001-S11	氟石膏。氢氟酸生产过程产生的石膏。
		261-002-S11	柠檬酸石膏。食品化工业采用石灰法制取柠檬酸产生的石膏。
		261-003-S11	钛石膏。采用硫酸法生产钛白粉时，为治理酸性废水，加入石灰(或电石渣)以中和大量的酸性废水而产生的石膏。主要成分是二水硫酸钙，呈固态，初始颜色为黑色。
		261-004-S11	盐石膏。制盐工业或盐场海水浓缩时产生的石膏。
		261-005-S11	芒硝石膏。芒硝和石膏共生矿萃取硫酸钠或由钙芒硝生产芒硝产生的石膏。
SW12 钻井岩屑	常用有色金属冶炼	321-001-S11	铜石膏渣。铜冶炼过程中污酸处理系统产生的石膏，主要成分为硫酸钙。
		321-002-S11	铜石膏。铜冶炼过程中再生铜烟气脱硫过程中产生的石膏，主要成分为 Cu、S、As、Pb 等。
		321-003-S11	铅锌冶炼石膏渣。石膏法污水处理产生的废渣。
	非特定行业	900-099-S11	其他工业生产过程中产生的石膏。
	石油开采	071-001-S12	水基钻井岩屑和泥浆(石油)。以水为连续相配制钻井泥浆用于石油开采所产生的废弃钻井岩屑和泥浆(不包括废弃聚磺体系泥浆)。
		071-002-S12	废弃石油钻井液。油田的勘探和开发作业中产生的一系列废弃液体，包括用于清洗作业设备的液体、冲洗油井的液体、从井下返排到地面的液体及雨天冲刷井场产生的含泥、油类等物质的液体。
		071-003-S12	酸化残渣。采油过程中利用强酸渗入地层用于溶解钻井空间内颗粒堵塞物过程产生的残渣。

	天然气开采	072-001-S12	水基钻井岩屑和泥浆(天然气)。以水为连续相配制钻井泥浆用于天然气开采所产生的废弃钻井岩屑和泥浆(不包括废弃聚磺体系泥浆)。
		072-002-S12	泥渣。天然气开采过程中除砂除泥器产生的、钻井液罐以及压井水泥罐的清掏泥渣。
		072-003-S12	天然气钻井液。气田的勘探和开发作业中产生的一系列废弃液体，包括用于清洗作业设备的液体、冲洗油井的液体、从井下返排到地面的液体及雨天冲刷井场产生的含泥、油类等物质的液体。
	非特定行业	900-099-S12	其他钻井岩屑。石油天然气开采产生的其他固体废物。
SW13 食品残渣	植物油加工	133-001-S13	脱色废白土。植物油加工过程中在脱色工段产生的废白土。
		133-002-S13	废皂脚。植物油加工过程中在脱胶脱酸工段中产生的废皂脚。
	屠宰及肉类加工	135-001-S13	屠宰废物。对各种牲畜和禽类进行宰杀过程中产生的动物尸体、动物血液、动物内脏、禽类羽毛等屠宰废物。
		135-002-S13	肉类加工废物。各种畜、禽肉及畜、禽副产品为原料加工成熟肉制品过程产生的废物。
	调味品、发酵制品制造	146-001-S13	糖渣。味精生产过程中产生的糖渣(粉渣)。
		146-002-S13	废活性炭滤饼。味精生产过程中过滤工段中产生的废活性炭滤饼。
	烟叶复烤	161-001-S13	烟草粉尘。在烟草制造过程中各工序除尘器收集的烟草粉尘。
SW14 纺织皮革业废物	非特定行业	900-099-S14	其他纺织皮革业废物。纺织皮革品加工过程中产生的其他固体废物。
SW15 造纸印刷业废物	纸浆制造	221-001-S15	碎浆废物。在废纸碎浆生产工艺中产生的固体废物，包括砂、石、金属等重杂质及绳索、破布条、塑料等杂质。
		221-002-S15	脱墨渣。废纸造浆工段的浮选脱墨工序产生的脱墨渣。
		221-003-S15	筛浆废物。在筛浆生产工艺中产生的固体废物，包括胶黏剂、塑料碎片、流失纤维等杂质颗粒。
		221-004-S15	备料废渣。制浆厂在原料的备料工段除尘过程中产生的麦渣、叶渣、树皮、木屑等废渣。
		221-005-S15	制浆尾渣。制浆厂在筛选工段的压力筛、锥形除砂器等定期排出的尾渣，主要是少量的长纤维及粗大的草节、金属杂质、小石块等。
		221-006-S15	绿泥。碱回收工段中来自苛化工段的绿泥，主要成分是碳酸钙，还含有一定量的硅化物。

		221-007-S15	石灰渣。碱回收工段中来自苛化工段的石灰渣，主要成分是碳酸钙，还含有一定量的硅化物。
		221-008-S15	碎浆废渣。在碎浆工段产生的砂石、金属和塑料等。
		221-009-S15	红液废渣。酸法制草浆时红液综合利用设施和蒸煮锅大修产生的废渣。
	印刷	231-001-S15	废版。印刷厂在生产过程中产生的废版。
	非特定行业	900-099-S15	其他造纸印刷业废物。造纸印刷过程中产生的其他固体废物。
SW16 化工废物	精炼石油产品 制造	251-001-S16	废瓷球。各炼油反应器中起支撑均布作用的填料废弃后形成的固体产物，主要成分为氧化铝或偏铝硅酸盐。
		251-002-S16	废催化裂化催化剂。生产过程未加入钝镍剂的催化裂化催化剂。
		251-003-S16	废焦炭。采用变压吸附制氢前处理塔产生的废焦炭。
		251-004-S16	含硫废物。石油脱硫产生的含硫废物。
		251-005-S16	废沥青。原油精炼过程中根据蒸馏沸点不同分离出来的、不符合相关产品标准的粘稠沥青。
		251-006-S16	废白土。原油精炼过程中，石蜡和润滑油精制工序产生的废白土。
	煤炭加工	252-001-S16	焦渣。在焦沉池产生的焦尘及烧损灰渣。
		252-002-S16	气化炉渣。煤气化过程中产生的炉底灰渣。
		252-003-S16	气化炉灰。煤气化过程除尘产生的飞灰。
		252-004-S16	三废焚烧炉灰渣。合成氨造气固定床煤气发生炉制取半水煤气的过程中产生的废气、废渣、废灰，进入流化混燃炉后产生的灰渣。
		252-005-S16	废盐。含盐废水自然蒸发或经浓缩分离/蒸发结晶产生的无机盐类废物，以及蒸发母液干化产生的杂盐，不包括化工行业母液蒸发形成的盐。
	生物质燃料加 工	254-001-S16	生物质加工废物。生物质原料净化等预处理过程产生的作物类废物。
		254-002-S16	生物质过滤渣。生物质发酵后过滤产生的固体废物。
	基础化学原料	261-001-S16	硫铁矿煅烧渣。生产硫酸过程中，煅烧硫铁矿产生的煅烧炉渣。

制造	261-002-S16 261-003-S16 261-004-S16 261-005-S16 261-006-S16 261-007-S16 261-008-S16 261-009-S16 261-010-S16 261-011-S16 261-012-S16 261-013-S16	硫磺渣。生产硫酸过程中，硫磺经高温熔化过滤后剩余的残渣，主要成分为硅藻土、硫化物。		
		电石渣。电石水解获取乙炔气产生的以氢氧化钙为主要成分的废渣。		
		盐泥。以食盐为主要原料用电解方法制取氯、氢、烧碱、纯碱过程中，盐水精制产生时排出的含盐泥浆。		
		钡泥。生产烧碱、纯碱等过程中，盐水精制加入氯化钡脱除硫酸根产生的硫酸钡泥。		
		钝化后废硅渣。有机硅单体生产过程中产生的废触体，经过钝化处理的废硅渣。		
		有机硅焚烧废渣。有机硅单体生产过程中产生的废浆渣经焚烧后的产物。		
		分油器沉淀物。在含氢硅油工段产生的废有机硅固体废物，主要成分为甲基硅酸。		
		废离子膜。烧碱生产盐水电解槽产生的废离子膜。		
		黄磷炉渣。电炉法黄磷生产产生的废渣，主要成分是 CaO 和 SiO ₂ 。		
		白泥。索尔维制纯碱工艺的母液蒸馏过程、蒸馏上清液回用过程及设备清理过程产生的废渣，主要成分是碳酸钙、氢氧化镁、硫酸钙、泥沙。		
		硼泥。生产硼酸、硼砂等产品产生的灰白色或黄白色等碱性粉状固体，主要成分为 MgO 和 SiO ₂ ，并含有一定量的 Fe ₂ O ₃ 、B ₂ O ₃ 和少量 CaO、Al ₂ O ₃ 等。		
		其他有机盐或无机盐产品制造过程中产生的固体废物。		
金属表面处理及热处理加工		热浸镀锌浮渣。金属表面热浸镀锌处理(未加铅且不使用助镀剂)过程中锌锅内产生的锌浮渣。		
		热浸镀锌底渣。金属表面热浸镀锌处理(未加铅)过程中锌锅内产生的锌底渣。		
非特定行业	900-099-S16	其他化工废物。化工生产加工过程中产生的其他固体废物。		
SW17 可再生类废物	非特定行业	900-001-S17	废钢铁。工业生产活动中产生的以钢铁为主要成分的边角料、残次品，以及报废机动车、报废机械设备拆解产生的以钢铁为主要成分的零部件等。	
		900-002-S17	废有色金属。工业生产活动中产生的以有色金属(铜、铅、锌、镍、钴、锡、锑、铝、镁等)为主要成分的边角料、残次品，以及报废机动车和报废机械设备拆解产生的以有色金属为主要成分的零部件等。	
		900-004-S17	废玻璃。工业生产活动中产生的废玻璃边角料、残次品等废物。	
		900-006-S17	废橡胶。工业生产活动中产生的包括废轮胎在内的废橡胶制品以及机动车拆解过程中产生的废轮胎和其他废橡胶制品。	

		900-008-S17	废弃电器电子产品。工业生产活动中产生的报废电器电子产品。
		900-010-S17	废石材。工业生产活动中产生的废石材类边角料、残次品等废物。
		900-012-S17	废电池及电池废料。工业生产活动中产生的废弃磷酸铁锂电池、废弃三元锂电池、废弃钴酸锂电池、废弃镍 氢电池、废弃燃料电池等废电池，以及电池生产过程产生的废极片、废电芯、废粉末及浆料、边角料等。
		900-013-S17	报废机械设备或零部件。工业生产活动中产生的报废机械设备或零部件。
		900-014-S17	报废交通运输工具。工业生产活动中产生的运输用报废船舶、飞行器、各类运输车辆等。
		900-015-S17	报废光伏组件。光伏组件生产、改建、退役等过程中产生的废弃光伏组件。
		900-099-S17	其他可再生类废物。工业生产活动中产生的其他可再生类废物。
SW59 其他工业固 体废物	非特定行业	900-001-S59	铸造废砂。在生产铸件产品铸造过程中产生的废弃型砂，主要成分含二氧化硅。
		900-002-S59	废旧内衬。加热炉在更换内衬时产生的废旧内衬。
		900-003-S59	废耐火材料。加热炉在更换时产生的废耐火材料。
		900-004-S59	废催化剂。工业生产活动中产生的废催化剂。
		900-005-S59	废干燥剂。工业生产活动中产生的废氧化铝、硅胶、分子筛等废干燥剂。
		900-006-S59	废保温棉。管道、炉体等装置检修更换产生的保温材料。
		900-007-S59	废保冷材料。气化液化设备和管道等更换的废弃聚氨酯塑料、聚苯乙烯泡沫、泡沫玻璃等保冷材料。
		900-008-S59	废吸附剂。工业生产活动中产生的活性炭、氧化铝、硅胶、树脂等废吸附剂。
		900-009-S59	废过滤材料。工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料。
		900-099-S59	900-099-S59
生活垃圾			
SW60 有害垃圾	非特定行业	900-001-S60	有害垃圾。

SW61 厨余垃圾	非特定行业	900-001-S61	家庭厨余垃圾。居民家庭日常生活过程中产生的菜帮、菜叶、瓜果皮壳、剩菜剩饭、废弃食物等易腐垃圾。
		900-002-S61	餐厨垃圾。相关企业和公共机构在食品加工、饮食服务、单位供餐等活动中，产生的食物残渣、食品加工废料和废弃食用油脂等。
		900-003-S61	其他厨余垃圾。农贸市场、农产品批发市场产生的蔬菜瓜果垃圾、腐肉、肉碎骨、水产品、畜禽内脏等
SW62 可回收物	非特定行业	900-003-S62	废金属。家庭日常生活或者为日常生活提供服务的活动中产生的适宜回收利用的各类废金属易拉罐、金属瓶、金属工具等金属制品。
		900-004-S62	废玻璃。家庭日常生活或者为日常生活提供服务的活动中产生的适宜回收利用的各类废玻璃杯、玻璃瓶、镜子等玻璃制品。
		900-006-S62	废弃电器电子产品。家庭日常生活或者为日常生活提供服务的活动中废弃的电冰箱、空气调节器、吸油烟机、洗衣机、电热水器、燃气热水器、打印机、复印机、传真机、电视机、监视器、微型计算机、移动通信手持机、电话单机等电器电子产品。
		900-007-S62	废电池。家庭日常生活或者为日常生活提供服务的活动中产生的废弃动力电池和家用电池，包括磷酸铁锂电池、废弃三元锂电池、废弃钴酸锂电池、废弃镍氢电池、废弃燃料电池等，不包括属于危险废物的废弃铅蓄电池、废弃镍铬电池、废弃氧化汞电池等。
		900-003-S63	报废非道路移动机械。报废的以压燃式、点燃式发动机和新能源(例如：插电式混合动力、纯电动、燃料电池等)为动力的移动机械、可运输工业设备等。
建筑垃圾			
SW70 工程渣土	非特定行业	900-001-S70	工程渣土。各类建筑物、构筑物、管网等地基开挖过程中产生的弃土。
SW71 工程泥浆	非特定行业	900-001-S71	工程泥浆。钻孔桩基施工、地下连续墙施工、泥水盾构施工、水平定向钻及泥水顶管等施工产生的泥浆。
SW72 工程垃圾	非特定行业	900-001-S72	工程垃圾。各类建筑物、构筑物等建设过程中产生的弃料。
SW73 拆除垃圾	建筑物拆除和 场地准备活动	502-001-S73	各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的金属弃料。
		502-099-S73	以上之外的各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的其他弃料。
农业固体废物			
SW80 农业废物	农业	010-003-S80	报废农用车辆设备。农业生产活动中产生的报废拖拉机、收获收割、播种、施肥机械设备等。
		010-099-S80	其他农业废物。农业生产活动中产生的其他固体废物。

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

SW82 畜牧业废物	畜牧业	030-001-S82	畜禽粪污。畜禽养殖过程中产生粪、尿和污水等的总称。
		030-002-S82	病死畜禽。指病死、毒死或者死因不明的畜禽，染疫、检疫不合格的畜禽和畜禽产品，自然灾害、应激反应、物理挤压等死亡的以及自然淘汰的畜禽以及其它有毒有害的畜禽产品等。
		030-003-S82	其他畜牧业废物。畜牧业生产活动产生的其他固体废物。
SW83 渔业废物	渔业	040-001-S83	渔业废物。渔业生产活动产生的固体废物。
SW84 其他农业固 体废物	非特定行业	900-001-84	农、林、牧、渔生产活动中产生的其他固体废物。
其他固体废物			
SW92 实验室固体 废物	非特定行业	900-001-S92	实验室固体废物。实验室在教学、研究等过程产生的，一次性实验用品、废弃包装物和容器、报废仪器设备、破碎仪器等固体废物。

本项目不设置一般工业固废分切、破碎等预处理系统，因此本项目收集的一般固废普遍为一般工业固废边角废物，需满足直接接入炉要求，由专用运输车辆转运入厂。

本项目在改建运营后须严格执行环境管理制度，对接收的一般工业固废、污泥进行成分鉴定，并记录台账，严格确保不得接收负面清单中的废物等进行掺烧。

4.3 营运期污染源分析

4.3.1 营运期工艺流程及产污环节

一、污泥和一般工业固体废物厂外运输

1、污泥厂外运输

本改建项目主要接收污泥单位主要来源为南县、大通湖区和沅江市北部（沅江市阳罗洲镇、泗湖山镇、南嘴镇、黄茅洲镇、四季红镇、草尾镇、南大膳镇、新湾镇、茶盘洲镇、共华镇）的乡镇污水处理厂产生的且定性为一般固废的污泥（含水率 60%）。不接收工业废水处理厂产生的污泥，不接收处置鉴定为危险废物的污泥。来料均由各污泥来源单位自行委托专业运输公司采用密闭运输车运至垃圾贮坑。运输单位应对污泥运输过程中进行全过程监控和管理，及时掌握和监管污泥运输情况；运输途中严禁将污泥向环境中倾倒、丢弃、遗洒，运输途中发现污泥泄露的，应及时采取措施控制污染。运输责任主体由污泥来源单位与运输公司自行协商，本改建项目仅负责运输车辆进厂后的接收工作。

本项目污泥最大处理规模为：30t/d。

2、一般工业固体废物厂外运输

本改建项目拟接收一般工业固废，种类包括部分食品残渣、纺织皮革业废物、造纸印刷业废物、化工废物、可再生类废物、可回收物、大件垃圾、拆除垃圾、装修垃圾、农业废物、林业废物、清淤疏浚污泥等一般工业固废。由周边企业破碎满足直接入炉要求后，使用专用运输车运输入厂。来料均由各来源单位自行委托专业运输公司采用密闭运输车运至垃圾贮坑。运输单位应对一般工业固废运输过程中进行全过程监控和管理，及时掌握和监管一般工业固废运输情况；运输途中严禁将一般工业固废向环境中倾倒、丢弃、遗洒，运输途中发现泄露的，应及时采取措施控制污染。运输责任主体由来源单位与运输公司自行协商，本改建项目仅负责运输车辆进厂后的接收工作。

本项目一般工业固体废物最大处理规模为：150t/d。

二、接收、贮坑和输送系统

本项目污泥和一般工业固体废物厂内接收及焚烧工序均利用现有垃圾贮坑、焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组、渣仓等。不新增生产工序、生产设备和建构筑物。

三、掺配方案

通过企业调研，掺烧污泥对燃烧的影响较大，主要体现在炉温和烟气指标两方面，需将污泥与生活垃圾充分掺混均匀后入炉。通过类似项目实际运行效果，制定本项目污泥入厂要求：污泥含水率<60%。

本改建项目拟将现有现有垃圾贮坑进行 A、B、C 三区无隔断分区，其中 A 区暂存污泥、B 区暂存一般工业固废、C 区暂存生活垃圾。建设单位应安排好污泥和一般固废的短期运输及贮存顺序，确保进厂的污泥和各类固废可得到及时的配伍，随后再与生活垃圾一起混合，由抓斗抓取混合料送入焚烧炉进料口。

四、焚烧系统

垃圾焚烧系统应包括垃圾进料装置、焚烧装置、驱动装置、出渣装置、燃烧空气装置、辅助燃烧装置及其他辅助装置。本次改建项目完全依托现有工程，不新增构筑物、生产设备等。具体内容介绍见现有工程分析章节。

五、产污环节分析

本项目改建后主要污染源有废气、废水、固废和噪声产生。

废气主要包括焚烧炉焚烧烟气、卸料大厅、垃圾坑和渗滤液收集池、废水处理系统等散发的恶臭气体、渗滤液处理站厌氧池沼气、各工序产生的粉尘、食堂油烟。

废水主要包括锅炉排污降温池废水、化学水制备车间排水、生活污水、装卸平台清洁、垃圾通道等冲洗废水、垃圾渗滤液、初期雨水、渗滤液浓缩液、冷却塔排污水。

噪声主要为冷却塔、汽轮机、发电机、给水泵、风机等运行过程中产生的噪声。

固体废物主要包括炉渣、废水处理站污泥、废活性炭、飞灰螯合物、废渗滤膜、废微波光解含汞灯管、废矿物油和沾染矿物油的废弃包装物、废铅酸电池、废铅酸电池、生活垃圾等。

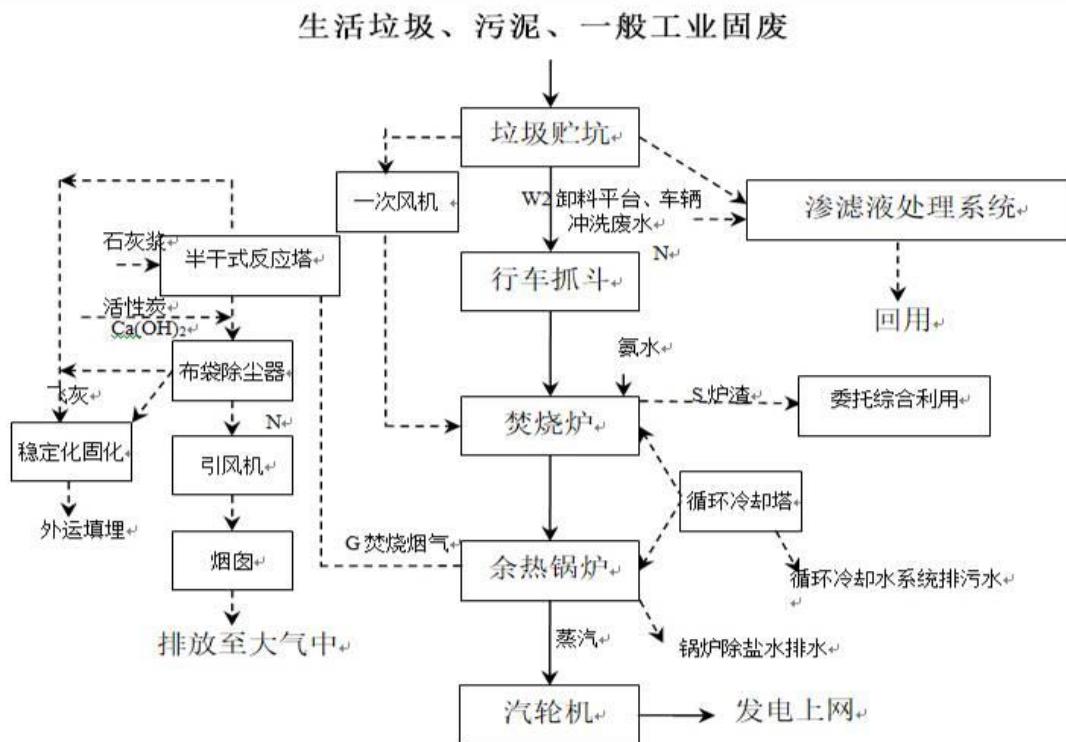


图 4.3-1 项目生产工艺流程及产排污节点

4.3.2 交通运输源

本次改建项目仅改变焚烧原料种类，日入炉总量不变，因此本次改建项目污泥、生活垃圾、一般固废的运输量较原环评相比，无太大波动。

废气：生活垃圾运输方式为由大型环卫运输车将各垃圾中转站的生活垃圾运至本焚烧厂，污泥运输方式为由密闭运输车辆将污水处理厂的生活污泥运至本焚烧厂，一般固废运输方式由大型运输车辆将企业内已破碎固废运至本焚烧厂。运输车单车运载量为 10t，则每天运载车次为 60 次，运输车排放的污染物主要有 NOx、CO 和 THC，根据国内相关研究文献数据，重型车（最大总重 $>3500\text{kg}$ 的 M 类和 N 类汽车）综合单车污染物 NOx 排放因子为 17.28g/km·辆，CO 为 17.83g/km·辆，HC 为 2.86g/km·辆。则项目运营所带来的区域交通废气主要污染物排放增量为 NOx9.46t/a，CO9.76t/a，HC1.57t/a。交通运输移动源强仅作参考，不纳入项目废气源强及总量控制。

噪声：运输路线主要为省道等交通主干道，由于焚烧规模保持 600t/d 未变，因此运输量未增加，因此车流量不会增加，故本项目运输系统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，运输中应采取噪声值较低的运输车，合理安排运输时间，防止运输车对沿线的敏感点造成影响。

4.3.3 营运期废气污染源分析

本项目改建后废气主要包括①焚烧炉焚烧烟气；②卸料大厅、垃圾坑和渗滤液收集池、废水处理系统等散发的恶臭气体；③渗滤液处理站厌氧池沼气④各工序产生的粉尘；⑤食堂油烟。

4.3.3.1 焚烧炉焚烧烟气

1、烟气量

根据《垃圾发电站烟气净化系统技术规范》（DL/T1967-2019）中提供的计算方法估算本项目产生的烟气量。

(1) 实际烟气量

实际烟气量是对应于实际燃烧过程 $\alpha > 1$ 的情况下完全燃烧时产生的烟气容积，其计算方法为：

$$V_y = 0.01867C + 0.112H + 0.007S + 0.00315Cl + 0.008N + (\alpha - 0.21)V^0 + 0.0124W$$

式中：

V_y ——垃圾焚烧所产生的实际烟气量， Nm^3/kg ；

C——垃圾中湿基碳元素含量，%；

H——垃圾中湿基氢元素含量，%；

S——垃圾中湿基硫元素含量，%；

Cl——垃圾中湿基氯元素含量，%；

N——垃圾中湿基氮元素含量，%；

α ——过剩空气系数；本项目过剩空气系数取 $\alpha=1.5$ ；

V^0 ——垃圾燃烧理论空气量， Nm^3/kg ；

V^0 可按下式计算：

$$V^0 = 0.0889C + 0.2647H + 0.0333S + 0.0301Cl - 0.0333O$$

O——垃圾中湿基氧含量，%

W——垃圾含水率，%。

根据公式计算得：

$$V^0 = 2.42 Nm^3/kg$$

$$V_y = 3.84 Nm^3/kg$$

(2) 标况下干烟气量

$$V_y = 0.01867C + 0.112H + 0.007S + 0.00315Cl + 0.008N + (1.0161\alpha - 0.21) V_0$$

根据生活垃圾元素分析得出入炉垃圾相关参数见表 4.2-1。

根据公式计算得：

标准状态下干烟气量 $V_y = 3.94 \text{Nm}^3/\text{kg}$ 垃圾，焚烧炉焚烧量为 600t/d。计算得改建后焚烧炉理论焚烧烟气量为 98500Nm³/h。

表 4.3-1 烟气计算表

类别	现有工程	改建后
理论计算标干烟气量Nm ³ /h	78000	98500
实际烟气量Nm ³ /h	88983.54	112370.24

注：改建后的烟气量计算方法为（改建理论烟气量/现有理论烟气量）*现有实际烟气量，其中现有工程实际烟气量依据实际监测结果核算出均值。

2、烟尘

项目实施后焚烧炉烟气中颗粒物源强采取类比法计算。

根据前述分析，计算得到 30t/d 污泥、150t/d 一般工业固废、420t/d 生活垃圾的混合物平均灰分含量约为 24.10%，小于生活垃圾灰分含量（24.62%）。类比 2023 年排污许可证执行报告（年报）中现有工程焚烧烟气中颗粒物排放情况，颗粒物排放量为 1.1912t/a，颗粒物排放量折算成满负荷为 1.2953t/a，颗粒物的产生及排放主要与入炉原料中灰分的含量有关，则掺烧了 30t/d 污泥、150t/d 一般工业固废入炉焚烧后，类比计算得到颗粒物排放量为 1.268t/a，项目年运营时间 8760h/a，则颗粒物排放速率为 0.145kg/h，设计烟气量为 112370.24Nm³/h，则颗粒物排放浓度为 1.29mg/Nm³。

3、SO₂

垃圾焚烧产生的 SO₂ 主要来自于焚烧物自身所含硫的转化，根据成分分析，改建项目掺烧后入炉混合物平均含硫量约为 0.09%，生活垃圾含硫量为 0.06%。类比 2023 年排污许可证执行报告（年报）中现有工程焚烧烟气中二氧化硫的排放情况，二氧化硫排放量为 23.053058t/a，二氧化硫排放量折算成满负荷为 25.0686t/a，类比计算得到二氧化硫排放量为 37.60t/a，项目年运营时间 8760h/a，则二氧化硫排放速率为 4.29kg/h，设计烟气量为 112370.24Nm³/h，则二氧化硫排放浓度为 38.17mg/Nm³。

4、NOx

物料焚烧过程中，NOx 主要有三个来源：（1）物料自身具有的有机和无机含

氮化合物在焚烧过程中与 O₂发生反应生成 NOx；（2）助燃空气中的 N₂在高温条件下被氧化生成 NOx；（3）助燃燃料（如天然气等）燃烧生成 NOx。根据 2023 年排污许可证执行报告(年报)中现有工程 NOx 年排放量进行核算，现有工程 2023 年 NOx 排放量为 121.16446t/a，NOx 排放量折算成满负荷为 131.7578t/a，改前后焚烧炉燃烧环境和条件均不改变，因此本次评价根据焚烧原料的成分分析，改建后混合物料平均含氮量为 0.75%，生活垃圾为 0.52%。按照氮含量比例计算改建掺烧后焚烧炉 NOx 排放量为 190.04t/a，速率为 21.69kg/h，排放浓度 193.02mg/Nm³。

5、HCl

根据前述分析，计算得到 30t/d 污泥、150t/d 一般工业固废、420t/d 生活垃圾的入炉混合物平均含氯量约为 0.30%，本次评价按原料中的氯全部转化为 HCl 考虑。根据 2023 年排污许可证执行报告(年报)中现有工程 HCl 年排放量进行核算，现有工程 2023 年 HCl 排放量为 5.257914t/a，HCl 排放量折算成满负荷为 5.7176t/a，类比计算得到 HCl 排放量为 4.76t/a，项目年运营时间 8760h/a，则 HCl 排放速率为 0.54kg/h，设计烟气量为 112370.24Nm³/h，则颗粒物排放浓度为 4.81mg/Nm³。

6、CO

CO 是由于物料不完全燃烧而产生的。它是碳氢燃料和氧发生的化学反应的中间产物。可燃物中的碳元素的大部分被氧化成 CO₂，但由于物料在燃烧气化过程中炉膛局部供氧不足或温度较低，就会产生 CO 排放到周围环境中。

未完全燃烧产物主要为一氧化碳、高分子碳氢化合物和氯化芳香碳氢化合物。保证垃圾焚烧炉内完全燃烧是防止该类有毒物质产生的有效手段。在焚烧炉的具体运行中，CO 的产生与具体的焚烧条件密切相关，在正常的条件下 CO 的产生量较小，根据采用同样焚烧设备的（光大）汨罗生活垃圾焚烧炉掺烧生活污泥及一般工业固废实测数据，本项目 CO 排放浓度取 16.84mg/Nm³，则 CO 排放速率为 1.89kg/h、排放量为 16.56t/a。

7、重金属及其化合物

在高温条件下，垃圾中的重金属物质转变为气态，在低温烟道中，部分金属由于露点温度很低，仍以气相存在于烟气中；部分重金属分子进入烟气后被氧化，金属凝结成亚微米级悬浮物；部分金属蒸发后附着在烟气中的颗粒物上，以固相的形式存在，可通过除尘器随粉尘一起去除。

(1) 铅及其化合物

项目实施后一般固废入炉焚烧量 150t/d、污泥 30t/d，平均铅含量 1.54mg/kg；则项目实施后合计带入的铅量为 101.178kg/a。根据相关研究资料，垃圾焚烧过程中铅及其化合物主要进入炉渣和飞灰中，烟气排放的重金属量很少，排放废气中铅约占总量的 0.08%~0.22%，本次环评以平均值 0.15%计，则一般固废掺烧后烟气中铅排放增加量为 0.2226kg/a。根据现有工程竣工环保验收资料，生活垃圾平均日入炉量 600t/d 时铅排放量为 0.14kg/a，换算成生活垃圾入炉量 420t/d 时的排放总量为 0.098kg/a。则项目实施后焚烧炉烟气中铅及其化合物排放量合计为 0.2498kg/a，排放速率为 0.0000285kg/h，排放浓度为 0.000254mg/m³。

(2) 砷及其化合物

项目实施后焚烧炉烟气中砷排放源强采取类比法。

项目实施后一般固废入炉焚烧量 150t/d、污泥 30t/d，平均砷含量 0.07mg/kg；则一般工业固废合计带入的砷量为 4.599kg/a。生活垃圾焚烧过程中砷及其化合物的行为和铅相似，排放废气中砷约占总量的 0.08%~0.22%，本次环评以平均值 0.15%计，则一般固废掺烧后烟气中砷排放增加量为 0.0101kg/a。根据现有工程竣工环保验收资料，生活垃圾平均日入炉量 600t/d 时砷排放量为 0.0779kg/a，换算成生活垃圾入炉量 420t/d 时的排放总量为 0.054kg/a。则项目实施后焚烧炉烟气中砷及其化合物排放量合计为 0.0609kg/a，排放速率为 0.00000695kg/h，排放浓度为 0.0000618mg/m³。

(3) 镉及其化合物

项目实施后焚烧炉烟气中镉排放源强采取类比法。

项目实施后一般固废入炉焚烧量 150t/d、污泥 30t/d，平均镉含量 0.12mg/kg；则一般工业固废合计带入的镉量为 7.884kg/a。根据相关研究资料，在生活垃圾焚烧过程中，镉及其化合物主要进入炉渣和飞灰中，进入烟气中的量约为 0.005%~0.24%，本次评价按平均值 0.12%计，则一般固废掺烧后烟气中镉排放增加量为 0.0189kg/a。根据现有工程竣工环保验收资料，生活垃圾平均日入炉量 600t/d 时镉排放量为 0.00085kg/a，换算成生活垃圾入炉量 420t/d 时的排放总量为 0.000595kg/a。则项目实施后焚烧炉烟气中镉及其化合物排放量合计为 0.0100558kg/a，排放速率为 0.00000115kg/h，排放浓度为 0.0000102mg/m³。

(4) 汞及其化合物

项目实施后焚烧炉烟气中汞排放源强采取类比法。

项目实施后一般固废入炉焚烧量 150t/d、污泥 30t/d，平均汞含量 0.15mg/kg。根据 2023 年排污许可证执行报告（年报）中现有工程中汞排放情况，汞排放量为 0.00863t/a，汞排放量折算成满负荷为 0.00938t/a，类比计算得到改建后混合物的排放总量为 0.009316t/a。项目年运营时间 8760h，则汞排放速率为 0.00106kg/h，设计烟气量为 119261.19Nm³/h，则汞排放浓度为 0.00943mg/Nm³。

(5) 铬及其化合物

项目实施后焚烧炉烟气中铬排放源强采取类比法。

项目实施后一般固废入炉焚烧量 150t/d、污泥 30t/d，平均铬含量 0.23mg/kg；一般工业固废带入的铬量为 15.111kg/a，其化合物在烟气中的分布与铅类似，进入烟气中的量按 0.22% 计，则掺烧一般固废增加的铬排放量为 0.033kg/a。根据现有工程竣工环保验收资料，生活垃圾平均日入炉量 600t/d 时镉排放量为 0.3118kg/a，换算成生活垃圾入炉量 420t/d 时的排放总量为 0.21826kg/a。则项目实施后焚烧炉烟气中镉及其化合物排放量合计为 0.25126kg/a，排放速率为 0.00002868kg/h，排放浓度为 0.00002552mg/m³。

(6) 锡、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物

锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物变化规律参考汨罗焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固废实测数据，烟气中的的变化规律，增加 17.26%，根据现有工程实际监测排放口测试结果最大值，折算成满负荷后的排放浓度为 0.00119mg/m³，即改建后烟气中锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、及其化合物排放浓度为 0.00140mg/m³。

8、二噁英

参考《漳浦县生活垃圾焚烧发电厂项目（1#焚烧炉）掺烧部分一般工业固废及城市污水厂污泥竣工环境保护补充验收监测报告》（2021 年 8 月）、《岳阳市城市生活垃圾焚烧炉掺烧生活污泥及一般工业固体废物技改项目环境影响报告书中》对焚烧炉掺烧一般固废前后的二噁英监测情况对比，发现掺烧一般固废后废气中二噁英的排放量略小于掺烧前废气中二噁英的排放量。本次评价按掺烧前后二噁英排放量不发生变化考虑，则改建后焚烧炉烟气中二噁英排放量与现有工程二噁英的排放

量保持一致，为 0.0000000852tTEQ/a，排放速率为 0.0000000119kgTEQ/h，排放浓度为 0.1ngTEQ/m³。

9、焚烧烟气排放情况汇总

根据上述计算结果，本项目实施后污染物排放情况详见下表。

表 4.3-2 本项目实施后污染物核算结果一览表

污染物	现有工程	本项目实施后		
烟气量 Nm ³ /h	88983.54	112370.24		
	排放量 t/a	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/Nm ³
颗粒物	1.1912	1.268	0.145	1.29
二氧化硫	23.05	37.60	4.29	38.17
氮氧化物	121.16	190.04	21.69	193.02
氯化氢	5.26	4.76	0.54	4.81
一氧化碳	6.029578	16.56	1.89	16.84
铅及其化合物	0.14kg/a	0.2498kg/a	0.0000285	0.000254
砷及其化合物	0.0779kg/a	0.0609kg/a	0.00000695	0.0000618
镉及其化合物	0.00085kg/a	0.0100558kg/a	0.00000115	0.0000102
汞及其化合物	0.00863	0.009316	0.00106	0.0043
铬及其化合物	0.3118kg/a	0.25126kg/a	0.00002868	0.00002552
锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物	0.000106	0.000157	0.0000179	0.00140
二噁英	0.0000852kgTEQ/a	0.0000852kgTEQ/a	0.0000000119kg TEQ/h	0.1ngTEQ/m ³

10、本项目实施前后污染物总量变化情况

根据《益阳市生态环境局关于光大环保能源(沅江)有限公司益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书的批复》及排污许可中许可排放量，本项目总量控制核算结果详见下表。

表 4.3-3 总量控制核算结果一览表

污染物	现有污染物排放量 t/a	实施后污染物排放量 t/a	污染物变化情况	总量控制指标	是否满足总量控制要求
颗粒物	1.1912	1.268	+0.0768	9.52	是
二氧化硫	23.05	37.60	+14.55	47.6	是
氮氧化物	121.16	190.04	+68.88	190.4	是
氯化氢	5.26	4.76	-0.5	9.52	是
一氧化碳	6.029578	16.56	+10.530422	47.6	是
铅及其化合物	0.14kg/a	0.2498kg/a	+0.1098	0.476	是
砷及其化合物	0.0779kg/a	0.0609kg/a	-0.017	/	是

物					
镉及其化合物	0.00085kg/a	0.0100558kg/a	+0.0092058	0.01904	是
汞及其化合物	0.00863	0.009316	+0.000686	0.00952	否
铬及其化合物	0.3118kg/a	0.25126kg/a	-0.06054	/	是
锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物	0.000106	0.000157	+0.000051	/	是
二噁英	0.0000852kgTEQ/a	0.0000852kgTEQ/a	无变化	0.0954	是

根据上述结果分析，本项目实施后，颗粒物、氯化氢、砷及其化合物、铬及其化合物等污染物排放量略有降低；但 SO₂、NOx、一氧化碳、铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、（锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物）等污染物的排放量比掺烧前有增大。掺烧后污染物排放总量均能满足现有工程环评批复和排污许可中关于总量控制指标的要求。

4.3.3.2 粉尘

本项目实施前后产生粉尘的环节未发生变化，根据生活垃圾焚烧发电厂的特点及实际建设情况，现有工程飞灰固化车间、活性炭仓、石灰仓、卸料大厅布置在密闭式厂房内。

飞灰固化车间在进行飞灰固化操作中，将会产生粉尘；飞灰固化车间设置 1 台机械振动袋式除尘器，固化粉尘经机械振动袋式除尘器处理后通过高空排放。

活性炭贮仓、石灰仓在补充活性炭、石灰时才会产生含粉尘的废气，粉尘废气属于间断产生，而且活性炭贮仓仓顶、石灰仓仓顶分别布置了高效的除尘器，粉尘排放量极少。

垃圾由封闭垃圾运输车经运输线路运进厂后，进入垃圾装卸大厅进行卸料，在卸到的过程中将产生一定的含尘气体。项目卸料在卸料大厅进行，卸料大厅设气幕，并为负压，将有效防止含尘气体外溢。

4.3.3.3 恶臭气体

本项目无组织废气主要为垃圾贮坑、卸料大厅和渗滤液处理站产生的恶臭气体，改建项目建设后，全厂处理规模不变，渗滤液处理站处理能力不变，故无新增恶臭气体排放；改建项目实施前后恶臭气体产生的环节未发生变化，根据现场调查，焚烧厂产生的恶臭气体主要来源于卸料大厅、垃圾储坑、渗滤液处理站、氨水罐区。

恶臭气体的主要成分为 NH₃、H₂S。改建项目的实施未造成恶臭污染源源强变化，因此本次无组织源强核算主要采用现有工程原环评报告的分析统计结果。

现有项目垃圾贮坑和卸料大厅均采用密封混凝土结构、微负压状态，渗滤液处理站的调节池、沉淀池、污泥浓缩池等均采用加盖密封的措施，将臭气引入焚烧炉做燃烧空气。理论上讲垃圾贮坑、卸料大厅和渗滤液处理站的恶臭气体基本不会外逸。但在实际运行过程中，由于垃圾卸料门频繁开关、臭气输送管道接口密封不严以及垃圾车卸料过程中，仍有微量臭气外溢。本次环评考虑垃圾贮坑和卸料大厅的恶臭气体扩散率为 10%，渗滤液处理站的恶臭气体扩散率为 10%，则垃圾贮坑和卸料大厅、渗滤液处理站的无组织排放源强见下表。

表 4.3-4 无组织恶臭污染物产生源强表

名称	尺寸	污染 物	产生状况		治理措施	排放状况	
			产生速 率(kg/h)	产生量 (t/a)		排放速 率(kg/h)	排放量 (t/a)
卸料大 厅、垃圾 贮坑	29/24/13	H ₂ S	0.075	0.66	垃圾贮坑、卸料大厅、渗 滤液处理站密闭式、微负 压设计，抽气引至炉内焚 烧；焚烧主厂房备用一套 微波光解净化系统用于 停炉期间处理臭气。	0.0075	0.066
		NH ₃	1.365	11.96		0.1365	1.196
渗滤液 处理站	33/57/5	H ₂ S	0.023	0.20		0.0023	0.020
		NH ₃	0.2	1.75		0.02	0.175

此外，现有项目采用浓度为 20% 的氨水作为 SNCR 脱氮系统的还原剂，用量为 942t/a。在氨水装卸及使用过程中，可能会存在氨的无组织逸散情况。现有项目氨水储罐设置于综合主厂房内，其为密闭式厂房，内部保持微负压，可将无组织逸散的氨经风管引入垃圾贮坑，通过焚烧炉一次风风机吸入焚烧炉处理后，与焚烧烟气一起通过 80m 高排气筒外排。

4.3.3.4 渗滤液处理站厌氧池沼气

本改建项目渗滤液处理站厌氧池沼气产生量未发生变化，与改建前保持一致。

渗滤液处理站厌氧罐沼气产生量少，沼气将与恶臭气体通过池体顶部的应急燃烧器就地燃烧。

4.3.3.5 食堂油烟

本改建项目员工人数未发生变化，污染源源强与改建前保持一致。食堂油烟经静电除油烟机处理后排放。引用现有项目环评报告此类源强计算，油烟排放量为 2.26g/h (3.77kg/a)，油烟排放浓度 0.75mg/m³。

经处理后的油烟高于楼顶排放。

4.3.4 营运期废水污染源分析

本工程排放的废水有锅炉排污降温池废水（W1）、化学水制备车间排水（W2）、生活污水（W3）、装卸平台清洁、垃圾通道等冲洗废水（W4）、垃圾渗滤液（W5）、初期雨水（W6）、渗滤液浓缩液（W7）、冷却塔排污水（W8）。

（1）锅炉排污降温池废水

锅炉排污降温池废水为温排水，产生量为 14.4t/d，污染物含量很少，经排污降温池降温后回用至循环冷却水系统。

（2）生活污水

厂区生活污水，其中排放的粪便污水先经化粪池处理，厨房及餐厅含油污水先经隔油池处理后，与其他废水一同排入厂区渗滤液处理系统，生活污水产生量为 7.14t/d。

（3）化学水制备车间排水

化学水制备车间排水量为 37.8t/d，回用于捞渣机补水，不外排。

（4）装卸平台清洁、垃圾通道等冲洗废水

装卸平台清洁、垃圾通道等冲洗废水为低浓度有机废水，约 25t/d，进入厂区渗滤液处理系统。

（5）垃圾渗滤液

由于生活水平、产业结构及气候的不同，国内各地的垃圾组分和含水率差别较大。本项目焚烧一般工业固废 150t/d，生活污泥 30t/d，替代生活垃圾 180t/d，渗滤液产生以生活垃圾 46.74%，生活污泥 57.3%，一般工业固体废物 9.92%考虑，则项目改建后渗滤液产生量为 137.07t/d，较原环评 150t/d 减少 12.93t/d。

滤液属于高浓度有机废水，进入厂区渗滤液处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准后回用于厂区循环冷却使用，浓水回用于石灰浆制备，废水不外排。

（6）初期雨水

初期雨水是在降雨形成地面径流后 15min 的污染较大的雨水量，初期雨水每次量根据公式计算：

$$q = (6.890 + 6.251 \lg P) / (t + 4.367) \cdot 0.602$$

$$Q=q \times F \times \Psi$$

q——设计降雨强度, L/s·hm²;

P——设计重现期, a;

t——降雨历时, min。

F——汇水面积, m²;

Ψ ——径流系数, 取 0.4。

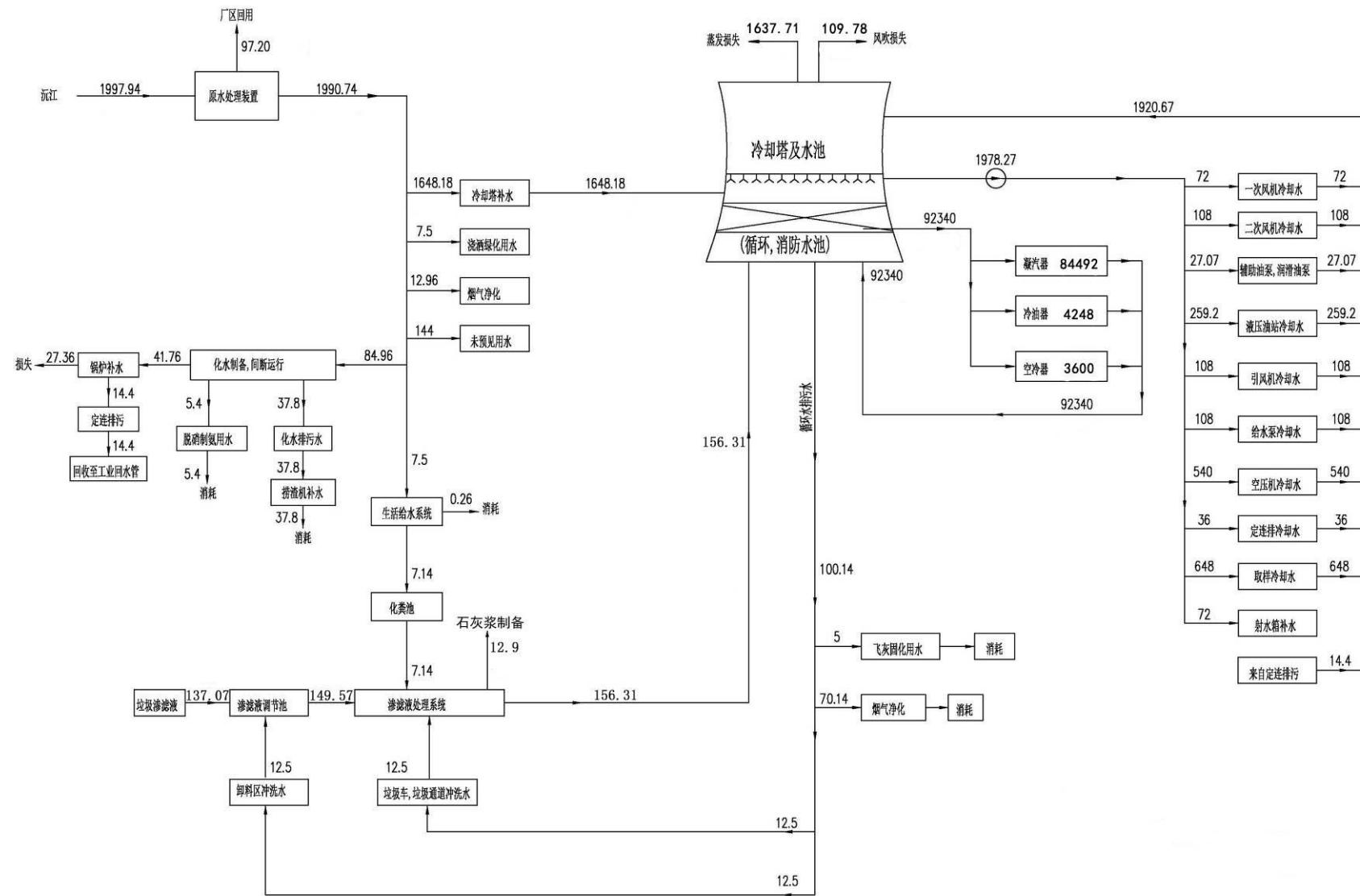
根据上述公式, 计算得出 $q=202.38\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$, 项目区总面积为 48680m², 通过计算, 项目区初期雨水为 394.07m³/次。厂内已设置一个 450m³ 的初期雨水收集池, 初期雨水进入渗滤液处理系统。由于初期雨水为非连续排放, 其排放进入渗滤液处理站的水量根据实际生产情况进行调整, 故暂不核定其每天排放进入渗滤液处理站的水量。

(7) 渗滤液浓缩液

渗滤液浓缩液产生量为 12.9t/d, 回用于烟气净化用水和飞灰螯合。

(8) 冷却塔排污水

冷却塔排污水为 100.14t/d, 回用于烟气净化、飞灰加湿、卸车平台清洁、冲洗用水, 不外排。



附图 4.3-2 改建后项目水平衡图 单位: m^3/d

表 4.3-5 废水产生及排放情况

序号	废水类型	改建后产生量 t/d	水质情况 mg/L	防治措施及排放去向	现有项目出水量 t/d	改建后产生量 t/d	变化量	备注
W1	锅炉定连排水	14.4	COD: 40、BOD ₅ : 10	经降温后回用至循环冷却水系统	14.4	14.4	0	全部回用
W2	化学水制备车间排水	37.8	COD: 60	回用于捞渣机补水	37.8	37.8	0	全部回用
W3	生活污水	7.14	COD: 300; BOD ₅ : 200; NH ₃ -N: 25; SS: 250	经化粪池处理后, 进入渗滤液处理系统	7.14	7.14	0	渗滤液处理站出水执行《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2024)中敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用于厂区循环冷却使用, 不外排。
W4	装卸平台、垃圾通道冲洗废水	25	COD: 2000; BOD ₅ : 1000; NH ₃ -N: 2000; SS: 300	经“预处理+IOC (高效厌氧)+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理后, 进入冷却塔。	25	25	0	
W5	垃圾渗滤液	137.07	COD: 60000; BOD ₅ : 30000; NH ₃ -N: 2000; SS: 3000		150	137.07	-12.93	
W6	初期雨水	/	/		/	/	0	
W7	渗滤液浓缩液	12.9	/	用于石灰浆制备	16.5	12.9	-3.6	用于石灰浆制备
W8	循环冷却水排污	100.14	COD: 60; BOD ₅ : 10	回用于烟气净化、飞灰加湿、卸车平台清洁、冲洗用水	100.14	100.14	0	全部回用

4.3.5 营运期噪声污染源分析

本次改建项目不新增设备，故营运期噪声未发生变化，与改建前保持一致。现有项目噪声源主要有冷却塔、汽轮机、发电机、给水泵、风机等。布置于厂房内的噪声设备距厂房墙壁均有一定的距离，噪声由设备传播至厂房墙壁会随距离的衰减；另外不考虑额外的降噪措施时，厂房自身也会自带一定的隔声降噪量。

根据本项目现状监测数据，项目区厂界各监测点昼夜声环境均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求。

4.3.6 营运期固废污染源分析

本次改建项目实施后固废主要包括炉渣、废水处理站污泥、废活性炭、飞灰螯合物、废渗滤膜、废微波光解含汞灯管、废矿物油和沾染矿物油的废弃包装物、废铅酸电池、废铅酸电池、生活垃圾等。本次改建项目仅改变焚烧原料种类，改建后较现状相比，厂区固废产生的种类不变，掺烧的一般固废中，污泥和一般工业固废的灰分比生活垃圾灰分含量小，因此，调整后焚烧后的灰渣量应有所减小，其他固废产生量基本不变。

固废处置措施不变，均不外排，不会对周边环境产生影响。

1、炉渣：根据现有工程竣工环保验收资料，现有工程炉渣实际产生量约为40000t/a。炉渣产生量主要与入炉原料中的灰分含量有关，现有工程入炉原料中灰分含量为24.62%，改建项目实施后入炉原料平均灰分含量为24.01%。项目实施后炉渣产生量类比现有工程及入炉原料灰分含量，则项目实施后炉渣产生量约为39009/a，比现有工程减少991t/a。暂存后委托益阳市共创环保科技有限公司综合利用。

2、污泥：来自渗滤液处理站，经脱水后的污泥（含水率80%）约1480t/a，全部回焚烧炉焚烧处理。

3、废活性炭：除臭系统催化剂、危废暂存间除臭装置使用活性炭，经建设单位提供资料，废活性炭产生量约1.2t/a，废活性炭进入垃圾焚烧炉焚烧。

4、飞灰螯合物：本项目飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理产生的废活性炭以及锅炉灰等。本项目采用螯合剂稳定法，稳定化后用具有防雨、防渗漏、防遗撒的车辆运输至益阳市生活垃圾焚烧飞灰填埋场填埋。根据现有工程竣工环保验收资料，现有工程螯合飞灰实际

产生量为 9000t/a，飞灰产生量主要和入炉原料灰分含量有关，现有工程入炉原料中灰分含量为 24.62%，改建项目实施后入炉原料平均灰分含量为 24.01%。本次项目实施后螯合飞灰产生量类比现有工程及入炉原料灰分含量，则项目实施后螯合飞灰产生量为 8777t/a，比现有工程减少 223t/a。

5、废渗透膜：渗滤液处理站反渗透工序的膜一般 3-5 年更换一次，更换量约 0.8t/a，更换下的膜委托有资质单位处置。

6、废微波光解含汞灯管：焚烧炉停炉的非正常工况下，采用微波光解除臭，废微波光解含汞灯管产生量约 0.01kg/a，委托有资质单位处置。

7、废矿物油：设备检修等，会产生废矿物油，产生量约为 0.8t/a，属于危险废物，需送有危废处置资质的单位处理。

8、沾染矿物油的废弃包装物：设备检修或生产过程中会产生含有或沾染废机油的废弃抹布、废手套、废油漆桶以及废矿物油桶等，产生量约 1.5t/a，需送有危废处置资质的单位处理。

9、废布袋：布袋除尘器上的布袋一般 4-5 年更换一次，更换的破损布袋沾有飞灰和重金属，属于危险废物，产生量约为 0.6t/a，送有危废处置资质的单位处理。

10、废铅酸电池：电器控制系统直流电蓄电池和热力控制系统交流电蓄电池，每 3-4 年进行更换，折算量为 0.08t/a，更换的废铅酸电池属于危险废物，交由厂家回收或委托有资质单位处理。

11、生活垃圾：本项目职工人数 65 人，以生活垃圾产生量 1.0kg/人·天计，项目预计产生生活垃圾 23.725t/a，全部在厂内焚烧处理。

表 4.3-6 营运期固体废物产生、处置情况汇总表

序号	固废名称	属性	废物类别	产生工序	主要成分	现有产生量 t/a	改建后产生量 t/a	变化量	处置情况
1	炉渣	一般固废	-	垃圾焚烧	垃圾焚烧残渣	40000	39009	-991	暂存后委托益阳市共创环保科技有限公司综合利用
2	污泥	一般固废	-	渗滤液处理	有机物、无机物等	1850	1480	-370	回焚烧炉焚烧处理 集中到灰库，在本厂进行螯合固化为一般固废，送往益阳垃圾填埋场分区填埋 委托具备危险废物处置资质的单位处理
3	废活性炭	一般固废	--	废气除臭处理装置	/	1.2	1.2	0	
4	飞灰螯合物	危险废物	HW18 772-002-18	垃圾焚烧炉烟气除尘	二噁英及重金属	9000	8777	-223	
5	废渗滤膜	危险废物	HW13 900-015-13	渗滤液处理反渗透工序	/	0.8	0.8	0	
6	废微波光解含汞灯管	危险废物	HW29 900-023-29	微波光解净化系统	/	/	0.01kg	+0.01kg	
7	废矿物油	危险废物	HW08 900-249-08	机械维修	废矿物油	0.8	0.8	0	
8	沾染矿物油的废弃包装物	危险废物	HW08 900-249-08	机械维修	废矿物油	1.5	1.5	0	
9	废布袋	危险废物	HW18 772-002-18	烟气布袋除尘	二噁英及重金属	0.6	0.6	0	
10	废铅酸电池	危险废物	HW31 900-052-31	电力控制系统、热力控制系统	重金属、铅酸	0.08	0.08	0	
11	生活垃圾	/	/	日常办公	食品废物、纸、纺织物等	23.725	23.725	0	回焚烧炉焚烧处理

4.3.7 运营期非正常工况

本工程非正常工况考虑四种情况：一是焚烧炉配套的烟气净化系统达不到正常处理效率时的废气排放情况；二是焚烧炉检修时，垃圾池恶臭排放；三是废水的非正常排放。

4.3.7.1 烟气净化处理系统故障

垃圾焚烧发电厂运行过程中，若焚烧炉燃烧工况不稳定，焚烧系统出现故障，或者烟气净化系统出现故障，都有可能导致烟气污染物的事故排放，本项目可能出现的事故工况包括脱硝系统故障、脱酸系统故障、活性炭喷射系统故障和布袋除尘器故障等。

脱硝系统故障考虑最不利情况，即 SNCR 失效，脱硝效率降至 0。

脱酸系统采用半干法+干法喷射脱酸，次脱酸系统故障考虑焚烧烟气中产生的 SO₂ 和氯化氢仅经过干法喷射脱酸处理后就排放，脱酸效率降至 60%，脱硫效率为 30%。

布袋除尘器可能发生的非正常工况为部分布袋破损。本次考虑活性炭喷入装置和布袋除尘器部分破损最不利情况，二噁英和重金属去除效率降至 50%，颗粒物除尘效率降至 60%。

根据以上假设，非正常工况下项目焚烧炉烟气污染源强汇总见表 4.3-7。

表 4.3-7 非正常工况下项目焚烧炉烟气污染源强

序号	非正常排放原因	污染物	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放速率 (kg/h)
1	布袋除尘器部分破损	烟尘	473.81	53.24
2	SNCR 失效	NOx	355.08	39.90
3	脱酸装置失效	SO ₂	421.67	47.38
4		HCl	35.60	4.00
5	活性炭喷入装置失效+ 布袋除尘器部分破损	Hg	0.2349	0.026
6		Cd	0.0000498	0.0000056
7		Pb	0.00814	0.000915
8		二噁英	0.00000353	0.000000119

由上表可知，当烟气净化系统出现故障时，焚烧烟气中污染物排放不能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 4 规定的限值要求。

4.3.7.2 恶臭排放

根据建设单位提供资料，焚烧主厂房备用一套微波光解净化系统用于停炉期

间处理臭气。

4.3.7.3 废水的非正常排放分析

本项目渗滤液处理站采用“预处理+IOC+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理垃圾渗滤液，在进入厌氧处理时，受外界条件限制的影响，生化处理工艺的有机物去除率达不到可靠性的要求，稳定性较差时，均会产生事故性排放，导致出水 COD 或氨氮超标。当系统出现故障时，生化处理工艺后出水也将产生事故性排放。

假定厌氧池进行厌氧处理时效率降低，此种情况下预计出水 CODcr 为 700-800mg/L。

4.3.7.4 减少非正常工况的控制要求

综上可知，发生非正常工况时，项目排放的废气及废水将会对环境造成影响，为减少影响，本次环评拟对建设项目提出下列要求：

- (1) 焚烧炉在启动时，应先将炉膛内焚烧温度升至 850℃再投入焚烧物料，减少或避免低温条件下投入物料，焚烧炉应在 4 小时内达到稳定工况；
- (2) 在停炉时，自停止投入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，使剩余垃圾完全燃烧；
- (3) 焚烧炉在运行过程中发生故障，应及时维修，尽快恢复正常。每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时；
- (4) 焚烧炉每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不超过 60 小时；
- (5) 加强设备的维护与保养，定期检修维护，尽量避免设备损坏造成的大气环境污染。

4.4 项目实施前后污染物“三本账”

本项目改建前后废水、废气、固废三本帐汇总情况见下表。

表 4.4-1 本项目改建前后废水废气三本账情况

项目	污染物	现有污染物排放量 t/a	本项目污染物排放量 t/a	“以新带老”削减量 t/a	改建后全厂排放量 t/a	污染物变化情况 t/a	现有总量控制指标 t/a	改建后是否满足总量控制要求
废气	颗粒物	1.2953	1.268	1.2953	1.268	-0.0273	9.52	满足
	二氧化硫	25.0686	37.60	25.0686	37.60	+12.5314	47.6	满足
	氮氧化物	131.7578	190.04	131.7578	190.04	+58.2822	190.4	满足
	氯化氢	5.7176	4.76	5.7176	4.76	-0.9576	9.52	满足
	一氧化碳	6.5567	16.56	6.5567	16.56	+10.0033	47.6	满足
	铅及其化合物	0.14kg/a	0.2498kg/a	0.14kg/a	0.2498kg/a	+0.1098kg/a	0.476	满足
	砷及其化合物	0.0779kg/a	0.0609kg/a	0.0779kg/a	0.0609kg/a	-0.017kg/a	/	达标排放
	镉及其化合物	0.00085kg/a	0.0100558kg/a	0.00085kg/a	0.0100558kg/a	+0.0092058kg/a	0.01904	满足
	汞及其化合物	0.00938	0.009316	0.00938	0.009316	-0.000064	0.00952	满足
	铬及其化合物	0.3118kg/a	0.25126kg/a	0.3118kg/a	0.25126kg/a	-0.06054kg/a	/	达标排放
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物	0.000106	0.000157	0.000106	0.000157	+0.000051	/	达标排放
无组织	二噁英	0.0000852kgTEQ/a	0.0000852kgTEQ/a	0.0000852kgTEQ/a	0.0000852kgTEQ/a	无变化	0.0954	满足
	粉尘	少量	少量	少量	少量	无变化	/	达标排放
	H ₂ S	0.086	0.086	0.086	0.086	无变化	/	达标排放
	NH ₃	1.371	1.371	1.371	1.371	无变化	/	达标排放
	沼气	少量	少量	少量	少量	无变化	/	达标排放
废水	食堂油烟	3.77kg/a	3.77kg/a	3.77kg/a	3.77kg/a	无变化	/	达标排放
	生产废水、生活污水	废水不外排	废水不外排	/	废水不外排	无变化	废水不外排	
	设备运行噪声	厂界达标	厂界达标	/	厂界达标	无变化	厂界达标	
噪声								

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

固废	炉渣	40000	39009	40000	39009	-991	暂存后委托益阳市共创环保科技有限公司综合利用
	污泥	1850	1480	1850	1480	-370	回焚烧炉焚烧处理
	废活性炭	1.2	1.2	1.2	1.2	无变化	
	飞灰螯合物	9000	8777	9000	8777	-223	集中到灰库，在本厂进行螯合固化为一般固废，送往益阳垃圾填埋场分区填埋
	废渗滤膜	0.8	0.8	0.8	0.8	无变化	委托具备危险废物处置资质的单位处理
	废微波光解含汞灯管	/	0.01kg	/	0.01kg	+0.01kg	
	废矿物油	0.8	0.8	0.8	0.8	无变化	
	沾染矿物油的废弃包装物	1.5	1.5	1.5	1.5	无变化	
	废布袋	0.6	0.6	0.6	0.6	无变化	
	废铅酸电池	0.08	0.08	0.08	0.08	无变化	
	生活垃圾	23.725	23.725	23.725	23.725	无变化	回焚烧炉焚烧处理

第 5 章 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

沅江市地处湘北，位于洞庭湖中部，隶属益阳市，地理坐标为东经 $112^{\circ}14'37''$ ~ $112^{\circ}56'20''$ ，北纬 $28^{\circ}12'26''$ ~ $29^{\circ}11'17''$ ；滨临洞庭湖，东北与岳阳县交界，东南与汨罗市、湘阴县为邻，南和西南分别与赫山区、资阳区接壤，西与汉寿相望，北与南县及大通湖区相连。

本项目位于沅江市草尾镇和平村，项目中心坐标为：东经 $112^{\circ}22'48.72''$ ，北纬 $29^{\circ}5'27.75''$ ，本项目位于地理位置图见附图 1。

5.1.2 地形、地貌、地质

沅江市地质为洞庭湖凹陷的一个负向构造单元，称“沅江凹陷”凹陷的总体走向为东北40度左右，由北东和北西两组控制和切割，略成平缓的“S”形弯曲，地势西南高、东北低。沅江市地貌，按成因分有堆积地貌，侵蚀堆积地貌二种；按形态分有平原和丘岗二大类4个亚种、6种地貌类型；按岩性分，主要是第四纪松散堆积。

沅江全市地貌大致可分为三部分：①溪谷平原，主要分布在西南丘岗地区深入岗地腹部的湖港汊尖端和两旁边脚，占全市总面积的1.65%。②湖滨平原，大部分在市境东北部草尾、共华等大垸及灝湖、万子湖、东南湖一带，占全市总面积的68.06%。③丘岗地，包括市西南的三眼塘，西北部赤山和琼湖等地。占全市总面积的8.46%。沅江地势，西南高，东北低，自西向东倾斜。全市境内，现存的山仅有赤山、明山、朗山等三处。全市最高处为庵子岭，海拔115.7m。全市湖州水域面积 1041.3km^2 ，占全市总面积的52.35%。市域水陆呈“三分水面三分洲，三分垸田一分丘”的湖乡地貌特征。

项目所在区域属河湖冲积平原，场地平坦，海拔高程30m左右，高差很小。该区属第四纪冲、洪积层，一般为可塑状亚粘土，中等压缩性，间有硬状粘土和硬塑亚粘土层，层厚均较厚，为基础的良好持力层，各土层滞水性小，防水性好。根据1990年颁布的《中国地震烈度区划图》，沅江市基本地震烈度为6度。

5.1.3 气候与气象

沅江市属中亚热带向北亚热带过渡的大陆性季风湿润气候区，加之受湖泊（洞庭湖）效应的影响。光热充足，雨量丰富。全年主导风向为北风，频率为19%。夏季主导风向也为北风，频率为12%，夏季南风系列次主导风向为SSW和SSE，频率均为6%。年平均风速为2.1m/s，最大风速19.3m/s。

沅江市极端最高气温43.6°C，最低气温为-13.2°C，年平均气温19°C。年最大降雨量2061mm，最小降雨量970mm，年均降雨量1342mm。年平均相对湿度82%。最大积雪厚度为22cm。冬季最大气压101.88kPa，夏季最大气压99.75kPa。

5.1.4 水文

(1) 地表水

沅江市域处于洞庭湖平原，用于行洪的湖洲和水面面积约占总面积的52.35%。市区内有上、下琼湖、石矶湖、蓼叶湖、浩江湖和郭家湖等五大湖，市区内水面3.4平方公里。市域内有白沙长河(即沅水下游)、资江分河和广阔的南洞庭湖，河港纵横，湖泊交错。全市水资源总量多年平均为1544.12亿立方米，其中地表降水25.76亿立方米，取大年降水量40.24亿立方米。过境容水1514.20亿立方米，最大年过境容水量2012.60亿立方米。地下水可开采量4.16亿立方米。由于过境容水量大，所以水资源非常丰富。但由于过境容水流经时间主要集中在6-9月，易导致洪涝灾害。

洞庭湖为我国第二大淡水湖，面积 2740km^2 ，洞庭湖吞长江，纳湘、资、沅、澧四水，水域广阔，是典型的过水性大型湖泊。沅江市河湖密布，外河与洞庭湖水域紧密相连，某中东南流向的有草尾河、南嘴河、蒿竹河、白沙河和南洞庭洪道，南北流向的有挖口子河与资江分河，它们上接湘、资、沅、澧四水，下往东洞庭湖。洞庭湖位于荆江南岸，跨湘、鄂两省，介于北纬 $28^{\circ}30' \sim 30^{\circ}20'$ ，东经 $110^{\circ}40' \sim 113^{\circ}10'$ 。湖区面积1.878万平方公里，天然湖面2740平方公里，另有内湖1200平方公里。北有松滋、太平、藕池3处长江引水通道，南和西面有湘江、资江、沅江、澧水注入。洞庭湖水经城陵矶排入长江。

沅江整个流域位于 $26^{\circ} \sim 30^{\circ}\text{N}$ ， $107^{\circ} \sim 112^{\circ}\text{E}$ 之间。河源出贵州省云雾山鸡冠岭，全长1022公里，流域面积8.91万平方公里，多年平均径流量677亿立方

米。白沙长河为沅江下游，西从汉寿龙王庙入境，沿白沙湖入南洞庭，全长 13 公里，为沟通西、南洞庭之主航道，亦为沅江入洞庭之主要出口。

资江发源于广西壮族自治区的资源县，干流全长 713 公里，流域面积 2.81 万平方公里，多年平均年径流量 250 亿立方米。水力蕴藏量 224 万千瓦，可开发量 148 万千瓦。资江分河（又名甘溪港河），是资江下游入洞庭湖的南北流向的调节河，在资江下游的资阳区沙头镇同乐村分支，全长 22 公里，且全年水的流向不定，除资水洪峰时为顺流（向北）外，大部分时间为逆流（向南）。城区“五湖”按照多年平均蓄水位计算，水域面积达 1015 公顷，多年平均降雨量 1346 毫米，正常蓄水量 4910 万立方米，设计有效农作物灌溉面积为 3000 公顷，现实际浇灌面积 2.79 万亩，目前城区五湖水体之间已建立了水文联系。根据沅江市水利局资料沅江站最高水位 37.10m，出现在 1996 年，大堤堤顶标高为 38.50m，常水位 29.60m，最枯水位 28.20m。石矶湖电排排内渍水位标高为 26.96m，垸内常年水位标高为 26.20~27.20m。

（2）地下水

沅江市境地下水储量丰富，分布广泛。主要有孔隙水，基岩裂隙水和岩溶裂隙水 3 种类型，孔隙水分布于湖区和资水下游两岸一、二级阶地，其中湖区为全新统和更新统地层覆盖，地层以中粗砂为主，夹粘土层及沙砾、沙层、含水层厚 22.66~73.1m，局部超过 138m，水位埋深 0.6~2.5m，水量丰富，钻孔涌水量一般为 1000m³/d 左右。

沅江市赤山两侧及其他浅丘岗地，多被第三系地层覆盖，岩性为沙砾或沙层，含水层厚 4~74 米，埋藏较深，地表无出露，水量较贫乏，钻孔涌水量 453~1000m³/d，局部 15~31m³/d。

5.1.5 生态环境

（1）土壤

沅江市的地形和土地可形象地概括为：“三分水面三分洲，三分垸田一分丘”。现有湖洲、水面面积为 156.2 万亩，占洞庭湖总面积的 20.6%，占沅江总面积的 51.1%；其中，湖洲面积 94 万亩，包括有芦苇面积 45 万亩，林地面积 7.5 万亩，荒草地面积 20.5 万亩；洲滩裸地面积 2.75 万亩，洪道扫障面积 3.75 万亩，湖汊面积 4.5 万亩，其它滩洲用地面积 10 万亩。湖洲面积中紫潮土类型的面积占

68.95%（土壤含有机质 3.16%，含氯 0.18%，含磷 0.0697%），紫潮泥潮土和沙底紫潮土含有机质 1.97~2.97%之间，含磷 0.058~0.065%之间。

（2）植物

区域湖沼洲滩植物 280 种，165 属，64 科，其主要科属由禾本科、菊科、莎科、蓼科、睡莲科、水鳖科、香蒲科、胡桃科等种类组成。群落建群主要由芒属、苔草属、莲属、菰属、眼子菜属、狸藻属、柳属、枫杨属等种类组成。由于水分生境梯度的变化，呈沼泽和滩洲两个不同类型区系分异。湖沼主要由眼子菜属、狸藻属、金鱼属、莲属、菱属、香蒲属、菰属、芦苇属、藨草属等组成。湖滩植被主要有芒属、苦草属、草属、柳属、枫杨属等组成。

（3）动物

水生生物资源：洞庭湖是我国第二大淡水湖，为水生生物的多样性提供了广阔的场所，沅江是我国著名的水泊鱼乡，是我国的淡水鱼基地之一。沅江市地处洞庭湖，共 71.3 万亩江河水域，是一个水产资源的宝库，有水生动物种类 220 种，其中鱼类 114 种，两栖类 6 种，爬行类 2 种，甲壳类 7 种，螺蚌类 18 种，属于 12 目、23 科、70 属。**鸟类资源：**南洞庭湖水域草洲辽阔，湖汊交错，盛产鱼、虾、蚌，水草丰盛，气候适宜，有多种鸟类活动，据调查记录，本区有鸟类 16 目 43 科 164 种，其中鸭科 30 种，占有 19%，鹬科 19 种，占 12%，鹭科 14 种，占 9%，鹰科 6 种，隼科 4 种，雉科 3 种，雀科 4 种，秧鸡科 9 种，杜鹃科 4 种，翠鸟科 4 种，反嘴鹬科 3 种，欧科 5 种，鸠鸽科 3 种，行鸟科 4 种，鸽科 3 种，伯劳科 3 种。据现场调查，评价区域内无珍稀濒危植物物种。

渔业资源：以万子湖、东南湖为代表的南洞庭湖等湖泊由于底层腐殖质多，青鱼、鲤鱼、鲶鱼、黄鳝居多；白沙长河浮游生物丰富，银鱼多；漉湖以乌鳢居多，丰水期长江刀鱼居多。

5.2 环境空气质量现状调查

5.2.1 环境空气质量达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 5.5 条“选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年”，本次环评大气评价选取 2023 年为评价基准年。

项目大气评价范围主要涉及益阳市沅江市和南县 2 个行政区，根据沅江市和南县常规监测监测数据，2023 年环境空气质量数据统计结果见下表所示。

表 5.2-1 大气评价范围内环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二级标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
区域	沅江市				
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	9	40	22.50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	52	70	74.29	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	32	35	91.43	达标
CO	95 百分位数日平均质量浓度	1300	4000	32.50	达标
O ₃	90 百分位 8h 平均质量浓度	133	160	83.13	达标
区域	南县				
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	6	40	15.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.43	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.86	不达标
CO	95 百分位数日平均质量浓度	1300	4000	32.50	达标
O ₃	90 百分位 8h 平均质量浓度	134	160	83.75	达标

由表 5.2-1 可知，沅江市 2023 年环境空气质量各因子的年平均质量浓度和百分位数日平均质量浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，南县 2023 年环境空气质量各因子除 PM_{2.5} 超标外，其余均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

因此，本项目所在评价区域为达标区。

5.2.2 引用监测

为了解项目所在地声环境质量现状，本次环评引用《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中大气环境质量现状监测数据。

(1) 监测点位、因子及频次

湖南守政检测有限公司于 2024 年 3 月 6 日~7 日对 SO₂、NO₂、HCl、臭气浓度、H₂S、NH₃ 进行连续 2 天的 1 小时浓度监测，对 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Ni、Pb、Cd、砷进行连续 2 天的日均浓度，详见下表。

表 5.2-2 环境空气监测内容

监测点位	监测项目	监测频次	
和平村	SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、臭气浓度、H ₂ S、NH ₃	小时浓度	连续 2 天
	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、Ni、Pb、Cd、砷	日均浓度	

(2) 监测及评价结果

项目大气环境现状监测及评价结果见下表。

表 5.2-3 敏感点环境空气质量检测结果

检测点位	检测项目	单位	检测结果		参考限值
			2024.03.06	2024.03.07	
和平村	二氧化硫（小时浓度）	μg/m ³	21	22	500
	二氧化氮（小时浓度）	μg/m ³	19	20	200
	氯化氢（小时浓度）	μg/m ³	42	40	50
	硫化氢（小时浓度）	μg/m ³	5L	5L	10
	氨气（小时浓度）	μg/m ³	19	20	200
	臭气浓度（小时浓度）	无量纲	<10	<10	/
	二氧化硫（日均浓度）	μg/m ³	4L	4L	150
	二氧化氮（日均浓度）	μg/m ³	3L	3L	80
	PM ₁₀ （日均浓度）	μg/m ³	86	89	150
	PM _{2.5} （日均浓度）	μg/m ³	43	41	75
	总悬浮颗粒物（日均浓度）	μg/m ³	191	180	300
	镍（日均浓度）	mg/m ³	3×10 ⁻⁶ L	3×10 ⁻⁶ L	/
	铅（日均浓度）	mg/m ³	9×10 ⁻⁶ L	9×10 ⁻⁶ L	/
	镉（日均浓度）	mg/m ³	3×10 ⁻⁸ L	3×10 ⁻⁸ L	/
	砷（日均浓度）	μg/m ³	8.29	6.29	/

根据监测结果，敏感点和平村环境空气监测点中二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单中相关要求；氯化氢、硫化氢、氨气满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 参考限值要求；镍、铅、镉、砷无环境空气质量日均值，不做评价，臭气浓度也无环境质量标准，不做评价。

5.2.3 补充监测

(1) 补充监测基本信息

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，并结合《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中大气环境质量现状监测数据，本次评价委托湖南华中宏泰检测评价有限公司于 2024 年 4 月 15 日~21 日对氟化物、钴、铜、镍、铊、锑、氯化氢进行连续 7 天

的日均值浓度监测，对非甲烷总烃、臭气浓度进行 1 小时平均浓度监测；于 2024 年 4 月 22 日~26 日对总悬浮颗粒物、PM₁₀、PM_{2.5}、二氧化硫、二氧化氮、铅、镉、砷、汞进行连续 5 天的日均值浓度监测，对二氧化硫、二氧化氮、氯化氢、一氧化碳、硫化氢、氨进行 1 小时平均浓度监测。委托湖南华环检测技术有限公司于 2024 年 10 月 24 日~25 日对汞进行连续 2 天的日均值浓度监测，对一氧化碳进行两天的 1 小时平均浓度监测。

补充监测共布设 1 个环境空气监测点，监测布点见表 5.2-4。

表 5.2-4 环境空气现状监测布点

监测布点	与项目相对位置	监测因子	监测频次
G1 和平村	南面 600m	二氧化硫、二氧化氮、氯化氢、硫化氢、氨	小时值
		二氧化硫、二氧化氮、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、总悬浮颗粒物、镍、铅、镉、砷	日均值
		臭气浓度、非甲烷总烃、一氧化碳	小时值
		氯化氢、氟化物、钴、铜、镍、铊、锑、汞	日均值

(2) 监测结果及分析

监测时气象情况见表 5.2-5，监测结果见 5.2-6。

表 5.2-5 环境空气质量现状监测期间气象参数

监测时间	天气	气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2024.04.15	晴	25.4	100.4	东南	1.7
2024.04.16	阴	21.6	100.5	北	1.8~1.9
2024.04.17	阴	18.6	100.9	西北	1.9
2024.04.18	阴	20.5	100.6	东	1.7
2024.04.19	阴	19.4	100.8	西北	1.8
2024.04.20	阴	20.8	100.6	东北	1.7
2024.04.21	阴	22.5	100.5	东北	1.9
2024.04.22	阴	22.4	100.5	东南	1.8
2024.04.23	阴	21.4	100.5	西北	1.9
2024.04.24	阴	24.2	100.4	南	1.9
2024.04.25	阴	24.0	100.4	东南	2.0
2024.04.26	阴	24.6	100.4	北	1.9
2024.10.24	多云	24.2	100.8	东北	2.6
2024.10.25	多云	24.5	101.0	东北	2.6

表 5.2-6 环境空气质量监测结果

序号	监测内容	氟化物(日均值, mg/m ³)	钴(日均值, ug/m ³)	铜(日均值, ug/m ³)	镍(日均值, ug/m ³)	铊(日均值, ug/m ³)	锑(日均值, ug/m ³)	氯化氢(日均值, mg/m ³)	非甲烷总烃 (小时值, mg/m ³)
G1 和平村	监测范围	ND	0.0946~0.101	0.0029~0.0045	ND	ND	0.00016~0.00051	ND	0.22~0.38
	最大占标率(%)	/	/	/	/	/	/	/	0.19
	超标率	0	/	/	/	/	/	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/
参考标准		0.007	/	/	/	/	/	0.015	2.0
序号	监测内容	臭气浓度 (小时值, mg/m ³)	TSP(日均值, ug/m ³)	PM _{2.5} (日均 值, ug/m ³)	PM ₁₀ (日 均 值, ug/m ³)	二氧化硫(日均 值, ug/m ³)	二氧化氮(日均 值, ug/m ³)	二氧化硫 (小时值, ug/m ³)	二氧化氮(小 时值, ug/m ³)
G1 和平村	监测范围	<10	52~54	32~35	40~42	ND	10~16	8~15	18~22
	最大占标率(%)	/	0.18	0.47	0.28	/	0.2	0.03	0.11
	超标率	/	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/
参考标准		/	300	75	150	150	80	500	200
序号	监测内容	氯化氢(小 时值, mg/m ³)	硫化氢(小时 值, mg/m ³)	氨(小时值, mg/m ³)	铅(日均 值, mg/m ³)	镉(日均值, mg/m ³)	砷(日均值, mg/m ³)	汞(日均值, mg/m ³)	一氧化碳
G1 和平村	监测范围	ND	ND	0.04~0.08	ND	0.00106~0.00146	ND	0.0000013	1.5~1.6
	最大占标率(%)	/	/	0.4	/	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	/	/	/	0	/
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/
参考标准		0.05	0.01	0.2	/	/	/	/	10

根据监测结果，敏感点和平村二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单中相关要求；氯化氢、硫化氢、氨气满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D参考限值要求；镍、铅、镉、砷、汞、钴、铜、铊、锑无环境空气质量日均值，不做评价，臭气浓度也无环境质量标准，不做评价。

5.3 地表水环境质量现状调查

根据益阳市生态环境保护委员会办公室发布的关于2023年1月-12月份全市环境质量状况通报，本项目所在的水环境控制单元——五七运河（河流入五七运河进口处断面）均达到III类水质标准，因此可知本项目所在的水环境控制单元为达标区。

5.4 地下水环境质量现状调查

5.4.1 引用检测

为了解项目所在地地下水环境质量现状，本次环评引用《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》地下水监测数据。

(1) 监测因子

pH、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD_{Mn}、氨氮、镍、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻共26项。

(2) 监测时间及频次

2024年3月7日监测1天，每天采样1次。

(3) 监测点位

在厂址四周的居民水井布设3个地下水监测点，具体位置见表5.4-1。

表5.4-1 地下水监测点位和监测因子一览表

序号	监测点位	监测项目	执行标准
1	厂区内的3个监测井(D1、D2、D3)	pH、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD _{Mn} 、氨氮、镍、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
2	和平村2处居民水井(D4、D5)	pH、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD _{Mn} 、氨氮、镍	

(4) 监测单位：湖南守政检测有限公司

(5) 监测结果及评价

地下水环境质量现状监测结果见表 5.4-2~5.4-3，由表可见：各监测点位各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

表 5.4-2 地下水监测结果（厂区内地下水监测井）

采样日期	2024.03.07				
检测因子	检测结果			评价标准	达标情况
	厂区内地下水 D1	厂区内地下水 D2	厂区内地下水 D3		
样品状态	微黄、无气味、无浮油	微黄、无气味、无浮油	微黄、无气味、无浮油	/	/
pH 值	6.7	6.8	6.8	6.5~8.5	达标
砷	0.3×10^{-3}	0.3×10^{-3}	0.4×10^{-3}	≤ 0.01	达标
汞	$0.04 \times 10^{-3} \text{L}$	$0.04 \times 10^{-3} \text{L}$	$0.04 \times 10^{-3} \text{L}$	≤ 0.001	达标
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤ 0.005	达标
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	≤ 0.05	达标
铅	0.001L	0.001L	0.001L	≤ 0.01	达标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	≤ 0.05	达标
氟化物	0.725	0.820	0.710	≤ 1.0	达标
铁	0.23	2.10	0.20	≤ 0.3	达标
铜	0.001L	0.001L	0.001L	≤ 1.00	达标
锌	0.05L	0.05L	0.05L	≤ 1.00	达标
氯化物	15	13	28	≤ 250	达标
硫酸盐	21	14	44	≤ 250	达标
溶解性总固体	609	214	306	≤ 1000	达标
总硬度	41	25	25	≤ 450	达标
高锰酸盐指数	1.9	2.1	1.7	≤ 3.0	达标
氨氮	0.273	0.393	0.453	≤ 0.50	达标
镍	$5 \times 10^{-3} \text{L}$	$5 \times 10^{-3} \text{L}$	$5 \times 10^{-3} \text{L}$	≤ 0.02	达标
K ⁺	0.05	0.66	1.22	/	/
Na ⁺	2.09	28.8	5.44	/	/
Ca ²⁺	8.29	55.0	15.5	/	/
Mg ²⁺	2.40	28.9	3.86	/	/
CO ₃ ²⁻	0	0	0	/	/
HCO ₃ ⁻	0.34	0.28	0.47	/	/
Cl ⁻	6.98	3.98	36.0	/	/
SO ₄ ²⁻	6.36	0.432	52.2	/	/

表 5.4-3 地下水监测结果（厂区外居民地下水井）

采样日期	2024.03.07			
检测因子	检测结果		执行标准	达标情况
	检测点位			
	和平村居民水井 D4	和平村居民水井 D5		
样品状态	微黄、无气味、无浮油	无颜色、无气味、无浮油	/	/
pH 值	6.6	7.0	6.5~8.5	达标
砷	0.5×10^{-3}	0.5×10^{-3}	≤ 0.01	达标
汞	$0.04 \times 10^{-3} \text{L}$	$0.04 \times 10^{-3} \text{L}$	≤ 0.001	达标
镉	0.0001L	0.0001L	≤ 0.005	达标
铬（六价）	0.020	0.023	≤ 0.05	达标
铅	0.001L	0.001L	≤ 0.01	达标
氰化物	0.004L	0.004L	≤ 0.05	达标
氟化物	0.621	0.584	≤ 1.0	达标
铁	0.03	0.04	≤ 0.3	达标
铜	0.001L	0.001L	≤ 1.00	达标
锌	0.05L	0.05L	≤ 1.00	达标
氯化物	11	17	≤ 250	达标
硫酸盐	22	37	≤ 250	达标
溶解性总固体	231	480	≤ 1000	达标
总硬度	22	14	≤ 450	达标
高锰酸盐指数	2.0	1.9	≤ 3.0	达标
氨氮	0.219	0.144	≤ 0.50	达标
镍	$5 \times 10^{-3} \text{L}$	$5 \times 10^{-3} \text{L}$	≤ 0.02	达标

5.4.2 补充监测

(1) 补充监测基本信息

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求，并结合《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中地下水环境监测数据，本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于2024年10月24日对厂区内观测井D1进行地下水水质监测，对厂区内观测井D2、D3进行水位监测；于2024年10月24日对和平村居民水井D4、D5进行地下水监测，对和平村居民水井D6进行水位监测。

表 5.4-4 环地下水环境现状监测布点

监测点位名称	监测因子	执行标准
厂区内观测井 D1	水位、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、锰、总大肠菌群、细菌总数	《地下水水质

厂区观测井 D2	水位	量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
厂区观测井 D3	水位	
和平村居民水井 D4	水位、离子浓度 (K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-})、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、锰、总大肠菌群、细菌总数	
和平村居民水井 D5		
和平村居民水井 D6	水位	

(2) 监测结果及分析

地下水监测结果见 5.5.4-5。

表 5.4-5 地下水检测结果

采样点位	厂区观测井 D1	和平村居民水井 D4	和平村居民水井 D5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类标准
样品编号	20131DXS1-1	20131DXS2-1	20131DXS3-1	
采样时间	2024.10.25	2024.10.24	2024.10.24	
高程 (m)	30	20	33	
埋深 (m)	6.2	8.2	3.6	
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	0.002
锰 (mg/L)	0.65	ND	0.53	0.10
氯化物 (mg/L)	/	3.91	0.590	250
亚硝酸盐氮 (mg/L)	ND	2.23	ND	1.00
硝酸盐氮 (mg/L)	0.479	8.28	ND	20.0
硫酸盐 (mg/L)	/	0.983	2.10	250
总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	ND	ND	3.0
细菌总数 (CFU/mL)	4	24	ND	100
钙 (mg/L)	/	30.9	27.1	/
钾 (mg/L)	/	1.96	1.50	/
镁 (mg/L)	/	7.33	12.4	/
钠 (mg/L)	/	15.0	20.0	200
碳酸根 (mg/L)	/	ND	ND	/
碳酸氢根 (mg/L)	/	129	264	/

表 5.4-6 地下水水位检测结果

采样点位	采样时间	高程 m	埋深 m
厂区观测井 D2	2024.10.24	26	5.5
厂区观测井 D3	2024.10.24	10	4.8
和平村居民水井 D6	2024.10.25	35	6.8

根据监测结果，各监测点位除锰超标外，其余各监测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。根据现场踏勘可知，项目周边为

农田、菜地，在化肥施用和农药使用等农业活动中，可能使土壤中的锰元素溶解在水中，进而增加地下水中的锰含量。加之，本项目生产废水经处理达标后全部回用，不外排；本项目的渗滤液收集池、渗滤液废水处理站、事故池、垃圾贮坑等产生、收集和处理以及输送废水的装置均进行了重点防渗处理，其对地下水和土壤造成的影响很小。

5.5 声环境质量现状调查

为了解项目所在地声环境质量现状，本次环评引用《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中声环境质量现状监测数据。

(1) 监测因子

等效连续 A 声级 (Leq)

(2) 监测时间及频次

2024 年 3 月 7 日~3 月 8 日连续监测 2 天，每天昼夜各一次。

(3) 监测点位

在厂界东、南、西、北各设置一个监测点。

(4) 监测单位：湖南守政检测有限公司

(5) 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 5.5-1，由表可知厂界东、厂界南、厂界北监测期间昼、夜噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，厂界西监测期间昼、夜噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。

表 5.5-1 噪声监测结果表单位：dB (A)

检测点位	2024.03.07 连续等效 A 声级 LAeq		
	昼间	夜间	夜间最大声级
N1 厂界东侧外 1m	57.2	47.6	55.8
N2 厂界南侧外 1m	57.5	44.4	55.9
N4 厂界北侧外 1m	53.7	47.9	56.2
执行标准	60	50	65
N3 厂界西侧外 1m	62.9	51.2	62.2
执行标准	70	55	70
检测点位	2024.03.08 连续等效 A 声级 LAeq		

	昼间	夜间	夜间最大声级
N1 厂界东侧外 1m	56.4	48.9	55.8
N2 厂界南侧外 1m	57.1	44.6	56.9
N4 厂界北侧外 1m	53.2	47.7	53.6
执行标准	60	50	65
N3 厂界西侧外 1m	59.9	50.8	62.9
执行标准	70	55	70

5.6 土壤环境质量现状调查

5.6.1 引用监测

为了解项目所在地声环境质量现状，本次环评引用《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中土壤环境质量现状监测数据。

(1) 监测点位、因子及频次

湖南守政检测有限公司于 2024 年 3 月 8 日对厂区内外土壤进行了现状监测。土壤环境监测内容详见表 5.6-1。

表 5.6-1 土壤环境监测内容

序号	监测点位	监测指标	监测频次
1	厂区内 3 个测点	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍（取表层土样）	1 次
2	厂区外 4 个测点	pH 值、汞、铬、铜、锌、铅、砷、镉、镍（取表层土样）	1 次

(2) 监测及评价结果

项目地土壤环境现状监测及评价结果见下表。

表 5.6-2 场内土壤检测结果

采样日期	2024.03.08			
分析日期	2024.03.13			
检测因子	检测点位			参考限值
	厂区内 YT1（表层样）	厂区内 YT2（表层样）	厂区内 YT3（表层样）	
样品状态	暗棕色中壤土	红棕色中壤土	红棕色中壤土	/
砷	12.4	13.7	13.8	60
镉	0.24	0.16	0.27	65
六价铬	3.0	1.9	1.7	5.7
铜	46	45	33	18000
铅	30	21	29	800

汞	0.049	0.048	0.100	38
镍	36	27	36	900

注：参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地的风险筛选值标准；

由上表可知，厂址内3个检测点位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）》（GB36600-2018）表1标准限值（第二类用地）标准。

表 5.6-3 场外土壤检测结果

采样日期	2024.03.08				
分析日期	2024.03.13				
检测因子	检测点位				
	厂区外 YT4 (表层样)	厂区外 YT5 (表层样)	厂区外 YT6 (表层样)	厂区外 YT7 (表层样)	参考限值
样品状态	暗棕色粘土	暗棕色粘土	暗棕色中壤土	红棕色中壤土	/
pH 值	7.11	6.52	6.83	7.18	/
汞	0.093	0.099	0.096	0.043	2.4
铬	108	119	106	108	200
铜	57	52	63	53	100
锌	41	65	57	26	250
铅	30	31	34	45	120
砷	11.5	12.4	10.7	11.4	30
镉	0.16	0.13	0.16	0.14	0.3
镍	45	56	49	67	100

注：参考《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中其他地类的风险筛选值标准。

由上表可知，场外4个检测点中各监测因子均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1标准限值（第二类用地）标准限值。

5.6.2 补充监测

（1）补充监测基本信息

本项目土壤环境影响评价等级为“一级”，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，本次评价土壤环境质量监测共布置11个监测点，其中厂区内外2个表层样（T1、引用监测厂区内外YT1），5个柱状样（T2~T6），厂区外4个表层样（引用监测厂区外YT4、YT5、YT6、YT7）。

表 5.6-4 土壤现状监测布点和监测因子

编号	采样区域	监测点位	监测因子	采样数量	采样深度 (m)
T1	厂区 内表层样	厂区生活区绿化带	pH 值、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、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、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	1	0-0.2
T2	柱状样	厂界西侧	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	3	0-0.5、0.5-1.5、1.5-3.0
T3		厂界南侧		3	
T4		厂界东侧		3	
T5		厂界北侧		3	
T6		油罐区旁		3	

(2) 监测结果及分析

土壤监测结果见表 5.6-5、5.6-6，土壤理化性质见表 5.6-7。

表 5.6-5 项目场地 T1 点土壤现状监测结果

序号	监测项目	监测数据 (单位: mg/kg, pH 无量纲)		
		T1	达标情况	标准
1	pH 值	8.26	/	/
2	砷	13.9	达标	60
3	镉	0.19	达标	65
4	六价铬	ND	达标	5.7
5	铜	35	达标	18000
6	铅	24.3	达标	800
7	汞	0.066	达标	38
8	镍	52	达标	900
9	四氯化碳	ND	达标	2.8
10	氯仿	ND	达标	0.9
11	氯甲烷	ND	达标	37
12	1,1-二氯乙烷	ND	达标	9
13	1,2-二氯乙烷	ND	达标	5
14	1,1-二氯乙烯	ND	达标	66
15	顺-1,2-二氯乙烯	ND	达标	596
16	反-1,2-二氯乙烯	ND	达标	54

17	二氯甲烷	ND	达标	616
18	1,2-二氯丙烷	ND	达标	5
19	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	达标	10
20	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	达标	6.8
21	四氯乙烯	ND	达标	53
22	1,1,1-三氯乙烷	ND	达标	840
23	1,1,2-三氯乙烷	ND	达标	2.8
24	三氯乙烷	ND	达标	2.8
25	1,2,3-三氯丙烷	ND	达标	0.5
26	氯乙烯	ND	达标	0.43
27	苯	ND	达标	4
28	氯苯	ND	达标	270
29	1,2-二氯苯	ND	达标	560
30	1,4-二氯苯	ND	达标	20
31	乙苯	ND	达标	28
32	苯乙烯	ND	达标	1290
33	甲苯	ND	达标	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	ND	达标	570
35	邻二甲苯	ND	达标	640
36	硝基苯	ND	达标	76
37	苯胺	ND	达标	260
38	2-氯酚	ND	达标	2256
39	苯并[a]蒽	ND	达标	15
40	苯并[a]芘	ND	达标	1.5
41	苯并[b]荧蒽	ND	达标	15
42	苯并[k]荧蒽	ND	达标	151
43	䓛	ND	达标	1293
44	二苯[a,h]蒽	ND	达标	1.5
45	茚并[1,2,3,-cd]芘	ND	达标	15
46	萘	ND	达标	70

表 5.6-6 土壤柱状样监测结果

采样点位	采样深度 cm	pH 值 无量纲	总砷 mg/kg	总汞 mg/kg	六价铬 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg
厂界西侧 T2	0-50	7.73	55.9	0.034	ND	80	60.4	0.52	113
	50-150	7.99	13.3	0.075	ND	39.4	42.7	0.24	29.2
	150-300	7.99	14.6	0.070	ND	36.3	39.5	0.30	27.1
厂界南侧 T3	0-50	8.41	51.8	0.034	ND	90	73.9	0.70	118
	50-150	8.06	18.2	0.053	ND	33.2	36.2	0.15	27.9

	150-300	7.78	18.3	0.042	ND	39.3	32.8	0.22	28.2
厂界东侧 T4	0-50	8.43	42.0	0.035	ND	82	67.2	0.75	107
	50-150	7.95	13.2	0.060	ND	39.3	40.7	0.27	26.7
	150-300	8.09	17.4	0.061	ND	36.1	37.7	0.20	26.1
厂界北侧 T5	0-50	8.27	42.8	0.039	ND	58	53.0	0.60	98
	50-150	8.13	31.6	0.087	ND	27.4	30.2	0.16	34.3
	150-300	7.86	19.6	0.045	ND	23.4	26.2	0.13	22.1
油罐区旁 T6	0-50	8.03	27.6	0.075	ND	27.7	27.5	0.18	23.5
	50-150	8.58	16.8	0.051	ND	31.2	31.7	0.23	26.9
	150-300	8.91	18.4	0.063	ND	33.8	30.8	0.18	27.3
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地的风险筛选值标准	/	60	38	5.7	900	18000	65	800	

表 5.6-7 土壤理化性质

采样点位	采样深度 cm	容重 g/cm ³	阳离子交换量干基计 cmol/kg	氧化还原电位 Eh(mV)	饱和导水率 cm/S	孔隙度 %
厂界西侧 T2	50-150	1.16	12.1	521	0.0012	57.6
	150-300	1.20	11.9	557	0.0012	59.3
厂界南侧 T3	50-150	1.60	11.1	524	0.0008	41.0
	150-300	1.58	15.8	488	0.0008	41.7
厂界东侧 T4	50-150	1.52	14.8	588	0.0009	46.3
	150-300	1.49	14.2	642	0.0009	45.0
厂界北侧 T5	50-150	1.37	10.4	620	0.0009	47.4
	150-300	1.40	9.6	568	0.0011	53.5
油罐区旁 T6	0-50	1.53	12.6	587	0.0009	45.6
	50-150	1.42	12.6	635	0.0010	49.0
	150-300	1.53	9.8	688	0.0009	45.4

根据监测结果，本项目厂区各监测点位各监测因子均为超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地的风险筛选值标准。

5.7 二噁英现状调查

（1）大气中二噁英现状监测

湖南华中宏泰检测评价有限公司于2024年3月31日~4月6日对厂址周边环境空气中二噁英进行了监测。监测情况如下：

①点位布设：本项目环境空气二噁英监测点位设置具体见表 5.7-1。

表 5.7-1 大气中二噁英背景监测一览表

监测点位	名称	方位/距离	监测频次
G1	和平村	S/600m	连续监测 7 天

②监测时间：2024 年 3 月 31 日-4 月 6 日，连续 7 天。

③监测方法：同位素稀释高分辨气象色谱-高分辨质谱法。

④评价标准：二噁英大气标准参考日本环境标准执行，标准值详见表 5.7-2。

表 5.7-2 环境空气中二噁英评价标准

污染物	取值时间	浓度限值		标准来源
二噁英	日平均	pgTEQ/m ³	1.2	日本环境标准
	年平均		0.6	

注：日均浓度按照新大气导则中日均浓度：年均浓度=6：3 进行换算。

⑤监测结果大气二噁英监测结果见下表。

表 5.7-3 大气二噁英浓度监测结果（单位：pgTEQ/m³）

样品类型	采样地点	检测结果		标准值
环境空气	和平村	2024 年 3 月 31 日	0.0020	参照日本标准值， 日均浓度：1.2
		2024 年 4 月 1 日	0.0030	
		2024 年 4 月 2 日	0.0039	
		2024 年 4 月 3 日	0.0036	
		2024 年 4 月 4 日	0.0023	
		2024 年 4 月 5 日	0.0022	
		2024 年 4 月 6 日	0.0026	

监测数据表明和平村环境空气中二噁英含量均满足日本环境标准。

(2) 土壤二噁英现状监测

为了解项目所在地土壤环境中二噁英质量现状，本次环评引用《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中土壤环境中的二噁英监测数据。监测点位及监测结果见表 5.7-4。

表 5.7-4 土壤中二噁英监测结果

检测类别	监测点位	采用时间	采样深度(cm)	采样样品编号	检测结果(ngTEQ/kg)	参考标准值(ngTEQ/kg)
土壤中二噁英	厂区内地罐旁土壤	2024.3.6	0~20	TZK2402611201	0.90	40
	厂界上风向	2024.3.6	0~20	TZK2402611301	0.15	10
	厂界下风向	2024.3.6	0~20	TZK2402611401	0.26	10

由监测结果得知，厂界上、下风向各监测点土壤中二噁英含量均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第

一类用地风险筛选值，厂区内地表土壤中二噁英含量小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地风险筛选值。

5.8 区域污染源调查

（1）调查范围

以焚烧厂为中心， $5\text{km} \times 5\text{km}$ 的矩形区域。

（2）调查内容

评价范围内主要污染源主要大气污染物排放量。

（3）调查结果

经调查，本项目评价范围内没有与项目排放污染物有关的已批复环境影响评价文件的在建和拟建项目。

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 营运期环境空气影响预测与评价

6.1.1 预测模式及参数选择

1、预测模式

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

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

2、预测参数

预测参数如表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 本项目大气环境影响预测参数

序号	项目	参数值
1	地面气象数据站点坐标	N28.84, E112.27
2	高空气象数据站点坐标	N29.00, E112.38
3	计算中心点坐标	N29.0906, E112.3815
4	受体类型	网格+离散受体
5	网格数	1 层
6	嵌套网格尺寸及网格间距	评价范围：5km×5km，网格间距 100m； 预测范围：5km×5km，步长 100m
7	NO ₂ /NO _x 转化	0.9
8	SO ₂ 半衰期	默认，14400s

3、预测区域三维地形与高程图

本项目位于沅江市草尾镇和平村，地貌单元主要是平原。评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，数据来源为 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，分辨率为 90m。采用 Aermap 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为(x, y)。

评价区三维地形示意见图 6.1-1。

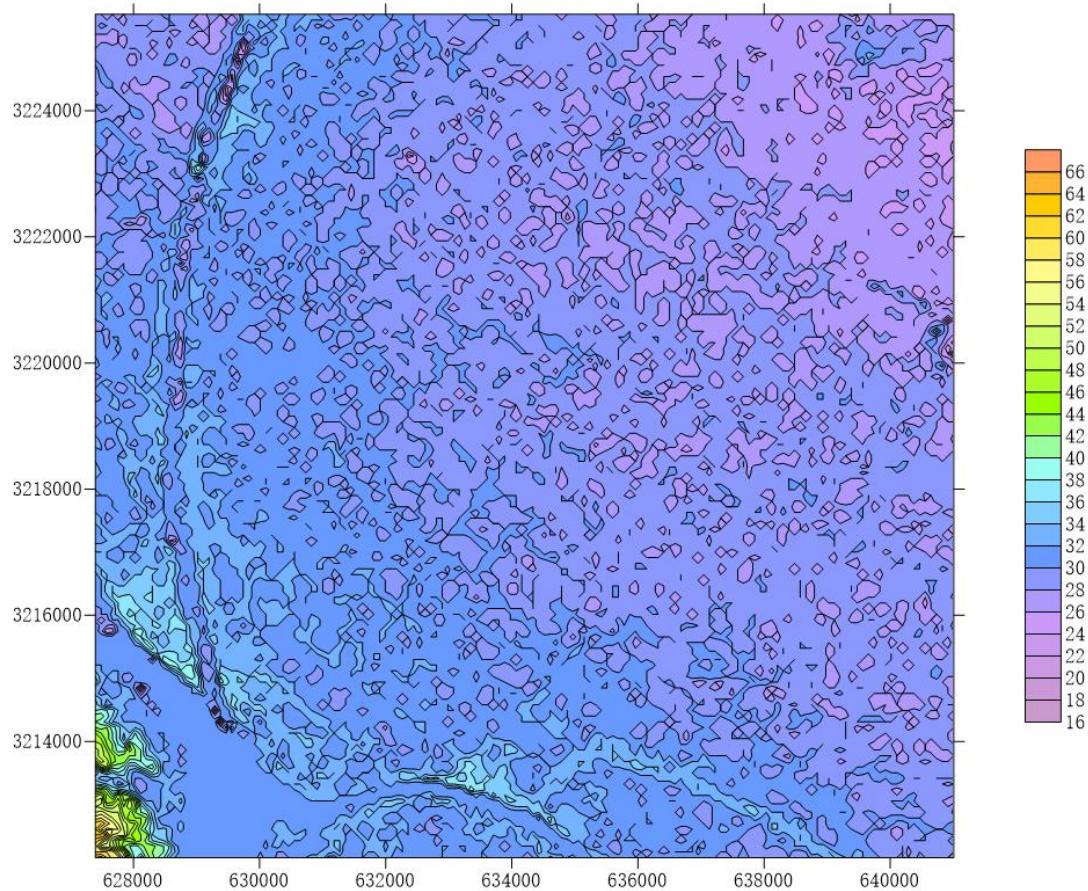


图 6.1-1 项目所在区域三维地形示意图

4、预测区域网格及扇区划分

根据 Aerscreen 计算得出本项目大气评价范围为以厂址为中心, $5\text{km} \times 5\text{km}$ 的矩形区域。

预测分为 1 个扇区, 以中心坐标为原点, 建立直角坐标体系, 如表 6.1-2。

表 6.1-2 预测区域网格扇区划分及地表参数

开始角度	结束角度	土地类型	时段	反照率	波文比	地表粗糙度
0	360	耕地	冬季	0.60	2.0	0.01
			春季	0.14	1.0	0.03
			夏季	0.20	1.5	0.2
			秋季	0.18	2.0	0.05

5、敏感点

根据项目周围环境特征, 大气环境保护目标主要为评价范围内居民区、企事业单位等。

6.1.2 预测因子与范围、评价标准

根据工程分析, 大气环境影响评价因子为: SO_2 、 PM_{10} 、 NO_2 、 CO 、 HCl 、

Hg、Cd、Pb、二噁英，预测因子考虑一次PM_{2.5}，其排放量取PM₁₀的70%。NO₂按NOx排放量最保守取值，转化率取0.9。

关心点SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、CO、Pb、Cd、Hg、As执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；氯化氢、NH₃、H₂S参照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D执行；二噁英参照日本年均浓度标准(0.6pgTEQ/m³)评价；本项目预测因子执行的标准浓度见表6.1-3。

表6.1-3 本项目预测因子评价执行标准

污染物名称	取值时间	二级标准浓度	浓度单位
二氧化硫 SO ₂	年平均	60	ug/m ³ (标准状态)
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
二氧化氮 NO ₂	年平均	40	ug/m ³ (标准状态)
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
一氧化碳 CO	24小时平均	4	mg/m ³ (标准状态)
	1小时平均	10	
颗粒物 PM ₁₀	年平均	70	ug/m ³ (标准状态)
	24小时平均	150	
颗粒物 PM _{2.5}	年平均	35	
	24小时平均	75	
Pb	年平均	0.5	ug/m ³ (标准状态)
HCl	24小时平均	15	
	1小时平均	50	
Hg	年平均	0.05	pgTEQ/m ³
As	年平均	0.006	
Cd	年平均	0.005	
二噁英	年平均	0.6	
NH ₃	1小时平均	200	ug/m ³ (标准状态)
H ₂ S	1小时平均	10	

6.1.3 污染源计算清单

根据工程分析，本项目排放污染物的主要有一根80m排气筒，本项目建成后各污染物排放情况见表6.1-4。

表6.1-4 本项目大气污染物排放情况一览表

污染源	排放参数	烟气量(Nm ³ /h)	污染因子		排放速率(kg/h)
G1	高度：80m	119000	正常	SO ₂	4.29

	内径: 2.2m 出口温度: 150°C		工况	PM ₁₀	0.145
			PM _{2.5}	0.102	
			NO ₂	19.52	
			CO	1.89	
			HCl	0.54	
			Hg	0.00106	
			Cd	0.00000115	
			As	0.00000695	
			Pb	0.0000285	
			二噁英	0.0000000119	
		非正常工况	SO ₂	47.38	
			PM ₁₀	53.24	
			PM _{2.5}	37.27	
			NO ₂	35.91	
			HCl	4	
			Hg	0.026	
			Cd	0.0000056	
			Pb	0.000915	
			二噁英	0.0000000119	
卸料大厅	长/宽/高: 29m×24m×13m	/	NH ₃	0.1365	
			H ₂ S	0.0075	
渗滤液处理站	长/宽/高: 33m×57m×5m	/	NH ₃	0.02	
			H ₂ S	0.0023	

根据区域现状污染源调查, 预测范围内无与本项目排放污染物有关的在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。

6.1.4 常规气象观测资料分析

6.1.4.1 多年常规气象数据分析

(1) 资料来源

本评价采用沅江站 2004 年-2023 年的常规气象统计资料, 站台号 57671。该气象站距离本项目厂址约 26.7km 处, 根据环评技术导则, 本环评可直接引用该站的气象资料。

(2) 气候特征

根据沅江气象站统计资料, 沅江多年平均气温 18.2°C, 多年平均气压 1011.4hPa, 多年平均降水量 1290.7mm, 多年平均相对湿度为 75.7%, 多年平均风速 2.0m/s, 多年主导风向为 N、风向频率为 18.15%。

表 6.1-5 沔江气象站常规气象项目统计（2004-2023）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		18.2		
累年极端最高气温 (°C)		38.2	2022-08-18	40.5
累年极端最低气温 (°C)		-1.9	2008-02-03	-4.3
多年平均气压 (hPa)		1011.4		
多年平均水汽压 (hPa)		17.7		
多年平均相对湿度(%)		75.7		
多年平均降雨量(mm)		1290.7	2017-06-30	135.8
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	29.9		
	多年平均冰雹日数(d)	0.5		
	多年平均大风日数(d)	3.2		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		20.0	2006-04-12	25.4, N
多年平均风速 (m/s)		2.0		
多年主导风向、风向频率(%)		N、18.15%		
多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%)		3.5		

6.1.4.2 2023 年地面气象数据

沅江 2023 年全年逐日逐时气象资料由湖南省气象局提供，数量来源真实可信。

①温度

沅江气象站 2023 年平均温度的月变化见表 6.1-6 和图 6.1-2。1 月平均气温最低，为 7.99°C；7 月平均气温最高，为 30.68°C，全年平均温度为 19.29°C。

表 6.1-6 沔江气象站 2023 年平均温度的月变化统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度 (°C)	7.99	8.12	14.38	19.4	23.38	26.84	30.68	30.1 1	25.8	20.72	15.12	8.2	19.29

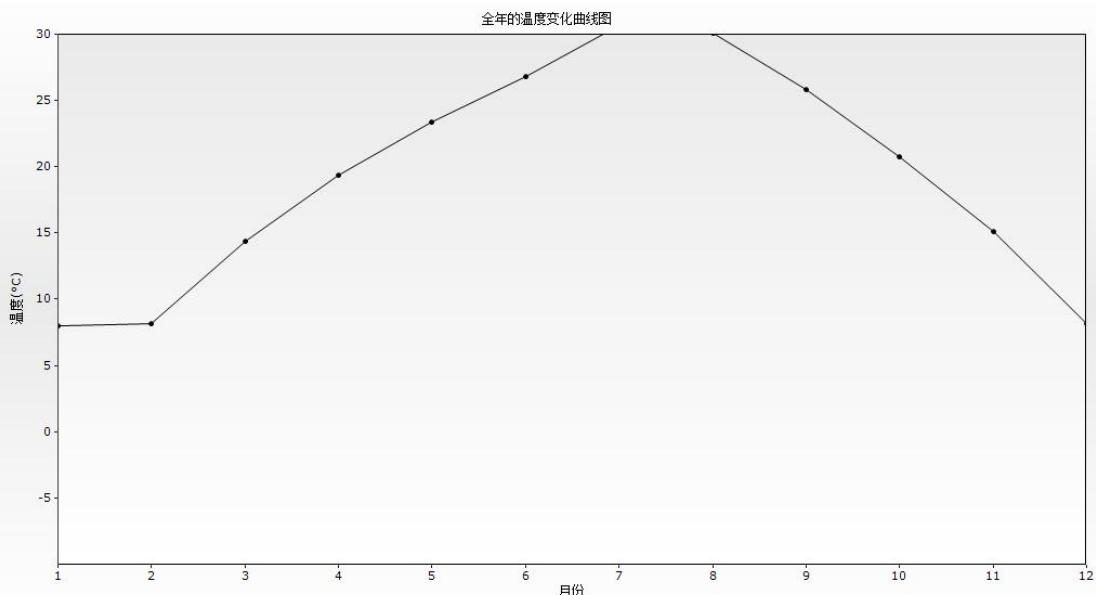


图 6.1-2 沔江气象站 2023 年平均温度的月变化曲线图

②风速

沅江气象站 2023 年各月及年平均风速、各季每小时平均风速的变化情况见表 6.1-7~6.1-8，2023 年平均风速月变化、季小时平均风速日变化曲线见图 6.1-3~6.1-4。

表 6.1-7 沔江气象站 2023 年平均风速的月变化统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速(m/s)	1.85	1.79	1.96	2.29	2.19	1.86	2.47	1.87	2.12	1.86	2.11	1.99	2.03

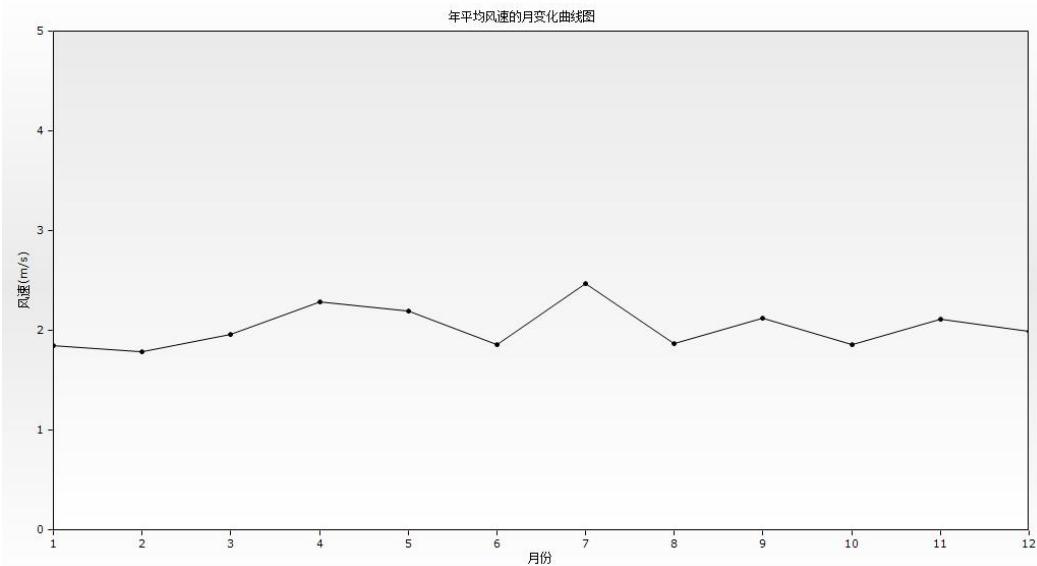


图 6.1-3 沔江气象站 2023 年平均风速的月变化图

表 6.1-8 沔江气象站 2023 年季小时平均风速的日变化统计表

小时(h) 风速(m/s)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00

春季	2.01	1.97	1.96	1.93	1.85	1.89	1.96	1.94	2.04	2.04	2.22	2.23
夏季	1.75	1.74	1.74	1.64	1.71	1.71	1.69	1.71	1.94	2.13	2.17	2.34
秋季	1.8	1.78	1.81	1.81	1.75	1.91	1.92	1.93	1.91	1.99	2.14	2.26
冬季	1.83	1.76	1.77	1.72	1.6	1.71	1.65	1.71	1.68	1.83	2.07	2.15
小时(h) 风速(m/s)	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
春季	2.43	2.58	2.54	2.65	2.53	2.48	2.2	1.99	1.97	1.96	2.06	2.04
夏季	2.54	2.59	2.72	2.76	2.52	2.4	2.34	2.12	1.87	1.79	1.87	1.85
秋季	2.3	2.35	2.35	2.48	2.44	2.28	1.97	1.96	1.84	1.89	1.99	1.83
冬季	2.23	2.23	2.31	2.18	2.15	1.95	1.81	1.75	1.7	1.73	1.85	1.81

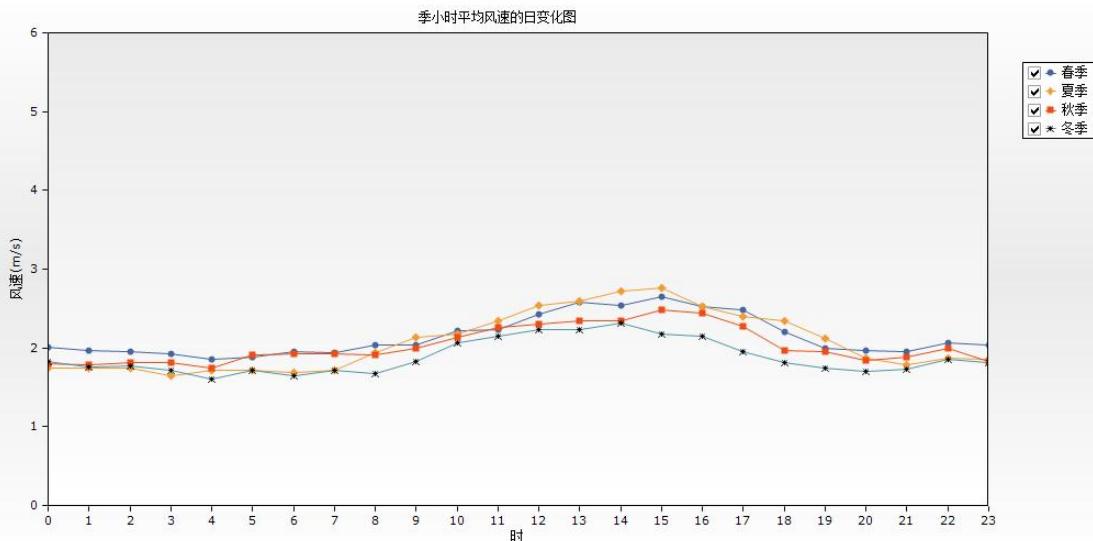


图 6.1-4 沅江气象站 2023 年季平均风速日变化图

③风向、风频

沅江气象站 2023 年各月平均各风向风频变化情况见表 6.1-9，风玫瑰图见图 6.1-5。

表 6.1-9 沅江气象站 2023 年平均风频的月变化统计表单位: (%)

风频(%)风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	22.04	9.68	4.70	2.02	4.17	2.55	4.17	4.44	10.75	3.63	1.34	1.21	7.12	5.51	7.80	8.06	0.81
二月	41.82	11.76	3.57	1.79	2.23	1.34	2.08	1.34	2.68	0.89	0.45	1.04	5.95	7.89	4.91	9.97	0.30
三月	22.72	7.93	4.17	1.75	2.55	3.23	4.70	5.11	13.98	3.36	1.21	2.69	5.65	7.53	7.39	5.65	0.40
四月	22.64	8.61	3.89	3.33	3.33	5.56	5.00	6.25	19.86	3.19	1.67	0.97	2.50	3.61	3.89	4.86	0.83
五月	25.00	9.54	2.55	2.55	3.76	3.63	4.84	5.51	20.56	3.63	2.28	1.48	1.75	2.69	2.69	7.26	0.27
六月	23.61	5.83	2.78	1.94	4.86	1.94	2.08	3.61	21.11	5.56	3.33	1.39	6.25	4.58	4.44	6.11	0.56
七月	15.86	7.39	3.23	1.21	2.69	4.44	2.42	3.36	35.22	11.02	2.42	1.61	2.02	2.55	1.75	2.82	0.00
八月	29.97	13.04	7.93	4.70	6.72	2.28	3.36	2.28	7.53	1.88	2.28	1.08	2.28	3.76	4.97	4.84	1.08
九月	48.47	10.83	2.78	1.94	2.64	3.75	2.92	1.53	7.92	0.56	0.69	0.00	0.83	3.89	3.89	6.94	0.42
十月	28.36	11.56	4.03	1.61	3.90	5.11	3.09	3.09	6.18	1.88	1.21	1.34	5.78	6.32	4.84	9.95	1.75
十一月	25.97	8.89	2.64	1.11	4.31	4.44	7.08	5.14	18.75	4.58	1.25	0.28	2.78	1.67	2.92	5.97	2.22
十二月	24.60	15.59	6.45	0.81	2.42	2.69	3.49	2.96	15.73	2.55	0.81	0.40	4.70	4.44	5.11	7.12	0.13
全年	27.59	10.05	4.06	2.06	3.63	3.41	3.77	3.72	15.02	3.56	1.58	1.12	3.97	4.54	4.55	6.63	0.73

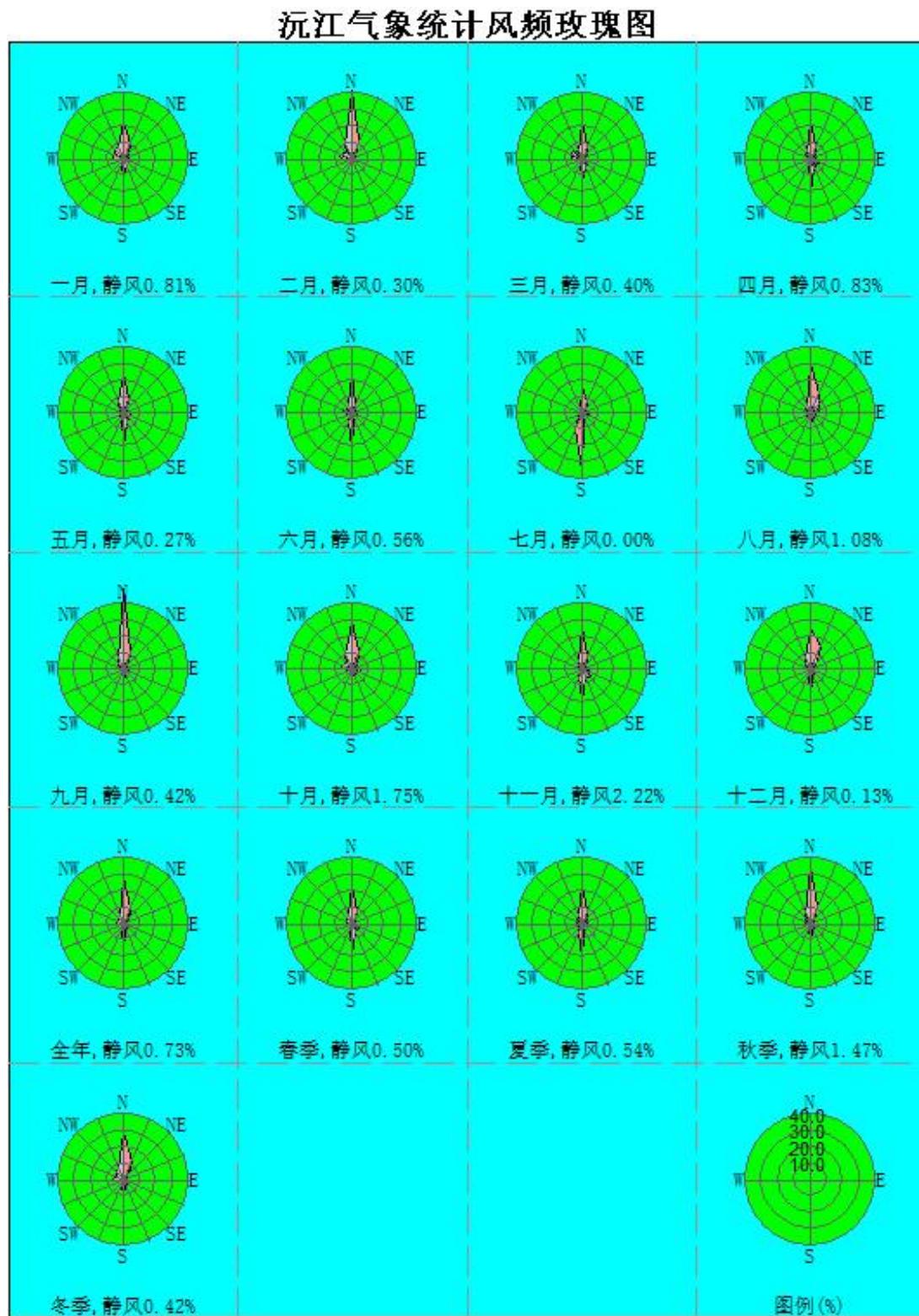


图 6.1-5 沅江气象站 2023 年各月和全年风向频率玫瑰图

6.1.4.3 高空气象资料

本评价高空气象资料采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生产，气象模式 WRF 初始场来自美国国家环境预报中心（NCEP）的全球再分析资料 DS083.3，水平分辨率为 0.25°×0.25°，每天共 4 个时次：00、06、12、18 时。地形

和地表类型数据采用美国地质调查局（USGS）的全球数据。模拟网格中心点位置北纬 29.0046°，东经 112.3813°。距离拟建厂址 9.5km，根据环评技术导则，本环评可引用该气象资料。

6.1.5 预测情景设定

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

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

(2) 项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果是改建项目，还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。

(3) 项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 大浓度贡献值及占标率。

按照 HJ2.2-2018 的相关要求，本次预测设置如下预测情景，具体见表 6.1-10：

表 6.1-10 环境空气主要预测情景组合

污染物排放形式	污染源	预测内容	评价内容
情景 1： 正常工况	80m 排气筒+面 源	短期浓度+长期浓 度	环境空气保护目标、网格点的贡献值以及 最大浓度占标率
情景 2： 正常工况	80m 排气筒+面 源	短期浓度+长期浓 度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均 质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或 短期浓度的达标情况
情景 3： 非正常工况	80m 排气筒+面 源	1h 平均质量浓度	最大浓度贡献值占标率

6.1.6 区域背景浓度

6.1.6.1 基本污染物背景浓度

本项目基本污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO）背景浓度均采用沅江市常规监测点 2023 年逐日监测值的平均值。

6.1.6.2 其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染物背景浓度采用监测浓度中的平均值。

6.1.7 保证率日平均质量浓度处理

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，对于保证率日平均质量浓度在按导则方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率(p)，计算排在 p 百分位数的第m个序数，序数m对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度。 p 按HJ663规定的对应污染物年评价24h平均百分位数取值，其中，SO₂、NO_x取98，CO、PM₁₀、PM_{2.5}取95，对于《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中未规定的污染物，不进行保证率计算。

6.1.8 大气环境影响预测分析

6.1.8.1 情景1预测结果

由于本工程完成后，焚烧炉烟气通过一根80m排气筒排放，因此本情景考虑在正常工况下，全厂所排烟气对周边环境的影响情况。

情景1预测结果分为以下几个部分：

- ①本项目在评价区域贡献值的最大地面浓度；
- ②本项目贡献值对敏感点的最大影响程度。

（一）贡献值区域最大地面浓度

本情景中各污染物因子贡献值最大地面浓度如表6.1-11所示。

从表6.1-11可以看出，本项目排放的SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、CO、氟化物、铅、镉、砷、汞污染因子在评价区域产生的最大地面贡献浓度影响值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。HCl、NH₃、H₂S的最大地面贡献浓度影响值满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中的要求；二噁英的年均浓度贡献值符合日本环境质量标准0.6pgTEQ/m³。

本项目各污染因子贡献浓度影响范围和程度见图6.1-6~6.1-26。

表 6.1-11 本项目排放的不同因子贡献值区域最大地面浓度预测结果

因子	平均时间	本项目贡献值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	落地坐标[x,y,z]	出现时刻	标准值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	占标率[%]
SO ₂	1h	3.51	100, 0, 29.4	2023/05/23 13:00:00	500	0.70
	24h	0.62	100, 500, 29.7	2023/07/03	150	0.41
	期间平均	0.18	100, -500, 28.6	/	60	0.30
CO	1h	1.68	100, 0, 29.4	2023/05/23 13:00:00	10000	0.02
	24h	0.3	100, 500, 29.7	2023/07/03	4000	0.01
NO ₂	1h	14.37	100, 0, 29.4	2023/05/23 13:00:00	200	7.19
	24h	2.54	100, 500, 29.7	2023/07/03	80	3.18
	期间平均	0.73	100, -500, 28.6	/	40	1.81
PM ₁₀	24h	0.021	100, 500, 29.7	2023/07/03	150	0.014
	期间平均	0.006	100, -500, 28.6	/	70	0.09
PM _{2.5}	24h	0.015	100, 500, 29.7	2023/07/03	75	0.02
	期间平均	0.004	100, -500, 28.6	/	35	0.012
HCl	1h	0.44	100, 0, 29.4	2023/05/23 13:00:00	50	0.89
	24h	0.08	100, 500, 29.7	2023/07/03	15	0.53
Pb	期间平均	0.00000164	100, -500, 28.6	/	0.5	0.00032843
Hg	期间平均	0.000047	100, -500, 28.6	/	0.05	0.09
Cd	期间平均	0.000000105	100, -500, 28.6	/	0.005	0.002
As	期间浓度	0.00000033	100, -500, 28.6	/	0.006	0.0055
二噁英*	期间平均	0.0000000053	100, -500, 28.6	/	0.0000006	0.0083
NH ₃	1h	51.31	0, 0, 29	2023/05/20 06:00	200	25.65
H ₂ S	1h	3.64	300, -100, 30.9	2023/02/016 06:00	10	36.42

注: *单位为 pgTEQ/m³

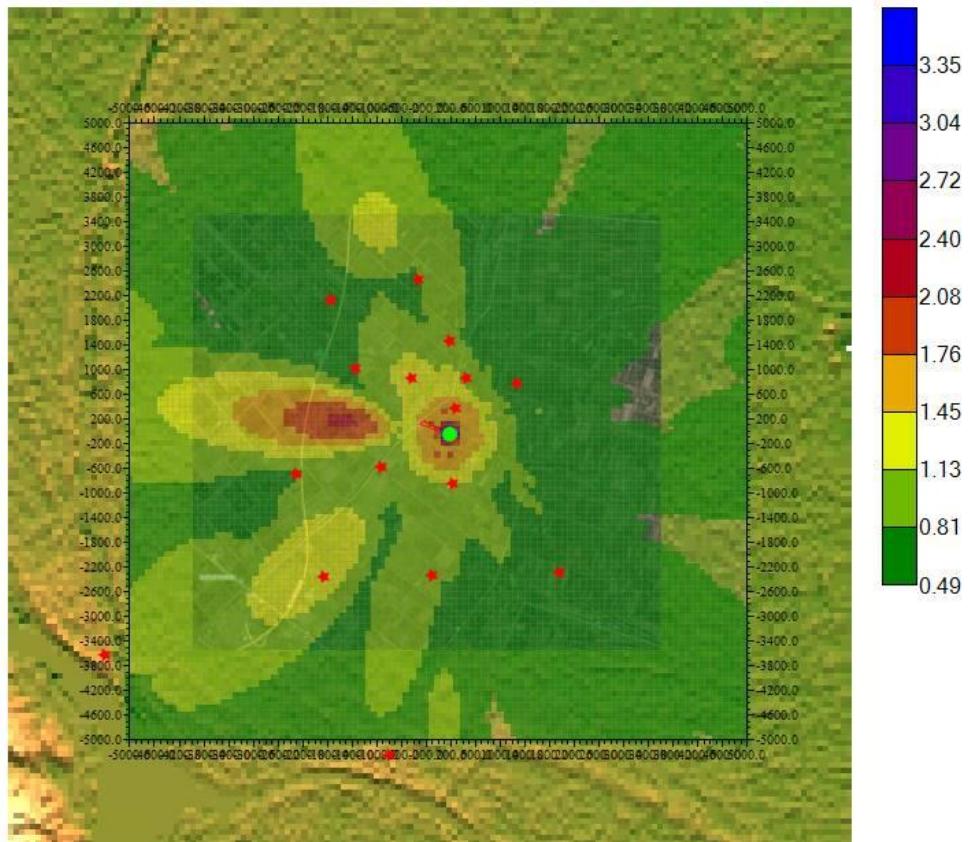


图 6.1-6 本项目 SO_2 最大小时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

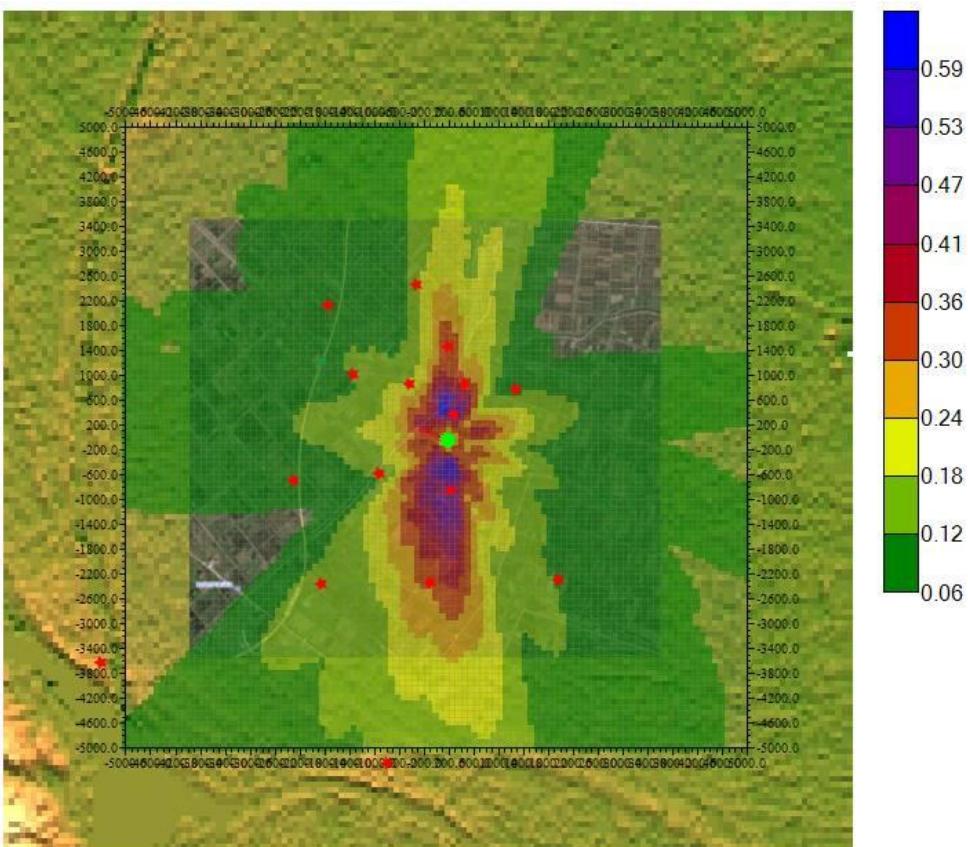


图 6.1-7 本项目 SO_2 最大日均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

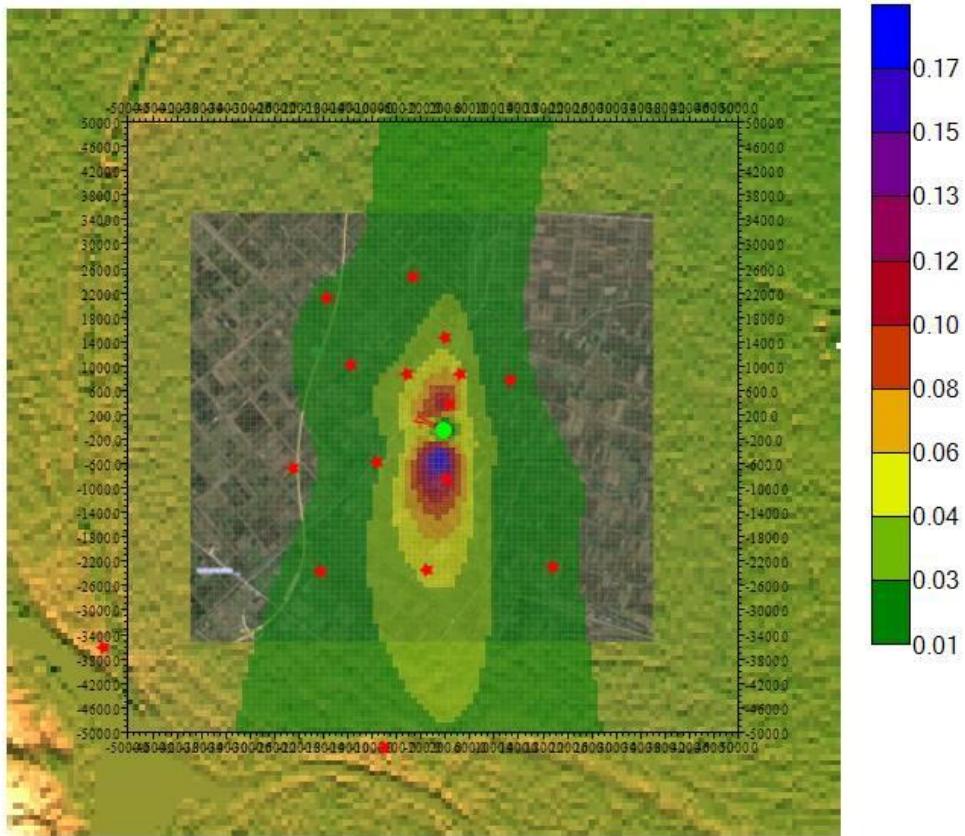


图 6.1-8 本项目 SO_2 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

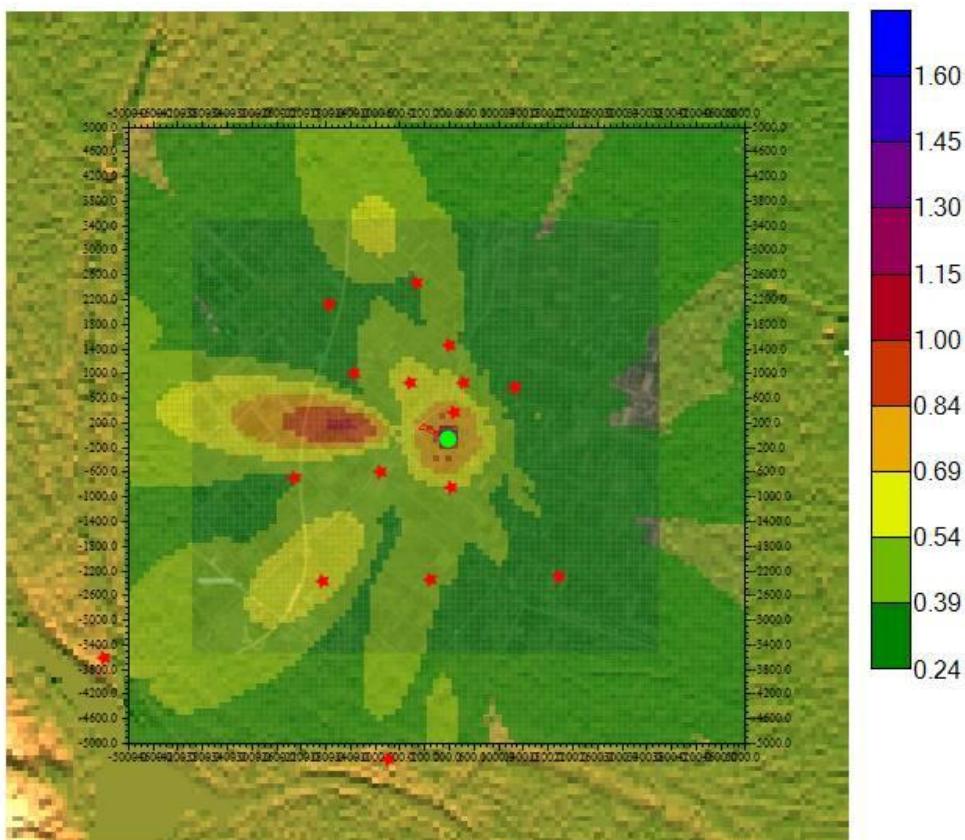


图 6.1-9 本项目 CO 最大小时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

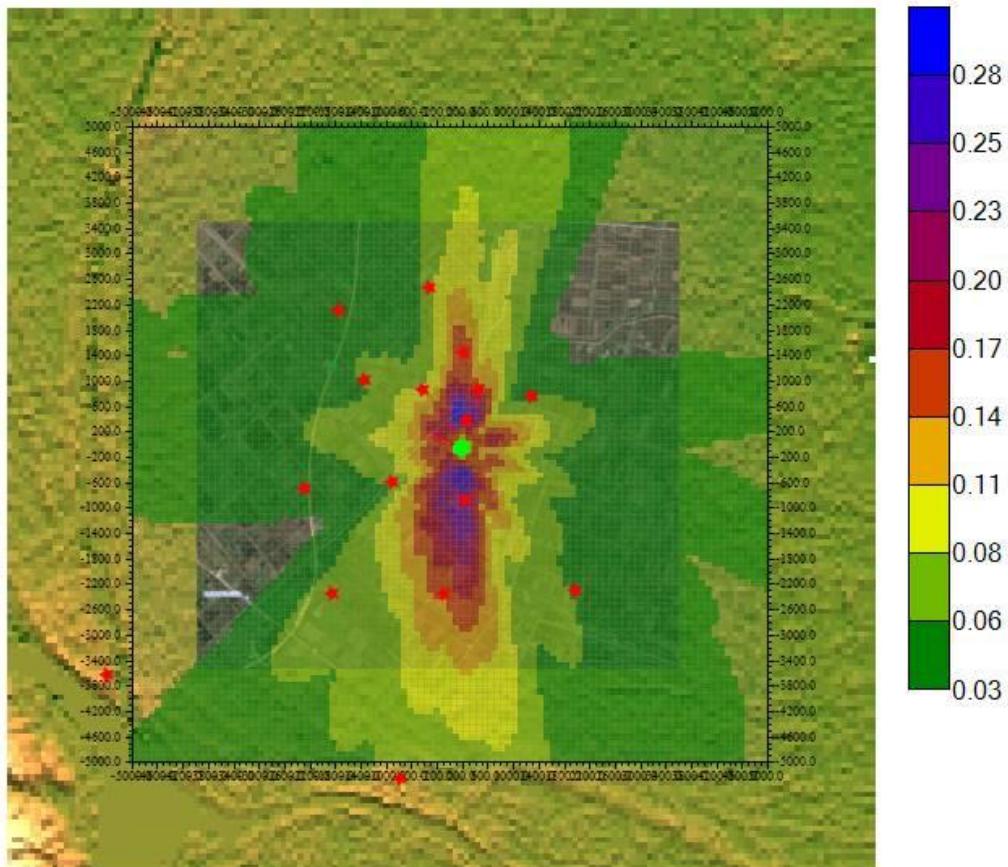


图 6.1-10 本项目 CO 最大日均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

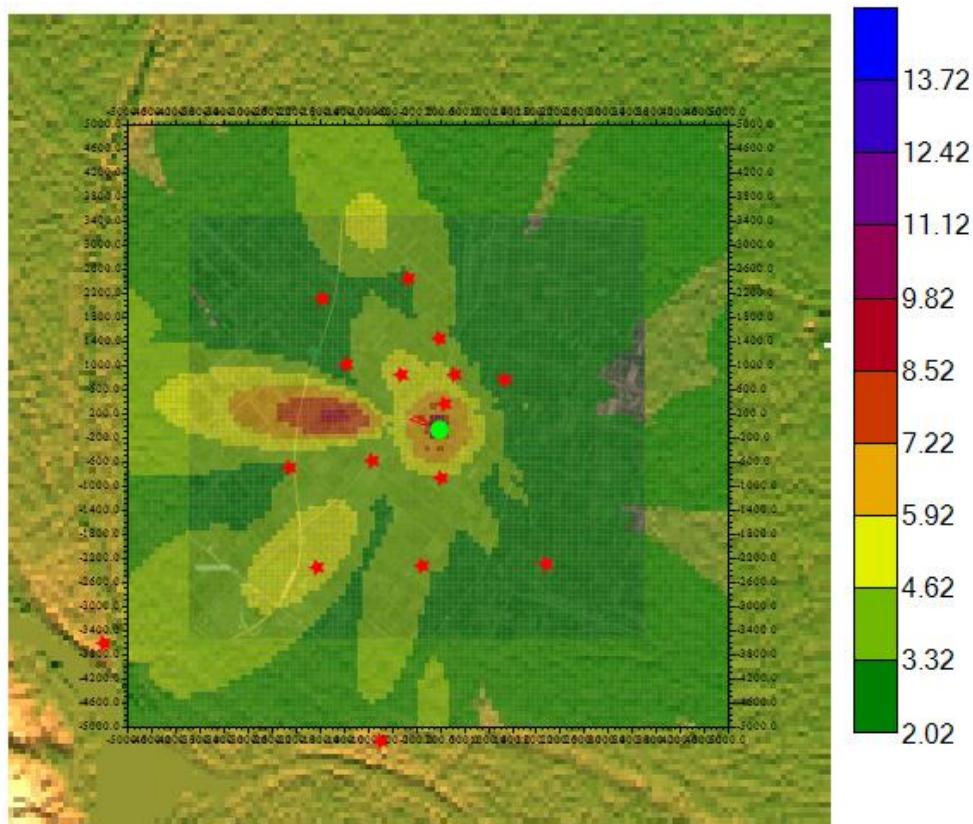


图 6.1-11 本项目 NO₂ 最大小时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

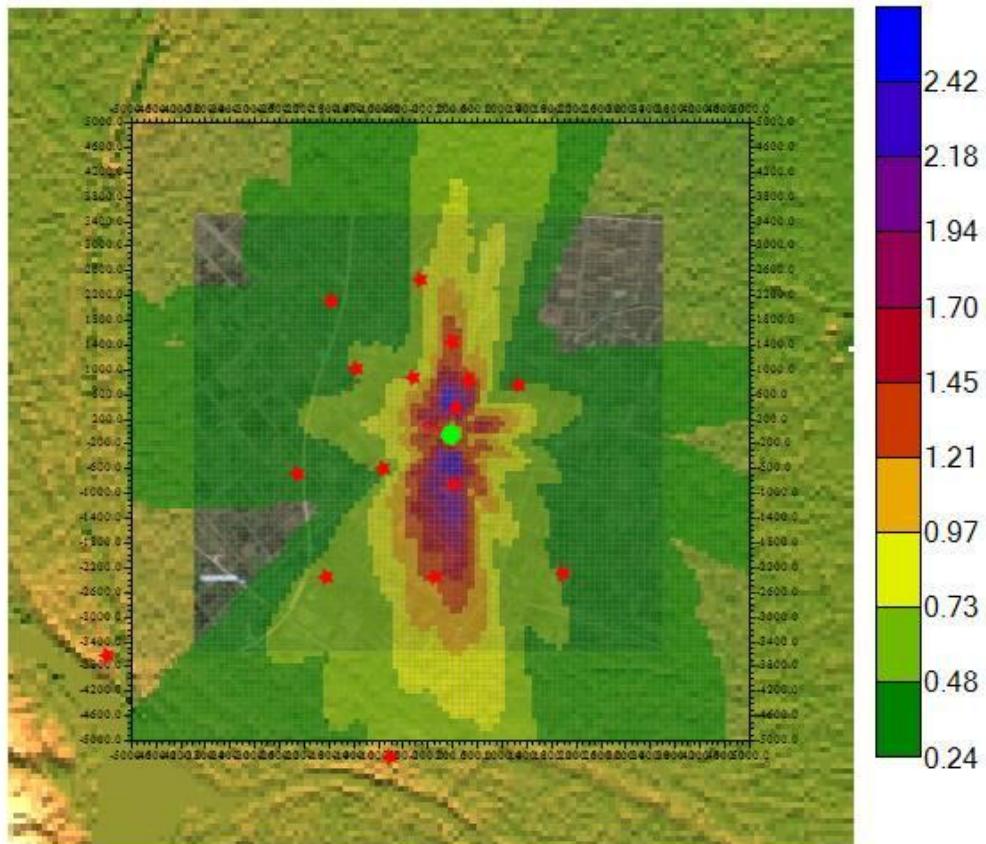


图 6.1-12 本项目 NO_2 最大日均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

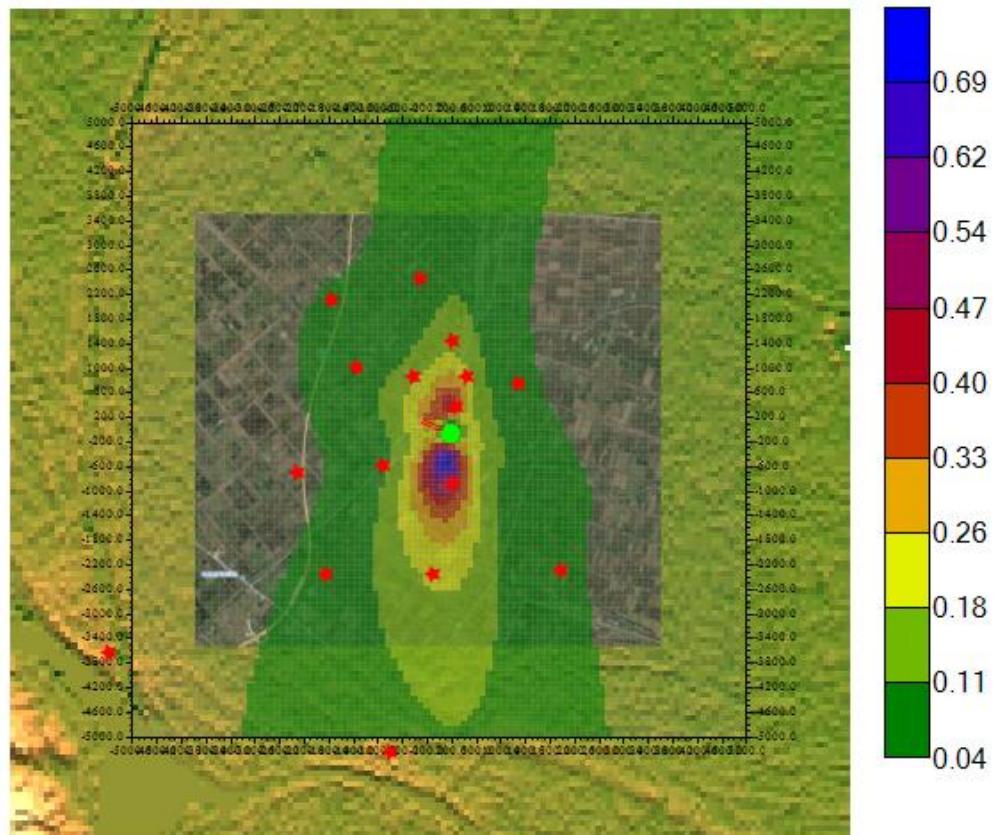


图 6.1-13 本项目 NO_2 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

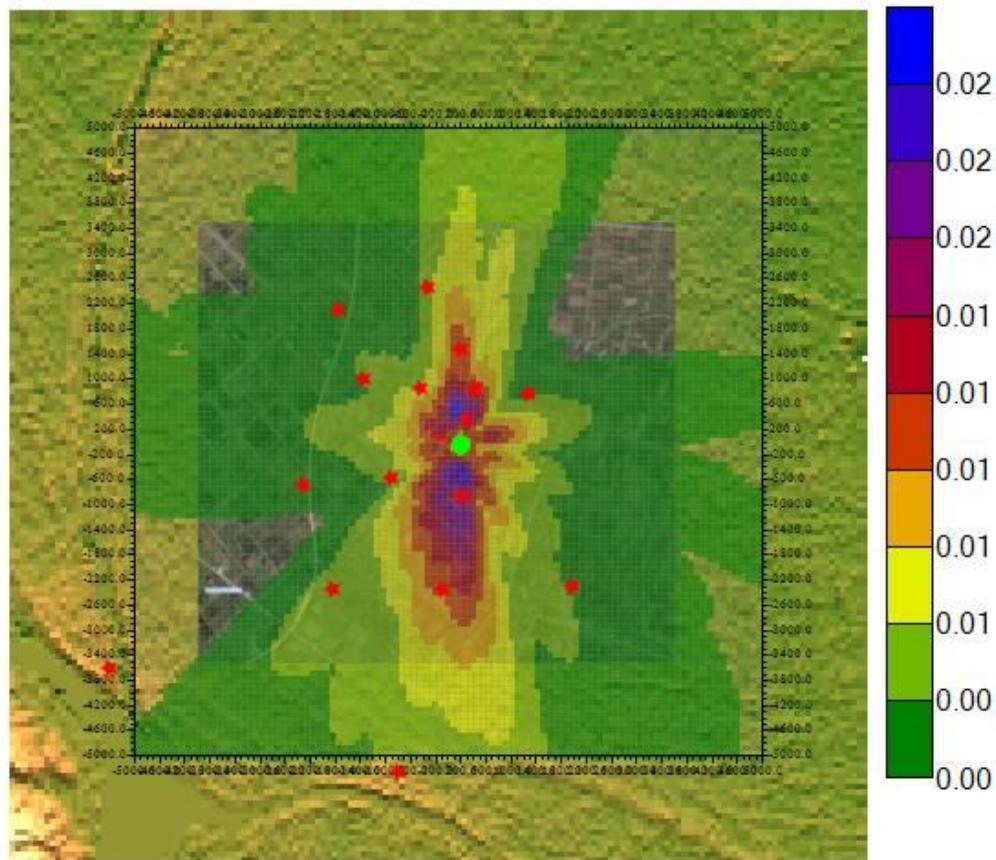


图 6.1-14 本项目 PM₁₀ 最大日均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

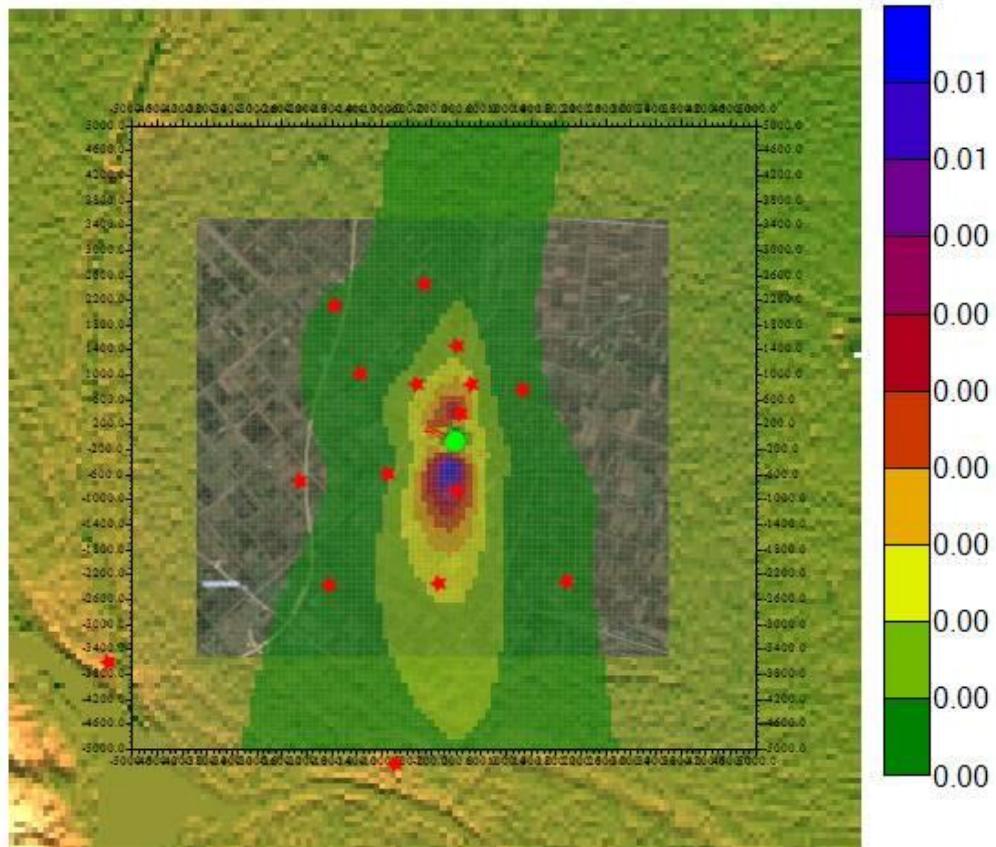


图 6.1-15 本项目 PM₁₀ 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

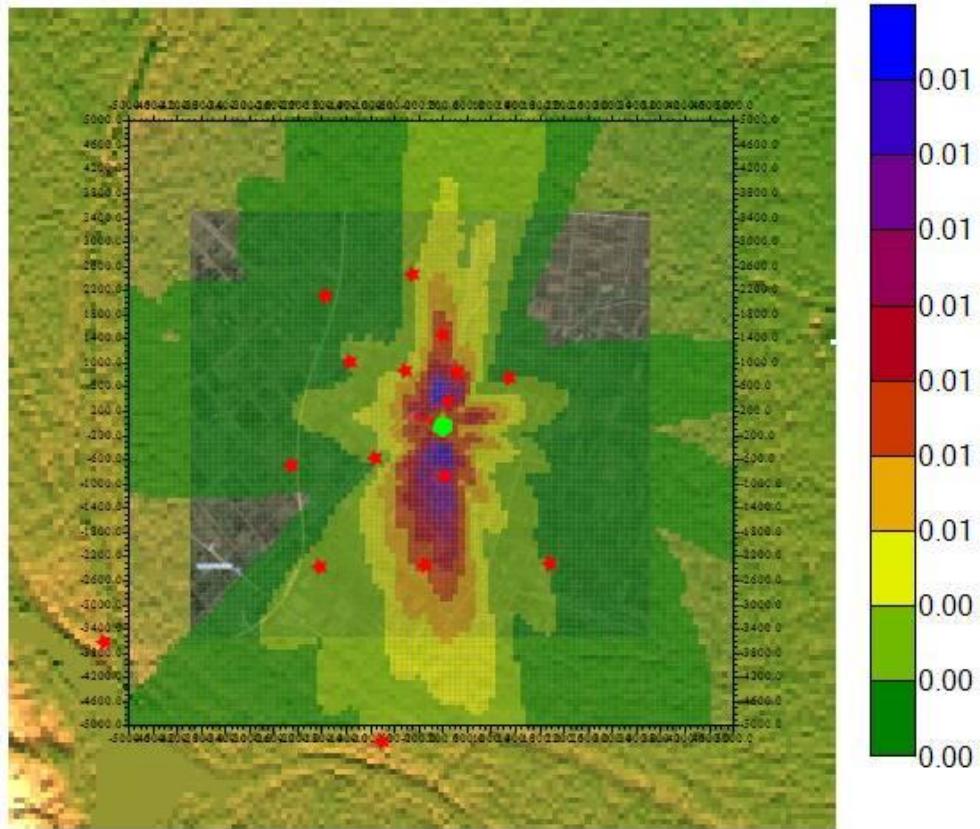


图 6.1-16 本项目 PM_{2.5} 最大日均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

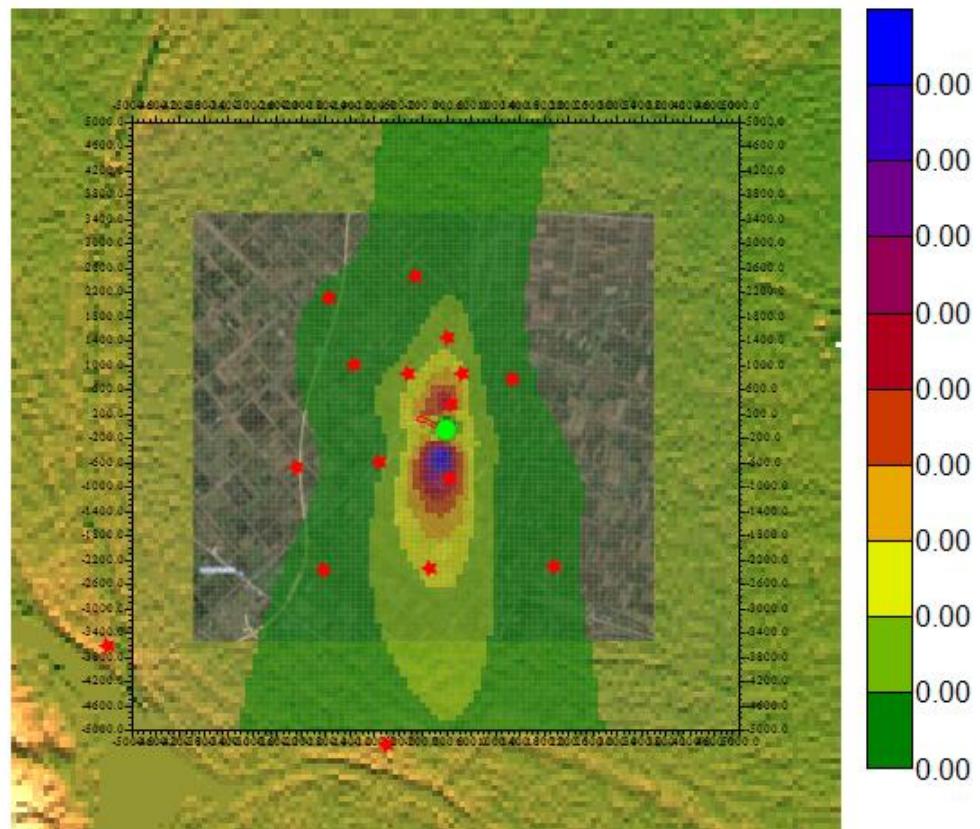


图 6.1-17 本项目 PM_{2.5} 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

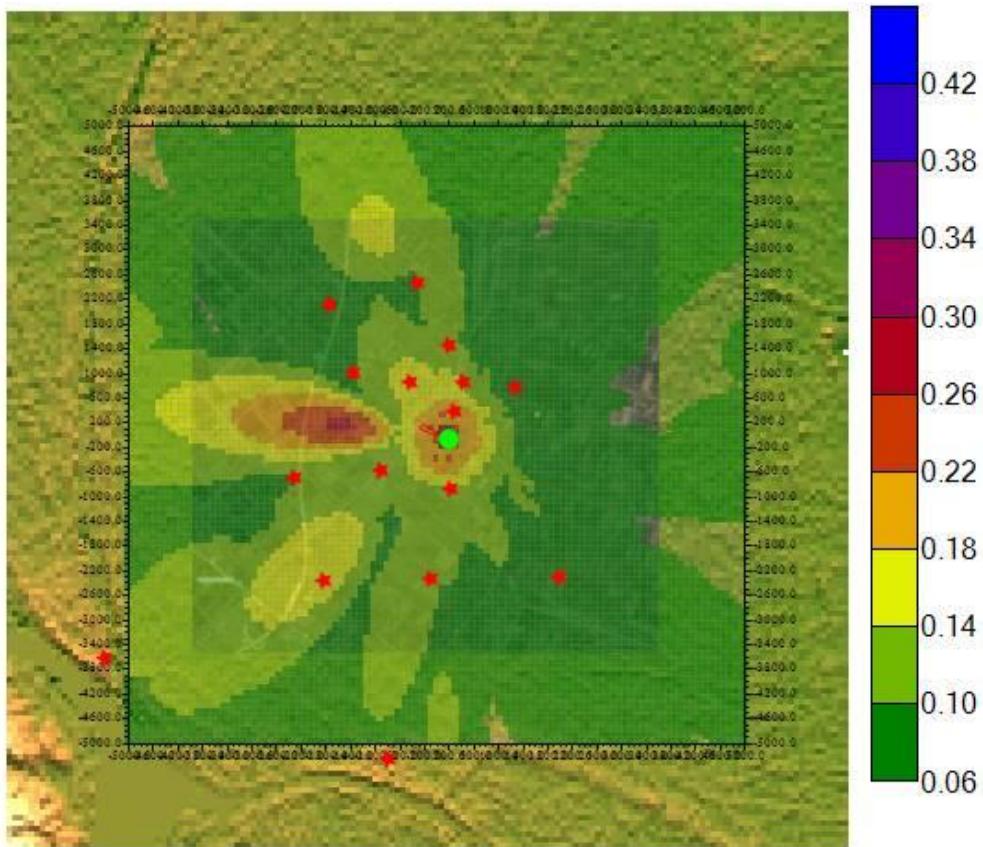


图 6.1-18 本项目 HCl 最大小时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

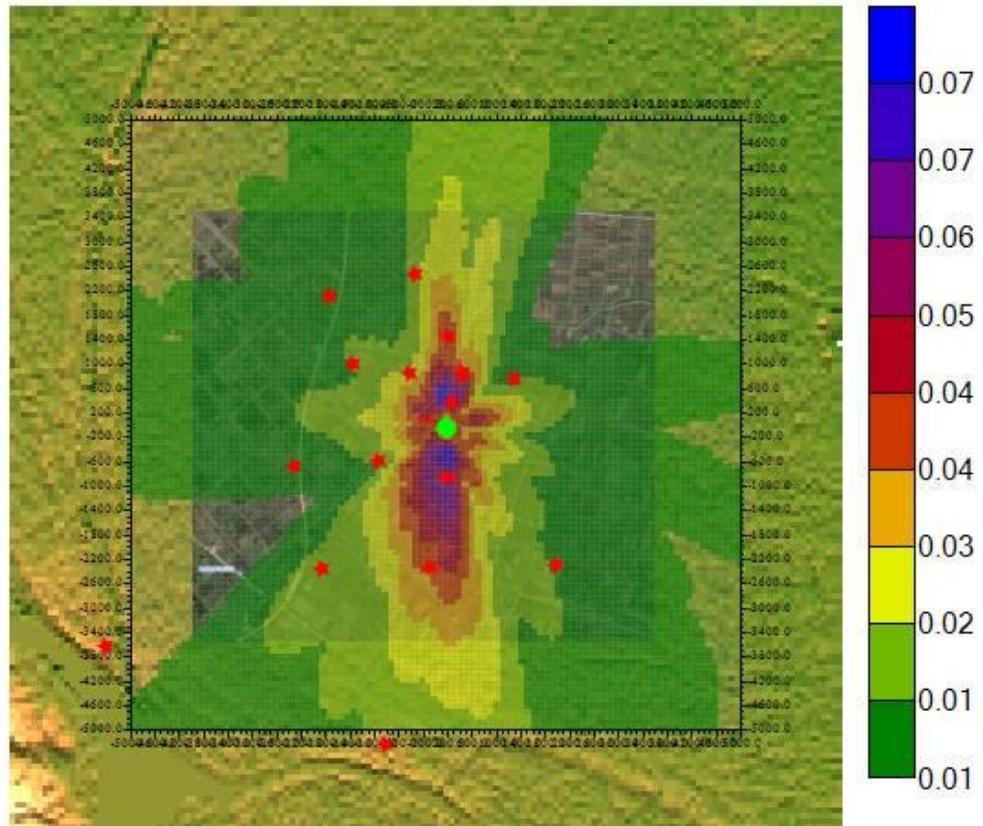


图 6.1-19 本项目 HCl 最大日均时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

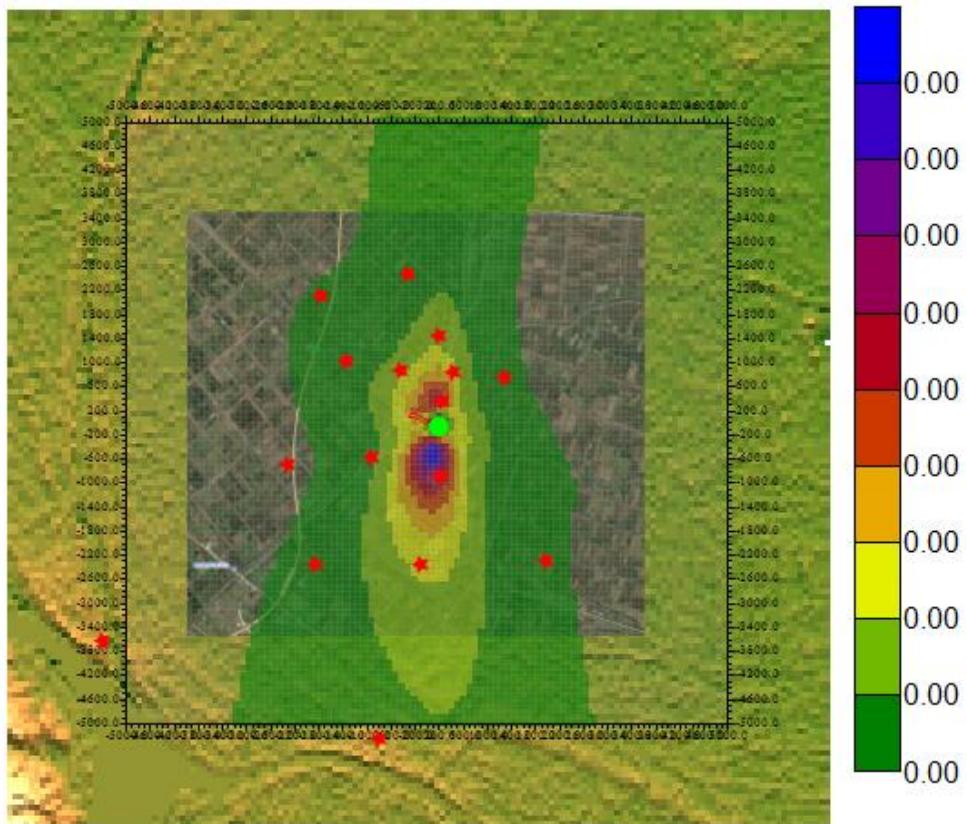


图 6.1-20 本项目 Pb 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

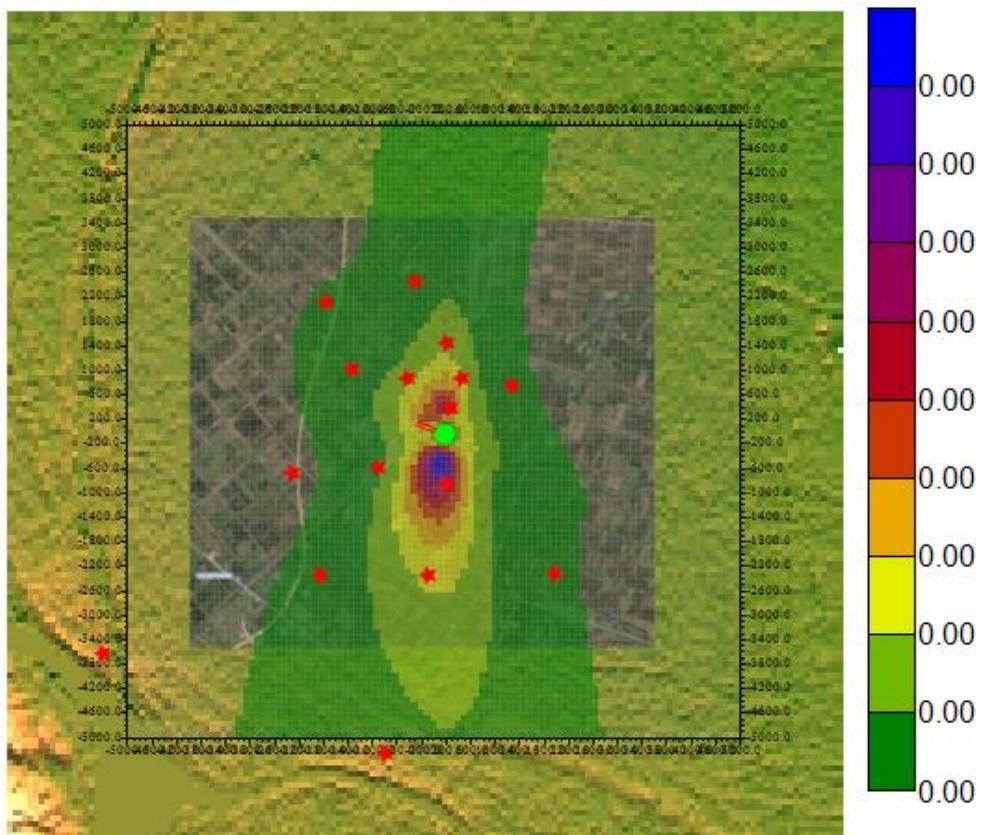


图 6.1-21 本项目 Hg 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

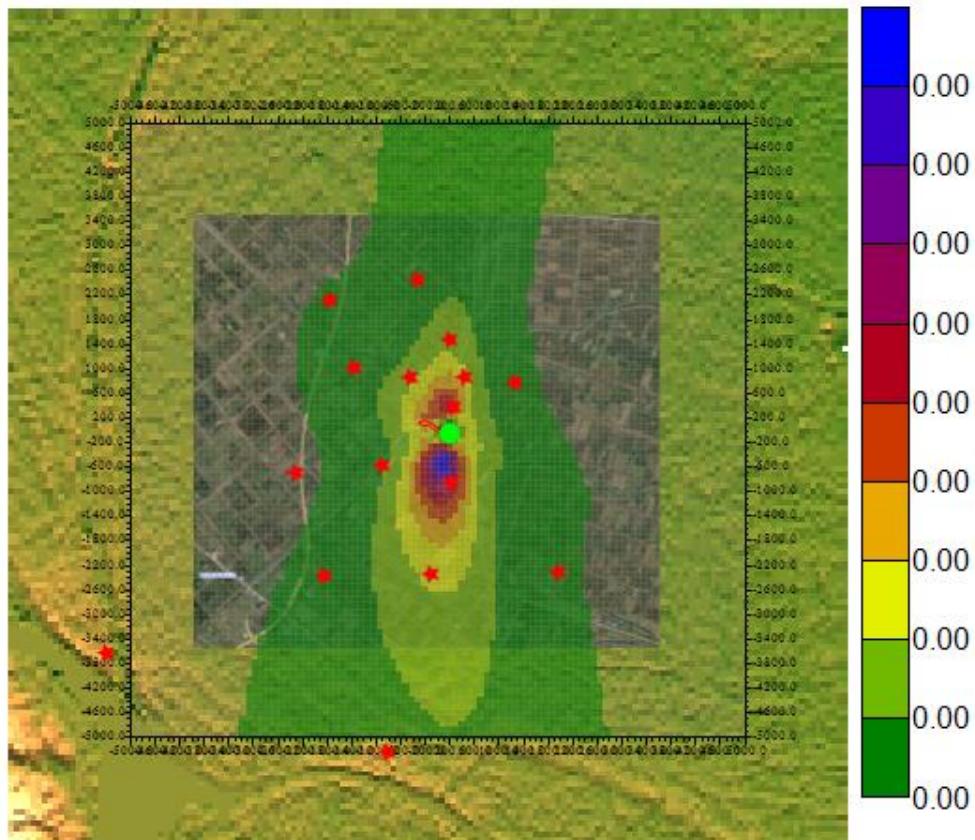


图 6.1-22 本项目 Cd 年均时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

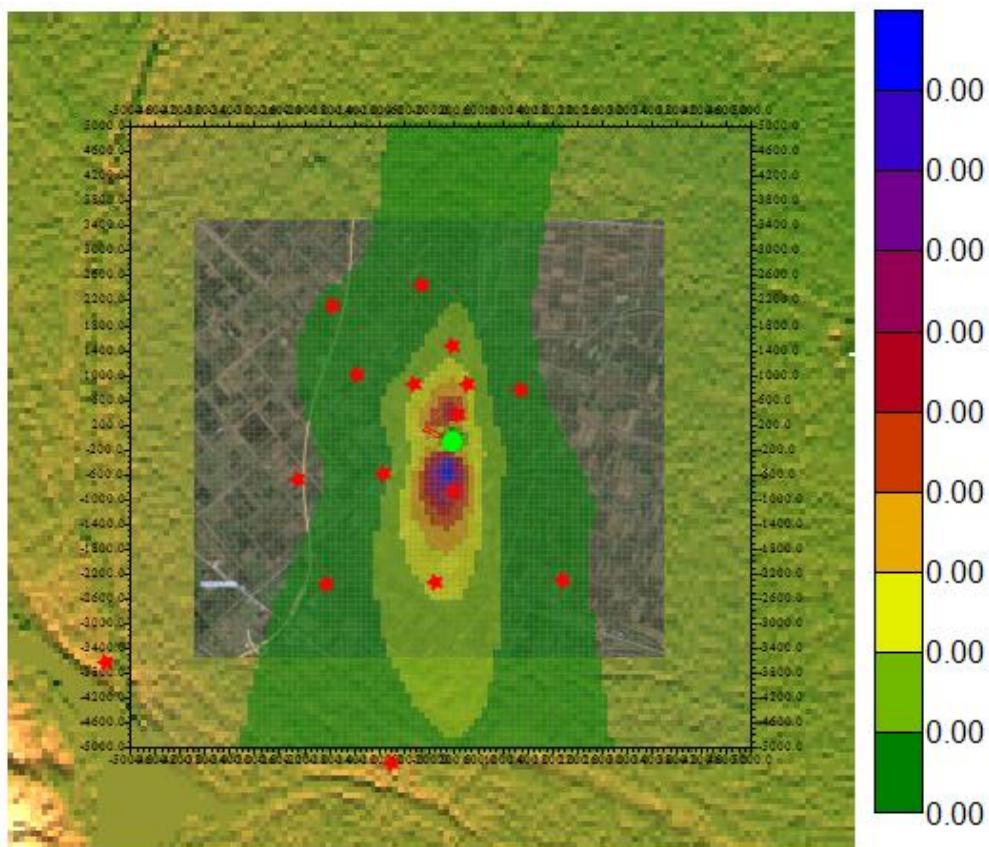


图 6.1-23 本项目 As 年均时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

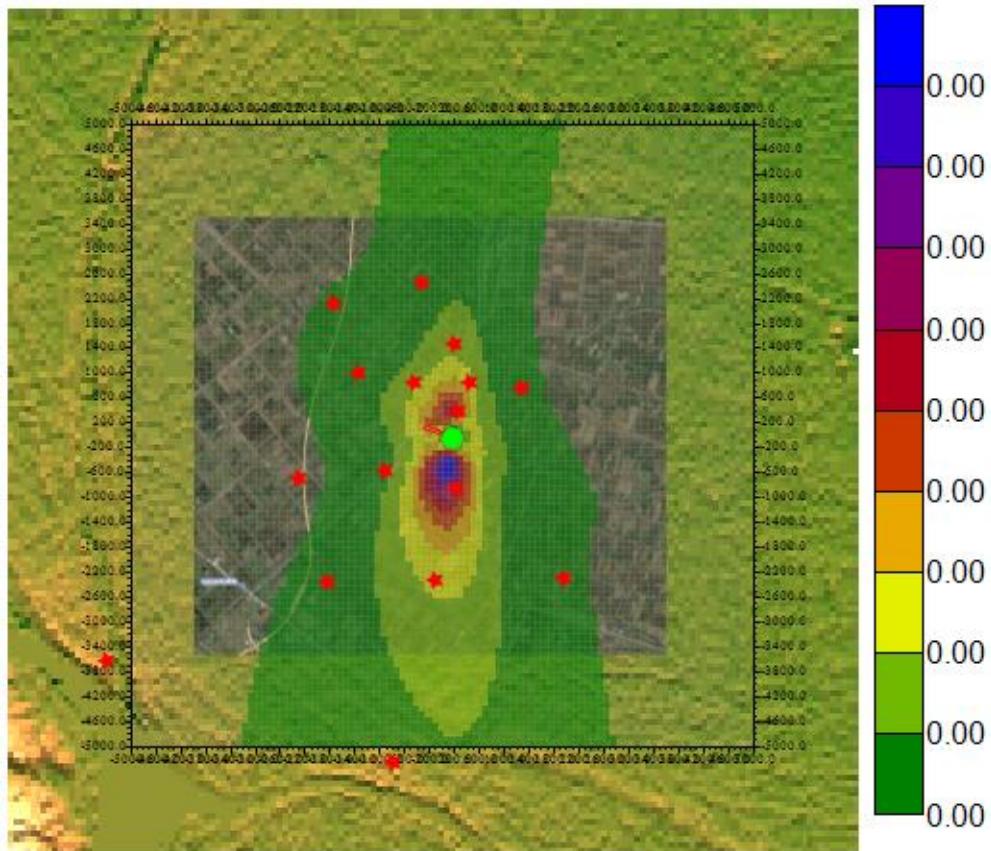


图 6.1-24 本项目二噁英最大年均浓度影响 ($10^{-3}\text{pgTEQ}/\text{m}^3$)

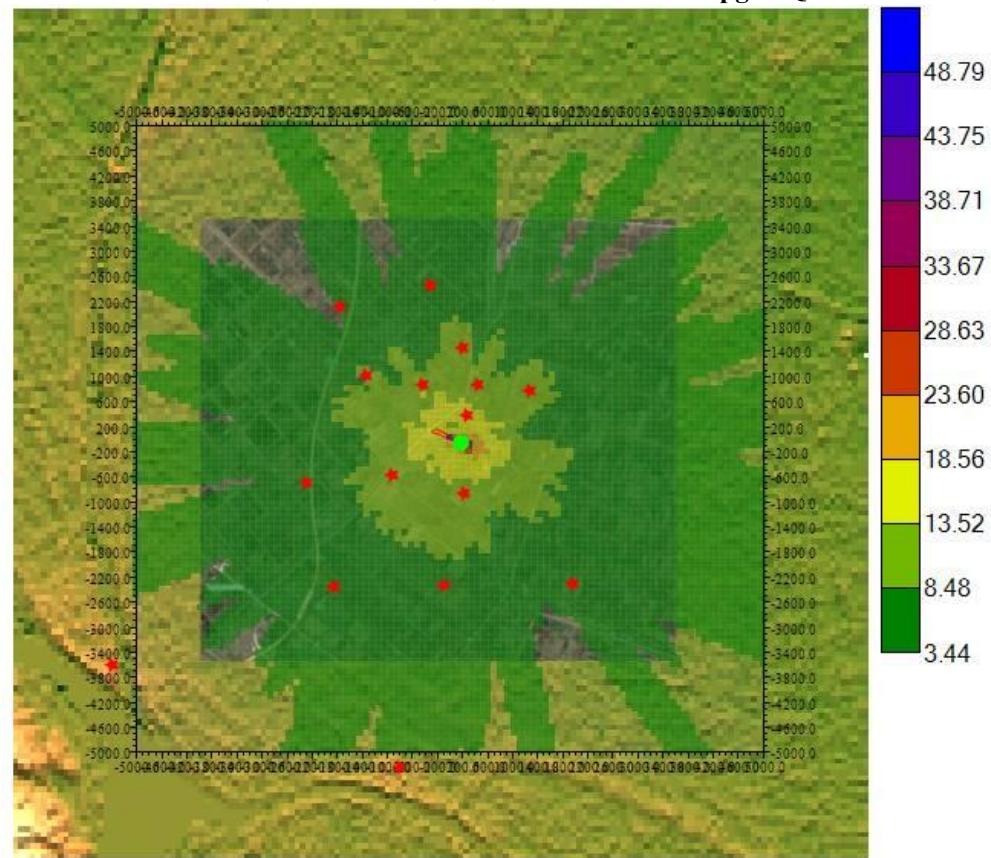
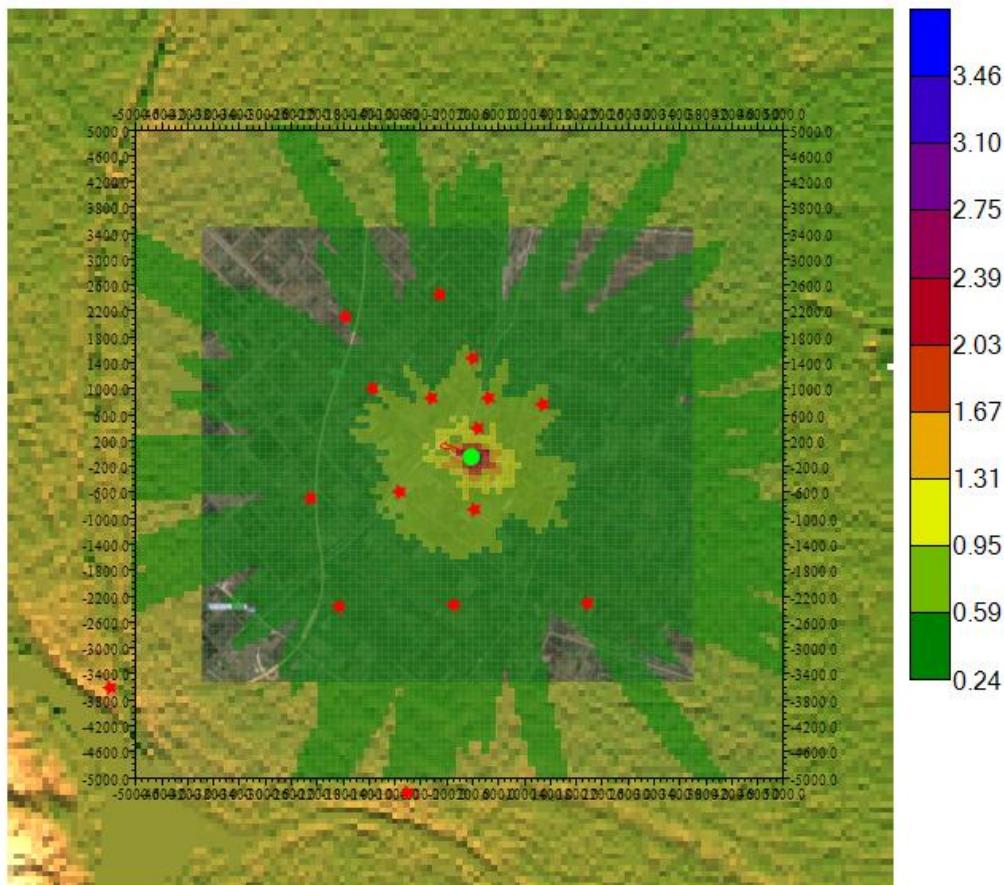


图 6.1-25 本项目 NH_3 最大小时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

图 6.1-26 本项目 H₂S 最大小时浓度影响 (μg/m³)

(二) 关心点贡献值最大影响

本项目污染物贡献值在评价范围内敏感点的环境影响如下文所示。

(1) SO₂: 评价范围内 SO₂ 关心点预测结果如表 6.1-12~6.1-14 所示。可以看出，本项目对评价区域的关心点 SO₂ 小时、日均、年均最大贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(2) CO: 评价范围内 CO 关心点预测结果如表 6.1-15~6.1-16 所示。可以看出，评价区域的关心点 CO 小时、日均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的要求。

(3) NO₂: 评价范围内 NO₂ 关心点预测结果如表 6.1-17~6.1-19 所示。可以看出，评价区域的关心点 NO₂ 小时、日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的要求。

(4) PM₁₀: 评价范围内 PM₁₀ 关心点预测结果如表 6.1-20~6.1-21 所示。可以看出，评价区域的关心点各时段 PM₁₀ 日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(5) PM_{2.5}: 评价范围内 PM_{2.5} 关心点预测结果如表 6.1-22~6.1-23 所示。可以看出, 评价区域的关心点各时段 PM_{2.5} 日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(6) HCl: 评价范围内 HCl 关心点预测结果如表 6.1-24~6.1-25 所示。可以看出, 评价区域的关心点 HCl 小时、日均贡献浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

(7) Pb: 评价范围内 Pb 关心点预测结果如表 6.1-26 所示。可以看出, 评价区域关心点 Pb 年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的要求。

(8) Cd: 评价范围内 Cd 关心点预测结果如表 6.1-27 所示。可以看出, 评价区域的关心点 Cd 年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的要求。

(9) Hg: 评价范围内 Hg 关心点预测结果如表 6.1-28 所示。可以看出, 评价区域的关心点 Hg 年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的要求。

(10) As: 评价范围内 As 关心点预测结果如表 6.1-29 所示。可以看出, 评价区域的关心点 Hg 年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的要求。

(10) 二噁英: 评价范围内二噁英关心点预测结果如表 6.1-30 所示。可以看出, 评价区域的关心点二噁英年均浓度满足日本环境质量标准。

(11) H₂S: 评价范围内 H₂S 关心点预测结果如表 6.1-31 所示。可以看出, 本项目对评价区域的关心点 H₂S 小时贡献浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

(12) NH₃: 评价范围内 NH₃ 关心点预测结果如表 6.1-31 所示。可以看出, 本项目对评价区域的关心点 NH₃ 小时贡献浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

表 6.1-12 本项目排放 SO₂ 大气环境影响 1 小时敏感点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	乐园村	1 时	2023/5/20 6:00:00	1.31	500.00	0.26
2	向阳九组	1 时	2023/7/13 8:00:00	1.69	500.00	0.34
3	向阳片区	1 时	2023/8/26 7:00:00	0.68	500.00	0.14

4	新建组	1时	2023/1/21 12:00:00	0.80	500.00	0.16
5	四福八组	1时	2023/5/26 8:00:00	0.94	500.00	0.19
6	余亩组	1时	2023/2/6 9:00:00	1.33	500.00	0.27
7	鱼口子	1时	2023/11/14 8:00:00	0.83	500.00	0.17
8	草尾镇镇区	1时	2023/10/12 7:00:00	0.72	500.00	0.14
9	回民村	1时	2023/11/15 9:00:00	0.75	500.00	0.15
10	大同村	1时	2023/2/6 9:00:00	0.64	500.00	0.13
11	茅草街镇镇区	1时	2023/10/17 7:00:00	0.84	500.00	0.17
12	福兴村	1时	2023/6/17 6:00:00	0.80	500.00	0.16
13	四福片区	1时	2023/9/6 8:00:00	1.16	500.00	0.23
14	向阳八组	1时	2023/11/14 8:00:00	1.04	500.00	0.21
15	人和村	1时	2023/3/19 8:00:00	0.58	500.00	0.12
16	上码头村	1时	2023/10/12 8:00:00	0.98	500.00	0.20
17	区域最大值	1时	2023/5/23 13:00:00	3.51	500.00	0.70

表 6.2-13 本项目排放 SO₂ 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	乐园村	日平均	2023-12-16	0.15	150.00	0.10
2	向阳九组	日平均	2023-06-27	0.52	150.00	0.35
3	向阳片区	日平均	2023-06-24	0.10	150.00	0.07
4	新建组	日平均	2023-04-02	0.13	150.00	0.08
5	四福八组	日平均	2023-06-21	0.14	150.00	0.09
6	余亩组	日平均	2023-05-13	0.19	150.00	0.13
7	鱼口子	日平均	2023-05-03	0.34	150.00	0.23
8	草尾镇镇区	日平均	2023-02-13	0.13	150.00	0.09
9	回民村	日平均	2023-06-21	0.09	150.00	0.06
10	大同村	日平均	2023-04-02	0.08	150.00	0.05
11	茅草街镇镇区	日平均	2023-10-17	0.04	150.00	0.02
12	福兴村	日平均	2023-05-03	0.15	150.00	0.10
13	四福片区	日平均	2023-04-23	0.54	150.00	0.36
14	向阳八组	日平均	2023-06-28	0.33	150.00	0.22
15	人和村	日平均	2023-10-07	0.11	150.00	0.07
16	上码头村	日平均	2023-02-13	0.31	150.00	0.21
17	区域最大值	日均值	2023-07-03	0.62	150.00	0.41

表 6.1-14 本项目排放 SO₂ 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	期间平均	0.01	60.00	0.02
2	向阳九组	期间平均	0.10	60.00	0.17
3	向阳片区	期间平均	0.01	60.00	0.02
4	新建组	期间平均	0.02	60.00	0.03
5	四福八组	期间平均	0.02	60.00	0.04
6	余亩组	期间平均	0.04	60.00	0.06
7	鱼口子	期间平均	0.04	60.00	0.06
8	草尾镇镇区	期间平均	0.02	60.00	0.04
9	回民村	期间平均	0.01	60.00	0.01
10	大同村	期间平均	0.01	60.00	0.02
11	茅草街镇镇区	期间平均	0.00	60.00	0.01
12	福兴村	期间平均	0.02	60.00	0.03
13	四福片区	期间平均	0.13	60.00	0.22
14	向阳八组	期间平均	0.05	60.00	0.09
15	人和村	期间平均	0.01	60.00	0.02
16	上码头村	期间平均	0.05	60.00	0.08
17	区域最大值	期间平均	0.18	60.00	0.30

表 6.1-15 本项目排放 CO 大气环境影响小时浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	1时	2023/5/20 6:00:00	0.63	10,000.00	0.01
2	向阳九组	1时	2023/7/13 8:00:00	0.81	10,000.00	0.01
3	向阳片区	1时	2023/8/26 7:00:00	0.33	10,000.00	0.00
4	新建组	1时	2023/1/21 12:00:00	0.38	10,000.00	0.00
5	四福八组	1时	2023/5/26 8:00:00	0.45	10,000.00	0.00
6	余亩组	1时	2023/2/6 9:00:00	0.64	10,000.00	0.01
7	鱼口子	1时	2023/11/14 8:00:00	0.40	10,000.00	0.00
8	草尾镇镇区	1时	2023/10/12 7:00:00	0.35	10,000.00	0.00
9	回民村	1时	2023/11/15 9:00:00	0.36	10,000.00	0.00
10	大同村	1时	2023/2/6 9:00:00	0.30	10,000.00	0.00
11	茅草街镇镇区	1时	2023/10/17 7:00:00	0.40	10,000.00	0.00
12	福兴村	1时	2023/6/17 6:00:00	0.38	10,000.00	0.00
13	四福片区	1时	2023/9/6 8:00:00	0.56	10,000.00	0.01
14	向阳八组	1时	2023/11/14 8:00:00	0.50	10,000.00	0.00
15	人和村	1时	2023/3/19 8:00:00	0.28	10,000.00	0.00
16	上码头村	1时	2023/10/12 8:00:00	0.47	10,000.00	0.00
17	区域最大值	1时	2023/5/23 13:00:00	1.68	10,000.00	0.02

表 6.1-16 本项目排放 CO 大气环境影响 24 小时浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	日平均	2023-12-16	0.07	4,000.00	0.00
2	向阳九组	日平均	2023-06-27	0.25	4,000.00	0.01
3	向阳片区	日平均	2023-06-24	0.05	4,000.00	0.00
4	新建组	日平均	2023-04-02	0.06	4,000.00	0.00
5	四福八组	日平均	2023-06-21	0.07	4,000.00	0.00
6	余亩组	日平均	2023-05-13	0.09	4,000.00	0.00
7	鱼口子	日平均	2023-05-03	0.16	4,000.00	0.00
8	草尾镇镇区	日平均	2023-02-13	0.06	4,000.00	0.00
9	回民村	日平均	2023-06-21	0.04	4,000.00	0.00
10	大同村	日平均	2023-04-02	0.04	4,000.00	0.00
11	茅草街镇镇区	日平均	2023-10-17	0.02	4,000.00	0.00
12	福兴村	日平均	2023-05-03	0.07	4,000.00	0.00
13	四福片区	日平均	2023-04-23	0.26	4,000.00	0.01
14	向阳八组	日平均	2023-06-28	0.16	4,000.00	0.00
15	人和村	日平均	2023-10-07	0.05	4,000.00	0.00
16	上码头村	日平均	2023-02-13	0.15	4,000.00	0.00
17	区域最大值	日平均	2023-07-03	0.30	4,000.00	0.01

表 6.1-17 本项目排放 NO₂ 大气环境影响 1 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	1 时	2023/5/20 6:00:00	5.37	200.00	2.69
2	向阳九组	1 时	2023/7/13 8:00:00	6.92	200.00	3.46
3	向阳片区	1 时	2023/8/26 7:00:00	2.80	200.00	1.40
4	新建组	1 时	2023/1/21 12:00:00	3.29	200.00	1.64
5	四福八组	1 时	2023/5/26 8:00:00	3.86	200.00	1.93
6	余亩组	1 时	2023/2/6 9:00:00	5.43	200.00	2.72
7	鱼口子	1 时	2023/11/14 8:00:00	3.41	200.00	1.70
8	草尾镇镇区	1 时	2023/10/12 7:00:00	2.96	200.00	1.48
9	回民村	1 时	2023/11/15 9:00:00	3.08	200.00	1.54
10	大同村	1 时	2023/2/6 9:00:00	2.60	200.00	1.30
11	茅草街镇镇区	1 时	2023/10/17 7:00:00	3.42	200.00	1.71
12	福兴村	1 时	2023/6/17 6:00:00	3.27	200.00	1.64
13	四福片区	1 时	2023/9/6 8:00:00	4.75	200.00	2.38
14	向阳八组	1 时	2023/11/14 8:00:00	4.27	200.00	2.13

15	人和村	1时	2023/3/19 8:00:00	2.37	200.00	1.18
16	上码头村	1时	2023/10/12 8:00:00	4.03	200.00	2.01
17	区域最大值	1时	2023/5/23 13:00:00	14.37	200.00	7.19

表 6.1-18 本项目排放 NO₂ 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	日平均	2023-12-16	0.62	80.00	0.77
2	向阳九组	日平均	2023-06-27	2.14	80.00	2.68
3	向阳片区	日平均	2023-06-24	0.42	80.00	0.53
4	新建组	日平均	2023-04-02	0.52	80.00	0.65
5	四福八组	日平均	2023-06-21	0.57	80.00	0.71
6	余亩组	日平均	2023-05-13	0.77	80.00	0.96
7	鱼口子	日平均	2023-05-03	1.38	80.00	1.73
8	草尾镇镇区	日平均	2023-02-13	0.55	80.00	0.69
9	回民村	日平均	2023-06-21	0.36	80.00	0.46
10	大同村	日平均	2023-04-02	0.33	80.00	0.41
11	茅草街镇镇区	日平均	2023-10-17	0.15	80.00	0.18
12	福兴村	日平均	2023-05-03	0.61	80.00	0.76
13	四福片区	日平均	2023-04-23	2.20	80.00	2.75
14	向阳八组	日平均	2023-06-28	1.35	80.00	1.68
15	人和村	日平均	2023-10-07	0.45	80.00	0.56
16	上码头村	日平均	2023-02-13	1.27	80.00	1.58
17	区域最大值	日平均	2023-07-03	2.54	80.00	3.18

表 6.1-19 本项目排放 NO₂ 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	期间平均	0.06	40.00	0.15
2	向阳九组	期间平均	0.41	40.00	1.03
3	向阳片区	期间平均	0.06	40.00	0.14
4	新建组	期间平均	0.07	40.00	0.18
5	四福八组	期间平均	0.10	40.00	0.24
6	余亩组	期间平均	0.16	40.00	0.39
7	鱼口子	期间平均	0.16	40.00	0.39
8	草尾镇镇区	期间平均	0.09	40.00	0.22
9	回民村	期间平均	0.03	40.00	0.08
10	大同村	期间平均	0.04	40.00	0.11
11	茅草街镇镇区	期间平均	0.02	40.00	0.04
12	福兴村	期间平均	0.07	40.00	0.19
13	四福片区	期间平均	0.53	40.00	1.32

14	向阳八组	期间平均	0.21	40.00	0.53
15	人和村	期间平均	0.05	40.00	0.12
16	上码头村	期间平均	0.20	40.00	0.51
17	区域最大值	期间平均	0.73	40.00	1.81

表 6.1-20 本项目排放 PM₁₀ 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	日平均	2023-12-16	0.005	150.000	0.003
2	向阳九组	日平均	2023-06-27	0.018	150.000	0.012
3	向阳片区	日平均	2023-06-24	0.003	150.000	0.002
4	新建组	日平均	2023-04-02	0.004	150.000	0.003
5	四福八组	日平均	2023-06-21	0.005	150.000	0.003
6	余亩组	日平均	2023-05-13	0.006	150.000	0.004
7	鱼口子	日平均	2023-05-03	0.011	150.000	0.008
8	草尾镇镇区	日平均	2023-02-13	0.005	150.000	0.003
9	回民村	日平均	2023-06-21	0.003	150.000	0.002
10	大同村	日平均	2023-04-02	0.003	150.000	0.002
11	茅草街镇镇区	日平均	2023-10-17	0.001	150.000	0.001
12	福兴村	日平均	2023-05-03	0.005	150.000	0.003
13	四福片区	日平均	2023-04-23	0.018	150.000	0.012
14	向阳八组	日平均	2023-06-28	0.011	150.000	0.007
15	人和村	日平均	2023-10-07	0.004	150.000	0.002
16	上码头村	日平均	2023-02-13	0.010	150.000	0.007
17	区域最大值	日平均	2023-07-03	0.021	150.000	0.014

表 6.1-21 本项目排放 PM₁₀ 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	期间平均	0.0005	70.0000	0.0007
2	向阳九组	期间平均	0.0034	70.0000	0.0048
3	向阳片区	期间平均	0.0005	70.0000	0.0007
4	新建组	期间平均	0.0006	70.0000	0.0008
5	四福八组	期间平均	0.0008	70.0000	0.0011
6	余亩组	期间平均	0.0013	70.0000	0.0018
7	鱼口子	期间平均	0.0013	70.0000	0.0018
8	草尾镇镇区	期间平均	0.0007	70.0000	0.0010
9	回民村	期间平均	0.0003	70.0000	0.0004
10	大同村	期间平均	0.0004	70.0000	0.0005
11	茅草街镇镇区	期间平均	0.0001	70.0000	0.0002

12	福兴村	期间平均	0.0006	70.0000	0.0009
13	四福片区	期间平均	0.0044	70.0000	0.0062
14	向阳八组	期间平均	0.0018	70.0000	0.0025
15	人和村	期间平均	0.0004	70.0000	0.0006
16	上码头村	期间平均	0.0017	70.0000	0.0024
17	区域最大值	期间平均	0.0060	70.0000	0.0085

表 6.1-22 本项目排放 PM_{2.5} 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	日平均	2023-12-16	0.004	75.000	0.005
2	向阳九组	日平均	2023-06-27	0.012	75.000	0.016
3	向阳片区	日平均	2023-06-24	0.002	75.000	0.003
4	新建组	日平均	2023-04-02	0.003	75.000	0.004
5	四福八组	日平均	2023-06-21	0.003	75.000	0.004
6	余亩组	日平均	2023-05-13	0.004	75.000	0.006
7	鱼口子	日平均	2023-05-03	0.008	75.000	0.011
8	草尾镇镇区	日平均	2023-02-13	0.003	75.000	0.004
9	回民村	日平均	2023-06-21	0.002	75.000	0.003
10	大同村	日平均	2023-04-02	0.002	75.000	0.003
11	茅草街镇镇区	日平均	2023-10-17	0.001	75.000	0.001
12	福兴村	日平均	2023-05-03	0.003	75.000	0.005
13	四福片区	日平均	2023-04-23	0.013	75.000	0.017
14	向阳八组	日平均	2023-06-28	0.008	75.000	0.010
15	人和村	日平均	2023-10-07	0.003	75.000	0.003
16	上码头村	日平均	2023-02-13	0.007	75.000	0.010
17	区域最大值	日平均	2023-07-03	0.015	75.000	0.020

表 6.1-23 本项目排放 PM_{2.5} 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	期间平均	0.00034	35.00000	0.00097
2	向阳九组	期间平均	0.00236	35.00000	0.00675
3	向阳片区	期间平均	0.00033	35.00000	0.00094
4	新建组	期间平均	0.00041	35.00000	0.00116
5	四福八组	期间平均	0.00055	35.00000	0.00158
6	余亩组	期间平均	0.00089	35.00000	0.00255
7	鱼口子	期间平均	0.00090	35.00000	0.00256
8	草尾镇镇区	期间平均	0.00050	35.00000	0.00141
9	回民村	期间平均	0.00018	35.00000	0.00052
10	大同村	期间平均	0.00025	35.00000	0.00070

11	茅草街镇镇区	期间平均	0.00010	35.00000	0.00029
12	福兴村	期间平均	0.00043	35.00000	0.00123
13	四福片区	期间平均	0.00304	35.00000	0.00870
14	向阳八组	期间平均	0.00123	35.00000	0.00351
15	人和村	期间平均	0.00028	35.00000	0.00079
16	上码头村	期间平均	0.00117	35.00000	0.00335
17	区域最大值	期间平均	0.00417	35.00000	0.01192

表 6.1-24 本项目排放 HCl 大气环境影响 1 小时浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	乐园村	1 时	2023/5/20 6:00:00	0.17	50.00	0.33
2	向阳九组	1 时	2023/7/13 8:00:00	0.21	50.00	0.43
3	向阳片区	1 时	2023/8/26 7:00:00	0.09	50.00	0.17
4	新建组	1 时	2023/1/21 12:00:00	0.10	50.00	0.20
5	四福八组	1 时	2023/5/26 8:00:00	0.12	50.00	0.24
6	余亩组	1 时	2023/2/6 9:00:00	0.17	50.00	0.34
7	鱼口子	1 时	2023/11/14 8:00:00	0.11	50.00	0.21
8	草尾镇镇区	1 时	2023/10/12 7:00:00	0.09	50.00	0.18
9	回民村	1 时	2023/11/15 9:00:00	0.10	50.00	0.19
10	大同村	1 时	2023/2/6 9:00:00	0.08	50.00	0.16
11	茅草街镇镇区	1 时	2023/10/17 7:00:00	0.11	50.00	0.21
12	福兴村	1 时	2023/6/17 6:00:00	0.10	50.00	0.20
13	四福片区	1 时	2023/9/6 8:00:00	0.15	50.00	0.29
14	向阳八组	1 时	2023/11/14 8:00:00	0.13	50.00	0.26
15	人和村	1 时	2023/3/19 8:00:00	0.07	50.00	0.15
16	上码头村	1 时	2023/10/12 8:00:00	0.12	50.00	0.25
17	区域最大值	1 时	2023/5/23 13:00:00	0.44	50.00	0.89

表 6.1-25 本项目排放 HCl 大气环境影响 24 小时浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	乐园村	日平均	2023-12-16	0.019	15	0.127
2	向阳九组	日平均	2023-06-27	0.066	15	0.440
3	向阳片区	日平均	2023-06-24	0.013	15	0.087
4	新建组	日平均	2023-04-02	0.016	15	0.107
5	四福八组	日平均	2023-06-21	0.018	15	0.120
6	余亩组	日平均	2023-05-13	0.024	15	0.160
7	鱼口子	日平均	2023-05-03	0.043	15	0.287
8	草尾镇镇区	日平均	2023-02-13	0.017	15	0.113
9	回民村	日平均	2023-06-21	0.011	15	0.073

10	大同村	日平均	2023-04-02	0.010	15	0.067
11	茅草街镇镇区	日平均	2023-10-17	0.005	15	0.033
12	福兴村	日平均	2023-05-03	0.019	15	0.127
13	四福片区	日平均	2023-04-23	0.068	15	0.453
14	向阳八组	日平均	2023-06-28	0.042	15	0.280
15	人和村	日平均	2023-10-07	0.014	15	0.093
16	上码头村	日平均	2023-02-13	0.039	15	0.260
17	区域最大值	日平均	2023-07-03	0.079	15	0.527

表 6.1-26 本项目排放 Pb 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	期间平均	0.00000013	0.50000000	0.00002673
2	向阳九组	期间平均	0.00000093	0.50000000	0.00018599
3	向阳片区	期间平均	0.00000013	0.50000000	0.00002580
4	新建组	期间平均	0.00000016	0.50000000	0.00003208
5	四福八组	期间平均	0.00000022	0.50000000	0.00004352
6	余亩组	期间平均	0.00000035	0.50000000	0.00007026
7	鱼口子	期间平均	0.00000035	0.50000000	0.00007046
8	草尾镇镇区	期间平均	0.00000019	0.50000000	0.00003897
9	回民村	期间平均	0.00000007	0.50000000	0.00001441
10	大同村	期间平均	0.00000010	0.50000000	0.00001942
11	茅草街镇镇区	期间平均	0.00000004	0.50000000	0.00000798
12	福兴村	期间平均	0.00000017	0.50000000	0.00003384
13	四福片区	期间平均	0.00000120	0.50000000	0.00023964
14	向阳八组	期间平均	0.00000048	0.50000000	0.00009679
15	人和村	期间平均	0.00000011	0.50000000	0.00002167
16	上码头村	期间平均	0.00000046	0.50000000	0.00009224
17	区域最大值	期间平均	0.00000164	0.50000000	0.00032843

表 6.1-27 本项目排放 Cd 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	期间平均	0.000000009	0.005	0.00018

2	向阳九组	期间平均	0.000000059	0.005	0.00118
3	向阳片区	期间平均	0.000000008	0.005	0.00016
4	新建组	期间平均	0.000000010	0.005	0.0002
5	四福八组	期间平均	0.000000014	0.005	0.00028
6	余亩组	期间平均	0.000000022	0.005	0.00044
7	鱼口子	期间平均	0.000000022	0.005	0.00044
8	草尾镇镇区	期间平均	0.000000012	0.005	0.00024
9	回民村	期间平均	0.000000005	0.005	0.0001
10	大同村	期间平均	0.000000006	0.005	0.00012
11	茅草街镇镇区	期间平均	0.000000003	0.005	0.00006
12	福兴村	期间平均	0.000000011	0.005	0.00022
13	四福片区	期间平均	0.000000076	0.005	0.00152
14	向阳八组	期间平均	0.000000031	0.005	0.00062
15	人和村	期间平均	0.000000007	0.005	0.00014
16	上码头村	期间平均	0.000000029	0.005	0.00058
17	区域最大值	期间平均	0.000000105	0.005	0.0021

表 6.1-28 本项目排放 Hg 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	期间平均	0.0000039	0.05	0.0078
2	向阳九组	期间平均	0.0000268	0.05	0.0536
3	向阳片区	期间平均	0.0000037	0.05	0.0074
4	新建组	期间平均	0.0000046	0.05	0.0092
5	四福八组	期间平均	0.0000063	0.05	0.0126
6	余亩组	期间平均	0.0000101	0.05	0.0202
7	鱼口子	期间平均	0.0000102	0.05	0.0204
8	草尾镇镇区	期间平均	0.0000056	0.05	0.0112
9	回民村	期间平均	0.0000021	0.05	0.0042
10	大同村	期间平均	0.0000028	0.05	0.0056
11	茅草街镇镇区	期间平均	0.0000011	0.05	0.0022
12	福兴村	期间平均	0.0000049	0.05	0.0098
13	四福片区	期间平均	0.0000345	0.05	0.069
14	向阳八组	期间平均	0.0000140	0.05	0.028
15	人和村	期间平均	0.0000031	0.05	0.0062
16	上码头村	期间平均	0.0000133	0.05	0.0266
17	区域最大值	期间平均	0.0000473	0.05	0.0946

表 6.1-29 本项目排放 As 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占比率(%)
1	乐园村	期间平均	0.000000027	0.006	0.00045
2	向阳九组	期间平均	0.000000185	0.006	0.00308
3	向阳片区	期间平均	0.000000026	0.006	0.00043
4	新建组	期间平均	0.000000032	0.006	0.00053
5	四福八组	期间平均	0.000000043	0.006	0.00072
6	余亩组	期间平均	0.000000070	0.006	0.00117
7	鱼口子	期间平均	0.000000070	0.006	0.00117
8	草尾镇镇区	期间平均	0.000000039	0.006	0.00065
9	回民村	期间平均	0.000000014	0.006	0.00023
10	大同村	期间平均	0.000000019	0.006	0.00032
11	茅草街镇镇区	期间平均	0.000000008	0.006	0.00013
12	福兴村	期间平均	0.000000034	0.006	0.00057
13	四福片区	期间平均	0.000000239	0.006	0.00398
14	向阳八组	期间平均	0.000000097	0.006	0.00162
15	人和村	期间平均	0.000000022	0.006	0.00037
16	上码头村	期间平均	0.000000092	0.006	0.00153
17	区域最大值	期间平均	0.000000328	0.006	0.00547

表 6.1-30 本项目排放二噁英大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占比率(%)
1	乐园村	期间平均	0.00000000004	0.0000006	0.0067
2	向阳九组	期间平均	0.00000000030	0.0000006	0.0500
3	向阳片区	期间平均	0.00000000004	0.0000006	0.0067
4	新建组	期间平均	0.00000000005	0.0000006	0.0083
5	四福八组	期间平均	0.00000000007	0.0000006	0.0117
6	余亩组	期间平均	0.00000000011	0.0000006	0.0183
7	鱼口子	期间平均	0.00000000011	0.0000006	0.0183
8	草尾镇镇区	期间平均	0.00000000006	0.0000006	0.0100
9	回民村	期间平均	0.00000000002	0.0000006	0.0033
10	大同村	期间平均	0.00000000003	0.0000006	0.0050
11	茅草街镇镇区	期间平均	0.00000000001	0.0000006	0.0017
12	福兴村	期间平均	0.00000000006	0.0000006	0.0100
13	四福片区	期间平均	0.00000000039	0.0000006	0.0650
14	向阳八组	期间平均	0.00000000016	0.0000006	0.0267
15	人和村	期间平均	0.00000000004	0.0000006	0.0067
16	上码头村	期间平均	0.00000000015	0.0000006	0.0250
17	区域最大值	期间平均	0.00000000053	0.0000006	0.0883

表 6.1-31 本项目排放 H₂S 大气环境影响 1 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	1 时	2023/7/1 4:00:00	0.33	10.00	3.27
2	向阳九组	1 时	2023/1/25 6:00:00	0.87	10.00	8.69
3	向阳片区	1 时	2023/1/19 5:00:00	0.63	10.00	6.31
4	新建组	1 时	2023/3/28 22:00:00	0.59	10.00	5.86
5	四福八组	1 时	2023/2/16 20:00:00	0.69	10.00	6.92
6	余亩组	1 时	2023/3/30 20:00:00	0.80	10.00	7.98
7	鱼口子	1 时	2023/10/23 0:00:00	0.62	10.00	6.21
8	草尾镇镇区	1 时	2023/2/6 19:00:00	0.29	10.00	2.91
9	回民村	1 时	2023/10/23 5:00:00	0.34	10.00	3.35
10	大同村	1 时	2023/3/30 20:00:00	0.24	10.00	2.39
11	茅草街镇镇区	1 时	2023/1/19 1:00:00	0.16	10.00	1.57
12	福兴村	1 时	2023/10/30 19:00:00	0.32	10.00	3.17
13	四福片区	1 时	2023/2/7 19:00:00	0.80	10.00	8.01
14	向阳八组	1 时	2023/3/10 19:00:00	0.69	10.00	6.91
15	人和村	1 时	2023/2/1 0:00:00	0.35	10.00	3.49
16	上码头村	1 时	2023/5/23 6:00:00	0.50	10.00	4.99
17	区域最大值	1 时	2023/2/16 6:00:00	3.64	10.00	36.42

表 6.1-32 本项目排放 NH₃ 大气环境影响 1 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	1 时	2023/7/1 4:00:00	5.26	200.00	2.63
2	向阳九组	1 时	2023/4/14 3:00:00	14.17	200.00	7.09
3	向阳片区	1 时	2023/1/19 5:00:00	10.15	200.00	5.07
4	新建组	1 时	2023/3/28 22:00:00	9.38	200.00	4.69
5	四福八组	1 时	2023/1/19 1:00:00	10.87	200.00	5.44
6	余亩组	1 时	2023/3/30 20:00:00	11.88	200.00	5.94
7	鱼口子	1 时	2023/10/23 0:00:00	9.90	200.00	4.95
8	草尾镇镇区	1 时	2023/2/6 19:00:00	4.53	200.00	2.27
9	回民村	1 时	2023/10/23 5:00:00	4.69	200.00	2.34
10	大同村	1 时	2023/3/30 20:00:00	4.02	200.00	2.01
11	茅草街镇镇区	1 时	2023/1/19 1:00:00	2.59	200.00	1.30
12	福兴村	1 时	2023/11/18 18:00:00	5.09	200.00	2.55
13	四福片区	1 时	2023/1/3 22:00:00	12.31	200.00	6.16
14	向阳八组	1 时	2023/12/3 23:00:00	11.60	200.00	5.80
15	人和村	1 时	2023/2/1 0:00:00	4.72	200.00	2.36
16	上码头村	1 时	2023/5/23 6:00:00	7.96	200.00	3.98
17	区域最大值	1 时	2023/5/20 6:00:00	51.31	200.00	25.65

6.1.8.2 情景 2 预测结果

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中第 8.7.1.2 条，项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。根据前述现状监测数据得知，项目特征污染物以前述背景值取值进行叠加评价。

情景 2 预测结果分为以下几个部分：

- ①本项目在评价区域网格点最大短期浓度和长期浓度贡献值叠加对应的短期浓度保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度背景值后的预测值；
- ②各敏感点在叠加对应的短期浓度、保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度背景值后的预测值。

(一) 本项目在评价区域叠加背景浓度后的最大地面浓度

表 6.1-33 本项目排放的不同因子叠加值在区域最大地面浓度的预测结果

因子	平均时间	出现时刻	落地坐标[x,y,z]	贡献值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	背景值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	叠加值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	标准值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	占标率[%]
SO_2	24h (98%保证率)	2023-08-13	100, -500, 28.6	0.45	4	4.45	150	2.97
	期间平均	/	100, -500, 28.6	0.18	6	6.18	60	10.30
NO_2	24h (98%保证率)	2023-08-13	100, -500, 28.6	1.85	16	17.85	80	22.31
	期间平均	/	100, -500, 28.6	0.73	9	9.73	40	24.33
PM_{10}	24h (95%保证率)	2023-08-13	100, -500, 28.6	0.0022	89	89.0022	150	59.33
	期间平均	/	-100, -500, 28.6	0.006	52	52.006	70	74.29
$\text{PM}_{2.5}$	24h (95%保证率)	2023-08-13	100, -500, 28.6	0.08	43	43.08	75	57.44
	期间平均	/	-100, -500, 28.6	0.03	32	32.03	35	91.52
CO	24h (95%保证率)	2023-08-13	100, -500, 28.6	0.22	1300	1300.22	4000	32.5
氯化氢	24h	2023-07-03	100, 00, 29.7	0.08	5	5.08	15	33.87
二噁英	期间平均	/	100, -500, 28.6	0.0000000000 534	/	0.0000000005 34	0.0000006	0.089
汞	期间平均	/	100, -500, 28.6	0.000047	/	0.000047	0.05	0.094

由上述预测结果可知, SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、Hg 在叠加区域背景浓度后对应的日均浓度保证率和年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求; HCl 在叠加区域背景浓度后对应的日均浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D的要求。

(二) 本项目叠加背景浓度后对敏感点的最大影响程度;

(1) SO₂: 评价范围内 SO₂ 对关心点预测结果如表 6.1-34~6.1-36 所示。可以看出, 本项目 SO₂ 日均浓度在叠加区域背景浓度后对应保证率的预测值以及年均浓度预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(2) NO₂: 评价范围内 NO₂ 对关心点预测结果如表 6.1-36~6.1-37 所示。可以看出, 本项目 NO₂ 日均浓度在叠加区域背景浓度后对应保证率的预测值以及年均浓度预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(3) CO: 评价范围内 CO 对关心点预测结果如表 6.1-38 所示。可以看出, 本项目 CO 日均浓度在叠加区域背景浓度后的预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(4) PM₁₀: 评价范围内 PM₁₀ 对关心点预测结果如表 6.1-39~6.1-40 所示。可以看出, 本项目 PM₁₀ 日均浓度和年均浓度在叠加区域背景浓度后的预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(5) PM_{2.5}: 评价范围内 PM_{2.5} 对关心点预测结果如表 6.1-41~6.1-42 所示。可以看出, 本项目 PM_{2.5} 日均浓度和年均浓度在叠加区域背景浓度后的预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(6) 氯化氢: 评价范围内氯化氢对关心点预测结果如表 6.1-43 所示。可以看出, 本项目氯化氢日均浓度在叠加区域背景浓度后的预测值对各关心点的影响满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

表 6.1-34 本项目排放 SO₂ 对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	日平均 (98%保 证率)	0.046	0.002	0.048	0.032	达标
2	向阳九组		0.392	0.002	0.394	0.262	达标
3	向阳片区		0.045	0.002	0.047	0.031	达标
4	新建组		0.060	0.002	0.062	0.042	达标
5	四福八组		0.071	0.002	0.073	0.048	达标
6	余亩组		0.124	0.002	0.126	0.084	达标
7	鱼口子		0.154	0.002	0.156	0.104	达标
8	草尾镇镇区		0.068	0.002	0.070	0.047	达标

9	回民村		0.027	0.002	0.029	0.020	达标
10	大同村		0.036	0.002	0.038	0.025	达标
11	茅草街镇镇区		0.018	0.002	0.020	0.013	达标
12	福兴村		0.068	0.002	0.070	0.047	达标
13	四福片区		0.365	0.002	0.367	0.245	达标
14	向阳八组		0.213	0.002	0.215	0.143	达标
15	人和村		0.041	0.002	0.043	0.028	达标
16	上码头村		0.180	0.002	0.182	0.122	达标
17	区域最大值		0.453	0.002	0.455	0.303	达标

表 6.1-35 本项目排放 SO₂对关心点年均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	年平均	0.014	6	6.014	10.02	达标
2	向阳九组		0.100	6	6.100	10.17	达标
3	向阳片区		0.014	6	6.014	10.02	达标
4	新建组		0.017	6	6.017	10.03	达标
5	四福八组		0.023	6	6.023	10.04	达标
6	余亩组		0.038	6	6.038	10.06	达标
7	鱼口子		0.038	6	6.038	10.06	达标
8	草尾镇镇区		0.021	6	6.021	10.04	达标
9	回民村		0.008	6	6.008	10.01	达标
10	大同村		0.010	6	6.010	10.02	达标
11	茅草街镇镇区		0.004	6	6.004	10.01	达标
12	福兴村		0.018	6	6.018	10.03	达标
13	四福片区		0.129	6	6.129	10.22	达标
14	向阳八组		0.052	6	6.052	10.09	达标
15	人和村		0.012	6	6.012	10.02	达标
16	上码头村		0.050	6	6.050	10.08	达标
17	区域最大值		0.177	6	6.177	10.30	达标

表 6.1-36 本项目排放 NO₂对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	日平均 (98%保证率)	0.188	12.8	12.99	16.24	达标
2	向阳九组		1.603	12.8	14.40	18.00	达标
3	向阳片区		0.184	12.8	12.98	16.23	达标
4	新建组		0.248	12.8	13.05	16.31	达标
5	四福八组		0.289	12.8	13.09	16.36	达标
6	余亩组		0.508	12.8	13.31	16.64	达标

7	鱼口子		0.630	12.8	13.43	16.79	达标
8	草尾镇镇区		0.279	12.8	13.08	16.35	达标
9	回民村		0.112	12.8	12.91	16.14	达标
10	大同村		0.147	12.8	12.95	16.18	达标
11	茅草街镇镇区		0.074	12.8	12.87	16.09	达标
12	福兴村		0.280	12.8	13.08	16.35	达标
13	四福片区		1.495	12.8	14.30	17.87	达标
14	向阳八组		0.873	12.8	13.67	17.09	达标
15	人和村		0.167	12.8	12.97	16.21	达标
16	上码头村		0.738	12.8	13.54	16.92	达标
17	区域最大值		1.853	12.8	14.65	18.32	达标

表 6.1-37 本项目排放 NO₂对关心点年均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	年平均	0.06	9	9.06	22.65	达标
2	向阳九组		0.41	9	9.41	23.53	达标
3	向阳片区		0.06	9	9.06	22.65	达标
4	新建组		0.07	9	9.07	22.68	达标
5	四福八组		0.10	9	9.1	22.75	达标
6	余亩组		0.16	9	9.16	22.90	达标
7	鱼口子		0.16	9	9.16	22.90	达标
8	草尾镇镇区		0.09	9	9.09	22.73	达标
9	回民村		0.03	9	9.03	22.58	达标
10	大同村		0.04	9	9.04	22.60	达标
11	茅草街镇镇区		0.02	9	9.02	22.55	达标
12	福兴村		0.07	9	9.07	22.68	达标
13	四福片区		0.53	9	9.53	23.83	达标
14	向阳八组		0.21	9	9.21	23.03	达标
15	人和村		0.05	9	9.05	22.63	达标
16	上码头村		0.20	9	9.2	23.00	达标
17	区域最大值		0.73	9	9.73	24.33	达标

表 6.1-38 本项目排放 CO 对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	日平均 (95%保 证率)	0.02	1300	1300.02	32.50	达标
2	向阳九组		0.19	1300	1300.19	32.50	达标
3	向阳片区		0.02	1300	1300.02	32.50	达标
4	新建组		0.03	1300	1300.03	32.50	达标

5	四福八组		0.03	1300	1300.03	32.50	达标
6	余亩组		0.06	1300	1300.06	32.50	达标
7	鱼口子		0.07	1300	1300.07	32.50	达标
8	草尾镇镇区		0.03	1300	1300.03	32.50	达标
9	回民村		0.01	1300	1300.01	32.50	达标
10	大同村		0.02	1300	1300.02	32.50	达标
11	茅草街镇镇区		0.01	1300	1300.01	32.50	达标
12	福兴村		0.03	1300	1300.03	32.50	达标
13	四福片区		0.17	1300	1300.17	32.50	达标
14	向阳八组		0.10	1300	1300.1	32.50	达标
15	人和村		0.02	1300	1300.02	32.50	达标
16	上码头村		0.09	1300	1300.09	32.50	达标
17	区域最大值		0.22	1300	1300.22	32.51	达标

表 6.1-39 本项目排放 PM₁₀对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	日平均 (95%保证率)	0.002	41.2	41.202	27.47	达标
2	向阳九组		0.013	41.2	41.213	27.48	达标
3	向阳片区		0.002	41.2	41.202	27.47	达标
4	新建组		0.002	41.2	41.202	27.47	达标
5	四福八组		0.002	41.2	41.202	27.47	达标
6	余亩组		0.004	41.2	41.204	27.47	达标
7	鱼口子		0.005	41.2	41.205	27.47	达标
8	草尾镇镇区		0.002	41.2	41.202	27.47	达标
9	回民村		0.001	41.2	41.201	27.47	达标
10	大同村		0.001	41.2	41.201	27.47	达标
11	茅草街镇镇区		0.001	41.2	41.201	27.47	达标
12	福兴村		0.002	41.2	41.202	27.47	达标
13	四福片区		0.012	41.2	41.212	27.47	达标
14	向阳八组		0.007	41.2	41.207	27.47	达标
15	人和村		0.001	41.2	41.201	27.47	达标
16	上码头村		0.006	41.2	41.206	27.47	达标
17	区域最大值		0.015	41.2	41.215	27.48	达标

表 6.1-40 本项目排放 PM₁₀对关心点年均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	年平均	0.0005	52	52.0005	74.29	达标

2	向阳九组		0.0034	55	52.0034	74.29	达标
3	向阳片区		0.0005	55	52.0005	74.29	达标
4	新建组		0.0006	55	52.0006	74.29	达标
5	四福八组		0.0008	55	52.0008	74.29	达标
6	余亩组		0.0013	55	52.0013	74.29	达标
7	鱼口子		0.0013	55	52.0013	74.29	达标
8	草尾镇镇区		0.0007	55	52.0007	74.29	达标
9	回民村		0.0003	55	52.0003	74.29	达标
10	大同村		0.0004	55	52.0004	74.29	达标
11	茅草街镇镇区		0.0001	55	52.0001	74.29	达标
12	福兴村		0.0006	55	52.0006	74.29	达标
13	四福片区		0.0044	55	52.0044	74.29	达标
14	向阳八组		0.0018	55	52.0018	74.29	达标
15	人和村		0.0004	55	52.0004	74.29	达标
16	上码头村		0.0017	55	52.0017	74.29	达标
17	区域最大值		0.006	55	52.006	74.29	达标

表 6.1-41 本项目排放 PM_{2.5}对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	日平均 (95%保证率)	0.0011	33.4	33.40	44.53	达标
2	向阳九组		0.0092	33.4	33.41	44.55	达标
3	向阳片区		0.0011	33.4	33.40	44.53	达标
4	新建组		0.0014	33.4	33.40	44.54	达标
5	四福八组		0.0017	33.4	33.40	44.54	达标
6	余亩组		0.0029	33.4	33.40	44.54	达标
7	鱼口子		0.0036	33.4	33.40	44.54	达标
8	草尾镇镇区		0.0016	33.4	33.40	44.54	达标
9	回民村		0.0006	33.4	33.40	44.53	达标
10	大同村		0.0008	33.4	33.40	44.53	达标
11	茅草街镇镇区		0.0004	33.4	33.40	44.53	达标
12	福兴村		0.0016	33.4	33.40	44.54	达标
13	四福片区		0.0086	33.4	33.41	44.54	达标
14	向阳八组		0.0050	33.4	33.41	44.54	达标
15	人和村		0.0010	33.4	33.40	44.53	达标
16	上码头村		0.0042	33.4	33.40	44.54	达标
17	区域最大值		0.0107	33.4	33.41	44.55	达标

表 6.1-42 本项目排放 PM_{2.5}对关心点年均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	年平均	0.0003	32	32.0003	91.43	达标
2	向阳九组		0.0024	32	32.0024	91.44	达标
3	向阳片区		0.0003	32	32.0003	91.43	达标
4	新建组		0.0004	32	32.0004	91.43	达标
5	四福八组		0.0006	32	32.0006	91.43	达标
6	余亩组		0.0009	32	32.0009	91.43	达标
7	鱼口子		0.0009	32	32.0009	91.43	达标
8	草尾镇镇区		0.0005	32	32.0005	91.43	达标
9	回民村		0.0002	32	32.0002	91.43	达标
10	大同村		0.0002	32	32.0002	91.43	达标
11	茅草街镇镇区		0.0001	32	32.0001	91.43	达标
12	福兴村		0.0004	32	32.0004	91.43	达标
13	四福片区		0.0030	32	32.0030	91.44	达标
14	向阳八组		0.0012	32	32.0012	91.43	达标
15	人和村		0.0003	32	32.0003	91.43	达标
16	上码头村		0.0012	32	32.0012	91.43	达标
17	区域最大值		0.0042	32	32.0042	91.44	达标

表 6.1-43 本项目排放氯化氢对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	日平均	0.019	10	10.019	66.79	达标
2	向阳九组		0.066	10	10.066	67.11	达标
3	向阳片区		0.013	10	10.013	66.75	达标
4	新建组		0.016	10	10.016	66.77	达标
5	四福八组		0.018	10	10.018	66.79	达标
6	余亩组		0.024	10	10.024	66.83	达标
7	鱼口子		0.043	10	10.043	66.95	达标
8	草尾镇镇区		0.017	10	10.017	66.78	达标
9	回民村		0.011	10	10.011	66.74	达标
10	大同村		0.010	10	10.010	66.73	达标
11	茅草街镇镇区		0.005	10	10.005	66.70	达标
12	福兴村		0.019	10	10.019	66.79	达标
13	四福片区		0.068	10	10.068	67.12	达标
14	向阳八组		0.042	10	10.042	66.95	达标
15	人和村		0.014	10	10.014	66.76	达标

16	上码头村		0.039	10	10.039	66.93	达标
17	区域最大值		0.079	10	10.079	67.19	达标

表 6.1-44 本项目排放二噁英对关心点年均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	年平均	0.0000000000 043	/	0.0000000000 043	0.007	达标
2	向阳九组		0.0000000000 302	/	0.0000000000 302	0.050	达标
3	向阳片区		0.0000000000 042	/	0.0000000000 042	0.007	达标
4	新建组		0.0000000000 052	/	0.0000000000 052	0.009	达标
5	四福八组		0.0000000000 071	/	0.0000000000 071	0.012	达标
6	余亩组		0.0000000000 114	/	0.0000000000 114	0.019	达标
7	鱼口子		0.0000000000 115	/	0.0000000000 115	0.019	达标
8	草尾镇镇区		0.0000000000 063	/	0.0000000000 063	0.011	达标
9	回民村		0.0000000000 023	/	0.0000000000 023	0.004	达标
10	大同村		0.0000000000 032	/	0.0000000000 032	0.005	达标
11	茅草街镇镇区		0.0000000000 013	/	0.0000000000 013	0.002	达标
12	福兴村		0.0000000000 055	/	0.0000000000 055	0.009	达标
13	四福片区		0.0000000000 390	/	0.0000000000 390	0.065	达标
14	向阳八组		0.0000000000 157	/	0.0000000000 157	0.026	达标
15	人和村		0.0000000000 035	/	0.0000000000 035	0.006	达标
16	上码头村		0.0000000000 150	/	0.0000000000 150	0.025	达标
17	区域最大值		0.0000000000 534	/	0.0000000000 534	0.089	达标

表 6.1-45 本项目排放汞对关心点年均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	乐园村	年平均	0.0000039	/	0.0000039	0.008	达标
2	向阳九组		0.0000268	/	0.0000268	0.054	达标
3	向阳片区		0.0000037	/	0.0000037	0.007	达标
4	新建组		0.0000046	/	0.0000046	0.009	达标
5	四福八组		0.0000063	/	0.0000063	0.013	达标
6	余亩组		0.0000101	/	0.0000101	0.020	达标

7	鱼口子		0.0000102	/	0.0000102	0.020	达标
8	草尾镇镇区		0.0000056	/	0.0000056	0.011	达标
9	回民村		0.0000021	/	0.0000021	0.004	达标
10	大同村		0.0000028	/	0.0000028	0.006	达标
11	茅草街镇镇区		0.0000011	/	0.0000011	0.002	达标
12	福兴村		0.0000049	/	0.0000049	0.010	达标
13	四福片区		0.0000345	/	0.0000345	0.069	达标
14	向阳八组		0.0000140	/	0.0000140	0.028	达标
15	人和村		0.0000031	/	0.0000031	0.006	达标
16	上码头村		0.0000133	/	0.0000133	0.027	达标
17	区域最大值		0.0000473	/	0.0000473	0.095	达标

6.1.8.3 情景3 非正常工况预测

在非正常工况下，评价区域各敏感点及其最大地面浓度点预测结果见表

6.1-46~6.1-51。由该表可知，在非正常工况下，各预测因子在各敏感点的最大贡献值均未超过相应质量标准浓度限值，各预测因子的区域最大落地浓度均未超过相应质量标准。因此，建设单位应加强对环保设备的维护，定期对其保养，杜绝事故的发生，减轻对环境的影响。

表 6.1-46 本项目非正常排放下区域 SO₂ 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	最大贡献浓度(μg/m ³)	标准限值(μg/m ³)	占标率(%)
1	乐园村	37.75	500	7.55
2	向阳九组	42.29	500	8.46
3	向阳片区	30.2	500	6.04
4	新建组	31.63	500	6.33
5	四福八组	33.32	500	6.66
6	余亩组	37.93	500	7.59
7	鱼口子	31.99	500	6.40
8	草尾镇镇区	30.66	500	6.13
9	回民村	31.04	500	6.21
10	大同村	29.63	500	5.93
11	茅草街镇镇区	32.03	500	6.41
12	福兴村	31.59	500	6.32
13	四福片区	35.93	500	7.19
14	向阳八组	34.51	500	6.90
15	人和村	28.95	500	5.79

16	上码头村	33.8	500	6.76
	区域最大值	64.14	500	12.83

表 6.1-47 本项目非正常排放下区域 HCl 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	42.33	50	84.66
2	向阳九组	42.71	50	85.42
3	向阳片区	41.69	50	83.38
4	新建组	41.81	50	83.62
5	四福八组	41.96	50	83.92
6	余亩组	42.34	50	84.68
7	鱼口子	41.84	50	83.68
8	草尾镇镇区	41.73	50	83.46
9	回民村	41.76	50	83.52
10	大同村	41.64	50	83.28
11	茅草街镇镇区	41.85	50	83.7
12	福兴村	41.81	50	83.62
13	四福片区	42.18	50	84.36
14	向阳八组	42.06	50	84.12
15	人和村	41.59	50	83.18
16	上码头村	42	50	84
	区域最大值	44.56	50	89.12

表 6.1-48 本项目非正常排放下区域 NO₂ 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	30.74	200	15.37
2	向阳九组	33.84	200	16.92
3	向阳片区	25.6	200	12.80
4	新建组	26.57	200	13.29
5	四福八组	27.72	200	13.86
6	余亩组	30.87	200	15.44
7	鱼口子	26.82	200	13.41
8	草尾镇镇区	25.91	200	12.96
9	回民村	26.17	200	13.09
10	大同村	25.2	200	12.60
11	茅草街镇镇区	26.84	200	13.42
12	福兴村	26.54	200	13.27
13	四福片区	29.5	200	14.75
14	向阳八组	28.53	200	14.27

15	人和村	24.74	200	12.37
16	上码头村	28.05	200	14.03
	区域最大值	48.74	200	24.37

表 6.1-49 本项目非正常排放下区域 Pb 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	0.000006	0.5	0.0012
2	向阳九组	0.000026	0.5	0.0052
3	向阳片区	0.000006	0.5	0.0012
4	新建组	0.000007	0.5	0.0014
5	四福八组	0.000008	0.5	0.0016
6	余亩组	0.000012	0.5	0.0024
7	鱼口子	0.000012	0.5	0.0024
8	草尾镇镇区	0.000008	0.5	0.0016
9	回民村	0.000005	0.5	0.001
10	大同村	0.000005	0.5	0.001
11	茅草街镇镇区	0.000004	0.5	0.0008
12	福兴村	0.000007	0.5	0.0014
13	四福片区	0.000033	0.5	0.0066
14	向阳八组	0.000015	0.5	0.003
15	人和村	0.000006	0.5	0.0012
16	上码头村	0.000015	0.5	0.003
	区域最大值	0.000044	0.5	0.0088

表 6.1-50 本项目非正常排放下区域 Hg 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	0.00009	0.05	0.18
2	向阳九组	0.00066	0.05	1.32
3	向阳片区	0.00009	0.05	0.18
4	新建组	0.00011	0.05	0.22
5	四福八组	0.00015	0.05	0.3
6	余亩组	0.00025	0.05	0.5
7	鱼口子	0.00025	0.05	0.5
8	草尾镇镇区	0.00014	0.05	0.28
9	回民村	0.00005	0.05	0.1
10	大同村	0.00007	0.05	0.14
11	茅草街镇镇区	0.00003	0.05	0.06
12	福兴村	0.00012	0.05	0.24
13	四福片区	0.00085	0.05	1.7

14	向阳八组	0.00034	0.05	0.68
15	人和村	0.00008	0.05	0.16
16	上码头村	0.00033	0.05	0.66
区域最大值		0.00117	0.05	2.34

表 6.1-51 本项目非正常排放下区域 Cd 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	乐园村	0.000000020	0.005	0.00010
2	向阳九组	0.000000142	0.05	0.00034
3	向阳片区	0.000000020	0.05	0.00010
4	新建组	0.000000025	0.05	0.00011
5	四福八组	0.000000033	0.05	0.00013
6	余亩组	0.000000054	0.05	0.00017
7	鱼口子	0.000000054	0.05	0.00017
8	草尾镇镇区	0.000000030	0.05	0.00012
9	回民村	0.000000011	0.05	0.00008
10	大同村	0.000000015	0.05	0.00009
11	茅草街镇镇区	0.000000006	0.05	0.00007
12	福兴村	0.000000026	0.05	0.00011
13	四福片区	0.000000183	0.05	0.00043
14	向阳八组	0.000000074	0.05	0.00021
15	人和村	0.000000017	0.05	0.00009
16	上码头村	0.000000071	0.05	0.00020
区域最大值		0.000000251	0.05	0.00056

6.1.9 大气防护距离

根据大气预测结果，本改建项目废气正常排放下厂界外没有超标点，因此本改建项目无需单独设置大气环境防护距离。根据益阳市生态环境及《关于光大环保能源(沅江)有限公司益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书的批复》（益环审(书)〔2020〕35号），现有项目设定生产区界外300米的环境防护距离。故本次改建后，环境防护距离维持原批复的300m保持不变。根据现场踏勘及验收资料可知，现有项目厂区边界300m范围内无常住居民及学校医院等敏感目标。

6.1.10 大气污染物排放量核算

1、有组织排放量核算

表 6.1-52 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/Nm ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a	
1	DA001-1	颗粒物	1.29	0.145	1.268	
2		二氧化硫	38.17	4.29	37.60	
3		氮氧化物	193.02	21.69	190.04	
4		氯化氢	4.81	0.54	4.76	
5		一氧化碳	16.84	1.89	16.56	
6		铅及其化合物	0.000254	0.0000285	0.2498kg/a	
7		砷及其化合物	0.0000618	0.00000695	0.0609kg/a	
8		镉及其化合物	0.0000102	0.00000115	0.0100558kg/a	
9		汞及其化合物	0.00943	0.00106	0.009316	
10		铬及其化合物	0.00002552	0.00002868	0.25126kg/a	
11		锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物	0.00140	0.0000179	0.000157	
12		二噁英	0.1ngTEQ/m ³	0.0000000119kgTEQ/h	0.0000852kgTEQ/a	
有组织排放合计						
有组织排放 合计		颗粒物		1.268		
		二氧化硫		37.60		
		氮氧化物		190.04		
		氯化氢		4.76		
		一氧化碳		16.56		
		铅及其化合物		0.2498kg/a		
		砷及其化合物		0.0609kg/a		
		镉及其化合物		0.0100558kg/a		
		汞及其化合物		0.009316		
		铬及其化合物		0.25126kg/a		
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物		0.000157		
		二噁英		0.0000852kgTEQ/a		

2、无组织排放量核算

表 6.1-53 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	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	
1	A01	卸料大厅、垃圾贮坑	H ₂ S	垃圾贮坑、卸料大厅、渗滤液处理站密闭式、微负压设计，抽气引至炉内焚烧；焚烧主厂房备用一套微波光解净化系统用于停炉期间处理臭气。	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	0.06	0.066
2			NH ₃			1.5	1.196
3	A02	渗滤液处理站	H ₂ S			0.06	0.020
4			NH ₃			1.5	0.175

3、大气污染物年排放量核算

表 6.1-54 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	1.268
2	二氧化硫	37.60
3	氮氧化物	190.04
4	氯化氢	4.76
5	一氧化碳	16.56
6	铅及其化合物	0.2498kg/a
7	砷及其化合物	0.0609kg/a
8	镉及其化合物	0.0100558kg/a
9	汞及其化合物	0.009316
10	铬及其化合物	0.25126kg/a
11	锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物	0.000157
12	二噁英	0.0000852kgTEQ/a
13	H ₂ S	0.086
14	NH ₃	1.371

6.1.11 大气环境影响评价结论

本项目所在区域环境质量现状属于达标区，根据前述计算结果，本项目正常排放下所有污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大占标率小于 30%；达标的因子在叠加污染物背景浓度后均符合环境质量标准。

因此，环评认为本项目的环境影响可以接受。

6.2 营运期地表水影响预测与评价

1、项目水污染物

本项目废水包括锅炉定连排污水、化学水制备车间排水、生活污水、装卸平台、垃圾通道冲洗废水、垃圾渗滤液、初期雨水、渗滤液浓缩液、循环冷却水排污。

2、水环境影响分析

本项目在厂区建有渗滤液处理站，采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理工艺，废水经处理达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）标准后回用于厂区循环冷却水用水，浓水用于石灰浆制备，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目地表水评价等级为三级B，可不进行水环境影响预测，主要评价内容包括：水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；依托污水处理设施环境可行性评价。具体将在第8章运行期废水污染治理措施论证分析中具体阐述。

3、非正常工况

本项目废水非正常工况为渗滤液处理系统发生故障的情景。

本项目渗滤液产生量为137.07t/d，工程设计在垃圾贮坑下方设置一个120m³的渗滤液收集池，在渗滤液处理站设有一个800m³的渗滤液调节池和一个600m³的事故池。在本项目渗滤液处理系统发生故障后，收集池、调节池和事故池可以暂时存储垃圾渗滤液11天，运行单位可在此时间段内对渗滤液处理设施进行抢修。当渗滤液处理设施短时间内无法恢复正常运行，可将新进垃圾送往垃圾填埋场做应急填埋处理，减少焚烧厂内渗滤液的产生，降低渗滤液泄露风险，待渗滤液处理系统正常运行后，再将渗滤液进行处理。因此，非正常工况下，事故废水均可得到有效收集和暂存，不会排放到外环境中。

6.3 营运期地下水影响预测与评价

6.3.1 项目区地质环境

项目区分布的地层上覆为第四系，自上而下分为如下5层。

第1层杂填土(Q_{4ml})：褐灰色、灰黄色，主要由湿、软可塑状粘性土组成，夹少量碎石块石及杂物等，含少量植物根茎，松散-稍密状，均匀性一般，略具湿陷性，已基本完成自重固结。场区局部地段分布，仅钻孔ZK14、ZK17揭露，揭露厚度：1.20-1.50m，平均1.35m；层底标高：25.50-25.70m，平均25.60m；层底埋深：1.20-1.50m，平均1.35m。

第2层淤泥(Q_{4l})：夹淤泥质粘土，夹粉土团块，黑色，灰褐色，很湿-饱和，流塑为主，结构性差，夹腐质物，具泥腥臭味，强度低，具高压缩性。场区普遍分布，厚度：2.90-4.40m，平均3.64m；层底标高：21.80-23.80m，平均22.55m；层底埋深：2.90-4.50m，平均3.79m。

第3层粉土(Q_{4al})：褐黄色，灰黄色，稍密，湿，软可塑状，以粉粒为主、粘粒为次，局部夹薄层硬可塑状粉质粘土，底部含粉砂，摇震表面反水，粘性小，刀切面不光滑，手捻摸时感觉有细颗粒存在或感觉粗糙，干土时用手易捏碎。场

区普遍分布，厚度：15.60-17.70m，平均16.46m；层底标高：5.40-6.70m，平均6.09m；层底埋深：19.50-21.20m，平均20.26m。

第4层粉砂（Q_{4^{al}}）：灰黄色，灰白色，很湿，局部很湿-饱和，长石石英质，含云母碎片，含20-30%的粘性土，分选较好，多呈松散状，底部稍密状。场区普遍分布，厚度：4.90-7.20m，平均5.94m；层底标高：-1.10-1.20m，平均0.15m；层底埋深：25.00-27.80m，平均26.19m。

第5层粗砂（Q_{4^{al}}）：黄色，褐色，灰白色等色，饱和，中密，分选性中等，含20-40%的圆砾，圆砾含量从上往下渐渐增多，成分主要为石英砂岩，硅质岩，板岩及遂石等。该层未穿透。

6.3.2 项目区水文地质

6.3.2.1 包气带水文地质特征

包气带岩性为地表分布的第四系粉土、粉砂层，上部主要以褐黄色，灰黄色，稍密，湿，软可塑状，以粉粒为主、粘粒为次，局部夹薄层硬可塑状粉质粘土为主，渗透系数为 6×10^{-4} cm/s，下部以灰黄色，灰白色，粉砂层为主，含20-30%的粘性土，渗透系数为 1×10^{-5} cm/s。地下水赋存于孔隙及土体裂隙中，类型为上层滞水，主要受大气降水或地表水补给，动态随降雨量多寡及地表水体水位变化而变化。高于地表水体时属包气带。

6.3.2.2 含水层水文地质特征

本区域主要含水层为第四系松散岩类孔隙水，具有承压性，第四系松散岩类含水岩主要以粗砂层为主，黄色，褐色，灰白色等色，饱和，中密，分选性中等，含20-40%的圆砾，圆砾含量从上往下渐渐增多，成分主要为石英砂岩，硅质岩，板岩及遂石等。钻探期间该层未穿透，渗透系数为 6×10^{-2} cm/s。

6.3.2.3 场地内地下水补给径流排泄特征

项目区内松散岩内孔隙水主要赋存于下部的粗砂层之孔隙中，其上覆盖的粉土、粉砂层，透水性弱。该含水层补给来源主要由外河水沿砂土孔隙渗流补给，也接受大气降雨补给，其排泄通过砂土孔隙排泄于外河中，与外河水呈互补关系。地下水较丰富，水位标高随外河水位的变化而有所变化。



图 6.3-1 水文地质图 (1: 30 万)

6.3.3 地下水环境影响预测与评价

本次改建无新增土建工程和生产设备，主厂房、废水处理设置、垃圾贮坑、飞灰暂存间、危险废物暂存间均保持和现有项目一致。本改建项目对地下水环境影响与改建前一致。

引用现有项目环评文件中营运期地下水环境影响评价结论，本项目在正常生产情况下，对周围地下水环境影响不大。

6.3.3.1 正常工况

建设单位应严格按照规范要求对项目区按重点防渗区和一般防渗区进行防渗，严格按照规范要求对项目区进行防渗设计、施工和维护。

本项目垃圾渗滤液处理站、渗滤液收集池、污水处理站、事故池、垃圾卸料大厅、垃圾坑、危废暂存间及油罐区等区域设置重点防渗区，防渗措施包括：①渗滤液收集池等池体采用高标号的防水混凝土，并按照水压计算；②严格按照建筑防渗设计规范，采用足够厚度的钢筋混凝土结构；③对池体内壁作防渗处理；④严格按照施工规范施工，保证施工质量，保证无废水渗漏；⑤厂区各集水池等蓄水构筑物应采用防水混凝土并结合防水砂浆构建建筑主体，施工缝应采用外

贴式止水带另外涂防水涂料结合使用，作好防渗措施；⑥防渗设计必须满足渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s 的要求。

因此，根据现有工程验收材料，项目垃圾渗滤液处理站、污水管道及罐区等区域按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）设计做好地下水污染防治防渗措施，危废暂存库及飞灰固化车间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计做好地下水防渗措施；炉渣储存坑按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）设计做好地下水防渗措施，正常工况下基本不会对评价区域地下水环境产生影响。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“9.4.2 已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防治防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

综上，本项目地下水已按 GB18597、GB18599 和 GB18597 中要求设计地下水污染防治防渗措施，正常工况下基本不会对评价区域地下水环境产生影响，对区域地下水影响程度和范围均较小，因此不进行正常工况下的地下水影响预测。

6.3.3.2 非正常工况

根据项目的具体情况，污染地下水的非正常工况主要有以渗滤液收集池防渗层发生破损为主。渗滤液收集池防渗层发生破损，导致收集的渗滤液穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水，从而污染地下水，影响地下水水质。根据污水成分分析，COD、氨氮含量较高。重点重金属特征污染物中，铅和镉的产生浓度与地下水III类标准的比值最大。因此，本次评价选择 COD、NH₃-N、Pb、Cd 作为预测评价因子。

综合考虑以上因素，项目非正常工况下对地下水的影响主要考虑渗滤液收集池泄漏对地下水污染分析。

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，本项目地下水评价等级为三级，可采用解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。本项目所在地的水文地质条件较为简单。

6.3.3.3 污染地下水的主要层位及途径

最常见的潜水污染是通过包气带渗入而污染的，随着地下水的运动，更进一步形成地下水污染的扩散。

项目所在地及其周边地层岩性由上至下为第四系。因此项目废水污染第四系砾石层松散岩类孔隙水，根据本项目的具体情况，水污染物进入地下水环境的主要途径为污水处理站的废水收集池防渗层破裂造成废液废水的泄漏。这种污染途径发生的可能性较小，但是一旦发生，不容易被发现，且造成的污染和影响较大。

6.3.3.4 污染预测模型的建立

根据评价区地下水流实际情况和污染物运移的一般规律，对拟建项目非正常工况下地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则地下水环境》

(HI610-2016)附录 D:

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

x—注入点的距离， m；

t—时间， d；

C (x,t) —t 时刻 x 处的示踪剂质量浓度， g/L；

m—注入示踪剂的质量， kg；

W—横截面面积， m²；

ne—有效孔隙度， 无量纲；

u—地下水流速度， m/d；

DL—纵向 x 方向的弥散系数， m²/d；

π—圆周率。

6.3.3.5 模型参数的获取

1) 瞬时注入示踪剂的质量

假设污水处理装置的废水处理站收集池底部基础局部破损产生裂痕，导致废水渗漏并通过包气带进入含水层，渗漏液将以面源向下渗透。将可能发生渗漏的面积定为废水收集池底部面积的 5%，收集池尺寸为 120m²，泄漏面积为 6m²。

由源强计算公式 $Q=A \times K \times C$ (污水渗漏量 g/d; A 为渗滤液池接触面积；K 为渗透系数 m/d; C 为预测因子浓度 mg/L)，在防渗系统破裂的情况下，污染物在包气带中以 6×10^{-4} cm/s (0.52m/d) 的速度下渗。

渗滤液中 COD 浓度为 60000mg/L；由于地下水标准为耗氧量，假定耗氧量

与 CODcr 的关系为 1/3; 那么渗滤液收集池个评价预测因子的最大渗漏量见下表。

本项目废水废液输送各主要环节设有流量计和压力计, 以监控废水废液的泄漏情况, 同时在项目场区设置了地下水监测井, 可以通过日常监测了解项目所在地下水水文地质单元水位和水质的变化情况。一旦出现废水、废液泄漏排放, 能及时采取措施控制和修复, 避免污染范围进一步扩大

6.3-1 非正常情况下泄露污染物含量

污染物名称	污染物浓度 (mg/L)	Qmax (kg/d)
COD (耗氧量)	60000	81.9
氨氮	2000	0.819
Pb	0.1	0.0000410
Cd	0.2	0.0000819

2) 土层的有效孔隙度 ne

根据相关经验, 第四系粗砂层含水层地下水有效孔隙度在 0.2-0.5 之间, 本项目取 0.3。

3) 地下水平均流速

按照《益阳市住建局北部片区垃圾焚烧场项目初步勘察报告》可知厂区附近平均水力坡度 I 为 0.005, 因此场区内含水层地下水实际流速

$$u = \frac{KI}{n_e}$$

则 $u=51.84\text{m/d} \times 0.005/0.3=0.864\text{m/d}$ 。

4) 弥散系数

弥散系数是污染物溶质运移的关键参数, 地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约, 即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速, 从而影响到溶质的对流与弥散。考虑到弥散系数的尺度效应问题, 参考孔隙介质解析模型, 结合本次评价的模型研究尺度大小, 综合确定弥散度的取值应介于 1-10 之间, 按照偏保守的评价原则, 本次计算弥散度取 10, 由此计算项目场地内的纵向弥散系数:

$$D_L = \alpha_L \times u$$

式中:

D_L —土层中的纵向弥散系数 (m^2/d) ;

$\alpha_L \alpha_L$ —土层中的弥散度 (m) ;

u—土层中的地下水的流速 (m/d) 。

按照上式计算可得场地的纵向弥散系数 $D_L D_L = 8.64 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

5) 污染物迁移模拟期选取

根据本项目性质, 将污染物模拟时间为项目整个服务期, 即模拟污染物进入地下水后 28 年间在含水层中的迁移规律。本次预测时间为 100 天、365 天 (1 年)、1000 天、3650 天 (10 年)、7300 天 (20 年)、10220 天 (28 年) 等时间节点, 污染物在地下水中的迁移情况。

6) 参数统计

根据上述求得的各参数, 估算得结果如下表所示。

表 6.3-2 地下水预测需用参数取值汇总表

参数	m	ne	u	DL	标准值
含义	注入的示踪剂质量	有效孔隙度	水流速度	纵向弥散系数	mg/L
单位	kg	无量纲	m/d	m^2/d	
取值	COD: 81.9kg 氨氮: 0.819kg Pb: 0.0000410kg Cd: 0.0000819	0.3	0.864	8.64	COD (耗氧量): 3.0 氨氮: 0.5 Pb: 0.01 Cd: 0.005

6.3.3.6 模拟过程及结果

在垃圾渗沥液收集池发生泄漏的情况下, 底部渗漏将导致渗沥液中的污染因子通过潜水含水层进入地下水, 并发生迁移。根据预测, 各污染因子对地下水污染预测结果见表 6.4-5~8。

表 6.3-3 渗沥液泄漏后地下水 COD 浓度随时间距离变化趋势表

x	100 天	365 天	1000 天	3650 天	7300 天	10220 天
0	2.52E+00	4.31E-03	2.87E-09	2.08E-34	0.00E+00	0.00E+00
10	4.03E+00	7.04E-03	4.72E-09	3.43E-34	0.00E+00	0.00E+00
20	6.10E+00	1.13E-02	7.72E-09	5.64E-34	0.00E+00	0.00E+00
30	8.70E+00	1.80E-02	1.25E-08	9.26E-34	0.00E+00	0.00E+00
40	1.17E+01	2.80E-02	2.03E-08	1.52E-33	0.00E+00	0.00E+00
50	1.49E+01	4.30E-02	3.26E-08	2.48E-33	0.00E+00	0.00E+00
60	1.78E+01	6.50E-02	5.20E-08	4.06E-33	0.00E+00	0.00E+00
70	2.02E+01	9.67E-02	8.26E-08	6.63E-33	0.00E+00	0.00E+00
80	2.16E+01	1.42E-01	1.30E-07	1.08E-32	0.00E+00	0.00E+00
90	2.18E+01	2.04E-01	2.05E-07	1.76E-32	0.00E+00	0.00E+00

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

100	2.07E+01	2.89E-01	3.19E-07	2.85E-32	0.00E+00	0.00E+00
110	1.86E+01	4.04E-01	4.95E-07	4.63E-32	0.00E+00	0.00E+00
120	1.57E+01	5.55E-01	7.64E-07	7.49E-32	0.00E+00	0.00E+00
130	1.26E+01	7.50E-01	1.17E-06	1.21E-31	0.00E+00	0.00E+00
140	9.51E+00	9.98E-01	1.79E-06	1.95E-31	0.00E+00	0.00E+00
150	6.77E+00	1.31E+00	2.71E-06	3.15E-31	0.00E+00	0.00E+00
160	4.55E+00	1.69E+00	4.08E-06	5.06E-31	0.00E+00	0.00E+00
170	2.89E+00	2.14E+00	6.12E-06	8.13E-31	0.00E+00	0.00E+00
180	1.73E+00	2.67E+00	9.12E-06	1.30E-30	0.00E+00	0.00E+00
190	9.78E-01	3.29E+00	1.35E-05	2.09E-30	0.00E+00	0.00E+00
200	5.22E-01	3.98E+00	1.99E-05	3.34E-30	0.00E+00	0.00E+00
210	2.63E-01	4.74E+00	2.91E-05	5.33E-30	0.00E+00	0.00E+00
220	1.25E-01	5.56E+00	4.24E-05	8.49E-30	0.00E+00	0.00E+00
230	5.60E-02	6.41E+00	6.14E-05	1.35E-29	0.00E+00	0.00E+00
240	2.37E-02	7.29E+00	8.83E-05	2.14E-29	0.00E+00	0.00E+00
250	9.46E-03	8.15E+00	1.26E-04	3.40E-29	0.00E+00	0.00E+00
260	3.56E-03	8.96E+00	1.80E-04	5.39E-29	0.00E+00	0.00E+00
270	1.27E-03	9.71E+00	2.54E-04	8.52E-29	0.00E+00	0.00E+00
280	4.26E-04	1.03E+01	3.58E-04	1.34E-28	0.00E+00	0.00E+00
290	1.35E-04	1.09E+01	5.00E-04	2.12E-28	0.00E+00	0.00E+00
300	4.03E-05	1.12E+01	6.95E-04	3.33E-28	0.00E+00	0.00E+00
310	1.14E-05	1.14E+01	9.60E-04	5.23E-28	0.00E+00	0.00E+00
320	3.03E-06	1.14E+01	1.32E-03	8.21E-28	0.00E+00	0.00E+00
330	7.62E-07	1.12E+01	1.80E-03	1.29E-27	0.00E+00	0.00E+00
340	1.81E-07	1.09E+01	2.45E-03	2.01E-27	0.00E+00	0.00E+00
350	4.05E-08	1.04E+01	3.30E-03	3.14E-27	0.00E+00	0.00E+00
360	8.56E-09	9.76E+00	4.44E-03	4.89E-27	0.00E+00	0.00E+00
370	1.71E-09	9.02E+00	5.92E-03	7.61E-27	0.00E+00	0.00E+00
380	3.21E-10	8.21E+00	7.86E-03	1.18E-26	0.00E+00	0.00E+00
390	5.71E-11	7.35E+00	1.04E-02	1.83E-26	0.00E+00	0.00E+00
400	9.57E-12	6.48E+00	1.36E-02	2.84E-26	0.00E+00	0.00E+00
410	1.51E-12	5.62E+00	1.77E-02	4.39E-26	0.00E+00	0.00E+00
420	2.26E-13	4.80E+00	2.30E-02	6.78E-26	0.00E+00	0.00E+00
430	3.19E-14	4.03E+00	2.97E-02	1.04E-25	0.00E+00	0.00E+00
440	4.24E-15	3.34E+00	3.80E-02	1.61E-25	0.00E+00	0.00E+00
450	5.32E-16	2.72E+00	4.84E-02	2.47E-25	0.00E+00	0.00E+00
460	6.30E-17	2.18E+00	6.14E-02	3.79E-25	0.00E+00	0.00E+00
470	7.04E-18	1.72E+00	7.73E-02	5.80E-25	0.00E+00	0.00E+00
480	7.43E-19	1.33E+00	9.69E-02	8.87E-25	0.00E+00	0.00E+00

490	7.40E-20	1.02E+00	1.21E-01	1.35E-24	0.00E+00	0.00E+00
500	6.96E-21	7.66E-01	1.49E-01	2.06E-24	0.00E+00	0.00E+00

根据预测结果可以看出，100 天时，预测的最大值为 21.83331mg/l，预测超标距离最远为 169m；影响距离最远为 231m。365 天时，预测的最大值为 11.42808mg/l，预测超标距离最远为 445m；影响距离最远为 577m。1000 天时，预测的最大值为 6.904299mg/l，预测超标距离最远为 1033m；影响距离最远为 1276m。3650 天时，预测的最大值为 3.613875mg/l，预测超标距离最远为 3306m；影响距离最远为 3888m。7300 天时，预测的最大值为 2.555396mg/l，预测结果均未超标；影响距离最远为 7303m。10220 天时，预测的最大值为 2.159703mg/l，预测结果均未超标；影响距离最远为 9983m。

表 6.3-4 渗沥液泄漏后地下水中氨氮浓度随时间距离变化趋势表

x	100 天	365 天	1000 天	3650 天	7300 天	10220 天
0	2.52E-02	4.31E-05	2.87E-11	2.08E-36	0.00E+00	0.00E+00
10	4.03E-02	7.04E-05	4.72E-11	3.43E-36	0.00E+00	0.00E+00
20	6.10E-02	1.13E-04	7.72E-11	5.64E-36	0.00E+00	0.00E+00
30	8.70E-02	1.80E-04	1.25E-10	9.26E-36	0.00E+00	0.00E+00
40	1.17E-01	2.80E-04	2.03E-10	1.52E-35	0.00E+00	0.00E+00
50	1.49E-01	4.30E-04	3.26E-10	2.48E-35	0.00E+00	0.00E+00
60	1.78E-01	6.50E-04	5.20E-10	4.06E-35	0.00E+00	0.00E+00
70	2.02E-01	9.67E-04	8.26E-10	6.63E-35	0.00E+00	0.00E+00
80	2.16E-01	1.42E-03	1.30E-09	1.08E-34	0.00E+00	0.00E+00
90	2.18E-01	2.04E-03	2.05E-09	1.76E-34	0.00E+00	0.00E+00
100	2.07E-01	2.89E-03	3.19E-09	2.85E-34	0.00E+00	0.00E+00
110	1.86E-01	4.04E-03	4.95E-09	4.63E-34	0.00E+00	0.00E+00
120	1.57E-01	5.55E-03	7.64E-09	7.49E-34	0.00E+00	0.00E+00
130	1.26E-01	7.50E-03	1.17E-08	1.21E-33	0.00E+00	0.00E+00
140	9.51E-02	9.98E-03	1.79E-08	1.95E-33	0.00E+00	0.00E+00
150	6.77E-02	1.31E-02	2.71E-08	3.15E-33	0.00E+00	0.00E+00
160	4.55E-02	1.69E-02	4.08E-08	5.06E-33	0.00E+00	0.00E+00
170	2.89E-02	2.14E-02	6.12E-08	8.13E-33	0.00E+00	0.00E+00
180	1.73E-02	2.67E-02	9.12E-08	1.30E-32	0.00E+00	0.00E+00
190	9.78E-03	3.29E-02	1.35E-07	2.09E-32	0.00E+00	0.00E+00
200	5.22E-03	3.98E-02	1.99E-07	3.34E-32	0.00E+00	0.00E+00
210	2.63E-03	4.74E-02	2.91E-07	5.33E-32	0.00E+00	0.00E+00
220	1.25E-03	5.56E-02	4.24E-07	8.49E-32	0.00E+00	0.00E+00
230	5.60E-04	6.41E-02	6.14E-07	1.35E-31	0.00E+00	0.00E+00

240	2.37E-04	7.29E-02	8.83E-07	2.14E-31	0.00E+00	0.00E+00
250	9.46E-05	8.15E-02	1.26E-06	3.40E-31	0.00E+00	0.00E+00
260	3.56E-05	8.96E-02	1.80E-06	5.39E-31	0.00E+00	0.00E+00
270	1.27E-05	9.71E-02	2.54E-06	8.52E-31	0.00E+00	0.00E+00
280	4.26E-06	1.03E-01	3.58E-06	1.34E-30	0.00E+00	0.00E+00
290	1.35E-06	1.09E-01	5.00E-06	2.12E-30	0.00E+00	0.00E+00
300	4.03E-07	1.12E-01	6.95E-06	3.33E-30	0.00E+00	0.00E+00
310	1.14E-07	1.14E-01	9.60E-06	5.23E-30	0.00E+00	0.00E+00
320	3.03E-08	1.14E-01	1.32E-05	8.21E-30	0.00E+00	0.00E+00
330	7.62E-09	1.12E-01	1.80E-05	1.29E-29	0.00E+00	0.00E+00
340	1.81E-09	1.09E-01	2.45E-05	2.01E-29	0.00E+00	0.00E+00
350	4.05E-10	1.04E-01	3.30E-05	3.14E-29	0.00E+00	0.00E+00
360	8.56E-11	9.76E-02	4.44E-05	4.89E-29	0.00E+00	0.00E+00
370	1.71E-11	9.02E-02	5.92E-05	7.61E-29	0.00E+00	0.00E+00
380	3.21E-12	8.21E-02	7.86E-05	1.18E-28	0.00E+00	0.00E+00
390	5.71E-13	7.35E-02	1.04E-04	1.83E-28	0.00E+00	0.00E+00
400	9.57E-14	6.48E-02	1.36E-04	2.84E-28	0.00E+00	0.00E+00
410	1.51E-14	5.62E-02	1.77E-04	4.39E-28	0.00E+00	0.00E+00
420	2.26E-15	4.80E-02	2.30E-04	6.78E-28	0.00E+00	0.00E+00
430	3.19E-16	4.03E-02	2.97E-04	1.04E-27	0.00E+00	0.00E+00
440	4.24E-17	3.34E-02	3.80E-04	1.61E-27	0.00E+00	0.00E+00
450	5.32E-18	2.72E-02	4.84E-04	2.47E-27	0.00E+00	0.00E+00
460	6.30E-19	2.18E-02	6.14E-04	3.79E-27	0.00E+00	0.00E+00
470	7.04E-20	1.72E-02	7.73E-04	5.80E-27	0.00E+00	0.00E+00
480	7.43E-21	1.33E-02	9.69E-04	8.87E-27	0.00E+00	0.00E+00
490	7.40E-22	1.02E-02	1.21E-03	1.35E-26	0.00E+00	0.00E+00
500	6.96E-23	7.66E-03	1.49E-03	2.06E-26	0.00E+00	0.00E+00

根据预测结果可以看出，100 天时，预测的最大值为 0.2183331mg/l，预测结果均未超标；影响距离最远为 172m。365 天时，预测的最大值为 0.1142808mg/l，预测结果均未超标；影响距离最远为 453m。1000 天时，预测的最大值为 0.06904299mg/l，预测结果均未超标；影响距离最远为 1051m。3650 天时，预测的最大值为 0.03613875mg/l，预测结果均未超标；影响距离最远为 3369m。7300 天时，预测的最大值为 0.02555395mg/l，预测结果均未超标；影响距离最远为 6381m。10220 天时，预测的最大值为 0.02159703mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。

表 6.3-5 渗沥液泄漏后地下水铅浓度随时间距离变化趋势表

x	100 天	365 天	1000 天	3650 天	7300 天	10220 天
0	1.26E-06	2.16E-09	1.44E-15	1.04E-40	0.00E+00	0.00E+00
10	2.02E-06	3.53E-09	2.36E-15	1.72E-40	0.00E+00	0.00E+00
20	3.05E-06	5.68E-09	3.86E-15	2.82E-40	0.00E+00	0.00E+00
30	4.35E-06	8.99E-09	6.28E-15	4.63E-40	0.00E+00	0.00E+00
40	5.86E-06	1.40E-08	1.01E-14	7.60E-40	0.00E+00	0.00E+00
50	7.45E-06	2.15E-08	1.63E-14	1.24E-39	0.00E+00	0.00E+00
60	8.93E-06	3.25E-08	2.60E-14	2.03E-39	0.00E+00	0.00E+00
70	1.01E-05	4.84E-08	4.13E-14	3.32E-39	0.00E+00	0.00E+00
80	1.08E-05	7.08E-08	6.53E-14	5.41E-39	0.00E+00	0.00E+00
90	1.09E-05	1.02E-07	1.02E-13	8.79E-39	0.00E+00	0.00E+00
100	1.04E-05	1.45E-07	1.60E-13	1.43E-38	0.00E+00	0.00E+00
110	9.30E-06	2.02E-07	2.48E-13	2.32E-38	0.00E+00	0.00E+00
120	7.88E-06	2.78E-07	3.83E-13	3.75E-38	0.00E+00	0.00E+00
130	6.31E-06	3.75E-07	5.87E-13	6.06E-38	0.00E+00	0.00E+00
140	4.76E-06	5.00E-07	8.95E-13	9.78E-38	0.00E+00	0.00E+00
150	3.39E-06	6.55E-07	1.36E-12	1.58E-37	0.00E+00	0.00E+00
160	2.28E-06	8.44E-07	2.04E-12	2.53E-37	0.00E+00	0.00E+00
170	1.45E-06	1.07E-06	3.06E-12	4.07E-37	0.00E+00	0.00E+00
180	8.66E-07	1.34E-06	4.56E-12	6.53E-37	0.00E+00	0.00E+00
190	4.90E-07	1.65E-06	6.76E-12	1.05E-36	0.00E+00	0.00E+00
200	2.61E-07	1.99E-06	9.96E-12	1.67E-36	0.00E+00	0.00E+00
210	1.31E-07	2.37E-06	1.46E-11	2.67E-36	0.00E+00	0.00E+00
220	6.25E-08	2.78E-06	2.12E-11	4.25E-36	0.00E+00	0.00E+00
230	2.80E-08	3.21E-06	3.07E-11	6.76E-36	0.00E+00	0.00E+00
240	1.19E-08	3.65E-06	4.42E-11	1.07E-35	0.00E+00	0.00E+00
250	4.73E-09	4.08E-06	6.33E-11	1.70E-35	0.00E+00	0.00E+00
260	1.78E-09	4.49E-06	9.00E-11	2.70E-35	0.00E+00	0.00E+00
270	6.35E-10	4.86E-06	1.27E-10	4.26E-35	0.00E+00	0.00E+00
280	2.13E-10	5.18E-06	1.79E-10	6.73E-35	0.00E+00	0.00E+00
290	6.75E-11	5.44E-06	2.50E-10	1.06E-34	0.00E+00	0.00E+00
300	2.02E-11	5.62E-06	3.48E-10	1.67E-34	0.00E+00	0.00E+00
310	5.70E-12	5.71E-06	4.81E-10	2.62E-34	0.00E+00	0.00E+00
320	1.52E-12	5.71E-06	6.60E-10	4.11E-34	0.00E+00	0.00E+00
330	3.82E-13	5.62E-06	9.02E-10	6.44E-34	0.00E+00	0.00E+00
340	9.05E-14	5.45E-06	1.23E-09	1.01E-33	0.00E+00	0.00E+00
350	2.03E-14	5.20E-06	1.65E-09	1.57E-33	0.00E+00	0.00E+00
360	4.28E-15	4.89E-06	2.22E-09	2.45E-33	0.00E+00	0.00E+00

370	8.54E-16	4.52E-06	2.96E-09	3.81E-33	0.00E+00	0.00E+00
380	1.61E-16	4.11E-06	3.93E-09	5.92E-33	0.00E+00	0.00E+00
390	2.86E-17	3.68E-06	5.19E-09	9.18E-33	0.00E+00	0.00E+00
400	4.79E-18	3.24E-06	6.81E-09	1.42E-32	0.00E+00	0.00E+00
410	7.58E-19	2.81E-06	8.88E-09	2.20E-32	0.00E+00	0.00E+00
420	1.13E-19	2.40E-06	1.15E-08	3.39E-32	0.00E+00	0.00E+00
430	1.59E-20	2.02E-06	1.48E-08	5.23E-32	0.00E+00	0.00E+00
440	2.12E-21	1.67E-06	1.90E-08	8.05E-32	0.00E+00	0.00E+00
450	2.66E-22	1.36E-06	2.43E-08	1.24E-31	0.00E+00	0.00E+00
460	3.15E-23	1.09E-06	3.07E-08	1.90E-31	0.00E+00	0.00E+00
470	3.53E-24	8.59E-07	3.87E-08	2.90E-31	0.00E+00	0.00E+00
480	3.72E-25	6.67E-07	4.85E-08	4.44E-31	0.00E+00	0.00E+00
490	3.71E-26	5.10E-07	6.04E-08	6.78E-31	0.00E+00	0.00E+00
500	3.48E-27	3.83E-07	7.48E-08	1.03E-30	0.00E+00	0.00E+00

据预测结果可以看出，100 天时，预测的最大值为 1.092998E-05mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。365 天时，预测的最大值为 5.721015E-06mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。1000 天时，预测的最大值为 3.456365E-06mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。3650 天时，预测的最大值为 1.809144E-06mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。7300 天时，预测的最大值为 1.279258E-06mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。10220 天时，预测的最大值为 1.08117E-06mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。

表 6.3-6 渗沥液泄漏后地下水镉浓度随时间距离变化趋势表

x	100 天	365 天	1000 天	3650 天	7300 天	10220 天
0	2.52E-06	4.31E-09	2.87E-15	2.08E-40	0.00E+00	0.00E+00
10	4.03E-06	7.04E-09	4.72E-15	3.43E-40	0.00E+00	0.00E+00
20	6.10E-06	1.13E-08	7.72E-15	5.64E-40	0.00E+00	0.00E+00
30	8.70E-06	1.80E-08	1.25E-14	9.26E-40	0.00E+00	0.00E+00
40	1.17E-05	2.80E-08	2.03E-14	1.52E-39	0.00E+00	0.00E+00
50	1.49E-05	4.30E-08	3.26E-14	2.48E-39	0.00E+00	0.00E+00
60	1.78E-05	6.50E-08	5.20E-14	4.06E-39	0.00E+00	0.00E+00
70	2.02E-05	9.67E-08	8.26E-14	6.63E-39	0.00E+00	0.00E+00
80	2.16E-05	1.42E-07	1.30E-13	1.08E-38	0.00E+00	0.00E+00
90	2.18E-05	2.04E-07	2.05E-13	1.76E-38	0.00E+00	0.00E+00
100	2.07E-05	2.89E-07	3.19E-13	2.85E-38	0.00E+00	0.00E+00
110	1.86E-05	4.04E-07	4.95E-13	4.63E-38	0.00E+00	0.00E+00

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

120	1.57E-05	5.55E-07	7.64E-13	7.49E-38	0.00E+00	0.00E+00
130	1.26E-05	7.50E-07	1.17E-12	1.21E-37	0.00E+00	0.00E+00
140	9.51E-06	9.98E-07	1.79E-12	1.95E-37	0.00E+00	0.00E+00
150	6.77E-06	1.31E-06	2.71E-12	3.15E-37	0.00E+00	0.00E+00
160	4.55E-06	1.69E-06	4.08E-12	5.06E-37	0.00E+00	0.00E+00
170	2.89E-06	2.14E-06	6.12E-12	8.13E-37	0.00E+00	0.00E+00
180	1.73E-06	2.67E-06	9.12E-12	1.30E-36	0.00E+00	0.00E+00
190	9.78E-07	3.29E-06	1.35E-11	2.09E-36	0.00E+00	0.00E+00
200	5.22E-07	3.98E-06	1.99E-11	3.34E-36	0.00E+00	0.00E+00
210	2.63E-07	4.74E-06	2.91E-11	5.33E-36	0.00E+00	0.00E+00
220	1.25E-07	5.56E-06	4.24E-11	8.49E-36	0.00E+00	0.00E+00
230	5.60E-08	6.41E-06	6.14E-11	1.35E-35	0.00E+00	0.00E+00
240	2.37E-08	7.29E-06	8.83E-11	2.14E-35	0.00E+00	0.00E+00
250	9.46E-09	8.15E-06	1.26E-10	3.40E-35	0.00E+00	0.00E+00
260	3.56E-09	8.96E-06	1.80E-10	5.39E-35	0.00E+00	0.00E+00
270	1.27E-09	9.71E-06	2.54E-10	8.52E-35	0.00E+00	0.00E+00
280	4.26E-10	1.03E-05	3.58E-10	1.34E-34	0.00E+00	0.00E+00
290	1.35E-10	1.09E-05	5.00E-10	2.12E-34	0.00E+00	0.00E+00
300	4.03E-11	1.12E-05	6.95E-10	3.33E-34	0.00E+00	0.00E+00
310	1.14E-11	1.14E-05	9.60E-10	5.23E-34	0.00E+00	0.00E+00
320	3.03E-12	1.14E-05	1.32E-09	8.21E-34	0.00E+00	0.00E+00
330	7.62E-13	1.12E-05	1.80E-09	1.29E-33	0.00E+00	0.00E+00
340	1.81E-13	1.09E-05	2.45E-09	2.01E-33	0.00E+00	0.00E+00
350	4.05E-14	1.04E-05	3.30E-09	3.14E-33	0.00E+00	0.00E+00
360	8.56E-15	9.76E-06	4.44E-09	4.89E-33	0.00E+00	0.00E+00
370	1.71E-15	9.02E-06	5.92E-09	7.61E-33	0.00E+00	0.00E+00
380	3.21E-16	8.21E-06	7.86E-09	1.18E-32	0.00E+00	0.00E+00
390	5.71E-17	7.35E-06	1.04E-08	1.83E-32	0.00E+00	0.00E+00
400	9.57E-18	6.48E-06	1.36E-08	2.84E-32	0.00E+00	0.00E+00
410	1.51E-18	5.62E-06	1.77E-08	4.39E-32	0.00E+00	0.00E+00
420	2.26E-19	4.80E-06	2.30E-08	6.78E-32	0.00E+00	0.00E+00
430	3.19E-20	4.03E-06	2.97E-08	1.04E-31	0.00E+00	0.00E+00
440	4.24E-21	3.34E-06	3.80E-08	1.61E-31	0.00E+00	0.00E+00
450	5.32E-22	2.72E-06	4.84E-08	2.47E-31	0.00E+00	0.00E+00
460	6.30E-23	2.18E-06	6.14E-08	3.79E-31	0.00E+00	0.00E+00
470	7.04E-24	1.72E-06	7.73E-08	5.80E-31	0.00E+00	0.00E+00
480	7.43E-25	1.33E-06	9.69E-08	8.87E-31	0.00E+00	0.00E+00
490	7.40E-26	1.02E-06	1.21E-07	1.35E-30	0.00E+00	0.00E+00
500	6.96E-27	7.66E-07	1.49E-07	2.06E-30	0.00E+00	0.00E+00

根据预测结果，100 天时，预测的最大值为 2.183331E-05mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。365 天时，预测的最大值为 1.142808E-05mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。1000 天时，预测的最大值为 6.904299E-06mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。3650 天时，预测的最大值为 3.613875E-06mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。7300 天时，预测的最大值为 2.555396E-06mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。10220 天时，预测的最大值为 2.159703E-06mg/l，预测结果均未超标；且预测结果均低于检出限。

当发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对废水进行封闭、截流，抽出废水，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

6.3.4 地下水污染防治措施

6.3.4.1 环境管理对策

1、提高环保意识：提高全员的环境风险意识和应急能力，严格执行各项规章制度，避免由于误操作或违章操作带来严重污染后果。

2、健全管理机制：对可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记、建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决。

3、制定应急预案：对可能发生突发事件制定应急预案，采取相应有效的措施，以避免对地下水的污染。

4、定期监测：对监测井定期监测。一旦发现水质污染现象，应及时查明原因采取防范措施，防止污染。

6.3.4.2 地下水防治原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、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、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、渗滤液储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

(2) 分区防渗措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗，以水平防渗为主，按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区采取有区别的防渗原则。

(3) 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

6.3.4.3 分区防渗划分

工程防渗的设计标准应符合下列规定：设备、地下管道、建构筑物防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限；针对不同的防渗区域采用不同的防渗措施。根据《光大环保能源(沅江)有限公司益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程竣工环境保护验收监测报告》，现有工程构筑物已按照相关要求进行分区防渗，本项目全部依托现有构筑物。且根据《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中地下水监测数据，厂区内的3个监测井各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。因此，现有项目分区防渗满足相关要求。

项目地下水防治区情况，见下表所示。

表 6.3-7 地下水污染防治分区参照表

防渗分区	污染单元	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	备注
重点防渗区	垃圾池	难	重金属、持久性有机物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$; 或参照 GB18598 执行	依托现有
	柴油罐区	难	重金属、持久性有机物		依托现有
	垃圾渗滤液处理站	难	重金属、持久性有机物		依托现有
	渗滤液收集池	难	重金属、持久性有机物		依托现有
	事故应急池	难	重金属、持久性有机物		依托现有

	初期雨水收集池	难	重金属、持久性有机物		依托现有
	飞灰暂存库	难	重金属、持久性有机物		依托现有
	地磅区域	难	重金属、持久性有机物		依托现有
一般防渗区	渣坑	一般	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行	依托现有
	焚烧车间	一般	其他类型		依托现有
	烟气净化车间	一般	其他类型		依托现有
	汽机间	一般	其他类型		依托现有
	主控室	一般	其他类型		依托现有
	冷却塔	一般	其他类型		依托现有
	生产消防水池	一般	其他类型		依托现有
	综合水泵房	一般	其他类型		依托现有
简单防渗区	厂区道路	易	其他类型	一般地面硬化	依托现有
	空闲场地	易	其他类型		依托现有
	氨水站	易	其他类型		依托现有

表 6.3-8 污染控制难易程度分级参照表

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

表 6.3-9 天然包气带防污性能分级参照表

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



图 6.3-2 地下水分区防渗图

6.3.4.4 地下水环境监测与管理

1、地下水污染监控

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目已建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

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

2、地下水污监测原则

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

3、监测井布置

为保障地下水不受污染，要加强对项目周边地下水的监测，以便及时发现问题，采取相应的补救措施。地下水的监测点的布置依据厂布置、地下水流向及预测结果等来确定。本项目地下水跟踪监测点位见表 6.3-10 和图 6.3-3。

表 6.3-10 地下水跟踪监测点位设置一览表

编号	坐标		备注
	E	N	
JC1	112°22'57.857"	29°5'21.796"	地下水上游方向
JC2	112°22'52.449"	29°5'24.616"	污水处理设施下游，垃圾贮坑上游
JC3	112°22'47.235"	29°5'27.860"	垃圾贮坑、厂区下游



图 6.3-3 地下水环境监测点示意图

4、监测因子和频次

监测项目: pH、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、 COD_{Mn} 、氨氮、镍、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

监测频次: 每年枯水期和丰水期各监测一次。

5、监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

(一) 管理措施

(1) 防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。场环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

(2) 环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

(3) 建立地下水监测数据信息管理系统，与场环境管理系统相联系。

(4) 根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本场环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

(二) 技术措施

(1) 按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164—2004)要求，及时上报监测数据和有关表格。

(2) 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告矿区安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

①了解全场生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向，杜绝超标排放。

②周期性地编写地下水动态监测报告；

③定期对污染区的生产装置进行检查

6.3.4.5 应急响应

1、地下水污染事故应急预案

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

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

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

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，可对

污染区地下水人工开采以形成地下水漏斗，控制污染区地下水水流场，尽量防止污染物扩散；

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

- ④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；
- ⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；
- ⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

2、应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 6.3-4。

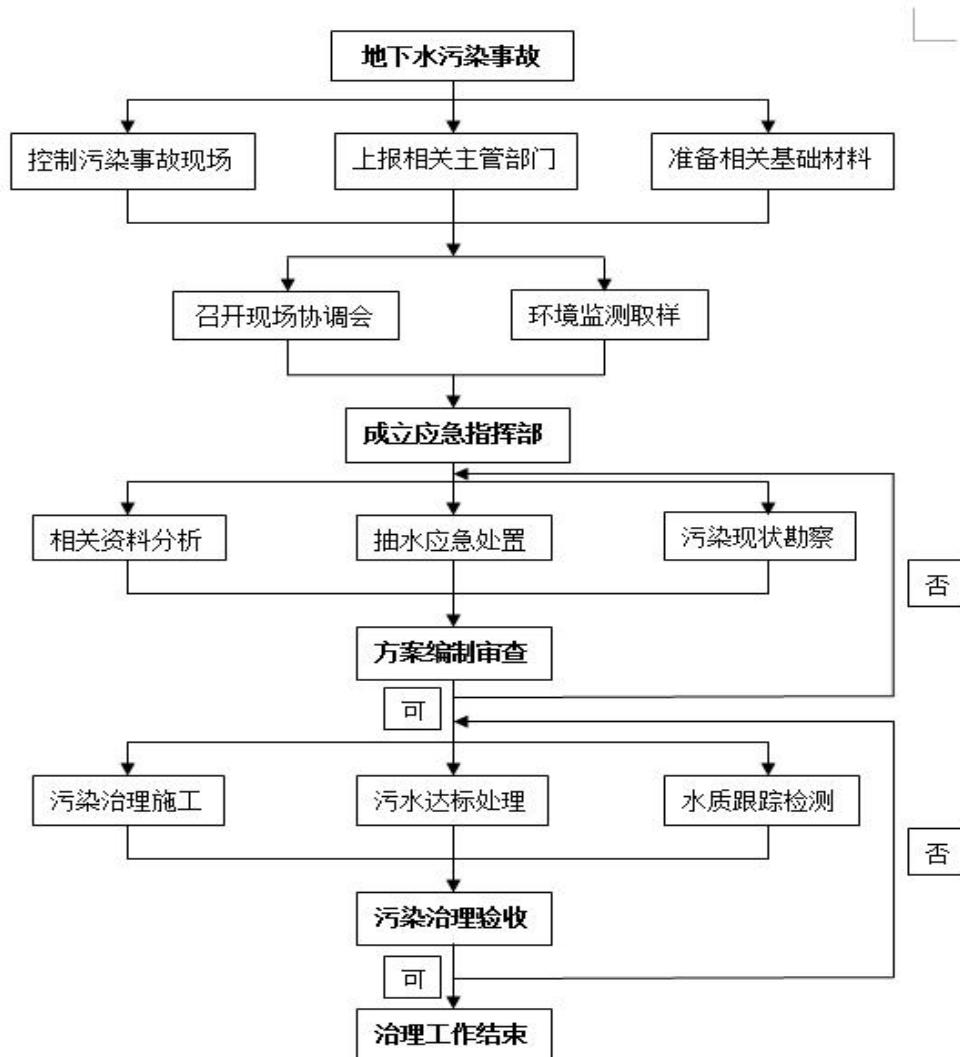


图 6.3-4 地下水污染应急治理程序框图

3、地下水污染治理措施

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

项目厂址区建议采取如下污染治理措施。

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

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

6.4 营运期噪声影响预测与评价

6.4.1 厂内主要噪声源分析

本改建项目无新增土建工程和生产设备，主要生产设施均保持和现有项目一致。本次改建后，项目对周边声环境影响与改建前保持一致。

根据光大环保能源（沅江）有限公司委托湖南守政检测有限公司 2024 年 3 月 7-8 日对项目所在地四周进行的声环境监测。监测期间，本改建项目均为正常生产，监测结果详见下表。监测结果表明，项目运营期间，昼间和夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准要求。

表 6.4-1 营运期期间厂界噪声监测结果

检测点位	2024.03.07 连续等效 A 声级 L _{Aeq}		
	昼间	夜间	夜间最大声级
N1 厂界东侧外 1m	57.2	47.6	55.8
N2 厂界南侧外 1m	57.5	44.4	55.9
N4 厂界北侧外 1m	53.7	47.9	56.1
参考限值	60	50	65

N3 厂界西侧外 1m	62.9	51.2	62.2
参考限值	70	55	70
检测点位		2024.03.08 连续等效 A 声级 L _{Aeq}	
	昼间	夜间	夜间最大声级
N1 厂界东侧外 1m	56.4	48.9	55.8
N2 厂界南侧外 1m	57.1	44.6	56.9
N4 厂界北侧外 1m	53.2	47.7	53.6
参考限值	60	50	65
N3 厂界西侧外 1m	59.9	50.8	62.9
参考限值	70	55	70

注：东、南、北侧厂界参考《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值；西侧厂界参考《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准限值；

根据项目现场踏勘，项目周边 300m 范围内无居民点。项目运营期间东、南、北三面厂界昼间、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；西厂界昼间、夜间均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求。表明本项目在采取现有降噪措施的前提下，改建前后营运期对声环境影响在环境可接受范围内。

6.4.2 运输车辆噪声对周围声环境的影响

本次改建项目仅改变焚烧原料种类，日入炉总量不变，因此本次改建项目污泥、生活垃圾、一般固废的运输车量较原环评相比，无太大波动。

且本项目运输路线主要为交通主干道和拟建的进场道路，进场道路与周围村庄的距离均大于 300m，则对周围村庄的影响较小，交通主干道为省道 S510，本身的车流量就较大，则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，故本项目运输系统对周围敏感点噪声影响较小。

6.5 固体废物环境影响分析

本次改建项目实施后固废主要包括炉渣、废水处理站污泥、废活性炭、飞灰螯合物、废渗滤膜、废微波光解含汞灯管、废矿物油和沾染矿物油的废弃包装物、废铅酸电池、废铅酸电池、生活垃圾等。

废水处理站的污泥年产生量 1480t，污泥具有较高的热值，可送入焚烧炉焚烧处理。除臭系统催化剂、危废暂存间除臭装置使用后的废活性炭产生量约 1.2t/a，产生量较小，具有较高热值，可采取掺入垃圾中焚烧处理，由于活性炭

量较小，因此焚烧处理不会对焚烧炉及后续废气处理设施正常运行造成影响。职工生活产生的生活垃圾送焚烧炉处理。

垃圾焚烧产生的炉渣主要成分是硅酸盐、钙、铝、铁等物质，是较好的建材原料，本项目垃圾焚烧后残渣外售至炉渣综合利用厂。

本项目飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理产生的废活性炭以及锅炉灰等，属于危险废物。飞灰在场内采用螯合稳定化处理后，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2024)中对生活垃圾焚烧飞灰浸出毒性标准要求后，将螯合稳定后的飞灰运送至益阳市生活垃圾焚烧飞灰填埋场填埋。

渗滤液处理站反渗透工序的产生的废渗滤膜、焚烧炉停炉的非正常工况采用除臭的废微波光解含汞灯管、布袋除尘器上的布袋、电器控制系统直流电和热力控制系统交流电更换的废铅酸电池以及设备检修产生的废矿物油、沾染矿物油的废弃包装物均属于危险废物，委托具备危险废物处置资质的单位定期处理。

综上所述，本项目产生的固废均可以得到合理的处置，项目产生的固体废物对环境影响较小。

6.6 周边土壤影响分析

6.6.1 废水和固废对土壤的影响分析

正常情况下，项目产生的废水收集后至渗滤液处理站处理达标后全部回用，不外排；产生固废均得到妥善回收利用、处理处置。其各类污水池、垃圾储存坑、固废暂存设施均采取防渗措施，防止污水或固废产生的淋溶水渗漏，项目运营期废水对土壤的基本不造成污染。

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

6.6.2 废气对土壤的影响分析

6.6.2.1 重金属对土壤的影响

根据分析，本项目废气排放的重金属类和二噁英等污染物可能通过大气沉降的方式对项目周边的土壤环境造成影响。土壤中过量重金属可引起植物生理功能紊乱、营养失调，影响作物生长、发育和产量，此外重金属污染物在土壤中移动性很小，不易随水淋滤，不为微生物降解，通过食物链进入人体后，潜在危害极大。

1、预测因子

预测因子为 Hg、Pb、Cd、二噁英。

2、预测评价时段

本次预测评价时段取 30 年。

3、预测模式和方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，本次土壤环境影响预测模式选取导则附录 E 中推荐的预测方式进行，具体模式如下：

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份，a；

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中“E.1.2 b）”，土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分；植物吸收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量；因此上述公式可简化为：

$$\Delta S = n \times I_s / (\rho_b \times A \times D)$$

b) 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：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

4、预测参数选取

(1) 土壤容重参照原环评，按1550kg/m³计，表层土壤深度取0.2m。

(2) 项目废气外排的污染物主要是通过大气沉降的方式对周边土壤造成影响。汞、镉、铅、二噁英落地浓度极大值位于排气筒西侧100m，南侧500m处，用地性质为农用地（水田）。取年平均最大落地浓度贡献值，以落地浓度极大值点位中心100m×100m的范围内，则预测评价范围取10000m²。

(3) 持续年份取30年。

(4) 单位质量土壤中某物质的现状值取监测值中的最大值。

(5) I_s的计算。 $I_s = 10 \times C \times V \times A \times T$

式中：C：预测点的年均地面浓度，mg/m³；

V：粒子沉降速率，m/s；

A：预测评价范围，m²；

T：沉降时间，s；

则预测公式所需各项参数见表6.6-1。

表 6.6-1 土壤中重金属及二噁英单位年份输入量

序号	相关参数	Hg	Cd	Pb	二噁英
1	年平均落地浓度极大值 (mg/m ³)	0.000000047	0.000000000105	0.000000000164	0.0000000000053
2	网格面积 (m ²)	10000	10000	10000	10000
3	沉降速率 (m/s)*	0.007	0.007	0.007	0.007
4	网格面积可耕作层土壤重量kg)	3100000	3100000	3100000	3100000
5	落地点污染物输入量 (mg)	101.99	0.22785	0.35688	0.0011501

*：沉降速率参考西北铅锌冶炼资源综合利用项目铅尘沉积速率，0.007m/s。

表 6.6-2 土壤中重金属及二噁英累计增量表 (mg/kg)

时间 (a)	Hg	Cd	Pb	二噁英
1	0.0000329	0.0000000735	0.0000000329	0.00000000037
10	0.000329	0.000000735	0.00000115	0.0000000037
20	0.000658	0.00000147	0.0000023	0.0000000074
30	0.000987	0.000002205	0.0000035	0.000000011

5、预测结果与分析

根据汞、镉、铅、二噁英落地浓度极大值所在位置及项目周围土壤环境现状监测结果，本次选用厂界南侧 YT4 监测点位土壤中污染因子本底监测值，二噁英选用敏感点和平村本底监测值，见下表：

表 6.6-3 土壤中重金属及二噁英现状监测值 (mg/kg)

监测因子	Hg	Cd	Pb	二噁英 (mgTEQ/kg)
监测结果	0.093	0.16	30	0.0000000000039
所在位置	厂区 T3	厂区 T3	厂区外 T7	和平村

在不考虑本底值衰减的情况下，预测因子叠加增量后的预测值见下表：

表 6.6-4 土壤中重金属及二噁英预测结果

污染因子	单位	背景值	预测时间 (a)	增量值	叠加值	标准值
Hg	mg/kg	0.100	1	0.0000329	0.0930329000	0.6
			10	0.000329	0.0933290000	
			20	0.000658	0.0936580000	
			30	0.000987	0.0939870000	
Cd	mg/kg	0.27	1	0.0000000735	0.1600000735	0.6
			10	0.000000735	0.1600007350	
			20	0.00000147	0.1600014700	
			30	0.000002205	0.1600022050	
Pb	mg/kg	45	1	0.000000329	30.0000000329	140
			10	0.00000115	30.0000011500	
			20	0.0000023	30.0000023000	
			30	0.0000035	30.0000035000	
二噁英	mgTEQ/kg	0.0000000 000039	1	0.0000000037	0.0000000004	/
			10	0.0000000037	0.0000000037	
			20	0.0000000074	0.0000000074	
			30	0.000000011	0.0000000110	

根据表 6.3-4 可知，本项目投产后的 30 年内，项目排放的废气污染物汞、铅、镉在总沉降极大值网格内土壤中的累积预测值，都低于相应的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)表 1 中风险筛选值；二噁英最大预测值位于农用地，农用地土壤环境质量标准一般参照农用地，但农用地标准无二噁英项，由于二噁英增加值较小，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，可忽略不计。因此，本项目运行期对区域土壤环境的影响很小。

6.6.2.2 重金属对农作物的影响

① 镉对农作物危害

镉不是植物生长的必需元素。镉的过量存在，在植物的生长受到危害以前，

就能被大量吸收。镉的大量存在常常会引起缺绿病，使植物的生长受到危害。镉污染带来的问题是生产出有害的食物和饲料。在以生产自用或商品性的食物和饮料为目的的农业中，镉的大量存在，与其说是对作物生长的危害问题，不如说是在作物受害以前所产食物和饲料的安全性问题。

②汞对农业物危害

水田土壤一般呈现气性强还原状态，容易产生硫化氢，使汞的化合物成为硫化汞而被固定下来。硫化汞难溶于水，几乎不能被植物吸收。在大量或者长年累月地使用汞制剂的地方，可能增加糙米中含量。日本科学家把相当于 100 年使用量的汞制剂加到土壤中种水稻，测得的糙米含汞量为 0.63ppm，但是两年后就下降为 0.14ppm，这是因为，有机汞通过无机化作用变成了水稻难以吸收的硫化汞。因此，在过去曾经大量地使用制剂的水田，所产糙米的含汞量也是很低的，总汞大多在 0.1ppm 以下。另外，因土壤含汞引起作物受害的报道不多，情况也不清楚。但是有报道认为 40~500ppm 能引起危害。

③铅对农作物危害

铅对农作物的危害研究不多，水稻栽培试验表明，50~150ppm 开始出现危害。据报道，发生铅害的土壤临界浓度在 400~500ppm 以上，一般认为在 100ppm 以下是不会有危害的，没有一个统一的看法。但是，铅的毒性比砷和铜都小，和锌的毒性相当或者更小一些。由铅单独存在引起的污染危害几乎没有，都是与锌、铜同时存在引起的复合性危害。

上述分析表明，土壤重金属含量偏高对农作物的生长有一定损害，土壤重金属污染的防治措施，应从源头抓起。本工程设有烟气处理车间，对焚烧烟气采取了严格的治理措施，可将重金属、二噁英类对土壤的影响降至最低。同时建议项目应重视对焚烧烟气的治理，加强管理，尽可能减少项目垃圾焚烧烟气重金属排放量，同时落实飞灰稳定化填埋措施，防止飞灰引发的二次污染，保护区域生态环境。

④二噁英类土壤积累影响分析

焚烧烟气二噁英类排入空气后经重力沉降和雨水冲刷等综合作用，可能在周边土壤沉积。根据 Nadal 等人对西班牙塔拉戈纳的 Montcada 生活垃圾焚烧厂周边土壤二噁英类浓度研究，该焚烧厂在采取活性炭吸附实现 0.1ng-TEQ/m³ 的排

放浓度限值后，周边土壤中的二噁英含量与之前没有显著差异。参考西班牙 Montcada 生活垃圾焚烧厂的有关研究，在保证处理效率和正常排放的情况下，基本不会引起土壤二噁英类浓度的显著积累，但仍建议项目在厂界周边 300m 的环境防护距离内多植树，尽可能减轻二噁英类沉降对土壤造成的不利影响，同时改善项目周边生态环境。

营运期产生的废气主要是焚烧烟气，其中含有的微量重金属、二噁英类，可能沉降至评价区周围土壤地面。重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。二噁英类有机物沉降至土壤上，如果暴露在阳光下，几天后就会分解；但如果埋在土壤中，其半衰期为 10 年以上，可能污染土壤。工程设有烟气处理车间，对焚烧烟气采取了严格的治理措施，可将重金属、二噁英类对土壤的影响降至最低，确保土壤环境质量不会出现恶化。

第 7 章 环境风险评价

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为重点，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 现有项目环境风险回顾性评价

光大环保能源(沅江)有限公司委托北京林腾商业管理有限公司编制了《光大环保能源（沅江）有限公司突发环境事件应急预案》并完成备案，备案编号4309812022067L。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，对于改建、扩建和技术改造项目，应分析依托企业现有环境风险防范措施的有效性，提出完善意见和建议。

7.1.1 应急预案

7.1.1.1 现有项目环境风险防范措施落实情况

企业自建成运行以来，成立了风险管理机构，建立了完善的风险防范制度运行期间未发生过风险事故。企业针对厂区可能产生的环境风险事故，已编制了突发环境事件应急预案（备案编号：4309812022067L）。灭火器、消防栓、消防炮、消防桶、防毒面具、急救药品、药箱等应急救援器材及防护用品配备齐全，已提出了较为完善的风险防范措施，落实后能够将风险事故降到最低。现有项目与应急预案中环境风险防范措施落实情况详见下表。

表 7.1-1 现有项目环境风险防范措施落实情况汇总表

序号	环境风险防范措施	落实情况
1	加强教育、培训、考核工作，作业人员持证上岗；	已加强作业人员的教育、培训、考核工作。
2	对于主厂房、污水处理站、危废暂存间、柴油储罐、氨水储罐等应设置安全警示标志。关键岗位设有应急处置措施标识牌。生产区域配备应急药品和劳动防护用品；	主厂房、污水处理站、危废暂存间、柴油储罐、氨水储罐等已设置安全警示标志，关键岗位设有应急处置措施标识牌；生产区域配备应急药品和劳动防护用品。
3	安全设施（如消防设施、应急灯等）齐全并保持完好；	安全设施齐全并完好。
4	对全厂、主要风险源有巡查制度，定时定线进行巡查，并于各个风险单元设置监控设施，并将监控画面连接中控室主屏幕，实时监控，预防事故发生；加强现场巡查，发现隐患和异常，及时报	厂区设有巡查制度并定时巡查，已安装监控设置进行实时监控。

	告、及时整改;	
5	操作人员在从事高噪设备操作过程中必须佩戴耳套;	操作人员从事高噪设备操作过程中佩戴耳套。
6	加强生产设备管理,禁止设备带病运作;	厂区对生产设备定期检查。
7	日常企业例行监测数据、生态环境局监督性监测、环境质量监测数据等应按项目有关规定及时建立档案,并定期向上级领导汇报,对于常规监测数据应进行公开。实施自动连续监测的,监测系统必须要与益阳市生态环境局联网。污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报益阳市生态环境局。对本项目污染源和厂区周围的环境质量进行监测,进行数据整理分析,建立监测档案,所有监测数据一律归档保存,可为污染源治理、掌握污染物排放变化规律提供依据,为上级环保部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。	厂区已建立排放源管理档案,焚烧炉炉内在线监测和各排气筒配套的在线监测系统应与生态环境主管部门联网,在线监控数据采用公众易获取的方式进行公示。
8	制定完善的安全管理制度与岗位安全操作规程,并要求作业人员严格执行。	厂区已制定安全管理制度与岗位安全操作规程。
9	厂区地面全部使用水泥硬化和防渗措施,危废暂存间等防渗要求高的地方进行重点防渗处理。对于废弃的化学品、含油废物、废布袋、焚烧炉产生的炉渣和飞灰等一般固废和危险废物分别处理,分开堆放。	厂区地面全面硬化并按要求进行防渗,一般固废及危废分开暂存。
10	加强对飞灰的管理,要及时稳定化处理,飞灰螯合混炼过程中生产的粉尘采用“密闭仓内螯合稳定化+脉冲式布袋除尘”的工艺,削减无组织排放,定期对飞灰螯合物浸出液进行监测,保证飞灰螯合物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求。检测合格的飞灰螯合物用专用密闭运输车送垃圾填埋场卫生填埋处理,检测不合格的飞灰螯合物调整螯合比例,重新螯合稳定化,直至检测合格。	本项目飞灰采用管道输送至飞灰罐,在罐体内进行螯合稳定化,在飞灰螯合混炼过程中生产的粉尘采用“密闭仓内螯合+脉冲式布袋除尘”的工艺。飞灰螯合物各项监测指标达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2024)要求,送至益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场进行填埋处理。
11	对污水处理站等各产臭构筑物进行加盖密封。定期对垃圾贮坑喷洒灭菌、除臭药剂。	垃圾储坑和渗滤液处理站产臭气池子设负压抽风进焚烧炉处置;焚烧主厂房备用一套微波光解净化系统用于停炉期间处理臭气。

7.1.1.2 应急组织体系

光大环保能源(沅江)有限公司建立应急指挥系统和应急救援组织机构,建立统一的应急指挥、协调和应急决策程序。应急指挥部由总指挥、副总指挥和现场总指挥组成。进入应急处置现场后,各应急小组受前方总指挥指挥,负责全公司应急救援工作。日常情况下,对公司员工进行应急事件的培训、演练,公司应急人员及应急物资见下表。

表 7.1-1 应急组织体系联系人员及电话

序号	应急职务	姓名	部门/日常工作职务	电话
1	公司应急	总指挥	陈惠民	总经理 0737-2706578

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目环境影响报告书

	指挥部	副总指挥	田祖玉	副总经理	0737-2707018
		现场总指挥	龚笛	安环管理部副经理	18670008388
2	应急管理办公室主任	龚笛		安环管理部副经理	18670008388
3	应急救援组	组长	龙成	生产运行部副经理	15007370796
		副组长	罗宏育	生产技术部副经理	18075962084
		组员	曾庭	生产运行部主控	18374841154
		组员	朱志	生产运行部主控	13787783041
		组员	李吉	生产运行部副控	18773700638
		组员	陈宇骏	生产运行部巡检	17773758858
		组员	童力维	生产运行部巡检	16670201239
		组员	詹博成	生产运行部巡检	18390416852
		组员	蔡宇	水处理中心渗滤液值班员	17873726878
		组员	付优	水处理中心渗滤液值班员	15872999276
4	警戒疏散组	组长	欧阳帅	生产运行部巡检	13786700136
		组员	张冰诗	生产运行部统计员	15292070133
5	通讯联络组	组长	赵丽	行政人事部经理助理	17773738117
		组员	刘婕	行政人事部人事专员	13327270127
		组员	肖礼	行政人事部行政助理	17358878105
6	后勤保障组	组长	卢永辉	安环管理部安环专工	18210088477
		组员	王雅蕾	计划物资部采购专工	18684711820
		组员	罗娟	计划物资部仓库管理员	18873712900
7	医疗救护组	组长	田祖玉	副总经理	0737-2707018
		组员	龚立希	安环管理部副经理	18670008388
		组员	林浩	水处理专工	13730671809
8	善后处理组	组长	屈国敦	财务管理部经理	17773161566
		组员	赵丽	行政人事部经理助理	17773738117
9	24 小时值班电话	卢永辉	安环管理部安环专工	18210088477	

表 7.1-2 各存放点现有物资种类及数量表

序号	物资名称	规格	数量	存放地点	管理人和联系电话
1	喊话器	ML-619L	2 个	应急物资库	卢永辉 18210088477
2	安全带	双背式\1.6m	10 套	应急物资库	
3	安全带	五点式/双钩	30 套	应急物资库	
4	安全警示带	300m\尼龙	10 件	应急物资库	
5	安全警示带	20m\聚酯	10 件	应急物资库	
6	安全帽	V 形\蓝色\ABS	50 顶	应急物资库	
7	安全帽	V 形\红色\ABS	50 顶	应急物资库	
8	安全围栏	1000mm	20 个	应急物资库	

9	防毒口罩	3M	40 个	应急物资库	
10	防毒面罩	TF-B/Z-E-P3-2	50 个	应急物资库	
11	连体防护服	连体	50 件	应急物资库	
12	移动电源盘	GN805D\4x4mm ² \30m	5 个	应急物资库	
13	正压式呼吸器	RHZK9/C900\30MPa	10 套	应急物资库	
14	防爆头灯	IW5130A/LT	30 个	应急物资库	
15	防烫服	ABL-F02	10 套	应急物资库	
16	呼吸器充气泵	K100-30\30MPa	1 台	应急物资库	
17	手电筒	ES03	50 支	应急物资库	
18	铁锹	L1200mm/DN30mm	30 把	应急物资库	
19	医用担架	两折\铝合金\绿色\130kg	2 个	应急物资库	
20	应急物资柜	L1090×W460×H1650mm	2 个	应急物资库	
21	防爆对讲机	卡诺特 T92	4 个	应急物资库	
22	防汛编织袋	70×1000mm	300 个	应急物资库	
23	雨衣	分体	30 套	应急物资库	
24	反光背心	xl\黄绿色	100 件	应急物资库	
25	长管式空气呼吸器	双人电动送风式长管呼吸器\DHZK6	2 套	应急物资库	

7.1.1.3 应急指挥机构及职责

a) 总体职责

- 1) 贯彻执行国家、当地政府、上级有关部门关于环境安全的方针、政策及规定；
- 2) 组建突发环境事件应急救援队伍；
- 3) 负责应急设施设备的建设以及应急救援物资的储备；
- 4) 检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作；
- 5) 负责应急预案的管理、宣贯工作，组织应急预案培训，应急演练；
- 6) 组织突发环境事件应急处置、救援工作；
- 7) 突发环境事件信息的上报及对外联络工作；
- 8) 必要时请求外部救援力量的决策，接受上级应急救援指挥机构的指令和调动，协助事件的处理；
- 9) 配合有关部门对事件进行调查、环境进行修复、总结经验教训。

现场指挥部启动环境应急预案时，公司环境应急领导小组转为突发环境事件应急处置现场指挥部，应急小组中总指挥、副总指挥、现场总指挥为成员。

b) 总指挥职责

- 1) 负责组织指挥全场的应急救援工作;
 - 2) 配置应急救援的人力资源、资金和应急物资;
 - 3) 及时向政府有关部门报告事故及处置情况，接受和传达政府有关部门关于事故救援工作的批示和意见;
 - 4) 配合、协助政府部门做好事故的应急救援。
- c) 副总指挥职责
- 1) 负责环境应急日常工作，包括制度管理、人员培训、应急物资更新储备、应急演练等;
 - 2) 协调一般环境事故的处置工作;
 - 3) 应急状态下协助应急指挥部综合协调应急处置工作，按应急总指挥指示，负责事故信息发布工作。

7.1.1.4 应急演练

公司每年对突发环境事件应急救援队伍进行培训，明确分工和职责，掌握突发环境事件应急救援处理方法。制定应急预案的演练计划，定期组织应急预案演练，同时应建立与地方环境应急机构的联系，组织参与地方救援活动，开展相关的交流与合作。通过演练，达到检验预案、锻炼队伍、教育员工和提高能力的目的，也促进公司应急预案与上级应急预案的衔接和对应应急预案的不断完善。

a) 演练准备

演练应制订演练方案，按演练级别报应急指挥小组组长批准。

演练前应落实所需的各种器材装备与物资、交通车辆、防护器材的准备，以确保演练顺利进行。演练前应通知周边村民、企业人员，必要时与新闻媒体沟通，以避免造成不必要的影响。

b) 演练频次与范围

事故现场演练（或训练）为报警、报告程序、现场应急处置、紧急疏散等熟悉应急响应和某项应急功能的单项演练，演练频次每半年一次以上。单位级演练为多个应急小组之间或与某些外部应急组织之间相互协调进行的演练，演练频次每年1次以上。与政府有关部门的演练，视政府组织频次情况确定，亦可结合单位级组织的演练进行。

7.2 改建工程风险评价

改建工程依托现有工程所有设施，主要建设内容为在生活垃圾中掺烧污泥及一般工业固体废物，因此改建工程无新增风险源，不会增加现有工程的风险影响。

7.2.1 环境风险潜势初判

根据建设项目设计的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7.1-1 确定环境风险潜势。

表 7.1-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险

7.2.1.1 P 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，确定拟建项目危险物质及工艺系统危险性。

a) 危险物质数量与临界量比值 Q

根据风险调查结果，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B。根据附录 C.1.1：

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。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

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，则按式 (C.1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

式中：q₁，q₂，…，q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，Q_n—每种危险物质的临界量，t

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100。

表 7.1-2 本改建项目 Q 值确认表

序号	危险物质	存在地点	最大储存/生产现场量 (t)	临界量 Q (t)	q/Q
----	------	------	----------------	-----------	-----

序号	危险物质	存在地点	最大储存/生产现场量 (t)	临界量 Q (t)	q/Q
1	氨水(20%)	氨水储罐	35	10	3.5
2	轻柴油	柴油储罐	40	2500	0.016
3	渗滤液	渗滤液调节池	900	10	90
4	一氧化碳	焚烧炉	0	7.5	0
5	氯化氢	焚烧炉	0	2.5	0
6	二噁英	焚烧炉	0	5	0
7	氨气	垃圾储坑、渗滤液处理站	0	2.5	0
8	硫化氢		0	2.5	0
合计				93.516	

由上表可知，本项目 $Q=44.06$ ，处于 $10 \leq Q < 100$ 的水平。

b) 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录 C.1 表，针对项目所属行业及生产工艺特点对项目生产工艺情况进行评估。具有多套工艺单位的项目，对每套生产工艺分别评分求和。将 M 划分为 $M > 20$; $10 < M \leq 20$; $5 < M \leq 10$; $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

具体如下表所示。

表 7.1-3 本项目行业及生产工艺

行业	评定标准	分值	本项目
石化、化工医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺;	10/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺；	5/套	0
管道、港口/码头等	设计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)，气库(不含加气站的气库)，油库(不含加气站的油库)油气管线b(不含城镇燃气管线)	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
合计			5

根据上表结果，根据本项目所属行业及生产工艺的特点得到 $M=5$ ，即为 M4。

c) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录 C 中表 C.2 确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级 P，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

根据上述表 7.2-2~3 的判定结果，结合附录 C 中对危险物质及工艺系统危险性 P 分级的判定方法，确定本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

表 7.1-4 本项目行业及生产工艺

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

7.2.1.2 E 的分级确定

a) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.1-5。

表 7.1-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数大于1万人，小于5万人，或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 表 D.1 划分原则，本项目大气环境敏感程度属于 E2（环境中度敏感区）。

b) 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录 D，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标的情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3

为环境低度敏感区。

表 7.1-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类为第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类为第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
低敏感F3	以上地区之外的其他地区

表 7.1-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有下一类或多类环境风险受体：水产养殖厂区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感目标目标

表 7.1-8 地表水环境敏感目标分级

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

本项目正常情况下废水经处理后回用，不外排。雨水受纳水体—五七运河的水环境功能为农业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D表D.3划分原则，本项目地表水功能敏感性分区属于较敏感 F2。由于本项目厂区外雨水排放口下游 10km 内无饮用水水源二级保护区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D表D.4 划分原则，本项目地表水环境敏感目标分级属于 S3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D表D.2划

分原则，本项目地表水环境敏感程度分级属于 E2（环境中度敏感区）。

c) 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录 D，依据地下水功能敏感性和包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

表 7.1-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的再用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的再用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 7.1-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数	

表 7.1-11 地下水环境敏感目标分级

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	E1	E2	E3

本项目地下水功能敏感性分级属于较敏感 G2；根据原环评报告，本项目场地包气带防渗性能属于 D2。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2 划分原则，本项目地下水环境敏感程度分级属于 E2（环境中度敏感区）。

7.2.1.3 环境风险潜势判断

(1) 大气环境。

根据上表 7.1-1 建设项目环境风险潜势的判定方法、危险物质及工艺系统危险性 P 以及对大气环境敏感程度的确定，本项目大气环境风险潜势为 II。

(2) 地表水环境

根据上表 7.1-1 建设项目环境风险潜势的判定方法、危险物质及工艺系统危险性 P 以及对地表水环境敏感程度的确定，本项目大气环境风险潜势为II。

(3) 地下水环境

根据上表 7.1-1 建设项目环境风险潜势的判定方法、危险物质及工艺系统危险性 P 以及对地下水环境敏感程度的确定，本项目地下水环境风险潜势为II。

综上所述，由于本项目大气环境、地表水环境、地下水环境的风险潜势均为 II，故本项目环境风险潜势综合等级为II。

7.2.1.4 评价等级与评价范围

a) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险潜势风险潜势为 II，进行三级评价。评价工作等级划分见表 7.1-12。

表 7.1-12 环境风险评价等级的划分依据

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

本项目环境风险潜势为 II 级，因此风险评价等级为三级评价。

b) 评价范围

本项目大气环境风险评价范围为项目厂界外扩 3km，地表水、地下水环境风险评价范围同地表水、地下水环境评价范围。

7.2.1.5 环境风险敏感目标

本项目大气环境风险敏感目标见下表：

表 7.1-13 大气环境风险敏感目标

类别	环境敏感特征						
	厂址周边3km范围内						
序号	敏感目标名称		相对方位	距离/m	属性	人口数	
环境空气	1	大同村	WN	2700m	居住区	560人	
	2	福兴村	N	2200m	居住区	872人	
	3	新建组	WN	1350m	居住区	562人	
	4	余亩组	WN	760m	居住区	483人	
	5	鱼口子	N	1200m	居住区	421人	
	6	和平村	向阳八组	N	680m	居住区	378人
	7		向阳九组	N	350m	居住区	214人
	8	向阳片区	EN	1050m	居住区	486人	

9		四福八组	WS	1220m	居住区	327人
10		四福片区	S	660m	居住区	752人
11		上码头村	S	2100m	居住区	1784人
12		人和村	ES	2780m	居住区	1017人
13		回民村	WS	2150m	居住区	235人
大气环境敏感程度E值						E2

7.2.2 环境风险识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）。风险识别包括以下内容：

- a) 物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴/次生物等。
- b) 生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。
- c) 危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

7.2.2.1 物质危险性识别

根据生活垃圾掺烧污泥及一般工业固废发电项目生产特点，现有工程主要危险源包括氨水、轻柴油、渗滤液、焚烧烟气等，主要危险工段包括渗滤液收集输送、烟气治理、柴油储存输送等；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录B，本项目涉及的主要危险物质为：氨水、轻柴油、渗滤液、一氧化碳、氯化氢、二噁英、氨气、硫化氢等，各物质分布及存储量见表7.1-14，主要涉及的物质危险特性见表7.1-15~20。

表 7.1-14 主要危险物质分布及存储情况一览表

序号	物质名称	CAS	分布位置	最大贮存量
1	氨水（20%）	1336-21-6	氨水储罐	35
2	轻柴油	---	柴油储罐	40
3	渗滤液	---	渗滤液调节池	900
4	一氧化碳	630-08-0	焚烧炉	---
5	氯化氢	7647-01-0	焚烧炉	---
6	二噁英	---	焚烧炉	---
7	氨气	7664-41-7	无组织排放	---
8	硫化氢	7783-06-4		---
9	危废	---	危废间	2

10	飞灰	---	飞灰暂存库	200
----	----	-----	-------	-----

表 7.1-15 CO 的理化特性及毒理特性一览表

物质名	一氧化碳	别名	-		英文名	carbon monoxide					
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	熔点	<-50°C					
	沸点	-191.4°C	相对密度	0.79 (水=1) 0.97 (空气=1)	蒸汽压	309kPa (180°C)					
	外观与性状	无色无臭气体									
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂									
稳定性和危险性	稳定，易燃气体，是一种易燃易爆气体。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。燃烧分解产物：二氧化碳										
毒理学资料	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。										

表 7.1-16 HCl 的理化特性及毒理特性一览表

物质名	氯化氢	别名	氢氯酸		英文名	Hydrochloric chloride					
理化性质	分子式	HCl	分子量	36.435	熔点	-114.2°C/纯					
	沸点	-85°C	相对密度	1.19 (水=1)	蒸汽压	4225.6kkPa (20°C、30%)					
	外观与性状	无色，有刺激性气味									
	溶解性	与水和乙醇互溶，溶于苯									
稳定性和危险性	稳定，具有腐蚀性										
毒理学资料	急性毒性：LD50400mg/kg(兔口径)；LC504600mg/m³, 1 小时(大鼠吸入)危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气；能与碱中和，与磷、硫等非金属均无作用。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。健康危害：氯化氢对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，吸入后引起鼻炎、鼻中隔穿孔、牙糜烂、喉炎、支气管炎、肺炎、有窒息感等。咽下时，会刺激口腔、喉、食管及胃，引起流涎、恶心、呕吐、肠穿孔、不安、休克、肾炎。长期接触低浓度氯化氢可使皮肤干燥并变土色，也可引起咳嗽、头痛、失眠、呼吸困难、心悸亢进、胃剧痛等情况。慢性中毒者的最明显症状是牙齿表面变得粗糙、特别是门牙产生斑点等。										

表 7.1-17 二噁英的理化特性及毒理特性一览表

物质名	二噁英	别名	TCDD		英文名	Dioxin
理化性质	分子式	C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	分子量	321.96	熔点	302~305°C
	沸点	-	相对密度	-	蒸汽压	-
	外观与性状	无色无味、白色结晶体				
	溶解性	极难溶于水，可以溶于大部分有机溶剂				
稳定性和危险性	在 500°C 开始分解，800°C 时，21 秒内完全分解。二噁英在土壤内残留时间为					

险性	10年，非常容易在生物体内积累，对人体危害严重，它的毒性是氰化物的130倍、砒霜的900倍，有“世纪之毒”之称。它有强烈的致癌性，而且能造成畸形，对人体的免疫功能和生殖功能造成损伤。
毒理学资料	急性毒性：LD5022500ng/kg(大鼠经口)；114μg/kg（小鼠经口）；500μg/kg(豚鼠经口)

表 7.1-18 H₂S 的理化特性及毒理特性一览表

物质名	硫化氢	别名	氢硫酸		英文名	hydrogen sulfide					
理化性质	分子式	H ₂ S	分子量	34.08	熔点	<-50°C					
	沸点	-60.4°C	相对密度	1.19 (空气=1)	蒸汽压	2026.5kPa					
	外观与性状	无色有恶臭气体									
	溶解性	溶于水和乙醇									
稳定性和危险性	稳定；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。 燃烧分解产物氧化硫										
毒理学资料	毒性：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用 急性毒性：LC50 618mg/m ³ (大鼠吸入)										

表 7.1-19 氨水的理化特性及毒理特性一览表

物质名	氨水	别名	阿摩尼亚水		英文名	ammonia					
理化性质	分子式	H ₂ S	分子量	34.08	熔点	<-50°C					
	沸点	-60.4°C	相对密度	1.19 (空气=1)	蒸汽压	2026.5kPa					
	外观与性状	无色有恶臭气体									
	溶解性	溶于水和乙醇									
稳定性和危险性	稳定；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。 燃烧分解产物氧化硫										
毒理学资料	毒性：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用 急性毒性：LC50 618mg/m ³ (大鼠吸入)										

表 7.1-20 轻柴油的理化特性及毒理特性一览表

物质名	轻柴油	别名	--		英文名	diesel oil					
理化性质	分子式	--	分子量	--	熔点	38°C					
	沸点	180~360°C	相对密度	0.87-0.9 (水=1)	蒸汽压	-					
	外观与性状	稍有粘性的棕色液体									
	溶解性	不溶于水，溶于醇等溶剂									
稳定性和危险性	稳定；遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。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：一氧化碳、二氧化碳。										
毒理学资料	急性毒性：LC50>5000mg/m ³ /4h (大鼠经口)，LD50>5000mg/kg (大鼠经口)										

7.2.2.2 生产系统危险性识别

生产设施风险识别是通过对生产装置、储运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施等运行过程中存在的危险因素和可能产生的风险类型进行识别。本环评从垃圾运输系统、贮存装置、焚烧装置、烟气处理装置、污水输送处理装置、辅助工程六个方面对生产设施进行风险识别。

a) 垃圾运输系统

环卫部分收集垃圾后采用密闭垃圾运输车运送至焚烧厂。运输过程若发生交通事故导致车厢破损，车厢中的垃圾及渗滤液泄漏将会对事故发生地的环境造成危害。

b) 垃圾贮存装置

垃圾贮坑因垃圾堆积挤压变形或坑壁被腐蚀后会导致渗滤液泄漏、臭气逸散，严重影响项目周边的环境。

c) 焚烧装置

当焚烧炉因检修或故障停止运行，贮坑内臭气不能进入炉内焚烧，在炎热天气情况下，贮坑内垃圾容易腐烂，蚊蝇滋生，臭气四溢，影响附近环境。

d) 烟气处理装置

垃圾焚烧时烟气中含有 SO₂、NO_x、CO、HCl、重金属粉尘和二噁英等多种污染物。在烟气处理装置发生故障情况下，由于设备的处理效率大大降低，致使烟气中污染物浓度大大增加而不能达标排放，进而严重危害周边环境。

e) 污水输送和处理装置

当污水输送管道和污水处理装置发生破裂，渗滤液泄漏进入外环境中，严重影响地表水、土壤和地下水环境。渗滤液处理过程产生的甲烷在泄漏时遇明火容易引发爆炸，造成人员和财产损失。

f) 辅助工程

本辅助工程主要风险是氨水储罐及柴油储罐发生泄漏事故，危害周边大气、地下水和地表水环境。

根据上述对风险识别结果，生产设施风险识别情况见表 7.1-21。

表 7.1-21 生产设施风险识别表

设施	预计发生事故	影响程度	原因分析	事故类型
运输系统	误接收危险固废	形成潜在的环境威胁	1、接收程序混乱； 2、接收人员玩忽职守。	有毒有害气体放散
贮存装置	恶臭逸散、渗滤液泄漏	空气环境、水环境受严重影响	1、设计不合理； 2、垃圾堆放不均匀；	有毒有害气体放散，渗滤液泄漏
烟气处理车间	处理效率下降	环境空气质量受到影响	1、脱酸装置故障； 2、除尘器布袋破裂； 3、未喷活性炭	有毒有害气体放散
焚烧车间	焚烧炉停产	环境空气质量受到破坏	1、垃圾得不到及时处理	有毒有害气体放散

固体废弃物处理	未按要求处理	水环境、生态环境受到影响	1、未按规定操作；	有毒有害物放散
污水输送处理系统	污水泄漏、沼气爆炸	环境空气、水环境质量受到影响，人员和财产损失	1、管道泄漏 2、操作不慎	泄漏、爆炸
飞灰处置	飞灰未按要求进行处置	形成潜在的环境威胁	操作不慎	有毒有害物放散
辅助工程	火灾爆炸	设备损坏，人员受伤	1、管道、储罐破损、溢流； 2、有关人员违规使用火种。	火灾
柴油、氨水储罐	泄漏	环境空气、水环境土壤质量受到影响	管道、储罐破损、溢流	危险物质泄漏

7.2.3 风险事故情形分析

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性是事故类型，设定风险事故情形如下：

表 7.1-22 建设项目环境风险情形设定

风险因素	具体风险环节	可能原因	扩散途径	可能受影响的环境保护目标
垃圾运输	垃圾运输	接收程序混乱或发生交通事故	进入土壤	地下水、土壤环境
污染物的事故排放	焚烧炉烟气净化系统	焚烧炉烟气净化系统出现故障，处理效率下降	向大气环境中排放	环境空气
	恶臭收集及处理系统	操作不当，或处理设备故障导致处理效率下降	向大气环境中排放	环境空气
	垃圾坑、渗滤液处理系统	防渗层老化损坏	进入土壤	地下水、土壤环境
飞灰贮存	飞灰贮存系统	操作或管理不当，或设备破损造成飞灰泄漏	飞灰洒落在飞灰仓及转运装车点附近，进入厂区土壤	土壤环境
氨水储罐	氨水发生泄漏	储罐破裂，管道泄漏	氨水在围堰中收集、有毒有害气体进入大气	厂区及周边环境空气
柴油储罐	柴油发生泄漏	储罐破裂，管道泄漏	柴油在围堰中收集、有毒有害气体进入大气	厂区及周边环境空气

7.2.4 环境风险防范措施

7.2.4.1 生产过程风险防范措施

生产过程事故风险防范是安全生产的核心，要严格采取措施加以防范，尽可能降低事故概率。现有项目生产过程中应采取的风险防范措施包括：

- a) 设计中严格执行国家、行业有关劳动安全卫生的法规和标准规范；
- b) 安装在危险区内的电气设备和设施采用了防爆型，所有电气设备均有可靠接地；

- c) 采用双回路供电、自动联锁系统，杜绝停电而导致的风险事故发生；
- d) 建立完善的操作条件自动监控系统和紧急停车系统，一旦系统的压力、温度或流量失常能及时声光报警，执行自动联锁停车，以防止重大事故；
- e) 对厂区可能产生静电危害的物体和操作工艺采取工业静电防范措施；有防雷装置，防止雷击。
- f) 生产过程严格控制，定期对管道、设备等进行检修，防止跑、冒、滴、漏现象发生。
- g) 在生产岗位设置事故柜、急救器材以及应急药品。

7.2.4.2 储运过程风险防范措施

现有项目原料及产品在储存和运输过程中采取的风险防范措施包括：

a) 防止输送管道泄漏措施

- 1) 定期组织对设备安全完好性检查，发现输送管外表有破损迹象及时更换。
- 2) 根据各种输送管道的使用寿命，到时强制更换。

b) 罐区防治事故措施

- 1) 选材时选择防腐性能好的材料。
- 2) 罐区设置围堰，围堰做好防腐防渗处理。

7.2.4.3 化学品仓储区风险防控措施

a) 严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存遵守《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-93）等规定，“化学危险品必须贮存在经公安部门批准设置的专门的化学危险品仓库中，经销部门自管仓库贮存化学危险品及贮存数量必须经公安部门批准。未经批准不得随意设置化学危险品贮存仓库”，“仓库工作人员应进行培训，经考核合格后持证上岗”。

b) 各反应器、设备和建筑物等做建筑防腐，符合《工业建筑防腐设计规范》。注意防潮、雨淋、防风措施。分装和搬运作业注意个人防护。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

c) 危险化学品贮存区设有明显的危险化学品警示标志。危险化学品出入库全部检查验收登记，储存期间定期养护，控制好储存场所的温度和湿度；装卸、搬运时轻装轻卸，注意自我防护。

d) 厂区消防设施、用电设施、防雷防静电设施等全部符合国家规定的安全要求。

e) 严格遵守有关储存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》《建筑设计防火规范》《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

7.2.4.4 大气环境风险防范措施

a) 本项目在主体生产设备和关键部位采用密闭设计，正常工况下采取负压收集臭气，随后送入臭气治理措施处置；非正常工况下（如停电）通过焚烧主厂房备用微波光解净化系统处理臭气，尽可能确保臭气不外泄。电源配备双电源，确保设备不断电。

b) 加强厂内污水收集设施、臭气治理设备的运行管理，制定规范的操作规程，并严格执行。操作人员在工作时及时调整运行参数，使设备处于最佳工况，以确保处理效果最佳。

c) 臭气处理工程各种机械电器、仪表，全部选择质量优良、故障率低、便于维修的产品。关键设备一备一用，易损配件应有备用，在出现故障时应尽快更换。

d) 定期巡查、调节、保养、维修，及时发现有可能引起的事故异常运行苗头。

7.2.4.5 地表水风险防范措施

厂区内设置有1座容积600m³事故池，事故状态下，将物料及消防水等引入该事故池，防止污染物进入地表水水体。

此外，垃圾渗滤液、装卸平台清洁、垃圾通道等冲洗废水经收集后进入厂区渗滤液处理站进行处理；厂区生活污水经化粪池处理后，与经隔油池处理后的厨房及餐厅含油污水一同排入厂区渗滤液处理系统。厂区产生的各类废水经处理满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）标准后回用于厂区循环冷却使用，不外排。锅炉排污降温池废水经排污降温池降温后回用至循环冷却水系统；化学水制备车间废水回用于捞渣机补水；渗滤液浓缩液回用于烟气净化用水和飞灰螯合；冷却塔排污回用于烟气净化、飞灰加湿、卸车平台清洁、冲洗用水，不外排。

建设单位严格按照评价要求建设地下排水管道使依托的事故应急池与项目

污水收集以及厂区雨污水管网相连接，同时设置了相应的水泵和截止阀。本项目应定期检查污水管网，确定废水在收集过程中不发生泄漏。

7.2.4.6 地下水风险防范措施

地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。

a) 源头控制措施

本项目选择先进、成熟、可靠的处理工艺，并对产生及处理的污废水进行合理的处理，主要包括在工艺、管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

b) 分区防渗措施

厂区内现有工程已严格采取了分区防渗防治措施，防止对地下水造成污染本项目。本项目设置了重点防渗区和简单防渗区。

c) 地下水监控措施

厂区内现有工程已布设了地下水监控井 3 眼。地下水监控井的布置及监测计划详见 6.3.4.4 章节。

d) 事故应急减缓措施

本项目设置应急预案，详见 7.1 章节。

7.2.5 结论

改建工程依托现有工程所有设施，主要改建内容为在生活垃圾中掺烧部分污泥及一般工业固体废物，改建工程无新增风险源，不会增加现有工程的风险影响。

现有工程通过演练结果证实制定的应急救援预案是可行有效的，因此，现有工程应急预案及风险防范措施能够满足改建工程要求。改建项目依托现有工程风险防范措施合理可行。

建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

第 8 章 污染治理措施分析

本次改建项目无新增生产设备及土建工程，厂区处理规模维持现有不变，拟掺烧生活污水处理厂污泥 30 吨/天、一般工业固废 150 吨/天，满足焚烧炉生产负荷要求。环保措施维持现有不发生变化，本评价主要对现有环保措施能否满足改建后环保要求、是否能稳定达标排放进行评价。

8.1 运行期废气污染治理措施论证

8.1.1 焚烧烟气净化控制技术

8.1.1.1 本项目采用的焚烧烟气净化工艺

运营期高效的烟气净化系统的设计和运行管理，是防止垃圾焚烧二次污染的关键。本工程焚烧烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”组合工艺，其中 SNCR 脱氮系统位于焚烧炉内，并在焚烧车间外预留 SCR 的安装位置。各类污染物去除方式如表 7.1-1 所示。

为了满足电厂运行过程对烟气中污染物排放监督管理的需要，确保电厂污染物达标排放，电厂安装烟气排放连续监测装置，监测项目有 SO₂、NO_x、HCl、CO、O₂、颗粒物、烟气流量、炉膛温度等。同时在烟道上设置永久采样孔，便于取样与环保监测。

表 8.1-1 烟气中污染物去除方式

污染物种类	去除方式
氮氧化物	非选择性催化还原法（SNCR），预留 SCR 安装位置
烟尘	布袋除尘器
酸性气体	浆状石灰半干法脱除、石灰粉干法脱除、布袋除尘器
重金属	活性炭吸附、布袋除尘器
二噁英类	温度控制、活性炭吸附、袋式除尘器

焚烧炉焚烧烟气处理工艺简介：根据排放标准的要求，垃圾焚烧炉余热锅炉出口烟气，进入半干法旋转喷雾反应塔顶部。

顶部通道设有导流板，可使烟气呈螺旋状向下运动。旋转雾化器位于喷雾反应器上部，从石灰浆制备系统来的石灰浆进入旋转雾化器，由于雾化器的高速转动，石灰浆被雾化成微小液滴，该液滴与呈螺旋状向下运动的烟气形成逆流，并被巨大的烟气流裹带着向下运动，在此过程中，石灰浆与烟气中的酸性气体 HCl、HF、SO₂ 等发生反应。在反应过程的第一阶段，气-液接触发生中和反应，石灰浆

液滴中的水份得到蒸发，同时烟气得到冷却；第二阶段，气-固接触进一步中和并获得干燥的固态反应生成物 CaCl_2 、 CaF_2 、 CaSO_3 及 CaSO_4 等。该冷却过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结。反应生成物部分落入反应器锥体，由锥体底部排出。飞灰经旋转排灰阀并通过反应塔下飞灰输送机排至飞灰输送系统的公用刮板输送机中，挟带着飞灰及各种粉尘的烟气进入布袋除尘器。为防止反应生产成物吸潮沉积，喷雾反应塔锥体设置电伴热装置，在系统冷态启动及灰斗温度偏低时加热保温。另外，反应塔锥体部分设置振打装置，且在出灰口装有出料破碎装置，可防止大灰块堵塞出口。

在反应塔里，旋转雾化器往烟气中喷入石灰浆，烟气通过蒸发所喷入的减温水，使烟气温度降低到约 150°C 。降温后的烟气从反应塔侧下方导出，通过烟道进入布袋除尘器。往反应塔和布袋除尘器之间的烟道里喷入消石灰干粉和活性炭，使烟气中的氯化氢、硫氧化物等有害气体与消石灰反应后被吸收去除，二噁英、呋喃和重金属等有害物质被活性炭吸附。在布袋除尘器里，未反应完全的消石灰粉末和烟气中的酸性有害气体进一步反应，提高了去除效率，活性炭吸附二噁英、呋喃和重金属等有害物质后在布袋除尘器中过滤下来。

袋式除尘器的清灰为脉冲反吹方式，每个隔仓的进出口均有阀门，可实现在线清理。清灰根据每个隔仓的进出口的压降来进行，DCS 系统自动控制，清灰前后的压降计算值为 1500Pa 。当自动清理无法满足要求时，也可采用离线清理。采用上述工艺可将烟气污染物指标控制到符合 GB18485-2014 的标准。

8.1.1.2 改建后利用现有环保设施可行性分析

类比中节能(郯城)环保能源有限公司中节能(郯城)垃圾焚烧发电燃料调整项目、汨罗生活垃圾焚烧炉掺烧污泥及一般工业固体废物改建项目和岳阳市生活垃圾焚烧炉掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目掺烧试验的监测结果分析，掺烧生活污水处理厂污泥和一般固废后污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)标准要求。掺烧期间各项技术参数正常，热力工况稳定。因此，本项目掺烧生活污水处理厂污泥和一般工业固体废物可行。

8.1.2 食堂油烟

本项目配食堂，采用灌装天然气为燃料，灶头设集气罩并配静电油烟净化处理设施，处理效率大于 85%，油烟经处理后经 1 根排气筒抽排至食堂屋顶排放，。

经过净化后的油烟能达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）

相关限值要求。

本改建项目员工人数未发生变化，污染源源强与改建前保持一致。食堂油烟经静电除油烟机处理后排放可行。

8.1.3 扬尘

①厂区扬尘

本工程垃圾卸料平台（包括垃圾贮坑）、燃料（垃圾）输送系统、灰库、渣仓均设计成全封闭结构。厂区无组织扬尘与气象条件有关，干燥时节，有较强风力时，扬尘较大。工程对厂区道路等采用洒水作业，同时为改善厂区周围的环境，除道路及建筑物外，全部安排草坪绿化，并适当种植常绿树木，净化大气环境。

②运输扬尘环境影响分析

由于本项目焚烧飞灰属于危险固废，通过密闭管道输送到灰罐暂存，螯合稳定化后填埋。因此由于飞灰流失进入水体、空气而形成污染可能性很小，飞灰运输环境影响很小。工程垃圾采用密闭垃圾运输车运送，石灰（石）粉采用密闭罐车运出，因此不会产生运输扬尘影响环境的问题。

公路运输的防尘是比较难于控制的，扬尘对公路沿线的污染影响也是客观存在的，但只要防尘措施落实，这种影响可以控制在较小范围内，一般情况下，公路两侧 100m 是其主要影响区域。装卸车过程中防尘措施比较易于落实，喷水降尘会取得很好的防尘效果。

运输扬尘防治措施主要有：a、控制汽车装载量，严禁超载，避免因超载加速路面损坏；b、进出厂道路必须高标准建设，近距离外围公路也需注意保养，提高路面质量；c、主要道路要有专人负责维护和保养，及时清洁路面，防止漏撒物受汽车碾压后风吹起尘。

8.1.4 恶臭控制

8.1.4.1 高效捕集、隔离措施

- (1) 垃圾运输采用全封闭式的垃圾运输车；
- (2) 进卸料大厅的大门为自动门，并带有空气幕帘，防止卸料厅臭气外逸；
- (3) 垃圾贮坑为密闭式，保持微负压状态。
- (4) 垃圾上料坡道全封闭，进出采用双层自动门。

8.1.4.2 去除措施

(1) 焚烧炉正常运行期间：垃圾贮坑顶部设置带过滤装置的一次风抽气口，将臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气，同时使垃圾仓内形成微负压，防止臭气外逸。

(2) 焚烧炉停炉检修期间：焚烧炉一次风停止抽风，垃圾贮坑内不能保证负压状态，臭气可能外溢，此时开启电动阀门，同时开启风机，垃圾贮坑内臭气经微波光解净化系统净化后达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中所规定的二级排放标准后外排，除臭风量均按垃圾贮坑空仓换气次数1~2次计算，抽风量为30000m³/h-50000m³/h。同时垃圾贮坑及渗滤液收集间内壁加HDPE膜防止臭气外溢。

(3) 定期对垃圾贮坑喷洒灭菌、除臭药剂。

8.1.4.3 源头控制

规范垃圾贮坑的操作管理，利用抓斗对垃圾不停地进行搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减轻恶臭产生。

8.1.4.4 污水站恶臭治理

对污水处理站各产臭构筑物进行加盖密封（如渗滤液储存池、污泥脱水间等），其内部产生的恶臭其他经除臭风机和管道排入主厂房垃圾池内，与垃圾坑中的恶臭其他一并作为一次进风燃烧处理。

恶臭污染控制措施具体见表8.1-2。

表8.1-2 恶臭污染控制措施

控制环节	防止臭气散发措施	臭气治理及排放
运输	采用密闭式的垃圾运输车	防止垃圾洒落
垃圾卸料大厅	自动门、进出口设置风幕	防止卸料厅臭气外逸
上料坡道	进出采用双层自动门	防止卸料厅臭气外逸
垃圾贮坑	设置自动卸料密封门	(1) 正常工况下：垃圾贮坑顶部设置过滤装置的一次风抽风口，把抽气抽入炉膛内作为助燃空气； (2) 检修时：经活性炭除臭后排放。
	负压操作	
	定期喷射灭菌、除臭药剂	
	顶部设置一次风和二次风抽气口	
污水处理系统	密闭、气体收集后入炉燃烧	

8.1.5 减少非正常排放的具体措施

根据工程分析内容，本项目非正常工况主要考虑两种情况：一是焚烧炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气排放情况；二是在焚烧炉启动（升温）、关闭（熄火）过程中废气排放情况。其中烟气处理设施达不到正常处理效率考虑四种情景：情景 1：焚烧线布袋收尘设施的部分布袋出现破损，除尘效率下降至 70%；情景 2：焚烧线活性炭喷射设施发生故障或开停炉时，考虑最不利情况，二噁英未经处理排放；情景 3：焚烧线脱酸塔系统发生故障或开停炉时，主要考虑 HCl 未经处理外排；情景 4：焚烧线 SNCR 脱氮系统发生故障或开停炉时，NOx 未经处理外排。

根据本项目建设提供的资料，本项目焚烧炉新炉点火时柴油喷量约为 400-600kg/h，一般烘炉三天后开始逐步加入生活垃圾；停炉维修后点火时的喷油量为 1000kg/h，一般持续时间为 3 小时；维修停炉时的喷油为 600-800kg/h，一般持续时间为 2 小时。

针对上述可能发生的废正常排放，建设单位可采取如下措施以减少非正常排放或杜绝事故排放。

1、焚烧炉在启动时，应先将炉膛内焚烧温度生至 850°C以上后才能投入生活垃圾。自投入生活垃圾开始，应逐渐增加投入量直至达到额定垃圾处理量；在焚烧炉启动阶段，焚烧炉应在 4 小时内达到稳定工况。

2、焚烧炉停炉时，自停止加入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证剩余垃圾完全燃烧，并满足 850°C以上的炉膛温度的要求。

3、焚烧炉在运行过程中发生故障，应及时维修，尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加生活垃圾。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，每次故障或事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时。

4、加强设备的维护与检测，对于已损耗的除尘布袋，每 4-5 年应定期更换，如发现布袋出现破损，应立即关闭对应的除尘仓，更换新布袋。

5、脱酸喷雾塔如出现故障，应立即加大消石灰的喷射量，采用干法处理确保烟气能达标排放，并立即对喷雾器进行检修。

6、一旦监测到烟气污染因子排放浓度出现异常，应立即减少垃圾投入量，

降低生产负荷，并逐步排查故障。

8.2 运行期废水污染治理措施论证

8.2.1 废水产生情况

本改建项目不涉及废水收集及处理系统工艺的变更，项目废水污染防治措施与现有工程一致。

本项目厂区建设1套废水处理系统对项目运营过程中产生的各类废水进行处理。垃圾渗滤液、装卸平台清洁、垃圾通道等冲洗废水经收集后进入厂区渗滤液处理站进行处理；厂区生活污水经化粪池处理后，与经隔油池处理后的厨房及餐厅含油污水一同排入厂区渗滤液处理系统。厂区产生的各类废水经处理满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）标准后回用于厂区循环冷却使用，不外排。锅炉排污降温池废水经排污降温池降温后回用至循环冷却水系统；化学水制备车间废水回用于捞渣机补水；渗滤液浓缩液回用于烟气净化用水和飞灰螯合；冷却塔排污水回用于烟气净化、飞灰加湿、卸车平台清洁、冲洗用水，不外排。

8.2.2 垃圾渗滤液处理系统

8.2.2.1 垃圾渗滤液处理工艺

垃圾渗滤液的处理结合垃圾渗滤液的污水性质、垃圾渗滤液处理目前国内较先进的技术、已运行的成功经验和实例及回用水有关标准，本项目垃圾渗滤液处理站推荐采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”的处理工艺。

污水处理工艺流程见图 8.2-1。

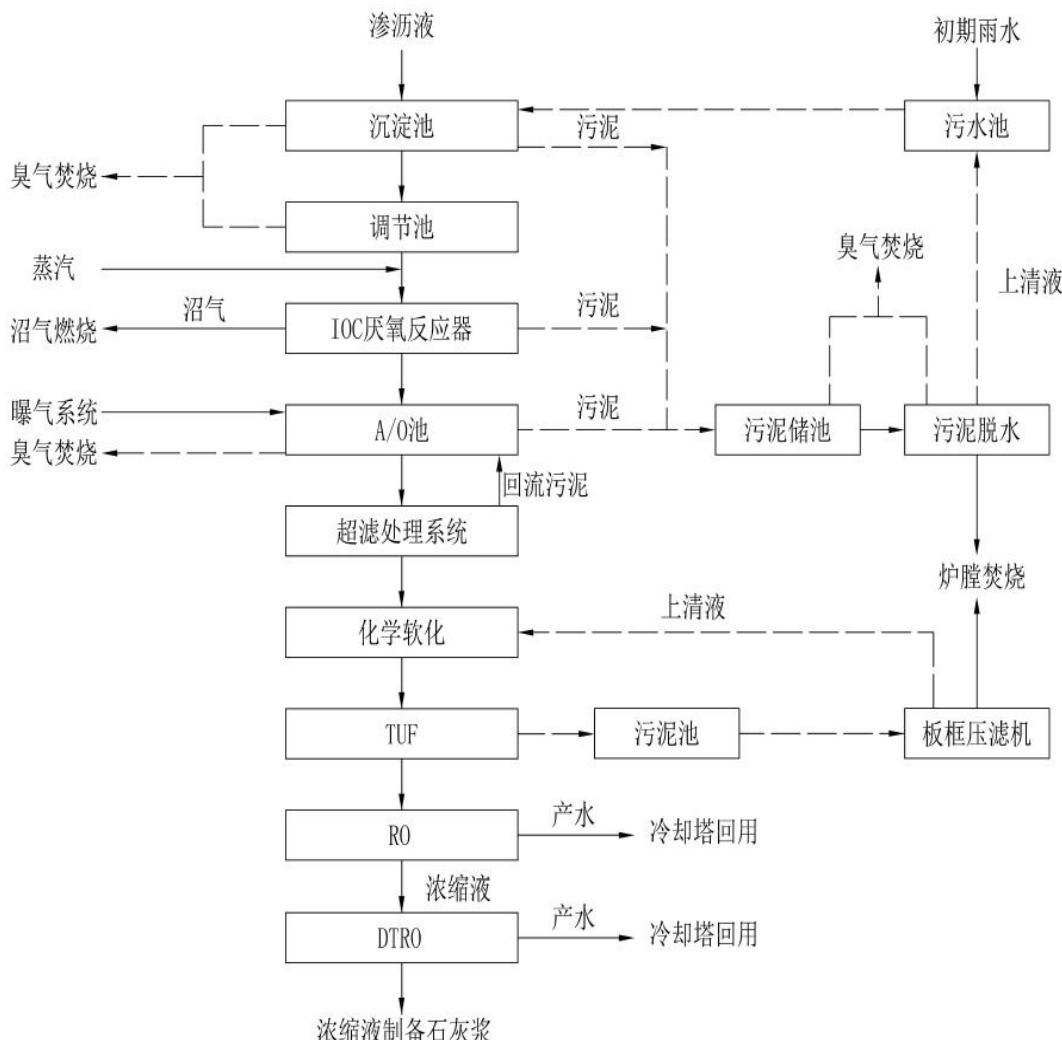


图 8.2-1 本项目渗滤液处理工艺流程图

8.2.2.2 垃圾渗滤液处理工艺流程简述

本工艺流程可分为：预处理系统、厌氧处理系统、好氧处理系统、深度处理系统。

1、预处理系统：由初沉池和调节池组成，渗沥液从垃圾储仓渗沥液收集池经泵提升进入初沉池，在初沉池中去除水中部分悬浮物质，初沉池出水自流进入调节池，调节池内设搅拌器，均匀水质、水量。

2、厌氧处理系统：经预处理后的渗沥液进入高效IOC厌氧反应器进行厌氧生化处理。在厌氧反应器中去除大部分的BOD₅和COD，厌氧处理后的渗沥液从上部排出，进入好氧系统继续处理。厌氧反应器产生的沼气用于沼气入炉。

3、好氧处理系统：厌氧系统出水自流进入A/O+外置管式超滤膜系统进行处理，去除水中的部分BOD₅、COD及绝大部分的氨氮，采用鼓风曝气方式（鼓风

+射流曝气方式），为有效抑制泡沫对系统的影响，增设泡沫收集池，泡沫经消泡后由潜水泵送至污泥浓缩池处理，超滤膜系统出水进入后端的深度处理系统。

4、深度处理系统：超滤膜的出水经提升泵进入深度处理系统。深度处理采用膜处理系统从而去除水中的有机污染物和部分盐离子，使其出水水质达到设计指标，反渗透浓水进入DTRO进一步处理，然后回用至石灰浆制备。

8.2.2.3 污泥处理系统

污泥主要来自厌氧反应器、反硝化池、硝化池排出的污泥和自生物处理产生的剩余污泥。污泥排到污泥浓缩池，经过污泥浓缩，净水排出，浓缩污泥回流至以及反硝化池中，在缺氧环境中将硝酸盐还原成氮气排出。

8.2.2.4 浓缩液处理系统

本工程污水处理采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”工艺，经过 RO 膜处理后，约产生污水量 20%~25% 的浓液产生，本工程取 25%，即每日浓液量 $43\text{m}^3/\text{d}$ ，RO 产生浓液经过 DTRO 处理后产生浓液约 30%，即 $12.9\text{m}^3/\text{d}$ ，合 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，浓缩液储存在浓缩液收集池，回用于烟气处理制备石灰浆用水，剩余部分用于飞灰螯合，最终浓缩液中的污染物质进入飞灰。

8.2.2.5 臭气处理系统

垃圾渗滤液的处理过程，臭气产生源主要分为污水处理系统和污泥处理系统。污水处理系统中的臭气源主要分布在格栅间、调节池、硝化池等。污泥处理系统中的臭气来源主要分布在污泥浓缩池、污泥脱水和污泥堆放、外运过程。

臭气经收集，由除臭风机通过风管送垃圾贮坑负压区最终进入焚烧炉焚烧处置。在生产大修停运时，利用微波光解净化系统处理臭气后排入大气，防止臭气的污染。

8.2.2.6 沼气处置系统

厌氧反应器产生的沼气，由引风机通过风管送至垃圾贮坑负压区进入焚烧炉焚烧处置。同时设一套火炬沼气燃烧处理装置，当焚烧炉检修时，将沼气收集通过管道输送至火炬高空燃烧处置。

8.2.3 改建后利用现有环保设施可行性分析

根据工程分析，本项目改建后，仅垃圾渗滤液的产生量会发生变化，由改建

前的 54750 吨/年（150 吨/日）缩减至变更后的 50030.55 吨/年（137.07 吨/日）。现有渗沥液处理站设计处理规模为 220m³/d。本次改建后，渗滤液处理站从规模上来说是能满足本项目掺烧一般工业固体废物和污泥后使用。

建设单位每季度委托通标标准技术服务有限公司广州分公司对渗滤液处理站出口（pH、色度、Cl⁻、SO₄²⁻、总硬度（CaCO₃ 计）、悬浮物、总磷、浊度、溶解性固体、总碱度（CaCO₃ 计）、阴离子表面活性剂、总氯、氨氮、化学需氧量、石油类、五日生化需氧量、铁、锰、六价铬、砷、镉、铬、铅、汞）进行现状监测，根据 2024 年 9 月份检测结果，现有渗滤液处理站出水水质是能够满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准要求。本次改建后，渗滤液产生浓度与改建前差别不大，满足渗滤液处理站设计进水水质要求。

综上所述，现有渗滤液处理站能满足改建后项目要求。

8.3 运行期环境噪声治理措施论证

本改建项目无新增生产设备，故营运期噪声未发生变化，与改建前保持一致。根据光大环保能源（沅江）有限公司委托湖南守政检测有限公司 2024 年 3 月 7-8 日对项目所在地四周进行的声环境监测。监测期间，本项目均为正常生产，监测结果表明，项目运营期间，项目东、南、北三面厂界昼间、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；西厂界昼间、夜间均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求。表明本项目在采取现有降噪措施的前提下，改建后营运期对声环境影响在环境可接受范围内。

8.4 运行期固体废物治理措施论证

本改建项目运行期产生的固体废物主要为炉渣、废水处理站污泥、废活性炭、飞灰螯合物、废渗滤膜、废微波光解含汞灯管、废矿物油和沾染矿物油的废弃包装物、废铅酸电池、废铅酸电池、生活垃圾等。各类危险废物、一般工业固废暂存措施及处置方式未发生变化。

（1）焚烧炉飞灰

根据工程分析，本次改建后，项目飞灰螯合物产生量约 8777t/a。焚烧炉飞灰暂存及处置方式未发生变化，属于《国家危险废物名录》中编号为 HW18 的危险固废。飞灰先集中到飞灰暂存间，在本厂进行螯合固化为一般固废后，送到

益阳垃圾填埋场进行填埋处置。

根据湖南桓泓检测技术有限公司 2023 年 2 月 2 日-2 月 3 日对飞灰固化后样品中重金属（含水率、汞、硒、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬）进行的现状监测，江苏格林勒斯检测科技有限公司 2023 年 2 月 9 日对飞灰固化后样品中二噁英类进行的现状监测。检测结果表明，焚烧炉飞灰经螯合固化处理后。能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2024)表 1 标准要求，可以进入送往益阳垃圾填埋场分区填埋。

（2）炉渣

根据工程分析，本次改建后，项目炉渣产生量为 39009t/a。炉渣暂存及处置方式未发生变化，炉渣属一般固废，炉渣交由益阳市共创环保科技有限公司综合利用。

（3）废布袋

本项目运营期产生的废布袋产生量处置方式均未发生变化，与改建前保持一致。废布袋属于危险废物，委托具备危险废物处置资质的单位处理。

（4）废水处理废膜

本项目废水处理过程中会产生废膜，废水处理膜的主要成分为聚偏氟乙烯(PVDF)、聚酰胺(PA) 和少量的聚氯乙烯(PVC)，均属于易燃高分子高热值的有机物(纤维或塑料)，可以进行焚烧处置。为使废膜燃烧尽可能少的影响焚烧系统，根据 MBR 膜、纳滤膜、反渗透膜的实际使用情况，采取分批报废，每批次更换时间为 3-5 年，废膜产生量处置方式均未发生变化，与改建前保持一致。废膜属于危险固废，委托具备危险废物处置资质的单位处理。

（5）废矿物油

机械检修产生的废油、含废油废物产生量处置方式均未发生变化，与改建前保持一致。废机油属于危险固废，委托具备危险废物处置资质的单位处理。

（6）污水处理站污泥

根据工程分析，本次改建后，项目污泥产生量为 1480t/a。污泥处置方式未发生变化，与改建前保持一致。污泥来自于污水处理站，为生化污泥，返回焚烧炉焚烧处理。

（7）生活垃圾

本次改建，运营期产生的职工生活垃圾，产生量处置方式均未发生变化，与改建前保持一致。生活垃圾全部在厂内焚烧处理。

（8）废活性炭

除臭系统催化剂、危废暂存间除臭装置使用活性炭，产生量处置方式均未发生变化，与改建前保持一致。废活性炭进入垃圾焚烧炉焚烧。

（9）废微波光解含汞灯管

在焚烧炉停炉期间启动，将贮坑废气引入微波光解净化系统净化处理后达标排放。微波光解净化系统装置中根据使用频次定期更换，因焚烧厂焚烧炉同时停机几率小，废紫外灯管产生量处置方式均未发生变化，与改建前保持一致。产生量少，其属于危险废物，委托具备危险废物处置资质的单位处理。

（10）沾染矿物油的废弃包装物

设备检修或生产过程中会产生含有或沾染废机油的废弃抹布、废手套、废油漆桶以及废矿物油桶等，沾染矿物油的废弃包装物产生量处置方式均未发生变化，与改建前保持一致。其属于危险废物，委托具备危险废物处置资质的单位处理。

（11）废铅酸电池

电器控制系统直流电蓄电池和热力控制系统交流电蓄电池，每3-4年进行更换，废铅酸电池产生量处置方式均未发生变化，与改建前保持一致。废铅酸电池委托具备危险废物处置资质的单位处理。

第 9 章 环保影响经济损益分析

本次改建项目无新增生产设备及土建工程，厂区处理规模维持现有不变，拟掺烧生活污水处理厂污泥 30 吨/天、一般工业固废 150 吨/天，满足焚烧炉生产负荷要求。

经上述分析，现有环保设施能满足改建后项目运营使用，故本改建项目新增的环保投资为完善环境管理所需投资，预计花费 10 万元。

一、社会效益分析

1、本次改建后，做为城市的基础设施，将在未来相当长的时间里，解决益阳市内生活污水处理厂污泥处置难题、解决了部分无回收利用价值的可燃性一般工业固废处置难题。

2、本次改建属于生活污水处理厂污泥及一般工业固废处理利用工程，项目投产后将使城区污泥和无回收利用价值的可燃性一般工业固废得到集中、妥善处理，城市环境将会得到较好的改善。在消除其污染的同时“变废为宝”，实现垃圾处理的“无害化”、“资源化”、“减量化”。同时，本项目由于大大减少了需要卫生填埋的垃圾数量，减缓了垃圾对宝贵土地资源的侵占速度。

3、项目建成后，有利于提高益阳市的声誉，加快益阳市景观美化和基础设施的建设步伐；有利于改善投资环境，加速经济的发展。

综上所述，改建工程具有较好的社会效益。

二、环境效益分析

随着益阳市建设进程，生活污水处理厂污泥及一般工业固废污染问题日益突出，已成为人们关注的焦点，是实现经济可持续发展战略规划中亟待解决的重要环境问题。为保持城区的市容市貌，把城区建成环境优美的现代化城市，有必要对城区的生活垃圾进行无害化、减量化、资源化处理，减轻对周围环境的污染，提高城镇居民的生活质量。

本项目建成后，对益阳市产生生活污水处理厂污泥、一般工业固废的进行集中处理，可以有效改变益阳市垃圾填埋剩余库容不足等问题，也将大大减轻由于处置能力不足，填埋垃圾对大气、水环境等造成的污染。

第 10 章环境管理与监测计划

10.1 环境管理

建设单位已成立环境组织机构，制定了《环境保护管理制度》，规定了公司环境保护责任人的职责，设置了专人管理，在显眼处设置了警示标牌等，定期进行巡检环境影响情况，及时处理环境问题，并进行有关环境保护法规宣传工作。

环保设施运行过程中均有专人负责设备正常运转，并配备了相应的设备检查、维修、操作及管理人员。

建设单位应完善以下环境管理要求：

建设单位建立健全危险废物台账管理。

建设单位应严格按照营运期监测计划，开展现状监测。

10.2 环境保护工程竣工验收清单

本项目无新增生产设备及土建工程，生活垃圾处理规模 420t/d，拟掺烧生活污泥 30t/d、一般工业固废 150t/d，满足焚烧炉生产负荷要求。

经上述分析，现有环保设施能满足本项目运营使用，本项目无新增环保设施，故竣工环保验收内容与现有环保验收内容保持一致。

表 10.2-1 环境保护“三同时”竣工验收一览表

类别	项目	主要设施/设备/措施	数量	监测因子	处理效果	验收标准
工况监视	焚烧炉内	炉内工况在线监测	1 套	炉膛温度	/	是否设置并联网
废气	烟气 处理系统	SNCR 脱硝装置	1 套	烟气温度、CO、含氧量、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、烟气量、HCl、烟气黑度、重金属及其化合物	达标	各污染物的排放是否执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)要求，并满足环评报告中的设计排放浓度
		半干法脱酸	1 套			
		活性炭喷射	1 套		/	是否设置并联网
		布袋除尘器	1 套			
		烟气在线监测系统	1 套		/	是否设置
		80m 高排气筒	1 根			
废气	炉膛内焚烧温度	在炉膛中部和上部断面分别布设监测点，实行热电偶实时在线测量	/	炉膛问题、烟气停留时间、含氧量	是否满足要求	炉温控制在 850°C以上，停留时间不小于 2 秒，O ₂ 浓度不少于 6%。
	垃圾贮坑臭气	臭气收集负压抽风装置	1 套	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	达标	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准
	渗滤液处理站臭气		1 套		达标	
	卸料大厅	大气压实时监控装置	1 套		达标	
	食堂	高效油烟净化器	1 套	油烟	达标	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)
	飞灰仓、石灰仓、活性炭仓	仓顶除尘器	1 套	颗粒物	达标	厂界满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
废水	渗滤液处理系统	采用“预处理+IOC+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理工艺	1 套	pH、悬浮物、浊度、BOD ₅ 、CODcr、铁、锰、氯离子、二氧化硅、总硬度、总碱度、硫酸盐、氨氮、总磷、溶解性总固体、石油类、阴离子表面活性剂、余氯、粪大肠菌群，总汞、总镉、总铅、六价铬、总砷、总铬	达标	执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2024)标准后回用于厂区冷却水系统

	地下水监测井	厂区内外	3个	pH、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、CODMn、氨氮、镍、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	是否设置，并满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准		
雨水	初期雨水	初期雨水收集池	1个	/	200m ³		
固体废物	炉渣	综合利用	/	热灼减率	达标		
		渣库		满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求			
	飞灰	螯合稳定化	/	二噁英、重金属	飞灰稳定化后填埋处理		
		暂存库		满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求			
	危险废物	暂存库	1个	40m ² ，位于飞灰暂存库内，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求			
噪声	主要发电设备及风机、泵	消声装置	/	Leq	厂界噪声达标	厂界东、南、北噪声执行GB12348-2008中的2类排放标准，西厂界噪声执行GB12348-2008中的4类排放标准。	
		分布于室内	/				
		减振措施	/				
		70m×6m隔声屏	1个				

10.3 排污许可证制度

项目投产前，建设单位应根据《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》(HJ 1039-2019)中相关要求，对本改建项目重新申请排污许可证。

10.4 总量控制要求

根据《益阳市生态环境局<关于光大环保能源(沅江)有限公司益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书的批复>》(益环审(书)(2020)35号)，焚烧发电项目的总量控制指标为：二氧化硫≤47.6t/a、氮氧化物≤190.4t/a、铅≤0.476/a、汞≤0.00952t/a、镉≤0.01904t/a。根据下表分析可知，本项目实施后污染物排放总量满足现有总量控制指标的要求，总量控制要求可维持现状。

表 10.4-1 总量控制核算结果一览表

污染物	环评核实排放量 t/a	总量控制指标 (t/a)	是否满足总量控制要求
二氧化硫	37.60	47.6	是
氮氧化物	190.04	190.4	是
铅及其化合物	0.2498kg/a	0.476	是
镉及其化合物	0.0100558kg/a	0.01904	是
汞及其化合物	0.009316	0.00952	是

10.5 排污口规范化

排污口规范化是实施污染物总量管理的基础工作，也是总量控制不可缺少的一项内容。排污口规范化对于污染源管理，现场监督检查，促进公司企业强化环保管理，促进污染治理，实现科学化、定量化都有极大的现实意义。

本改建项目不新增排污口，排污口数量、位置均与现有工程保持一致。现有排污口已按照相关要求完成了标志标牌及规范化建设，现有排污口建设均符合相关要求。

10.6 环境监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》(HJ1039-2019)，针对本项目产排污特点，本项目营运期监测计划如下表所示。

表 10.6-2 项目实施后环境监测计划

项目	点位	监测计划	
		监测因子	频次
有组织废气	焚烧炉烟气在线监测系统	CO、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl	自动监测
		烟气黑度、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍等及其化合物	1 次/月
	焚烧炉烟气净化系统出口	CO、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl	1 次/季度
		颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、一氧化碳、总有机碳	1 次/季度
		二噁英	1 次/年
无组织废气	厂界上风向 1 个点位、下风向 3 个点位	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度、颗粒物	1 次/季度
废水	雨水排放口	NH ₃ 、COA、pH、BOD ₅	1 次/日*
	渗滤液处理站出水口	砷、镉、铬、铅、总汞	1 次/月
		pH、色度、C ^{l-} 、S0 ₄ ²⁻ 、总硬度(CaCO ₃ 计)、悬浮物、总磷、浊度、溶解性总固体、总碱度(CaCO ₃ 计)、阴离子表面活性剂、总氯、氨氮、化学需氧量、石油类、五日生化需氧量、六价铬	1 次/季度
	渗滤液调节池	BOD ₅ 、CODcr、氨氮	1 次/半年
噪声	厂界四周	Leq(A)	1 次/季度
地下水	厂区内地内 3 口监测井	pH、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD _{Mn} 、氨氮、镍、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	枯水期和丰水期各一次
	和平村村委会附近(W, 50m)	pH、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、CODMn、氨氮、镍、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	枯水期、丰水期各一次
固体废物	炉渣	热灼减率	1 次/月
		炉渣鉴别毒性试验(汞、铅、镉、铊、钒、锑、砷、锰、铬、钴、镍、铜)	1 次/半年
	飞灰预处理后	pH、含水率及铜、锌、铅、镉、镍、总铬、六价铬、汞、镀、钡、砷、硒浸出毒性	一次/季度
		二噁英类	一次/年
环境空气	厂址全年主导风向的上、下风向污染物最大落地浓度点附近	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、氟化物、H ₂ S、NH ₃ 、HCl、Pb、Cd、砷、汞	1 次/半年
		二噁英类	一次/年
土壤	厂区内地内建设用地(飞灰稳定化车间周边表层土)	45 项+二噁英	1 次/1 年
	项目内地内建设用地	pH、Hg、Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Ni	1 次/1 年
	项目占地红线外农用地	pH、Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cu、Ni、Zn、二噁英	1 次/1 年

*：有流动水排放时开展监测，排放期间按日监测，如监测一年无异常情况，每季度第一次有流动水排放时按日开展监测。

10.7 监测数据的管理

建设方应对上述监测数据按有关规定及时建立档案，并定期汇报，对于常规监测数据应进行公开。实施自动连续监测的，监测系统必须要与沅江市、益阳市和湖南省生态环境厅联网。污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报益阳市生态环境局沅江分局。所有监测数据一律归档保存。

第 11 章 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 工程概况

(1) 项目名称：益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂掺烧生活污泥及一般工业固体废物改建项目

(2) 建设单位：光大环保能源(沅江)有限公司

(3) 建设性质：改建

(4) 行业类别：固体废物治理（N7723）

(5) 建设地点：湖南省沅江市草尾镇和平村（东经 112°22'48.72"，北纬 29°5'27.75"）

(6) 占地面积：全厂占地面积 73.02 亩，无新增用地；

(7) 建设内容：依托现有的焚烧发电项目进行，调整垃圾焚烧锅炉燃料结构，在生活垃圾焚烧基础上，掺烧工业固废（部分食品残渣、纺织皮革业废物、造纸印刷业废物、化工废物、可再生类废物、可回收物、大件垃圾、拆除垃圾、装修垃圾、农业废物、林业废物、城镇污水污泥、清淤疏浚污泥）等一般可燃固体废物作为垃圾焚烧发电机组的补充燃料，掺烧工业固废后，规模为生活垃圾 420t/d，一般工业固体废物 150t/d，污泥 30t/d。掺烧后电厂设计发电量不变。

本项目在满足区域生活垃圾处理需求的前提下，日掺烧一般工业固体废物不得超过 180t/d；在区域生活垃圾处理量增加时，应及时调减一般工业固体废物掺烧量，优先满足生活垃圾处置要求。

(8) 建设周期：无新增土建工程、无新增生产设备，故无施工期。

(9) 劳动定员：不新增职工。

11.1.2 现有工程污染物处理与排放情况

现有工程一台焚烧炉排放的废气中 SO₂、NOx、颗粒物、CO、HCl 小时和日均浓度，二噁英和重金属的测定均值均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

本项目产生的生活污水、渗滤液以及其他生产废水全部进入渗滤液处理系统，采用“预处理+ IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”组合工艺，

处理达《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2024)间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水标准后回用于厂区循环冷却使用，浓水用于石灰浆制备系统，全厂废水不外排。

现有工程固体废物均妥善处置或综合利用。

现有工程东、南、北侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值；西侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准限值。

11.1.3 改建项目污染物排放情况

改建项目完成后，焚烧炉排放的废气中SO₂、NOx、颗粒物、CO、HCl小时和日均浓度，二噁英和重金属的测定均值均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)要求。

改建项目完成后，渗滤液将减少13.93m³/d，其他用水环节废水量不变。

改建项目产生的固体废物均妥善处置或综合利用。

改建项目利用现有工程所有工程内容，不新增占地，不新增设备，不新增建构筑物，噪声源强及防治措施均无变化。

11.1.4 环境质量现状

11.1.4.1 环境空气质量现状

项目所在区域沅江市2023年环境空气质量各因子的年平均质量浓度和百分位数日平均质量浓度均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求，南县2023年环境空气质量各因子除PM2.5超标外，其余均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求。因此，本项目所在评价区域为达标区。

本次评价引用《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中大气环境质量现状监测数据，并委托湖南华中宏泰检测评价有限公司、湖南华环检测技术有限公司对敏感点和平村进行环境空气监测，根据监测结果，敏感点和平村二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氟化物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单中相关要求；氯化氢、硫化氢、氨气满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D参考限值要求；镍、铅、镉、砷、汞、钴、铜、铊、锑无环境空气质量

量日均值，不做评价，臭气浓度也无环境质量标准，不做评价。

11.1.4.2 声环境质量现状

根据引用《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》现状监测表明，厂界东、厂界南和厂界北监测期间昼夜噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，厂界西监测期间昼夜噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准。

11.1.4.3 地表水环境质量现状

根据益阳市生态环境保护委员会办公室发布的关于2023年1月-12月份全市环境质量状况通报，本项目所在的水环境控制单元——五七运河（河流入五七运河进口处断面）均达到III类水质标准，因此可知本项目所在的水环境控制单元为达标区。

11.1.4.4 地下水环境质量现状

本次评价引用《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中地下水环境质量现状监测数据，并委托湖南华环检测技术有限公司对地下水进行补充监测。根据监测结果，各监测点位除锰超标外，其余各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。根据现场踏勘可知，项目周边为农田、菜地，在化肥施用和农药使用等农业活动中，可能使土壤中的锰元素溶解在水中，进而增加地下水中的锰含量。加之，本项目生产废水经处理达标后全部回用，不外排；本项目的渗滤液收集池、渗滤液废水处理站、事故池、垃圾贮坑等产生、收集和处理以及输送废水的装置均进行了重点防渗处理，其对地下水和土壤造成的影响很小。

11.1.4.5 土壤环境质量现状

本次评价引用《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程掺烧一般固体废物环境影响论证报告》中土壤环境质量现状监测数据，并委托湖南华中宏泰检测评价有限公司、湖南华环检测技术有限公司土壤环境进行了补充监测。根据监测结果，本项目厂区各监测点位各监测因子均为超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地的风险筛选标准。厂区外各监测点位各监测因子均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1标准限值（第二类用地）标准

限值。

11.1.5 污染源强及环保措施

11.1.5.1 营运期环保措施及主要环境影响

一、大气污染物控制措施及主要环境影响

本工程焚烧线烟气净化系统采用“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”组合工艺，烟气排放达到并优于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的标准后进入 80m 烟囱排放。

改建项目在生活垃圾、污泥、一般固废的收集、运输过程中采用密封性能好的自动装卸垃圾专用车辆，保证垃圾密封、不泄漏，并制定合理的行车路线和运输时间，避开人流高峰，随时检查专用垃圾车、污泥运输车辆的密封性，防止恶臭外逸。

2、废水

本项目在厂区建有渗滤液处理站，全厂废水均进入渗滤液处理系统，采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理工艺，达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）标准后回用于厂区循环冷却水用水，浓水用于烟气治理石灰浆制备，全厂废水不外排。在做好厂区防渗工作，保证各废水处理系统正常运行的前提下，本项目对周边地表水环境影响不大。

3、固体废弃物

本工程运行期产生的固体废物主要为焚烧飞灰和焚烧残渣，焚烧残渣属一般固废，拟交由益阳市共创环保科技有限公司综合利用。本工程飞灰，属危险固废，在厂内螯合稳定化达标后送益阳市生活垃圾焚烧飞灰填埋场填埋。报告书分析认为，在采取相应的污染防治措施后，项目产生的固体废物不会对外环境造成显著的污染影响。

4、噪声

综合监测结果，项目运行产生的噪声在厂界四周昼夜均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》，噪声能达标。

11.1.6 环境可行性

1、产业政策相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，符合

《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》等有关规定，符合国家产业政策。

2、选址可行性

本项目所在地位于沅江市草尾镇和平村，选址符合生物质发电项目选址的要求。环境空气预测结果表明，本项目对敏感点的影响较小。本评价通过现场调查，对拟建厂址周围的社会环境、自然环境、环境影响等因素进行综合分析得知，本评价认为拟建厂址符合垃圾处置设施选址的要求，项目总平面布置合理可行。

11.1.7 公众参与

2024年3月11日，光大环保能源(沅江)有限公司在沅江市人民政府官网网站上公示了本项目环境影响评价相关工作情况。2024年7月26日，在征求意见稿编制完成后，光大环保能源(沅江)有限公司在沅江市人民政府官网网站上进行第二次公示，公示了项目环境影响评价的主要内容和结论，并提供了报告书征求意见稿的电子版和纸质版的查阅方式；同时，在《国际商报》上先后两次公示了项目环境影响评价的相关情况，在建设项目所在地公众易于知悉的场所也张贴了公告。

公示过程符合《环境影响评价公众参与办法》中的相关要求，根据建设单位反馈，征求意见稿公示期间，未收到公众填写提交的公众意见调查表，也未收到公众针对项目环境影响提出的相关意见或建议。

按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第4号）的规定，本次公众参与以公开公正的原则，通过网络公示、报纸公示及现场张贴公示等方式，对项目所在地周围的居民进行了公众参与调查。在公示期间，未收到公众对本项目建设提出的意见或建议。

11.1.8 总结论

本项目为城市环境卫生管理项目，属于环境保护与资源节约综合利用项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，同时符合《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030年）》、《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》等国家产业政策要求，并与湖南省“三线一单”相符合。

本项目为改建项目，位于现有工程厂区，用地性质属于建设用地，无新增

生产设备及土建工程，在认真落实报告书提出的各项环保措施及风险防范措施的前提下，废气、噪声均可做到达标排放，废水全部回用不外排，固废可得到安全处置或综合利用，项目建设及运营对周边环境的影响满足环境功能规划的要求。从环境保护角度而言，本改建项目是可行的。

11.2 建议

- 1、项目设置专门的环保管理机构，配备专职管理人员，制定各项环保规章制度，将环境管理纳入到生产过程中，确保环保设施的正常运转，最大限度地减少资源浪费和环境污染。
- 2、加强厂区外 300m 防护距离内的绿化建设，建立隔离防护林，当地规划部门在制定区域规划时应做好周边地块规划管控工作。
- 3、建议聘请附近的老百姓或关心本项目的公众作为环保监督员，环保监督员可以随时来工厂巡查，建议增设每周对外开放日，接受公众参与、监督，以及对公众进行环保宣传。
- 4、完善日常管理与记录，保障生活垃圾焚烧厂安全、稳定运行。运营管理规范化，公开、透明、及时。
- 5、积极探索利用水泥窑协调处置飞灰的技术方法，待其技术成熟后，可考虑利用水泥窑协调处置技术对飞灰进行资源化利用，控制二次污染，节约用地。