

## 概 述

### 一、项目由来

随着我国城镇化快速发展，城市生活垃圾收运量每年以近 10%的速度增长，我国年产生生活垃圾已近 3 亿 t，生活垃圾无害化已经让一些城市“疲惫不堪”。我国生活垃圾的主要处理方式有填埋、焚烧和堆肥，但是，综合考量土地资源、减量化、可能源化利用等因素，垃圾焚烧处理方式备受推崇。

为促进汨罗市小康社会的全面建设、加快汨罗市实现现代化的步伐、改善汨罗市环境卫生状况，实现汨罗市的可持续发展，建立一套封闭的、机械化程度较高的垃圾处理系统是十分必要的。项目的建设将极大程度的改善汨罗城市基础设施，协调城市与周边区域的生态环境，提高城市环境质量，从而提升城市形象，进一步完善汨罗市的投资和旅游环境。

随着汨罗市城市发展和经济水平的提高，生活垃圾产生量日趋增多，其城市生活垃圾热值也逐渐升高。相应入炉垃圾热值已达到 4180kJ/kg，考虑垃圾在贮坑中存储 7 天左右后析出约水分形成渗滤液排出，垃圾热值将上升至约 5225 kJ/kg。根据垃圾焚烧设计规范和要求，垃圾设计热值应考虑垃圾热值的上升，考虑一定热值预留系数，故最终确定本工程垃圾设计热值为 5800kJ/kg。汨罗市生活垃圾具备焚烧处理的条件，并可相应实现垃圾能源的回收和资源化。

为此，汨罗市城市建设投资开发有限公司拟投资建设汨罗市生活垃圾焚烧发电工程。拟建厂址位于汨罗市新市镇新桥村生活垃圾填埋场西侧，工程配置 2 台 250t/d 焚烧炉，并在车间预留 1 台 250t/d 焚烧炉位置。焚烧炉推荐采用机械炉排炉，余热锅炉采用 2 台中温中压余热锅炉 (4MPa, 400℃)，汽轮发电机组为 10MW 凝汽式机组 1 套。工程服务范围为汨罗市主城区及其周边部分乡镇。工程建成后年运行时间 8000h，年可向电网送电  $43.96 \times 10^6 \text{ kW}\cdot\text{h}$ 。

### 二、环境影响评价过程

2015 年 2 月，湖南省建筑设计研究院完成了汨罗市生活垃圾焚烧发电工程可行性研究报告。根据《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》及其它相关法律法规的要求，2016 年 3 月，汨罗市城市建设投资开发有限公司委托湖南葆华环保有限公司开展汨罗市生活垃圾焚烧发电工程的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司在重新详细调查工程各比选厂址周围环境特征、踏勘工程现场、进行区域环境质量现状监测，并收集相关资料、征求当地相关部门意见及进行公众参与的基础上，结合有关法律法规和技术规范的要求，编制完成了《汨罗市生活垃圾焚烧发电工程环境影响报告书》，上报审查。

建设单位在我公司接受环评委托后，随即在厂址周边进行了环评第一次公示。初稿完成后，进行了在汨罗周刊进行了公告，并公开了建设单位和环评单位联系方式，公示期限，提出意见的主要联系方式，并在红网和中国汨罗网进行了第二次公示，同时通过进行公众参与座谈会、组织公众前往江苏常州生活垃圾焚烧发电厂进行参观考察等方式向公众宣传和征求意见，并采取现场发放公众意见征询表的方式收集项目所在地区直接受影响公众的意见，完成了公众意见说明书。

在完成项目环评报告书初稿后，进行了专家咨询，根据咨询意见完善了项目环评报告，并上报审查。

2017年6月，岳阳市环境保护局在岳阳市主持召开了《汨罗市生活垃圾焚烧发电工程环境影响报告书》技术评审会，会后，我公司委托湖南精科检测有限公司进行了区域环境质量现状重新监测，并进一步收集相关资料和现场调查，进行补充公众参与调查和影响范围内社会稳定评价的调查问卷，在此基础上修改完善项目环境影响报告书，再次上报审查。

### **三、关注的主要环境问题**

本项目是生活垃圾焚烧发电项目，在环评过程中关注的主要环境问题包括：拟建厂址周边环境保护目标分布情况、区域环境质量现状、本项目拟采取的污染治理措施及其可行性和可靠性，排放的污染物对周围环境的影响。

### **四、主要结论**

本项目选址于汨罗市新市镇新桥村垃圾填埋场西面，项目建设符合产业政策，采用250t/d的垃圾焚烧炉2台，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、废水可做到达标排放，固废可得到安全处置或综合利用，噪声可做到不扰民，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。但还需要建设单位会同有关方面采取切实措施，妥善安置移民，区域进行合理规划，以充分发挥工程的环境、社会效益。

从环境保护角度而言，项目在拟定的地址建设是可行的。

# 第1章 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 法律法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订, 2015年1月1日起施行)
- (2)《中华人民共和国大气污染防治法》(2015年8月29日修订通过, 2016年1月1日起实施)
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第二次修订)
- (4)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日起实施)
- (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)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年2月29日修订, 2012年7月1日起施行)
- (7)《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修订, 2011年3月1日起施行)
- (8)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年7月2日修订, 2016年9月1日起实施)
- (9)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号, 1998年12月起实施)
- (10)国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定 (中华人民共和国国务院令第682号, 2017年10月1日起施行)
- (11)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部第2号令, 2015年6月1日起施行)
- (12)《国务院关于落实科学发展观, 加强环境保护的决定》(国发[2005]39号, 2005年12月3日)
- (13)《产业结构调整指导目录(2011年本)》(国家发改委, 2011年6月1日起施行);《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011年本)>有关条款的决定》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第21号, 2013年2月16日)

- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》(2008 年 1 月 1 日)
- (15) 《可再生能源发电有关管理规定》(发改能源[2006]13 号)
- (16) 《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)
- (17) 《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)
  - (18) 《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》(国发[2011]9 号文)
  - (19) 《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》(国家发改委、财政部、国家税务总局, 发改环资[2006]1648 号)
  - (20) 《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)
- (21) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环办[2012] 34 号)
- (22) 《大气污染防治行动计划》(国发[2013] 37 号)
- (23) 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(环发[2010] 123 号)
- (24) 《国家重点推广的低碳技术目录》(中华人民共和国国家发展和改革委员会公告, 2014 年第 13 号, 2014 年 8 月)
  - (25) 《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)
  - (26) 《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号)
  - (27) 国家发展改革委关于印发《可再生能源产业发展指导目录》的通知  
(2005.12.12)
  - (28) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》(国家环保部公告 2015 年 90 号)
  - (29) 《关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知》(环发[2015]162 号)
    - (30) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号)
    - (31) 《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》(环境保护部令[2015]第 37 号)
    - (32) 《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南(2011 年度)》
    - (33) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号)
    - (34) 《国家危险废物名录》(于 2016 年 3 月 30 日由环境保护部务会议修订通过, 自 2016 年 8 月 1 日起施行)
    - (35) 《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)

(36)《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)

### 1.1.2 地方法规政策

- (1)《湖南省环境保护条例》(2013年5月27日修正)
- (2)《湖南省建设项目环境管理规定》(湖南省人民政府令第215号,2007年10月1日起施行)
- (3)《湖南省生活饮用水地表水源保护区划定方案》(湘政函[2003]77号)
- (4)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005)
- (5)《湖南省城镇生活垃圾处理与处置应用技术导引》(湘建城[2009]389号)
- (6)《关于印发〈湖南省环境保护厅建设项目“三同时”监督管理试行办法〉的通知》(湘环发〔2011〕29号)
- (7)湖南省《贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则》
- (8)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)
- (9)《湖南省主体功能区划》
- (10)《湖南省环境保护“十三五”规划》
- (11)《湖南省“十三五”能源发展规划》(湘发改能源〔2017〕3号)
- (12)《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源保护区划定方案的通知》(湘政函〔2016〕176号)

### 1.1.3 技术导则及规范

- (1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)
- (3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)
- (5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)
- (8)《危险废物处置工程技术导则》(HJ 2042-2014)

- (9) 《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)
- (10) 《环境影响评价公众参与暂行办法》(国环发[2006]28号)
- (11) 《当前国家鼓励发展的环保产业设备(产品目录)》
- (12) 《火电厂建设项目环境影响报告书编制规范》(HJ/T13-1996)
- (13) 《火力发电厂节水导则》(DL/T783-2001)
- (14) 《火电厂烟气排放连续监测技术规范》(HJ/T75-2001)
- (15) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)
- (16) 《生活垃圾焚烧锅炉及余热锅炉》(GB/T18750-2008)
- (17) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)
- (18) 《生活垃圾焚烧厂评价标准》(CJJ/T137-2010)
- (19) 《城市生活垃圾焚烧工程项目建设标准》(建标[2001]213号)
- (20) 《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》(HJ2012-2012)
- (21) 《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规范》(CJJ128-2009)
- (22) 《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》(HJ/T75-2007)
- (23) 《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003)
- (24) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
- (25) 《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范》(HJ564-2010)
- (26) 《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003)
- (27) 《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61号)
- (28) 其他相关的技术导则与规范。

#### 1.1.4 相关文件

- (1) 《汨罗市城市总体规划》
- (2) 《汨罗市环境卫生专项规划(2012~2020年)》
- (3) 《汨罗市生活垃圾焚烧发电工程可行性研究报告》(湖南省建筑设计院, 2015年2月)
- (4) 环评委托书(2016.2)
- (5) 《关于汨罗市生活垃圾焚烧发电工程环境影响评价执行标准的函》(汨罗市环境保护局, 2016年5月)

(6)《汨罗市垃圾焚烧发电厂建设项目地质灾害危险性评估报告》(中化地质矿山总局湖南地质勘查院, 2014.9) 及地质灾害危险性评估报告备案登记表

(7)《汨罗市生活垃圾焚烧发电工程水土保持方案》及其行政许可(湘水许[2014]242号)

(8)《关于汨罗市生活垃圾焚烧发电厂项目安全预评价报告的备案函》(岳阳市安全生产监督管理局, 岳市安监行函[2015]8号)

(9)汨罗市人民政府关于《汨罗市生产垃圾焚烧发电厂项目社会稳定风险评估报告》的审查意见

(10)湖南省住房和城乡建设厅关于汨罗市生活垃圾焚烧发电项目专家论证的函, 2016.1

(11)《汨罗市生活垃圾焚烧发电工程拆迁补偿安置方案》(新市镇人民政府, 2015.6)

(12)《土地利用总体规划调整审核呈报表》(2014.11)

(13)《取水证明》(汨罗市水务局, 2014.9)

(14)汨罗市生活垃圾焚烧发电工程水资源论证报告书及其审批意见(汨水资审字[2015]1号)

(15)《汨罗市人民政府办公室关于取消新市自来水厂汨罗江段饮用水源取水口的通知》(汨政办函[2016]70号)

(16)汨罗市城区和乡镇垃圾收集运输证明(汨罗市住房和城乡建设局、汨罗市人民政府农村工作办公室, 2016.9)

(17)《关于汨罗市垃圾焚烧发电厂建设项目的初审意见》(汨罗市规划局, 汨规函[2014]114号)

(18)《建设项目环境影响评价现状环境资料质量保证单》(湖南精科检测有限公司, 2017.11)

(19)废水接管证明(汨罗市住房和城乡建设局, 2017年)

(20)《关于汨罗市生活垃圾焚烧发电厂项目投产运营产生的飞灰的处理意见》(汨罗市住房和城乡建设局, 2016.10)

(21)汨罗市生活垃圾焚烧发电厂炉渣送至新桥市生活垃圾填埋场填埋的证明(汨罗市住房和城乡建设局, 2017.7)

(22)工程所在区域300m范围内不再规划建设环境保护目标的证明(汨罗市规划

局，2016.9）

(22)《关于新桥小学搬迁新址的意见》(新市镇人民政府,新政发[2017]68号)

(23)《汨罗市生活垃圾焚烧发电工程规划选址论证报告》(湖南省建筑设计院,2017.4)

## 1.2 评价内容

(1) 结合工程可研及相关资料,进行工程分析。类比调查国内同类项目,确定工程建成运营后各类污染物的产生量,分析拟采取防治措施的可行性及可靠性,对项目所排放的污染物进行达标分析。

(2) 在收集区域环境质量现状监测数据和进行环境质量现状监测的基础上,了解评价区域的环境质量现状。

(3) 预测工程建设及运营对拟建区域周围空气、水、声、生态环境等的影响程度和范围。根据工程所在地的相关规划和区域环境特征,结合环境影响预测结果,对工程厂址选择的可行性和厂址总平面布置的合理性进行分析。

(4) 根据工程生产的特点,通过环境风险识别,提出风险防范措施和应急预案,将焚烧发电工程建设可能产生的环境风险降低至最小程度。

(5) 通过采取公示、座谈会、调查问卷和现场调查等方式,调查拟建工程周边公众对本工程建设的观点和意见,并将其反馈给建设单位,作为工程建设和运营的重要依据。

(6) 以总量控制为原则,以文明生产、清洁生产为目标,从环境效益、经济效益、社会效益三方面对工程建设的合理性作出评价。对工程运营期的环境管理提出合理的建议及要求。结合区域环境状况,提出污染物排放总量控制建议指标。

## 1.3 评价重点

根据工程工艺特点、污染物产排及对环境产生的污染程度,本次评价工作重点为工程分析、环境影响预测与评价、污染防治措施分析。

## 1.4 环境要素识别及评价因子筛选

### 1.4.1 环境影响要素的识别

在对拟建工程进行现场踏勘的基础上,根据工程特点和区域环境特征,以及工程环境影响因素的性质与影响程度,对本工程的环境影响要素进行识别,详见表

1.4-1。

表 1.4-1 环境影响要素识别

环境 资料 行为		社会发展			物质资源		生态资源		生活质量			
		就业 劳务	发展 规划	土地 利用	地表 水质	水土 保持	植被及 生态	土壤	空气 质量	声环境 质量	景观 环境	居住
施工期	占地		○	●			●					
	场地平整	□			■	■	■	●	■	■	■	
	土建施工	□				■				■	■	■
	材料运输堆放	□			■			■	■	■		■
营运期	垃圾运输	□			●				■	■	■	
	废水排放			●	●							
	废气排放						■		●			●
	事故风险		■		■	■	■	■	■		■	■
	绿化	□	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注：○/□：长期/短期影响；黑/白：不利/有利影响；空白：无明显影响。

从上表可知：

(1) 施工期的主要环境影响有：挖填土方将造成地表植被和土壤破坏，破坏生物栖息地环境，可能产生水土流失；材料运输和堆放可能产生大量的扬尘，造成大气污染，影响周边居住环境，同时，材料的运输也对声环境造成影响；如果堆放不合理或者施工的疏忽，还有可能对附近水体造成污染。

(2) 营运期的主要环境影响有：废气排放对周围居民生活的影响；废水排放对水体的影响；环保设施发生事故等风险事故的影响。

## 1.4.2 评价因子筛选

根据对拟建工程的工程特点、环境特征、工程的环境影响要素分析和识别，筛选出主要的环境影响评价因子见表 1.4-2。

**表 1.4-2 评价因子的筛选**

项 目	评价因子	
环境空气	污染因子	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、氟化物、HCl、Ni、Pb、Cd、As、Hg、二噁英
	现状评价因子	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、氟化物、HCl、Ni、Pb、Cd、As、Hg
	预测因子	SO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英
地表水	污染因子	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、Hg、Cr <sup>6+</sup> 、Pb、As、Cd、TP
	现状评价因子	pH、DO、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、Hg、Cr <sup>6+</sup> 、Pb、As、Cd、TP、石油类、挥发酚、氰化物、Zn、Cu
	预测因子	COD、NH <sub>3</sub> -N、Pb、As、Hg、Cd
地下水	pH、As、Hg、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、Pb、氰化物、氟化物、硝酸盐氮、Cu、Zn、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、NH <sub>3</sub> -N、Ni、总大肠菌群、细菌总数	
声环境	连续等效 A 声级	
土壤	pH、Hg、Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd	
生态	植物、农田生态	
固体废物	工业固体废弃物的产生量、利用量、处置量及排放量	

## 1.5 评价标准

根据汨罗市环境保护局出具的《关于汨罗市生活垃圾焚烧工程环境影响评价执行标准的函》，本次环境影响评价执行以下标准。

### 1.5.1 环境质量标准

#### (1)环境空气

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、铅日平均浓度执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)标准；二噁英年平均浓度限值≤0.6pgTEQ/m<sup>3</sup>（参照日本环境标准）；Cd 日平均浓度限值≤0.003mg/Nm<sup>3</sup>（参照执行前南斯拉夫环境标准）。具体取值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准限值

项目	单位	取值时间	标准浓度限值	标准名称
PM <sub>10</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	70	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24h 平均	150	
TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	200	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24h 平均	300	
SO <sub>2</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24h 平均	150	
		1 小时平均	500	
NO <sub>2</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	40	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24h 平均	80	
		1 小时平均	200	
NO <sub>x</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	50	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24h 平均	100	
		1 小时平均	250	
CO	$\text{mg}/\text{m}^3$	24h 平均	4	《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-79) 表 1 居住区大气中有害物质的最高容许浓度
		1 小时平均	10	
Pb	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	0.5	《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-79) 表 1 居住区大气中有害物质的最高容许浓度
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	季平均	1	
	$\text{mg}/\text{m}^3$	日平均	0.0007	
HCl	$\text{mg}/\text{m}^3$	一次浓度	0.05	《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-79) 表 1 居住区大气中有害物质的最高容许浓度
	$\text{mg}/\text{m}^3$	日平均	0.015	
NH <sub>3</sub>	$\text{mg}/\text{m}^3$	一次浓度	0.20	《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-79) 表 1 居住区大气中有害物质的最高容许浓度
H <sub>2</sub> S	$\text{mg}/\text{m}^3$	一次浓度	0.01	
氟化物	$\text{mg}/\text{m}^3$	一次浓度	0.02	《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-79) 表 1 居住区大气中有害物质的最高容许浓度
	$\text{mg}/\text{m}^3$	日平均	0.007	
Hg	$\text{mg}/\text{m}^3$	日平均	0.0003	参照前南斯拉夫标准
Cd	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	日平均	3	
二噁英	$\text{pgTEQ}/\text{m}^3$	年平均	0.6	参照日本标准值

## (2)地表水

湄公河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的III类水质标准。汨罗江：石碧塘渡口至新市桥为渔业用水区，执行 GB3838-2002 中的III类水质标准；新市桥至市水厂取水口上游 1000m 为饮用水源保护区，执行 GB3838-2002 中的III类水质标准；市水厂取水口上游 1000m 至下游 200m 为饮用水源保护区，执行 GB3838-2002 中的II类水质标准，市水厂取水口下游 200m 至南渡桥段为饮用水源保护区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；南渡桥至磊石段位渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。具体取值见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准限值

项 目	单 位	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	
		II类标准限值	III类标准限值
pH	无量纲	6~9	6~9
溶解氧	mg/L	6	5
COD <sub>5</sub>	mg/L	15	20
BOD <sub>5</sub>	mg/L	3	4
NH <sub>3</sub> -N	mg/L	0.5	1.0
Hg	mg/L	0.00005	0.0001
Cr <sup>6+</sup>	mg/L	0.05	0.05
Pb	mg/L	0.01	0.05
As	mg/L	0.05	0.05
Cd	mg/L	0.005	0.005
TP	mg/L	0.1	0.2
石油类	mg/L	0.05	0.05
挥发酚	mg/L	0.002	0.005
氰化物	mg/L	0.05	0.2
Zn	mg/L	1.0	1.0
Cu	mg/L	1.0	1.0

## (3)地下水

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中的III类标准。具体取值见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水质量标准限值

项 目	单 位	《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准限值
pH	无量纲	6.5~8.5
As	mg/L	0.05
Hg	mg/L	0.001
Cd	mg/L	0.01
Cr <sup>6+</sup>	mg/L	0.05
Pb	mg/L	0.05
氯化物	mg/L	0.05
氟化物	mg/L	1.0
硝酸盐氮	mg/L	20
Cu	mg/L	1.0
Zn	mg/L	1.0
氯化物	mg/L	250
硫酸盐	mg/L	250
溶解性总固体	mg/L	1000
总硬度	mg/L	450
高锰酸盐指数	mg/L	3.0
NH <sub>3</sub> -N	mg/L	0.2
Ni	mg/L	0.05
总大肠菌群	个/L	3.0
细菌总数	个/L	100

#### (4) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准，运输道路两侧 35m 范围内执行 4a 类，具体取值如下：

**表 1.5-4 声环境质量标准限值**

项 目	单 位	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	
		3类	4a类
昼间	dB(A)	65	70
夜间	dB(A)	55	55

(5)土壤

执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 中的二级标准, 具体取值见表 1.5-5。

**表 1.5-5 土壤环境质量标准限值**

项 目	单 位	《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 二级标准		
		pH<6.5	pH:6.5~7.5	pH>7.5
Hg	mg/kg	0.30	0.50	1.0
Cr	水田 mg/kg	250	300	350
	旱地 mg/kg	150	200	250
Cu	农田等 mg/kg	50	100	100
	果园 mg/kg	150	200	200
Zn	mg/kg	200	250	300
Pb	mg/kg	250	300	350
As	水田 mg/kg	30	25	20
	旱地 mg/kg	40	30	25
Cd	mg/kg	0.30	0.30	0.60

### 1.5.2 污染物排放标准

(1)废水

根据《关于汨罗市生活垃圾焚烧发电工程环境影响评价执行标准的函》(汨罗市环境保护局, 2016 年 5 月), 综合专家评审意见和建议, 将地泵、车辆及厂房冲洗水进入渗沥液处理站处理, 本项目废水排放标准如下:

厂区生产废水执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 3 标准; 生活污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准; 而后进入汨罗

城市污水处理厂，排放出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级B标准。部分因子取值具体见表1.5-6。

**表1.5-6 废水排放标准限值(单位: mg/L, pH除外)**

类型	标准	控制污染物	排放浓度限值	控制污染物	排放浓度限值
生产废水	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表3标准	<u>COD<sub>Cr</sub></u>	<u>60</u>	<u>SS</u>	<u>30</u>
		<u>BOD<sub>5</sub></u>	<u>20</u>	氨氮	<u>8</u>
		总汞	<u>0.001</u>	总铬	<u>0.1</u>
		总镉	<u>0.01</u>	六价铬	<u>0.05</u>
		总砷	<u>0.1</u>	总铅	<u>0.1</u>
生活污水	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准	<u>COD<sub>Cr</sub></u>	<u>500</u>	<u>SS</u>	<u>400</u>
		<u>BOD<sub>5</sub></u>	<u>300</u>	氨氮	—
		pH	<u>6~9</u>		
城市污水处理厂出水	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级B标准	<u>COD<sub>Cr</sub></u>	<u>60</u>	<u>SS</u>	<u>20</u>
		<u>BOD<sub>5</sub></u>	<u>20</u>	氨氮	<u>8 (15)</u>
		pH	<u>6~9</u>		

## (2)废气

焚烧炉尾气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014);飞灰仓、石灰仓和水泥仓排放粉尘建议执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中颗粒物的限值;氨、硫化氢排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)。具体取值详见表1.5-7~表1.5-9。

**表1.5-7 生活垃圾焚烧大气污染物排放标准**

序号	污染物	单位	限值	取值时间
1	颗粒物	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>30</u>	<u>1小时均值</u>
			<u>20</u>	<u>24小时均值</u>
2	氮氧化物	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>300</u>	<u>1小时均值</u>
			<u>250</u>	<u>24小时均值</u>
3	二氧化硫	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>100</u>	<u>1小时均值</u>

			<u>80</u>	<u>24 小时均值</u>
<u>4</u>	氯化氢	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>60</u>	<u>1 小时均值</u>
			<u>50</u>	<u>24 小时均值</u>
<u>5</u>	汞及其化合物（以 Hg 计）	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>0.05</u>	<u>测定均值</u>
<u>6</u>	镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>0.1</u>	<u>测定均值</u>
<u>7</u>	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>1.0</u>	<u>测定均值</u>
<u>8</u>	二噁英类	<u>ngTEQ/m<sup>3</sup></u>	<u>0.1</u>	<u>测定均值</u>
<u>9</u>	一氧化碳	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>100</u>	<u>1 小时均值</u>
			<u>80</u>	<u>24 小时均值</u>

表 1.5-8 恶臭污染物厂界标准值

<u>序号</u>	<u>污染物</u>	<u>单位</u>	<u>浓度限值</u>
<u>1</u>	<u>NH<sub>3</sub></u>	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>1.5</u>
<u>2</u>	<u>H<sub>2</sub>S</u>	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>0.06</u>
<u>3</u>	臭气浓度	无量纲	<u>20</u>

表 1.5-9 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

<u>项目</u>	<u>单位</u>	<u>中型规模</u>
<u>最高允许排放浓度</u>	<u>mg/m<sup>3</sup></u>	<u>2.0</u>
<u>净化设施最低去除效率</u>	<u>%</u>	<u>75</u>

### (3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。取值详见表 1.5-10。

表 1.5-10 噪声排放标准限值

<u>标准来源</u>	<u>厂界排放噪声标准 (dB(A))</u>	
	<u>昼间</u>	<u>夜间</u>
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	<u>75</u>	<u>55</u>
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	<u>3 类标准</u>	<u>65</u>
	<u>4a 类标准</u>	<u>70</u>
		<u>55</u>

#### (4)固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单要求;危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)及其修改单要求;生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

## 1.6 评价等级及评价范围

### 1.6.1 环境空气

本项目排放污染物的主要是1个单筒多管烟囱主烟囱,主要大气污染物为SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、HCl、Pb、Cd、Hg、HF、二噁英等。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,预估模式计算参数见表1.6-1,污染物源强参数见表1.6-2,各污染源采用估算模式计算结果见表1.6-3。

项目主烟囱为80m高双内筒套筒式,单根内径1.6,按照大气污染物综合排放标准(GB16297-1996)附录A的要求,总等效面积为4.0192m<sup>2</sup>,等效直径为2.26m。

表1.6-1 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,自厂区中心点~3000m, 对于敏感点使用自定义距离			所有气象条件		不考虑		农村	

表1.6-2 本工程污染源强参数及排放标准

编号	工况	排气量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物排放速率(kg/h)								烟囱参数	
			SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	HCl	Hg	Cd	Pb		
1	正常工况	104166	7.3	2.04	19.69	8.34	5.2	0.00094	0.00084	0.042	2.08	H=80m,Φ <sub>等效</sub> =2.26m 排烟温度:150℃

表1.6-3 采用估算模式的预测结果

排气筒	污染物	预测结果			
焚烧炉烟囱	SO <sub>2</sub>	最大浓度占标率			% 1.67
		D <sub>10%</sub>			m /
	PM <sub>10</sub>	最大浓度占标率			% 0.52
		D <sub>10%</sub>			m /

	NO <sub>2</sub>	最大浓度占标率	%	11.29
		D <sub>10%</sub>	m	1082
CO		最大浓度占标率	%	0.10
		D <sub>10%</sub>	m	/
HCl		最大浓度占标率	%	11.92
		D <sub>10%</sub>	m	1163
Hg		最大浓度占标率	%	0.12
		D <sub>10%</sub>	m	/
Cd		最大浓度占标率	%	0.01
		D <sub>10%</sub>	m	/

由估算模型预测可知：

- (1) 最大占标率为：11.92% (HCl)
- (2) 占标率 10%的最远距离 D<sub>10%</sub>: 1163m (HCl)
- (3) 最大占标率 10%<P<sub>max</sub><80%，D<sub>10%</sub>>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，评价范围的直径或边长一般不应小于 5km，本项目评价范围内包括平江县伍市镇童家塅村，评价范围适当扩大。因此，本评价以焚烧炉烟囱为中心，以东西长 6km，南北长 6km 的矩形。

### 1.6.2 地面水环境

项目主要的废水污染源为垃圾渗滤液、各种冲洗废水、循环系统排水及生活污水等，垃圾渗滤液等高浓度废水进入垃圾渗滤液处理站后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 3 标准，与经预处理的化验室废水和生活废水通过污水管网排入汨罗城市污水处理厂处理。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93) 中有关水环境影响评价工作等级的划分原则，水环境评价等级为三级。

### 1.6.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 中有关声环境影响评价工作等级划分原则，工程所在区域属于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中规定的 3 类区，本工程环境噪声评价工作等级定为三级，详细划分原则见表 1.6-4。

**表 1.6-4 声环境评价等级依据表**

项 目	指 标
项目区域声环境质量类别	3类
三级评价判定依据	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类区</li> <li>● 建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)~5dB(A) [含 5dB(A)]，且受噪声影响人口变化不大</li> </ul>
本次评价等级	三级评价

根据 HJ2.4-2009 的规定，确定本次声环境评价范围为厂界周边 200m 的区域。

#### 1.6.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中有关地下水环境影响评价工作等级划分原则，本工程生活垃圾焚烧属于 III 类建设项目，周边生活用水基本为市政给水管网供给，不饮用地下水，区域地下水环境敏感程度为不敏感，在建设、运营过程中，不会造成地下水水质污染、引起地下水流场、地下水水位变化和水文地质等问题。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)规定。确定本项目地下水环境评价等级为三级。

**表1.6-5 地下水评价工作等级分级表**

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

#### 1.6.5 生态环境

本工程占地 0.053km<sup>2</sup>，所在区域不涉及珍稀濒危物种。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 中表 1 所列的生态影响评价工作等级划分表，划分本工程生态影响评价工作等级为三级，生态环境评价范围为工程占地红线范围向外延伸 1km、垃圾收运路线沿途以及从新市镇水厂自建供水管道至厂内沿途。

## 1.6.6 环境风险

根据《建设项目环境风险技术导则》(HJ/T169-2004)中环境风险评价工作等级划分原则，对本项目物质危险性和功能单元重大危险源分析辨识，本工程没有重大危险源，本次环境风险工作等级为二级评价，环境风险评价范围为以本工程油罐为中心，3km为半径的范围。

## 1.7 环境保护目标

从项目以南 550m 的茶蔡公路往北至目前的汨罗工业园区均已经纳入汨罗工业园的拆迁范围，拆迁工作已经完成，项目建成后周边 500m 范围内均为建设用地，不再有农业用地，周边大利铜业、长盛纸业将保留；其他久发铝业、兴达铜铝制品厂目前未取得环保主管部门的批准同意，属于当地非法企业，目前已经停产。新桥村居民大多搬迁到位于新书村的安置房及廉租房中。项目进场道路为汨罗市区或各乡镇经新市镇由 107 国道送至新桥村区域，从厂址西侧 107 国道新建 1km 长的进场道路，进场道路位于工业园扩园拆迁范围内，目前已经拆迁完毕，进场道路沿线没有居民。

本工程周边环境示意图见附图 4，项目周边水域功能区划见附图 7，工程大气环境保护目标见表 1.7-1，工程其他主要环境保护目标见表 1.7-2。

表 1.7-1 大气环境保护目标

环境要素	保护目标	方位及与厂界距离、高差	与排气筒距离	规模	保护要求
大气环境	新桥村25组、23组居民	300m范围内	/	已经全部完成拆迁	GB3095-2012 中二类标准
	新桥村26组、24组、22组	300~500m范围内	/		
	新桥村 17、19 组	N, 500~900m	/		
	新桥村 15 组	SE, 500~750m	/		
	新桥学校(原址)	SSW, 550m, 有丘陵阻隔, 高于厂址标高10m	770m		学校, 师生共197人 新市镇已上报取消该校, 学生分流新市中心小学

环境要素	保护目标	方位及与厂界距离、高差	与排气筒距离	规模	保护要求
	<u>新市中心小学 (新桥小学新址)</u>	NW, 2.9km, 有丘陵阻隔, 低于厂址15m	<u>3.1km</u>	学校, 师生530人	
	新桥村 18 组 (107 国道旁)	NW, 680m, 有丘陵阻隔, 无高差	870m	100人	
	新桥安置房	NW, 1900m, 有丘陵阻隔无高差	<u>2200m</u>	<u>1000m</u>	
	新桥村 1~13 组	S, 510~1400m, 有丘陵阻隔无高差	650~15 50m	1300人	
	新桥村 14 组	SE, 840~1100m, 有丘陵阻隔低于厂址标 高 10m	920~12 00m	100人	
	伍市镇童家墩 村	E, 850~2700m, 有丘陵阻隔低于厂址标 高 15m	880~27 30m	1800人	
	伍市镇三和中 学	NE, 2.6km, 有丘陵阻隔无高差	2670m	学校, 初中, 师 生共400人	
	新书村 107 国 道沿线	NNE, 970m, 有丘陵阻隔无高差	1100m	400人, 107国道 以东居民拆迁完 毕	
	花圃中学	W, 1.53km, 有丘陵阻隔高于厂址标高 10m	1760m	学校, 初中, 师 生共440人	
	八里村	W, 900m, 有丘陵阻隔无高差	1030m	2000人	
	新利村	SE, 1.8km, 有丘陵阻隔无高差	1900m	1600人	
	团螺村	SW, 1.5km, 有丘陵阻隔无高差	1730m	1800人	
	新市镇区	NW, 2.2km, 有丘陵阻隔无高差	2460m	10000人	

表 1.7-2 工程其他环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	方位及与项目边界最近距离	规模	保护目标或保护要求
地表水	汨罗江新市桥至汨罗市水厂取水口下游200m	NW, 6.8km	中河	饮用水源保护区 GB3838-2002中II、III类标准
	湄公河	E, 600m	小河	GB3838-2002中III类标准
地下水	项目周边500m 范围内已经完成拆迁，项目以北的新书村及西面107国道沿线的居民均有自来水接入，评价范围内打井以地下水作为饮用水源的居民主要分布在茶蔡公路以南的新桥村、新利村、八里村居民		GB/T14848-1993 中III类标准	
声环境	新桥村, 新书村107国道沿线居民点	垃圾运输路线沿途	垃圾运输路线沿途居民点	GB3096-2008 中2类标准, 临公路主干道执行4a类标准
社会环境	新市古镇	NW, 3.7km	0.78km <sup>2</sup>	湘楚文化特色的旅游名镇*
生态环境	汨罗江国家湿地公园*	NW, 4km	评价水域均位于生态环境恢复重建区, 汨罗江南渡桥至新市段, 总面积为398.64公顷	国家级湿地公园, 保护要求: 严禁未经处理的污水排放至湿地公园范围内的水域

\*根据《湖南汨罗江国家湿地公园总体规划》，湖南汨罗江国家湿地公园区划为 5 个功能区：

湿地生态保护保育区、湿地生态恢复重建区、湿地科普宣教展示区、湿地休闲游览区和综合管理服务区。汨罗江南渡桥至新市段为生态环境恢复重建区，总面积为 398.64 公顷，保护目标为保护汨罗江现有湿地生态系统和景观资源。保护要求分布针对汨罗江干流及湿地公园内部。针对汨罗江干流的保护要求为：（1）对保护对象实行严格保护，严格控制在保护范围内进行开发建设。（2）在保护范围内严格限制人类活动，防止对生态系统造成破坏。（3）严禁未经处理的污水排放至湿地公园范围内的水域。（4）禁止在保护范围内建设除规划外的非保护目的的设施。  
规划中的其他保护范围及保护要求主要针对湿地公园内，由于项目距离湿地公园有 4km，其他分区及保护要求见 3.3.4 章节。由于项目排水经项目内部处理后排入汨罗污水厂，且不在汨罗江干流及湿地公园周边区域进行建设，因此项目与汨罗江国家湿地公园的保护要求相符合。

新市古镇为当地政府打造的旅游项目，无保护规划及要求。

## 第2章 工程分析

### 2.1 工程基本情况

项目名称：汨罗市生活垃圾焚烧发电工程。

建设单位：汨罗市城市建设投资开发有限公司。

建设地点：湖南省汨罗市新市镇新桥村。

建设性质：新建。

建设规模：本工程配置 2 台 250t/d 焚烧炉，并在车间预留 1 台 250t/d 焚烧炉位置。焚烧炉采用机械炉排炉，余热锅炉采用 2 台中温中压余热锅炉，汽轮发电机组为 10MW 凝汽式机组 1 套。余热锅炉蒸汽参数为中温中压 (4MPa, 400°C)。本工程建成后 ( $2 \times 250\text{t}/\text{d}$ )，每年最多可向电网送电  $43.96 \times 10^6 \text{kW}\cdot\text{h}$ 。

服务范围：根据《汨罗市城市总体规划》(2001-2020 年) (2009 年修编)，本工程服务范围为汨罗市主城区及其周边部分乡镇、汨罗（弼时）产业园。远期可以根据实际情况，考虑将汨罗市市域全部乡镇及其农村生活垃圾运入本厂一并处理，即服务范围为汨罗市整个市域范围。垃圾运输由汨罗市环卫局和乡镇农村办负责，不在本次评价范围。升变压站电磁辐射的环境影响评价，不在本项目环评范围内。垃圾运输进场道路、飞灰固化在本次评价范围内。

总 投 资：32652.64 万元。其中：工程费用为 25240.39 万元；工程其它费用为 4930.02 万元；基本预备费 2413.63 万元；铺底流动资金 68.60 万元。

劳动定员：80 人，其中生产人员 61 人，管理人员 12 人，维修人员 7 人。

工作制度：连续工作制，连续生产岗位按三班制操作，每班 8h/d。

运行时数：8000h/a。

建设 期：项目核准后开工建设，计划工期为 24 个月。

### 2.2 工程主要内容

本工程主要技术经济指标见表 2.2-1。工程组成一览表详见表 2.2-2。

**表2.2-1 工程主要技术经济指标**

序号	名 称		单位	指标	备注
1	总占地面积		m <sup>2</sup>	53069	合 79.60 亩
2	用地(围墙) 面积		m <sup>2</sup>	53069	合 79.60 亩
2.1	建(构)筑物占地面积		m <sup>2</sup>	18720	合 28.11 亩
2.2	厂内垃圾车运输道路及引桥		m <sup>2</sup>	2500	合 3.75 亩
2.3	厂内交通道路及广场 (含综合楼前坪、应急停车场、洗车坪)		m <sup>2</sup>	10500	合 15.75 亩
2.4	绿地面积		m <sup>2</sup>	11151	合 16.73 亩
2.5	其它面积(含护坡等)		m <sup>2</sup>	6928	合 10.39 亩
3	围墙长度		m	920	
4	绿地率		%	16.6	
5	近期建(构)筑物系数		%	35.4	
6	土方量	挖方量	万 m <sup>3</sup>	13.5	
		填方量	万 m <sup>3</sup>	13.0	
7	项目投资财务内部收益率		%	5.47	税后全部投资
8	项目投资回收期		a	13	税后全部投资
9	项目资本金年平均净利润率		%	4.4	净利润 / 资本金

**表 2.2-2 工程组成一览表**

类别	单项工程名称	工程规模及工程内容
主体工程	焚烧炉	2×250t/d 机械炉排式垃圾焚烧炉, 预留远期扩建 1×250t/d 用地
	余热锅炉	2 台 32t/h 中温中压余热锅炉
	汽轮发电机组	汽轮发电机组为 10MW 凝汽式机组 1 套
辅助工程	生活垃圾外部运输	由当地环境卫生部门用专用运输车运输至厂内, 其中城区垃圾由汨罗市住建局及汨罗市环卫处收集和运输至厂内, 乡镇及村庄垃圾由乡镇统一收集和运输至厂内

类别	单项工程名称	工程规模及工程内容
公用工程	垃圾贮坑	半地下结构，垃圾贮坑长 46.0m、宽 23.7m、深 12m，其中地上部分 6m，地下部分 6m。总有效容积 12696m <sup>3</sup> 。若垃圾容重按 0.4t/m <sup>3</sup> 计，则可贮存垃圾约 5078t，按照远期焚烧 750t/d 的垃圾量，可满足 6d 以上的垃圾量贮存
	循环回用水池及冷却塔	循环回用水处理分为四个池体，分别为 40.0m×34.5m、56.5m×15.0m、33.0m×13.0m 和 15.0m×8.0m
	油泵房	油泵房 8.8m×4.3m，2 个 10m <sup>3</sup> 立式油罐
	事故油池	事故油池 7.2m×6.2m
	地磅	地磅台面尺寸 3m×12m
	渣仓	工程厂内建设渣库 1 座，容积约为 300m <sup>3</sup> ，日排渣量为 88.3t/d，可储渣约 6d
	飞灰处理系统	处理能力为 25t/d，设灰库 1 座，容积约 280m <sup>3</sup> ，可储灰约 8d
环保工程	生活垃圾入厂道路	从厂址西侧 107 国道新建 1km 长的进场道路
	供水系统	由以汨罗江为水源的新市镇水厂供给
	排水系统	采用雨污分流制。高浓度废水、初期雨水采用“调节池+混凝沉淀+USBA+MBR+NF/RO（纳滤/反渗透）处理”工艺，浓液回喷至垃圾贮坑，部分回用，其余与经预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准的化验室废水和生活污水一起排入城市污水处理厂；后期雨水经收集至雨水口后排至市政雨污水管网。
	供电系统	由当地电力部门提供
	消防系统	室内消火栓系统采用临时高压给水系统，室外消火栓系统采用低压消防给水系统。消防水取自集水池，消防管网与生活管网分开设置。
废气	其他	综合楼（含食堂）1250m <sup>2</sup> ；传达室 2 个，2×15m <sup>2</sup> ；应急停车场 400 m <sup>2</sup>
	垃圾运输车	全密闭自动卸载车辆
	垃圾贮坑臭气防治措施	保证垃圾储坑处于微负压状态，防止臭气外溢，通过引风机从垃圾储坑上方抽取池内气体并经预热后送入焚烧炉，作为助燃用一次空气；设有电动卸料门，卸料时打开，卸料后及时关闭，使垃圾储坑处于密封状态；垃圾卸料大厅入口设置气幕，以防臭气外泄。设置除臭系统作为应急除臭装置。

类别	单项工程名称	工程规模及工程内容
废水	焚烧废气处理措施	焚烧废气处理工艺为“SNCR 炉内脱氮+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”，并预留二级脱硫和脱硝场地，经处理后达标的废气由 1 座高 80m 的单筒多管烟囱（单管出口内径 1.6m）排放。
	石灰仓废气	封闭库存，袋式除尘后经 15m 高排气筒排放
	水泥仓废气	半封闭库存，袋式除尘后经 15m 高排气筒排放
	固化工序废气	封闭库存，袋式除尘后经 15m 高排气筒排放
	渗滤液处理站臭气防治措施	在容易产生恶臭气体的调节池、厌氧池等池体设置加盖密闭，并安装吸风装置，使池内保持负压，收集废气引至焚烧系统焚烧。 渗滤液处理系统甲烷应急燃烧火炬。
	食堂油烟	设置集气罩，一套油烟净化设施，经油烟净化处理设施处理达标后由高于楼顶的排气筒排放
	渗滤液处理措施	渗滤液处理工艺为“调节池 + 混凝沉淀 +USBA+MBR+NF/RO（纳滤/反渗透）处理”，处理规模 180m <sup>3</sup> /d。各种冲洗废水进入 MBR 池进行处理。渗滤液等高浓度废水经处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 3 标准后与预处理的生活污水一起进入汨罗城市污水处理厂处理
固体废物	生活污水处理措施	食堂废水经隔油池隔油后与其他生活污水进入化粪池预处理后进入汨罗城市污水处理厂处理。
	事故应急池	1 座有效容积为 300m <sup>3</sup> 的事故应急池
	初期雨水收集及处理	1 座有效容积为 60m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池，经渗滤液处理工艺处理达标后，分批次进入汨罗城市污水处理厂处理
	飞灰处置措施	在厂内采用螯合剂加水泥稳定化后送新桥生活垃圾填埋场分区填埋。
噪声	除渣措施	炉渣在除渣机中遇水冷却后，经挤压脱水后从出渣机推出后落到渣池。再经过金属磁选机分离金属后排入灰渣贮坑。
	炉渣处置措施	炉渣送往新桥垃圾填埋场填埋处理。
	噪声防治措施	采用独立基础、加减震垫等消声隔声措施。
厂区绿化		厂区绿化率 16.6%

## 2.3 厂址选择

本工程拟选厂址有三个，分别位于新市镇新桥村、汨罗镇龙塘村和红花乡石仑

村，拟选厂址的地理位置图和厂址现状照片图见附图。

厂址一位于汨罗市市区东南的新市镇新桥村，东侧毗邻汨罗市生活垃圾填埋场，厂址主要为小山包丘陵，高差起伏不大，新市镇水厂（规模  $2 \times 10^4 \text{t/d}$ ）原水源为汨罗江，现新市镇与汨罗市城区由兰家洞水库作为供水水源，原从汨罗江取水的泵房已停止使用，可供本项目使用。厂址北面为汨罗市循环经济工业园，配套有污水管网等基础设施。因项目毗邻汨罗市生活垃圾填埋场和循环经济工业园，厂址附近 500 范围内的居民点等环境保护目标已完成拆迁。厂址与交通主干道 G107 的最近距离为 1km，距离汨罗市中心城区 12km，生活垃圾运输距离约 14km，运输道路主要为 G107、S308，末端需铺筑进厂道路。

厂址二位于汨罗市西南的汨罗镇龙塘村西北，龙塘村靠近汨罗市殡仪馆，S308 以西 300m 处，厂址地势平坦，土方开挖量小，周边为山包丘陵环顾。S308 公路两侧居民分布密集，厂址周围 300m 范围内有 45 户居民，所在区域暂无市政给排水管网敷设，可作为厂址水源的汨罗江与厂址直线距离约为 5km，厂址附近目前只有低压电网经过，暂不具备供电条件。

厂址三是位于汨罗市城区东面的红花乡石仑村，距离 G107 公路东侧 300m，厂址周边为平原丘陵，厂址旁有一小型水塘，厂址现状有一红砖厂待搬迁，厂址 300m 防护距离 300m 范围内现有 34 户居民分布，目前厂址所在区域暂无市政给排水管网敷设，与可作为厂址水源的汨罗江直线距离约 2km。

根据《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（2010[142]号文），焚烧厂的厂址选择应符合下列要求：

一、焚烧厂的选址，应符合城市总体规划、环境卫生专业规划以及国家现行有关标准的规定。

二、应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件。

三、不受洪水、潮水或内涝的威胁。受条件限制，必须建在受到威胁区时，应有可靠的防洪、排涝措施。

四、不宜选在重点保护的文化遗址、风景区及其夏季主导风向的上风向。

五、宜靠近服务区，运距应经济合理。与服务区之间应有良好的交通运输条件。

六、应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置。

七、应有可靠的电力供应。

八、应有可靠的供水水源及污水排放系统。

九、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。

《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）提出生活垃圾焚烧厂选址要求：生活垃圾焚烧厂的选址应符合当地的城乡总体规划、环境保护规划和环境卫生专项规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。

《城市环境卫生设计规划规范》（GB50337-2003）对生活垃圾焚烧厂选址要求：

1、当生活垃圾热值大于 5000kg/kg 且生活垃圾卫生填埋场选址困难时宜设置生活垃圾焚烧厂。

2、生活垃圾焚烧厂宜位于城市规划建成区边缘或以外。

湖南省人民政府出台的《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）中明确“各级国土资源部门要依法依规保障垃圾资源化利用项目的合理用地，引导项目集约节约用地，焚烧处理设施应优先选址在现有填埋场，填埋场可作为备用场”。

根据以上相关规范标准中对生活垃圾焚烧发电项目的选址要求和原则，本次评价对三个拟选厂址进行厂址比选，比较结果见表 2.3-1。

**表 2.3-1 厂址比选一览表**

序号	内容	项目	厂址一 (新桥村厂址)	厂址二 (龙塘村厂址)	厂址三 (石仑村厂址)	比较结果
1	位置	地理位置	新市镇新桥村	汨罗镇龙塘村	红花乡石仑村	
		与城镇的位置关系	远离汨罗市城区，距离 7.2km	在汨罗市城区外，距离 1.5km	远离汨罗市城区，距离 5.9km	
2	用地	用地性质现状	林地	林地	农田	需调整土地利用类型
		与城市总规的关系	城市总规中远期用地性质为建设用地	城市总规中远期用地性质为建设用地	城市总规中远期用地性质为建设用地	
		现状地形地貌	小山包丘陵	平原	平原、丘陵、水塘	
		土石方量	需削平山坡，平整地势，土石方量较大	地势平坦，土方量较少	地势平坦，土方量较少	厂址二、三优
		工程地质和水文地址条件	满足选址要求	满足选址要求	满足选址要求	
		洪涝灾害风险	山洪风险较小，地势高于湄公河 30m，水系洪涝风险小	山洪风险较小，水系洪涝风险小	山洪风险较小，距离汨罗江 1km，水系洪涝风险较高	厂址一、二优
3	区位条件	与城市主导风	主导风向下风向	夏季主导风向下	主导风向侧风向	厂址一优

序号	内容	项目	厂址一 (新桥村厂址)	厂址二 (龙塘村厂址)	厂址三 (石仑村厂址)	比较结果
4	基础设施	向的关系		风向		
		与汨罗江湿地公园的风向关系	下风向	侧下风向	侧上风向	厂址一、厂址三优
		生活垃圾运输条件	依靠 G107, 距离中心城区 14km, 项目位于垃圾填埋场西侧, 可利用垃圾填埋场既有运输路线	依靠 S308, 距离中心城区 4km	依靠 G107, 距离中心城区 8km	厂址二运输路线短, 厂址一运输路线成熟
		基础设施依托	距离汨罗市循环经济产业园近	/	/	厂址一优
		环保目标拆迁	依托新桥垃圾填埋场, 厂址周边 300m 范围内无环保目标	防护距离内拆迁量 45 户	防护距离内拆迁量 34 户	厂址一优
6	环境影响	供水	由以汨罗江为水源的现暂停使用的新市镇水厂供给, 市政管网已联通新桥村	以汨罗江为水源, 自建泵站和供水管线, 最近距离汨罗江 5km	以汨罗江为水源, 自建泵站和供水管线, 最近距离汨罗江 1km	厂址一优
		排水	废水可依托汨罗市循环经济产业园市政污水管网排入汨罗市污水处理厂, 现管网已联通至厂址北面 400m 处	排至汨罗江, 自建排水管道, 最近距离约 5km; 或可依托汨罗市污水处理厂处理, 需联通至汨罗市城区的污水管网, 管网铺设距离约 1.5km	排至汨罗江, 自建排水管道, 一旦污水处理不达标, 将污染汨罗江	厂址一优
		供电	靠近汨罗市工业园, 供电有保障	目前只有低压电网经过, 暂不具备供电条件	供电有保障	厂址一、三优
		电力并网	另行铺设电力线路, 不在本次工程范围内	另行铺设电力线路, 不在本次工程范围内	另行铺设电力线路, 不在本次工程范围内	持平
		新建道路设施	新修 1km 入厂道路即可拉通	新修 0.3km 道路可拉通	新修 0.3km 道路可拉通	厂址二、三优
		飞灰处理	按标准固化后送至新桥填埋场处理, 距离填埋场 0.2km	按标准固化后送至新桥填埋场处理, 距离填埋场 10km	按标准固化后送至新桥填埋场处理, 距离填埋场 4km	厂址一优
		炉渣处理	送至新桥填埋场处理, 距离填埋	送至新桥填埋场处理, 距离填埋	送至新桥填埋场处理, 距离填埋	持平

序号	内容	项目	厂址一 (新桥村厂址)	厂址二 (龙塘村厂址)	厂址三 (石仑村厂址)	比较结果
			场 0.2km	场 10km	场 4km	
		焚烧烟气影响	距居民区远	距居民密集区较近	距居民区远	厂址一、三优
		运输途中的影响	进场路段新修，居民少	运输道路周边有居民密集区	运输道路周边有居民密集区	厂址一优

拟选厂址都不属于规范标准中的不得新建生活垃圾焚烧发电项目区，拟选厂址一属于湘政发[2014]26号文中的优先选址。

《汨罗市区环境卫生专项规划》(2012~2020)中提出：“生活垃圾处理处置方式规划：处理工艺要逐步从全量填埋向以焚烧为主、卫生填埋为辅，多种处理方式有机结合的综合处理系统工程发展。

生活垃圾焚烧发电厂规划：远期规划在新市镇新桥村现有生活垃圾卫生填埋场的附近建立一座生活垃圾焚烧发电厂”。

生活垃圾焚烧发电厂的具体厂址未定，《汨罗市城市总体规划》(2001~2020)未提出建设生活垃圾焚烧发电厂，且本项目选址不在汨罗市城市总体规划近期规划范围内，均位于城市总规远期规划的建设用地范围内。

从表 2.3-1 可知，厂址一（新桥村厂址）在区位条件、用地性质、基础条件及周边环境的敏感程度等方面优势明显，居民拆迁安置量少，厂址选址符合《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(2010[142]号文)、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)、《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)等规范标准中对生活垃圾焚烧发电项目的选址要求，且厂址一毗邻汨罗市新桥填埋场，可依托现有垃圾运输路线，垃圾填埋场可作为生活垃圾备用场，飞灰固化后填埋和炉渣填埋运输路线短，综合以上的比较，可研推荐选择厂址一（新桥村厂址）为汨罗市生活垃圾焚烧发电工程建设厂址。

项目建设单位委托湖南省建筑设计院编制了《汨罗市生活垃圾焚烧工程规划选址论证报告》，推荐厂址一新桥村厂址作为汨罗市生活垃圾焚烧发电工程建设厂址，其区位条件好，外部配套设施完善，交通便利，有利于项目的开发建设。

项目在开展前期工作时，结合可研分析和选址论证报告，建设单位办理了建设厂址的规划用地预审、土地利用调整规划等工作，调整后的规划符合汨罗市总体规划要求，相关文件和证明见附件。

## 2.4 燃料来源及成份分析

### 2.4.1 生生活垃圾来源

汨罗市区生活垃圾构成主要由居民生活垃圾、街道保洁垃圾、企事业单位垃圾等组成。生活垃圾主要由易腐有机物的食品垃圾、泥沙、煤渣、塑料、废玻璃和废纸等构成。生活垃圾在城市垃圾中不仅数量占据首位，且成分复杂，其构成受时间和季节影响，变化大且极不均匀。街道保洁垃圾来自清扫城市街道和小巷路面，街道垃圾成分与居民生活垃圾相似，但是泥沙、枯枝落叶和食品包装物较多，易腐有机物较少。根据《汨罗市区环境卫生专项规划》，统计的 2011 年汨罗市市区人均垃圾产量在 1.2kg/d。目前汨罗市区生活垃圾和汨罗市工业园生活垃圾由环卫部门统一收运至汨罗市新桥生活垃圾填埋场进行卫生填埋。

结合汨罗市环卫工作实际情况，汨罗市周边乡镇镇区垃圾收运率略小于市区收运率，约为市区垃圾收运率 0.8。

汨罗市农村生活垃圾收运设施不完善，没有完善的垃圾贮存、收集系统，大多由村民自行处理，导致垃圾收运率很低。考虑到汨罗市周边农村发展状况及生活水平，农村人均垃圾产量 0.3 kg/d。随着农村环境连片整治工作的开展和普及，农村垃圾在近期考虑部分收运，远期考虑全部进入，农村垃圾收运率将逐年提高。

因此，本项目生活垃圾来源包括汨罗市区、汨罗集镇和汨罗市工业园，不含工业垃圾和河道污泥。汨罗市城区垃圾由汨罗市环卫所负责运输至本工程厂址，汨罗市乡镇垃圾由当地农村办负责运输至本工程厂址，相应证明见附件。

### 2.4.2 生生活垃圾产生量及预测

以《汨罗市城市总体规划》(2001-2020 年) (2009 修编)、《汨罗市区环境卫生专项规划》(2012-2020) 及《汨罗统计年鉴》中的数据为依据，对 2020 年汨罗市市区及周边乡镇镇区生活垃圾产量进行预测。

#### 1、人口预测

##### (1) 人口基础数据

根据《汨罗市区环境卫生专项规划》和《2011 年汨罗统计年鉴》的现状调查数据，2011 年汨罗市总人口为 67 万人，市区人口为 20 万人。根据《汨罗市城市总体规划》(2001-2020) 的预测，2015 年汨罗市总人口 70 万人，市区人口 24 万人，2020 年总人口 73.5 万人，市区人口 30 万人。

根据《汨罗（弼时）产业园总体规划》(2014~2030)，弼时产业园 2020 年总人

口 5.7 万人，其中常住人口 3.3 万人，单身员工 2.4 万人；2030 年总人口 15 万人，其中常住人口 7.7 万人，单身员工 7.3 万人。

### （2）城镇化率

根据《汨罗市城市总体规划》，从区县（市）城镇化进程看：2015 年城镇化率为 51%，2020 年城镇化率为 58%。

### （3）人口规模预测

根据上述人口基础数据、城镇化率计算得出汨罗市总人口、市区人口、镇区人口、农村人口。具体详见下表。

表 2.4-1 汨罗市人口预测数据

时间	总人口 (万人, 不含弼时产业园)	市区人口 (万人)	镇区人口 (万人)	农村人口 (万人)	弼时产业园单身人口 (万人)
2011	67	20.00	10.14	36.86	
2012	67.75	20.96	10.57	36.22	
2013	68.5	21.92	11	35.58	
2014	69.25	22.88	11.43	34.94	
2015	70	24.00	11.70	34.30	
2016	70.7	25.20	11.89	33.61	1.50
2017	71.4	26.40	12.08	32.92	1.69
2018	72.1	27.60	12.27	32.23	1.90
2019	72.8	28.80	12.46	31.54	2.13
2020	73.5	30.00	12.63	30.87	2.40
2030	81.6	43.76	13.15	24.69	7.30

## 2、垃圾量预测

城市生活垃圾处理工程规模应根据垃圾产量、厂址自然条件、地形地貌特征、服务年限及技术、经济合理性等因素综合确定。城市生活垃圾产量一般采用人均垃圾产量与服务人口相乘的方法确定。影响城市生活垃圾产量的因素很多，包括城市产业结构、消费结构、消费水平、管理水平等。

### （1）垃圾产生量

### **a 市区人均垃圾量**

根据《汨罗市区环境卫生专项规划》统计，2011 年汨罗市市区人均垃圾产量在 1.2kg/d，考虑到今后汨罗市燃气的普及，垃圾中煤渣等无机物含量将逐渐下降，《汨罗市区环境卫生专项规划》预测 2015 年为 1.10 kg/d，2020 年为 1.05kg/d。

### **b 乡镇镇区及农村人均垃圾量**

考虑到汨罗市周边乡镇经济发展状况及生活水平，乡镇镇区人均垃圾产量略小于市区人均垃圾产量，乡镇镇区人均垃圾产量=市区人均垃圾产量×0.9。考虑到汨罗市周边农村发展状况及生活水平，农村人均垃圾产量 0.3 kg/d。

### **c 弼时工业园人均垃圾量**

根据弼时工业园规划，参照弼时镇的社会经济发展水平，人均垃圾产量为 0.9kg/d。

## **(2) 垃圾收运率**

### **a 市区垃圾收运率**

根据《汨罗市区环境卫生专项规划》统计，汨罗市市区 2011 年垃圾产生量为 240t/d，收运量为 182t/d，计算得到该年垃圾收运率约 76%左右，随着汨罗市的发展和垃圾收运工作的逐步完善，预计其 2020 年垃圾收运率基本达到 100%。

### **b 乡镇镇区及农村垃圾收运率**

根据汨罗市环卫工作实际情况，汨罗市周边乡镇镇区垃圾收运率略小于市区收运率，约为市区垃圾收运率 0.8。

考虑到汨罗市农村环卫发展状况，垃圾收运设施不完善，没有完善的垃圾贮存、收集系统，大多由村民自行处理，导致垃圾收运率很低。随着农村环境连片整治工作的开展和普及，农村垃圾在近期开始进入焚烧厂，远期考虑全部进入，农村垃圾收运率逐年提高，到 2020 年达到 100%。

根据《汨罗市区环境卫生专项规划》要求，汨罗市 2020 年收运率为 100%。

## **(3) 垃圾产量及日收运量预测**

垃圾产量及日收运垃圾量预测见表 2.4-2~2.4-6。

表 2.4-2 汨罗市市区垃圾产量预测表

年份	服务人口 (万人)	人均综合垃圾产 量指标 (kg/ 人·d)	城市日产 垃圾量(t/d)	垃圾收运率 (%)	城市日收运 垃圾量(t/d)
2011	20.00	1.20	240	75.91	182
2012	20.96	1.18	246	78.60	194
2013	21.92	1.15	252	81.29	205
2014	22.88	1.13	257	83.98	216
2015	24.00	1.10	264	86.67	229
2016	25.20	1.09	275	89.36	245
2017	26.40	1.08	285	92.05	262
2018	27.60	1.07	295	94.74	280
2019	28.80	1.06	305	97.43	297
2020	30.00	1.05	315	100	315
2030	45.20	1.00	452	100	452

表 2.4-3 汨罗市镇区垃圾产量预测表

年份	服务人口 (万人)	人均综合垃圾产 量指标 (kg/ 人·d)	镇区日产 垃圾量(t/d)	垃圾收运率 (%)	镇区日收运 垃圾量(t/d)
2011	10.14	1.08	110	60.73	67
2012	10.57	1.06	112	65.09	73
2013	11.00	1.04	114	69.46	79
2014	11.43	1.01	116	73.82	85
2015	11.70	0.99	116	78.18	91
2016	11.89	0.98	117	82.55	96
2017	12.08	0.97	117	86.91	102
2018	12.27	0.96	118	91.27	108
2019	12.46	0.95	119	95.64	114
2020	12.63	0.94	119	100.00	119
2030	14.50	0.90	131	100.00	131

表 2.4-4 沅罗市乡村垃圾产量预测表

年份	服务人口 (万人)	人均综合垃圾 产量指标(kg/ 人·d)	乡村日产 垃圾量(t/d)	垃圾收运率 (%)	乡村日收运 垃圾量(t/d)
2011	36.86	0.30	111	40	44
2012	36.22	0.30	109	40	43
2013	35.58	0.30	107	40	43
2014	34.94	0.30	105	40	42
2015	34.30	0.30	103	50	51
2016	33.61	0.30	101	60	60
2017	32.92	0.30	99	70	69
2018	32.23	0.30	97	80	77
2019	31.54	0.30	95	90	85
2020	30.87	0.30	93	100	93
2030	24.90	0.30	75	100	75

表 2.4-5 弼时工业园垃圾产量预测表

年份	服务人口 (万人)	人均综合垃圾 产量指标(kg/ 人·d)	日产 垃圾量(t/d)	垃圾收运率 (%)	日收运 垃圾量(t/d)
2016	1.50	0.90	13	82.55	11
2017	1.69	0.90	15	86.91	13
2018	1.90	0.90	17	91.27	16
2019	2.13	0.90	19	95.64	18
2020	2.40	0.90	22	100.00	22
2030	7.30	0.90	66	100.00	66

表 2.4-6 汨罗市垃圾产量预测表

年份	城市日收运 垃圾量(t/d)	镇区日收运 垃圾量(t/d)	乡村日收运 垃圾量(t/d)	弱时产业园垃 圾收运量(t/d)	总计(t/d)
2011	182	67	44	/	293
2012	194	73	43	/	310
2013	205	79	43	/	327
2014	216	85	42	/	344
2015	229	91	51	/	371
2016	245	96	60	11	413
2017	262	102	69	13	447
2018	280	108	77	16	481
2019	297	114	85	18	514
2020	315	119	93	22	543
2030	452	131	75	66	724

加汨罗（弱时）产业园垃圾量，汨罗市垃圾量在 2020 年达到 543t/d，由此推算至 2030 年汨罗市垃圾量 724t/d。

#### 2.4.3 生活垃圾焚烧规模的确定

根据汨罗市生活垃圾产生量预测数据，汨罗市垃圾量在 2020 年达到 543t/d，至 2030 年汨罗市垃圾量 724t/d。

根据《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标[2001]213 号)、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)第 4.1.4 条款，本工程配套建设  $2 \times 250\text{t/d}$  的生活垃圾焚烧生产线，预留一条  $250\text{t/d}$  焚烧生产线。

#### 2.4.4 燃料成份分析

##### 2.4.4.1 汨罗生活垃圾成分及热值分析

本项目生活垃圾来源包括汨罗市区、汨罗集镇和汨罗市工业园，根据生活垃圾来源，于 2014 年 5 月 20 日按照《生活垃圾采样和分析方法》(CJ/T313-2009) 分别在汨罗市区、汨罗集镇和汨罗市工业园进行了采样。受汨罗市城市建设投资开发有限公司委托，湖南省煤安检测中心对各采样进行了检测分析，其相应组分检测结果详见表 2.4-7。

表 2.4-7 汗罗市生活垃圾组分表

样品来源		汗罗市工业园		汗罗市区		汗罗集镇	
测试项目及结果	垃圾分类	名称	湿重百分含量 (%)	干重百分含量 (%)	湿重百分含量 (%)	干重百分含量 (%)	湿重百分含量 (%)
		厨余类	4.47	1.66	11.21	2.77	15.02
		纸类	4.75	4.65	5.62	5.77	13.52
		橡塑类	19.43	21.37	9.93	10.02	9.90
		纺织类	6.89	7.52	4.99	5.07	6.08
		木竹类	2.44	2.06	6.35	5.73	1.28
		灰土类	5.82	5.72	15.64	20.22	4.84
		砖瓦陶瓷	5.45	5.58	11.95	15.68	8.97
		玻璃类	14.27	16.65	3.43	4.27	6.07
		金属类	0.41	0.25	1.97	2.23	1.30
		其它	/	/	/	/	/
		混合类	36.07	34.54	28.90	28.24	34.32
							35.54

同时对汗罗市的垃圾取样进行热值和元素测试，测试结果如下：

表 2.4-8 生活垃圾热值和元素测试表

样品来源	汗罗市工业区	汗罗市区	汗罗集镇
全水分 Mt%	28.0	29.5	31.0
空气干燥基水分 Mad%	1.68	1.48	1.98
空气干燥基灰分 Aad%	65.96	67.90	64.83
空气干燥基挥发分 Vad%	21.37	18.99	22.14
干燥基高位发热量, kJ/kg	7670	6810	7020
干燥基低位发热量, kJ/kg	4600	4020	4250
空气干燥基全硫 St.ad%	0.18	0.15	0.26
Cl%	0.62	0.15	0.26
Cr ( $10^{-6}$ )	90	65	58
Hg ( $10^{-6}$ )	0.22	0.14	0.12

Cd (10 <sup>-6</sup> )	0.78	0.95	0.66
Pb (10 <sup>-6</sup> )	89	76	42
As (10 <sup>-6</sup> )	6.51	7.08	4.23
C (%)	15.11	14.97	14.83
H (%)	1.08	0.77	0.74
N (%)	0.41	0.22	0.32
S (%)	0.13	0.11	0.22
O (%)	6.96	5.85	7.25
M (%)	28.04	29.52	31.01
A (%)	48.27	48.56	45.63
堆积密度 (t/m <sup>3</sup> )	0.17	0.14	0.19
有机质含量 (%)	31.20	31.65	34.37

通过对以上热值测试结果分析可知,汨罗市生活垃圾平均低位热值为4290kJ/kg,达到焚烧入炉的4180kJ/kg要求。

#### 2.4.4.2 湖南省内多城市的垃圾成分检测结果类比

本项目开展前期工作时,业主单位对汨罗市生活垃圾分区采样,委托专业机构对汨罗市垃圾进行取样分析检测分别进行了一次检测,汨罗市的垃圾平均低位热值为4290kJ/kg。

业主单位在生活垃圾的样本数、时间、频次等与 CJ/T212-2009 标准要求还有一定的差距,可能不能完全代表汨罗市的垃圾成份。本次评价期间收集了包含长沙市、汨罗市所在的岳阳市,以及县级市湘乡市等多个湖南省内城市垃圾成分检测结果,以此类比生活垃圾热值:

##### (1) 长沙市垃圾

2013 年,中国科学院广州能源所对长沙市生活垃圾进行了抽样检测,检测结果见表 2.4-9。

**表 2.4-9 长沙市原生生活垃圾成分检测结果**

序号	名称	符号	单位	生活垃圾
1	收到基碳	Car	%	14.91
2	收到基氢	Har	%	2.19
3	收到基氧	Oar	%	8.92
4	收到基氮	Nar	%	0.38
5	收到基硫	Sar	%	0.15
6	收到基氯	Clar	%	0.12
7	收到基水分	War	%	50.25
8	收到基灰分	Aar	%	23.09
9	收到基挥发份	V <sub>R</sub>	%	24.43
10	收到基低位发热量	Qnet.ar	kJ/kg	5055.34
11	分析基水分	Wf	%	41.72
12	分析基灰分	Af	%	27.05

由检测数据可知，2013 年长沙市原生生活垃圾的平均低位热值约为 5055kJ/kg。

## (2) 湘潭市垃圾

2008 年 11 月，湖南湘潭公用事业管理局委托湖南省煤安检测检验中心对湘潭市生活垃圾进行了取样分析，结果如下：

**表 2.4-10 湘潭市生活垃圾检测结果**

序号	项目名称	符号	单位	数值
1	收到基碳	Car	%	18.47
2	收到基氢	Har	%	1.84
3	收到基氧	Oar	%	11.90
4	收到基氮	Nar	%	0.46
5	收到基硫	Sar	%	0.17
6	收到基灰分	Aar	%	25.69
7	收到基水分	War	%	41.47
8	收到基氯	Clar	%	0.39

9	收到基低位发热量	<u>Qnet,ar</u>	Kcal/kg	1363.74
10	堆积密度	/	t/m <sup>3</sup>	0.20

检测数据反映了湘潭市原生生活垃圾的平均低位热值约为 1363.74kcal/kg, 折合 5703kJ/kg。

### (3) 郴州市原生生活垃圾

2009 年郴州市原生生活垃圾检测结果见表 2.4-11。

表 2.4-11 郴州市原生生活垃圾成分检测结果

时间	C%	H%	O%	N%	S%	Cl%	水分%	灰分%	低位热值 (kJ/kg)
1月	16.56	2.46	10.5	0.47	0.12	0.17	45.98	23.74	3916
2月	15.68	2.7	10.31	0.52	0.13	0.15	50.65	19.86	5619
3月	13.5	2.27	9.71	0.44	0.11	0.16	56.49	17.32	4960
4月	13.28	2.24	9.55	0.43	0.11	0.15	55.32	18.92	5054
5月	13.98	2.35	10.05	0.45	0.11	0.16	65.81	17.09	5382
6月	12.12	2.15	9.19	0.41	0.10	0.15	61.36	14.52	4125
7月	11.62	2.12	9.02	0.41	0.10	0.15	60.05	16.48	3910
8月	11.05	2.12	9.02	0.41	0.10	0.15	56.59	18.56	3860
9月	12.45	2.18	9.29	0.42	0.10	0.15	57.33	18.08	4129
10月	14.71	2.48	10.58	0.48	0.12	0.17	54.73	16.73	5028
11月	13.03	2.19	9.37	0.42	0.10	0.15	57.18	17.56	4237
12月	13.26	2.22	9.49	0.43	0.10	0.15	52.12	22.23	3808

由取样热值数据可知, 2009 年郴州市中心城区原生生活垃圾的最高低位热值约为 5619kJ/kg, 最低约为 3808kJ/kg, 全年加权平均低位热值约为 4501kJ/kg。

### (4) 衡阳市生活垃圾

衡阳市生活垃圾热值表见表 2.4-12。

**表 2.4-12 衡阳市生活垃圾热值表**

样品来源	1#	2#	3#	4#	平均值
水分 (%)	54.98	48.77	58.19	48.32	52.56
垃圾湿基灰分 (%)	16.36	22.85	18.68	25.82	20.93
垃圾湿基氢含量 (%)	3.00	4.21	3.53	3.08	3.46
垃圾湿基高位热值 (kJ/kg)	6876	6852	7377	7016	7030
垃圾湿基低位热值 (kJ/kg)	4874	4738	5181	5159	4988

检测报告显示，衡阳市生活垃圾平均热值为 4988kJ/kg。

### (5) 岳阳市生活垃圾

为岳阳市垃圾焚烧发电厂的设计提供指导性数据，2015 年 12 月在岳阳市各区取样十个，获得岳阳市的典型生活垃圾元素分析、热值分析有关数据见表 2.4-13。

根据表 2.4-13，岳阳市生活垃圾取样分析测算得出的垃圾低位发热量热值范围为 5450~8220kJ/kg，热值波动很大。综合岳阳市生活垃圾物理成分表，主要是其中两个取样点中纸张和橡塑成分较多（总成分分别占到 44.3%、57.29%），属于热值明显偏高的取样，因此热值综合分析时不考虑这两个取样，其它 8 个取样平均低位发热量为 6266kJ/kg。

**表 2.4-13 岳阳市的典型生活垃圾元素分析、热值分析一览表**

取样点	元素分析(湿基)										发热量 (湿基)	发热量 (干基)	
	碳	氢	氮	硫	氧	氯	可燃分	灰分	含水率	有机质			
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	kJ/kg	kJ/kg	
1	花果 贩垃 圾处 理场	21.36	3.16	0.26	0.28	15.78	0.13	40.97	12.27	46.76	34.92	6300	8130
2		23.54	3.24	0.29	0.31	15.20	0.12	42.70	13.62	43.68	37.42	7220	8990
3		21.10	2.80	0.29	0.31	11.93	0.14	36.57	10.63	52.80	32.49	6690	8600
4		22.47	3.08	0.29	0.34	16.54	0.14	42.86	16.10	41.04	38.33	6850	8530
5		24.35	3.24	0.22	0.28	13.33	0.14	41.56	16.42	42.02	34.69	8220	9950
6		18.92	2.67	0.25	0.29	12.35	0.15	34.63	12.18	53.18	29.03	5500	7380
7		20.59	2.80	0.24	0.33	13.43	0.12	37.51	12.36	50.12	31.05	6220	8060
8	云溪垃 圾无害化 处理场	22.72	3.21	0.35	0.34	15.51	0.23	42.35	10.14	47.51	34.68	6860	8720
9	君山	18.17	2.48	0.25	0.28	10.85	0.13	32.17	11.66	56.17	25.08	5450	7360
													16800

10	<u>垃圾 处理 场</u>	<u>20.53</u>	<u>2.82</u>	<u>0.25</u>	<u>0.29</u>	<u>13.07</u>	<u>0.15</u>	<u>37.11</u>	<u>9.68</u>	<u>53.21</u>	<u>29.08</u>	<u>6260</u>	<u>8170</u>	<u>17470</u>
----	------------------------	--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------	--------------

### (6) 湘乡市生活垃圾

根据上海德奈斯检测技术有限公司对湘乡市东风步行街和三〇五厂居民生活垃圾的抽样化验结果，湘乡市典型生活垃圾元素分析见表 2.4-14。

表 2.4-14 湘乡市生活垃圾元素分析表

名称	符号	单位	原生垃圾	设计垃圾
<u>收到基碳</u>	<u>C<sub>Y</sub></u>	<u>%</u>	<u>15</u>	<u>17.65</u>
<u>收到基氢</u>	<u>H<sub>Y</sub></u>	<u>%</u>	<u>0.75</u>	<u>0.88</u>
<u>收到基氧</u>	<u>O<sub>Y</sub></u>	<u>%</u>	<u>11.9</u>	<u>14</u>
<u>收到基氮</u>	<u>N<sub>Y</sub></u>	<u>%</u>	<u>1.4</u>	<u>1.5</u>
<u>收到基硫</u>	<u>S<sub>Y</sub></u>	<u>%</u>	<u>0.14</u>	<u>0.15</u>
<u>收到基氯</u>	<u>Cl<sub>Y</sub></u>	<u>%</u>	<u>0.17</u>	<u>0.20</u>
<u>收到基水分</u>	<u>W<sub>Y</sub></u>	<u>%</u>	<u>38.5</u>	<u>27.65</u>
<u>收到基灰分</u>	<u>A<sub>Y</sub></u>	<u>%</u>	<u>40.15</u>	<u>47.24</u>
<u>应用基低发热量</u>	<u>Q<sub>Ydw</sub></u>	<u>kJ/kg</u>	<u>4722</u>	<u>5900</u>

根据以上热值测试结果分析可知，湘乡市生活垃圾平均低热值为 4722kJ/kg。

#### 2.4.4.3 汨罗市生活垃圾设计热值确定

本次评价收集了湖南省其他地市原生垃圾的低位热值数据在 4501~6266kJ/kg，而汨罗市的居民燃料结构和消费水平与湖南省其他地市相差不大，综合考虑汨罗市城市特点和生活垃圾热值分析的实际情况，确定以 4290 kJ/kg 作为汨罗市现状生活垃圾的平均低位热值是合理的。

考虑垃圾在贮坑中存储 7d 左右后析出的水分形成渗滤液排出进行脱水熟化，其热值增长率约为 9~11%，因此汨罗市生活垃圾经熟化后的入炉垃圾平均低位热值在 4676~4762kJ/kg。

考虑到生活垃圾热值与居民的生活水平、燃料结构关系密切，随着居民生活水平的不断提高，营养结构的日臻完善，城市燃气化率，热化率的逐步提高，生活垃圾中生活垃圾水分及灰分含量将有所下降，动植物废弃物将继续保持较高的比例，

塑料包装废弃物比例将继续上升，垃圾热值逐渐增加。根据垃圾焚烧设计规范和要求，垃圾设计热值应考虑垃圾热值的上升，考虑一定热值预留系数，故最终确定本工程生活垃圾进场设计热值为 5663kJ/kg。

#### 2.4.4.4 入炉垃圾成分确定

综合前述分析，本工程入炉垃圾为汨罗市生活垃圾，原生垃圾经过一定时间存储后析出部分渗滤液后形成入炉垃圾，其最终热值设计为 5800 kJ/kg，复核热值 6180kJ/kg。

综上，本项目可研中入炉垃圾设计热值的确定是合理的。

#### 2.4.4.5 垃圾分类建议

汨罗市区环境卫生专项规划（2012~2020 年）指出：生活垃圾以卫生填埋和焚烧为主，开展垃圾资源回收和利用。工业垃圾由环卫部门统一管理，有偿清运，含有重金属污染物，有毒物的工业垃圾不得进入城市垃圾填埋场或处理场，应由工厂进行特殊处理，工业废渣应进行综合利用，以减少工业垃圾量，不能利用的工业废渣及垃圾由环卫部门清运，不得随意随地倾倒。建筑垃圾收集、运输及处理由各片区建筑工程垃圾渣土管理办公室统一管理和规划，指定倾倒地点并收取处理费。

建议汨罗市尽快实施垃圾分类立法、编制垃圾分类、收集、运输、转运系统规划。在本项目建成投产前，按照分类、压缩、密闭、环保等基本要求，提出建立垃圾分类收集、运输和处理处置系统、兴建大型固废分选转运站、垃圾分拣中心要求。

同时，在垃圾入厂前，运营单位应严格执行生活垃圾的入厂检查，确保废电池、废日光灯管、废水银温度计、过期药品等有害垃圾能得到分类收集和安全处置；已填埋生活垃圾禁止挖出入厂；河道污泥、电子废物及其处理处置残余物和按规范要求进行破碎毁形和消毒处理并满足消毒效果检验指标的《医疗废物分类目录》中的感染性废物之外的危险废物禁止入厂；允许汨罗再生资源市场的再生资源通过人工分拣后仍有部分废纸、鞋面布料、零碎塑料等与生活垃圾相近的一般工业固体废物入厂，确保本项目的入厂垃圾符合焚烧要求，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 中的入炉废物要求。

## **2.5 全厂工艺流程**

本项目的生活垃圾由环卫部门（城区）及农村办（乡镇）负责收集、运输，通过 G107 国道及专用运输道路运输至厂区。垃圾车从物流口进入厂区，经过厂区地磅秤视检、称重后通过垃圾卸料平台卸入垃圾贮坑。由爪式抓斗将垃圾吊至焚烧炉的

料斗上方投入料斗及料槽，并送到逆推式焚烧炉排，垃圾的干燥、燃烧、燃尽及冷却的一系列过程都在炉排上完成。

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  $1100\text{kcal/kg}$  以上不需要添加辅助燃料，保证炉膛的燃烧温度大于  $850^{\circ}\text{C}$ ，烟气停留时间大于  $2\text{s}$ ，焚烧炉渣热酌减率 $\leq 5\%$ 。

在焚烧炉排的尾端燃烬的炉渣逐渐冷却后进入出渣系统，由出渣灰斗掉入出渣机，出渣机中的渣经挤压脱水后从出渣机推出后落到渣池。再经运渣车运至厂内炉渣综合利用车间，随后，采用灰渣分除、灰粗细分除的工艺和设备，并且经磁选分离，为灰渣的综合利用创造条件。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，送至填埋场处理。

余热锅炉以水为介质吸收高温烟气中的热量，垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却，烟气被引风机牵引依次通过过热器、蒸发对流管束、省煤器和空气预热器，其热量传递给各受热面中的水，使水转化为蒸汽，产生  $4\text{MPa}$ ,  $400^{\circ}\text{C}$  的蒸汽，送到汽轮发电机组做功发电，产生的电力除供本厂使用外，多余电力送入地区电网，完成垃圾焚烧处理资源化利用过程。

每台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尿素以降低锅炉烟气  $\text{NO}_x$  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由一根高  $80\text{m}$  单筒多管烟囱排放。

本工程工艺流程图见图 2.5-1。

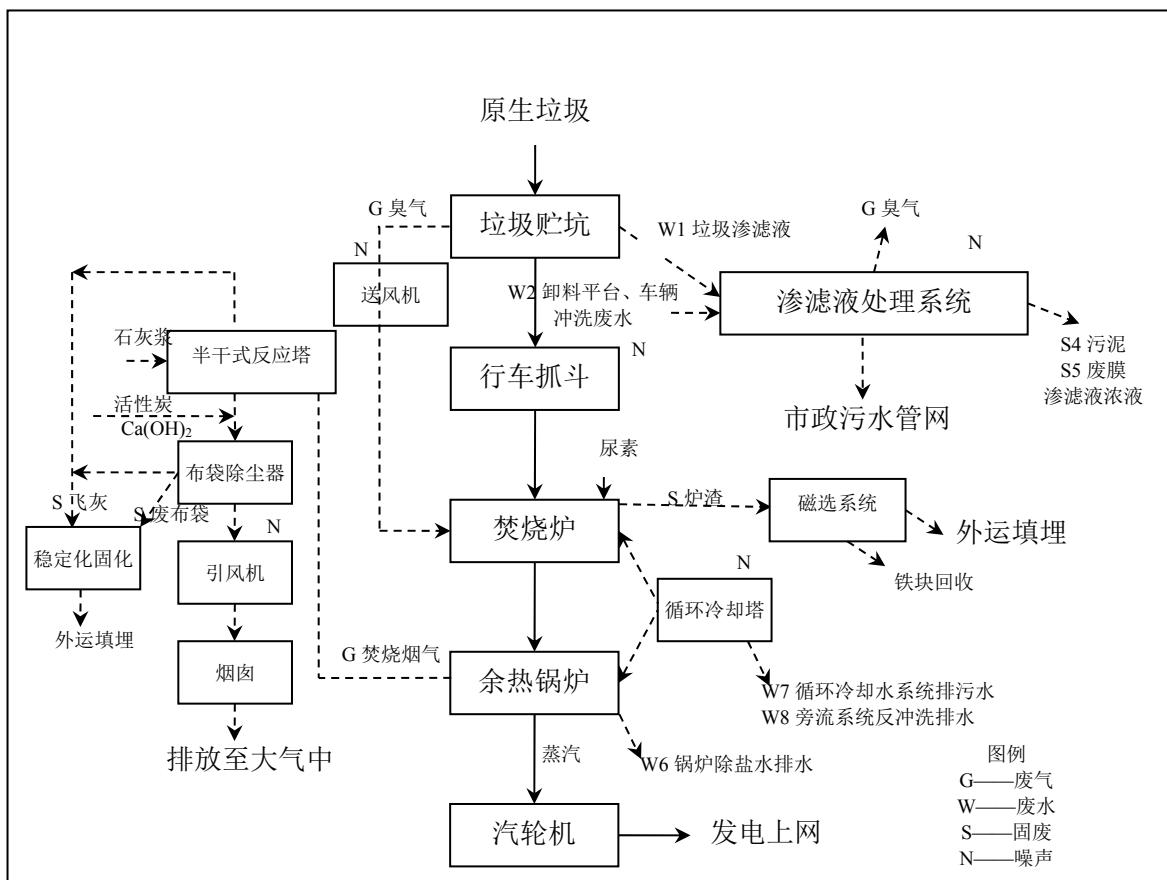


图 2.5-1 本工程工艺流程图

## 2.6 原辅材料用量、供应来源及储存方式

### 1) 投产后需用的主要原材料

表2.6-1 需用的主要原材料用量、供应来源及储存方式

序号	名称	规 格	用 量		供 应 来 源	储 存 方 式
1	生活垃圾		500t/d	16.5 万 t/a	政府供应, 由汨罗市环卫所和乡镇农村办负责运输至焚烧厂	垃圾贮坑, 可贮存垃圾约 5078t, 可满足近期 6d 以上的垃圾量贮存
2	0#柴油		70t/a	70t/a	当地采购	辅助燃料, 启动时使用; 贮存在油泵房, 2 个 10m <sup>3</sup> 的立式油罐
3	石灰石粉	纯度 85%	7.05t/d	2326.5t/a	当地采购	已破碎, 贮存主厂房石灰仓,
4	活性炭		9.6kg/h	76.8t/a	当地采购	贮存在主厂房烟气净化间, 袋装
5	尿素		181kg/h	1448t/a	当地采购	贮存在主厂房烟气净化间, 袋装

<u>6</u>	<u>水泥</u>		<u>8.3t/h</u>	<u>66400t/a</u>	<u>当地采购</u>	<u>储存在主厂房水泥仓</u>
<u>7</u>	<u>飞灰稳定化药剂</u>		<u>0.83t/h</u>	<u>6640t/a</u>	<u>当地采购</u>	<u>贮存在主厂房飞灰固化间，桶装</u>

飞灰稳定化药剂为 DTC 类螯合剂产品，为无嗅无腐蚀性的无色或淡黄色液体，微溶于水，不溶于有机溶剂。

### 2) 水、电、及其它动力消耗

**表2.6-2 水、电消耗表**

序号	名 称	用途及规格	用 量	供 应 来 源
1	水	生产	1501.5m <sup>3</sup> /d	从汨罗江取水
		生活	17.6m <sup>3</sup> /d	
		不可预见水量	132.1 m <sup>3</sup> /d	
2	电	生产和生活	971万度/a	启动使用市政电网，而后由发电供应

### 3) 生活垃圾收集与运输

本工程生活垃圾入焚烧炉规模为  $2 \times 250\text{t/d}$ ，再预留远期 1 条  $250\text{t/d}$  的焚烧线。汨罗市城区垃圾由汨罗市环卫所负责运输至本工程厂址，汨罗市乡镇垃圾由当地农村办负责运输至本工程厂址，相应证明见附件。

运输路线：由于项目与汨罗垃圾填埋场相邻，汨罗市垃圾收运系统至新桥村的垃圾运输路线均可利用 107 国道，项目修建厂区出入口至 107 国道的连接道路，长度约 1km。

## 2.7 工程方案

### 2.7.1 垃圾接收及贮存系统

#### 2.7.1.1 称量

垃圾通过垃圾焚烧发电厂地磅房称量后，经高架引桥进入焚烧主厂房。

#### 2.7.1.2 垃圾卸料平台

垃圾卸料平台布置在主厂房 6.00m 层，紧贴垃圾贮坑，采用室内型，以防止臭气外泄和降雨，卸料平台设有专用的垃圾运输车进出口一处，卸料位 5 个，平台宽 22.5m，拥有足够的面积来满足最大垃圾转运车辆的行驶、掉头和卸料而不影响其它

车辆的作业。垃圾卸料平台周围设置清洗地面的水栓，并保持地面坡度以及在垃圾贮坑方向设置排水沟，以便收集和排出污水，并和垃圾贮坑收集的渗沥液一同送至污水处理设施。操作人员可根据垃圾在贮坑内分布情况操作平台内的指示灯来指示垃圾车应在这个卸料门卸料。卸料门前方设置高约 20cm 的挡车矮墙和紧急按钮，防止车辆坠入垃圾贮坑内。平台设一个进出口，进出口车道宽 7.0m，进出口上方设有电动卷帘门和空气幕墙以阻止臭气扩散。

#### 2.7.1.3 垃圾卸料口设置

垃圾卸料平台设 5 个垃圾卸料门。各卸车位相应编号，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。

#### 2.7.1.4 垃圾贮坑

垃圾贮坑长 46.0m、宽 23.7m、深 12m，其中地上部分 6m，地下部分 6m。总有效容积：12696m<sup>3</sup>，若垃圾容重按 0.4t/m<sup>3</sup> 计，则可贮存垃圾约 5078t，按照远期焚烧 750t/d 的垃圾量，可满足 6d 以上的垃圾量贮存。

设置一个渗沥液收集池和两台污水泵，由于渗沥液收集池位于地下 6m 以下，因此为减少工程造价和地下水的渗入，收集池不宜设置太大，按照容纳 24h 产生量的规模，即 150 t/d 设计。并在厂房外设置一密闭的地下渗沥液储存池，容积约 1200m<sup>3</sup>，当收集池内液位到达一定高度时，污水泵将渗沥液提升至储存池内，储存池约能储存全厂 10d 以上的垃圾渗沥液。

垃圾贮坑上部设焚烧炉一次风机和二次风机的吸风口。风机从垃圾贮坑中抽取空气，用作焚烧炉的助燃空气，这可维持垃圾贮坑中的负压，防止坑内的臭气外溢。同时，在垃圾贮坑上部设事故风机，在焚烧线检修或事故时，抽取垃圾贮坑内的空气进入除臭系统进行处理，经处理达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准后排放。

#### 2.7.1.5 垃圾抓斗起重机

垃圾抓斗起重机位于垃圾贮坑上方，主要承担垃圾的投料、搬运、搅拌、取物和称量工作。

本厂选用 2 台 10t 垃圾抓斗起重机，一用一备，同时配备 3 台电动液压多瓣式抓斗，抓斗容积 5.0m<sup>3</sup>。所选垃圾抓斗起重机应具有较高的自动化水平，在国内有类似

工程运行业绩，故障率低，效果良好。

吊车小车架上设置一套称量装置，并且具有自动去皮、计量、预报警、超载保护的功能，并能在吊车控制室显示、统计投料的各种参数。

吊车可供焚烧炉加料及对垃圾进行搬运、搅拌和倒垛。按顺序堆放到预定区域，以确保入炉垃圾组分均匀，燃烧稳定。鉴于垃圾贮坑内环境恶劣，吊车操作工是在位于垃圾贮坑侧上方的吊车控制室内进行操作。吊车配备手动操作系统及半自动操作功能，并能快速切换。

#### 2.7.1.6 控制室

抓斗起重机运行由控制室进行遥控，控制室与垃圾仓完全隔离，由控制室操作人员控制抓斗吊车运行。抓斗起重机控制室与中央控制室合并设置，位于焚烧炉进料斗侧边的高处，操作人员能方便的观察垃圾贮坑内的状况。操作人员上前方设置显示器，与进料斗上方的摄像装置相连，使之有利于操作。

抓斗起重机采用半自动控制，能够减轻操作人员的劳动量，也可切换为手工控制。抓斗起重机配有计量装置，将垃圾装入量传送给控制室进行记录。

### 2.7.2 垃圾焚烧系统

#### 2.7.2.1 进料系统

生活垃圾经垃圾进料装置进入焚烧炉排，进料装置包括垃圾料斗、料槽和给料器。

垃圾给料斗用于将垃圾抓斗投入的垃圾暂时贮存，再连续送入焚烧炉处理，给料斗为漏斗形状，能够贮存约 1h 焚烧量的垃圾，由可更换的加厚防磨板组成，为了观察给料斗和溜槽内的垃圾料位，给料斗安装摄像头和垃圾料位感应装置，并与吊车控制室内的电脑屏幕相联。料斗内设有避免垃圾搭桥的装置。

给料溜槽设计上垂直于给料炉排，这样能够防止垃圾的堵塞，能够有效的防止火焰回窜和外界空气的漏入，也可以存储一定量的垃圾，溜槽顶部设有盖板，停炉时将盖板关闭，使焚烧炉与垃圾贮坑相隔绝。

给料炉排位于给料溜槽的底部，保证垃圾均匀、可控制的进入焚烧炉排。给料炉排由液压杆推动垃圾通过进料平台进入炉膛。炉排可通过控制系统调节，运动的速度和间隔时间能够通过控制系统测量和设置。

#### 2.7.2.2 炉排

焚烧炉是垃圾焚烧发电厂极其重要的核心设备，它决定着整个垃圾焚烧发电厂

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，达到完全燃烧目的，垃圾通过自身重力和炉排的推动力向前进，直至排入渣斗。

炉排分为干燥段、燃烧段和燃烬段三部分，燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

根据垃圾低位热值设计参数以及焚烧炉的技术特点，焚烧炉相关性能参数如下：

**表 2.7-1 焚烧炉性能参数表**

性能参数名称	单位	数 据
焚烧炉数量	台	2
焚烧炉单台处理量	t/h	20.83
焚烧炉超负荷运行时的最大处理量	t/h	22.91
无助燃条件下使垃圾稳定燃烧的低位热值要求	kJ/kg	4450
焚烧炉年正常工作时间	h	8000
正常年处理能力	万 t	16.5
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	~1.5
烟气在燃烧室中的停留时间	s	>2
燃烧室烟气温度	℃	≥50
助燃空气过剩系数	-	1.8
助燃空气温度	℃	200~230
焚烧炉允许负荷范围	%	60~110
焚烧炉经济负荷范围	%	80-100
燃烧室出口烟气中 CO 浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	50
燃烧室出口烟气中 O <sub>2</sub> 浓度	%	6~12
炉渣热灼减率	%	≤5
余热锅炉过热蒸汽温度	℃	400
余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	4.0
余热锅炉排烟温度	℃	<230
余热锅炉给水温度	℃	130
单位处理耗电	kWh/t 垃圾	~60

本项目焚烧炉性能参数符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 中“表 1 生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标”，生活垃圾的运输、贮存设施和渗滤液收集设施、烟气净化和烟气排放也符合 GB 18485-2014 中的技术要求。

### 2.7.2.3 除渣系统

垃圾充分燃烧后，在焚烧炉排的尾端燃烬的炉渣由出渣灰斗掉入出渣机，在除渣机中遇水冷却后，经挤压脱水后从出渣机推出后落到渣池。再经过金属磁选机分离金属后排入灰渣贮坑，除铁后的炉渣运至填埋场进行填埋处理。

垃圾焚烧后产生的炉渣在出渣机中用水熄灭、降温后排出。出渣机中水的另一作用是水封，以防止空气通过除渣机漏入炉内，保证炉膛负压。

出渣机特点如下：

- (1) 由于采用水封结构具有完好的气密性，可保持炉膛负压。
- (2) 可有效除去残留的污水，使得灰渣含水量仅 15~25%。因此，灰坑内的灰渣几乎没有水分。
- (3) 出渣机推杆的所有滑动面都采用耐磨钢衬，所以寿命很长。
- (4) 出渣机内水温将保持在 60℃以下。

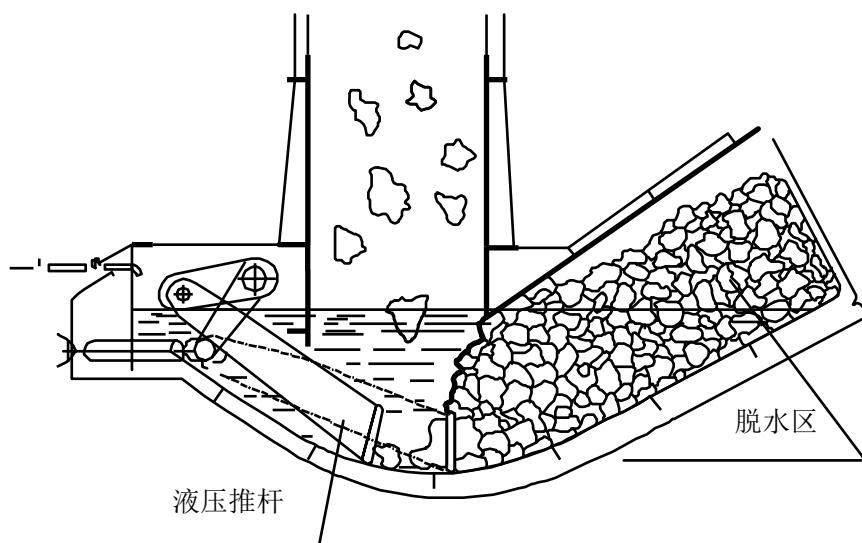


图 2.7-1 出渣机图

出渣机用水时设置连续进水口，水流向分为溢流水-收集水池-过滤-热交换器-回水泵-出渣机；水与炉渣交换热-蒸汽-排空；可能存在废水：随炉渣排出进入渣坑，本项目出渣机及炉排渣用水对水质要求不高，采用输送泵返回至出渣机；出渣机及炉排渣用水量约 150m<sup>3</sup>/d，采用循环冷却塔排污废水。

### 2.7.3 点火及助燃系统

启动点火及助燃采用外运输来的柴油。

### 2.7.3.1 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℃，然后垃圾的混烧使炉温慢慢升至额定运转温度（850℃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的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，每台炉设置 1 套。

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

### 2.7.3.2 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，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 2s，焚烧从锅炉排出后采用急冷技术使烟气在 0.2s 内急速冷却到 200℃以下。该装置由燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成，每炉设置 1 套。

### 2.7.3.3 焚烧炉液压传动系统

垃圾给料斗的出渣装置、炉排等由液压油缸驱动。

执行机构各自具有独立的控制阀、速度（流量）调节阀和油压控制回路。

在充分考虑油压装置的紧凑性、可操作性、容易检修和安全检查的基础上，把油缸、电机、油压泵、各控制阀等的构成部件集中到一个平台上。

把各控制阀集中在集合管柜上，力求减小管道的数量来达到防止接管处的油漏现象。

各个油缸的进油口集中在一个地方，并且在每个进油端口都设置压力监测口。结构上更容易确认调压工作的执行情况，便于调压工作。油缸的油量机、液压油的温度计和压力表的操作在同一个地方就可以全部完成。

焚烧炉油压驱动装置的电气控制部件的电线集中在中央集束柜里，充分考虑了与外线接入工作方便性。

炉排液压站既可以就地控制，也可以在中央控制室远程通过 DCS 系统控制。

### 2.7.3.4 燃烧空气系统

燃烧空气系统由一次风机、二次风机、一次和二次空气预热器及风管组成。在

燃烧过程中，空气起着非常重要的作用，它提供燃烧所需的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾性质的变化调节用量，使焚烧正常运行，烟气充分混合，使炉排及炉墙得到冷却。本焚烧炉的燃烧空气分为一次风系统和二次风系统。

单台焚烧炉从垃圾贮坑上方引入一次风机，风量可独立调节。以保证垃圾贮坑处于微负压状态，使坑内的臭气不外泄。由于垃圾车的倾卸及吊车的频繁作业，造成垃圾贮坑内粉尘较多且湿度较大，因此在鼓风机前风道上设抽屉式过滤器，定期清除坑内吸入的细小灰尘、苍蝇等杂物。

一次风从垃圾贮坑内抽取，经一次风蒸汽式预热器后由炉排底部引入，中央控制系统可以通过炉排底部的调节阀对各个区域的送风量进行单独控制。一次风同时具有冷却炉排和干燥垃圾的作用。

单台焚烧炉二次风通常取自焚烧炉厂房内，其二次风取风口位置设在垃圾仓内，每台炉配有 1 台二次风机，二次风经过二次风预热器后，从炉膛上方引入焚烧炉，使可燃成分得到充分燃烧，二次风量也可随负荷的变化加以调节。此外，在焚烧发电厂房和渣坑内设置通风机，保证空气流通。

为了保证高水分、低热值的垃圾充分燃烧，加速垃圾干燥过程，一般燃烧空气先进行预热后再进入炉内，针对国内的垃圾特性，通常将一次风加热到 220℃左右，二次风加热到 150℃左右。为了减少不必要的热量损失，本工程一次风采用两级加热，利用汽轮机一段抽汽+汽包饱和蒸汽为加热汽源，二次风采用汽轮机一段抽汽作为加热汽源。

#### 2.7.4 余热锅炉系统

余热锅炉是有效回收高温烟气热能、获取一定经济效益的关键设备，是与焚烧炉配套设计的专用锅炉。余热锅炉主要由汽包、水冷壁、炉墙和包括过热器、对流管束、省煤器等在内的多级对流受热面组成的自然循环锅炉。

##### 2.7.4.1 余热锅炉流程

锅炉为自然循环式锅炉，在燃烧室后部有三组垂直的膜式水冷壁组成的烟气通道及带有过热器、蒸发器和省煤器的第四通道。锅炉配有必要平台可达所有的检查孔和观察口。为了便于检查，锅炉设置了必要的人孔及检修门。受热面管束的表面采用了有效的清灰装置。锅炉自身通过钢结构固定，可以进行任何方向的膨胀。通过走廊或阶梯可以容易地到达所有人孔及检修门以便进入所有的主要设备。

###### 1、锅炉烟气侧流程

烟气流依次通过下列的锅炉受热面：

- (1) 炉膛（耐火材料+部分膜式壁）
- (2) 第一通道辐射区（膜式壁）
- (3) 第一二通道凝渣管
- (4) 第二通道（膜式壁）
- (5) 第三通道（膜式壁）
- (6) 第四通道对流区包括：蒸发器、过热器（共三级）、省煤器

采用先进的炉排系统可以满足实现高质量的燃烧效果，即便是低热值的垃圾。

垃圾的可燃成分在炉膛的燃烧室内与二次风进行充分的混合，随后通道为气密性的膜式壁结构，其表面覆盖有防腐蚀耐磨损的 SiC 耐火浇注层，从炉膛出来的垃圾中残留的可燃成分可实现完全燃烧。炉膛后面为三个垂直烟道，在这里热量主要通过辐射方式传送。这些通道四周由气密性的膜式壁构成，均为蒸发受热面。在锅炉的第四通道，设置了蒸发器管束，过热器管束以及省煤器管束。过热器前布置的蒸发器可使烟气温度降至 650°C 以下，减少了高温烟气对过热器的高温腐蚀。过热器以及省煤器的管束均采用了有效的清灰装置进行清扫。

## 2、锅炉汽水侧流程

经给水调节阀后，锅炉的给水/蒸汽将通过以下锅炉受热面：

- (1) 省煤器
- (2) 汽包
- (3) 蒸发受热面
- (4) 过热器

省煤器设计为连续回路的光管式结构，锅炉的给水以烟气的逆流方向流经省煤器，给水从省煤器集箱的出口经连接管流入锅炉汽包。省煤器的集箱均可进行疏水及排气。

锅炉蒸发系统的水来自下降管，炉水从下降管通过连接管道进入蒸发系统。蒸发系统包括炉膛的上部水冷壁、前三个垂直通道的水冷壁、凝渣管、蒸发器和水平通道的水冷壁，连接管将生成的汽水混合物从蒸发系统的出口导入汽包。整个蒸发系统（包括下降管，连接管及上升管）即使在低负荷和超负荷运行时也能保证水循环的安全。

汽水混合物在汽包内通过分离后，饱和蒸汽从汽包顶部导入饱和蒸汽出口集箱，随后流经连接管进入过热器，最终通过过热器进入主蒸汽管道。

锅炉装有各种监督、控制装置，如各种水位表、平衡容器、紧急放水管、加药管、连续排污管等。在锅筒和过热器出口集箱上各设有一台弹簧式安全阀。过热蒸汽各段测点上均设有热电偶插座。在锅炉各高点和最低点均设有放空阀和排污疏水阀。

为了监督给水、炉水、蒸汽品质，装设了给水、炉水、饱和蒸汽和过热蒸汽取样器。

#### 2.7.4.2 余热锅炉结构

##### 1、带有减温器的过热器

过热器主要利用烟气的高温加热锅筒输出的饱和蒸汽，以达到蒸汽所需的过热度，提高汽轮机的效率。过热器通常设置于辐射区内，吸收高温烟气的辐射及对流热量，对于垃圾焚烧炉，为防止过热器管材暴露在温度较高的环境下，造成高温腐蚀，通常将过热器设置在对流区中。

余热锅炉由三级过热器组成，过热器中部有两个减温器，用减温水来调节蒸汽出口温度。喷水减温器由一个内管及外壳构成，采用焊接结构，包括焊接的头部和喷嘴。

由于烟气中含有大量颗粒状污染物和腐蚀性气体，对于过热器等容易产生腐蚀，严重的会使过热器管壁迅速减薄，强度减低，最终导致爆管，而这种腐蚀，往往是由大面积的，检查也比较困难，更换恢复的工作量很大，因此，应采取以下措施避免高温腐蚀：

(1) 合理组织和控制燃烧工况，使燃烧产生的烟气均匀、炉膛出口温度波动平稳。

(2) 过热器前设置蒸发受热面吸收热量，将烟气温度降至 650℃以下再进入过热器，避免飞灰熔融粘连在过热器上。

(3) 高温过热器采用顺流布置，使高温过热器入口处的蒸汽与较热的烟气接触，避免高温蒸汽和高温烟气接触。

(4) 控制烟气在过热器区域的流速，使其不超过 4.5m/s，降低对管壁的冲刷作用。

(5) 高温段过热器采用抗高温腐蚀钢材。

(6) 设置吹灰装置，及时清除管壁上附着的灰烬等沉积物，改善锅炉烟气侧受热面的传热条件，提高锅炉效率。

离开炉膛燃烧室的烟气流经 3 个垂直通道，过热器安装在第 4 通道。每级过热

器根据各段的壁温选择合适的材质，高温段的过热器管子采用耐热合金钢。一级和二级过热器采用逆流布置方式，而末级过热器为顺流布置。

过热器受热面的设计布置在能保证在较大范围的锅炉工况负荷的变动下达到符合设计要求的过热蒸汽。

## 2、蒸发器

除燃烧室及其后段的烟气通道膜式壁外，在水平通道中，末级过热器前安装了一组只有较少的受热面的蒸发器管束，以确保在所有运行工况下进入的烟气温度减至650℃以下。较低的烟气温度以及在过热器前设置小面积蒸发管束的目的是用于防止烟气的高温腐蚀。

## 3、省煤器

省煤器位于余热锅炉尾部，利用烟气余热加热给水，以降低烟气温度，回收热量，提高锅炉效率。给水经过省煤器加热后进入锅筒，可减轻锅筒所承受的热应力。一般而言，排烟温度每降低3℃时给水温度升高约1℃。为避免给水受热蒸发产生气泡滞留于管内，使管内局部温度过高而损坏管材，省煤器管内给水流速一般大于0.3m/s。省煤器出口水温应低于锅炉锅筒内的饱和温度(263℃)，以避免发生水锤或热震。

由于余热回收系统的采用，降低了烟气的排烟温度，在增加燃烧效率的同时，也增加了材料露点腐蚀的危险，因此要控制烟气温度并避免省煤器处烟气结露现象的产生，控制烟气离开锅炉的温度在200℃左右，设置吹灰装置，提高给水温度到130℃，可相应避免露点腐蚀的发生。

## 4、锅炉加药系统

锅炉设有炉水磷酸盐处理设施，每台锅炉设置1台加药泵，1台备用泵，并选用2台磷酸盐搅拌箱，1台向锅炉输送磷酸盐溶液时，另一台加药、溶解、搅拌。

## 5、锅炉排污系统

本余热锅炉排污系统采用2台炉设1台连续排污扩容器，单台炉连续排污量278kg/h。锅炉的定期排污为每班排放1~2次，视炉水水质化验情况而定。

### 2.7.4.3 余热锅炉的设计参数

余热锅炉的设计参数见表2.7-2。

**表 2.7-2 余热锅炉的设计参数表**

序号	设计内容	设计参数
1	蒸汽温度	400℃
2	蒸汽压力	4.0MPa (G)
3	额定蒸发量	32t/h ( LHV=5800kJ/kg)
4	排烟温度	190-230℃
5	给水温度	130℃

## 2.7.5 烟气净化系统

生活垃圾焚烧烟气中的污染物可分为颗粒物(粉尘)、酸性气体(HCl、HF、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>等)、重金属(Hg、Pb、Cr等)和有机剧毒性污染物(二噁英、呋喃等)四大类。为了防止垃圾焚烧处理过程中对环境产生二次污染，须采取严格的措施，利用烟气净化系统控制垃圾焚烧烟气的排放。本套工艺选用“SNCR炉内脱氮+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”。

## 2.7.6 汽轮发电系统

为提高垃圾焚烧发电厂的经济性，并防止对大气环境的热污染，应对焚烧过程产生的热能进行回收利用。本工程近期处理规模 500t/d，设计入炉垃圾热值 5800kJ/kg。垃圾经焚烧后，对垃圾焚烧余热通过能量转换的形式加以回收利用，垃圾焚烧炉和余热锅炉为一组合体，余热锅炉的第一烟道就是垃圾焚烧炉炉膛，对它们的组合体总称余热锅炉。在余热锅炉中，主要燃料是生活垃圾，转换能量的中间介质为水。垃圾焚烧产生的热量被工质吸收，未饱和水吸收烟气热量成为具有一定压力和温度的过热蒸汽，过热蒸汽驱动汽轮发电机组，热能被转换为电能。为了使垃圾焚烧在获得良好的社会效益的同时取得一定的经济效益，又由于本工程周围无蒸汽的热用户，故本工程拟利用垃圾焚烧锅炉产生的过热蒸汽供汽轮发电机组发电。

本项目两台焚烧炉配套余热锅炉产生压力 4.0MPa、温度 400℃的总蒸汽量 32t/h，进入汽轮机带动发电机发电。

考虑到焚烧余热锅炉和汽轮发电机组年工作小时数均为 8000h，为满足垃圾焚烧处理的不可间断要求，两台焚烧余热锅炉应安排在两个不同的 760h 时段检修。当一台焚烧余热锅炉检修时，为尽量多处理垃圾，另一台焚烧余热锅炉应在允许范围内多处理垃圾。在两台焚烧余热锅炉先后检修的时段内，安排汽轮发电机组检修。

正常工况下两炉一机运行，当一台锅炉检修或故障停运时，可停下汽轮机，余

热锅炉产生的过剩蒸汽可走旁路凝汽器，同时减少垃圾的焚烧量。

汽机间采用双层布置，运行层标高 6m。汽轮机、主汽阀、发电机及励磁机等布置在运行平台上，冷凝器、空气冷却器、冷油器、油泵等油系统辅助设备布置在底层。两台热力除氧器布置在除氧层上。

运行工况技术经济指标如下：

- |                 |            |
|-----------------|------------|
| 1. 垃圾焚烧发电厂处理规模: | 500t/d     |
| 2. 垃圾焚烧炉数量:     | 2 台        |
| 3. 单台炉垃圾处理量:    | 250 t/d    |
| 4. 设计工况垃圾热值:    | 5800 kJ/kg |
| 5. 设计工况总产汽量:    | 32t/h      |
| 6. 汽轮发电机组数量:    | 1 台 (10MW) |

正常生产时，实行两炉一机运行制。考虑到每年机炉运行 8000h，并均需 760h 的检修时间。本期工程 (500t/d) 年最大发电量约为 5367 万 kW·h，上网电量 4396 万 kW·h。

## 2.7.7 炉渣、飞灰处理系统

### 2.7.7.1 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，为一般固废。本项目按照减容率 85%计算，其每天产生残渣约 75t 左右，其主要成分为 MnO、SiO<sub>2</sub>、CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 以及少量未燃烬有机物、废金属等，其热灼减率≤5%。

垃圾焚烧后炉渣通过出渣机经输送带，再经过金属磁选机分离金属后排入灰渣贮坑，送往新桥村垃圾填埋场填埋处置。

### 2.7.7.2 飞灰处理

飞灰是指在烟气净化系统中收集而得的残余物，约占焚烧垃圾量的 2%~5%，包括烟气中的悬浮颗粒物、烟道气的冷凝产物、喷入的吸附剂(活性炭)、反应塔中的反应产物以及过量的反应物(石灰)等，按约占垃圾处理量的 3.5%计算，本项目飞灰产生约为 17.5t/d，主要来源于烟气处理过程，主要为燃烧产生的粉尘、石灰和活性炭与烟气化学反应产物。飞灰中主要含铅、汞、镉等重金属。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)，生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理，如进入生活垃圾填埋场处置，应满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 的要求。

本项目的飞灰由两部分组成，即脱酸反应塔排灰和除尘器排灰。

布袋除尘器下有灰斗，在灰斗下设手动密闭闸门，常开，关闭时可检修后续设备。捕集的飞灰由其下部的灰斗经电动锁气器卸灰后分别卸入埋刮板输送机，再转运到去灰仓的集灰埋刮板输送机。这部分飞灰在低温下时吸湿性较强，需采取加热保温措施，以防飞灰黏附堵塞影响设备运转。因此灰斗、埋刮板输送机进出口及沿程均设置电加热式伴热器并外覆保温材料，使输送机内腔温度维持在一定范围，以保证良好的输送状况。喷雾反应器下卸出的飞灰亦分别经电动锁气器、埋刮板输送机送去灰仓。

工艺流程：布袋除尘器下灰斗、喷雾反应塔下灰斗→手动插板阀→电动锁气器→埋刮板输送机→提升机→灰仓→飞灰稳定化处理。

刮板输送机的头部设有 2 个卸料点，可根据生产及设备检修的需要，使用其中任意一个卸料点，操作时可依据实际情况灵活选用，实现多种输送路线，保证输灰系统大多数设备处于一用一备的状态，全厂连续生产得到可靠保证。

从各卸灰点至灰仓设两条集灰埋刮板输送机，一用一备。集灰埋刮板输送机将从锅炉、布袋除尘器、喷雾反应塔各处捕集的飞灰多点收集后分段接力式输送到灰仓边的 2 台斗式提升机内，经过斗式提升机向灰仓卸料。

半干式吸收塔和布袋除尘器灰斗的飞灰，采用气力输送系统送入飞灰仓贮存，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》(GB16889-2008)的要求后，送新桥生活垃圾填埋场对其进行填埋处置。

厂内设置一套水泥固化系统。水泥固化系统主要由飞灰仓、水泥仓、称重斗、卸灰阀、计量斗、灰渣成型机及控制系统组成。飞灰仓设置于焚烧主厂房东北角。水泥、促凝剂通过气力气力输送进入水泥仓。固化处理系统以水泥作为固化材料，配以螯合剂与水泥混合的固化工艺，通过对飞灰和水泥、螯合剂按一定比例进行强制性的均匀搅拌，由于水泥是一种无机胶结材料，经过水化反应后可以生成坚硬的水泥固化体，变成了黏合的块状产物，从而使得飞灰稳定化/固化。

螯合剂采用二硫代氨基甲酸盐(DTC)类，为无色或淡黄色液体，轻微气味，pH 值  $12.0\pm 2.0$ ，比重  $1.15\pm 0.05$ ，25kg 塑料桶包装。DTC 类螯合剂是发现较早的一种螯合剂，采用早期用于污水重金属絮凝沉淀，后来用于飞灰重金属螯合稳固化，其对重金属的螯合效果要优于三聚硫酸三钠盐 (TMT)。

固化后的飞灰根据《固体废物浸出毒性浸出方法》(GB5086.2-1997) 进行浸出毒性试验，类比如东二期工程验收监测数据显示，焚烧飞灰浸出毒性测试结果符合

含水率小于 30%、二噁英含量低于  $3 \mu\text{g TEQ/kg}$ 、按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法》(HJ/T300-2007) 制备的浸出液中危害成分浓度低于规定限值，再类比益阳市生活垃圾焚烧项目验收监测报告中的飞灰检测结果，其含水率为 25.5%、Hg $0.00014\text{mg/L}$ 、Cd $0.015\text{mg/L}$ 、As $0.0011\text{mg/L}$ 、Zn $0.194\text{mg/L}$ 、Pb $0.1\text{mg/L}$ 、Ba $2.53\text{mg/L}$ ，Be、总铬、Se、Cr $^{6+}$ 、Cu 未检出，浸出液浓度亦低于规定限值，可将固化体送至新桥垃圾填埋场进行分区填埋。

## 2.8 公辅设施

### 2.8.1 给排水系统

#### 2.8.1.1 水源

本工程的生产、生活用水及消防用水均以汨罗江为水源。新市镇水厂原水源为汨罗江，取水口位于汨罗江新市镇段，取水规模为  $2 \times 10^4\text{t/d}$ 。因“引兰入市”安全饮水工程，汨罗市城区（水厂供水范围包含新市镇）现由兰家洞水库作为供水水源，新市镇水厂原从汨罗江取水的泵房已停止使用。根据《汨罗市人民政府办公室关于取消新市自来水厂汨罗江段饮用水源取水口的通知》（汨政办函[2016]70号），新市自来水厂汨罗江段取水口不再作为饮用水源取水口。

原有泵房取水点已有管道通至新市自来水厂，本工程通过自建管道 2.5km 从新市自来水厂沿 107 国道铺设至本工程厂区内。汨罗江水源充足，水质、水量均有保障，运行管理方便。工程取水方案已进行水资源论证，水资源论证批复（汨水资审字[2015]1 号）见附件。

为节能减排，循环冷却塔及过滤器的反冲洗的排污水经收集、处理后作为二次水源。其中反冲洗废水经收集后，主要用于石灰制浆用水、飞灰加湿用水等，冷却塔排污废水主要回用于出渣机及炉排渣用水、烟气冷却及排污降温井用水、卸料平台冲洗用水等。

#### 2.8.1.2 用水量

##### 1、化验室和生活用水

用水量按  $220\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$  计算，全厂定员 80 人，其中生产人员 58 人，管理人员 15 人，维修人员 7 人，连续工作岗位按五班制配备、三班制操作，其余为一班制。计算全厂化验室和生活日用水量  $17.6\text{m}^3$ 。

## 2、工业生产用水

工业用水包括锅炉补水、受料斗及溜槽冷却用水、烟气及排污降温井用水、除渣机及排炉渣用水、飞灰加湿用水、石灰浆制备用水、卸料平台冲洗用水。

锅炉正常运行时化学水补水量为  $1.28\text{m}^3/\text{h}$ ，考虑到锅炉启动和事故增加后最大补水量为  $4.48\text{m}^3/\text{h}$ ，同时考虑化学水系统的自用水量以及远期化学水用量，化学水系统设计规模为  $10\text{m}^3/\text{h}$ 。

受料斗及溜槽冷却用水采用新鲜水，烟气及排污降温井用水等可采用循环系统排污水。

## 3、循环冷却水

循环冷却水供水温度  $25^\circ\text{C}$ ，回水温度  $35^\circ\text{C}$ ，单台汽轮发电机组循环冷却水量为  $65016\text{m}^3/\text{d}$ ，其中空冷器冷却用水  $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，油冷器冷却水  $2592\text{ m}^3/\text{d}$ ，引风机、二次风机等设备需用冷却水  $288\text{m}^3/\text{d}$ 。蒸发损失和风吹损失分别为  $975\text{m}^3/\text{d}$  和  $97.5\text{m}^3/\text{d}$ ，排污损失为  $228.5\text{ m}^3/\text{d}$ 。

厂区总的循环冷却水补水量约为  $1337\text{m}^3/\text{d}$ 。

## 4、绿化用水

绿化用水量  $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，每日浇洒 1 次。绿化面积为  $11151\text{m}^2$ ，绿化用水量为  $22.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

## 5、道路和场地浇洒用水

浇洒道路和场地用水为  $1.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，每日浇洒 2 次。厂区道路广场面积为  $10090\text{m}^2$ ，浇洒道路的用水量约为  $20.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

地磅和厂房面积为  $13000\text{m}^2$ ，地磅和厂房地面冲洗用水量约为  $26\text{m}^3/\text{d}$ 。

## 6、消防用水

整个厂区消防系统包括室内消火栓给水系统，室外消火栓给水系统。

厂房内设室内消火栓，用水量为  $25\text{L}/\text{s}$ ，厂区室外设地下式室外消火栓，用水量为  $20\text{L}/\text{s}$ ，同一时间内的火灾次数为 1 次，火灾延续时间为  $2\text{h}$ ，则一次消防最大用水量为  $324\text{m}^3$ 。

**表 2.8-1 用水量一览表**

序号	用水种类	用水量 (m <sup>3</sup> /d)	水压要求 (MPa)	备注
1	循环冷却水系统补充水	1377	0.2	消耗, 新鲜水
2	锅炉化学补给水	34.1	0.25	消耗, 新鲜水
3	受料斗及溜槽冷却用水	24	0.25	消耗, 新鲜水
4	烟气处理冷却用水	72.7	0.25	消耗, 利用系统排污水、新鲜水
5	烟气处理熟石灰制备用水	67.4	0.25	消耗, 利用系统排污水、新鲜水
6	飞灰加湿机用水	38.2	0.25	消耗, 利用系统排污水、新鲜水
7	出渣机冷渣用水	72	0.25	消耗, 利用系统排污水、新鲜水
8	炉排漏渣输送机冷却用水	78	0.25	消耗, 利用系统排污水、新鲜水
9	厂房冲洗用水	20	0.35	消耗, 新鲜水
10	地磅区域冲洗用水	6	0.25	消耗, 新鲜水
11	垃圾卸料平台冲洗用水	12	0.3	消耗, 利用系统排污水、新鲜水
12	垃圾车运输引桥冲洗用水	8	0.3	消耗, 利用系统排污水、新鲜水
13	绿化用水	22.3	0.25	消耗, 渗滤液处理系统出水
14	道路洒水	20.2	0.25	消耗, 渗滤液处理系统出水
15	化验室、生活用水量	17.6	0.25	消耗, 新鲜水
新鲜水合计		1501.5		消耗

### 2.8.1.3 给水工程

厂区生活用水和生产用水水源均由新市镇水厂提供使用。锅炉用水需经厂区软化达到锅炉用水水质标准, 同时厂区渗滤液及各过滤器反冲洗废水经相应处理达标后补给于厂区循环冷却水系统。

#### 1、化学水系统

##### (1) 供水水质

考虑垃圾焚烧发电安全、可靠性要求，锅炉供水按工艺要求采用除盐水。规模为  $2 \times 5\text{t/h}$ 。其水质标准执行《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量标准》(GB 12145)，压力范围  $5.9\sim 12.6\text{MPa}$  内的水质参数，具体指标见表 2.8-2。

**表 2.8-2 锅炉给水水质表**

项目	单位	标准
电导率 (25°C)	$\mu\text{s/cm}$	<0.3
溶解氧	$\text{mg/L}$	0.02
总硬度	$\text{mg/L}$	0.02
pH (25°C)	—	$9.2\pm 0.2$
$\text{SiO}_2$	$\text{mg/L}$	<0.02
Fe	$\text{mg/L}$	<0.02
Cu	$\text{mg/L}$	<0.003

### (2) 化学水处理量估算及其水处理系统出力的确定

各部分水量具体详见表 2.8-3。

**表 2.8-3 化学水处理量预测表**

序号	计算项目	计算结果 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	备注
1	厂内汽水循环损失	0.96	
2	排污损失	0.32	以化学除盐水为补充水
3	启动或事故增加损失	3.20	
4	锅炉正常补水量	1.28	
5	水处理系统正常出力	1.69	
6	锅炉最大补水量	4.48	
7	水处理设备全部出力	5.37	水处理设备全部运行时，其出力不小于此值

考虑一定的余量，化学水处理系统的最大出力为： $10\text{m}^3/\text{d}$ ，配备一套出力为  $10\text{m}^3/\text{d}$  的化水制备系统。

### (3) 化学水处理工艺

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) 技术。整

个系统分为三大部分：预处理、反渗透及电去离子。整套化学水系统装置容量按 10t/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。本工程设置二级反渗透装置，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，再由二级高压泵送至二级反渗透装及电去离子(EDI)装置和除盐水池。

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。

为了保证锅炉启动时大量耗水，设置 2 个 100m<sup>3</sup>的除盐水池。锅炉启动时，由除盐水泵将除盐水送至除氧器；正常运行时由除盐水泵将除盐水送至汽轮机凝汽器。

RO—EDI 除盐系统的特点：

- 1) 产水水质高，系统运行稳定；
- 2) 连续不间断供水，不需备用装置，不因再生而停机；
- 3) 不需用酸碱化学药剂再生，无酸碱废水排放；
- 4) 安装、操作、维护简单，全自动控制、安全可靠，无需专人值守；
- 5) 占地面积小；运行费用及维修成本低。具体工艺流程如下：

原水箱→原水泵→（加絮凝剂、杀菌剂）→多介质过滤器→活性炭过滤器→（加还原剂、阻垢剂）→保安过滤器→一级高压泵→一级 RO 装置（接清洗装置）→一级中间产水箱→二级高压泵→二级 RO 装置（接清洗装置）→精密过滤器→EDI 装置→除盐水池→除盐水泵→（至除氧器和凝汽器）

## 2、给水系统设计

### （1）循环冷却水系统

#### A、循环冷却水供水对象

循环冷却水供水对象为汽轮发电机组、油冷器、空冷器及风机等设备。循环冷却水量  $2709\text{m}^3/\text{h}$ 。每天补水量为  $1337\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### B、冷却设备的选择

采用 2 台循环水流量各为  $1500\text{t}/\text{h}$  的机力抽风、工业用冷却塔。总循环冷却水量为  $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，塔体平面尺寸  $40 \times 10\text{m}$ ，风机直径  $\varphi 2400\text{mm}$ ，风机功率  $87.5\text{kW}$ 。

#### C、循环水泵的选择

设计选用 3 台  $1500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=25\text{m}$ ,  $N=160\text{kW}$  的循环水泵。循环水泵 2 用 1 备。

#### D、循环水水质稳定措施

为保证循环水水质稳定，防止在各用水设备中产生污垢和腐蚀，有效去除水中的悬浮物、污垢等杂质和控制藻类的繁殖，提高浓缩倍数，循环冷却水系统设循环水旁流处理系统。

选用处理水量为  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  的重力无阀过滤器 1 台，对循环水进行旁流过滤处理，处理总水量约  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ，约占循环水量的 4.0%。

为了更好的处理循环冷却水中的菌藻，有效的控制循环水系统中微生物及藻类的生长、繁殖，循环冷却水采用投加杀菌灭藻剂进行杀菌灭藻。投药采用定期人工投加方式进行投加。

同时为了防止循环水系统中碳酸盐析出，使设备及管道腐蚀、结垢，在循环水系统投加缓蚀阻垢剂，投加量  $60\text{mg/L}$ ，投药采取定期人工投加方式。

### 3、消防给水系统

#### (1) 消防水量

整个厂区消防系统为室内消火栓给水系统，室外消火栓给水系统。

室外消防水量按  $20\text{L}/\text{s}$ 、室内消防水量按  $25\text{L}/\text{s}$  设计，总设计水量  $45\text{L}/\text{s}$ 。

#### (2) 消防给水系统

室内消火栓系统采用临时高压给水系统，室外消火栓系统采用低压消防给水系统。消防水取自集水池（消防水池与循环冷却水集水池合建）。

室内消防系统采用：集水池—水泵—气压水罐。

室外消防系统采用：集水池—水泵系统。

火灾延续时间 2h，消防水量  $324\text{m}^3$ ，消防用水贮存在消防水池内，消防水池与循环冷却水集水池合建。集水池有效容积  $1000\text{m}^3$ 。气压水罐有效容积  $15\text{m}^3$ 。主要用作厂房消防使用。

室内外消防泵分别设置 2 套，1 用 1 备。

室内外消防泵统一安装在综合泵房内。

消防管网与生活管网分开设置。

#### 2.8.1.4 排水工程

##### 1、排水系统及排水量

全厂排水工程包括生活污水的收集、处理，生产废水和污水的收集、处理，雨水的收集和处理。

排水系统拟采用雨污分流体制。

生产废水有垃圾渗滤液、循环冷却水的排污水、旁流系统无阀过滤器排水、卸料平台冲洗排污水以及地磅、厂房冲洗用水等。

循环冷却水排污水、旁流过滤和锅炉化学补给水除盐水排水可用作烟气及排污降温井用水、除渣机及排炉渣用水、飞灰加湿用水、石灰浆制备用水、卸料平台冲洗用水等，不足部分采用新鲜水。

旁流系统无阀过滤器排水用作卸料平台和车辆冲洗用水，卸料平台和车辆冲洗废水、垃圾渗滤液进入高浓度污水处理系统处理后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 3 标准后排入汨罗城市污水处理厂处理，尾水回喷至垃圾贮坑。

生活污水经化粪池预处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准后通过污水管道排入汨罗市城市污水处理厂处理。

本工程水量平衡图见图 2.8-1。

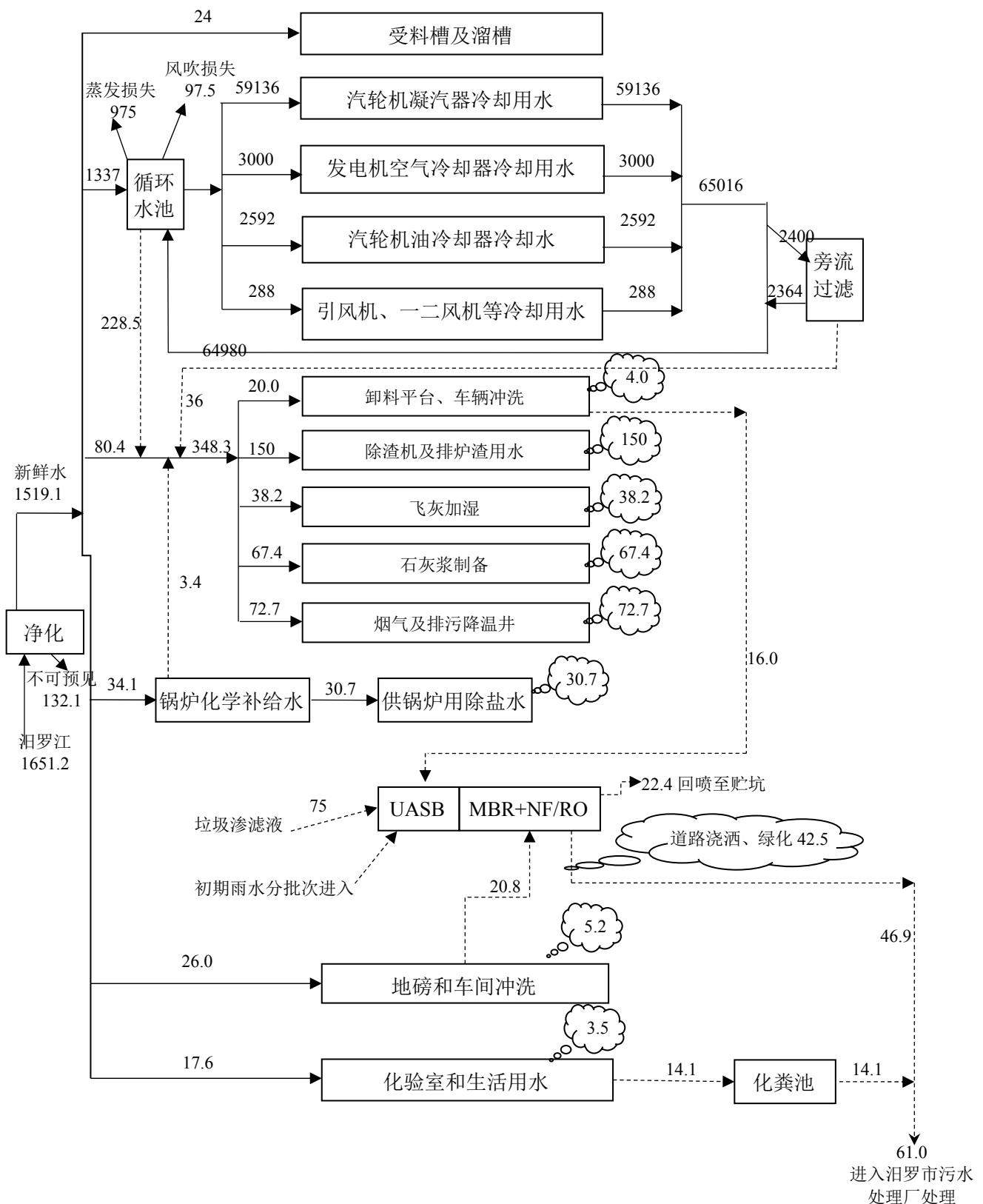


图 2.8-1 全厂水量平衡图 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )

## 2.8.2 通风、除臭系统

### 2.8.2.1 通风调节

主厂房分为多个区域，不同区域采用不同的通风措施；其他建筑采用自然通风。

### 2.8.2.2 通风设备

选用 4-72-N<sub>0</sub>16B/132kW 型防排烟风机 4 台，三用一备，单台风量 100000m<sup>3</sup>/h，风压 3000kPa。采用玻璃钢矩形风管，在弯头、三通处设置导板以降低噪音，同时在支架、吊架处采取减震措施。

### 2.8.2.3 排烟系统

垃圾贮坑排烟与通风系统合并，利用通风系统进行排烟。

垃圾焚烧厂正常运行时，垃圾贮坑产生的臭气作为燃烧空气送入焚烧炉膛焚烧处理，焚烧线检修或者故障停机时（不考虑两条焚烧线同时停机的情况），垃圾贮坑的臭气一部分仍然送至焚烧线焚烧，另一部分送至除臭系统处理达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准后排放。

### 2.8.2.4 除臭系统

除臭系统仅在焚烧生产线检修时开启，属于闲置时间长，采用化学洗涤法。化学洗涤法占地面积小，可长时间闲置。除臭系统在焚烧炉检修时启用，抽取垃圾贮坑内的空气进行处理。

## 2.8.3 厂外工程

厂外工程包括供、排水管线的建设和入厂进场道路的建设。

### (1) 供水

本项目供水水源为汨罗江，取水口为新市镇水厂原汨罗江取水口，新市镇水厂现有水源为兰洞河水库，原取水泵房闲置。本工程通过自建供水管道 2.5km 从新市自来水厂沿 107 国道铺设至本工程厂区，目前该管道未铺设。本项目取水证明、水资源论证报告审批意见（汨资审字[2015]1 号）和《汨罗市人民政府办公室关于取消新市自来水厂汨罗江段饮用水源取水口的通知》（汨政办函[2016]70 号）见附件。

### (2) 排水

本工程生产废水经处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 3 标准，后与经预处理达到《污水综合排放标准》三级标准的生活污水一起通过排水管道排入汨罗市城市污水处理厂处理，最终排入汨罗江。汨罗循环经济产业

园现有污水管网已修至项目厂址北侧 500m 处，根据产业园规划及汨罗市城市污水处理厂污水管网建设方案，2018 年 6 月底污水管网将铺设至项目厂址，并与项目排水管网对接，可以接纳本项目废水。根据现场调查，区域产业园道路正在修建，见 2017 年 11 月区域现状图。

### (3) 垃圾进场道路

本项目将自建垃圾进场道路，结合项目所在片区规划，从厂址西侧 107 国道新建 1km 长的进场道路，进场道路目前为林地、农田，道路沿线现有居民属于工程拆迁范围，因此，进场道路周边无环境保护目标。垃圾运输道路主要依靠 107 国道，环保目标是 107 国道两侧沿线环境保护目标。

## 2.9 总平面布置

### 2.9.1 厂区平面布置

本项目配置 2 台 250t/d 焚烧炉，并在车间预留 1 台 250t/d 焚烧炉位置。根据工艺流程、功能、风向以及厂区地形条件，厂区内的建、构筑物分为三个功能分区，分别是办公区、主要生产区和辅助生产区。

(1) 办公区：包括综合楼、停车场，位于厂址西北，办公区是厂区内比较洁净的分区，对环境的要求较高，布置时确保远离各种污染源，并以微地形绿化与生产区分隔，在厂区西侧设置人流出入口。

(2) 主要生产区：包括主厂房和栈桥，位于厂址东侧，焚烧主厂房是厂区的主体建筑，相应与各辅助生产区及办公楼保持一定的防护距离。焚烧主厂房内预留焚烧炉位置位于主厂房南侧。在厂区东侧设置物流入口，主厂房内按照工艺生产流程布。垃圾车由东侧物流大门入厂，经地磅计量后，通过引桥驶入垃圾卸料大厅，卸入贮存贮坑，物料走向由西往东，烟囱布置在东侧，远离办公区。

(3) 辅助生产区：包括冷却塔、净水站、油罐油泵房、渣仓、飞灰存储仓、事故油池以、地磅房、渗沥液处理站及调节池等，其建（构）筑物都是为主厂房服务，布置根据相应功能集中与安全，将油罐油泵房用围墙单独围起来，布置在厂区东南边缘，同时与厂区围墙保持一定的安全距离；渗沥液处理站、调节池，相应设置于低侧，方便渗滤液的接入。

本项目总平面布置见附图 2。

### 2.9.2 工厂运输

考虑到地形及与厂外道路的连接，在东侧和西侧分别设置 8m 宽出入口，实施人物分流。进入厂区的垃圾运输车在物流出入口进入，与西侧人流互不影响。厂区道路围绕焚烧主厂房形成环状。道路采用水泥混凝土路面，厂内道路设置为 6~8m 宽。便于厂内车辆环绕和消防车辆通行。根据焚烧发电厂进入垃圾车辆的数量，设置高架桥一座（9m 宽），为垃圾车辆往返及卸料提供条件。

由于项目与汨罗垃圾填埋场相邻，汨罗市内的垃圾收运系统，汨罗市至新桥村的垃圾运输路线，本项目均可利用，本项目只修建厂区出入口至 107 国道的连接道路约 1km 以及东西侧出入口道路。厂区南侧道路红线宽 14m，断面形式为 2+10+2，建设长度 1km；东侧道路红线宽 18m，断面形式为 3+12+3，建设长度 50m；西侧道路红线宽度 22m，断面形式为 3+16+3，建设长度 100m，道路占地面积为 25.7 亩。

### 2.9.3 绿化布置

- 1、将垃圾焚烧发电厂设计为花园式工厂，突出建筑整洁统一，以及绿化花园面积集中等特点；
- 2、在进行总图设计时，以简洁明快的道路结构及厂房布局为第一目标，为此将冷却塔、净水站以及渗滤液处理站等辅助车间在有机分隔的前提下，进行统一整体处理，避免彼此独立混杂的景观；
- 3、在集中布置建筑的基础上，将腾出的较大地块作为花园绿地，相应作为厂房和管理用房以及其它构筑物间的隔离带。

本工程完成后，绿化率为 16.6%。

## 2.10 同类工程调查

本次环评选择江苏如东天楹垃圾焚烧发电厂和益阳市生活垃圾焚烧发电厂进行同类工程调查。

### 2.10.1 如东天楹垃圾焚烧发电厂

如东天楹垃圾焚烧发电厂位于如东县大豫镇东安科技园区，目前已建成一期、二期工程和三期工程。年工作日约 333d，考虑设备检修等，设备有效年工作时间约 8000h。已建项目总建设规模为 1800t/d，其中一期工程建设规模为 500t/d，建设 2×250t/d 的机械炉排炉焚烧炉和装机规模为 1×7.5MW 凝汽式汽轮发电机组，于 2012

年 2 月由江苏省环保厅通过验收；二期工程建设规模为 500t/d，建设 1×500t/d 的机械炉排炉焚烧炉和装机规模为 1×9MW 凝汽式汽轮发电机组，于 2013 年 7 月由江苏省环保厅通过验收；三期工程为 800t/d，建设 2×400t/d 的机械炉排焚烧炉和配备 1 台 14MW 汽轮发电机组，于 2015 年 8 月由江苏省环保厅通过验收，目前正常生产。

**表 2.10-1 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	2×250t/d 的机械炉排炉焚烧炉和装机规模为 1×7.5MW 凝汽式汽轮发电机组	苏环审[2009]183 号	2011 年 6 月	苏环验[2012]12 号
二期	1×500t/d 的机械炉排炉焚烧炉和装机规模为 1×9MW 凝汽式汽轮发电机组	苏环审[2012]127 号	2012 年 12 月	苏环验[2013]37 号
三期	2×400t/d 的机械炉排焚烧炉和配备 1 台 14MW 汽轮发电机组	苏环审[2014]46 号	2015 年 8 月	江苏省环境监测中心, 环监字[2015]041 号

本工程与如东天楹垃圾焚烧发电厂一期工程、二期工程的可类比性见表 2.10-2。

**表 2.10-2 本工程与类比工程可比性分析一览表**

序号	类别	本工程	类比项目		比较结果
			一期工程	二期工程	
1	地域级别	县级	县级	县级	相同
2	焚烧炉型	机械炉排炉	机械炉排炉	机械炉排炉	相同
3	焚烧炉规模	2×250t/d	2×250t/d	1×500t/d	规模与一期工程相同
4	垃圾特点	南方生活垃圾	南方生活垃圾	南方生活垃圾	相似
5	烟气治理措施	SNCR 炉内脱氮 + 半干法脱酸 + 干法喷射 + 活性炭吸附 + 布袋除尘	SNCR+半干法脱酸+干式消石灰+活性炭喷射装置+布袋除尘器	SNCR+半干法脱酸+干式消石灰+活性炭喷射装置+布袋除尘器	相同
6	渗滤液处理工艺	调节池+混凝沉淀 +USBA+MBR+NF/RO+(纳滤/反渗透) 处理	调节池+初沉池 +UASB+MBR 系统+超滤+纳滤	调节池+初沉池 +UASB+MBR 系统+超滤+纳滤	多一级反渗透处理

如东县垃圾成分和热值见表 2.10-3。

表 2.10-3 垃圾元素成份和热值

样品一：(新鲜) 垃圾	单位	空气干燥基	收到基
碳	%	23.72	12.46
氢	%	3.81	2.24
氮	%	1.12	0.66
全硫	%	0.14	0.10
氧	%	18.97	11.71
氯	%	0.18	0.06
灰份	%	51.86	24.52
水份	%	0	48.15
低位发热值	MJ/kg	12.76	5.26
合计		100	100
样品二：(填埋场) 垃圾	单位	空气干燥基	收到基
碳	%	25.74	13.79
氢	%	3.93	4.06
氮	%	2.0	1.05
全硫	%	0.16	0.09
氧	%	10.68	6.90
氯	%	0.15	0.06
灰份	%	57.14	26.34
水份	%	0	47.61
低位发热值	MJ/kg	10.14	5.16
合计		100	100

从上表可知，如东县内各乡镇垃圾元素成份和热值变化不大；水份含量低，与当地春季气候干燥有关；夏秋季雨季来临时，水份含量还会进一步提高，垃圾热值有一定的下降。但是生活垃圾在厂内垃圾贮坑贮存几天后，水份部分析出，且原始水份越多，渗滤液越多，进炉垃圾中水份基本可控制在 47%左右。

本项目参照已建项目垃圾热值和《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》中关于“入炉垃圾焚烧热值大于 5000kJ/kg”的要求，综合考虑如东县未来城镇居民生活水平的不断提高、垃圾成分（含水率、动植物等）受季节变化等因素，将入炉垃圾设计热值考虑为 6200kJ/kg。

表 2.10-4 进炉垃圾成份和热值

C (%wt)	H (%wt)	O (%wt)	N (%wt)	S (%wt)	C1 (%wt)	水份 (%wt)	灰份 (%wt)
18.60	2.40	10.50	0.51	0.22	0.2	47	20.54

适用垃圾低位热值范围如下：

最高工况：7500 kJ/kg(1790 kcal/kg)

设计工况：6200 kJ/kg(1480 kcal/kg)

最低工况：4200 kJ/kg(1000 kcal/kg)

从所属地域级别而言，汨罗与如东同样为县级，汨罗市生活垃圾热值设计热值为5800kJ/kg，与如东垃圾低位热值设计工况相差不大，故可类比性强。

如东天楹垃圾焚烧发电厂废水和废气环保设施及主要污染物产生和治理情况如下：

#### 2.10.1.1 废气产生及治理

##### (1) 废气治理措施

###### ①焚烧炉废气

根据二期工程竣工验收监测报告（环监字 2013 第 021 号），监测期间公司生产正常稳定，各项环保设施均正常运行，焚烧炉运转负荷为 96.4~99.6%，发电机组发电负荷为 90.0~95.0%。如东一期工程和二期工程焚烧炉烟气排放实测结果详见表 2.10-5。

已建工程焚烧炉废气采用“SNCR+半干法脱酸+干式消石灰加活性炭喷射装置+布袋除尘器”烟气净化处理工艺。该套工艺运行良好，处理后的烟气可以达到环评批复的标准要求。

2012 年 3 月 21 日，如东委托了中科院大连化学物理研究所对一期工程的 1#、2#焚烧炉二噁英排放再次进行了监测，监测结果表明，1#焚烧炉二噁英排放浓度为 0.004~0.021ngTEQ/m<sup>3</sup>、2#焚烧炉二噁英排放浓度为 0.004~0.005ngTEQ/m<sup>3</sup>；2013 年 7 月 30 日，建设单位委托了泰州市环境监测中心站对一期工程的 1#、2#焚烧炉二噁英排放再次进行了监测，监测结果表明，1# 焚烧炉二噁英排放浓度为 0.0072~0.014ngTEQ/m<sup>3</sup>、2#焚烧炉二噁英排放浓度为 0.0079~0.013ngTEQ/m<sup>3</sup>，对照现行执行标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) “表 4 生活垃圾焚烧炉排放烟气中的污染物限值”，两次监测均低于排放标准限值。

###### ②恶臭

垃圾焚烧厂恶臭主要来源于垃圾本身，其基本发生在垃圾储坑、垃圾卸料大厅、

渗滤液收集池和焚烧炉等附近。为避免臭气外溢，已建工程主要采取如下控制措施：  
卸料大厅设置阻隔帘幕；垃圾坑采用负压运行；渗滤液处理站的调节池、UBSB 池均  
采用负压运行，人孔取样门为水密门，检修人孔门全部封堵，调节池隔栅门采用双  
重隔栅门。垃圾坑安装除臭系统，处理后的气体通过烟囱排入大气。垃圾储坑、渗  
滤液收集池等抽出的废气送焚烧炉焚烧。

二期工程竣工验收监测时，对厂界恶臭污染物进行了监测，厂界各监测点污染  
物浓度情况见表 2.10-6。

**表 2.10-6 厂界各监测点污染物浓度情况**

<u>污染物</u>	<u>监测点位</u>	<u>厂界浓度</u>	<u>下风向最大值</u>	<u>标准值</u>	<u>达标情况</u>
<u>NH<sub>3</sub></u>	<u>上风向 Q5</u>	<u>0.03-0.19</u>	0.19	1.5	达标
	<u>下风向 Q6</u>	<u>0.02L-0.08</u>			
	<u>下风向 Q7</u>	<u>0.02L-0.16</u>			
	<u>下风向 Q8</u>	<u>0.02-0.07</u>			
<u>H<sub>2</sub>S</u>	<u>上风向 Q5</u>	<u>0.001-0.004</u>	0.004	0.06	达标
	<u>下风向 Q6</u>	<u>0.001-0.003</u>			
	<u>下风向 Q7</u>	<u>0.001-0.003</u>			
	<u>下风向 Q8</u>	<u>0.001-0.002</u>			
<u>臭气浓度</u>	<u>上风向 Q5</u>	<u>&lt;10</u>	<10	20	达标
	<u>下风向 Q6</u>	<u>&lt;10</u>			
	<u>下风向 Q7</u>	<u>&lt;10</u>			
	<u>下风向 Q8</u>	<u>&lt;10</u>			

对照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)，如东焚烧厂厂界恶臭气体污染物  
浓度低于表 1 恶臭污染物厂界标准值二级标准。

表 2.10-5 如东一期工程和二期工程焚烧炉烟气排放实测结果

项目		污染物	<u>SO<sub>2</sub></u>	<u>NO<sub>x</sub></u>	<u>HCl</u>	烟尘	<u>CO</u>	<u>HF</u>	<u>Hg</u>	<u>Cd</u>	<u>Pb</u>
一期工程 (1#炉)	验收监测	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<u>140 ~ 154</u>	<u>227 ~ 250</u>	/	<u>3064 ~ 3252.9</u>	<u>23 ~ 27</u>	/	<u>0.2 ~ 0.4</u>	<u>0.2954 ~ 0.3749</u>	<u>1.16 ~ 1.43</u>
		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<u>17 ~ 22</u>	<u>120 ~ 127*</u>	<u>3.1 ~ 6.6</u>	<u>11.6 ~ 13.9</u>	<u>13 ~ 17</u>	/	<u>0.000075L ~ 0.000084</u>	<u>0.0057 ~ 0.0118</u>	<u>0.004 ~ 0.007</u>
	在线监测	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<u>49.3 ~ 78.7</u>	<u>140.3-165.9</u>	<u>37.9-41.7</u>	<u>7.8-9.5</u>	<u>3.0-4.6</u>	<u>0.04-0.59</u>	/	/	/
一期工程 (2#炉)	验收监测	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<u>60 ~ 85</u>	<u>227 ~ 246</u>	/	<u>3195.7 ~ 3804.4</u>	<u>30 ~ 34</u>	/	<u>0.2 ~ 0.9</u>	<u>0.3835 ~ 0.5019</u>	<u>0.94 ~ 1.24</u>
		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<u>12 ~ 20</u>	<u>130 ~ 138*</u>	<u>3.5 ~ 73.8</u>	<u>11.7 ~ 13.5</u>	<u>12 ~ 17</u>	/	<u>0.000075L</u>	<u>0.0044 ~ 0.0081</u>	<u>0.003 ~ 0.004</u>
	在线监测	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<u>46.16-74.5</u>	<u>133.2-178.6</u>	<u>34.4-37.6</u>	<u>3.4-7.3</u>	<u>2.5-11.1</u>	<u>0.09-0.3</u>	/	/	/
二期工程 (3#炉)	验收监测	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<u>540 ~ 604</u>	<u>288 ~ 325</u>	<u>111 ~ 602</u>	<u>8990 ~ 9838</u>	<u>14 ~ 25</u>	/	<u>0.000075L ~ 0.00222</u>	<u>0.113 ~ 0.233</u>	<u>2.61 ~ 4.54</u>
		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<u>22 ~ 28</u>	<u>125 ~ 143</u>	<u>12.0 ~ 32.4</u>	<u>9.9 ~ 13.6</u>	<u>4 ~ 7</u>	/	<u>0.000075L ~ 0.000075</u>	<u>0.0004L</u>	<u>0.005L</u>
	在线监测	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<u>57.6-73.0</u>	<u>155.0-177.1</u>	<u>24.2-39.9</u>	<u>6.8-10.1</u>	/	/	/	/	/

注 : \*由于二期工程建设中, 1#、2#焚烧炉增加了脱硝装置, NO<sub>x</sub> 排放浓度为二期工程竣工验收监测数据。

### ③飞灰固化车间废气

已建工程飞灰固化车间在飞灰和水泥料仓顶部各设置 1 布袋除尘器，经布袋除尘后排放。

#### 2.10.1.2 废水排放及治理

垃圾渗滤液、卸料区清洗废水、垃圾车及垃圾通道清洗废水经厂内渗滤液处理站处理达到要求后直接接管园区污水处理厂；化水制备产生的酸碱废水经中和池处理后接管接管园区污水处理厂；捞渣废水、车间地面冲洗水及经化粪池处理后的生活污水直接接管园区污水处理厂。锅炉定排废水回用于厂内循环冷却用水；冷却塔定排废水回用于飞灰固化、烟气净化增湿、卸料区等冲洗水、捞渣机冷却等。

已建工程渗滤液处理工艺见图 2.10-1。

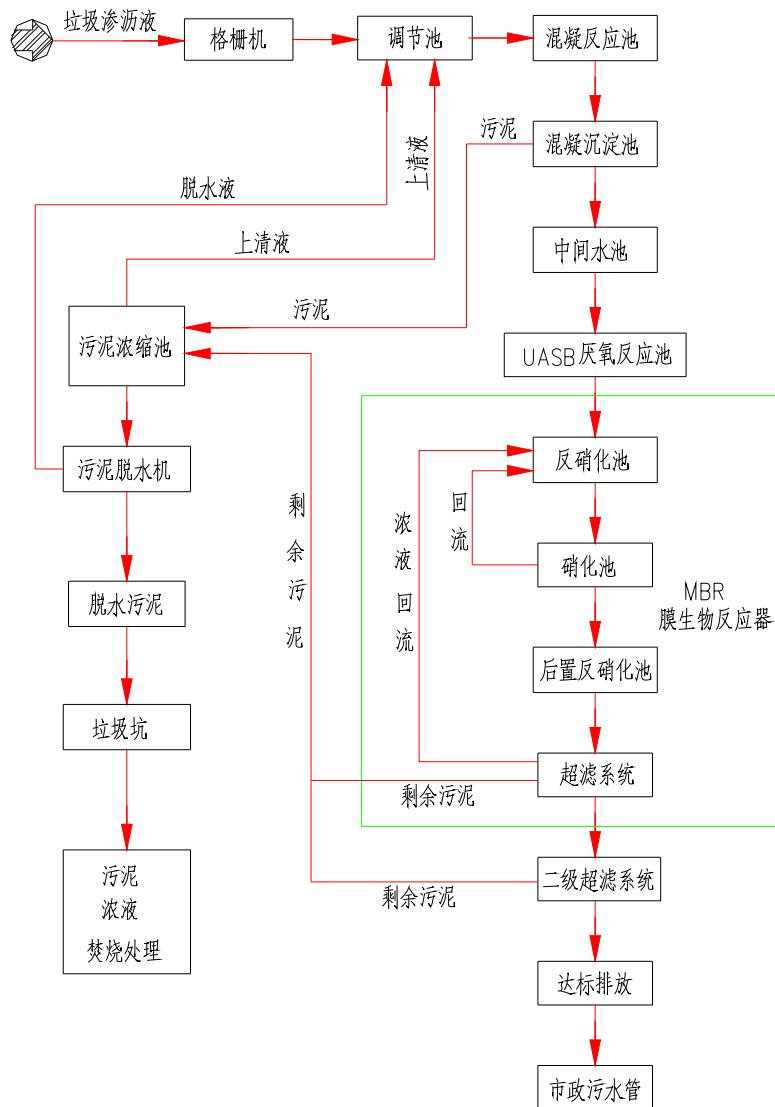


图 2.10-1 渗滤液处理工艺流程图

根据二期工程竣工验收监测报告（环监字 2013 第 021 号），监测期间生产正常稳定，各项环保设施均正常运行，焚烧炉运转负荷为 96.4~99.6%，发电机组发电负荷为 90.0~95.0%。根据项目竣工验收监测数据，各类污染物产生和排放情况如下：

**表 2.10-7 废水污染物排放情况**

监测点位	污染物	验收监测		环评批复*		达标情况
		浓度 (mg/L)	排放量(t/a)	标准 (mg/L)	总量(t/a)	
渗滤液处理站进口	镉	0.014-0.015	/	/	/	/
	六价铬	0.008-0.01	/	/	/	/
	铅	0.26-0.28	/	/	/	/
	总铬	0.624-0.649	/	/	/	/
	总汞	0.00962-0.01725	/	/	/	/
	总砷	0.096-0.148	/	/	/	/
渗滤液处理站出口	镉	0.003L	/	0.1	/	达标
	六价铬	0.004L	/	0.5	/	达标
	铅	0.05L	/	0.1	/	达标
	总铬	0.01L	/	1.5	/	达标
	总汞	0.00005L-0.00006	/	0.05	/	达标
	总砷	0.007L	/	0.5	/	达标
接管口	水量	/	22770	/	108400	达标
	pH	7.72-8.78	/	6-9	/	达标
	COD	42.4-48.6	1.03	500	33.3	达标
	NH <sub>3</sub> -N	2.72-3.87	0.077	45	1.66	达标
	BOD <sub>5</sub>	2.0L-4.0	0.060	200	12.67	达标
	SS	4.0L-4.0	0	250	24.45	达标
	TP	1.75-1.83	0.041	8	0.33	达标
	石油类	0.11-0.18	/	20	/	达标
	动植物油	0.10-0.84	/	100	/	达标

注：(1)环评批复量来自《关于对如东县生活垃圾焚烧发电项目二期工程环境影响报告书的批复》（苏环审[2012]127 号）；

(2)未检出用“检出限 L”表示；

(3)pH 值无量纲。

### 2.10.1.3 噪声治理措施

主要噪声源的噪声控制措施如下表 2.10-8。

**表 2.10-8 垃圾焚烧厂的噪声控制措施**

序号	所在位置	设备名称	已采取的措施
1	垃圾池	垃圾吊车	厂房隔声
2	汽机间	汽轮发电机组	厂房隔声、采用隔声门窗
3		冷凝器	
4	空压间	空气压缩机	厂房隔声、采用隔声门窗
5	风道间	送风机	厂房隔声
6	烟气净化间	引风机	厂房隔声、采用隔声门窗
7	出渣间	炉渣吊车	厂房隔声、采用隔声门窗
8	循环冷却塔顶部	冷却塔	隔音墙
10	飞灰固化车间	搅拌机	厂房隔声、采用隔声门窗
11	锅炉间	排气管(偶发噪声)	消声器、采用隔声门窗
12	泵类		减震，厂房隔声

据验收监测报告，已建工程的主要噪声源有焚烧炉送风的鼓风机、维持系统正常运行的各种泵、机，还有将烟气抽出送烟囱高空排放的引风机等。竣工验收时，厂界周边 8 个测点 (Z1~Z8) 昼间等效声级为 50.9~58.0dB(A)，夜间等效声级为 49.1~54.8dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

#### 2.10.1.4 固体废物治理措施

已建项目产生的炉渣属一般固体废物，送如东大豫建材厂综合利用；飞灰采用螯合剂加水泥稳定化技术处理工艺，飞灰经固化后由如东城管局负责送如东经济开发区填埋场填埋；废离子交换树脂、废机油类交如东大恒危险废物处理有限公司焚烧处置；污水处理站污泥及生活垃圾进入已建工程焚烧系统焚烧处理。

**表 2.10-9 已建工程固废产生及处置情况**

序号	废物名称	产生量(t/a)	分 类	处置方法
1	炉渣	83332	一般废物	综合利用，送至南通乾翔新型建材有限公司制砖
2	飞灰	15000	HW18	危险废物，稳定固化后由如东城管局负责送如东经济开发区生活垃圾填埋场分区填埋
3	废离子交换树脂	1.4	HW13	送如东大恒危险废物处理有限公司焚烧
4	废机油	4.2	HW08	
5	污泥	666 (含水率 75%)	一般废物	厂内焚烧处理

序号	废物名称	产生量(t/a)	分 类	处置方法
6	生活垃圾	26.7	一般废物	厂内焚烧处理
合计	二	99030.3	二	二

二期工程验收监测时，对焚烧飞灰浸出毒性进行了测试，焚烧飞灰浸出毒性测试结果见表 2.10-10。

**表 2.10-10 焚烧飞灰二噁英含量及浸出毒性测试结果**

监测因子	单位	2013 年 1 月 29 日	2013 年 1 月 30 日	评价标准	评价结果
含水率	%	21.6	21.5	30	达标
二噁英	$\mu\text{g TEQ/kg}$	0.0284	0.0276	3	达标
Hg	$\text{mg/L}$	0.0002	0.0003	0.05	达标
Cu	$\text{mg/L}$	0.01L	0.01L	40	达标
Zn	$\text{mg/L}$	0.006L	0.006L	100	达标
Pb	$\text{mg/L}$	0.05L	0.05L	0.25	达标
Cd	$\text{mg/L}$	0.03L	0.03L	0.15	达标
Ni	$\text{mg/L}$	0.042	0.05	0.5	达标
As	$\text{mg/L}$	0.0002	0.0002	0.3	达标
Cr	$\text{mg/L}$	0.01L	0.01L	4.5	达标
Cr <sup>6+</sup>	$\text{mg/L}$	0.004L	0.004L	1.5	达标
Se	$\text{mg/L}$	0.0027	0.0024	0.1	达标
Ba	$\text{mg/L}$	0.565	0.576	25	达标
Be	$\text{mg/L}$	0.007	0.0003L	0.02	达标

注：未检出以“检出限 L”表示。

焚烧飞灰固化样品含水率和二噁英含量符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 要求。飞灰固化样品浸出液中汞、铜、锌、镉、砷、总铬、六价铬、硒、铅、镍、钡、铍浓度均符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表 1 要求，送至如东经济开发区生活垃圾填埋场分区填埋。

## 2.10.2 益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂

益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂建设于益阳市谢林港青山村，建设规模为 2×400t/d，项目环境影响报告书由湖南省环保厅于 2014 年 6 月批复，批复号为湘环评[2014]73 号，项目于 2014 年 6 月开工建设，2016 年 6 月投入试运行，并于 2016 年 8 月 6~9 日、11 月 4~5 日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，其环保措施如下：

### (1) 废气

项目垃圾卸料大厅、垃圾贮坑、渗滤液收集池等均采取封闭空间并保持负压，产生的恶臭气体通过引风机引入焚烧炉焚烧处理；项目焚烧烟气采用“SNCR 脱氮+旋转喷雾半干式反应塔+干式反应塔+活性炭喷射+袋式除尘器”装置处理，处理后的尾气经高 80m，出口内径 3m 的烟囱排放。

竣工验收焚烧烟气仅监测了烟气中的污染物排放浓度，1#焚烧炉、2#焚烧炉焚烧烟气排放情况一览表见表 2.10-11。

**表 2.10-11 焚烧烟气排放情况一览表**

污染物 项目		<u>SO<sub>2</sub></u>	<u>NO<sub>x</sub></u>	<u>HCl</u>	<u>烟尘</u>	<u>Hg</u>	<u>Cd</u>	<u>Pb</u>	<u>As</u>	<u>Ni</u>
<u>1#炉</u>	<u>排放浓度 (mg/m<sup>3</sup>)</u>	<u>3~6</u>	<u>123~134</u>	<u>4.3~7.4</u>	<u>2.25~4.72</u>	<u>0.0027~ 0.0033</u>	<u>0.000017~ 0.00023</u>	<u>0.0044~ 0.0048</u>	<u>未检出 ~0.0008</u>	<u>0.0037~ 0.019</u>
	<u>排放速率 (kg/h)</u>	<u>0.20~0.36</u>	<u>7.0~8.1</u>	<u>0.26~0.48</u>	<u>0.13~0.27</u>	<u>0.00018</u>	<u>0.0000011~ ~0.00021</u>	<u>0.00026~ 0.00031</u>	<u>~0.00005</u>	<u>0.00024~ 0.0011</u>
<u>2#炉</u>	<u>排放浓度 (mg/m<sup>3</sup>)</u>	<u>3~4</u>	<u>129~135</u>	<u>5.8~7.6</u>	<u>3.52~6.89</u>	<u>未检出</u>	<u>未检出 ~0.000044</u>	<u>未检出 ~0.0042</u>	<u>未检出</u>	<u>0.0037~ 0.0086</u>
	<u>排放速率 (kg/h)</u>	<u>0.21~ 0.32</u>	<u>8.0~11</u>	<u>0.34~0.53</u>	<u>0.29~0.42</u>	<u>!</u>	<u>~0.000003</u>	<u>~0.00029</u>	<u>!</u>	<u>0.00024~ 0.00061</u>

益阳市生活垃圾焚烧发电厂 1#焚烧炉、2#焚烧炉排放的焚烧烟气低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)“表 4 生活垃圾焚烧炉排放烟气中的污染物限值”，达标排放。

项目竣工验收监测时，对厂界废气无组织污染物进行了监测，厂界各监测点污染物浓度情况见表 2.10-12。

**表 2.10-12 厂界各监测点污染物浓度情况**

污染物	监测点位	厂界浓度	标准值	达标情况
<u>臭气浓度</u>	<u>厂界东外 1m</u>	<u>12~15</u>	<u>20</u>	<u>达标</u>
	<u>厂界南外 1m</u>	<u>16~18</u>		
	<u>厂界西外 1m</u>	<u>16~18</u>		
	<u>厂界北外 1m</u>	<u>12~13</u>		
<u>颗粒物</u>	<u>厂界东外 1m</u>	<u>0.144~0.153</u>	<u>1.0</u>	<u>达标</u>
	<u>厂界南外 1m</u>	<u>0.161~0.188</u>		
	<u>厂界西外 1m</u>	<u>0.164~0.182</u>		
	<u>厂界北外 1m</u>	<u>0.138~0.149</u>		

<u>HCl</u>	<u>厂界东外 1m</u>	<u>未检出~0.07</u>	<u>0.20</u>	<u>达标</u>
	<u>厂界南外 1m</u>	<u>未检出~0.09</u>		
	<u>厂界西外 1m</u>	<u>0.05~0.08</u>		
	<u>厂界北外 1m</u>	<u>未检出~0.05</u>		
<u>铅</u>	<u>厂界东外 1m</u>	<u>未检出</u>	<u>0.0060</u>	<u>达标</u>
	<u>厂界南外 1m</u>	<u>未检出~0.000021</u>		
	<u>厂界西外 1m</u>	<u>未检出~0.000032</u>		
	<u>厂界北外 1m</u>	<u>未检出</u>		

对照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)，焚烧厂厂界臭气无组织污染物浓度低于恶臭污染物厂界标准值二级标准；厂界外 1m 的颗粒物、氯化氢和铅的浓度均低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的“周界外浓度最高点限值”。

#### (2) 废水

按照“雨污分流、污污分流”原则建造了一座处理能力 400t/d 的污水处理站，处理后全部回用，不外排。

#### (3) 噪声

根据竣工验收监测报告，四周厂界排放噪声昼间等效声级为 55~59dB(A)，夜间等效声级为 44~48dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准，达标排放。

#### (4) 固废

项目设置了固废暂存间，焚烧飞灰采用水泥、螯合剂固化处理，根据益阳市生活垃圾焚烧项目验收监测报告中的飞灰检测结果，其含水率为 25.5%、Hg0.00014mg/L、Cd0.015mg/L、As0.0011mg/L、Zn0.194mg/L、Pb0.1mg/L、Ba2.53mg/L，Be、总铬、Se、Cr<sup>6+</sup>、Cu 未检出，浸出液浓度亦低于规定限值，检测达标后运输至益阳市生活垃圾填埋场进行填埋处理。

益阳市城市生活垃圾焚烧发电验收监测报告见附件。

## **2.11 项目施工期污染源分析**

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。施工期对于建筑工地的排水做到澄清后回用；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；施工人员的生活污水经简易化粪池处理后用于周边绿化，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少量生活垃圾，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。

## 2.12 项目营运期污染源分析

### 2.12.1 废气

本工程废气主要来源有：

(1) 卸料大厅、垃圾坑和渗滤液收集池、废水处理系统等散发的恶臭气体，渗滤液处理站、污泥池、污泥脱水车间散发的恶臭气体，主要成分为 H<sub>2</sub>S 和 NH<sub>3</sub>。

(2) 垃圾在焚烧过程中产生的焚烧废气，主要污染物有烟尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SO<sub>2</sub> 等）、重金属（Hg、Pb、Cr 等）和有机毒性污染物二噁英类物质等。

(3) 渗滤液处理站厌氧系统产生的沼气，主要成分为 CH<sub>4</sub> 和 CO<sub>2</sub>。

(4) 飞灰处理工程中原材料输送、储存以及工艺搅拌过程产生的粉尘等，包含水泥库粉尘、固化工序废气。

(5) 当熟石灰运至厂内卸料及石灰输出时，石灰仓内发生扰动时在仓内会产生

石灰尘。

(6) 食堂油烟。

2.12.1.1 焚烧废气

①烟尘

垃圾焚烧过程中分解、氧化，其不可燃成份和燃烬后的灰分在焚烧炉底部形成灰渣，灰渣中的部分小颗粒物质在热气流携带作用下，与燃烧产生的高温气体一起在炉膛内上升并排出炉口，形成了烟气中的颗粒物，其主要由焚烧产物中的无机组分构成。颗粒物粒径约 10~20 $\mu\text{m}$ ，并吸附了部分重金属和有机污染物。烟气中烟尘一般占垃圾量的 3%~4% 左右；对国内已运行的众多垃圾焚烧项目评价/监测统计资料，生活垃圾焚烧产生的烟尘浓度为 3064~9838mg/Nm<sup>3</sup>，本次评价选采用保守最不利值，本项目烟尘产生浓度为 9838mg/Nm<sup>3</sup>。经半干式中和塔、干法及袋式除尘器净化后，大颗粒的烟尘被除去，外排烟尘主要为 PM<sub>10</sub>。

②酸性气体

酸性气体主要来源于生活垃圾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。

HCl：城市垃圾中含有塑料和多种有机氯化物材料，主要含氯有机物焚烧热分解产生，如 PVC 塑料、含氯消毒或漂白的废弃垃圾在燃烧过程中会生成 HCl，而以无机氯盐方式（如 NaCl）存在与厨余垃圾中的氯元素则不会产生 HCl。结合本工程生活垃圾中含氯量（0.202%），本工程每条焚烧线 HCl 的产生量为 42.08kg/h，经计算，HCl 的产生浓度为 718mg/Nm<sup>3</sup>。同时，根据对国内已运行的众多垃圾焚烧项目的评价/监测统计资料可知，垃圾焚烧烟气中 HCl 的产生浓度为 111~1000mg/Nm<sup>3</sup>。本次评价采用保守最不利值，选取极值 1000mg/Nm<sup>3</sup> 作为本项目 HCl 的产生浓度。

SO<sub>2</sub>：焚烧废气中产生的 SO<sub>2</sub>一部分来自生活垃圾焚烧，另一部分来自焚烧炉的停炉点火过程。汨罗垃圾成分中含硫率一般为 0.11~0.51%，综合考虑垃圾的收运范围及规模，按含硫率 0.177% 考虑，SO<sub>2</sub>的产生浓度为 629mg/Nm<sup>3</sup>。同时，根据对国内已运行的众多垃圾焚烧项目的评价/监测统计资料可知，垃圾焚烧烟气中 SO<sub>2</sub>的产生浓度为 60~700mg/Nm<sup>3</sup>。本次评价采用保守最不利值，选取极值 700mg/Nm<sup>3</sup> 作为本项目 SO<sub>2</sub>的产生浓度。

NO<sub>x</sub>：主要来自含氮化合物的热分解和氧化燃烧，少量来自空气成分中氮的热

力燃烧产生（1100℃以下）。类比同类型焚烧炉的监测数据，垃圾焚烧烟气中 NO<sub>x</sub> 的产生浓度为 60~350mg/Nm<sup>3</sup>。本次评价采用保守最不利值，选取 350 mg/Nm<sup>3</sup> 作为本项目 NO<sub>x</sub> 的产生浓度。

CO：一部分来自垃圾碳化物的热分解，另一部分来自不完全燃烧，垃圾燃烧效率越高，排气 CO 含量就越少，类比同类型焚烧炉的监测数据，垃圾焚烧烟气中的 CO 产生浓度在 14~34 mg/Nm<sup>3</sup>，而结合本工程设计，CO 排放浓度可控制在 80mg/Nm<sup>3</sup>，选取 80 mg/Nm<sup>3</sup> 作为本项目 CO 的产生浓度。

HF 来源于垃圾中的含氟废物，其产生机理与 HCl 相似，由于生活垃圾中含氟废物很少，烟气中 HF 含量较低，预计原始浓度约为 5~20mg/Nm<sup>3</sup>，本次评价采用保守最不利值，选取极值 20mg/Nm<sup>3</sup> 作为本项目 HF 的产生浓度。

### ③金属类污染物

垃圾焚烧烟气中的金属化合物一般由垃圾中所含的金属氧化物和盐类组成，这些金属物来源于垃圾中的油漆、电池组、灯管、化学溶剂、废油、油墨以及有毒性、腐蚀性、易燃易爆性的废弃的化学物品等。在焚烧过程中会蒸发且在低温烟道中可凝结成亚微米级的悬浮物，这些金属有汞、铅、镉、铬、砷等。

本工程垃圾未进行分选，在垃圾收集前仅由回收人员对有利用价值的废弃物进行了回收，如金属物品，垃圾拖运收集进入焚烧厂内，类比同类型垃圾焚烧炉排炉烟气监测数据，烟气净化系统前烟气中 Hg 含量为 0.01~0.9mg/Nm<sup>3</sup>，Cd 含量为 0.1~0.8mg/Nm<sup>3</sup>，Pb 等其他重金属含量合计约为 0.94~40mg/Nm<sup>3</sup>，并取相应的较大值。

### ④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 2s 以上，焚烧从锅炉排出后采用急冷技术使烟气在 0.2s 内急速冷却到 200℃以下，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。

影响二噁英类物质产生的因素较为复杂，生活垃圾焚烧产生的二噁英物质的浓

度在 5~10ngTEQ/Nm<sup>3</sup>, 类比同类型同等装备水平的垃圾焚烧炉排炉烟气监测数据, 二噁英产生浓度约为 1~4ngTEQ/Nm<sup>3</sup>, 本工程设计烟气中二噁英产生浓度约为 5ngTEQ/Nm<sup>3</sup>。

每条焚烧线焚烧烟气污染物产生情况汇总表见表 2.12-1。

**表 2.12-1 焚烧烟气中污染物产生情况**

序号	污染物	本项目原料检测测算/ 工程设计值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	资料查阅/类比调查情 况 (mg/Nm <sup>3</sup> )	本评价产生量源强取 值 (mg/Nm <sup>3</sup> )
1	烟尘	8000	3064~9838	9838
2	HCl	718	11~1000	1000
3	SO <sub>2</sub>	629	60~700	700
4	NO <sub>x</sub>	350	60~350	350
5	CO	80	14~34	80
6	HF	/	5~20	20
7	Hg 及其化 合物	/	0.01~0.9	0.9
8	Cd 及其化 合物	/	0.1~0.8	0.8
9	Pb 及其化 合物	/	0.94~40	40.0
10	二噁英	5ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	1~4ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	5ngTEQ/Nm <sup>3</sup>
11	烟气量	5000Nm <sup>3</sup> /t 垃圾	3000~5580 Nm <sup>3</sup> /t 垃圾	5000 Nm <sup>3</sup> /t 垃圾

焚烧烟气采用“SNCR 炉内脱氮+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”的烟气净化工艺, 该工艺脱氮效率达到>40%、脱硫效率>90%、脱 HCl 效率>95%, 对烟尘去除效率>99.8%, 对重金属去除率>99%, 对二噁英的去除率>99%, 则经治理后的烟气排放情况一览表见表 2.12-2。

焚烧烟气经处理后经过 1 座 80m 高集束烟囱 (单管出口内径为 1.6m) 排放, 本工程焚烧炉排放的烟气能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)“表 4 生活垃圾焚烧炉排放烟气中的污染物限值”要求。

表2.12-2 焚烧烟气中污染物产排一览表

编号		污染源	烟气量	SO <sub>2</sub>		颗粒物		NOx		CO		HCl		HF		汞及其化合物		铅及其化合物		镉及其化合物		二噁英	
				名称	Nm <sup>3</sup> /h	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	mgTEQ/h	ngTEQ/m <sup>3</sup>
G1	产生	1#焚烧炉	52083	36.46	700	512.39	9838	18.23	350	4.17	80	52.08	1000	1.04	20	0.047	0.9	2.08	40	0.042	0.8	0.26	5
G2		2#焚烧炉	52083	36.46	700	512.39	9838	18.23	350	4.17	80	52.08	1000	1.04	20	0.047	0.9	2.08	40	0.042	0.8	0.26	5
处理工艺		SNCR 炉内脱氮+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘，经处理后由 1 个高 80m、单筒多管烟囱，每个管出口内径 1.6m，出口烟气 150℃。																					
去除效率				90%		99.8%		40%		/		95%				99%		99%		99%		99%	
G1	排放	1#焚烧炉	52083	3.65	70	1.02	19.7	10.94	210	4.17	80	2.60	50	1.04	20	0.00047	0.009	0.021	0.4	0.00042	0.008	0.0026	0.05
G2		2#焚烧炉	52083	3.65	70	1.02	19.7	10.94	210	4.17	80	2.60	50	1.04	20	0.00047	0.009	0.021	0.4	0.00042	0.008	0.0026	0.05
GB18485-2014 排放限值				100		30		300		100		60		/		0.05		1.0 <sup>①</sup>		0.1		0.1	

注：①排放限值为锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物浓度

### 2.12.1.2 恶臭

恶臭污染物一般来源于垃圾中含硫、含氮有机物分解产生的恶臭气体，如 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、甲硫醇等。本工程运行过程中 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 等恶臭污染物主要来自垃圾运输车、垃圾贮坑、焚烧炉推料器平台、渗滤液的收集和处理。

本工程整个垃圾库为封闭结构，并采用负压系统，确保臭气不外溢，同时从垃圾储坑上方抽取池内气体并经预热后送入焚烧炉，作为助燃用一次空气，垃圾入场后卸入垃圾贮坑时，保证卸料门开启数不大于 2 个；垃圾大厅设置电动开启门，门上带有气帘，在卸料大厅各出入口设空气幕，起到空气隔断作用，空气幕的取风来自室外。同时，为防止在全厂停炉检修期间，垃圾贮坑的臭气对周围环境的影响，项目设置一套坑内臭气活性炭废气净化器净化装置，在焚烧炉停炉期间启动，将贮坑废气引入活性炭吸附装置经吸附净化处理后达标排放。

渗滤液处理站产生的恶臭气体的构筑物，如调节池、厌氧池，均考虑加盖密闭，同时设置抽气系统，将恶臭气体吸风排至垃圾坑负压区，再由一次风抽风系统抽入焚烧炉焚烧，控制恶臭气体和沼气外排，同时在池体顶部设置应急燃烧器。

综上所述，通过采取上述措施后能有效避免恶臭气体外逸，臭气收集、处理效率可达 99%。

单位质量垃圾最大产气量  $G_{max}=1000\times KC / (12\times 22.4)$

其中：  $G_{max}$  为单位质量垃圾产气量，单位 Nm/kg；

C 为垃圾中的含碳率，%，本项目设计值为 14.97%；

K 为修正系数，取  $3.6\times 10^{-3}$ ；

计算后得  $G_{max}=0.002 \text{Nm}^3/\text{kg}$ 。

焚烧前垃圾贮坑最大可贮存垃圾量为 5078t，则最大产气量约为  $1.018\times 10^4 \text{Nm}^3$ 。大中城市生活垃圾产气周期为 5a，贮坑设计时是按照远期焚烧 750t/d 贮存 6d 以上的垃圾量进行设计，即生活垃圾在垃圾贮坑的存储时间最长不会超过 6d，产气速率按周期中的平均速率计算，最大贮存垃圾的小时产气量约为  $70.7\text{m}^3/\text{h}$ 。

类比排放的臭气中，H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 的比例约为 1: 36.5，由此可估算出恶臭物质 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 的排放源强分别为 0.50kg/h 和 18.25kg/h。

根据臭气总捕集率 99%计算，H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 的无组织排放源强为 0.005kg/h 和 0.18kg/h，即 0.04t/a 和 1.44t/a。

### 2.12.1.3 粉尘

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

#### (1) 水泥库

项目设置一个水泥仓，装散装水泥，用于飞灰固化及制渣砖，灰库顶部设有袋式除尘器一台，除尘效率大于 99%，外排灰低于  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气排放量为  $1500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，则灰尘排放速率约为  $0.045\text{kg}/\text{h}$ ，排气筒高度 15m，排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 中对颗粒物浓度的排放控制要求。

#### (2) 固化工序废气

固化车间在进行灰渣固化操作中，灰渣固化站在下列运输点产生：料仓入口、料仓下部给料机、运输机将产生粉尘；为减少粉尘对环境及人群健康的影响，设计考虑在灰渣固化站设计 1 台机械振动袋式除尘器，处理风量  $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，除尘效率设计为 99.5%，按每天产生的渣、灰量来计，每天使用时间约为 2~3h，外排废气中粉尘浓度低于  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，排放速率低于  $0.09\text{kg}/\text{h}$ ，排气筒高度为 15m，排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 中对颗粒物浓度的排放控制要求。每天工作时间按 3h 计，则每天排放尘量为  $0.27\text{kg}/\text{d}$ 。

#### (3) 石灰仓粉尘

当熟石灰运至厂内卸料及石灰输出时，石灰仓内发生扰动时在仓内会产生石灰尘，在仓顶设置有一套袋式除尘装置，将含尘废气处理后，经 15m 高排气筒外排。外排灰低于  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气排放量为  $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，灰尘排放速率约为  $0.09\text{kg}/\text{h}$ ，排气筒高度为 15m，排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 中对颗粒物浓度的排放控制要求。

#### (4) 垃圾卸料含尘废气

垃圾由封闭垃圾运输车经运输线路运进厂后，进入垃圾装卸大厅进行卸料，在卸到的过程中将产生一定的含尘气体。项目卸料在卸料大厅进行，卸料大厅设气幕，并为负压，将有效防止含尘气体外溢。因此，垃圾卸料气体不会对卸料大厅外的环境造成粉尘影响。

#### (5) 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。

#### 2.12.1.4 渗滤液处理站厌氧池沼气

渗滤液处理站厌氧池沼气产生量少，厌氧池加盖密闭，同时设置抽气系统，沼气将与恶臭气体吸风排至垃圾坑负压区，再由一次风抽风系统抽入焚烧炉焚烧，控制恶臭气体和沼气外排，同时在池体顶部设置应急燃烧器。

本项目设置 2 台焚烧炉，当 1 台检修时另外 1 台能够运行。当两台同时检修时，此时为事故情况，正常运行情况下很少发生，沼气采用应急燃烧器燃烧处理。

#### 2.12.1.5 食堂油烟

本项目劳动定员 80 人，建设食堂一座，食堂每天供应三餐。采用灌装液化气为燃料，灶台设置集气罩并配备油烟净化处理设施。根据《环境保护实用数据手册》资料，人均日食用油用量约 20g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2-4%，平均为 2.83%，项目安装的油烟净化器的净化效率约 75% 左右。年产生油烟量为 15.1kg/a，按日高峰期 5h 计，则高峰期该项目所产生油烟的量为 9.1g/h，油烟产生浓度为 3.02mg/m<sup>3</sup>（风量按 3000m<sup>3</sup>/h 计），拟安装静电除油烟机处理，静电除油烟机油烟去除率大于 75%，经处理后，油烟排放量为 2.26g/h(3.77kg/a)，油烟排放浓度 0.75mg/m<sup>3</sup>，经处理后的油烟高于楼顶排放。

参照上述方法，计算出食堂油烟废气污染物的产生及排放量，见表2.12-3。

**表 2.12-3 食堂油烟废气产排情况**

废气种类	污染物名称	产生		处理措施	去除率(%)	排放	
		产生量(kg/a)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )			排放量(kg/a)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )
食堂油烟	油烟	15.1	3.02	油烟净化器	75	3.77	0.75

#### 2.12.2 废水污染物

项目废水有垃圾渗滤液、循环冷却水的排污水、锅炉化水车间工业排污水、洗车废水以及厂房冲洗用水和厂区生活污水。

##### 2.12.2.1 废水产生情况

本项目废水包括垃圾渗滤液 W1、卸料平台和车辆冲洗废水 W2、地磅和车间冲洗废水 W3、化验室废水和生活污水 W4，渗滤液处理系统浓度 W5，锅炉化水间除

盐水制备及设备反冲洗排水 W6、循环冷却水排污废水 W7、旁流系统反冲洗排水 W8，以及初期雨水。

### (1) 高浓度废水

#### ① 垃圾渗滤液 W1

垃圾渗滤液产生量及成份受诸多因素影响，具有很大的不确定性，且垃圾渗滤水是较难处理的有机废水之一。国内焚烧厂产生的渗滤液一般为垃圾处理量的 5%~28%。类比如东发电项目一期工程，其运行期间渗滤液产生量基本在 10~20%之间，平均约占垃圾处理量的 15%，本工程平均垃圾渗滤液产生量为 75m<sup>3</sup>/d。贮坑渗滤液为新鲜垃圾在好氧环境中降解产生，pH 明显呈酸性，有机污染物含量很高。垃圾渗滤液属于高浓度有机废水，成分复杂，主要污染物为高浓度的 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、悬浮物，还含有较多的重金属如 Fe、Mn、Zn 等。因如东一期、二期工程无垃圾渗滤液源强监测数据，类比同类型生活垃圾焚烧发电工程验收监测数据，该项目废水处理工艺采用“调节池+混凝沉淀+USBA+MBR+NF/RO（纳滤/反渗透）”处理工艺，具体如下：

表 2.12-4 废水中污染物产排类比分析表

项目	单位	同类型项目收监测浓度		本项目设计值		排放标准 GB16889-2008 表 3 限值
		产生	排放	产生	排放	
COD	mg/L	296000~79800	18~22	60000	60	60
BOD <sub>5</sub>	mg/L	12500~47100	2.2~2.5	30000	10	20
氨氮	mg/L	308~1937	0.167~0.364	2000	10	8
pH	/	6.01~6.04	7.74~7.76	6	6~9	6~9
TP	mg/L	27.0~28.9	0.384~0.406	30	1	1.5
总 Hg	mg/L	0.00107~0.00717	ND~5.50×10 <sup>-5</sup>	0.001	5.50×10 <sup>-5</sup>	0.001
总 Cd	mg/L	0.000197~0.000976	ND	0.001	ND	0.01
总 Pb	mg/L	0.071~0.230	ND	0.23	ND	0.1
总 As	mg/L	0.00613~0.069	0.00167~0.0038	0.1	0.0038	0.1
总 Cr	mg/L	0.068~0.093	ND	0.1	ND	0.1
Cr <sup>6+</sup>	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.05

本项目高浓度废水经“调节池+混凝沉淀+USBA+MBR+NF/RO（纳滤/反渗透）”处理工艺后，废水排放水质低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）

中表 3 标准，而后进市政管网进入汨罗市城市污水处理厂处理。

②卸料平台、车辆冲洗废水 W2

垃圾卸料平台需要进行清洗以保持清洁的环境。垃圾运输车在收卸载完成后需进行清洗，垃圾卸料平台和垃圾运输车冲洗用水量为 20.0m<sup>3</sup>/d，按照废水产生系数为 0.8 计算，则冲洗废水约 16.0m<sup>3</sup>/d，这股水 COD 浓度约为 1500mg/L, BOD<sub>5</sub>450mg/L、NH<sub>3</sub>-N80mg/L、TPSS400mg/L，进入垃圾渗滤液处理站一并处理。

③地磅和车间冲洗废水 W3

高浓度污水处理系统部分尾水作为车间冲洗用水，地磅和车间冲洗用水量为 26m<sup>3</sup>/d，废水产生系数为 0.8 计算，则产生的车间冲洗废水量为 20.8m<sup>3</sup>/d，该部分废水 COD350mg/L、BOD<sub>5</sub>200mg/L、SS250mg/L、NH<sub>3</sub>-N35mg/L、TP4mg/L，进入垃圾渗滤液处理站一并处理。

④化验室废水和生活污水 W4

来自综合楼和主厂房内的卫生间、生活淋浴用水以及少量实验室用水等，产生量约 14.1m<sup>3</sup>/d，其中综合楼食堂废水经隔油池隔油处理，然后与其它生活污水一并进入化粪池，化粪池出水水质为：pH 6~9、COD350mg/L、BOD<sub>5</sub>200mg/L、SS250mg/L、NH<sub>3</sub>-N35mg/L、TP4mg/L，通过管网排入汨罗市城市污水处理厂处理。

⑤渗滤液处理系统浓度 W5

渗滤液处理系统采用“调节池+混凝沉淀+USBA+MBR+NF/RO（纳滤/反渗透）”工艺，其中膜深度处理中利用纳滤膜，在一定压力下，对大分子物质进行截留，运行中将产生一定的浓水，浓水属于高浓度废水，含有高浓度有机物和重金属离子，《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ 150-2010）中提出“纳滤和反渗透工艺产生的浓缩液宜单独处理，可采用焚烧、蒸发或其它适宜的处理方式”。本项目拟将该部分废水均匀回喷至垃圾贮坑，而后与垃圾一起进焚烧炉焚烧，工程配备浓水回喷设备，包括回喷管道、提升泵和喷洒水枪。远期随着垃圾热值的提高和含水率的降低，一旦进厂生活垃圾低位热值达到 8000kJ/kg 后，可考虑垃圾渗沥液回喷焚烧炉高温氧化分解处理。根据垃圾填埋场反渗透浓缩液回喷至附近垃圾焚烧厂焚烧研究，将回喷比控制在 3.96% 以内，采用该工艺既不会影响垃圾焚烧工况，又能实现对垃圾浓缩液的高效处理，该工艺产生的烟气焚烧污染物均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）“表 4 生活垃圾焚烧炉排放烟气中的污染物限值”要求。该回喷配备的雾化喷枪等设施将在二期工程中予以配置，本次工程不包含垃圾渗滤液回喷焚烧炉中，仅包含浓水回喷至垃圾贮坑的设施设备。

#### ⑥锅炉化水间除盐水制备及设备反冲洗排水 W6

该部分废水为锅炉化水间除盐水制备过程中产生的废水和设备反冲洗排水，产生量为 3.4m<sup>3</sup>/d，该部分废水 COD50mg/L、BOD<sub>5</sub>10mg/L、SS100mg/L、pH10~11。

#### ⑦循环冷却水排污废水 W7

项目中冷却水均循环使用。根据《循环冷却水处理》一书中关于循环水量的计算方法，循环水系统需要排出一部分盐分较高的废水，本项目循环系统排水为 227.5m<sup>3</sup>/d，通过类比，循环系统排水废水水质为 COD50mg/L、SS70mg/L，此部分废水除盐分含量较高外，不含其他杂质，该部分废水进入废水池，用于烟气及排污降温用水、除渣机及排炉渣用水、飞灰加湿用水和卸料平台冲洗用水等。

#### ⑧旁流系统反冲洗排水 W8

循环冷却水系统设循环水旁流处理系统，处理总水量约 100m<sup>3</sup>/h，反冲洗排水约为 36m<sup>3</sup>/d，该部分废水进入废水池，用于烟气及排污降温用水、除渣机及排炉渣用水、飞灰加湿用水和卸料平台冲洗用水等。

#### ⑨初期雨水

厂区初期雨水量根据  $Q=\Psi qF$  计算，式中：

Q——雨水设计流量 (m<sup>3</sup>/s)；

$\Psi$ ——径流系数；

q——设计暴雨强度 (m<sup>3</sup>/s·ha)，

F——汇水面积 (ha)。

汨罗市暴雨强度公式，其公式如下：

$$q = \frac{1511 \cdot 1189(1 + 0.900 \lg T)}{(t + 7.7)^{0.656}} \quad (\text{L/s} \cdot 10^4 \text{m}^2) \quad (10 > T \geq 2), \text{ 式中:}$$

T——重现期；

t——降雨历时。

厂区初期雨水量收集区域主要包括垃圾运输栈桥、地磅区，初期雨水收集面积约 3100m<sup>2</sup>。设计重现期取 3 年，暴雨降水历时 30min，集水时间为 15min，径流系数取 0.9。经计算，一次初期雨水收集量约为 50.1m<sup>3</sup>，项目厂区设雨水收集池 1 座，有效容积 60m<sup>3</sup>，初期雨水分批次进入低污水处理系统处理。

对本工程废水产生情况进行汇总，见表 2.12-5。

表 2.12-5 全厂废水产生情况一览表

序号	排水种类	排水量 (m <sup>3</sup> /d)	排水水质指标	备注
1	垃圾渗滤液	75	pH=6 COD <sub>Cr</sub> =60000 mg/L BOD <sub>5</sub> =30000 mg/L SS=15000 mg/L NH <sub>3</sub> -N=2000 mg/L TP=160 mg/L, 重金属离子浓度见表 2.12-5。	高浓度有机污水, 含重金属离子, 进入渗滤液处理站处理, 经处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表3 标准后通过污水管网排入汨罗市污水处理厂处理水, 浓液回喷至垃圾贮坑。
2	卸料平台、车辆冲洗废水	16.0	pH=6~8 COD=1500mg/L BOD <sub>5</sub> =450mg/L SS=400 mg/L NH <sub>3</sub> -N=80 mg/L TP=20mg/L	
3	地磅、车间冲洗废水	20.8	BOD <sub>5</sub> =200mg/L COD <sub>Cr</sub> =350mg/L SS=250mg/L NH <sub>3</sub> -N=35mg/L	
4	化验室废水和生活污水	14.1	BOD <sub>5</sub> =200mg/L COD <sub>Cr</sub> =350mg/L SS=250mg/L NH <sub>3</sub> -N=35mg/L	低浓度有机污水, 经化粪池预处理后排入汨罗城市污水处理厂处理
5	渗滤液处理站浓液	22.4	/	回喷至垃圾贮坑, 进入焚烧炉焚烧处理
6	锅炉化水间除盐水制备及设备反冲洗排水	3.4	BOD <sub>5</sub> =10mg/L COD <sub>Cr</sub> =50 mg/L SS=70mg/L pH=10~11	高盐分废水, 用于垃圾贮坑降尘
7	循环冷却水排污废水	228.5	BOD <sub>5</sub> =10mg/L COD <sub>Cr</sub> =50mg/L SS=70mg/L	排入废水池, 作为除渣机及炉排污用水、烟气及排污降温水、飞灰加湿水、石灰浆制备用水回用。
8	旁流系统反冲洗排水	36.0	BOD <sub>5</sub> =10mg/L COD <sub>Cr</sub> =50mg/L SS=70mg/L	用于卸料平台冲洗用水, 剩余经化粪池预处理后排入高浓度污水处理厂处理。
7	初期雨水	50.1m <sup>3</sup> /次	BOD <sub>5</sub> =120~260mg/L COD <sub>Cr</sub> =200~300mg/L SS=150~300mg/L	分批次进入垃圾渗滤液处理站处理。
合计			111.8m <sup>3</sup> /d 进入渗滤液处理系统处理后, 浓液 (22.4m <sup>3</sup> /d) 回喷至垃圾贮坑, 出水与化验室废水和生活污水一起排入汨罗城市污水处理厂处理; 267.9m <sup>3</sup> /d 循环冷水废水、旁滤过滤废水和锅炉化学补给除盐系统废水直接用作烟气及排污降温、飞灰加湿、出渣机冷却用水、石灰浆制备用水和卸料平台冲洗用水。	

### 2.12.2.2 废水处理措施

循环冷却水污水、旁流系统反冲洗排水和锅炉化学补给除盐系统废水作为除渣机及炉排污用水、烟气及排污降温水、飞灰加湿水、石灰浆制备用水和卸料平台冲洗水回用。

垃圾渗滤液、车辆清洗废水、地磅和厂房冲洗废水等高浓度废水中的 COD、BOD<sub>5</sub> 及氨氮浓度较高，进入垃圾渗滤液处理站一并处理，垃圾渗滤液处理站采用“调节池+混凝沉淀+USBA+MBR+NF/RO（纳滤/反渗透）”处理工艺，废水经处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 3 标准的排水，与经预处理的化验室废水和生活废水一起通过污水管网排入汨罗城市污水处理厂处理，浓液回喷至垃圾贮坑。

### 2.12.3 噪声污染源

本项目的主要噪声为锅炉引风机、鼓风机、发电机组、冷却塔、搅拌机及各种泵等高噪声设备产生的机械噪声，声源值约为 80~110dB(A)，建设单位采取一系列降噪措施后，高噪声设备的声源值可降为 55~85dB(A)。项目高噪声设备治理前后源强、治理措施情况见表 2.12-6。

表 2.12-6 项目高噪声设备治理前后源强一览表

序号	噪声源	位置	数量 (台)	设备噪声源强 [dB(A)]	工作 情况	治理措施	治理后源强 [dB(A)]
1	引风机	烟气净化间	2	85	连续	阻抗复合消声器	70
2	引风机	垃圾贮坑	4(3 用 1 备)	85	连续		70
3	鼓风机	锅炉房	2	93	连续		78
4	引风机	锅炉房	2	85	连续		70
5	搅拌机	垃圾贮坑	2	80~90	连续	安装消声器，厂房隔声	55~60
6	冷却塔	室外	2	85	连续	合理布局，采用低噪声设备，减震	80
7	发电机组	主厂房	1	95~100	连续	厂房隔声，在进排气口安装消声器，减震	70
8	锅炉排汽	主厂房	2	95~110	间歇	选用低噪声型安全阀及控制阀设备、加装消	85

						声器并采取减震措施	
9	空压机	空压间	2	90	连续	厂房隔声、减振	75
10	各类泵	给水泵房	若干	75~85	连续	消音、减振	70
11	各泵类	渗滤液处理站	若干	75~85	连续	消音、减振	65~75

由表 2.12-6 可知，项目高噪声经治理后的源强为 55~85dB(A)，能够满足《工业企业设计卫生标准》中设备噪声低于 85dB(A)的限值要求。

## 2.12.4 固体废物

本工程运行期产生的固体废物主要为焚烧飞灰、炉渣、炉渣磁选金属、废布袋、废水处理废膜、废机油、污水处理站污泥、生活垃圾等。

焚烧飞灰主要来源于烟气处理过程，本项目的飞灰由两部分组成，即脱酸反应塔排灰和除尘器排灰，主要为燃烧产生的粉尘、石灰和活性炭与烟气化学反应产物。本工程飞灰产生量为 5827.5t/a，属《国家危险废物名录》中编号为 HW18 的危险固废。飞灰先集中到飞灰库，在本厂进行水泥固化为一般固废后（固化后产生量为 7867.1t/a），送到新桥垃圾填埋场进行填埋处置。

生活垃圾焚烧处理的最终固体产物为焚烧残渣，产生量约为 31251t/a，属一般固废，送往新桥垃圾填埋场进行卫生填埋。

废布袋：用于烟气处理的袋式除尘器平均更换周期约为 2~3 年，更换量为 2.0t/a，因含飞灰，与水泥固化后达到填埋标准后与飞灰固化体一齐分区填埋。

垃圾贮坑内臭气活性炭废气净化装置，在焚烧炉停炉期间启动，将贮坑废气引入活性炭吸附装置经吸附净化处理后达标排放。臭气活性炭废气净化装置中根据使用频次定期更换，因焚烧厂焚烧炉同时停机几率小，废活性炭产生量少，产生后进入焚烧炉焚烧处理。

从炉渣磁选出的铁质金属物在厂内设暂存区域暂存，并定期外运，卖给废铁回收公司进行资源化利用，处置方式符合废物资源化要求。

废水处理废膜：根据实际使用情况，水处理系统膜 3~5 年更换一次，平均每年 0.3~0.5t，废水处理膜的主要成分为聚偏氟乙烯（PVDF）、聚酰胺（PA）和少量的聚氯乙烯（PVC），均属于易燃高分子高热值的有机物（纤维或塑料），可以进行焚烧处置。为使废膜燃烧尽可能少的影响焚烧系统，根据 MBR 膜、纳滤膜、反渗透膜的

实际使用情况，采取分批报废，再对每批废膜进行焚烧的方式进行处理。

污泥：污泥来自于污水处理站，污泥经干化后（含水率 60%）产生量约 16.9t/a，全部回焚烧炉焚烧处理。

机械检修产生的废油、含废油废物，产生量预计为 1t/a，危险固废，由有处理资质的单位回收处理处置。

生活垃圾：职工人数 80 人，以生活垃圾产生量 1kg/人·d 计，本工程垃圾产生量为 26.4t/a，全部在厂内焚烧处理。

本工程固体废物产排情况见表 2.12-7。

**表 2.12-7 本工程固体废物产生情况**

序号	类型	性质	产生量 (t/a)	处理处置措施
1	焚烧飞灰	危险废物	5827.5	集中到灰库，在本厂进行水泥固化后为 7867.13t/a，为一般固废，送往新桥垃圾填埋场分区填埋
2	炉渣	一般固废	31251	送往新桥垃圾填埋场填埋
3	臭气活性炭废气净化装置	一般固废	少量	焚烧处理
4	炉渣磁选出的金属	一般废物	1.5	交由铁器回收公司回收资源化利用
5	废布袋	危险废物	2.0	与焚烧飞灰一起固化后送新桥垃圾填埋场分区填埋
6	废水处理废膜	一般固废	0.5	回焚烧炉焚烧处理
7	污水处理站污泥	污泥	16.9 (含水率 60%)	回焚烧炉焚烧处理
8	废油或含油物质	危险废物	1.0	暂存，委托有危险固废处理资质的单位处理
9	生活垃圾	生活垃圾	26.4	进入焚烧炉焚烧

其中危险废物贮存场所（设施）基本情况表详见表 2.12-8。

**表 2.12-8 危险废物贮存场所（设施）基本情况表**

序号	贮存场所（设施）	危险废物	危险废物类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	飞灰仓	焚烧飞灰、废布袋	HW18 焚烧处置残渣	772-0 02-18	焚烧主厂房东北角	14×12	仓库	130t	7d
2	危险废物贮存间	废油或含油物质	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-2 14-08	焚烧主厂房东北角	3×3	储罐	2m <sup>3</sup>	1 个月

## 2.12.5 非正常情况下污染物的排放

### (1) 烟气的非正常排放

当烟气处理设施遇到开、停、检修、故障等非正常情况下，短时间未经净化处理直接由烟囱排放。

项目采用“SNCR 炉内脱氮+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”处理工艺，不同污染物采用分步脱除工艺。项目非正常排放源强重点考虑各独立特征污染物处理装置失效，焚烧烟气未进行任何处理全部排放，焚烧烟气中各类污染物质对周围环境的影响。

根据项目的工程分析，本项目非正常工况考虑四种情况：环保设施发生故障或开停炉时排放的废气。

情景 1：1 台焚烧炉脱硝设施发生故障，NO<sub>2</sub> 未经处理外排；

情景 2：1 台焚烧炉脱硫设施发生故障，SO<sub>2</sub> 未经处理外排；

情景 3：1 台焚烧炉布袋收尘设施发生故障或开停炉时，烟尘未经处理排放；

情景 4：脱酸塔系统发生故障或开停炉时，HCl 未经处理外排。

情景 1~情景 4 非正常排放情况见表 2.12-9。

### (2) 恶臭气体非正常排放

恶臭污染防治措施无法正常运行而失效的原因有三：1) 焚烧炉停炉，一次风机停止从垃圾池抽气；2) 空气幕装置故障停止工作；3) 垃圾池厂房出现大面积破损，垃圾池不再密闭等。以上情况影响最大的是第一点，发生概率最多每年一次或两年一次，持续在 2~4d。

本工程 2 台焚烧炉不同时检修，1 台炉检修时，垃圾坑臭气将通过风机抽气至另 1 台焚烧炉焚烧掉。但一旦出现意外，2 台炉全部停运，此时，主要臭气产生于垃圾坑，垃圾坑臭气将无法通过焚烧炉焚烧。本工程拟在垃圾坑侧壁平台设置除臭装置除臭后，经过排气筒排放，排气筒高度为 80m（主烟囱）。

在焚烧炉检修时，项目设计采用活性碳除臭装置进行除臭，活性碳对恶臭的吸附、净化效果明显高于其它净化方法，活性碳除臭效率可达到 80%以上，且能同时净化多种致臭物质，也适合非长时间连续使用。非正常工况下臭气污染物排放情况见表 2.12-10。

表 2.12-9 本项目非正常排放情况

情景	污染源	烟气量	SO <sub>2</sub>		颗粒物		NOx		CO		HCl		HF		汞及其化合物		铅及其化合物		镉及其化合物		二噁英	
			名称	Nm <sup>3</sup> /h	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	mgTEQ/h	ngTEQ/m <sup>3</sup>
1	1#焚烧炉	52083	3.65	70	1.02	19.7	<u>18.2</u> <u>3</u>	<u>350</u>	4.17	80	2.60	50	1.04	20	0.00047	0.009	0.021	0.4	0.00042	0.008	0.0026	0.05
2	1#焚烧炉	52083	<u>36.46</u>	<u>700</u>	1.02	19.7	10.94	210	4.17	80	2.60	50	1.04	20	0.00047	0.009	0.021	0.4	0.00042	0.008	0.0026	0.05
3	1#焚烧炉	52083	3.65	70	<u>512</u> <u>39</u>	<u>9838</u>	10.94	210	4.17	80	2.60	50	1.04	20	<u>0.047</u>	<u>0.9</u>	<u>2.08</u>	<u>40</u>	<u>0.042</u>	<u>0.8</u>	<u>0.26</u>	<u>5</u>
4	1#焚烧炉	52083	3.65	70	1.02	19.7	10.94	210	4.17	80	<u>52.08</u>	<u>1000</u>	1.04	20	0.00047	0.009	0.021	0.4	0.00042	0.008	0.0026	0.05
5	2#焚烧炉	52083	3.65	70	1.02	19.7	10.94	210	4.17	80	2.60	50	1.04	20	0.00047	0.009	0.021	0.4	0.00042	0.008	0.0026	0.05

表 2.12-10 非正常工况下本项目恶臭气体产生情况

发生源	废气量(Nm <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况		治理措施及去除效率	排放情况		烟囱	
			产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (kg/h)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)	高度 (m)	口径 (m)
垃圾贮坑	52083	NH <sub>3</sub>	350	18.25	活性炭吸附法, ≥80%	70	3.65	80	1.6
		H <sub>2</sub> S	9.6	0.50		1.92	0.10		

## 2.12.6 污染物产生量、削减量、排放量

本工程污染物产生、削减、排放量汇总情况见表 2.12-11。

**表 2.12-11 污染物产生、排放总量汇总情况一览表**

种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量
废水	<u>污水量 (m<sup>3</sup>/a)</u>	<u>130802.4</u>	<u>110489.4</u>	<u>20313.0</u>
	<u>COD<sub>Cr</sub> (t/a)</u>	<u>1515.00</u>	<u>1513.78</u>	<u>1.22</u>
	<u>NH<sub>3</sub>-N (t/a)</u>	<u>50.78</u>	<u>50.62</u>	<u>0.16</u>
废气	<u>废气量 (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/a)</u>	<u>840.82</u>	<u>0</u>	<u>840.82</u>
	<u>SO<sub>2</sub> (t/a)</u>	<u>291.68</u>	<u>262.48</u>	<u>29.2</u>
	<u>颗粒物 (t/a)</u>	<u>4121.60</u>	<u>4113.22</u>	<u>8.38</u>
	<u>NO<sub>x</sub> (t/a)</u>	<u>145.84</u>	<u>58.32</u>	<u>87.52</u>
	<u>CO (t/a)</u>	<u>33.36</u>	<u>0</u>	<u>33.36</u>
	<u>HCl (t/a)</u>	<u>416.64</u>	<u>395.84</u>	<u>20.80</u>
	<u>汞 (t/a)</u>	<u>0.376</u>	<u>0.372</u>	<u>0.004</u>
	<u>铅 (t/a)</u>	<u>16.64</u>	<u>16.47</u>	<u>0.17</u>
	<u>镉 (t/a)</u>	<u>0.336</u>	<u>0.333</u>	<u>0.003</u>
	<u>二噁英 (gTEQ/a)</u>	<u>2.08</u>	<u>2.06</u>	<u>0.02</u>
	<u>NH<sub>3</sub></u>	<u>144.0</u>	<u>142.56</u>	<u>1.44</u>
	<u>H<sub>2</sub>S</u>	<u>4.0</u>	<u>3.96</u>	<u>0.04</u>
固体废物	<u>危险固废 (t/a)</u>	<u>5830.5</u>	<u>5830.5</u>	<u>0</u>
	<u>一般固废 (t/a)</u>	<u>31253.0</u>	<u>31253.0</u>	<u>0</u>
	<u>污泥 (t/a)</u>	<u>16.9</u>	<u>16.9</u>	<u>0</u>
	<u>生活垃圾 (t/a)</u>	<u>26.4</u>	<u>26.4</u>	<u>0</u>

## 第3章 区域环境概况

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置

汨罗市地处洞庭湖畔，是“中国龙舟名城”，地处湖南省东北部，紧靠南洞庭湖东畔、汨罗江下游，位于东经 $112^{\circ}51' \sim 113^{\circ}27'$ ，北纬 $28^{\circ}28' \sim 29^{\circ}27'$ 。市境东部和东南部与长沙县毗连，南与望城县接壤，西邻湘阴县和沅江县，北接岳阳县，东北与平江县交界。市境南北相距 $66.75\text{km}$ ，东西相距 $62.5\text{km}$ ，全境周长 $301.84\text{km}$ ，总面积 $1561.95\text{km}^2$ ，占全省总面积的 $0.75\%$ ，占岳阳市面积的 $10.4\%$ ，汨罗市城区面积 $12.37\text{km}^2$ 。因境内有汨水、罗江会合，其下游名汨罗江，因此而得市名。

汨罗垃圾焚烧厂选址位于汨罗市新市镇新桥村，具体位置见地理位置图。

#### 3.1.2 地形地貌

汨罗市地处幕阜山脉与洞庭湖平原之间的过渡地带，西临南洞庭湖。全市依山濒湖，地势自东南向西北舒展，由山地往滨湖平原呈梯降过渡，形成头枕幕阜，脚踏洞庭的格局。境内地形多样复杂，岗地、平原、水系相间，丘陵、山地、湖泊交错。在全市总面积中，岗地占 $39.28\%$ ，水域占 $20.79\%$ ，平原占 $18.95\%$ ，山地占 $17.86\%$ ，丘陵占 $3.12\%$ ，多样的地形及地形的过渡性，形成了全市地表形态的多样性和区域差异性。

项目位于汨罗江中下游地带，地势低缓。项目区域内最高标高 $73.8\text{m}$ ，最低标高 $66.1\text{m}$ ，一般相对高差为 $5 \sim 7\text{m}$ ，属于丘陵与降水冲积平原区。

#### 3.1.3 工程地质

汨罗市境内地层简单，由老到新依次为元古界冷家溪、中生界白垩系和新生界下第三系中村组、第四系。第四系更新统白水江组分布于新市镇一带，厚度为 $69 \sim 10\text{m}$ ，底部为黄褐色砾石层，中部为黄褐色砂砾层，上部为黄褐色含锰质结核砂质粘土。

据黄金部队对汨罗江普查结果，项目所在地地下水位高程为 $31.4 \sim 30.2\text{m}$ ，地下水埋深 $6.2 \sim 5.9\text{m}$ ，地下水的化学类型对建筑砼和钢筋无腐蚀性，场区地基主要为人工填土、耕作土、江南红壤和冲击沉积物堆积层组成，地质物理力学性质较好，场

地内无不良地质现象。场地土类型为中硬场地土、场地类别为 II 类建筑场地。

查阅《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，拟建场址地震烈度为 7 度。

### 3.1.4 水文状况

项目与汨罗江最近距离约 4km。汨罗江因主河道汨水与支流罗江相汇而得名。汨水源于江西省修水县黄龙山梨树埚，流经修水县、平江县、汨罗市，于汨罗市大洲湾与罗水汇合，流域面积  $5543\text{km}^2$ ，河长 253.2km，其中汨罗市境内长 61.5km，流域面积  $965\text{km}^2$ 。干流多年平均径流量为 43.04 亿  $\text{m}^3$ ，汛期 5~8 月，径流量占全年总量 46.2%，保证率 95% 的枯水年径流量为 5.33 亿  $\text{m}^3$ ，多年平均流量  $99.4\text{m}^3/\text{s}$ ，多年最大月平均流量  $231\text{m}^3/\text{s}$  (5 月)，最小月平均流量  $26.2\text{m}^3/\text{s}$  (1 月、12 月)。

湄公河发源于黑麋峰余麓，向北流经 27km 于汨罗新市镇注入汨罗江，项目区域位于湄公河下游，根据项目 2014 年 9 月监测期间水文情况，该河段河宽 20m，水深 0.5m，流速 0.1m/s。

### 3.1.5 气象条件

汨罗市处于中亚热带向北亚热带过渡地区，属大陆性湿润季风气候。气候温暖，四季分明，热量充足，雨量集中，春温多变，夏秋多旱、严寒期短，暑热期长。

- (1) 气温：年均气温  $17.1^\circ\text{C}$ ，极端最高气温  $39.3^\circ\text{C}$ ，极端最低气温  $-11.8^\circ\text{C}$ ；
- (2) 降水量：年均降水量  $1345.4\text{mm}$ ，相对集中在 4~8 月，占全年总降水量 61.5%；日最大降雨量  $159.9\text{mm}$ ，最长连续降雨时数为 18d，连续 10d 降雨量最多为  $432.2\text{mm}$ 。年均降雪日数为 10.5d，积雪厚度最大为  $10\text{cm}$ ；
- (3) 风向：全年盛行风向为北风，以北风和西北风为最多，各占累计年风向的 10%；其次是偏南风 (6~7 月)。静风多出现在夜间，占累计年风向的 17.9%；
- (4) 其它：年平均霜日数 24.8d，年均湿度为 81%，年均蒸发量为  $1312.3\text{mm}$ 。

## 3.2 生态环境

### 3.2.1 动植物

汨罗市境内共有蕨类植物 15 科，25 种；裸子植物 7 科，13 种；被子植物 94 科，383 种。其中培植的有 48 科，253 种，有实用推广价值的达 180 余种。属国家保护的有水杉、银杏、杜仲等，主要用材树种有松、杉、樟、楠竹等。

在评价范围内，地形以平原为主，农业植被较发达，农田以水田为主。据调查，

评价范围内未发现国家重点保护树种以濒危、珍稀植物物种和需要保护的古树名木。

动物资源：全市已查明的野生动物有昆虫65科，168种；鱼类20科，90种；鸟类28科，50种；哺乳类16科，29种。还有大量的两栖类、爬行类动物。主要爬行动物有鳖、乌龟、蟹等；主要家畜有牛、猪、羊等；主要家禽有鸡、鸭、鹅等。

通过现场踏勘及向当地居民进行调查了解，本项目建设区域及垃圾运输沿线没有发现珍稀保护野生动物。

### 3.2.2 土壤

汨罗全市土地面积 234.29 万亩，分为水稻土、红壤、黄壤、紫色土、潮土等土类 5 个，亚类 11 个，土属 35 个，土种 103 个。土壤分别为第四纪松散堆积物、花岗岩母质、板页岩母质及云母片岩母质、红岩母质而形成。以红、黄壤为主，质量较好。有耕地总面积 51.16 万亩，宜林地 87 万亩，草场 54.76 万亩。土地后备资源充足。

本工程所在区域土壤类型主要有水稻土、菜园土、潮土、红壤、黑色石灰土、红色石灰土、紫色土、山地黄壤等，以红壤居多，广泛分布于丘岗地带，水、热条件较好，是主要的农作地带。成土母质大多为石灰岩、板页岩、砂岩风化物。

根据《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区通告》（湘政函[1999]115号），路线所经的汨罗市属湖南省人民政府公告的湘北环湖丘岗治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中土壤侵蚀强度分类分级标准，本项目属于以水力侵蚀为主的类型区中的南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>.a。拟建项目建设区用地范围内地表植被主要为林地和耕地，林草覆盖率较高，水土保持情况良好，水土流失程度为轻度。

## 3.3 社会环境概况

### 3.3.1 行政区域及人口

汨罗市总人口数约 66.6 万人，建城区面积 12.37km<sup>2</sup>，交通发达，京广铁路，武广高铁，京珠高速，G107 纵贯市境。

### 3.3.2 社会经济

2016 年，全市完成地区生产总值 347.4 亿元，增长 7.2%，其中第一产业实现增加值 41.7 亿元，增长 3.1%；第二产业实现增加值 199.4 亿元，增长 7.0%；第三产业

实现增加值 106.3 亿元，增长 10.5%。三次产业结构比例为 8.3:74.2:17.5，按常住人口计算，人均地区生产总值 55222 元，增长 8.3%。

全市实现农林牧渔业总产值 62.5 亿元，增长 3.2%，其中农业产值 27.9 亿元，增长 2.4%；林业产值 1.3 亿元，同期持平；牧业产值 25.3 亿元，增长 2.1%；渔业产值 6.9 亿元，增长 8.8%；农林牧渔服务业产值 1.0 亿元，增长 10.0%。

全市农作物播种面积为 95.0 千公顷，增长 0.4%。其中：粮食作物种植面积 68.8 千公顷，与去年持平；全年粮食总产量 39.4 万吨，减少 1.7%，其中稻谷产量 35.4 万吨，减少 2.2%；蔬菜产量 34.2 万吨，增长 4.6%；肉类产量 7.8 万吨，减少 10.3%；水产品产量 4.2 万吨，增长 5.0%。

规模以上工业总产值 808.1 亿元，增长 10.4%；完成增加值 155.3 亿元，增长 8.2%。新增规模企业 15 家。园区完成工业总产值 442.9 亿元，增长 18.9%；完成园区工业增加值 80.6 亿元，增长 10.9%。园区规模工业增加值占规模工业增加值比重达到 51.9%。

### 3.3.3 自然资源

汨罗市境蕴藏砂金和非金属矿产资源比较丰富。已开发利用的有黄金、花岗石、砂砾石、钾长石、石英和粘土等，尚待开发的是高岭土。其中汨罗江砂金矿是已探明的长江以南最大的河流矿床，地质储量 20t 左右；高岭土总储量 5000 万 t 以上，可淘洗精泥 1250 万 t 以上；花岗石总储量在 5000 亿 m<sup>3</sup> 以上，产品已销往日本及国内的 20 多个省、市、自治区。粘土总储量在 10 亿 t 以上；石英总储量 10 万 t 以上。在境内花岗岩体的晚期伟晶岩脉中，已探明有铍（绿桂石）、锂、铷、铯、铌、钽等稀有金属矿分布。石油、天然气具有一定的找矿前景，全市发现矿床、矿点、矿化点 40 多处。矿产资源潜在总经济价值 300 亿元以上。

### 3.3.4 旅游资源

汨罗任务旅游资源丰富，千年古祠屈子祠是全国重点文物保护单位、全国青少年爱国主义教育基地。屈子祠汨罗江景区是国家级重点风景名胜区，是湘楚文化旅游黄金线上的重要景点。2005 年，“汨罗江畔端午节”被公示为国家级非物质文化遗产。龙舟文化因其广泛传播和深远影响，已成为全世界人民共同拥有的精神财富。2009 年 10 月，联合国教科文组织保护非物质文化遗产政府间委员会第四次会议批准了“中国端午节”为世界非物质文化遗产，汨罗市的“汨罗江畔端午习俗”为其主

要组成部分。这是湖南省首个入选世界非遗的项目。任弼时纪念馆是国家4A级景区、全国重点文物保护单位、全国爱国主义教育基地、全国红色旅游经典景区。

湖南汨罗江国家湿地公园位于湖南省汨罗市境内，主要包括汨罗江干流汨罗段及其周边区域，湿地公园长43.6km，宽0.1至1.5km，规划总面积2954.10hm<sup>2</sup>，其中湿地面积2812.24hm<sup>2</sup>。地理坐标为：东经112°57'38"~113°10'6"，北纬28°47'19"~29°3'59"涉及白塘乡、归义镇、新市镇、屈子祠镇。湿地公园划为5个功能区：湿地生态保护保育区、湿地生态恢复重建区、湿地科普宣教展示区、湿地休闲游览区和综合管理服务区。湿地公园距离项目最近距离区域为湿地生态恢复重建区，最近距离约4km，湿地生态恢复重建区主要包括汨罗江南渡桥至新市段，总面积为398.64hm<sup>2</sup>。该区以湿地生态恢复与重建为主，根据汨罗江河岸带实际情况，恢复和重建完整的生态河岸带，营造良好的生态廊道，营造生态多样的河岸带景观，为野生动物提供良好的栖息地，对汨罗江起到缓冲保护作用。同时，在居民点比较集中的区域和农业生产用水排入河流的入口附近，进行以降解污染和净化水质为主导的“生态过滤型”湿地生态系统建设，完善河滨生态缓冲系统，减少进入汨罗江的污染物，提高生态缓冲带的净化能力。

根据现场了解可知，项目厂址1km范围内无风景名胜区、自然保护区等环境敏感区，也无受国家、省、市保护的文物古迹。

## 3.4 生生活垃圾收运现状

### 3.4.1 市区生活垃圾清运处理现状

#### (1) 市区生活垃圾构成

汨罗市区生活垃圾构成主要由居民生活垃圾、街道保洁垃圾、企事业单位垃圾、河道保洁垃圾等组成。生活垃圾主要由易腐有机物的食品垃圾、泥沙、煤渣、塑料、废玻璃和废纸等构成。生活垃圾在城市垃圾中不仅数量占据首位，且成分复杂，其构成受时间和季节影响，变化大且极不均匀，街道保洁垃圾来自清扫城市街道和小巷路面，街道垃圾成分与居民生活垃圾相似，但是泥沙、枯枝落叶和食品包装物较多，易腐有机物较少。河道垃圾主要是城区河道内的污泥及漂浮物。

#### (2) 生生活垃圾清运量

市区现状人均垃圾量为1.2kg/d。生活垃圾清运量2007年为7.3万t，2011年达到6.65万t，生活垃圾清运量呈现递减的趋势。

**表 3.4-1 2007-2011 年生活垃圾清运表**

年 份	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
生活垃圾清运量(万 t)	7.3	7.4	7.4	7.3	6.65
年增长率(%)	/	1.35%	0	-1.35%	-9.8%

#### (3) 生活垃圾收集、运输、处理方式现状

目前市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。

#### (4) 存在的主要问题

存在少数市民卫生意识不强，部分街有垃圾随意乱扔现象，影响了市容；垃圾收运的机械化程度不高，运输路线远，工人劳动强度大；垃圾的资源化利用率不高；没有实行垃圾分类收集，私人废品收购点数目众多，规模庞大，缺乏统一管理，且设施没有达到卫生标准，设施简陋，一般都把收购来的废品露天堆放，严重污染周边的环境，影响了城市面貌和城市形象。

### 3.4.2 垃圾收集设施现状

目前市区尚无大、中型垃圾中转站。

市区现有垃圾收集站 30 座，主要有三种类型，高台式垃圾收集站有 7 座，占总数的 23.4%，垃圾屋有 21 座，占总数的 70%，地埋式 2 座，占总数的 6.6%，城区尚无压缩式垃圾收集站。

市区现有垃圾围点 47 处，主要有两种类型，铁皮箱式的有 8 处，占总数的 17%，垃圾池有 39 座，占总数的 83%。

市区目前有分类垃圾筒 231 只，单桶果皮桶 299 只，多功能箱 909 只。

目前共有 20 辆环卫车辆，其中多功能摆臂车 4 辆，洒水车 4 辆，压缩车 3 辆，农用车 1 辆，监查车 1 辆，督查车 1 辆，工具车 1 辆，推土机 1 辆，挖机 1 辆，压实机 1 辆，各环卫专用车辆运行正常。

### 3.5 生活垃圾卫生填埋场

汨罗市新桥垃圾无害化填埋场 2005 年取得环评批复湘环评[2005]108 号，2006 年建成，位于本工程东侧 200m，该项目投资 5728.34 万元，填埋场占地面积 300 亩，

设计日处理生活垃圾 400t，使用年限为 25a。目前日处理生活垃圾 200t，现有库容 40 万 m<sup>3</sup>，一期工程已经封场。填埋气体排放量见下表。

**表 3.4-2 填埋场大气污染物现状排放量**

污染物名称	排放速率 (m <sup>3</sup> /h)
H <sub>2</sub> S	3.2
NH <sub>3</sub>	12.9
CH <sub>4</sub>	804
N <sub>2</sub>	64.3
CO <sub>2</sub>	723.2
SO <sub>2</sub>	微量

根据项目环评批复要求，项目卫生防护距离为 500m，由于汨罗循环经济产业园的拆迁工作启动，目前该项目卫生防护距离内居民已经拆迁完毕。

目前汨罗垃圾填埋场一期已进行封场，二期正在填埋中，项目建成至今未进行环保竣工验收。

汨罗垃圾填埋场于 2004~2009 年该垃圾填埋场一期工程未完工之前，城区垃圾堆放在一期工程的东侧，形成一座老垃圾填埋场，由于当时没有按照卫生填埋规范处理，对当地环境造成部分污染。根据现场调查，虽然填埋场一期已经进行封场，但在本项目环评期间，其遗留的历史问题比较严重，如垃圾填埋场卫生防护距离（500m）范围内的居民没有在项目建成投运前完成搬迁，而是随着汨罗工业园的建设和本项目前期工作进展逐步实施搬迁。由于老填埋场的卫生问题，对周边环境影响，造成蚊蝇较多和臭味影响周边环境，周边居民反映对其生活环境影响很大，拆迁补偿不及时导致矛盾等问题。因此，在本项目环评期间公众参与调查，大多居民调查不大配合，一直在强调垃圾填埋场现存问题以及对其生活环境的影响。在深入公众参与调查和垃圾焚烧厂现场参观后才有所改观，进而支持本项目的建设。

结合调查和收集到的数据显示，新桥垃圾填埋场之前一直采取简易堆放的方式处理生活垃圾，填埋垃圾导排设施不完善，雨水截流系统不完善。根据岳阳市环保局对汨罗新桥生活垃圾填埋场渗滤液处理中心 2017 年第 2 季度的监督性监测数据公示显示，污水总排口废水污染物浓度不能够达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 中的限值，采取的渗滤液收集、处理系统不能达标排放，监测数据详见表 3.5-1。

**表 3.5-1 垃圾填埋场渗滤液处理中心排水监测数据**

监测点	执行标准名称	监测日期	监测项目名称	污染物浓度	标准限值	单位	是否达标	超标倍数	备注
污水总排口	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 中的限值	2017 年 4 月 13 日	化学需氧量	36.0	100	mg/L	是		
			总氮	222.9	40	mg/L	否	4.57	
			氨氮	198	25	mg/L	否	6.92	
			总磷	0.072	3	mg/L	是		

基于以上原因，垃圾填埋场一直没有进行竣工验收，且由于垃圾量逐年递增，本次评价建议垃圾填埋场尽快按照项目初步设计和原环评报告及其批复进行整改，尽快申请竣工验收，降低垃圾填埋场现存问题对周边环境的影响。

本项目的投入使用后，生活垃圾将不再进入垃圾填埋场填埋，垃圾填埋场将仅处理本项目焚烧后的炉渣和飞灰，垃圾填埋场已填埋区域将进行封场处理，另外为接纳本项目的焚烧炉渣的固废，拟对库容中未填埋区域进行改造，改造后汨罗垃圾填埋场将可为接纳本项目产生的固废。

本项目的拆迁安置工作已经启动，由于本项目厂界与垃圾填埋场相邻，因此本项目已经启动的拆迁安置将在完成填埋场遗留拆迁工作的基础上，对茶蔡公路以北至工业园南端的新桥村 128 户居民全部进行拆迁安置。

## 3.6 汨罗市区环境卫生专项规划（2012~2020）

### 1、规划目标

(1) 总目标：统一规划，分步实施，使汨罗市区环境卫生工作与国民经济和城市建设同步协调发展；建成科学合理的垃圾清运处理体系，配备先进的工程设施和技术装备；逐步实现环卫事业现代化，创建健康舒适的人居环境，提高城市综合竞争力，促进城市的可持续发展。

(2) 近期目标：逐步完善各类环卫公共设施的布置，设置数量和布局均能满足城市发展整体需要，控制好远景环卫发展备用地。

(3) 远期目标：逐步实现废弃物的减量化和资源化，环卫公共设施应满足市民需求，实现垃圾收集分类化，垃圾运输密闭化，垃圾处理无害化，环卫作业机械化，管理科学化，科技现代化。

### 2、垃圾量预测

规划期末城市生活垃圾按国家标准 1.2kg/人·d 计，30 万人，规划期末生活垃圾日产量达 360t。

### 3、垃圾设施规划

(1) 生生活垃圾处理处置方式规划:处理工艺要逐步从全量填埋向以焚烧为主、卫生填埋为辅, 多种处理方式有机结合的综合处理系统工程发展。

(2) 生生活垃圾处理工程设施规划:规划将新市镇新桥村生活垃圾处理场建成为汨罗市“固废集中处理、污染集中控制”的生活固体废弃物综合处理环境园(包括生活垃圾卫生填埋场、生活垃圾焚烧发电厂、餐厨垃圾处理中心以及其它垃圾处理厂、渗沥液处理设施等)。

生活垃圾卫生填埋场规划:在新市镇的新桥村,现有库容量40万m<sup>3</sup>,规划扩容50万m<sup>3</sup>,用于市区生活垃圾的卫生填埋。

生活垃圾焚烧发电厂规划:远期规划在新市镇新桥村现有生活垃圾卫生填埋场的附近建立一座生活垃圾焚烧发电厂。

餐厨垃圾处理中心:规划在新市镇新桥村选建设餐厨垃圾处理中心。

## 3.7 汨罗循环经济产业园概况

湖南汨罗循环经济产业园是湖南省重点工业园,位于汨罗市东部的汨罗江畔,东靠107国道,西抵汨罗老城区,北临汨罗江大道。根据其调整规划,本项目所在地及周边的新桥村、新书村都在其扩园范围内。“湖南汨罗循环经济产业园”前身为罗城经济开发区,是省政府1994年批准的省级开发区,2006年通过国家发展和改革委员会审核,保留并更名为“湖南汨罗循环经济产业园区”,又可称为汨罗市工业园,其规划面积18km<sup>2</sup>一期已建成5km<sup>2</sup>。湖南汨罗循环经济产业园区是国家循环经济试点单位、国家首批“城市矿产”示范基地,以再生资源回收和加工利用为主导,具有明显的发展优势、巨大的发展潜力和广阔的发展前景。目前,园区初步形成再生资源、电子加工、机械制造和家具制造等为主的四大加工板块,聚集加工企业256家,其中规模企业70家。再生资源产业已成为汨罗乃至湖南省的一个品牌产业,再生铜、再生铝等金属加工集群成为湖南省有色金属行业重点发展的八大集群之一,湘北铜业等6家企业进入全省有色金属行业50强。

### 3.7.1 规划年限及范围

(1) 规划年限:2007-2020年。

(2) 用地规模:规划区北为沿江大道,西至武广客运专线,东至湄江,南至星火水库,规划总面积为1992.4hm<sup>2</sup>。

### 3.7.2 园区的定位及产业规划

功能定位:(1)成为汨罗市促进产业结构调整、升级和带动经济增长的主力军,

成为汨罗市工业生产基地。

(2) 成为与周边城市组团和生态环境相协调的新型工业区。

**产业规划：**以机械电子、新材料、精细化工、有色金属加工、塑料加工、高科技为主导，物流配套齐全的国家级循环经济示范工业园。

### 3.7.3 用地布局规划

(1) 规划布局与功能分区

目前规划提出“一心、一轴、一区、三片”的规划结构。

**一心：**园区南部中心位于车站大道与新市南街交叉口周边地块，依托武广客运专线汨罗站的发展，结合星火水库景观资源，发展为园区行政管理、研发、文化娱乐用地和商业中心。

**一轴：**指沿新市南街东西两厢地块形成的南北综合发展轴，犹如一条纽带将南北紧密联系在一起，并将成为园区形象的代表。

**一区：**指南部服务区。南部配套服务区主要依托星火水库的宜人环境和武广客运专线带来的人气，形成集居住、娱乐、研发、行政管理与一体的南部配套服务区。位于车站大道以南、星火水库以北、107国道以西、武广客运专线以东地区。

**三片：**指产业用地主要分三片发展，即新市南街以西、武广专线以东地区；新市南街以东、国道107以西地区；国道107以东、湄江以西地区。

“一区、三片”的分区，使生产生活相对隔离，避免相互的干扰。

(2) 用地规划

①居住用地：园区规划中居住用地  $108.58\text{hm}^2$ ，占城市建设用地的 9.39%。规划居住用地主要分布南北，依托星火水库周围的宜人环境和武广客运专线即将带来的人气，在车站大道以南自然景观良好，环境宜居的地段规划居住用地。

②公共设施用地：本次规划公共设施用地  $281.42\text{ hm}^2$ ，占城市建设用地的 24.35%。主要包括：行政办公用地、商业金融用地、文化娱乐用地、医疗卫生用地和教育科研用地。

③工业用地：本次规划工业用地  $475.32\text{hm}^2$ ，占城市建设用地的 41.12%。工业用地主要集中于“三片”中。国道107以西、新市南街以东地区科研实力较为雄厚，可以发展电子、新材料、化工产品等科技含量较高的产业。新市南街以西、车站北路以东已存在有色金属加工产业，规划该片区在维护生态环境的前提下发展有色金

属加工产业，并适量发展一、二类工业。

湖南汨罗循环经济产业园区调区扩区环评报告已由湖南省环境保护厅于2014年批复（湘环评函【2014】137号）。

### 3.7.4 项目与园区关系

本项目不在汨罗循环经济产业园区已经获得批准的范围内，但目前汨罗循环经济产业园区正在预备建设再生材料园，已经基本完成了征地拆迁，正在开展了道路及给排水管网的建设及规划环评编制。本项目位于正在进行建设的再生材料园范围内，项目的征地拆迁及给排水管网均依托园区进行。

## 3.8 区域污染源

汨罗市主要污染企业污染物排放情况详见表3.8-1。

表3.8-1 汨罗市主要污染企业污染物排放情况一览表

序号	企业名称	废水			废气			
		废水量 (m <sup>3</sup> /a)	COD (t/a)	NH <sub>3</sub> -N (t/a)	废气量 (万 m <sup>3</sup> /a)	烟粉尘 (t/a)	SO <sub>2</sub> (t/a)	特征污染 物(t/a)
1	汨罗市金龙铜业有限公司	/	/	/	8816.64	1.41	8.44	
2	湖南音品电子有限公司	/	/	/	1650			二甲苯 0.017
3	汨罗市金丰铜材有限公司	/	/	/	21600	7.67	1.44	
4	汨罗市长青铜业有限公司	/	/	/	17280	2.24	4.05	
5	汨罗市中天龙舟龙机有限公司	8400	0.4	/	68923	0.77	1.56	
6	湖南宏拓铝业有限公司	/	/	/	960	1.7	3.6	
7	湖南银联湘北铜业有限公司	/	/	/	6777.6	2.3	0.31	
8	湖南金一科技有限公司	/	/	/	18720	3.6	19.94	
9	湖南国鑫有色金属有限公司	/	/	/	6840	1.9	0.04	
10	汨罗市天盛铜材有限公司	/	/	/	1702	7.35	0.86	
11	汨罗市鑫祥碳素制品有限公司	8.5		/	69300	60.61	207.9	
12	湖南盛华源材料科技有限公司	/	/	/	98.3	0.19		
13	汨罗市长江铜业有限公司	/	/	/	17772		4.4	

14	湖南新威凌新材料有限公司	/	/	/	10224	6.87	0.717	
15	汨罗市双兴高温耐火材料有限公司	/	/	/	7200	1.2		
16	湖南普兰科电极制造有限公司	/	/	/	195.9	0.05	0.06	
17	湖南九喜日化有限公司	/	/	/	9500	18	27	
18	汨罗市联达铜铝材有限公司	/	/	/	7200	0.129		
19	湖南五祥新材料科技有限公司	/	/	/	122000	1.22		
20	湖南汨特科技新材料股份有限公司	/	/	/	872.64	0.144		
21	湖南湘达环保工程有限公司	/	/	/	10080	2.4		
22	汨罗市艾德佳铝型材有限公司	6900	0.34		70	0.49	0.04	
23	汨罗市衡联铜材有限公司	/	/	/	13595	5.01		
24	湖南博发铜业有限公司	/	/	/	24390	0.47	2.05	
25	湖南大利铜业有限公司	/	/	/	19253		24.6	Pb 0.00186
26	湖南天立橡胶有限公司	/	/	/	1430784	10		
27	汨罗市钱江铜业有限公司	/	/	/	3000.84	2.1	0.3	
28	汨罗万容电子废弃物处理有限公司	/	/	/	24288	4.3		非甲烷总烃 0.28
29	湖南海鑫新材料股份有限公司	/	/	/	11520	12.58	18.8	HCl 0.014; 非甲烷总烃 0.09

## 第4章 环境质量现状监测与评价

### 4.1 环境空气质量现状评价

为了解区域环境空气质量现状，本次评价委托湖南精科检测有限公司进行一期区域环境质量现状监测。本节对区域环境空气质量现状进行分析与评价。

#### 4.1.1 监测点位及监测因子

大气环境质量现状监测点位及监测因子见表 4.1-1，具体位置见附图 3。

表4.1-1 环境空气监测布点一览表

大气监测点		方位	距离	监测时间	监测单位	监测因子
1	新书村（新桥安置房）	NW	2.2km	2017年11月2 ~8日	湖南精科 检测有限 公司	SO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、 NO <sub>2</sub> 、Pb、As、 Hg日均浓度； SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、 H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、 氟化物、HCl、 镍、镉小时浓 度
2	新桥学校	SSW	550m			
3	童家塅村（17组）	E	900m			
4	八里村（花圃学校）	W	1.7m			
5	新桥村（13组）	SSE	1.5km			
6	新利村烟家冲	SE	2.9km			

#### 4.1.2 评价标准与评价方法

常规因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，硫化氢、氨气、氯化氢、氟化物、砷、汞特征因子执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中表 1 的相关标准，Cd 执行南斯拉夫环境标准。

在统计各监测点的日均浓度范围和超标率的基础上，采用单因子标准指数法评价空气环境质量现状。

#### 4.1.3 监测结果及评价

环境空气质量现状监测结果见表 4.1-2~表 4.1-6。

表4.1-2 环境空气质量现状监测期间气象参数

监测点位	监测时间	气温 (℃)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
G <sub>1</sub> 项目西北 侧 2500m 新桥安置房 二期居民点	2017.11.2	22.5	100.4	北	1.7
	2017.11.3	23.2	100.3	北	1.5
	2017.11.4	18.6	100.8	北	1.3
	2017.11.5	20.3	100.6	北	1.4

监测点位	监测时间	气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
	2017.11.6	20.9	100.6	北	1.6
	2017.11.7	21.8	100.5	北	1.2
	2017.11.8	22.9	100.4	北	1.5
G <sub>2</sub> 项目西南侧 550m 新桥学校	2017.11.2	23.8	100.3	北	1.0
	2017.11.3	23.7	100.2	北	1.2
	2017.11.4	18.5	100.7	北	1.1
	2017.11.5	19.3	100.4	北	0.8
	2017.11.6	20.7	100.6	北	0.9
	2017.11.7	21.2	100.5	北	0.6
	2017.11.8	20.1	100.4	北	0.8
G <sub>3</sub> 项目东侧 900m 童家塅村 17 组居民点	2017.11.2	23.1	100.3	北	1.3
	2017.11.3	22.8	100.4	北	1.1
	2017.11.4	19.2	100.7	北	1.2
	2017.11.5	20.1	100.5	北	1.5
	2017.11.6	20.5	100.6	北	1.4
	2017.11.7	21.3	100.5	北	1.3
	2017.11.8	22.4	100.4	北	1.6
G <sub>4</sub> 项目西侧 1700m 八里村花圃学校	2017.11.2	24.2	100.2	北	1.1
	2017.11.3	23.5	100.3	北	1.3
	2017.11.4	19.0	100.5	北	0.9
	2017.11.5	18.9	100.5	北	1.2
	2017.11.6	20.1	100.7	北	1.0
	2017.11.7	20.8	100.6	北	0.7
	2017.11.8	21.3	100.4	北	0.8
G <sub>5</sub> 项目东南侧 1500m 新桥 13 组	2017.11.2	22.9	100.3	北	1.6
	2017.11.3	23.0	100.2	北	1.3
	2017.11.4	19.1	100.7	北	1.4
	2017.11.5	20.2	100.6	北	1.2
	2017.11.6	20.8	100.5	北	1.1
	2017.11.7	21.5	100.4	北	0.8
	2017.11.8	22.6	100.3	北	0.9
G <sub>6</sub> 项目东南	2017.11.2	24.0	100.2	北	1.4

监测点位	监测时间	气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
侧 2900m 新利村烟家 冲	2017.11.3	23.1	100.3	北	1.1
	2017.11.4	19.3	100.6	北	1.3
	2017.11.5	18.5	100.7	北	1.0
	2017.11.6	20.3	100.5	北	0.8
	2017.11.7	19.8	100.6	北	1.2
	2017.11.8	21.1	100.4	北	0.7

表 4.1-3 环境空气质量日均浓度监测结果 1 (单位:mg/ m<sup>3</sup>)

名称	项目	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	Pb	As	Hg
安置房二期居民点	测值范围	0.021~0.036	0.026~0.036	0.079~0.092	<5×10 <sup>-6</sup>	<2.4×10 <sup>-6</sup>	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.028	0.031	0.085	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0
	最大占标率 (%)	24	45	61.3	/	/	/
新桥学校	测值范围	0.022~0.029	0.027~0.037	0.073~0.083	<5×10 <sup>-6</sup>	<2.4×10 <sup>-6</sup>	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.025	0.031	0.082	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0
	最大占标率 (%)	19.3	46.25	59.33	/	/	/
童家塅村 17 组	测值范围	0.027~0.036	0.023~0.039	0.081~0.092	<5×10 <sup>-6</sup>	<2.4×10 <sup>-6</sup>	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.031	0.034	0.086	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0
	最大占标率 (%)	24	48.75	61.3	/	/	/
花圃学校	测值范围	0.021~0.032	0.029~0.041	0.082~0.089	<5×10 <sup>-6</sup>	<2.4×10 <sup>-6</sup>	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.026	0.036	0.084	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0
	最大占标率 (%)	21.3	51.23	59.33	/	/	/
新桥塘脑上	测值范围	0.025~0.032	0.032~0.034	0.077~0.086	<5×10 <sup>-6</sup>	<2.4×10 <sup>-6</sup>	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.029	0.031	0.079	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0

(13组)	超标率(%)	0	0	0	0	0	0
	最大占标率(%)	21.3	42.8	57.33	/	/	/
新桥村烟家冲	测值范围	0.021~0.032	0.023~0.038	0.064~0.072	<5×10 <sup>-6</sup>	<2.4×10 <sup>-6</sup>	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.025	0.031	0.068	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0
	最大占标率(%)	21.3	47.5	48	/	/	/
	标准限值	0.15	0.08	0.15	0.0007	0.003	0.0003

补表 4.1.1 环境空气质量现状监测结果 (汨罗市双华有色金属加工厂)

监测因子	项目	监测点	
		汨罗市双华有色金属加工厂 新址东南面 200m	汨罗市双华有色金属加工厂新 址西北面 50m
SO <sub>2</sub>	日均浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	0.027~0.037	0.028~0.037
	日均值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.031	0.032
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.15	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
	最大占标率 (%)	24.7	24.7
NO <sub>2</sub>	日均浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	0.017~0.021	0.021~0.025
	日均值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.020	0.022
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.08	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
	最大占标率 (%)	25.0	27.5
PM <sub>10</sub>	日均浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	0.076~0.092	0.076~0.085
	日均值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.084	0.082
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.15	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
PM <sub>2.5</sub>	日均浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	0.025~0.034	0.035~0.045
	日均值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.030	0.040
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.075	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0

	最大占标率 (%)	45.3	60.0
CO	日均浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	未检出	未检出
	日均值 (mg/m <sup>3</sup> )	未检出	未检出
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	4	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
	最大占标率 (%)	0	0
HCl	一次浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	未检出	未检出
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.05	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
	最大占标率 (%)	0	0
氟化物	一次浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	未检出	未检出
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.02	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
	最大占标率 (%)	0	0
Pb	日均浓度范围	未检出	未检出
	日均值	未检出	未检出
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.0007	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
	最大占标率 (%)	0	0
As	日均浓度范围	未检出	未检出
	日均值	未检出	未检出
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.003	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
	最大占标率 (%)	0	0
Cr	一次浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	未检出	未检出
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.0015	
	超标率 (%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
	最大占标率 (%)	0	0

表4.1-4 环境空气质量小时浓度监测结果1 (单位:mg/m<sup>3</sup>)

名称	项目	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	HCl	镍	镉
安置房二期居民点	测值范围	0.012~0.038	0.015~0.042	<0.001	<0.025	<0.006	<0.0005	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.022	0.031	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
新桥学校	测值范围	0.021~0.038	0.019~0.045	<0.001	<0.025	<0.006	<0.0005	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.023	0.032	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
童家塅村 17 组	测值范围	0.013~0.043	0.017~0.047	<0.001	<0.025	<0.006	<0.0005	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.028	0.032	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
花圃学校	测值范围	0.016~0.036	0.014~0.045	<0.001	<0.025	<0.006	<0.0005	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.025	0.031	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
新桥塘脑上(13组)	测值范围	0.015~0.035	0.017~0.043	<0.001	<0.025	<0.006	<0.0005	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.025	0.0285	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
新桥村烟家冲	测值范围	0.013~0.033	0.015~0.042	<0.001	<0.025	<0.006	<0.0005	<3×10 <sup>-6</sup>
	平均浓度	0.022	0.030	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	标准限值	0.50	0.20	0.01	0.20	0.05	/	0.003

表 4.1-3 和表 4.1-4 及补表可知：

(1) 环境空气质量现状监测点位中的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；

(2) 环境空气质量现状监测点位中的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；

(3) 环境空气质量现状监测点位中的 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl 小时浓度，Pb、As、Hg 日均浓度均未检出，低于《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”；

(4) 环境空气质量现状监测点位中的 Cd 浓度达到为南斯拉夫环境标准。

综上所述，项目所在地空气环境质量现状较好。

## 4.2 水环境质量现状评价

本项目收集了汨罗市环境监测站汨罗江新市、南渡、窑洲三个常规监测断面 2016 年 10 月的监测数据对汨罗江水环境质量进行现状评价。

(1) 常规监测断面情况

常规监测断面情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 地表水常规监测断面情况

序号	监测断面	功能区划	执行标准
W1	汨罗江新市常规监测断面	饮用水水源 II 级保护区	GB3838-2002 III 类标准
W2	汨罗江窑洲常规监测断面	饮用水水源 I 级保护区	GB3838-2002 II 类标准
W3	汨罗江南渡常规监测断面	饮用水水源 II 级保护区	GB3838-2002 III 类标准

(2) 收集的监测项目

根据本工程特征及汨罗江水环境质量现状和有关要求，本次收集了 2016 年 10 月汨罗市环境监测站对汨罗江新市、南渡、窑洲三个常规监测断面的监测数据。本次评价收集的监测项目为：pH、DO、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、硫化物、氨氮、六价铬、总磷、总氮、氯化物、氟化物、氰化物、石油类、铜、锌、铁、锰、铅、镉、镍、砷、汞、硒、挥发酚、甲醛、阴离子表面活性剂。

(3) 现状评价

①评价方法：采用单项水质超标率、最大超标倍数法进行统计分析，对现状监测结果进行评价。

②评价标准：新市、南渡断面执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准，窑洲断面执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准。

③评价结果：监测结果与评价结果见表4.2-2~4.2-4。

**表4.2-2 汝罗江新市常规监测断面水质现状监测 单位: mg/L, pH除外**

监测项目	单位	采样位置		平均值	超标率	最大超标倍数	标准值
		新市左	新市右				
pH	无量纲	7.38	7.38	7.38	0	0	6~9
D0	mg/L	8.13	8.07	8.10	0	0	≥5
CODcr	mg/L	12.9	11.7	12.3	0	0	20
BOD5	mg/L	2.50	2.52	2.51	0	0	4
硫化物	mg/L	0.043	0.051	0.047	0	0	0.2
氨氮	mg/L	0.099	0.116	0.104	0	0	1.0
六价铬	mg/L	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0	0	0.05
氯化物	mg/L	10ND	10ND	10ND	0	0	250
总磷	mg/L	0.096	0.092	0.094	0	0	0.2
总氮	mg/L	0.550	0.589	0.570	0	0	1.0
氟化物	mg/L	0.19	0.19	0.19	0	0	1.0
氰化物	mg/L	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0	0	0.2
石油类	mg/L	0.04	0.03	0.04	0	0	0.05
铜	mg/L	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0	0	1.0
锌	mg/L	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0	0	1.0
铁	mg/L	0.138	0.185	0.162	0	0	0.3
锰	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0	0	0.1
铅	mg/L	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0	0	0.05
镉	mg/L	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0	0	0.005
砷	mg/L	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0	0	0.05
汞	mg/L	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0	0	0.0001
硒	mg/L	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0	0	0.01
甲醛	mg/L	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0	0	0.9
挥发酚	mg/L	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0	0	0.005
LAS	mg/L	0.076	0.082	0.079	0	0	0.2

**表 4.2-3 沅罗江窑洲常规监测断面水质现状监测 单位: mg/L , pH 除外**

监测项目	单位	采样位置		平均值	超标率	最大超标倍数	标准值
		窑洲左	窑洲右				
pH	无量纲	7.41	7.40	7.40	0	0	6 ~ 9
DO	mg/L	8.23	8.27	8.25	0	0	≥6
COD <sub>Cr</sub>	mg/L	11.4	10.2	10.8	0	0	15
BOD <sub>5</sub>	mg/L	2.28	2.26	2.27	0	0	3
硫化物	mg/L	0.037	0.033	0.035	0	0	0.1
氨氮	mg/L	0.025ND	0.025ND	0.025ND	0	0	0.5
六价铬	mg/L	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0	0	0.05
氯化物	mg/L	10ND	10ND	10ND	0	0	250
总磷	mg/L	0.087	0.071	0.079	0	0	0.1
总氮	mg/L	0.322	0.360	0.341	0	0	0.5
氟化物	mg/L	0.17	0.16	0.16	0	0	1.0
氰化物	mg/L	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0	0	0.05
石油类	mg/L	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0	0	0.05
铜	mg/L	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0	0	1.0
锌	mg/L	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0	0	1.0
铁	mg/L	0.170	0.174	0.172	0	0	0.3
锰	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0	0	0.1
铅	mg/L	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0	0	0.01
镉	mg/L	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0	0	0.005
砷	mg/L	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0	0	0.05
汞	mg/L	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0	0	0.00005
硒	mg/L	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0	0	0.01
甲醛	mg/L	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0	0	0.9
挥发酚	mg/L	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0	0	0.002
LAS	mg/L	0.052	0.05ND	0.051	0	0	0.2

**表 4.2-4 沅罗江南渡常规监测断面水质现状监测 单位: mg/L , pH 除外**

监测项目	单位	监测值	超标率	最大超标倍数	标准值
pH	无量纲	7.75			6 ~ 9
DO	mg/L	7.4	0	0	≥5

<u>COD<sub>Cr</sub></u>	<u>mg/L</u>	8.5	<u>0</u>	<u>0</u>	20
<u>BOD<sub>5</sub></u>	<u>mg/L</u>	2.6	<u>0</u>	<u>0</u>	4
氨氮	<u>mg/L</u>	0.217	<u>0</u>	<u>0</u>	1.0
总磷	<u>mg/L</u>	0.098	<u>0</u>	<u>0</u>	0.2
总氮	<u>mg/L</u>	0.845	<u>0</u>	<u>0</u>	1.0
铜	<u>mg/L</u>	0.01ND	<u>0</u>	<u>0</u>	1.0
锌	<u>mg/L</u>	0.006	<u>0</u>	<u>0</u>	1.0
氟化物	<u>mg/L</u>	0.16	<u>0</u>	<u>0</u>	1.0
硒	<u>mg/L</u>	0.0004ND	<u>0</u>	<u>0</u>	0.01
砷	<u>mg/L</u>	0.0049	<u>0</u>	<u>0</u>	0.05
汞	<u>mg/L</u>	0.00004ND	<u>0</u>	<u>0</u>	0.0001
镉	<u>mg/L</u>	0.0001ND	<u>0</u>	<u>0</u>	0.005
六价铬	<u>mg/L</u>	0.004ND	<u>0</u>	<u>0</u>	0.05
铅	<u>mg/L</u>	0.003ND	<u>0</u>	<u>0</u>	0.05
氰化物	<u>mg/L</u>	0.001ND	<u>0</u>	<u>0</u>	0.2
挥发酚	<u>mg/L</u>	0.0003ND	<u>0</u>	<u>0</u>	0.005
石油类	<u>mg/L</u>	0.01	<u>0</u>	<u>0</u>	0.05
LAS	<u>mg/L</u>	0.05ND	<u>0</u>	<u>0</u>	0.2

由表 4.2-2~表 4.2-4 的数据可知，汨罗江新市、南渡两常规监测断面各监测因子全部符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准，汨罗江窑洲常规监测断面各监测因子全部符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 II 类标准。

### 4.3 地下水环境现状监测及评价

为了解区域地下水质量现状，本次评价委托湖南精科检测有限公司进行了一次为期 3d 的区域地下水质量现状监测，对区域地下水质量现状进行分析与评价。

#### 4.3.1 监测点位基本情况

本评价在项目附近设置了 5 个地下水采样点，具体位置见表 4.3-1 和附图 3。

**表4.3-1 地下水监测点位和监测因子一览表**

<u>来源</u>	<u>监测点位</u>	<u>与拟建工程相对位置</u>	<u>监测因子</u>	<u>监测时间及频次</u>	<u>监测单位</u>
<u>现状监测</u>	<u>拟建厂址项目地水井</u>	/	<u>pH、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、氟化物、硝酸盐氮、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、镍、总大肠菌群、细菌总数</u>	<u>2017年11月2日至11月4日连续监测3天，每天采样一次</u>	<u>湖南精科检测有限公司</u>
	<u>新桥村17组居民点水井</u>	<u>NNE, 600m</u>			
	<u>新桥村18组居民点水井</u>	<u>NNW, 700m</u>			
	<u>新桥学校水井</u>	<u>SSW, 550m</u>			
	<u>新桥村12组居民点水井</u>	<u>SSE, 800m</u>			

#### 4.3.2 评价标准和评价方法

评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准，分析方法同地表水分析方法。

#### 4.3.3 地下水环境现状监测和评价结果

地下水环境现状监测及评价结果详见表 4.3-2。

由表 4.3-2 可知：地下水质量现状监测中 5 个监测点位各监测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中Ⅲ类标准。

### 4.4 声环境质量现状调查与评价

#### 4.4.1 评价区声环境质量现状

##### (1) 监测布点

在拟建工程厂区厂界东、西、南、北向(厂界外 1m)四个方位各布设 1 个监测点。

##### (2) 监测时间与频次

监测时间为 2017 年 11 月 2 日~11 月 3 日。

监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的有关规定进行，连续进行 2 天，每天按昼间、夜间两个时段，各测 1 次。

##### (3) 监测评价因子：等效连续 A 声级[Leq(A)]。

##### (4) 监测方法：声级计法。

表4.3-2 地下水水质现状评价结果表 单位: mg/L (pH值无量纲)

名称	项目	pH 值	高猛酸盐	溶解性总固体	氨氮	硝酸盐氮	氟化物	氯化物	硫酸盐	总硬度	氰化物	铜	锌	铅	镍	砷	汞	镉	六价铬	总大肠菌群	细菌总数
D1 拟建厂址项目地水井	最高值	7.85	1.1	44	0.025L	0.25	0.05L	10L	8L	18	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	39
	最低值	7.74	0.5	34	0.025L	0.19	0.05L	10L	8L	11	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	34
	平均值	/	0.8	39	0.025L	0.22	0.05L	10L	8L	15	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	36
	最大超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D2 新桥村 17	最高值	7.46	0.5L	23	0.025L	0.77	0.05L	10L	8L	16	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	48
	最低值	7.32	0.5L	17	0.025L	0.65	0.05L	10L	8L	9	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	41
	平均值	/	0.5L	20	0.025L	0.71	0.05L	10L	8L	12	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	44
	最大超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D3 新桥村 18	最高值	7.25	1.4	78	0.045	3.77	0.11	10L	8L	54	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	50
	最低值	7.19	0.9	63	0.036	3.35	0.07	10L	8L	42	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	45
	平均值	/	1.1	70	0.040	3.55	0.09	10L	8L	48	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	47
	最大超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D4 新桥学校水井	最高值	6.81	1.2	89	0.066	3.96	0.17	16	8L	48	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	56
	最低值	6.68	0.5	75	0.053	3.38	0.13	11	8L	39	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	49
	平均值	/	0.8	82	0.059	3.66	0.15	14	8L	44	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	52
	最大超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D5 新桥村 12	最高值	6.98	0.9	102	0.045	0.47	0.07	10L	8L	36	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	52
	最低值	6.89	0.5	86	0.036	0.25	0.05	10L	8L	27	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	43
	平均值	/	0.7	95	0.041	0.37	0.06	10L	8L	32	0.001L	0.05L	0.05L	0.001L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.004L	3L	47
	最大超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
标准值		6.5~8.5	3.0	1000	0.2	20	1.0	250	250	450	0.05	1.0	1.0	0.05	0.05	0.05	0.001	0.01	0.05	3.0	100

#### 4.4.2 声环境质量现状评价

##### (1) 评价标准

声环境：《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 3 类标准。

##### (2) 4.4.2 声环境质量现状评价

厂界声环境质量现状监测结果见表 4.4-1。

表4.4-1 厂界声环境质量现状监测结果 单位：dB (A)

监测点	离厂界距离	监测时间	Leq		达标情况
			2017.11.2	2017.11.3	
厂界东1#	1m	昼间	48.7	49.8	达标
		夜间	40.1	40.7	达标
厂界南2#	1m	昼间	48.4	50.3	达标
		夜间	39.8	40.9	达标
厂界西3#	1m	昼间	47.5	49.4	达标
		夜间	40.4	41.2	达标
厂界北4#	1m	昼间	49.2	50.6	达标
		夜间	40.1	40.3	达标
3类标准		昼间：65	夜间：55		

由表 4.4-1 的监测结果可知，本项目厂界四周各声环境监测点昼、夜声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求，区域声环境质量良好。

#### 4.5 土壤与底泥环境现状调查与评价

##### 4.5.1 土壤环境现状调查

##### (1) 监测布点

湖南精科检测有限公司于 2017 年 11 月 2 日监测一次，在拟建厂址附近布设三个土壤监测点，具体监测点位置见表 4.5-1，附图 3。

表4.5-1 土壤现状监测布点和监测因子

监测点	方位	距离	监测因子
拟建厂址	/	/	pH、Hg、Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd
新桥村 12 组	SSE	800m	
新桥村 17 组	NNE	600m	

## (2) 监测分析方法及仪器

各监测因子监测分析方法按《环境监测技术规范》有关部分进行。

## (3) 监测时间与采样频次

于 2017 年 11 月 2 日进行采样。每个取样位置取一个样。

## (4) 评价标准

土壤执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 中的二级标准。

## (5) 监测及评价结果

土壤监测结果见表 4.5-2。

**表4.5-2 土壤监测结果表 (单位: mg/kg)**

采样点	pH (无量纲)	镉	汞	砷	铜	铅	铬	锌
拟建厂址	6.64	0.19	0.032	12.4	53	134	134	94
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
新桥村 12 组	6.22	0.22	0.107	11.6	27	128	145	93
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
新桥村 17 组	6.31	0.15	0.023	14.5	30	143	141	84
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
GB15618-1995 二级标准	≤6.5	0.30	0.30	30	50	250	250	200
	6.5-7.5	0.30	0.50	25	100	300	300	250
	>7.5	0.60	1.0	20	100	350	350	300

由表 4.5-2 可知, 三个土壤监测点各监测因子达到《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 二级标准要求。同时项目参考岳阳市衡润检测有限公司 2017 年 4 月 12 日对项目西北约 500m 的大利铜业厂土壤监测结果, 其监测因子 pH、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As 均满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 二级标准要求。

## 4.5.2 底泥环境现状

本次环评期间委托湖南精科检测有限公司对湄公河和汨罗江底泥进行了一次监测, 监测时间为 2017 年 11 月 2 日, 共布了设 2 个底泥采样点, 分别为项目东面湄公河段下游 500m、湄公河汇入汨罗江口(赵家桥处), 监测因子为: pH、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、镍。

监测结果参照《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准, 结果统计见表 4.5-3。

**表4.5-3 底泥环境现状监测结果统计表**

采样点	pH (无量纲)	镉	汞	砷	铜	铅	铬	锌	镍
项目东面湄公河段 下游 500m	<u>6.21</u>	<u>0.21</u>	<u>0.158</u>	<u>16.2</u>	<u>25</u>	<u>137</u>	<u>160</u>	<u>181</u>	<u>27</u>
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
湄公河汇入汨罗江 口(赵家桥处)	<u>6.04</u>	<u>0.18</u>	<u>0.066</u>	<u>14.8</u>	<u>19</u>	<u>132</u>	<u>152</u>	<u>136</u>	<u>29</u>
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
GB15618-1995 二级标准	<u>≤6.5</u>	<u>0.30</u>	<u>0.30</u>	<u>30</u>	<u>50</u>	<u>250</u>	<u>250</u>	<u>200</u>	<u>40</u>
	<u>6.5-7.5</u>	<u>0.30</u>	<u>0.50</u>	<u>25</u>	<u>100</u>	<u>300</u>	<u>300</u>	<u>250</u>	<u>50</u>
	<u>≥7.5</u>	<u>0.60</u>	<u>1.0</u>	<u>20</u>	<u>100</u>	<u>350</u>	<u>350</u>	<u>300</u>	<u>60</u>

从表 4.5-3 可知，本次底泥现状监测各监测因子均满足所参照的《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准。

## 第5章 环境影响预测与评价

### 5.1 营运期大气环境影响预测及评价

#### 5.1.1 预测模式与参数选择

##### (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，本项目大气环境影响评价等级为二级，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 5.1-1 所示。

**表5.1-1 本项目大气环境影响预测参数汇总**

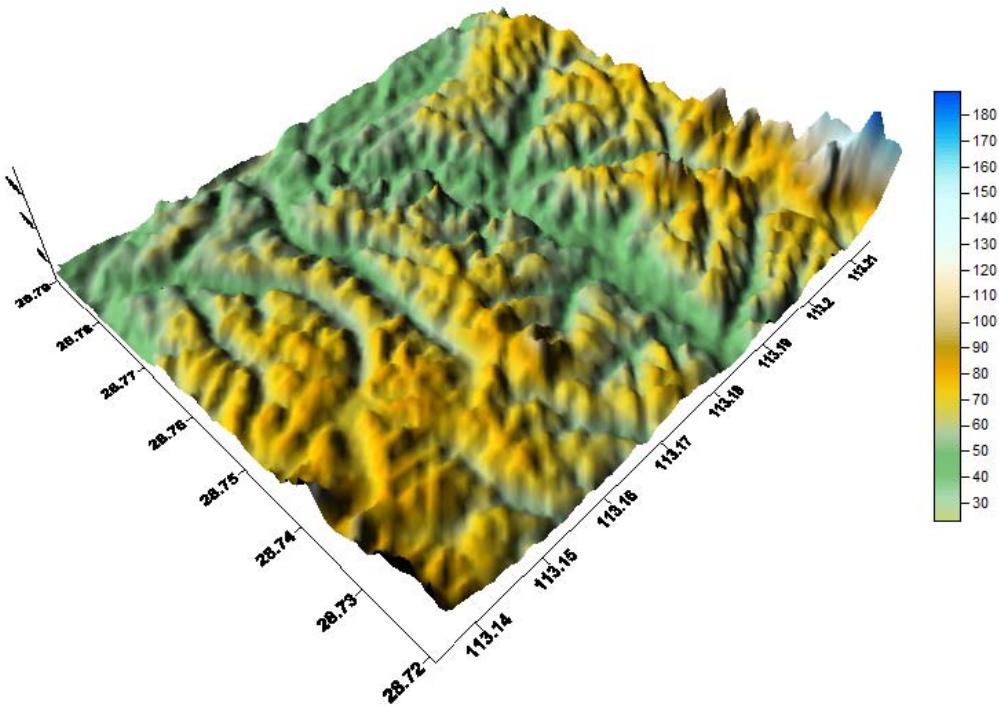
序号	项目	参数值
1	地面站坐标	N 28°85', E 113°10'
2	计算中心点坐标	N 28°45'14.07", E 113°10'30.64"
3	受体类型	嵌套网格+离散受体
4	嵌套网格数	2 层
5	网格尺寸及网格间距	6000×6000m, 步长 100m
6	NO <sub>2</sub> /NOx 转化率	默认, 0.9
7	SO <sub>2</sub> 半衰期	默认, 14400s

##### (三) 预测区域三维地形与高程图

本项目位于汨罗市新市镇新桥村，地貌单元主要由丘岗地组成。地势相对较高，厂址位于小山顶部，四周均为谷地，西面是 107 国道和村落民居，距厂址约 0.8km；东面紧临汨罗市生活垃圾填埋场。

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

评价区域三维地形图见补图 5.1-1



补图 5.1-1 项目区域三维地形示意图

#### (四) 预测区域网格及扇区划分

预测范围为  $6000\text{m} \times 6000\text{m}$ 。以中心坐标为原点，建立直角坐标体系，如下。

**表5.1-2 预测区域网格扇区划分及地表参数**

序号	开始角度	结束角度	土地类型	时段	反照率	BOWEN率	地表粗糙度
1	0	90	落叶林地	冬季	0.5	1.5	0.5
				春季	0.12	0.7	1
				夏季	0.12	0.3	1.3
				秋季	0.12	1	0.8
2	90	270	耕地	冬季	0.6	1.5	0.01
				春季	0.14	0.3	0.03
				夏季	0.2	0.5	0.2
				秋季	0.18	0.7	0.05

#### 5.1.2 预测因子和预测范围

预测因子：SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英。

根据 HJ2.2-2008 推荐的估算模式计算结果，其中 HCl 的 D<sub>10%</sub> 最大， $D_{10\%}=1163\text{m}$ 。故本次环境影响评价的评价范围选择为以项目主烟囱为中心、 $6\text{km} \times 6\text{km}$  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： $6000 \times 6000\text{m}$ ，步长  $100\text{m}$ 。

常规因子（SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、CO）执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

二级标准；氯化氢、汞等特征因子执行《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”；二噁英参照日本年均浓度标准(0.6pgTEQ/m<sup>3</sup>)评价；镉参考前南斯拉夫环境标准；铅参考《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》(GB7355-87) 中日平均最高容许浓度。

### 5.1.3 污染源计算清单

根据项目的工程分析，本项目非正常工况考虑五种情况：环保设施发生故障或开停炉时排放的废气。

情景 1：1 台焚烧炉脱硫设施发生故障，SO<sub>2</sub>未经处理外排；

情景 2：1 台焚烧炉净化设施发生故障，NO<sub>2</sub>未经处理外排；

情景 3：1 台焚烧炉布袋收尘设施发生故障或开停炉时，烟尘未经处理排放；

情景 4：脱酸塔系统发生故障或开停炉时，HCl 未经处理外排。

根据区域现状污染源调查，评价范围内目前无其他拟建、在建的企业和大量排放 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、CO、Hg、Pb、Cd 和二噁英的污染源。

因此根据上述设定，本项目大气污染源参数见下表。

**表5.1-3 本项目大气污染物污染物排放情况一览表**

编 号	工况	排气量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物排放速率(kg/h)										烟囱参数
			SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	HCl	HF	Hg	Cd	Pb	二噁英	
G1	正常工况	117300	7.3	2.04	19.69	8.34	5.2	2.08	0.00094	0.00084	0.042	5.2E-9	H=80m, 等效内径 Φ <sub>等效</sub> =2.26m 排烟温度:150℃
	非正常工况 1		40.11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	非正常工况 2		/	/	26.25	/	/	/	/	/	/	/	
	非正常工况 3		/	513.41	/	/	/	/	0.0475	0.0424	2.101	262.6	
	非正常工况 4		/	/	/	/	54.68	/	/	/	/	/	
G2	正常工况	1500		0.045									H=15m, Φ <sub>等效</sub> =0.4m 排烟温度:20℃
G3	正常工况	3000		0.09									H=15m, Φ <sub>等效</sub> =0.4m 排烟温度:20℃
G4	正常工况	3000		0.09									H=15m, Φ <sub>等效</sub> =0.4m 排烟温度:20℃

### 5.1.4 常规气象观测资料分析

#### 1、气象资料来源

地面气象数据：本次评价 20 年以上的主要气候统计资料和 2016 年地面逐时气象资料来自汨罗市气象观测站。汨罗市气象观测站与拟建厂址相距 12km。

高空气象数据：采用 MM5 模拟数据，模拟网格点坐标 28.20°N, 113.08°E。

## 2、多年常规气象数据统计与分析

项目所在区域属亚热带季风湿润气候，具有气候温和，降水丰沛，日照充足，春秋期短，冬夏期长，四季分明等特点。多年平均气温 17.1℃，极端最高气温 39.3℃，极端最低气温-11.8℃；年平均降水量 1345.4mm；年均湿度为 81%，年均蒸发量为 1312.3mm。

风向：全年盛行风向为北风，以北风和西北风为最多，各占累计年风向的 10%；其次是偏南风（6~7 月）。静风多出现在夜间，占累计年风向的 17.9%；

表 5.1-4 给出了汨罗市气象站历年的气温、气压、湿度、降水量、蒸发量等地面气象要素的统计结果。

表 5.1-4 汗罗市气象站气多年气象要素统计表（1981-2010 年）

月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气压	1020.8	1017.8	1013.7	1008.5	1004.3	999.7	998.1	1000.1	1006.9	1013.7	1017.9	1021.1	1010.2
平均气温	4.8	7.2	11.2	17.6	22.6	25.9	29.2	28.4	24.1	18.4	12.6	7	17.4
极端最高气温	24.2	30.1	33.1	36	36.6	38.8	40	40.2	37.9	35.1	32	24.6	40.2
极端最低气温	-6.8	-9.5	-2.2	2.6	9.7	13.4	19	17.1	11.4	3.1	-1.8	-9.5	-9.5
平均相对湿度	82	82	82	80	79	82	77	79	80	80	79	78	80
降水量 mm	71.8	87.1	132	188.5	188.9	212.7	164.4	102.4	68.6	77.7	75.6	46.1	1415.8
蒸发量 mm	36.9	43.6	65.8	98.2.	136	140.8	208.2	185.2	133.6	95.4	65.7	50.7	1260.1

#### (4) 风向、风速

表 5.1-5 是汗罗市气象站多年风向频率统计表，图 5.1-1 是相应的风向频率玫瑰图。

表5.1-5 汗罗市气象站全年及四季风向频率统计结果（1981-2010年）(%)

月份 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	11.6	7.9	4.0	3.0	4.0	4.0	4.3	5.0	4.0	1.7	1.3	2.0	3.6	7.6	8.3	11.3	16.4
夏季	6.3	4.3	4.0	3.6	4.3	5.0	7.6	11.9	10.2	3.3	2.3	1.7	3.6	5.3	5.6	5.3	15.7
秋季	12.9	6.8	4.4	3.4	3.4	3.4	2.7	4.1	3.7	1.4	1.4	1.4	3.4	7.1	9.9	10.9	19.7
冬季	12.5	6.6	3.0	3.3	4.3	3.0	3.0	3.3	2.6	1.0	1.0	1.7	4.0	8.9	9.6	12.9	19.3
全年	10.8	6.4	3.8	3.3	4.0	3.8	4.4	6.1	5.2	1.8	1.5	1.7	3.7	7.2	8.3	10.1	17.9

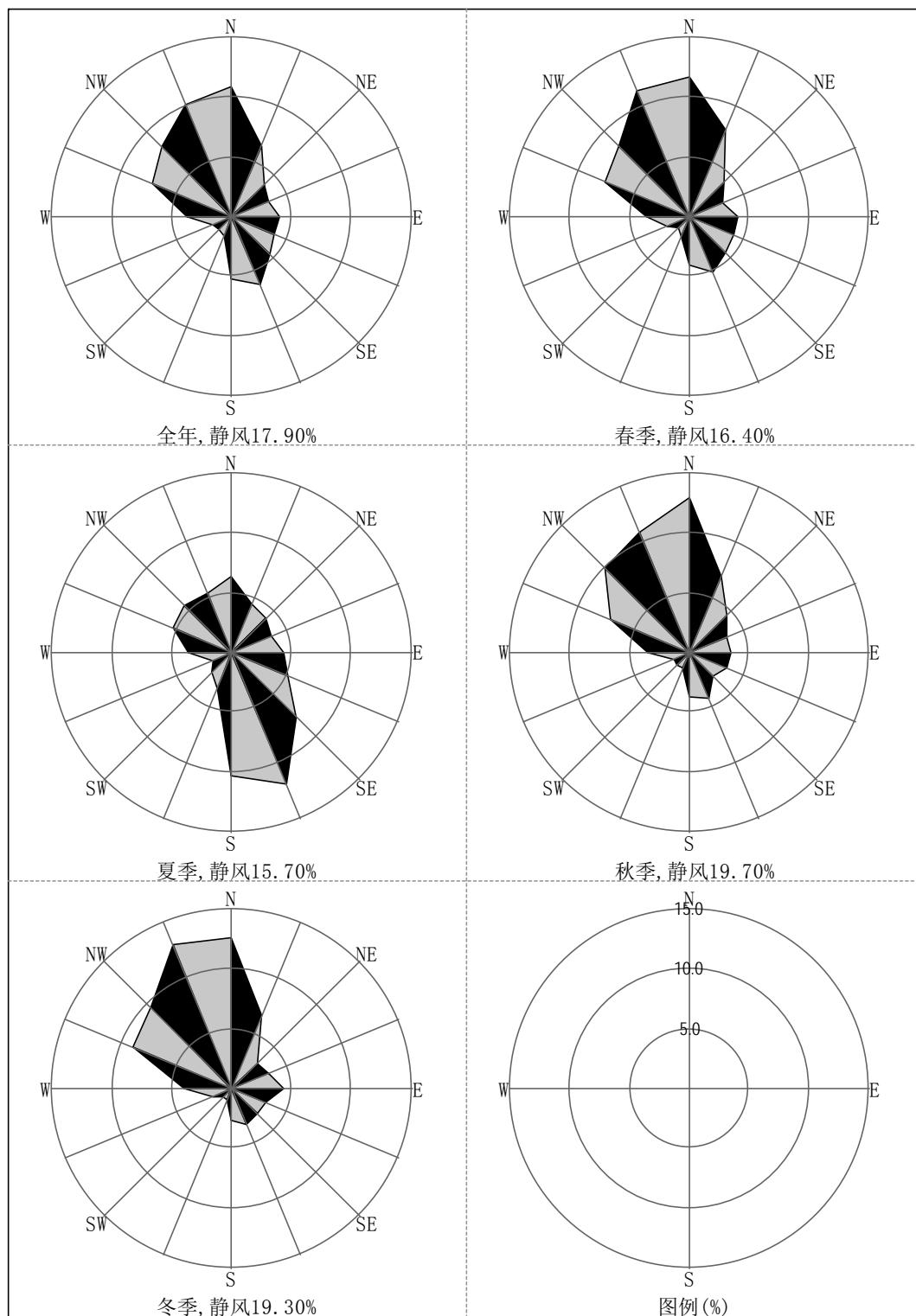


图5.1-1 江罗市风向玫瑰图

### 3、2016年气象数据统计和分析

#### ①温度

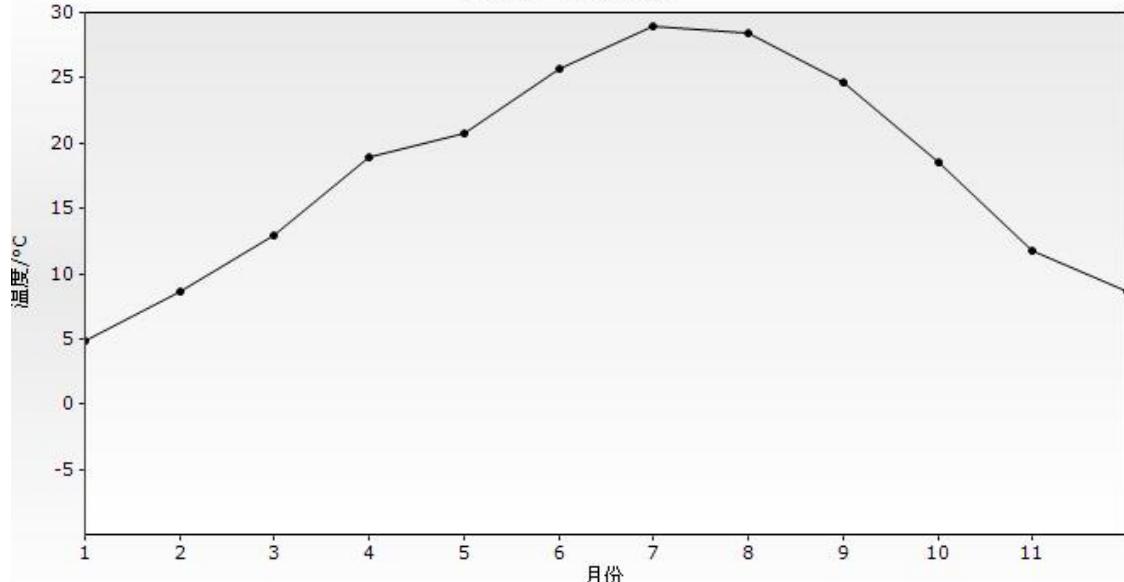
江罗市2016年平均温度的月变化见表5.1-4和图5.1-2，与历年统计数据的变

化趋势大致相同。1月平均气温最低，为 $4.91^{\circ}\text{C}$ ；7月平均气温最高，为 $29^{\circ}\text{C}$ ，全年平均温度为 $17.75^{\circ}\text{C}$ 。

**表5.1-6 汗罗市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
温度( $^{\circ}\text{C}$ )	4.91	8.66	12.95	18.88	20.7	25.68	29	28.41	24.65	18.53	11.76	8.62

全年的温度变化曲线图



**图5.1-2 汗罗市2016年平均温度的月变化曲线图**

## ②风速

年平均风速的月变化见表 5.1-7 和图 5.1-3，与历年的统计数据对比可知，2016 年各月平均风速相对较小，以 6.7 月份的风速最大，全年平均风速为 $2.67\text{m/s}$ 。

**表5.1-7 汗罗市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
风速( $\text{m/s}$ )	2.67	3.05	2.79	2.59	2.97	3	3	2.32	2.63	2.62	2.69	1.97

汗罗市 2016 年季小时平均风速的日变化情况见下表。季小时平均风速最大值出现在中午，秋季的小时平均风速略小于其它时段。

**表5.1-8 汗罗市2016年季小时平均风速的日变化统计表**

风速( $\text{m/s}$ )	小时(h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
春季		2.47	2.52	2.53	2.53	2.6	2.52	2.64	2.74	2.68	2.69	2.92	3.04
夏季		2.36	2.44	2.36	2.53	2.5	2.63	2.5	2.66	2.7	2.89	2.89	2.9
秋季		2.3	2.41	2.45	2.48	2.51	2.46	2.33	2.32	2.31	2.59	2.69	2.79
冬季		2.35	2.39	2.34	2.24	2.3	2.43	2.48	2.39	2.45	2.37	2.61	2.59
风速( $\text{m/s}$ )	小时(h)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
春季		3.32	3.31	3.18	3.33	3.22	2.93	2.5	2.47	2.45	2.53	2.46	3.32
夏季		3.38	3.57	3.66	3.37	3.21	2.73	2.44	2.43	2.29	2.43	2.39	3.38
秋季		3.24	3.25	3.27	3.36	3.08	2.76	2.43	2.48	2.36	2.32	2.36	3.24
冬季		2.92	3.1	3.09	2.98	2.7	2.6	2.52	2.44	2.38	2.32	2.39	2.92

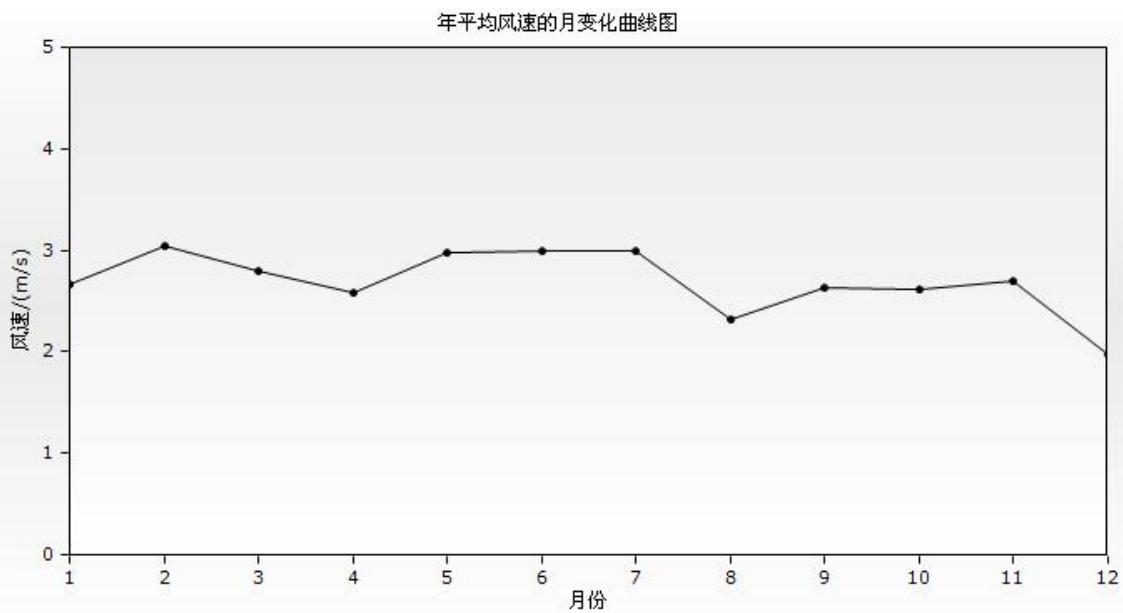


图 5.1-3 汴罗市 2016 年平均风速的月变化图

③风向、风频

汴罗市 2016 年各月、各季及长期平均各风向风频变化情况见下表

表5.1-9 汴罗市2016年平均风频的月变化统计表 单位: (%)

风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	37.23	5.91	2.96	1.61	2.15	4.97	5.51	5.51	2.69	0.81	0.13	0.67	2.55	4.44	7.8	14.92	0.13
二月	22.13	10.78	2.73	1.01	3.88	5.75	9.91	13.07	4.31	2.01	2.16	1.72	6.32	3.02	4.17	6.9	0.14
三月	21.10	5.51	1.75	2.42	4.97	5.91	11.42	11.16	6.99	2.28	2.42	2.69	4.57	7.66	4.03	5.11	0
四月	15.14	4.03	3.06	2.22	5.42	5.00	11.11	9.03	6.67	1.53	1.53	1.67	5.14	6.25	9.72	12.08	0.42
五月	21.64	4.84	2.15	1.21	2.42	5.51	10.48	15.73	7.39	0.94	0.94	1.48	3.63	4.84	5.91	10.89	0
六月	12.50	3.89	1.94	1.39	2.08	2.5	11.67	21.67	11.39	2.92	1.25	1.53	3.61	3.47	5.56	12.36	0.28
七月	6.59	2.69	1.61	1.21	4.57	5.78	13.98	22.45	14.92	5.51	3.23	2.55	3.63	2.69	3.76	3.36	1.48
八月	20.03	11.29	7.12	6.99	8.47	7.66	5.11	3.23	2.69	1.88	1.34	1.34	4.97	5.38	4.30	7.39	0.81
九月	25.14	6.94	5.42	3.75	8.19	7.36	5.56	4.44	2.78	0.69	0.83	1.25	5.83	3.47	4.58	11.25	2.50
十月	44.35	9.01	3.90	0.67	1.61	0.81	0.27	0.54	0	0.27	0.54	0.54	3.76	3.76	7.26	21.37	1.34
十一月	30.56	3.47	1.39	1.94	2.50	3.89	8.19	6.81	1.11	0.28	0.28	0.56	4.86	6.53	11.39	14.72	1.53
十二月	21.77	5.24	2.96	2.55	2.69	7.26	9.01	4.84	3.49	1.08	0.54	1.61	6.05	5.38	8.06	16.26	1.21

表5.1-10 汴罗市2016年平均风频的季变化及年均风频 单位: (%)

风向 凤频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	19.34	4.80	2.31	1.95	4.26	5.48	11.01	12	7.02	1.59	1.63	1.95	19.34	4.80	2.31	1.95	4.26
夏季	13.04	5.98	3.58	3.22	5.07	5.34	10.24	15.72	9.65	3.44	1.95	1.81	13.04	5.98	3.58	3.22	5.07
秋季	33.47	6.50	3.57	2.11	4.08	3.98	4.62	3.89	1.28	0.41	0.55	0.78	33.47	6.50	3.57	2.11	4.08
冬季	27.15	7.23	2.88	1.74	2.88	6.00	8.10	7.69	3.48	1.28	0.92	1.33	27.15	7.23	2.88	1.74	2.88
全年	23.21	6.12	3.09	2.25	4.08	5.20	8.50	9.85	5.37	1.68	1.26	1.47	23.21	6.12	3.09	2.25	4.08

### 5.1.5 预测情景设定

本项目评价范围为  $6\text{km} \times 6\text{km}$ , 为二级评价, 预测采用 AERMOD 大气环境影响预测模式进行预测(版本号: 09092)。

本项目主要预测情景为:

- (1) 全年逐时气象条件下, 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小时浓度;
- (2) 全年逐日气象条件下, 环境保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面平均浓度;
- (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浓度和评价范围内的最大地面小时浓度。

本次预测情景组合主要见表 5.1-11。

**表5.1-11 环境空气主要预测情景组合**

序号	方案名称	污染源	评价因子	输出	计算点	预测结果评价
1	正常工况	本项目	SO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英	小时浓度 日均浓度 年均浓度	关心点、 网格点、 区域最大地 面浓度	(1) 区域最大地面浓度 (2) 绘制典型小时、典型日和 年均贡献值等值线分布图 (3) 关心点贡献值及叠加浓度 值分析
2	非正常工况	本项目	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、 NO <sub>2</sub> 、HCl、二 噁英	小时浓度	关心点、 区域最大地 面浓度	(1) 区域最大地面浓度 (2) 关心点贡献值及叠加浓度 值分析

### 5.1.6 预测结果分析

(一)、正常工况下区域最大地面浓度

**5.1-12 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]	平均时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预 测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总 占标率[%]
SO <sub>2</sub>	1700,0	1h	第1大	0.00689	16121010	0.02413	0.03101	0.5	6.20292
	-300,900	24h	第1大	0.00135	16071924	0.02725	0.0286	0.15	19.0696
	100,-900	期间平均	/	0.00014	/	/	0.00014	0.06	0.22877
PM <sub>10</sub>	-300,900	24h	第1大	0.00038	16071924	0.08068	0.08106	0.15000	54.03691
	100,-900	期间平均	/	0.000039	/	/	0.000039	0.07	0.055643
NO <sub>2</sub>	1700,0	1h	第1大	0.01975	16121010	0.03074	0.05049	0.2	25.24289
	-300,900	24h	第1大	0.00367	16071924	0.03233	0.036	0.08	44.99531
	100,-900	期间平均	/	0.00038	/	/	0.00038	0.04	0.93988
CO	1700,0	1h	第1大	0.00836	16121010	0	0.00836	10	0.08365
	-300,900	24h	第1大	0.00156	16071924	0	0.00156	4	0.03888
HCl	1700,0	1h	第1大	0.00522	16121010	/	0.00522	0.05	10.43078
	-300,900	24h	第1大	0.00097	16071924	/	0.00097	0.015	6.46367
Hg	-300,900	24h	第1大	0.00000018	16071924	0	0.00000018	0.0003	0.06
	100,-900	期间平均	/	0.00000002	/	/	0.00000002	0.00005	0.04
Cd	1700,0	1h	/	0.00000084	16121010	0	0.00000084	0.01	0.0084
	-300,900	24h	/	0.00000016	16071924	0	0.00000016	0.003	0.005333
Pb	100,-900	期间平均	/	0.0000008	/	/	0.0000008	0.0005	0.16
HF	1700,0	1h	第1大	0.002086	16121010	0	0.002086	0.02	10.4308
	-300,900	24h	第1大	0.000388	16071924	0	0.000388	0.007	5.540286
二噁英	1700,0	1h	第1大	0.005215*	16121010	/	0.005215*	/	/
	-300,900	24h	第1大	0.00097*	16071924	/	0.00097*	/	/
	100,-900	期间平均	/	0.000099*	/	/	0.000099*	0.6*	0.016

从上表可以看出，叠加背景值后，本项目排放的各污染因子在评价区域产生的最大地面浓度影响值均不会超过各自标准，因此

本项目所排放的污染物不会对区域大气环境造成不利影响。

## (二) 区域网格点预测结果

### (1) SO<sub>2</sub>

本项目所排放的 SO<sub>2</sub> 在网格点前 10 位预测最大值如表所示，评价区域内网格点各时段 SO<sub>2</sub> 浓度均能达标。

**表5.1-13 评价区域大气环境SO<sub>2</sub> 1小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	1700,0	1h	0.00689	16121010	0.02413	0.03101	0.5	6.20292
2	1600,0	1h	0.00688	16121010	0.02413	0.031	0.5	6.20077
3	1400,0	1h	0.00681	16121010	0.02413	0.03093	0.5	6.18631
4	1500,0	1h	0.0068	16121010	0.02413	0.03092	0.5	6.18447
5	1700,-100	1h	0.00673	16121010	0.02413	0.03085	0.5	6.17095
6	1300,0	1h	0.0067	16121010	0.02413	0.03082	0.5	6.16407
7	1800,0	1h	0.00668	16121010	0.02413	0.0308	0.5	6.16045
8	1600,-100	1h	0.00667	16121010	0.02413	0.0308	0.5	6.15996
9	1800,-100	1h	0.00659	16121010	0.02413	0.03072	0.5	6.14328
10	1500,-100	1h	0.00657	16121010	0.02413	0.03069	0.5	6.13821

**表5.1-14 评价区域大气环境SO<sub>2</sub> 24小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	-300,900	24h	0.00135	16071924	0.02725	0.0286	0.15	19.0696
2	-300,800	24h	0.00132	16071924	0.02725	0.02857	0.15	19.04957

3	-3,001,000	24h	0.00131	16071924	0.02725	0.02856	0.15	19.04045
4	-4,001,100	24h	0.00126	16071924	0.02725	0.02851	0.15	19.00799
5	-4,001,200	24h	0.00126	16071924	0.02725	0.02851	0.15	19.00682
6	-100,500	24h	0.00122	16061424	0.02725	0.02847	0.15	18.9795
7	-200,600	24h	0.00121	16061424	0.02725	0.02846	0.15	18.97536
8	-200,700	24h	0.0012	16071924	0.02725	0.02845	0.15	18.96453
9	-4,001,000	24h	0.0012	16071924	0.02725	0.02845	0.15	18.96341
10	-4,001,300	24h	0.00119	16071924	0.02725	0.02844	0.15	18.9574

表5.1-15 评价区域大气环境SO<sub>2</sub>年均浓度预测结果前10位

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值[mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	100,-900	期间平均	0.00014	/	0	0.00014	0.06	0.22877
2	100,-1000	期间平均	0.00013	/	0	0.00013	0.06	0.22207
3	200,-900	期间平均	0.00013	/	0	0.00013	0.06	0.22178
4	200,-800	期间平均	0.00013	/	0	0.00013	0.06	0.21993
5	100,-800	期间平均	0.00013	/	0	0.00013	0.06	0.21933
6	0,-900	期间平均	0.00013	/	0	0.00013	0.06	0.21908
7	200,-1000	期间平均	0.00013	/	0	0.00013	0.06	0.21697
8	-300,800	期间平均	0.00013	/	0	0.00013	0.06	0.21485
9	-300,700	期间平均	0.00013	/	0	0.00013	0.06	0.21482
10	100,-1100	期间平均	0.00013	/	0	0.00013	0.06	0.2143

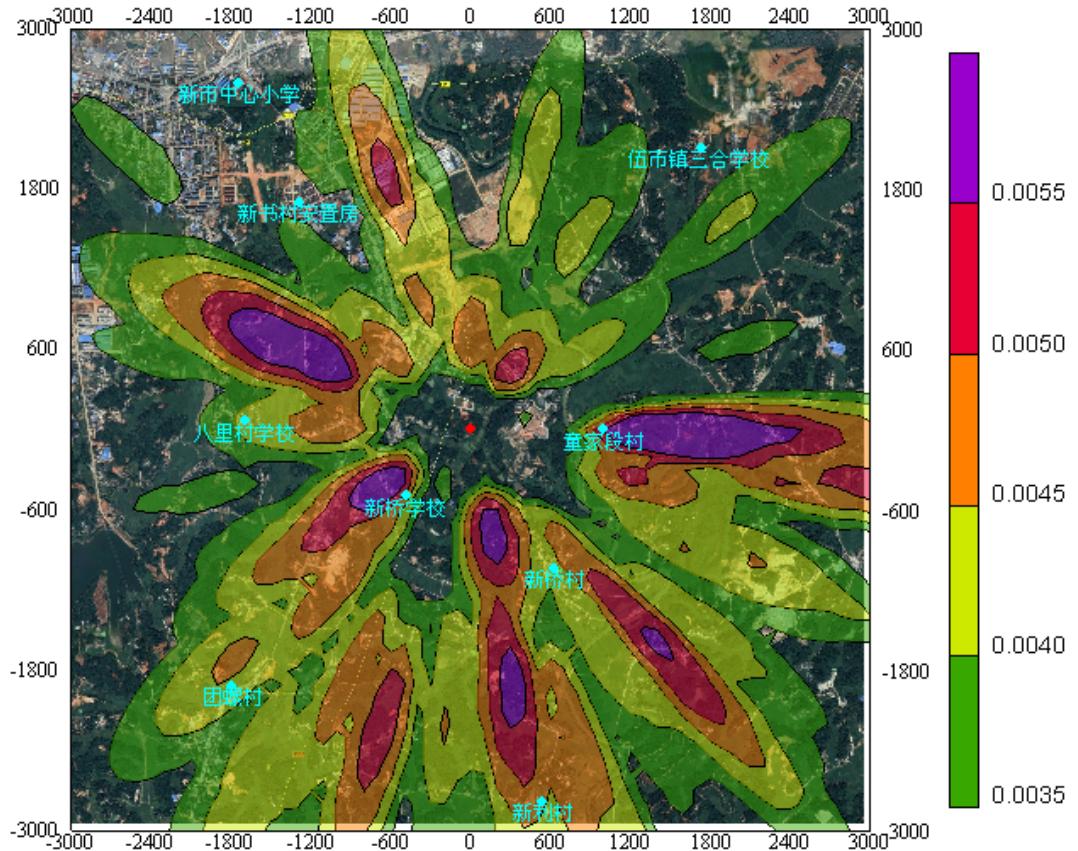


图 5.1-4 项目 SO<sub>2</sub> 最大小时浓度影响 (mg/m<sup>3</sup>) (正上为北, mg/m<sup>3</sup>)

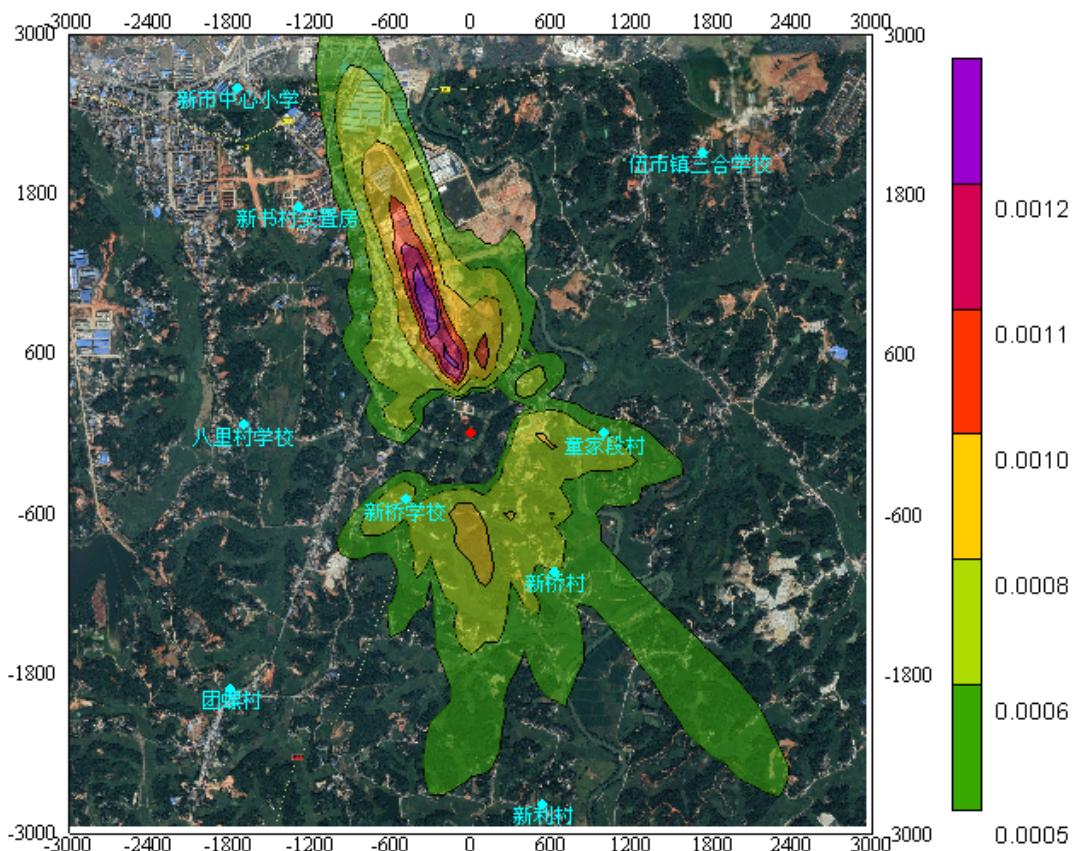


图 5.1-5 本项目 SO<sub>2</sub> 最大日均浓度影响 (正上为北, mg/m<sup>3</sup>)

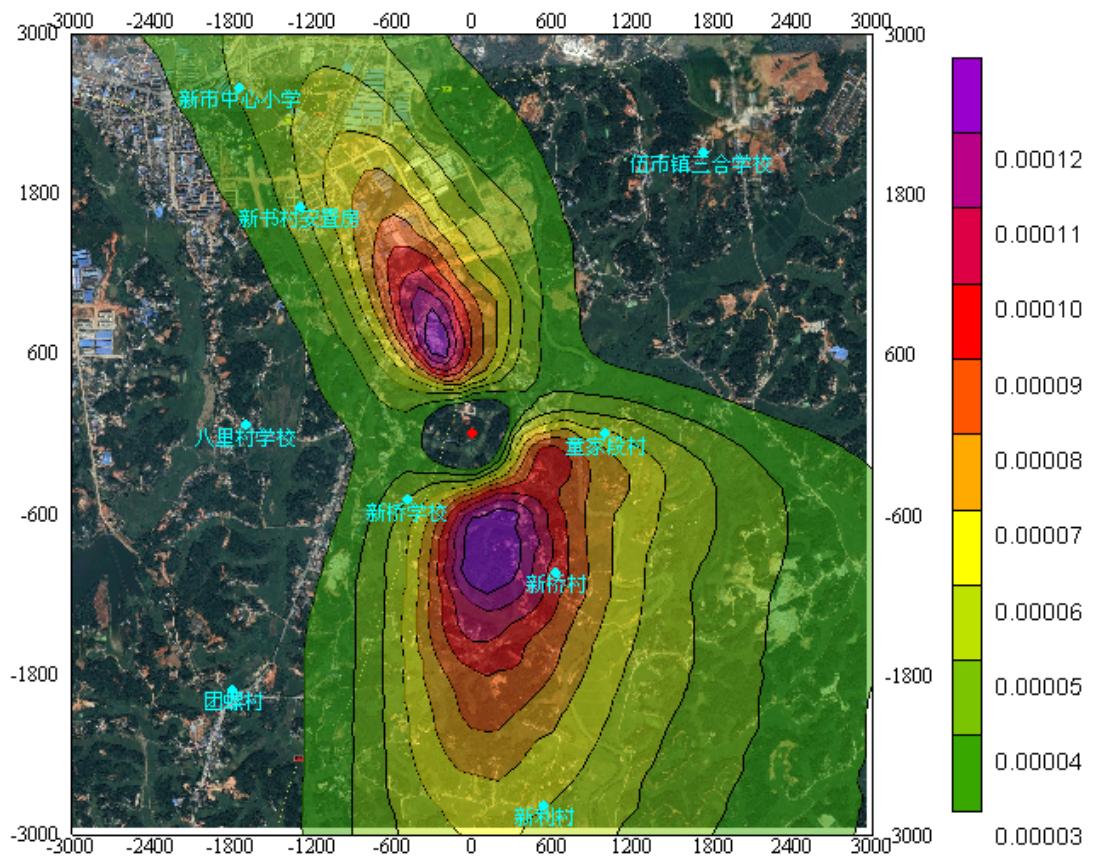


图 5.1-6 本项目 SO<sub>2</sub> 年均浓度影响 (正上为北, mg/m<sup>3</sup>)

## (2) NO<sub>2</sub>

本项目所排放的 NO<sub>2</sub> 在网格点前 10 位预测最大值如下列图表所示, 从预测结果的图表中可以看出: 评价区域 NO<sub>2</sub> 的最大小时、最大日均和年均浓度贡献值和叠加终值均满足环境标准。

**表5.1-16 评价区域大气环境NO<sub>2</sub> 1小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	1700,0	1h	0.01975	16121010	0.03074	0.05049	0.2	25.24289
2	1600,0	1h	0.01965	16121010	0.03074	0.05038	0.2	25.19231
3	1500,0	1h	0.01934	16121010	0.03074	0.05008	0.2	25.04124
4	1400,0	1h	0.0193	16121010	0.03074	0.05004	0.2	25.01972
5	1700,-100	1h	0.01929	16121010	0.03074	0.05003	0.2	25.01439
6	1800,0	1h	0.01921	16121010	0.03074	0.04995	0.2	24.97285
7	1600,-100	1h	0.01907	16121010	0.03074	0.0498	0.2	24.90151
8	1800,-100	1h	0.01896	16121010	0.03074	0.0497	0.2	24.84996
9	1300,0	1h	0.01892	16121010	0.03074	0.04966	0.2	24.82814
10	-1,100,500	1h	0.01884	16121114	0.03074	0.04958	0.2	24.79007

**表5.1-17 评价区域大气环境NO<sub>2</sub> 24小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	-300,900	1h	0.00367	16071924	0.03233	0.036	0.08	44.99531
2	-300,800	1h	0.00359	16071924	0.03233	0.03591	0.08	44.8913
3	-3,001,000	1h	0.00355	16071924	0.03233	0.03588	0.08	44.84939
4	-4,001,100	1h	0.00342	16071924	0.03233	0.03575	0.08	44.68711
5	-4,001,200	1h	0.00342	16071924	0.03233	0.03575	0.08	44.68341
6	-100,500	1h	0.00331	16061424	0.03233	0.03563	0.08	44.54151
7	-200,600	1h	0.0033	16061424	0.03233	0.03562	0.08	44.52508
8	-4,001,000	1h	0.00324	16071924	0.03233	0.03557	0.08	44.45823
9	-200,700	1h	0.00324	16071924	0.03233	0.03557	0.08	44.45683
10	-4,001,300	1h	0.00322	16071924	0.03233	0.03555	0.08	44.434

**表5.1-18 评价区域大气环境NO<sub>2</sub>年均浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	100,-900	期间平均	0.00038	/	0	0.00038	0.04	0.93988
2	100,-1000	期间平均	0.00037	/	0	0.00037	0.04	0.91388
3	200,-900	期间平均	0.00036	/	0	0.00036	0.04	0.9121
4	200,-800	期间平均	0.00036	/	0	0.00036	0.04	0.90305
5	100,-800	期间平均	0.00036	/	0	0.00036	0.04	0.89978
6	0,-900	期间平均	0.00036	/	0	0.00036	0.04	0.8997
7	200,-1000	期间平均	0.00036	/	0	0.00036	0.04	0.89375
8	100,-1100	期间平均	0.00035	/	0	0.00035	0.04	0.88343
9	300,-900	期间平均	0.00035	/	0	0.00035	0.04	0.88065
10	-300,800	期间平均	0.00035	/	0	0.00035	0.04	0.88055

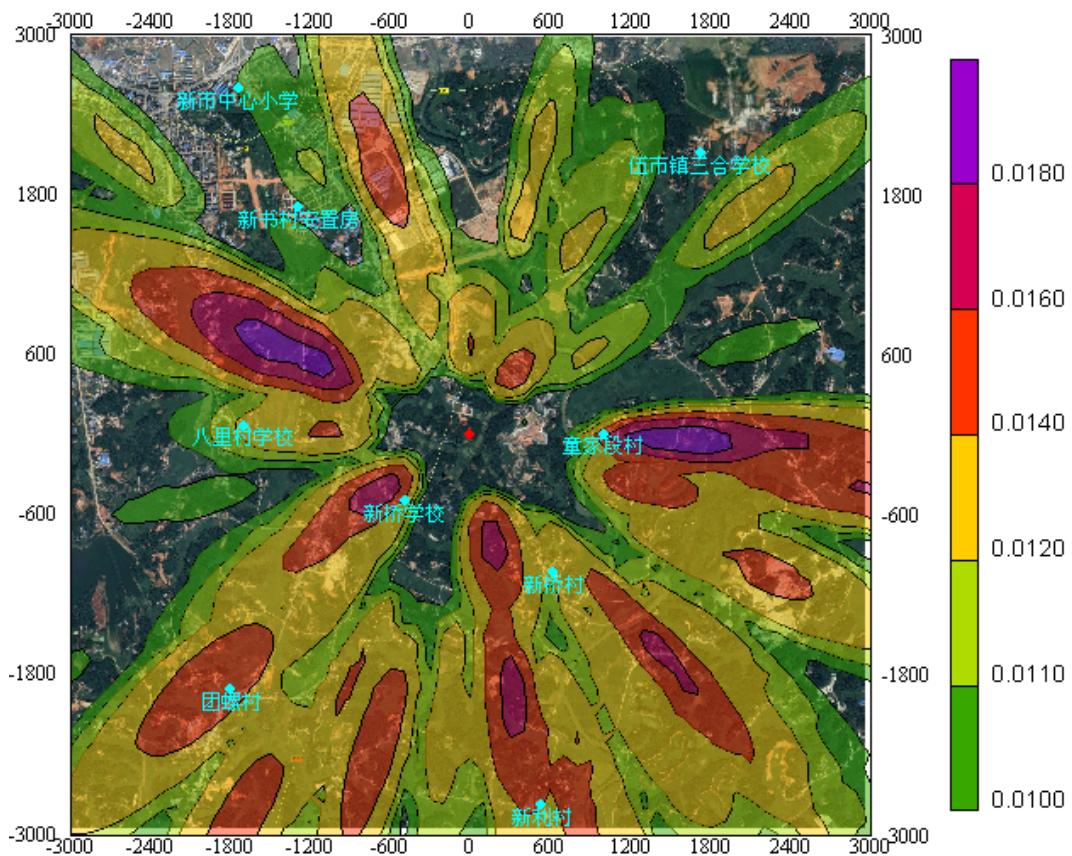
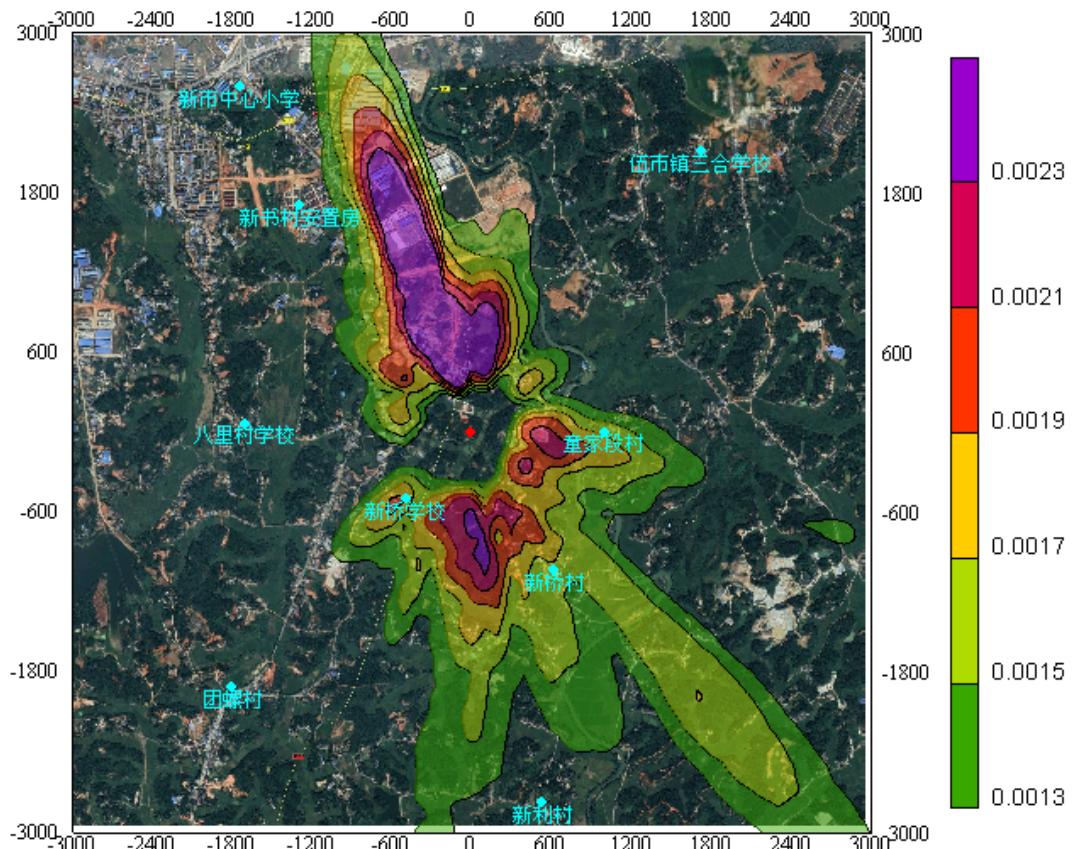
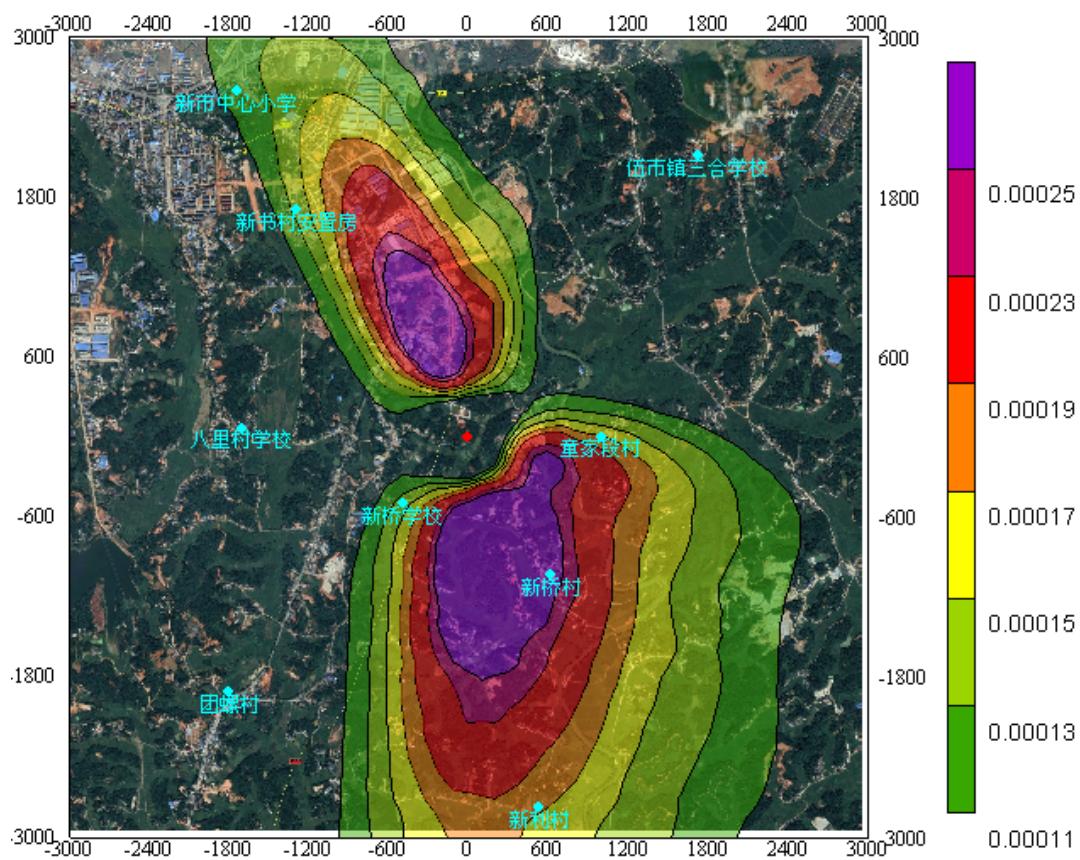


图 5.1-6 本项目 NO<sub>2</sub> 最大小时浓度影响 (mg/m<sup>3</sup>)



5.1-7 本项目 NO<sub>2</sub> 最大日均浓度影响 (mg/m<sup>3</sup>)



**图 5.1-8 本项目 NO<sub>2</sub> 年均浓度影响 (mg/m<sup>3</sup>)**

### (3) PM<sub>10</sub>

本项目所排放的 PM<sub>10</sub> 在网格点前 10 位预测最大值如下列图表所示。网格点各时段污染物分布见图 5.2-10~图 5.2-11。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 PM<sub>10</sub> 的最大日均和年均浓度贡献值和叠加终值均满足环境标准。

**表5.1-19 评价区域大气环境PM<sub>10</sub> 24小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值[mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	-300,900	24h	0.00038	16071924	0.08068	0.08106	0.15	54.03691
2	-300,800	24h	0.00037	16071924	0.08068	0.08105	0.15	54.03116
3	-3,001,000	24h	0.00037	16071924	0.08068	0.08104	0.15	54.02885
4	-4,001,100	24h	0.00035	16071924	0.08068	0.08103	0.15	54.01988
5	-4,001,200	24h	0.00035	16071924	0.08068	0.08103	0.15	54.01967
6	-100,500	24h	0.00034	16061424	0.08068	0.08102	0.15	54.01183
7	-200,600	24h	0.00034	16061424	0.08068	0.08102	0.15	54.01093
8	-4,001,000	24h	0.00034	16071924	0.08068	0.08101	0.15	54.00723
9	-200,700	24h	0.00034	16071924	0.08068	0.08101	0.15	54.00715
10	-4,001,300	24h	0.00033	16071924	0.08068	0.08101	0.15	54.00589

**表5.1-20 评价区域大气环境PM<sub>10</sub>年均浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值[mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	100,-900	期间平均	0.00004	0	0.00004	0.07	0.05564
2	100,-1000	期间平均	0.00004	0	0.00004	0.07	0.0541
3	200,-900	期间平均	0.00004	0	0.00004	0.07	0.054
4	200,-800	期间平均	0.00004	0	0.00004	0.07	0.05346
5	0,-900	期间平均	0.00004	0	0.00004	0.07	0.05327
6	100,-800	期间平均	0.00004	0	0.00004	0.07	0.05327
7	200,-1000	期间平均	0.00004	0	0.00004	0.07	0.05291
8	100,-1100	期间平均	0.00004	0	0.00004	0.07	0.0523

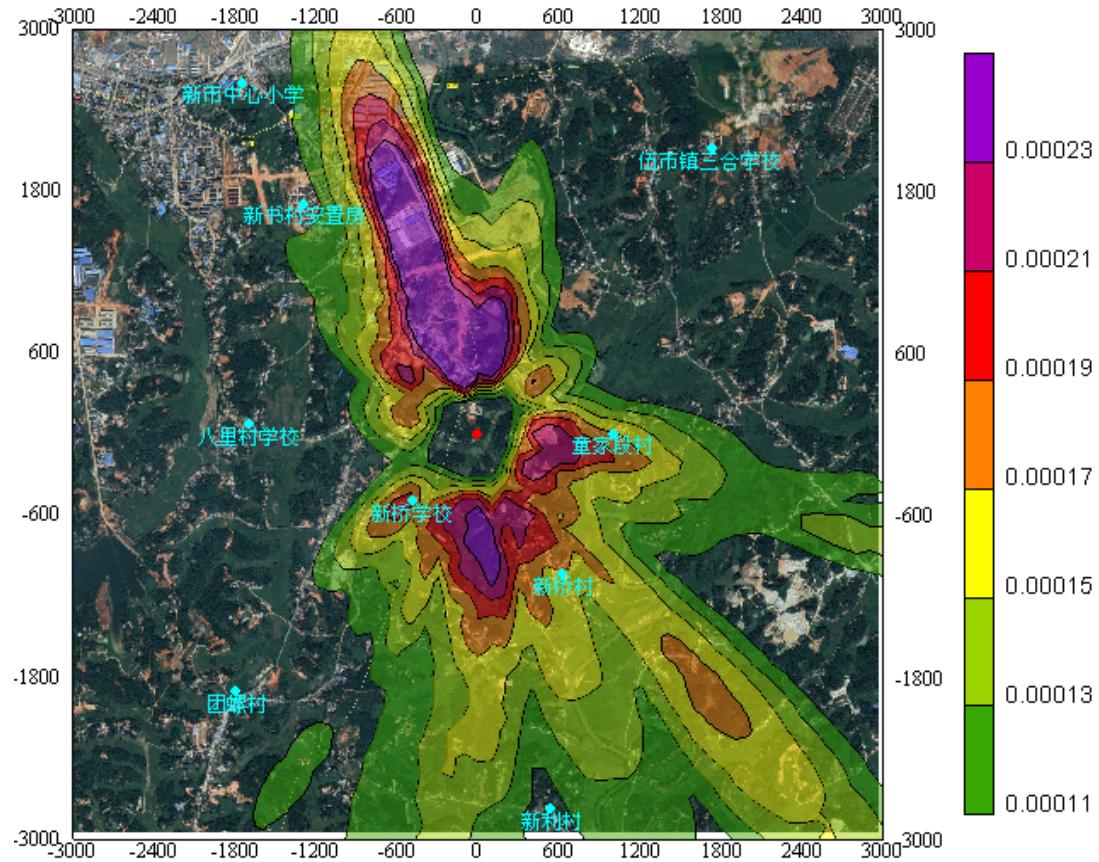


图 5.1-9 本项目 PM<sub>10</sub> 最大日均浓度影响 (mg/m<sup>3</sup>)

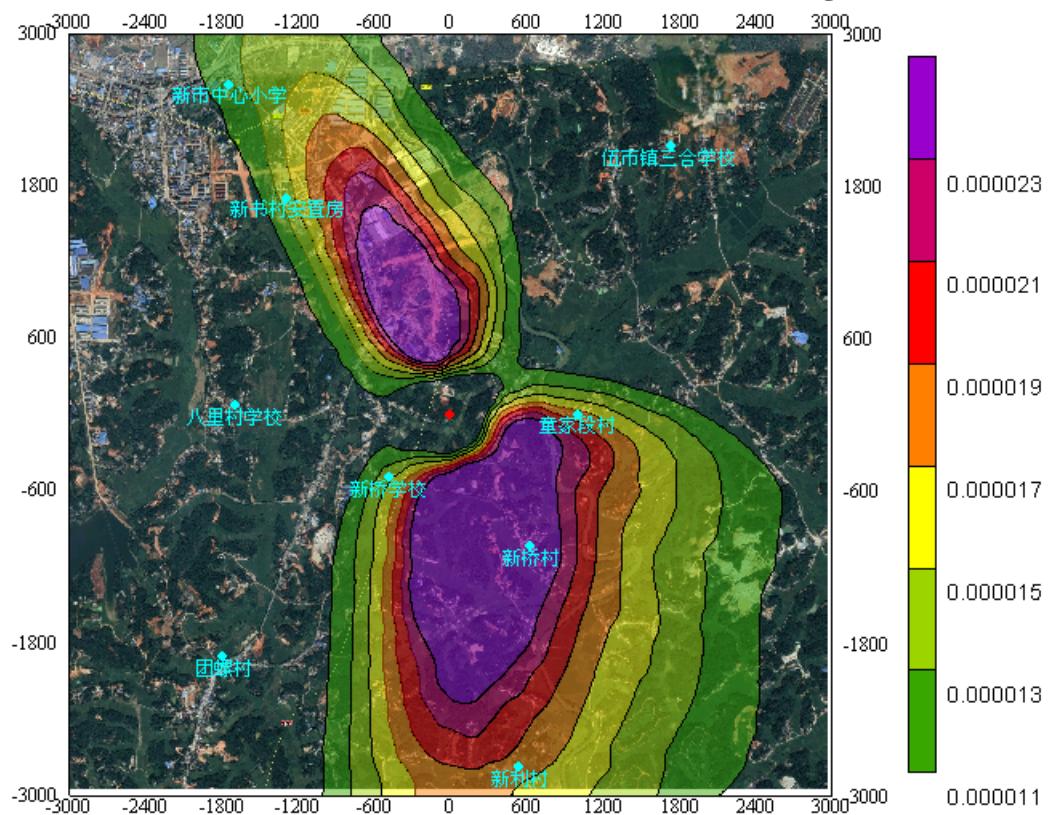


图 5.1-10 本项目 PM<sub>10</sub> 年均浓度影响 (mg/m<sup>3</sup>)

#### (4) HCl

本项目所排放的 HCl 在网格点前 10 位预测最大值如下列图表所示。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均满足环境标准。

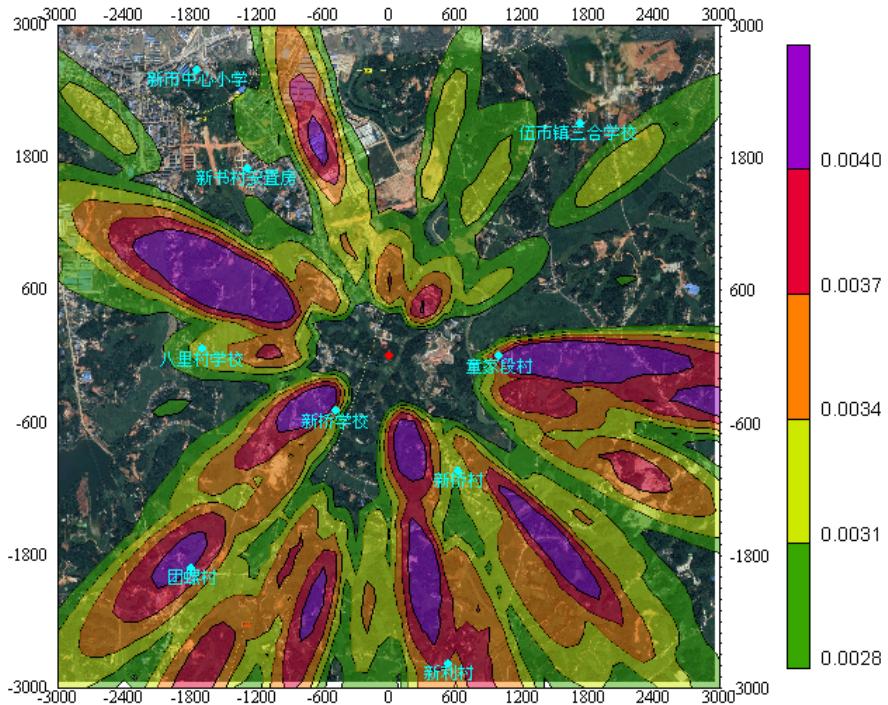


图 5.1-11 本项目 HCl 最大小时浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

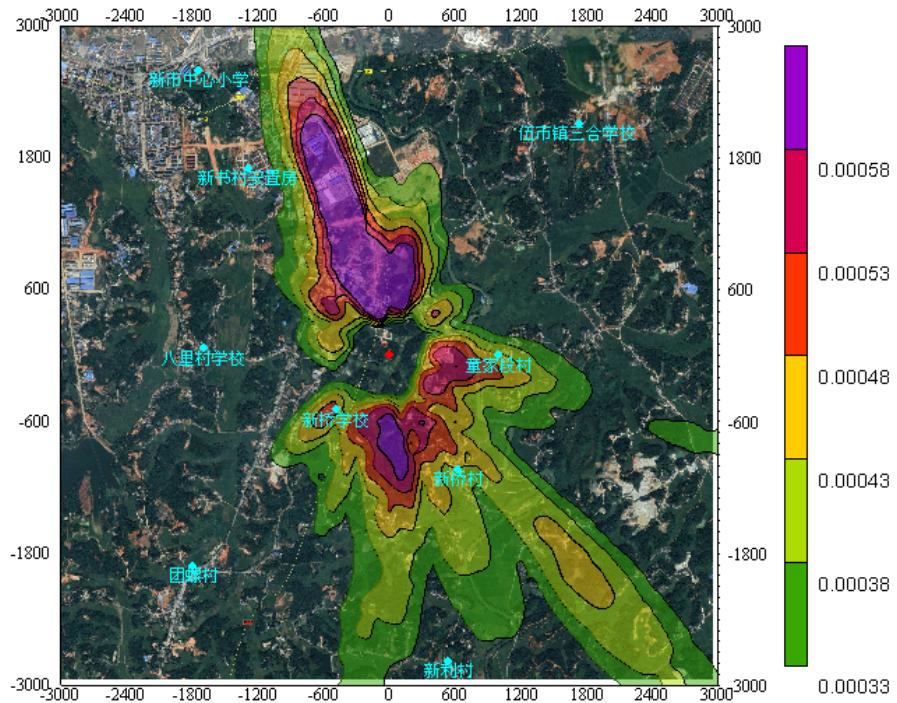


图 5.1-12 本项目 HCl 最大日均浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

#### (5) Hg

本项目所排放的 Hg 在网格点前 10 位预测最大值如下列图表所示。从预测结果的

**表5.1-21 评价区域大气环境HCl 1小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	1700,0	1h	0.00522	16121010	0	0.00522	0.05	10.43078
2	1600,0	1h	0.00519	16121010	0	0.00519	0.05	10.37736
3	1500,0	1h	0.00511	16121010	0	0.00511	0.05	10.21776
4	1400,0	1h	0.0051	16121010	0	0.0051	0.05	10.19504
5	1700,-100	1h	0.00509	16121010	0	0.00509	0.05	10.1894
6	1800,0	1h	0.00507	16121010	0	0.00507	0.05	10.14552
7	1600,-100	1h	0.00504	16121010	0	0.00504	0.05	10.07016
8	1800,-100	1h	0.00501	16121010	0	0.00501	0.05	10.0157
9	1300,0	1h	0.005	16121010	0	0.005	0.05	9.99264
10	-1,100,500	1h	0.00498	16121114	0	0.00498	0.05	9.95244

**表5.1-22 评价区域大气环境HCl 24小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	-300,900	24h	0.00097	16071924	0	0.00097	0.015	6.46367
2	-300,800	24h	0.00095	16071924	0	0.00095	0.015	6.3172
3	-3,001,000	24h	0.00094	16071924	0	0.00094	0.015	6.25813
4	-4,001,100	24h	0.0009	16071924	0	0.0009	0.015	6.0296
5	-4,001,200	24h	0.0009	16071924	0	0.0009	0.015	6.0244
6	-100,500	24h	0.00087	16061424	0	0.00087	0.015	5.82453
7	-200,600	24h	0.00087	16061424	0	0.00087	0.015	5.80133
8	-4,001,000	24h	0.00086	16071924	0	0.00086	0.015	5.7072
9	-200,700	24h	0.00086	16071924	0	0.00086	0.015	5.70527
10	-4,001,300	24h	0.00085	16071924	0	0.00085	0.015	5.67307

图表中可以看出：评价区域 Hg 的日均浓度贡献值均满足环境标准。

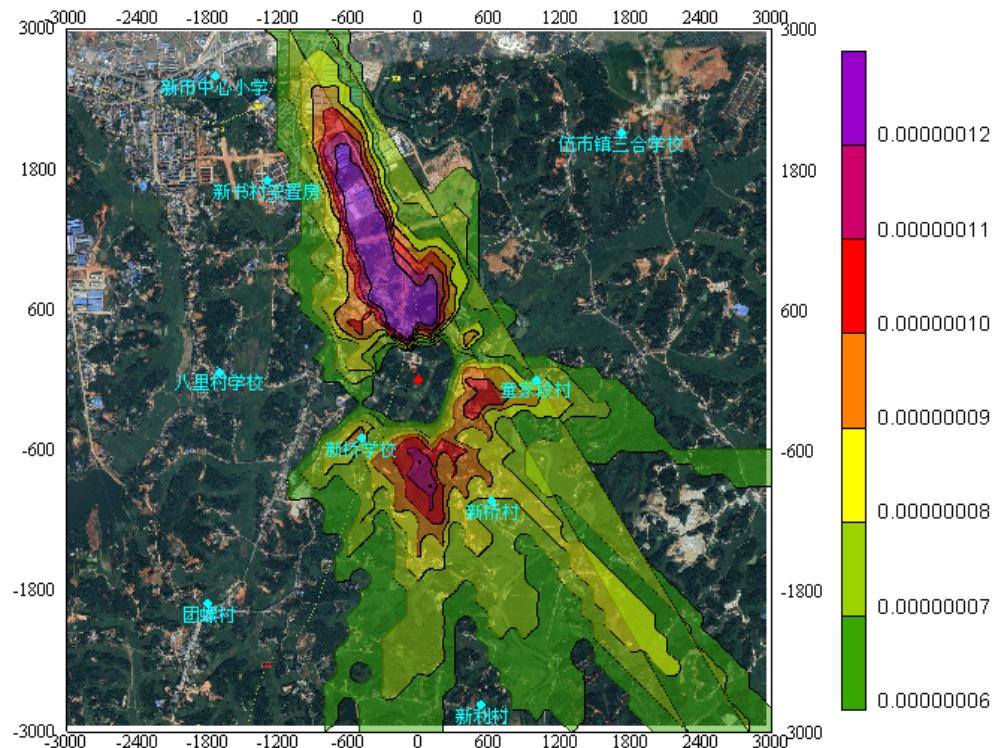


图5.1-13本项目Hg最大日均浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

#### (6) Pb

本项目所排放的 Pb 在网格点前 10 位预测最大值如下列图表所示。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 Pb 的年均浓度贡献值均满足环境标准。

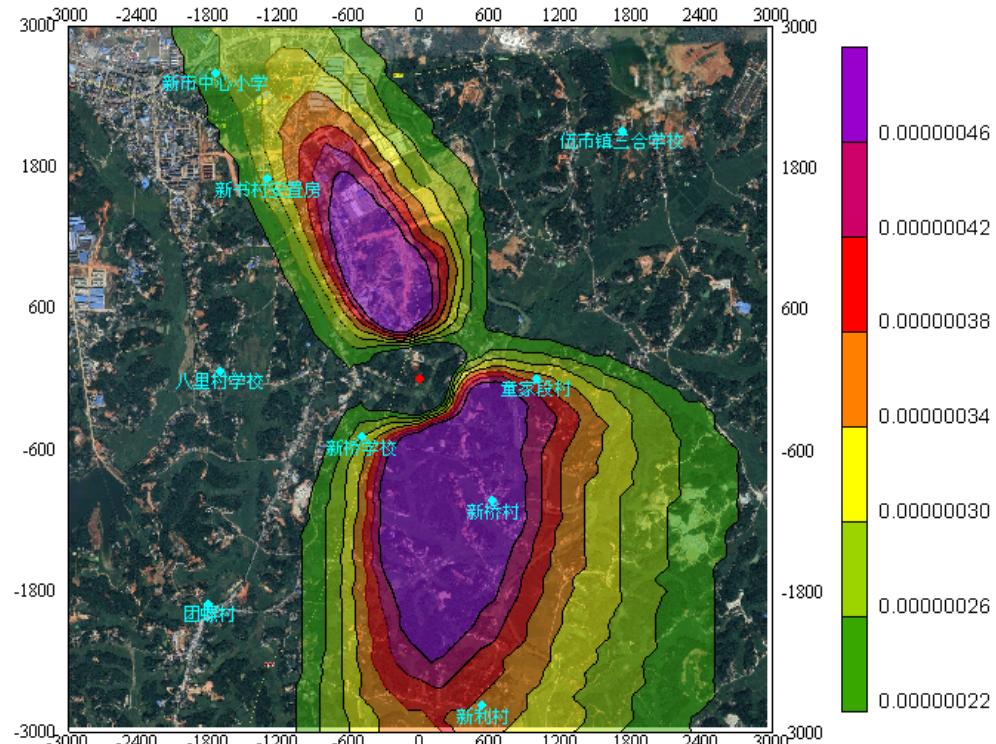


图5.1-14 本项目Pb年均浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

**表5.1-23 评价区域大气环境Hg 24小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	-300,900	24h	0.00000018	16071924	0	0.00000018	0.0003	0.06
2	-300,800	24h	0.00000017	16071924	0	0.00000017	0.0003	0.056667
3	-3,001,000	24h	0.00000017	16071924	0	0.00000017	0.0003	0.056667
4	-4,001,100	24h	0.00000016	16071924	0	0.00000016	0.0003	0.053333
5	-4,001,200	24h	0.00000016	16071924	0	0.00000016	0.0003	0.053333
6	-100,500	24h	0.00000016	16061424	0	0.00000016	0.0003	0.053333
7	-200,600	24h	0.00000016	16061424	0	0.00000016	0.0003	0.053333
8	-4,001,000	24h	0.00000015	16071924	0	0.00000015	0.0003	0.05
9	-200,700	24h	0.00000015	16071924	0	0.00000015	0.0003	0.05
10	-4,001,300	24h	0.00000015	16071924	0	0.00000015	0.0003	0.05

**表5.1-24 评价区域大气环境Pb年均浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	100, -900	期间平均	0.0000008	/	0	0.0000008	0.0005	0.16
2	200, -900	期间平均	0.0000078	/	0	0.0000078	0.0005	0.156
3	100, -1000	期间平均	0.0000078	/	0	0.0000078	0.0005	0.156
4	100, -800	期间平均	0.0000077	/	0	0.0000077	0.0005	0.154
5	200, -800	期间平均	0.0000077	/	0	0.0000077	0.0005	0.154
6	0, -900	期间平均	0.0000077	/	0	0.0000077	0.0005	0.154
7	200, -1000	期间平均	0.0000076	/	0	0.0000076	0.0005	0.152
8	300, -900	期间平均	0.0000075	/	0	0.0000075	0.0005	0.15
9	0, -1000	期间平均	0.0000075	/	0	0.0000075	0.0005	0.15
10	-300, 700	期间平均	0.0000075	/	0	0.0000075	0.0005	0.15

### (7) Cd

本项目所排放的 Cd 在网格点前 10 位预测最大值如下表所示。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 Cd 的最大小时和日均浓度贡献值均满足环境标准。

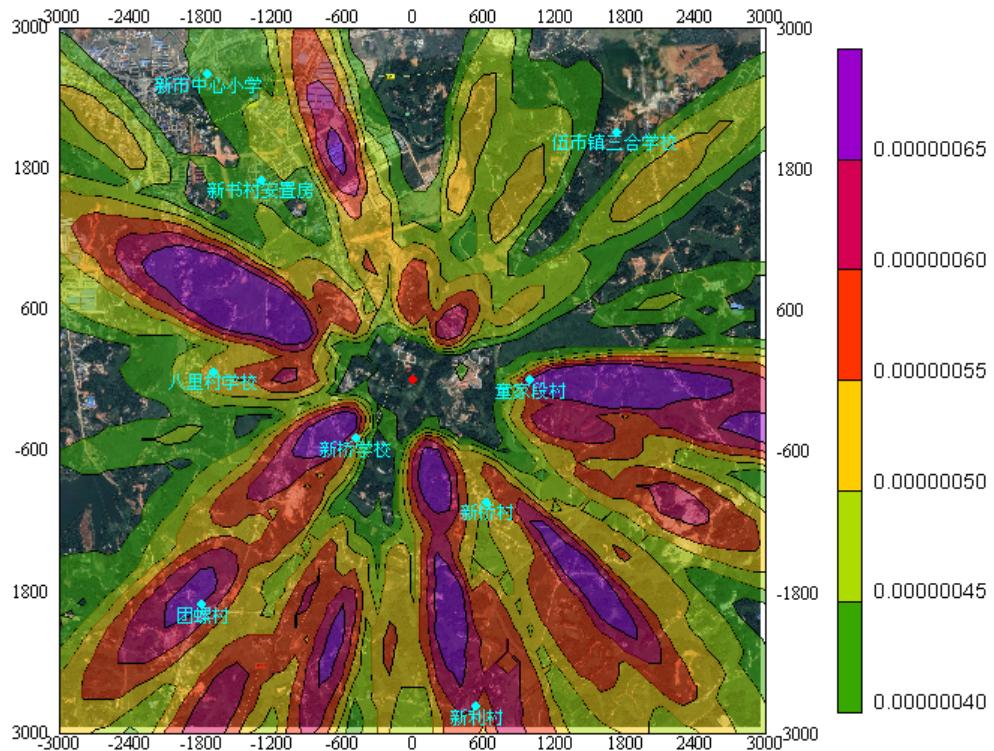


图5.1-15本项目Cd最大小时浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

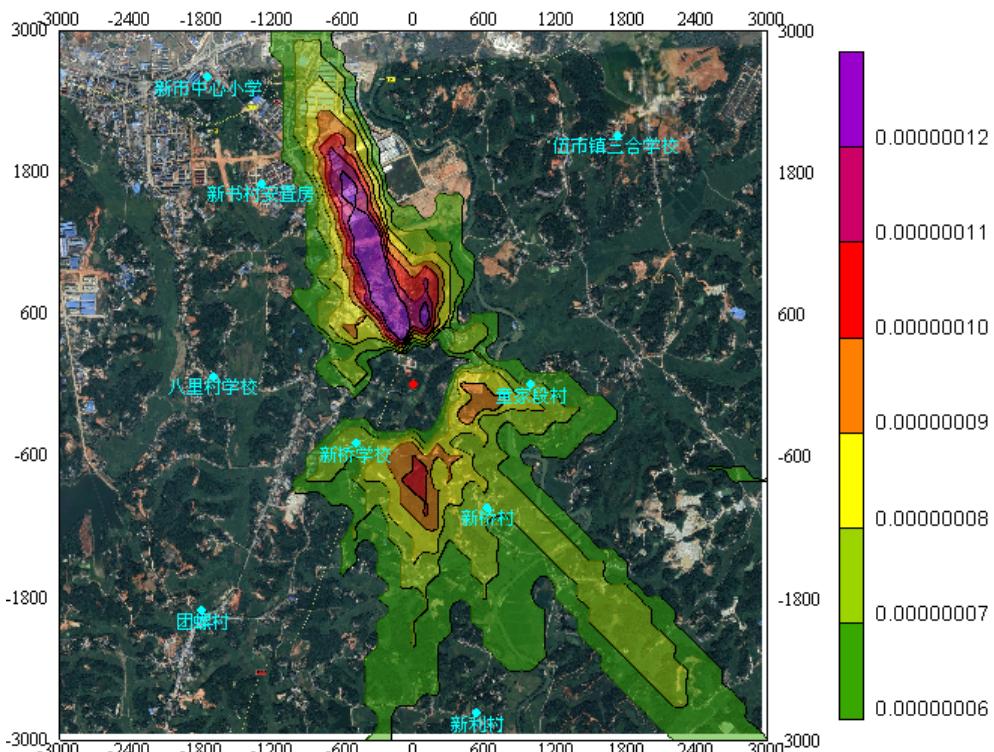


图5.1-16本项目Cd最大日均浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

**表5.1-25 评价区域大气环境Cd 1小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	1700,0	1h	0.00000084	16121010	0	0.00000084	0.01	0.0084
2	1600,0	1h	0.00000084	16121010	0	0.00000084	0.01	0.0084
3	1500,0	1h	0.00000083	16121010	0	0.00000083	0.01	0.0083
4	1400,0	1h	0.00000082	16121010	0	0.00000082	0.01	0.0082
5	1700,-100	1h	0.00000082	16121010	0	0.00000082	0.01	0.0082
6	1800,0	1h	0.00000082	16121010	0	0.00000082	0.01	0.0082
7	1600,-100	1h	0.00000081	16121010	0	0.00000081	0.01	0.0081
8	1800,-100	1h	0.00000081	16121010	0	0.00000081	0.01	0.0081
9	1300,0	1h	0.00000081	16121010	0	0.00000081	0.01	0.0081
10	-1,100,500	1h	0.0000008	16121114	0	0.0000008	0.01	0.008

**表5.1-26 评价区域大气环境Cd 24小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	-300,900	24h	0.00000016	16071924	0	0.00000016	0.003	0.005333
2	-300,800	24h	0.00000015	16071924	0	0.00000015	0.003	0.005
3	-3,001,000	24h	0.00000015	16071924	0	0.00000015	0.003	0.005
4	-4,001,100	24h	0.00000015	16071924	0	0.00000015	0.003	0.005
5	-4,001,200	24h	0.00000015	16071924	0	0.00000015	0.003	0.005
6	-100,500	24h	0.00000014	16061424	0	0.00000014	0.003	0.004667
7	-200,600	24h	0.00000014	16061424	0	0.00000014	0.003	0.004667
8	-4,001,000	24h	0.00000014	16071924	0	0.00000014	0.003	0.004667
9	-200,700	24h	0.00000014	16071924	0	0.00000014	0.003	0.004667
10	-4,001,300	24h	0.00000014	16071924	0	0.00000014	0.003	0.004667

### (8) Co

本项目所排放的 Co 在网格点前 10 位预测最大值如下表所示。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均满足环境标准。

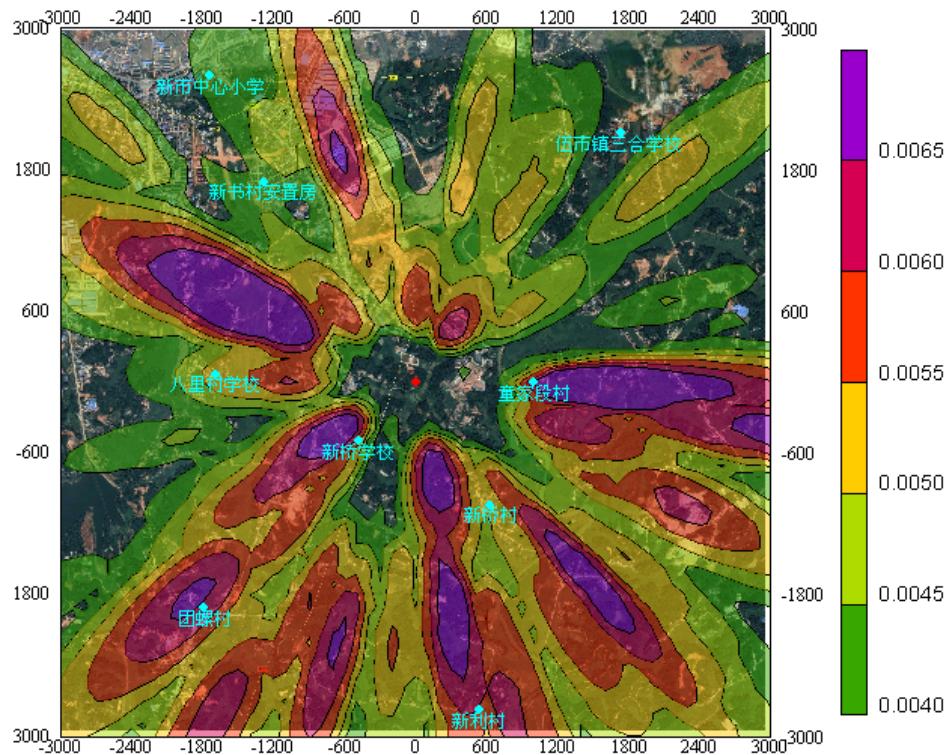


图5.1-17本项目CO最大小时浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

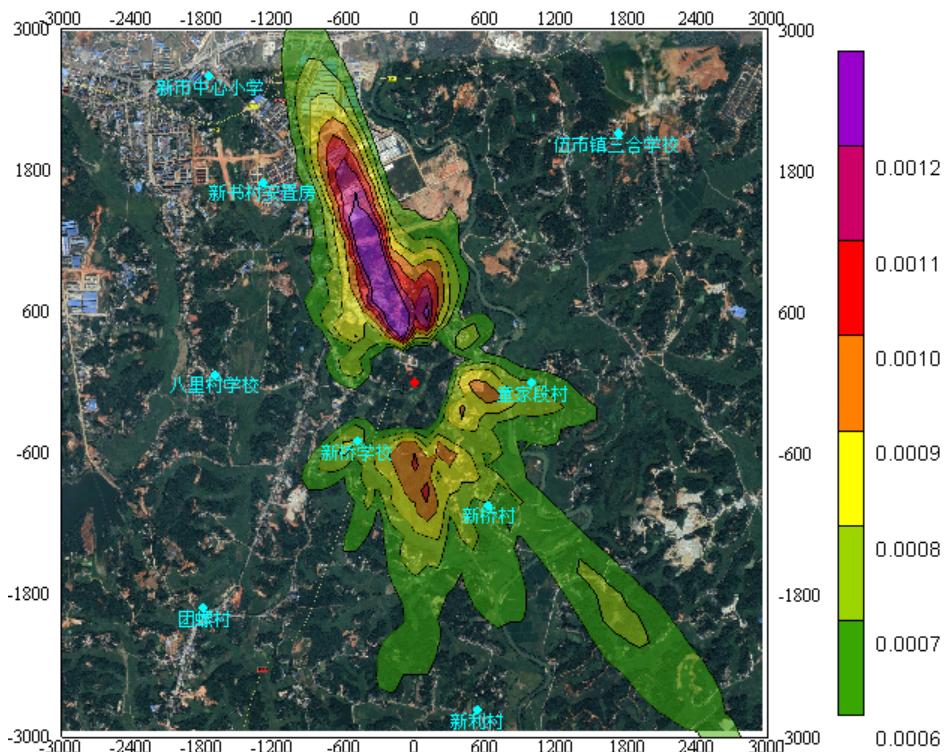


图5.1-18本项目CO最大日均浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

**表5.1-27 评价区域大气环境CO 1小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	1700,0	1h	0.00836	16121010	0	0.00836	10	0.08365
2	1600,0	1h	0.00832	16121010	0	0.00832	10	0.08322
3	1500,0	1h	0.00819	16121010	0	0.00819	10	0.08194
4	1400,0	1h	0.00818	16121010	0	0.00818	10	0.08176
5	1700,-100	1h	0.00817	16121010	0	0.00817	10	0.08171
6	1800,0	1h	0.00814	16121010	0	0.00814	10	0.08136
7	1600,-100	1h	0.00808	16121010	0	0.00808	10	0.08075
8	1800,-100	1h	0.00803	16121010	0	0.00803	10	0.08032
9	1300,0	1h	0.00801	16121010	0	0.00801	10	0.08013
10	-1,100,500	1h	0.00798	16121114	0	0.00798	10	0.07981

**表5.1-28 评价区域大气环境CO 24小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	-300,900	24h	0.00156	16071924	0	0.00156	4	0.03888
2	-300,800	24h	0.00152	16071924	0	0.00152	4	0.03799
3	-3,001,000	24h	0.00151	16071924	0	0.00151	4	0.03764
4	-4,001,100	24h	0.00145	16071924	0	0.00145	4	0.03626
5	-4,001,200	24h	0.00145	16071924	0	0.00145	4	0.03623
6	-100,500	24h	0.0014	16061424	0	0.0014	4	0.03503
7	-200,600	24h	0.0014	16061424	0	0.0014	4	0.03489
8	-4,001,000	24h	0.00137	16071924	0	0.00137	4	0.03433
9	-200,700	24h	0.00137	16071924	0	0.00137	4	0.03431
10	-4,001,300	24h	0.00136	16071924	0	0.00136	4	0.03412

### (9) HF

本项目所排放的 HF 在网格点前 10 位预测最大值如下表所示。从预测结果的图表中可以看出：评价区域 HF 的最大小时和日均浓度贡献值均满足环境标准。

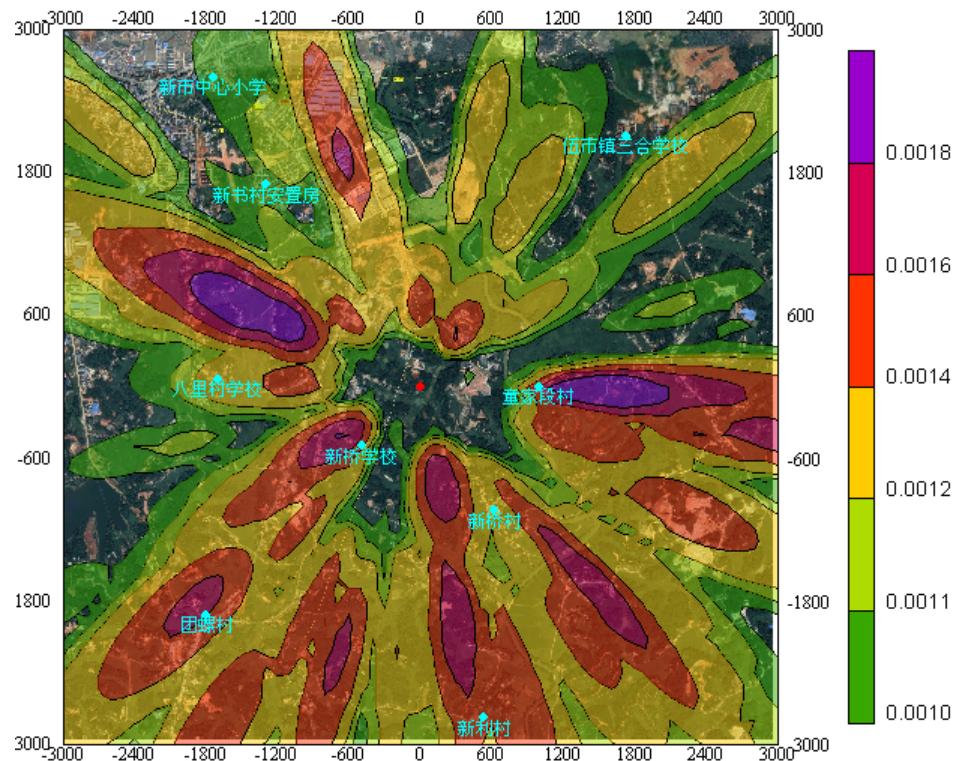


图5.1-19本项目HF最大小时浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

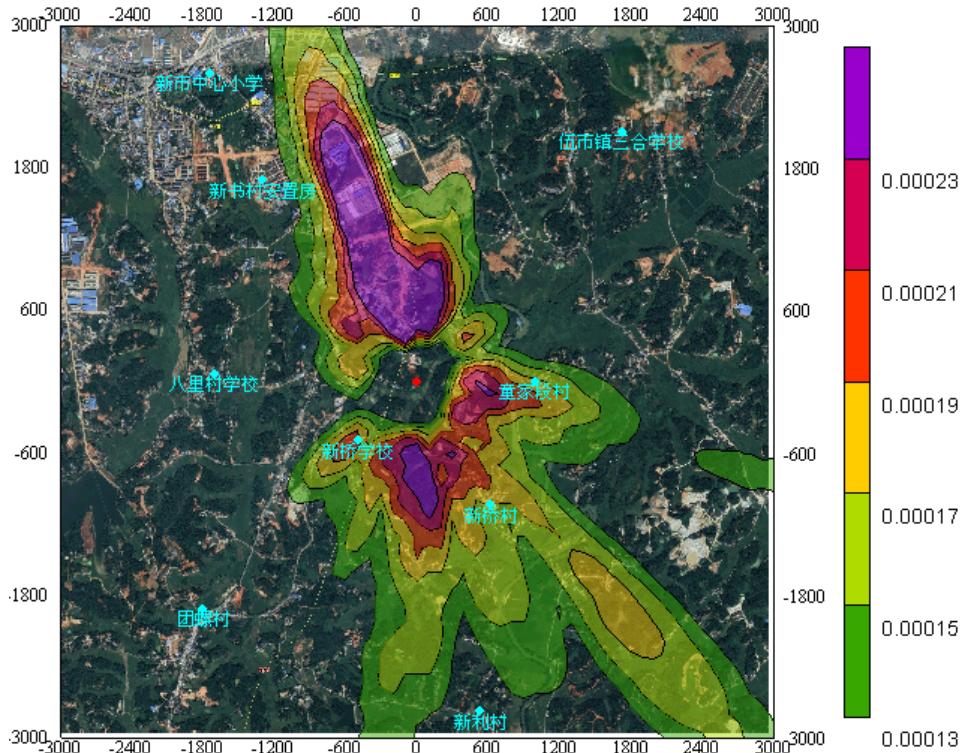


图5.1-20本项目HF最大日均浓度影响 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

**表5.1-29 评价区域大气环境HF 1小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	1700,0	1h	0.00209	16121010	0	0.00209	0.02	10.4308
2	1600,0	1h	0.00208	16121010	0	0.00208	0.02	10.37735
3	1500,0	1h	0.00204	16121010	0	0.00204	0.02	10.21775
4	1400,0	1h	0.00204	16121010	0	0.00204	0.02	10.19505
5	1700,-100	1h	0.00204	16121010	0	0.00204	0.02	10.1894
6	1800,0	1h	0.00203	16121010	0	0.00203	0.02	10.1455
7	1600,-100	1h	0.00201	16121010	0	0.00201	0.02	10.07015
8	1800,-100	1h	0.002	16121010	0	0.002	0.02	10.0157
9	1300,0	1h	0.002	16121010	0	0.002	0.02	9.99265
10	-1,100,500	1h	0.00199	16121114	0	0.00199	0.02	9.95245

**表5.1-30 评价区域大气环境HF 24小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	-300,900	24h	0.00039	16071924	0	0.00039	0.007	5.54029
2	-300,800	24h	0.00038	16071924	0	0.00038	0.007	5.41471
3	-3,001,000	24h	0.00038	16071924	0	0.00038	0.007	5.36414
4	-4,001,100	24h	0.00036	16071924	0	0.00036	0.007	5.16829
5	-4,001,200	24h	0.00036	16071924	0	0.00036	0.007	5.16371
6	-100,500	24h	0.00035	16061424	0	0.00035	0.007	4.99243
7	-200,600	24h	0.00035	16061424	0	0.00035	0.007	4.97257
8	-4,001,000	24h	0.00034	16071924	0	0.00034	0.007	4.89186
9	-200,700	24h	0.00034	16071924	0	0.00034	0.007	4.89014
10	-4,001,300	24h	0.00034	16071924	0	0.00034	0.007	4.86257

#### (10) 二噁英

本项目所排放的二噁英在网格点前 10 位预测最大值如下表所示。从预测结果的图表中可以看出：评价区域二噁英的年均浓度贡献值满足环境标准。

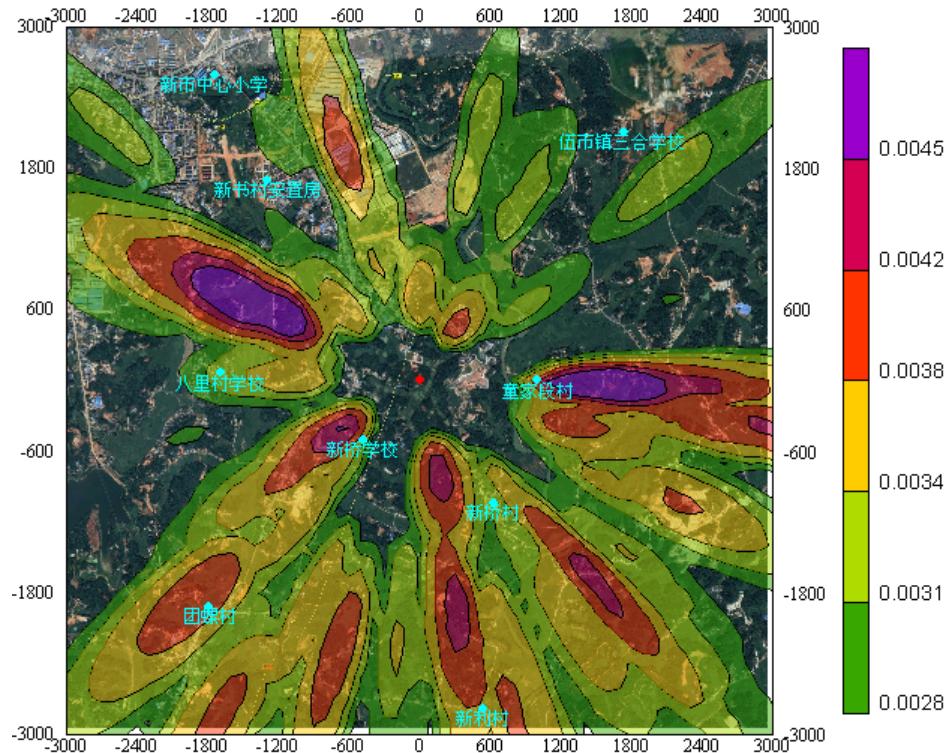


图5.1-21本项目二噁英最大小时浓度影响 ( $\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ )

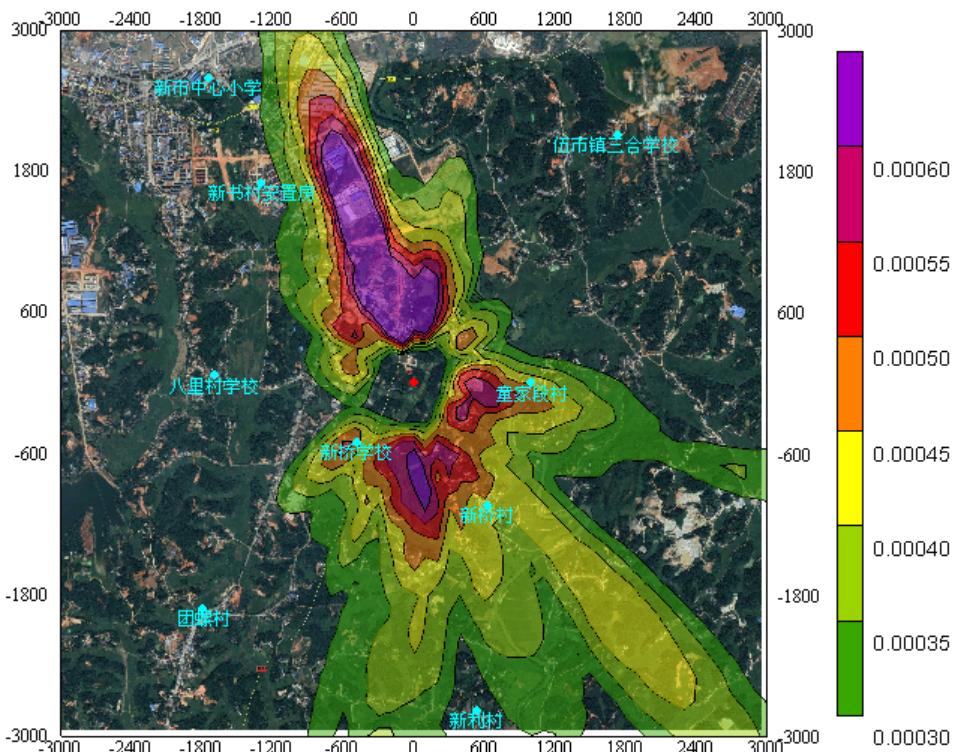


图5.1-22本项目二噁英最大日均浓度影响 ( $\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ )

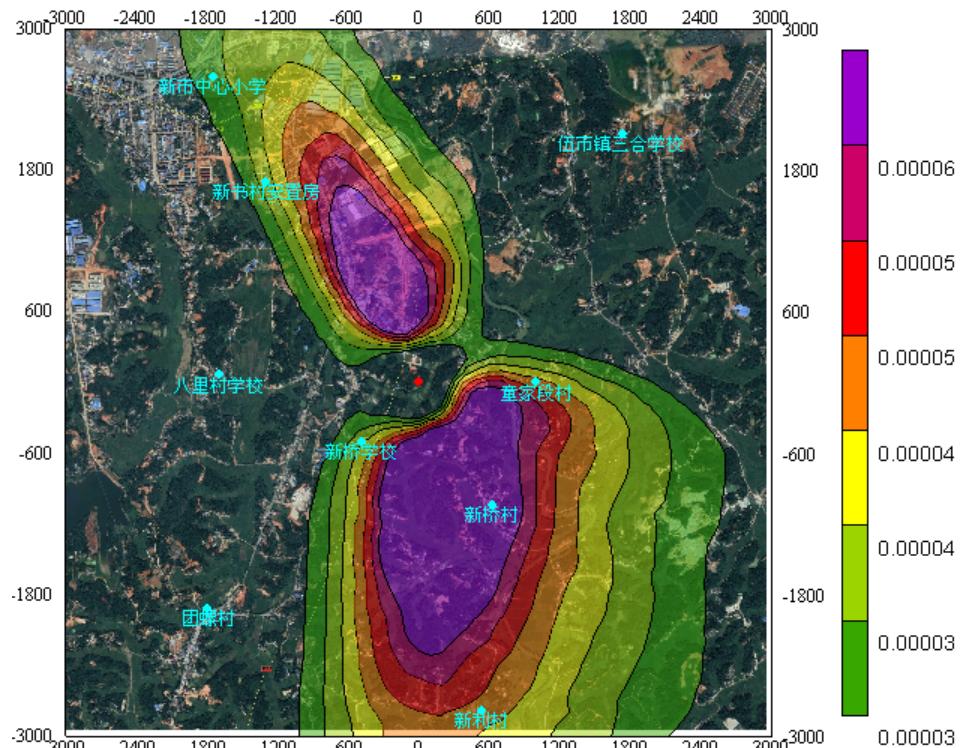


图5.1-23本项目二噁英年均浓度影响 (pgTEQ/m<sup>3</sup>)

**表5.1-31 评价区域大气环境二噁英1小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	标准值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	1700,0	1h	0.00522	16121010	0	0.00522	/	/
2	1600,0	1h	0.00519	16121010	0	0.00519	/	/
3	1500,0	1h	0.00511	16121010	0	0.00511	/	/
4	1400,0	1h	0.0051	16121010	0	0.0051	/	/
5	1700,-100	1h	0.00509	16121010	0	0.00509	/	/
6	1800,0	1h	0.00507	16121010	0	0.00507	/	/
7	1600,-100	1h	0.00504	16121010	0	0.00504	/	/
8	1800,-100	1h	0.00501	16121010	0	0.00501	/	/
9	1300,0	1h	0.005	16121010	0	0.005	/	/
10	-1,100,500	1h	0.00498	16121114	0	0.00498	/	/

**表5.1-32 评价区域大气环境二噁英24小时浓度预测结果前10位**

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	标准值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	-300,900	24h	0.00097	16071924	0	0.00097	/	/
2	-300,800	24h	0.00095	16071924	0	0.00095	/	/
3	-3,001,000	24h	0.00094	16071924	0	0.00094	/	/
4	-4,001,100	24h	0.0009	16071924	0	0.0009	/	/
5	-4,001,200	24h	0.0009	16071924	0	0.0009	/	/
6	-100,500	24h	0.00087	16061424	0	0.00087	/	/
7	-200,600	24h	0.00087	16061424	0	0.00087	/	/
8	-4,001,000	24h	0.00086	16071924	0	0.00086	/	/
9	-200,700	24h	0.00086	16071924	0	0.00086	/	/
10	-4,001,300	24h	0.00085	16071924	0	0.00085	/	/

表5.1-33 评价区域大气环境二噁英年均浓度预测结果前10位

排序	坐标	平均时间	本项目贡献值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	标准值[pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后 占标率[%]
1	100,-900	期间平均	0.000099	/	0	0.000099	0.6	0.016547
2	100,-1000	期间平均	0.000097	/	0	0.000097	0.6	0.01609
3	200,-900	期间平均	0.000096	/	0	0.000096	0.6	0.016058
4	200,-800	期间平均	0.000095	/	0	0.000095	0.6	0.0159
5	100,-800	期间平均	0.000095	/	0	0.000095	0.6	0.015842
6	0,-900	期间平均	0.000095	/	0	0.000095	0.6	0.01584
7	200,-1000	期间平均	0.000094	/	0	0.000094	0.6	0.015735
8	100,-1100	期间平均	0.000093	/	0	0.000093	0.6	0.015553
9	300,-900	期间平均	0.000093	/	0	0.000093	0.6	0.015505
10	-300,800	期间平均	0.000093	/	0	0.000093	0.6	0.015503

### (三) 典型时刻

根据统计，典型时刻如下表所示。

**表 5.1-34 本情景典型时刻**

因子	时段	1 小时	24 小时
SO <sub>2</sub>	最大值产生时刻	2016/12/10/10:00	2016/07/19
PM <sub>10</sub>	最大值产生时刻	/	2016/07/19
NO <sub>2</sub>	最大值产生时刻	2016/12/10/10:00	2016/07/19
CO	最大值产生时刻	2016/12/10/10:00	2016/07/19
HCl	最大值产生时刻	2016/12/10/10:00	2016/07/19
Hg	最大值产生时刻	/	2016/07/19
Cd	最大值产生时刻	2016/12/10/10:00	2016/07/19
HF	最大值产生时刻	2016/12/10/10:00	2016/07/19

典型小时和典型日浓度分布如图 5.1-24~图 5.1-37 所示。

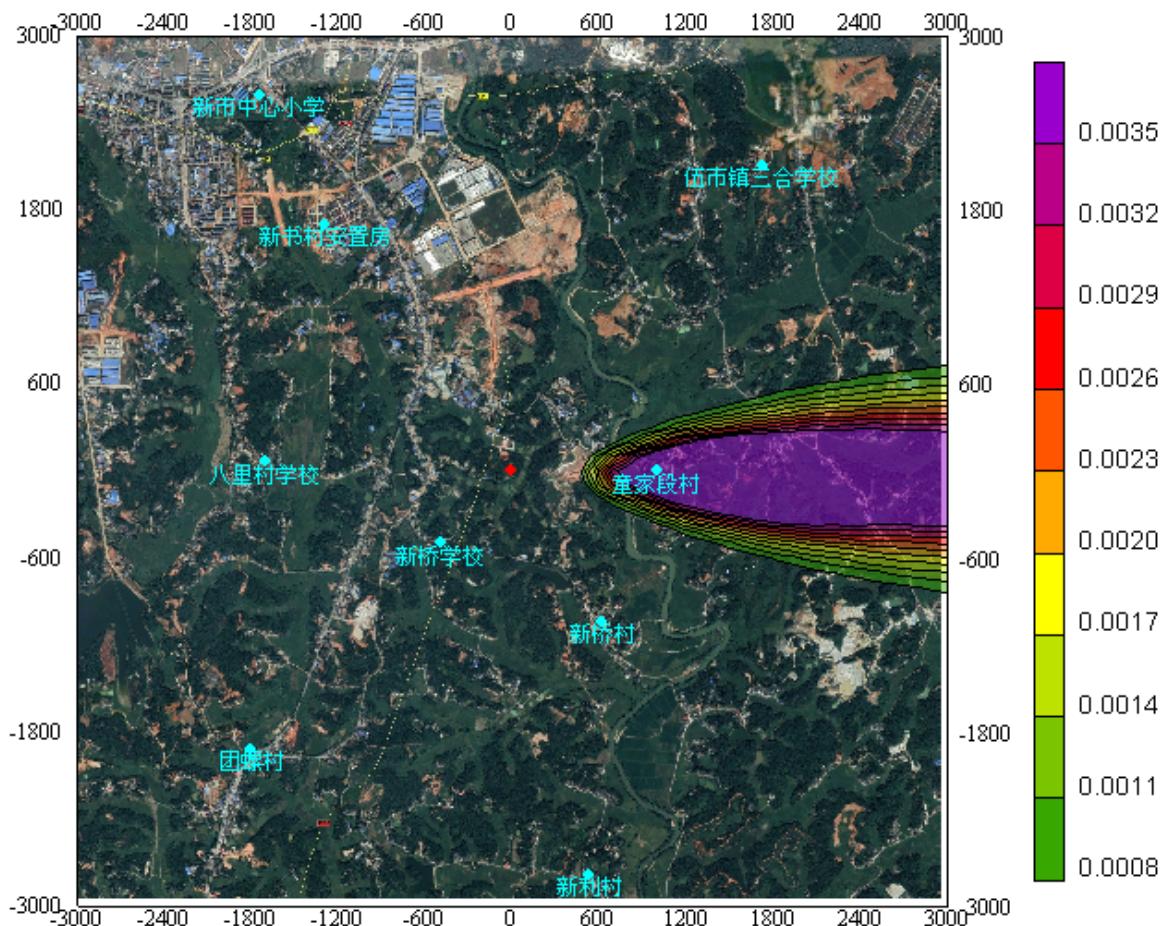


图5.1-24 SO<sub>2</sub>典型小时（2016/12/10/10）浓度贡献值分布（正上为北，mg/m<sup>3</sup>）

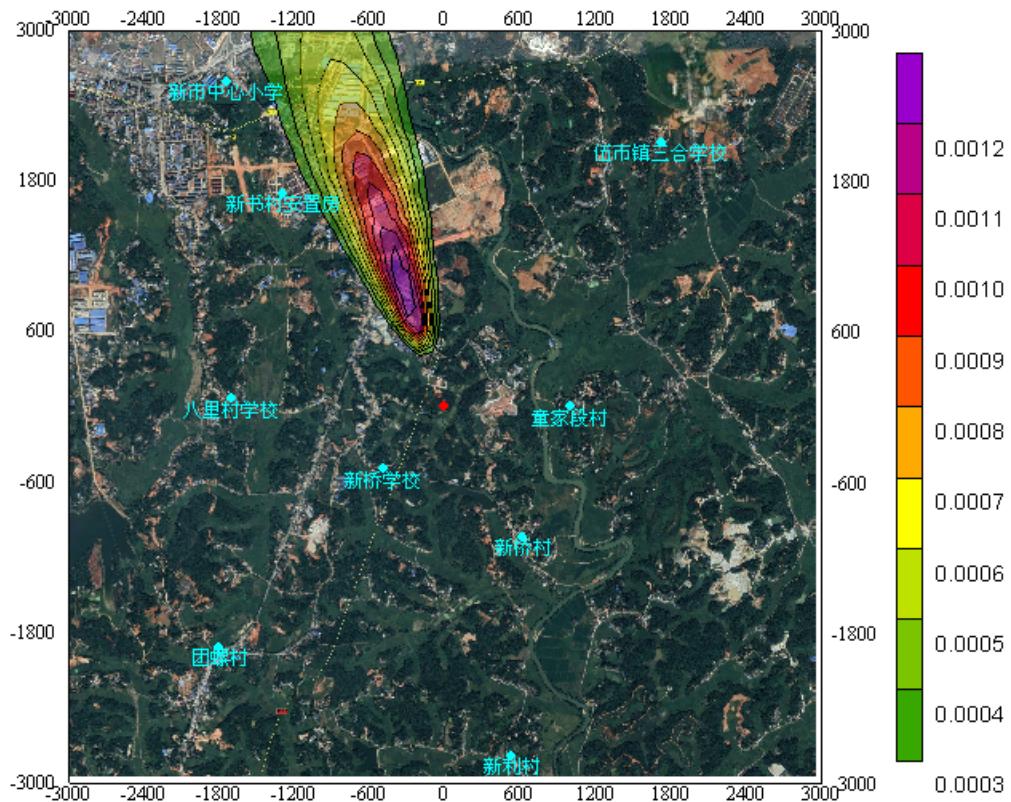


图5.1-25 SO<sub>2</sub>典型日（2016/07/19）浓度贡献值分布（正上为北，mg/m<sup>3</sup>）

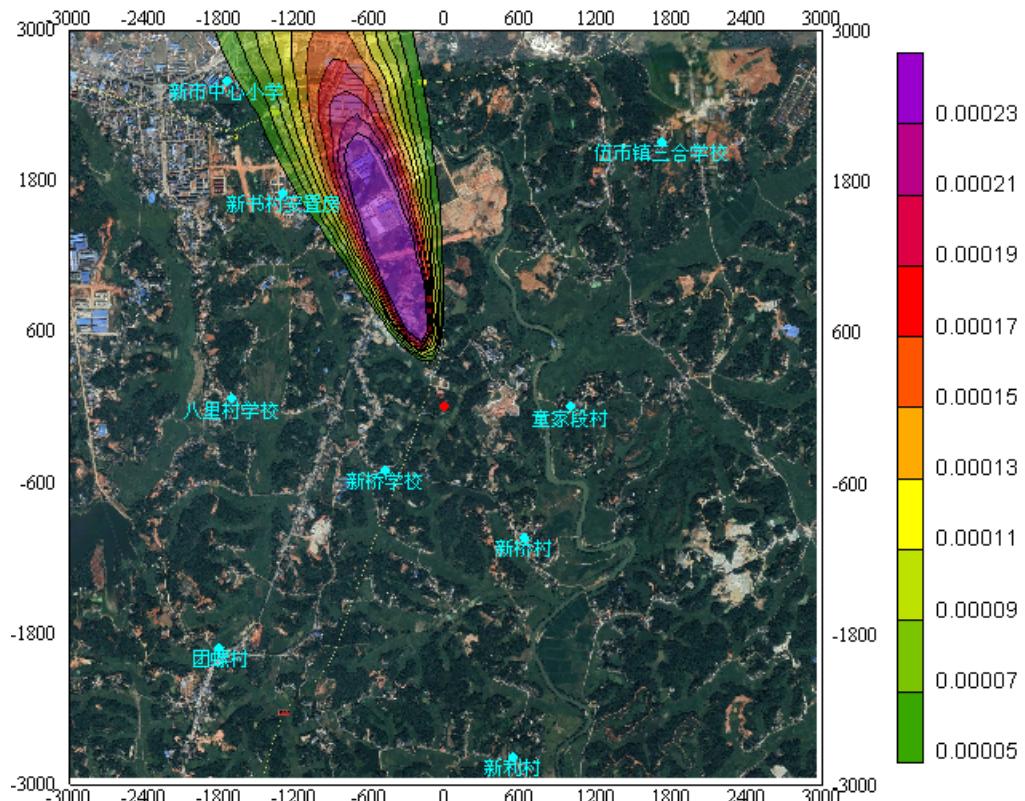


图5.1-26 PM<sub>10</sub>典型日（2016/07/19）浓度贡献值分布（正上为北，mg/m<sup>3</sup>）

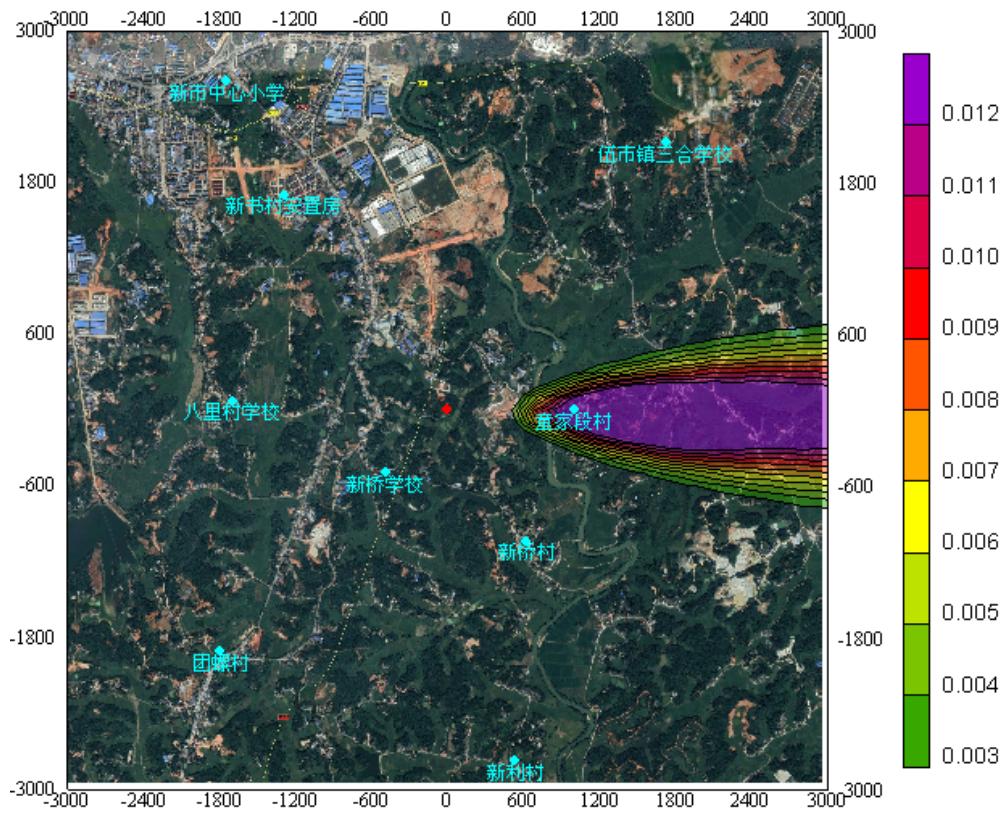


图5.1-27 NO<sub>2</sub>典型小时（2016/12/10/10）浓度贡献值分布（正上为北， mg/m<sup>3</sup>）

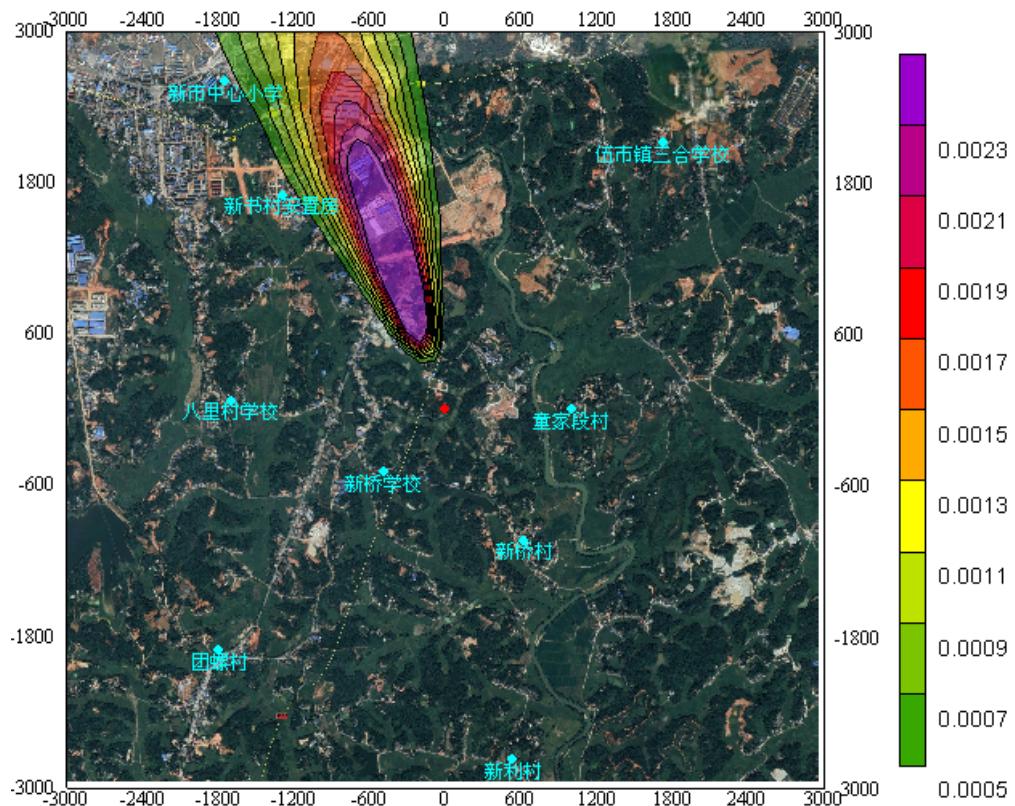


图5.1-28 NO<sub>2</sub>典型日（2016/07/19）浓度贡献值分布（正上为北， mg/m<sup>3</sup>）

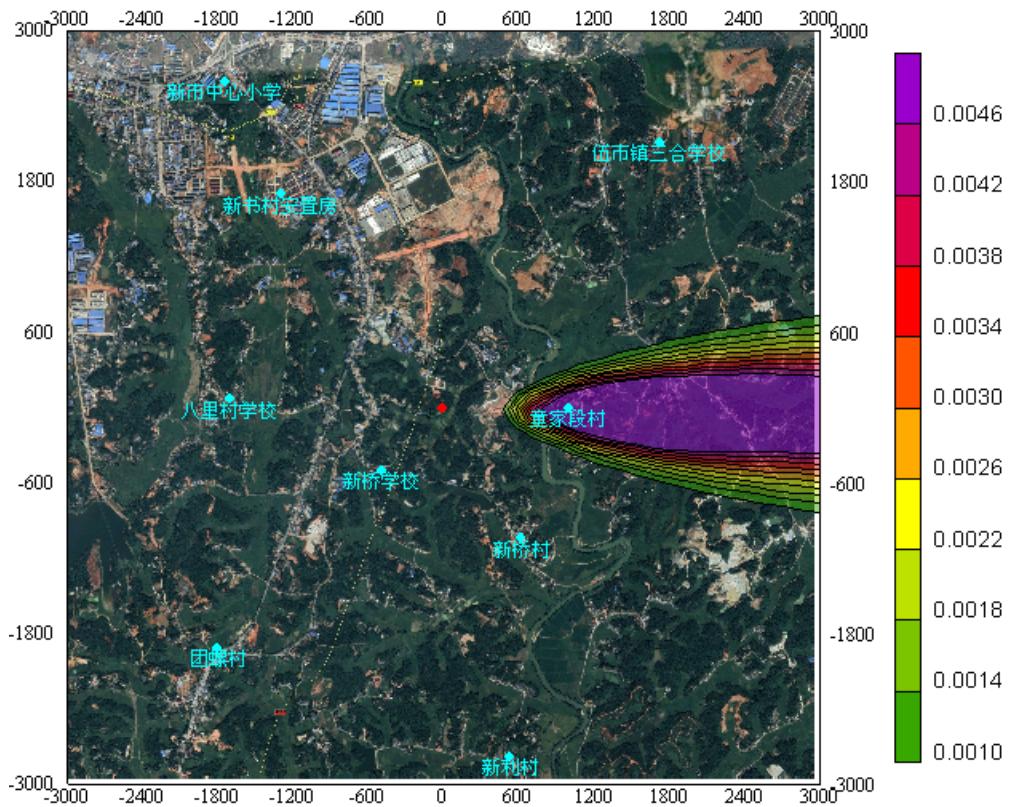


图5.1-29 CO典型小时（2016/12/10/10）浓度贡献值分布（正上为北，mg/m<sup>3</sup>）

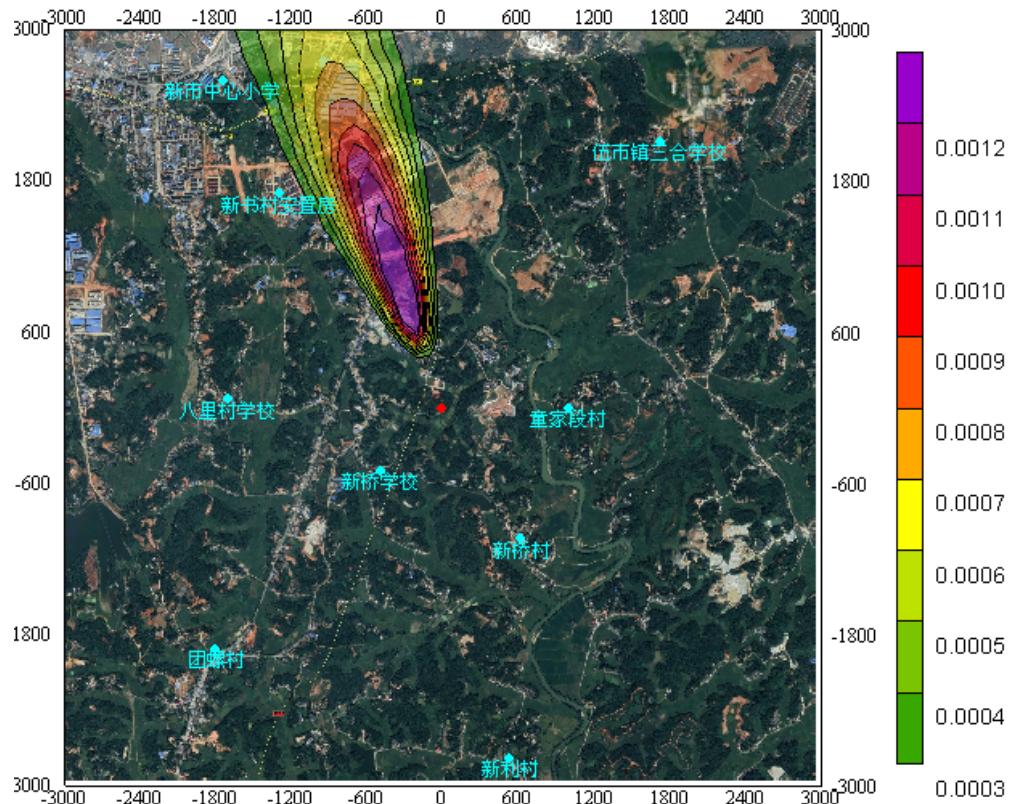


图5.1-30 CO典型日（2016/07/19）浓度贡献值分布（正上为北，mg/m<sup>3</sup>）

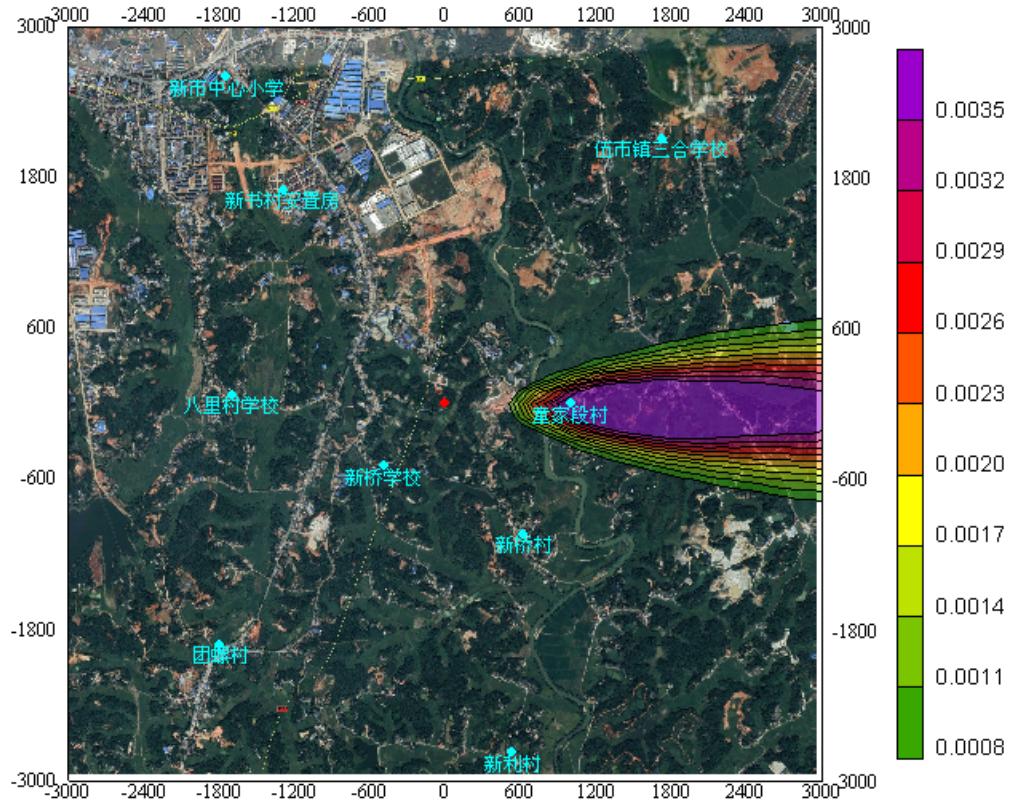


图5.1-31 HCL典型小时（2016/12/10/10）浓度贡献值分布（正上为北， $\text{mg}/\text{m}^3$ ）

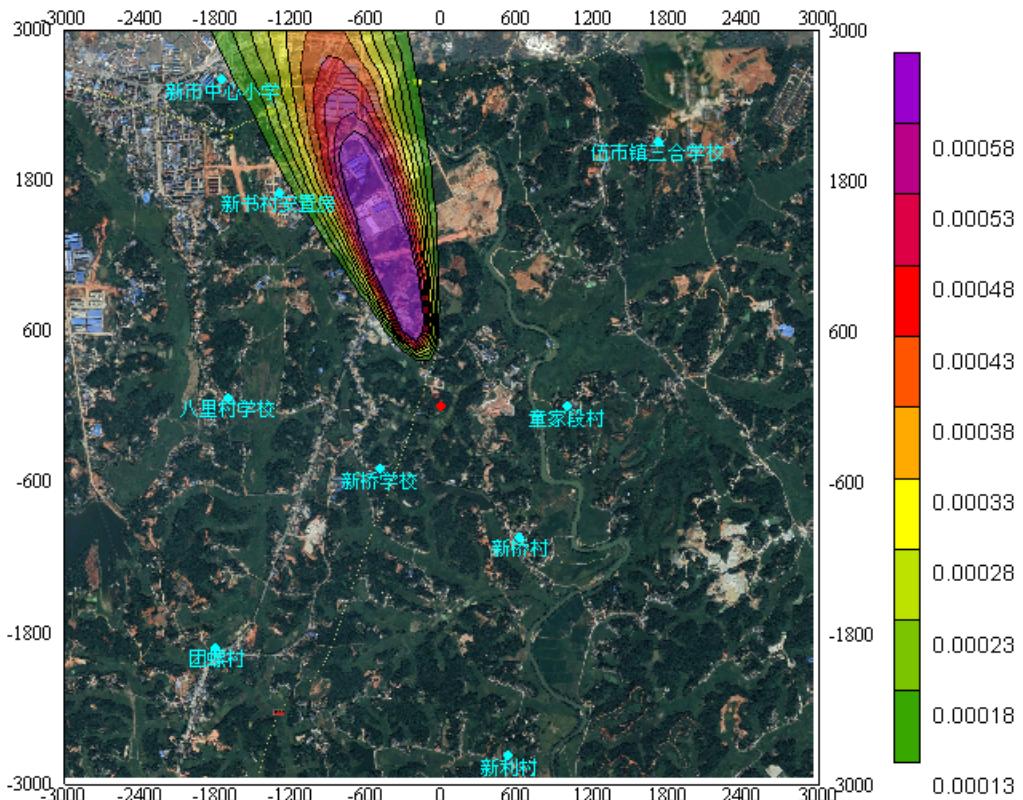


图5.1-32 HCL典型日（2016/07/19）浓度贡献值分布（正上为北， $\text{mg}/\text{m}^3$ ）

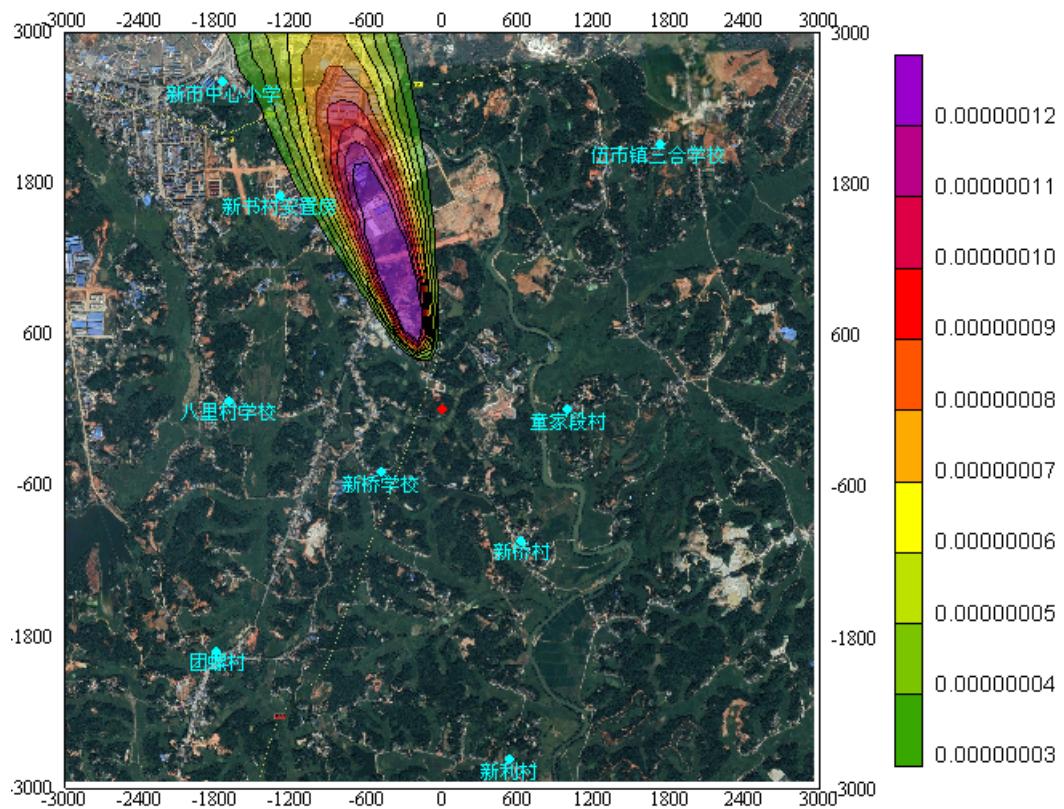


图5.1-33 Hg典型日（2016/07/19）浓度贡献值分布（正上为北， mg/m<sup>3</sup>）

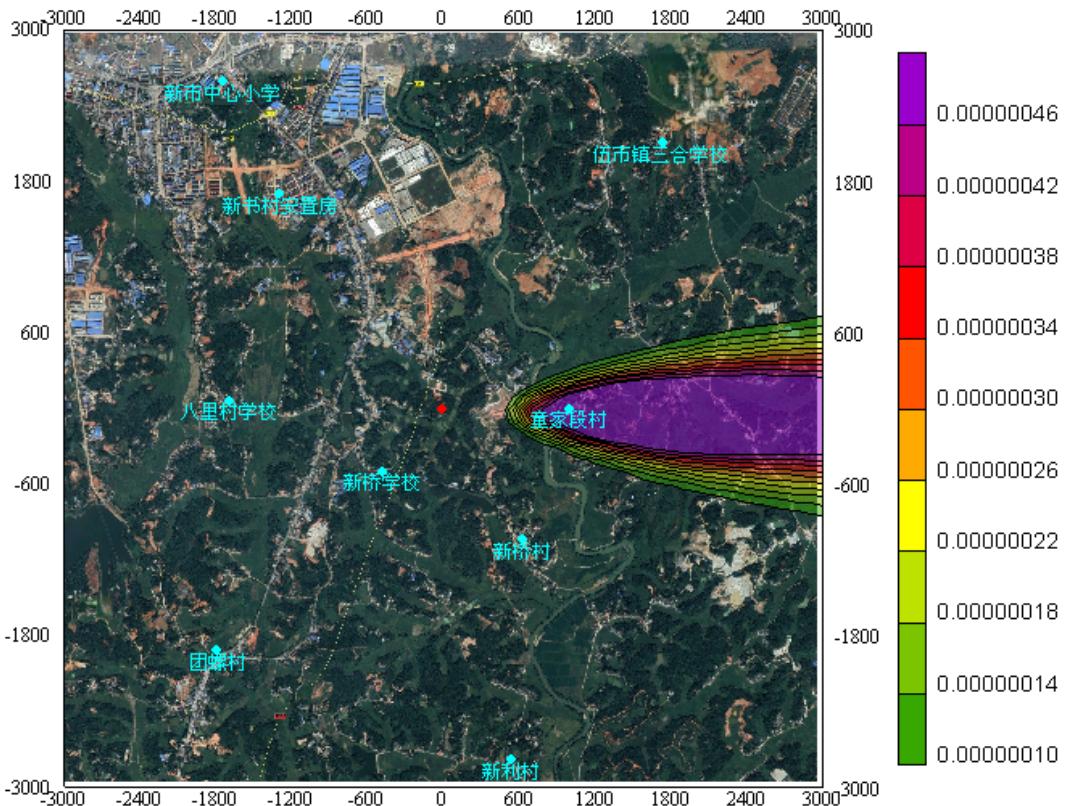


图5.1-34 Cd典型小时（2016/12/10/10）浓度贡献值分布（正上为北， mg/m<sup>3</sup>）

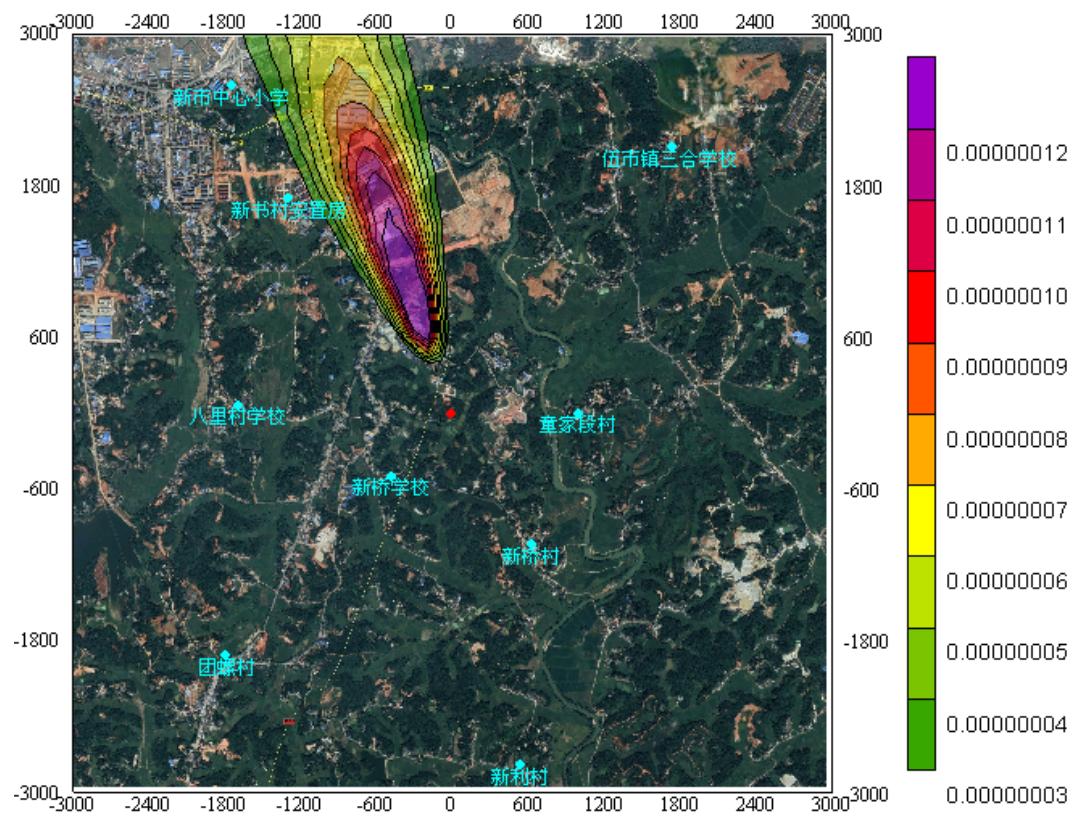


图5.1-35 Cd典型日（2016/07/19）浓度贡献值分布（正上为北， mg/m<sup>3</sup>）

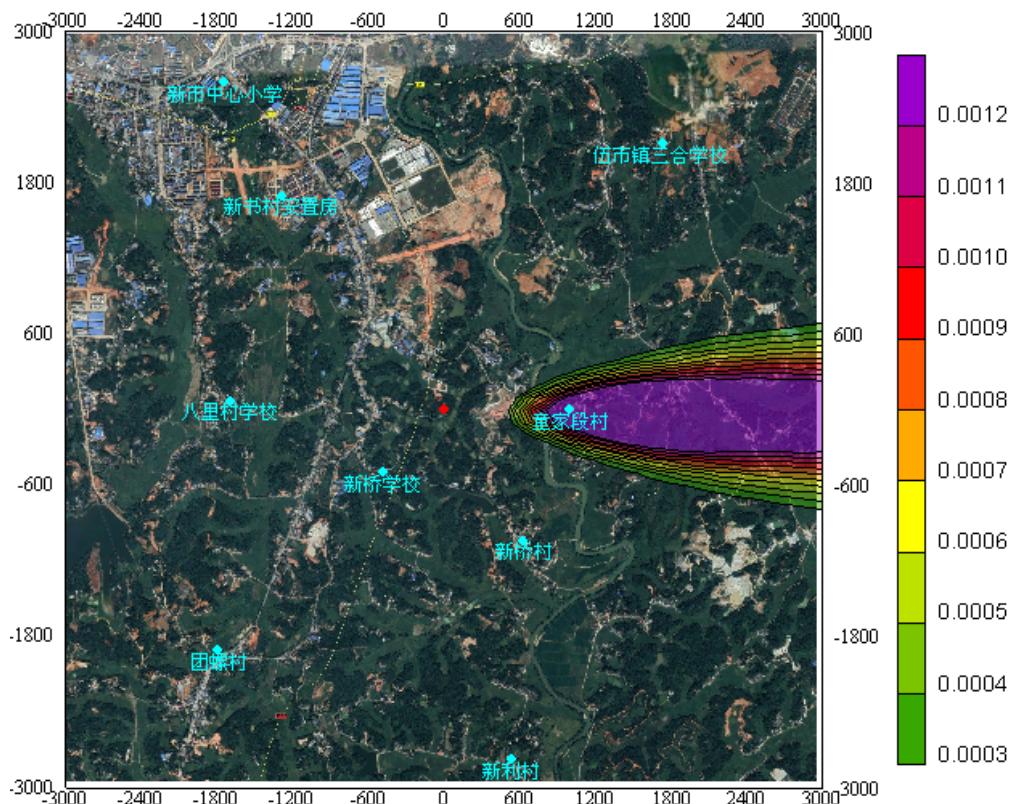


图5.1-36HF典型小时（2016/12/10/10）浓度贡献值分布（正上为北， mg/m<sup>3</sup>）

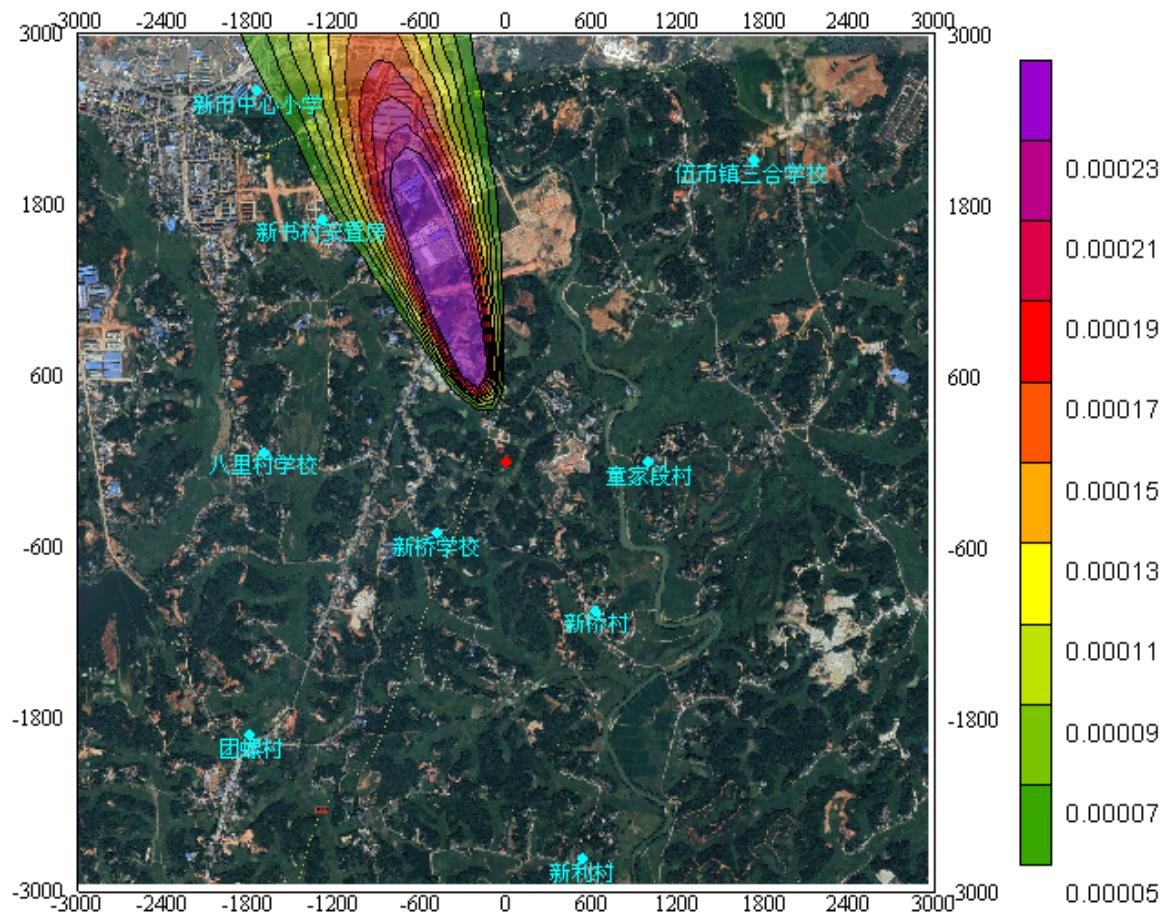


图5.1-37 HF典型日（2016/07/19）浓度贡献值分布（正上为北， $\text{mg}/\text{m}^3$ ）

#### （四）关心点污染物浓度

叠加背景值后，本项目在评价范围内不同关心点敏感点的环境影响如下文所示。

（1）SO<sub>2</sub>：评价范围内 SO<sub>2</sub> 关心点预测结果如表 5.1-35~5.1-37 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 SO<sub>2</sub> 浓度均能达标。

**表 5.1-35 SO<sub>2</sub> 小时浓度关心点预测结果(mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值[mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值[mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	1h	第1大	0.003170	16040810	0.022	0.02517	0.5	5.034052
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	第1大	0.004665	16090809	0.023	0.027665	0.5	5.532918
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	1h	第1大	0.005592	16121010	0.028	0.033592	0.5	6.718474
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	1h	第1大	0.004149	16091808	0.025	0.029149	0.5	5.829756
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	1h	第1大	0.004391	16052409	0.025	0.029391	0.5	5.878228
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	1h	第1大	0.004628	16022113	0.022	0.026628	0.5	5.32567
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	第1大	0.00244	16062908	0.024	0.02644	0.5	5.288014
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	1h	第1大	0.003097	16090509	0.024	0.027097	0.5	5.419482
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	第1大	0.004411	16111409	0.024011	0.028422	0.5	5.684409

**表 5.1-36 SO<sub>2</sub> 日均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值[mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值[mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	24h	第1大	0.000358	16071824	0.028	0.028358	0.15	18.90523
2	新桥学校	-481,-498,68.03	24h	第1大	0.000685	16080224	0.025	0.025685	0.15	17.12321
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	24h	第1大	0.000603	16042124	0.031	0.031603	0.15	21.06876
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	24h	第1大	0.000228	16090324	0.026	0.026228	0.15	17.48521
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	24h	第1大	0.000591	16062424	0.029	0.029591	0.15	19.72759
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	24h	第1大	0.000326	16102624	0.025	0.025326	0.15	16.88413

7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	24h	第1大	0.000152	16062924	0.027	0.027152	0.15	18.10157
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	24h	第1大	0.000325	16061824	0.027	0.027325	0.15	18.21636
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	24h	第1大	0.000213	16070524	0.026641	0.026854	0.15	17.90279

表 5.1-37 SO<sub>2</sub>年均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	年均	/	0.000048	/	/	0.000048	0.06	0.079583
2	新桥学校	-481,-498,68.03	年均	/	0.000052	/	/	0.000052	0.06	0.086183
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	年均	/	0.000063	/	/	0.000063	0.06	0.104167
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	年均	/	0.000019	/	/	0.000019	0.06	0.032483
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	年均	/	0.000096	/	/	0.000096	0.06	0.159233
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	年均	/	0.00006	/	/	0.00006	0.06	0.100517
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	年均	/	0.000015	/	/	0.000015	0.06	0.024817
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	年均	/	0.000042	/	/	0.000042	0.06	0.069267
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	年均	/	0.000021	/	/	0.000021	0.06	0.03565

(2) NO<sub>2</sub>: 评价范围内 NO<sub>2</sub>关心点预测结果如表 5.1-38~5.1-40 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 NO<sub>2</sub>浓度均能达标。

**表 5.1-38 NO<sub>2</sub> 小时浓度关心点预测结果(mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	1h	第1大	0.009638	16090509	0.031	0.040638	0.2	20.31883
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	第1大	0.013179	16090809	0.032	0.045179	0.2	22.589595
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	1h	第1大	0.015633	16121010	0.032	0.047633	0.2	23.816745
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	1h	第1大	0.01234	16091808	0.031	0.04334	0.2	21.67007
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	1h	第1大	0.012497	16052409	0.0285	0.040997	0.2	20.49833
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	1h	第1大	0.013937	16022113	0.03	0.043937	0.2	21.96864
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	第1大	0.007507	16062908	0.0307	0.038207	0.2	19.103695
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	1h	第1大	0.010075	16090509	0.0307	0.040775	0.2	20.3877
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	第1大	0.015133	16111409	0.030807	0.04594	0.2	22.970187

**表 5.1-39 NO<sub>2</sub> 日均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	24h	第1大	0.000984	16071824	0.031	0.031984	0.08	39.9794
2	新桥学校	-481,-498,68.03	24h	第1大	0.001861	16080224	0.031	0.032861	0.08	41.076088
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	24h	第1大	0.001669	16042124	0.034	0.035669	0.08	44.5861
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	24h	第1大	0.000636	16090324	0.036	0.036636	0.08	45.794738
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	24h	第1大	0.001612	16062424	0.031	0.032612	0.08	40.764913
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	24h	第1大	0.000959	16052324	0.031	0.031959	0.08	39.948375

7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	24h	第1大	0.000461	16062924	0.0323	0.032761	0.08	40.951238
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	24h	第1大	0.000897	16061824	0.0323	0.033197	0.08	41.495763
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	24h	第1大	0.00067	16111424	0.032518	0.033187	0.08	41.484325

**表 5.1-40 NO<sub>2</sub> 年均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占比率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	年均	/	0.000135	/	/	0.000135	0.04	0.3365
2	新桥学校	-481,-498,68.03	年均	/	0.000142	/	/	0.000142	0.04	0.3543
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	年均	/	0.000172	/	/	0.000172	0.04	0.43105
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	年均	/	0.000056	/	/	0.000056	0.04	0.138975
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	年均	/	0.000264	/	/	0.000264	0.04	0.66085
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	年均	/	0.000173	/	/	0.000173	0.04	0.43155
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	年均	/	0.000044	/	/	0.000044	0.04	0.109775
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	年均	/	0.000119	/	/	0.000119	0.04	0.297675
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	年均	/	0.000062	/	/	0.000062	0.04	0.15575

(3) PM<sub>10</sub>: 评价范围内 PM<sub>10</sub> 关心点预测结果如表 5.1-41~5.1-42 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 PM<sub>10</sub> 浓度均能达标。

**表 5.1-41 PM<sub>10</sub> 日均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村（安置房）	-1288,1700,59.32	24h	第1大	0.000102	16071824	0.085	0.085102	0.15	56.7346
2	新桥学校	-481,-498,68.03	24h	第1大	0.000193	16080224	0.082	0.082193	0.15	54.7952
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	24h	第1大	0.000173	16042124	0.086	0.086173	0.15	57.44861
4	八里村（花圃学校）	-1693,68,72.91	24h	第1大	0.000066	16090324	0.084	0.084066	0.15	56.04391
5	新桥村（13组）	628,-1038,52.56	24h	第1大	0.000167	16062424	0.079	0.079167	0.15	52.77801
6	新利村（烟家冲）	538,-2779,54.8	24h	第1大	0.000099	16052324	0.068	0.068099	0.15	45.39955
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	24h	第1大	0.000048	16062924	0.0807	0.080748	0.15	53.83184
8	新市镇（中心小学）	-1739,2596,58.03	24h	第1大	0.000093	16061824	0.0807	0.080793	0.15	53.86193
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	24h	第1大	0.000069	16111424	0.080388	0.080457	0.15	53.63801

**表 5.1-42 PM<sub>10</sub> 年均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村（安置房）	-1288,1700,59.32	年均	/	0.000014	/	/	0.000014	0.07	0.019929
2	新桥学校	-481,-498,68.03	年均	/	0.000015	/	/	0.000015	0.07	0.020971
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	年均	/	0.000018	/	/	0.000018	0.07	0.025514
4	八里村（花圃学校）	-1693,68,72.91	年均	/	0.000006	/	/	0.000006	0.07	0.008229
5	新桥村（13组）	628,-1038,52.56	年均	/	0.000027	/	/	0.000027	0.07	0.039129

6	新利村（烟家冲）	538,-2779,54.8	年均	/	0.000018	/	/	0.000018	0.07	0.025543
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	年均	/	0.000005	/	/	0.000005	0.07	0.0065
8	新市镇（中心小学）	-1739,2596,58.03	年均	/	0.000012	/	/	0.000012	0.07	0.017629
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	年均	/	0.000006	/	/	0.000006	0.07	0.009229

(4) CO: 评价范围内 CO 关心点预测结果如表 5.1-43~5.1-44 所示。可以看出，在叠加各时段的背景浓度后，评价区域的关心点各时段 CO 浓度均能达标。

**表 5.1-43 CO 小时浓度关心点预测结果( $\text{mg}/\text{m}^3$ )**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]	出现时刻	背景值 [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]	叠加背景后预测值[ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]	标准值 [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]	叠加背景后总占比[%]
1	新书村（安置房）	-1288,1700,59.32	1h	第 1 大	0.004082	16090509	0	0.004082	10	0.040822
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	第 1 大	0.005582	16090809	0	0.005582	10	0.055823
3	童家塅村(17 组)	1000,0,46.05	1h	第 1 大	0.006622	16121010	0	0.006622	10	0.066218
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	1h	第 1 大	0.005227	16091808	0	0.005227	10	0.052269
5	新桥村（13 组）	628,-1038,52.56	1h	第 1 大	0.005293	16052409	0	0.005293	10	0.052932
6	新利村（烟家冲）	538,-2779,54.8	1h	第 1 大	0.005903	16022113	0	0.005903	10	0.059034
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	第 1 大	0.00318	16062908	0	0.00318	10	0.031799
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	1h	第 1 大	0.004268	16090509	0	0.004268	10	0.042676
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	第 1 大	0.004082	16090509	0	0.004082	10	0.040822

**表 5.1-44 CO 日均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村（安置房）	-1288,1700,59.32	24h	第 1 大	0.000417	16071824	0	0.000417	4	0.010415
2	新桥学校	-481,-498,68.03	24h	第 1 大	0.000788	16080224	0	0.000788	4	0.019705
3	童家塅村(17 组)	1000,0,46.05	24h	第 1 大	0.000707	16042124	0	0.000707	4	0.017672
4	八里村（花圃学校）	-1693,68,72.91	24h	第 1 大	0.000269	16090324	0	0.000269	4	0.006733
5	新桥村（13 组）	628,-1038,52.56	24h	第 1 大	0.000683	16062424	0	0.000683	4	0.017069
6	新利村（烟家冲）	538,-2779,54.8	24h	第 1 大	0.000406	16052324	0	0.000406	4	0.010152
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	24h	第 1 大	0.000195	16062924	0	0.000195	4	0.004882
8	新市镇（中心小学）	-1739,2596,58.03	24h	第 1 大	0.00038	16061824	0	0.00038	4	0.009494
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	24h	第 1 大	0.000284	16111424	0	0.000284	4	0.007092

(5) HCl: 评价范围内 HCl 关心点预测结果如表 5.1-45~5.1-46 所示。可以看出，在叠加各时段的背景浓度后，评价区域的关心点各时段 HCl 浓度均能达标。

**表 5.1-45 HCl 小时浓度关心点预测结果(mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村（安置房）	-1288,1700,59.32	1h	第 1 大	0.002545	16090509	0	0.002545	0.05	5.09048
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	第 1 大	0.003481	16090809	0	0.003481	0.05	6.96108
3	童家塅村(17 组)	1000,0,46.05	1h	第 1 大	0.004129	16121010	0	0.004129	0.05	8.2574
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	1h	第 1 大	0.003259	16091808	0	0.003259	0.05	6.5179

5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	1h	第1大	0.0033	16052409	0	0.0033	0.05	6.60058
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	1h	第1大	0.003681	16022113	0	0.003681	0.05	7.36148
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	第1大	0.001983	16062908	0	0.001983	0.05	3.9653
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	1h	第1大	0.002661	16090509	0	0.002661	0.05	5.3217
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	第1大	0.003997	16111409	0	0.003997	0.05	7.99314

表 5.1-46 HCl 日均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	24h	第1大	0.00026	16071824	0	0.00026	0.015	1.7316
2	新桥学校	-481,-498,68.03	24h	第1大	0.000491	16080224	0	0.000491	0.015	3.276267
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	24h	第1大	0.000441	16042124	0	0.000441	0.015	2.938267
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	24h	第1大	0.000168	16090324	0	0.000168	0.015	1.1194
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	24h	第1大	0.000426	16062424	0	0.000426	0.015	2.838
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	24h	第1大	0.000253	16052324	0	0.000253	0.015	1.687933
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	24h	第1大	0.000122	16062924	0	0.000122	0.015	0.8116
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	24h	第1大	0.000237	16061824	0	0.000237	0.015	1.5786
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	24h	第1大	0.000177	16111424	0	0.000177	0.015	1.179133

(6) Hg: 评价范围内 Hg 关心点预测结果如表 5.1-47~5.1-48 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 Hg 浓度均能达标。

**表 5.1-47 Hg 日均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	24h	第1大	0.00000005	16071824	0	0.00000005	0.0003	0.016667
2	新桥学校	-481,-498,68.03	24h	第1大	0.00000009	16080224	0	0.00000009	0.0003	0.03
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	24h	第1大	0.00000008	16042124	0	0.00000008	0.0003	0.026667
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	24h	第1大	0.00000003	16090324	0	0.00000003	0.0003	0.01
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	24h	第1大	0.00000008	16062424	0	0.00000008	0.0003	0.026667
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	24h	第1大	0.00000005	16052324	0	0.00000005	0.0003	0.016667
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	24h	第1大	0.00000002	16062924	0	0.00000002	0.0003	0.006667
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	24h	第1大	0.00000004	16061824	0	0.00000004	0.0003	0.013333
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	24h	第1大	0.00000003	16111424	0	0.00000003	0.0003	0.01

**表 5.1-48 Hg 年均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	年均	/	0.00000001	/	/	0.00000001	0.00005	0.02
2	新桥学校	-481,-498,68.03	年均	/	0.00000001	/	/	0.00000001	0.00005	0.02
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	年均	/	0.00000001	/	/	0.00000001	0.00005	0.02
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	年均	/	0	/	/	0	0.0000005	0
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	年均	/	0.00000001	/	/	0.00000001	0.00005	0.02
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	年均	/	0.00000001	/	/	0.00000001	0.00005	0.02
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	年均	/	0	/	/	0	0.0000005	0
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	年均	/	0.00000001	/	/	0.00000001	0.00005	0.02
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	年均	/	0	/	/	0	0.0000005	0

(7) Cd: 评价范围内 Cd 关心点预测结果如表 5.1-49~5.1-50 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 Cd 浓度均能达标。

**表 5.1-49 Cd 小时浓度关心点预测结果(mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	1h	第1大	0.00000041	16090509	0	0.00000041	0.01	0.0041
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	第1大	0.00000056	16090809	0	0.00000056	0.01	0.0056
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	1h	第1大	0.00000067	16121010	0	0.00000067	0.01	0.0067
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	1h	第1大	0.00000053	16091808	0	0.00000053	0.01	0.0053
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	1h	第1大	0.00000053	16052409	0	0.00000053	0.01	0.0053
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	1h	第1大	0.00000059	16022113	0	0.00000059	0.01	0.0059
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	第1大	0.00000032	16062908	0	0.00000032	0.01	0.0032
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	1h	第1大	0.00000043	16090509	0	0.00000043	0.01	0.0043
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	第1大	0.00000065	16111409	0	0.00000065	0.01	0.0065

**表 5.1-50 Cd 日均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	24h	第1大	0.00000004	16071824	0	0.00000004	0.003	0.001333
2	新桥学校	-481,-498,68.03	24h	第1大	0.00000008	16080224	0	0.00000008	0.003	0.002667
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	24h	第1大	0.00000007	16042124	0	0.00000007	0.003	0.002333
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	24h	第1大	0.00000003	16090324	0	0.00000003	0.003	0.001
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	24h	第1大	0.00000007	16062424	0	0.00000007	0.003	0.002333
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	24h	第1大	0.00000004	16052324	0	0.00000004	0.003	0.001333

7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	24h	第1大	0.00000002	16062924	0	0.00000002	0.003	0.000667
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	24h	第1大	0.00000004	16061824	0	0.00000004	0.003	0.001333
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	24h	第1大	0.00000003	16111424	0	0.00000003	0.003	0.001

(8) Pb: 评价范围内 Pb 关心点预测结果如表 5.1-51 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 Pb 浓度均能达标。

**表 5.1-51 Pb 年均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	年均	/	0.00000029	/	/	0.00000029	0.0005	0.058
2	新桥学校	-481,-498,68.03	年均	/	0.0000003	/	/	0.0000003	0.0005	0.06
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	年均	/	0.00000037	/	/	0.00000037	0.0005	0.074
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	年均	/	0.00000012	/	/	0.00000012	0.0005	0.024
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	年均	/	0.00000056	/	/	0.00000056	0.0005	0.112
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	年均	/	0.00000037	/	/	0.00000037	0.0005	0.074
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	年均	/	0.00000009	/	/	0.00000009	0.0005	0.018
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	年均	/	0.00000025	/	/	0.00000025	0.0005	0.05
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	年均	/	0.00000013	/	/	0.00000013	0.0005	0.026

(9) HF: 评价范围内 HF 关心点预测结果如表 5.1-52~5.1-53 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 HF 浓度均能达标。

**表 5.1-52 HF 小时浓度关心点预测结果(mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值[mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值 [mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	1h	第1大	0.001018	16090509	0	0.001018	0.02	5.0905
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	第1大	0.001392	16090809	0	0.001392	0.02	6.9611
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	1h	第1大	0.001651	16121010	0	0.001651	0.02	8.2574
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	1h	第1大	0.001304	16091808	0	0.001304	0.02	6.5179
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	1h	第1大	0.00132	16052409	0	0.00132	0.02	6.60055
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	1h	第1大	0.001472	16022113	0	0.001472	0.02	7.3615
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	第1大	0.000793	16062908	0	0.000793	0.02	3.9653
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	1h	第1大	0.001064	16090509	0	0.001064	0.02	5.3217
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	第1大	0.001599	16111409	0	0.001599	0.02	7.99315

**表 5.1-53 HF 日均浓度关心点预测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

序号	关心点	坐标[x,y,z]	时间	浓度排序	本项目贡献值 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[mg/m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	24h	第1大	0.0001039	16071824	0	0.0001039	0.007	1.484286
2	新桥学校	-481,-498,68.03	24h	第1大	0.00019658	16080224	0	0.00019658	0.007	2.808286
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	24h	第1大	0.0001763	16042124	0	0.0001763	0.007	2.518571
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	24h	第1大	0.00006716	16090324	0	0.00006716	0.007	0.959429
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	24h	第1大	0.00017028	16062424	0	0.00017028	0.007	2.432571
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	24h	第1大	0.00010127	16052324	0	0.00010127	0.007	1.446714

7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	24h	第1大	0.0000487	16062924	0	0.0000487	0.007	0.695714
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	24h	第1大	0.00009472	16061824	0	0.00009472	0.007	1.353143
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	24h	第1大	0.00007075	16111424	0	0.00007075	0.007	1.010714

(10) 二噁英：评价范围内二噁英关心点预测结果如表 5.1-54~5.1-56 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二噁英浓度均能达标。

**表 5.1-54 二噁英小时浓度关心点预测结果(pgTEQ/m<sup>3</sup>)**

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 <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	标准值	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村(安置房)	-1288,1700,59.32	1h	第1大	0.002545	16090509	0	0.002545	/	/
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	第1大	0.003481	16090809	0	0.003481	/	/
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	1h	第1大	0.004129	16121010	0	0.004129	/	/
4	八里村(花圃学校)	-1693,68,72.91	1h	第1大	0.003259	16091808	0	0.003259	/	/
5	新桥村(13组)	628,-1038,52.56	1h	第1大	0.0033	16052409	0	0.0033	/	/
6	新利村(烟家冲)	538,-2779,54.8	1h	第1大	0.003681	16022113	0	0.003681	/	/
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	第1大	0.001983	16062908	0	0.001983	/	/
8	新市镇(中心小学)	-1739,2596,58.03	1h	第1大	0.002661	16090509	0	0.002661	/	/
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	第1大	0.003997	16111409	0	0.003997	/	/

**表 5.1-55 二噁英日均浓度关心点预测结果 (pgTEQ/m<sup>3</sup>)**

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 <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	标准值	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村（安置房）	-1288,1700,59.32	24h	第1大	0.00026	16071824	0	0.00026	/	/
2	新桥学校	-481,-498,68.03	24h	第1大	0.000491	16080224	0	0.000491	/	/
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	24h	第1大	0.000441	16042124	0	0.000441	/	/
4	八里村（花圃学校）	-1693,68,72.91	24h	第1大	0.000168	16090324	0	0.000168	/	/
5	新桥村（13组）	628,-1038,52.56	24h	第1大	0.000426	16062424	0	0.000426	/	/
6	新利村（烟家冲）	538,-2779,54.8	24h	第1大	0.000253	16052324	0	0.000253	/	/
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	24h	第1大	0.000122	16062924	0	0.000122	/	/
8	新市镇（中心小学）	-1739,2596,58.03	24h	第1大	0.000237	16061824	0	0.000237	/	/
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	24h	第1大	0.000177	16111424	0	0.000177	/	/

**表 5.1-56 二噁英年均浓度关心点预测结果 (pgTEQ/m<sup>3</sup>)**

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 <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	叠加背景后预测值[pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	标准值	叠加背景后总占标率[%]
1	新书村（安置房）	-1288,1700,59.32	年均	/	0.00003555	/	/	0.00003555	0.6	0.005925
2	新桥学校	-481,-498,68.03	年均	/	0.00003743	/	/	0.00003743	0.6	0.006238
3	童家塅村(17组)	1000,0,46.05	年均	/	0.00004554	/	/	0.00004554	0.6	0.00759
4	八里村（花圃学校）	-1693,68,72.91	年均	/	0.00001468	/	/	0.00001468	0.6	0.002447
5	新桥村（13组）	628,-1038,52.56	年均	/	0.00006981	/	/	0.00006981	0.6	0.011635
6	新利村（烟家冲）	538,-2779,54.8	年均	/	0.00004559	/	/	0.00004559	0.6	0.007598

7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	年均	/	0.0000116	/	/	0.0000116	0.6	0.001933
8	新市镇（中心小学）	-1739,2596,58.03	年均	/	0.00003145	/	/	0.00003145	0.6	0.005242
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	年均	/	0.00001645	/	/	0.00001645	0.6	0.002742

### （五）非正常工况

根据项目的工程分析，本项目非正常工况考虑五种情况：环保设施发生故障或开停炉时排放的废气。

情景 1：1 台焚烧炉脱硫设施发生故障，SO<sub>2</sub>未经处理外排的情况下，关心点及最大落地浓度浓度情况如下表，SO<sub>2</sub>叠加背景值后区域小时最大落地浓度为 0.06198mg /m<sup>3</sup>，所有关心点的预测结果也不超标。

**表5.1-57 非正常工况下SO<sub>2</sub>小时浓度预测结果**

序号	关心点	坐标 x, y, z	平均时间	浓度值 [mg /m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	预测值 [mg /m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg /m <sup>3</sup> ]	占标率[%]
1	新书村安置房	-1288,1700,59.32	1h	0.01742	16040810	0.022	0.03942	0.5	7.88381
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	0.02563	16090809	0.023	0.04863	0.5	9.72594
3	童家塅村	1000,0,46.05	1h	0.03073	16121010	0.028	0.05873	0.5	11.74548
4	八里村学校	-1693,68,72.91	1h	0.0228	16091808	0.025	0.0478	0.5	9.55911
5	新桥村	628,-1038,52.56	1h	0.02413	16052409	0.025	0.04913	0.5	9.82544
6	新利村	538,-2779,54.8	1h	0.02543	16022113	0.022	0.04743	0.5	9.48611
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	0.01341	16062908	0.024	0.03741	0.5	7.4814
8	新市中心小学	-1739,2596,58.03	1h	0.01702	16090509	0.024	0.04102	0.5	8.20376
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	0.02424	16111409	0.02401	0.04825	0.5	9.64964
10	区域最大值	1700,0,63.5	1h	0.03785	16121010	0.02413	0.06198	0.5	12.396

情景 2：1 台焚烧炉净化设施发生故障，NO<sub>2</sub>未经处理外排，关心点及最大落地浓度浓度情况如下表，NO<sub>2</sub>叠加背景值后区域小时最大落地浓度为 0.05707mg /m<sup>3</sup>，所有关心点的预测结果也不超标。

**表 5.1-58 非正常工况下 NO<sub>2</sub> 小时浓度预测结果**

序号	关心点	坐标 x, y, z	平均时间	浓度值 [mg /m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	预测值 [mg /m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg /m <sup>3</sup> ]	占标率[%]
1	新书村安置房	-1288,1700,59.32	1h	0.01285	16090509	0.031	0.04385	0.2	21.9243
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	0.01757	16090809	0.032	0.04957	0.2	24.78502
3	童家塅村	1000,0,46.05	1h	0.02084	16121010	0.032	0.05284	0.2	26.421
4	八里村学校	-1693,68,72.91	1h	0.01645	16091808	0.031	0.04745	0.2	23.72572
5	新桥村	628,-1038,52.56	1h	0.01666	16052409	0.0285	0.04516	0.2	22.58005
6	新利村	538,-2779,54.8	1h	0.01858	16022113	0.03	0.04858	0.2	24.29034
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	0.01001	16062908	0.0307	0.04071	0.2	20.35429
8	新市中心小学	-1739,2596,58.03	1h	0.01343	16090509	0.0307	0.04413	0.2	22.06608
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	0.02017	16111409	0.03081	0.05098	0.2	25.4911
10	区域最大值	1700,0,63.5	1h	0.02633	16121010	0.03074	0.05707	0.2	28.5326

情景 3: 1 台焚烧炉布袋收尘设施发生故障或开停炉时, 烟尘未经处理排放; 关心点及区域小时最大落地浓度浓度情况如下表, 其中烟尘小时最大落地浓度为 0.51493 mg /m<sup>3</sup>, 占标率为 102.99%, 超标范围见图 5.1-38; Cd 最大落地浓度为 0.0000425 mg /m<sup>3</sup>, 占标率为 0.4253%, 所有关心点的预测结果也不超标; 二噁英小时最大落地浓度为 0.2633773 pgTEQ/m<sup>3</sup>。

**表5.1-61 非正常工况下烟尘小时浓度关心点预测结果**

序号	关心点	坐标 x, y, z	平均时间	浓度值 [mg /m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	预测值 [mg /m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg /m <sup>3</sup> ]	占标率[%]
1	新书村安置房	-1288,1700,59.32	1h	0.2513	16090509	0	0.2513	0.5	50.25975
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	0.34364	16090809	0	0.34364	0.5	68.72859
3	童家塅村	1000,0,46.05	1h	0.40764	16121010	0	0.40764	0.5	81.52757
4	八里村学校	-1693,68,72.91	1h	0.32176	16091808	0	0.32176	0.5	64.35297
5	新桥村	628,-1038,52.56	1h	0.32585	16052409	0	0.32585	0.5	65.16924
6	新利村	538,-2779,54.8	1h	0.36341	16022113	0	0.36341	0.5	72.68197
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	0.19575	16062908	0	0.19575	0.5	39.1505
8	新市中心小学	-1739,2596,58.03	1h	0.26271	16090509	0	0.26271	0.5	52.54253

9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	0.39459	16111409	0	0.39459	0.5	78.91843
10	区域最大值	1700,0,63.5	1h	0.51493	16121010	0	0.51493	0.5	102.9859

表5.1-62 非正常工况下Cd小时浓度关心点预测结果

序号	关心点	坐标 x, y, z	平均时间	浓度值 [mg /m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	预测值 [mg /m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg /m <sup>3</sup> ]	占标率[%]
1	新书村安置房	-1288,1700,59.32	1h	0.0000208	16090509	0	0.0000208	0.01	0.2075
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	0.0000284	16090809	0	0.0000284	0.01	0.2838
3	童家塅村	1000,0,46.05	1h	0.0000337	16121010	0	0.0000337	0.01	0.3366
4	八里村学校	-1693,68,72.91	1h	0.0000266	16091808	0	0.0000266	0.01	0.2657
5	新桥村	628,-1038,52.56	1h	0.0000269	16052409	0	0.0000269	0.01	0.2691
6	新利村	538,-2779,54.8	1h	0.00003	16022113	0	0.00003	0.01	0.3001
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	0.0000162	16062908	0	0.0000162	0.01	0.1617
8	新市中心小学	-1739,2596,58.03	1h	0.0000217	16090509	0	0.0000217	0.01	0.217
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	0.0000326	16111409	0	0.0000326	0.01	0.3259
10	区域最大值	1700,0,63.5	1h	0.0000425	16121010	0	0.0000425	0.01	0.4253

表5.1-63 非正常工况下二噁英小时浓度关心点预测结果

序号	关心点	坐标 x, y, z	平均时间	本项目贡献值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	预测值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	标准值	占标率[%]
1	新书村安置房	-1288,1700,59.32	1h	0.1285348	16090509	0	0.1285348	/	/
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	0.1757672	16090809	0	0.1757672	/	/
3	童家塅村	1000,0,46.05	1h	0.2084994	16121010	0	0.2084994	/	/
4	八里村学校	-1693,68,72.91	1h	0.164577	16091808	0	0.164577	/	/
5	新桥村	628,-1038,52.56	1h	0.1666645	16052409	0	0.1666645	/	/
6	新利村	538,-2779,54.8	1h	0.1858776	16022113	0	0.1858776	/	/
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	0.1001239	16062908	0	0.1001239	/	/

8	新市中心小学	-1739,2596,58.03	1h	0.1343728	16090509	0	0.1343728	/	/
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	0.2018268	16111409	0	0.2018268	/	/
10	区域最大值	1700,0,63.5	1h	0.2633773	16121010	0	0.2633773	/	/

情景 4：脱酸塔系统发生故障或开停炉时，HCl 未经处理外排；关心点及区域小时最大落地浓度浓度情况如下表，其中 HCl 小时最大落地浓度为  $0.05484\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 109.68%，超标范围见图 5.1-39。

**表5.1-64 非正常工况下HCl小时浓度关心点预测结果**

序号	关心点	坐标 x, y, z	平均时间	浓度值 [mg /m <sup>3</sup> ]	出现时刻	背景值 [mg/m <sup>3</sup> ]	预测值 [mg /m <sup>3</sup> ]	标准值 [mg /m <sup>3</sup> ]	占标率[%]
1	新书村安置房	-1288,1700,59.32	1h	0.0267642	16090509	0	0.0267642	0.05	53.52844
2	新桥学校	-481,-498,68.03	1h	0.0365992	16090809	0	0.0365992	0.05	73.1984
3	童家塅村	1000,0,46.05	1h	0.0434149	16121010	0	0.0434149	0.05	86.82978
4	八里村学校	-1693,68,72.91	1h	0.0342691	16091808	0	0.0342691	0.05	68.53822
5	新桥村	628,-1038,52.56	1h	0.0347038	16052409	0	0.0347038	0.05	69.40758
6	新利村	538,-2779,54.8	1h	0.0387045	16022113	0	0.0387045	0.05	77.4089
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66.06	1h	0.0208483	16062908	0	0.0208483	0.05	41.69668
8	新市中心小学	-1739,2596,58.03	1h	0.0279798	16090509	0	0.0279798	0.05	55.95968
9	团螺村	-1794,-1914,69.99	1h	0.0420255	16111409	0	0.0420255	0.05	84.05096
10	区域最大值	1700,0,63.5	1h	0.0548418	16121010	0	0.0548418	0.05	109.6837

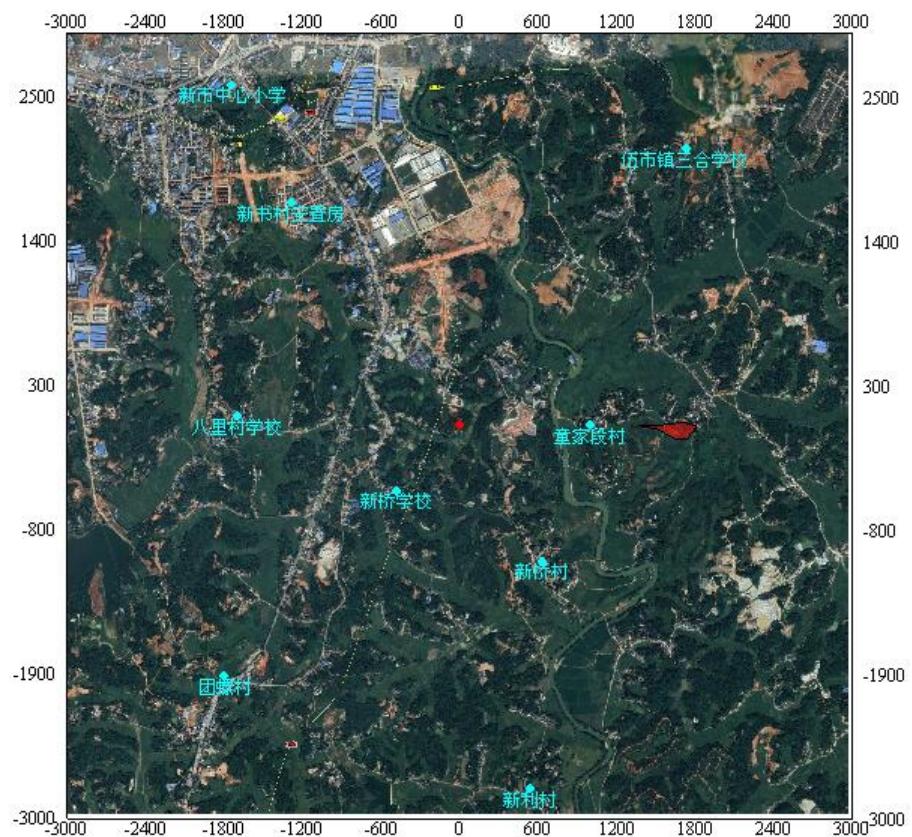


图 5.1-38 非正常工况下烟尘小时浓度超标范围

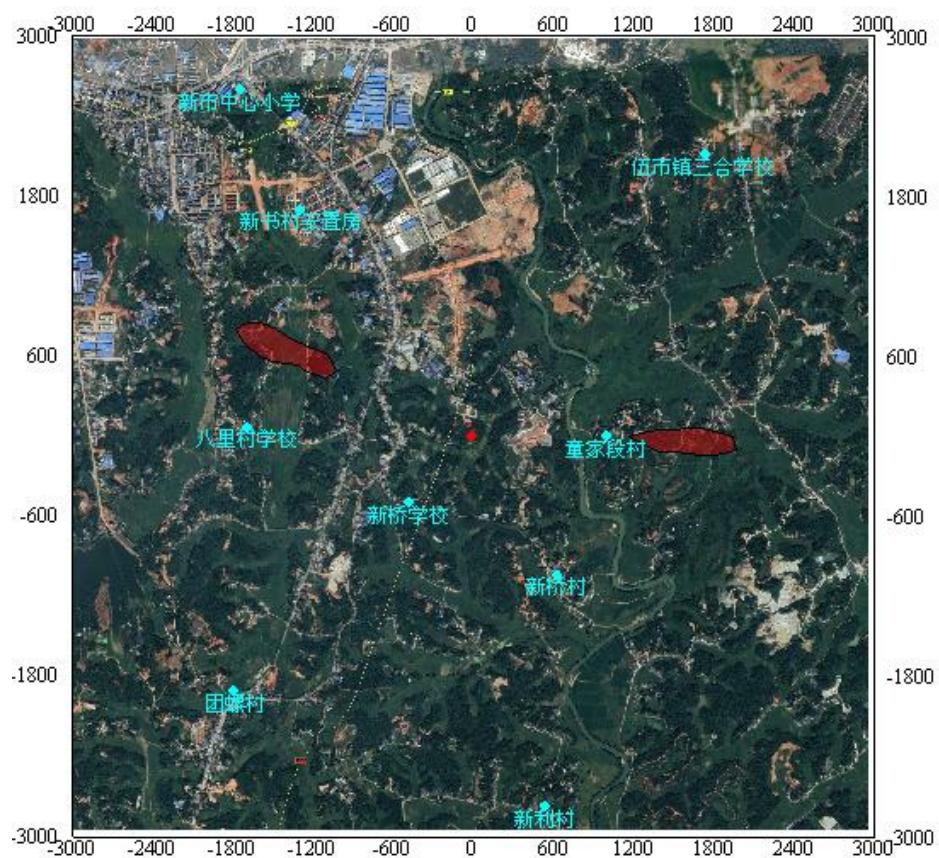


图 5.1-39 非正常工况下 HCl 小时浓度超标范围

## (六) 预测结果汇总

### 1、网格点预测结果

#### (1) 小时浓度预测及叠加

整个评价范围的预测网格中，拟建项目排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、HF、HCl 和 Cd 在评价区域内最大小时浓度贡献值占标率分别为 1.38%、9.87%、0.08%、10.43%、10.43% 和 0.008%。叠加背景值后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、HF、HCl 和 Cd 在评价区域内最大小时浓度预测值占标率分别为 6.203%、25.243%、0.08%、10.43%、10.43% 和 0.008%。预测浓度均未超标，而且有背景浓度的污染因子，背景浓度均以背景浓度为主。

典型小时最大落地浓度点位于项目 E 1700m 处，典型小时浓度出现时风向为 W 风，频率为 3.7%，出现情况应较少。由于评价区域范围的基本上为低矮丘陵，地形对于污染物浓度分布影响不大。

#### (2) 日均浓度预测及叠加

拟建项目排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、HCl、Hg、HF 和 Cd 在评价区域内最大日均浓度贡献值占标率分别为 0.903%、4.59%、0.254%、0.039%、6.46%、0.06%、5.54% 和 0.0053%。叠加背景值后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、HCl、Hg、HF 和 Cd 在评价区域内最大日均浓度预测值占标率分别为 19.07%、45%、54.04%、0.039%、6.46%、0.06%、5.54% 和 0.0053%。并未出现超标情况，且同样项目贡献值较小，预测值较高的因子以背景浓度为主。日均最大落地浓度点位于项目 NNE 949m 处，典型日均浓度出现时风向 SSW 为风，频率为 6.4%。最大落地浓度点位于项目东北约 950 处的工业园区内。

#### (3) 年均浓度预测

拟建项目排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、Hg、Pb 和二噁英在评价区域内年均浓度贡献值占标率分别为 0.23%、0.94%、0.056%、0.04%、0.16% 和 0.016%。年均浓度最大值位于项目 SSW 905m 处，出现位置与常年主导风向一致。且年均浓度的分布于项目所在区域风玫瑰图的风频基本一致。

### 2、敏感点预测结果

项目建成后，正常工况下，SO<sub>2</sub> 小时浓度叠加背景值后占标率最高为童家塅村 6.72%，日均浓度叠加背景值后占标率最高为童家塅村 17 组 21.07%；NO<sub>2</sub> 小时

浓度叠加背景值后占标率最高为童家塅村 17 组 23.82%，日均浓度叠加背景值后占标率最高为花圃学校 45.79%；PM<sub>10</sub> 日均浓度叠加背景值后占标率最高为童家塅村 17 组 57.45%；CO 小时浓度占标率最高为童家塅村 17 组 0.066%，日均浓度占标率最高为新桥学校 0.0197%；HCl 小时浓度占标率最高为团螺村 7.99%，日均浓度占标率最高为新桥学校 3.28%；Hg 日均浓度占标率最高为新桥学校 0.03%；Cd 小时浓度占标率最高为童家塅村 17 组 0.0067%，日均浓度占标率最高为新桥学校 0.0027%；HF 小时浓度占标率最高为童家塅村 17 组 8.25%，日均浓度占标率最高为新桥学校 2.80%。二噁英年均浓度占标率最高为 0.0076%，Pb 年均浓度占标率最高为 0.0074%，PM<sub>10</sub> 年均浓度占标率最高为 0.04%；NO<sub>2</sub> 年均浓度占标率最高为 0.66%；SO<sub>2</sub> 年均浓度占标率最高为 0.16%；综上所述敏感点的小时、日均浓度贡献值和叠加背景值后均满足标准；各污染因子对敏感点的年均浓度贡献值满足标准。

### 3、非正常工况预测结果

根据工程分析，事故工况考虑脱硫、脱硝、布袋收尘设施、脱酸塔系统发生故障，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、粉尘及二噁英和 HCl 未经处理直接排放作为事故工况。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 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、烟尘、HCl 的区域最大小时浓度贡献值分别为 12.4%、28.5%、102.99% 和 109.68%，其中烟尘在童家塅村会出现超标区域，其他敏感点不超标；HCl 在童家塅村和八里村会出现超标区域，其他敏感点不超标。

#### 5.1.7 烟囱高度合理性论证

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<sub>m</sub>—标准浓度，mg/m<sup>3</sup>；

K<sub>e</sub>—地区性经济系数，取值为 0.5~1.5，根据当地经济发展现状，本评

价取 1.2。

项目废气中，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 5.2-67。

**表 5.1-67 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 <sub>2</sub>	7.3	80	12.16667	30
	NO <sub>2</sub>	19.67	80	81.95833	50
	CO	8.34	80	0.695	15
	HCl	5.2	80	86.66666	50
	Hg	0.00094	80	0.870371	15
	Pb	0.0042	80	0.777778	20
	Cd	0.00084	80	0.07	15
	HF	2.04	80	86.666	50
	PM <sub>10</sub>	7.3	80	3.777778	15

由上表可知，本项目投产后烟囱高度能达到所需有效高度要求。

#### 5.1.7.1 与相关标准的符合性

本项目焚烧炉烟气最终通过一根 80m 高烟囱排放。烟囱高度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源的排气筒一般不应低于 15 米”的要求。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 500t，排气筒高度大于 60m，排气筒高度高于周围 200m 内的建筑，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200 米半径范围的建筑 5 米以上”的要求，同时也满足《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 7.2.3 条规定“由多台焚

烧炉组成的生活垃圾焚烧厂，烟气应集中到一个烟囱排放或采用多筒集束式排放”，《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”。本项目两台焚烧炉烟气采用多筒集束式通过一根 80m 烟囱排放，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中的相关要求。

综上所述，本项目烟囱高度设置是合理的。

### 5.1.8 无组织排放废气影响分析

#### 5.1.8.1 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，石灰石为半封闭库存，无组织粉尘主要是灰渣装卸运输起尘以及垃圾运输扬尘。

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。运输道路应及时洒水，运输车辆应加以密封。采取上述措施后，工程扬尘对环境的影响较小。

#### 5.1.8.2 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恶臭，恶臭气体主要成分为 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S。根据同类工程 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 无组织排放源强，考虑本项目的废气收集处理率，估算本项目垃圾贮坑恶臭气体面源大小为 46×23.7m，高度 1.2m，NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 无组织排放源强分别为 1.58t/a、0.044t/a。

#### 5.1.8.3 环境防护距离

根据同类工程 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 无组织排放源强，本项目恶臭气体排放源强及大气环境防护距离计算结果如下：

垃圾贮坑面源模式输入参数为：垃圾贮坑恶臭气体面源为大小 46×23.7m，高度 1.2m；NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 无组织排放源强分别为 1.58t/a、0.044t/a。

根据本工程的无组织排放源强，计算本工程的环境防护距离为 90m 范围。

目前国内不同规模(日处理垃圾量 400-1000t/d)的垃圾发电厂的环境防护距离一般设置为 300-500m。《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)规定:防护区占地面积按核心区周边不小于300m考虑。”

综上所述,本工程的环境防护距离为厂界外300m范围。环境防护距离包络线图见图5.1-42。根据现场勘察,项目搬迁安置计划中项目周边300m范围内,16栋房屋25户居民(包括原生活垃圾填埋场防护距离内,未拆迁的8户居民)均已经纳入拆迁安置计划,新市镇人民政府拆迁安置方案见附件。结合包络线图上的卫片,目前环境防护距离内的居民已经全部拆迁安置完成,另根据新市镇提供的拆迁安置方案,新市镇拟对茶蔡公路以北至工业园南端的新桥村128户全部进行拆迁安置,拆迁范围将项目周边500m范围内的居民都包括在内,目前已经全部完成拆迁,安置房建设在新市镇南端107国道旁,距离新桥村2.2km。同时防护距离内不再规划建设学校、医院、居民集中区等环境敏感目标。



新桥安置房一期工程



新桥安置房二期工程

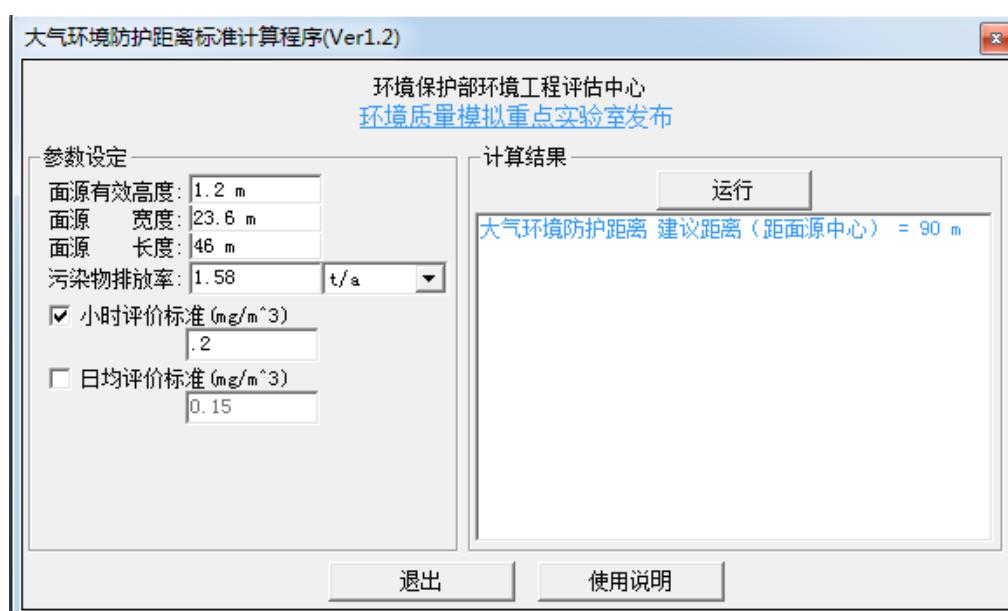


图5.1-40 大气环境防护距离计算——垃圾贮坑无组织 NH<sub>3</sub>

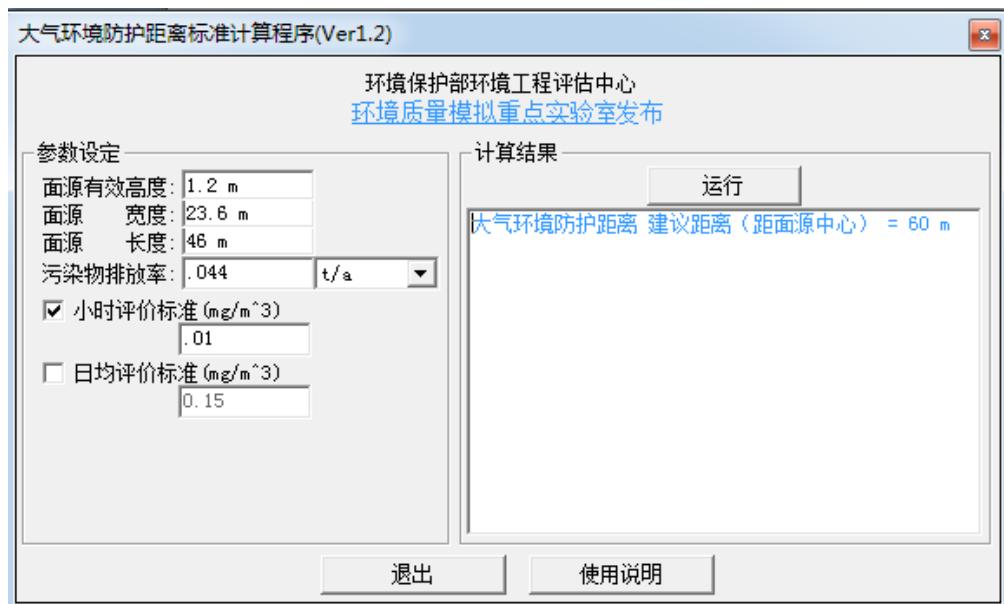


图 5.1-41 大气环境防护距离计算——垃圾贮坑无组织 H<sub>2</sub>S

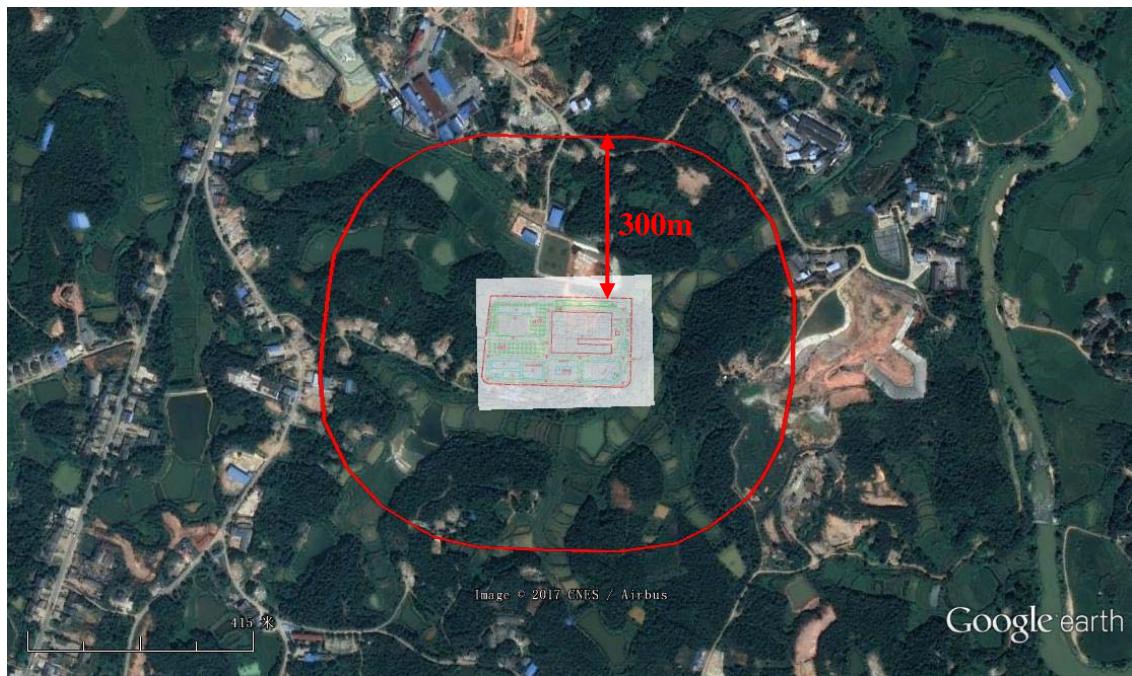


图 5.1-42 大气环境防护距离包络线图（正上为北）

### 5.1.9 小结

#### (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，正常工况下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)二级标准质量，可以保持原有环境空气功能区划要求。非正常工况排放的 SO<sub>2</sub>、

$\text{NO}_2$ 、烟尘、 $\text{HCl}$  的区域最大小时浓度贡献值分别为 12.4%、28.5%、102.99% 和 109.68%，其中烟尘在童家塅村会出现超标区域，其他敏感点不超标； $\text{HCl}$  在童家塅村和八里村会出现超标区域，其他敏感点不超标。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) 环境防护距离

通过计算得出的项目的大气环境防护距离，范围均小于《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（2008）82号》及《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）规定的300m最小范围。因此，环评建议本项目环境防护距离为厂界外300m。

## 5.2 地下水影响分析

### 5.2.1 工程基本情况

拟建工程在正常情况下，生产废水在厂区经处理后部分回用，其余与预处理的化验室废水和生活废水通过市政管网排入汨罗城市污水处理厂处理。拟建工程厂区进行了水泥固化防渗处理，废水处理设施、固体废物贮存场所等均按设计要求严格进行防渗处理，垃圾入库并对垃圾贮坑进行防渗处理。因此，本项目建设对地下水的影响，表现为运营过程中的非正常状况下，污染物渗漏液渗漏而污染地下水的情形。

### 5.2.2 区域地下水特征

#### 1、区域地形地貌特征

项目位于汨罗江中下游地带，地势低缓。项目区域内最高标高 73.8m，最低标高 66.1m，一般相对高差为 5~7m，属于丘陵与降水冲积平原区。场地未整平，高差较大。植被以低矮灌木和杂草为主，丘坡及丘顶局部生长松树等乔木，植被覆盖率较高。缓坡有少量的水田（非基本农田）、旱地、水塘。

#### 2、地层岩性

拟建场地分布岩土层主要为第四系全新统：第四系主要为河流相冲洪积物，由双层或多层结构的粉砂质粘土层、砂层、砂砾层及砾石层组成，分布广泛且一般厚度不打，其下伏地层为第四系中更新统白沙井组（Q<sub>2b</sub>）。

1) 中更新统白沙井组（Q<sub>2b</sub>）：上部网纹红土层，下部黄褐、灰白色含砂砾层、

砾石层，局部可见粉砂质粘土层、砂层、砾石层交互，具多期堆积的旋回，属河流相洪冲积成因，该层厚度 11.5~35m，平均在 20.0m 以上。

2) 全新统 (Q<sub>4</sub>): 上部以腐殖土、灰褐色粉砂质黏土为主，局部地表有厚度不等的人工填土、流塑~软塑状淤泥级淤泥质粘土，下部为砂层、砾石层，多属河流相洪冲积成因。地层厚度 0.5~7.5m，平均厚度 2.0m，项目区地表出露地层为该地层。

3) 岩浆岩：项目区无岩浆岩出露。

### 3、地质构造

拟建选址位于区域上位于新华夏系巨型第二次沉降带的次一级隆起带——金井-铜盆寺新华夏构造带内。新华夏构造体系大致形成于晚白垩纪-晚第三纪以前，控制着区内隆起和断陷盆地的形成与发展，并在此基础上发育了一系列呈北北东向展布的断裂，在某些断裂旁发育了次一级断裂，由于有些断裂的继承性，迁就、利用了原有断裂并在原有断裂的基础上发展形成，其延布方向略大于北北东向。据湖南省地壳稳定性分区略图，该区位于湘东北较稳定区。

### 4、水文地质

区内的地下水类型按其赋存条件、水力性质、水力特征主要为松散岩类孔隙水。

含水层为第四系全新、中更新统白沙井组的河流相洪冲积积堆积层组成，由粉砂质粘土层、砂层、砂砾层及砾石层组成，局部可见粉砂质粘土层、砂层、砾石层交互，具二元至多元结构。

地下水一般具有连续的自由水面，水位埋深一般小于 2m，略具承压性，承压水头 1~2m，粉砂或砂为透水层，砾石为强透水层。泉井流量多数小于 0.5L/s，单井涌水量一般为 17.28~43 m<sup>3</sup>/d，含贫乏-中等孔隙水。松散岩类孔隙水化学类型以 HCO<sub>3</sub>-Ca 型为主，其次是 HCO<sub>3</sub>-Ca · Mg 型，地下水 pH 值 6.2~7.2，矿化度多为 0.1~0.3g/L，总硬度 4.2~16.8 度。参考与项目相邻的汨罗垃圾填埋对项目区域的勘察，地下水稳定水位 37.45~40.29m，渗水实验表明，残积土渗透系数平均值渗透系数  $2.16 \times 10^{-4}$ cm/s；压水实验结果：岩体评价为不发育，渗透系数平均值为  $2.74 \times 10^{-6}$ cm/s。

地下水补径排特征：

区域地下水主要接受大气降水补给，地下水径流条件比较复杂，松散岩层孔

隙水一般以潜水形式存在，补给、径流不明显，之间没有明显的分带，排泄区受侵蚀基准面控制，主要补给来源为大气降水直接渗入补给，以裸露于地表的砂或砂砾层吸收降水渗入，入渗系数一般在 0.1 以下，各类岩性因渗透性能不同，渗入量以砂砾层渗入量最大。因含水层多以潜水为主，地下径流区也是补给区，地下水径流坡度与含水层的岩性或孔隙含水层底板基岩的起伏状态有关。区域内地下水自然状态下主要以侧向补给邻区、蒸发、地表水等形式排泄。项目场地地下水主要向湄公河排泄。

## 5、地下水资源利用现状

根据现场调查，厂区东侧紧邻汨罗市垃圾填埋场，该填埋场采用的工艺为单一的改良型厌氧卫生填埋方式。除此之外，项目西北 3.8km 为新市水厂，该厂为汨罗自来水厂提供加压，该厂的供水可达到项目所在地的新桥村，目前项目周边居民可使用自来水。

### 5.2.3 建设项目对区域地下水的影响

#### 1、区域地下水水质调查

地下水质量现状监测中 5 个监测点位均可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中的III类标准值。

#### 2、地下水受影响可能性分析

##### ①从水文地质条件来看

厂区开挖平整后，地表出露地层多为砂质粘性土，渗透系数平均值数量级于  $10^{-5}$ cm/s，场地包气带防污性能均为弱，故含水层极易受地表污水入渗污染。

根据厂区水文地质、工程地质条件，厂区及附近现状不存在地下水位降落漏斗、地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等环境水文地质问题。

建设项目污水全部回用不外排，建设项目对厂区以及下游地下水水质的影响较小，主要为污水泄漏（跑、冒、滴、漏）入渗对厂区地下水水质的影响。

从水文地质条件的有利性来看，选址包气带为砂质粘土层，透水性为容易，一旦发生废水泄漏，即可快速下渗，可能污染地下水。因此，建设单位应做好厂区的固化防渗工作。

##### ②从工程特征来看

工程设置废水处理设施，垃圾渗滤液等高浓度废水进入垃圾渗滤液处理站后

达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 3 标准，与经预处理的化验室废水和生活废水通过污水管网排入汨罗城市污水处理厂处理。拟建项目不开采地下水，不会对地下水开采量产生影响。项目生产过程中产生的固体废物全部进行回收利用或妥善处置，也不会对周围地下水造成明显的不利影响。拟建工程厂区进行了水泥固化防渗处理，垃圾贮坑、废水处理设施、危险化学品贮存场所、固体废物贮存场所等均按设计要求严格进行防渗处理，原料入库并对原料库进行防渗处理，所以正常情况下，本工程建设和运行对区域地下水的影响较小。

### ③非正常情况下的污染物泄漏对区域地下水的影响

由上述分析可知：本项目在正常生产情况下，对周围地下水环境影响不大。本项目建设对地下水的影响出现在非正常情况，主要是垃圾渗滤液的渗漏对地下水水质的影响。

### 3、对地下水的影响

如果建设期施工质量差或建成投产后管理不善，都有可能产生渗滤液的泄漏，造成地下水的污染，特别是同一地点的连续泄漏，造成的水环境污染会更严重。尽管废水下渗过程中，由于表层耕地及素填土层及其以下的粉质粘土的吸附、降解作用，会延长下渗废水进入地下水的时间和，浓度值会大大减小。但考虑到厂区风险状况下废水中含有重金属离子等危害性较大的污染物，所以可能对厂区地下水具有一定的潜在影响，因此必须采取有效措施防止污染事件的发生。

根据厂区水文地质单元的水文地质条件，在自然条件下，厂区评价范围内有湄公河为厂区水文地质单元内地下水最终排泄通道。

综上所述，现状地形下，厂区内地下水与周边水体交流较为紧密，工程若发生泄漏对污染地下水水质易影响周边水体水质。但由于厂区污水总体排放强度较小，故厂区地下水对下游影响范围有限、强度较小。

#### 5.2.4 措施及建议

为进一步防止评价地区地下水受到污染，减少地下水受污染的潜在风险，本报告书要求：

1、在本项目设计、施工和运行时，根据不同功能单位对厂区进行分区防渗，各防渗渠必须严格按照国家相关标准进行防渗处理；严格产品和原材料的运输、储存管理，防止漏洒。

2、在正常工程过程中，做好油库的场地硬化及防渗措施，防止事故条件下污染物进入地下水环境中，污染地下水；加强监督检查，减少隐蔽不易察觉的事故泄漏，以便及时发现泄漏事故，并采取紧急污染治理措施。

3、在做好厂区防渗的基础上，做好厂区固体废弃物区的管理，防止其在运输过程中遗落地面，并及时清扫，防止污染物随地面雨水污染地下水。

4、对项目拟建地周围的地下水环境质量进行长期监测；加强地下水监测系统及地下水应急管理，定期监测、定期上报。

地下水长期监测井布置：在项目厂区及周边地区建立地下水监测系统，设置4口地下水监测井。在厂区各方向共设置四口监测井，监测厂区易受污染的潜水含水层。如果发现地下水监测井的水质发生异常，应及时采取措施进行处理。

5、飞灰储存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）及其修改单进行建设，渣库按照《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单进行建设。

6、制定地下水污染事故的应急措施，并与其它应急预案相协调；另外环评建议当地政府加快当地自来水供水设施建设，解决当地居民饮用自来水问题。

在采取上述措施后，本项目对周围地下水环境影响较小。

### 5.3 地表水环境影响分析

本项目废水污水处理系统由二部分组成，对不同浓度污水进行分类处理。

高浓度污水处理系统：主要处理垃圾渗滤液处理系统。垃圾渗滤液是本项目主要的生产废水，其主要特点是可生化性高，氨氮含量高，成分复杂，因此选用“中温厌氧+膜生物反应器（MBR）+膜深度处理系统”工艺处理，经处理后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表3标准后进入汨罗市城市污水处理厂进行深度处理排放，浓液回灌至垃圾贮坑。

厂区生活污水、地磅、厂房冲洗所产生的低浓度污水，经化粪池预处理后通过污水管网排入汨罗市城市污水处理厂处理。

汨罗市城市污水处理厂建设规模为2.5万t/d。污水处理采用预处理加改良型氧化沟处理工艺，服务范围为汨罗市城区及汨罗再生资源工业园。本项目位于汨罗再生资源工业园南部，现污水管网已修至本项目北侧0.5km处，根据汨罗市住房与城乡建设局出具的证明文件，污水处理厂的污水管网将于近期修至本项目东侧的新桥村23组。

汨罗市城市污水处理厂其设计规模为 10 万 t/d，其中一期规模为 5 万 t/d，目前实际使用规模为 2.5 万 t/d，主要服务范围包括汨罗城市生活污水和汨罗循环经济产业园区内的生活污水和部分生产废水，根据汨罗市住房与城乡建设局介绍，目前汨罗城市污水处理厂的实际进水量约为 2 万 t/d，现阶段尚有足够的余量来接纳项目排水，从水质上而言，本项目废水经处理后能满足汨罗市城市污水处理厂的进水要求。

综上，从纳污管网、水质、水量方面进行分析，本项目进入汨罗市城市污水处理厂处理后排放是可行的。

## 5.4 声影响预测与评价

垃圾发电厂噪声主要来源于设备运转中由于振动、摩擦等产生的机械噪声和风机、风道及蒸汽管道内流体运动所产生的动力噪声。通过类比同类工程、现场监测以及参考相关技术手册，本工程主要高噪声设备及其声压级见下表。工程主厂房布置在厂区中央，从高噪声设备的分布来看，噪声较大的设备如空压机等均分布在厂房内，对厂区外的声环境敏感目标影响较小。

### 5.4.1 主要噪声源

根据现状调查及电厂常规设备声源等级的类比，本工程的主要声源设备及噪声水平见下表。

在采取适当的隔声降噪措施后，主厂房 70 dB (A)，给水泵房 70 dB (A)，污水泵房 75 dB (A)，冷却塔 80 dB (A)。

**表5.4-1 本项目工程设备噪声源强表**      **单位：dB (A)**

序号	噪声源	位置	数量 (台)	设备噪声源强 [dB(A)]	治理措施	治理后源强 [dB(A)]
1	引风机	主厂房	2	85	阻抗复合消声器，厂房隔声	70
2	引风机		4	85		
3	鼓风机		2	93		
4	引风机		2	85		
5	搅拌机		2	80~90		
7	发电机组		1	95~100		
8	锅炉排汽		2	95~110		
9	空压机		2	90		

6	冷却塔	室外	2	85	合理布局，采用低噪声设备，减震	80
10	各类泵	给水泵房	若干	75~85	消音、减振	70
11	各泵类	渗滤液处理站	若干	75~85	消音、减振	75

#### 5.4.2 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 6-75 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：

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

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：

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

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

$\Delta L_i$  — 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:

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

式中:  $a$  为温度、湿度和声波频率的函数, 根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数。本项目所在地年平均气温为 17.2°C, 年平均相对湿度为 79.5%, 根据导则, 各倍频带的大气吸收衰减系数取值如下:

**表5.4-2 倍频带噪声的大气吸收衰减系数取值**

温度 °C	相对湿度 %	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6

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，但不满足点声源时，需按线声源或面声源模式计算。

### 5.4.3 评价标准

厂界监测点环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准，即昼间65dB(A)、夜间55dB(A)；

### 5.4.4 预测内容

本环评噪声预测内容主要为厂界四周噪声预测值。

### 5.4.5 预测结果及评价

本工程造成的噪声影响预测结果见下表：

**表5.4-3 厂界排放噪声预测结果 单位：[dB(A)]**

点位	名称	预测值
1#	厂东	49.0
2#	厂南	56.8
3#	厂西	50.2
4#	厂北	42.7

为本期工程噪声环境影响贡献值等声级分布。环境敏感点各噪声预测点背景值采用现状监测的最大值。通过预测可知：

拟建工程运行后，厂界噪声预测值为42.7~56.8dB(A)，其中厂界东、南、西、北噪声预测值分别为49 dB(A)、56.8dB(A)、50.2dB(A)、42.7dB(A)。由此可知，企业昼间可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准(65 dB(A))；但是，受限于企业征地面积，企业主要高噪声设备中布置在厂界南侧，造成了除厂界南以外，企业厂界夜间均达到排放标准要求的55 dB(A)。企业应采取设置围墙、栽种高大乔木的方式进一步降低向周边的噪声排放，采取以上措施后，噪声排放可降低3~5 dB(A)，可以实现噪声排放达标。目前项目周边500m范围内已经拆迁完毕，没有居民，因此项目不会对周边敏感点的声环境造成影响。

## 5.5 固体废物环境影响分析

本项目固体废弃物主要来源于垃圾焚烧后的灰渣、水处理装置产生的废膜，以及焚烧产生的飞灰。

垃圾焚烧灰渣化学物质主要是硅酸盐、钙、铝、铁，是较好的建材原料，本项目焚烧灰渣送新桥生活垃圾填埋场填埋。每台焚烧炉炉底水冷式布风板上布置有排渣口，垃圾焚烧后的炉渣经排渣口落入水冷式滚筒冷渣机，经冷渣机冷却至安全排渣温度后，排出水冷式滚筒冷渣机，由斗链输渣机输渣，进入临近的汨罗垃圾填埋场填埋处理。

从炉渣磁选出的铁质金属物在厂内设暂存区域暂存，并定期外运，卖给废铁回收公司进行资源化利用，处置方式符合废物资源化要求；废布袋上主要含飞灰、活性炭等危险废物，本项目拟采取目前垃圾焚烧厂将废布袋与飞灰一起稳定化固化后填埋的方式安全处理处置；污水处理产生的污泥及生活垃圾等，均进入本工程焚烧系统焚烧处理。

根据实际使用情况，膜3-5年更换一次，所有废膜的总重量约为1.5t，平均到每年0.3-0.5t，平均到每天0.9-1.5kg。因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），均属于易燃高分子高热值的有机物（纤维或塑料）；同时平均到每天的量非常少，仅为垃圾处理量的百万分之一，完全可以进行焚烧处置。为使废膜燃烧尽可能少的影响焚烧系统，根据MBR膜、纳滤和反渗透膜的实际使用情况，采取分批报废，再对每批废膜进行焚烧的方式进行处理。

飞灰、布袋除尘器分离下来的反应物含有重金属、二噁英等有害成份，为危险固废，汇集到飞灰贮罐，固化后送新桥垃圾填埋场分区填埋。

废机油和含油废物属于危险固废，建设单位设置专用堆放场所，并按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及《危险废物污染防治技术政策》的有关规定贮存及管理，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，由专业人员操作，单独收集和贮运，按照危险废物转移管理办法定期外运，填写申报单和五联单，并制定好危险废物转移运输途中的污染防治及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

本项目产生的固废均可以得到合理的处置。总体上看，项目产生的固体废物对环境产生的影响很小。

## 5.6 生态环境影响分析

工程进入营运期后，工程建设时期的开挖面已由建（构）筑物所取代或全部

回填，建设过程中产生的弃土、弃渣得到有效处置，厂区进行硬化，在厂界周围、隔离带均进行了绿化。通过采取上述各种水土保持措施，使原有的水土流失状况得到基本控制，厂区范围及其周围地区的生态环境质量将得到改善。运营期对区域生态环境的影响主要表现在土地利用方式的改变、水土流失的减缓和景观的变化等方面。

### 1、土地利用方式的变化

工程建成后，原有的土地功能将发生变化，拟建厂区的现状山地转变为工业用地。工程建成后厂区主要包括综合楼、主要生产设施（包括焚烧车间、垃圾库、冷却塔等）和厂区内的各类建（构）筑物等。整个评价区内的土地利用类型主要分为建构筑物用地、道路用地、绿化用地、其它用地四种类型。

### 2、对耕地资源的影响

工程建成后，山地被占用。因此，工程占地对当地村民生活有一定影响。

### 3、植被

建成后厂区绿化要求一定的乔、灌、草的比例。厂界四周设有绿化带；同时为改善厂区及其周围的环境，厂区除道路及建筑物外，可绿化区域全部安排草坪绿化，并适当种植常绿树木，净化大气环境。

总之，随着本工程人工绿化的实施，植被覆盖度和植物初级生产力将有较大程度的提高，缓解了工程建设对地表的扰动及植被的破坏程度，使环境有所改观。

工程营运期产生的废气主要是焚烧烟气，其中含有的微量重金属、二噁英，可能沉降至评价区周围土壤地面。重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。二噁英类有机物沉降至土壤上，如果暴露在阳光下，几天后就会分解；但如果埋在土壤中，其半衰期为 10 年以上，有可能污染土壤。

对农业植被危害较大的酸性污染物在正常工况下，污染物 NO<sub>2</sub> 和 HCl 预测浓度最大占标率分别不为 7.58%、7.02%；在非正常工况下，污染物 NO<sub>2</sub> 和 HCl 预测浓度最大占标率分别为 8.845%、52.58%，污染物浓度均满足相关国家标准。另外建设单位在投产运营后会建立健全的规章制度和风险应急预案，一旦环保设施发生故障等非正常状况，建设单位会立即采取相应措施进行控制或停炉处理，因此污染物排放对农业植被影响可控。

工程设有烟气处理车间，对焚烧烟气采取了严格的治理措施，可将重金属、二噁英对土壤的影响降至最低，确保土壤环境质量不会出现恶化。

#### 4、景观功能的变化

工程建成后，原有的土地功能将发生变化，拟建厂区的现状山地转变为工业用地。工程建成后景观以人文景观为主。

由此可见，工程建设会导致拟建评价区生态功能的变化，其中拟建厂区的生态景观发生了根本性改变，由山地转变为工业场地。

#### 5、取土场的变化

随着本工程绿化的实施，植被覆盖度和植物初级生产力将有较大程度的提高，缓解了工程建设对地表的扰动及植被的破坏程度，使环境有所改观。

### 5.7 施工期环境影响预测与评价

#### 5.7.1 环境空气影响分析

施工期大气环境影响主要是施工扬尘及汽车尾气污染。建筑施工扬尘主要来源于基础开挖、泥土回填、材料运输、设备扬尘等方面。为减少环境空气的污染，应采取如下措施：

- ①施工中要注意尽量减少地面开挖面积，在竣工的地方尽快地进行绿化。
- ②干燥季节加大洒水量，防止扬尘。

施工期的主要大气污染源为 TSP。由于在施工过程中破坏了地表结构，会造成地面扬尘污染环境，堆土和露天堆放的土石方也产生扬尘，同时施工中运输量增加也会增加沿路的扬尘量。施工中土方挖掘和堆土扬尘影响局部环境，属短期影响，其影响随施工结束而消失。运输扬尘一般在尘源道路两侧 30m 的范围，在大风天气，扬尘量及影响范围将有所扩大；同时，扬尘因路而异，土路比水泥路 TSP 高 2~3 倍，本项目施工期主要运输公路为水泥路，起尘量相对较小。对于施工扬尘应采取定期洒水作业，施工扬尘产生的影响不大，对于运输扬尘，企业应注意运输车辆合理载重，禁止超重运输渣土，运输土石时应使用帆布覆盖，防止渣土洒落。

施工期对大气环境产生影响的次污染源是施工机械和运输车辆燃烧柴油和汽油排放的废气，施工车辆的尾气排放要满足有关尾气排放要求，定期维护，保证车辆处于良好的运行状态。

#### 5.7.2 水环境影响分析

项目建设施工过程的废水主要来自暴雨的地表径流、建筑施工废水和生活污水。建筑施工废水包括地基、道路开挖和铺设、厂房建设过程中产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲洗水。暴雨地表径流冲刷浮土，建筑砂石，垃圾，弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且还会携带水泥、油类、化学品等各种污染物。依据以往施工期间的水质监测分析，施工期废水中主要污染物为 SS、COD、BOD<sub>5</sub>、石油类等。

建设单位和施工单位要重视施工污水的排放管理，杜绝污水不经处理和无组织排放，防止施工污水排放后对环境的影响。主要采取的措施包括：

①修筑施工排水沟，确保基坑排水有序排放，排入附近河流，用于周围农田灌溉。

②混凝土拌和养护废水主要含悬浮物、硅酸盐、油类等，施工现场设一座废水沉淀池用于集中收集，经沉淀处理后回用不外排。

③生活污水主要含 SS、COD 和动植物油类等，在施工人员临时居住区设污水集中收集设施，处理后外排湄公河，避免水土流失，避免影响湄公河水质。

总之，工程施工期外排废水量很少，对附近地表水环境的不利影响很小。

### 5.7.3 声环境影响分析

#### 1、评价范围与标准

施工期环境噪声评述范围为施工场地外缘 100m 范围内。评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

#### 2、施工期噪声源调查

工程在施工期的主要噪声源是各类施工机械的振动噪声，以及原材料运输时车辆引起的交通噪声，施工机械大都具有噪声高、无规律、突发性等特点，如不采取措施加以控制，往往会产生较大的噪声污染。

施工所用机械设备种类较多，使用的机械有：挖掘机、推土机、打桩机、混凝土搅拌机、装载机等。

#### 3、施工期噪声影响预测

施工期噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可估算出施工期间离声源不同距离处的噪声预测值。

施工期噪声的影响随着工程不同施工阶段，以及使用不同的施工机械而有所

不同。在施工初期，运输车辆的行驶和施工设备的运转是分散的，噪声影响具有流动性和不稳定性。随后打桩机、搅拌机等固定声源增多，其功率大，施工时间长，对周围的影响较明显。施工期噪声的影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离。

主要施工机械的噪声源强见表 5.7-1，在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3~8dB (A)，一般不会超过 10dB (A)。

**表5.7-1 主要施工机械设备的噪声声级**

序号	施工机械	测量声级[dB (A)]	测量距离 (m)
1	挖路机	79	15
2	压路机	73	10
3	铲土机	75	15
4	自卸卡车	70	15
5	静压式打桩机	80	15
6	混凝土搅拌机	79	15
7	混凝土振捣器	80	12
8	升降机	72	15

考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。不同噪声源随距离的衰减结果见下表。

**表5.7-2 距声源不同距离出的噪声值 单位：dB (A)**

设备名称	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
推土机	86	78	71	63	61	53	49	45	41
装载机	90	82	75	67	65	57	53	49	45
挖掘机	84	76	69	61	59	51	47	43	39
振捣机	80	72	65	57	55	47	43	39	35

从表中可看出，施工机械噪声较高，昼间噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 的情况出现在距声源 100m 范围内，施工噪声对施工场地附近 50m 范围产生较大影响，对 50~100m 范围内也将产生一定的影响；夜间施工噪声超标情况出现在 200m 范围内。施工噪声特别是夜间的施工噪声对环境的影响是较大的，因此，施工单位应合理安排好施工时间，除工程必要，并取得环保部门批准外，严禁在 22: 00~次日 6: 00 期间施工。

总体上看，施工噪声影响是短期的、暂时的，一旦施工活动结束，施工噪声

也就随之结束，由于厂区较大，且厂区周边 500m 范围内将全部实施拆迁，因此，项目施工期噪声对村民影响不会太大。

#### 4、施工期噪声污染防治措施

- (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。

#### 5.7.4 生态环境影响分析

施工期对生态环境影响主要表现在以下几方面：

施工期使植被受破坏，地表裸露，农田被侵占，场区的生态结构发生了变化。若不及时采取措施也将引起水土流失，影响生态系统的稳定性，影响景观。

施工期结束后，应及时采取绿化等防治措施。

在施工过程中，土壤植被被破坏，加大土壤暴露程度；泥土转运装卸作业过程中的撒漏，都可能出现造成施工过程中的严重水土流失。严重的水土流失，产生泥沙往外排放，对周围环境产生较为严重的影响。在施工场上，雨水径流以“黄泥水”的形式进入排水沟，“黄泥水”沉积后将会堵塞排水沟及地下排水管网，对周围排水系统产生影响，同时，泥浆水还会夹带施工场地上水泥、油污等污染物进入水体。故施工期的水土流失问题值得注意，弃土应及时清理，采取有效的措施控制水土流失。

#### 5.7.5 固体废弃物对环境的影响

施工期固体废弃物主要是施工人员的生活垃圾、渣土等。由于本工程基本上都是在厂界内施工，产生的固体废弃物定点堆放、管理，所以对周围的环境影响甚微。

另外，车辆装载运输时泥土的散落、车轮沾上的泥土会导致运输公路上布满泥土。因此施工中必须注意施工道路堆土的处置，及时清理。

施工期生活垃圾应及时清理，由市政环卫部门负责生活垃圾的收运。

## 5.7.6 小结

在施工期间各项施工活动产生噪声、废水、扬尘和固废，有可能对周围环境产生短期的、局部的影响，施工过程应落实污染控制措施，将施工期环境影响降到最低。

在营运期，根据上述预测分析，垃圾发电厂燃料满足设计要求，大气污染防治措施能保证有效正常运转，电厂建成运行后，工程排放大气污染物对环境的影响较小，基本能满足区域环境功能要求，工程排气筒高度设计可行。

由于项目产生的废水处理达标后全部回用，故项目对周围地表水的水质影响不大。拟建项目在采取防渗措施后，不会对周围地下水产生影响。

垃圾焚烧渣综合利用，减少了环境污染。

工程建设会导致拟建评价区生态功能的变化，由山地转变为工业场地。厂区尽量加强绿化，并对焚烧烟气采取严格的治理措施后，生态环境影响较小。

## 第6章 防污减污措施分析

### 6.1 废气治理措施分析

#### 6.1.1 焚烧炉废气治理措施

垃圾焚烧是在 800~1000℃的焚烧炉里,利用垃圾的可燃成分与空气中的氧进行剧烈的化学反应,放出热量,并转化成为高温的燃烧气体和固体残渣。燃烧气体中除了无害的二氧化碳及水蒸汽外,还含有许多污染物质,如烟尘、酸性气体、重金属和有机污染物等,须加以适当的处理,以免造成二次污染。

本工程一条焚烧线配备一套烟气净化系统。焚烧线烟气净化系统采用“SNCR+半干法脱酸+消石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”组合工艺,其主要原理是利用尿素进行 NO<sub>x</sub> 的还原,同时利用反应剂石灰雾吸收烟气中的 SO<sub>2</sub>、HCl、HF 等酸性气体,喷入活性炭吸附焚烧烟气中的微量二噁英及重金属,再利用布袋除尘器除去烟气中的颗粒物。经处理的烟气达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 的标准,而后经过引风机增压通过 1 座高 80m 的单筒多管烟囱(每个管出口内径 1.6m) 排放。

##### 6.1.1.1 NO<sub>x</sub> 污染控制技术

在生活垃圾焚烧过程中,NO<sub>x</sub> 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 O<sub>2</sub> 发生反应生成 NO<sub>x</sub>;②助燃空气中的 N<sub>2</sub> 在高温条件下被氧化生成 NO<sub>x</sub>;③助燃燃料(如煤、天然气、油品等)燃烧生成 NO<sub>x</sub>。

通过加强控制手段抑制 NO<sub>x</sub> 的形成或者将已经生成的 NO<sub>x</sub> 还原成为 N<sub>2</sub>,是减少焚烧炉尾气 NO<sub>x</sub> 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)。

###### (1) 焚烧控制

通过控制焚烧过程的工艺参数降低 NO<sub>x</sub> 的烟气排放浓度。主要有:

①降低焚烧区域的温度。在 1400℃以上,空气中的 N<sub>2</sub> 即与 O<sub>2</sub> 反应生成 NO<sub>x</sub>。通过控制焚烧区域的最高温度低于 1400℃,并且减少“局部过度燃烧”的情况发生,即可控制这部分 NO<sub>x</sub> 的生成。由于垃圾中某些高热值燃料(如塑料、皮革等)集中在某一区域燃烧造成该区域的局部温度可能超过 1400℃,从而增加 NO<sub>x</sub> 的生成量,一般将垃圾坑中的垃圾混合均匀就可避免此类情形发生。

②降低 O<sub>2</sub> 浓度。通过调节助燃空气分布方式，降低高温区 O<sub>2</sub> 浓度，从而有效减少 N<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub> 的高温反应。这是一种非常经济有效的方式。热解气化焚烧炉即是采用此机理。

③创造反应条件使 NOx 还原为 N<sub>2</sub>。

以上三类控制技术，在垃圾焚烧系统中具体实现时有以下几种形式：

①低空气比。降低焚烧炉的空气过剩系数，使得 O<sub>2</sub> 的量足以用于固废焚烧需要但不足以生成大量的 NOx 和 CO。已有研究成果表明：在过剩空气比为 1.2 时，热解气化焚烧炉烟气中 NOx 含量只有过剩空气比为 2.0 时的 NOx 含量的 1/4~1/5。

②调整助燃空气布气孔位置。将部分助燃空气由炉排下供风转移到炉排上面供风，使得离开主反应区后未被焚毁的污染物与由炉排上方供应的空气混合后继续反应。

③分阶段燃烧。通过设置燃料和助燃空气的入口，实现垃圾分阶段焚烧的目的，其作用与②相同，逐步焚毁离开前面反应区时未被焚毁的污染物。

④烟气循环。将烟气循环回到高温焚烧区域，稀释空气中的 O<sub>2</sub> 浓度，降低焚烧温度。

⑤气体再燃烧。在焚烧系统的后燃烧区引入燃料气体燃烧，生成各种类型的 CH 自由基，使得在主燃烧区生成的 NOx 在后燃烧区被还原为 N<sub>2</sub>。很多情况下，燃料或者空气的分阶段供应可以通过“低氮燃烧器”系统实现。

### (2) 选择性非催化反应 (SNCR)

在焚烧炉内注射化学物质，如氨和尿素，在焚烧温度为 750℃~900℃的区域，NOx 与氨或尿素反应被还原为 N<sub>2</sub>。尿素分解成为 NH<sub>3</sub> 后参与反应，没有反应完全的 NH<sub>3</sub> 与烟气中的 HCl 反应生成 NH<sub>4</sub>Cl，烟气中残留的 NH<sub>3</sub> 一般小于 10ppm。

### (3) 选择性催化反应 (SCR)

这是一种后燃烧控制技术。在催化剂作用下，通过注射氨或尿素 (NH<sub>3</sub>/NO=1:1，摩尔比)，使 NOx 被催化还原为 N<sub>2</sub>。催化剂一般为 TiO<sub>2</sub>-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>，当温度低于 300℃时，催化剂活性不够，而当温度高于 450℃时 NH<sub>3</sub> 就会被分解；因此催化反应的温度一般控制 300~400℃之间。

### (4) 几种 NOx 控制技术比较

就 NO<sub>x</sub> 的去除效果而言，SCR 对 NO<sub>x</sub> 的去除率达到了 90% 以上，在 300~400℃ 条件下 TiO<sub>2</sub>-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 的脱硝率甚至可以达到 100%；先进的焚烧控制技术可以达到 60~70% 的去除率；而 SNCR 对 NO<sub>x</sub> 的去除率也可达到 50% 左右。

就成本—效率分析，SCR 和先进的焚烧控制系统（如日本 Mitsubishi 提供的 MACT 技术包）基本相当，明显比 SNCR 技术昂贵。

就副产物和其他污染物而言，SNCR 和 SCR 均产生 NH<sub>3</sub> 污染问题。SCR 释放的 NH<sub>3</sub>（大约 10 ppm）要低于 SNCR 系统。而且，SCR 系统要求对排放出来的烟气（150℃左右）进行再次升温（300~400℃），消耗更多的能量，增加 CO<sub>2</sub> 的排放量；最终，当 SCR 系统的催化剂失活以后就成为了需要进行特殊处理的危险废物。

综合考虑各项脱硝技术的成本和效率，目前在焚烧烟气净化系统中 SNCR 的应用作为广泛，美国环保局、欧盟均推荐采用 SNCR 作为固体废物焚烧烟气脱硝工艺，SNCR 脱硝效率设计为大于 40%。

#### （5）本工程拟采取的技术

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<sub>x</sub> 约为 350mg/Nm<sup>3</sup>，经 SNCR 法处理后烟气中的 NO<sub>x</sub> 含量约为 210mg/Nm<sup>3</sup>。

本工程采用炉内脱氮工艺，采用 SNCR。脱硝装置是把尿素颗粒溶解于水，制成 40% 的尿素水溶液，然后喷射到焚烧炉内，除去焚烧炉内的氮氧化物的设备，以得到更低浓度的 NO<sub>x</sub> 排放值。

本系统由以下设备和子项组成：

- (1) 尿素溶液的制备存储系统；
- (2) 尿素稀释系统；
- (3) 尿素喷射系统；
- (4) 系统内电气系统、使用仪表；
- (5) 阀电门仪表以及配件。

散装尿素经汽车运输至尿素制备区，经人工拆袋及斗式提升机投放到尿素溶解罐。使用溶解罐内的蒸汽盘管将新鲜工业水加热至所需温度，自动控制溶解水温度。启动搅拌器，保持溶解罐温度在 40℃左右，避免尿素结晶析出。

尿素溶液配好后（浓度一般为 40%）由尿素溶液供应泵输送到尿素溶液管线搅拌器中稀释到 5%浓度，稀释后的尿素溶液通过喷嘴喷入炉膛与烟气中的 NOx 进行反应，尿素输送管道需要必要的保温措施，保持溶液温度在 25℃以上，避免管道内有尿素结晶析出。

本工程采用 SNCR 法脱 NOx 工艺后，NOx 的排放浓度为 210mg/Nm<sup>3</sup>，低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 排放限值 (300mg/Nm<sup>3</sup>)，可以达标排放。

#### 6.1.1.2 酸性气体控制技术

酸性气体净化工艺按有无废水排出分为干法、半干法和湿法三种，每种工艺有其组合形式并各具优缺点。

##### (1) 干法除酸

干式除酸有两种方式，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 Ca(OH)<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>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捕集下来，达到净化目的。

消石灰除酸需要一个合适温度（一般为 140℃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。

此种方式的特点是：

- 1) 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。
- 2) 药剂使用量大，运行费用略高。
- 3) 除酸 (HCl) 效率低于湿式和半干式脱酸法。

##### (2) 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)<sub>2</sub>) 为原料，制备成氢氧化钙 (Ca(OH)<sub>2</sub>) 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，必须由除尘器收集去除。由喷嘴或旋转喷雾器将 Ca(OH)<sub>2</sub> 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，使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，部分未反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应，使脱酸效率进一步提高，提高了石灰浆的利用率。

此种方式有以下特点：

- 1) 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；
- 2) 不排放废水，耗水量较湿式洗涤塔少；
- 3) 流程简单，投资和运行费用较低；
- 4) 石灰浆制备系统较复杂。

### (3) 湿式洗涤塔

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。

此方式的特点是：

- 1) 流程复杂，配套设备多；
- 2) 净化效率较高，对 HCl 脱除效率可达 95%以上，对  $\text{SO}_2$  亦可达 80%以上；
- 3) 产生高浓度无机氯盐及重金属废水；
- 4) 处理后的废气因温度降低至硫酸露点以下，需再加热；
- 5) 设备投资和运行费较高。

综上所述，湿法净化工艺污染物净化效率最高，可满足排放标准的要求，但其由于流程复杂，配套设备较多，存在后续废水处理问题，一次性投资和运行费用高，因此其应用得到了限制。干法净化工艺在日本近年的焚烧发电厂中采用较多，其工艺比较简单，投资和运行费用低于湿法，但净化效率较低。半干法净化工艺可达到较高的净化效率，投资和运行费用低，流程简单，不产生废水，欧洲的焚烧发电厂多采用半干法，且其在国内已有较多成功的实例，积累了一定的运行经验，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，两级脱硫脱酸设计总的效率是有保障的，可达到脱硫 90%、脱 HCl 达到 95%。

#### 6.1.1.3 尘的控制技术

垃圾焚烧烟气中的粉尘是焚烧过程中产生的微小无机颗粒状物质，主要包括：

(1) 被燃烧空气和烟气湍流卷起的小颗粒灰分；(2) 未充分燃烧的炭等可燃物；  
(3) 因高温而挥发的盐类、重金属和其他物质在冷却净化过程中又凝结或发生化学反应而产生的物质，其中颗粒灰分占主要成分，其产生浓度较高，所以对于烟气颗粒物的净化应选择高效的净化措施。

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  $450\sim225500\text{mg/m}^3$  之间，视运转条件、废物种类及焚烧炉型式而异，类比同类型生活垃圾焚烧项目，本工程烟气粉尘含量为  $3064\sim9838\text{ mg/m}^3$ 。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  $100\mu\text{m}$  以上，也有小至  $1\mu\text{m}$  以下。

可用于粉尘去除的设备主要有旋风除尘器、静电除尘器和袋式除尘器。旋风除尘器的除尘效率约  $65\sim80\%$ ，对于  $10\mu\text{m}$  以上之烟尘较有效， $10\mu\text{m}$  以下则效率差，不适合作为最终除尘设备。静电除尘器的是含尘气体在通过高压电场进行电离的过程中使尘粒荷电，并在电场力的作用下使含尘气体分离出来的一种除尘设备。静电除尘器在国内的应用也较早，经过多年的开发应用，技术比较成熟，除尘效率较高，但静电除尘器中含有较多的 Cu、Ni、Fe，温度在  $300^\circ\text{C}$  时，二噁英类物质易生成。目前国内实际运行的小机组静电除尘器除尘效率不稳定，且袋式除尘器除尘效率较电除尘器除尘效率高，多数焚烧垃圾发电厂采用袋式除尘器。

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<sub>x</sub>、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式除尘器”。

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，可以使烟气粉尘排放达到国家标准 (30mg/Nm<sup>3</sup>)。

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，在起动和事故状态下保护除尘器。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。同时为防止烟道输灰系统堵塞，布袋除尘器灰斗带有电加热器，确保可靠地排灰。灰斗、埋刮板输送机进出口及沿程均设置电加热式伴热器并外覆保温材料，使输送机内腔温度维持在一定范围，以保证良好的输送状况。喷雾反应器下卸出的飞灰亦分别经电动锁气器、埋刮板输送机送去灰仓。

#### 6.1.1.4 重金属控制技术

本项目焚烧烟气中的重金属净化措施采取的是活性炭吸附及袋式除尘协同净化措施。

生活垃圾焚烧厂排放尾气中重金属浓度的高低，与垃圾的组成、性质、重金属存在形式、焚烧炉的操作及空气污染控制方式等有密切关系。烟气中重金属主要以气态或吸附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸附于飞灰上或被喷入的活性炭粉末吸附而被除尘设备一并收集去除。

鉴于存在形态的不同，对于重金属的净化采取的是协同净化措施，即活性炭吸附加袋式除尘过滤。将活性炭在旋转喷雾塔的烟气进气管道口喷入，通过与烟气的持续接触吸附以气态形式或以微粒子存在的重金属及其化合物，通过在喷雾塔内的沉降作用而实现一部分去除；未能沉降的则随烟气进入袋式除尘器，经过

袋式除尘器的过滤作用，重金属及其化合物随颗粒物的去除而得到去除，其重金属的去除效率与除尘效率直接相关。

活性炭是一种高效吸附剂，利用其比表面积大的性质，对各种有机和无机气体、水溶液中的有机物、重金属离子等具有较大的吸附量和较快的吸附速率。活性炭粉末不仅可以吸附烟气中呈气态的重金属元素及其化合物，而且可以吸附一部分布袋除尘器无法捕集的超细粉尘以及吸附在这些粉尘上的重金属而被除尘设备一并收集去除。由于活性炭吸附结合布袋除尘器除尘的组合技术可以起到很好的重金属去除作用，1995年美国环保局把它作为重金属控制的首选技术列入新建焚烧炉烟气处理和排放标准中，我国目前已投产的采用活性炭吸附+袋式除尘器组合烟气净化技术的垃圾焚烧工程均实现了烟气中重金属浓度达标排放，且大部分均远低于标准限值要求，对重金属脱除效率达到99%以上。

#### 6.1.1.5 控制二噁英类的产生和排放

##### (1) 二噁英性质

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(2,3,7,8-TCDD)。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。二噁英类化合物最大毒性毒性比氰化钾大1000倍，比马子碱大500倍，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，毒性当量因子定为1。二噁英具有亲脂性及化学稳定性，700℃以上才开始分解，易在土壤和生物体内沉积，在土壤中降解的半衰期为12年，在空气中光化学分解的半衰期为8.3d，在人类体内的半衰期为7年，可以通过食物链中的脂质发生转移和生物富集。

##### (2) 产生机理

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。

### (3) 控制措施

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塑料等）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2s，O<sub>2</sub>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（10s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。

有研究表明，二噁英的生成和炉膛内的CO浓度有很大关系，目前二噁英没有直接的在线监测手段，也是通过对炉膛内的CO浓度和炉膛内焚烧温度的监测实现对二噁英生产条件的间接监控。CO浓度实际显示的炉膛内的充分燃烧程度，因此，在垃圾焚烧过程中采用“三T”（Time、Turbulence and Temperature）控制措施，保证炉膛内实现充分的燃烧。

“三T”原则指：①温度（Temperature）：二噁英中间物质一般在700℃以上基本完全分解，设计上保持炉内温度高于850℃。一般情况下，生成的二噁英类物质在850℃以上开始分解，到1000℃左右时则完全分解，因此，项目炉内各区域采用不同的温度，其中控制炉底部温度，使其在700℃左右运行，以减少二噁英中间类物质的生成，在炉中部机顶部，控制温度达850℃以上，并使得烟气在其中停留不少于2s，以将产生的少量二噁英类物质完全分解。②时间（Time）：烟气中的二噁英在高温下分解需要一定的时间，设计保证烟气停留时间大于2s。③湍流（Turbulence）：在焚烧炉二燃室设置二次空气喷嘴，二次供风，并对烟气进行扰动，使得烟气中未完全燃烧的物质与空气充分接触继续燃烧完全，确保停留时间

大于 2s。通过以上措施，能确保炉膛内的 CO 浓度小于 80mg/m<sup>3</sup>、炉膛内焚烧温度大于 850℃的要求，在一定程度上抑制二噁英的生成。④烟气换热段急冷：在余热锅炉的换热段采取急冷措施，使烟气温度从 850℃降低至 200℃实现瞬间（0.2s 内）完成，从而抑制二噁英的再次生成。

#### （4）末端净化措施

焚烧烟气中的二噁英类物质主要以气态或附着在烟尘上的固态存在于烟气中，其中以在烟尘上的固态为主。对于二噁英类物质的末端净化也是利用活性炭吸附+袋式除尘过滤：将活性炭在旋转喷雾塔的烟气进气管道口喷入，通过与烟气的持续接触吸附以气态形式或未能沉降的物质随烟气进入袋式除尘器，进袋式除尘器的过滤作用，二噁英类物质随颗粒物的去除而得到去除，其去除效率与除尘效率密切相关。

类比国内已投产的活性炭吸附+袋式除尘器组合烟气净化技术的垃圾焚烧工程外排烟气中的二噁英监测数据，其外排浓度远低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）标准限值（0.1ngTEQ/m<sup>3</sup>）。因此，本工程采取“三 T”工艺优化控制+活性炭吸附+袋式除尘控制措施，能够达到二噁英类污染物脱除效率不低于 99.9%，实现二噁英类污染物稳定达标排放，该处理措施有效、可行。

##### 6.1.1.6 国内及湖南省内同类烟气净化工艺运行实例

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，并且经济可行。

国内生活垃圾焚烧厂烟气净化工艺采用“SNCR 炉内脱氮+半干法脱酸+干式消石灰加活性炭喷射装置+布袋除尘”运行实例见表 6.1-2 以及 2.10 如东天楹垃圾焚烧发电厂的运行实例和益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂的运行实例。

表 6.1-2 国内同类烟气净化工艺运行实例烟气排放数据

序号	焚烧厂	焚烧线 规模 (t/d)	烟气排放					
			烟尘	CO	HCl	NOx	SO <sub>2</sub>	
1	如东天楹 垃圾焚烧 发电厂	一期工程	2×250	~13.9	~17	~41.7	~165.9	~78.7
		二期工程	1×500	~13.5	~17	~73.8	~178.6	~74.5
2	太仓协鑫垃圾焚烧发 电厂	2×250	20	15	40	130	10	

序号	焚烧厂	焚烧线	烟气排放				
3	常熟垃圾发电厂	3×300	0.35	2	45	8.6	56
4	益阳市城市生活垃圾 焚烧发电厂	2×400	2.25~6.89	/	4.3~7.6	123~135	3~6
《生活垃圾焚烧控制标准》 (GB18485-2014) 表 4 排放限值			30	60	100	300	100

由表 6.1-2 数据可知，国内生活垃圾焚烧厂烟气净化工艺采用“SNCR 炉内脱氮+半干法脱酸+干式消石灰加活性炭喷射装置+布袋除尘”可以达到《生活垃圾焚烧控制标准》(GB18485-2014)“表 4 生活垃圾焚烧炉排放烟气中的污染物限值”；省内益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂 2016 年底竣工验收数据显示，该厂焚烧烟气采用“SNCR 脱氮+旋转喷雾半干式反应塔+干式反应塔+活性炭喷射+袋式除尘器”处理后排放的污染物低于《生活垃圾焚烧控制标准》(GB18485-2014)“表 4 生活垃圾焚烧炉排放烟气中的污染物限值”。

综合以上分析可知，本工程焚烧烟气净化工艺采用该工艺是可行的。

#### 6.1.1.7 烟气在线监测系统

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009) 等标准规范要求，本工程在烟气处理系统后安装烟气污染物连续监测装置，对 2 条焚烧生产线各设置 1 套独立的在线监测系统，以监测烟气中的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 及 HCl 浓度，并于当地环境保护行政主管部门监控中心联网；同时焚烧炉运行工况在线监测指标应包括烟气中的 CO 浓度和炉膛内焚烧温度，并对烟气处理系统的活性炭喷射环节的活性炭使用量实施计量和记录。

#### 6.1.1.8 事故状态下烟气控制措施

本项目每条焚烧线配备一套“SNCR 炉内脱氮+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”烟气处理系统；烟气处理系统各项设备均可在中央控制室自动操作控制；任何烟气检测信息通过网络传送至中央控制室，并可在中央控制室显示所有重要数据；每条垃圾焚烧线有各自独立的自动控制和供应急的手动控制系统，其中任何一条焚烧线发生故障时，不影响其它焚烧线的安全、稳定运行。

本项目的烟气净化系统在设计时充分考虑故障的备用系统及足够的冗余度，具体介绍如下：

1、半干法的旋转雾化器采用 2 用 1 备，可以保证在雾化器出现故障或雾化

效果不能满足脱酸效果时，可立即进行更换。

2、干法和活性炭喷射系统设置备用系统，包括给料斗、定量输送机及输送管道等，当发生堵塞或其它故障时可立即切换备用系统，以保证系统的稳定运行。

3、布袋除尘器采用独立分仓结构，仓室数量为 6 个，对应 6 个灰斗。每个仓室有独立在线压差检测变送器，可在线更换布袋。布袋过滤面积设计有足够的冗余度，一个布袋仓室隔离后，剩余仓室布袋的过滤烟速也不会高于 0.8m/min。在布袋除尘器出现小故障（如少数布袋破损）时，可以通过隔离仓室进行在线检修。当故障较大需隔离仓室较多导致烟气处理系统处理能力下降时，还可以通过降低焚烧炉负荷来减少烟气排放量使烟气排放达标。

4、当烟气净化系统出现较大故障，包括除尘器本体泄漏、布袋大面积破损等无法在短期内消除的故障，烟气排放将可能出现超标排放时，立即启动环境污染事故应急预案，在应急小组的组织下采取紧急停炉处理，按照程序进行停炉操作。在故障彻底消除后，经验收合格方可重新投于运行。

本项目以确保安全排放为原则，在烟气处理系统出现故障时及时维修、更换故障设备，并在确保排放达标后恢复正常生产。

### **6.1.2 恶臭控制**

生活垃圾由汨罗市环卫处和农村办用封闭式垃圾运输车运送至厂内，厂房内臭味集中的地区有卸料大厅、垃圾贮坑、渗滤液处理系统、灰渣间及除铁器附近等地方。本工程恶臭捕集隔离措施如下：

#### (1) 垃圾运输车

①垃圾运输车是全密闭自动卸载车辆，具有防臭味扩散、防遗撒、防渗滤液滴漏功能。

②对垃圾运输车辆的防渗滤液滴漏设施进行日常监督检查，定期更换橡胶密封条，更换破损部件。

③环卫部门加强日常道路监督检查，严禁垃圾运输车在运输途中出现垃圾飞扬、洒落和垃圾渗滤液的滴漏现象。对垃圾运输经过的道路增加保洁人员和班次，加大清扫、保洁力度，增加冲洗、洒水频率。

#### (2) 卸料大厅

在卸料大厅进门顶部设置空气幕，阻止厅内臭气外溢。在卸料工位处设有自动门，只有在车辆卸料状态下才能打开，保证臭气不扩散。同时卸料大厅、灰渣

间及除铁器附近可设置高压微雾除臭装置，自动控制喷射水量及次数，减少卸料大厅臭气对外界的影响。

### (3) 垃圾贮坑

垃圾贮坑全密闭设计，垃圾贮坑与卸料平台间设置自动卸料门密封门，加强管理，确保垃圾卸料门开启数不大于2个。垃圾贮坑上部设焚烧炉一次风机和二次风机的吸风口。风机从垃圾贮坑中抽取空气，用作焚烧炉的助燃空气，这可维持垃圾贮坑中的负压，防止坑内的臭气外溢。同时，垃圾贮坑所有同外其他区域的通行门都有双层密封门。在垃圾贮坑上部设事故风机，在焚烧线检修或事故时，抽取垃圾贮坑内的空气进入除臭系统进行处理。

垃圾焚烧炉停炉检修时，垃圾仓内由垃圾产生的含氨、硫化氢、甲硫醇等污染物的臭气在空气中凝聚外溢。为防止垃圾仓内可燃气体聚集，在垃圾仓内设置可燃气体检测装置，可燃气体检测超标时，自动开启电动阀门及除臭风机，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后排至大气，从而有效确保焚烧发电厂所在区域内的空气质量。

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，还可避免垃圾的过渡厌氧发酵，减少恶臭产生。

### (4) 垃圾渗滤液收集间

收集间内部空气恶劣，设置机械进风、机械出风，通过风管将室外新风引入，再由安装在垃圾池壁的风机将池内空气引入垃圾池内，通风量按15次/h计算，排风机会采用防爆型，同时送排风系统要求联锁启动。

### (5) 渗滤液处理站恶臭防治措施

①垃圾渗滤液收集系统由渗滤液池、渗滤液泵室及沟道组成。设机械送风、机械排风系统。设排臭风机2台，排风送至垃圾仓。

②垃圾渗滤液处理构筑物（调节池、事故池、厌氧池）加盖密封处理，污水处理产生的甲烷及其他臭气通过抽气装置直接送入焚烧炉焚烧。

③渗滤液处理站设应急燃烧火炬，恶臭气体（包括甲烷、硫化氢、氨）不能抽回炉内时燃烧处理。

### (6) 设防距离

根据大气环境影响预测评价，本工程的环境设防距离为厂界外延300m。

综上，本项目从源头控制恶臭气体产生、有效收集处理和除臭，并设置应急

处置措施，加上设置合理的设防距离，能够实现项目运营期间臭气的达标排放。  
类比同类工程的验收监测数据，恶臭污染物在厂界的监测浓度远低于周界外浓度限值，因此，在采取以上恶臭气体控制措施后，各项设施运行状态良好的情况下，产生的恶臭污染物不会对外环境造成不良影响。

### 6.1.3 其他粉尘治理措施分析

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

#### (1) 水泥库粉尘

项目设置一个水泥仓，装散装水泥，用于飞灰固化及制渣砖，灰库顶部设有袋式除尘器一台，除尘效率大于 99%，外排灰低于  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气排放量为  $1500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，则灰尘排放速率约为  $0.045\text{kg}/\text{h}$ ，排气筒高度 15m，排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 中对颗粒物浓度的排放控制要求。

#### (2) 固化工序废气

固化车间在进行灰渣固化操作中，灰渣固化站在下列运输点产尘：料仓入口、料仓下部给料机、运输机将会产生粉尘；为减少粉尘对环境及人群健康的影响，设计考虑在灰渣固化站设计 1 台机械振动袋式除尘器，处理风量  $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，除尘效率设计为 99.5%，按每天产生的渣、灰量来计，每天使用时间约为 2~3h，外排废气中粉尘浓度低于  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，排放速率低于  $0.09\text{kg}/\text{h}$ ，排气筒高度为 15m，排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 中对颗粒物浓度的排放控制要求。

#### (3) 石灰仓粉尘

当熟石灰运至厂内卸料及石灰输出时，石灰仓内发生扰动时在仓内会产生石灰尘，在仓顶设置有一套袋式除尘装置，将含尘废气处理后，经 15m 高排气筒外排。外排灰低于  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气排放量为  $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，灰尘排放速率约为  $0.09\text{kg}/\text{h}$ ，排气筒高度为 15m，排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 中对颗粒物浓度的排放控制要求。

### 6.1.4 渗滤液处理站厌氧池沼气

渗滤液处理站厌氧池沼气产生量少，厌氧池加盖密闭，同时设置抽气系统，沼气将与恶臭气体吸风排至垃圾坑负压区，再由一次风抽风系统抽入焚烧炉焚烧，

控制恶臭气体和沼气外排，同时在池体顶部设置应急燃烧器。

本项目设置 2 台焚烧炉，当 1 台检修时另外 1 台能够运行。当两台同时检修时，此时为事故情况，正常运行情况下很少发生，沼气采用应急燃烧器燃烧处理。

### 6.1.5 食堂油烟治理措施

本项目采用灌装液化气为燃料，产生的燃烧废气影响不大，废气主要集中在烹调过程中产生的大量油烟，本项目灶台设置集气罩并配备油烟净化处理设施，拟安装静电除油烟机处理，静电除油烟机油烟去除率大于 75%，经处理后，油烟排放量为 2.26g/h (3.77kg/a)，油烟排放浓度 0.75mg/m<sup>3</sup>，经处理后的油烟高于楼顶排放，能够达到《饮食油烟排放标准》(GB18483-2001) 中的 2mg/m<sup>3</sup> 标准要求。

## 6.2 废水治理措施

本项目厂内排水系统采用清污分流制。

### 6.2.1 本项目废水产生情况

本项目产生的废水主要是垃圾渗滤液、卸料平台和车辆冲洗废水、地磅和厂房冲洗废水、化验室废水、生活污水，以及循环冷却水系统排水、锅炉除盐水系统排污水、旁流系统过滤排水这类清下水。

本项目废水产生情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 项目各类污水水量水质表

编号	污水种类	产生方式	水量 (m <sup>3</sup> /d)	pH	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	SS (mg/L)
W1	垃圾池渗滤液	连续	75	6	60000	30000	2000	15000
W2	卸料平台和车辆冲洗废水	间歇	16.0	6~9	1500	450	80	400
W3	地磅和厂房冲洗废水	间歇	20.8	6~9	350	200	35	250
W4	化验室和生活污水	间歇	14.1	6~9	350	200	35	250
W6	锅炉除盐水系统排污水	间歇	3.4	10~11	50	10		100
W7	循环冷却水系统排水	间歇	227.5		50			70
W8	旁流系统过滤排水	间歇	36		50			70

编号	污水种类	产生方式	水量(m <sup>3</sup> /d)	pH	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N(mg/L)	SS(mg/L)
W9	初期雨水	间歇		50.1m <sup>3</sup> /次	200~300	120~260		150~300

锅炉除盐水系统排污水 W6、循环冷却水系统排水 W7、旁流系统过滤排水 W8 这类清下水用于对水质不高的卸料平台、车辆冲洗、除渣机及排炉渣用水、飞灰加湿、石灰浆制备以及烟气及排污降温井用水。

垃圾渗滤液、卸料平台和车辆冲洗废水、厂房冲洗废水以及初期雨水等因成分相对复杂入垃圾渗滤液处理系统处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 3 标准后与经化粪池预处理的生活污水通过污水管网排入汨罗城市污水处理厂处理，渗滤液处理产生的浓液 W5 产生量为 22.4m<sup>3</sup>/d，回喷至垃圾贮坑。

## 6.2.2 高浓度废水处理

### 6.2.2.1 处理规模

渗滤液产生量根据经验一般在垃圾量的 5~28%，本工程产生量为 75m<sup>3</sup>/d，再考虑到垃圾进厂波动性以及卸料平台和车辆、厂房冲洗废水进入渗滤液处理系统处理，同时预留远期发展余地，本工程渗滤液处理规模按照 180m<sup>3</sup>/d 考虑。

### 6.2.2.2 废水特点

#### (1) 污染物成份复杂多变、水质变化大

渗滤液比较新鲜，未经过厌氧发酵、水解、酸化过程，有机物种类高达百余种，所含有机物大多为腐殖类高分子碳水化合物和中等分子量的灰黄霉酸类物质，且内含部分难降解有机物，因而其水质是相当复杂的，污染物种类多，而且浓度存在短期波动性和长期变化的复杂性。

#### (2) 有机污染物浓度高 (COD 浓度高)

COD 浓度一般在 40000~80000mg/L 左右，但可生化性较好，一般 B/C 大于 0.4。

#### (3) 氨氮浓度高

氨氮浓度较高，一般在 1000~2000mg/L 左右，要求处理工艺具备较高的脱氮能力。

#### (4) 重金属离子与盐份含量高

由于垃圾中含有较多的重金属离子与盐份，造成渗滤液中的重金属离子与盐份含量较高，渗滤液的电导率高达 30000~40000μs/cm。

### (5) pH 值较低

渗滤液含有大量的有机酸，pH 值较低，一般在 4~6 左右。

### (6) 水量波动较大

受垃圾收集、气候、季节变化等因素影响，垃圾焚烧厂渗滤液水量波动较大（10~35%），特别是季节变化对水量变化影响较大，一般夏天产量较大，而冬天相对较少。

#### 6.2.2.3 废水处理工艺

通常而言，基本处理工艺在充分利用生化处理的经济优越性的原则上，还需将几个不同的处理工艺单元进行优化组合，因为仅仅依靠单一的处理工艺很难达到严格的出水要求或者对产生残余物的再处置要求，下面将常见的几种处理工艺做简单介绍。

##### (1) 生物处理法

生物法是废水处理中最常用的一种方法，由于其运行费用相对较低、处理效率高，不会出现化学污泥等造成二次污染，因而被世界各国广泛采用。具体的工艺形式有厌氧生物处理和好氧生物处理。

###### ➤ 厌氧生物处理

这个工艺可降低 COD 和 BOD。同时重金属包含在厌氧污泥中，有机的含氮化合物作为氨氮被释放进水，这样，pH 值增高。但厌氧产生的甲烷沼气需要进行收集并且进行处置。并且厌氧处理出水中的 COD 浓度较高，且厌氧对氨氮无任何处理效果，不宜直接排放到河流或湖泊中，一般需要进行后续的好氧处理。

###### ➤ 好氧生物处理

好氧生物处理在废水处理中技术比较成熟，主要有活性污泥法、氧化沟、好氧稳定塘、生物转盘，反硝化与硝化等工艺，好氧处理可有效地降低 BOD、COD 和氨氮，还可以去除另一些污染物质如铁、锰等金属。好氧生物处理时有机物转化成污泥的比例与污泥负荷有关，污泥处理与处置的工艺较为复杂，费用较高，对于垃圾渗滤液而言，由于其水质成份复杂、BOD 和 COD 浓度高、金属含量较高、水质水量变化大、氨氮的含量较高，微生物营养元素比例失调等因素，单纯的传统好氧生物处理工艺用于渗滤液处理难度较大，如排放要求较高，出水水质难以达到要求，并且处理工艺占地面积较大，并且难以达到脱氮要求。

硝化（好氧）和反硝化（缺氧）生物处理在渗滤液处理中得到越来越多的应用，通过硝化与反硝化进行生物处理可以通过生物降解去除 COD、BOD 和

$\text{NH}_4\text{-N}$ 。当设计一个硝化工艺时，前置反硝化也可以降低需氧量和碳用量。采用高负荷，大生物量生化工艺可以减少场地，但传统的硝化、反硝化工艺往往达不到大生物量这个要求。

## (2) 物化处理法

物化法过去只用在处理填埋时间较长的单元中排出的渗滤液，而今随着渗滤液控制排放标准的日益严格，物化法也用来处理新鲜的渗滤液。物化法包括絮凝沉淀、活性炭吸附、膜分离和化学氧化法等。

### ➤ 化学氧化法

该工艺不适用于单独处理渗滤液，一般用在生物预处理之后，原理为采用强氧化剂对废水中的污染物进行强氧化，用来氧化去除那些被生物不能或难以降解的 COD 和部分的有毒物质。化学氧化过程一般不产生需再处置的剩余物。常用的化学氧化剂有氯气、次氯酸钠，双氧水和臭氧等。该工艺常用于废水的消毒处理，和有机物的氧化，由于投加药剂量很高而带来经济问题。

### ➤ 絮凝、沉淀

该法用在生物处理后对经过生物处理的渗滤液进行絮凝和沉降以去除那些难生物降解的 COD、重金属和聚合物等。絮凝沉淀工艺的不足之处是会产生大量的化学污泥；含盐量高；氨氮的去除率较低等。所以絮凝沉淀工艺在选用时要慎重考虑。

### ➤ 活性炭吸附

不做单独的处理手段，也可去除污水中的有机物。一般用于对于出水要求极高的后续处理，但会导致运行费用增加，如使用过的活性炭再生重复使用，就成为固体剩余物，造成二次污染，并且该工艺的费用较高。

### ➤ 膜技术

近年来，许多新技术应用于垃圾渗滤液处理，取得了迅速的发展。其中发展最成功和目前应用趋势最好的一类是膜技术的应用，包括超滤、纳滤(NF)和反渗透(RO)等，采用膜技术其优点是出水水质较好，可以达到较高的排放要求。

其中微滤(MF)孔径范围一般为  $0.1\sim 75 \mu\text{m}$ ，超滤(UF)筛分孔径为  $1\text{nm}\sim 70 \mu\text{m}$ ，均不能截留渗滤液中所含盐份，只能用来将微生物菌体、沉淀物从污水中分离出来，压力量在  $0.2\sim 7\text{bar}$  之间。近来微滤和超滤在与好氧生物工艺处理组合应用，即所谓膜生化反应器(MBR)技术显示出强劲的市场竞争力。

MBR 是生化反应器和膜分离相结合的高效污水处理系统，用超滤替代了常规

生化工艺的二沉池，通过高效生化过程去除易降解有机物和氨氮。以膜分离（通常为超滤）代替活性污泥法中的二沉池，使分离效率大大提高，生化反应器内微生物浓度从 3~5g/L 提高到 15~30g/L，使生化反应器体积减小，生化反应效率提高，出水无菌体和悬浮物。同时，由于污泥龄较长，MBR 可降解一些难降解有机物，生化降解有机物效率大大提高，特别适合垃圾渗滤液的处理。

纳滤（NF）是一种介于反渗透和超滤之间的压力驱动膜分离过程，纳滤膜的孔径范围在几个纳米左右。与超滤或反渗透相比，纳滤过程对单价离子和分子量低于 200 的有机物截留较差，而对二价或多价离子及分子量介于 200~500 之间的有机物有较高脱除率。纳滤操作压力通常在 0.5~1.0MPa，纳滤膜对一价阴离子的盐截流率小于 50%，而对具有多价阴离子的盐（例如硫酸盐和碳酸盐）的截流率大于 90%，纳滤膜对氨氮有一定的去除率。

反渗透（RO）是一种净化水的办法，一种以压力差为推动力，从溶液中分离出溶剂的膜分离操作。对膜一侧的料液施加压力，当压力超过它的渗透压时，溶剂会逆着自然渗透的方向作反向渗透。从而在膜的低压侧得到透过的溶剂，即渗透液；高压侧得到浓缩的溶液，即浓缩液。反渗透对水中盐分的过滤能力都能达到 99% 以上，出水电导率可保证在  $10\mu\text{s}/\text{cm}$ (25 度)以内。

综合上述垃圾渗滤液的特性以及不同处理方法、工艺的比较，渗滤液处理工艺确定思路如下：

- 鉴于渗滤液具有高 SS 和高盐份（金属离子）特性，采用絮凝沉降预处理工艺以去除 SS、重金属和聚合物等。
- 鉴于生物法的经济性与环保性，渗滤液中的绝大部分有机污染物(COD)和氨氮应采用生物法进行降解去除，尽量避免污染物的二次转移；
- 由于其有机污染物浓度 (COD) 很高，可生化性较好，适合采用厌氧-好氧组合工艺，即厌氧作为预处理工艺，即设于好氧处理工艺段前，可有效降低有机污染物(COD)负荷，减轻后续好氧处理的成本；
- 根据渗滤液的水质特点及所要求达到的排放标准，单纯的生物法出水一般稳定性相对较差，不能满足需要，应结合膜技术对经过生物法处理后的残留污染物进行处理；

本项目的渗滤液处理工艺组合确定为：混凝沉淀+UASB+MBR+NF/RO（纳滤/反渗透）工艺组合，纳滤/反渗透产生的浓液喷至垃圾贮坑。

### （1）流程介绍

“调节池+混凝沉淀+USBA+MBR+NF/RO（纳滤/反渗透）”的处理工艺其流程见图 6.2-1。

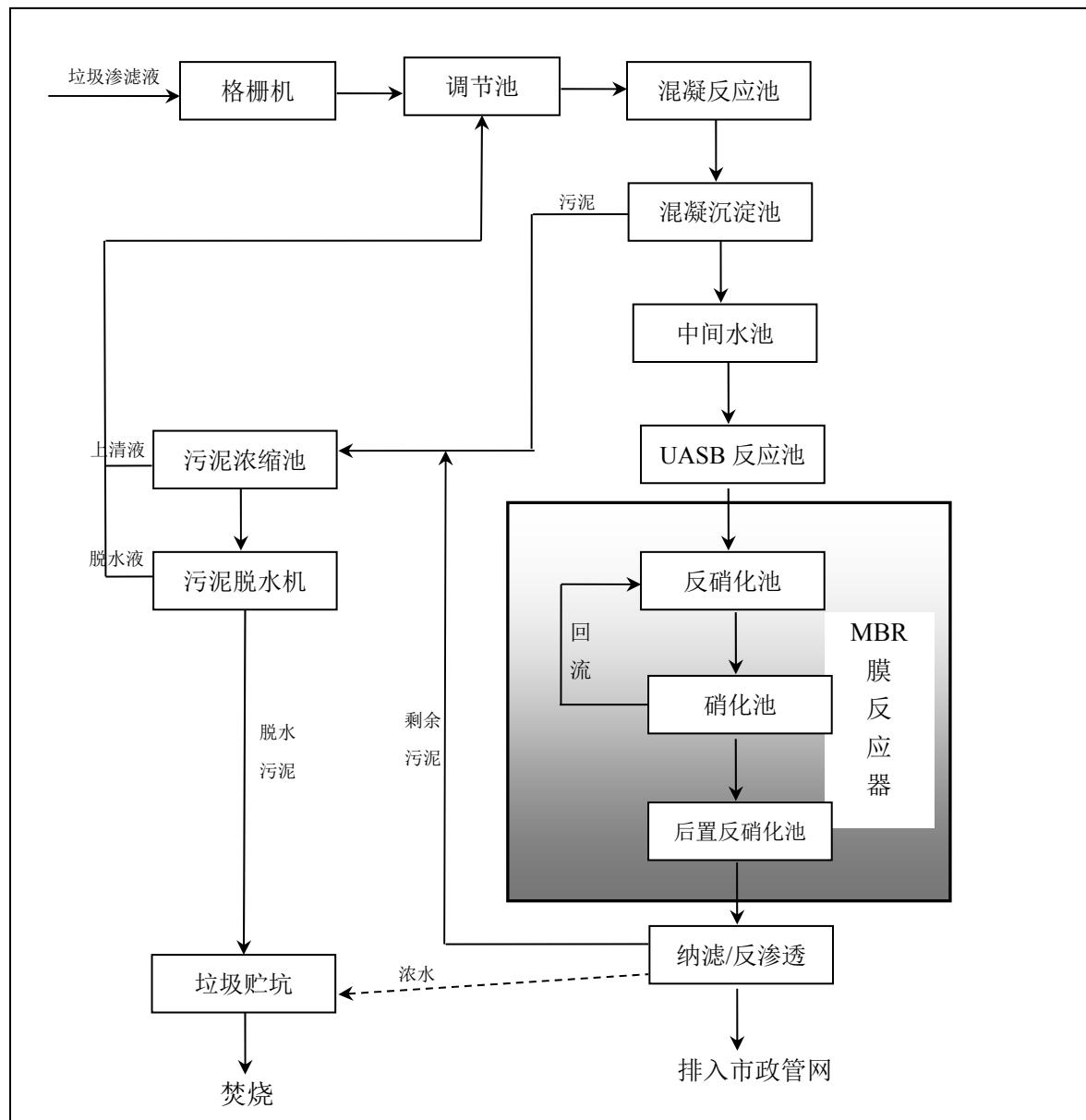


图 6.2-1 渗滤液处理工艺流程图

## (2) 工艺流程说明

垃圾坑中渗出垃圾渗滤液经导流引出沟流出，通过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调节池。

渗滤液调节池有效容积 800m<sup>3</sup>，等分为两格，其中一格兼做事故水池，满足远期 750t/d 焚烧厂储存 7d 渗滤液产生量。

卸料平台和车辆冲洗废水一同进入渗滤液调节池，调节池中渗滤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。

经过加温的渗滤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。

经 UASB 厌氧反应器处理的渗沥液出水，与地磅、车间冲洗废水等其他低浓度废污水进入 MBR 膜处理系统，MBR 膜处理系统包括一、二级缺氧/好氧（A/O）生化脱氮处理系统和超滤系统。废水依次进入一、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，在硝化池（O 段）好氧的条件下，硝化菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化池中处理的废水经大回流量回流反硝化池，与进水混合，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。

经两段 A/O 生化系统处理出水，通过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/反渗透系统。

纳滤工序属于筛分过滤，纳滤截留分子量一般为 10000~500000 道尔顿，对应的孔径约为 0.02~0.05 μm，这样的精度可以去除水中全部不溶解的颗粒物和胶体物质，水中大部分的金属离子和盐类在该工序均可去除。纳滤与反渗透没有明显的界限。纳滤膜为允许溶剂分子或某些低分子量溶质或低价离子透过的一种功能性的半透膜，NF 膜耐酸碱，有较好的截留率，对重金属有很好去除效率，可使得出水污染物指标达到排放要求。该工艺在目前垃圾处理厂垃圾渗滤液处理中广泛使用，其对重金属的去除率一般不低于 90%。同时，深度处理采用多级 NF 处理方式，避免了系统中盐分的累积，能有效解决浓缩液处理问题。

利用超低压反渗透（RO）系统的特殊性，去除难降解有机污染物质，即腐植酸或类腐植酸的物质，同时去除氨氮、总氮、总磷、重金属等少量不达标物质。对整套处理系统达标起保障作用。

渗滤液处理产生的污泥来自生物处理的剩余污泥。为了发挥生物处理的剩余污泥的生物吸附作用和改善污泥的脱水性能，生物处理的剩余污泥排到混凝沉淀系统（即污泥浓缩池），经过混凝沉淀和污泥浓缩，上清液溢流回调节池，浓缩污泥通过污泥泵抽送到脱水压滤机进行脱水处理，脱水泥饼送至垃圾贮坑随垃圾进入焚烧炉焚烧处置，滤液经收集后用泵抽送到调节池。

#### 6.2.2.4 污水处理系统主要设备清单

污水处理系统主要设备清单见表 6.2-2。

**表 6.2-2 高浓度污水处理系统主要设备材料清单**

序号	名称	规 格	单 位	数 量	备 注
1	搅拌机	GQT022×Φ325, N=2.2kW	台	3	
2	射流器		套	2	
3	超滤成套设备	单环路集成设备, P=40kW	套	1	
4	纳滤成套设备	两条环路, P=15kW	套	1	
5	反渗透成套设备	两条环路, P=15kW	套	1	
6	碳源投加泵	Q=23L/h, H=15m, 0.024kW	只	1	
7	酸液投加泵	Q=65L/h, H=30m, 0.27kW	台	1	
8	消泡剂加药泵	Q=2.2L/h, H=30m, 0.017kW	台	2	
9	阻垢剂投加泵	Q=2.2L/h, H=30m, 0.017kW	台	1	
10	超滤循环泵	Q=155m <sup>3</sup> /h, H=41m, 30kW	台	1	
11	超滤清洗泵	Q=70m <sup>3</sup> /h, H=15m, 5.5kW	台	1	
12	超滤清洗回流泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=15m, 1.1kW	台	1	
13	纳滤增压泵	Q=6m <sup>3</sup> /h, H=165m, 5.5kW	台	1	
14	纳滤循环泵	Q=13m <sup>3</sup> /h, H=33m, 3.0kW	台	2	
15	纳滤清洗泵	Q=6m <sup>3</sup> /h, H=40m, 1.5kW	台	1	
16	空气压缩机	Q=0.1m <sup>3</sup> /h, Pn=1.1 kW	台	1	
17	清洗药剂泵	Q=2.4m <sup>3</sup> /h, Pn=5kW, 0.22kW	台	1	
18	污泥回灌泵	FG30-1Q=5m <sup>3</sup> /h ; H=60m , P=2.2kW	台	1	
19	浓缩液回灌泵	FG30-1Q=5m <sup>3</sup> /h; H=60m, P=2.2kW	台	1	
20	MBR 进水泵	Q=8m <sup>3</sup> /h, H=15m, 1.5kW	台	2	一用一备
21	罗茨鼓风机	Q=35.54m <sup>3</sup> /min, H=8m, 55kW	台	2	一用一备
22	射流循环泵	Q=200m <sup>3</sup> /h, H=15m, 15kW	台	2	一用一备
23	硝酸盐回流泵	Q=65m <sup>3</sup> /h, H=20m, 7.5kW	台	1	
24	二级射流泵	Q=65m <sup>3</sup> /h, H=20m, 7.5kW	台	1	
25	超滤进水泵	Q=65m <sup>3</sup> /h, H=20m, 7.5kW	台	1	
26	冷却塔	换热量 400m <sup>3</sup> /h, P=4.0kW	台	1	
27	热交换器	换热量 400m <sup>3</sup> /h	台	1	

### 6.2.2.5 处理效果可达性分析

本工程高浓度废水经“调节池+混凝沉淀+USBA+MBR+NF/RO（纳滤/反渗透）”系统处理，各主要工艺单元设计预处理效率见表 6.2-3。

表 6.2-3 各主要工艺单元设计预处理效率

处理单元	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS
原水 (mg/L)	~60000	~30000	~2000	~15000
混凝沉淀	去除率 (%)	20	10	0
	出水 (mg/L)	~48000	~27000	~2000
UASB	去除率 (%)	75	80	0
	出水 (mg/L)	~12000	~5400	~2000
MBR	去除率 (%)	96	97	99.5
	出水 (mg/L)	~480	~162	~10
膜深度处理系统	去除率 (%)	90	90	20
	出水	~48	~16.2	~8
GB16889-2008 中表 3 标准限值 (mg/L)	60	20	8	30

由表 6.2-3 可见，本工程高浓度废水经处理后，废水出水水质能够达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 3 标准。

### 6.2.2.6 浓缩液处理

高浓度污水处理系统会在深度处理阶段产水的同时还会产生浓缩液，本项目可研拟将该部分废水均匀回喷至垃圾贮坑，远期随着垃圾热值的提高和含水率的降低，一旦进厂生活垃圾低位热值达到 8000kJ/kg 后，可考虑垃圾渗沥液回喷焚烧炉高温氧化分解处理。

膜处理是在一定压力下，对大分子物质进行截留，运行中将产生一定的浓水，浓缩液产生量约占污水量的 20% 左右，本工程取 20%，这部分废水产生量为 22.4m<sup>3</sup>/d。纳滤浓缩液富集大部分二价离子和分子量在 200~1000 的有机物，也富集了大部分重金属离子、渗滤液中部分的盐分、难生化降解或不可生化降解的有机物以及少量残留的含氮类化合物如氨氮、硝氮等；反渗透浓缩液主要为 Na<sup>+</sup> 盐分等。总溶解固体 (TDS) 为 1~3%。类比垃圾渗滤液处理后的膜处理浓缩液，COD

通常在 5000mg/L 以上，氨氮浓度在 100~1000mg/L，电导率为 40000~50000 $\mu$ s/cm。

《生活垃圾渗滤液处理技术规范》(CJJ 150-2010) 中提出“纳滤和反渗透工艺产生的浓缩液宜单独处理，可采用焚烧、蒸发或其它适宜的处理方式”、“垃圾焚烧厂的浓缩液宜均匀回喷至垃圾贮坑或焚烧炉”。本项目可研拟将浓缩液回喷至垃圾贮坑，而后与垃圾一起进焚烧炉焚烧，工程配备浓水回喷设备，包括回喷管道、提升泵和喷洒水枪。考虑到回喷后部分浓缩液进入焚烧炉焚烧，少量继续成为渗滤液进入废水处理系统进行处理，浓缩液中盐分和重金属将不断积累，评价建议在回喷一段时间后，可将该部分废水用于对水质要求低的飞灰固化环节或纳滤浓缩液回用于石灰浆制备、反渗透浓缩液回用于除渣机冷却水，避免浓缩液中盐分和重金属的不断积累，从而对废水处理系统的连续运营造成影响。

根据垃圾填埋场反渗透浓缩液回喷至垃圾焚烧厂焚烧研究，采用该工艺既不会影响垃圾焚烧工况，又能实现对垃圾浓缩液的高效处理，该工艺产生的烟气焚烧污染物均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)“表 4 生活垃圾焚烧炉排放烟气中的污染物限值”要求。该回喷配备的雾化喷枪等设施将在二期工程中予以配置，本次工程不包含垃圾渗滤液回喷焚烧炉中，仅包含浓水回喷至垃圾贮坑的设施设备。

#### 6.2.2.7 同类企业成功运行实例

类比工程如东天楹垃圾焚烧发电厂一、二期工程废水工艺采用“调节池+初沉池+UASB+MBR 系统+超滤+纳滤”，根据其验收监测数据，废水排放水质远低于其接管水质《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 3 标准。

根据调查，江阴光大生活垃圾焚烧发电项目，废水处理工艺“调节池+初沉池+UASB+MBR 系统+超滤+纳滤”。根据验收监测和日常监测资料，废水经预处理后能够达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准有关水质标准要求，水监测值见表 6.2-4。

表 6.2-4 类比项目水质一览表

类比工程	数据来源	项目	污染物 (单位: mg/L)			
			COD	SS	氨氮	总磷
江阴光大	验收监测数据	出水	11.5	8	1.67	0.13
	2012年1~5月日常监测数据	出水	42~54	26~33	0.3~0.55	—
	GB8978-1996 表 4 一级标准限值		100	70	15	0.5

如东天楹	验收监测数据	出水	42.4-48.6	4.0L~4.0	2.72~3.87	1.75~1.83
	GB8978-1996 表 4 三级标准	500	400	/	/	
项目排放标准	GB16889-2008 表 3 标准	60	30	8	1.5	

对照本项目排放标准，如东天楹二期监测数据显示可以达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 3 标准；江阴光大项目采用“调节池+初沉池+UASB+MBR 系统+超滤+纳滤”后 COD、氨氮等指标已经基本满足本项目排放标准，仅有 SS 在日常监测中略高，相比本项目增加了反渗透工艺，能够进一步去除废水中的污染物，尤其是 SS。

综上分析，本项目高浓度废水采用“调节池+初沉池+UASB+MBR 系统+超滤+纳滤/反渗透”处理工艺后出水水质能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 3 标准，该处理措施可行、有效。

### 6.2.3 化验室废水和生活污水

本项目设置一座隔油池（3m<sup>3</sup>），处理本项目的食堂废水，食堂废水经隔油池预处理，与其余生活污水和化验室废水经化粪池预处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入汨罗城市污水处理厂处理。

### 6.2.4 项目废水回用可行性分析

本项目产生的清下水包括锅炉除盐水系统排污水 W6、循环冷却水系统排水 W7、旁流系统过滤排水 W8，产生量为 266.9m<sup>3</sup>/d。

本项目中卸料平台、车辆冲洗（20 m<sup>3</sup>/d）、除渣机及排炉渣用水（150 m<sup>3</sup>/d）、飞灰加湿（38.2 m<sup>3</sup>/d）、石灰浆制备（67.4 m<sup>3</sup>/d）以及烟气排污降温井用水（72.7m<sup>3</sup>/d）对水质要求不高，用量约为 348.3 m<sup>3</sup>/d，本项目产生的清下水完全可用完，项目配备回用水池、回用管道和提升泵，因此，本项目所产生的清下水回用是完全可行的。

渗滤液废水采用“调节池+初沉池+UASB+MBR 系统+超滤+纳滤/反渗透”处理工艺后出水水质低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 3 标准，对照《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002），道路清扫、城市绿化对水质要求不高，可以部分回用。该处理工艺技术可靠，是可行的。

### 6.2.5 经预处理后的废水进入汨罗城市污水处理厂的可行性分析

汨罗城市污水处理厂选址在汨罗市城郊乡百丈村，占地 70 亩，设计总规模为

10万t/d，一期建设规模为2.5万t/d。污水处理采用预处理加改良型氧化沟处理工艺，出水采用接触消毒池工艺，污泥处理采用机械浓缩脱水工艺；主要工艺构筑物由预处理构筑物、改良氧化沟、二沉池、污泥泵站、贮泥池、污泥脱水加药间及消毒池、出水池等组成。工程服务范围为汨罗市城区及汨罗再生资源工业园的可生化的污水。该污水处理厂于2009年12月已通过竣工验收。

本项目位于汨罗再生资源工业园南部，现污水管网已修至本项目北侧0.5km处，根据污水处理厂的污水管网建设计划，将于项目投产前修至本项目东侧，且本项目产生的废水仅占污水处理厂处理规模的0.25%，因此，本项目低浓度废水依托汨罗城市污水处理厂处理是可行的。

评价建议在厂区排放口安装废水在线监测设施，动态监测本项目排入汨罗城市污水处理厂废水水质情况。

### **6.3 噪声治理措施**

本工程噪声源主要来自风机等空气动力设备、大功率水泵等。项目将根据设备情况分别采用以下降噪措施：

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

同时，针对厂区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、避免厂区禁按喇叭等措施以降低交通噪声。

通过采取上述治理措施后，可确保厂界排放噪声达到《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准，本项目可实现厂界环境排放噪声达标排放。

### **6.4 固废污染治理措施及评述**

本项目在生产过程中能够产生多种固体废物，有炉渣、飞灰、废水处理污泥

和生活垃圾等，以下将对各固废污染治理措施分别进行评述。

#### 6.4.1 炉渣处理

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。本项目按照减容率 85%计算，其每天产生残渣约 75t 左右，其主要成分为 MnO、SiO<sub>2</sub>、CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 以及少量未燃烬有机物、废金属等，其热灼减率≤5%，属于一般废物。

垃圾焚烧后炉渣通过出渣机经输送带，再经过金属磁选机分离金属后排入灰渣贮坑，炉渣贮坑按照设计要求采取防渗措施，且贮坑相对封闭，能够实现防雨、防扬尘和防渗漏的作用，符合一般废物贮存的“三防要求”。可研和建设单位考虑项目距离新桥填埋场近，建议送往新桥村垃圾填埋场填埋处置。

炉渣在去除铁器后主要含熔渣、陶瓷碎片、砖石和玻璃等，可燃物的总量小于 0.5%，炉渣是通过高温焚烧形成的产物，其自身具有一定的强度，相当于成品水泥的 110 号，因此，比较适合做建材综合利用。目前国内外通常将焚烧炉炉渣用于制砖或生产水泥等，采用焚烧炉炉渣生产的空心砖抗压强度高，已广泛应用于各种工程建筑，因此，评价建议建设单位多方考察，考虑炉渣制砖或生产水泥，以实现炉渣的资源化利用。

#### 6.4.2 飞灰处理

飞灰是指在烟气净化系统中收集而得的残余物，约占焚烧垃圾量的 2%~5%，包括烟气中的悬浮颗粒物、烟道气的冷凝产物、注入的吸附剂(活性炭)、反应塔中的反应产物以及过量的反应物(石灰)等，按约占垃圾处理量的 3.5% 计算，本项目飞灰产生约为 17.5t/d，主要来源于烟气处理过程，本项目的飞灰由两部分组成，即脱酸反应塔排灰和除尘器排灰，主要为燃烧产生的粉尘、石灰和活性炭与烟气化学反应产物。

##### ① 飞灰处置办法

《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199 号) 要求：生活垃圾焚烧产生的飞灰单独收集，不得与生活垃圾、焚烧残渣等其它废物混合，也不得与其它危险废物混合；不得在产生地长期贮存，不得进行简易处置，不得排放。

《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 要求：生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进

行管理，如进入生活垃圾填埋场处置，应满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求。

本项目的飞灰采用气力输送系统送入飞灰仓贮存，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》（GB16889-2008）的要求后，送新桥生活垃圾填埋场对其进行填埋处置。

本工程飞灰处理工艺采用螯合剂加水泥稳定化技术，水泥作为固化材料，配以螯合剂与水泥混合后对飞灰中有害物质进行稳定化。螯合物稳定化是向飞灰中添加各种药剂，使其中的重金属形成如硫化物、氢氧化物、螯合物及其它复杂的稳定化合物，以减少飞灰中重金属向环境的释放，对飞灰有很好的稳定化效果。本项目采用清华大学经多年研究开发出 DTC 类螯合剂产品。该产品为无嗅无腐蚀性的无色或淡黄色液体。在水泥稳定化过程中，水泥中的硅酸二钙、硅酸三钙等经水合反应转变为  $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$  凝胶和  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$  凝胶等，包容飞灰后逐步硬化形成机械强度很高的  $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  稳定化体。而  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的存在，使物料具有较高的 pH 值，使大部分重金属离子生成不溶性的氢氧化物或碳酸盐形式而被固定在水泥基体的晶格中，有效防止重金属浸出。相关试验数据表明，当水泥的掺入比例为 0.33 时，飞灰的固化效果最佳。

## ② 飞灰性质分析

根据类比项目如东天楹垃圾焚烧发电厂，该厂二期工程验收监测时，对焚烧飞灰浸出毒性进行了测试，焚烧飞灰浸出毒性测试结果见 2.10-2。由表可知，焚烧飞灰固化样品含水率和二噁英含量符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求。飞灰固化样品浸出液中汞、铜、锌、镉、砷、总铬、六价铬、硒、铅、镍、钡、铍浓度均符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 要求，送至如东经济开发区生活垃圾填埋场分区填埋。

根据环评期间调查：

(1) 益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂项目于 2016 年底提出了竣工验收申请，根据其竣工验收监测数据，其含水率为 25.5%、Hg0.00014mg/L、Cd0.015mg/L、As0.0011mg/L、Zn0.194mg/L、Pb0.1mg/L、Ba2.53mg/L，Be、总铬、Se、 $\text{Cr}^{6+}$ 、Cu 未检出，均符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求。

(2) 启东生活垃圾焚烧厂焚烧飞灰固化样品浸出毒性测试结果，焚烧飞灰固化样品含水率为 2.92%~2.96%，二噁英含量为 1.160~1.492 $\mu\text{g TEQ/kg}$ 。

(3) 宜兴生活垃圾焚烧厂焚烧飞灰固化样品浸出毒性测试结果，焚烧飞灰固化样品浸出液中各污染物浓度分别为：汞<0.02mg/L，锌 0.031mg/L，钡 0.422mg/L，

砷 0.569mg/L, 总铬 0.314mg/L, 六价铬 0.314mg/L, 铅 0.479 mg/L, 镍 0.012 mg/L, 铜、镉、铍、硒未检出, 均符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表 1 要求。

本工程飞灰处置及管理方式与如东、益阳、宜兴和启东垃圾焚烧厂相近。项目建成后飞灰固化后浸出液危害成分的浓度、飞灰固化后的含水率、二噁英含量能达到控制要求, 均能达到控制要求, 拟送新桥村生活垃圾卫生填埋场分区填埋。

### ③飞灰固化设备

厂内设置一套水泥固化系统。水泥固化系统主要由飞灰仓、水泥仓、称重斗、卸灰阀、计量斗、灰渣成型机及控制系统组成。飞灰仓设置于焚烧主厂房东北角。水泥、促凝剂通过气力气力输送进入水泥仓。固化处理系统以水泥作为固化材料, 配以螯合剂与水泥混合的固化工艺, 通过对飞灰和水泥、螯合剂按一定比例进行强制性的均匀搅拌, 由于水泥是一种无机胶结材料, 经过水化反应后可以生成坚硬的水泥固化体, 变成了黏合的块状产物, 从而使得飞灰稳定化/固化。

### ④飞灰固化体填埋可行性分析

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008), 生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件, 可以进入生活垃圾填埋场填埋处置:

- (1) 含水率小于 30%;
- (2) 二噁英含量低于  $3\mu\text{g TEQ/kg}$ ;
- (3) 按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于规定的限值。

根据对飞灰性质的分析, 本工程飞灰固化后的含水率、二噁英含量及浸出液危害成分的浓度均达到控制要求。根据《生活垃圾处理技术指南》, 经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》要求的焚烧飞灰, 可以进入生活垃圾填埋场处置。

固化后的飞灰根据《固体废物浸出毒性浸出方法》(GB5086.2-1997) 进行浸出毒性试验, 符合含水率小于 30%、二噁英含量低于  $3\mu\text{g TEQ/kg}$ 、按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法》(HJ/T300-2007) 制备的浸出液中危害成分浓度低于规定限值要求后, 可满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求, 满足环办函[2014]122 号《关于城市生活垃圾焚烧处置有关问题的复函》的有关要求, 对其进行单独分区填埋处置。

新桥生活垃圾卫生填埋场紧邻本工程东侧, 日处理生活垃圾 200t, 使用年限为 25a, 可累计填埋垃圾总量为 185 万 m<sup>3</sup>。本工程日需填埋量包含飞灰固化体 23.6t 和炉渣 75t, 且飞灰固化体实施单独分区填埋, 本项目建成后, 垃圾填埋场不再填埋垃圾, 仅填埋本项目的固化后的飞灰和炉渣, 新桥生活垃圾卫生填埋场进行现

场调查，垃圾填埋场一期工程已进行封场，二期工程正在进行填埋，三期工程正在筹建中。

新桥垃圾填埋场同意本项目飞灰稳定固化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后进入该填埋场分区填埋处理。新桥垃圾填埋场划定填埋飞灰的单元，作为本项目专用的飞灰处置场，稳定化后的固化体经封闭车运输至专用填埋单元，采用分层摊铺、往返碾压、分单元逐日覆膜工艺进行填埋作业。填埋区采用双层人工合成材料防渗衬层，该防渗层渗透系数小于 $10^{-12}\text{cm/s}$ ，优于一般生活垃圾填埋的防渗系数要求，该措施可行。

#### 6.4.3 其他

其他固体废物主要有从炉渣磁选出的铁质金属物、废机油、废布袋、废活性炭、污水处理产生的污泥及生活垃圾等。

从炉渣磁选出的铁质金属物在厂内设暂存区域暂存，并定期外运，卖给废铁回收公司进行资源化利用，处置方式符合废物资源化要求；废布袋上主要含飞灰、活性炭等危险废物，本项目拟采取目前垃圾焚烧厂将废布袋与飞灰一起稳定化固化后填埋的方式安全处理处置；污水处理产生的污泥及生活垃圾等，均进入本工程焚烧系统焚烧处理。

根据实际使用情况，膜3-5年更换一次，所有废膜的总重量约为1.5t，平均到每年0.3-0.5t，平均到每天0.9-1.5kg。因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)，均属于易燃高分子高热值的有机物(纤维或塑料)；同时平均到每天的量非常少，仅为垃圾处理量的百万分之一，完全可以进行焚烧处置。为使废膜燃烧尽可能少的影响焚烧系统，根据MBR膜、纳滤和反渗透膜的实际使用情况，采取分批报废，再对每批废膜进行焚烧的方式进行处理。

废机油和含油废物属于危险固废，建设单位设置专用堆放场所，并按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及《危险废物污染防治技术政策》的有关规定贮存及管理，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，由专业人员操作，单独收集和贮运，按照危险废物转移管理办法定期外运，填写申报单和五联单，并制定好危险废物转移运输途中的污染防治及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

以上几种固体废弃物严格按照上述措施处理处置后，对周围环境及人体基本不会产生影响，也不会造成二次污染，所采取的治理措施是可行和有效的。

## 6.5 地下水、土壤污染以及水土流失防治措施

### 6.5.1 源头控制措施

为保护地下水环境，采取措施从源头上控制对地下水的污染。

项目实施清洁生产和循环经济，对生产全过程进行控制，并对产生的各类废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物的产生和排放，降低生产过程和末端治理的成本。

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、储罐、仓库等采取相应措施，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到最低程度。

防渗工程的设计使用年限不应低于设备、管线及建、构筑物的设计使用年限。

贮存各种原料和药品场所要按照国家相关规范要求，采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施，严格化学品的管理。

对可能泄漏有害介质和污染物的设备和管道敷设尽量采用“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。

### 6.5.2 分区防治措施

防渗处理是防止地下水污染的重要环保保护措施，也是杜绝地下水污染的最后一道防线。依据项目区域水文地质情况及项目特点，提出如下污染防治措施及防渗要求。本项目厂区划分为非污染区和污染区，污染区分为一般污染区、重点污染区及特殊污染区。非污染区可不进行防渗处理，污染区则按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。一般污染区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单，重点及特殊污染区的防渗设计应满足《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)及其修改单。本工程污染区划分及防渗等级一览表见表 6.5-1。

**表 6.5-1 本工程污染区划分及防渗等级一览表**

分区		定义	厂区分区	防渗等级
非污染区		除污染区的其他区域	办公楼、综合楼及食堂	不需设置防渗等级
污染区	一般污染区	无毒性或毒性小的生产装置区、装置区外管廊区	循环水池、水泵房、汽机间、生产办公区等	渗透系数 $\leq 0.5 \times 10^{-8}$ cm/s

	重点污染区	危害性大、毒性较大的生产装置区、物料储罐区、化学品库、汽车液体产品装卸区，循环冷却水池等	飞灰固化车间、垃圾贮存区、主厂房生产区、油罐房等	渗透系数≤1.0×10 <sup>-12</sup> cm/s
	特殊污染区	各类固体废物暂存区、污水收集池、储存池及污水管道等区域	地下管线、污水收集池、渣坑、危废暂存间、废水处理设施等	渗透系数≤1.0×10 <sup>-12</sup> cm/s

表 6.5-2 本工程设计采取的防渗处理措施一览表

序号	主要环节	防渗处理措施
1	厂区	生产车间应严格按照建筑防渗设计规范，采高标号的防水混凝土，装置区集中做防渗地坪；接触酸碱部分使用 PVC 树脂进行防腐防渗漏处理。
2	主厂房附屋及综合车间和生产装置区	①严格按照建筑防渗设计规范，采用高标号的防水混凝土； ②地坪做严格的防渗措施； ③修建降水和浸淋水的集水设施（集水沟和集水池），并在四周设置围堰和边沟，一旦发生跑冒滴漏，确保不污染地下水，重点污染区的防渗设计必须满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）及其修改单要求。
3	烟气处理、废水等输送管道、阀门	①对管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品； ②在工艺条件允许的情况下，管道置在地上，如出现渗漏问题及时解决； ③对工艺要求必须地下走管的废（污）水管道、阀门设专门防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池； ④厂区内外各集水池、循环水池等蓄水构筑物应采用防水混凝土并结合防水砂浆构建建筑主体，施工缝应采用外贴式止水带另外涂防水涂料结合使用，作好防渗措施。 渗滤液收集及处理系统防渗措施及防渗材料：20 厚耐酸面砖用沥青胶泥铺砌，缝宽 3mm-5mm，5mm 厚沥青胶泥结合层，1.5 厚聚氨酯涂层隔离层，20 厚 1:2 水泥砂浆找平层，100 厚 C20 混凝土结合层，回填土、顶标高-7.835m，现浇防水钢砼底板，抗渗等级 P8，1 厚水泥基渗透结晶型涂料膜层，50 厚 C20 细石混凝土保护层，4 厚 SBS 改性沥青卷材防水层，100 厚 C15 混凝土垫层，素土夯实。
4	污水收集及处理系统	①污水收集池等池体采用高标号的防水混凝土，并按照水压计算，严格按照建筑防渗设计规范，采用足够厚度的钢筋混凝土结构；对池体内壁作防渗处理； ②严格按照施工规范施工，保证施工质量，保证无废水渗漏。
5	固废暂存及	①按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）和

	<p>处理场所、油罐房、渣坑、飞灰固化车间、垃圾卸料大厅、垃圾坑</p> <p>②设专门容器贮存，容器安装载各个操作区的防渗地槽内；地面采用HDPE土工膜防渗处理。</p> <p>垃圾坑底部的防渗措施及防渗材料：垃圾坑喷聚脲防水防腐涂料一道，最薄处80mm厚C40高分子纤维砼，并找坡1%，SBS卷材防水层4mm厚，四周翻边100高，水泥砂浆找平层20mm厚，水泥基渗透结晶型涂膜层，现浇防水钢砼底板，抗渗等级P8,1mm厚水泥基渗透结晶型涂膜层,50mm厚C20细石混凝土保护层，4mm厚SBS改性沥青卷材防水层（桩头部位用水泥基渗透结晶涂刷，留筋处包裹遇水膨胀止水带），100mm厚C15混凝土垫层，素土夯实。</p>
--	---

采取以上措施能有效防止废水下渗，减少对地下水、土壤环境的影响。建议在厂区定期开展地下水监测，以便及时发现问题，及时采取措施。

### 6.5.3 地下水污染监控

为了及时准确掌握场址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，本项目拟建立覆盖厂影响区的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，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《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164—2004)，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、环境保护目标等因素，并结合预测的结果来布置地下水监测点。

水质监测项目参照《地下水质量标准》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，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

厂区地下水监测计划详见“第9章 环境管理与环境监测”中的表9.3-2。

表中的监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民公开。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，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，并上报有关部门。

### 6.5.4 地下水应急响应措施

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，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，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发生污染物泄漏后，应即时对于浅层污染土壤进行处理，开挖污染土壤送至污染处理厂进行处理，切断污染源；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，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污染区地下水水流场，防止污染物扩散。

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。

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物如油类等，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

类比同类型项目生产运营现状，结合本项目拟建规模和拟建地厂址地质水文现状条件，在采取以上地下水污染控制措施后，本项目对厂区范围及厂区外下游地下水的影响不大，其污染控制措施可行。

## 6.6 厂内绿化和生态保护

本工程绿化率为 16.6%。

《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003) 中规定生活垃圾焚烧厂绿化

隔离带宽度不小于 10m 并沿厂内周边设置，本项目按照规范要求在厂界内四周设置不小于 10m 的绿化隔离带，并根据地区的气候和土壤条件，选择适合于本工程的抗性强、易成活、生长旺盛的树种，结合垃圾发电工艺流程，在厂区总平面布置和建筑形式上进行综合规划。

加强厂区绿化建设，提高绿地率，建立绿化隔离林。树木和草坪不仅对二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、粉尘等有吸附作用，而且对噪声也有一定的吸收和阻隔作用，应尽量做好绿化工作，增大绿化面积，尽可能营造一个美观舒适的工作环境，减少对外环境的影响。厂区内的绿化分区合理布局，如选择抗性强又能吸收污染物的植物种，采取乔、灌草混合模式，并在防护林内侧种植低矮灌木和草坪以利于空气流通，乔木选择高大阔叶树种、种植密度要高，将整个厂区掩映在绿树丛中。厂内绿化可以为垃圾发电厂树立良好的社会形象，为生产者提供一个安静卫生的生产和生活环境，有利于保护劳动者身心健康和提高劳动效率，为文明生产创造良好的条件。

## 6.7 交通运输环境保护措施

### （1）施工期

在施工建设期建筑材料（石灰、砂石）的运输时，可能产生扬尘污染，由于建筑材料运输车采用密闭运输的可能性较小，因此建议在运输过程中用帆布对建筑材料进行密闭，以减轻粉尘对环境空气造成的影响。

### （2）运营期

运营期垃圾运输车辆运输过程中产生的主要污染物扬尘和臭气可能会对运输沿线道路两旁的居民点造成一定的影响，本项目采用集装箱密闭运输，产生的垃圾扬尘和挥发的臭气较少，不会对沿途居民造成影响；在运行过程中谨慎慢行，且运输路况较好，运行过程中地面扬尘产生量将相对较小，因此在垃圾清运车正常工作状况下基本不会对沿途环境产生危害。

运输过程中另一个主要污染因素是噪声，因为汽车鸣笛及车体运行过程中自身振动而产生的噪声对公路周边近距离居民会产生较大影响，为降低对垃圾运输沿线村庄的噪声干扰，评价建议在垃圾、建筑材料、土石方等的运输过程中尽量避开车辆人流高峰和较为拥挤的路段，避免在居民集中区鸣笛，严禁在夜晚休息时运输，同时应放慢速度以尽可能降低对周围居民产生噪声干扰。

评价认为，在落实以上防范措施的同时，还应加强环境管理工作，注意协调和当地居民的关系，积极听取公众意见和建议，出现问题及时解决，以将本工程建设

期和营运期对交通运输路线周围的影响降至可接受水平。

## 6.8 环保设施运行费用

本项目建成后所需的环保设施运行费用包括全厂原材料及电费、工人工资、设备折旧费、设备维护费、飞灰处理费、渗滤液处理费、烟气处理费用等，各项目费用见表 6.8-1。

表 6.8-1 本项目环保运行费用（万元/年）

原材料及电费	工人工资	设备折旧费	设备维护费	飞灰处理费	废水处理费	烟气处理费	合计
70	40	78	100	120	112	150	670

本项目环保运行费用约为 670 万元，占年总成本费用(3409.11 万元)的 19.7%，环保设施运行费用较高，但企业可以承受，因此，本项目采取的各项污染防治措施从技术和经济角度均是可行的。

## 6.9 施工期污染防治对策

### 6.9.1 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，杜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。

### 6.9.2 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。

### 6.9.3 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。

### 6.9.4 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。

### 6.9.5 生态保护措施分析

本项目引水管线主要沿 G107 铺设，占用土地数量有限，且开挖铺设后及时覆土恢复，不会对区域土地利用产生影响。

本项目所在地在新桥垃圾填埋场西侧，周围现状为小山包、丘陵及平地结合，场地地质灾害调查显示厂区未发生地面沉降、地面塌陷及泥石流等不良地质现象，工程建设加剧地质灾害的可能性小，危险性小。在采取水土保持报告推荐的边坡挡护、截水沟、钢筋砼骨架护坡等措施后能有效防治项目施工期造成的水土流失，其施工期生态防护措施可行。入厂道路需要新建，从 G107 新建 1km 的入厂道路，由于区域内植被均为常见种类，不存在需要特殊保护的物种，不会对施

工区域生态环境造成大的不良影响，措施可行。

为使本工程能建成人和自然和谐共生、工程与周边景观生态相融合的生态场区，应切实搞好生态环境保护和建设。在项目区域的绿化恢复过程中，应以本地物种为主，保持本地物种优势。防止外来物种入侵，避免破坏生物多样性和生物资源。

本工程施工期间污染环境的因素可采取一定的措施避免或减轻其污染，使其达标排放。这些影响也是短期的，随着施工期结束，施工噪声、扬尘和水土流失等问题也会消失，而工程完工后，植被恢复，区域环境将显得更加协调。

## 第7章 厂址可行性、清洁生产分析及总量控制分析

### 7.1 产业政策符合性分析

#### 7.1.1 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大幅减少，拟建项目日处理垃圾量约500t，平均每吨垃圾折算上网电量264kw·h，垃圾焚烧后的烟气经脱酸、收尘后达标排放，炉渣和经固化的飞灰填埋处理。综上描述，此项目为生活垃圾减量化、资源化和无害化工程，是《产业结构调整指导目录（2013年修订）》中的鼓励类项目。

#### 7.1.2 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。

### 7.2 发展规划符合性分析

#### 7.2.1 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。

### 7.2.2 与《“十三五”生态环境保护规划》符合性分析

为推进“十三五”期间生态文明建设，加快资源节约型、环境友好型社会建设，国务院于2016年11月24日发布了《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]64号）。该规划中第五章第三节提出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。到2020年，垃圾焚烧处理率达到40%。

本项目是规划中提到的鼓励项目，符合《“十三五”生态环境保护规划》。

### 7.2.3 与《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》符合性分析

根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》：因地制宜，强化监管。针对不同地区实际情况，提前规划、科学论证，选择先进适用技术，减少原生垃圾填埋量，加大生活垃圾处理设施污染防治和改造升级力度，加强运营管理和监督，保障处理设施安全、达标、稳定运行。主要目标包括到2020年，设市城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的50%以上，其中东部地区达到60%以上。

拟建项目为汨罗市生活垃圾焚烧发电项目，项目建设为生活垃圾的“减量化”、“资源化”、“无害化”，大大缓解区域生活垃圾总量增长与安全填埋场所不足的矛盾，因此项目建设符合《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》。

### 7.2.4 与国家发改委《国家重点推广的低碳技术目录》符合性分析

根据国家发改委2014年7月发布的《国家重点推广的低碳技术目录》中技术目录：生活垃圾焚烧发电技术作为第二大类燃料及原料替代类技术列入该技术目录，该类技术适用于电力行业生活垃圾处理及能源化利用，通过垃圾焚烧对生活垃圾进行减量化和稳定化处理，将垃圾的内能转化为高品质的热能用于发电，实

现了生活垃圾的能源化利用。在垃圾收运体系完善，垃圾收运量能满足项目建设要求情况下，日处理入炉生活垃圾 500t。

拟建项目建设规模为日处理生活垃圾 500t，项目利用汨罗市生活垃圾焚烧发电，其技术为《国家重点推广的低碳技术目录》推广技术，因此，拟建项目建设符合《国家重点推广的低碳技术目录》。

#### 7.2.5 与《湖南省主体功能区划》符合性分析

根据《湖南省主体功能区划》，汨罗属于国家级农产品主产区，但项目所在区域已经被汨罗循环经济产业园征收，周边已经拆迁完毕。

项目不在已经获批的汨罗循环经济产业园范围内，但汨罗循环经济产业园将本项目纳入汨罗循环经济产业园再生材料园，并开展了再生材料园的规划环评工作。项目位于农产品主产区（限制开发区）内，按照限制开发区的土地利用政策，新增建设用地主要用于发展特色产业以及基础设施、公共设施。项目作为汨罗市及汨罗循环经济产业园的配套公共设施，符合限制开发区的土地利用政策，依据表 7.2-1，拟建项目建设符合《湖南省主体功能区划》相关建设要求。

表7.2-1 拟建项目与《湖南省主体功能区划》符合性分析

序号	《湖南省主体功能区划》	本工程相关内容	是否符合
1	<u>禁止开发区：</u> <u>禁止开发区是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其它禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区，点状分布于重点开发和限制开发区域之中。主要包括：各级各类自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、历史文化自然遗产、基本农田、蓄滞洪区、重要水源地等。</u>	<u>项目与汨罗江国家级湿地公园最近距离为4km，周边评价范围内无其他重点生态功能区。</u>	符合
2	<u>限制开发区：</u> ① <u>产业政策：制定较为严格的环境和市场准入标准，限制不符合主体功能的产业扩张，对水源地等关键区域严加保护，禁止开发和发展皮革、造纸等影响生态环境的产业。</u> ② <u>土地利用政策：严格土地用途管制，严格执行征占用林地审核审批制度，强化林地用途管制。严禁不符合主体功能定位的项目占用土地，新增建设用地主要用于发展特色产业以及基础设施、公共设施。</u> ③ <u>环境政策：实施严格的环境标准和环保政策，从严控制排污许可证发放，限制不合理的开发方式，控制农业面源污染，开展石漠化和水土流失综合治理，减少环境污染和生态破坏。加大水资源保护力度，适度开发利用水资源，实行全面节水，满足基本的生态用水需求，加强水土保持和生态环境修复与保护。</u>	<u>项目位于农产品主产区（限制开发区）内，作为汨罗市及汨罗循环经济产业园的配套公共设施，符合限制开发区的土地利用政策。</u>	符合
3	<u>基本农田：国家能源、交通、水利等重点建设项目选址确实无法避开基本农田的，要解决用地，并依法依规补划数量、质量相当的基本农田。</u>	<u>工程占地总体规划已调整为建设用地，不再占用基本农田。</u>	符合
4	<u>完善基础设施。统筹规划建设区域内交通、能源、供水、环保等基础设施。</u> <u>国家级、省级产业园区要按照规划定位，分类完善配套基础设施和公共服务平台，大力发展战略性新兴产业打造成为区域经济发展的重要产业集聚区。</u>	<u>项目属于生活垃圾处理的公共基础设施建设，有利于汨罗市和汨罗工业园的基础设施完善</u>	符合

## 7.2.6 与《湖南省环境保护“十三五”规划》符合性分析

湖南省环境保护厅于 2016 年 9 月发布了《湖南省环境保护“十三五”规划》，该规划是“十三五”时期引导湖南省环境保护工作的重要依据和行动指南，是湖南省统筹经济、社会与环境全面协调可持续，加快转变发展方式，建设资源节约型、环境友好型社会，提高生态文明建设水平的重要手段。拟建项目与《湖南省环境保护“十三五”规划》内容符合性分析见表 7.2-2。

**表7.2-2 与《湖南省环境保护“十三五”规划》符合性分析**

序号	《湖南省环境保护“十三五”规划》	本工程相关内容	是否符合
1	推进市县、乡镇和村级污水收集和处理、垃圾处理项目按行业“打包”投资和运营	本项目为垃圾发电工程，将采用 PPP 模式进行运行	符合

## 7.2.7 与《湖南省“十三五”能源发展规划》符合性分析

为提高能源资源的开发、转化和利用效率，湖南省发展和改革委员会于 2017 年 1 月 4 日发布了《湖南省“十三五”能源发展规划》湘发改能源[2017]3 号，该规划在发展构想中提出加快能源结构转型升级。积极发展风电、光伏、生物质、地热能等新能源，创新可再生能源利用方式。”

拟建项目对汨罗市生活垃圾进行收集后进行焚烧发电，符合《湖南省“十三五”能源发展规划》的规定。

## 7.2.8 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

根据《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），规定：

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。配套建设制砖设施，把焚烧炉渣制成砖，用于墙体砖或铺地砖。

.....  
(四) 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。

拟建项目为新建项目，环评确定的环境设防距离为以厂界向外延伸 300m 的范围，目前环评确定的设防距离内居民已完成拆迁安置，汨罗市规划局出具了该工程设防距离 300m 范围内不再规划村庄、学校、医院等环境保护目标的证明（见附件 16）。

本工程建设规模为 2 台 250t/d 焚烧炉，并配备相应的公辅设施和可行可靠的污染治理措施，采用目前较为先进的机械炉排焚烧炉，项目是合法、合理、可行的，风险是可控制，建设方按照《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》要求开展社会稳定风险评估，并将项目上报湖南省住房和城乡建设厅，于 2015 年 12 月 30 日由省住房城乡建设组织专家对拟建项目进行专业论证。

同时，根据汨罗市人民政府与岳阳市维护稳定工作领导小组办公室对于本项目社会稳定风险评估报告的审查意见，本项目稳评报告对项目建设的可控性论述充分，社会稳定风险等级基本可控。同意项目的风险防范及化解措施，并应加强宣传，完善项目手续，按照各主管部门要求开展建设，吸收项目 500m 外的民意诉求，进一步加强应对措施，降低项目社会稳定风险。

在 2017 年，根据稳评报告的批复意见，建设单位进一步扩大社会稳定风险评估范围，对项目 500m 外的居民开展社会稳定风险评估调研问卷和环境影响评价公众参与调查问卷，并回收，调查者从自身利益角度出发，对工程建设提出要按国家要求进行建设，确保环保达标排放，减少对周边居民的影响。而建设单位也答复一定按照国家最新要求进行建设，配套成熟可靠的污染治理措施，确保生产时正常运行，且污染设施排放口将与主管环保管理部门监控联网，在自身严格按标准建设污染设施，加强管理，主管部门监管，将进一步降低居民对项目建设的担忧。

《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）发文时间是 2014 年 8 月 1 日，《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）于 2014 年 7 月 1 日正式实施，替代原 GB18485-2001。在《衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书》（报批稿）（长沙市环境保护职业技术学院，2015 年 3 月）中就湘政发〔2014〕26 号中“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”问题进行了分析，将国标与欧盟标准进行了对比分析，并引用负责新标准修订的中国环境科学院固废所所长王琪的话：“总体上讲，无论是指标体系还是具体数值，我国垃圾焚烧标准与欧盟标准处于一个水平之上，没有实质上的差异”。《生活垃圾焚烧污染控制标准编制说明》（GB18485-2014）也说明了该标准是借鉴了欧盟标准，采用更符合我国目前监测体系的小试均值，而不是采用欧盟标准中的半小时均值；部分指标限值与欧盟标准相比稍高，也是源于我国生活垃圾中厨余垃圾含量较高，从技术可行性的角度做了适当调整；也有部分指标严于欧盟标准，如 SO<sub>2</sub> 小时均值。与原有标准相比，新标准还重视运行工况过程控制，源头上控制污染，将 CO 浓度降低到 100mg/Nm<sup>3</sup> 以下时，烟气中二噁英类物质浓度会大幅度降低，目前世界各国标准中均采用了这一数值作为焚烧炉运行工况控制指标；数据信息公开，即时接受公众监督，明确烟气排放在线监控要求，规定监测数据在厂区外的公示牌中显示，同时该系统与当地环保行政主管部门监控中心联网，接受执法部门的监督和管理；明确焚烧炉启、停炉和事故排放要求，加强风险控制。

在衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响评价工作期间，该项目环评单位就项目执行标准问题咨询了中国城市建设研究院有限公司的云松教授，根据其复函结论：“尽管我国的标准体系仍在进一步完善中，但《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）已经实现了与欧盟标准的接轨，基本达到了国际先进水平，同时该标准又充分结合了我国的实际国情，该标准较欧盟标准更适宜执行。”

在此后湖南省开展的其他生活垃圾焚烧发电环境影响评价项目中焚烧炉尾气排放均执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）。而本项目环境影响评价工作期间，环评单位向汨罗市环保局申请了本项目环境影响评价执行标准，根据获得的标准复函（汨罗市环保局，2016 年 6 月，见附件 2），本项目焚烧炉尾气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）。

综上分析，本项目的建设是符合《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》提出的要求和规定的。

## 7.2.9 与《汨罗市城市总体规划(2001-2020)》(2009年修订)及《伍市镇2009-2030总体规划》的相符性分析

本项目位于汨罗市东部，根据《汨罗市城市总体规划(2001-2020)》(2009年修订)，项目选址不在城市总体近期规划范围，在远期规划范围内，本项目厂址在汨罗市城市总体规划中的位置图见附图。根据汨罗市规划局针对本项目用地出具的《关于调整城市建设用地的函》(汨规函【2018】10号)，同意将项目选址所在地块纳入城市建设用地范围，规划用地类型为公用设施用地，本项目符合汨罗市城市总体规划。

根据《伍市镇2009-2030总体规划》及平江县人民政府发布的伍市镇城乡统筹发展方案，伍市镇发展规划为“一江两带三中心”(一江即汨罗江风光带，两带即平伍公路、伍向路产业聚集带，三中心即工业园工业中心、集镇宜居中心、园艺场农业产业示范中心)，其中伍市镇镇区的发展规划为“东移、拓城、扩容”，中心城镇面积达到5平方公里，人口达到20000人，城镇化率达到40%。本项目距离伍市镇工业园10.2km，距离伍市镇镇区边界6.2km，距离长坡园艺场农业产业示范中心4.8km，与伍市镇发展的一江两带三中心区域均有较远距离，且伍市镇的发展方向是东移，并非靠近汨罗的新市区域。因此本项目建设与伍市镇总体规划及发展方案不冲突。

## 7.2.10 与《汨罗市区环境卫生专项规划(2012-2020年)》的相符性分析

《汨罗市区环境卫生专项规划(2012-2020年)》中提出：

### “三、生活垃圾处理方式规划

全市近期以垃圾卫生填埋为主，远期实行焚烧为主，卫生填埋为辅相结合的方式处理垃圾，从而达到全面控制生活垃圾，使垃圾无害化处理率达到100%。

### 四、垃圾处理设施规划

汨罗市区生活垃圾将送往新市镇新桥村垃圾卫生填埋场处理或垃圾焚烧发电厂处理。”

因此，本项目的建设亦符合《汨罗市区环境卫生专项规划(2012-2020年)》。

## 7.2.11 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以外。

本项目可研报告中焚烧炉入炉垃圾设计低位发热量为 5225kJ/kg, 原生垃圾和入炉垃圾低位热值均超过了规范中的要求。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汨罗垃圾填埋场的容量不足的问题。因此本工程建设符合《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003) 中的相关要求。

## 7.2.12 与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的符合性

《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建成[2000]120 号)第六项(焚烧处理)提出了 8 项要求, 本项目与此 8 项要求的符合性见表 7.2-3。

由表 7.2-3 可知, 本项目与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建成[2000]120 号)中焚烧处理要求全部符合。

表7.2-3 本项目与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的符合性

序号	焚烧处理要求	本项目情况	与政策符合性
1	焚烧适用于进炉垃圾平均低位热值高于5000kJ/kg、卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区。	本项目进炉垃圾平均热值为5225kJ/kg，卫生填埋场容量有限。	符合
2	垃圾焚烧目前宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉。	本项目采用炉排炉技术	符合
3	垃圾应在焚烧炉内充分燃烧，烟气在后燃室应在不低于850℃的条件下停留不少于2秒。	本项目垃圾在焚烧炉内充分燃烧，且烟气在后燃烧室850℃的条件下停留时间大于2s。	符合
4	垃圾焚烧产生的热能应尽量回收利用，以减少热污染。	本项目焚烧产生的热能用于发电	符合
5	垃圾焚烧应严格按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》等有关标准要求，对烟气、污水、炉渣、飞灰、臭气和噪声等进行控制和处理，防止对环境的污染。	本项目各项污染物指标严格按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》等有关标准执行	符合
6	应采用先进和可靠的技术及设备，严格控制垃圾焚烧的烟气排放。烟气处理宜采用半干法加布袋除尘工艺。	本项目烟气采用SNCR炉内脱硝+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”等先进工艺处理	符合
7	应对垃圾贮坑内的渗滤水和生产过程的废水进行预处理和单独处理，达到排放标准后排放。	本项目对渗滤液进行单独处理后回用，低浓度废水经预处理后排入汨罗城市污水处理厂进行深度处理后达标排放。	符合
8	垃圾焚烧产生的炉渣经鉴别不属于危险废物的，可回收利用或直接填埋。属于危险废物的炉渣和飞灰必须作为危险废物处置。	本项目产生的炉渣为一般固废，填埋处理；飞灰为危险废物，固化处理后进行填埋。	符合

### 7.2.13项目与《岳阳市生态环境保护“十三五”规划》符合性分析

根据《岳阳市生态环境保护“十三五”规划》中关于垃圾处置的相关要求，十三五期间县级城镇生活垃圾无害化处理率达到100%，同时鼓励社会资本投资城镇污水、垃圾处理、建筑垃圾资源化利用和处理等市政基础设施项目。项目的建设有利于汨罗生活垃圾无害化处理率的提高，同时项目将采用ppp模式实施。因此项目的建设与《岳阳市生态环境保护“十三五”规划》不冲突。

### 7.2.14项目与《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）符合性分析

根据《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227号）的相关要求，2020年底，全国设市城市垃圾焚烧处理能力占总处理能力50%以上，要求加强规划引导，纳入城市总体规划和近期建设规划；统筹解决选址问题；扩大设施控制范围，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。本项目的建设可使汨罗市城区及周边部分乡镇垃圾进行全部焚烧处置，目前项目用地以及纳入规划，项目周边300米范围内均已经拆迁，根据相关规划，之后也不会在建设敏感目标，因此项目的建设与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227号）的要求是相符的。

### 7.2.15项目建设制约因素及解决办法

一、本项目周边500m范围的环境保护目标因为大多纳入工业园征地拆迁范围将进行拆迁，但距离项目550m的新桥学校拥有一定人数的在校学生，且受到项目的一定影响。

解决办法：通过与新市镇及汨罗市政法的沟通，由于新桥村居民大多数均将进行搬迁，新市镇将新桥学校搬迁至新桥村安置区域，搬迁意见及时间见附件。

二、社会稳定性评价审查意见中要求进一步吸收500m外民意诉求，由于垃圾填埋场的影响及对周边居民的补偿问题，项目东面900m平江伍市镇童家塅村居民对于项目持反对意见。

解决办法：建设单位对平江伍市镇童家塅村就垃圾填埋场问题进行了补偿，并与稳评单位在2017年11月对平江伍市镇童家塅村进行了走访调查，调查中平江伍市镇童家塅村村委会及居民对项目的建设表示了支持（问卷已经补充进项目

公众参与说明书)。

### 7.3 厂址选址分析

推荐选择厂址位于汨罗市新桥镇新桥村，汨罗市新桥生活垃圾填埋场西侧。新桥村厂址地势平缓，地势主要为小山包丘陵，高差起伏不大。新桥村厂址距最近交通主干道国道 G107 公路 1km，距离中心城区（以汨罗市政府为基准）直线距离约 12km，运输距离约 14km，运输道路主要为国道 G107、省道 S308 公路，末端为铺筑进厂道路。利用新市镇暂停使用的水厂及管道从汨罗江取水，且依靠汨罗市环卫所和汨罗市农村办的运输能力，从汨罗市城区及各乡镇运输生活垃圾。新桥村厂址附近暂不具备供电、输电条件，汨罗市供电局出具证明将另行铺设电力线路至新市镇从羊村石坝里。厂区附近有移动、联通、电信的移动通讯基站，信号较好。

综上，汨罗市生活垃圾焚烧发电工程依靠区域条件建厂，基础设施较为完善，为本工程的建设提供良好的硬件支撑。

#### 7.3.1 厂址建设可行性分析

本次评价从最终确定厂址新市镇新桥村的区域相关规划、环境保护有关要求（《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）等）、工程特点及预测结果等方面内容，对项目选择新桥村的厂址方案可行性进行分析，详细情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 项目厂址建设可行性分析

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。	本厂址符合《汨罗市城市总体规划（2001-2020）》（2009年修订）、《汨罗市区环境卫生专项规划（2012-2020）》	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。	本厂址服务区为汨罗市区及周边乡镇，利用现有垃圾运输道路，且临近现有填埋场	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。	汨罗当地主导风向N，厂址不在汨罗市或新市镇的主导风上风向，本厂址范围内无地表水、机场、文化遗址、风景区环保目标。项目设防距离为300m，设防距离内居民均已完成拆迁。	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;	根据本项目的地质灾害危险性评估报告,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。	本厂址紧邻原汨罗垃圾填埋场,已建有运输道路	符合
	(4) 厂址选择时,应同时确定灰渣处理与处置的场所。	本项目产生的渣经固化后进入填埋场填埋处理	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。	本项目生产用水取自汨罗江,由新市镇水厂供给,污水处理后排入汨罗城市污水处理厂。	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	汨罗市供电局出具证明将另行铺设电力线路至新市镇从羊村石坝里。	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	/

由表 7.3-1 的分析结果可知, 在企业按照评价要求和建议进行建设后, 本项目厂址选择在新市镇新桥村建设是可行的。

### 7.3.2 项目平面布局合理性分析

从项目平面布置图来看,项目实施洁污分离,人、物分离。考虑到项目周边特点和区域主导风向,人流出入口设置在西面,办公区布置在厂址西北,位于主导风向上风向,可以降低生产区对办公区的影响,并以微地形绿化与生产区分隔;将主要生产区位于厂址东侧,靠近垃圾填埋场,东面设物流出入口,方便垃圾车出入、固化飞灰和炉渣运输;辅助生产区为主厂房服务,布置在厂区南面,利用绿化带与办公区分离,循环水回用区布置在西南,渗滤液处理系统尽量远离办公区,并位于地势低侧,方便渗滤液的接入;油库油泵房和事故油池用围墙单独围起来,布置在东南,靠近厂区边缘,同时与厂区围墙保持一定的安全距离;

生活垃圾从东侧接入,由物流大门入厂,向北经地磅计量后,从厂区东北通过引桥往西进入垃圾卸料大厅,卸入贮坑。主厂房从西往东依次为卸料大厅、垃圾贮坑、焚烧锅炉间、灰渣坑、烟气净化间和烟囱。空压机房、检修间、化水控制室、化验室和药品间设置在主厂房西部,石灰石仓及制浆间设置在烟气净化区的东北面,飞灰固化区和水泥仓位在主厂房南部,项目平面配置最大限度满足工艺流程和生产操作的要求,紧凑合理,进料顺畅,辅助设施靠近主要服务对象,

检修方便，消防通畅。功能分区明确、合理，交通方便，便于生产操作。

以上分析可知，本工程平面布置合理，根据建设单位参观的常州光大垃圾焚烧工程经验，项目高浓度废水处理设施产生的中水可在绿化区域修建假山与池塘，养殖观赏鱼类。

## 7.4 清洁生产分析

### 7.4.1 选用炉型的先进性

本项目使用较先进的机械炉排炉。目前国内外应用较多、技术比较成熟的生活垃圾焚烧炉炉型主要有机械炉排炉、流化床焚烧炉、热解焚烧炉、回转窑焚烧炉等四类。

#### (1)机械炉排炉

机械炉排炉采用层状燃烧技术，具有对垃圾的预处理要求不高，对垃圾热值适应范围广，运行及维护简便等优点。是目前世界最常用、处理量最大的城市生活垃圾焚烧炉型。在欧美及日本等先进国家得到广泛使用，其单台最大处理规模可达1200t/d，技术成熟可靠。垃圾在炉排上通过二个燃烧区段。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，还来自垃圾层的内部。炉排上已着火的垃圾通过炉排的特殊作用下，使垃圾层强烈的翻动和搅动，引起垃圾底部的燃烧。连续的翻动和搅动，也使垃圾层松动，透气性加强，有利于垃圾的燃烧和燃烬。

#### (2)流化床焚烧炉

流化床技术在70年前便已被开发，之后在20世纪60年代应用来焚烧工业污泥，在70年代用来焚烧生活垃圾，80年代在日本得到相当的普及，市场占有率达10%以上，但在90年代后期，由于烟气排放标准的提高和流化床焚烧炉本身存在的飞灰产生量及飞灰热灼减率高且不易控制等不足，在生活垃圾焚烧上的应用大幅度减少。

流化床焚烧炉的焚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。但对垃圾有严格的破碎预处理要求，容易发生故障。在国内，近些年来流化床焚烧炉得到了一定程度的应用，但大部分流化床焚烧炉均需加煤才能正常焚烧，因此在应用于垃圾焚烧上存在一定争议，有待于进一步完善。

#### (3)热解焚烧炉

热解焚烧炉是指在缺氧或非氧化气氛中以一定的温度(500~600℃)分解有机物，有机物将发生热裂解过程，使之变成热分解气体(可燃混合气体)；再将热分解气体引入燃烧室内燃烧，从而分解有机污染物，余热用于发电、供热。热解技术使用范围广，可用来处理多种垃圾。但是，由于受到垃圾特性的影响，后续热解气的特性(热值，成分等)不稳定所以燃烧控制难，灰渣难以燃烬，且环保不易达标。此技术在加拿大和美国部分小城市得到一些应用，但是先进地区不予采用。

另外，在欧洲和日本，热解炉多应用旋转窑、流化床等炉型，然后加上燃烧熔融炉，将灰渣完全燃烬且熔融为玻璃质灰渣。此技术得到先进国家的部分应用，但是其要求垃圾热值较高，工厂建设成本较高，且运行成本约为机械炉排的两倍以上。

#### (4)回转窑焚烧炉

回转窑焚烧炉的燃烧机理与水泥工业的回转窑相类似，主要由一倾斜的钢制圆筒组成，筒体内壁采用耐火材料砌筑，也可采用管式水冷壁，用以保护滚筒。垃圾由入口进入筒体，并随筒体的旋转边翻转边向前运动，垃圾的干燥、着火、燃烧、燃烬过程均在筒体内完成。并可根据筒体转速的改变调节垃圾在窑内的停留时间。回转窑常用于成分复杂有毒有害的工业废物和医疗垃圾，在当前垃圾焚烧中应用较少。

分析表明：机械炉排炉相对其它炉型有以下几个特点：

- ①技术成熟，尤其大型焚烧厂几乎都采用该炉型，国内也有成功的先例。
- ②更能够适应国内垃圾高水分、低热值的特性，确保垃圾的完全燃烧。
- ③操作可靠方便，对垃圾适应性强，不易造成二次污染。
- ④经济性高，垃圾不需要预处理直接进入炉内，运行费用相对较低。
- ⑤设备寿命长，稳定可靠，运行维护方便，国内已有部分配套的技术和设备。

根据国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技政策》要求，并指出：目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉。

基于上述理由，本项目选用较为成熟的机械炉排炉。

### 7.4.2 焚烧烟气处理工艺的先进性

烟气净化工艺是按垃圾焚烧过程产生的废气中污染物组分、浓度及需要执行的排放标准来确定。一般情况下，主要针对酸性气体(HCl, SO<sub>2</sub>)、颗粒物、重金属及有机毒物(二噁英与呋喃)等进行控制，其中酸性气体脱除和颗粒物捕集

是工艺设计的关键。目前主要有干法净化、半干法净化、湿法净化、NO<sub>x</sub>净化、活性炭喷射等工艺。每种工艺有多种组合，以下对各种净化工艺进行简单介绍。

#### (1) 干法净化工艺

典型工艺组合为干法吸收反应塔和袋式除尘器的组合。焚烧产生的烟气直接进入干法吸收反应塔，与反应塔内喷入的 Ca(OH)<sub>2</sub> 微粒发生化学中和反应，生成无害的中性盐粒子，再进入下游的袋式除尘器，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化目的。

干法净化工艺简单，投资较低，不产生废水，设备腐蚀小，烟气温度高，不产生白烟。缺点是药剂用量比较大。

#### (2) 半干法净化工艺

半干法净化工艺是目前国内外垃圾焚烧厂采用较多的一种垃圾焚烧烟气处理工艺。其吸收剂主要采用 Ca(OH)<sub>2</sub> 溶液，典型工艺组合为半干法中和反应塔和袋式除尘器的组合。Ca(OH)<sub>2</sub> 溶液在反应塔中旋转雾化，形成粒径极细的碱性颗粒，使酸气反应成为盐类，掉落至底部。携有大量粒状物的烟气从反应塔出来进入下游的袋式除尘器，部分未反应的石灰附在滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应，使去除效率进一步提高。

半干法净化工艺污染物除酸效果与干法持平，药品用量少，不产生废水，缺点是雾化盘易磨损，烟气温度下降，产生白烟。

#### (3) 湿法净化工艺

该工艺在经济及技术发达的国家应用较多，典型工艺组合为湿式洗涤塔和袋式除尘器的组合。湿式洗涤塔对于 SO<sub>2</sub> 及 HCl 控制可获得最佳效果，其吸收效率是由酸性气体扩散至碱性吸收液滴的速度所控制，设计时须强调增加气液相接触的面积及时间，以及增加提升液滴中吸收剂的浓度。湿式洗涤塔所使用的碱液通常为 NaOH 溶液或石灰 Ca(OH)<sub>2</sub> 溶液。因消石灰价廉，通常使用消石灰溶液为主。消石灰溶液与酸气反应后形成钙盐，其循环洗涤水须经澄清浓缩及过滤，以防止在设备中沉积。

湿式净化工艺最大的优点是酸去除率高，对各种有机污染物及重金属有较高的去除效率。缺点是产生含高浓度无机氯盐及重金属的废水需进行处理，难度大，设备投资、运行费较高。

#### (4) 活性炭喷射吸附

为了确保重金属（尤其是 Hg）和有机毒物（二噁英与呋喃）达标排放，国外一些公司已逐步采用活性炭喷射吸附作为烟气净化的辅助措施。

活性炭具有极大的比表面积，对重金属和二噁英等具有极强的吸附力，通常，活性炭喷射与袋式除尘器配套使用，活性炭喷嘴布置在袋式除尘器的进口端（尽量靠前），这样活性炭与烟气强烈混合并吸附一定数量的污染物，即使其未达到饱和，还可以吸附在袋式除尘器滤袋上与通过的烟气再次接触，增加对污染物的吸附净化，使之达到最低排放。

#### (5) NO<sub>x</sub> 净化工艺

上述几种工艺对酸性气体、粒状物等具有很高的净化效率，同时对重金属、二噁英与呋喃等也有较高的去除率，但对 NO<sub>x</sub> 没有明显的去除效果。本项目采用选择性非催化还原法（SNCR）的工艺进行炉内脱氮，通过向垃圾焚烧炉第二燃烧区喷入尿素来还原，净化效率可达 30%~50%。

### 7.4.3 自动化控制系统

为保证全厂更加安全、稳定地运行，提高全厂的自动化水平，满足机械化焚烧系统对自动控制的严格要求，采用先进的自控仪表和自控技术对整厂的焚烧处理实施生产自动化控制。

DCS 集控系统的监视控制范围包括：垃圾接收贮存系统（含地磅站、垃圾抓斗等）、垃圾焚烧线（含焚烧炉、烟气净化系统、烟风系统、炉渣系统等）、热力系统（蒸汽系统）、燃油泵房、厂用电系统及辅助生产系统。

### 7.4.4 项目节能措施

#### 7.4.4.1 垃圾焚烧发电

本工程在对生活垃圾焚烧处理的同时，利用其产生的低位热能发电，不仅对生活垃圾实现了高效地处理，而且实现了垃圾的资源化利用，节约了其它能源资源。本项目建成后，日可焚烧垃圾 500t，每年可向电网送电  $43.96 \times 10^6 \text{ kW}\cdot\text{h}$ ，折算成标准煤量，年可节约标准煤量为 5407t。

#### 7.4.4.2 工艺系统主要节能措施

(1)采用国内先进的垃圾焚烧设备，能够更有效的回收热能，汽轮机采用国内成熟的制造技术，以保证优质、高效；

(2)冷却水循环使用，蒸汽冷凝水集中回收利用，以减少水的消耗；

(3)热力系统设置蒸汽旁路装置，汽轮机启动、停机或甩负荷时，主蒸汽通过旁路减温减压后排到凝汽器，减少不必要的汽水损失，既节约能源，又保证安全

生产；

(4)所有机电设备均选用国家推荐的节能新产品；

(5)所有热力设备和热管道，均采用良好的绝热保温材料和足够厚度的保温层以及可靠的保护层，尽可能减少散热产生的能耗损失；

(6)汽水管道、设备安装严密，采用优质蒸汽疏水器，防止在生产过程中蒸汽的损失；

(7)提高焚烧厂的管理水平，对流量表、温度计和压力表及电度表等各种能源消耗进行计量考核。

(8)对大型电动机如锅炉一、二次风机、引风机等采用变频调速，以节约能源。

#### 7.4.4.3 电气系统主要节能措施

(1)选用低损耗的节能型厂用变压器；

(2)电气接触器等电动元件选用新型优质的节能型；

(3)选配发光效率高的电光源，在大厂房内选配混光灯，达到既节能又获得较好色温的效果。

#### 7.4.5 能、资源消耗及污染物排放分析

##### (1) 能源与资源利用

本工程在对生活垃圾焚烧处理的同时，利用其产生的低位热能发电，不仅对生活垃圾实现了高效地处理，而且实现了垃圾的资源化利用，节约了其它能源资源。本项目利用垃圾焚烧发电，在正常运行情况下年发电量为年最多可向电网送电  $43.96 \times 10^6 \text{ kW}\cdot\text{h}$ ，折算成标准煤量，年可节约标准煤量为 5407t。

##### (2) 水指标

工程耗水指标为  $3 \text{ m}^3/\text{t}$  垃圾，低于同类项目的耗水指标  $3.2 \sim 4.6 \text{ m}^3/\text{t}$  垃圾。本工程工业用水重复利用率较高，达到 97.7 %。

##### (3) 污染物排放水平

根据本项目工艺设计等情况，本工程焚烧炉污染物排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。

8) 采用低氮燃烧技术，抑制氮氧化物产生，同时采用选择性非催化还原法(SNCR)的工艺进行炉内脱氮。

9) 连接焚烧装置与烟气净化装置的烟气管道的低点，有清除积灰的措施；对排放的烟气进行在线监测，根据在线监测结果对烟气净化系统进行控制，在厂

显著位置设置排烟主要污染物浓度显示屏。

10) 设置飞灰收集、输送及处理系统，各装置保持密闭状态；飞灰在满足《生活垃圾填埋污染控制标准》规定的条件下，按规定进入生活垃圾卫生填埋场分区填埋。

11) 本项目利用垃圾热能发电，年运行时数与焚烧炉相匹配。

12) 满足机械化焚烧系统对自动控制的严格要求，采用先进的自控仪表和自控技术对整厂的焚烧处理实施生产自动化控制。

13) 消防、给排水、电器、自动化、厂房等辅助设施建设均应满足(CJJ90-2009)或相关规范要求。

## 7.5 总量控制

本次评价结合项目污染特征，在坚持“清洁生产”和“达标排放”的前提下，结合污染治理技术水平、项目所在区域的环境状况，对本项目的污染物排放总量控制提出如下建议。

(1) 污染物总量控制因子

废气：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、Pb；废水中的COD、NH<sub>3</sub>-N。

(2) 总量控制指标

总量控制指标见表 7.5-1。

表 7.5-1 项目污染物排放总量控制指标一览表

种类	污染物名称	总量控制指标 (t/a)
废水	污水量 (m <sup>3</sup> /a)	20313.0
	COD <sub>Cr</sub> (t/a)	1.22
	NH <sub>3</sub> -N (t/a)	0.16
废气	NO <sub>x</sub> (t/a)	87.52
	SO <sub>2</sub> (t/a)	29.20
	铅 (t/a)	0.17

## 7.6 小结

本项目建设符合国家相关产业政策、发展规划和建设规范，符合汨罗市城市总体规划和汨罗市环境卫生专项规划。

建设项目采用先进工艺设备以及生产控制技术，在能耗、污染物的产生和排放量以及污染控制措施方面总体达到国内先进水平。

## 第8章 环境风险分析

根据国家环保总局《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”。本项目生产厂区内存有柴油，且垃圾储存间的恶臭和焚烧炉事故时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油库内2个10m<sup>3</sup>的立式油罐，最大贮存量为20m<sup>3</sup>，实际储存量按80%考虑，折算成重量为14.4t。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库里柴油泄漏并发生爆炸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。

### 8.1 环境风险识别

#### 8.1.1 物质危险性识别

本工程焚烧炉在点火时需使用0#轻柴，柴油由油罐房提供，储存在2台10m<sup>3</sup>油罐内，因此，本项目的主要危险性物质为柴油、二噁英和恶臭。各物质的物理化学性质及危险特征见表8.1-1。

#### 8.1.2 生产设施风险识别

生产设施风险识别是通过对生产装置、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。本环评对垃圾运输系统、焚烧装置、烟气处理装置、污水输送装置、固废处理装置、辅助工程六个方面进行风险识别，本项目生产设施风险识别表见表8.1-2。

表8.1-1 主要危险物质物化性质

名称	理化性质	危险特性
柴油	稍有粘性的棕色液体, 熔点为-18℃, 沸点为282-338℃。0.6%-0.75%	皮肤接触可为主要吸收途径, 可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。对环境有危害, 对水体和大气可造成污染, 易燃, 具有刺激性。
二噁英	白色结晶体, 熔点302-305℃, 500℃时开始分解, 800℃时在2s以上完全分解。无极性, 难溶于水, 具有相对稳定的芳香环, 在环境中具有稳定性、亲脂性、热稳定性, 同时耐酸、碱、氧化剂和还原剂。	对胎儿和胚胎有影响, 对胎儿血液和淋巴系统有影响, 对新生儿生长有影响。对胎儿泌尿、生殖系统有影响, 对成活分娩指数(可存活数/出生总数), 断奶和授乳指数(断奶尚存活数/第四天存活数)有影响。按RTECS标准为致癌物, 肝及甲状腺肿瘤, 皮肤肿瘤。 LD <sub>50</sub> 22500ng/kg(大鼠经口); 114μg/kg(小鼠经口); 500μg/kg(豚鼠经口)。
恶臭	各种能损害人类生活环境、产生令人难以忍受的气味或使人产生不愉快感觉的气体。如胺类、氨类、醛类、硫化氢等。	使人呼吸不畅, 恶心呕吐, 烦躁不安, 头晕脑胀, 甚至把人熏倒, 浓度高时, 还会使人窒息而死。
H <sub>2</sub> S	与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸	LC <sub>50</sub> 444pm(大鼠吸入);
NH <sub>3</sub>	与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸	建设项目环境风险评价技术导则 HJ-T169-004 附录A 表1, 有毒物质判断标准序号3一般毒物

表8.1-2 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	误接收危险固体	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
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
污水输送系统	污水泄漏	水环境质量受到影响	1、管道泄漏	泄漏
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

## 1、垃圾运输系统

环卫部门负责垃圾的收集，采用密闭垃圾运输车运送至焚烧厂。运输过程中如出现交通事故，垃圾车厢破损导致垃圾洒落将对沿途环境将造成危害。垃圾经检测不含有危险固废等有毒有害物后暂存待处理。如有毒有害物混入垃圾焚烧，将产生毒性物质，并通过烟气对周围环境造成严重影响。

## 2、焚烧装置

由于焚烧炉停止运行，垃圾臭气、渗滤液因不能进入炉内焚烧而影响环境。垃圾贮坑内垃圾堆积，遇到炎热天气，容易腐烂，臭气四溢、蚊蝇孳生，影响附近环境。

## 3、烟气处理装置

垃圾焚烧烟气中含有重金属粉尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、HCl、二噁英类等污染物，在脱酸装置故障、除尘器布袋破裂等事故状况下，处理效率下降，SO<sub>2</sub>、粉尘的排放量较大，对周围环境空气的危害较大。飞灰未按要求进行处置，相关配套措施未完善，有毒有害物放散。

## 4、污水输送装置

当污水输送管道发生破裂，渗滤液渗漏至土壤，影响土壤和地下水。

## 5、辅助工程

本项目柴油库如发生泄漏，遇明火则可能导致爆炸，造成人员伤亡和设备损毁。

### 8.1.3 重大危险源识别

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8.1-3 重大危险源辨识

产生装置	危险源	储存形式	储罐容积 m <sup>3</sup>	密度 t/m <sup>3</sup>	风险识别情况		
					临界量(t)	储存量(t)	是否为重大危险源
油罐	柴油(0#)	储罐	10×2	0.9	5000	14.4	$\sum q_i / Q_i < 1$ , 不是

## 8.2 风险等级、范围及因子

### 8.2.1 评价等级

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 8.2-1 划分。

表8.2-1 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

本项目共两个柴油储罐，每个储罐的容量为 10m<sup>3</sup>，最大贮存量为 20m<sup>3</sup>，实际储存量按 80% 考虑，折算成重量为 14.4t。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。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。

### 8.2.2 评价范围

按《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004，大气风险评价范围为以风险源为中心，3km 为半径的区域内。因此本次风险评价以油库为中心，3km 为半径的范围。

### 8.2.3 评价因子

根据前述风险识别，项目生产过程中涉及的风险物质为柴油，因此确定本次风险评价因子为柴油。

## 8.3 源项分析

### 8.3.1 事故原因分析

由上述风险识别可知，项目各生产单元主要是运行设备出现故障而导致有毒有害物质排放对环境的影响，以及油库发生泄漏或爆炸，因运行设备出现故障而导致的有毒有害物质排放属于非正常工况下的事故情况，因此本风险评价的事故原因将重点分析油库。造成油库泄漏和爆炸事故隐患的因素很多，根据瑞士保险

公司对 102 起化工行业事故因素统计，设备缺陷、对物质的危险性认识不足、操作失误和工艺不完善是造成诸多事故的主要因素，占全部统计因素的 79.1%，详见表 11.4-1。造成设备缺陷的原因包括材质选用不当、焊接缺陷、制造问题、安全附件不全、密封不严、安装不规范、超期使用以及维修保养不当等，详见表 8.3-1。

**表8.3-1 化学工业的危险因素**

序号	危险因素	危险因素的比例%
1	设备缺陷问题	31.1
2	对物质的危险性认识不足	20.2
3	误操作问题	17.2
4	化工工艺问题	10.6
5	防火计划不充分	8.0
6	物料输送问题	4.4
7	工厂选址问题	3.5
8	结构问题	3.0
9	工厂布局问题	2.0

**表8.3-2 设备危险因素分析**

序号	危险因素	后 果
1	材质不当	如设备材质选择不当，在遇到有腐蚀作用的介质时将严重影响设备使用寿命，从而引发事故。
2	焊接缺陷	当设备焊接存在脱焊、虚焊情况下运行时，会引发泄漏、火灾、爆炸事故的发生。
3	制造问题	设备制造厂家或企业自己制造设备时因制造技术、工艺不过关，导致设备存在质量隐患。
4	安全附件不全	设备的安全附件如液位计、压力表、阻火器、单向阀、减压阀、报警器、密封盖不全或失效，从而对设备的安全使用构成隐患。造成机械伤害、触电、泄漏等安全事故。
5	密封不严	设备、管道、阀门的密封部位密封不严，在生产中出现介质的泄漏，引起事故。
6	安装不规范	设备因安装不规范而使该设备存在隐患。
7	超期使用	设备在使用期已到后如继续使用，将对生产安全构成隐患。
8	维修保养不当	设备在使用过程中，因维护、保养不当而导致该设备存在隐患。

### 8.3.2 事故类型及影响途径分析

根据上述风险识别及事故原因分析，本项目涉及的危险物质柴油具有易燃特性，一旦发生泄漏事故，遇明火则将引发火灾爆炸事故，因爆炸不完全燃烧生成的 CO 进入大气也将造成环境空气污染和健康危害；泄漏液体或灭火过程产生的

消防废水如随雨水系统进入周边河道，将对河道水质造成污染，如渗入地表，将造成土壤、地下水污染。项目事故类型及影响途径见图 8.3-1。

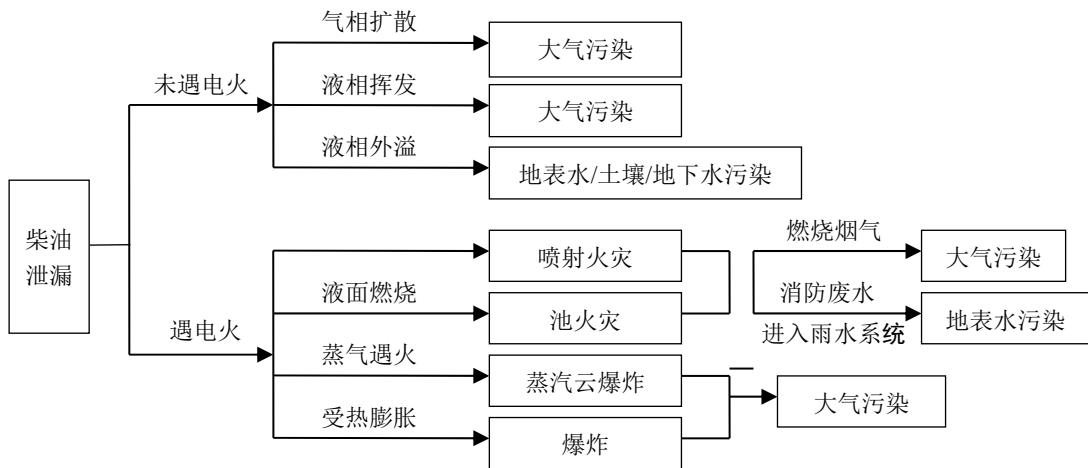


图 8.3-1 事故类型及环境影响途径

### 8.3.3 最大可信事故

根据风险识别结果，风险类型分为火灾、爆炸及泄漏三种类型，本项目为生活垃圾焚烧发电项目，辅助材料柴油为易燃易爆物质，一旦发生泄漏事故后，易燃易爆物质以气体形式排放，其蒸汽和空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热等可能发生火灾或爆炸事故。火灾和爆炸属安全评价范围，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，环境影响报告中环境风险影响评价专章重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。因此，本项目最大可信事故为二噁英的事故排放。

### 8.3.4 事故源强计算

根据《废物焚烧—综合污染预防与控制最佳可行技术》(胡华龙等编译)，德国工厂中的城市废物焚烧后的原烟气二噁英浓度范围在 0.5-10ngTEQ/Nm<sup>3</sup>之间，事故状态下的多级二噁英控制措施均有部份在发挥作用，

据调查该事故状态下锅炉烟气二噁英浓度范围最大在 2.0-8.0ngTEQ/Nm<sup>3</sup>之间，本次评价取最不利值 8.0ngTEQ/m<sup>3</sup>计算，相当二噁英排放速率为  $6.23 \times 10^5 \text{ ngTEQ/h}$ ，排放时间为 10min (DCS 系统反应后，应可确保在 1~10min 以内切断垃圾供应)。

## 8.4 风险事故影响评价

### 8.4.1 大气环境事故风险评价

考虑到在重大突发事故条件下导致的环境风险危害主要为急性危害，因此本次评价采用人体每日可耐受摄入量的日本标准 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，为 0.4pgTEQ/kg·d，进行评价，由于该控制值单位为 pgTEQ/kg·d，一般常人的人均呼吸量为 500ml/次，每分钟 16-18 次，12000L/d，平均体重为 60kg，折算出在 0.4pgTEQ/kg·d 情况下的控制浓度相当于 2pgTEQ/m<sup>3</sup>。

烟气净化系统失效至锅炉停止产生二噁英的 10min 内，二噁英排放量为  $1.04 \times 10^5$  ngTEQ。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 8.4-1。

表8. 4-1 非正常工况时二噁英小时浓度贡献

序号	关心点	坐标	预测值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	参考标准值 [pgTEQ/m <sup>3</sup> ]	占比率 [%]
1	新书村（安置房）	-1288,1700,59	0.34655	2	17.32728
2	新桥学校	-481,-498,68	0.37375	2	18.68751
3	童家塅村(17组)	1000,0,46	0.4177	2	20.88481
4	八里村（花圃学校）	-1693,68,72	0.32062	2	16.03125
5	新桥村（13组）	628,-1038,52	0.37603	2	18.80139
6	新利村（烟家冲）	538,-2779,54	0.21879	2	10.93927
7	伍市镇三合学校	1733,2110,66	0.32062	2	16.03125
8	新市镇（中心小学）	-1739,2596,58	0.24658	2	12.32886
9	团螺村	-1794,-1914,69	0.31523	2	15.76143

可见，当出现非正常工况时，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。因此必须杜绝这种情况的发生。可以计算出事故状态下 10min 内人体摄入量不会超过控制值。

### 8.4.2 渗滤液收集、处理系统故障风险评价

垃圾贮坑产生的渗滤液流入渗滤液收集池，后泵送至渗滤液处理站。渗滤液处理产生的浓液回喷垃圾贮坑与垃圾一起进焚烧炉焚烧。渗滤液属高浓度有机污水，有臭味，色度高，BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、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，会对地下水环境造成很大的破坏。正常情况下，渗滤液发酵产生的沼气由引风机送往垃圾贮坑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。

渗滤液收集和处理系统发生泄漏后，及时对泄漏废水收集泵入事故池暂存。  
渗滤液收集和处理系统的池子和管道采用高品质材料制造，并对管道沿线进行了特殊防渗和防腐处理，正常工况下，发生泄漏事故概率较小。根据厂区水文地质调查报告，岩体评价为不发育，渗透系数平均值为  $2.74 \times 10^{-6}$  cm/s。厂区地面做了防渗处理，因此废水泄漏对地表水和地下水影响较小。

本项目设置 300m<sup>3</sup> 应急事故池，待处理工艺恢复正常运行，再将事故池中渗滤液泵入处理系统处理。事故池由专人管理，在事故发生时安排人员现场管理，及时切换事故池阀门，防止因阀门切换不及时引起废水不能进入事故池。渗滤液处理系统产生的沼气与火炬沼气处置系统连接，在焚烧炉检修时可将沼气收集送火炬燃烧处理，正常状态下抽回焚烧炉内燃烧，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。

#### 8.4.3 其它事故风险评价

##### (1) 飞灰泄漏风险评价

项目运行期飞灰采用气力输送，汇集到飞灰贮仓，经固化后作为危险废物交由有危险废物处置资质的单位妥善处置。若飞灰收集、贮存系统发生破损会导致飞灰泄漏，但是飞灰为固态物质，泄漏后仅在厂区范围内，收集较为容易。另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。

##### (2) 储罐泄漏风险评价

本工程轻柴油贮存于油罐中，拟对柴油贮罐安装溢油在线控制仪器，并在明显位置张贴危险品标志，并配备适当的消防器材。油罐区周边设置高 1.0m 的围

堰，围堰有效容积为  $100\text{m}^3$ ，大于油罐的有效容积。罐区地表作硬化处理，并设置排管与事故池相连，用于收集事故污水。正常情况下，储罐中柴油储量较少，储罐位置距离居民敏感区较远，因此储罐发生泄漏的风险水平较小。

## 8.5 环境风险防范措施

针对上述风险识别的结果，本报告将对垃圾贮运和处理过程中潜在的风险提出防范措施，主要包括如下内容。

### 1、垃圾运输系统

垃圾收集时如混入有毒有害物质活运输过程中一旦发生翻车，导致垃圾泄漏，将对附近土壤和水体等环境造成不利的影响。但风险事故是可以控制的，只要接收环节做到科学管理和操作，风险事故发生的可能性就可降至最低，所以控制事故发生的最有效方法是预防。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，确保车辆上路前正常行驶；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。

### 2、垃圾贮存装置

垃圾在贮坑中如堆积不均匀，将会造成贮坑发生变形，如在设计和施工过程中未按相关防渗标准进行，垃圾渗滤液将会腐蚀坑壁，造成垃圾渗滤液的泄漏等。具体的防范措施如下：

(1)设计垃圾池荷载时考虑垃圾池的积水，垃圾容重按  $7\text{k g/m}^3$  计算，考虑垃圾的最不利堆放，并划分超载警示线，防止由于垃圾超载导致垃圾池壁变形。

(2)垃圾池设有双重防腐抗渗措施：内防腐、抗渗，垃圾池混凝土要求达到抗渗等级为 P8，在浇筑混凝土时添加防腐阻锈剂；外防腐、抗渗，在垃圾池内侧涂刷防腐面层，在垃圾池外侧做防水抗渗层。

### 3、焚烧车间非正常排放

本项目垃圾焚烧车间全年运行，而焚烧炉需要一定的停产检修时间，导致垃圾不能及时处理，产生恶臭、渗滤液影响环境的问题。针对此风险，项目进行了

针对性地设计，使该风险性处于可以接受水平。具体防范措施如下：

(1)本项目选用 2 台 250t/d 的垃圾焚烧炉，正常情况下一台锅炉检修 3 天内可以完成，另一台锅炉超负荷运行。在恢复正常生产后，2 台锅炉超负荷运行，可将停产期间多余垃圾处理掉。因此，在锅炉检修期间，垃圾也能得到及时处理。

(2)定期检修和大修是减少事故发生的重要措施，两焚烧炉应有计划轮流进行停炉检修，不能同时停炉，保证垃圾暂存产生的恶臭、渗滤液能够及时处理。

(3)加强对设备的维修管理，使其在良好情况下运行，严格按规范操作，避免事故发生。

(4)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。同时设有安全事故水塔，装可雾化的自来水灭火器；系统中主要设备备用，防止因设备突然损坏，造成整套系统被迫停机，产生二次污染。

(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。

#### 4、烟气处理车间

本项目在垃圾焚烧炉后各配置 1 套烟气处理系统，正常工况下 2 套系统同时运行，互为备用。特别要注意的是由于二噁英毒性大，一定要确保①焚烧炉内温度保持在 850℃；②活性炭喷射装置的正常运行。防范措施如下：

(1)正常工况下 2 套烟气处理系统同时运行，互为备用。在烟气处理系统出口安装了自动检测系统，在线监控烟气中的污染物。一旦某套系统出现故障，烟气可全部切换到另一套系统进行处理。

(2)焚烧炉必须配备自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对进料速率等工艺参数进行自动调节，确保焚烧炉出口烟气达标。

#### 5、污水处理系统

污水处理设施出现故障，污水不能达标排放的防范措施如下：

(1)严格按照处理设计进行垃圾渗滤液处理；

(2)定期检修，防止管道泄漏。

垃圾渗滤液处理系统发生故障产生事故排放，要设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，本工程需事故收集池与渗滤液收集池共用，容积为 500 m<sup>3</sup>。确保风险状况下垃圾渗滤液不外排。

## 6、甲烷等易燃易爆气体

垃圾堆积及渗滤液在一定条件下会产生甲烷等易燃易爆气体，渗滤液处理系统产生的沼气与火炬沼气处置系统连接，在焚烧炉检修时可将沼气收集送火炬燃烧处理，正常状态下抽回焚烧炉内燃烧，避免爆炸事故。

如操作不慎，可导致爆炸，对于防范其易燃易爆气体发生事故的措施有：

(1)工艺用房设计中应采取消除或减少沼气的泄漏及积聚的措施

- a、渗滤液间相对密闭设计，减少沼气向其他无关工艺房间的泄漏；
- b、渗滤液间采用防爆型的机械强制通风系统换气（15 次/h），保证沼气不聚集；
- c、渗滤液间应配备固定式和携带式沼气监测仪；
- d、其他有爆炸危险的房间，门窗应向外开启，设计有足够的泄爆系数，室内应设有可燃气体报警装置，并与排风装置开关连锁。

(2)在渗滤液间内应采取消除或控制电气设备线路产生火花、电弧或高温的措施。

- a、渗滤液间内的电器开关，必须具有防爆设施或安装防爆电器；
- b、采用防爆电气设备和电机（如渗滤液污水泵等），并将这些设备和电机设置在一个与渗滤液间相对隔离的房间内；
- c、渗滤液间应安装避雷装置，接电阻小于或等于 1 欧姆。

(3)进入渗滤液间操作人员应遵守以下措施：

- a、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识；
- b、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；
- c、使用防爆型的设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入

高浓度区作业，须有人监护；

- d、避免与氧化剂接触；
- e、配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备；
- f、不准敲击，不准带压修理和紧固。

#### 7、固废处理

焚烧炉产生的灰渣应分开堆放，分别处理，飞灰应及时固化，存放固化后飞灰的场地应设采用水泥固化，四周设围堰。

飞灰固化应安装压力在线监测系统，防止爆炸。

#### 8、辅助工程

本项目设有 2 个 10m<sup>3</sup>储罐贮存柴油，主要供给焚烧车间使用。油库的防范措施如下：

- (1)油贮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)落实安全条例，防止违规携带火种；
- (3)在柴油储罐区设置防火堤，地表进行硬化及防渗处理，一旦发生火灾，立即启动消防系统进行扑救；在防火堤内设置集水井，将污水全部排入应急事故池，确保未经处理达标的废水不外排。

### 小结

- 1、工程对各系统可能发生的事故均采取必要的防范措施，使风险事故概率达到可以接受水平。
- 2、工程应进行安全预评价，按安全预评价的要求完善各种风险防范措施。
- 3、全厂要进行防渗处理。

## 8.6 应急措施

1、现场管理应急措施包括事故现场的组织、制度、分工、自救等方案制定和训练。为此建设单位应建立成立应急中心。组织制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施，并加以落实，明确应急处理要求。

制定项目化学危险品的安全管理制度和化学灾害事故应急救援预案。组织训

练本单位的灾害事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行检查和维护保养，确保完好。

组织和指导本单位的灾害事故自救和社会救援工作。并确保指挥到位和畅通，明确责任，保证通讯，及时上报和联系。物资部门确保自救需要。

另外，本项目还要成立事故应急专家委员会，由生产、安全、环保、消防、卫生、工程、气象等方面有一定应急理论和实践的专家组成，为事故应急决策提供技术咨询和技术方案及建议。

2、为了确保有效遏制灾害，有效救灾，需配备现场事故监测系统和设施，及时准确发现灾情，了解灾难，并预测发展趋势。监测措施包括事故监测报警系统、事故现场移动式或便携式监测装置及分析室分析检测装置。同时负责监测人员的培训、管理、业务素质的提高。

3、垃圾事故处理处置必然伴随潜在的危害，有毒化学品事故一旦发生，必须按事先拟定的应急预案，进行紧急处理。因此建设单位应积极与当地政府协商，制定社会救援应急预案，保证在有充分准备的情况下与当地政府联动作业。

社会救援的基本任务是：维护社会秩序、控制污染、减轻危害、指导居民防护、救治受害人员。

应急组织包括厂内指挥部和政府指挥部。

# 第9章 环境管理与环境监测

## 9.1 环境管理

### 9.1.1 环境管理的作用与职责

环境管理是企业管理的重要组成部分，环境管理的好坏关系到企业能否生存。本工程属于公益性环保工程，也是污染型项目，应特别注意加强环境管理。工程投产后应设立专门的环境保护管理机构，对与本项目相关的环保事项进行综合管理，厂区配备专职环保管理人员，专职人员应具备一定的环境保护专业知识与技能。环保机构由生产厂长直接领导。另外，各生产车间应由车间主任分管环保工作，并应配备环保员，协助环境管理部门进行日常环境管理工作。

环境保护管理机构的主要职责有：

- 1) 贯彻国家的环境法规政策，组织环境宣传和技术培训，提高环保素质；
- 2) 建立并完善企业环境保护管理制度，经常督促检查，贯彻落实；
- 3) 编制并组织实施企业施工和生产过程中环境保护规划和年度计划。
- 4) 领导并组织企业的环境监测工作，建立环境监控档案；
- 5) 制定污染治理设备、设施操作规程和检修计划，检查、记录污染治理设施运行及检修情况，确保治理设施常年正常运行；
- 6) 制定各车间的污染物排放和清洁生产指标，定时考核和统计，确保全厂污染物排放达到国家排放标准和总量控制指标。

### 9.1.2 施工期环境监理

根据《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办[2012]5号），生活垃圾集中处置项目为规定开展环境监理的建设项目，而湖南省又被列为了第二批建设项目环境监理试点省份，因此，本环评要求建设单位在施工期间开展环境监理工作。

为了减缓和消除施工的不利环境影响，施工监理单位应根据国家环保法律、法规和政策及施工合同中的环保条款，通过日常巡视、下发指令性文件等方式，监督、检查和评估施工环境保护措施的执行情况，及时发现和指正施工单位违反环境保护政策的行为，同时通过提交日记录、月报和环境监理进度报告（半年一次），及时将监理情况反馈给工程建设项目承包方和业主。

### 9.1.2.1 环境监理的工作程序

施工期环境监理的工作程序如图 9-1。

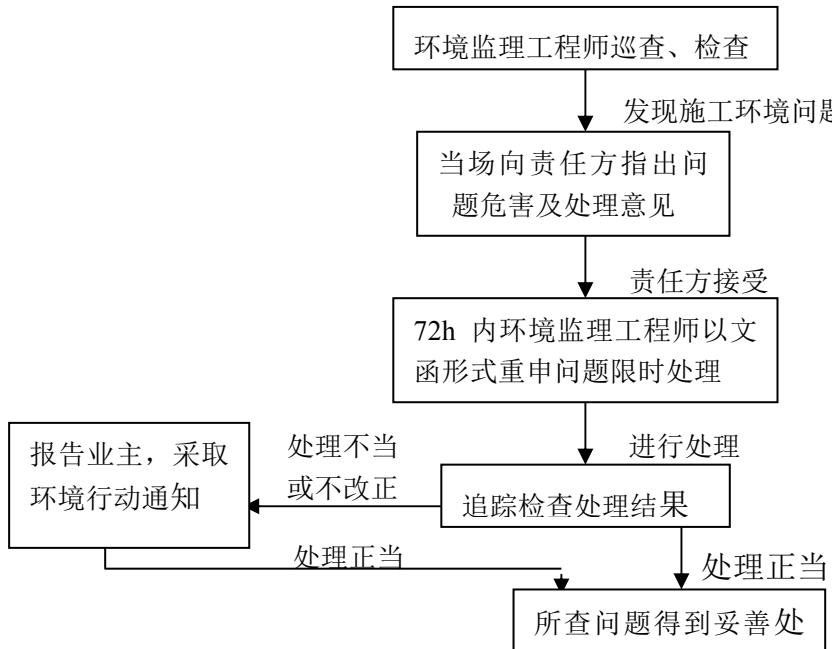


图 9-1 施工期环境监理工作程序

### 9.1.2.2 环境监理的范围

工作范围：厂区施工现场、道路施工现场、取水管线施工现场。

工程阶段：施工准备阶段环境监理、施工阶段环境监理、工程竣工阶段环境监理。

### 9.1.2.3 环境监理的内容

本项目施工期环境监理的主要内容见表 9.1-1。

表9.1-1 施工期环境监理一览表

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、运输车辆在运输砂石、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； 4、混凝土搅拌站应在工棚内，减少水泥粉尘外溢。
声环境	1、施工单位开工前15日，携带施工资料等到当地环保部门申报《建设施工环保审批表》，经批准后方可施工； 2、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； 3、施工浇筑需要连续作业的施工前3天内，由施工方报当地环保部门审批。
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；修建简易旱厕，收集生活污水，用于周边农地灌溉。

	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要求； 2、绿化面积达到规定要求。

本项目环境监理重点关注内容如下：

- 1、本项目在施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动；
- 2、主要环保设施与主体工程建设的同步性；
- 3、环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如本项目中 1 个 300m<sup>3</sup>事故池、1 个 60m<sup>3</sup>的初期雨水收集池；
- 4、与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程；本项目涉及的防腐、防渗工程主要包括垃圾池、渗滤液收集池、废水处理设施、灰仓等；
- 5、项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求，如厂界 300m 范围内居民的搬迁情况。
- 6、项目投产前须进行二噁英监测。

根据环发[2008]82 号《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》，在垃圾焚烧发电厂试运行前，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、下风向各设一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。根据该文件精神，结合区域主导风向和营运期大气预测中二噁英地面最大落地浓度及距离。

建设单位应选择有相应监测资质的单位进行试运行前的二噁英监测工作，监测工程完成后，应将大气和土壤中的二噁英背景值监测结果报审批部门备案。

### 9.1.3 投产前环境管理

(1) 确保污染治理措施执行“三同时”，落实环保投资，使各项治理措施达到设计要求。

(2) 向上级环保部门上报建设项目竣工试运行报告，按照有关规定组织进行环保设施试运行。

(3) 编制环保设施竣工验收方案报告，向环保部门申报，试产3个月（最多半年）内进行环保设施竣工验收监测，办理竣工验收手续。竣工验收不合格时，不得投产。

(4) 竣工验收合格后，向当地环保部门进行排污申报登记，正式投产运行。

#### 9.1.4 运营期环境管理

根据环境管理的职责开展工作，主要包括：按照污染治理设备、设施操作规程和检修计划，检查、记录污染治理设施运行及检修情况，确保治理设施常年正常运行；按照各车间的污染物排放和清洁生产指标，定时考核和统计，确保全厂污染物排放达到国家排放标准和总量控制指标；领导并组织企业的环境监测工作，建立环境监控档案。

### 9.2 环境监测计划

#### 9.2.1 废气污染源监测

##### 1. 监测点设置

在垃圾焚烧炉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、炉温、烟尘、二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物等实时监测，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。对无组织排放的恶臭和粉尘，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岳阳市环境保护局联网；其余因子和无组织排放，要求每个季度监测一次，二噁英一年监测一次。

##### 3. 监测项目

焚烧烟气在线监测系统监测项目为：烟尘、CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等。目前尚不能连续自动监测项目为：烟气黑度、重金属及其化合物等，采用常规监测法。

大气污染物的无组织的排放监测按《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)要求进行，监测项目为恶臭、粉尘。

### 9.2.2 废水污染源监测

对厂区废水进行例行监测。

### 9.2.3 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，监测频率为半年一次，监测因子为厂界环境A计权等效连续噪声。

### 9.2.4 地下水监测

地下水监测方案如下：

#### 1、地下水环境监测方案

项目建设后对地下水环境必须进行动态长期监测。

表9.2-1 地下水监测孔情况一览表

编号	地理位置
S1	场区北部
S2	场区南部
S3	场区东部
S4	场区西部

监测频次：每季1次；

监测项目包括水位、水温、pH、砷、镉、六价铬、铜、汞、铅、铝、锌、硒、镍、铁、锰、钾、钙、钠、镁、氟化物、氯化物、溴化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、高锰酸盐、重碳酸根、氨氮、总硬度。

### 9.2.5 其他监测

在试生产之前，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个监测点进行大气和土壤中二噁英监测。建议二噁英监测委托国内有监测能力的单位进行，监测结果报岳阳市环境保护局备案。

本项目运营期环境监测计划主要为环境空气、水环境和噪声监测三部分，具体监测计划见表9.2-2。

**表 9.2-2 环境监测方案**

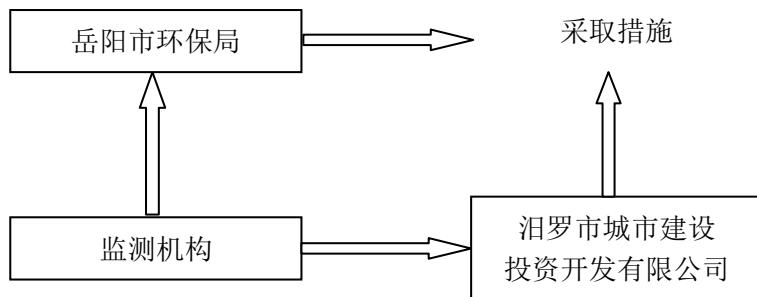
项目	点位	监测因子	频次
有组织 废气	烟气在线监测系统	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、烟尘、烟气量、HCl	连续监测
	烟气出口处	烟气黑度、汞、铅、镉、铊、钒、锑、砷、锰、铬、钴、镍、铜、含氧量、HF	每季度一次
		二噁英	一年一次
无组织 废气	厂界上风向10m范围内	臭气浓度、粉尘、TSP、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	每季度一次
	厂界下风向10m范围内	臭气浓度、粉尘	每季度一次
废水	厂废水排口	废水量、COD、氨氮	半年一次
噪声	厂界四周	L <sub>eq</sub>	半年一次
地下水	厂址周边设四个点位（东南西北各一个）	pH、高锰酸盐指数、氨氮、汞、砷、六价铬、氰化物、铜、锌、铅、镉、氟化物、氯化物、锰、镍	半年一次
固体废 物	炉渣	重金属（汞、铅、镉、铊、钒、锑、砷、锰、铬、钴、镍、铜）	半年一次
	飞灰	毒性监测（Pb、Cd、Cu、Zn、Ni、Cr、Cr <sup>6+</sup> 、Hg）	半年一次
		二噁英、含水率	每年一次
环境 空气	厂址全年主导风向的上、下风向污染物最大落地浓度点附近，相对本项目主烟囱（0,0）的座标为（0,300）	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、HCl、HF、汞、镉、铅、砷、铬、H <sub>2</sub> S、氨、二噁英	试运行前第一次，投运后，每年一次
土壤	厂址全年主导风向的上、下风向污染物最大落地浓度点附近，相对本项目主烟囱（0,0）的座标为（0,300）	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、HCl、HF、汞、镉、铅、砷、铬、H <sub>2</sub> S、氨、二噁英	试运行前第一次，投运后，每年一次

## 9.2.6 环境监测

为保证环境监测计划的实施，可依托岳阳市环境监测站或其他有相应监测资质和监测能力的技术力量进行环境监测。

## 9.2.7 监测报告制度

本项目监测报告程序见图 9.2-1。



**图 9.2-1 监测报告程序示意图**

每次监测工作结束后，监测单位应提交正式监测报告，并按程序逐级上报。施工期应有月报、季报和年报，在营运期应有季报和年报。若遇有突发性事故发生时，必须立即上报。

### 9.3 排污口规范化建设与管理

#### 9.3.1 排污口规范化建设

- 1、各有组织废气排气筒均应设置便于采样、监测的采样口和采样平台；
- 2、合理确定污水排放口位置，按照《污染源监测技术规范》在污水处理设施的进水和出水口设置采样点，并在污水排放口安装流量计。
- 3、按《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的要求设置和制作排放口标志牌，在各气、水、声处理设施及排污口（源）、固体废物堆存设施挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标识明显，便于企业和公众监督。

#### 9.3.2 排污口建档管理

- 1、使用国家环保部统一印制的《中华人民共和国环保图形标志登记证》，并按要求填写有关内容；
- 2、根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

### 9.4 “三同时”竣工验收内容

按照国家有关要求，项目建成后须对其环保设施进行“三同时”验收，根据

本项目情况，“三同时”环保验收内容见表 9.4-1。

**表 9.4-1 “三同时”环保验收内容一览表**

类别	项目	主要设施/设备/措施	数量	处理效果	验收标准	
废气	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	—	设置并联网	
		炉温控制在850℃以上，停留时间不小于2秒，O <sub>2</sub> 浓度不少于6%；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℃。	/	自动控制	自动控制不低于设计要求。	
		食堂油烟	1套	达标	GB18483-2001	
		垃圾贮坑活 臭气	抽风产生负压，设置1套活性 炭除臭装置	1套	— 设置	
		卸料大厅	自动门	1套	— 设置	
废水	污水处理系 统	渗滤液处理 臭气	抽回炉内，同时设火炬燃烧处 理系统	1套	— 设置	
		厂区门口	设置排烟主要污染物浓度显 示屏	1套	— 设置	
		化粪池一个，“中温厌氧+膜 生物反应器(MBR)+膜深度” 处理工艺	1套	达标	垃圾渗滤液等高浓度废水进入垃圾 渗滤液处理站后达到《生活垃圾填 埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)中表3标准，与经 预处理达到《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)三级标准的化验室 废水和生活废水通过污水管网排入 汨罗城市污水处理厂处理。	
		事故/雨水池	初期雨水收集池			
		废水事故池	300m <sup>3</sup>			
固体 废物	炉渣	填埋	/	填埋处理		
	飞灰	药剂+水+水泥固化	/	飞灰固化后填埋处理		
	生产区、渗 滤液系统防 渗	主厂房、渣场、灰库	/	渗透系数满足标准要求		
噪声	主要发电设 备及风机、 泵	消声装置	/	厂界噪声 达标	(GB12348-2008)中的3类标准	
		隔声装置	/			
		减振措施	/			
		绿化带降噪	/			

## 第 10 章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是要估算出项目环境影响的经济价值，并将环境影响的价值纳入项目的经济分析中去，以判断项目的环境影响对项目的可行性会产生多大的影响，从而分析和评价项目的环境经济可行性。其中负面的环境影响，估算出的是环境成本，正面的环境影响估算出来的是环境效益。环境经济损益分析一般采用静态费用-效益分析方法进行。

### 10.1 环保投资

本工程总投资为 32652.64 万元，拟建项目环保投资为 2818 万元，占总投资额的 8.6%，详见表 10.1-1。

表 10.1-1 拟建项目环保投资一览表

分类	污染源	治理措施	环保投资（万元）
一、营运期			
废气	垃圾贮坑	保证垃圾储坑处于微负压状态，防止臭气外溢，通过引风机从垃圾储坑上方抽取池内气体并经预热后送入焚烧炉，作为助燃用一次空气；设有电动卸料门，卸料时打开，卸料后及时关闭，使垃圾储坑处于密封状态；垃圾卸料大厅入口设置气幕，以防臭气外泄。设置一套活性炭除臭系统作为应急除臭装置。	60
	渗滤液处理系统臭气	在容易产生恶臭气体的调节池、厌氧池等池体设置加盖密闭，并安装吸风装置，使池内保持负压，收集废气引至焚烧系统焚烧。 渗滤液处理系统甲烷应急燃烧火炬。	20
	焚烧烟气	每条生产线配备一套烟气处理系统，采用“SNCR 炉内脱硝+喷雾干燥反应塔+干式消石灰加活性炭喷射装置+布袋除尘器”处理工艺，经处理后由 1 座高 80m(单筒多管烟囱，每个管出口内径 1.6m) 的烟囱排放，并安装在线监测装置。	1300
	石灰仓废气	封闭库存，袋式除尘后经 15m 高排气筒排放	2

分类	污染源	治理措施	环保投资（万元）
	水泥仓废气	半封闭库存,袋式除尘后经 15m 高排气筒排放	2
	固化工序废气	封闭库存,袋式除尘后经 15m 高排气筒排放	2
	食堂油烟	集气罩+1 套油烟净化装置+楼顶排放	2
废水	分流	雨污分流、清污分流, 清下水回用设施	30
	废水处理站	调节池+混凝沉淀+USBA+MBR+NF/RO (纳滤/反渗透) 处理工艺	800
	初期雨水	初期雨水收集池 (1 座, 有效容积 60m <sup>3</sup> )	5
	事故废水	风险事故池 1 座有效容积 300m <sup>3</sup>	10
	化验室与生活污水	隔油池 1 座, 化粪池 1 座	3
	在线监测	在线监测装置一套	35
固体废物	飞灰	灰库一座, 进行固化处理, 送往新桥生活垃圾填埋场分区填埋	35
	炉渣	炉渣在除渣机中遇水冷却后, 经挤压脱水后从出渣机推出后落到渣池。再经过金属磁选机分离金属后排入灰渣贮坑。 炉渣送往新桥生活垃圾填埋场	计入工程设备投资
	石灰贮存、输送系统	采用专门的密闭输送系统	50
	危险废物	设置专用堆放场所	10
	生活垃圾运输	道路洒水	10
	厂内生活垃圾	生活垃圾收集设施	1
	污染区防渗	对场区污染区进行防渗, 保证渗滤液等废水不渗滤, 不对地表水及地下水造成影响	100
绿化		场区绿化美化	120
噪声		采用独立基础、加减震垫等消声隔声措施	100
风险防范		针对垃圾运输、臭气处理、焚烧系统、油罐等的风险防范和应急措施	80

分类	污染源	治理措施	环保投资（万元）
二、施工期			20.5
施工场地及运输车辆粉尘	施工洒水，洒水车1台；出入工地车辆清洗，工地出口设洗车台1处；工地四周设围挡		10
废水	隔油池1个、沉淀池1个，雨水收集沟渠		10
噪声	工地四周设围挡，加强管理	纳入施工期废气投资	
固废	建筑垃圾和弃方按要求转运至规定地点	纳入工程投资	
生活垃圾	设置垃圾收集桶若干，送至垃圾填埋场填埋		0.5
生态恢复	施工开挖设置的挡墙、护坡、草皮、绿化等	纳入水土保持投资	
共计			2818

## 10.2 环境效益分析

本项目实施后，可以很好改善环境质量，快速的使垃圾无害化、减量化和资源化，具有巨大的环境效益。本项目的环境效益主要体现为城市生活垃圾处理的一下效益：

### (1) 减量化

垃圾焚烧处理后减容率达到85%，即使焚烧后的灰渣进行填埋，也可大大节约填埋场的库容，大大延长了填埋场的使用年限。

### (2) 稳定化与无害化

焚烧过程能杀灭垃圾中的病原体，使垃圾达到卫生无害化的要求，而且焚烧后的残渣没有水分和有机份，微生物难以生存。因此，在残渣进一步贮存、运输过程中，不会产生腐化、发臭等问题。垃圾焚烧产生飞灰经固化稳定后妥善处置。

### (3) 资源化

垃圾焚烧产生的热量被余热锅炉回收利用，产生蒸汽用于发电，本工程垃圾焚烧规模为 $2\times250\text{t/d}$ ，每年可发电 $53.61\times10^6\text{kW}\cdot\text{h}$ ，可向电网提供 $43.96\times10^6\text{kW}\cdot\text{h}$ 的电力，相当于每年节约标准煤1.25万t，年减排二氧化碳6.38万t，同时，相比采用卫生填埋法处理垃圾，可减排废水量，节约土地资源，环境效益明显。

### 10.3 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。

经营收入包括售电收入、垃圾处理补贴收入，经营收入在扣除总成本费用后，有盈利时，按 25% 计征所得税。本项目城市维护建设税按 7% 计算、教育费附加按 3% 计算。

根据以上参数，2 年的建设期，28 年运行期，测算得以下指标：

表10.3-1 财务效益分析及结果

主要财务指标	单位	数值
全部投资	万元	32652.64
内部收益率	%	6.13
财务净现值	万元	2513.13
静态投资回收期	年	13
年均利润总额	万元	961.82
年均利税	万元	1152.77
长期借款偿还期	年	0
上网电单位收费	元/度	0.65
单位垃圾处理总成本	元/t	181.77
单位垃圾处理经营成本	元/t	115.67

### 10.4 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。因此，本项目作为环保公益性工程，其社会效益十分显著，主要体现在以下几方面：

#### 10.4.1 解决垃圾污染环境问题，改善公众生活质量

本项目具有集中垃圾处理处置设施，有较完备的专业技术、设备和管理能力，专业化水平和处置条件高，可以获得较好的处理效果，降低经营成本和减少处置费用，便于提高污染防治水平，也相应节约人力、物力、财力。项目的建设将解决目前汨罗垃圾消纳出路问题，实现垃圾的“无害化、减量化、资源化”，从根本上有效的减少垃圾污染，改善城市生活环境，保障人民群众的身体健康。

#### 10.4.2 减少垃圾占地，改善环境

本项目将垃圾焚烧减量，可大幅减少垃圾处理占地面积，为城市的安全和社会稳定消除隐患，使城市基础设施尽快地完善，对城市建设将产生深远的影响。

#### 10.4.3 增加发电量，提供就业机会

本项目年产上网电量  $43.96 \times 10^6 \text{ kWh}$ ，在一定程度上满足当地用电增长需求，缓解当地供电紧张的局面，对推动当地的社会经济发展起重要作用。同时本项目还可提供一定的就业机会，促进劳动力的转移，产生良好的社会效益。

### 10.5 小结

在落实本评价提出各项污染防治措施的前提下，本项目集中处置了汨罗生活垃圾，并通过环保投资，使工程集中排放的污染物量得以控制，因此本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 11 章 结论与建议

## 11.1 结论

### 11.1.1 项目的概况

汨罗市城市建设投资开发有限公司拟投资 32652.64 万元，在汨罗市新市镇新桥村生活垃圾填埋场西侧，建设汨罗市生活垃圾焚烧发电工程。

垃圾焚烧处理工艺采用机械炉排炉焚烧工艺，单台处理 250t/d，总共 2 台，工程年处理生活垃圾 16.5 万 t。

选用中温中压(400℃， 4.0MPa)余热锅炉系统，汽轮发电机组为 10MW 凝汽式机组 1 套。

主要建设内容包括：

- 1、主体工程：建设 2 条 250t/d 垃圾焚烧生产线，每条垃圾焚烧生产线配置一套烟气净化系统，余热锅炉产出的蒸汽供 1 台 10MW 汽轮发电机组；由垃圾焚烧及发电主厂房、烟囱、冷却塔、油泵房等组成；
- 2、公用工程：综合楼及传达室；
- 3、储运工程：地磅、垃圾运输车停车场、道路等；
- 4、环保工程：污水处理、废气处理设施、灰渣堆放场地、飞灰固化车间等。

项目所需的垃圾主要由 107 国道及进厂道路运往本项目厂址。

### 11.1.2 环境保护目标，环境质量现状及存在的主要问题

#### 1、敏感环境保护目标与拟建项目的相互关系

根据区域周围环境特征，环境保护目标主要为规划区内外的居民、学校、地表水、地下水和生态环境。经现场初步调查，区内主要保护目标见表 1.8-1。

#### 2、环境质量现状

本次评价委托湖南精科检测有限公司进行的一期区域环境质量现状监测数据以及汨罗市环境监测站的常规监测数据来分析区域环境质量现状。

##### (1) 环境空气

环境空气质量现状监测点位中的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时平均浓度均满足《环

境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准; H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl、镍、镉小时浓度, Pb、As、Hg 日均浓度均低于《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”。项目所在地空气环境质量现状较好。

## (2) 水环境

### ①地表水

汨罗江窑州常规监测断面各监测因子全部符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准,汨罗江新市、南渡常规监测断面各监测因子全部符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。

### ② 地下水:

地下水质量现状监测中5个监测点位各监测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中Ⅲ类标准。

### (3) 声环境质量

现场监测数据表明拟建项目东、南、西、北四厂界昼、夜噪声监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求。

### (4) 土壤、底泥环境质量

现场监测数据表明三个土壤监测点及项目东面湄公河段下游500m、湄公河汇入汨罗江口(赵家桥处)底泥各监测因子及达到《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准要求。

## 11.1.3 污染源强及环保措施

### 一、施工期环保措施及主要环境影响

施工期的污染主要为施工扬尘、废水、噪声等。采取洒水抑尘、合理安排施工时段、合理安排施工期等措施,其环境影响将得到较好控制。

### 二、营运期环保措施及主要环境影响

#### (1) 大气污染物控制措施及主要环境影响

##### 1、焚烧烟气

炉排炉焚烧垃圾发电,锅炉烟气采用“SNCR+喷雾干燥反应塔+活性炭吸附+袋式除尘器”处理方案处理,其过程如下:在炉膛内,将(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO(尿素)作为还原剂喷入焚烧炉内,使NO<sub>x</sub>在高温下被还原为N<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O。烟气进入到喷雾干燥吸收塔,石灰浆喷入吸收塔,与烟气中的HCl、SO<sub>2</sub>发生中和反应,生成CaCl<sub>2</sub>、

$\text{CaSO}_4$ 、 $\text{CaF}_2$ 微粒，掉落至吸收塔底部；在吸收塔的后部、布袋除尘器入口处喷入活性炭，脱除烟气中的二噁英和重金属；进入布袋除尘器的烟气温度约150℃，烟气在布袋除尘器内得到进一步净化，达标后进入80m单筒多管烟囱排放。

## 2、无组织排放的粉尘

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

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

垃圾贮坑上部设焚烧炉一次风机和二次风机的吸风口。风机从垃圾贮坑中抽取空气，用作焚烧炉的助燃空气。这可维持垃圾贮坑中的负压，防止坑内的臭气外溢。同时，在垃圾贮坑上部设事故风机，事故风机出口通过旁路直通烟囱，在全厂停炉检修或突发事故的情况下，将垃圾贮坑内的气体通过烟囱排入大气，避免臭气自由外溢。同时满足消防防爆、防燃的要求。据类比调查，一般情况下垃圾恶臭对离车间50m以外无明显环境影响，本项目垃圾贮坑距离厂界最近距离在50m以上，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

垃圾渗滤液收集间内部空气恶劣，需要设置机械进风、机械出风，通过风管将室外新风引入，再由安装在垃圾池壁的风机将池内恶劣空气引入垃圾池内，通风量按15次/时计算，需注意排风机电机要采用防爆型，同时送排风系统要求联锁启动。

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，正常工况下整个评价范围的预测网格中，拟建项

目排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、HF、HCl 和 Cd 在评价区域内最大小时浓度贡献值占标率分别为 1.38%、9.87%、0.08%、10.43%、10.43% 和 0.008%。叠加背景值后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、HF、HCl 和 Cd 在评价区域内最大小时浓度预测值占标率分别为 6.203%、25.243%、0.08%、10.43%、10.43% 和 0.008%。预测浓度均未超标，而且有背景浓度的污染因子，背景浓度均以背景浓度为主。典型小时最大落地浓度点位于项目 E 1700m 处，典型小时浓度出现时风向为 W 风，频率为 3.7%，出现情况应较少。

拟建项目排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、HCl、Hg 、HF 和 Cd 在评价区域内最大日均浓度贡献值占标率分别为 0.903%、4.59%、0.254%、0.039%、6.46%、0.06%、5.54% 和 0.0053%。叠加背景值后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、HCl、Hg 、HF 和 Cd 在评价区域内最大日均浓度预测值占标率分别为 19.07%、45%、54.04%、0.039%、6.46%、0.06%、5.54% 和 0.0053%。并未出现超标情况，且同样项目贡献值较小，预测值较高的因予以背景浓度为主。日均最大落地浓度点位于项目 NNE 949m 处，典型日均浓度出现时风向 SSW 为风，频率为 6.4%。最大落地浓度点位于项目东北约 950 处的工业园区域内。

拟建项目排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、Hg、Pb 和二噁英在评价区域内年均浓度贡献值占标率分别为 0.23%、0.94%、0.056%、0.04%、0.16% 和 0.016%。年均浓度最大值位于项目 SSW 905m 处，出现位置与常年主导风向一致。且年均浓度的分布于项目所在区域风玫瑰图的风频基本一致。

对于 9 个预测的敏感点，正常工况下，SO<sub>2</sub> 小时浓度叠加背景值后占标率最高为 6.72%，日均浓度叠加背景值后占标率最高为 21.07%；NO<sub>2</sub> 小时浓度叠加背景值后占标率最高为 23.82%，日均浓度叠加背景值后占标率最高为 45.79%；PM<sub>10</sub> 日均浓度叠加背景值后占标率最高为 57.45%；CO 小时浓度占标率最高为 0.066%，日均浓度占标率最高为 0.0197%；HCl 小时浓度占标率最高为 7.99%，日均浓度占标率最高为 3.28%；Hg 日均浓度占标率最高为 0.03%；Cd 小时浓度占标率最高为 0.0067%，日均浓度占标率最高为 0.0027%；HF 小时浓度占标率最高为 8.25%，日均浓度占标率最高为 2.80%。二噁英年均浓度占标率最高为 0.0076%，Pb 年均浓度占标率最高为 0.0074%，PM<sub>10</sub> 年均浓度占标率最高为 0.04%；NO<sub>2</sub> 年均浓度占标率最高为 0.66%；SO<sub>2</sub> 年均浓度占标率最高为 0.16%；

综上所述敏感点的小时、日均浓度贡献值和叠加背景值后均满足标准；各污染因子对敏感点的年均浓度贡献值满足标准。

非正常工况考虑脱硫、脱硝、布袋收尘设施、脱酸塔系统发生故障，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、粉尘及二噁英和 HCl 未经处理直接排放作为事故工况。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 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、烟尘、HCl 的区域最大小时浓度贡献值分别为 12.4%、28.5%、102.99% 和 109.68%，其中烟尘在童家塅村会出现超标区域，其他敏感点不超标；HCl 在童家塅村和八里村会出现超标区域，其他敏感点不超标。

### ②无组织废气的影响

本项目灰渣等均采用封闭式库存，石灰石为半封闭库存，无组织粉尘主要是灰渣装卸运输起尘以及垃圾运输扬尘。工程扬尘对环境的影响较小。

一般情况下垃圾恶臭对离车间 50m 以外无明显环境影响，本项目垃圾贮坑距离厂界最近距离在 50m 以上，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），对周边环境影响很小。

### ③环境防护距离

通过计算得出的项目的大气环境防护距离，范围均小于《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（2008）82 号》和《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）规定的 300m 最小范围。因此，环评建议本项目环境防护距离为厂界外 300m。

## （2）废水

整个污水处理系统由二部分组成，对不同浓度污水进行分类处理。

厂区生活污水、地磅、厂房冲洗所产生的低浓度污水，经化粪池预处理后通过污水管网排入汨罗城市污水处理厂处理。汨罗城市污水处理厂建设规模为 2.5 万 t/d。污水处理采用预处理加改良型氧化沟处理工艺，服务范围为汨罗市城区及汨罗再生资源工业园。本项目位于汨罗再生资源工业园南部，现污水管网已修至本项目北侧 0.5km 处，根据汨罗市住房与城乡建设局出具的证明文件，污水处理厂的污水管网将于 2017 年修至本项目东侧的新桥村 23 组

高浓度污水处理系统主要处理渗滤液及车辆及卸料平台冲洗废水。采用“中温厌氧+膜生物反应器（MBR）+膜深度处理系统”处理工艺。浓缩液回喷至垃圾

贮坑进行焚烧处理，垃圾渗滤液等高浓度废水进入垃圾渗滤液处理站后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表3标准，与经预处理的化验室废水和生活废水通过污水管网排入汨罗城市污水处理厂处理。

根据现有的水文地质资料，厂区所在水文地质单元中，地下水水量为贫乏，渗透系数平均值数量级于 $10^{-4}$ cm/s，场地包气带防污性能均为弱，含水层易受地表污水入渗污染。如发生垃圾渗滤液泄漏，则最快8d后影响地下水水质。环评要求企业采取严格的防渗和防泄漏措施，可降低项目废水渗漏的风险。总体上看，在采取严格的防渗和防泄漏措施的前提下，本项目对周围地下水环境影响较小。

#### (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，焚烧残渣产生量约为31251t/a，属一般固废。填埋处理。

本工程飞灰，属危险固废。焚烧线飞灰固化后产物年产量为7867.13t/a，焚烧飞灰水泥固化后送到新桥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

本工程设计将采用降噪设备、厂房阻隔、绿化等措施，使噪声不扰民。

### 3、环保措施的经济技术可行性

本工程的环保投资为2795.5万元，占总投资额的8.56%，本工程污染采用切实可行的污染防治措施，且为其他同类型已建成投运项目实际运营数据支撑，其经济技术可行，项目建成后可以很好改善环境质量，快速的使垃圾无害化、减量化和资源化，具有巨大的环境效益。

## 11.1.4 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（2011年）》及其修改条款、《资源综合利用目录》中鼓励类项目，符合《关于进一步开展资源综合利用的意见》、《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》（第一批）、《关于加强环境保护重点工作意见》（国发[2011]35号文）等有关规定要求，符合国家产业政策。

### 2、选址可行性

汨罗主导风为北风，本项目选址避开了汨罗市与新市镇的上风向。环境空气预测结果表明，本项目对敏感点的影响较小。

根据《汨罗市城市总体规划（2001-2020）》（2009年修订），项目选址不在城市总体近期规划范围，在远期规划范围内，根据汨罗市规划局针对本项目用地出具的《关于调整城市建设用地的函》（汨规函【2018】10号），同意将项目选址所在地块纳入城市建设用地范围，规划用地类型为公用设施用地，本项目符合汨罗市城市总体规划，选址合理。

根据《伍市镇 2009-2030 总体规划》及平江县人民政府发布的伍市镇城乡统筹发展方案，伍市镇发展规划为“一江两带三中心”，其中伍市镇镇区的发展规划为“东移、拓城、扩容”，本项目距离伍市镇工业园 10.2km，距离伍市镇镇区边界 6.2km，距离长坡园艺场农业产业示范中心 4.8km，与伍市镇发展的一江两带三中心区域均有较远距离，且伍市镇的发展方向是东移，并非靠近汨罗的新市区域。因此本项目建设与伍市镇总体规划及发展方案不冲突。

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。但需要建设单位会同有关方面采取切实措施，妥善安置移民，区域进行合理规划，以充分发挥工程的环境、社会效益。

项目主厂房布置在厂区东侧，靠近垃圾填埋场，离敏感点较远，可减少废气对敏感点的影响，该工程总平面布置合理可行。

### 3、清洁生产水平

拟建项目清洁生产可达到国内较先进水平。

### 4、总量控制指标

根据报告书计算，本工程二氧化硫、氮氧化物、COD 和铅的排放量分别为 29.2t/a、87.52t/a、1.22t/a、0.16t/a 等，建议本项目所需总量从区域总量指标中加以调剂。

### 5、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。

## 6、公众意见

根据建设单位提供的公众参与说明书，项目于 2014 年 9 月 22~30 日进行了第一次信息公示。同时组织新桥村干部和群众代表前往江苏常州生活垃圾焚烧发电厂进行了参观考察，2014 年 10 月 31 日起，建设单位与评价机构在汨罗市政府门户网站、汨罗周刊进行了第二次环评公示，公布了本项目环境影响报告书。2014 年 11 月 11 日，建设单位与评价机构在新市镇召开了公众参与座谈会。2014 年 11 月 24 日~26 日，建设单位与评价单位对项目周边新桥村、童家塅村、新利村、八里村居民进行了入户调查，并于 2016 年 3 月重新对持有反对意见的居民进行了问卷调查。

项目收到的 145 份个人调查问卷中，16 户环境防护距离内的居民全部支持项目的建设，并且已经完成拆迁安置，3 份反对意见的居民，由于汨罗工业园的拆迁安置已经与项目周边 500m 范围内居民签订了拆迁协议，在回访中对项目也表示了支持。12 个被调查的团体中，童家塅村由于原有垃圾填埋场的拆迁工作遗留问题，补偿不到位，不支持项目的建设；在 2017 年 11 月填埋场的补偿到位后，童家塅村表示了对项目的支持，其他群众反应的意见主要是应及时给付拆迁款，建设好高标准的安置区，解决拆迁安置群众的生活问题。

针对群众意见，建设单位表示该项目的建设将严格按照设计要求和环评提出的污染控制措施操作，做好本项目周边 500m 范围内居民的拆迁安置工作。汨罗市人民政府正在积极解决现有垃圾填埋场对童家塅村的污染和补偿问题，现已与童家塅村委会已基本达成补偿协议，童家塅村表示支持项目建设。

## 7、总结论

本项目选址于汨罗市新市镇新桥村垃圾填埋场西面，项目建设符合产业政策，采用 250t/d 的垃圾焚烧炉 2 台，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、废水可做到达标排放，固废可得到安全处置或综合利用，噪声可做到不扰民，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。但还需要建设单位会同有关方面采取切实措施，妥善安置移民，区域进行合理规划，以充分发挥工程的环境、社会效益。

从环境保护角度而言，项目在拟定的地址建设是可行的。

## 11.2 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、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。
- 3、建议汨罗环卫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，以避免有毒、有害垃圾等危险固废进入本项目。
- 4、建议本项目垃圾焚烧炉排主要部件采用进口的设备，确保污染物稳定达标排放。
- 5、目前汨罗循环经济园扩园的规划环评中，项目周边属于远期用地，只是调整为建设用地，未对建设用地进行详细规划。建设在详细规划中，应考虑本项目厂界外 300m 卫生防护距离范围内用地不宜规划为居住用地、教育用地、行政办公用地和商业用地。
- 6、本次评价针对 2 台 250t/d 焚烧炉，预留 1 台 250t/d 焚烧炉建设时应另行环评，本次环评未对其评价

# 目 录

<b>概 述 .....</b>	1
一、项目由来.....	1
二、环境影响评价过程.....	1
三、关注的主要环境问题.....	2
四、主要结论.....	2
<b>第 1 章 总则 .....</b>	3
1.1 编制依据 .....	3
1.2 评价内容 .....	8
1.3 评价重点 .....	8
1.4 环境要素识别及评价因子筛选 .....	8
1.5 评价标准 .....	10
1.6 评价等级及评价范围 .....	17
1.7 环境保护目标 .....	20
<b>第 2 章 工程分析 .....</b>	23
2.1 工程基本情况 .....	23
2.2 工程主要内容 .....	23
2.3 厂址选择 .....	26
2.4 燃料来源及成份分析 .....	31
2.5 全厂工艺流程 .....	43
2.6 原辅材料用量、供应来源及储存方式 .....	45
2.7 工程方案 .....	46
2.8 公辅设施 .....	59
2.9 总平面布置 .....	68
2.10 同类工程调查 .....	69
2.11 项目施工期污染源分析 .....	80
2.12 项目营运期污染源分析 .....	81
<b>第 3 章 区域环境概况 .....</b>	99
3.1 自然环境概况 .....	99
3.2 生态环境 .....	100
3.3 社会环境概况 .....	101

3.4	生活垃圾收运现状	103
3.5	生活垃圾卫生填埋场	104
3.6	汨罗市区环境卫生专项规划（2012~2020）	106
3.7	汨罗循环经济产业园概况	107
3.8	区域污染源	109
<b>第 4 章</b>	<b>环境质量现状监测与评价</b>	111
4.1	环境空气质量现状评价	111
4.2	水环境质量现状评价	117
4.3	地下水环境现状监测及评价	120
4.4	声环境质量现状调查与评价	121
4.5	土壤与底泥环境现状调查与评价	123
<b>第 5 章</b>	<b>环境影响预测与评价</b>	126
5.1	营运期大气环境影响预测及评价	126
5.2	地下水影响分析	193
5.3	地表水环境影响分析	197
5.4	声影响预测与评价	198
5.5	固体废物环境影响分析	201
5.6	生态环境影响分析	202
5.7	施工期环境影响预测与评价	204
<b>第 6 章</b>	<b>防污减污措施分析</b>	209
6.1	废气治理措施分析	209
6.2	废水治理措施	223
6.3	噪声治理措施	234
6.4	固废污染治理措施及评述	234
6.5	地下水、土壤污染以及水土流失防治措施	239
6.6	厂内绿化和生态保护	242
6.7	交通运输环境保护措施	243
6.8	环保设施运行费用	244
6.9	施工期污染防治对策	244
<b>第 7 章</b>	<b>厂址可行性、清洁生产分析及总量控制分析</b>	247
7.1	产业政策符合性分析	247
7.2	发展规划符合性分析	247

7.3	厂址选址分析 .....	258
7.4	清洁生产分析 .....	260
7.5	总量控制 .....	265
7.6	小结 .....	265
<b>第 8 章</b>	<b>环境风险分析 .....</b>	<b>266</b>
8.1	环境风险识别 .....	266
8.2	风险等级、范围及因子 .....	269
8.3	源项分析 .....	269
8.4	风险事故影响评价 .....	272
8.5	环境风险防范措施 .....	274
8.6	应急措施 .....	277
<b>第 9 章</b>	<b>环境管理与环境监测 .....</b>	<b>279</b>
9.1	环境管理 .....	279
9.2	环境监测计划 .....	282
9.3	排污口规范化建设与管理 .....	285
9.4	“三同时” 竣工验收内容 .....	285
<b>第 10 章</b>	<b>环境经济损益分析 .....</b>	<b>287</b>
10.1	环保投资 .....	287
10.2	环境效益分析 .....	289
10.3	经济效益分析 .....	290
10.4	社会效益分析 .....	290
10.5	小结 .....	291
<b>第 11 章</b>	<b>结论与建议 .....</b>	<b>292</b>
11.1	结论 .....	292
11.2	建议 .....	300

## 附 件

附件 1 环评委托书

附件 2 《关于同意汨罗市垃圾焚烧发电厂项目开展前期工作的批复》(湖南省发展和改革委员会, 湘发改能源[2014]389 号)

附件 3 《关于汨罗市生活垃圾焚烧发电工程环境影响评价执行标准的函》(汨罗市环境保护局, 2016 年 5 月)

附件 4 《建设项目环境影响评价现状环境资料质量监测报告及保证单》(湖南精科检测有限公司, 2017.11)

附件 5 《汨罗市生活垃圾焚烧发电工程水土保持方案》及其行政许可 (湘水许[2014]242 号)

附件 6 地质灾害危险性评估报告备案登记表

附件 7 《取水证明》(汨罗市水务局, 2014.9)

附件 8 汨罗市生活垃圾焚烧发电工程水资源论证报告书及其审批意见 (汨水资审字[2015]1 号)

附件 9 《汨罗市人民政府办公室关于取消新市自来水厂汨罗江段饮用水源取水口的通知》(汨政办函[2016]70 号)

附件 10 汨罗市城区和乡镇垃圾收集运输证明 (汨罗市住房和城乡建设局、汨罗市人民政府农村工作办公室, 2016.9)

附件 11 关于汨罗市生活垃圾焚烧发电厂项目安全预评价报告的备案函

附件 12 汨罗市人民政府关于《汨罗市生产垃圾焚烧发电厂项目社会稳定风险评估报告》的审查意见

附件 13 湖南省住房和城乡建设厅关于汨罗市生活垃圾焚烧发电项目专家论证的函, 2016.1

附件 14 《关于调整城市建设用地的函》(汨罗市规划局, 汨规函[2018]10 号)

附件 15 《土地利用总体规划调整审核呈报表》(2014.11)

附件 16 《汨罗市生活垃圾焚烧发电工程拆迁补偿安置方案》(新市镇人民政府, 2015.6)

附件 17 废水接管证明 (汨罗市住房和城乡建设局, 2017)

附件 18 《关于汨罗市生活垃圾焚烧发电厂项目投产运营产生的飞灰的处理意见》(汨罗市住房和城乡建设局, 2016.10)

附件 19 汨罗市生活垃圾焚烧发电厂炉渣送至新桥市生活垃圾填埋场填埋的证明 (汨罗市住房和城乡建设局, 2017.7)

附件 20 《关于新桥小学搬迁新址的意见》(新市镇人民政府, 新政发[2017]68 号)

附件 21 工程所在区域 300m 范围内不再规划建设环境保护目标的证明 (汨罗市

规划局，2016.9)

附件 22 沅罗循环经济产业园调区扩区环评批复

附件 23 湖南省住建厅对《关于衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂项目污染物排放执行标准的请示》的复函

附件 24 专家评审意见及修改说明

附件 25 专家复核意见及修改说明

附件 26 审批登记表

## 附 图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 总平面布置图

附图 3 区域环境质量现状环境监测布点图

附图 4 项目周边环境保护目标分布图

附图 5 沅罗市城市总体规划图

附图 6 厂址及周边环境现状照片

附图 7 水域功能区划图

附图 8 湖南省主体功能区划图