

目 录

第 1 章	前言	1
1.1	项目由来	1
1.2	环评工作过程	1
1.3	主要环境问题	2
1.4	评价结论	2
第 2 章	总则	3
2.1	编制依据	3
2.2	评价工作等级及评价范围	5
2.3	评价标准及评价因子	8
2.4	环境保护目标	14
第 3 章	工程分析	18
3.1	项目概况	18
3.2	项目选址比选分析	23
3.3	生活垃圾来源及成分分析	29
3.4	全厂工艺流程	35
3.5	辅助工程	57
3.6	同类工程调查	65
3.7	拟建施工期污染源分析	75
3.8	营运期污染源分析	75
3.9	垃圾收集、暂存与转运	88
第 4 章	建设项目所在区域环境概况	95
4.1	自然环境	95
4.2	区域在建或拟建污染源调查	98
4.3	八仙湖自然保护区	98
4.4	进厂道路沿线生态现状	99
第 5 章	环境质量现状调查与评价	101
5.1	环境空气质量现状调查	101
5.2	地表水环境质量现状调查	113
5.3	地下水环境质量现状调查	117
5.4	声环境质量现状调查	121
5.5	土壤环境质量现状调查	121
5.6	二噁英现状调查	122
第 6 章	环境影响预测与评价	124

6.1	施工期环境影响分析	124
6.2	营运期环境空气影响预测与评价	128
6.3	营运期地表水影响预测与评价	191
6.4	营运期地下水影响预测与评价	192
6.5	营运期噪声影响预测与评价	204
6.6	固体废物环境影响分析	211
6.7	生态环境影响分析	212
第 7 章	环境风险影响分析	213
7.1	环境风险识别	213
7.2	风险等级及范围	219
7.3	项源分析	219
7.4	风险事故影响评价	221
7.5	环境风险防范措施	225
7.6	应急预案	228
7.7	环境风险分析结论	232
第 8 章	污染治理措施分析	233
8.1	运行期废气污染治理措施论证	233
8.2	运行期废水污染治理措施论证	244
8.3	运行期环境噪声治理措施论证	250
8.4	运行期固体废物治理措施论证	251
8.5	运行期生物污染防治措施	257
8.6	施工期污染防治对策	258
第 9 章	环保经济损益分析	260
9.1	环保投资及效益分析	260
9.2	经济效益分析	261
9.3	社会效益分析	261
9.4	小结	262
第 10 章	环境管理和监测	264
10.1	环境管理	264
10.2	环境监测计划	266
10.3	监测数据的管理	270
10.4	污染物排放口（源）挂牌标识	270
10.5	环境保护工程竣工验收清单	271
第 11 章	产业政策符合性及选址合理性分析	273
11.1	产业政策符合性分析	273
11.2	发展规划符合性分析	273
11.3	拟建项目厂址选择的合理性分析	279

11.4	平面布局合理性分析	283
11.5	本项目制约因素分析	284
11.6	小结	284
第 12 章	清洁生产与总量控制	285
12.1	清洁生产分析	285
12.2	污染物排放总量控制	293
第 13 章	结论与建议	295
13.1	结论	295
13.2	建议	300

第 1 章 前言

1.1 项目由来

目前，湘西自治州几个行政区（吉首、花垣、凤凰、泸溪、古丈）环卫部门每天集中收集和处理的生活垃圾量约716吨，并且还在以一定比例增长，垃圾产量与垃圾处理能力之间的矛盾日益突出。湘西自治州每天有大量生活垃圾被送往城郊简易垃圾填埋场进行堆置或简易填埋，更缺少必要的防渗、集气措施，加上自治州地区地下水资源极为丰富，因此垃圾渗沥液更容易对城区周边的空气、农田土壤和地下水源造成污染，给人民的身体健康带来危害。同时，固体废弃物中的热值未得到充分利用，大量的可再生能源被白白浪费。

为满足垃圾量不断增长的处理需求，实现对生活垃圾无害化、减量化、资源化处理，有效减少垃圾重量和容积，减少填埋用地，合理利用能源，改善湘西州的环境质量，吉首市公用事业管理局拟投资建设吉首市垃圾焚烧发电项目。项目选址位于吉首市河溪镇河溪村东北侧，该焚烧项目日处理生活垃圾1000t/d，年处理生活垃圾36.5万吨，建设两台500t/d的机械炉排炉，焚烧余热通过2台余热锅炉和1台20MW凝汽式汽轮发电机组发电。本项目总投资50240万元，总占地102.5亩，设计年作业时间为8000小时，采用三班倒工作制。该项目的建设，将有效地控制二次污染，极大改善环卫工作面貌。

1.2 环评工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，本项目开发建设需要编制环境影响报告书。

建设单位于2017年8月10日委托湖南葆华环保有限公司（以下简称“我公司”）承担该项目的环评工作。我公司在接受委托后，认真研究了建设项目的有关资料，进行了实地勘察、调研，建设单位委托第三方进行了现状监测，在此基础上，我公司完成了《吉首市垃圾焚烧发电项目环境影响报告（送审稿）》。

湖南省环保厅环境工程评估中心于2018年7月10日在吉首市主持召开了《吉首市垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》技术评估会，本报告根据评估会上的专家意见修改完善后形成了本环评报批稿，报请审批。

1.3 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染的环保型项目。项目评价重点关注的环境问题：项目营运期排放的焚烧烟气（特别是氯化氢和二噁英）对周边环境空气保护目标的影响；恶臭对周边环境空气保护目标的影响；垃圾渗滤液的处理方式及排放去向，特别关注垃圾渗滤液在贮存过程中对周边地表水和地下水可能带来的不利影响；关于项目建设可能引起的环境风险和社会环境影响；工程所采取环保措施的可行性以及项目选址的环境可行性。

1.4 评价结论

拟建项目建设符合国家产业政策，选址符合吉首市城市总体规划，采用 2 台 500t/d 的垃圾焚烧炉，清洁生产水平较高，在认真落实报告书提出的各项环保措施和风险防范措施的前提下，废气可做到达标排放，废水全部循环利用，噪声可以做到不扰民，固废可得到安全处置或综合利用，项目建设及运营对周边环境的影响满足环境功能规划的要求。从环境保护角度而言，项目在拟定的地址建设是可行的。

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》，2016年9月1日修订；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》2016年1月1日实施；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正），2018年1月实施；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日修正；
- 6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996年10月；
- 7、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日实施；
- 8、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年7月）；
- 9、《建设项目环境影响评价分类管理目录》，2017年9月1日实施；
- 10、《产业结构调整指导目录（2011年本）》，2013年修定；
- 11、《环境影响评价公众参与暂行办法》，2006年3月18日实施；
- 12、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，2015年12月10日实施；
- 13、《大气污染防治行动计划》国发〔2013〕37号；
- 14、《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17号；
- 15、《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；
- 16、《关于印发“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划的通知》，国办发【2012】23号文件；
- 17、18、《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；
- 19、《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；
- 20、《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；
- 21、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环发〔2012〕98号；
- 22、《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；

23、《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，环保部；

24、《国家危险废物名录》（2016版）

25、住房和城乡建设部等部门《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）

26、《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）

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）文；

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、《吉首市城总体规划》（2003-2020年）（2013年修改）；

2.1.3 评价技术导则及规范

1、《环境影响评价技术导则 总则》（HJ 2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）；

3、《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-93）；

4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

6、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

8、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）；

9、《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）；

10、《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）；

11、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；

12、《生活垃圾处理技术指南》（建城 [2010] 61号）；

13、《生活垃圾焚烧锅炉》（GB/T 18750-2008）；

- 14、《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》(HJ/T75-2007);
- 15、《重点行业二噁英污染防治技术政策》环保部公告 2015 年 90 号。

2.1.4 项目相关文件

- 1、《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);
- 2、《吉首市垃圾焚烧发电综合处置项目可行性研究报告》中国轻工业广州工程有限公司, 2017 年 6 月;
- 3、环境影响评价委托合同。

2.2 评价工作等级及评价范围

2.2.1 环境空气评价等级及范围

本项目所排烟气通过一根 95m 高的集束式烟囱排放, 集束式烟囱等效内径为 2.83m。本项目主要大气污染物为 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》(HJ2.2-2008), 采用 SCREEN3 估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级, 本估算模式污染源排放速率考虑项目建成后焚烧炉的污染源强。预估模式计算参数见表 2.2-1, 污染物源强参数见表 2.2-2, 各污染源采用估算模式计算结果见表 2.2-3。

表2.2-1 本项目大气污染源初步预测估算参数

地形特征	烟囱底部高度(m)	计算点高度(m)	熏烟
简单地形	0	0	不考虑
间隔	气象条件	建筑物下洗	地区特征
自动间距, 自主排气筒~5000m, 对于敏感点使用自定义距离	所有气象条件	不考虑	乡村

表2.2-2 本工程主要污染源强参数及排放标准

编号	污染源	排气量Nm ³ /h	污染因子	排放速率(kg/h)	参数
G1	焚烧炉烟气	192000	PM ₁₀	3.84	H=95m, Φ2.83m, 温度: 150℃
			HCl	9.6	
			SO ₂	15.36	
			NO _x	48	
			CO	9.6	
			Hg	0.0096	
			Cd	0.0192	
			Pb	0.192	

预估模式汇总结果如下表 2.2-3 所示。

表2.2-3 各污染源源估算模型计算结果汇总

污染源	污染因子	标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D10%
焚烧炉烟气	PM ₁₀	450	0.002512	0.56	/
	HCl	50	0.0063	12.56	1550
	SO ₂	500	0.01005	2.01	/
	NO ₂	200	0.0314	15.7	2100
	CO	10000	0.0063	0.06	/
	Hg	0.9	6.28E-06	0.70	/
	Cd	9	1.26E-05	0.14	/
	Pb	2.1	0.000126	5.98	/

由估算结果可知：

- (1) 最大占标率为：15.7% (NO₂)
- (2) 占标率 10%的最远距离 D10%：2100m (NO₂)
- (3) 最大占标率 10%<Pmax<80%，D10%>污染源距厂界的距离，评价等级：二级。
- (4) 评价范围：根据导则要求，以排放源为中心点，以 D10%为半径的圆或 2×D10%为边长的矩形作为大气环境影响评价范围，但直径或边长一般不小于 5km。因此，本评价范围以焚烧炉烟囱为中心，半径 2.5km 的圆形区域。

2.2.2 地表水环境评价等级及范围

根据工程分析，本项目产生的废水主要有渗滤液及冲洗废水、低浓度生产废水和生活污水，其中渗滤液及冲洗废水产生量为 217t/d，经“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透”处理达《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 标准后回用于厂区循环冷却水用水。生活污水 (10t/d) 经化粪池和隔油池预处理后与低浓度生产废水 (44t/d) 一起进入生活污水处理系统，经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 标准后，回用作为绿化用水和道路洒水。渗滤液浓水一部分用于烟气处理石灰浆制备，剩余部分回喷至焚烧炉，污水不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/2.3-1993)》评价工作等级划分，本次地表水评价仅做简要分析。

2.2.3 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—地下水环境影响评价行业分类表中的第 32 条,生活垃圾焚烧发电项目(报告书)属于地下水环境影响评价 III 类项目。根据实地调查,本项目下游河溪镇居民全部饮用自来水,考虑到上游岩排村居民饮用地下水,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 2.2-4。

表 2.2-4 地下水环境影响评价等级判据

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

评价范围: 包含厂址在内的一个水文地质单元, 约 10.8km²。

2.2.4 声环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ/T 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、评价范围内敏感目标噪声级增高量和受噪声影响人口数量的增加情况。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, 项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标, 受本项目噪声影响的人口数量变化不大, 因此将本工程噪声环境影响评价工作等级确定为二级。

声环境影响评价范围为厂界周围 200m 范围。

2.2.5 生态评价工作等级

本工程对生态环境的影响主要是焚烧厂施工, 扰动原地貌, 产生水土流失方面的影响, 营运期对生态环境的影响主要是通过空气质量的变化而影响。本工程占地面积约 102.5 亩 (0.07km²), 占地不属于《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011) 规定的特殊生态敏感区、重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011), 确定本期工程生态环境影响评价等级为三级评价。本工程生态环境影响评价工作等级判定见表 2.2-5。

表 2.2-5 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面 \geq 20km ² 或长度 \geq 100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积 \leq 2km ² 或长度 \leq 50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

评价范围：按照 HJ19-2011，生态环境影响评级范围为项目用地红线范围内以及往外 2km 范围的区域。

2.2.6 环境风险评价等级及评价范围

本项目建设有 1 个 20m³油罐，柴油属于可燃、易燃危险性物质，最大储存量未超过临界量，不构成重大危险源。本项目周边为林地和荒地，最近的居民点距离本项目边界 700m，项目周边环境不敏感。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的相关要求，确定本次环境风险评价等级为二级。具体评价工作级别划分情况见表 2.2-6。

环境风险评价范围：以柴油储罐为中心，半径 3km 的区域。

表2.2-6 环境风险评价工作级别划分表

分类	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

2.3 评价标准及评价因子

2.3.1 评价因子

根据环境影响因素识别与环境要素分类筛选，确定本次评价因子如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 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	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、Pb、CO、Hg、Cd、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度、二噁英
地表水	pH、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、挥发酚、Hg、Cr ⁶⁺ 、Pb、As、Cd、氰化物	/

地下水	pH、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氟化物、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⁻	COD _{Cr} 、NH ₃ -N。
噪声	等效 A 声级	等效 A 声级
土壤	pH、Hg、Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd	
生态环境	水土流失量、植被、生物多样性、土地利用、景观	水土流失量、植被、生物多样性、土地利用、景观

2.3.2 评价标准

根据湘西州环境保护局对本项目环境影响评价执行标准的确认，本次环评执行以下标准。

2.3.2.1 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；硫化氢、氨气、氯化氢、砷、汞、铅（日均浓度）、氟化物等特征因子参照执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”；二噁英年平均浓度参照日本环境标准；Cd 日平均浓度限值参照执行前南斯拉夫环境标准。

(2) 地表水：根据《湖南省主要地表水系环境功能》(DB43/023-2005) 和湘西州关于本项目执行标准的复函，本项目地表水评价范围内均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 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：本项目所在区域声环境功能划分属 2 类区，厂界四周均执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类声环境功能区环境噪声限值标准。

(4) 土壤：执行《土壤环境质量标准 农用地污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)。

表 2.3-2 环境空气质量标准 (GB3095-2012) 摘录

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值	浓度单位
二氧化硫 SO ₂	年平均	20	60	ug/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	
二氧化氮	年平均	40	40	

	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
一氧化碳 CO	24 小时平均	4	4	mg/m ³ (标准状态)
	1 小时平均	10	10	
颗粒物 PM ₁₀	年平均	40	70	ug/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	50	150	
颗粒物 PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
铅	年平均	0.5	0.5	

表 2.3-3 特征污染因子执行标准

污染物名称	取值时间	浓度限值 mg/m ³ (标准状态)	备注
NH ₃	一次	0.20	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”
H ₂ S	一次	0.01	
HCl	一次	0.05	
	日均值	0.015	
铅及其无机化合物	日均值	0.0007	
Hg	日均值	0.0003	
砷化物	日均值	0.003	
Cd	日均值	0.003	前南斯拉夫环境标准
二噁英 (pg/m ³)	年均值	0.6	日本标准

表 2.3-4 项目地表水环境质量指标执行标准限值 (mg/l)

序号	项目	GB3838-2002III类标准
1	pH 值(无量纲)	6~9
2	溶解氧	≥5
3	化学需氧量 (COD)	20
4	五日生化需氧量 (BOD ₅)	4
5	氨氮(NH ₃ -N)	1.0
6	氰化物	0.2
7	挥发酚	0.005
8	锌	1.0
9	汞	0.0001
10	六价铬	0.05
11	铅	0.05
12	砷	0.05
13	镉	0.005

表 2.3-5 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) (摘录)

序号	项目	单位	标准值(Ⅲ类)
1	pH	无量纲	6.5~8.5
2	氨氮	mg/L	0.5
3	耗氧量	mg/L	3.0
4	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	450
5	溶解性总固体	mg/L	1000
6	硫酸盐	mg/L	250
7	氯化物	mg/L	250
8	氟化物	mg/L	1.0
9	氰化物	mg/L	0.05
10	汞	mg/L	0.001
11	铅	mg/L	0.01
12	镉	mg/L	0.005
13	砷	mg/L	0.01
14	六价铬	mg/L	0.05
15	铜	mg/L	1.0
16	锌	mg/L	1.0

表2.3-6 农用地土壤污染风险筛选值(基本项目) 单位: mg/kg, pH值除外

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

2.3.2.2 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) 表 1 二级标准。烟气排放标准见表 2.3-7 和表 2.3-8。

表 2.3-7 烟气排放标准限值

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

表 2.3-8 恶臭污染物厂界标准值 (mg/m³)

序号	污染物	厂界浓度标准值 (mg/m ³)
1	NH ₃	1.5
2	H ₂ S	0.06
3	臭气浓度	20 (无量纲)

(2) 本项目产生的废水主要有渗滤液、低浓度生产废水和生活污水。生活污水经化粪池和隔油池处理后与低浓度废水进入生活污水处理系统，经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 的有关水质标准后，回用作为绿化用水和道路洒水。渗滤液进入厂区渗滤液处理站处理，经“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”处理达《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 标准后回用于厂区循环冷却水用水，污水不外排。

本项目排放标准见表 2.3-9。

表 2.3-9 城市污水再生利用 工业用水水质标准

序号	控制项目	冷却用水		工艺与产品用水
		直流冷却水	敞开式循环冷却水系统补充水	
1	PH 值	6.5~9.0	6.5~8.5	6.5~8.5
2	悬浮物(mg/L)≤	30	—	—
3	浊度(NTU)≤	—	5	5
4	色度(度)≤	30	30	30
5	BOD ₅ (mg/L)≤	30	10	10

6	CODcr(mg/L) ≤	—	60	60
7	铁(mg/L) ≤	—	0.3	0.3
8	锰(mg/L) ≤	—	0.1	0.1
9	氯离子(mg/L) ≤	250	250	250
10	二氧化硅 ≤	50	50	30
11	总硬度 ≤ (以 CaCO ₃ 计 mg/L)	450	450	450
12	总碱度 ≤ (以 CaCO ₃ 计 mg/L)	350	350	350
13	硫酸盐(mg/L) ≤	600	250	250
14	氨氮(mg/L) ≤	—	10	10
15	总磷(mg/L) ≤	—	1	1
16	溶解性总固体 (mg/L) ≤	1000	1000	1000
17	石油类(mg/L) ≤	—	1	1
18	阴离子表面活性剂 (mg/L) ≤	—	0.5	0.5
19	余氯(mg/L) ≥	0.05	0.05	0.05
20	粪大肠菌群(个/L) ≤	2000	2000	2000
注：①当敞开式循环冷却水系统换热器为铜质时，循环冷却系统中循环水的氨氮指标应小于 1 mg/L。 ②加氯消毒时管末梢值。				

表 2.3-10 城市杂用水水质标准

序号	控制项目	冲厕	道路清扫、 消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑 施工
1	PH 值	6.0~9.0				
2	色度	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体(mg/L)	1500	1500	1000	1000	—
6	五日生化需氧量 (mg/L)	10	15	20	10	15
7	氨氮(mg/L)	10	10	20	10	20
8	阴离子表明活性剂 (mg/L)	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁(mg/L)	0.3	—	—	0.3	—
10	锰(mg/L)	0.1	—	—	0.1	—
11	溶解氧(mg/L)	1.0				
12	总余氯(mg/L)	接触 30min 后 ≥1.0，管网末端 ≥0.2				
13	总大肠菌群/ (个/L)	3				

(3) 项目营运期厂界四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)中的2类标准,即昼间60dB(A),夜间50dB(A)。

施工期执行《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)环境噪声排放限值标准,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、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单;飞灰等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单和《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)及其修改单。飞灰固化后执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)中对生活垃圾焚烧飞灰的相关要求。

2.4 评价工作重点

项目评价重点为项目营运期排放的焚烧烟气对周边环境空气保护目标的影响;恶臭对周边环境空气保护目标的影响;垃圾渗滤液的处理方式及排放去向,特别关注垃圾渗滤液在贮存过程中对周边地表水和地下水可能带来的不利影响;关于项目建设可能引起的环境风险和社会环境影响;工程所采取环保措施的可行性以及项目选址的环境可行性。

2.5 环境保护目标

2.5.1 焚烧厂周边环境保护目标

(1) 污染控制目标

据工程排污特点、区域自然环境、社会环境特征及环境规划要求,以控制和减少气型污染物的排污量及其污染范围为主要目标,保护当地环境空气质量,保护地表水的水质及项目所在区域地下水水质。

(2) 环境保护目标与敏感点

根据区域周围环境特征,环境保护目标主要为厂址周边的居民、地表水、地下水和生态环境。经现场初步调查,评价范围区内及周边主要保护目标为区内居民区、自然保护区、湿地公园和河流等。环境保护目标分别见表2.5-1。

表2.5-1 环境保护目标表

环境要素	保护目标		相对排气筒位置/距离	与厂址高差	功能与规模	环境功能
大气环境	百里居民区	百里社区	WS, 1000m	-90m, 有山体阻隔	居住区、84 户	(GB3095—2012) 二类区
		百里安置区	WS, 900m	-80m, 有山体阻隔	规划安置区、120 户	
	河溪镇建成区		WS, 1300m	-95m, 有山体阻隔	混合区、1016 户	
	新建村		ES, 1600m	-95m, 有山体阻隔	居住区、196 户	
	持久村		WN, 2100m	-95m, 有山体阻隔	居住区、233 户	
	岩排村		NNE, 2300m	-90m, 有山体阻隔	居住区、99 户	
	岩排寨		NNE, 1300m	-90m, 有山体阻隔	居住区、54 户	
	吉首市城区		W, 12000m	-60m, 有山体阻隔	混合区	
	乾州新城区		WN, 12700m	-50m, 有山体阻隔	(评价范围外)	
	八仙湖自然保护区		WSS, 3.2km	-70m, 有山体阻隔	县级保护区	(GB3095—2012) 一类区
环境要素	保护目标	相对厂界位置/距离		功能与规模	环境功能	
水环境	峒河		W, 900m		渔业用水区	GB3838-2002 III 类标准
	万溶江		WN, 3200m			
	武水		S, 600m			
	沱江		WS, 1300m			
	司马河		N, 600m			
	八仙湖(镇区饮用水源)		WS, 2800m			
地下水	岩排寨		WNN, 1000m		居民水井 43 口	GB/T 14848-2017 III类标准
	岩排村		N, 2000m		居民水井 78 口	
声环境	厂界四周		200m 范围内无声环境保护目标			/
	进场道路两侧		200m 范围内 10 户居民			GB3096-2008 中 2 类
生态环境	农田		四周, 1223 亩			一般区域
	林地		四周, 18150 亩			一般区域

	八仙湖自然保护区	WSS, 3.2km , 70.3 km ²	县级保护区
	峒河国家级湿地公园	WN450m; W850m; S900m	湿地公园
	生态红线	距离最近的生态红线边界 3.3km	不占用
	自然保护区	距离最近的自然保护区边界 3.2km	不占用
	饮用水源保护区	位于吉首市饮用水源保护区下游 24.5km	不涉及

2.5.2 进厂道路两侧环境保护目标

本项目垃圾运输车辆经河溪镇大桥后往左，通过现有建成道路后进入新建道路，现有已建成道路长度660m，宽度10m，新建道路930m，新建道路路基总宽度14m，其中车行道为8m，人行道为2*3m；路面结构为水泥混凝土路面，道路建设用地48635m²。

进场道路中心线两侧200m范围内主要分布有2家企业和6户居民，具体见表2.5-3，进场道路路线见图2.5-2。该6户居民主要分布在现有道路两侧，新建道路中心线两侧200m范围内没有居民分布。

表2.5-2 进厂道路沿线环境保护目标一览表

环境类别	保护目标名称	距道路边界距离/相对方位/高程差			区域功能	保护标准
大气	河溪村居民	18m	W	-0.5m	居住区、4户	GB3095-2012 环境空气质量二类区
	河溪村居民	22m	E	1m	居住区、2户	
声环境	河溪村居民	18m	W	-0.5m	居住区、4户	农村居住区 GB3096-2008 中 2类
	河溪村居民	22m	E	1m	居住区、2户	

注：距离以最近居民点为测量对象。

第 3 章 工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：吉首市垃圾焚烧发电项目

建设单位：吉首市公用事业管理局

建设地点：吉首市河溪镇河溪村东北侧

建设规模：本项目性质为新建工程，本期建设 2 台 500t/d 的机械炉排焚烧炉，年处理垃圾量为 36.5 万吨，余热锅炉选用中温中压（4.0MPa，400℃）锅炉，装机容量 20MW，年运行 8000h，年发电量 12499 万 kWh，年上网电量 10249 万 kWh。

建设进度：本项目预计 2018 年 10 月开工建设，建设周期为 24 个月，预计 2020 年 9 月投产试运行。

二期预留 500t/d 的扩建场地。

本次评价仅包含吉首市垃圾焚烧发电一期建设内容；垃圾焚烧发电配套的垃圾中转站、垃圾收运系统、取水管线、厂外电网（含升压站）工程等不在此次评价范围内，上述配套工程需另行环评。

服务范围：根据《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）和《湘西自治州住房和城乡建设局关于湘西州生活垃圾焚烧发电项目区域统筹规划及选址情况的说明》，本项目服务半径为50km，服务范围近期为吉首市全境及周边四县（凤凰县、花垣县、古丈县、泸溪县）县城的生活垃圾，包括居民生活垃圾、商业垃圾、集市贸易市场垃圾、街道清扫垃圾、公共场所垃圾和机关、学校、厂矿等单位的生活垃圾，远期包含凤凰县、花垣县、古丈县、泸溪县的乡镇生活垃圾。

劳动定员及工作制度：项目公司总定员 70 人。垃圾焚烧发电厂生产运行为连续工作制，4 班 3 运转运行，即每天 3 班，一个班休息，每班 8 小时。管理人员根据实际工作情况可以调整工作制。

3.1.2 项目主要建设内容

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、进厂道路等建构物及配套设施。

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	2 台 500 t/d 机械炉排炉。	
	垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾接收	卸料位4个，平台宽24m
		垃圾贮坑	47.8m×24m×13m，有效容积约为 14913m ³ ，可储存垃圾量 6711t。
		渗滤液收集与输送系统	设置一个渗沥液收集池和两个污水泵，收集池按照 600m ³ 设计，约能储存 72h 的渗沥液量。
	垃圾热能利用系统	1 台 20MW 凝汽式汽轮发电机组	年发电量为 12499 万 kWh
		余热锅炉	2 台（单台额定蒸发量 42.2t/h）
		接入系统	从垃圾发电厂新出 1 回 10kV 线路至 110kV 变电站。
烟囱		一座 95 米高集束式排气筒	
辅助工程	自动控制系统	DCS 集散控制系统	
	取水泵站	2 台，Q=125m ³ /h，一用一备	
	净化站	2 台，单台处理水量为 100m ³ /h 的集混凝、沉淀、过滤于一体的自动反冲洗化净水器	
	初期雨水池	容积：150m ³	
	渗滤液调节池	容积：300m ³	
	渗滤液事故池	容积：800m ³	
	进厂道路	长度：1590m（利用现有道路 660m，新建 930m），现有道路宽度 10m，新建道路路基总宽度 14m	
公用工程	冷却塔	2 台 3000m ³ /h 逆流式机械通风冷却塔	
	轻柴油储罐	1 台 20m ³ 的地上钢制贮油罐	
	活性炭料仓	1 个，容积为 15m ³	
	石灰贮仓	1 个，容积为 30m ³	
	消石灰粉贮仓	1 个，容积为 10 m ³	
	氨水储罐	1 个，容积为 20 m ³	
	飞灰储罐	1 个，容积为 150m ³	
	渣坑	1 个，容积为 900m ³	
环保工程	清下水（雨水）排放管网	厂区内设置雨水排放管，雨水经收集后排入市政雨水管道。	
	渗滤液处理系统	污水处理规模 250m ³ /d，垃圾渗滤液采用“预处理+ UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透”处理工艺处理后回用于冷却水系统。	
	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。	
	恶臭防治	抽气、送焚烧炉焚烧、阻隔帘幕及其他密闭措施。	
	噪声控制	合理布局、安装消声器、隔声等。	

3.1.3 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目主要技术经济指标

项 目	指 标
总投资	50240 万
垃圾处理规模	1000 t/d, 36.5 万吨/年
余热锅炉蒸发量	MCR: 42.2t/h×2 台
装机容量	20MW
年运行时间	不小于 8000h
年发电量	12499 万度
年售电量	10249 万度
厂区总占地面积	92.5 亩（二期预留用地 8.5 亩）
建构筑物占地面积	20182.69m ²
进厂道路占地面积	31587 m ²
绿地率	30%
全厂定员	70 人

3.1.4 厂区总图布置

3.1.4.1 功能分区及车间组成

- 1) 生产区——由主厂房、主厂房附屋、烟囱、上料坡道组成；
- 2) 辅助生产区——由门卫地磅房、综合水泵房、冷却塔、油罐区、渗沥液处理站等组成；
- 3) 生活区——由综合楼、办公楼、门卫室等组成。

3.1.4.2 平面布置

生产区是焚烧发电厂的核心设施和建筑物，考虑工艺生产流程、交通运输、当地主导风向等主要因素，将生产区主厂房，主厂房附屋、烟囱一体化设计，布置在厂区中部。根据垃圾发电厂的工艺流程要求，主厂房平面分别由主体生产区、生产辅助用房和垂直交通运输通道等组成。主体生产车间由东到西包括卸料大厅、垃圾池、锅炉焚烧间、烟气净化间、烟囱；主厂房南侧由东南往西南有主变间、中央控制室、高低压配电室、汽机等；其它生产辅助用房包括大堂、办公室、接待室、走道、卫生间更衣室等以方便日常生产需要为原则分散布置。主厂房生产区每一区域分隔面积都做到既满足工艺使用要求又满足生产活动要求。平面形式规整，占地面积精简。

辅助生产区主要分布在厂区西面和北面，北面布置有渗滤液处理站场和油罐区及飞灰养护场等，西面水工区主要包括综合水泵房、生产消防水池及辅机冷却塔。

办公生活区位于厂区东南部，建有一栋综合楼（含办公楼、宿舍楼餐厅），共四层，主要作为员工宿舍及办公之用另布置有活动室，餐厅等。

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，更符合经济利益。

本项目总平面布置见附图 5，全厂总图主要技术指标见表 3.1-3。

表 3.1-3 全厂总图主要技术指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	总征地面积	m ²	61684	92.5 亩
2	建构筑物占地面积	m ²	20182.69	不含二期
3	总建筑面积	m ²	29496.97	不含二期
4	计算容积率建筑面积	m ²	29496.97	不含二期
5	道路面积	m ²	14899.97	含硬地广场、停车场
6	绿地面积	m ²	20496.73	
7	道路面积比	%	21.8	
8	建筑密度	%	29.5	
9	容积率	%	0.42	
10	绿地率	%	30	
11	停车位	个	26	
12	总围墙长度	m	1012	

3.1.5 主要原辅料及能源消耗

本项目生产过程中主要消耗的原辅材料情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 本项目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	36.5 万 t	入炉焚烧	
2	氢氧化钙	4344	用于半干法脱酸	
3	消石灰粉	4795.2t	用于干法喷射	
4	氨水	1241	用于烟气脱硝	浓度 20%
5	活性炭	155t	用于烟气脱重金属及二噁英	
6	螯合剂	200t	用于飞灰固化	飞灰量的 2%
7	水泥	1500t		飞灰量的 15%
8	轻质柴油	80t	用于启动点火与辅助燃烧	

9	电力		2049 万 kWh	/	
10	耗水	生产用水	70.9 万 m ³	/	峒河取水
		自来水	4380m ³	/	市政自来水供水

3.1.6 主要生产设备

本项目主要设备情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 主要设备一览表

系统	序号	名称	型号及规格	单位	数量
焚烧系统及余热锅炉系统	1	焚烧炉	机械炉排炉, 500t/d	套	2
	2	余热锅炉	蒸汽: 42.4t/h, 4MPa, 400℃	套	2
	3	凝汽式汽轮机	额定功率: 20MW	台	1
	4	发电机	额定功率: 20MW	台	1
	5	启动燃烧器		台	2
	6	辅助燃烧器		台	2
	7	一次风机	风压: 1860Pa	台	2
	8	二次风机	风压: 6840Pa	台	2
	9	一次风蒸汽-空气预热器		台	2
		二次风蒸汽-空气预热器		台	2
	10	辅助燃烧器冷却风机		台	2
	11	除渣机		台	2
	12	螺旋输送机		台	3
	13	埋刮板输送机		台	3
	14	卸料门		个	4
	15	垃圾吊车	QZLY11t-31m-A8-6.3m ³	套	2
16	灰渣吊车	QZ5t-8.5m-A7-1.6m ³	个	1	
烟气净化系统	17	SNCR脱硝系统		套	2
	18	半干式反应塔	进口烟气温度: 200℃	座	2
	19	灰仓		套	1
	20	旋转喷雾器		套	2
	21	袋式除尘器	进口烟气温度: 150℃	套	2
	22	石灰浆制备系统		套	1
	23	石灰储仓		个	1
	24	活性炭储罐		个	1
	25	氢氧化钙输送及喷射系统		套	2
	26	引风机		台	2
渗滤液处理系统	27	调节池	300m ³	个	1
	28	事故池	800m ³	个	1

	29	一级反硝化罐	碳钢	个	1
	30	一级硝化罐	碳钢	个	1
	31	二级反硝化罐	碳钢	个	1
	32	二级硝化罐	碳钢	个	1
	33	MBR装置		套	1
	34	纳滤装置		套	1
	35	反渗透装置		套	1
	36	鼓风机		个	2
	37	水泵（纳滤浓液）		个	2
	38	外加碳源投加装置		套	1
灰渣处理系统	39	除渣机	湿式出渣，单套出力5t/h	套	2
	40	炉排漏渣输送机	皮带输送，单台出力2t/h	套	2
	41	省煤器灰斗输送机	螺旋输送，单台出力1.5t/h	台	2
	42	储灰罐	V=150m ³	座	1
	43	飞灰给料螺旋输送机	Q=10t/h	套	1
	44	水泥给料螺旋输送机	Q=1.5t/h	套	1
	45	水泥储仓	V=85m ³	座	1
除臭系统	46	活性炭吸附装置	风量15000m ³ /h	套	2
	47	配套引风机	尺寸4.0×2.5×1.65m	台	2
	48	工业风幕机	风口风速：28-30m/s	套	8
其他	49	柴油储罐	20m ³ 的地上钢制贮油罐	座	1
	50	氨水储罐	容积为20 m ³	座	1

3.2 项目选址比选分析

3.2.1 选址的基本要求

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）、《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》和《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 号文，生活垃圾焚烧发电厂厂址条件应符合下列要求：

- 1、焚烧厂的选址应符合城镇总体规划、环境卫生专业规划以及国家现行有关标准；
- 2、应满足工程建设所需的工程地质条件和水文地质条件；
- 3、不受洪水、潮水或内涝的威胁；
- 4、运距应经济合理，与服务区域之间应有良好的交通运输条件；

- 5、应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置；
- 6、应有可靠的电力（或其它能源）供应；
- 7、应有可靠的供水水源；
- 8、应有完善的污水接纳系统或有适宜的排放环境；
- 9、对于利用焚烧余热发电的焚烧厂，应考虑易于接入地区电力网；对于利用余热供热的焚烧厂，宜靠近热力用户；

10、生活垃圾焚烧发电厂宜建于城市规划建成区边缘或以外。除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：城市建成区；环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域；

11、厂址应具有充足的使用面积，以利于满足扩大规模的发展需要；土地应易于征得，相应征地费用应尽量少，政策处理难度小；

12、厂址应选择生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。

3.2.2 多厂址比选分析

承上述原则，通过对吉首市总体规划和环卫专项规划等资料的分析研究，结合实地踏勘走访所获取的现场资料，可研初步拟定 4 个厂址作为比选厂址进行分析比较，具体见表 3.2-1 和图 3.2-1。

表 3.2-1 拟定厂址汇总表

序号	名称	行政区划位置	备注
1	河溪村厂址	位于河溪镇河溪村东北侧	第一厂址
2	张排村厂址	位于河溪镇张排村西侧，张社大道南侧	第二厂址
3	持久村厂址	位于河溪镇持久村，G56 南侧	第三厂址
4	阿娜村厂址	位于河溪镇阿娜村北侧，近 G319	第四厂址

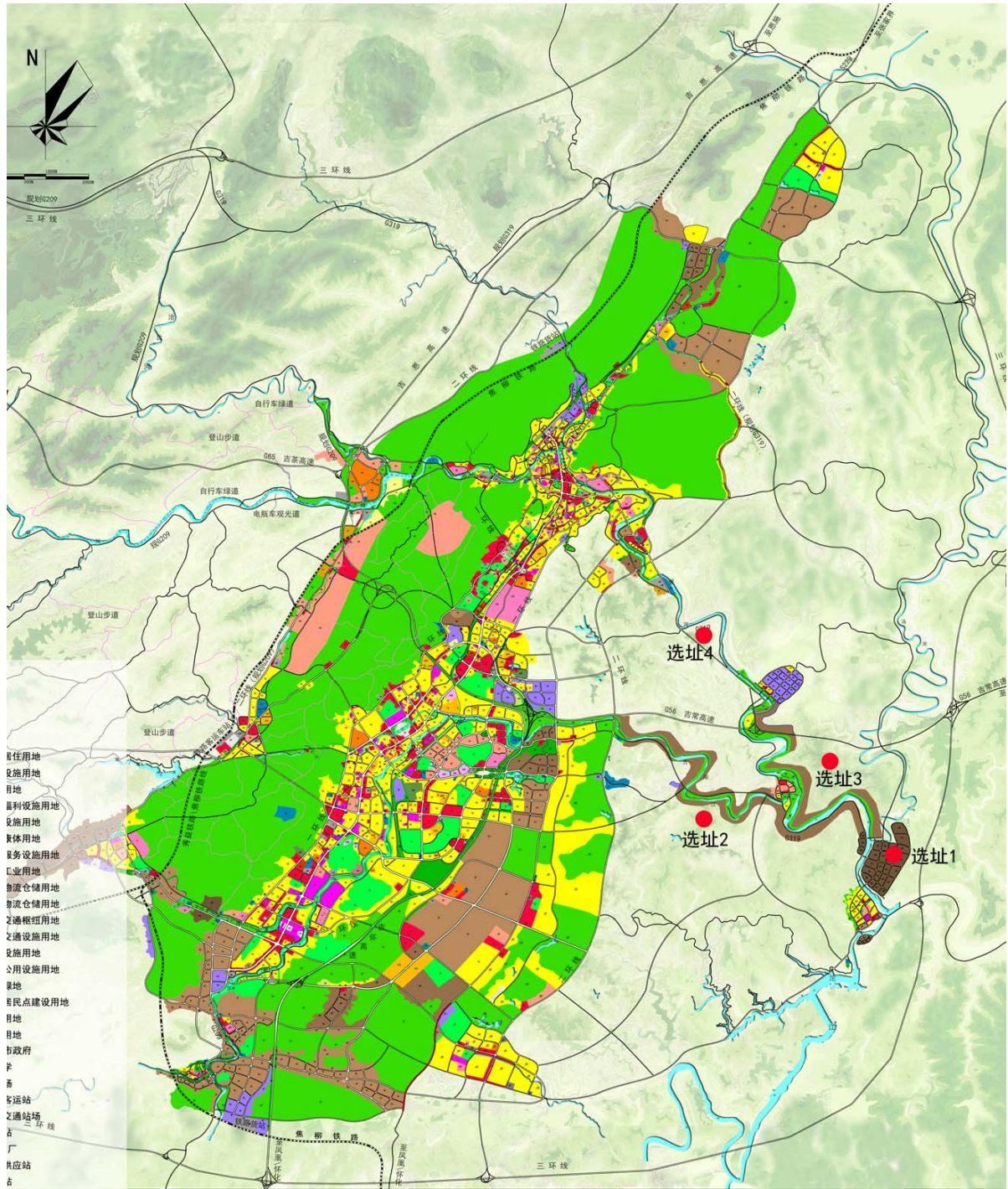


图 3.2-1 拟选厂址分布图

对四个选址从与区位条件、建设条件、基础设施条件、环境及社会影响、工程投资以及运行投资几个方面进行相应的比较，其比较结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目选址比选表

序号	比较内容	项目	选址一 (河溪镇河溪村东北侧)	选址二 (河溪镇张排村西侧)	选址三 (河溪镇持久村北侧)	选址四 (河溪镇阿娜村北侧)	比较结果
1	区位条件	运输距离	280.1km	249.0km	247.5km	235.3km	选址四优
2		防洪	满足要求	满足要求	满足要求	满足要求	相同
3		位置关系	位于城区东侧、距市中心直线距离 12.5km，北侧靠近司马河，附近有变电站	位于城区东侧，直线距离 7.6km，东侧靠近万溶江，距变电站较远	吉首城区东侧，直线距离 9.8km，东侧靠近司马河，距变电站距离较远	吉首城区东侧，直线距离 7.8km，东侧靠近峒河，距变电站距离较远	选址一优
4		风向	主城区主导风向侧上风向，有山体做屏障	主城区主导风向侧上风向，有山体做屏障	主城区主导风向侧上风向，有山体做屏障	主城区主导风向侧上风向，有山体做屏障	相同
5		对周边居民影响	方圆 500m 内无居民居住	张排村距选址直线距离约 500m，有一定影响	新寨湾村落距选址直线距离约 600m，且处于下风向，有一定的影响	热鸡垅村落距选址直线距离约 500m，有一定影响	选址一优
6		距砖厂运距	11.4km	8.5km	3.0km	1.2km	选址四优
7	建设条件	土地性质	现状：山体、沟壑（国有）	现状：山体（国有）	现状：山体（国有）	现状：山体（国有）	相同
8			现状：农林用地 规划：三类工业用地	现状：农林用地 规划：农林用地	现状：农林用地 规划：农林用地	现状：农林用地 规划：农林用地	选址一优
9		地质条件	挖方量占土方量的 50%，有利于土方平衡，地质条件较好	挖方量较大，占土方量的 80%，地质条件较好；东侧需新建挡土墙约 600m	主要为挖方，地质条件较好	主要为挖方，地质条件较好；东侧需修建挡土墙约 600m	选址三优
		远期扩建	需向东北侧挖进一步填挖方，工程量较大；扩建方向远离居民区	需向南侧进一步挖填方，量较大，且扩建后与张排村距离更近	需向南侧进一步挖填方，量较小，扩建后与新寨湾村距离更近	需向南侧进一步挖方，量较大，且扩建后与热鸡垅村距离更近	选址一优
10		土地平整难度	高差较大，不易平整	山体坡度大，不易平整	山体坡度较小，挖方后较易平整	山体坡度大，不易平整	选址三优
11		拆迁	无	无	无	无	相同

序号	比较内容	项目	选址一 (河溪镇河溪村东北侧)	选址二 (河溪镇张排村西侧)	选址三 (河溪镇持久村北侧)	选址四 (河溪镇阿娜村北侧)	比较结果
12		土方量	土方量大。填方量占土方量的 50%。有利于场地土方平衡	土方量大。挖方量占 60% 以上，不能平衡，且增加基础处理费用	土方量大。挖方量占 80%，不能平衡，需外运	土方量大。挖方量占 70%，不能平衡，且增加基础处理费用	选址一优
13	基础设施条件	道路交通	主路运输依托 G319，进场道路依托现有 660m 的道路，新建 930m 道路至厂区	目前无进场道路，但张社大道建成后交通较为便利	目前无进场道路，需新建 1800m	目前无进场道路，需新建 1000m	选址二优
14		供水	河溪镇实现市区统一供水后，从市政供水管网接供水管道	张社大道建成后有配套供水管廊可接	新修给水管线或自建水厂	新修给水管线或自建水厂	选址一、二优
15		电力并网	接河溪镇变电站，但现状变电站需升级	距变电站较远	距变电站较远	距变电站较远	选址一优
16	环境及社会影响	污水处理	新建污水处理系统，尾水厂区自行消化	新建污水处理系统，尾水厂区自行消化	新建污水处理系统，尾水厂区自行消化	新建污水处理系统，尾水厂区自行消化	相同
17		炉渣处理	用于砖厂制砖（行车距离 11.4km）	用于砖厂制砖（行车距离 8.5km）	距离砖厂较远（行车距离 3.0km）	距离砖厂较远（行车距离 1.2km）	选址四优
18		飞灰处理	进填埋场	进填埋场	进填埋场	进填埋场	相同
19		尾气影响	远离主城区，与河溪镇有自然山体做屏障	远离主城区，但离张排村较近，且对高压走廊存在隐患	远离主城区，但新寨湾村位于厂址下风向	远离主城区，但离热鸡垅村较近，且下风向有连片居民	选址一优
20		运输途中的影响	运输距离较长，沿途经过阿娜、张排和持久等村落，有一定影响	途中经过新寨湾和张排村，有一定影响	途中经过阿娜村、新寨湾等地，有一定影响	途中经过阿娜村、车田坪等地，有一定影响	相同
21		社会稳定因素	离居民区较远，影响社会稳定的因素较少	最近居民区距离约 500m，有可能引起张排村居民的反对，影响社会稳定，易导致工程建设受阻	最近居民区距离约 600m，有可能引起新寨湾村居民的反对，影响社会稳定，易导致工程建设受阻	最近居民区距离约 500m，有可能引起热鸡垅村居民的反对，影响社会稳定，易导致工程建设受阻	选址一优

序号	比较内容	项目	选址一 (河溪镇河溪村东北侧)	选址二 (河溪镇张排村西侧)	选址三 (河溪镇持久村北侧)	选址四 (河溪镇阿娜村北侧)	比较结果
22	工程实施	征地成本	已被征收, 手续办理相对较快; 费用较低(工业用地)	费用较高(林地), 且需与各方确认各项征地补偿费用, 时间较长	费用较高(林地), 且需与各方确认各项征地补偿费用, 时间较长	费用较高(林地), 且需与各方确认各项征地补偿费用, 时间较长	选址一优
23		工程投资	可利用 G319 进场, 同时挖填方量较为平衡, 可减少部分投资	新建厂区离张社大道较近, 可节省部分投资; 但挖方量大, 土方不能平衡	需新建厂区和道路, 厂坪挖方量大, 土方不能平衡, 加大工程投资	需新建厂区和道路, 厂坪挖方量大, 土方不能平衡, 加大工程投资	选址一、二优
24		工程耗时	基础设施条件较成熟, 建设阻力小, 建设期可控	基础设施条件较好, 但因潜在的社会影响可能带来一定的建设阻力	基础设施条件较差, 同时因潜在的社会影响可能带来一定的建设阻力	基础设施条件较好, 但因潜在的社会影响可能带来一定的建设阻力	选址一优
25	运行投资	运输成本 (按现状垃圾产量测算)	最短运输距离总和为 280.1km, 运费合 2512.5 万元/年	最短运输距离总和为 249.0km, 运费合 2233.5 万元/年	最短运输距离总和为 247.5km, 运费合 2227.5 万元/年	最短运输距离总和为 235.3km, 运费合 2110.6 万元/年	选址四优
26		处理成本	较高, 需新建独立运行的飞灰和渗沥液处理设施	较高, 需新建独立运行的飞灰和渗沥液处理设施	较高, 需新建独立运行的飞灰和渗沥液处理设施	较高, 需新建独立运行的飞灰和渗沥液处理设施	相同
27	距居民区距离	距吉首市距离	直线距离 12km	直线距离 6km	直线距离 7.6km	直线距离 2.5km	选址一优
28		距河溪镇距离	直线距离 1.3km	直线距离 4.3km	直线距离 3.1km	直线距离 7.5km	选址四优
29	污染气象条件		地势高, 利于污染物扩散	地势一般, 扩散条件一般	地势一般, 扩散条件一般	地势低, 不利于扩散	选址一优
推荐方案及推荐原因		<p>通过表中 26 个指标的比选, 并结合现场踏勘情况, 本报告推荐选址一为吉首市垃圾焚烧发电项目的建设选址。</p> <p>优点: 选址一距离中心城区直线距离为 12.5km, 且与主城区之间有山体隔离, 对城区影响小; 同时离周边居民区较远, 社会影响和建设阻力将较小。现状地面标高在 198m 以上, 不存在洪水隐患; 距离河溪镇变电站直线距 1.8km, 便于外线接入及电力并网; 挖填方量较为平衡, 可借用已建道路, 节省了部分工程投资。</p> <p>缺点: 距离一市四县的总运距最长, 垃圾转运成本较高; 同时 G319 部分路段路况不佳, 不适合作为主运输干道; 垃圾转运沿途经过多个村落, 会有一定影响; 地形高差较大, 土地平整的难度较大。</p> <p>推荐原因: 综上所述, 选址一在区位条件、基础设施条件、环境及社会影响、工程投资等方面均有明显优势, 将焚烧厂在选址一进行建设, 可削弱焚烧厂对社会稳定、环境等因素的影响, 同时工程总投资相对较低。</p>					

3.2.3 进场道路比选分析

根据可研报告及进场道路规划方案（方案 1），原方案为垃圾运输车经河溪镇大桥后往右，通过现有百里安置区前面的道路后进入新建道路，现有已建成道路长度 960m，新建道路 704m。该方案穿越两个居民集中区（百里安置区和百里社区），根据调查进场道路中心线两侧 200m 范围内分布有百里安置区居民 84 户，百里社区居民 120 户，最近距离为 5m，考虑到垃圾运输过程中臭气和噪声对上述居民的影响，环评建议调整进场道路方案。

经评审专家认可，建设单位同意拟对进场道路方案进行调整，确认采用方案 2 建设进场道路，该方案为垃圾运输车经河溪镇大桥后往左，通过现有建成道路后进入新建道路，现有已建成道路长度 660m，新建道路 930m。该方案避开了居民集中区，道路中心线两侧 200m 范围内主要分布有 2 处厂房和 6 户分散的居民房屋，其中距道路最近的居民房屋为 18m。两种方案的对比情况见表 3.2-3，因方案 2 有效避让了百里安置区和百里社区，因此作为推荐方案进行环境影响评价。

表 3.2-3 两种方案分析对比一览表

方案种类	利用现有道路长度/ 宽度	新建道路长度 /宽度	两侧 200m 范围内 居民数量	最新居民距离
方案 1	960m/10m	704m/14m	204 户	5m
方案 2	660m/10m	930m/14m	6 户	18m

3.3 生活垃圾来源及成分分析

3.3.1 生活垃圾现状及产量预测

3.3.1.1 工程服务范围

本工程服务半径为 50km，服务范围为吉首市全境及周边四县（凤凰县、花垣县、古丈县、泸溪县）县城的生活垃圾，二期包含凤凰县、花垣县、古丈县、泸溪县的乡镇生活垃圾。

3.3.1.2 服务区域垃圾产量及处理现状

a) 垃圾收运量

根据建设单位的统计调查，吉首市及周边四县 2012~2016 年垃圾收运量数据见表 3.3-1。

表 3.3-1 湘西州一市四县 2012~2016 年垃圾收运量（单位：t/a）

序号	名称	2012	2013	2014	2015	2016	备注
1	凤凰	49800	51250	53380	54700	58000	2016 年平均 160t/d
2	泸溪	15000	16376	19980	21808	26279	2016 年平均 72t/d
3	花垣	-	-	-	-	43800	2016 年平均 120t/d
4	古丈	23000	23700	24800	24900	25500	2016 年平均 70t/d
5	吉首	82645	89940	94215	98366	107425	2016 年平均 294t/d
合计						261004	2016 年平均 716t/d

b) 生活垃圾处理现状

一市四县均有垃圾填埋场（共有 5 个填埋场，各市县均有一个），大部分城镇生活垃圾被直接运往填埋场做卫生填埋处置。目前一市四县垃圾填埋场具体情况如表 3.3-2 所示：

一市四县乡镇由于未设置垃圾集中收运或者无害化处理场所，大部分生活垃圾由居民直接混合投放，简易堆埋或自行焚烧，较少数乡镇由承包的环卫工人通过人力车集中至垃圾收集点（小型垃圾箱或者垃圾围），然后通过小型垃圾收集车（多为农用翻斗车）运至简易垃圾堆场直接堆放处理，少部分运至简易焚烧炉焚烧处理。乡镇农村生活垃圾没有纳入收运体系，一般是由村民自行焚烧或者堆填。

表 3.3-2 一市四县垃圾填埋场现状情况一览表

所属市县	项目名称	建设规模 (t/d)	目前处理能力 (t/d)	建成年份	服务范围	备注
吉首市	台儿冲生活垃圾无害化处理场	350	294	2007	吉首新老城区、马颈坳，矮寨乡、河溪镇	已运营 9 年，按照设计剩余服务年限 21 年。
凤凰县	胡家坳垃圾无害化处理场	100	160	2009	凤凰县城、沱江镇、廖家桥镇	已运营 7 年，按照设计服务年限剩余 29 年。
泸溪县	泸溪县生活垃圾无害化处理场	70	72	2011	泸溪县城、武溪镇、洗溪镇	已运营 5 年，按照设计剩余服务年限 20 年。
花垣县	花垣县生活垃圾无害化处理场	70	120	2008	花垣县城、花垣镇、团结镇	已运营 8 年，按照设计剩余服务年限 17 年。
古丈县	古丈县生活垃圾无害化处理场	70	70	2010	古丈县城、古阳镇、岩头寨镇	已运营 6 年，按照设计剩余服务年限 18 年。

c) 生活垃圾收集、运输、处理方式现状

目前城区未实行垃圾分类收集，回收利用价值高且易分离的垃圾一部分由垃圾捡拾人员捡拾，另一部分由居民直接卖给废品收购者。回收的废品主要是金属类、纸类和塑料类包装物等，然后把收集到的废品变卖到私人废品收购点。回收利用价值高的废弃物大部分已在进入城市垃圾清运处理系统之前已被回收利用。垃圾处理方式主要为填埋。

3.3.1.3 生活垃圾产量预测

a) 预测年限

垃圾量的变化同时存在增量与减量因素，其中垃圾量的增长主要受国民经济和人民生活水平的影响，随着居民消费习惯趋于稳定，城市垃圾管理及处理政策不断完善，垃圾分类的进步，垃圾量又会出现滞长。国内许多典型城市的环卫规划表明，2020年后垃圾分类将逐渐得到较大范围的推广，2030年左右基本实现分类，估计2030年垃圾量将保持较为稳定的状态。因此，本项目将垃圾量预测至2030年。

b) 服务范围人口统计

根据吉首市及周边四县发布的2016年国民经济和社会发展统计公报，本项目服务范围内人口数量见表3.3-3。

表 3.3-3 吉首市及周边四县服务范围人口统计

城市	常住总人口（万人）	城镇人口（万人）	农村人口（万人）
吉首市	33.65	25.40	8.25
凤凰县	32.75	12.23	20.21
花垣县	31.47	11.85	19.52
古丈县	13.22	5.05	8.17
泸溪县	29.13	12.22	16.71
合计	140.22	66.75	72.86

c) 人口增长预测

根据吉首市、凤凰县、花垣县、古丈县和泸溪县总体规划，其人口增长预测结果见表3.3-4。

表 3.3-4 吉首市及周边四县人口增长预测表

年份	吉首及周边4县农村人口	吉首市城镇人口	周边4县城镇人口
2017	72.92	26.16	41.97
2018	73.00	27.08	42.60

年份	吉首及周边 4 县农村人口	吉首市城镇人口	周边 4 县城镇人口
2019	73.07	28.03	43.24
2020	73.14	29.01	43.89
2021	73.22	30.02	44.55
2022	73.29	31.07	45.21
2023	73.37	32.16	45.89
2024	73.44	33.29	46.58
2025	73.51	34.45	47.28
2026	73.59	35.66	47.99
2027	73.66	36.90	48.71
2028	73.74	38.20	49.44
2029	73.81	39.53	50.18
2030	73.89	40.92	50.93

d) 垃圾产生量预测

参考吉首市城镇现有人均垃圾产生量及同等规模城市的人均垃圾产量数据，本项目服务区域内城镇生活垃圾人均日产量 $q=1.2\text{kg}/\text{cap}\cdot\text{d}$ 。而农村由于其生活水平普遍低于城镇地区，且其特殊的环境能够实现对部分生活垃圾的减量化、资源化、无害化处理，所以设定吉首及凤凰、花垣、泸溪、古丈的农村人口近期（2017~2025） $q=0.6\text{kg}/\text{cap}\cdot\text{d}$ ，远期（2026~2030） $q=0.64\text{kg}/\text{cap}\cdot\text{d}$ 。

根据《湖南省农村垃圾专项治理实施方案（2016-2020 年）》并结合现有的垃圾收运量数据，可知吉首市及周边 4 县目前城市生活垃圾收运率较高，而农村生活垃圾收运率非常低。因此，预计农村生活垃圾收运率近期（2017~2025）从 20%提高至 50%，远期（2026~2030）随着收集范围的扩大，基本覆盖到所有农村（偏远住户除外），收集率相应提高至 80%。测算生活垃圾收运量见表 3.3-5。

表 3.3-5 吉首市及周边四县垃圾产生量预测表

年份	城镇人口 (万人)	城镇垃圾 量 (t/d)	农村人口 (万人)	农村垃圾 量 (t/d)	总人口 (万人)	总垃圾量 (t/d)
2017	68.26	819	72.92	73	141.18	892
2018	69.81	838	73	73	142.81	911
2019	71.4	857	73.07	219	144.47	1076
2020	73.04	876	73.14	219	146.18	1096
2021	74.72	897	73.22	220	147.94	1116
2022	76.43	917	73.29	220	149.72	1137
2023	78.21	939	73.37	220	151.58	1159

年份	城镇人口 (万人)	城镇垃圾 量 (t/d)	农村人口 (万人)	农村垃圾 量 (t/d)	总人口 (万人)	总垃圾量 (t/d)
2024	80.03	960	73.44	220	153.47	1181
2025	81.9	983	73.51	221	155.41	1203
2026	83.82	1006	73.59	368	157.41	1374
2027	85.79	1029	73.66	368	159.45	1398
2028	87.82	1054	73.74	369	161.56	1422
2029	89.9	1079	73.81	369	163.71	1448
2030	92.04	1104	73.89	369	165.93	1474

根据上述预测，计算近期吉首市及周边四县垃圾日产量为 1096t/d；远期 2030 年吉首市及周边四县垃圾日产量为 1474t/d。2030 年后随着垃圾分类的广泛推行，垃圾量将出现滞长，预计远期垃圾量将稳定在 1450t/d~1550t/d 之间。

3.3.2 垃圾成份及热值分析

2017 年 7 月，吉首市公用事业管理局委托中国科学院广州能源研究所分别对吉首市、凤凰县、花垣县、古丈县和泸溪县的生活垃圾进行了成分和热值分析，本次垃圾检测采用送检方式，垃圾样品由建设单位取样，分析数据作为焚烧厂主要的设计基础（详见附件 4）。具体分析结果见表 3.3-6。

表 3.3-6 吉首市及周边生活垃圾成分及热值分析表

测试项目		垃圾来源地/检测结果						单位
		吉首	凤凰	花垣	泸溪	古丈	均值	
垃圾组 分分析	沙土	3.42	6.1	4.64	4.92	6.54	4.68	%
	玻璃	3.59	2.24	2.56	4.61	2.58	3.12	%
	金属	0.88	0.54	0.71	0.34	0.71	0.70	%
	纸	8.69	9.4	8.62	9.25	7.56	8.78	%
	塑料	9.94	8.79	10.6	8.21	9.14	9.54	%
	橡胶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	%
	布	5.62	2.00	0.91	1.99	1.69	3.27	%
	草木	2.18	3.38	3.15	3.21	5.46	3.03	%
	厨余	10.9	13.2	13.58	12.75	11.68	12.13	%
	白塑料	0.42	0.58	0.39	0.59	0.58	0.48	%
	总水分	54.36	53.77	54.84	54.14	54.06	54.26	%
垃圾工 业分析	挥发份	25.98	25.13	25.82	24.23	22.97	25.29	%
	固定碳	2.71	2.91	2.76	2.66	2.73	2.76	%
	灰份	16.95	18.18	16.59	19.87	20.24	17.78	%
收到垃	C	15.83	14.99	15.83	14.58	14.25	15.36	%

圾元素 分析	H	2.21	2.20	2.11	2.06	2.05	2.16	%
	O	10.09	10.35	10.17	9.83	9.00	10.03	%
	N	0.42	0.35	0.33	0.3	0.28	0.36	%
	S	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	%
	Cl	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	%
	As	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	ppm
	Cd	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ppm
	Pb	19.11	17.05	15.56	14.02	12.81	16.93	ppm
	Hg	0.08	0.08	0.07	0.06	0.06	0.07	ppm
原生垃圾低位热值	5191.2	4888.3	5065.3	4641.7	4618.6	4991.2	KJ/kg	

根据检测结果，本项目生活垃圾平均低位热值为 4991.2kJ/kg，原生垃圾经过一定时间存储后析出部分渗沥液后形成入炉垃圾。随着垃圾分类收集方式的推广、净菜进城方式的推行、燃气普及率的提高，垃圾热值会有较快增长。考虑到垃圾进入储料坑经过 5~7 天的熟化，部分渗沥液析出后，热值有一定的上升空间，考虑一定热值预留系数，并结合国内同类项目实际运行情况综合上，本项目方案中将入炉垃圾设计热值考虑为 6280kJ/kg，焚烧炉的操作范围定在 4187kJ/kg~7900 kJ/kg 之间。

最高点：LHV=7900 kJ/kg

设计（MCR）点：LHV=6280 kJ/kg

最低点：LHV=4187kJ/kg

辅助燃料添加点：LHV=4400kJ/kg

本项目垃圾检测只对夏季垃圾进行了检测，样本数、时间、频次等与《生活垃圾采用和分析方法》（CJ/T313-2009）的要求有一定的差距，不能完全代表本项目服务范围内的垃圾成份。建议建设单位择时再对吉首市及四县的冬季垃圾进行取样检测，完善本项目垃圾成份调查和检测内容。

3.4 全厂工艺流程

本项目整个工艺流程包括了垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化处理、灰渣收集处理等系统。

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。垃圾贮坑是一个封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物，采用半地下结构。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

圾贮存坑，使垃圾贮坑维持负压，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。二次风从锅炉顶部吸风，从炉膛上方引入焚烧炉，使可燃成分得到充分燃烧。

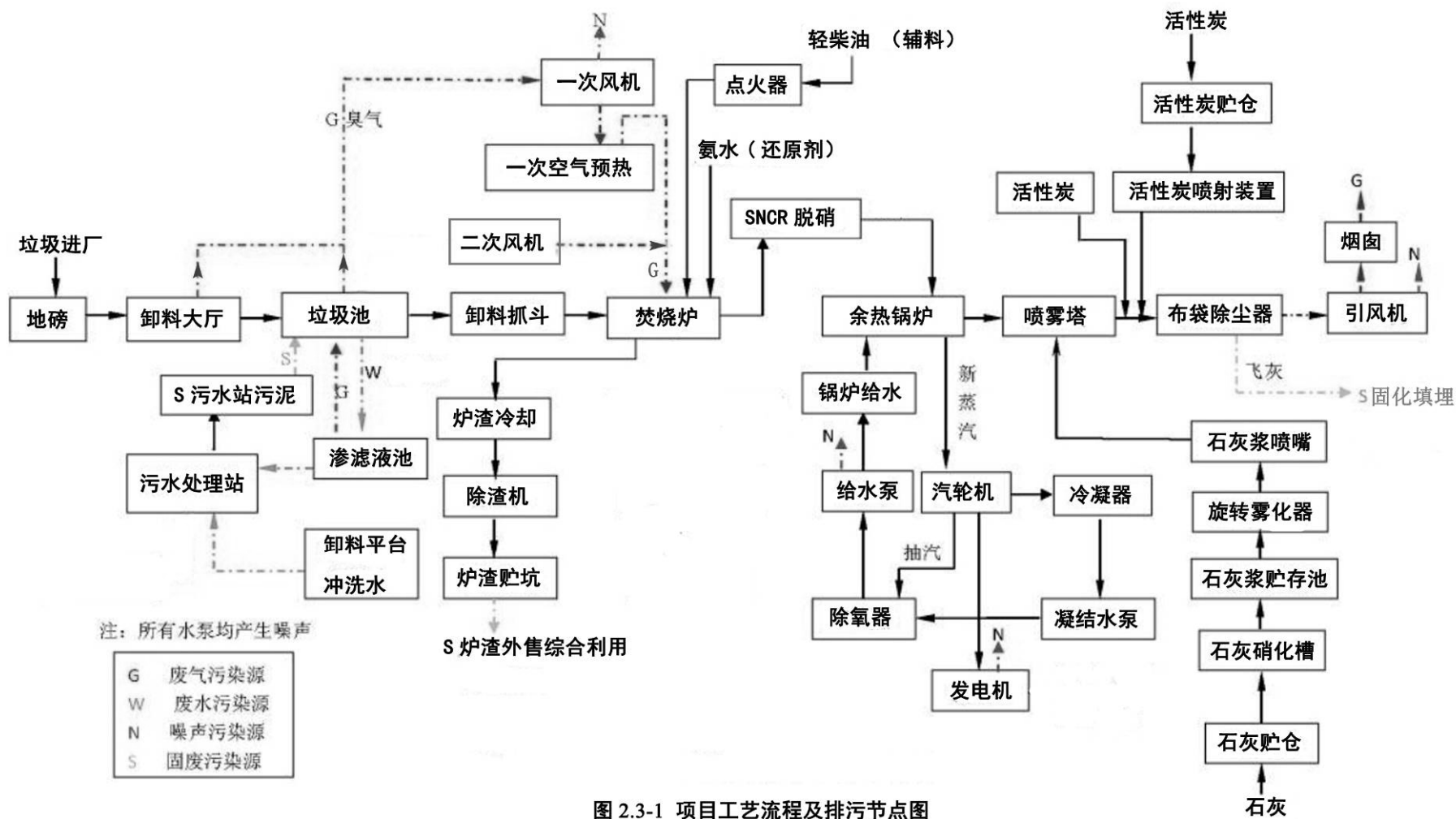
焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用柴油作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在 850℃ 以上，此时自动启用辅助燃烧器，以提高炉温和稳定燃烧。停炉过程中，辅助燃烧器必须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。

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。灰渣贮坑上方设有桥式抓斗起重机，可将汇集在灰渣贮坑中的灰渣抓取，装车外运。

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烟气 NO_x 浓度，烟气经余热锅炉冷却后进入反应塔，与喷入的石灰浆粉充分混合反应后，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活性炭及石灰吸附重金属、二噁英，随后烟气进入布袋除尘器，在布袋除尘器表面进一步脱除酸性气体。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 4.0MPa(a)，400℃ 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经送至厂内污水处理站处理后全部回用。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。项目工艺流程图见图 3.4-1。



3.4.1 垃圾焚烧各系统简介

3.4.1.1 垃圾接收及储存系统

1、称重

垃圾通过垃圾焚烧发电厂地磅房称量后，经上料坡道进入焚烧主厂房处理。

2、垃圾卸料大厅

经称量后的垃圾运输车按指定路线和信号灯指示驶入卸料大厅。垃圾卸料大厅供垃圾车辆的驶入、倒车、卸料和驶出，以及车辆的临时抢修。卸料平台地面标高7.0m，顶标高21m，长度为56.5m，宽度为23.5m，满足最大可能车辆转弯半径的2~3倍。在垃圾吊控制室设有垃圾门控制盘，垃圾吊操作人员根据垃圾池内垃圾堆放情况，选择垃圾车在几号垃圾门倾倒垃圾，通过信号指示灯，指示垃圾车倒车至指定的卸料台，此时垃圾池的卸料门自动开启，垃圾倒入坑内。垃圾卸料大厅见下图。



图 3.4-2 垃圾卸料大厅

垃圾卸料大厅为密闭式布置，卸料区为室内布置了气幕机，以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入。为了保障安全，在垃圾卸料口设置车挡，以防垃圾车翻入垃圾池。垃圾卸车平台采用高位、封闭布置，进厂垃圾运输车在汽车衡自动称重后，通过引道进入卸车平台。卸车平台在宽度方向有0.2%坡度，坡向垃圾仓侧，垃圾运输车洒落的渗沥液，流至垃圾仓门前车挡中间的缝隙，进入垃圾池。

3、垃圾卸料口设置

垃圾卸料平台设 4 个垃圾卸料门。各卸车位设编号，方便管理；并设有红绿灯指示。垃圾卸料门间设隔离岛，避免垃圾车相撞，并给工作人员提供作业空间。

卸料平台设摄像头，垃圾抓斗控制室值班人员可随时了解卸料平台内各卸车位情况，并根据垃圾贮坑堆料情况指示卸车位置。

4、垃圾贮坑

本项目垃圾池为钢筋混凝土结构，半地下结构。其占地面积为 $47.8 \times 24 \text{m}^2$ ，有效容积约 14913m^3 ，可贮存约 6711 吨垃圾，可满足本期项目 6-7 天垃圾焚烧量的要求。垃圾池为密闭、且具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池。垃圾池一侧上部设有吊机操作室，操作室有着良好的通风条件，保持不断地向室内注入新鲜空气。并与垃圾池完全隔离。吊机操作人员视线可覆盖整个垃圾池。

垃圾贮坑剖面如图 3.4-3 所示。

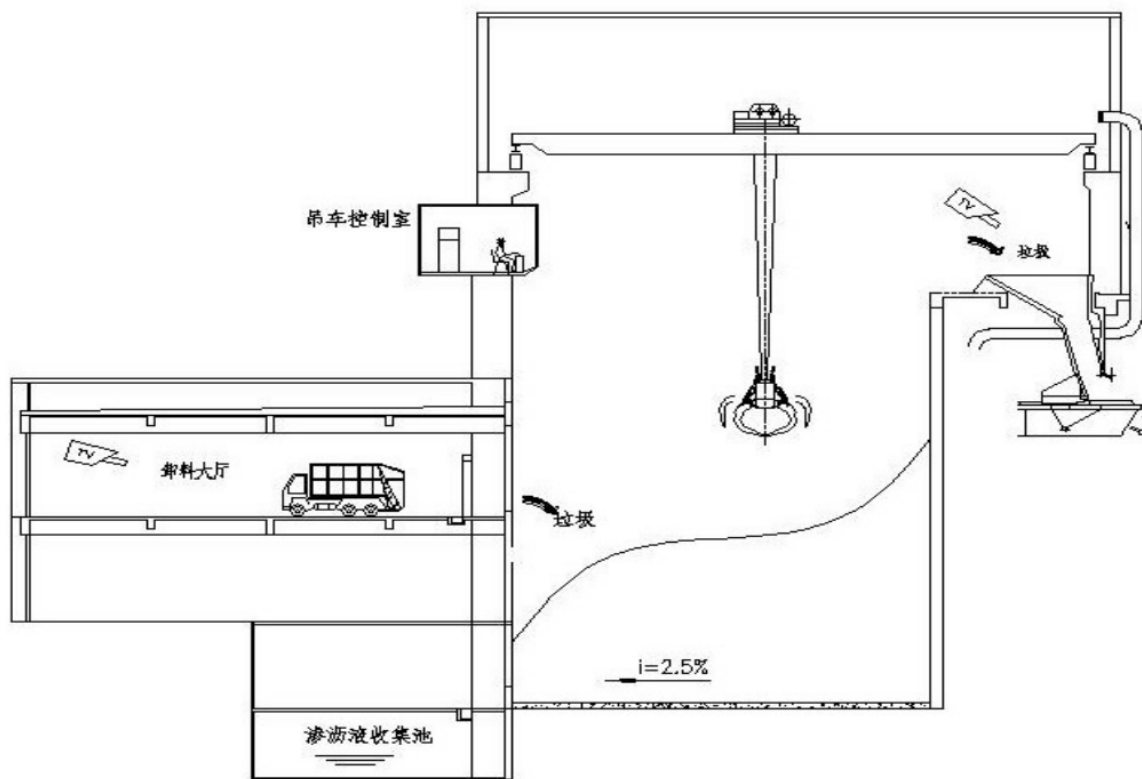


图 3.4-3 垃圾贮坑剖面图

由于垃圾含有较高水分，在存放过程中将有部分水份从垃圾中渗出，因此垃圾池的设计必须有利于垃圾渗沥液疏导，垃圾池底部按防渗设计，有一定的纵坡，垃圾池前墙的底部装有不锈钢格筛，以将垃圾渗沥液排至渗沥液收集池，收集池有效容积为 600m^3 ，收集到的垃圾渗沥液用泵送入厂内渗沥液处理站处理。

垃圾池以及垃圾渗沥液收集沟、收集池均采用重防腐处理，以免渗沥液腐蚀混

凝土墙壁。垃圾渗沥液收集沟、收集池还增加吸风装置，以当检修时将臭味气体吸入垃圾池内。在贮坑适当位置设摄像头，以便监视贮坑的运行情况，并将信号传至中央控制室。垃圾池上部吊车轨道面相对标高为+31.9m，设有足够的空间以便吊车的搅拌、混合和堆置等运行操作；在垃圾池两端设吊车检修平台，垃圾吊车上设电动葫芦可对垃圾吊车进行检修。贮存坑设有消防、防爆系统；侧壁和坑底强度能抗抓斗冲击。

焚烧炉正常运行时，垃圾贮坑内有机物发酵产生污浊空气，主要污染因子为 H_2S 、 NH_3 、甲硫醇等。为使污浊空气不外逸，垃圾贮坑设计成全封闭式。含有臭气的空气被焚烧炉一次风机从垃圾贮坑上部的吸风口吸出，使池内形成负压，作为燃烧空气从炉排底部的渣斗送入焚烧炉，在炉内臭气污染物被燃烧、氧化、分解。焚烧炉所需的一次风从垃圾贮存仓抽取，保证垃圾卸料大厅及垃圾贮存仓内处于负压状态，垃圾贮坑与车间之间有良好的密闭设施，有效防止臭气外逸。

3.4.1.2 进料系统

垃圾焚烧炉配有垃圾进料斗、料槽和给料器，进料斗内的垃圾通过料槽落下，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。进料斗底部设密封性能良好的隔离闸门，在必要情况下将进料斗与焚烧炉垃圾入口隔离。焚烧炉给料器下面设计有渗沥液收集斗，收集后的渗沥液用管道输送到渗沥液收集池进行集中处理。焚烧炉垃圾给料系统由垃圾进料斗、料槽（含膨胀节）和给料器组成。如图 2.4-3 所示。

a) 垃圾进料斗

其功能是接收垃圾起重机抓斗的给料，同时利用垃圾自重连续不断地向炉内提供垃圾。进料斗做成梯形漏斗式框架，料斗的形状和进口尺寸使得抓斗全部张开时垃圾不会飞溅。料斗壁较光滑利于垃圾移动，产生的噪音很小。料斗的设计不会出现架桥现象，普通大件垃圾也完全能顺利进入。

b) 垃圾溜槽

溜槽连接着进料斗和焚烧炉，溜槽分为上下两部份，上下两部分之间有金属膨胀节，用于吸收受热产生的热膨胀。料槽内的垃圾为焚烧炉的供料提供足够的储备量，同时利用垃圾本身的厚度形成密封层，防止空气漏入炉内和烟气外逸，起到使焚烧炉膛与外界隔离的作用。

c) 给料器

给料平台设置在料槽的底部，液压驱动的给料小车在滑动平台上往复运动，从

而将垃圾均匀的送到炉排。同时设计时考虑热值低垃圾密度较高的特性，确保给料器尖峰负载下不会过载，给料器导轮及轨道不会磨损。垃圾在给料过程中被挤压后会析出一定量的渗沥液，因此焚烧炉给料器下面设计有渗沥液收集斗。每台炉布置 8 个渗沥液斗。每台炉进料斗渗沥液收集斗的渗沥液接入总管排至垃圾池垃圾渗沥液收集池。

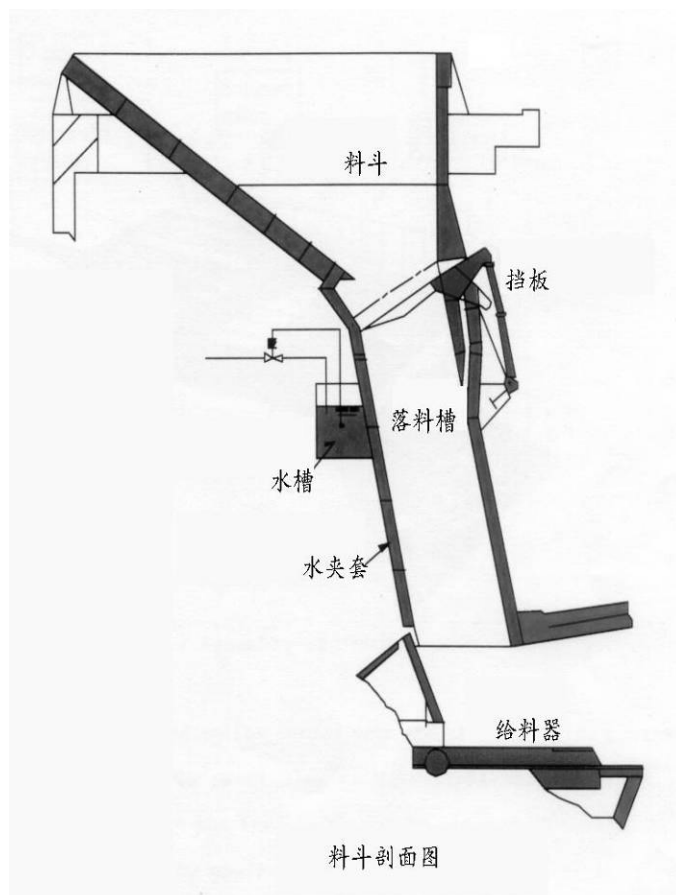


图 3.4-4 料斗与落料槽

3.4.1.3 点火及助燃系统

本焚烧厂焚烧炉启动点火及助燃采用自厂外运输来的柴油。

1. 点火燃烧器

焚烧炉点火时炉内在无垃圾状态下，使用燃烧器使炉出口温度至 400°C ，然后垃圾的混烧使炉温慢慢升至额定运转温度 (850°C 以上)，若急剧升温，炉材的温度分布也发生剧烈变化，因热及机械性的变化发生剥落使耐火材料的寿命缩短，故助燃燃烧器应进行阶段性地温度调整以防温度的急剧变化。

本装置由点火燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成。

停炉时与起动时使用助燃燃烧器使炉温慢慢下降以防止温度的急剧变化，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。

2. 辅助燃烧器

辅助燃烧器主要设计为保持炉出口烟气温度在 850℃ 以上，当垃圾的热值较低而无法达到 850℃ 以上的燃烧温度时，根据焚烧炉内测温装置的反馈信息，本装置自动投入运行，投入辅助燃料来确保焚烧烟气温度达到 850℃ 以上并停留至少 2 秒。本装置由燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成。

3.4.1.4 垃圾焚烧炉

焚烧炉是垃圾焚烧厂极其重要的核心设备，它决定着整个垃圾焚烧厂的工艺路线与工程造价，为了长期、稳定、可靠的运行，从长远考虑，本工程应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。

根据垃圾低位热值设计参数以及焚烧炉的技术特点，本方案将本项目焚烧炉的相关性能参数确定为表 3.4-1。

表 3.4-1 单台焚烧炉性能参数表

性能参数名称	单位	数 据
焚烧炉处理量	t/h	20.83
焚烧炉超负荷运行时的最大处理量	t/h	22.92
无助燃条件下使垃圾稳定燃烧的低位热值要求	kJ/kg	4400
设计点	kJ/kg	6280
最低点	kJ/kg	4187
焚烧炉年正常工作时间	h	8000
焚烧炉额定处理能力	t/d	500
焚烧炉最大处理能力	t/d	550
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	℃	>850

性能参数名称	单位	数 据
助燃空气过剩系数		1.8
一次风温度	℃	220
二次风温度	℃	45
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	%	≤3

3.4.1.5 燃烧空气系统

助燃空气系统包括一、二次风吸风口、风管、一、二次风喷嘴出口，一次风、二次风。

一、二次风系统都由风机、预热器、风管及支架组成。为了对垃圾起到良好的干燥及助燃效果，一次风空气进入焚烧炉之前，先通过蒸汽式空气预热器加热，然后从炉排下部分段送风。同时，为了提高燃烧效果及保持燃烧室的温度，在焚烧炉的前后拱喷入加热后的二次风，以加强烟气的扰动，延长烟气的燃烧行程，使空气与烟气的充分混合，保证垃圾燃烧更彻底。一、二次风风量较大，可安装消音器降低噪音。一、二次风的加热采用蒸汽式空气预热器。

一次风从垃圾池抽取，二次风从炉顶抽取。进风方式：一次风由炉排下的风室（灰斗）经过炉排片的风孔进入炉膛，对垃圾进行干燥和预热，同时也起到对炉排片的冷却作用。

焚烧炉两侧墙与垃圾直接接触，局部温度较高。对两侧墙的保护采用冷却风的方式。侧墙是由耐火砖砌成的中空结构，炉墙外部安装保温层。冷却风从侧墙下部进入，流经耐火砖墙，达到冷却炉墙的目的。冷却风由单独设置的冷却风机提供，便于启停炉的控制。密封风用于焚烧炉驱动部件和炉排前部框架间隙的密封。

为满足炉膛中烟气在 850℃ 以上、停留时间 2s 以上的监测，余热锅炉炉膛要求设置不少于 3×3 的温度测点，即在炉膛烟气高温区域分三层布置，每层不少于 3 个炉膛温度测点。

3.4.1.6 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。炉排下每个灰斗出口均装设气动双层卸灰阀和金属膨胀节。每列炉排下漏灰采用刮板输渣机。每台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。

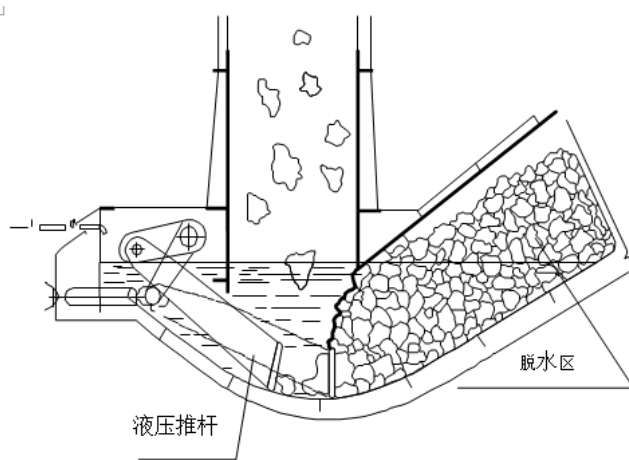


图 3.4-5 除渣机示意图

3.4.2 余热利用系统

3.4.2.1 余热发电系统设备介绍

焚烧炉配套余热锅炉产生的压力 4.0MPa、温度 400℃的蒸汽量为 42.4t/h，蒸汽进入汽轮机带动发电机发电。本工程余热利用系统中的余热锅炉、汽轮机和发电机的主要技术参数见表 3.4-2。

表 3.4-2 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	2 台
	单台额定垃圾处理量	500 t/d
	单台额定蒸发量	42.4t/h
	单台额定蒸汽出口压力	4 MPa (G)
	单台额定蒸汽出口温度	400℃
	锅筒工作压力	4.5 MPa (G)
	锅筒工作温度	257℃
	锅炉给水温度	130℃
	排污率	2%
	排烟温度	200 (-5, +10) °C
	烟气阻力	800 Pa
	锅炉效率	≥81%
	汽轮机 主要技术参数	数量
型号		N20-3.9/390
额定功率		20MW
额定转速		3000 r/min
进汽压力		3.9 MPa
进汽温度		390℃
进汽流量		98t/h
排汽压力		0.00465 (绝对) MPa (a)
发电机主要技 术参数	数量	1 台
	额定功率	20 MW
	额定电压	10.5 kV
	功率因数	0.8
	额定转速	3000 r/min
	冷却方式	空冷

3.4.3 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，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。

本工程烟气净化系统采用“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，烟气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。

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。

本项目每台焚烧炉配备一套在线监测装置，实现与环保监测部门及环卫主管部

门联网管理。

3.4.3.1 SNCR 脱氮装置

垃圾焚烧厂氮氧化物的形成主要与垃圾中氮氧化物和燃烧温度有关，即垃圾中含氮物质（主要指含氮的有机化合物）通过燃烧氧化而成，空气中的氮在高温条件下与氧反应生成氮氧化物。这一复杂过程主要与燃烧时局部的氧含量、温度，和氮含量有关。

本项目可采用以下两种方法减少氮氧化物排放：

1) 通过优化燃烧和后燃烧工艺，来减少氮氧化物的产生，控制燃烧温度 850~1000℃，根据《环境工程》2017 年第 35 卷第 2 期，《垃圾焚烧发电烟气中 NO_x 污染控制技术综述》（上海泰欣环境工程股份有限公司，梁丽丽）中采用的工程实例，其 NO_x 的初始浓度为 400mg/Nm³，本工程 NO_x 的产生浓度定 400mg/Nm³。

2) 设置一套 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进行化学反应去除氮氧化物，将 NO_x 还原成 N₂，可以将烟气中 NO_x 含量降到 200mg/Nm³ 以下。根据 NO_x 原始排放浓度的不同，采用 SNCR 法的脱硝效率为 30%~50%。

SNCR 法是向烟气中喷还原剂（氨水），在高温（900~1100℃）区域，通过氨水分解产生的氨自由基与 NO_x 反应，使其还原成 N₂、H₂O 和 CO₂，达到脱除 NO_x 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。具体见图 3.4-6。

本项目未采用低氮燃烧技术，SNCR 所采用的氨水为浓度 20%的氨水溶液，氨水储存在一个 20m³ 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。

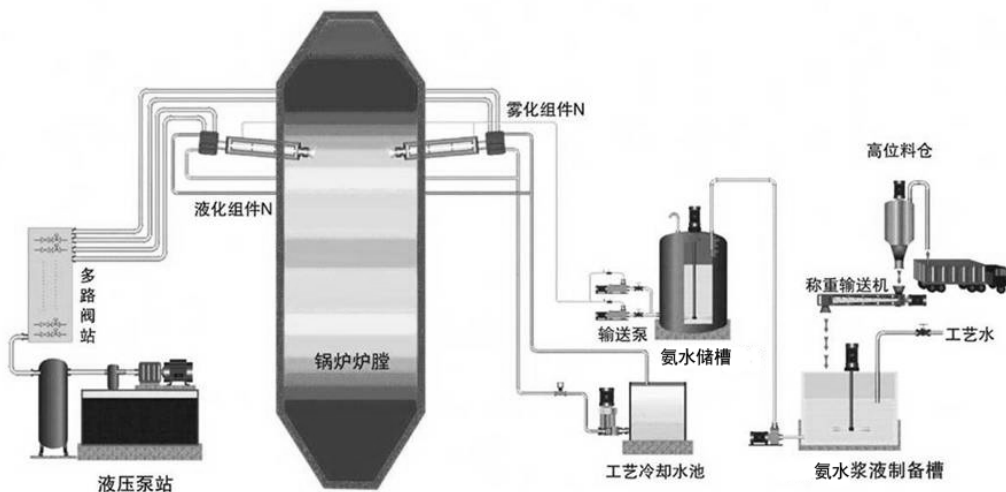


图 3.4-6 SNCR 法工艺流程示意图

3.4.3.2 脱酸反应塔

(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（20%）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。

每条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。

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 10~12 秒，以保证石灰浆的完全蒸发。旋转喷雾器结构图见图 3.4-7。

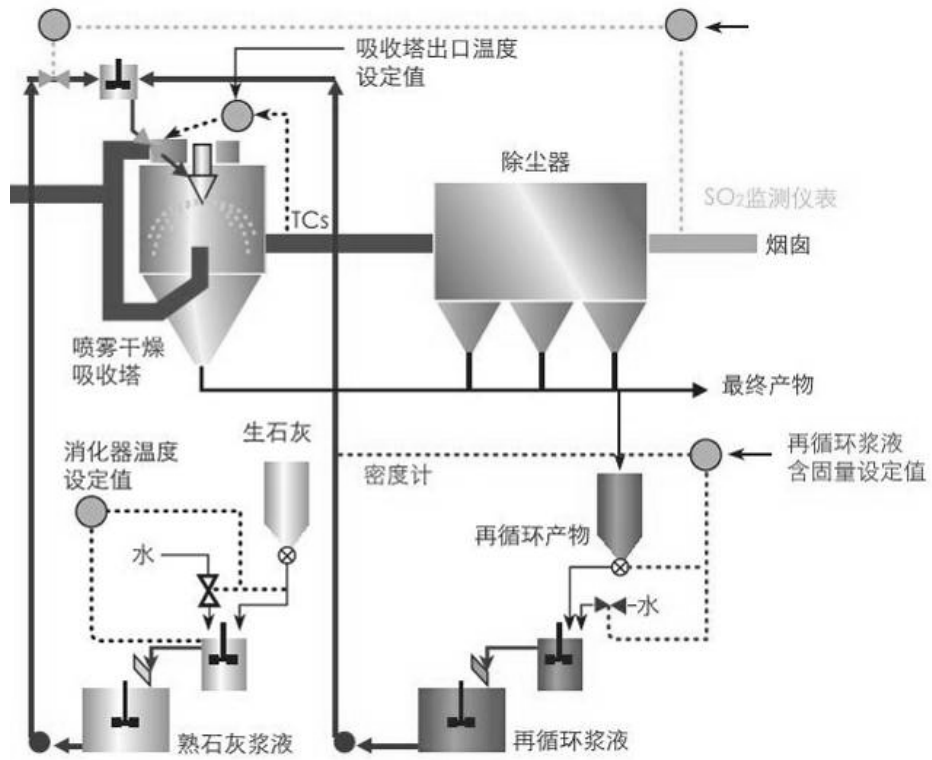


图 3.4-7 旋转喷雾半干法系统图

3.4.3.3 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。

3.4.3.4 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恶英最有效的净化技术。活性炭喷入喷雾反应脱酸塔出口烟道中，通过文丘里烟管与烟气充分混和，在烟气流向下流的布袋除尘器过程中，活性炭吸附烟气中的重金属及二恶英。吸附了污染物的活性炭在布袋除尘器中被布袋拦截，从烟气中分离出来，因而除去了烟气中的重金属及二恶英，没有吸附污染物的活性炭在布袋形成滤饼的过程中继续吸附烟气残留的重金属及二恶英，保证烟气达标排放。

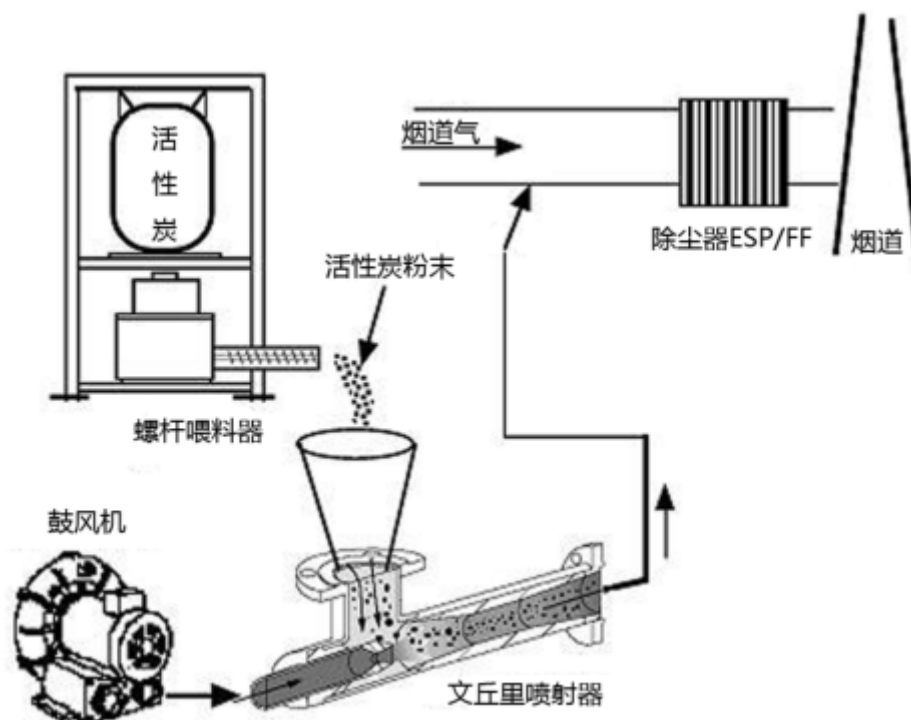


图 3.4-8 活性炭喷射系统示意图

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 $300\text{kg}/\text{m}^3$ 计，则活性炭料仓设置为 15m^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。

3.4.3.5 布袋除尘器

袋式除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，适用于垃圾焚烧产生的高温、高湿及腐蚀性强的含尘烟气处理，将烟气中的粉尘除去，并促使烟气中未反应酸性物质与石灰进一步反应，使烟气达到排放要求。

袋式除尘器包括下列设备：灰斗、布袋、笼架、维护和检修通道装置、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。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。壳体及分隔仓的设计能承受系统内的最大压力差。支承结构采用钢结构。

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。当袋式除尘器在运行时，能在线更换分隔仓的滤袋。袋式除尘器的顶部和室顶之间的间隙足够大，以便更换布袋时进行操作。为了达到良好均匀的烟气分布，预先考虑在烟道内部配备烟气均流装置。

为了防止酸或水的凝结，袋式除尘器将配备保温及伴热。保温层厚度足以避免器壁温度低于露点。为了防止灰及反应产物在袋式除尘器、输送系统以及设备的有关贮仓内搭桥和结块（比如料斗、阀门、管道等），这些设备的外壁均考虑采用加热系统。袋式除尘器的料斗采用电伴热。

在起动和短期停止期间，启动烟气循环加热设备。该设备由挡板、烟道、再循环风机、电加热设备及必要的仪器和控制设备组成。在起动和短期关闭期间，关闭挡板，将袋式除尘器与主烟道隔离开来。袋式除尘器用循环热烟气加热。温度调节

由电热器进行控制。

调试期间料斗必须干燥保温以防止冷凝。因为一旦有冷凝液水产生就会妨碍除灰的效果。灰尘料斗上配备成熟的灰拱破碎装置，该装置布置在每支灰斗的外壁上，作为永久设备，当袋式除尘器运行时，可以在灰斗下的平台上对其进行操作。

灰斗下部配备了输送机、旋转阀和旋转密封阀。在保证烟气在布袋表面均匀分布上进行了特殊的考虑。

袋式除尘器包括支架及附件，其设计保证能有效地清洁烟气，并具有长期的使用寿命。

清扫系统经优化设计以保证除尘器除尘效率高、压降低、寿命长。清洁滤袋（即压缩空气脉冲系统）将使用仪表用压缩空气。压缩空气的性质应确保过滤介质内不会出现阻塞或结块。

袋式除尘器性能参数见表 3.4-3:

表 3.4-3 袋式除尘器性能参数表

序号	项目	指标
1	处理烟气量	<110000Nm ³ /h
2	烟气流速	0.8m/min
3	入口浓度	<10g/Nm ³
4	出口浓度	<10mg/Nm ³ ;
5	使用温度	130-230℃
6	设备阻力	<1500Pa
7	清灰压力	0.3-0.5Mpa
8	设备漏风率	<1%

3.4.3.6 排烟系统

本项目每条生产线各设置一台引风机，将布袋除尘器出口烟气通过烟囱排入大气。

因垃圾焚烧烟气波动较大，引风机宜加装调速设备，适应负荷变化的需要，本项目设置变频调速设备一套。处理达标后的烟气通过引风机排入新建的 95m 高烟囱。

本项目烟囱位于主厂房西侧，考虑二期预留一条焚烧线的扩建，烟囱采用三管套筒式，外面是混凝土套筒，里面是三根钢内筒（本项目使用两根，预留一根二期使用）。本项目单台焚烧线引风机后烟气量为 96000Nm³/h，考虑烟气安全流速，暂定烟囱单筒内径为 2.0m。

本项目烟气在线监测系统

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，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、NO_x、HCl、含氧量、烟气流量、烟气温度、烟气湿度、烟气压力。

3.4.3.7 烟气温度控制过程

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 3.4-4。

表 3.4-4 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℃	
2	炉膛出口	950--850℃	加热水冷壁热交换，冷介质为水
3	二烟道	850--800℃	加热水冷壁冷热交换，冷介质为水
4	三烟道	750--780℃	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	180--220℃	冷热交换，冷介质为水，停留时间 8.5秒以内
6	反应塔出口	160--180℃	烟气处理
7	布袋除尘设备	150--170℃	
8	烟囱出口	140--150℃	排入大气

由表 3.4-4 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 700℃ 以上降到 220℃ 以下，随后进入脱酸反应塔。如果进入反应塔的烟温达到 220℃ 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。

3.4.4 灰渣处理系统

本项目灰渣处理系统包括：处理锅炉排出的底渣、炉排缝隙中泄漏垃圾、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。底渣和飞灰的处理以机械输送方式为主，灰渣外运采用汽车运输。锅炉尾部烟道灰排入湿渣系统一起处理。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。本工程对炉渣和飞灰分别进行收集和处理。

3.4.4.1 炉渣处理

本项目炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其产生量视垃圾成分而定，每日约 240t 左右，其主要成分为 MnO 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 以及少量未燃烬的有机物、废金属等。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。

3.4.4.2 飞灰处理

飞灰主要来自烟气处理系统反应塔的排出物和袋式除尘器收集的烟尘，全厂每日产生量约 30t。

本工程设置一套水泥固化处理装置对飞灰进行固化，将烟气净化系统捕集下来的飞灰输送至飞灰贮仓。水泥存放在另外一个贮罐中，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水泥的掺混比例，经过计量后水泥和飞灰由输送机送入固化机，同时水和螯合剂按一定的比例由输送泵送至固化机，固化机中设搅拌装置使得它们混和均匀，停留一段时间后，形成固化产物，将其输送至卡车，固化后运至垃圾填埋场填埋处置。飞灰固化系统位于主厂房内，紧邻飞灰贮仓。飞灰在厂内经固化+稳定化处理后进行鉴定，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求后，运输至填埋场进行填埋。工程飞灰稳定化工艺流程如图 3.4-9。

本项目飞灰采用管道输送，在罐体内进行螯合固化，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“密闭仓内固化+脉冲式布袋除尘”的工艺，从源头削减了无组织排放。

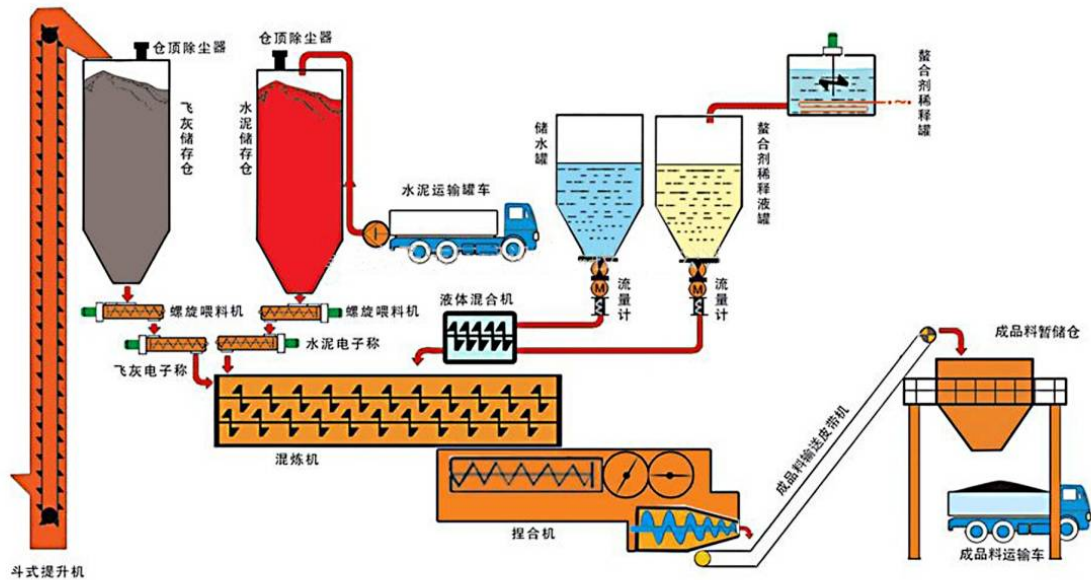


图 3.4-9 飞灰稳定化工艺流程图

3.4.4.3 飞灰填埋

吉首市台儿冲垃圾填埋场目前日处理规模 300t，在不扩容的情况下，剩余库容按照目前的填埋规模，服务年限至 2020 年底；垃圾填埋场二期扩容建设规模约为 194 亩，其中生活垃圾填埋库区占地约 104 亩，飞灰预留用地约 90 亩。台儿冲垃圾处理二期工程项目已于 2017 年 8 月 22 日确定了该项目设计、监理、施工招标代理，2017 年 9 月公开招投标确定设计单位为湖南省建筑设计院。目前已完成现场测量测绘、地质勘察、初步设计批复（2018 年 5 月 14 日）、施工图设计及预算编制，现正在进行施工图审查和财评预算工作，累计完成投资 300 万元。2018 年 7 月中旬已挂网招标，8 月底施工单位进场施工，2019 年 8 月底完成项目建设和环保验收。

本项目预计 2020 年下半年投产，投产后正常情况下，吉首市生活垃圾不再进入台儿冲垃圾填埋场填埋，填埋场主要负责填埋焚烧厂固化后的飞灰以及在焚烧厂检修、停运期等情况下对生活垃圾进行应急填埋。本项目飞灰产生量为 48.05t/d，通过计算可知，在本项目投产后，填埋场剩余库容和二期库容可填埋飞灰近 40 年。

本项目产生的飞灰经固化处理后，在满足浸出标准的条件下，将送台儿冲填埋场进行填埋，填埋场主管单位—吉首市公用事业管理局已出具同意接受本项目飞灰的承诺函。

本项目与台儿冲垃圾填埋场的位置关系见图 3.4-10

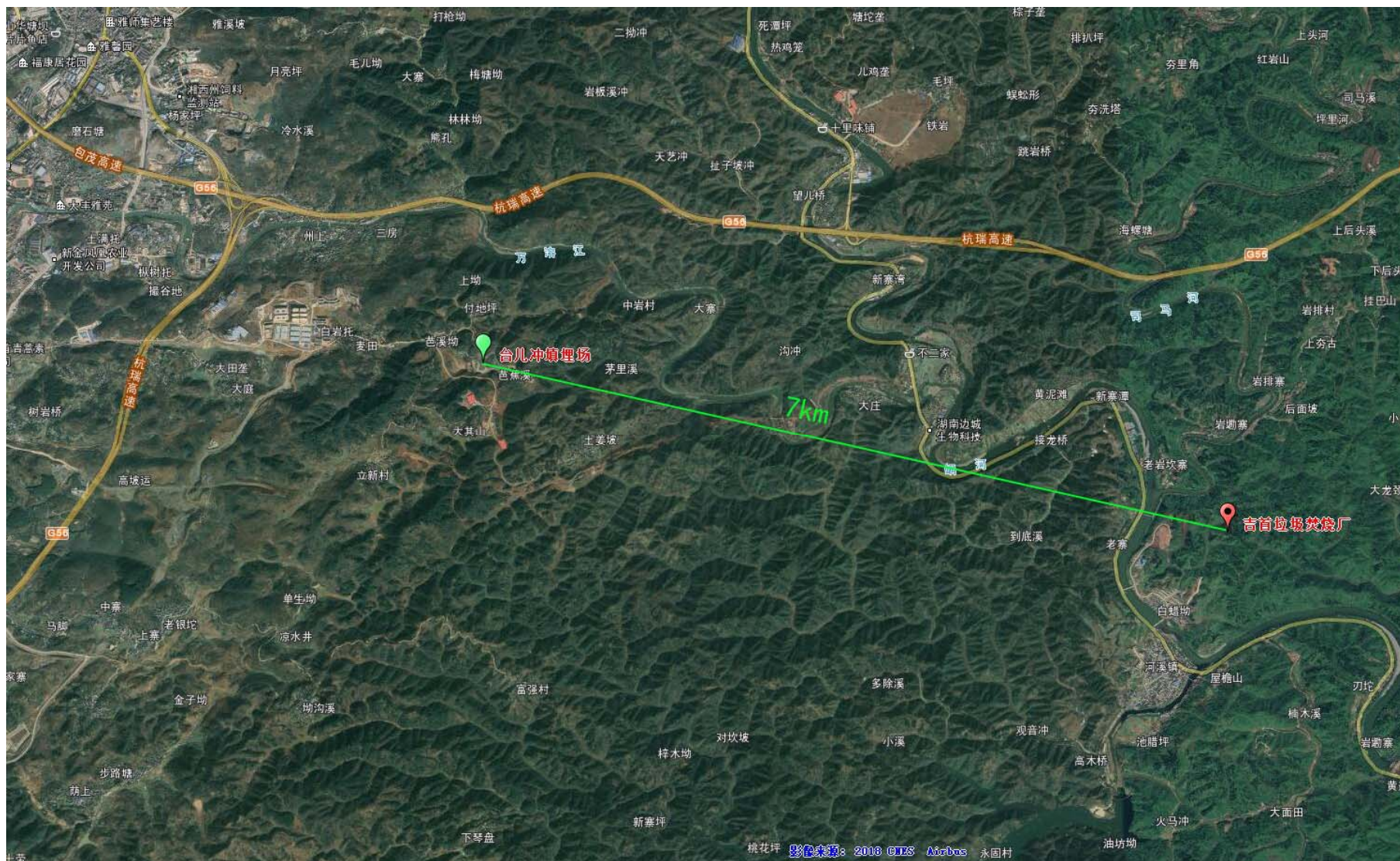


图 3.4-10 本项目与台儿冲垃圾填埋场位置关系图

3.5 辅助工程

3.5.1 给排水工程

3.5.1.1 给水系统

1、生活给水系统

生活用水取自市政供水，采用生活水箱储水和变频调速供水设备加压的联合供水方式，最大小时用水量约 $8\text{m}^3/\text{h}$ 。自来水经生活用水消毒设备、生活水表计量后，进入生活水箱，经变频调速供水设备供厂区生活用水。厂区设独立的生活给水管道系统，生活给水系统配 16m^3 不锈钢水箱 1，变频调速供水设备 1 套，本项目生活用水取水量平均为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，额定供水压力 0.45MPa 。

2、生产给水系统

生产用水取自峒河，夏季最大取水量约为 $2221\text{m}^3/\text{d}$ ，生产给水系统采用循环冷却塔集水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由循环冷却塔集水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供引风机、汽水取样冷却器、一、二次风机、锅炉给水泵、凝结水泵等设备冷却用水，这部分水冷却设备后回流至汽机循环冷却水系统经冷却塔冷却后进入集水池，循环使用；另一部分供飞灰固化用水、反应塔用水、熟石灰制浆罐用水、出渣机冷渣用水、炉排漏渣输送机冷却用水、垃圾上料坡道、地磅区冲洗用水、垃圾卸料平台冲洗用水。

生产用水取水论证目前已委托湖南水工程规划设计研究院有限公司实施，待取水论证方案通过评审后，取水管线工程再另行环评。

3、循环冷却水

汽机、发电机冷却水采用循环冷却水系统，循环冷却供水量见表 3.5-1：

表 3.5-1 循环冷却水系统供水量表

用水种类	最大时用水量 (m^3/h)	备注
汽机凝汽器冷却	5422	经冷却塔冷却后回流至集水池循环使用
汽机冷油器冷却	120	
发电机空气冷却器冷却	150	
辅机设备冷却	94.5	
合计	5786.5	

汽机冷油器、发电机空冷器和辅机设备夏季最大循环冷却水量约 $5786.5\text{m}^3/\text{h}$ 。循环冷却水设备进口水温 43°C ，冷却后出口水温 33°C ，冷却温差 10°C 。循环冷却水

由循环冷却水泵从冷却塔集水池吸水并吸水，提升加压至汽机及发电机设备进行冷却，冷却出水经机力通风逆流式冷却塔冷却至 33℃后，回流到冷却塔下集水池，循环使用。

循环冷却集水池→循环冷却水泵→循环水管→设备冷却→冷却塔→回流循环冷却集水池。

4、冷却塔

冷却塔选用规模为 3000m³/h 机械通风工业型低噪音逆流式方形冷却塔 2 台，循环冷却总水量 6000m³/h，风机功率 2*132kW/台，配双速电机。预留二期冷却塔位置。

冷却塔标准设计技术参数：干球温度 31.5℃，湿球温度 28℃，大气压力 99.4kPa，进水温度 43℃，出水温度 33℃，冷却温差 10℃。根据天气季节变化，可通过调整运行台数和电机功率达到节省用电的目的。

4、锅炉补给水

锅炉补给水为除盐水，锅炉给水标准按《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》（GB12145-2008）执行。

3.8~5.8MPa 汽包炉锅炉补充水质量标准：

硬度	≤2 μmol/L
电导率	≈ 0μs/cm
溶解氧	≤15μg/L
铁	≤50μg/L
铜	≤10μg/L

目前垃圾焚烧发电厂常用的锅炉给水处理技术有两种：“二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”和“一级反渗透+混床系统”。

“一级反渗透+混床系统”相对于“二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”虽然初投资省一些，但设备多、系统复杂、操作繁琐、维护困难，占地面积大，且配有酸碱系统，增加了安全隐患。因此本工程的锅炉给水处理系统采用“二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”。整套化学水系统装置容量按 20t/h 设计。

本项目设计采用“二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”，本方案在反渗透系统后采用了 EDI 系统，EDI 工艺的特点是在直流电场的作用下实现离子的定向迁移，从而完成水的深度除盐。在进行除盐的同时，水电解产生的氢离子和氢氧根离子对离子交换树脂进行再生，因此无需用酸、碱再生，也无含酸、碱液废水排放，对环

境无污染。系统能连续运行，可实现全自动控制，产水水质稳定，占地面积小，运行费用低。

整个系统分为三大部分：预处理、反渗透及电去离子。为了使设备达到较好的运行效果设两套反渗透装置，容量按 20t/h 设计。

原水经过预处理后，达到反渗透进水要求，使反渗透装置能平稳、可靠运行。设备包括多介质过滤器、活性炭过滤器、投药装置等。

反渗透（RO）技术是利用逆渗透原理，采用具有高度选择性的反渗透膜，能去除水中各种无机盐、溶解性有机物、胶体。本工程设置两级反渗透装置，经预处理后的水经过一级反渗透装置后贮存在中间产水箱，再由纯水泵送至电去离子(EDI)装置和除盐水箱。

电去离子（EDI）技术是一种很好地融合了电渗析技术和离子交换技术、将混床树脂填充于离子交换膜之间，在直流电场作用下，实现连续除盐的新型水处理方法。它兼有电渗析技术的连续除盐和离子交换技术深度脱盐的优点，避免了电渗析技术浓差极化和离子交换技术中的酸碱再生等带来的问题。EDI 装置可连续生产高纯度的除盐水。

3.5.1.2 排水系统

1、雨水排水系统

本厂雨水排放采用雨水口、雨水检查井、雨水管道及雨水沟相结合的雨水排放方式。屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口。室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井。雨水最终经厂区雨水管网排入厂外附近水体。

2、生产和生活废水排水系统

本项目排放的生产废水主要包括：垃圾上料坡道冲洗排水、地磅区域冲洗排水、车间清洁冲洗排水、锅炉化水间除盐水制备设备反冲洗排水和化验室化验水。生产废水进入生活污水处理系统。

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，与生产污、废水一同排入厂区的生活污水处理系统，经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923-2005和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2002的有关水质标准后，回用作为地貌冲洗、绿化用水、

道路洒水。

3、初期雨水收集处理系统

本工程对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、上料坡道、地磅区域的前 15 分钟初期雨水设雨水收集池收集。15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。

初期雨水计算如下： $Q = \psi \cdot q \cdot A$

其中：Q：计算雨水量（L/s）；

ψ ：综合径流系数，取 0.6；

A：汇水面积（ha），根据可研资料，汇水面积为 0.46ha；

q：暴雨强度（L/s·ha）；

吉首市暴雨强度公式： $q = 3920 (1 + 0.68 \lg P) / (t + 17)^{0.86}$

式中：P 为重现期，取 2 年；t 为降雨历时，取 15min

设计暴雨强度： $q = 211.598 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$

$Q = \psi \cdot q \cdot A = 0.6 \times 211.598 \times 0.92 = 116.8 \text{ L/s}$

最大初期雨水需收集量： $W = 116.8 \text{ L/s} \times 15 \times 60 / 1000 = 105 \text{ m}^3$

本工程在厂区综合水泵房北面设地下初期雨水收集池（有效容量 $V = 150 \text{ m}^3$ ）一座，初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，通过厂区污水管网排入渗滤液处理系统，15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。

初期雨水收集池内初期雨水由初期雨水提升泵定时定量输送入厂区污水处理站生产、生活污水调节池，经污水处理系统处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后，回用作为厂区生产循环冷却水补充水。

4、渗滤液处理系统

（1）污水产量

垃圾贮坑渗滤液：垃圾渗滤液的产生量根据季节不同而参数变化，一般为生活垃圾的 10%-15%左右，考虑到最不利情况，本项目假定垃圾渗滤液产生量为垃圾量的 20%，为 $200 \text{ m}^3/\text{d}$ 。另外，垃圾卸料平台冲洗废水 $17 \text{ m}^3/\text{d}$ ；合计 $217 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

（2）渗沥液产生量及规模的确定

考虑一定的未预见因素，确定生活垃圾焚烧厂垃圾渗沥液的设计规模为 $250 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

（3）渗沥液水质特征

垃圾贮存坑垃圾渗沥液，属于高浓度有机污水，色度高，有臭味。垃圾渗沥液中有机物主要含低分子量的脂肪酸类物质、腐殖质类高分子的碳水化合物类物质、中等分子量的黄霉酸类物质。渗沥液中 BOD₅、COD_{Cr}、SS 浓度很高，氨氮、金属离子含量高，并含有病源体等污染物。

(4) 垃圾渗滤液处理工艺

垃圾渗沥液的处理结合垃圾渗沥液的污水性质、垃圾渗沥液处理目前国内外较先进的技术、已运行的成功经验和实例及排放有关标准,本项目垃圾渗沥液处理推荐采用：“预处理+ UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透”的处理工艺。

(5) 排放标准

本项目垃圾渗滤液处理出水执行《城市污水再生利用—工业用水水质》(GB/T19923-2005)的有关规定要求后，回用作循环冷却补充水。

全厂最大日生产、生活总排水量大约为 454m³/d，包括垃圾渗沥液和垃圾卸料区地面洗废水 217m³/d；生产污、废水 227m³/d；生活污水 10m³/d。总排水量见表 3.5-2。

表 3.5-2 本项目生产、生活排水量表

序号	排水种类	日排水量 (m ³ /d)	排水水质指标	备注
1	锅炉定连排污清洁废水及降温废水	103	BOD ₅ =10~30mg/L COD _{Cr} =10~50mg/L SS=50~100mg/L PH=10~11	低浓度无机污水，回用
2	一体化净水器反冲洗排水	80	/	无机废水，处理后回用
3	生活污水	10	BOD ₅ =80~150/L COD _{Cr} =100~250mg/L SS=100~200mg/L PH=6~8 NH ₃ -N=20~30mg/L	低浓度有机污水
4	锅炉化水间除盐水制备反冲洗水	12	BOD ₅ =10~40mg/L COD _{Cr} =30~70 mg/L SS=50~100mg/L PH=10~11	低浓度无机污水
5	化验室排水	4	BOD ₅ =60~100mg/L COD _{Cr} =80~150mg/L SS=80~150mg/L	低浓度有机污水
6	车间清洁冲洗排水	5	BOD ₅ =60~100mg/L COD _{Cr} =80~150mg/L SS=80~150mg/L	低浓度有机污水
7	垃圾运输坡道冲	8	BOD ₅ =100~200mg/L	低浓度有机

序号	排水种类	日排水量 (m ³ /d)	排水水质指标	备注
	洗排水		COD _{cr} =100~250mg/L SS=80~150mg/L	污水
8	地磅区冲洗排水	1	BOD ₅ =100~200mg/L COD _{cr} =100~250mg/L SS=80~150mg/L	低浓度有机污水
9	初期雨水收集池排水	8	BOD ₅ =80~150 mg/L COD _{cr} =100~250mg/L SS=100~200mg/L PH=6~8 NH ₃ -N=20~30mg/L	低浓度有机污水
10	垃圾渗沥液	200	BOD ₅ =10000~30000 mg/L COD _{cr} =30000~50000 mg/L SS=2000~10000 mg/L NH ₃ -N=1000~2000 mg/L PH=4~8	高浓度有机污水, 含重金属离子
11	卸料区冲洗水	17		
污、废水排量合计		454		

3.5.1.3 废水全部回用分析

本项目取水分别为生活用水取水（市政）和生产用水取水（峒河），其中生活用水取水 12m³/d，消耗 2 m³/d，剩余 10 m³/d 进入生活污水处理系统后作为道路洒水和绿化用水消耗完，生产用水取水量为 2221 m³/d，其中作为循环冷却水补充水数量为 1895 m³/d，回用于循环冷却水池的有 181 m³/d，剩余 145 m³/d 中 124m³/d 消耗完，21 m³/d 进入生活污水处理系统后作为道路洒水和绿化用水消耗完。

根据水平衡图，循环冷却集水池补充水量为（1895 m³/d+181 m³/d+136m³/d）2212 m³/d，损失水量为（蒸发损失 1790m³/d，风吹损失 139 m³/d）1929 m³/d，多余水量为 283 m³/d。本项目循环冷却水排污水为 300 m³/d，其中 17 m³/d 进入渗滤液处理系统最终回到循环冷却集水池，故实际利用的循环冷却排污水为 283 m³/d，损耗与补充水量相等。

本项目废水全部回用的可行性将重点分析其循环冷却排污水的利用和去向，具体情况见表 3.5-3。

由 3.5-3 可知，循环冷却水排污水共计 300 m³/d，其中消耗量为 268 m³/d，进入生活污水处理系统最终作为道路洒水和绿化用水的水量为 15 m³/d，进入渗滤液处理系统的水量为 17 m³/d，废水可全部回用不外排。

本项目水量平衡图见图 3.5-1。

表 3.5-3 循环冷却排污水利用和去向详情

序号	用水工艺	用水量	消耗水量	排水量	排水去向
1	烟气处理	104	104	0	/
2	飞灰稳定化	10	10	0	/
3	出渣冷却	82	82	0	/
4	炉排漏灰渣输送机用水	48	48	0	/
5	运输引桥冲洗	10	2	8	道路洒水、绿化用水
6	地磅冲洗	2	1	1	
7	运输车辆冲洗	8	2	6	
8	卸料平台冲洗	20	3	17	渗滤液处理系统
9	石灰浆制备	16	16	0	/
合计		300	268	32	/

3.5.2 辅助燃料区

本焚烧厂焚烧炉启动点火及补燃用油为轻柴油，本工程设有埋地钢制油罐 1 只，容积 20m³。

轻柴油用油罐车送至油罐区后，用随车带来的油泵将油卸入贮油罐。用油时油泵房的供油泵启动将油由输油管线送到焚烧炉的点火燃烧器和辅助燃烧器。油泵房选用输油泵 2 台，1 台运行，1 台备用。

3.5.3 电气主接线

3.5.3.1 工程概况

本工程本期拟装设 2 台垃圾焚烧处理能力为 2×500t/d 的机械炉排炉，相应搭配 1 台额定功率 20MW 汽轮发电机组，发电机出口额定电压 10.5kV、功率因数 0.8。预留 1 台垃圾处理能力 500t/d 的机械炉排炉。根据业主方提供的现有边界条件，本工程暂按 110kV 联络线路就近接入当地电网。

3.5.3.2 主接线配置方案

10kV 系统采用单母线接线，10kV 系统采用单母线接线，发电机出口设 10kV 电压母线，发电机组接在 10kV 发电机母线上，扣除厂用负荷外剩余电量由 1 台主变压器升压后经 1 回 110kV 联络线送入当地电网。0.4kV 厂用电系统为单母线接线按炉分段，本期设置 2 台厂用工作变压器和 1 台厂用备用变压器，备用变为明备用方式。400V、10kV、110kV 系统预留后期扩建工程的接口。

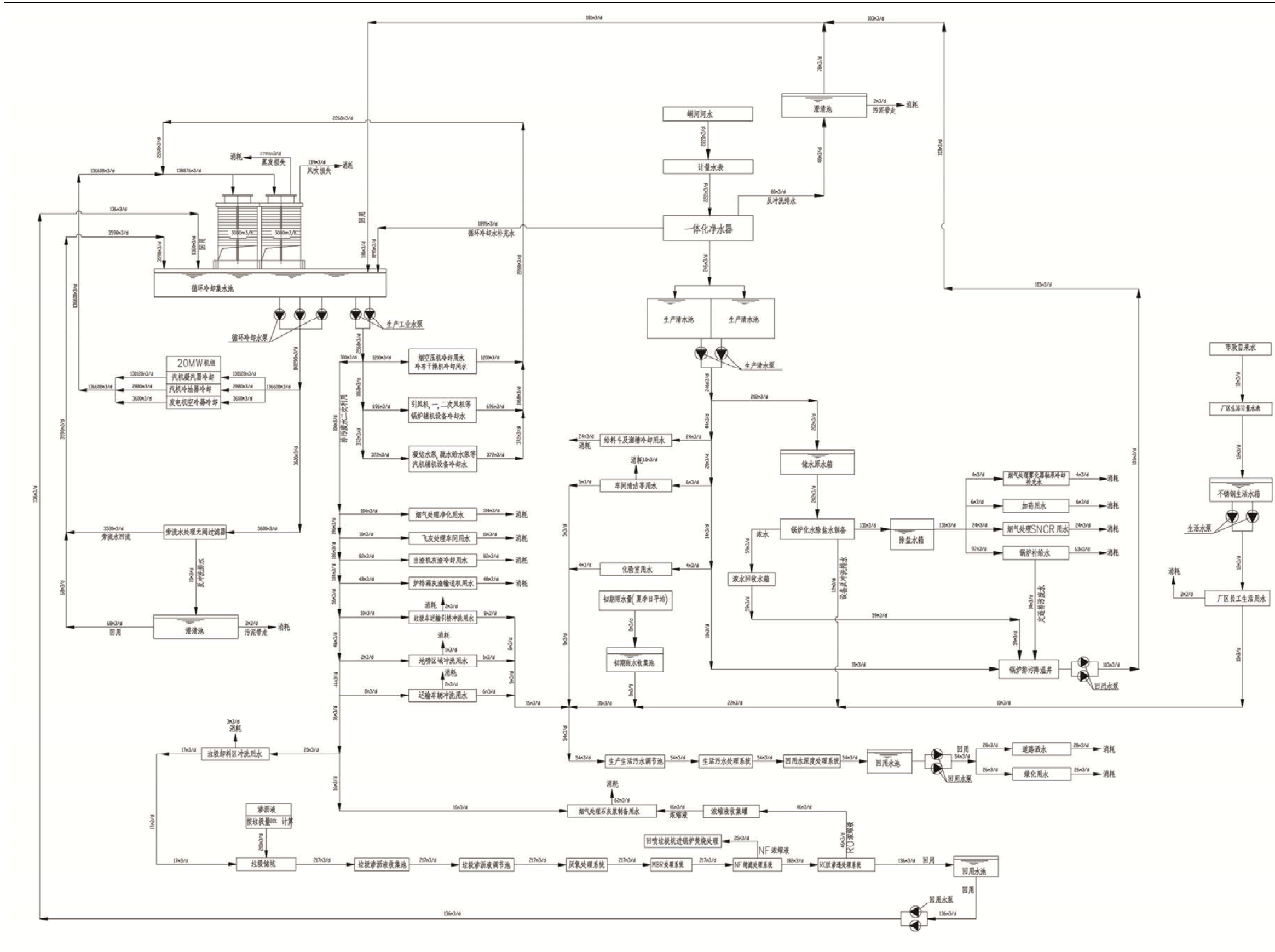


图 3.5-1 本项目水平衡图

3.6 同类工程调查

本项目同类工程调查对象选取规模相同的衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂。

衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂工程位于衡阳市衡阳县的樟木乡衡阳市第二生活垃圾填埋场内西北面。2015年4月，长沙环境保护职业技术学院完成《衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂工程环评报告书》的编制，2015年5月湖南省环境保护厅以湘环评[2015]66号文予以批复；2016年7月，长沙环境保护职业技术学院完成《衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂工程建设内容变更环境影响说明》的编制，2017年3月，衡阳市环境保护局以衡环发[2017]36号文同意该工程建设内容变更。该项目于2018年1月进行了项目竣工验收监测。根据其验收监测报告和竣工环境保护验收申请，目前正常生产。

表 3.6-1 已建工程概况

建设 期	建设内容	环评批复文号	投产时间	监测/验收批复 文号
一期	2×500t/d的机械炉排炉焚烧炉和装机规模为1×15MW凝汽式汽轮发电机组	湘环评[2015]66号	2016年12月	湘环评验[2018]4号

本工程与衡阳市垃圾焚烧发电厂一期工程的可类比性见表 2.6-12。

表 3.6-2 本工程与类比工程衡阳市垃圾焚烧发电厂可比性分析一览表

序号	类别	本工程	类比项目	比较结果
1	焚烧炉型	机械炉排炉	机械炉排炉	相同
2	焚烧炉规模	2×500t/d	2×500t/d	相同
3	垃圾特点	南方生活垃圾	南方生活垃圾	相似
4	烟气治理措施	SNCR+半干式脱酸反应塔+干法+活性炭+布袋除尘器	SNCR+半干式脱酸反应塔+干法+活性炭+布袋除尘器	相同
5	渗滤液处理工艺	预处理+厌氧反应器UASB+ MBR+NF+RO	调节池+混凝沉淀+厌氧+外置式MBR+NF/RO处理	相似

3.6.1 废气产生及治理

2016年11月23日~24日、2016年12月7日~8日及2017年7月12日~13日湖南中诚环境监测技术有限公司对该项目进行了现场监测。验收监测期间，该项目的�主要环保设施运行正常，各工序均处于正常生产状态，生产负荷达到了75%以上，符合验收监测要求。

表 3.6-3 1#焚烧炉烟气出口监测结果

监测项目	监测时间	监测结果				标准 限值	是否 达标
		I	II	III	最大值/平均值		
标干流量 (Nm ³ /h)	2016.12.7	81723	83597	84055	83125	/	/
	2016.12.8	81723	81701	82461	81962	/	/
含氧量 (%)	2016.12.20	10.2	10.5	9.8	/	/	/
	2016.12.21	9.2	9.7	10.2	/	/	/
一氧化碳实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.20	46	57	61	/	/	/
	2016.12.21	46	51	55	/	/	/
一氧化碳排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.20	43	54	54	54	100	是
	2016.12.21	39	45	51	51		是
烟尘实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	4.25	4.33	4.16	/	/	/
	2016.12.8	4.44	4.45	5.54	/		/
烟尘排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	3.94	4.12	3.71	4.12	10	是
	2016.12.8	3.76	3.94	5.13	5.13		是
氮氧化物实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	183	197	193	/	/	/
	2016.12.8	198	201	178	/		/
氮氧化物排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	169	188	172	188	300	是
	2016.12.8	168	178	165	178		是
二氧化硫实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	23	22	20	/	/	/
	2016.12.8	22	23	20	/		/
二氧化硫排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	21	21	18	21	100	是

	2016.12.8	19	20	18	20		是
氯化氢实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	0.2 (L)	0.2 (L)	0.2 (L)	0.2 (L)	60	是
	2016.12.8	0.2 (L)	0.2 (L)	0.2 (L)	0.2 (L)		是
	2016.12.7	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)		0.05
2016.12.8	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	是			
镉及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	7.89×10 ⁻⁴ (L)	7.89×10 ⁻⁴ (L)	7.89×10 ⁻⁴ (L)	/	/	/
	2016.12.8	7.89×10 ⁻⁴ (L)	7.89×10 ⁻⁴ (L)	7.89×10 ⁻⁴ (L)	/		
铊及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.000008 (L)	0.000008 (L)	0.000008 (L)	/	/	/
	2016.12.8	0.000008 (L)	0.000008 (L)	0.000008 (L)	/		
镉、铊及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	未检出	未检出	未检出	/	0.1	是
	2016.12.8	未检出	未检出	未检出	/		
砷及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	0.00423	/	/	/
	2016.12.8	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	/		
铅及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.027 (L)	0.027 (L)	0.027 (L)	/	/	/
	2016.12.8	0.027 (L)	0.027 (L)	0.027 (L)	/		
镍及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	7.89×10 ⁻³ (L)	7.89×10 ⁻³ (L)	0.332	/	/	/
	2016.12.8	7.89×10 ⁻³ (L)	7.89×10 ⁻³ (L)	7.89×10 ⁻³ (L)	/		
铋及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.00052	0.00020	0.00014	/	/	/
	2016.12.8	0.0089	0.00028	0.00022	/		
铬及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.0210	0.0019	0.0015	/	/	/
	2016.12.8	0.0093	0.0038	0.0023	/		
钴及其化合物	2016.12.7	0.000042	0.000042	0.000037	/	/	

(mg/m ³)	2016.12.8	0.000249	0.000082	0.000032	/		/
铜及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.0024	0.0020	0.0005	/	/	/
	2016.12.8	0.0020	0.0006	0.0017	/		
锰及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.0013	0.0011	0.0011	/	/	/
	2016.12.8	0.0045	0.0022	0.0020	/		
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	0.0253	0.00524	0.340	/	/	/
	2016.12.8	0.0249	0.00696	0.00625	/		
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	0.0234	0.00499	0.304	0.0609	1.0	是
	2016.12.8	0.0211	0.00616	0.00579			是
二噁英类实测浓度 (ngTEQ/m ³)	2016.12.20	0.044			/	/	/
	2016.12.21	0.047			/		
二噁英类排放浓度 (ngTEQ/m ³)	2016.12.20	0.041			0.042	0.1	是
	2016.12.21	0.042					是
臭气浓度排放浓度 (无量纲)	2016.12.7	4169	977	1738	4169	6000	是
	2016.12.8	550	977	1738	1738		

表 3.6-4 2#焚烧炉烟气出口监测结果

监测项目	监测时间	监测结果				标准限值	是否达标
		I	II	III	最大值/平均值		
标干流量 (Nm ³ /h)	2016.12.7	79387	81608	82167	81054	/	/
	2016.12.8	82734	80506	83852	82364	/	/
含氧量 (%)	2016.12.20	5.2	11.1	10.5	/	/	/
	2016.12.21	10.1	10.5	10.7	/	/	/
一氧化碳实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.20	75	68	89	/	/	/
	2016.12.21	81	83	73	/	/	/
一氧化碳排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.20	47	69	85	85	100	是
	2016.12.21	74	79	71	79		是
烟尘实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	3.87	4.89	4.12	/	/	/
	2016.12.8	4.42	4.87	4.68	/		/
烟尘排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	2.45	4.94	3.92	4.94	10	是
	2016.12.8	4.05	4.64	4.54	4.64		是
氮氧化物实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	195	203	217	/	/	/
	2016.12.8	232	237	214	/		/
氮氧化物排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	123	205	207	207	300	是
	2016.12.8	213	226	208	226		是
二氧化硫实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	24	25	27	/	/	/
	2016.12.8	28	26	27	/		/
二氧化硫排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	15	25	26	26	100	是

	2016.12.8	26	25	26	26		是
氯化氢实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	2.97	2.08	5.55	/	/	/
	2016.12.8	1.10	12.1	9.57	/		/
氯化氢排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	1.88	2.10	5.29	5.29	60	是
	2016.12.8	1.01	11.5	9.29	11.5		是
汞及其化合物实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	0.05	是
	2016.12.8	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)			是
镉及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	7.89×10 ⁻⁴ (L)	7.89×10 ⁻⁴ (L)	7.89×10 ⁻⁴ (L)	/	/	/
	2016.12.8	7.89×10 ⁻⁴ (L)	7.89×10 ⁻⁴ (L)	7.89×10 ⁻⁴ (L)	/		/
铊及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.000008 (L)	0.000008 (L)	0.000008 (L)	/	/	/
	2016.12.8	0.000008 (L)	0.000008 (L)	0.000008 (L)	/		/
镉、铊及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	未检出	未检出	未检出	/	0.1	是
	2016.12.8	未检出	未检出	未检出	/		
砷及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	9.1×10 ⁻⁵ (L)	/	/	/
	2016.12.8	9.1×10 ⁻⁵ (L)	5.41×10 ⁻⁴	9.1×10 ⁻⁵ (L)	/		
铅及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.027 (L)	0.027 (L)	0.027 (L)	/	/	/
	2016.12.8	0.027 (L)	0.027 (L)	0.027 (L)	/		
镍及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	7.89×10 ⁻³ (L)	7.89×10 ⁻³ (L)	7.89×10 ⁻³ (L)	/	/	/
	2016.12.8	7.89×10 ⁻³ (L)	7.89×10 ⁻³ (L)	7.89×10 ⁻³ (L)	/		
铋及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.00073	0.0071	0.00035	/	/	/
	2016.12.8	0.00045	0.00052	0.0129	/		
铬及其化合物	2016.12.7	0.0088	0.0017	0.0045	/	/	/

(mg/m ³)	2016.12.8	0.0214	0.0031	0.0026	/		
钴及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.000088	0.000057	0.000287	/	/	/
	2016.12.8	0.000073	0.000065	0.000110	/		
铜及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.0020	0.0028	0.0012	/	/	/
	2016.12.8	0.0014	0.0015	0.0011	/		
锰及其化合物 (mg/m ³)	2016.12.7	0.0028	0.0030	0.0166	/	/	/
	2016.12.8	0.0025	0.0021	0.0045	/		
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物实测浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	0.0144	0.0146	0.0229	/	/	/
	2016.12.8	0.0258	0.00728	0.0212	/		
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物排放浓度 (mg/m ³)	2016.12.7	0.00911	0.0148	0.0218	0.0162	1.0	是
	2016.12.8	0.0237	0.00693	0.0206			是
二噁英类实测浓度 (ngTEQ/m ³)	2016.12.20	0.068			/	/	/
	2016.12.21	0.047			/		/
二噁英类排放浓度 (ngTEQ/m ³)	2016.12.20	0.059			0.0515	0.1	是
	2016.12.21	0.044					是
臭气浓度排放浓度 (无量纲)	2016.12.7	1318	724	1738	1738	6000	是
	2016.12.8	550	724	1738	1738		

3.6.2 废水排放及治理

垃圾渗滤液、垃圾收集车、垃圾运输车冲洗废水、初期雨水等进入渗滤液处理系统进行处理，生活污水经一体化 MBR 生活污水装置处理，循环冷却水系统和锅炉废水经冷却降温后外排三渡水。

表 3.6-5 渗滤液废水处理站进口★1 监测结果 单位：mg/L

监测项目	监测时间	监测结果			
		I	II	III	平均值/范围值
pH值 (无量纲)	2017.07.12	6.14	6.13	6.18	6.13-6.18
	2017.07.13	6.14	6.19	6.11	6.11-6.19
悬浮物	2017.07.12	2400	1900	2100	2133
	2017.07.13	2100	1400	1300	1600
色度 (稀释倍数)	2017.07.12	260	260	260	260
	2017.07.13	260	260	260	260
五日生化需氧量	2017.07.12	14900	15900	14100	14967
	2017.07.13	16400	15700	15900	16000
化学需氧量	2017.07.12	41100	46400	46300	44600
	2017.07.13	45900	46900	46300	46367
铁	2017.07.12	217	189	174	193
	2017.07.13	208	212	231	217
锰	2017.07.12	12.0	11.3	11.0	11.4
	2017.07.13	12.8	13.0	13.2	13.0
氯离子	2017.07.12	3670	3740	3700	3703
	2017.07.13	3720	3800	3940	3820
二氧化硅	2017.07.12	74.1	67.6	68.6	70.1
	2017.07.13	69.5	65.8	56.6	64.0
总硬度	2017.07.12	15800	15800	15900	15833
	2017.07.13	15800	15800	15800	15800
总碱度（以CaCO ₃ 计）	2017.07.12	12200	12162	12412	12258
	2017.07.13	12387	12538	12487	12471
硫酸盐	2017.07.12	2080	2280	2280	2213
	2017.07.13	2360	2400	2280	2347
氨氮	2017.07.12	1339	1374	1364	1359
	2017.07.13	1400	1476	1387	1421
总磷	2017.07.12	58.8	61.5	60.4	60.2

	2017.07.13	56.3	59.7	51.4	55.8
石油类	2017.07.12	0.71	1.03	1.03	0.92
	2017.07.13	0.71	1.03	0.88	0.87
阴离子表面活性剂	2017.07.12	2.54	2.43	2.36	2.44
	2017.07.13	2.20	2.51	2.28	2.33
余氯	2017.07.12	7.09	7.23	7.16	7.16
	2017.07.13	7.28	7.36	7.15	7.26
溶解性总固体	2017.07.12	28250	28850	30350	29150
	2017.07.13	29400	29150	29700	29417
粪大肠菌群	2017.08.10	240000	540000	350000	376667
	2017.08.11	540000	540000	350000	476667

表 3.6-6 渗滤液废水处理站出口★2 监测结果 单位: mg/L

检测因子	检测时间	检测结果				标准限值
		I	II	III	平均值/范围值	
pH值 (无量纲)	2017.07.12	7.59	7.57	7.62	7.57-7.62	6.5-9.0
	2017.07.13	7.57	7.49	7.52	7.49-7.57	
悬浮物	2017.07.12	29	30	24	28	≤30
	2017.07.13	23	25	17	22	
浊度	2017.07.12	0.624	0.645	0.651	0.640	/
	2017.07.13	0.643	0.618	0.626	0.629	
色度(稀释 倍数)	2017.07.12	<2	<2	<2	<2	≤30
	2017.07.13	<2	<2	<2	<2	
五日生化需 氧量	2017.07.12	0.5 (L)	0.5 (L)	0.5 (L)	0.5 (L)	≤30
	2017.07.13	0.5 (L)	0.5 (L)	0.5 (L)	0.5 (L)	
化学需氧量	2017.07.12	6.41	6.66	7.07	6.71	/
	2017.07.13	7.07	7.49	7.24	7.27	
铁	2017.07.12	0.03 (L)	0.03 (L)	0.03 (L)	0.03 (L)	≤0.3
	2017.07.13	0.03 (L)	0.03 (L)	0.03 (L)	0.03 (L)	
锰	2017.07.12	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	≤0.1
	2017.07.13	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	
氯离子	2017.07.12	41.4	41.3	40.2	41.0	≤250
	2017.07.13	40.0	39.8	41.6	40.5	
二氧化硅	2017.07.12	0.4 (L)	0.4 (L)	0.4 (L)	0.4 (L)	/
	2017.07.13	0.4 (L)	0.4 (L)	0.4 (L)	0.4 (L)	

总硬度	2017.07.12	5.01	5.01	5.01	5.01	≤450
	2017.07.13	5.00 (L)	5.01	5.00 (L)	5.00	
总碱度 (以CaCO ₃ 计)	2017.07.12	93.8	95.1	96.3	95.1	≤350
	2017.07.13	100	98.1	97.6	98.6	
硫酸盐	2017.07.12	0.762	0.744	0.767	0.758	≤250
	2017.07.13	0.834	0.837	0.808	0.826	
氨氮	2017.07.12	0.288	0.309	0.295	0.297	/
	2017.07.13	0.273	0.276	0.154	0.234	
总磷	2017.07.12	0.010 (L)	0.010 (L)	0.010 (L)	0.010 (L)	/
	2017.07.13	0.010 (L)	0.010 (L)	0.010 (L)	0.010 (L)	
石油类	2017.07.12	0.02 (L)	0.02 (L)	0.02 (L)	0.02 (L)	/
	2017.07.13	0.02 (L)	0.02 (L)	0.02 (L)	0.02 (L)	
阴离子表面活性剂	2017.07.12	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	/
	2017.07.13	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	
余氯	2017.07.12	0.23	0.24	0.23	0.23	≥0.05
	2017.07.13	0.22	0.23	0.24	0.23	
粪大肠菌群	2017.08.10	<200	<200	<200	<200	≤2000
	2017.08.11	<200	<200	<200	<200	
溶解性总固体	2017.07.12	208	206	216	210	≤1000
	2017.07.13	252	231	227	234	

3.6.3 固体废物治理措施

表 3.6-7 固体废物排放及其控制措施

废物名称	产生量 (t/a)	类别	处置方法
炉渣	58600	一般废物	交衡阳龙泰贸易有限公司回收利用
炉渣磁选出的金属	3	一般废物	
飞灰①	13500 (固化前)	危险废物HW18	固化稳定, 经鉴定符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 后再送隔壁第二垃圾填埋场分区填埋
	16200 (固化后)	/	
厂区生活垃圾	21	一般废物	入焚烧炉焚烧处理
废水处理污泥	73	一般废物	
垃圾贮坑臭气吸附废活性炭	9	一般废物	
废机油	2.2	危险废物HW08	委托湖南衡兴环保科技开发有限公司处置
废纤维布袋	2.5	危险废物HW49	

3.7 拟建施工期污染源分析

施工期间废气主要是扬尘污染和各种施工机械和运输车辆排放的尾气污染。扬尘主要是由施工建材、渣土等堆放、装卸及土石方施工引起的，其起尘量与风力、物料堆放方式和表面含水率有关。

施工期废水主要有施工生产废水和施工人员产生的生活污水。施工生产废水主要来源于工程前期土建施工的砂石料系统冲洗水、施工机械设备冲洗水、混凝土搅拌、浇注和养护用水。对于建筑工地的排水做到沉清后回用；设备和车辆冲洗应固定地点，不允许将冲洗水随时随地排放并注意节水；对设备安装时产生的少量含油污水，通过隔油池进行处理；本项目的施工期生产废水全部经处理后回用不外排。

施工期噪声主要来自于施工机械和运输车辆，主要设备有打桩机、推土机、挖土机、搅拌机等，在同时考虑几台高声级设备叠加的情况下，昼间能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，夜间则应限制高噪声设备的使用，夜间如确实因工程或施工工艺需要连续操作的高噪声，则应征得环保部门的同意。在不影响正常施工的情况下，尽量采用噪声较低的机具，降低声源噪声。

施工期间将产生大量的建筑垃圾和生活垃圾，如果不采取措施进行严格管理，将使施工现场的环境恶化，并对周围环境产生不良影响。因此，施工产生的渣土和建筑垃圾应及时清运至规定的地点进行堆放或填埋，对其中具有利用价值的加以回收，生活垃圾集中收集并统一清运。

本工程建设过程中，土方开挖，弃方、余方的处置，会造成一定的生态破坏。

3.8 营运期污染源分析

3.8.1 废水污染源

厂区排水系统采用分流制。本工程排放的废水有锅炉定连排污清洁废水及降温废水（W1）、净水器反冲洗水（W2）、生活污水（W3）、锅炉化水间除盐水制备设备反冲洗水（W4）、化验室化验水（W5）、车间清洁冲洗水（W6）、圾上料坡道冲洗水（W7）、地磅区域冲洗水（W8）、初期雨水（W9）、垃圾渗滤液（W10）、垃圾卸料平台冲洗废水（W11）。

（1）锅炉排污水

锅炉定连排污清洁废水及降温废水为温排水，产生量为 103t/d，污染物含量很少，

经排污降温池降温后回用至循环冷却集水池。

(2) 净水器反冲洗水

净水器排污水产生量约 80t/d, 主要含 SS, 经澄清池沉淀后进入循环冷却集水池。

(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, 与生产污、废水一同排入厂区的生活污水处理系统。生活污水产生量为 10 t/d。

(4) 除盐水制备设备反冲洗水

除盐水制备设备反冲洗水产生量为 12t/d, 主要含钙镁离子, 进入生活污水处理系统。

(5) 化验室化验水

化验室化验水量为 4t/d, 进入生活污水处理系统。

(6) 车间清洁冲洗水

主厂房地面也需要进行清洗以保持清洁的环境, 主厂房地面的清洁冲洗废水约 5t/d, 废水排入生活污水处理系统。

(7) 垃圾上料坡道冲洗水

垃圾上料坡道冲洗废水为底浓度有机废水, 产生量平均为 8t/d, 进入生活污水处理系统。

(8) 地磅区域冲洗水

地磅区域冲洗废水为低浓度有机废水, 产生量平均为 1t/d, 与垃圾坡道冲洗水一同进入生活污水处理系统。

(9) 垃圾运输车冲洗废水 W9

本工程全天进厂垃圾车次为 100 台次, 平均每台车输运垃圾 10 吨, 每台车冲洗时间为 1 分钟, 每台车用水量为 0.4 吨, 则每天车量冲洗耗水量为 40 吨, 该冲洗废水经沉淀后 80%回用于冲洗, 损耗量为 5%, 剩余 15%排放至低浓度废水处理系统, 排放量约为 6t/d。

(10) 初期雨水

初期雨水主要为对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、坡道、地磅区域的前 15mm 初期降雨, 初期雨水先进入初期雨水收集池, 后由提升泵定时定量输送入厂区

生活污水处理站调节池，产生量平均为 8 t/d。

(11) 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，垃圾渗滤液产生量主要受季节和降雨的影响，一般约占垃圾量的 10~15%。本项目垃圾渗滤液产生量考虑最不利情况，按照垃圾量的 20%计算，为 200t/d。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/T19923-2005) 标准后回用于厂区循环冷却水用水，浓水回用于烟气处理石灰浆制备用水和垃圾贮坑，废水不外排。

(12) 卸料平台冲洗废水

卸料区地面洗废水为高浓度有机废水，产生量平均为 17t/d，与垃圾渗滤液一同进入渗滤液处理系统。

拟建项目污水产生及排放情况见表 3.8-1。

表 3.8-1 废水产生及排放情况

序号	废水类型	产生量 t/d	防治措施及排放去向	排放量 t/d	备注			
W1	锅炉定连排污清洁废水及降温废水	103	经降温后回用至循环冷却集水池	103	全部回用			
W2	净水器反冲洗水	80	经澄清后回用至循环冷却集水池	80				
W3	生活污水	10	经化粪池/隔油池处理后, 进入生活污水处理系统	54	生活污水处理系统出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 的有关规定要求后, 回用作为厂区道路洒水、绿化用水。			
W4	锅炉化水间除盐水制备设备反冲洗排水	12	进入生活污水处理系统, 经“水解酸化+二级接触氧化生化+中水深度处理”。					
W5	化验室化验水	4						
W6	车间清洁冲洗水	5						
W7	垃圾上料坡道冲洗排水	8						
W8	地磅区域冲洗排水	1						
W9	运输车辆冲洗废水	6						
W10	初期雨水	8						
W11	垃圾渗滤液	200				经“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透”处理后, 进入冷却塔。	136	渗滤液处理站出口执行《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 标准后回用于冷却水系统。35t/d 浓液回喷焚烧炉, 46t/d 浓液回用于烟气处理石灰浆制备用水。
W12	卸料平台冲洗废水	17						
合计		454		/		/		

3.8.2 大气污染源

根据垃圾焚烧厂特点及实际建设情况，本项目石灰粉仓和水泥仓均布置于焚烧主厂房内，石灰粉仓和水泥仓顶设布袋除尘器，仅在补充石灰粉和水泥时开启，运行时间很短，且布置在车间内，车间为负压抽风，类比同类项目，此部分污染源一般不考虑；此外，石灰粉转运、飞灰、水泥转运及固化过程均不落地，炉渣和固化后飞灰均具有一定含水率，转运过程几乎无扬尘，此部分污染源一般亦不考虑。垃圾焚烧发电厂运行后主要废气产生源为垃圾焚烧系统、贮存系统和渗滤液处理系统，具体见表 3.8-2。

表 3.8-2 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、NO _x 、SO ₂ 、HCl、Hg、Cd、Pb、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，在焚烧主厂房备用一套活性炭除臭装置	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

3.8.2.1 焚烧炉废气

1、焚烧烟气中污染物的种类

根据污染物质的性质不同，可分成颗粒物、酸性气体，重金属和有机污染物四类。其中，颗粒物主要包含多种重金属；酸性气体主要为 HCl、SO₂、NO_x；重金属类主要含汞、铅、镉等重金属及其化合物；有机物主要为二噁英。

2、污染物的产生机理

颗粒物：物质燃烧后的剩余物在气流带动下，与高温气体一起从余热锅炉出口排出产生。烟气经过布袋除尘后，颗粒物主要为 PM₁₀。

酸性气体：酸性气体主要来源于废物中含氯物质的分解及含硫、氮物质在燃烧过程中与氧气的反应生成物。

金属类污染物：源于焚烧废物中重金属的含量。部分重金属在高温下由固态变

成气态，以气相的形式存在于烟气中或附在烟气颗粒物上，如汞。多数重金属被氧化后，可形成很细的颗粒物。

有机污染物：有机污染物的产生机理极为复杂。典型物质二噁英的形成主要有两方面：一是焚烧过程中形成，在局部供氧不足时含氯有机物形成二噁英类的前驱物，再反应生成二噁英。二是燃烧以后形成，因不完全燃烧产生的剩余部分前驱物，在烟气中金属(尤其是 Cu)的催化作用下，形成二噁英。国外对焚烧炉二噁英的控制研究认为，垃圾在 850℃ 以上高温中燃烧，可控制二噁英的产生，含二噁英的烟气在 850℃ 以上高温有效滞留时间在 2 秒以上可有效控制二噁英。因此，焚烧炉的选择、焚烧系统的设计应保证对二噁英的有效控制，应有助燃系统保障开始燃烧到一定炉膛温度时才开始投烧少量垃圾，结束燃烧时炉温维持高温至燃烧完毕。

3、本工程废气污染源

根据可研编制单位提供的烟气参数，本工程的焚烧炉烟气通过 95m 高烟囱排放，排烟温度 150℃，排气筒出口等效内径 2.83m，总烟气量为 192000Nm³/h。

本次入炉垃圾元素成分参考吉首市及周边四县生活垃圾成分分析检测报告，相关数据见表 3.8-3。

表 3.8-3 入炉垃圾的元素组成表

样品均值	C(%)	H(%)	O(%)	N(%)	S(%)	Cl(%)	水份(%)	灰份(%)
入炉垃圾	15.36	2.161	10.03	0.36	0.06	0.07	54.26	17.78

①颗粒物：颗粒物产生量和粒径分布与焚烧采用的工艺和炉型设计有关，烟气中颗粒物约占灰分的 15%，本项目入炉垃圾灰分值为 17.78%，则颗粒物产生速率为 1111.3kg/h，产生浓度为 5787.8mg/Nm³，设计除尘效率不低于 99.9%。

②HCl：根据文献调查，生活垃圾中的塑料、橡胶等有机氯化物材料，在燃烧过程中可完全转化成 HCl，而生活垃圾厨余中则以无机氯盐方式（如 NaCl）存在，燃烧过程中不易转化成 HCl。因此本项目入炉垃圾值的氯分值为 0.07%，假设 80%转化为 HCl，则 HCl 产生速率为 24kg/h，产生浓度为 125.2mg/Nm³，设计去除效率不低于 95%。

③SO₂：垃圾中 S 转化为 SO₂，转化率根据经验为 85%，则 SO₂ 产生速率为 42.5kg/h，产生浓度为 221.4mg/Nm³，设计脱硫效率不低于 95%。

④NO_x：垃圾焚烧厂氮氧化物的形成主要与垃圾中氮氧化物和燃烧温度有关，

即垃圾中含氮物质（主要指含氮的有机化合物）通过燃烧氧化而成，空气中的氮在高温条件下与氧反应生成氮氧化物。这一复杂过程主要与燃烧时局部的氧含量、温度，和氮含量有关。根据现有运行经验一般在 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 左右，本项目采用 SNCR 去除 NO_x ，设计去除效率不低于 50%。

⑤CO：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，根据可研设计，本项目焚烧炉 CO 产生浓度为 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

⑥重金属：由于本项目垃圾在入炉前未进行分选，垃圾中金属全部进入焚烧炉中，但一般生活垃圾中金属量少，且在垃圾收集前即有一些环节进行了回收，类比光大集团益阳生活垃圾发电项目环评期间对光大集团苏州垃圾焚烧电厂（二期）的调查，焚烧烟气中 Cd 的原始浓度均 $<1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，Pb 的原始浓度 $<10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，Hg 的原始浓度 $<0.2\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，设计去除效率不低于 95%。

⑦二噁英：影响二噁英类物质产生的因素较为复杂，生活垃圾焚烧产生二噁英类物质的浓度在 $2\sim 4\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。根据工程分析，本项目采用的焚烧炉工艺能使垃圾有效地进行焚烧，烟气温度燃至 850°C 并保持 2 秒钟的停留时间，同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动。在此条件下，二噁英类物质大量被破坏分解，从而从源头最大限度地防止和抑制二噁英的产生，有效降低二噁英排放量。类比同类工程，本项目二噁英排放浓度设计值为 $0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。

本项目焚烧炉废气污染物产生及排放情况见表 3.8-4。

表 3.8-4 焚烧炉主要大气污染物产生及排放情况

排放源	废气量 Nm ³ /h	污染物	产生状况			治理措施	排放情况			去除效率 (%)	设计去除效率 (%)	排放参数
			浓度 mg/m ³	产生量			浓度 ⁽¹⁾ mg/m ³	排放量				
				kg/h	t/a			kg/h	t/a			
焚烧炉烟卤	192000	烟尘	5787.8	1111.3	8890.1	SNCR+喷雾干燥反应塔+干粉喷射+活性炭吸附+布袋除尘器	20	3.84	30.72	99.65	99.9	高度：95m 内径：2.83m 温度：150℃
		HCl	125.2	24	192.3		50	9.6	76.8	60.06	95	
		SO ₂	221.4	42.5	340.1		80	15.36	122.88	64	95	
		NO _x	400	76.8	614.4		250	48	384	37.5	50	
		CO	50	9.6	76.8		50	9.6	76.8	0	0	
		Hg	0.2	0.0384	0.31		0.05	0.0096	0.0768	75	99	
		Cd	1	0.192	1.536		0.1	0.0192	0.1536	90	99	
		Pb ⁽²⁾	10	1.92	15.36		1.0	0.192	1.536	90	99	
		二噁英	4ng TEQ/m ³	0.768×10 ⁻⁶	6.144×10 ⁻⁶		0.1ng TEQ/m ³	1.92×10 ⁻⁸	15.36×10 ⁻⁸	97.5	99	

备注：全年等效时间以 24h/d，8000h/a 计算；

(1) 排放浓度执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）；

(2) 表示 Pb 等重金属及其化合物。

3.8.2.2 无组织废气

本工程垃圾贮坑最多存放 6-7 天的垃圾量，约 6711t，环评参考《环境影响评价》（2014 年第 1 期）中的《垃圾焚烧发电厂卫生防护距离设置》（重庆市环境科学研究院），该文献以重庆市第二垃圾焚烧厂为例，对产生恶臭的垃圾贮坑、卸料大厅和渗滤液处理站给出了具体源强。重庆市第二垃圾焚烧厂日处理垃圾量 2400t，采用炉排炉焚烧技术，烟气处理采用“SNCR+半干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘”，与本项目的使用工艺和处理技术相同，具有可类比性。根据该文献资料推算，本项目垃圾焚烧厂主要恶臭污染物（NH₃、H₂S）产生情况见表 3.8-5 所示。

表 3.8-5 无组织恶臭污染物产生源强

臭气源	NH ₃ (kg/h)	H ₂ S (kg/h)
垃圾贮坑+卸料大厅	1.365	0.075
渗滤液处理站	0.2	0.023

全厂主要产臭源垃圾贮坑和卸料大厅都采用密封混凝土结构，并保持微负压状态，防治臭气外泄；渗滤液处理站调节池、沉淀池、污泥浓缩池也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，正常情况下该部分恶臭气体逃逸率考虑为 10%，具体排放速率见表 3.8-6。

表 3.8-6 正常情况下恶臭污染物排放情况

臭气源	NH ₃ (kg/h)	H ₂ S (kg/h)
垃圾贮坑+卸料大厅	0.1365	0.0075
渗滤液处理站	0.02	0.0023

3.8.2.3 食堂油烟废气

食堂燃料选用液化气，属于清洁能源，食堂产生的主要废气为食堂油烟。食堂设 2 个基准灶头，属于小型食堂，建设单位拟在食堂安装高效油烟净化器。经类比调查，食堂油烟废气经油烟净化器处理后排放量极少，可以满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中最高允许浓度为 2.0mg/m³ 的标准要求，对周围环境基本无影响。在后续章节中不再进行分析评价。

3.8.2.4 非正常排放情况

根据项目的工程分析，本项目非正常排放主要有以下四种情景：

情景 1：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：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：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：SNCR 脱氮系统发生故障或开停炉时，NO_x 未经处理外排。

本项目非正常排放情况见下表 3.8-7。

表 3.8-7 本项目非正常工况下污染物排放情况

污染源	情景设置	污染物	排放数据		烟气量	备注
焚烧炉 非正常 排放烟 气	情景1	颗粒物	排放速率kg/h	333.4	192000 Nm ³ /h	排放参数： 高95m， 等效内径 2.83m， 出口烟气 150℃
			排放浓度mg/m ³	1736		
	情景2	二噁英	排放速率kg/h	0.768×10 ⁻⁶		
			排放浓度ngTEQ/m ³	4		
	情景3	HCl	排放速率kg/h	24		
			排放浓度mg/m ³	125.2		
	情景4	NO _x	排放速率kg/h	76.8		
			排放浓度mg/m ³	400		

3.8.3 噪声污染源

本项目的噪声源主要为汽轮发电机、空压机、水泵、风机以及锅炉高压气体排空等。工程对高噪声设备采取降噪措施，对余热锅炉安全排气阀、点火排气阀安装消声器，发电机外加隔声罩和减振措施等。本工程主要高噪声设备及其强度值见下表 3.8-8。

表 3.8-8 全厂噪声源强表

序号	设备名称	数量	声源位置	实施降噪措施前 噪声水平[dB(A)]	降噪措施	实施降噪措施 后噪声水平	测点位置	备注
1	汽轮机	2	主厂房汽机车间	80~100	选用低噪声设备；加装隔声罩；主厂房内放置；	70	设备旁1m	室内点源
2	汽轮房泵	4		70~85	选用低噪声设备、采用隔声结构、基础减振措施；室内放置	65	设备旁1m	室内点源
3	锅炉鼓风机	2	主厂房内	85~105	选用低噪声设备；采用基础减振、室内放置	76	设备旁1m	室内点源
4	锅炉给水泵	2	主厂房内	70~85	选用低噪声设备；采用基础减振、室内放置	60	风口外1m	室内点源
5	反应塔	2	主厂房内	75~85	选用低噪声设备；基础减振、室内放置	75	设备旁1m	室内点源
6	除尘循环风机	2	主厂房内	85~95	选用低噪声设备；风机采用消声设备、基础减振；室内放置	60	风口外1m	室内点源
7	烟囱引风机	2	主厂房外	80~95	选用低噪声设备；风机采用消声设备、基础减振	78	设备旁1m	室外点源
8	冷却塔进风口	4	冷却水塔	85~90	按照消声垫	80	风口外1m	室外面源
9	冷却塔出风口	2	冷却水塔顶	80~90	排气扇采用隔声结构和基础减振等措施	75	风口外1m	室外面源
10	空压机	2	主厂房空压机间	90~100	选用低噪声设备、空压机房室内放置，基础减振	78	设备旁1m	室内点源
11	水泵	4	水泵房内	80~95	选用低噪声设备，水泵房室内放置，基础减振	75	设备旁1m	室内点源
12	鼓风机	2	污水处理站设备房内	80~100	选用低噪声设备，设备房内放置，基础减振等	80	设备旁1m	室内点源
13	污水泵	4	污水处理站设备房内	70~80		64	设备旁1m	室内点源

3.8.4 固体废物

根据工程分析，本项目生产期间，产生的固体废物主要有炉渣、焚烧飞灰、废水处理污泥、废膜、废活性炭、生活垃圾等。

1、炉渣：炉渣是指燃烧后残留在炉床上的物质，一般包括炉排渣和炉排间掉落灰。参照同类项目运行情况，平均按约占垃圾处理量的 20%计算，据此估算本项目炉渣产生量为 200t/d (66667t/a)。垃圾焚烧后炉渣在渣坑暂存后装入炉渣运输车，运出厂外作为建材外卖。

2、飞灰：本项目对焚烧炉所产生的烟气进行处理，布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂及活性炭形成飞灰。按照工程设计资料，本工程飞灰产生量约为 30t/d (占垃圾处理量的 3%)，本项目采用螯合剂稳定法，固化后送填埋场填埋。所采用飞灰固化工艺中水、水泥和螯合剂的添加量分别为飞灰量的 20%、15%和 2%，添加量分别为 6t/d、4.5t/d 和 0.6t/d，经固化后的飞灰产生量为 41.1t/d，约 13700t/a。

3、污泥：污泥来自污水处理站，经脱水后的污泥（含水率 75%）约 667t/a，全部回焚烧炉焚烧处理。

4、废膜：渗滤液处理站反渗透工序的膜一般 1 年更换一次，更换量约 1t/a，更换下的膜进入垃圾焚烧炉焚烧。

5、废活性炭：臭气净化装置产生少量废活性炭，预计产生量为 0.8t/a，废活性炭进入垃圾焚烧炉焚烧。

6、废机油和含油抹布：设备检修等会产生废机油、废润滑剂、含油抹布和手套等，产生量约为 0.3t/a，属于危险废物，需送有危废处置资质的单位处理。

7、废布袋：布袋除尘器上的布袋一般 2-3 年更换一次，被更换下来的破碎布袋应沾有飞灰和重金属，属于危险废物，产生量约为 0.5t/a，送有危废处置资质的单位处理。

8、生活垃圾：职工人数 70 人，以生活垃圾产生量 1.0kg/人·天计，项目预计产生生活垃圾 23.3t/a，全部在厂内焚烧处理。

本项目固体废物产生、处置情况汇总情况见表 3.8-9。

表 3.8-9 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	产生量 (t/a)	处置方法
1	炉渣	一般废物	-	垃圾焚烧	垃圾焚烧残渣	66667	外售砖厂
2	飞灰及反应生成物	危险废物	HW18 (772-002-18)	垃圾焚烧炉烟气除尘器	二噁英及重金属	13700	螯合固化后送填埋场填埋
3	污泥	一般废物	-	污水处理	有机物、无机物等	667 (含水率75%)	送焚烧炉焚烧
4	废膜	一般废物	-	渗滤液处理站反渗透工序	有机物、无机物等	1	送焚烧炉焚烧
5	废活性炭	一般固废	-	废气处理装置	有机物、臭气	0.8	送焚烧炉焚烧
6	废机油和含油抹布等	危险废物	HW09 (900-007-09)	机械维修	-	0.3	送有危废处置资质的单位处理
7	废布袋	危险废物	HW18 (772-002-18)	布袋除尘	二噁英及重金属	0.5	送有危废处置资质的单位处理
8	生活垃圾	一般废物	-	日常办公	食品废物、纸、纺织物等	23.3	送焚烧炉焚烧
合计	-	-	-	-	-	81059.9	-

3.8.5 本项目污染物汇总情况

本项目所排污染物汇总情况见表 3.8-10。

表 3.8-10 本项目污染物排放量表

种类	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废水	污水量	151333	151333	0
废气	烟尘	8890.1	8859.38	30.72
	HCl	192.3	115.5	76.8
	SO ₂	340.1	217.22	122.88
	NO _x	614.4	230.4	384
	CO	76.8	0	76.8
	Hg	0.31	0.2332	0.0768
	Cd	1.536	1.3824	0.1536
	Pb*	15.36	13.824	1.536
	二噁英(tTEQ)	6.144×10 ⁻⁶	5.99×10 ⁻⁶	15.36×10 ⁻⁸
固体废物	危险固废	13700	13700	0
	一般固废	67359.1	67359	0

3.9 垃圾收集、暂存与转运

目前吉首市城乡生活垃圾收转运系统建设项目正处于初步可研阶段，作为本项目的配套服务工程，本环评对收转运系统建设提出如下要求。

3.9.1 收运范围

本工程垃圾收运范围为吉首市全境，包括己略乡，马颈坳、河溪、矮寨、丹青、太平 5 个镇以及镇溪、峒河、乾州、吉凤、双塘、石家冲 6 个街道。另外，还包括凤凰县、花垣县、古丈县、泸溪县。

本项目近期服务总人口约 141.18 万。

3.9.2 收运模式

(1) 基本要求

农村生活垃圾收运模式与农村生活垃圾治理模式息息相关。依据《湖南省农村生活垃圾治理技术导则》，农村生活垃圾治理模式可分为“城乡一体化治理模式”、“乡镇集中治理模式”和“偏远村庄分散治理模式”，各村镇应根据当地交通条件、经济能力以及环境要求进行选择：

1) 鼓励按照“统一规划、合理布局、设施共建、服务共享”的原则，在条件成熟

地区可突破现有行政区域限制，建立跨村域、跨镇域、跨县域的垃圾治理体系，优化配置农村生活垃圾收运及处理资源，减少运行成本。

2) 各县（市、区）应根据当地生活垃圾无害化处理设施布局和规模，在完善村、镇垃圾转运系统后，优先采用城乡一体化治理模式或乡镇集中治理模式。

（2）城乡一体化治理模式

农村生活垃圾通过“村收集—镇转运—县市处理”的方式，纳入本焚烧厂统一处理。

该模式适用于距本焚烧厂的交通运输距离 30km 范围以内、运输道路 60%以上达到县级以上公路标准的村庄和乡镇，或位于环境敏感区域的村庄和乡镇。

（3）乡镇集中治理模式

农村生活垃圾采取“村镇收集—乡镇（区域）处理”的方式，以村或镇为单位，或者与附近村庄、乡镇组团建设生活垃圾无害化处理设施来实现农村生活垃圾的有效治理。村、镇生活垃圾可采取卫生化焚烧或水泥窑协同处置等单独或组合的处理工艺。

该模式适用于距本焚烧厂的交通运输距离大于30km，且运输道路60%以上低于县级公路标准、地形起伏大、运输困难的村庄或乡镇。

（4）偏远村庄分散治理模式

农村生活垃圾采取“村收集—村处理”的方式，村庄通过自建或者与附近村庄组团建设处理设施，实现农村生活垃圾的有效治理。

该模式适用于难以实现“城乡一体化治理模式”和“乡镇集中治理模式”的偏远村庄，是我省农村生活垃圾治理的一种辅助模式。

吉首市城区采用城乡一体化治理模式。5个镇和己略乡均有县级以上道路连接，交通便利，农村生活垃圾收集处理宜采用“城乡一体化治理模式”。

（5）吉首市城乡垃圾收运模式

对于实行“城乡一体化治理模式”的区域，按照“村（社区）收集-镇（街道）转运-市处理”的流程对各乡镇生活垃圾进行及时收运。

1) 村（社区）收集：是指村（社区）设置一定数量的生活垃圾收集点，垃圾收集点设置垃圾桶或垃圾箱；

2) 镇（街道）转运：设置一定数量的生活垃圾转运站，配置与生活垃圾收集点

相配套的生活垃圾运输车，将各村（社区）收集点中生活垃圾分类运输至各生活垃圾转运站；

3) 市处理：按需要配备一定数量的生活垃圾运输车，将各生活垃圾转运站收集的其他垃圾运至末端处置设施处。

本项目生活垃圾收运模式详见下图。

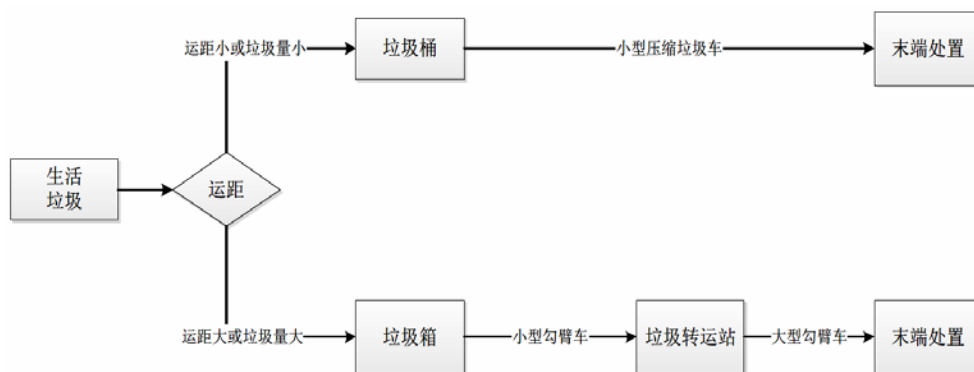


图 3.9-1 生活垃圾收运模式

3.9.3 垃圾收集点

(1) 垃圾桶

1) 30L 户垃圾收集桶

6 个乡镇所有村庄均配备户垃圾收集桶，居民自主将垃圾投递至户垃圾桶。垃圾桶配置按照每 3 户公用一个垃圾桶配置。

2) 240L 垃圾桶

垃圾桶如图 7.2-1 所示，聚乙烯材质，单桶容积为 240L，带轮方便移动。采用不同着色、不同标记的垃圾桶分别收集可回收垃圾、不可回收垃圾和有害垃圾。

垃圾直运区域垃圾收集点仅设置 240L 垃圾桶，再由压缩车进行收运处理。垃圾转运区域 240L 垃圾桶与垃圾箱配套配置。



图 3.9-2 户垃圾桶与 240L 垃圾桶

(3) 垃圾箱

垃圾箱是指将分散收集的垃圾集中后由运输车收运出去的小型垃圾收集设施，主要起到垃圾集中和暂存的功能。由于垃圾箱数量大、分布广，其建设管理水平直接影响到当地居民的生活环境。因此必须结合当地实际情况和相关标准规范合理设置。

吉首市的生活垃圾收集点功能定位在满足生活垃圾收集运输基本功能的基础上，需综合考虑生活垃圾收运系统的整体功能需求，以满足可持续发展的需要。据此，吉首市的生活垃圾收集点应具备以下功能要求：

1) 集中、贮存和转运功能

生活垃圾收集点应能达到一定的生活垃圾负荷，满足服务范围内生活垃圾收集、贮存以及转运的功能。

2) 环卫宣传教育功能

生活垃圾收集点应能提供一定的环卫宣教功能，逐步改变与引导农村环境保护意识、垃圾分类意识等。

3) 智能上报功能

考虑到吉首某些乡镇的村落分布相对比较偏远，生活垃圾收集点应能提供垃圾智能上报功能，实现车辆的智能调度。



图 3.9-3 垃圾箱

垃圾箱规格如下表所示

表 3.9-1 垃圾箱规格

序号	项目	主要参数
1	长×宽×高mm	2480×1438×1230
2	投料门形式	对翻双开门
3	箱体容积m ³	3
4	箱体材质	Q235A/Q345A
5	重量kg	320

3.9.4 垃圾压缩

拟采用整体式垃圾压缩工艺，压缩机和垃圾箱成为整体，对收集来的松散生活垃圾直接压入封闭式的垃圾箱内进行压缩减容，排出垃圾中所含污水和气体，再用车厢可卸式垃圾车转运。该设备具有臭气散发少、无二次污染、占地面积小、机动灵活等特点。主要适用于人力车及 1.5 吨以下,宽度不大于 1.8 米的小型机动车上料的垃圾收集方式。

3.9.5 垃圾运输

(1) 运输路线

本项目服务范围内垃圾主要运输路线见表 3.9-2。

表 3.9-2 垃圾运输路线

生活垃圾产生地		主要运输路线
吉首市	城区	常吉高速→319 国道→进场道路
	己略乡	乡道→229 省道→319 国道→进场道路
	马颈坳镇	229 省道→319 国道→进场道路
	河溪镇	319 国道→进场道路
	矮寨镇	209 国道→319 国道→进场道路
	丹青镇	057 县道→319 国道→进场道路
	太平镇	038 县道→319 国道→进场道路
凤凰县	杭瑞高速→常吉高速→319 国道→进场道路	
花垣县	209 国道→包茂高速→常吉高速→319 国道→进场道路	
古丈县	龙吉高速→包茂高速→常吉高速→319 国道→进场道路	
泸溪县	319 国道→杭瑞高速→319 国道→进场道路	

(2) 运输车辆要求

垃圾在运输时须按照相应的“城市生活垃圾管理办法”进行，采用规定型号的全密闭自动卸料车辆，应当做到密闭、完好和整洁，具有防臭味扩散、防遗撒、防渗滤液滴漏功能。并定制合理的行车路线和运输时间，避开人流高峰期，随时检查

专用运输车的密封性，防止恶臭外逸。同时，车辆安装行车记录仪，运输人员在运行过程中，严格遵守交通规则，不超载、不超速，降低和避免事故发生。对于运输车辆，增加清洗频率，减少运输车臭气逸散。

3.9.6 垃圾入厂要求及垃圾分类建议

本项目所处理的垃圾在收集和入炉前建议进行分选，对于企业产生的危险废物和电子废物及其处理处置残余物等均禁止入厂焚烧。进入焚烧炉焚烧处置的垃圾只包括如下几种：

- 1、由环卫机构收集或生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；
- 2、由环卫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和生活垃圾相近的一般工业固体废物；
- 3、生活垃圾堆肥处理过程中筛分工序产生的晒上物，以及其他生化处理过程中产生的固态参与组分。

目前吉首市及周边四县的生活垃圾未进行分类收集，本环评对焚烧厂服务区域实施垃圾分类提出如下建议：

一是建立完善生活垃圾分类管理工作机制。主要建立三个方面的工作机制。第一，建立组织领导体系。成立市（县）政府领导挂帅的垃圾分类试点工作推进小组，并建立联系会议制度，强化生活垃圾管理的组织推进。第二，建立健全制度规范体系。推动市（县）人大将《地区生活垃圾分类管理办法》列入市（县）立法计划，研究制订生活垃圾目录及相关要求等规范性文件，从推动生活垃圾源头减量、明确分类投放收运的行为准则和设施标准、确定生活垃圾收费计价标准、加强对特殊垃圾处理的专门规定等方面来完善生活垃圾分类管理制度体系，保证垃圾分类试点工作的制度支撑。第三，建立分类收运处置体系。按照“近期大分类、远期细分类”的原则，试点阶段将采用可回收物、其他垃圾、有害垃圾三分类方式，分别开展分类投放、分类收运、分类处置。在分类设施建设方面，将在居民小区物业管理单位出入口及主要通道设置便于居民投放的垃圾分类收集亭和有分类标识的垃圾桶，同时在集中办公大楼物业管理单位、党政机关、国有企事业单位等试点单位因地制宜地设置垃圾分类容器。在分类收运方面，可回收物由各区环卫部门或第三方服务机构收运至规定处置点（中转点）；有害垃圾由各区环卫部门收运至环保部门指定的处置点（储存点）；其它垃圾、装修垃圾、大件垃圾按原收运体系进行直收直运；电子垃

圾由经核准的特许单位专用运输车收集运输；绿化垃圾由绿化部门进行收集运输，杜绝与生活垃圾“混装、混运”，下阶段，集贸市场垃圾、餐厨垃圾由经核准的特许单位专用运输车收集运输。在终端处置方面，加快推进建筑垃圾和餐厨垃圾终端处置设施建设，将厨余垃圾、绿化垃圾、粪便等进行资源化利用；推动规划布点有害垃圾集散中心，送至有资质的处置企业进行规范处置，实现有毒有害垃圾全覆盖；积极与市商务局沟通联系，配合他们加强对再生资源回收企业的管理，完善回收网络体系，从根本上实现生活垃圾的“减量化、无害化、资源化”处置目标。

二是尽快启动生活垃圾分类试点工作。首轮试点将在中心城区范围内考虑各区选择一些基础条件比较好、设施建设比较到位、居民素质比较高的部分小区（新村）、机关事业单位、学校开展生活垃圾分类试点工作，首轮试点范围由各区根据辖区实际情况确定，原则首轮试点区域和人口不低于辖区总量的 10%，其中党政机关、国有企事业单位应全覆盖，力争三年试点覆盖面达到 30%以上。试点推进过程中，将指导各区组织开展调查摸底，确定垃圾分类试点工作流程，制定垃圾分类收集、运输、处理的相关措施及标准。积极探索正向激励机制，通过引入企业和社会团体参与垃圾分类，同时将探索推行绿色账户、电子积分等激励机制，制定居民和企事业单位垃圾分类利用奖励补贴政策，对按要求进行分类的居民家庭和单位给予必要的奖励，为市区推广提供样板；在推动面上工作方面，将开展绿色单位和垃圾分类达标示范小区的创建等活动，引导社会单位和居民的分类收集意识，自觉参与生活垃圾分类管理，建立社会单位、居民小区考核激励机制，按照知晓率、参与率、正确投放率、减量率、回收率等指标评价出分类收集工作的成绩，进行必要的奖惩。

三是广泛立体开展宣传教育。充分发挥主流媒体的宣传作用，辅之开展自媒体及社会阵地宣传。一方面，在电台、电视台、报纸、网络、电子显示屏、公共宣传栏等多种媒体中开辟专栏、专版，组织专题宣传报道；另一方面，将生活垃圾分类、资源化管理纳入学校义务教育范围，编入教育课程，组织开展“小手拉大手”等活动，着力培养下一代生态环保意识；同时，将组织街道、社区等基层组织，通过向全市发放“致市民的一封信”、画册、“市民垃圾分类指南”、制作“生活垃圾分类基本知识宣传展板”等宣传材料，广泛开展面对面宣传，让市民群众了解资源化处置垃圾的重大意义，发动广大市民积极参与到垃圾分类的行列中，努力形成全社会自觉开展资源化处置垃圾的氛围。

第 4 章 建设项目所在区域环境概况

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置

吉首市地处湖南省西部、湘西土家族苗族自治州南部，东连泸溪，南邻凤凰，西接花垣，北与保靖和古丈相邻。东西宽 55.9 公里，南北长 37.3 公里，总面积 18.58 万平方米。其地理坐标为：东经 109°30′~110°04′，北纬 28°08′~28°29′。吉首是湘西土家族苗族自治州州府和市政府驻地、湘鄂黔渝四省市边区重镇、最大的贸易市场和物资集散中心。

河溪镇位于吉首市东南部，镇政府距市区 15 公里，东南接泸溪县潭溪镇，西邻双塘镇，北抵吉首和太平乡。地域总面积 98.5 平方公里，耕地总面积 11190.7 亩，稻田面积 6335 亩，旱地面积 4855.7 亩。境内具有明显的区位优势，319 国道贯穿全镇 6 个村，总长 18.6 公里，常吉高速在河溪段设立互通口，境内有峒河、沱江、万溶江、司马河汇集于此，水运线长 25 公里，3 个村通航，水陆交通十分便利。

本项目位于河溪镇，项目中心坐标为：东经 109°49′27.1″，北纬 28°13′59.6″。本项目位于地理位置图见附图 1。

4.1.2 地形、地貌、地质

吉首市境出露地层有元古界震旦系、古生界寒武系和奥陶系、中生界白垩系、新生界第四系，以寒武系和白垩系分布最广，震旦系、奥陶系和第四系仅有小面积出露。吉首市境地貌以中低山、低山地貌为主，中低山和低山面积占全市总面积的 80%，西北高，东南低，呈中山、中低山和低山三级梯降，西北部和东南部地势高差 824 米。山脉呈带状平行排列，西部、西北部为中山，高峰重峦，山大坡陡，悬崖峭壁，山脉北东、北北东走向。西南部为低山，山脉北东、北北东走向。东部、东南部为红岩低山，山峰丛丛，岭峪交错。中部为较开阔的盆地，平、丘、岗地貌发育。吉首城区地貌属于低山、丘、岗、平地区，地势较平坦，四周山坡平缓。乾州地势较开阔平坦，呈盆地状，四周为低山、岗、丘。

市境地质构造处于全国东部新华夏系构造第三个一级隆起带的南西段，西部为武陵山二级隆起带的南段，东南部为沅麻盆地二级沉降带的西缘，呈北北东——北东向展布，由一系列褶皱和断层组成。市内地势西北高，东南低，城区海拔在 190—300

米之间。地形主要是溶蚀形成的低山中台洼地，土壤类型有黄红壤、黄壤、紫色土、红色石灰土和水稻土等。凤凰县地形复杂，东部及东南角的河谷丘陵地带为第一级台阶，以低山、高丘为主、兼有岗地及部分河谷平地、地表切割破碎，谷狭坡陡。一般海拔在 500 米以下，最低海拔 170 米。其地表物质以红岩为主。从东北到西南的中间地带为第二级台阶，海拔 500~800 米，以中低山和中低山原为主，地势较平缓开阔，谷少坡缓、垌田较多，石灰岩广布，天坑溶洞甚多。西北部中山地带为第三级台阶。海拔在 800 米以上，地表起伏和缓，坡度在 5~20 度之间。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)附录规定，本区属于地震动峰值加速度小于 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s 区，即地震基本烈度小于 VI 度。

4.1.3 气候与气象

吉首市地处亚热带湿润季风气候区，具有气候温和、四季分明，春温多变，盛夏酷热、雨水集中(4-7 月份)，秋季常旱，无霜期长，严寒期短等季风气候特点。春夏主风向为东南风，秋冬季主风向为西北风。该气候区域冬季不冷，1 月平均温普遍在 0℃ 以上，夏季较热，7 月平均温一般为 25℃ 左右，冬夏风向有明显变化，年降水量一般在 1000 毫米以上，主要集中在夏季，冬季较少。这类气候以中国东南部最为典型。其它地区，由于冬季也有相当数量的降水，冬夏干湿差别不大，因此，被称为亚热带季风性湿润气候。根据吉首市气象站 1960~2007 年的气象资料，调查区主要气象参数如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 吉首市气象参数

序号	气象参数	参数
1	年平均气温	16.4℃
2	年极端最高气温	40.2℃
3	年极端最低气温	-7.5℃
4	年平均相对湿度	81%
5	年最小相对湿度	7%
6	年平均风速	1.4m/s
7	年平均气压	99.18kPa
8	全年主导风向	SE (14.44%)
9	年降雨量	1406.5mm
10	年平均蒸发量	1051.6mm
11	积雪最大深度	26cm
12	年日照时数	946.0h

4.1.4 水文

吉首市境内地表水系较为丰富，有 81 条河流，水系属于长江水系，河流总长度 620km（其中峒河过境 60km），常年水量 27.52 亿 m^3 ，地下水蕴藏量 6861.1 万 m^3/a 。主要地表水系有峒河、沱江、恰比河、万溶江、司马河、丹青河等，其中峒河是境内最大的河流，发源于花垣县南部，长 69 千米，市镜段长 60 千米。水利资源蕴藏量为 5.3 万千瓦，其中可供开发的有 3.8 万千瓦。

万溶江位于吉首市城区的南部，系峒河的一级支流，万溶江发源于凤凰县山江乡八公山（北源），从竿子坪东北部流入吉首市万溶江双河村，经漩潭、兔岩、小溪桥、小庄、吉庄、河溪镇中岩、张排，于张排村汇入峒河。万溶江全长 58.2km，河面平均宽 12m，调节水量作用小，河水易涨易落，洪枯水量悬殊，最高洪峰水位为 188.76m，洪峰流量为 $1740m^3/s$ ，平均流量为 $11.8m^3/s$ 。

峒河发源于湘西花垣县、凤凰县和黔东松桃县两省三县交界的高山崇岭。峒河全长 120km，流域面积 $908km^2$ ，其为常年性水流，水量随季节变化，多年平均流量 $23.4m^3/s$ ，最大洪峰 $1540m^3/s$ ，最枯流量 $0.67m^3/s$ 。年均降雨量 1441mm，地下水丰富。由于峡谷山势跌落大，又是石灰石岩溶地貌，地下溶洞甚多，阴河水系丰富，溪水众多，形成许多壮观瀑布和瀑布群。

沱江发源于川西北九顶山南麓，绵竹市断岩头大黑湾，全长 712 公里，流域多年平均降水量 1200 毫米，年径流量 351 亿立方米，水力资源蕴藏量约 186.7 万千瓦。沱江与峒河在河溪镇交汇后，汇入武水。

4.1.5 土壤、植被、生物多样性

根据收集资料，湘西生物资源丰富，品种非常齐，有“中国的生物宝库”之称，可供开发的有枹木、青蒿、枫香、黄柏、桂花、杜仲、香桂等 193 种，是中国最大的生物医药原料产地之一。吉首市共有陆生脊椎野生动物 42 科 108 种，其中鸟类 16 科 48 种，兽类 15 科 30 种，爬行类 6 科 16 种，两栖类 5 科 14 种，属于国家一级保护动物的有 28 种。市区域共有木本植物 73 科 336 种，属国家一级重点保护的珍稀植物有珙桐、银杏、苏铁、红豆杉、伯乐树 5 种，属国家二级重点保护的植物有 11 种。

项目区域内无珍稀野生动物，主要动物有鼠类、蛇类、青蛙等；鸟类有麻雀、乌鸦、山雀等。昆虫有蜘蛛、蜻蜓、蝴蝶、野蜂等。家畜主要有猪、牛、羊、鸡鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲢鱼、鲫鱼等。

4.1.6 项目所在地水力联系

根据地表水系得知，本项目雨水通过雨水排口进入厂区北侧的司马河，司马河自北向南流入峒河，往东流入武水，最后进入沅江。河溪水库位于八仙湖境内，水库来水自坝上流入沅江，最后流经河溪镇后汇入武水，其汇入口位于本项目雨水排污口下游 2.2km 处。

4.2 区域在建或拟建污染源调查

(1) 调查范围

以焚烧炉排气筒为中心，半径 2.5km 的圆形范围。

(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，在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等污染源。

4.3 八仙湖自然保护区

4.3.1 概述

根据《吉首市人民政府关于建立市八仙湖自然保护区的通知》（吉政发[2010]17号），八仙湖自然保护区由吉首市人民政府于 2000 年 3 月批准建立，建立在吉首市河溪水库内。八仙湖自然保护区的范围为：东起河溪镇楠木村豹头咀与泸溪县交界，西至双塘镇大兴村遥人山与泸溪县交界，北起河溪镇永固村多除溪头，南至双塘镇大兴村白岩冲与泸溪县接壤，自然保护区的核心区为楠木溪楠木群落。整个自然保护区保护面积 70.3km²。

八仙湖自然保护区是一个以保护森林、湿地等多样生态系统及珍稀野生动植物和水源涵养、水土保持为主要对象的丘陵山区综合性自然保护区。森林覆盖率达到 58.86%。森林植物群落是以马尾松和壳斗科、樟科、木兰科、菊科、蔷薇科、蝶形花科等组成的复合群落，在楠木溪分布有大片的楠木属群落。

4.3.2 植物资源

保护区属于中亚热带常绿阔叶林带，植被属泛北植物区系，中国-日本森林植物亚

区的华中区系的核心之一。通过保护区提供的资料得知,保护区内共有高等植物 129 科, 980 种,其中有木本植物 73 科 333 种,主要植物有壳斗科、樟科、木兰科、菊科、蔷薇科、蝶形花科、禾本科等等。保护区内自然地理独特,自然条件优越,野生植物资源极为丰富。据调查统计,保护区内有国家一级保护植物银杏、南方红豆杉、伯乐树(钟萼木)3 种;国家二级保护植物有莛子三尖杉、榧树、连香树、杜仲、樟、润楠、闽楠、楠木、花榈木、任豆、鹅掌楸、厚朴、凹叶厚朴、观光木、毛红椿、红椿、喜树、香果树、川黄檗(黄皮树)、伞花木、榉树、黄连等 22 种。另外还有重点保护的兰科植物 23 种。

4.3.3 动物资源

八仙湖自然保护区的动物区系在地理区划上属东洋界中印亚界的华中区,其优越的自然条件,丰富的植物种类,较完整的森林生态系统,多种多样的生态小环境,为野生动物提供了一个理想的繁衍生息的环境,据调查,保护区共有陆栖野生脊椎动物 54 科 142 种。其中被列为国家重点保护野生动物名录的共计 31 种。其中白颈长尾雉 1 种为国家一级保护动物;大灵猫、小灵猫、豺、穿山甲、黄喉貂、白冠长尾雉、白鹇、红腹角雉、勺鸡、红腹锦鸡、红隼、游隼、小隼、凤头鹞隼、鸢、雀鹰、苍鹰、赤腹鹰、草鸮、长耳鸮、褐林鸮、红角鸮、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、褐翅鸺鹠、小鸺鹠、白腹黑啄木鸟、大鲵、虎纹蛙等 33 种为国家二级保护动物。国家保护的三有动物(有益的和有重要科研、经济价值的)和列入湖南省重点保护野生动物名录的野生动物有 4 纲 22 目 41 科 110 余种。另有水生动物 43 种。昆虫种类繁多,现已具名昆虫 144 科 618 种。

4.4 进厂道路沿线生态现状

进厂道路位于河西镇百里社区以东北,地貌现状以山地、丘岗为主,属中亚热带山地湿润气候,植被类型属中亚热带常绿落叶阔叶混交林。受当地人类活动的影响,项目区天然阔叶林已遭到部分破坏,以人工林、灌草丛为主要植被类型。现有针叶林为人工针叶林,以马尾松林为主。按《中国植被》的分类原则和单位进行归纳分类,项目区内植被有如下 5 个类型 12 个群落,具体如下:

a) 针叶林 Coniferous forest

1) 马尾松 *Pinus massoniana*

- 2) 杉木 *Cunninghamia lanceolata*
- 3) 圆柏 *Sabina chinensis*
- b) 阔叶林 Broad-leaf forest
 - 1) 枫香 *Liquidambar formosana*
 - 2) 桂花 *Osmanthus fragrans*
- c) 灌丛 Shrubland
 - 1) 水麻 *Debregeasia orientalis*
 - 2) 构树 *Broussonetia papyrifera*
 - 3) 牡荆 *Vitex negundo var. cannabifolia*
 - 4) 苧麻 *Boehmeria nivea*
- d) 草丛 Grassland
 - 1) 五节芒 *Miscanthus floridulus*
 - 2) 藿香蓟 *Ageratum conyzoides*
 - 3) 马唐 *Digitaria sanguinalis*
 - 4) 黄花蒿 *Artemisia annua*
 - 5) 蕺菜 *Houttuynia cordata*
 - 6) 长鬃蓼 *Polygonum longisetum*
 - 7) 何首乌 *Fallopia multiflora*
 - 8) 乌敛莓 *Cayratia japonica*
- e) 其他

分布有农田、耕地，主要种植水稻和玉米；散布有香椿、苦楝、棕榈等植物。

第 5 章 环境质量现状调查与评价

5.1 环境空气质量现状调查

5.1.1 例行监测资料统计

吉首市环境监测站常规监测点（湘西州计生委）2015~2017 年环境空气例行监测资料统计结果如表 5.1-1 至 5.1-3。可见：2015 年常规监测点 SO₂、NO₂ 日均浓度能满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的二级标准，PM₁₀ 部分超标，最大超标 0.81 倍。2016 年和 2017 年湘西州计生委常规监测点 SO₂、NO₂、CO、O₃ 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的日均浓度部分超标，最大超标倍数分别为 1.32 倍和 1.09 倍。

本项目收集的常规监测点位于吉首市政府附近，其 2015 年超标因子为 PM₁₀，主要集中在 1-3 月和 12 月，1 月份超标率为 25.81%，2 月份超标率为 10.71%，3 月份超标率为 3.23%，12 月超标率为 6.45%。2016 年超标因子为 PM₁₀ 和 PM_{2.5}，集中在 1-4 月、9 月和 12 月，其中 1 月份超标率分别为 29.03%和 29.03%，2 月份超标率分别为 20.69%和 31.03%，3 月份超标率分别为 12.09%和 16.13%，4 月份只有 PM₁₀ 超标，超标率为 6.67%，9 月份超标率分别为 16.67%和 3.33%，11 月份超标率分别为 3.23%和 3.23%，12 月份超标率分别为 35.48%和 41.94%。2017 年超标因子为 PM₁₀ 和 PM_{2.5}，其中 PM₁₀ 超标的月份为 1 月、2 月、5 月和 12 月，超标率分别为 22.6%、14.3%、6.5% 和 19.4%，PM_{2.5} 超标的月份为 1 月、2 月、3 月、10 月、11 月和 12 月，超标率分别为 54.8%、21.4%、3.2%、3.2%、3.2%、32.3%。

从上述超标结果可知，日均浓度超标主要集中在冬季，其超标原因主要有：

- 1、吉首市城区地形为山坳狭长地带，两侧多高山，冬季气候干燥、降水较少，静风频率较高，导致逆温等不利气象条件多发，污染物不易扩散；
- 2、吉首市能源结构中原煤比例高，清洁能源、可再生能源等比例较低；
- 3、吉首市乾州正在进行新城建设，近年基础设施建设多，扬尘污染仍较普遍；
- 4、吉首市城区机动车较多，汽车尾气导致污染。

本项目所在地区地势较高，处于乡村地区，距离吉首市城区 12 公里，其污染物扩散条件与吉首市区相比更好，且项目周边主要为山林地带，评价区域无其他污染源，根据现状监测结果可知，项目所在地区区域环境较好。

表 5.1-1 湘西州计生委监测点 2015 年大气常规监测资料统计结果

项目 时间	PM ₁₀			SO ₂			NO ₂		
	日均浓度范围 (mg/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (mg/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (mg/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)
1 月	0.024~0.271	16~181	25.81	0.005~0.061	3~41	0	0.021~0.062	17.5~51.7	0
2 月	0.017~0.190	11~127	10.71	0.001~0.048	1~32	0	0.010~0.048	8.3~40	0
3 月	0.035~0.156	23~104	3.23	0.003~0.038	2~25	0	0.015~0.031	12.5~25.83	0
4 月	0.029~0.125	19~83	0	0.001~0.040	1~27	0	0.011~0.031	9.2~25.83	0
5 月	0.039~0.108	26~72	0	0.002~0.028	1~19	0	0.008~0.027	6.7~22.5	0
6 月	0.019~0.080	13~53	0	0.001~0.067	1~45	0	0.008~0.024	6.7~20	0
7 月	0.023~0.094	15~63	0	0.002~0.014	1~9	0	0.007~0.017	5.83~14.2	0
8 月	0.026~0.084	17~56	0	0.006~0.012	4~8	0	0.008~0.019	6.7~15.83	0
9 月	0.025~0.126	17~84	0	0.006~0.026	4~17	0	0.008~0.026	6.7~21.67	0
10 月	0.034~0.141	23~94	0	0.007~0.027	5~18	0	0.009~0.030	7.5~25	0
11 月	0.030~0.092	20~61	0	0.008~0.023	5~15	0	0.015~0.030	7.5~25	0
12 月	0.027~0.184	18~123	6.45	0.005~0.048	3~33	0	0.016~0.045	13.3~37.5	0
GB3095-1996 二级标准	0.15mg/m ³			0.15mg/m ³			0.12mg/m ³		

表 5.1-2 湘西州计生委监测点 2016 年大气常规监测资料统计结果（表一）

项目 时间	PM ₁₀			SO ₂			NO ₂		
	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)
1 月	47~195	31~130	29.03	11~34	7~23	0	20~48	25~60	0
2 月	51~211	34~141	20.69	11~32	7~21	0	10~35	13~44	0
3 月	62~178	41~119	12.09	10~23	7~15	0	19~40	24~50	0
4 月	33~155	22~103	6.67	9~20	6~13	0	14~38	18~48	0
5 月	25~118	17~79	0	7~24	5~16	0	10~24	13~30	0
6 月	29~87	19~58	0	4~18	3~12	0	7~25	9~31	0
7 月	24~86	16~57	0	3~12	2~8	0	4~15	5~19	0
8 月	31~138	21~92	0	2~9	1~6	0	7~28	9~35	0
9 月	36~225	24~150	16.67	2~31	1~21	0	15~39	19~49	0
10 月	17~118	11~79	0	1~21	1~8	0	3~31	4~39	0
11 月	22~152	15~101	3.23	1~12	1~8	0	6~36	8~38	0
12 月	29~226	19~151	35.48	1~12	1~8	0	15~56	19~70	0
GB3095-2012 二级标准	150ug/m ³			150ug/m ³			80ug/m ³		

表 5.1-2 湘西州计生委监测点 2016 年大气常规监测资料统计结果（表二）

项目 时间	CO			O ₃ -8h			PM _{2.5}		
	日均浓度范围 (mg/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)
1 月	0.2~0.9	5~23	0	14~131	9~82	0	37~137	49~183	29.03
2 月	0.2~0.9	5~23	0	33~143	21~89	0	33~143	39~209	31.03
3 月	0.2~0.8	5~20	0	35~134	22~84	0	36~102	48~136	16.13
4 月	0.1~1.0	3~25	0	42~148	26~93	0	19~69	25~92	0
5 月	0.3~1.1	8~28	0	28~148	18~93	0	18~56	24~75	0
6 月	0.1~1.2	3~30	0	14~132	9~83	0	12~41	16~55	0
7 月	0.2~2.1	5~53	0	41~120	26~85	0	16~47	21~63	0
8 月	0.2~1.4	5~35	0	14~150	9~94	0	14~54	19~72	0
9 月	0.5~1.2	13~30.0	0	58~152	36~95	0	19~76	25~101	3.33
10 月	0.3~1.2	8~30.0	0	9~154	6~96	0	15~67	20~89	0
11 月	0.2~1.4	5~35	0	2~99	1~62	0	19~89	25~119	3.23
12 月	0.3~1.7	8~43	0	19~114	12~71	0	26~118	35~157	41.94
GB3095-2012 二级标准	4mg/m ³			160ug/m ³			75ug/m ³		

表 5.1-3 湘西州计生委监测点 2017 年大气常规监测资料统计结果（表一）

项目 时间	PM ₁₀			SO ₂			NO ₂		
	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)
1 月	30~348	20~232	22.6	2~16	1.3~10.6	0	7~36	8.75~45	0
2 月	33~193	22~128.67	14.3	2~10	1.33~6.67	0	7~41	8.75~51.25	0
3 月	19~127	12.67~84.67	0	2~8	1.33~5.33	0	9~34	11.25~42.5	0
4 月	19~134	12.67~89.33	0	2~9	1.33~6.00	0	8~28	10~35	0
5 月	21~174	14~116	6.5	2~7	1.33~4.67	0	6~25	7.5~31.25	0
6 月	16~74	10.67~49.33	0	2~5	1.33~3.33	0	8~24	10~30	0
7 月	32~88	21.33~58.67	0	1~8	0.67~5.33	0	7~22	8.75~27.5	0
8 月	20~70	13.33~46.67	0	1~4	0.67~2.67	0	6~22	7.5~27.5	0
9 月	20~95	13.33~63.33	0	1~4	0.67~2.67	0	8~24	10~30	0
10 月	16~116	10.67~77.33	0	0~6	0~4.00	0	6~26	7.5~32.5	0
11 月	37~137	24.67~91.33	0	2~63	1.33~42	0	18~38	46.25~47.5	0
12 月	44~217	29.33~144.67	19.4	2~20	1.33~13.33	0	20~62	25.0~77.5	0
GB3095-2012 二级标准	150ug/m ³			150ug/m ³			80ug/m ³		

表 5.1-3 湘西州计生委监测点 2017 年大气常规监测资料统计结果（表二）

项目 时间	CO			O ₃ -8h			PM _{2.5}		
	日均浓度范围 (mg/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)	日均浓度范围 (ug/m ³)	占标率 (%)	超标率 (%)
1 月	0.5~1.6	12.50~40.00	0	11~101	10.89~63.13	0	22~198	29.33~264.0	54.8
2 月	0.4~1.2	10.0~30.0	0	6~88	6.82~55.0	0	26~131	34.67~174.67	21.4
3 月	0.4~1.2	10.0~30.0	0	16~114	14.04~71.25	0	14~76	18.67~101.33	3.2
4 月	0.4~1.2	10.0~30.0	0	18~120	15.0~75.0	0	12~68	16.0~90.67	0
5 月	0.4~1.4	10.0~35.0	0	10~132	7.58~82.5	0	11~50	14.67~66.67	0
6 月	1.0~1.8	25.0~45.0	0	14~115	12.17~71.88	0	8~33	10.67~44.0	0
7 月	1.2~2.7	30.0~67.5	0	27~132	20.45~82.5	0	13~55	17.33~73.33	0
8 月	0.8~1.9	20.0~47.5	0	24~127	18.9~79.38	0	10~42	13.33~56.0	0
9 月	0.4~1.1	10.0~27.5	0	36~163	22.09~101.88	3.3	10~60	13.33~80.0	0
10 月	0.2~1.0	5.0~25.0	0	31~148	20.95~92.50	0	8~78	10.67~104.0	3.2
11 月	0.2~1.0	5.0~25.0	0	12~128	9.38~80.0	0	24~82	32.0~109.33	3.3
12 月	0.2~1.6	5.0~40.0	0	5~118	4.24~73.75	0	36~108	48.0~144.0	32.3
GB3095-2012 二级标准	4mg/m ³			160ug/m ³			75ug/m ³		

5.1.2 环境空气现状监测评价

(1) 监测因子

SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、TSP、氟化物、H₂S、NH₃、HCl、Pb、Cd、砷、汞、臭气浓度。

(2) 监测时间、频次和采样方法

A1~A6 监测点位的监测时间为 2017 年 8 月 26 日~9 月 1 日连续监测 7 天。其中 SO₂、NO₂、CO 分别进行小时浓度和日均浓度监测；H₂S、NH₃ 监测一次值浓度；HCl、氟化物监测一次值和日均浓度；臭气监测一次值；PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Pb、Cd、As、Hg 监测日均浓度。A7 监测点位的监测时间为 2018 年 5 月 23 日~5 月 29 日连续监测 7 天。其中 SO₂、NO₂、CO 分别进行小时浓度和日均浓度监测；HCl、氟化物监测一次值和日均浓度；PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 监测日均浓度。

(3) 监测布点

本次环境空气现状监测共布设 7 个环境空气监测点，监测布点见表 5.1-4。

表 5.1-4 环境空气现状监测布点

编号	监测点名称	与拟建工程 相对位置	经纬度	监测项目
A1	岩排寨	NNE, 1.3km	N, 28°14'43.3" E, 109°49'41.7"	小时值: SO ₂ 、NO ₂ 、CO 一次值: HCl、氟化物、 臭气、H ₂ S、NH ₃ 日均值: SO ₂ 、NO ₂ 、CO、 TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、 氟化物、Pb、Cd、As、 Hg
A2	持久村	WN, 2.1km	N, 28°14'42.1" E, 109°48'37.6"	
A3	百里社区	WS, 1.0km	N, 28°13'34.1" E, 109°48'56.0"	
A4	河溪镇	WS, 1.3km	N, 28°13'09.8" E, 109°48'59.3"	
A5	新建村	ES, 1.6km	N, 28°13'07.8" E, 109°50'10.7"	
A6	河溪水库	WS, 3.2km	N, 28°12'44.2" E, 109°48'43.4"	
A7	张排村	NW, 3km	N, 28°14'48.96" E, 109°47'47.19"	小时值: SO ₂ 、NO ₂ 、CO 一次值: HCl 日均值: SO ₂ 、NO ₂ 、CO、 TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、

(4) 执行标准

根据湘西州环保局关于本项目环评执行标准的函，本项目大气评价范围内执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，河溪水库 (A6) 因属于八仙湖自然保护区，根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的要求：自然保护区属环境空

气一类功能区，应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

（5）监测单位：A1~A6 监测点由湖南乾诚检测有限公司监测；A7 监测点位由湖南精科监测有限公司监测。

（6）监测结果及分析

监测时气象情况见表 4.1-5，监测结果见 4.1-6、4.1-7。由监测结果可知：A1~A5、A7 监测点位 SO₂、NO₂、CO 小时浓度、日均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，A6 监测点位 SO₂、NO₂、CO 小时浓度、日均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；A1~A5、A7 监测点位 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 日均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，A6 监测点位 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 日均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；A1~A6 监测点位 H₂S、NH₃、HCl、氟化物、Pb、As、Hg 的监测值符合《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中标准；A7 监测点位 HCl 的监测值符合《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中标准。A1~A6 监测点位 Cd 日均浓度监测值符合平均浓度限值≤0.003mg/m³标准。臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准中新扩改建栏。

表 5.1-5 环境空气质量现状监测期间气象参数

监测时间	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (kPa)	天气状况
2017.8.26	东北风	1.5~1.6	25~35	99.8~101.2	多云
2017.8.27	东北风	1.4~1.6	25~34	99.6~100.5	多云
2017.8.28	东北风	1.3~1.5	25~33	99.7~100.4	多云
2017.8.29	东北风	1.2~1.6	23~30	99.8~100.4	阴
2017.8.30	东北风	1.3~1.6	23~30	99.8~100.4	多云
2017.8.31	东北风	1.4~1.7	22~29	99.5~100.4	多云
2017.9.1	东北风	1.5~1.6	21~28	99.7~100.2	多云
2018.5.23	东南	0.5	21.6	99.6	晴
2018.5.24	东南	0.9	22.3	99.4	晴
2018.5.25	东南	0.6	20.9	99.8	晴
2018.5.26	东南	1.2	23.6	99.2	多云
2018.5.27	东南	0.7	21.8	99.6	多云
2018.5.28	东南	0.4	21.6	99.6	晴
2018.5.29	东南	0.8	22.4	99.4	晴

表 5.1-6 环境空气质量日均浓度监测结果 (单位: mg/m³)

序号	监测内容	SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	Pb	Hg	As	氟化物	Cd	CO	HCl
A1	监测范围	0.023~0.034	0.034~0.038	0.049~0.099	0.036~0.046	0.013~0.017	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大占标率 (%)	22.67	47.50	33	30.67	22.67	/	/	/	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A2	监测范围	0.029~0.036	0.036~0.042	0.02~0.074	0.038~0.059	0.020~0.024	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大占标率 (%)	24	52.5	24.67	39.33	32	/	/	/	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A3	监测范围	0.023~0.026	0.033~0.035	0.023~0.074	0.039~0.044	0.011~0.017	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大占标率 (%)	17.33	43.75	24.67	29.33	22.67	/	/	/	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A4	监测范围	0.024~0.027	0.033~0.039	0.049~0.099	0.036~0.058	0.011~0.024	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大占标率 (%)	18	48.75	33	38.67	32	/	/	/	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A5	监测范围)	0.022~0.026	0.033~0.034	0.041~0.085	0.037~0.048	0.011~0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大占标率 (%)	17.33	42.5	28.33	32	24	/	/	/	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
参考标准(mg/m ³)		0.15	0.08	0.3	0.15	0.075	0.0007	0.0009	0.003	0.007	0.003	4	0.015
A6	监测范围	0.025~0.029	0.035~0.040	0.081~0.096	0.036~0.046	0.019~0.023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大占标率 (%)	58	50	80	92	65.7	/	/	/	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
参考标准(mg/m ³)		0.05	0.08	0.12	0.05	0.035	0.0007	0.0009	0.003	0.007	0.003	4	0.015

序号	监测内容	SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	Pb	Hg	As	氟化物	Cd	CO	HCl
A7	监测范围	0.018~0.024	0.028~0.034	0.101~0.112	0.051~0.063	0.031~0.039	/	/	/	/	/	0.49~0.58	ND
	最大占标率(%)	16.00	42.50	37.33	42.00	52.00	/	/	/	/	/	14.50	/
	超标率	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
参考标准(mg/m ³)		0.15	0.08	0.3	0.15	0.075	0.0007	0.0009	0.003	0.007	0.003	4	0.015

表 5.1-7 环境空气质量小时浓度和一次值监测结果 (单位: mg/m³)

名称	项目	SO ₂ (小时)	NO ₂ (小时)	CO (小时)	NH ₃ (一次值)	HCl (一次值)	氟化物 (一次值)	臭气 (一次值)	H ₂ S (一次值)
	样品个数	28	28	28	7	7	7	7	7
A1	监测值范围	0.021~0.037	0.031~0.043	ND	0.02~0.09	ND	ND	ND	0.0011~0.0019
	最大占标率 (%)	7.4	21.5	/	45	/	/	/	19
	检出率%	100	100	0	100	0	0	/	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/
A2	监测值范围	0.026~0.038	0.033~0.048	ND	0.02~0.03	ND	ND	ND	0.0012~0.0017
	最大占标率 (%)	7.6	24	/	15	/	/	/	17
	检出率%	100	100	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/
A3	监测值范围	0.019~0.029	0.03~0.039	ND	0.02~0.04	ND	ND	ND	0.0012~0.0019
	最大占标率 (%)	5.8	19.5	/	20	/	/	/	19
	检出率%	100	100	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/
A4	监测值范围	0.02~0.03	0.031~0.043	ND	0.02~0.03	ND	ND	ND	0.0011~0.0018
	最大占标率 (%)	6.0	21.5	/	15	/	6	/	18
	检出率%	100	100	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/
A5	监测值范围	0.02~0.03	0.03~0.039	ND	0.02~0.04	ND	ND	ND	0.0011~0.0018
	最大占标率 (%)	6.0	19.5	/	20	/	/	/	18
	检出率%	100	100	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/
参考标准 (mg/m ³)		0.5	0.2	10	0.2	0.05	0.02	20	0.01
A6	监测值范围	0.019~0.032	0.031~0.045	ND	0.02~0.04	ND	ND	ND	0.0011~0.0016
	最大占标率 (%)	21.3	22.5	/	20	/	/	/	16
	检出率%	100	100	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/
参考标准 (mg/m ³)		0.15	0.2	10	0.2	0.05	0.02	20	0.01
A7	监测值范围	0.014~0.031	0.018~0.042	0.41~0.63	/	ND	/	/	/

名称	项目	SO ₂ (小时)	NO ₂ (小时)	CO (小时)	NH ₃ (一次值)	HCl (一次值)	氟化物 (一次值)	臭气 (一次值)	H ₂ S (一次值)
	样品个数	28	28	28	7	7	7	7	7
	最大占标率 (%)	6.2	21.0	6.3	/	/	/	/	/
	检出率%	100	100	0	/	0	/	/	/
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/
	参考标准 (mg/m ³)	0.5	0.2	10	0.2	0.05	0.02	20	0.01

5.2 地表水环境质量现状调查

(1) 监测因子

pH、DO、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、挥发酚、Hg、Cr⁶⁺、Pb、As、Cd、氰化物共 12 项。

(2) 监测时间和频次

2017 年 8 月 26 日~8 月 28 日连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(3) 监测断面布设

本项目地表水监测共布设 3 个断面，采样点具体位置见表 5.2-1。

表 5.2-1 地表水监测断面和监测因子一览表

断面名称	断面位置	执行标准	监测因子
S1	峒河上游 1000m	《地表水环境质量标准》 GB3838-2002III类	pH、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、挥发酚、Hg、Cr ⁶⁺ 、 Pb、As、Cd、氰化物
S2	司马河上游 1000m		
S3	峒河下游 1000m		

(4) 监测单位：湖南乾诚检测有限公司

(5) 监测采样与分析方法

现场样品采集与分析严格按《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》和国家标准分析方法进行。具体监测分析方法如下表 5.2-2。

表 5.2-2 地表水质量现状监测分析及监测仪器

测试项目	分析方法	方法来源	测试仪器及编号	检出限 (mg/L)
			仪器	
pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	PHS-3BW pH 计	0.01
DO	电化学探头法	HJ506-2009	BANTE821 溶解氧测定仪	-
COD _{Cr}	重铬酸盐法	HJ828-2017	HCA-100 标准 COD 消解器	4.00
BOD ₅	稀释与接种法	HJ 505-2009	BANTE821 溶解氧测定仪	0.5
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	721G 可见光光度计	0.025
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	721G 可见光光度计	0.0003
汞	原子荧光分光光度法	HJ694-2014	AFS-230E 原子荧光光谱仪	4.0×10 ⁻⁵
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	721G 可见光光度计	0.004

测试项目	分析方法	方法来源	测试仪器及编号	检出限 (mg/L)
			仪器	
铅	原子吸收分光光度法	GB 7475-1987	AA-7000 原子吸收分光光度计	0.01
砷	二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	HJ694-2014	721G 可见光光度计	0.007
镉	原子吸收分光光度法	GB 7475-1987	AA-7000 原子吸收分光光度计	0.001
氰化物	容量法和分光光度法	HJ/T484-2009	721G 可见光分光光度计	0.004

(6) 监测结果统计

本评价参照地面水环境现状评价方法，采用单项水质参数评价方法进行地下水水质现状评价。

①标准指数法计算：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,i}}$$

式中： $S_{i,j}$ — 标准指数；

$C_{i,j}$ — 评价因子 i 在 j 点的实测浓度值，mg/L；

$C_{s,i}$ — 评价因子 i 的评价标准限值，mg/L；

对于浓度限于一定范围内的评价因子 pH 值选用下列公式计算：

②pH 标准指数计算：

对于 pH 标准指数的计算分两种情况：

当 $pH_j \leq 7.0$ ；

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

$pH_j > 7.0$ ；

$$S_{pH} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中： S_{pH} — pH 的单因子指数；

pH_j — 地面水现状 pH 值；

pH_{sd} — 地面水水质标准中 pH 的下限值；

pH_{su} — 地面水水质标准中 pH 的上限值。

③溶解氧标准指数计算:

对于溶解氧 (DO) 分两种情况:

当 $DO_j \geq DO_s$ 时,

$$S_{DO,j} = \frac{DO_f - DO_j}{DO_j - DO_s}$$

当 $DO_j < DO_s$ 时,

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}$$

式中: $S_{DO,j}$ ——DO 的标准指数;

DO_j ——DO 实测值;

DO_s ——DO 的评价标准值;

DO_f ——为某水温、气压条件下饱和溶解氧浓度;

$DO_f = 468 / (31.6 + T)$;

T 为水温 (按摄氏度计算)

(7) 监测结果及评价

地表水环境质量现状监测结果见表 5.2-3, 由表可见: S1~S3 监测断面各监测因子均符合《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中 III 类标准。综上, 本项目所在区域地表水环境质量较好。

表 5.2-3 地表水环境现状监测结果（单位：mg/L；pH 除外）

监测断面	监测项目	pH	DO	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	挥发酚	Hg	Cr ⁶⁺	Pb	As	Cd	氰化物
S1	监测范围	7.41~7.44	10.9~11.4	6~9	2.5~2.8	0.45~0.483	ND	ND	0.005~0.006	ND	0.00336~0.00295	ND	ND
	平均值	7.43	11.23	7.67	2.67	0.462	/	/	0.0057	/	0.00313	/	/
	检出率（%）	100	100	100	100	100	0	0	100	0	100	0	0
	标准指数	0.217	0.532	0.383	0.667	0.462	/	/	0.113	/	0.063	/	/
	超标率（%）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准值	6~9	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.005	≤0.0001	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤0.2
S2	监测范围	7.53~7.57	9.9~10.8	5~7	2.8~3.1	0.494~0.533	ND	ND	0.005~0.007	ND	0.00312~0.0358	ND	ND
	平均值	7.55	10.63	6.33	2.93	0.514	/	/	0.0063	/	0.0034	/	/
	检出率（%）	100	100	100	100	100	0	0	100	0	100	0%	0%
	标准指数	0.280	0.384	0.317	0.733	0.514	/	/	0.127	/	0.067	/	/
	超标率（%）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准值	6~9	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.005	≤0.0001	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤0.2
S3	监测范围	7.64~7.67	9.4~10.8	6~8	1.8~2.2	0.427~0.461	ND	ND	0.004~0.007	ND	0.00254~0.00296	ND	ND
	平均值	7.66	10.46	6.67	2	0.446	/	/	0.0053	/	0.00275	/	/
	检出率（%）	100	100	100	100	100	0	0	100	0	100	0	0
	标准指数	0.332	0.341	0.333	0.5	0.446	/	/	0.107	/	0.055	/	/
	超标率（%）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准值	6~9	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.005	≤0.0001	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤0.2

5.3 地下水环境质量现状调查

(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、耗氧量、氨氮、镍、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 共 24 项

(2) 监测时间及频次

2017 年 8 月 26 日~8 月 28 日连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(3) 监测点位

在厂址四周的居民点布设 6 个地下水监测点，具体位置见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水监测点位和监测因子一览表

编号	监测布点	经纬度	与拟建工程相对位置	执行标准
D1	岩排村居民水井	28°14'43.0"北 109°49'40.1"东	NNE, 1300m	执行《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) III 类标准
D2	持久村居民水井	28°13'09.9"北 109°50'12.4"东	WN, 2100m	
D3	百里居民水井 1	28°13'35.3"北 109°48'53.2"东	WS, 1200m	
D4	百里居民水井 2	28°13'30.2"北 109°49'03.4"东	WS, 1100m	
D5	河溪镇居民水井	28°13'09.9"北 109°48'54.9"东	WS, 1300m	
D6	新建村居民水井	28°13'09.9"北 109°50'12.4"东	ES, 1600m	

(4) 监测单位：湖南乾诚检测有限公司

(5) 监测结果及评价

地下水环境质量现状监测结果见表 5.3-2，由表可见：各监测点监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准。

表 5.3-2 拟建项目地下水环境质量现状监测值 单位：mg/L (pH 值无量纲)

断面	监测项目	pH	As	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	Pb	氰化物	氟化物	Fe	Cu	Zn	氯化物
D1	监测范围值	7.12~7.14	ND	ND	ND	0.011~0.014	ND	ND	0.32~0.38	ND	ND	ND	8.683~8.687
	平均值	7.133	/	/	/	0.0127	/	/	0.34	/	/	/	8.685
	标准指数	0.086	/	/	/	0.253	/	/	0.34	/	/	/	0.035
	检出率%	100	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D2	监测范围值	7.51~7.53	5.5E-04~6.4E-04	ND	ND	ND	ND	ND	0.26~0.38	ND	ND	ND	38.4456~38.475
	平均值	7.527	6.0E-04	/	/	/	/	/	0.333	/	/	/	28.467
	标准指数	0.351	0.06	/	/	/	/	/	0.333	/	/	/	0.154
	检出率%	100	100	0	0	0	0	0	100%	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D3	监测范围值	7.24~7.26	4.8E-04~5.2E-04	5.1E-05~6.3E-05	ND	0.004~0.004	ND	ND	0.24~0.32	ND	ND	ND	30.732~30.741
	平均值	7.255	4.97E-4	5.733E-5	/	0.004	/	/	0.273	/	/	/	30.737
	标准指数	0.170	0.05	0.0573	/	0.08	/	/	0.273	/	/	/	0.123
	检出率%	100	100	100	0	33	0	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D4	监测范围值	6.93~6.99	5.6E-04~6.8E-04	ND	ND	ND	ND	ND	0.24~0.26	ND	ND	ND	104.381~104.522
	平均值	6.967	6.033E-04	/	/	/	/	/	0.247	/	/	/	104.432
	标准指数	0.043	0.06	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.417
	检出率%	100	100	0	0	0	0	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D5	监测范围值	7.23~7.26	1.43E-04~1.62E-04	ND	ND	0.004~0.004	ND	ND	0.26~0.26	ND	ND	ND	18.087~18.094
	平均值	7.253	1.51E-04	/	/	0.004	/	/	0.26	/	/	/	18.091
	标准指数	0.169	0.151	/	/	0.08	/	/	0.26	/	/	/	0.072
	检出率%	100	100	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D6	监测范围值	7.17~7.19	1.29E-04~1.42E-04	ND	ND	0.006~0.006	ND	ND	0.24~0.24	ND	ND	ND	18.101~18.112

断面	监测项目	pH	As	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	Pb	氰化物	氟化物	Fe	Cu	Zn	氯化物
	平均值	7.185	1.35E-04	/	/	0.006	/	/	0.24	/	/	/	18.107
	标准指数	0.123	0.135	/	/	0.12	/	/	0.24	/	/	/	0.072
	检出率%	100	100	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
评价标准		6.5-8.5	≤0.01	≤0.001	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤0.3	≤1.0	≤1.0	≤250

续表 5.3-2 拟建项目地下水环境质量现状监测值 单位: mg/L (pH 值无量纲)

断面	监测项目	硫酸盐	溶解性总固体	总硬度	耗氧量	NH ₃ -N	Ni	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻
D1	监测范围值	50.281~50.321	43~52	24~28	2.14~2.18	0.111~0.161	ND	0.17~0.18	0.408~0.411	0.94~0.94	0.62~0.68	0	0.017~0.018
	平均值	50.295	47	25.33	2.163	0.135	/	0.176	0.409	0.94	0.647	0	0.0175
	标准指数	0.201	0.047	0.056	0.721	0.27	/	/	0.002	/	/	0	/
	检出率%	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D2	监测范围值	100.354~100.383	224~234	94~105	0.66~0.68	0.28~0.28	ND	0.45~0.46	0.822~0.823	0.95~0.96	1.36~1.44	0	0.205~0.236
	平均值	100.373	229.67	99	0.67	0.28	/	0.457	0.8227	0.953	1.393	0	0.216
	标准指数	0.401	0.230	0.22	0.223	0.056	/	/	0.004	/	/	0	/
	检出率%	100	100	100	100	33	0	100	100	100	100	0	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D3	监测范围值	60.878~60.885	208~222	72~80	0.92~0.92	0.027~0.033	ND	0.70~0.71	0.649~0.652	0.84~0.85	1.30~1.32	0	0.151~0.157
	平均值	60.882	213.67	75.667	0.92	0.0297	/	0.707	0.650		1.307	0	0.155
	标准指数	0.423	0.214	0.168	0.307	0.059	/	/	0.003	/	/	0	/
	检出率%	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D4	监测范围值	228.042~228.05	220~229	81~85	0.58~0.60	0.033~0.033	ND	0.072~0.076	0.706~0.711	0.09~0.10	16.1~17.95	0	0.159~0.163
	平均值	228.047	224.667	83	0.593	0.033	/	0.0743	0.7083	0.0967	17.15	0	0.161
	标准指数	0.912	0.225	0.184	0.198	0.066	/	/	0.004	/	/	/	/
	检出率%	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

断面	监测项目	硫酸盐	溶解性总固体	总硬度	耗氧量	NH ₃ -N	Ni	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻
D5	监测范围值	29.882~40.01	219~230	89~91	0.77~0.79	0.024~0.031	ND	0.71~0.76	0.318~0.329	0.96~0.96	1.0~1.02	0	0.312~0.347
	平均值	39.965	225.33	90	0.78	0.028	/	0.743	0.323	0.96	1.007	0	0.330
	标准指数	0.160	0.225	0.2	0.26	0.056	/	/	0.002	/	/	/	/
	检出率%	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D6	监测范围值	39.782~40.124	218~229	87~93	0.81~0.82	0.028~0.033	ND	0.74~0.78	0.325~0.335	0.94~0.95	1.01~1.05	0	0.317~0.348
	平均值	39.975	223.67	90.67	0.817	0.0313	/	0.757	0.329	0.943	1.027	0	0.334
	标准指数	0.160	0.224	0.201	0.272	0.063	/	/	0.002	/	/	0	/
	检出率%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	超标率%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
评价标准		≤250	≤1000	≤450	≤3.0	≤0.5	≤0.02	-	≤200	-	-	-	-

5.4 声环境质量现状调查

(1) 监测因子

等效连续 A 声级 (Leq)

(2) 监测时间及频次

2017 年 8 月 26 日~8 月 27 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：湖南乾诚检测有限公司

(5) 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 5.4-1，由表可知厂界东、厂界南、厂界西、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 标准。

表 5.4-1 噪声监测结果表 单位：dB (A)

编号	测点名称	监测时间	昼间			夜间		
			监测值	标准值	是否超标	监测值	标准值	是否超标
N1	厂界外南 1m 处	2017.8.26	42.3	60	否	39.8	50	否
		2017.8.27	42.0	60	否	39.4	50	否
N2	厂界外东 1m 处	2017.8.26	42.8	60	否	39.6	50	否
		2017.8.27	43.0	60	否	39.8	50	否
N3	厂界外西 1m 处	2017.8.26	41.3	60	否	38.9	50	否
		2017.8.27	41.6	60	否	38.7	50	否
N4	厂界外北 1m 处	2017.8.26	40.3	60	否	38.9	50	否
		2017.8.27	40.8	60	否	38.4	50	否

5.5 土壤环境质量现状调查

(1) 监测点位的布设

本次评价在在拟建厂址附近布设三个土壤监测点，具体见表 5.5-1。

表 5.5-1 土壤现状监测布点和监测因子

编号	监测点	方位、距离	经纬度	监测因子
T1	岩排村农田	NNE, 2300m	28°14'38.9"北 109°49'38.5"东	pH、Hg、Cr、Cu、 Zn、Pb、As、Cd
T2	百里农田	WS, 1000m	28°13'37.1"北 109°48'52.4"东	
T3	河溪水库附近农田	WWS, 2300m	28°12'53.1"北 109°48'49.8"东	

(2) 监测及评价结果

土壤环境质量现状结果见表 5.5-2，由表可知，各监测断面土壤各评价因子均符合《土壤环境质量标准 农用地污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

表 5.5-2 土壤监测结果 （单位：mg/kg）

采样地点		监测结果							
		pH	Hg	Cr	Cu	Zn	Pb	As	Cd
T1 岩排村 农田	监测值	5.27	0.094	63	19	62	26	3.94	0.07
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
T2 百里农 田	监测值	5.71	0.081	56	20	62	30	7.12	0.06
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
T3 河溪水 库农田	监测值	5.89	0.096	66	18	59	35	7.24	0.05
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
标准值 (pH<5.5)		/	0.5	250	150	200	80	30	0.3
标准值 (5.5<pH≤6.5)		/	0.5	250	150	200	100	30	0.4

5.6 二噁英现状调查

武汉市华测检测技术有限公司受建设单位委托于 2017 年 11 月 17-19 日对项目所在区域环境大气和土壤中二噁英进行了监测。监测情况如下：

① 点位布设及采样时间

监测点位分别为：下风向点位和最大落地浓度点位。本项目二噁英监测点位详见表 5.6-1。

表5.6-1 二噁英现状监测位置表

序号	点位名称	监测点	相对位置	距厂址距离
A1	岩排寨	下风向最近敏感点	NNE	1300m
A2	百里	日均最大落地浓度点	WS	1000m
A3	河溪镇	居民集中区	WS	1300m

②监测时间：大气连续监测 3 天，每天监测日均值，土壤采用一次。

③监测方法：同位素稀释高分辨气相色谱-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 5.6-2。土壤中的二噁英浓度参考日本环境标准执行，标准值为 1000 pg-TEQ/g。

表 5.6-2 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	一次值	TEQpg/m ³	5	日本环境标准
	日平均		1.65	
	年平均		0.6	

注：一次浓度和日均浓度按照原 93 大气导则中一次浓度：日均浓度：年均浓度=1：0.33：0.12 进行换算。

⑤监测结果：

大气二噁英监测结果见表 5.6-3，本次调查的环境空气中二噁英日均浓度均满足日本环境标准限值要求。

表 5.6-3 大气二噁英浓度监测结果

检测点位	采用日期	检测结果	日均标准	达标情况
		pgTEQ/m ³		
A1	2017年11月17日	0.022	1.65	达标
	2017年11月18日	0.023	1.65	达标
	2017年11月19日	0.035	1.65	达标
A2	2017年11月17日	0.03	1.65	达标
	2017年11月18日	0.037	1.65	达标
	2017年11月19日	0.018	1.65	达标
A3	2017年11月17日	0.098	1.65	达标
	2017年11月18日	0.094	1.65	达标
	2017年11月19日	0.099	1.65	达标

土壤二噁英监测结果见下表。

表4.6-3 土壤二噁英浓度监测结果

检测点位	采用日期	检测结果 (ngTEQ/kg)	标准值 (pgTEQ/g)
A1	2017年11月18日	1.6	1000
A2	2017年11月18日	0.75	1000
A3	2017年11月18日	1.3	1000

⑤监测结果评价

大气监测点位中二噁英监测结果为 0.018~0.099pgTEQ/m³，土壤监测点位中二噁英含量为 0.75~1.6ngTEQ/kg，均满足日本环境标准限值要求。

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 环境空气影响分析

施工期对环境空气影响主要有：施工过程中的开挖、回填、渣土和粉状建筑材料堆放、装卸过程中产生的粉尘污染，车辆运输过程中产生的二次扬尘；以燃油为动力的施工机械和运输车辆排放的尾气。其中施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

本工程土地平整和施工场地的开挖导致地表植被的破坏，势必会产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、大风气象条件下，极易产生扬尘。车辆运输过程中搅动地面尘土易引发扬尘；运输过程中渣土泄漏至地面，经碾压、搅动形成扬尘。施工现场的扬尘大小与施工场地的管理水平、机械化强度和天气情况等因素相关。根据调查，施工过程的扬尘的影响距离主要在施工场地 100m 内，随着距离的增加，扬尘对环境的影响逐渐降低。但是由于施工期较短，且施工影响会随着施工结束而消除，因此施工扬尘对环境的影响可控。

施工机械废气主要含 CO、NO_x 等。根据资料报道，一辆重型卡车在车速在 20~40km/h，上述三种物质排放强度分别为 CO 2174~2837g/h，非甲烷碳氢化合物 8.0~12g/h 和 NO_x 5~52g/h。施工机械尾气的排放对所在地区的废气排放总量上有所增加，但是由于施工时间有限，拟建地周围较为空旷，只要加强设备及车辆的养护，其不会对周围环境空气产生明显影响。

为降低扬尘对大气环境的影响，施工单位应切实做好施工期大气污染防治工作，采取切实可行的防扬尘措施，使施工期扬尘污染控制在最低限度。环评建议建设单位在施工期采取以下大气污染防治措施：

(1) 对施工场地堆放的各种分装物料贮存场所应采取防尘网和喷洒抑尘剂等有效抑尘措施，防治颗粒物逸散；

(2) 对粉料运输车辆加强监管，严禁装载过满，防止沿路遗撒；在工地出入口设置车辆清洗设施，运输车辆必须冲洗后出场，并及时采取道路清扫、洒水作业，减小道路扬尘产生；

(3) 在大风气象条件下，应停止土方等地面施工作业，并做好粉状物料的覆盖作业；

(4) 施工现场应安排专人负责保洁工作，保持现场周边环境整洁，施工产生的废弃物必须及时清理，工程竣工后必须做到场净；

(5) 各类燃油机械和运输车辆应加强维护保养，选用优质汽油和柴油，车辆排放的尾气应满足标准要求。

6.1.2 水环境影响分析

施工废水主要有施工过程中产生的废水、来自暴雨的地表径流和施工人员的生活污水。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和建筑施工过程中产生废弃油污水等。施工废水主要含有较高的悬浮物和少量油污，若直接排入水体，会造成水体局部悬浮物浓度过高。生活污水主要是施工人员的盥洗水、厕所冲洗水，主要含氨氮、COD、BOD 等。

为降低施工废水对环境的影响，施工过程中应采取以下措施：

(1) 在施工场地修建沉淀池，施工废水收集经隔油沉淀池处理后回用；

(2) 在施工人员集中区临时修建厕所，化粪池，生活污水收集后经化粪池处理后用于周边农田施肥；

(3) 对施工器械定期维护保养，严防机械用油的跑、冒、漏、滴现象的发生，对机械废油收集，定期送往有资质单位处理；

(4) 施工场地周围设置排水沟，雨水收集沉淀后排放；开挖产生的弃土及时清运，同时尽量避免雨季施工；

(5) 施工过程中加强环境管理，及时清运弃土，减少雨季的水土流失。

6.1.3 声环境影响分析

施工过程中产生的噪声污染主要来自各种施工机械作业噪声、施工运输车辆噪声、建筑物拆除及道路破碎作业噪声等。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 6.1-1。

表 6.1-1 施工机械及车辆噪声源强

施工机械及运输车辆名称	噪声值 Leq (dB (A))	
	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86
轮式装载机	90~95	85~91
推土机	83~88	80~85
重型运输车	82~90	78~86
打桩机	100~110	95~105
混凝土输送泵	88~95	84~90

施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所用到的施工机械不同，对声环境影响有所差别。

施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

式中： L_2 ---点声源在预测点产生的声压级；

L_1 ---点声源在参考点产生的声压级；

r_2 ---预测点距声源的距离；

r_1 ---参考点距声源的距离；

ΔL ——修正声级，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则；声环境》确定，包括空气吸收 A_{atm} 及地面反射和吸收的率减量 A_{gr} 。

根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见下表。

表 6.1-2 单台施工机械或车辆噪声随距离衰减 单位：[dB (A)]

序号	施工设备	距离 (m)	10	20	40	60	80	100	150	200	250	300	350	520
1	液压挖掘机		82	75.9	69.8	62.3	59.1	56.6	52	-	-	-	-	-
2	轮式装载机		88	81.9	75.8	68.3	65.1	62.6	58.0	54.7	-	-	-	-
3	推土机		82.5	76.4	70.3	62.8	59.6	57.1	52.5	-	-	-	-	-
4	重型运输车		82	75.9	69.8	62.3	59.1	56.6	52.0	-	-	-	-	-
5	打桩机		100	93.9	87.8	80.3	77.1	74.6	70.0	66.7	64.0	61.8	60.0	54.9
6	混凝土输送泵		87	80.9	74.8	67.3	64.1	61.6	57.0	53.7	-	-	-	-

由表 5.1-2 知，除打桩机外，距一般施工机械 60m 处的噪声水平为 62.3~68.3dB (A)，基本能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间 70dB 限值的要求。

为降低施工期噪声对周边环境的影响，环评建议施工期应采取以下措施：

(1)对大于 100dB(A)的施工机械应合理安排施工时间，严禁夜间施工。

(2)合理选择施工机械、施工方法、施工现场，尽量选用低噪声设备，在施工过程中，应经常对施工设备进行维修保养，避免由于设备性能减退使噪声增强现象的发生。

(3)施工机械集中处应注意有一定的施工场地，施工场界范围的确定应参考施工场

界噪声限值。

6.1.4 固体废弃物对环境的影响

施工期固废主要来自施工产生的建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。施工过程涉及到土地开挖、材料运输、基础建设等，期间会产生一定数量的废弃建筑物材料。施工人员工作和生活施工现场，将会产生一定量的生活垃圾。固体废物若处置不当，会对周围环境产生不良环境影响。为降低固体废物对环境的影响，施工单位应及时将弃土外运至城管、环卫部门指定地点堆存；尽量综合利用回收可继续使用材料；工程竣工后，施工单位应拆除各种临时措施，并将剩余的固废处理干净。另外，建设单位应要求施工单位严格遵守规章制度，规范施工。施工期间工作人员的生活垃圾在指定地点堆存，定期由环卫部门清理外运。

6.1.5 生态环境影响分析

本项目对生态环境影响主要表现在土地占用和水土流失。根据现场调查，项目拟建地为山丘，对生态的影响主要为占地影响和水土流失。目前施工场地尚未平整，现状为林地和少量农用地。施工期场地的凭证会破坏地表植被，引起水土流失现象增加，项目施工期水土流失具有分散性和不均衡性，具体表现为在施工初期由于裸露面较为广泛，水土流失现象较为严重，伴随着地面硬化及建筑物的建设，水土流失现象将会大幅减少。因而只要在施工过程中严格落实水土保持及植被恢复措施，施工过程中水土流失现象是可控的。项目建设区域人为活动较为频繁，野生动物多为当地常见的鼠、麻雀等常见动物，未见珍稀保护物种，植物多为当地常见的物种，因此项目的建设不会对动物的生存和繁殖产生影响，并且伴随着绿化工程的建设，项目对生态环境的影响得到有效缓解。

为降低施工对生态环境的影响，建设单位应采取以下措施：

①统一规划，分片实施，严防大面积开花、拖延工期。选用合理的施工布局和施工方式，工程施工与植被恢复建设同时进行，以减少水土流失发生。

②施工时要随时保持施工现场排水设施的畅通，施工尽量避开雨季。

③在堆场等周围，应设土工布围栏，以减少建材随雨水流失，造成环境影响。

④地面开挖后尽可能降低地面坡度，除去易于侵蚀的土垄背。

总之，项目建设要严格控制施工季节、次序和施工方式等，避免雨季施工，采取滚动施工、分片建设，先围后挖（填），围一片、挖（填）一片、绿化一片、建设一片，严防大面积开花、拖延工期。必要时，在围堤内侧衬土工布拦挡泥浆渗流和外溢，修

建临时性多级沉淀池，投加絮凝沉降剂。

6.2 营运期环境空气影响预测与评价

6.2.1 预测模式及参数选择

(一) 预测模式

按照《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)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。

(二) 预测参数

预测参数如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 本项目大气环境影响预测参数

序号	项目	参数值
1	地面站坐标	N28.2333°, E109.683°
2	计算中心点坐标	N 28°13'58.19", E 109°49'26.91"
3	受体类型	网格+离散受体
4	网格数	1 层
5	嵌套网格尺寸及网格间距	5000m×5000m, 步长 100m
6	NO ₂ /NO _x 转化	0.9
7	SO ₂ 半衰期	默认, 14400s

(三) 预测区域三维地形与高程图

本项目位于吉首市河溪镇河溪村，地貌单元主要由山地、缓丘、荒地组成。

评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，数据来源为 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，分辨率为 90m。采用 Aermep 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图 6.2-1。

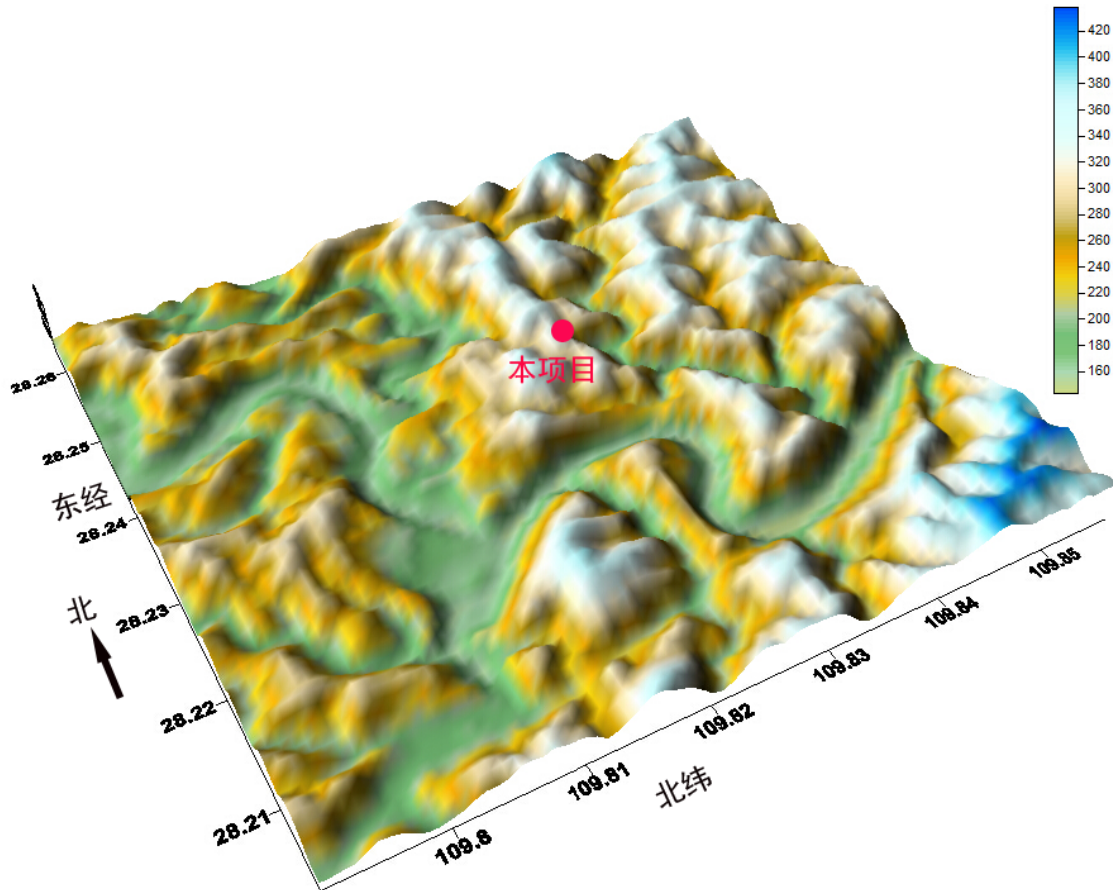


图 6.2-1 项目所在区域三维地形示意图

(四) 预测区域网格及扇区划分

评价范围为 5000m×5000m。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 6.2-2。

表6.2-2 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	BOWEN 率	地表粗糙度
0	360	落叶树林	冬季	0.5	1.5	0.5
			春季	0.12	0.7	1
			夏季	0.12	0.3	1.3
			秋季	0.12	0.1	0.8

(五) 关心点分布

根据现场调查，确定在大气环境影响评价范围内重点关注的受体（大气敏感点）主要情况见表 6.2-3，考虑本项目对吉首市的影响，将吉首市老城区和乾州新城一并作为预测对象。因峒河国家级湿地公园主要沿峒河两岸分布，本次预测选取三个最近点位作为湿地公园的预测点，三个预测点位分别位于厂址南面、西面和北面。

表 6.2-3 主要关心点分布表

序号	名称	X坐标 (m)	Y坐标 (m)	地面高程 (m)
1	百里	-798.16	-802.79	165.74
2	河溪镇建成区	-707.78	-1474.2	359.55
3	新建村	1190.24	-1571.03	305.46
4	持久村	-1088.67	998.39	206.35
5	岩排村	686.68	1999.05	308.69
6	岩排寨	-178.4	1062.95	306.15
7	八仙湖保护区	-1233.47	-2885.11	240.81
8	吉首市城区	-9019.75	9643.47	201.74
9	乾州新城区	-12111.6	2304.79	204.85
10	湿地公园 (厂址北)	-341.86	377.45	291.18
11	湿地公园 (厂址西)	-1019.71	2.55	190.4
12	湿地公园 (厂址南)	142.85	-929.02	255.7

6.2.2 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：SO₂、PM₁₀、NO₂、CO、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英。

根据 HJ2.2-2008 推荐的估算模式计算结果，由估算结果可知 P_{maxNOx}=16.39%。因此确定本项目大气环境影响评价等级为二级。故本次环境影响评价的预测范围选择为以焚烧炉排气筒为中心、5km×5km 的矩形区域，取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。预测点网格为：5000m×5000m，步长 100m。

关心点 SO₂、PM₁₀、NO₂、CO、铅执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，其中八仙湖自然保护区执行一级标准；氯化氢、汞、镉执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 标准；Cd 参照执行前南斯拉夫环境标准；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 6.2-4。

表 6.2-4 本项目预测因子评价执行标准

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值	浓度单位
二氧化硫 SO ₂	年平均	20	60	ug/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
二氧化氮 NO ₂	年平均	40		
	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	40	70	ug/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	50	150	
铅	年平均	0.5		
HCl	24 小时平均	0.015		mg/m ³
	1 小时平均	0.05		
Hg	24 小时平均	0.0003		
Cd	24 小时平均	0.003		
二噁英	年平均	0.6		pgTEQ/m ³

6.2.3 污染源计算清单

根据工程分析，本项目排放污染物的主要有一根 95m 集束式排气筒，本项目建成后各污染物排放情况见表 6.2-5。

表 6.2-5 本项目大气污染物排放情况一览表

点源序号	排气筒参数	烟气量 (Nm ³ /h)	污染因子	排放速率 (kg/h)
G1	H=95m, Φ2.83m, 温度: 150℃	192000	SO ₂	15.36
			PM ₁₀	3.84
			PM ₁₀ (非正常)	333.4
			NO _x	48
			NO _x (非正常)	76.8
			CO	9.6
			HCl	9.6
			HCl (非正常)	24
			Hg	0.0096
			Cd	0.0192
			Pb	0.192
			二噁英	1.92×10 ⁻⁸
			二噁英 (非正常)	7.68×10 ⁻⁷

根据区域现状污染源调查，评价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。

6.2.4 常规气象观测资料分析

6.2.4.1 多年常规气象数据分析

(1) 资料来源

本评价利用吉首市原气象站 1980 年-2010 年的常规气象统计资料，原气象站位于湘西州吉首市老城区，地理坐标为东经 109°44'，北纬 28°19'，海拔高度 208.4m。该气象站位于拟建厂址西南面约 12.7km 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

根据吉首市气象台统计资料，吉首市年平均气温 22.2℃，多年平均气压 991.1hPa，多年平均降雨量 1364.3mm，多年平均相对湿度为 79%，多年平均风速 1.1m/s，多年主导风向为 NE、风向频率为 13%。

①温度

吉首气象站 07 月气温最高 (27.5℃)，01 月气温最低 (5.3℃)，近 30 年极端最高气温出现在 1988-07-20 (39.6℃)，近 30 年极端最低气温出现在 1984-01-5 (-4.1℃)。

②风速

吉首气象站月平均风速如表 6.2-6，7 月和 8 月平均风速最大 (1.2m/s)，1 月风最小 (0.9m/s)。

表 6.2-7 1980-2010 年吉首气象站年平均风速的月变化情况(m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0

③风向

近 30 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.2-4 所示，吉首气象站主要风向为 NE、NNE、N，占 30%，其中以 NE 为主风向，占到全年 13%左右。

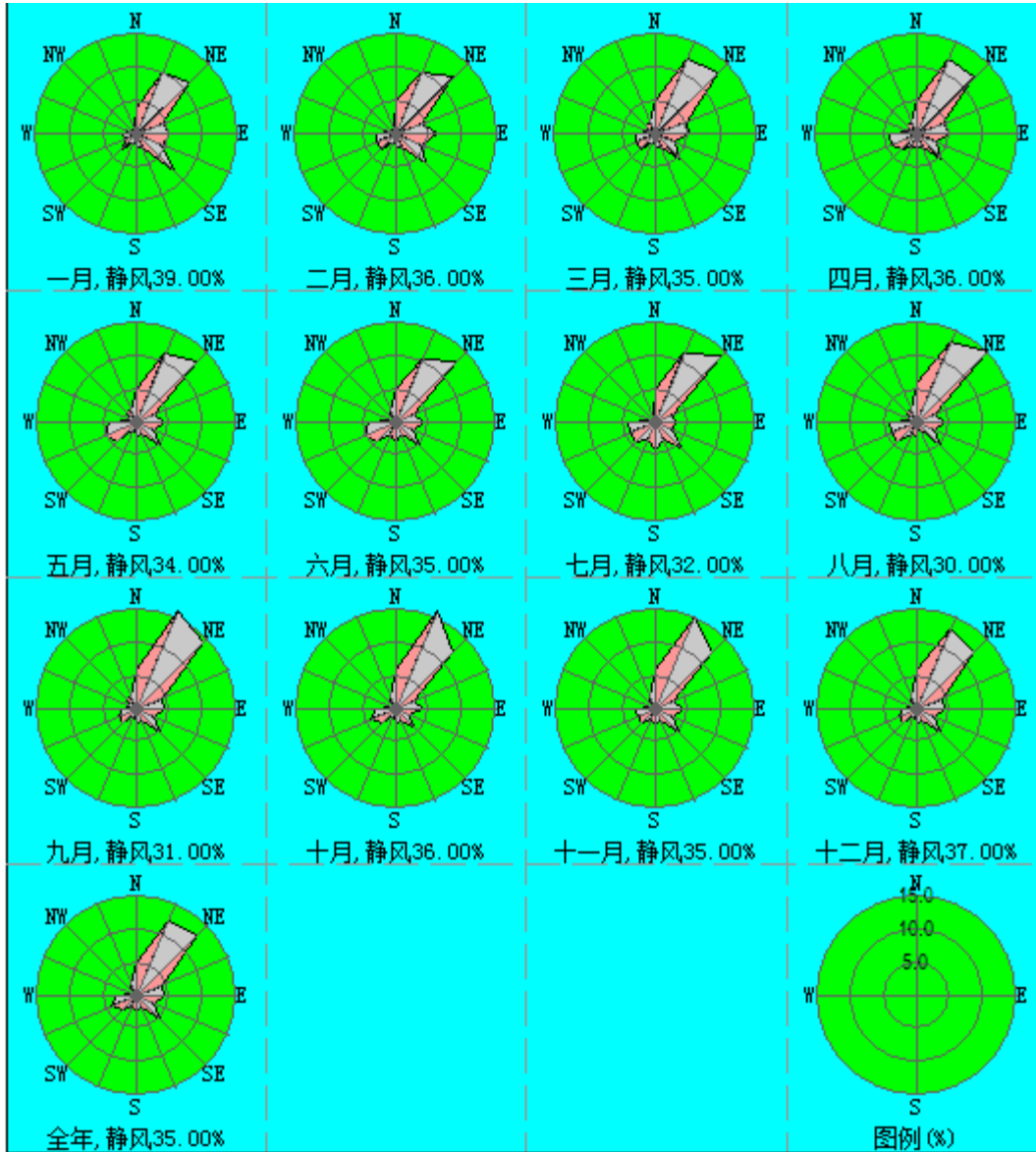


图 6.2-4 吉首气象站 (1981-2010 年) 风向频率玫瑰图

表 6.2-6 吉首市气象站风向频率(%)统计结果 (1981-2010 年)

月份	风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1		4	10	11	4	5	4	8	2	2	1	3	2	2	1	1	1	39
2		5	10	12	4	6	4	6	2	2	1	3	3	3	1	1	1	36
3		5	12	13	5	5	3	5	2	2	1	3	3	3	1	2	2	35
4		5	12	12	4	5	3	5	2	2	2	3	4	4	1	2	2	36
5		5	11	13	3	4	3	5	2	2	1	4	5	4	1	2	2	34
6		5	10	13	3	4	3	5	2	3	2	4	5	4	1	1	2	35
7		5	11	14	3	3	3	6	3	4	3	4	4	4	1	1	1	32
8		6	13	15	3	4	3	5	1	2	2	4	4	4	1	2	2	30
9		6	16	14	4	4	3	5	2	2	1	3	3	2	1	2	2	31
10		6	16	12	3	4	2	4	2	2	1	3	4	3	1	1	2	36
11		6	15	12	3	4	3	5	2	2	2	3	3	3	1	1	2	35
12		6	13	12	4	4	3	5	2	2	1	3	3	2	1	1	2	37

6.2.4.2 2016 年地面气象数据

吉首市 2016 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

吉首气象站 2016 年平均温度的月变化见表 5.2-9 和图 5.2-5。1 月平均气温最低，为 5.27℃；7 月平均气温最高，为 27.84℃，全年平均温度为 17.28℃。

表6.2-9 吉首气象站2016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(℃)	5.27	8.39	12.05	18.02	20.39	24.82	27.8	27.32	24.08	18.51	12	8.35	17.27

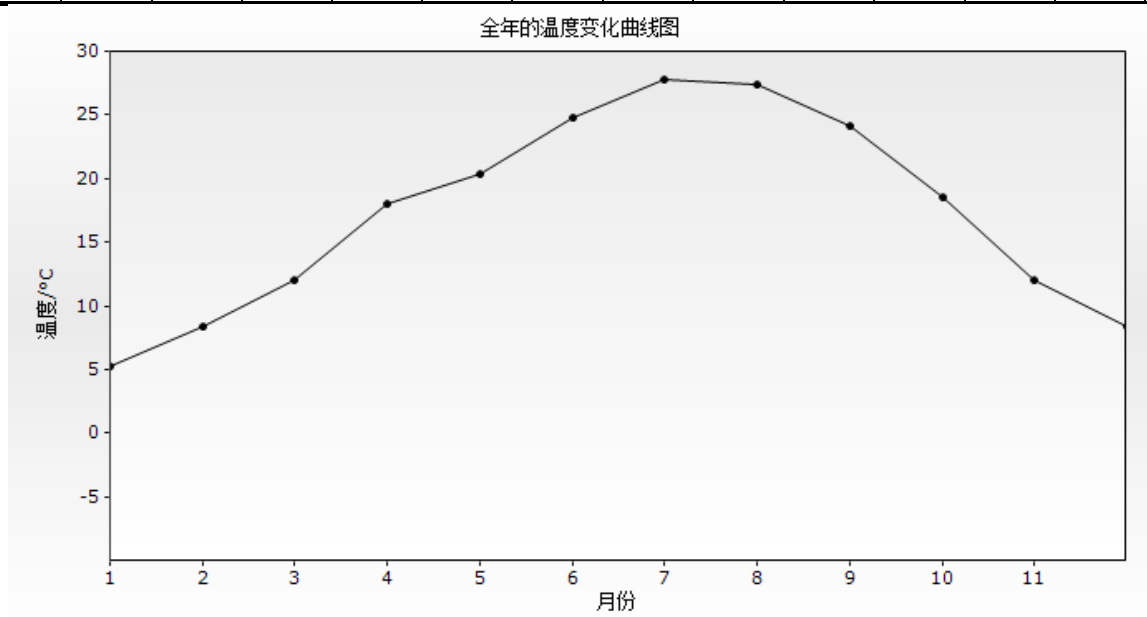


图 6.2-5 吉首气象站 2016 年平均温度的月变化曲线图

②风速

吉首气象站 2016 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 6.2-10~6.2-11，2016 年平均风速月变化、季小时平均风速日变化曲线见图 6.2-6~6.2-7。

表6.2-10 吉首气象站2016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)	1.33	1.09	1.09	1.08	1.27	1.25	1.28	1.41	1.28	1.53	1.18	0.8	1.22

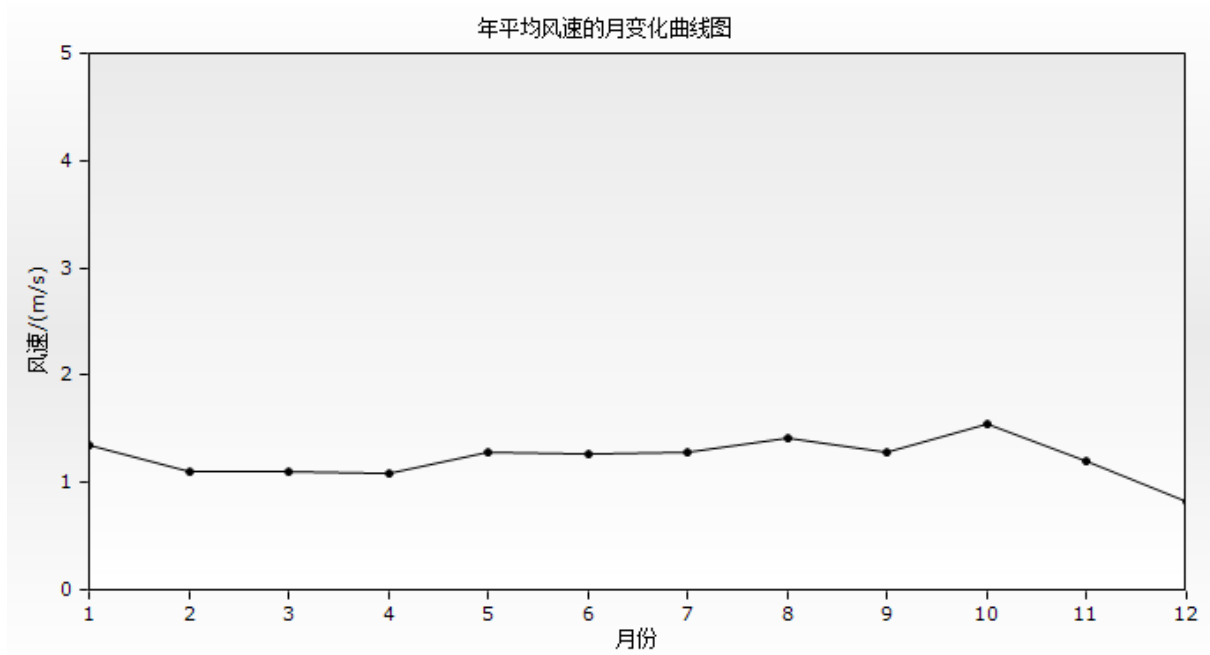


图 6.2-6 吉首 2016 年平均风速的月变化图

表6.2-11 吉首气象站2016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	0.95	0.86	0.94	0.77	0.85	0.79	0.81	0.93	0.9	0.82	0.99	1.18
夏季	0.71	0.79	0.68	0.78	0.75	0.8	0.68	0.63	0.68	0.93	1.23	1.58
秋季	1.05	1.02	1.05	0.93	0.99	0.95	0.91	1.04	0.93	1.13	1.26	1.72
冬季	0.85	0.86	0.83	0.83	0.88	0.91	0.81	0.79	0.83	0.79	0.84	1.06
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	1.35	1.76	1.78	1.84	1.79	1.8	1.62	1.25	1.03	0.92	0.96	1.02
夏季	1.91	2.17	2.27	2.48	2.36	2.42	2.16	1.8	1.27	1.02	0.97	0.8
秋季	1.81	1.91	1.94	1.9	1.9	2.3	1.89	1.39	1.17	1.08	0.99	1.05
冬季	1.25	1.57	1.65	1.65	1.61	1.68	1.47	1.14	1.06	0.98	0.93	0.93

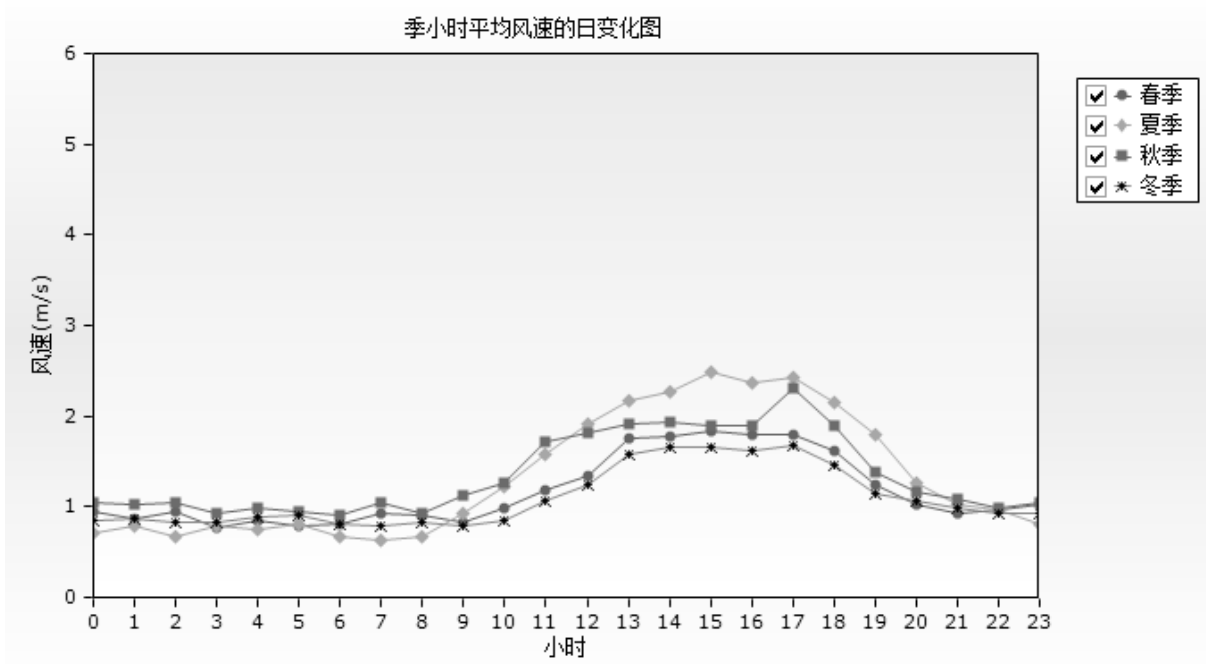


图 6.2-7 吉首 2016 年季平均风速日变化图

③风向、风频

吉首气象站 2016 年各月平均各风向风频变化情况见表 6.2-12, 风玫瑰图见图 6.2-8。

表6.2-12 吉首气象站2016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	3.23	3.23	14.92	10.89	9.27	8.87	11.69	1.48	1.34	1.75	3.36	1.34	0.81	0.67	3.9	1.75	21.51
二月	5.17	4.89	8.33	4.6	4.45	3.88	11.06	3.59	2.59	2.59	4.17	3.02	1.72	1.58	3.45	2.73	32.18
三月	3.49	4.03	6.05	6.85	5.38	4.17	8.74	3.23	3.09	2.82	5.65	1.75	1.75	1.21	4.97	4.3	32.53
四月	4.03	3.19	6.81	6.11	4.17	5.69	10.28	4.44	3.89	4.17	5.14	2.92	2.5	1.39	6.81	2.92	25.56
五月	2.28	1.88	8.06	7.26	6.18	7.93	16.13	4.7	3.36	2.96	5.11	1.61	1.34	0.67	4.84	2.15	23.52
六月	1.53	2.92	5.28	5.97	6.81	4.58	17.08	7.22	4.31	4.17	6.67	1.67	1.11	0.97	3.75	2.22	23.75
七月	2.28	1.21	3.23	2.69	6.99	7.93	23.25	9.41	5.51	5.78	5.65	1.48	0.94	0.94	2.02	1.21	19.49
八月	2.82	3.09	6.99	6.72	7.66	7.26	17.74	4.3	4.44	2.55	5.11	2.15	1.75	1.48	3.76	2.42	19.76
九月	2.5	1.81	6.39	6.67	8.89	8.89	22.78	4.44	5.42	2.64	4.86	1.53	1.11	0.83	2.36	1.25	17.64
十月	3.09	4.17	13.98	14.11	11.96	7.93	10.75	1.75	0.94	0.94	2.28	1.48	0.4	1.48	4.3	3.09	17.34
十一月	3.89	2.36	8.33	7.5	7.08	8.89	13.33	2.5	1.67	1.67	3.33	0.83	1.39	1.11	4.44	2.64	29.03
十二月	4.3	2.82	6.45	5.24	6.05	3.63	10.35	1.88	2.02	1.61	4.7	1.75	1.21	0.81	4.03	5.24	37.9
全年	3.21	2.96	7.91	7.07	7.09	6.65	14.44	4.08	3.21	2.8	4.67	1.79	1.33	1.09	4.05	2.66	24.99

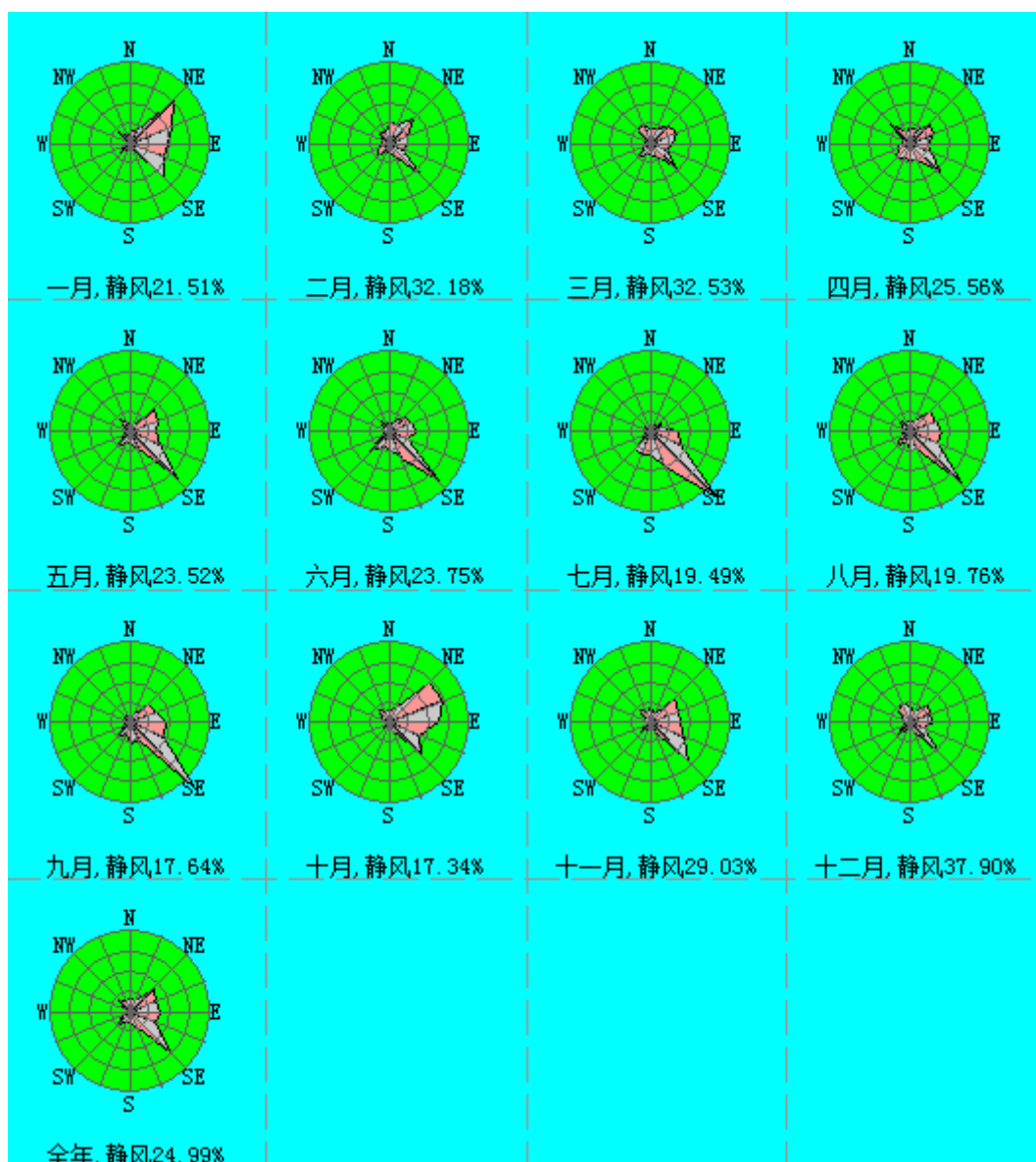


图 6.2-8 吉首气象站 2016 年各月和全年风向频率玫瑰图

6.2.4.3 高空气象资料

本评价高空气象资料采用环保部评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室数据，模拟网格中心点位置北纬 28.3212°，东经 109.822°。距离拟建厂址 10.2km，根据环评技术导则，本环评可直接引用该站的气象资料。

6.2.4.4 小结

(1)、从 1997-2016 年数据监测数据与 2016 年监测数据来看，二者存在一定的差异，如风向等，多年统计数据主要风向为 N、NNE 和 NE，三者风向频率之和为 31%，但 2016 主要风向为 E、ESE 和 SE，三者风向频率之和为 28.18%。这首先是因为历史站位和 2016 年监测站位非同一站位。原监测点位于吉首市老城区（东经

109°44', 北纬 28°19'), 属于城市建成区, 周围环境较为拥挤, 随着周边城市的发展, 其周围环境越来越不符合气象监测要求, 2013 年, 气象站搬迁至乾州新场址 (东经 109°41', 北纬 28°11'), 周边比较空旷, 更加符合气象观测规范要求。

(2) 其次, 观测站海拔高度发生变化。原观测站海拔高度为 208.4m, 新观测站海拔高度为 254.6m, 海拔高度相差 46.2m。

(3) 再次, 测量仪器发生变化。原来历史站位的监测条件较为简陋, 采用人工手工监测, 一天仅 2-3 次数据, 现在监测点位采用自动监测, 每小时一个数据, 更为精确。(吉首市气象局关于 2016 年主导风向发生变化的情况说明见附件 10)

本项目选址位于老气象站的东南方向 12.7 公里, 位于新气象站的东侧 13.8 公里, 选址地面高度 279.5m, 与新气象站的测量高度更接近, 环评认为, 新气象站 2016 年的气象资料更能代表项目所在地的气象条件。鉴于多年统计的风频风向与 2016 年的风频风向发生了重大变化, 环评选取 2016 年的气象资料作为本项目选址论证和大气环境影响预测的基础资料。

6.2.5 预测情景设定

本项目评价范围半径小于 20km, 为二级评价, 预测采用 AERMOD 大气环境影响预测模式进行预测。

根据导则要求, 二级评价需要预测如下内容:

(1) 全年逐时或逐次小时气象条件下, 环境空气保护目标、网格点处的地面质量浓度和评价范围内的最大地面小时质量浓度;

(2) 全年逐日气象条件下, 环境保护目标、网格点处的地面质量浓度和评价范围内的最大地面日平均质量浓度;

(3) 长期气象条件下, 环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面年平均质量浓度;

(4) 非正常排放情况, 全年逐时小时气象条件下, 环境空气保护目标的最大地面小时质量浓度和评价范围内的最大地面小时质量浓度。

本次预测情景组合主要见表 6.2-13。

表 6.2-13 环境空气主要预测情景组合

序号	污染源类别	预测因子	常规预测内容	计算点
情景 1: 正常工况	G1	SO ₂	小时、日均、年均浓度	环境空气保护目标、 网格点、 区域最大地面浓度
		PM ₁₀	日均、年均浓度	
		NO ₂	小时、日均、年均浓度	
		CO	小时、日均浓度	
		HCl	小时、日均浓度	
		Hg	日均、年均浓度	
		Cd	小时、日均浓度	
		Pb	年均浓度	
		二噁英	年均浓度	
情景 2: 非正常工况	G1	NO ₂	小时浓度	环境空气保护目标、 区域最大地面浓度
		PM ₁₀	日均浓度	
		二噁英	年均浓度	
		HCl	小时浓度	

根据调查，本评价区域范围内无与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。

6.2.6 大气环境影响预测分析

6.2.6.1 情景 1 预测结果

由于本工程完成后，焚烧炉烟气通过一根 95m 集束式排气筒排放，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

- (一) 评价区域最大地面浓度；
- (二) 评价区域网格点浓度分布；
- (三) 评价时段内典型时刻浓度分布；
- (四) 关心点敏感点浓度分

(一) 区域最大地面浓度

本情景中各污染物因子最大地面浓度如下表所示。

表 6.2-14 本项目排放的不同因子预测区域最大地面浓度预测值

因子	坐标[x,y,z]	平均时间	本项目贡献值 [mg /m ³]	贡献值 占标率[%]	出现时刻	背景值 [mg /m ³]	叠加背景后预 测值[mg /m ³]	标准值 [mg /m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
SO ₂	100,500	1h	0.00557	1.114	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0335	0.03907	0.5	7.814
	-900,-600	24h	0.00114	0.760	2016/11/22	0.03	0.03114	0.15	20.757
	-2500,-1900	期间平均	0.00005	0.083	/	/	0.00005	0.06	0.075
PM ₁₀	-900,-600	24h	0.00029	0.193	2016/11/22	0.053	0.05329	0.15	35.524
	-2500,-1900	期间平均	0.00001	0.014	/	/	0.00001	0.07	0.016
NO ₂	100,500	1h	0.01568	7.840	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.042	0.05768	0.2	28.84
	-900,-600	24h	0.00321	4.013	2016/11/22	0.038	0.04121	0.08	51.51
	-2500,-1900	期间平均	0.00013	0.325	/	/	0.00013	0.04	0.324
CO	100,500	1h	0.00349	0.035	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.15	0.15349	10	1.535
	-900,-600	24h	0.00071	0.018	2016/11/22	0.15	0.15071	4	3.768
HCl	100,500	1h	0.00349	6.980	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0015	0.00499	0.05	9.97
	-900,-600	24h	0.00071	4.733	2016/11/22	0.0015	0.00221	0.015	14.75
Hg	-900,-600	24h	6.2E-07	0.207	2016/11/22	0.000005	5.62E-06	0.0003	1.873333
Cd	-900,-600	24h	1.23E-06	0.041	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.707667
Pb	-2500,-1900	期间平均	0.00000058	0.116	/	/	5.8E-07	0.0005	0.116
二噁英	-2500,-1900	期间平均	0.00006	0.010	/	/	0.00006	0.6	0.010

注：*单位为 pgTEQ/m³

从上表可以看出，在叠加背景值后，本项目排放的 SO₂、PM₁₀、NO₂、CO、Pb 污染因子在评价区域产生的最大地面浓度影响值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。氯化氢、汞的预测值符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中标准。Cd 日均浓度预测值符合平均浓度限值≤0.003mg/Nm³标准。

(二) 区域网格值

评价区域内网格点不同因子浓度排序及分布如下文所示。

(1) SO₂

本项目所排放的 SO₂ 在网格点前 10 位预测最大值如表 6.2-15~6.2-17 所示。网格点各时段污染物分布见图 6.2-9~图 6.2-11。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 SO₂ 的最大小时浓度、日均浓度和年均浓度贡献值和叠加背景后预测值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-15 本项目排放 SO₂ 大气环境影响 1 小时预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预 测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后 占标率[%]
1	100,500	1h	0.005568	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0335	0.039068	0.5	7.814
2	100,500	1h	0.004907	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.0335	0.038407	0.5	7.681
3	0,400	1h	0.004859	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0335	0.038359	0.5	7.672
4	100,400	1h	0.004372	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0335	0.037872	0.5	7.574
5	0,500	1h	0.004264	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0335	0.037764	0.5	7.553
6	100,700	1h	0.003611	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0335	0.037111	0.5	7.422
7	100,600	1h	0.003528	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0335	0.037028	0.5	7.406
8	-700,-1800	1h	0.003336	2016/4/2 星期六 16:00:00	0.0335	0.036836	0.5	7.367
9	0,600	1h	0.003286	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0335	0.036786	0.5	7.357
10	-700,-1800	1h	0.003238	2016/11/11 星期五 15:00:00	0.0335	0.036738	0.5	7.348

表 6.2-16 本项目排放 SO₂ 大气环境影响 24 小时预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后占标率[%]
1	-900,-600	24h	0.001136	2016/11/22	0.03	0.031136	0.15	20.757
2	-1000,-700	24h	0.001124	2016/11/22	0.03	0.031124	0.15	20.749
3	-900,-700	24h	0.00111	2016/11/22	0.03	0.03111	0.15	20.740
4	-1000,-600	24h	0.001095	2016/11/22	0.03	0.031095	0.15	20.730
5	-1100,-700	24h	0.001082	2016/11/22	0.03	0.031082	0.15	20.721
6	-800,-600	24h	0.001075	2016/11/22	0.03	0.031075	0.15	20.717
7	-1100,-800	24h	0.001067	2016/11/22	0.03	0.031067	0.15	20.711
8	-1000,-800	24h	0.001051	2016/11/22	0.03	0.031051	0.15	20.701
9	-800,-500	24h	0.001047	2016/11/22	0.03	0.031047	0.15	20.698
10	-900,-500	24h	0.00104	2016/11/22	0.03	0.03104	0.15	20.693

表 6.2-17 本项目排放 SO₂ 大气环境影响年均预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后占标率[%]
1	-2500,-1900	期间平均	0.00005	/	/	0.00005	0.06	0.075
2	-2200,-1400	期间平均	0.00004	/	/	0.00004	0.06	0.073
3	-2300,-1400	期间平均	0.00004	/	/	0.00004	0.06	0.072
4	-2200,-1300	期间平均	0.00004	/	/	0.00004	0.06	0.072
5	-2500,-2000	期间平均	0.00004	/	/	0.00004	0.06	0.072
6	-2400,-1100	期间平均	0.00004	/	/	0.00004	0.06	0.072
7	-2300,-1500	期间平均	0.00004	/	/	0.00004	0.06	0.071
8	-2400,-2000	期间平均	0.00004	/	/	0.00004	0.06	0.071
9	-2300,-1300	期间平均	0.00004	/	/	0.00004	0.06	0.071
10	-2200,-1500	期间平均	0.00004	/	/	0.00004	0.06	0.071

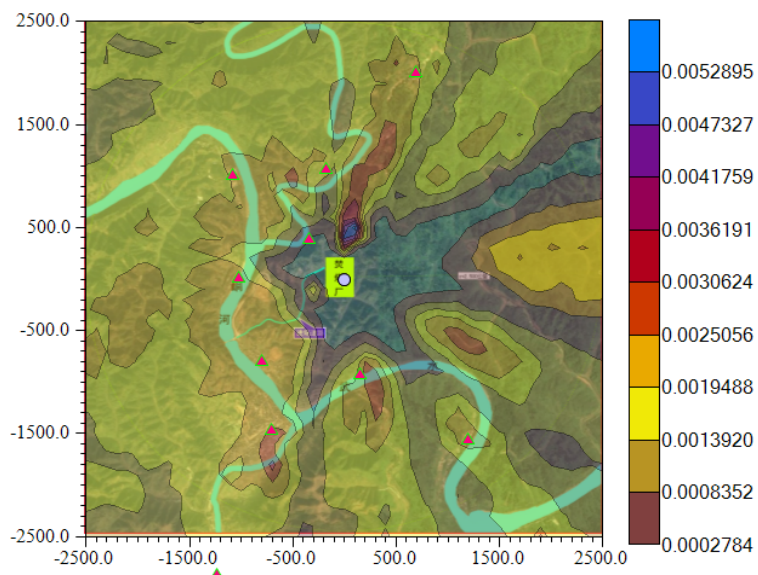


图 6.2-9 本项目 SO₂ 最大小时浓度影响（正上为北，mg/m³）

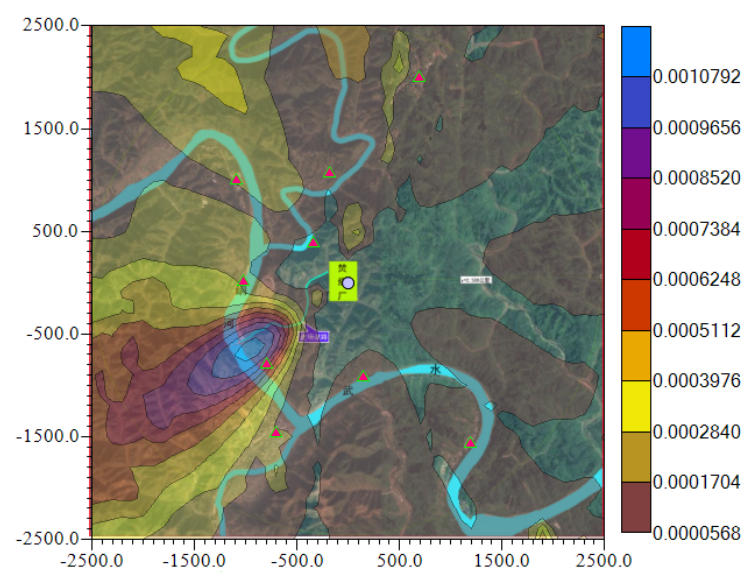


图 6.2-10 本项目 SO₂ 最大日均浓度影响（正上为北，mg/m³）

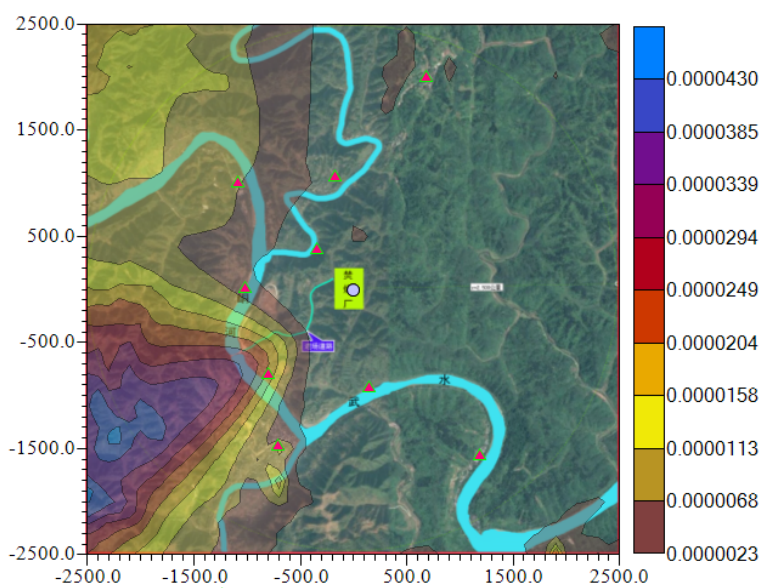


图 6.2-11 本项目 SO₂ 年均浓度影响（正上为北，mg/m³）

(2) PM₁₀

本项目所排放的 PM₁₀ 在网格点前 10 位预测最大值如表 6.2-18~6.2-19 所示。网格点各时段污染物分布见图 6.2-12~图 6.2-13。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 PM₁₀ 的最大日均和年均浓度贡献值和叠加终值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

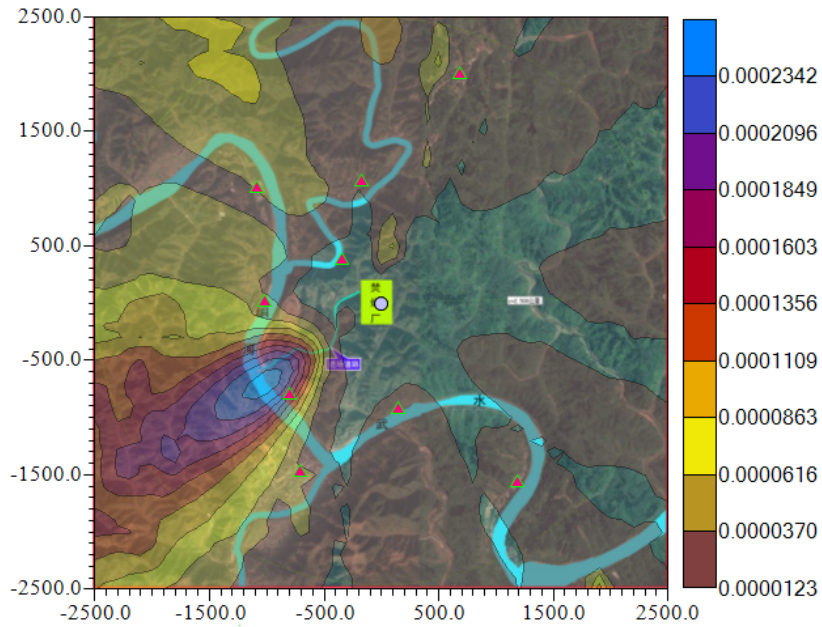


图 6.2-12 本项目 PM₁₀ 最大日均浓度影响 (正上为北, mg/m³)

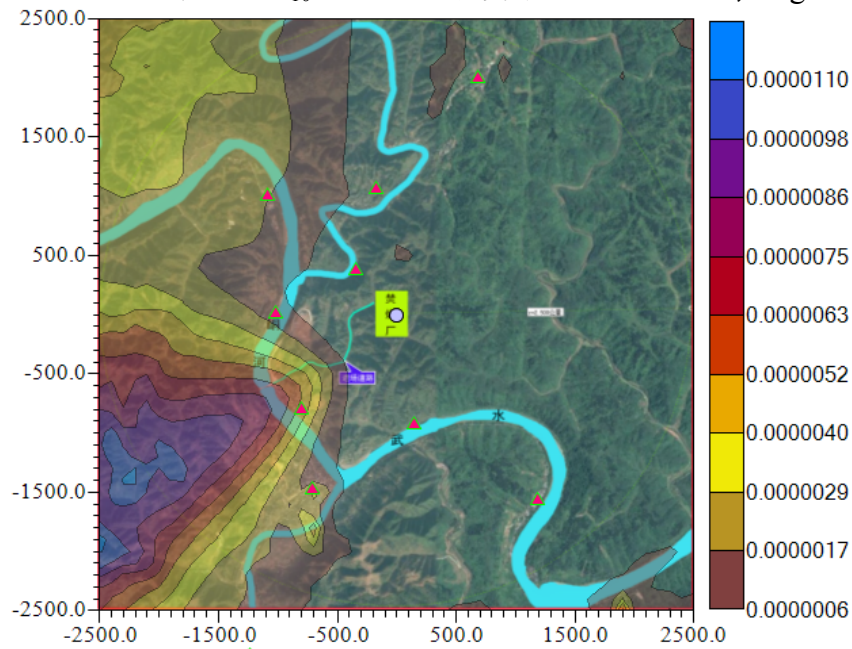


图 6.2-13 本项目 PM₁₀ 年均浓度影响 (正上为北, mg/m³)

表 6.2-18 本项目排放 PM₁₀ 大气环境影响 24 小时预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后 占标率[%]
1	-900,-600	24h	0.000285	2016/11/22	0.053	0.053285	0.15	35.524
2	-1000,-700	24h	0.000283	2016/11/22	0.053	0.053283	0.15	35.522
3	-900,-700	24h	0.000279	2016/11/22	0.053	0.053279	0.15	35.519
4	-1000,-600	24h	0.000275	2016/11/22	0.053	0.053275	0.15	35.517
5	-1100,-700	24h	0.000272	2016/11/22	0.053	0.053272	0.15	35.515
6	-800,-600	24h	0.00027	2016/11/22	0.053	0.05327	0.15	35.513
7	-1100,-800	24h	0.000268	2016/11/22	0.053	0.053268	0.15	35.512
8	-1000,-800	24h	0.000264	2016/11/22	0.053	0.053264	0.15	35.510
9	-800,-500	24h	0.000263	2016/11/22	0.053	0.053263	0.15	35.509
10	-900,-500	24h	0.000261	2016/11/22	0.053	0.053261	0.15	35.507

表 6.2-19 本项目排放 PM₁₀ 大气环境影响年均预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后 占标率[%]
1	-2500,-1900	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.016
2	-2200,-1400	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.016
3	-2300,-1400	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.016
4	-2500,-2000	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.016
5	-2200,-1300	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.016
6	-2400,-1100	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.016
7	-2400,-2000	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.015
8	-2300,-1500	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.015
9	-2300,-1300	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.015
10	-2200,-1500	期间平均	0.00001	/	/	0.00001	0.07	0.015

(3) NO₂

本项目所排放的NO₂在网格点前10位预测最大值如表6.2-20~6.2-22所示。网格点各时段污染物分布见图6.2-14~图6.2-16。从预测结果的图表中可以看出：评价区域NO₂的最大小时、日均和年均浓度贡献值和叠加终值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

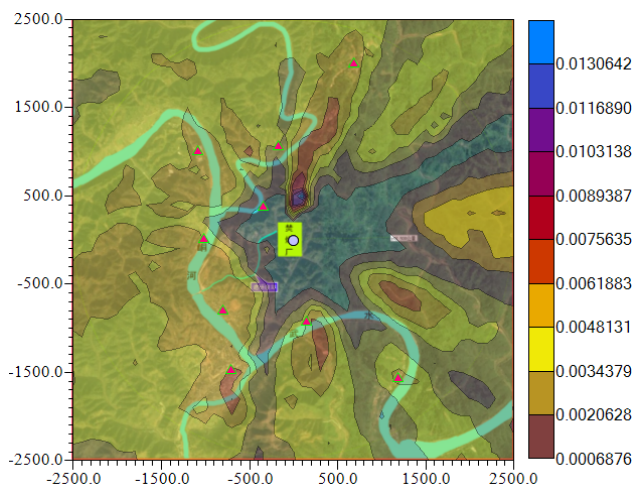


图 6.2-14 本项目 NO₂ 最大小时浓度影响 (正上为北, mg/m³)

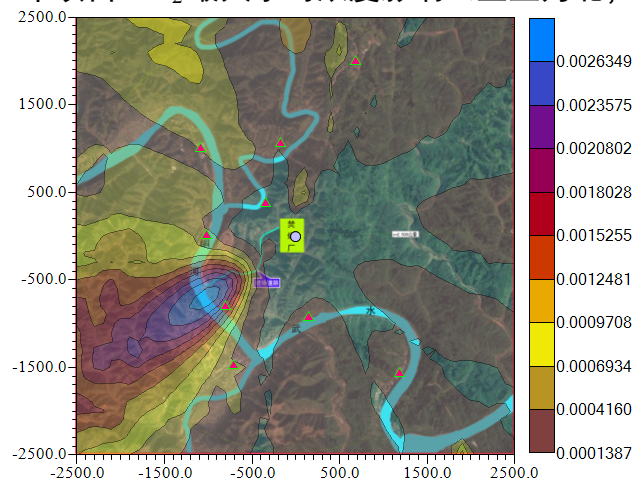


图 6.2-15 本项目 NO₂ 最大日均浓度影响 (正上为北, mg/m³)

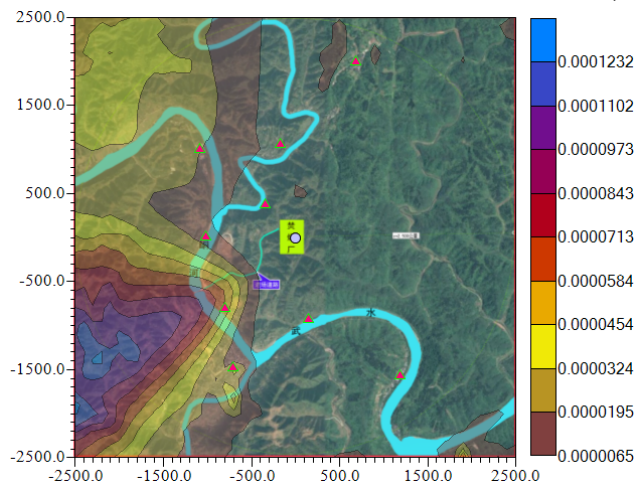


图 6.2-16 本项目 NO₂ 年均浓度影响 (正上为北, mg/m³)

表 6.2-20 本项目排放 NO₂ 大气环境影响 1 小时预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预 测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后 占标率[%]
1	100,500	1h	0.015684	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.042	0.057684	0.2	28.842
2	100,500	1h	0.013834	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.042	0.055834	0.2	27.917
3	0,400	1h	0.013683	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.042	0.055683	0.2	27.841
4	100,400	1h	0.012311	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.042	0.054311	0.2	27.155
5	0,500	1h	0.01201	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.042	0.05401	0.2	27.005
6	100,700	1h	0.010179	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.042	0.052179	0.2	26.089
7	100,600	1h	0.009941	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.042	0.051941	0.2	25.970
8	-700,-1800	1h	0.009483	2016/4/2 星期六 16:00:00	0.042	0.051483	0.2	25.742
9	0,600	1h	0.009259	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.042	0.051259	0.2	25.629
10	-700,-1800	1h	0.0092	2016/11/11 星期五 15:00:00	0.042	0.0512	0.2	25.600

表 6.2-21 本项目排放 NO₂ 大气环境影响 24 小时预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后 占标率[%]
1	-900,-600	24h	0.003211	2016/11/22	0.038	0.041211	0.08	51.514
2	-1000,-700	24h	0.003179	2016/11/22	0.038	0.041179	0.08	51.474
3	-900,-700	24h	0.003139	2016/11/22	0.038	0.041139	0.08	51.424
4	-1000,-600	24h	0.003098	2016/11/22	0.038	0.041098	0.08	51.372
5	-1100,-700	24h	0.003061	2016/11/22	0.038	0.041061	0.08	51.327
6	-800,-600	24h	0.003038	2016/11/22	0.038	0.041038	0.08	51.298
7	-1100,-800	24h	0.00302	2016/11/22	0.038	0.04102	0.08	51.275
8	-1000,-800	24h	0.002974	2016/11/22	0.038	0.040974	0.08	51.217
9	-800,-500	24h	0.002957	2016/11/22	0.038	0.040957	0.08	51.197
10	-900,-500	24h	0.002938	2016/11/22	0.038	0.040938	0.08	51.173

表 6.2-22 本项目排放 NO₂ 大气环境影响年均预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后占标率[%]
1	-2500,-1900	期间平均	0.00013	/	/	0.00013	0.04	0.324
2	-2200,-1400	期间平均	0.00012	/	/	0.00012	0.04	0.311
3	-2300,-1400	期间平均	0.00012	/	/	0.00012	0.04	0.310
4	-2500,-2000	期间平均	0.00012	/	/	0.00012	0.04	0.309
5	-2200,-1300	期间平均	0.00012	/	/	0.00012	0.04	0.308
6	-2400,-1100	期间平均	0.00012	/	/	0.00012	0.04	0.307
7	-2300,-1500	期间平均	0.00012	/	/	0.00012	0.04	0.305
8	-2400,-2000	期间平均	0.00012	/	/	0.00012	0.04	0.305
9	-2300,-1300	期间平均	0.00012	/	/	0.00012	0.04	0.303
10	-2200,-1500	期间平均	0.00012	/	/	0.00012	0.04	0.303

(4) CO

本项目所排放的 CO 在网格点前 10 位预测最大值如表 6.2-23~6.2-24 所示。网格点各时段污染物分布见图 6.2-17~图 6.2-18。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 CO 的最大小时和日均浓度贡献值和叠加终值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

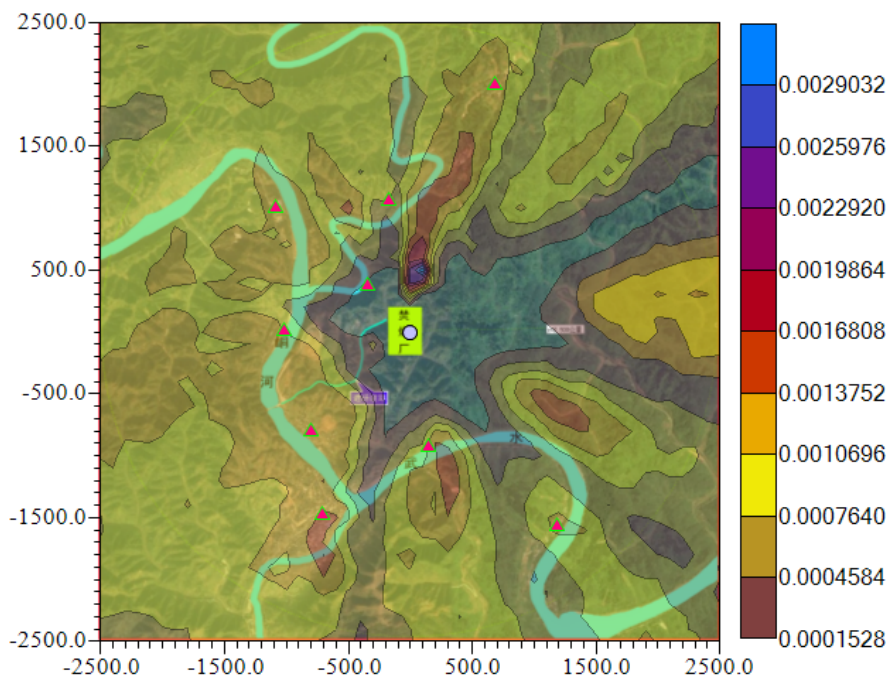


图 6.2-17 本项目 CO 最大小时浓度影响 (正上为北, mg/m³)

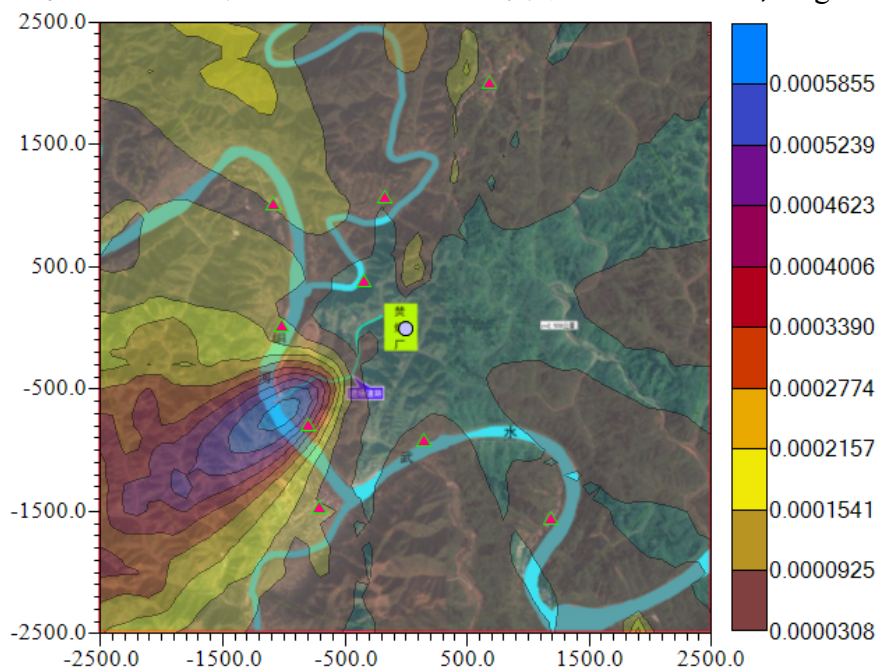


图 6.2-18 本项目 CO 最大日均浓度影响 (正上为北, mg/m³)

表 6.2-23 本项目排放 CO 大气环境影响 1 小时预测结果前 10 位(mg/m³)

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后占标率[%]
1	100,500	1h	0.003485	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.15	0.153485	10	1.535
2	100,500	1h	0.003074	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.15	0.153074	10	1.531
3	0,400	1h	0.003041	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.15	0.153041	10	1.530
4	100,400	1h	0.002736	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.15	0.152736	10	1.527
5	0,500	1h	0.002669	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.15	0.152669	10	1.527
6	100,700	1h	0.002262	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.15	0.152262	10	1.523
7	100,600	1h	0.002209	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.15	0.152209	10	1.522
8	-700,-1800	1h	0.002107	2016/4/2 星期六 16:00:00	0.15	0.152107	10	1.521
9	0,600	1h	0.002058	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.15	0.152058	10	1.521
10	-700,-1800	1h	0.002045	2016/11/11 星期五 15:00:00	0.15	0.152045	10	1.520

表 6.2-24 本项目排放 CO 大气环境影响 24 小时预测结果前 10 位(mg/m³)

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后占标率[%]
1	-900,-600	24h	0.000714	2016/11/22	0.15	0.150714	4	3.768
2	-1000,-700	24h	0.000707	2016/11/22	0.15	0.150707	4	3.768
3	-900,-700	24h	0.000698	2016/11/22	0.15	0.150698	4	3.767
4	-1000,-600	24h	0.000688	2016/11/22	0.15	0.150688	4	3.767
5	-1100,-700	24h	0.00068	2016/11/22	0.15	0.15068	4	3.767
6	-800,-600	24h	0.000675	2016/11/22	0.15	0.150675	4	3.767
7	-1100,-800	24h	0.000671	2016/11/22	0.15	0.150671	4	3.767
8	-1000,-800	24h	0.000661	2016/11/22	0.15	0.150661	4	3.767
9	-800,-500	24h	0.000657	2016/11/22	0.15	0.150657	4	3.766
10	-900,-500	24h	0.000653	2016/11/22	0.15	0.150653	4	3.766

(5) HCl

本项目所排放的 HCl 在网格点前 10 位预测最大值如表 6.2-25~6.2-26 所示。网格点各时段污染物分布见图 6.2-19~图 6.2-20。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 HCl 的最大小时和日均浓度贡献值和叠加终值均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值。

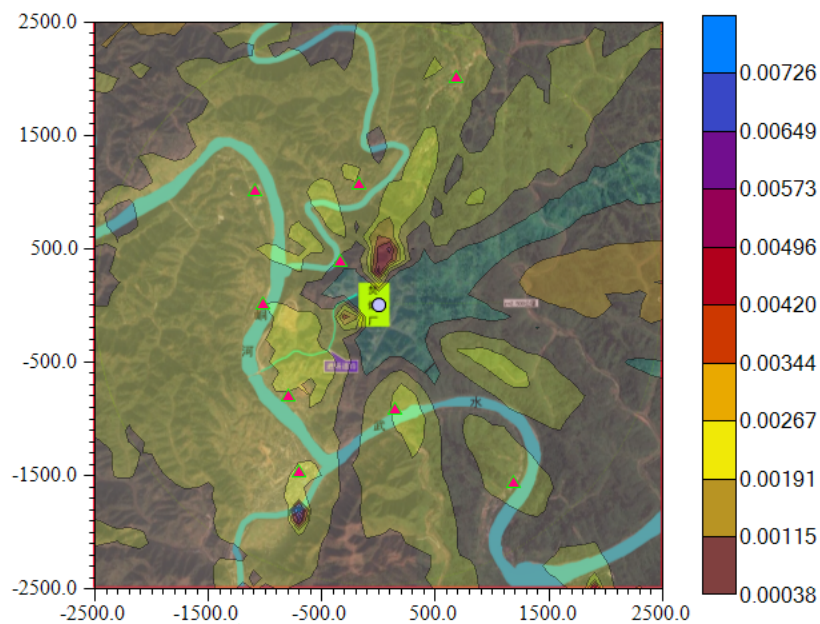


图 6.2-19 本项目 HCl 最大小时浓度影响 (正上为北, mg/m^3)

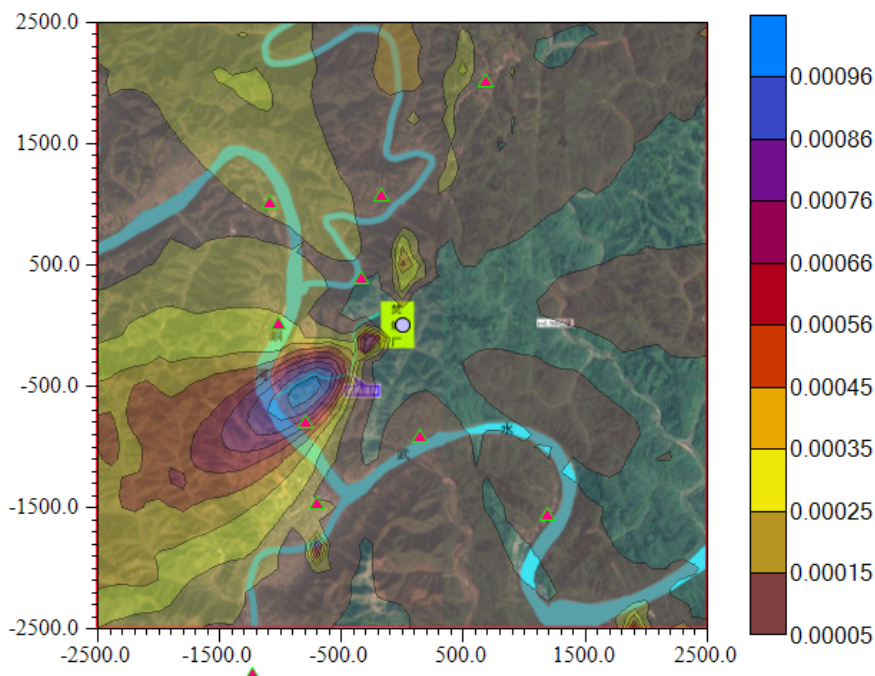


图 6.2-20 本项目 HCl 最大日均时浓度影响 (正上为北, mg/m^3)

表 6.2-25 本项目排放 HCl 大气环境影响 1 小时预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后占标率[%]
1	100,500	1h	0.003485	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0015	0.004985	0.05	9.971
2	100,500	1h	0.003074	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.0015	0.004574	0.05	9.148
3	0,400	1h	0.003041	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0015	0.004541	0.05	9.081
4	100,400	1h	0.002736	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0015	0.004236	0.05	8.471
5	0,500	1h	0.002669	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0015	0.004169	0.05	8.338
6	100,700	1h	0.002262	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0015	0.003762	0.05	7.524
7	100,600	1h	0.002209	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0015	0.003709	0.05	7.418
8	-700,-1800	1h	0.002107	2016/4/2 星期六 16:00:00	0.0015	0.003607	0.05	7.215
9	0,600	1h	0.002058	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0015	0.003558	0.05	7.115
10	-700,-1800	1h	0.002045	2016/11/11 星期五 15:00:00	0.0015	0.003545	0.05	7.089

表 6.2-26 本项目排放 HCl 大气环境影响 24 小时预测结果前 10 位(除标明外, mg/m³)

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后占标率[%]
1	-900,-600	24h	0.000714	2016/11/22	0.0015	0.002214	0.015	14.757
2	-1000,-700	24h	0.000707	2016/11/22	0.0015	0.002207	0.015	14.710
3	-900,-700	24h	0.000698	2016/11/22	0.0015	0.002198	0.015	14.651
4	-1000,-600	24h	0.000688	2016/11/22	0.0015	0.002188	0.015	14.589
5	-1100,-700	24h	0.00068	2016/11/22	0.0015	0.00218	0.015	14.535
6	-800,-600	24h	0.000675	2016/11/22	0.0015	0.002175	0.015	14.501
7	-1100,-800	24h	0.000671	2016/11/22	0.0015	0.002171	0.015	14.474
8	-1000,-800	24h	0.000661	2016/11/22	0.0015	0.002161	0.015	14.406
9	-800,-500	24h	0.000657	2016/11/22	0.0015	0.002157	0.015	14.381
10	-900,-500	24h	0.000653	2016/11/22	0.0015	0.002153	0.015	14.353

(6) Hg

本项目所排放的 Hg 在网格点前 10 位预测最大值如表 6.2-27 所示。网格点各时段污染物分布见图 6.2-21。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 Hg 的最大日均浓度贡献值和叠加终值均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值。

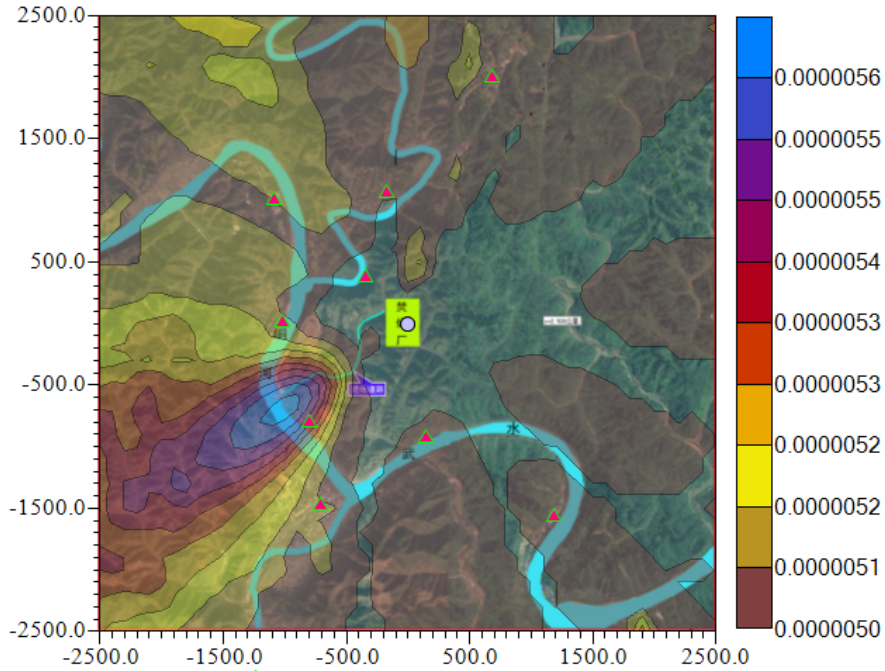


图 6.2-21 本项目 Hg 最大日均浓度影响 (正上为北, mg/m³)

表 6.2-27 本项目排放 Hg 大气环境影响 24 时预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后 占标率[%]
1	-1000,-700	24h	6.2E-07	2016/11/22	0.000005	5.62E-06	0.0003	1.873333
2	-1100,-700	24h	6E-07	2016/11/22	0.000005	5.6E-06	0.0003	1.866667
3	-900,-600	24h	6E-07	2016/11/22	0.000005	5.6E-06	0.0003	1.866667
4	-1100,-800	24h	6E-07	2016/11/22	0.000005	5.6E-06	0.0003	1.866667
5	-900,-700	24h	5.9E-07	2016/11/22	0.000005	5.59E-06	0.0003	1.863333
6	-1000,-600	24h	5.9E-07	2016/11/22	0.000005	5.59E-06	0.0003	1.863333
7	-1200,-800	24h	5.9E-07	2016/11/22	0.000005	5.59E-06	0.0003	1.863333
8	-1000,-800	24h	5.8E-07	2016/11/22	0.000005	5.58E-06	0.0003	1.86
9	-1200,-900	24h	5.7E-07	2016/11/22	0.000005	5.57E-06	0.0003	1.856667
10	-1200,-700	24h	5.7E-07	2016/11/22	0.000005	5.57E-06	0.0003	1.856667

表 6.2-28 本项目排放 Cd 大气环境影响 24 小时预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值	叠加背景后 占标率[%]
1	-1000,-700	24h	1.23E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.707667
2	-1100,-700	24h	1.21E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.707
3	-900,-600	24h	1.2E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.706667
4	-1100,-800	24h	1.2E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.706667
5	-900,-700	24h	1.19E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.706333
6	-1000,-600	24h	1.18E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.706
7	-1200,-800	24h	1.18E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.706
8	-1000,-800	24h	1.17E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.705667
9	-1200,-900	24h	1.14E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.704667
10	-1200,-700	24h	1.14E-06	2016/11/22	0.0002	0.000201	0.003	6.704667

(7) Cd

本项目所排放的 Cd 在网格点前 10 位预测最大值如表 6.2-28 所示。网格点各时段污染物分布见图 6.2-22。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 Cd 的最大日均浓度贡献值和叠加终值均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值。

(8) Pb

本项目所排放的 Pb 在网格点前 10 位预测最大值如表 6.2-29 所示。网格点各时段污染物分布见图 6.2-23。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 Pb 的年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(9) 二噁英

本项目所排放的二噁英在网格点前 10 位预测最大值如表 6.2-30 所示。网格点各时段污染物分布见图 6.2-24。从预测结果的图表中可以看出：评价区域二噁英的最大年均浓度贡献值和叠加终值均满足日本环境标准。

表 6.2-29 本项目排放 Pb 大气环境影响年均预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测值 [mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后 占标率[%]
1	-2500,-1900	期间平均	0.00000058	/	/	5.8E-07	0.0005	0.116
2	-2500,-2000	期间平均	0.00000055	/	/	5.5E-07	0.0005	0.110
3	-2300,-1400	期间平均	0.00000055	/	/	5.5E-07	0.0005	0.110
4	-2200,-1400	期间平均	0.00000055	/	/	5.5E-07	0.0005	0.110
5	-2200,-1300	期间平均	0.00000055	/	/	5.5E-07	0.0005	0.110
6	-2400,-1100	期间平均	0.00000055	/	/	5.5E-07	0.0005	0.110
7	-2300,-1500	期间平均	0.00000054	/	/	5.4E-07	0.0005	0.108
8	-2300,-1300	期间平均	0.00000054	/	/	5.4E-07	0.0005	0.108
9	-2200,-1500	期间平均	0.00000054	/	/	5.4E-07	0.0005	0.108
10	-2400,-2000	期间平均	0.00000054	/	/	5.4E-07	0.0005	0.108

表 6.2-30 本项目排放二噁英大气环境影响年均预测结果前 10 位

排序	坐标[x,y]	平均时间	本项目贡献值 [pgTEQ/m ³]	出现时刻	背景值 [pgTEQ/m ³]	叠加背景后预测值 [pgTEQ/m ³]	标准值 [pgTEQ/m ³]	叠加背景后 占标率[%]
1	-2500,-1900	期间平均	0.00006	/	/	0.00006	0.6	0.010
2	-2200,-1400	期间平均	0.00006	/	/	0.00006	0.6	0.009
3	-2300,-1400	期间平均	0.00006	/	/	0.00006	0.6	0.009
4	-2500,-2000	期间平均	0.00005	/	/	0.00005	0.6	0.009
5	-2200,-1300	期间平均	0.00005	/	/	0.00005	0.6	0.009
6	-2400,-1100	期间平均	0.00005	/	/	0.00005	0.6	0.009
7	-2300,-1500	期间平均	0.00005	/	/	0.00005	0.6	0.009
8	-2400,-2000	期间平均	0.00005	/	/	0.00005	0.6	0.009
9	-2300,-1300	期间平均	0.00005	/	/	0.00005	0.6	0.009
10	-2200,-1500	期间平均	0.00005	/	/	0.00005	0.6	0.009

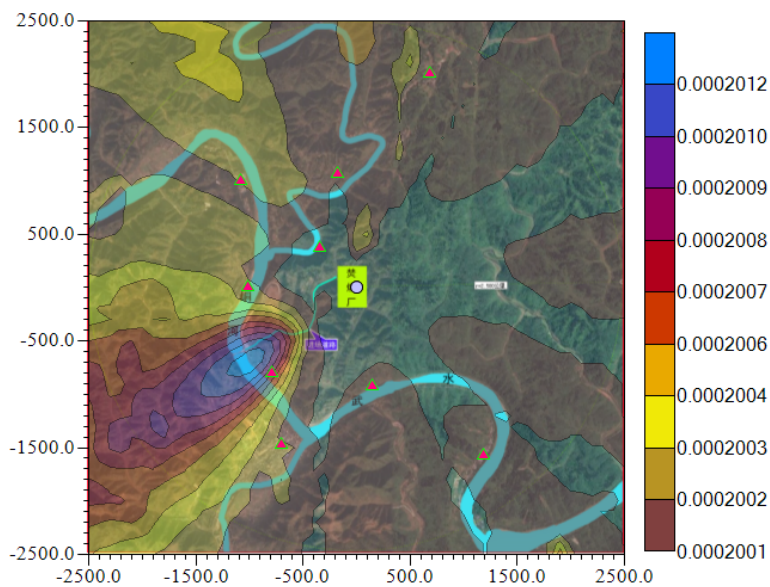


图 6.2-22 本项目 Cd 最大日均时浓度影响 (正上为北, mg/m^3)

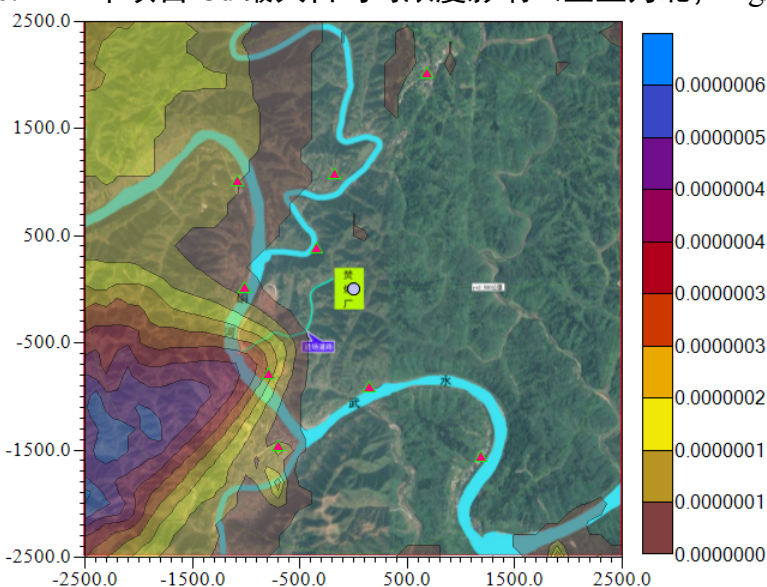


图 6.2-23 本项目 Pb 年均浓度影响 (正上为北, mg/m^3)

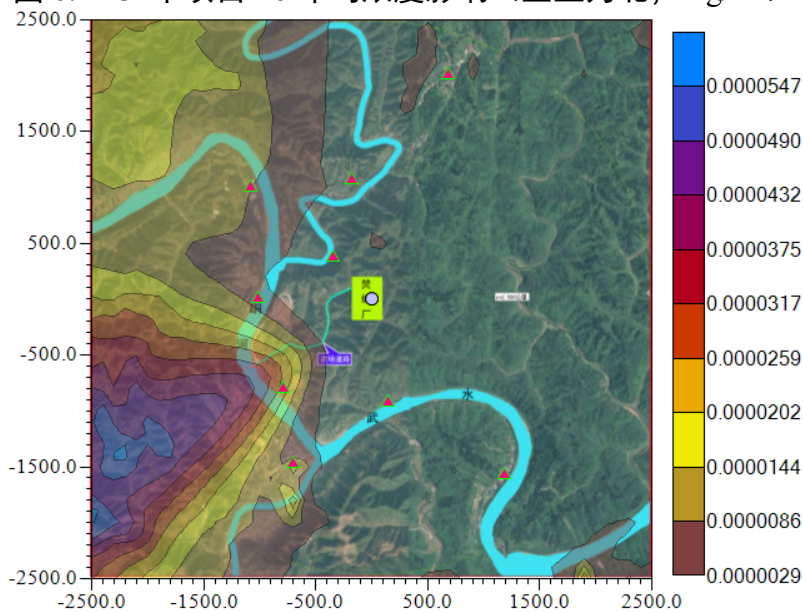


图 6.2-24 本项目二噁英最大年均浓度影响 (正上为北, pgTEQ/m^3)

(三) 典型时刻

根据统计，典型时刻选择如下表所示。

表 6.2-31 本情景典型时刻

因子	时段	1 小时	24 小时
SO ₂	最大值产生时刻	2016/7/14/15:00	2016/11/22
PM ₁₀	最大值产生时刻	/	2016/11/22
NO ₂	最大值产生时刻	2016/7/14/15:00	2016/11/22
CO	最大值产生时刻	2016/7/14/15:00	2016/11/22
HCl	最大值产生时刻	2016/7/14/15:00	2016/11/22
Hg	最大值产生时刻	/	2016/11/22
Cd	最大值产生时刻	/	2016/11/22

因此，对 SO₂、NO₂、CO、HCl 来说，典型小时选择在 2016 年 7 月 14 日 15 时，SO₂、PM₁₀、NO₂、CO、HCl、Hg、Cd 典型日选择为 2016 年 11 月 22 日。

(四) 关心点敏感点浓度分布

叠加背景值后，本项目在评价范围内不同关心点敏感点的最终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 6.2-32~6.2-34 所示。可以看出，在叠加各时段的背景浓度后，评价区域的关心点 SO₂ 小时、日均、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，八仙湖自然保护区 SO₂ 小时、日均、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准。

表 6.2-32 本项目排放 SO₂ 大气环境影响 1 小时关心点预测结果

序号	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值[mg/m ³]	叠加背景后总占标率[%]
1	岩排村	1h	第 1 大	0.00188547	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.037	0.03888547	0.5	7.777
2	岩排寨	1h	第 1 大	0.00129607	2016/7/19 星期二 13:00:00	0.037	0.03829607	0.5	7.659
3	持久村	1h	第 1 大	0.00181328	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.038	0.03981328	0.5	7.963
4	百里	1h	第 1 大	0.00191022	2016/6/24 星期五 17:00:00	0.029	0.03091022	0.5	6.182
5	河溪镇	1h	第 1 大	0.0024069	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.03	0.0324069	0.5	6.481
6	新建村	1h	第 1 大	0.00173733	2016/8/5 星期五 14:00:00	0.03	0.03173733	0.5	6.347
7	八仙湖保护区	1h	第 1 大	0.00047302	2016/8/1 星期一 20:00:00	0.038	0.03847302	0.15	25.65
8	吉首城区	1h	第 1 大	0.00049729	2016/10/14 星期五 10:00:00	0.038	0.03849729	0.5	7.699
9	乾州	1h	第 1 大	0.00122437	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.032	0.03322437	0.5	6.645
10	湿地公园(厂址北)	1h	第 1 大	0.00014093	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.037	0.03714093	0.5	7.428
11	湿地公园(厂址西)	1h	第 1 大	0.00172313	2016/8/28 星期日 15:00:00	0.029	0.03072313	0.5	6.145
12	湿地公园(厂址南)	1h	第 1 大	0.00162908	2016/8/14 星期日 15:00:00	0.03	0.03162908	0.5	6.326

表 6.2-33 本项目排放 SO₂ 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	24h	第 1 大	0.00010775	2016/7/16	0.034	0.03410775	0.15	22.739
2	岩排寨	24h	第 1 大	0.00007205	2016/7/19	0.034	0.03407205	0.15	22.715
3	持久村	24h	第 1 大	0.00015197	2016/7/21	0.036	0.03615197	0.15	24.101
4	百里	24h	第 1 大	0.00066241	2016/11/22	0.026	0.02666241	0.15	17.775
5	河溪镇	24h	第 1 大	0.00013973	2016/8/29	0.027	0.02713973	0.15	18.093
6	新建村	24h	第 1 大	0.00009652	2016/8/5	0.026	0.02609652	0.15	17.398
7	八仙湖保护区	24h	第 1 大	0.0000891	2016/7/26	0.034	0.0340891	0.05	68
8	吉首城区	24h	第 1 大	0.00006188	2016/11/24	0.034	0.03406188	0.15	22.708
9	乾州	24h	第 1 大	0.00007296	2016/2/13	0.029	0.02907296	0.15	19.382
10	湿地公园（厂址北）	24h	第 1 大	0.00000851	2016/7/21	0.034	0.03400851	0.15	22.672
11	湿地公园（厂址西）	24h	第 1 大	0.0001912	2016/10/8	0.026	0.0261912	0.15	17.461
12	湿地公园（厂址南）	24h	第 1 大	0.0000905	2016/8/14	0.026	0.0260905	0.15	17.394

表 6.2-34 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	期间平均	第 1 大	0.00000122	/	/	0.00000122	0.06	0.002
2	岩排寨	期间平均	第 1 大	0.00000098	/	/	0.00000098	0.06	0.002
3	持久村	期间平均	第 1 大	0.00000697	/	/	0.00000697	0.06	0.012
4	百里	期间平均	第 1 大	0.0000188	/	/	0.0000188	0.06	0.031
5	河溪镇	期间平均	第 1 大	0.00000964	/	/	0.00000964	0.06	0.016
6	新建村	期间平均	第 1 大	0.0000015	/	/	0.0000015	0.06	0.003
7	八仙湖保护区	期间平均	第 1 大	0.00001006	/	/	0.00001006	0.02	0.017
8	吉首城区	期间平均	第 1 大	0.00000653	/	/	0.00000653	0.06	0.011
9	乾州	期间平均	第 1 大	0.00000402	/	/	0.00000402	0.06	0.007
10	湿地公园(厂址北)	期间平均	第 1 大	0.00000007	/	/	0.00000007	0.06	0.000
11	湿地公园(厂址西)	期间平均	第 1 大	0.00000485	/	/	0.00000485	0.06	0.008
12	湿地公园(厂址南)	期间平均	第 1 大	0.0000008	/	/	0.0000008	0.06	0.001

(2) PM₁₀: 评价范围内 PM₁₀ 关心点预测结果如表 6.2-35~6.2-36 所示。可以看出, 在叠加各时段的背景浓度后, 评价区域的关心点各时段 PM₁₀ 日均、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 八仙湖自然保护区 PM₁₀ 日均、年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准, 但 PM₁₀ 的占比率较高, 达到了 92.026%, 这主要是因为背景浓度的占标率较高, 本项目 PM₁₀ 对八仙湖自然保护区的贡献浓度为 1.3E-05 mg/m³, 贡献值占标率仅为 0.026%。

表 6.2-35 本项目排放 PM₁₀ 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	24h	第 1 大	0.0000272	2016/7/16	0.046	0.0460272	0.15	30.685
2	岩排寨	24h	第 1 大	0.0000181	2016/7/19	0.046	0.0460181	0.15	30.679
3	持久村	24h	第 1 大	0.0000383	2016/7/21	0.059	0.0590383	0.15	39.359
4	百里	24h	第 1 大	0.0001665	2016/11/22	0.044	0.0441665	0.15	29.444
5	河溪镇	24h	第 1 大	0.0000353	2016/8/29	0.058	0.0580353	0.15	38.690
6	新建村	24h	第 1 大	0.0000244	2016/8/5	0.048	0.0480244	0.15	32.016
7	八仙湖保护区	24h	第 1 大	0.0000244	2016/7/26	0.046	0.0460244	0.05	92
8	吉首城区	24h	第 1 大	0.0000168	2016/11/24	0.059	0.0590168	0.15	39.345
9	乾州	24h	第 1 大	0.0000186	2016/2/13	0.046	0.0460186	0.15	30.679
10	湿地公园(厂址北)	24h	第 1 大	0.0000021	2016/7/21	0.046	0.0460021	0.15	30.668
11	湿地公园(厂址西)	24h	第 1 大	0.000048	2016/10/8	0.044	0.044048	0.15	29.365
12	湿地公园(厂址南)	24h	第 1 大	0.0000227	2016/8/14	0.048	0.0480227	0.15	32.015

表 6.2-36 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	期间平均	第 1 大	0.0000031	/	/	0.0000031	0.07	0.00044
2	岩排寨	期间平均	第 1 大	0.0000025	/	/	0.0000025	0.07	0.00036
3	持久村	期间平均	第 1 大	0.00000176	/	/	0.00000176	0.07	0.00251
4	百里	期间平均	第 1 大	0.00000473	/	/	0.00000473	0.07	0.00676
5	河溪镇	期间平均	第 1 大	0.00000244	/	/	0.00000244	0.07	0.00349
6	新建村	期间平均	第 1 大	0.00000038	/	/	0.00000038	0.07	0.00054
7	八仙湖保护区	期间平均	第 1 大	0.00000277	/	/	0.00000277	0.04	0.007
8	吉首城区	期间平均	第 1 大	0.00000178	/	/	0.00000178	0.07	0.00254
9	乾州	期间平均	第 1 大	0.00000102	/	/	0.00000102	0.07	0.00146
10	湿地公园（厂址北）	期间平均	第 1 大	0.00000002	/	/	0.00000002	0.07	0.00003
11	湿地公园（厂址西）	期间平均	第 1 大	0.00000122	/	/	0.00000122	0.07	0.00174
12	湿地公园（厂址南）	期间平均	第 1 大	0.0000002	/	/	0.0000002	0.07	0.00029

(3) NO₂: 评价范围内 NO₂ 关心点预测结果如表 6.2-37~6.2-39 所示。可以看出, 在叠加各时段的背景浓度后, 评价区域的关心点各时段 NO₂ 小时、日均、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准和一级标准。

表 6.2-37 本项目排放 NO₂ 大气环境影响 1 小时关心点预测结果

序号	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值[mg/m ³]	叠加背景后总占标率[%]
1	岩排村	1h	第 1 大	0.00535829	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.043	0.04835829	0.2	24.17915
2	岩排寨	1h	第 1 大	0.00366573	2016/7/19 星期二 13:00:00	0.043	0.04666573	0.2	23.33287
3	持久村	1h	第 1 大	0.00513598	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.048	0.05313598	0.2	26.56799
4	百里	1h	第 1 大	0.00540156	2016/6/24 星期五 17:00:00	0.039	0.04440156	0.2	22.20078
5	河溪镇	1h	第 1 大	0.00682493	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.043	0.04982493	0.2	24.91247
6	新建村	1h	第 1 大	0.00494784	2016/8/5 星期五 14:00:00	0.036	0.04094784	0.2	20.47392
7	八仙湖保护区	1h	第 1 大	0.0014786	2016/8/1 星期一 20:00:00	0.048	0.0494786	0.2	24.73930
8	吉首城区	1h	第 1 大	0.00159142	2016/10/14 星期五 10:00:00	0.048	0.04959142	0.2	24.79571
9	乾州	1h	第 1 大	0.00351205	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.045	0.04851205	0.2	24.25603
10	湿地公园(厂址北)	1h	第 1 大	0.00039717	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.043	0.04339717	0.2	21.69859
11	湿地公园(厂址西)	1h	第 1 大	0.00487128	2016/8/28 星期日 15:00:00	0.039	0.04387128	0.2	21.93564
12	湿地公园(厂址南)	1h	第 1 大	0.00460214	2016/8/14 星期日 15:00:00	0.036	0.04060214	0.2	20.30107

表 6.2-38 本项目排放 NO₂ 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值[mg/m ³]	叠加背景后总占标率[%]
1	岩排村	24h	第 1 大	0.00030624	2016/7/16	0.038	0.03830624	0.08	47.88280
2	岩排寨	24h	第 1 大	0.00020379	2016/7/19	0.038	0.03820379	0.08	47.75474
3	持久村	24h	第 1 大	0.00043057	2016/7/21	0.042	0.04243057	0.08	53.03821
4	百里	24h	第 1 大	0.00187276	2016/11/22	0.035	0.03687276	0.08	46.09095
5	河溪镇	24h	第 1 大	0.00039704	2016/8/29	0.039	0.03939704	0.08	49.24630
6	新建村	24h	第 1 大	0.00027489	2016/8/5	0.034	0.03427489	0.08	42.84361
7	八仙湖保护区	24h	第 1 大	0.00027494	2016/7/26	0.042	0.04227494	0.08	52.84368
8	吉首城区	24h	第 1 大	0.0001892	2016/11/24	0.042	0.0421892	0.08	52.73650
9	乾州	24h	第 1 大	0.00020899	2016/2/13	0.04	0.04020899	0.08	50.26124
10	湿地公园（厂址北）	24h	第 1 大	0.00002398	2016/7/21	0.038	0.03802398	0.08	47.52998
11	湿地公园（厂址西）	24h	第 1 大	0.00054039	2016/10/8	0.035	0.03554039	0.08	44.42549
12	湿地公园（厂址南）	24h	第 1 大	0.00025567	2016/8/14	0.034	0.03425567	0.08	42.81959

表 6.2-39 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	期间平均	第 1 大	0.00000347	/	/	0.00000347	0.04	0.00868
2	岩排寨	期间平均	第 1 大	0.00000278	/	/	0.00000278	0.04	0.00695
3	持久村	期间平均	第 1 大	0.00001975	/	/	0.00001975	0.04	0.04938
4	百里	期间平均	第 1 大	0.00005318	/	/	0.00005318	0.04	0.13295
5	河溪镇	期间平均	第 1 大	0.00002743	/	/	0.00002743	0.04	0.06858
6	新建村	期间平均	第 1 大	0.00000427	/	/	0.00000427	0.04	0.01068
7	八仙湖保护区	期间平均	第 1 大	0.00003111	/	/	0.00003111	0.04	0.07778
8	吉首城区	期间平均	第 1 大	0.00002004	/	/	0.00002004	0.04	0.05010
9	乾州	期间平均	第 1 大	0.00001153	/	/	0.00001153	0.04	0.02883
10	湿地公园(厂址北)	期间平均	第 1 大	0.0000002	/	/	0.0000002	0.04	0.00050
11	湿地公园(厂址西)	期间平均	第 1 大	0.0000137	/	/	0.0000137	0.04	0.03425
12	湿地公园(厂址南)	期间平均	第 1 大	0.00000225	/	/	0.00000225	0.04	0.00563

(4) CO: 评价范围内 CO 关心点预测结果如表 6.2-40~6.2-41 所示。可以看出, 在叠加各时段的背景浓度后, 评价区域的关心点各时段 CO 小时、日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准和一级标准。

表 6.2-40 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	1h	第 1 大	0.00119073	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.15	0.15119073	10	1.51191
2	岩排寨	1h	第 1 大	0.00081461	2016/7/19 星期二 13:00:00	0.15	0.15081461	10	1.50815
3	持久村	1h	第 1 大	0.00114133	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.15	0.15114133	10	1.51141
4	百里	1h	第 1 大	0.00120035	2016/6/24 星期五 17:00:00	0.15	0.15120035	10	1.51200
5	河溪镇	1h	第 1 大	0.00151665	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.15	0.15151665	10	1.51517
6	新建村	1h	第 1 大	0.00109952	2016/8/5 星期五 14:00:00	0.15	0.15109952	10	1.51100
7	八仙湖保护区	1h	第 1 大	0.00032858	2016/8/1 星期一 20:00:00	0.15	0.15032858	10	1.50329
8	吉首城区	1h	第 1 大	0.00035365	2016/10/14 星期五 10:00:00	0.15	0.15035365	10	1.50354
9	乾州	1h	第 1 大	0.00078045	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.15	0.15078045	10	1.50780
10	湿地公园(厂址北)	1h	第 1 大	0.00008826	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.15	0.15008826	10	1.50088
11	湿地公园(厂址西)	1h	第 1 大	0.00108251	2016/8/28 星期日 15:00:00	0.15	0.15108251	10	1.51083
12	湿地公园(厂址南)	1h	第 1 大	0.0010227	2016/8/14 星期日 15:00:00	0.15	0.1510227	10	1.51023

表 6.2-41 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	24h	第 1 大	0.00006805	2016/7/16	0.15	0.15006805	4	3.75170
2	岩排寨	24h	第 1 大	0.00004529	2016/7/19	0.15	0.15004529	4	3.75113
3	持久村	24h	第 1 大	0.00009568	2016/7/21	0.15	0.15009568	4	3.75239
4	百里	24h	第 1 大	0.00041617	2016/11/22	0.15	0.15041617	4	3.76040
5	河溪镇	24h	第 1 大	0.00008823	2016/8/29	0.15	0.15008823	4	3.75221
6	新建村	24h	第 1 大	0.00006109	2016/8/5	0.15	0.15006109	4	3.75153
7	八仙湖保护区	24h	第 1 大	0.0000611	2016/7/26	0.15	0.1500611	4	3.75153
8	吉首城区	24h	第 1 大	0.00004204	2016/11/24	0.15	0.15004204	4	3.75105
9	乾州	24h	第 1 大	0.00004644	2016/2/13	0.15	0.15004644	4	3.75116
10	湿地公园（厂址北）	24h	第 1 大	0.00000533	2016/7/21	0.15	0.15000533	4	3.75013
11	湿地公园（厂址西）	24h	第 1 大	0.00012009	2016/10/8	0.15	0.15012009	4	3.75300
12	湿地公园（厂址南）	24h	第 1 大	0.00005682	2016/8/14	0.15	0.15005682	4	3.75142

(5) HCl: 评价范围内 HCl 关心点预测结果如表 6.2-42~6.2-43 所示。可以看出, 在叠加各时段的背景浓度后, 评价区域的关心点各时段 HCl 小时、日均浓度均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值。

表 6.2-42 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预 测值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	1h	第 1 大	0.00119073	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.0015	0.00269073	0.05	5.38146
2	岩排寨	1h	第 1 大	0.00081461	2016/7/19 星期二 13:00:00	0.0015	0.00231461	0.05	4.62922
3	持久村	1h	第 1 大	0.00114133	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.0015	0.00264133	0.05	6.28266
4	百里	1h	第 1 大	0.00120035	2016/6/24 星期五 17:00:00	0.0015	0.00270035	0.05	5.40070
5	河溪镇	1h	第 1 大	0.00151665	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.0015	0.00301665	0.05	6.03330
6	新建村	1h	第 1 大	0.00109952	2016/8/5 星期五 14:00:00	0.0015	0.00259952	0.05	5.19904
7	八仙湖保护区	1h	第 1 大	0.00032858	2016/8/1 星期一 20:00:00	0.0015	0.00182858	0.05	3.65716
8	吉首城区	1h	第 1 大	0.00035365	2016/10/14 星期五 10:00:00	0.0015	0.00185365	0.05	3.70730
9	乾州	1h	第 1 大	0.00078045	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.0015	0.00228045	0.05	4.56090
10	湿地公园(厂址北)	1h	第 1 大	0.00008826	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.0015	0.00158826	0.05	3.17652
11	湿地公园(厂址西)	1h	第 1 大	0.00108251	2016/8/28 星期日 15:00:00	0.0015	0.00258251	0.05	5.16502
12	湿地公园(厂址南)	1h	第 1 大	0.0010227	2016/8/14 星期日 15:00:00	0.0015	0.0025227	0.05	5.04540

表 6.2-43 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	24h	第 1 大	0.00006805	2016/7/16	0.0015	0.00156805	0.015	10.45367
2	岩排寨	24h	第 1 大	0.00004529	2016/7/19	0.0015	0.00154529	0.015	10.30193
3	持久村	24h	第 1 大	0.00009568	2016/7/21	0.0015	0.00159568	0.015	10.63787
4	百里	24h	第 1 大	0.00041617	2016/11/22	0.0015	0.00191617	0.015	12.77447
5	河溪镇	24h	第 1 大	0.00008823	2016/8/29	0.0015	0.00158823	0.015	10.58820
6	新建村	24h	第 1 大	0.00006109	2016/8/5	0.0015	0.00156109	0.015	10.40727
7	八仙湖保护区	24h	第 1 大	0.0000611	2016/7/26	0.0015	0.0015611	0.015	10.40733
8	吉首城区	24h	第 1 大	0.00004204	2016/11/24	0.0015	0.00154204	0.015	10.28027
9	乾州	24h	第 1 大	0.00004644	2016/2/13	0.0015	0.00154644	0.015	10.30960
10	湿地公园（厂址北）	24h	第 1 大	0.00000533	2016/7/21	0.0015	0.00150533	0.015	10.03553
11	湿地公园（厂址西）	24h	第 1 大	0.00012009	2016/10/8	0.0015	0.00162009	0.015	10.80060
12	湿地公园（厂址南）	24h	第 1 大	0.00005682	2016/8/14	0.0015	0.00155682	0.015	10.37880

(6) Hg: 评价范围内 Hg 关心点预测结果如表 6.2-44 所示。可以看出, 在叠加各时段的背景浓度后, 评价区域的关心点 Hg 日均浓度均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值。

表 6.2-44 本项目排放 Hg 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	24h	第 1 大	0.00000007	2016/7/16	0.000005	0.00000507	0.0003	1.69000
2	岩排寨	24h	第 1 大	0.00000005	2016/7/19	0.000005	0.00000505	0.0003	1.68333
3	持久村	24h	第 1 大	0.00000001	2016/7/21	0.000005	0.0000051	0.0003	1.70000
4	百里	24h	第 1 大	0.00000042	2016/11/22	0.000005	0.00000542	0.0003	1.80667
5	河溪镇	24h	第 1 大	0.00000009	2016/8/29	0.000005	0.00000509	0.0003	1.69667
6	新建村	24h	第 1 大	0.00000006	2016/8/5	0.000005	0.00000506	0.0003	1.68667
7	八仙湖保护区	24h	第 1 大	0.00000006	2016/7/26	0.000005	0.00000506	0.0003	1.68667
8	吉首城区	24h	第 1 大	0.00000004	2016/11/24	0.000005	0.00000504	0.0003	1.68000
9	乾州	24h	第 1 大	0.00000005	2016/2/13	0.000005	0.00000505	0.0003	1.68333
10	湿地公园 (厂址北)	24h	第 1 大	0.00000001	2016/7/21	0.000005	0.00000501	0.0003	1.67000
11	湿地公园 (厂址西)	24h	第 1 大	0.00000012	2016/10/8	0.000005	0.00000512	0.0003	1.70667
12	湿地公园 (厂址南)	24h	第 1 大	0.00000006	2016/8/14	0.000005	0.00000506	0.0003	1.68667

(7) Cd: 评价范围内 Cd 关心点预测结果如表 6.2-45 所示。可以看出, 在叠加各时段的背景浓度后, 评价区域的关心点 Cd 日均浓度均满足前南斯拉夫 Cd 日均浓度限值。

表 6.2-45 本项目排放 Cd 大气环境影响日均浓度关心点预测结果

序号	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	24h	第 1 大	0.00000014	2016/7/16	0.0002	0.00020014	0.003	6.67133
2	岩排寨	24h	第 1 大	0.00000009	2016/7/19	0.0002	0.00020009	0.003	6.66967
3	持久村	24h	第 1 大	0.00000019	2016/7/21	0.0002	0.00020019	0.003	6.67300
4	百里	24h	第 1 大	0.00000083	2016/11/22	0.0002	0.00020083	0.003	6.69433
5	河溪镇	24h	第 1 大	0.00000018	2016/8/29	0.0002	0.00020018	0.003	6.67267
6	新建村	24h	第 1 大	0.00000012	2016/8/5	0.0002	0.00020012	0.003	6.67067
7	八仙湖保护区	24h	第 1 大	0.00000012	2016/7/26	0.0002	0.00020012	0.003	6.67067
8	吉首城区	24h	第 1 大	0.00000008	2016/11/24	0.0002	0.00020008	0.003	6.66933
9	乾州	24h	第 1 大	0.00000009	2016/2/13	0.0002	0.00020009	0.003	6.66967
10	湿地公园 (厂址北)	24h	第 1 大	0.00000001	2016/7/21	0.0002	0.00020001	0.003	6.66700
11	湿地公园 (厂址西)	24h	第 1 大	0.00000024	2016/10/8	0.0002	0.00020024	0.003	6.67467
12	湿地公园 (厂址南)	24h	第 1 大	0.00000011	2016/8/14	0.0002	0.00020011	0.003	6.67033

(8) Pb: 评价范围内 Pb 关心点预测结果如表 6.2-46 所示。可以看出, 在叠加各时段的背景浓度后, 评价区域的关心点 Pb 年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-46 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预 测值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总占 标率[%]
1	岩排村	期间平均	第 1 大	0.00000002	/	/	0.00000002	0.0005	0.00400
2	岩排寨	期间平均	第 1 大	0.00000001	/	/	0.00000001	0.0005	0.00200
3	持久村	期间平均	第 1 大	0.00000009	/	/	0.00000009	0.0005	0.01800
4	百里	期间平均	第 1 大	0.00000024	/	/	0.00000024	0.0005	0.04800
5	河溪镇	期间平均	第 1 大	0.00000012	/	/	0.00000012	0.0005	0.02400
6	新建村	期间平均	第 1 大	0.00000002	/	/	0.00000002	0.0005	0.00400
7	八仙湖保护区	期间平均	第 1 大	0.00000014	/	/	0.00000014	0.0005	0.02800
8	吉首城区	期间平均	第 1 大	0.00000009	/	/	0.00000009	0.0005	0.01800
9	乾州	期间平均	第 1 大	0.00000005	/	/	0.00000005	0.0005	0.01000
10	湿地公园(厂址北)	期间平均	第 1 大	0	/	/	0	0.0005	0.00000
11	湿地公园(厂址西)	期间平均	第 1 大	0.00000006	/	/	0.00000006	0.0005	0.01200
12	湿地公园(厂址南)	期间平均	第 1 大	0.00000001	/	/	0.00000001	0.0005	0.00200

(9) 二噁英：评价范围内二噁英关心点预测结果如表 6.2-47 所示。可以看出，在叠加各时段的背景浓度后，评价区域的关心点二噁英年均浓度满足日本年平均浓度环境标准。

表 6.2-47 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [pgTEQ/m ³]	出现时刻	背景值 [pg/m ³]	叠加背景后预测值 [pTEQg/m ³]	标准值 [pgTEQ/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	期间平均	第 1 大	0.00000154	/	/	0.00000154	0.6	0.00026
2	岩排寨	期间平均	第 1 大	0.00000124	/	/	0.00000124	0.6	0.00021
3	持久村	期间平均	第 1 大	0.00000878	/	/	0.00000878	0.6	0.00146
4	百里	期间平均	第 1 大	0.00002364	/	/	0.00002364	0.6	0.00394
5	河溪镇	期间平均	第 1 大	0.00001219	/	/	0.00001219	0.6	0.00203
6	新建村	期间平均	第 1 大	0.00000019	/	/	0.00000019	0.6	0.00032
7	八仙湖保护区	期间平均	第 1 大	0.00001383	/	/	0.00001383	0.6	0.00231
8	吉首城区	期间平均	第 1 大	0.00000891	/	/	0.00000891	0.6	0.00149
9	乾州	期间平均	第 1 大	0.00000512	/	/	0.00000512	0.6	0.00085
10	湿地公园（厂址北）	期间平均	第 1 大	0.00000009	/	/	0.00000009	0.6	0.00002
11	湿地公园（厂址西）	期间平均	第 1 大	0.00000609	/	/	0.00000609	0.6	0.00102
12	湿地公园（厂址南）	期间平均	第 1 大	0.0000001	/	/	0.0000001	0.6	0.00017

6.2.6.2 情景 2 非正常工况预测

根据项目的工程分析，本项目非正常工况考虑两种情况：环保设施发生故障或开停炉时，排放的废气。

排放情景 1 是指布袋收尘设施的部分布袋出现破损，除尘效率下降至 70%；排放情景 2 是指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；排放情景 3 是指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；排放情景 4 是指 SNCR 脱氮系统发生故障或开停炉时，NO_x 未经处理外排。

在非正常工况下，评价区域最大地面浓度点预测结果见表 6.2-48。由该表可知，在非正常工况下，NO₂ 小时、PM₁₀ 日均最大落地浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，HCl 小时最大落地浓度未超过《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值。

表 6.2-48 本项目非正常排放区域最大地面浓度预测结果

因子	坐标[x,y]	平均时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值[mg/m ³]	叠加背景后总占标率[%]
NO ₂	100, 500	1h	第 1 大	0.02509	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.042	0.06709	0.2	33.55
PM ₁₀	-900, -600	24h	第 1 大	0.02453	2016/11/22	0.053	0.07778	0.15	51.85
二噁英*	-2500, -1900	期间平均	/	0.00266	/	/	0.00266	0.6	0.44284
HCl	100, 500	1h	第 1 大	0.00871	2016/7/14 星期四 15:00:00	0.0015	0.01021	0.05	20.43

*单位为 pgTEQ/m³

而各关心点在非正常工况下其各污染因子浓度如下表所示。

表 6.2-49 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m ³]	出现时刻	背景值[mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值[mg/m ³]	叠加背景后总占标率[%]
1	岩排村	1h	第 1 大	0.00929	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.043	0.05229	0.2	26.1463
2	岩排寨	1h	第 1 大	0.008	2016/7/19 星期二 13:00:00	0.043	0.051	0.2	25.4993
3	持久村	1h	第 1 大	0.00908	2016/7/23 星期六 14:00:00	0.048	0.05708	0.2	28.5412
4	百里	1h	第 1 大	0.00995	2016/6/24 星期五 16:00:00	0.039	0.04895	0.2	24.4767
5	河溪镇	1h	第 1 大	0.01262	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.043	0.05562	0.2	27.8108
6	新建村	1h	第 1 大	0.00937	2016/8/5 星期五 14:00:00	0.036	0.04537	0.2	22.6825
7	八仙湖保护区	1h	第 1 大	0.00259	2016/8/20 星期六 17:00:00	0.048	0.05059	0.2	25.2934
8	吉首城区	1h	第 1 大	0.00267	2016/10/14 星期五 10:00:00	0.048	0.05067	0.2	25.3364
9	乾州	1h	第 1 大	0.00612	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.045	0.05112	0.2	25.5621
10	湿地公园(厂址北)	1h	第 1 大	0.00138	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.043	0.04438	0.2	22.1894
11	湿地公园(厂址西)	1h	第 1 大	0.00987	2016/8/28 星期日 15:00:00	0.039	0.04887	0.2	24.4335
12	湿地公园(厂址南)	1h	第 1 大	0.00934	2016/8/14 星期日 15:00:00	0.036	0.04534	0.2	22.6688

表 6.2-50 本项目非正常排放下区域 PM₁₀24 小时地面浓度预测结果

序号	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测 值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	24h	第 1 大	0.00263	2016/7/16	0.046	0.04863	0.15	32.4229
2	岩排寨	24h	第 1 大	0.00215	2016/7/19	0.046	0.04815	0.15	32.0971
3	持久村	24h	第 1 大	0.00396	2016/7/21	0.059	0.06296	0.15	41.9751
4	百里	24h	第 1 大	0.01728	2016/11/22	0.044	0.06128	0.15	40.8562
5	河溪镇	24h	第 1 大	0.00409	2016/8/29	0.058	0.06209	0.15	41.3956
6	新建村	24h	第 1 大	0.00251	2016/8/5	0.048	0.05051	0.15	33.6731
7	八仙湖保护区	24h	第 1 大	0.00226	2016/7/22	0.059	0.06126	0.15	40.8373
8	吉首城区	24h	第 1 大	0.00162	2016/11/24	0.059	0.06062	0.15	40.4128
9	乾州	24h	第 1 大	0.00179	2016/2/13	0.046	0.04779	0.15	31.8622
10	湿地公园（厂址北）	24h	第 1 大	0.00041	2016/7/21	0.046	0.04641	0.15	30.9423
11	湿地公园（厂址西）	24h	第 1 大	0.00581	2016/10/8	0.044	0.04981	0.15	33.2035
12	湿地公园（厂址南）	24h	第 1 大	0.0025	2016/8/14	0.048	0.0505	0.15	33.6682

表 6.2-51 本项目非正常排放下区域二噁英年均地面浓度预测结果

序号	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [pgTEQ/m ³]	出现 时刻	背景值 [pgTEQ/m ³]	叠加背景后预测值 [pgTEQ/m ³]	标准值 [pgTEQ/m ³]	叠加背景后总 占标率[%]
1	岩排村	期间平均	第 1 大	0.00008	/	/	0.00008	0.6	0.0127
2	岩排寨	期间平均	第 1 大	0.00007	/	/	0.00007	0.6	0.0124
3	持久村	期间平均	第 1 大	0.00048	/	/	0.00048	0.6	0.0802
4	百里	期间平均	第 1 大	0.00124	/	/	0.00124	0.6	0.2064
5	河溪镇	期间平均	第 1 大	0.00066	/	/	0.00066	0.6	0.1098
6	新建村	期间平均	第 1 大	0.0001	/	/	0.0001	0.6	0.0169
7	八仙湖保护区	期间平均	第 1 大	0.00062	/	/	0.00062	0.6	0.1031
8	吉首城区	期间平均	第 1 大	0.00039	/	/	0.00039	0.6	0.0655
9	乾州	期间平均	第 1 大	0.00026	/	/	0.00026	0.6	0.0428
10	湿地公园（厂址北）	期间平均	第 1 大	0.00001	/	/	0.00001	0.6	0.0015
11	湿地公园（厂址西）	期间平均	第 1 大	0.00037	/	/	0.00037	0.6	0.0613
12	湿地公园（厂址南）	期间平均	第 1 大	0.00006	/	/	0.00006	0.6	0.0093

表 6.2-52 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	关心点	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m ³]	出现时刻	背景值 [mg/m ³]	叠加背景后预测值[mg/m ³]	标准值 [mg/m ³]	叠加背景后总占标率[%]
1	岩排村	1h	第 1 大	0.00323	2016/7/16 星期六 16:00:00	0.0015	0.00473	0.05	9.4532
2	岩排寨	1h	第 1 大	0.00278	2016/7/19 星期二 13:00:00	0.0015	0.00428	0.05	8.5546
3	持久村	1h	第 1 大	0.00315	2016/7/23 星期六 14:00:00	0.0015	0.00465	0.05	9.3072
4	百里	1h	第 1 大	0.00346	2016/6/24 星期五 16:00:00	0.0015	0.00496	0.05	9.9121
5	河溪镇	1h	第 1 大	0.00438	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.0015	0.00588	0.05	11.7649
6	新建村	1h	第 1 大	0.00325	2016/8/5 星期五 14:00:00	0.0015	0.00475	0.05	9.5035
7	八仙湖保护区	1h	第 1 大	0.0009	2016/8/20 星期六 17:00:00	0.0015	0.0024	0.05	4.7963
8	吉首城区	1h	第 1 大	0.00093	2016/10/14 星期五 10:00:00	0.0015	0.00243	0.05	4.8561
9	乾州	1h	第 1 大	0.00213	2016/8/19 星期五 14:00:00	0.0015	0.00363	0.05	7.2530
10	湿地公园(厂址北)	1h	第 1 大	0.00048	2016/7/21 星期四 17:00:00	0.0015	0.00198	0.05	3.9575
11	湿地公园(厂址西)	1h	第 1 大	0.00343	2016/8/28 星期日 15:00:00	0.0015	0.00493	0.05	9.8521
12	湿地公园(厂址南)	1h	第 1 大	0.00324	2016/8/14 星期日 15:00:00	0.0015	0.00474	0.05	9.4845

从表 6.2-49 到 6.2-55 可以看出，在非正常工况下，各因子在敏感目标处的预测值均低于对应的环境质量标准，但占标率显著增加。

因此建设单位应加强对环保设备的维护，定期对其保养，降低事故的发生概率，减轻对环境的影响。

6.2.6.3 大气环境影响预测评价结论

1、网格点极值预测结果

(1) 小时浓度预测及叠加

拟建项目排放的 SO₂、NO₂、CO 和 HCl 在评价区域内最大小时浓度贡献值分别为 0.00557mg/L、0.01568mg/L、0.00349mg/L 和 0.00349mg/L。叠加背景值后，SO₂、NO₂、CO 和 HCl 在评价区域内最大小时浓度预测值占标率分别为 7.814%（贡献值占标率 1.114%）、28.84%（贡献值占标率 7.84%）、1.535%（贡献值占标率 0.035%）和 9.97%（贡献值占标率 6.98%）。上述 SO₂、NO₂、CO 污染物对关心点的最大小时浓度贡献值和叠加值均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，HCl 污染物对关心点的最大小时浓度贡献值和叠加值均满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值。

(2) 日均浓度预测及叠加

拟建项目排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、HCl、Hg 和 Cd 在评价区域内最大日均浓度贡献值分别为 0.00114mg/L、0.00321mg/L、0.00029mg/L、0.00071mg/L、0.00071mg/L、6.2E-07mg/L 和 1.23E-06mg/L。叠加背景值后，SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、HCl、Hg 和 Cd 在评价区域内最大日均浓度预测值占标率分别为 20.757%（贡献值占标率 0.76%）、51.51%（贡献值占标率 4.013%）、35.523%（贡献值占标率 0.193%）、3.77%（贡献值占标率 0.018%）、14.75%（贡献值占标率 4.733%）、1.87%（贡献值占标率 0.207%）和 6.7%（贡献值占标率 0.041%）。SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 污染物对关心点的最大日均浓度贡献值和叠加值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；HCl、Hg 最大日均浓度贡献值和叠加值均满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值；Cd 最大日均浓度贡献值和叠加值均满足前南斯拉夫 Cd 日平均浓度限值环境标准。

(3) 年均浓度预测

拟建项目排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀、Pb 和二噁英在评价区域内年均浓度贡献值占标率分别为 0.075%、0.324%、0.016%、0.116%和 0.01%。SO₂、NO₂、PM₁₀、Pb 污染物对关心点的最大年均浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；二噁英污染物浓度满足日本二噁英年平均浓度环境标准。

2、评价范围内关心点预测结果

项目建成后，各污染因子对评价范围内关心点的小时、日均浓度贡献值在叠加背景值后均满足相应环境空气质量标准；各污染因子对关心点的年均浓度贡献值满足国家相关标准。环评认为本项目对评价范围内关心点的影响是可以接受的。

峒河国家级湿地公园主要沿峒河两岸分布，本次预测选取三个最近点位作为湿地公园的预测点，三个预测点位分别位于厂址南面、西面和北面。从预测结果来看，三个预测点位 SO₂ 小时浓度贡献值在叠加背景浓度后的最大占标率为 7.428%；日均浓度贡献值在叠加背景浓度后的最大占标率为 22.672%；年均浓度贡献值最大占标率为 0.008%。三个预测点位 PM₁₀ 日均浓度贡献值在叠加背景浓度后最大占标率为 32.015%；年均浓度贡献值最大占标率为 0.00174%。三个预测点位 NO₂ 小时浓度贡献值在叠加背景浓度后的最大占标率为 21.94%；日均浓度贡献值在叠加背景浓度后的最大占标率为 47.53%；年均浓度贡献值最大占标率为 0.0343%。三个预测点位 CO 小时浓度贡献值在叠加背景浓度后的最大占标率为 1.51%；日均浓度贡献值在叠加背景浓度后的最大占标率为 3.753%。三个预测点位 HCl 小时浓度贡献值在叠加背景浓度后的最大占标率为 5.17%；日均浓度贡献值在叠加背景浓度后的最大占标率为 10.8%。三个预测点位 Hg 日均浓度贡献值在叠加背景浓度后最大占标率为 1.71%。三个预测点位 Cd 日均浓度贡献值在叠加背景浓度后最大占标率为 6.67%。三个预测点位 Pb 年均浓度贡献值最大占标率为 0.012%。三个预测点位二噁英年均浓度贡献值最大占标率为 0.00102%。

由上述资料可知，本项目对峒河国家级湿地公园的大气影响非常有限，各污染物各时段贡献值在叠加对应的背景浓度后，仍可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，不会改变该保护区的环境空气功能区划，环评认为本项目对峒河国家级湿地公园的影响是可以接受的。

3、最大落地浓度点位影响分析

根据预测结果，本项目小时最大落地浓度位于厂址北侧 500m 处的山坡上，日均浓度、年均浓度最大落地点均落在厂址的西南方向，其中日均浓度最大落地点位于百里社区和百里安置区处。分析其原因主要是：本项目所在地下垫面地形复杂，地势起伏较大，相对高差亦较大。本项目焚烧炉 95m 高烟囱建于一山顶上，厂区及评价范围内保护目标与烟囱基础相对高差约在 100m 左右，与烟囱有效高度（排气筒几何高度+烟气抬升高度）相对高差约 200-300m。根据大气边界层风随高度变化的规

律，随着高度的升高，下垫面地形对风的影响越来越小，污染物稀释扩散能力主要受大气边界层气流的影响，所以本项目气态污染物最大落地浓度出现位置与2016年（预测年）的地面最多风向（SE风）相关性并不大，但与焚烧炉排气筒有效高度处的最多风向（NE风）密切相关。

考虑到日均最大落地浓度附近居民分布较多，环评建议本项目在设计、建设及运行中执行欧盟标准，严格控制废气的外排量。项目投产运行后建设单位在百里社区处设置环境现状监测点位，以监测本项目对该处居民区的影响程度。

4、对八仙湖自然保护区的影响结果

八仙湖自然保护区为环境空气一类功能区，应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，从预测结果来看，其SO₂小时浓度贡献值占标率为0.32%，在叠加背景浓度后的占标率为25.65%；日均浓度贡献值占标率为0.18%，在叠加背景浓度后的占标率为68%；年均浓度贡献值占标率为0.05%。PM₁₀日均浓度贡献值占标率为0.05%，由于背景浓度占标率偏高，在叠加背景浓度后占标率达到了92%；年均浓度贡献值占标率为0.007%。NO₂小时浓度贡献值占标率为0.74%，在叠加背景浓度后的占标率为24.74%；日均浓度贡献值占标率为0.34%，在叠加背景浓度后的占标率为52.8%；年均浓度贡献值占标率为0.078%。CO小时浓度贡献值占标率为0.0098%，在叠加背景浓度后的占标率为1.5%；日均浓度贡献值占标率为0.0025%，在叠加背景浓度后的占标率为3.75%。HCl小时浓度贡献值占标率为0.4%，在叠加背景浓度后的占标率为3.65%；日均浓度贡献值占标率为0.0087%，在叠加背景浓度后的占标率为10.4%。Hg日均浓度贡献值占标率为0.033%，在叠加背景浓度后占标率为1.69%。Cd日均浓度贡献值占标率为0.0033%，在叠加背景浓度后占标率为6.67%。Pb年均浓度贡献值占标率为0.028%。二噁英年均浓度贡献值占标率为0.00231%。

由上述资料可知，本项目对八仙湖自然保护区的大气影响非常有限，各污染物各时段贡献值占标率最大未超过2%，在叠加对应的背景浓度后，仍可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准的要求，不会改变该保护区的环境空气功能区划，环评认为本项目对八仙湖自然保护区的影响是可以接受的。

5、非正常工况预测结果

根据工程分析，事故工况考虑脱硝、布袋收尘设施、活性炭喷射系统、脱酸塔

系统发生故障，NO₂、PM₁₀、二噁英和 HCl 未经处理直接排放，除尘效率下降至 70% 作为事故工况。用 AERMOD 模式预测非正常工况下各因子的浓度分布，非正常工况排放的 NO₂ 的区域最大小时浓度贡献值为 0.02519mg/L，贡献值占标率为 12.6%，叠加背景值后的最大小时浓度占标率为 33.55%；非正常工况排放的 PM₁₀ 的区域最大 24 小时浓度贡献值为 0.02453mg/L，贡献值占标率为 16.35%，叠加背景值后的最大日均时浓度占标率为 51.85%；非正常工况排放的 HCl 的区域最大小时浓度贡献值为 0.00871mg/L 贡献值占标率为 17.42，叠加背景值后的最大小时浓度占标率为 20.43%。

预测结果表明，在非正常工况下，HCl 和 NO₂ 最大小时落地浓度和 PM₁₀ 最大日均浓度均显著增加，因此建设单位应加强对废气处理设施的维护保养，杜绝设备故障的发生。

6.2.7 烟囱高度合理性分析

6.2.7.1 烟囱高度校核计算

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

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

式中：Q—排气筒排放速率，kg/h；

C_m—标准浓度，mg/m³；

K_e—地区性经济系数，取值为 0.5~1.5，根据当地经济发展现状，本评价取 1.0。

项目废气中，焚烧炉烟囱污染物排放系数 R 及其应达到的有效烟囱高度见表 5.2-59。

表 5.2-59 排放系数法校核烟囱结果

废气 污染源	污染物	排放速率 (Kg/h)	几何高 度(m)	校 核 高 度	
				排放系数 R	要求最低有效高度(m)
焚烧炉烟气	SO ₂	15.36	95	30.72	30
	PM ₁₀	3.84	95	8.53	18
	NO ₂	43.2	95	216	78
	CO	9.6	95	0.96	15
	HCl	9.6	95	192	72
	Hg	0.0096	95	11	20
	Cd	0.0192	95	2	15
	Pb	0.192	95	91	50

由表可知，本项目焚烧炉烟囱高度为 95m，能达到所需有效高度要求。

6.2.7.2 与相关标准的符合性

本项目焚烧炉烟气采用双筒集合的方式排放，烟囱高度为 95m，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)，“日处理生活垃圾超过 300t 的，烟囱高度不低于 60m”，本项目日处理垃圾 1000t，排气筒高度大于 60m。本项目排气筒高于周围 200m 内的建筑，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中“焚烧炉烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，烟囱应高出最高建筑物 3m 以上”的要求。另外，通过工程分析可知，项目大气污染物排放速率和排放浓度满足相关标准要求，大气污染物排放对周边环境敏感点影响很小。

《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中第 5.4 条规定“每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置，处理后的烟气应采用独立的排气筒排放；多台生活垃圾焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放”。本项目设置 2 台焚烧炉，采用双筒集束排放，且每台焚烧炉都单独设置烟气净化系统和在线监测系统，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中的相关要求。

6.2.8 无组织排放废气影响分析

6.2.8.1 无组织粉尘的环境影响分析

本项目灰渣等均采用封闭式库存，石灰石为封闭库存，无组织粉尘主要是灰渣装卸运输起尘以及垃圾运输扬尘。

垃圾运输进厂过程建议采用密封垃圾运输车，并带有垃圾渗滤水收集装置，防止渗滤水洒落，污染环境。专用垃圾车车箱类似于集装箱，密封性能较普通垃圾运输车好，臭气及垃圾渗滤液外逸也较少。运输过程禁止采用车箱破损、密封性能差

的运输车运输，以减少对沿途环境的影响。在正常车况下，垃圾运输恶臭对运输沿途环境影响不大。

车辆在场区作业或者进出场地也会扬起大量粉尘，并在风力的作用下向四周扩散产生扬尘，使空气中的总悬浮粒子含量升高，影响周围环境空气质量。扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路况、天气条件等因素关系密切。运输道路应及时洒水，运输车辆应加以密封。在采取上述措施后，工程扬尘对环境的影响较小。

6.2.8.2 恶臭气体的环境影响分析

本项目恶臭气体主要来源于垃圾贮坑恶臭，恶臭气体主要成分为 NH_3 、 H_2S 。根据工程分析中 NH_3 、 H_2S 无组织排放源强，本项目垃圾贮坑的 NH_3 、 H_2S 无组织排放源强见表 6.2-62。

本项目新建垃圾贮坑中的臭气、渗滤液系统的臭气由风机抽至焚烧炉内焚烧处理，垃圾贮坑内保持负压状态。卸料大厅设置了活性炭除臭装置和密封装置，阻止厅内臭气外逸。因此本项目实施后，对厂区及周边的环境影响可控。企业在项目运行过程中确保恶臭控制措施正常运转的情况下，垃圾库房恶臭气体对周边环境影响较小。

6.2.8.3 防护距离

(1) 卫生防护距离

① 计算模式

根据《制定地方大气污染排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)，企业卫生防护距离的确定：凡不通过排气筒或通过 15m 高度以下排气筒的有害气体排放，均属无组织排放，无组织排放的有害气体进入呼吸大气层时，其浓度超过 GB3095 与 TJ36 规定的居住区浓度限值，则无组织排放源所在的生产单元(生产区、车间或工段)与居住区之间应设置卫生防护距离。

卫生防护距离计算公式如下：

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

式中：

C_m ——标准浓度限值， mg/m^3 ；

L ——工业企业所需卫生防护距离， m ；

r ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， m ；

A 、 B 、 C 、 D ——卫生防护距离计算参数；

Q ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

②源强的确定及参数选取

本项目为新建项目，本次评价计算卫生防护距离以本工程的污染源为主，项目无组织排放废气主要是垃圾料仓排放的恶臭和无组织排放的粉尘。在正常工况下，垃圾库房形成微负压，基本没有无组织排放源。本工程将垃圾库房内气体导入焚烧炉，因而在通常情况下，垃圾的恶臭气体散逸量较小。通过对垃圾焚烧发电厂的类比调查，在某些工况时(车辆进出垃圾库房、停炉检修)，垃圾库房附近气味较为明显，因而对此须设置卫生防护距离。

根据前述工程分析章节，本项目无组织排放情况见 6.2-54。

表 6.2-54 正常情况下恶臭污染物排放情况

臭气源	恶臭污染物源强	NH ₃ (kg/h)	H ₂ S (kg/h)
垃圾贮坑+卸料大厅		0.1365	0.0075
渗滤液处理站		0.02	0.0023

本工程卫生防护距离计算相关参数如表 6.2-55 所示。

表 6.2-55 卫生防护距离计算参数

参数 污染物	C _m (mg/m ³)	Q (kg/h)	面源参数	
			长	宽
垃圾贮坑+卸料大厅	NH ₃	0.2	78m	60m
	H ₂ S	0.01		
渗滤液处理站	NH ₃	0.2	80m	40m
	H ₂ S	0.01		

③计算结果

依据上述计算公式及相关计算参数计算得到垃圾贮坑 $L_{H_2S}=30m$ 、 $L_{NH_3}=33m$ ，渗滤液处理站 $L_{H_2S}=3.3m$ 、 $L_{NH_3}=9.5m$ ，根据卫生防护距离设置的有关规定及本项目的具体特点，确定本项目垃圾贮坑及卸料大厅卫生防护距离为 100m，渗滤液处理站卫生防护距离为 100m。

(2) 大气防护距离

本次评价采用《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)中推荐的模式计算，其排放源强参数见表 6.2-56。

表 6.2-56 大气防护距离计算参数

污染物名称		源强Q (kg/h)	长(m)	宽(m)	源高 (m)	评价标准 (mg/m ³)	计算结果 (m)
垃圾贮坑+ 卸料大厅	NH ₃	0.1365	78	60	8	0.2	无超标点
	H ₂ S	0.0075				0.01	无超标点
渗滤液处 理站	NH ₃	0.02	80	40	2	0.2	无超标点
	H ₂ S	0.0023				0.01	无超标点

依据上述计算公式及相关计算参数计算，本项目不需设置大气防护距离。

根据《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）中要求：“新改扩建生活垃圾焚烧发电类项目的环境防护距离不得小于300m”；根据《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）中要求：“焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施，占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。防护区为园林绿化等建设内容，占地面积按核心区周边不小于300米考虑”；根据《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：“根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于300米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。”

综合上述要求，本项目环境防护距离确定为厂界外300m，本项目环境防护距离包络线见图6.2-26。

从河溪镇政府出具的证明文件（附件7）及现场勘查的结果可知，本项目防护距离内无居民居住，故本项目的防护距离可以得到保证。环评建议当地政府应将此防护距离作为控规范围，禁止在卫生防护距离内新建住宅、医院、疗养院、学校等环境敏感点。



图6.2-26 本项目防护距离包络线图

6.2.8.4 垃圾运输恶臭影响分析

本项目垃圾运输进场道路两侧环境敏感点主要为河溪村 6 户居民散户。

根据生活垃圾的物料特性，其物料运输车辆的道路运输过程中对沿线环境空气可能造成的主要环境问题为臭气影响。

由于生活垃圾本身含有较高比例的有机物和水分，在一定温度下经短时间的密闭发酵即易产生恶臭气体，因此夏季极易在运输过程中沿途散发臭气。为减少垃圾运输对沿途的臭气影响，可采取以下措施：

①加强服务范围内生活垃圾源头分类措施，将有机易腐物尽量筛选出来集中运输，有利于臭气源集中控制；

②加快各镇街垃圾转运站的规范化建设，在转运站配置先进的分选设备，减少进入焚烧厂的垃圾量及降低进厂垃圾水分含量，有利于减少运输沿途臭气散发；

③加强垃圾运输车辆的管理，采用密封性能好的运输车辆，加强维修保养，杜绝垃圾运输车辆沿途撒漏垃圾和渗滤液的现象；

④定期清洗垃圾运输车，并加强垃圾运输道路沿线的保洁工作；

⑤每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

⑥加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

本项目垃圾运输车场内运输由物流出入口进入场区，物流出入口位于场区西北侧，直接通过上料坡道连通到垃圾卸料大厅，物流顺畅，不与人流相干扰。在运输车辆做到密封运输，不沿途洒漏，规范行驶的情况下，垃圾运输对大气环境造成的影响很小。

6.3 营运期地表水影响预测与评价

(1) 项目水污染物

本项目投产运营后，排放的废水主要有渗滤液及冲洗废水、低浓度生产废水和生活污水，其中渗滤液及冲洗废水产生量为 217t/d，生活污水 10t/d，其他低浓度生产废水 44t/d。

(2) 水环境影响分析

本项目在厂区内建有两套污水处理系统，分别处理高浓度的渗滤液和低浓度的生活污水，其中渗滤液及冲洗废水产生量经“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透”处理达《城市污水再生利用 工业用水水质》

(GB/T19923-2005) 标准后回用于厂区循环冷却水用水。生活污水 (10t/d) 经化粪池和隔油池预处理后与低浓度生产废水 (44t/d) 一起进入生活污水处理系统, 经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 标准后, 回用作绿化用水和道路洒水。渗滤液浓水一部分用于烟气处理石灰浆制备, 剩余部分回喷至焚烧炉, 污水不外排。

(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 217t/d, 工程设计在垃圾贮坑下方设置一个 600m³ 的渗滤液收集池, 在渗滤液处理站设有一个 300m³ 的渗沥液调节池和一个 800 m³ 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 7-8 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。

6.4 营运期地下水影响预测与评价

6.4.1 工程基本情况

本工程在正常情况下, 本项目垃圾渗沥液处理站出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 标准后回用于厂区循环冷却水用水, 浓水回喷炉内, 废水不外排。厂区废水处理设施、危险化学品贮存场所、固体废物贮存场所、原料库等均按设计要求进行防渗处理, 因此本项目建设对地下水的影响为运营过程中的非正常情况下的污染物泄漏而污染地下水的情况。

6.4.2 区域水文地质条件

1、区域地形地貌特征

该建设场地位于峒河东侧, 距离峒河 400~500m。原始地貌属于山区丘陵地貌, 总体上东高西低。

2、区域地质构造

场地岩层为平缓的单斜构造, 岩层产状: 倾向 110°, 倾角 8°, 据区域地质资料

及钻孔揭露未发现断裂构造从拟建地内通过。

3、地震

根据《中国地震动参数区域图》GB18306-2001，场区地震动峰值加速度小于0.05g，地震反应谱特征周期为0.35S，即地震基本烈度小于VI度，属弱震区，可不考虑抗震设防。

4、岩土分布

本项目所在地区主要分布岩土自上而下分述如下：

(1) 耕土：黄褐色，结构松散，主要成分为粘性土，含植物根系。厚度0.4~0.5m，平均厚度0.45m；层顶标高156.59~182.72m，平均170.93m；层顶深度0.00m。

(2) 粉质粘土：残积形成，红褐色-褐色，可塑状，局部硬塑状，无摇晃反应，稍有光泽，韧性中度，干强度中等，具中等压缩性。该层厚度变化较大，厚度0.2~4.3m，平均厚度1.25m；层顶标高156.09~178.83m，平均168.61m；层顶深度0.7~4.8m，平均1.7m。

(3) 强风化泥质粉砂岩：白垩系泥质粉砂岩，棕红色，强风化，属极软岩，易软化崩解。岩体基本质量等级为V级。岩芯多呈粉末状，少量碎石状，无完整岩芯。该层分布于整个场地，厚度变化较大，层厚0.3~3.3m，平均厚度1.31m；层顶标高153.09~182.32m，平均169.71m；层顶深度0~4.8m，平均1.05m。

(4) 中风化泥质粉砂岩：白垩系泥质粉砂岩，中风化，棕红色，碎屑结构，中厚层状构造，主要矿物成分为石英及粘土矿物，具软化崩解性，岩芯呈柱状-短柱状，节长5~20cm。本层钻探揭露厚度为5.4~18.3m，平均14.33m。

中风化泥质粉砂岩属软岩，局部较软岩，岩体结构类型为层状结构，岩体较破碎，岩体基本质量等级为V级。该层整个场地均有分布，层顶标高151.39~181.92m，平均168.4m，层顶深度0.7~5.3m，平均2.36m。

6.4.3 建设项目对区域地下水的影响

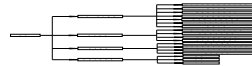
6.4.3.1 正常工况

正常工况下，场地内垃圾池、垃圾渗沥液收集池、污水处理站的污水池、废水径流管网等中的污水及各工作区设备、场地的冲洗污水，会穿透防渗层进入地下，污染地下水。本次预测正常工况下选取“垃圾渗沥液收集池中的废水自然穿透防渗层”进行预测与评价。预测因子为耗氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)。

垃圾渗沥液收集池：渗沥液收集池采用混凝土结构，围护结构采用加气混凝土砌块；垃圾池的卸料口及其以下的坑壁、坑底内表面采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料。渗沥液收集池壁及底板采用的混凝土强度等级为 C40，抗渗等级 P8。

(1) 源强计算

正常工况下，通过垃圾渗沥液收集池底部的污水渗透量，可根据达西定律计算。公式入如下：



式中：Q——单位时间渗透量（m³/d）；

K——为渗透系数（m/d）；正常工况下收集池底部 K 取 10⁻¹⁰cm/s（8.64×10⁻⁸m/d）。

F——垃圾渗沥液收集池面积；正常工况下面积 50m²；

I——为水力坡度；渗沥液收集池水位高 3m，砼厚 1m，I 近似等于 4。

计算得渗沥液收集池正常工况下：

渗透量为 1.728×10⁻⁵m³/d。

选取污水中耗氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）作为污染因子加以预测。

假设污水中的耗氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）浓度为垃圾渗沥液最高指标，分别为 50000mg/L、2000mg/L。区内地下水耗氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）背景浓度多小于 1mg/L。

(2) 预测模型及参数

选取一维稳定流动二维水动力弥散问题中“连续注入示踪剂——平面连续点源”预测模型进行预测与评价。

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{ux}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—承压含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；
n—有效孔隙度，无量纲；
 D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；
 D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；
 π —圆周率。

(3) 预测结果及评价

预测结果见表 5.4-1。可以看出正常工况下，由于垃圾渗沥液收集池底部的防渗作用，渗滤液自然渗透量少，对地下水环境影响较小，最近敏感点百里社区（距离厂址 1000m）的耗氧量（COD）、氨氮（ NH_3-N ）指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 6.4-1 正常工况下污染物随时间扩散的浓度对照表

泄漏时间		100 天	1000 天	10950 天（30 年）
百里社区 浓度	COD	1.7574E-06	1.2447E-05	9.8685E-04
	NH_3-N	7.0295E-08	1.2981E-06	1.5784E-04

6.4.3.2 事故工况

(1) 影响途径

在事故情况下，工程的建设可能对区域地下水造成影响。通过对工程项目建设内容的分析，在非正常工况下工程对地下水的可能影响途径主要包括：垃圾渗沥液收集池等运行出现故障或底部破损，大量的废水进入地下影响地下水水质。

(2) 典型事故预测及评价

在非正常工况下，厂区可能由于垃圾渗沥液收集池等污染物通过泄漏、溢流等途径渗入地下，对地下水环境造成影响。为定量评价可能的地下水环境影响，选取 1 个有代表性的场景典型事故进行预测评价。

1) 预测场景与源强

工程投产运行 5 年后由于各种原因，在垃圾渗沥液收集池底部 5%面积出现裂缝，并持续渗漏，进入到地下水中渗漏量可根据达西定律计算。公式入如下：

$$Q = K \cdot F \cdot I$$

式中：Q——单位时间渗透量（ m^3/d ）；

K——为渗透系数（m/d）；K 取 $2 \times 10^{-4} cm/s$ （0.00864m/d）。

F——垃圾渗沥液收集池破损面积；取 $50m^2 \times 15\% = 7.5m^2$ ；

I——为水力坡度；车间水位高 3 米，砣厚 1 米，I 近似等于 4。

计算得废水处理车间废水池事故工况下：渗透量为 $0.2592m^3/d$ 。

选取污水中耗氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）作为污染因子加以预测。

假设污水中的耗氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）浓度为垃圾渗沥液最高指标，分别为 50000mg/L、2000mg/L。区内地下水耗氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）背景浓度多小于 1mg/L。

2) 预测模型

选取一维稳定流二维水动力弥散问题“连续注入示踪剂—平面连续点源”预测模型。进行预测与评价。

3) 预测结果及评价

垃圾渗沥液收集池底部破损，污水中耗氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）污染地下水模拟结果见表 5.4-2。模拟结果显示：COD 和氨氮在事故发生、污染物开始泄露后第 130 天达到敏感点，但在泄漏发生 1000 天后，敏感点地下水水中的 COD 和氨氮仍未超标，COD 和氨氮超标时间在泄漏 1000 天以后。

表 6.4-2 非正常工况下污染物随时间扩散的浓度对照表

泄漏时间		100 天	1000 天	10950 天（30 年）
百里社区 浓度	COD	0.00026	0.48677	5.91918
	NH ₃ -N	1.0544E-05	0.01947	0.23677

6.4.4 防护措施

针对可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的生产、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

6.4.4.1 源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对生产工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等厂界内收集及预处理后通过管线送相应污水处理站处理；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

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

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

6.4.4.2 分区防渗控制措施

一、分区防渗原则

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

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

(2) 未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 4.4-1 提出防渗技术要求。其中，污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 5.4-2 和表 5.4-3 进行相关等级的确定。

对难以采取水平防渗的场地，可采用垂向防渗为主，局部水平防渗为辅的防控措施。

根据非正常状况下的预测评价结果，在建设项目服务年限内个别评价因子超标范围超出厂界时，应提出优化总图布置的建议或地基处理方案。

表 6.4-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	污染单元	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点 防渗区	垃圾池	难	重金属、持久性有机物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s； 或参照 GB18598 执行
	柴油罐区	难	重金属、持久性有机物	
	垃圾渗滤液处理站	难	重金属、持久性有机物	
	生活污水处理站	难	其他类型	
	渗滤液收集系统	难	重金属、持久性有机物	
	废水事故池	难	重金属、持久性有机物	
	初期雨水收集池	难	重金属、持久性有机物	
	飞灰固化及暂存库	难	重金属、持久性有机物	
	地磅区域	难	重金属、持久性有机物	

一般 防渗区	渣坑	一般	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB18598 执行
	焚烧车间	一般	其他类型	
	烟气净化车间	一般	其他类型	
	汽机间	一般	其他类型	
	主控室	一般	其他类型	
	冷却塔	一般	其他类型	
	生产消防水池	一般	其他类型	
	综合水泵房	一般	其他类型	
	飞灰养护车间	一般	其他类型	
简单 防渗区	厂区道路	易	其他类型	一般地面硬化
	空闲场地	易	其他类型	

表 6.4-4 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 6.4-5 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≥1.0m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁴ cm/s，且分布连续、稳定。
中	岩（土）单层厚度 0.5m≤Mb<1.0m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁴ cm/s，且分布连续、稳定。 岩（土）单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁴ cm/s，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁴ cm/s，且分布连续、稳定。

二、分区防渗结果

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏或渗漏的污染物收集来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。见图 6.4-1。

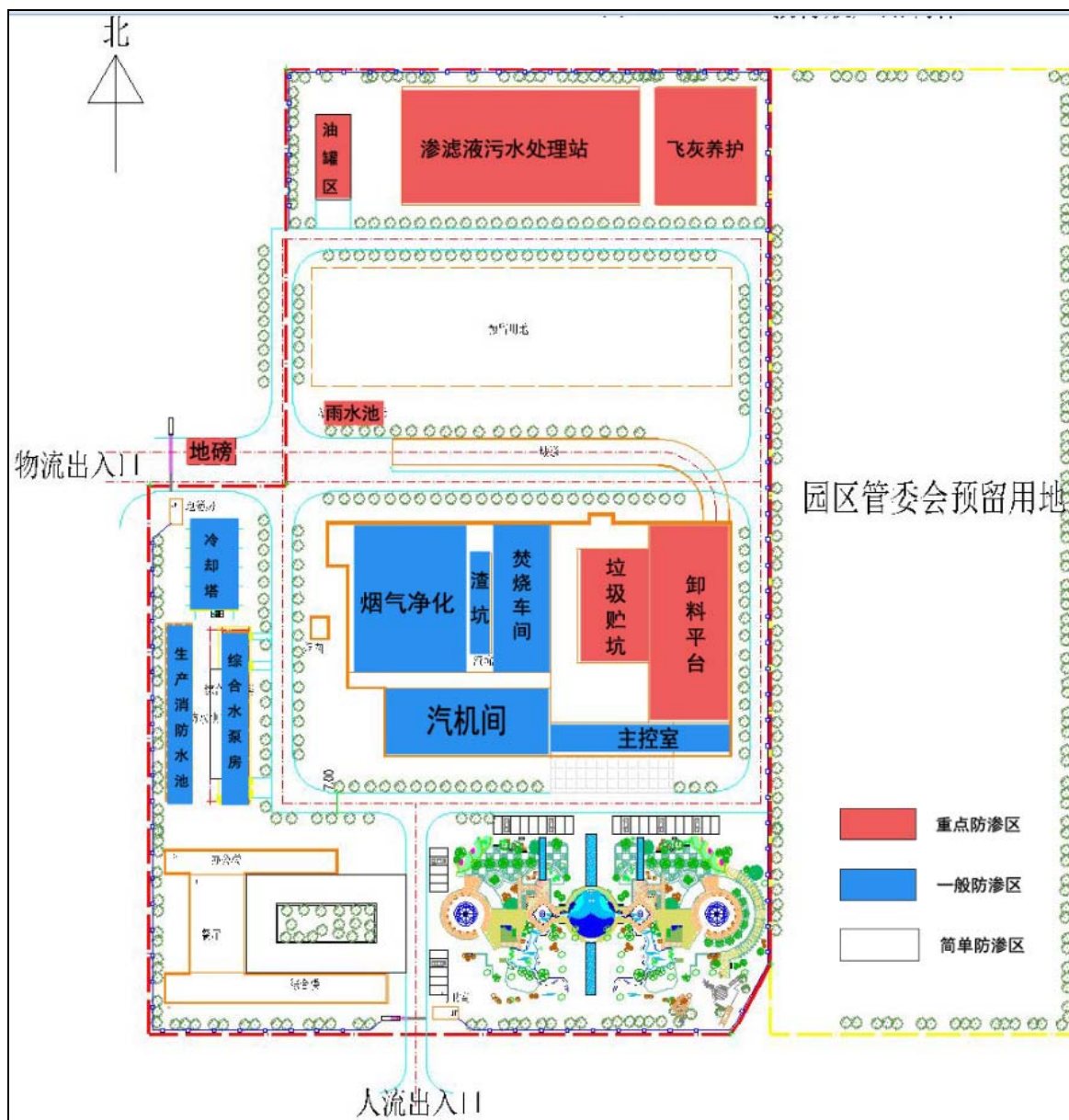


图 6.4-1 地下水环境保护污染防治分区图

(1) 重点防渗区防渗措施

①垃圾储池、渗滤液收集系统

a. 优选抗渗能力强的水泥，在混凝土中掺入一定量的混凝土膨胀外加剂，同时还要掺入必要的合成纤维，做到钢筋混凝土结构自防水，设计抗渗等级为 P8；

b. 在池壁内侧、池底板上侧涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料；

c. 在池内壁及底刷改性聚脲耐磨防腐涂料防腐，干膜厚 1000 微米；

d. 池壁外侧及底板下设置两层聚乙烯丙纶卷材复合防水。

②渗滤液处理站各处理池、地埋式污水处理站各处理池、废水事故池及消防废水收集池和初期雨水收集池

a. 优选抗渗能力强的水泥，如普通硅酸盐水泥；在混凝土中掺入一定量的外加剂，做到钢筋混凝土结构自防水，设计抗渗等级为 P8；

b. 池底、池壁均做防腐、防渗涂层处理：底层环氧沥青涂料两遍，厚度 200 微米；面层环氧沥青涂料三遍，厚度 300 微米。

③油罐区

储油罐罐体放置在防渗池内，埋在地下。防渗池采用抗渗等级为 P6 的抗渗混凝土(在混凝土中掺入一定量的外加剂，做到钢筋混凝土结构自防水)；池内面采用玻璃钢防渗层，共三布八油（封底胶—封底胶—中间胶—玻璃布—中间胶—玻璃布—中间胶—玻璃布—中间胶—面胶—面胶），要求干膜厚度不应小于 0.9mm。

(2)一般防渗区

①渣坑池底、池壁

a. 优选抗渗能力强的水泥，如普通硅酸盐水泥；在混凝土中掺入一定量的外加剂，做到钢筋混凝土结构自防水，设计抗渗等级为 P8；

b.在池壁内侧、池底板上侧涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料；

c.池壁外侧及底板下设置两层聚乙烯丙纶卷材复合防水。

②焚烧车间、烟气净化车间、汽机间地面

地面垫层采用 130mm 厚 C25 防水混凝土防渗，铺设环氧砂浆地面。

③化学水车间地面

地面垫层采用 130mm 厚防渗混凝土防渗，采用环氧砂浆地面，加药间面层采用防腐瓷砖。

在采用上述措施后，可确保一般防渗区的渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

(3)简单防渗区

简单防渗区涉及的区域为厂区道路及空闲场地等基本不涉及污染的区域，该类区域只需做一般地面硬化即可。

6.4.4.3 地下水环境监测与管理

1、地下水污染监控

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目拟建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，

以便及时发现并及时控制。

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

2、地下水污监测原则

- (1) 重点污染防治区监测原则；
- (2) 以浅层地下水监测为主的原则；
- (3) 上、下游同步对比监测原则；

(4) 水质监测项目参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

3、监测井布置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的相关要求，三级评价跟踪监测点位数量一般为1个，本项目拟在污染源位置布置监测井。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 6.4-5。

表 6.4-5 地下水监测计划一览表

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

4、环境管理机构

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

接受上级环境保护行政部门的监督、检查和指导。

5、监测数据管理

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

6.4.4.4 应急响应

1、地下水污染事故应急预案

一旦发现地下水发生异常情况,必须按照应急预案马上采取紧急措施:

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

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

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时,根据观测井的反馈信息,可对污染区地下水人工开采以形成地下水漏斗,控制污染区地下水流场,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 6.4-2。

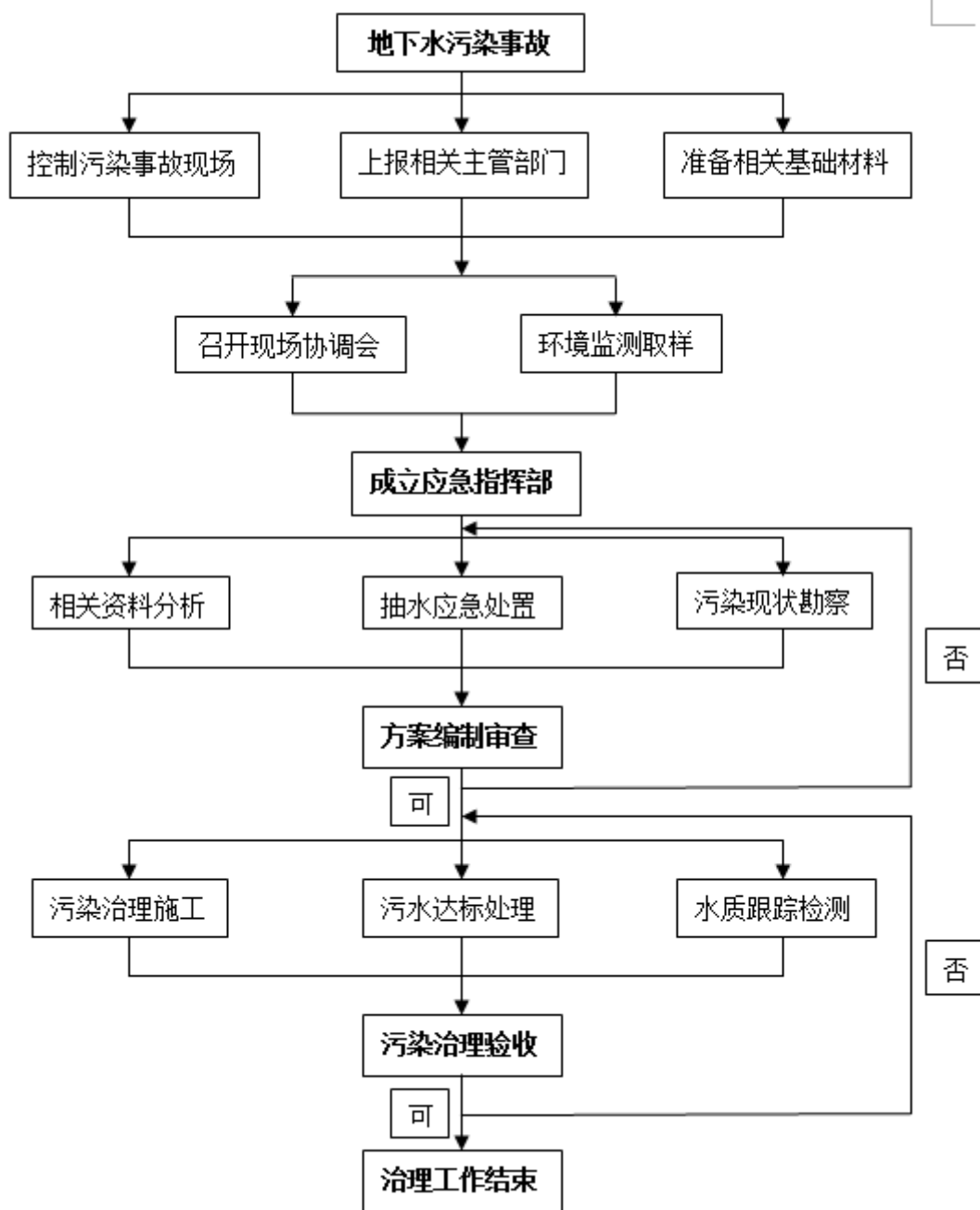


图 6.4-2 地下水污染应急治理程序框图

3、地下水污染治理措施

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

拟建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。

6.5 营运期噪声影响预测与评价

6.5.1 厂区噪声预测与评价

6.5.1.1 主要噪声源强

本期工程主要的声源设备及噪声水平见表 6.5-1。

表6.5-1 本项目工程设备噪声源强表

序号	设备名称	数量	声源位置	实施降噪措施前 噪声水平[dB(A)]	降噪措施	实施降噪措施 后噪声水平	测点位置	备注
1	汽轮机	2	主厂房汽机车间	80~100	选用低噪声设备；加装隔声罩；主厂房内放置；	70	设备旁1m	室内点源
2	汽轮房泵	4		70~85	选用低噪声设备、采用隔声结构、基础减振措施；室内放置	65	设备旁1m	室内点源
3	锅炉鼓风机	2	主厂房内	85~105	选用低噪声设备；采用基础减振、室内放置	76	设备旁1m	室内点源
4	锅炉给水泵	2	主厂房内	70~85	选用低噪声设备；采用基础减振、室内放置	60	风口外1m	室内点源
5	反应塔	2	主厂房内	75~85	选用低噪声设备；基础减振、室内放置	75	设备旁1m	室内点源
6	除尘循环风机	2	主厂房内	85~95	选用低噪声设备；风机采用消声设备、基础减振；室内放置	60	风口外1m	室内点源
7	烟囱引风机	2	主厂房外	80~95	选用低噪声设备；风机采用消声设备、基础减振	78	设备旁1m	室外点源
8	冷却塔进风口	4	冷却水塔	85~90	按照消声垫	80	风口外1m	室外面源
9	冷却塔出风口	2	冷却水塔顶	80~90	排气扇采用隔声结构和基础减振等措施	75	风口外1m	室外面源
10	空压机	2	主厂房空压机间	90~100	选用低噪声设备、空压机房室内放置，基础减振	78	设备旁1m	室内点源
11	水泵	4	水泵房内	80~95	选用低噪声设备，水泵房室内放置，基础减振	75	设备旁1m	室内点源
12	鼓风机	2	污水处理站设备房内	80~100	选用低噪声设备，设备房内放置，基础减振等	80	设备旁1m	室内点源
13	污水泵	4	污水处理站设备房内	70~80		64	设备旁1m	室内点源

6.5.1.2 预测模式和方法

噪声预测采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的几何发散衰减模式进行计算。预测软件采用六五软件工作室的 EIAN(Ver2.0)。本次环评声源声级以表 5.5-1 给的最终排放值为模拟参数进行模拟计算。模拟过程考虑了几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})和地面效应(A_{gr})，未考虑声传播过程中的方向性衰减和厂房建筑的阻挡衰减等。

1、声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}$$

式中： L_{eqg} — 声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)

T — 预测计算的时间段，s

t_i — i 声源在 T 时间段内的运行时间，s

2、预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} — 声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)

L_{eqb} — 预测点的背景值，dB(A)

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

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

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

再根据下式计算预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ：

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

式中： $L_{pi}(r)$ — 预测点(r)处，第 i 倍频带声压级，dB

ΔL_i — 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB

在只考虑几何发散衰减时，可用下式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

点声源的几何发散衰减(A_{div})按下式计算:

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

空气吸收引起的衰减(A_{atm})按下式计算:

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

地面效应衰减(A_{gr})按下式计算:

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中: r — 声源到预测点的距离, m

h_m — 传播路径的平均离地高度, m

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

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

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

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

室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

如预测点在靠近声源处, 但不能满足点声源条件时, 需按线声源或面声源模式计算。

6.5.1.3 评价标准

本项目所在区域为规划的工业区, 厂界四周噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类标准, 即昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A); 周边 200m 范围内无噪声敏感点, 因此本工程不对环境敏感目标进行预测和评价。

6.5.1.4 预测内容

本环评噪声评价内容主要为厂界噪声昼夜间的噪声贡献值。

6.5.1.5 预测结果及评价

(1) 正常工况下

本工程造成的噪声影响预测结果见表 5.5-2。通过预测可知: 拟建工程运行后, 厂界噪声贡献值为 32.8~45.1dB(A), 其中厂界东、南、西、北噪声贡献值分别为 32.8dB

表6.5-2 噪声预测结果 单位: Leq[dB(A)]

点位	名称	本工程贡献值	标准		达标情况
			昼	夜	
1#	厂东	32.8	60	50	昼夜达标
2#	厂南	33.2	60	50	昼夜达标
3#	厂西	45.1	60	50	昼夜达标
4#	厂北	40.2	60	50	昼夜达标

根据调查,本项目厂界周边 200m 内无居民住宅等敏感点,且本项目以厂界为边界,设置了 300m 的防护距离,焚烧厂噪声排放对防护距离外的敏感点影响甚小。环评建议建设单位应在冷却塔西侧种植高大乔木隔声,当地政府部门应严格将 300m 防护距离作为规划控制区域,防护距离内不得建设学校、医院、居民区等环境敏感目标,以减少冷却塔噪声对周边环境的影响。

通过采取上述措施后,环评认为,本项目噪声可以做到不扰民。

(2) 锅炉泄压噪声的环境影响

余热锅炉在瞬时排汽是锅炉在超压时为保护主设备减压所产生的噪声,属于不定期高频喷汽噪声,持续时间一般为几十秒,在未采取噪声治理措施时,锅炉排气声级为 100~130dB (A),在安装消声器后,降噪可达 30dB(A)左右,锅炉排气噪声将为 70~100dB (A)。锅炉排汽吹管噪声环境影响预测结果见表 6.5-3。

表 6.5-3 锅炉偶发噪声时噪声预测结果

声级 dB \ 距离 m	80	90	100	110	120	130
50	46	56	66	76	86	96
100	40	50	60	70	80	90
200	34	44	54	64	74	84
300	30.5	40.5	50.5	60.5	70.5	80.5
400	28	38	48	58	68	78
500	26	36	46	56	66	76
600	24.4	34.4	44.4	54.4	64.4	74.4

本项目锅炉房布置在厂区中央,距离厂界最近距离为 115m,根据上述预测结果可知,锅炉泄压噪声在采取消声措施后最大声级为 100dB (A),对厂界的贡献值小于 60 dB (A)。由于锅炉泄压噪声属于偶发噪声,根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)对厂界环境噪声排放限值的要求,夜间偶发噪声的最大声

级超过限制的幅度不得高于 15 dB (A)，本项目厂界夜间的标准限值为 50 dB (A)，由此可知，锅炉排泄噪声对厂界的影响符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的要求。

(3) 厂区平面布局优化调整建议

考虑到本项目噪声值较大的冷却塔布设在厂区东侧靠近厂界的位置，环评建议设计单位进一步优化平面布局，将冷却塔布设在靠近主厂房的位置，进一步减轻对厂界的影响。

6.5.2 进厂道路噪声预测与评价

(1) 评价标准

执行《声环境质量标准》中的 2 类标准限值，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

(2) 噪声源强

本工程进厂道路穿越居民区的部分为现有道路，主要噪声为汽车运输时产生的车辆噪声等。评价按进出垃圾焚烧厂最大车流量昼间 20 辆/时，夜间 4 辆/时，设计最大时速 20km/h。

(3) 环境保护目标

进厂道路全长 1590m，其中利用现有道路长度 660m，现有道路宽度 10m，新建道路 930m，设计路面宽 14m，2 车道，水泥混凝土路面。进场道路中心线两侧 200m 范围内敏感保护目标情况如下，其主要分布在现有道路两侧：

表 6.5-4 进场道路两侧保护目标情况

保护目标名称	距道路中心线距离/相对方位/高程差			区域功能	保护标准
河溪村居民	18m	W	-0.5m	居住区、4 户	农村居住区 GB3096-2008 中 2 类
河溪村居民	22m	E	1m	居住区、2 户	

注：距离以最近居民点为测量对象。

(4) 噪声预测

采用交通部公路噪声模型，预测结果见表 6.5-5。

表 6.5-5 进厂道路噪声预测结果 单位：dB(A)

名称	距中心最近距离/相对高差	预测值		执行标准
		昼	夜	
河溪村居民	18m/-0.5m	46.5	42.3	GB3096-2008 2 类
河溪村居民	22m/1m	43.6	38.4	

经预测分析，本工程投运后进场道路两侧 200 米内的敏感建筑物昼夜噪声均可达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 2 类标准。工程进厂道路对周边影响较小。考虑到进场道路距离部分居民居住场所较近，居民易受车辆噪声影响，建议垃圾运输车辆夜间通行时控制车速；另外在靠近居民侧道路栽种行道树，进一步降低车辆运行噪声对居民的影响。

6.6 固体废物环境影响分析

项目运营后产生的固体废物有垃圾焚烧后产生的炉渣、焚烧产生的飞灰、废水处理系统的废膜、污泥，以及废气处理系统产生的废活性炭和工作人员生活垃圾。

根据实际使用情况，渗滤液处理站反渗透工序的膜约 1 年更换一次，所有废膜的总重量约为 1 吨。膜的主要成分有聚偏氟乙烯（PVDF）、聚酰胺（PA）和少量的聚氯乙烯（PVC），属于易燃高分子高热值的有机物；同时产生量较小，完全可以分批进入焚烧炉进行焚烧处理。

废水处理站的污泥经污泥脱水后，年产生污泥 667t，污泥主要来自 UASB 厌氧反应器、沉淀池、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。本项目采用旋转挤压式过滤器作为污泥处理手段。旋转挤压式过滤器采用变频差速驱动，同时配套有进料螺杆泵、全自动絮凝剂制备系统、加药螺杆泵等必要的配套设备。生化污泥与物化污泥经收集后，送至污泥脱水机脱水，成为含水率 $\leq 80\%$ ，脱干后的污泥用干污泥输送泵送至焚烧厂垃圾池。废活性炭产生量约 0.8t/a，产生量较小。活性炭具有较高热值，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直接送焚烧炉处理。

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砖厂。

焚烧产生的飞灰含有颗粒物及重金属，属于危险废物。飞灰在场内采用水泥—螯合固化处理后，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)中对生活垃圾焚烧飞灰浸出毒性标准要求后，将固化后的飞灰就近运送至附近的垃圾填埋场填埋。

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的影响较小。

6.7 生态环境影响分析

拟建厂址四周植被茂盛，厂址芒草丛生。因拟建工程厂址区域占地主要为林地和灌丛，受影响的植被均为项目区广泛分布的类型，工程建设活动对其造成的影响有限，因此工程的建设活动对该区域植被及植物多样性造成影响很小。

1、对土地利用结构的影响

工程施工、占地将破坏原有地貌，植被将被破坏，导致土地利用方式改变，项目区现有土地主要以林地、灌草地为主，项目占地将对评价范围内的土地利用结构产生一定影响，厂区周围的生态系统受到一定的破坏，生态功能减弱，原有生态平衡被打破。

工程建成后，项目占地虽然对小范围内土地利用结构造成一定影响，但对整个区域土地利用结构影响不大。随着施工结束后对厂区的绿化和植被的恢复，对周边生态的影响将得到缓解。

2、废气排放的影响

根据环境空气影响预测结果，对农业植被危害较大的酸性污染物在正常工况下，污染物 SO₂、NO₂ 和 HCl 预测浓度最大占标率分别为 8.21%、35.47%和 6.06%；在非正常工况下，污染物 NO₂ 和 HCl 预测浓度最大占标率分别为 48.5%、41.2%。因此建设单位在运营期应加强管理，建设健全的规章管理制度和风险应急预案，一旦发生环保设施发生故障等非正常情况，建设单位应立即启动应急预案并采取相应措施进行处理。因此正常情况下，污染物排放对农业植被影响可控。

本工程运营期排放的烟气采用了“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”组合工艺净化措施，排放的烟气中污染物 SO₂、NO₂、烟尘、CO、HCl、Hg、Cd、Pb 和二噁英浓度均满足相关国家标准。预测结果表明，本工程建成运营后，拟建厂址周边区域的环境空气质量仍满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准，八仙湖自然保护区的空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一类标准。另外建设单位在运营期会定期对厂址全年主导风向下风向污染物最大落地浓度点附近进行监测，因此工程建成运营后，废气排放对厂址周边区域生态环境影响可控。

第 7 章 环境风险影响分析

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

根据国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)的要求：“新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环境风险防范和应急措施”。再者，本次评价以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)为指导，通过对本建项目进行风险识别和源项分析，进行风险影响分析，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。由于本项目生产厂区内存储有柴油，且垃圾储存间的恶臭和焚烧炉事故工况产生的二噁英对周边环境影响严重，因此必须对项目进行环境风险评价。

鉴于本项目风险源主要为 1 个 20m³的柴油罐以及事故情况下垃圾储存间散发的恶臭和焚烧炉排放的二噁英，因此本报告环境风险评价将重点考虑油罐中柴油泄漏以及二噁英和恶臭排放对周边环境的影响，分析项目建成前后的风险变化，通过识别项目潜在事故隐患、主要危险源，确定事故危害范围和程度，评价项目风险度的可接受水平，并基于现状风险防范措施及应急预案的基础上，提出进一步完善的建议，使项目环境风险降至最低。

7.1 环境风险识别

风险识别范围包括生产过程中所涉及物质风险识别和生产设施风险识别。

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

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

受影响的环境要素识别：应当根据有毒有害物质排放途径确定，如大气环境、

水环境、土壤、生态环境等，明确受影响的环境保护目标。

7.1.1 物质危险性识别

拟建项目所使用的燃料为生活垃圾，来自吉首市中心城区及周边乡镇区，且焚烧炉在点火时需使用 0#轻柴油，柴油储存在 1 个 20m³油罐内。

本项目的危险性物质有：

- (1) 助燃燃料轻柴油等
- (2) 焚烧炉烟气中的氯化氢、CO、二噁英类等；
- (3) 垃圾恶臭气体中的氨和硫化氢等；

各物质的物理化学性质及危险特征见表 7.1-1~7.1-6。

表 7.1-1 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	-	闪点	38℃
	沸点	180~360℃	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：LC ₅₀ >5000mg/m ³ /4h（大鼠经口），LD ₅₀ >5000mg/kg（大鼠经口）					

表 7.1-2 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℃/纯
	沸点	-85℃	相对密度	1.19(水=1)	蒸汽压	4225.6kPa (20℃、30%)
	外观与性状	无色，有刺激性气味				
	溶解性	与水 and 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：LD ₅₀ 400mg/kg(兔口径)；LC ₅₀ 4600mg/m ³ ，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 7.1-3 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℃
	沸点	-191.4℃	相对密度	0.79 (水=1) 0.97 (空气=1)	蒸汽压	309kPa (180℃)
	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	急性毒性: LD ₅₀ 400mg/kg(兔口径); LC ₅₀ 4600mg/m ³ , 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 7.1-4 NH₃ 的理化特性及毒理特性一览表

物质名	氨气	别名	氨气		英文名	ammonia
理化性质	分子式	NH ₃	分子量	17.03	闪点	-
	沸点	-33.5℃	相对密度	0.82 (水=1) 0.6 (空气=1)	蒸汽压	506.62kPa (4.7℃)
	外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体				
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚				
稳定性和危险性	稳定; 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。燃烧(分解)产物: 氧化氮、氮。					
毒理学资料	毒性: 属低毒类氧 急性毒性: LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 1390mg/m ³ , 4 小时, (大鼠吸入)					

表 7.1-5 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	闪点	<-50℃
	沸点	-60.4℃	相对密度	1.19 (空气=1)	蒸汽压	2026.5kPa (25.5℃)
	外观与性状	无色有恶臭气体				
	溶解性	溶于水 and 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：LC ₅₀ 618mg/m ³ (大鼠吸入)					

表 7.1-6 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℃
	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℃开始分解，800℃时，21 秒内完全分解。二噁英在土壤内残留时间为 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：LD ₅₀ 22500ng/kg(大鼠经口)；114μg/kg (小鼠经口)；500μg/kg(豚鼠经口)					

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中附录 A.1 表 1“物质危险性标准”，物质的危险性判定标准见表 7.1-7

表 7.1-7 物质危险性标准

类别		LD ₅₀ (大鼠经口) mg/kg	LD ₅₀ (大鼠经皮) mg/kg	LC ₅₀ (小鼠吸入, 4h) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质。		
	2	易燃液体——闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质。		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质。		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质。		

凡符合上表中有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质，属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物；凡符合上表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

对照上表中的物质危险性判定标准，本项目涉及的主要化学品原料中，二噁英属于 I 类极度危害的剧毒物质，轻柴油为可燃液体，氯化氢、CO、氨气、H₂S 为一般毒性危险物质，CO、H₂S 为可燃气体，其他物质危险性相对较低。

7.1.2 生产设施风险识别

生产设施风险识别是通过通过对生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程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发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。

1、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露将会对事故发生地的环境造成危害。

2、垃圾贮存装置

垃圾池因垃圾堆积挤压变形或坑壁被腐蚀后会导致渗滤液泄露、臭气逸散，严重影响项目拟建地周边的环境。

3、焚烧装置

当焚烧炉因检修或故障停止运营，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。

4、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。

5、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，渗滤液泄露进入外环境中，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露时遇明火容易引发爆炸，造成人员和财产损失。

6、辅助工程

本辅助工程主要风险是柴油罐破裂导致发生柴油泄露事故，危害周边土壤、地下水及地表水环境。

根据上述对风险识别结果，生产设施风险识别情况见表 7.1-8。

表7.1-8 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； 3、未按防渗要求施工建设	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	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	相关配套措施未完善	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

7.1.3 重大危险源识别

本工程储运的物质为轻柴油，属易燃、易爆品。由于具有蒸汽压高、易挥发、闪点低、爆炸极限宽等特点，故易在通常环境中引起燃烧和爆炸。如果在运输、储存、装卸中因设计不周，管理不善，便可能因事故而引起泄漏和爆燃等，带来极大危害，导致环境严重污染，造成巨大经济损失和人员伤亡。

本工程采用轻柴油作为辅助及点火燃料，轻柴油由供应商用油罐车运入厂内，用随车带来的油泵将油输入贮油罐。厂区设有 1 个 20m³ 地下直埋式贮油罐，体积充装系数均为 0.85，最大储存量约为 15.3t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中的判别方法，本项目重大危险源识别如下：

表 7.1-9 重大危险源辨识

产生装置	危险源	储存形式	风险识别情况		
			储存/产生/使用量(t)	临界量(t)	是否为重大危险源
地下油库	柴油 (0#)	1×20 m ³ 储罐	15.3	5000	$\sum q_i / Q_i < 1$, 否

7.2 风险等级及范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004，评价工作级别按表 7.2-1 划分。

表 7.2-1 评价工作级别

分类	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

本项目设有 1 个 20m³柴油储罐，实际储存量按 85%考虑，折算成重量约为 15.3 吨。对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），项目所使用的柴油属于闪点为 23℃~61℃的易燃液体，临界储存量为 5000t，柴油储量未超过最大临界量，因此不属于重大危险源。项目拟建地位于吉首市河溪镇，厂址周边 500m 范围内无居民，项目拟建地不属于环境敏感地区。因此，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，本次环境风险评价等级为二级。评价范围：以地下油库为中心，3km 为半径的范围。

7.3 项源分析

7.3.1 事故原因分析

根据上述风险识别可知，项目各生产单元设备故障是导致有毒有害物质排放对环境影响的主要原因。涉及到的事故源项主要有：

- (1) 渗滤液泄漏对周围环境的影响；
- (2) 焚烧炉烟气处理设施发生故障，引起处理效率下降时烟气排放对周围环境造成的影响；
- (3) 停炉检修或非正常情况停炉，贮坑恶臭污染物防治措施不能正常运行，造成恶臭污染物事故性排放对环境的影响；
- (4) 焚烧炉 CO 量过大，造成爆炸事故对环境的影响；

- (5) 垃圾贮坑甲烷浓度高引发爆炸事故对环境的影响；
- (6) 柴油发生泄漏引起火灾爆炸风险对周围环境影响。

7.3.2 事故类型及影响途径分析

根据上述风险识别和事故原因分析，本工程涉及的事故主要从工程设计、设备、管理和自然灾害四个方面描述，本项目涉及的事故类型见下图 7.3-1。

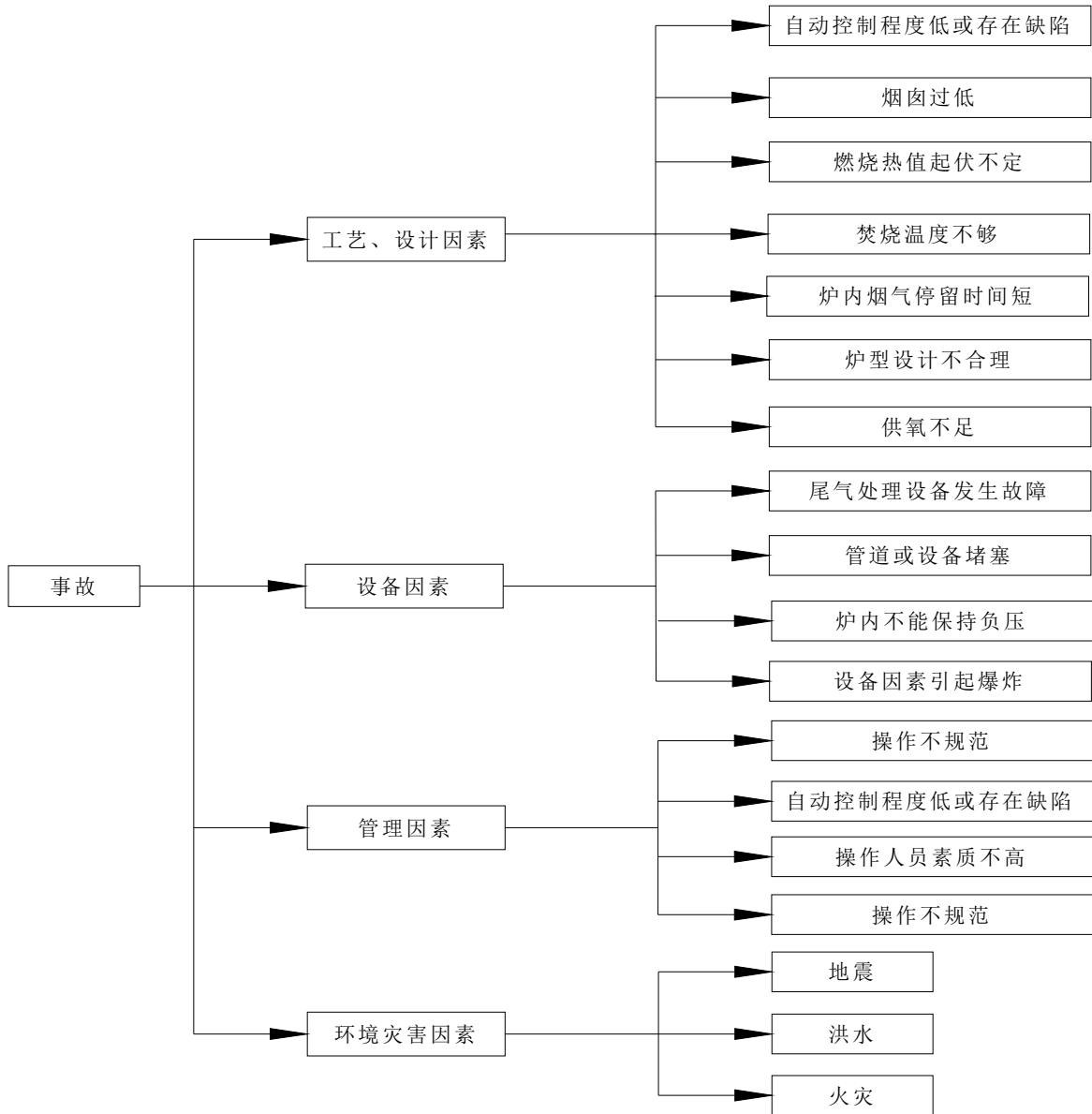


图 7.3-1 项目事故树分析

7.3.3 最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故，即指泄漏的有毒有害物着火、爆炸和有毒有害物泄漏给公众带

来严重危害，对环境造成严重污染的事故。

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、液（气）体化学品的泄漏等几个方面，根据对同类行业的调研以及对本项目生产过程中各个工序的分析，针对已识别出的危险因素和风险类型，确定最大可信事故及其概率。确定最大可信事故的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不具有环境风险。

在各类事故隐患中，以反应装置、管线及储罐泄漏为多，而造成泄漏的原因多为管理不善、未能定时检修和操作失误造成。拟建项目采用先进生产工艺，符合清洁生产要求，生产过程及贮运系统均采用自动化控制系统，使人为失误最少化，增强生产安全性，可以最大限度地减少泄漏事故的发生。运输过程的事故主要来自车辆事故或碰撞产生溢液；装车过程发生跑冒或管道破裂、断裂时产生溢液。根据风险识别结果，风险类型主要为泄漏、火灾和爆炸三种类型。其中火灾和爆炸属于安全评价范围，本次评价不作重点说明。

根据《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），环评报告风险章节应重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。因此，本次评价将二噁英的事故排放和恶臭污染物的影响作为本项目的最大可信事故。

7.4 风险事故影响评价

7.4.1 非正常工况大气环境事故风险评价

根据《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号文中，二噁英事故风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4 pgTEQ/kg ，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量的 10% 计，即 $0.4 \text{ pgTEQ/kg}\cdot\text{d}$ 。按每个健康成年人平均体重 60 kg 计，则经呼吸进入人体每人允许摄入量小时限值为 $1 \text{ pgTEQ/人}\cdot\text{h}$ 。一般常人的日均呼吸量为 500 ml/次 ，每分钟 16-18 次， 12000 L/d ，平均体重为 60 kg ，折算出在 $0.4 \text{ pgTEQ/kg}\cdot\text{d}$ 情况下的控制浓度相当于 2 pgTEQ/m^3 。

烟气净化系统失效至锅炉停止产生二噁英的 10 分钟内，二噁英排放量为 $12.8 \times 10^8 \text{ pgTEQ}$ 。采用 AermodySystem 模式对非正常工况时的二噁英排放进行影响预测，分析其对地面关心点的影响程度，结果见表 7.4-1。

表7.4-1 非正常工况时二噁英小时浓度贡献

序号	关心点	坐标[x,y,z]	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [pgTEQ/m ³]	叠加背景后预测 值[pgTEQ/m ³]	标准值 [pgTEQ/m ³]	叠加背景后 总占标率[%]
1	岩排村	686.68,1999.05,308.69	1h	第 1 大	0.09526	0.09526	/	/
2	岩排寨	-178.4,1062.95,306.15	1h	第 1 大	0.06517	0.06517	/	/
3	持久村	-1088.67,998.39,206.35	1h	第 1 大	0.09131	0.09131	/	/
4	百里	-798.16,-802.79,165.75	1h	第 1 大	0.09603	0.09603	/	/
5	河溪镇	-707.78,-1474.2,359.55	1h	第 1 大	0.12133	0.12133	/	/
6	新建村	1190.24,-1571.03,305.46	1h	第 1 大	0.08796	0.08796	/	/
7	吉首城区	-9019.75,9643.47,201.74	1h	第 1 大	0.02629	0.02629	/	/
8	乾州	-12111.6,2304.79,204.85	1h	第 1 大	0.02829	0.02829	/	/
9	八仙湖	-1233.47,-2885.11,240.81	1h	第 1 大	0.06244	0.06244	/	/
10	湿地公园（厂址北）	-341.86,377.45,291.18	1h	第 1 大	0.00706	0.00706	/	/
11	湿地公园（厂址西）	-1019.71,2.55,190.4	1h	第 1 大	0.0866	0.0866	/	/
12	湿地公园（厂址南）	142.85,-929.02,255.7	1h	第 1 大	0.08182	0.08182	/	/

由预测结果表可知，在非正常工况下，二噁英对所有敏感点及最大落地浓度点的小时浓度贡献值较正常工况时均显著增加，对周边环境的影响程度明显加重。因此建设单位必须加强对设备的管理维护，杜绝这种情况的发生。从计算结果可知事故状态下 10 分钟内人体摄入量不会超过控制值。

7.4.2 恶臭收集和处理系统故障事故风险评价

生活垃圾焚烧发电厂恶臭主要来源于卸料大厅、垃圾池、渗滤液间等地方。本工程垃圾池位于厂区中部，占地面积为 $47.8 \times 24 \text{m}^2$ ，池底深-13.00m，有效容积约 14913.6m^3 ，可贮存约 6711t 垃圾。垃圾池设计成全封闭式、具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池，在垃圾池上部设有一次风机进风口，送往焚烧室焚烧处理，使垃圾池呈负压状态，防止臭气外逸。

本工程 2 台焚烧炉不会同时停炉检修，当一台焚烧炉停炉检修时，另一台将正常运行处理生活垃圾，因此，可以保证垃圾贮坑的负压状态。当锅炉事故停运或检修时，垃圾池排气需经活性炭废气净化器装置进行除臭处理，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，从而达到气体净化的目的。因此恶臭污染物对周边环境的影响可控。

7.4.3 渗滤液收集、处理系统故障风险评价

垃圾池产生的渗沥液经前墙底部装有的不锈钢格筛排至有效容积为 600m^3 的渗沥液收集池，后泵送至渗沥液处理站处理。垃圾焚烧厂渗沥液中的有机物通常可分为低分子量的脂肪酸类、腐殖质类高分子的碳水化合物以及中等分子量的灰黄霉酸类物质。这类化合物属高浓度有机污水，有臭味，色度高， BOD_5 、 COD_{Cr} 、SS 浓度很高，氨氮、金属离子含量高，并含有病源体等污染物。一旦发生泄漏进入土壤或者水体，会改变土壤的理化性质，引起水生生物的死亡；若进入地下水中，会对地下水环境造成很大的破坏。另外，渗沥液处理过程中有甲烷产生，正常情况下，渗沥液发酵产生的甲烷由引风机送往垃圾池负压区进入焚烧炉焚烧处置。当抽风系统发生故障，甲烷浓度累积到爆炸极限后易发生爆炸事故。

本项目拟采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”工艺处理渗沥液，设计处理规模为 $250 \text{m}^3/\text{d}$ ；另外，建设单位设有一个容积为 300m^3 的渗沥液调节池和一个容积 800m^3 的事故池。当废水处理设施发生故障时，渗滤液调节池可以存储一定量的渗滤液，事故状态下可以送事故池暂存，

可有效降低渗滤液泄露风险。在焚烧炉停炉时，渗滤液处理系统中 UASB 厌氧反应器产生的沼气经收集后，通过管道输送至火炬高空燃烧装置进行燃烧处理。在正常状态下，UASB 厌氧反应器产生的沼气送至焚烧炉作为燃料焚烧处理，避免爆炸事故。

评价建议本工程应严格按照相关标准要求做好防渗措施之外，还应做好排水系统，切实做好雨污分流，同时要加强管理，建立完善的地下水监测系统，加强对地下水水质的监测。

7.4.4 飞灰泄露风险评价

本工程营运时从烟气处理系统和袋式除尘器收集的飞灰，集中到灰库，飞灰送至飞灰固化车间，飞灰固化并检测合格后运至填埋场分区安全填埋。若飞灰在输送、贮存系统发生破损致使飞灰泄露，由于飞灰为固体，泄露时主要在厂区范围，可及时收集。此外，飞灰在厂区固化后达到相关要求填埋处理，满足《城市生活垃圾处理与污染防治技术政策》的相关要求。

7.4.5 储罐泄漏风险评价

本工程柴油储存在 1 个容积为 20m³ 的埋地钢制油罐中，位于厂区西侧的辅助生产区。在储存和使用过程中若发生误操作或外力因素破坏等，就有可能引发风险事故，主要风险为柴油泄露，可能造成地下水和周边土壤污染，若泄漏量过大且遇明火易引发火灾、爆炸等恶性事故，造成人员伤亡和经济损失。为防止油库风险，建设单位应采取以下措施：

(1) 严格执行国家有关安全生产的规定，采取生产、贮存的安全技术措施，遵守行业防火设计规定和规范；

(2) 建立健全的管理制度，定期进行安全检查，定期对油罐管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速予以消除；

(3) 柴油储罐安装有油位监控装置，在油罐区域明显位置标识有危险品标识，并在储罐周边配备有适当的消防器材；

(4) 埋地柴油储罐做好防腐保护，罐体地面和四周墙壁将按照相关标准进行防渗；

(5) 油库与周边建构物设置合理的安全距离，并设定爆炸危险区域范围；

(6) 建立油库责任人制度，定期对贮罐进行巡查。

正常情况下，储罐中柴油储量较少且距离居民敏感点较远，在综合采取上述措施后，储罐风险水平总体较小。

7.4.6 焚烧炉停炉风险评价

工程投产运营后，在正常情况下一般不会发生造成焚烧炉长期停炉的严重事故。若焚烧炉停炉检修或因一些不可预测因素导致长时间停炉状况，可直接将垃圾运输至吉首市台儿冲生活垃圾填埋场填埋处理，待焚烧炉恢复后再送往炉内焚烧。

7.5 环境风险防范措施

根据上述风险识别的结果，本报告对生产过程潜在的分先提出以下防范措施：

7.5.1 垃圾运输系统

垃圾收集后运输过程中，若发生交通事故引起垃圾泄露，将对泄露点附近的土壤和水环境造成不利影响。但该事故是可控的，只要接收环节做到科学管理和操作，风险事故可以降低到最小程度。具体防范措施如下：

- (1)运输单位要加强车辆、人员日常管理。定期对运输车辆进行检修，确保车辆处于正常；对驾驶人员进行经常性的安全宣传和教育，增强风险意识；
- (2)垃圾的运输应尽量避免避开人流高峰期，运输路线绕避人口密集区；
- (3)制定垃圾接收检验制度，接收人员严格执行，不接收有毒有害物。

7.5.2 垃圾贮存装置

若垃圾池中的垃圾堆积不均匀，易导致贮坑变形；若在设计和施工过程中为做好相关防渗工作，坑壁可能会被渗滤液腐蚀，造成渗滤液泄露等问题。具体防范措施如下：

- (1)垃圾池设计时要考虑垃圾不利堆放，设有足够的强度，并划分超载警示线，防止由于垃圾超载导致池壁变形；
- (2)垃圾池要设有防水、防渗、防腐措施；底部在夯实后需设置防水层，池壁应采用内外两重防护措施；
- (3)垃圾池在设备大修时应按照 CJJ128-2009 中 3.2.3 要求，清空贮坑内垃圾，并检查垃圾贮坑构筑物磨损、裂纹、渗滤液排液口堵塞、车档损坏和卸料门损坏等情况，并应及时保养与修复。

7.5.3 焚烧车间

垃圾焚烧废气中含有 SO₂、NO_x、HCl、重金属和二噁英等多种污染物，一旦废气处理系统发生故障，容易引起污染物超标排放。为降低废气处理系统故障率，采取如下防范措施：

(1)安排专人负责日常环境管理，制定环保管理人员职责和污染防治措施制度，加强焚烧炉废气治理设施的管理；

(2)加强对设备的管理，定期进行维护保养，避免非计划性停炉事故发生；

(3)对自动控制系统安装停电保护、过载保护、线路故障报警；要求焚烧系统采用双电路供电，防止停电后烟气外溢；系统主要设备设置备用系统，防止因设备突然损坏，造成整个系统停机，产生二次污染；

(4)采用技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施，保证污染物达标排放；

(5)安装炉膛温度的报警系统。焚烧烟气温度在 850℃ 以上，并充分供氧，以有效地减少二噁英的生成；当垃圾热值偏低，炉膛出口烟气不能维持在 850℃ 以上，要及时启用辅助燃烧，减小二噁英的产生。

(6)设置先进、可靠的全套自动控制系统，设置紧急停机、停炉自动装置，使焚烧和烟气净化、除尘工艺能良好运转；自动控制系统安装有停电保护、过载保护、线路故障报警；要求焚烧系统双路供电，以防止停电后烟气外溢。

7.5.4 污水处理系统

渗沥液中 BOD₅、COD_{Cr}、SS 浓度很高，氨氮、金属离子含量高，并含有病原体等污染物，若污水处理系统发生故障，致使渗沥液泄露进入外环境，将对地表水、地下水和土壤等环境造成较大危害。为降低污水处理系统发生环境风险概率，应采取如下防范措施：

(1)操作人员定期对设备进行维护，及时调整运行参数，使设备处于最佳工况，确保处理效果；

(2)操作人员上岗前进行严格的理论和实际操作培训，操作过程中要遵守操作规程制度；

(3)为了保证事故状态下迅速恢复处理工程的正常运行，主要水工构筑物必须留有足够的缓冲余地，并配备相应的处理设备；

(4)污水处理站应采用双电源设置，关键设备一备一用，易损配件应备有备件，保证出现故障能及时更换；

(5)污水处理系统应设置足够的事故池，降低污水泄漏风险。

7.5.5 甲烷等易燃易爆气体

垃圾堆积及渗沥液在一定条件下会产生甲烷等易燃易爆气体，如操作不慎，可导致爆炸。根据资料，甲烷发生爆炸的条件是：在有限的空间，甲烷达到一定浓度、存在氧气、到达甲烷引火温度。根据甲烷这些特点，可以采取以下措施来防范事故的发生：

(1)甲烷收集设备应使用防爆型电器设备和电机，在甲烷积聚区域采取消除或控制电器设备线路产生火花、电弧的措施；

(2)渗滤液间要密闭设计，减少甲烷的泄漏，并配备固定式和便携式甲烷检测仪；

(3)在甲烷易积聚地区安装甲烷报警装置，并配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备；

(4)对渗滤液间工作人员必须进行专门培训，工作人员必须熟练掌握设备的操作流程，并具备一定的应急处置能力。

(5)密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

7.5.6 固废处理

焚烧炉产生的炉渣和飞灰应分别处理，分开堆放；飞灰要及时固化，飞灰固化及暂存区域地面必须进行重点防渗处理，具体要求见 5.4.6.2 节，分区防渗控制要求。

7.5.7 柴油储罐

本工程设有 1 个 20m³ 的柴油储罐，主要用于垃圾热值偏低、水份较高以及炉膛出口烟气温度不能维持在 850℃ 以上时，作为辅助燃料使用。油库的防范措施如下：

(1)对柴油储罐安装溢油在线控制仪器；储罐区须严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，配备适当的消防器材；

(2)对柴油储罐区域地面作硬化及防渗处理，并按照相应的规定修建围堰和防火堤，事故时防止油品外泄；在防火堤内设置集水井，用于收集事故废水，确保事故状态下废水不外排；

(3)加强燃油系统维护保养，防止管道、阀门泄露，定期进行安全检查，及时发现事故隐患并迅速消除；

(4)增强员工安全意识教育，认真贯彻安全法规和制度，防止人为错误行为，制定相应的应急措施。

7.5.8 化水间酸碱泄漏

本工程化水间储存有工业盐酸和工业液碱，主要用于去除锅炉水的盐分。化水间酸碱泄漏的风险防范措施如下：

(1)酸罐和碱罐必须设置围堰，并在储罐附近设置一个中和池，确保泄漏情况下酸和碱不外排；

(2)定期对酸碱储罐内部衬胶用电火花测定仪检测，保证衬胶完好；

(3)定期检查酸碱储罐的焊口，液位计以及碱罐伴热管，发现异常时及时处理；

(4)定期对酸碱罐以及酸碱管路进行外部防腐，防止酸碱系统的外部腐蚀；

(5)定期对进酸碱管路、阀门进行维护保养，防止因维护不及时造成酸碱泄漏；

(6)水处理运行人员执行好日常巡检、交接班制度，发现异常及时汇报、处理。

(7)水处理运行人员在进酸碱操作时，必须严格按劳动保护要求着装。

7.6 应急预案

风险事故应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。

7.6.1 应急救援指挥部的组成、职责和分工

(1) 指挥机构

公司成立突发环境事故应急指挥领导小组，由总经理担任领导小组的组长，副总经理任副组长，协助总经理组织全厂的应急救援工作，下设应急办公室，由安全环保科兼管，负责日常监控、报告突发环境事件、协调一般事故的处置。

发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，负责全厂的应急救援工作的组织和指挥，指挥部设在生产调度室。若组长和副组长均不在现场时，由生产科长和安环部科长为临时指挥和副总指挥，全权负责应急救援工作。

(2) 职责

指挥机构及成员的职责如表 7.6-1 所示。

表 7.6-1 指挥机构的组成及各部门的具体职责

机构	组成	具体职责
应急指挥小组	组长：总经理	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。
	副组长：副总经理	①协助组长负责应急救援的具体指挥工作； ②做好事故接警、报警、情况通报及事故处置工作指挥； ③负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作指挥； ④负责工程抢险、抢修的现场指挥； ⑤负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院工作指挥。
应急办公室	主任：由安环科科长兼任	①负责日常监控、报告突发环境事件； ②协调一般事故的处置。 ③负责平时应急物资、器材、设施的建设、保护和维护
现场处置领导小组	技术保障组	①负责对突发环境事件直接和潜在的环境影响进行分析评价，为应急指挥小组指挥现场处置工作提供咨询； ②负责制定清除污染物和减少环境污染影响的技术方案，解决现场处置工作的技术问题。
	工程抢险组	负责现场抢险救援、负责事故处置时生产系统开、停车调度工作。
	应急救援组	①担负本企业各类事故的救援及处置； ②负责现场灭火和泄漏防污染抢险及洗消；
	应急监测组	①负责环境污染事故应急监测方案的制定，监测采样及实验室分析工作； ②负责根据环境事件的严重程度进行监测，并随污染物的扩散情况和监测结果的变化趋势适当调整监测频次和监测点位； ③负责监测数据和监测报告的及时上报。
	通讯联络组	①负责应急值守，及时向应急指挥小组组长报告现场事故信息，协调各专业组有关事宜； ②按应急指挥小组组长指示，负责与新闻媒体联系和事故信息发布工作； ③向周边单位社区通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求； ④负责对内、外联络电话的定期公告和更新。
	医疗救护组	负责现场医疗急救，联系/通知医疗机构救援，陪送伤者，联络伤者家属。
	物资保障组	在紧急情况下根据应急指挥小组组长的指示做好应急物资的采购工作。
	后勤保障组	①根据现场反馈的信息，协调确定医疗、健康和保安的需求； ②为建立现场处置领导小组提供保障条件； ③搞好通讯和网络线路的日常维护工作，保障紧急事故响应时的通讯联络畅通； ④负责伤员生活必需品和抢险物资的供应运输； ⑤负责现场治安、交通秩序维护，设置警戒，组织指导疏散、撤离与增援指引向导。
	善后处理组	负责伤亡人员的抚恤、安置及医疗救治，亲属的接待、安抚，遇难者遗体、遗物的处理。

7.6.2 应急救援专业队伍的组成和分工

公司各职能部门和全体职工均负有事故应急救援的责任，各专业应急救援队伍是事故应急救援的骨干力量，其任务是担负本厂各类事故的救援和处置。救援队伍的组成及分工见表 7.6-2。

表 7.6-2 指挥机构的组成及各部门的具体职责

机构	具体职责	组成
技术保障组	①负责对突发环境事件直接和潜在的环境影响进行分析评价，为应急指挥小组指挥现场处置工作提供咨询； ②负责制定清除污染物和减少环境污染影响的技术方案，解决现场处置工作的技术问题。	由生产科、办公室、安全环保科组成
工程抢险组	负责现场抢险救援、负责事故处置时生产系统开、停车调度工作。	由生产科组成
应急监测组	①负责环境污染事故应急监测方案的制定，监测采样及实验室分析工作； ②负责根据环境事件的严重程度进行监测，并随污染物的扩散情况和监测结果的变化趋势适当调整监测频次和监测点位； ③负责监测数据和监测报告的及时上报。	安全环保科
通讯联络组	①负责应急值守，及时向应急指挥小组组长报告现场事故信息，协调各专业组有关事宜； ②按应急指挥小组组长指示，负责与新闻媒体联系和事故信息发布工作； ③向周边单位社区通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求； ④负责对内、外联络电话的定期公告和更新。	由生产科、安全环保科、办公室组成
医疗救护组	负责现场医疗急救，联系/通知医疗机构救援，陪送伤者，联络伤者家属。	由办公室、医务室、有关卫生部门人员
物资保障组	在紧急情况下根据应急指挥小组组长的指示做好应急物资的采购工作。	办公室
后勤保障组	①根据现场反馈的信息，协调确定医疗、健康和保安的需求； ②为建立现场处置领导小组提供保障条件； ③搞好通讯和网络线路的日常维护工作，保障紧急事故响应时的通讯联络畅通； ④负责伤员生活必需品和抢险物资的供应运输； ⑤负责现场治安、交通秩序维护，设置警戒，组织指导疏散、撤离与增援指引向导。	办公室、

7.6.3 报警信号系统

若收集到的有关信息证明突发环境事件已经发生，发现险情的接警人应第一时间向科室领导报告，科室领导向应急办公室主任通报相关情况。应急办公室在搜集相关信息的基础上（包括接警人先行处置的结果），判断警情、确定预警级别，根据判

断结果确定应急响应的等级，并提出启动突发环境事件应急预案，上报应急指挥小组组长决定。

预警级别有三级，按照突发事件的紧急性、如果发生则可能波及的范围、可能带来的后果严重性进行划分如下：

一级报警：仅影响装置本身，若发生该类报警，装置人员应紧急启动装置应急程序，所有非装置人员离开，并在制定场所汇合，听候事故指挥部调遣指挥。运输车辆运输过程中一般性事故由运输人员自行处置，同时向部门负责人汇报。

二级报警：全厂性事故，有可能影响厂内工作人员和设施安全，立即发出二级警报。若发生该类报警，装置人员启动应急程序，其他人员紧急撤离到制定场所待命，同时向邻近企业、单位和政府部门报告，要求和指导周边企业和群众启动应急程序。运输车辆若发生废物外泄，运输人员应向公司负责人报警，并立即进行现场清除，公司应派出应急救援队到现场进行处置。

三级报警：发生对厂界外有重大影响事故，如重大泄露、爆炸、地下水污染等事故，除紧急启动厂内应急程序外，还应向周边邻近企事业单位、政府部门报告，申请救援并要求周边企业单位启动应急计划。

厂区内报警系统采用警报器、广播和无线、有线电话等方式，运输过程事故通过车载通讯系统或无线电话向与有关部门联系。

7.6.4 事故处置

风险事故起因和程度受多种因素影响，事故处置时应根据具体事故起因和风险程度作相应处置，事故应急救援内容包括污染源控制、人员疏散与救助、污染物处置、应急监测等内容。具体处置内容如下：

(1) 运输过程事故

在垃圾运输过程中若发生事故，值乘人员应立即停车检查泄露部位，并根据事故的程度相应向有关部门和单位报警，并立即安排人员进行现场清除。运输单位应预留备用车辆，为泄露物料现场紧急转移提供条件。对与严重的泄露事故，如翻车垃圾倾覆，应由公司安排应急救援队到现场帮助进行消毒和清除，并评估和监测对环境的影响。对与特别重大的泄露，如翻车导致水体污染，应急救援队应对水体下游进行隔离、对水体进行监测，并对污染的水体进行消毒和化学处理，直至消除对环境的影响。

(2) 炉体事故

指挥领导小组在接到报警后，应立即通知相关部门、车间，要求查明事故发生

的位置和原因，下达应急救援处置命令，同时通知指挥部成员、消防队和应急救援队伍迅速赶往现场。

指挥部成员到达现场后，应根据事故发生的部位、原因和事故危害程度做出相应的决定，并命令各应急救援队展开相应的工作，若事故扩大时，应请求厂外援助。事故发生后，指挥部应安排监测人员到下风向开展紧急监测，并携带随身通讯工具，定期向指挥部报告下风向污染物浓度和距离，以便于指挥部做出通知扩散区域内的群众撤离或采取简易有效的保护措施。

当事故得到有效控制后，指挥部应成立事故调查组，分析事故原因，避免事故再次发生。应急指挥部事后应编制总结报告，组织对应急预案进行评估，并及时进行修订。

7.6.5 有关规定和要求

为提高应急人员的技术水平与救援队伍的整体能力，以便在事故救援行动中达到快速、有序、有效，建设单位应定期开展应急救援培训，锻炼和提高队伍在遇到突发环境事件情况下能够快速抢险堵源、及时营救伤员、正确指导和帮助群众防护或撤离、有效消除危害后果、开展现场急救和伤员转送等应急救援技能和提高应急反应综合素质，有效降低事故危害，减少事故损失。建设单位应采取以下措施：

(1) 按照本环评报告的相关内容落实应急救援组织，每年根据厂区员工的变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

(2) 做好应急救援物资器材准备，并安排专人保管，并定期进行保养，确保其处于良好状态。

(3) 定期组织人员进行应急演练，提高应急人员的应急救援技能和应急处置综合能力。

(4) 建立健全的各项制度，定期对员工进行安全教育培训，提高员工安全意识。

7.7 环境风险分析结论

拟建项目环境风险因素主要为垃圾运输过程意外泄露或生产设施发生故障引起污染物直接排放对周围环境造成的污染等。从风险控制的角度来评价，建设单位在严格各项规章制度管理和工序操作外，制定详细的环境风险事故预防措施和紧急应变事故处置方案，能大大减小事故发生概率和事故发生后能及时采取有利措施，减小对环境污染。本工程在严格实施各项规章制度，在确保环境风险防范措施落实的基础上，其潜在的环境风险事故是可控的。

第 8 章 污染治理措施分析

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

垃圾焚烧烟气中含一定量的粉尘、酸性气体、二噁英类及重金属（汞、镉、铅）等污染物，由于其中有害成分复杂，必须采取组合净化系统处理。

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，烟气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值。

8.1.1.2 酸性气体控制技术

用于控制焚烧厂尾气中酸性气体的技术有湿法、干法及半干法等三种脱酸方法。以下分别说明。

①、湿式洗涤法

湿法脱酸采用洗涤塔形式，烟气进入洗涤塔后与碱性溶液充分接触产生脱酸效果。为避免高湿度的饱和烟气造成粒状物堵塞滤布，洗涤塔设置在除尘器下游。湿式洗涤塔所使用的碱液通常为 NaOH，较少用石灰浆液 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 避免结垢。

特点：流程复杂，配套设备多；净化效率较高，对 HCl 脱除效率可达 95%以上，对 SO_2 亦可达到 80%以上；产生高浓度无机氯盐及重金属废水；处理后的废气因温度降低至硫酸露点以下，需要加热；设备投资和运行费较高。

②、干式除酸法

干式除酸由两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应塔内进行反应，然后一部分未反应药剂随气体进入除尘器内与酸进行反应。另外一种是在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

除酸药剂大多采用消石灰（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）， $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微粒通过和酸气接触进行中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同粉尘和未参加反应的吸收剂一起被补集下来，达到净化目的。

消石灰除酸需要一个合适温度（一般为 140°C 左右），而从余热锅炉出来的烟气温度往往高于这个温度，为增加反应塔的脱酸效率，需通过换热器或喷水调整烟气

温度，一般采用喷水法实现冷凝降温。

特点：工艺简单，不需配置复杂的石灰浆制备和分配系统，设备故障率低，维护简便；药剂使用量大，运行费用略高；除酸（HCl）效率低于湿式和半干式脱酸法。

③、半干法除酸

半干法除酸一般采用氧化钙（CaO）或氢氧化钙（Ca(OH)₂）为原料，制备成氢氧化钙（Ca(OH)₂）溶液作为吸收剂，在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰浆后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器手收集去除。由喷嘴或旋转喷雾器将 Ca(OH)₂ 溶液喷入反应塔中，形成粒径极小的液滴。由于水分的挥发从而降低废气的温度并提高其湿度，酸气与石灰浆反应成为盐类掉落至底部。烟气和石灰浆采用顺流或逆流设计，维持烟气与石灰浆微粒充分反应的接触时间，以获得较高的除酸效率。半干式反应塔内未反应完全的石灰，可随烟气进入除尘器，若除尘设备采用袋式除尘器，部分为反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应，使脱酸率效率进一步提高，相应提高了石灰浆的利用率。

特点：脱酸效率较高，对 HCl 的去除率可达 90%以上，对一般有机污染物及重金属也具有良好的去除效率，若搭配袋式除尘器，则重金属去除效率可达 99%以上；不排放废水，耗水量较湿式洗涤塔少；流程简单，投资和运行费用较低；石灰浆制备系统较复杂。

综上所述，本项目采用的半干式除酸装置属于旋转喷雾半干法脱硫技术，目前大部份的垃圾发电厂均采用的此种技术，且本项目的有关设计参数均符合《生活垃圾焚烧污染控制工程技术规范(CJJ90-2009)》关于半干法处理工艺的有关参数要求。本工程焚烧线烟气净化系统半干式脱酸后再采用干法喷射，两级脱硫设计总的脱硫效率是有保障的。

8.1.1.3 尘的控制技术

生活垃圾焚烧烟气中的污染物包含以下四类：①煤烟、颗粒物及飘尘；②酸性气体：HCl、HF、SO₂、NO_x；③有毒重金属：Pb、Cd、Hg、As、Cr 等；④二噁英类等卤代化合物：PCDDs（二噁英）、PCDFs（呋喃）。

与其他固体物质的燃烧一样，固废在焚烧过程中，由于高温热分解、氧化的作用，燃烧物及其产物的体积和粒度减小，其中的不可燃物大部分以炉渣的形式排

出，一小部分质小体轻的物质在气流携带及热泳力的作用下，与焚烧产生的高温气体一起在炉膛内上升，经过与锅炉的热交换后从锅炉出口排出，形成含有颗粒物即飞灰的烟气流。

焚烧尾气中粉尘的主要成分为惰性无机物，如灰分、无机盐类、可凝结的气体污染物质及有害的重金属氧化物，其含量在 450~225500 mg/m³之间，视运转条件、废物种类及焚烧炉型式而异。一般来说，固体废物中灰分含量高时，所产生的粉尘量多。粉尘颗粒大小的分布亦广，直径有的大至 100μm 以上，也有小至 1μm 以下。

垃圾焚烧烟气中的粉尘主要包括：燃烧产生的烟尘、酸性气体中和反应产物、未参加反应的石灰粉，还有吸附了二噁英、重金属的活性炭。

可用于粉尘去除的设备主要有旋风除尘器、静电除尘器和滤袋除尘器。旋风除尘器的除尘效率约 65—80%，对于 10μm 以上之烟尘较有效，10μm 以下则效率差，不适合作为最终除尘设备。静电除尘器的除尘效率高，一般达 99% 以上，但静电除尘器中含有较多的 Cu、Ni、Fe，温度在 300℃ 时，二噁英类物质易生成。袋式除尘器不仅除尘效率高，布袋除尘器中的滤饼含有一定的石灰和活性炭，为进一步中和 SO_x、HCl，吸附重金属和二噁英提供了时间和场所，对烟气的脱硫、脱氯、去除重金属和二噁英有一定的辅助作用。有的含催化剂的布袋除尘器对二噁英的去除效率更高。因此，《生活垃圾焚烧污染控制工程技术规范（CJJ90-2009）》要求“生活垃圾焚烧炉除尘装置必须采用袋除尘器”。

布袋除尘器选用低压脉冲式除尘器离线清灰。在维护时，可更换布袋，手动隔离仓室更换故障布袋。此时其它仓室正常运行。布袋除尘器灰斗带有电加热器，确保可靠地排灰。布袋除尘器带有旁路烟道和挡板装置及热风预热循环装置，通过自动控制系统调控，在启动和事故状态下保护除尘器。主要部件如脉冲阀、PLC、滤袋等采用进口产品，确保除尘器的正常运行和良好的可靠性。

袋式除尘器能否达到预期的除尘效果，关键是袋式除尘设备上所选用的滤料品质。目前，垃圾焚烧厂常选用的滤料有 PPS、Nomex、P84、玻璃纤维、焚烧王、纯 PTFE 等。综合比较各种滤料性能和实际工程应用情况，玻璃纤维 PTFE 覆膜和 PTFE+PTFE 覆膜滤料在耐温性、耐磨性、耐水解性、耐腐蚀性和抗氧化性方面均有着优越的性能，由于玻璃纤维的可折性差，对运输、贮存和安装要求很高，玻璃纤

维热伸长率较大，反吹时会导致玻璃纤维折断，影响滤料的使用寿命。而采用 PTFE 作为基料则可避免以上问题，使得滤袋骨架增加使用寿命。PTFE（聚四氟乙稀）薄膜是一种透气极好而又十分致密的材料，滤料覆上薄膜后灰尘就不会渗入到织物的内部而导致滤料堵塞失效，即所谓“表面过滤”，“表面过滤”不但延长了滤料的使用寿命，而且较原来的“深层过滤”阻力小。参考国内垃圾焚烧发电厂的应用情况，本项目的布袋除尘器滤料采用纯 PTFE+ ePTFE 覆膜。虽然这种滤料价格昂贵，但使用寿命长，厂家给以 4 年的使用寿命质量保证，实际上同类产品在国外已有连续正常运行 10 年以上的工程实例，虽然一次投资高，但长期运行时，维护、更换次数少，不仅总成本降低，而且故障率和污染风险均较低，以使本项目的粉尘排放达到国家标准。焚烧炉除尘器选用了具有表面过滤性能的聚四氟乙烯覆膜滤袋，使除尘效率、吸附剩余毒性污染物的能力、系统运行能耗和滤袋寿命等指标都较高。

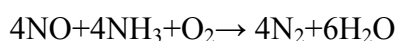
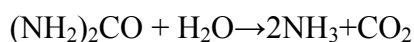
8.1.1.4 NO_x 污染控制技术

在生活垃圾焚烧过程中，NO_x 主要有三个来源：1) 垃圾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 NO_x；2) 助燃空气中的 N₂ 在高温条件下被氧化生成 NO_x；3) 助燃燃料（如煤、天然气、油品等）燃烧生成 NO_x。

通过加强控制手段抑制 NO_x 的形成或者将已经生成的 NO_x 还原成为 N₂ 分子，是减少焚烧炉尾气 NO_x 排放最为有效的手段。目前应用非常广泛的控制技术主要包括三类：焚烧控制、选择性非催化还原技术（SNCR）、选择性催化还原技术（SCR）。本项目主要采用焚烧控制+SNCR 脱氮技术，具体原理如下：

氮氧化物在垃圾焚烧时产生，它的形成与炉内温度及空气含量有关，主要成份为 NO，一般在 1200℃ 以上开始生成。本工程的燃烧温度控制在 850~1100℃，并控制过量空气系数，以降低氮氧化物浓度。未处理前垃圾焚烧烟气中的 NO_x 约为 400mg/Nm³，经 SNCR 法处理后烟气中的 NO_x 含量约为 200mg/Nm³。本工程采用炉内脱氮工艺，采用 SNCR 脱硝装置是把一定浓度氨水喷射到焚烧炉内，除去焚烧炉内的氮氧化物的设备，以得到更低浓度的 NO_x 排放值。

喷雾到锅炉第一烟道的烟气温度为 800~1000℃ 区域的氨水溶液，把烟气中的氮氧化物分解到公害规定值之下。氨水溶液用空气喷雾。无催化剂脱硝的化学反应式如下：



8.1.1.5 重金属控制技术

含重金属气溶胶使垃圾焚烧过程中产生气态污染物，目前常用的重金属有效去除工艺是活性炭吸附、袋式除尘器对富集于飞灰的重金属有较好的去除效果。本工程采用“半干法+干法”吸附、活性炭吸附、布袋除尘器并用，将活性炭喷入装置设置在除尘器前的官道上，干态活性炭以气动形式射入除尘器前的管道中，通过附着在滤袋上对重金属进行吸附。

重金属主要以固态和气态的形式进入除尘器，当烟气冷却时，气态部分转化为可捕集的固态或液体微粒。因垃圾焚烧烟气净化系统的温度越低，则重金属的净化效果越好。焚烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却后，再通过烟气处理装置，其出口温度进一步降低，而且烟气处理装置中的吸附剂具有较大的比表面积，再配备高效布袋除尘器，该法对重金属的去除效果好。从琼海市生活垃圾焚烧发电厂的监测数据得知，利用高效布袋除尘器去除重金属，使其达标排放是可行的。

8.1.1.6 二噁英类控制技术

①、垃圾焚烧烟气中二噁英

垃圾焚烧是当今世界二噁英类化合物的主要来源之一。在 850°C 以上，二噁英类化合物完全分解；在 250~400°C 时，残碳和氯根通过残存的卤代苯类在飞灰表面催化合成二噁英类化合物。二噁英类化合物毒性比氰化钾大 1000 倍，在烟气中以固态存在，与汞蒸汽等重金属气溶胶一起，吸附在微小颗粒物上。世界卫生组织（WHO）规定每人二噁英类允许摄入量为 1~10pg/kg·d（1pg=10⁻¹²g）。因此，要十分重视烟气中二噁英类的防治。

有机污染物的产生机理极为复杂，伴随有多种化学反应。有机污染物的形成机理，目前还没有成熟的理论，有待于进一步研究。在垃圾焚烧产生的有机污染物中，以二噁英及呋喃对环境的影响最为显著。

二噁英是一类三环芳香族有机化合物，由 2 个或 1 个氧原子联接 2 个被氯取代的苯环，分别称为多氯二苯并二噁英(Polychlorinated dibenzo-p-dioxins，简称 PCDDs 和多氯二苯并呋喃，简称 PCDFs)，统称二噁英，每个苯环上可以取代 4-1 个氯原子，所以存在众多的异构体，其中 PCDDs 有 75 种异构体，PCDFs 有 135 种异构体，其中毒性最强的是 2、3、7、8 四氯联苯（2、3、7、8TCDD）。二噁英（PCDD）及呋喃（PCDF）是到目前为止发现的无意识合成的副产品中毒性最强的

物质，是由苯环与氧、氯等组成的芳香族有机化合物，被认为是能致癌、致畸形、影响生殖机能的微量污染物。

二噁英的生成机理相当复杂，已知的生成途径可能有以下几方面：

a) 垃圾中本身含有微量的二噁英。由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一部分在燃烧以后排放出来。b) 在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英。含氯前体物包括的聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英。这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分也会被分解。c) 烟气合成二噁英。当燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，在 300~500℃ 的温度环境下，若遇到适量的触媒物质（主要为重金属，特别是铜等），在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

控制焚烧垃圾所产生的二噁英类污染物的排放，需从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温再合成等三方面入手。首先，通过废物分类收集，加强资源回收，尽量减少含氯成分高的物质（如 PVC 料等）进入垃圾中；其次从焚烧工艺上要尽量抑制二噁英的生成。选用合适的炉膛和炉排结构，使垃圾充分燃烧；炉温控制在 850℃ 以上，停留时间不小于 2 秒，O₂ 浓度不少于 6%，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；缩短烟气在处理和排放过程中处于 300~500℃ 温度域的时间（10 秒内），以防二噁英重新合成；最后选用高效的袋式除尘器，并控制除尘器入口处的烟气温度不高于 232℃，并在进入袋式除尘器前，在入口烟道上设置药剂喷射装置，进一步吸附二噁英；设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。如有条件，还可通过分类收集或预分拣，控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质进入焚烧厂。

②、二噁英的控制措施

控制焚烧厂烟气中二噁英类的排放，可从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温区再合成以及提高尾气净化效率四个方面着手。

1) 控制来源。避免含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯（PVC）高的废物（如医疗废物、农用地膜）进入焚烧炉。

2) 减少炉内合成。通常采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度 850℃；停留时间 2.0 秒；保持充分的气固湍动程度；以及过量的空气量，使烟气中 O₂ 的浓度处于

6~11%。

3) 减少炉外低温再合成。炉外低温再合成现象多发生在锅炉内（尤其在节热器的部位）以及粒状污染物控制设备之前。已有研究指出，二噁英炉外低温再合成的最佳温度区间为 200℃~400℃，主要生成机制为铜或铁的化合物在飞灰的表面催化了二噁英类的前驱体物质（如苯、氯苯、酚类、烃类等）而合成二噁英类。在工程上采取各种措施减少二噁英的炉外再次合成，如减少烟气在 200℃~400℃之间的停留时间，改善焚烧工艺减少生成二噁英的前驱体物质，减少飞灰在设备内表面的沉积从而减少二噁英生成所需要的催化剂载体，等等。

4) 提高尾气净化效率。二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此为了降低烟气中二噁英的排放量，就必须严格控制粉尘的排放量。布袋除尘器对 1μm 以上粉尘的去除效率达到 99% 以上，但是对超细粉尘的去除效果不是十分理想，但活性炭粉末的强吸附能力可以弥补这项缺陷，通过喷射活性炭粉末加强对超细粉尘及其吸附的二噁英的捕集效率。

生活垃圾焚烧烟气系统由除尘、除酸、除二噁英和重金属等各独立单元优化组合而成。组合的原则和目的，是使整个烟气处理系统能有效的、最大化地处理去除存在于烟气中的各种污染物，并在经济可行。

目前世界上垃圾焚烧采用的烟气净化工艺有总计 408 种不同的组合体系，但在发达国家常用的是下列五种典型工艺：

- 1) “半干法除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”工艺；
- 2) “SNCR 脱硝+半干法除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”工艺；
- 3) “半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+SCR 脱硝”工艺；
- 4) “半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+湿法除酸+SCR 脱硝”工艺；
- 5) “半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+湿法除酸+活性炭床除二噁英”工艺。

上述各种烟气处理工艺分别适于不同的烟气污染物排放标准的要求，第二种组合工艺目前在世界上应用较广，适应我国烟气污染物排放标准的要求。

研究和实践均表明，“3T+E”工艺+活性炭喷射+布袋除尘器是去除烟气中二噁英类物质的有效途径，“3T+E”焚烧工艺+SNCR 脱硝+半干法脱酸+布袋除尘器除尘+

活性炭喷射”的组合技术为目前最优化的烟气污染控制技术，可以同时满足脱氮、脱酸、除尘、去除重金属和二噁英的要求，实现烟气净化的目的。

我国大型生活垃圾焚烧烟气净化系统基本上采用“SNCR 脱硝+半干法除酸+干法喷射除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”的烟气组合处理工艺，其特点是仅可以达到较高的净化效率，而且具有投资和运行费用低、流程简单、不产生废水等优点。

根据项目可研，本项目在设计时拟采用以下措施，炉膛中高温(>850 度)燃烧，停留时间不低于 2 秒，炉膛出口含氧量控制在 6%以上，采用半干式吸收法、干式吸收法、活性炭喷射、布袋除尘器工艺进行烟气净化处理，以确保二噁英排放控制在 0.1ngTEQ/Nm³以下，本项目的相关设计参数均符合《生活垃圾焚烧污染控制工程技术规范（CJJ90-2009）》关于二噁英处理的相关要求。当垃圾热值较低时，采用喷油助燃的方式提高炉膛温度，确保炉膛温度高于 850 度。

二噁英在常温下以固态存在，烟气温度越低，越容易由气化状态变为细小粒状物，更易在布袋除尘器中去除。当烟气温度从 200 度降低到 150 度后，布袋除尘器出口测得二噁英浓度进一步降低。本工程的排烟温度为 150 度，有助于进一步降低二噁英浓度。

由于二噁英是一种剧毒至癌物质，为了保障人体健康，保护环境，世界各国先后制定了二噁英控制标准：人日容许摄入量(Tolerable Daiy Intake，简称 TDI)。以每 kg 人体每天摄入多少毒性当量的二噁英为单位，具体计算出每人一年内平均每天从食物、饮用水、大气等途径摄取的二噁英总量，制定 TDI 值。世界卫生组织(WHO)对二噁英设定的 TDI 值为 1-4pgTEQ/kg，美国 EPA 对 2, 3, 7, 8-TCDD 设定的 TDI 值为 0.006pgTEQ/kg，荷兰、德国对二噁英设定的 TDI 值为 1pgTEQ/kg，日本对二噁英设定的 TDI 值为 4pgTEQ/kg，加拿大对二噁英设定的 TDI 值为 10pgTEQ/kg。我国尚未制定二噁英的 TDI 值。

通过上述烟气净化处理工艺，大气污染物排放浓度均可控制在标准限值以内,本次环评通过搜集衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂项目竣工环保验收资料（2018 年 1 月），2 台焚烧炉外排烟气中的二噁英测定均值为 0.042~0.052ngTEQ/kg，该焚烧厂二噁英控制措施与本项目一致，说明采取上述措施后，本项目二噁英的排放也能控制在标准以内。

8.1.1.7 小结

垃圾焚烧烟气中含一定量的粉尘、酸性气体、二噁英类及重金属（汞、镉、铅）等污染物，由于其中有害成分复杂，必须采取组合净化系统处理。根据《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》“烟气处理宜采用半干法+布袋除尘工艺”的要求，本项目大气污染物的排放标准达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求，二噁英的标准为 $0.1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ 。因此，本项目焚烧烟气采用“SNCR 脱氮+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射吸附+袋式除尘”处理方案，具体为：在炉内喷氨脱氮，烟气经半干法塔脱除酸性气体，进入布袋除尘器前，通过喷射风机向烟气管道内喷入消石灰粉末来减少酸性气体的排放，最后再经布袋除尘器处理达标后排放。每套焚烧炉系统配套 1 套烟气处理线，共计 2 套烟气处理线。

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，排气筒出口段的长度至少应有 4.5 倍直径（或当量直径）的平直管段，排气筒出口朝向应避开易受影响的建筑物。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。

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，固化后填埋。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；

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：一台焚烧炉停炉检修时，另外一台焚烧炉正常运行，垃圾储存坑还微负压，保证垃圾臭不会外逸，垃圾卸料门要保证车离关闭的原则。当全厂检修或者需要人工清理垃圾贮坑等事故状态时，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，垃圾贮坑内臭气经活性炭除臭装置过滤、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/h 计算，抽风量为 10000m³/h-15000 m³/h，活性炭吸附装置在吸附风量 80 万方后更换，每次活性炭的装填量为 400kg-600kg。

- (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 7.1-2。

表 7.1-2 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
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 非正常工况下的防护措施与应急方案

8.1.5.1 非正常工况情景

本项目在运行过程中发生非正常工况的情景主要 3 中：

情景 1 为烟气净化系统出现故障，烟气处理设施达不到正常处理效率或直接停止运转；

情景 2 为焚烧炉不能稳定连续运行。在焚烧炉启动（升温）、关闭（熄火）过程中，焚烧炉从冷状态到烟气处理系统正常运行的升温过程耗时约 8-12 小时。而当焚烧炉关闭（熄火）过程，当烟气量低于设定值的 30%以下，或吸收塔入口温度低于 160℃时，烟气处理设备实际上处于空转状态，这一过程约需 2-3 小时。从理论上说，烟气在 850℃停留时间达到 2 秒的情况，绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁，且不会产生二噁英。而在焚烧炉启动（升温）、关闭（熄火）过程中使焚烧炉不能稳定连续运行，由此会产生二噁英类物质。

情景 2 为恶臭气体散发。2 台焚烧炉全部停炉检修时，由于垃圾贮坑、污水处理站负压不够而产生臭气散发。

8.1.5.2 防护措施

- 1、实时监控烟气排放指标，如发现指标异常启动应急方案；
- 2、焚烧炉启动是，应先将炉膛内焚烧温度升至 850℃后才能投加生活垃圾。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，炉膛内焚烧温度应在 850℃以上，烟气停留时间应在 2 秒以上，炉渣热灼减率小于 5%，焚烧炉在 4 小时内达到稳定工况。

- 3、焚烧炉在停炉时，自停止投入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证剩余垃圾完全燃烧。
- 4、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。故障或事故持续排污时间不得超过 4 小时。
- 5、停炉检修时须保证另一台炉正常运行，从而保持垃圾贮坑和渗滤液处理站的为负压状态，避免两台炉同时停炉。

8.2 运行期废水污染治理措施论证

8.2.1 生产、生活污水处理系统

8.2.1.1 处理规模及进、出水水质指标要求

厂区需处理的生产、生活废水排放量约 54m³/d，该污水处理站设计总规模定为 60m³/d。

处理出水水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2002 的有关水质标准后，回用作为厂区道路洒水、绿化用水及炉渣冷却用水等。

污水处理设计进、出水水指标设计进、出水水指标见下表。

表 8.2-1 污水站进、出水水质指标

项目	BOD ₅ (mg/L)	COD _{cr} (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
进 水	180	300	250	30	3.0
出 水	≤10	≤60	≤10	≤10	1.0
去 除 率	≥94.45%	≥80%	≥96%	≥66.67%	≥66.67%

8.2.1.2 污水处理工艺流程

污水及中水处理推荐采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理”的处理系统工艺。污水处理工艺流程如下图：

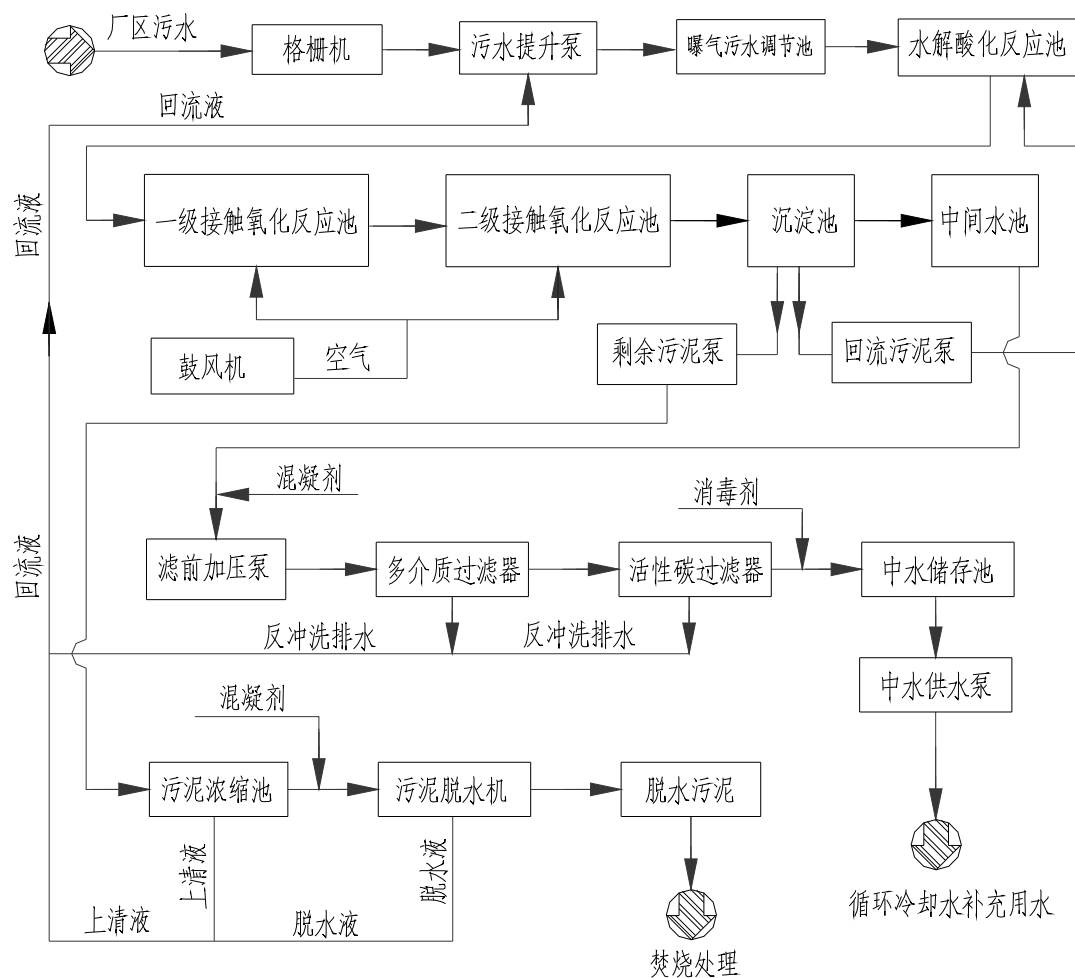


图 8.2-1 污水处理工艺流程

厂区排放污水先进入格栅渠，经格栅机去除较大颗粒悬浮物和较大固体的杂物后，进入污水调节池进行水质和水量调节。调节池污水经污水提升泵提升，依次进入水解酸化反应池、一级接触氧化反应池、二级接触氧化反应池进行生化处理，去除有机污染物。经生化处理后的废水流入沉淀池进行固液分离，经沉淀后水自流至排放水池。污水生化处理，出水水质优于《污水综合排放标准》GB8978-1996中的一级排放标准后进入中水处理中间水池。

中间水池水通过滤前加压泵加压，同时投加混凝剂，依次经过多介质机械过滤器、活性炭吸附过滤器过滤处理，再投加消毒剂消毒处理后进入中水回用储水池储存。中水水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准 GB/T18920-2002 的有关规定要求后，回用作为厂区道路洒水、绿化用水。

沉淀池大部分沉淀污泥经污泥泵回流至水解酸化反应池，以进一步脱氮处理，剩余污泥排至污泥浓缩池，浓缩后的污泥加絮凝剂进行污泥脱水，脱水污泥运至垃圾

圾池与垃圾混合后，进行焚烧处理。污泥浓缩上清液及脱水液回流到污水调节池重新进行处理。

8.2.2 垃圾渗滤液处理系统

8.2.2.1 渗滤液来源、产生量

垃圾渗滤液来源于垃圾贮存坑生活垃圾渗出的水分液体。垃圾渗出的渗滤液和垃圾平台冲洗水，由垃圾贮存坑集液沟收集进入渗滤液收集贮存池，再由渗滤液输送泵加压输送至渗滤液处理站调节池，进行处理。本工程垃圾渗滤液、卸料平台冲洗水合计为 217m³/d。

8.2.2.2 垃圾渗滤液的水质特性

垃圾渗滤液属于高浓度有机污水，色度高，有臭味。垃圾渗滤液中有机物主要含低分子量的脂肪酸类物质、腐殖质类高分子的碳水化合物类物质、中等分子量的黄霉酸类物质。渗滤液中 BOD₅、COD_{Cr}、SS 浓度很高，氨氮、金属离子含量高，并含有病源体等污染物。

类比株洲市城市生活垃圾焚烧发电厂一期工程垃圾渗滤液、冲洗水等混合后的渗滤液进水水质指标如下：

表 8.2-2 垃圾渗滤液设计进水水质指标表 单位：mg/L

进水指标	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	SS	色度
浓度	30000	3000	500	100	3000	10000

本项目垃圾渗滤液处理出水水质达到《城市污水再生利用-工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)的有关规定要求后，回用作循环冷却补充水。

垃圾渗滤液处理设计出水水质指标见表 8.2-3。

表 8.2-3 垃圾渗滤液处理出水水质指标 单位：mg/L

出水指标	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	SS	色度
浓度	≤60	≤10	≤10	≤1.0	≤10	≤30

8.2.2.3 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外较先进的技术、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+ UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透”的处理工艺。

污水处理工艺流程见图 8.2-2。

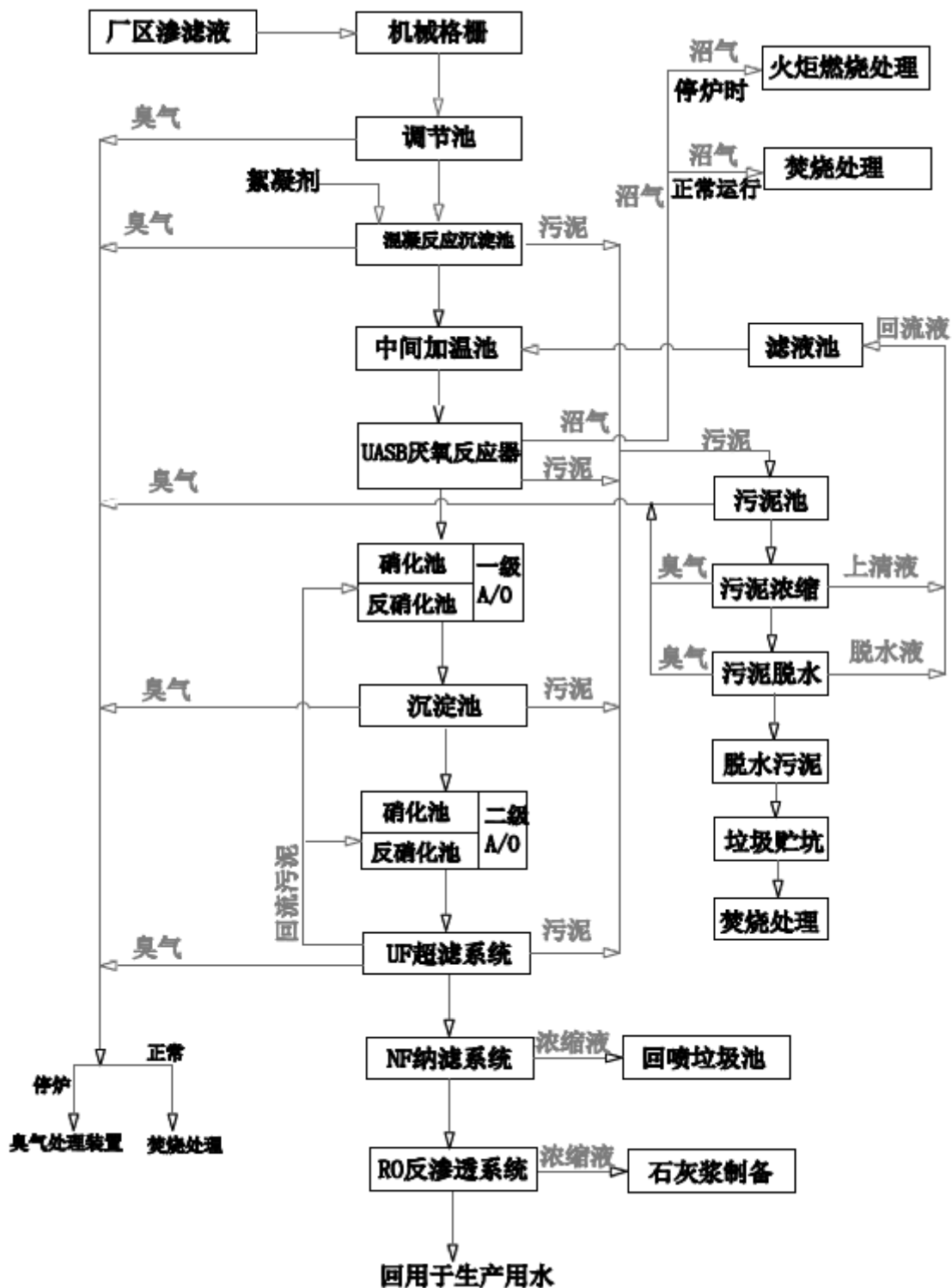


图 8.2-2 本项目渗沥液处理工艺流程图

8.2.2.4 垃圾渗滤液处理工艺流程简述

1、垃圾池中渗出垃圾渗滤液经导流引出沟流出，通过粗格栅除去渗滤液中的大颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液收集池。

2、收集池渗滤液经渗滤液输送泵输送进入细格栅渠，通过细格栅进一步去除渗

沥液中的颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗沥液调节池。

3、调节池中渗沥液均质均量后由提升泵提升至混凝沉淀池，投加絮凝剂，经沉淀处理，去除大部分的 SS 及部分不溶性有机物。

4、沉淀池出水自流入中间加温水池，通过蒸汽加温，提高渗沥液水体温度，达到厌氧生化处理的最佳温度要求。

5、中间加温水池渗沥液经厌氧进水泵提升进入 UASB 厌氧反应器，进行厌氧发酵处理，打开高分子物质的链节或苯环，将大分子难降解有机物分解成较易生物降解的小分子有机物质，并最终转化为甲烷、二氧化碳和水。

6、经 UASB 厌氧反应器处理的渗沥液出水，进入 MBR 膜处理系统，MBR 膜处理系统包括 二级缺氧/好氧 (A/O) 生化脱氮处理系统。在缺氧/好氧 (A/O) 系统中，渗沥液在硝化池 (O 段) 好氧的条件下，硝化菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化池中处理的渗沥液经大回流量回流反硝化池，与渗沥液进入原液混合，在反硝化池 (A 段) 缺氧的条件下，反硝化菌将硝态还原成氮气脱出。在缺氧、好氧状态交替处理，达到去除大部分的有机物及脱氮目的。其中二级 A/O 作为强化硝化反硝化设计，确保氨氮及总氮的水质处理要求。

7、经两段 A/O 生化系统处理出水，通过 UF 超滤系统进水泵加压进入外置 MBR 超滤膜系统进行泥水分离，水中大部分的颗粒和胶体有机物被截留，出水进入纳滤系统处理进水池。

8、MBR 超滤膜系统处理出水进入 NF 纳滤膜系统去除大部分二价离子和分子量在 200-1000 的有机物后，出水进入 NF 纳滤清液罐。

9、NF 纳滤出水达到进入反渗透工序。

10、RO 反渗透出水标准达到《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中的要求回用于垃圾焚烧发电厂循环冷却水。

根据浓液中盐分和难降解有机物浓度的高低，采取纳滤浓液、反渗透浓液回用于烟气处理石灰浆制备实现废水的“零排放”；MBR 系统产生的剩余污泥排入污泥浓缩池进行重力浓缩，再经污泥压滤机进行脱水，污水返回调节池，脱水污泥送至垃圾焚烧厂进行焚烧。

8.2.2.5 污泥处理系统

污泥主要来自 UASB 厌氧反应器、沉淀池、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，上清液回流至 UASB 厌氧反应器后面沉淀池重新生化处理，浓缩污泥通过离心脱水机脱水处理后运至垃圾贮坑焚烧处置。

8.2.2.6 浓缩液处理系统

NF 纳滤膜和 RO 反渗透膜系统产生的浓缩液，储存在浓缩液收集池，定量均匀地回喷至焚烧炉或用于处理石灰浆制备。本评价收集了光大环保能源（济南）有限公司渗滤液浓缩液的检测数据，见表 9.2-4。

表 9.2-4 垃圾渗滤液浓水水质检测结果 单位：mg/L

总有机碳 g/L	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐	亚硝酸盐	硫化物	硫酸盐	重碳酸盐
12	9.15	<0.002	40.5	<0.006	5.24	1660	17800
偏磷酸盐	汞	铬	镉	六价铬	砷	铅	总固体
30.3	0.0026	0.14	0.004	0.004	0.088	0.42	38900

由上表可知，渗滤液浓液中不含氨氮，主要含硝酸氮和硝酸盐，焚烧厂运行过程中为确保石灰浆泵运行正常，防止管道堵塞，使用浓液配置量为 10%，石灰浆配置每天用水量约 150 方，渗滤液浓水为高盐废水，pH 至在 7~8.5 偏碱，水温在 30℃ 左右，采用渗滤液浓水配置石灰浆时，并不会影响石灰浆的性质及溶解度，浓水中的盐分等形成飞灰，通过添加螯合剂稳定后填埋。采用浓水配浆，即能保证烟气的达标排放，又能做到污水的减量、达标处理，即效率又经济。

经调查，光大环保能源（永州）有限公司的渗滤液浓水采用的处理方式与本项目一致。

8.2.2.7 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，利用活性炭臭气处理装置处理臭气后排入大气，防止臭气的污染。

8.2.2.8 沼气处置系统

UASB 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。

8.3 运行期环境噪声治理措施论证

本项目的噪声源比较多且噪声级较高，针对这些噪声源，本项目提出了一系列的控制措施，对各重点噪声源从局部到整体都考虑了不同的控制措施：

①、在总平面布置设计中，垃圾焚烧厂的主体处理系统集中于一体化的焚烧车间，以缩小噪声的干扰范围，并方便集中治理，生产区布置在生产辅助区的上风向，并应尽量远离厂前区布置。

②、在厂区绿化设计中考虑好绿化带布置，利用植物的降噪作用，从总体上削减噪声对外界的影响。

③、在设备选型中，同类设备中选择噪声较低的设备，在签订设备供货技术协议时，向制造厂提出设备噪声限值，并作为设备考核的一项重要因素。

④、工程主要噪声设备集中布置在隔声效果好的建筑内。送风机、水泵等高噪声设备所在厂房进行吸声降噪处理，选用有较高隔声性能的隔音门窗，并控制厂界的门窗面积，以确保建筑物外 1m 处噪声值低于 75dB(A)。

焚烧系统与余热利用系统集中布置，给热水系统、烟气处理系统和汽轮发电系统单独分隔布置，并建立隔声的主控制房和工作人员休息室。

⑤、引风机安装于室外，加装隔声罩；送风机进风口安装消声器，可降噪 15~25dB(A)，确保噪声不超过 80dB(A)。为了减少振动沿风管传播出去，风机进出风管采取软连接方式。

⑥、烟气道设计时，合理布置，流道顺畅，以减少空气动力噪声；合理选择各支吊架型式，布置合理、降低气流和振动噪声；在烟囱转弯处加装隔振导流板。选用低噪声阀门，必要时加装阀门隔声罩；辐射噪声较高的管道作隔声包扎。

⑦、在厂房建筑设计中将值班室与噪声源隔离，值班室墙壁应采取隔音处理，使值班室的噪声不要超过 75dB(A)，使其满足《工业企业设计卫生标准》(GBZ1—2002) 噪声车间办公室声环境质量的要求，以保护操作控制人员的身心健

康。

⑧、项目高噪声源强冷却塔、泵房，距离厂界较近，距离降噪效果较低。机械通风冷却塔设消音措施、种植高大乔木，尽可能降低冷却塔对厂界噪声贡献值。当地政府部门应严格将 300m 防护距离作为规划控制区域，防护距离内不得建设学校、医院、居民区等环境敏感目标，采取上述措施后厂界噪声可实现不扰民。

8.4 运行期固体废物治理措施论证

8.4.1.1 飞灰处置技术综述

目前开发应用于焚烧飞灰无害化和稳定化处理的方法可以归结为高温处理、固化稳定化两大类 5 种方法。

1、水泥基固化

水泥是最常用的危险废物稳定剂，水泥基固化是基于水泥的水合和水硬胶凝作用而对废物进行固化处理的一种方法。由于水泥是一种无机胶结材料，经过水化反应后可生成坚硬的水泥固化体，废物被掺入水泥的基质中，在一定条件下，废物经过物理、化学作用，更进一步减少它们在废物—水泥基质中的迁移率。

目前，以水泥为基材的固化技术被证明是适用性最为广泛的技术之一，大量的危废都可以通过此种技术得到固定。由于用这种技术时需要用到水作反应剂，所以对含水量比较大的废物也适用于这种处理方法。水泥固化处理危险废物，其运行费用比较低廉，设备投资也少，操作较为简单，对工人的要求不高，从需固化的废料性质及固化技术的安全性、经济性、适用范围的广泛性、技术的成熟程度等多方面考虑，水泥基固化是较为合适的一种方法。

为了使飞灰固化处理物的单轴抗压强度达到 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上，采用固化成型机，水泥添加量为飞灰的 15%。飞灰及水泥运至搅拌机处，与一定量的水、螯合剂进行搅拌，固化成型后运至垃圾填埋场指定区域。

2、石灰基固化

石灰基固化是用石灰作基材，以粉煤灰、水泥窑灰以及熔融炉渣等作添加剂，基于水泥窑灰和粉煤灰含有活性氧化铝和二氧化硅，因而能同石灰在有水的条件下发生反应生成硬结物质，最终形成具有一定强度的固化体的一种固化处理技术。石灰基固化技术多用于处理含有硫酸盐或亚硫酸盐类泥渣，石灰固化处理所能提供的

结构强度不如水泥坚固，因而较少单独使用。

此种方法使用的添加剂本身是废物，来源广、成本低、操作简单、不需要特殊设备，处理的废物不要求完全脱水。但是，石灰基固化产品比原废物的体积和重量增加较大，易被酸性介质侵蚀，要求表面进行包裹后放在有衬里的土地填埋场中处置。

3、热塑性固化

此种方法是用热塑性物质如沥青、石蜡、聚乙烯、聚丁二烯等作固化剂，在一定温度下将废物进行包裹处理。由于热塑性物质在常温下呈固态，高温时变成粘液，故可用来包裹废物。用此法所得产品孔隙率低，浸出率低于上述两种方法，且不需作长时间养护。但不适用于含水率过多和高放射性的废物，材料价格昂贵，操作复杂，设备费用高，对于在高温下易分解的废物、有机溶剂以及强氧化性废物不宜使用。

4、有机物聚合固化

此法是将一种有机聚合物的单体与湿废物或干废物在一容器或一个特殊的混合器里完全混合，然后加入一种催化剂搅拌均匀，使其聚合、固化，在固化过程中废物被聚合物包胶。通常使用的有机聚合物主要有脲醛树脂和不饱和聚脂。此法的研究和应用多用于工业有害废物的放射性废物。采用此法可在常温下操作，添加的固化剂数量少，终产品体积比其它固化法小，掺合废物比例高。但此法属物理包胶，不够安全，固化物老化破碎后，污染物可能再进入环境，且要求操作熟练，在最终产品处置前都有容器包装。

5、高温处理法

焚烧飞灰高温处理法可分为煅烧和熔融，水泥窑处理焚烧飞灰包括了煅烧和熔融这两个过程。垃圾焚烧厂内设贮灰仓，气泵输送进入专门的飞灰运输车，送至水泥厂，进入危险废物存放区内的料仓内，由喷枪送入水泥窑炉，炉内高温环境，使得飞灰迅速熔融，有机物完全分解，无机有害物进入水泥配料。

水泥窑处置飞灰的技术特点如下：

(1) 回转窑热容量高，热稳定性好，窑内温度高，水泥窑内温度高，气体温度和物料温度分别高达 1750℃ 和 1450℃；水泥窑内气体通过时间长，>1100℃ 的通过时间长达 4 秒以上(《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484—2001)中要求 2 秒)；

水泥窑内高温气体湍流强烈，有利于气固两相的混合、传热、传质，分解、化合、扩散。

(2) 水泥窑可以将飞灰中的二噁英类等有机污染物完全破坏分解，绝大部分重金属固定在熟料中。炉温很高，有机组分得到完全分解，另外飞灰中可游离的氯含量极低，因此在烟气净化过程中二噁英类的再合成几率极低。进入废气中的重金属在除尘系统中绝大部分进入飞灰中，并作为水泥生产的原料再次返回熟料烧成系统，这种不断循环可以保证废物中的重金属绝大部分得以完全固定在水泥熟料中。

(3) 飞灰进入水泥熟料，最终成为水泥成品，回收利用废料，且不对环境产生二次污染物，对水泥质量和窑的操作也无不利影响。

(4) 水泥生产系统产生的废气，经过降温除尘、电除尘器和布袋除尘器等多级净化设备，可以做到尾气达标排放。所排入大气中的烟气，其粉尘浓度达到国家标准要求。

8.4.1.2 本项目飞灰处置方式

根据《国家危险废物名录》(2016年版)，生活垃圾焚烧飞灰属于 HW18 (772-002-18) 类危险废物，本项目飞灰采用第一种方式处理，用水泥、螯合剂固化后妥善处置，固化后的飞灰送填埋场填埋处理。

飞灰、水泥、螯合剂、水在密闭的罐体中存放，通过配料系统按比例投入混炼机，稳定固化后的飞灰(颗粒状或块状)通过料仓装袋，转运至飞灰养护车间。

飞灰养护车间实为飞灰稳定固化后的暂存场所，占地面积 1340m²，库容 3000m³，该场所建设按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单的要求，暂存场所树立显著标志，由专人负责废物的暂存和外运。飞灰在厂内经固化+稳定化处理后，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008) 中 6.3 条要求后，用密闭运输车运输至台儿冲垃圾填埋场进行填埋。填埋场应预留单独的填埋区域来填埋固化后的飞灰，并做好填埋规划。

飞灰固化后由地方环境保护行政主管部门认可的检测部门检测、并经地方环境保护行政主管部门批准后，可进入生活垃圾填埋场填埋处理，但应单独分区填埋。浸出检测按照 HJ/T300 制备的浸出液进行检测，检测标准如 7.4-1。吉首市台儿冲垃圾填埋场应规划作为本项目飞灰填埋的指定接收单位，并单独划分填埋区域，预留足够的库容来满足本项目要求，待其他飞灰处置技术成熟后(如水泥窑协调处置)，

可考虑其他资源化利用。

表 8.4-1 浸出液污染物质量浓度限值

序号	污染物项目	质量浓度限值 (mg/L)
1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

8.4.1.3 炉渣处置技术综述

一、炉渣特征

(1) 物理性质

炉渣是一种浅灰色的锅炉底渣，随着含炭量的增加颜色变深。以深圳市市政环卫综合处理厂垃圾焚烧炉渣为例，图 7.4-1 为不同放大倍数下炉渣电镜扫描图，通过电子显微镜观察表明，炉渣是由多种粒子构成，其中非晶体颗粒占总量的 50%以上。其颗粒组成为漂珠占 0.1%-0.3%，实心微珠占 45%-58%，碳粒占 1%-3%，不规则多孔体占 28%-39%，石英占 5%-8%，其他占 5%。不同粒径范围的炉渣物理组成见图 7.4-2。



图 7.4-1 不同放大倍数下炉渣电镜扫描图

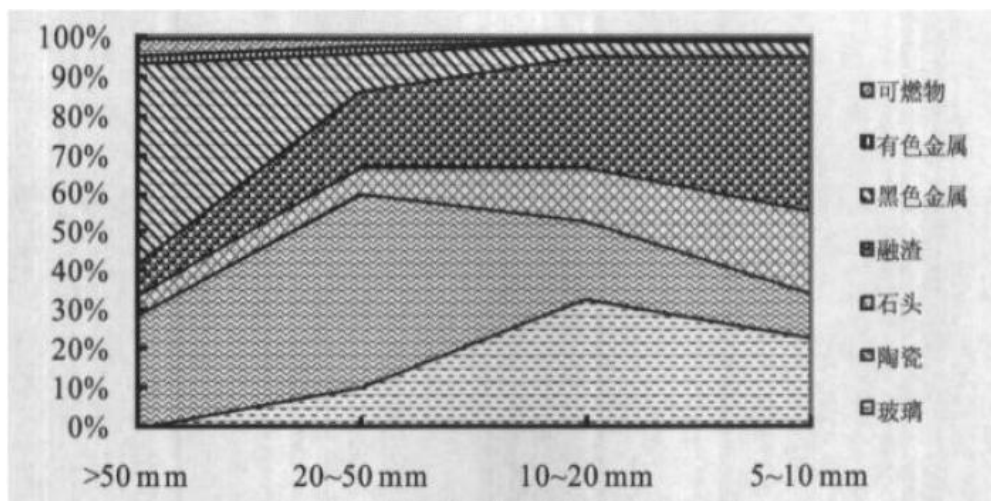


图 8.4-2 不同粒径范围的炉渣物理组成

含水率会直接影响到集料压实程度、压实后最大密度、强度和抗变形能力。含水率的测量结果如下表所示。

表 8.4-2 炉渣的含水率、密度、和吸水率

含水率	21.89%
密度	1264kg/m ³
吸水率	8.96%

(2) 化学性质

炉渣中的主要元素为 O、Si、Fe、Al、Na、K、Ca、C。

表 8.4-3 炉渣无机化学成分

序号	化学成分	含量 %
1	SiO ₂	47.6
2	Al ₂ O ₃	6.26
3	Fe ₂ O ₃	7.23
4	CaO	11.35
5	MgO	7.94
6	K ₂ O	1.63
7	Na ₂ O	3.92
8	BaO	0.12
9	Cr ₂ O ₃	0.061
10	PbO	0.29
11	SO ₃	1.35
12	C	3.52
13	H ₂ O	3.28
14	其他	5.449

(3) 炉渣毒性监测结果

表 8.4-4 炉渣浸出毒性试验结果

项目	鉴别标准 (mg/l)	单个样品浓度		平均浓度	
		浓度范围 (mg/l)	超标率 (%)	浓度值 (mg/l)	超标倍数
总 Cd	0.3	0.017—0.024	0	0.021	
总 Pd	3.0	0.13—0.27	0	0.20	
总 Zn	50	0.519—0.982	0	0.751	
氰化物	1.0	(Y) —0.002	0	0.002	
总 Ni	25	0.06—0.15	0	0.13	
总 As	1.5	0.01—0.07	0	0.03	
总 Hg	0.05	0.00005—0.0002	0	0.000125	
Cr ⁶⁺	1.5	0.006—0.009	0	0.008	

监测结果与有色金属工业固体废物浸出毒性鉴别标准进行对照表明，炉渣浸出液中所有检测项目都没有超过鉴别标准。

根据上述监测分析结果，可以认为炉渣不属于危险废物。

二、炉渣综合利用方案

目前国际上炉渣的资源化利用途径主要有：(1) 石油沥青路面的替代骨料；(2) 水泥/混凝土的替代骨料；(3) 填埋场覆盖材料；(4) 路堤、路基等的填充材料等。

考虑到炉渣产量和产品的销路情况，本设计考虑将可利用炉渣作为水泥/混凝土的替代骨料用于制砖，以创造更高的经济价值。

目前建筑用砖按生产工艺主要分为烧结砖和免烧砖。

凡以粘土、页岩、煤矸石或粉煤灰为原料，经成型和高温焙烧而制得的用于砌筑承重和非承重墙体的砖统称为烧结砖。以炉渣为原料制造烧结砖必须要配一定比例的粘土。2011年11月15日，国家发展改革委发布了《“十二五”墙体材料革新指导意见》及随后发布的《关于开展“十二五”城市城区限制使用粘土制品；县城禁止使用实心粘土砖工作的通知》，明确限制和禁止生产和使用粘土砖。

所以，本工程拟利用生活垃圾焚烧炉渣制造免烧砖。

三、本项目炉渣堆放要求

本项目炉渣堆放与渣坑中，炉渣贮坑库容 900m³，炉渣贮坑设置在主厂房内，炉渣由抓斗装车后外运。贮坑建设需满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其 2013 年修改单的要求，渣坑底部和内侧按要求做防渗处理。

8.5 运行期生物污染防治措施

8.5.1.1 消毒灭菌措施

生活垃圾中含有大量的病原菌，是各种疾病的传播源，垃圾也是各种害虫、害兽的滋生地，是培养病菌媒体的场所，其中最典型的是蚊蝇鼠虫类，对人类的危害相当严重，对人类的各种社会活动造成较大的损失，危害垃圾处理项目周围人群健康。

垃圾处理过程中，一定要严格工艺，认真施药消毒，杀死蛆卵，不让害虫害兽有生存条件。对于厂外带进的或厂内产生的蝇、蚊、鼠类等带菌体，特别是蝇类，一方面组织人员喷药杀灭，另一方面加强垃圾处理作业的管理，消除厂内积滞污水的地带，及时清扫散落的垃圾。

垃圾是各种病菌的温床，病菌在此可以大量繁殖，因此，垃圾处理的每个环节都要严格消毒。在垃圾贮存时，需喷洒药水，消杀病菌，一方面可以防止尘土飞扬，病菌漫延，另一方面，可通过厌氧杀菌作用，消灭部分病菌和虫卵。

8.5.1.2 灭蝇防治措施

生活垃圾在集中处置过程中，尽可能的减少苍蝇等二次污染的产生与扩大，是生物污染防治的头等问题，采取综合治理苍蝇的措施和规范化的灭蝇方法。

掌握苍蝇孳生活动与自然环境关系的规律，结合苍蝇的活动区域及其消长规律，选择有效的灭蝇时间，制定科学的灭蝇方案。几种有效的灭蝇技术：

(1) 药物灭蝇

①喷雾灭蝇：喷雾用杀虫剂，分为可湿性剂或胶悬剂。喷雾剂的使用主要运用于垃圾贮存、道路等面积较大的地方。②烟雾灭蝇：把特制的烟雾剂通过专门的器械进行气化，产生热烟雾弥漫到苍蝇活动的各个角落，接触苍蝇而起杀灭苍蝇、甚至蝇蛆的作用。这种灭蝇技术主要运用于垃圾处理项目中生活垃圾运输车、垃圾箱等苍蝇栖息密闭场所。③颗粒药剂灭蝇：在办公、休息场所、绿化区等非生产区域，主要采用蝇蟑宁、诱蝇杀等颗粒剂诱杀苍蝇。

(2) 非药物灭蝇

药物灭蝇见效快，但长期使用会对周围环境带来一定的隐患，且要投入大量人力物力，还必须不断更换药物配方以防止苍蝇产生抗药性。非药物灭蝇的方法，既能杀灭苍蝇、降低蝇密度，又不对周围环境造成污染。

①诱捕法：诱捕法是常见的一种灭蝇方法。在非生产区如食堂、倒班宿舍等处放置下端有诱饵的蝇笼，诱蝇飞进笼后无法逃出。这种方法主要适用于捕杀非孳生地的流动蝇，具有成本低，不污染环境的优点，麻烦的是要经常更换诱饵方能保持其功效。

②电击法 是诱捕与电击相结合的一种灭蝇方法。主要是引诱苍蝇飞进诱捕区域，使其受到高电压电击而死亡，适用于较高蝇密度区域的灭蝇。对于较低蝇密度区域的灭蝇作用较差，有些场所受电源限制不能使用。

8.6 施工期污染防治对策

8.6.1 水污染防治与控制措施

对施工期的主要污水排放要进行控制和处理，建设单位和施工单位要重视施工污水排放的管理，绝不处理和无组织排放，排放地域应征得当地环保部门和有关方面的同意，以防止施工污水排放对环境的影响。

施工期废水主要有施工生产废水和施工人员产生的生活污水。施工生产废水主要来源于工程前期土建施工的砂石料系统冲洗水、施工机械设备冲洗水、混凝土搅拌、浇注和养护用水。对于建筑工地的排水做到沉清后回用；设备和车辆冲洗应固定地点，不允许将冲洗水随时随地排放并注意节水；对设备安装时产生的少量含油污水，通过隔油池进行处理；本项目的施工期生产废水全部经处理后回用不外排。生活废水经过处理达标后用于厂区及周围林地绿化。

8.6.2 噪声污染防治与控制措施

施工中要对施工机具噪声进行控制，无法控制的应对施工人员采取保护措施，运输工具应采用噪声低于机动车辆允许噪声要求的车辆。

本项目施工期噪声主要来自于施工机械和运输车辆，主要设备有打桩机、推土机、挖土机、搅拌机等，在同时考虑几台高声级设备叠加的情况下，昼间能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，夜间则应限制高噪声设备的使用，夜间如确实因工程或施工工艺需要连续操作的高噪声，则应征得环保部门的同意。在不影响正常施工的情况下，尽量采用噪声较低的机具，降低声源噪声。

8.6.3 环境空气污染防治与控制措施

施工期间对环境空气的影响主要是扬尘污染和各种施工机械和运输车辆排放的尾气污染。扬尘主要是由施工建材、渣土等堆放、装卸及土石方施工引起的，其起尘量与风力、物料堆放方式和表面含水率有关。为有效降低对环境空气的影响，对施工队伍应提出具体的环保要求，包括粉质物料不应堆放太高、尽量减少物料的迎风面积、表面适时洒水或加防护围栏；汽车运输沙石、渣土或其他建筑材料要进行遮盖，必要时采取密闭专用车辆等；油料、化学物品应采用封闭容器装卸，同时在运输过程中加强管理，杜绝运输污染。设备运输应与交通管理部门协调，合理使用车辆。集中运输，避开高峰运输时间，减轻对交通的影响。

8.6.4 固体废物污染防治与控制措施

施工期间将产生大量的建筑垃圾和生活垃圾，如果不采取措施进行严格管理，将使施工现场的环境恶化，并对周围环境产生不良影响。因此，施工产生的渣土和建筑垃圾应及时清运至规定的地点进行堆放或填埋。只要加强管理，采取有力措施，施工期间的固体废弃物不会对周围环境产生不良影响。

第9章 环保经济损益分析

环境经济损益分析是要估算出项目环境影响的经济价值，并将环境影响的价值纳入项目的经济分析中去，以判断项目的环境影响对项目的可行性会产生多大的影响，从而分析和评价项目的环境经济可行性。

9.1 环保投资及效益分析

9.1.1 环保投资估算

环境保护投资是指与治理、预防污染有关的工程投资费用之和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用，但主要目的是为改善环境的设施费用。与工程配套的环保措施均将按照“三同时”原则，与主体工程同步实施。

本工程建设总投资为 50240.7 万元，其中环保投资约为 4930 万元，占工程总投资的 9.8%。本工程环保投资估算见表 9.1-1。

表9.1-1 拟建工程环保投资估算表

序号	项目	投资（万元）
1	烟气处理系统	2000
2	垃圾储坑除臭系统	200
3	烟囱	450
4	灰罐、渣仓	350
5	食堂油烟处理装置	50
6	垃圾渗滤液处理系统、生活污水处理系统	800
7	污水收集系统及管网	100
8	渣库、灰仓防渗	80
9	垃圾贮坑防渗	120
10	初期雨水收集池、事故池	300
11	消音器、减震器等降噪措施	150
12	烟气在线监测系统等环境监测设备	200
13	绿化、水土流失防治	20
14	施工期污染防治措施	80
15	油罐区防渗、溢油监控设置	30
合计		4930

9.1.2 环境效益分析

我国垃圾处理“资源化、减量化、无害化”的政策，垃圾焚烧作为一种相对可

取的垃圾处理方式，目前已在国内有许多城市建立了垃圾焚烧发电厂，且已具有较为良好的运行经验及经济效益。本项目建设地点位于湖南省吉首市河溪镇，项目实施后，可满足吉首市生活垃圾量不断增长的处理需求，实现生活垃圾减量化、资源化和无害化的处理要求，有效地减少垃圾重量和容积，减少填埋用地，合理利用能源，改善吉首市的环境质量，并回收能源用于发电。

虽然本项目的建设会对区域环境造成一定影响，但通过投入一定的环保资金，建设相应的环保设施，再加上科学、严格的环保管理措施，可以确保生产过程中产生的污染物达标排放，固体废物得到安全处置，最大限度地减缓或避免产生不利的环境影响。

因此，严格执行“三同时”制度，切实做好污染防治措施，所有污染物达标排放，污染物排放的影响可以控制在环境可承受的范围内，企业生产也能在经济和环境中协调发展。

综上所述，本项目的环境效益较为明显。

9.2 经济效益分析

财务效益分析是通过本工程的财务报表分析计算出项目直接发生的各项费用、效益和各项经济评价指标，以考察项目在计算期内的财务状况的盈利能力。本项目投产后，财务效益指标见表 9.2-1。

表9.2-1 财务效益分析及结果

	项目	单位	数额
一	基本数据		
1	生活垃圾处理量	吨/天	1000
2	年上网电量	万度	10249.11
3	总投资	万元	50240.70
二	经济评价指标		
1	项目投资财务内部收益率（税后）	%	7.56
2	项目投资财务净现值（税后）	万元	2563.26
3	项目投资回收期（税后）	年	13.00
4	内部收益率	%	10.48

9.3 社会效益分析

垃圾是危害人类生态环境和人体健康的重要污染源之一，如不进行有效处置而随意堆放，不仅对水环境、空气环境和土壤环境造成严重的影响和破坏，还会对人

身的安全健康构成直接威胁。

本项目属市政基础设施建设，其特点不同于产品生产，而是为经济社会活动提供基本保障。本项目的建设运行将会改善和加强吉首市的生活垃圾处理水平和处理能力，将有力保障吉首市环境卫生系统的持续和健康发展。本项目的建设运行其社会效益主要体现在以下几个方面：

(1) 有效改善城市和农村的环境状况

本项目属于环境改善工程，可在解决城市固体废物、减少垃圾填埋占地的同时，通过垃圾焚烧余热发电产生能源，减少传统化石能源的消耗，实现了资源的综合利用。再者，本项目的建设将有效缓解吉首市区生活垃圾的处理压力，避免生活垃圾给人们生活和环境带来的危害，有效的改善了吉首市和郊区的环境状况。

(2) 有利于吉首市社会经济的可持续发展

城市生活垃圾的处理能力是一个城市文明程度的标志之一。随着社会经济的发展，城市和农村生活垃圾的产生量也不断增加，产生与消纳之间的矛盾日趋突出。本项目的建设不仅可以减轻垃圾对城市的污染，还可提升区域内生活垃圾的处理能力，改善人们的生活环境，保障居民身体健康，实现区域内社会经济的可持续发展。

(3) 实现了生活垃圾处理无害化、减量化和资源化的目标

生活垃圾焚烧处置能够有效控制垃圾的二次污染，并有利于节约土地资源。采用焚烧方式处理垃圾，垃圾减量到达 80%，有效解决了生活垃圾的出路问题，进行有利于实现生活垃圾处理无害化、减量化和资源化的目标。

(4) 提供了就业机会，有利于当地经济的发展

本项目的建设可为区域内提供一定的就业就会，进而有利于推动当地经济的发展。再者，本项目的建设也可带动当地土建、建材、设备安装、机械加工、运输等第三方行业的发展，促进地方经济发展。

综上所述，本项目的建设具有较好的社会效益。

9.4 小结

在落实本评价提出的各项污染防治措施和其它相关规定要求的前提下，本项目集中处置吉首县生活垃圾，可以有效解决吉首县生活垃圾处理库容不足问题，通过

先进的污染防治措施，可以使工程排放的污染物得到控制。因此项目的建设实现了经济效益、社会效益和环境效益的统一。

第 10 章 环境管理和监测

10.1 环境管理

建设项目的环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时制造、同时投产的“三同时”制度是我国预防为主环境保护政策的体现，两种制度互相衔接，形成了对建设项目的全过程管理，是防止建设项目产生新的污染源和生态环境破坏的重要措施。

本项目是一项社会公益事业，通过对垃圾处置过程各环节和落实安全管理制度，监测管理计划，可以减少污染的产生，防止二次污染。为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得到协调发展，必须建立安全管理制度，落实监测管理计划，强化监督管理，减少污染物的产生，从而实现社会效益和环境效益。

10.1.1 施工期环境管理

(1) 管理机构设置

为有效保护项目拟建地的环境质量，减缓项目施工期对环境的影响，在项目施工期间，建设单位应加强对环境的管理，设置 2~3 人的管理机构，负责项目施工期的环境保护管理工作。

(2) 环境管理措施

①建设单位应与施工单位签订合同，在合同中将施工期环境保护要求列入，要求施工单位严格执行，文明施工，从而保证施工期的环境保护措施能够得到有效实施。

②施工期间会破坏地表植被，造成一定程度的水土流失现象，企业应做好水土保持工作，减少对环境的影响。

③施工期间尽量避免开挖、填埋造成的扬尘，对运输道路洒水抑尘，降低施工车辆行驶造成的扬尘影响。

④对于高噪声机械设备，施工期间应尽量安排在昼间施工，尽可能避免在夜间施工，减少施工和运输噪声对居民的影响。

⑤委托具有相应资质的监测部门或环境保护监理工程师，监督施工单位落实施工期应采取的相应各项环保措施。

⑥建设单位应主动配合当地环保主管机构，对施工过程的环境影响进行环境监

测和监理，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行。环境监理应包括：施工区所在地区受径流影响的地表水质量；施工区域周围的大气、噪声、地表水、地下水质量，并配合上级主管部门定期进行施工期检查。

本项目施工期监理的主要内容见表 10.1-1。

表10.1-1 施工期监理主要内容一览表

环境要素	监 理 内 容
大气环境	1、对工地及进出口定期洒水抑制尘土，并清扫，保持工地整齐干净； 2、运输车辆运输砂石、水泥等粉尘较多的物料时应用帆布覆盖； 3、施工产生的建筑垃圾等清运时应用篷布遮盖。
声环境	合理布置施工设备，避免局部声级过高，对敏感点是否设立临时声屏障；
水环境	1、施工期产生的生活洗涤污水经沉淀池处理后回用于施工降尘洒水；收集生活污水，处理后用于周边农地灌溉或达标外排。 2、施工废水做到回用，不影响水环境的水质； 3、避免在雨季进行基础开挖施工对水环境的影响。
固体废物	1、施工期的弃土废渣不能排入附近地表水； 2、施工期间产生的建筑垃圾和开挖多余弃土应及时清运，不能长期堆存，做到当日产生当日清运，装满垃圾的清运车辆需用毡布遮盖，防止沿途洒落； 3、施工期间的生活垃圾集中收集，及时运出。
生态影响	1、施工期间水土流问题、物料堆场及主体工程开挖、弃渣及弃渣堆放应符合环境管理规范的要求； 2、绿化面积达到规定要求。

10.1.2 营运期环境管理的内容和要求

根据本项目的特点及对环境产生影响的特征提出如下环境管理的要求。

(1) 环境管理机构的建立

工程投产运营后，厂内设安环科，并由一名副厂长专职管理。安环科配有相应的环保、分析化学专业的技术人员。

(2) 职责

①贯彻执行环境保护法律法规和标准的有关规定，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，制定环境管理规章制度，并监督执行；

②组织制定和修改企业环境保护管理规章制度并监督执行；制定并组织实施环境保护规划和计划；

③掌握企业各污染源治理措施工艺、设备、运行及维护等资料，掌握垃圾综合利用情况，建立污染控制管理档案；制定生产过程中各项污染的排放指标及环保设施的运行指标，并定期考核统计；

- ④负责日常环境管理工作，配合环保管理部门做好有关环保问题的协调工作；
- ⑤定期检查环保设备的运行情况，及时和有关部门联系落实各方面的环保措施，使之正常运行；
- ⑥制定突发性事故的应急处理方案，一旦发生非正常污染应及时组织做好污染监测；
- ⑦建立企业环境信息公开制度，向发布年度环境报告书。

10.2 环境监测计划

10.2.1 施工期环境监测计划

根据本项目排放的污染物特征及当地环境要求，初步制定建设其的环境监测计划，实际操作时可根据项目建设情况予以调整。

施工期对环境的影响是多方面的。施工期环境影响因素主要有：施工扬尘、施工机械及车辆废气排放的大气环境影响；施工人员生活污水和施工废水排放对水环境的影响；施工噪声对环境的影响；施工产生的固体废物对环境的影响；施工活动引发的水土流失对生态的影响等。施工期需对其进行控制，进行必要的环境监测，降低其对环境的影响。环境监测项目主要包括：大气扬尘、噪声、废水、水土流失。鉴于施工活动暂时性特点，监测应在施工期进行，具体见表 10.2-1。

表10.2-1 施工期监测主要内容一览表

污染源	监测手段	监测项目	监测频率
大气	采样监测	施工厂界TSP	一期监测
噪声	采样检测	施工厂界噪声Leq (A)	一期监测
水	采样检测	附近地表水体	一期监测
固废	实地调查	建筑垃圾和施工废料	一期调查，记录查册
水土保持	实地调查	按水保监测方案执行	一期调查，记录查册

10.2.2 运行期环境监测计划

环境监测(包括污染源监测)是企业环境保护的重要组成部分，也是企业的一项规范化制度。通过环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，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。同时，环境监测也是企业实现污染物总量控制，做到清洁生产的重要保证手段之一。

其主要职责是对本项目污染源和厂区周围的环境质量进行监测，并对监测数据

进行统计、分析，以便环境管理部门及时、准确地掌握本工程的排污状况及对环境的污染状况。项目污染源及环境质量的监测工作建议由地方环境监测站承担。监测结果按次、月、季、年编制报表，并由安全环保部派专人管理并存档。

10.2.2.1 污染源监测计划

1、废气监测

(1) 监测点和监测项目

对垃圾焚烧炉，在其烟囱排放口安装在线自动监测系统，对炉内燃烧温度、CO、含氧量、烟尘、SO₂、NO_x、烟气量、HCl 等实时监测，在厂前大屏幕显示屏上显示监测数据，在线监测系统须通过环保部门的验收，并与地方环保部门联网。对锅炉烟气中尚不能连续自动监测项目按 GB/T16157 的规定采用直接采样法或便携式烟气检测仪进行监测，如烟气黑度、重金属及其化合物等。对无组织排放的颗粒物、氨、硫化氢和臭气，在厂边界上风向 10m 范围内布设 1 个参照点，在厂边界下风向 10m 范围内的布设 3 个监测点。

(2) 监测频率

在线监测系统连续监测，并要求在线监测系统要与湘西州环保局和湖南省环保厅联网；其余因子和无组织排放，要求每个季度监测一次。

2、废水排放监测

本项目对渗滤液处理后回用，应当对渗滤液处理设施进水口、出水口进行监测。监测项目为 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮，总汞、总镉、总铅、总砷、总铬，监测频率为每季度一次。

3、噪声监测

厂界噪声监测点布设在厂界四周，距厂边界 1m 处的地方，监测频率为每季度一次，监测因子为厂界环境 A 计权等效连续噪声。

4、地下水监测

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的要求，三级评价的建设项目，应至少在建设项目场地下游布置一个监测井。环评建议建设单位在厂区北侧（渗滤液处理站旁）设置一个地下水监测井，作为地下水环境影响跟踪监测点，并兼具污染控制功能。具体计划如下：

(1) 监测点位：厂区北侧监测井；

(2) 监测频率：每季度一次；

(3) 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⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻。

5、灰渣检测

炉渣的测试，以热灼减率测试为主，同时可兼顾其他指标的测试，如密度、含水率、粒度等，由厂内实验室测试。测试频率根据生产需要确定。

6、垃圾焚烧炉飞灰检测

飞灰中的污染物，以重金属浓度测试为主；同时，在对烟气中的二噁英浓度测试时，附加对飞灰中的二噁英浓度进行测试。具体做法为：委托有资质的单位，按照《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)标准进行试验，以确保危险废物不能进入一般固体废物的处置程序。测试频率为每年1~2次。

本项目污染源监测内容见下表 10.2-2。

表10.2-2 本项目污染源监测方案表

项目	点位	因子	频次
有组织 废气	1、2#焚烧炉烟气在线监测系统	烟气温度、CO、含氧量、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、烟气量、HCl	连续监测
	1、2#焚烧炉烟气处理设施进出口	烟气黑度、重金属及其化合物	每月一次
		二噁英	一年一次
无组织 废气	厂界上风向10m范围内	颗粒物、氨、硫化氢和臭气	每季度一次
	厂界下风向10m范围内	颗粒物、氨、硫化氢和臭气	每季度一次
废水	渗滤液处理站进水口、出水口	pH、SS、COD _{Cr} 、氨氮，总汞、总镉、总铅、总砷、总铬	每季度一次
噪声	厂界四周	Leq	半年一次
地下水	厂区北侧监测井	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⁻	每季度一次
固体废物	稳定固化后的飞灰	重金属、二噁英	每年1~2次
	炉渣	热灼减率	每月一次

10.2.2.2 环境质量监测计划

1、环境空气质量监测

在项目正常运行期间，在百里社区（拟建厂址西南方向 1 公里处，项目日均最

大落地浓度点)和青山湾(位于拟建厂址西北方向 8.6 公里处,靠近吉首市区)以及河溪镇各设一个空气环境监测点,百里社区每月监测一次,每次连续监测 3 天,并建议采用实时监测的方式。青山湾和河溪镇每季度进行一期监测,每期连续监测 3 天。

监测项目:SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、氟化物、H₂S、NH₃、HCl、Pb、Cd、砷、汞。

2、土壤质量监测

在河溪镇、百里社区和持久村各设一个土壤监测点,每年进行一期监测。

监测项目:pH、Hg、Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd

3、地下水环境质量监测

为监测项目营运是否对地下水造成影响,在拟建厂址地下水流向下游(百里)设置一个地下水监测井,监测频率为每季度监测一次。

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⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻。

本项目污染源监测内容见下表 10.2-3。

表10.2-3 本项目环境质量监测方案表

项目	点位名称	距离和方位	监测因子	频次
环境空气	百里社区	WS, 1.0km	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、氟化物、H ₂ S、NH ₃ 、HCl、Pb、Cd、砷、汞	每月一次
	河溪镇	WS, 1.3km		每季度一次
	青山湾	WN, 8.6km		
土壤	河溪镇	WS, 1.3km	pH、Hg、Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd	每年一次
	百里社区	WS, 1.0km		
	持久村	WN, 2.1km		
地下水	百里	WS, 1.1km	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⁻	每季度一次

10.2.2.3 二噁英监测

根据《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):在垃圾焚烧电厂试运行前,需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点进行大气中二噁英监测;在厂址区域

主导风向的上、下风向各设 1 个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤；在生活垃圾焚烧发电厂投运后，需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向的上、下风向各设 1 个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物最大落地浓度地带附近的种植土壤。本环评要求建设单位在本项目投产运行前进行一期二噁英的现状监测，并在投产后每年都需进行一期二噁英的现状监测，监测结果报湘西州环保局备案。

本项目二噁英监测点位设置具体见表 10.2-4。

表 10.2-4 本项目二噁英监测方案表

环境要素	监测点位	相对烟囱位置	备注
大气环境	岩排寨	NE, 1.3km	下风向最近敏感点
	百里社区	WS, 1kn	污染物日均最大落地浓度点
	河溪镇	WS, 1.3km	居民集中区
土壤环境	岩排寨	NE, 1.3km	下风向最近敏感点
	百里社区	ES, 1kn	上风向敏感点
	河溪镇	WS, 1.3km	居民集中区

此外，焚烧炉在启动、停炉以及运行过程中发生故障时处理方式要符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中规定的“运行要求”，并建立好运行情况记录制度，运行记录簿按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。

10.3 监测数据的管理

对上述监测数据应按项目有关规定及时建立档案，并定期向领导汇报，对于常规监测数据应进行公开。实施自动连续监测的，监测系统必须要与吉首县环保局和怀化市环保局联网。污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报吉首县环保局。所有监测数据一律归档保存。

10.4 污染物排放口（源）挂牌标识

废气排放口必须设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，采样口和平台必须符合《污染源监测技术规范》的要求。在废气排气筒、废水处理站、固废堆存设施醒目位置设置环保图形标志牌。环保图形标志牌按照《环境保护图形标志—排放口（源）》(GB1556.2-1995)、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》(GB15562.2)中有关规定执行。

10.5 环境保护工程竣工验收清单

环境保护设施竣工验收方案：工程试运行前，建设单位应会同施工单位、设计单位检查其环境保护设施是否符合环境保护竣工验收要求。本项目环境保护竣工验收一览表见表 10.5-1。

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月修订）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设项目竣工后建设单位需自主开展环境保护验收。需要配套建设噪声或者固体废物污染防治设施的，在《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《中华人民共和国环境噪声污染防治法》修改完成前，应依法由环境保护部门对建设项目噪声或者固体废物污染防治设施进行验收。

表10.5-1 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	处理效果	验收标准
工况	焚烧炉内	炉内工况在线监测系统	2套	/	是否设置并联网
废气	烟气处理装置	半干法脱酸	2套	达标	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)
		消石灰和活性炭喷射	2套		
		袋式除尘器	2套		
		SNCR烟气脱硝装置	2套		
		烟气在线监测系统	2套	—	是否设置并联网
	垃圾贮坑臭气	负压抽风装置, 进入焚烧炉内	1套	-	是否设置
	渗滤液处理站臭气		1套	-	是否设置
废水	渗滤液处理系统	“预处理+ UASB厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤膜+RO反渗透” 规模: 250t/d	1套	达标	执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准后回用于厂区冷却水系统
	生活污水处理系统	水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理 规模: 60t/d	1套	达标	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准后回用于厂区道路洒水、绿化
	调节池	渗滤液调节池	300m ³	—	是否设置
	事故池	渗滤液处理系统事故应急池	800m ³	—	是否设置
	生活污水	化粪池、隔油池	1套	达标	是否设置
	雨水池	初期雨水收集池	150m ³	—	是否设置
固体废物	炉渣	综合利用	/	达标	/
	飞灰	螯合剂+水泥固化	/	飞灰固化后填埋处理	
	污泥	入炉焚烧	/	是否按要求处理	
	废活性炭	入炉焚烧	/	是否按要求处理	
	废乳化液、含油抹布等	交由有资质单位处理	/	是否按要求处理	
	废布袋	交由有资质单位处理	/	是否按要求处理	
噪声	主要发电设备及风机、泵	消声装置	/	达标	厂界满足(GB12348-2008)中的2类标准
		隔声装置	/		
		减振措施	/		
		绿化带降噪	/		

第 11 章 产业政策符合性及选址合理性分析

11.1 产业政策符合性分析

11.1.1 与《产业结构调整指导目录（2013 年修订）》符合性分析

《产业结构调整指导目录（2013 年修订）》中第一类（鼓励类）第三十八项（环境保护与资源节约综合利用）第 20 条“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，经处理后的垃圾体积减少了 90%，拟建项目处理垃圾量约 1000t/d，年最大上网电量 10249 万 kw.h，垃圾焚烧后的烟气经脱酸、收尘后达标排放，炉渣作为一般固废综合利用，飞灰经固化后填埋处理。综上所述，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（2013 年修订）》中的鼓励类项目。

11.1.2 与《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011 年度）》符合性分析

《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011 年度）》第 5 项（先进能源）第 67 条（生物质能）规定：“非粮作物生物燃料乙醇及副产品联产技术，农林生物质能源原料新品种及其配套生产技术，农业废弃物生产高值生物燃气技术，绿色生物柴油精制技术，生物质热解、气化燃料技术，生物航煤生产技术，生物质直燃、混燃和气化供热/发电技术，生物质气化制氢技术，生物质成型燃料生产、应用及系统集成技术，垃圾、垃圾填埋气和沼气发电技术……”。

本项目为利用生活垃圾进行焚烧发电，属于《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011 年度）》中的项目。

11.2 发展规划符合性分析

11.2.1 与《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》符合性分析

为切实改善空气质量，2013 年 9 月 10 日国务院发布了国发[2013]37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，该通知第四条（加快调整能源结构，增加清洁能源供应）提出“...积极有序发展水电、开发利用地热能、风能、太阳能、生物质能、安全高效发展核电。”

本项目利用生活垃圾发电，属于利用生物质能项目，符合《国务院关于印发大

气污染防治行动计划的通知》的规定。

11.2.2 与《“十三五”生态环境保护规划》符合性分析

国务院于 2016 年 11 月 24 日发布了《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号），该规划中第五章第三节（加强基础设施建设）提出“实现城镇垃圾处理全覆盖和处置设施稳定达标运行。加快县城垃圾处理设施建设，实现城镇垃圾处理设施全覆盖。提高城市生活垃圾处理减量化、资源化和无害化水平，全国城市生活垃圾无害化处理率达到 95%以上，90%以上村庄的生活垃圾得到有效治理。大中型城市重点发展生活垃圾焚烧发电技术，鼓励区域共建共享焚烧处理设施，积极发展生物处理技术，合理统筹填埋处理技术，到 2020 年，垃圾焚烧处理率达到 40%。”

本项目是规划中提到的垃圾焚烧发电项目，且服务范围覆盖全县，符合《“十三五”生态环境保护规划》的要求。

11.2.3 《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》有关内容

《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》指出：经济发达地区和土地资源短缺、人口基数大的城市，优先采用焚烧处理技术，减少原生垃圾填埋量。建设焚烧处理设施的同时要考虑垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施的配套。鼓励相邻地区通过区域共建共享等方式建设焚烧残渣、飞灰集中处理处置设施。卫生填埋处理技术作为生活垃圾的最终处置方式，是各地必须具备的保障手段，重点用于填埋焚烧残渣和达到豁免条件的飞灰以及应急使用，剩余库容宜满足该地区 10 年以上的垃圾焚烧残渣及生活垃圾填埋处理要求。不鼓励建设处理规模小于 300t/d 的焚烧处理设施和库容小于 50 万立方米的填埋设施。渗沥液处理设施要与垃圾处理设施同时设计、同时施工、同时投入使用，也可考虑与当地污水处理厂协同处置。

本工程采用焚烧发电方式处理生活垃圾，日处理垃圾可达 1000 吨，焚烧飞灰经固化后送填埋场填埋；并配套建设渗沥液处理设施，渗滤液经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用于厂区循环冷却水用水，浓水回用于烟气处理石灰浆制备用水或回喷垃圾池，废水不外排，符合规划要求。

11.2.4 与《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》的符合性

《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》中第 4 项（环境卫生工程设施）第 4.6 条：当生活垃圾热值大于 5000kJ/kg 且生活垃圾卫生填埋选址困难时宜设

置生活垃圾焚烧厂；生活垃圾焚烧厂宜位于城市规划建成区边缘或以外。

吉首市原生垃圾低位热值为 4991.2kJ/kg，原生垃圾经过一定时间存储后析出部分渗沥液后形成入炉垃圾。随着垃圾分类收集方式的推广、净菜进城方式的推行、燃气普及率的提高、集中采暖方式的推行，垃圾热值会有较快增长。考虑到垃圾进入储料坑经过 5~7 天的熟化，部分渗沥液析出后，热值有一定的上升空间，考虑一定热值预留系数，并结合国内同类项目实际运行情况综合，本项目入炉垃圾设计热值为 6280kJ/kg。且目前垃圾日增长量远大于估算量，垃圾填埋场的使用年限减少，本项目的建设解决了吉首市垃圾填埋场的容量不足的问题。

本项目距离吉首市现有建成区 12.5km，距离城市集中发展区远景规划边界 7.6km，项目所在地位于规划范围内的东延工业发展区域，属于《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》中城市规划建成区的边缘地区。综上所述，本项目建设符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》中的相关要求。

11.2.5 与垃圾焚烧发电专项规划的符合性

《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）要求“各省（区、市）发展改革委（能源局）会同相关部门应于 2018 年底前编制完成本地区省级生活垃圾焚烧发电中长期专项规划；纳入专项规划并拟于 2020 年前开工建设的具体项目，应在 2018 年前完成项目选址，明确建设地点（四至边界）；纳入专项规划并拟于 2021—2030 年开工建设的项目，应至少提前 3 年完成项目选址工作”。

《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）要求“生活垃圾焚烧发电厂选址应当符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求”。

目前湖南省还未出台垃圾焚烧发电专项规划，湘西州住建局出具了关于湘西州生活垃圾焚烧发电项目区域统筹规划及选址情况的说明，吉首市环保局和永顺县环保局对湘西州规划的两个项目也做了选址情况说明。

11.2.6 与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》的符合性

《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》（环办环〔2018〕20 号）中关于项目环评的相关要求符合性分析见下表。

表 11.2-1 本项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》的符合性

序号	《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》要求	本项目
1	禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。	本项目选址不在《准入条件》规定的禁止区域，满足当地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。
2	生活垃圾焚烧发电项目应当选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强的焚烧炉，在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力。严禁选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉。	本工程在焚烧工艺技术选择和设备选型上选择了目前最广泛使用且技术成熟的机械炉排炉。
3	项目用水应当符合国家用水政策并降低新鲜水用量，最大限度减少使用地表水和地下水。具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水。按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要 求，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率。	本项目从地表水取水，产生的污水经处理后全部回用，不外排，水循环利用率搞。
4	焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放，外排烟气和排气筒高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485)和地方相关标准要求	本项目每台焚烧炉配套一套烟气处理系统和排气筒，采用多筒集束式排放，烟囱高度95m。
5	严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求后排放。	本项目垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等均采取了密闭负压措施，以保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。停炉状态下臭气经活性炭吸附处理。
6	生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足 GB18485 标准提出的具体限定条件和要求后排放。若通过污水管网或者采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的城市污水处理厂处理，应当满足 GB18485 标准的限定条件。设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，对事故垃圾渗滤液进行有效收集，采取措施妥善处理，严禁直接外排。不得在水环境敏感区等禁设排污口的区域设置废水排放口。 采取分区防渗，明确具体防渗措施及相关防渗技术要求，垃圾贮坑、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区。	本项目生活垃圾渗滤液在厂内处理后全部回用，设有 800m ³ 的事故池和600m ³ 收集池。垃圾池、污水处理站、收集池等已列为重大防渗区。
7	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置,焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中 6.3 条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485) 要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。	本项目炉渣送砖厂综合利用，飞灰稳定固化后经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中6.3条要求后送填埋场分区填埋。污泥进炉焚烧处理，浓缩液回喷焚烧炉和用于石灰浆制备。

	产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	
8	根据项目所在地区的环境功能区类别,综合评价其对周围环境、居住人群的身体康、日常生活和生产活动的影响等,确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系,厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标,并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。	本项目厂界外设置300防护距离,目前该防护距离内无居民、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。
9	按照国家或地方污染物排放(控制)标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》等有关要求,制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置,按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行,并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系,实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测,并与环境保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统(DCS)监控,鼓励开展在线监测。	本项目每台生活垃圾焚烧炉单独设置烟气净化系统,烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量已列为在线监测指标,并已要求跟环保部门联网。

11.2.7 与《关于进一步加强城镇生活垃圾焚烧处理设施建设的通知》的符合性

2018年3月,湖南省住房和城乡建设厅与湖南省发改委、湖南省国土厅和湖南省环保厅联合发文,要求各市州按照城乡统筹、区域统筹的原则及确定的项目建设目标和统筹范围。根据《湘西州人民政府关于吉首市垃圾焚烧发电项目建设地点及统筹区域范围的有关事项的批复》(州政函[2018]37号),项目地点在吉首市河溪镇。服务区域为吉首市及凤凰县、花垣县、古丈县、泸溪县共一市四县。其一期规模1000t/d。装机容量20MW。预留500t/d扩建用地。

本项目的建设符合《关于进一步加强城镇生活垃圾焚烧处理设施建设的通知》的要求。

11.2.8 与《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》符合性分析

《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)第二条第四款规定:“实施专业论证。对新建或改扩建垃圾设施项目,由省住房城乡建设部门组织专家进行风险评估和专业论证,其结论作为项目立项、环评批复的依据。各级城市建设管理部门要在项目所在地及周边开展宣传动员、民意调查,开展社会稳定风险评估,配套建设园林绿化、文化休闲等设施,防止造成周边物业价值减损。”第三条第四款规定:“提高环评标准。各级环保部门要从严执行生活垃圾资源化利用项目的环评标准,对新建、改扩建垃圾焚烧处理项目,污染物

排放要达到国际先进排放标准。焚烧后产生的飞灰按照国家危险废物相关管理要求进行妥善处置。”

本项目为新建工程，防护距离内无居民，该项目的社会稳定风险评估工作已由湖南方直风险评估咨询有限公司完成，并获得了吉首市维护社会稳定工作领导小组办公室的评审结果（见附件 9），综合评价结论认为该事项稳定风险为零或风险较小，可批准出台实施。根据湖南省住建厅《关于取消新建或改扩建垃圾设施项目有关评估论证的通知》，明确不对垃圾焚烧处理设置组织风险评估和专业论证（见附件 16）。该项目废水实行零排放，废气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），符合（湘政发〔2014〕26号）的相关要求。

11.2.9 与《吉首市城总体规划（2003-2020）2013年修改》的符合性

根据《吉首市城市总体规划》，近期生活垃圾宜采用卫生填埋处理方式，远期以卫生填埋为主，高温堆肥、焚烧发电为辅的处理方式。《吉首市城市总体规划》虽未明确建设生活垃圾焚烧发电厂，但本项目采用焚烧发电方式处理服务区内的生活垃圾，与规划中远期采用焚烧发电方式的要求是一致的。

本项目选址在吉首市河溪镇河溪村，采用焚烧技术处理生活垃圾，渗滤液处理后全部回用，可有效缓解填埋场臭气和渗滤液污染问题，项目选址位于吉首市城区远景规划区边界范围内，距离城市建成区 12.5 公里，距离城市集中发展区远景规划边界 7.6km（属于规划范围内的东延工业发展区域）。因此，本评价认为本项目建设是符合吉首市城市总体规划的。

11.2.10 与《吉首市环境卫生专项规划（2009-2020）》的符合性

根据《吉首市环境卫生专业规划》，规划区域垃圾无害化处理率需 $\geq 80\%$ ，生活垃圾近期集中在台儿冲填埋场填埋，远期建设生活垃圾焚烧处理厂进行垃圾焚烧。并在规划期内考虑将吉首市周边较近的凤凰县（约 45km）、古丈县（约 55km）两县县城的生活垃圾送至吉首市生活垃圾焚烧场进行处理。在不考虑凤凰县和古丈县生活垃圾的前提下，吉首市生活垃圾焚烧厂的设计日处理能力宜为 400t/d，为 III 类焚烧厂，总用地面积宜为 20000-30000m²。

本项目采用焚烧发电方式处理吉首市的生活垃圾，并且将周边四县（凤凰县、花垣县、古丈县、泸溪县）的生活垃圾一并纳入处理，日处理垃圾可达 1000 吨，有利于生活垃圾无害化处理目标的实现，符合规划要求。

11.3 拟建项目厂址选择的合理性分析

11.3.1 拟建厂址对吉首市的影响程度分析

由吉首市城市总体规划图（远景规划 2003-2020 年，附图 7）可知，相比吉首市近景规划，远景规划主要新增的规划部分主要分布在东侧和南侧，其中东侧主要新增农林用地和二类居民用地，南侧主要新增一类工业用地和农林用地。城市发展方向部分与本项目所在位置的方向一致。

根据本项目与城区所在区域的三维地形图（图 11.3-1），吉首市主要位于低洼地带，与本项目之间有山体阻隔，该处山体高度可达 400-500m，能有效抵挡本项目气态污染物，从预测结果来看，本项目对吉首市的小时浓度贡献值最大占标率为： SO_2 ：0.072%、 NO_2 ：0.73、 CO ：0.004%、 HCl ：0.16%；日均浓度贡献值最大占标率为： SO_2 ：0.042%、 NO_2 ：0.32、 PM_{10} ：0.009%、 CO ：0.002%、 HCl ：0.1%、 Hg ：0.02%、 Cd ：0.002%、 Pb ：0.1%。由此可知，本项目在拟建厂址建设对城区的环境影响十分有限。

11.3.2 拟建厂址与河溪镇发展规划的分析

根据《吉首市河溪镇总体规划》（2014-2030 年）中城镇总体布局规划：“本次规划确定的河溪镇区空间发展策略为：南北拓展，东连西优。以河溪老镇区位中心，以国道 G319 为轴线向南北扩展，东部在现有基础上优化发展，主要向西发展，连接吉首市主城区。近期在原有镇区基础上扩展发展；远期规划向东、南拓展。向西、北发展，不要跨越河流，建设成本低。”

河溪镇城镇发展方向示意图见附图 8，由上述规划内容及附图可知，河溪镇主要发展方向为向西发展，本项目位于河溪镇东北偏北的方向，不在河溪镇发展方向上，并与河溪镇规划是一致的。

11.3.3 拟建厂址与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》的相符性

根据《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 号文）中有关“切实做好生物质发电项目的选址和论证工作”的要求，本项目选址合理性将重点分析本项目选址与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中关于厂址选址要求的符合性，具体情况见表 11.3-1。

本工程选址在吉首市河溪镇河溪村，厂址属于丘陵地区，建设厂址符合吉首市城市总体规划。该厂址建设垃圾焚烧发电厂具有距离城区较远，烟气排放对城镇影响较小；厂区周边居民较少，对周边影响较小；不占用耕地，防护距离内无居民，

场地建设条件简单等环保优点，同时该厂址还有交通便利、补给水源条件好、电力接入条件好、运行费用低等工程优点，选址合理。

11.3.4 拟建厂址与比选厂址的对比性分析

本项目在选址论证阶段共有四个备选厂址，具体情况见表 3.2-1。从对四个选址的区位条件、建设条件、基础设施条件、环境及社会影响、工程投资以及运行投资等方面进行的比较来看，拟建厂址在区位条件、基础设施条件、环境及社会影响、工程投资等方面均有明显优势，因此将拟建厂址作为推荐厂址。

表11.3-1 本项目厂址选择与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》的相符性

序号	厂址选择要求	本项目情况	与规范符合性
1	选址应符合城乡建设总体规划、环境保护规划、环境卫生专业规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然保护以及国家现行有关标准的要求。	本项目建设符合吉首市城市总体规划，污染物排放符合行业标准。	基本符合
2	选址应统筹考虑服务区域、运输距离等因素，结合已建成或拟建的垃圾处理设施，合理布局，利于实现综合处理。	本厂址位于吉首市及周边四县的中心区域、运输距离中等，利于实现综合处理。	符合
3	厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。	本厂址位于丘陵区、厂区范围内无机场、风景区和文化遗址。	符合
4	(1) 选址应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件,不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区等地区;	根据《吉首市河溪镇公租房建设场地岩土工程勘察报告》，本厂址符合相关地质和水文条件。	符合
	(2) 厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施。其防洪标准应符合国家现行标准《防洪标准》(GB50201)的有关规定。	本厂址不受洪水、潮水或内涝的威胁。	符合
	(3) 厂址与服务区之间应有良好的道路交通条件。	周边有G319、在建的张社大道、包茂高速、杭瑞高速、S229等运输道路	符合
	(4) 厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所。	本项目产生的飞灰经固化后进入填埋场填埋	符合
	(5) 厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件。	本项目生产用水自取峒河，生活用水来自市政供水，污水处理后全部回用。	符合
	(6) 厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网	当地有充足的电力供应。	符合
	(7) 对于利用垃圾焚烧热能供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可行性和经济性等因素。	本项目不涉及垃圾焚烧供热	/

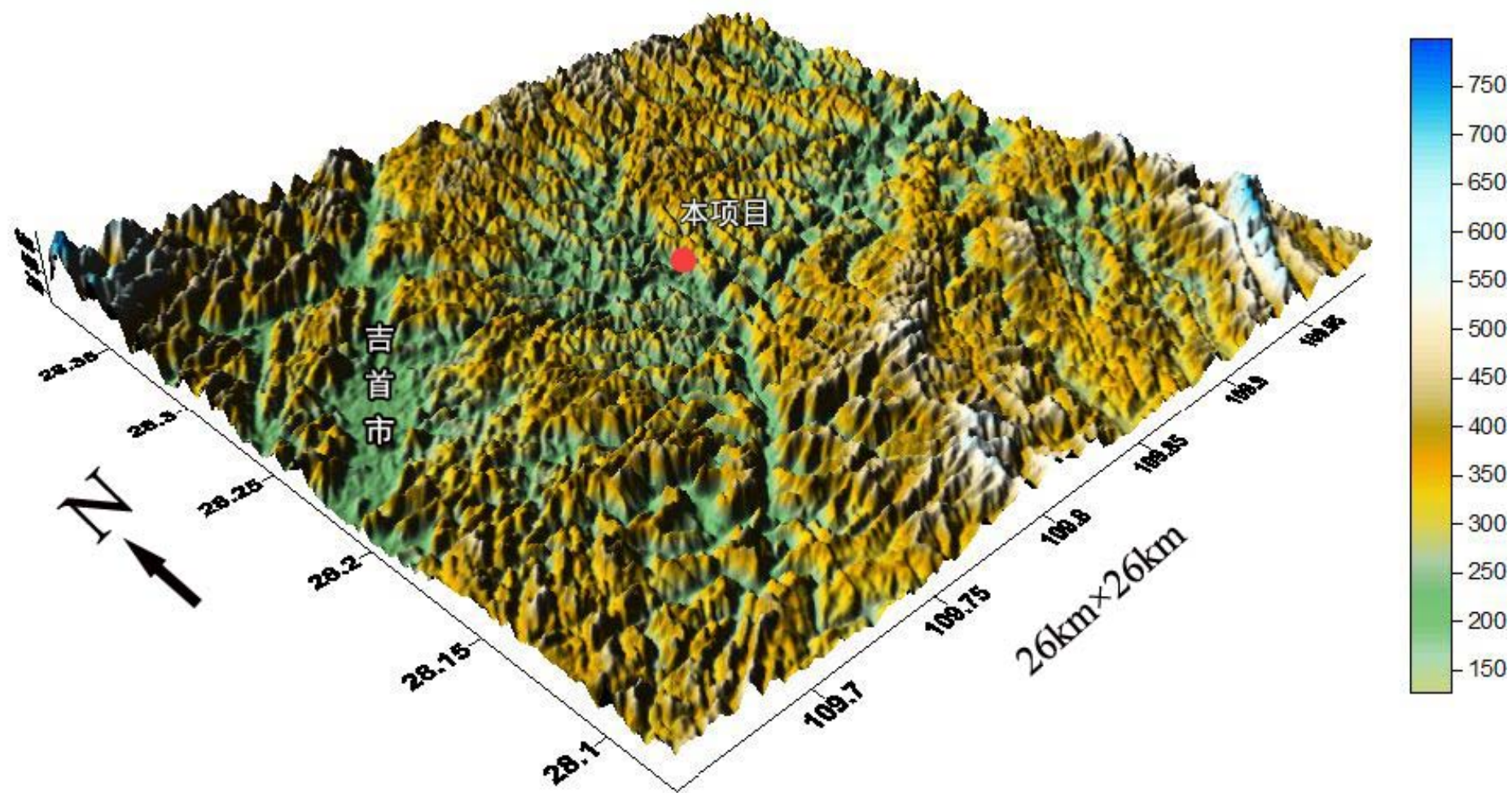


图 11.3-1 本项目与吉首市所在区域三维地形图

11.4 平面布局合理性分析

11.4.1 平面布置的原则

建设单位在进行全厂的总平面布置时参照以下原则进行布置：

- 1、总图分区明确，管理方便；
- 2、运输车辆出入通畅，厂区内形成环形通道，符合消防要求；
- 3、主厂房和烟囱处于下风向，办公等生活区处于上风向；
- 4、充分绿化美化环境，并以高大乔木为主，尽可能不留裸地；
- 5、结合厂区的自然条件和地形地貌，尽量做到功能分区明确合理、管线短捷、保护环境、出线方便、厂容厂貌良好等原则。

11.4.2 平面布置的合理性

本项目生产区布置在厂区中部，主体生产车间由东到西包括卸料大厅、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西侧和北侧，北侧布置有渗沥液/污水处理站、飞灰养护场地；西侧布置有油罐区及水工区；办公生活区位于厂区南部。

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东部，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。

11.5 本项目制约因素分析

通过预测可知，本项目大气污染物日均最大落地浓度位于百里社区和百里安置区附近，该处为居民集中分布区，因此需特别关注本项目对该处居民集中区的的影响。针对上述情况，环评提出如下建议：

1、在百里社区设置环境空气质量监测点位，对本项目所排放的废气污染因子进行监测，监测频次不少于每月一次，并建议采用实时监测方式，掌握该处敏感点的环境空气质量变化情况。

2、加强各项环保措施的维护与监管，杜绝事故排放，减少非正常排放的次数和持续时间。一旦发生事故排放，立即停炉。

3、在运行过程中，如有更先进可靠的工艺设备或污染防治技术，适时引进。

4、建设单位按照《吉首市公用事业管理局关于“吉首市垃圾焚烧发电项目”环保验收执行标准的承诺函》要求，在项目设计、建设及运行中执行欧盟标准，严格控制废气的外排量，减少对周边敏感点的影响。

通过采取上述措施后，环评认为本项目的制约因素可得到有效解决。

11.6 小结

本项目属于《产业结构调整指导目录（2013年修订）》、《资源综合利用目录》中鼓励类项目，根据《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》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》，垃圾处置设施选址必须严格执行国家法律、法规、标准等有关规定。因此，本评价通过现场调查和监测、预测，对拟建厂址周围的社会环境、自然环境、环境影响等因素进行综合分析得知，本评价认为拟建厂址基本符合垃圾处置设施选址各因素的要求，当地政府部门应严格控制项目周边的用地规划。同时，建设单位必须加强污染防治措施，杜绝事故排放，建议建设单位按照欧盟标准进行本项目设计和建设，严格控制废气的外排量，充分发挥工程的环境和社会效益。

第 12 章 清洁生产与总量控制

12.1 清洁生产分析

12.1.1 清洁生产原则

清洁生产是将预防污染的方针持续用于生产过程、产品和服务中，以减少对人类的危害。因此，将清洁生产纳入环境影响评价工作中，使环境影响评价内容更加完善，在预防和控制污染方面而发挥更大的作用。

清洁生产追求的目标是在生产过程、产品的设计和开发以及服务过程中，充分提高效率，减少污染物的产生，从而达到环境效益和经济效益“双赢”。那些落后的技术工艺，陈旧的设备因不符合清洁生产的要求而被否定。

《中华人民共和国清洁生产促进法（修正）》（2012 年 2 月 29 日）中第二条明确规定：“清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用率，减少或则避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除人类健康和环境的危害。”第十八条规定：“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。”

12.1.2 本项目清洁生产分析

12.1.2.1 本工程原材料、产品和处置方式

本项目主要原料为生产垃圾，正常情况下不掺加其他燃料，和燃煤发电机组相比较，其主要燃料是可再生的，具有可持续发展性。而产品则是清洁的二次能源—电能。电是所有形式的能源产品中最为清洁的品种，在运输、销售及使用中对环境影响非常小。

众所周知，随着社会的发展，城市生活垃圾数量的不断增加，垃圾问题已成为人们关注的焦点，对城市生活垃圾进行焚烧处理，同时利用余热发电，既解决了城市垃圾填埋对土地的占用及由此而引起的环境污染问题，又能生产出清洁的二次能源，因此符合国家的产生政策，是国家大力提倡和支持的。本工程生活垃

圾设计处理能力为 1000t/d，工程的建设可较大程度的缓解吉首市城乡一体化建设以来快速增长的生活垃圾，最大程度实现生活垃圾的资源化、减量化和无害化。因而无论从燃料和产品的角度，还是从资源的综合利用来看，本工程符合清洁生产的要求，属环保节能项目。

12.1.2.2 本工程工艺及设备选择的先进、合理性分析

本工程在焚烧工艺技术选择和设备选型上选择了目前最广泛使用且技术成熟可靠的机械炉排炉，主要关键设备引进国外设计，采用 SNCR 脱硝系统，削减氮氧化物的排放，进一步提升了环保治理水平。

焚烧炉是垃圾焚烧处理工艺的核心设备，它对整体工艺路线、焚烧效果、环保达标等都至关重要。

目前国内外应用较多、技术比较成熟的垃圾焚烧炉炉型主要有机械炉排炉、流化床焚烧炉、回转窑焚烧炉及热解炉等。其中，回转窑焚烧炉一般应用于医疗废物与工业废物处理，垃圾处理量小，不适合本工程使用。利用热解技术处理生活垃圾被誉为替代焚烧技术的发展方向。目前，对该技术的工程应用进行了许多研究，主要有通过间接加热对垃圾进行干馏气化的工程应用技术（即干馏技术），通过缺氧条件先进行气化燃烧技术，（即缺氧燃烧技术）。对于干馏技术，主要产物是可燃气体，副产品有残渣和焦油等，在处理过程中没有二噁英的生成条件，也就是说不会产生二噁英。但是，从已有少数工程应用经验看，要求的技术条件复杂，处理规模在 100t/d 左右。从商业运行角度看，其投资昂贵（英国的一项工程的吨投资达到约 170 万人民币），对垃圾品质即预处理的工序的要求很高，且尚达不到大型规模化应用的程度。因此，不适合本工程的要求。对于缺氧燃烧技术，是在过量空气系数小于 1 的工况下，析出的大量未燃烧的可燃气在设定条件下（如二燃室），在进行完全燃烧。代表性的工程技术如 CAO 技术，日处理规模在 200t 左右，通过在我国已有的应有情况看，无论是燃烧工况，还是对环境的影响都是不适宜的。各国对这种热解焚烧技术有很大分歧，美国持否定的观点认为这只是一相的燃烧，别无新意，对环境影响不可小视。另外，在欧洲和日本，热解炉多应用流化床等炉型，再加上燃烧熔融炉，将灰渣完全燃烬且熔融为玻璃质灰渣。此技术有少量应用，但还达不到商业化运行的程度，故本报告不再考虑这种技术。

以下仅就炉排型焚烧炉和流化床焚烧炉进行分析。

1、机械炉排炉

机械炉排炉采用层状燃烧技术，具有对垃圾预处理要求不高，对垃圾热值使用范围广，运行维护简便等优点。机械炉排炉是以机械式的炉排块构成炉床，垃圾在炉排上依次通过三个区段，预热干燥段、燃烧段、燃烬段。炉排间的相对运动和垃圾本身的重力使垃圾不断翻动、搅拌并推向前进。垃圾在炉排上着火，热量不仅来自上方的辐射和烟气的对流，还来自垃圾层内部。炉排上已着火垃圾通过炉排的往复运动产生强烈的翻转和搅动，引起底部的垃圾燃烧，而连续的翻转和搅动也使垃圾层松动，透气性加强，有利于垃圾的干燥、着火、燃烧和燃烬。正常运行时，炉温维持在 850℃-950℃。一般情况下，燃烧发出的热量可以维持炉温，垃圾热值偏低的情况下，需要喷入燃油或者燃气作为辅助燃料。机械炉排炉是目前世界上技术成熟，处理规模较大的生活垃圾焚烧炉，在欧美等国家得到广泛使用，单台最大处理量已经达到 1200t/d。

2、流化床焚烧炉

流化床燃烧技术在 70 年代便已开发，之后在 20 世纪 60 年代用于焚烧工业污泥，70 年代用于焚烧生活垃圾，80 年代在日本应用较为普及，市场占有率达到 10%以上。但在 90 年代后期，随着烟气排放标准的提高，流化床焚烧炉燃烧工况不易控制，二噁英初始产生量高的缺点，使其在生活垃圾焚烧领域的应用受到限值。在我国，流化床炉有一些应用，但基本上处于单炉容量 500t/d 以下，且存在一定争议，有待进一步完善。

流化床焚烧炉的燃烧机理与燃煤流化床相似，利用床料的大热容量来保证垃圾的着火燃烬，床料一般加热至 600℃左右，再投入垃圾，保持床层温度在 850℃。流化床焚烧炉可以对任何垃圾进行焚烧处理，燃烧十分彻底。但对垃圾有破碎预处理要求，容易发生故障。另外，国内大部分流化床均需加煤才能焚烧。

炉排炉型垃圾焚烧炉与流化床焚烧炉的应用比较见表 12.1-1。

表 12.1-1 炉排型垃圾焚烧炉与流化床垃圾焚烧炉的应用比较

比较项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉
单炉处理规模	大	中
设备占地	较大	较小
焚烧炉特点	层燃燃烧	流化燃烧
垃圾停留时间	长	短
焚烧空气压力	低	高
燃烧介质	不用载体	需石英砂或煤作为载体
燃烧工况控制	较易	不易
烟气处理	较易	较难
维修工作量	较少	较多
运行费用	较低	低
运行业绩	最多	较少
垃圾接收	当生活垃圾块度小于120cm不需事先处理，可以通过垃圾料斗，把垃圾直接送入焚烧炉内。但需要设置防搭桥措施	为了流化燃烧，必须把垃圾事先破碎处理到15cm以下。对于水分较多的垃圾，事先处理比较困难。
实际运行问题	曾出现树根等大件垃圾进入炉内	破碎设备简陋甚至有人工破碎，导致进料环节环境恶劣。需提高前处理设备的水平，提高流化床工程技术
对低热值垃圾适用性	要求进炉垃圾不低于5000kj/kg	通过掺烧煤和调整掺煤量，保持炉膛热负荷的稳定，而对垃圾热值不十分敏感
燃烧管理	垃圾在炉排上挥发分在二次风进口处完全燃烧，固定碳在炉排上缓慢燃烧，容易应对垃圾特性的波动，易于燃烧控制。焚烧炉内压力变动： $-10\text{mmAq} \pm 5$	垃圾几乎是瞬间燃烧，对垃圾特性的波动，需要高的燃烧控制技术。实际掺烧煤量5%时，难以实现正常燃烧。焚烧炉内压力变动： $\pm 100\text{mmAq}5$
热态启动	启动时间相对较长，消耗能源相对较多	炉膛序热能力强，启动时间短，消耗能源较少
年运行时间	运行管理税票号的厂可实现年800h运行，部分国产设备	故障率比国产炉排型焚烧炉高，基本达不到7200h

	故障率相对较高，可达约7200h	
安全性	从结构上看，没有发生过爆炸事故的先例，但国内余热锅炉发生爆管现象多	从结果上看，在炉内易发生水蒸气的爆炸。在日本国内发生过10次以上的爆炸事故
灰渣产出比	炉渣：灰渣=9:1，炉渣的产出比例高，但有综合利用途径。	炉渣：飞灰=3:7飞灰的产出比例高，作为危险废物，处理成本高
炉渣热灼减率	进口设备≤3%，国产设备≤5%	达到0-2%，是实现完全燃烧的二项条件之一
吨垃圾耗电量	90~110kWh	110-130kWh
锅炉出口粉尘	约3~5g/Nm3	约20g/Nm3
NOx	炉内的NOx产生量的变动少，通常90~160ppm	理论上NOx量少于炉排炉，但因燃烧急剧，浓度不易控制，实际排放量与炉排型焚烧炉相当
二噁英对策	可以通过燃烧控制，抑制炉内的二噁英产生。(97年3月实施二噁英对策前日本531座焚烧厂的实测数据) 15.5ng-TEQ/Nm3，因飞灰量相对低，重金属浓度相对高	燃烧急剧易产生CO，难以抑制炉内二噁英的产生。日本103座焚烧厂平均值67.1ng-TEQ/Nm3。研究表明，煤中存在的硫降低烟气冷却过程二噁英的合成有多种作用。美国EPA研究认为垃圾和煤混烧是减少二噁英产生的有效方法。
运行年数	拥有25年以上的耐久性	有20年左右的运行业绩
外部条件风险	行业竞争导致垃圾补贴费用过低	受煤价提高，运行成本大幅提高，可能出现负经济效益
一般评价	对垃圾热值有一定要求，总体管理水平较低，国产焚烧技术有待提高	从焚烧厂运行情况看，采用煤助燃的流化床燃烧炉是处理低热值垃圾的一种有效技术。据介绍，目前焚烧炉尚未具备连续长时间运行条件
综合评价	处理性能/环保性能好，成本较低	故障率高，工程技术需完善，需加煤燃烧
适用性	适用于本工程	不用于本工程

通过上表比较，机械炉排炉相对其他炉型有以下几个特点：

①机械炉排炉技术成熟，世界各城市绝大部分垃圾焚烧厂均采用该炉型，国内已有较多项目的成功案例。

②机械炉排炉操作可靠，对垃圾适用性强，更能够使用国内垃圾水分、热值的特点，确保垃圾完全燃烧。

③与相关行业相比，烟气污染物可控制在先进水平上。

④经济性较好，垃圾不需要预处理直接进入炉内。

⑤设备寿命长，运行稳定可靠，维护方便，国内已有成熟的技术和设备。

另外，根据国家建设部、国家环保局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求，“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，慎重采用其他炉型的焚烧炉”。此外，国务院批转住房城乡建设部等部门《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发[2011]9号）明确了全面推广焚烧发电等生活垃圾资源化利用方式。

从已运行的郴州市、株洲市、益阳市、常德市生活垃圾焚烧发电厂的运行效果来看，炉排炉能较好的使用湖南省的生活垃圾特点，发电效率高，垃圾处理能力大，污染物能做到达标排放。

综上所述，本工程选用机械炉排的焚烧炉炉型，属于国内外先进的垃圾焚烧工艺。因此，本工程工艺选择是先进的，也是比较合理的。

12.1.2.3 本工程烟气污染控制效果

(1) 采取较全面的炉内控制二次污染措施，对焚烧时产生的有毒物质进行处理。设置了空气预热器将一、二次风加热至 230℃左右，保持炉温 850℃以上，停留时间大于 2S，从而使易生产二噁英的有机氧化物完全燃烧。燃烧室内充分混合，炉内 CO 浓度控制在 80mg/m³ 以下。

(2) 采取有效的炉后烟气治理措施

本工程投产后，废气主要来自于焚烧炉产生的烟气，所含的主要污染物为粉尘、HCl、SO₂、NO_x、CO、HF、二噁英及重金属等。污染控制措施主要是通过“半干法+干法”脱除酸性气体，NO_x 的去除工艺使用选择性非催化还原法（SNCR），重金属及二噁英去除工艺采用活性炭喷射+布袋除尘的组合工艺。焚烧烟气经治理后，主要污染物 SO₂、NO_x、HCl、CO、烟尘及二噁英的排放浓度均达到《生活垃圾焚烧污

染控制标准》(GB18485-2014)要求。

(3) 采用特殊的分配及组织方式保证高效燃烧和顺畅排渣。炉排炉不需要对垃圾进行预处理,减少了能耗及运行成本,可允许类似橡胶鞋类物体进炉充分燃烧。同时炉排面对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,通过调动驱动机构,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前进,直至排入渣斗。

(4) 卸料平台卸料大厅为全封闭结构,门窗为气密设计,防止臭气外泄,设有通道与厂内其他区域相通。垃圾卸料口为防止垃圾渗滤液漏入卸料大厅地面并渗入地下水中,垃圾卸料大厅地面采用防渗措施,防止卸料大厅地面散发臭气。

(5) 炉渣呈干态排出,无渣坑废水。

12.1.2.4 自动控制与管理先进性

本工程采用集散控制系统(DCS),自动控制将具有较高的自动化水平,使得电厂工作人员能在少量就地仪表和巡回检查配合下,在中央控制室内通过集散控制系统实现对垃圾焚烧线、汽轮发电、烟气净化等工艺过程及辅助系统的集中监视和分散控制。自动化控制系统将对全厂的垃圾焚烧线及其辅助设施的运行进行控制,实现运行参数设定、调节、指示以及股长报警,保证垃圾全量完全燃烧并达到环保标准,实现汽轮发电机组并网发电,保证系统安全运行。

12.1.2.5 工艺系统设计中采取的节能措施

(1) 热力系统设置蒸汽旁路装置,汽轮机启动、停机或甩负荷运行时,主蒸汽通过旁路装置减温减压后排到高温凝汽器,减少不必要的汽水损失,既节约能源,又保证安全生产。

(2) 连续排污扩容器二次蒸汽回收,接至除氧器。设启动旁路冷凝器,减少启动时的排空损失。

(3) 烟、风管道上尽可能不设与控制操作无关的风门,在布置上充分做到流向合理,以降低管道阻力,节省风机电耗。

(4) 厂区蒸汽设备的冷凝水及蒸汽管道疏水回收使用。

(5) 设备管道采用可靠的保温措施,防止热量损失,以节约能源;

(6) 焚烧炉采用较低的过剩空气系数,以减少热损失;

(7) 主给水系统采用调速给水泵，降低运行时厂用电量，对大型电动机如鼓风机、引风机等，采用变频调速，以节约电能；

(8) 全厂建筑设计按照最新国家标准进行节能设计，合理、经济的情况下最大限度减少能源浪费；

(9) 在能源供应入口按照电、水、热等计量装置，对所用能源进行计量，以控制消耗、降低成本。

(10) 汽水管道、设备按照严密，采用优质蒸汽疏水器，防止在生产过程中蒸汽的损失。

(11) 在系统设计中，对能够回收利用的汽、水工质都考虑回收或再利用。

(12) 充分重视主要辅机的选择，要求其有良好运行的实绩，以确保机组有较高的可靠性和可用率。

12.1.2.6 节水措施分析

(1) 冷却用水采用循环冷却水方式，并选用高效循环冷却水处理技术，在循环水中采用加酸加入稳定剂，保持循环水较高的浓缩倍率，减少水资源浪费，本工程循环水率约为 98% 以上。

(2) 工艺热力系统设计上，采取了有效措施，如堵截汽水管道跑、冒、滴漏等，以减少汽水损失，即减少了耗水量。

(3) 除盐水制备过程中产生的浓水，作为出灰渣的冷却用水，减少新鲜水需求；

(4) 汽水取样装置、给水泵、引风机、料槽采用自来水冷却，冷却后排水进入冷却塔水池作为循环冷却水补充水，达到复用的目的。

(5) 凝汽器、冷油器、空冷器、空压站、液压装置冷却采用循环冷却水供水，其中空压站和液压装置的冷却回水直接进入冷却塔底集水池，其他冷却回水进入冷却塔。

(6) 化学水处理系统采用反渗透装置，替代了酸碱床，延长了再生周期，大大减少了酸碱试剂和水的耗量。

(7) 冷却塔的排污水，经过旁流水处理无阀过滤器，并进行机械加速澄清后回到循环水池重复使用。

12.1.3 清洁生产分析小结

本工程以城镇生活垃圾为燃料进行发电，产品为清洁二次能源—电能，拟建工程的建设可以有效缓解吉首及周边四县城乡一体化建设后快速增长的垃圾，最大程度实现生活垃圾的资源化、减量化和无害化。工程本身为环保节能项目，选用目前成熟且性能稳定的炉排炉焚烧技术，采用技术可靠、经济可行的烟气治理措施，烟气中的污染物排放满足最新的排放标准；同时将产生的冷却系统排水、锅炉排污水、渗滤液等生产废水全部回用，做到节水节能。因此，本项目符合清洁生产的要求。

12.2 污染物排放总量控制

为全面贯彻落实国家、省、市环境保护工作会议的精神和国务院《关于加强环境保护若干问题的决定》，实施可持续发展的战略，需认真履行环境影响评价和“三同时”审批制度，大力倡导和推行清洁生产，对污染物排放量要从浓度控制转向总量控制，将污染物的排放总量控制作为建设项目防治污染、施工竣工验收和核发污染物排放许可证的依据。

12.2.1 总量控制指标的确定原则

在确定项目污染物排放总量控制指标时，遵循以下原则：

- (1) 各污染物的排放浓度和排放速率，必须符合国家有关污染物达标排放标准；
- (2) 各污染源所排污染物，其贡献浓度与环境背景值叠加后，应符合既定的环境质量标准；
- (3) 采取有效的管理措施和技术措施，削减污染物的排放量，使排污处于较低的水平；
- (4) 各污染源所排放污染物以采取治理措施后实际能达到的排放水平为基准，确定总量控制指标；
- (5) 满足清洁生产的要求。

12.2.2 总量控制指标建议

实行污染物总量控制是对产生污染源的单位，在单位时间内污染物允许排放总量和污染物排放浓度符合相应排放标准限值进行核定。为了对生产装置排放的污染物有所限值，针对本工程工艺技术方案、原辅材料消耗、环保措施技术可行性和稳定达标分析，污染物排放的情况，制定本工程的污染物排放总量控制建议值。

本项目具体核实指标建议值详见表 12.2-1。

表 12.2-1 污染物排放总量控制指标建议表

种类	污染物名称	环评核实排放量 (t/a)	建议总量指标
废气	SO ₂	122.88	122.88
	NO _x	384	384
	Pb*	1.536	1.536
	Cd	0.1536	0.1536
	Hg	0.0768	0.0768

备注：排放量根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)排放标准计算。

第 13 章 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 工程概况

为满足湘西州垃圾量不断增长的处理需求，实现对生活垃圾无害化、减量化、资源化处理，有效减少垃圾重量和容积，减少填埋用地，合理利用能源，改善湘西州的环境质量，吉首市公共事务管理局拟投资建设吉首市垃圾焚烧发电项目。项目选址位于吉首市河溪镇河溪村东北侧，该焚烧项目日处理生活垃圾 1000t/d，年处理生活垃圾 36.5 万吨，建设两台 500t/d 的机械炉排炉，焚烧余热通过 2 台余热锅炉和 1 台 20MW 凝汽式汽轮发电机组发电。本项目总投资 50240 万元，总占地 92.5 亩，设计年作业时间为 8000 小时，采用三班倒工作制。该项目的建设，将有效地控制二次污染，极大改善环卫工作面貌。

13.1.2 环境质量现状

13.1.2.1 环境空气质量现状

各监测点 SO₂、NO₂、CO、氟化物小时浓度和 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Pb、Cd、As、Hg、HCl 日均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准和《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中标准，HCl、H₂S、NH₃ 的监测值符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中标准。Cd 日均浓度监测值符合前南斯拉夫环境标准 0.003mg/m³。

13.1.2.2 声环境质量现状

现状监测表明，厂界东、厂界西、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。

13.1.2.3 地表水环境质量现状

项目地表水现状的三个监测断面中，各监测断面各监测因子均符合《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中 III 类标准。

13.1.2.4 地下水环境质量现状

本次环评在焚烧厂四周均布设了地下水监测断面，监测结果表明，各监测点的地下水各监测因子监测结果均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准。

13.1.2.5 土壤环境质量现状

本次评价在厂址下风向设置了两个土壤监测点，在上风向各设置了一个土壤监测点，监测结果表明：3个土壤监测点的各监测因子达到《土壤环境质量标准 农用地污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

13.1.2.6 二噁英环境质量现状

大气监测点位中二噁英监测结果为0.018~0.099pgTEQ/m³，土壤监测点位中二噁英含量为0.75~1.6ngTEQ/kg，均满足日本环境标准限值要求。

13.1.3 污染源强及环保措施

13.1.3.1 施工期环保措施及主要环境影响

施工期的污染主要为施工扬尘、废水、噪声等。采取洒水抑尘、合理安排施工时段、合理安排施工期等措施，其环境影响将得到较好控制。

13.1.3.2 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

1、焚烧烟气

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《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求，达标后进入95m烟囱排放。

2、无组织废气

本项目灰渣等均采用封闭式库存，无组织粉尘主要是灰渣装卸运输起尘以及垃圾运输扬尘。

车辆运输过程中产生的扬尘。车辆在场区作业或者进出场地也会扬起大量粉尘，并在风力的作用下向四周扩散产生扬尘，使空气中的总悬浮粒子（TSP）含量升高，影响周围环境空气质量。扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路况、天气条件等因素关系密切。

3、焚烧炉垃圾贮坑恶臭

焚烧炉正常运行时，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。焚烧炉停炉检修时，另外1焚烧炉正常运行，垃圾储存坑仍能保持微负压，保证垃圾臭不会外逸，垃圾卸料门要保证车离关闭的原则。当全厂检修或者需要人工清理垃圾

贮坑等事故状态时，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，垃圾贮坑内臭气经活性炭除臭装置过滤、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/h 计算。

本项目运行过程中严格管理，确保恶臭控制措施正常运转，垃圾库房内恶臭气体很低，厂界臭气浓度可以达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准要求（臭气浓度 20）。

4、渗滤液处理系统恶臭

渗滤液处理系统臭气收集到贮坑，抽回炉内燃烧。

5、食堂油烟

本项目配食堂，食堂燃料选用液化气，属于清洁能源，食堂产生的主要废气为食堂油烟。食堂设 2 个基准灶头，属于小型食堂，建设单位拟在食堂安装高效油烟净化器。经类比调查，食堂油烟废气经油烟净化器处理后排放量极少，可以满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中最高允许浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准要求，对周围环境基本无影响。

二、环评报告预测计算表明：

1、有组织大气污染物排放的影响

本环评环境空气评价等级为二级，采用 AERMOD 模式进行了有组织废气的大气环境影响预测。通过预测可知，评价区域大气环境影响预测浓度，各大气环境敏感点处各类污染物在各时段的预测浓度均低于相应标准值，符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，可以保持原有环境空气功能区划要求。因此本项目有组织大气污染物正常工况下排放对周边环境空气敏感点影响较小。

2、无组织废气的影响

本项目灰渣等均采用封闭式库存，无组织粉尘主要是灰渣装卸运输起尘以及垃圾运输扬尘。工程扬尘对环境的影响较小。

3、环境保护距离

本项目环境保护距离为厂界周边 300m，根据现场勘察，该防护距离内无居民分布。当地规划部门要严格控制防护距离范围内的规划用地，不得新建学校、医院和居民点敏感建筑。

2、废水

本项目所产生的污水中，主要分为初期雨水、生产和生活废水、垃圾渗滤液。

初期雨水收集时间为 30 分钟，厂内目前设有一座 150m³的初期雨水池，可满足前 30 分钟雨水的收集和储存，收集后由初期雨水提升泵定时定量输送入厂区污水管网，排入渗滤液处理系统进行处理。

本项目在厂区内建有渗滤液处理系统，采用“预处理+ UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透”处理工艺，达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用于厂区冷却水系统。在做好厂区防渗工作，保证污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,综合利用。本工程飞灰，属危险固废。本项目焚烧飞灰水泥固化达标后送垃圾填埋场填埋处理。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

综合预测结果，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》（GB12348-2008）2 类标准，噪声能达标。

本工程的环保投资为 4930 万元。

13.1.4 环境制约因素及解决办法

本项目大气污染物日均最大落地浓度位于百里社区和百里安置区附近，该处为居民集中分布区，因此需特别关注本项目对该处居民集中区的的影响。针对上述情况，环评提出如下建议：

1、在百里社区设置环境空气质量监测点位，对本项目所排放的废气污染因子进行监测，监测频次不少于每月一次，并建议采用实时监测方式，掌握该处敏感点的环境空气质量变化情况。

2、加强各项环保措施的维护与监管，杜绝事故排放，减少非正常排放的次数和持续时间。一旦发生事故排放，立即停炉。

3、在运行过程中，如有更先进可靠的工艺设备或污染防治技术，适时引进。

4、建设单位按照《吉首市公用事业管理局关于“吉首市垃圾焚烧发电项目”

环保验收执行标准的承诺函》要求，在项目设计、建设及运行中执行欧盟标准，严格控制废气的外排量，减少对周边敏感点的影响。

通过采取上述措施后，环评认为本项目的制约因素可得到有效解决。

13.1.5 环境可行性

1、产业政策相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2013年修订）》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基本符合垃圾处置设施选址各因素的要求。本次工程总平面布置合理可行。

3、总量控制指标

根据报告书计算，本工程运营后全厂废气中二氧化硫、氮氧化物、铅、镉、汞的排放量分别为 122.88t/a、384t/a、1.536t/a、0.01536t/a、0.0768t/a，建议本项目所需总量从区域总量指标中加以调剂。

4、环境风险

项目主要的环境风险为烟气、柴油贮罐等危险化学品因生产设备或储罐出现泄漏，或操作不慎而出现的泄漏风险，以及危险化学品储运风险进而引发的环境风险。拟采取的主要的环境风险防范措施包括：制定风险应急预案，设置危险化学品泄漏事故报警系统。在厂区设置事故池，收集风险事故发生时的消防废水、生产废水等。在采取上述措施后，项目的环境风险可控制在较低的水平。

5、公众参与

建设单位采用张贴公告、报纸、网站公示、发放调查表、召开公众参与座谈会的形式，对项目周边的居民及团体进行了公众参与调查，发放并收回个体调查表 96 份、团体调查表 5 份。公众调查结果表明 86.5%（83 名）受访公众对项目的建设持支持态度，13.5%（13 人）受访公众持无所谓的态度，无人反对本项目建设。公众调查结果显示周边老百姓认为项目的建设有利于保障吉首市社会经济的持续发展，改

善当地的环境卫生。

6、总结论

本项目选址符合吉首市城市总体规划，符合产业政策，采用 2 台 500t/d 的垃圾焚烧炉，清洁生产水平较高，在认真落实报告书提出的各项环保措施及风险防范措施的前提下，废气、废水、噪声可做到达标排放，固废可得到安全处置或综合利用，项目建设及运营对周边环境的影响满足环境功能规划的要求。从环境保护角度而言，项目在拟定的地址建设是可行的。

因本项目日均最大落地浓度位于居民集中区附近，环评要求建设单位必须加强污染防治措施，杜绝事故排放。建议本项目在设计、建设及运行中执行欧盟标准，严格控制废气的外排量。

13.2 建议

1、由于本项目是垃圾处置环保项目，相应环境管理要求高，投产后尽快进行清洁生产审核并建立执行 ISO14000 环境管理体系，从而带动企业的生产及管理水平的进一步提高。

2、建议项目业主及地方政府加强项目周边居民的沟通，积极争取他们对本项目的支持，同时要加强环境保护日常监督。

3、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。

4、建议吉首市有关部门尽快建立合理的垃圾收集运输系统，提高垃圾收集率，加强对垃圾来源的控制，建立垃圾分类收集、运输和处理处置系统、兴建大型固废分选转运站、垃圾分拣中心、垃圾密闭清洁站、购置生物垃圾处理机、红外精选设备等，以避免有毒、有害垃圾等危险固废进入本项目。

5、加强厂区及 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。

6、建议聘请附近的老百姓或关心本项目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。

7、该项目应在投产前按照国家相关要求开展环境影响后评价，根据后评价结果，提出补救环保措施，并确保烟气、粉尘各污染物稳定达标。

8、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。

9、建设单位在 PPP 招标时明确本项目按照欧盟 2000 排放标准进行设计和运行。