

廉江市生活垃圾焚烧发电二期项目

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：廉江市绿色东方新能源有限公司

编制单位：广州江碧源环保科技有限公司

二〇二〇年三月

# 目 录

概述.....	1
<b>1 总则.....</b>	<b>8</b>
1.1 编制依据.....	8
1.2 评价目的及评价原则.....	14
1.3 区域环境功能属性.....	15
1.4 环境影响因子和评价因子识别与确定.....	30
1.5 评价工作等级和评价范围.....	32
1.6 污染控制和环境保护目标.....	42
<b>2 现有工程回顾性影响分析.....</b>	<b>45</b>
2.1 现有工程概况.....	45
2.2 现有工程主要建设内容.....	46
2.3 总图布置.....	50
2.4 主要设备及经济技术指标.....	53
2.5 原辅材料使用情况.....	55
2.6 生产工艺流程.....	56
2.7 现有工程环保治理措施.....	58
2.8 现有工程污染物排放达标情况分析.....	66
2.9 环评审查意见及竣工环保验收意见落实情况.....	75
2.10 现有工程环保手续执行情况.....	80
2.11 现有工程主要环保问题.....	82
<b>3 二期项目概况.....</b>	<b>83</b>
3.1 项目概况.....	83
3.2 垃圾及渗滤液接收、储存和输送系统.....	91
3.3 垃圾焚烧系统.....	93
3.4 余热利用系统.....	96
3.5 其它热力系统.....	99
3.6 辅助工程.....	101
3.7 给排水系统.....	102
3.8 环保工程.....	105
3.9 全厂基本构成情况汇总.....	118
<b>4 工程分析.....</b>	<b>120</b>
4.1 垃圾的来源、特性分析、垃圾收集方案.....	120
4.2 原辅材料及能源消耗量.....	126
4.3 物料平衡.....	127
4.4 能量平衡.....	129
4.5 水平衡.....	131

4.6	工艺流程.....	136
4.7	污染源及污染源强分析.....	140
4.8	扩建前后污染物“三本账”.....	151
<b>5</b>	<b>区域环境现状调查与评价.....</b>	<b>153</b>
5.1	自然环境状况.....	153
5.2	区域污染源现状调查.....	159
5.3	环境质量现状调查与评价.....	159
<b>6</b>	<b>环境影响预测与评价.....</b>	<b>201</b>
6.1	运营期大气环境影响预测.....	201
6.2	运营期地表水环境影响分析.....	279
6.3	运营期地下水环境影响分析.....	282
6.4	运营期噪声环境影响预测.....	286
6.5	运营期土壤环境影响分析.....	292
6.6	运营期固体废物环境影响分析.....	300
6.7	运营期生态环境影响分析.....	301
6.8	施工期环境影响分析及污染控制措施.....	302
<b>7</b>	<b>环境风险评价.....</b>	<b>305</b>
7.1	现有项目环境风险防范措施及应急措施.....	305
7.2	风险评价工作流程.....	306
7.3	风险调查.....	306
7.4	环境风险潜势初判.....	307
7.5	风险识别.....	307
7.6	环境风险事故影响分析.....	312
7.7	风险事故防范措施.....	317
7.8	应急预案.....	322
7.9	环境风险应急预案修订.....	326
7.10	小结.....	326
<b>8</b>	<b>环境保护措施及其可行性分析.....</b>	<b>330</b>
8.1	烟气污染环保措施可行性分析.....	330
8.2	废水治理措施污染环保措施可行性分析.....	334
8.3	噪声治理措施可行性分析.....	337
8.4	固体废物污染环保措施可行性分析.....	338
8.5	地下水污染防治措施可行性分析.....	339
8.6	生态保护措施可行性分析.....	341
<b>9</b>	<b>环境影响经济损益分析.....</b>	<b>342</b>
9.1	社会效益分析.....	342
9.2	经济效益分析.....	342
9.3	环境效益分析.....	343
9.4	小结.....	344

<b>10 环境管理与监测计划</b> .....	<b>345</b>
10.1 环境管理制度.....	345
10.2 污染物排放清单及管理要求.....	346
10.3 环境监测计划.....	346
10.4 规范排污口.....	350
10.5 竣工环境保护验收.....	351
<b>11 结论与建议</b> .....	<b>353</b>
11.1 评价结论.....	353
11.2 污染防治措施.....	357
11.3 环境风险.....	360
11.4 公众参与采纳情况.....	360
11.5 综合结论.....	360
11.6 建议.....	360

# 概述

## 一、项目由来

随着廉江市经济的高速发展和人民生活水平的提高，生活垃圾产生量急剧增加。为解决廉江市垃圾处理问题，廉江市绿色东方新能源有限公司在廉江市横山镇七星岭投资建设了廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程，建设规模为 500t/d，即 1 台 500t/d 的垃圾焚烧炉，配套 1 台 9MW 的凝汽式汽轮发电机组。

为适应廉江市不断增长的垃圾处理需要，廉江市绿色东方新能源有限公司拟在一期工程基础上建设二期项目，在预留车间内新增一条生活垃圾焚烧生产线，垃圾日处理量为 600 吨。

“廉江市生活垃圾焚烧发电二期项目”属于国家鼓励的“20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”产业。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及有关规定，为切实做好建设项目的环境保护工作，使经济建设与环境保护协调发展，廉江市绿色东方新能源有限公司委托广州江碧源环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作，我单位接受委托后，组织技术人员到拟建场地及其周围进行了实地勘查与调研，收集了项目有关资料，进行了项目的工程分析、环境现状调查。通过对工程以及相关资料的研究、整理、统计分析，就项目建设过程中及投产运营后对区域环境的影响范围和程度，以及潜在的环境风险进行了预测分析。在此基础上，依照《环境影响评价技术导则》，编制完成了本项目的环境影响报告书，现呈报湛江市生态环境局审查。

## 二、评价工作程序

本次环评主要分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价报告书编制阶段，详细评价工作程序见图 1。

## 三、分析判定相关情况

### 1、产业政策相符性

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”属于鼓励类。

本项目通过生活垃圾焚烧发电，可有效实现城镇生活垃圾的资源化、稳定化和无害化处理。因此，本项目的建设与国家产业政策是相符合的。

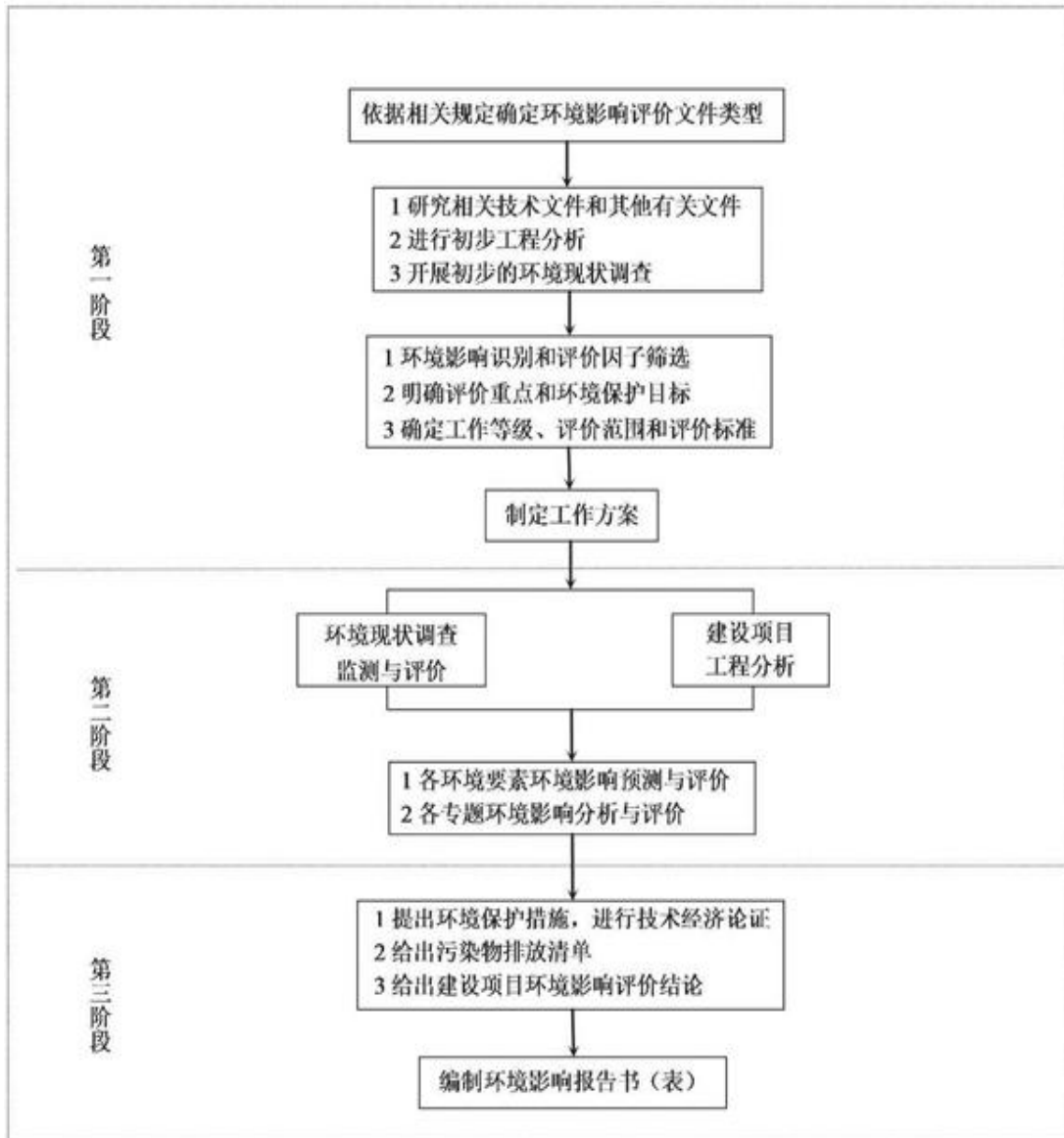


图 1 评价工作程序

## 2、三线一单相符性分析

### (1) 生态保护红线

本项目位于湛江市廉江市横山镇七星岭即现有廉江市绿色东方新能源有限公司用地范围内，项目不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不涉及相关文件划定的生态保护红线，满足生态保护红线要求。

### (2) 环境质量底线

本项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》

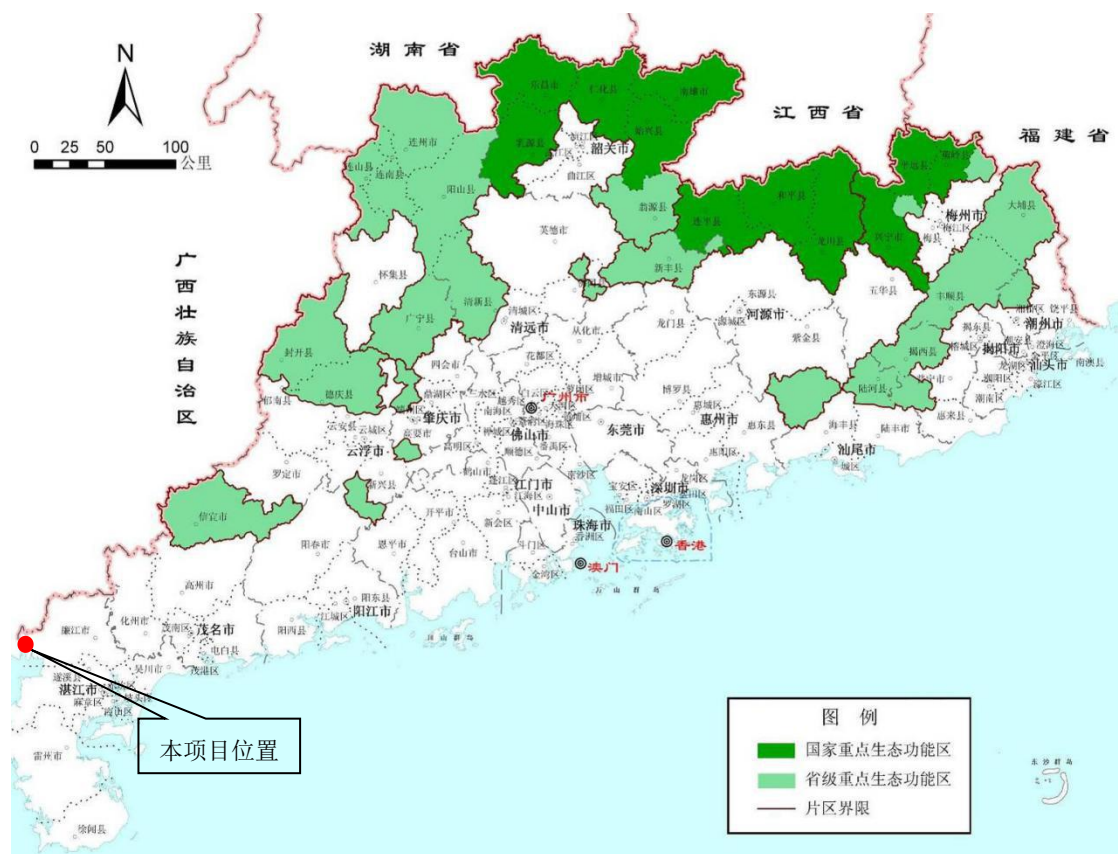


图 2 广东省重点生态功能区分布图

(GB3838-2002) III类标准；声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区噪声限值；土壤环境质量：农用地满足《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表1中规定的农用地土壤污染风险筛选值，建设用土壤满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表1中二类用地筛选值，二噁英满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表1中一类用地筛选值；地下水满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的II类标准。

经分析，由现状监测结果可知，本项目所在区域环境空气、地表水、地下水、噪声、土壤监测项目均满足相应标准限值要求，不会对区域环境质量底线造成冲击。

### (3) 资源利用上线

本项目用水来自附近廉江市三塘水库，全厂的用水是循环使用的，能源主要来自焚烧发电厂供应，主要用于管理人员生活用水、用电，因此本项目所需水、电等资源不会突破该区域的资源利用上线。

### (4) 环境准入负面清单

根据《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）》本项目所在地位于重点

开发区域，本项目位于廉江市绿色东方新能源有限公司用地范围内，为生活垃圾焚烧发电项目，属于生物质发电类项目，没有列入广东省重点开发区产业准入负面清单。

### **3、环境保护及相关规划的符合性**

#### **(1) 与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》的相符性分析**

根据一期工程与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》的相符性分析结论，拟扩建项目在一期工程预留空地进行，没有新增用地，未占用“严格控制区”和“有限开发区”，在配合城镇开发规划、加强绿化建设的基础上，符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》关于加强固体废物处理，“促进企业加强技术改进、降低能耗和物耗，减少固体废物产生”的要求。

#### **(2) 与《湛江市环境保护“十三五”规划》的相符性分析**

《湛江市环境保护“十三五”规划》要求“提升生活垃圾无害化处理能力，城区和县市发展以生活垃圾焚烧为主，卫生填埋为辅的处理模式，乡镇和农村地区发展堆肥等就近资源化、减量化或卫生填埋的处理模式，完善“收集—转运—分拣—处置”的生活垃圾处理体系。推进生活垃圾源头减量化、资源化，加强源头分类投放、分类收集、分类运输管理，以赤坎居住片区、霞山居住片区、海东新区居住片区等为重点推行垃圾分类。到2020年，全市生活垃圾无害化处理率达到91%以上。”；“强化生活垃圾无害化处理设施建设，加快廉江市生活垃圾焚烧发电项目、吴川市生活垃圾焚烧发电项目、遂溪县及雷州市生活垃圾无害化处理场项目的建设进程，配套县（市、区）餐厨垃圾处理厂、园林垃圾处理厂等分类垃圾处理设施。加快镇转运站、村收集点的建设，实现‘一县一场’、‘一镇一站’、‘一村一点’。”

本项目是廉江市生活垃圾焚烧发电项目的扩建工程，通过生活垃圾焚烧发电，可很好地提升湛江市的生活垃圾无害化处理能力，对强化湛江市生活垃圾无害化处理设施建设具有积极的意义，符合《湛江市环境保护“十三五”规划》要求。

#### **(3) 与《广东省生态文明建设“十三五”规划》的相符性分析**

根据《广东省生态文明建设“十三五”规划》，第四节“加快城乡生活垃圾无害化处理设施建设”、“推广焚烧发电、水泥窑协同处置、沼气利用、生物处理等综合处理方式，提升生活垃圾全过程资源化利用水平”，本项目生活垃圾焚烧发电与《广东省生态文明建设“十三五”规划》发展要求相符。

#### **(4) 与《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020年）》的相符性分析**

根据《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020年）》中“二、全面加快固体废物处理处置设施建设的（六）加快生活垃圾无害化处理设施建设。深入实施《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》，全面推进85个生活垃圾无害化处理项目建设，并落实生活垃圾焚烧飞灰无害化处置设施建设及运行费用，确保到2020年全省城市生活垃圾无害化处理率达到98%以上。完善农村垃圾收运处理设施设备配套，到2020年末95%以上的农村生活垃圾得到有效处理。”本项目通过生活垃圾焚烧进行发电是生活垃圾无害化处理的一种，因此，本拟扩建项目的建设符合《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020年）》的要求。

#### **（5）与《南粤水更清行动计划(修订本)(2017-2020年)》的相符性分析**

《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）》提出“推进城镇生活垃圾处理。县县建成生活垃圾无害化处理设施，县级以上垃圾填埋场的渗滤液须经处理达标排放。到2017年，全省城镇生活垃圾无害化处理率达85%以上；到2020年，全省城镇生活垃圾无害化处理率达90%以上，所有垃圾填埋场的渗滤液得到有效处理。”本项目为生活垃圾焚烧发电，可实现生活垃圾的无害化处理，符合《南粤水更清行动计划(修订本)(2017-2020年)》要求。

### **四、项目特点及关注的主要环境问题**

1、本项目为生活垃圾焚烧发电项目。因此，本项目环评需按照生活垃圾焚烧项目的环评要求进行全过程、年平均评价，进行深入的生产工艺流程及产污环节分析，核算物料、元素、水等平衡，以掌握生产过程中“三废”的产排情况，确定相应环保措施的技术可行性。

2、本项目运营期废气对周围环境的影响。需特别关注焚烧过程排放的重金属、二噁英等污染物对周边环境的影响。

3、原有项目已建有1套处理规模为370m<sup>3</sup>/d垃圾渗滤液处理系统，处理后的尾水，再经中水回用处理系统，处理达标后全部回用于飞灰加湿机用水、炉排漏渣输送机用水、出渣机灰渣冷却用水、绿化用水等，无废水排放。正常运营状况下不会对外环境产生污染，但需关注风险事故状态下废水对周边环境的影响。

4、本项目涉及固体废物暂存、处置，应论述环保法律法规、管理规范与要求相符性，需要针对本项目环境影响情况，提出相应的防护要求。

### **五、环境影响报告书主要结论**

1、环境质量现状：拟扩建项目评价范围内地表水体为乌塘水库，由监测结果可知，各监测断面水质总体较好，各监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准的要求；环境空气质量功能区属于二类区，评价区大气环境质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，区域大气环境质量良好；声功能区属于2类区，评价区声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，区域声环境质量良好。

## 2、施工期环境影响分析

本项目是在已建成厂区内实施的扩建，施工期主要对部分构建筑物实施改扩建、设备安装，因此不涉及大规模土建施工，不存在对植被等生态环境的破坏，也没有显著的水土流失问题。通过落实施工期各类环境保护措施，可将施工期的环境影响降低至最小，项目施工过程中对周围环境影响不大。

## 3、运营期环境影响分析

本拟扩建项目建设1台处理能力为600t/d机械炉排焚烧炉及1台53.8t/h中温中压余热锅炉，配置1台12MW次高温中压凝汽式汽轮机及1台12MW的发电机；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+预留SCR脱硝”组合工艺，达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485-2014及EU2000的排放限值和本地环保部门给定的污染物允许排放总量的排放标准后通过烟囱排放；项目生产渗沥液采用“预处理+UASB高效厌氧反应器+A/O好氧系统+MBR生化处理系统+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统”处理后回用，其他生产生活污水采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理”的处理工艺处理后回用，不对外排放。清净水外排；炉渣为一般固废，采取外运综合利用的处置方式；产生的飞灰为危废，采用水泥+螯合剂的稳定化工艺处理达到无害化标准后进入填埋场进行无害化填埋。

本项目运营过程主要产生的污染为焚烧炉排放的含重金属、二噁英废气、垃圾运输车辆和设备运行噪声，项目通过落实运营期的各项环保设施，可将项目运营期各类环境污染影响降低到最小程度，使得项目运营期不会对周围环境造成重大影响。

## 4、公众参与

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）要求，在环境影响评价阶段过程中采取了如下的公众参与形式：（1）于2019年11月25日在“廉江市城市管理和综合执法局网站”（[http://www.lianjiang.gov.cn/qtlm/yqlj/ljzfbm/ljscsglhzhzfj/gsgg/gsgg/content/post\\_1019387.html](http://www.lianjiang.gov.cn/qtlm/yqlj/ljzfbm/ljscsglhzhzfj/gsgg/gsgg/content/post_1019387.html)），进行了首次信息公开。

公示期间，廉江市绿色东方新能源有限公司和环评技术服务单位单位均未收到任何单位或个人关于本项目的反馈意见。

#### 5、综合结论

本项目属于拟扩建项目，建设性质和功能符合国家和广东省产业政策、土地利用规划、固体废物处置政策和相关技术规范的要求。

项目为生活垃圾焚烧发电工程，工艺技术成熟，建设单位对可能影响环境的污染因素按环评要求采取合理、有效的处理措施后，可确保生产过程产生的废水、废气、噪声达标排放，可把对环境的影响控制在最低的程度，同时经过加强管理和落实风险防范措施后，本项目的建设运营将不会对周围环境产生明显不利影响。

综上所述，建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，落实有关的环保措施，确保其正常使用和运行，并满足达标排放和总量控制的要求，**从环境保护角度而言，本项目建设是可行的。**

# 1 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》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于 2018 年 12 月 29 日通过并公布，自公布之日起施行）；

(3) 《中华人民共和国水法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议于 2016 年 7 月 2 日通过，自 2016 年 9 月 1 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日）；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于修订通过，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

(6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正，2016 年 1 月 1 日起施行）；

(7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

(8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019 年 1 月 1 日施行）；

(9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 17 日修订）；

(10) 《中华人民共和国可再生能源法》（第十届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议于 2005 年 2 月 28 日通过，自 2006 年 1 月 1 日起施行）；

(11) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

(12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2012 年 7 月 1 日起施行）；

(13) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

(14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日，中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；

(15) 《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》（国函〔1998〕5 号文，1998 年 1 月 12 日）；

(16) 《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)；

(17) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号，2011年10月17日)；

(18) 《国家突发环境事件应急预案》(国务院，2006年1月24日开始实施)；

(19) 《国务院关于印发<突发事件应急预案管理办法>的通知》(国办发〔2013〕101号，2013年10月25日)；

(20) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]4号)；

(21) 《突发环境事件应急管理办法》(部令第34号)；

(22) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号，2015年4月2日)；

(23) 《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)>的通知》(环办环评[2018]20号)

(24) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017年6月29日，中华人民共和国环境保护部令第44号，2017年9月1日起施行)；

(25) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正)(中华人民共和国生态环境部令第1号，2018年4月28日)

(26) 《建设项目环境影响评价文件审批程序规定》(国家环境保护总局令第29号，2006年1月1日)；

(27) 《环境影响评价公众参与办法》生态环境部令第4号；

(28) 《危险废物转移联单管理办法》(1999年6月20日，国家环保总局令第5号，1999年10月1日起实施)；

(29) 《国家危险废物名录》(2016年3月30日，中华人民共和国国家环境保护部令第39号，2016年8月1日起实施)；

(30) 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》(环发[2011]19号，2011年2月16日)；

(31) 《关于加强河流污染防治工作的通知》(环发〔2007〕201号，2008年1月1日)；

(32) 《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》(环发〔2008〕60号，2008年7月1日)；

(33) 《关于进一步加强环境监督管理严防发生污染事故的紧急通知》(环发〔2005〕130号, 2005年11月28日) ;

(34) 《环境保护部关于加强环境应急管理工作的意见》(环发〔2009〕130号, 2009年11月9日) ;

(35) 《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》(环发〔2010〕113号, 2010年09月28日) ;

(36) 《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, 2012年7月3日) ;

(37) 《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, 2012年8月7日) ;

(38) 《关于印发<2011年全国污染防治工作要点>的通知》(环办〔2011〕46号, 2011年4月12日) ;

(39) 《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》(环办〔2011〕52号, 2011年5月3日) ;

(40) 《关于印发<全国地下水污染防治规划(2011-2020年)>的通知》(环发〔2011〕128号, 2011年10月28日) ;

(41) 《城镇排水与污水处理条例》(2013年9月18日国务院第24次常务会议通过, 2014年1月1日起施行) ;

(42) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环办〔2012〕134号, 2012年12月30日) ;

(43) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》(环办〔2013〕103号, 2013年11月14日) ;

(44) 《环境保护综合名录(2013年版)》(环办函〔2013〕1568号, 2013年12月27日) ;

(45) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办〔2014〕30号, 2014年3月25日) ;

(46) 《关于发布<重点环境管理危险化学品目录>的通知》(环办〔2014〕33号, 2014年4月4日) ;

(47) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》(环境保护部公告2013年第14号, 2013年2月27日发布) ;

- (48) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；
- (49) 《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）；
- (50) 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号）。

### 1.1.2 地方有关法规、规章、部门文件

- (1) 《广东省环境保护条例》（2015年1月13日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议修订，2015年7月1日起施行）；
- (2) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012年7月26日广东省十一届人大常委会第35次会议第2次修正）；
- (3) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正，自公布之日起施行）；
- (4) 《广东省实施（中华人民共和国土壤污染防治法）办法》（2019年3月1日施行）；
- (5) 《广东省饮用水源水质保护条例》（自2007年7月1日起施行，2010年7月23日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过修正）；
- (6) 《广东省珠江三角洲水质保护条例》（1998年11月27日通过，2010年7月23日修正，自1999年1月1日起施行）；
- (7) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》（广东省人民政府令第134号，2009年2月27日通过，自2009年5月1日起施行）；
- (8) 《广东省人民政府关于加强水污染防治工作的通知》（粤府〔1999〕74号，1999年11月26日）；
- (9) 《广东省人民政府关于进一步加强环境保护工作的决定》（粤府办〔2002〕71号，2002年9月28日）；
- (10) 《广东省主体功能区产业准入负面清单》（2008年本）；
- (11) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号，2012年9月14日）；
- (12) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号，2014年1月27日）；
- (13) 《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划》（粤环发〔2010〕18号，2010年2月8日）；

- (14) 《广东省人民政府关于印发广东省大气污染防治行动方案（2014—2017年）的通知》（粤府〔2014〕6号，2014年2月7日）；
- (15) 《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》（粤环〔2008〕42号），2008年4月28日）；
- (16) 《广东省环境保护厅关于环境保护工作促进全省加快经济发展方式转变的意见》（粤环发〔2010〕54号，2010年5月19日）；
- (17) 《关于进一步加强广东省重点企业清洁生产审核工作的通知》（粤环〔2011〕37号，2011年4月15日印发）；
- (18) 《关于进一步加强环境保护推进生态文明建设的决定》（粤发〔2011〕26号，2011年12月29日）；
- (19) 《广东省人民政府办公厅关于进一步推进重点领域信息公开的意见》（粤府办〔2013〕38号，2013年9月10日）；
- (20) 《关于加强建设项目环境监管的通知》（粤环〔2012〕77号，2012年11月8日）；
- (21) 《广东省人民政府关于印发<广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法>的通知》（粤府〔2019〕6号，2019年1月19日）；
- (22) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）的通知》（粤环〔2017〕28号，2017年5月31日）；
- (23) 《广东省环境保护厅关于珠江三角洲地区执行国家排放标准水污染物特别排放限值的通知》（粤环〔2012〕18号，2012年3月23日印发）；
- (24) 《关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》（粤环发〔2018〕10号）
- (25) 《广东省环境保护厅关于印发<广东省打赢蓝天保卫战2018年工作方案>的通知》（粤环〔2018〕23号）。

### **1.1.3 湛江市相关法规及规范性文件**

- (1) 《湛江市城市总体规划（2011-2020）》；
- (2) 《湛江市市区环境卫生专项规划（2009-2020年）》；
- (3) 《廉江市城市总体规划（2010~2020年）》；
- (4) 《廉江市土地利用总体规划（2010~2020年）》；
- (5) 《湛江市环境保护“十三五”规划》。

#### 1.1.4 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）；
- (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/T169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单；
- (10) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）；
- (11) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (12) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (13) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (14) 《固体废物鉴定导则（试行）》（2006.04.01）；
- (15) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- (16) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
- (17) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；
- (18) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单；
- (19) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及修改单；
- (20) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- (21) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- (22) 《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）；
- (23) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；
- (24) 《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）；
- (25) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (26) 《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2001]213号）；
- (27) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建成[2000]120号）；
- (28) 《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》（CJJ128-2009）；
- (29) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》（环境保护部公告，公告 2015 年第 90

号)。

### 1.1.5 相关材料

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 廉江市生活垃圾焚烧发电一期工程环评批复；
- (3) 廉江市生活垃圾焚烧发电二期项目可行性研究报告（中国轻工业广州工程有限公司）；
- (4) 建设单位提供的其它资料。

## 1.2 评价目的及评价原则

### 1.2.1 评价目的

通过对评价范围内的自然环境、社会环境和环境质量现状进行调查、监测及分析评价，就项目开发建设带来的各种影响作定性或定量地分析，以期达到如下目标：

- (1) 通过现场调查和数据分析，掌握评价区域的自然环境、环境功能区划及环境质量现状；
- (2) 通过工程分析，查清项目的主要污染源及污染物排放情况；按“清洁生产”的要求，对项目采用的工艺、设备、物耗、能耗等环节进行分析；
- (3) 预测分析主要污染物排放对周边环境的影响程度，判断其是否满足排放标准和总量控制要求，提出相应的环保治理措施；
- (4) 从技术、经济角度分析拟采用的环保措施的可行性，为环境管理部门决策和加强管理提供依据；
- (5) 从环保法规、产业政策、环境特点、污染防治等方面综合分析，对建设项目的可行性作出明确结论，并提出消除或减轻污染的对策和建议。

### 1.2.2 评价原则

按照突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量的原则开展环境影响评价工作：

- (1) 依法评价：环境影响评价过程中贯彻执行国家及地方环境保护相关的法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。
- (2) 科学评价：规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。
- (3) 突出重点：根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，对工程全部内容、全部影响时段、全部影响因素和全部作用因子进行分析、评

价，突出评价重点。

### 1.3 区域环境功能属性

#### 1.3.1 环境功能区划

(1) 评价区域大气环境功能为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区；

(2) 评价区域项目附近的水体主要为乌塘水库。根据一期工程中廉江市环境保护局关于本二期项目执行标准的回复，乌塘水库执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III级标准；

(3) 声环境功能执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准，厂址附近居住村等敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准；

(4) 项目所在地属于粤西桂南沿海诸河湛江廉江分散式开发利用区，地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II类标准；

(5) 建设用地土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地标准，农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。

本二期项目所属各类功能区划范围见表 1-1。

表 1-1 项目所在区域环境功能属性一览表

序号	项目	功能属性及执行的环境质量标准
1	地表水功能区	本二期项目雨水汇入附近的乌塘水库，其水质目标为《地表水环境质量标准》III类。详见图1-3。
2	地下水功能区	根据《广东省地下水功能区划》(粤水资源[2009]19号，粤办函[2009]459号批复)，本二期项目选址位于“粤西桂南沿海诸河湛江廉江分散式开发利用区”，水质保护目标为《地下水质量标准》II类水质标准。详见图1-4和图1-5。
3	环境空气质量功能区	根据《湛江市环境保护规划(2006-2020)》，本二期项目选址位于二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。本二期项目大气评价范围内无环境空气一类功能区。详见图1-2
4	声功能区	本二期项目选址位于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类声功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准，厂址附近居住村等敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准。

序号	项目	功能属性及执行的环境质量标准
5	生态及环境敏感区	本二期项目选址位于《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》中的“集约利用亚区”； 根据《湛江市环境保护规划（2006-2020）》，项目区属廉江市“集约利用区”，未占用自然保护区、森林公园、风景名胜区、生态严格控制区等生态环境敏感区。
6	是否基本农田保护区	否，详见图1-1
7	是否饮用水源保护区	否
8	是否自然保护区	否
9	是否生态控制区	否，详见图1-6至图1-7
10	是否风景名胜区	否
11	是否水库库区	否
12	是否污水处理厂集水范围	否
13	是否管道煤气管网区	否
14	是否必须使用预拌混凝土区	否

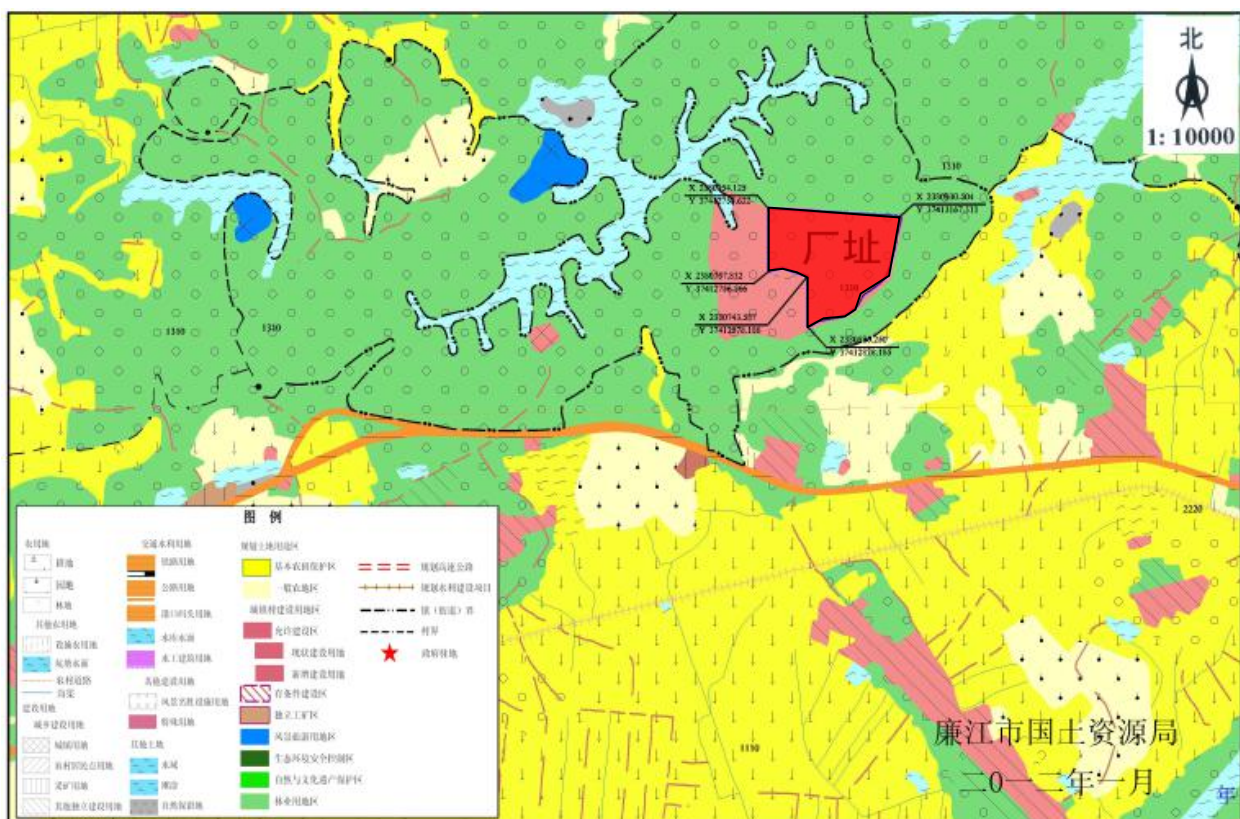


图 1-1 廉江市土地利用总体规划图（2010-2020年）（局部）



图 1-2 大气环境功能区划图



图 1-3 地表水环境功能区划图

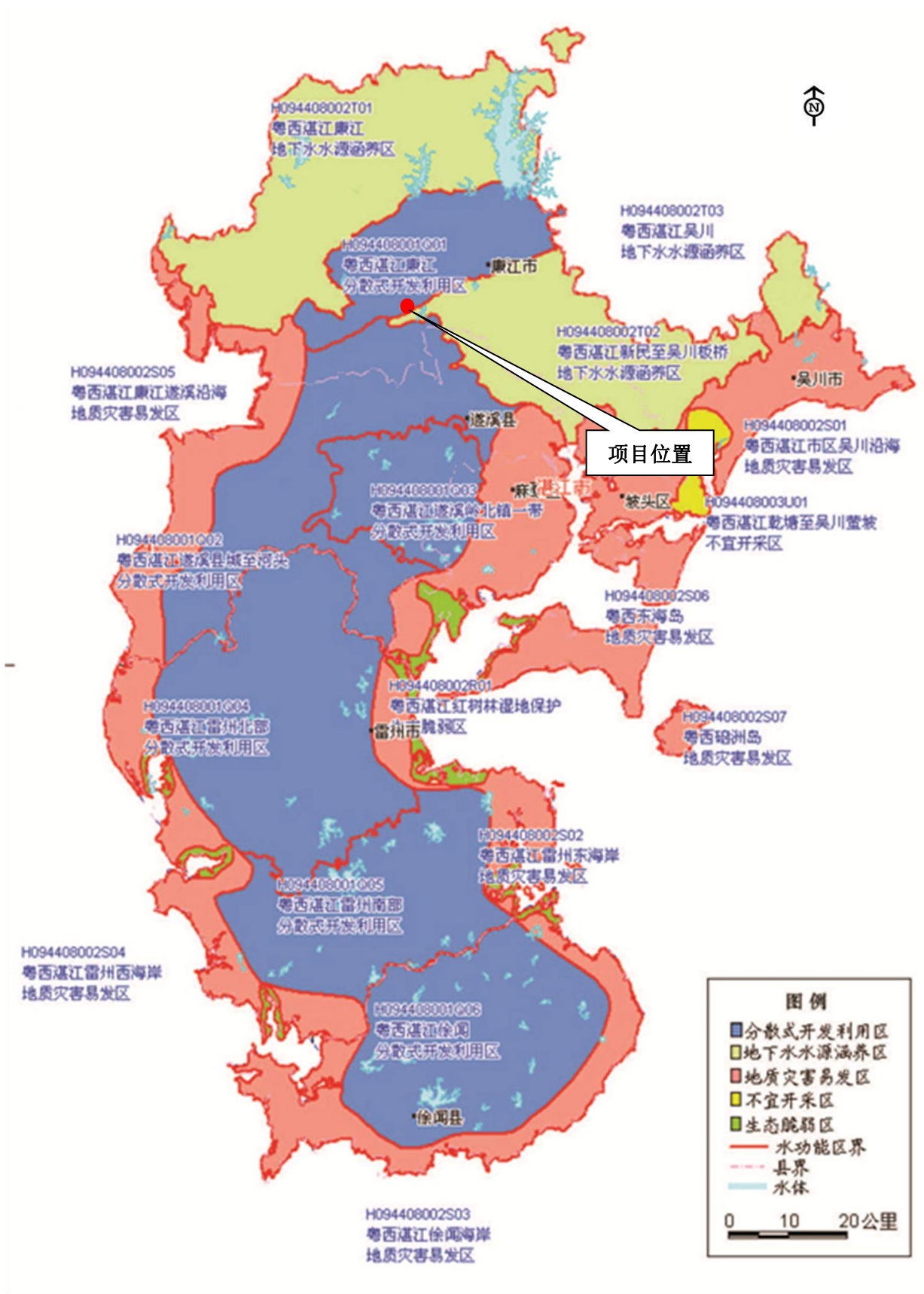


图 1-4 地下水环境功能区划图（浅层地下水）



图 1-5 地下水环境功能区划图（深层地下水）

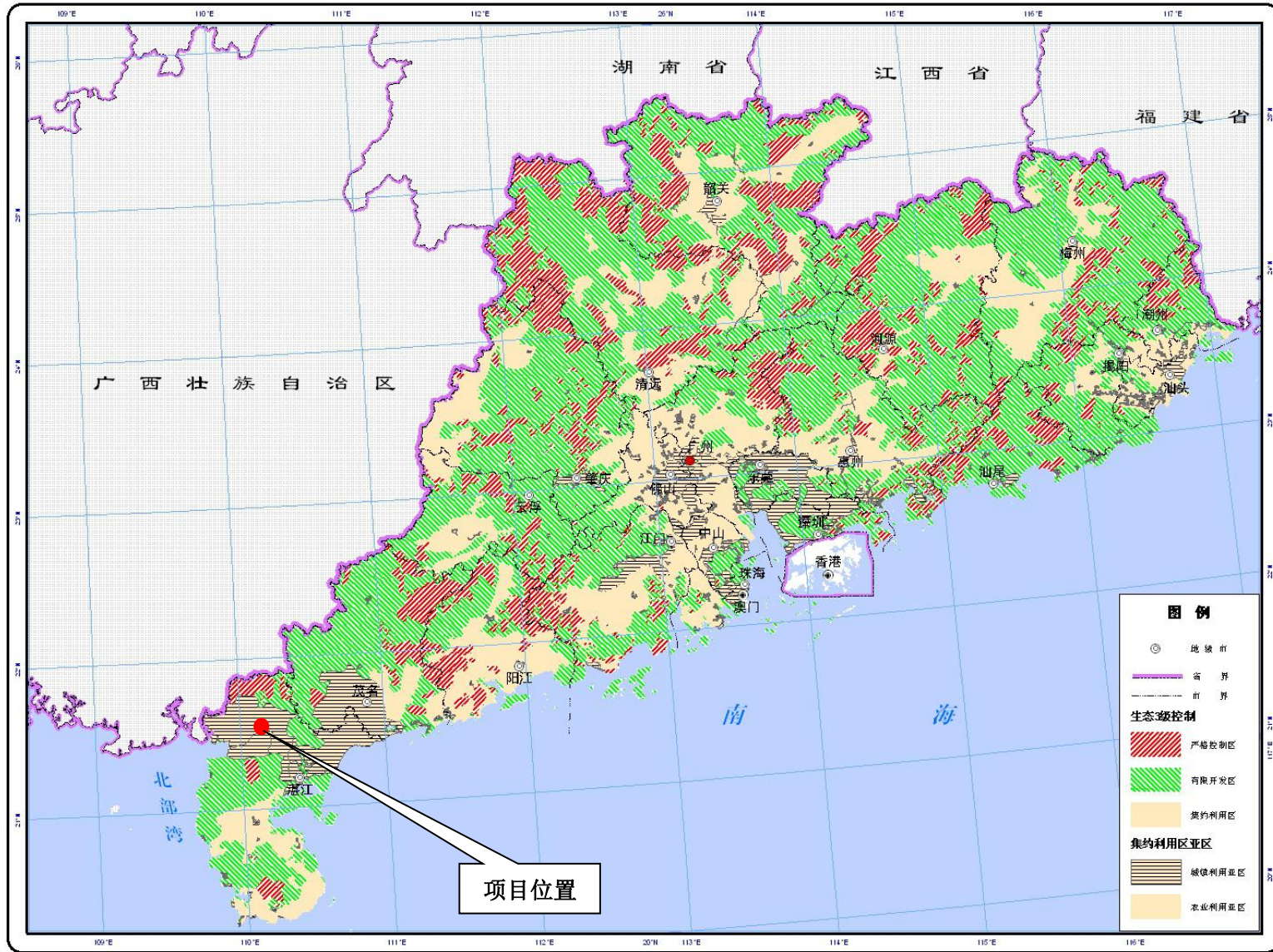


图 1-6 项目选址在《广东省环保规划纲要》中的生态分级控制图



图 1-7 项目选址在的生态功能区划图

### 1.3.2 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

由于项目厂址属于大气环境二类功能区，因此拟建项目所在区域环境空气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、氟化物、Pb、Hg、As、Cd 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，Mn、HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 参考《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D，二噁英参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。具体标准限值详见表 1-2。

表 1-2 环境空气质量标准

序号	项目	标准值 (μg/m <sup>3</sup> , CO 单位为 mg/m <sup>3</sup> )			引用标准
		小时均值	日平均值	年平均值	
1	SO <sub>2</sub>	500	150	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
2	NO <sub>2</sub>	200	80	40	
3	NO <sub>x</sub>	250	100	50	
4	CO	10	4	/	
5	PM <sub>10</sub>	/	150	70	
6	PM <sub>2.5</sub>	/	75	35	
7	Pb	/	/	0.5	
8	Cd	/	/	0.005	
9	Hg	/	/	0.05	
10	As	/	/	0.006	
11	Cr(VI)	/	/	0.000025	
12	氟化物	20	7	/	
13	NH <sub>3</sub>	200	/	/	
14	H <sub>2</sub> S	10	/	/	
15	HCl	50	15	/	
16	Mn	/	10	/	日本环境质量标准, 单位 pg-TEQ/m <sup>3</sup>
17	二噁英类	/	/	0.6	
18	Ni	0.003	0.001		前苏联(1978)环境空气中最高容许浓度
19	甲硫醇	一次值 0.0007			因国内尚无全国性质量标准, 故参考已废止的《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB18056-2000) 中一次最高允许浓度
20	Tl	0.01			因国内尚无全国性质量标准, 故参考已废止的《车间空气中铊卫生标准》(GB16183-1996) 最高容许浓度
21	Sb	1.0			因国内尚无全国性质量标准, 故参考已废止的《车间空气中锑及其化合物卫生标准》(GB8774-88) 最高容许浓度
22	Co	0.1			因国内尚无全国性质量标准, 故参考已

序号	项目	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , CO 单位为 $\text{mg}/\text{m}^3$ )			引用标准
		小时均值	日平均值	年平均值	
					废止的《车间空气中钴及其氧化物卫生标准》(GB11529-89) 最高容许浓度
23	Cu		0.2		因国内尚无全国性质量标准, 故参考已废止的《车间空气中铜尘(烟)卫生标准》(GB11531-89) 最高容许浓度

## (2) 地表水质量标准

根据工程分析可知, 项目产生的垃圾渗滤液回喷至焚烧系统, 其他生产废水和生活污水通过厂区污水处理站进行生化处理, 达到广东省地方标准《水污染物排放限值》DB44/26-2001 中的一级排放标准后, 再进行深度中水处理, 中水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005) 的有关规定要求后, 全部回用作循环冷却水系统补充用水。

根据一期工程环评廉江市环境保护局关于本二期项目执行标准的回复, 项目附近的乌塘水库执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 级标准, 有关污染物及其浓度限值见表 1-3。

表 1-3 地表水环境质量评价执行标准 (摘录) (单位:  $\text{mg}/\text{L}$  (pH 值为无量纲))

序号	监测项目	III类
1	pH 值	6~9
2	溶解氧 $\geq$	5
3	高锰酸盐指数 $\leq$	6.0
4	化学需氧量 (COD) $\leq$	20
5	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) $\leq$	4
6	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N) $\leq$	1.0
7	总磷(以 P 计) $\leq$	0.2
8	总氮 $\leq$	1.0
9	铜 $\leq$	1.0
10	锌 $\leq$	1.0
11	氟化物(以 F <sup>-</sup> 计) $\leq$	1.0
12	硒 $\leq$	0.01
13	砷 $\leq$	0.05
14	汞 $\leq$	0.0001
15	镉 $\leq$	0.005
16	铬 (六价) $\leq$	0.05
17	铅 $\leq$	0.05
18	氰化物 $\leq$	0.2

序号	监测项目	Ⅲ类
19	挥发酚≤	0.005
20	石油类≤	0.05
21	阴离子表面活性剂≤	0.2
22	硫化物≤	0.2
23	粪大肠菌群（个/L）≤	10000

### （3）地下水质量标准

参照《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）以及《广东省地下水保护与利用规划》（广东省水利厅，2011年1月）中对区域地下水功能区划的界定，项目所在地属于粤西桂南沿海诸河湛江廉江分散式开发利用区（图1-4），地下水水质保护目标执行《地下水质量标准》(GB14848-1993) II级标准，具体限值见表1-4。地下水位保护目标为开采水位降深控制在5~8m以内。

表 1-4 地下水环境质量标准（摘录）（单位：mg/L，pH 值为无量纲）

序号	项目	II类	序号	项目	II类
1	pH	6.5~8.5	13	铅	≤0.005
2	硫酸盐	≤150	14	氟化物	≤1.0
3	氯化物	≤150	15	镉	≤0.001
4	氨氮	≤0.10	16	铁	≤0.2
5	硝酸盐	≤5.0	17	锰	≤0.5
6	亚硝酸盐	≤0.10	18	溶解性总固体	≤500
7	挥发性酚类	≤0.001	19	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法）	≤2.0
8	氰化物	≤0.01	20	砷	≤0.001
9	汞	≤0.0001	21	镉	≤0.001
10	六价铬	≤0.01	22	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0
11	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	≤300	23	细菌总数 (CFU/mL)	≤100
12	钠	≤150			

### （4）声环境质量标准

根据一期工程环评廉江市环境保护局关于本二期项目执行标准的回复，项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准；厂址附近居住村等敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准，标准限值列于表1-5。

表 1-5 声环境质量标准（单位：dB（A））

类别	标准值		标准来源
	昼间	夜间	
1 类	55	45	GB3096-2008
2 类	60	50	

注：昼间是指 6:00 至 22:00 之间的时段，夜间是指 22:00 至次日 6:00 之间的时段

### （5）土壤质量标准

农用地土壤执行《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)

表 1 中标准，具体标准限值见表 1-6。

表 1-6 农用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

级别	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌
其他（pH≤5.5）	0.3	1.3	40	70	150	50	60	200
其他（5.5<pH≤6.5）	0.3	1.8	40	90	150	50	70	200
其他（6.5<pH≤7.5）	0.3	2.4	30	120	200	100	100	250
其他（pH>7.5）	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300

建设用地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中二类用地筛选值，二噁英参考执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中一类用地筛选值，具体见表 1-7。

表 1-7 土壤环境质量标准(单位：mg/kg)

污染物项目	二类用地 筛选值	污染物项目	二类用地 筛选值	污染物项目	二类用地 筛选值
铜	18000	四氯化碳	2.8	反-1,2-二氯乙烯	54
铅	800	氯仿	0.9	二氯甲烷	616
镉	65	氯甲烷	37	1,2-二氯丙烷	5
镍	900	1,1-二氯乙烷	9	1,1,1,2-四氯乙烷	10
砷	60	1,2-二氯乙烷	5	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
汞	38	1,1-二氯乙烯	66	四氯乙烯	53
六价铬	5.7	顺-1,2-二氯乙烯	596	1,1,1-三氯乙烷	840
氯乙烯	0.43	1,1,2-三氯乙烷	2.8	1,2-二氯苯	560
苯	4	三氯乙烯	2.8	1,4-二氯苯	20
氯苯	270	1,2,3-三氯丙烷	0.5	乙苯	28
2-氯酚	2256	苯乙烯	1290	邻二甲苯	640
苯并[a]蒽	15	甲苯	1200	硝基苯	76
苯并[a]芘	1.5	间, 对-二甲苯	570	苯胺	260

污染物项目	二类用地 筛选值	污染物项目	二类用地 筛选值	污染物项目	二类用地 筛选值
蒽	1293	茚并[1,2,3-cd]芘	15	苯并[b]荧蒹	15
萘	70	苯并[k]荧蒹	151	二苯并[a,h]蒹	1.5
	一类用地 筛选值				
二噁英	1×10 <sup>-5</sup>				

### 1.3.3 污染物排放标准

#### (1) 大气污染物排放标准

结合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单和欧盟 2010 对生活垃圾焚烧烟气污染物排放标准，按照从严控制的原则，确定本二期项目 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、CO、HCl、HF 日平均值标准执行欧盟 2010 日平均值标准，Pb+Cr 等、Cd+Tl、Hg、二噁英类执行欧盟 2010 中测定均值标准要求，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、CO、HCl 同时执行 GB18485-2014 中 1 小时均值要求。详见表 1-8。

项目飞灰仓、活性炭仓、干粉仓产生的颗粒物为无组织排放，执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准；排放产生的各类恶臭气体执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级和表 2 相应标准限值，具体详见表 1-9。

表 1-8 焚烧炉烟气排放执行标准

序号	污染物名称	单位	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单			EU2010/76/EC			本二期项目排放标准			
			1 小时 均值	24 小时 均值	测定 均值	日平 均值	半小时均值		测定 均值	日平 均值	1 小时 均值	测定 均值
							100%	97%				
1	SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	100	80	/	50	200	50	/	50	100	/
2	NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>	300	250	/	200	400	200	/	200	300	/
3	颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	30	20	/	10	30	10	/	10	30	/
4	HCl	mg/m <sup>3</sup>	60	50	/	10	60	10	/	10	60	/
5	HF	mg/m <sup>3</sup>	/	/	/	1	4	2	/	1	/	/
6	CO	mg/m <sup>3</sup>	100	80	/	50	100		/	50	100	/
7	Hg	mg/m <sup>3</sup>	/	/	0.05	/	/	/	0.05	/	/	0.05
8	Cd+Tl	mg/m <sup>3</sup>	/	/	0.1	/	/	/	0.05	/	/	0.05
9	Pb+Cr 等	mg/m <sup>3</sup>	/	/	1.0	/	/	/	0.5	/	/	0.5
10	二噁英类	TEQng/m <sup>3</sup>	/	/	0.1	/	/	/	0.1	/	/	0.1

注：①本表规定的各项标准限值，均以标准状态下含 11%O<sub>2</sub> 的干烟气为参考值换算；

序号	污染物名称	单位	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单			EU2010/76/EC			本二期项目排放标准			
			1小时均值	24小时均值	测定均值	日平均值	半小时均值		测定均值	日平均值	1小时均值	测定均值
							100%	97%				
②烟气最高黑度时间, 在任何 1h 内累计不得超过 5min。												

表 1-9 无组织排放废气执行标准限值

序号	污染物	执行标准	执行限值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	颗粒物	DB44/27-2001 第二时段无组织排放浓度	1.0
2	氨	GB14554-1993 新扩改建项目的二级标准	1.5
3	硫化氢		0.06
4	甲硫醇		0.007
5	臭气浓度		20 (无量纲)

## (2) 水污染物排放标准

垃圾渗滤液、生产、生活污水处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水标准和《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中绿化用水和道路清扫水质标准。具体标准见表 1-11。

表 1-11 回用水水质标准 (摘录) (单位: mg/L, pH 值为无量纲)

序号	项目	(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水补充水水质标准	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)			综合执行标准(mg/L)
			城市绿化	道路清扫	车辆冲洗	
1	pH 值	6.5-8.5	6.0-9.0			6.5-8.5
2	浊度 (NTU) ≤	5	10	10	5	5
3	色度 ≤	30	30	30	30	30
4	COD (mg/L) ≤	60	--	--	--	60
5	BOD <sub>5</sub> (mg/L) ≤	10	20	15	10	10
6	铁 (mg/L) ≤	0.3	--	--	0.3	0.3
7	锰 (mg/L) ≤	0.1	--	--	0.1	0.1
8	氯离子 (mg/L) ≤	250	--	--	--	250
9	二氧化硅 (mg/L) ≤	50	--	--	--	50
10	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计/mg/L) ≤	450	--	--	--	450
11	总碱度(以 CaCO <sub>3</sub> 计/mg/L) ≤	350	--	--	--	350
12	硫酸盐 (mg/L) ≤	250	--	--	--	250
13	氨氮 (以 N 计)	10	20	10	10	10

序号	项目	(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水补充水水质标准	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)			综合执行标准(mg/L)
			城市绿化	道路清扫	车辆冲洗	
	(mg/L) ≤					
14	总磷(以P计)(mg/L) ≤	1	--	--	--	1
15	溶解性总固体(mg/L) ≤	1000	1000	1500	1000	1000
16	石油类(mg/L) ≤	1	--	--	--	1
17	阴离子表面活性剂(mg/L) ≤	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5
18	余氯(mg/L) ≥	0.05	接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2			0.05
19	粪大肠菌群(个/L) ≤	2000	--	--	--	2000

### (3) 噪声排放标准

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类区标准,有关排放限值见表1-12。

表 1-12 工业企业厂界环境噪声排放标准(单位: dB(A))

标准类别	昼间	夜间
2	60	50

注:昼间是指6:00至22:00之间的时段,夜间是指22:00至次日6:00之间的时段

施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准,有关噪声排放限值见表1-13。

表 1-13 建筑施工场界噪声限值(单位: LAeq[dB(A)])

昼间	夜间
70	55(夜间噪声最大声级超过限值的幅度不高于15dB(A))

### (4) 固废污染控制标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》(GB18599-2001)及其控制标准修改单(2013年第36号,环境保护部);危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单。

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方可进入生活垃圾填埋场填埋处理:①含水率小于30%;②二噁英含量低于3μgTEQ/kg;按照HJ/T300制备的浸出液中危害成分浓度低于表1-14规定的限

值。

表 1-14 浸出液污染物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值 (mg/L)
1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

#### 1.4 环境影响因子和评价因子识别与确定

根据企业的生产过程特性和环境特征，提通过初步分析识别环境因素，并依据污染物排放量的大小等，筛选拟建项目在建设期和运营期的环境影响因素进行识别，扩建项目是在一期工程预留车间内进行扩建，施工期环境影响主要是设备安装产生的影响，识别结果分别见表 1-15。

表 1-15 主要环境影响因素一览表

名称	产生影响的主要内容		主要影响因素
<b>建设期</b>			
环境空气	施工车辆产生的少量汽车尾气		CO、CH
水环境	清洗车辆废水、施工人员生活废水等		COD、氨氮、SS、石油类
声环境	施工机械、车辆作业噪声		噪声
<b>运营期</b>			
名称	产生影响的主要内容	主要影响因素	
		特征污染物	常规污染物
环境空气	焚烧炉烟气	二噁英、重金属、酸性废气等	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘
	储存系统、干化等	氨、硫化氢、臭气浓度	--
固体废物	焚烧炉	灰渣、飞灰等	
声环境	冷却塔、风机、泵类等设备	L <sub>eq</sub>	

根据工程分析，本二期项目各生产环节产生的主要污染物或环境影响因素分别为：环境空气主要污染因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、HF、CO、HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、Cd、Hg、Pb、Cr、As、二噁英类；废水污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、重金属；固体废物主要有生活垃圾、飞灰（含废活性炭）、炉渣和污泥；声环境主要污染源为设备噪声。

综合工程分析结果和环境影响因子识别结果，可知拟建项目对环境的影响是多方面的。拟建项目在建设期工程量一般，对环境的影响较小，且是短暂的和可逆的，会随着建设期的结束而结束。运营期能产生较好的社会效益。运营期废气和噪声的排放会对环境质量造成一定的影响，但根据预测，在采取妥善的处理处置措施后，不会对周围环境产生大的影响。

根据对拟建项目的初步工程分析、环境影响识别、拟建项目所在区域各环境要素的特征以及存在的环境问题，确定的现状与预测评价因子详见表 1-16。

表 1-16 拟建项目评价因子一览

序号	类别	要素	评价因子
1	环境质量现状评价	环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、HCl、氟化物、Hg、Cd、Pb、Cr、二噁英类、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、甲硫醇、臭气浓度
		地表水环境	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
		地下水环境	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、氟化物、硫酸盐、pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、汞、砷、镉、铅、六价铬、氟化物
		声环境	连续等效 A 声级。
		土壤环境	pH、铜、铬、镉、铅、锌、砷、镍、铍、汞、二噁英类、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙稀、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4 二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英
2	拟建项目污染源评价	大气污染源	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、甲硫醇。
		水污染源	SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、重金属类（Cr、Cu、As、Cd、Pb）

序号	类别	要素	评价因子
		固体废弃物	一般固体废物、危险废物、生活垃圾。
		厂界噪声	连续等效 A 声级 (L <sub>d</sub> 、L <sub>n</sub> )。
3	环境影响 预测与评价	环境空气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、甲硫醇
		地表水环境	/
		地下水环境	/
		声环境	连续等效 A 声级。
		固体废弃物	一般固体废物、危险废物、生活垃圾。
		土壤环境	/
4	总量控制	大气污染物	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、Hg、Cd、Pb

## 1.5 评价工作等级和评价范围

### 1.5.1 环境空气

#### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中有关大气环境评价等级划分的要求,分别计算各污染源所含污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$ 、污染物地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ ,其中  $P_i$ 的定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中:  $P_i$ ——第  $i$  种污染物的最大地面浓度占标率, %;

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

$C_{oi}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选取 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值,如项目位于一类环境空气功能区,应选择相应的一级浓度限值;对该标准中未包含的污染物,使用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的,可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按照表 1-17 确定。

表 1-17 大气环境影响评价工作分级依据

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

选择《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)推荐模式中的估算模式对大气环境评价工作进行分级，拟扩建项目排放的污染物有于烟尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、HCl、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、二噁英、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、甲硫醇，模式选取参数和计算结果分别见表 1-18~表 1-24。

表 1-18 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		38.1
最低环境温度/°C		2.8
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	是/否	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

表 1-19 项目点源（有组织）估算模型参数表

排放源	坐标		地面高程	估算模型预测范围
	X	Y		
烟囱	0	0	80	25000m

注：以项目烟囱中心作为坐标原点(X=0, Y=0)，经纬度为（110.16090°E, 21.51983°N）

表 1-20 项目点源（有组织）主要污染物排放计算参数

排放源	污染物	排放速率 (kg/h)	排气量 (m <sup>3</sup> /h)	排气筒内径 (m)	排放温度 (°C)	排放高度 (m)	年排放小时 (h)
烟囱	烟尘	1.22	122450	2.0	150	80	8000
	NO <sub>x</sub>	22.04					
	SO <sub>2</sub>	7.96					
	CO	6.12					
	HCl	5.88					
	汞及其化合物	0.0061					

	镉及其化合物	0.0012				
	铅及其化合物	0.015				
	二噁英	0.012mgTEQ/h				
备注	烟囱为多管套筒式，二期项目用排烟管内径为2.0m。					

表 1-21 项目面源（无组织）排放估算模型参数表

名称	面源			中心坐标		地面高程（m）
	长（m）	宽（m）	高（m）	X	Y	
垃圾倾卸区	58	28	15	-101	-2	42
垃圾渗滤液收集处理系统	140	22	2.5	-157	-13	42
氨水储罐	4	4	5.5	-64	46	42

表 1-22 无组织排放主要污染物排放参数表

产生源	污染物名称	排放高度/m	面源面积/m <sup>2</sup>	温度/℃	排放源强 kg/h
垃圾倾卸区	H <sub>2</sub> S	15	1624	20	0.00424
	NH <sub>3</sub>				0.0393
	甲硫醇				0.000848
垃圾渗滤液收集处理系统	H <sub>2</sub> S	2.5	3080	20	0.0020
	NH <sub>3</sub>				0.0190
氨水储罐	NH <sub>3</sub>	5.5	16	20	0.0219

表 1-23 有组织排放估算模式计算结果一览表

排放源	污染物	最大地面浓度(mg/m <sup>3</sup> )	标准(mg/m <sup>3</sup> )	最大地面浓度占标率P <sub>max</sub> (%)	D10%(m)
烟囱	烟尘	8.58E-04	0.450	0.19	0
	NO <sub>x</sub>	6.90E-03	0.250	2.76	0
	SO <sub>2</sub>	5.60E-03	0.500	1.2	0
	CO	4.30E-03	10.000	0.04	0
	HCl	4.13E-03	<b>0.050</b>	<b>8.27</b>	<b>0</b>
	汞及其化合物	4.29E-06	3.00E-04	1.43	0
	镉及其化合物	8.44E-07	3.00E-05	2.81	0
	铅及其化合物	1.05E-05	3.00E-03	0.35	0
	二噁英	8.44E-12 mgTEQ/m <sup>3</sup>	3.60E-9 mgTEQ/m <sup>3</sup>	0.23	0

表 1-24 无组织排放采用估算模式计算一览表

排放源	污染物	最大地面浓度(mg/m <sup>3</sup> )	标准(mg/m <sup>3</sup> )	最大地面浓度占标率P <sub>max</sub> (%)	D10%(m)
垃圾倾卸区	H <sub>2</sub> S	3.41E-03	0.010	34.09	275
	NH <sub>3</sub>	3.13E-02	0.200	15.66	75
	甲硫醇	<b>6.91E-04</b>	<b>7.00E-04</b>	<b>98.71</b>	<b>1300</b>
垃圾渗滤液收	H <sub>2</sub> S	7.13E-03	0.010	71.26	300

集处理系统	NH <sub>3</sub>	6.77E-02	0.200	33.85	175
氨水储罐	NH <sub>3</sub>	1.14E-01	0.200	56.80	125

由上表可知，本二期项目最大地面浓度占标率为 P<sub>max</sub>: 98.71%(面源 1-倾卸区的甲硫醇)，D10%为 1300m，其最大落地浓度为 6.91E-04mg/m<sup>3</sup>，占标率 P<sub>max</sub> 为 98.71%，P<sub>max</sub>>10%，大气评价等级为一级。

## (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，项目评价范围为，以项目厂址为中心的矩形区域：**5.0×5.0km(东西×南北)**。

## 1.5.2 地表水环境

### (1) 评价等级

按《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ/T2.3-2018)要求，本二期项目属于水污染影响型建设项目。本工程产生的渗滤液，拟采用“预处理+厌氧反应器+二级A/O+MBR 处置膜生物反应器+纳滤+反渗透”，经处理后的尾水排入中水回用处理系统工艺，处理出水水质达标后，进入回用水池回用。

厂区生活污水，其中排放的粪便污水先经化粪池处理，厨房及餐厅含油污水先经隔油池处理后与生产污、废水一同排入厂区污水管道后，进入厂区渗滤液处理站 MBR 系统污水调节池，经污水处理系统处理达标后，进入回用水池回用。

初期雨水收集池内初期雨水由初期雨水提升泵定时定量输送入厂区污水处理站生产生活污水调节池，经污水处理系统处理达标后，进入回用水池回用。

以上废水经处理后达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水标准和《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中绿化用水和道路清扫水质标准后全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ/T2.3-2018)，**地表水评价等级为三级 B。**

### (2) 评价范围

结合项目选址周边水系分布情况，为了解周边地表水体的水质现状，本评价拟定**地表水调查范围**为与项目西北厂界紧邻的**乌塘水库**。

## 1.5.3 地下水环境

### (1) 评价等级

本二期项目属于垃圾焚烧发电项目，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中地下水环境影响评价行业分类表，确定本二期项目属于 E 电力 32、生物质发电中的生活垃圾焚烧发电，地下水环境影响评价项目类别为 III 类建设项目。项目所在区域属粤西桂南沿海诸河湛江廉江分散式开发利用区，但不涉及地下水集中式饮用水水源地准保护区，也不涉及准保护区以外的补给径流区，亦无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。地下水环境敏感程度确定为“较敏感”。

**表 1-25 地下水环境敏感程度分级表**

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理目录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响评价工作等级划分依据，确定本二期项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

**表 1-26 地下水评价工作等级表**

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

## （2）评价范围

评价范围应包括建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状、反映评价区地下水基本流场特征。评价范围根据区域水文地质条件，确定本次地下水环境影响调查范围为：东西长 3.0km、南北宽 2.0km 的长方形区域，总调查评价面积为 6.0km<sup>2</sup>。

## 1.5.4 声环境

### （1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则》声环境（HJ/T2.4-2009）规定，本二期项目归类为适用于GB3096-2008规定的2类标准的地区所进行的大中型建设项目，项目建成后200m范围内无居民点等环境敏感目标，另外，项目建成后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大。噪声环境影响评价等级确定为二级。

## (2) 评价范围

厂址外声环境影响评价范围为厂界外200m区域。本二期项目垃圾运输由廉江市各镇街环卫部门负责由专用车运至本厂址，垃圾运输依托现有道路，不在本次评价范围。

## 1.5.5 土壤环境

### (1) 评价等级

#### ①项目类别

项目为生活垃圾焚烧发电项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本二期项目的行业类别属于电力热力燃气及水生产和供应业，生活垃圾发电项目类别为I类。

#### ②环境影响类型

根据建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别，本二期项目在不同时段对土壤环境的影响类型属于污染影响型。识别情况详见下表表1-27。

表 1-27 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直渗入	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期	√							
服务期满后								

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表为涵盖的可自行设计。

#### ③项目占地规模

拟扩建项目是在原有预留车间内进行扩建，不新增占地，占地规模<5hm<sup>2</sup>，因此本二期项目占地规模为小型。

#### ④敏感程度

本二期项目周边0.05km范围内主要土地类型为林地。依据环境空气的影响预测结果，涉及大气沉降影响的污染物汞以及二噁英等污染物，主要影响范围为项目东、南、被侧的山体，土地类型为林地。因此本二期项目敏感程度为较敏感。

表 1-28 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1-29 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价

综上，本二期项目类别为 I 类，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为较敏感，因此根据表 1-23 进行划分，判定本二期项目土壤评价工作等级为二级。

#### (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5，本二期项目的现状调查评价范围是厂界外 200m 范围内。

### 1.5.6 生态环境

#### (1) 评价等级

拟扩建项目是在原有预留车间内进行扩建，按导则要求，位于原厂界范围内的工业类等改扩建项目，《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011），可仅做生态影响分析，因此拟扩建项目只做生态影响分析。

#### (2) 评价范围

拟扩建项目生态环境评价范围：生态调查为厂区及其周边 500m 范围内。

### 1.5.7 风险评价

#### (1) 评价等级

##### ①P 的分级确定

本二期项目生产、使用及储存过程中涉及的主要危险物质有原料氨水、柴油等。

##### I、危险物质数量与临界量比值（Q）

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当存在多种危险物质为多种品种时，则按下式计算，物质总量与其临界量比值：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质最大存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当该  $Q < 1$  时，项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ，（2） $10 \leq Q < 100$ ，（3） $Q \geq 100$

表 1-30 本二期项目 Q 值确认表

序号	风险单元	危险物质名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	该物质 Q 值	备注
1	柴油储罐	柴油	15	2500	0.006	1 个 30m <sup>3</sup> 柴油储罐
2	氨水储罐	20%氨水	35	10	3.5	1 个 70m <sup>3</sup> 氨水储罐
项目 Q 值合计					3.506	/

由上公式计算项目  $Q=3.506$ 。

## II、所属行业及生产工艺特点 (M)

项目依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，按照项目所属行业生产工艺特点，按照导则表 C.1 评估生产工艺情况，具有多套工艺单元的项目，对每套工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ，（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

本二期项目属于“其他涉及危险物质使用、贮存的项目”， $M=5$ ，为 M4。

## III、危险物质及工艺系统危险性 P 分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中所规定的判定原则，按照危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，分为 4 级，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。项目 P 级按表 1-31 定为 P4。

表 1-31 项目危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
本二期项目	本二期项目 Q 为 3.512 在 $1 \leq Q < 10$ 间，M=5 为 M4，故项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4			

## ②环境敏感程度（E）的分级

### I、大气环境敏感程度分级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，大气环境风险受体敏感程度类型划分为三种类型，E1 为环境高度敏感，E2 为环境中度敏感，E3 为环境低敏感。

表 1-32 大气环境敏感程度分级（E）

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人
本二期项目	本二期项目 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；故项目大气环境敏感程度分级为 E2。

### II、地表水环境敏感程度分级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，地表水环境敏感程度分级共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

根据工程分析可知，项目产生的部分垃圾渗滤液回喷至焚烧系统，其他生产废水和生活污水通过厂区污水处理站进行生化处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》DB44/26-2001 中的一级排放标准后，再进行深度中水处理，中水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）的有关规定要求后，全部回用作循环冷却水系统补充用水。下游 10km 范围内无其它集中式地表水饮用水水源保护区农村及分散式饮用水水源保护区；无自然保护区、重要湿地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等重要保护区域。

依据导则附录 D 表 D2、D3、D4 中分级原则，本二期项目地表水环境环境风险敏感程度为 E3。

### III、地下水环境敏感程度分级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，地下水环境敏感程度分级共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

项目所在地没有地下水水源地保护区，区域地下水功能区划属粤西桂南沿海诸河湛江廉江分散式开发利用区，项目场地地下水敏感程度为“较敏感”G2。参考一期项目的地质勘察资料，场区内包气带岩（土）层单层厚度大于 1m，连续稳定分布粉质粘性土隔水层，包气带残积砂质粘性土的渗透系数 k 为  $1.93 \times 10^{-5} \sim 6.27 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，判定项目场地地下分布的素填土与碎石土层防污性能均为 D2。依据导则附录 D 表 D.5、D.6、D.7 中分级原则，本二期项目地下水环境风险敏感程度为 E2。

表 1-33 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	见表 1-36a					
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					大于 1 万人, 小于 5 万人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水环境功能		24h 内流经范围/km	
		无				
	地表水敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境功能区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
			G2		D2	
	地下水敏感程度 E 值					E2

### ③评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）将建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级，依据导则表 2（即表 1-34）划分。

表 1-34 项目环境风险潜势划分

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

本二期项目	本二期项目 P 为 P4，大气和地下水的 E 值均为 E2、地表水 E 值为 E3，故项目大气环境和地下水环境的风险潜势均为 II、地表水环境风险潜势均为 I。
-------	--

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），建设项目环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，依据导则表 1（即表 1-35）划分。

**表 1-35 项目环境风险评价工作等级**

环境风险潜势	IV <sup>+</sup> IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
本二期项目	<b>风险评价等级为三级</b> （项目大气和地下水的环境风险评价工作等级均为三级，地表水环境风险评价工作等级为简单分析）			

## （2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的规定，本二期项目大气环境风险评价范围为距离风险源 3km 的范围；本二期项目废水不外排，地表水环境风险评价范围不考虑；地下水风险评价范围同地下水环境评价范围，调查评价范围为 6.0km<sup>2</sup>。

## 1.6 污染控制和环境保护目标

### 1.6.1 污染控制目标

根据拟扩建项目的生产工艺特征和周围地区环境状况，确定污染控制目标如下：

（1）拟扩建项目建成后，全厂实行清洁生产管理。确保焚烧烟气处理工艺可行先进，控制焚烧烟气中烟尘、二噁英、重金属、氮氧化物、酸性气体和烟尘的排放符合污染排放标准和其他补充规定的要求，保证拟扩建项目附近环境空气质量不受明显影响；强化防止恶臭外溢的工程措施，确保厂区和厂界环境恶臭达标；

（2）落实垃圾渗滤液收集系统及处理设施的建设，确保其处理工艺稳定、先进，具备可行性，保障渗滤液处理达标后回用，不影响周围水环境。

（3）妥善处理炉渣和飞灰，提高炉渣的综合利用率；

（4）提出合理可行的污染控制措施和环境管理建议，减少拟扩建项目运行期对周围生态环境的影响；

（5）拟扩建项目运行期间，都需要进行跟踪监测，确保污染控制措施彻底落实；

（6）优化垃圾运输路线，提出有效减少垃圾运输和储存过程中的污染物排放的控制措施。

## 1.6.2 环境保护目标

根据相关资料与现场踏勘的情况，本次拟扩建项目主要环境保护目标及对象主要为一期工程所在地附近的居民点、各类保护区等，各环境要素环境保护对象和敏感目标见表 1-26，环境保护对象和敏感目标与本二期项目的位置关系见图 1-26。与本拟扩建项目相关是三塘水库和乌塘水库。各类敏感目标均为现状敏感点，评价范围内无规划的环境敏感目标，无大气环境功能一类区。

据此，环境保护目标详见表 1-36 及图 1-12。

表 1-36a 环境敏感点分布情况

编号	敏感点名称	坐标		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y				
1	江龙村	-2368	1995	居民	空气二类区	NW	3700m
2	许村仔村	106	2409	居民	空气二类区	N	2700m
3	下载坡村	52	1870	居民	空气二类区	NNE	1750m
4	西岭村	814	2342	居民	空气二类区	NE	3200m
5	巷仔村	727	1802	居民	空气二类区	NE	1800m
6	岭尾村	245	2544	居民	空气二类区	NE	3000m
7	红坎岭村	-411	2014	居民	空气二类区	N	2000m
8	李屋岭	717	2217	居民	空气二类区	NE	2000m
9	平洋仔村	823	-481	居民	空气二类区	E	1100m
10	大湾村	-1606	-1175	居民	空气二类区	SW	1600m
11	边塘村	-1037	-934	居民	空气二类区	SW	1100m
12	七星岭	-141	-626	居民	空气二类区	S	440m
13	莫村	-2976	453	居民	空气二类区	W	2900m
14	排岭村	-2426	1022	居民	空气二类区	NW	2400m
15	葛麻岭村	-1028	1542	居民	空气二类区	N	1900m
16	乌塘村	-1336	1532	居民	空气二类区	NW	2000m
17	后塘仔村	-3082	-231	居民	空气二类区	W	3100m
18	铺仔岭村	-3535	280	居民	空气二类区	W	3600m
19	下溪仔村	-1442	2005	居民	空气二类区	NW	2800m
20	黄其塘	-1925	646	居民	空气二类区	NW	2000m
21	柴头塘村	2299	-1435	居民	空气二类区	SE	2600m
22	龙山仔村	-2310	-1310	居民	空气二类区	SW	2600m
23	铺洋村	341	-1387	居民	空气二类区	S	1300m
24	龙口塘村	2193	-818	居民	空气二类区	SE	2300m
编号	名称	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m		
1	三塘水库	地表水	III类	E	335m		
2	乌塘水库	地表水	III类	NW	155m		

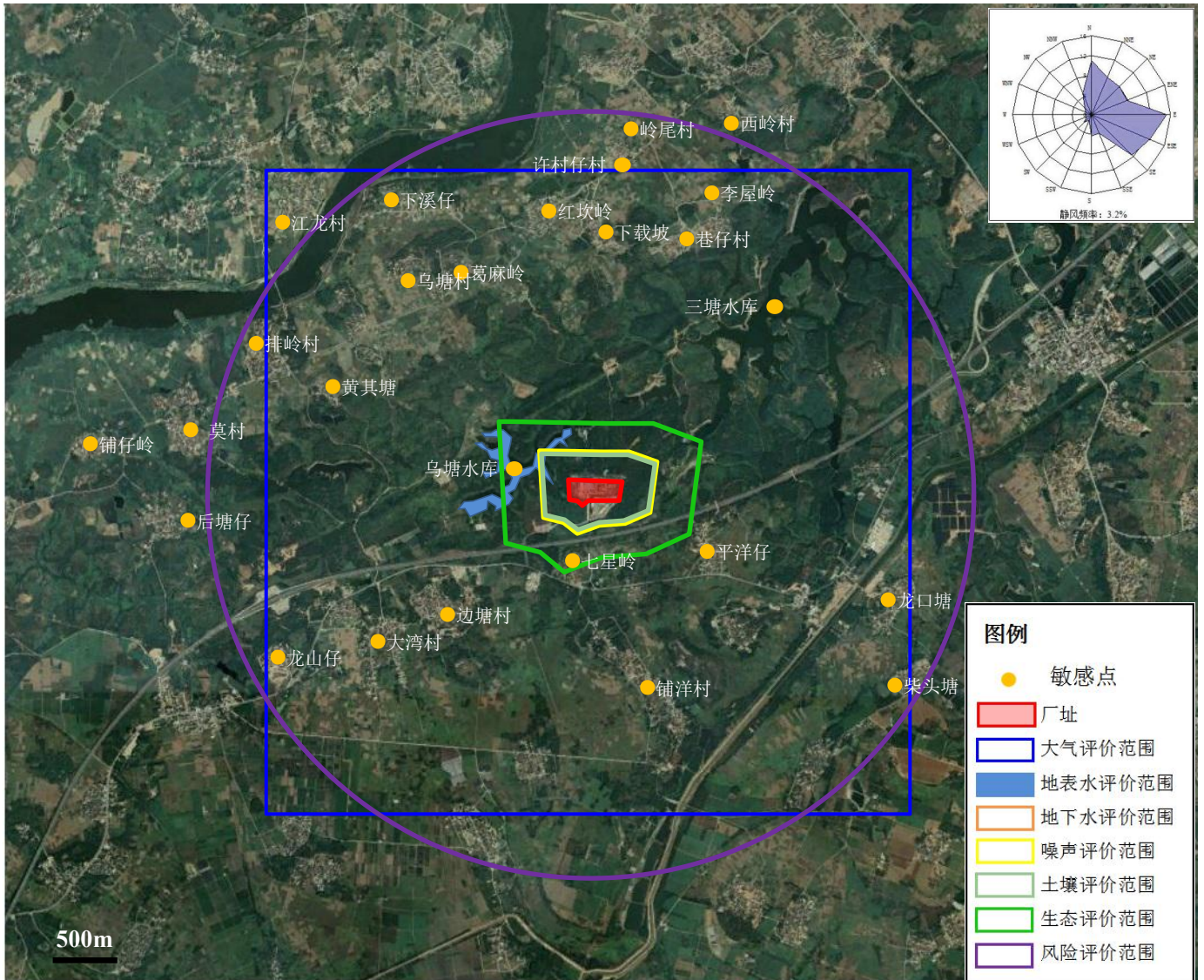


图 1-12 项目评价范围及敏感点分布图

## 2 现有工程回顾性影响分析

### 2.1 现有工程概况

#### (1) 一期工程

##### 1) 项目名称、地点、性质

项目名称：廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程

建设单位：廉江市绿色东方新能源有限公司

建设地点：廉江市横山镇七星岭，项目地理位置图见 2-1，四至情况见图 2-2

项目性质：新建

项目投资：项目总投资 23883.69 万元，其中环保投资 5322.1 万元（占项目总投资 22.28%）。

##### 2) 项目建设规模及服务范围

项目规模：日处理生活垃圾 500 吨，年处理垃圾 18.25 万吨，配置 1 台 500t/d“倾斜往复逆推式”机械炉排焚烧炉和 1 台 9MW 凝汽式汽轮发电机组，预留二期扩建条件。

服务范围：项目规划服务区范围包括廉江市 3 街道 18 个镇。

年工作时间与劳动定员：各运行车间实行三班制连续运行，运行工人安排四班，采用轮班制。一期项目劳动定员 78 人，其中行政管理 13 人，生产人员 65 人。项目年工作时间 8000 小时以上。

#### (2) 污水处理系统改扩建项目

##### 1) 项目名称、地点、性质

项目名称：廉江市生活垃圾焚烧发电厂污水处理系统改扩建项目

建设单位：廉江市绿色东方新能源有限公司

建设地点：廉江市横山镇七星岭，项目地理位置图见 2-1，四至情况见图 2-2

项目性质：改扩建

项目投资：项目总投资 2290.35 万元，其中环保投资 2290.35 万元（占项目总投资 100%）。

##### 2) 项目建设规模

项目规模：扩建一套处理规模 220m<sup>3</sup>/d 的污水处理系统。

年工作时间与劳动定员：不新增员工，运营期间人员拟在焚烧厂固定人员中合理调配，全年工作 365 天，每天三班，每班 8 小时。

## 2.2 现有工程主要建设内容

### (1) 一期工程

廉江市绿色东方新能源有限公司一期工程主要建设内容由几大系统组成分别为：燃料接收、贮存及输送系统、垃圾焚烧系统、余热利用系统、烟气净化系统、灰渣收集处理系统、锅炉给水处理系统、引风排放系统、渗滤液处理系统及其它辅助工程。具体情况见表 2-1a。

### (2) 污水处理系统改扩建项目

廉江市绿色东方新能源有限公司污水处理系统改扩建项目的主要建设内容：在一期工程污水处理系统规模为 150t/d 基础上再扩建一套处理规模 220m<sup>3</sup>/d 的污水处理系统。将一期工程的污水处理系统处理工艺“预处理+厌氧反应器+二级 A/O+MBR 处置膜生物反应器+纳滤+反渗透”改为“预处理+厌氧反应器+两级反硝化硝化（A/O）+MBR+膜深度处理（TUF+DTRO）”。改扩建后，厂区污水处理系统处理能力达到 370t/d。具体情况见表 2-1b。



图 2-1 建设项目地理位置图



图 2-2 建设项目四置图

表 2-1a 厂区一期工程组成一览表

项目名称		廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程		
建设单位		廉江市绿色东方新能源有限公司		
本期项目总投资		23883.69 万元		
建设地点		廉江市横山镇七星岭		
建设性质		新建	建设规模	日均处理生活垃圾 500t/d
主体工程	项目	单机容量及台数		总容量
	锅炉	1×500t/d 垃圾焚烧逆推式机械炉排炉		500t/d
	汽轮机	1×9MW 凝汽式		9MW
	发电机	1×9MW		9MW
辅助工程	垃圾、燃料运输	垃圾由廉江市市政园林局负责收运。		
	供水系统	本项目生产用水取自廉江市三塘水库总取水量为 1019m <sup>3</sup> /d, 处理后得生产用水 994 m <sup>3</sup> /d, 另外生活用水取自市政管网取水量为 12 m <sup>3</sup> /d。		
	垃圾贮坑	厂内设垃圾坑 1 座, 容积约 14000m <sup>3</sup> , 其占地面积为 1500m <sup>2</sup> , 贮存约 9600 吨垃圾。		
	灰库	厂内设 1 个有效容积为 150m <sup>3</sup> 的飞灰库, 储灰量约 105t。		
	渣库	厂内设 1 个渣库(钢混), 储灰渣量约 500t, 约 385m <sup>3</sup> 。		
环保工程	烟气净化	①炉内 SNCR 脱硝+半干式反应塔+活性炭吸附+袋式除尘器, 处理后经 80m 烟囱排放; ②配备石灰浆制备系统和活性炭系统。 ③建设烟气净化在线监测系统。		
	无组织除臭系统	垃圾贮坑排气需经除臭处理, 换气次数约为 1~1.5 次/小时。采用活性炭吸附装置除臭, 除臭风量约为 2000m <sup>3</sup> /h。活性炭按双月定期更换, 每年更换 6 次, 每次用量为 200kg, 一年用量为 1.2 吨。 说明: 仅在系统停运时, 启动除臭风机, 以维持垃圾库微负压状态, 不向外泄漏臭气。在垃圾库完全密闭的情况下, 所需外抽气量仅是其发酵状态下不断产生的气体量。		
	污水处理	<p><b>垃圾渗沥液:</b> 处理渗滤液、车间冲洗废水及初期雨水, 设计规模 150m<sup>3</sup>/d。生化、深度氧化处理达《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 一级排放标准后, 再经中水处理系统处理达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005) 后回用于生产, 全部作为循环水塔补充水及炉渣综合利用和绿化用水。</p> <p><b>生活污水:</b> 生活污水, 其中排放的粪便污水先经化粪池处理, 厨房及餐厅含油污水先经隔油池处理后, 经一体化生化污水处理装置处理后达到《第二类污染物排放标准》(GB8978-1996) 后, 与处理后的渗滤液一起进入中水处理系统。</p> <p><b>其他生产废水:</b> 一体化净水器排水、化学水处理废水、锅炉定、连排、循环水排污等生产废水经降温池收集后回用于生产, 回用于出渣、飞灰固化、污水处理厂用水。</p>		

	飞灰处理	采取水泥固化稳定,飞灰固化后若符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008),送至廉江市生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场进行填埋处理;若不符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008),则委托给有资质单位安全处置。
	炉渣处理	在厂区经金属分选后进入自备的炉渣制砖系统。
	生活设施	综合楼等。

表 2-1b 厂区污水处理系统改扩建项目组成一览表

序号	工程名称		工程内容及依托关系
1	主体工程		事故池 1 座,中间水池 1 座,厌氧反应基础 2 座,一级反硝化池 2 座,一级硝化池 2 座,二级反硝化池 2 座,二级硝化池 2 座,中水回用池 1 座,生化污泥浓缩池 1 座,物化污泥浓缩池 1 座,滤液收集池 2 座均为新建;中间沉淀池 2 座,混凝沉淀池、混凝反应池、调节池各 1 座,均依托一期工程。
2	辅助工程		风机房、低压配电室、污泥脱水房、膜处理间、化验室、中控室、加药间、卫生间、冷却水池、储药间、工具间等各一座,除了冷却水池、储药间及工具间依托一期项目,其他均为新建。
3	环保工程	污水处理系统产生的臭气治理	焚烧炉正常运行时进入焚烧室作为一次补风,停炉检修期间依托一期工程污水处理系统配置的活性炭吸附塔治理后无组织排放。
4		厌氧产生沼气治理	依托一期工程配置的火炬设施治理。
5	公用工程	给水系统	依托一期工程给水管网供水
6		排水系统	无废水外排,回用于厂区生产。
7		供电系统	依托一期工程厂房引入电缆接入处理站配电室。
8		供热系统	依托一期工程厂房汽轮机二抽接入低压蒸汽。

## 2.3 总图布置

总平面布置主要考虑满足工艺流程的要求,合理利用土地,充分结合现有场地自然条件,使交通运输线路和各种管线通顺短捷,满足生产及消防安全要求。

主厂房布置用地的中部,由东向西依次布置垃圾卸料大厅、垃圾贮坑、焚烧间、烟气净化间、烟囱;汽机房,综合楼,配电室等布置在主厂房内的南侧;引桥在主厂房东北侧,直接通向场地北面的货流进出口;升压站、综合水泵房、冷却塔布置在厂房西侧;油泵房、埋地油罐布置在主厂房的北侧靠近焚烧间。场地南边是生活服务区,位于夏季主导风向的上风向,其中包括了饭堂和临时倒班宿舍。这样布置,场地得到充分利用,工艺布局完整合理,管线短捷。厂区道路采用城市型混凝土道路,主要道路为 8 米宽,入口局部路段为 10 米、12 米。

表 2-2 总图布置的主要技术经济指标

序号	项目	指标
1	征地面积(m <sup>2</sup> )	66666.63(约 100 亩)
2	可建设用地（净用地面积）(m <sup>2</sup> )	66666.63
3	总建筑面积(m <sup>2</sup> )	20734
4	总建筑基底面积(m <sup>2</sup> )	9177.9
5	构筑物基底面积及堆场面积(m <sup>2</sup> )	19219.4
6	容积率	0.31
7	建筑系数	42.6%
8	绿地率	31.2%

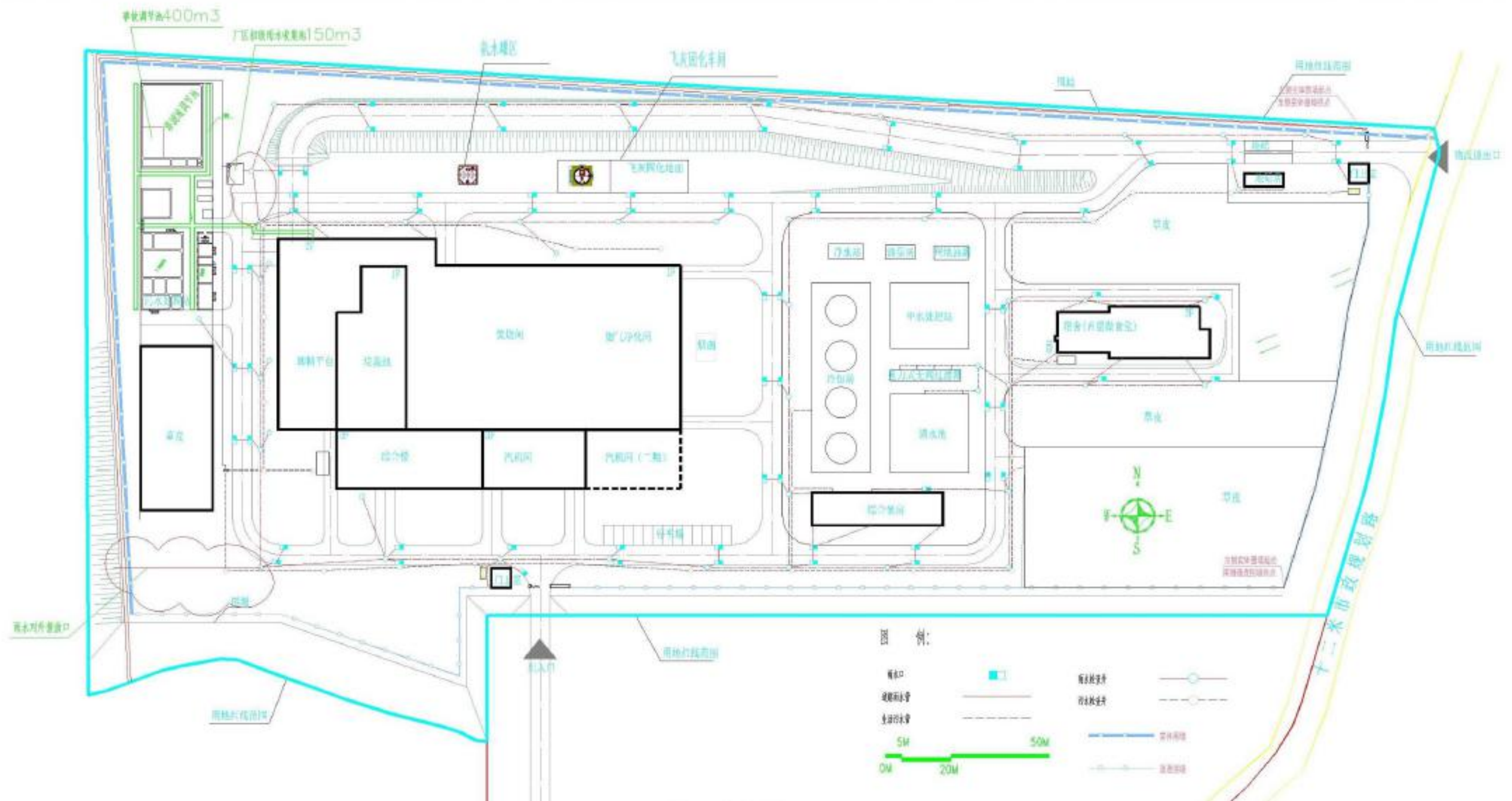


图 2-3 总平面布置图

## 2.4 主要设备及经济技术指标

### (1) 主要设备

一期工程主要设备配备情况见表 2-3。

表 2-3 主要设备配置一览表

序号	设备名称	性能参数	数量
1	汽车衡	最大称量：60 t	1
		分度值：10kg	
		传感器容量：25 t	
		台面尺寸：3.4×14 m	
		识别称重系统	
		户外重量显示器	
		打印机	
2	垃圾坑卸料门	型式：气动	6
		卸料门尺寸： 高×宽：5000×3600mm	
3	桥式垃圾抓斗起重机	型式：双梁桥式	2
		起重量：12.5t	
		跨度：30.5m	
		起吊高度：32.6m	
		大车运行距离：80 m	
4	垃圾抓斗	型式：电动液压多瓣式	3
		传动方式：液压	
		抓斗容积：8m <sup>3</sup>	
		液压动力装置	
		控制方式：半自动控制	
		带称重装置	
闭/开时间:13/7 秒			
5	焚烧炉/余热锅炉	型式：机械炉排炉	1
		燃料：生活垃圾	
		额定垃圾处理量：500t/d	
		燃烧温度：850~900 °C	
		起动燃料：轻柴油	
		助燃用燃料：轻柴油	
		炉渣热灼减率：<3%	
		蒸汽温度：450 °C	
		蒸汽压力：4.0 Mpa	
		额定蒸汽量：43t/h	
		给水温度：130 °C	
		排烟温度：195 °C	
		热效率：81%	
6	垃圾给料机	输送量：20t/h	1
7	出渣机	输送量：5t/h	2
8	渣坑		1
9	一次风机	风量：76000Nm <sup>3</sup> /h	1
		转速：1450 rpm	
		电机：400V	

序号	设备名称	性能参数	数量
10	二次风机	风量：28000 m <sup>3</sup> /h	1
		转速：1450 rpm	
11	冷凝式汽轮机	额定功率：9 MW	1
		额定转速：3000rpm	
		额定进汽压力：3.8 Mpa(a)	
		额定进汽温度：435 °C	
		额定进汽量：60 t/h	
		配低加、汽封等辅助设备	
12	发电机	额定功率：9 MW	1
		功率因数：0.8	
		额定转速：3000rpm	
		出线电压：10500 V	
		励磁方式：无刷励磁	
13	凝结水泵	流量：60 m <sup>3</sup> /h	2
		扬程：120mH <sub>2</sub> O	
14	锅炉给水泵	流量：48~72 m <sup>3</sup> /h	2
		扬程：669~545 mH <sub>2</sub> O	
		给水温度：130 °C	
15	中压除氧器	额定出力：60 t/h	1
		工作压力：0.27 Mpa	
		出水温度：130 °C	
		进水温度：≥50 °C	
		出水含氧量：≤0.016mg/l	
16	除氧水箱	容量：25m <sup>3</sup>	
17	半干式反应塔	烟气处理量：96000Nm <sup>3</sup> /h	1
		进口烟气温度：195°C	
18	布袋除尘器	烟气处理量：100000Nm <sup>3</sup> /h	1
		进口烟气温度：150°C	
		有效过滤面积：2900m <sup>2</sup>	
		过滤速度：0.8 m/min	
		工作阻力：<1200Pa	
	布袋	圆形布袋	
	布袋滤料	PTFE+PTFE 覆膜	
吹扫加热器			
卸灰阀			
循环风机			
灰斗电伴热			
	活性炭喷射系统	喷射量：20kg/h	1
19	引风机	风量：100000 Nm <sup>3</sup> /h	1
		转速：960 rpm	
	变频调速器		1
20	烟囱	单筒式	1
		出口直径：2.0m 高 80m	
21	化学水制备系统	一级反渗透+混床	1
		处理量：12t/h	
	压缩空气系统	供气量：32Nm <sup>3</sup> /min	2

## (2) 主要技术经济指标

本项目的的主要经济技术指标见表 2-4。

表 2-4 本项目的的主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	发电量	kwh/a	61783149	正常年
2	预期上网电量	kwh/a	51280000	正常年
3	垃圾处理量	t/a	182500	
4	总投资	万元	23883.69	
5	单位投资	万元/吨	51.74	按日垃圾处理量计算
6	单位售电成本费用	元/kwh	0.65	
7	垃圾处理费	元/吨	40.00	
8	项目投资财务内部收益率	%	8.91	所得税前
9	净现值 (i=8%)	万元	6209.29	所得税前
10	投资回收期	年	10.43	包括建设期 (所得税前)
11	项目投资财务内部收益率	%	10.62	所得税后
12	净现值(i=8%)	万元	2051.91	所得税后
13	投资回收期	年	11.67	包括建设期 (所得税后)
14	资本金内部收益率	%	8.55	
15	盈亏平衡点	%	50.34	
16	投资利润率	%	5.57	平均值
17	资本金净利润率	%	15.38	平均值
18	借款偿还期	年	10	
19	定员	人	78	

## 2.5 原辅材料使用情况

一期工程原辅材料使用情况见表 2-5。

表 2-5 原辅材料消耗情况一览表

序号	名称	一期工程用量
1	入炉生活垃圾	182500t/a
2	消石灰	1850t/a
3	活性炭	90t/a
4	0#柴油	60t/a
5	氨水	680t/a
6	螯合剂	150t/a

## 2.6 生产工艺流程

垃圾车进入厂区，经地磅称重计量后由垃圾运输车进入垃圾卸料平台，将垃圾卸入垃圾储坑。池内的垃圾经过约 7 天静置，沥出水分后通过池上部的垃圾抓斗送入焚烧炉进料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。垃圾燃烧所需的助燃空气因其作用不同分为一次风和二次风。一次风取自于垃圾池，使垃圾池维持负压，确保坑内臭气不会外逸。一次风经蒸汽空气预热器加热后由一次风机送入炉内。二次风从锅炉房上部吸风，由二次风机加压后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃烬。焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用柴油作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在 850℃ 以上，此时启用辅助燃烧器，以提高炉温和稳定燃烧。停炉过程中，辅助燃烧器必须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃份已完全燃烧，灰渣落入出渣机，出渣机起水封和冷却渣作用，并将炉渣推送至渣池。

渣池上方设有桥式抓斗起重机，可将汇集在渣池中的炉渣抓取，装车外运处置。垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至 200℃ 后进入烟气净化系统。一台焚烧炉配一套烟气净化系统，烟气净化系统是采用“SNCR 炉内脱氮+半干法脱酸反应塔+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘”组合工艺。锅炉产生的烟气首先进入反应塔，与喷入一定浓度的石灰浆液充分混合并发生化学反应，烟气中的酸性气体被去除。在反应塔和布袋除尘器之间的烟道中喷入活性炭，以吸附烟气中的重金属和二噁英。烟气经布袋除尘器被除掉粉尘及反应产物后，通过引风机送至烟囱排放至大气。余热锅炉以水为工质吸收高温烟气中的热量，产生 4.0MPa，450℃ 的蒸汽供汽轮发电机组发电。产生的电力除供本厂使用外，多余电力送入地区电网。

一期工程的生活垃圾生产工艺流程及示意图 2-4。

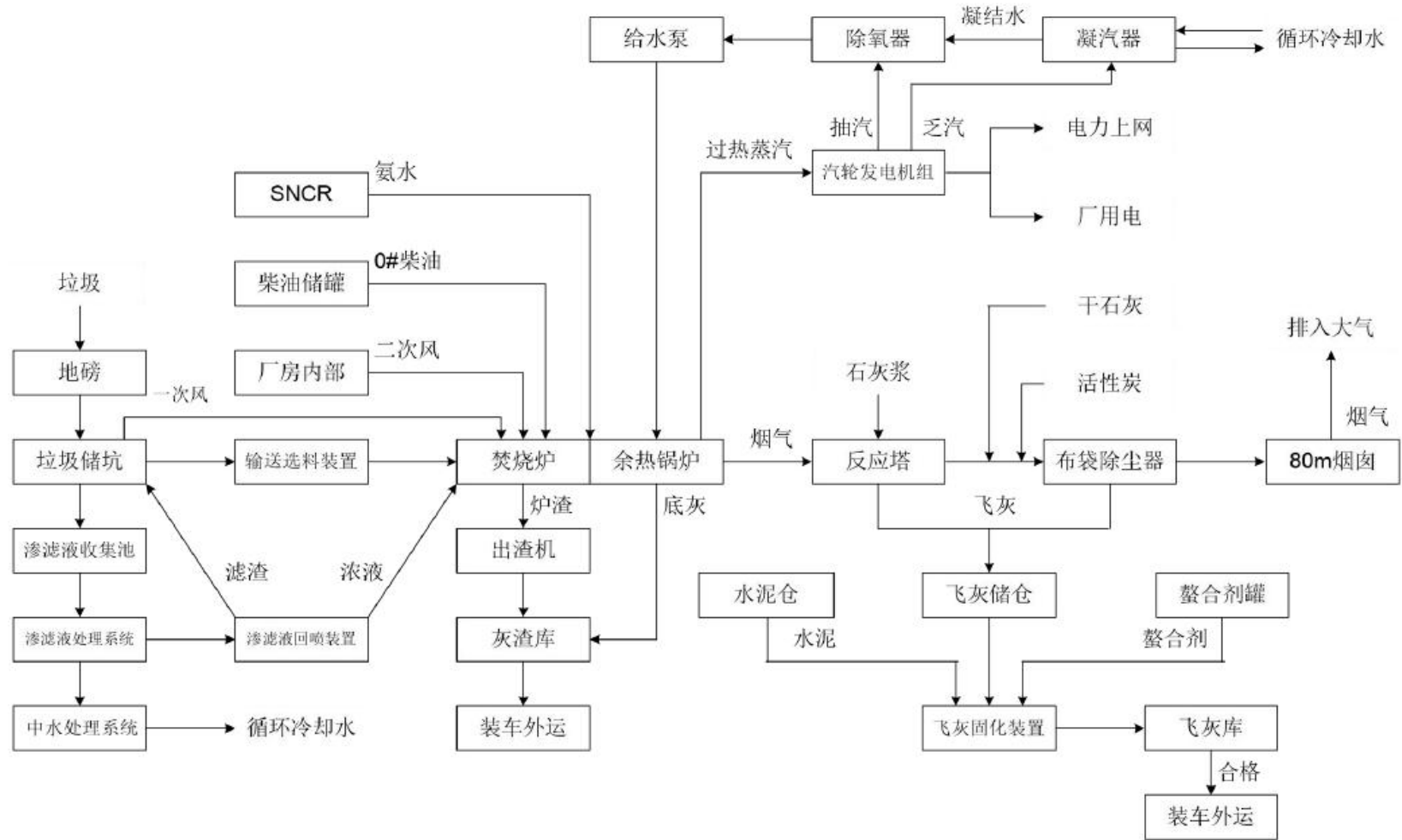


图 2-4 一期工程生活垃圾生产工艺流程图

## 2.7 现有工程环保治理措施

### 2.7.1 废气及其污染防治措施

废气主要是垃圾焚烧时产生的烟气，烟气中主要包含以下几类污染物：

- ①烟尘、CO；
- ②酸性气体，如NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、HCl等；
- ③重金属，主要是Hg、Pb、Cd及其化合物；
- ④有机污染物，主要是二噁英、呋喃和恶臭。

一台焚烧炉配一套烟气净化系统，烟囱排口装有在线监控系统，在线监控设备型号为宇星科技发展（深圳）有限公司生产的YX-CEMS烟气排放连续监测系统，对二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、一氧化碳、含氧量、流速、炉膛温度等实时监测，并于厂区大门口的电子显示屏实时显示，在线监测系统于2017年5月9日通过湛江市环境保护局验收。（烟气在线监控系统验收意见附件16）。

烟气净化系统采用“SNCR炉内脱氮+半干法脱酸反应塔+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘”组合工艺。

余热锅炉出口烟气进入急冷塔，在急冷塔中，喷入雾化液，雾化液经过双流体喷枪进行完全的雾化，高温烟气与喷淋碱液直接接触，温度迅速下降，烟气得到降温调质。

在除尘器入口烟道中喷入消石灰干粉，活性炭干粉，在除尘器布袋表面形成稳定高效的反应床和吸附层，以实现脱除有害物质的目的。烟气中的有害气体和消石灰充分发生化学反应，形成固态硫化物和其它附着物，附着在粉尘上或凝聚成细微颗粒，随粉尘一起被袋式除尘器收集下来。

袋式除尘器收集下来的飞灰，经由飞灰机械输送系统送到飞灰库暂存，飞灰库为飞灰的中转暂存库。

#### （2）无组织废气

本项目无组织废气主要是臭气，臭气主要位于垃圾渗滤液处理系统、垃圾储坑和卸料大厅，且恶臭强度随着生活垃圾在储坑里堆放时间的延长而增加。臭气主要成份是硫化物、氨和低级脂肪氨等。

垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理系统构筑物加盖密封处理。垃圾渗滤液产生臭气通过管道进入垃圾池，与垃圾池臭气一同经一次风机进入炉膛燃烧，臭气作为焚烧炉助

燃空气，恶臭物质在高温下分解，不会造成环境污染。焚烧炉停运时，臭气通过管道进入活性炭吸附臭气装置。

一期工程废气为焚烧炉废气，主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、烟尘，一期工程焚烧烟气处理工艺流程如下图所示。

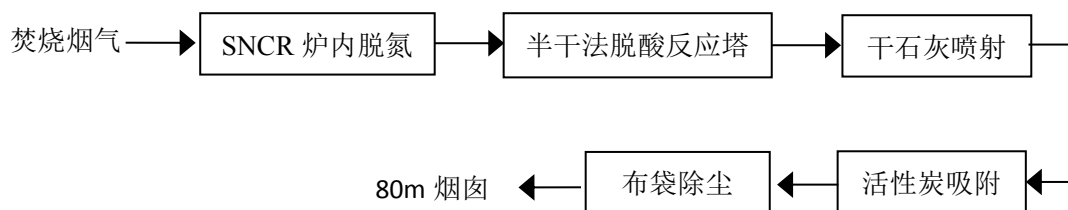


图 2-5 一期工程焚烧烟气处理工艺流程图

## 2.7.2 废水治理措施

### (1) 垃圾渗滤液处理系统

本项目废水包括生产过程中每日产生的废水和初期雨水。垃圾处理厂所产生的废水主要包括生活污水、垃圾贮坑渗滤液、冲洗废水（含车辆冲洗、车间冲洗等废水）、循环冷却排污水、锅炉排污水及除盐水制备产生废水。

厂区渗滤液、车间冲洗废水、生活污水、初期雨水进入本项目垃圾渗滤液处理系统，渗滤液处理系统的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，全部排入中水回用处理系统进一步处理，经处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）后回用于生产，即循环水塔补充水、绿化用水等，不外排。

垃圾渗滤液处理系统采用预处理+厌氧反应器+二级 A/O+MBR 处置膜生物反应器+纳滤+反渗透，工艺流程图见图 2-6，工艺说明如下：

废水经过转鼓格栅过滤取出水中大的悬浮漂浮性的杂质后，进去原有调节池内，均衡水质水量，然后进入混凝沉淀池，通过添加絮凝剂去除部分的悬浮物等。提升至混凝反应沉淀池，采用混凝反应沉淀工艺去除悬浮物、部分胶体物质和重金属，有利于提高后续生化处理的效率及出水重金属的达标。混凝反应沉淀池出水流入中间加温池，通过提升泵提升入厌氧反应器。

#### 1) 高浓度有机物污染物降解去除

中间水池出水进入升流式 UASB 厌氧反应池，在高有机负荷条件下运转，通过厌氧发酵三阶段降解大部分 COD，并将大分子难降解的有机污染物分子链打散，为后续生化工艺提供条件。

厌氧后续采用的外置式膜生化反应工艺采用了生化与超滤膜相结合的方式，超滤膜代替了传统的二沉池，实现了活性污泥中的净化水和微生物菌体的完全分离即实现了水力停留时间（HRT）和污泥停留时间（SRT）的完全分离，使微生物菌群被完全被截留在生物反应器内，使得系统内能够维持较高的微生物浓度和较长的污泥泥龄，由此产生的高活性的好氧微生物具有对渗滤液中的高负荷有机污染物具有极高的降解效率，兼且微生物菌群被完全被截留在生物反应器内有利于增殖缓慢的微生物的截留生长，驯化产生对难降解有机物具有较强降解能力的微生物菌群，对渗滤液中相对普通污水处理工艺而言难生化降解的有机物也能有效降解。保证了较好的出水水质，且水质稳定。厌氧池正常运转时，保持高污泥浓度和高混合度，所以出水时会夹带部分厌氧污泥。因此出水进入沉淀池进行沉淀后回流污泥，上清液流入中间水池预曝气，吹脱水中影响生化系统的有害物质且抑制厌氧微生物生长。另外，由于厌氧反应器放热较少，为保证冬天厌氧反应器的正常运行，采用焚烧厂的余热蒸汽对厌氧反应器进行加热，加热方式采用蒸汽喷射加热。

本项目厌氧产生的沼气回入垃圾坑负压仓用于焚烧炉辅助燃料，同时设有应急燃烧火炬，以用于焚烧炉停产检修时的沼气应急燃烧。

## 2) 高浓度氨氮降解去除

污水通过两级 AO（反硝化、硝化）生化段，在兼性厌氧微生物和好氧微生物的作用下，调整合适的硝化液回流量，进一步去除水中的 COD、BOD，特别是总氮等污染物。

反硝化和硝化工艺原理是在硝化池中的硝化微生物（亚硝化微生物和硝化微生物）将氨氮转化为硝态氮（硝酸盐），硝态氮在反硝化池缺氧状态下在反硝化菌群（存在于活性污泥中的兼性异养菌，如产碱杆菌、假单胞菌等菌）作用下还原为氮气释放出来。但传统的反硝化、硝化工艺对于高浓度氨氮废水的处理往往很不理想，随着膜和反硝化、硝化工艺的结合使得该问题得到了有效解决。

硝化系统中进行脱氮的硝化微生物（硝化菌）属于自养微生物，其微生物繁殖速度较慢，即世代周期较长，在实际设计和工程运用中体现为硝化泥龄必须很长，传统的反

硝化、硝化工艺受制于反应器的尺寸、污泥流失等因素在处理高浓度氨氮的废水时往往不能够硝化完全，为保证出水达标稳定性和考虑污水回收利用。所以两级 AO 后增加 MBR+TUF+DTRO 反渗透为组合的膜深度处理阶段。膜生化反应器工艺由于其对微生物完全截留，使微生物的泥龄达到并且远远超过了硝化微生物生长所需的时间，并且可以繁殖、聚集达到完全硝化所需的微生物浓度，这样使得氨氮能够完全硝化。

本项目采取了“TUF+反渗透”的工艺相对于现有污水处理系统采取的“纳滤+反渗透”产水率更高，更加优化。因为，纳滤系统容易堵膜，经化学清洗后膜污堵物无法大量去除，难以恢复通量，产水率会越来越低；而 TUF 能通过化学清洗将几乎所有的膜污堵物清洗掉，使得通量完全恢复，确保产水率。另外，TUF 能耐极高浓度的酸、碱及氧化剂溶液这些化学药液，例如 5%氢氧化钠加 10%次氯酸钠的复合溶液。使用 TUF 的水处理系统在运行性能方面相当稳健，运行操作很简单，并且也相对较容易适应进水水质变化和水量的变化。化学加药反应部分可以自动投入运行，TUF 随之自动从待机模式进入到运行模式，只需启动循环泵和开启产水阀即可。

### 3) 系统除臭

本工艺最后选定活性炭除臭技术，对所收集的废气有针对性、稳定高效地进行处理，确保废气处理达标后排放。在主要产生恶臭的池体等安装除臭管道，使用引风机将臭气吸出后经活性炭除臭设备过滤后排放。除臭系统在焚烧炉检修时备用，正常运行时利用引风机将臭气引入焚烧室，焚烧达标排放。

4) 焚烧厂渗滤液处理产生的反渗透浓缩液，采取回用于炉渣冷却和直接回喷焚烧炉最为经济可行。在焚烧系统停炉期间，反渗透浓缩液储存于浓缩池收集池中或输送至垃圾储坑中。

### 5) 污泥处理

渗滤液污水处理产生的污泥经脱水后回焚烧炉进行焚烧处理或输送至垃圾储坑中。

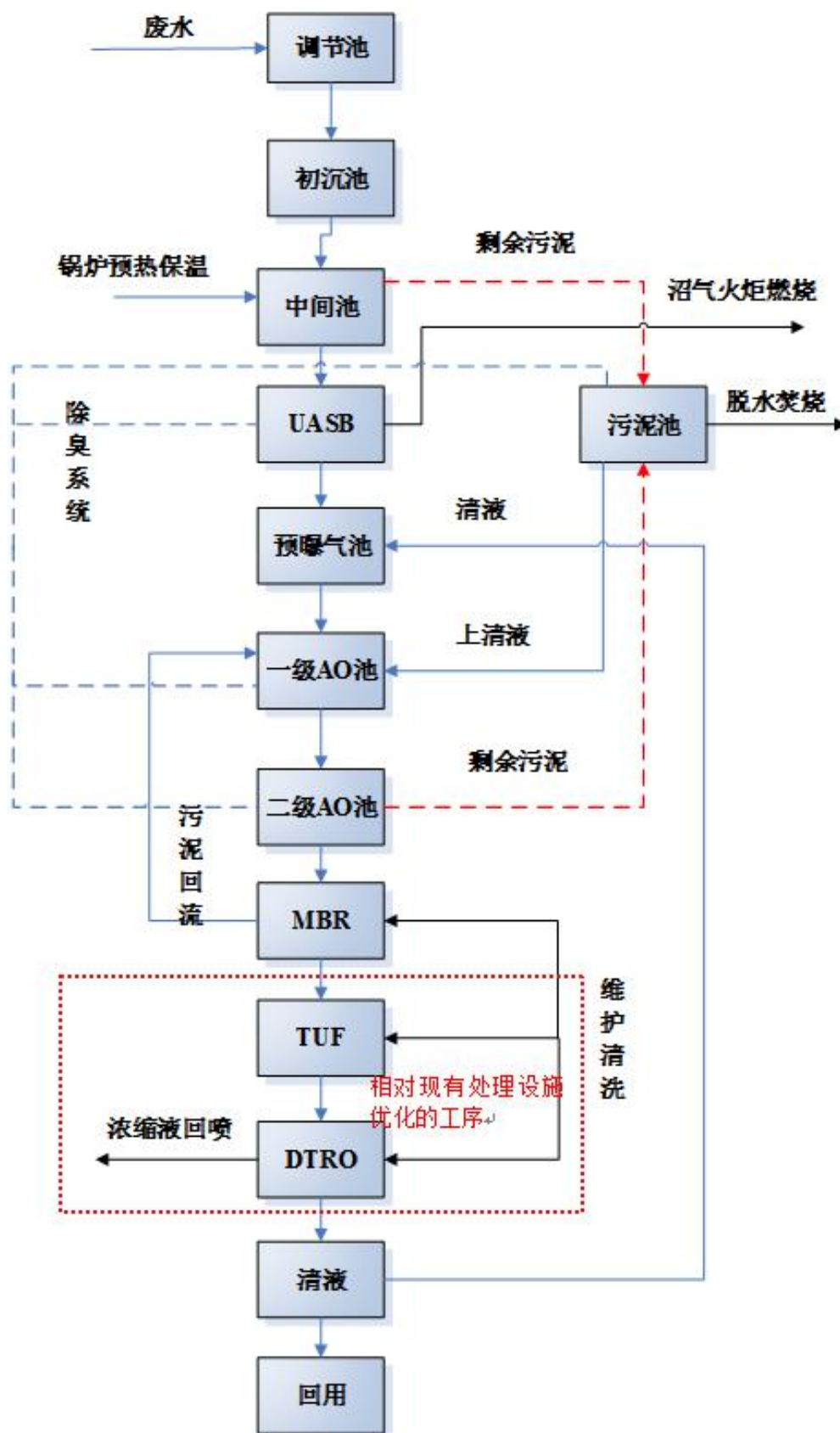


图 2-6 垃圾渗滤液处理工艺流程图

## (2) 中水回用处理系统

中水回用处理系统采用预处理+多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透（RO），工艺流程图见图 2-7，工艺说明如下。

多介质过滤器，滤料级配为石英砂及无烟煤，可以有效去除水中的悬浮物以及更小的胶状物。

活性炭过滤器，滤料级配为石英砂及椰壳，可以有效去除水中的胶体、色度以及余氯等物质，改善原水的臭味、浊度等。

保安过滤器，可以将水中  $5\mu\text{m}$  以上的固体颗粒除去，并进一步降低浊度，防止反渗透膜表面划伤和堵塞反渗透膜。

反渗透 RO 装置，采用陶氏抗污染 RO 膜，利用高压泵增压，借助半透膜的选择截留作用将水中的无机离子、细菌、病毒、有机物等杂质去除，获得高质量的纯水。

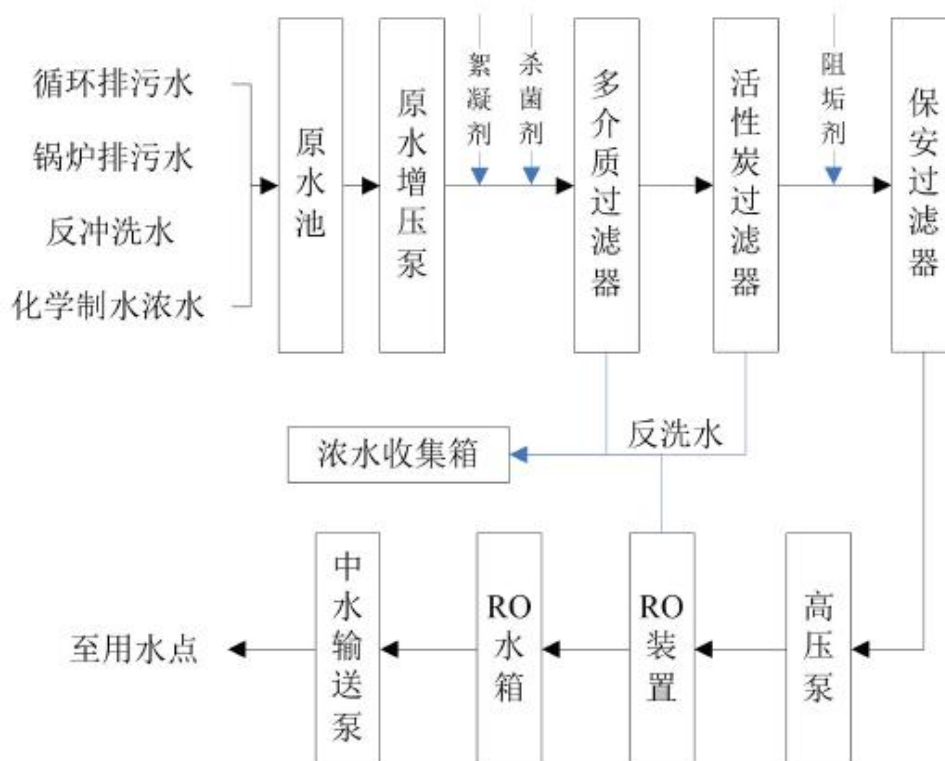


图 2-7 中水回用处理系统工艺流程图

### 2.7.3 噪声治理措施

本工程的噪声源主要来自设备，如汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵等；另外，车辆行驶也会产生一定的噪声。

项目通过选用低噪声设备，对噪声设备采取消声、隔声措施，将汽轮机、发电机安装在主厂房内并采取减振措施，在主厂房内安装隔声、吸音材料，对风机进口、锅炉排汽口等设备安装消音器等措施，降低噪声对外环境的影响。

#### 2.7.4 固体废物处理措施

固体废物主要包括从垃圾焚烧炉排出的炉渣、袋式除尘器等烟气净化设备捕集到的飞灰。污水处理站产生的污泥，焚烧炉停运时启用活性炭吸附臭气装置产生的废活性炭。

本项目飞灰采用螯合剂稳定化固化技术工艺进行处置后送至湛江市粤丰环保电力有限公司湛江市生活垃圾处理场三期填埋区飞灰安全处置专区进行填埋。后续建设单位拟自建飞灰填埋场，场地基本落实，目前正在进行可行性研究工作。炉渣经筛分后外委处置；焚烧炉停运时启用活性炭吸附臭气装置产生的废活性炭、污水处理站产生的污泥均送到本项目的垃圾储坑，最后进行焚烧处理。

厂区内配套建设了飞灰处理站。烟气脱酸塔、布袋除尘器等烟气净化过程的排灰均采用管道输送至飞灰储罐内。飞灰固化系统配置水泥储罐及螯合剂储罐，通过给料系统，把飞灰和螯合剂输送至搅拌仓进行固化反应。本项目飞灰固化系统采用液态 ES 系列螯合剂和 325 散装水泥进行固化处理后，最终形成稳定固态块状混合物，用量比例为纯灰 720kg+7%~8%螯合剂水溶液 220kg+水泥 140kg。

#### 2.7.5 地下水污染防治措施

##### (1) 从设计上落实防渗措施

①根据广东省轻纺建筑设计院施工图《主厂房混凝土结构设计总说明》，主厂房地地下室底板、侧墙、顶板、地下水池，混凝土强度等级 C40，抗渗等级 P8。

②根据无锡市建筑科研设计有限公司《垃圾渗滤液处理工程构筑物结构设计总说明》盛水构筑物混凝土强度等级 $\geq$ C30（内掺 SY-K 抗裂防水剂），抗渗等级 P6；水池充水试验，充水分三次，每次充 1/3 水深，每次充水结束稳定两天，观察和测定渗漏情况，24 小时渗漏率 $<1/1000$ ；埋地钢管，内防腐为环氧煤沥青漆两道，外防腐采用环氧煤沥青四油两布做法；暴露在空气中的钢管，内防腐为环氧煤沥青漆两道，外防腐采用环氧煤沥青两道，面漆两道；调节池、浓液池池壁内侧、底板做玻璃钢防腐，其它水池池内壁、底板及池外壁地面以下做环氧煤沥青二度防腐。

##### (2) 从施工上落实防渗措施

①根据施工单位山东淄建集团有限公司出具的《污水站项目混凝土工程专项施工方案》，本项目污水站混凝土等级 C30，采用防水混凝土抗渗等级 P6。

②根据施工单位山东淄建集团有限公司出具的《污水站项目防腐工程专项施工方案》，本工程中调节池和浓液池池壁内侧、底板做玻璃钢防腐，其它水池池内壁、底板及池外壁地面以下做环氧煤沥青二度防腐。

③根据湛江市建筑工程质量检测站混凝土抗渗性能检验报告，本项目 1 号组合池（污泥池、浓液池、中间沉淀池、二级反硝化池、一级硝化池、二级硝化池、中间沉淀池、一级反硝化池）及 2 号组合池墙体（事故池、中间温度池、混凝沉淀池、混凝反应池、调节池），混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6。

④根据工程验收申请表及工程检验批质量验收记录，本项目 1 号组合池及 2 号组合池满水试验符合标准要求，外表无渗漏、水位无明显降落；调节池、浓液池玻璃钢防腐工程，符合要求，验收合格。1 号组合池、2 号组合池、UASB 池环氧煤沥青防腐工程符合要求，验收合格。

⑤根据工程监理单位浙江德邻联合工程有限公司及施工单位中筑城投建设发展有限公司出具的隐蔽工程验收记录防腐基层验收结论，本项目垃圾池、污水池、渣池等池壁基层处理及底漆按设计程序施工，底渣厚度符合要求，表面质量合格，同意隐蔽验收。说明为将基层混凝土面打磨光滑后采用环氧腻子批补麻面气孔等，待表面干燥后喷涂 DPS 防水液一道，再辊涂环氧渗透底漆一遍，厚度不小于 50 微米。

⑥根据廉江市建筑工程质量检测站《混凝土抗压强度检验报告》，本项目主厂房卸料平台柱梁板、垃圾池墙柱梁板的强度等级 C40。

⑦根据湛江市建筑工程质量检测站混凝土抗渗性能检验报告，本项目垃圾池墙柱梁板混凝土强度等级 C40，抗渗等级 P8。

从设计单位、施工单位、工程监理单位、质量检测站的设计、施工、验收等资料，本工程已按环评要求落实防渗措施的设计及施工。基本满足环评要求的一般污染防治区防渗层渗透系数应不小于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ，重点污染防治区基础防渗层渗透系数应不小于  $10^{-12}\text{cm/s}$ 。

(3) 渣仓地面硬底化；飞灰通过管道输送至飞灰固化系统处置，飞灰固化产物暂存于飞灰固化养护场，养护场已实施硬底化，并设置围挡及拦截沟，棚顶加盖，具有防雨功能。

(4) 按照环评要求布设了地下水监测井：上游对照井、厂界西南侧污染扩散监控井、厂界南侧污染扩散监控井、七星岭村下游污染扩散监控井，共 4 口井。

### 2.7.6 环境风险防治措施

本项目氨水罐区设置 70m<sup>3</sup>氨水罐一个，最大储存量约 35 吨。罐区设置溢流围堰（9m×9m×1.5m），围堰内设置废水收集池（2m×2m×1.5m），围堰采用 150mm 厚，C25，P6 抗渗混凝土，涂刷聚合物水泥砂浆 10mm（防腐抗渗）。若发生泄漏事故，可将围堰内泄漏的氨水用槽车或移动储罐进行收集，有效防止事故后果的扩散。

柴油罐区设置 30m<sup>3</sup> 埋地式油罐一个，储存轻柴油，最大储存量约 15 吨。轻柴油储罐为埋地式储罐，设置在密闭的混凝土框架结构中，事故状态下泄漏的柴油不会扩散至周边区域。本项目设事故应急池（总容量为 400m<sup>3</sup>）。

对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、地磅区域的前 15 分钟初期雨水设雨水收集池收集。厂区设初期雨水收集池(有效容量 V=150m<sup>3</sup>)1 座，初期雨水提升加压泵将初期雨水输送至渗滤液处理系统处理，15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。厂区西南角设置 1 个雨水排放口。

## 2.8 一期工程污染物排放达标情况分析

一期工程的验收监测时间分别为：2017 年 7 月 18 日至 7 月 19 日进行废水监测、有组织废气监测、厂界无组织恶臭监测、厂界噪声监测。2017 年 9 月 8 日至 9 月 9 日进行地下水监测（地下水监测与工况没有明显关系，未列明工况）。2018 年 1 月 22 日至 1 月 23 日进行焚烧炉废水氮氧化物、地表水及地下水氨氮等指标补充监测。

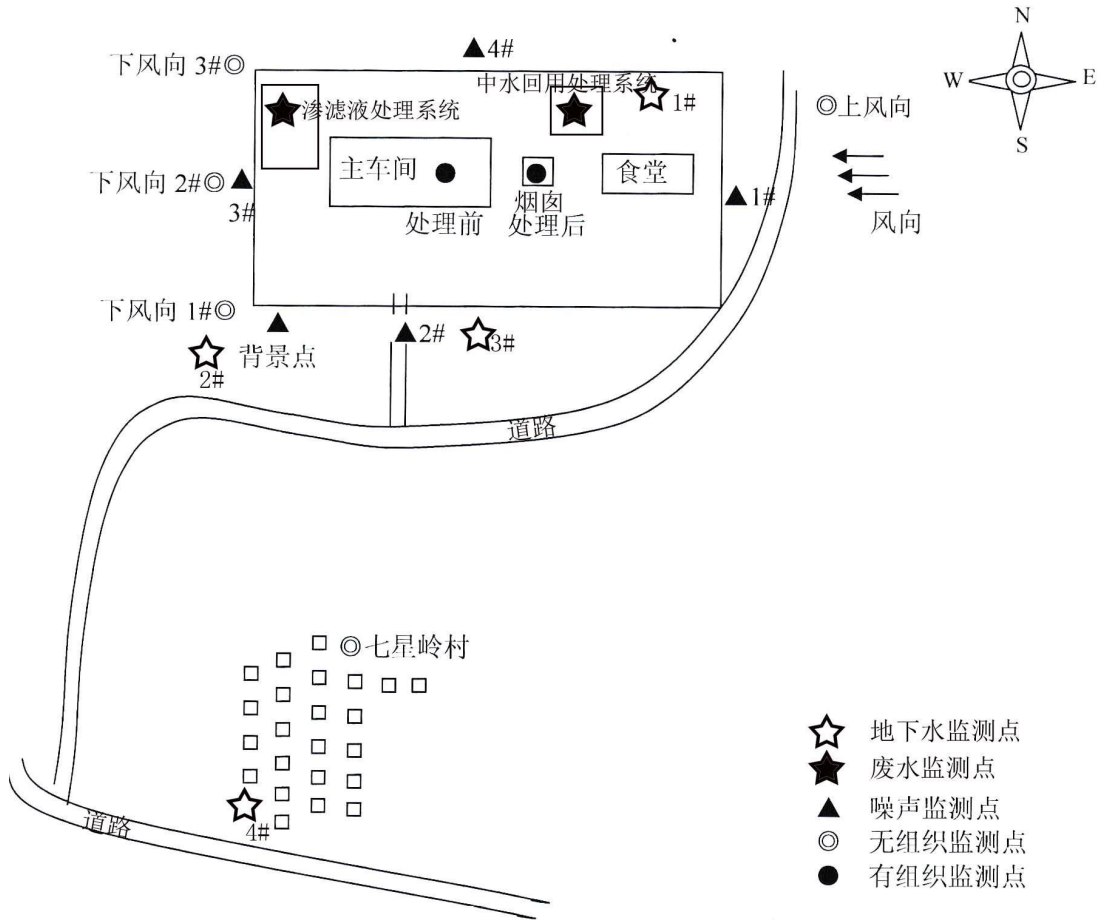


图 2-8 验收监测点位示意图

### 2.8.1 大气污染物排放情况

#### (1) 有组织废气污染物排放情况

①验收监测期间焚烧炉各辅机及环保设施运行正常，工况稳定，垃圾处理负荷为109.56%~122.8%，一期工程设置一台垃圾焚烧炉，配套一套烟气处理系统及80 m高烟囱，排气筒出口尺寸直径2 m，进口尺寸矩形2.4 m\*1.8 m。

根据废气验收监测结果，焚烧炉废气处理后的烟尘、一氧化碳未检出，氮氧化物排放浓度日小时均值为 $192\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度日小时均值为 $12\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英均值为 $0.026\text{ ng-TEQ}/\text{m}^3$ 、氯化氢排放浓度均值为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物排放浓度均值为 $0.0195\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉、铊及其化合物排放浓度均值为 $0.00256\text{mg}/\text{m}^3$ ，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物的排放浓度均值为 $0.00461\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合环评批复（湛环建[2013]107号）文及《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014，代替GB18485-2001)要求的污染物排放限值。经计算，1#焚烧炉废气的处理设施对烟尘、二氧化硫和氮氧化物的处理效率分别为99.0%、61.1%、35.9%。二噁英处理效率为93.3%，

氯化氢处理效率为 89.4%，重金属处理效率为 78.8%~98.8%。

②首次监测结果中，氮氧化物排放折算浓度  $170.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足  $250\text{mg}/\text{m}^3$  限值要求，实测浓度  $248\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率  $19.7\text{kg}/\text{h}$ ，按年工作 8000 小时计算，年排放总量  $157.5\text{t}/\text{a}$  超过环评批复  $104\text{t}/\text{a}$ ，建设单位获知此情况后，分析原因，首次监测时，焚烧垃圾含垃圾填埋场垃圾，造成工况有波动，且脱硝喷氨喷头有堵塞现象，造成  $\text{NO}_x$  产生浓度及排放浓度较高，补充监测时通过优化工况，同时加大喷氨量，提高脱硝效率。建设单位委托湛江市环境监测站于 2018 年 1 月 22 日~23 日对焚烧炉烟气的氮氧化物指标进行补充监测。

补充监测结果显示，氮氧化物排放折算浓度  $46\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足  $250\text{mg}/\text{m}^3$  限值要求，实测浓度  $65.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率  $4.2\text{kg}/\text{h}$ ，按年工作 8000 小时计算，年排放总量  $33.6\text{t}/\text{a}$  满足环评批复  $104\text{t}/\text{a}$ 。

烟气监测结果如表所示。

表 2-6 一期工程焚烧炉废气排放口监测结果

监测内容		监测结果						处理效率	执行限值	达标情况
		处理前			处理后					
		2017/7/18	2017/7/19	均值	2017/7/18	2017/7/19	均值			
标况流量(m <sup>3</sup> /h)		74812	74861	--	82629	82900	--	--	--	
烟尘	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	551	245	398	<4	<4	<4	>99.0%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	347	174	260.5	<3	<3	<3		20	达标
	排放速率(kg/h)	41	20	30.5	<0.299	<0.332	<0.316		--	--
氮氧化物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	395	379	387	210	286	248	35.9%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	249	268	258.5	149	192	170.5		250	达标
	排放速率(kg/h)	29.6	31.3	30.45	15.7	23.7	19.7		--	--
二氧化硫	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	45	45	45	18	17	17.5	61.1%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	28	32	30	13	11	12		100	达标
	排放速率(kg/h)	3.4	3.7	3.55	1.3	1.4	1.35		--	--
氯化氢	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	445	386	416	41.2	38.0	39.6	89.4%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	308	257	283	31.5	28.6	30.0		60	达标
	排放速率(kg/h)	35.4	30.6	33.0	3.16	3.01	3.09		--	--
一氧化碳	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	<20	<20	<20	<20	<20	<20	--	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	<20	<20	<20	<20	<20	<20		100	达标
	排放速率(kg/h)	--	--	--	--	--	--		--	--
汞及其化合物 (以 Hg 计)	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.187	0.0826	0.138	0.0910	0.0241	0.0576	78.8%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.129	0.0550	0.0920	0.0210	0.0181	0.0195		0.05	达标
	排放速率(kg/h)	0.0149	0.00658	0.0107	0.00692	0.00191	0.00441		--	--
镉+铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计)	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.0269	0.0357	0.0313	0.000372	0.000303	0.000338	98.8%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.0186	0.0237	0.0212	0.000285	0.000227	0.00256		0.05	达标

监测内容		监测结果						处理效率	执行限值	达标情况
		处理前			处理后					
		2017/7/18	2017/7/19	均值	2017/7/18	2017/7/19	均值			
	排放速率(kg/h)	0.00214	0.00287	0.00250	0.0000286	0.0000242	0.0000264		--	--
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物（以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.427	0.484	0.456	0.00526	0.00691	0.00608	98.5%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.295	0.323	0.309	0.00403	0.00518	0.00460		1.0	达标
	排放速率(kg/h)	0.0341	0.0388	0.0364	0.000404	0.000550	0.000477		--	--
钒及其化合物（以 V 计）	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.00191	0.00314	0.00252	0.00017	<0.00003	0.000092	95.8%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.00132	0.00210	0.00171	0.00013	<0.00003	0.000072		--	达标
	排放速率(kg/h)	0.000153	0.000250	0.000202	0.000013	--	0.0000072		--	--
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍+钒及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V 计）	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.429	0.488	0.458	0.00526	0.00691	0.006085	98.5%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.286	0.325	0.305	0.00403	0.00519	0.00461		1.0	达标
	排放速率(kg/h)	0.0342	0.0390	0.0366	0.000404	0.000550	0.000477		--	--
二噁英类	实测浓度(ngTEQ/m <sup>3</sup> )	0.300	0.476	0.388	0.034	0.018	0.026	93.3%	0.1	达标
监测内容		监测结果						处理效率	执行限值	达标情况
		处理前			处理后					
		2018/1/22	2018/1/23	均值	2018/1/22	2018/1/23	均值			
标况流量(m <sup>3</sup> /h)		62256	57593	--	68498	58113	--	--	--	--
氮氧化物 <sup>①</sup>	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	270	224	247	69	62	65.5	75.1%	--	--
	折算浓度(mg/m <sup>3</sup> )	200	161	180.5	48	44	46		250	达标
	排放速率(kg/h)	16.8	12.9	14.9	4.7	3.6	4.2		--	--

备注：①建设单位委托湛江市环境监测站于2018年1月22日~23日对焚烧炉废气的氮氧化物进行补充监测；折算浓度按基准氧含量的11%进行折算；以下同。

## (2) 无组织废气污染物排放情况

无组织废气污染物的监测结果见表 2-7。

表 2-7 一期工程厂界无组织废气监测结果 (单位: mg/m<sup>3</sup>, 臭气浓度无量纲)

监测因子	监测点位	监测结果						执行限值	达标情况
		2017/7/18			2017/7/18				
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次		
氨	上风向参照点	0.025	0.025	0.032	0.031	0.031	0.028	--	--
	下风向 1#监控点	0.050	0.055	0.049	0.056	0.046	0.044	1.5	达标
	下风向 2#监控点	0.047	0.053	0.041	0.047	0.053	0.054		
	下风向 3#监控点	0.058	0.059	0.049	0.057	0.055	0.058		
	七星岭监控点	0.031	0.020	0.024	0.033	0.027	0.017	0.2 <sup>①</sup>	达标
硫化氢	上风向参照点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	--	--
	下风向 1#监控点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	0.06	达标
	下风向 2#监控点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>		
	下风向 3#监控点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>		
	七星岭监控点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	0.01 <sup>①</sup>	达标
甲硫醇	上风向参照点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	--	--
	下风向 1#监控点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	0.007	达标
	下风向 2#监控点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>		
	下风向 3#监控点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>		
	七星岭监控点	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	0.0007 <sup>②</sup>	达标
臭气浓度	上风向参照点	<10	<10	<10	<10	<10	<10	--	--
	下风向 1#监控点	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	达标

监测因子	监测点位	监测结果						执行限值	达标情况
		2017/7/18			2017/7/18				
		第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次		
	下风向2#监控点	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
	下风向3#监控点	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
	七星岭监控点	<10	<10	<10	<10	<10	<10	--	达标

备注：①按《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度；  
②按《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）。

由上表可知，一期工程的厂界下风向监控点氨浓度最大值为  $0.059\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢  $<2 \times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲硫醇  $<2 \times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气  $<10$ ，各项指标均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建标准。本项目敏感点七星岭氨浓度最大值为  $0.033\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢  $<2 \times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲硫醇  $<2 \times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气  $<10$ ，硫化氢、氨浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度，甲硫醇满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）限值。

### 2.8.2 废水污染物排放情况

一期工程废水验收监测结果如表 2-8 至表 2-9 所示。

表 2-8 一期工程渗滤液处理系统废水监测结果（单位：mg/L，pH 值无量纲）

监测因子	监测日期	处理系统 进水口	处理系统出水口			执行 现值	达标 情况
			第1次	第2次	第3次		
pH	2017/7/18	8.04	7.48	7.79	8.94	6-9	达标
	2017/7/19	8.19	7.08	7.03	6.48		
总磷	2017/7/18	44.9	0.03	0.03	0.04	0.5	达标
	2017/7/19	35.7	0.03	0.03	0.03		
化学需氧量	2017/7/18	5920	7	7	4	90	达标
	2017/7/19	5770	6	6	<4		
五日生化 需氧量	2017/7/18	2260	1.8	1.4	1.1	20	达标
	2017/7/19	2250	1.2	1.8	1.4		
悬浮物	2017/7/18	2110	<4	<4	<4	60	达标
	2017/7/19	1960	<4	<4	<4		
氨氮	2017/7/18	130	2.14	1.17	0.870	10	达标
	2017/7/19	140	0.762	0.093	1.05		
石油类	2017/7/18	--	<0.04	<0.04	<0.04	5	达标
	2017/7/19	--	<0.04	<0.04	<0.04		
动植物油	2017/7/18	--	<0.04	<0.04	<0.04	10	达标

监测因子	监测日期	处理系统 进水口	处理系统出水口			执行 现值	达标 情况
			第 1 次	第 2 次	第 3 次		
	2017/7/19	--	<0.04	<0.04	<0.04		
色度	2017/7/18	--	1	1	1	40	达标
	2017/7/19	--	1	1	1		
总铬	2017/7/18	--	<0.004	<0.004	<0.004	1.5	达标
	2017/7/19	--	<0.004	<0.004	<0.004		
六价铬	2017/7/18	--	<0.004	<0.004	<0.004	0.5	达标
	2017/7/19	--	<0.004	<0.004	<0.004		
总汞	2017/7/18	--	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.05	达标
	2017/7/19	--	<0.00004	<0.00004	<0.00004		
总镉	2017/7/18	--	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1	达标
	2017/7/19	--	<0.0001	<0.0001	<0.0001		
总铅	2017/7/18	--	<0.001	<0.001	<0.001	1.0	达标
	2017/7/19	--	<0.001	<0.001	<0.001		
总砷	2017/7/18	--	0.0003	<0.0003	<0.0003	0.5	达标
	2017/7/19	--	0.0003	<0.0003	<0.0003		

表 2-9 一期工程中水回用处理系统废水监测结果（单位：mg/L，pH 值无量纲）

监测因子	监测日期	处理系统 进水口	处理系统清水池			执行 现值	达标 情况
			第 1 次	第 2 次	第 3 次		
pH	2017/7/18	7.22	7.85	7.66	7.64	6.5-8.5	达标
	2017/7/19	7.17	7.75	7.74	7.68		
总磷	2017/7/18	35.0	0.45	0.02	0.02	1	达标
	2017/7/19	0.71	0.02	0.01	0.02		
化学需氧量	2017/7/18	83	6	6	4	60	达标
	2017/7/19	79	5	5	4		
五日生化 需氧量	2017/7/18	33.4	1.0	1.1	1.2	10	达标
	2017/7/19	36.9	1.2	1.3	1.2		
氨氮	2017/7/18	5.21	0.072	0.057	0.096	10	达标
	2017/7/19	--	0.069	0.057	0.045		
石油类	2017/7/18	--	<0.04	<0.04	<0.04	1	达标
	2017/7/19	--	<0.04	<0.04	<0.04		
浊度	2017/7/18	--	<1	<1	<1	5	达标
	2017/7/19	--	<1	<1	<1		
色度	2017/7/18	--	1	1	1	30	达标
	2017/7/19	--	1	1	1		
总硬度	2017/7/18	--	61	63	71	450	达标
	2017/7/19	--	62	61	73		
阴离子表面 活性剂	2017/7/18	--	<0.05	<0.05	<0.05	0.5	达标
	2017/7/19	--	<0.05	<0.05	<0.05		

监测因子	监测日期	处理系统 进水口	处理系统清水池			执行 现值	达标 情况
			第 1 次	第 2 次	第 3 次		
氯化物	2017/7/18	--	4.58	4.85	4.40	250	达标
	2017/7/19	--	4.44	4.41	4.42		
硫酸盐	2017/7/18	--	5.59	5.55	5.48	250	达标
	2017/7/19	--	5.50	5.54	5.51		
总铁	2017/7/18	--	<0.03	<0.03	<0.03	0.3	达标
	2017/7/19	--	<0.03	<0.03	<0.03		
总锰	2017/7/18	--	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	达标
	2017/7/19	--	<0.01	<0.01	<0.01		

验收监测结果表明：

(1) 项目渗滤液处理系统处理后的废水 pH、总磷、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、悬浮物、氨氮、石油类、动植物油、色度、总铬、六价铬、总汞、总镉、总铅、总砷均达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准限值要求。渗滤液处理系统处理后的废水进入中水回用处理系统进一步处理。

(2) 项目中水回用处理系统处理后的废水 pH、总磷、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、石油类、浊度、度、总硬度、阴离子洗涤剂、氯化物、硫酸盐、总铁、总锰均达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 标准限值要求。

### 2.8.3 噪声达标排放情况

廉江市绿色东方新能源有限公司位对西侧厂界铁栏杆改造为实体围墙，关闭主厂房门窗，草皮种植细叶榕、垂叶榕等乔木，以起到衰减噪声的效果。2017 年 10 月 25 日~26 日，建设单位委托湛江市步赢技术检测有限公司对厂界环境噪声进行监测，监测时生产工况在 80%以上。监测结果见下表。

表 2-10 现有厂界噪声现状监测结果 (单位: dB(A))

监测时间	监测点位	昼间			夜间		
		L <sub>eq</sub>	执行标准	达标情况	L <sub>eq</sub>	执行标准	达标情况
2017/10/25	1#厂界东	51.8	60	达标	46.2	50	达标
	2#厂界南	55.7	60	达标	47.5	50	达标
	3#厂界西	51.2	60	达标	45.9	50	达标
	4#厂界北	50.3	60	达标	44.7	50	达标
2017/10/26	1#厂界东	51.5	60	达标	45.6	50	达标
	2#厂界南	54.6	60	达标	46.3	50	达标

监测时间	监测点位	昼间			夜间		
		L <sub>eq</sub>	执行标准	达标情况	L <sub>eq</sub>	执行标准	达标情况
	3#厂界西	51.7	60	达标	45.5	50	达标
	4#厂界北	51.7	60	达标	44.9	50	达标

由上表可知，廉江市绿色东方新能源有限公司厂区各厂界昼、夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。

#### 2.8.4 一期工程污染物总量满足情况

一期工程污染物排放情况具体见表 2-11。

一期工程一台焚烧炉的二氧化硫、氮氧化物年排放总量分别 10.8t/a 与 33.6t/a，满足环评批复的 46.8t/a 与 104t/a 总量控制要求，烟尘、氯化氢、铅、镉、汞、二噁英年排放总量均符合环评报告书提出的总量控制要求。

表 2-11 一期工程污染物排放情况一览表

序号	污染物	排放速率 (kg/h)	年工作小时 (h)	年排放总量 (t/a)	总量控制指标 (t/a)	达标情况
1	烟尘	0.316	8000	2.53	8.67	达标
2	NO <sub>x</sub>	4.2	8000	33.6	104	达标
3	SO <sub>2</sub>	1.35	8000	10.8	46.8	达标
4	氯化氢	3.09	8000	24.72	41.17	达标
5	汞	0.00441	8000	0.03528	0.043	达标
6	镉	0.0000264	8000	0.0002112	0.004	达标
7	铅	0.000477	8000	0.003816	0.1	达标
8	二噁英	0.0021 mg-TEQ/h	8000	0.017 g-TEQ/a	0.09 g-TEQ/a	达标

## 2.9 环评审查意见及竣工环保验收意见落实情况

依据《湛江市环境保护局关于廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程环境影响报告书的批复》（湛环建〔2013〕107号）中要求落实报告书提出的各项环保措施，重点做好的工作。环评及批复要求的环保设施和措施的落实情况见表 2-12。

表 2-12 环评及批复要求环保设施和措施落实情况

序号	环评批复要求	落实情况
1	该项目拟选址位于廉江市横山镇七星岭，主要建设内容包括新建 1 台 500 吨 / 天“倾斜往复逆推式”机械炉排焚烧炉，配置 1 台 9MW 凝汽式汽轮发电机组，配套建设烟气净化系统、渗滤液处理系统、飞灰和炉渣收集处理系统、垃圾接收、贮存及输送系统等公用和辅助设施。项目规划服务范围包括廉江市 3 个街道和 18 个镇，建设规模为 500 吨 / 天，预留二期扩建条件	项目选址位于廉江市横山镇七星岭，主要建设内容包括新建 1 台 500 吨 / 天“倾斜往复逆推式”机械炉排焚烧炉，配置 1 台 9MW 凝汽式汽轮发电机组，配套建设烟气净化系统、渗滤液处理系统、飞灰稳定化处理系统、炉渣筛分系统等、垃圾接收、贮存及输送系统等公用和辅助设施。项目规划服务范围包括廉江市 3 个街道和 18 个镇，建设规模为 500 吨 / 天，预留二期扩建条件
2	加强施工期的环境管理，落实施工废水、扬尘、噪声、固废等各项污染防治措施和水土保持措施，减少对周围环境的影响。 建设单位应委托环境监理单位开展环境监理工作，重点关注项目施工过程中各项防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的建设情况，未按要求落实的应及时纠正、补救。	加强施工期环境管理，施工废水经沉淀池处理；施工期间安排专人铲泥、打扫、洒水；采用低噪声设施、土方以挖代填，对临时土堆采取覆盖，洒草籽措施。 委托北京百灵天地环保科技股份有限公司开展环境监理工作。
3	(一)应以达到国内先进的清洁生产水平为目标，进一步优化项目设计方案和工艺流程布局，采用先进的焚烧工艺和设备，采取有效的污染防治措施，最大限度地减少能耗、物耗和污染物产生量及排放量，持续提高清洁生产水平。	(一)采用先进的炉排型焚烧炉，采用“炉内 SNCR 脱硝+半干式反应塔（急冷系统+消石灰+脱酸）+活性炭吸附+袋式除尘器”方式的烟气净化系统处理，减少污染物产生量及排放量。
4	(二)焚烧炉烟气经采用“炉内 SNCR 脱硝+半干式反应塔+活性炭吸附+袋式除尘器”方式的烟气净化系统处理，处理后的烟气通过一座 80 米高的烟囱排放，烟囱应按规范设置永久采样孔并安装采样监测用平台。烟气排放须按相关规范安装烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢自动连续在线监测装置，焚烧炉运行状况应进行在线监测，监测项目包括炉内燃烧温度、一氧化碳、含氧量等，并与当地环保部门联网，烟气中二噁英类、重金属应定期开展监测，对活性炭施用量实施计量。焚烧炉技术性能须确保烟气在不低于 850℃的条件下滞留时间不小于 2 秒。烟气污染物中的二噁英类排放浓度执行 0.1ngTEQ/m <sup>3</sup> （测定均值），烟尘执行 20mg/m <sup>3</sup> （测定均值），二氧化硫执行 100mg/m <sup>3</sup> （1 小时平均值），氮氧化物执行 250 mg/m <sup>3</sup> （1 小时平均值），氯化氢执行 60 mg/m <sup>3</sup> （1 小时	(二)焚烧炉烟气经采用“炉内 SNCR 脱硝+半干式反应塔（急冷系统+消石灰+脱酸）+活性炭吸附+袋式除尘器”方式的烟气净化系统处理，处理后的烟气通过一座 80 米高的烟囱排放，烟囱按规范设置永久采样孔并安装采样监测用平台。一台焚烧炉配一套烟气净化系统，烟囱排口装有在线监控系统，对二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、一氧化碳、含氧量、流速、炉膛温度等实时监测，并于厂区大门口的电子显示屏实时显示，监测数据实时上传至湛江市环境保护局信息中心，烟气中二噁英类、重金属每年开展监测。对活性炭施用量实施计量。焚烧炉技术性能确保烟气在不低于 850℃的条件下滞留时间不小于 2 秒。本项目 1#焚烧炉废气处理后的烟尘折算浓度<3mg/m <sup>3</sup> 、一氧化碳折算浓度

序号	环评批复要求	落实情况
	<p>平均值), 一氧化碳执行 100mg/m<sup>3</sup> (1 小时平均值), 汞及其化合物 (以 Hg 计) 执行 0.05 mg/m<sup>3</sup> (测定均值), 镉、铊及其他化合物 (以 Cd+Tl) 执行 0.05mg/m<sup>3</sup> (测定均值), 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V 计) 执行 1.0mg/m<sup>3</sup> (测定均值)。其它污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)。</p>	<p>&lt;20mg/m<sup>3</sup>、, 氮氧化物排放小时均值折算浓度 46mg/m<sup>3</sup>, 二氧化硫排放小时均值折算浓度为 12mg/m<sup>3</sup>, 二噁英的 ng-TEQ 均值为 0.026ng/m<sup>3</sup>、氯化氢排放折算浓度为 30mg/m<sup>3</sup>, 汞及其化合物排放折算浓度均值为 0.0195mg/m<sup>3</sup>, 镉、铊及其化合物排放折算浓度均值为 0.00256mg/m<sup>3</sup>, 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物的排放折算浓度均值为 0.00461mg/m<sup>3</sup>, 均符合环评批复 (湛环建 [2013] 107 号) 文及《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 要求的污染物排放限值。</p>
5	<p>(三)采取有效措施控制恶臭等污染物的无组织排放。垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计, 垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式, 垃圾渗滤液处理构筑物须加盖密封处理。厂界大气污染物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值, 其中恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。</p>	<p>(三) 垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计, 垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式, 垃圾渗滤液处理构筑物加盖密封处理。垃圾渗滤液产生臭气通过管道进入垃圾池, 与垃圾池臭气一同经一次风机进入炉膛燃烧, 臭气作为焚烧炉助燃空气, 恶臭物质在高温下分解, 不会造成环境污染。焚烧炉停运时, 臭气通过管道进入活性炭吸附臭气装置。本项目厂界下风向监控点氨浓度、硫化氢、甲硫醇、臭气指标均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级新改扩建标准。本项目敏感点七星岭硫化氢、氨浓度满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区大气中有害物质的最高容许浓度, 甲硫醇满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB18056-2000) 限值。</p>
6	<p>(四)根据报告书的评价要求, 本项目设置卫生防护距离为厂界外 300 米, 卫生防护距离之内不得建设居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。建设单位应协助地方政府及有关部门做好该防护距离范围内土地利用、规划工作。</p>	<p>(四) 本项目设置卫生防护距离为厂界外 300 米, 卫生防护距离内无居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。</p>

序号	环评批复要求	落实情况
7	<p>(五)本项目排水系统应实行清污分流。厂区需配套建设渗滤液处理系统（处理规模不小于150m<sup>3</sup>/d）和生产、生活污水处理系统（处理规模不小于150m<sup>3</sup>/d）以及中水回用处理系统（处理规模不小于300m<sup>3</sup>/d）。垃圾贮坑渗滤液、卸料大厅冲洗废水、车间冲洗废水和初期雨水须经渗滤液处理系统处理（渗滤液处理系统产生的浓缩液须全部回喷焚烧炉焚烧处理），净水装置反冲洗水、循环水池排污水、化学制水产生的浓水、锅炉排污废水等一般生产废水和员工办公生活污水须经生产、生活污水处理系统处理，渗滤液处理系统和生产、生活污水处理系统产生的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，全部排入中水回用处理系统进一步处理，经处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）后回用于生产，不外排。严禁废水排放三塘水库和乌塘水库等水体</p>	<p>(五) 本项目排水系统实行清污分流。厂区配套建设渗滤液处理系统（处理规模150m<sup>3</sup>/d）和中水回用处理系统（300 m<sup>3</sup>/d）。垃圾贮坑渗滤液、卸料大厅冲洗废水、车间冲洗废水、员工办公生活污水和初期雨水经渗滤液处理系统处理（渗滤液处理系统产生的浓缩液全部回喷焚烧炉焚烧处理）。渗滤液处理系统尾水、净水装置反冲洗水、循环水池排污水、化学制水产生的浓水、锅炉排污废水等一般生产废水进入中水回用处理系统处理后回用于生产，不外排。</p> <p>项目渗滤液处理系统处理后的废水 pH、总磷、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、悬浮物、氨氮、石油类、动植物油、色度、总铬、六价铬、总汞、总镉、总铅、总砷均达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值要求。渗滤液处理系统处理后的废水进入中水回用处理系统进一步处理。</p> <p>项目中水回用处理系统处理后的废水 pH、总磷、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、石油类、浊度、色度、总硬度、阴离子洗涤剂、氯化物、硫酸盐、总铁、总锰均达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值要求,回用于生产，即循环水塔补充水、绿化用水等，不外排。</p>
8	<p>(六)严格落实地下水污染防治措施。按照不同的防渗要求做好重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区的地下水防渗工作，垃圾卸料厅、垃圾贮坑、污水处理系统、废水事故收集池等危险性较大的区域应重点做好防渗措施，防止垃圾渗滤液和废水渗漏污染土壤和地下水。</p>	<p>(六) 从设计单位、施工单位、工程监理单位、质量检测站的设计、施工、验收等资料，本工程已按环评要求落实防渗措施的设计及施工。本项目污水站混凝土等级 C30，采用防水混凝土抗渗等级 P6。垃圾池墙柱梁板混凝土强度等级 C40，抗渗等级 P8。主厂房卸料平台柱梁板、垃圾池墙柱梁板的强度等级 C40 等，防止垃圾渗滤液和废水渗漏污染土壤和地下水。</p>

序号	环评批复要求	落实情况
9	<p>(七)选用低噪声设备,优化厂区平面布置,合理布置高噪声设备,对冷却塔、锅炉、风机、空压机等高噪声源采取隔声、消声等措施,降低设备噪声源强。厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准,确保噪声对环境敏感目标的影响满足环境功能要求。</p>	<p>(七)项目通过选用低噪声设备,对噪声设备采取消声、隔声措施,将汽轮机、发电机安装在主厂房内并采取减振措施,在主厂房内安装隔声、吸声材料,对风机进口、锅炉排汽口等设备安装消声器等措施,降低噪声对外环境的影响。本项目厂界各测点昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准。环境敏感目标距厂界300米以外。</p>
10	<p>(八)严格按照有关规定,对固体废物实施分类处理、处置等方式,做到“资源化、减量化、无害化”。垃圾运输路线应合理,运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施。焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物,工程应设置相应的磁选设备,对金属进行分离回收后炉渣进行综合利用,焚烧炉渣的贮存、处置应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求。焚烧飞灰属危险废物,必须就地进行固化和稳定化处理,飞灰固化后应检测其浸出毒性,若符合《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008),可运至生活垃圾填埋场进行卫生填埋,若不符合《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008),则应交由有资质单位处置。焚烧飞灰的收集、储存、转移和处置须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)等有关规定,防止造成二次污染。废活性炭、袋式除尘器废弃布袋等其他危险废物须交由有资质单位处理,污水处理设施产生的污泥经脱水后送至本项目焚烧炉焚烧处理。</p>	<p>(八)设置合理的垃圾运输路线,运输车密闭防止垃圾渗滤液滴漏。本项目飞灰采用螯合剂稳定化固化技术工艺进行处置后送至湛江市粤丰环保电力有限公司湛江市生活垃圾处理场三期填埋区飞灰安全处置专区进行填埋。后续建设单位拟自建飞灰填埋场,场地基本落实,目前正在进行可行性研究工作。炉渣经筛分后外委处置;焚烧炉停运时活性炭吸附臭气装置产生的废活性炭、污水处理装置产生的污泥均送到本项目的垃圾储坑,最后进行焚烧处理。对固化后飞灰检测其浸出毒性。袋式除尘器废弃布袋等其他危险废物交由有资质单位处理,一般3—5年更换,目前未更换。</p>
11	<p>(九)按报告书的要求严格落实环境风险防范和应急措施,制定应急预案,定期开展应急演练,事故发生时须立即启动应急预案,确保环境安全。须设置容积不小于400m<sup>3</sup>的废水事故收集池(利用垃圾渗滤液调节池),确保任何情况下事故废水不排至外环境。落实非正常工况和停车检修期间废气污染的防治措施,确保废气达标排放。</p>	<p>(九)制定《突发环境事件应急预案》,并在廉江市环境保护局备案,定期开展氨水泄漏等应急演练。设置容积400m<sup>3</sup>的废水事故收集池,确保任何情况下事故废水不排至外环境。焚烧炉停运时,臭气通过管道进入活性炭吸附臭气装置。</p>

序号	环评批复要求	落实情况
12	须做好运营期的环境管理与环境监测工作，严格落实报告书提出的监测计划。在焚烧炉调试之前，须在厂址所在区域全年主导风向下风向最近敏感点及最大落地浓度点各设置 1 个大气二噁英监测点，在厂址所在区域主导风向上、下风向各设置 1 个土壤二噁英监测点，委托有资质的单位进行监测，监测结果报当地环保部门备案。项目投产后，应按计划做好项目周边大气、土壤和水中二噁英、重金属的定期跟踪监测工作，每年不少于一次，监测结果报当地环保部门备案。	按环评报告书及其批复，制定运营期环境监测计划，并开展运营期环境监测，已委托湛江市步赢技术检测有限公司进行本项目厂内污染源监测。 在焚烧炉调试之前，在厂址所在区域全年主导风向下风向最近敏感点及最大落地浓度点各设置 1 个大气二噁英监测点，在厂址所在区域主导风向上、下风向各设置 1 个土壤二噁英监测点，已委托环境保护部华南环境科学研究所进行监测。 项目投产后，按计划做好项目周边大气、土壤和水中二噁英、重金属的定期跟踪监测工作，每年一次，监测结果报当地环保部门备案。已委托中持依迪亚（北京）环境检测分析股份有限公司进行周边大气、土壤、地下水、地表水的二噁英、重金属等监测。
13	设置显示屏，及时将本项目排污情况向公众公开。同时在项目建设及运营过程中加强与周边公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。适时开展项目的环境影响后评价。	厂区大门口设置电子显示屏，实时显示氯化氢、二氧化硫、粉尘、一氧化碳、含氧量、炉温，及时将本项目排污情况向公众公开。据了解，本项目运营至今没有发生污染投诉纠纷。本项目尚未开展环境影响后评价工作。
14	根据环评分析，本项目主要污染物排放总量控制为：二氧化硫 $\leq 46.8$ 吨/年、氮氧化物 $\leq 104$ 吨/年，其他污染物排放须按报告书提出的总量进行控制。	根据监测结果，本项目一台焚烧炉的二氧化硫、氮氧化物年排放总量分别 10.8t/a 与 33.6t/a，满足环评批复的 46.8t/a 与 104t/a 总量控制要求，烟尘、氯化氢、铅、镉、汞、二噁英年排放总量均符合环评报告书提出的总量控制要求。

## 2.10 现有工程环保手续执行情况

建设单位委托环境保护部华南环境科学研究所完成编制《廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程环境影响报告书》，该工程于 2013 年 9 月 17 日取得了湛江市环境保护局的批复，批复文号为“湛环建〔2013〕107 号”，见附件 4；项目于 2015 年 1 月开工建设，2016 年 11 月取得由广东省污染物排污许可证，2017 年 1 月开始试运行，并于 2018 年 2 月完成自主验收，竣工环保验收合格，验收意见见附件 4。湛江市环境保护区于 2018 年 3 月出具了验收意见（湛环审〔2018〕009 号），见附件 4，一期工程配套建设的噪声、固体废物污染防治设施验收合格。

廉江市绿色东方新能源有限公司现有工程均执行环保“三同时”制度。公司环保手续执行情况及现有生产状况见表 2-13。

**表 2-13 廉江市绿色东方新能源有限公司现有项目环保手续情况一览表**

序号	批复名称	批复内容	批复文号	批复时间	是否涉及重大变动
1	湛江市环境保护局关于廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程环境影响报告书的批复	廉江市绿色东方新能源有限公司一期工程（以下称“一期工程”）位于廉江市横山镇七星岭，日处理生活垃圾 500 吨，年处理垃圾 18.25 万吨，配置 1 台 500t/d“倾斜往复逆推式”机械炉排焚烧炉和 1 台 9MW 凝汽式汽轮发电机组，预留二期扩建条件。	湛环建（2013）107 号	2013 年 9 月 17 日	否
2	廉江市绿色东方新能源有限公司突发环境事件应急预案备案登记表	廉江市环境保护局《廉江市绿色东方新能源有限公司突发环境事件应急预案》予以备案	备案编号：440000—2017—005—M	2017 年	否
3	湛江市环境保护局关于廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程噪声、固体废物污染防治设施竣工验收的批复	廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程配套建设的噪声、固体废物污染防治设施验收合格	湛环审（2018）009 号	2018 年 3 月 8 日	否
4	国家排污许可证	废气总量：颗粒物 8.67 吨/年、二氧化硫总量指标 46.8 吨/年、氮氧化物总量指标 104 吨/年	编号： 91440800059912936G 001P	2018 年 10 月 19 日	已换发
5	廉江市环境保护局关于廉江市生活垃圾焚烧发电厂污水处理系统改扩建项目环境影响报告表的批复	在一期工程污水处理系统规模为 150t/d 基础上再扩建一套处理规模 220t/d 的污水处理系统。改扩建后，厂区污水处理系统处理能力达到 370t/d。将一期工程的污水处理系统处理工艺“预处理+厌氧反应器+二级 A/O+MBR 处置膜生物反应器+纳滤+反渗透”改为“预处理+厌氧反应器	廉环审（2019）19 号	2019 年 6 月 17 日	否

序号	批复名称	批复内容	批复文号	批复时间	是否涉及重大变动
		+两级反硝化硝化（A/O） +MBR+膜深度处理 （TUF+DTRO）”。			

廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程（一期工程）于 2018 年 2 月完成自主验收，竣工环保验收合格。

廉江市生活垃圾焚烧发电厂污水处理系统改扩建项目还在建设中。

结合上表可以看出，廉江市绿色东方新能源有限公司现有工程环保手续完善。

## 2.11 现有工程主要环保问题

- 1、定期进行无组织排放恶臭监测，确保场界达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的新改扩建二级标准，不影响本项目员工生产生活；
- 2、及时对进场道路洒水，避免产生大量扬尘。

## 3 二期项目概况

### 3.1 项目概况

#### 3.1.1 项目名称、地点、性质

- (1) 项目名称：廉江市生活垃圾焚烧发电二期项目
- (2) 项目建设地点：本项目位于廉江市新民镇七星岭，即廉江市生活垃圾焚烧发电项目一期工程现有厂址内。厂址地理位置见图 2-1。
- (3) 四邻关系：二期项目四面均为山林，见图 2-2。
- (4) 项目性质：扩建
- (5) 项目投资：总投资约 18747.61 万元，其中环保投资约 4489.27 万元，占总投资额的 23.95%。
- (6) 建设规模：二期项目设计处理规模为 600 吨/日（1 台 600 吨/日的焚烧炉），装机容量 12MW（1 台 12MW 的发电机组），配套建设 1 台冷却塔、1500m<sup>3</sup>/d 取水系统、净水系统、1×10t/h 化水系统等配套工程等。焚烧炉烟气配套 1 套“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干粉喷射+活性炭吸附+布袋除尘+预留 SCR 脱硝”处理系统。
- (7) 服务对象及范围：廉江市全市。
- (8) 建设周期：项目采用特许经营权 BOT 模式投资建设，项目投资主体成立的项目法人公司负责项目建设资金筹集及项目建设、运营管理工作。投资主体从垃圾处理费和垃圾焚烧余热发电上网售电等方面获取收益。运营年限自建成投产日起 28 年，建设期为 2 年。
- (9) 劳动定员和工作制度：一期工程现有运行人员为 77 人，根据生产运营需要，本期工程新增定员 18 人，其中，垃圾焚烧发电厂生产运行为连续工作制，4 班 3 运转运行，即每天 3 班，一个班休息，每班 8 小时。管理人员根据实际工作情况可以调整工作制。设备工作时间 8000h。

#### 3.1.2 项目组成

二期项目主要由主体工程、辅助工程、环保工程和依托工程等组成，具体组成见表 3-1，二期项目主要经济指标见表 3-2。

表 3-1 二期项目项目组成

工程内容称		二期项目	备注
项目			
主体工程	生产规模	日处理垃圾 600t/d	新建
	垃圾焚烧炉	1×600t/d 机械炉排焚烧炉	新建
	余热锅炉	1×53.81t/h	新建
	汽轮发电机	1×12MW 凝汽式汽轮发电机组	新建
	垃圾接收系统垃圾（含储存、进料系统）	2 台 50 吨电子汽车衡，垃圾池（有效容积约 12000m <sup>3</sup> ），2 台垃圾吊车，3 台抓斗	依托一期

工程内容称		二期项目	备注	
项目				
	辅助燃烧系统	焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，利用一期油罐系统提供的轻柴油作为燃料	依托一期	
辅助工程	电气系统	10kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置。新建 1 条 10kV 外送电路	新建	
	化水系统	新增 1 套 10t/h 化水系统	新建	
	压缩空气系统	3×40m <sup>3</sup> /min 空气压缩机	依托一期	
	给排水系统		新增一套工业用水取水系统、净水器	新建
			生活用水系统	依托一期
			增加 1 台大循环水泵；新建 1 台 2500m <sup>3</sup> /h 机械通风冷却塔	新建
			排水系统：采用清污分流排放方式，设雨水排水系统，生产废水、生活污水收集系统；初期雨水收集系统；垃圾渗滤液收集系统。	依托一期
	增加中水回用系统	新建		
自动控制系统	在一期的基础上对应增加控制点及对应控制系统	新建		
环保工程	烟气净化	配置 1 套“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+袋式除尘器”的烟气净化系统，并预留 SCR 安装场地，烟气经采用一期的 80m 高烟囱通过本期新建的排烟管排放。	新建	
	臭气净化	垃圾贮坑密封负压设计，安装机械抽风设备，臭气送入焚烧炉内焚烧处理；垃圾倾卸厅的出入口设置风幕机，阻隔臭气和灰尘外逸；渗滤液收集处理设施臭气收集到垃圾贮坑一次风机负压区，进焚烧炉焚烧处理。焚烧炉停炉检修期间，臭气通过管道进入活性炭吸附装置吸附处理达标后无组织排放。	依托一期	
	污水处理	<b>垃圾渗滤液：</b> 处理渗滤液、车间冲洗废水及初期雨水处理系统采用“预处理+调节池+UAS 厌氧反应器+MBR（二级 A/O+外置式超滤膜）+膜深度处理（TUF+DTRO）”处理工艺，设计规模 370m <sup>3</sup> /d。生化、深度氧化处理达《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级排放标准后，再经中水处理系统处理达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）后回用于生产，全部作为循环水塔补充水及炉渣综合利用和绿化用水。 <b>生活污水：</b> 生活污水，其中排放的粪便污水先经化粪池处理，厨房及餐厅含油污水先经隔油池处理后，经一体化生化污水处理装置处理后达到《第二类污染物排放标准》（GB8978-1996）后，与处理后的渗滤液一起进入中水处理系统。 <b>其他生产废水：</b> 一体化净水器排水、化学水处理废水、锅炉定、连排、循环水排污等生产废水经降温池收集后回用于生产，回用于出渣、飞灰固化、污水处理厂用水。	依托一期	
	飞灰稳定化	稳定化后外运至填埋场处置。	依托一期	
	炉渣处理	主厂房设 1 座渣坑用于临时储存，随后运至厂外的炉渣综合处理厂处理。	依托一期	
	生活设施	综合楼等。	依托一期	

表 3-2 主要经济技术指标

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	设计规模			
1	垃圾处理量	吨/日	600	正常年
		吨/年	219000	正常年
2	全厂热效率	%	21.88	BMCR 点
3	年发电量	万度	7134	正常年
4	厂用电率	%	18.00	全年平均
5	年上网电量	万度	5850	正常年
6	吨垃圾折算上网电量	度/吨	267.11	按入厂垃圾
7	年运行小时数	h	8000	
8	建设期	年	2	
9	运行期	年	28	
10	特许经营期	年	30	
11	定员	人	18	
二	项目投资			
1	总投资估算	万元	24118.54	
2	建设投资	万元	23312.46	
2.1	工程费用	万元	19064.35	
2.2	工程建设其他费用	万元	2521.26	
2.3	基本预备费	万元	1726.85	
3	建设期利息	万元	720.53	
4	流动资金	万元	85.55	
三	资金筹措			
1	资本金	万元	7235.48	
2	债务资金	万元	17082.68	含运营期流动资金借款 199.63 万元
3	其他来源	万元	0.00	
四	收入与成本			
1	年收入(平均)	万元	5773.26	正常年
1.1	售电收入	万元	3802.26	正常年
1.2	垃圾处理补贴费收入	万元	1971.00	正常年
1.3	垃圾处理补贴费	元/吨	90.00	
1.4	其它收入	万元	0.00	
2	年总成本费用(平均)	万元	2973.10	平均值
3	年经营成本(平均)	万元	1954.86	平均值
4	单位售电成本	元/度	0.51	平均值
五	主要财务指标			
1	项目投资财务内部收益率	%	10.73	税后
2	项目投资财务净现值(i=8.0%)	万元	5886.78	税后

序号	项目名称	单位	指标	备注
3	项目投资回收期	年	10.42	包括建设期
4	资本金财务内部收益率	%	14.72	
5	总投资收益率	%	10.83	

### 3.1.3 原辅材料消耗

表 3-3 原辅材料消耗一览表

序号	项目	全年指标(t/a)
1	入炉生活垃圾	≥219000
2	消石灰	2453
3	活性炭	105
4	柴油	80
5	氨水	876
6	螯合剂	206

### 3.1.4 设备选型及主要生产设备

#### 3.1.4.1 焚烧炉型选择

按燃烧方式的不同，焚烧炉的型式可分为机械炉排焚烧炉、流化床焚烧炉、旋转窑焚烧炉和热解气化焚烧炉。对国内垃圾焚烧的几种焚烧炉性能比较如下表。

表 3-4 焚烧炉型比选表

项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
炉床及炉体特点	机械运动炉排，炉排面积较大，炉膛体积较大	固定式炉排，炉排面积和炉膛体积较小	多为卧式固定炉排，分两个燃烧室	无炉排，靠炉体的转动带动垃圾移动
垃圾预处理	不需要	需要	热值较低时需要	不需要
添加辅助燃料	不需要	需要添加煤等辅助燃料	不需要	不需要
设备占地	大	小	中	中
灰渣热灼减率	易达标	原生垃圾在连续助燃下可达标	原生垃圾不易达标	原生垃圾不易达标
垃圾炉内停留时间	较长	较短	最长	长
过量空气系数	大	中	小	大
单炉最大处理量	1200t/d	500t/d	200 t/d	500t/d
垃圾燃烧空气供给	易根据工况调节	较易调节	不易调节	不易调节
对垃圾含水量的适应性	可通过调整干燥段适应不同湿度垃圾	炉温易随垃圾含水量的变化而波动	可通过调节垃圾在炉内的停留时间来适应垃圾的湿度	可通过调节滚筒转速来适应垃圾的湿度
对垃圾不均匀性的适应性	可通过炉排拨动垃圾反转，使其均匀化	较重垃圾迅速到达底部，不易燃烧完全	难以实现炉内垃圾的翻动，因此大块垃圾难于燃烬	空气供应不易分段调节，因此大块垃圾不易燃烬
烟气中含尘量	较低	高	较低	高

项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体
燃烧工况控制	较易	不易	不易	不易
运行费用	低	低	较高	较高
烟气处理	较复杂	较简单	较简单	较复杂
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	较少	少	生活垃圾很少工业垃圾较多
综合评价	对垃圾的适应性强,不需要预处理,故障少,运行可靠。	需前处理且需经常停炉清渣,国内一般加煤才能焚烧。投资成本较低。	灰渣热灼减率高	要求垃圾热值较高(2500kcal/kg以上),且运行成本较高
对本项目的适用性	合适	不合适	不合适	不合适

通过上表比较,机械炉排焚烧炉发展历史最长,技术成熟,适合高水分、低热值、大容量的垃圾焚烧。流化床焚烧炉投资低,但需要添加煤作为辅助燃料,运行费用受煤价和政府政策波动大,适合于煤资源丰富的地区。热解气化焚烧技术作为国际上垃圾焚烧界普遍认可的 21 世纪的垃圾新技术,同样适合低热值的垃圾焚烧,但目前单炉容量不如机械炉排焚烧炉,且仍须改进才能适应处理高含水率的垃圾。

机械炉排炉相对其它炉型有以下几个特点:

- 1) 机械炉排炉技术成熟,尤其大型焚烧厂几乎都采用该炉型,国内已有大量成功的先例。
- 2) 机械炉排炉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术政策》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”综合上述各种炉型的特性比较,结合本项目一期工程的结论,推荐本项目依旧采用机械炉排炉工艺。

#### 3.1.4.2 主要生产设备

本工程的主要设备涉及焚烧系统、热力系统、灰渣处理系统及烟气净化系统等,主要设备技术参数详见表 3-5。

表 3-5 主要设备参数表

序号	设备名称	规格及技术数据	单机功率 (kW)	数量	
				总	备
一	焚烧系统				
1	焚烧炉	型号: SLC 600-4/400;	90	1	
2	炉顶电动葫芦			2	
3	蒸汽-空气预热器			1	
4	点火燃烧器(含风机)		37	2	
5	辅助燃烧器(含风机)		37	2	
6	吹灰器			1	
7	一次风机	Q=89300 Nm <sup>3</sup> /h, P=4500 Pa	110	1	
8	二次风机	Q=22300 Nm <sup>3</sup> /h, P=10500 Pa	75	1	
9	炉墙冷却风机	Q=17900 Nm <sup>3</sup> /h, P=3000 Pa	60	1	
10	炉内脱氮系统	SNCR		1	
二	热力系统				
1	余热锅炉	额定蒸发量: 53.8 t/h		1	
2	在线汽水取样装置			1	
3	汽轮发电机组	型号: N12-3.9/390		1	
4	水环真空泵	Q=18 kg/h, H= 30m	37	2	1
5	凝结水泵	Q=60 m <sup>3</sup> /h, H=80 m, 变频	37	2	1
6	油泵系统			1	
7	电动双钩桥式起重机	起重量: 主钩 25 t, 副钩 5 t	35	1	
8	锅炉给水泵	Q=75t/h, H=640 m, 变频	220	2	1
9	除氧器	Q=75 t/h		1	
10	除氧水箱	V=40 m <sup>3</sup> /h		1	
三	灰渣处理系统				
1	出渣机	湿式出渣, 10t/h	5.5	2	
2	渣吊	起重量: 8t, 抓斗: 3m <sup>3</sup>	75	1	
3	炉排漏渣皮带输送机	出力 1.5t/h	2.2	2	
4	省煤器灰斗螺旋输送机	出力 1.0t/h	2.2	2	
5	余热炉集合刮板输送机	出力 1.0t/h	3	2	
6	反应塔下刮板输送机	出力 1.2t/h	2.2	1	
7	除尘器下刮板输送机	出力 1.2t/h	3	2	
四	烟气净化系统				
1	反应塔	额定处理量: 125000 Nm <sup>3</sup> /h		1	
2	旋转喷雾器	变频调速	84	2	1
3	石灰浆泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=80m	7.5	2	1
4	消石灰干粉罗茨风机	Q=250m <sup>3</sup> /h, P=22500Pa	3.7	2	1
5	活性炭罗茨风机	Q=3m <sup>3</sup> /min, P=20000Pa	4	2	1
6	布袋除尘器	额定处理量: 137000 Nm <sup>3</sup> /h		1	

序号	设备名称	规格及技术数据	单机功率 (kW)	数量	
				总	备
7	引风机	Q=143600Nm <sup>3</sup> /h, P=5500 Pa	700	1	

### 3.1.4 总平面布置

根据现有征地红线及现有一期建筑情况，厂区红线在现有红线内框定。根据周边环境及现有厂区道路，二期项目的汽机间、SCR 间紧挨着一期主厂房布置；本期冷却塔布置在主厂房的西面，与一期冷却塔相邻。

二期项目道路与一期道路衔接且采取环形布置形式，以满足生产、运输及消防等的要求。道路主要路面宽度为 7.0m 及 4.0m，厂区道路最小弯曲半径分别 9.0m。

全厂总平面布置技术经济指标如表 3-6 所示，总平面布置图见图 3-1。

表 3-6 全厂技术经济指标

序号	项目	单位	数值
1	规划用地面积	m <sup>2</sup>	66666.67
2	规划建设用地面积	m <sup>2</sup>	66666.67
3	建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	12037.9
其中	一期建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	12037.9
	二期（扩建）建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	0
4	总建筑面积	m <sup>2</sup>	24794
其中	一期建筑面积	m <sup>2</sup>	24794
	二期（扩建）建筑面积	m <sup>2</sup>	0
5	计算容积率建筑面积	m <sup>2</sup>	27792.8
其中	一期计算容积率建筑面积	m <sup>2</sup>	27792.8
	二期（扩建）计算容积率建筑面积	m <sup>2</sup>	0
6	道路面积（含广场、停车场）	m <sup>2</sup>	23525.77
7	建筑密度		21.6%
8	绿化率		30.00%

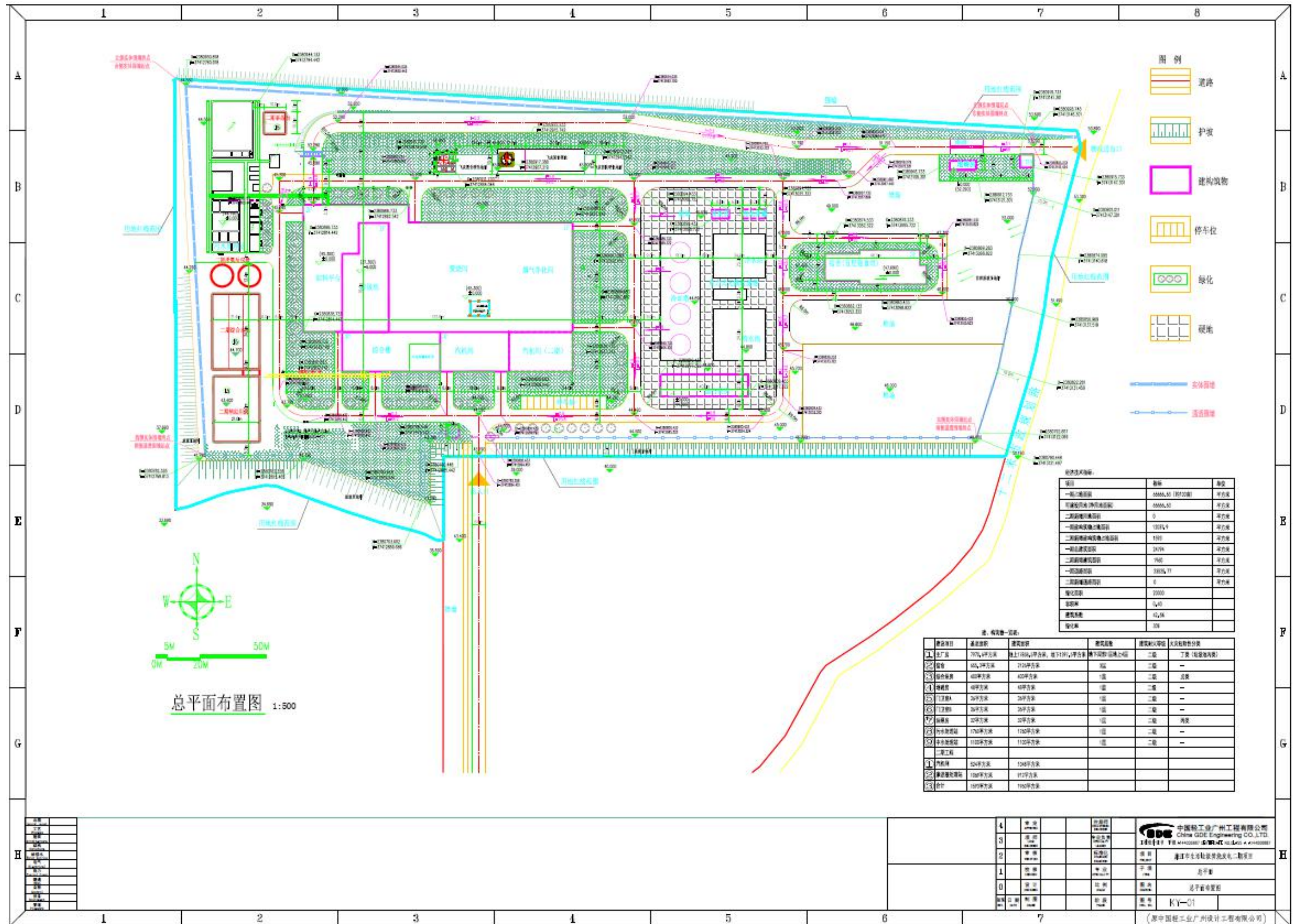


图 3-1 总平面布置图

二期项目整个工艺流程包括了垃圾接收和储运、焚烧及余热利用、烟气净化处理、灰渣收集处理等系统。

## 3.2 垃圾及渗滤液接收、储存和输送系统

垃圾由廉江市环卫部门负责用专用垃圾车运至发项目垃圾储坑。

该系统流程是：垃圾运输车进厂时经检视、称重，再进入垃圾接收厅将垃圾卸入垃圾贮坑暂时贮存，并用垃圾吊车搅拌混合垃圾后再将垃圾送入焚烧炉。

系统主要包括以下设施：地磅、垃圾接收厅、垃圾自动倾卸门、垃圾贮存坑、垃圾起重机。

### (1) 检视及称重

在地磅入口前之道路旁设检视平台，配备专门人员和必要的工具、仪器。

按 600t/d 的城市生活垃圾及处理垃圾后产生的炉渣等其它物料运输频率，设置二套全自动电子式地磅，地磅刻度 0~60 吨。地磅采用 SCS 系列无基坑全自动电子汽车衡，主要由称重秤体、称重传感器、称重显示器等部分组成。

### (2) 垃圾卸料厅

垃圾卸料厅供垃圾车辆的驶入、倒车、卸料和驶出，以及车辆的临时抢修。卸料厅地面标高 7 米，顶标高 20m，长度为 53.6m，宽度为 18m。设有上车道和下车道。

卸料平台卸料大厅为全封闭结构，门窗为气密设计，防止臭气外泄，设有通道与厂内其它区域相通。卸料大厅内有污水导流沟，将垃圾运输车卸料时滴落的垃圾渗滤液收集汇入渗滤液收集池再泵入厂区渗滤液处理站处理。

### (3) 垃圾自动倾卸门

设防止车辆滑入垃圾贮坑的车挡及防止车辆撞到门侧墙、柱的安全岛等设施。为保证卸料门开启与垃圾抓斗作业相协调，门的开启信号传至垃圾抓斗操作室。为防止有害噪音、臭气及粉尘从垃圾贮存坑扩散至大气，倾卸门采用气密性设计，并能耐磨损与撞击。门的控制方式为自动启闭门，共 6 座。

### (4) 垃圾贮坑

垃圾贮存坑贮存垃圾，对垃圾数量调节，并可利用其对垃圾进行搅拌、脱水和混合等处理，对垃圾的质量调节。

**垃圾贮坑为钢筋混凝土结构，半地下结构。**其占地面积为 1500m<sup>2</sup>，贮存 9600 吨垃圾，可满足二期项目建成后全厂约 9 天垃圾焚烧量的要求。

垃圾贮坑内的空气由一次风机抽至焚烧炉，以控制臭气外逸和甲烷气的积聚，并使垃圾贮坑区

保持一定的负压。抽风口位于垃圾贮坑的上部，所抽出的空气作为焚烧炉的燃烧空气，收集到的渗滤液进入渗滤液处理系统。

垃圾贮坑一侧上部设有吊机操作室，操作室有着良好的通风条件，保持不断地向室内注入新鲜空气。并与垃圾贮坑完全隔离。吊机操作人员视线可覆盖整个垃圾贮坑。

由于垃圾含有较高水分，在存放过程中将有部分水份从垃圾中渗出，因此垃圾坑的设计必须有利于垃圾渗滤液疏导，垃圾坑底部按防渗设计，有 2%的纵坡，垃圾贮坑前墙的底部装有不锈钢格筛，**以将垃圾渗滤液排至渗滤液收集池，收集池有效容积为 1200m<sup>3</sup>，可储存 8 天的垃圾渗滤液，收集到的垃圾渗滤液用泵送入厂区渗滤液处理站处理。**

垃圾贮坑以及垃圾渗滤液收集沟、收集池均采用重防腐处理，以免渗滤液腐蚀混凝土墙壁。垃圾渗滤液收集沟、收集池还增加吸风装置，以将臭味气体吸入垃圾贮坑内。

在贮坑适当位置设摄像头，以便监视贮坑的运行情况，并将信号传至中央控制室。贮存坑设有消防、防爆系统。

焚烧厂检修期的时间一般约为 7~15 天，项目建设的垃圾贮坑贮存 9600 吨垃圾，可满足二期项目建成后全厂约 9 天垃圾焚烧量的要求。出现极端事故，检修时间超过 9 天时，启动应急垃圾处理系统，即送至现有湛江市生活垃圾处理场进行填埋，焚烧厂检修完毕后有序运回焚烧。

#### **(5) 垃圾吊车**

垃圾吊车关键部分是抓斗和控制装置。

本垃圾吊车电气系统，采用先进的“触摸屏+PLC+变频调速”控制方案，实现整机综合监控，自动控制及高精度的调速功能。

#### **(6) 燃料系统的起重设备**

垃圾贮坑上方设 2 台垃圾吊车，吊车起重量为 12.5t，一用一备。设 8m<sup>3</sup> 抓斗三套，两用一备。吊车可供焚烧炉加料及对垃圾进行搬运、搅拌和倒垛。

#### **(7) 点火辅助燃料系统**

锅炉点火系统由燃油系统、锅炉燃烧器本体、点火装置、火焰探测器以及相应的控制器和安全保护装置构成。

燃油系统由油罐、油过滤器和供油泵组成，系统采用母管制，供、回油母管接至焚烧炉燃烧器附近。

本二期项目依托一期项目设置的埋地钢制油罐 1 个，容积 30m<sup>3</sup>。供油泵 2 台，一用一备，油泵流量为：3.6m<sup>3</sup>/h，供油压力 2.5MPa，型号 3Gr42x6A。

### 3.3 垃圾焚烧系统

#### 3.3.1 焚烧炉

根据焚烧炉炉型选择，二期项目选择“机械炉排炉”，示意图详见图 3-2。

本系统由干燥炉排、燃烧炉排、燃烬炉排、液压系统、驱动装置用润滑油系统（手动泵）、出渣机组成。垃圾在干燥炉排上干燥、在燃烧炉排上燃烧、在燃烬炉排上完全燃烬。焚烧炉运行参数见表 3-7 所示。

表 3-7 垃圾焚烧炉主要参数

序号	性能参数名称	单位	数据
1	焚烧炉数量	台	1
2	焚烧炉单台处理量	t/h	600
3	焚烧炉超负荷运行时的处理量	t/h	660
4	焚烧炉MCR 点入炉垃圾热值	kJ/kg	6700
4	焚烧炉年正常工作时间	h	8000
5	折算额定处理量的年利用小时数	h	7008
6	垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	1.5-2.5
7	烟气在燃烧室中的停留时间	s	≥2
8	燃烧室烟气温度	℃	950
9	助燃空气过剩系数	/	2.0
10	助燃空气温度	℃	220/166
11	焚烧炉允许负荷范围	%	60~110
12	燃烧室出口烟气中CO 浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	≤50
13	燃烧室出口烟气中O <sub>2</sub> 浓度	%	6-10
14	焚烧炉渣热灼减率	%	≤3

焚烧炉配置了垃圾进料斗及溜槽，当垃圾由抓斗投料到料斗，经过料斗底部的溜槽顺利滑进焚烧炉进口，并由焚烧炉的给料机将垃圾推到焚烧炉内的炉排上。在正常运行期间，料斗中应充满垃圾。料斗的内部装有液压传动的挡板，当垃圾在料斗中搭桥时，可通过挡板的往复开启破坏搭桥现象，以确保垃圾顺利通过。另外，焚烧炉停炉时挡板可调至关闭状态以防止炉火窜到料斗燃烧。

当垃圾液压给料系统由加料器将垃圾推到炉内的炉排上，受到炉膛高温辐射和来自炉排底部一次风的作用，随着炉排的运动，使垃圾不断地翻动，按顺序经干燥着火、燃烧、燃烬段，最终排出炉膛落到除渣机上，经水冷却后排渣。

焚烧炉内墙采用耐高温耐磨损的材料制作，一般为炉排周围采用极耐磨的碳化硅材料，其它部位采用锅炉常用的粘土耐火砖。

垃圾焚烧炉保证的工艺条件为：烟气在 850℃ 的滞留时间不得小于 2 秒；炉渣中有机物（未燃份）不得大于 3%；焚烧炉负压操作，一般为 -50—-30Pa。

由于垃圾的成份非常复杂，为避免一些低熔点的物质在高温下熔融并粘结在高温段的炉墙上，引起炉墙腐蚀分层剥落。故采用了高温区炉墙冷却风的措施。同时可以使高温区炉墙散热损失减少并可作为补充燃烧空气。

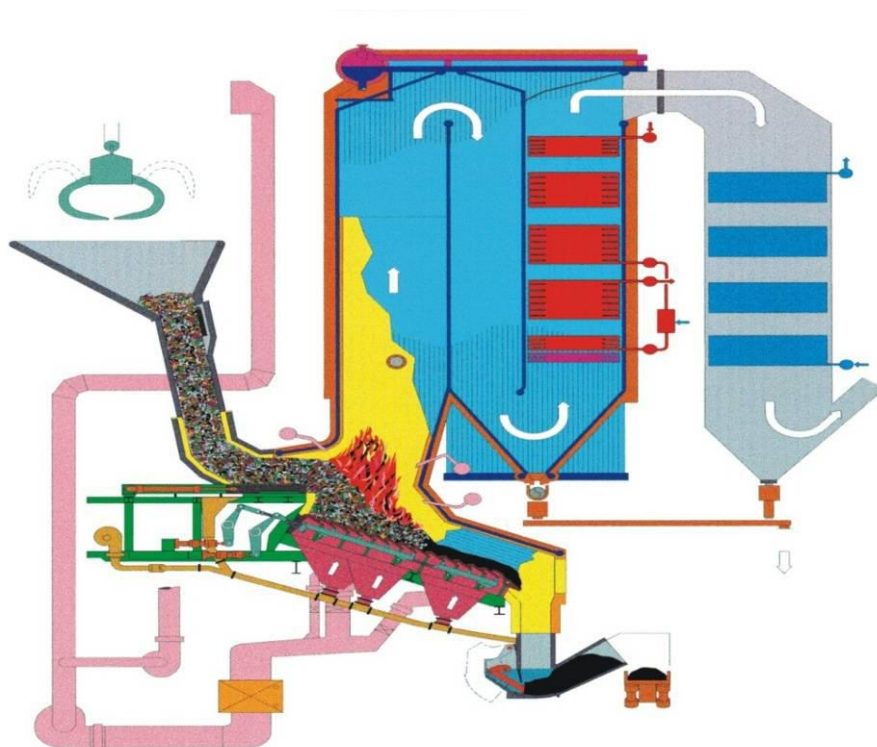


图 3-2 机械炉排炉

### 3.3.2 燃烧空气系统

#### (1) 助燃空气系统

助燃空气系统包括一次风系统、二次风系统和炉墙冷却风系统。

一、二次风系统都由风机、风管及支架组成，一次风系统增加预热器。为了对垃圾起到良好的干燥及助燃效果，一次风空气进入焚烧炉之前，先通过蒸汽式空气预热器加热，然后从炉排下部分段送风。同时，为了提高燃烧效果及保持燃烧室的温度，在焚烧炉的前后拱喷入二次风，以加强烟气的扰动，延长烟气的燃烧行程，使空气与烟气的充分混合，保证垃圾燃烧更彻底。一、二次风风量较大，可安装消音器降低噪音。

由于设计进炉垃圾热值较高，一次风、二次风额定设计温度为 $45^{\circ}\text{C}$ ，但为保证低负荷炉温控制需要，一、二次风设置蒸汽式空气预热器系统，利用汽机抽汽和汽包抽汽分别分别加热到 $220^{\circ}\text{C}/166^{\circ}\text{C}$ 。

一次风从垃圾池抽取，二次风在炉后给料平台处设一个吸风口。进风方式：一次风由炉排下的风室（灰斗）经过炉排片的风孔进入炉膛，对垃圾进行干燥和预热，同时也起到对炉排片的冷却作用。

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

## (2)空气预热器

为了能使低热值垃圾更好地燃烧，燃烧空气必须经过加热器加热后，才能送入焚烧炉。年运行时间不得低于 8000 小时。进入焚烧炉炉膛的燃烧空气保持在稳定的温度。这个温度需要通过调节加热蒸汽的流量或送风量来维持。

蒸汽-空气预热器利用蒸汽加热空气，蒸汽在管内流动，空气在管外流动，从而有效的防止了空预器的积灰现象，同时把空气加热到设计值；为方便检修和清扫，在空预器护板上设有检修门，另外在空预器下部设有疏水管；为保证空气预热器在冬天仍能正常运行，以  $15^{\circ}\text{C}$  作为设计依据。预热器需要保温。预热器采取必要的防腐措施。

### 3.3.3 启动点火与辅助燃烧系统

在焚烧炉热值低于  $4690\text{kJ/kg}$  时需添加辅助燃料。根据当地的燃料供应情况，本项目拟采用 0# 柴油作为启动和辅助燃烧的燃料。焚烧炉共配置 4 台燃烧器，其中 2 台启动燃烧器，2 台助燃燃烧器。

启动燃烧器布置在炉膛的侧壁，其作用是用于焚烧炉由冷态启动时的升温和停炉时的降温。当焚烧炉启动后，启动燃烧器投入运行，使整个炉膛从冷态均匀加热至约  $850^{\circ}\text{C}$ 。启动燃烧器布置在炉膛上部喉口附近，离炉排较远，故对炉排的辐射不会造成炉排过热。同时，在启动过程中，可微开一次风冷风冷却炉排，进一步保护炉排不过热。

助燃燃烧器布置在炉膛的后墙，其作用是：在焚烧炉负荷低于 70% 时，保证焚烧炉炉膛烟气温度高于  $850^{\circ}\text{C}$  停留时间不少于 2s。当垃圾热值低时，助燃燃烧器可根据燃烧室的温度情况自动投运。

辅助燃烧器在不运行期间有自动退出炉膛的功能。

辅助燃烧系统设就地控制柜、PLC 程控柜和介质调整装置等，就地控制柜或 PLC 程控柜上设有设备的失效信号，根据火焰探测的信号和流量压力的检测，保护运行的安全。燃烧器能就地/远程操作。

锅炉点火系统由供油系统、锅炉燃烧器本体、点火装置、火焰探测器以及相应的控制器和安全保护装置构成。

本期辅助燃油供应系统依托现有工程。

### 3.3.4 除渣系统

锅炉除渣系统由漏渣和落渣清除系统，余热锅炉转弯烟道的沉降灰清除系统等组成。完全燃烧后的炉渣从落渣口落入除渣系统；焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送装置收集、输送至渣坑；余热锅炉积灰通过落灰管输送至除渣口进入除渣系统。

#### (1) 漏渣清除系统

炉排漏渣清除系统采用机械输送方式。炉排下每个灰斗出口均装设气动双层卸灰阀和金属膨胀节。每列炉排下漏灰采用刮板输渣机将漏渣直接进入渣坑。

#### (2) 烟道沉降灰清除系统

余热锅炉转弯烟道的沉降灰来自二、三烟道和省煤器下灰斗。锅炉二、三烟道和省煤器下的底灰经手动插板阀、电动星型卸灰阀和金属膨胀节输送到落渣口。

## 3.4 余热利用系统

### 3.4.1 余热锅炉

垃圾焚烧产生的热能通过余热锅炉产生蒸汽，蒸汽通过汽轮发电机组变成电能。余热锅炉是整个垃圾焚烧电厂中的关键设备之一。余热锅炉最重要的特点是：高效、灵活，良好的适应性和维护性能。由于垃圾发热值的变化，良好的适用性尤其重要，尽可能产生稳定的蒸汽，汽轮发电机组才能有效的工作。

余热锅炉由锅筒（含内部装置）、水管系统、上升管系统、下降管系统、一、二级蒸发管束、过热器系统（含减温器系统）、省煤器系统、一级蒸汽-空气预热器系统、吊挂系统、汽水管路系统、给水系统、钢结构（喷砂、喷漆、防腐）、平台扶梯（镀锌栅格、喷砂、防腐）、刚性梁、膨胀系统、密封系统、门类杂件、热工仪表等组成。

整个余热锅炉均采用轻型炉墙结构，内部有耐高温、抗磨、抗腐材料，外部有保温、防腐材料，炉墙外还包覆彩色的外护板。在炉排的上方，布置有由一个覆以 SiC 耐火、耐磨、抗腐材料内衬的膜式水冷壁组成的垂直辐射烟道和二个未覆以耐火材料内衬的膜式水冷壁组成的垂直辐射烟道。在水平段布置有蒸发受热面、一级蒸发管束、过热器、最终蒸发管束。尾部布置三级省煤器。

该余热锅炉受热面的设置使烟气以速冷方式降至 250℃ 以下，由于在 250~500℃ 温度范围内极易生成二噁英，因此，在余热锅炉的设计中尽量减少了烟气在该温度范围内的停留时间，以防止二噁英的生成。

**表 3-8 余热锅炉技术参数**

序号	性能参数名称	单位	数据
1	余热锅炉数量	台	1
2	余热锅炉过热蒸汽温度	℃	400
3	余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	4.0
4	余热锅炉额定连续蒸发量	t/h	53.8
5	余热锅炉最大连续蒸发量	t/h	59.18
6	余热锅炉排烟温度	℃	200
7	余热锅炉给水温度	℃	130

### 3.4.2 汽轮机及其配套

#### (1) 设备配置方案

根据前文计算与方案论证，本期工程拟设置 1 台容量为 12MW 的中温中压凝汽式汽轮发电机组。

#### (2) 汽轮机组组成

汽轮机本体的主要组成部分为：转动部分（转子）包括动叶栅、叶轮（转鼓）、主轴和联轴器及紧固件等旋转部件；固定部件（静子）包括汽缸、蒸汽室、喷嘴室、隔板、隔板套（或静叶持环）、汽封、轴承、轴承座、机座、滑销系统及有关紧固零件等；控制部分包括调节系统、保护装置和油系统等。

汽轮发电机组由汽轮机、发电机、凝汽器、凝结水泵、汽封加热器、低压加热器等组成。汽轮机为单缸、凝汽、冲动式汽轮机，三级非调整抽汽。发电机为空冷式发电机，无刷励磁。汽轮发电机组采用 DEH 控制，可以实现汽轮发电机组的启停、负荷调整、以及事故处理。并采用 TSI 系统，对汽轮机的超速、振动等进行监测保护。

由余热锅炉供应的过热蒸汽经汽轮机膨胀作功后将热能转化为机械能，带动发电机产生电能。另

外从汽轮机中抽出三路低压蒸汽，一路作为蒸汽空气预热器热源，一路作为除氧器除氧热源，一路作为低压加热器加热凝结水热源。做功后的乏汽经凝汽器冷凝为凝结水，再经低压加热器加热，经除氧器除氧后供余热锅炉。空气预热器和除氧器的加热蒸汽除汽机抽汽外，均由公用减温减压器作为备用汽源。

**表 3-9 汽轮发电机组性能参数汇总表**

项目	单位	数据
汽轮机数量	台	1
型号		N12-3.9/390
额定功率	MW	12
额定转速	r/min	6000
进汽压力	MPa	3.9
进汽温度	℃	390
进汽流量	t/h	~52
排汽压力	MPa(a)	0.007(绝对)
发电机数量（总规模）	台	1
型号		QF-12-2
额定功率	MW	12
额定电压	kV	10.5
功率因数		0.8
额定转速	r/min	3000
冷却方式		空冷

### (3) 发电机组组成

#### 1) 发电机设备型号及技术

发电机通常由定子、转子、端盖及轴承等部件构成。其中，定子由定子铁芯、线包绕组、机座以及固定这些部分的其他结构件组成；转子由转子铁芯绕组、护环、中心环、滑环、风扇及转轴等部件组成；由轴承及端盖将发电机的定子，转子连接组装起来，使转子能在定子中旋转。发电机转子由汽轮机带动转子的直流磁场做切割磁力线的运动，从而在定子中产生感应电势，通过接线端子引出，接在回路中，便产生了电流。

#### 2) 发电机辅助系统

发电机辅助系统主要包括励磁系统和发电机冷却系统。

a. 励磁系统本工程采用无刷励磁系统。发电机励磁由励磁机独立供电，供电可靠性

高。因为没有接触部件的磨损，也就没有碳粉和铜末引起的对电机绕组的污染，故延长了电机的绝缘寿命。无碳刷与滑环，维护工作量大为减少。

b.发电机冷却系统本发电机定子绕组、定子铁芯和转子采用空气冷却方式，冷却通风采用空冷密闭循环通风系统。冷却系统的设备和控制均满足 IEC34 的有关规定。发电机冷却系统能保证在正常运行工况下将转子、定子绕组和定子铁芯等最热点温度维持在国标和 IEC 标准中绝缘 B 级温升限值的要求。

在空气冷却器进水温度小于  $33^{\circ}\text{C}$ ，空气冷却器额定工作情况下，发电机冷风温度小于  $40^{\circ}\text{C}$ 。

一组冷却器退出运行时，机组允许满负荷运行时间为 30 分钟，并且至少能带三分之二额定负载连续运行；冷却器停止二组，机组允许 50%负荷可长时间运行。

#### (4) 电量估算

在设计点焚烧炉处理垃圾量为  $600\text{t/d}$ ，垃圾设计热值为  $6700\text{kJ/kg}$ ，垃圾被送入焚烧炉焚烧后的热量被余热锅炉吸收，能够产生的过热蒸汽量为  $53.81\text{t/h}$  ( $P=4.0\text{MPa}$ ， $t=400^{\circ}\text{C}$ ) 考虑到蒸汽管道输送过程中的汽水损失后，实际进入汽轮发电机组的过热蒸汽量为  $52.20\text{t/h}$  ( $P=3.9\text{MPa}$ ， $t=390^{\circ}\text{C}$ ) 根据热力计算，汽耗率估算为  $5.128\text{kg/kWh}$ ，发电功率约为  $10.179\text{MW}$ 。按照焚烧炉 MCR 点年利用为 7008 小时计算，则年发电量为 7134 万度，吨入厂垃圾发电量为 325.74 度。

目前国内垃圾电厂运行电耗一般在 65 度/吨垃圾左右，暂定厂用电率约为 18% 则年耗电量约为 1284 万度，吨垃圾运行电耗约为 58.63 度左右。扣除上部分电量后，本项目设计达产年的上网电量为 5850 万度，吨垃圾上网电量为 267.11 度。

### 3.5 其它热力系统

为便于运行管理的需要，主蒸汽系统、主给水系统、循环水系统等均设母管相联；所有母管管径在一期工程设计时均按总规模的 2 炉 2 机考虑。

#### 3.5.1 主蒸汽系统

主蒸汽系统采用母管制系统。每台锅炉产生的蒸汽先引往一根蒸汽母管集中后，再由该母管引往汽轮机和各用汽处。该系统阀门少、系统简单、可靠，适合小容量机组。主蒸汽母管上接有一台减温减压器，经减温减压后的蒸汽作为汽机一级抽汽和开机时除氧器的补充汽源。

### 3.5.2 主给水系统

给水管道采用母管制系统。一期工程设置两台电动锅炉给水泵，正常工况下，一台运行，一台备用，本期扩建在预留的安装位置上安装一台给水泵。由于垃圾热值变化大，为节约能源和维持系统运行稳定性，锅炉给水泵采用变频控制。

由于不设高压加热器，本系统共设两根给水母管，即给水泵吸水侧的低压给水母管，给水泵出口侧的高压给水母管。两根给水母管均采用单母管制。

为了防止给水泵在低负荷时产生汽化，在给水泵的出口处设有给水再循环管，与除氧水箱相连，同时还设有再循环母管，从而增加了运行的灵活性。

### 3.5.3 回热抽汽系统

汽轮机设有三级非可调抽汽。一级抽汽供给空气预热器加热，二级抽汽供给除氧器除氧，三级抽汽供给低压加热器用。空气预热器和除氧器的加热蒸汽除汽机抽汽外，均由辅助减温减压器作为备用汽源。三级抽汽管道由汽轮机接到低压加热器的加热蒸汽入口上。一级、二级抽汽管道上均设有抽汽逆止速关阀。除氧器加热蒸汽进口管道上设有电动调节阀，用于调节除氧器的运行压力和运行温度。

### 3.5.4 凝结水系统

凝结水管道采用母管制系统。每台汽机冷凝器下装设 2 台凝结水泵，变频控制，每台泵的容量为最大凝结水量的 110%(一用一备)。凝结水经凝结水泵加压后，经汽封加热器、低压加热器进入除氧器。

### 3.5.5 抽真空系统

为保证凝汽器有一定的真空，及时抽出凝汽器内不凝结气体，本期项目汽轮机组配置 2 台水环真空泵。

### 3.5.6 循环冷却水系统

采用机力通风冷却塔循环冷却系统供水。按 1×12MW 机组容量设计循环水量。循环水量主要包括凝汽器的冷却水量，汽机冷油器和发电机空气冷却器的冷却水量。

为了保持较高的冷却效率和减少设备、管材金属的腐蚀，在循环水中定期加阻垢剂和杀菌、除藻剂。

### 3.5.7 排污及疏放水系统

一期工程设置 1 台连续排污扩容器和 1 台定期排污扩容器,设计容量考虑本期需要。连续排污扩容器的二次蒸汽接入除氧器的汽平衡管,锅炉排污水接入定期排污扩容器扩容后,统一排入废水处理系统。

锅炉和汽轮机的疏放水采用母管制,设一台疏水箱和两台疏水泵(一用一备),可将疏水送入除氧器,同时疏水箱也可作为停炉放水的收集水箱。除氧器的溢放水也通过疏水扩容器后排入疏水箱内,疏水箱上装有除盐水补水管路。

汽机低压加热器的疏水利用压差自流至冷凝器,汽机本体及本体部分的蒸汽管道疏水接入本体疏水膨胀箱,扩容后接入冷凝器。部分的蒸汽管道疏水接入疏水扩容器。

### 3.5.8 除盐水系统

来自化水间的除盐水主要补入除氧器和汽轮机冷凝器,部分补入疏水扩容器作蒸汽降温用。

### 3.5.9 汽机旁路系统

一期项目已设置旁路冷凝系统,本期利旧不扩建。

### 3.5.10 调节系统

系统组成:调节系统主要有转速传感器、数字式调节器、电液转换器、油动机和调节汽阀等组成。数字式调节器同时接收二个转速传感器的汽轮机转速信号,并与转速给定值进行比较后输出执行信号,经电液转换器转换成二次油压,二次油压通过油动机操纵调节汽阀。汽轮机运行监视和保护:汽轮机超速时,危急遮断器动作,使危急保安装置泄油,逆止速关阀关闭,机组停机。

### 3.5.11 汽轮机润滑油系统

汽轮发电机组润滑油系统主要由主油箱、辅助油泵、交流润滑油泵、直流事故油泵、冷油器、滤油器、注油器和有关管路附件等组成。

## 3.6 辅助工程

### 3.6.1 压缩空气系统

本期新增一台压缩空气机组(全厂两用一备),选用排气量  $40\text{m}^3/\text{min}$ ,排气压力  $0.85\text{MPa}$  的

水冷螺杆空气压缩机，单台电机功率为 200kW；配缓冲罐一个(一期原有)；初过滤器、精过滤器、冷冻室干燥机各一台；高效精密过滤器、微热吸附式干燥机、工艺用储气罐和仪表用储气罐各一台，一期均有。

### 3.6.2 自动控制系统

本工程控制系统主要由以下几大部分组成：

分散控制系统（DCS），辅助燃烧器系统（独立系统，可在 DCS 监视），锅炉清灰就地控制系统（可在 DCS 监视），布袋除尘器程控系统（就地 PLC，与 DCS 通讯），汽轮机控制系统（DEH）（独立系统，与 DCS 硬接线交换消息），汽轮机紧急跳闸系统（ETS）（独立系统，与 DCS 硬接线交换消息），汽轮机安全监视仪表（TSI）；(独立系统，与 DCS 硬接线交换消息)，闭路电视监视系统、常规仪和必要的后备操作设备（如开关等）。

分散控制系统（DCS）由控制站、通讯总线、人机接口设备（包括运行人员站及工程师站）等三部分构成。

### 3.6.3 通风空调系统

本项目主厂房及附屋，生产辅助设施等均已在一期建成，并配套设置了完善的通风空调设施，本期工程无需重复建设一期已建成主要通风空调设施如下：

- 1) 主厂房及附屋的通风、空调系统；
- 2) 生产辅助建筑、厂区公共福利建筑的通风、空调设系统；
- 3) 垃圾池、渗滤液沟除臭系统；
- 4) 渣坑除尘系统。

本期括建的地建筑物包括汽机间及 SCR 间。

气机间设置气楼和百叶进行自然通风排除余热。

SCR 间设置边墙型排风机机械排风，侧墙的低窗自然进气，换气次数为 12 次/h。

新建渗滤液处理站易产生臭气区域设置臭气密闭收集系统，经除臭风机和导气管排入主厂房垃圾池内，再通过垃圾池的排风和除臭装置去除臭味气体。

## 3.7 给排水系统

### 3.7.1 水源

厂区生活用水水源采用水库水。生活用水从重力式除铁锰过滤器设备出水管接管，水表计量后经一体化饮用水处理消毒设备处理，进入生活水箱，二期项目生活用水总量约  $4\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目生产用水水源为水库水，经取水系统净水器过滤后使用。生产消防水池生产用水由生产清水泵供厂区生产用水。厂区二期项目夏季最大日生产用水总量约为  $1291\text{m}^3/\text{d}$ ，二期项目新增一套取水系统，日最大取水量按照  $1500\text{m}^3$  配备，取水供水管径 DN200，配净水器一台，处理量  $125\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 3.7.2 生活给水系统

生活用水采用生活水箱储水和变频调速供水设备加压的联合供水方式。最大小时用水量约  $8\text{m}^3/\text{h}$ 。生活用水从重力式除铁锰过滤器设备出水管接管，水表计量后经一体化饮用水处理消毒设备处理，进入生活水箱，经变频调速供水设备供厂区生活用水。厂区设独立的生活给水管道系统。

厂区一期工程生活给水系统配  $18\text{m}^3$  不锈钢水箱 1 个。变频调速供水设备 1 套，额定供水量  $12\text{m}^3/\text{h}$ ，额定供水压力  $0.48\text{MPa}$ ，供水量和供水压力满足本期工程生活用水量需求。

### 3.7.3 生产清水泵给水系统

生产清水泵系统给水采用生产水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由生产储水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供锅炉除盐制备用水、实验室用水、车间清洁用水、锅炉排污降温井用水等。

二期项目生产清水泵给水系统配生产清水泵 2 台，1 用 1 备，配变频调速器。水泵参数： $Q=35\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=32\text{m}$ ， $N=10\text{kW}$ 。

### 3.7.4 生产工业水泵给水系统

辅机设备用水及辅机设备循环冷却供水系统采用循环冷却水集水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由冷却塔循环冷却集水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供发电机空冷器、螺杆空压机、冷冻干燥机、引风机、汽水取样冷却器、一、二次风机等辅机设备冷却用水，这部分水冷却设备后回流至冷却塔冷却后进入集水

池，循环使用。另一部分按排污废水直接利用，供出渣机、烟气处理石灰浆制备、飞灰固化等生产用水。

二期项目需新增 2 台生产工业水泵(1 用 1 备)，水泵参数： $Q=150\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=0.50\text{MPa}$ ， $N=37\text{kW}$ 。综合水泵房已预留本期工业水泵安装基础。

给水管道材料：给水管道除工艺特殊要求外，生活给水管道：室外埋地给水管采用 HDPE 给水管，室内给水管采用 PP-R 塑料给水管和铝塑复合管，管件和法兰连接。生产给水管道：生产清水泵给水管采用 HDPE 给水管，管件和法兰连接；其余生产水管，包括循环水管、工业水泵生产给水管、辅机设备冷却水回水管，采用焊接钢管，焊接和法兰连接。

### 3.7.5 循环冷却水系统

二期项目汽机、发电机组及辅机设备夏季最大循环冷却水量约  $3716\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### (1) 循环水泵

项目一期综合水泵房设 1 号循环水泵 2 台，1 用 1 备。循环水泵参数： $Q=2020\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=0.22\text{MPa}$ ；另设 2 号循环水泵 1 台，循环水泵参数： $Q=1260\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=0.26\text{MPa}$ 。总循环水量最大可达  $3280\text{m}^3/\text{h}$ ，满足一期循环用水量要求。综合水泵房预留本期工程 1 台循环水泵安装位置，二期项目需新增 1 台循环水泵，循环水泵参数： $Q=3700\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=0.22\text{MPa}$ 。

#### (2) 冷却塔

二期项目需新增 2 台冷却塔，单台冷却水量为  $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，配双速电机。循环冷却总水量可达  $4000\text{m}^3/\text{h}$ ，满足二期项目循环冷却用水量需求。

冷却塔设计技术参数：干球温度  $35.4^\circ\text{C}$ ，湿球温度  $28^\circ\text{C}$ ，大气压力  $100.06\text{kPa}$ ，进水温度  $43^\circ\text{C}$ ，出水温度  $33^\circ\text{C}$ ，冷却温差  $10^\circ\text{C}$ 。根据天气季节变化，可通过调整运行台数和电机功率达到节省用电的目的。

#### (3) 循环冷却水处理加药系统

为了更好的有效控制藻类、微生物的繁殖，在循环冷却水中投加杀菌灭藻剂的方法杀菌灭藻，单位循环冷却水杀菌灭藻投加量为  $1\sim 5\text{g}/\text{m}^3$ 。采取定期加药装置的投加方式。系统配杀菌灭藻剂投加装置 1 套。为防止设备及管道腐蚀、结垢，在循环冷却水中投加缓蚀阻垢剂，采取定期加药装置的投加方式。系统配缓蚀阻垢剂投加装置 1 套。

### 3.7.6 排水系统

厂区排水采用清污分流排放方式，共设 4 个系统：即雨水排水系统；生产废水、生活污水排水系统；初期雨水收集排水系统；垃圾渗滤液收集排水系统。本期利用一期排水系统，不再重复建设。其中渗滤液利用已扩建渗滤液处理系统（300t/d），不再新增。

**总排水量：**二期项目夏季最大日生产、生活总排水量约为 201m<sup>3</sup>/d，包括垃圾渗滤液 180m<sup>3</sup>/d；生产污水 18m<sup>3</sup>/d；生活污水 3m<sup>3</sup>/d。

## 3.8 环保工程

### 3.8.1 烟气净化系统

本二期项目的烟气净化系统采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘+预留 SCR 脱硝”烟气净化工艺，整个系统保持负压状态，防止污染物外泄。

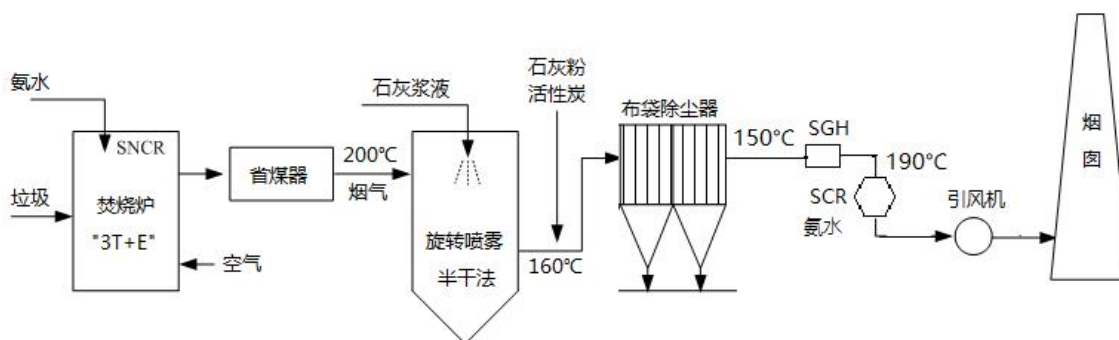


图 3-3 烟气净化系统工艺流程图

焚烧线配置一套烟气净化装置，一台引风机，风机风量采用变频调节。本项目单台锅炉出口烟气流量在 6700kJ/kg 热值下烟气量为 114000Nm<sup>3</sup>/h，烟气温度约为 200°C。

#### 3.8.1.1 SNCR 炉内脱硝系统

在我国垃圾焚烧厂运行数据表明，只要控制好燃烧温度和氧量，NO<sub>x</sub> 排放值即可在 400mg/Nm<sup>3</sup> 以内。但是，本工程为了进一步减少烟气中 NO<sub>x</sub> 含量，达到 200mg/Nm<sup>3</sup> 标准，设置了 SNCR 脱硝系统，脱硝效率保证在 50% 以上。

SNCR 法是向烟气中喷还原剂溶液，在高温（900~1100°C）区域，通过还原剂分解产生的氨自由基与 NO<sub>x</sub> 反应，使其还原成 N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 和 CO<sub>2</sub>，达到脱除 NO<sub>x</sub> 的目的。根据前述工艺方案论证，本项目采用氨水作为还原剂。工艺流程如下图所示。

氨水由专业的运输车运输入厂，通过加注泵将 20% 浓度的氨水注入氨水储罐中，氨水罐满足

SNCR 及 SCR 的氨水存储要求。运行时，氨水首先由增压泵从罐中抽出，经过混合分配单元分配至各个焚烧炉，再由高压气体通过喷枪喷入炉内。增压泵设置 2 台。

每台焚烧炉设计一套喷射系统，每套喷射系统由数支喷枪组成，喷枪采用不锈钢材料制造，由喷枪本体、喷嘴座、雾化头、喷嘴罩四部分组成，每支喷枪配有气动推进器，实现自动推进和推出喷枪的动作。

根据本项目的实际需要，本系统选用气力式压缩空气作为雾化介质。气力式雾化是通过具有一定动能的高速气体冲击液体，从而达到一定雾化效果的方式。

SNCR 控制系统分为手动和自动两种运行模式。自动运行时能自动控制制溶液罐的液位、自动控制泵出口的压力、自动控制雾化空气压力、自动调节溶液流量、自动检测锅炉尾部烟道的 NO<sub>x</sub> 的含量，当大于设定的 NO<sub>x</sub> 值时，自动开启脱硝系统等。

### 3.8.1.2 半干法脱酸系统

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

垃圾焚烧烟气净化系统一般由石灰制浆系统、反应塔、旋转喷雾系统、活性炭喷射装置、干粉喷射装置、布袋除尘器和飞灰输送系统等组成。

#### 1) 石灰制浆系统

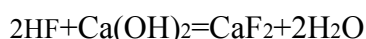
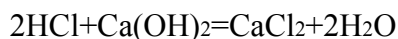
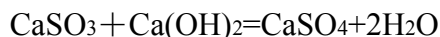
石灰制浆系统用于半干法烟气净化系统石灰浆的制备、储存和输送，系统由消石灰粉末输送系统、石灰粉储仓、石灰粉末计量装置（计量小料仓或电子失重称）、硝化槽、储浆罐、石灰浆泵、阀门和管道组成。设备组成以图纸为准。

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

石灰浆也可以由人工配制：先把水加入到硝化槽内固定水位，启动搅拌电机，再把一定量的袋装石灰粉末解包后直接倒入硝化槽，搅拌均匀后放入储浆罐备用。

## 2) 反应塔

反应塔是垃圾焚烧尾气除酸脱硫的设备，在反应塔内，反应剂与烟气中的酸性气体都发生反应。主要反应为：



同时，喷入中和反应塔内的水分在高温下蒸发，降低了烟气的温度，使上述反应更加强烈，提高烟气净化效率。另一方面，也可以使烟气进入布袋除尘器时的温度控制在许可范围之内。在反应塔内，也可去除一些重金属如 Hg、Pb 及二噁英 PCDDS/PCDDFs。

## 3) 喷雾系统

旋转喷雾系统由旋转喷雾器、变频器、油气润滑冷却单元、一套循环水冷却系统、一套管线及集合盖、一套自动控制系统、冲洗槽、一辆推车、一套工具构成。烟气通过蜗形的通道从反应塔上部进入，分配板保证烟气以均匀向下的速度通过喷雾器。在喷雾器前端，导向板使烟气产生一个额外的漩涡气流。这样，喷雾盘四周是旋转向下的烟气。

石灰浆和工业水经泵送至喷雾器。在喷雾器底部，一个特殊的分配器保证浆液恰到好处地提供给喷雾盘。在喷雾盘里，浆液被加速，在离心力的作用下，在喷雾盘周围变成细小的微粒。这些微小的石灰浆粒子具有充分的反应面积。烟气的旋转方向和薄雾的旋转方向相反，这样二者之间产生剧烈的混合。来至锅炉的烟气在反应器里被喷雾器喷出的水冷却，同时其中的酸性物质被石灰浆中和。少部分反应产物沉积在反应器底部，由输送机输送到处理设备，大部分反应产物随烟气流入布袋除尘器烟气系统。工业水的流量取决于烟气温度，石灰浆流量取决于烟气的酸碱度。反应塔高度及直径保证了水蒸发及石灰的化学反应有充足的空间和时间。

### 3.8.1.3 干法脱酸系统

为了进一步去除烟气中酸性气体，本项目设置干法脱酸系统，为提高脱酸效率，采用氢氧化钙作为干法试剂。该系统主体设备为干粉储存装置和喷嘴，采用管道喷入法，直接将氢氧化钙干粉通过高效喷嘴喷入反应塔和除尘器之间的管道内。烟气中反应剂与

烟气中的酸性气体发生反应，进一步提高脱酸效率，使烟气中酸性气体达标排放。

### 3.8.1.4 活性炭吸附系统

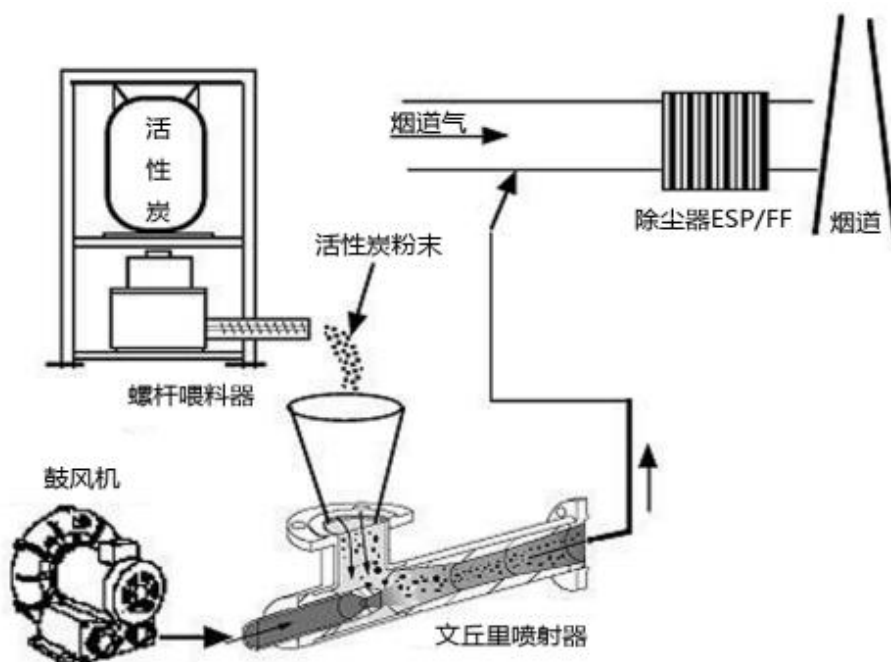


图 3-4 活性炭喷射系统示意图

活性炭喷射系统是控制垃圾焚烧炉烟气中的重金属及二噁英最有效的净化技术。活性炭喷入喷雾反应脱酸塔出口烟道中，通过文丘里烟管与烟气充分混和，在烟气流向下流的布袋除尘器过程中，活性炭吸附烟气中的重金属（如 Hg）及二噁英。吸附了污染物的活性炭在布袋除尘器中被布袋拦截，从烟气中分离出来，因而除去了烟气中的重金属及二噁英，没有吸附污染物的活性炭在布袋形成滤饼的过程中继续吸附烟气残留的重金属及二噁英，保证烟气达标排放。

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

活性炭从料仓底部的喂料器通过鼓风机形成的气流由文丘里喷射器吹入烟气。鼓风

机的风量尽量满足活性炭直接吹入烟道中间位置，并保证一定的吹入速率，以实现充分的混合效果，提高烟气处理的效果。为准确控制活性炭的用量，建议在活性炭料仓加装失重称，并附带自动控制系统。

### 3.8.1.5 布袋除尘器

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》的要求，垃圾发电厂烟气处理系统应采用布袋除尘器。布袋除尘器选用低压脉冲式除尘器离线清灰。对于垃圾焚烧烟气处理，为配合半干法、干法脱硫工艺，除尘设备采用袋式除尘器；这种配置可相应提高脱硫效率和除尘效率，并更利于脱除部分重金属和二噁英。优质的滤料和先进的过滤工艺，必须辅以先进、高效的除尘设备，才能更好的发挥它的功用。

根据在垃圾焚烧中废气的成分和废气的性质，本系统采用高压脉冲清灰布袋除尘器。为防止除尘器底部温度低引起结露和粘灰问题，除尘器的灰斗采取电伴热系统。

#### 布袋除尘器技术参数：

根据本项目的物料平衡计算结果，在入炉垃圾低位热值为 6700kJ/kg，单台入炉垃圾量为 600t/d 的情况下，单台焚烧炉的烟气量为 114000Nm<sup>3</sup>/h，考虑到垃圾热值的增长空间，在本方案中选用布袋除尘器的参数如下：

处理烟气量：~137000Nm<sup>3</sup>/h

烟气流速：≤0.8m/min

过滤面积：2900m<sup>2</sup>

入口浓度：<10g/Nm<sup>3</sup>；

出口浓度：<10mg/Nm<sup>3</sup>；

使用温度：130-230℃；

设备阻力：<1500Pa；

清灰压力：0.3-0.5MPa

设备漏风率：<1%；

经反应和吸附后的烟气进入布袋除尘器，气流由袋外至袋内，粉尘截留在滤袋外，净化后的烟气从布袋除尘器排出。为了在正常运行中能够检查、检测和更换滤袋以及进行维护工作，除尘器分成若干仓室。操作时，手动隔离需更换滤袋的仓室，并处于安全状态进行滤袋的更换。而除尘系统仍在运行中。

滤袋的清灰采用干燥的压缩空气有规则的间断脉冲从外部作用至袋内。这就确保滤

袋的灰渣清下并收集在灰斗。

清灰周期通过布袋除尘器的压力降来控制，滤袋的清灰可在线也可离线，在线清灰使布袋除尘器及其部件运行更稳定。

设置一套热风循环系统防止滤袋内结露。此系统通过再循环风机、电加热器使循环烟气保持在一恒定的温度，在布袋除尘器启动时，除尘器预热到 140℃。在事故停机时空气加热系统保持布袋除尘器温度为 140℃。布袋除尘器灰斗带有加热器，确保可靠排灰。

#### 3.8.1.6 系统布置

烟气净化系统布置在每台余热锅炉之后，依次是半干法反应塔、干法喷射装置、布袋除尘器、引风机和烟囱。反应塔、布袋除尘器及引风机均为室内布置。石灰仓、活性炭料仓、氨水储罐均已在一期中预留，布置主厂房附近位置。

#### 3.8.1.7 在线监测系统

烟气净化系统由就地工业计算机自动控制；设有在线监测的烟气取样探测器，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、CO、颗粒物等分析仪，烟气流量计以及其它监测信息均通过传感器传送至中央控制室，经计算机显示。每条生产线配备一套在线监测装置，设置引风机至烟囱水平烟道上，尽量采用进口设备，可实现与环保监测部门联网管理。同时对烟气在线监测的结果对外公示、接受社会公众监督。

本系统的监测项目有：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、CO、颗粒物、烟气流量、烟气温度等。

#### 3.8.1.8 排烟系统

本项目设置一台引风机，将布袋除尘器出口烟气通过烟囱排入大气。单台炉引风机后烟气量约 119700Nm<sup>3</sup>/h，烟气温度为 150℃。

因垃圾焚烧烟气波动较大，因此引风机宜加装调速设备，适应负荷变化的需要，本项目设置变频调速设备一套。处理达标后的烟气通过引风机排入一期工程已建的 80m 套筒式烟囱排放。按照安全流速测算单管内径为 2.00m。

#### 3.8.1.9 无组织臭气的治理措施

恶臭气体主要产生在垃圾卸料平台，而焚烧烟气的恶臭气味影响不大，灰渣经高温燃烧后其散发的恶臭较少。

由于正常工况下，焚烧炉一次供风利用垃圾贮坑中的空气，使垃圾贮坑内形成负压，垃圾臭气

通过引风机送入垃圾焚烧炉中焚烧处理，恶臭气体散发很小。垃圾卸料平台设置自动开启门，在垃圾车倾倒垃圾时自动开启，倒完自动关闭，这样可将绝大部分臭气关闭在垃圾库内，避免其外逸。

锅炉事故停运或检修时，垃圾恶臭较为严重，垃圾贮坑排气需经除臭处理，换气次数约为 1~1.5 次/小时。采用活性炭吸附装置除臭，除臭风量约为 2000m<sup>3</sup>/h。活性炭按双月定期更换，每年更换 6 次，每次用量为 200kg，一年用量为 1.2 吨。

### 3.8.2 废水处理措施

全厂的废水包括：垃圾渗滤液、一体化净水装置反冲洗水、循环水池排污水、化学制水产生的浓水、锅炉排污水、垃圾卸料大厅冲洗污水、车间清洁排水和生产、生活污水等，根据水质的不同，本项目建设水处理设施包括渗滤液处理系统、生活污水处理系统、中水回用处理系统。

#### 3.8.2.1 渗滤液处理措施

拟建二期项目产生的废污水依托一期工程污水处理站处理，一期工程已将污水处理站的处理设计规模扩容致处理渗滤液 370m<sup>3</sup>/d，主要处理：垃圾贮坑渗滤液、车间冲洗废水、实验室废水及生活污水等。

根据本工程渗滤液的水质、水量特点和处理要求，以及国内垃圾焚烧厂的渗滤液处理工程实践，本项目采用“预处理+厌氧反应器+两级反硝化硝化（A/O）+MBR+膜深度处理（TUF+DTRO）”的工艺，处理工艺如图 3-5 所示。

##### 工艺流程简述：

废水经过转鼓格栅过滤取出水中大的悬浮漂浮性的杂质后，进去原有调节池内，均衡水质水量，然后进入混凝沉淀池，通过添加絮凝剂去除部分的悬浮物等。提升至混凝反应沉淀池，采用混凝反应沉淀工艺去除悬浮物、部分胶体物质和重金属，有利于提高后续生化处理的效率及出水重金属的达标。混凝反应沉淀池出水流入中间加温池，通过提升泵提升入厌氧反应器。

##### （1）高浓度有机物污染物降解去除

中间水池出水进入升流式 UASB 厌氧反应池，在高有机负荷条件下运转，通过厌氧发酵三阶段降解大部分 COD，并将大分子难降解的有机污染物质分子链打散，为后续生化工艺提供条件。

厌氧后续采用的外置式膜生化反应工艺采用了生化与超滤膜相结合的方式，超滤膜代替了传统的二沉池，实现了活性污泥中的净化水和微生物菌体的完全分离即实现了水力停留时间（HRT）和污泥停留时间（SRT）的完全分离，使微生物菌群被完全被截留在生物反应器内，使得系统内能够维持较高的微生物浓度和较长的污泥泥龄，由此产生的高活性的好氧微生物具有对渗滤液中的高负

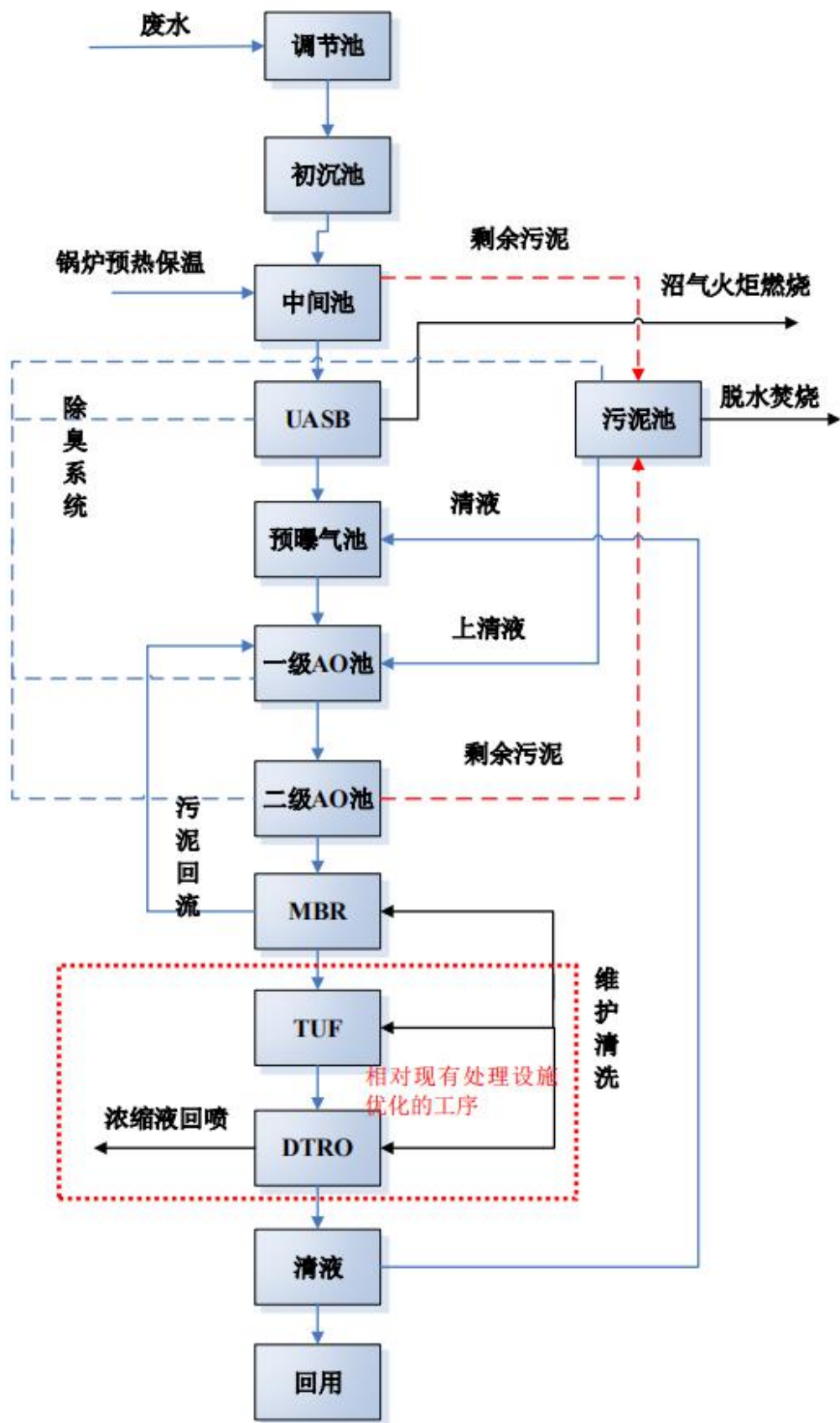


图 3-5 渗滤液处理工艺流程图

荷有机污染物具有极高的降解效率，兼且微生物菌群被完全被截留在生物反应器内有利于增殖缓慢的微生物的截留生长，驯化产生对难降解有机物具有较强降解能力的微生物菌群，对渗滤液中相对普通污水处理工艺而言难生化降解的有机物也能有效降解。保证了较好的出水水质，且水质稳定。厌氧池正常运转时，保持高污泥浓度和高混合度，所以出水时会夹带部分厌氧污泥。因此出水进入沉淀池进行沉淀后回流污泥，上清液流入中间水池预曝气，吹脱水中影响生化系统的有害物质且抑制厌氧微生物生长。另外，由于厌氧反应器放热较少，为保证冬天厌氧反应器的正常运行，采用焚烧厂的余热蒸汽对厌氧反应器进行加热，加热方式采用蒸汽喷射加热。

本项目厌氧产生的沼气回入垃圾坑负压仓用于焚烧炉辅助燃料，同时设有应急燃烧火炬，以用于焚烧炉停产检修时的沼气应急燃烧。

## (2) 高浓度氨氮降解去除

污水通过两级 AO（反硝化、硝化）生化段，在兼性厌氧微生物和好氧微生物的作用下，调整合适的硝化液回流量，进一步去除水中的 COD、BOD，特别是总氮等污染物质。

反硝化和硝化工艺原理是在硝化池中的硝化微生物（亚硝化微生物和硝化微生物）将氨氮转化为硝态氮（硝酸盐），硝态氮在反硝化池缺氧状态下在反硝化菌群（存在于活性污泥中的兼性异养菌，如产碱杆菌、假单胞菌等菌）作用下还原为氮气释放出来。但传统的反硝化、硝化工艺对于高浓度氨氮废水的处理往往很不理想，随着膜和反硝化、硝化工艺的结合使得该问题得到了有效解决。

硝化系统中进行脱氮的硝化微生物（硝化菌）属于自养微生物，其微生物繁殖速度较慢，即世代周期较长，在实际设计和工程运用中体现为硝化泥龄必须很长，传统的反硝化、硝化工艺受制于反应器的尺寸、污泥流失等因素在处理高浓度氨氮的废水时往往不能够硝化完全，为保证出水达标稳定性和考虑污水回收利用。所以两级 AO 后增加 MBR+TUF+DTRO 反渗透为组合的膜深度处理阶段。膜生化反应器工艺由于其对微生物完全截留，使微生物的泥龄达到并且远远超过了硝化微生物生长所需的时间，并且可以繁殖、聚集达到完全硝化所需的微生物浓度，这样使得氨氮能够完全硝化。

本项目采取了“TUF+反渗透”的工艺相对于现有污水处理系统采取的“纳滤+反渗透”产水率更高，更加优化。因为，纳滤系统容易堵膜，经化学清洗后膜污堵物无法大量去除，难以恢复通量，产水率会越来越低；而 TUF 能通过化学清洗将几乎所有的膜污堵物清洗掉，使得通量完全恢复，确保产水率。另外，TUF 能耐极高浓度的酸、碱及氧化剂溶液这些化学药液，例如 5%氢氧化钠加 10%次氯酸钠的复合溶液。使用 TUF 水处理系统在运行性能方面相当稳健，运行操作很简单，并且也相对比较容易适应进水水质变化和水量变化。

化学加药反应部分可以自动投入运行，TUF 之自动从待机模式进入到运行模式，只需启动循环泵和开启产水阀即可。

### (3) 系统除臭

本工艺最后选定活性炭除臭技术，对所收集的废气有针对性、稳定高效地进行处理，确保废气处理达标后排放。在主要产生恶臭的池体等安装除臭管道，使用引风机将臭气吸出后经活性炭除臭设备过滤后排放。除臭系统在焚烧炉检修时备用，正常运行时利用引风机将臭气引入焚烧室，焚烧达标排放。

(4) 焚烧厂渗滤液处理产生的反渗透浓缩液，采取回用于炉渣冷却和直接回喷焚烧炉最为经济可行。在焚烧系统停炉期间，反渗透浓缩液储存于浓缩池收集池中或输送至垃圾储坑中。

### (5) 污泥处理

渗滤液污水处理产生的污泥经脱水后回焚烧炉进行焚烧处理或输送至垃圾储坑中，作焚烧处置。渗液处理处理前、后的水质情况见表 3-10。

**表 3-10 垃圾渗滤液污水处理设计进、出水水指标**

项目	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	PH	色度(倍)
进水指标	30000	50000	2000	1500	4-8	10000
出水指标	≤10	≤60	≤10	10	6.5-9	30
去除率	≥99.97%	≥99.88%	≥99.5%	≥99.34%		≥99.6%

#### 3.8.2.2 中水回用处理工艺

设计规模 300m<sup>3</sup>/d，主要处理：渗滤液处理系统出水、生活污水处理系统出水。处理达《城市污水再生利用工业水水质标准》(GB/T19923-2005)水质标准要求，回用于生产。

主要包括混凝澄清系统、过滤系统、化学加药系统以及相关辅助系统等。工艺流程如下：

- 1) 渗滤液处理站的排水、生活废水处理后的排水，进入调节池；
- 2) 石灰及混凝剂分别投加到反应池中，经混合，反应并澄清的清水，加入适当硫酸，调节 pH 值至 6-9；
- 3) 经过曝气生物滤池处理，能够适当降低 COD、氨氮及悬浮物等；
- 4) 在过滤装置前加入硫酸及二氧化氯（降低澄清水的 pH，防止碳酸钙在砂滤罐中的沉淀及杀菌、灭藻，防止微生物滋生和疾病的传播）；
- 5) 过滤后的清水，进入清水池，以备回用。

工艺流程如图 3-6 所示。

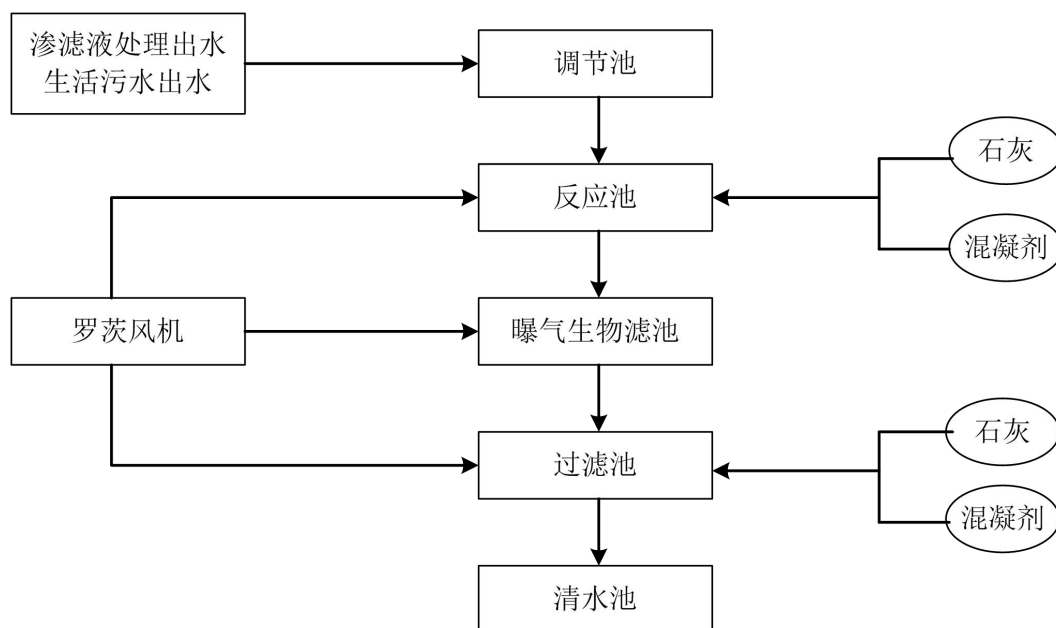


图 3-6

### 中水处理系统工艺流程

中水回用系统的进出水水质见表 3-11。

表 3-11 中水回用系统的进出水水质

项目	进水	出水 GB/T19923-2005
COD	≤100	60
BOD <sub>5</sub>	≤20	10
NH <sub>3</sub> -N (N)	≤15	10
SS	≤100	-

### 3.8.3 地下水污染防治措施

(1) 主厂房垃圾储坑外设置封闭式垃圾卸料大厅。垃圾储坑底部为倾斜设计，靠近垃圾卸料平台的轴线底部设置格栅，使垃圾污水通过格栅沿污水沟流入污水槽后进垃圾渗滤液池收集。

(2) 垃圾储坑内壁须采取防渗、防腐处理措施，平滑耐磨、具有抗冲击防护能力。

(3) 垃圾卸料厅、垃圾贮存坑、垃圾渗滤液处理系统、污水处理系统的场地基础须采取钢筋混凝土结构防腐防渗处理，防止废水渗漏。厂区场地清洗废水集中收集后统一进入污水处理系统处理，不随意排放。

(4) 炉渣渣库按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) I类场防渗要求采取防渗措施。炉渣渗滤液收集后进入污水处理系统处理，不随意排放。

(5) 焚烧飞灰按危险废物处理，严格执行 GB18596—2001《危险废物贮存污染控制标准》的有关规定，堆存及运输过程中做好防护措施，防止降雨淋滤产生淋滤液。

### 3.8.4 固体废物治理措施

### 3.8.4.1 炉渣系统

锅炉排出的底渣落入排渣机水槽中冷却后，由除渣机直接排入渣坑中，经灰渣吊车抓斗装入自卸汽车运送至厂区内灰渣综合处理场综合利用。从炉排缝隙中泄漏下来的较细的垃圾通过炉排漏灰输送机送至渣坑。详见图 3-7。

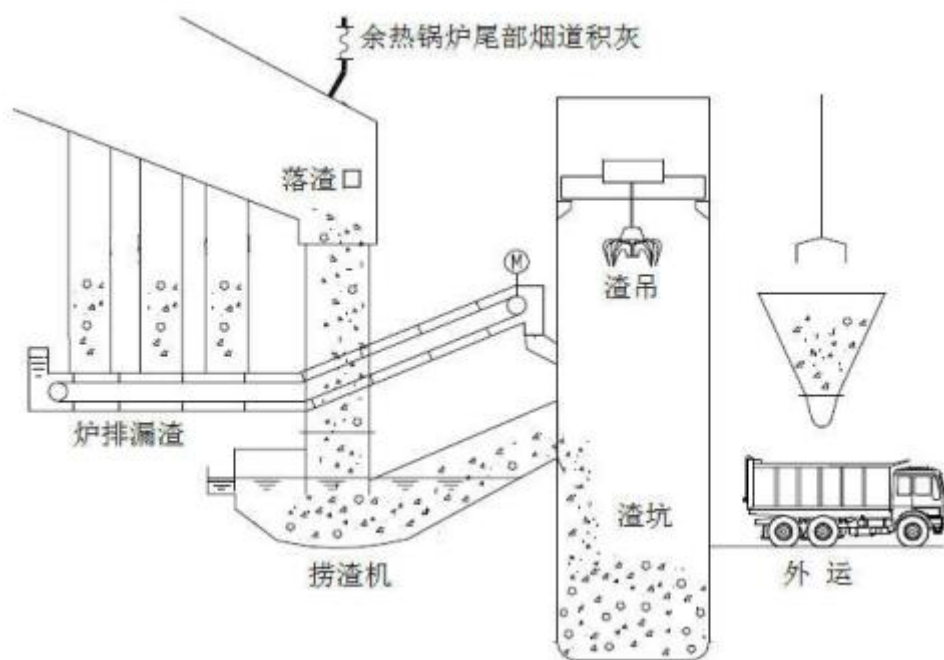


图 3-7 除渣系统示意图

#### 炉渣收集系统设备：

(1) 除渣机：除渣机安装于炉排尾部的落渣口下方用于冷却及排出垃圾燃烧后的炉渣、炉排灰斗和锅炉灰斗收集的灰渣。除渣机为液压推杆式，冷渣方式为水冷。除渣机台数和出力与焚烧产生的渣量相适应。冷却水的流量能自动控制，设水位高、低报警信号。除渣机考虑必要的防磨损和腐蚀措施。

(2) 炉排漏渣输送装置：炉排漏渣输送机设置在炉排下部，炉排中未燃尽的可燃物通过该设备送往渣坑中。

(3) 灰渣贮坑：一期主厂房已建设灰渣贮坑一座，灰渣贮坑深 5 米，可满足本项目炉渣贮存约 3 天的量。灰渣贮坑内现有一台 8t 的灰渣吊车，抓斗容积 3m<sup>3</sup>。

### 3.8.4.2 飞灰收集与处理系统

#### (1) 飞灰收集系统

本项目产生的飞灰包括：反应塔底部收集的脱酸反应生成物和烟气中粗烟尘的混合物，以及由

布袋除尘器捕集的烟气中的灰尘。

本项目的飞灰由两部分组成，即反应塔排灰和除尘器排灰，采用刮板输送机送至集合刮板输送机，再经斗式提升机送至主厂房外的灰仓内。厂区一期技改时建设灰仓一座，其容积可以满足全厂2台炉正常运行时约5天的贮存量，布置于飞灰稳定化车间内。

## (2) 飞灰处理系统

来自焚烧厂烟气处理系统的飞灰送入灰库后，定量输送至螺旋输送机，再由螺旋给料器送至混炼机，按设计的配比飞灰在混炼机内混合；螯合剂稀释液输送泵及供水系统同时启动，向混炼机供给螯合剂及水。飞灰、螯合剂及水在混炼机内混合，飞灰中的重金属类与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。混炼机出来的被稳定化后的浆体，通过固化成型机成型，最后在养护间进行养护。养护过程中水分大量蒸发，然后再由专用运输车运走，运至指定地点填埋，至此完成整个飞灰稳定化处理过程。具体工艺流程如图3-8所示。

生活垃圾焚烧产生的飞灰经固化后检测其浸出毒性，符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）后，送至廉江市生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场处理。运输需用专门运输工具，运输工具必须密闭；需进行安全填埋处置的，必须满足《危险废物填埋污染控制标准》的规定。本项目采用螯合剂稳定化方式处理飞灰，一期工程已配置飞灰稳定化设施，可满足全厂使用需求，本期与一期共用、无新增。

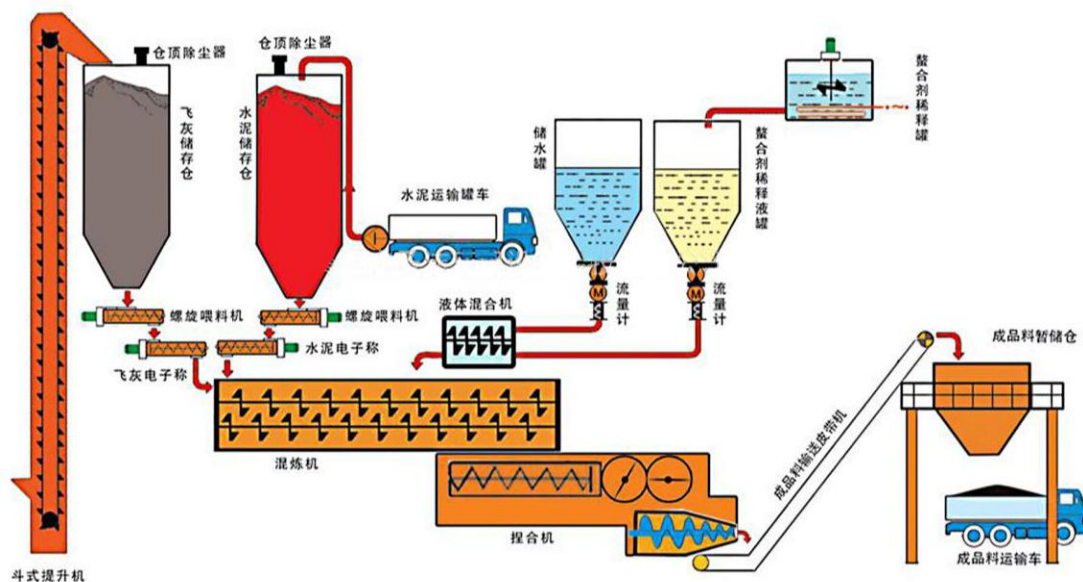


图 3-8 飞灰稳定化处理工艺流程

### 3.8.5 噪声防治措施

本期工程主要从噪声源、传播途径和消声降噪方面采取措施降低噪声对环境的影响。

### 3.9 全厂基本构成情况汇总

二期扩建，全厂基本构成情况见表 3-12。

表 3-12 二期扩建前后基本构成情况一览表

序号	规模	一期工程	二期扩建工程	扩建后全厂	备注
一	规模				
1	垃圾处理量	500t/d	600t/d	100t/d	新增 600t/d
2	汽轮机	1×9MW	1×12MW	1×9MW+1×12MW	新增 12MW
3	发电机	1×9MW	1×12MW	1×9MW+1×12MW	新增 12MW
4	余热锅炉	1×43t/h	1×53.81t/h	1×43t/h+1×53.81t/h	新增 53.81t/h
二	建构筑物				
1	主厂房	一次建成	增加汽机间、烟气净化设备		增加汽机间、烟气净化设备
2	烟囱	80m，一次建成	接驳烟囱	80m 一次建成	
3	渗滤液处理站	370m <sup>3</sup> /d 处理规模		370m <sup>3</sup> /d 处理规模	
	中水回用处理系统	1 套 300m <sup>3</sup> /d 中水回用处理系统	增加 1 套 300m <sup>3</sup> /d 中水回用处理系统	2 套 300m <sup>3</sup> /d 中水回用处理系统	增加 1 套 300m <sup>3</sup> /d 中水回用处理系统
4	综合水泵房	一次建成		一次建成	
5	化学水处理系统	配置 1 套 15t/h 化水系统	增加 1 套 15t/h 化水系统	2 套 15t/h 化水系统	增加 1 套 15t/h 化水系统
6	循环冷却塔	2 台 2500m <sup>3</sup> /h	增加 1 台 2500m <sup>3</sup> /h	3 台 2500m <sup>3</sup> /h	增加 1 台 2500m <sup>3</sup> /h
7	油泵房	一次建成		一次建成	
三	工艺系统				
1	地磅	一次建成，2 套 50 吨地磅		一次建成，2 套 50 吨地磅	
2	垃圾门	一次建成 6 个		一次建成 6 个	
3	垃圾吊车	一次建成，2 台 12.5t 垃圾抓斗吊车，3 台 8m <sup>3</sup> 的抓斗		一次建成，2 台 12.5t 垃圾抓斗吊车，3 台 8m <sup>3</sup> 的抓斗	
4	柴油储罐	一次建成 1 个 30m <sup>3</sup>		一次建成 1 个 30m <sup>3</sup>	
5	焚烧炉	1*500t/d 机械炉排炉	1*600t/d 机械炉排炉	1*500t/d+1*600t/d 机械炉排炉	新增 1*600t/d 机械炉排炉
6	烟风系统	一次风机、二次风机、炉墙冷却风机、引风机	一次风机二次风机炉墙冷却风机引风机	一次风机、二次风机、炉墙冷却风机、引风机	新增一条线
7	烟气净化	SNCR、半干式反应塔、	SNCR、半干	SNCR、半干式反应塔、	新增一条线

序号	规模	一期工程	二期扩建工程	扩建后全厂	备注
		干法、活性炭、布袋除尘器	式反应器干法、活性炭、布袋除尘器	干法、活性炭、布袋除尘器	
8	烟气净化辅助设施	一次建成, 1个活性炭仓、1个石灰仓		一次建成, 一个活性炭仓、1个石灰仓	
9	汽机发电机组附属设备	疏水箱、疏水泵、水环真空泵、低加、凝结水泵、油箱、油泵等	疏水箱疏水泵水环真空泵、低加、凝结水泵、油箱、油泵等	疏水箱、疏水泵、水环真空泵、低加、凝结水泵、邮箱、油泵等	新增一条线

## 4 工程分析

### 4.1 垃圾的来源、特性分析、垃圾收集方案

#### 4.1.1 垃圾的来源及量的预测

本项目规划服务区范围包括廉江市全市。

根据廉江市城市总体规划（2010-2020年），2020年市域总人口为210万人，城镇化水平51%左右，城镇人口107万人。预测2020年及2030年的实际常住人口。

表 4-1 廉江市2019~2030年人口情况预测

年份	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
户籍人口 (万人)	185.78	187.30	188.83	190.38	191.94	193.51
常住人口 (万人)	151.46	152.00	152.54	153.08	153.63	154.18
城镇化率	33.00%	34.00%	35.00%	36.00%	37.00%	38.00%
年份	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
户籍人口 (万人)	195.09	196.69	198.29	199.92	201.55	203.20
常住人口 (万人)	154.73	155.28	155.84	156.39	156.95	157.51
城镇化率	39.00%	40.00%	41.00%	42.00%	43.00%	44.00%

考虑广东省平均水平，初定廉江市城镇地区的人均垃圾指标应在1.0~1.1千克/人·日之间，考虑廉江市地区的经济发展状况，预计2020年中心城区人均指标将达到1.1千克/人·日，2030年达到1.2千克/人·日。

农村地区参考广东省平均水平0.6~0.7千克/人·日，结合当地城镇化率较低的实际情况，2020年按照0.55千克/人·日，2030年达到0.60千克/人·日。

根据《广东省农村生活垃圾治理验收办法》(2016年4月)中“农村生活垃圾分类减量比率达到50%”的要求，暂估廉江市农村生活垃圾分类减量2025年开始实施，2030年达到分类减量率20%，2030年后农村地区逐步实现50%的分类减量比率考虑。

根据廉江市垃圾填埋场提供的垃圾量统计数据，2015年垃圾入场量已基本超过500吨/日，2017年部分月份高峰期已接近1000吨/日。

根据上述条件，预测廉江市的生活垃圾清运量数据如下表所示。可见，在不考虑收运系统完善程度及垃圾分类的前提下，2020年当地生活垃圾日产量将超过1100吨/日2030年将达到1360吨/日以

上；在考虑一定清运及分类后，2020年垃圾日清运量在900~1100吨/日之间，2030年将控制在1100~1300吨/日之间。从增长率上分析，2025~2030年的由于分类减量化的实施，垃圾清运量的增长趋势明显降低，突出了分类减量化对垃圾清运量的影响，可以预见2030年后垃圾清运量增长率将继续放缓，预计将稳定在1100吨左右。

表 4-2 廉江市生活垃圾清运量预测

指标	2020年			2025年			2030年		
	城镇	农村	合计	城镇	农村	合计	城镇	农村	合计
户籍人口 (万人)	59.9	127.4	187.3	76.1	119.0	195.1	89.4	113.8	203.2
常住人口 (万人)	51.7	110.3	152.0	60.3	94.4	154.7	69.3	88.2	157.5
城镇化率	32%			39%			44%		
人均指标 (kg/d)	1.1	0.55	0.77	1.15	0.56	0.79	1.2	0.6	0.86
垃圾日产量 (t/d)	568.7	606.7	1175	693.5	528.6	1222	831.6	529.2	1360
清运率	100%	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
分类率	5%	0		10%	10%		20%	20%	
处理量 (t/d)	1025			1100			1088		

#### 4.1.2 垃圾的特性分析

##### 4.1.2.1 垃圾成分分析

表 4-3 廉江市生活垃圾组分分析

分析时间	项目	混合样	沙土	玻璃	金属	纸	塑料	橡胶	布	草木	厨余	白塑料	总水分
2012年3月	收到基成分含量	--	16.66	1.64	0.51	6.77	25.22	0	1.27	8.51	39.19	0.24	--
	总成分分析	100.00%	11.53	1.64	0.51	4.53	18.58	0	0.87	4.37	9.11	0.17	48.69
	干基成分	100.00%	22.47	3.19	0.99	8.83	36.21	0	1.71	8.53	17.75	0.33	--
	可燃组分 干基成分	--	--	--	--	12.04	49.36	0	2.32	11.62	24.2	0.45	--
2012年7月	收到基成分含量	--	15.53	1.66	0.51	6.86	25.56	0	1.28	8.63	39.72	0.24	--
	总成分分析	100.00%	9.2	1.66	0.51	4.11	15.31	0	0.76	3.83	8.83	0.17	55.61
	干基成分	100.00%	20.73	3.74	1.16	9.26	34.49	0	1.71	8.63	19.9	0.39	--
	可燃组分 干基成分	--	--	--	--	12.46	46.37	0	2.3	11.6	26.76	0.52	--
平均	收到基成	--	16.10	1.65	0.51	6.815	25.39	0	1.28	8.57	39.46	0.24	0

分析时间	项目	混合样	沙土	玻璃	金属	纸	塑料	橡胶	布	草木	厨余	白塑料	总水分
值	分含量												
	总成分分析	100.00%	10.37	1.65	0.51	4.32	16.95	0	0.82	4.1	8.97	0.17	52.15
	干基成分	100.00%	21.6	3.47	1.08	9.045	35.35	0	1.71	8.58	18.83	0.36	0
	可燃组分干基成分	--	0	0	0	12.25	47.87	0	2.31	11.61	25.48	0.49	0

可见，当地生活垃圾存在如下情况：

- 1) 可燃组分 35%左右，具备一定的焚烧条件；
- 2) 水分较高，50%左右，可见当地还有气候较潮湿；
- 3) 物理组成中可回收组分如纸张、塑料比例不高，可回收利用价值不高；
- 4) 可减量化的厨余比例在 30~40%之间，当地生活垃圾通过分类的减量化效果将比较明显。

从城市发展上考虑，根据廉江市城市总体规划，廉江市经济发展水平将继续提高，纸类、橡胶塑料及厨余成分未来均会继续保持一定的增长；从垃圾收集方式上，压缩转运的推行对于降低原生垃圾的水分有明显效果，在将来的城乡垃圾收运中得到实践；随着燃气化的继续推进，燃煤采暖的比例将继续降低，生活垃圾中的煤渣等灰分将继续降低；同时随着国家对垃圾分类的强制推进，厨余类垃圾被分出后可明显降低垃圾的水分，同时可回收物如纸类、橡胶塑料及金属、玻璃等将随着分类的进行比例有所下降，而木竹类可燃分的比例则得到提高。垃圾成分将继续往高可燃分及高热值的趋势发展。

表 4-4 廉江市生活垃圾工业组分分析

分析时间	项目	挥发份 (%)	固定碳 (%)	灰份 (%)	水份 (%)
2012 年 3 月	干基可燃物工业分析	74.55	8.05	17.4	0
	垃圾干基工业分析	54.68	5.9	39.42	0
	收到基工业分析	28.06	3.03	20.23	48.69
2012 年 7 月	干基可燃物工业分析	73.08	8.85	18.07	0
	垃圾干基工业分析	54.35	6.58	39.06	0
	收到基工业分析	24.13	2.92	17.34	55.61
平均值	干基可燃物工业分析	73.815	8.45	17.735	0
	垃圾干基工业分析	54.515	6.24	39.24	0
	收到基工业分析	26.10	2.98	18.79	52.15

表 4-5 廉江市生活垃圾组分分析

分析时间	项目	C (%)	H (%)	N (%)	S (%)	O (%)	Cl (%)	Hg (ppm)	Cd (ppm)	Pd (ppm)
2012年3月	干基可燃组分元素分析	57.1	8.73	0.73	0.33	15.14	0.58	--	1.5	30
	垃圾干基元素分析	41.88	6.4	0.53	0.24	11.1	0.43	--	1.1	22
	收到基元素分析	21.49	3.29	0.27	0.13	5.7	0.22	--	0.56	11.29
2012年7月	干基可燃组分元素分析	56.09	7.98	0.82	0.35	16.23	0.46	--	1.9	48
	垃圾干基元素分析	41.72	5.94	0.61	0.26	12.07	0.34	--	1.41	35.7
	收到基元素分析	18.52	2.63	0.27	0.12	5.36	0.15	--	0.63	15.85
平均值	干基可燃组分元素分析	56.60	8.36	0.775	0.34	15.69	0.52	--	1.7	39
	垃圾干基元素分析	41.8	6.17	0.57	0.25	11.585	0.39	--	1.26	28.85
	收到基元素分析	20.01	2.96	0.27	0.13	5.53	0.19	--	0.60	13.57

表 4-6 廉江市生活垃圾的热值分析

项目	2012年3月	2012年7月	平均值
干基可燃组分高位热值 (kJ/kg)	19595	21193	20394
干基可燃组分低位热值 (kJ/kg)	17631	19398	18514.5
原生垃圾低位热值 (kJ/kg)	5418.6	5013.3	5216.0

#### 4.1.2.2 垃圾低位热值确定

垃圾低位热值的设定不但要考虑适应目前垃圾的焚烧，还应考虑随着生活水平的提高，垃圾的热值会不断上升，上升至一定值后将基本保持不变。同时，垃圾收集及分类方式的改变、同一年份季节的变化、晴天和雨天等因素都将影响垃圾的热值。在垃圾热值的设定方面，国内还没有足够的经验可以借鉴。

余热锅炉受热面的布置按一定的燃烧强度考虑，留有裕度，但如果垃圾热值上下偏离设计点过大，则会对焚烧炉的适应范围要求过宽，从而对垃圾焚烧厂的正常运行和运行成本有较大的影响：若设计点定得过低，则当实际垃圾热值较高时造成受热面超温和

垃圾处理量下降，甚至达不到处理量的要求；反之，若设计点定得过高，则余热利用系统设备投资费用相应增加，当垃圾实际热值较低时，设备长期处于低负荷运行，从而使产汽量和蒸汽参数不足，甚至需要添加助燃以保证达到环保指标和发电参数的要求。因此，最佳设计点的设定，关系到焚烧厂的长期运行工况及长期运行成本，至关重要。垃圾设计热值的确定一般需考虑下述因素：

a) 本地垃圾状况：根据垃圾检测报告及现场考察，推算本项目服务区域现在的垃圾低位热值已达到 4500kJ/kg 以上。项目一期设计热值为 6300kJ/kg。

b) 年内垃圾热值波动情况：根据国内垃圾焚烧发电厂的经验，垃圾一年内夏季热值最低，冬季最高，相差 500~1000kJ/kg。

c) 常年垃圾热值发展趋势：垃圾焚烧厂运行期 40 年，根据我国经济增长水平，随着市民生活水平逐步提高，垃圾热值相应增大，沿海经济发达地区的垃圾热值明显高于内地城市，即是例证。

d) 垃圾收集运输及在垃圾池内的状况会使垃圾的水分发生变化，进而影响其热值。一般垃圾水分每降低 1%，其热值增加 168kJ/kg(即 40kcal/kg)。

e) 垃圾管理规范化程度，在一定程度上影响垃圾有回收价值的成分比率，进而影响垃圾热值。

f) 垃圾设计热值和焚烧炉处理量的匹配。随着服务区域近年城市化范围的扩大，垃圾热值处于一个平稳增长的阶段。随着垃圾分类收集方式的推广、净菜进城方式的推行、燃气普及率的提高，垃圾热值会有一定幅度的增长。另外，考虑到垃圾进入储料坑经过 5~7 天的发酵，部分渗沥液析出后，热值有一定的上升空间。综上，结合一期项目设计情况，考虑到二期项目投产时间比一期的设计基准年要晚数年，因此将入炉垃圾设计低位热值考虑提高为 6700kJ/kg，焚烧炉的操作范围定在 4187~8000kJ/kg 之间。

#### 4.1.2.3 垃圾水分设定

由于居民的生活水平，生活习惯不一样，国内生活垃圾的含水率普遍比西方发达国家要高得多。垃圾的含水率将直接影响焚烧系统及炉体结构的设计。目前国内生活垃圾含水率在 40%~60%之间。随着生活水平的提高、垃圾的可燃成分会增加，垃圾水分相应降低；垃圾收集方式的不同也会影响垃圾的水分，如使用垃圾压缩车其水分也会降低；垃圾在贮坑内存放 5~7 天，垃圾的含水率也会降低 10%~15%左右。

本项目入厂垃圾含水率定为 55.45%，入炉垃圾含水率定为 44.31%，锅炉设计含水

率适应范围为 25~60%。

#### 4.1.2.4 垃圾灰分设定

垃圾的灰分为不可燃物，灰分过高将不利于燃烧。含灰量高，垃圾热值相对降低，并会加重炉排及炉墙的磨损。本项目入厂垃圾含灰率定为 16.41%，入炉垃圾含灰率定为 20.51%，操作范围在 10~30%。

#### 4.1.2.5 设计进炉垃圾成份和热值

根据检测分析结果，廉江市目前生活垃圾组分与国内大部分地区的构成类似，厨余垃圾占了较大比例，含水率超过 50%。生活垃圾成分复杂，其组成随着人们生活方式和水平改变而变化。原生垃圾低位热值为 5216kJ/kg，在垃圾坑内去除 15%~20%的渗滤液后，垃圾热值约可提高 1000~1200 kJ/kg。考虑到廉江市垃圾热值还有一定的上升空间。参照《城市生活垃圾焚烧处理工程建设标准》中关于“入炉垃圾焚烧热值大于 5000kJ/kg”的要求，本项目垃圾设计低位热 6700KJ/kg，最低热值为 4187kJ/kg，最高为 8000kJ/kg。本设计进炉垃圾成份和热值见表 4-7。

表 4-7 本项目设计进炉垃圾成份和热值预测分析

项目	C(%)	H(%)	N(%)	S(%)	O(%)	Cl(%)	水份(%)	灰份(%)	热值(kJ/kg)
入炉垃圾设计值	19.09	2.53	0.56	0.14	12.56	0.29	44.31	20.51	6700
项目	Hg (ppm)		Cd(ppm)		Pb (ppm)				
入炉垃圾设计值	--		0.60		13.57				

最高点：LHV=8000kJ/kg

设计（MCR）点：LHV=6700kJ/kg

辅助燃添加点：LHV=4690kJ/kg

最低点：LHV=4187kJ/kg

#### 4.1.3 垃圾的收集和运输方案

本项目完成后全厂每天处理垃圾 1100 吨（其中一期 500 吨，二期 600 吨），因此垃圾运输总量 1100 吨/天，垃圾运输量按 10 吨载重货车（垃圾车）计算，每天收运时间按 8 小时计，每日运送垃圾进入该地区的车辆约 110 车次，平均每小时约 14 车次。

垃圾贮存坑容积约 14000m<sup>3</sup>，本二期项目建成后全厂约可贮存 9 天的垃圾量。

## 4.2 原辅材料及能源消耗量

二期项目主要原料、物料消耗指标见下表 4-8。

表 4-8 原辅材料消耗一览表

序号	二期项目	全年指标(t/a)
1	入炉生活垃圾	219000
2	消石灰	2453
3	活性炭	105
4	柴油	80
5	氨水	876
6	螯合剂	206

### ①生活垃圾

二期项目建设规模为日均处理生活垃圾（入炉）600t。设计年工作时间大于 8000h，按该处理能力计算，为保守起见，全年按 365 天处理入炉生活垃圾约 21.9 万吨（入炉）。

### ②辅助燃料

二期项目的辅助燃料为柴油，主要用于启动、熄火、进炉垃圾热值较低时。

为保证垃圾中有害物充分分解，焚烧炉在启动前或熄火后均需采用辅助燃油来保证炉膛温度在 850 度以上。焚烧炉启动或熄火均需要一定的升温或降温过程，二期项目选用一台 600t/d 炉排焚烧炉，启动时约需耗油量 6.4m<sup>3</sup>/次。正常运行时不需要辅助燃油，仅当垃圾热值低于 4200kJ/kg 或焚烧炉热负荷低于 70%时才需辅助燃油。

考虑启动耗油和正常运行耗油量，焚烧炉启动或熄火及辅助燃烧消耗柴油约 80t/a。二期项目依托一期工程埋地钢制油罐 1 个容积为 30m<sup>3</sup>，2 台供焚烧炉点火及辅助燃烧的螺杆泵(1 用 1 备)。两台油泵安装在油泵房内，油泵房配备了必要的消防设施，并选用防暴型电机。

### ③脱硫剂

二期项目采用炉外加消石灰的半干法+干法烟气净化工艺达到脱硫脱酸的目的，消石灰成品外购，耗量为 2453t/a。

### ④活性炭

在半干式反应器和布袋除尘器之间串联了活性炭喷射，活性炭通过定量给料装置送进入烟气管道，对燃烧尾气再次进行吸收、净化，活性炭用量为 105t/a。

### ⑤脱硝氨水

二期项目采用 SNCR（选择性非催化还原法）进行脱硝装置，采用氨水作为还原剂。按浓度为 20%氨水计量，年耗量约为 876t/a。

⑥螯合剂（飞灰稳定剂）

二期项目每年产生飞灰 6861 吨，飞灰固化使用螯合剂约为 206 吨。

### 4.3 物料平衡

(1) 总的物料平衡

二期项目处理垃圾 600t/d，根据垃圾的灰份及投入的脱硫剂等物质估算，物料平衡详见图 4-1。

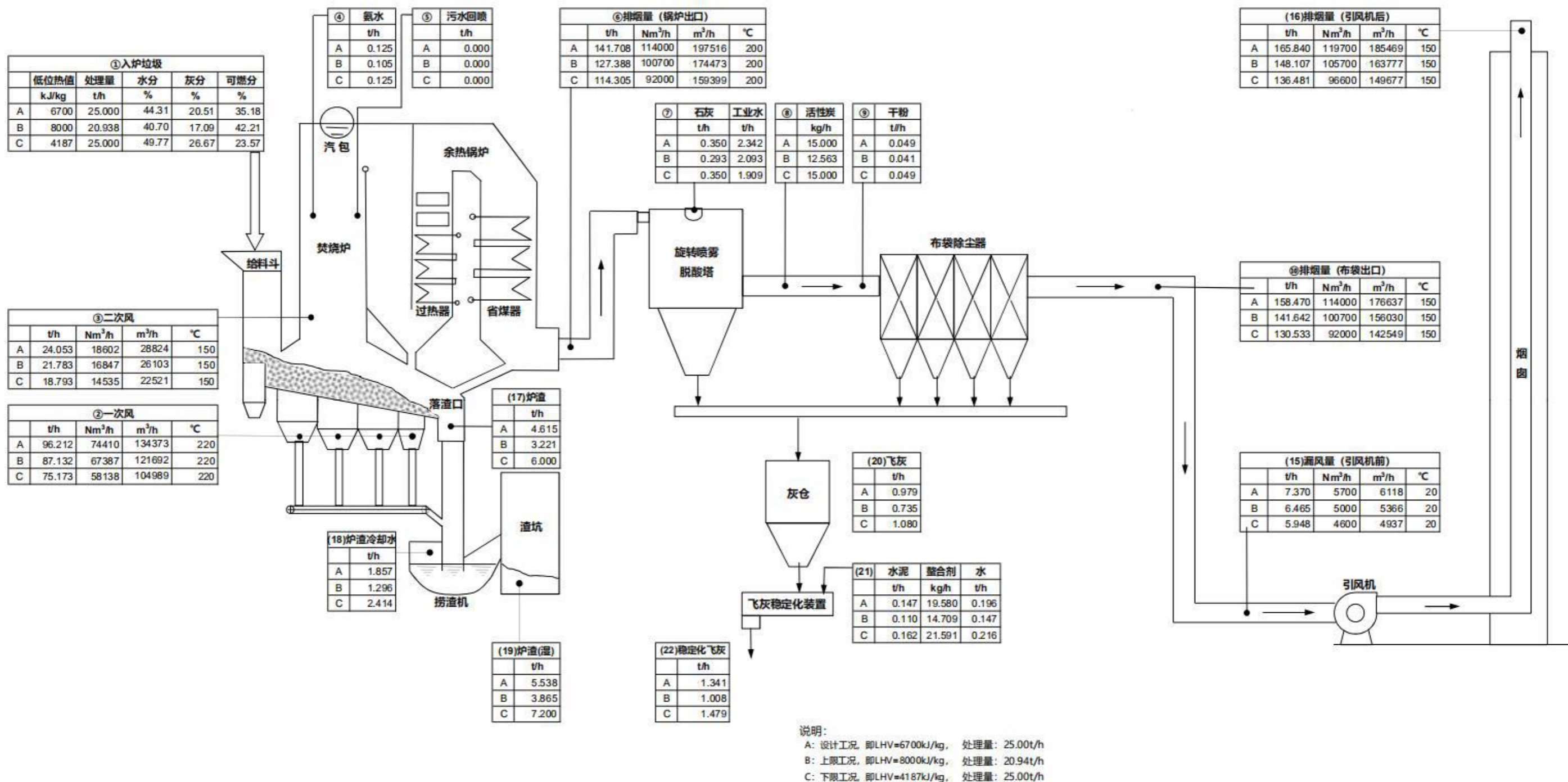


图 4-1 二期项目物料平衡图

## (2) 重金属物料平衡

根据垃圾的成份及元素分析值，在设计工况下，生活垃圾收到基 Cd、Pb、元素含量平均值分别为 0.60ppm、13.57ppm，年工作时间 8000 小时，Cd、Pb 的含量分别为 131.4kg/a、2971.83kg/a。

本项目垃圾中 Cd、Pb 的平衡分别见图 4-2a 和图 4-2b。

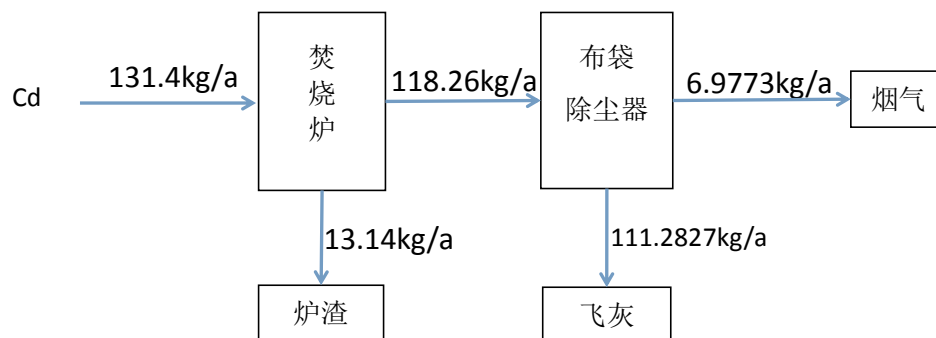


图 4-2a 重金属-Cd 平衡图

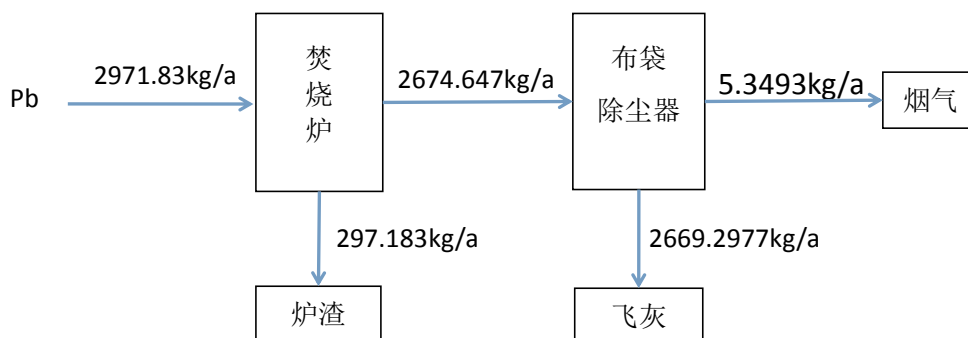


图 4-2b 重金属-Pb 平衡图

## 4.4 能量平衡

能量平衡图见 4-3。

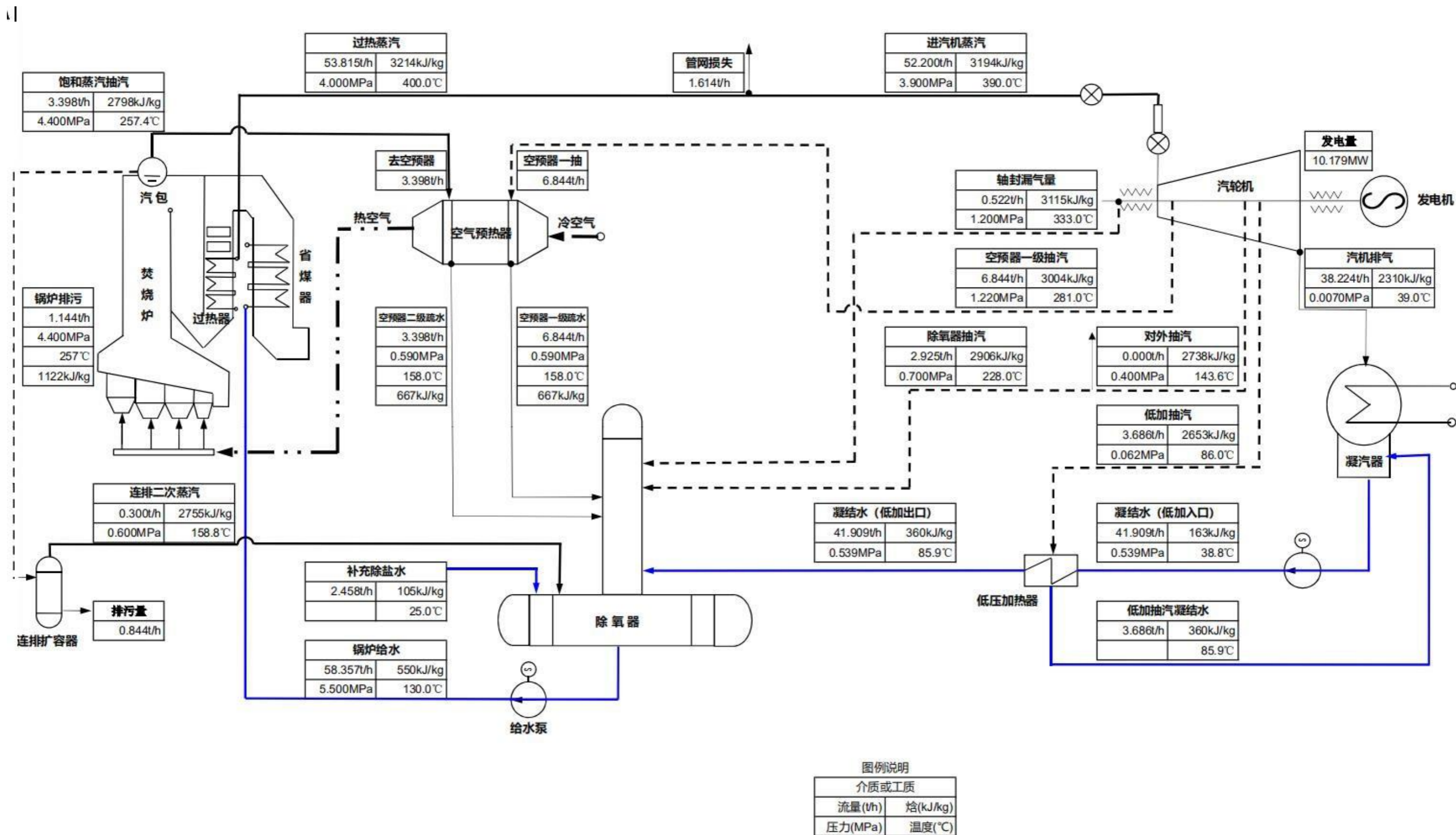


图 4-3 二期项目热量平衡图

## 4.5 水平衡

厂区生活用水水源采用水库水，生活用水从重力式除铁锰过滤器设备出水管接管，水表计量后经一体化饮用水处理消毒设备处理，进入生活水箱，二期项目生活用水总量约 4m<sup>3</sup>/d。

本项目生产用水水源为水库水，经取水系统净水器过滤后使用。生产消防水池生产用水由生产清水泵供厂区生产用水。二期项目夏季最大日生产用水总量约为 1284m<sup>3</sup>/d，其中生产用水 1280m<sup>3</sup>/d，生活用水量 4m<sup>3</sup>/d。二期项目新增一套取水系统，日最大取水量按照 1500m<sup>3</sup> 配备，取水供水管径 DN200，配净水器一台，处理量 125m<sup>3</sup>/h。

本项目夏季最大日水用水情况见表 4-9a，图 4-4a。

表 4-9a 二期项目夏季最大日用水情况 (m<sup>3</sup>/d)

序号	项目	总量	给水			排水		备注
			其他来源	新鲜水	回用水	回用	损耗量	
1	锅炉化水车间设备浓水	41		41		41		回用于冷却塔用水
2	焚烧系统余热锅炉补给水	64		64		24	40	
3	锅炉排污降温	31		31		31		
4	锅炉化水车间加药用水	5		5			5	加药用水，消耗
5	SNCR 脱硝系统用水	24		24			24	氨水稀释用水
6	废气处理石灰浆制备用水	45			45		45	来自循环冷却水排污废水
7	飞灰固化生产用水	8			8		8	
8	炉排漏渣输送机用水	24			24		24	
9	出渣机灰渣冷却用水	48			48		48	
10	烟气降温水	50			50		50	
11	循环冷却水	90563		1096	89467	89359	1204	损耗量为蒸发和风吹损失；166t/d 来自渗滤液处理系统达标回用水
12	锅炉化水车间反冲洗排水	10		10		10		进入生产生活污水处理系统，全部回用
13	车间清洁用水	6		6		5	1	

序号	项目	总量	给水			排水		备注
			其他来源	新鲜水	回用水	回用	损耗量	
14	化验室用水	3		3		3		
15	生活用水	4		4		3	1	
16	物料 (垃圾渗滤液)	180	180			166	14	消耗量为回喷垃圾贮坑, 进炉焚烧处理
总计		91106	180	1284	89642	89642	1464	

二期项目年平均日用水总量约为 1238m<sup>3</sup>/d, 其中生产用水 1234m<sup>3</sup>/d, 生活用水量 4m<sup>3</sup>/d。本项目水平衡见表 4-9b, 图 4-4b。

表 4-9b 二期项目年平均日用水情况 (m<sup>3</sup>/d)

序号	项目	总量	给水			排水		备注
			其他来源	新鲜水	回用水	回用	损耗量	
1	锅炉化水车间设备浓水	41		41		41		回用于冷却塔用水
2	焚烧系统余热锅炉补给水	64		64		24	40	
3	锅炉排污降温	31		31		31		
4	锅炉化水车间加药用水	5		5			5	加药用水, 消耗
5	SNCR 脱硝系统用水	24		24			24	氨水稀释用水
6	废气处理石灰浆制备用水	45			45		45	来自循环冷却水排污废水
7	飞灰固化生产用水	8			8		8	
8	炉排漏渣输送机用水	24			24		24	
9	出渣机灰渣冷却用水	48			48		48	
10	烟气降温水	50			50		50	
11	循环冷却水	84969		1050	83919	83839	1130	损耗量为蒸发和风吹损失; 158t/d 来自渗滤液处理系统达标回用水
12	锅炉化水车间反冲洗排水	10		10		10		进入生产生活污水处理系统, 全部

序号	项目	总量	给水			排水		备注
			其他来源	新鲜水	回用水	回用	损耗量	
13	车间清洁用水	6		6		5	1	回用
14	化验室用水	3		3		3		
15	生活用水	4		4		3	1	
16	物料 (垃圾渗滤液)	150	150			138	12	消耗量为回喷垃圾贮坑，进炉焚烧处理
总计		85482	150	1238	84094	84094	1388	

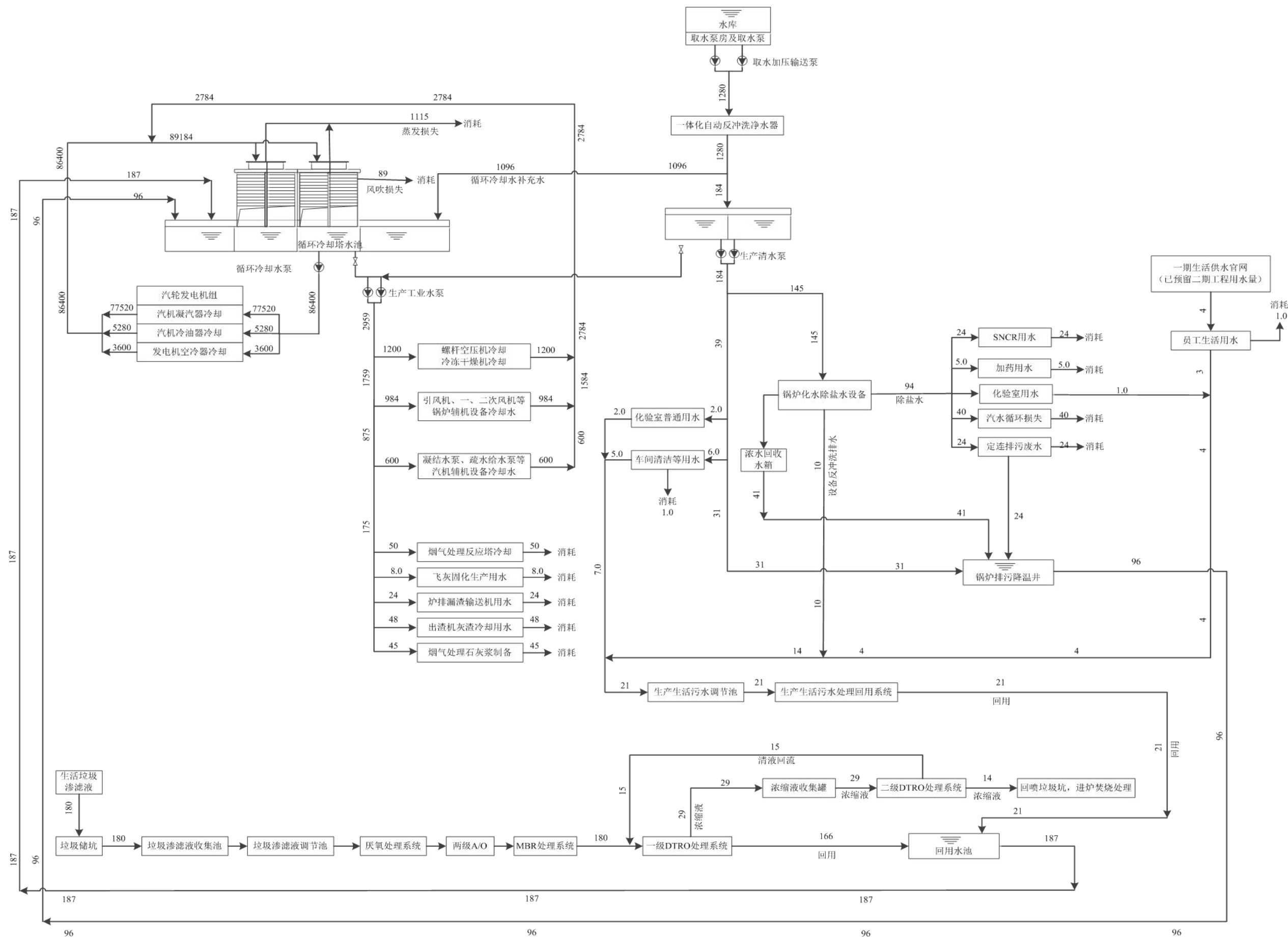


图 4-4a 二期项目水平衡图 (夏季最大日) (单位: m³/d)

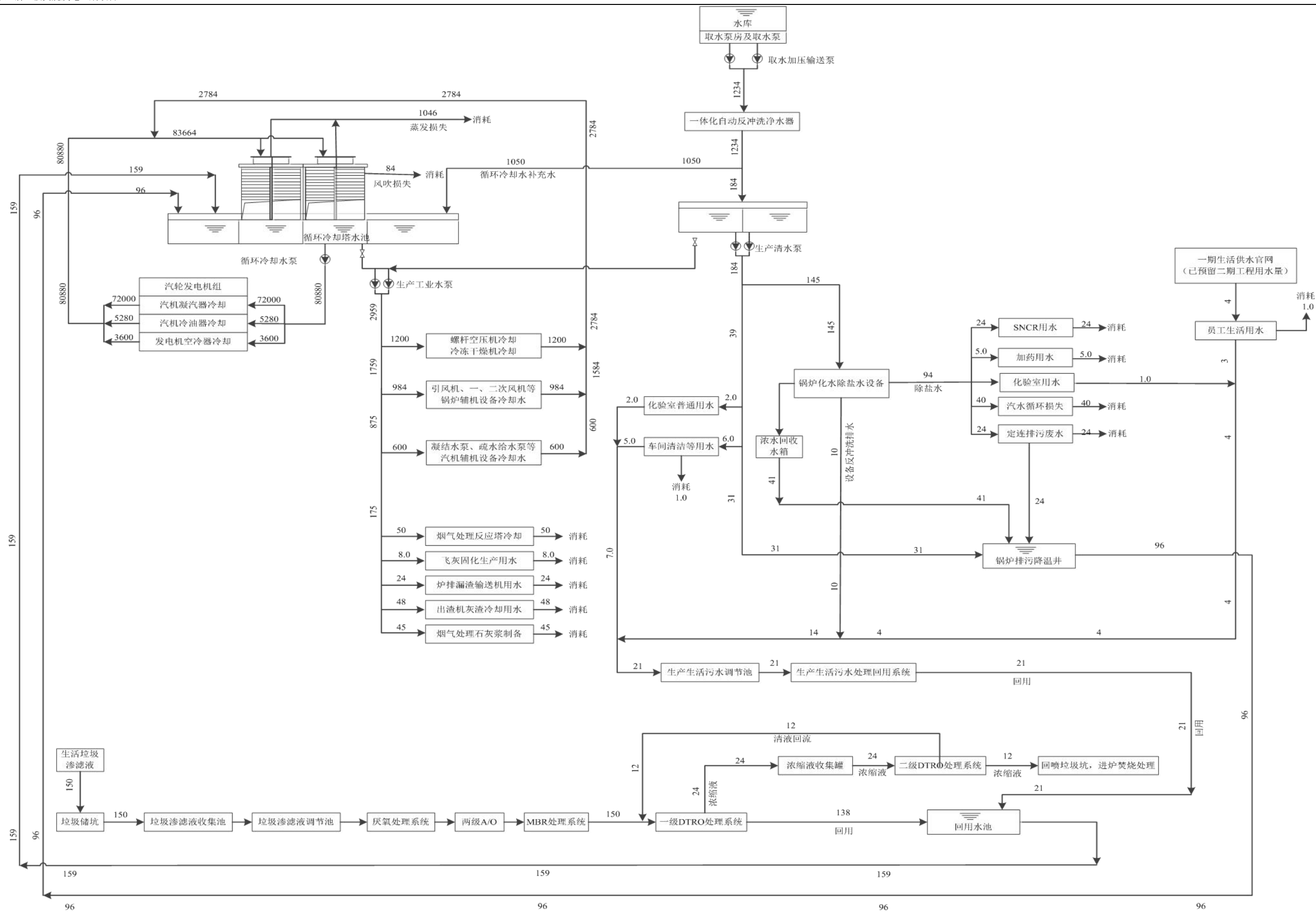


图 4-4b 二期项目水平衡图 (年平均日) (单位: m³/d)

## 4.6 工艺流程

全厂工艺流程包括垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化、渗滤液处理系统、灰渣收集处理等系统。各系统之间的连接见图 4-5。

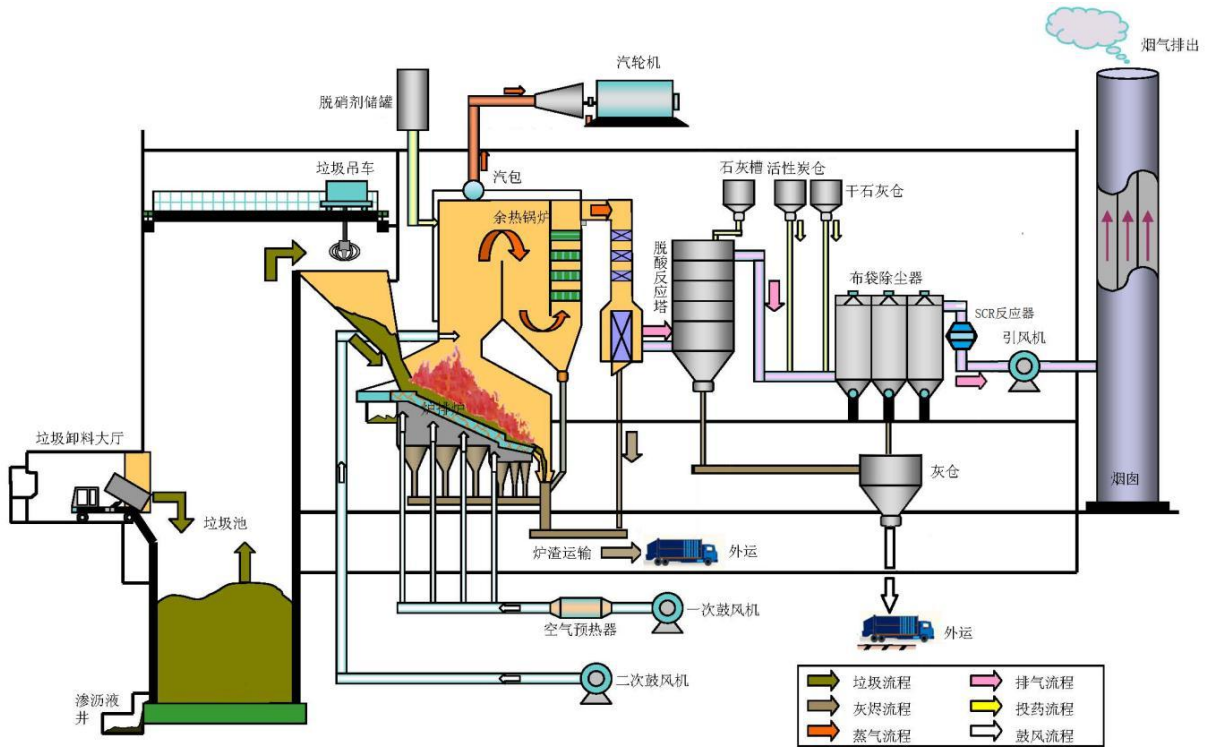


图 4-5 垃圾焚烧工艺处理流程图

### (1) 垃圾收集、焚烧工艺流程

垃圾车进入厂区，经地磅称重计量后由垃圾运输车道进入垃圾卸料平台，将垃圾卸入垃圾贮坑。垃圾贮坑是一个密闭的建筑物，可防臭气外逸。垃圾贮存坑底标高为-7.20m，坑壁侧面底部有不锈钢格栅，坑外设有渗滤液沟收集垃圾渗滤液。

贮坑内的垃圾经过 2~5 天静置，沥出水分后通过贮坑上部的垃圾抓斗送入焚烧炉进料斗，进入炉排燃烧。渗滤液通过渗滤液沟汇集至渗滤液收集池，再经渗滤液回喷系统过滤、加压后回喷至焚烧炉炉膛内。

垃圾焚烧时所需的助燃空气因其所起作用不同分为一次风和二次风。一次风取自于垃圾贮存坑，这样可以保持垃圾坑的负压，使垃圾坑的臭气不会外溢。一次风经一次风机加压后，通过锅炉尾部蒸汽-空气预热器加热至 80℃左右，进入焚烧炉炉排底部。二次风由二次风机供给，取自主车间厂房。二次风经二次风机加压后，直接由二次风口送入炉膛，补充燃烧所需的空气和进行燃烧调整。

锅炉启动点火时，需要燃油助燃，当满足垃圾自燃的需要后停止使用。燃油从贮油罐经油泵加压进入燃油燃烧器。

垃圾焚烧的烟气通过锅炉尾部受热面（过热器、锅炉对流蒸发管束、省煤器、空气预热器）将温度降到 200℃左右后进入烟气净化系统。焚烧炉配备 1 套烟气净化设备，共有 1 套烟气净化设备。

垃圾焚烧后产生的热量经余热锅炉吸收后产生 4.0MPa，400℃的过热蒸汽，供汽轮发电机组发电，产生的电力除供厂自用电外，其余电力送入电网。

汽轮机乏汽由凝汽器冷凝后，经过多级表面换热器加热后进入除氧器，与除盐处理后的补给水经给水泵送回余热锅炉汽包。凝汽器冷却水循环使用，全厂生产用水由地下水补给。项目生产工艺流程及产污环节见图 4-6。

产物环节分析：

垃圾由汽车运至垃圾贮坑，垃圾静置后产生垃圾渗滤液 W1，产生量取垃圾处理量的 25%约为 150t/d。垃圾进入焚烧炉，喷入尿素炉内脱硝后的燃烧烟气 G1 经过烟气净化系统后由 80m 的烟囱排放，此处为全厂唯一的有组织排放源。

烟气净化系统中的布袋除尘产生的除尘灰、锅炉尾部烟道排灰、急冷塔排灰为垃圾焚烧产生的飞灰 S1，按添加 20%的水、3%的螯合剂固化飞灰最终形成飞灰 S2。

焚烧炉排出的底渣为炉渣 S3，外卖综合利用。

锅炉化水除盐水设备为锅炉产生蒸汽提供软水，化水设备的反渗透过程产生浓水 W3，酸碱残液 W2。

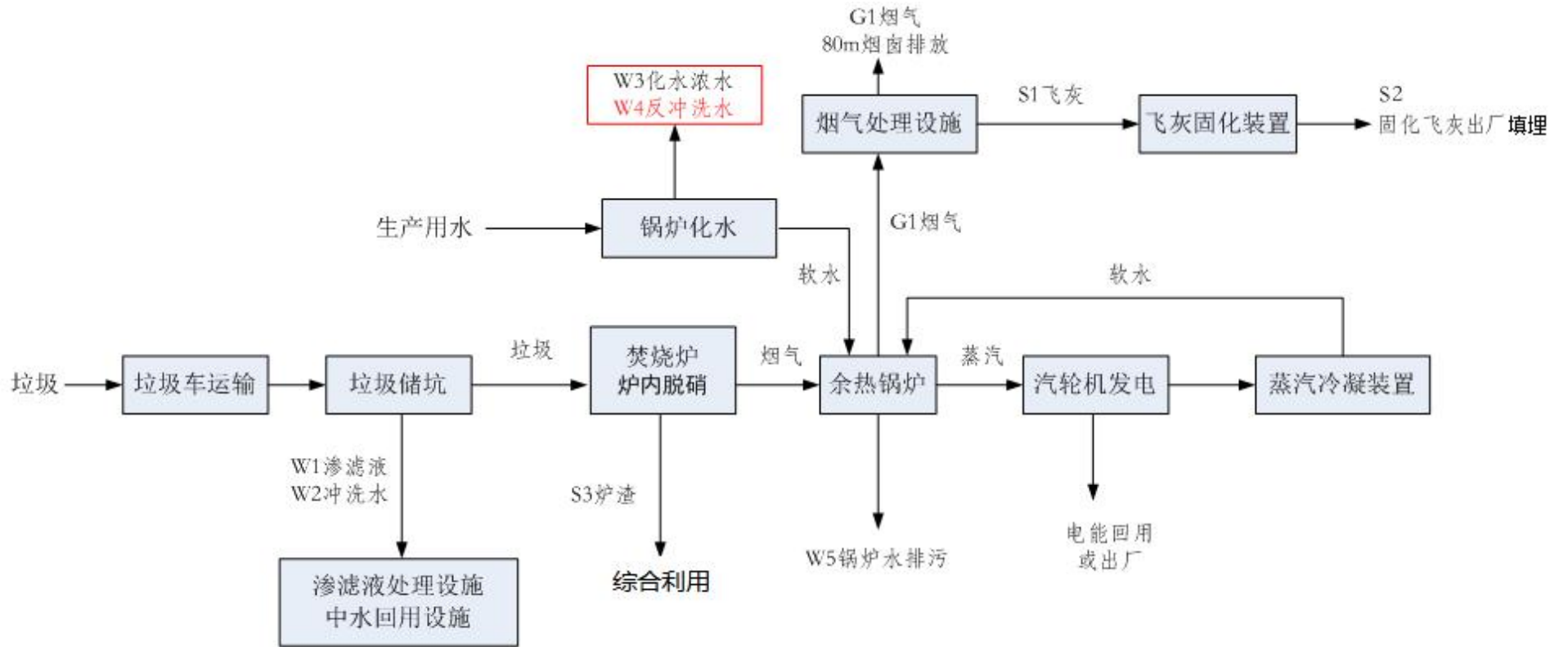


图 4-6 项目生产工艺流程及产污环节图

## (2) 飞灰固化工艺流程及产物环节

飞灰的组成，包括锅炉尾部烟道排灰、半干式吸收塔和除尘器排灰。锅炉尾部排灰采用埋刮板输送机集中，排至焚烧炉尾部，与底渣混合后排到渣坑；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位于处理厂内的固化车间固化处理。

水泥、促凝剂通过气力输送进入水泥仓。灰仓存放的飞灰和反应物与水泥、促凝剂按照一定的配比通过卸灰阀进入混料斗，通过振动混料斗混料后，经给料阀进入灰成型机，在成型过程中通过分段加水，飞灰逐步成型固化。

飞灰固化厂房内分灰渣堆区、水泥堆放区、搅拌区、水泥固化块存放区。散装飞灰和水泥经专用车辆运到本车间，分别暂存于各区。进行水泥固化时，用小车将飞灰、副产品和水泥运到搅拌机附近，人工按飞灰与水泥 4: 1 并加入适量的螯合剂进行混合。料斗上方设局部通风，由提升机将混合料送入搅拌机的料斗中，加入来自水池中的水，搅拌 10 秒钟，水泥固化块自动流出，用装载机运到水泥固化存放区存放养护。

产污环节：飞灰、螯合剂一直在密闭的环境下混合，加入水后飞灰几乎不产生扬尘，整个过程除较少的无组织扬尘外不产生污染物。

飞灰固化流程见下图 4-7。

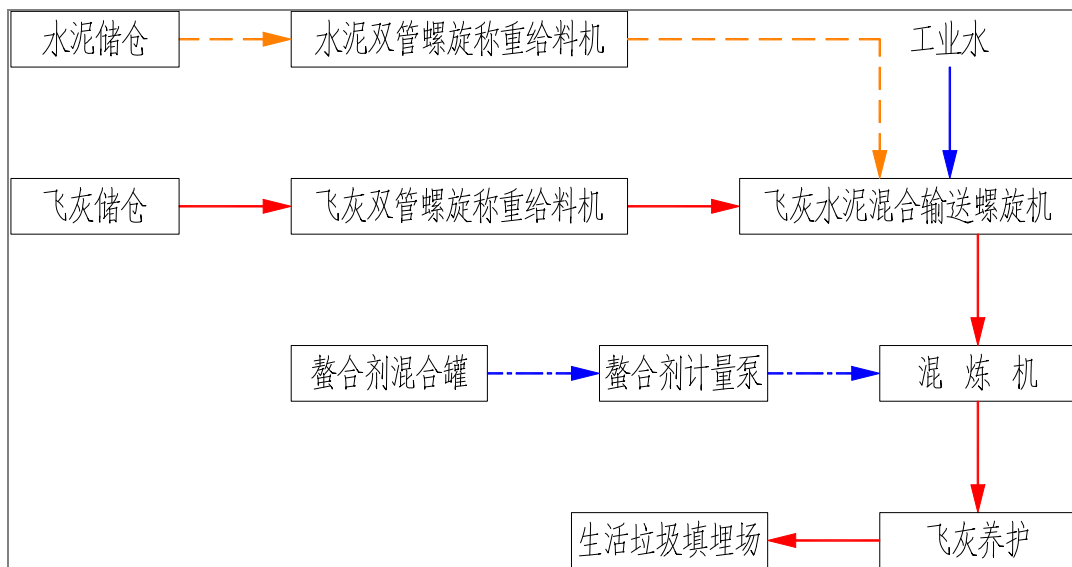


图 4-7 飞灰固化工艺流程图

## 4.7 污染源及污染源强分析

### 4.7.1 大气污染源

#### 4.7.1.1 产污环节及主要大气污染物

根据垃圾焚烧特点，垃圾焚烧发电厂运行后主要废气产生源为垃圾贮存系统和焚烧系统。

本项目大气污染源比较单一，见表 4-10。

表 4-10 本项目的大气污染源情况

污染源类型	主要产生装置	主要污染物	治理方式
有组织源	焚烧炉焚烧垃圾产生的燃烧烟气	烟尘、CO、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类等垃圾焚烧产生的特征污染物	项目建设烟气处理系统，包括焚烧炉内喷尿素脱硝及半干式反应塔+活性炭吸附+袋式除尘器这一比较成熟的垃圾处理工艺
无组织源	垃圾进料系统即垃圾贮坑； 汽车运输及产生臭气装置的泄漏	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、甲硫醇	垃圾储坑为封闭式钢筋混凝土结构，设有负压装置，设置了活性炭除臭装置，设置了活性炭除臭装置

垃圾焚烧烟气的污染物种类和浓度与垃圾的成分、燃烧速率、焚烧炉型、燃烧条件、废物进料方式有密切关系，烟气的主要污染物产生机理情况如下：

#### ① 烟尘

主要包括燃烧烟气中所夹带的不可燃物质及燃烧产物，粒径分布在 1 $\mu$ m 到 100 $\mu$ m 左右，烟尘中含有 Pb、Hg、Cd 等对人体有严重危害的金属粒子。烟尘产生量和粒径分布与焚烧采用的工艺和炉型设计有关。当炉膛温度不足时，碳氢化合物发生蒸发和(或)裂解，聚集成液态气溶胶，连同固体微粒形成白烟。当碳氢化合物在氧气不足条件下焚烧时，烟气中就有可能出现碳粒，形成黑烟。

#### ② 酸性气体

烟气中的酸性气体主要包括 HCl、SO<sub>2</sub>、氮氧化物。

城市垃圾中含有塑料和多种有机氯化物材料，在燃烧过程中会完全生成 HCl。而以无机氯盐方式（如 NaCl）存在于厨余等垃圾中的氯元素则部分产生 HCl。

垃圾及辅助燃油中的硫化物在燃烧中氧化生成 SO<sub>2</sub>，部分 SO<sub>2</sub> 可能来自垃圾中无机硫酸盐的还原。SO<sub>2</sub> 在炉体或烟囱排出后可氧化成 SO<sub>3</sub>，与水蒸汽反应可生成硫酸雾滴。

燃烧时产生氮氧化物的数量随温度、过量空气和燃烧成份而异。温度越高，供气量越大，进入炉内的氮气量也越大，产生的氮氧化物的量也越多。NO<sub>2</sub> 在阳光照射及碳氢化合物存在的状况下，进行光化学反应，可形成臭氧及酸雨等其他二次污染。

烟气中的上述酸性气体又与烟气中的水汽和大气中的水汽结合形成酸性物（如硫酸和硝酸雾），

破坏植物生长。

### ③CO

未完全燃烧产物主要为一氧化碳、高分子碳氢化合物和氯化芳香碳氢化合物。保证垃圾焚烧炉内完全燃烧是防止该类有毒物质产生的有效手段。在焚烧炉的具体运行中，CO 的产生与具体的焚烧条件密切相关，在正常的条件下 CO 的产生量较小。

### ④重金属

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等组成，主要是 Hg、Pb、Cd 及其化合物。垃圾中所含重金属在高温下由固态变为气态，一部分以气相的形式存在于烟气中；另有相当一部分重金属分子进入烟气后被氧化，并凝聚成很细的颗粒物；还有一部分蒸发后附着在烟气中的颗粒物上，以固相的形式存在。

### ⑤二噁英（PCDD）及多氯二苯呋喃（PCDF）

PCDD/PCDF 是强致癌、致畸的危险毒性物质。当垃圾焚烧炉内燃烧温度高于 200℃时，它开始从生成，高于 700℃开始转向分解，当烟气温度高于 850℃才能分解完全。

垃圾焚烧过程中 PCDD/PCDF 产生的机理较复杂，目前的理论较多，可归纳为：

生活垃圾本身就含有微量的二噁英，虽然大部分在高温燃烧时已经分解，但可能还有一部分未燃烧而排放；在燃烧过程中由含氯先导物质如聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程生成二噁英；当燃烧不充分而在烟气中产生过多的未燃烬物质，在温度较低的后续设备中，一些含氯先导物质经飞灰中的催化剂如  $\text{CuCl}_2$  等固相催化下，在高温燃烧中已经分解的二噁英又重新合成。

### ⑥臭气

臭气主要源于垃圾坑和卸料大厅，且臭气强度随着生活垃圾在贮坑里堆放时间的延长而增加。臭气主要成份是硫化氢、氨、甲硫醇等。

垃圾坑的效容积为 14000m<sup>3</sup>，二期项目建成后可以储存约 9 天的垃圾量。正常运行中，抽取垃圾坑内气体作为焚烧炉助燃空气，使恶臭物质高温分解，垃圾池可处于良好的负压状态，恶臭不会造成环境污染。但如果垃圾卸料厅卸料门密封性不好或者检修期间，臭气外泄对环境造成影响，项目建设有活性炭除臭系统，确保恶臭不外泄。

#### 4.7.1.2 大气污染源强的核算

本项目有组织污染源仅为焚烧废气主要来自于垃圾焚烧炉，建设高 80m 的混凝土烟囱，排烟温度 150℃，出口直径 2.0m。

### (1) 进料垃圾元素组成及大气污染物产生浓度

本项目处理垃圾量为 600t/d。气体污染物产生量可根据垃圾元素组成计算得出，首先 确定进炉垃圾元素组成，设计进炉垃圾成份和热值见表 4-11。

#### ①烟气量

根据《生活垃圾处理与资源化利用手册》（冶金工业出版社），焚烧烟气计算过程如下：

理论每kg 垃圾空气量为： $V_0=0.0889(Car+0.375Sar)+0.265Har-0.033Oar=1.96Nm^3/kg$

理论干烟气量为： $G_{理论干}=0.79V_0+1.867Car+0.7Sar+0.8Nar+0.631Clar=1.91Nm^3/kg$

理论湿烟气量为： $G_{理论湿}=0.79V_0+1.867Car+0.7Sar+0.8Nar+0.631Clar+11.2(Har-Clar/35.5)+1.244War=2.74Nm^3/kg$

实际干烟气量为： $G_{实际干}=[G_{理论干}+(\alpha-1)V_0]*垃圾量/24*1000=101608Nm^3/h$

实际湿烟气量为： $G_{实际湿}=[G_{理论湿}+(\alpha-1)V_0]*垃圾量/24*1000=122450Nm^3/h$

其中：

$V_0$ ：理论空气量， $Nm^3/kg$ ；

$\alpha$ ：空气过剩系数，取2.1；

$Car$ 、 $Sar$ 、 $Har$ 、 $Oar$ 、 $Clar$ 、 $War$  分别为燃料收到基碳、硫、氢、氧、氯、水分。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，浓度达标是按照干烟气量来核算，因此本次评价已干烟气量来核算污染源强；由于大气预测时采用烟囱排放口 的实际烟气量，也就是实际工况下的湿烟气量来计算污染物扩散的影响，本项目实际湿烟气量为122450 $Nm^3/h$ ，考虑到超负荷运算，建设单位在设计使用引风机，经引风机后实际工况烟气量为122450 $Nm^3/h$ （用于大气影响预测）。

#### ②烟尘浓度

烟尘产生量和粒径分布与焚烧采用的工艺和炉型设计有关。烟尘约占灰分的 20%，根据能源所的分析结果廉江垃圾的收到基灰分平均值为 20.51%，则烟尘浓度为：

$$C_{烟尘} = \text{灰分含量} * \text{垃圾量} * 20\% / 24 / \text{实际烟气量} * 1000000000$$

$$= 20.51\% * 600 * 20\% / 24 / 122450 * 1000000000 \approx 8375mg/m^3$$

#### ③HCl

根据文献调查，生活垃圾中的塑料、橡胶、工业垃圾（主要为皮革等）等有机氯化物材料，在燃烧过程中可完全转化成 HCl，而生活垃圾中以无机氯盐方式（如 NaCl），廉江垃圾的收到基氯分平均值为 0.29%，转化系数取 50%。

$$C_{\text{HCl}} = \text{Cl 元素含量} * \text{转化系数} * \text{HCl 分子量} / \text{Cl 分子量} * \text{垃圾量} / 24 / \text{实际烟气量}$$

$$= 0.29\% * 50\% * 16.5 / 15.5 * 600 / 24 / 122450 * 1000000000 \approx 315 \text{mg/m}^3。$$

#### ④SO<sub>2</sub>

垃圾中 S 转化为 SO<sub>2</sub>，转化率根据经验为 75%。

$$C_{\text{SO}_2} = \text{S 元素含量} * \text{转化系数} * \text{SO}_2 \text{分子量} / \text{S 分子量} * \text{垃圾量} / 24 / \text{实际烟气量}$$

$$= 0.14\% * 75\% * 64 / 32 * 600 / 24 / 122450 * 1000000000 \approx 429 \text{mg/m}^3。$$

#### ⑤氮氧化物

燃烧时产生氮氧化物的数量随温度、过量空气和燃烧成份而异。温度越高，供气量越大，进入炉内的氮气量也越大，产生的氮氧化物的量也越多。本项目采用炉排焚烧炉，燃烧温度为 850-950℃，因此，根据采用同样焚烧设备的苏州垃圾焚烧电厂（二期）、广州李坑垃圾焚烧厂的设计值与竣工验收实测数据，以及廉江市生活垃圾发电厂一期工程设计值与竣工验收实测数据，本报告对 NO<sub>x</sub> 的源强取 300mg/Nm<sup>3</sup>。

#### ⑥CO

未完全燃烧产物主要为一氧化碳、高分子碳氢化合物和氯化芳香碳氢化合物。保证垃圾焚烧炉内完全燃烧是防止该类有毒物质产生的有效手段。在焚烧炉的具体运行中，CO 的产生与具体的焚烧条件密切相关，在正常的条件下 CO 的产生量较小，根据采用同样焚烧设备的苏州垃圾焚烧电厂（二期）、广州李坑垃圾焚烧厂的设计值与竣工验收实测数据，以及廉江市生活垃圾发电厂一期工程设计值与竣工验收实测数据，取 100mg/Nm<sup>3</sup>。

#### ⑦重金属

根据垃圾的成份及元素分析值，生活垃圾收到基 Cd、Pb 元素含量平均值分为 0.60ppm、13.57ppm，设计工况下年工作时间 8000 小时，Cd、Pb 的含量分别为 131.4kg/a、2971.83kg/a。垃圾的年处理量 219000t/a，垃圾带入的重金属按 10% 进入炉渣计算，废气中种金属的去除率按照设计上提供的去除率范围在计算时 Cd、Pb 的去除率分别取 94.1%、99.8%，烟气量取 122450m<sup>3</sup>/h，则 Cd、Pb 计算产生浓度为 0.12mg/m<sup>3</sup>、2.73mg/m<sup>3</sup>，排放浓度为 0.008mg/m<sup>3</sup>、0.006mg/m<sup>3</sup>。

垃圾组分的分析报告中 Hg 含量低于检出限，无法从金属平衡计算中得出排放浓度，根据苏州垃圾焚烧电厂（二期）、广州李坑垃圾焚烧厂的竣工验收实测数据，以及廉江市生活垃圾发电厂一期工程设计值与竣工验收实测数据，实测的产生浓度范围为未检出~0.0031mg/m<sup>3</sup>。GB18485-2014 的排放要求为 0.05mg/Nm<sup>3</sup>，欧盟 2000 的排放要求为 0.05mg/Nm<sup>3</sup>。本评价取 Hg 的排放浓度取 0.05mg/Nm<sup>3</sup>。

### ⑧二噁英（PCDD）及多氯二苯呋喃（PCDF）

根据从垃圾收到基基础分析结果可以看到：生活垃圾中的氯含量为 0.29%，属于比较低的范围，相应的二噁英生成量也会比较低。因此，根据苏州垃圾焚烧电厂（二期）、广州李坑垃圾焚烧厂的竣工验收实测数据，本环评估算二噁英产生浓度  $3\text{ngTEQ/Nm}^3$ 。

根据工程分析，本项目采用的焚烧炉工艺能使垃圾有效地进行焚烧，烟气温度的燃至  $850^{\circ}\text{C}$  并保持 2 秒钟的停留时间，同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动。在此条件下，二噁英类物质大量被破坏分解，从而从源头最大限度地防止和抑制二噁英的产生，有效降低二噁英排放量。本项目二噁英排放浓度设计值为  $0.1\text{ngTEQ/Nm}^3$ 。

#### （2）大气污染物的排放浓度

根据可研提供的污染防治措施设计的各污染物去除效率，本评价计算出污染物的排放浓度见表 4-11，可见，计算排放浓度低于设计排放目标值，考虑到垃圾组分有一定的波动，本报告在环境影响预测评价时按设计排放目标值考虑，建议本项目大气污染物的验收及监控按设计排放目标值进行。

从表 4-11 可以看出，本项目的各污染物的理论计算浓度、设计排放目标值均能满足 GB18485-2014 的相关要求，且均优于标准排放。

表 4-11 本项目大气污染物的产生浓度及相关标准情况 ( $\text{mg/m}^3$ )

污染物名称	产生浓度	去除率%	排放浓度	GB18485-2014	排放限值
烟尘	8375	99.9	10	30	20
CO	100	50	50	100	100
NO <sub>x</sub>	300	40	180	300	250
SO <sub>2</sub>	429	85	65	100	100
HCl	315	85	48	60	60
Hg	-	80	0.05	0.05	0.05
Cd+Tl	0.12	94.1	0.01	0.1	0.05
Pb	2.73	99.8	0.12	1.0	1.0
二噁英类	3	96.7	0.1	0.1	0.1

注：1、二噁英类单位为： $\text{ngTEQ/Nm}^3$ ）；2、年运行时间 8000h。

从表 4-11 可以看出，本项目的各污染物的理论计算浓度、设计排放目标值均能满足 GB18485-2014 的相关要求，且均优于标准排放。

#### 4.7.1.3 正常工况大气污染物排放情况

##### （1）正常工况有组织大气污染物排放情况

本项目大气污染物有组织排放产生及排放情况详见表 4-12。

表 4-12 本项目大气污染物排放情况

污染物	产生浓度	产生量		排放浓度	排放量		去除率	排放限值
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/h	t/a	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/h	t/a	%	mg/Nm <sup>3</sup>
烟尘	8375	1025.52	8204.15	10	1.22	9.80	99.9	20
CO	100	12.25	97.96	50	6.12	48.98	50	100
NO <sub>x</sub>	300	36.74	293.88	180	22.04	176.33	40	250
SO <sub>2</sub>	429	52.53	420.25	65	7.96	63.67	85	100
HCl	315	38.57	308.57	48	5.88	47.02	85	60
Hg	-	-	-	0.05	0.0061	0.049	80	0.05
Cd	0.12	0.015	0.12	0.01	0.0012	0.0098	94.1	0.05
Pb	2.73	0.33	2.68	0.12	0.015	0.12	99.8	0.5
二噁英类	3ngTEQ/ Nm <sup>3</sup>	0.37 mgTEQ/h	2.94 gTEQ/a	0.1	0.012 mgTEQ/h	0.098 gTEQ/a	96.7	0.1ngTEQ/ Nm <sup>3</sup>

注：年运行时间 8000h，烟气排放温度 150℃。

## (2) 无组织大气污染物排放情况

无组织恶臭产生源主要是垃圾装卸平台、垃圾贮坑及渗滤液收集系统。污染物主要是硫化氢、氨和甲硫醇。恶臭污染物扩散途径主要是垃圾贮坑内的气体输送过程中的泄漏、停炉过程中的气体排放、垃圾渗滤液收集处理过程中的逸散，以及垃圾车进厂后的遗洒等。

### ①正常运营时垃圾贮坑及垃圾倾卸区恶臭泄露

计算根据广东省内同类型垃圾焚烧发电厂正常运作过程中垃圾坑泄漏的恶臭污染物的监测数据计算出垃圾运输车辆卸料区的恶臭无组织排放源系数分别为硫化氢 (H<sub>2</sub>S) 2.65mg/m<sup>2</sup>·h、氨 (NH<sub>3</sub>) 24.56mg/m<sup>2</sup>·h 和甲硫醇 0.53mg/m<sup>2</sup>·h。

垃圾运输车辆卸料区及贮坑的恶臭无组织排放源面积约为 1600m<sup>2</sup>，按上述 H<sub>2</sub>S 和 NH<sub>3</sub> 无组织排放源系数考虑，则运输车辆卸料区的无组织排放源为 H<sub>2</sub>S 0.00424kg/h、NH<sub>3</sub> 0.0393kg/h 和甲硫醇 0.000848kg/h。

### ②渗滤液收集处理过程的恶臭污染源

垃圾渗滤液的处理过程中，格栅间、调节池、混凝沉淀池、污泥池、污泥浓缩池、污泥脱水间等区域产生的臭气经收集，由引风机通过风管送至一次风机入口和垃圾库负压区进入焚烧炉焚烧处置。在停炉检修期间使用引风机将臭气吸出后经备用活性炭除臭设备过滤后排放利用备用臭气处理装置处理臭气后排入大气，防止臭气的污染。垃圾渗滤液处理系统基本上主要产臭工序（生化池、污泥浓缩池等）均加盖密封，形成封闭空间，处于负压状况，所以收集效率按照 95% 计算，另外，根据工程经验及一期工程的处

理效率类比，活性炭吸附塔对臭气的处理率一般为 75~85%。垃圾渗滤液处理系统产生臭气的面积约 3080m<sup>2</sup>，按照收集效率 75%估计，按上述 H<sub>2</sub>S 和 NH<sub>3</sub> 无组织排放源系数考虑，由此估算恶臭气体无组织排放源为 H<sub>2</sub>S 0.0020kg/h、NH<sub>3</sub> 0.019kg/h。

### ③氨排放源分析

设计采用 20%的氨水作为脱硝系统的还原剂，全厂总用量为 1752t/a。氨水通过外购由槽罐车运输至厂区后储存在主厂房脱硝还原剂制备间的 1 个 70m<sup>3</sup> 的氨水立式储罐里。在氨水装卸中，可能会存在氨的无组织逸散情况。参照现有工程计算数据，氨无组织逸散量可按使用量的万分之一估算，由此估算氨无组织逸散量为 0.1752t/a。按 8000h/a 的工作时间考虑，氨无组织逸散量为 0.022kg/h。

④飞灰固化粉尘：飞灰固化稳定化系统全密闭飞灰仓运行，经固化后飞灰进行包装，因此不会有粉尘逸出污染大气环境。

### ⑤其它节点恶臭源强

厂内垃圾运输道路、垃圾倾卸厅、垃圾运输车洗车点、污水处理站等位置设除臭剂喷洒装置，消除渗滤液滴漏过程中所散发的臭味。采取此措施后，厂内其它节点的恶臭污染物排放也能得到有效的抑制，不会对环境空气质量造成明显影响，无组织排放情况见表 4-13。

表 4-13 无组织产生和排放情况

排放源	污染物	产生量		排放量		排放参数			
		kg/h	t/a	kg/h	t/a	长(m)	宽(m)	高度(m)	温度(°C)
垃圾倾卸区	H <sub>2</sub> S	0.00424	0.0339	0.00424	0.0339	58	28	15	常温
	NH <sub>3</sub>	0.0393	0.314	0.0393	0.314	58	28	15	常温
	甲硫醇	0.000848	0.00678	0.000848	0.00678	58	28	15	常温
垃圾渗滤液处理系统	H <sub>2</sub> S	0.0020	0.016	0.0020	0.016	140	22	2.5	常温
	NH <sub>3</sub>	0.0190	0.152	0.0190	0.152	140	22	2.5	常温
氨水储罐	NH <sub>3</sub>	0.0219	0.175	0.0219	0.175	4	4	5	常温
合计	H <sub>2</sub> S	0.00624	0.0499	0.00624	0.0499	-	-	-	--
	NH <sub>3</sub>	0.0802	0.641	0.0802	0.641	-	-	-	--
	甲硫醇	0.000848	0.00678	0.000848	0.00678	-	-	-	--

注：年运行时间 8000h。

#### 4.7.1.4 非正常工况下大气污染物排放情况

非正常工况主要考虑两种情况：一是焚烧炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气

排放情况；二是在焚烧炉启动（升温）、关闭（熄火）过程中，当焚烧炉烟气量低于设定值的 30% 以下或烟气处理设备实际上处于空转状态时的废气排放情况。

### （1）烟气处理设施达不到正常处理效率时

本工程烟气净化采用 SNCR 炉内脱硝+半干式喷雾吸收塔+活性炭喷射+袋式除尘器烟气净化组合工艺。烟气处理主要设备包括吸收塔、活性炭喷射装置、除尘器和脱氮装置，配套焚烧炉配一套。净化后的烟气通过引风机引入 80m 烟囱排放。在正常工况时烟气净化系统的烟尘去除率为 99.9%，HCl、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 的最小去除率分别为 85%、85%和 40%，重金属的去除率也达到 80%~99.8%，二噁英去除率为 96.7%。

根据垃圾焚烧厂实际调查，烟气处理设施中可能出现故障的部分为布袋除尘器和高速旋转喷雾头，而活性炭喷射设施设置计量装置并采用气力输送，输送空气中的活性炭浓度很小，根据垃圾焚烧电厂实际运行运行情况，活性炭喷射装置基本不会发生堵塞现象。

#### ①袋式除尘器的滤袋破坏时

烟气处理系统中袋式除尘器的滤袋属于易损件，通常寿命在 3~5 年。袋式除尘器设计有 4~6 个仓。如果在运行时某一个仓的滤袋有问题，系统可关闭有问题的仓，进行换袋，此时系统处于正常排放状态。但如果出现两个仓内袋子同时破损，在换袋的 15 分钟内，将会直接影响到烟气净化系统的运行情况，此种非正常工况，对各类酸性气体的去除率基本无影响，但烟尘、重金属和二噁英的去除率明显降低。本报告假设此种非正常工况下烟尘、重金属和二噁英的去除率为正常工况的 80%。各污染物的排放量和排放浓度见表 4-14。

表 4-14 两仓滤袋同时破损下焚烧烟气中污染物的产生量及排放量

污染物	产生浓度 mg/Nm <sup>3</sup>	产生量	去除率 (%)	非正常排放 浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量
		kg/h			kg/h
烟尘	8375	1025.52	99.9*0.8=79.92	1681.70	205.92
Hg	--	--	--	0.05	0.0061
Cd	0.12	0.015	94.1*0.8=75.28	0.03	0.004
Pb	2.73	0.33	99.8*0.8=79.84	0.55	0.067
二噁英类	3ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	0.37 mgTEQ/h	96.7*0.8=77.36	0.68ngTEQ/ Nm <sup>3</sup>	0.083 mgTEQ/h

#### ②速旋转喷雾头发生故障时

高速旋转喷雾头每套烟气处理系统均为一用一备，如果在运行时某一个喷雾头发生故障时，系统自动更换，此时系统处于正常排放状态。但如果出现两个喷雾头同时发生故障时，在换喷雾头的 15 分钟内，烟气超标排放，这种情况发生的概率很小，在此过程中，酸性气体烟气的处理效率大概

只有正常工况下的 50%，此种情况下各污染物的排放量和排放浓度见表 4-15。

**表 4-15 两喷雾头同时故障焚烧烟气中污染物的产生量及排放量**

污染物	产生浓度 mg/Nm <sup>3</sup>	产生量	去除率 (%)	非正常排放 浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量
		kg/h			kg/h
NO <sub>x</sub>	300	36.74	40*0.5=20	240.00	29.39
SO <sub>2</sub>	429	52.53	85*0.5=42.5	246.68	30.21
HCl	315	38.57	85*0.5=42.5	181.13	22.18

### (2) 焚烧炉启动（升温）过程

焚烧炉启动时，首先启动燃油喷燃器和锅炉，当锅炉出口处的温度未达到 160℃时，先启动烟气再循环加热系统，以提高烟气温度，使除尘器入口处温度高于 160℃，从而使布袋除尘系统能正常工作，这个过程约需要耗时 3 小时，燃油喷燃器继续工作直到炉膛温度超过 1000℃后，才开始进垃圾焚烧。在上述无烟气处理的 3 个小时之内，由于炉内没有垃圾，只燃烧柴油，产生的烟气污染主要是由柴油燃烧造成的，焚烧炉柴油的燃烧量大约为 1800kg。根据类比资料，柴油中 S 含量为 0.2%，每次柴油燃烧时产生的 SO<sub>2</sub> 为 38.25kg，NO<sub>x</sub> 为 89.31kg，以正常启动需要 3 小时计算，则启动时产生的污染物排放量分别为 SO<sub>2</sub>: 12.75kg/h 和 NO<sub>x</sub>: 29.77kg/h。

焚烧烟气量约为 84000Nm<sup>3</sup>/h，折算浓度 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 浓度分别为 150mg/m<sup>3</sup>、350mg/m<sup>3</sup>。

### (3) 焚烧炉熄火过程

焚烧炉在关闭时，首先停止进垃圾，然后启动辅助燃油喷燃器，保持炉内 1000℃的温度以破坏二噁英、呋喃的产生。在此过程中，烟气温度和流量逐渐降低、减少，若温度降至 160℃或烟气流量低于正常时排烟量的 30%时，净化系统会自动启动烟气加热再循环系统，同时脱硫系统也由半干法脱硫自动转为干法脱硫系统，以保证净化系统的脱硫、除尘系统能正常进行，此时辅助燃油器可确保烟气处理系统正常工作至炉内剩余垃圾完全燃尽后停止辅助燃油器和锅炉，焚烧炉完全停车。这一过程需要 2 小时，单台垃圾焚烧处理设施燃油消耗量约为 700kg。在这种情况下，通过干法脱硫和除尘净化后，烟气中污染物如烟尘、HCl、Hg、Cd、Pb 及二噁英的排放量远小于烟气处理装置正常运行时的排放量。以关闭过程 2 小时计算，关机过程中产生 SO<sub>2</sub>: 7.4kg/h 和 NO<sub>x</sub>: 17.4kg/h。

焚烧烟气量约为 84000Nm<sup>3</sup>/h，折算浓度 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 浓度分别为 85mg/m<sup>3</sup>、200mg/m<sup>3</sup>。

## 4.7.2 废水污染源

本项目运行后，全厂垃圾渗滤液和高浓度清洗废水经过处理后回用。其他的生产废水和生活污水均经处理后达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）标准后，全部回用，正常情况下废水不外排。

根据设计单位提供资料，结合一期项目的运营经验：日常渗滤液按垃圾处理量的 25%估算，约为  $600\text{t/d} \times 25\% = 150\text{t/d}$ ；在降水较多、垃圾水分含量较高的条件下，渗滤液的最大产量按垃圾处理量的 30%估算，约为  $600\text{t/d} \times 30\% = 180\text{t/d}$ 。

表 4-16 废水产生及去向 (t/d)

序号	排水种类	最大日产生量 (m <sup>3</sup> /d)	排水水质指标	备注	排放去向
W1	垃圾渗滤液	180	BOD <sub>5</sub> =10000-30000mg/L COD <sub>cr</sub> =30000-60000mg/L SS=2000-10000mg/L NH <sub>3</sub> -N=1000-2000mg/L PH=4-8	高浓度有机污水，含重金属离子	渗滤液处理系统+中水回用系统，处理后回用于循环塔、炉渣综合利用、飞灰固化及绿化用水
W2	车间清洁排水	5	BOD <sub>5</sub> =60-100mg/L COD <sub>cr</sub> =80-150mg/L	低浓度有机废水	
W3	化验室排水	3	SS=80-150mg/L PH=6-9		
W4	生活污水	3	BOD <sub>5</sub> =80-150/L COD <sub>cr</sub> =100-250mg/L SS=100-200mg/L PH=6-8 NH <sub>3</sub> -N=20-30mg/L	低浓度有机污水	
废水产生量总计		192	/	/	/

#### 4.7.3 固体废弃物

##### (1) 一般固废及生活垃圾

二期项目所产生的一般固体废物主要有焚烧炉渣、稳定后飞灰、污泥及生活垃圾。

此外，污水处理站污泥和生活垃圾的产生量较小，污泥经脱水后符合垃圾焚烧炉的焚烧要求，因此二期项目拟将污泥经脱水后连同生活垃圾送入厂区垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。垃圾焚烧炉停炉检修时垃圾储坑排气旁通道所设的活性炭吸附器经使用后会产生少量废弃活性炭，送至本二期项目焚烧处置；废 UF 膜、废 NF 膜、废 RO 膜送至本二期项目焚烧处置。

##### (2) 危险废物

二期项目危废主要来自发电过程产生废弃铅酸蓄电池。

固体废弃物产生量及处置措施见表 4-17。

表 4-17 全厂固体废物排放状况

种类	产生量 (t/a)	属性	处置措施
炉渣	38813	一般固体废物	外卖综合利用
飞灰	6861 (固化后 8439)	一般固体废物	飞灰固化后检测其浸出毒性符合 GB16889-2008 后，送至

种类	产生量 (t/a)	属性	处置措施
			廉江市生活垃圾发电厂配套飞灰填埋场进行填埋处理
污泥	1825	一般固体废物	送至本二期项目焚烧处置
生活垃圾	3.285	一般固体废物	送至本二期项目焚烧处置
废活性炭(非正常工况下吸附臭气)	0.65	一般固体废物	送至本二期项目焚烧处置
废 UF 膜	12 支, 材质 PVDF, 每 5 年更换一次	一般固体废物	送至本二期项目焚烧处置
废 NF 膜	60 支, 材质聚酰胺, 每 3 年更换一次	一般固体废物	送至本二期项目焚烧处置
废 RO 膜	72 支, 材质聚酰胺, 每 3 年更换一次	一般固体废物	送至本二期项目焚烧处置
废矿物油	1.2	危险废物 HW08900-249-08	委托有资质单位处理
废油桶	1.5	危险废物 HW08900-249-08	委托有资质单位处理
废弃铅酸蓄电池	2 套	危险废物 危险废物类别: HW-49 其他废物; 危险废物代码: 900-044-49; 产废周期: 2 套/20 年; 危险特性: T	委托有资质单位处理

#### 4.7.4 噪声污染源

厂内主要噪声源有送风机、引风机、安全阀排气、排气管、大功率水泵、汽轮发电机组等机械设备的空气动力噪声, 电磁噪声与机械振动噪声以及垃圾运输车、灰渣输送带等产生的噪声。设备中以低频噪声为主, 一般设备噪声级在 85dB(A) 以下, 少数设备如汽轮发电机组等的噪声级在 90dB(A) 以上。经过降噪措施处理后, 噪声源强在 70~107dB(A) 之间, 见表 4-18。

表 4-18 本项目主要噪声设备源强

噪声源位置	设备名称	治理前等效声级 dB(A)	治理措施	治理后声级 (dB(A))
垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾吊车	80~90	室内	~70
	废渣吊车	80~90	室内	~70
	废渣输送带	80~90	室内	~70
	垃圾运输车辆	76~85	室内	~70
焚烧系统	送风机	85~90	隔声罩、室内	~70
	引风机	85~90	隔声罩、室内	~70
	安全阀	95~110	室内	~70
	排气管	95~110	室内	~70

噪声源位置	设备名称	治理前等效声级 dB(A)	治理措施	治理后声级 (dB(A))
	冷凝器	85~95	室内	~70
垃圾热能利用系统	汽轮发电机组	105~110	室内	~70
	空气压缩机	90~95	室内	~70
	锅炉排气 (瞬时)	130~140	消声器	~107
公辅设施	冷却塔	80	室外、在水池上设吸音装置	72

#### 4.7.5 污染源汇总

综合上述分析，本项目污染物产生及排放情况见表 4-19。

表 4-19 营运期污染物排放量汇总

主要污染物		产生量	削减量	排放量	
废水	生产废水	万 t/a	9.71	9.71	0
废气	烟气量	万 m <sup>3</sup> /a	97960	0	97960
	烟尘	t/a	8204.15	8194.35	9.80
	CO	t/a	97.96	48.98	48.98
	NO <sub>x</sub>	t/a	293.88	117.55	176.33
	SO <sub>2</sub>	t/a	420.25	356.58	63.67
	HCl	t/a	308.57	261.55	47.02
	Hg	t/a	--	--	0.049
	Cd	t/a	0.12	0.1102	0.0098
	Pb	t/a	2.68	2.56	0.12
	二噁英类	gTEQ/a	2.94	2.842	0.098
噪声	设备噪声 70~107dB (A)				
固废	炉渣	万 t/a	3.8813	3.8813	0
	飞灰	万 t/a	0.6861	0.6861	0
	生活垃圾	t/a	3.285	3.285	0
	污泥	t/a	1825	1825	0
	废活性炭	万 t/a	0.65	0.65	
	废 UF 膜	/	12 支, 材质 PVDF, 每 5 年更换一次	12 支, 材质 PVDF, 每 5 年更换一次	0
	废 NF 膜	/	60 支, 材质聚酰胺, 每 3 年更换一次	60 支, 材质聚酰胺, 每 3 年更换一次	0
	废 RO 膜	/	72 支, 材质聚酰胺, 每 3 年更换一次	72 支, 材质聚酰胺, 每 3 年更换一次	0
废弃铅酸蓄电池	/	2 套	2 套	0	

#### 4.8 扩建前后污染物“三本账”

二期扩建工程扩建前后污染物三本账详见表 4-22。

表 4-22 二期扩建工程扩建前后污染物排放“三本账” (t/a)

类别	污染物	一期工程排放量	二期项目排放量	“以新带老” 削减量	扩建后全厂排放量	扩建后全厂排放增减变化量
废气 (有组织)	废气量 (万m <sup>3</sup> /a)	66212	97960	0	164172	+97960
	烟尘	2.53	9.80	0	12.33	+9.80
	NOx	33.6	176.33	0	209.93	+176.33
	SO <sub>2</sub>	10.8	63.67	0	74.47	+63.67
	CO	6.57	48.98	0	55.55	+48.98
	HCl	24.72	47.02	0	71.74	+47.02
	Hg	0.03528	0.049	0	0.08428	+0.049
	Cd	0.0002112	0.0098	0	0.0100112	+0.0098
	Pb	0.003816	0.12	0	0.123816	+0.12
	二噁英类 (gTEQ/a)	0.017	0.098	0	0.105	+0.098
废水	废水量 (t/a)	0	0	0	0	0
固体废物	炉渣	0	0	0	0	0
	飞灰	0	0	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0	0	0
	废活性炭	0	0	0	0	0
	废 UF 膜	0	0	0	0	0
	废 NF 膜	0	0	0	0	0
	废 RO 膜	0	0	0	0	0
	废弃铅酸蓄电池	0	0	0	0	0
噪声	厂界四周噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准					

## 5 区域环境现状调查与评价

### 5.1 自然环境状况

#### 5.1.1 地理位置

廉江市位于东经 109.45 至 110.30'，北纬 21.25 至 21.55。东毗茂名市，西邻北海市，北接玉林市，南傍全国八大港之一的湛江港，隔海与越南相望，扼粤、桂、琼三省交通门户，是大西南从湛江港出海通道的必由之路。地理位置十分优越。

廉江市位于雷州半岛北部，辖 22 个镇，市政府设在廉城镇，建成区面积 13 平方公里。交通便利，铁路黎湛线和广湛线、公路 207 和 325 国道贯通境内。

本拟扩建项目选址位于廉江市横山镇七星岭廉江市绿色东方新能源有限公司现有厂区内，具体见项目地理位置图 3-1。

#### 5.1.2 地形地貌和地质

##### 一、地形地貌和地质概况

廉江市地域幅员宽阔，东西相距 79.5 公里，南北相距 60.2 公里。总面积 2835 平方公里。海域以 10 米等深线计算，行政区域内的面积达 11755 公顷。其中浅海面积 5343 公顷。据国土部门开展的土地详查资料反映，截至 1992 年，全市土地开垦利用率高达 98.7%。已开垦利用土地面积达 415.47 万亩。未用地仅剩 5.57 万亩，未用地中近九成为荒草地，荒草地面积达 4.98 万亩。在已开垦的土地面积中，按用途分类：①耕地面积 146.46 万亩。其中：垌田 50.43 万亩，坑田 26.83 万亩，旱坡地 47.65 万亩，沿海围田 5.16 万亩，洋田 4.40 万亩。②园地面积 36.47 万亩。大部分为水果园，小部分为桑园和茶园。水果园面积达 20.94 万亩。③林地面积 154.08 万亩。④居民点及工矿用地面积 33.87 万亩。⑤交通用地面积 2.30 万亩。⑥水域面积 42.23 万亩，其中水库水面 16.66 万亩。河流水面 4.82 万亩。

地势东北高西南低，以丘陵为主。有帽子嶂、鸭母嶂、镰子嶂和石坑嶂四大山脉纵横北部大部分乡镇。这四大山脉皆从境外伸入。奇峰峻岭，婀娜多姿，成为廉江市独特自然景观，是极具开发价值的旅游资源。

北部高丘，属云开大山余脉，峰峦叠翠，平均海拔 250 米以上，局部地区坡度陡峻，一般在 15 度至 30 度之间。它们主要分布在长山、塘蓬、和寮三个镇内，约占总面积的 15%。座落在塘蓬镇内的双峰嶂海拔 382 米，为全市最高峰，也是雷州半岛的最高峰。

它与相邻的仙人嶂、鸡笠嶂、彭岸嶂、青嶂、山祖嶂及三角岭、罗伞岭等数个海拔 300 米以上的嶂岭并排，形成一道天然屏障，对冬季冷空气南侵和夏秋两季台风的袭击起到较好削弱作用。特别是在阻挡早春寒露风，保护农业生产方面具有重要作用。

中部低丘，约占总面积的 65%，大部分在海拔 50—250 米之间，无明显山顶，呈扁平起伏形，坡度界于 5 度至 15 度之间。它们主要分布在雅塘、河唇、吉水、龙湾、石城、新民、良垌、石颈、高桥等镇内。这里水源丰富，河流汇集，适宜大面积种植山林果树和发展城镇工业。

南部和西南部濒海地带。属浅海沉积平原及九洲江冲积平原，地势平缓，幅员辽阔，一望无际，为平均海拔 55 米以下的台地和平原，约占总面积的 20%。主要分布在横山、青平、河堤、车板、营仔、新华、平坦等镇，是本市主要的粮、油、糖、菜产区。

境内以泥盆系地层分布最广，次为震旦系、寒武系、志留系、白垩系、第四系地层。主要地质构造有褶皱构造和断裂构造。从印支运动早期到燕山运动晚期，均有不同程度的岩浆岩侵入境内。侵入方式以岩基或岩株为主。其次，为岩墙、岩脉。土壤属长江以南的红壤和黄壤类型。

廉江市人口密集，劳动力资源丰富，交通通信发达，水电供应充足，金融、保险等服务体系完善；城乡市场活跃；发挥资源优势开辟的工业园区、经济小区布局合理。依托九洲江、鹤地水库和河唇火车站三大优势建立起来的金三角——九洲江经济开发试验区显示了独特的魅力，已成为粤西地区最具投资吸引力和综合经济发展活力的开发区之一，在北部湾的经济圈中地位日益突出，是大西南出海通道的跳板，与东海岛和海安经济开发试验区形成“三国鼎立”的半岛型经济发展格局。

## 二、区域水文地质条件

参考 1:20 万廉江幅区域水文地质普查报告，区域地下水按含水介质可分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两大类。

### （一）松散岩类孔隙水

#### 1、松散岩类孔隙潜水—微承压水

广泛分布于区内的北海组平原区及河谷阶段分布区。区内的浅层地下水因补给条件好、水量丰富~中等、易开采，常是农村分散性饮用水和农业灌溉用水的主要水源，同时也是补给中深层水的水源之一。含水层埋深一般 5~30m，岩性主要为有粗砂、中砂、细砂等，厚度 3~20m 不等。富水性不均。

## 2、松散岩类孔隙承压水

分布在区内南部，含水层顶板埋深一般 $>30\text{m}$ ，岩性主要为湛江组及下洋组的粗砂、砾砂及中细砂。富水性按单井出水量可分为水量丰富和水量中等两级。

### (二) 基岩裂隙水

集中分布于调查区北部，地下水主要储存于寒武系混合岩及燕山期侵入花岗岩的风化裂隙、构造裂隙中，由于含水层厚度小，裂隙联通性较差，富水性一般都较为贫乏，大部分钻孔出水量均 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ，泉常见流量约 $0.05\sim 0.3$ 升/秒。

## 三、项目厂址的地形地貌和地质

本评价引用一期工程对项目厂址的的勘探资料进行说明本扩建项目的地形地貌及地质情况。

### (一) 地形、地貌

现有厂址的原为坡地，属侵蚀剥蚀台地地貌，四周地势较高，大多为林地，地势起伏较大，勘察钻孔孔口地面标高为 $29.95\sim 54.25\text{m}$ ，最大相对高差为 $24.30\text{m}$ 。

### (二) 地层

场区出露地层较简单，根据钻孔揭露，主要有第四系粉砂岩风化残积形成的粉质粘土层、泥盆系中风化及强风化粉砂岩等，分述如下：

①粉质粘土层(Qe1)：浅黄褐色，稍湿~湿，可塑~硬塑，含粉细砂，粘性较差，局部混杂少量铁质砂岩碎块，主要由粉砂岩风化残积形成。场区内广泛分布，层厚 $0.8\sim 14.5\text{m}$ ，平均厚度 $5.74\text{m}$ 。

②强风化粉砂岩(D)：粉灰黄色、灰白色，原岩已风化变质，呈半岩半土状，岩芯为碎块状，质脆，大部分用手可捏碎，敲击易碎，该层场区内广泛分布，厚度较大，部分钻孔未钻穿该层，厚度 $2.0\sim 18.3\text{m}$ ，平均揭露厚度 $10.01\text{m}$ 。

③中风化粉砂岩(D)：粉灰白色，粉粒结构，薄层状构造，节理发育，局部夹杂薄层强风化岩，岩芯较破碎，以碎块状为主，少量短柱状，部分钻孔未钻至该层，揭露厚度 $0.7\sim 17.3\text{m}$ ，平均揭露厚度 $9.96\text{m}$ 。

### (三) 场地地震效应

据相关资料，本区内抗震设防烈度为7度，场地设计基本地震加速度值为 $0.10\text{g}$ ，设计地震分组为第一组，设计特征周期为 $0.35\text{s}$ ，相应的地震基本烈度为7度。根据现场标贯及场地附近已有地质资料推断，场区内未发现断裂等不良地质作用，场地稳定性较好，

适宜做建筑场地。

#### （四）场区水文地质条件

场区水文地质条件较简单，主要含裂隙水，含水层透水性、富水性均较弱。主要赋存在场地内第②、第③层强、中风化粉砂岩裂隙中，地下水类型以潜水为主，局部表现出微承压性。地下水的补给主要靠大气降水。勘察期间地下水水位埋深在 1.9~11.3m 之间，地下水位随季节性变化略有升降。

根据一期工程勘察期注水试验结果，第②、③层中风化层渗透系数为  $1.93 \times 10^{-5} \sim 6.27 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，表现为弱透水性。室内渗水试验结果表明表层粉质粘土垂向渗透系数为  $1.08 \times 10^{-7} \sim 5.8 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

### 5.1.3 气象气候

廉江市地处低纬，面临大海，日照时间长，热量丰富，雨量充沛，干湿季节明显，夏长冬短，高温期又与多雨期一致。

#### 一、气候类型及特征

廉江既受大陆性气候，又受海洋性气候的影响，季风气候显著。北热带气候和南亚热带气候带的分界线穿过廉江市境南端，具有两个气候带的某些特点，总称为南亚热带季风气候。

全年平均气温为  $22.9^{\circ}\text{C}$ ，冬夏气温之差  $13^{\circ}\text{C}$  左右，各季昼温差约在  $6^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$  之间。根据各月份天气变化特点，廉江一年四季(按公历)划分标准为：3—4 月为春季，5—9 月为夏季，10—11 月为秋季，12—2 月为冬季。冬季平均温度  $16^{\circ}\text{C}$ 。夏季平均温度  $27.5^{\circ}\text{C}$ 。7 月是最热的月份，月平均气温在  $28^{\circ}\text{C}$  以上。1 月份最冷，月平均气温  $14^{\circ}\text{C}$ 。

全年降雨量丰富。据气象资料记录，1957—1995 年的 39 年，平均年降水量 1767.9 毫米。降水最多的年份是 1985 年，达 2539.7 毫米。其次为 1994 年 2518.4 毫米。最少降雨量的年份是 1977 年，只有 929.7 毫米。从降水的地区分布来看，东南和西北多，西南少。东南部的石城、良桐和西北部的长山、塘蓬等镇，年降水量在 1700 毫米以上。

西南部的青平、高桥、和营仔等镇年降水量在 1550 毫米左右，是常旱区。其余乡镇处于这两个地区之间，年降水量在 1600—1650 毫米，表现为季节性缺水地区。从降水季节分配来看，夏季，东南风从海洋，饱含水汽而湿润，降水多，占全年总降水量的 76%。冬季，偏北风冷而干，雨量少，各地降水量都在 95 毫米以下。

廉江处于北回归线以南，太阳高度角大，日照时间长。平均日照时数达 1884 小时。

从截止 1995 年气象资料看，年日照时数最多是 1963 年，为 2221 小时。最少是 1984 年，为 1327.8 小时。从各季平均每天日照时数来看，冬春季 3—4 小时。夏秋季都在 6.4 小时以上。

## 二、灾害性天气

影响廉江的灾害性天气主要有：春播期烂秧天气，春秋旱，台风，暴雨洪涝和寒潮等。灾害性天气的发生大多集中在夏、冬两季。进入夏季，境内天气变得炎热多雨。除 9 月份除外，其他月份皆盛行东南风，是灾害性天气频繁时期。袭击廉江的台风较多。1954~1994 年中共有 75 次，年均达 2.1 次。该季发生雷暴、暴风和台风雨也占全年总降水量的 76%。廉江的夏季往往受高温蒸发影响，普遍久旱缺水，台风带来雨水极大地缓和了旱情。

入冬时节，万里晴空，以偏北风为主。天高云淡，干燥少雨。平均每年有 2.7 次强冷空气和寒潮影响，其中寒潮每隔 2 年才有一次。也偶有白头霜出现。偏北高丘地区如长山、塘蓬、石角、和寮等镇一带偶见轻度结冰，但维持时间甚短，出现的机率也很少。

### 5.1.4 河流与水文特征

全市大小河流有 52 条，流域总面积 3311 平方公里。境内河流集雨面积 2835 平方公里。其中：集雨面积 100 平方公里以上的河流 10 条。由于地势东北高西南低，河流多由东北往西南流，注入南海或北部湾。流程在 22 公里以上的有九洲江、青平河、江溢河、良垌河、南桥河等。除青平河和良垌河发源于境内，其余皆源自境外。因雨季长，河流汛期普遍长达半年之久（4-9 月）。水量丰富，一年四季川流不息。流量变化较大，汛期流量占全年的 80%，非汛期流量占 20%。

发源于广西陆川县大化顶的九洲江，全长 162 公里，在境内 89 公里，集雨面积 2137 平方公里，占全市土地总面积的 67%，为廉江最长和支流最多的河流。它从市北部的石角镇入境由东向西斜贯全境，将全市分隔成西北与东南两大片。最后，分别经安铺、营仔注入北部湾。直接流入九洲江的一级支流有武陵河、沙河、陀村河和长山河。九洲江水系散布广泛，全市有 18 个镇从中用水受益。长期以来，九洲江对廉江工农业生产、航运和发电都发挥了重要作用，被廉江人民亲切叫做“母亲河”。

蓄水工程星罗棋布，储水量巨大。截至 1995 年成，全市共建成蓄水工程 2131 宗。大型水库 2 宗，分别是鹤地水库和长青水库；中型水库 2 宗，分别是武陵水库和江头水库；小型水库 8 宗；山塘 2119 宗。总库容达 15.2 亿立方米。此外还有拦截河流引水灌

溉面积达 3000 亩以上的水闸、水陂 7 座。

鹤地水库建于 1958 年，地处九洲江的上游，库坝离市区中心廉城 16 公里，距九洲江发源地 91 公里。水库控制流域面积 1440 平方公里，总库容 11.88 亿立方米，最大有效灌溉面积 155 万亩。连接鹤地水库的“雷州青年运河”，主渠全长 271 公里，底宽 25-30 米，最深水位 4.9 米，最大流量 121 立方米/秒，正常需水量达 2800 万立方米。运河从市区穿过，流经遂溪、湛江市区、雷州等市县，受益人口 150 万以上。

长青水库位于九洲江支流的长山河和白马岭河的上游，是由上库岭背下和下库仙人域组成的大型水库，库区集雨面积 231.5 平方公里，总库容达 1.46 亿立方米。有效灌溉面积 15 万亩，受益乡镇主要是本市北部的长山、石颈、青平、雅塘和高桥等镇。

廉江境内地下水蕴藏量也十分丰富。大部分仍处于未开发状态。据水利部门勘测，廉江境内有浅层地下水 3.2 亿立方米，过境客水 16.8 亿立方米，在廉江北部高丘地区还有多处矿泉水源可供开发。

### 5.1.5 动植物资源

廉江全市被发现的植物类属还有 100 多个科，上千个品种。林木品种 705 个，珍稀树种 10 余个。境内现存天然林少，分布不均匀，主要集中在东北部丘陵地区，呈块状错落。在和寮、石角等镇仍保存有小块的天然次生白椎、红椎为主并相见生长的天然林。

全市现有林面积以人工造林为主体，累计植树造林面积达 110.5 万亩。人工种植的桉树、马尾松、湿地松、木麻黄、竹、橡胶林、荔枝林、龙眼林遍及。据统计，全市用材林 98.06 万亩，占森林总面积的 71.6%；经济林面积 16.2 万亩，占森林总面积的 11.8%；防护林面积 9.09 万亩，占森林总面积的 6.6%。桉树种植面积达 52.85 万亩，占森林总面积的 38.6%；松树种植面积达 56.1 万亩，占森林总面积的 40.9%。

廉江拥有红树林面积达 1.53 万亩，主要分布在沿海地带的高桥、车板、营仔等镇。在光动与广西的分界海湾——英罗港内生长着大面积的红树林，属廉江部分的高桥红树林列入广东省级自然保护区，面积达 1.3 万亩，连片生长，全长 27 公里，分布在高桥镇红寨和德耀两个管理区的滩涂、围堤上，品种有红榄、白榄、黑榄等 10 多个。

### 5.1.6 旅游资源

廉江境内山脉叠连，河流交错；山塘水库如繁星闪烁；奇峰怪石，不胜枚举。人杰地灵，古迹悠在。青山绿水，景点众多。山嶂、水库、海滩、花岗岩、红树林被誉为廉江旅游资源中的“五朵金花”。就是这“五朵金花”把廉江装扮得格外娇娆，形成了鹤地水

库、橙乡迎宾公园、九洲江、塘山岭森林公园、长山茗皇茶基地、双峰嶂、罗州古城遗址、谢鞋山荔枝林、龙营围、双峰松涛、橙红廉江、三合温泉、荔海观鹭、生态农家、高桥红树林等极具综合开发价值的大型风景旅游区。这些景区的自然景观极富浓郁的南国山光水色，令游客流连忘返。

1960 年中共中央总书记邓小平视察湛江，为青年运河题词：“雷州青年运河”左图为邓小平同志题辞手迹。

群山环绕的鹤地水库是广东省三大水库之一，由其引发和哺育的雷州青年运河闻名全国。水库面积 140 多平方公里，汇水面积达 1440 平方公里，号称“人造海”。极目远眺，天水茫茫，美称“鹤湖烟雨”。其两岸青山似黛，湖水如蓝。几十座形状各异的小山有如几十颗仙女散落湖中的明珠，把鹤湖点缀得更加绚丽多彩。库坝是全国闻名的土坝水利工程，工程结构独特，宏伟壮观。不少伟人来到这里，留下不朽的墨迹，有邓小平同志亲笔题写的“雷州青年运河”真迹、董必武的题诗、文学巨匠郭沫若挥毫题写“青年亭”的匾，此外还有陈毅元帅夫妇亲手种植的云杉——元帅柏。水库上游，两座大桥横跨两岸，适如双虹出海，著名的三合温泉就座落在库区中部。80 年代初，这里已是国家滑雪队员每年的冬训场。游客可下水畅泳，可飞舟冲浪，可登上青年亭，饱览湖光山色，以激发诗情画意，又可选择一处清幽之畔垂钓，享受大自然的赐赠。这里不仅发展水上运动条件得天独厚，还是参观、游览和避暑休闲的好地方。

## 5.2 区域污染源现状调查

本项目位于廉江市横山镇七星岭村一带，项目南侧邻近廉安公路，项目周边区域以农业为主，工业多为乡镇企业，以饲料厂、小水泥厂为主。

## 5.3 环境质量现状调查与评价

### 5.3.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 5.3.1.1 评价内容与方法

##### (1) 项目所在区域达标判断

城市环境空气质量达标情况评价指标为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{CO}$  和  $\text{O}_3$ ，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。如项目评价范围涉及多个行政区(县级或以上，下同)，需

分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。

国家或地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照 HJ663 中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年平均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标。

### (2) 各污染物的环境质量现状评价

长期监测数据的现状评价内容，按 HJ663 中的统计方法对各污染物的年评价指标进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

环境质量监测数据的现状评价内容，分别对各监测点位不同污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

### (3) 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度，计算方法见公式(2)。

$$C_{\text{现状}(x,y,t)} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{现状}(j,t)}$$

式中： $C_{\text{现状}(x,y,t)}$ ——环境空气保护目标及网格点(x,y)在 t 时刻环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{现状}(j,t)}$ ——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度(包括短期浓度和长期浓度)， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n——长期监测点位数。

对采用环境质量监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见公式(3)。

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中： $C_{\text{现状}(x,y)}$ ——环境空气保护目标及网格点(x,y)环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{监测}(j,t)}$ ——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度(包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度)， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n——现状补充监测点位数。

### 5.3.1.2 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公布发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室提供的环境空气质量监测网中评价基准年2019年连续1年的环境空气质量监测数据，廉江市基本污染物环境空气质量现状评价如下：

表 5-1 监测站信息表

数据年份	站点名称	站点编号	站点类型	省市	经纬度	距厂址距离	与评价范围关系
2019	麻章区环保局	4408001684A	城市点	广东湛江市	110.3316°E, 21.2679°N	32.9km	评价范围外

表 5-2 2019 年廉江市空气质量现状评价表（单位：COmg/m<sup>3</sup>,其他μg/m<sup>3</sup>）

污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	占标率/%	达标情况
SO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位数	150	30	20	达标
	年平均	60	10	16.67	达标
NO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位数	80	35	43.75	达标
	年平均	40	15	37.5	达标
PM <sub>10</sub>	24h 平均第 95 百分位数	150	91	60.67	达标
	年平均	70	45	64.29	达标
PM <sub>2.5</sub>	24h 平均第 95 百分位数	75	62	82.67	达标
	年平均	35	27	77.14	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4	1	25	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	156	97.5	达标

廉江市 2019 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度分别为 10μg/m<sup>3</sup>、15μg/m<sup>3</sup>、45μg/m<sup>3</sup>、27μg/m<sup>3</sup>；CO24 小时平均第 95 百分位数为 1mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 156μg/m<sup>3</sup>；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。年评价达标，项目所在处于达标区。

### 5.3.1.3 区域环境质量现状补充监测

#### 1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，主导风向为东风和北风，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内

设置 1~2 个监测点，因此，本次补充监测设置 2 个监测点，具体见表 5-3。

表 5-3 环境空气监测布点

编号	名称	方位	距项目厂区距离	监测点位设置意义
G1	厂址	-	-	了解项目厂区及下风向敏感点环境空气质量现状
G2	七星岭	S	440m	

## 2、监测项目与频率

监测项目：HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、TSP、臭气浓度、砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、二噁英共 10 项。

小时值监测：HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 连续监测 7 天，每天监测 4 次，监测时间分别为 02:00、08:00、14:00、20:00，每次监测至少 45min。

一次监测值：臭气浓度。

日平均值监测：HCl、TSP、臭气浓度、铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、二噁英连续监测 7 天。

日平均值监测：二噁英，每天累积采样时间不少于 18h。

## 3、监测时间

本次监测委托广东准星检测有限公司（2019 年 11 月 5 日至 11 月 11 日）和江苏苏理持久性有机污染物分析测试中心有限公司（2019 年 11 月 17 日至 11 月 23 日）连续监测 7 天，其中二噁英由江苏苏理持久性有机污染物分析测试中心有限公司监测。监测时同步进行气温、气压、风向、风速等气象要素的观测。

## 4、气象参数

表 5-4 监测期间的气象参数

监测时间		气象参数					
		气温(°C)	气压(kPa)	湿度(%)	风向	风速(m/s)	天气状况
2019/11/5	02:00-03:00	24.7	100.3	53.2	东风	1.63	晴
	08:00-09:00	26.7	100.3	53.2	东风	1.63	晴
	14:00-15:00	29.7	100.9	47.8	东风	1.31	晴
	20:00-21:00	23.7	100.3	53.2	东风	1.63	晴
2019/11/6	02:00-03:00	23.2	99.7	52.4	东风	1.40	晴
	08:00-09:00	25.7	101.1	52.4	东风	1.74	晴
	14:00-15:00	28.6	100.3	44.9	东风	1.80	晴
	20:00-21:00	23.0	99.5	52.1	东风	1.53	晴
2019/11/7	02:00-03:00	24.5	100.5	54.0	东风	1.88	晴
	08:00-09:00	28.2	101.0	50.6	东风	1.50	晴
	14:00-15:00	29.7	100.5	46.8	东风	1.76	晴

监测时间		气象参数					
		气温(°C)	气压(kPa)	湿度(%)	风向	风速(m/s)	天气状况
	20:00-21:00	21.9	99.8	53.0	东风	1.66	晴
2019/11/8	02:00-03:00	23.9	100.6	54.7	东风	1.49	晴
	08:00-09:00	25.3	100.0	51.1	东风	1.57	晴
	14:00-15:00	29.4	100.8	45.2	东风	1.87	晴
	20:00-21:00	22.4	100.8	52.0	东风	1.47	晴
2019/11/9	02:00-03:00	26.6	99.3	50.3	东风	1.86	晴
	08:00-09:00	24.8	99.6	53.7	东风	1.51	晴
	14:00-15:00	30.3	100.1	48.0	东风	1.90	晴
	20:00-21:00	21.9	99.6	50.6	东风	1.57	晴
2019/11/10	02:00-03:00	24.0	100.6	53.4	东风	1.73	晴
	08:00-09:00	26.9	100.9	55.4	东风	1.83	晴
	14:00-15:00	31.4	100.0	49.2	东风	1.72	晴
	20:00-21:00	23.8	100.2	54.2	东风	1.74	晴
2019/11/11	02:00-03:00	23.8	100.6	52.5	东风	1.62	晴
	08:00-09:00	26.7	99.9	51.1	东风	1.39	晴
	14:00-15:00	27.7	100.2	48.2	东风	1.58	晴
	20:00-21:00	22.3	100.0	53.5	东风	1.82	晴

## 5、分析方法

表 5-5 环境空气监测分析方法

检测项目	检测标准	检测仪器	检出限
氯化氢	HJ549-2016	离子色谱仪 IC1010	小时值 0.02mg/m <sup>3</sup>
			日平均值 0.005mg/m <sup>3</sup>
硫化氢	《空气与废气监测分析方法》 (第四版增补版) 3.1.11.2	可见分光光度计 VIS-723N	0.001mg/m <sup>3</sup>
氨	HJ533-2009	可见分光光度计 VIS-723N	0.01mg/m <sup>3</sup>
甲硫醇	GB/T 14678-1993 《空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和 二甲二硫的测定 气相色谱 法》	GC-9790 II 气相色谱仪	0.0002mg/m <sup>3</sup>
臭气浓度	GB/T14675-93	—	10 (无量纲)
铅	HJ777-2015	ICP OES Optima 8300	5×10 <sup>-5</sup> mg/m <sup>3</sup>
镉	HJ/T 64.1-2001	原子吸收分光光度计 AA-6680	3×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>
汞	《空气和废气监测分析方法》 (第四版增补版) 5.3.7.2	原子荧光光度计 AFS-8230	3×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>
砷	HJ 777-2015	ICP OES Optima 8300	4×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>

检测项目	检测标准	检测仪器	检出限
二噁英	《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》 (HJ77.2-2008)	POPs-HX-060 崂应 2040C 型超大流量智能 空气二噁英采样仪、 POPs-HX-061 崂应 2040C 型超大流量智能 空气二噁英采样仪、 POPs-HY-028FG2204B 电子天平、 POPs-HY-001ThermoDF S 磁式质谱仪	

### 5.3.1.4 其他污染物环境质量现状

本次监测分别委托广西威标检测技术有限公司（2019年5月5日至5月11日）、广东准星检测有限公司（2019年11月5日至11月11日）和江苏苏理持久性有机污染物分析测试中心有限公司（2019年11月17日至11月23日）进行监测7天，其中二噁英由江苏苏理持久性有机污染物分析测试中心有限公司监测。对项目所在地（G1）和厂区主导风向下风向七星岭（G2）进行了环境空气其他污染物补充监测。

环境空气其他污染物补充监测点位基本信息见表 5-5；其他污染物环境质量现状监测（监测结果）见表 5-7a~5-7k。

表 5-6 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名 称	监测点位坐标/m		监测因子	监测频次	相对厂址方 位	相对距离 /m
	X	Y				
项目所在 地 G1	1	-49	HCl、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、Hg、Cd、Pb、As、 TSP、臭气浓度、甲硫醇、二噁英	小时值/ 日平均	/	/
七星岭 G2	-141	-626	HCl、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、Hg、Cd、Pb、As、 TSP、臭气浓度、甲硫醇、二噁英		南	440

表 5-7a H<sub>2</sub>S 小时均值监测结果

监测点位	监测时间	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况	
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/5/5	02:00-03:00	0.005	0.01	ND~0.005	50%	0	达标
		08:00-09:00	0.004	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
		20:00-21:00	0.006	0.01				
	2019/5/6	02:00-03:00	ND	0.01				
		08:00-09:00	0.005	0.01				
		14:00-15:00	0.001	0.01				

监测点位	监测时间		硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
	2019/5/7	20:00-21:00	0.003	0.01	ND~0.002	20%	0	达标
		02:00-03:00	0.002	0.01				
		08:00-09:00	0.001	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
		20:00-21:00	0.001	0.01				
	2019/5/8	02:00-03:00	0.001	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
		20:00-21:00	ND	0.01				
	2019/5/9	02:00-03:00	ND	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
		20:00-21:00	ND	0.01				
	2019/5/10	02:00-03:00	ND	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
		20:00-21:00	ND	0.01				
	2019/5/11	02:00-03:00	ND	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
20:00-21:00		ND	0.01					
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/5	02:00-03:00	ND	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	0.002	0.01				
		20:00-21:00	ND	0.01				
	2019/11/6	02:00-03:00	ND	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	0.002	0.01				
		20:00-21:00	ND	0.01				
	2019/11/7	02:00-03:00	ND	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
		20:00-21:00	ND	0.01				
	2019/11/8	02:00-03:00	ND	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
		20:00-21:00	ND	0.01				
2019/11/9	02:00-03:00	ND	0.01					
	08:00-09:00	ND	0.01					
	14:00-15:00	ND	0.01					

监测点位	监测时间		硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
	2019/11/10	20:00-21:00	ND	0.01				
		02:00-03:00	0.002	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
		20:00-21:00	ND	0.01				
	2019/11/11	02:00-03:00	ND	0.01				
		08:00-09:00	ND	0.01				
		14:00-15:00	ND	0.01				
		20:00-21:00	ND	0.01				

表 5-7b HCl 小时均值监测结果

监测点位	监测时间		氯化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标 率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/11/5	02:00-03:00	ND	0.05	ND	16.67%	0	达标
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/6	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/7	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/8	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/9	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/10	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/11	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				

监测点位	监测时间		氯化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标 率	达标 情况
		20:00-21:00	ND	0.05				
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/5	02:00-03:00	ND	0.05	ND ~0.03	60%	0	达标
		08:00-09:00	0.03	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/6	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	0.023	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/7	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/8	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
	2019/11/9	02:00-03:00	ND	0.05				
		08:00-09:00	ND	0.05				
		14:00-15:00	ND	0.05				
		20:00-21:00	ND	0.05				
2019/11/10	02:00-03:00	0.03	0.05					
	08:00-09:00	ND	0.05					
	14:00-15:00	ND	0.05					
	20:00-21:00	0.03	0.05					
2019/11/11	02:00-03:00	ND	0.05					
	08:00-09:00	0.03	0.05					
	14:00-15:00	ND	0.05					
	20:00-21:00	ND	0.05					

表 5-7c NH<sub>3</sub>小时均值监测结果

监测点位	监测时间		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/5/5	02:00-03:00	ND	0.2	ND	2.5%	0	达标
		08:00-09:00	ND	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				
		20:00-21:00	ND	0.2				
	2019/5/6	02:00-03:00	ND	0.2				
		08:00-09:00	ND	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				

监测点位	监测时间		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
	2019/5/7	20:00-21:00	ND	0.2	ND~0.05	25%	0	达标
		02:00-03:00	ND	0.2				
		08:00-09:00	ND	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				
		20:00-21:00	ND	0.2				
	2019/5/8	02:00-03:00	ND	0.2				
		08:00-09:00	ND	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				
		20:00-21:00	ND	0.2				
	2019/5/9	02:00-03:00	ND	0.2				
		08:00-09:00	ND	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				
		20:00-21:00	ND	0.2				
	2019/5/10	02:00-03:00	ND	0.2				
		08:00-09:00	ND	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				
		20:00-21:00	ND	0.2				
	2019/5/11	02:00-03:00	ND	0.2				
		08:00-09:00	ND	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				
20:00-21:00		ND	0.2					
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/5	02:00-03:00	ND	0.2				
		08:00-09:00	0.03	0.2				
		14:00-15:00	0.04	0.2				
		20:00-21:00	0.04	0.2				
	2019/11/6	02:00-03:00	ND	0.2				
		08:00-09:00	0.02	0.2				
		14:00-15:00	0.03	0.2				
		20:00-21:00	ND	0.2				
	2019/11/7	02:00-03:00	0.02	0.2				
		08:00-09:00	ND	0.2				
		14:00-15:00	0.03	0.2				
		20:00-21:00	ND	0.2				
	2019/11/8	02:00-03:00	0.02	0.2				
		08:00-09:00	0.05	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				
		20:00-21:00	0.03	0.2				
2019/11/9	02:00-03:00	0.04	0.2					
	08:00-09:00	ND	0.2					
	14:00-15:00	ND	0.2					

监测点位	监测时间		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
	2019/11/10	20:00-21:00	0.03	0.2				
		02:00-03:00	0.02	0.2				
		08:00-09:00	0.04	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				
		20:00-21:00	ND	0.2				
	2019/11/11	02:00-03:00	ND	0.2				
		08:00-09:00	ND	0.2				
		14:00-15:00	ND	0.2				
		20:00-21:00	0.03	0.2				

表 5-7d HCl 日平均值监测结果

监测点位	监测时间	氯化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/11/5	ND	0.015	ND	16.67%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.015				
	2019/11/7	ND	0.015				
	2019/11/8	ND	0.015				
	2019/11/9	ND	0.015				
	2019/11/10	ND	0.015				
	2019/11/11	ND	0.015				
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/5	ND	0.015	ND	16.67%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.015				
	2019/11/7	ND	0.015				
	2019/11/8	ND	0.015				
	2019/11/9	ND	0.015				
	2019/11/10	ND	0.015				
	2019/11/11	ND	0.015				

表 5-7e Pb 日平均值监测结果

监测点位	监测时间	Pb (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/11/5	ND	0.0005	ND	5%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.0005				
	2019/11/7	ND	0.0005				
	2019/11/8	ND	0.0005				
	2019/11/9	ND	0.0005				
	2019/11/10	ND	0.0005				
	2019/11/11	ND	0.0005				

监测点位	监测时间	Pb (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/5	ND	0.0005	ND	5%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.0005				
	2019/11/7	ND	0.0005				
	2019/11/8	ND	0.0005				
	2019/11/9	ND	0.0005				
	2019/11/10	ND	0.0005				
	2019/11/11	ND	0.0005				

表 5-7f Hg 日平均值监测结果

监测点位	监测时间	Hg(mg/ m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/11/5	ND	0.00005	ND	3%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.00005				
	2019/11/7	ND	0.00005				
	2019/11/8	ND	0.00005				
	2019/11/9	ND	0.00005				
	2019/11/10	ND	0.00005				
	2019/11/11	ND	0.00005				
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/5	ND	0.00005	ND	3%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.00005				
	2019/11/7	ND	0.00005				
	2019/11/8	ND	0.00005				
	2019/11/9	ND	0.00005				
	2019/11/10	ND	0.00005				
	2019/11/11	ND	0.00005				

表 5-7g Cd 日平均值监测结果

监测点位	监测时间	Cd (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/11/5	ND	0.000005	ND	30%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.000005				
	2019/11/7	ND	0.000005				
	2019/11/8	ND	0.000005				
	2019/11/9	ND	0.000005				
	2019/11/10	ND	0.000005				
	2019/11/11	ND	0.000005				
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/5	ND	0.000005	ND	30%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.000005				
	2019/11/7	ND	0.000005				
	2019/11/8	ND	0.000005				

监测点位	监测时间	Cd (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
	2019/11/9	ND	0.000005				
	2019/11/10	ND	0.000005				
	2019/11/11	ND	0.000005				

表 5-7h As 日平均值监测结果

监测点位	监测时间	As (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/11/5	ND	0.000006	ND	33.33%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.000006				
	2019/11/7	ND	0.000006				
	2019/11/8	ND	0.000006				
	2019/11/9	ND	0.000006				
	2019/11/10	ND	0.000006				
	2019/11/11	ND	0.000006				
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/5	ND	0.000006	ND	33.33%	0	达标
	2019/11/6	ND	0.000006				
	2019/11/7	ND	0.000006				
	2019/11/8	ND	0.000006				
	2019/11/9	ND	0.000006				
	2019/11/10	ND	0.000006				
	2019/11/11	ND	0.000006				

表 5-7i 甲硫醇日平均值监测结果

监测点位	监测时间		甲硫醇 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/5/5	02:00-03:00	ND	0.0007	ND	14.29%	0	达标
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/5/6	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/5/7	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/5/8	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				

监测点位	监测时间		甲硫醇 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
	2019/5/9	20:00-21:00	ND	0.0007	ND	14.29%	0	达标
		02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/5/10	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/5/11	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
20:00-21:00		ND	0.0007					
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/5	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/11/6	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/11/7	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/11/8	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/11/9	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/11/10	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				
		20:00-21:00	ND	0.0007				
	2019/11/11	02:00-03:00	ND	0.0007				
		08:00-09:00	ND	0.0007				
		14:00-15:00	ND	0.0007				

监测点位	监测时间	甲硫醇 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
	20:00-21:00	ND	0.0007				

表 5-7j 臭气浓度日平均值监测结果

监测点位	监测时间	臭气浓度 (无量纲)	评价标准 (无量纲)	浓度范围 (无量纲)	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/5/5	ND	20	ND	25%	0	达标
	2019/5/6	ND	20				
	2019/5/7	ND	20				
	2019/5/8	ND	20				
	2019/5/9	ND	20				
	2019/5/10	ND	20				
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/5/11	ND	20	ND	25%	0	达标
	2019/11/17	ND	20				
	2019/11/18	ND	20				
	2019/11/19	ND	20				
	2019/11/20	ND	20				
	2019/11/21	ND	20				
	2019/11/22	ND	20				
2019/11/23	ND	20					

表 5-7k 二噁英日平均值监测结果

监测点位	监测时间	二噁英 (pgTEQ/m <sup>3</sup> )	评价标准 (pgTEQ/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 值占标率	超标率	达标 情况
厂址 21°31'11.38"N 110° 9'39.25"E	2019/11/17	0.077	0.6	0.046 ~0.11	18.3%	0	达标
	2019/11/18	0.060	0.6				
	2019/11/19	0.11	0.6				
	2019/11/20	0.084	0.6				
	2019/11/21	0.061	0.6				
	2019/11/22	0.055	0.6				
	2019/11/23	0.046	0.6				
七星岭 21°30'52.88"N 110° 9'35.05"E	2019/11/17	0.080	0.6	0.052 ~0.13	21.7%	0	达标
	2019/11/18	0.085	0.6				
	2019/11/19	0.093	0.6				
	2019/11/20	0.11	0.6				
	2019/11/21	0.13	0.6				
	2019/11/22	0.076	0.6				
	2019/11/23	0.052	0.6				

## (2) 环境质量监测数据现状评价

环境质量监测数据的现状评价内容，分别对各监测点位不同污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

**H<sub>2</sub>S:** 评价区域内项目厂址监测点 1 小时平均浓度范围为“未检出至 0.005mg/m<sup>3</sup>”，以最大值占标率 50%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

评价区域七星岭监测点 1 小时平均浓度范围为“未检出至 0.002mg/m<sup>3</sup>”，最大值占标率 20%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

**HCl:** 评价区域内项目厂址监测点 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度均为未检出，以 HCl 检出限的一半值进行计算，1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度的最大值占标率均为 16.67%。满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

评价区域七星岭监测点 1 小时平均浓度范围为“未检出至 0.03mg/m<sup>3</sup>”，24 小时平均浓度为未检出，1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度的最大值占标率分别为 60%，16.67%。满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

**氨:** 评价区域内项目厂址监测点 1 小时平均浓度为未检出，以氨检出限的一半值进行计算，最大值占标率 2.5%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

评价区域七星岭监测点 1 小时平均浓度范围为“未检出至 0.05mg/m<sup>3</sup>”，最大值占标率 25%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 量浓度参考限值。

**铅:** 评价区域内项目厂址监测点 24 小时平均浓度为未检出，以铅检出限的一半值进行计算，最大值占标率 5%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

评价区域七星岭监测点 24 小时平均浓度范围为为未检出，以铅检出限的一半值进行计算，最大值占标率 5%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

**汞:** 评价区域内项目厂址监测点 24 小时平均浓度未检出，以汞检出限的一半值进行计算，最大值占标率 3%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

评价区域七星岭监测点 24 小时平均浓度为未检出，以汞检出限的一半值进行计算，最大值占标率 3%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

**镉：**评价区域内项目厂址监测点 24 小时平均浓度未检出，以镉检出限的一半值进行计算，最大值占标率 0.29%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中参考浓度限值。

评价区域七星岭监测点 24 小时平均浓度为未检出，以镉检出限的一半值进行计算，最大值占标率 0.29%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中参考浓度限值。

**砷：**评价区域内项目厂址监测点 24 小时平均浓度未检出，以砷检出限的一半值进行计算，最大值占标率 33.33%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中参考浓度限值。

评价区域七星岭监测点 24 小时平均浓度为未检出，以砷检出限的一半值进行计算，最大值占标率 33.33%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中参考浓度限值。

**甲硫醇：**评价区域内项目厂址监测点 1 小时平均浓度未检出，以臭气浓度检出限的一半值进行计算，最大值占标率 14.29%，满足参考的《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）中一次最高允许浓度要求。

评价区域七星岭监测点 1 小时平均浓度未检出，以臭气浓度检出限的一半值进行计算，最大值占标率 14.29%，满足参考的《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）中一次最高允许浓度要求。

**臭气浓度：**评价区域内项目厂址监测点 1 小时平均浓度未检出，以臭气浓度检出限的一半值进行计算，最大值占标率 25%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

评价区域七星岭监测点 1 小时平均浓度为未检出，以臭气浓度检出限的一半值进行计算，最大值占标率 25%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 量浓度参考限值。

**二噁英：**评价区域内项目厂址监测点 24 小时平均浓度范围为：0.046~0.11pg/m<sup>3</sup>，最大值占标率 18.3%，满足参考的日本环境厅标准限值。

评价区域七星岭监测点 24 小时平均浓度范围为：0.052~0.13pg/m<sup>3</sup>，最大值占标率 21.7%，满足参考的日本环境厅标准限值。

现状监测结果表明，各测点环境空气中 TSP、Pb、Hg、Cd、As 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.22018）附录 D 中的标准要求；二噁英参考的日本环境厅标准限值。计算结果表明，评价区各监测点各监测因子均能满足相应标准要求，项目周边大气环境状况良好。

### 5.3.2 地表水环境质量现状

本项目委托广西威标检测技术有限公司（2019 年 5 月 6 日至 5 月 8 日）、江苏苏理持久性有机污染物分析测试中心有限公司（2019 年 3 月 21 日）对乌塘水库进行地表水现状监测。

#### 5.3.2.1 现状监测

##### （1）监测断面

表 5-8 地表水环境监测点及位置

序号	水库	监测位置	水质类型
W1	乌塘水库	东北边	III类
W2		西北边	III类
W3		南边	III类

##### （2）监测项目

水质：水质监测项目共设 18 项。包括水温、pH 值、DO、CODCr、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷、石油类、LAS、总氮、粪大肠菌群、铜、锌、镍、Hg、As、Pb、Cd、六价铬、挥发酚。

底泥：二噁英

##### （3）监测时间和频次

水质：对于水样进行 1 期采样调查。每期连续采样 3 天（2019/5/6~2019/5/8），每天共采 1 次样品。

底泥：采样 1 天（2019/3/21），每天共采 1 次样品。（溶解氧和水温需每间隔 6 小时测一次，统计日平均水温）。

##### （4）监测和分析方法

地表水环境质量现状监测方法详见下表。

表 5-9 监测和分析方法

监测项目	监测依据	检出限
水温	《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T13195-1991	—
pH 值	《水质 pH 值的测定玻璃电极法》 GB/T6920-1986	—
溶解氧	《水质溶解氧的测定电化学探头法》HJ506-2009	—
悬浮物	《水质悬浮物的测定重量法》GB/T11901-1989	4mg/L
化学需氧量	《水质化学需氧量的测定重铬酸钾法》 HJ828-2017	4mg/L
五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	《水质五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )的测定稀释与接种法》HJ505-2009	0.5mg/L
氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》 HJ535-2009	0.025mg/L
总磷	《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》 GB/T11893-1989	0.01mg/L
石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》 HJ970-2018	0.01mg/L
阴离子 表面活性剂	《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法》GB/T7494-1987	0.05mg/L
总氮	《水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ636-2012	0.05mg/L
粪大肠菌群	《水质粪大肠菌群的测定多管发酵法和滤膜法（试行）》HJ/T347-2007	—

#### (5) 评价标准和评价方法

乌塘水库执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 级标准。底泥中二噁英参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准（10ng/kg）。

#### 5.3.2.2 现状评价

##### (1) 评价方法

采用标准指数法对地表水现状监测结果进行评价，标准指数计算公式如下：

①一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ —第  $i$  个水质因子的标准参数，无量纲；

$C_{i,j}$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②DO 的标准指数计算公式为：

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

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

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

式中： $S_{DO,j}$  溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ —溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$DO_f$ —饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

$T$ —水温， $^{\circ}C$ 。

③pH 值，其标准指数计算公式：

pH $\leq$ 7 时

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

式中： $P_{pH}$ —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

$pH_{sd}$ —标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$ —标准中 pH 的上限值。

标准指数 $>1$ ，表明该水质已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

## (2) 监测统计结果

各污染物的监测统计结果及标准指数计算结果列于下表 5-10a 和表 5-10b。

## (3) 评价结论

监测结果表明，各监测断面水质中 pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮、总磷、石油类、氟化物、粪大肠菌群、铅、砷、汞、镉、铬、六价铬等指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求。

表 5-9a 地表水监测及评价结果 (单位: mg/L; 水温: °C; pH 值无量纲)

监测点位	监测项目		水温	DO	pH	SS	CODcr	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TP	TN	石油类	LAS
			III 类标准值										
			--	5	6-9	60	20	4	1.0	0.05	1.0	0.05	0.2
水库东北边 W1 (21°31'23.13"N , 10°09'31.01"E)	监测数据	2019/5/6	17.65	6.15	7.23	4L	14	3.2	0.652	0.18	0.84	0.03	0.05L
		2019/5/7	16.9	6.23	7.2	4L	16	3.5	0.582	0.19	0.81	0.03	0.05L
		2019/5/8	6.09	6.09	7.18	4L	16	3.3	0.633	0.16	0.85	0.03	0.05L
	最大浓度值		17.65	6.09	7.23	4L	16	3.5	0.652	0.19	0.85	0.03	0.05L
	最大单因子指数		--	0.85	0.12	0.03	0.80	0.88	0.65	3.80	0.85	0.60	0.13
	超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
水库西北边 W2 (21°31'20.69"N , 110°09'11.97"E)	监测数据	2019/5/6	17.8	6.06	7.18	4L	13	2.8	0.635	0.15	0.86	0.05	0.05L
		2019/5/7	17.13	6.16	7.13	4L	15	3.2	0.587	0.16	0.88	0.05	0.05L
		2019/5/8	18.55	5.97	7.15	4L	13	3	0.627	0.18	0.91	0.05	0.05L
	最大浓度值		18.55	6.16	7.18	4L	15	3.2	0.635	0.18	0.91	0.05	0.05L
	最大单因子指数		--	0.78	0.09	0.03	0.75	0.80	0.64	3.60	0.91	1.00	0.13
	超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
水库南边 W3 (21°31'17.23"N , 10°09'24.54"E)	监测数据	2019/5/6	17.5	6.23	7.28	4L	17	3.5	0.447	0.67	0.83	0.02	0.05L
		2019/5/7	17.08	6.31	7.31	4L	16	3.3	0.471	0.71	0.78	0.02	0.05L
		2019/5/8	19.13	6.12	7.25	4L	16	3.3	0.409	0.68	0.88	0.02	0.05L
	最大浓度值		19.13	6.31	7.31	4L	17	3.5	0.471	0.71	0.88	0.02	0.05L
	最大单因子指数		--	0.73	0.16	0.03	0.85	0.88	0.47	14.20	0.88	0.40	0.13
	超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
监测点位	监测项目		铜	锌	镍	砷	汞	铅	镉	铬(六价)	挥发酚	粪大肠菌群数	

		III 类标准值										
		1.0	1.0	0.05	0.05	0.0001	0.05	0.005	0.05	0.005	10000	
水库东北边 W1 (21°31'23.13"N, 110°09'31.01"E)	监测数据	2019/5/6	0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	490
		2019/5/7	0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	790
		2019/5/8	0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	790
	最大浓度值		0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	790
	最大单因子指数		0.00	0.03	0.05	0.00	0.20	0.01	0.01	0.04	0.03	0.08
	超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
水库西北边 W2 (21°31'20.69"N, 110°09'11.97"E)	监测数据	2019/5/6	0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00008	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	790
		2019/5/7	0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00005	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	490
		2019/5/8	0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00014	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	790
	最大浓度值		0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00014	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	790
	最大单因子指数		0.00	0.03	0.05	0.00	1.40	0.01	0.01	0.04	0.03	0.08
	超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
水库南边 W3 (21°31'17.23"N, 110°09'24.54"E)	监测数据	2019/5/6	0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	1.3×10 <sup>3</sup>
		2019/5/7	0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	790
		2019/5/8	0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	490
	最大浓度值		0.001L	0.05L	0.005L	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.0001L	0.004L	0.0003L	1.3×10 <sup>3</sup>
	最大单因子指数		0.00	0.03	0.05	0.00	0.20	0.01	0.01	0.04	0.03	0.13
	超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

备注：“(L)”表示检测结果低于方法检出限，其浓度值按照检出限的 50% 来计算。

表 5-9b 地表水监测及评价结果（底泥中的二噁英）

监测点位	采样日期	二噁英 (ngTEQ/kg)	执行标准 (ng/kg)	污染指数	超标率 (%)	达标情况
水库东北边 W1	2019/3/21	1.9	10	0.19	0	达标
水库西北边 W2	2019/3/21	1.1	10	0.11	0	达标
水库南边 W3	2019/3/21	0.93	10	0.093	0	达标

根据监测和评价结果可见：乌塘水库监测断面总磷超标，其他各指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。底泥中二噁英能够满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准（10ng/kg）要求，项目所在区域内的乌塘水库水质有待进一步改善。

### 5.3.3 地下水环境质量现状

本项目委托广西威标检测技术有限公司（2019年5月6日至5月8日）、江苏苏理持久性有机污染物分析测试中心有限公司（2019年3月21日）对地下水进行现状监测。

#### 5.3.3.1 现状监测

##### （1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目以第四系潜水为主要监测对象，监测频率为每季度一次。监测因子：pH、氨氮、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐、氟化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、挥发性酚、砷、硒、铜、锌、镉、铅（Pb）、汞（Hg），并同时进行水位测量。见下表。

表 5-10 地下水监测点位表

编号	监测点位	方向	距离	监测内容	备注
U1	项目所在地 1#	——	0m	水质、水位	钻孔
U2	项目所在地 2#	——	0m	水质、水位	钻孔
U3	三角山林队	东	1887m	水质、水位	利用民井
U4	平洋仔村	东南	707m	水质、水位	利用民井
U5	七星岭村	南	365m	水质、水位	利用民井
U6	边塘	西南	1069m	水质、水位	利用民井

##### （2）监测项目

监测水位、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、硫酸盐、氯化物、pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、汞、铅、镉、砷、六价铬、氟化物。

##### （3）监测频次

监测 1 次。

## (4) 监测方法

表 5-11 地下水环境质量监测方法

监测项目	监测方法	检出限
钾	《生活饮用水标准检验方法金属指标》火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006 (22.1)	0.05mg/L
钠	《生活饮用水标准检验方法金属指标》火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006 (22.1)	0.01mg/L
钙	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》GB/T11905-1989	0.02mg/L
镁	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》GB/T11905-1989	0.002mg/L
碳酸盐	碳酸盐酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年)	—
重碳酸盐	重碳酸盐酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年)	—
硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法 GB/T5750.5-2006 (1.2)	0.75mg/L
氯化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法 GB/T5750.5-2006 (2.2)	0.15mg/L
pH 值	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》玻璃电极法 GB/T5750.4-2006 (5.1)	—
硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法 GB/T5750.5-2006 (1.2)	0.75mg/L
氨氮	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》纳氏试剂分光光度法 GB/T5750.5-2006 (9.1)	0.02mg/L
亚硝酸盐	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》重氮偶合分光光度法 GB/T5750.5-2006 (10.1)	0.001mg/L
硝酸盐	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法 GB/T5750.5-2006 (5.3)	0.15mg/L
挥发性酚类	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》萃取分光光度法 HJ503-2009 (方法 1)	0.0003mg/L
氰化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》异烟酸-吡唑酮分光光度法 GB/T5750.5-2006 (4.1)	0.002mg/L
砷	《生活饮用水标准检验方法金属指标》氢化物原子荧光法 GB/T5750.6-2006 (6.1)	0.001mg/L
汞	《生活饮用水标准检验方法金属指标》原子荧光法 GB/T5750.6-2006 (8.1)	0.000005mg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法金属指标》无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006 (11.1)	0.0025mg/L
镉	《生活饮用水标准检验方法金属指标》无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006 (9.1)	0.0005mg/L
总硬度	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T5750.4-2006 (7.1)	1.0mg/L
铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T11911-1989	0.03mg/L
锰	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T11911-1989	0.01mg/L
六价铬	《生活饮用水标准检验方法金属指标》二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T5750.6-2006 (10.1)	0.004mg/L

监测项目	监测方法	检出限
氟化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法 GB/T5750.5-2006 (3.2)	0.10mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》称量法 GB/T5750.4-2006 (8.1)	—
耗氧量	《水质高锰酸盐指数的测定》 GB/T11892-1989	0.5mg/L
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法微生物指标》多管发酵法 GB/T5750.12-2006 (2.1)	—
铜	《生活饮用水标准检验方法金属指标》无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006 (4.1)	0.005mg/L
六价铬	《生活饮用水标准检验方法金属指标》二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T5750.6-2006 (10.1)	0.004mg/L
锌	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》直接法 GB/T7475-1987 (第一部分)	0.05mg/L
镍	《生活饮用水标准检验方法金属指标》无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006 (15.1)	0.005mg/L

### 5.3.3.2 现状评价

#### (1) 评价方法

采用标准指数法对地下水现状监测结果进行评价，标准指数计算公式如下：

①对于评价标准为定值的水质参数，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准参数，无量纲；

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值，mg/L。

①对于评价标准为区间值的水质参数（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$\text{pH} \leq 7 \text{ 时} \quad P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}$$

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

式中： $P_{pH}$ —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

$pH_{sd}$ —标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$ —标准中 pH 的上限值。

标准指数 > 1，表明该水质已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

## (2) 评价标准

参照《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）以及《广东省地下水保护与利用规划》（广东省水利厅，2011年1月）中对区域地下水功能区划的界定，本项目所在地属于粤西桂南沿海诸河湛江廉江分散式开发利用区，地下水水质保护目标执行《地下水质量标准》(GB14848-1993)II类标准。

## (3) 监测统计结果

厂区地下水属于松散岩孔隙水，厂区及周边地下水环境现状测点水文观测数据表明，各测点地下水水位 48.6m~57.1m。

监测及评价结果见表 5-12a~4-12c。

**表 5-12a 地下水环境现状调查断面布设及水位监测结果**

监测位置	坐标	地下水埋深 (m)
U1 项目所在地 1#	21°31'08.81"N, 110°09'38.23"E	59
U2 项目所在地 2#	21°31'12.19"N, 110°09'42.97"E	69
U3 三角山林队	21°31'13.99"N, 110°10'54.92"E	46
U4 平洋仔村	21°30'54.19"N, 110°10'13.38"E	49
U5 七星岭村	21°30'46.44"N, 110°09'36.37"E	51
U6 边塘	21°30'45.11"N, 110°08'55.75"E	44

表 5-12b 地下水环境质量监测及评价结果 (单位:mg/L, pH 无量纲)

监测项目	监测结果					
	U1项目所在地1# (21°31'08.81"N, 110°09'38.23"E)	U2项目所在地2# (21°31'12.19"N, 110°09'42.97"E)	U3三角山林队 (21°31'13.99"N, 110°10'54.92"E)	U4平洋仔村 (21°30'54.19"N, 110°10'13.38"E)	U5七星岭村 (21°30'46.44"N, 110°09'36.37"E)	U6边塘 (21°30'45.11"N, 110°08'55.75"E)
钾	0.05L	0.05L	0.10	1.05	0.05L	0.23
钠	1.17	10.9	4.70	9.96	3.29	12.6
钙	0.02L	0.02L	0.02L	2.25	41.8	15.4
镁	0.129	4.40	4.24	14.3	15.1	6.77
碳酸盐	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
重碳酸盐	9	6	33	38	118	12
硫酸盐	1.87	4.48	11.4	77.0	23.3	2.16
氯化物	3.62	62.3	9.08	27.1	10.5	29.6
pH 值 (无量纲)	7.36	7.16	7.25	7.35	7.08	7.18
氨氮	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03	0.02L
亚硝酸盐	0.001L	0.006	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
硝酸盐	0.16	0.25	1.57	8.70	5.56	12.5
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
砷	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
汞	0.000005L	0.000005L	0.000005L	0.000005L	0.000005L	0.000005L
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
总硬度	4	23	46	107	174	80
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L

监测项目	监测结果					
	U1项目所在地1# (21°31'08.81"N, 110°09'38.23"E)	U2项目所在地2# (21°31'12.19"N, 110°09'42.97"E)	U3三角山林队 (21°31'13.99"N, 110°10'54.92"E)	U4平洋仔村 (21°30'54.19"N, 110°10'13.38"E)	U5七星岭村 (21°30'46.44"N, 110°09'36.37"E)	U6边塘 (21°30'45.11"N, 110°08'55.75"E)
溶解性总固体	112	223	50	346	301	235
耗氧量	0.49	1.81	1.09	0.91	0.49	0.43
总大肠菌群	2	未检出	5	2	3	2
铜	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L

备注：“L”表示监测结果低于该方法检出限，“L”前的数字为该项目监测方法的检出限，标准指数=( $\frac{1}{2}$ 最低检出限)/标准值。

表 5-12c 地下水环境质量现状分析结果

监测项目	监测结果							II类标准限值 (mg/L)	超标率 (%)
	U1项目所在地1# (21°31'08.81"N, 110°09'38.23"E)	U2项目所在地2# (21°31'12.19"N, 110°09'42.97"E)	U3三角山林队 (21°31'13.99"N, 110°10'54.92"E)	U4平洋仔村 (21°30'54.19"N, 110°10'13.38"E)	U5七星岭村 (21°30'46.44"N, 110°09'36.37"E)	U6边塘 (21°30'45.11"N, 110°08'55.75"E)			
钾	/	/	/	/	/	/	—	/	
钠	0.01	0.07	0.03	0.07	0.02	0.08	≤150	0	
钙	/	/	/	/	/	/	—	/	
镁	/	/	/	/	/	/	—	/	
碳酸盐	/	/	/	/	/	/	—	/	
重碳酸盐	/	/	/	/	/	/	—	/	
硫酸盐	0.01	0.03	0.08	0.51	0.16	0.01	≤150	0	

监测项目	监测结果							
	U1项目所在地1# (21°31'08.81"N, 110°09'38.23"E)	U2项目所在地2# (21°31'12.19"N, 110°09'42.97"E)	U3三角山林队 (21°31'13.99"N, 110°10'54.92"E)	U4平洋仔村 (21°30'54.19"N, 110°10'13.38"E)	U5七星岭村 (21°30'46.44"N, 110°09'36.37"E)	U6边塘 (21°30'45.11"N, 110°08'55.75"E)	II类标准限 值 (mg/L)	超标率 (%)
氯化物	0.02	0.42	0.06	0.18	0.07	0.20	≤150	0
pH 值 (无量纲)	0.24	0.11	0.17	0.23	0.05	0.12	6.5-8.5	0
氨氮	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	0.5	≤0.01	<b>0.83</b>
亚硝酸盐	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.01	0
硝酸盐	0.032	0.05	0.314	1.74	1.112	2.5	≤5.0	0
挥发性酚类	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.001	0
氰化物	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.01	0
砷	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.001	0
汞	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.0001	0
铅	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.005	0
镉	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.001	0
总硬度	0.01	0.08	0.15	0.36	0.58	0.27	≤300	0
铁	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.02	0
锰	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.05	0
六价铬	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.01	0
氟化物	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤1.0	0
溶解性总固体	0.224	0.446	0.1	0.692	0.602	0.47	≤500	0

监测项目	监测结果							
	U1项目所在地1# (21°31'08.81"N, 110°09'38.23"E)	U2项目所在地2# (21°31'12.19"N, 110°09'42.97"E)	U3三角山林队 (21°31'13.99"N, 110°10'54.92"E)	U4平洋仔村 (21°30'54.19"N, 110°10'13.38"E)	U5七星岭村 (21°30'46.44"N, 110°09'36.37"E)	U6边塘 (21°30'45.11"N, 110°08'55.75"E)	II类标准限 值 (mg/L)	超标率 (%)
耗氧量	0.245	0.905	0.545	0.455	0.245	0.215	≤2.0	0
总大肠菌群 (MPN/100ml)	0.67	0.5	1.67	0.67	1	0.67	≤3.0	0
铜	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.05	0
锌	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.5	0
镍	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	≤0.002	0

#### (4) 评价结论

根据对监测资料的评价分析，氨氮监测因子在各监测点位均出现超标，其余各监测因子在各监测点位均符合《地下水质量标准》（GBT14848-2017）II类水质标准限值的要求。调查点位的地下水环境质量现状较差。造成区域地下水超标的原因可能是由于受居民生活污染源、农田灌溉及农田施肥的影响，造成一定程度上的水质污染。

### 5.3.4 声环境质量现状

广东准星检测有限公司于 2019 年 11 月 5 至 11 月 6 日在该厂址周围进行了声环境质量现状监测。

#### 5.3.4.1 现状监测

##### (1) 监测点位

为了解建设项目所在区域的声环境质量现状，在项目东南西北各边界 1 米处，共设 4 个噪声监测点。

##### (2) 监测时间和频次

监测 2 天，每天昼间（6:00-22:00）、夜间（22:00-6:00）各 1 次。每次监测时间为 10min。

##### (3) 监测方法

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），使用 AWA6218B（XHJ-027）监测仪器进行监测。

#### 5.3.4.2 现状评价

##### (1) 评价量的选取

根据国家《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，选取等时间间隔采样测量，主要评价量为：

$$Leq = 10 \lg \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1Li} \right)$$

式中：Leq—等效连续声级 [dB(A)]；

Li—第 i 个采样声级(A)；

N—测点声级采样个数。

采用等效连续 A 声级 Leq 作为评价量。

##### (2) 监测统计结果

厂址周围声环境质量现状监测结果见表 5-13。

表 5-13 厂址周围声环境质量现状监测结果

监测时间	监测点位	监测值 Leq [dB(A)]	
		昼间	夜间
2019.11.5	N1 东厂界 1m 处	53.3	46.2

监测时间	监测点位	监测值 Leq [dB(A)]	
		昼间	夜间
	N2 南厂界 1m 处	58.0	48.1
	N3 西厂界 1m 处	52.2	44.1
	N4 北厂界 1m 处	54.3	44.8
2019.11.6	N1 东厂界 1m 处	53.9	47.2
	N2 南厂界 1m 处	56.6	47.1
	N3 西厂界 1m 处	52.9	45.3
	N4 北厂界 1m 处	53.3	43.8
评价执行标准		60	50

### (3) 评价结论

监测结果表明，各测点昼、夜间等效连续 A 声级值分别可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

### 5.3.5 土壤环境质量现状

广东准星检测有限公司于 2019 年 11 月 8 日在该厂址周围进行了土壤环境现状监测。

#### 5.3.5.1 现状监测

##### (1) 监测布点

本次监测在厂区内布设 6 个土壤监测点，其中厂内 3 个监测点按 0-50cm, 100-150cm, 250-300cm 三个深度采样取混合样，设 1 个土壤中二噁英监测点；厂区外设 2 个土壤监测点（其中 1 个土壤中二噁英监测点），分别为主导风向上风向设 1 个土壤监测点位，下风向最近敏感点各布设 1 个土壤监测点位。

表 5-14 土壤监测点位及布设情况

监测点编号	监测点位置
T1-T4	项目所在地
T5	厂区附近山林地
T6	七星岭附近农田

##### (2) 监测项目

S1: 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4 二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、

苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共计 45 个项目

S2: pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍。

ET1、ET2: 二噁英。

(3) 监测频率

一期监测，监测 1 天。

(4) 采样及分析方法

监测点位均按柱状监测点布置，一个柱状监测点分 3 层采用，采样点分 0-20cm，20-60cm，60-100cm；3 个采样层样品分别监测，不能测混合样。

按生态环境部和国家市场监督管理总局颁发的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)HJ/T166-2004)和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中的要求执行。

表 5-15 土壤环境质量检测方法

检测项目	检测标准	检测仪器	检出限
砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定》原子荧光法第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T22105.2-2008	原子荧光光度计 RGF-7800	0.01mg/kg
镉	《土壤质量铅、镉的测定》石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计 240ZAA	0.01mg/kg
六价铬	《固体废物六价铬的测定碱消解/火焰原子吸收分光光度法》HJ687-2014	火焰原子吸收分光光度计 240FSAA	2mg/kg
铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度计 240FSAA	1mg/kg
铅	《土壤质量铅、镉的测定》石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计 240ZAA	0.1mg/kg
汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定》原子荧光法第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T22105.1-2008	原子荧光光度计 RGF-7800	0.002mg/kg
镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收	火焰原子吸收光谱仪 240FSAA	3mg/kg

检测项目	检测标准	检测仪器	检出限
	分光光度法》HJ491-2019		
锌	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	火焰原子吸收光谱仪 240FSAA	1mg/kg
铬	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	火焰原子吸收光谱仪 240FSAA	4mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0013mg/kg
氯仿	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0011mg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0012mg/kg
1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0013mg/kg
1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0010mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0013mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0014mg/kg
二氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0015mg/kg
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0011mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0015mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0011mg/kg

检测项目	检测标准	检测仪器	检出限
	-质谱法》HJ605-2011		
四氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0015mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0013mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0012mg/kg
三氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0012mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0012mg/kg
氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0010mg/kg
苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0019mg/kg
氯苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0012mg/kg
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0015mg/kg
1,4-二氯苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0015mg/kg
乙苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0012mg/kg
苯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0011mg/kg
甲苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0013mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0012mg/kg

检测项目	检测标准	检测仪器	检出限
	-质谱法》HJ605-2011		
邻二甲苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977E	0.0012mg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.09mg/kg
苯胺	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.08mg/kg
2-氯酚	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.1mg/kg
苯并[a]芘	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.1mg/kg
蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.1mg/kg
萘	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7820A-5977B	0.09mg/kg
PH	《土壤检测第2部分：土壤pH的测定》 NY/T1121.2-2006	PH计 PHS-3C	—
二噁英	《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相	POPs-HX-060 崂应 2040C 型超大流量智能空气二噁英采样仪、	

检测项目	检测标准	检测仪器	检出限
	色谱-高分辨质谱法》 (HJ77.4-2008)	POPs-HX-061 崂应 2040C 型超大流量智能空气二噁英采样仪、 POPs-HY-028FG2204B 电子天平、 POPs-HY-001ThermoDFS 磁式质谱仪	

### 5.3.5.2 现状评价

#### (1) 评价方法

评价方法采用单因子标准指数法进行评价。

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ —土壤中  $i$  污染物的标准指数；

$C_i$ —土壤中  $i$  污染物的实测含量，mg/kg；

$S_i$ —土壤中  $i$  污染物的评价标准，mg/kg。

#### (2) 监测统计结果

监测统计结果及标准指数计算结果列于下表 5-16 和表 5-17(a)-4-17(d)。

表 5-17(a)项目所在地土壤环境质量监测统计结果

监测项目	单位	监测结果		GB36600-2018 表 1 筛选值第二类用地
		项目所在地内 T1		
		0~0.2m	占标率	
pH 值	无量纲	7.25	/	/
砷	mg/kg	42.7	0.71	60
镉	mg/kg	ND	/	65
六价铬	mg/kg	ND	/	5.7
铜	mg/kg	64	0.0036	18000
铅	mg/kg	42.5	0.053	800
汞	mg/kg	0.271	0.0071	38
镍	mg/kg	30	0.033	900
四氯化碳	mg/kg	ND	/	2.8
氯仿	mg/kg	ND	/	0.9
氯甲烷	mg/kg	ND	/	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	54

监测项目	单位	监测结果		GB36600-2018 表 1 筛选值第二类用地
		项目所在地内 T1		
		0~0.2m	占标率	
二氯甲烷	mg/kg	ND	/	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	6.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	/	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	2.8
三氯乙烯	mg/kg	ND	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	/	0.5
氯乙烯	mg/kg	ND	/	0.43
苯	mg/kg	ND	/	4
氯苯	mg/kg	ND	/	270
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	/	560
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	/	20
乙苯	mg/kg	ND	/	28
苯乙烯	mg/kg	ND	/	1290
甲苯	mg/kg	ND	/	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	/	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	/	640
硝基苯	mg/kg	ND	/	76
苯胺	mg/kg	ND	/	260
2-氯酚	mg/kg	ND	/	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	/	15
苯并[a]芘	mg/kg	ND	/	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	/	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	/	151
蒽	mg/kg	ND	/	1293
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	/	15
萘	mg/kg	ND	/	70
二噁英	ng/kg	0.93	2.3%	40

注：ND 表示低于检出限。

表 5-17(c)项目所在地土壤环境质量监测统计结果

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表 1 筛选值第二 类用地
		项目所在地内 T2						
		0-0.5m	占标率	1-1.5m	占标率	2.5-3m	占标率	
pH 值	无量纲	4.64	/	7.62	/	5.83	/	/
砷	mg/kg	25.6	0.43	21.4	0.36	15.8	0.26	60
镉	mg/kg	0.09	0.0014	0.07	0.0011	ND	/	65
六价铬	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5.7
铜	mg/kg	48	0.0027	49	0.0027	70	0.0039	18000
铅	mg/kg	41.2	0.052	33.7	0.042	25.6	0.032	800
汞	mg/kg	0.140	0.0037	0.078	0.0021	0.105	0.0028	38
镍	mg/kg	28	0.031	32	0.036	64	0.071	900

注：ND 表示低于检出限。

表 5-17(b)项目所在地土壤环境质量监测统计结果

监测项目	单位	监测结果								GB36600-2018 表 1 筛选值第二 类用地
		项目所在地内 T3								
		0-0.5m	占标率	1-1.5m	占标率	2.5-3m	占标率	6-7m	占标率	
pH 值	无量纲	5.48	/	5.33	/	5.40	/	5.14	/	/
砷	mg/kg	17.0	0.28	4.85	0.081	6.10	0.10	29.1	0.49	60
镉	mg/kg	0.11	0.0017	0.18	0.0028	0.09	0.0014	0.04	0.00062	65
六价铬	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	5.7
铜	mg/kg	18	0.001	37	0.0021	12	0.00067	16	0.00089	18000
铅	mg/kg	15.6	0.020	23.3	0.029	22.6	0.028	31.5	0.039	800
汞	mg/kg	0.078	0.0021	0.056	0.0015	0.046	0.0012	0.066	0.0017	38
镍	mg/kg	22	0.024	34	0.038	26	0.029	20	0.022	900

注：ND 表示低于检出限。

表 5-17(d)项目所在地土壤环境质量监测统计结果

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表 1 筛选值第二 类用地
		项目所在地内 T4						
		0-0.5m	占标率	1-1.5m	占标率	2.5-3m	占标率	
pH 值	无量纲	5.09	/	5.17	/	5.20	/	/
砷	mg/kg	27.2	0.45	34.2	0.57	49.2	0.82	60
镉	mg/kg	0.14	0.0022	0.18	0.0028	0.09	0.0014	65
六价铬	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5.7
铜	mg/kg	34	0.0019	20	0.0011	23	0.0013	18000
铅	mg/kg	21.7	0.027	35.2	0.044	34.6	0.043	800
汞	mg/kg	0.139	0.0037	0.046	0.0012	0.038	0.001	38
镍	mg/kg	34	0.038	24	0.027	28	0.031	900

注：ND 表示低于检出限。

表 5-17(a)项目所在地土壤环境质量监测统计结果

监测项目	单位	监测结果		GB36600-2018 表 1 筛选值第二类用地
		项目所在地外 T5 (主导风上风向)		
		0~0.2m	占标率	
pH 值	无量纲	5.69	/	/
砷	mg/kg	17.6	0.29	60
镉	mg/kg	ND	/	65
六价铬	mg/kg	ND	/	5.7
铜	mg/kg	17	0.00094	18000
铅	mg/kg	32.9	0.041	800
汞	mg/kg	0.149	0.0039	38
镍	mg/kg	12	0.013	900
四氯化碳	mg/kg	ND	/	2.8
氯仿	mg/kg	ND	/	0.9
氯甲烷	mg/kg	ND	/	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	54
二氯甲烷	mg/kg	ND	/	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	6.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	/	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	2.8
三氯乙烯	mg/kg	ND	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	/	0.5
氯乙烯	mg/kg	ND	/	0.43
苯	mg/kg	ND	/	4
氯苯	mg/kg	ND	/	270
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	/	560
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	/	20
乙苯	mg/kg	ND	/	28
苯乙烯	mg/kg	ND	/	1290
甲苯	mg/kg	ND	/	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	/	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	/	640
硝基苯	mg/kg	ND	/	76

监测项目	单位	监测结果		GB36600-2018 表 1 筛选值第二类用地
		项目所在地外 T5（主导风上风向）		
		0~0.2m	占标率	
苯胺	mg/kg	ND	/	260
2-氯酚	mg/kg	ND	/	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	/	15
苯并[a]芘	mg/kg	ND	/	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	/	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	/	151
蒽	mg/kg	ND	/	1293
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	/	15
萘	mg/kg	ND	/	70

注：ND 表示低于检出限。

表 5-17(d)项目所在地土壤环境质量监测统计结果

监测项目	单位	监测结果		GB36600-2018 表 1 筛选值第二类用地
		项目所在地外 T6（主导风下风向）		
		0~0.2m	占标率	
pH 值	无量纲	4.64	/	/
砷	mg/kg	2.20	0.055	40
镉	mg/kg	0.02	0.067	0.3
六价铬	mg/kg	ND	/	150
铜	mg/kg	4	0.08	50
铅	mg/kg	0.4	0.0057	70
汞	mg/kg	0.023	0.018	1.3
镍	mg/kg	ND	/	60
锌	mg/kg	17.0	0.085	200
二噁英	ng/kg	2.4	0.06	40

注：ND 表示低于检出限。

### (3) 评价结论

监测结果表明，七星岭可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中其他类风险筛选值标准要求；项目所在地满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地风险筛选值标准要求。

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 运营期大气环境影响预测

#### 6.1.1 大气污染气象特征分析

##### 6.1.1.1 常规气象资料

湛江地处于北回归线以南的低纬地区，属北热带亚湿润气候，终年受热带海洋暖温气流活动的制约，北方大陆性冷气团的参与，形成本区独特的气候特征。这些特征表现为多风害，雷暴频繁，旱季长，雨量集中，夏长冬短而温和，夏无酷暑，冬无严寒，冰霜罕见。

本项目濒临南海，属亚热带海洋性季风气候区。具有明显的海洋气候特点，常年气候温和，日照充足，雨量充沛。冬季受东北季风影响，夏季多受偏南季风控制。每年 7~9 月受台风和暴雨影响。

拟扩建项目厂址中心经纬度为 21°31'11.38"N、110° 9'39.25"E，距离本拟建二期项目最近的气象站为廉江市国家一般气象站。该气象站位于项目东北面约 18.2km，站点资料如下：

区站号：59654

地址：廉江市 X672(中山六路)

海拔高度：48m

经度：110.3000°E

纬度：21.6333°N

风速仪离地高度：10m

根据廉江气象站 2000 年~2019 年主要气候资料，统计结果如表 6-1~表 6-4 所示，风玫瑰图如图 6-1 所示。

表 6-1 廉江市气象站近 20 年的主要气候资料统计表

气象要素	单位	数值
年平均气压	hpa	1008.63
年平均温度	℃	23.47
极端最高气温	℃	38
极端最低气温	℃	2.9
年平均相对湿度	%	80.68

气象要素	单位	数值
年降雨量	mm	1781.62
最大日降雨量	mm	138.09
年平均风速	m/s	2.18
最大风速	m/s	25.5
年平均静风频率	%	7.10
年日照时数	h	1740.48
年雷暴日数	Day	68.12

表 6-2 廉江近 20 年项目各月平均气温 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
温度	15.5	17.35	20.21	24.12	26.93	28.36	28.67	28.5	27.61	25.35	21.64	17.32	23.47

表 6-3 廉江近 20 年各月平均风速 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.22	2.33	2.45	2.44	2.13	1.98	2.2	2.04	2.05	2.01	2.17	2.13

表 6-4 廉江近 20 年风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
风频 (%)	11.13	8.02	8.47	7.81	10.37	11.2	10.07	4.34
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
风频 (%)	3.65	2.27	2.36	2.62	2.09	1.3	1.96	6.38
<b>C</b>	5.78							
<b>最多风向</b>	ESE							

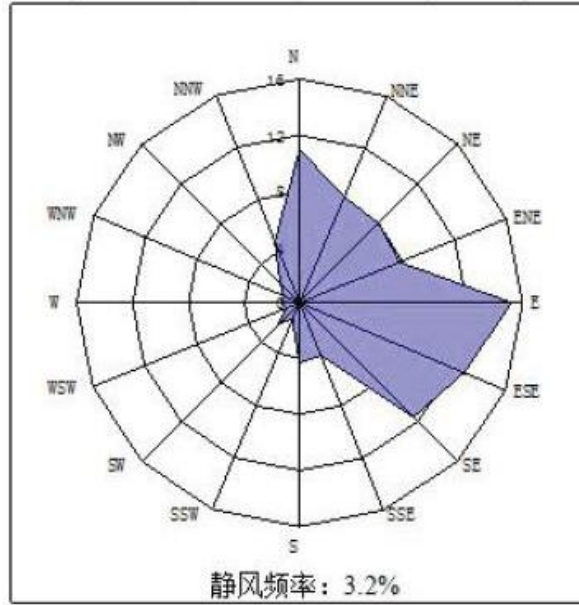


图 6-1 廉江气象站风向玫瑰图（统计年限：2000~2019 年）

### 6.1.1.22019 年气象资料

本次评价采用该气象站 2019 年 1 月 1 日~2019 年 12 月 31 日逐日、逐时的风向、风速、低云量、干球温度进行统计分析。

#### (1) 温度

根据 2019 年气象资料统计，廉江市年平均温度为 24.45℃，各月变化趋势见表 6-5 及图 6-2。由表 6-5 可知，平均温度最高月份为 7 月份，29.15℃。

表 6-5 2019 年平均温度月变化情况

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 (°C)	16.81	20.83	21.50	25.88	26.32	28.81	29.15	28.83	27.81	25.87	22.62	18.86

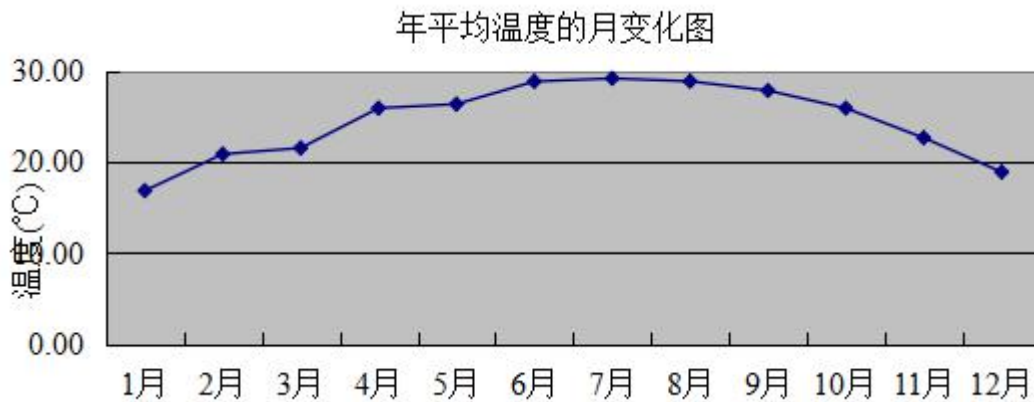


图 6-2 二期项目所在区域 2019 年平均温度月变化趋势

## (2) 风速

根据气象资料统计，2019年廉江市年平均月风速为2.57m/s，廉江市平均月风速变化见表6-6、图6-3；季小时平均风速变化见表6-7、图6-4。

由表6-6可知，2019年平均风速最高月份为2月2.88m/s。

表 6-6 2019 年平均风速月变化情况（单位：m/s）

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(m/s)	2.36	2.88	2.58	2.59	2.16	1.88	2.19	2.42	1.79	1.87	2.16	2.23

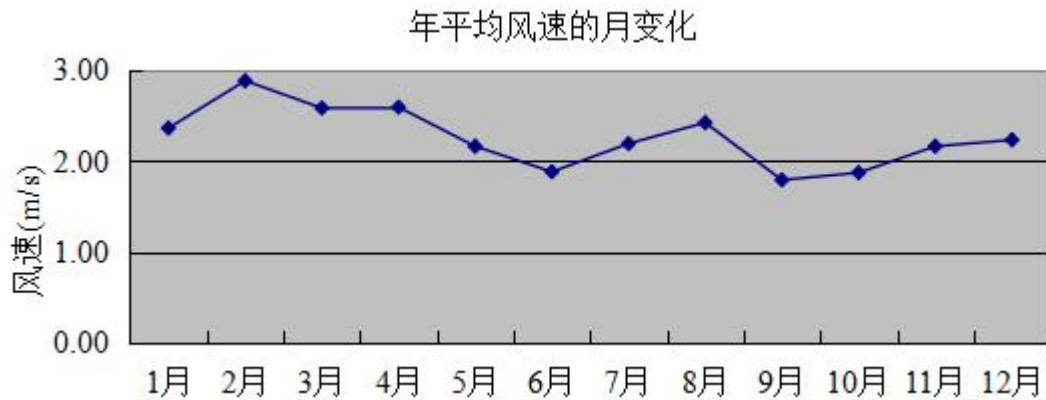


图 6-3 2019 年逐月平均风速化趋势

表 6-7 2019 年季小时平均风速的日变化情况

风速(m/s) 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.98	1.99	1.88	1.97	1.96	1.85	1.84	2.14	2.40	2.84	2.83	2.99
夏季	1.43	1.43	1.47	1.43	1.38	1.50	1.48	1.92	2.38	2.63	2.93	2.80
秋季	1.40	1.39	1.44	1.43	1.43	1.45	1.49	1.70	2.24	2.64	2.72	2.73
冬季	2.10	2.13	2.12	2.04	1.95	1.86	1.89	1.96	2.26	2.79	3.13	3.22
风速(m/s) 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.10	3.09	2.95	3.01	3.08	2.88	2.60	2.28	2.22	2.19	2.32	2.21
夏季	2.99	3.07	3.17	2.94	3.02	2.79	2.44	2.08	1.92	1.71	1.59	1.48
秋季	2.77	2.68	2.64	2.64	2.63	2.10	1.87	1.67	1.46	1.34	1.28	1.40
冬季	3.06	3.13	3.04	3.20	3.11	2.84	2.59	2.38	2.31	2.17	2.10	2.06

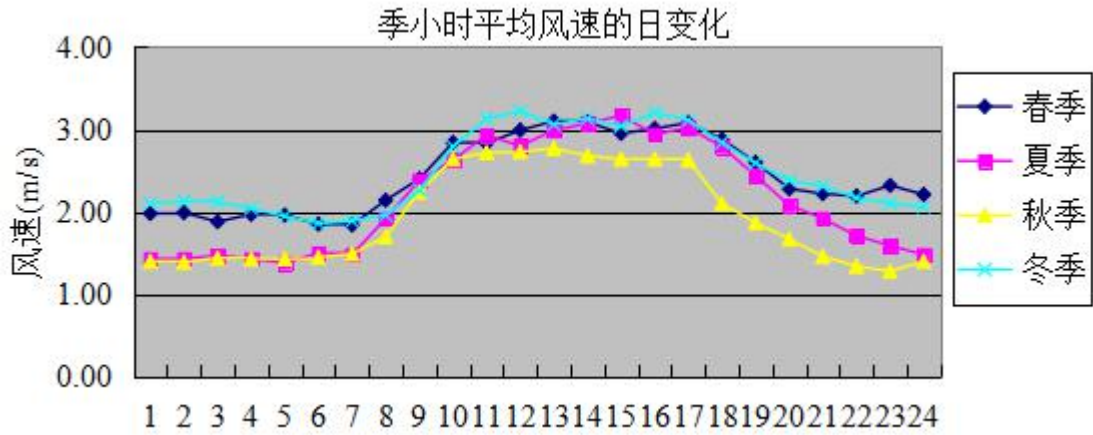


图 6-4 2019 年各季 24 小时平均风速化趋势

(3) 风频

2019 年，拟建二期项目所在区风频月变化统计见表 6-8、季节变化见表 6-9，各季及年风玫瑰见图 6-5。2019 年主导风向为 ESE，次主导风为 N，春季主导风向为 E、夏季主导风向为 E、秋季主导风向为 N，冬季主导风向为 N。全年静风频率为 0.70%。

表 6-8 2019 年年平均风频的月变化情况

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	24.33	8.33	5.51	4.30	12.23	9.68	8.20	1.61	0.13	0.00	0.13	0.00	0.27	0.40	2.28	22.18	0.40
二月	11.61	5.51	2.38	2.83	14.73	33.48	19.94	2.38	0.15	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.30	6.40	0.00
三月	13.44	6.72	5.24	5.38	17.74	23.79	11.56	1.08	0.00	0.13	0.13	0.00	0.27	0.67	1.21	12.37	0.27
四月	3.89	2.50	3.75	10.83	31.39	29.44	8.47	1.39	0.69	0.42	0.56	0.56	0.69	0.42	0.97	3.61	0.42
五月	8.47	6.05	9.27	12.90	23.39	13.44	7.93	2.42	1.34	1.08	1.61	2.42	0.67	1.08	2.28	5.51	0.13
六月	3.61	2.78	5.97	8.75	18.19	19.17	9.58	6.25	4.72	4.31	4.58	4.17	2.92	0.83	1.39	1.39	1.39
七月	6.45	7.80	6.59	9.01	15.05	14.65	9.81	4.03	3.36	3.23	3.49	4.44	3.23	2.42	2.28	3.49	0.67
八月	5.91	4.84	7.66	12.90	14.65	10.89	6.45	4.17	0.94	1.61	5.78	6.05	8.20	3.09	3.09	3.09	0.67
九月	12.92	13.89	15.42	11.53	6.94	6.11	3.61	2.92	1.39	0.69	1.67	2.50	2.64	2.36	4.31	9.58	1.53
十月	13.44	14.78	11.83	9.81	8.87	11.16	8.06	4.03	1.48	0.27	0.94	1.21	0.67	1.21	2.15	9.41	0.67
十一月	17.22	12.50	8.47	12.50	10.97	9.17	7.08	1.94	0.97	0.00	0.14	0.00	0.28	0.42	2.92	14.03	1.39
十二月	21.24	11.16	7.39	6.45	8.74	9.54	12.90	3.49	1.48	0.27	0.00	0.00	0.40	0.40	0.81	14.92	0.81

表 6-9 2019 年年平均风频的季变化情况

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	8.65	5.12	6.11	9.69	24.09	22.15	9.33	1.63	0.68	0.54	0.77	1.00	0.54	0.72	1.49	7.20	0.27
夏季	5.34	5.16	6.75	10.24	15.94	14.86	8.61	4.80	2.99	3.03	4.62	4.89	4.80	2.13	2.26	2.67	0.91
秋季	14.51	13.74	11.90	11.26	8.93	8.84	6.27	2.98	1.28	0.32	0.92	1.24	1.19	1.33	3.11	10.99	1.19
冬季	19.31	8.43	5.19	4.58	11.81	17.04	13.47	2.50	0.60	0.14	0.09	0.00	0.23	0.28	1.16	14.77	0.42
全年	11.91	8.09	7.49	8.96	15.23	15.73	9.41	2.98	1.39	1.02	1.61	1.79	1.70	1.12	2.01	8.87	0.70

### 气象统计1风频玫瑰图

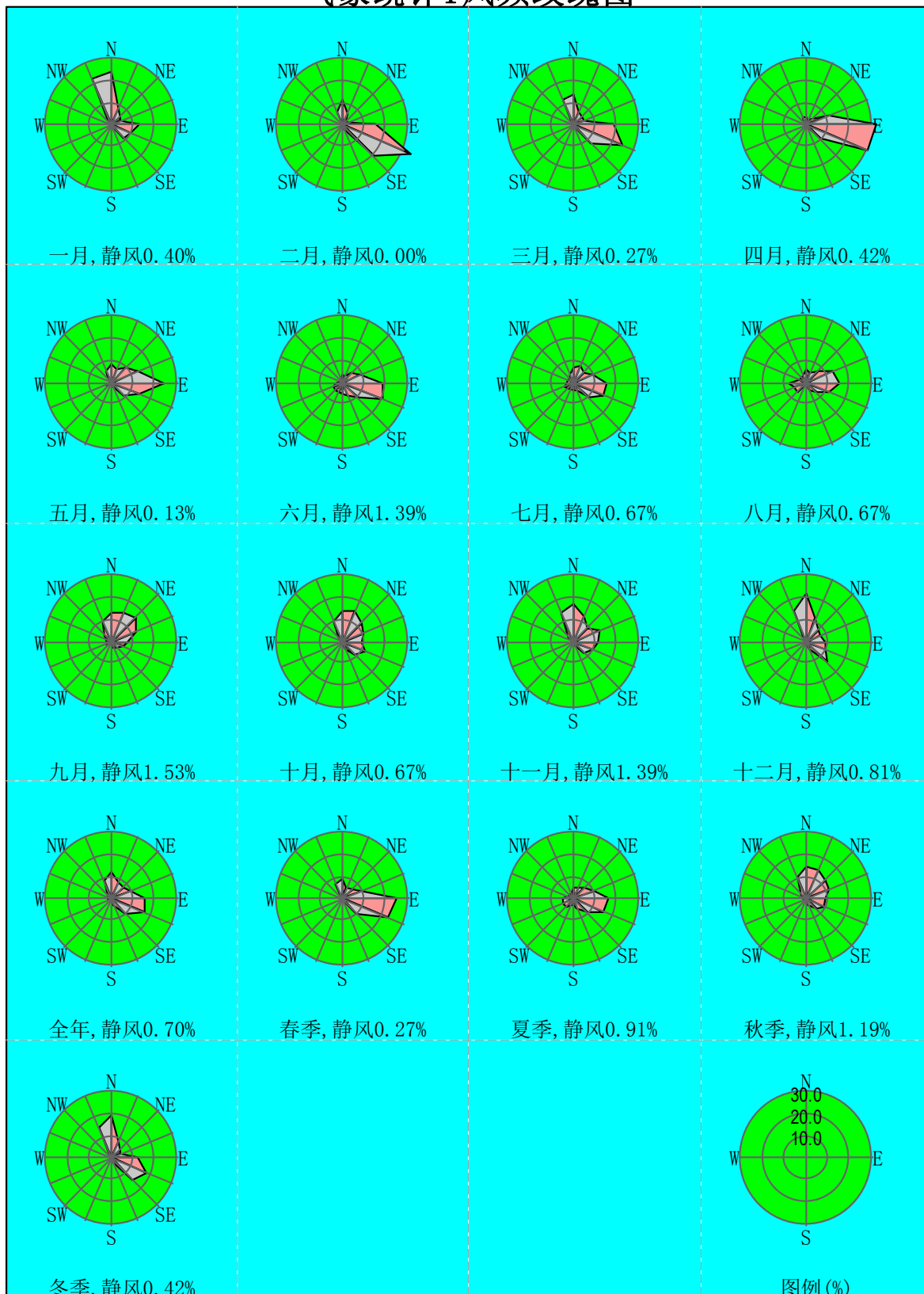


图 6-5 2019 年廉江市各季风频及年风玫瑰图

## 6.1.2 评价方案

根据第1章的章节1.5.1大气评价工作等级判定结果，项目评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。本项目以评价基准年2019年作为预测周期，预测时段取连续一年。

### （1）预测范围

本项目预测范围与大气环境评价范围一致，根据厂界线区域外延，包括矩形(东西×南北)：5.0×5.0km。

### （2）大气预测因子的选取

拟扩建项目排放的主要大气污染物为NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、二噁英、HCl、Hg、Cd、Pb、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、甲硫醇等，因此，根据拟扩建项目大气污染物的排放特征，预测因子确定为PM<sub>10</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、HCl、Hg、Cd、Pb和二噁英类。

### （3）背景浓度参数

PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、背景浓度采用湛江市监测站章麻区环保局子站2019年逐日的监测浓度；其他因子HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、Pb、Cd、Hg、二噁英、甲硫醇采用现状补充监测数据。

### （4）大气污染源强

结合工程分析章节4.7.1.3，拟建二期项目大气污染源强见表6-10a~表6-10b。

无组织恶臭产生源主要是垃圾装卸平台、垃圾储坑、渗滤液收集系统。污染物主要是硫化氢、氨和甲硫醇。垃圾装卸平台、垃圾储坑、渗滤液收集系统均已建成。

表 6-10a 拟建二期项目正常工况点源预测用污染源强

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温 度/°C	年排放小时数/h	排放工况
		X	Y							
1	烟囱	0	0	46	80	2	10.83	150	8000	正常排放
污染物排放速率 (kg/h)										
烟尘	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	HCl	Hg	Cd	Pb	二噁英			
1.22	22.04	7.96	5.88	0.0061	0.0012	0.015	12μgTEQ/h			
备注：										
①烟囱为多管套筒式，本二期项目排烟管内径为2m。										
②汞及其化合物用Hg标识，并参照Hg环境质量标准进行评价；Cd+Tl用Cd标识，并参照Cd环境质量标准进行评价；Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni用Pb标识，并参照Pb环境质量标准进行评价										

表 6-10b 拟建二期项目（全厂）面源大气预测用污染源强

编号	名称	面源起点坐标 (m)		面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北 向夹角 /°	面源有 效排放 高度/m	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)		
		X	Y								H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	甲硫醇
1	垃圾倾卸区	-101	-2	42	58	28	0	15	8000	正常排放	0.00424	0.0393	0.000848
2	垃圾渗滤液收集 处理系统	-157	-13	42	140	22	0	2.5	8000	正常排放	0.002	0.019	/
3	氨水储罐	-64	46	42	4	4	0	5.5	8000	正常排放	/	0.0219	/
合计		/	/	/	/	/	/	/	8000	正常排放	0.00624	0.0802	0.000848

### (5) 非正常排放污染源强

结合工程分析章节可知，拟建二期项目非正常工况主要有四种情况：①焚烧炉启动（升温）过程，即从冷状态到烟气处理系统正常运行的升温过程大约需要耗时3个小时，主要为柴油燃烧产生的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放；②焚烧炉关闭（熄火）过程，此时烟气流量和温度太低，烟气处理系统处于空转状态，历时数小时，烟气中污染物如烟尘、HCl、Hg、Cd、Pb及二噁英的排放量远小于完全燃烧生活垃圾时的排放量；③焚烧炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气排放情况，烟气中污染物如烟尘、HCl、Hg、Cd、Pb及二噁英的排放量要大于完全燃烧生活垃圾时的排放量。

综合考虑，在非正常工况③情况下，污染物的排放量远大于其他两种其中，因此，此节主要针对污染物排放量大于正常工况时的非正常工况③进行预测。

表 6-11 拟扩建项目非正常工况预测用污染源强

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	烟囱	600t/d焚烧炉烟气处理设施出现故障	PM <sub>10</sub>	1681.70	205.92	1.5	1	①在线监测仪器上设置报警装置，通过启动警报严防事故状态运行，减少事故排放时间； ②事故发生时，立即停止投料，停炉检查维修，直至排除故障。
			NO <sub>x</sub>	240.00	29.39			
			SO <sub>2</sub>	246.68	30.21			
			HCl	181.13	22.18			
			Hg	0.05	0.0061			
			Cd	0.03	0.004			
			Pb	0.55	0.067			
			二噁英	0.68ng TEQ/m <sup>3</sup>	0.083mg TEQ/h			

#### 6.1.3 预测模式

根据评价等级预测，本项目为一级评价。根据持续静小风统计结果：风速≤0.5m/s的最大持续小时=3(h)，小于72h，因此本评价预测模式采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的AERMOD模式进行预测。具体计算采用EIAProA软件，运行模式为一般方式。

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在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD适用于评价范围小于等于50km的

一级评价项目。模式计算选用的参数见表 6-12 和表 6-13。

**表 6-12 模型计算选用参数一览表**

名称		单位	数值
地表参数	地表正午反照率	1	按项目周边3km范围内占地面积最大的土地利用类型，分1个扇区设置参数
	BOWEN率	1	
	地表粗糙度	1	
干沉降参数		/	/
湿沉降参数		/	/
其他参数	时区		东八区
气象站是否代表污染源址		/	是
是否考虑NO <sub>2</sub> 化学反应		/	是
沉降率因子		/	/
气象站的地表粗糙度		/	/
网格间距		m	50×50
注：炉内燃烧产生的 NO <sub>x</sub> ，排放后会反应转化成 NO <sub>2</sub> 。使用 AERMODE 模拟时，使用 NO <sub>2</sub> 的反应使用 PVMRM 方法。始 NO <sub>2</sub> : NO <sub>x</sub> 比例=0.1，最终反应平衡后，环境中 NO <sub>2</sub> : NO <sub>x</sub> =0.9。考虑 NO <sub>2</sub> 的化学转化需要周围环境的 O <sub>3</sub> 背景浓度，本报告使用已有数据的平均值处理作为环境背景值。			

**表 6-13 地表参数**

序号	扇区分界度数	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2月)	0.35	1.5	1.3
		春季(3,4,5月)	0.12	0.7	1.3
		夏季(6,7,8月)	0.12	0.3	1.3
		秋季(9,10,11月)	0.12	0.8	1.3

项目大气预测相关参数选择详见下表。

**表 6-14 大气预测相关参数选择**

参数	设置情况
地形影响	考虑
预测点离地高	不考虑
烟囱出口下洗现象	不考虑
计算总沉积	颗粒物考虑总沉积，其它不考虑
计算干沉积	否
计算湿沉积	否
面源计算考虑干去除损耗	否
使用AERMOD的ALPHA选项	否
考虑建筑物下洗	否

考虑城市效应	否
考虑仅对面源速度优化	否
考虑全部源速度优化	是
考虑扩散过程的衰减	否
考虑小风处理ALPHA选项	否
干沉降算法中部考虑干清除	否
湿沉降算法中部考虑干清除	否
忽略夜间城市边界层/白天对流层转换	否
背景浓度采用值	同时段最大
背景浓度插值法	取各监测点平均值
气象起止日期	2019-1-1至2019-12-31
计算网格间距	50m×50m
通用地表类型	针叶林
通用地表湿度	中等湿度气候

#### 6.1.4 基础数据和参数选择

##### (1) 计算点

##### ①环境空气保护目标

项目大气评价范围内共24个环境空气质量关心点，作为项目大气环境影响评价预测点，各点位置相对坐标见表6-15。

表 6-15 周边环境空气保护目标分布情况表

编号	敏感点名称	坐标		地面高程 (m)	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界 距离/m
		X	Y					
1	江龙村	-2368	1995	11.9	居民	空气二类区	NW	3700m
2	许村仔村	106	2409	12.64	居民	空气二类区	N	2700m
3	下载坡村	52	1870	17.03	居民	空气二类区	NNE	1750m
4	西岭村	814	2342	15.92	居民	空气二类区	NE	3200m
5	巷仔村	727	1802	29.26	居民	空气二类区	NE	1800m
6	岭尾村	245	2544	13.61	居民	空气二类区	NE	3000m
7	红坎岭村	-411	2014	13.88	居民	空气二类区	N	2000m
8	李屋岭	717	2217	16.65	居民	空气二类区	NE	2000m
9	平洋仔村	823	-481	37.22	居民	空气二类区	E	1100m
10	大湾村	-1606	-1175	42.83	居民	空气二类区	SW	1600m
11	边塘村	-1037	-934	48.99	居民	空气二类区	SW	1100m
12	七星岭	-141	-626	42.9	居民	空气二类区	S	440m
13	莫村	-2976	453	18.57	居民	空气二类区	W	2900m
14	排岭村	-2426	1022	22.8	居民	空气二类区	NW	2400m
15	葛麻岭村	-1028	1542	14.61	居民	空气二类区	N	1900m
16	乌塘村	-1336	1532	13.17	居民	空气二类区	NW	2000m

编号	敏感点名称	坐标		地面高程 (m)	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界 距离/m
		X	Y					
17	后塘仔村	-3082	-231	26.12	居民	空气二类区	W	3100m
18	铺仔岭村	-3535	280	16.94	居民	空气二类区	W	3600m
19	下溪仔村	-1442	2005	8.01	居民	空气二类区	NW	2800m
20	黄其塘	-1925	646	24.04	居民	空气二类区	NW	2000m
21	柴头塘村	2299	-1435	43.21	居民	空气二类区	SE	2600m
22	龙山仔村	-2310	-1310	38.21	居民	空气二类区	SW	2600m
23	铺洋村	341	-1387	40.75	居民	空气二类区	S	1300m
24	龙口塘村	2193	-818	43.39	居民	空气二类区	SE	2300m

### ②预测范围内的网格点

根据评价项目所处位置以及已经确定的预测范围，根据厂界线区域外延，包括矩形(东西×南北)：5.0×5.0km范围，矩形内的网格大小设定为50m×50m。

### (2) 气象数据

本次预测采用廉江气象站2019年全年的地面逐日逐次气象资料，其中包括干球温度、风速、风向、总云量、低云量等地面气象观测数据，详见表6-16。

本项目高空气象数据由中国气象局国家气象信息中心基于国际上前沿的模式与同化方案(GFS/GSI)，建成全球大气再分析系统(CRAS)，通过多层次循环同化试验，不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出10年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品(CRA-Interim, 2008-2019年)”，时间分辨率为6小时，水平分辨率为34公里，垂直层次64层。提取37个层次的高空模拟气象数据，层次为1000~100hPa每间隔25hPa为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。详见表6-16。

表 6-16 观测气象数据信息

气象站 名称	气象站 编号	气象站 等级	气象站坐标(°)		相对距 离/km	海拔高 度/m	数据 年份	气象要素
			经度	纬度				
廉江 气象站	59654	一般站	110.3000°E	21.6333°N	18.2	48	2019年	干球温度、风速、 风向、总云量、 低云量
模拟网 格点								气压、海拔高度、 温度、风向(度)、 风速等

### (3) 地形数据

本次评价考虑地形的影响，收集了SRTM地形数据(分辨率90m)。项目预测使用

的地形数据是DEM数字高程数据格式，本次评价使用的地形数据覆盖预测范围。数据精度为3"（约90m），即东西向网格间距为3"、南北向网格间距为3"，区域四个顶点的坐标(经度,纬度)，单位：度。

西北角(109.885416666667, 21.77875)

东北角(110.435416666667, 21.77875)

西南角(109.885416666667, 21.2604166666667)

东南角(110.435416666667, 21.2604166666667)

东西向网格间距：3(秒)

南北向网格间距：3(秒)

数据分辨率符合导则要求

高程最小值：-11 (m)

高程最大值：273 (m)

数据列数： 661

数据行数： 623

本次大气环境影响预测范围内地形示意图见图 6-6。

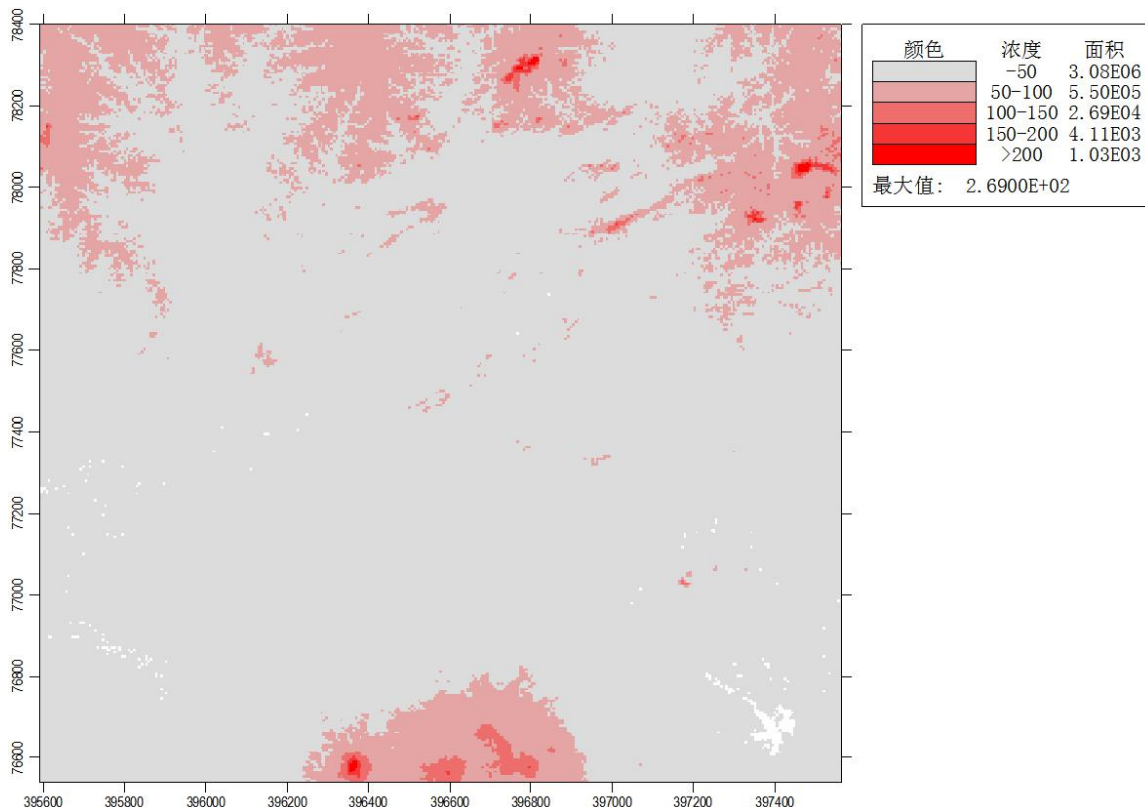


图 6-6 评价范围内地形图

### 6.1.5 预测结果及分析

#### (1) 项目运营后排放源正常工况贡献浓度预测结果

评价范围内正常排放各预测因子对各环境空气保护目标预测结果详见表 6-17a~表 6-17，预测图见图 6-7a~图 6-7q。

表 6-17a 项目预测点的PM<sub>10</sub>最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	日平均	4.01E-02	190319	0.03	达标
	年平均	6.35E-03	平均值	0.01	达标
许村仔村	日平均	1.82E-02	190627	0.01	达标
	年平均	1.13E-03	平均值	0.00	达标
下载坡村	日平均	2.53E-02	190627	0.02	达标
	年平均	1.76E-03	平均值	0.00	达标
西岭村	日平均	1.86E-02	190707	0.01	达标
	年平均	9.50E-04	平均值	0.00	达标
巷仔村	日平均	3.01E-02	190707	0.02	达标
	年平均	1.46E-03	平均值	0.00	达标
岭尾村	日平均	1.61E-02	190627	0.01	达标
	年平均	9.70E-04	平均值	0.00	达标
红坎岭村	日平均	2.36E-02	190627	0.02	达标
	年平均	2.28E-03	平均值	0.00	达标
李屋岭	日平均	1.95E-02	190707	0.01	达标
	年平均	1.05E-03	平均值	0.00	达标
平洋仔村	日平均	6.09E-02	190809	0.04	达标
	年平均	4.74E-03	平均值	0.01	达标
大湾村	日平均	4.08E-02	190903	0.03	达标
	年平均	6.86E-03	平均值	0.01	达标
边塘村	日平均	7.76E-02	190903	0.05	达标
	年平均	1.03E-02	平均值	0.01	达标
七星岭	日平均	1.39E-01	190731	0.09	达标
	年平均	2.88E-02	平均值	0.04	达标
莫村	日平均	5.73E-02	190217	0.04	达标
	年平均	9.27E-03	平均值	0.01	达标
排岭村	日平均	6.86E-02	190209	0.05	达标
	年平均	1.08E-02	平均值	0.02	达标
葛麻岭村	日平均	3.10E-02	191225	0.02	达标
	年平均	6.99E-03	平均值	0.01	达标
乌塘村	日平均	3.68E-02	190319	0.02	达标
	年平均	8.03E-03	平均值	0.01	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
后塘仔村	日平均	5.54E-02	190504	0.04	达标
	年平均	7.46E-03	平均值	0.01	达标
铺仔岭村	日平均	4.80E-02	190420	0.03	达标
	年平均	7.61E-03	平均值	0.01	达标
下溪仔村	日平均	2.80E-02	191225	0.02	达标
	年平均	5.15E-03	平均值	0.01	达标
黄其塘	日平均	8.47E-02	190704	0.06	达标
	年平均	1.44E-02	平均值	0.02	达标
柴头塘村	日平均	1.50E-02	190630	0.01	达标
	年平均	1.04E-03	平均值	0.00	达标
龙山仔村	日平均	2.98E-02	190830	0.02	达标
	年平均	5.28E-03	平均值	0.01	达标
铺洋村	日平均	1.22E-01	190121	0.08	达标
	年平均	1.42E-02	平均值	0.02	达标
龙口塘村	日平均	2.08E-02	190718	0.01	达标
	年平均	1.10E-03	平均值	0.00	达标
厂址	日平均	4.08E-03	190913	0.00	达标
	年平均	3.00E-05	平均值	0.00	达标
七星岭	日平均	1.39E-01	190731	0.09	达标
	年平均	2.88E-02	平均值	0.04	达标
网格	日平均	2.00E-01	190802	0.13	达标
	年平均	4.29E-02	平均值	0.06	达标

表 6-17b 项目预测点的NO<sub>2</sub>最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	1 小时	2.53E+00	19122608	1.01	达标
	日平均	6.51E-01	190319	0.65	达标
	年平均	1.02E-01	平均值	0.20	达标
许村仔村	1 小时	2.97E+00	19030608	1.19	达标
	日平均	2.53E-01	190628	0.25	达标
	年平均	1.79E-02	平均值	0.04	达标
下载坡村	1 小时	3.46E+00	19030608	1.39	达标
	日平均	3.88E-01	190628	0.39	达标
	年平均	2.79E-02	平均值	0.06	达标
西岭村	1 小时	2.07E+00	19082605	0.83	达标
	日平均	3.02E-01	190707	0.30	达标
	年平均	1.53E-02	平均值	0.03	达标
巷仔村	1 小时	1.93E+00	19070718	0.77	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
	日平均	4.89E-01	190707	0.49	达标
	年平均	2.34E-02	平均值	0.05	达标
岭尾村	1 小时	2.67E+00	19030608	1.07	达标
	日平均	2.40E-01	190628	0.24	达标
	年平均	1.53E-02	平均值	0.03	达标
红坎岭村	1 小时	3.85E+00	19030608	1.54	达标
	日平均	3.28E-01	190627	0.33	达标
	年平均	3.65E-02	平均值	0.07	达标
李屋岭	1 小时	1.99E+00	19082605	0.80	达标
	日平均	3.17E-01	190707	0.32	达标
	年平均	1.68E-02	平均值	0.03	达标
平洋仔村	1 小时	4.32E+00	19070120	1.73	达标
	日平均	7.35E-01	190809	0.74	达标
	年平均	5.44E-02	平均值	0.11	达标
大湾村	1 小时	4.06E+00	19121608	1.62	达标
	日平均	6.61E-01	190903	0.66	达标
	年平均	1.08E-01	平均值	0.22	达标
边塘村	1 小时	4.49E+00	19090219	1.80	达标
	日平均	1.19E+00	190903	1.19	达标
	年平均	1.57E-01	平均值	0.31	达标
七星岭	1 小时	3.46E+00	19041509	1.38	达标
	日平均	7.43E-01	190131	0.74	达标
	年平均	1.92E-01	平均值	0.38	达标
莫村	1 小时	3.85E+00	19121808	1.54	达标
	日平均	9.31E-01	190217	0.93	达标
	年平均	1.49E-01	平均值	0.30	达标
排岭村	1 小时	3.95E+00	19121808	1.58	达标
	日平均	1.12E+00	190209	1.12	达标
	年平均	1.73E-01	平均值	0.35	达标
葛麻岭村	1 小时	3.31E+00	19030608	1.32	达标
	日平均	5.03E-01	191225	0.50	达标
	年平均	1.13E-01	平均值	0.23	达标
乌塘村	1 小时	3.02E+00	19011017	1.21	达标
	日平均	5.99E-01	190319	0.60	达标
	年平均	1.29E-01	平均值	0.26	达标
后塘仔村	1 小时	3.59E+00	19071207	1.44	达标
	日平均	9.01E-01	190504	0.90	达标
	年平均	1.19E-01	平均值	0.24	达标
铺仔岭村	1 小时	3.34E+00	19121808	1.34	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
	日平均	7.80E-01	190420	0.78	达标
	年平均	1.22E-01	平均值	0.24	达标
下溪仔村	1 小时	2.68E+00	19012017	1.07	达标
	日平均	4.56E-01	191225	0.46	达标
	年平均	8.30E-02	平均值	0.17	达标
黄其塘	1 小时	3.27E+00	19112717	1.31	达标
	日平均	1.38E+00	190704	1.38	达标
	年平均	2.31E-01	平均值	0.46	达标
柴头塘村	1 小时	2.39E+00	19080719	0.95	达标
	日平均	2.44E-01	190630	0.24	达标
	年平均	1.68E-02	平均值	0.03	达标
龙山仔村	1 小时	4.03E+00	19121608	1.61	达标
	日平均	4.84E-01	190830	0.48	达标
	年平均	8.29E-02	平均值	0.17	达标
铺洋村	1 小时	4.29E+00	19112807	1.72	达标
	日平均	1.93E+00	190121	1.93	达标
	年平均	2.22E-01	平均值	0.44	达标
龙口塘村	1 小时	2.77E+00	19080719	1.11	达标
	日平均	3.37E-01	190718	0.34	达标
	年平均	1.78E-02	平均值	0.04	达标
	年平均	2.22E-01	19091311	0.09	达标
厂址	1 小时	9.25E-03	190913	0.01	达标
	日平均	6.00E-05	平均值	0.00	达标
	年平均	3.46E+00	19041509	1.38	达标
七星岭	1 小时	7.43E-01	190131	0.74	达标
	日平均	1.92E-01	平均值	0.38	达标
	年平均	6.13E+00	19102317	2.45	达标
网格	1 小时	2.01E+00	190331	2.01	达标
	日平均	3.54E-01	平均值	0.71	达标
	年平均	2.53E+00	19122608	1.01	达标

表 6-17c 项目预测点的SO<sub>2</sub>最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	1 小时	1.22E+00	19071107	0.24	达标
	日平均	2.61E-01	190319	0.17	达标
	年平均	4.14E-02	平均值	0.07	达标
许村仔村	1 小时	1.19E+00	19030608	0.24	达标
	日平均	1.19E-01	190627	0.08	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
	年平均	7.40E-03	平均值	0.01	达标
下载坡村	1 小时	1.39E+00	19030608	0.28	达标
	日平均	1.65E-01	190627	0.11	达标
	年平均	1.15E-02	平均值	0.02	达标
西岭村	1 小时	8.32E-01	19082605	0.17	达标
	日平均	1.21E-01	190707	0.08	达标
	年平均	6.22E-03	平均值	0.01	达标
巷仔村	1 小时	7.74E-01	19070718	0.15	达标
	日平均	1.96E-01	190707	0.13	达标
	年平均	9.49E-03	平均值	0.02	达标
岭尾村	1 小时	1.07E+00	19030608	0.21	达标
	日平均	1.05E-01	190627	0.07	达标
	年平均	6.36E-03	平均值	0.01	达标
红坎岭村	1 小时	1.54E+00	19030608	0.31	达标
	日平均	1.54E-01	190627	0.10	达标
	年平均	1.49E-02	平均值	0.02	达标
李屋岭	1 小时	7.99E-01	19082605	0.16	达标
	日平均	1.27E-01	190707	0.08	达标
	年平均	6.82E-03	平均值	0.01	达标
平洋仔村	1 小时	1.82E+00	19071808	0.36	达标
	日平均	3.98E-01	190809	0.27	达标
	年平均	3.09E-02	平均值	0.05	达标
大湾村	1 小时	1.85E+00	19121608	0.37	达标
	日平均	2.66E-01	190903	0.18	达标
	年平均	4.48E-02	平均值	0.07	达标
边塘村	1 小时	1.99E+00	19121608	0.40	达标
	日平均	5.07E-01	190903	0.34	达标
	年平均	6.69E-02	平均值	0.11	达标
七星岭	1 小时	2.64E+00	19032309	0.53	达标
	日平均	9.04E-01	190731	0.60	达标
	年平均	1.88E-01	平均值	0.31	达标
莫村	1 小时	1.54E+00	19121808	0.31	达标
	日平均	3.74E-01	190217	0.25	达标
	年平均	6.05E-02	平均值	0.10	达标
排岭村	1 小时	1.69E+00	19122608	0.34	达标
	日平均	4.48E-01	190209	0.30	达标
	年平均	7.02E-02	平均值	0.12	达标
葛麻岭村	1 小时	1.33E+00	19030608	0.27	达标
	日平均	2.02E-01	191225	0.13	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
	年平均	4.56E-02	平均值	0.08	达标
乌塘村	1 小时	1.21E+00	19011017	0.24	达标
	日平均	2.40E-01	190319	0.16	达标
	年平均	5.24E-02	平均值	0.09	达标
后塘仔村	1 小时	1.44E+00	19071207	0.29	达标
	日平均	3.61E-01	190504	0.24	达标
	年平均	4.87E-02	平均值	0.08	达标
铺仔岭村	1 小时	1.34E+00	19121808	0.27	达标
	日平均	3.13E-01	190420	0.21	达标
	年平均	4.96E-02	平均值	0.08	达标
下溪仔村	1 小时	1.08E+00	19012017	0.22	达标
	日平均	1.83E-01	191225	0.12	达标
	年平均	3.36E-02	平均值	0.06	达标
黄其塘	1 小时	1.90E+00	19071107	0.38	达标
	日平均	5.52E-01	190704	0.37	达标
	年平均	9.38E-02	平均值	0.16	达标
柴头塘村	1 小时	9.58E-01	19080719	0.19	达标
	日平均	9.78E-02	190630	0.07	达标
	年平均	6.79E-03	平均值	0.01	达标
龙山仔村	1 小时	1.62E+00	19121608	0.32	达标
	日平均	1.94E-01	190830	0.13	达标
	年平均	3.45E-02	平均值	0.06	达标
铺洋村	1 小时	1.72E+00	19112807	0.34	达标
	日平均	7.94E-01	190121	0.53	达标
	年平均	9.24E-02	平均值	0.15	达标
龙口塘村	1 小时	1.11E+00	19080719	0.22	达标
	日平均	1.35E-01	190718	0.09	达标
	年平均	7.18E-03	平均值	0.01	达标
厂址	1 小时	6.39E-01	19091311	0.13	达标
	日平均	2.66E-02	190913	0.02	达标
	年平均	1.70E-04	平均值	0.00	达标
七星岭	1 小时	2.64E+00	19032309	0.53	达标
	日平均	9.04E-01	190731	0.60	达标
	年平均	1.88E-01	平均值	0.31	达标
网格	1 小时	3.47E+00	19090509	0.69	达标
	日平均	1.31E+00	190802	0.87	达标
	年平均	2.80E-01	平均值	0.47	达标

表 6-17d 项目预测点的HCl最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	1 小时	9.04E-01	19071107	1.81	达标
	日平均	1.93E-01	190319	1.29	达标
许村仔村	1 小时	8.80E-01	19030608	1.76	达标
	日平均	8.79E-02	190627	0.59	达标
下载坡村	1 小时	1.03E+00	19030608	2.05	达标
	日平均	1.22E-01	190627	0.81	达标
西岭村	1 小时	6.15E-01	19082605	1.23	达标
	日平均	8.95E-02	190707	0.60	达标
巷仔村	1 小时	5.71E-01	19070718	1.14	达标
	日平均	1.45E-01	190707	0.97	达标
岭尾村	1 小时	7.90E-01	19030608	1.58	达标
	日平均	7.76E-02	190627	0.52	达标
红坎岭村	1 小时	1.14E+00	19030608	2.28	达标
	日平均	1.14E-01	190627	0.76	达标
李屋岭	1 小时	5.90E-01	19082605	1.18	达标
	日平均	9.40E-02	190707	0.63	达标
平洋仔村	1 小时	1.35E+00	19071808	2.69	达标
	日平均	2.94E-01	190809	1.96	达标
大湾村	1 小时	1.37E+00	19121608	2.73	达标
	日平均	1.97E-01	190903	1.31	达标
边塘村	1 小时	1.47E+00	19121608	2.94	达标
	日平均	3.74E-01	190903	2.49	达标
七星岭	1 小时	1.95E+00	19032309	3.90	达标
	日平均	6.68E-01	190731	4.45	达标
莫村	1 小时	1.14E+00	19121808	2.28	达标
	日平均	2.76E-01	190217	1.84	达标
排岭村	1 小时	1.25E+00	19122608	2.50	达标
	日平均	3.31E-01	190209	2.20	达标
葛麻岭村	1 小时	9.81E-01	19030608	1.96	达标
	日平均	1.49E-01	191225	0.99	达标
乌塘村	1 小时	8.95E-01	19011017	1.79	达标
	日平均	1.78E-01	190319	1.18	达标
后塘仔村	1 小时	1.07E+00	19071207	2.13	达标
	日平均	2.67E-01	190504	1.78	达标
铺仔岭村	1 小时	9.92E-01	19121808	1.98	达标
	日平均	2.31E-01	190420	1.54	达标
下溪仔村	1 小时	7.95E-01	19012017	1.59	达标
	日平均	1.35E-01	191225	0.90	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
黄其塘	1 小时	1.40E+00	19071107	2.80	达标
	日平均	4.08E-01	190704	2.72	达标
柴头塘村	1 小时	7.07E-01	19080719	1.41	达标
	日平均	7.22E-02	190630	0.48	达标
龙山仔村	1 小时	1.19E+00	19121608	2.39	达标
	日平均	1.43E-01	190830	0.96	达标
铺洋村	1 小时	1.27E+00	19112807	2.54	达标
	日平均	5.86E-01	190121	3.91	达标
龙口塘村	1 小时	8.22E-01	19080719	1.64	达标
	日平均	1.00E-01	190718	0.67	达标
厂址	1 小时	4.72E-01	19091311	0.94	达标
	日平均	1.97E-02	190913	0.13	达标
七星岭	1 小时	1.95E+00	19032309	3.90	达标
	日平均	6.68E-01	190731	4.45	达标
网格	1 小时	2.57E+00	19090509	5.13	达标
	日平均	9.66E-01	190802	6.44	达标

表 6-17e 项目预测点的CO最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	1 小时	9.41E-04	19071107	0.01	达标
	日平均	2.01E-04	190319	0.01	达标
许村仔村	1 小时	9.16E-04	19030608	0.01	达标
	日平均	9.15E-05	190627	0.00	达标
下载坡村	1 小时	1.07E-03	19030608	0.01	达标
	日平均	1.27E-04	190627	0.00	达标
西岭村	1 小时	6.40E-04	19082605	0.01	达标
	日平均	9.31E-05	190707	0.00	达标
巷仔村	1 小时	5.95E-04	19070718	0.01	达标
	日平均	1.51E-04	190707	0.00	达标
岭尾村	1 小时	8.22E-04	19030608	0.01	达标
	日平均	8.07E-05	190627	0.00	达标
红坎岭村	1 小时	1.19E-03	19030608	0.01	达标
	日平均	1.18E-04	190627	0.00	达标
李屋岭	1 小时	6.14E-04	19082605	0.01	达标
	日平均	9.78E-05	190707	0.00	达标
平洋仔村	1 小时	1.40E-03	19071808	0.01	达标
	日平均	3.06E-04	190809	0.01	达标
大湾村	1 小时	1.42E-03	19121608	0.01	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 /mg/m <sup>3</sup>	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
	日平均	2.05E-04	190903	0.01	达标
边塘村	1 小时	1.53E-03	19121608	0.02	达标
	日平均	3.89E-04	190903	0.01	达标
七星岭	1 小时	2.03E-03	19032309	0.02	达标
	日平均	6.95E-04	190731	0.02	达标
莫村	1 小时	1.19E-03	19121808	0.01	达标
	日平均	2.87E-04	190217	0.01	达标
排岭村	1 小时	1.30E-03	19122608	0.01	达标
	日平均	3.44E-04	190209	0.01	达标
葛麻岭村	1 小时	1.02E-03	19030608	0.01	达标
	日平均	1.55E-04	191225	0.00	达标
乌塘村	1 小时	9.32E-04	19011017	0.01	达标
	日平均	1.85E-04	190319	0.00	达标
后塘仔村	1 小时	1.11E-03	19071207	0.01	达标
	日平均	2.78E-04	190504	0.01	达标
铺仔岭村	1 小时	1.03E-03	19121808	0.01	达标
	日平均	2.41E-04	190420	0.01	达标
下溪仔村	1 小时	8.28E-04	19012017	0.01	达标
	日平均	1.41E-04	191225	0.00	达标
黄其塘	1 小时	1.46E-03	19071107	0.01	达标
	日平均	4.25E-04	190704	0.01	达标
柴头塘村	1 小时	7.36E-04	19080719	0.01	达标
	日平均	7.52E-05	190630	0.00	达标
龙山仔村	1 小时	1.24E-03	19121608	0.01	达标
	日平均	1.49E-04	190830	0.00	达标
铺洋村	1 小时	1.32E-03	19112807	0.01	达标
	日平均	6.10E-04	190121	0.02	达标
龙口塘村	1 小时	8.56E-04	19080719	0.01	达标
	日平均	1.04E-04	190718	0.00	达标
厂址	1 小时	4.91E-04	19091311	0.00	达标
	日平均	2.05E-05	190913	0.00	达标
七星岭	1 小时	2.03E-03	19032309	0.02	达标
	日平均	6.95E-04	190731	0.02	达标
网格	1 小时	2.67E-03	19090509	0.03	达标
	日平均	1.01E-03	190802	0.03	达标

表 6-17f 项目预测点的Hg最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	年平均	3.00E-05	平均值	0.06	达标
许村仔村	年平均	1.00E-05	平均值	0.02	达标
下载坡村	年平均	1.00E-05	平均值	0.02	达标
西岭村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
巷仔村	年平均	1.00E-05	平均值	0.02	达标
岭尾村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
红坎岭村	年平均	1.00E-05	平均值	0.02	达标
李屋岭	年平均	1.00E-05	平均值	0.02	达标
平洋仔村	年平均	2.00E-05	平均值	0.04	达标
大湾村	年平均	3.00E-05	平均值	0.06	达标
边塘村	年平均	5.00E-05	平均值	0.1	达标
七星岭	年平均	1.40E-04	平均值	0.28	达标
莫村	年平均	5.00E-05	平均值	0.1	达标
排岭村	年平均	5.00E-05	平均值	0.1	达标
葛麻岭村	年平均	3.00E-05	平均值	0.06	达标
乌塘村	年平均	4.00E-05	平均值	0.08	达标
后塘仔村	年平均	4.00E-05	平均值	0.08	达标
铺仔岭村	年平均	4.00E-05	平均值	0.08	达标
下溪仔村	年平均	3.00E-05	平均值	0.06	达标
黄其塘	年平均	7.00E-05	平均值	0.14	达标
柴头塘村	年平均	1.00E-05	平均值	0.02	达标
龙山仔村	年平均	3.00E-05	平均值	0.06	达标
铺洋村	年平均	7.00E-05	平均值	0.14	达标
龙口塘村	年平均	1.00E-05	平均值	0.02	达标
厂址	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
七星岭	年平均	1.40E-04	平均值	0.28	达标
网格	年平均	2.10E-04	平均值	0.42	达标

表 6-17g 项目预测点的Cd最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
许村仔村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
下载坡村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
西岭村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
巷仔村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
岭尾村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
红坎岭村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
李屋岭	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
平洋仔村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
大湾村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
边塘村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
七星岭	年平均	3.00E-05	平均值	0.6	达标
莫村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
排岭村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
葛麻岭村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
乌塘村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
后塘仔村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
铺仔岭村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
下溪仔村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
黄其塘	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
柴头塘村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
龙山仔村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
铺洋村	年平均	1.00E-05	平均值	0.2	达标
龙口塘村	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
厂址	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
七星岭	年平均	3.00E-05	平均值	0.6	达标
网格	年平均	4.00E-05	平均值	0.8	达标

表 6-17h 项目预测点的Pb最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	年平均	8.00E-05	平均值	0.02	达标
许村仔村	年平均	1.00E-05	平均值	0	达标
下载坡村	年平均	2.00E-05	平均值	0	达标
西岭村	年平均	1.00E-05	平均值	0	达标
巷仔村	年平均	2.00E-05	平均值	0	达标
岭尾村	年平均	1.00E-05	平均值	0	达标
红坎岭村	年平均	3.00E-05	平均值	0.01	达标
李屋岭	年平均	1.00E-05	平均值	0	达标
平洋仔村	年平均	6.00E-05	平均值	0.01	达标
大湾村	年平均	8.00E-05	平均值	0.02	达标
边塘村	年平均	1.30E-04	平均值	0.03	达标
七星岭	年平均	3.50E-04	平均值	0.07	达标
莫村	年平均	1.10E-04	平均值	0.02	达标
排岭村	年平均	1.30E-04	平均值	0.03	达标
葛麻岭村	年平均	9.00E-05	平均值	0.02	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
乌塘村	年平均	1.00E-04	平均值	0.02	达标
后塘仔村	年平均	9.00E-05	平均值	0.02	达标
铺仔岭村	年平均	9.00E-05	平均值	0.02	达标
下溪仔村	年平均	6.00E-05	平均值	0.01	达标
黄其塘	年平均	1.80E-04	平均值	0.04	达标
柴头塘村	年平均	1.00E-05	平均值	0	达标
龙山仔村	年平均	6.00E-05	平均值	0.01	达标
铺洋村	年平均	1.70E-04	平均值	0.03	达标
龙口塘村	年平均	1.00E-05	平均值	0	达标
厂址	年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
七星岭	年平均	3.50E-04	平均值	0.07	达标
网格	年平均	5.30E-04	平均值	0.11	达标

表 6-17i 项目预测点的二噁英最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	年平均	6.24E-11	平均值	0.010	达标
许村仔村	年平均	1.12E-11	平均值	0.002	达标
下载坡村	年平均	1.73E-11	平均值	0.003	达标
西岭村	年平均	9.38E-12	平均值	0.002	达标
巷仔村	年平均	1.43E-11	平均值	0.002	达标
岭尾村	年平均	9.58E-12	平均值	0.002	达标
红坎岭村	年平均	2.24E-11	平均值	0.004	达标
李屋岭	年平均	1.03E-11	平均值	0.002	达标
平洋仔村	年平均	4.66E-11	平均值	0.008	达标
大湾村	年平均	6.75E-11	平均值	0.011	达标
边塘村	年平均	1.01E-10	平均值	0.017	达标
七星岭	年平均	2.83E-10	平均值	0.047	达标
莫村	年平均	9.12E-11	平均值	0.015	达标
排岭村	年平均	1.06E-10	平均值	0.018	达标
葛麻岭村	年平均	6.88E-11	平均值	0.011	达标
乌塘村	年平均	7.89E-11	平均值	0.013	达标
后塘仔村	年平均	7.34E-11	平均值	0.012	达标
铺仔岭村	年平均	7.48E-11	平均值	0.012	达标
下溪仔村	年平均	5.06E-11	平均值	0.008	达标
黄其塘	年平均	1.41E-10	平均值	0.024	达标
柴头塘村	年平均	1.02E-11	平均值	0.002	达标
龙山仔村	年平均	5.20E-11	平均值	0.009	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
铺洋村	年平均	1.39E-10	平均值	0.023	达标
龙口塘村	年平均	1.08E-11	平均值	0.002	达标
厂址	年平均	2.54E-13	平均值	0.000	达标
七星岭	年平均	2.83E-10	平均值	0.047	达标
网格	年平均	2.83E-10	平均值	0.047	达标

表 6-17j 项目预测点的 $\text{H}_2\text{S}$ 最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	1 小时	1.69E-01	19092522	1.69	达标
许村仔村	1 小时	1.25E-01	19122903	1.25	达标
下载坡村	1 小时	1.69E-01	19122903	1.69	达标
西岭村	1 小时	6.66E-02	19061322	0.67	达标
巷仔村	1 小时	1.32E-01	19081901	1.32	达标
岭尾村	1 小时	1.58E-01	19122903	1.58	达标
红坎岭村	1 小时	1.97E-01	19080602	1.97	达标
李屋岭	1 小时	7.76E-02	19091323	0.78	达标
平洋仔村	1 小时	4.20E-01	19052820	4.20	达标
大湾村	1 小时	2.94E-01	19031204	2.94	达标
边塘村	1 小时	4.27E-01	19053103	4.27	达标
七星岭	1 小时	9.32E-01	19061105	9.32	达标
莫村	1 小时	1.08E-01	19082401	1.08	达标
排岭村	1 小时	1.57E-01	19060404	1.57	达标
葛麻岭村	1 小时	1.79E-01	19071201	1.79	达标
乌塘村	1 小时	1.50E-01	19011301	1.50	达标
后塘仔村	1 小时	1.73E-01	19110822	1.73	达标
铺仔岭村	1 小时	9.52E-02	19070706	0.95	达标
下溪仔村	1 小时	1.20E-01	19071324	1.20	达标
黄其塘	1 小时	2.11E-01	19110122	2.11	达标
柴头塘村	1 小时	1.34E-01	19101924	1.34	达标
龙山仔村	1 小时	2.14E-01	19122123	2.14	达标
铺洋村	1 小时	3.65E-01	19102202	3.65	达标
龙口塘村	1 小时	1.62E-01	19052820	1.62	达标
厂址	1 小时	1.84E+00	19011224	18.41	达标
七星岭	1 小时	9.32E-01	19061105	9.32	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
网格	1 小时	7.71E+00	19061105	77.07	达标

表 6-17k 项目预测点的 $\text{NH}_3$ 最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	1 小时	2.31E+00	19092522	1.16	达标
许村仔村	1 小时	1.52E+00	19122903	0.76	达标
下载坡村	1 小时	2.07E+00	19122903	1.04	达标
西岭村	1 小时	8.50E-01	19061322	0.42	达标
巷仔村	1 小时	1.68E+00	19081901	0.84	达标
岭尾村	1 小时	1.97E+00	19122903	0.99	达标
红坎岭村	1 小时	2.45E+00	19080602	1.23	达标
李屋岭	1 小时	1.06E+00	19091323	0.53	达标
平洋仔村	1 小时	5.47E+00	19052820	2.73	达标
大湾村	1 小时	4.40E+00	19092723	2.20	达标
边塘村	1 小时	6.09E+00	19053103	3.04	达标
七星岭	1 小时	1.22E+01	19061105	6.09	达标
莫村	1 小时	1.32E+00	19060824	0.66	达标
排岭村	1 小时	2.09E+00	19120920	1.05	达标
葛麻岭村	1 小时	2.60E+00	19071201	1.30	达标
乌塘村	1 小时	1.99E+00	19011301	0.99	达标
后塘仔村	1 小时	2.31E+00	19110822	1.15	达标
铺仔岭村	1 小时	1.24E+00	19070706	0.62	达标
下溪仔村	1 小时	1.51E+00	19051701	0.76	达标
黄其塘	1 小时	2.73E+00	19110122	1.37	达标
柴头塘村	1 小时	1.87E+00	19100306	0.94	达标
龙山仔村	1 小时	3.06E+00	19122123	1.53	达标
铺洋村	1 小时	4.87E+00	19102202	2.44	达标
龙口塘村	1 小时	2.17E+00	19052820	1.08	达标
厂址	1 小时	2.45E+01	19071022	12.25	达标
七星岭	1 小时	1.22E+01	19061105	6.09	达标
网格	1 小时	7.34E+01	19061105	36.68	达标

表 6-171 项目预测点的甲硫醇最大贡献浓度预测结果

预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率/%	达标情况
江龙村	1 小时	1.88E-02	19092522	2.69	达标
许村仔村	1 小时	1.69E-02	19122903	2.41	达标
下载坡村	1 小时	2.10E-02	19122903	3.00	达标
西岭村	1 小时	9.42E-03	19091323	1.35	达标
巷仔村	1 小时	1.66E-02	19081901	2.36	达标
岭尾村	1 小时	1.99E-02	19122903	2.84	达标
红坎岭村	1 小时	2.37E-02	19080602	3.39	达标
李屋岭	1 小时	1.18E-02	19091323	1.68	达标
平洋仔村	1 小时	4.22E-02	19052820	6.03	达标
大湾村	1 小时	3.62E-02	19120820	5.17	达标
边塘村	1 小时	3.84E-02	19101704	5.49	达标
七星岭	1 小时	5.68E-02	19062423	8.12	达标
莫村	1 小时	1.49E-02	19082401	2.13	达标
排岭村	1 小时	1.97E-02	19060404	2.82	达标
葛麻岭村	1 小时	2.07E-02	19071324	2.95	达标
乌塘村	1 小时	1.96E-02	19011301	2.79	达标
后塘仔村	1 小时	1.89E-02	19110822	2.69	达标
铺仔岭村	1 小时	1.24E-02	19070706	1.77	达标
下溪仔村	1 小时	1.49E-02	19051701	2.13	达标
黄其塘	1 小时	2.43E-02	19110122	3.47	达标
柴头塘村	1 小时	2.09E-02	19101924	2.99	达标
龙山仔村	1 小时	2.36E-02	19112102	3.37	达标
铺洋村	1 小时	4.16E-02	19102202	5.94	达标
龙口塘村	1 小时	2.38E-02	19052820	3.40	达标
厂址	1 小时	7.04E-02	19070106	10.06	达标
七星岭	1 小时	5.68E-02	19062423	8.12	达标
网格	1 小时	4.02E-01	19100402	57.40	达标



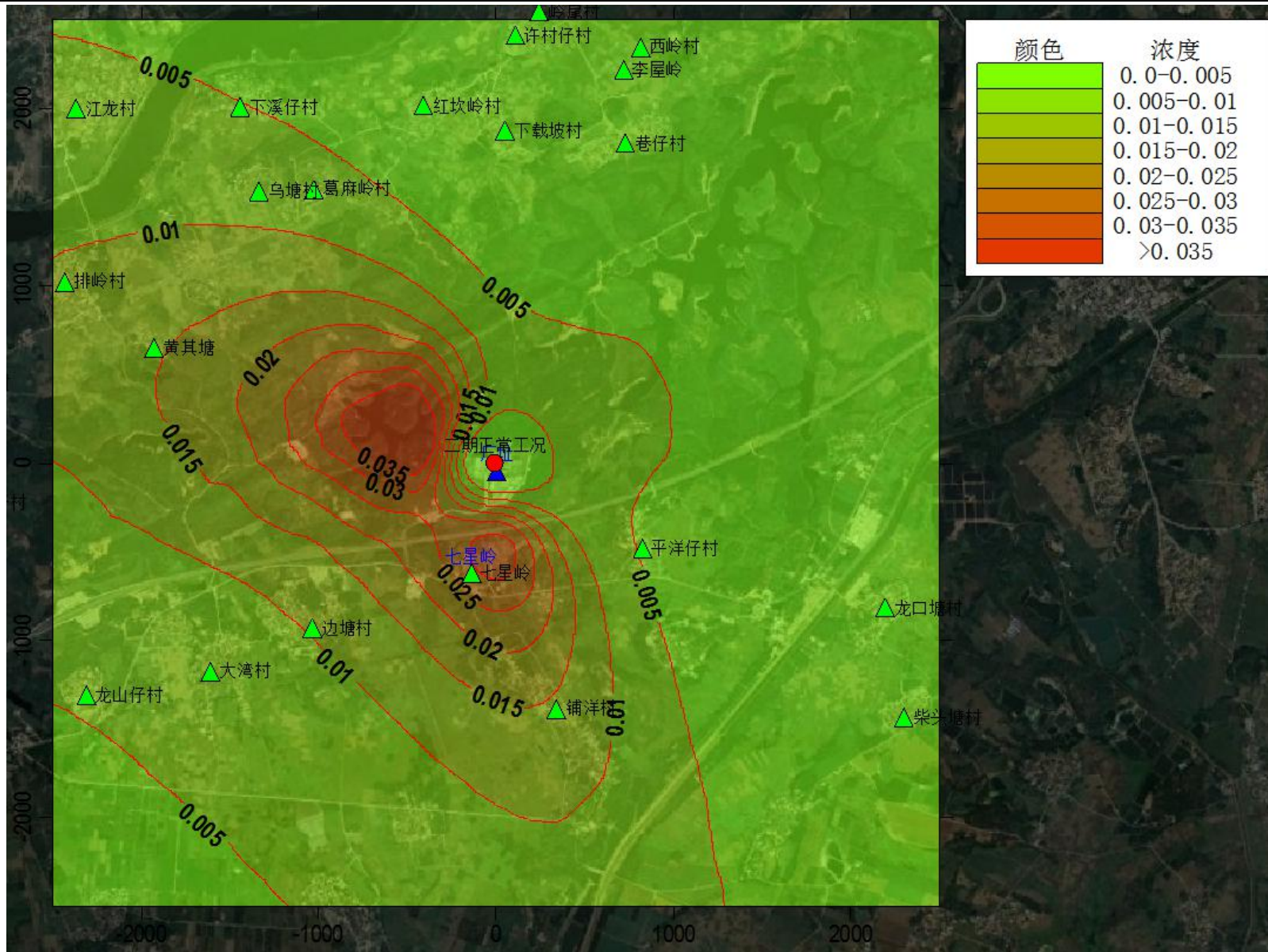


图 6-7b PM<sub>10</sub>年平均贡献浓度等值线分布图 (单位: μg/m<sup>3</sup>)

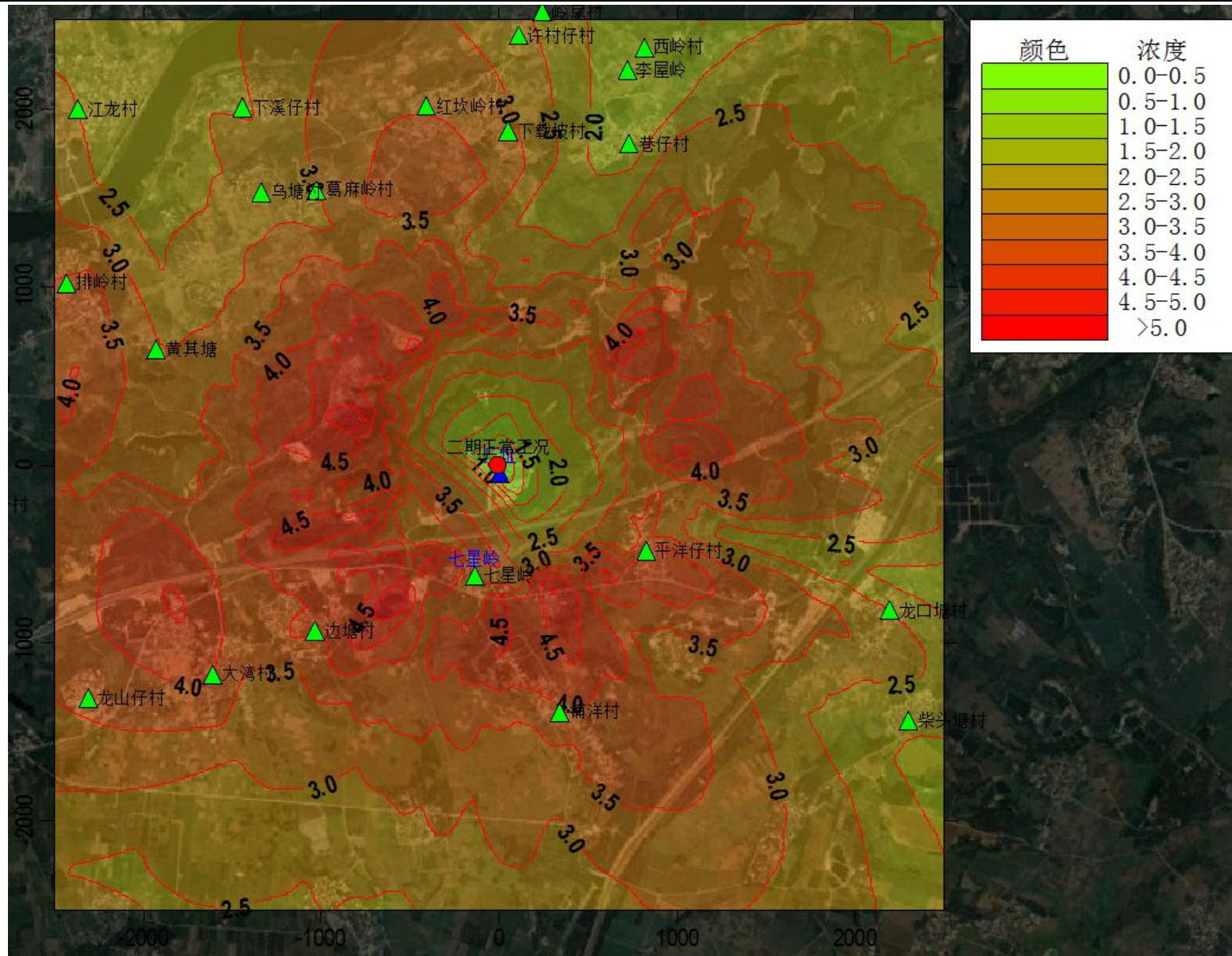


图 6-7c NO<sub>2</sub> 小时平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

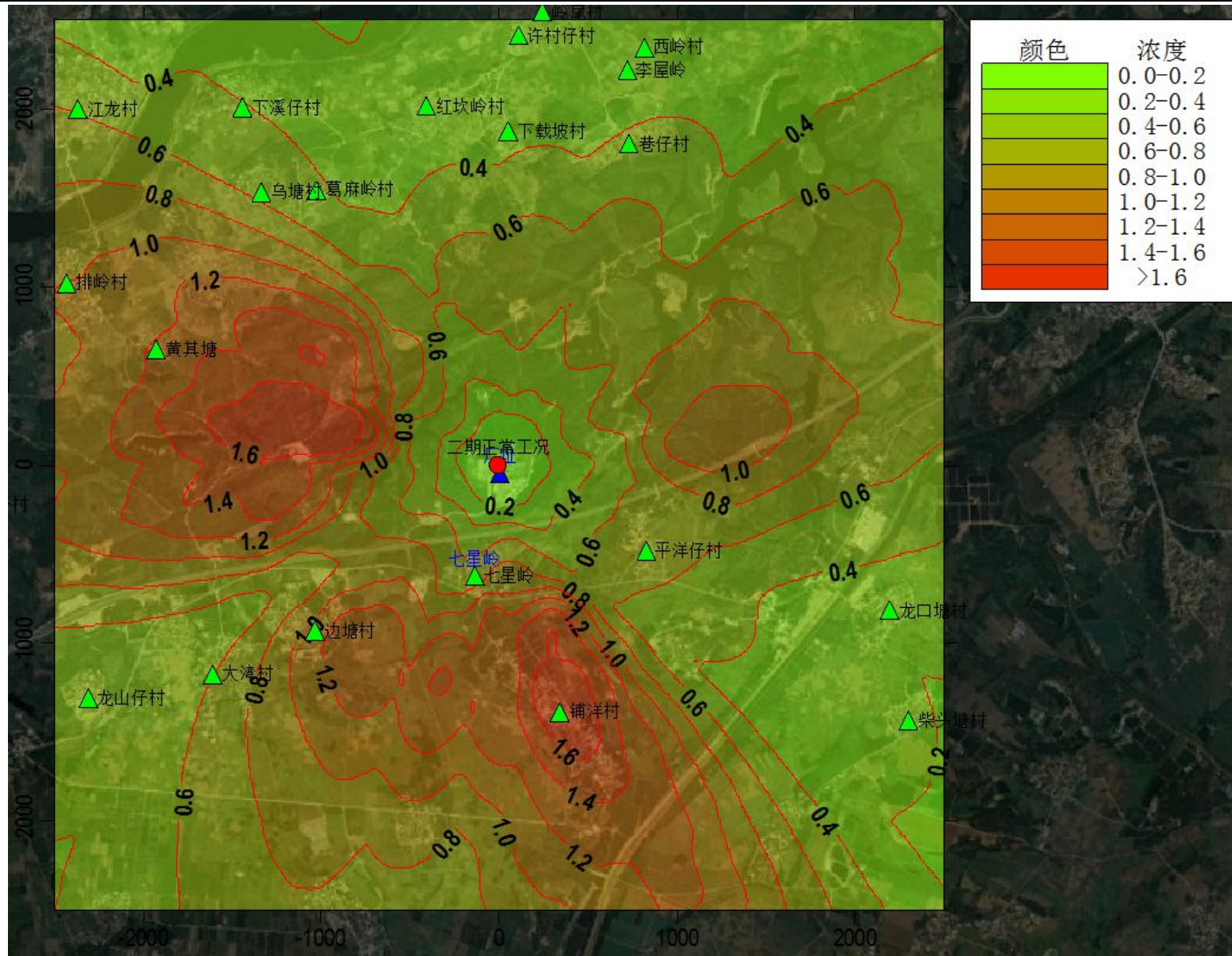


图 6-7d NO<sub>2</sub>日平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

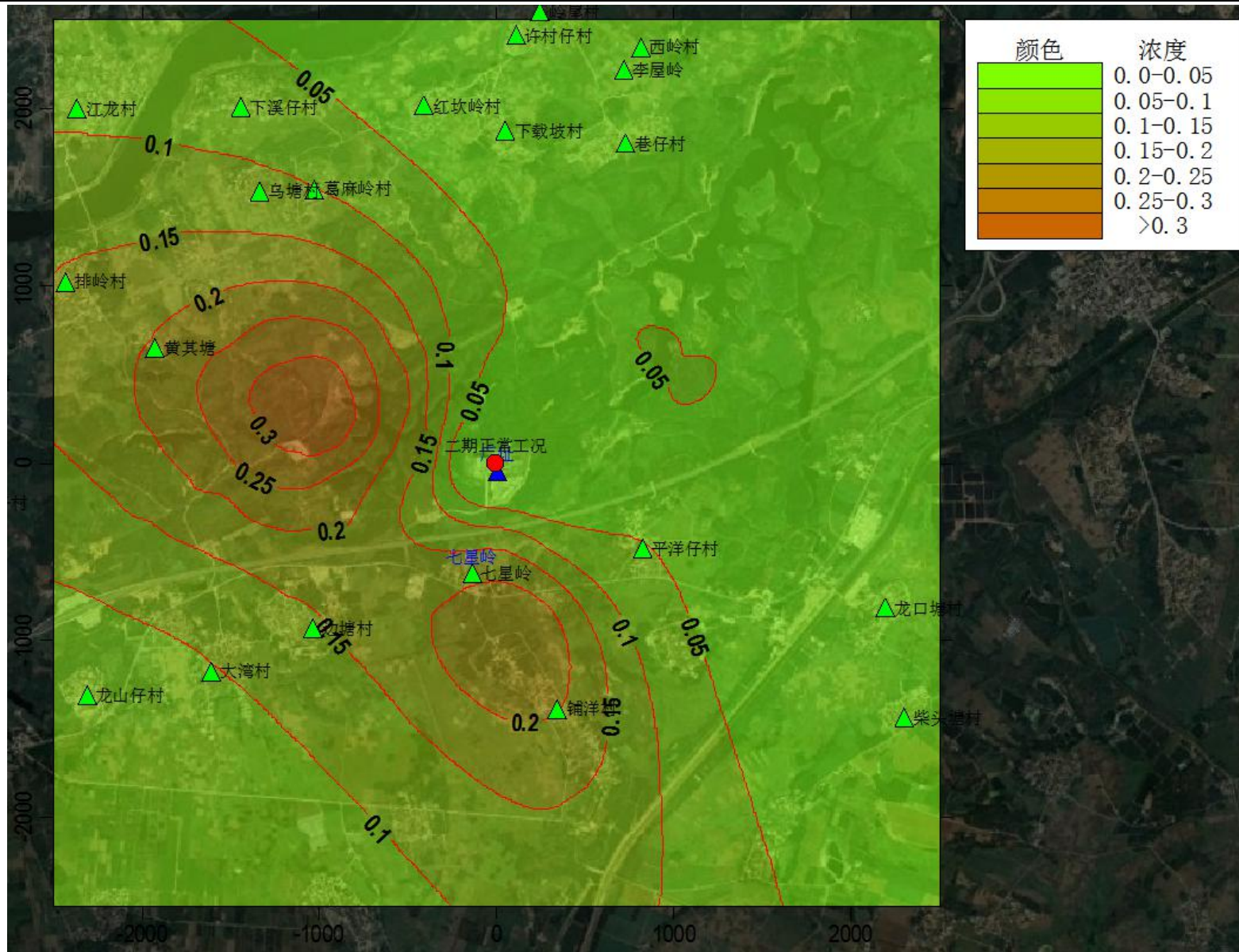


图 6-7e NO<sub>2</sub>年平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

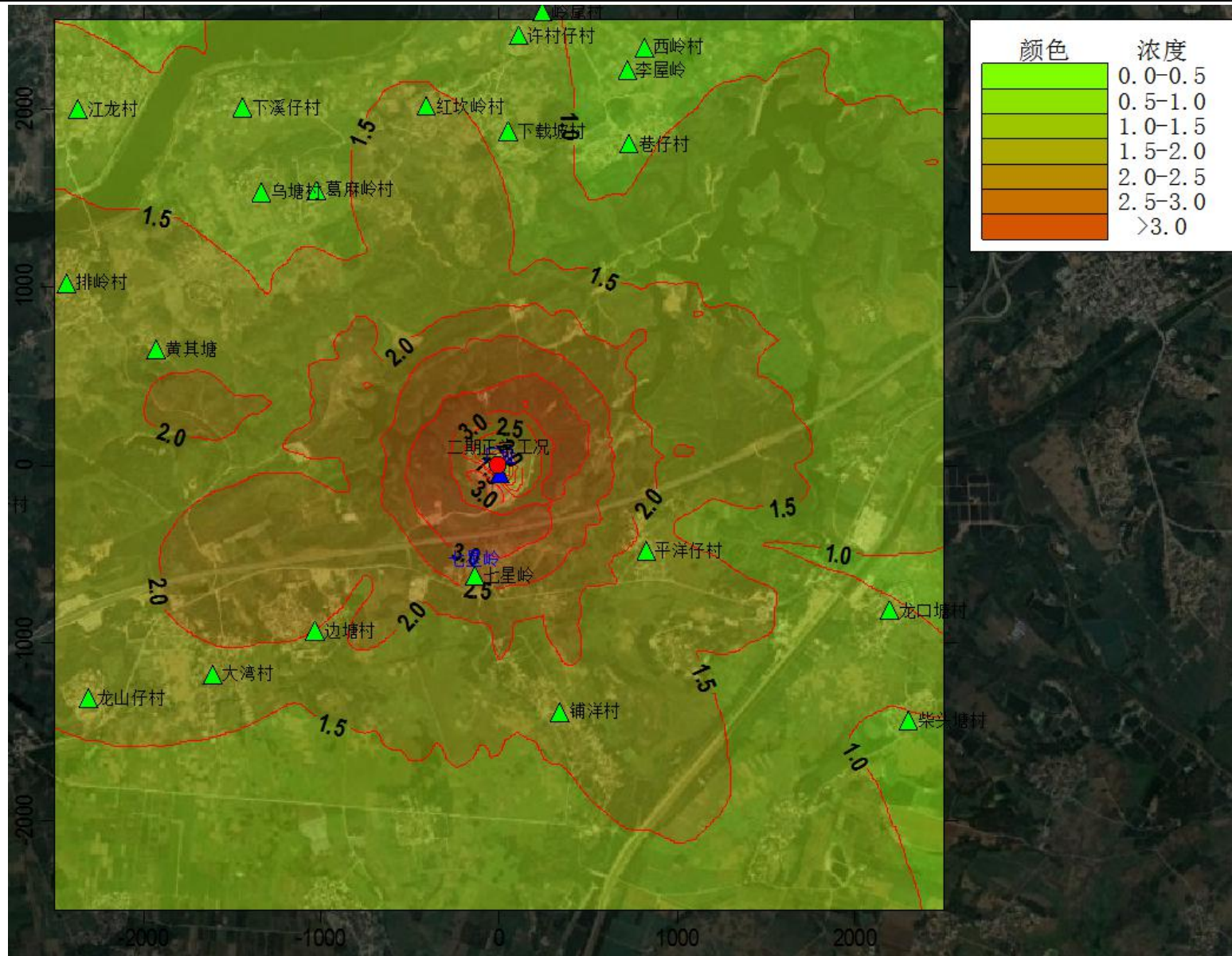


图 6-7f SO<sub>2</sub> 小时平均贡献浓度等值线分布图 (单位: µg/m<sup>3</sup>)

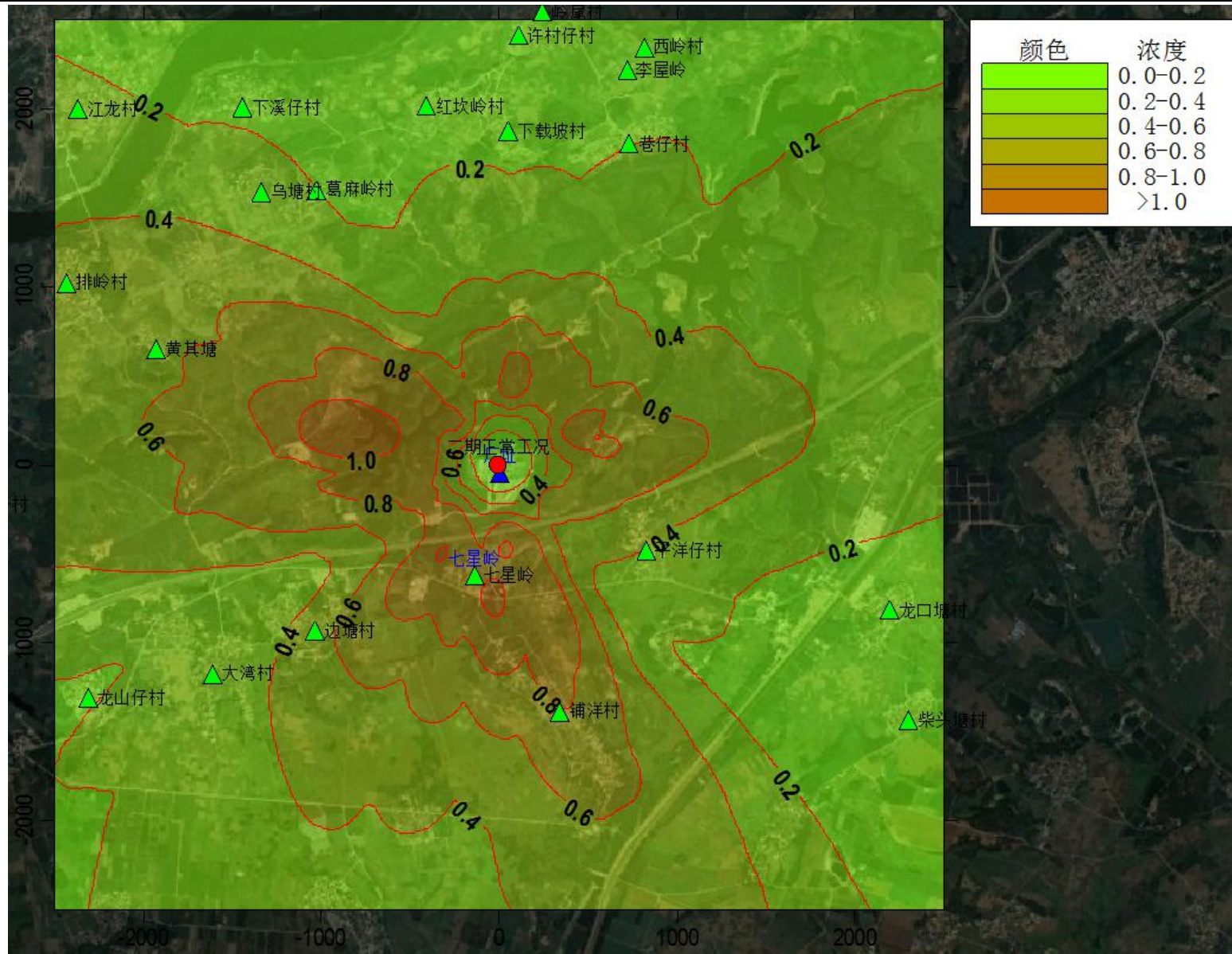


图 6-7g SO<sub>2</sub>日平均贡献浓度等值线分布图（单位：μg/m<sup>3</sup>）

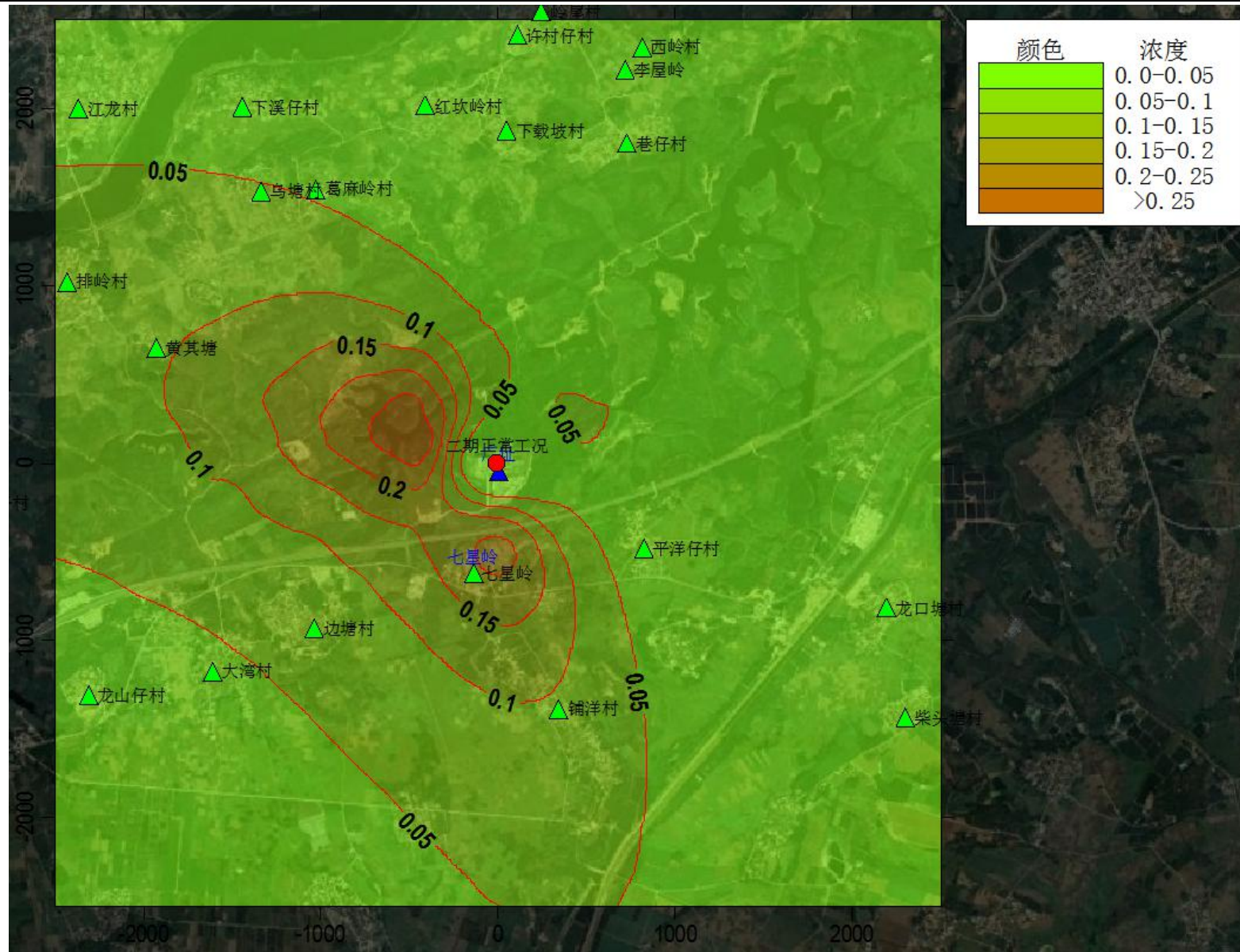


图 6-7h SO<sub>2</sub> 年平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )





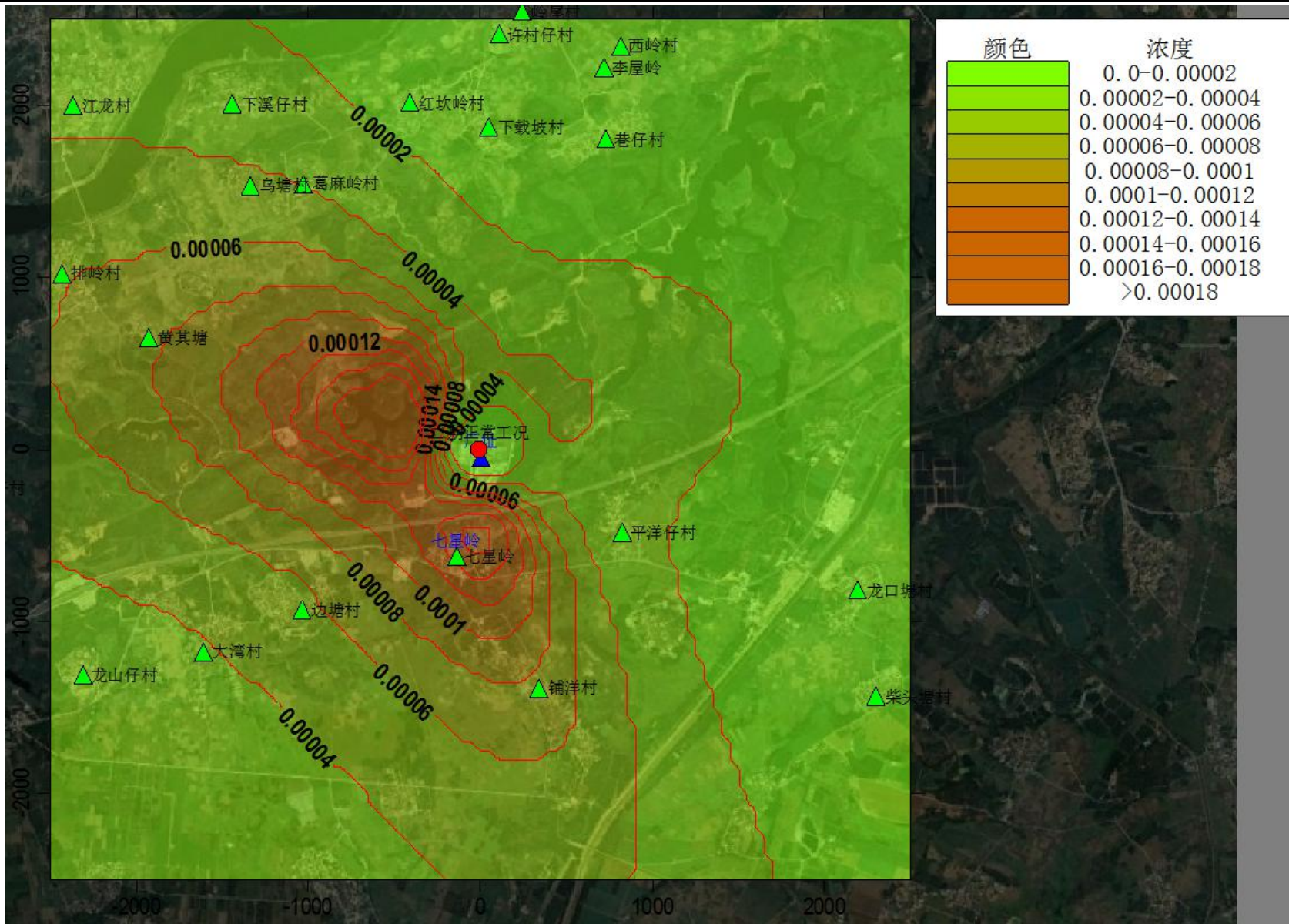


图 6-7k Hg 年平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

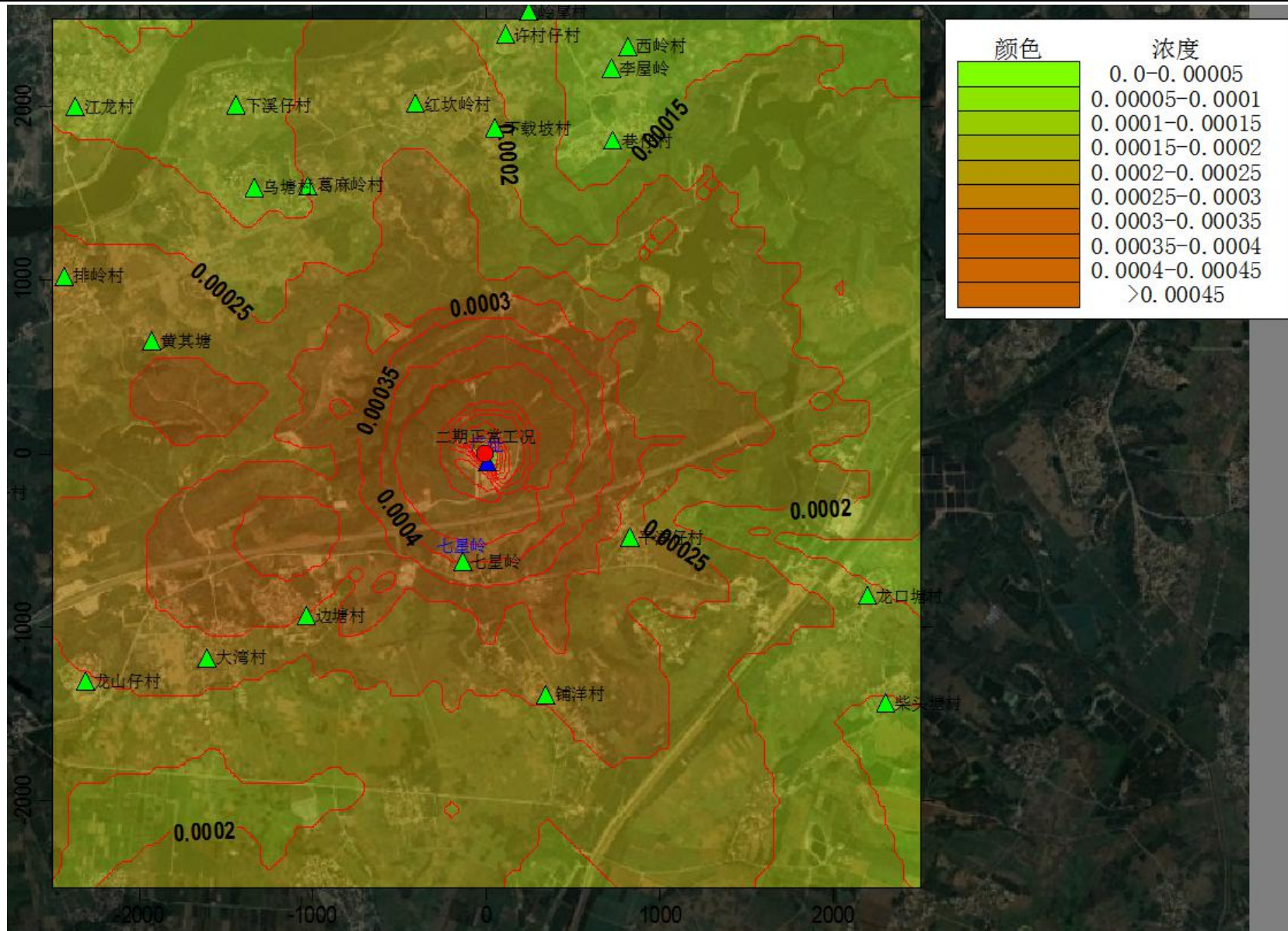


图 6-71 Cd 年平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

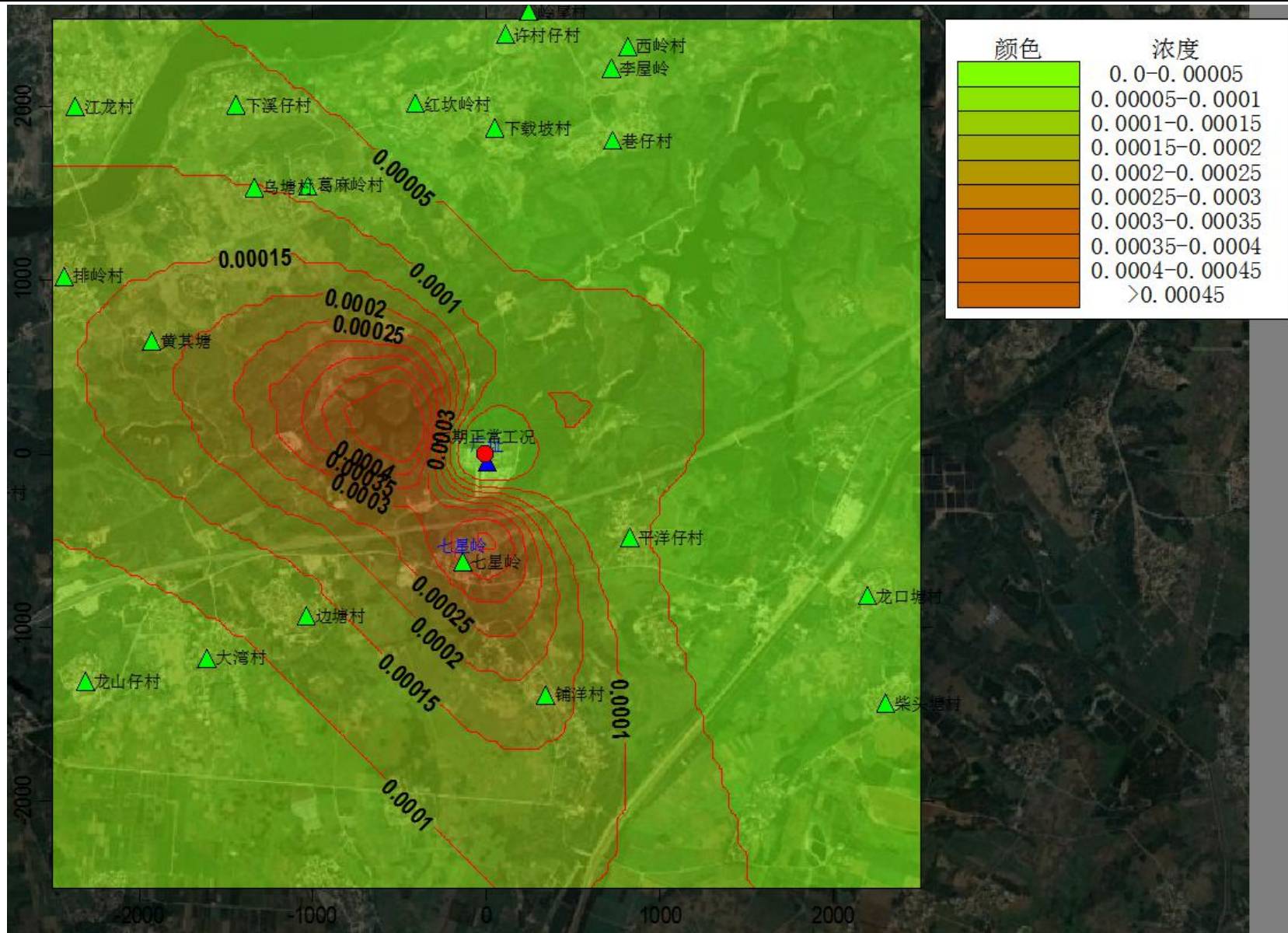


图 6-7m Pb 年平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

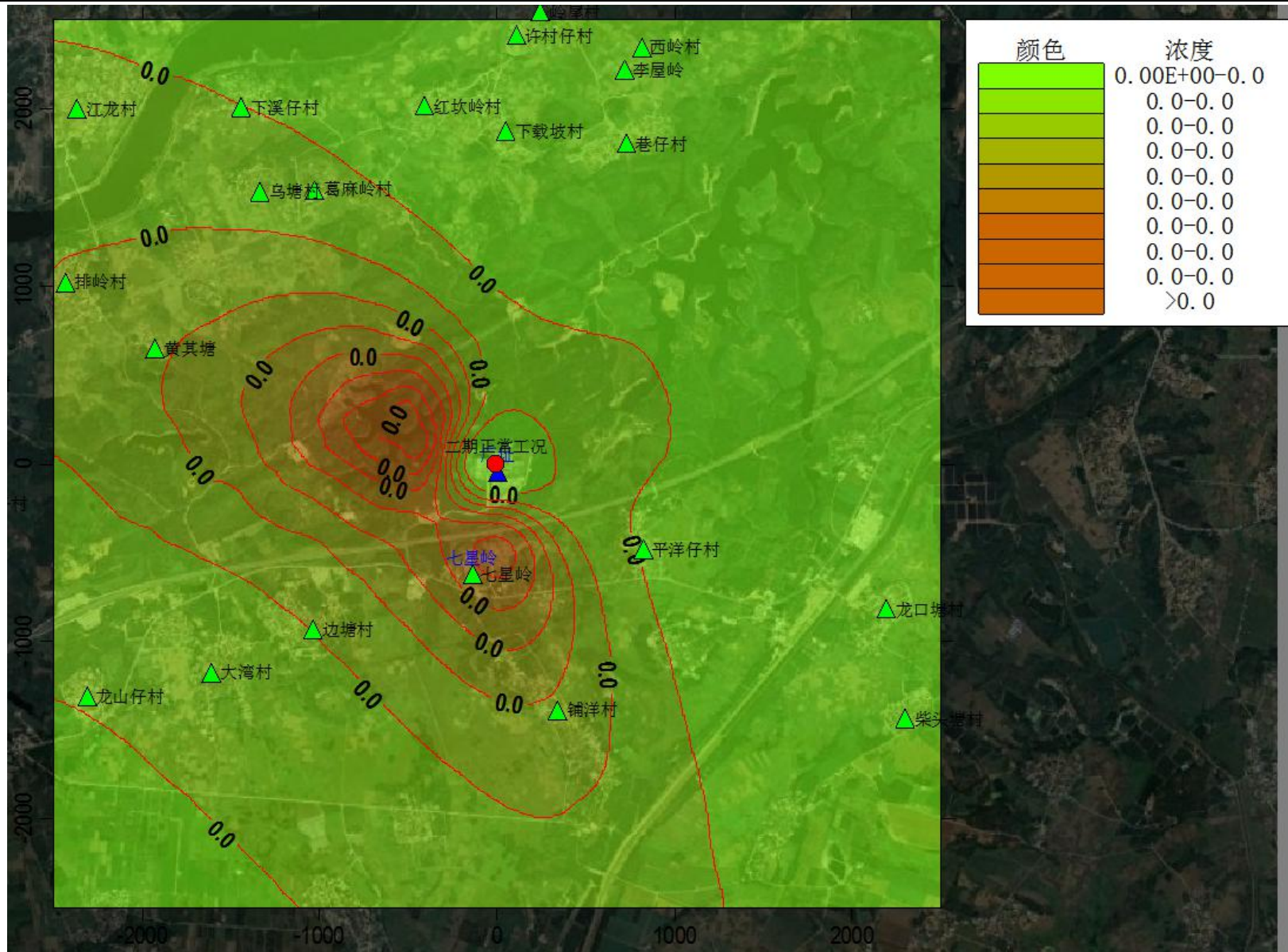


图 6-7n 二噁英年平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

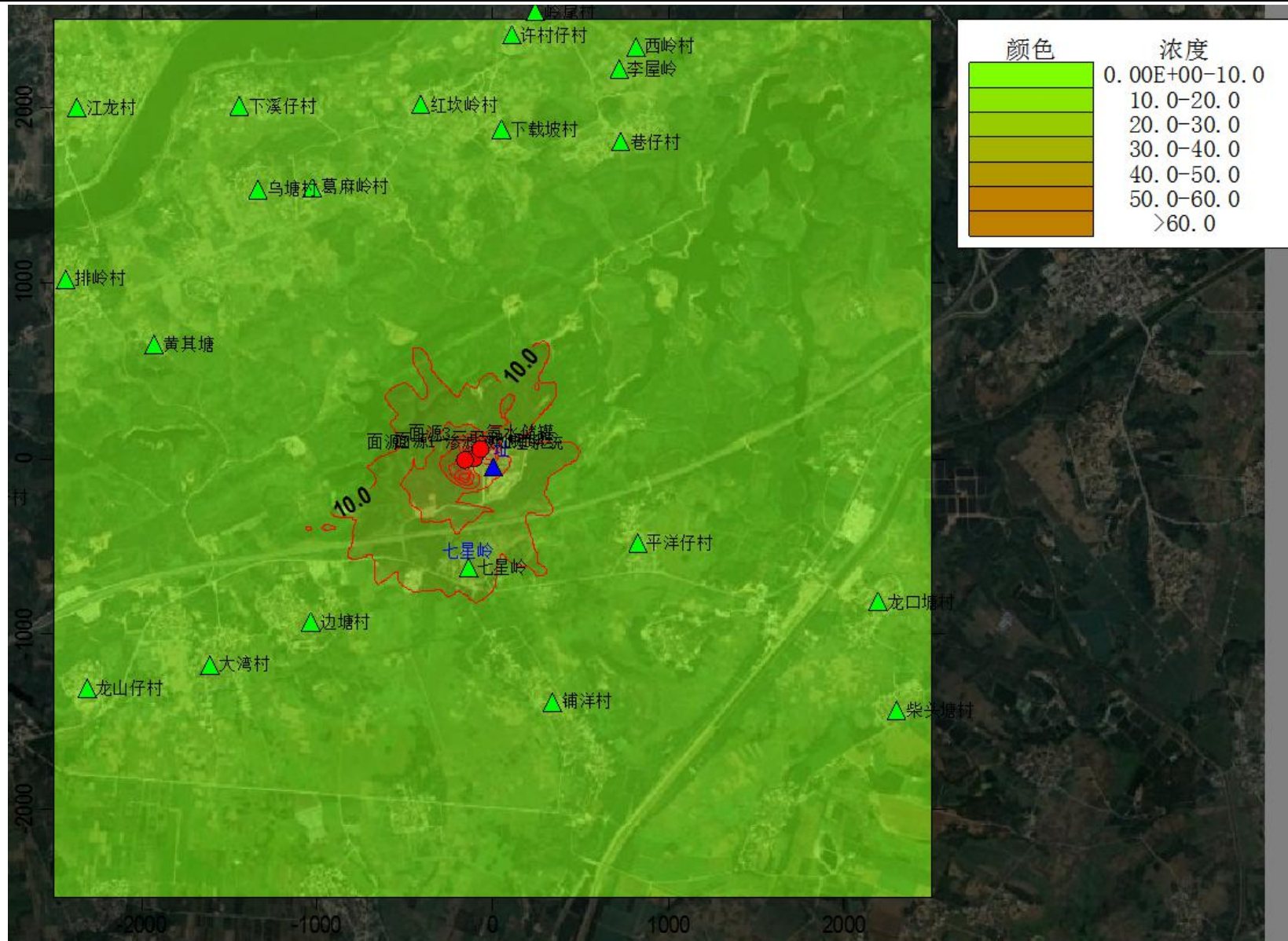


图 6-7o NH<sub>3</sub> 小时平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

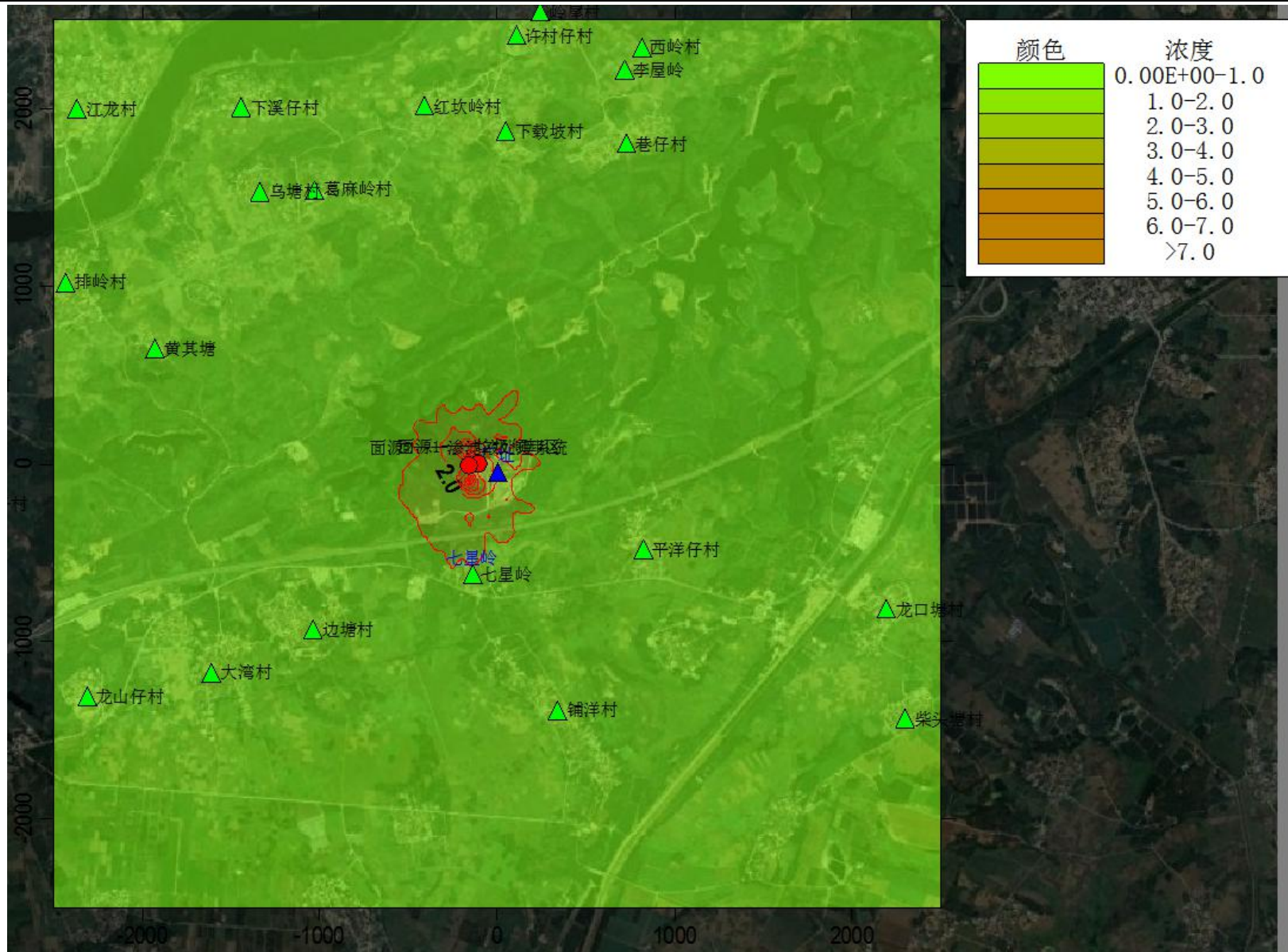


图 6-7p H<sub>2</sub>S 小时平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

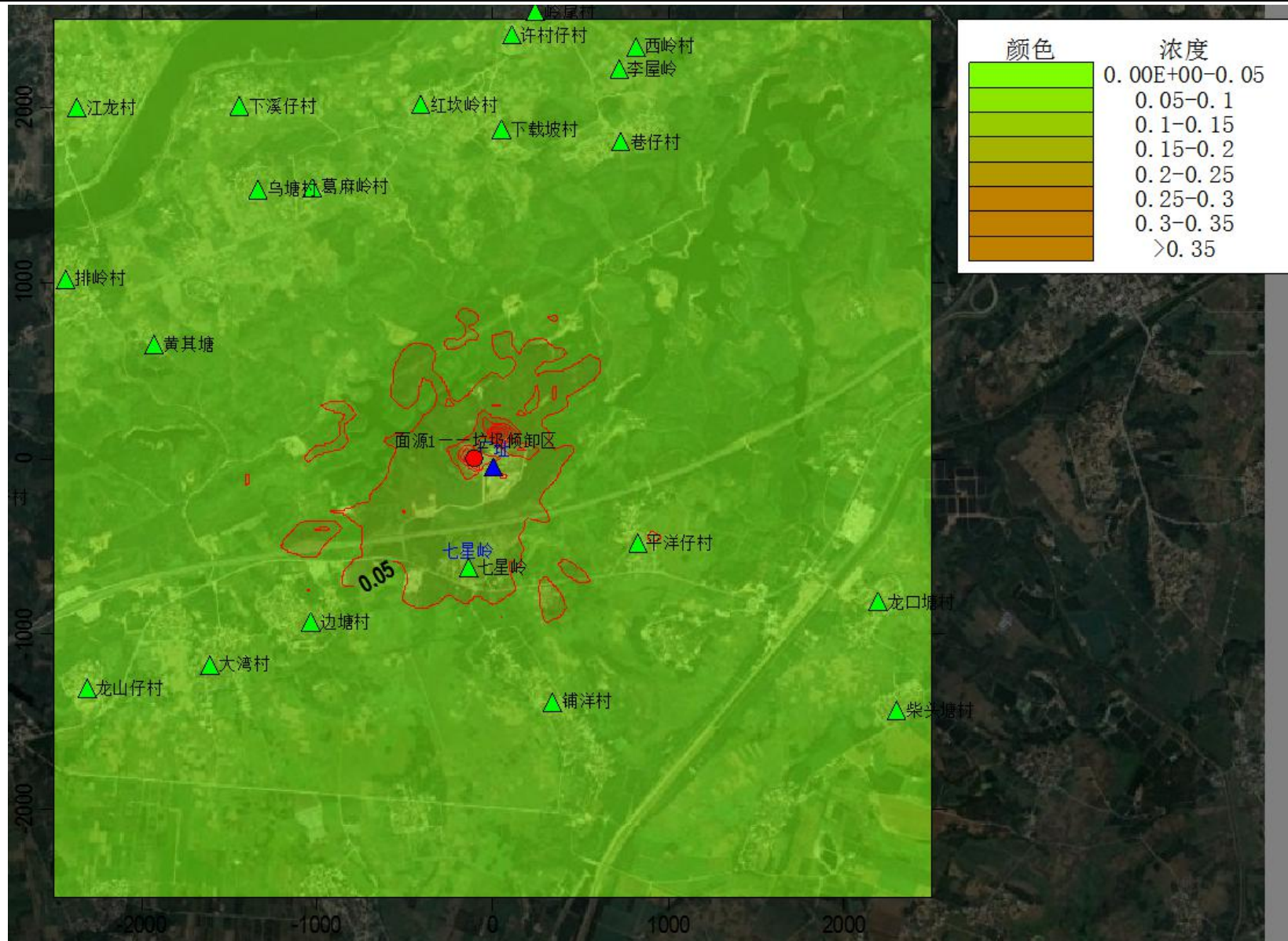


图 6-7q 甲硫醇小时平均贡献浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## 1) 环境空气保护目标贡献值预测结果

环境空气保护目标最大贡献值预测结果如下表所示。

表 6-18 环境空气保护目标最大贡献值预测结果

污染物名称	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
PM <sub>10</sub>	日平均	1.39E-01	0.09	达标
	年平均	2.88E-02	0.04	达标
NO <sub>2</sub>	1 小时	4.49E+00	1.8	达标
	日平均	1.93E+00	1.93	达标
	年平均	2.31E-01	0.46	达标
SO <sub>2</sub>	1 小时	2.64E+00	0.53	达标
	日平均	9.04E-01	0.6	达标
	年平均	1.88E-01	0.31	达标
HCl	1 小时	1.95E+00	3.9	达标
	日平均	6.68E-01	4.45	达标
CO	1 小时	2.03E+00	0.02	达标
	日平均	6.95E-01	0.02	达标
Hg	年平均	1.40E-04	0.28	达标
Cd	年平均	3.00E-05	0.6	达标
Pb	年平均	3.50E-04	0.07	达标
二噁英	年平均	2.83E-10	0.047	达标
H <sub>2</sub> S	1 小时	9.32E-02	9.32	达标
NH <sub>3</sub>	1 小时	1.22E+01	6.09	达标
甲硫醇	1 小时	5.68E-02	8.12	达标

PM<sub>10</sub>在环境空气保护目标的日平均质量浓度最大贡献值为1.39E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.09%；年平均质量浓度最大贡献值为2.88E-02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.04%；

NO<sub>2</sub>在环境空气保护目标的小时平均质量浓度最大贡献值为为4.49E+00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为1.8%；日平均质量浓度最大贡献值为1.93E+00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的1.93%；年平均质量浓度最大贡献值为为2.31E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.46%；

SO<sub>2</sub>在环境空气保护目标的小时平均质量浓度最大贡献值为2.64E+00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.53%；日平均质量浓度最大贡献值为9.04E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.31%；年平均质量浓度最大贡献值为1.88E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.31%；

HCl在环境空气保护目标的小时平均质量浓度最大贡献值为1.95E+00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的3.9%；日平均质量浓度最大贡献值为6.68E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的4.45%；

CO在环境空气保护目标的小时平均质量浓度最大贡献值为2.03E+00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准

值率的0.02%；日平均质量浓度最大贡献值为 $6.95E-01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.02%；

**Hg**在环境空气保护目标的年平均质量浓度最大贡献值为 $1.40E-04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.28%；

**Cd**在环境空气保护目标的年平均质量浓度最大贡献值为 $3.00E-05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.6%；

**Pb**在环境空气保护目标的年平均质量浓度最大贡献值为 $3.50E-04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.07%；

二噁英在各环境空气保护目标，年平均质量浓度最大为 $2.83E-10\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.047%。

**H<sub>2</sub>S**在环境空气保护目标的小时平均质量浓度最大贡献值为 $9.32E-02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的9.32%；

**NH<sub>3</sub>**在环境空气保护目标的小时平均质量浓度最大贡献值为 $1.22E+01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的6.09%<sup>3</sup>；

甲硫醇在环境空气保护目标的小时平均质量浓度最大贡献值为 $5.68E-02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的8.12%。

## 2) 网格点贡献值预测结果

网格点最大贡献值预测结果如下表所示。

表 6-19 网格点最大贡献值预测结果

污染物名称	平均时段	最大贡献值/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率/%	达标情况
PM <sub>10</sub>	日平均	2.00E-01	0.13	达标
	年平均	4.29E-02	0.06	达标
NO <sub>2</sub>	1 小时	2.01E+00	2.01	达标
	日平均	3.54E-01	0.71	达标
	年平均	2.53E+00	1.01	达标
SO <sub>2</sub>	1 小时	3.47E+00	0.69	达标
	日平均	1.31E+00	0.87	达标
	年平均	2.80E-01	0.47	达标
HCl	1 小时	2.57E+00	5.13	达标
	日平均	9.66E-01	6.44	达标
CO	1 小时	2.67E+00	0.03	达标
	日平均	1.01E+00	0.03	达标
Hg	年平均	2.10E-04	0.42	达标

污染物名称	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
Cd	年平均	4.00E-05	0.8	达标
Pb	年平均	5.30E-04	0.11	达标
二噁英	年平均	2.83E-10	0.047	达标
H <sub>2</sub> S	1 小时	7.71E+00	77.07	达标
NH <sub>3</sub>	1 小时	7.34E+01	36.68	达标
甲硫醇	1 小时	4.02E-01	57.4	达标

**PM<sub>10</sub>**在网格点的日平均质量浓度最大贡献值为 $2.00\text{E}-01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.13%；年平均质量浓度最大贡献值为 $4.29\text{E}-02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.06%；

**NO<sub>2</sub>**在网格点的小时平均质量浓度最大贡献值为 $2.01\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为2.01%；日平均质量浓度最大贡献值为 $3.54\text{E}-01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.71%；年平均质量浓度最大贡献值为 $2.53\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为1.01%；

**SO<sub>2</sub>**在网格点的小时平均质量浓度最大贡献值为 $3.47\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.69%；日平均质量浓度最大贡献值为 $1.31\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.87%；年平均质量浓度最大贡献值为 $2.80\text{E}-01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.47%；

**HCl**在网格点的小时平均质量浓度最大贡献值为 $2.57\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为5.13%；日平均质量浓度最大贡献值为 $9.66\text{E}-01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的6.44%；

**CO**在网格点的小时平均质量浓度最大贡献值为 $2.67\text{E}-03\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为0.03%；日平均质量浓度最大贡献值为 $1.01\text{E}-03\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.03%；

**Hg**在网格点的年平均质量浓度最大贡献值为 $2.10\text{E}-04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.42%；

**Cd**在网格点的年平均质量浓度最大贡献值为 $4.00\text{E}-05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.8%；

**Pb**在网格点的年平均质量浓度最大贡献值为 $5.30\text{E}-04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.11%；

**二噁英**在网格点年平均质量浓度最大为 $2.83\text{E}-10\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.047%。

**H<sub>2</sub>S**在网格点的小时平均质量浓度最大贡献值为 $7.71\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的77.07%；

**NH<sub>3</sub>**在网格点的小时平均质量浓度最大贡献值为 $7.34\text{E}+01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的36.68%；

**甲硫醇**在网格点的小时平均质量浓度最大贡献值为 $4.02\text{E}-01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的57.40%。

综上，项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、

NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 及甲硫醇的短期浓度贡献值，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英的长期浓度贡献值，占标率较低。因此拟扩建项目建设后正常工况下是对区域环境空气质量污染物浓度贡献不大。

## (2) 项目运营后环境影响叠加

本项目属于拟扩建项目，位于达标区。项目涉及的大气污染物空气质量浓度均不超标。项目对 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英叠加浓度计算公式如下：

$$C_{\text{叠加}} = C_{\text{新增}} + C_{\text{现状}}$$

式中： $C_{\text{叠加}}$ —预测点叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{新增}}$ —本项目新增污染源对预测点的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{现状}}$ —预测点环境质量现状浓度；项目环境质量现状浓度采用东北侧 32.9km 湛江市麻章区环保局站(站点经纬度为 110.3316°E, 21.2679°N)，2019 基准年 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 日平均和年平均现状浓度，并计算保证率日均现状浓度分别为 91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，PM<sub>10</sub> 年均现状浓度为 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、SO<sub>2</sub> 年均现状浓度为 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、NO<sub>2</sub> 年均现状浓度为 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。特征因子 HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英采用现状补充监测数据，日均现状浓度分别为 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.0015 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.0015 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.0025 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7.99 $\times 10^{-8}\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$ 。

表 6-20a 项目预测点污染物的小时平均最大叠加浓度

预测点	平均时段	NH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> S		甲硫醇	
		叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%
江龙村	1 小时	2.98E+01	14.91	6.69E-01	6.69	1.89E-02	2.70
许村仔村	1 小时	2.90E+01	14.51	6.25E-01	6.25	1.70E-02	2.42
下载坡村	1 小时	2.96E+01	14.79	6.69E-01	6.69	2.11E-02	3.02
西岭村	1 小时	2.83E+01	14.17	5.67E-01	5.67	9.52E-03	1.36
巷仔村	1 小时	2.92E+01	14.59	6.32E-01	6.32	1.67E-02	2.38
岭尾村	1 小时	2.95E+01	14.74	6.58E-01	6.58	2.00E-02	2.85
红坎岭村	1 小时	3.00E+01	14.98	6.97E-01	6.97	2.38E-02	3.40
李屋岭	1 小时	2.86E+01	14.28	5.78E-01	5.78	1.19E-02	1.70
平洋仔村	1 小时	3.30E+01	16.48	9.20E-01	9.20	4.23E-02	6.04
大湾村	1 小时	3.19E+01	15.95	7.94E-01	7.94	3.63E-02	5.19
边塘村	1 小时	3.36E+01	16.79	9.27E-01	9.27	3.85E-02	5.50
七星岭	1 小时	3.97E+01	19.84	1.43E+00	14.32	5.69E-02	8.13
莫村	1 小时	2.88E+01	14.41	6.08E-01	6.08	1.50E-02	2.15
排岭村	1 小时	2.96E+01	14.80	6.57E-01	6.57	1.98E-02	2.83
葛麻岭村	1 小时	3.01E+01	15.05	6.79E-01	6.79	2.08E-02	2.97

预测点	平均时段	NH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> S		甲硫醇	
		叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%
乌塘村	1 小时	2.95E+01	14.74	6.50E-01	6.50	1.97E-02	2.81
后塘仔村	1 小时	2.98E+01	14.90	6.73E-01	6.73	1.90E-02	2.71
铺仔岭村	1 小时	2.87E+01	14.37	5.95E-01	5.95	1.25E-02	1.79
下溪仔村	1 小时	2.90E+01	14.51	6.20E-01	6.20	1.50E-02	2.15
黄其塘	1 小时	3.02E+01	15.12	7.11E-01	7.11	2.44E-02	3.49
柴头塘村	1 小时	2.94E+01	14.69	6.34E-01	6.34	2.10E-02	3.00
龙山仔村	1 小时	3.06E+01	15.28	7.14E-01	7.14	2.37E-02	3.39
铺洋村	1 小时	3.24E+01	16.19	8.65E-01	8.65	4.17E-02	5.95
龙口塘村	1 小时	2.97E+01	14.83	6.62E-01	6.62	2.39E-02	3.42
厂址	1 小时	5.20E+01	26.00	2.34E+00	23.41	7.05E-02	10.07
七星岭	1 小时	3.97E+01	19.84	1.43E+00	14.32	5.69E-02	8.13
网格	1 小时	1.01E+02	50.43	8.21E+00	82.07	4.02E-01	57.41

表 6-20b 项目预测点污染物的日平均最大叠加浓度

预测点	SO <sub>2</sub> 98%保证率日平均 叠加最大浓度		NO <sub>2</sub> 98%保证率日平均 叠加最大浓度		PM <sub>10</sub> 95%保证率日平均 叠加最大浓度		HCl95%保证率日平均 叠加最大浓度		CO95%保证率日平均 叠加最大浓度	
	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%
江龙村	3.00E+01	20.03	3.50E+01	43.77	9.10E+01	60.67	2.60E+00	17.35	4.90E+01	1.22
许村仔村	3.00E+01	20.00	3.50E+01	43.75	9.10E+01	60.67	2.53E+00	16.86	4.90E+01	1.22
下载坡村	3.00E+01	20.00	3.50E+01	43.75	9.10E+01	60.67	2.54E+00	16.96	4.90E+01	1.22
西岭村	3.00E+01	20.00	3.50E+01	43.75	9.10E+01	60.67	2.53E+00	16.84	4.90E+01	1.22
巷仔村	3.00E+01	20.00	3.50E+01	43.75	9.10E+01	60.67	2.54E+00	16.94	4.90E+01	1.22
岭尾村	3.00E+01	20.00	3.50E+01	43.75	9.10E+01	60.67	2.52E+00	16.83	4.90E+01	1.22
红坎岭村	3.00E+01	20.01	3.50E+01	43.76	9.10E+01	60.67	2.55E+00	16.99	4.90E+01	1.22
李屋岭	3.00E+01	20.00	3.50E+01	43.75	9.10E+01	60.67	2.53E+00	16.85	4.90E+01	1.22
平洋仔村	3.01E+01	20.04	3.51E+01	43.82	9.10E+01	60.67	2.60E+00	17.36	4.90E+01	1.22
大湾村	3.01E+01	20.05	3.51E+01	43.88	9.10E+01	60.67	2.59E+00	17.25	4.90E+01	1.22
边塘村	3.01E+01	20.10	3.52E+01	44.01	9.10E+01	60.67	2.63E+00	17.55	4.90E+01	1.23
七星岭	3.05E+01	20.32	3.54E+01	44.22	9.11E+01	60.72	2.93E+00	17.56	4.91E+01	1.23
莫村	3.00E+01	20.02	3.50E+01	43.77	9.10E+01	60.67	2.67E+00	17.81	4.90E+01	1.23
排岭村	3.00E+01	20.02	3.50E+01	43.77	9.10E+01	60.67	2.69E+00	17.91	4.90E+01	1.23
葛麻岭村	3.00E+01	20.03	3.50E+01	43.76	9.10E+01	60.67	2.60E+00	17.33	4.90E+01	1.22
乌塘村	3.01E+01	20.04	3.50E+01	43.76	9.10E+01	60.67	2.61E+00	17.41	4.90E+01	1.22
后塘仔村	3.00E+01	20.02	3.50E+01	43.79	9.10E+01	60.67	2.62E+00	17.49	4.90E+01	1.23
铺仔岭村	3.00E+01	20.01	3.50E+01	43.77	9.10E+01	60.67	2.63E+00	17.53	4.90E+01	1.23
下溪仔村	3.00E+01	20.03	3.50E+01	43.77	9.10E+01	60.67	2.58E+00	17.17	4.90E+01	1.22
黄其塘	3.01E+01	20.04	3.50E+01	43.78	9.10E+01	60.67	2.74E+00	18.27	4.90E+01	1.23
柴头塘村	3.00E+01	20.01	3.50E+01	43.76	9.10E+01	60.67	2.52E+00	16.83	4.90E+01	1.22
龙山仔村	3.00E+01	20.03	3.51E+01	43.83	9.10E+01	60.67	2.58E+00	17.19	4.90E+01	1.22
铺洋村	3.01E+01	20.07	3.51E+01	43.92	9.10E+01	60.68	2.81E+00	18.73	4.90E+01	1.22

预测点	SO <sub>2</sub> 98%保证率日平均 叠加最大浓度		NO <sub>2</sub> 98%保证率日平均 叠加最大浓度		PM <sub>10</sub> 95%保证率日平均 叠加最大浓度		HCl95%保证率日平均 叠加最大浓度		CO95%保证率日平均 叠加最大浓度	
	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%
龙口塘村	3.00E+01	20.00	3.50E+01	43.77	9.10E+01	60.67	2.52E+00	16.82	4.90E+01	1.22
厂址	3.00E+01	20.00	3.50E+01	43.75	9.10E+01	60.67	2.50E+00	16.67	4.90E+01	1.22
七星岭	3.05E+01	20.32	3.54E+01	44.22	9.11E+01	60.72	2.93E+00	19.56	4.91E+01	1.23

表 6-20c 项目预测点污染物年平均叠加最大浓度

预测点	SO <sub>2</sub> 年平均 叠加最大浓度		NO <sub>2</sub> 年平均 叠加最大浓度		PM <sub>10</sub> 年平均 叠加最大浓度		Hg年平均 叠加最大浓度	
	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%
江龙村	9.95E+00	16.59	1.50E+01	37.46	4.49E+01	64.19	2.58E-03	0.52
许村仔村	9.92E+00	16.53	1.49E+01	37.27	4.49E+01	64.18	2.51E-03	0.5
下载坡村	9.92E+00	16.54	1.49E+01	37.29	4.49E+01	64.18	2.52E-03	0.5
西岭村	9.92E+00	16.53	1.49E+01	37.26	4.49E+01	64.18	2.51E-03	0.5
巷仔村	9.92E+00	16.54	1.49E+01	37.28	4.49E+01	64.18	2.52E-03	0.5
岭尾村	9.92E+00	16.53	1.49E+01	37.26	4.49E+01	64.18	2.51E-03	0.5
红坎岭村	9.93E+00	16.55	1.49E+01	37.31	4.49E+01	64.18	2.53E-03	0.51
李屋岭	9.92E+00	16.53	1.49E+01	37.26	4.49E+01	64.18	2.51E-03	0.5
平洋仔村	9.94E+00	16.57	1.49E+01	37.36	4.49E+01	64.19	2.56E-03	0.51
大湾村	9.96E+00	16.6	1.50E+01	37.47	4.49E+01	64.19	2.58E-03	0.52
边塘村	9.98E+00	16.63	1.50E+01	37.58	4.49E+01	64.19	2.63E-03	0.53
七星岭	1.01E+01	16.83	1.51E+01	37.69	4.50E+01	64.22	2.85E-03	0.57
莫村	9.97E+00	16.62	1.50E+01	37.56	4.49E+01	64.19	2.61E-03	0.52
排岭村	9.98E+00	16.64	1.50E+01	37.62	4.49E+01	64.2	2.63E-03	0.53
葛麻岭村	9.96E+00	16.6	1.50E+01	37.48	4.49E+01	64.19	2.59E-03	0.52
乌塘村	9.96E+00	16.61	1.50E+01	37.52	4.49E+01	64.19	2.60E-03	0.52
后塘仔村	9.96E+00	16.6	1.50E+01	37.49	4.49E+01	64.19	2.59E-03	0.52
铺仔岭村	9.96E+00	16.6	1.50E+01	37.5	4.49E+01	64.19	2.59E-03	0.52
下溪仔村	9.95E+00	16.58	1.50E+01	37.41	4.49E+01	64.19	2.56E-03	0.51
黄其塘	1.00E+01	16.68	1.51E+01	37.75	4.49E+01	64.2	2.68E-03	0.54
柴头塘村	9.92E+00	16.53	1.49E+01	37.26	4.49E+01	64.18	2.51E-03	0.5
龙山仔村	9.95E+00	16.58	1.50E+01	37.41	4.49E+01	64.19	2.56E-03	0.51
铺洋村	1.00E+01	16.67	1.51E+01	37.73	4.49E+01	64.2	2.67E-03	0.53
龙口塘村	9.92E+00	16.53	1.49E+01	37.27	4.49E+01	64.18	2.51E-03	0.5
厂址	9.91E+00	16.52	1.49E+01	37.23	4.49E+01	64.18	2.50E-03	0.5
七星岭	1.01E+01	16.83	1.51E+01	37.69	4.50E+01	64.22	2.85E-03	0.57
网格	1.02E+01	16.99	1.52E+01	38.07	4.50E+01	64.24	3.03E-03	0.61

表 6-20d 项目预测点污染物年平均叠加最大浓度

预测点	Cd年平均 叠加最大浓度		Pb年平均 叠加最大浓度		二噁英年平均 叠加最大浓度	
	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%
江龙村	1.51E-03	30.2	1.53E-03	3.06	7.99E-08	13.32
许村仔村	1.50E-03	30	1.51E-03	3.02	7.99E-08	13.32
下载坡村	1.50E-03	30	1.51E-03	3.02	7.99E-08	13.32
西岭村	1.50E-03	30	1.50E-03	3	7.99E-08	13.32

预测点	Cd 年平均 叠加最大浓度		Pb 年平均 叠加最大浓度		二噁英年平均 叠加最大浓度	
	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%
巷仔村	1.50E-03	30	1.51E-03	3.02	7.99E-08	13.32
岭尾村	1.50E-03	30	1.50E-03	3	7.99E-08	13.32
红坎岭村	1.50E-03	30	1.51E-03	3.02	7.99E-08	13.32
李屋岭	1.50E-03	30	1.51E-03	3.02	7.99E-08	13.32
平洋仔村	1.50E-03	30	1.52E-03	3.04	7.99E-08	13.32
大湾村	1.51E-03	30.2	1.53E-03	3.06	7.99E-08	13.32
边塘村	1.51E-03	30.2	1.55E-03	3.1	7.99E-08	13.32
七星岭	1.53E-03	30.6	1.64E-03	3.28	7.99E-08	13.32
莫村	1.51E-03	30.2	1.55E-03	3.1	7.99E-08	13.32
排岭村	1.51E-03	30.2	1.55E-03	3.1	7.99E-08	13.32
葛麻岭村	1.51E-03	30.2	1.53E-03	3.06	7.99E-08	13.32
乌塘村	1.51E-03	30.2	1.54E-03	3.08	7.99E-08	13.32
后塘仔村	1.51E-03	30.2	1.54E-03	3.08	7.99E-08	13.32
铺仔岭村	1.51E-03	30.2	1.54E-03	3.08	7.99E-08	13.32
下溪仔村	1.51E-03	30.2	1.53E-03	3.06	7.99E-08	13.32
黄其塘	1.51E-03	30.2	1.57E-03	3.14	7.99E-08	13.32
柴头塘村	1.50E-03	30	1.51E-03	3.02	7.99E-08	13.32
龙山仔村	1.51E-03	30.2	1.53E-03	3.06	7.99E-08	13.32
铺洋村	1.51E-03	30.2	1.57E-03	3.14	7.99E-08	13.32
龙口塘村	1.50E-03	30	1.51E-03	3.02	7.99E-08	13.32
厂址	1.50E-03	30	1.50E-03	3	7.99E-08	13.32
七星岭	1.53E-03	30.6	1.64E-03	3.28	7.99E-08	13.32
网格	1.54E-03	30.8	1.71E-03	3.42	7.99E-08	13.32

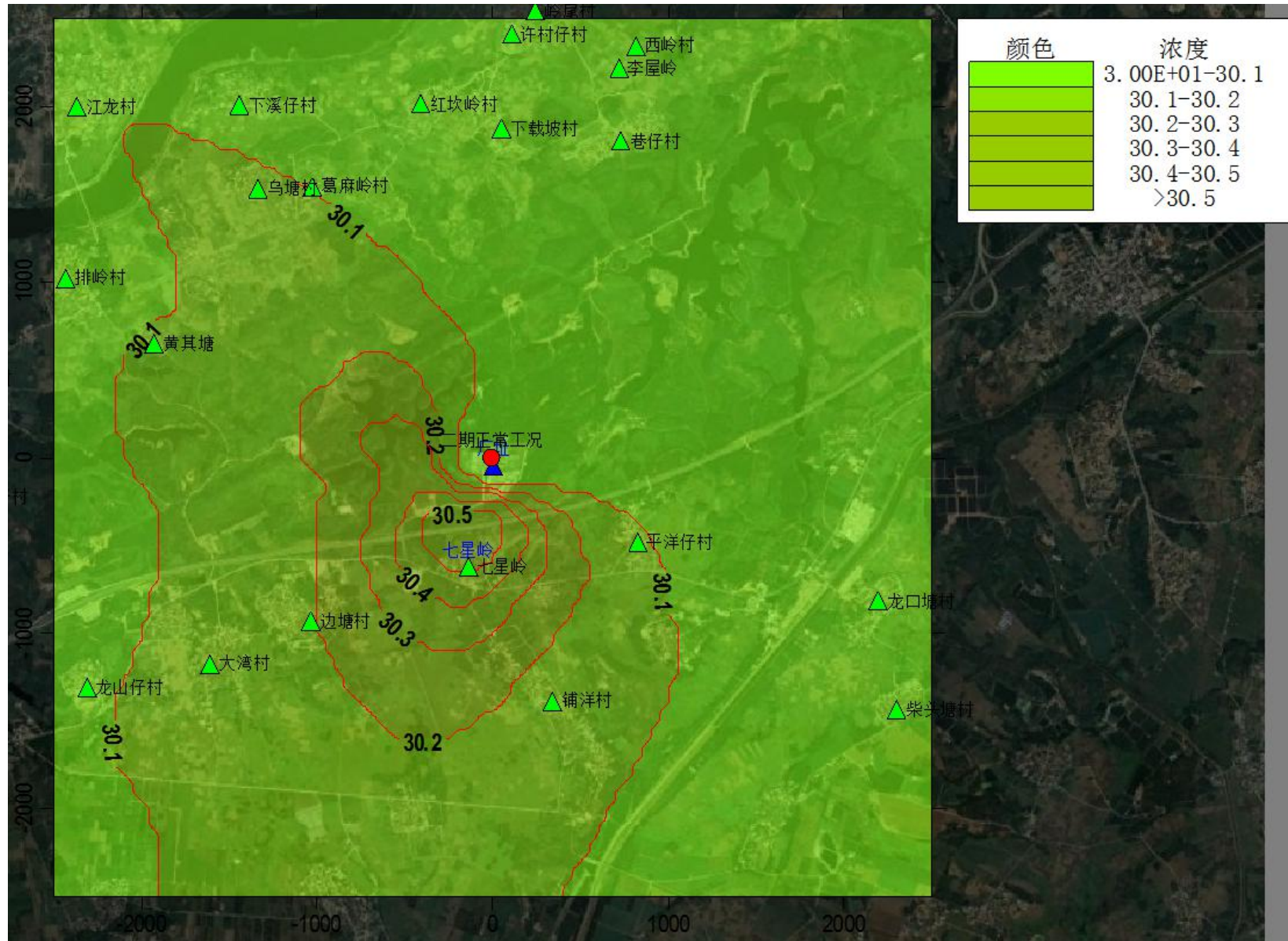


图 6-8a SO<sub>2</sub>98%保证率日平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

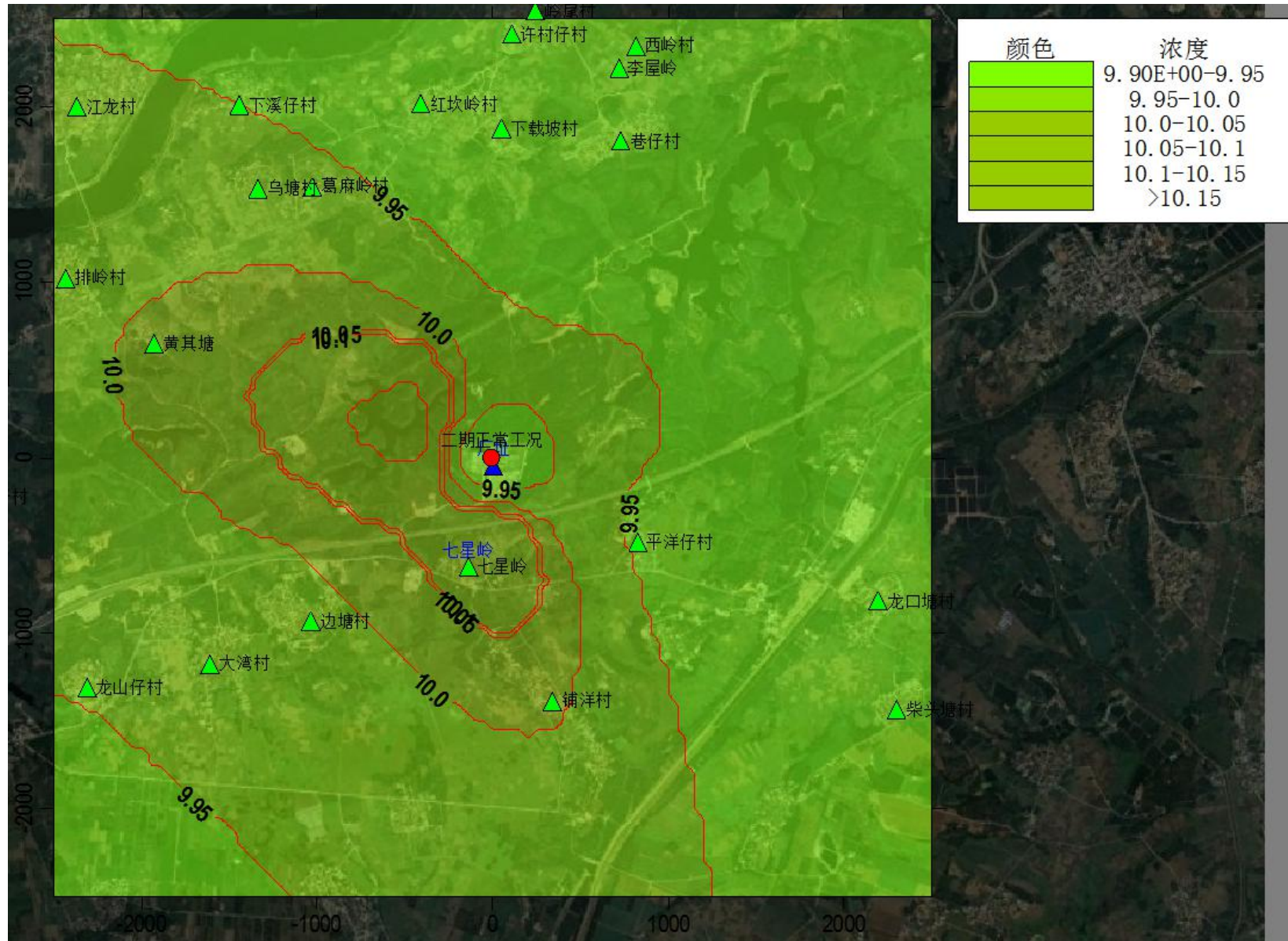


图 6-8b SO<sub>2</sub> 年平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

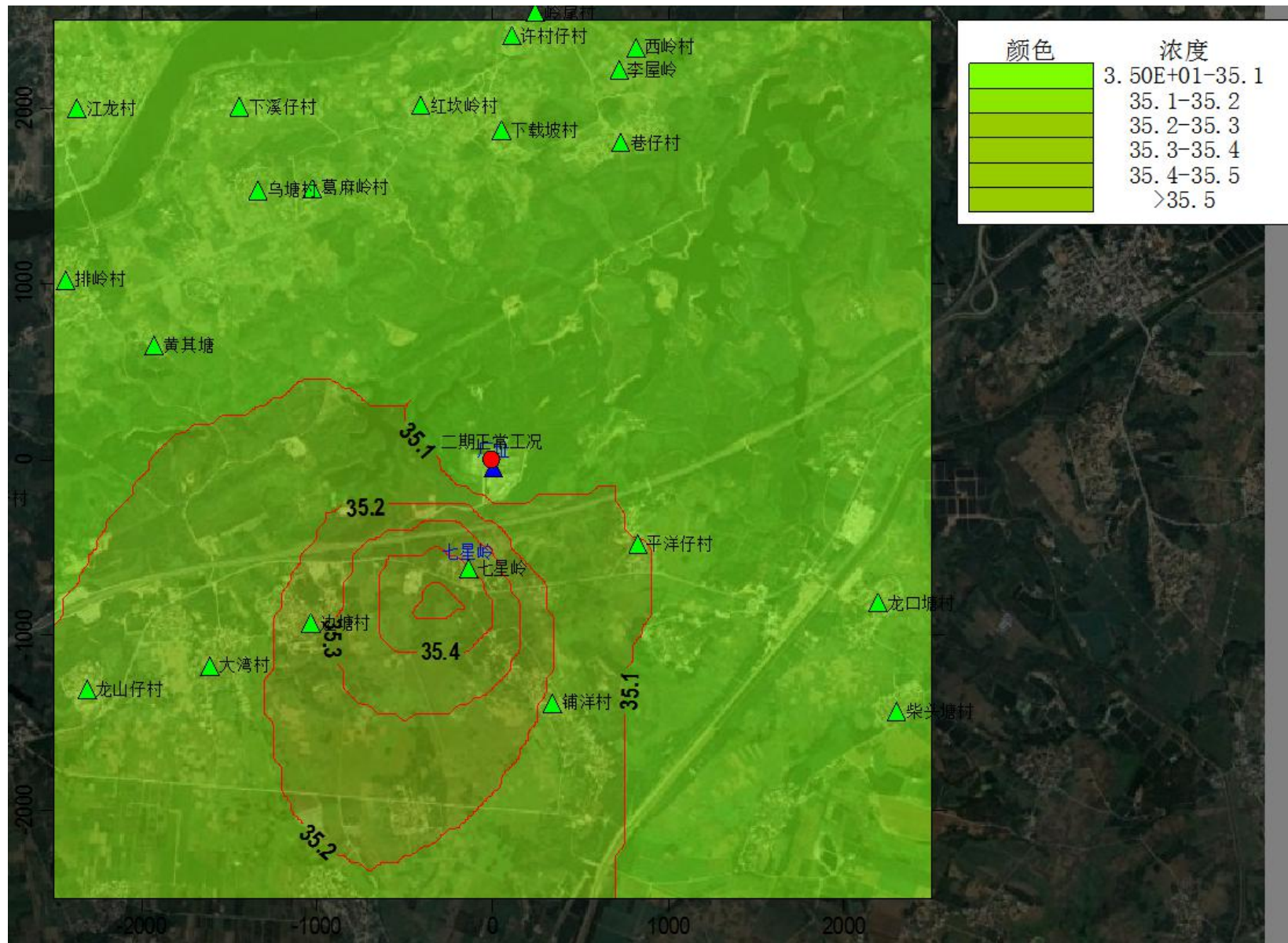


图 6-8c NO<sub>2</sub>98%保证率日平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

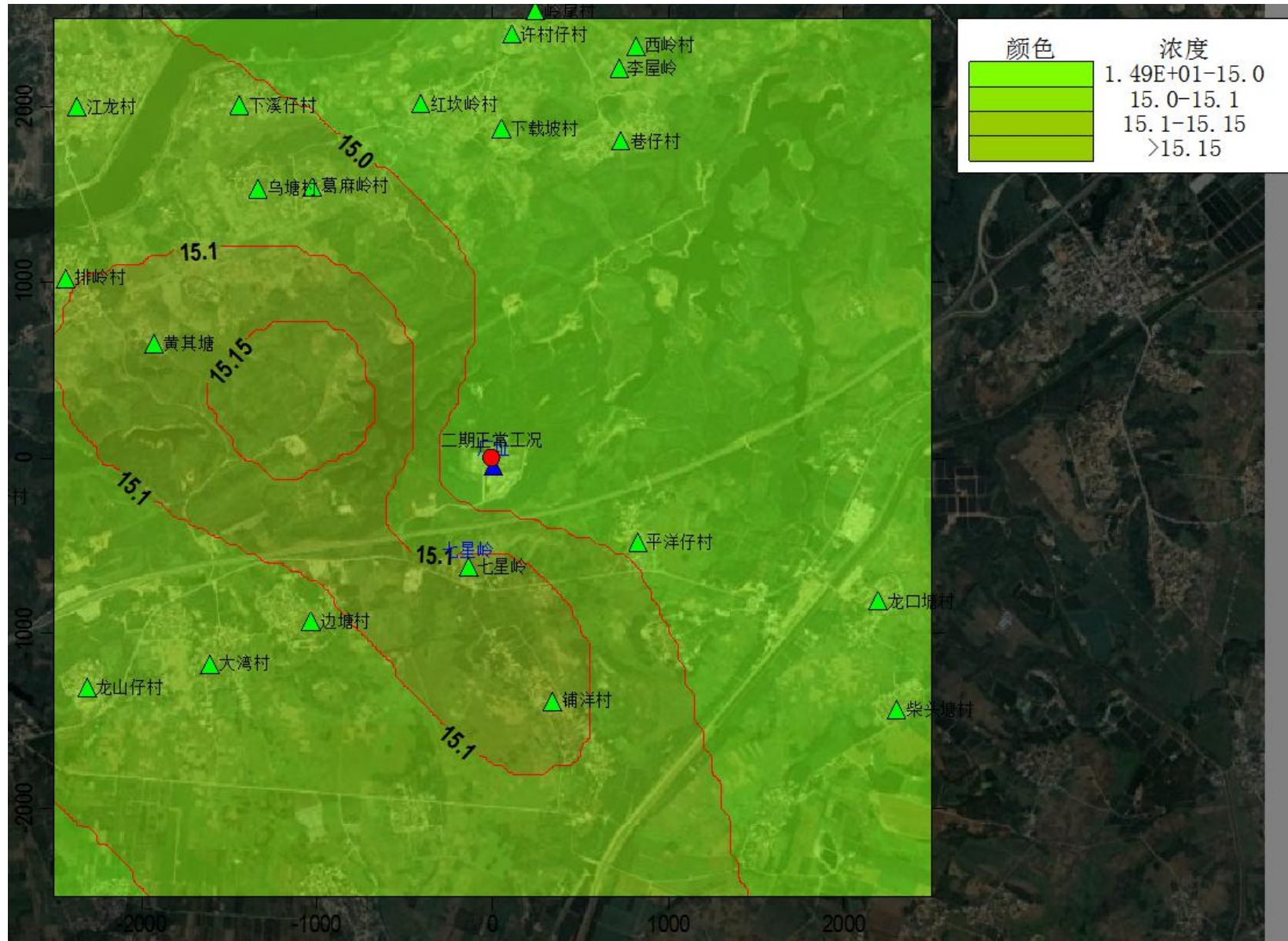


图 6-8d NO<sub>2</sub> 年平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

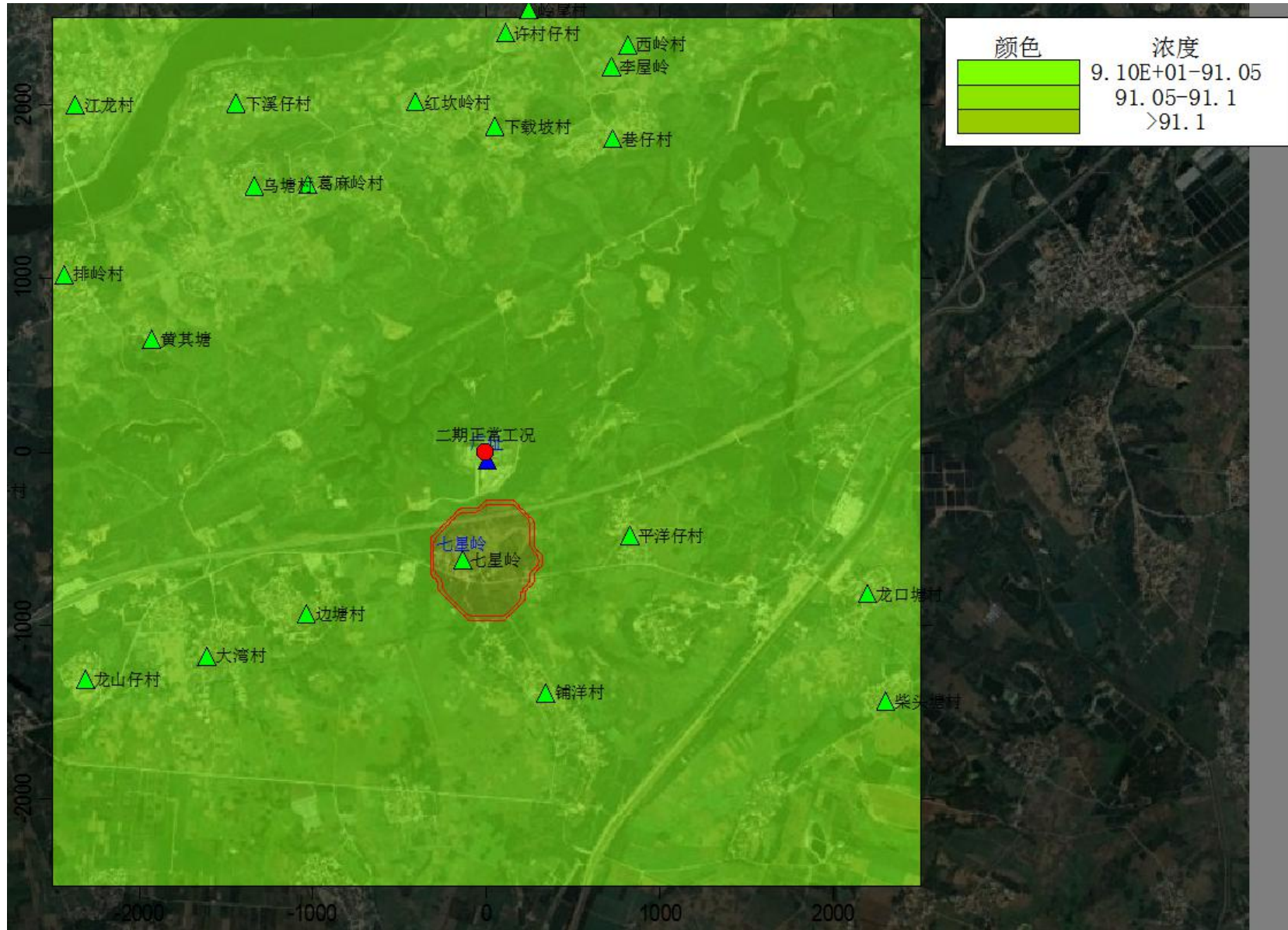


图 6-8e PM<sub>10</sub>95%保证率日平均叠加浓度等值线分布图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

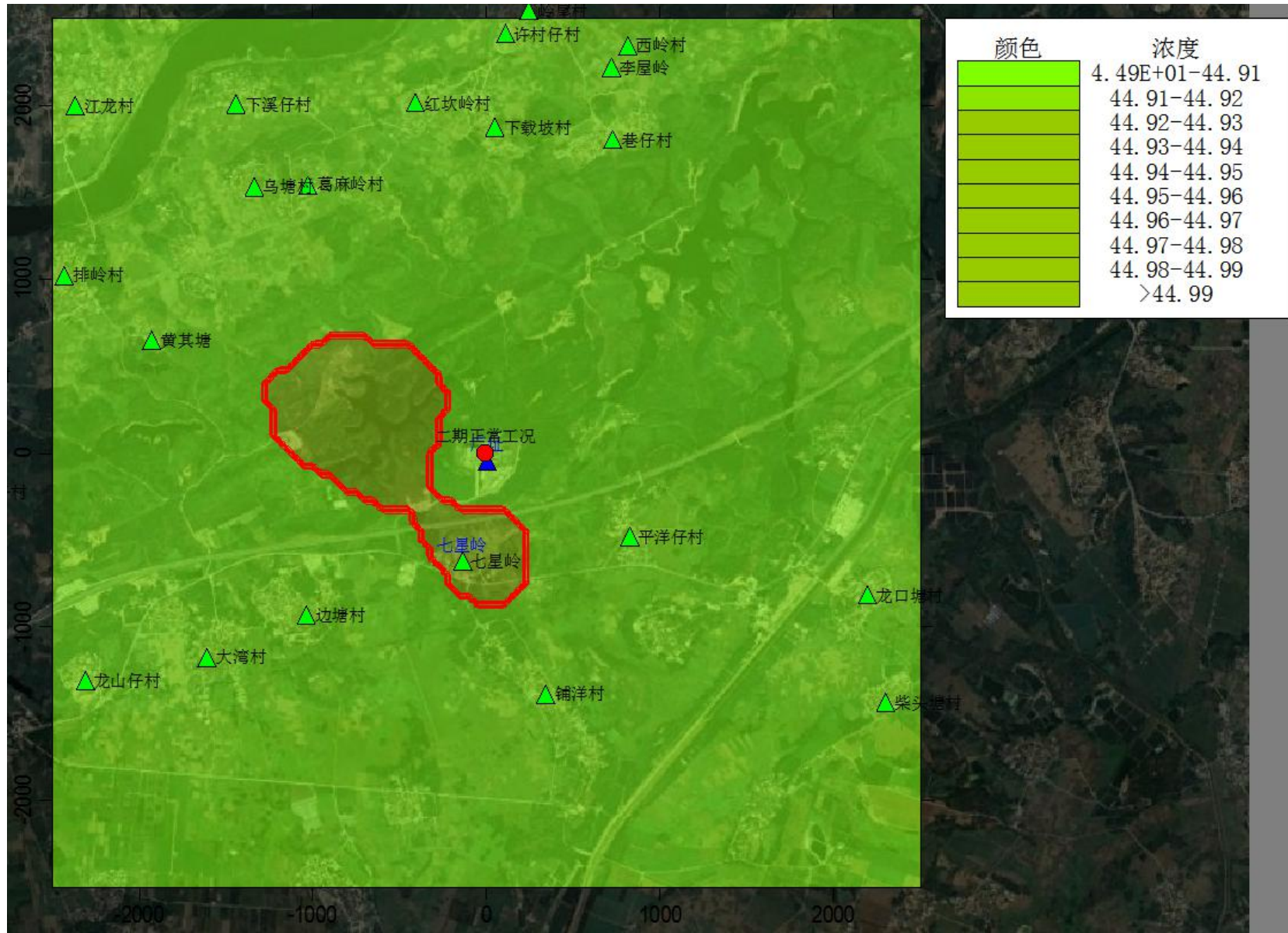


图 6-8f PM<sub>10</sub>年平均叠加浓度等值线分布图（单位：µg/m<sup>3</sup>）

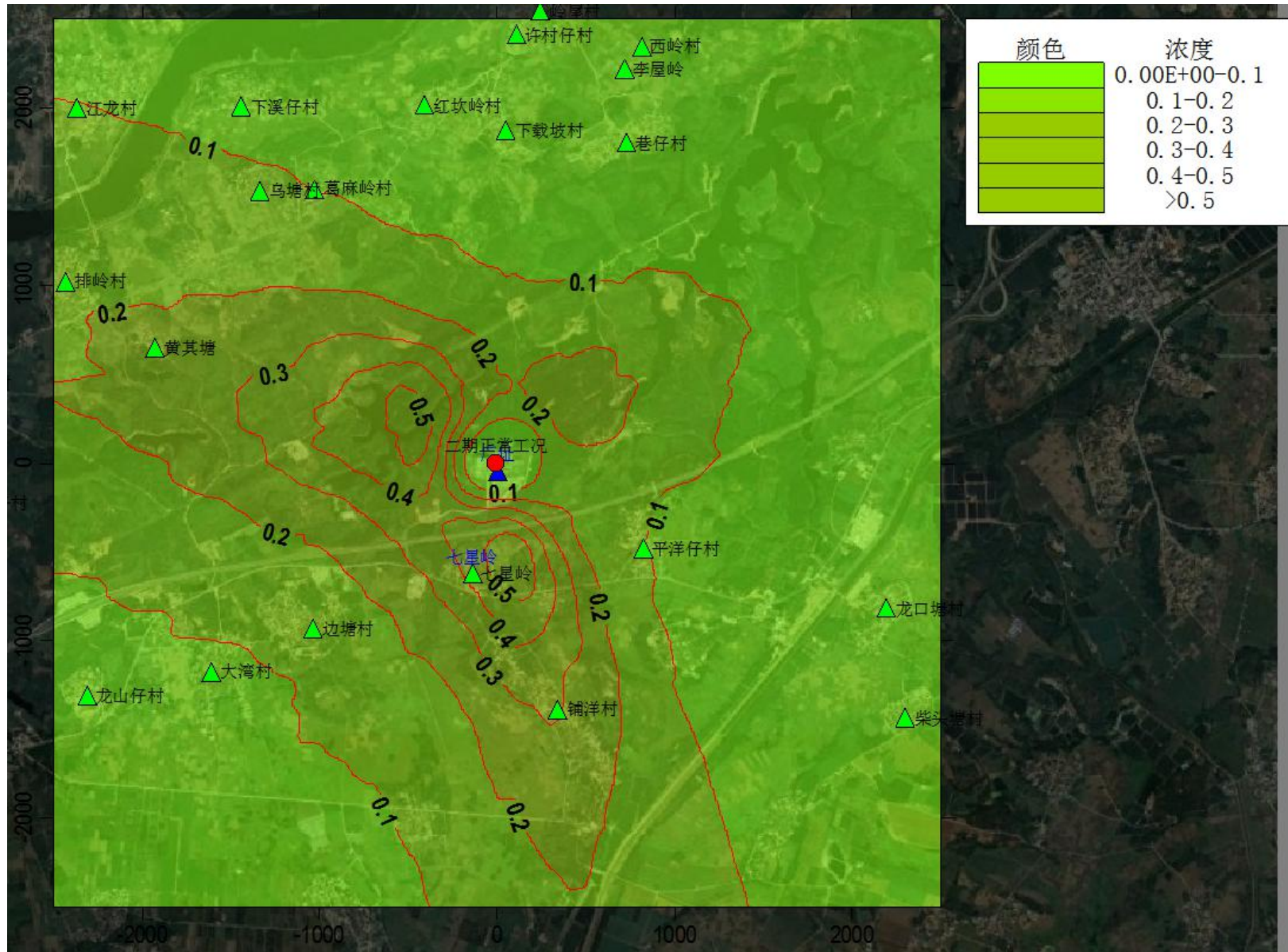


图 6-8g HCl95%保证率日平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

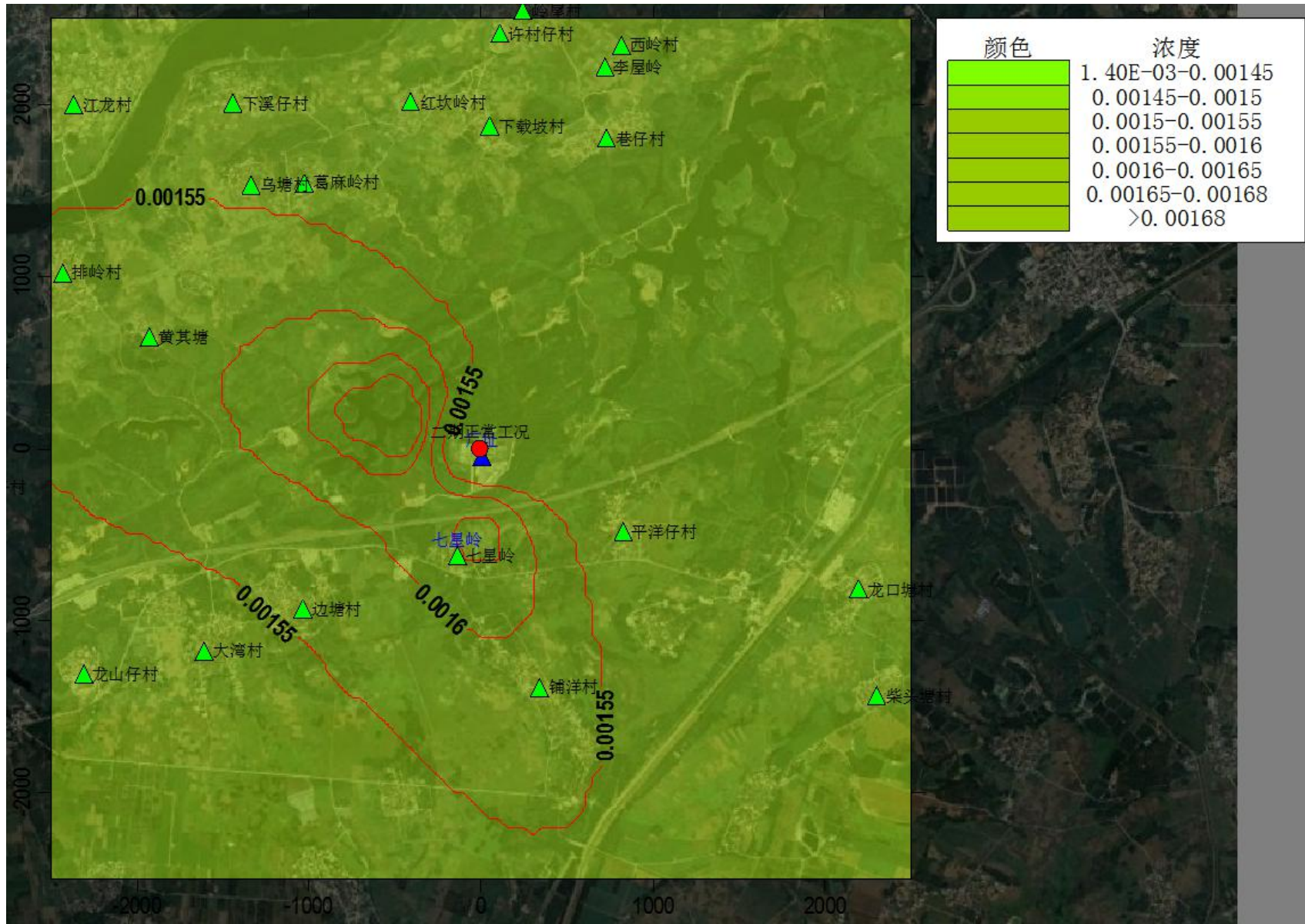


图 6-8h Hg 年平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

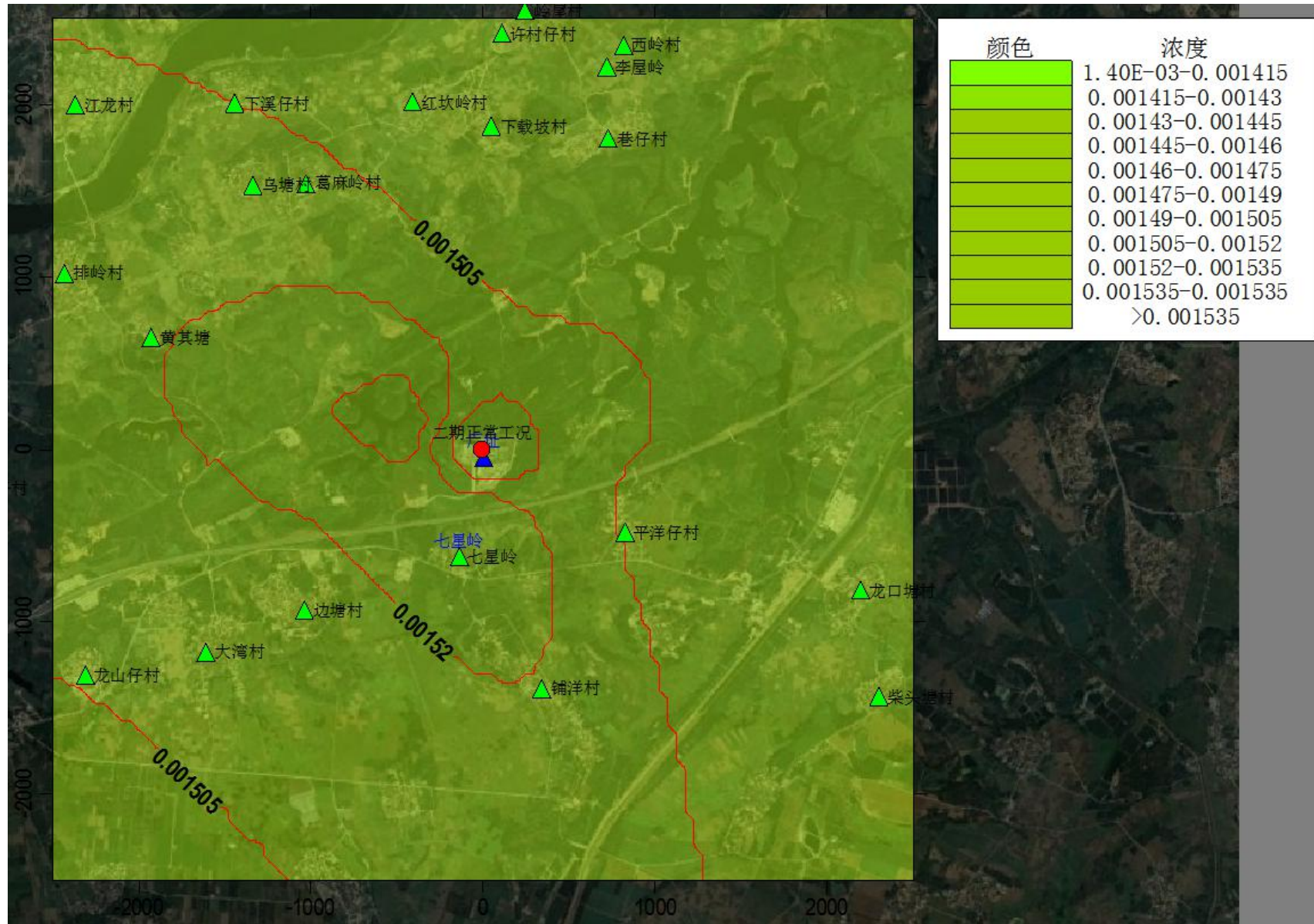


图 6-8i Cd 年平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

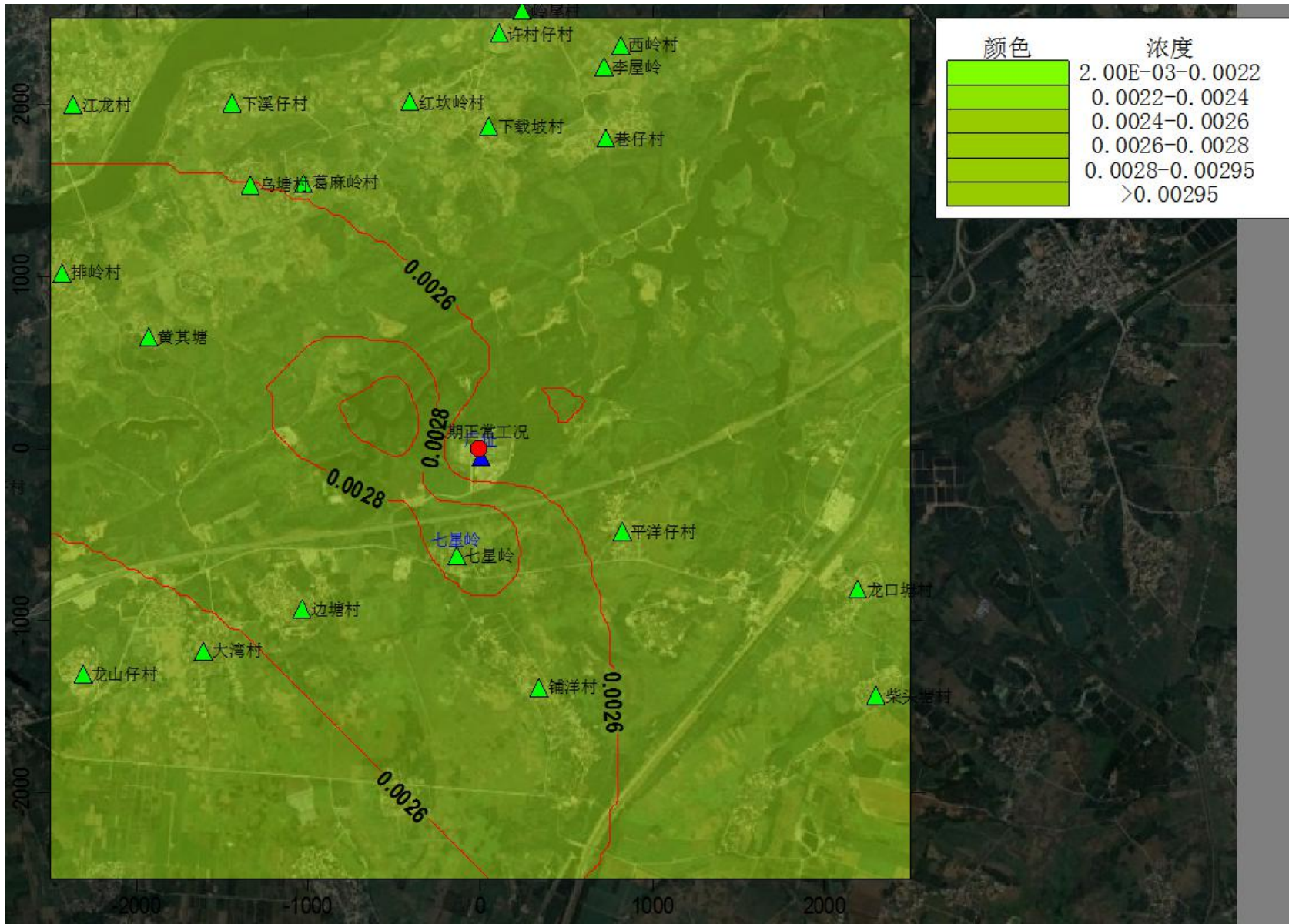


图 6-8j Pb 年平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

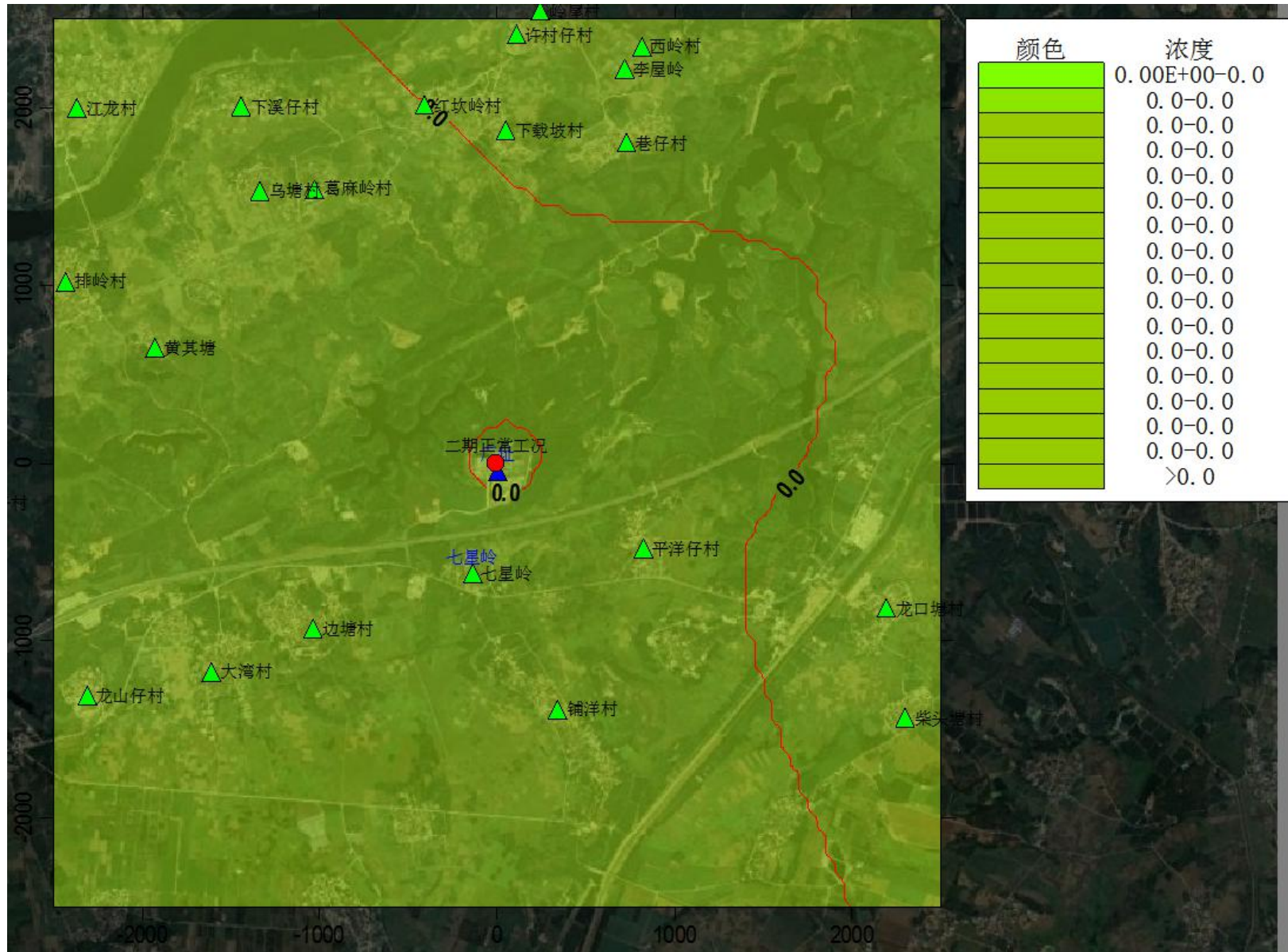


图 6-8k 二噁英年平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

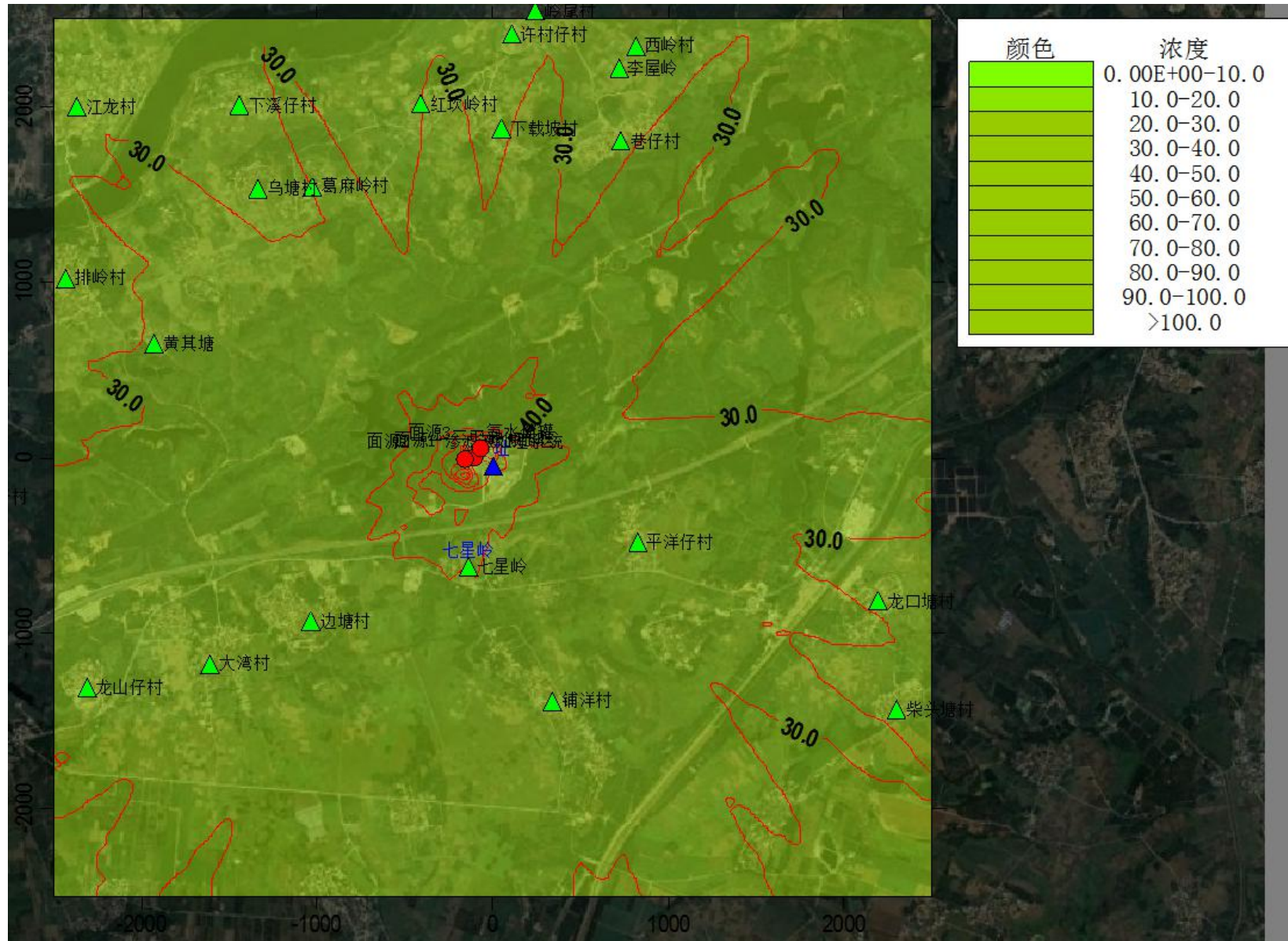


图 6-81 NH3 小时平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

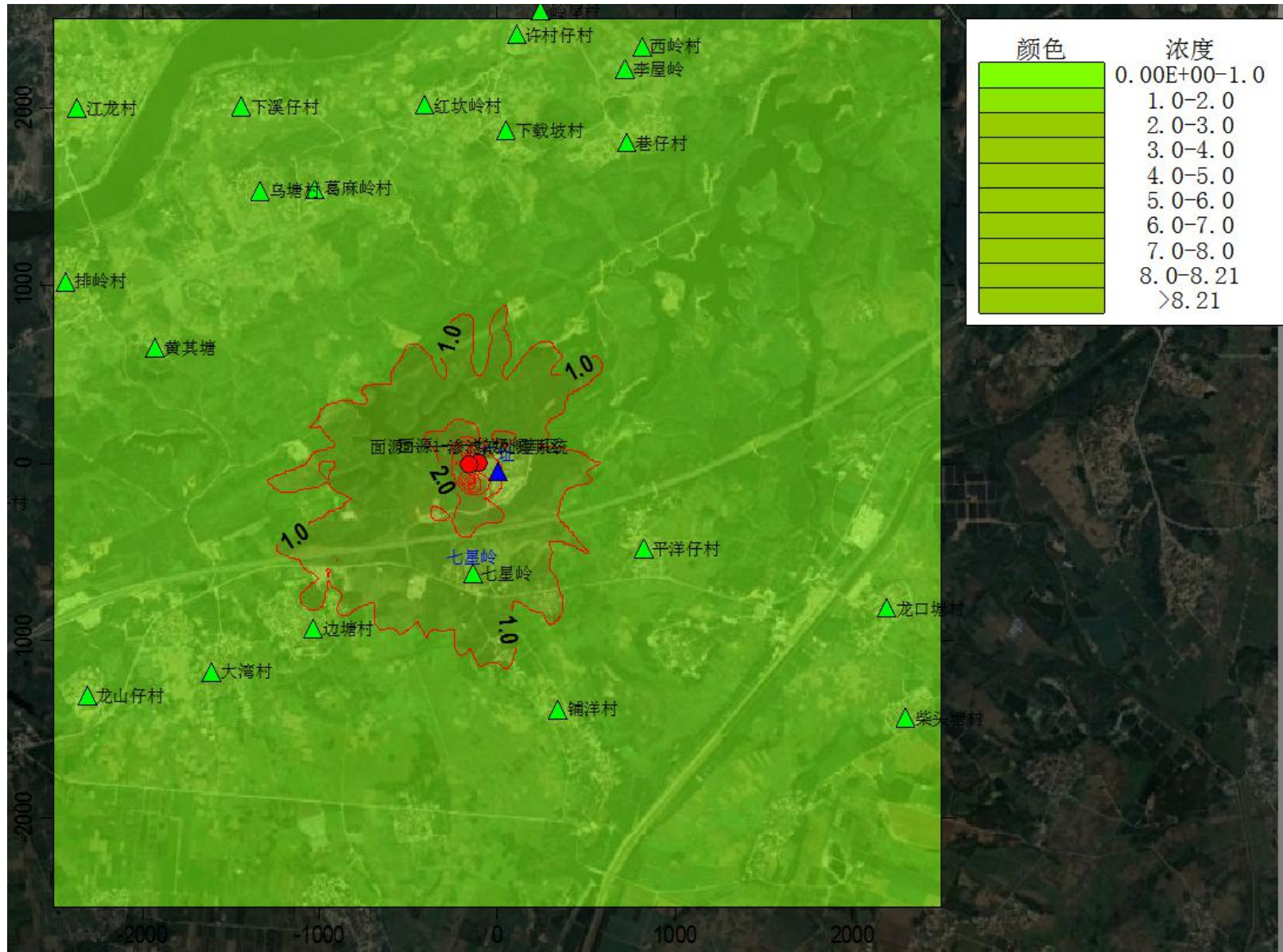


图 6-8m H<sub>2</sub>S 小时平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

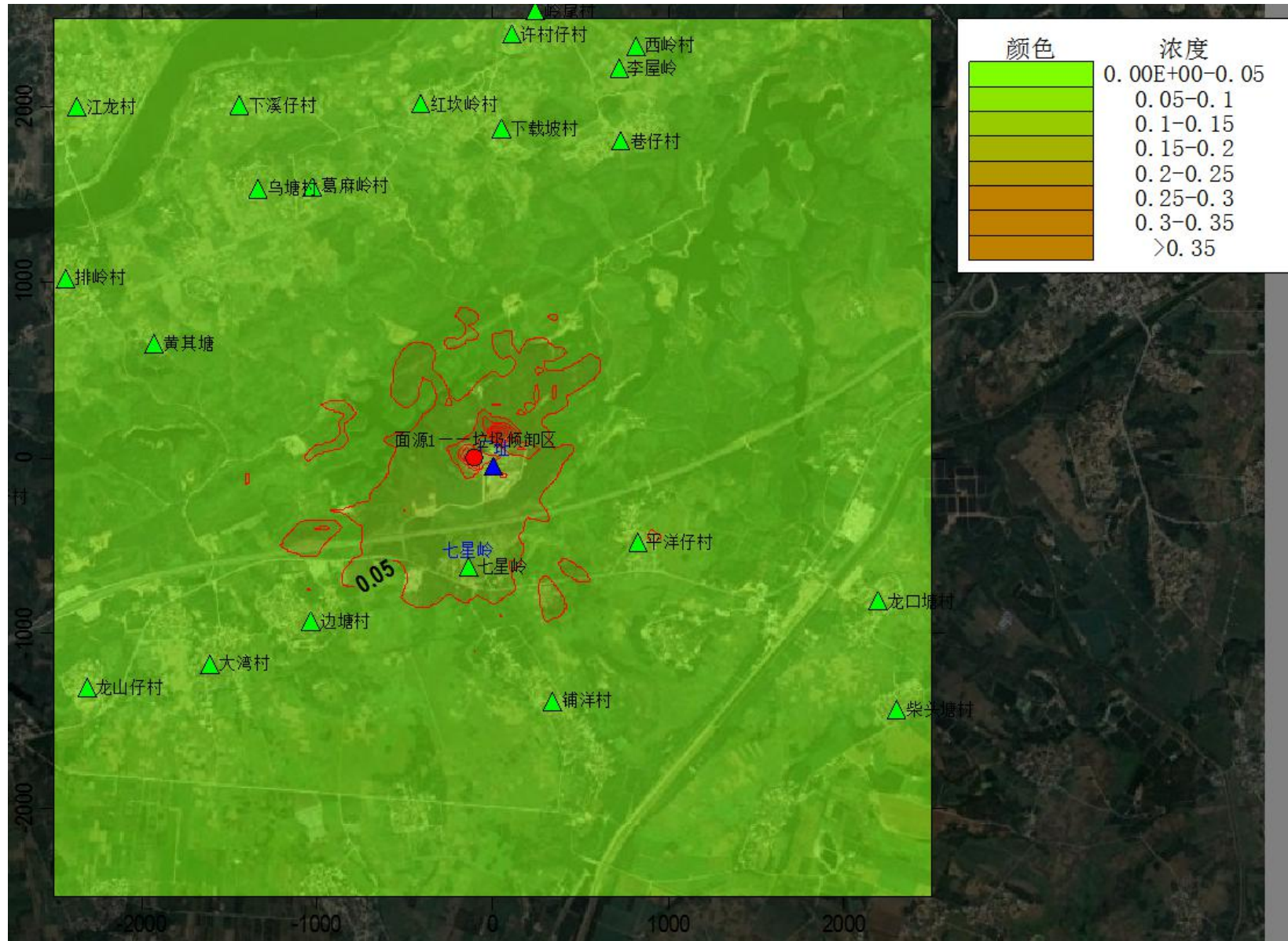


图 6-8n 甲硫醇小时平均叠加浓度等值线分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

根据上表预测结果，项目各预测因子在叠加背景浓度后的预测结果分析如下：

### 1) 叠加背景浓度环境空气保护目标预测结果

表 6-21 叠加背景浓度环境空气保护目标预测结果

污染物名称	平均时段	最大叠加浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
PM <sub>10</sub>	保证率日平均	9.11E+01	60.72	达标
	年平均	4.50E+01	64.22	达标
NO <sub>2</sub>	保证率日平均	3.54E+01	44.22	达标
	年平均	1.51E+01	37.75	达标
SO <sub>2</sub>	保证率日平均	3.05E+01	20.32	达标
	年平均	1.01E+01	16.83	达标
HCl	保证率日平均	2.93E+00	18.73	达标
CO	保证率日平均	4.91E+01	1.23	达标
Hg	年平均	2.85E-03	0.57	达标
Cd	年平均	1.53E-03	30.6	达标
Pb	年平均	1.64E-03	3.28	达标
二噁英	年平均	8.02E-08	13.37	达标
H <sub>2</sub> S	1 小时	1.43E+00	14.32	达标
NH <sub>3</sub>	1 小时	3.97E+01	19.84	达标
甲硫醇	1 小时	5.69E-02	8.13	达标

PM<sub>10</sub>在环境空气保护目标叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为4.50E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的64.22%；保证率日平均浓度最大为9.11E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的60.72%。

NO<sub>2</sub>在环境空气保护目标叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为1.51E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为37.75%；保证率日平均浓度最大为3.54E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的44.22%。

SO<sub>2</sub>在环境空气保护目标叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为1.01E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为16.83%；保证率日平均浓度最大为3.05E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的20.32%。

HCl在环境空气保护目标叠加背景浓度后，保证率日平均浓度最大为2.93E+00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的18.73%。

CO在环境空气保护目标叠加背景浓度后，保证率日平均浓度最大为4.91E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的1.233%。

Hg在环境空气保护目标叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为2.85E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.57%。

Cd在环境空气保护目标叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为1.53E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的30.6%。

**Pb**在环境空气保护目标叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为 $1.64\text{E}-03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的3.28%。

**二噁英**在各环境空气保护目标叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为 $8.02\text{E}-08\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的13.37%。

**H<sub>2</sub>S**在环境空气保护目标叠加背景浓度后，小时平均质量浓度最大为 $1.43\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的14.32%。

**NH<sub>3</sub>**在环境空气保护目标叠加背景浓度后，小时平均质量浓度最大为 $3.97\text{E}+01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的19.84%。

**甲硫醇**在环境空气保护目标叠加背景浓度后，小时平均质量浓度最大为 $5.69\text{E}-02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的8.13%。

## 2) 叠加背景浓度网格点预测结果

表 6-22 叠加背景浓度网格点预测结果

污染物名称	平均时段	最大叠加浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率/%	达标情况
PM <sub>10</sub>	日平均	1.13E+02	75.4	达标
	年平均	4.50E+01	64.24	达标
NO <sub>2</sub>	1 小时	5.51E+00	2.76	达标
	日平均	4.97E+01	62.17	达标
	年平均	1.52E+01	38.07	达标
SO <sub>2</sub>	1 小时	3.47E+00	0.69	达标
	日平均	4.25E+01	28.31	达标
	年平均	1.02E+01	16.99	达标
HCl	1 小时	5.07E+00	10.13	达标
	日平均	3.47E+00	23.11	达标
CO	1 小时	2.67E+00	0.03	达标
	日平均	1.21E+02	3.02	达标
Hg	年平均	3.03E-03	0.61	达标
Cd	年平均	1.54E-03	30.8	达标
Pb	年平均	1.71E-03	3.42	达标
二噁英	年平均	8.02E-08	13.37	达标
H <sub>2</sub> S	1 小时	8.21E+00	82.07	达标
NH <sub>3</sub>	1 小时	1.01E+02	50.43	达标
甲硫醇	1 小时	4.02E-01	57.41	达标

**PM<sub>10</sub>**在网格点叠加背景浓度后，日平均质量浓度最大为 $1.13\text{E}+02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的75.4%；年平均质量浓度最大为 $4.50\text{E}+01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的64.24%。

**NO<sub>2</sub>**在网格点叠加背景浓度后，1小时质量浓度最大为 $5.51\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率

的2.76%；日平均质量浓度最大为 $4.97\text{E}+01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的62.17%；年平均质量浓度最大为 $1.52\text{E}+01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的38.07%。

**SO<sub>2</sub>**在网格点叠加背景浓度后，1小时质量浓度最大为 $3.47\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.69%；日平均质量浓度最大为 $4.25\text{E}+01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的28.31%；年平均质量浓度最大为 $1.02\text{E}+01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的16.99%。

**HCl**在网格点叠加背景浓度后，1小时质量浓度最大为 $5.07\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的10.13%；日平均质量浓度最大为 $3.47\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的23.11%。

**CO**在网格点叠加背景浓度后，1小时质量浓度最大为 $2.67\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.03%；日平均质量浓度最大为 $1.21\text{E}+02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的3.02%。

**Hg**在网格点叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为 $3.03\text{E}-03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的0.61%；

**Cd**在网格点叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为 $1.54\text{E}-03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的30.8%；

**Pb**在网格点叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为 $1.71\text{E}-03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的3.42%；

**二噁英**在网格点叠加背景浓度后，年平均质量浓度最大为 $8.02\text{E}-08\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的13.37%。

**H<sub>2</sub>S**在网格点叠加背景浓度后，小时平均质量浓度最为 $8.21\text{E}+00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的82.07%。

**NH<sub>3</sub>**在网格点叠加背景浓度后，小时平均质量浓度最大为 $1.01\text{E}+01\mu\text{g}/\text{m}$ ，占标准值率的50.43%<sup>3</sup>。

**甲硫醇**在网格点叠加背景浓度后，小时平均质量浓度最大为 $4.02\text{E}-01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值率的57.41%。

综上，项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，预测环境空气质量保护和网格点SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S及甲硫醇的短期浓度和SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英的长期浓度，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>和HCl保证率日平均质量浓度，均为达标，不需要进行区域环境质量年均浓度变化分析。因此项目建设后正常工况下是不会对区域环境空气质量造成不良影响。

### (3) 项目运营后非正常工况预测结果

本次评价非正常工况污染物按照 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英进行分析，各预测点可能出现的最大地面小时浓度增值见表 6-30。

#### ①环境空气保护目标预测结果

PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英在各环境空气保护目标 1h 最大浓度贡献值分别为 6.83E+01μg/m<sup>3</sup>、1.00E+01μg/m<sup>3</sup>、5.39E+00μg/m<sup>3</sup>、7.36E+00μg/m<sup>3</sup>、2.02E-03μg/m<sup>3</sup>、1.33E-03μg/m<sup>3</sup>、2.22E-02μg/m<sup>3</sup>、1.69E-09μg/m<sup>3</sup>，占标率分别为 15.19%、2.01%、2.7%、14.72%、0.67%、4.43%、0.74%、0.0005%，出现在七星岭。

#### ②网格点预测结果

PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英在网格点 1h 最大浓度贡献值分别为 8.99E+01μg/m<sup>3</sup>、1.32E+01μg/m<sup>3</sup>、7.35E+00μg/m<sup>3</sup>、9.68E+00μg/m<sup>3</sup>、2.66E-03μg/m<sup>3</sup>、1.75E-03μg/m<sup>3</sup>、2.92E-02μg/m<sup>3</sup>、1.69E-09μg/m<sup>3</sup>，占标率分别为 19.97%、2.64%、2.7%、0.89%、5.83%、0.97%、82.95%、0.0005%。在非正常排放下，PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、HCl、Cd、的 1h 平均质量浓度超标。因此，在项目建设后的生产过程中，应尽量减少出现非正常排放的情形。

表 6-23a 废气处理设施故障非正常工况时对环境保护目标最大地面小时浓度增值

污染物	SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			PM <sub>10</sub>			HCl		
	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况
江龙村	4.64E+00	0.93	达标	2.60E+00	1.30	达标	3.16E+01	7.03	达标	3.41E+00	6.82	达标
许村仔村	4.52E+00	0.90	达标	3.56E+00	1.78	达标	3.08E+01	6.85	达标	3.32E+00	6.64	达标
下载坡村	5.28E+00	1.06	达标	3.84E+00	1.92	达标	3.60E+01	7.99	达标	3.87E+00	7.75	达标
西岭村	3.16E+00	0.63	达标	2.49E+00	1.24	达标	2.15E+01	4.78	达标	2.32E+00	4.64	达标
巷仔村	2.94E+00	0.59	达标	2.31E+00	1.16	达标	2.00E+01	4.45	达标	2.16E+00	4.31	达标
岭尾村	4.06E+00	0.81	达标	3.20E+00	1.60	达标	2.77E+01	6.15	达标	2.98E+00	5.96	达标
红坎岭村	5.86E+00	1.17	达标	4.62E+00	2.31	达标	3.99E+01	8.88	达标	4.30E+00	8.61	达标
李屋岭	3.03E+00	0.61	达标	2.39E+00	1.19	达标	2.07E+01	4.59	达标	2.23E+00	4.45	达标
平洋仔村	6.92E+00	1.38	达标	4.42E+00	2.21	达标	4.72E+01	10.48	达标	5.08E+00	10.16	达标
大湾村	7.03E+00	1.41	达标	4.25E+00	2.13	达标	4.79E+01	10.64	达标	5.16E+00	10.32	达标
边塘村	7.56E+00	1.51	达标	5.39E+00	2.70	达标	5.15E+01	11.44	达标	5.55E+00	11.09	达标
七星岭	1.00E+01	2.01	达标	4.09E+00	2.05	达标	6.83E+01	15.19	达标	7.36E+00	14.72	达标
莫村	5.86E+00	1.17	达标	4.62E+00	2.31	达标	4.00E+01	8.88	达标	4.30E+00	8.61	达标
排岭村	6.43E+00	1.29	达标	4.08E+00	2.04	达标	4.38E+01	9.74	达标	4.72E+00	9.44	达标
葛麻岭村	5.04E+00	1.01	达标	3.64E+00	1.82	达标	3.44E+01	7.64	达标	3.70E+00	7.40	达标
乌塘村	4.60E+00	0.92	达标	3.63E+00	1.81	达标	3.14E+01	6.97	达标	3.38E+00	6.76	达标
后塘仔村	5.47E+00	1.09	达标	4.31E+00	2.16	达标	3.73E+01	8.29	达标	4.02E+00	8.04	达标
铺仔岭村	5.09E+00	1.02	达标	4.01E+00	2.01	达标	3.47E+01	7.72	达标	3.74E+00	7.48	达标
下溪仔村	4.09E+00	0.82	达标	3.22E+00	1.61	达标	2.78E+01	6.19	达标	3.00E+00	6.00	达标
黄其塘	7.20E+00	1.44	达标	3.92E+00	1.96	达标	4.91E+01	10.91	达标	5.29E+00	10.58	达标

污染物	SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			PM <sub>10</sub>			HCl		
	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况
柴头塘村	3.63E+00	0.73	达标	2.86E+00	1.43	达标	2.48E+01	5.50	达标	2.67E+00	5.34	达标
龙山仔村	6.14E+00	1.23	达标	4.84E+00	2.42	达标	4.18E+01	9.30	达标	4.51E+00	9.01	达标
铺洋村	6.54E+00	1.31	达标	5.15E+00	2.58	达标	4.46E+01	9.90	达标	4.80E+00	9.60	达标
龙口塘村	4.22E+00	0.84	达标	3.33E+00	1.66	达标	2.88E+01	6.40	达标	3.10E+00	6.20	达标
厂址	2.42E+00	0.48	达标	2.57E-01	0.13	达标	1.65E+01	3.67	达标	1.78E+00	3.56	达标
七星岭	1.00E+01	2.01	达标	4.09E+00	2.05	达标	6.83E+01	15.19	达标	7.36E+00	14.72	达标
网格	1.32E+01	2.64	达标	7.35E+00	3.68	达标	8.99E+01	19.97	达标	9.68E+00	19.36	达标

表 6-23b 废气处理设施故障非正常工况时对环境保护目标最大地面小时浓度增值

污染物	Hg			Cd			Pb			二噁英		
	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况
江龙村	9.40E-04	0.31	达标	6.10E-04	2.03	达标	1.03E-02	0.34	达标	0.00E+00	0.0000	达标
许村仔村	9.10E-04	0.30	达标	6.00E-04	2.00	达标	1.00E-02	0.33	达标	0.00E+00	0.0000	达标
下载坡村	1.07E-03	0.36	达标	7.00E-04	2.33	达标	1.17E-02	0.39	达标	0.00E+00	0.0000	达标
西岭村	6.40E-04	0.21	达标	4.20E-04	1.40	达标	7.00E-03	0.23	达标	0.00E+00	0.0000	达标
巷仔村	5.90E-04	0.20	达标	3.90E-04	1.30	达标	6.51E-03	0.22	达标	0.00E+00	0.0000	达标
岭尾村	8.20E-04	0.27	达标	5.40E-04	1.80	达标	9.00E-03	0.30	达标	0.00E+00	0.0000	达标
红坎岭村	1.18E-03	0.39	达标	7.80E-04	2.60	达标	1.30E-02	0.43	达标	0.00E+00	0.0000	达标
李屋岭	6.10E-04	0.20	达标	4.00E-04	1.33	达标	6.72E-03	0.22	达标	0.00E+00	0.0000	达标
平洋仔村	1.40E-03	0.47	达标	9.20E-04	3.07	达标	1.54E-02	0.51	达标	0.00E+00	0.0000	达标

污染物	Hg			Cd			Pb			二噁英		
	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况	贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况
大湾村	1.42E-03	0.47	达标	9.30E-04	3.10	达标	1.56E-02	0.52	达标	0.00E+00	0.0000	达标
边塘村	1.53E-03	0.51	达标	1.00E-03	3.33	达标	1.68E-02	0.56	达标	0.00E+00	0.0000	达标
七星岭	2.02E-03	0.67	达标	1.33E-03	4.43	达标	2.22E-02	0.74	达标	0.00E+00	0.0000	达标
莫村	1.18E-03	0.39	达标	7.80E-04	2.60	达标	1.30E-02	0.43	达标	0.00E+00	0.0000	达标
排岭村	1.30E-03	0.43	达标	8.50E-04	2.83	达标	1.43E-02	0.48	达标	0.00E+00	0.0000	达标
葛麻岭村	1.02E-03	0.34	达标	6.70E-04	2.23	达标	1.12E-02	0.37	达标	0.00E+00	0.0000	达标
乌塘村	9.30E-04	0.31	达标	6.10E-04	2.03	达标	1.02E-02	0.34	达标	0.00E+00	0.0000	达标
后塘仔村	1.11E-03	0.37	达标	7.20E-04	2.40	达标	1.21E-02	0.40	达标	0.00E+00	0.0000	达标
铺仔岭村	1.03E-03	0.34	达标	6.70E-04	2.23	达标	1.13E-02	0.38	达标	0.00E+00	0.0000	达标
下溪仔村	8.20E-04	0.27	达标	5.40E-04	1.80	达标	9.06E-03	0.30	达标	0.00E+00	0.0000	达标
黄其塘	1.45E-03	0.48	达标	9.50E-04	3.17	达标	1.60E-02	0.53	达标	0.00E+00	0.0000	达标
柴头塘村	7.30E-04	0.24	达标	4.80E-04	1.60	达标	8.06E-03	0.27	达标	6.80E-11	0.0000	达标
龙山仔村	1.24E-03	0.41	达标	8.10E-04	2.70	达标	1.36E-02	0.45	达标	0.00E+00	0.0000	达标
铺洋村	1.32E-03	0.44	达标	8.70E-04	2.90	达标	1.45E-02	0.48	达标	1.69E-09	0.0005	达标
龙口塘村	8.50E-04	0.28	达标	5.60E-04	1.87	达标	9.37E-03	0.31	达标	0.00E+00	0.0000	达标
厂址	4.90E-04	0.16	达标	3.20E-04	1.07	达标	5.37E-03	0.18	达标	0.00E+00	0.0000	达标
七星岭	2.02E-03	0.67	达标	1.33E-03	4.43	达标	2.22E-02	0.74	达标	0.00E+00	0.0000	达标
网格	2.66E-03	0.89	达标	1.75E-03	5.83	达标	2.92E-02	0.97	达标	1.69E-09	0.0005	达标

#### (4) 大气环境保护距离确定

根据 AERMOD 模式系统在 2019 基准年对项目大气污染源模拟结果，项目改建后污染源  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{Hg}$ 、 $\text{Cd}$ 、 $\text{Pb}$ 、二噁英、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  及甲硫醇在厂界外小时浓度贡献值均不超过环境质量浓度限值，不需设置大气防护距离。

但一期工程已根据《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）规定，设立了环境保护距离为以厂界为中心外延 300m 范围卫生防护距离，距离项目最近的敏感目标为七星岭，位于厂区南面，距厂界最近距离约为 440m，符合上述要求。本评价采用一期工程已设定的卫生防护距离作为该拟扩建项目的大气环境保护距离，其包络线详见图 6-29。

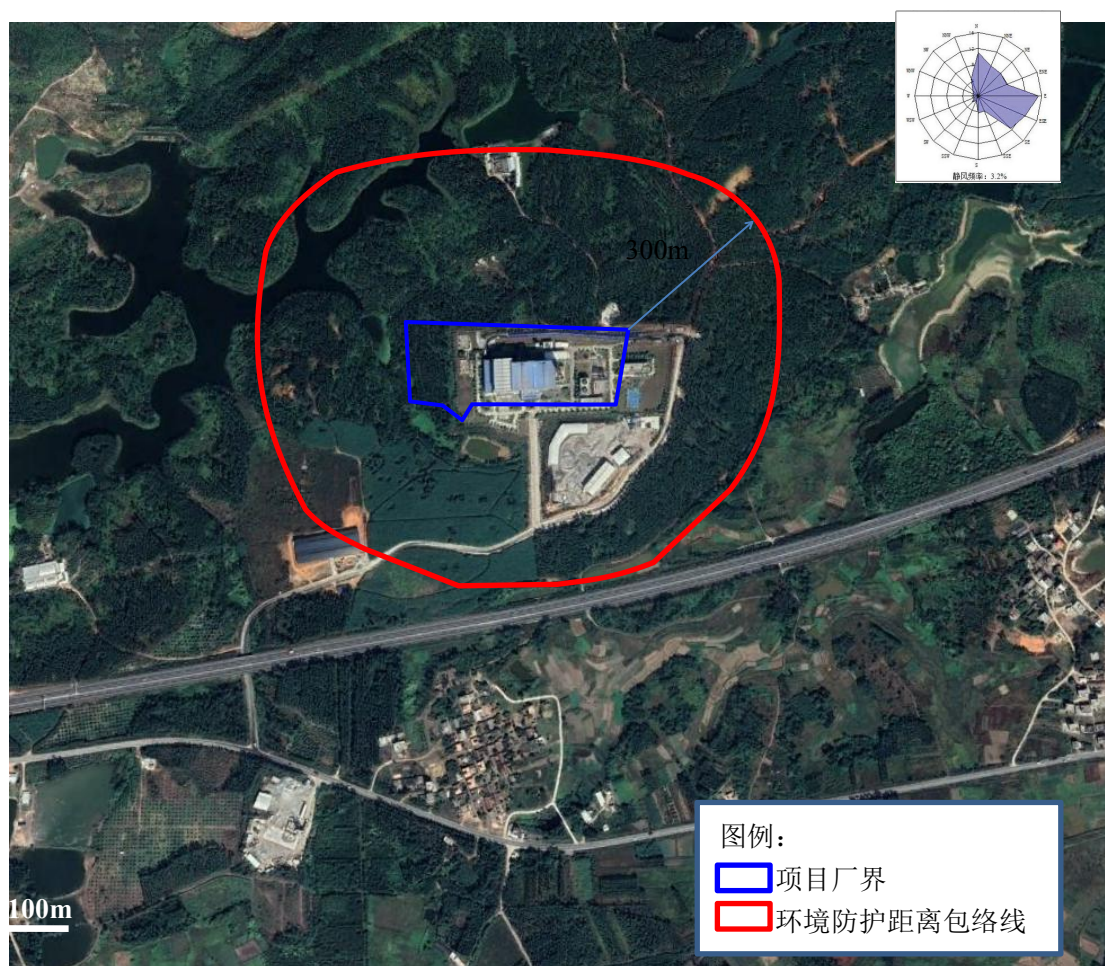


图 6-9 环境保护距离包络线图

#### (5) 大气环境影响预测结论

项目位于达标区域，同时满足以下条件，则认为环境影响可以接受。

①项目正常排放下  $\text{PM}_{10}$  的最大日均浓度贡献值占标率为 0.09%， $\text{SO}_2$  的最大小时、日均浓度贡献值占标率分别为 0.53%、0.31%， $\text{NO}_2$  的最大小时、日均浓度贡献值占标

率分别为 1.8%、1.93%，HCl 的最大小时、日均浓度贡献值占标率分别为 0.3.9%、4.45%，H<sub>2</sub>S 的最大小时浓度贡献值占标率为 9.32%，NH<sub>3</sub> 的最大小时浓度贡献值占标率为 6.09%，甲硫醇的最大小时浓度贡献值占标率为 8.12%，满足导则提出的“达标区域新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%”。

②项目运营后污染源正常排放下 PM<sub>10</sub> 的年均浓度贡献最大值占标率为 0.04%，SO<sub>2</sub> 的年均浓度贡献最大值占标率为 0.31%，NO<sub>2</sub> 的年均浓度贡献最大值占标率为 0.46%，Hg 的年均浓度贡献最大值占标率为 0.28%，Cd 的年均浓度贡献最大值占标率为 0.6%，Pb 的年均浓度贡献最大值占标率为 0.07%，二噁英的年均浓度贡献最大值占标率为 0.047%，满足导则提出的“达标区域新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%”。

③项目PM<sub>10</sub>保证率日均叠加最大浓度占标率为60.72%、年均叠加最大浓度占标率为64.22%，SO<sub>2</sub>保证率日均叠加最大浓度占标率为20.32%、年均叠加最大浓度占标率为16.83%，NO<sub>2</sub>保证率日均叠加最大浓度占标率为44.22%、年均叠加最大浓度占标率为37.75%，HCl保证率日均叠加最大浓度占标率为18.73%，**Hg**年均叠加最大浓度占标率为0.57%，**Cd**年均叠加最大浓度占标率为30.6%，**Pb**年均叠加最大浓度占标率为3.28%，**二噁英**年均叠加最大浓度占标率为13.37%，满足导则规定的“达标区域的污染物叠加后浓度符合环境质量标准”要求。

④项目排放的大气污染物在敏感点的短期和年均叠加最大浓度均不超标。根据导则本项目不需要进行区域环境质量年均浓度变化分析，也不需设置大气防护距离。

因此，本项目的大气环境影响可以接受。

表 6-24 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物 (PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> ) 其他污染物 (HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、甲硫醇)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>
	评价基准年	(2019) 年			

	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染源 调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的 污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目 污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL20 00 <input type="checkbox"/>	EDMS/AED T <input type="checkbox"/>	CALPU FF <input type="checkbox"/>	网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (SO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、汞、铅、二噁英、硫化氢、NH <sub>3</sub> 、甲硫醇)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度 贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>				
	正常排放年平均浓 度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度 贡献值	非正常持续时长 (1.5) h		C <sub>非正常</sub> 占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度 和年平均浓度叠加 值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整 体变化情况	k $\leq -20\%$ <input type="checkbox"/>			K $> -20\%$ <input type="checkbox"/>					
环境监测 计划	污染源监测	监测因子: (H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、甲硫醇、 重金属及二噁英)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: (/)			监测点位 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境保护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m							
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (48.98) t/a	NO <sub>x</sub> : (176.33) t/a	颗粒物: (9.8) t/a	VOCs: (/) t/a				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “( )”为内容填写项									

## 6.2 运营期地表水环境影响分析

拟建项目依托一期工程的污水处理系统, 处理污水主要包括: 垃圾贮存坑渗滤液高浓度有机废水、车间清洁排放废水、实验室排放废水及员工生活排放生活污水。

### (1) 废水

一期工程产生的高浓度污水主要是垃圾渗滤液, 考虑到垃圾渗滤液产生量随季节的变化在 10~20%波动, 垃圾渗滤液属于高浓度有机污水, 氨氮含量高。渗滤液中除 COD<sub>Cr</sub>、

BOD<sub>5</sub>、氨氮等污染物严重超标外，还含有卤代芳烃、重金属和病毒等污染物。

一期工程设一套处理规模为 370m<sup>3</sup>/d 的渗滤液处理系统，根据建设单位统计数据，一期工程夏季渗滤液最大产生量为 150m<sup>3</sup>/d，即还有 220m<sup>3</sup>/d 的处理余量，拟建二期项目垃圾渗滤液及其他废水的最大产生水量为 196m<sup>3</sup>/d，合计 346m<sup>3</sup>/d，因此雨季可满足正常工况下对渗滤液的处理要求。

一期工程垃圾渗滤液经“预处理+厌氧反应器+两级反硝化硝化（A/O）+MBR+膜深度处理（TUF+DTRO）”处理后，出水能满足《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）标准，全部回用。其中二级 DTRO 浓缩液返回焚烧处理。

因此，日常运行过程中废水不会污染周围环境。

## （2）事故工况

渗滤液处理站内设置 1 个调节池，总容量为 2192m<sup>3</sup>，另设置容积为 400m<sup>3</sup> 的事故应急池。一旦渗滤液处理设施出现故障，出水水质超标时，废水首先进入事故应急池，再用泵抽回到渗滤液调节池，待故障消除后，由渗滤液调节池进入处理设施，处理达标。调节池可容纳全厂废水停留约 7 天。因此，当渗滤液处理设备设施出现故障需停止运行时，渗滤液进入调节池，此时垃圾渗滤液不会流出厂外污染环境。

综上所述，无论正常工况或出现事故的情况下，二期项目产生的废污水均不会外排。因此，二期项目产生的废污水基本不对区域地表水环境产生影响。

表 6-25 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	调查项目		数据来源
	区域污染源 已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	( )	监测断面或点位个数 (3) 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>	
	评价因子	(水文、pH、水温、pH、SS、溶解氧(DO)、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮、挥发酚、氟化物、Hg、As、Pb、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、Cu、Ni、Zn、Mn)	
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	
		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>	
	预测因子	( )	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（/）	（/）		（/）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	（/）	（/）	（/）	（/）	（/）	
	生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（/）m <sup>3</sup> /s；其他（/）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划				环境质量	污染源
		监测方式			手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
		监测点位			（/）	
		监测因子			（水文、pH、水温、pH、SS、溶解氧（DO）、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮、挥发酚、氟化物、Hg、As、Pb、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、Cu、Ni、Zn、Mn）	
	污染物排放清单	<input type="checkbox"/>				
	评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（/）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

### 6.3 运营期地下水环境影响分析

拟建二期项目对地下水影响的途径主要包括垃圾储坑、污水处理站、油罐区、发生的污水、油品跑冒滴漏下渗对地下水造成影响，拟扩建项目渗滤液、生产废水和生活污水均委托一期工程的处理措施，根据一期工程验收监测报告，一期工程在设计和施工中

均已落实对地下水污染防治措施。

### 6.3.1 正常工况下的地下水环境影响分析

正常工况下工程对地下水影响的途径主要包括垃圾储坑、污水处理站、油罐区、发生的污水、油品跑冒滴漏下渗对地下水造成影响。

按照一期工程验收监测报告，项目垃圾储存坑、渗滤液池（包括渗滤液事故收集池）参照《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008）》设计，即垃圾池、渗滤液池（包括渗滤液事故收集池）底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施，都进行了特殊的防渗处理：

一期工程 1 号组合池墙体（污泥池、浓液池、中间沉淀池、二级反硝化池、一级硝化池、二级硝化池、中间沉淀池、一级反硝化池）及 2 号组合池墙体（事故池、中间温度池、混凝沉淀池、混凝反应池、调节池），混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6；调节池和浓液池池壁内侧、底板做玻璃钢防腐，其它水池池内壁、底板及池外壁地面以下做环氧煤沥青二度防腐。

垃圾池墙柱梁板混凝土强度等级 C40，抗渗等级 P8，垃圾池、污水池、渣池等池基层混凝土面打磨光滑后采用环氧腻子批补麻面气孔等，待表面干燥后喷涂 DPS 防水液一道，再辊涂环氧渗透底漆一遍，厚度不小于 50 微米。

因此，通过采取上述防渗措施后，一般污染防治区防渗层渗透系数应不小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，重点污染防治区基础防渗层渗透系数应不小于  $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。从而可保证正常情况下，高浓度废水较难发生泄漏。

垃圾储坑防渗结构具有较好的防渗性能，能有效防止污水下渗进入地下水含水层系统当中。对于该层结构，污水穿透时间和渗入量亦可用下列公式进行估算：

$$Q = k \times I \times B$$

$$t = d / v$$

$$v = k \times \frac{d + h}{d}$$

其中公式中各值取值如下：

Q: 每天下渗的污水量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

t: 为污染质穿钢筋混凝土层的时间，d；

d: P8 级抗渗钢筋混凝土层厚度，设厚度为 0.2m；

**k:** P8 级抗渗钢筋混凝土层渗透系数，渗透系数可达  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ;

**h:** 垃圾储坑渗滤液水深，假设为 0.2m。

由上式得出单位面积 ( $1\text{m}^2$ ) 垃圾储坑每天下渗的污水量约为  $0.0001\text{m}^3/\text{d}$ ，即理论情况下可渗透的污染质非常少，对地下水影响不大。

根据工程分析，本工程一般生产、生活污水排水系统每天产生的废水量经垃圾渗滤液处理系统处理后经中水回用处理系统处理后回用于绿化、道路清扫等。经处理后 COD、氨氮浓度较原废水相比大幅降低，按照中水回用水质标准，该部分  $\text{BOD}_5$  和氨氮小于  $20\text{mg/L}$ ，根据本工程地表的渗透性能，其入渗系数小于 0.2，因此，入渗的中水量每天小于  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，加上包气带和地下水系统的吸附、降解等自净作用，总体来说本工程中水回用下渗对地下水系统水质影响较轻微。

综上所述，正常情况下，本项目运行对地下水的影响较小。

### 6.3.2 非正常工况地下水环境影响分析

#### 1) 非正常状况和风险状况情景设定

非正常工况主要指天然或人工材料防渗层出现渗漏面或渗漏点等情景，由前节分析可知，本工程运营对地下水造成的影响主要在非正常工况下发生。

根据工程性质，对事故状况下工程对地下水环境潜在的影响进行识别，设定工程对地下水环境影响较大非正常工况如下：

**非正常工况情景 1:** 污水处理站的防渗层出现破裂，污水处理站的污水通过破裂处渗入地下水系统当中，根据污水站污水特点，选择 COD 作为影响预测因子；

**非正常工况情景 2:** 垃圾储坑的防渗系统发生开裂，垃圾渗滤液通过开裂处进入地下水系统当中，选择 Pb 作为影响预测因子；

#### 2) 泄漏源强的设定

①情景 1: 污水处理站包括含垃圾储坑和其它各环节产生的污水，污水处理站防渗层出现破裂，处理站污水通过破裂处源源不断渗入地下水系统当中，因此将该浓度设定为定浓度边界，根据工程分析，将污水处理站中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  补给浓度定为  $10000\text{mg/L}$ 。

②情景 2: 垃圾储坑防渗层出现破裂，储坑内的渗滤液通过破裂处源源不断渗入地下水系统当中，将该非正常工况下的源强设定为定浓度边界，根据工程分析，将垃圾储坑中 Pb 补给浓度定为  $1.5\text{mg/L}$ 。

#### 3) 预测模式

依据《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016），结合拟建场地水文地质条件和潜在污染源特征，非正常工况条件下地下水环境影响预测采用一维半无限长多孔介质定浓度边界模型。

#### 4) 地下水环境影响预测结果

本项目将非正常工况下的污染源设定为污水处理系统和垃圾储坑的破损渗漏，情景为连续污染源定浓度边界，并对本项目的主要污染物 COD 和 Pb 进行污染预测。其中，污水处理系统废水中 COD<sub>Cr</sub> 浓度为 10000mg/L，垃圾储坑废水中 Pb 浓度为 1.5mg/L，预测时段为 100 天、365 天、1000 天、1825 天、3650 天和 7300 天。

其中 COD<sub>Cr</sub> 由于《地下水质量标准》中无相应标准，因此评价标准采用《地表水环境质量标准》类限值 30mg/L，Pb 评价标准采用《地下水质量标准》0.05mg/L。由上述非正常工况下含油废水 COD 污染预测结果可以看出，当 COD 浓度为 10000mg/L 的污水下渗污染地下水时，100 天内地下水中 COD 浓度超标距离为 50m 左右，1000d 内地下水中 COD 浓度超标距离为 95m，5 年内地下水中 COD 浓度超标距离约为 180m，10 年内地下水中 COD 浓度超标距离为 350m，20 年内地下水中 COD 浓度超标距离为近 500m。

由上述非正常工况下垃圾储坑废水 Pb 污染预测结果可以看出，当 Pb 浓度为 1.5mg/L 的污水下渗污染地下水时，100 天内地下水中六价铬浓度超标距离为 30m，1 年内地下水中六价铬浓度超标距离为 35m，1000d 内地下水中六价铬浓度超标距离为近 60m，5 年内地下水中六价铬浓度超标距离为 80m，10 年内地下水中六价铬浓度超标距离为 120m，20 年内地下水中六价铬浓度超标距离为 200m。

### 6.3.3 地下水环境影响分析小结

项目场地的地下水为层状岩类裂隙水，除中风化岩层的上部因有较多裂隙为含水层外，其它地层较难区分含或隔水层。含水层主要接受大气降雨入渗补给，潜水地下水富水性差，渗透系数小。由于场地地下水水力梯度小，地下水流速度较缓慢。

正常工况下工程进行严格的防渗措施，按照分区防渗的要求，对垃圾储坑、污水处理站等重点区域进行防渗，重点区域防渗等级可达到相当于厚度 1m、渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的粘土的防渗性能，因此，正常情况下工程原辅料和产品难以进入地下水系统当中，项目运营对地下水环境影响不大。

非正常工况染预测结果表明，地下水一旦遭受污染，污染物在地下水中的迁移速度

较慢，厂址周边环境敏感点距离较远，因此总体上来说，发生地下水污染事故时对周边敏感点地下水取水威胁不大。但是，地下水一旦污染后，修复是一个非常缓慢和困难的过程。因此，在项目设计、建设和运营过程中，须严格落实“源头控制、分区防治”措施，及时有效的采取“污染监控、应急响应”措施，降低项目建设和运营带来的环境风险。

拟建二期项目与一期工程相比，没有新增污染源，拟建二期项目也没有进行改造升级，一期工程是按最大工况进行设计施工，因此，拟建二期项目运营对地下水环境影响不大。

## 6.4 运营期噪声环境影响预测

### 6.4.1 声源及位置

本拟建二期项目环评综合考虑了厂内所有的噪声源产生的影响。运营期主要噪声源包括：

送风机、引风机、安全阀排气、排气管、大功率水泵、汽轮发电机组等机械设备的空气动力噪声，电磁噪声与机械振动噪声以及垃圾运输车、灰渣输送带等产生的噪声。设备中以低频噪声为主，一般设备噪声级在 85dB（A）以下，少数设备如汽轮发电机组等的噪声级在 90dB（A）以上。经过降噪措施处理后，噪声源强在 65~107dB（A）之间，本项目设备噪声源见表 6-26。

表 6-26 本拟扩建项目工程设备噪声源一览表（单位：dB(A)）

声源位置	噪声源	数量/高度 (台/m)	单台设备 源强(dB)	降噪措施	治理后噪声 值 dB(A)
垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾吊车	2/19	80~90	室内	~70
	废渣吊车	2/10	80~90	室内	~70
	废渣输送带	2/6	80~90	室内	~70
	垃圾运输车辆	20/3	76~85	室内	~70
焚烧系统	送风机	7/10	85~90	隔声罩、室内	~70
	引风机	1/10	85~90	隔声罩、室内	~70
	安全阀	1/19	95~110	室内	~70
	排气管	1/19	95~110	室内	~70
	冷凝器	1/10	85~95	室内	~70
垃圾热能利用系统	汽轮发电机组	1/6	105~110	室内	~70
	空气压缩机	1/3	90~95	室内	~70
	锅炉排气 (瞬时)	1/10	130~140	消声器	~107
公辅设施	冷却塔	1/3	80	室外、在水池上设吸音装置	72

## 6.4.2 预测模式

为判断该项目噪声对周围环境的影响，本次评价对运营期主要的产生噪声的设备进行预测。预测按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）中的预测计算模式进行计算，采用室内声源等效室外声源声功率级计算方法进行预测。

### 1) 点声源

对于自由空间的点声源，其在某一 $\theta$ 方向上距离 $r$ 处的倍频带声压级（ $Lp(r)_\theta$ ）：

$$Lp(r)_\theta = Lw - 20 \lg r + D_{1\theta} - 11$$

式中：

$D_{1\theta}$ —— $\theta$ 方向上的指向指数， $D_{1\theta} = 10 \lg R_\theta$

$R_\theta$ ——指向性因数， $R = \frac{I_\theta}{I}$

$I$ ——所有方向上的平均声强， $W/m^2$ ；

$I_\theta$ ——某一 $\theta$ 方向上的声强， $W/m^2$ 。

其中， $Lp(r)$ 与 $Lp(r_0)$ 必须是同一方向上的倍频带声压级。

### 2) 有限长线声源

设线声源长度为 $l_0$ ，单位长度线声源的倍频带声功率级为 $Lw$ ，在线声源垂直平分线上距声源 $r$ 处的声压级为：

$$Lp(r) = Lw - 10 \lg \left[ \frac{1}{2} \arctg \left( \frac{l_0}{2r} \right) \right] + 8$$

$$\text{或 } Lp(r) = Lp(r_0) + 10 \lg \left[ \frac{\frac{1}{2} \arctg \left( \frac{l_0}{2r} \right)}{\frac{1}{2} \arctg \left( \frac{l_0}{2r_0} \right)} \right]$$

### 3) 多声源

预测多声源至预测点 $j$ 的声级按各源分别计算，然后迭加，公式如下：

$$L_{Pj} = 10 \lg \left[ \sum_i 10^{0.1 L_{Pij}} \right]$$

### 4) 面声源

面声源可以看作由无数点声源连续发布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。图 6-10 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线，当预测点和面声源中心距离  $r$  处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$  时，几乎不衰减 ( $A_{div} \approx 0$ )；当  $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB (A)，类似线声源衰减特性 ( $A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$ )；当  $r > b/\pi$ ，距离加倍衰减 6dB (A)，类似线点源衰减特性 ( $A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$ )；

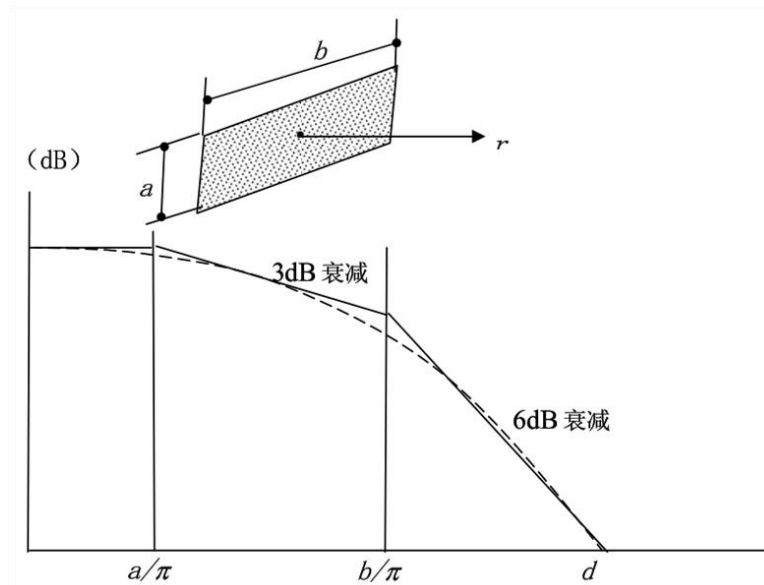


图 6-10 长方形面声源中心轴线上的衰减特性 ( $b > a$ )

#### 5) 地面效应衰减 ( $A_{gr}$ )

地面效应衰减按下面公式计算：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right] \quad (\text{传播途径大部分为疏松的混合地面})$$

式中：

$r$ ——声源到预测点的距离，m；

$h_m$ ——传播途径的平均距离高度，m；按照图 6-11 计算， $h_m = F/r$ ；

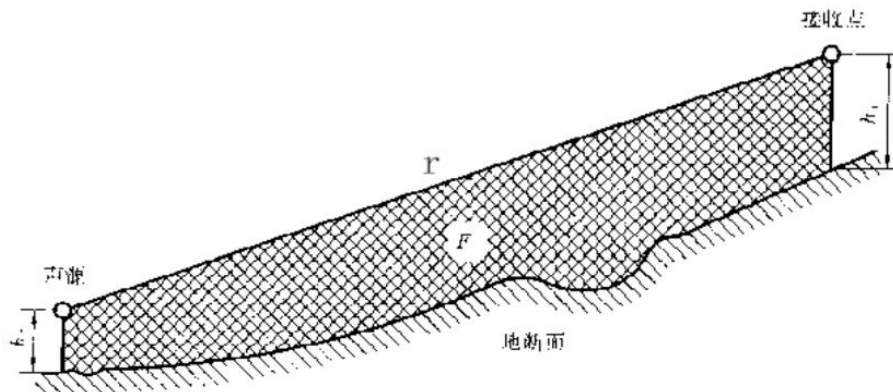


图 6-11 估计平均高度  $h_m$  的方法

6) 屏障引起的衰减 ( $A_{bar}$ )

①首先计算图 6-12 所示的三个传播途径的声程差  $\delta_1$ 、 $\delta_2$ 、 $\delta_3$  和相应的涅波尔数  $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ ;

②声屏障引起的衰减公式:

$$A_{bar} = -10\lg\left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{30 + 20N_2} + \frac{1}{30 + 20N_3}\right]$$

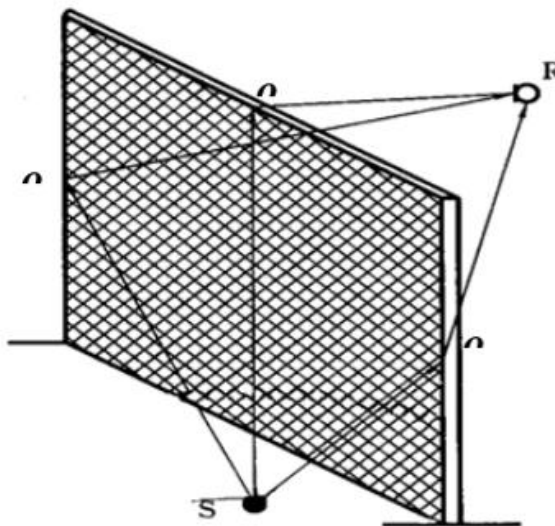


图 6-12 在有限长声屏障上不同的传播途径

6.4.3 预测结果与评价

拟建项目噪声经过距离衰减之后，主要生产设备对各厂界的噪声贡献值如表 6-27 所示。

## (1) 正常工况下噪声预测

表 6-27 环境噪声预测结果 (单位 dB(A))

昼间环境噪声预测结果			
位置	贡献值	标准值	达标情况
北厂界	38.44	≤60	达标
东厂界	37.61		达标
南厂界	38.74		达标
西厂界	42.65		达标
夜间环境噪声预测结果			
位置	贡献值	标准值	达标情况
北厂界	38.44	≤50	不达标
东厂界	37.61		达标
南厂界	38.74		达标
西厂界	42.65		达标

按照多源噪声叠加模式将厂界及最近敏感点噪声贡献值与背景值叠加后结果如表 6-28 所示。

表 6-28 厂界及敏感点噪声叠加值一览表 (单位 dB(A))

昼间环境噪声预测结果					
位置	贡献值	背景值	叠加值	标准值	达标情况
北厂界	38.44	53.9	54.0	≤60	达标
东厂界	37.61	56.6	56.6		达标
南厂界	38.74	52.9	53.1		达标
西厂界	42.65	53.3	53.7		达标
夜间环境噪声预测结果					
位置	贡献值	背景值	贡献值	标准值	达标情况
北厂界	38.44	47.2	47.7	≤50	达标
东厂界	37.61	47.1	47.6		达标
南厂界	38.74	45.3	46.2		达标
西厂界	42.65	43.8	46.3		达标

由上表可见, 拟建项目正常运行时, 各厂界昼夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

## (2) 非正常工况下噪声预测

在未采取噪声治理措施时, 锅炉排气声级最大为 140dB, 锅炉安装消声量尽量大的节流降压小孔喷注复合消声器, 其消声量约为 33dB(A)左右。采取此措施后, 未考虑工厂和周围环境噪声的情况下, 锅炉排气噪声影响预测结果见表 6-25 (噪声源强取

107dB(A))。

对于偶发噪声，最大噪声级不超过限值的幅度的 15 dB(A)，即厂界噪声排放值昼间 75 dB(A)达标，夜间 65 dB(A)达标。敏感点噪声预测值昼间 70 dB(A)达标，夜间 60 dB(A)达标。

根据预测结果，可见锅炉安装消声器后，非正常工况下，厂界噪声与敏感点噪声均可以达标。

**表 6-29 非正常工况下厂界噪声贡献值预测结果**（单位：dB(A)）

预测点	昼间		夜间	
	预测贡献值	达标情况	预测贡献值	达标情况
厂界东	63.41	达标	63.41	达标
厂界南	62.14	达标	62.14	达标
厂界西	61.89	达标	61.89	达标
厂界北	63.03	达标	63.03	达标
标准值	75		65	

#### 6.4.4 噪声控制措施

为了控制噪声对厂界周围环境敏感点的影响，必须严格落实以下措施：

(1) 建设单位应保证购置低噪设备，同时加大高噪声设备的治理力度。对于噪声控制应有相关专业人员进行设计，确保治理效果。

(2) 加强和完善道路和厂区的绿化等辅助性降噪措施，以进一步降低技改工程噪声和交通噪声对周围环境的影响。

(3) 运输车辆途经村庄时，必须减速行驶。

(4) 针对交通运输噪声的特点，建议企业尽量不安排汽车夜晚运输，缩短汽车进厂时间，减少或杜绝汽车鸣笛，以减小对周围居民的影响。

(5) 对噪声源较高的设备采取隔声措施，房间墙壁内外表面敷设吸声材料。对不能单独布置的高噪声设备，加装隔声罩。

#### 6.4.5 噪声环境影响小结

本项目投入运行后，200m 范围内没有住宅、学校等敏感点，噪声源经采取厂房隔声、减震降噪等措施后，项目噪声对周围环境影响较小。综上所述，在正常工况下，采取降噪措施后各厂界均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中

的 2 类标准。非正常工况时，厂界处也可以满足相应标准的要求。

## 6.5 运营期土壤环境影响分析

### 6.5.1 植被污染影响

#### (1) 土壤环境质量现状情况

根据 5.3.5 章节土壤环境质量现状，评价区域内 pH 值在 6.85~7.10 之间，镉、铅、铬、砷、镍、铜、汞、锌等指标均满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准要求。

#### (2) 土壤环境影响分析

建设项目对土壤环境的影响主要来自工业“三废”排放。工业废气中的污染物主要通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；工业废物通过灌溉农田或排入河流、湖泊后再作为农业灌溉用水，使土壤受到污染；固体废物在掩埋或堆放过程中产生的渗出液、滤液进入土壤，改变土质和土壤结构，影响土壤微生物活动，危害土壤环境。

本项目无外排废水，无工业固体废物产生，因此，本项目对土壤环境的影响主要来自废气排放。项目运营期排放的废气对区域周边植被、农作物的影响主要表现为对生物植株正常生长、发育、繁殖的影响。资料表明，存在于空气中的各种气体、固体形态的污染物，主要是气体与农作物发生联系，气体以及一般直径小于  $1\mu\text{m}$  的污染物质，通过农作物叶面的气孔吸收后经细胞间隙抵达导管，而后运转至其它部分。垃圾焚烧后排放的废气污染物主要包括烟尘、二噁英、酸性气体 ( $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{NO}_x$ ) 和重金属等。废气对植被的主要影响如下：

#### ① 烟尘

烟尘中颗粒物通过覆盖植物的暴露部分如叶子、花、果实、茎等部位而产生物理性影响，当水分存在时，植物表面的灰尘便会溶解并进入植物体内，对植物化学性产生影响。

国内试验表明，绝大部分农作物，都对颗粒物污染有较好的抗性，在颗粒物量较小时并不表现危害。但是，对于以叶片为主的蔬菜，附着的颗粒物将使感官变差，商品价值明显下降。

项目所排放的烟尘在空气中扩散后以不同方式降到地表植物上，特别是处置场附近的地表，对周围植物产生影响。当降尘降到厂址周围附近区域种植的瓜果和蔬菜表面，

对其生长产生一定的影响。由于该项目烟尘排放量较小，再加上周围地区植物覆盖率较高，降尘对瓜果蔬菜及其它作物的影响不大。

### ②SO<sub>2</sub>

一定浓度的 SO<sub>2</sub> 能使农作物和林木的生长发育受到影响。树木在 SO<sub>2</sub> 的影响下，由于大量叶片受到损害，致使高生长和慢生长都会出现明显减少，此外，在 SO<sub>2</sub> 的作用下，植物的授粉等生殖过程及产量也会受到不同程度的影响。

当空气中的 SO<sub>2</sub> 浓度在 0.1~0.2ppm 以上时对植物生理有损害，在 0.4ppm 以上时对抗性的植物产生急性危害，危害途径是污染物随着植物气孔开放进入再扩散到海绵状组织中，破坏叶绿体，使细胞失去水份后坏死。

### ③氯化物

氯危害植物的原因之一，是氯破坏了植物细胞汁液的 pH 平衡，造成植物的酸性伤害。氯与水结合可生成次氯酸，次氯酸是一种强氧化剂，能使某些细胞内含物氧化、漂白，使细胞的正常代谢功能遭到破坏，尤其是使叶绿素遭到破坏，这也是氯造成植物伤害的重要原因。

HCl 来自垃圾燃烧过程排放的废气，投产后 HCl 排放量较小，其小时影响浓度、日平均浓度均未超过标准，远远小于环境现状监测值，因此，拟建项目排放的 HCl 对植物危害较小，环境可以接受。

### ④氮氧化物

氮氧化物对植物生长发育的影响，主要是使植物矮化，生长瘦小，座果率和产量降低。NO<sub>x</sub> 来自垃圾燃烧过程排放的废气，投产后 NO<sub>x</sub> 排放量较小，其小时影响浓度、日平均浓度均未超过标准，远远小于环境现状监测值，因此，拟建项目排放的 NO<sub>x</sub> 对植物危害较小，环境可以接受。

### ⑤二噁英

二噁英在空气中的形态可能是气体、气溶胶或颗粒物，广泛分布于环境中，是微水溶性的，比较容易吸附于沉积物中，而且易于在水生生物体中进行生物积累，其化学降解过程和生物降解过程相当缓慢，在环境中滞留时间较长，成为持久性的污染物。因此，拟建项目排放的二噁英降于周围农田中，被土壤矿物表面吸附，在土壤中积累，并随土壤迁移，对土壤理化性质有一定的影响。本项目对垃圾焚烧过程进行良好有计划的“3T”控制，通过这一系列措施后，可以使排放烟气中的二噁英浓度保持在 0.1ngTEQ/Nm<sup>3</sup> 以

下，低于我国《生活垃圾焚烧污染控制标准》要求（ $\leq 0.5\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ）。因此，项目建成投产后，只要严格按照工艺设计操作，就可以防止二噁英产生量和排放量，对周边环境影响较小。

### 6.5.2 土壤环境影响

#### （1）土壤污染危害性分析

土壤污染与大气、水体污染有所不同，大气、水体污染比较直观，严重时通过人的感官即能发现，而土壤污染往往是以食物链方式通过粮食、蔬菜、水果、茶叶及草食性动物（如家禽家畜）乃至肉食性动物等最后进入人体而影响人群健康。因此，这是一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。各种有毒有害污染物通过多种途径进入土壤中，不但随着环境中的水流或气流而扩散和流动，使污染危害范围不断扩大，而且更严重的是参与生态系统的物质循环过程，沿着食物链逐级传递和流动，通过生物富集作用，在生物体内不断浓缩和累积，形成危害性递增的污染流。这就是土壤污染造成动、植物中毒或死亡以及农业生产减收、动植物产品质量下降和人群健康危害的原因。土壤一旦遭受污染后，不但很难得到清除，而且随着有毒有害污染物的逐年进入而不断在土体中储蓄，有些污染物甚至在土体中可能转化为毒性更大的化合物。土壤重金属化合物（如铅、锌、铬、铜等）和一些非金属无机物（如砷、氟等）污染是一个不可逆过程；一些有机化合物污染也需要相当长期的降解时间。由于土壤污染具有不可逆性和长期性，即使这些污染物停止进入土壤，其对环境和生物的危害还会长期存在，对人群健康的影响后果是严重的。

#### （2）土壤污染类型

根据土壤污染物的来源不同，可将土壤污染分为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、农业污染型和生物污染型。该项目为生活垃圾焚烧发电，废水不在厂区外排，因此，该项目运行期土壤的废水污染很小；土壤污染将以废气污染型和固体废物污染型为主。废气污染物是以大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。据《土壤污染及其防治》（夏立江等主编，华东理工大学出版社，2001）等有关资料分析判断，该项目运行期生产活动将释放的土壤污染物主要为汞、砷、镉、铜、铅、铬、锌和镍等金属化合物（主要是通过垃圾焚烧过程高温挥发作用进入大气后降入土壤）、非金属无机物（如砷、氟等）等。根据工程分析，该项目为生活垃圾焚烧发电，是以焚烧生活垃圾为主，在焚烧前就已经经过了分类、分检等工序，因此被

焚烧垃圾中重金属的含量极少，其他非金属污染物和有机废气等，经过烟气处理净化后排放。

根据工程分析的源强估算和环境空气影响分析预测结果，参考有关资料，初步认为该项目运行期生产活动在正常情况下，由于采取严格、有效的污染源控制措施，从大气干、湿沉降等途径进入其周围土壤中的金属化合物和非金属无机物等污染物较少，加上土壤具有一定的环境容量，因而在经营期 50 年内一般不会超过相关土壤标准。但如果长期存在非正常情况排放的废气污染物，则厂区外围附近土壤受到污染影响将会受到影响，其通过食物链而危及动植物产品质量和人群健康的问题应引起高度重视。

### (3) 垃圾焚烧厂周边土壤重金属浓度水平及空间分布分析

#### ① 类比国内其他垃圾焚烧厂周边区域土壤质量状况分析

垃圾焚烧过程不可避免地产生各种二次污染物，其中气态或颗粒态的重金属随烟气和飞灰经排放进入大气，通过干湿沉降直接进入土壤，由于重金属往往具有强环境毒性与生物累积性，对生态和人类健康构成潜在威胁，逐渐引起各国广泛关注。迄今国际上已有不少研究对垃圾焚烧厂周边环境重金属浓度进行监测，然而由于自然背景的缺失，难以对垃圾焚烧源的影响进行评价。

本评价参考深圳市清水河垃圾焚烧厂相关研究内容，其研究基于区域内 9 种重金属在土壤中的污染水平，详细分析了不同重金属的空间格局及分异特征，并探究其影响因子及各重金属的对应主导影响因素，以期为评估垃圾焚烧厂重金属排放对周边土壤环境的长期影响并进行健康风险评价提供参考。其研究结果如下：

作为我国第一座垃圾焚烧厂，深圳市清水河垃圾焚烧厂运营 25 年后，对比 20 年前土壤元素背景，周边土壤 9 种重金属浓度并未发生明显增长，且均远低于国家土壤环境质量标准中自然背景值。

垃圾焚烧厂周边土壤中 9 种重金属空间格局可分为：①Cr、Cu、Ni、Pb、Se、Zn；②As、Cd；③Hg 这 3 类，与自然环境下元素聚集形式对比发生改变。观测现象表明，垃圾焚烧厂的微量元素输入可改变原土壤环境中的平衡稳态，形成新的空间格局分异。

通过对深圳市清水河垃圾焚烧厂长达 25 年的对比跟踪分析，垃圾焚烧厂对周边土壤重金属的累积影响较小，在国家标准允许的范围之类。

### 6.5.3 废水渗漏对土壤影响分析

本项目危险废物储存区、渗滤液收集池、事故应急池以及污水管线若没有适当的防

漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，对于耕地则造成大面积的减产、影响食品安全。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

项目危险废物储存区、处理车间均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关规范设计，废水收集系统各建构筑物按要求做好防渗措施，项目建成后对周边土壤的影响较小。同时本项目产生的危险废物也均得到安全处理和处置。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

#### 6.5.4 废气排放对附近土壤环境影响预测

根据评价区内的土壤中的镉、铅、汞含量指数值变化不大，均可达到相应土壤环境质量标准标准限值要求，周边环境质量基本保持稳定。目前本区域土壤环境质量均能达到建设用地土壤符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）表1第二类用地筛选值，林地土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，该区域土壤环境良好。

本评价根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录E中土壤环境影响预测方法对大气沉降污染物对土壤环境的影响进行预测。

a)单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(Is - Ls - Rs) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

$\Delta S$ —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_s$ —评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

$L_s$ —评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；本评价取0。

$R_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；本评价取0。

$\rho_b$ —表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；本评价取2650kg/m<sup>3</sup>。

$A$ —预测评价范围，m<sup>2</sup>；本评价取1m<sup>2</sup>。

$D$ —表层土壤深度，本评价取0.2m；

$n$ —持续年份，a。本评价取20a

表层土壤中某种物质的输入量  $I_s$  可通过下列公式估算：

$$I_s = C \times V \times T \times A$$

式中：

$C$ ——污染物的最大小时落地浓度，Hg、Cd、Pb 分别为  $2.66E-03\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $5.20E-04\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $6.55E-03\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。详见表 6-30。

$V$ ——污染物沉降速率，m/s；由于项目排放污染物的粒度较细，粒度小于  $1\mu\text{m}$ ，沉降速率取值为  $1\text{cm}/\text{s}$ （即  $0.01\text{m}/\text{s}$ ）。

$T$ ——年内污染物沉降时间，s。项目年运行 8000h，即  $T$  取 28800000s。

$A$ ——预测评价范围， $\text{m}^2$ ；本评价取  $1\text{m}^2$ 。

本评价中表层土壤中 Hg、Cd、Pb 的单位年输入量  $I_s$  根据大气预测结果取值分别为  $0.766\text{mg}$ 、 $0.150\text{mg}$ 、 $1.886\text{mg}$ ，表层土壤中某种物质经淋溶排出的量和经径流排出的量取值为 0，根据以上公式进行预测，本项目正常工况下的项目区评价范围内单位质量土壤中 Hg、Cd、Pb 最大增量预测计算结果见表 6-31。

**表 6-30 项目预测评价范围内大气沉降污染物的预测值**（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

序号	点名称	浓度类型	Hg	Cd	Pb
1	江龙村	1 小时	9.40E-04	1.80E-04	2.31E-03
2	许村仔村	1 小时	9.10E-04	1.80E-04	2.24E-03
3	下载坡村	1 小时	1.07E-03	2.10E-04	2.62E-03
4	西岭村	1 小时	6.40E-04	1.30E-04	1.57E-03
5	巷仔村	1 小时	5.90E-04	1.20E-04	1.46E-03
6	岭尾村	1 小时	8.20E-04	1.60E-04	2.02E-03
7	红坎岭村	1 小时	1.18E-03	2.30E-04	2.91E-03
8	李屋岭	1 小时	6.10E-04	1.20E-04	1.51E-03
9	平洋仔村	1 小时	1.40E-03	2.70E-04	3.44E-03
10	大湾村	1 小时	1.42E-03	2.80E-04	3.49E-03
11	边塘村	1 小时	1.53E-03	3.00E-04	3.75E-03
12	七星岭	1 小时	2.02E-03	4.00E-04	4.98E-03
13	莫村	1 小时	1.18E-03	2.30E-04	2.91E-03
14	排岭村	1 小时	1.30E-03	2.60E-04	3.19E-03
15	葛麻岭村	1 小时	1.02E-03	2.00E-04	2.50E-03
16	乌塘村	1 小时	9.30E-04	1.80E-04	2.28E-03
17	后塘仔村	1 小时	1.11E-03	2.20E-04	2.72E-03
18	铺仔岭村	1 小时	1.03E-03	2.00E-04	2.53E-03
19	下溪仔村	1 小时	8.20E-04	1.60E-04	2.03E-03
20	黄其塘	1 小时	1.45E-03	2.90E-04	3.58E-03

21	柴头塘村	1 小时	7.30E-04	1.40E-04	1.80E-03
22	龙山仔村	1 小时	1.24E-03	2.40E-04	3.05E-03
23	铺洋村	1 小时	1.32E-03	2.60E-04	3.25E-03
24	龙口塘村	1 小时	8.50E-04	1.70E-04	2.10E-03
25	厂址	1 小时	4.90E-04	1.00E-04	1.20E-03
26	七星岭	1 小时	2.02E-03	4.00E-04	4.98E-03
<b>27</b>	<b>网格</b>	<b>1 小时</b>	<b>2.66E-03</b>	<b>5.20E-04</b>	<b>6.55E-03</b>

表 6-31 单位质量土壤中重金属增量预测结果

因子	Hg	Cd	Pb
Is 输入量 (mg)	0.766	0.150	1.866
$\Delta S$ 增量 (mg/kg)	0.0289	0.00565	0.0712

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算, 如式:

$$S=S_b+\Delta S$$

式中:  $S_b$ —单位质量土壤中某种物质的现状值, mg/kg; 取现状监测值的最大值, 详见表 6-32。

$S$ —单位质量土壤中某种物质的预测值, mg/kg。

单位质量土壤中重金属的预测值见表 6-33 和表 6-34。

表 6-32 土壤现状监测最大值 (单位 mg/kg)

现状监测点	Hg	Cd	Pb
厂内 T1	0.271	ND	42.5
厂内 T2	0.14	0.09	41.2
厂内 T3	0.078	0.11	15.6
厂内 T4	0.139	0.14	21.7
最大值	<b>0.271</b>	<b>0.14</b>	<b>42.5</b>
厂外 T5	0.149	ND	32.9
厂外 T6	0.023	0.02	0.4
最大值	<b>0.149</b>	<b>0.02</b>	<b>32.9</b>

表 6-33 项目用地内单位质量土壤中重金属的预测值 (单位: mg/kg)

项目	现状值 $S_b$	增量 $\Delta S$	预测值 $S$	GB36600-2018	达标情况
Hg	0.271	<b>0.0289</b>	0.2999	38	达标
Cd	0.14	<b>0.00565</b>	0.14565	65	达标
Pb	42.5	<b>0.0712</b>	42.5712	800	达标

表 6-34 项目周边林地单位质量土壤中重金属的预测值 (单位: mg/kg)

项目	现状值 Sb	增量ΔS	预测值 S	GB15618-2018	达标情况
Hg	0.149	0.0289	0.1779	1.8	达标
Cd	0.02	0.00565	0.02565	0.3	达标
Pb	32.9	0.0712	32.9712	90	达标

根据预测结果可以看出, 本项目 20 年内单位质量土壤中重金属 Hg、Cd、Pb 等重金属在营运期的预测值分别满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值和《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 风险筛选值标准要求。

表 6-35 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	(/) m <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标( )、方位( )、距离( )				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他( )				
	全部污染物	Hg、Cd、Pb				
	特征因子	Hg、Cd、Pb				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性					同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2	
		柱状样点数	3	0		
现状监测因子	pH、重金属和无机物: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍; 挥发性有机物: 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯甲烷, 1,2-二氯甲烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氟乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯; 半挥发性有机物: 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘; 二噁英					
评价因子	评价因子为现状监测因子					

状 评 价	评价标准	GB15618☑; GB36600☑; 表 D.1☐;表 D.2☐; 其他 ( )		
	现状评价结论	<p>根据监测结果可知, 采样地块 S1、S3 土壤中各项指标均能够达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 中第二类用地筛选值标准; 采样地块 S2 所有监测项目除铜外均能够达到 GB15618-2018 表 1 农用地土壤风险筛选值标准的要求, 由于铜在 GB15618-2018 标准里没有管控值, 因此对于 S2 地块的管理按超过风险筛选值进行要求, 即可能存在农用地土壤污染风险, 应加强土壤环境监测和农产品协同监测。</p> <p>总体而言, 本项目基地内建设用地和厂区北侧空地的土壤环境风险低, 基地外农用地土壤铜指标超标, 可能存在农用地土壤污染风险, 应加强土壤环境监测和农产品协同监测。</p>		
影 响 预 测	预测因子	/		
	预测方法	附录 E☑; 附录 F☐; 其他 ( )		
	预测分析内容	影响范围 (200m) 影响程度 ( )		
	预测结论	达标结论: a) ☐; b) ☐; c) ☐ 不达标结论: a) ☐; b) ☐		
防 治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障☐; 源头控制☑; 过程防控☐; 其他 ( )		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频率
	信息公开指标			
评价结论				
注 1: “☐”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。				
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。				

## 6.6 运营期固体废物环境影响分析

### 6.6.1 拟建项目固体废物产生及处理情况

拟建二期项目产生的固体废物产生量及处置方式详见表 6-36。

表 6-36 项目固废产生及处置情况 (单位: t/a)

固废种类	产生量	属性	处置措施
炉渣	38813	一般固体废物	外售综合利用
飞灰	6861 (固化后 8439)	危险废物 (满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中 6.3 条要求, 进入生活垃圾填埋场填埋) 填埋过程不按危险废物管理。	在厂区内固化车间加入螯合剂固化后经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)规定的入场要求后, 袋装存放在厂内固化后飞灰暂存库, 定期送至湛江市生活垃圾处理场单独分区填埋。
污泥	1825	一般固体废物	送至本二期项目焚烧炉焚烧处理
生活垃圾	3.285	一般固体废物	送至本二期项目焚烧炉焚烧处理

固废种类	产生量	属性	处置措施
废活性炭	1.2	含有较大热值的中间产品	送至本二期项目焚烧炉焚烧处理
废弃膜元件	暂未产生	含有较大热值的中间产品	送至本二期项目焚烧炉焚烧处理
废矿物油	1.2	危险废物 HW08900-249-08	委托有危废处理资质单位处置
废油桶	1.5		
废旧铅蓄电池	暂未产生	危险废物 HW49900-044-49	委托有危废处理资质单位处置
注：废弃膜元件包括废 UF 膜、废 NF 膜及废 RO 膜；UF 膜共 12 支，材质 PVDF，每 5 年更换一次；NF 膜共 60 支，材质聚酰胺，每 3 年更换一次；RO 膜共 72 支，材质聚酰胺，每 3 年更换一次；铅酸蓄电池共 2 套，更换周期为 20 年。			

拟建二期项目产生的固体废物全部得到妥善处理，不外排，对周围环境影响较小。

### 6.6.2 固废暂存和处置过程中采取的措施

对各类固废暂存和处置过程采取的措施如下：

(1) 炉渣处理依托现有灰渣处理系统，外售综合利用。

(2) 飞灰在厂区内固化车间加入螯合剂固化后经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)规定的入场要求后，袋装存放在厂内固化后飞灰暂存库，送至湛江市生活垃圾处理场单独分区填埋；在廉江市生活垃圾发电厂配套飞灰填埋场建成后，固化稳定后并经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)规定的入场要求后，袋装送至该配套飞灰填埋场进行填埋处理。

(3) 废弃膜元件、废活性炭、废水处理设施产生的脱水污泥及员工生活垃圾送至焚烧炉焚烧处理。

(4) 废旧铅蓄电池暂未产生，拟委托有危废处理资质单位处置。

(5) 废矿物油、废油桶委托有危废处理资质单位处置。

本项目固废均得到妥善处置。

## 6.7 运营期生态环境影响分析

本项目运行时排放烟气污染物会对周边生态环境造成一定的生态累积影响，如二氧化硫、氮氧化物进入大气环境后随降雨形成酸雨，会增加该地区的酸雨概率；二噁英类和重金属进入环境中，在生态系统中累积，对土壤质量、植被等可能会产生轻微影响。根据烟气排放的影响预测分析结果，本项目正常运行工况下所排放烟气污染物对区域的浓度贡献值和生态累积影响有限，不会对区域生态环境质量造成明显的不良影响。

## 6.8 施工期环境影响分析及污染控制措施

### 6.8.1 施工期废气环境影响分析

本项目为了防止施工场内扬尘对环境空气质量的影响，采取了以下防治措施：

(1) 施工期间采取文明施工，在四级以上大风天气时停止平整场地、开挖土石方作业；

(2) 建筑材料（石灰、水泥、砂料等）尽量避免露天堆放，如果设置石灰、砂料露天堆放场，应采取对其进行洒水，提高表面含水率，起到抑尘的效果；对水泥应存放在材料库中，或加盖篷布防止起尘污染环境。

(3) 对施工场地和临时堆存的土石方表面及场内道路采取定期洒水的措施进行抑尘。洒水后 TSP 的浓度在 50m 处由  $1.15 \text{ mg/m}^3$  降至  $0.67 \text{ mg/m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值  $1.0 \text{ mg/m}^3$  的要求。

(4) 施工机械和运输车辆尾气中污染物的污染物主要为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、CO、和  $\text{C}_x\text{H}_m$  等，对环境空气质量有一定影响。施工中将会有各种工程及运输用车来往于施工现场，主要有运输卡车、挖掘机、铲车、推土机等。施工场地汽车尾气对大气环境的影响有如下几个特点：①车辆在施工场范围内活动，尾气呈面源污染形式；②汽车排气筒高度较低，尾气扩散范围不大，对周围地区影响较小；③车辆为非连续行驶状态，污染物排放时间及排放量相对较少。且项目区年平均风速  $2.0 \text{ m/s}$ ，气体污染物排放量小，污染物的浓度可以得到较大幅度的稀释，并随着施工过程的结束而消失。

综上所述，项目施工期采取符合《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ146—2004）规定的施工扬尘防治措施，TSP 的浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值  $1.0 \text{ mg/m}^3$  的要求，因此，施工期废气污染物对环境空气质量影响较小。

### 6.8.2 施工期噪声环境影响分析

#### (1) 噪声源强

根据施工不同阶段分析确定施工期主要噪声污染源及源强。土方阶段的主要噪声源为推土机、挖掘机、装载机和各种运输车辆。基础施工阶段的主要噪声源为打桩机、平地机。结构施工阶段（浇注混凝土）设备主要为振捣器和混凝土搅拌机。装修阶段设备主要为砂轮锯和切割机。施工机械噪声值见表 6-37。

表 6-37 本项目施工期主要施工机械噪声值

施工阶段		设备名称	测点与声源距离 (m)	声级 dB (A)
建设施工 建设施工	土方阶段	推土机	5	86
		装载机	5	90
		挖土机	5	84
		自卸卡车	3	88
	基础阶段	打桩机	7.5	95
		平地机	5	87
	结构阶段	混凝土搅拌机	10	79
		振捣器	2	90
	装修阶段	砂轮锯	3	87
		切割机	1	88

## (2) 噪声环境影响评价

工程施工是分阶段进行的，各施工阶段的施工设备视为点声源，随距离增加其噪声逐渐衰减。预测模式采用点声源衰减公式。预测结果见表 6-38。

表 6-38 本项目施工噪声影响距离预测表

施工阶段	设备名称	测点距离 (m)	声源 dB (A)	限值标准 dB (A)		达到标准时的距离 (m)	
				昼	夜	昼	夜
土石方	推土机	5	86	70	55	18	177
	装载机	5	90			28	281
	挖土机	5	84			14	140
	自卸卡车	3	88			14	134
基础	打桩机	7.5	95			24	—
	平地机	5	87			9	—
结构	混凝土搅拌机	10	79			28	158
	振捣器	2	90			30	113

由表 6-35 可知，施工机械作业的噪声值较高，随着距离的增加，噪声衰减后昼、夜间分别在距离施工设备 30m、281m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011) 要求，因此在项目施工过程中，应减少或杜绝夜间进行土石方挖运、混凝土施工。

## 6.8.3 施工期废水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工人员生活污水和施工废水。

其中生活污水产生量约为  $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ，整个施工期生活污水产生量为  $467.2\text{m}^3$ 。生活污水主要为 SS 和 LAS，浓度分别为  $200\text{mg/L}$  和  $20\text{mg/L}$ ，项目厂区设有  $15\text{m}^3$  洁卫水集中收集池，洁卫水经沉淀后用于施工场地及道路洒水抑尘。

施工废水主要为机械清洗废水，每天产生量为  $5\text{m}^3$ ，整个施工期产生量为  $1825\text{m}^3$ ，污染物主要为 SS，浓度为  $3000\text{mg/L}$ ，项目设  $10\text{m}^3$  的沉砂池，经沉淀处理后回用于混凝土搅拌。

拟建项目建设期间产生的各类废水不含特征类污染物，经过相应的措施处理后不会对地下水环境产生不良影响。

经过这些措施，本项目建设期间对水体的影响较小。

## 7 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度，环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险和有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏、爆炸，所造成的人身安全事故与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

廉江市绿色东方新能源有限公司制定了《廉江市绿色东方新能源有限公司突发环境事故应急预案》，成立了应急领导小组，落实了应急指挥体系与职责、预防与预警、应急处置、后期处置和应急救援保障等。2017年，该应急预案在廉江市环境保护局完成备案登记（备案编号：440000—2017—005—M）。

### 7.1 现有项目环境风险防范措施及应急措施

经现场排查，现有项目已采取的环境风险防范措施及应急措施见表 7-1。

表 7-1 现有项目主要环境风险防控与应急措施汇总表

公司	位置	主要防控应急措施
危险源监控	/	设置人员24小时值班监控。
泄漏事故	车间	1.地面均进行了防渗、防腐处理。 2.现场临时存放的化学药品等均有严格包装。 3.危险废物临时贮存场所均进行了防渗、防腐处理。 4.车间出入口没有设置有缓坡。
	原料仓库	1.化学品原料仓库地面均进行了防渗、防腐处理。 2.当发生泄漏时，液体化学药品转移至空置包装瓶中，泄漏出来的药液通过抹布进行清洁。
	危险废物贮存桶	1.危险废物临时贮存场所进行了防渗、防腐处理。
污染处理设施事故	废气、废水处理设施	1.保证废气、废水处理设施处于正常状态，在日常运行中，配置专人每小时； 2.设有一个400m <sup>3</sup> 事故应急池。
火灾爆炸事故	车间	1.消防设施设备：公司按廉江市消防大队的要求，高规格做足消防防患措施，在厂房、仓库等各风险单元配套设置应急设备和劳保防护设备。公司已在厂区按消防要求设置室内外消防栓，厂区内还配有干粉灭火器。 2.车间内配备用消防防护设施。

## 7.2 风险评价工作流程

本报告风险评价根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》进行，具体评价流程如下图7-1。

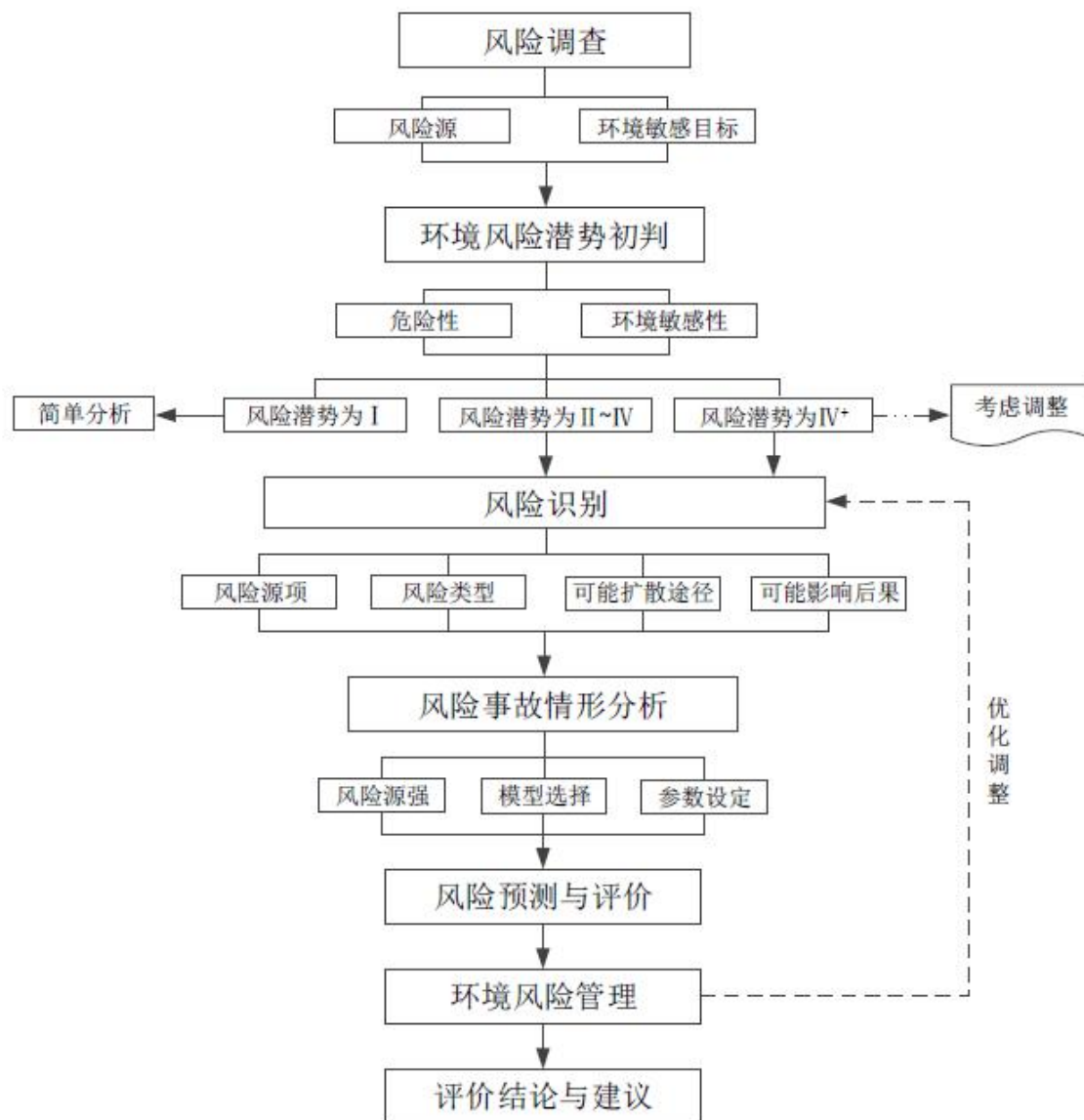


图 7-1 环境风险评价流程框图

## 7.3 风险调查

### 7.3.1 风险源

本评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 对物质的危险性进行识别。

本拟建二期项目处置对象主要为城镇污水处理厂污泥。与项目有关的主要有毒有害物质是脱硝用氨水（浓度 20%）和点火用油（柴油），现有项目现有一个 70m<sup>3</sup>氨水储罐，氨水浓度 20%，最大储存量为 35 吨，CAS 号为 1336-21-6，附录 B 中氨水的临界量为 10 吨；现有 1 个 70m<sup>3</sup>柴油储罐，最大储量为 35 吨，临界值为 2500t。附录 B 中柴油的临界量为 2500 吨；则 Q 值为 3.506，确定为本项目的主要危险物质。

### 7.3.2 环境敏感目标

项目周边主要的敏感保护目标详见表 1-36 及图 1-12。

## 7.4 环境风险潜势初判

### 7.4.1 风险潜势判定

通过第 1 章节“1.5.7 风险评价”可知，本项目的风险潜势判断见表 7-2。

表 7-2 风险潜势判断结果表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	风险潜势划分等级
大气环境	P4	E2	II
地表水环境	P4	E3	I
地下水环境	P4	E2	II

### 7.4.2 风险评价工作等级

根据以上分析可知，各环境因素的风险评价等级见表 7-3。

表 7-3 各环境因素的风险评价等级

名称	评价等级
大气环境	三级
地表水环境	简单分析
地下水环境	三级

则本项目大气环境和地下水环境的风险潜势均为II，评价等级为三级，地表水环境的风险潜势均为 I，评价等级为简单分析。

因此，环境风险评价等级为三级。

## 7.5 风险识别

### 7.5.1 风险物质

拟建二期项目所掺烧的是廉江市污水处理厂产生的污泥，属于一般工业固废，不属于附录 B 中规定的物质。焚烧产生的烟气中含有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、汞及其化合物和二噁英等多种污染物，在事故状况下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘的排放量较大，且直接外排对周围环境空气的危害较大。二噁英的危害很大，但是排放量非常小，因此，二噁英对周围

环境空气的影响较小；拟建二期项目所涉及的危险物料中主要危险性和物质理化性质如表 7-4~表 7-6 所示。

表 7-4 氨的理化性质

标识	英文名: ammonia	分子式: NH <sub>3</sub>	相对分子质量	17
	危险货物编号: 23003		化学类别	
	CAS 号: 7664-41-7	危险性类别: 第 2.3 类有毒气体		
	外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体		
理化性质	熔点 (°C)	-77.7	临界温度 (°C)	132.5
	沸点 (°C)	-33.5	临界压力 (Mpa)	11.40
	相对密度 (水=1)	0.82 (-79°C)	燃烧热 (kJ/mol)	
	相对密度 (空气=1)	0.6	最大爆炸压力 (MPa)	0.580
	饱和蒸汽压 (kPa)	506.62 (4.7°C)	引燃温度 (°C)	651
	溶解性: 易溶于水、乙醇、乙醚		爆炸极限 (%)	15.7~27.4
	稳定性	稳定	禁忌物	
	聚合危害	不聚合	燃烧分解产物	
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ): 30	美国 TVL-TWAOSHA50ppm, 34mg/m <sup>3</sup> 、ACGIH25ppm, 17mg/m <sup>3</sup> ; 美国 TLV-STELACGIH35ppm, 24mg/m <sup>3</sup>	
		前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ): 20		
	侵入途径	侵入途径:吸入;		
	毒理学	LD <sub>50</sub> 350mg/kg (大鼠经口) LC <sub>50</sub> 1390mg/m <sup>3</sup> , 4 小时 (大鼠吸入)		
	健康危害	低浓度氨对黏膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒: 轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等; 眼结膜、鼻黏膜、咽部充血、水肿; 胸部 X 线征象符合支气管炎及支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧, 出现呼吸困难、紫绀; 胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿, 或有呼吸窘迫综合征, 患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、瞻妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管黏膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤; 液氨可致皮肤灼伤。		
急救措施	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。			
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。			

储运注意事项	易燃、腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素、酸类等分开存放。罐储时要有防火防爆技术措施。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。槽车运送时要灌装适量，不可超压、超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，中途不得停留。
--------	--

表 7-5 0#轻柴油理化特性表

品名	柴油	别名	——		英文名	Dieselfuel
理化性质	分子式	——	分子量	——	熔点	-29.56℃
	沸点	180~370℃	相对密度	0.80~0.9	用途	燃料
	闭口闪点	≥65℃	凝点	≤0℃	自燃点	227~250℃
健康危害	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					
稳定性	遇热、火花、明火易燃，可蓄积静电，引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。避免接触氧化剂。					
毒理学资料	大鼠经口 LD50:7500mg/kg。兔经皮 LD50:>5ml/kg。因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂兔皮肤引起中度皮肤刺激。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而致毒害的机会较少。 LD <sub>50</sub> 、LC <sub>50</sub> 无资料。主要有麻醉和刺激作用，未见生产中职业中毒的报道。 柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。本品对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。 工作场所职业接触限值：中国 MAC（最高容许浓度）无规定；美国 TWA（时间加权平均浓度）无规定					
处理	皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。 吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处，有症状者给吸氧，发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。对症处理。					
运输注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。					

表 7-6 焚烧炉污染物的理化性质和毒性效应

物质名称	理化性质和毒性效应	
烟尘	理化性质	本项目排放的烟尘一般含硫、氮、碳的氧化物，并附有重金属汞、铅、镉等的化合物

物质名称	理化性质和毒性效应	
	毒性效应	直径在 0.5~5 $\mu\text{m}$ 的飘尘不能被人的鼻毛所阻滞和呼吸道粘液所排除,可直接到达肺泡,被血液带到全身。当飘尘还附有苯并(a)芘或有毒重金属化合物、石棉、砷化物等时,可以致癌。细小的飘尘随呼吸道进入人体后将有一半粘附在肺部细胞上,是构成人类和动物呼吸道疾病的重要原因。烟尘还能消弱日光和能见度,吸收日光中对人体有紫外部分,从而使儿童的佝偻病增多
氯化氢 (HCl)	理化性质	无色气体或液体,有刺激性臭味,溶于水(0 $^{\circ}\text{C}$ 时,在水中溶解度为 823g/L)、乙醇、乙醚和苯。熔点-114.8 $^{\circ}\text{C}$ ,沸点-4.9 $^{\circ}\text{C}$ 。蒸气压 26.15atm(0 $^{\circ}\text{C}$ ),42.46atm(20 $^{\circ}\text{C}$ )
	毒性效应	低浓度的氯化氢能刺激眼、鼻、喉;空气中含有万分之一的氯化氢就会严重影响人的健康,会使呼吸道和皮肤粘膜中毒。轻度中毒时有灼烧、压迫感,喉炎发痒,呼吸困难,眼刺激流泪。高浓度的氯化氢会引起人慢性中毒,产生鼻炎、支气管炎、肺气肿等,有的还会过敏,出现皮炎、湿疹等。LD <sub>50</sub> 3124mg/kg
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	理化性质	无色气体或液体,有窒息性恶臭,溶于水(20 $^{\circ}\text{C}$ 时,在水中溶解度为 823g/L)、乙醇、醋酸和硫酸。气体密度 2.927kg/m <sup>3</sup> ,熔点-72.7 $^{\circ}\text{C}$ ,沸点-10 $^{\circ}\text{C}$ 。蒸气压 1165.4mmHg(0 $^{\circ}\text{C}$ ),3.246atm(20 $^{\circ}\text{C}$ )
	毒性效应	二氧化硫对眼、鼻、咽喉和呼吸道有强烈的刺激性;对肝、肾和心脏有害。能使嗅觉和味觉减退,产生萎缩性鼻炎、慢性支气管炎、眼结膜炎和胃炎。急性中毒会出现喉头水肿,肺水肿以至窒息死亡
汞及其化合物	理化性质	银白色液体金属。不溶于水、稀硝酸、溴化氢、碘化氢,溶于硝酸。相对密度 d <sub>20</sub> 413.5939,熔点-38.87 $^{\circ}\text{C}$ ,沸点 356.58 $^{\circ}\text{C}$ 。蒸气压 18.3mmHg(20 $^{\circ}\text{C}$ )。
	毒性效应	汞及其化合物毒性都很大,且具有积累性,特别是汞的有机化合物毒性更大。鱼在含汞量 0.01-0.02mg/l 的水中生活就会中毒;人若食用 0.1 克汞就会中毒致死。汞及其化合物可通过呼吸道、皮肤或消化道等不同途径侵入人体。当汞进入人体后,即聚集于肝、肾、大脑、心脏和骨髓等部位,造成神经性中毒和深部组织病变,引起疲倦,头晕、颤抖、牙龈出血、秃发、手脚麻痹、神经衰弱等症状,甚至出现精神错乱,进而疯狂痉挛致死。有机汞还能进入胎盘,使胎儿先天性汞中毒,或畸形,或痴呆。
二噁英类	理化性质	全称分别是多氯二苯并-对-二噁英(简称 PCDDs)和多氯二苯并呋喃(简称 PCDFs)。其中 PCDDs 有 75 种异构体,PCDFs 有 135 种异构体。
	毒性效应	大量动物实验和实验研究,二噁英毒性主要表现为对生殖系统、免疫系统、皮肤的毒性,并具有很强的致癌性。对生殖系统的毒性主要表现为生殖细胞毒性、胚胎发育毒性和致畸性。人暴露于高浓度的 TCDD(2、3、7、8 位氯取代的异构体)时,所观察到的皮肤危害主要是氯痤疮。除此之外,二噁英的皮肤毒性表现还有表皮角化、色素沉着、多汗症和弹性组织变性等。它能导致严重皮肤损伤、生殖毒性、免疫毒性、内分泌毒性并有强烈的致癌致畸作用。二噁英可以通过皮肤、呼吸道、消化道等途径进入人体,通过食物特别是脂类经消化道进入人体的量占 90%以上。

## 7.5.2 生产设施风险识别

### (1) 氨水单元

氨通常采用液态形式贮存和运输,用槽车运至垃圾焚烧发电厂。厂内氨水贮存系统

包括氨水卸料泵、氨水储罐、废水泵等。氨水运来后，利用卸料泵将氨水由槽车输入储罐内，储罐输出的 20%氨水经计量分配系统精确计量后输送至炉前喷射区。

氨水在运输、贮存和使用过程中存在的环境风险因素主要为：

a、运输风险因素

运输过程中风险因素主要为运输罐车翻车导致储罐破裂氨水泄漏；氨水罐车自带卸车金属软管表面老化、磨损严重导致泄漏。

b、储存时氨水泄漏

- (1)储罐破损；
- (2)储罐的出口阀门密封不严泄漏；
- (3)连接的软管破损泄漏；
- (4)软管与接头的连接处密封不严泄漏；
- (5)各接头及压力表的安装处密封不严泄漏。

c、使用过程中环境风险因素

使用过程中风险因素为氨水输送设备、还原剂制备系统等设备发生泄漏，员工生产操作技术不符合规范导致氨水泄漏；连接管阀门密封不严泄漏。

(2) 燃油单元

焚烧炉点火用 0 号轻柴油，临时最大储存量为 15t。轻柴油若受热升温或在储油罐附近有火源，很容易引起燃烧。油罐区和油泵房会因泄漏而产生油蒸汽，油蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇火源就会发生爆炸。燃油在着火过程中，容器内油蒸汽的浓度随燃烧而发生变化，当达到极限浓度时即发生爆炸，因此燃烧和爆炸总是相伴而行。

此外，燃油在装卸、泵送、存储过程中，流动、喷射、振荡和冲击都会产生静电，静电会产生火花，火花能量达到一定值也会引发燃烧爆炸。

(3) 烟气处理设施

烟气处理设施事故状态考虑锅炉烟气处理设施运行不稳定，烟尘、重金属和二噁英的去除率按正常工况的 80%计，脱酸效率和脱硝效率的效率按为正常工况的 50%计算。

### 7.5.3 风险类型

根据对项目涉及化学品理化性质、生产工艺特征以及现有项目类比调查，项目事故风险类型确定为柴油引起的火灾爆炸及次生污染、氨水罐泄露及管道泄漏中毒、烟气处

理设施事故导致的污染物超标排放。

#### 7.5.4 典型事故案例

##### 1、氨水泄露事故案例

2013年7月26日上午5点,江苏省泰兴市经济开发区过船镇过船港大桥西侧约500m的泰兴市易初化工有限公司一300吨氨水储罐发生泄漏,附近10人氨气中毒。

泰兴经济开发区管委会、消防、安检、环保等部门先后到场处置。消防官兵使用开花雾状水枪对泄漏的氨水进行稀释,并对罐体进行冷却保护。上午10点左右,泄漏的罐体堵漏成功,现场处置的人员至12点左右对周边泄漏出的气体稀释完毕并离开。

事故原因:经过初步调查,罐体顶部的2到3cm宽焊接缝发生开裂,导致氨水挥发泄露。事发时,几名工人正在进行氨水装卸。

##### 2、柴油储罐爆炸案例

2000年7月1日,山东省淄博市临淄区某厂为采用柴油脱色技术,在柴油罐间加活性剂罐、混合罐、管道泵,分管生产的副厂长直接安排生产设备部牵头,由机车间维修班负责焊接安装。

7月2日18时45分,在焊接某相接管道时发生爆炸,罐体炸飞、罐内柴油飞溅着火,连带其他储罐柴油从管口喷出着火,火后45分钟再次发生爆炸。事故发生后,各级消防队及时赶到扑救,大火于20时45分被扑灭,没有造成罐区其他汽油、柴油罐的爆炸。

事故原因:7月2日16时45分,维修班在电焊焊接时,204#罐内的爆炸性混合气体泄漏人正在焊接的管道内,电焊明火引起了管内气体的爆炸,从而通过Dg80闸板阀阀瓣底部的缝隙,引起了204#罐内混合气体的爆炸。此外还有违章作业的原因。

### 7.6 环境风险事故影响分析

#### 7.6.1 储油罐环境风险分析

##### 1、对环境空气影响分析

油罐区柴油在常温常压下发生泄漏,泄漏的液体在空气中迅速蒸发而形成气体,液体泄漏后聚集在罐区防火堤内或地势低洼处形成液池,液体由于地表面风的对流而缓慢蒸发,如遇火源就会发生池火灾,由于燃烧产生的有害气体释放量难以定量,本次评价主要定性分析火灾发生时产生的有害气体对周围环境的影响。柴油火灾所产生烟雾的成

分主要为二氧化碳和水蒸汽，这两种物质约占所有烟雾的90%~95%；另外还有一氧化碳、碳氢化合物、氯化氢、硫化物、氮氧化物及微粒物质等，约占5%~10%，对环境和人体健康产生较大危害是CO、NO<sub>x</sub>、硫化物、烟尘等有害物质。

一氧化碳产生量相对较大，危害也较大，一氧化碳的浓度过高或持续时间过长都会使人窒息或死亡。近距离靠近火场会有造成一氧化碳中毒的危险。据以往报道，在火灾而造成的人员死亡中，3/4的人死于有害气体，而且有害气体中一氧化碳是主要的有毒物质。因此，火灾发生时将不可避免的对厂区内人员安全与生产设施产生不利影响，对厂区周围近距离村庄也将产生一定影响。

本项目依托厂区一期工程现有油罐区，为1个30m<sup>3</sup>地埋式油罐，火灾发生时有害气体的浓度会得到扩散与稀释，对周围最近村庄环境空气质量只产生暂时性影响。火灾发生时，烟气在短时间内会造成周围敏感点环境空气质量一定程度的恶化，但不会对人体健康造成损害。

## 2、对地表水影响分析

二期项目依托现有的地埋式油罐，设置在密闭的混凝土框架结构中，事故状态下泄漏的柴油不会扩散至周边区域。当油罐发生爆炸和火灾时如采用水作灭火剂，则消防水经地沟汇入事故水池进行收集和处理，达到排放标准后排放。由于消防水不直接排入地表水，不会发生油类物质随大量的喷水流出厂区进入地表水环境造成河流污染。

### 7.6.2 输氨管道环境风险分析

输氨管线在设计、施工、运行管理过程中，如果存在设计不合理、管道质量问题，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位发生泄漏事故。

本项目所用输氨管线采用复合质量要求的材质，定期对管道进行安全检查，事故泄漏状态下及时发现并停止制氨装置运行，减少氨气泄漏量。

### 7.6.3 烟气处理设施事故状态风险分析

#### 1、事故源强

根据工程分析，拟建项目烟气依托现有“低氮燃烧+SNCR炉内脱硝+半干式旋转喷雾吸收塔+干法脱酸+活性炭喷射系统+布袋除尘”组合工艺烟气处理系统。焚烧炉烟气经一座高80m的烟囱排放。并按照连续故障1小时排放计算，则非正常工况下废气污染物排放情况见表7-7。

表 7-7 事故状况下焚烧烟气中各化学物质的泄漏浓度及源强

污染物名称	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放标准 mg/m <sup>3</sup>	达标情况
烟尘	205.92	1681.70	20	超标
NO <sub>x</sub>	29.39	240.00	250	达标
SO <sub>2</sub>	30.21	246.68	100	超标
HCl	22.18	181.13	60	超标
Hg	0.0061	0.05	0.05	达标
Cd	0.004	0.03	0.05	达标
Pb	0.067	0.55	1.0	达标
二噁英	0.083mgTEQ/h	0.68ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>	超标

注：（1）按照燃料燃烧产污最不利情况计；（2）非正常工况考虑锅炉烟气处理设施运行不稳定，烟尘、重金属和二噁英的去除率按正常工况的 80%计，脱酸效率和脱硝效率的效率按为正常工况的 50%计算。

## 2、事故状况浓度预测结果

事故状况下各污染物最大落地浓度具体结果见表 7-8。

表 7-8 事故排放最大落地浓度一览表

污染物名称	最大落地浓度 μg/m <sup>3</sup>	标准 μg/m <sup>3</sup>	占标率 %
烟尘	89.9	450	19.97
NO <sub>x</sub>	7.35	250	3.68
SO <sub>2</sub>	13.2	500	2.64
HCl	9.68	50	19.36
Hg	0.00266	0.3	0.89
Cd	0.00175	0.03	5.83
Pb	0.0292	3	0.97
二噁英	0.00169pgTEQ/Nm <sup>3</sup>	1.8pgTEQ/Nm <sup>3</sup>	0.09

由表 7-8 中的预测结果可以看出，非正常工况下，拟建项目所排放的污染物在区域敏感点及最大落地浓度点均未出现超标现象。建设单位在后续生产中应强化电厂运行管理、定期对除尘器、脱硫设施及脱硝系统进行检修，降低非正常工况的发生频次，减少非正常工况的持续时间。同时按照本次评价提出的各项控制措施，最大限度降低非正常工况的影响。

表 7-9 为《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）规定的短间接接触容许浓度。

表 7-9 事故排放浓度与规定浓度比对表（单位mg/m<sup>3</sup>）

污染物	最大落地浓度	短间接接触浓度*（GBZ2）
SO <sub>2</sub>	0.0132	10

从表 7-9 可以看出，发生事故时，污染物事故排放浓度小于《工业场所有害因素职业接触限值》规定的短间接接触容许浓度，不用组织工程周围下风向人群进行撤离，是可以接受的风险。

#### 7.6.4 事故状况二噁英排放环境风险影响分析

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）要求，垃圾焚烧发电类项目环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 执行。

参照环境保护部分布的《环境影响评价技术导则人体健康》（征求意见稿）中推荐的个人终身日平均暴露计量率的计算方法进行计算，公式如下：

$$D=C \times M / 70$$

C—该物质在环境中的平均浓度（mg/m<sup>3</sup>）；

M—成人摄入环境介质的日平均摄入量（m<sup>3</sup>/d，一般为 10~15m<sup>3</sup>/d）。

经计算，非正常工况下二噁英最大地面浓度约为 0.00169pgTEQ/Nm<sup>3</sup>。以一个成年人（平均体重 60kg）处在二噁英最大落地浓度处 24 小时计，其通过呼吸摄入体内的量最大不会超过 0.00254pgTEQ/kg，相当于推荐标准值的 0.6%。

针对国内外的研究和实践，减少焚烧厂烟气中二噁英浓度的主要方法是采取有效措施控制二噁英的生成。这些控制措施主要包括：

(1) 选用合适的炉膛和炉排结构。使垃圾在焚烧炉得以充分燃烧，烟气中 CO 的浓度是衡量垃圾是否充分燃烧的重要指标之一，CO 的浓度越低说明燃烧越充分，烟气中比较理想的 CO 浓度指标是低于 500mg/m<sup>3</sup>；

(2) 控制炉膛及二次燃烧室内，或在进入余热锅炉前烟道内的烟气温度不低于 850℃，烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间不小于 2s，余热锅炉出口 O<sub>2</sub> 浓度控制在 6%-10% 之间，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；

(3) 缩短烟气在处理和排放过程中处于 300~500℃ 温度域的时间；

(4) 选用高效袋式除尘器，提高除尘器效率，进一步去除二噁英。

根据预测分析，风险事故状态下以一个成年人处在二噁英最大落地浓度处 24 小时计，其通过呼吸摄入体内的量最大不会超过 0.00254pgTEQ/kg，相当于推荐标准值的 0.6%。拟建项目事故二噁英的排放对周边敏感人群的健康都是安全的。

### 7.6.5 事故状况汞排放环境风险影响分析

事故状态下，汞及其化合物的排放浓度满足排放标准要求，对周围环境影响较小。

### 7.6.6 事故废水环境影响分析

项目废水主要为垃圾渗滤液等。控制措施主要针对污水产生、收集、处理过程进行。

- 1、全厂采用清污分流、雨污分流；
- 2、设置事故水池收集全厂事故废水。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006]43号），事故池容积计算公式为：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_{\text{雨}}$$

其中 $(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}$ 是指：对收集系统范围内不同装置区或灌区分别计算 $V_1+V_2-V_3$ 而取得最大值，也即是“最大事故处”。 $V_1$ 为收集系统范围内发生事故的泄漏物料量； $V_2$ 为发生事故时的消防水量； $V_3$ 为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量； $V_4$ 为发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量； $V_5$ 为发生事故时可能进入该收集池的降雨量。

$V_1$ ：项目依托现有一期工程的柴油储罐和氨水储罐，不新增物料储罐，现有最大液体物料储罐为1座70m<sup>3</sup>氨水罐，最大储存量为35t，按氨水密度0.9g/cm<sup>3</sup>计，最大储存量为38.89m<sup>3</sup>，按该储罐全部泄漏计，最大泄漏量约为38.89m<sup>3</sup>。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

$V_2$ ：消防水量，发生火灾等事故时消防水用量按最大的单个生产车间发生火灾事故所用的消防水计算。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），本项目室外最大消防水量35L/s，室外消防按2h算，则消防废水产生量 $V_2=0.035\times 2\times 2688=188.16\text{m}^3$ 。

$V_3$ ：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m<sup>3</sup>；

按罐区没有设围堰计，则 $V_3=0\text{m}^3$ ；

$V_4$ ：发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量，项目发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量为0m<sup>3</sup>，则 $V_4=0\text{m}^3$ ；

$V_5$ ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m<sup>3</sup>；

$$V_5=10qF$$

q：降雨强度，mm，按平均日降雨量；

F: 必须进入该系统的汇水面积, ha。

按廉江市近20年气象资料可知: 项目多年平均降雨量为1781.62mm, 年平均降雨日数为200天。项目必须进入收集系统的最大面积为主厂房7970.6m<sup>2</sup>, V<sub>5</sub>=71m<sup>3</sup>。

所以  $V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_{雨}=(38.89+188.16-0)_{max}+0+71\approx 298m^3$

根据上述计算, 厂区事故状态下产生的最大废水总量约 298m<sup>3</sup>/次, 为了防止事故期间污水流入外环境, 事故期间采取应急措施将事故区雨排和污排阀门关闭, 事故情况下可以依靠重力流将事故废水收集, 一期工程已设有 400m<sup>3</sup> 的应急池及一个 2192m<sup>3</sup> 的调节池, 因此可满足应急要求。项目三级防控体系图见图 7-2。

## 7.7 风险事故防范措施

### 7.7.1 总图布置和建筑风险防范措施

施工过程中严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。各生产装置之间严格按防火防爆间距布置, 厂房及建筑物按规定等级设计, 高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所。

根据车间(工序)生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区, 各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

合理组织人流和货流, 结合交通、消防的需要, 装置区周围设置环形消防道, 以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

### 7.7.2 生产装置区风险防范措施

#### 7.7.2.1 氨水泄漏事故

##### 1、减缓处理措施

储罐泄漏, 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 中毒人员立即脱去污染的衣着, 应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗身体沾染部位; 如眼睛接触氨应立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟; 吸入氨人员迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅, 并根据氨的泄漏量对泄漏区进行隔离, 严格限制人员出入。应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。切断火源, 并对储罐区的泄漏点进行堵漏, 控制氨水的泄漏量。

##### 2、应急处理处置措施

### (1) 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离 150 米，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷雾状水中和、稀释、溶解。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

废弃物处置方法：废料液用水稀释，收集后外卖或作为农田氮肥。

### (2) 防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴橡胶手套。

其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

### (3) 急救措施

皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。

## 7.7.2.2 柴油泄漏事故

### (1) 泄漏处理

管道输出泄漏时，应迅速关闭上、下游阀门，切断物料来源；容器泄漏时停止进料，用泵转移物料，用木楔或胶块堵漏；车辆运输途中发生泄漏时：少量泄漏可采用木楔、

胶块堵漏；大量泄漏时，要立即向“119”报警，划定警戒区，控制火种和无关人员进入，用泥土或塑料等物将流出的液体围住，防止流散。

## （2）火灾处理

油罐区建有一套完整的泡沫灭火消防系统，一旦油罐发生火灾爆炸事故，启动泡沫灭火系统，立即组织现场消防力量进行灭火扑救工作，同时启动《油罐爆炸应急预案》，以有效控制事故事态，减轻因火灾爆炸造成的危害和环境污染。

人要站在上风向。将事故地点的下水道封住，防止污水流入河道。

## （3）中毒急救

迅速将病人转移到安全地带，让其呼吸新鲜空气，脱去被污染的衣服，用清洁被等保暖。用肥皂水清洗被污染的皮肤。眼睛污染用流动清水或生理盐水冲洗，经口吸入立即令病人饮牛奶洗胃。呼吸困难时给予输氧。呼吸、心跳停止要立即进行人工呼吸和胸外心脏按摩，直至送达医院抢救治疗。

## （4）环境处理

应急处理人员应戴自给式防毒面具、防化服、手套等个人防护用品。槽车、容器泄漏时，不能排入下水道，对大量泄漏物构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，用防爆泵转至槽车或专用收集容器内；对少量泄漏物用泥土或其他惰性材料吸收，然后收集（待处理）。对处理过场地用大量水冲洗，排入废水处理系统。

## （5）柴油罐区风险防范措施

a、油罐区地面铺设防渗水泥面，设置单独的禁火区，以围墙与其他建筑物隔离，并设置“严禁烟火”标识，远离热源、火种。

b、油罐温度不宜超过 30℃，罐区设喷淋设施，气温过高时采取降温措施；装卸、检修时机械设备和操作工具具有防爆功能。

c、严格执行油管路动火制度。

d、油罐及油管路作防静电、防雷接地设计，不允许管道内部有与地绝缘金属体，防止静电聚集。

e、加强燃油系统设施的维护，定期巡回检查，防止管道、阀门泄漏。

f、油管道进行焊接作业时，必须对其进行吹扫，确保可燃气体不超标。

g、公司油罐区设置泡沫灭火器、砂箱、消防栓、消防锹等设施，由锅炉运行值班人员负责管理。

### 7.7.2.3 工程设计中加强防火防爆

1、在建构筑物的单体设计中，严格按照要求的耐火等级、防爆等级，在结构形式上，材料选用上满足防火、防爆要求。各装置均设置应急事故照明和消防设备等。

2、电气和仪表专业设计按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》执行，设计中还将能产生电火花的设备放在远离现场的配电室内，并采用密闭电器。

3、电气设计中防雷、防静电按防雷防静电规范要求，对使用易燃易爆介质的工艺设备及管道均作防静电接地处理。对于高大构筑物均采用避雷针和避雷带相结合的避雷方式，并设置防感应雷装置。同时设有良好的接地系统，并连成接地网。

4、自控设计中对重要参数设置越限报警系统，调节系统在紧急状态下均可手动操作，对处于爆炸区域的操作室设正压通风。

5、生产现场设置事故照明、安全疏散指示标志；转动设备外露转动部分设防护罩加以保护。

6、对高温或低温设备的管线进行保温，并合理配置蒸汽和冷凝液的管道接头，以防物料喷出而造成烫伤或冻伤。

### 7.7.2.4 配备完善的消防措施

1、消火栓系统设室外环状管网，与一次水管道合用，管网上设室外地上式消火栓10座，其间距约100m。消火栓保护半径为110m，管网内压力0.3Mpa。

2、根据各建筑物的使用性质，均按规定配置足量的手提式干粉灭火器、泡沫灭火器、二氧化碳灭火器推车式泡沫灭火器。

### 7.7.2.5 加强安全管理

1、对运转设备机泵、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品。同时应加强生产过程中设备与管道系统的管理与维修，使生产系统处于密闭化，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生，对压力窗口的设计制造严格遵守有关规范、规定执行，通过以上措施，使各有害介质操作岗位介质浓度均控制在国家要求的允许浓度内。

2、消防器材按安全规定放置。消防器材设置在明显和便于取用的地点，周围不准堆放物品及杂物。消防器材有专人管理、负责、检查、修理、保养、更换和添置，保证完好存放。定期更换泡沫消防站的泡沫液。泡沫泵要按时维修，每月点试一次。

### 7.7.3 生产安全管理及劳动保护

1、公司建立科学、严格的生产操作规程和安全管理体系，做到各车间、工段生产、安全都有专业人员专职负责。同时公司设专职巡检员，对厂区进行巡检，一旦发现异常情况可马上采取措施。

2、加强安全生产教育。安全生产教育包括特殊工种安全教育、日常安全教育以及外来人员安全教育等。让所有员工了解本厂涉及各种物质物理化学性质和毒理学性质、防护措施、环境影响等。

3、加强设备、管道、阀门等密封检查与维护，发现问题及时解决，在对设备进行大修时，严格检查，及时更换不宜再继续使用的配件。

4、加强生产安全卫生监督。按照国家部委有关劳动、安全、卫生的法规标准开展工作，特别是做好车间内有害物质浓度的监测，并及时向厂安全部门报告，协助安全部门分析有可能出现的异常情况，以便及时处理，确保将生产事故消灭在未发生之前。

5、加强项目集中控制，包括主题关键装置采用分散控制系统（DCS）进行集中监视和控制，在 DCS 发生全局性或重大故障时，能进行紧急停炉、停机操作；对独立控制系统和控制设备，能在集中控制室进行系统工艺和运行工况监视和独立操作；对随主设备配套供货的独立控制系统，如垃圾和渣坑吊斗、气动和辅助燃烧器控制系统、布袋除尘器控制系统通过通讯或硬接线接口与 DCS 进行信息交换。

6、定期检查脱硝系统，确保正常运行，保证对二噁英的去除作用。

7、除尘器布袋可在停炉检修时按使用周期成批更换，保证过滤。一旦运行过程中发生布袋泄露，在线监测仪可根据浓度变化立即发现，可逐一隔离检查更换，不会造成烟尘超标。

8、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，确保焚烧炉焚烧温度控制在  $850^{\circ}\text{C}\sim 950^{\circ}\text{C}$ ，烟气在炉膛内停留时间大于 2s。

9、自动控制系统安装停电保护、过载保护、线路故障报警；要求焚烧系统双路供电，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。

10、在换热器后面安装 CO 检测仪，以了解焚烧状况，当超过允许值时报警，此时说明焚烧不完全，应及时调整焚烧控制条件以保证能够充分燃烧。

11、要加强焚烧系统的管理工作，避免不相容危险废物和爆炸物进入焚烧炉内，确保整个系统正常运行。

12、设立完备的事故处置领导指挥体系，明确领导、部门、个人职责，按照计划落实到单位和个人。设立事故应急处理队伍，定期进行培训和演习并根据演习情况制定完善、改进措施。

#### **7.7.4 二噁英风险防范措施**

首先根据国内外的研究和实践，针对减少垃圾焚烧厂烟气中二噁英浓度的主要方法是优化焚烧工艺、施控制二噁英的生成。控制措施主要是控制炉温在 850~950℃左右，烟气停留时间不少于 2 秒，氧气浓度不少于 6%，控制二噁英的产生浓度。

当烟气净化系统因事故工况而导致整套系统均不能正常运行时，锅炉停止运行，以减少二噁英的产生，避免因工艺控制过程不当，而造成二噁英大量生成。

#### **7.7.5 汞风险防范措施**

烟气净化系统因事故工况而导致不能正常运行时，锅炉停止运行，以减少汞的产生，造成汞的大量排放。

### **7.8 应急预案**

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，针对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源、抢救受害人员、指导居民防护和组织撤离、消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合，主要包括项目应急措施和社会救援应急预案。事故应急方案程序具体见图 7-2。

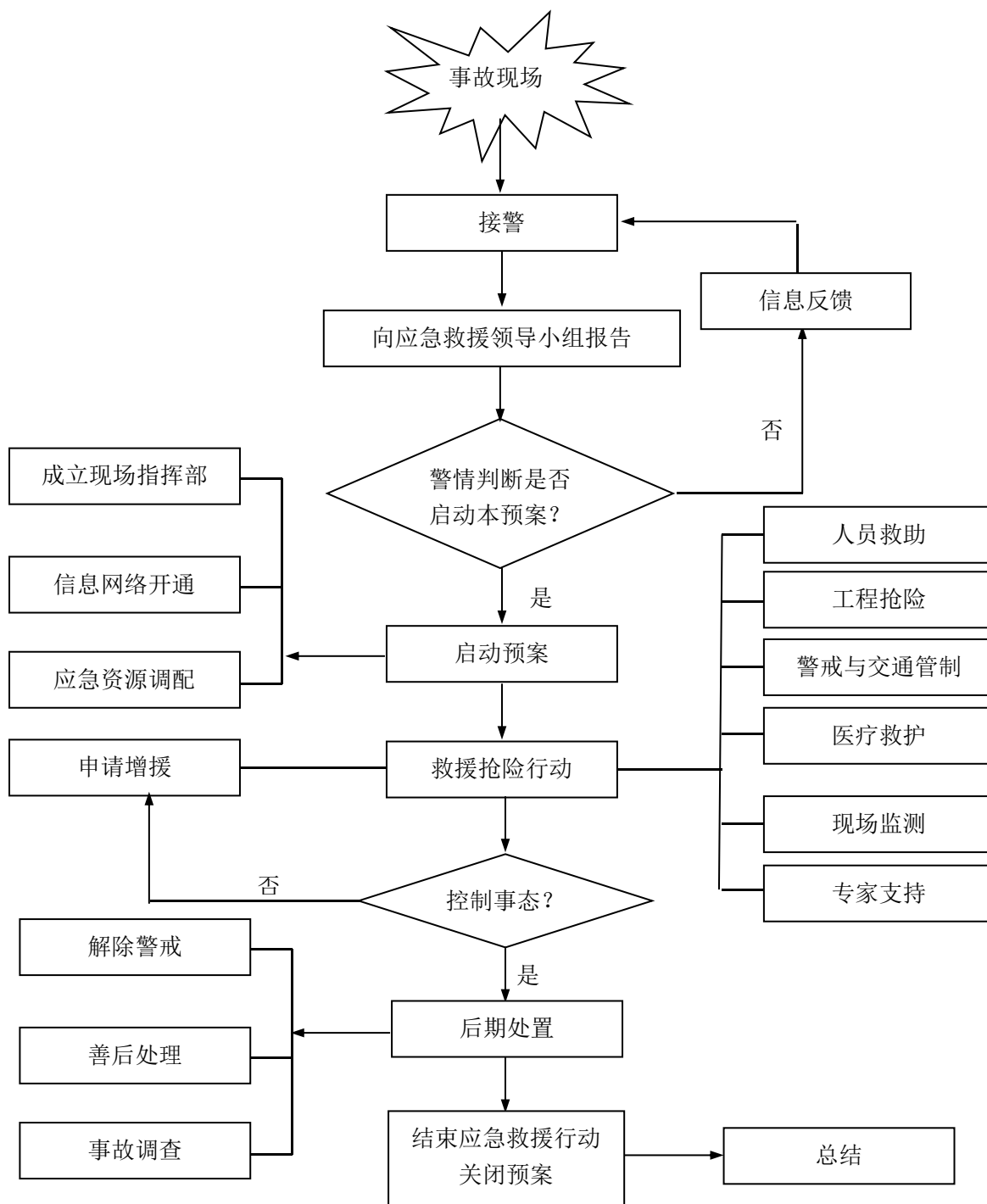


图 7-2 事故应急方案程序图

### 7.8.1 项目应急措施

项目应急措施指建设项目范围内，在建设和生产中所采取的设备、器材、管理等方面为减少事故危害的活动。

#### 7.8.1.1 应急设备、器材

应急设备、器材的配备应包括消防和工业卫生等方面。项目配备灭火剂和小型灭火

器以及防火设施、工具、通道、器材等，同时还要配备生产性卫生设施和个人防护用品。前者主要包括工业照明、工业通风、防爆、防毒等；后者主要包括防护帽、防护鞋、防护眼镜、面罩、耳罩、呼吸防护器等。

#### 7.8.1.2 管理应急措施

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。

当发现场址或处置系统的设计有不可改正的错误，或发生严重事故及发生不可预见的自然灾害使得项目生产不能继续运行时，应立即实行事故状况停产，并预先做出相应补救计划，防止污染扩散。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。

#### 7.8.1.3 监测措施

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。

#### 7.8.1.4 善后计划措施

善后计划包括对事故处理后的现场进行清理、去污、恢复生产；对处理事故人员的污染检查、医学处理和受伤人员的及时治疗等，同时还要对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故，并对事故进行分析，写出事故报告，报有关部门等。

### 7.8.1.5 应急环境监测

发生环境污染事故时，以大气环境监测为主：

监测因子：

- 1、氨水储罐泄漏时主要监测因子为：氨气。
- 2、柴油储罐泄漏及火灾时主要监测因子为：非甲烷总烃及 CO。
- 3、烟气处理设施事故状态主要监测因子为：烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物、HCl

表 7-10 风险应急环境监测方案

环境要素	测点名称	监测点位	监测项目	监测频次
环境空气	当时风向的下风向	每隔 500m 布设一个监控点，共布设 3 个	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞及其化合物、HCl、氨、非甲烷总烃及 CO	每小时一次，随事故控制减弱
	当时风向的侧风向	两侧各布设一个监控点，共布设 2 个		
	七星岭			

### 7.8.2 三级防控体系

本项目在运行过程中有涉及危险化学品，为防止此环节发生风险事故时对周围环境及接纳水体产生影响，其环境风险应设立三级应急防控体系：

一级防控措施：将污染物控制在处置区范围内；二级防控将污染物控制在排水系统事故缓冲池；三级防控厂区设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水进入地表水水体，确保生产非正常状态下不发生污染事件。

评价项目的环境风险应急措施表现为如下几个方面：

#### 1、一级防控措施

一期工程氨水罐区、柴油罐区四周设围堰，可将泄漏物料全部收集在围堰内。

#### 2、二级防控措施

现有厂区设 400m<sup>3</sup> 的事故应急池，罐区四周的集水沟和渗滤液收集池均与该事故水池相连。

#### 3、三级防控措施

厂区设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水进入地表水水体。

### 7.8.3 社会救援应急预案

为了减少和降低异常事故对附近居民造成的影响，除了内部制定严格的应急计划，减少异常事故、降低环境影响程度外，公司也应与当地政府及有关部门，如消防、环保

和医疗等部门联合制定社会救援应急计划，以应对突发性事故发生时采取紧急处理。

### 7.8.3.1 应急组织

公司应将生产过程中产生的污染物的名称、理化性质及其毒性以及中毒解救措施列单向当地政府汇报，并由其牵头组织应急组织指挥中心，负责突发事故的应急指挥或调度。

### 7.8.3.2 应急通讯、通知和交通

应急组织指挥部内部应规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障以及交通管制等措施，便于联系、指挥和交通顺畅。

### 7.8.3.3 人员培训与演练

应急计划以及组织分工制定后，应定期组织和安排人员培训、演练以及联合演习，以熟悉各自的职责和职能。

### 7.8.3.4 公众教育和信息

联合对公司附近区域群众开展公众教育、培训和发布有关信息，以便公众了解有关危险品以及自救方面的知识。

### 7.8.2.5 记录和报告

设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，并由专门部门负责管理，以便总结经验，改善应急计划和提高处理应急的综合能力。

## 7.9 环境风险应急预案修订

根据《环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，必须制定风险事故应急预案，以便确保本项目的安全运行，防止突发事件的发生，并保证能在发生意外时通过事故鉴别能够及时采取具有针对性的措施控制事故的进一步发展，把事故造成的损失和对环境的污染降到最低程度。

此次技改后全厂的建设内容设备变动不大，但原料增加了污泥，廉江市绿色东方新能源有限公司在拟建二期项目建成后，应及时修订已制定的《廉江市绿色东方新能源有限公司突发环境事件应急预案》，并经审查后向廉江市环保局备案。

## 7.10 小结

（1）本次风险评价分析了项目原料收集、运输、焚烧及烟气、飞灰处理等主体工

程和环保措施存在的环境风险。评价重点分析了焚烧炉及烟气处理故障可能引发的环境空气污染，其特征污染物二噁英、HCl 和汞的事故排放对外环境产生的影响，同时针对各类可能存在并发生的风险事故提出相应的防范措施和应急预案。

拟建二期项目风险防范措施汇总见表 7-11。

**表 7-11 主要环保措施及其处理效果**

风险单元		采取的风险控制（防治）措施
氨水储罐	物料泄漏	现有氨水罐区设 9m×9m×1.5m 围堰防护堤，以确保泄漏事故发生对泄漏物料及消防水的收集，收集后的事故液中污染物浓度较高，主要为氨，经收集后外卖综合利用或由周围农户作为农肥利用
		罐区周围设施氨报警仪，确保氨水泄漏时及时发现；氨水罐区设置喷淋设施，发生泄漏时通过喷淋及时得到稀释，减缓氨水事故泄漏时对外环境的影响
		原料储罐在进、出料时，严格按照操作规程执行，杜绝违规操作
氨水输送管线	物料泄漏	输送管道设置连锁应急切断系统，发生泄漏后立即切断原料供应的来料
		物料输送管道的法兰、阀门及管道链接等处应定期进行检修，杜绝“跑、冒、滴、漏”
焚烧系统故障		本项目的恶臭产生环节主要是垃圾储存过程，垃圾储坑设置风机，风机从垃圾储坑内抽取空气至焚烧炉焚烧，本项目利用现有锅炉，实行轮流检修，可保证每天 2 台正常运行。因此本项目产生的恶臭气体能够通过引风机送锅炉连续焚烧处理。本次评价要求企业加强监管，确保恶臭气体不间断通过风机送至焚烧炉焚烧。因此事故检修状态下恶臭气体对周围的环境影响较小
烟气净化及排放系统故障		烟气净化装置出现故障时应锅炉立即停止运行
燃油系统故障		燃油系统故障主要指管道泄漏、火灾、爆炸等，管道泄漏应立即关闭燃油供给总阀门，尽快修理管道，修好后再测试是否使用；火灾或爆炸时立即启动消防预案；关闭雨水管网，切断雨水排放口，同时开启事故水池，收集一切火灾事故下产生的消防水；在消防水收集前，应将事故水进行隔油、吸附处理。
厂区防渗		氨水及柴油罐区、灰库、渣仓、废水处理设施等处严格防渗措施
预警监测体系		在项目厂区废水排放口和淄博市利民净化水有限公司进口设置预警监测点
消防保障		配备必要的应急救援器材、设备和现场作业人员安全防护物品支出，消防设备，器材等
应急监测方案		氨水泄漏大气监测因子为氨，柴油储罐泄漏及火灾大气监测因子为非甲烷总烃及 CO，烟气处理设施事故状态主要监测因子为：烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞及其化合物、HCl，根据事故严重性决定监测频次；事故废水不外排
事故废水		依托现有 400m <sup>3</sup> 事故应急池及 2192m <sup>3</sup> 的调节池
环境风险管理		制定严格生产管理制度和环境应急预案

(2) 拟建二期项目为垃圾掺烧污泥项目，生产过程中使用的原辅料具有有毒有害特性，同时烟气处理系统存在事故隐患，存在有各种内外因素所导致的事故性危害。建

设项目在生产工艺、工程设计、原料储存、生产管理等方面充分考虑了预防、控制、削减环境风险的相关措施。本工程运行时存在的风险因素较少，主要为柴油储罐泄漏引发火灾和氨水罐泄漏事故及烟气事故排放，采取柴油罐区风险防范措施后，发生火灾的可能性较小。根据预测分析可知，一旦发生事故时，各类一般污染物事故排放浓度均小于《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2007）规定的短时间接触容许浓度，无需组织项目周围下风向人群进行撤离，是可以接受的风险。风险事故状态下拟建项目二噁英的排放对周边敏感人群的健康都是安全的。

综上所述，拟建二期项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的防范措施。因此，只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

表 7-12 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	柴油	20%氨水	/	/	/	/	/	/
		存在总量/t	15	35	/	/	/	/	/	/
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人				5km 范围内人口数大于 1 万人，小于 5 万人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input checked="" type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>		
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>		
	物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>
			M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input checked="" type="checkbox"/>
P 值			P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					

识别	类型					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险 预测 与 评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m			
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间 h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 d				
最近环境敏感目标, 到达时间 d						
重点风险防范措施		<p>车间做好:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.地面均进行了防渗、防腐处理。</li> <li>2.现场临时存放的化学药品等均有严格包装。</li> <li>3.危险废物临时贮存场所均进行了防渗、防腐处理。</li> <li>4.车间出入口没有设置有缓坡。</li> <li>5.消防设施设备: 公司按廉江市消防大队的要求, 高规格做足消防防患措施, 在厂房、仓库等各风险单元配套设置应急设备和劳保防护设备。公司已在厂区按消防要求设置室内外消防栓, 厂区内还配有干粉灭火器。</li> <li>6.车间内配备用消防防护设施。</li> </ol> <p>原料仓库做好:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.化学品原料仓库地面均进行了防渗、防腐处理。</li> <li>2.当发生泄漏时, 液体化学药品转移至空置包装瓶中, 泄漏出来的药液通过抹布进行清洁。</li> </ol> <p>危险废物贮存做好:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.危险废物临时贮存场所进行了防渗、防腐处理。</li> </ol> <p>废气、废水处理设施做好:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.保证废气、废水处理设施处于正常状态, 在日常运行中, 配置专人每小时;</li> <li>2.设有一个 400m<sup>3</sup> 事故应急池。</li> </ol>				
评价结论与建议		本项目环境风险在可接受的范围内				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “( )”为填写项。						

## 8 环境保护措施及其可行性分析

### 8.1 烟气污染防治措施可行性分析

根据工程分析，烟气污染防治措施采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘+预留 SCR 脱硝”，大气污染物排放浓度均满足本拟建二期项目控制标准（《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）从严值）。

二期项目废气为焚烧炉烟气，主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、烟尘，本期焚烧炉烟气处理工艺流程如下图所示。

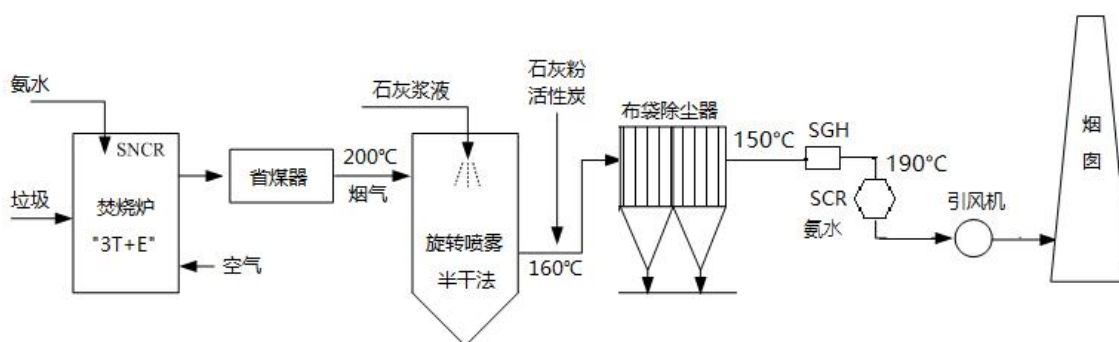


图 8-1 焚烧烟气处理工艺流程图

#### 8.1.1 脱硝系统

拟建二期项目采用 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝工艺，SNCR 脱硝系统由还原剂贮槽、还原剂喷入装置和控制仪表组成。将还原剂喷入炉膛的高温区域，在高温下，还原剂迅速分解出  $\text{NH}_3$  并与烟气中的  $\text{NO}_x$  进行反应生成  $\text{N}_2$  和水。该方法以炉膛为反应器，可通过对锅炉进行改造实现，投资低，施工期短。SNCR 常用的还原剂有液氨、尿素或氨水，拟建二期项目采用氨水做还原剂。脱氮率一般在 40~60%，配合低  $\text{NO}_x$  燃烧技术，效率可达 50%-65%。氮氧化物  $\text{NO}_x$  排放浓度控制到  $200\text{mg}/\text{Nm}^3$  以下，大大减少对环境的污染。

SNCR 系统主要包括氨水接受和存储系统、稀释水系统、加压给料系统、雾化喷射制系统。具体见下图 8-2。

#### 8.1.2 脱酸系统

##### ① 半干法脱酸

将石灰浆喷入旋转喷雾反应塔进行中和反应；喷入活性炭粉末吸附重金属、二噁英类等有机物；中和及吸附后颗粒物及未反应的试剂，在布袋除尘器中分离。来自余热锅炉的焚烧烟气首先进入旋转喷雾反应塔，石灰浆制备系统配制好的相应浓度的石灰浆由输送系统送至旋转喷雾反应塔，石灰浆与稀释水(可调节给料量)被反应塔顶部高速旋转的雾化器雾化成微小液滴后由切线方向散布出去，与烟气充分混合，发生液相化学反应，从而吸收其中的  $\text{SO}_2$  和  $\text{HCl}$  及微量的  $\text{HF}_2$ 。生成物由反应塔灰斗排出，进入灰渣处理系统。

半干法脱酸脱酸设计效率为 $\geq 92\%$ 。

## ②干法脱酸

拟建二期项目设置一座  $50\text{m}^3$  的石灰粉仓和两台罗茨风机，通过送粉管道和喷嘴喷入吸收塔内，与酸性气体反应，喷入量根据尾气中酸性气体的在线监测量调整，确保烟气排放达到欧盟 2000 标准。干法脱酸设计效率为 $\geq 75\%$ 。

综上，脱酸系统系统综合去除效率为 98% 以上。

本拟建二期项目中焚烧炉的燃烧温度、过量空气量及烟气与垃圾在炉内的滞留时间，足可保证垃圾和污泥完全燃烧，可使产生的废气中的  $\text{CO}$  符合排放标准，不必经过特殊处理。

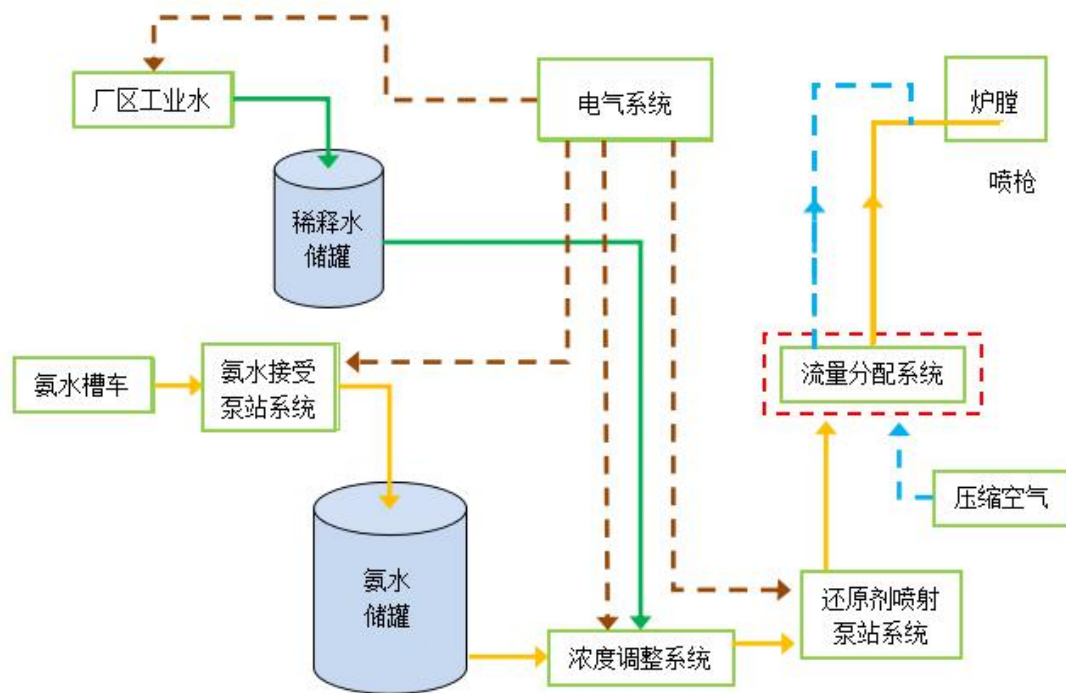


图 8-2 SNCR 工艺系统组成图

### 8.1.3 布袋除尘

拟建二期项目布袋除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，适用于垃圾焚烧产生的高温、高湿及腐蚀性强的含尘烟气处理，将烟气中的粉尘除去，使烟气达到排放要求。选用了具有表面过滤性能的聚四氟乙烯覆膜滤袋，使除尘效率、吸附剩余毒性污染物的能力、系统运行能耗和滤袋寿命等指标都达到世界先进的水平。拟建二期项目的布袋除尘器滤料采用纯 PTFE+ePTFE 覆膜，粉尘浓度全部降低到  $8\text{mg}/\text{Nm}^3$  以下。

与其他固体物质的燃烧一样，垃圾和污泥在焚烧过程中，由于高温热分解、氧化的作用，燃烧物及其产物的体积和粒度减小，其中的不可燃物大部分以炉渣的形式排出，一小部分质小体轻的物质在气流携带及热泳力的作用下，与焚烧产生的高温气体一起在炉膛内上升，经过与锅炉的热交换后从锅炉出口排出，形成含有颗粒物即飞灰的烟气流。本工程依托现有“半干法式脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘”的烟气净化工艺，可以做到达标排放。

### 8.1.4 废气中重金属及其化合物的防治

拟建二期项目采用活性炭+袋式除尘器去除重金属，活性炭从一个独立的储存站喷射到烟气中，喷射点位于袋式除尘器的入口处，废气中的有害气体被反应吸附，然后通过袋式除尘器，在袋式除尘器中首先由粉尘在滤袋表面形成一次吸附层，随着吸附层的形成，废气中的粉尘在通过滤袋和吸附层时被除去，使用后的废活性炭与飞灰一起作为危险废物处理。一般生活垃圾焚烧炉烟气中的重金属，基本上可被袋式除尘器除去，由于汞 (Hg) 的化合物作为蒸汽存在，因此袋式除尘器对汞 (Hg) 的去除率略低些，袋式除尘器重金属及其化合物经治理后去除效率达 95% 以上。

本拟建二期项目焚烧炉烟气经“半干法式脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘”的烟气净化工艺，可以有效去除重金属，达标排放。

### 8.1.5 二噁英污染物的防治

为控制焚烧垃圾所产生的二噁英类污染物的排放，拟建二期项目从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温再合成等三方面入手。首先，尽量减少含氯成分高的物质（如 PVC 料等）进入垃圾中；其次，焚烧炉的燃尽室（二次燃烧室）烟气温度燃至  $850^{\circ}\text{C}$

(Temperature)，保持此温度的烟气有 2 秒钟的停留时间(Time)，同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动(Turbulent)，在满足上述三个条件下，二噁英类物质大量被破坏分解，最终使得在整个焚烧过程中极大限度地降低了二噁英在焚烧炉出口烟气中的含量。在烟

气二噁英末端去除阶段选用高效的袋式除尘器，控制除尘器入口处的烟气温度的低于 200℃，并在进入袋式除尘器前，在反应器入口烟道上设置活性炭喷射装置，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。其次，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垃圾焚烧处理。本工程通过采取上述措施，可使烟气中二噁英浓度达标排放。

二噁英经布袋除尘器和活性炭吸附治理后去除效率达 97.5%以上。

本拟建二期项目通过采取上述措施，可使烟气中的二噁英浓度达标排放。

### 8.1.6 废气中 CO 的控制

一氧化碳是由于有机可燃物不完全燃烧产生的。本拟建二期项目中焚烧炉的燃烧温度、过量空气量及烟气与垃圾在炉内的滞留时间，足可保证垃圾和污泥完全燃烧，可使产生的废气中的 CO 符合排放标准，不必经过特殊处理。

### 8.1.7 恶臭污染防治措施

本拟建二期项目采用如下措施防止臭气外溢：

①抽风：垃圾贮坑是一个全封闭结构，只有卸料门处对外开启。利用焚烧炉一次风机抽取垃圾储存、渗沥液收集池、卸料大厅内空气，作为焚烧炉助燃空气，所抽取空气先经过过滤除尘，再经预热器加热后送入炉内燃烧，空气中的恶臭物质在燃烧过程中分解氧化而去除。垃圾贮坑常处于负压状态，使臭气不外溢。干污泥出口臭气、污泥料仓以及干化机尾气，通过设置负压吸尘口，和车间内的环境空气一起汇集到臭气收集总管，由引风机通过风管送至一次风机入口和垃圾库负压区进入焚烧炉焚烧处置。

②密封门：垃圾卸料大厅出入口装密封门，以作为防止臭气及灰尘外泄之屏障。

③对卸料大厅与垃圾贮坑进行隔离：在卸料大厅垃圾投入口与垃圾贮坑之间设置可迅速开启的投入门，平时保持密闭以将臭气封闭在贮坑内。

④加强垃圾贮坑的操作管理：通过对垃圾贮坑的规范操作管理，可降低臭气产生，利用抓斗对垃圾进行不停的搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭的发生。

⑤当助燃空气抽气量不足以使垃圾贮坑行程设计要求的负压，或在事故或检修期间，垃圾坑气体经活性炭过滤装置净化后，由设置事故风机排向室外。

采取上述措施可使厂界恶臭浓度控制在要求的《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值中的二级标准以下。

### 8.1.8 烟气净化在线监测系统

烟气净化系统由计算机自动控制；设有在线监测的烟气取样探测器、分析仪、烟气流量计以及其它监测信息均通过传感器传送至中央控制室，经计算机显示。本系统的监测项目有：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、CO、O<sub>2</sub>、烟尘、烟气流量、烟气温度等。本二期项目将配备一套在线监测装置，将与湛江市生态环境部门联网。同时对烟气在线监测的结果对外公示、接受社会公众监督。

### 8.1.9 引风排烟系统

本二期项目每条生产线各设置一台引风机，将布袋除尘器出口烟气通过烟囱排入大气。烟气排放接驳至烟囱设置的本期排烟管，对应的排烟管直径为2m。烟囱高度采用80m。

### 8.1.10 大气污染物达标排放情况

本拟建二期项目采取以上烟气净化处理措施后，大气污染物排放浓度均可控制在标准限值以内，因此本拟建二期项目大气污染防治措施是可行的。

## 8.2 废水治理措施污染环保措施可行性分析

一期工程已将污水处理站的处理设计规模扩容致处理渗滤液 370m<sup>3</sup>/d，主要处理垃圾渗滤液、一般生产废水及生活污水，1套处理规模为为 300m<sup>3</sup>/d 中水回用处理系统。

### 8.2.1 垃圾渗滤液处理系统

一期工程垃圾渗滤液及处理采用：“预处理+厌氧反应器+两级反硝化硝化（A/O）+MBR+膜深度处理（TUF+DTRO）”的处理工艺，处理系统主要包括：渗滤液输送泵、格栅、集水池、调节池、混凝沉淀池、厌氧反应器、反硝化池、硝化池、**MBR、膜深度处理系统（TUF+DTRO）**、自动控制系统、回用水池、臭气收集处置系统、计量加药等设备、设施及配套的附属设施等。处理工艺流程示意图如下图 8-3 所示。

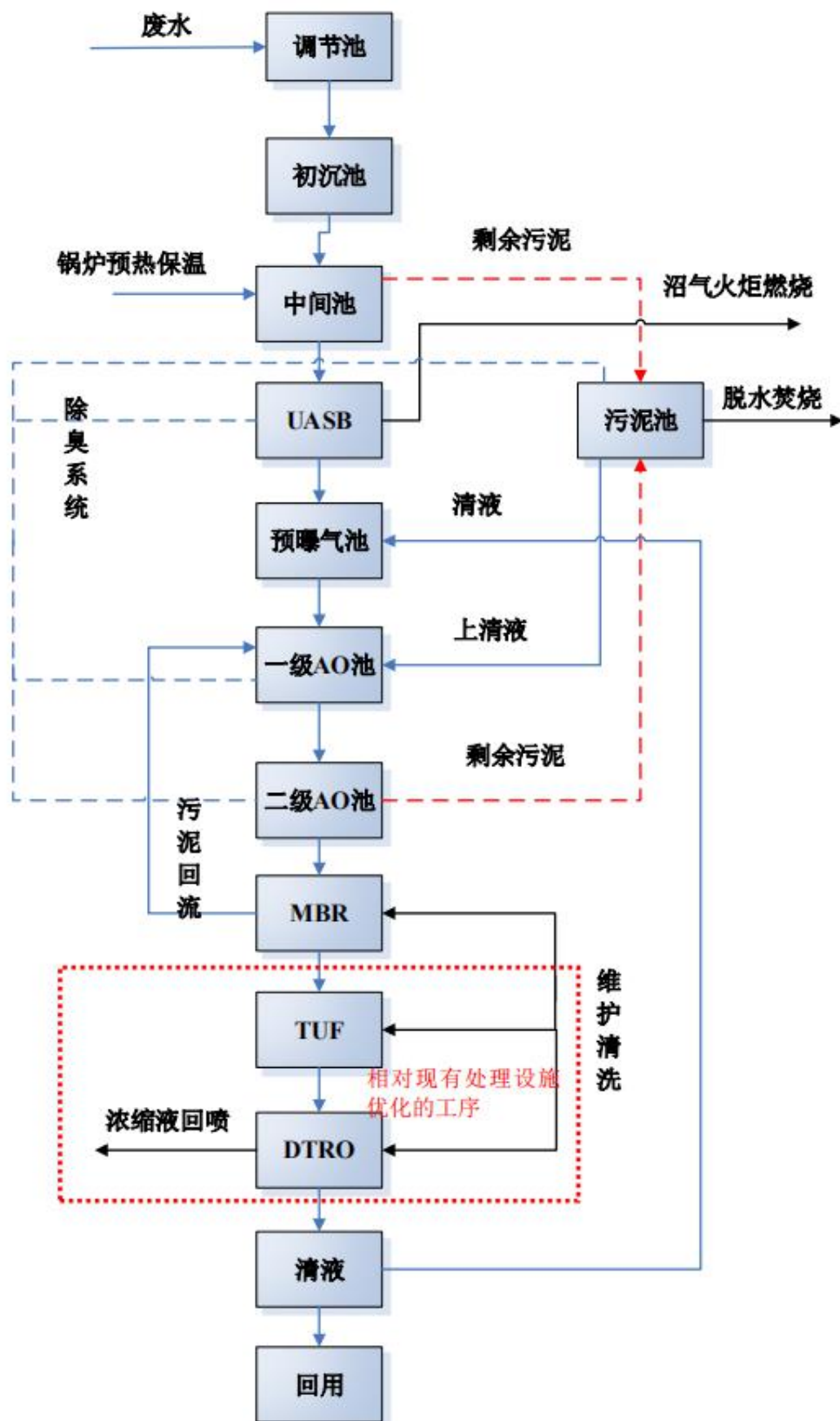


图 8-3 垃圾渗滤液处理工艺流程图

### 8.2.2 中水回用处理系统

渗滤液处理系统尾水、循环排污水、锅炉排污水、反冲洗水、化学制水浓水进入本项目中水回用处理系统，经处理达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》

（GB/T19923-2005）后回用于生产，即循环水塔补充水、绿化用水等，不外排。

中水回用处理系统采用预处理+多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透（RO），工艺流程图见图 8-4。

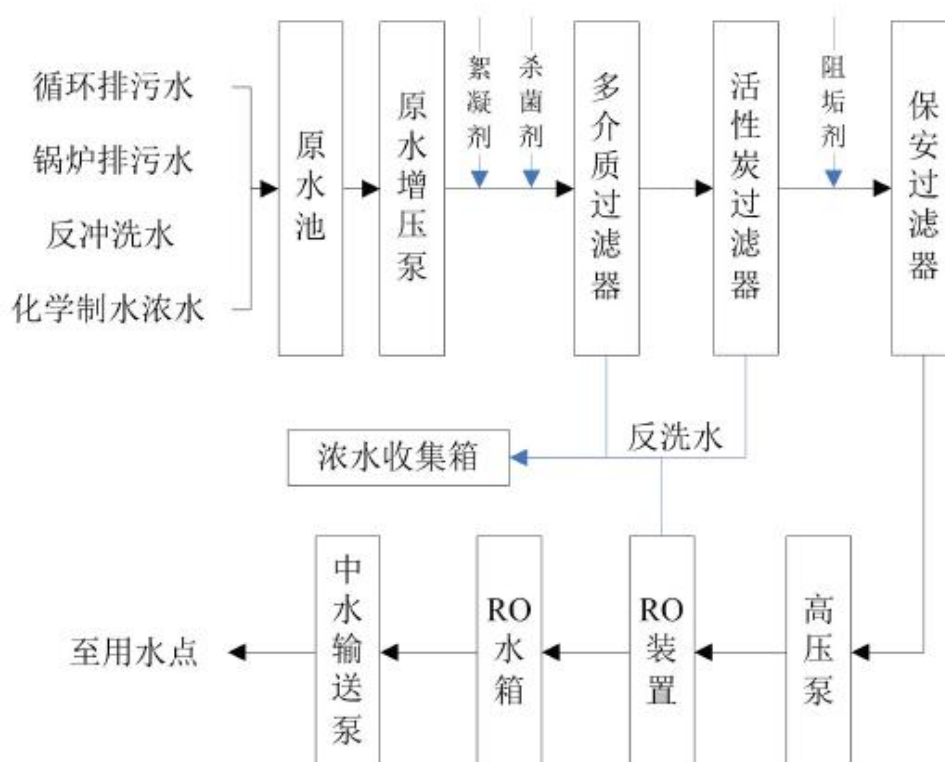


图 8-4 中水回用处理系统工艺流程图

### 8.2.3 废水污染物达标排放情况

一期工程验收监测结果表明：

（1）项目渗滤液处理系统处理后的废水 pH、总磷、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、悬浮物、氨氮、石油类、动植物油、色度、总铬、六价铬、总汞、总镉、总铅、总砷均达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值要求。渗滤液处理系统处理后的废水进入中水回用处理系统进一步处理。

（2）项目中水回用处理系统处理后的废水 pH、总磷、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、石油类、浊度、度、总硬度、阴离子洗涤剂、氯化物、硫酸盐、总铁、总锰均达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值要求。

详见第 2 章中表 2-8 至表 2-9。

本拟建二期项目水污染防治措施是可行的。

## 8.3 噪声治理措施可行性分析

### 8.3.1 噪声治理措施

拟建二期项目采取的噪声治理措施及其降噪效果分析如下：

(1) 采用工艺先进、噪声小的机械设备，设备采购合同中提出设备噪声的限制要求，从噪声源头控制。

(2) 对高噪音设备采取降噪措施，如在高压蒸汽紧急排放口、风机进出口、余热锅炉安全阀排气和点火排汽口、开机抽气口、主蒸汽母管排汽口都装有消声器；发电机和水泵等设备外加噪音隔离罩；风机进出口、水泵进出口加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫，从传播途径控制噪声的传播。

(3) 对循环水冷却塔：

循环水冷却塔的噪声主要来自落水噪声和冷却风机噪声。热水从塔顶落下降温过程中，塔顶的冷却风机产生机械噪声，塔底的通风口产生落水噪声，对周围的声环境产生较大的影响。循环水冷却塔噪声治理的特点是冷却塔需要通风散热，而且通风量巨大。

结合循环水冷却塔底部落水噪声特点，在循环水冷却塔底部四周加装消声百叶，既满足消声要求，又不影响通风。由于冷却塔与消声百叶之间有一定空隙，有部分面积直接与外界相通，也需要用消声百叶封口。

循环水冷却塔顶冷却风机产生的机械噪声治理则用隔声屏将其上部四周总体围闭，声屏障需要做到比风机顶部高出一定高度，才能保证隔声效果。

(4) 提高自动控制水平，风机、水泵等高噪声设备的参数检测和自控运行做到不需要人员在现场工作。检修时应对有关人员的工作时间作出相应规定以减少人员受噪声危害。

(5) 车辆产生的噪声，可以通过加大车辆行驶管理力度，如限制鸣笛和车速来降低交通噪声。

### 8.3.2 噪声达标排放情况

对拟建二期项目厂界噪声的预测结果表明，拟建二期项目厂区各厂界昼、夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。详见第 6 章中表 6-24。因此，本拟建二期项目噪声防治措施是可行的。

## 8.4 固体废物污染环保措施可行性分析

拟建二期项目产生的固体废物主要是炉渣 38813 吨/年、飞灰 6861 吨/年（固化后 8439 吨/年）。

### 8.4.1 炉渣综合治理措施

按《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单规定，焚烧炉渣可按一般固体废物处理。拟建二期项目中，焚烧炉排出的炉渣采用机械输送系统送至渣仓，不在厂内进行分拣，直接外卖综合利用。

### 8.4.2 飞灰处置措施

本拟建二期项目依托一期工程飞灰固化工艺进行固化稳定，采用水泥-螯合剂稳定化处理工艺，处理后的飞灰能达到生活垃圾填埋场填埋标准，可直接送入生活垃圾填埋场进行填埋处置。飞灰固化过程如下，详见图 8-5。

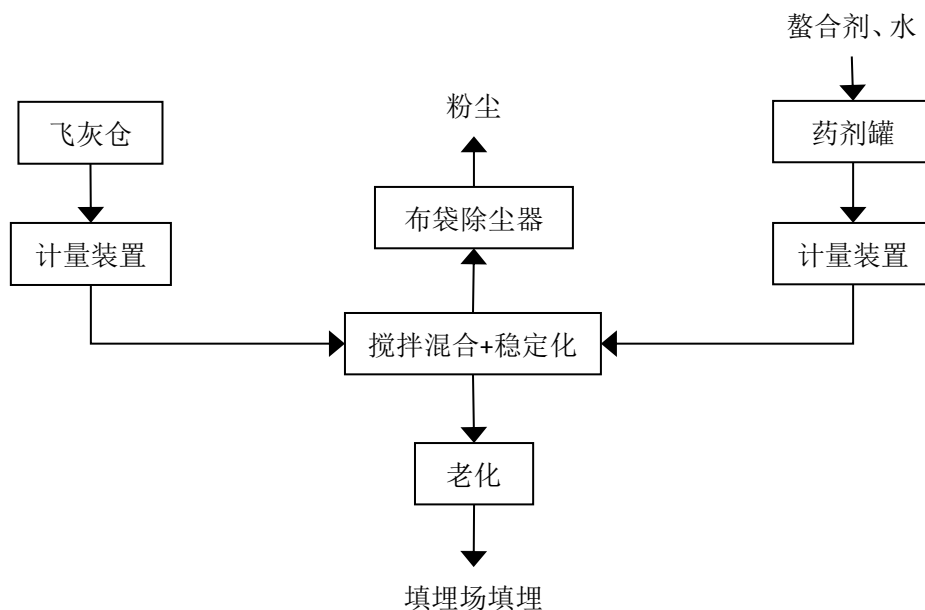


图 8-5 飞灰经稳定化处理流程图

飞灰稳定化固化处理系统主要包括飞灰配送系统（飞灰螺旋输送和计量系统）、水泥配送系统（水泥的储存、水泥螺旋输送和计量系统）、药剂配送系统（螯合剂的配制、储存、输送和计量系统）、水剂配送（水剂的储存、输送和计量系统）、混合搅拌系统、空气动力系统、电气控制系统、主体机架和成型机等。

本套设备采用全密封设计，有效防止有飞灰、气味的外扬，更好的保护环境。本机还配有通风加热系统，防止稳定化产物结露并适当烘干。

拟建二期项目产生的飞灰依托一期工程的固化车间加入螯合剂固化后经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)规定的入场要求后,袋装存放在厂内固化后飞灰暂存库,送至湛江市生活垃圾处理场单独分区填埋;在廉江市生活垃圾发电厂配套飞灰填埋场建成后,固化稳定后并经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)规定的入场要求后,袋装送至该配套飞灰填埋场进行填埋处理。

综上所述,本项目产生的固体废物均采取了较为妥善的处置措施,因而不会对环境造成不利影响或危害。

#### 8.4.3 其他固废

此外,厂内直流系统采用的全封闭免维护铅酸蓄电池,不用维护,使用年限在20年以上,如该蓄电池到了使用年限,则作为危险废物委托有资质的单位处理。

厂区污水处理站产生的脱水污泥、垃圾焚烧炉停炉检修时垃圾贮坑和渗滤液处理站排气旁通道所设的活性炭吸附器经使用后会产生少量废弃活性炭,产生量较小,均为间歇排放。在未出厂前属于含有较大热值的中间产品,不属于危险废物,产生后即可与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧,做到无害化处理。不需设置临时贮存设施。

渗滤液处理站产生的废RO膜、废NF膜、废UF膜等,3-5年更换一次,废弃膜元件交由膜厂家回购处置,不在厂内暂存,不需设置临时贮存设施。

### 8.5 地下水污染防治措施可行性分析

为防止项目运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对厂区地下水造成污染,一期工程从垃圾的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制,避免污染物泄/渗漏,同时对可能会泄露到地表的区域采取一定的防渗措施。从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

(1) 场区各生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上应该按照污染物渗漏的可能性进行区分,划分为污染区和非污染区。污染区根据可能发生泄露的污染物性质进一步划分为一般污染防治区和重点污染防治区。

重点污染防治区包括垃圾池、卸料平台、污水处理站、油罐区等涉污车间。一般污染防治区包括焚烧间、烟气净化间、汽机间、冷却塔、泵房等场地;不同的污染防治区应该结合所处场地的天然基础层防渗性能以及场地地下水位埋深情况,采取相应的防渗措施以及泄/渗漏污染物的收集处理措施,防止洒落地面的污染物入渗地下。

重点污染防治区防渗参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004 年 4 月 30 日颁布试行）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）执行地面防渗设计，防渗性能等级；一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）II 类场进行设计。

（2）主厂房垃圾贮坑外设置封闭式垃圾卸料大厅。垃圾贮坑内壁经过防渗、防腐处理，平滑耐磨、能抗冲击。垃圾贮坑底部为倾斜设计，靠近垃圾卸料平台的轴线底部设置格栅，使垃圾污水通过格栅沿污水沟流入污水槽后进垃圾渗滤液池收集。

（3）垃圾卸料厅、垃圾贮存坑、垃圾渗滤液处理系统、污水处理系统的场地基础须采取钢筋混凝土结构防腐防渗处理，防止废水渗漏。厂区场地清洗废水集中收集后统一进入污水处理系统处理，不随意排放。

（4）炉渣库按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）I 类场防渗要求采取防渗措施。炉渣渗滤液收集后进入污水处理系统处理，不随意排放。

（5）焚烧飞灰按危险废物处理，严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596—2001）的有关规定，堆存及运输过程中做好防护措施，防止降雨淋滤产生淋滤液。

（6）厂区内的埋地油罐应采用双层罐体结构。油罐外围设置能够起到二次防渗保护作用的防渗池，防渗池应采用防渗混凝土浇筑为一体。防止罐体破裂发生渗漏。

（7）所有涉污管道均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。工艺管线的设计、安装均考虑热应力变化、管线的振动及蠕变、密封防泄露等多种因素，并采取设置膨胀节及固定管架等安全措施；工程设计施工时，应严把设计和施工质量关，杜绝因材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。管道连接应多采用焊接，尽可能减少使用接合法兰，以降低泄漏几率。涉污管线应设有明显标记；

（8）地下布置的污水管道应设置 U 形槽，管道布置在 U 形槽内，U 形槽用水泥板封盖，U 形槽应与污水处理系统连通并有一定坡度，一旦发生管道泄露，泄露的废水通过 U 形槽自流导入污水处理站处理；

（9）垃圾贮存坑、飞灰固化车间与暂存场所、炉渣贮存与处置场所，应分区设置，地面按照重点污染区进行防渗处理，基础防渗层渗透系数应不小于 10-12cm/s，应设置防雨措施，建设封闭厂房，不得露天堆放；

（10）目前垃圾仓防渗结构采用如下结构：即底板为 1.2m 钢筋砼、池壁为 450~350mm 宽钢筋砼，抗渗砼抗渗等级为 P8，标号为 C35，混凝内掺聚丙烯纤维

( $0.9\text{Kg/m}^3$ )。坑外采用聚氨酯防水涂料 2 遍及 50mm 厚聚苯挤塑板保护层，坑内采用如下防渗防腐措施：喷涂 HC-798 改性聚脲耐磨防腐涂料面漆二道,干膜厚 450 微米，喷涂 UC-1 底漆喷涂，干膜厚 50 微米，刮环氧腻子一道，填补混凝土表面蜂窝气孔等，喷涂渗透型 DPS 防水液一道。

项目在做好以上防护措施的同时，建议建设单位在结合地下水流场方向，在厂区内设置了 4 个监测井，每个季度对地下水监测一次，监测项目包括 pH、高锰酸盐指数、氨氮、Hg、As、Cd 和氟化物。

## 8.6 生态保护措施可行性分析

本项目运行时排放烟气污染物会对周边生态环境造成一定的生态累积影响，如二氧化硫、氮氧化物进入大气环境后随降雨形成酸雨，会增加该地区的酸雨概率；二噁英类和重金属进入环境中，在生态系统中累积，对土壤质量、植被等可能会产生轻微影响。根据烟气排放的影响预测分析结果，本项目正常运行工况下所排放烟气污染物对区域的浓度贡献值和生态累积影响有限，不会对区域生态环境质量造成明显的不良影响。

## 9 环境影响经济损益分析

### 9.1 社会效益分析

二期项目是为更好解决服务区的垃圾出路问题而建设的，具有显著的社会效益，主要体现在如下几个方面：

(1) 使垃圾处理更大程度地减量化，能有效的解决垃圾出路问题。城市生活垃圾的收集与处理方式与城市经济发展水平、工业化水平、人口的数量和整体素质、居民的生活习惯和消费特点、城市的商业化程度等因素有关。项目服务的廉江市由于城市的快速发展，人口正逐年增加，每日所产生的生活垃圾也随之增加。本二期项目日处理生活垃圾量为 600t，扩建后廉江市生活垃圾焚烧发电厂的规模达到 1100t/d，经焚烧处理后灰渣重量不足原来的 30%，剩余体积约为原来的 5-10%，能切实做到生活垃圾处理的减量化。

(2) 严格控制二次污染，减少垃圾焚烧的污染物排放量。本二期项目依托一期工程的垃圾贮坑为密闭式结构，坑上方装有二次风机，将垃圾分解产生的气体送入焚烧炉中，避免了臭气外逸；密闭式的垃圾贮坑也减少了蚊蝇的产生。焚烧炉温度高于 850℃，可将病源生物全部杀灭，燃烧产生的炉渣可作建筑材料，飞灰经螯合固化处理达到《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）送填埋场进行最终的填埋处置，燃烧产生的烟气经过有效的处理后达到严于国家标准的设计排放限值要求后排放，垃圾渗滤液及厂内产生的各类废水全部经处理达标后回用。

(3) 充分利用能源，符合资源化趋势。据资料显示，项目服务的廉江市生活垃圾的组成特性能够达到垃圾焚烧的要求，本二期项目可利用生活垃圾燃烧产生的热能，通过蒸汽发电机转化成电能。

(4) 其他社会效益有利于解决垃圾填埋区选址困难的问题，避免因征地所引起的各类问题困扰。本二期项目大规模综合处理城市生活垃圾，可以长期、有效解决城市生活垃圾的出路问题，回收具有可利用价值的固体废弃物潜能，减少最终填埋垃圾量，节约用地，改善廉江市人居环境和生态环境。

### 9.2 经济效益分析

项目总投资 18747.61 万元，包括厂区建设、征地补偿及外部配套以及污水处理站等投资。其中环保投资约 4489.27 万元，占总投资额的 23.95%。

本二期项目总成本费用由外购原材料燃料动力费、工资及福利费、日常维修及大修费、管理及其他费用、折旧摊销费用及财务费用等构成。

根据项目可行性研究报告，在项目可行区域内，允许销售收入、经营成本和建设投资的变化幅度均超过 10%，可见项目具有一定的抗风险能力。财务评价税后投资回收期 10.42 年，财务内部收益率 10.83%。几项指标都达到或超过国内同行业平均水平，从财务角度看，该项目是可行的。根据项目可行性研究报告，本二期项目财务评价的各项指标均较好，而且项目的兴建将加快经济发展，缓解居民生活用水困难的状况，也将改善城市基础设施的落后状况，为城市的发展创造良好的投资环境。因此其社会效益、经济和环境效益是十分显著的。

### 9.3 环境效益分析

(1) 采用垃圾焚烧对改善廉江市环境卫生状况的意义首先，生活垃圾实施焚烧处理后，垃圾焚烧后的炉渣及飞灰体积仅为垃圾的合计占原垃圾的 5%左右，符合实现垃圾大幅度减量化的要求，可以释放出大量的垃圾堆放场地；其次，垃圾中大量的有害物质在焚烧炉内经过高温焚烧后，成为灰烬，其毒性大大降低；第三，垃圾渗滤液是最严重的污染源，如果垃圾经填埋或随意堆填，渗滤液将进入地下水乃至地表水体造成水体污染，雨季时情况更严重。如采用焚烧处理，由于垃圾只在垃圾贮坑中贮存 5 天左右，而且可以避免雨天直接淋洗，垃圾渗滤液产生量将减少，进入渗滤液处理设施，经处理后达标回用，减少对水体的污染。因此垃圾焚烧发电应属于清洁、环保项目。

本二期项目可进一步减轻城市的垃圾处理压力，节约大量的土地资源，减少温室气体排放，减少生活垃圾简易填埋过程中产生的对土壤、地下水的污染，同时变废为宝，实现垃圾处理“资源化、减量化、无害化”，提高生活垃圾处理水平。

#### (2) 环保治理措施产生的环境效益

①本二期项目废水经一期工程污水处理系统处理后的出水水质可达到相关标准要求，回用于冷却塔补水、厂区地面冲洗、绿化、景观用水等，不外排，对周边水环境不会产生直接影响。

②本二期项目采用有效的废气治理措施，运行过程自身可大幅度削减大气污染物的排放量。

③每天 600t 垃圾处理后仅产生炉渣约 106.34t，飞灰约 18.80t，缩减量较大，与垃圾直接填埋相比较，有效节省填埋场地体积，缓解土地资源紧张状态。

④经过有效治理设备运行噪声，厂界排放噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，不会对周边声环境造成影响。

⑤采取有效的恶臭治理措施后，厂界恶臭污染物浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。综上所述，本二期项目属城市公共基础设施项目，工程采取的污染治理措施实施后，可减少或控制因工程建设而引起的环境影响，产生一定的环境效益。通过配套的景观绿化建设，可起到降噪、防尘、水土保持、改善视觉环境的作用，对工程带来的各种环境影响起到有效的缓解作用。环保工程的投入可减少或控制因工程建设而引起的环境污染，产生一定的环境效益，对廉江市稳定推进城市化进程具有正面效益。

#### 9.4 小结

本二期项目总投资的 23.95%用于环保设施投资，可以减少废水排放和废气排放。项目建设可满足服务区内城市化发展需要，整体而言具有良好的社会效益，经济指标能够满足项目正常运行需要，从环境经济损益的角度分析，本二期项目的建设是可行的。

## 10 环境管理与监测计划

为了更好的对建设项目环保工作进行监督和管理,项目建设单位应建立相应的环境根据二期项目三废治理及环境保护设施情况,提出对该二期项目实行环境管理、环境监测的计划,使二期项目运行后环境保护管理工作合理地配套进行。

环境管理和环境监测制度包括施工期的环境管理和环境监测制度和运行期的环境管理和环境监测制度。

### 10.1 环境管理制度

为了更好地对二期项目建成投产后的环境保护工作进行监督和管理,建设单位应建立相应的环境保护管理机构,制定相应的环境保护管理制度,全面管理二期项目的有关环境问题,达到既发展经济,又保护环境的目的。

#### (一) 组织机构

根据二期项目特点及地方环境保护要求,建设单位应设置一个专职的环境保护工作机构,配备相应的专职或兼职环保员。环保机构由企业级主管领导统一指挥、协调,建设单位的厂长应作为本建设单位环境保护的全面责任者。

建设单位环保机构及小组各部门人员应配合环境日常管理工作,主要以环保设施正常运行为核心,对本建设单位的环境行为进行实时监控检查,发现污染问题及时采取相应的应对措施,并配合环保部门共同监督本建设单位内部的环境管理工作。

#### (二) 职责和制度

##### (1) 职责

主管负责人应掌握企业环保工作的全面动态情况,负责审查二期项目环保岗位制度、工作和年度计划,指挥环保工作的实施,协调建设单位内外各有关部门之间的关系。

环保部门机构应由熟悉建设单位情况和污染防治对策系统的管理技术人员组成,其主要职责为制订建设单位环保规章制度,检查制度落实情况;制订环保工作年度计划,负责组织实施提出建设单位环保设施运行管理计划及改进意见;配合地方环境保护主管部门开展各项环保工作。

环保设施运行和环保设备维修保养由车间负责环保设施运行的生产操作人员组成。每个岗位班次上,至少应有一名人员参与环保工作。其任务除按岗位操作规范进行操作外,还应将当班环保设施运行情况记录在案,并及时向检查人员汇报情况。

配备专业技术人员负责企业内环保设备的维修保养,对于大规模的维修保养工作,可

聘请有资质相关机构和人员进行。

## (2) 制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据二期项目的实际情况，制订各种类型的环保制度，主要包括：

- a.环境保护工作规章制度；
- b.环保设施检查、维护、保养规定；
- c.环保设施运行操作规程；
- d.环境监测年度计划；
- e.环境保护工作实施计划；
- g.绿化工作年度计划。

## 10.2 污染物排放清单及管理要求

根据本次环评工程分析，本二期项目污染物排放清单及管理要求见表 10-1。

## 10.3 环境监测计划

环境监测是从保护环境与人群健康出发，针本项目周边的环境特殊性，设置经常性的环境监测点与监测项目，掌握营运过程中的环境质量动向，提高环保效益，积累日常环境质量资料，执行环境监测工作，有助于环境效益的提高，有效地弥补未预料的环境影响，及时采取有效措施，把环境污染事件控制在最低的损失限度内。

目前，廉江市绿色东方新能源有限公司现有的环境监测计划的环境监测要素主要为烟气、废水、噪声和固体废物，其中重点为烟气监测。公司按照环境监测计划实施监测，并将大气监测获得的烟温、烟尘量、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、HCl、NO<sub>2</sub>、CO 及重金属、二噁英等监测数据，连同烟气处理、废水排放等设施的监测运转、使用效果等文件报送环境主管机构，市、县生态环境主管机构可以随时了解垃圾发电厂环境污染控制状况及设置运转状况，社会公众也可通过这些机构了解垃圾厂的环保措施落实情况，一方面消除社会公众对垃圾厂环保问题的担忧，另一方面也可监督垃圾厂落实并完善相应的环境保护监测管理措施。

表 10-1 污染物排放清单及管理要求

类别	排放源		排放方式	治理措施	环保设施主要运行参数	排放量			
						污染物	排放浓度限值	排放速率限值	执行标准
废气	有组织	焚烧烟气	连续	炉内 SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+袋式除尘器	风量：122450m <sup>3</sup> /h	烟尘	20	/	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单中表 4 标准
						CO	100	/	
						NOx	250	/	
						SO <sub>2</sub>	100	/	
						HCl	60	/	
						Hg	0.05	/	
						Cd	0.05	/	
						Pb	0.5	/	
	二噁英类	0.1ngTEQ/a	/						
无组织	垃圾渗滤液收集处理系统、垃圾倾卸区、氨水储罐	连续	/	/	氨	厂界标准值：1.5mg/m <sup>3</sup>	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准新改扩建限值		
		连续	/	/	硫化氢	厂界标准值：0.06mg/m <sup>3</sup>			
		连续	/	/	甲硫醇	厂界标准值：0.007mg/m <sup>3</sup>			
		连续	/	/	臭气浓度	厂界标准值：20（无量纲）			
噪声	设备、运输噪声		间歇	隔音、消音、减震，选用低噪声设备等	70~107dB(A)	厂界噪声：昼间≤60dB(A)， 夜间≤50dB(A)	《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类		
固废	一般固废	炉渣	间歇	/	外卖综合利用	不外排	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》		
	一般固废	飞灰	间歇	/	飞灰经固化稳定后，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）规定的入场要求后，袋装存放在厂内固化后飞灰暂存库，送至廉江市生活垃圾填埋场单独分区填埋；在廉江市生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰	不外排	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）		

类别	排放源		排放方式	治理措施	环保设施主要运行参数	排放量			
						污染物	排放浓度限值	排放速率限值	执行标准
					填埋场建成后，固化稳定后并经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)规定的入场要求后，袋装送至该配套飞灰填埋场进行填埋处理。				
	一般固废	污泥	间歇	/	投入焚烧炉焚烧	不外排			
	一般固废	滤袋	间歇	/					
	HW49	废活性炭	间歇	/		不外排	《危险废物贮存污染控制标准》		
	HW08	废机油	间歇	/					
环境风险	事故废水		间歇	/	事故水池	COD、SS 等	高浓度	较大者	/

### 10.3.1 大气环境监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）对排污单位有组织废气、无组织废气主要监测指标和最低监测频次要求，本项目大气环境监测计划按表 10-2 和表 10-3 进行：

**表 10-2 有组织废气监测点位、主要监测指标和最低监测频次一览表**

污染物排放环节	监测点位	主要监测指标	监测频次
焚烧炉	烟囱	颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、二氧化硫、氯化氢、一氧化碳	自动监测
		汞及其化合物（以 Hg 计），镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计），锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	1 次/月
		二噁英类	1 次/年 <sup>a</sup>
注 1：主要排放口应同步监测烟气参数。			
注 2：其他排放口和监测因子相关要求按照 HJ819 和 GB16297 等标准规范执行。			
a 鼓励排污单位按照 1 次/半年频次开展自行监测。			

**表 10-3 无组织废气监测点位、主要监测指标和最低监测频次一览表**

监测点位	主要监测指标	监测频次
无组织排放厂界监控点	硫化氢、氨、臭气浓度、颗粒物	1 次/季度

### 10.3.2 水环境监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）对排污单位废水监测点位、主要监测指标和最低监测频次要求，本项目水环境监测计划按表 10-4 进行：

**表 10-4 废水监测点位、主要监测指标和最低监测频次一览表**

监测点位	主要监测指标	监测频次
废水外排口	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、流量	1 次/季度
雨水排放口	化学需氧量、氨氮	1 次/日 <sup>a</sup>
注：其他排放口和监测因子相关要求按照 HJ819、GB8978 等标准规范执行。		
a 雨水排放口有流动水排放时开展监测，排放期间按日监测，如监测一年无异常情况，每季度第一次有流动水排放时按日开展监测。		

### 10.3.3 固体废物监测计划

(1) 监测项目：炉渣（包括回收的废金属）及飞灰、污水处理剩余污泥等废物的产生量及去向。

(2) 监测方法：每天填写废物的产生量报表，并说明废物的去向及资源化情况。定期对焚烧废渣作浸出实验，确定其成分，以便采用相应的处理措施，并作好记录。

### 10.3.4 噪声监测计划

监测项目：等效连续 A 声级；

监测任务：监测主要噪声源及厂界噪声情况；

监测时间及监测频率：一年二期，每期 2 天，分昼夜进行。

### 10.3.5 分析化验能力

公司设有化学实验室，配置有 COD 测定仪、电导仪、pH 计、ICP 分析仪等分析仪器，配备了专职化验人员负责废水、飞灰等日常化验工作。

### 10.3.6 环境监测机构

为了及时了解和掌握建设项目营运期主要污染源污染物的排放状况，建设单位应定期委托有资质的环境检测单位对主要污染源的污染物排放情况进行监测。

## 10.4 规范排污口

根据国家标准《环境保护图形标志--排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合环境监理部门的有关要求。

(1) 废气排放口合理确定废气排放口位置，并按《污染源监测技术规范》设置采样点，并在烟囱出口安装烟气排放连续监测装置，采样探头、烟尘监测子系统及烟气参数测试系统安装在烟囱上，每管一套探头；共有一套分析仪器，分析仪器安装在烟囱附近的仪器间内。数据采集和处理系统留有进入 DCS 的接口。同时在厂主楼门口设大屏幕显示在线监测主要烟气参数，便于公众监督。监测数据主要包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、CO、O<sub>2</sub>、烟尘、烟气流量、烟气温度。设立远程数据接口，接受廉江市环保监测部门 24 小时监测。

焚烧烟气排放口的设定必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、

监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

(2) 固定噪声源按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

### (3) 设置标志牌

按照 GB15562.1-1995 及 GB15562.2-1995《环境保护图形标志》的规定，规范化整治的废气排放口和固废贮存区设置相应的环境保护图形标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样点）和固废贮存区附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的需报环境监理部门同意并办理变更手续。

## 10.5 竣工环境保护验收

本项目在建成投入试运行后，需申报工程环保竣工验收，根据本项目建设内容及污染物排放情况，竣工环保验收应包括以下内容，见表 10-5。

表 10-5 项目竣工验收指标一览表

验收项目	监测项目
废气排放监测	在线监测装置：焚烧炉运行工况在线监测装置（每条生产线配套 1 套），烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、CO、燃烧温度等要求开展在线监测，并与环保局联网
	烟气：烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、CO、燃烧温度、Pb、Cd、Hg、焚烧炉渣热灼减率二噁英。厂界无组织废气：臭气浓度、甲硫醇、氨气。
	烟气污染物排放标准执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单中表 4 标准；无组织排放气体执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。
烟气及臭气污染	建设烟气处理系统，“炉内 SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+袋式除尘器”。
	垃圾渗滤液恶臭控制措施是否落实：
控制措施	垃圾贮坑采用封闭负压装置，并设置了活性炭除臭装置，调节池、厌氧反应池、MBR 池、污泥脱水间等区域所产生的臭气统一收集后，经风机通过管道输送至垃圾储坑，经锅炉一次风机抽吸至炉内焚烧。
废气排污口及污水处理站排口	规范化建设
地下水监测井	4 个监测井的 COD <sub>Mn</sub> 、石油类、氨氮、Pb、Hg、Cr <sup>6+</sup>
土壤监测	pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr、二噁英
厂界噪声	Leq（A），工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
固废	飞灰浸出毒性试验结论、炉渣与飞灰产生量与处理方式
环境风险	制定项目环境风险应急预案和防范措施

运行工况在线监测系统	应设置焚烧炉运行工况在线监测装置,在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网,焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。
------------	---

## 11 结论与建议

### 11.1 评价结论

#### 11.1.1 项目概况

随着廉江市经济的高速发展和人民生活水平的提高，生活垃圾产生量急剧增加。为解决廉江市垃圾处理问题，廉江市绿色东方新能源有限公司在廉江市横山镇七星岭投资建设了廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期工程，建设规模为 500t/d，即 1 台 500t/d 的垃圾焚烧炉，配套 1 台 9MW 的凝汽式汽轮发电机组。项目主要服务范围为廉江市全市。

为适应廉江市不断增长的垃圾处理需要，廉江市绿色东方新能源有限公司拟在一期工程基础上建设二期项目，在预留车间内新增一条生活垃圾焚烧生产线，垃圾日处理量为 600 吨。二期项目建成后，全厂共计 1100t/d 的生活垃圾处理能力。

二期项目设计处理规模为 600 吨/日（1 台 600 吨/日的焚烧炉），装机容量 12MW（1 台 12MW 的发电机组），配套建设 1 台冷却塔、1500m<sup>3</sup>/d 取水系统、净水系统、1×10t/h 化水系统等配套工程等。焚烧炉烟气配套 1 套“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干粉喷射+活性炭吸附+布袋除尘+预留 SCR 脱硝”处理系统。二期项目总投资约 18747.61 万元，其中环保投资约 4489.27 万元，占总投资额的 23.95%。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，为切实做好建设项目的环境保护工作，使经济建设与环境保护协调发展，廉江市绿色东方新能源有限公司委托广州江碧源环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日起施行）和《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起实施），本项目属于“三十一、电力、热力生产和供应业—90 生物质发电—生活垃圾、污泥发电”，应编制项目建设项目环境影响报告书。我单位接受委托后，组织技术人员到拟建场地及其周围进行了实地勘查与调研，收集了项目有关资料，进行了项目的工程分析、环境现状调查。通过对工程以及相关资料的研究、整理、统计分析，就项目建设过程中及投产运营后对区域环境的影响范围和程度，以及潜在的环境风险进行了预测分析。在此基础上，依照《环境影响评价技术导则》，编制完成了《廉江市生活垃圾焚烧发电二期项目建设项目环境影响报告书》。

### 11.1.2 产业政策及规划符合性

拟建二期项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”属于鼓励类。符合国家产业政策。

### 11.1.3 环境质量现状

#### 11.1.3.1 空气环境质量

根据监测结果，各监测点 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 小时平均浓度及日平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级评价标准。

铅、镉、氯化氢、汞、氨、硫化氢小时平均浓度及日平均浓度均符合均低于《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中的居住区最高允许浓度值；镉日平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准要求；二噁英的浓度值均低于日本环境质量标准值；臭气浓度值均低于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界二级标准值。

#### 11.1.3.2 地表水环境质量

由监测结果可知，各监测断面水质总体较好，各监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)相应标准的要求。

#### 11.1.3.3 地下水环境质量

地下水监测和评价结果表明，监测点的各因子浓度较低，全部能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求。

#### 11.1.3.4 声环境质量

根据监测结果，各个监测点均能够达到能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准的要求。总体上讲，拟建二期项目所在区域声环境质量良好。

#### 11.1.3.5 土壤环境质量

各监测点位的各项土壤监测因子单因子指数均小于1，1#监测点满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)筛选值要求，2#监测点满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)筛选值第二类用地要求，土壤环境质量较好。

## 11.1.4 环保措施及达标排放

### 11.1.4.1 环境空气污染防治措施

拟建项目焚烧炉烟气采用依托现有“半干式旋转喷雾吸收塔+活性炭喷射系统+干法脱酸+布袋除尘器+单元制烟囱”烟气净化工艺，焚烧炉内设置 SNCR 系统。为了满足电厂运行过程对烟气中污染物排放监督管理的需要，确保电厂污染物达标排放，电厂安装烟气排放连续监测装置，监测项目有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF、CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、NH<sub>3</sub>、粉尘、烟气流量、烟气温度等。同时在烟道上设置永久采样孔，便于取样与环保监测。

采取该方式措施后，根据同类项目类比，烟气中的污染物可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单的标准要求。

### 11.1.4.2 废水污染防治措施

项目产生废水依托现有渗滤液处理系统处理，处理及排放均与一期工程一致，循环使用，少部分（冬季 4m<sup>3</sup>/d、雨季 14m<sup>3</sup>/d）清净下水汇入三分水排渠，最后汇入白云河。。

### 11.1.4.3 噪声防治措施

循环水冷却塔的噪声主要来自落水噪声和冷却风机噪声。热水从塔顶落下降温过程中，塔顶的冷却风机产生机械噪声，塔底的通风口产生落水噪声，对周围的声环境产生较大的影响。循环水冷却塔噪声治理的特点是冷却塔需要通风散热，而且通风量巨大。

结合循环水冷却塔底部落水噪声特点，在循环水冷却塔底部四周加装消声百叶，既满足消声要求，又不影响通风。由于冷却塔与消声百叶之间有一定空隙，有部分面积直接与外界相通，也需要用消声百叶封口。

循环水冷却塔顶冷却风机产生的机械噪声治理则用隔声屏将其上部四周总体围闭，声屏障需要做到比风机顶部高出一定高度，才能保证隔声效果。

（4）提高自动控制水平，风机、水泵等高噪声设备的参数检测和自控运行做到无需要人员在现场工作。检修时应对有关人员的工作时间作出相应规定以减少人员受噪声危害。

（5）主厂房合理布置，噪声源相对集中，控制室、操作间采用隔音的建筑物结构。

（6）总图合理布局并加强厂区绿化，充分利用厂内建筑物的隔声作用，利用绿化带降低噪声，减少噪声对周围环境的影响。

(7) 车辆产生的噪声，可以通过加大车辆行驶管理力度，如限制鸣笛和车速来降低交通噪声。

本项目投入运行后，200m 范围内没有住宅、学校等敏感点，采取以上措施后，项目噪声对周围环境影响较小。

#### 11.1.4.4 固废防治措施

项目因掺烧污泥，项目炉渣和飞灰产生量发生变化，化水处理站产生的离子交接树脂及生活垃圾等的固体废物产生量与一期工程一致。炉渣外售综合利用，飞灰严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596—2001）的有关规定，对飞灰固化稳定化处理后达到无害化处理场的入场标准后，送至无害化填埋场卫生填埋区中单独分区填埋。本项目固废均得到妥善处置，不外排，对周围环境影响较小。

#### 11.1.5 环境影响预测结论

##### 11.1.5.1 大气环境影响预测

综合以上分析可知，拟建二期项目排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、HF、Hg、Pb、Cd 以及二噁英类对周边二类环境功能区的大气环境影响小，均可满足大气环境二级标准要求；对各环境敏感点影响较小，均可以满足相应大气环境二类功能区要求。

##### 11.1.5.2 地表水环境的影响分析

由于拟建二期项目正常情况下，废污水不外排；厂区设置了足够容积的事故应急池和调节池，确定事故状态下废水不外排。

因此，拟建二期项目建设基本不对区域地表水环境产生影响。

##### 11.1.5.3 地下水环境的影响分析

拟建二期项目污泥仓及一期工程垃圾储存坑、渗滤液池（包括渗滤液事故收集池）严格按照《地下工程防水技术规范》设计，即垃圾池、渗滤液池（包括渗滤液事故收集池）底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施，即都进行了特殊的防渗处理，理论情况下可渗透的污染质非常少，对地下水影响不大。

综上所述，正常情况下，拟建二期项目运行对地下水的影响较小。

##### 11.1.5.4 声环境影响预测

预测结果表明，在正常工况下，采取降噪措施后各厂界均能达到《工业企业厂界

环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

#### 11.1.5.5 固体废物环境影响分析

根据《廉江市垃圾无害化处理场污染控制标准》（GB16889-2008）的规定，生活垃圾焚烧炉渣属于一般固体废物，外卖综合利用；飞灰本属于危险废物，厂内稳定化处理后为一般固体废物送往湛江市生活垃圾处理场单独分区填埋。生活垃圾、污水站污泥及事故状态可能产生的均返回焚烧炉处置；废弃活性炭送至一期工程焚烧处置；废 UF 膜、废 NF 膜、废 RO 膜送至一期工程焚烧处置。

由上述分析可知，焚烧厂产生的固体废物不会对环境造成不良影响。

#### 11.1.5.6 生态环境影响分析

本项目运行时排放烟气污染物会对周边生态环境造成一定的生态累积影响，如二氧化硫、氮氧化物进入大气环境后随降雨形成酸雨，会增加该地区的酸雨概率；二噁英类和重金属进入环境中，在生态系统中累积，对土壤质量、植被等可能会产生轻微影响。根据烟气排放的影响预测分析结果，本项目正常运行工况下所排放烟气污染物对区域的浓度贡献值和生态累积影响有限，不会对区域生态环境质量造成明显的不良影响。

## 11.2 污染防治措施

### 11.2.1 大气污染防治措施

#### （1）焚烧烟气污染防治措施

本二期项目的烟气净化系统采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘+预留 SCR 脱硝”烟气净化工艺，整个系统保持负压状态，防止污染物外泄。为了满足电厂运行过程对烟气中污染物排放监督管理的需要，确保电厂污染物达标排放，垃圾发电厂安装烟气排放连续监测装置，监测项目有烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、CO、烟气流量、烟气温度等。同时在烟道上设置永久采样孔，便于取样与环保监测。

采取该方式措施后，根据同类项目类比，烟气中的污染物可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单的标准要求。

#### （2）控制恶臭主要采用的方法

垃圾焚烧发电厂通过负压抽风+阻隔帘幕+对卸料大厅与垃圾储坑进行隔离+加强垃圾储坑的操作管理+事故情况下活性炭吸附等措施防止臭气外溢：

根据工程实践，采取上述措施可使厂界恶臭浓度控制在要求的《恶臭污染物排放标

准》（GB14554-93）厂界标准值中的二级标准以下。

### 11.2.2 水污染防治措施

#### （1）地表水污染防治措施

垃圾焚烧发电厂产生的废污水包括垃圾渗滤液及卸料平台冲洗水、污泥干化析出水、除盐水制备设备反冲洗排水、地磅及垃圾运输引桥冲洗水、化验室废水、冷却塔排污水、一体化净水设备反冲洗水排水、锅炉排污水、生活污水以及初期雨水等。

拟建二期项目产生的废污水依托一期工程污水处理站处理，采用“预处理+厌氧反应器+两级反硝化硝化（A/O）+MBR+膜深度处理（TUF+DTRO）”的工艺处理后，再经中水回用处理系统处理达到《城市污水再生利用工业水水质标准》（GB/T19923-2005）标准后，全部回用，不外排。

#### （2）地下水污染防治措施

一期工程已在设计和施工阶段，对相关设施采取了如下地下水污染防治措施：

1）主厂房垃圾储坑外设置封闭式垃圾卸料大厅。垃圾储坑底部为倾斜设计，靠近垃圾卸料平台的轴线底部设置格栅，使垃圾污水通过格栅沿污水沟流入污水槽后进垃圾渗滤液池收集。

2）垃圾储坑内壁须采取防渗、防腐处理措施，平滑耐磨、具有抗冲击防护能力。

3）垃圾卸料厅、垃圾贮存坑、垃圾渗滤液处理系统、污水处理系统的场地基础须采取钢筋混凝土结构防腐防渗处理，防止废水渗漏。厂区场地清洗废水集中收集后统一进入污水处理系统处理，不随意排放。

4）炉渣渣库按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）I类场防渗要求采取防渗措施。炉渣渗滤液收集后进入污水处理系统处理，不随意排放。

5）焚烧飞灰按危险废物处理，严格执行 GB18596—2001《危险废物贮存污染控制标准》的有关规定，堆存及运输过程中做好防护措施，防止降雨淋滤产生淋滤液。

采取以上防治措施后，可有效防止对项目周边地下水的影响。

### 11.2.3 噪声污染防治措施

拟建二期项目拟采用的噪声污染防治措施有：

（1）采用工艺先进、噪声小的机械设备，设备采购合同中提出设备噪声的限制要求，从噪声源头控制。

（2）对高噪音设备采取降噪措施，如在高压蒸汽紧急排放口、风机进出口、余热

锅炉安全阀排气和点火排汽口、开机抽气口、主蒸汽母管排汽口都装有消声器；发电机和水泵等设备外加噪音隔离罩；风机进出口、水泵进出口加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫，从传播途径控制噪声的传播。

(3) 对循环水冷却塔：

循环水冷却塔的噪声主要来自落水噪声和冷却风机噪声。热水从塔顶落下降温过程中，塔顶的冷却风机产生机械噪声，塔底的通风口产生落水噪声，对周围的声环境产生较大的影响。循环水冷却塔噪声治理的特点是冷却塔需要通风散热，而且通风量巨大。

结合循环水冷却塔底部落水噪声特点，在循环水冷却塔底部四周加装消声百叶，既满足消声要求，又不影响通风。由于冷却塔与消声百叶之间有一定空隙，有部分面积直接与外界相通，也需要用消声百叶封口。

循环水冷却塔顶冷却风机产生的机械噪声治理则用隔声屏将其上部四周总体围闭，声屏障需要做到比风机顶部高出一定高度，才能保证隔声效果。

(4) 提高自动控制水平，风机、水泵等高噪声设备的参数检测和自控运行做到不需要人员在现场工作。检修时应对有关人员的工作时间作出相应规定以减少人员受噪声危害。

(5) 车辆产生的噪声，可以通过加大车辆行驶管理力度，如限制鸣笛和车速来降低交通噪声。

通过上述隔音、吸音、消音、防振措施，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

#### 11.2.4 固体废物污染防治措施

(1) 拟建二期项目中，焚烧炉排出的炉渣采用机械输送系统送至渣仓，用运渣车外卖综合利用。

(2) 拟建二期项目焚烧飞灰按危险废物处理，严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596—2001）的有关规定。拟建二期项目对固化后飞灰稳定化处理后的飞灰达到无害化处理场的入场标准后，送至廉江市生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场处理。

(3) 生活垃圾、污水站污泥及事故状态可能产生的均返回焚烧炉处置；废弃活性炭送至一期工程焚烧处置；废 UF 膜、废 NF 膜、废 RO 膜送至本二期项目焚烧处置。

### 11.3 环境风险

拟建二期项目涉及到危险物质主要有：烟气排放的飞灰、二噁英、重金属等污染物、点火使用的轻柴油、脱氮用的氨水储罐。拟建二期项目的最大可信事故为垃圾焚烧炉或烟气净化处理设施出现故障，烟气中的烟尘、二噁英等危险物质超标排放。

拟建二期项目采取各项风险防范措施，将风险发生的概率降至最低，同时项目制定了应急预案，如严格执行拟建二期项目提出的环境风险减缓措施，加强生产管理，保证生产安全，则拟建二期项目环境风险可以接受。

### 11.4 公众参与采纳情况

本项目采用多种方式开展了项目环评公众参与工作，建设单位非常重视周边居民代表、乡镇、村委会等相关人员对本项目的意见和建议，先后采取在廉江市绿色东方新能源有限公司网上公示、项目周边村委会宣传栏或者信息公告栏进行现场公示，报刊公示等形式充分征求了本项目有关利益相关方的意见和建议。公众参与结果表明：在第一次网上公示和第二次网上公示期间未收到反馈意见。

本次公众参与调查严格按照生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》的要求开展公众参与调查工作，通过本次调查结果分析，被调查公众持支持态度。综上所述，公众支持本项目的建设。

### 11.5 综合结论

综上所述，拟建二期项目建设符合国家产业政策，在营运中严格执行“三同时”制度，落实本环评中提出的环保措施和建议，建立和落实各项风险预警防范措施、环境风险削减措施和事故应急计划，杜绝重大安全事故和重大环境污染事故的发生，可使拟建二期项目建成后对环境的影响减少到最低限度。在此基础上，本环评认为从环境保护的角度来看，拟建二期项目建设是可行的。

### 11.6 建议

为尽量减少拟建二期项目运营时排放的污染物，减少事故排放对周围环境的影响，提出建议如下：

(1) 运营方必须建立污染控制措施运行日志，包括计划内外的检修次数，每次检修停炉起炉的持续时间，停炉起炉同时烟气净化系统的运行时间、运行状况，尿素、脱酸剂、活性炭等消耗台账，炉温、烟气省煤器出口温度统计，在线监测数据统计结果、

出现超标的污染物指标和持续时间等，以备主管部门及时掌握焚烧设施运行状况，实施有效监管。

(2) 在焚烧炉故障或焚烧炉启停等情况时，要确保烟气净化系统的后停先开，杜绝烟气未经净化系统处理直接排放。

(3) 为降低因活性炭喷射系统故障而导致烟气事故排放风险，建议增加一套活性炭备用喷射系统，以加强活性炭喷射系统的稳定性。

(4) 密切关注国内外烟气净化处理技术的发展，在技术成熟、经济允许的条件下考虑对烟气净化系统的升级改造。

(5) 加强厂内员工风险识别和应对事故的能力培训，定期进行风险应急演练，一旦发生事故现象时，员工能在最短的时间内采取正确的应对措施，减少事故排放的持续时间。