

益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程
环境影响报告书
(报批稿)

湖南葆华环保有限公司
二〇二〇年十二月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环评工作过程	2
1.3 建设项目特点	2
1.4 分析判定相关情况	3
1.5 主要环境问题	3
1.6 评价结论	3
第 2 章 总则	4
2.1 编制依据	4
2.2 评价标准及评价因子	8
2.3 评价工作等级及评价范围	15
2.4 环境保护目标	25
2.5 相关法规、规划符合性分析	28
2.6 平面布局合理性分析	46
2.7 小结	47
第 3 章 工程分析	48
3.1 项目概况	48
3.2 项目选址	51
3.3 生活垃圾来源及成分分析	56
3.4 总图布置与主要生产设备	63
3.5 主体工程设计	65
3.6 辅助工程	94
3.7 同类工程调查	104
3.8 施工期污染源分析	108
3.9 营运期污染源分析	109
第 4 章 建设项目所在区域环境概况	126
4.1 地理位置	126
4.2 地形、地貌、地质	126

4.3 气候、气象	127
4.4 水文	127
4.5 生态环境	128
第 5 章 环境质量现状调查与评价	130
5.1 环境空气环境质量现状调查	130
5.2 地表水环境质量现状调查	135
5.3 地下水环境质量现状调查	138
5.4 声环境质量现状调查与评价	142
5.5 土壤环境质量现状调查与评价	143
5.6 二噁英现状调查	148
5.7 生态环境现状调查	150
第 6 章 环境影响预测与评价	151
6.1 施工期环境影响分析	151
6.2 营运期环境空气影响预测与评价	155
6.3 营运期地表水影响预测与评价	212
6.4 营运期地下水影响预测与评价	212
6.5 营运期噪声影响预测与评价	239
6.6 固体废物环境影响分析	247
6.7 生态环境影响分析	249
6.8 土壤影响分析	250
6.9 垃圾运输路线沿途影响分析	255
第 7 章 环境风险分析	257
7.1 概述	257
7.2 风险调查	258
7.3 环境风险潜势初判	259
7.4 风险识别	261
7.5 环境风险分析	266
7.6 环境风险管理	276
7.7 环境风险评价结论与建议	280

第 8 章 污染治理措施分析	281
8.1 运行期废气污染治理措施论证	281
8.2 运行期废水污染治理措施论证	294
8.3 运行期环境噪声治理措施论证	301
8.4 运行期固体废物治理措施论证	302
8.5 运行期土壤环境防治措施	311
8.6 施工期污染防治对策	313
第 9 章 环保经济损益分析	315
9.1 环保投资及效益分析	315
9.2 经济效益分析	316
9.3 社会效益分析	317
9.4 小结	319
第 10 章 环境管理和监测	320
10.1 环境管理	320
10.2 施工期环境管理	320
10.3 营运期环境管理的内容和要求	321
10.4 环境监测计划	322
10.5 监测数据的管理	327
10.6 污染物排放口（源）挂牌标识	327
10.7 对外公开的信息内容	327
10.8 环境保护工程竣工验收清单	327
第 11 章 清洁生产与总量控制	333
11.1 清洁生产分析	333
11.2 污染物排放总量控制	341
第 12 章 结论与建议	343
12.1 结论	343
12.2 建议	347

第 1 章 概述

1.1 项目由来

根据《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》(2019-2030)，其主要任务是“加快推进生活垃圾分类和城乡生活垃圾收运一体化，积极推进生活垃圾焚烧发电项目建设，实现生活垃圾终端处理方式由填埋为主向焚烧为主的多元化处理方式转变，全面提高生活垃圾减量化、资源化和无害化水平”。“益阳市到 2030 年，规划建设生活垃圾焚烧发电项目 4 个：益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂工程、益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂扩建工程、益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程、益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程”。

安化县、桃江县位于益阳市西部区域，城区生活垃圾运至益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂的运输距离远、成本高；益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程作为益阳西部地区生活垃圾处置链上的重要一环，建成后进一步完善益阳西部地区环卫系统建设，将极大加强益阳西部地区生活垃圾处置工作的城乡统筹，有利于现有的生活垃圾填埋为主的处理方式平稳过渡到生活垃圾焚烧处置。同时，也将极大程度的改善城市基础设施，提高城市环境质量，从而提高城市形象，提升益阳西部地区的投资和旅游环境。

中国光大国际有限公司作为益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程单一来源社会资本方，设立子公司光大环保能源（桃江）有限公司实施益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程。

垃圾焚烧发电厂建成后，生活垃圾处置方式将由“卫生填埋”改为“焚烧处置”，可在很大程度上减轻填埋场对周边环境造成的空气、地下水等影响，有利于改善当地的环境质量。从国内实际情况来看，相对垃圾填埋而言，垃圾焚烧处置在固废、废水、废气等多方面对周边环境的影响要小得多。

项目选址位于益阳市桃江县马迹塘镇京华村，占地面积 4.0 公顷，统筹处理安化县、桃江县西部地区的城乡生活垃圾。本项目总投资 32087.35 万元，设计日处理生活垃圾 500t，年处理生活垃圾 18.25 万吨，建设 1 台 500t/d 的机械炉排炉，焚烧余热通过 1 台中温次高压余热锅炉、1 套 10MW 凝汽式汽轮机组和 1 套 10MW 发电机发电，发电量约 $6.51 \times 10^7 \text{kW} \cdot \text{h/a}$ ，上网电量约 $5.47 \times 10^7 \text{kW} \cdot \text{h/a}$ 。

1.2 环评工作过程

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

光大环保能源（桃江）有限公司于 2020 年 10 月委托湖南葆华环保有限公司（以下简称“葆华公司”）承担该项目的环评工作。建设单位于 2020 年 10 月 10 日在桃江县人民政府网站进行了项目第一次环评信息公示；项目环评征求意见稿完成后，建设单位于 2020 年 10 月 23 日在桃江县人民政府网站进行了第二次信息公示，10 月 23 日在项目周边村镇进行了现场张贴公告，同时 10 月 28 日、10 月 30 日在益阳日报上进行了第二次信息公示；11 月 6 日，在京华村村委会组织了公众参与座谈会，会后 11 月 12 日在桃江县人民政府网站公示了座谈会会议记录。

葆华公司在接受委托后，认真研究了建设项目的有关资料，进行了实地勘察、调研，并委托第三方进行了现状监测，在此基础上，我公司编制完成了《益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书》。2020 年 12 月 4 日，益阳市生态环境局组织了本项目专家技术评审会。我公司根据专家组意见修改环评报告，形成了《益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程环境影响报告书》（报批稿），现呈报益阳市生态环境局。

本报告在编制过程中，得到了益阳市生态环境局、益阳市生态环境局桃江分局、桃江县人民政府及马迹塘镇政府、光大环保能源（桃江）有限公司的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢。

1.3 建设项目特点

垃圾处理的原则是无害化、减量化、资源化，垃圾焚烧发电技术能够节约大量的土地资源，同时也减少了填埋对地下水和填埋场周边环境的大气污染，但是增加了垃圾焚烧过程排放的废气、废水、固废等对周边环境的影响，焚烧处理中产生的焚烧烟气如酸性气体、重金属及二噁英、焚烧产生的焚烧飞灰，垃圾处理产生渗滤液等，如处理不当将对周边环境造成二次污染。

本项目设计的排放浓度限值均严于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-

2014)，大大降低了污染物排放总量。

1.4 分析判定相关情况

本项目属于《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）》近期规划建设的项目之一，项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》等相关要求。项目选址位于桃江县马迹塘镇京华村，符合湖南省生态红线区域保护规划要求；项目建设符合规划要求。在严格落实项目环境准入条件后，项目选址可符合相关法律法规、规范要求。

1.5 主要环境问题

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

1.6 评价结论

本项目选址符合《益阳市生活垃圾焚烧发电厂区域统筹规划布局方案》且已取得用地预审与选址意见书，符合产业政策，建设 1 台 500t/d 的机械炉排焚烧炉，清洁生产水平较高。在认真落实报告书提出的各项环保措施及风险防范措施的前提下，废气、噪声可做到达标排放，废水可全部回用，固废可得到安全处置或综合利用，项目建设及运营对周边环境的影响满足环境功能规划的要求。从环境保护角度而言，项目在拟定地建设是可行的。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、政策

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》2016 年 1 月 1 日实施；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修正；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修正；
- 6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- 7、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- 8、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日实施；
- 9、《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月修改；
- 10、《建设项目环境影响评价分类管理目录》，2018 年 4 月修订；
- 11、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- 12、《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- 13、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，2015 年 12 月 10 日实施；
- 14、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发〔2013〕37 号；
- 15、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发〔2015〕17 号；
- 16、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发〔2016〕31 号
- 17、《关于城市生活垃圾焚烧飞灰处置有关问题的复函》环办函〔2014〕122 号；
- 18、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》，环发〔2008〕82 号；
- 19、《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》国发〔2011〕9 号文件；
- 20、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发〔2012〕第 77 号；
- 21、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环发〔2012〕第 98 号；
- 22、《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》国办发

[2010]33 号；

23、《国家危险废物名录》（2021 版）；

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

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

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

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

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

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

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

31、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

32、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）。

2.1.2 地方法规、政策、规划

1、《湖南省环境保护条例》2019 年 9 月 28 日修订、2020 年 1 月 1 日实施；

2、《湖南省主体功能区规划》（湘政发[2012]39 号）；

3、《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005；

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

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

6、《桃江县城市总体规划（2016-2030）》（2018 年修改）；

7、《安化县县城总体规划（2014-2030）》（2015 年修改）；

8、《湖南省大气污染防治条例》（2017 年 6 月 1 日起施行）；

9、《湖南省住房和城乡建设厅<关于取消新建或改扩建垃圾设施项目有关评估论证的通知>》（湘建城函[2018]87号）；

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

10、《湖南省住房和城乡建设厅关于将生活垃圾焚烧发电项目纳入我省“十三五”生物质发电规划的函》（湘建城函[2018]126号）；

11、《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030年）》（湘发改能源[2019]888号）；

12、《湖南省“十三五”城镇生活垃圾无害化处理设施建设工程规划（2016-2020）》；

13、《湖南省“十三五”生物质能源发展规划（2016-2020）》；

14、《湖南省“十三五”生物质发电项目建设实施计划（2016-2020）》；

15、《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号）

16、《益阳市生活垃圾焚烧发电厂区域统筹规划布局方案》（益政函[2018]53号）。

2.1.3 评价技术导则及规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ 2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

6、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

7、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

9、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）；

10、《关于发布〈生活垃圾焚烧污染控制标准〉（GB 18485-2014）修改单的公告》生态环境部公告（2019）第56号；

11、《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准（建标 142-2010）》（建标[2010]152号）；

- 12、《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003);
- 13、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009);
- 14、《生活垃圾处理技术指南》(建城〔2010〕61号);
- 15、《生活垃圾焚烧锅炉》(GB/T 18750-2008);
- 16、《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》(HJ/T75-2017);
- 17、《重点行业二噁英污染防治技术政策》环保部公告 2015 年 90 号;
- 18、《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017 年 10 月 1 日起施行);
- 19、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ 1039-2019);
- 20、《城市生活垃圾管理办法》建设部令(2007)第 157 号;
- 21、《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》生态环境部公告(2019)第 50 号;
- 22、《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》生态环境部令(2019)第 10 号;
- 23、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ 1134-2020);
- 24、《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- 25、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- 26、《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- 27、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- 28、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- 29、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);
- 30、《城市污水再利用标准 工业用水水质》(GB12523-2005);
- 31、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 修改单;
- 32、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001);
- 33、《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- 34、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)。

2.1.4 项目相关文件

- 1、《益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程可行性研究报告》湖南省建筑设计院有限公司, 2020 年 10 月;

- 2、环境影响评价委托合同；
- 3、建设单位提供的其它技术资料。

2.2 评价标准及评价因子

2.2.1 环境影响识别

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

表 2.2-1 本项目评价因子一览表

影响因子	建设施工期	营运期				
		废气排放	废水排放	噪声	固废	车辆运输
地表水质	◇					◇
地下水水质			◇			
空气质量	◇	★				◇
土壤质量	●				◇	
声环境	●			●		
水土流失	●					

★为重大影响；●一般影响；◇为轻微影响；

2.2.2 评价因子

根据环境影响因素识别与环境要素分类筛选，确定本评价因子如表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 本项目评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响预测因子
空气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、HCl、Pb、Cd、As、Hg、Cr、Co、Cu、Ni、Ti、Sb、NH ₃ 、H ₂ S、氟化物、臭气浓度、甲硫醇、二噁英	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、CO、Hg、Cd、氯化氢、硫化氢、氨、二噁英
地表水	pH、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、挥发酚、Hg、Cr ⁶⁺ 、Pb、As、Cd、氰化物	/
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、砷、汞、镉、铅、挥发酚、铁、氯化物、硫酸盐、铬、硝酸盐、亚硝酸盐、锌、氟化物、氰化物、铜、锰、总大肠菌群、水温	耗氧量、氨氮
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-	镉、汞、铅、二噁英

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

2.2.2 评价标准

根据益阳市生态环境局桃江分局对本项目环境影响评价执行标准的确认，本次环评执行以下标准。

2.2.2.1 环境质量标准

1、环境空气：评价范围内执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；H₂S、NH₃、HCl 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 执行；汞、铅（日均浓度）特征因子参照执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”；镉（日均值）参照执行前南斯拉夫环境标准；二噁英参照执行日本环境质量标准。

2、地表水：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。

地下水：执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

3、声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，交通干线两侧 35m 范围内执行 4a 类标准。

4、土壤：根据土壤现状及用地性质，建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值，农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)表 1 中风险筛选值。

表 2.2-3 环境空气质量标准（GB3095-2012）摘录

污染物名称	平均时段	二级标准浓度限值	浓度单位
二氧化硫	年平均	60	μg/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
总悬浮颗粒物	年平均	200	
	24 小时平均	300	
二氧化氮	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	

一氧化碳	24 小时平均	4	mg/m ³ (标准状态)
	1 小时平均	10	
颗粒物 PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	150	
颗粒物 PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
氟化物	24 小时平均	7	
	1 小时平均	20	
铅	年平均	0.5	
镉	年平均	0.005	
汞	年平均	0.05	

表 2.2-4 其他特征污染因子执行标准

污染物名称	平均时段	浓度限值 μg/m ³	标准来源
NH ₃	一次	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
H ₂ S	一次	10	
HCl	一次	50	
	日均值	15	
铅及其无机化合物	日均值	0.7	《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”
汞	日均值	0.3	
Cd	日均值	3	前南斯拉夫环境标准
二噁英 (pg/m ³)	年均值	0.6pgTEQ/m ³	日本标准

表 2.2-5 项目地表水环境质量指标执行标准限值 (mg/l)

序号	项目	GB3838-2002Ⅲ类标准
1	pH 值(无量纲)	6~9
2	溶解氧	≥5
3	化学需氧量 (COD)	20
4	五日生化需氧量 (BOD ₅)	4
5	氨氮(NH ₃ -N)	1.0
6	氰化物	0.2
7	挥发酚	0.005
8	锌	1.0
9	汞	0.0001
10	六价铬	0.05
11	铅	0.05
12	砷	0.05
13	镉	0.005
14	总磷	0.2 (湖、库 0.05)
15	总氮	1.0

表 2.2-6 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) (摘录)

序号	项目	Ⅲ类标准限值	序号	项目	Ⅲ类标准限值
1	pH	6.5~8.5	15	铬	0.05
2	溶解性总固体	1000	16	硝酸盐	20
3	耗氧量 (CODMn)	3	17	亚硝酸盐	1.0
4	氨氮	0.5	18	锌	1.0

5	砷	0.01	19	氟化物	1
6	汞	0.001	20	氰化物	0.05
7	镉	0.005	21	铜	1
8	铅	0.01	22	锰	0.1
9	挥发酚	0.002	23	钡	0.7
10	铁	0.3	24	铍	0.002
11	氯化物	250	25	钴	0.05
12	总硬度	450	26	镍	0.02
13	硫酸盐	250	27	硒	0.01
14	硫化物	0.02	28	总大肠菌群	3.0

表 2.2-7 声环境质量标准

标准名称及代号	取值时间	噪声值 dB(A)
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类	昼间	60
	夜间	50
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)4a 类	昼间	70
	夜间	55

表 2.2-8 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，mg/kg）

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

表 2.2-9 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值（基本项目，mg/kg）

序号	污染物名称	筛选值		管控值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140

2	镉	20	65	47	172
3	六价铬	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烷	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	5.5	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3,-cd]芘	5.5	15	55	151

45	苯	25	70	255	700
46	二噁英类 (总毒性当量)	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}

2.2.2.2 排放标准

(1) 运营期垃圾焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)表4限值, NH_3 、 H_2S 、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表1二级标准。其他污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)。

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

本项目废气排放标准见表2.2-10~表2.2-14。

表 2.2-10 本项目大气污染物排放标准值表

序号	污染物名称	单位	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)		本项目设计 排放浓度
			1h 均值/24h 均值	测定均值	1h 均值
1	颗粒物	mg/Nm^3	30/20	/	10
2	CO	mg/Nm^3	100/80	/	50
3	NO_x	mg/Nm^3	300/250	/	200
4	SO_2	mg/Nm^3	100/80	/	50
5	HCl	mg/Nm^3	60/50	/	10
6	汞及其化合物	mg/Nm^3	/	0.05	0.01
7	镉、铊及其化合物	mg/Nm^3	/	0.1	0.02
8	锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物	mg/Nm^3	/	1.0	0.5
9	二噁英类	ngTEQ/Nm^3	/	0.1	0.1

表 2.2-11 焚烧炉烟囱高度要求

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

注:在同一厂内如同时有多台焚烧炉,则以焚烧炉焚烧处理能力总和作为评判依据。

表 2.2-12 生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标

序号	项目	指标	检验方法
1	炉膛内焚烧温度	$\geq 850^\circ\text{C}$	在二次空气喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中至少选择两个断面分别布设监测点,实行热电偶实时在线测量。

2	炉膛内烟气停留时间	≥2s	根据焚烧炉设计书检验和制造图核验炉膛内焚烧温度监测点断面间的烟气停留时间。
3	焚烧炉渣热灼减率	≤5%	HJ/T 20

表 2.2-13 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

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

表 2.2-14 污染物厂界排放标准值

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

(2) 本项目产生的生活污水经单独的生活污水处理设施处理后回用、渗滤液以及其他生产废水进渗滤液处理站，采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”组合工艺，处理达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用于厂区循环冷却使用，不外排。渗滤液处理系统浓水用于烟气净化制备石灰浆，不外排。

本项目渗滤液处理站出水水质中第一类污染因子参照执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）表 2 浓度限值。

本项目渗滤液处理站出水水质标准见表 2.2-15。

表 2.2-15 城市污水再生利用 工业用水水质标准

序号	控制项目	冷却用水		洗涤用水	锅炉补给水	工艺与产品用水
		直流冷却水	敞开式循环冷却水系统补充水			
1	PH 值	6.5~9.0	6.5~8.5	6.5~9.0	6.5~8.5	6.5~8.5
2	悬浮物(mg/L)≤	30	—	30	—	—
3	浊度(NTU)≤	—	5	—	5	5
4	色度(度)≤	30	30	30	30	30
5	BOD ₅ (mg/L)≤	30	10	30	10	10
6	COD _{Cr} (mg/L)≤	—	60	—	60	60
7	铁(mg/L)≤	—	0.3	0.3	0.3	0.3
8	锰(mg/L)≤	—	0.1	0.1	0.1	0.1
9	氯离子(mg/L)≤	250	250	250	250	250
10	二氧化硅≤	50	50	—	30	30
11	总硬度≤	450	450	450	450	450

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

表 2.2-16 第一类污染物排放浓度限值（GB16889-2008）

序号	污染物	最高允许排放浓度（mg/L）
1	总汞	0.001
2	总镉	0.01
3	总铬	0.1
4	六价铬	0.05
5	总砷	0.1
6	总铅	0.1

3、施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）环境噪声排放限值标准，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

营运期南侧厂界外为国道 G536，执行 4a 类标准，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）；其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

4、一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其修改单；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单。项目飞灰在厂内螯合稳定化后，执行《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）中对生活垃圾焚烧飞灰的相关要求。

2.3 评价工作等级及评价范围

2.3.1 环境空气评价等级及范围

本项目焚烧炉所排烟气通过一根 80m 高的烟囱排放，烟囱内径为 1.6m。本项目主要大气污染物为 SO₂、NO_x、PM₁₀、CO、HCl、Pb、Cd、Hg、二噁英、NH₃、H₂S。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的

确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 D_{10%}的确定

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

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 2.3-1 评价等级判别表

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

(3) 污染物评价标准

本项目污染物估算模式评价标准按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，选取 GB3095-2012 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，对于仅有日平均质量浓度和年平均质量浓度限值的，分别按 3 倍、6 倍折算为 1 小时质量浓度限值，具体估算标准值见表。

表 2.3-2 污染物估算模式评价标准（小时浓度）

污染物名称	估算标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	500	GB 3095-2012
NO ₂	200	
CO	10000	
PM ₁₀	450	GB 3095-2012 日均浓度 3 倍
Pb	3.0	GB 3095-2012 附录 A 年均浓度 6 倍
Hg	0.3	
Cd	0.03	
HCl	50	《环境影响评价技术导则-大气环境》

NH ₃	200	HJ 2.2-2018 附录 D
H ₂ S	10	
二噁英类	3.6×10 ⁻⁶	日本标准（年均值 6 倍）

表 2.3-3 估算模式参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		41.9℃
最低环境温度		-6.4℃
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

表 2.3-4 本工程主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率	单位
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)			
焚烧炉烟囱	111.648053	28.445961	73.0	80.0	1.6	150.0	15.2	PM ₁₀	1.1	kg/h
								HCl	1.1	
								SO ₂	5.5	
								NO _x	22	
								CO	5.5	
								Hg	0.0011	
								Cd	0.0022	
								Pb	0.055	
								二噁英类	1.1×10 ⁻⁸	

表 2.3-5 本工程主要废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	坐标		海拔高度/m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)			
卸料大厅	111.647452	28.444834	96.00	24	51	12	NH ₃	0.06825	kg/h
							H ₂ S	0.00375	
渗滤液处理站	111.647967	28.445041	94.00	62.5	40	3	NH ₃	0.01	kg/h
							H ₂ S	0.00115	

预估模式汇总结果如下表 2.3-6 所示。

表 2.3-6 各污染源源估算模型计算结果汇总

污染源名称	评价因子	评价标准	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)

		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
焚烧炉烟囱	PM ₁₀	450.0	19.623	4.3607	/
	HCl	50.0	19.623	39.2460	2725.0
	SO ₂	500.0	98.115	19.6230	1275.0
	NO _x	200.0	392.46	156.9840	11000
	CO	10000.0	98.115	0.98115	/
	Hg	0.3	0.0098	3.2705	/
	Cd	0.03	0.019623	65.4100	4650
	Pb	3.0	0.98115	32.7050	/
	二噁英	3.6×10^{-6}	0.000000	5.45083	/
卸料大厅	NH ₃	200.0	31.947	15.9735	225.0
	H ₂ S	10.0	18.1003	181.0028	250.0
渗滤液处理站	NH ₃	200.0	30.22	15.110	/
	H ₂ S	10.0	1.8132	18.132	/

由估算结果可知：

- 1、最大占标率为：181.0028%（H₂S）
- 2、占标率 10%的最远距离 D_{10%}：11000.0m（NO_x）
- 3、最大占标率 P_{max}≥10%，评价等级：一级。

4、评价范围：根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.4 节评价范围的确定方法，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D_{10%}）确定大气环境影响评价范围。因此，本评价范围以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D_{10%}（本评价取外延距离为 11km）的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

2.3.2 地表水环境评价等级及范围

根据工程分析，本项目产生的废水主要有渗滤液及冲洗废水、生产废水和生活污水。渗滤液和生产废水一起进入厂区渗滤液处理站处理，生活污水经单独设置的污水处理设施进行处理（采用“AO+MBR”工艺），处理后达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用于厂区循环冷却水用水。渗滤液采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理工艺，反渗透浓水回用于石灰浆制备，全厂废水不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级确定为水污染影响三级 B，主要论证污水处理措施的有效性 & 处理后全部回用的可行性。

2.3.3 地下水评价等级及范围

2.3.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)附录 A—地下水环境影响评价行业分类表中的第 32 条,生活垃圾焚烧发电项目(报告书)属于地下水环境影响评价Ⅲ类项目。本项目所在的周边居民均饮用地下水,分布有分散式居民饮用水井,但无集中式饮用水源地,地下水环境敏感程度判定为较敏感。根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表,本项目地下水评价等级为三级。评价工作等级的判定依据见表 2.3-7。

表 2.3-7 地下水环境影响评价等级判据

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

2.3.3.2 评价范围

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

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

其中各参数取值及依据如下表 2.3-8 所示。

表 2.3-8 地下水环境影响评价范围确定依据

参数	含义	单位	取值	说明
L	下游迁移距离	m	8333	计算得出
α	变化系数	无量纲	2	参照导则
K	渗透系数	m/d	5	抽水、注水实验
I	水力坡度	无量纲	0.05	水文地质勘察
T	质点迁移天数	d	5000	取最低值
n_e	有效孔隙度	无量纲	0.3	取有效孔隙度经验值

根据上表计算得到 L 为 8333m,依据现场调查,沿地下水下游方向 50m 为资江,属于本区域最终排泄面,因此本次地下水评价范围最终确定为:沿区域地下水流向,以场地边界为起点,下游外延至资江,上游外延约 500m 至山脊线,东、西两侧外延 500m 以沟谷为界,评价区面积约 0.69km²,详见下图 2.3-3 所示。



图 2.3-3 地下水评价范围示意图

2.3.4 声环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009)，声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：区域声环境功能标准类别、区域噪声级增加和影响人口的变化情况。本工程主要声源为冷却塔、焚烧炉引风机、水泵及空压机等，声级在 70~80dB(A)。本工程所在区域声环境现状为 GB3096-2008 中规定的 2 类标准地区，项目营运后周边 200m 范围内无声环境敏感目标，因此将本工程噪声环境影响评价工作等级确定为二级。

声环境影响评价范围为厂界向外 200m 范围。

2.3.5 土壤评价工作等级

拟建项目采用机械炉排炉对生活垃圾进行焚烧处置，属土壤污染影响型建设项目；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018) 附录 A 可知，本项目属于土壤环境影响评价 I 类项目；项目占地面积为 40000m² (≤5hm²)，其建设规模为小型；根据调查，项目厂区周边存在耕地等土壤环境敏感点，土壤环境敏感程度为敏感。评价根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018) 中土壤环境影响评价工作等级划分的原则，对项目土壤环境评价工作等级进行划分，最终确定本项目地下水环境的评价等级为一级。

表 2.3-9 土壤环境评价工作等级划分表

敏感程度 \ 占地规模	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

土壤环境评价范围：参照土壤导则中现场调查范围，污染影响型一级评价项目的调查范围包括厂区内以及厂区外 1000m。根据本项目重金属年均最大落地浓度点位置（X=1000，-800）距离排气筒直线距离约为 1280m，考虑本项目 80m 排气筒距离厂界最远距离为 210m，故确定本项目土壤评价范围为 80m 排气筒周边 1280m。

2.3.6 生态评价工作等级

本工程对生态环境的影响主要是焚烧厂施工，扰动原地貌，产生水土流失方面的影响，营运期对生态环境的影响主要是通过空气质量的变化而影响。本工程占地面积约 40000m²，占地不属于《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）规定的特殊生态敏感区、重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011），确定本期工程生态环境影响评价等级为三级评价。本工程生态环境影响评价工作等级判定见下表。

表 2.3-10 生态影响评价工作等级划分表

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

评价范围：按照 HJ19-2011，生态环境影响评价范围为项目用地红线范围内以及往外 1000m 范围的区域。

2.3.7 环境风险评价等级及评价范围

2.3.7.1 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作等级划分原则，本项目环境风险评价工作等级为二级，具体划分过程如下：

（1）环境风险评价工作等级划分流程

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级

划分流程如下图所示：

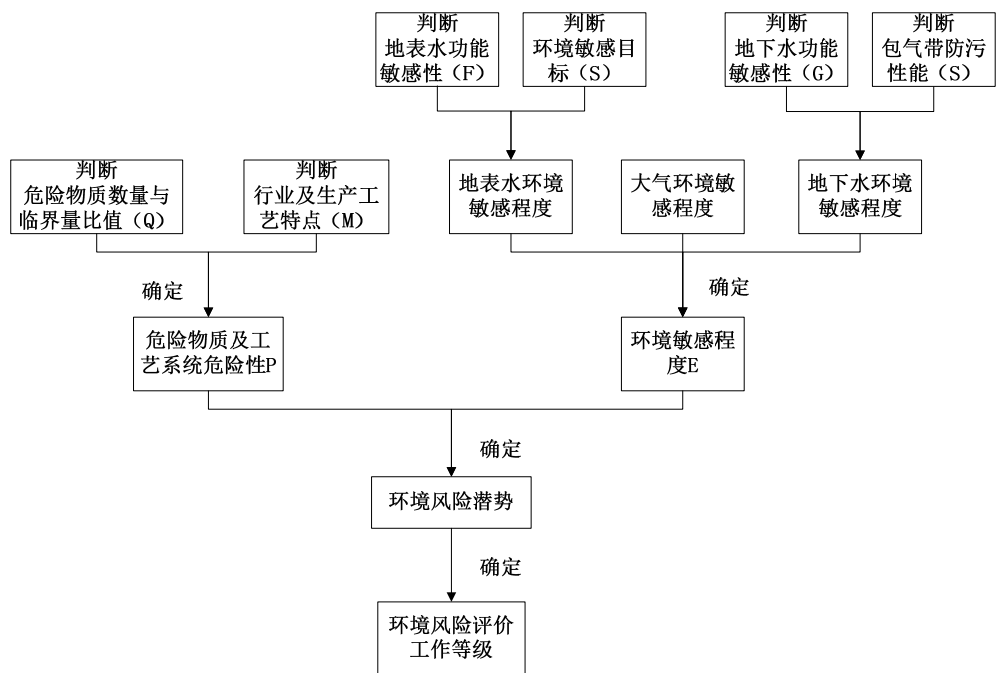


图 2.3-4 环境风险评价工作等级划分流程图

（2）危险物质及工艺系统危险性（P）

①危险物质数量与临界量比值（Q）的确定

本项目涉及的突发环境事件风险物质主要氨水和柴油，拟建设一个 40m³ 的氨水储罐和 2 个 30m³柴油储罐。由于垃圾渗滤液的 COD 浓度较高，根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录 B 中 COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液为突发环境事件风险物质，因此本项目风险评价一并考虑垃圾渗滤液的影响。本工程完成后垃圾渗滤液（原液）产生量为 125m³/d，厂内暂存量按 6 天的渗滤液，约 900t 考虑。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，确定项目危险物质数量与临界量比值 Q 如下：

表 0-11 本项目 Q 值

序号	危险物质	最大储存/生产现场量 (t)	临界量Q (t)	q/Q
1	氨水	35	10	3.5
2	柴油	50	2500	0.02
3	渗滤液	750	10	75
合计				78.52

根据上表的计算结果，本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为 78.52

($10 \leq Q < 100$)。

②所属行业及生产工艺特点 (M) 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 表 C.1, 本项目 M=10, 以 M3 表示。

③危险物质及工艺系统危险性 P 的确定

根据上述分析, 本项目危险物质数量与临界量比值 $10 \leq Q < 100$, 行业及生产工艺特点为 M3, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 表 C.2 划分原则, 危险物质及工艺系统危险性属于 P3。详见下表。

表 2.3-12 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

(3) 环境敏感程度 (E)

①大气环境敏感程度分级

项目周边 300m 范围内居民搬迁后, 周边 500m 范围内居民小于 1000 人, 无需要特殊保护的区域, 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人, 小于 5 万人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 表 D.1 划分原则, 本项目大气环境敏感程度属于 E2 (环境中度敏感区)。

②地表水环境敏感程度分级

地表水环境敏感程度分级由地表水功能敏感性 (F) 和环境敏感目标 (S) 共同确定。

本项目雨水接纳水体—资江环境功能为渔业用水区, 水质目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 表 D.3 划分原则, 本项目地表水功能敏感性分区属于中敏感 F2。由于本项目厂区外雨水排放口距饮用水水源二级保护区的距离约为 9km, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 表 D.4 划分原则, 本项目地表水环境敏感目标分级属于 S1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.2 划分原则，本项目地表水环境敏感程度分级属于 E1（环境高度敏感区）。

表 0-13 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

③地下水环境敏感程度分级

地下水环境敏感程度分级由地下水功能敏感性（G）和包气带防污性能（D）共同确定。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.6 划分原则，本项目地下水功能敏感性分级属于较敏感 G2；本项目场地包气带厚度大于 1m，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.7 划分原则，本项目包气带防污性能分级属于 D2。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.2 划分原则，本项目地下水环境敏感程度分级属于 E2（环境中度敏感区）。

表 2.3-14 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

④环境敏感程度 E 的确定

根据上述分析，本项目大气环境敏感程度为 E2（环境中度敏感区），地表水环境敏感程度分级为 E1（环境高度敏感区），地下水环境敏感程度分级为 E2（环境中度敏感区）。环境敏感程度取各要素等级相对高值，因此本项目环境敏感程度为 E1（环境高度敏感区）。

（4）环境风险潜势的确定

环境风险潜势根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性进行确定，通过分析，项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P3（中度危害），环境敏感程度为 E1（环境高度敏感区）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-

2018) 表 2 进行划分, 项目环境风险潜势为III级。详见下表。

表 2.3-15 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV ⁺ 为极高环境风险				

(5) 环境风险评价工作等级的确定

本项目环境风险潜势为II级, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 1 评价工作等级划分原则, 本项目环境风险评价工作等级为三级。

表 2.3-16 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

2.3.7.2 环境风险评价范围

大气环境风险: 本项目环境风险综合评价等级为二级, 大气环境风险二级评价范围距项目厂界一般不低于 5km, 结合大气事故预测结果及周边环境敏感目标分布情况, 本项目大气环境风险评价范围为项目厂界外扩 5km。

地表水环境风险: 本项目地表水环境风险评价等级为二级, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 风险评价范围为雨水排放口上游 1km 至下游 3km。

地下水环境风险: 根据地下水评价范围, 沿区域地下水流向, 以场地边界为起点, 下游外延至资江, 上游外延约 500m 至山脊线, 东、西两侧外延 500m 以沟谷为界, 评价区面积约 0.69km²。

2.4 环境保护目标

1、污染控制目标

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

2、环境保护目标与敏感点

根据区域周围环境特征，环境保护目标主要为厂址周边的居民、环境空气、地表水、地下水和生态环境。

2.4.1 大气环境保护目标

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

根据大气环境预测结果，本项目小时最大落地浓度坐标为 X: -1000, Y: 50，故对项目厂界外 1.5km 范围内的敏感目标分布情况以村组为调查对象。距离厂址 1.5km 范围以外的以行政村、乡镇为调查对象。

2.4.2 地表水环境保护目标

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

本项目雨水排放口上游 1 公里至下游 3 公里的河段，水域功能区划为农业用水区，水质标准为 III 水域。项目雨水排口下游约 9km 处为马迹塘水厂取水口二级保护区上边界。

2.4.3 地下水环境保护目标

项目拟建地周围属农村范围，采取自行在房前屋后打水井的形式，以地下水作为直接饮用水源。项目场地范围水文地质条件较简单，地下水类型主要为潜水，水量较丰富。主要接受大气降水的垂直入渗补给，除以蒸发的形式排泄外，部分补给深部含水层。地下径流较明显，从高往低流。沿区域地下水流向，以场地边界为起点，下游外延至资江，上游外延约 500m 至山脊线，东、西两侧外延 500m 以沟谷为界，评价区面积约 0.69km²。根据现场调查，该区域属于防护距离范围内，居民将进行搬迁，项目投产后该区域内无居民居住，居民水井将不再作为饮用水源。

2.4.4 声环境保护目标

本项目声环境保护目标主要为厂界周边 200m 范围内敏感目标。根据现场踏勘

情况可知，本项目实施后厂界外 200m 范围内将无声环境敏感目标。

2.4.5 生态环境保护目标

生态环境主要保护目标为厂界周边 1000m 范围内的耕地、林地、动植物资源。耕地主要为水田、旱地、菜地等；林地主要植被为马尾松、杉木、樟、果木林等；周边动物主要为麻雀、野兔、蛇类、鼠类和鱼类等，保护其生存环境不受影响。根据桃江县农业农村局发布的公告，马迹塘镇亿阳仑生态食品有限公司亿湘缘竹笋特色产业园被认定为 2019 年度现代农业特色产业园县级示范园，但该项目距本项目距离约 10km，距离较远且有山体阻隔，本项目不会对其影响很小。

2.4.6 环境风险保护目标

本项目环境风险评价等级为二级，环境风险保护目标为距项目边界 5km 范围内的敏感目标及周边水体。

2.5 相关法规、规划符合性分析

2.5.1 项目选址合理性分析

本项目位于桃江县马迹塘镇京华村枫树坳，占地面积 4 公顷。项目选址合理性分析如下：

1、与生物质发电项目选址要求的相符性

原环境保护部、国家发展和改革委员会和国家能源局《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发〔2008〕82 号中规定，除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：城市建成区；环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。

本工程选址距离桃江县城建成区约 48 公里、距安化县城约 42 公里，不属于县城建成区常年主导风向的上风向区域；根据环境质量现状调查，工程所在区域环境地表水、土壤、地下水和声环境现状较好。2019 年环境空气属于非达标区，但通过对区域削减源强叠加预测后环境空气质量能得到改善。

本工程为生活垃圾焚烧发电项目，属生物质发电的范畴，选址符合生物质发电项目的选址要求。

2、土地利用规划相符性分析

本项目取得了湖南省自然资源厅颁发的《建设项目用地预审与选址意见书》，本项目符合国土空间用途管制要求，符合当地土地利用规划。

3、与《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T50337-2018）符合性分析

根据“住房和城乡建设部关于发布国家标准《城市环境卫生设施规划标准》的公告”，批准《城市环境卫生设施规划标准》为国家标准，编号为 GB/T50337-2018，自 2019 年 4 月 1 日起实施。原国家标准《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）同时废止。

根据《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T50337-2018）第 6.2.1 规定，生活垃圾焚烧厂不宜临近城市生活区布局，其用地边界距城乡居住用地及学校、医院等公共设施用地的距离一般不小于 300m。本项目在用地边界外设置了 300m 环境防护距离，在防护距离内禁止新建居民、学校、医院、行政办公和科研等环境敏感目标。

因此，环评认为本项目建设与《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T 50337-2018）是相符的。

4、与《益阳市生活垃圾焚烧发电厂区域统筹规划布局方案》的符合性分析

根据益阳市人民政府关于《益阳市生活垃圾焚烧发电厂区域统筹规划布局方案》的批复（益政函[2018]153号）：全市按照区域统筹、城乡统筹规划建设市城市生活垃圾焚烧发电厂，选址益阳高新区谢林港镇青山村原址，扩建市城市生活垃圾焚烧发电厂，服务范围由赫山区、资阳区、益阳高新区，扩展至桃江县大部分、沅江市南部；选址沅江市草尾镇和平村，新建北部片区生活垃圾焚烧发电厂，服务范围南县、大通湖区、沅江市北部；拟选址桃江县马迹塘镇，新建西部片区生活垃圾焚烧发电厂，服务范围安化县、桃江县西部。通过新（扩）建三座生活垃圾焚烧发电厂，尽快实现全市范围内生活垃圾处理无害化、减量化和资源化利用全覆盖。

本次工程为益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程，新增垃圾处理量 500t/d，项目与上述专项规划布局方案相符。

5、本项目前期获得的批复手续

2020年9月8日取得了湖南省自然资源厅《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 430000202000089 号）。

2020年9月27日获得了中共桃江县委政法委员会维稳指导室对项目的社会稳定风险评估审核意见书，落实相应的防范、化解措施，建立应急预案后，综合风险指数为 0.27，属于低风险等级。建议在项目实施前、实施中进一步加大正面宣传引导和解释说服工作，建立健全风险应急处置预案，严格落实项目主管部门和属地党委、政府的维稳责任，妥善回应群众诉求。

综上所述，本项目选址符合相关政策要求。

2.5.2 产业政策的相符性分析

1、国家产业政策

《产业结构调整指导目录（2019年本）》中第一类（鼓励类）第四十三项（环境保护与资源节约综合利用）第20条“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，经处理后的垃圾体积减少了 90%，拟建项目处理垃圾量约 500t/d，垃圾焚烧后的烟气经脱硝、脱酸、收尘后达标排放，炉渣作为一般固废综合利用，飞灰经螯合稳定固化满足标准要求后填埋处理。综上所述，此项目为生活

垃圾减量化、资源化和无害化工程，是《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目。

2、行业产业政策

2002 年 9 月，国家计委、建设部、国家环保总局颁发《关于推进城市污水、垃圾处理产业化发展的意见》（计投资[2002]1591 号），不仅明确了垃圾处理产业化发展的指导思想 and 基本目标，而且还制定了一系列的优惠政策和具体措施，旨在鼓励各类所有制经济积极参与垃圾处理设施的投资和经营。经过 3 年多的发展，已初步形成了“投资主体多元化、运营主体企业化、运行管理市场化”的开放式、竞争式的建设与运营格局。

2005 年 11 月 29 日，国家发改委印发《可再生能源产业发展指导目录》（发改能源[2005]2517 号），“城市固体垃圾发电”被列入该目录。对于《目录》中具备规模化推广利用的项目，国务院相关部门将制定和完善技术研发、项目示范、财政税收、产品价格、市场销售和进出口等方面的优惠政策；并鼓励各地区、单位和企业根据实际情况，选择《目录》内有可能形成比较优势的技术和项目，积极开展技术研发、项目示范和投资建设活动。

2010 年 4 月 22 日，中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国环境保护部共同发布《生活垃圾处理技术指南》，该指南指出，生活垃圾处理应统筹考虑生活垃圾分类收集、生活垃圾转运、生活垃圾处理设施建设、运行监管等重点环节，落实生活垃圾收运和处理过程中的污染控制，着力构建“城乡统筹、技术合理、能力充足、环保达标”的生活垃圾处理体系。

2010 年 7 月 1 日国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、国土资源部、住房城乡建设部、商务部发布的公告[2010 年第 14 号]《中国资源综合利用技术政策大纲》明确“推广城市生活垃圾发电技术”、“研发城市生活垃圾、污泥高效焚烧和烟气处理技术”。

国家发展改革委《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》（发改价格[2012]801 号）中规定，以生活垃圾为原料的垃圾焚烧发电项目，均先按其入厂垃圾处理量折算成上网电量进行结算，每吨生活垃圾折算上网电量暂定为 280 千瓦时，并执行全国统一垃圾发电标杆电价每千瓦时 0.65 元（含税，下同）；其余上网电量执行当地同类燃煤发电机组上网电价。该文旨在促进并规范可再生能源发电产业的发展。

综上所述，本项目符合国家产业政策和垃圾处理的发展规划要求。

2.5.3 行业规范相符性分析

（1）与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发

〔2008〕82 号）的符合性分析

为了贯彻执行国家的各项要求，垃圾焚烧电厂建设必须与 2008 年 9 月发布的《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知（环发〔2008〕82 号）》文中的具体要求相符合。

本项目的选址，对照以上焚烧发电的选址要求，均能满足。各项落实措施统计如表 2.5-1。

（2）与《生活垃圾处理技术指南》（城建[2010]61 号）相符性分析

本项目选址建设与《生活垃圾处理技术指南》（城建[2010]61 号）的具体相符性分析见表 2.5-2 所示。本项目的建设符合《生活垃圾处理技术》指南》（城建[2010]61 号）的相关要求。

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

住房城乡建设部等部门《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227 号）对于焚烧发电厂选址建设及评价内容的相关分析见表 2.5-3。本项目符合《意见》的相关要求。

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

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求，该标准对生活垃圾焚烧发电厂的选址、技术要求、运行要求等均做了明确的规定，本项目与该标准的符合性分析见表 2.5-4。对比分析可知，本项目的建设符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的相关要求。

（5）与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）的相符性分析

2018 年 3 月，原环保部发布了《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环[2018]20 号），本项目与该准入条件的相符性分析见表 2.5-5。

（6）与《进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发[2011]9 号）相符性分析

本项目选址建设与《进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发[2011]9 号）的具体相符性分析见表 2.5-6 所示。本项目的建设符合其相关要求。

（7）与《湖南省主体功能区规划》的相符性分析

本项目选址建设与《湖南省主体功能区规划》（湘政发[2012]39 号）的具体相符性

分析见表 2.5-7 所示。本项目的建设符合其相关要求。

(8) 与《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ 1039-2019) 的符合性分析

《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ 1039-2019) 中附录 A 给出了污染防治可行技术参考表, 本项目所采取的污染防治措施与该规划中可行技术对照情况见表 2.5-8。

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

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

本项目为益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程, 建设规模与《湖南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划(2019-2030 年)》一致, 建设地点不一致。根据益阳市人民政府关于《益阳市生活垃圾焚烧发电厂区域统筹规划布局方案》的批复, 按照全市区域统筹, 经过多厂址比选论证, 益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程拟选址桃江县马迹塘镇, 项目选址已取得湖南省自然资源厅用地预审与选址意见书(2020 年 9 月 8 日)。

表 2.5-1 本项目落实与环发 2008 年 82 号文相关要求一览表

环发 2008 年 82 号文要求		相关要求落实情况分析
厂址选择	进炉垃圾平均低位热值高于 5000 千焦/千克	项目 MCR 点入炉垃圾平均低位热值为 6700 千焦/千克。符合
	卫生填埋场地缺乏	符合
	经济发达的地区	
	城市总体规划、土地利用规划	
	环境保护规划、环境卫生专项规划	
	不得在城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域及可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求区域新建	
技术和装备	《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）	采用机械炉排焚烧炉，在目录内。符合
	流化床焚烧炉掺烧常规燃料质量应控制在入炉总量的 20% 以下外，其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭	采用机械炉排焚烧炉，不掺烧煤炭。符合
	采用国外先进成熟技术和装备的，要同步引进配套的环保技术，在满足我国排放标准前提下，其污染物排放限值应达到引进设备配套污染控制设施的设计、运行值要求	尽量使用国产技术和设备，关键部件采用进口设备，废气设计排放限值小时浓度全部严于国家标准要求。符合
	有工业热负荷及采暖热负荷的城市或地区，生活垃圾焚烧发电项目应优先选用供热机组	选址区域无工业热负荷及采暖热负荷。符合
污染物控制	常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》；对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段为 0.1TEQ ng/m ³ ）	所有烟气污染物严于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）。
	在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置，其他地区须预留脱除氮氧化物空间	设置脱氮装置（SNCR）。
	安装烟气自动连续监测装置；须对二噁英的辅助判别措施提出要求，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量	安装在线监测仪器，自动监测 SO ₂ 、NO _x 、HCl、CO、O ₂ 、烟尘、烟气流量、烟气温度等，并同步监测炉膛温度、含氧量，与环保局联网，对活性炭使用量实施计量。
	废水处理处置措施应合理可行	本项目拟采用的废水处理工艺均为现行常用的技术，技术成熟可靠，经类比同类工程，项目拟采用的废水处理工艺合理可行。符合
	垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求，应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池	垃圾渗滤液经厂内处理后全部回用，不外排，浓水用于石灰浆制备，多余部分回喷入

		炉。厂内设有 300m ³ 的渗滤液收集池和 2000m ³ 渗滤液调节池。符合
	产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置	污泥在厂内焚烧处理。符合
	焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行贮存、处置	焚烧炉渣外售综合利用。符合
	焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置	按危险废物标准采用稳定固化处理技术，将飞灰的性质稳定，达标后送填埋场填埋处置，飞灰在厂内暂存，其暂存库建设标准按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）执行，符合
	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	按要求设计并配套除臭措施，采用活性炭吸附处理非正常工况下产生的臭气源。符合
垃圾收集、运输与贮存	鼓励倡导垃圾源头分类收集、或分区收集，垃圾中转站产生的渗滤液不宜进入垃圾焚烧厂，以提高进厂垃圾热值；垃圾运输路线应合理，运输车须密闭且有防治垃圾渗滤液的滴落措施，应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车	由各街镇环卫部门指导各相关部门按要求落实。符合
	对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施	按要求采取防渗设计。符合
	采取有效防止恶臭污染物外逸的措施	按要求设计并配套除臭措施，配备活性炭吸附装置处理非正常工况下产生的臭气源。符合
	危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理	加强监管，防止危险废物进入。符合
环境风险	环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行。根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。	按要求进行专章分析。符合
环境防护距离	根据正常工况下产生恶臭污染物无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于 300 米	按要求提出厂界外 300m 的环境防护距离。符合
污染物总量控制	工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产减污”	根据最终核算的污染物排放结果由益阳市生态环境局明确总量指标来源。符合
公众参与	须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发（2006）28	根据《建设项目环境影响评价技术导则一总

	号)开展工作。 公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度,适当组织座谈会、交流会使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析,对持不同意见的公众进行及时的沟通,反馈建设单位提出改进意见,最终对公众意见的采纳与否提出意见。对环境敏感、争议较大的项目,地方各级政府要负责做好公众的解释工作,必要时召开听证会	纲》(HJ/2.1-2016),公参与环评分离,本项目公众参与由建设单位实施,同时编制了公众说明同环评报告一同上报。
现状监测及影响预测	现状监测:合理确定监测因子。 二噁英监测点要求:厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设一个;厂址区域主导风向上、下风向各设一个土壤监测点,下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤。	根据排放标准合理确定监测因子,二噁英监测点按要求设置。符合
	影响预测:二噁英环境质量评价参照日本年均浓度标准(0.6pgTEQ/m³)评价。加强恶臭污染物环境影响预测,根据导则要求采用长期气象条件,逐次、逐日进行计算,按有关环境评价标准给出最大达标距离,具备条件的也可按照同类工艺与规模的垃圾电厂的臭气浓度调查、监测类比来确定	按照导则规定的一级评价要求进行大气环境影响预测。符合
	日常监测:在垃圾焚烧电厂投运后,每年至少要对烟气排放及上述现状监测布点处进行一次大气及土壤中二噁英监测,以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及周围环境二噁英的情况	按要求设置二噁英日常监测点。符合
用水	垃圾发电项目用水要符合国家用水政策。鼓励用城市污水处理厂中水,北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水	符合国家用水政策,不使用地下水。符合

表 2.5-2 本项目落实建城[2010]61 号文相关要求一览表

分类	《生活垃圾处理技术指南》要求	本项目实施情况
技术适用性	采用焚烧处理技术,应严格按照国家和地方相关标准处理焚烧烟气,并妥善处置焚烧炉渣和飞灰	配套“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+活性炭喷射+干法脱酸+袋式除尘器”的烟气净化工艺,污染物排放浓度全部严于国家标准要求;炉渣外售综合利用,飞灰螯合稳定化处理后送益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场填埋
建设要求	生活垃圾焚烧厂选址应符合国家和行业相关标准的要求	选址符合属地总体发展规划,符合国家和行业相关标准要求
	生活垃圾焚烧厂设计和建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范 CJJ90》、《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》和《生活垃圾焚烧污染控制	项目设计满足相关标准和规范要求,建设过程严格按照设计方案进行,落实各项要求。

	标准 GB18485》等相关标准以及各地方标准的要求。	
	生活垃圾焚烧厂年工作日应为 365 日，每条生产线的年运行时间应在 8000 小时以上。生活垃圾焚烧系统设计服务期限不应低于 20 年。	焚烧炉设计工作时间 8000h/a，服务年限>20 年。
	生活垃圾池有效容积宜按 5-7 天额定生活垃圾焚烧量确定。生活垃圾池应设置垃圾渗滤液收集设施。生活垃圾池内壁和池底的饰面材料应满足耐腐蚀、耐冲击负荷、防渗水等要求，外壁及池底应作防水处理。	垃圾贮存坑容积满足 9 天额定焚烧量，底部设有渗滤液收集系统，垃圾贮存坑防渗方案严格可行。
	生活垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧，二次燃烧室内的烟气在不低于 850 摄氏度的条件下滞留时间不小于 2 秒，焚烧炉渣热灼减率应控制在 5%以内	焚烧温度控制在≥850 摄氏度左右，烟气在炉膛停留时间不低于 2s，焚烧炉渣热灼减率<5%。
	烟气净化系统必须设置袋式除尘器，取出焚烧烟气中的粉尘污染物。酸性污染物包括氯化氢、氟化氢、硫氧化物、氮氧化物等，应选用干法、半干法、湿法或其组合处理工艺对其进行去除。应优先考虑通过生活垃圾焚烧过程的燃烧控制，抑制氮氧化物的产生，并宜设置脱氮氧化物系统或预留该系统安装位置。	采用 SNCR 方法控制氮氧化物产生，烟气净化系统采用半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器去除粉尘、酸性物质、重金属和二噁英类物质。
	生活垃圾焚烧过程应采取有效措施控制烟气中二噁英的排放，具体措施包括：严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况：减少烟气在 200-500 摄氏度温度区的滞留时间；设置活性炭粉等吸附剂喷入装置，取出烟气中的二噁英和重金属	焚烧过程实施“3T+E”措施减少二噁英的合成，在锅炉设计时缩短烟气在 200-500 摄氏度温度区的滞留时间，减少二噁英的再次合成，烟气净化系统喷射活性炭吸附二噁英及重金属，通过布袋除尘器捕捉颗粒物，减少特征污染物排放量。
	规模为 300 吨/日及以上的焚烧炉烟囱高度不得小于 60 米，烟囱周围半径 200 米距离内有建筑物时，烟囱应高出最高建筑物 3 米以上。	新建 80m 高烟囱，满足要求。
运行监管要求	生活垃圾焚烧厂的建筑风格、整体色调应与周围环境相协调。厂房的建筑造型应简洁大方，经济实用。厂房的平面布置和空间布局应满足工艺及配套设备的安装、拆换与维修的要求。	按指南要求实施厂区平面布置及空间布局，重视厂区绿化工作，设计的建筑风格、色调与周边环境协调。
	卸料区严禁堆放生活垃圾和其他杂物，并应保持清洁。	栈桥、卸料大厅保洁由专人负责，保持清洁。
	应监控生活垃圾贮存坑中的生活垃圾贮存量，并采取有效措施导排生活垃圾贮存坑中的渗滤液。渗滤液应经处理后达标排放，或可回喷进焚烧炉焚烧。	监控垃圾贮存坑中的贮存量，储坑收集的渗滤液经处理后全部回用至循环冷却系统，废水不外排。
	应实现焚烧炉运行状况在线监测，检测项目至少包括焚烧炉燃烧温度、炉膛压力、烟气出口氧气含量和一氧化碳含量，应在显著位置设立标牌，自动显示焚烧炉运行工况的主要参数和烟气主要污染物的在线监测数据。当生活垃圾燃烧工况不稳定、生活垃圾焚烧锅炉炉膛温度无法保持在 850 摄氏度以上时，应使用助燃器助燃。相关部门要组织对焚烧厂二噁英排放定期检测和不	安装在线监测仪，检测项目符合要求，设置焚烧烟气超标排放报警系统。保持焚烧工况稳定，炉膛温度低于 850 摄氏度时使用助燃器并记录原因、持续时间和整改情况备案待查。按照环境监测制度，每年进行不少于一次二噁英监测，并积极配合相关部门的不定期抽检。

	定期抽检工作。	
	生活垃圾焚烧炉应定时吹灰、清灰、除焦；余热锅炉应进行连续排污与定时排污。	按照实际工况安排焚烧系统、余热锅炉清理时间，提高焚烧稳定运行保障。
	焚烧产生的炉渣和飞灰应按照规定进行分别妥善处理或处置。经常巡视、检查炉渣收运设备和飞灰收集与贮存设备，并应做好出厂炉渣量、车辆信息的记录、存档工作。飞灰输送管道和容器应保持密闭，防止飞灰吸潮堵管。	生产线每日生产的炉渣、飞灰分别收集，如实记录产量、运输量，与每日垃圾处理量一起统计，形成物流台账。
	对焚烧炉渣热灼减率至少每周检测一次，并做相应记录。焚烧飞灰属于危险废物，应密闭收集、运输并按照危险废物进行处置。经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准 GB16889》要求的焚烧飞灰，可以进入生活垃圾填埋场处置。	按要求进行焚烧炉渣热灼减率检查，飞灰作无害化固化处理后送入益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场进行填埋。
	烟气脱酸系统运行时应防止石灰堵管和喷嘴堵塞。袋式除尘器运行时应保持排灰正常，防止灰搭桥，挂壁、粘袋；停止运行前去除滤袋表面的飞灰。活性炭喷入系统运行时应严格控制活性炭品质及当量用量，并防止活性炭仓高温。	编写烟气净化系统运行日志，采购符合旋转喷雾装置要求的石灰，减少堵塞发生，袋式除尘器定期检查风阻，活性炭采购和消耗量台账备查。安排专人负责烟气处理设施的巡视和日常维护，发现故障及时检修。
	处理能力在 600 吨/日以上的焚烧厂应实现烟气自动连续在线监测，监测项目至少应包括氯化氢、一氧化碳、烟尘、二氧化硫、氮氧化物等项目，并与当地环卫和环保主管部门联网，实现数据的实时传输。	按要求设置符合要求的烟气在线监测系统，并与环保部门联网。
	应对沼气易聚集场所如料仓、污水及渗滤液收集池、地下建筑物内、生产控制室等处进行沼气日常监测，并做好记录；空气中沼气浓度大于 1.25%时应进行强制通风。	按要求进行监测和记录，设置可燃气体报警装置，加强通风设施。
	各工艺环节采取臭气控制措施，厂区无明显臭味；按要求使用除臭系统，并按要求及时维护。	栈桥、卸料大厅、垃圾贮坑、渗滤液调节池等恶臭产污环节采用不同控制方式减少臭气外泄，严格控制恶臭污染源。
	应对焚烧厂主要辅助材料（如辅助燃料、石灰、活性炭等）消耗量进行准确计量。	除点火外不使用辅助燃料，烟气净化系统消耗的辅助材料建立采购、消耗、存量台账，按相关规范进行准确计量。
	应定期检查烟囱和烟囱管，防止腐蚀和泄漏。	定时检查和维护。
	生活垃圾焚烧厂运行和监管应符合《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程 CJJ 128》、《生活垃圾焚烧污染控制标准 GB 18485》等相关标准的要求。	制定严格的环境管理制度，编写详细的运行日志备查，主动接受主管单位、监管部门和公众监督。为了进一步接受社会的监督和检查，本工程在大门外设有社会公众电子显示屏，实时的将排放指标向大众展示，做真正的环保企业，坚决杜绝二次污染。

表 2.5-3 本项目与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227 号）符合性分析

建城〔2016〕227 号要求		本项目实施情况
提前谋划，加强焚烧设施选址管理	焚烧设施选址应符合相关政策和标准的要求，并重点考虑对周边居民影响、配套设施情况、垃圾运输条件及灰渣处理的便利性等因素。	本项目选址符合相关政策和标准的要求。
	扩大设施控制范围。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施，占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。防护区为园林绿化等建设内容，占地面积按核心区周边不小于 300 米考虑。	本项目核心区的建设内容符合《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，全厂厂界外 300m 内范围设置为防护距离。
建设高标准清洁焚烧项目	选择先进适用技术。应根据环境容量，充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素，优化污染治理技术的选择，污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。	本项目配套“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”的烟气净化工艺，废气设计排放限值均优于国家标准。炉渣外卖综合利用，飞灰作稳定固化处理后送入填埋场进行填埋，不设置废水排放口，污染物排放应满足相关标准要求。
	严控工程建设质量。生活垃圾焚烧项目建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范以及地方标准的要求。	本项目建设满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范的要求。
	加强飞灰污染防治。在生活垃圾设施规划建设运行过程中，应当充分考虑飞灰处置出路。严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。	本项目飞灰在厂区进行稳定固化处理达标后，送入益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场填埋处置。

表 2.5-4 本项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准(GB18485-2014)》符合性分析

项目	规定条件具体要求	本项目情况
选址要求	1) 生活垃圾焚烧厂的选址应符合当地的总体规划、环境保护规划和环境卫生专项规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。	1) 本项目选址符合《桃江县城总体规划（2012-2030）》要求。 2) 本项目投产后，排放的烟气对大气环境不会造成明显影响。本项目拟对厂界外 300m 范围作为环境防护距离，项目外排废气污染物

	2) 在对生活垃圾焚烧厂厂址进行环境影响评价时,应重点考虑有害物质的泄露、大气污染物的产生与扩散以及可能的事故风险等因素,确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体及其他敏感对象之间的合理关系。 3) 根据环境评价结论确定生活垃圾焚烧厂厂址及其与周围人群的距离。	对环境不会造成明显影响。
技术要求	1) 生活垃圾的运输应采取密闭措施,避免在运输过程中发生垃圾遗漏、气味泄露和污水滴漏。 2) 生活垃圾焚烧厂垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置,处理后的烟气应采用独立的排气筒排放。 3) 焚烧炉排气筒高度:焚烧处理能力(吨/日)烟囱最低允许高度 <300 45 米; ≥ 300 60 米 4) 焚烧炉应设置助燃系统,在启、停炉时炉膛的焚烧温度低于 850°C 时保证焚烧炉运行工况满足要求。 5) 应按照 GB/T16157 的要求设置永久采样孔,在其正下方设置安全监测平台,并设置永久电源。	1) 本项目在垃圾运输过程中采用密闭措施,防止垃圾的洒落,气味泄露和污水滴漏。 2) 本项目焚烧炉产生的烟气单独设置了烟气净化系统及排气筒,并安装了在线监测装置。 3) 本项目净化后的烟气经 80m 高烟囱达标排放,符合本标准的要求。 4) 本焚烧发电厂焚烧炉启动点火及助燃采用柴油。同样在正常停炉过程中,在炉内垃圾未完全燃尽状态下也需要辅助燃烧器投入来维持炉内温度在 850°C 以上。 5) 本项目已设置永久采样孔以及监测平台,符合本标准要求。
运行要求	1) 焚烧炉启动后,应先将焚烧炉温度升至《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中表 1 的温度才能投放生活垃圾,应逐渐增加投入量直至达到额定的垃圾处理量;焚烧炉应在 4 小时内达到稳定工况。 2) 在停炉时,启动垃圾助燃系统,保证剩余垃圾完全燃烧,并满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中表 1 的温度的要求。 3) 每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时;焚烧炉每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不超过 60 小时。 4) 生活垃圾焚烧厂运行期间,应建立运行情况记录制度,如实记录运行管理情况,包括接收情况、入炉情况、设施运行参数以及环境监测数据等。	1) 本项目焚烧炉启动后点火燃烧器在无垃圾状态下通过燃烧柴油使炉温升至 850°C 以上,然后才能开始向炉内投入垃圾,以防止垃圾在炉内低温状态投入造成排烟污染物超标。 2) 本项目在正常停炉过程中,在炉内垃圾未完全燃尽状态下使用辅助燃烧器投入来维持炉内温度在 850°C 以上。 3) 本项目在运行过程中如发生故障,及时检修,尽快恢复正常,如无法修复将立即停止投加生活垃圾,喷加柴油保持炉温至炉内生活垃圾焚烧完毕,加强管理保证非正常工况下的持续时间满足标准要求。 4) 本项目建成后,建立运行情况记录制度,并如数记录运行管理情况,包括接收情况、入炉情况、设施运行参数以及环境监测数据等。并按照相关法律进行管理和保管。

表 2.5-5 本项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》的符合性分析

序号	《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》要求	本项目
1	禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。	本项目选址不在《准入条件》规定的禁止区域，满足当地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。
2	鼓励利用现有生活垃圾处理设施用地改建或扩建生活垃圾焚烧发电设施，新建项目鼓励采用生活垃圾处理产业园区选址建设模式，预留项目改建或者扩建用地，并兼顾区域供热。	本项目用地位于桃江县中心城区规划控制范围外，项目用地性质为建设用地。
3	生活垃圾焚烧发电项目应当选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强的焚烧炉，在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力。严禁选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉。	本工程在焚烧工艺技术选择和设备选型上选择了目前最广泛使用且技术成熟的机械炉排炉。
4	项目用水应当符合国家用水政策并降低新鲜水用量，最大限度减少使用地表水和地下水。具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水。按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率。	本项目从地表水取水，产生的污水经处理后全部回用，不外排，水循环利用率高。
5	焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放，外排烟气和排气筒高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485）和地方相关标准要求	本项目焚烧炉配一套烟气处理系统和排气筒，采用 80m 高烟囱排放。
6	严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求后排放。	本项目垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等均采取了密闭负压措施，以保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。停炉状态下臭气经活性炭吸附处理。
7	生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足 GB18485 标准提出的具体限定条件和要求后排放。若通过污水管网或者采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的城市污水处理厂处理，应当满足 GB18485 标准的限定条件。设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，对事故垃圾渗滤液进行有效收集，采取措施妥善处理，严禁直接外排。不得在水环境敏感区等禁设排污口的区域设置废水排放口。采取分区防渗，明确具体防渗措施及相关防渗技术要求，垃圾贮坑、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区。	本项目生活垃圾渗滤液在厂内处理后全部回用，设有 2000m³ 渗滤液调节池。垃圾池、污水处理站、收集池等已列为重点防渗区。
8	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规	本项目炉渣外售综合利用，飞灰稳定固化后经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》

	定进行运输和无害化安全处置,焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中 6.3 条要求后,可豁免进入生活垃圾填埋场填埋;经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)要求后,可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	(GB16889)中 6.3 条要求后送益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场。污泥进炉焚烧处理,浓缩液用于石灰浆制备、飞灰固化,多余浓缩液回喷入炉。
9	根据项目所在地区的环境功能区类别,综合评价其对周围环境、居住人群的身体康、日常生活和生产活动的影响等,确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系,厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标,并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。	本项目厂界外设置 300m 防护距离,地方政府承诺该防护距离内居民将在项目投产前完成搬迁。
10	按照国家或地方污染物排放(控制)标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》等有关要求,制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置,按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行,并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系,实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测,并与环境保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统(DCS)监控,鼓励开展在线监测。	本项目焚烧炉设置烟气净化系统,烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量已列为在线监测指标,并已要求跟环保部门联网。

表 2.5-6 本项目与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》(建城〔2016〕227 号)符合性分析一览表

建城〔2016〕227 号要求		本项目实施情况
提前谋划,加强焚烧设施选址管理	焚烧设施选址应符合相关政策和标准的要求,并重点考虑对周边居民影响、配套设施情况、垃圾运输条件及灰渣处理的便利性等因素。	已取得选址意见书,选址符合相关政策和标准的要求。
	扩大设施控制范围。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施,占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。防护区为园林绿化等建设内容,占地面积按核心区周边不小于 300 米考虑。	全厂厂界外 300m 内范围设置为防护距离。
建设高标准清洁焚烧项目	选择先进适用技术。应根据环境容量,充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素,优化污染治理技术的选择,污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。	本项目配套“SNCR+半干法脱酸+活性炭吸附+干法喷射+布袋除尘+预留 SCR”的烟气净化工艺,废气设计排放限值严于国家标准。炉渣外卖综合利用,飞灰作稳定化处理后送入填埋场进行填埋,不设置废水排放口,

建城〔2016〕227 号要求		本项目实施情况
		污染物排放满足相关标准要求。
	推进产业园区建设。积极开展静脉产业园区、循环经济产业园区、静脉特色小镇等建设，统筹生活垃圾、建筑垃圾、餐厨垃圾等不同类型垃圾处理，形成一体化项目群，降低选址难度和建设投入。优化配置焚烧、填埋、生物处理等不同种类处理工艺，整合渗滤液等污染物处理环节，实现各种垃圾在园区内有效治理，提高能源综合利用效率。	本项目不涉及。
	严控工程建设质量。生活垃圾焚烧项目建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范以及地方标准的要求。	本项目建设满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范的要求。
	加强飞灰污染防治。在生活垃圾设施规划建设运行过程中，应当充分考虑飞灰处置出路。严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。	本项目飞灰在厂区进行螯合稳定化处理达标后，送入益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场填埋处置。

表 2.5-7 拟建项目与《湖南省主体功能区划》符合性分析

序号	规定条件具体要求	本项目情况	结论
1	禁止开发区： 禁止开发区是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其它禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区，点状分布于重点开发和限制开发区域之中。主要包括：各级各类自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、历史文化自然遗产、基本农田、蓄滞洪区、重要水源地等。	本项目周边评价范围内无其他重点生态功能区。	符合
2	限制开发区： ①产业政策：制定较为严格的环境和市场准入标准，限制不符合主体功能的产业扩张，对水源地等关键区域严加保护，禁止开发和发展皮革、造纸等影响生态环境的产业。 ②土地利用政策：严格土地用途管制，严格执行征占用林地审核审批制度，强化林地用途管制。严禁不符合主体功能定位的项目占用土地，新增建设用地主要用于发展特色产业以及基础设施、公共设施。	本项目选址位于马迹塘镇，属于国家级重点建制镇，属于国家级重点开发区域。项目作为桃江及安化地区的配套公共服务设施，选址用地为建设用地，符合土地利用政策。	符合

	③环境政策：实施严格的环境标准和环保政策，从严控制排污许可证发放，限制不合理的开发方式，控制农业面源污染，开展石漠化和水土流失综合治理，减少环境污染和生态破坏。加大水资源保护力度，适度开发利用水资源，实行全面节水，满足基本的生态用水需求，加强水土保持和生态环境修复与保护。		
3	完善基础设施。统筹规划建设区域内交通、能源、供水、环保等基础设施。国家级、省级产业园区要按照规划定位，分类完善配套基础设施和公共服务平台，大力发展特色优势产业打造成为区域经济发展的重要产业集聚区。	项目属于生活垃圾处理的公共基础设施建设，有利于桃江及安化地区的基础设施完善。	符合
4	建立完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗位培训计划等。	制定完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗位培训计划等。	符合

表 2.5-8 本项目与《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》的符合性

废气产污环节名称	污染物种类	可行技术	本项目拟采用的技术
焚烧烟气	颗粒物	袋式除尘器、袋式除尘器+电除尘器	袋式除尘器
	氮氧化物	SNCR、SNCR+SCR、SCR	SNCR+预留SCR
	二氧化硫、氯化氢	半干法+干法、半干法+湿法、干法+湿法、半干法	半干法+干法
	汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、	活性炭喷射+袋式除尘器	活性炭喷射+袋式除尘器
	二噁英类	“3T+E”燃烧控制+活性炭喷射+袋式除尘器	“3T+E”燃烧控制+活性炭喷射+袋式除尘器
	一氧化碳	“3T+E”燃烧控制	“3T+E”燃烧控制
垃圾、污泥运输通道	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭+冲洗/药剂除臭、冲洗、冲洗+药剂除臭	密闭+冲洗
卸料大厅	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭+负压/冲洗/药剂除臭	密闭+负压
垃圾库、污泥库	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭+负压+入炉焚烧	密闭+负压+入炉焚烧
渗滤液处理站	氨、硫化氢、臭气浓度	产臭区域密闭+入炉焚烧、产臭区域密闭+化学洗涤	产臭区域密闭+入炉焚烧

脱硝剂储罐	氨	密闭	密闭氨水储罐
炉渣池（库）	颗粒物	密闭+湿除渣、密闭+除尘器	密闭+湿除渣
燃煤贮存	颗粒物	封闭煤场、防风抑尘网+洒水抑尘	不涉及
飞灰、脱酸中和剂、	颗粒物	密闭+袋式除尘器	密闭+袋式除尘器

续表 2.5-8 本项目与《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》的符合性

排放方式	废水类别	污染物种类	可行技术	本项目
循环回用	垃圾渗滤液、地面冲洗水及初期雨水（卸料大厅、垃圾运输通道、地磅）	色度、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	预处理+厌氧+好氧+超滤（纳滤）+反渗透	预处理+ IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO
			浓缩液（浓水）喷入焚烧炉、浓缩液（浓水）干化后送至焚烧炉处置、浓缩液（浓水）用于石灰制浆	浓缩液（浓水）用于石灰制浆
	生活污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、动植物油	与渗滤液合并处理	生活污水采用化粪池预处理后，采用“AO+MBR”工艺，出水回用
			一级处理（过滤、沉淀）+二级处理（生物接触氧化工艺、活性污泥法、A/O、A ² /O、其他）+消毒	
	工业废水（包括化学水处理系统废水、锅炉排污水	pH、悬浮物、化学需氧量、石油类	pH 调节+絮凝沉淀（气浮、过滤）	回用

2.5.4 项目与“三线一单”符合性分析

本项目与“三线一单”文件的相符性分析见表 2.5-9。

表 2.5-9 项目与“三线一单”文件符合性分析

通知文号	类别	符合性	结论
《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）	生态保护红线	项目占地不涉及桃江县生态保护红线	符合
	环境质量底线	根据项目所在地环境现状监测数据可知项目所在地周边环境质量较好，通过污染物排放影响预测分析，本项目运营后对区域环境影响不大。项目所在地区环境空气为非达标区，但通过区域削减源的计算，本项目能满足环境质量改善的要求。	符合
	资源利用上线	项目除水、电外，仅焚烧炉开、停炉阶段使用少量柴油，除此之外无其他能源消耗，可有效利用资源能源。	符合
	环境准入负面清单	项目符合国家、地方产业政策，采取了有效的“三废”处理措施，不属于环境准入负面清单。	符合

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

本项目与湖南省“三线一单”生态环境分区管控的关系见图 2.5-1。

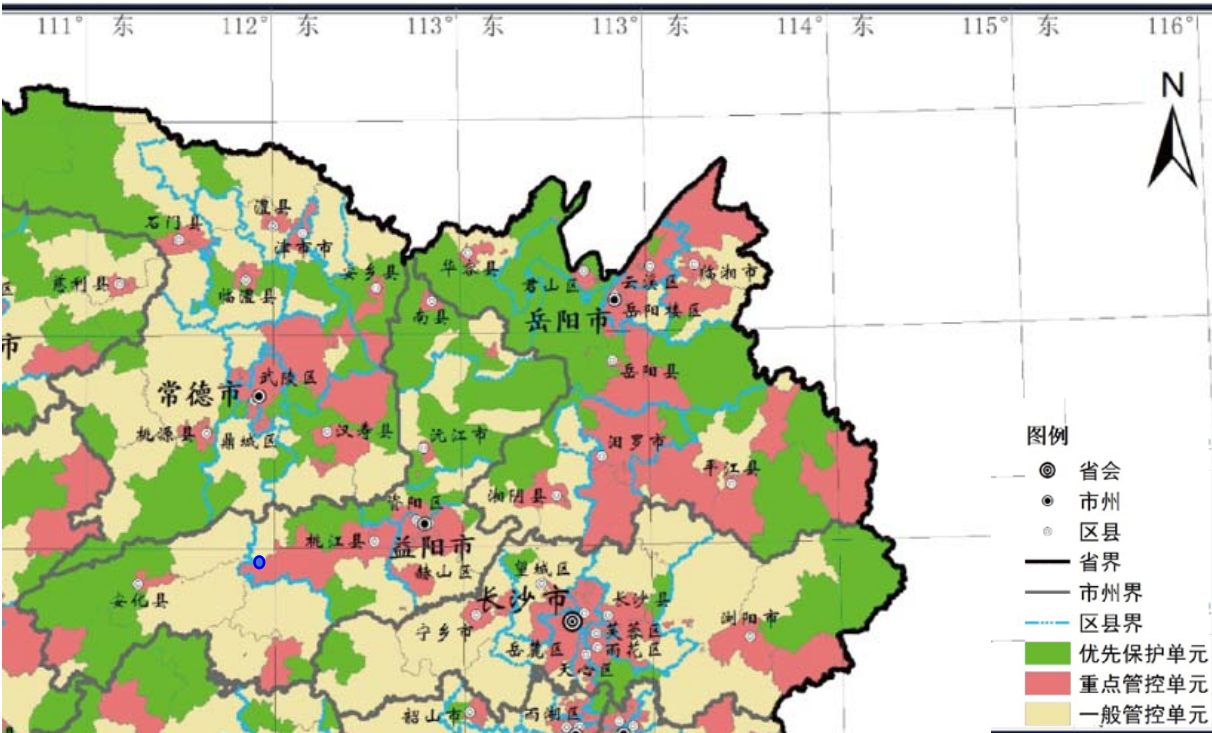


图 2.5-1 湖南省“三线一单”生态环境分区管控图

2.6 平面布局合理性分析

2.6.1 平面布置的原则

建设单位在进行全厂的总平面布置时参照以下原则进行布置：

- 1、总图分区明确，管理方便；
- 2、运输车辆出入通畅，厂区内形成环形通道，符合消防要求；
- 3、主厂房和烟囱处于下风向，办公等生活区处于上风向；
- 4、充分绿化美化环境，并以高大乔木为主，尽可能不留裸地；

5、结合厂区的自然条件和地形地貌，尽量做到功能分区明确合理、管线短捷、保护环境、出线方便、厂容厂貌良好等原则。

2.6.2 平面布置的合理性

根据项目工艺流程、功能、风向以及厂区地形条件，建设方将厂区内的建、构筑物分为综合办公区、主要生产区和辅助生产区三个功能分区：

综合办公区：主要设置有综合办公楼，布置在主焚烧厂房侧风向的厂区西部区域。该区对环境的要求较高，厂前区与主要生产区和辅助生产区之间采用绿化隔离带进行隔离，可有效降低生产区污染源对厂前区的影响。

主要生产区和辅助生产区：主要生产区位于厂区中部，主要设置有焚烧主厂房和汽轮机房，焚烧主厂房是厂区的主体建筑，设置在厂区中部，汽轮机房设在主厂房西侧；辅助生产区主要设置有冷却塔、渗滤液处理区、事故池、油库等，各辅助生产设施按照生产流程均布置在焚烧主厂房东侧，可减少物料以及废物在厂内的转运距离，便于生产管理；此外，厂内柴油罐区、氨水罐区四周建有围堰，布置在厂区边缘，与厂区围墙保持一定的安全距离，也满足相关规范要求。

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

本项目总平面布置在满足工艺生产、消防等要求的前提下，紧凑的场区布置，提高了土地的利用率，同时将对环境的影响降至最低，总平面布置基本合理。由于厂址北侧

距资江较近，建设单位应对柴油储罐设置围堰，围堰容积不小于柴油储罐容积，一旦发生柴油泄漏事故时，确保泄漏的柴油可以得到及时收集，不进入外部环境。

2.7 小结

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》、《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》，垃圾处置设施选址必须严格执行国家法律、法规、标准等有关规定。本评价通过现场调查和监测、预测，对拟建厂址周围的社会环境、自然环境、环境影响等因素进行综合分析得知，本评价认为项目建设位于桃江县马迹塘镇京华村枫树坳，选址条件符合垃圾处置设施选址各因素的要求，当地政府部门应严格控制项目周边的用地规划。同时，需要建设单位会同有关方面采取切实措施，充分发挥工程的环境、社会效益。

第3章 工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程

(2) 建设性质：新建

(3) 建设单位：光大环保能源（桃江）有限公司

(4) 项目选址：益阳市桃江县马迹塘镇京华村枫树坳，占地面积 40000m²（约 60 亩），中心坐标为 E111°38'52.57"，N28°26'43.08"，地处桃江县西部，紧邻安化县。

(5) 生产规模：本项目性质为新建工程，总投资 32087.35 万元，建设 1 台 500t/d 的机械炉排焚烧炉，年处理垃圾量为 18.25 万吨，余热锅炉采用 1 台中温次高压余热锅炉（6.4MPa，450℃），汽轮机为 1 套 10MW 凝汽式机组，发电机为 1 套 10MW 机组，年发电量约 6.51×10⁷kW·h，年上网电量约 5.47×10⁷kW·h。

(6) 服务范围：本项目服务范围为桃江县西部乡镇、安化县大部分乡镇。

(7) 劳动定员及工作制度：项目公司总定员 70 人。其中生产人员 51 人，管理人员 12 人，维修人员 7 人。垃圾焚烧发电厂生产运行为连续工作制，连续生产岗位按 5 班制配备、3 班制操作，即每天 3 班，每班 8 小时。管理人员根据实际工作情况可以调整工作制。

(8) 进度安排：本工程预计 2021 年 1 月开始施工，建设工期为 24 个月，预计 2023 年 1 月建成投产。

本次评价仅包含垃圾焚烧建设内容，配套的垃圾收运与中转系统、取水管线工程（取水方案暂未获批，取水口的设置及输水管线方案未确定）、厂外电网（含升压站）工程等不在此次评价范围内。

3.1.2 项目主要建设内容

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

本项目主要建设内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要建设内容

类别	名称	内容或规模
主	生活垃圾焚烧系统	1 台 500 t/d 机械炉排炉。

主体工程	垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾接收	垃圾通过垃圾焚烧发电厂地磅称量后，经高架引桥进入焚烧厂房，卸料平台设专用垃圾运输车进出口一处，卸料位5个
		垃圾贮坑	42.3m×24m×12m，其中地上部分 6m，地下部分 6m，有效容积约为 12182m ³ ，可储存垃圾量约 4800t，能满足本期工程 9 天的垃圾贮存。
		投料系统	垃圾池顶设 1 台起重重量为 10t、抓斗容积为 6.0m ³ 的桔瓣式垃圾抓斗吊车，并备用一个垃圾抓斗，配套吊车控制室，采用半自动控制系统。
		渗滤液收集与输送系统	设置一个渗滤液收集池和两个污水泵，收集池按照 300m ³ /d 设计。
	垃圾热能利用系统	发电机组	1 台 10MW 凝汽式汽轮发电机组，年发电量为 6.51×10 ⁷ kWh
		余热锅炉	1 台（单台额定蒸发量 43.5t/h）
		接入系统	从垃圾发电厂采用单回 110kV 线路直接与 110kV 变电站联网
		烟囱	一根 80 米排气筒（内径 1.6m）
辅助工程	自动控制系统		DCS 控制系统
	工业消防水池		消防水池与工业水池合建，容积约 4000m ³ ，满足焚烧厂 3 天以上的用水需求；采用雨水补充及资江补水
	原水处理系统		原水采用集混凝反应、沉淀、过滤于一体的一体化全自动反冲净水器（2 套、处理规模 100m ³ /h）处理，原水处理后进入工业及消防水池。各工段生产用水、化水间制备软水及消防用水均取自工业及消防水池。
	锅炉化学水（除盐水）系统		出水用于锅炉供水，产除盐水量为 15t/h，配套设置 2 个 100m ³ 的除盐水池，处理工艺：预处理+二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）
	循环冷却水系统		3 台循环水量为 2000t/h 的机力抽风、工业用冷却塔（2 用 1 备），冷却循环水泵（2 用 1 备），工业循环水泵（2 用 1 备）
	初期雨水池		位于厂区东南角，占地面积 75m ² ，容积：200m ³
	事故池		与渗滤液调节池合建，容积：2000m ³
	危废暂存间		位于主厂房内部，设计容积 1300m ³ ，可满足飞灰暂存两个月以上
	综合楼		包括办公室、食堂及宿舍，占地面积 816m ² ，1 层
	油库油泵房		占地面积 200m ²
	综合水泵房		包括循环冷却塔、清水池等，占地面积 800m ²
公用工程	冷却塔		1 台换热量为 200m ³ /h 的冷却塔，占地面积 320m ²
	轻柴油储罐		2 座各 30m ³ 的卧式柴油贮罐（地面式）
	氨水罐		1 座 40m ³ 的储罐（地面式）
	石灰仓		1 个，容积为 100m ³ ，用来制备消石灰浆液和干粉喷射
	活性炭仓		1 个，容积 5m ³
	炉渣贮坑		1 个，容积为 500m ³
	空压站		设置一个空压机房，为生产提供压缩空气
环保工程	雨水集、排放管网		厂区设置内外两条雨水沟，外侧管网收集厂址外部雨水，直接通过雨水管网排放；内侧管网收集厂址内污染区域雨水，设置截止阀，初期雨水经收集后进入初期雨水池，后期雨水通过雨水管网外排。
	渗滤液处理系统		污水处理规模 180m ³ /d，垃圾渗滤液采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理工艺处理后回用于冷却水系统。
	烟气净化系统		“SNCR 炉内脱硝+半干式反应塔+活性炭吸附+干粉喷射+布袋除尘器”的净化工艺；厂内预留 SCR 建设用地。
	储运工程粉尘净化系统		活性炭仓、石灰贮仓各一个，配套设置高、低料位监测、仓

		<u>顶除尘器等辅助设施</u>
	恶臭防治	正常情况下，采用全封闭负压系统，其中卸料大厅进出口设置空气幕，隔断室内外空气流动，通过垃圾坑上方的抽风机将臭气引入焚烧炉进行焚烧处置。渗滤液收集池采用密闭负压设计，通过管道与垃圾池连通，利用负压抽风至垃圾池。运行期间，垃圾库形成微负压，杜绝恶臭气体外泄；非正常工况下（停炉检修），垃圾贮坑、渗滤液收集池和渗滤液处理站臭气经风机送至垃圾贮坑配套的除臭系统（活性炭吸附）除臭处理后外排
	炉渣处理	炉渣外售综合利用
	飞灰处理	飞灰稳定化系统 1 套，位于主厂房内部，占地面积 96m ² 飞灰采用螯合稳定法处理，处理后的飞灰满足要求后进入益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场填埋处置。
	<u>地下水防控</u>	<u>按分区防渗要求，厂区分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，落实不同区域的防渗措施。</u>
	<u>风险防范措施</u>	<u>储罐设置围堰，事故池与渗滤液调节池合建，容积 2000m³</u>
	噪声控制	合理布局、厂房隔声、安装消声器、隔声屏等。
	其他	<u>加强厂区绿化</u>

3.1.3 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目主要技术经济指标

序号	项 目 名 称	单 位	指 标
1	占地范围面积	m ²	40000（约 60 亩）
1.1	建（构）筑物占地面积	m ²	12862
1.2	建（构）筑物系数	%	33.5
1.3	厂内道路及广场面积	m ²	15000
1.4	绿化面积	m ²	8200
1.5	绿化率	%	20.5
1.6	其它面积	m ²	3378
2	围墙长度	m	834
3	挖方量	m ³	54630
4	填方量	m ³	53830
5	垃圾处理量	万吨/年	18.25
6	焚烧炉处理量	t/d	1×500
7	余热锅炉蒸发量	t/h	37.5
8	装机容量	MW	1×10MW（发电机）
9	年运行小时数	h	≥8000
10	年发电量	kW·h	6.51×10 ⁷
11	年上网电量	kW·h	5.47×10 ⁷
12	厂用电率	%	16.00
13	全厂定员	人	70
14	工程总投资	万元	32087.35
15	造价	万元/吨垃圾	64.47
16	静态投资回收期	年	13

3.1.4 主要原辅料及能源消耗

本项目生产过程中主要消耗的原辅材料情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 本项目主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	项 目	全年指标	吨垃圾消耗指标	用途	备 注
1	生活垃圾	182500t	—	入炉焚烧	垃圾储坑，最大贮存量 4873t
2	生石灰	3285t	15kg	用于半干法脱酸	石灰仓，最大贮存量约 264t
3	活性炭	109.5t	0.5kg	主要用于烟气脱重金属及二噁英	活性炭仓，最大贮存量 1.2t
4	氨水	876t	4.0kg	用于烟气脱硝	1 个 40m ³ 的氨水储罐，20% 浓度，最大贮存量 35t
5	螯合剂	131.4t	0.6kg	用于飞灰稳定	固态，袋装，最大贮存量 5t
6	柴油	70t	---	用于启动点火与辅助燃烧	两个 30m ³ 柴油储罐，最大贮存量 50t
7	电力	1251 万 kW·h	57.12kW·h	/	自用电
8	耗水	54.75 万 m ³	2.5m ³	/	资江取水
9	水处理药剂	3t	L	原水及化学水处理	水处理车间分区贮存，最大贮存量 0.2t

3.2 项目选址

3.2.1 选址要求

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）、《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）和《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发（2008）82 号文，生活垃圾焚烧发电厂厂址条件应符合下列要求：

- 1.焚烧厂的选址应符合城镇总体规划、环境卫生专业规划及国家现行有关标准；
- 2.应满足工程建设所需的工程地质条件和水文地质条件；
- 3.不受洪水、潮水或内涝的威胁；
- 4.运距应经济合理，与服务区域之间应有良好的交通运输条件；
- 5.应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置；
- 6.应有可靠的电力（或其它能源）供应；
- 7.应有可靠的供水水源；
- 8.应有完善的污水接纳系统或有适宜的排放环境；
- 9.对于利用焚烧余热发电的焚烧厂，应考虑易于接入地区电力网；对于利用余热供热的焚烧厂，宜靠近热力用户；
- 10.生活垃圾焚烧发电厂宜建于城市规划建成区边缘或以外。除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：城市建成区；环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；可能造成敏

感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域；

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

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

3.2.2 多厂址比选分析

秉承上述原则，通过对安化县及桃江县总体规划等资料的分析研究，综合考虑安化及桃江县交通运输情况，经初步现场勘察，充分考虑厂址的交通运输条件、取水水源、居民密度等因素，结合初次实地踏勘走访所获取的现场资料及相关职能部门的意见，可研初步拟定 3 个厂址作为比选厂址进行分析比较，详表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 益阳市西部垃圾焚烧发电厂备选厂址

序号	名称	行政区划位置	备注
1	九岗山村牌坊组厂址	桃江县马迹塘镇	部分基本农田
2	枫树坳厂址	桃江县马迹塘镇	非基本农田
3	烟竹村厂址	安化县东坪镇	非基本农田

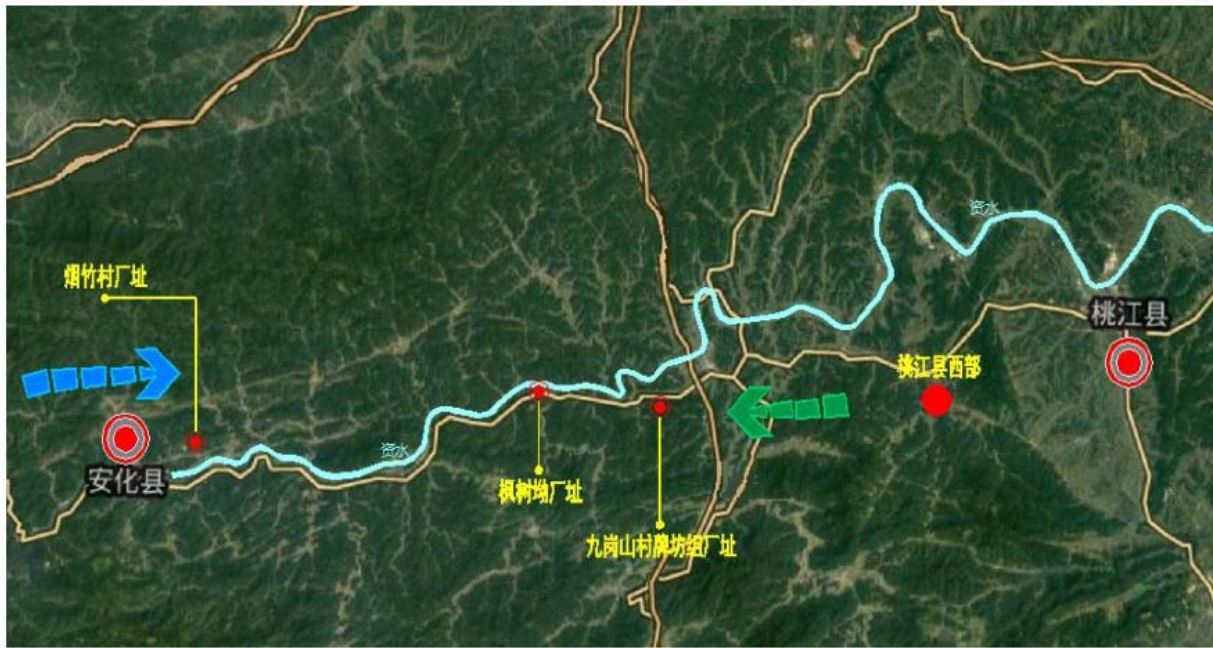


图 3.2-1 备选厂址区域位置图

对三个选址从规划符合性、交通运输条件、供电条件、电力上网条件、供水条件、排水条件、环境影响等方面进行相应的比较，其比较结果见表 3.2-2。

通过对三个备选厂址的各项条件比较，从配套设施、取水、对县城区的影响及厂址所在地政府部门的工作进度等方面综合考虑，推荐枫树坳厂址作为拟选厂址。项目选址已取得《益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程用地预审与选址意见书》。

表 3.2-2 本项目选址比选表

序号	内容	项目	厂址一 (九岗山村牌坊组)	厂址二 (枫树坳)	厂址三 (烟竹村)	比选结果
1	区域规划条件	总体规划	未提及	未提及	未提及	持 平
2		是否占用生态保护红线或自然保护地	否	否	否	持 平
3		规划范围	城区规划区外	城区规划区外	城区规划区内	厂址一、二优
4	交通运输条件	加权运输距离	紧邻 G536 (原 S308)	55.33	47.71	厂址三优
5		交通道路条件	紧邻 S308	紧邻 G536 (原 S308)	S317	持平
6		新建道路设施	紧邻 S308, 需修建 S308 至厂区进场道路	已有进场道路, 道路条件好	已有进场道路, 需拓宽改造	厂址二优
7	基本用地条件	工程地质条件	三面环山, 现状地貌主要为山地、林地、菜地等, 需开挖部分山包, 并对接近省道 S308 段的菜地进行回填。回填土方量约 5 万 m ³ , 场地平整费用约 100 万元	地势较为平坦, 建设条件好, 回填土方量约 1 万 m ³ , 场地平整费用约 15 万元	地势高差较大, 开挖土方量约 4 万 m ³ , 场地平整费用约 60 万元	厂址二优
8		现状用地情况	林地、山地、部分基本农田	建设用地	林地、山地	厂址二优
9		防洪	厂址临山, 开挖后有地质灾害及山洪风险	地势较平坦, 防洪风险较小	三面环山, 厂区地势低洼, 防洪风险较大	厂址二优
10		是否涉及基本农田	是	否	否	厂址二、三优
11		征地费用	用地 60 亩, 征地费用约 600 万元	用地 60 亩, 征地费用约 600 万元	用地 60 亩, 征地费用约 600 万元	持平
12		拆迁费用	1210 万元	1650 万元	385 万元	厂址三优
13		拆迁量	约 22 户需拆迁	约 30 户需拆迁	约 7 户需拆迁	厂址三优
14		炉渣处理	资源化利用	资源化利用	资源化利用	持平

15	配套设施条件	飞灰处理	送至桃江县垃圾填埋场安全填埋，运距约 44km	送至益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场安全填埋，运距约 85km	送至安化县垃圾填埋场安全填埋，运距约 0.5km	厂址三优
16		电力供应与发电上网	距离最近变电站约 6.8km，上网线路费用约 680 万元	距离最近变电站约 14.3km，上网线路费用约 1430 万元	距离最近变电站约 2.5km，上网线路费用约 250 万元	厂址三优
17		供水水源及取水管道	资水取水，供水距离 1.0 km，总投资约 50 万元	资水取水，供水距离 0.1km，总投资约 10 万元	资水取水，供水距离 1.5km，总投资约 75 万元	厂址二优
18		污水接纳或排放环境	暂无污水处理厂及市政管网	暂无污水处理厂及市政管网	周边有市政管网	厂址三优
19	环境影响程度	环境质量	农村地区，周边无污染型企业，环境质量状况良好	监测结果显示环境质量现状良好	厂址所在处为卫生填埋场，环境质量状况一般	厂址一、二优
20		环境敏感性	不敏感	不敏感	不敏感	持 平
21		扩散条件	山地丘陵地区，扩散条件一般	山地丘陵地区，扩散条件一般	山地丘陵地区，扩散条件一般	持 平
22		环境风险	雨水经 1.2 公里后排入资江，有一定的环境风险	雨水排入资江，有一定的环境风险	雨水经 3 公里后排入资江，有一定的环境风险	持 平
23		环境制约因素	无明显环境制约因素	无明显环境制约因素	无明显环境制约因素	持 平
24		邻避效应	有一定的邻避效应	有一定的邻避效应	有一定的邻避效应	持 平

3.2.3 拟选厂址情况介绍

3.2.2.1厂址概况

枫树坳厂址位于桃江县马迹塘镇枫树坳，紧临 G536 国道，距离二广高速马迹塘收费站约 11km，处于桃江县县城规划区范围之外。枫树坳厂址现状地貌为建设用地、林地、菜地，拟选厂址东部为一砂石厂，厂址西部为民宅，整体地势较为平坦。根据《益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程用地预审与选址意见书》相关内容，本项目拟用面积 4 公顷，农用地 0 公顷，建设用地 4 公顷，未利用地 0 公顷。

3.2.2.2运输距离分析

枫树坳厂址距安化县中心城区（以安化县县政府为基准）运输距离约 65km，距桃江县西部区域（以大栗港镇镇政府为基准）运输距离约 20km。由下表 5.1 可知，运输道路主要为二广高速、207 国道、G536 国道、S317 省道及周边县道，道路路况较好，交通运输便利。各镇区至枫树坳厂址的运输路线如下：

表 3.2-3 枫树坳厂址运输路线一览表

序号	区域	起点	终点	运输距离（km）	道路名称
1	安化县	江南镇	枫树坳厂址	43	G536 国道
2		小淹镇		31	G536 国道
3		羊角塘镇		23	S317+207 国道+G536 国道
4		冷市镇		31	S317+207 国道+G536 国道
5		马路镇		91	G536 国道
6		柘溪镇		76	G536 国道
7		田庄乡		58	G536 国道
8		龙塘乡		46	S317+ G536 国道
9		奎溪镇		117	G536 国道
10		梅城镇		43	二广高速
11		乐安镇		50	二广高速
12		仙溪镇		38	G536 国道
13		清塘铺镇		51	二广高速
14		大福镇		34	长高线+207 国道+ G536 国道
15		滔溪镇		35	040 县道+ G536 国道
16		长塘镇		16	207 国道+ G536 国道
17		高明乡		65	二广高速
18		南金乡		112	051 县道+ G536 国道
19		古楼乡		131	051 县道+ G536 国道
20		东坪镇		65	G536 国道
21	桃江县	马迹塘镇		5.6	G536 国道
22		武潭镇		19	207 国道+ G536 国道
23		大栗港镇		20	207 国道+ G536 国道
24		鲇埠回族乡		15	G536 国道
25		三堂街镇		43	S317+ G536 国道
26		鸬鹚渡镇		35	G536 国道

3.2.2.3 周边环境适宜性分析

枫树坳厂址用地为建设用地，与安化县县城区直线距离约 42km，与桃江县县城区直线距离约 48km。厂址位于马迹塘镇镇区西部，处于马迹塘镇主导风向的侧风向，且距离镇区较远，对镇区影响小。厂址运营时沿 G536 国道垃圾运输过程中对公路沿线居民可能会有一定程度的影响。

3.2.2.4 配套设施分析

1) 进场道路条件

枫树坳厂址紧邻 G536 国道，交通运输便利，无需新建进场道路。

2) 给排水条件

目前厂址所在区域为农村地区，周边暂无自来水厂和污水处理厂，也没有敷设市政给、排水管网。厂址紧邻资江，可作为厂区用水水源。

3) 供电与输电条件

枫树坳厂址附近目前暂不具备供电、输电条件，需另行铺设电力线路，距最近的马迹塘镇变电站约 14.3km。具体并网方案以批复后的电力系统接入方案为准。

4) 灰渣与飞灰处置条件

焚烧产生的灰渣送至益阳邦民环保科技有限公司处置，建设单位已与益阳邦民环保科技有限公司签订炉渣处理协议。项目产生的飞灰在厂区内螯合稳定化后，将飞灰送入益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场安全处置，运距约 85km，具体由业主单位统筹协调。

3.3 生活垃圾来源及成分分析

3.3.1 服务范围及人口

1、服务范围

依据《益阳市生活垃圾焚烧发电设施规划布局（2018-2035）》、《益阳市生活垃圾焚烧发电厂区域统筹规划布局方案》，本项目服务范围为安化县大部分乡镇（安化县共 23 个乡镇，其中平口镇、渠江镇、烟溪镇运至新化生活垃圾焚烧发电厂）、桃江县西部 6 个乡镇（鲇埠回族乡、武潭镇、大栗港镇、马迹塘镇、三堂街镇、鸬鹚渡镇）。

2、常住人口预测

根据《湖南统计年鉴 2013-2019》及国民经济统计公报，安化县人口增长率按照 2.32%，桃江县人口增长率按照 2.51%，桃江县及安化县服务范围内现状人口数、2025 年及 2030 年常住人口预测数据如下：

表 3.3-1 桃江县及安化县服务范围内常住人口（单位：万人）

年份	城镇人口	农村人口	总人口
2020 年			
安化县	32.53	59.14	91.67
桃江县	11.13	15.62	26.75
合计	43.66	74.76	118.42
2025 年（预测）			
安化县	32.91	59.83	92.74
桃江县	11.27	15.82	27.09
合计	44.18	75.65	119.83
2030 年（预测）			
安化县	33.29	60.53	93.82
桃江县	11.40	16.00	27.40
合计	44.69	76.53	121.22

3.3.2 垃圾清运量预测

城镇居民人均生活垃圾产生量 2025 年前按照 $0.85\text{kg/d} \cdot \text{人}$ 计算，至 2025 年垃圾收运率按照 90% 计算，考虑到垃圾分类，城镇居民人均生活垃圾产生量 2030 年按照 $0.65\text{kg/d} \cdot \text{人}$ 计算，2030 年收运率按照 100% 计算。

农村通过分类减量，部分生活垃圾就地处置，结合《农村生活污染控制技术规范》（HJ574-2010），参考湖南省垃圾治理技术导引《湖南省农村地区生活垃圾处理技术导则》，农村人均生活垃圾日清运量取值 $0.2\text{kg/d} \cdot \text{人}$ 。本项目服务范围内桃江县及安化县 2025-2030 年垃圾清运量预测数据如下：

表 3.3-2 安化县及桃江县服务范围内 2025 年垃圾量预测

序号	县市名称	城镇垃圾量 (t/d)	农村垃圾量 (t/d)	总垃圾量 (t/d)
1	安化县	251.75	119.66	371.41
2	桃江县	86.22	31.63	117.85
3	合计	337.97	151.29	489.27

表 3.3-3 安化县及桃江县服务范围内 2030 年垃圾量预测

序号	县市名称	城镇垃圾量 (t/d)	农村垃圾量 (t/d)	总垃圾量 (t/d)
1	安化县	254.69	121.05	375.74
2	桃江县	87.22	32.00	119.23
3	合计	341.91	153.06	494.97

根据安化县人民政府提供的垃圾清运量数据，安化县 2020 年垃圾清运总量约 465t/d ，其中 120t/d 运至安化县垃圾资源化综合处理厂处理，拟送至本项目焚烧处理的生活垃圾量约为 345t/d 。根据桃江县人民政府提供的垃圾清运量数据，拟送至本项目的 6 个乡镇的垃圾产量为 140t/d 。根据预测，安化县 2025 年运至本项目处理的垃圾预测量为 371.41t/d ，桃江县 6 个乡镇 2025 年预测值为 117.85t/d ，比现状垃圾量略低，本项目按

照现状垃圾量计算，2025 年桃江县垃圾量按照 140t/d 考虑。因此，2025 年本项目服务范围内总垃圾量约为 511t/d。

根据《安化县垃圾资源化综合处理项目特许经营合同》相关内容，梅城、仙溪、清塘、大福、长塘、乐安、高明、滔溪 8 个乡镇的生活垃圾运至安化县垃圾资源化综合处理厂处理，综合处理厂日处理规模 120d/t。该项目属于《益阳市生活垃圾焚烧发电设施布局专项规划（2018-2035 年）》规划保留的项目，主要处理工艺为高温无氧还原裂解技术，于 2017 年 9 月取得环评批复，2018 年 12 月进行设备设施调试，目前正在试运行。暂时考虑将此 8 个乡镇垃圾运至安化县垃圾资源化综合处理厂处理，超出其处理能力的部分运至益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂处理。

本工程垃圾处理规模设计应立足于现状，并在适当超前的基础上设计垃圾处理能力。因此，本工程处理能力以实际发展为主要参考因素，配套建设 500t/d 的生活垃圾焚烧发电系统，配套建设 1 套 500t/d 焚烧生产线。

3.3.3 焚烧生产线配置

根据《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）的规定和国内外城市生活垃圾焚烧发电厂的建设经验，以生活垃圾焚烧发电厂的情况，从近期规模 500 t/d 来看，常见配置有 1×500 t/d 和 2×250 t/d 两种情况。

生产线布置方案及处理能力详下表 3.3-3。

表 3.3-3 生产线布置方案及处理能力配置表

方案	单台炉处理能力 (t/d)	焚烧生产线配置	全厂规模 (t/d)
方案一	250	2×250	500
方案二	500	1×500	500

方案一和方案二都是可行的。对于单台处理能力为 250t/d 和 300t/d 的焚烧炉，目前国内关于两者都有较多的实际运行经验与数据，技术成熟、产品可靠，主要设备基本实现了国产化。

从设备维修时对焚烧发电厂处理能力和对汽轮机工作稳定性的影响考虑，焚烧线数量越多，设备备用性越好，故障和检修对焚烧发电厂的影响越小，越有助于汽轮机组工况的稳定，但焚烧线数量越多，全厂故障率也随之升高，则维修、操作、管理更复杂，所需运行人员比较多，原材料与能耗较多，特别是焚烧生产线规格异型，会给维修、操作、管理带来诸多不便。

从投资角度考虑，在总处理规模确定、技术可行的情况下，全厂焚烧线越少，单台焚烧炉规模越大，焚烧发电厂设备数量和投资也就越少，因此，采用大规模的焚烧炉能

够有效的减少单位投资成本和一次性投资。

益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂工程两种焚烧线配置方案比较如下：

表 3.3-4 不同焚烧线配置优缺点比较表

项 目	方案一（2×250t/d 系列）	方案二（1×500t/d 系列）
一次性投资	较低（国产设备）	低（国产设备）
处理费用	较低	低
运行管理难易	复杂	较简单
备用性	好	差
人员配备	好	较少
占地面积	较多	较少

通过综合比较，近期生产线的配置，从减小投资额、减小运行管理工作量、减少运行管理人员、远期扩建等角度出发，特别是考虑远期扩建规模，确定近期选用 1 台处理能力 500t/d 的焚烧炉。

益阳市生活垃圾焚烧发电厂已建成投产，总处理规模为1400t/d，同时益阳市西部和北部生活垃圾焚烧发电厂建成后益阳市生活垃圾焚烧总规模将达到2500t/d，若益阳市西部生活垃圾焚烧发电厂检修，可以采取下列措施：

（1）根据益阳市生活垃圾焚烧发电厂运行经验，焚烧厂一次大修时间一般为 15d。西部项目检修期间需要消纳的垃圾量为500t/d，本项目垃圾坑容量为4800t，在检修之前通过适当提高进炉垃圾量清空垃圾坑，则在检修期间可以在垃圾坑堆放 $4800/15=320\text{t/d}$ 。

（2）剩余垃圾量为180t/d，此部分垃圾运至益阳市本级及益阳市北部生活垃圾焚烧发电厂，其中益阳市本级126t/d(总处理规模1400t/d，超烧9%)，益阳市北部54t/d(总处理规模600t/d，超烧9%)（根据益阳市项目运行经验，最大情况下可以超烧30%。）

（3）益阳市本级、西部、北部项目均有光大环保能源有限公司运营，通过全市统筹协调，指导各焚烧厂不在同一时段检修，可以满足本项目检修要求。

3.3.4 垃圾热值及成分

3.3.4.1垃圾热值及成分

采用焚烧工艺处理生活垃圾，对垃圾热值是有一定要求的。一般认为，垃圾低位发热值大于 5000kJ/kg（~1200kcal/kg）时，燃烧效果较好，当垃圾中低位发热值低于该值时，需掺辅助燃料助燃。一般要求生活垃圾焚烧入炉热值最低要求不低于 4180kJ/kg。

益阳市住房和城乡建设局委托湖南国标检测科技有限公司对安化县、桃江县生活垃圾热值进行测定，测定结果如下。

表 3.3-5 生活垃圾热值分析数据（综合值）

类别	数值
湿基可燃物含量 CK%	27.94
干基可燃物含量 C'K%	56.63
含水率 C (w) %	50.57
干燥基高位发热量 Q' _j (h) MJ/kg	14.21
湿基高位发热量 Q (h) MJ/kg	7.02
湿基地位发热量 Q (l) MJ/kg	5.43
有机质含量%	49.23
容重 d kg/m ³	207.42

从上表统计数据可以看出，本项目生活垃圾平均低位热值为 5430kJ/kg，满足生活垃圾焚烧最低热值的要求。同时，垃圾在贮坑中经过一段时间贮存后才进炉焚烧，此时随着垃圾中水分以渗滤液形式排走，垃圾热值将有一定程度上升，进炉垃圾热值将超过 6000kJ/kg，可见安化县、桃江县生活垃圾可燃性能较好，符合直接入炉焚烧条件。

3.3.4.2 垃圾设计热值

本工程确定垃圾焚烧炉设计垃圾低位热值见下表。

表 3.3-6 入炉垃圾热值设计参数

序号	设计参数	
1	垃圾低位热值	最高：8360 kJ/kg
		最低：4600 kJ/kg
		设计点：6700kJ/kg
2	垃圾中不可燃物（灰分）含量	18~22%

从统计数据可以看出，本项目生活垃圾平均低位热值为 5436kJ/kg，满足生活垃圾焚烧最低热值的要求。原生垃圾经过一定时间存储析出部分渗滤液后形成入炉垃圾。考虑到垃圾进入储料坑经过 5~7 天的熟化，部分渗滤液析出后，进炉垃圾热值将上升，同时参考湖南省其他生活垃圾焚烧发电项目，本项目垃圾低位热值取值 6700kJ/kg。

3.3.5 垃圾入厂要求

本项目所处理的垃圾应符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中入炉废物要求，对于企业产生的危险废物和电子废物及其处理处置残余物等均禁止入厂焚烧。进入焚烧炉焚烧处置的垃圾只包括如下几种：

- 1、由环卫机构收集或生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；
- 2、由环卫机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质和生活垃圾相近的一般工业固体废物；
- 3、生活垃圾堆肥处理过程中筛分工序产生的晒上物，以及其他生化处理过程中产生的固态参与组分。
- 4、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定的其他可以入炉焚烧的垃圾。

表 3.3-6 生活垃圾成分及热值分析表

测试项目		垃圾检测结果								单位
		马路镇垃圾 中转站样品	大福镇垃圾 中转站样品	梅城镇垃圾 中转站样品	羊角塘垃圾 中转站样品	东坪镇垃圾 中转站样品	鲈埠回族乡及 大栗港镇混合样	武潭镇及马迹 塘镇混合样	均值	
垃圾成分 分析（收到基 成分）	厨余类	37.06	39.63	42.57	48.91	42.13	43.43	47.48	40.06	%
	纸类	13.35	8.80	10.92	2.53	6.35	6.03	3.78	16.35	%
	橡塑类	11.73	19.73	12.43	9.21	14.31	17.47	14.09	14.73	%
	纺织类	1.19	4.69	3.48	6.73	4.46	5.03	2.03	4.19	%
	木竹类	1.50	1.69	3.37	3.16	1.49	2.63	1.23	4.50	%
	灰土类	2.00	1.49	1.63	1.73	2.40	1.57	1.68	5.00	%
	砖瓦陶瓷类	3.37	1.60	2.21	3.80	1.83	1.51	3.36	6.37	%
	玻璃类	5.30	2.41	1.86	2.42	4.01	1.39	1.49	8.30	%
	金属类	1.31	2.87	0.93	1.84	3.09	0.57	1.79	4.31	%
	混合类	23.21	17.09	20.62	19.67	19.93	20.37	23.07	26.21	%
收到垃圾 元素分析	C（干基）	14.75	17.97	14.84	14.17	16.42	17.56	15.38	15.87	%
	H（干基）	1.56	1.76	1.45	1.48	1.58	1.71	1.51	1.58	%
	O（干基）	10.17	10.80	9.80	8.41	9.40	10.66	10.36	9.94	%
	N（干基）	0.38	0.39	0.41	0.45	0.47	0.39	0.38	0.41	%
	S（干基）	0.05	0.10	0.14	0.36	0.28	0.04	0.04	0.14	%
	Cl（干基）	0.287	0.355	0.296	0.339	0.394	0.326	0.308	0.329	%
	Hg（干基）	0.058	0.090	0.127	0.104	0.142	0.515	0.069	0.158	mg/kg
	As（干基）	9.19	8.17	8.04	8.08	7.04	10.57	11.76	8.98	mg/kg
	Pb（干基）	36.9	28.4	26.6	33.3	30.6	41.1	48.1	35.00	mg/kg
	Cr（干基）	51.7	43.4	51.7	56.6	47.6	40.5	47.0	48.36	mg/kg
	Cd（干基）	0.359	0.336	0.302	0.252	0.305	0.293	0.297	0.306	mg/kg
	水分 （收到基）	53.52	49.65	49.59	50.88	46.25	51.73	52.41	50.58	%

	灰分 (收到基)	19.57	19.33	23.77	24.25	28.15	30.36	27.67	24.73	%
	容重	185	223	206	219	229	185	205	207	kg/m ³
	低位热值 (湿基)	4610	6370	5270	4360	5860	6260	5320	5436	kJ/kg
	高位热值 (湿基)	6260	7980	6810	5930	7340	7900	6940	7023	kJ/kg
	有机质含量	51.11	55.42	45.44	43.61	43.82	55.19	50.04	49.23	%
	pH 值	7.39	7.48	7.72	7.77	8.10	6.85	6.96	7.47	/

3.4 总图布置与主要生产设备

3.4.1 厂区总图布置

3.4.1.1 功能分区及平面布置

根据工艺流程、功能、风向以及厂区地形条件，将厂区内的建、构筑物分为以下三个功能分区：

(1) 厂前区：包括宿舍楼和食堂，该区对环境的要求较高，布置时确保远离各种污染源。

(2) 主要生产区：包括主厂房和栈桥，焚烧主厂房是厂区的主体建筑，相应与各辅助生产区及办公楼保持一定的防护距离。

(3) 辅助生产区：包括冷却塔、净水站、渗滤液处理区、事故池、地磅房等，其建（构）筑物都是为主厂房服务，布置根据相应功能集中与安全，将油泵房、油罐用围墙单独围起来，布置在厂区边缘，同时与厂区围墙保持一定的安全距离。

3.4.1.2 竖向布置

本项目厂址紧邻 536 国道，道路标高为 91.75m。总图布置考虑与国道 536 接驳，同时考虑场内挖填方平衡，厂区入口处景观绿化带标高为 91.75，厂区标高依据厂区单体布置设计为 83.85m~84.0m，入口处与厂区高差约 7.75~7.9m，设置挡土墙，进场道路缓坡进入厂区，道路外侧与厂区有高差处设置挡土墙。厂区四周设置环场截洪沟截流雨水，截洪沟尺寸为 $B \times H = 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ 。资江在该段历史最高库水位标高为 61.00m，本项目场坪最低处设计标高为 83.85m，设计标高满足防洪要求。项目总挖方量约为 54630m³，总填方量约为 53830m³，挖填方量基本平衡。

3.4.1.3 景观与环境

1、将垃圾焚烧发电厂设计为花园式工厂，突出建筑整洁统一，以及绿化花园面积集中等特点；

2、在进行总图设计时，以简洁明快的道路结构及厂房布局为第一目标，为此将冷却塔、渗沥液处理车间等辅助车间在有机分隔的前提下，进行统一整体处理，避免彼此独立混杂的景观；

3、在集中布置建筑的基础上，将腾出的较大地块作为花园绿地，相应作为厂房和管理用房以及其它构筑物间的隔离带。

3.4.1.4 交通运输

1、在满足车辆通行和消防要求的条件下，进行合理、简洁的道路布局，尽量使线路

短捷，对提高生产和管理效应及发挥土地效能起到重要作用；

2、出入口设置：考虑到地形及平面布置情况，本项目设置 2 个出入口，人流出入口位于传达室西侧，物流出入口位于传达室东侧，共用一座传达室。厂区内道路围绕焚烧主厂房及渗沥液处理区分别形成环状，便于厂内车辆环绕和消防车辆通行。

3、根据焚烧发电厂进入垃圾车辆的数量，拟设置高架桥一座（9m 宽），为垃圾车辆往返及卸料提供条件。

4、道路采用水泥混凝土路面，厂内道路设置为 6~8m 宽。

3.4.1.5 厂区主要建筑物指标

垃圾焚烧厂主要建筑物指标见下表。

表 3.4-1 垃圾焚烧厂主要建筑物指标

序号	名 称	单位	指标	备注
1	厂区用地面积（围墙内面积）	m ²	40000	约 60 亩
2	建（构）筑物占地面积	m ²	13422	/
3	厂内道路及广场面积	m ²	15000	/
4	绿地面积	m ²	8200	/
5	其它面积	m ²	3378	/
6	围墙长度	m	834	/
7	绿地率	%	20.5	/
8	建（构）筑物系数	%	33.5	/

3.4.2 主要生产设备

本项目主要设备情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 主要设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
一、垃圾接收及供料系统					
1	地衡自动称量系统	长×宽：14m×3.4m，分度值 20(kg)，0.05kW	台	2	
2	垃圾吊车	桥式双梁抓斗起重机，起重量 10t，抓斗容积 6.0m ³ ，85kW	台	2	抓斗 3 个
3	垃圾卸料门	液压双开门，7.38m×3.5m，6kW	个	5	
4	渗滤液输送泵	Q=32.5m ³ /h，H=59m，6.5kW	台	2	
5	检修电动葫芦	起重量 3t，起升高度 32m，6kW	台	1	
二、垃圾焚烧系统					
1	焚烧炉	机械炉排炉	台	1	
2	余热锅炉	卧式，过热蒸汽：43.5t/h，6.4MPa，450℃	台	1	
三、余热利用系统					
1	凝汽式汽轮机	N10-4.0/400，额定功率：10MW	台	1	
2	凝结水泵	Q=35t/h，H=90m，22kW	台	3	
3	锅炉给水泵	流量：38m ³ /h，H= 600m，出水温度：130℃，100 kW	台	3	
4	中压旋膜式除氧器	出力：38t/h，工作压力：0.27MPa(a)，出水温度：130℃，5kW	台	1	

5	射水泵	流量 110t/h, 扬程 45m, 20kW	台	3	
6	发电机	额定功率: 10MW	台	1	
四、烟气处理系统					
1	反应塔	直径 8.02m, 直筒段高 11.7m, 锥体段高度 10.4m	套	1	
2	旋转喷雾器	8000~12000r/min, 84kW	套	1	
3	布袋除尘器系统	纯 PTFE+ePTFE 覆膜	套	1	
4	石灰浆制备输送系统				
(1)	石灰仓	100m ³	套	1	
(2)	制浆罐	φ2800 H=4000, 12m ³	套	1	
(3)	储浆罐	16m ³	套	1	
(4)	石灰浆泵	Q=15m ³ /h, H=85m, 10kW	套	2	
5	消石灰粉和活性炭干粉喷射系统				
(1)	喷射系统	喷射风机, 2kW	套	1	
(2)	消石灰仓	100m ³	套	1	
6	SNCR 系统				
(1)	氨水储罐	不锈钢, 40m ³	台	1	
(2)	氨水泵	0.12m ³ /h, 0.5kW	台	1	
7	飞灰输送系统		套	1	
8	烟囱	混凝土外框内包钢烟管, 6.6mx6.6m, 内含 1 根 80 米高 DN1600 钢内筒	座	1	
五、配套设备					
1	化学水处理系统	出力 15t/h			
2	油库油泵房				
(1)	供油泵	/	台	2	
(2)	卧式贮罐	V=30m ³	座	2	
3	给水排水系统		套	1	

3.5 主体工程设计

3.4.1 全厂工艺流程

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

垃圾车从物流口进入厂区，经过厂区地磅秤称重后通过垃圾卸料平台卸入垃圾贮坑。垃圾贮坑是一个封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物，采用半地下结构。贮坑内的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。

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

焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用轻柴油作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在850℃以上，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，并将炉渣推送至灰渣贮坑。灰渣贮坑上方设有桥式抓斗起重机，可将汇集在灰渣贮坑中的灰渣抓取，装车外运，进行综合利用。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却后进入烟气净化系统。焚烧炉配一套烟气净化系统，采用“SNCR炉内脱硝+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘+烟气再循环”工艺。首先在焚烧炉膛高温区域喷入氨水以降低锅炉排烟NO_x浓度，烟气经余热锅炉冷却后进入反应塔，与喷入的石灰浆液充分混合反应后，烟气中的酸性气体被去除，在反应塔与除尘器之间的烟道内喷入干石灰进一步去除酸性其他，随后喷入活性炭脱除重金属、二噁英，最后烟气进入布袋除尘器。烟气经布袋除尘器除掉烟气中的粉尘及反应产物后，符合排放标准的烟气通过引风机送至烟囱排放至大气。

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

推料器下面设有垃圾受挤压而产生的渗滤液收集和排出装置，由于挤压而产生的渗滤液经过收集后经管道输送至垃圾坑渗滤液收集池，收集后的垃圾渗滤液送至厂内渗滤液处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后用于循环冷却塔的补水。本项目选用炉排焚烧炉，技术先进，设备可靠，在国内多个项目应用，表现出了良好的垃圾适应性，可以实现垃圾热值 1100kcal/kg 以上不需要添加辅助燃料，保证炉膛的燃烧温度大于 850℃，烟气停留时间大于 2s。工艺流程图见图 3.5-1。

3.5.2 排污节点

全厂污染物排放节点详见表 3.5-1 和图 3.5-2，根据《排污许可证申请与核发技术规范—生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019），本项目废气产排污环节、污染物名称、排放形式和污染防治设施情况见表 3.5-2。

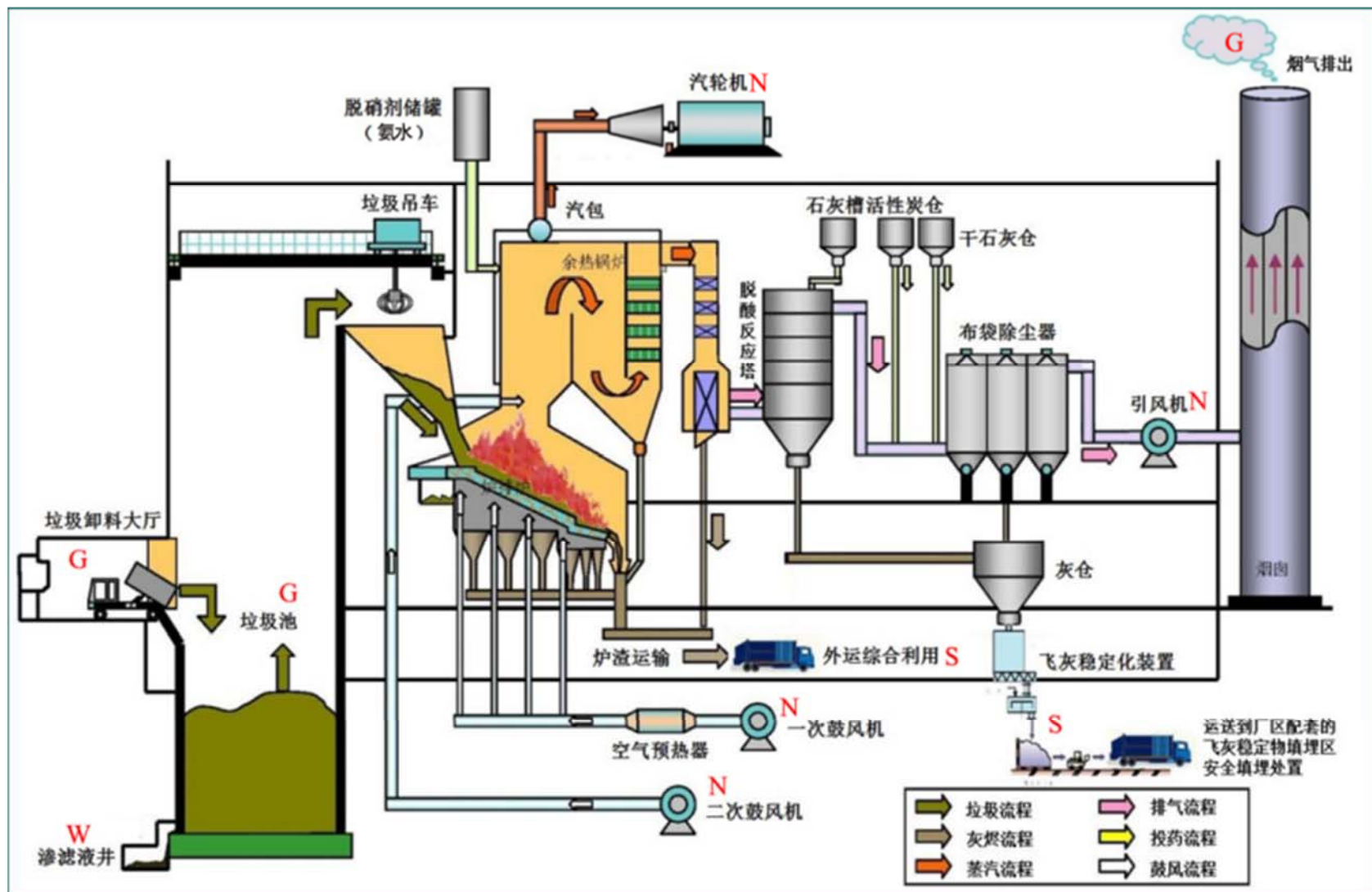


图 3.5-1 项目垃圾焚烧发电流程图（污染源标识，G：废气；W：废水；S：固体废物；N：噪声）

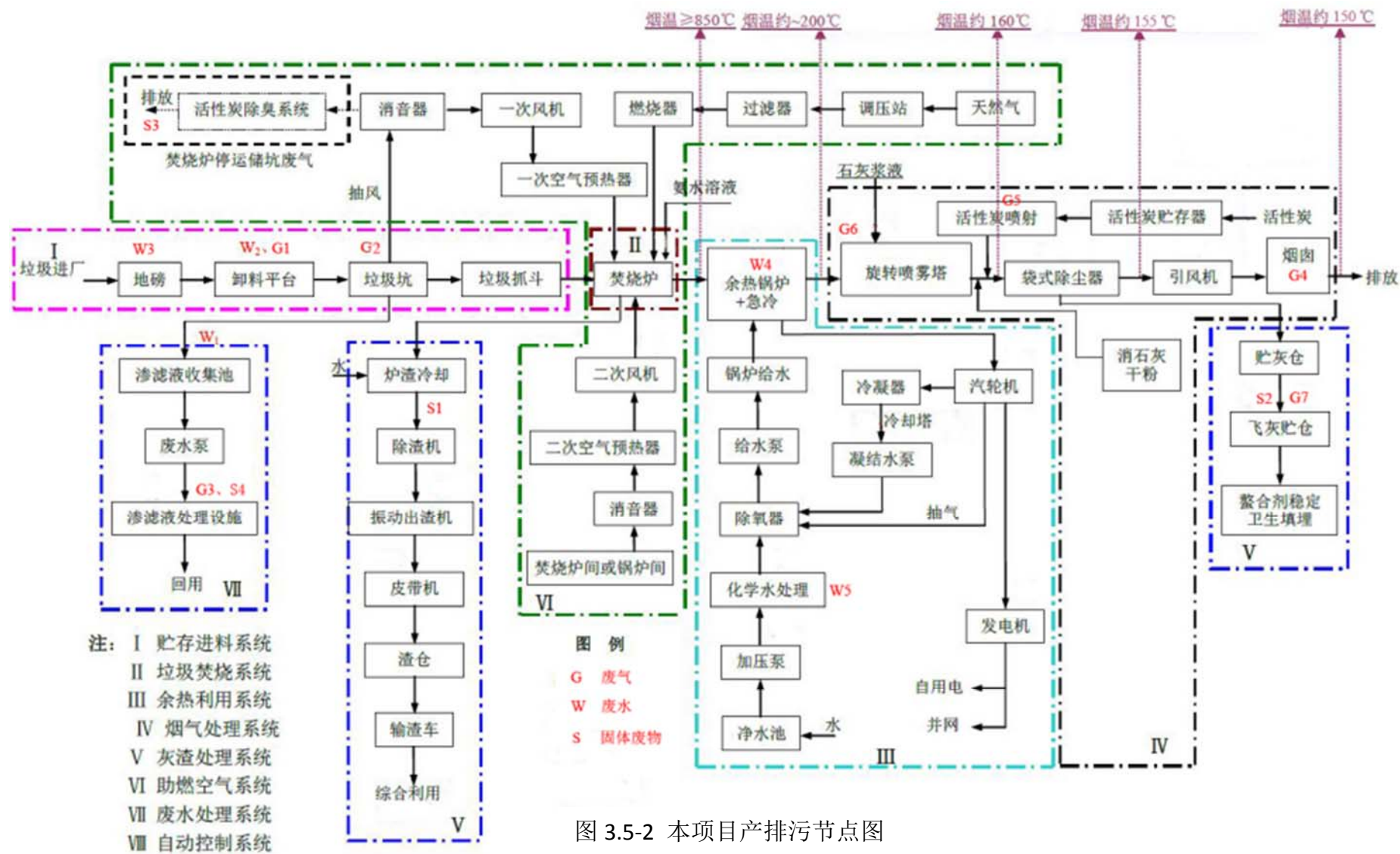


图 3.5-2 本项目产排污节点图

表 3.5-1 项目主要排污节点及污染因子汇总表

类别	污染物	主要来源	排污节点	污染物排放方式
废气	卸料大厅臭气	卸料大厅臭气	G1	设置风幕墙和双层门
	垃圾池臭气	垃圾池臭气	G2	抽取送焚烧炉
	渗滤液处理站臭气	渗滤液处理站臭气	G3	抽风送焚烧炉
	处理后的焚烧烟气	处理后的焚烧烟气	G4	布袋除尘器处理后排放
	活性炭仓	活性炭仓粉尘	G5	仓顶布袋除尘器除尘，位于主厂房内
	石灰仓	石灰仓粉尘	G6	仓顶布袋除尘器除尘，位于主厂房内
	飞灰仓	飞灰仓粉尘	G7	仓顶布袋除尘器除尘，位于飞灰螯合车间内
废水	垃圾渗滤液、垃圾卸料区冲洗水	垃圾渗滤液、垃圾卸料区冲洗	W1、W2	渗滤液处理站处理后回用
	运输坡道、地磅区冲洗废水	车间、运输坡道、地磅区冲洗	W3	
	初期雨水收集池排水	初期雨水	/	
	地面清洁水	车间地面清洁	/	
	化学水排污水	化学水处理	/	回用于捞渣机补水
	生活污水	职工生活	/	生活污水处理设施处理后回用循环冷却水
	锅炉定连排水	锅炉	/	回用于循环冷却水
	冷却塔排污水	冷却塔	/	回用于飞灰螯合、烟气净化、冲洗用水
	渗滤液处理系统浓水	渗滤液处理系统	/	回用于烟气净化石灰浆制备
噪声	设备噪声	焚烧炉、汽轮机、发电机、引风机、冷却塔、泵类、空压机等		
固废	炉渣	垃圾焚烧	S1	外售综合利用
	飞灰	吸收塔、布袋除尘器	S2	固化后送垃圾填埋场
	除臭废活性炭	除臭	S3	入炉焚烧
	污水处理站污泥	污水处理站	S4	入焚烧炉
	生活垃圾	职工	/	入焚烧炉
	废机油	设备修理	/	委托具有资质单位处置
	废树脂	定期更换	/	厂家回收

表 3.5-2 本项目废气产排污环节名称、污染物种类、排放形式及污染防治设施一览表

生产单元	生产设施	废气产排污环节	污染物种类	排污形式	污染防治设施
焚烧单元	焚烧炉	焚烧烟气	颗粒物	有组织	布袋除尘器
			氮氧化物		SNCR
			二氧化硫		半干法+干法
			氯化氢		
			一氧化碳		"3T+E"
			汞及其化合物		活性炭喷射+袋式除尘器
			镉、铊及其化合物		
			锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物		
			二噁英		"3T+E"+活性炭喷射+袋式除尘器
储运单元	垃圾栈道	运输	硫化氢、氨、臭气浓度	无组织	密闭、冲洗
	卸料大厅	卸料			密闭+负压
	垃圾池	贮存			密闭+负压+入炉焚烧
	炉渣库	贮存	颗粒物	无组织	湿除渣
	飞灰仓	装卸、贮存	颗粒物	有组织	密闭+仓顶袋式除尘器
	石灰仓	装卸、贮存	颗粒物	有组织	密闭+仓顶袋式除尘器
	活性炭仓	装卸、贮存	颗粒物	有组织	密闭+仓顶袋式除尘器
辅助单元	渗滤液处理站	渗滤液调节池、厌氧罐	硫化氢、氨、臭气浓度	无组织	密闭+入炉焚烧

3.5.3 垃圾接收、贮存及输送系统

3.5.3.1 垃圾检视及称重

(1) 检视

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。检视平台前设车辆检验标志，检验人员认为垃圾运输车可疑，可指挥其进入检视区专门停车处接受检验，垃圾运输车辆及所装垃圾应符合《垃圾供应与运输协议》要求，如属于以下几种情况之一，可视为不合格车辆：

- 1) 非协议双方认定的车辆；
- 2) 协议规定不可处理废弃物；
- 3) 非双方认定的非许可垃圾。

对此几种车辆，负责检视的人员可拒绝其称量，并指挥其开出厂外。合格车辆进入磅站称量。

(2) 称重

垃圾采用汽车运输，由环卫部门负责运入厂内，各乡镇装运站运输车辆最大装载量为 10t/车·次。进厂垃圾经电子汽车衡自动称重（具有称重、记录、传输、打印和数据处理等功能）后，经厂内专用通道进入焚烧主厂房卸车大厅。设 2 台 60t 垃圾车汽车衡，垃圾汽车衡称重范围：0~60t，精度 20kg。

3.5.3.2 垃圾卸料大厅

垃圾卸料平台布置在主厂房 6.00m 层，紧贴垃圾贮坑，采用室内型，以防止臭气外泄和降雨，卸料平台设有专用的垃圾运输车进出口一处，卸料位 5 个，平台宽 24m，长 51m，拥有足够的面积来满足最大垃圾转运车辆的行驶、掉头和卸料而不影响其它车辆的作业。垃圾卸料平台周围设置清洗地面的水栓，并保持地面坡度以及在垃圾贮坑方向设置排水沟，以便收集和排出污水，并和垃圾贮坑收集的渗沥液一同送至污水处理设施。操作人员可根据垃圾在贮坑内分布情况操作平台内的指示灯来指示垃圾车应在哪个卸料门卸料。卸料门前方设置高约 20cm 的挡车矮墙和紧急按钮，防止车辆坠入垃圾贮坑内。平台设一个进出口，进出口车道宽 7.0m，进出口上方设有电动卷帘门和空气幕墙以阻止臭气扩散。

垃圾卸料大厅见图 3.5-2。



图 3.5-3 垃圾卸料大厅现场图

3.5.3.3垃圾卸料口

垃圾卸料平台设5个垃圾卸料门。各卸车位相应编号，方便管理；并设有红绿灯指示。垃圾卸料门间设隔离岛，避免垃圾车相撞，并给工作人员提供作业空间。

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

3.5.3.4垃圾贮坑

1、贮坑大小

由于本项目采用分期建设，远期焚烧厂设置在独立的厂房内，因此垃圾坑和垃圾卸料平台也宜独立设置。

工程垃圾贮坑长42.3m、宽24m、深12m，其中地上部分6m，地下部分6m，总有效容积：12182m³。若垃圾容重按0.4t/m³计，则共可贮存垃圾约4873t，按照500t/d的垃圾量，可满足9天的垃圾量贮存。

垃圾贮坑剖面如下图所示。

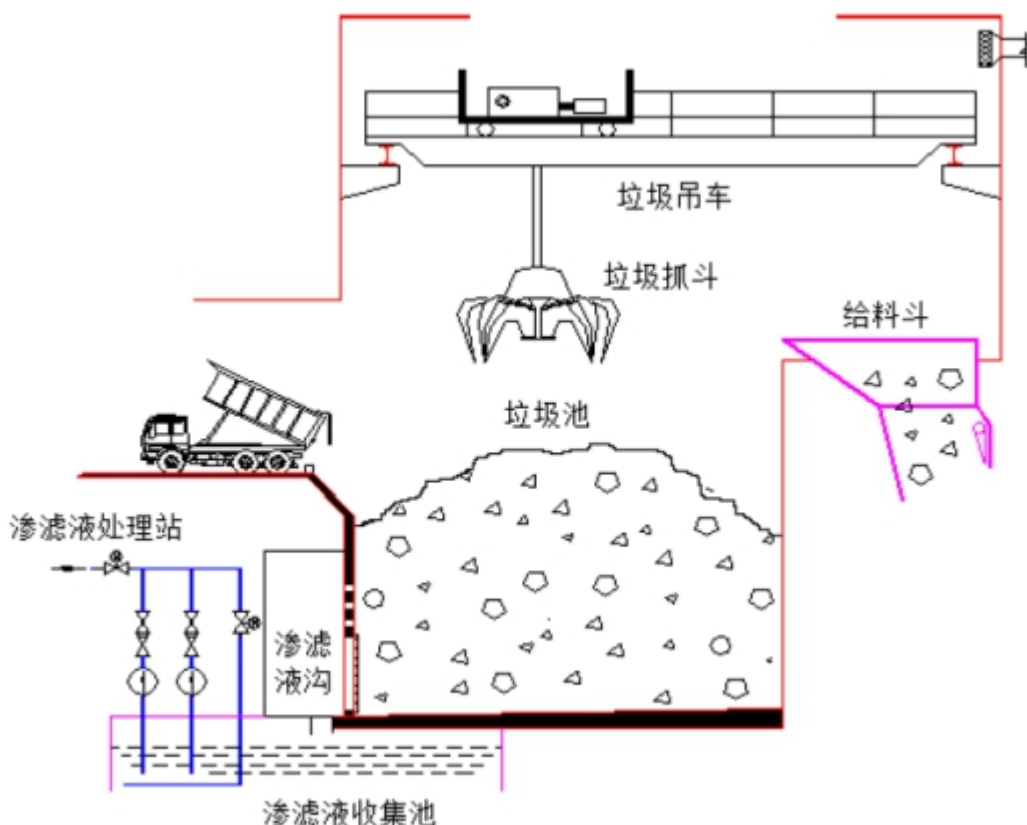


图 3.5-4 垃圾池贮坑剖面图

2、贮坑设计

针对随季节变化幅度大等特点，本工程对垃圾贮坑进行如下设计：

（1）为使垃圾在坑内能充分脱水、混合，改善焚烧炉燃烧状况，提高入炉垃圾热值，设计将垃圾贮坑容积加大，延长垃圾在坑内的停放时间；同时，加大垃圾贮坑容积还能使焚烧发电厂在自身或外界负荷变化下有较强的缓冲能力。

（2）为了收集垃圾贮坑渗出的污水，应在坑底保持2.5%的排水坡度，并在卸料平台底部设置一排拦污栅，为防止垃圾贮坑底部垃圾堵塞拦污栅，拦污栅应有一定的高度。渗沥液通过拦污栅进入污水导排沟内，最后汇集在渗沥液收集池。在渗沥液导排不畅的情况下，检修人员可从两侧身着防护设备进入污水导排沟内进行清理作业。

（3）从建筑结构角度考虑，垃圾贮坑底部位于地下8m 处，除承受土压、水压外，还有支撑贮坑内垃圾、上部房屋与吊车重量的作用，因此垃圾贮坑由具有水密性的钢筋混凝土建造，由于坑身较长，可以考虑在坑身设置结构伸缩缝，以防止由于温度变化不均，混凝土开裂对结构承载力和使用造成的不利影

响；同时在伸缩缝处做好防水混凝土和止水带的施工，保证质量。

(4) 设置一个渗沥液收集池和两台污水泵，垃圾渗沥液排出后汇集于垃圾贮坑外的污水沟，经污水沟流至垃圾渗沥液收集池内暂时存储。渗沥液收集池起到缓冲作用，同时沉淀部分渗沥液中混杂的泥沙等物，以便管道输送。渗沥液收集池容积暂按全厂渗沥液1天的存储量设计。目前原生垃圾热值不高，垃圾中水分含量较高，尚不具备渗沥液回喷条件，因此渗沥液将送往焚烧发电厂内的污水处理系统处理。

(5) 垃圾贮坑和渗沥液收集池底部和四周都采取防渗措施，既可防止渗沥液的渗出，也可避免地下水渗入。

通过以上措施，能够做到及时导排渗沥液，大大减少垃圾贮坑内渗沥液的淤积，从而降低入炉垃圾的含水率，提高热值。

垃圾贮坑上部设焚烧炉一次风机和二次风机的吸风口。风机从垃圾贮坑中抽取空气，用作焚烧炉的助燃空气。这可维持垃圾贮坑中的负压，防止坑内的臭气外溢。同时，在垃圾贮坑上部设事故风机，事故风机出口连通活性炭吸附装置，在全厂停炉检修或突发事件的情况下，将垃圾贮坑内的气体通过活性炭吸附后排入大气，避免臭气自由外溢，同时满足消防防爆、防燃的要求。

垃圾贮坑屋顶除设人工采光外，还设置自然采光设施，以增加垃圾贮坑中的亮度。垃圾贮坑内设消防水枪，防止垃圾自燃。垃圾贮坑的两侧固定端留有抓斗检修场地，可方便起重机抓斗的检修。

3、垃圾贮坑防渗方案

由于垃圾池储量大、潮湿、有腐蚀性，且气味较重，所以，垃圾池采用混凝土结构，围护结构采用加气混凝土砌块，门采用密封门；垃圾池的卸料口及卸料口以下的坑壁、坑底内表面采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料（环氧基面层材料）。

对于垃圾焚烧发电厂，垃圾池及相关设施的防渗处理效果如何，将是衡量项目投资成败的一个重要指标。在垃圾池、渗滤液收集槽及相关设施结构设计及施工时采取下列措施，确保渗透系数 $K < 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ：

- (1) 采用防水抗渗混凝土。
- (2) 为减小混凝土收缩对结构的影响，混凝土内掺入抗裂型防水剂。
- (3) 拆模后，混凝土表面涂刷膨内传水泥基渗透结晶型防水涂料两遍。

垃圾池及相关设施的防渗如下图所示:

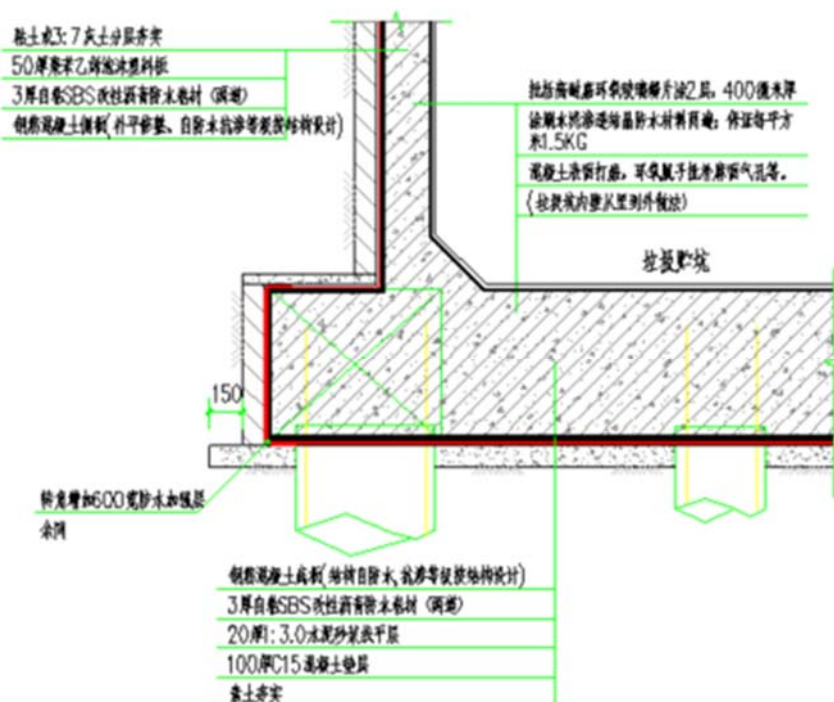


图 3.5-5 垃圾池防渗土建图

4、垃圾池臭气防治方案

垃圾池内有机物发酵产生污浊空气，主要污染因子为 H_2S 、 NH_3 、甲硫醇等。为使污浊空气不外逸，垃圾池均设计成全封闭式。含有臭气的空气由风机抽至焚烧炉内，使池内形成负压状态，垃圾池与车间之间有良好的密闭设施，有效防止臭气外逸。

3.5.4 垃圾焚烧系统

3.5.4.1 炉前垃圾給料系统

垃圾焚烧炉配有垃圾进料斗、溜槽和给料器，进料斗内的垃圾通过溜槽落下，由给料器均匀布置在炉排上。给料器根据余热锅炉负荷和垃圾性质调节给

料速度。

（1）垃圾进料斗

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

（2）垃圾溜槽

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

（3）给料器

给料平台设置在溜槽的底部，液压驱动的给料小车在滑动平台上往复运动，从而将垃圾均匀的送到炉排。同时设计时考虑热值低垃圾密度较高的特性，确保给料器尖峰负载下不会过载，给料器导轮及轨道不会磨损。

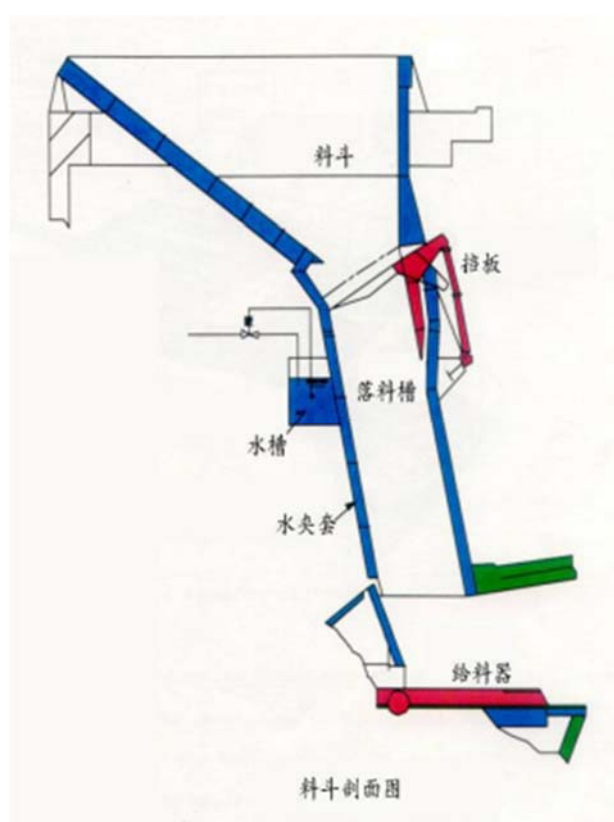


图 3.5-6 料斗与落料槽

3.5.4.2 点火及助燃系统

本焚烧厂焚烧炉启动点火及助燃采用自厂外运输来的柴油。

1. 点火燃烧器

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

本装置由点火燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成。

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

2. 辅助燃烧器

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

3.5.4.3 垃圾焚烧炉

焚烧炉是垃圾焚烧厂极其重要的核心设备，它决定着整个垃圾焚烧厂的工艺路线与工程造价，为了长期、稳定、可靠的运行，从长远考虑，本工程应选用技术成熟可靠的炉排炉焚烧方式。

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

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

根据垃圾低位热值设计参数以及焚烧炉的技术特点，本方案将本项目焚烧炉的相关性能参数确定为表 3.5-3。

表 3.5-3 焚烧炉性能参数表

性能参数名称	单位	数 据
焚烧炉数量	台	1
焚烧炉单台处理量	t/h	21
焚烧炉超负荷运行时的最大处理量	t/h	23.1
无助燃条件下使垃圾稳定燃烧的低位热值要求	kJ/kg	4180
焚烧炉年正常工作时间	h	≥8000
正常年单台炉处理能力	万 t	18.25
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	~1.5
烟气在燃烧室中的停留时间	s	>2
燃烧室烟气温度	℃	≥850
助燃空气过剩系数	-	1.8
助燃空气温度	℃	200~230
焚烧炉允许负荷范围	%	60~110
焚烧炉经济负荷范围	%	80~100
燃烧室出口烟气中 CO 浓度	mg/Nm ³	50
燃烧室出口烟气中 O ₂ 浓度	%	6~12
余热锅炉过热蒸汽温度	℃	450
余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	6.4
蒸汽量指标（垃圾 500t/d，LHV=6900kJ/kg）	t/h	37.5
余热锅炉排烟温度	℃	<230
余热锅炉给水温度	℃	130
单位处理耗电	kWh/t 垃圾	~57
焚烧炉渣热灼减率	%	≤5

3.5.4.4 燃烧空气系统

燃烧空气系统由一次风机、二次风机、一次和二次空气预热器及风管组成。在燃烧过程中，空气起着非常重要的作用，它提供燃烧所需的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾性质的变化调节用量，使焚烧正常运行，烟气充分混合，使炉排及炉墙得到冷却。本焚烧炉的燃烧空气分为一次风系统和二次风系统。

焚烧炉燃烧一次风选用风机流量约为53692Nm³/h，从垃圾贮坑上方引入一次风机，风量可独立调节。以保证垃圾贮坑处于微负压状态，使坑内的臭气不外泄。由于垃圾车的倾卸及吊车的频繁作业，造成垃圾贮坑内粉尘较多且湿度较大，因此在鼓风机前风道上设抽屉式过滤器，定期清除坑内吸入的细小灰尘、苍蝇等杂物。

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

焚烧炉二次风选用风机流量为23010Nm³/h，二次风通常取自焚烧炉厂房内，其二次风取风口设在垃圾仓内，配置1台二次风机，二次风经过二次风预热器后，从炉膛上方引入焚烧炉，使可燃成分得到充分燃烧，二次风量也可随负荷的变化加以调节。此外，在焚烧发电厂房和渣坑内设置通风机，保证空气流通。

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

3.5.4.5除渣系

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

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

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

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

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

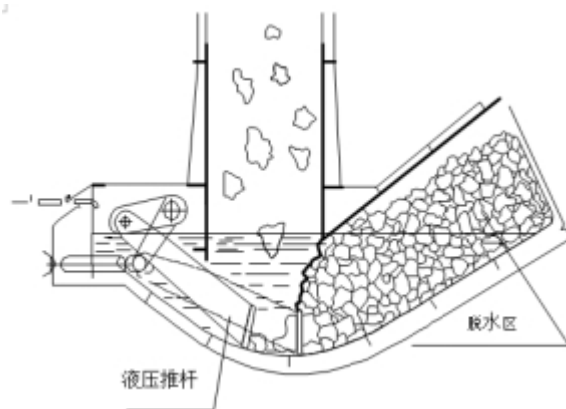


图 3.5-7 除渣机示意图

3.5.5 余热发电系统

本项目焚烧炉配套余热锅炉产生的压力 6.4MPa、温度 450℃的蒸汽量为 37.5t/h，蒸汽进入汽轮机带动发电机发电。本工程余热利用系统中的余热锅炉、汽轮机和发电机的主要技术参数见表 3.5-4。

表 3.5-4 余热锅炉、汽轮机和发电机主要技术参数

余热锅炉 主要技术参数	数量	1 台
	额定垃圾处理量	500 t/d
	额定蒸发量	37.5/h
	额定蒸汽出口压力	6.4MPa (G)
	额定蒸汽出口温度	450℃
	锅筒工作温度	257℃
	锅炉给水温度	130℃
	排污率	2%
	排烟温度	190~230℃
	烟气阻力	800 Pa
	锅炉效率	85.71%
汽轮机 主要技术参数	数量	1 台
	型号	N10-6.4/450
	额定功率	10MW
	额定转速	3000 r/min
	汽机最大进汽量	37.5t/h
	蒸发温度	450℃
	给水温度	130℃
	设计冷却水温度	25℃
发电机主要 技术参数	数量	1 台
	额定功率	10MW
	频率变化范围	48.5~50.5Hz
	功率因数	0.8
	额定转速	3000 r/min
	冷却方式	空冷

3.5.6 烟气净化系统

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

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

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

焚烧线配备一套在线监测装置，安装在烟囱管道内，实现与生态环境监测部门及环卫主管部门联网管理。

3.5.6.1 SNCR 脱氮装置

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

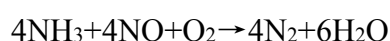
本项目可采用以下两种方法减少氮氧化物排放：

1) 通过低氮燃烧技术（烟气再循环），来减少氮氧化物的产生，控制燃烧温度 850~1000℃，根据现有运行经验可以降到 400mg/Nm³ 左右。

2) 设置一套 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝装置，通过在锅炉第一通道喷射氨水进行化学反应去除氮氧化物，将 NO_x 还原成 N₂，可以将烟气中 NO_x 含量降到 250mg/Nm³ 以下。根据 NO_x 原始排放浓度的不同，采用 SNCR 法的脱硝效率为 40%~60%。本项目选择 20%氨水作为脱硝还原剂。

该工艺脱硝原理是将含 NH_x 基的还原剂喷入焚烧炉炉膛内温度 850℃~1000℃ 的区域，该还原剂迅速热分解成 NH₃ 和其他副产品，随后 NH₃ 与烟气中的 NO_x 进行还原反应而生成 N₂，从而去除烟气中的 NO_x。

其主要脱硝反应原理如下：



在没有催化剂的情况下，上述反应温度在 900℃ 左右，因此还原剂喷入炉膛的温度区域为 850~1000℃。

SNCR 系统主要包括氨水溶液配制系统、氨水溶液储存系统、加压冲洗系统、雾化喷射系统和自动控制系统。具体见图 3.5-8。

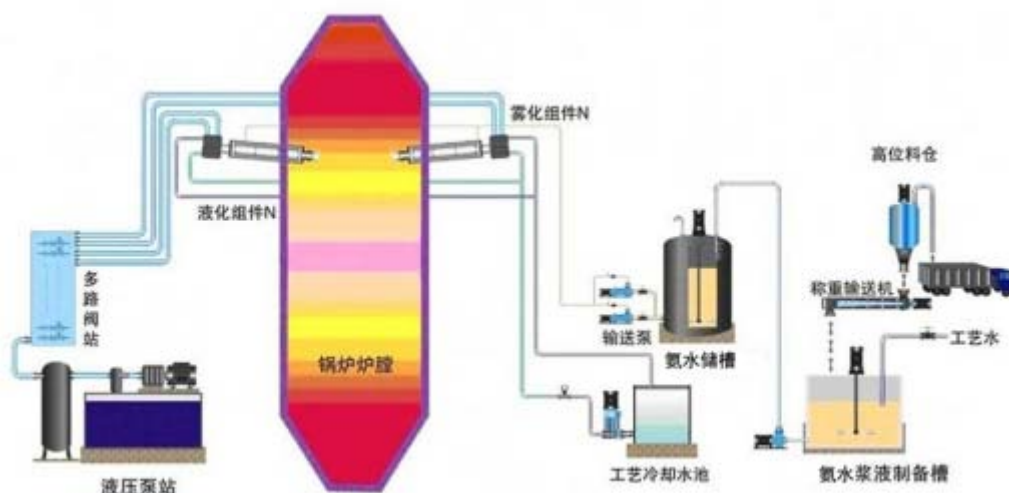


图 3.5-8 SNCR 法工艺流程示意图

3.5.6.2 脱酸反应塔

(1) 石灰浆制备系统

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

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

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

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

石灰浆循环泵将石灰浆输送至反应塔，石灰浆在循环管路内的流速计算应考

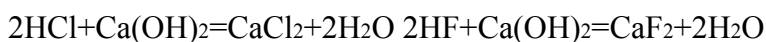
虑既防止石灰的沉积又使管路的磨损最小。循环泵的流量设计值大大超过正常石灰浆用量,使得由于石灰浆耗量的变化而引起的循环回路输送速度仅产生微小的变化。为使雾化器入口压力恒定,采用控制阀控制循环管路的压力。设置一台备用泵,泵与主回路之间采用软管连接。

(2) 旋转喷雾反应塔

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

焚烧线设一台喷雾反应塔,喷雾反应塔为一圆筒型反应器,底部是锥形的,设有进气和出气口,并进行保温,锥体上设置电伴热系统以防止灰渣结露,底部设有破碎机和卸料阀,以保证反应物能顺利排出。反应塔顶部设有气流分配板,分配板下方设有雾化器,雾化器上方设有电动葫芦以取出雾化器进行更换部件或检修。反应塔顶部平台上布置有石灰浆高位液槽,高位槽的作用是给喷雾器进料管一个恒定的压力,以保证给料调节系统的稳定运行。为了调整反应塔里的烟气温度,在喷雾反应塔顶部还设有高位水槽,为雾化器供水。高速旋转的雾化器将石灰浆雾化成微小的液滴,液滴的喷射方向与烟气的流向垂直。石灰浆液雾滴沿反应塔内腔向下流动,液滴与冷却水随着高温烟气一起蒸发,同时焚烧烟气中的酸性气体 HCl 、 HF 、 SO_2 得以去除。烟气经喷雾反应塔后进入后续的布袋除尘器。烟气中的大部分飞灰和反应塔中产生的固体颗粒物随同烟气进入了除尘器,剩余的固体颗粒物(粒径较大的部分)则沉降并聚集在喷雾反应塔下部的灰斗中,灰斗设有防止堵塞的破碎机和旋转卸灰阀,从旋转卸灰阀排出的颗粒物经链式输送机送至灰渣仓。

去除酸性成分的化学反应方程式如下:



反应塔作为蒸汽冷却系统,它要满足烟气量及烟气成分复杂多变的需要,还要根据烟气的进出口温度、石灰浆液滴直径及饱和温度进行调节。本项目烟气在反应塔中的停留时间为 10~12 秒,以保证石灰浆的完全蒸发。旋转喷雾器结构图见图 3.5-9。

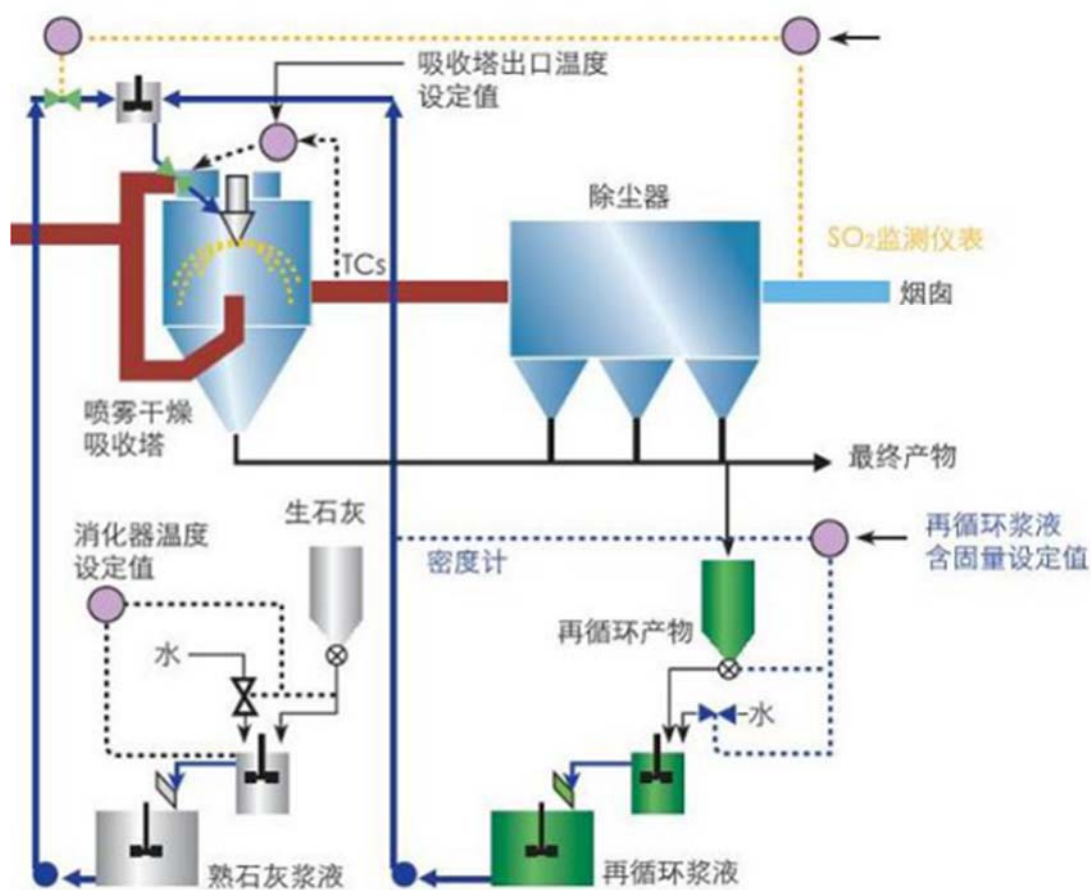


图 3.5-9 旋转喷雾半干法系统图

3.5.6.3 活性炭喷射

活性炭喷射系统是控制垃圾焚烧炉烟气中的重金属及二噁英最有效的净化技术。活性炭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，在烟气流向下游的布袋除尘器过程中，活性炭吸附烟气中的重金属及二噁英。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。

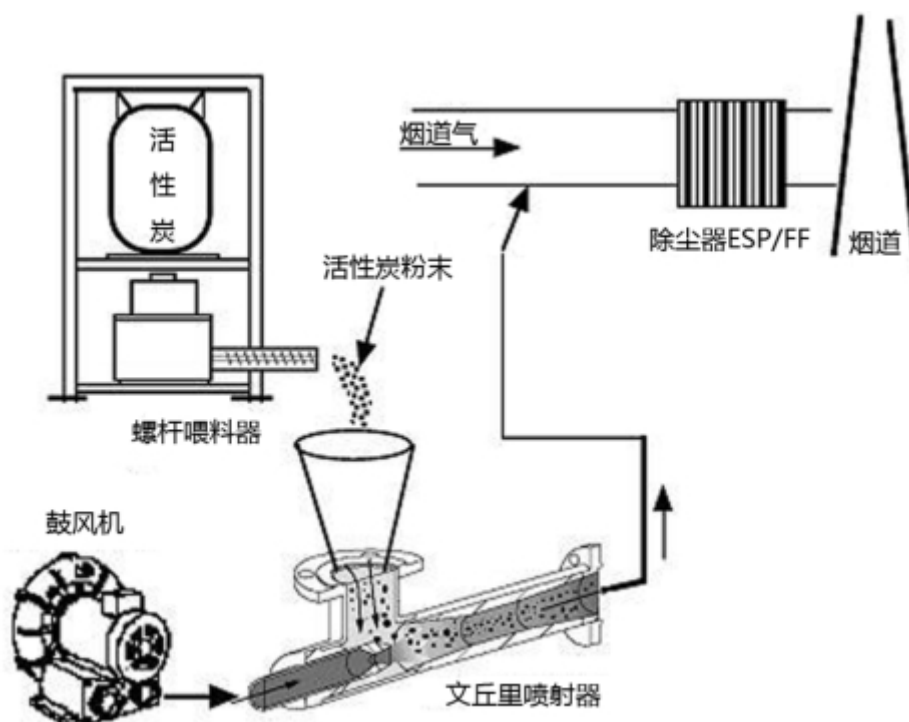


图 3.5-10 活性炭喷射系统示意图

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

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

3.5.6.4 干法喷射

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

该系统主要用途在于：

(1) 在焚烧炉启停炉期间，由于锅炉排烟温度低，半干法脱酸系统无法正常投运，此时可以启动干粉喷射系统，达到脱酸的目的，防止高浓度酸性气体对布袋除尘器造成腐蚀；同时在系统设计中可设计烟气净化系统连通管，在连通管上装有风门，把启动炉的烟气导入运行锅炉烟气净化系统。

(2) 新布袋装好后需用消石灰对布袋进行预喷涂，该系统的增设使预喷涂工作变得简单高效；

(3) 在旋转喷雾器维护期间，焚烧炉排烟直接进入布袋除尘器则很容易对除尘器造成损伤，而启动消石灰干粉喷射系统，既可以使烟气达标排放又避免高浓度酸性气体对布袋除尘器造成腐蚀。

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

本工程消石灰粉末，由供货商负责用专用车运至本厂烟气净化系统的消石灰干粉储仓。全厂配置 1 台消石灰干粉储仓，储仓上配有高、低料位计、仓顶除尘器、真空压力释放阀、仓壁振动器和人孔等附属设施。消石灰粉添加为连续作业，储仓下设 1 个出料口，每个出料口下设插板阀、缓冲料斗及定量螺旋给料机控制消石灰粉添加量，经喷射器以喷射风机提供的空气为输送的动力，将消石灰粉喷入反应塔出口管道。

3.5.6.5 布袋除尘器

本项目为了达到烟尘浓度达标排放（ $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ），采用离线高压脉冲清灰布袋除尘器，对烟气中亚微米以上粒径的飞灰进行有效去除。采用聚四氟乙烯薄膜滤料（PTFE），该类滤料具有良好的防酸、碱、抗水解性能，是一种优质的滤材。

布袋除尘器的作用是为了高效捕捉灰，并利用滤层中未反应完的石灰和活性炭进一步吸附二噁英和重金属；它由钢结构的仓室和滤袋组成，每台布袋除尘器有若干独立的仓室，每个仓中有等数的滤袋，每个仓都配备进口及出口隔离挡板，清灰时可与烟气流完全隔离。清灰的目的是为了保证清洁烟气的正常通过和始终保持一定的滤层。滤层有两重作用：过滤灰粒与作为反应媒介。本方案采用压缩空气脉冲直接清洗，清洗由进出口压差检测装置控制，压差达规定值时系统自动清灰，除此以外，还可以采用定时控制清灰。

入口设均流板使烟气均流，可有效延长布袋寿命。

为了防止灰因潮湿而板结、架桥，影响除尘效果，设备和灰斗外壁设“电伴热+蒸气伴热装置”和增设保温层。在启动和短期停止期间，还设有循环热空气加热系统以保护布袋，温度调节由蒸气调节阀进行控制。

工作原理：当脱酸反应后的含尘气体，由反应塔进入袋式除尘器进风口，与导流板相撞击，在气流随后折转向上，通过内部装有金属架的滤袋，粉尘被捕集在滤袋的外表面，使气体净化。净化后的气体进入滤袋室上部的清洁室，汇集到出风管排出。随着除尘器的连续运行，当滤袋表面的粉尘达到一定厚度时，气体通过滤料的阻力增大，布袋的透气率下降，用脉冲气流清吹布袋内壁，将布袋外表面上的粉饼层吹落，尘层跌入灰斗，滤袋又恢复了过滤功能。本设备采用 8 个独立仓，采用“离线脉冲反吹清灰”的清灰方式。清灰采用“定时清灰”和“差压清灰”两种控制方式，采用优先控制原则，时间到，定时清灰优先；差压到，差压清灰优先。定时清灰：当清灰时间到，袋式除尘器将自动清灰，清灰结束后，重新计时。定压清灰：当袋式除尘器进口差压达到设定值 1500Pa（可根据调试情况调整），袋式除尘器将自动清灰，清灰结束后，重新计时。除尘器的底部灰斗中的灰，经螺旋输送机排出。考虑到烟气的组分特殊，酸露点较高，故在除尘器灰斗上设有电加热保温，在冷态情况下启动或在温度低于设定值时使用，保证布袋除尘器本体内壁不至于出现酸结露，在锅炉正常运行的条件下加热器关闭。烟气经布袋除尘器除尘后，经烟道进入引风机后被排入大气。本系统供气由独立贮气罐供给，压缩空气由设于卸料大厅下部的压空站供给。

烟气经布袋除尘器除尘后，经引风机和烟囱排入大气。袋式除尘器性能参数见表 3.5-5：

表 3.5-5 袋式除尘器性能参数表

序号	项目	单位	数据
1	布袋过滤风速	m/min	< 0.9
2	布袋面积	m ²	3200
3	系统工作阻力	Pa	< 1500
4	系统最大阻力	Pa	< 1700
5	压缩空气流量	Nm ³ /min	3~4
6	压缩空气压力	Mpa	0.25~0.4
7	喷吹间隔	Min	1~60 分钟可调
8	脉冲间隔	S	5
9	最大排灰量	t/h	2

10	耐温	℃	< 250
11	原始排尘浓度	g/m ³	< 10
12	排尘浓度	mg/m ³	< 10
13	漏风率	%	< 2

3.5.6.6 SCR脱氮装置（预留）

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

3.5.6.7 排烟系统

本项目生产线设置一台引风机，将布袋除尘器出口烟气通过烟囱排入大气。

因垃圾焚烧烟气波动较大，引风机宜加装调速设备，适应负荷变化的需要，本项目设置变频调速设备一套。处理达标后的烟气通过引风机排入新建的 80m 高烟囱。

本项目烟囱位于主厂房北侧，烟囱外面是混凝土套筒，里面是钢内筒，根据设计资料，本项目外排烟气量为 110000Nm³/h，考虑烟气安全流速，暂定烟囱单筒内径为 1.6m，烟气流速为 15.2m/s。根据《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)第 5.3.5 条“排气筒的出口直径应根据出口流速确定，流速宜取 15m/s 左右。当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 20~25m/s”，本项目烟囱采用钢管内筒，高度为 80m，设计的内径符合其相关技术要求。

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

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

3.5.6.8 烟气温度控制过程

本项目烟气温度控制措施采取与光大环保能源（益阳）有限公司相同的方案，根据现有工程的实际情况以及本项目设计资料，本项目焚烧烟气的流经部位和对应烟气温度的具体情况见表 3.5-6。

表 3.5-6 烟气流经部位与对应温度一览表

序号	烟气流经部位	烟气温度	备注
1	锅炉炉膛下部	1050~850℃	

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

由表 3.5-7 可知，烟气温度骤冷部位主要为三级蒸发器、三级过热器和省煤器，骤冷过程控制在 8.5 秒以内，骤冷过程可将烟气从 850℃ 以上降到 220℃ 以下，随后进入脱酸反应塔。如果进入反应塔的烟温达到 220℃ 以上，则增加反应塔降温水以降低烟气温度，同时加大石灰干粉和活性炭喷入量，以控制烟道内有害烟气。如果雾化器出现故障，则立即喷入石灰干粉，同时启用备用雾化器（设计必须有备用的雾化器）。如布袋除尘器出现布袋破损，此时采取减少锅炉燃烧量，在 30 分钟内逐个关闭布袋除尘器仓室提升阀，对照烟气数据中粉尘的监测数据，判断出现故障仓室的位置（仓室提升阀关闭后非常严密，能切断该仓室烟气通路）。如发现损坏，则更换故障仓室布袋，如布袋大面积损坏，则紧急停炉，这时采取的措施是增加反应塔降温水以降低烟气温度，同时关闭所有风门挡板，必要时关闭布袋除尘提升阀。

3.5.7 灰渣处理系统

本项目灰渣主要包括锅炉炉渣以及焚烧飞灰，其中炉渣包括锅炉排出的底渣和炉排缝隙中泄漏垃圾；飞灰包括反应塔排灰、锅炉尾部烟道飞灰和除尘器收集的飞灰等几个部分。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输。本工程对炉渣和飞灰分别进行收集和处理。本项目按机组在额定工况下年运行时间 8000 小时计算，灰渣产生量如下表所示。

表 3.5-7 本项目灰渣量产生一览表

项目	小时额定产量	日产量	年产量	占入炉焚烧量 (500t/d) 比例
	(t/h)	(t/d)	(t/a)	
炉渣	4.17	100	33360	20%
飞灰	0.625	15	5000	3%

3.5.7.1 炉渣处理

本项目炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其产生量视垃圾成分而定，每日约 100t 左右，其主要成分为 MnO 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等。垃圾焚烧后炉渣在渣坑暂存后装车外运，进行综合资源化利用。根据益阳城市生活垃圾焚烧发电厂的炉渣处置方式，本项目产生的炉渣拟交由益阳邦民环保科技有限公司综合利用。

3.5.7.2 飞灰处理

飞灰主要来自烟气处理系统反应塔的排出物和袋式除尘器收集的烟尘，全厂每日产生量约 15t。

本工程设置一套螯合稳定化处理装置对飞灰进行稳定化，将烟气净化系统捕集下来的飞灰输送至飞灰贮仓。在灰仓下面设有旋转卸料阀，飞灰经卸料阀进入计量装置，通过调节控制飞灰和螯合剂的掺混比例，经过计量后螯合剂和飞灰由输送机送入混炼机，混炼机中设搅拌装置使得它们混和均匀，停留一段时间后，形成固化产物，将其输送至固化车间养护，养护 4-7 天后运至飞灰填埋场填埋处置。本项目飞灰采用管道输送，在罐体内进行螯合稳定化，正常情况下飞灰不会发生外漏，在飞灰螯合混炼过程中生产的粉尘采用“密闭仓内螯合+脉冲式布袋除尘”的工艺，从源头削减了无组织排放。

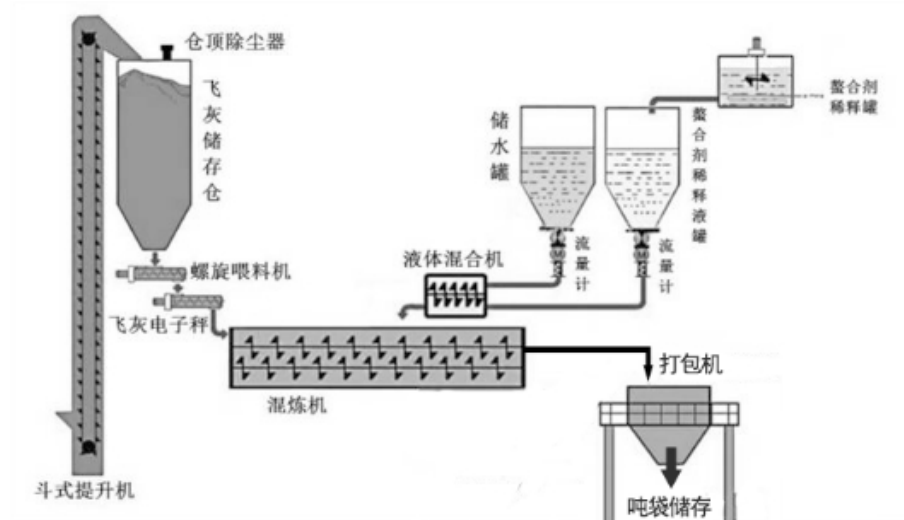


图 3.5-11 飞灰稳定化工艺流程图

3.5.7.3 飞灰暂存

本工程将新建一处飞灰暂存库，用于养护全厂的飞灰，暂存库位于主厂房内部，占地面积 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，其中用于暂存飞灰的场所面积为 500m^2 ，可最多存放 400t 飞灰螯合物，本项目飞灰螯合物每天产生量为 18.3t，计算得知，该飞灰暂存库

可最大存放 21 天产生的飞灰螯合物。该飞灰暂存库需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行建设，做好相应的防腐、防渗、防风和防雨等工作。

3.5.7.4 飞灰填埋

本项目产生的飞灰，其处理处置方式与益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂一致，在厂内螯合稳定化后外运至益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场进行填埋场。益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场建于 2019 年 1 月，于 2018 年 12 月获得益阳市生态环境局的环评批复（益环审(书)[2018]30 号），填埋场位于益阳市城市生活垃圾处理场的用地范围内，占地面积 1900 平方米，平均深度 15 米，库容 11 万立方米，设计使用年限 10 年，于 2019 年投入使用。该飞灰填埋场目前剩余库容 8 万立方米，在统筹处理益阳市城市生活垃圾焚烧厂、益阳市城市生活垃圾焚烧厂扩建工程、益阳市北部片区生活垃圾焚烧发电厂、益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂飞灰螯合物的情况下，预计填埋年限为 3 年。飞灰填埋场主管单位已经出具了同意接收本项目焚烧飞灰的函（见附件），飞灰填埋场现场图片见图 3.5-12。

为满足项目投产后焚烧飞灰的妥善处置，环评建议建设单位应加快新建飞灰填埋场的相关工作。

目前益阳市内已审批 2 个水泥窑协同处置固废的项目，分别为桃江南方新奥环保技术有限责任公司水泥窑协同处置工业废弃物综合利用项目和益阳海创环保科技有限公司水泥窑综合利用固废项目，上述项目分别于 2019 年 2 月和 2020 年 4 月获得湖南省生态环境厅和益阳市生态环境局的批复，其中桃江南方新奥环保技术有限责任公司水泥窑协同处置工业废弃物综合利用项目已建成投产，设计每天处理飞灰 10 吨，益阳海创环保科技有限公司水泥窑综合利用固废项目预计 2021 年 5 月建成投产，设计每天处理飞灰 150 吨。益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场封场后，建设单位可考虑将飞灰运送至上述两家企业进行综合利用。



图 3.5-12 益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场

3.5.7.5 飞灰运输

本项目产生的飞灰在厂内经整合稳定化处理后, 满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008) 中 6.3 条要求后, 利用具有防雨、防渗漏、防遗撒的运输工具运输至飞灰填埋场进行填埋。根据《国家危险废物名录》(2021 年版) 的要求, 运输过程不按危险废物管理。飞灰运输线路为 G536 国道(原 308 省道)→益溆高速→益阳绕城高速→G536 国道→康雅路→白鹤山路→飞灰填埋场, 全程约 85 公里。

3.5.8 渗滤液处理系统

3.5.8.1 水质水量

根据益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂工程实际运行情况, 垃圾渗滤液的产生量一般为垃圾量的 12%~18%, 本项目垃圾渗滤液产生量考虑按照垃圾量的 25% 计算, 则本项目渗滤液产量约为 125m³/d, 与车辆及卸料平台冲洗水一起处理, 总量为 145m³/d。考虑到垃圾进厂波动性, 取值 1.25 波动系数, 本工程渗滤液处理规模按照 180m³/d 考虑。

益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂与本项目的服务范围均属于益阳市区域, 其生活垃圾含水率为 55.54%~58.6%, 比本项目生活垃圾含水率 46.25%~53.52%高, 因此本项目渗滤液产生量按垃圾量的 25% 计算, 渗滤液处理系统设计规模的设计是合理的。

表 3.4-10 各类污水水量水质表(按最大日计算)

污水种类	水量 (m ³ /d)	pH	BOD ₅ (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	SS (mg/L)
垃圾池渗滤液	125	6~8	~3000	~60000	3000	15000
车辆、卸料区冲洗水	10	6~8	~1500	~30000	1000	10000
垃圾车、垃圾通道冲洗水	10	6~8	~1000	~20000	1000	10000

合计	145					

3.5.8.2处理出水水质标准

本项目渗滤液处理系统出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表 1 敞开式循环冷却水水质标准，回用于生产，不外排。

表 3.4-11 污水设计出水水质

项目	本工程高浓度污水水质要求
pH 值	6~9
色度	≤30
嗅	无不快感
浊度（NTU）	≤5
溶解性总固体（mg/L）	≤1000
生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）	≤15
氨氮（mg/L）	≤10
阴离子表面活性剂（mg/L）	/
铁（mg/L）	/
锰（mg/L）	≤0.1
溶解氧（mg/L）	≥1.0
总余氯（mg/L）	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2
总大肠菌数（个/L）	3

3.5.8.3处理系统设计

本工程选用“预处理+中温厌氧（ICO）+膜生物反应器（MBR）+软化管式膜处理系统（TUF）+反渗透（RO）+DTRO”工艺；反渗透清液达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准回用于厂区循环冷却用水，反渗透浓液经过 DTRO（碟管式反渗透膜）再次浓缩，反渗透产生的浓液用于烟气净化系统。

3.6 辅助工程

3.6.1 给排水工程

3.6.1.1 水源

本项目拟从资江取水，厂址北侧为资江，取水距离约 50m，距离较近，具体以水资源论证报告为准。

3.6.1.2 用水量

1、生活用水

根据项目可研报告，生活垃圾焚烧发电厂全厂定员 70 人，连续工作岗位按四班制配备、三班制操作，其余为一班制。生活用水量按 55L/人·d 计算，全厂生活用水量 3.14m³/d。

2、工业生产用水

工业用水包括风机冷却水、空压机冷却水、定连排冷却水、取样冷却水等以及飞灰螯合用水、脱硫系统用水、炉渣冷却用水、垃圾卸车平台冲洗用水等。其中风机等冷却水采用净化后的工业用水（原水经净化后），锅炉补水采用化学水；飞灰螯合、脱硫系统用水、垃圾卸料平台冲洗用水采用经回用装置净化后的循环冷却塔排污水。烟气净化用水采用渗滤液处理系统浓缩液及锅炉排污水；炉渣冷却用水采用化水车间排污水及原水制备清净下水。

各部用水情况，详见水量平衡图。

3、循环冷却水

循环冷却水主要用于冷却凝汽器冷却水、空冷器、冷油器、风机冷却水等，其中凝汽器、空冷器、冷油器循环水量为 76950m³/d，风机冷却水、液压油站冷却水、油泵、取样冷却水等循环水量为 1588.5m³/d。

厂区循环冷却水损失主要有三部分蒸发、风吹、排污损失，总的循环冷却水补水量约为 1341.6m³/d，补水水源主要来自于净化后原水、渗滤液处理系统回用水。详见水量平衡图。

4、绿化、浇洒道路用水以及部分捞渣机补水

初步估算绿化用水量为 7.5m³/d，采用循环冷却排污水。

5、消防用水

整个厂区消防系统包括室内消火栓给水系统、室外消火栓给水系统、垃圾贮坑固定消防炮灭火系统。

主厂房火灾危险性类别为丁类，主厂房内设室内消火栓，用水量为 25L/s；厂区室外设室外消火栓，用水量为 20L/s；同一时间内的火灾次数为 1 次，火灾延续时间为 2 小时；消防炮灭火系统用水量为 60L/s。

厂区同一时间发生火灾次数为 1 次，发生火灾最不利情况为：室内消火栓及室外消火栓、消防炮同时使用灭火，厂区一次消防最大用水量约为 540m³。

6、总用水量

厂区日用水量约 80285.24m³/d。

表 3.6-1 用水量一览表

序号	用水种类		日用水量 (m³/d)	备注
1	工业用水	锅炉化水间用水	70.8	锅炉补水
2		一次、二次风机冷却水	150	循环利用
3		液压油站冷却水	216	
4		辅助油泵、润滑油泵冷却水	22.5	
5		引风机、给水泵冷却水	180	
6		空压机冷却水	450	
7		循环水池定连排冷却水	30	
8		取样冷却水	540	
9			射水箱补水	60
10	循环冷却水	凝汽器冷却水	70410	循环利用
11		空冷器	3000	
12		冷油器	3540	
13	冷却塔补水		1341.6	采用净化后的原水
14	捞渣机用水		31.5	采用化学水排污水
15	飞灰螯合车间用水		75.0	采用冷却塔排污水
16	烟气净化用水 1（脱硫）		75.0	
17	垃圾车、通道冲洗水		10.0	
18	卸料区冲洗水		10.0	
19	绿化及浇洒用水		7.5	
20	生活用水量		3.14	采用净化后的原水
21	烟气净化用水 2（石灰浆制备）		35.98	采用渗滤液处理的浓液
用水量合计			80259.02	

表 3.6-2 新鲜水量计算一览表

序号	名 称	日耗水量 (m ³ /d)	备注
1	冷却塔蒸发损耗补水	1170	循环水补水
2	冷却塔风吹损耗补水	78	循环水补水
3	射水箱损耗补水	60	循环水池补给

4	锅炉损失补水	19.8	化水车间制水
5	化水制备损耗补水	31.5	原水制备补水
7	生活用水消耗	0.26	原水制备补水
8	飞灰螯合稳定用水	72.5	循环冷却排污水
9	烟气净化消耗 1（脱硫）	72.5	循环冷却排污水
10	绿化及浇洒消耗	7.5	循环冷却排污水
11	烟气净化消耗 2（石灰浆制备）	35.98	采用浓缩液
12	原水净化过滤渣含水	2	原水处理
13	未预见水量	120	/
损失合计		1670.04	/
渗滤液补充		125	垃圾产生的渗滤液
新鲜水量合计		1545.04	/

3.6.1.3 给水工程

厂区生产用水及生活用水均取自资水。原水在厂内进行净化处理。并在厂区内设置工业消防水池，水源水量约 4000m³，满足焚烧厂 3 天以上的生产用水需求，补水采用雨水补充及资江边取水泵房补水。锅炉用水需经化水车间软化处理后达到锅炉用水水质标准，同时厂区渗滤液及各过滤器反冲洗废水经相应处理达标后补给于厂区循环冷却水系统。

1、取水及水质净化

本项目厂址紧邻资江，采用资江作为水源供水，具体以水资源论证报告批复为准。原水经取水泵房输送至厂区进行净化处理。本工程水质净化拟配置 2 套集混凝反应、沉淀、过滤于一体的原水一体化全自动反冲净水器处理、消毒后，进入工业及消防水池，处理能力为 2×100m³/h。各工段生产用水、化水间制备软化水及消防用水均取自于工业及消防水池。

2、化学水系统

（1）供水水质

考虑垃圾焚烧发电安全、可靠性要求，锅炉供水按工艺要求采用除盐水。

锅炉补给水水质标准执行《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》（GB/T12145-2016），压力范围 5.9~12.6MPa 内的水质参数。

表 3.6-3 锅炉给水水质表

项目	单位	标准
氢电导率（25℃）	μs/cm	≤0.30
溶解氧	μg/L	≤7
总硬度	μmol/L	--
Fe	μg/L	≤30
Cu	μg/L	≤5

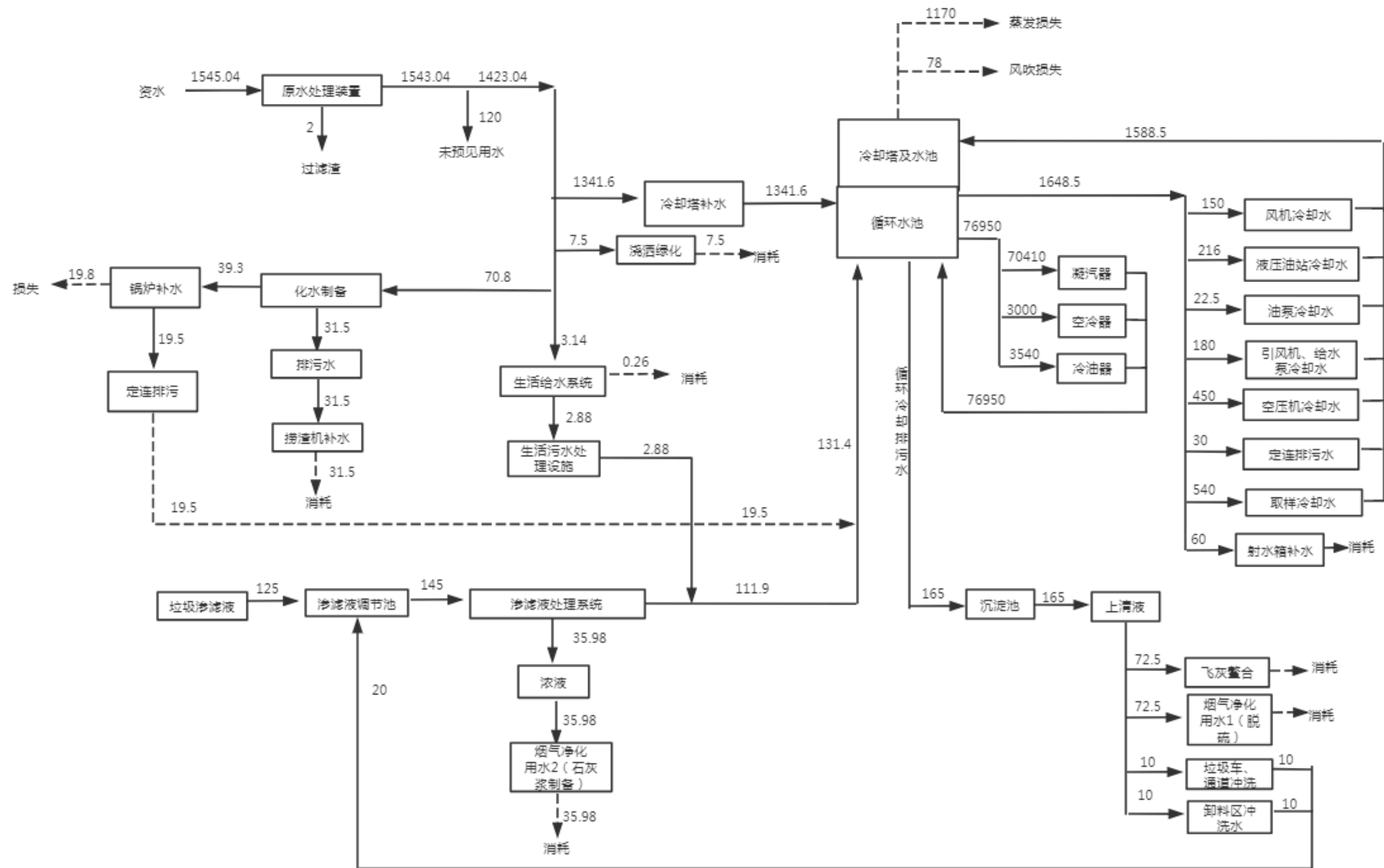


图 3.6-1 项目水量平衡图 (m^3/d)

（2）化学水处理量估算及其水处理系统出力的确定

根据《小型火力发电厂设计规范》（GB50049-2011），锅炉补给水处理系统出力计算结果为 12.085t/h，考虑本系统一般每天运行 8~12 个小时，系统出力需考虑在锅炉补给水系统停止期间的锅炉补给水需求。综合考虑，本期锅炉补给水出力应为 15t/h。

（3）化学水处理工艺

本工程的锅炉给水处理系统采用“二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”技术。整个系统分为三大部分：预处理、反渗透及电去离子。整套化学水系统装置容量按 15t/h（产水量）设计。化学水处理工艺流程详见图 3.6-2。

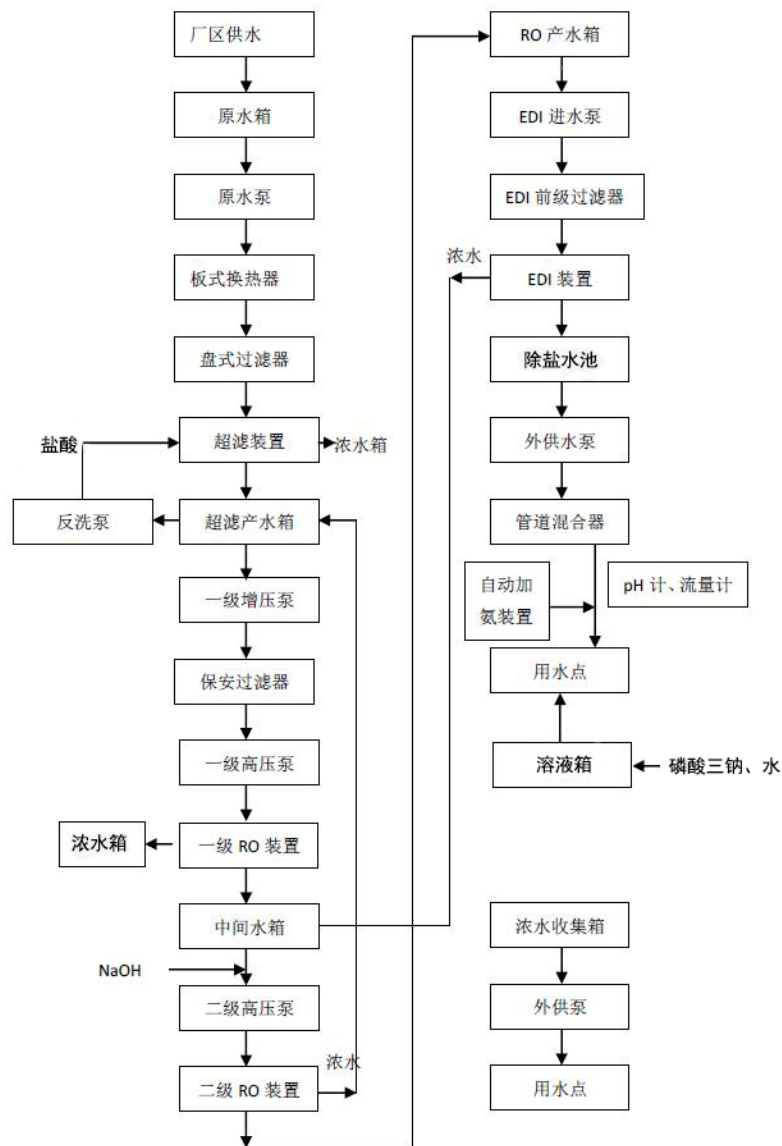


图 3.6-2 化学水处理工艺流程图

1) 预处理：原水经过原水泵加压输送到预处理系统。预处理主要去除原水中的悬浮颗粒、不溶解性杂质、有机物等。原水经过预处理后，达到反渗透进水要求，使反渗透装置能平稳、可靠运行。设备包括多介质过滤器、活性炭过滤器、投药装置等。

2) 反渗透：反渗透（RO）技术是利用逆渗透原理，采用具有高度选择性的反渗透膜，能去除水中各种无机盐、溶解性有机物、胶体。本工程设置二级反渗透装置，由高压泵、RO 脱盐装置、中间水箱及反渗透化学清洗装置组成。RO 装置设计回收率为 70%。设计 RO 系统采用两级两段工艺，经预处理后的水经过一级反渗透装置后贮存在中间产水箱，再由二级高压泵送至二级反渗透装及电去离子（EDI）装置和除盐水池。

阻垢剂投配装置采用一箱两泵形式，阻垢剂投加在保安过滤器前端，化学清洗装置由清洗药箱、化学清洗泵及保安过滤器组成。

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

4) 除盐水池：为了保证锅炉启动时大量耗水，设置两个 100m³的除盐水池。锅炉启动时，由除盐水泵将除盐水送至除氧器；正常运行时由除盐水泵将除盐水送至汽轮机凝汽器。

5) 给水加氨装置：为保证锅炉补给水的 pH 值保持在 8.8~9.2 范围内，在除盐水泵出水口处设有自动加氨装置，将 20%氨水稀释到氨溶液箱，配置成 5%的氨水溶液，再通过计量泵加入除盐水泵。整个加氨装置为组合式结构，设计为两箱两泵（1 用 1 备）。

6) 加磷酸盐装置：为防止锅炉受热面沉积钙镁盐类，需向锅炉汽包内加入磷酸盐（磷酸三钠）以控制炉水的 pH 值。磷酸三钠在化学水处理车间内采用干式桶装贮存，将磷酸三钠加入溶液箱中，通过搅拌配置 1%~5%浓度的磷酸三钠溶液，再通过计量泵打入锅炉汽包内。磷酸三钠加药装置为组合式结构，设计为两箱两泵（1 用 1 备）。

3、循环冷却水系统

(1) 循环冷却水供水对象

循环冷却水供水对象为汽轮发电机组凝汽器、空冷器、冷油器及空压站等设备。补水水源来自于净化后原水、渗滤液处理站回水及锅炉排污降温池排水。详见水量平衡图。

(2) 冷却设备的选择

设计采用 3 台循环水流量为 2000t/h 的机力抽风、工业用冷却塔。设计总循环冷却水量为 4000m³/h（备用 2000m³/h），塔体平面尺寸 18.4×9.2m。风机直径 ϕ 3000mm，风机功率 100kW。

(3) 循环水泵的选择

冷却循环水泵设计选用 3 台，Q=2000m³/h，H=25m，N=200kW。循环水泵 2 用 1 备。

工业循环水泵选用 3 台（两用一备），Q=85m³/h，H=25m，N=11kW。

(4) 循环水水质稳定措施

为保证循环水水质稳定，防止在各用水设备中产生污垢和腐蚀，有效去除水中的悬浮物、污垢等杂质和控制藻类的繁殖，提高浓缩倍数，循环冷却水系统设循环水旁流处理系统。选用处理水量为 120m³/h 的重力无阀过滤器 1 台，对循环水进行旁流过滤处理，处理总水量约 120m³/h，约占循环水量的 3.0%。

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

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

4、消防给水系统

(1) 消防水量

整个厂区消防系统包括室内消火栓给水系统，室外消火栓给水系统、垃圾贮坑固定消防炮灭火系统。

主厂区室外设室外消火栓，用水量为 20L/s；主厂房内设室内消火栓，用水量为 25L/s 火灾延续时间为 2 小时；消防炮灭火系统用水量为 60L/s，火灾延续时间为 1h，一次消防最大需水量为 540m³。

（2）消防给水系统

本系统消火栓灭火系统采用室内、外消火栓合用的临时高压给水系统，消防供水泵布置于综合水泵房内，消防稳压泵及稳压管布置在主厂房高位消防水箱处。平时通过消防稳压泵及稳压管维持消防管网压力，消防灭火时，除可根据电接点压力控制消防供水泵启动供水外，还可通过消防按钮启动消防泵供水灭火。另外综合水泵房及消防控制中心均设置开停消火栓加压供水泵的控制装置。

消防用水贮存在消防水池内，消防水池与工业水池合建，水池有效容积 4000m³。

消火栓灭火系统配消防供水泵 2 台，1 用 1 备。供水量为 180m³/h，供水压力 0.76Mpa，功率 65kW。配备稳定泵 2 台，1 用 1 备。供水量为 18m³/h，供水压力 0.77Mpa，功率 11kW。配备气压水罐 1 个，有效容积 2.8m³。

室外消火栓灭火系统管网沿厂区建筑物四周道路布置成 DN200 环状给水管网，室外消火栓的布置间距按 60~100m 布置，保护半径不超过 120m。

（3）垃圾贮坑固定消防炮灭火系统

消防水炮布置于垃圾池焚烧炉进料斗一侧，配备消防水炮 2 台，性能为流量 30L/s，工作压力 1.0Mpa，射程≥55m，采用现场手动及电动控制方式。

3.6.1.4排水工程

1、雨水排水系统

排水系统拟采用雨污分流体制。

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

2.生产和生活废水排水系统

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

1) 生产废水有垃圾渗滤液、循环冷却水的排污水、化水车间排污水、锅炉定连排污水等。

2) 循环水池循环冷却排污水部分经处理后用作飞灰螯合、烟气脱硫系统、垃圾卸车平台冲洗、垃圾车及通道冲洗等用水。化水制备车间排污水用于捞渣机补水。锅炉定连排污水返回循环水池。

3) 厂房冲洗用水、车辆冲洗用水、地磅冲洗等所产生的污水经收集后进入渗滤液处理系统一并处理。

4) 渗滤液处理后的出水用于循环冷却水的补充用水，产生的浓液用于制备石灰浆。

5) 生活污水进入生活污水处理系统处理后回用。

3、初期雨水收集处理系统

项目雨水纳入雨水管网，但项目主厂房、厂内运输道路、地磅房等在降雨初期产生的雨水中会含有少量附着的污染物，若直接经雨水管道外排，则对附近水体水质产生不良影响，因此需对初期雨水收集处理。

对厂区内运输垃圾车辆行驶易造成污染的道路、坡道、地磅区域的前 15 分钟初期雨水设雨水收集池收集。初期雨水经专用管道收集进入初期雨水收集池，由初期雨水提升泵加压提升进入渗滤液处理系统进行处理。本项目初期雨水收集汇水面积按 8000m²。

初期雨水池有效容积按下列公式计算：

$$V=10DF\Psi\beta$$

式中：V—初期雨水池有效容积

D—调蓄量(mm)，按降雨量计，取 15mm；

F—汇水面积 (hm²)，F=0.8hm²；

Ψ—径流系数，取 0.9；

β—安全系数，可取 1.1~1.5，取 1.3。

计算得初期雨水池有效容积 140m³。

厂区设初期雨水收集池 1 座(有效容量 V=200m³)。初期雨水经过雨水口收集，专用管道排至初期雨水收集池，初期雨水收集池所收集的初期雨水由初期雨水提升泵输送至厂区渗滤液处理站处理，后期雨水可切换截止阀排入厂区雨水管。

储存的初期雨水最终分批次泵入渗滤液处理系统进行处理，最终回用作为循环冷却水系统集水池补充水，不外排。

表 3.6-4 全厂污水排水量表

序号	排水种类	排水量 (m ³ /d)	备注
1	垃圾渗滤液	125	至渗滤液处理系统，处理后回用
3	垃圾卸料区冲洗废水	10	至渗滤液处理系统，处理后回用
3	垃圾车、运输坡道、地磅区冲洗废水	10.0	至渗滤液处理系统，处理后回用
4	锅炉除盐水制备排污水	31.5	回用于捞渣机补水
5	锅炉定连排污水	19.5	回用至循环冷却水系统
6	冷却塔排污水	165	回用于烟气脱硫、飞灰螯合、卸料平台清洁、冲洗用水
7	渗滤液浓缩液	35.98	回用至烟气净化用水
8	生活污水	2.88	生活污水处理系统处理后回用
污废水量合计		399.86	全部回用，不外排
初期雨水		140m ³ /次	分批次泵入渗滤液处理系统进行处理

4、渗滤液处理系统

(1) 污水产量

根据经验，渗沥液产生量根据经验一般在垃圾量的10~30%，本项目渗沥液产量按20%考虑，产量为125m³/d，与其他生产生活废水一起处理，总量为145m³/d。

(2) 渗滤液产生量及规模的确定

考虑一定的未预见因素，确定生活垃圾焚烧厂垃圾渗滤液的设计规模为180m³/d。

(3) 渗滤液水质特征

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

(4) 垃圾渗滤液处理工艺

垃圾渗滤液的处理结合垃圾渗滤液的污水性质、垃圾渗滤液处理目前国内外较先进的技术、已运行的成功经验和实例及排放有关标准,本项目垃圾渗滤液处理推荐采用：“预处理+IOC(高效厌氧)+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”的处理工艺。

（5）排放标准

本项目垃圾渗滤液处理系统出水执行《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，出水作为冷却塔水池补充水。

5、排水管道材料

排水管道除工艺生产特殊要求的管材外，室内排水管采用 UPVC 塑料排水管；室外排水管采用 HDPE 排水管；垃圾渗滤液输送管采用 HDPE 塑料给水管。

3.6.2 辅助燃料区

本焚烧厂焚烧炉启动点火及补燃用油为轻柴油，本工程设有埋地钢制油罐 2 只，单个容积 30m³。

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

3.6.3 电气系统

本工程设置 1 台处理能力为 500t/d 的焚烧炉，配 1 台额定功率为 10MW 的发电机组。

10kV 母线采用单母线分段接线，I、II 段母线各接一台发电机组。上网电能通过 35kV 主变压器升压后再通过 110kV 架空线路送往附近变电站（110kV）高压变电站。

焚烧发电厂首次启动时由附近变电站取得启动电源，启动后垃圾焚烧发电厂内发电机投入运行并网发电，除去厂区自用外，剩余电量再通过该回 110kV 线路送入地区电网。

3.7 同类工程调查

本项目同类工程调查对象选取永州市生活垃圾焚烧发电厂和益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂。

永州市生活垃圾焚烧发电厂位于永州市零陵区接履桥镇坦塘村，坦塘生活垃圾填埋场预留的 C 区填埋区内，目前实际运行单位为光大环保能源（永州）有限公司。2016 年 7 月，湖南葆华环保有限公司完成《永州市生活垃圾焚烧发电特许经营项目环境影响报告书》的编制，2016 年 7 月 25 日，永州市环境保护局

以永环评〔2016〕68 号文对该项目《环境影响报告书》予以批复。该项目于 2017 年建成并开始试运行，2018 年 11 月由湖南品标华测检测技术服务有限公司进行了项目竣工验收监测。

益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂位于益阳市谢林港镇谢林港村，目前实际运行单位为光大环保能源（益阳）有限公司。2014 年 6 月，益阳市环境保护科学研究所完成《益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》的编制，2014 年 6 月 23 日湖南省环境保护厅以湘环评[2014]73 号文予以批复。该项目于 2016 年建成并开始试运行，2016 年 8 月由湖南品标华测检测技术服务有限公司进行了项目竣工验收监测。

本工程与永州市生活垃圾焚烧发电厂和益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂的可类比性见表 3.7-1。

表 3.7-1 本工程与类比工程益阳阳市垃圾焚烧发电厂可比性分析一览表

序号	类别	本工程	类比项目永州	类比项目益阳	比较结果
1	焚烧炉型	机械炉排炉	机械炉排炉	机械炉排炉	相同
2	焚烧炉规模	1×500t/d	2×400t/d	2×400t/d	相似
3	垃圾特点	南方生活垃圾	南方生活垃圾	南方生活垃圾	相似
4	烟气治理措施	SNCR+半干式脱酸反应塔+活性炭+干法+布袋除尘器	SNCR+半干式脱酸反应塔+干法+活性炭+布袋除尘器	SNCR+半干式脱酸反应塔+干法+活性炭+布袋除尘器	相同
5	烟囱高度	80m	80m	80m	相同
6	渗滤液处理工艺	预处理+中温厌氧（ICO）+膜生物反应器（MBR）+软化管式膜处理系统（TUF）+反渗透（RO）+DTRO	预处理+UASB高效厌氧反应器+A/O+MBR+化学软化系统+TMF+RO+DTRO	预处理+中温厌氧+MBR+NF+RO	相似

3.7.1 废气产生及治理

本评价收集了永州市生活垃圾焚烧发电厂 2018 年全年在线监测数据及益阳城市生活垃圾焚烧发电厂 2018 年 11 月委托检测数据。

从监测数据可知，颗粒物、SO₂、NO_x、HCl 等主要大气污染物的监测值满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值。

表 3.7-2 永州市垃圾焚烧发电厂 2018 年全年在线监测数据一览表

监测项目	焚烧炉	监测结果	GB18485

		最大值	最小值	均值	-2014
烟尘排放浓度 (mg/m ³)	1#	5.3	1.5	3.2	20
	2#	2.6	1.4	2.1	
NO _x 排放浓度 (mg/m ³)	1#	133.2	85.3	114.6	250
	2#	140.7	89.6	119.4	
SO ₂ 排放浓度 (mg/m ³)	1#	24	6.3	13.9	80
	2#	29.9	9.9	21	
HCl排放浓度 (mg/m ³)	1#	4.3	2.6	3.4	50
	2#	4.1	1.4	3.1	
CO排放浓度 (mg/m ³)	1#	23.5	0.6	3.9	80
	2#	3.4	13.1	0.8	

表 3.7-3 益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂 2018 年 11 月废气监测结果

检测项目	监测结果		GB18485-2014
	1#焚烧炉	2#焚烧炉	
标准烟气流量 (Nm ³ /h)	92787~103745	77107~81563	/
颗粒物 (mg/Nm ³)	0.391~0.412	3.33~3.49	20
SO ₂ (mg/Nm ³)	25~27	15~18	80
NO _x (mg/Nm ³)	186~191	166~171	250
HCl (mg/Nm ³)	2.9~3.5	2.3~2.5	50
汞及其化合物 (mg/Nm ³)	0.0004~0.0005	0.0003	0.05
镉、铊及其化合物 (mg/Nm ³)	0.00018~0.00019	0.00012~0.00013	0.1
锑、钴、锰、砷、铅、铬、铜、镍及其化合物 (mg/Nm ³)	0.0158~0.0171	0.0127~0.0129	1.0

表 3.7-4 益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂 2018 年 11 月无组织废气监测结果

检测项目	单位	检测结果			GB14554-93	GB16297-1996
		上风向	下风向	下风向		
NH ₃	mg/m ³	0.18	0.27	0.21	1.5	—
H ₂ S	mg/m ³	0.01	0.01	0.01	0.06	—
臭气浓度	mg/m ³	13	12	14	20	—
颗粒物	mg/m ³	0.035	0.070	0.053	—	5.0
甲硫醇	mg/m ³	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.007	—

二噁英的监测引用光大环保能源（益阳）有限公司 2018 年 10 月的检测报告，其检测结果见表 3.7-5，由下表得知，1#炉和 2#焚烧炉外排废气中各污染物均符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中的限值要求。

表 3.7-5 依托工程焚烧炉废气监测结果

检测项目	监测结果		验收标准	是否达标
	1#焚烧炉	2#焚烧炉		
标准烟气流量 (Nm ³ /h)	68028~70561	72247~76653	/	/
二噁英 (ngTEQ/m ³)	0.021	0.068	0.1	是

3.7.2 废水排放及治理

益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂垃圾渗滤液、垃圾运输车冲洗废水、初期雨水、生活污水等进入渗滤液处理系统进行处理后全部回用至循环冷却塔，其渗滤液处理站出口各监测因子监测结果均满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）（敞开式循环冷却水系统补充水）标准限值要求。监测结果见表 3.7-5。

表 3.7-5 渗滤液废水处理站出口监测结果 单位：mg/L

检测因子	检测时间	检测结果				标准 限值
		I	II	III	平均值/范围值	
pH值 (无量纲)	2016.8.5	6.78	6.82	6.95	6.78-6.95	6.5-8.5
	2016.8.6	7.95	7.88	7.83	7.83-7.95	
色度	2016.8.5	2	2	2	2	30
	2016.8.6	2	2	2	2	
浊度	2016.8.5	ND	ND	ND	ND	5
	2016.8.6	ND	ND	ND	ND	
五日生化 需氧量	2016.8.5	2.2	2.7	4.9	3.3	10
	2016.8.6	5.3	6.0	3.6	5.0	
氨氮	2016.8.5	0.585	0.75	0.925	0.753	1
	2016.8.6	0.461	0.087	0.229	0.259	
阴离子表 面活性剂	2016.8.5	ND	ND	ND	ND	0.5
	2016.8.6	ND	ND	ND	ND	
铁	2016.8.5	0.15	0.19	0.08	0.14	0.3
	2016.8.6	0.42	0.12	0.14	0.23	
锰	2016.8.5	ND	ND	ND	ND	0.1
	2016.8.6	ND	ND	ND	ND	
铅	2016.8.5	0.002	0.004	0.006	0.004	0.05
	2016.8.6	0.021	0.001	0.003	0.008	
汞	2016.8.5	ND	ND	ND	ND	0.1
	2016.8.6	0.00004	ND	ND	ND	
镉	2016.8.5	ND	ND	ND	ND	0.1
	2016.8.6	0.0002	ND	ND	ND	
总余氯	2016.8.5	0.56	0.66	0.78	0.67	≥0.05
	2016.8.6	0.59	0.72	0.74	0.68	
总硬度	2016.8.5	ND	ND	ND	ND	450
	2016.8.6	ND	ND	ND	ND	
二氧化硅	2016.8.5	0.2	0.3	0.4	0.3	50
	2016.8.6	ND	ND	ND	ND	
硫酸盐	2016.8.5	3.81	6.22	3.74	4.59	250
	2016.8.6	0.23	0.26	0.32	0.27	
石油类	2016.8.5	ND	ND	ND	ND	1
	2016.8.6	ND	ND	ND	ND	

总大肠菌群	2016.8.5	ND	ND	ND	ND	3
	2016.8.6	ND	ND	ND	ND	
粪大肠菌群	2016.8.5	ND	ND	ND	ND	2000
	2016.8.6	ND	ND	ND	ND	

3.7.3 固体废物监测结果

益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂焚烧过程产生的飞灰采用螯合剂稳定化处理，本项目类比螯合稳定后的飞灰监测数据引用光大环保能源（益阳）有限公司2018年10月的检测报告，监测结果表明：飞灰螯合稳定后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)6.3条要求，二噁英含量低于3 μ gTEQ/kg。监测结果见表3.7-6。

表 3.7-6 飞灰中重金属及二噁英含量检测结果

检测项目	单位	实测浓度	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB 16889-2008)6.3 要求和表 1 标准
含水率	%	15.2	<30
六价铬	mg/L	0.004L	1.5
汞	mg/L	0.00113	0.05
镉	mg/L	0.00045	0.15
锌	mg/L	0.0263	100
铍	mg/L	0.00004L	0.02
砷	mg/L	0.0265	0.3
铅	mg/L	0.0688	0.25
铬	mg/L	0.00319	4.5
钡	mg/L	0.362	25
铜	mg/L	0.0072	40
镍	mg/L	0.00781	0.5
硒	mg/L	0.0113	0.1
二噁英	μ gTEQ/kg	0.15	3

3.8 施工期污染源分析

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

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

用不外排。

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

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

本工程建设过程中，土方开挖，弃方、余方的处置，会造成一定的生态破坏。

3.9 营运期污染源分析

3.9.1 营运期废水污染源

厂区排水系统分为厂区雨水集排系统、污（废）水收集系统（生活污水、生产废水和垃圾渗滤液）、再生水回收系统等，按照“清污分流、污污分流、分质处理”的原则进行处理。生活污水经单独的生活污水处理设施处理后回用。渗滤液、生产废水以及初期雨水一起进入厂区垃圾渗滤液处理系统处理，采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”工艺处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用于厂区循环冷却水系统，浓水回用于石灰浆制备，废水不外排，全厂不设置废水排放口。

厂区排水系统按照“清污分流、污污分流、分质处理”的原则进行处理。本工程产生的废水有垃圾渗滤液（W1）、垃圾卸料区冲洗废水（W2）、垃圾车、运输坡道、地磅区冲洗废水（W3）、锅炉除盐水制备排污水（W4）、锅炉定连排水（W5）、冷却塔排污水（W6）、渗滤液处理系统浓水（W7）、生活污水（W8）、初期雨水（W9）。

1、垃圾渗滤液（W1）

项目垃圾渗滤液主要产生于垃圾坑，其产生量和水质情况主要受进厂垃圾的

成分、水分含量和贮存时间的影响，其中厨余和果皮类垃圾含量是影响渗滤液质量的主要因素。由于生活水平、产业结构及气候的不同，国内各地的垃圾组分和含水率差别较大。评价根据可研单位提供的设计资料和省内其它城市同类生活垃圾焚烧发电厂渗滤液产生情况，保守类比估算生活垃圾渗滤液的产生量约占生活垃圾处理量的 25%。

本工程日处理垃圾为 500t，垃圾渗滤液日产生量为 125m³/d，项目在垃圾坑下方建设有一座容积为 300m³ 的渗滤液收集池收集后送厂区渗滤液处理站进行处理。渗滤液处理站能力按 180m³/d 设计，采用“预处理+ IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”工艺，废水处理达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）（敞开式循环冷却水系统补充水）标准后回用于厂区循环冷却用水，不外排。

此外本工程除在垃圾池旁设置收集池外，厂区设置一个渗滤液调节池（事故池合建），设计容积 2000m³，能够贮存全厂 10 天以上的渗滤液。

2、垃圾卸料区冲洗废水（W2）

参考项目可研设计资料以及省内同类型企业生产情况，垃圾卸料区冲洗废水产生量约为 10m³/d，主要污染因子为 SS、COD，BOD₅，污染物浓度分别为 SS 为 400~700mg/L、COD 约 400~800mg/L、BOD₅ 约 400mg/L，收集后进入垃圾贮坑经渗滤液收集池再进入厂区渗滤液处理站处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB12523-2005）标准要求后，回用作为循环冷却水系统集水池补充水，不外排。

3、垃圾车、运输坡道、地磅区冲洗废水（W3）

本项目垃圾车、运输坡道、地磅区域进行卫生清洁过程中将产生卫生废水，参考项目可研设计资料以及省内同类型企业生产情况，车辆、垃圾卸料区冲洗废水产生量约为 10.0m³/d，主要污染因子为 SS、BOD₅、COD，产生浓度为 COD 约 200~450mg/L、BOD₅ 约 150~300mg/L、SS 约 100~500 mg/L，经收集后进入垃圾贮坑经渗滤液收集池再进入厂区渗滤液处理站处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB12523-2005）标准要求后，回用作为循环冷却水系统集水池补充水，不外排。

4、锅炉除盐水制备排污水（W4）

该部分废水为锅炉化水间除盐水制备过程中产生的废水和设备反冲洗排水，根据可研设计资料，产生量为 $31.5\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分废水 COD 50mg/L 、BOD₅ 10mg/L 、SS 100mg/L 、pH $10\sim 11$ ，直接用于炉渣冷却及捞渣机冷却，不外排。

5、锅炉定连排水（W5）

锅炉采用循环供水，为了控制水中钙、镁离子的浓度，需要定期排放一部分循环水或对凝汽器进行定期清洗，该清洗废水含有少量钙、镁离子，作为清下水排放。根据可研设计资料，锅炉定期排水量约为 $19.5\text{m}^3/\text{d}$ ，通过管道进入排污降温池（设置在主厂房外部），经降温后通过水泵泵入循环水池，不外排。

6、冷却塔排污水（W6）

根据设计资料，冷却塔排污水产生量约 $165\text{m}^3/\text{d}$ ，进入沉淀池进行处理，上清液用于飞灰螯合、烟气净化用水 1（脱硫系统）、场地绿化、道路冲洗、垃圾卸料区冲洗等，沉淀池的污泥进入垃圾储坑，入炉焚烧。

7、渗滤液处理系统浓水（W7）

渗滤液处理系统采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理工艺，DTRO 系统产生的浓液量约为 $38.4\text{m}^3/\text{d}$ 。反渗透浓水属于高浓度废水，含有高浓度有机物和重金属离子，《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ 150-2010）中提出“纳滤和反渗透工艺产生的浓缩液宜单独处理，可采用焚烧、蒸发或其它适宜的处理方式”。本项目拟将浓水用于石灰浆制备。

8、生活污水（W8）

根据项目可研报告，拟建项目建成后定员为 70 人，生活污水产生量约为 $2.88\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 SS、COD、BOD₅、NH₃-N 等，产生浓度分别为：SS 为 300mg/L 、COD 为 350mg/L 、BOD₅ 为 250mg/L 、NH₃-N 为 25mg/L ，生活污水经单独设置的生活污水处理系统（采用“AO+MBR”工艺）处理后回用。

9、初期雨水（W9）

项目对厂区内运输垃圾车辆行驶易造成污染的道路、坡道、地磅区域的前 15 分钟初期雨水设雨水收集池收集。初期雨水经专用管道收集进入初期雨水收集池，由初期雨水提升泵加压提升进入渗滤液处理系统进行处理。厂区设初期雨水收集池 1 座(有效容量 $V=200\text{m}^3$)，后期雨水可切换截止阀排入厂区雨水管。

储存的初期雨水最终分批次泵入渗滤液处理系统进行处理，最终回用作为循

环冷却水系统集水池补充水，不外排。

10、废水排放情况汇总

本项目污水量见表 3.9-1。

表 3.9-1 全厂污水排水量表

序号	排水种类	排水量 (m ³ /d)	备注
W1	垃圾渗滤液	125	至渗滤液处理系统，处理后回用
W2	垃圾卸料区冲洗废水	10.0	至渗滤液处理系统，处理后回用
W3	垃圾车、运输坡道、地磅区 冲洗废水	10.0	至渗滤液处理系统，处理后回用
W4	锅炉除盐水制备排污水	31.5	回用于捞渣机补水
W5	锅炉定连排水	19.5	回用作为循环冷却水
W6	冷却塔排污水	165	飞灰螯合、烟气净化脱硫系统用水、 场地及道路冲洗、垃圾卸料区冲洗等
W7	渗滤液处理系统浓水	35.98	回用至石灰浆制备
W8	生活污水	2.88	经生活污水处理系统处理后回用
W9	初期雨水	140m ³ /次	分批次泵入渗滤液处理系统进行处理
合计	污、废水排量合计 (不含初期雨水)	399.86	废水全部回用，不外排

3.9.2 营运期大气污染源

垃圾焚烧发电厂运行后主要废气产生源为垃圾焚烧系统、贮存系统和渗滤液处理系统，具体见表 3.9-2。

表 3.9-2 项目大气污染源产生一览表

序号	污染源	主要污染物	治理方式	排放方式
1	垃圾焚烧炉 烟气	颗粒物、CO、NO _x 、 SO ₂ 、HCl、汞及其化 合物、镉、铊及其化 合物、锑、砷、铅、 铬、钴、铜、镍及其 化合物、二噁英	SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸 +活性炭吸附+干法喷射+布 袋除尘	有组织排放
2	垃圾贮坑恶 臭气体	NH ₃ 、H ₂ S	垃圾储坑和渗滤液处理站产 臭气池子设负压抽风进焚烧 炉处置，在焚烧主厂房备用 一套活性炭除臭装置	无组织排放
3	渗滤液处理 站恶臭气体			
4	职工食堂	油烟	高效油烟净化器	有组织排放

3.9.2.1 焚烧炉废气

1、焚烧烟气中污染物的种类

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

2、污染物的产生机理

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

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

金属类污染物：源于焚烧废物中重金属的含量。部分重金属在高温下由固态变成气态，以气相的形式存在于烟气中或附在烟气颗粒物上，如汞。多数重金属被氧化后，可形成很细的颗粒物。

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

3、本工程废气污染源

根据可研编制单位提供的烟气参数，本工程的焚烧炉烟气通过 80m 高烟囱排放，排烟温度 150℃，内径 1.6m，设计烟气量为 110000Nm³/h，焚烧炉年工作时间按 8000h 计算。

本项目废气产生浓度类比益阳城市生活垃圾焚烧厂，该焚烧厂采用 2 台 400t/d 机械炉排垃圾焚烧锅炉，烟气处理工艺采用“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”组合工艺，其焚烧规模与本项目相近，烟气处理方式与本项目一致。类比资料选用委托检测报告，2018 年 7 月 12 日，光大环保能源（益阳）有限公司委托湖南澄源检测有限公司对益阳垃圾发电厂脱硫塔前的烟气进行了检测，检测因子为 SO₂、颗粒物、HCl，相关数据见表 3.9-3。

表 3.9-3 烟气原始浓度检测结果

样品类型	采样地点	检测项目	单位	实测浓度	折算浓度
有组织	1 号炉原烟采样口	颗粒物	mg/m ³	139	103

废气		SO ₂	mg/m ³	406	300
		HCl	mg/m ³	71.0	52.6
	2 号炉原烟采样口	颗粒物	mg/m ³	806	588
		SO ₂	mg/m ³	440	321
		HCl	mg/m ³	53.2	38.8

①颗粒物：类别现有工程原烟中颗粒物的检测浓度，本工程颗粒物产生浓度为取 850mg/Nm³，设计除尘效率不低于 99.9%。

②HCl：根据文献调查，生活垃圾中的塑料、橡胶等有机氯化物材料，在燃烧过程中可完全转化成 HCl，而生活垃圾厨余中则以无机氯盐方式（如 NaCl）存在，燃烧过程中不易转化成 HCl。根据垃圾成分检测报告，生活垃圾中氯含量为 0.329%，假设 80%转化为 HCl，则 HCl 产生速率为 0.055kg/h，产生浓度为 0.5mg/Nm³。类别同类工程原烟中 HCl 的检测浓度，本项目 HCl 设计产生浓度为 80mg/Nm³，设计去除效率不低于 95%。类比益阳垃圾发电厂工程原烟中 HCl 的检测浓度，本工程 HCl 设计产生浓度为 80mg/Nm³，设计去除效率不低于 95%。

③SO₂：垃圾中 S 转化为 SO₂，转化率根据经验为 85%，根据垃圾成分检测报告，生活垃圾中 S 含量为 0.14%，假设 85%转化为 SO₂，则 SO₂ 产生速率为 1.19kg/h，产生浓度为 10.8mg/Nm³。类比益阳垃圾发电厂原烟中 SO₂ 的实测浓度，本工程 SO₂ 产生浓度为 640mg/Nm³，设计脱硫效率不低于 95%。

④NO_x：垃圾焚烧厂氮氧化物的形成主要与垃圾中氮氧化物和燃烧温度有关，即垃圾中含氮物质（主要指含氮的有机化合物）通过燃烧氧化而成，空气中的氮在高温条件下与氧反应生成氮氧化物。这一复杂过程主要与燃烧时局部的氧含量、温度，和氮含量有关。根据现有运行经验一般在 400mg/Nm³ 左右，本项目采用 SNCR 去除 NO_x，设计去除效率不低于 50%。

⑤CO：未完全燃烧产物主要为一氧化碳、高分子碳氢化合物和氯化芳香碳氢化合物。保证垃圾焚烧炉内完全燃烧是防止该类有毒物质产生的有效手段。在焚烧炉的具体运行中，CO 的产生与具体的焚烧条件密切相关，在正常的条件下 CO 的产生量较小，环评按照排放标准核算 CO 浓度，本项目焚烧炉 CO 产生浓度为 50mg/Nm³。

⑥重金属：由于本项目垃圾在入炉前未进行分选，垃圾中金属全部进入焚烧炉中，但一般生活垃圾中金属量少，且在垃圾收集前即有一些环节进行了回收，类比永州市生活垃圾焚烧发电特许经营项目竣工环境保护验收监测资料（2018

年 7 月) 中对烟气重金属的原始检测浓度, 结合本项目设计运行条件, 推断出本项目焚烧烟气中 Cd 的原始浓度 $\leq 0.2 \text{ mg/Nm}^3$, Pb 的原始浓度 $\leq 8 \text{ mg/Nm}^3$, Hg 的原始浓度 $\leq 0.01 \text{ mg/Nm}^3$, 设计去除效率均不低于 98%。

⑦二噁英: 影响二噁英类物质产生的因素较为复杂, 生活垃圾焚烧产生二噁英类物质的浓度在 $1 \sim 2 \text{ ngTEQ/Nm}^3$ 。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, 烟气温度燃至 850°C 并保持 2 秒钟的停留时间, 同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动。在此条件下, 二噁英将被完全分解, 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。本次通过调查永州市生活垃圾焚烧发电特许经营项目竣工验收监测数据, 1 号焚烧炉连续两天二噁英的产生浓度均值分别为 0.84 ngTEQ/Nm^3 和 0.93 ngTEQ/Nm^3 , 2 号焚烧炉连续两天二噁英的产生浓度均值分别为 0.78 ngTEQ/Nm^3 和 0.95 ngTEQ/Nm^3 。本项目二噁英排放产生浓度设计值为 1 ngTEQ/Nm^3 , 排放浓度设计值为 0.1 ngTEQ/Nm^3 。

本项目设计排放浓度值: 根据湘建城[2018]59 号文件要求: “严格技术标准。生活垃圾焚烧发电处理设施必须坚持高起点规划、高标准建设、高水平运营。水、恶臭等污染物排放严格执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》, 烟气排放鼓励执行国际先进标准。”根据本项目可研设计资料, 结合现有工程废气排放浓度, 本项目设计排放浓度均可达到欧盟 2010 标准, 污染源强核实依据其设计排放浓度。

4、废气排放情况汇总

本项目焚烧炉废气污染物产生及排放情况见表 3.9-5。

表 3.9-5 焚烧炉主要大气污染物产生及排放情况

排放源	废气量 Nm³/h	污染物	产生状况			治理措施	排放情况			去除效率 (%)	设计去除效率 (%)
			浓度	产生量			浓度 ^[1]	排放量			
			mg/m³	kg/h	t/a		mg/m³	kg/h	t/a		
焚烧炉 烟囱 (80m 内径： 1.6m 150℃)	110000	颗粒物	850	93.5	748	SNCR+半 干式反应塔 +活性炭吸 附+干粉喷 射+布袋除 尘器	10	1.1	8.8	98.8	99.9
		HCl	80	8.8	70.4		10	1.1	8.8	87.5	95
		SO ₂	640	70.4	563.2		50	5.5	44	92.2	95
		NO _x	400	44	352		200	22	176	50.0	50
		CO	50	5.5	44		50	5.5	44	0.0	0
		Hg	0.1	0.011	0.088		0.01	0.0011	0.0088	90.0	98
		Cd	0.2	0.022	0.176		0.02	0.0022	0.0176	90.0	98
		Pb ^[2]	8	0.88	7.04		0.5	0.055	0.44	93.8	98
		二噁英	1ng TEQ/m³	1.1×10 ⁻⁷	8.8×10 ⁻⁷		0.1ng TEQ/m³	1.1×10 ⁻⁸	8.8×10 ⁻⁸	90.0	98

备注：全年运行时间以 24h/d，8000h/a 计算；

(1) 各污染物排放浓度，均指在标准状态下以 11%O₂（干烟气）作为换算基准换算后的基准含氧量排放浓度；

(2) Cd+Tl 在预测评价时，考虑到 Cd 为主要成分，故以 Cd 计；

(3) Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 在预测评价算时，考虑到 Pb 为主要成分，故以 Pb 计。

3.9.2.2无组织废气

本工程垃圾贮坑最多存放 9 天的垃圾量, 约 4773.6t, 环评参考《环境影响评价》(2014 年第 1 期) 中的《垃圾焚烧发电厂卫生防护距离设置》(重庆市环境科学研究院), 该文献以重庆市第二垃圾焚烧厂为例, 对产生恶臭的垃圾贮坑、卸料大厅和渗滤液处理站给出了具体源强。重庆市第二垃圾焚烧厂采用逆推式倾斜炉排炉焚烧技术, 烟气处理采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘”, 主体生产设备焚烧炉规模为 4×600t/d。该厂与本工程使用的工艺和处理技术相似, 具有可类比性, 因该厂垃圾处理规模是本项目的 4.8 倍, 为考虑本项目无组织废气的最大影响, 本项目垃圾贮坑无组织恶臭源强取该类比厂的 50%, 由于臭气主要通过垃圾卸料平台与上料坡道的自动门泄露出去, 因此无组织排放源强主要考虑垃圾卸料平台。全厂其余两处无组织排放源分别为渗滤液处理和卸料大厅。本项目主要恶臭污染物(NH₃、H₂S)产生情况见表 3.9-5 所示。

表 3.9-5 恶臭污染物产生源强

恶臭污染物源强 臭气源	NH ₃ (kg/h)	H ₂ S (kg/h)	长/宽/高 (m)
卸料大厅	1.365	0.075	51/24/12
渗滤液处理站	0.2	0.023	40/62.5/3

全厂主要产臭源垃圾贮坑和卸料大厅都采用密封混凝土结构, 并保持微负压状态, 防治臭气外泄; 渗滤液处理站调节池、沉淀池、污泥浓缩池也采用加盖密封的措施, 将臭气引入焚烧炉做燃烧空气。理论上讲垃圾贮坑、卸料大厅和渗滤液处理站的恶臭气体基本不会外逸。但在实际运行过程中, 由于垃圾卸料门频繁开关、臭气输送管道接口密封不严以及垃圾车卸料过程中, 仍有微量臭气外溢, 正常情况下该部分恶臭气体逃逸率考虑为 5%。

本项目无组织恶臭气体具体排放速度见表 3.9-6。

表 3.9-6 正常情况下恶臭污染物排放情况

恶臭污染物源强 臭气排放	NH ₃ (kg/h)	H ₂ S (kg/h)	长×宽×高 (m)
卸料大厅	0.06825	0.00375	51/24/12
渗滤液处理站	0.01	0.00115	40/62.5/3

3.9.2.3食堂油烟废气

食堂燃料选用液化气, 属于清洁能源, 食堂产生的主要废气为食堂油烟。食堂设 2 个基准灶头, 属于小型食堂, 建设单位拟在食堂安装高效油烟净化器。经类比调查,

食堂油烟废气经油烟净化器处理后排放量极少，可以满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）中最高允许浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准要求，对周围环境基本无影响。在后续章节中不再进行分析评价。

3.9.2.4 非正常排放情况

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）过程中废气排放情况。

1、烟气处理设施达不到正常处理效率

根据项目的工程分析，本项目烟气处理设施达不到正常处理效率是非正常排放主要有以下四种情景：

情景 1：焚烧炉布袋收尘设施部分布袋出现破损，除尘效率下降至 70%；

情景 2：焚烧炉活性炭喷射设施发生故障或开停炉时，考虑最不利情况，二噁英未经处理排放；

情景 3：焚烧炉脱酸塔系统发生故障或开停炉时，主要考虑 HCl 和 SO_2 未经处理外排；

情景 4：焚烧炉 SNCR 脱氮系统发生故障或开停炉时， NO_x 未经处理外排。

本项目非正常排放情况见下表 3.9-7。

表 3.9-7 本项目非正常工况下污染物排放情况

非正常排放情景	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	备注
情景 1	PM_{10}	65.45	1	4	烟气量：110000Nm ³ /h 高度：80m， 内径：1.6m， 出口烟气 150℃
情景 2	二噁英	1.1×10^{-7}	1	4	
情景 3	HCl	8.8	1	4	
	SO_2	70.4	1	4	
情景 4	NO_x	44.0	1	4	

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，提高烟气温度，使除尘器入口处温度高于 160°C ，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 850°C 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。

根据同类工程运行单位提供的资料，启动时焚烧炉的柴油耗量约为 $1000\text{kg}/\text{h}$ ，

使用含硫量 0.2%的轻柴油，则启动时 SO₂ 产生量约为 2kg/h；NO_x 产生量参照柴油发电机燃用轻柴油时的产生系数 2.56g/L，计算得 NO_x 产生量为 5.12kg/h。焚烧炉启动时需对炉膛和烟道进行吹扫，通风量约为总燃烧空气量的 50%，可按此考虑启动时产生的烟气量，由此可计算出焚烧炉启动时燃烧柴油所排放的污染物情况。本工程配置 1 台焚烧炉，考虑该焚烧炉启动的情况，计算结果见表 3.9-8。

表 3.9-8 焚烧炉启动时污染物排放量

污染物	来源	烟气量 (Nm ³ /h)	排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/Nm ³)
SO ₂	柴油燃烧	59500	2	33.6
NO _x			5.12	86.1

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，保持炉膛温度在 850℃以上，持续分解后续产生的二噁英。在此过程中，烟气温度逐渐降低、烟气量逐渐减少，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，最后停止辅助燃油器和锅炉，焚烧炉完全停车。在这种情况下，通过干法脱硫和除尘净化后，烟气中污染物如颗粒物、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。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求，垃圾焚烧炉在启动和停炉过程中，炉膛焚烧垃圾时的温度均要求不低于 850℃，确保了二噁英呋喃的分解，焚烧垃圾过程中烟气净化系统保持持续运行，由于启动和停炉时垃圾焚烧量远低于正常工况，因此烟气污染物的排放量也较正常工况要少得多。不过由于烟气量相应减少，烟气污染物的浓度可能会有所增加，《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中已明确，在启炉和停炉规定时间内的所获监测数据不作为评价是否达标排放的依据，但要求此时间段内颗粒物浓度 1 小时均值不得大于 150mg/m³。由此可见，焚烧炉启炉、停炉等非正常工况时排放的烟气污染物对环境的影响要较正常工况运行时影响小得多。

3.9.2.5 交通运输源

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目运营过程中由于大量垃圾的运输必然会带来局部区域交通量的增加。运输方式为由大型环卫运输车将各垃圾中转站的生活垃圾运至本焚烧厂，垃圾运输车单车运载量为 10t，则每天运载车次为 50 次，垃圾

运输车排放的污染物主要有 NO_x、CO 和 THC，根据国内相关研究文献数据，重型车（最大总重>3500kg 的 M 类和 N 类汽车）综合单车污染物 NO_x 排放因子为 17.28g/km·辆，CO 为 17.83 g/km·辆，HC 为 2.86 g/km·辆。则项目运营所带来的区域交通废气主要污染物排放增量为 NO_x 0.86kg/（km·d），CO 0.89kg/（km·d），HC 0.14kg/（km·d）。

交通运输移动源强仅作参考，不纳入项目废气源强及总量控制。

3.9.2.6 污染物排放核算

1、有组织排放核算

本项目有组织废气核算见表 3.9-9。

表 3.9-9 本项目大气污染物有组织排放核算表

排放源	污染物	核算排放浓度 (mg/Nm ³)	排放量 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
80m 排气筒	颗粒物	10	1.1	8.8
	HCl	10	1.1	8.8
	SO ₂	50	5.5	44
	NO _x	200	22	176
	CO	50	5.5	44
	Hg	0.01	0.0011	0.0088
	Cd	0.02	0.0022	0.0176
	Pb	0.5	0.055	0.44
	二噁英	0.1ngTEQ/m ³	1.1×10 ⁻⁸	8.8×10 ⁻⁸

2、无组织排放量核算

本项目无组织废气核算见表 3.9-10。

表 3.9-10 本项目大气污染物无组织排放核算表

产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量
			标准名称	标准浓度限值 (mg/Nm³)	
垃圾卸料 和贮存	NH ₃	密闭+负压	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	1.5	0.546
	H ₂ S	抽吸		0.06	0.03
渗滤液处理	NH ₃	密闭+负压		1.5	0.08
	H ₂ S	抽吸		0.06	0.0092

3、非正常排放核算

本项目非正常工况下废气核算见表 3.9-11。

表 3.9-11 本项目大气污染物非正常排放核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/Nm ³)	非正常排放量速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施

80m 排气筒	布袋除尘器破损	颗粒物	425	65.45	1	4	更换布袋
	活性炭喷射故障	二噁英	1ngTEQ/m ³	1.19×10 ⁻⁷	1	4	停炉
	脱酸系统故障	HCl	80	8.8	1	4	
		SO ₂	640	70.4	1	4	
	脱氮系统失效	NO _x	350	44.0	1	4	

3.9.3 噪声污染源

本项目的噪声源主要为汽轮发电机、空压机、水泵、风机以及锅炉高压气体排空等。工程对高噪声设备采取降噪措施，对余热锅炉安全排气阀、点火排气阀安装消声器，发电机外加隔声罩和减振措施等。本工程主要高噪声设备及其强度值见下表 3.9-12。对于泄压等非正常工况噪声，本评价在预测章节中将进行预测和说明。但一般不计入正常工况噪声源统计。

表 3.9-12 全厂噪声源强表

序号	设备名称	数量	声源位置	实施降噪措施前噪声水平[dB(A)]	降噪措施	实施降噪措施后噪声水平	测点位置	备注
1	汽轮机	1	汽机车间	80~100	选用低噪声设备；加装隔声罩；主厂房内放置；	70	设备旁1m	室内点源
2	汽轮房泵	3		70~85	选用低噪声设备、采用隔声结构、基础减振措施；室内放置	65	设备旁1m	室内点源
3	一次风机	1	主厂房内	85~105	选用低噪声设备；采用基础减振、室内放置	75	设备旁1m	室内点源
4	二次风机	1	主厂房内	75~95	选用低噪声设备；采用基础减振、室内放置	70	设备旁1m	室内点源
5	锅炉给水泵	1	汽机车间	70~85	选用低噪声设备；采用基础减振、室内放置	60	风口外1m	室内点源
6	反应塔	1	主厂房内	75~85	选用低噪声设备；基础减振、室内放置	75	设备旁1m	室内点源
7	除尘器本体	1	主厂房内	85~95	选用低噪声设备；风机采用消声设备、基础减振；室内放置	60	风口外1m	室内点源
8	烟囱引风机	1	主厂房内	80~95	选用低噪声设备；风机采用消声设备、基础减振、室内放置	80	设备旁1m	室内点源
9	冷却塔进风口	2	冷却水塔	85~90	安装消声垫	80	风口外1m	室外垂直面源
10	冷却塔出风口	1	冷却水塔顶	80~90	排气扇采用隔声结构和基础减振等措施	75	风口外1m	室外点源
11	空压机	1	主厂房空压机间	90~100	选用低噪声设备、空压机房室内放置，基础减振	78	设备旁1m	室内点源
12	水泵	6	水泵房内	80~95	选用低噪声设备，水泵房室内放置，基础减振	70	设备旁1m	室内点源
13	供油泵	1	油库油泵房内	80~95	选用低噪声设备，水泵房室内放置，基础减振	75	设备旁1m	室内点源
14	鼓风机	1	渗滤液处理系统	85~95	选用低噪声设备，水泵房室内放置，基础减振	80	设备旁1m	室内点源
15	各类水泵	8	渗滤液处理系统	70~80	选用低噪声设备，水泵房室内放置，基础减振	65	设备旁1m	室内点源

3.9.4 固体废物

根据工程分析,本项目生产期间,产生的固体废物主要有炉渣、焚烧飞灰、污泥、废膜、废活性炭、生活垃圾以及维修过程产生的废机油、废机油桶、废抹布等。

1、炉渣:炉渣是指燃烧后残留在炉床上的物质,一般包括炉排渣和炉排间掉落灰。参照同类项目运行情况,平均按约占垃圾处理量的 20%计算,据此估算本项目炉渣产生量为 100t/d (33360t/a)。垃圾焚烧后炉渣在渣坑暂存后装入炉渣运输车,送至厂外进行综合利用。

2、飞灰:本项目飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理产生的废活性炭以及锅炉灰等。按照可研报告资料,本工程飞灰产生量约为 15t/d (5000t/a) (占垃圾处理量的 3%),飞灰主要为吸附了重金属的活性炭、焚烧飞灰及反应后的亚硫酸钠、氯化钠等颗粒物的混合物。本项目采用螯合剂稳定法,所采用飞灰螯合稳定化工艺中水、螯合剂的添加量分别为飞灰量的 20%和 2%,添加量分别为 3t/d 和 0.3t/d,经螯合稳定化后的飞灰产生量为 18.3t/d,约 6100t/a。

稳定后的飞灰近期运输至益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场进行填埋处置。目前,益阳市住房和城乡建设局已出具同意接收函(见附件),益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场有足够的库容接纳本项目建成投产后近期产生的飞灰。

3、污泥:污泥主要来自渗滤液处理站及沉淀池、原水处理系统,类比同类型项目,经脱水后的渗滤液处理站污泥(含水率 80%)约 1500t/a,沉淀池、原水处理系统污泥约 1000t/a。渗滤液污泥本身主要为有机成分,含有一定的热值,且投加量不大不会对垃圾热值造成影响,可投加到垃圾坑中与生活垃圾混合后进入垃圾焚烧炉进行焚烧,沉淀池及原水处理系统污泥主要成分为无机物,热值含量较低,但产生量较少,可与垃圾搭配一起入炉焚烧,不会影响焚烧炉的正常运行。

4、废膜:渗滤液处理站反渗透工序的膜一般 3 年更换一次,更换量约 1t/a,膜的主要成分有聚偏氟乙烯(PVDF)、聚酰胺(PA)和少量的聚氯乙烯(PVC),属于易燃高分子高热值的有机物,为一般固废。更换下的废膜可进入垃圾焚烧炉焚烧。

5、废活性炭:臭气净化装置产生少量废活性炭,预计产生量为 1.5t/a(原料活性炭 1.0t/a,吸附废气和其他杂质及水分后总重约 1.5t/a),废活性炭进入垃圾焚烧炉焚烧。

6、废机油、废机油桶、废抹布:设备检修等会产生废机油、废机油桶、废抹布等,产生量约为 0.8t/a,属于危险废物,危废类别为 HW08(900-217-08),需送有危废处置资质的单位处理。

7、石灰仓、活性炭仓收尘：石灰仓、活性炭仓布袋除尘器收集的粉尘成分即石灰、活性炭粉尘，可直接返回储仓使用，不进行定量分析。

8、废布袋：布袋除尘器上的布袋一般 2-3 年更换一次，被更换下来的破碎布袋应沾有飞灰和重金属，属于危险废物，产生量约为 0.6t/a，送有危废处置资质的单位处理。

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

10、生活垃圾及废包装袋：职工人数 70 人，以生活垃圾产生量 1.0kg/人·天计，项目预计产生生活垃圾 25.55/a，全部在厂内焚烧处理。本项目产生的少量废包装袋亦随生活垃圾一起入炉焚烧处置。

本项目固体废物产生、处置情况汇总情况见表 3.9-13。

表 3.9-13 营运期固体废物产生、处置情况汇总表

序号	固废名称	属性	废物类别	产生工序	主要成分	产生量 (t/a)	处置方法
1	炉渣	一般废物	-	垃圾焚烧	垃圾焚烧残渣	33360	外售综合利用
2	飞灰螯合物	危险废物	HW18 (772-002-18)	垃圾焚烧炉烟气 除尘	二噁英及重金属	6100	螯合稳定化后送填埋场 填埋
3	渗滤液污泥	一般废物	-	渗滤液处理	有机物、无机物等	1500	送焚烧炉焚烧
4	沉淀池、原水处理 系统污泥	一般废物	-	净水	无机物	1000	送焚烧炉焚烧
5	废渗透膜	一般废物	-	渗滤液处理站反 渗透工序	有机物、无机物等	1	送焚烧炉焚烧
6	废活性炭	一般固废	-	废气处理装置	有机物、臭气	1.5	送焚烧炉焚烧
7	废机油、废机油 桶、废抹布	危险废物	HW08 (900-249-08)	机械维修	-	0.8	委托有资质单位处理
8	废布袋	危险废物	HW18 (772-002-18)	布袋除尘	二噁英及重金属	0.6	
9	废铅酸蓄电池	危险废物	HW31 (900-052-31)	电力控制系统、 热力控制系统	重金属、铅酸	0.08	设备厂家回收处理或送 有资质的单位处理
10	生活垃圾	一般废物	-	日常办公	食品废物、纸、纺织 物等	25.55	送焚烧炉焚烧

第4章 建设项目所在区域环境概况

4.1 地理位置

益阳市东与长沙市、岳阳市毗邻，南与娄底市交界，西与怀化市相连，北与常德市接壤。资江由西向东蜿蜒流过市区，319 国道、长（沙）常（德）高速公路横贯东西，东南经长常高速公路到长沙市 69km，西北距常德 85km，是洞庭湖经济区的中心城市之一，且紧临湖南省负荷中心的长沙、湘潭、株洲，交通便利。

桃江县境位于湘中偏北，资水中下游，地理坐标为北纬 $28^{\circ}13'-28^{\circ}41'$ ，东经 $111^{\circ}36'-112^{\circ}19'$ 。东与益阳市赫山区相抵，南与宁乡县接壤，西、西南与安化县相连，西北与常德市鼎城区相接，北与汉寿县共壤，东北与益阳市资阳区相接，距益阳市 28km，东至长沙西站 120km，西经武潭至安化县城 120km，北至汉寿县城 72km，至常德市 121km。县境东西长 73.3km，南北宽 51.5km，总面积 2068.35km²，为湖南省总面积的 0.97%。

桃江县辖 11 个镇、3 个乡、1 个民族自治乡，共 15 个乡镇，分别为桃花江镇、修山镇、三堂街镇、鸬鹚渡镇、大栗港镇、武潭镇、马迹塘镇、石牛江镇、牛田镇、松木塘镇、灰山港镇、浮丘山乡、高桥乡、沾溪乡、鲂埠回族乡。

本项目位于湖南省益阳市桃江县马迹塘镇京华村，地处桃江县城西侧，紧邻 G536 国道（原 S308 省道），距离二广高速马迹塘收费站约 11km，距离马迹塘镇区约 12km，距桃江县县城约 48km，交通运输条件较为便利。本项目地理位置图见附图 1。

4.2 地形、地貌、地质

益阳市地貌形态多样，山丘、岗、平原、湖俱全，以山地、平原为主，西南部山高坡陡，中部丘岗起伏，东北部平坦开阔，整个地势自西南向东北递降，朝洞庭湖倾斜。地层为第四纪硬塑粘地层、砾石层、残积粘土层，上述地层强度较高，层位稳定，下伏基岩为玄武岩。

桃江县县境地貌类型多样，山、丘、岗、平犬牙交错。山地以西南部居多，丘陵主要分布在西北部和东部，岗地分布于平原与丘陵之间，平原分布在中部资江和溪河两岸以及山间谷地之中。

县境地貌类型，按形态可分为平原、岗地、丘陵、山地四大类。其中平原又有江河平原、溪谷平原、残积平原；岗地有高岗、低岗；丘陵有高丘、低丘；山地有低山、

中低山、中山等十小类之别。按岩性可分为变质岩、砂页岩、砂砾岩、

花岗岩、红岩、石灰岩，第四纪松散堆积物七大类。地貌类型可分为 38 种。县境平原面积为 543.86km²，占全县总面积的 26.35%。其中江河平原占平原面积的 64.3%，分布于资江沿岸及敷、善、泥、沾、獭、志六大溪流之下游；溪谷平原及残积平原占平原总面积的 35.7%，分布于溪流上游两旁及山丘谷地、冲垄之中。县境岗地面积 303.57km²，占全县总面积的 14.71%。广泛分布于中部地区，多为低岗地。在西北和东部丘陵地区，也有分布，多为高岗地。低岗地占整个岗地面积的 41.9%，比高小于 30m，高岗地占 58.1%，比高小于 60m，坡度为 6° -15°。县境丘陵面积为 608.12km²，占全县总面积的 29.46%。其中低丘占丘陵面积的 52.6%，比高小于 150m，坡度多为 15° -20°；高丘占 47.4%，比高小于 200m，坡度为 20° -25°。境内山地大部分分布于县境西南部，其他地区有零星分布，面积 562.98km²，占全县总面积的 27.26%。其中低山占山地面积 58.8%，中低山只占 2.4%。山地山峦起伏，脉络清楚，呈线状延伸，相对高度大于 200m，坡度大都在 25° 以上

根据湖南省建设委员会[84]湘建字(005)号转发国家地震局和城乡建设环保部[83]震发科字(345)号通知《中国地震烈度区划图》，确定项目所在区域地震烈度为 6 度。

4.3 气候、气象

本项目所在地区属亚热带大陆季风湿润气候，具有气候温和，四季分明，热量丰富。雨水充足的特点。春季寒流频繁，仲夏初秋多旱、冬季严寒期短。多年年平均气温 17.2℃，极端最高气温 41.9℃，极端最低气温-6.4℃；年平均降雨量 1597.4mm，年平均风速 1.4m/s，历年最大风速 17.8m/s。全年主导风向为 NW，出现频率为 11.7%；冬季（一月）主导风向为 NW，出现频率为 14.8%；夏季（七月）主导风向为 SSE，出现频率为 14.9%。多年静风频率为 29.5%。

4.4 水文

桃江县境内地表水系较发达，资江自西向东贯穿桃江县境，境内全长 102km，其多年平均流量为 810m³/s，97%保证率枯水期流量为 93m³/s，最枯流量为 15.5m³/s。在资江两岸分布着大小支流 10 余条，其中较大的支流有桃花江、沾溪、志溪河。

资江，长江支流，又称资水，位于湖南省中部，西南以雪峰山脉和沅水交界，东隔衡山山脉与湘水毗邻，南以五岭山脉和广西资水桂水流域相接。流域形状南北长而东西窄；地势西南高而东北低。流域内丘陵、盆地约占 40%，大部分分布在上游和下游，

山丘区约占 50%，主要分布在中游，其余为平原湖区。左源赧水发源于城步苗族自治县北青山，右源夫夷水发源于广西资源县越城岭，两水于邵阳县双江口汇合称资江，流经邵阳、新化、安化、桃江、益阳等市县，于益阳市甘溪港注入洞庭湖，全长 653 公里，流域面积 28142 平方公里。干流西侧山脉迫近，流域成狭带状；上、中游河道弯曲多险滩，穿越雪峰山一段，陡险异常，有“滩河”、“山河”之称，为湖南四水之一。资江流域面积 282142 平方公里，平均坡降 0.65%，流域内多山地和丘陵，地势大致西南高、东北部低，资江流经桃江县域 102 公里，河道平均坡降 0.38%；河道平均宽度 280m，最大流量 11800m³/s；最小流量 90.5m³/s；多年平均流量 688m³/s；最高洪水水位 40.79m；最低枯水水位 34.29m；多年平均水位 35.57m。

沭水河，发源于乐安镇沭水村，流经乐安、梅城、仙溪、长塘、滔溪、小淹等乡镇，全长 83.8 公里，流域面积 1120 平方公里，资江一级支流。

志溪河是资江的一级支流，有两源：一出宁乡县铁冲，一出狮山坑天池，流经桃江、赫山两县区，总长 65km，总流域面积 626km²。境内流程 27km，流域面积 223.5km²。多年平均年径流总量 4.78 亿 m³，多年平均流量 8.57m³/s，枯水期流量 3.98m³/s。干流上河坝较多，为 1958 年河渠化梯级开发的典型示范小河溪，由上至下，建有河坝 17 座。县境有上游坝、石枝坝、南峰山、毛家坝、荞麦仑、金子滩、砬公石 7 座。上游建有库容 2200 万 m³ 的克上村中型水库。志溪河具有工业用水、灌溉、发电和航运等多种功能。

4.5 生态环境

桃江县县境内有树种 86 科 447 种，列入国家保护的有银杏、厚朴、凹叶厚朴、杜仲 4 种，属于省保护的有檫木、香榧、南方红豆杉、湖南石櫟等 4 种。杉木是县境主要树种。县境竹类主要有楠竹、黄杆竹、麻竹、水竹、篱竹等。桃江县林业资源丰富，目前，桃江县森林覆盖 62.98%、林木绿化率 64.15%，活立木总蓄积量 451 万立方米，楠竹总株数 2.19 亿株、乔木林蓄积 3420148 立方米；生态公益林 68268.2 公顷；各类林地固碳总量 400.72 吨，森林生态效益总价值 255.78 亿元；城市绿地面积 625.37 公顷、绿化覆盖率为 23.72%。

根据调查，厂址北侧为资江，南侧为 G536 国道，西侧为少量居民，东侧为林地，厂址现状地貌为建设用地、菜地、林地，场地较为平整。

由于人为的干扰，厂址占地植物种类较少，种群结构与功能较简单，主要的植被

种类有马尾松、杉木。根据调查，项目所在区域无自然保护区，未发现有国家保护珍稀植物，也未发现经济价值高的地方特有植物种类，植物群落组成比较简单。项目所在区域人类活动较为频繁，野生动物较少。

本工程区域内无挂牌保护的名胜古迹和需特殊保护的文物单位，邻近工程区没有文物保护单位，建设项目区域内没有国家规定保护的珍稀动植物。

第5章 环境质量现状调查与评价

5.1 环境空气环境质量现状调查

5.1.1 区域环境现状

(1) 数据来源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中要求,项目所在区域达标判定,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目采用益阳市生态环境局桃江分局提供的“2019 年度桃江县逐日常规监测数据”,数据统计结果见表 5.1-1。统计结果显示桃江县 2019 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 的年平均浓度和百分位浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值;PM_{2.5} 的年平均浓度和百分位浓度均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值,桃江县 2019 年属于环境空气质量不达标区。

表 5.1-1 桃江县 2019 年空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.72%	达标
	第 98 百分位数平均	17	150	11.48%	
NO ₂	年平均质量浓度	13	40	31.38%	达标
	第 98 百分位数平均	37	80	45.93%	
PM ₁₀	年平均质量浓度	65	70	93.04%	达标
	第 95 百分位数平均	132	150	87.67%	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	40	35	113.96%	超标
	第 95 百分位数平均	88	75	117.13%	
CO	年平均质量浓度	858	/	/	达标
	第 95 百分位数平均	1300	4000	32.50%	
O ₃	年平均质量浓度	71	/	/	达标
	第 90 百分位 8h 平均 质量浓度	115	160	71.88%	

根据益阳市生态环境局安化分局公布的 2019 年质量年报统计(1~12 月份),除 PM_{2.5} 有一定程度超标外,其它 5 项指标均达标,安化县 2019 年属于环境空气质量不达标区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 6.4.1.3 判定方法,

项目所在区域属于环境空气质量不达标区。

5.1.2 现状监测

(1) 监测点位基本信息

本项目监测点位基本信息详见表 5.1-2。

表 5.1-2 其他污染物补充监测点位基本信息

序号	监测布点	与拟建工程相对位置	监测因子
G1	厂址	/	小时值 (4 次/天): 氯化氢、氟化物、氨、硫化氢 一次值: 臭气浓度、甲硫醇 日均值: 氯化氢、氟化物、铅、镉、砷、汞、铬、钴、铜、镍、铊、铍、总悬浮颗粒物
G2	中溪村	S, 1800m	小时值 (4 次/天): 氯化氢、氟化物 日均值: 氯化氢、氟化物、铅、镉、砷、汞、铬、钴、铜、镍、铊、铍

(2) 监测因子

本次共监测了 17 个因子: 氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度、甲硫醇、铅、镉、砷、汞、铬、钴、铜、镍、铊、铍、总悬浮颗粒物。

(3) 监测时间及频次

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008) 要求, 湖南中测湘源检测有限公司于 2020 年 9 月 23 日~29 日对大气环境现状进行监测, 连续监测 7 天。其中 H_2S 、 NH_3 、 HCl 、氟化物进行 1 小时平均浓度监测; 氯化氢、氟化物、铅、镉、砷、汞、铬、钴、铜、镍、铊、铍、总悬浮颗粒物进行 24h 平均浓度监测; 臭气浓度、甲硫醇进行一次值监测。1 小时平均浓度每天四次 (02: 00、08: 00、14: 00、20: 00 时), 每次采样不小于 45 分钟; 24 小时平均浓度每日至少 20 小时连续采样; 8 小时平均浓度每日至少 6 小时连续采样。

(4) 监测分析方法

表 5.1-3 环境空气监测因子分析方法表

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第三篇、第一章、十一(二)亚甲基蓝分光光度法)(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2003 年)	可见分光光度计 /722NZCXY-FX-010	0.001mg/m ³
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	可见分光光度计 /722NZCXY-FX-009	0.01mg/m ³
氯化氢 (时均)	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪/CIC-D100ZXCXY-FX-006	20μg/m ³

氯化氢 (日均)	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016		2μg/m ³
氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》 HJ 955-2018	离子分析仪/PXSJ-216F ZCXY-FX-024	0.5μg/m ³ (小时值) 0.06μg/m ³ (日均值)
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 (附 2018 年第 1 号修改单)》 GB/T 15432-1995/XG1-2018	电子天平/ME204E ZCXY-FX-053	1μg/m ³
铅及其化合物	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 657-2013	ICP-MS /ELAN9000 ZCXY-FX-086	0.001μg/m ³
钴及其化合物			0.00003μg/m ³
镉及其化合物			0.00003μg/m ³
砷及其化合物			0.001μg/m ³
铜			0.007μg/m ³
镍			0.0005μg/m ³
铊			0.00003μg/m ³
铋			0.00009μg/m ³
汞及其化合物	《空气和废气监测分析方法》(第五篇、第三章、七(二) 原子荧光分光光度法)(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2003 年)	原子荧光光度计 /AFS 8520 ZCXY-FX-002	0.0001μg/m ³
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》 GB/T 14675-1993	/	10 (无量纲)
甲硫醇	《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》 GB/T 14678-1993	气相色谱仪 /GC 2010pro ZCXY-FX-004	0.2μg/m ³

(5) 监测结果统计

监测结果统计见下表。

表 5.1-4 监测期间气象条件

监测日期	天气	风向	风速 (m/s)	相对湿度 (%)	气温 (℃)	气压 (kPa)
2020.09.23	多云	北	1.6	58	17~22	100.8
2020.09.24	多云	北	1.9	60	19~24	100.7
2020.09.25	阴	北	1.7	62	19~22	100.8
2020.09.26	阴	北	1.7	61	19~21	100.8
2020.09.27	阴	北	1.9	57	19~21	100.8
2020.09.28	阴	北	1.8	65	19~22	100.9
2020.09.29	阴	北	2.1	63	19~21	100.9

表 5.1-5 各污染物日均浓度监测结果统计分析单位: μg/m³

名称	项目	氯化氢	氟化物	铅	镉	As
G1	浓度范围	ND	ND	0.0124~ 0.0134	0.00037~ 0.0004	0.0032~ 0.0034

	最大占标率(%)	/	/	1.91	0.01	0.49
	超标率(%)	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/
标准 (ug/m ³)		15	7	0.7	3	3
G2	浓度范围	ND	ND	0.0115~0.0118	0.0003~0.00034	0.0031~0.0033
	最大占标率(%)	/	/	1.69	0.01	0.47
	超标率(%)	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/
标准 (ug/m ³)		15	7	0.7	3	3
名称	项目	Hg	TSP	铬	钴	铜
G1	浓度范围	ND	60~69	0.007~0.008	0.00012~0.00018	0.0029~0.0033
	最大占标率(%)	/	23	0.53	/	/
	超标率(%)	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/
标准 (ug/m ³)		0.3	300	-	-	-
G2	浓度范围	ND	-	ND	0.00005~0.00011	0.0012~0.0018
	最大占标率(%)	/	-	/	/	/
	超标率(%)	0	-	0	0	0
	最大超标倍数	/	-	/	/	/
标准 (ug/m ³)		0.3	-	1.5	-	-
名称	项目	镍		铈	铈	
G1	浓度范围	0.006~0.0069		0.00007~0.0009	0.00255~0.00281	
	最大占标率(%)	/		/	/	
	超标率(%)	0		0	0	
	最大超标倍数	/		/	/	
标准 (ug/m ³)		-		-	-	
G2	浓度范围	ND		0.00009~0.0001	0.00139~0.00165	
	最大占标率(%)	/		/	/	
	超标率(%)	0		0	0	
	最大超标倍数	/		/	/	
标准 (ug/m ³)		-		-	-	

表 5.1-6 各污染物小时浓度监测结果统计分析单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

名称	项目	H ₂ S	NH ₃	氯化氢	氟化物
G1	浓度范围	ND	4~110	ND	ND
	最大占标率(%)	/	55	/	/
	超标率(%)	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0
标准 (ug/m ³)		10	200	50	20
名称	项目	氯化氢	氟化物		

G2	浓度范围	ND	ND		
	最大占标率 (%)	/	/		
	超标率(%)	0	0		
	最大超标倍数	0	0		
标准 (ug/m ³)		50	20		

表 5.1-7 各污染物一次值监测结果统计分析单位: µg/m³

名称	项目	甲硫醇	臭气浓度
G1	浓度范围	ND	ND
	最大占标率 (%)	/	/
	超标率(%)	0	0
	最大超标倍数	0	0
标准 (ug/m ³)		/	/

(7) 评价结果

监测时气象情况见表 5.1-4, 监测结果见 5.1-5~5.1-7。监测期间 G1、G2 监测点氟化物小时和日均浓度、TSP 日均浓度监测值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中相关二级标准要求。G1、G2 监测点位 Pb、As、铬、Hg 一次值或日均值均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中相关标准要求; G1、G2 监测点位 H₂S、NH₃、氯化氢的小时和日均浓度监测值符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中相关标准要求。G1、G2 监测点位 Cd 日均浓度满足南斯拉夫环境标准要求, 甲硫醇浓度满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB18056-2000) 要求。其他重金属无参照标准的不对标评价。

5.2 地表水环境质量现状调查

5.2.1 水环境控制单元达标判定

根据湖南省生态环境厅公示的《2019 年 1~12 月益阳市环境质量状况月报》，本项目所在地的水环境控制单元：资江桃江县京华村、桃江县一水厂控制断面 2019 年全年水质情况，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 2019 年益阳市水环境控制断面水质情况

河流名称	断面名称	时间	水质类别	标准
资江干流	京华村	2019.1	II	III
		2019.2	II	III
		2019.3	II	III
		2019.4	II	III
		2019.5	II	III
		2019.6	II	III
		2019.7	II	III
		2019.8	II	III
		2019.9	II	III
		2019.10	II	III
		2019.11	II	III
		2019.12	II	III
资江干流	桃江县一水厂	2019.1	II	II
		2019.2	II	II
		2019.3	II	II
		2019.4	II	II
		2019.5	II	II
		2019.6	II	II
		2019.7	II	II
		2019.8	II	II
		2019.9	II	II
		2019.10	II	II
		2019.11	II	II
		2019.12	II	II

由表 5.2-1 可知，益阳市资江干流-京华村、桃江县一水厂控制断面 2019 年全年水质可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准，属于达标区。

5.2.2 现状监测

(1) 监测点位

本项目共设地表水监测断面 3 个，具体位置见表 5.2-2。

表 5.2-2 地表水监测布点

编号	断面位置	经纬度
W1	资江（项目雨水排放口上游 500m）	E 111.640663° N 28.446770°
W2	资江（项目雨水排放口下游 1500m）	E 111.664610° N 28.447261°
W3	资江（项目雨水排放口下游 3000m）	E 111.680317° N 28.443450°

（2）监测因子

水温、pH、溶解氧、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、挥发酚、汞、铬（六价）、铅、砷、镉、氰化物。

（3）监测时间与频率

2020 年 9 月 27 日至 2020 年 9 月 29 日，连续 3 天，每天 1 次。

（4）监测单位

湖南中测湘源检测有限公司

（5）执行标准

地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

（6）监测结果分析

由表 5.2-2 的监测结果可知，区域地表水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

表 5.2-3 地表水环境监测结果 单位: mg/L 、 pH 无量纲

项目	W1				W2				W3				标准值
	浓度范围	平均值	水质指数	最大超标倍数	浓度范围	平均值	水质指数	最大超标倍数	浓度范围	平均值	水质指数	最大超标倍数	
水温	15.8~16.2	16.0	-	-	15.8~16.5	16.1	-	-	15.7~16.2	15.9	-	-	-
pH	7.1~7.15	7.12	0.06	-	7.17~7.2	7.18	0.1	-	7.18~7.2	7.19	0.1	-	6~9
溶解氧	6.8~6.9	6.87	0.61	-	6.80~6.9	6.83	0.62	-	6.8~6.9	6.87	0.61	-	≥5
化学需氧量	10~11	10.7	0.55	-	8~9	8.7	0.45	-	8~9	8.3	0.45	-	20
五日生化需氧量	1.1~1.4	1.2	0.35	-	0.6~0.8	0.73	0.2	-	0.7~0.9	0.8	0.23	-	4
氨氮	0.068~0.089	0.08	0.089	-	0.047~0.086	0.068	0.086	-	0.05~0.089	0.036	0.089	-	1
挥发酚	0.0003L	-	-	-	0.0003L	-	-	-	0.0003L	-	-	-	0.005
汞	0.00005~0.00006	0.000055	0.55	-	0.00004~0.00005	0.000045	0.45	-	0.00005~0.00006	0.000073	0.73	-	0.0001
铬（六价）	0.004L	-	-	-	0.004L	-	-	-	0.004L	-	-	-	0.05
铅	0.001L	-	-	-	0.001L	-	-	-	0.001L	-	-	-	0.05
砷	0.00202~0.00224	0.00211	0.045	-	0.00177~0.00184	0.00181	0.037	-	0.00187~0.00191	0.00189	0.038	-	0.05
镉	0.0001L	-	-	-	0.0001L	-	-	-	0.0001L	-	-	-	0.005
氰化物	0.004L	-	-	-	0.004L	-	-	-	0.004L	-	-	-	0.2

5.3 地下水环境质量现状调查

(1) 监测点位

本次评价共设地下水监测点位 5 个，具体见下表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水监测布点

编号	名 称	相对厂址中心位置
D1	京华村翟家坪组居民水井	SW, 177m
D2	京华村翟家坪组居民水井	W, 116m
D3	百乐村上溪组村居民水井	SE, 428m
D4	百乐村郭家湾组居民水井	SE, 1623m
D5	百乐村上溪组村居民水井	S, 438m

(2) 监测因子

pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铜、挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮（以 N 计）、硫化物、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、水位。

(3) 监测时间与频率

2020 年 9 月 27 日至 2020 年 9 月 29 日，连续 3 天，每天取 1 次样。

(4) 监测单位

湖南中测湘源检测有限公司

(5) 执行标准

执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准。

(6) 监测结果分析

由表 5.3-2 的监测结果可知，区域地下水满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求。

表 5.3-2 地下水环境监测结果 单位: mg/L、pH 无量纲

项目	D1				D2				D3				标准值
	浓度范围	平均值	标准指数	最大超标倍数	浓度范围	平均值	标准指数	最大超标倍数	浓度范围	平均值	标准指数	最大超标倍数	
pH	7.54~7.56	7.55	0.37	-	7.1~7.14	7.12	0.09	-	7.31~7.35	7.33	0.23	-	6.5~8.5
总硬度	59~61	60	0.14	-	58~61	59.7	0.129	-	20~22	21	0.05	-	450
溶解性总固体	121~165	147	0.121	-	140~157	148.3	0.157	-	114~183	137.7	0.183	-	1000
硫酸盐	11.7~12.8	12.1	0.05		11.1~12.2	11.8	0.049		4.35~4.84	4.61	0.019	-	250
氯化物	2.72~2.94	2.79	0.012	-	4.32~4.67	4.52	0.018	-	1.7~1.82	1.78	0.007	-	250
铁	0.00071~0.0019	0.00145	0.006	-	0.00418~0.01106	0.00877	0.037	-	0.00214~0.00318	0.00281	0.011	-	0.3
锰	0.00024~0.00047	0.00039	0.005		0.00058~0.00172	0.00132	0.017		0.0008~0.00096	0.00091	0.01		0.1
锌	0.00466~0.01460	0.01122	0.015	-	0.0059~0.0221	0.0165	0.022	-	0.004~0.0228	0.0165	0.023	-	1
铜	0.00041~0.00054	0.00046	0.001	-	0.00164~0.00174	0.00169	0.002	-	0.00038~0.00046	0.00043	0.001	-	1
挥发酚	0.0003L	-	-	-	0.0003L	-	-	-	0.0003L	-	-	-	0.002
高锰酸盐指数	0.44~0.45	0.443	0.15	-	1.86~1.94	1.9	0.63	-	0.48~0.55	0.51	0.183	-	3
氨氮	0.025L~0.143	0.091	0.286	-	0.025L~0.158	0.158	0.32	-	0.025L	-	-	-	0.5
硫化物	0.005L	-	-	-	0.005L	-	-	-	0.005L	-	-	-	0.02
总大肠菌群	ND	-	-	-	ND	-	-	-	ND	-	-	-	3.0
亚硝酸盐	0.016L~0.019	0.019	0.019	-	0.016L~0.022	0.022	0.022	-	0.016	0.016	0.016	-	1.0
硝酸盐	4.04~4.29	4.14	0.215	-	3.82~4.06	3.96	0.203	-	0.908~0.937	0.92	0.045	-	20
氰化物	0.002L	-	-	-	0.002L	-	-	-	0.002L	-	-	-	0.05

氟化物	0.031~0.055	0.041	0.055	-	0.033~0.054	0.043	0.054		0.031~0.059	0.043	0.059		1
汞	0.00007~0.00008	0.000077	0.08	-	0.00006~0.00008	0.00007	0.08	-	0.00004L	-	-	-	0.001
砷	0.00094~0.00108	0.00102	0.108	-	0.00119~0.00142	0.00133	0.142	-	0.00066~0.0007	0.00068	0.07	-	0.01
镉	0.00005L	-	-	-	0.0001L	-	-	-	0.0001L	-	-	-	0.005
铬（六价）	0.004L	-	-	-	0.004L	-	-	-	0.004L	-	-	-	0.05
铅	0.00009L	-	-	-	0.00009L	-	-	-	0.00009L	-	-	-	0.01
K ⁺	1.68~1.76	1.73	-	-	7.4~7.76	7.58	-	-	0.89~0.94	0.92	-	-	-
Na ⁺	3.20~3.30	3.26	0.017	-	4.46~4.55	4.51	0.023	-	1.58~1.63	1.61	0.008		200
Ca ²⁺	24.6~25.3	24.83	-	-	22.5~22.9	22.7	-	-	7.22~7.46	7.33	-	-	-
Mg ²⁺	1.14~1.35	1.24	-	-	1.33~1.45	1.39	-	-	0.78~0.85	0.82	-	-	-
碳酸根离子	5L	-	-	-	5L	-	-	-	5L	-	-	-	-
碳酸氢根离子	5L	-	-	-	5~6	5.67	-	-	5L	-	-	-	-
氯离子	2.72~2.94	2.79	0.012	-	4.32~4.67	4.52	0.018	-	1.7~1.82	1.78	0.007	-	250
硫酸根离子	11.7~12.8	12.1	0.051	-	11.1~12.2	11.8	0.049	-	4.35~4.84	4.61	0.019	-	250
水位（m）	2.0~2.1	2.05	-	-	4.4~4.5	4.45	-	-	2.3~2.5	2.4	-	-	-

表 5.3-3 地下水环境水质监测结果 单位：mg/L、pH 无量纲

项目	D4				D5				标准值
	浓度范围	平均值	标准指数	最大超标倍数	浓度范围	平均值	标准指数	最大超标倍数	
pH	6.75~6.78	6.76	0.5	-	6.8~6.88	6.83	0.36	-	6.5~8.5
总硬度	57~62	59	0.138	-	18~22	19.7	0.049	-	450
溶解性总固体	60~92	73.3	0.092	-	83~104	93	0.104	-	1000
硫酸盐	14.2~15.3	14.8	0.061		2.71~3.04	2.87	0.012		250
氯化物	3.5~3.78	3.69	0.015	-	1.54~1.75	1.64	0.007	-	250
铁	0.00091~0.00399	0.00286	0.013	-	0.00412~0.00781	0.00627	0.026	-	0.3

锰	0.00026~0.00632	0.00229	0.063		0.00181~0.00754	0.0055	0.075		0.1
锌	0.0043~0.0368	0.0248	0.037	-	0.0155~0.106	0.0748	0.106	-	1
铜	0.00072~0.00079	0.00074	0.001	-	0.00028~0.00032	0.00029	0.0003	-	1
挥发酚	0.0003L	-	-	-	0.0003L	-	-	-	0.002
高锰酸盐指数	0.55~0.59	0.57	0.197	-	0.26~0.32	0.283	0.107	-	3
氨氮	0.025L	-	-	-	0.025L	-	-	-	0.5
硫化物	0.005L	-	-	-	0.005L	-	-	-	0.02
总大肠菌群	ND	-	-	-	ND	-	-	-	3.0
亚硝酸盐	0.016L~0.022	0.022	0.022	-	0.016L	-	-	-	1.0
硝酸盐	2.84~3.06	2.98	0.153	-	2.5~2.81	2.62	0.141	-	20
氰化物	0.002L	-	-	-	0.002L	-	-	-	0.05
氟化物	0.099~0.114	0.107	0.114	-	0.046~0.057	0.051	0.057		1
汞	0.0003~0.00043	0.00037	0.43	-	0.0002~0.00022	0.00021	0.22	-	0.001
砷	0.00052~0.00074	0.00066	0.074	-	0.00016~0.00038	0.00030	0.038	-	0.01
镉	0.00005L	-	-	-	0.0001L	-	-	-	0.005
铬（六价）	0.004L	-	-	-	0.004L	-	-	-	0.05
铅	0.00009L	-	-	-	0.00009L	-	-	-	0.01
K ⁺	4.15~4.4	4.26	-	-	0.29~0.35	0.32	-	-	-
Na ⁺	3.79~3.93	3.87	0.02	-	1.93~1.98	1.96	0.01	-	200
Ca ²⁺	22.6~22.9	22.7	-	-	4.27~4.49	4.38	-	-	-
Mg ²⁺	1.41~1.54	1.47	-	-	1.95~2.05	1.997	-	-	-
碳酸根离子	5L	-	-	-	5L	-	-	-	-
碳酸氢根离子	5L	-	-	-	5L	-	-	-	-
氯离子	3.5~3.78	3.69	0.015	-	1.54~1.75	1.64	0.007	-	250
硫酸根离子	14.2~15.3	14.8	0.061	-	2.71~3.04	2.87	0.012	-	250
水位（m）	5.3~5.4	5.33	-	-	6~6.3	6.2	-	-	-

5.4 声环境质量现状调查与评价

(1) 监测布点

本次噪声共 4 个噪声监测点，具体分布详见表 5.4-1。

表 5.4-1 噪声监测点位布设

序号	监测点位
N1	厂界东侧外 1m 处
N2	厂界南侧外 1m 处
N3	厂界西侧外 1m 处
N4	厂界北侧外 1m 处

(2) 监测因子：昼间等效声级 (L_d)、夜间等效声级(L_n)。

(3) 监测时间：2020 年 9 月 23 日至 2020 年 9 月 24 日监测两天。

(4) 评价方法：评价方法采用实测值与评价标准比较，计算超标率。

(5) 评价标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，南厂界外执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

(6) 监测结果统计与评价

声环境质量监测数据结果及分析见表 5.4-2。

表 5.4-2 声环境现状质量监测结果一览表 单位：dB(A)

监测点位		监测时间	昼间	夜间
N1 厂界东侧外 1m 处		2020.9.23	47.3	43.6
		2020.9.24	47.5	43.5
N3 厂界南侧外 1m 处		2020.9.23	58.9	46.2
		2020.9.24	58.7	45.9
N2 厂界西侧外 1m 处		2020.9.23	47.5	43.5
		2020.9.24	47.6	43.7
N4 厂界北侧外 1m 处		2020.9.23	48.1	42.9
		2020.9.24	48.0	43.0
标准值	2 类	/	60	50
	4a	/	70	55

可以看出，厂界各点噪声均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 标准的要求。

5.5 土壤环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），本建设项目类型：生活垃圾及污泥发电（I类项目）；敏感程度：项目农村地区，厂址周边分布有耕地等土壤环境敏感目标，敏感程度为敏感；项目占地 4.0hm²，占地规模为小型，评价工作等级为一级。

（1）监测点位与因子

本次评价在厂区占地范围内布设 2 个表层样、5 个柱状样；在占地范围外布设 4 个表层监测点位土。监测点位与监测因子具体位置见下表。

表 5.5-1 项目场地外土壤监测点位及监测因子

编号	监测点			经纬度	采样深度	监测因子
T1	厂 区 外	厂址西侧农田	表层土	E111.645832° N28.445011°	20cm	pH、镉、汞、 砷、铅、铬、 铜、 镍、锌
T2		厂址东南林地 林地	表层土	E111.649847° N28.442610°	20cm	
T3		厂址东侧农田	表层土	E111.650630° N28.441686°	20cm	
T4		厂址东南侧农 田	表层土	E111.652347° N278.438511°	20cm	

表 5.5-2 项目场地内土壤监测点位及监测因子

编号	监测点			经纬度	采样深度	监测因子
T5	厂 区 内	油罐区	表层土	E111.648785° N28.446237°	20cm	T5 的表层土 监测 GB36600- 2018 中的表 1 所有基本项 目（共 45 项）；厂区内 其他土样监 测因子为： 砷、镉、六 价铬、铜、 铅、汞、镍
T6		综合水泵房	表层土	E111.648678° N28.445968°	20cm	
T7		渗滤液处理 站	柱状样	E111.648324° N28.445601°	30cm/100cm/180cm	
T8		飞灰暂存库	柱状样	E111.648109° N28.445096°	30cm/100cm/180cm	
T9		焚烧车间	柱状样	E111.647615° N28.445459°	30cm/100cm/180cm	
T10		垃圾贮坑	柱状样	E111.647551° N28.445143°	30cm/100cm/180cm	
T11		生活区	柱状样	E111.647916° N28.444619°	30cm/100cm/180cm	

（2）监测时间

2020 年 9 月 26 日。

（3）监测单位

湖南中测湘源检测有限公司

（4）土壤理化特性调查表

土壤理化特性调查表见下表所示。

表 5.5-3 土壤理化特性调查表

点号		T7		
时间		2020.09.26		
经纬度		E111.648324° N28.445601°		
层次		0~30cm	30~100cm	100~180cm
现场记录	颜色	黄棕	棕色	棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤	轻壤	轻壤
	砂砾含量	15%	15%	10%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH（无量纲）	6.80	6.74	6.92
	阳离子交换量（cmol/kg）	5.06	4.90	4.80
	氧化还原电位（mV）	470	470	470
	饱和导水率（mm/min）	4.42	4.52	4.71
	容重（g/cm ³ ）	2.17	2.20	2.01
	孔隙度（g/cm ³ ）	29	31	33

（5）监测结果

由下表 5.5-4、表 5.5-5、表 5.5-6 表可知，本项目厂址内 T5 点位表层样 45 项因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值。T1~T4 表层样各因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准；T6~T11 柱状样监测点中，各项项因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值。

表 5.5-4 厂址内 T5 点土壤监测结果（单位：pH 无量纲，其它：mg/kg）

项目	监测结果	超标倍数	二类用地风险筛选值	达标情况
砷	18.1	0	60	达标
镉	0.09	0	65	达标
铬（六价铬）	0.5L	0	5.7	达标
铜	30.4	0	18000	达标
铅	29	0	800	达标
汞	0.097	0	38	达标
镍	23	0	900	达标
四氯化碳*	0.0029	0	2.8	达标
氯仿*	0.0708	0	0.9	达标
氯甲烷*	0.0683	0	37	达标
1,1-二氯乙烷*	0.0413	0	9	达标
1,2-二氯乙烷*	0.0013L	0	5	达标
1,1-二氯乙烯*	0.0602	0	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯*	0.0024	0	596	达标

项目	监测结果	超标倍数	二类用地风险筛选值	达标情况
反-1,2-二氯乙烯*	0.0014L	0	54	达标
二氯甲烷*	0.0155	0	616	达标
1,2-二氯丙烷*	0.0011L	0	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012L	0	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012L	0	6.8	达标
四氯乙烯*	0.0014L	0	53	达标
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013L	0	840	达标
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012L	0	2.8	达标
三氯乙烯*	0.0012L	0	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012L	0	0.5	达标
氯乙烯*	0.0088	0	0.43	达标
苯*	0.0019L	0	4	达标
氯苯*	0.0012L	0	270	达标
1,2-二氯苯*	0.0015L	0	560	达标
1,4-二氯苯*	0.0015L	0	20	达标
乙苯*	0.0012L	0	28	达标
苯乙烯*	0.0011L	0	1290	达标
甲苯*	0.0142	0	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯*	0.0012L	0	570	达标
邻二甲苯*	0.0012L	0	640	达标
硝基苯*	0.09L	0	76	达标
苯胺*	ND	0	260	达标
2-氯酚*	0.06L	0	2256	达标
苯并[a]蒽*	0.1L	0	15	达标
苯并[a]芘*	0.1L	0	1.5	达标
苯并[b]荧蒽*	0.2L	0	15	达标
苯并[k]荧蒽*	0.1L	0	151	达标
蒽*	0.1L	0	1293	达标
二苯并[a, h]蒽*	0.1L	0	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1L	0	15	达标
萘*	0.09L	0	70	达标

表 5.5-5 项目厂址外土壤监测结果 单位：pH 无量纲，其它：mg/kg

检测项目	监测点位		达标情况
	T1 厂址西侧农田 (pH 值为 4.60)	GB15618-2018 (pH≤5.5)	
镉	0.06	0.3	达标
汞	0.094	0.5	达标
砷	9.45	30	达标
铅	32	80	达标
铬	58	250	达标
铜	30	50	达标
镍	22	60	达标
锌	78	200	达标

土壤性状：暗棕、潮、中壤、根系丰富			
检测项目	监测点位		达标情况
	T2 厂址东南方向林地 (pH 值为 4.81)	GB15618-2018 (pH≤5.5)	
镉	0.26	0.3	达标
汞	0.144	1.3	达标
砷	6.43	40	达标
铅	31	70	达标
铬	62	150	达标
铜	42.1	50	达标
镍	28	50	达标
锌	97	200	达标
土壤性状：暗棕、潮、中壤、根系丰富			
检测项目	监测点位		达标情况
	T3 厂址东侧农田 (pH 值为 5.92)	GB15618-2018 (pH≤5.5)	
镉	0.27	0.3	达标
汞	0.101	0.5	达标
砷	6.82	30	达标
铅	27	80	达标
铬	64	250	达标
铜	39.7	50	达标
镍	25	60	达标
锌	75	200	达标
土壤性状：暗棕、潮、中壤、根系丰富			
检测项目	监测点位		达标情况
	T4 厂址东南方向农田 (pH 值为 4.82)	GB15618-2018 (pH≤5.5)	
镉	0.09	0.3	达标
汞	0.129	0.5	达标
砷	5.34	30	达标
铅	32	80	达标
铬	78	250	达标
铜	30.2	50	达标
镍	29	60	达标
锌	94	200	达标
土壤性状：暗棕、潮、中壤、根系丰富			

表 5.5-6 项目厂址内表层土、柱状样土壤监测结果 单位: pH 无量纲, 其它: mg/kg

采样点位		土壤性状	检测项目及结果						
			砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍
T6 厂区内综合水泵房	0~20cm	红棕、潮、砂壤、根系少量	16.4	0.10	ND	28.5	30	0.105	22
T7 渗滤液处理站 E111.648324° N28.445601°	0~30cm	黄棕、潮、轻壤、根系无	16.1	0.14	ND	26.8	26	0.112	21
	30~100cm	黄棕、潮、轻壤、根系少量	14.1	0.09	ND	24.9	26	0.102	25
	100~180cm	黄棕、潮、轻壤、根系少量	14.6	0.37	ND	30.7	24	0.081	20
T8 飞灰暂存库 E111.648109° N28.445096°	0~30cm	棕、潮、轻壤、根系无	5.25	0.11	ND	31.7	29	0.083	17
	30~100cm	棕、潮、轻壤、根系少量	5.36	ND	ND	37.6	32	0.069	43
	100~180cm	棕、潮、轻壤、根系少量	5.67	0.09	ND	26.4	25	0.070	26
T9 焚烧车间 E111.647615° N28.445459°	0~30cm	棕、潮、轻壤、根系无	8.01	ND	ND	18.7	17	0.119	15
	30~100cm	棕、潮、轻壤、根系少量	9.44	0.21	ND	22.9	24	0.145	17
	100~180cm	棕、潮、轻壤、根系少量	5.65	0.11	ND	22.6	22	0.133	17
T10 垃圾贮坑 E111.647551° N28.445143°	0~30cm	黄棕、潮、轻壤、根系无	7.3	0.15	ND	24.3	24	0.091	18
	30~100cm	黄棕、潮、轻壤、根系少量	5.53	ND	ND	23.1	25	0.090	19
	100~180cm	黄棕、潮、轻壤、根系少量	5.78	ND	ND	26.8	21	0.100	22
T11 生活区 E111.647916° N28.444619°	0~30cm	黄棕、湿、轻壤、根系少量	4.05	0.11	ND	28.9	28	0.100	25
	30~100cm	黄棕、湿、轻壤、根系少量	5.02	ND	ND	25.4	20	0.136	19
	100~180cm	黄棕、湿、轻壤、根系少量	4.16	0.12	ND	29.1	21	0.107	22
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018) 二类用地风险筛选值			60	65	5.7	18000	800	38	900

5.6 二噁英现状调查

湖南微谱检测技术有限公司于 2020 年 10 月 29 日至 2020 年 10 月 31 日对项目区域环境空气、土壤中二噁英进行了现状监测。

5.6.1 大气中二噁英现状监测

(1) 监测点位

大气二噁英现状监测点位见表 5.6-1。

表 5.6-1 二噁英监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
A1 主导风向下风向最近敏感点(上溪村居民点)	N 28°26'31.02" E 111°39'3.78"	二噁英	2020.10.29~ 2020.10.31 连续监测 3 天	SE	360m
A2 污染物最大落地浓度点附近(百乐村)	N 28°26'20.73" E 111°39'33.75"			SE	1200m

(2) 监测时间：2020 年 10 月 29 日至 2020 年 10 月 31 日连续监测 3 天，每天取 1 次样。

(3) 评价标准：二噁英大气标准参照日本环境标准执行，标准值详见表 5.6-2。

表 5.6-2 环境空气中二噁英评价标准

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

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，年均质量浓度与日均质量浓度按 3:6 折算，则二噁英的日均质量浓度参照值为 1.2TEQ pg/m³。

(4) 监测结果评价

由表 5.6-3 的监测数据可知，项目主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近大气中二噁英含量满足参照的日本环境标准。

表 5.6-3 大气二噁英浓度监测结果 (单位: pg/ Nm³)

监测点位	检测频次	毒性当量浓度 (I-TEQ) $\mu\text{g TEQ}/\text{m}^3$
A1 主导风向向下风向最近敏感点 (上溪村居民点)	第一天 (2020.10.29)	0.018
	第二天 (2020.10.30)	0.013
	第三天 (2020.10.31)	0.011
	平均值	0.013
A2 污染物最大落地浓度点附近 (百乐村)	第一天 (2020.10.29)	0.012
	第二天 (2020.10.30)	0.020
	第三天 (2020.10.31)	0.0077
	平均值	0.014

5.6.2 土壤二噁英现状监测

(1) 监测点位：土壤中的二噁英现状监测点位见表 5.6-4。

(2) 监测时间频次：2020 年 11 月 29 日取 1 次样。

(3) 评价标准：项目拟建厂址内土壤中的二噁英执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 二类用地筛选值；因《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) 中没有二噁英标准限值，项目厂址外农用地中的二噁英评价参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值。

(3) 监测结果与评价

土壤二噁英监测结果见下表 5.6-5，T3 厂址内土壤监测满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准限值；T1、T2 农用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值标准值。

表 5.6-4 土壤二噁英监测基本信息

编号	地点	监测因子	经纬度
T1 营盘村	上风向农用地土壤 (0-0.2m)	二噁英	28°27'9.34"N, 111°38'22.77"E
T2 百乐村	下风向农用地土壤 (0-0.2m)	二噁英	28°26'31.38"N, 111°39'14.49"E
T3 厂区内	厂区内	二噁英	28°26'55.27"N, 111°38'34.26"E

表 5.6-5 土壤中二噁英浓度监测结果 单位：ng TEQ / kg

点位名称	监测毒性当量浓度 (I-TEQ) $\text{ng TEQ}/\text{kg}$	标准值	标准名称
T1 营盘村	3.79	$4 \times 10^{-5} \text{ mg TEQ}/\text{kg}$ (10ng TEQ/kg)	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 第一类用地筛选值
T2 百乐村	2.66	$4 \times 10^{-5} \text{ mg TEQ}/\text{kg}$ (10ng TEQ/kg)	

T3 厂区内	0.24	4×10^{-5} mg TEQ/kg (40ng TEQ/kg)	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 第二类用地筛选值

5.7 生态环境现状调查

按照 HJ19-2011，生态环境影响评级为三级，评价范围为项目用地红线范围内以及往外 500m 范围的区域。

(1) 土地利用现状

枫树坳厂址位于桃江县城区的西面、安化县城区东面马迹塘镇枫树坳，紧临 G536 国道，距离二广高速马迹塘收费站约 11km，处于安化县及桃江县县城规划区范围之外。枫树坳厂址现状地貌为建设用地、林地、菜地，拟选厂址东部为一砂石厂。厂址西部为民宅，整体地势较为平坦。

项目不占用基本农田，不涉及饮用水源保护区，周边无自然保护区、风景名胜區。

(2) 植物资源调查

由于人为的干扰，植物种类较少，种群结构与功能较简单。项目所在区域主要的植被种类有马尾松、杉木。根据调查，项目所在区域无自然保护区，未发现国家保护珍稀植物，也未发现经济价值高的地方特有植物种类，植物群落组成比较简单。评价区内的耕地主要种植玉米、水稻、蔬菜等农作物。

(3) 动物资源调查

对动物资源的调查采取收集资料的方法，项目所在区域人类活动较为频繁，野生动物较少。

经调查哺乳类动物主要有田鼠等啮齿类；鸟类有野鸡、麻雀等，栖息于林区、灌丛环境；水生生物主要有鱼类、螺丝、草虾、水蛭等；两栖爬行类有青蛙、蟾蜍等，主要生活于低洼地带；昆虫类主要有蜜蜂、蜻蜓、蜘蛛、蜈蚣、蟋蟀、蚂蚁等。

经现场调查和资料显示，项目区内未发现有国家重点保护的野生动物。

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 环境空气影响分析

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

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

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

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

- 1、对施工场地堆放的各种分装物料贮存场所应采取防尘网和喷洒抑尘剂等有效抑尘措施，防治颗粒物逸散；
- 2、对粉料运输车辆加强监管，严禁装载过满，防止沿路遗撒；在工地出入口设置车辆清洗设施，运输车辆必须冲洗后出场，并及时采取道路清扫、洒水作业，减小道路扬尘产生；
- 3、在大风气象条件下，应停止土方等地面施工作业，并做好粉状物料的覆盖作业；

- 4、施工现场应安排专人负责保洁工作，保持现场周边环境整洁，施工产生的废弃物必须及时清理，工程竣工后必须做到场净；
- 5、各类燃油机械和运输车辆应加强维护保养，选用优质汽油和柴油，车辆排放的尾气应满足标准要求。

6.1.2 水环境影响分析

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

为降低施工废水对环境的影响，施工过程中应采取以下措施：

- 1、在工程施工期间，必须严格加强对施工人员的管理，使施工人员集中居住，修建临时的生活污水化粪池，集中处理施工期生活污水；
- 2、施工场地出口内侧应设置机械洗刷场地和沉淀池，施工机械及车辆洗刷废水经沉淀池沉淀处理后循环使用；
- 3、施工场地内应设置雨水收集池、施工场地周围设置排水沟。收集的雨水经沉淀后用于施工区洒水抑尘、机械及车辆冲洗等；
- 4、对施工器械定期维护保养，严防机械用油的跑、冒、漏、滴现象的发生，对机械废油收集，定期送往有资质单位处理；
- 5、施工过程中加强环境管理，及时清运弃土，同时尽量避免雨季施工，减少雨季的水土流失。

6.1.3 声环境影响分析

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

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 6.1-1。

表 6.1-1 施工机械及车辆噪声源强		
施工机械及运输车辆名称	噪声值 Leq (dB (A))	
	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86
轮式装载机	90~95	85~91

推土机	83~88	80~85
重型运输车	82~90	78~86
打桩机	100~110	95~105
混凝土输送泵	88~95	84~90

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

施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

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

式中：

L_2 ---点声源在预测点产生的声压级；

L_1 ---点声源在参考点产生的声压级；

r_2 ---预测点距声源的距离；

r_1 ---参考点距声源的距离；

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

根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见下表。

表 6.1-2 单台施工机械或车辆噪声随距离衰减 单位：[dB (A)]

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

由表 6.1-2 知，除打桩机外，距一般施工机械 60m 处的噪声水平为 62.3~68.3dB(A)，基本能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间 70dB 限值的要求。

为降低施工期噪声对周边环境的影响，环评建议施工期应采取以下措施：

- 1、对大于 100dB (A) 的施工机械应合理安排施工时间，严禁夜间施工。
- 2、合理选择施工机械、施工方法、施工现场，尽量选用低噪声设备，在施工过程中，应经常对施工设备进行维修保养，避免由于设备性能减退使噪声增强现象的发生。

3、施工机械集中处应注意有一定的施工场地，施工场界范围的确定应参考施工场界噪声限值。

6.1.4 固体废弃物对环境的影响

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

6.1.5 生态环境影响分析

根据现场调查，项目拟建地为现状为建设用地、菜地及少量林地，对生态的影响主要为占地影响和水土流失。

在场地的平整过程中会破坏地表植被，引起水土流失现象增加，项目施工期水土流失具有分散性和不均衡性，具体表现为在施工初期由于裸露面较为广泛，水土流失现象较为严重，伴随着地面硬化及建筑物的建设，水土流失现象将会大幅减少。因而只要在施工过程中严格落实水土保持及植被恢复措施，施工过程中水土流失现象是可控的。项目建设区域人为活动较为频繁，野生动物多为当地常见的鼠、麻雀等常见动物，未见珍稀保护物种，植物多为当地常见的物种。

因此项目的建设不会对动物的生存和繁殖产生影响，并且伴随着绿化工程的建设及管线开挖回填增植，项目对生态环境的影响得到有效缓解。

为降低施工对生态环境的影响，建设单位应采取以下措施：

- 1、统一规划，分片实施，严防大面积开花、拖延工期。选用合理的施工布局和施工方式，工程施工与植被恢复建设同时进行，以减少水土流失发生。
- 2、施工时要随时保持施工现场排水设施的畅通，施工尽量避开雨季。
- 3、在堆场等周围，应设土工布围栏，以减少建材随雨水流失，造成环境影响。
- 4、地面开挖后尽可能降低地面坡度，除去易于侵蚀的土垄背。

总之，项目建设要严格控制施工季节、次序和施工方式等，避免雨季施工，采取滚

动施工、分片建设，先围后挖（填），围一片、挖（填）一片、绿化一片、建设一片，严防大面积开花、拖延工期。必要时，在围堤内侧衬土工布拦挡泥浆渗流和外溢，修建临时性多级沉淀池，投加絮凝沉降剂。

6.2 营运期环境空气影响预测与评价

6.2.1 预测模式及参数选择

预测参数如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 本项目大气环境影响预测参数

序号	项目	参数值
1	地面站坐标	N28.5167°, E112.1333°
2	计算中心点坐标	N 28.445968°, E 111.648053°
3	受体类型	网格+离散受体
4	网格数	3 层
5	嵌套网格尺寸及网格间距	22000m×22000m; 5~11km, 网格间距 250m; 1~5km, 网格间距 100m; 0~1km, 网格间距 50m;
6	NO ₂ /NO _x 转化	0.9
7	SO ₂ 半衰期	默认, 14400s

(三) 预测区域三维地形与高程图

本项目位于桃江县马迹塘镇京华村，地貌单元主要由山地、缓丘、农田组成。

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

评价区三维地形示意图 6.2-1。

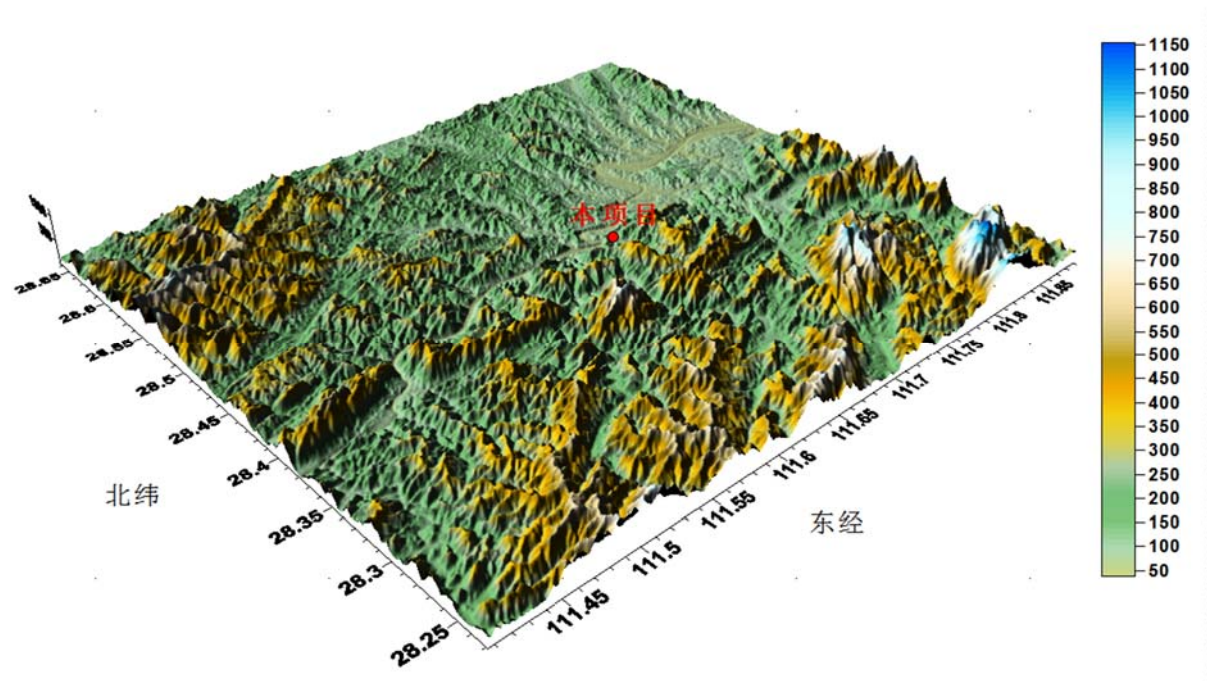


图 6.2-1 项目所在区域三维地形示意图

(四) 预测区域网格及扇区划分

评价范围为 22000m×22000m。预测分为 1 个扇区，以中心坐标为原点，建立直角坐标体系，如表 6.2-2。

表 6.2-2 预测区域网格扇区划分及地表参数

开始角度	结束角度	土地类型	时段	反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
0	360	落叶树林	冬季	0.5	1.5	0.5
			春季	0.12	0.7	1
			夏季	0.12	0.3	1.3
			秋季	0.12	0.1	0.8

(五) 关心点分布

根据现场调查，确定在大气环境影响评价范围内重点关注的受体（大气敏感点）主要情况见表 6.2-3。

表 6.2-3 主要关心点分布表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)
1	京华村	-2247.16	56.56	227.44
2	百乐村	940.76	-475.84	166.21
3	云盘村	-36.77	494.68	58
4	善溪村	1807.11	1293.5	140.01
5	梅林村	2382.16	2888.23	147.07
6	易家坊村	1708.09	-4845.67	156.24
7	张家坊村	1376.21	-7390.75	277.29
8	金塘村	4538.66	-578.09	123.12
9	九岗山村	7348.32	64.11	269.39
10	马迹塘镇	10878.23	2603.53	63.99
11	天湾村	7214.52	2873.77	67.67
12	泥潭村	8552.46	4051.15	88.21
13	莲花坪村	10050.94	4372.26	65.35
14	武潭镇	9569.29	8452.95	54
15	高丰村	5609.01	5812.76	88.9
16	汤家墩村	3587.24	6365.77	151.27
17	竹田村	-1672.64	4439.71	140.78
18	大坪社区村	-1579.28	7941.01	215.5
19	羊角塘镇	-2092.8	8921.37	98.04
20	大裕社区村	-4567.04	10485.28	105.49
21	仙洞岭村	-7764.75	7441.21	242.11
22	联兴村	-8421.35	1282.94	143.75

6.2.2 预测因子与范围、评价标准

根据工程分析，大气环境影响评价因子为：SO₂、PM₁₀、NO₂、CO、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英，预测因子考虑一次 PM_{2.5}，其排放量取 PM₁₀ 的 70%。

根据 HJ2.2-2018 推荐的估算模式计算结果，由估算结果可知 P_{max}(NO_x)=231.07%，确定本项目大气环境影响评价等级为一级，本次环境影响评价的预测范围选择为以厂址为中心、22km×22km 的矩形区域，取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。预测点网格为：5~11km，网格间距 250m；1~5km，网格间距 100m；0~1km，网格间距 50m。

关心点 SO₂、PM₁₀、NO₂、CO、Pb、Cd、Hg 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；氨、氯化氢参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 执行；二噁英参照日本年均浓度标准 (0.6pgTEQ/m³) 评价；本项目预测因子执行的标准浓度见表 6.2-4。

表 6.2-4 本项目预测因子评价执行标准

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位

二氧化硫 SO ₂	年平均	60	ug/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
二氧化氮 NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
一氧化碳 CO	24 小时平均	4	mg/m ³ (标准状态)
	1 小时平均	10	
颗粒物 PM ₁₀	年平均	70	ug/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	150	
颗粒物 PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
铅	年平均	0.5	
HCl	24 小时平均	15	
	1 小时平均	50	
Hg	年平均	0.05	
Cd	年平均	0.005	
二噁英	年平均	0.6	pgTEQ/m ³

6.2.3 污染源计算清单

根据工程分析，本项目有组织废气排放的主要有一根 80m 排气筒，无组织排放主要有垃圾卸料大厅、渗滤液处理站和氨水罐区。

1、正常工况下的污染源统计

正常工况下本项目气型污染源排放源强见表 6.2-5。

表 6.2-5 本项目大气污染物排放情况一览表

污染源	排放参数	烟气量 (Nm ³ /h)	污染因子		排放速率 (kg/h)
G1	高度：80m 内径：1.6m 出口温度：150℃	110000	正常工 况	SO ₂	5.5
				PM ₁₀	1.1
				PM _{2.5}	0.77
				NO _x	22
				CO	5.5
				HCl	1.1
				Hg	0.0011
				Cd	0.0022
				Pb	0.055
				二噁英	1.1×10 ⁻⁸
			非正常 工况	NO _x	44
				PM ₁₀	65.45
				SO ₂	70.4
				HCl	8.8
				二噁英	11×10 ⁻⁷
卸料大厅	长/宽/高：	/	NH ₃		0.01765

	24m×51m×12m	/	H ₂ S	0.01
渗滤液处理站	长/宽/高: 62.5m×40m×3m	/	NH ₃	0.009
		/	H ₂ S	0.00054

根据区域现状污染源调查，评价范围内与本项目排放污染物有关的在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源情况详见表 6.2-6。

表 6.2-6 其他拟建、在建污染源

污染源名称	排气筒参数 (E111.752013、E28.409110)			污染物排放量 (kg/h)		
	高度[m]	内径[m]	烟气量[m ³ /h]	SO ₂	NO _x	颗粒物
桃江县亿阳仑生态食品有限公司 (距本项目 10.9km)	25	0.25	2077	0.34	0.34	0.05

6.2.4 常规气象观测资料分析

6.2.4.1 多年常规气象数据分析

(1) 资料来源

本评价利用桃江气象站 2000 年-2019 年的常规气象统计资料，气象站位于湖南省益阳市，地理坐标为东经 112.1333°，北纬 28.5167°，海拔高度 136.9m。该气象站位于拟建厂址东面约 48.1 km 处，根据环评技术导则，本环评可直接引用该站的气象资料。

(2) 气候特征

根据桃江气象站统计资料，桃江多年平均气温 17.2℃，多年平均气压 1007.9hPa，多年平均降雨量 1597.4mm，多年平均相对湿度为 79.9%，多年平均风速 1.4m/s，多年主导风向为 NW、风向频率为 11.7%。

表 6.2-7 桃江气象站常规气象项目统计 (2000-2019)

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温 (°C)		17.2		
累年极端最高气温 (°C)		38.7	2013-08-11	41.9
累年极端最低气温 (°C)		-4.1	2011-01-21	-6.4
多年平均气压 (hPa)		1007.9		
多年平均水汽压 (hPa)		17.3		
多年平均相对湿度(%)		79.9		
多年平均降雨量(mm)		1597.4	2010-06-19	163.4
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	37.4		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	0.6		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		17.8	2016-05-04	23.0 S
多年平均风速 (m/s)		1.4		

多年主导风向、风向频率(%)	NW11.7%		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)	29.5		
*统计值代表均值 **极值代表极端值	举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

①温度

桃江气象站近 20 年极端最高气温出现在 2013-08-11 (41.9℃)，近 20 年极端最低气温出现在 2011-01-21 (-6.4℃)。

②风速

桃江气象站月平均风速如表 6.2-8, 4 月平均风速最大(1.6m/s), 11 月风最小(1.2m/s), 年均风速 1.4m/s。

表 6.2-8 2000-2019 年桃江气象站年平均风速的月变化情况(m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
平均风速	1.3	1.5	1.5	1.6	1.4	1.3	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4

③风向

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 6.2-2 所示，桃江气象站主要风向为 C、NW、NNW、N，共占 59.6%，其中以 NW 为主风向，占到全年 11.7%左右。

表 6.2-9 2000-2019 年桃江气象站年年风向频率统计(单位%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	8.2	5.1	2.1	1.4	1.9	2.3	3.6	4.8	4.0
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	1.9	1.7	2.0	3.0	6.7	11.7	10.2	29.5	

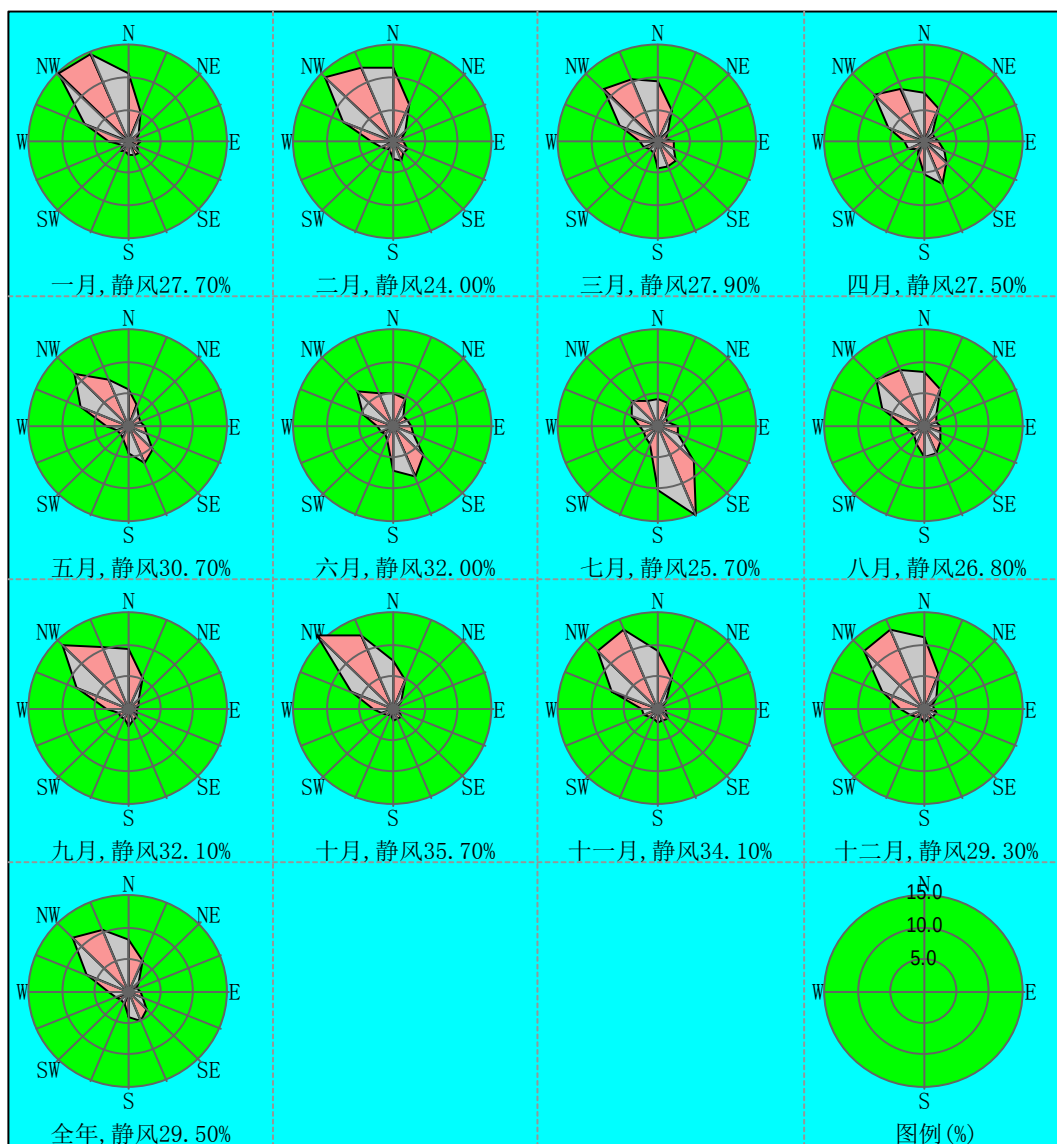


图 6.2-2 桃江气象站（2000-2019）年全年风向频率玫瑰图

表 6.2-10 桃江气象站全年风向频率(%)统计结果 (2000-2019 年)

风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	10.5	5	2.1	1.3	1.7	1.3	2.2	2.1	2	1.6	1.8	1.1	3	7.2	14.8	14.7	27.7
2	11.6	6.2	2.5	1.3	1.6	2.4	2.3	3.1	2.5	1.2	1.4	1.8	3.2	8.1	14.2	12.6	24
3	9.3	5.4	2.3	1.4	2.4	2.5	3.9	4.2	3.9	1.7	1.6	2.2	2.7	6.3	11.6	10.5	27.9
4	7.5	5.5	1.9	1.6	2.1	3.3	4.5	7.1	4.8	2	1.4	2.6	2.9	5.8	10.5	9	27.5
5	5.6	3.5	2.3	1.9	2.3	2.9	5.1	6	4.1	2	1.9	1.8	3.3	7.7	11.4	7.7	30.7
6	5	4.5	2.1	2.2	2.6	3.3	6.5	8.4	6.9	2.2	1.7	2	2.4	5	7.6	5.5	32
7	4.1	3.9	1.6	1.6	3.1	3.2	7.6	14.9	9.9	2.9	2.6	2.4	2.8	4.1	5.6	4.2	25.7
8	8.5	6.1	2.5	1.8	2.4	2.6	3.2	4.5	4.8	2.9	2.2	2.3	3.1	6.7	10.1	9.5	26.8
9	9.3	5.1	2.3	1.6	1.2	1.3	1.6	1.9	2.6	1.7	1.5	1.6	3.4	8.5	14	10.5	32.1
10	7.6	4.7	1.7	0.8	1	1.1	1.9	1.5	1.7	1	1.4	1.9	3.1	6.8	15.9	12.2	35.7
11	8.9	5.2	1.6	0.7	1.2	1.3	2.3	1.8	2.2	1.6	1.5	2.2	2.5	7.3	12.5	13.1	34.1
12	11.1	5.8	2.5	1.2	1.5	1.8	1.8	1.5	2.1	1.4	1.6	2.2	3.5	6.7	12.8	13.3	29.3
全年	8.2	5.1	2.1	1.4	1.9	2.3	3.6	4.8	4.0	1.9	1.7	2.0	3.0	6.7	11.7	10.2	29.5

④风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，桃江气象站风速无明显变化趋势，2016 年年平均风速最大(2.0 米/秒)，2015 年年平均风速最小(1.0 米/秒)，无明显周期。

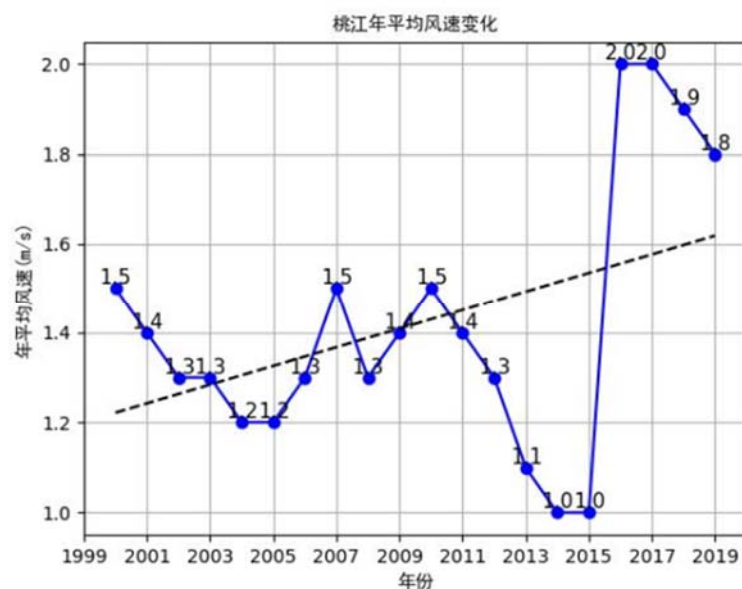


图 6.2-3 桃江气象站（2000-2019）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

⑤气象站温度分析

1) 月平均气温与极端气温

桃江气象站 07 月气温最高 (29.0℃)，01 月气温最低 (4.8℃)，近 20 年极端最高气温出现在 2013-08-11 (41.9℃)，近 20 年极端最低气温出现在 2011-01-21 (-6.4℃)。

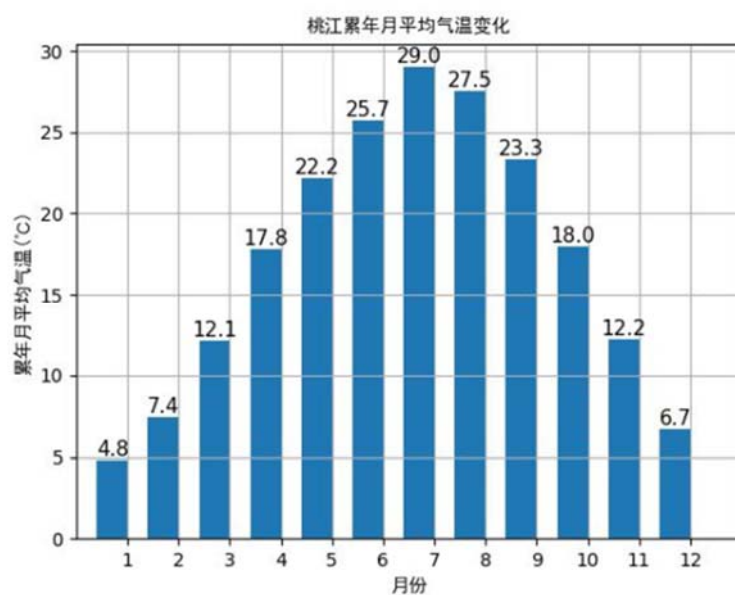


图 6.2-4 桃江月平均气温（单位：℃）

2) 温度年际变化趋势与周期分析

桃江气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2013 年年平均气温最高（18.0℃），2012 年年平均气温最低（16.6℃），无明显周期。

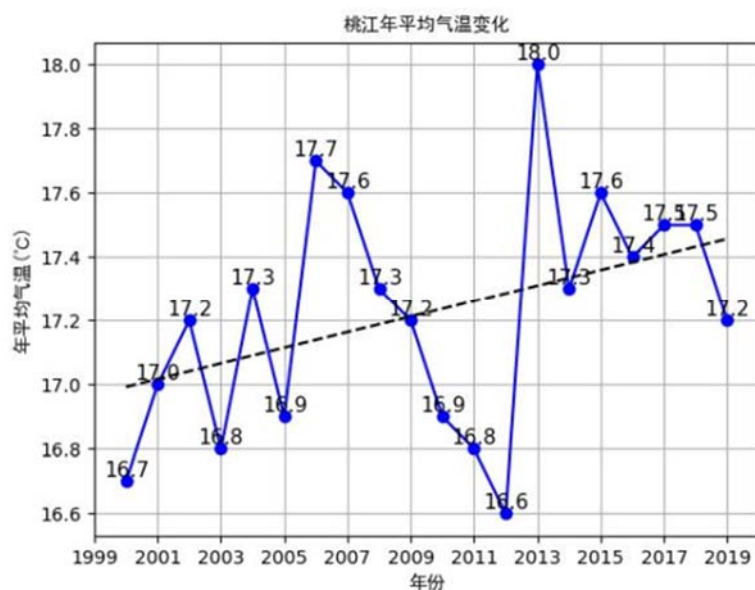


图 6.2-5 桃江（2000-2019）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

⑥气象站降水分析

1)月平均降水与极端降水

桃江气象站 06 月降水量最大（227.0 毫米），12 月降水量最小（61.7 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2010-06-19（163.4 毫米）。

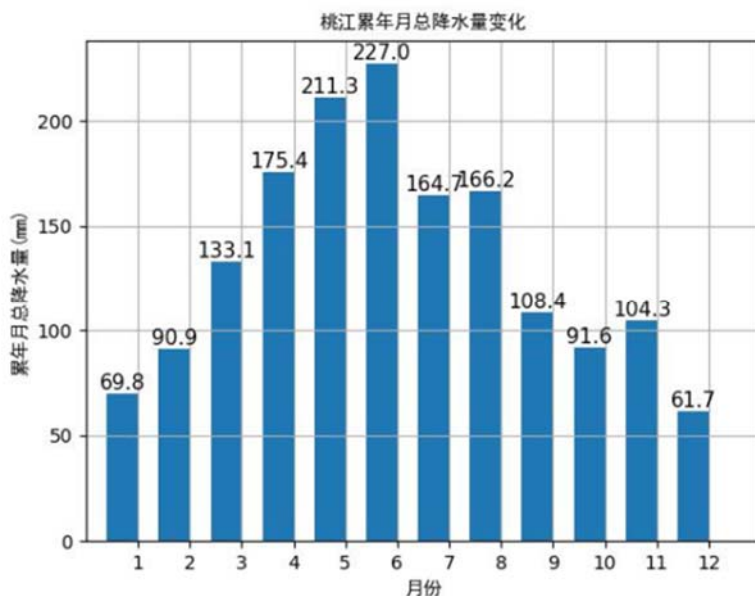


图 6.2-6 桃江月平均降水量（单位：毫米）

2)降水年际变化趋势与周期分析

桃江气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2002 年年总降水量最大（2388.3

毫米)，2011 年年总降水量最小（1094.1 毫米），周期为 2-3 年。

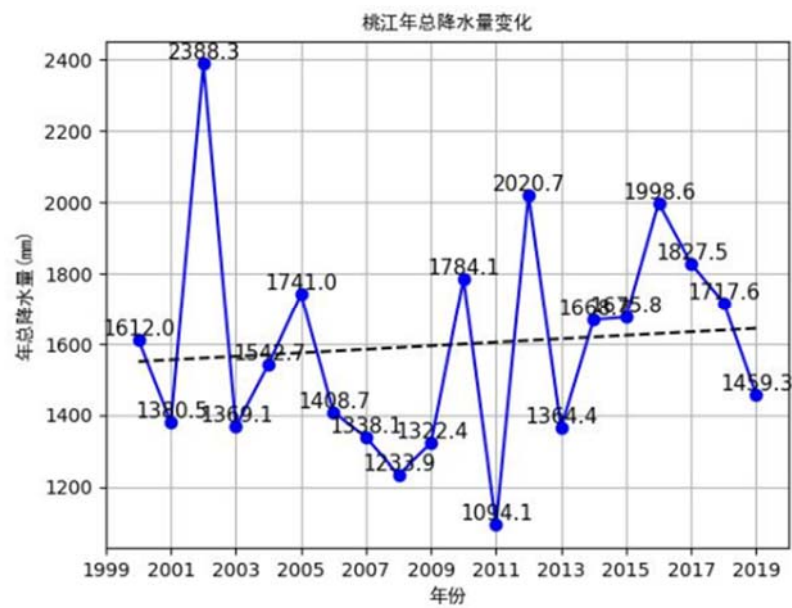


图 6.2-7 桃江（2000-2019）年总降水量（单位：℃，虚线为趋势线）

⑦气象站日照分析

1) 月日照时数

桃江气象站 07 月日照最长（198.3 小时），02 月日照最短（58.8 小时）。

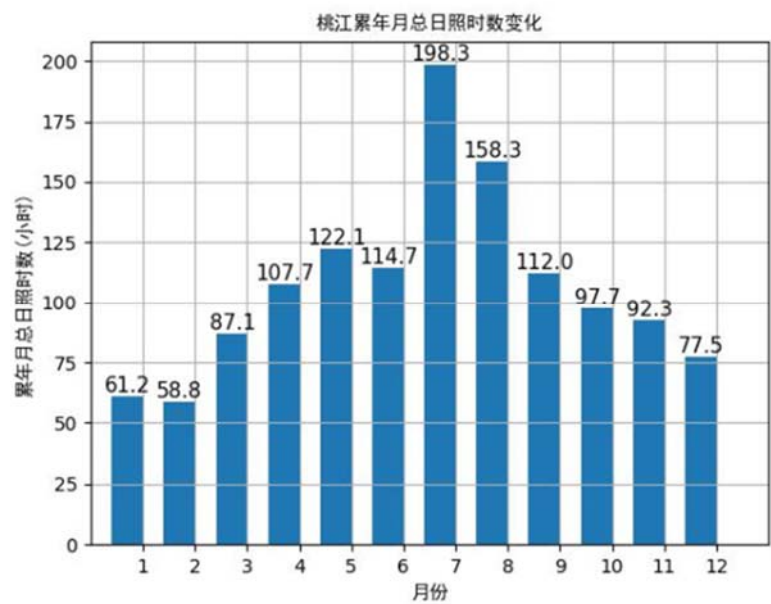


图 6.2-8 桃江月日照时数（单位：小时）

2)日照时数年际变化趋势与周期分析

桃江气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2001 年年日照时数最长(1497.7 小时)，2014 年年日照时数最短（963.3 小时），周期为 2-3 年。



图 6.2-9 桃江（2000-2019）年日照时长（单位：小，虚线为趋势线）

⑧气象站相对湿度分析

1) 月相对湿度分析

桃江气象站 09 月平均相对湿度最大（82.0%），01 月平均相对湿度最小（77.4%）。

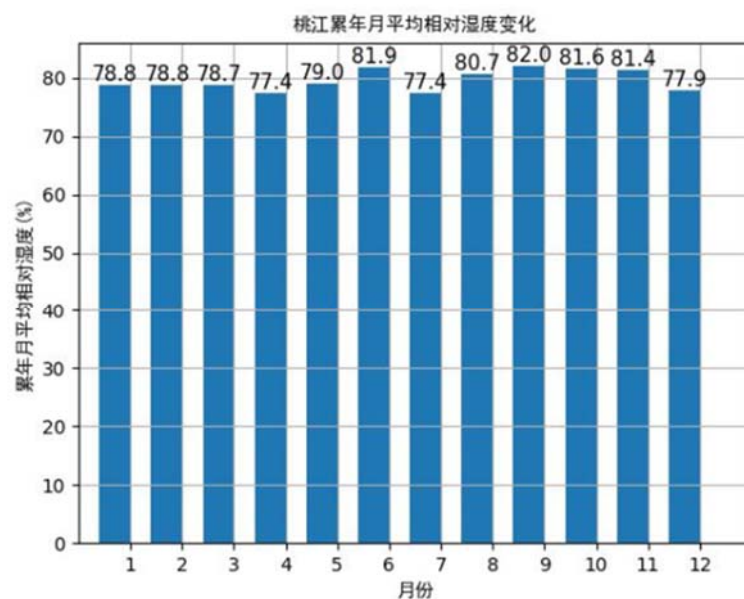


图 6.2-10 桃江月平均相对湿度（纵轴为百分比）

2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

桃江气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2019 年年平均相对湿度最大（83.3%），2011 年年平均相对湿度最小（72.0%），周期为 6~7 年。

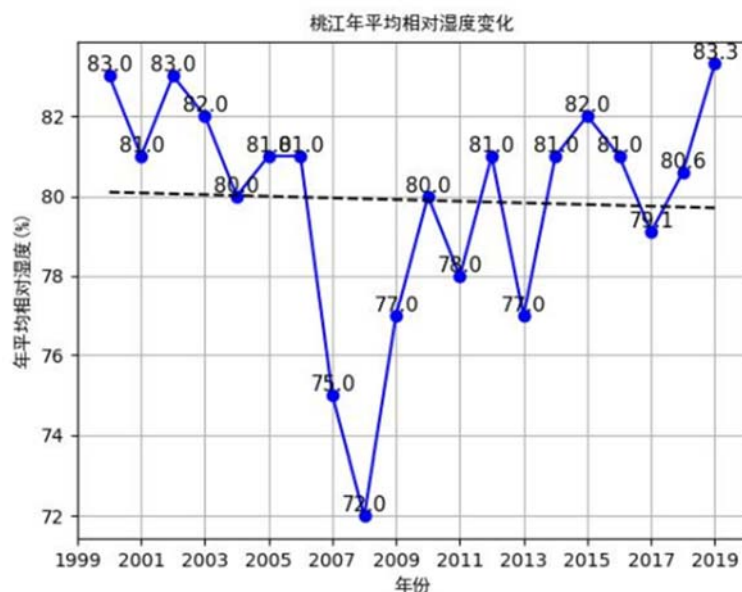


图 6.2-11 桃江（2000-2019）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

6.2.4.2 2019年地面气象数据

桃江 2019 年全年逐日逐时气象资料由湖南省气象局提供，数量来源真实可信。

①温度

桃江气象站 2019 年平均温度的月变化见表 6.2-11 和图 6.2-12。1 月平均气温最低，为 4.22℃；8 月平均气温最高，为 29.13℃，全年平均温度为 17.32℃。

表 6.2-11 桃江气象站 2019 年平均温度的月变化统计表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度 (°C)	4.22	4.25	12.65	17.77	20.71	25.34	27.86	29.13	24.93	18.33	13.5	8.31	17.32

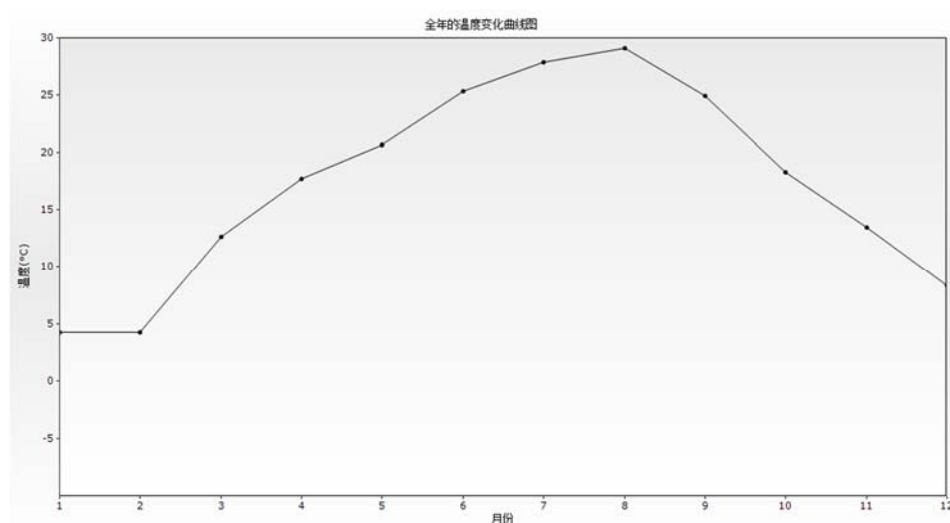


图 6.2-12 桃江气象站 2019 年平均温度的月变化曲线图

②风速

桃江气象站 2019 年各月及年平均风速、各季每小时平均风速的变化情况见表 6.2-12~6.2-13，2019 年平均风速月变化、季小时平均风速日变化曲线见图 6.2-13~6.2-14。

表 6.2-12 桃江气象站 2019 年平均风速的月变化统计表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速 (m/s)	1.89	1.84	1.93	2.1	1.59	1.76	1.75	1.61	1.77	1.74	1.71	1.64	1.78

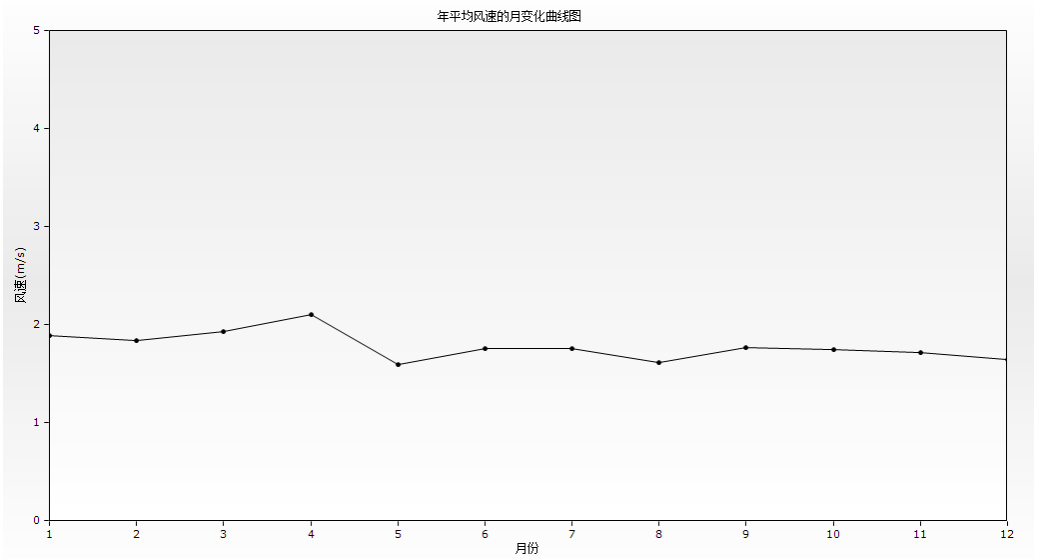


图 6.2-13 桃江气象站 2019 年平均风速的月变化图

表 6.2-13 桃江气象站 2019 年季小时平均风速的日变化统计表

小时(h) 风速(m/s)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00
春季	1.71	1.48	1.59	1.38	1.47	1.43	1.49	1.41	1.46	1.59	1.84	2.1
夏季	1.4	1.38	1.3	1.31	1.18	1.09	1.27	1.09	1.17	1.43	1.71	1.87
秋季	1.3	1.24	1.4	1.42	1.34	1.36	1.36	1.37	1.16	1.46	1.79	2.02
冬季	1.62	1.64	1.49	1.53	1.46	1.48	1.4	1.4	1.46	1.51	1.65	2.08
小时(h) 风速(m/s)	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
春季	2.22	2.32	2.39	2.3	2.32	2.31	2.1	2.18	2.13	2.06	1.86	1.77
夏季	2.05	2.23	2.41	2.44	2.35	2.04	1.92	2.04	2.02	1.92	1.68	1.64
秋季	2.2	2.36	2.33	2.34	2.31	2.33	2.38	2.26	1.8	1.53	1.45	1.31
冬季	2.12	2.33	2.16	2.34	2.21	2.16	2.03	2.05	1.89	1.71	1.62	1.57

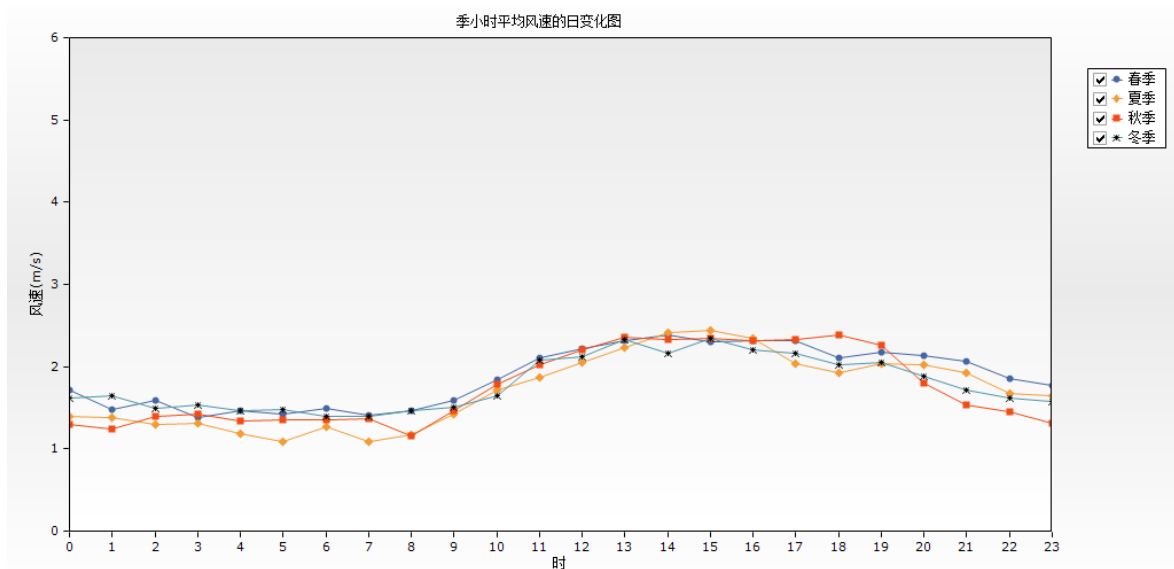


图 6.2-14 桃江气象站 2019 年季平均风速日变化图

③ 风向、风频

桃江气象站 2019 年各月平均各风向风频变化情况见表 6.2-14，风玫瑰图见图 6.2-15。

表 6.2-14 桃江气象站 2019 年平均风频的月变化统计表 单位：(%)

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	9.54	2.42	1.88	2.28	4.3	2.55	2.28	1.08	1.61	0.67	0.54	0.81	3.9	9.54	29.84	20.3	6.45
二月	6.85	1.79	0.89	1.64	4.46	1.19	1.64	2.08	1.34	1.04	1.04	1.04	2.53	6.4	26.93	18.9	20.24
三月	6.45	1.88	1.61	3.76	5.78	2.96	3.76	3.49	3.76	1.34	1.61	2.15	6.18	11.29	21.24	11.69	11.02
四月	6.53	1.67	1.53	2.08	5.42	3.75	4.58	7.5	6.81	2.22	2.08	1.67	5.69	7.08	16.67	15.28	9.44
五月	8.33	1.61	2.02	3.23	6.59	5.24	4.03	3.09	2.15	2.28	2.42	3.09	6.85	10.89	12.23	13.84	12.1
六月	8.19	2.78	1.81	2.5	6.25	3.33	5.42	8.47	7.36	1.53	1.81	2.22	5.56	7.92	13.19	10.28	11.39
七月	7.8	1.34	1.61	2.82	8.06	4.3	3.9	11.96	11.02	2.69	3.63	3.09	3.49	5.24	7.53	10.62	10.89
八月	12.23	2.28	2.28	4.17	5.51	2.82	3.23	3.49	2.02	2.02	1.61	2.15	6.45	6.85	11.96	17.61	13.31
九月	14.58	2.78	2.64	3.61	3.06	1.67	0.28	0.56	0.69	0.83	1.11	1.67	8.19	7.22	19.17	19.17	12.78
十月	11.96	0.94	1.21	4.03	3.36	1.75	1.88	1.21	0.54	1.48	0.4	1.48	7.39	11.56	18.41	21.1	11.29
十一月	12.5	2.92	0.97	0.69	4.03	2.78	2.92	1.25	0.97	1.39	1.11	1.25	5.69	11.25	18.89	21.39	10
十二月	9.95	4.03	1.61	3.36	6.99	2.42	1.48	0.67	0.94	0.4	1.21	2.15	6.59	11.02	19.49	16.13	11.56
全年	9.59	2.2	1.68	2.87	5.33	2.91	2.96	3.74	3.28	1.5	1.55	1.91	5.73	8.88	17.9	16.34	11.64

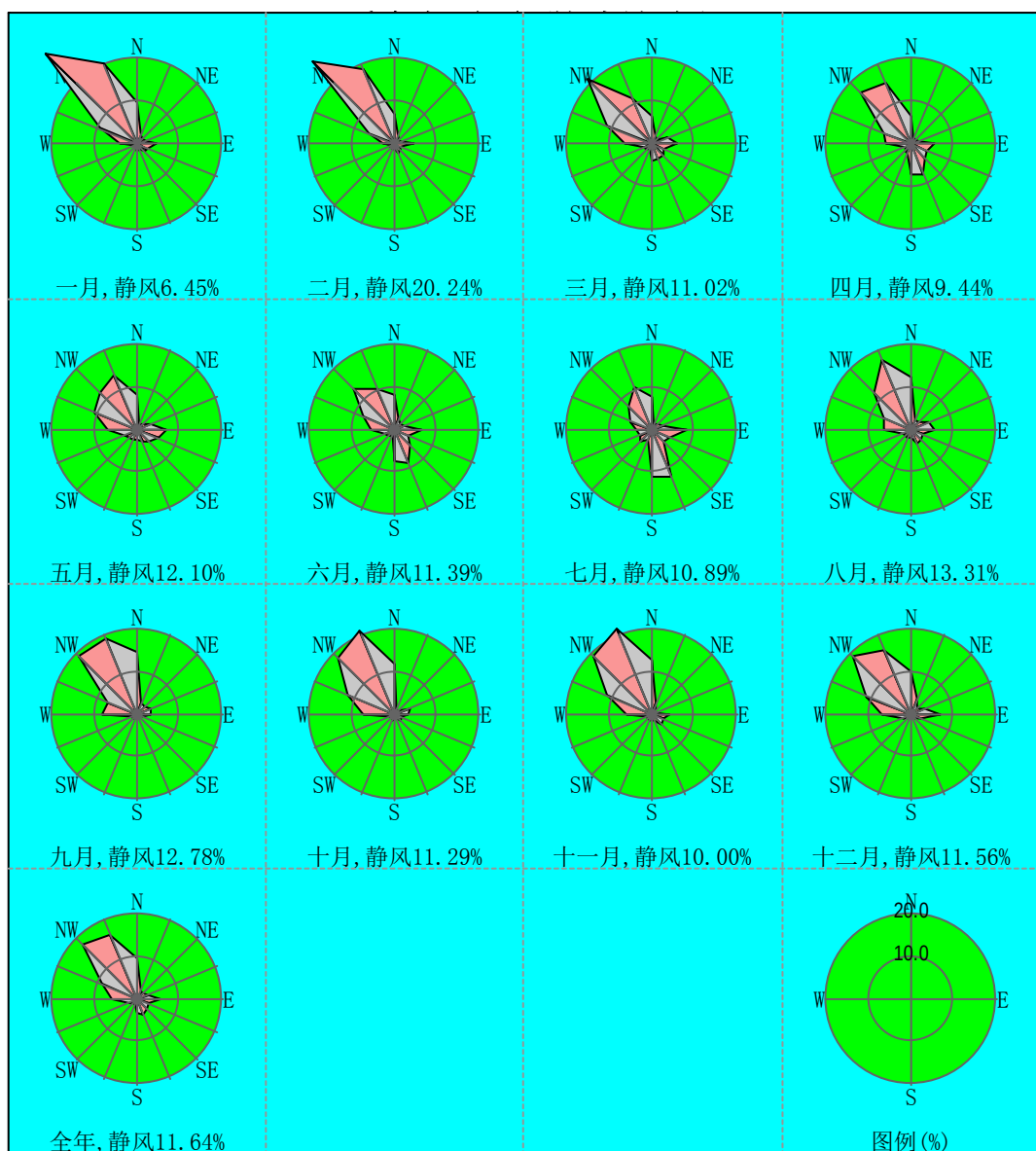


图 6.2-15 桃江气象站 2019 年各月 and 全年风向频率玫瑰图

6.2.4.3 高空气象资料

本评价高空气象资料采用环保部评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室数据，模拟网格中心点位置北纬 28.4375°，东经 111.515°。距离拟建厂址 13.1km，根据环评技术导则，本环评可使用该气象资料。

6.2.5 预测情景设定

1、预测情景设定

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

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

(2) 项目正常排放条件下, 预测评价叠加大气环境质量限期达标规划的目标浓度后, 环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况;

(3) 非正常排放情况, 预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值。

本次预测情景组合主要见表 6.2-15。

表 6.2-15 环境空气主要预测情景组合

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

6.2.6 区域背景浓度

6.2.6.1 基本污染物背景浓度

本项目基本污染物 (SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 CO) 背景浓度均采用桃江县常规监测点 2019 年逐日的监测浓度。

6.2.6.2 其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染物背景浓度采用不利季节监测浓度中的最大值。

6.2.7 保证率日平均质量浓度处理

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的规定, 对于保证率日平均质量浓度按导则方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度, 然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序, 根据各污染物日平均质量浓度的保证率 (p), 计算排在 p 百分位数的第 m 个序数, 序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度。 p 按 HJ663 规定的对应污染物年评价 24h 平均百分位数取值, 其中, SO_2 、 NO_x 取 98, CO 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 取 95, 对于 HJ663 中未规定的污染物, 不进行保证率计算。

6.2.8 大气环境影响预测分析

6.2.8.1 情景1预测结果

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

情景 1 预测结果分为以下几个部分

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

(一) 贡献值区域最大地面浓度

本情景中各污染物因子贡献值最大地面浓度如下表所示。

表 6.2-16 本项目排放的不同因子贡献值区域最大地面浓度预测结果

因子	平均时间	本项目贡献值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	落地坐标[x,y,z]	出现时刻	标准值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	占标率[%]
SO ₂	1h	42.645	-1000,50,195.9	2019/12/28 18:00	500	8.529
	24h	5.803	900,-900,199.4	2019/3/15	150	3.869
	期间平均	1.007	950, -1000,211.4	/	60	0.988
PM ₁₀	24h	1.161	900,-900,199.4	2019/3/15	150	0.774
	期间平均	0.1279	950, -1000,211.4	/	70	0.288
PM _{2.5}	24h	0.8125	900,-900,199.4	2019/3/15	75	1.083
	期间平均	0.1410	950, -1000,211.4	/	35	0.403
NO ₂	1h	153.521	-1000,50,195.9	2019/12/28 18:00	200	76.761
	24h	20.892	900,-900,199.4	2019/3/15	80	26.115
	期间平均	3.626	950, -1000,211.4	/	40	9.066
CO	1h	42.6449	-1000,50,195.9	2019/12/28 18:00	10000	0.426
	24h	5.8033	900,-900,199.4	2019/3/15	4000	0.145
HCl	1h	8.529	-1000,50,195.9	2019/12/28 18:00	50	17.058
	24h	1.161	900,-900,199.4	2019/3/15	15	7.738
Hg	期间平均	0.000101	950, -1000,211.4	/	0.05	0.2015
Cd	期间平均	0.0002015	950, -1000,211.4	/	0.005	4.0292
Pb	期间平均	0.0095197	950, -1000,211.4	/	0.5	1.9039
二噁英*	期间平均	0.0020149	950, -1000,211.4	/	0.6	0.2132
NH ₃	1h	28.45	100,-50,98	2019/6/25 21:00	200	14.22
H ₂ S	1h	10.7751	-110,-200,95.3	2019/1/27 8:00	10	107.7506

注：*单位为 pgTEQ/m^3

从上表可以看出，本项目排放的 SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、CO、Pb、Cd、Hg 污染因子在评价区域产生的最大地面贡献浓度影响值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。HCl、NH₃ 的预测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的要求。H₂S 的预测值无法满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的要求，其最大落地浓度占标率为 107.7506%。二噁英的年均浓度贡献值符合日本环境质量标准 0.6 pgTEQ/m³。

本项目各污染因子贡献浓度影响范围和程度见图 6.2-16~6.2-35。

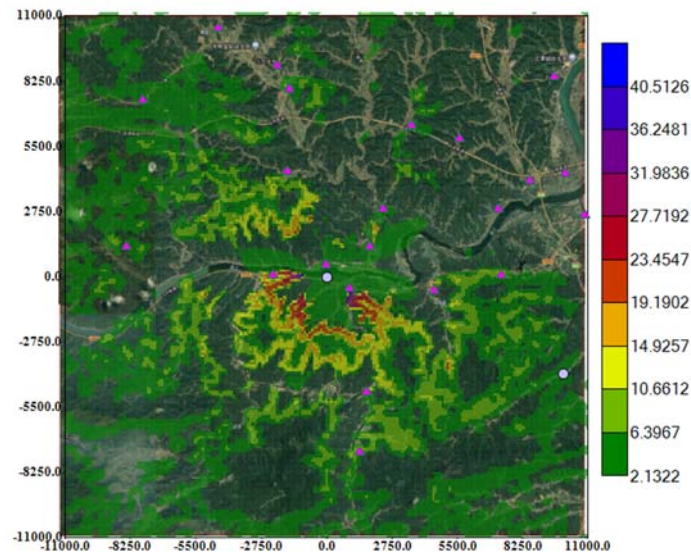


图 6.2-16 本项目 SO₂ 最大小时浓度影响 (µg/m³)

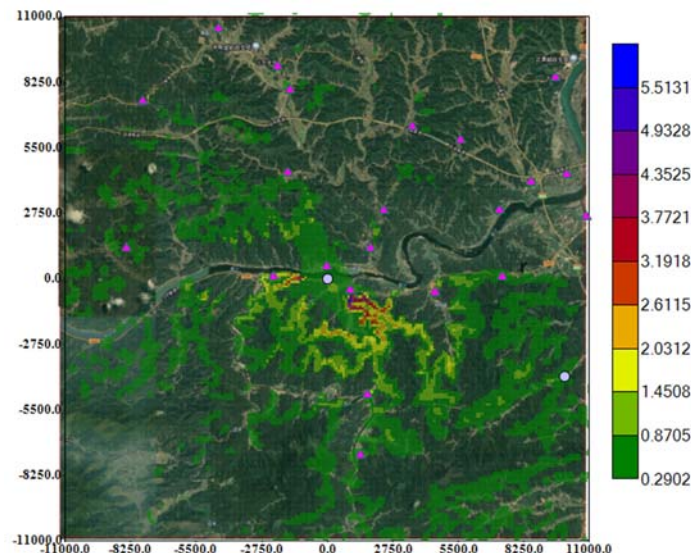


图 6.2-17 本项目 SO₂ 最大日均浓度影响 (µg/m³)

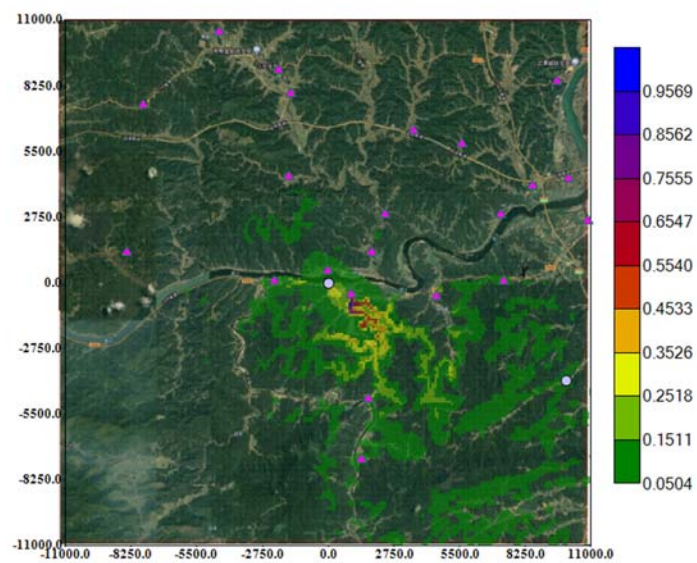


图 6.2-18 本项目 SO_2 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

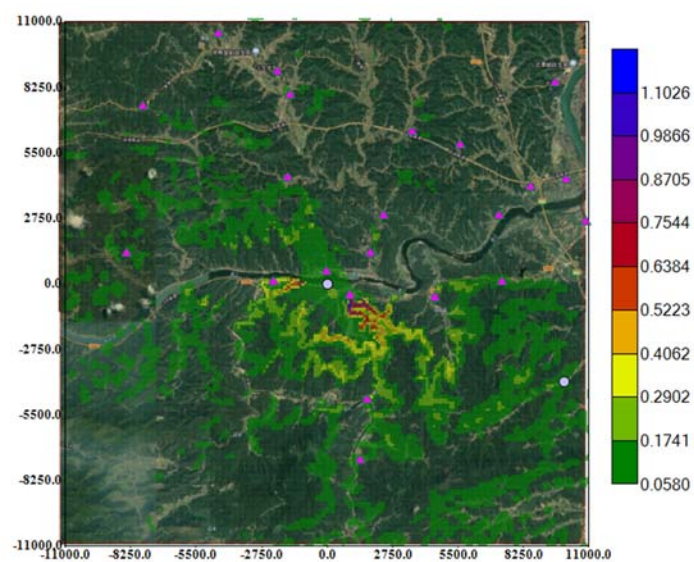


图 6.2-19 本项目 PM_{10} 最大日均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

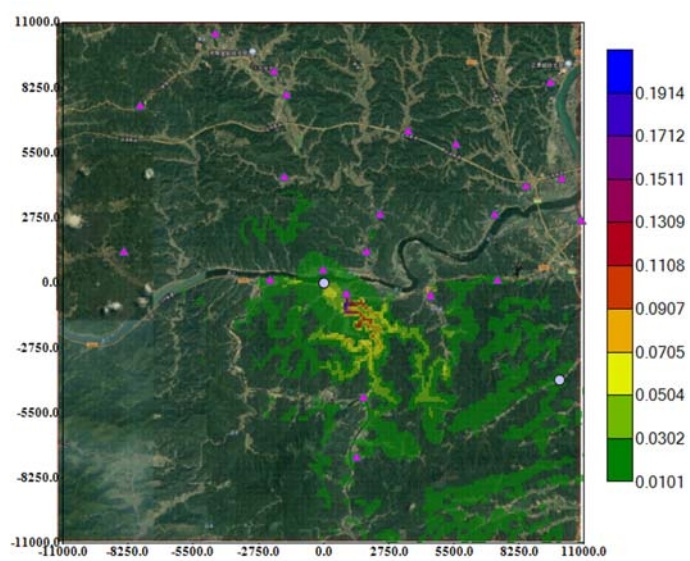


图 6.2-20 本项目 PM_{10} 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

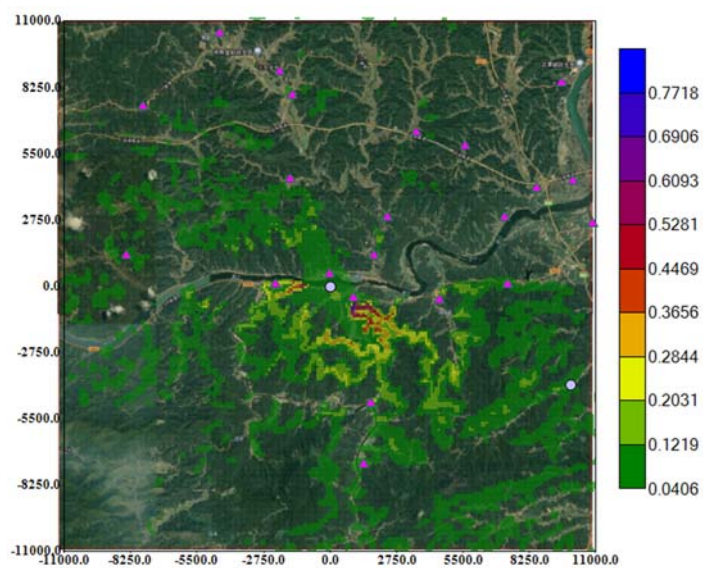


图 6.2-21 本项目 PM_{2.5} 最大日均浓度影响 (µg/m³)

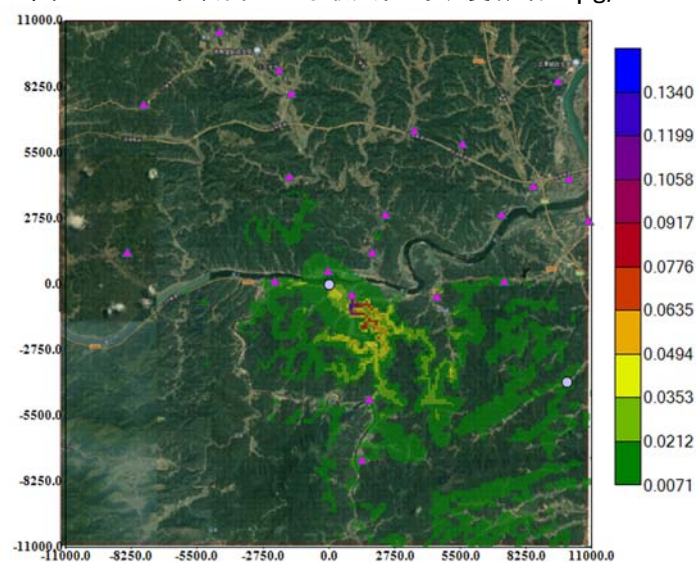


图 6.2-22 本项目 PM_{2.5} 年均浓度影响 (µg/m³)

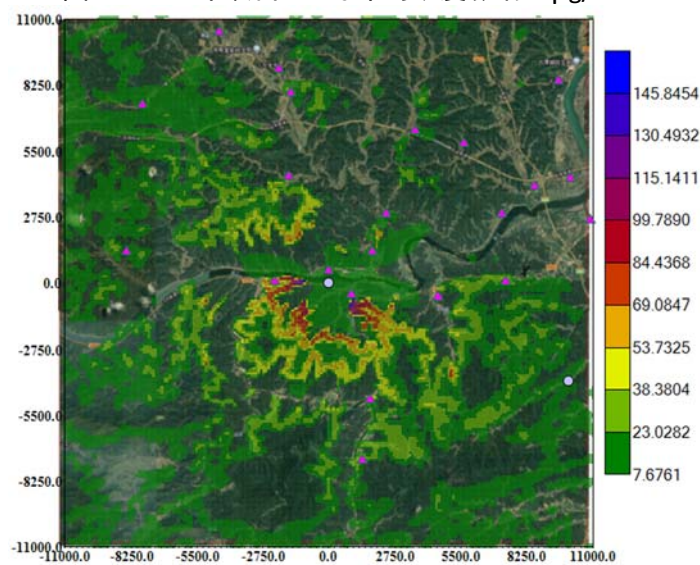


图 6.2-23 本项目 NO₂ 最大小时浓度影响 (µg/m³)

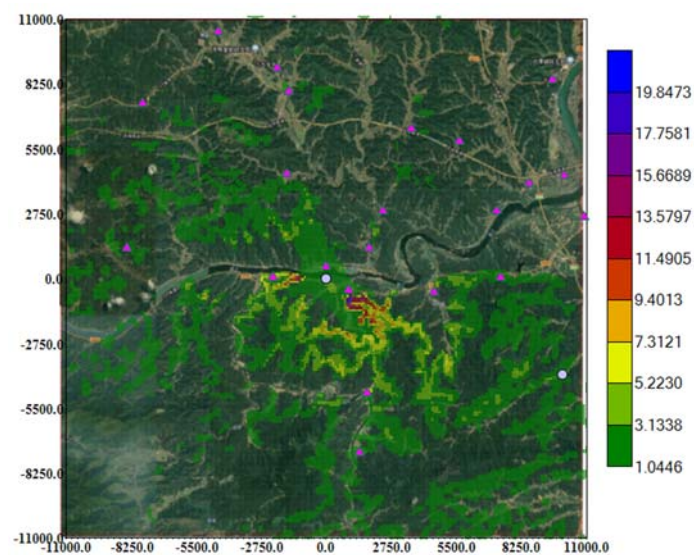


图 6.2-24 本项目 NO_2 最大日均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

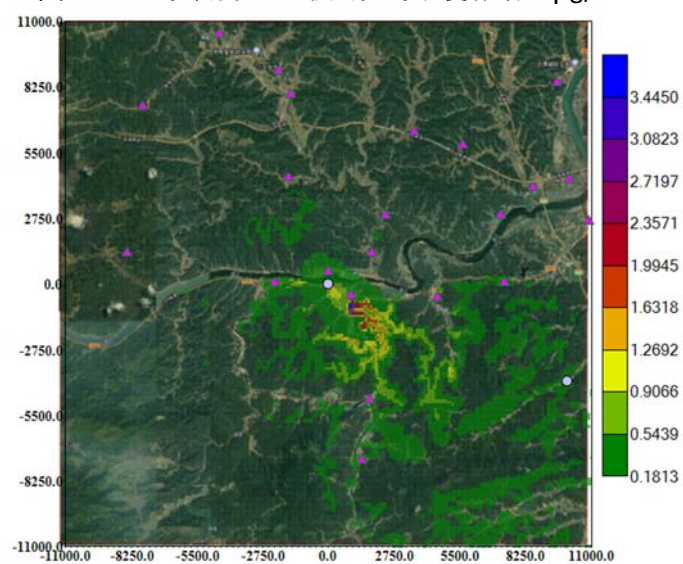


图 6.2-25 本项目 NO_2 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

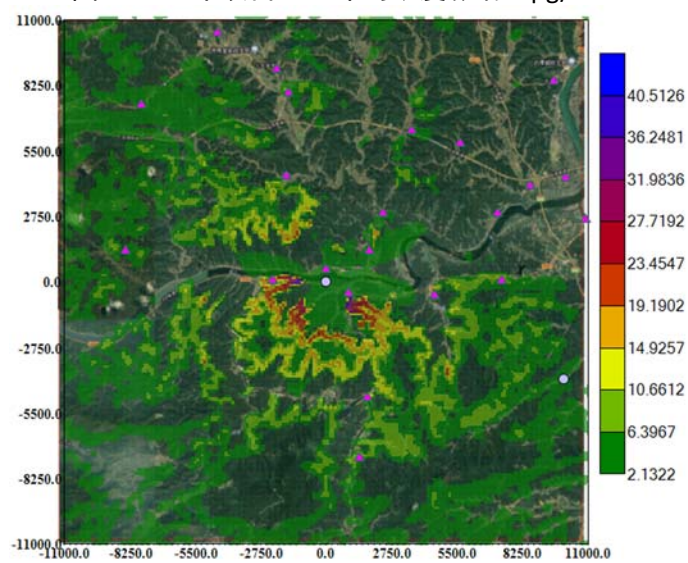


图 6.2-26 本项目 CO 最大小时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

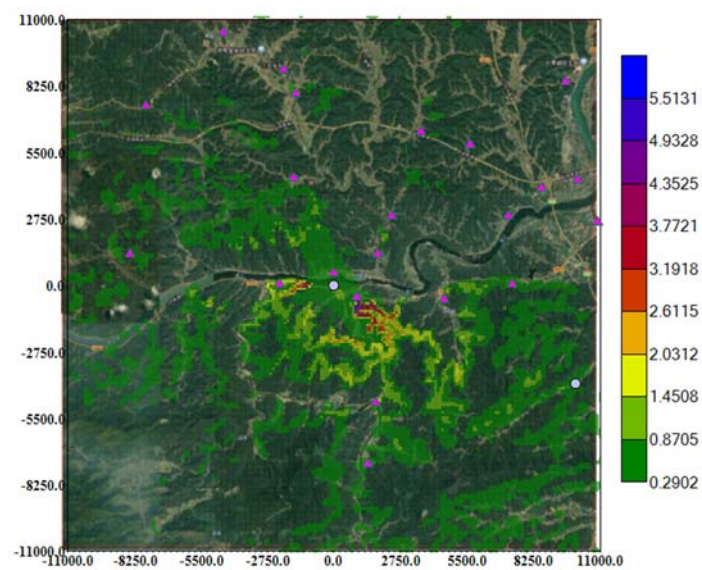


图 6.2-27 本项目 CO 最大日均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

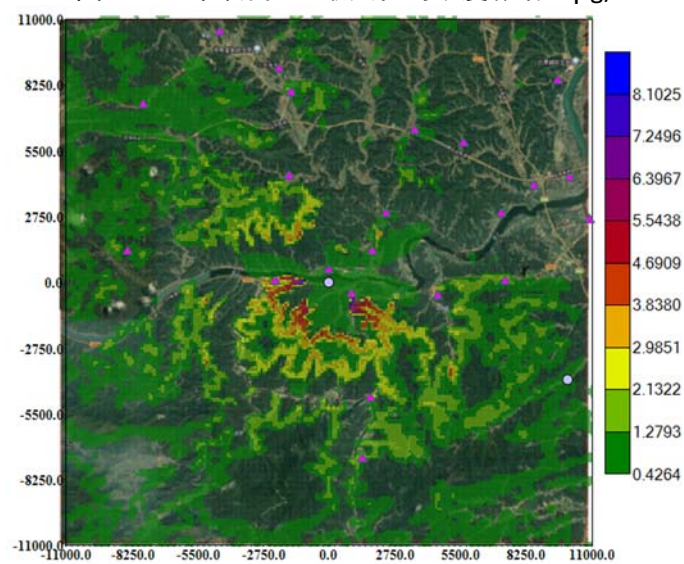


图 6.2-28 本项目 HCl 最大小时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

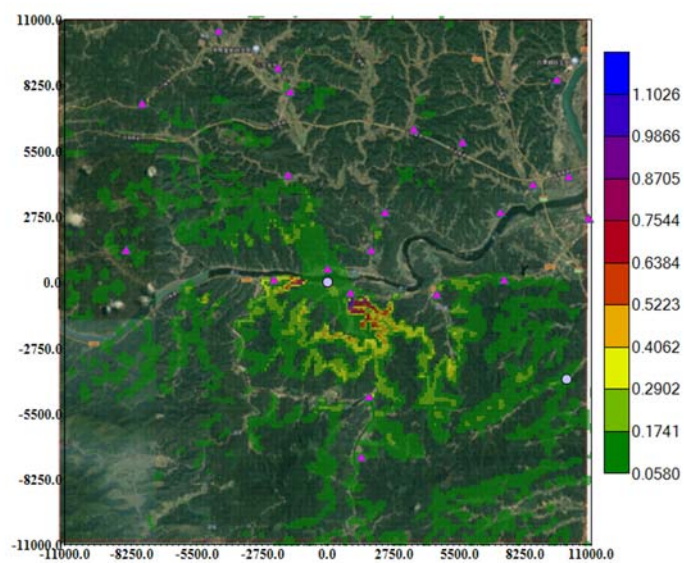


图 6.2-29 本项目 HCl 最大日均时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

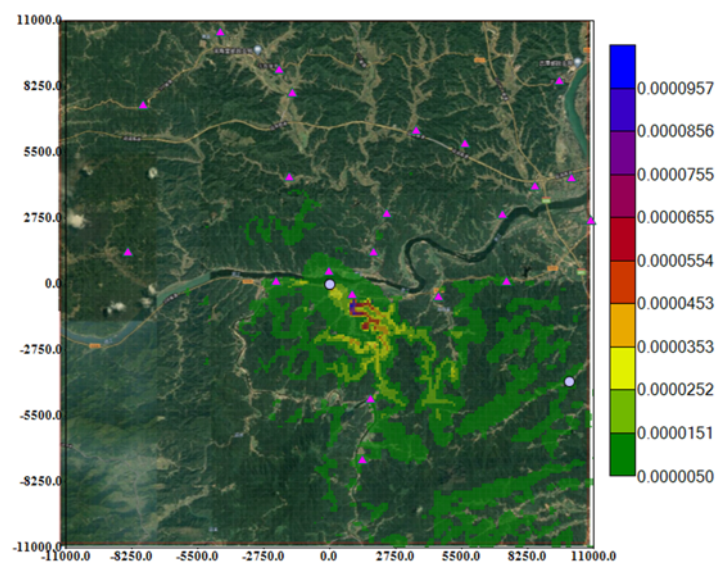


图 6.2-30 本项目 Hg 年均浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

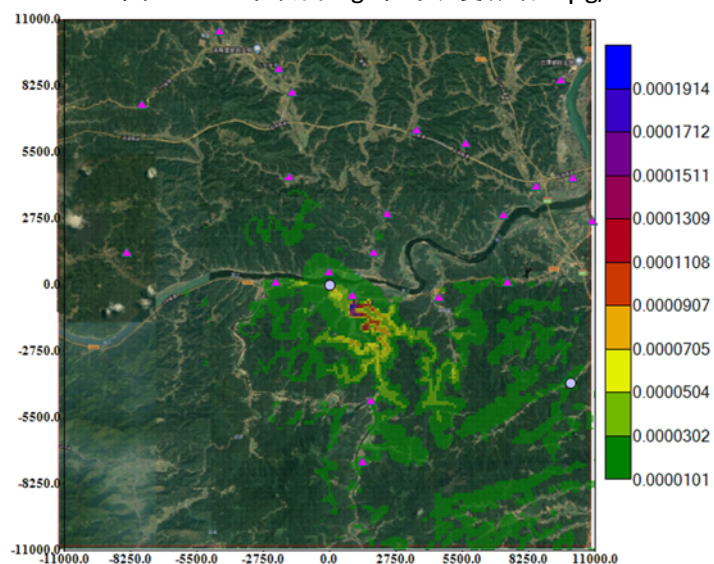


图 6.2-31 本项目 Cd 年均时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

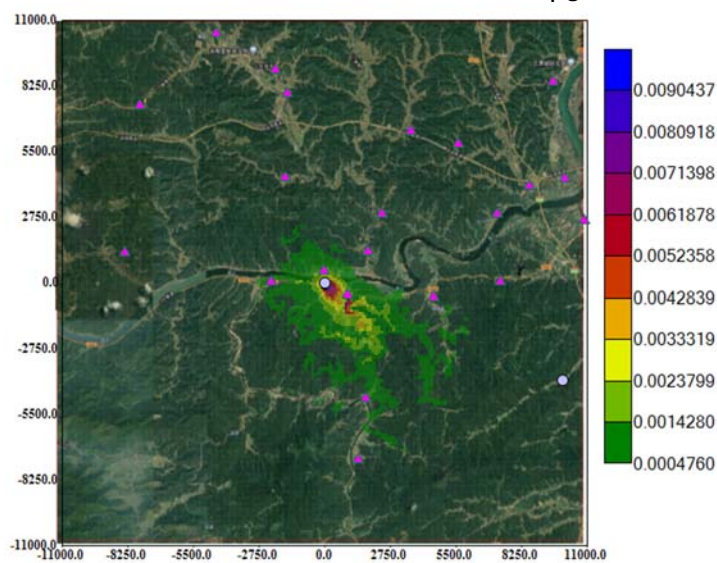


图 6.2-32 本项目 Pb 年均时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

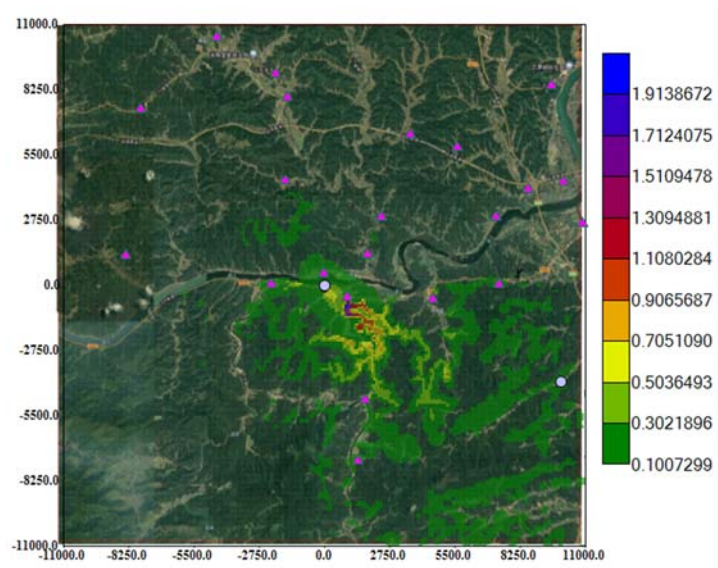


图 6.2-33 本项目二噁英最大年均浓度影响 ($10^{-3}\text{pgTEQ}/\text{m}^3$)

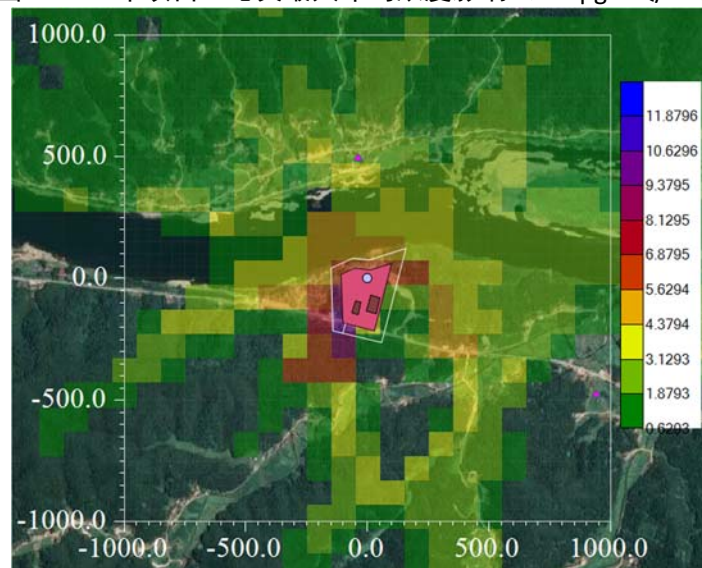


图 6.2-34 本项目 H_2S 最大小时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

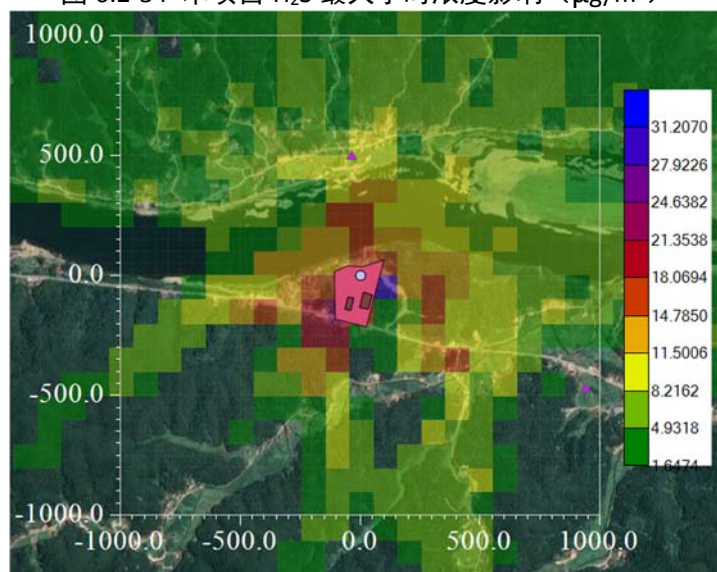


图 6.2-35 本项目 NH_3 最大小时浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

（二）关心点贡献值最大影响

本项目污染物贡献值在评价范围内敏感点的环境影响如下文所示。

（1）SO₂：评价范围内 SO₂ 关心点预测结果如表 6.2-17~6.2-19 所示。可以看出，本项目对评价区域的关心点 SO₂ 小时、日均、年均最大贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 6.2-17 本项目排放 SO₂ 大气环境影响 1 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	京华村	1 时	第 1 大	2019/1/16 18:00	20.769	500	4.154
2	百乐村	1 时	第 1 大	2019/10/22 7:00	3.469	500	0.694
3	云盘村	1 时	第 1 大	2019/7/29 9:00	2.363	500	0.473
4	善溪村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	2.987	500	0.597
5	梅林村	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	1.966	500	0.393
6	易家坊村	1 时	第 1 大	2019/5/22 6:00	1.628	500	0.326
7	张家坊村	1 时	第 1 大	2019/5/26 4:00	4.918	500	0.984
8	金塘村	1 时	第 1 大	2019/6/29 6:00	1.86	500	0.372
9	九岗山村	1 时	第 1 大	2019/10/20 2:00	5.813	500	1.163
10	马迹塘镇	1 时	第 1 大	2019/10/2 7:00	0.726	500	0.145
11	天湾村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	1.122	500	0.224
12	泥潭村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	1.12	500	0.224
13	莲花坪村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	0.877	500	0.175
14	武潭镇	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	0.699	500	0.140
15	高丰村	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	1.222	500	0.244
16	汤家墩村	1 时	第 1 大	2019/5/15 6:00	0.833	500	0.167
17	竹田村	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	0.972	500	0.194
18	大坪社区村	1 时	第 1 大	2019/9/2 20:00	4.965	500	0.993
19	羊角塘镇	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	0.547	500	0.109
20	大裕社区村	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	0.418	500	0.084
21	仙洞岭村	1 时	第 1 大	2019/1/11 20:00	5.168	500	1.034
22	联兴村	1 时	第 1 大	2019/6/2 6:00	1.017	500	0.203

表 6.2-18 本项目排放 SO₂ 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	京华村	日平均	第 1 大	2019/2/12	2.108	150	1.405
2	百乐村	日平均	第 1 大	2019/1/4	0.539	150	0.359
3	云盘村	日平均	第 1 大	2019/6/28	0.639	150	0.426
4	善溪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.183	150	0.122
5	梅林村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.109	150	0.073
6	易家坊村	日平均	第 1 大	2019/1/26	0.15	150	0.100
7	张家坊村	日平均	第 1 大	2019/4/30	0.362	150	0.242
8	金塘村	日平均	第 1 大	2019/9/28	0.161	150	0.107
9	九岗山村	日平均	第 1 大	2019/1/20	0.358	150	0.239
10	马迹塘镇	日平均	第 1 大	2019/10/2	0.051	150	0.034
11	天湾村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.065	150	0.043

12	泥潭村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.062	150	0.041
13	莲花坪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.049	150	0.033
14	武潭镇	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.042	150	0.028
15	高丰村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.068	150	0.045
16	汤家墩村	日平均	第 1 大	2019/2/5	0.05	150	0.033
17	竹田村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.189	150	0.126
18	大坪社区村	日平均	第 1 大	2019/9/2	0.336	150	0.224
19	羊角塘镇	日平均	第 1 大	2019/7/25	0.071	150	0.047
20	大裕社区村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.063	150	0.042
21	仙洞岭村	日平均	第 1 大	2019/1/11	0.247	150	0.165
22	联兴村	日平均	第 1 大	2019/12/22	0.071	150	0.048

表 6.2-19 本项目排放 SO₂ 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	期间平均	第 1 大		0.128	60	0.214
2	百乐村	期间平均	第 1 大		0.154	60	0.257
3	云盘村	期间平均	第 1 大		0.098	60	0.164
4	善溪村	期间平均	第 1 大		0.023	60	0.038
5	梅林村	期间平均	第 1 大		0.013	60	0.021
6	易家坊村	期间平均	第 1 大		0.036	60	0.060
7	张家坊村	期间平均	第 1 大		0.047	60	0.078
8	金塘村	期间平均	第 1 大		0.027	60	0.045
9	九岗山村	期间平均	第 1 大		0.05	60	0.084
10	马迹塘镇	期间平均	第 1 大		0.007	60	0.012
11	天湾村	期间平均	第 1 大		0.009	60	0.015
12	泥潭村	期间平均	第 1 大		0.007	60	0.012
13	莲花坪村	期间平均	第 1 大		0.006	60	0.010
14	武潭镇	期间平均	第 1 大		0.004	60	0.007
15	高丰村	期间平均	第 1 大		0.007	60	0.011
16	汤家墩村	期间平均	第 1 大		0.007	60	0.011
17	竹田村	期间平均	第 1 大		0.016	60	0.027
18	大坪社区村	期间平均	第 1 大		0.021	60	0.035
19	羊角塘镇	期间平均	第 1 大		0.008	60	0.013
20	大裕社区村	期间平均	第 1 大		0.007	60	0.012
21	仙洞岭村	期间平均	第 1 大		0.021	60	0.034
22	联兴村	期间平均	第 1 大		0.009	60	0.015

(2) PM₁₀: 评价范围内 PM₁₀ 关心点预测结果如表 6.2-20~6.2-21 所示。可以看出, 评价区域的关心点各时段 PM₁₀ 日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-20 本项目排放 PM₁₀ 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	日平均	第 1 大	2019/2/12	0.422	150	0.281
2	百乐村	日平均	第 1 大	2019/1/4	0.108	150	0.072
3	云盘村	日平均	第 1 大	2019/6/28	0.128	150	0.085
4	善溪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.037	150	0.024
5	梅林村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.022	150	0.015
6	易家坊村	日平均	第 1 大	2019/1/26	0.03	150	0.020
7	张家坊村	日平均	第 1 大	2019/4/30	0.072	150	0.048
8	金塘村	日平均	第 1 大	2019/9/28	0.032	150	0.021
9	九岗山村	日平均	第 1 大	2019/1/20	0.072	150	0.048
10	马迹塘镇	日平均	第 1 大	2019/10/2	0.01	150	0.007
11	天湾村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.013	150	0.009
12	泥潭村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.012	150	0.008
13	莲花坪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.01	150	0.007
14	武潭镇	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.008	150	0.006
15	高丰村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.014	150	0.009
16	汤家墩村	日平均	第 1 大	2019/2/5	0.01	150	0.007
17	竹田村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.038	150	0.025
18	大坪社区村	日平均	第 1 大	2019/9/2	0.067	150	0.045
19	羊角塘镇	日平均	第 1 大	2019/7/25	0.014	150	0.009
20	大裕社区村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.013	150	0.008
21	仙洞岭村	日平均	第 1 大	2019/1/11	0.049	150	0.033
22	联兴村	日平均	第 1 大	2019/12/22	0.014	150	0.010

表 6.2-21 本项目排放 PM₁₀ 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	期间平均	第 1 大	/	0.026	70	0.037
2	百乐村	期间平均	第 1 大	/	0.031	70	0.044
3	云盘村	期间平均	第 1 大	/	0.02	70	0.028
4	善溪村	期间平均	第 1 大	/	0.005	70	0.007
5	梅林村	期间平均	第 1 大	/	0.003	70	0.004
6	易家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.007	70	0.010
7	张家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.009	70	0.013
8	金塘村	期间平均	第 1 大	/	0.005	70	0.008
9	九岗山村	期间平均	第 1 大	/	0.01	70	0.014
10	马迹塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.001	70	0.002
11	天湾村	期间平均	第 1 大	/	0.002	70	0.003
12	泥潭村	期间平均	第 1 大	/	0.001	70	0.002
13	莲花坪村	期间平均	第 1 大	/	0.001	70	0.002
14	武潭镇	期间平均	第 1 大	/	0.001	70	0.001

15	高丰村	期间平均	第 1 大	/	0.001	70	0.002
16	汤家墩村	期间平均	第 1 大	/	0.001	70	0.002
17	竹田村	期间平均	第 1 大	/	0.003	70	0.005
18	大坪社区村	期间平均	第 1 大	/	0.004	70	0.006
19	羊角塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.002	70	0.002
20	大裕社区村	期间平均	第 1 大	/	0.001	70	0.002
21	仙洞岭村	期间平均	第 1 大	/	0.004	70	0.006
22	联兴村	期间平均	第 1 大	/	0.002	70	0.003

(3) PM_{2.5}: 评价范围内 PM_{2.5} 关心点预测结果如表 6.2-22~6.2-23 所示。可以看出, 评价区域的关心点各时段 PM_{2.5} 日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-22 本项目排放 PM_{2.5} 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率(%)
1	京华村	日平均	第 1 大	2019/2/12	0.2952	75	0.394
2	百乐村	日平均	第 1 大	2019/1/4	0.0755	75	0.101
3	云盘村	日平均	第 1 大	2019/6/28	0.0894	75	0.119
4	善溪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.0256	75	0.034
5	梅林村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.0152	75	0.020
6	易家坊村	日平均	第 1 大	2019/1/26	0.021	75	0.028
7	张家坊村	日平均	第 1 大	2019/4/30	0.0507	75	0.068
8	金塘村	日平均	第 1 大	2019/9/28	0.0225	75	0.030
9	九岗山村	日平均	第 1 大	2019/1/20	0.0502	75	0.067
10	马迹塘镇	日平均	第 1 大	2019/10/2	0.0072	75	0.010
11	天湾村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.0091	75	0.012
12	泥潭村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.0087	75	0.012
13	莲花坪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.0069	75	0.009
14	武潭镇	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.0059	75	0.008
15	高丰村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.0096	75	0.013
16	汤家墩村	日平均	第 1 大	2019/2/5	0.007	75	0.009
17	竹田村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.0265	75	0.035
18	大坪社区村	日平均	第 1 大	2019/9/2	0.0471	75	0.063
19	羊角塘镇	日平均	第 1 大	2019/7/25	0.0099	75	0.013
20	大裕社区村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.0089	75	0.012
21	仙洞岭村	日平均	第 1 大	2019/1/11	0.0346	75	0.046
22	联兴村	日平均	第 1 大	2019/12/22	0.01	75	0.013

表 6.2-23 本项目排放 PM_{2.5} 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	京华村	期间平均	第 1 大	/	0.018	35	0.051
2	百乐村	期间平均	第 1 大	/	0.0216	35	0.062
3	云盘村	期间平均	第 1 大	/	0.0138	35	0.039
4	善溪村	期间平均	第 1 大	/	0.0032	35	0.009

5	梅林村	期间平均	第1大	/	0.0018	35	0.005
6	易家坊村	期间平均	第1大	/	0.005	35	0.014
7	张家坊村	期间平均	第1大	/	0.0065	35	0.019
8	金塘村	期间平均	第1大	/	0.0038	35	0.011
9	九岗山村	期间平均	第1大	/	0.007	35	0.020
10	马迹塘镇	期间平均	第1大	/	0.001	35	0.003
11	天湾村	期间平均	第1大	/	0.0013	35	0.004
12	泥潭村	期间平均	第1大	/	0.001	35	0.003
13	莲花坪村	期间平均	第1大	/	0.0009	35	0.003
14	武潭镇	期间平均	第1大	/	0.0006	35	0.002
15	高丰村	期间平均	第1大	/	0.0009	35	0.003
16	汤家墩村	期间平均	第1大	/	0.0009	35	0.003
17	竹田村	期间平均	第1大	/	0.0023	35	0.007
18	大坪社区村	期间平均	第1大	/	0.003	35	0.009
19	羊角塘镇	期间平均	第1大	/	0.0011	35	0.003
20	大裕社区村	期间平均	第1大	/	0.001	35	0.003
21	仙洞岭村	期间平均	第1大	/	0.0029	35	0.008
22	联兴村	期间平均	第1大	/	0.0013	35	0.004

(4) NO₂: 评价范围内 NO₂ 关心点预测结果如表 6.2-24~6.2-26 所示。可以看出, 评价区域的关心点 NO₂ 小时、日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-24 本项目排放 NO₂ 大气环境影响 1 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	京华村	1 时	第 1 大	2019/1/16 18:00	74.767	200	37.383
2	百乐村	1 时	第 1 大	2019/10/22 7:00	12.487	200	6.244
3	云盘村	1 时	第 1 大	2019/7/29 9:00	8.508	200	4.254
4	善溪村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	10.754	200	5.377
5	梅林村	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	7.076	200	3.538
6	易家坊村	1 时	第 1 大	2019/5/22 6:00	5.862	200	2.931
7	张家坊村	1 时	第 1 大	2019/5/26 4:00	17.704	200	8.852
8	金塘村	1 时	第 1 大	2019/6/29 6:00	6.697	200	3.348
9	九岗山村	1 时	第 1 大	2019/10/20 2:00	20.928	200	10.464
10	马迹塘镇	1 时	第 1 大	2019/10/2 7:00	2.614	200	1.307
11	天湾村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	4.038	200	2.019
12	泥潭村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	4.034	200	2.017
13	莲花坪村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	3.156	200	1.578
14	武潭镇	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	2.516	200	1.258
15	高丰村	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	4.398	200	2.199
16	汤家墩村	1 时	第 1 大	2019/5/15 6:00	3	200	1.500
17	竹田村	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	3.498	200	1.749
18	大坪社区村	1 时	第 1 大	2019/9/2 20:00	17.873	200	8.936
19	羊角塘镇	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	1.968	200	0.984

20	大裕社区村	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	1.506	200	0.753
21	仙洞岭村	1 时	第 1 大	2019/1/11 20:00	18.605	200	9.302
22	联兴村	1 时	第 1 大	2019/6/2 6:00	3.662	200	1.831

表 6.2-25 本项目排放 NO₂ 大气环境影响 24 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	日平均	第 1 大	2019/2/12	7.59	80	9.487
2	百乐村	日平均	第 1 大	2019/1/4	1.94	80	2.425
3	云盘村	日平均	第 1 大	2019/6/28	2.299	80	2.873
4	善溪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.659	80	0.823
5	梅林村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.392	80	0.489
6	易家坊村	日平均	第 1 大	2019/1/26	0.541	80	0.676
7	张家坊村	日平均	第 1 大	2019/4/30	1.304	80	1.630
8	金塘村	日平均	第 1 大	2019/9/28	0.58	80	0.725
9	九岗山村	日平均	第 1 大	2019/1/20	1.29	80	1.612
10	马迹塘镇	日平均	第 1 大	2019/10/2	0.184	80	0.230
11	天湾村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.233	80	0.292
12	泥潭村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.222	80	0.278
13	莲花坪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.177	80	0.222
14	武潭镇	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.153	80	0.191
15	高丰村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.246	80	0.307
16	汤家墩村	日平均	第 1 大	2019/2/5	0.179	80	0.224
17	竹田村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.682	80	0.852
18	大坪社区村	日平均	第 1 大	2019/9/2	1.211	80	1.513
19	羊角塘镇	日平均	第 1 大	2019/7/25	0.254	80	0.317
20	大裕社区村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.228	80	0.286
21	仙洞岭村	日平均	第 1 大	2019/1/11	0.889	80	1.111
22	联兴村	日平均	第 1 大	2019/12/22	0.257	80	0.322

表 6.2-26 本项目排放 NO₂ 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	期间平均	第 1 大	/	0.462	40	1.155
2	百乐村	期间平均	第 1 大	/	0.556	40	1.389
3	云盘村	期间平均	第 1 大	/	0.354	40	0.886
4	善溪村	期间平均	第 1 大	/	0.083	40	0.207
5	梅林村	期间平均	第 1 大	/	0.046	40	0.114
6	易家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.129	40	0.322
7	张家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.168	40	0.421
8	金塘村	期间平均	第 1 大	/	0.097	40	0.242
9	九岗山村	期间平均	第 1 大	/	0.181	40	0.452
10	马迹塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.025	40	0.063
11	天湾村	期间平均	第 1 大	/	0.032	40	0.080
12	泥潭村	期间平均	第 1 大	/	0.025	40	0.063
13	莲花坪村	期间平均	第 1 大	/	0.022	40	0.056
14	武潭镇	期间平均	第 1 大	/	0.016	40	0.040
15	高丰村	期间平均	第 1 大	/	0.024	40	0.060

16	汤家墩村	期间平均	第 1 大	/	0.024	40	0.059
17	竹田村	期间平均	第 1 大	/	0.059	40	0.147
18	大坪社区村	期间平均	第 1 大	/	0.077	40	0.191
19	羊角塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.029	40	0.071
20	大裕社区村	期间平均	第 1 大	/	0.025	40	0.063
21	仙洞岭村	期间平均	第 1 大	/	0.074	40	0.186
22	联兴村	期间平均	第 1 大	/	0.033	40	0.084

(5) CO: 评价范围内 CO 关心点预测结果如表 6.2-27~6.2-28 所示。可以看出, 评价区域的关心点 CO 小时、日均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-27 本项目排放 CO 大气环境影响小时浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	京华村	1 时	第 1 大	2019/1/16 18:00	20.7685	10000	0.208
2	百乐村	1 时	第 1 大	2019/10/22 7:00	3.4687	10000	0.035
3	云盘村	1 时	第 1 大	2019/7/29 9:00	2.3633	10000	0.024
4	善溪村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	2.9871	10000	0.030
5	梅林村	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	1.9656	10000	0.020
6	易家坊村	1 时	第 1 大	2019/5/22 6:00	1.6285	10000	0.016
7	张家坊村	1 时	第 1 大	2019/5/26 4:00	4.9179	10000	0.049
8	金塘村	1 时	第 1 大	2019/6/29 6:00	1.8602	10000	0.019
9	九岗山村	1 时	第 1 大	2019/10/20 2:00	5.8133	10000	0.058
10	马迹塘镇	1 时	第 1 大	2019/10/2 7:00	0.7262	10000	0.007
11	天湾村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	1.1216	10000	0.011
12	泥潭村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	1.1204	10000	0.011
13	莲花坪村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	0.8766	10000	0.009
14	武潭镇	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	0.6989	10000	0.007
15	高丰村	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	1.2216	10000	0.012
16	汤家墩村	1 时	第 1 大	2019/5/15 6:00	0.8334	10000	0.008
17	竹田村	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	0.9715	10000	0.010
18	大坪社区村	1 时	第 1 大	2019/9/2 20:00	4.9646	10000	0.050
19	羊角塘镇	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	0.5468	10000	0.006
20	大裕社区村	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	0.4183	10000	0.004
21	仙洞岭村	1 时	第 1 大	2019/1/11 20:00	5.168	10000	0.052
22	联兴村	1 时	第 1 大	2019/6/2 6:00	1.0173	10000	0.010

表 6.2-28 本项目排放 CO 大气环境影响 24 小时浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	京华村	日平均	第 1 大	2019/2/12	2.1082	4000	0.053
2	百乐村	日平均	第 1 大	2019/1/4	0.5389	4000	0.014
3	云盘村	日平均	第 1 大	2019/6/28	0.6385	4000	0.016
4	善溪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.183	4000	0.005
5	梅林村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.1088	4000	0.003

6	易家坊村	日平均	第 1 大	2019/1/26	0.1502	4000	0.004
7	张家坊村	日平均	第 1 大	2019/4/30	0.3623	4000	0.009
8	金塘村	日平均	第 1 大	2019/9/28	0.161	4000	0.004
9	九岗山村	日平均	第 1 大	2019/1/20	0.3583	4000	0.009
10	马迹塘镇	日平均	第 1 大	2019/10/2	0.0512	4000	0.001
11	天湾村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.0648	4000	0.002
12	泥潭村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.0618	4000	0.002
13	莲花坪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.0493	4000	0.001
14	武潭镇	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.0424	4000	0.001
15	高丰村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.0682	4000	0.002
16	汤家墩村	日平均	第 1 大	2019/2/5	0.0498	4000	0.001
17	竹田村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.1893	4000	0.005
18	大坪社区村	日平均	第 1 大	2019/9/2	0.3363	4000	0.008
19	羊角塘镇	日平均	第 1 大	2019/7/25	0.0705	4000	0.002
20	大裕社区村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.0635	4000	0.002
21	仙洞岭村	日平均	第 1 大	2019/1/11	0.2469	4000	0.006
22	联兴村	日平均	第 1 大	2019/12/22	0.0715	4000	0.002

(6) HCl: 评价范围内 HCl 关心点预测结果如表 6.2-29~6.2-30 所示。可以看出, 评价区域的关心点 HCl 小时、日均贡献浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

表 6.2-29 本项目排放 HCl 大气环境影响 1 小时浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	1 时	第 1 大	2019/1/16 18:00	4.154	50	8.307
2	百乐村	1 时	第 1 大	2019/10/22 7:00	0.694	50	1.387
3	云盘村	1 时	第 1 大	2019/7/29 9:00	0.473	50	0.945
4	善溪村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	0.597	50	1.195
5	梅林村	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	0.393	50	0.786
6	易家坊村	1 时	第 1 大	2019/5/22 6:00	0.326	50	0.651
7	张家坊村	1 时	第 1 大	2019/5/26 4:00	0.984	50	1.967
8	金塘村	1 时	第 1 大	2019/6/29 6:00	0.372	50	0.744
9	九岗山村	1 时	第 1 大	2019/10/20 2:00	1.163	50	2.325
10	马迹塘镇	1 时	第 1 大	2019/10/2 7:00	0.145	50	0.290
11	天湾村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	0.224	50	0.449
12	泥潭村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	0.224	50	0.448
13	莲花坪村	1 时	第 1 大	2019/5/17 6:00	0.175	50	0.351
14	武潭镇	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	0.14	50	0.280
15	高丰村	1 时	第 1 大	2019/2/22 8:00	0.244	50	0.489
16	汤家墩村	1 时	第 1 大	2019/5/15 6:00	0.167	50	0.333
17	竹田村	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	0.194	50	0.389
18	大坪社区村	1 时	第 1 大	2019/9/2 20:00	0.993	50	1.986
19	羊角塘镇	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	0.109	50	0.219
20	大裕社区村	1 时	第 1 大	2019/7/21 7:00	0.084	50	0.167

21	仙洞岭村	1 时	第 1 大	2019/1/11 20:00	1.034	50	2.067
22	联兴村	1 时	第 1 大	2019/6/2 6:00	0.203	50	0.407

表 6.2-30 本项目排放 HCl 大气环境影响 24 小时浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	日平均	第 1 大	2019/2/12	0.422	15	2.811
2	百乐村	日平均	第 1 大	2019/1/4	0.108	15	0.719
3	云盘村	日平均	第 1 大	2019/6/28	0.128	15	0.851
4	善溪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.037	15	0.244
5	梅林村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.022	15	0.145
6	易家坊村	日平均	第 1 大	2019/1/26	0.03	15	0.200
7	张家坊村	日平均	第 1 大	2019/4/30	0.072	15	0.483
8	金塘村	日平均	第 1 大	2019/9/28	0.032	15	0.215
9	九岗山村	日平均	第 1 大	2019/1/20	0.072	15	0.478
10	马迹塘镇	日平均	第 1 大	2019/10/2	0.01	15	0.068
11	天湾村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.013	15	0.086
12	泥潭村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.012	15	0.082
13	莲花坪村	日平均	第 1 大	2019/5/17	0.01	15	0.066
14	武潭镇	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.008	15	0.057
15	高丰村	日平均	第 1 大	2019/2/22	0.014	15	0.091
16	汤家墩村	日平均	第 1 大	2019/2/5	0.01	15	0.066
17	竹田村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.038	15	0.252
18	大坪社区村	日平均	第 1 大	2019/9/2	0.067	15	0.448
19	羊角塘镇	日平均	第 1 大	2019/7/25	0.014	15	0.094
20	大裕社区村	日平均	第 1 大	2019/7/29	0.013	15	0.085
21	仙洞岭村	日平均	第 1 大	2019/1/11	0.049	15	0.329
22	联兴村	日平均	第 1 大	2019/12/22	0.014	15	0.095

(7) Pb: 评价范围内 Pb 关心点预测结果如表 6.2-31 所示。可以看出, 评价区域关心点 Pb 年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-31 本项目排放 Pb 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	期间平均	第 1 大	/	0.0006638	0.5	0.1328
2	百乐村	期间平均	第 1 大	/	0.0018404	0.5	0.3681
3	云盘村	期间平均	第 1 大	/	0.0016449	0.5	0.3290
4	善溪村	期间平均	第 1 大	/	0.0002593	0.5	0.0519
5	梅林村	期间平均	第 1 大	/	0.0001784	0.5	0.0357
6	易家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.0005315	0.5	0.1063
7	张家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.0000906	0.5	0.0181
8	金塘村	期间平均	第 1 大	/	0.0003119	0.5	0.0624
9	九岗山村	期间平均	第 1 大	/	0.0000896	0.5	0.0179
10	马迹塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000794	0.5	0.0159
11	天湾村	期间平均	第 1 大	/	0.0000897	0.5	0.0179

12	泥潭村	期间平均	第 1 大	/	0.0000775	0.5	0.0155
13	莲花坪村	期间平均	第 1 大	/	0.0000726	0.5	0.0145
14	武潭镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000464	0.5	0.0093
15	高丰村	期间平均	第 1 大	/	0.0000667	0.5	0.0133
16	汤家墩村	期间平均	第 1 大	/	0.0000777	0.5	0.0155
17	竹田村	期间平均	第 1 大	/	0.0001441	0.5	0.0288
18	大坪社区村	期间平均	第 1 大	/	0.0000719	0.5	0.0144
19	羊角塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000601	0.5	0.0120
20	大裕社区村	期间平均	第 1 大	/	0.0000558	0.5	0.0112
21	仙洞岭村	期间平均	第 1 大	/	0.0000396	0.5	0.0079
22	联兴村	期间平均	第 1 大	/	0.0000990	0.5	0.0198

(8) Cd: 评价范围内 Cd 关心点预测结果如表 6.2-32 所示。可以看出, 评价区域的关心点 Cd 年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-32 本项目排放 Cd 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	期间平均	第 1 大	/	0.0000257	0.005	0.5131
2	百乐村	期间平均	第 1 大	/	0.0000309	0.005	0.6175
3	云盘村	期间平均	第 1 大	/	0.0000197	0.005	0.3937
4	善溪村	期间平均	第 1 大	/	0.0000046	0.005	0.0921
5	梅林村	期间平均	第 1 大	/	0.0000025	0.005	0.0507
6	易家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.0000072	0.005	0.1432
7	张家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.0000094	0.005	0.1871
8	金塘村	期间平均	第 1 大	/	0.0000054	0.005	0.1077
9	九岗山村	期间平均	第 1 大	/	0.0000100	0.005	0.2007
10	马迹塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000014	0.005	0.0280
11	天湾村	期间平均	第 1 大	/	0.0000018	0.005	0.0358
12	泥潭村	期间平均	第 1 大	/	0.0000014	0.005	0.0278
13	莲花坪村	期间平均	第 1 大	/	0.0000012	0.005	0.0249
14	武潭镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000009	0.005	0.0180
15	高丰村	期间平均	第 1 大	/	0.0000013	0.005	0.0268
16	汤家墩村	期间平均	第 1 大	/	0.0000013	0.005	0.0262
17	竹田村	期间平均	第 1 大	/	0.0000033	0.005	0.0655
18	大坪社区村	期间平均	第 1 大	/	0.0000043	0.005	0.0851
19	羊角塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000016	0.005	0.0317
20	大裕社区村	期间平均	第 1 大	/	0.0000014	0.005	0.0280
21	仙洞岭村	期间平均	第 1 大	/	0.0000041	0.005	0.0827
22	联兴村	期间平均	第 1 大	/	0.0000019	0.005	0.0371

(9) Hg: 评价范围内 Hg 关心点预测结果如表 6.2-33 所示。可以看出, 评价区域的关心点 Hg 年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-33 本项目排放 Hg 大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	京华村	期间平均	第 1 大	/	0.0000130	0.05	0.0257
2	百乐村	期间平均	第 1 大	/	0.0000150	0.05	0.0309
3	云盘村	期间平均	第 1 大	/	0.0000100	0.05	0.0197
4	善溪村	期间平均	第 1 大	/	0.0000020	0.05	0.0046
5	梅林村	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0025
6	易家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.0000040	0.05	0.0072
7	张家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.0000050	0.05	0.0094
8	金塘村	期间平均	第 1 大	/	0.0000030	0.05	0.0054
9	九岗山村	期间平均	第 1 大	/	0.0000050	0.05	0.0100
10	马迹塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0014
11	天湾村	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0018
12	泥潭村	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0014
13	莲花坪村	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0012
14	武潭镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000000	0.05	0.0009
15	高丰村	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0013
16	汤家墩村	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0013
17	竹田村	期间平均	第 1 大	/	0.0000020	0.05	0.0033
18	大坪社区村	期间平均	第 1 大	/	0.0000020	0.05	0.0043
19	羊角塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0016
20	大裕社区村	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0014
21	仙洞岭村	期间平均	第 1 大	/	0.0000020	0.05	0.0041
22	联兴村	期间平均	第 1 大	/	0.0000010	0.05	0.0019

(10) 二噁英：评价范围内二噁英关心点预测结果如表 6.2-34 所示。可以看出，评价区域的关心点二噁英年均浓度满足日本环境质量标准。

表 6.2-34 本项目排放二噁英大气环境影响年均浓度关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度(pgTEQ/m^3)	标准值(pgTEQ/m^3)	占标率(%)
1	京华村	期间平均	第 1 大	/	0.0002566	0.6	0.0428
2	百乐村	期间平均	第 1 大	/	0.0003088	0.6	0.0515
3	云盘村	期间平均	第 1 大	/	0.0001969	0.6	0.0328
4	善溪村	期间平均	第 1 大	/	0.0000460	0.6	0.0077
5	梅林村	期间平均	第 1 大	/	0.0000254	0.6	0.0042
6	易家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.0000716	0.6	0.0119
7	张家坊村	期间平均	第 1 大	/	0.0000936	0.6	0.0156
8	金塘村	期间平均	第 1 大	/	0.0000538	0.6	0.0090
9	九岗山村	期间平均	第 1 大	/	0.0001003	0.6	0.0167
10	马迹塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000140	0.6	0.0023
11	天湾村	期间平均	第 1 大	/	0.0000179	0.6	0.0030
12	泥潭村	期间平均	第 1 大	/	0.0000139	0.6	0.0023
13	莲花坪村	期间平均	第 1 大	/	0.0000124	0.6	0.0021
14	武潭镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000090	0.6	0.0015
15	高丰村	期间平均	第 1 大	/	0.0000134	0.6	0.0022

16	汤家墩村	期间平均	第 1 大	/	0.0000131	0.6	0.0022
17	竹田村	期间平均	第 1 大	/	0.0000327	0.6	0.0055
18	大坪社区村	期间平均	第 1 大	/	0.0000425	0.6	0.0071
19	羊角塘镇	期间平均	第 1 大	/	0.0000159	0.6	0.0026
20	大裕社区村	期间平均	第 1 大	/	0.0000140	0.6	0.0023
21	仙洞岭村	期间平均	第 1 大	/	0.0000413	0.6	0.0069
22	联兴村	期间平均	第 1 大	/	0.0000186	0.6	0.0031

(11) H_2S : 评价范围内 H_2S 关心点预测结果如表 6.2-35 所示。可以看出, 本项目对评价区域的关心点 H_2S 小时贡献浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

表 6.2-35 本项目排放 H_2S 大气环境影响 1 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	京华村	1 时	第 1 大	2019/7/11 6:00	0.0942	10	0.9418
2	百乐村	1 时	第 1 大	2019/5/10 6:00	0.1373	10	1.3732
3	云盘村	1 时	第 1 大	2019/4/1 3:00	3.0148	10	30.148
4	善溪村	1 时	第 1 大	2019/12/8 8:00	0.1298	10	1.298
5	梅林村	1 时	第 1 大	2019/9/10 1:00	0.0431	10	0.4307
6	易家坊村	1 时	第 1 大	2019/8/29 7:00	0.0364	10	0.3639
7	张家坊村	1 时	第 1 大	2019/12/20 9:00	0.0083	10	0.083
8	金塘村	1 时	第 1 大	2019/11/1 7:00	0.2399	10	2.3987
9	九岗山村	1 时	第 1 大	2019/1/23 9:00	0.0268	10	0.2679
10	马迹塘镇	1 时	第 1 大	2019/12/4 2:00	0.156	10	1.5604
11	天湾村	1 时	第 1 大	2019/12/6 20:00	0.1659	10	1.6594
12	泥潭村	1 时	第 1 大	2019/6/25 21:00	0.102	10	1.0203
13	莲花坪村	1 时	第 1 大	2019/12/6 20:00	0.0752	10	0.7524
14	武潭镇	1 时	第 1 大	2019/6/1 4:00	0.04	10	0.4001
15	高丰村	1 时	第 1 大	2019/9/9 4:00	0.2961	10	2.961
16	汤家墩村	1 时	第 1 大	2019/3/25 1:00	0.0331	10	0.3309
17	竹田村	1 时	第 1 大	2019/4/23 5:00	0.0559	10	0.5593
18	大坪社区村	1 时	第 1 大	2019/7/28 8:00	0.0055	10	0.055
19	羊角塘镇	1 时	第 1 大	2019/3/8 22:00	0.1845	10	1.8453
20	大裕社区村	1 时	第 1 大	2019/11/19 1:00	0.0882	10	0.882
21	仙洞岭村	1 时	第 1 大	2019/7/16 6:00	0.0308	10	0.3078
22	联兴村	1 时	第 1 大	2019/5/22 3:00	0.0511	10	0.5109

(12) NH_3 : 评价范围内 NH_3 关心点预测结果如表 6.2-36 所示。可以看出, 本项目对评价区域的关心点 NH_3 小时贡献浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

表 6.2-36 本项目排放 NH_3 大气环境影响 1 小时关心点预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	京华村	1 时	第 1 大	2019/7/11 6:00	0.2641	200	0.1320
2	百乐村	1 时	第 1 大	2019/6/19 6:00	0.4979	200	0.2490
3	云盘村	1 时	第 1 大	2019/4/1 3:00	7.8406	200	3.9203
4	善溪村	1 时	第 1 大	2019/12/8 8:00	0.4166	200	0.2083
5	梅林村	1 时	第 1 大	2019/3/3 1:00	0.1317	200	0.0658
6	易家坊村	1 时	第 1 大	2019/8/18 6:00	0.1345	200	0.0673
7	张家坊村	1 时	第 1 大	2019/12/20 9:00	0.0227	200	0.0114
8	金塘村	1 时	第 1 大	2019/11/1 7:00	0.665	200	0.3325
9	九岗山村	1 时	第 1 大	2019/1/23 9:00	0.077	200	0.0385
10	马迹塘镇	1 时	第 1 大	2019/12/4 2:00	0.3907	200	0.1953
11	天湾村	1 时	第 1 大	2019/12/6 20:00	0.4356	200	0.2178
12	泥潭村	1 时	第 1 大	2019/6/25 21:00	0.2637	200	0.1318
13	莲花坪村	1 时	第 1 大	2019/7/17 22:00	0.1943	200	0.0972
14	武潭镇	1 时	第 1 大	2019/9/10 23:00	0.1043	200	0.0522
15	高丰村	1 时	第 1 大	2019/9/9 4:00	0.7724	200	0.3862
16	汤家墩村	1 时	第 1 大	2019/3/25 1:00	0.1161	200	0.0581
17	竹田村	1 时	第 1 大	2019/4/23 5:00	0.2025	200	0.1013
18	大坪社区村	1 时	第 1 大	2019/7/28 8:00	0.0158	200	0.0079
19	羊角塘镇	1 时	第 1 大	2019/3/8 22:00	0.4747	200	0.2374
20	大裕社区村	1 时	第 1 大	2019/11/19 1:00	0.2293	200	0.1146
21	仙洞岭村	1 时	第 1 大	2019/7/16 6:00	0.0872	200	0.0436
22	联兴村	1 时	第 1 大	2019/5/22 3:00	0.1548	200	0.0774

6.2.8.2 情景2预测结果

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中第 8.7.2.2 条,项目正常排放条件下,预测评价叠加大气环境质量限期达标规划的目标浓度后,环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。根据前述现状监测数据得知,本项目排放的特征污染物(HCl、NH₃、H₂S)均未检出,其大气预测结果以贡献浓度最大值为评价结果,不再叠加其背景浓度,因 Hg、Cd、Pb 的环境质量标准只有年均浓度,故以年均浓度预测结果作为其评价结果,不在进行叠加预测。根据区域环境质量,项目所在地 PM_{2.5} 存在背景超标的现象,因此,本预测情景不对其进行叠加预测。本情景叠加预测评价只针对其 SO₂、NO₂、CO 和 PM₁₀,因常规监测只监测了日均值,因此本情景只针对日均浓度和年均浓度进行评价。

情景 2 预测结果分为以下几个部分:

- (一) 本项目在评价区域叠加背景浓度后对应保证率的最大地面浓度;
- (二) 各敏感点叠加背景浓度后对应保证率的最大影响程度;
- (三) 区域环境质量的整体变化情况。

本情景采用常规监测点污染物相同时刻的日均值和年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。

(一) 本项目在评价区域叠加背景浓度后的最大地面浓度

表 6.2-37 本项目排放的不同因子叠加值在区域最大地面浓度的预测结果

因子	平均时间	出现时刻	落地坐标[x,y,z]	贡献值[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	背景值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	叠加值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	标准值 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	占标率[%]
SO ₂	24h (98%保证率)	2019/2/17	-10000, -4250,238.4	1.1614	26	27.1614	150	18.1076
	期间平均	/	-10000, -4250,238.4	3.3842	6	9.3842	60	15.6404
PM ₁₀	24h (95%保证率)	2019/1/29	900, -1200,191.9	0.7056	143	143.7056	150	95.8037
	期间平均	/	-10000, -4250,238.4	0.5017	65	65.5017	70	93.5738
NO ₂	24h (98%保证率)	2019/12/16	1200,-900,211.2	9.3454	39	48.3454	80	60.4318
	期间平均	/	900, -1000,211.4	3.6387	13	16.6387	40	41.5968
CO	24h (95%保证率)	2019/12/12	1000,-950,217.4	5.3539	1300	1,305.35	4,000.00	32.6338

由上述预测结果可知，SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 CO 在叠加区域背景浓度后对应的保证率均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

(二) 本项目叠加背景浓度后对敏感点的最大影响程度;

(1) SO₂: 评价范围内 SO₂ 对关心点预测结果如表 6.2-38~6.2-39 所示。可以看出, 本项目 SO₂ 日均浓度在叠加区域背景浓度后对应保证率的预测值以及年均浓度预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-38 本项目排放 SO₂ 对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
1	京华村	日平均 (98%保证率)	0.0015	22	22.0015	14.6676	达标
2	百乐村		0.0052	22	22.0052	14.6701	达标
3	云盘村		0.0053	22	22.0053	14.6702	达标
4	善溪村		0.0019	22	22.0019	14.6679	达标
5	梅林村		0.0013	22	22.0013	14.6675	达标
6	易家坊村		0.0613	22	22.0613	14.7075	达标
7	张家坊村		0.0066	22	22.0066	14.6711	达标
8	金塘村		0.0016	22	22.0016	14.6677	达标
9	九岗山村		0.0006	22	22.0006	14.6670	达标
10	马迹塘镇		0.0014	22	22.0014	14.6676	达标
11	天湾村		0.0013	22	22.0013	14.6675	达标
12	泥潭村		0.0012	22	22.0012	14.6675	达标
13	莲花坪村		0.0012	22	22.0012	14.6674	达标
14	武潭镇		0.0009	22	22.0009	14.6672	达标
15	高丰村		0.0010	22	22.0010	14.6673	达标
16	汤家墩村		0.0010	22	22.0010	14.6673	达标
17	竹田村		0.0010	22	22.0010	14.6673	达标
18	大坪社区村		0.0008	22	22.0008	14.6672	达标
19	羊角塘镇		0.0007	22	22.0007	14.6671	达标
20	大裕社区村		0.0006	22	22.0006	14.6671	达标
21	仙洞岭村		0.0004	22	22.0004	14.6669	达标
22	联兴村		0.0007	22	22.0007	14.6671	达标

表 6.2-39 本项目排放 SO₂ 对关心点年均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
1	京华村	年平均	0.1410	6	6.1410	10.2350	达标
2	百乐村		0.1664	6	6.1664	10.2773	达标
3	云盘村		0.1087	6	6.1087	10.1811	达标
4	善溪村		0.0353	6	6.0353	10.0588	达标
5	梅林村		0.0244	6	6.0244	10.0407	达标
6	易家坊村		0.0513	6	6.0513	10.0855	达标
7	张家坊村		0.0511	6	6.0511	10.0852	达标
8	金塘村		0.0444	6	6.0444	10.0741	达标
9	九岗山村		0.0587	6	6.0587	10.0978	达标

10	马迹塘镇		0.0232	6	6.0232	10.0386	达标
11	天湾村		0.0209	6	6.0209	10.0348	达标
12	泥潭村		0.0178	6	6.0178	10.0297	达标
13	莲花坪村		0.0173	6	6.0173	10.0288	达标
14	武潭镇		0.0125	6	6.0125	10.0208	达标
15	高丰村		0.0160	6	6.0160	10.0266	达标
16	汤家墩村		0.0159	6	6.0159	10.0266	达标
17	竹田村		0.0255	6	6.0255	10.0424	达标
18	大坪社区村		0.0299	6	6.0299	10.0498	达标
19	羊角塘镇		0.0150	6	6.0150	10.0249	达标
20	大裕社区村		0.0134	6	6.0134	10.0223	达标
21	仙洞岭村		0.0279	6	6.0279	10.0465	达标
22	联兴村		0.0167	6	6.0167	10.0278	达标

(2) NO₂: 评价范围内 NO₂ 对关心点预测结果如表 6.2-40~6.2-41 所示。可以看出, 本项目 NO₂ 日均浓度在叠加区域背景浓度后对应保证率的预测值以及年均浓度预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-40 本项目排放 NO₂ 对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度(μg/m ³)	背景浓度(μg/m ³)	叠加浓度(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	京华村	日平均 (98%保证率)	0.2649	39	39.2649	49.0811	达标
2	百乐村		0.47	39	39.47	49.3375	达标
3	云盘村		0.0181	39	39.0181	48.7726	达标
4	善溪村		0.0071	39	39.0071	48.7588	达标
5	梅林村		0.0051	39	39.0051	48.7563	达标
6	易家坊村		0.0836	39	39.0836	48.8545	达标
7	张家坊村		0.0234	39	39.0234	48.7792	达标
8	金塘村		0.0564	39	39.0564	48.8205	达标
9	九岗山村		0.0665	39	39.0665	48.8331	达标
10	马迹塘镇		0.0037	39	39.0037	48.7547	达标
11	天湾村		0.0041	39	39.0041	48.7551	达标
12	泥潭村		0.0037	39	39.0037	48.7547	达标
13	莲花坪村		0.0037	39	39.0037	48.7546	达标
14	武潭镇		0.0035	39	39.0035	48.7543	达标
15	高丰村		0.0038	39	39.0038	48.7548	达标
16	汤家墩村		0.004	39	39.004	48.755	达标
17	竹田村		0.0045	39	39.0045	48.7556	达标
18	大坪社区村		0.0208	39	39.0208	48.776	达标
19	羊角塘镇		0.0039	39	39.0039	48.7549	达标
20	大裕社区村		0.0039	39	39.0039	48.7549	达标
21	仙洞岭村		0.0119	39	39.0119	48.7649	达标
22	联兴村		0.0041	39	39.0041	48.7551	达标

表 6.2-41 本项目排放 NO₂ 对关心点年均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	京华村	年平均	0.4732	13	13.4732	33.6831	达标
2	百乐村		0.5665	13	13.5665	33.9163	达标
3	云盘村		0.3635	13	13.3635	33.4088	达标
4	善溪村		0.0939	13	13.0939	32.7347	达标
5	梅林村		0.0562	13	13.0562	32.6405	达标
6	易家坊村		0.1428	13	13.1428	32.8571	达标
7	张家坊村		0.1723	13	13.1723	32.9307	达标
8	金塘村		0.1127	13	13.1127	32.7817	达标
9	九岗山村		0.1883	13	13.1883	32.9707	达标
10	马迹塘镇		0.0397	13	13.0397	32.5993	达标
11	天湾村		0.0429	13	13.0429	32.6073	达标
12	泥潭村		0.0348	13	13.0348	32.5871	达标
13	莲花坪村		0.0324	13	13.0324	32.5809	达标
14	武潭镇		0.0234	13	13.0234	32.5585	达标
15	高丰村		0.0325	13	13.0325	32.5812	达标
16	汤家墩村		0.032	13	13.032	32.58	达标
17	竹田村		0.0671	13	13.0671	32.6678	达标
18	大坪社区村		0.0843	13	13.0843	32.7108	达标
19	羊角塘镇		0.0349	13	13.0349	32.5872	达标
20	大裕社区村		0.0309	13	13.0309	32.5773	达标
21	仙洞岭村		0.0809	13	13.0809	32.7022	达标
22	联兴村		0.0401	13	13.0401	32.6002	达标

(3) CO: 评价范围内 CO 对关心点预测结果如表 6.2-42 所示。可以看出，本项目 CO 日均浓度在叠加区域背景浓度后的预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-42 本项目排放 CO 对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	京华村	日平均 (95%保证率)	0.1778	1300	1300.18	32.5044	达标
2	百乐村		0.1318	1300	1300.13	32.5033	达标
3	云盘村		0.0925	1300	1300.09	32.5023	达标
4	善溪村		0.0375	1300	1300.04	32.5009	达标
5	梅林村		0.0203	1300	1300.02	32.5005	达标
6	易家坊村		0.0100	1300	1300.01	32.5003	达标
7	张家坊村		0.0897	1300	1300.09	32.5022	达标
8	金塘村		0.0929	1300	1300.09	32.5023	达标
9	九岗山村		0.1916	1300	1300.19	32.5048	达标
10	马迹塘镇		0.0082	1300	1300.01	32.5002	达标
11	天湾村		0.0070	1300	1300.01	32.5002	达标

12	泥潭村		0.0069	1300	1300.01	32.5002	达标
13	莲花坪村		0.0053	1300	1300.01	32.5001	达标
14	武潭镇		0.0099	1300	1300.01	32.5002	达标
15	高丰村		0.0140	1300	1300.01	32.5003	达标
16	汤家墩村		0.0049	1300	1300.00	32.5001	达标
17	竹田村		0.0058	1300	1300.01	32.5001	达标
18	大坪社区村		0.0358	1300	1300.04	32.5009	达标
19	羊角塘镇		0.0052	1300	1300.01	32.5001	达标
20	大裕社区村		0.0026	1300	1300.00	32.5001	达标
21	仙洞岭村		0.0524	1300	1300.05	32.5013	达标
22	联兴村		0.0074	1300	1300.01	32.5002	达标

(4) PM₁₀: 评价范围内 PM₁₀ 对关心点预测结果如表 6.2-43~6.2-44 所示。

可以看出, 本项目 PM₁₀ 日均浓度在叠加区域背景浓度后对应保证率的预测值以及年均浓度预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-43 本项目排放 PM₁₀ 对关心点日均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	京华村	日平均 (95%保证率)	0.0247	143	143.0247	95.3498	达标
2	百乐村		0.0210	143	143.0210	95.3473	达标
3	云盘村		0.0125	143	143.0125	95.3417	达标
4	善溪村		0.0053	143	143.0053	95.3368	达标
5	梅林村		0.0036	143	143.0036	95.3357	达标
6	易家坊村		0.0135	143	143.0135	95.3423	达标
7	张家坊村		0.0068	143	143.0068	95.3379	达标
8	金塘村		0.0047	143	143.0047	95.3365	达标
9	九岗山村		0.0409	143	143.0409	95.3606	达标
10	马迹塘镇		0.0028	143	143.0028	95.3352	达标
11	天湾村		0.0029	143	143.0029	95.3352	达标
12	泥潭村		0.0025	143	143.0025	95.3350	达标
13	莲花坪村		0.0024	143	143.0024	95.3349	达标
14	武潭镇		0.0020	143	143.0020	95.3346	达标
15	高丰村		0.0025	143	143.0025	95.3350	达标
16	汤家墩村		0.0024	143	143.0024	95.3349	达标
17	竹田村		0.0030	143	143.0030	95.3353	达标
18	大坪社区村		0.0029	143	143.0029	95.3353	达标
19	羊角塘镇		0.0020	143	143.0020	95.3347	达标
20	大裕社区村		0.0017	143	143.0017	95.3345	达标
21	仙洞岭村		0.0022	143	143.0022	95.3348	达标
22	联兴村		0.0056	143	143.0056	95.3371	达标

表 6.2-44 本项目排放 PM₁₀ 对关心点年均浓度影响预测结果

序号	名称	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	京华村	年平均	0.0275	65	65.0275	92.8965	达标
2	百乐村		0.0326	65	65.0326	92.9038	达标
3	云盘村		0.0212	65	65.0212	92.8874	达标
4	善溪村		0.0064	65	65.0064	92.8663	达标
5	梅林村		0.0043	65	65.0043	92.8632	达标
6	易家坊村		0.0094	65	65.0094	92.8706	达标
7	张家坊村		0.0100	65	65.0100	92.8714	达标
8	金塘村		0.0080	65	65.0080	92.8685	达标
9	九岗山村		0.0113	65	65.0113	92.8733	达标
10	马迹塘镇		0.0038	65	65.0038	92.8625	达标
11	天湾村		0.0035	65	65.0035	92.8622	达标
12	泥潭村		0.0030	65	65.0030	92.8614	达标
13	莲花坪村		0.0029	65	65.0029	92.8612	达标
14	武潭镇		0.0021	65	65.0021	92.8601	达标
15	高丰村		0.0027	65	65.0027	92.8610	达标
16	汤家墩村		0.0027	65	65.0027	92.8610	达标
17	竹田村		0.0046	65	65.0046	92.8637	达标
18	大坪社区村		0.0055	65	65.0055	92.8650	达标
19	羊角塘镇		0.0026	65	65.0026	92.8609	达标
20	大裕社区村		0.0023	65	65.0023	92.8605	达标
21	仙洞岭村		0.0052	65	65.0052	92.8646	达标
22	联兴村		0.0029	65	65.0029	92.8614	达标

(三) 区域环境质量的整体变化情况

1、计算方式

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)第 8.7.2.3 条:对于无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单的评价项目,需评价区域环境质量的整体变化情况。并按下列公示计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k 。当 $k \leq -20\%$ 时,可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$k = [\bar{c}_{\text{本项目}(a)} - \bar{c}_{\text{区域削减}(a)}] / \bar{c}_{\text{区域削减}(a)} \times 100\% \quad (9)$$

式中: k ——预测范围年平均质量浓度变化率, %;

$\bar{c}_{\text{本项目}(a)}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

$\bar{c}_{\text{区域削减}(a)}$ ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2、区域削减源清单

根据益阳市生态环境局印发的《益阳市大气环境质量限期达标规划(2020-

2025)》(2020 年 7 月 13 日), 完成新型干法水泥生产线超低排放改造, 本环评区域削减源主要选取了与本项目计算 k 值相关的削减了烟(粉尘)的污染源, 具体如下:

表 6.2-45 本项目所在区域削减源强一览表

污染源名称	排气筒基底坐标		排气筒高度[m]	烟气量 m ³ N/h	内径 m	削减 PM _{2.5} 排放速率 kg/h
	Xs[m]	Ys[m]				
益阳市海螺水泥有限责任公司超低排放改造	1674.84	-25433.15	130	500000	4	21.868

3、k 值计算

先根据模型计算出本项目排放的 PM_{2.5} 对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值, 再根据模型计算出上述削减源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值, 计算结果如下:

$$K(PM_{2.5}) = (0.00582307 - 0.01054386 / 0.01054386 \times 100\% = -44.77\%$$

由 k 值计算结果可知, 项目所在区域 PM_{2.5} 在考虑本项目的环境影响和区域削减的情况下, 环境质量得到整体改善。

4、区域环境质量持续改善

根据中共桃江县委办公室和桃江县人民政府办公室 2018 年 12 月 21 日发布的关于《桃江县创建环境空气质量达标城市工作方案》(桃办[2018]86 号), 其工作目标: 2018 年, 启动环境空气质量达标城市创建工作, 奋力冲刺环境空气质量达标城市目标, 确保桃江在益阳市区、县(市)城市空气质量排名中位列前 3 名; 到 2019 年, 持续深入推进环境空气质量达标城市创建工作, 在益阳市区、县(市)城市空气质量排名中前移 1 个以上位次; 2020 年, 进一步提升环境空气质量达标城市创建工作, 县城实现环境空气质量达标。

桃江县 2018~2019 年基本污染物年均浓度变化情况见下表所示。

表 6.2-46 桃江县基本污染物年均浓度变化情况 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

项目		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO（百分位浓度）	O ₃ （百分位浓度）
年均值	2018 年	8	16	72	42	1400	139
	2019 年	6	13	65	40	1300	115

可以看出, 相比于 2018 年, 桃江县 2019 年各基本污染物年均浓度和百分位

浓度均呈下降趋势，环境空气质量逐步得到改善。

2020 年 1-8 月，桃江县空气环境质量综合指数为 2.77，与 2019 年同期 3.31 的基数上下降 16.3%；优良天数为 240 天，较去年的 224 天，同比增长了 16%。优良天数比例为 98.4%，在 2019 年 92.2%的基础上增加 6.2%。2020 年 1-8 月，PM_{2.5} 平均浓度为 26 μg/m³，与 2019 年同期 39μg/m³ 的基数相比下降 33.3%；PM₁₀ 平均浓度 40μg/m³，与 2019 年同期 62μg/m³ 的基数相比下降了 35.5%。

6.2.8.3 情景3非正常工况预测

根据项目的工程分析，本项目非正常工况考虑两种情况：一是焚烧炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气排放情况；二是在焚烧炉启动（升温）、关闭（熄火）过程中废气排放情况。

排放情景 1 是指布袋收尘设施的部分布袋出现破损，除尘效率下降至 70%；

排放情景 2 是指活性炭喷射设施发生故障或开停炉时，考虑最不利情况，二噁英未经处理排放；

排放情景 3 是指脱酸塔系统发生故障或开停炉时，主要考虑 HCl 和 SO₂ 未经处理外排；

排放情景 4 是指 SNCR 脱氮系统发生故障或开停炉时，NO_x 未经处理外排。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 8.7.2.4 条，项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

在非正常工况下，评价区域最大地面浓度点预测结果见表 6.2-47~6.2-50。由预测结果可知，在非正常工况下，预测因子在各敏感点的最大贡献值浓度均未超过相应质量标准，但占标率明显增加；各预测因子的区域最大落地浓度均超过相应质量标准。因此，建议建设单位应加强对环保设备的维护，定期对其保养，杜绝事故的发生，减轻对环境的影响。

表 6.2-47 本项目非正常排放下区域 PM₁₀ 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	预测值 (μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	京华村	1 时	2019/5/21 20:00	198.604	44.1342	达标
2	百乐村	1 时	2019/3/23 12:00	18.119	4.0264	达标

3	云盘村	1 时	2019/3/19 19:00	12.051	2.6780	达标
4	善溪村	1 时	2019/7/23 13:00	11.838	2.6307	达标
5	梅林村	1 时	2019/8/21 13:00	9.755	2.1678	达标
6	易家坊村	1 时	2019/10/13 9:00	7.686	1.7080	达标
7	张家坊村	1 时	2019/8/30 19:00	129.619	28.8042	达标
8	金塘村	1 时	2019/8/25 22:00	7.941	1.7647	达标
9	九岗山村	1 时	2019/4/3 16:00	88.103	19.5784	达标
10	马迹塘镇	1 时	2019/5/27 21:00	4.776	1.0613	达标
11	天湾村	1 时	2019/5/3 10:00	5.068	1.1262	达标
12	泥潭村	1 时	2019/5/2 10:00	5.631	1.2513	达标
13	莲花坪村	1 时	2019/7/17 13:00	4.763	1.0584	达标
14	武潭镇	1 时	2019/7/21 11:00	4.283	0.9518	达标
15	高丰村	1 时	2019/8/11 11:00	5.788	1.2862	达标
16	汤家墩村	1 时	2019/1/24 12:00	11.625	2.5833	达标
17	竹田村	1 时	2019/7/23 21:00	9.408	2.0907	达标
18	大坪社区村	1 时	2019/8/11 16:00	41.105	9.1344	达标
19	羊角塘镇	1 时	2019/10/9 14:00	5.177	1.1504	达标
20	大裕社区村	1 时	2019/2/5 15:00	4.139	0.9198	达标
21	仙洞岭村	1 时	2019/1/11 20:00	31.988	7.1084	达标
22	联兴村	1 时	2019/12/13 20:00	18.489	4.1087	达标
23	区域最大值	1 时	2019/5/16 14:00	731.967	162.6593	超标

表 6.2-48 本项目非正常排放下区域 HCl 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
1	京华村	1 时	2019/1/16 18:00	33.2296	66.4592	达标
2	百乐村	1 时	2019/10/22 7:00	5.5499	11.0998	达标
3	云盘村	1 时	2019/7/29 9:00	3.7814	7.5627	达标
4	善溪村	1 时	2019/5/17 6:00	4.7794	9.5588	达标
5	梅林村	1 时	2019/2/22 8:00	3.1449	6.2898	达标
6	易家坊村	1 时	2019/5/22 6:00	2.6055	5.211	达标
7	张家坊村	1 时	2019/5/26 4:00	7.8686	15.7373	达标
8	金塘村	1 时	2019/6/29 6:00	2.9764	5.9527	达标
9	九岗山村	1 时	2019/10/20 2:00	9.3012	18.6025	达标
10	马迹塘镇	1 时	2019/10/2 7:00	1.1619	2.3237	达标
11	天湾村	1 时	2019/5/17 6:00	1.7945	3.589	达标
12	泥潭村	1 时	2019/5/17 6:00	1.7927	3.5854	达标
13	莲花坪村	1 时	2019/5/17 6:00	1.4026	2.8051	达标
14	武潭镇	1 时	2019/2/22 8:00	1.1182	2.2365	达标
15	高丰村	1 时	2019/2/22 8:00	1.9546	3.9091	达标
16	汤家墩村	1 时	2019/5/15 6:00	1.3335	2.667	达标
17	竹田村	1 时	2019/7/21 7:00	1.5545	3.1089	达标
18	大坪社区村	1 时	2019/9/2 20:00	7.9434	15.8868	达标
19	羊角塘镇	1 时	2019/7/21 7:00	0.8748	1.7497	达标
20	大裕社区村	1 时	2019/7/21 7:00	0.6692	1.3384	达标
21	仙洞岭村	1 时	2019/1/11 20:00	8.2689	16.5377	达标
22	联兴村	1 时	2019/6/2 6:00	1.6277	3.2554	达标
23	区域最大值	1 时	2019/12/28 18:00	68.2318	136.4635	超标

表 6.2-49 本项目非正常排放下区域 SO₂ 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	京华村	1 时	2019/1/16 18:00	265.8369	53.1674	达标
2	百乐村	1 时	2019/10/22 7:00	44.3993	8.8799	达标
3	云盘村	1 时	2019/7/29 9:00	30.2509	6.0502	达标
4	善溪村	1 时	2019/5/17 6:00	38.2351	7.6470	达标
5	梅林村	1 时	2019/2/22 8:00	25.1590	5.0318	达标
6	易家坊村	1 时	2019/5/22 6:00	20.8442	4.1688	达标
7	张家坊村	1 时	2019/5/26 4:00	62.9491	12.5898	达标
8	金塘村	1 时	2019/6/29 6:00	23.8110	4.7622	达标
9	九岗山村	1 时	2019/10/20 2:00	74.4100	14.8820	达标
10	马迹塘镇	1 时	2019/10/2 7:00	9.2949	1.8590	达标
11	天湾村	1 时	2019/5/17 6:00	14.3559	2.8712	达标
12	泥潭村	1 时	2019/5/17 6:00	14.3415	2.8683	达标
13	莲花坪村	1 时	2019/5/17 6:00	11.2205	2.2441	达标
14	武潭镇	1 时	2019/2/22 8:00	8.9458	1.7892	达标
15	高丰村	1 时	2019/2/22 8:00	15.6366	3.1273	达标
16	汤家墩村	1 时	2019/5/15 6:00	10.6680	2.1336	达标
17	竹田村	1 时	2019/7/21 7:00	12.4356	2.4871	达标
18	大坪社区村	1 时	2019/9/2 20:00	63.5474	12.7095	达标
19	羊角塘镇	1 时	2019/7/21 7:00	6.9988	1.3998	达标
20	大裕社区村	1 时	2019/7/21 7:00	5.3537	1.0707	达标
21	仙洞岭村	1 时	2019/1/11 20:00	66.1508	13.2302	达标
22	联兴村	1 时	2019/6/2 6:00	13.0217	2.6043	达标
23	区域最大值	1 时	2019/12/28 18:00	545.8541	109.1708	超标

表 6.2-50 本项目非正常排放下区域 NO₂ 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	京华村	1 时	2019/1/16 18:00	149.5332	74.7666	达标
2	百乐村	1 时	2019/10/22 7:00	24.9746	12.4873	达标
3	云盘村	1 时	2019/7/29 9:00	17.0161	8.5081	达标
4	善溪村	1 时	2019/5/17 6:00	21.5072	10.7536	达标
5	梅林村	1 时	2019/2/22 8:00	14.1520	7.0760	达标
6	易家坊村	1 时	2019/5/22 6:00	11.7248	5.8624	达标
7	张家坊村	1 时	2019/5/26 4:00	35.4089	17.7044	达标
8	金塘村	1 时	2019/6/29 6:00	13.3937	6.6968	达标
9	九岗山村	1 时	2019/10/20 2:00	41.8556	20.9278	达标
10	马迹塘镇	1 时	2019/10/2 7:00	5.2284	2.6142	达标
11	天湾村	1 时	2019/5/17 6:00	8.0752	4.0376	达标
12	泥潭村	1 时	2019/5/17 6:00	8.0671	4.0335	达标
13	莲花坪村	1 时	2019/5/17 6:00	6.3115	3.1558	达标
14	武潭镇	1 时	2019/2/22 8:00	5.0320	2.5160	达标
15	高丰村	1 时	2019/2/22 8:00	8.7956	4.3978	达标
16	汤家墩村	1 时	2019/5/15 6:00	6.0008	3.0004	达标
17	竹田村	1 时	2019/7/21 7:00	6.9950	3.4975	达标

18	大坪社区村	1 时	2019/9/2 20:00	35.7454	17.8727	达标
19	羊角塘镇	1 时	2019/7/21 7:00	3.9368	1.9684	达标
20	大裕社区村	1 时	2019/7/21 7:00	3.0114	1.5057	达标
21	仙洞岭村	1 时	2019/1/11 20:00	37.2098	18.6049	达标
22	联兴村	1 时	2019/6/2 6:00	7.3247	3.6623	达标
23	区域最大值	1 时	2019/12/28 18:00	307.0429	153.5215	超标

6.2.9 大气环境影响评价结论

6.2.9.1 与相关标准的符合性

本项目焚烧炉烟气采用一根 80m 烟囱排放，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)，“日处理生活垃圾超过 300t 的，烟囱高度不低于 60m”，本项目日处理垃圾 500t，排气筒高度大于 60m。本项目排气筒高于周围 200m 内的建筑，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中“焚烧炉烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，烟囱应高出最高建筑物 3m 以上”的要求。

《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中第 5.4 条规定“每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置，处理后的烟气应采用独立的排气筒排放；多台生活垃圾焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放”。本项目设置 1 台焚烧炉，采用一根排气筒排放，且焚烧炉设置烟气净化系统和在线监测系统，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中的相关要求。

6.2.9.2 烟囱高度校核计算

为确保烟囱高度的合理可行，评价按《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840—91)中推荐的排放系数法，对烟囱高度再次进行校核。用下列公式计算出排放系数 R，再由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840—91)中的表 4 查出其需达到的有效高度。

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

式中：Q—排气筒排放速率，kg/h；C_m—标准浓度，mg/m³；

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

项目废气中，焚烧炉烟囱污染物排放系数 R 及其应达到的有效烟囱高度

见表 6.2-51。

表 6.2-51 排放系数法校核烟囱结果

废气污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	标准浓度 (mg/m ³)	几何高度(m)	校核高度	
					排放系数 R	要求最低有效高度(m)
焚烧炉 烟气	PM ₁₀	1.1	0.45	80	2.44	15
	HCl	1.1	0.05	80	22	25.00
	SO ₂	5.5	0.5	80	11	19.17
	NO _x	22	0.25	80	88	49.38
	CO	5.5	10	80	0.55	15
	Hg	0.0011	0.0003	80	1.83	15
	Cd	0.0022	0.00003	80	36.67	31.79
	Pb	0.055	0.003	80	18.33	23.17

由表可知，本项目焚烧炉烟囱高度为 80m，均能达到所需有效高度要求。

6.2.9.3 评价结论

本项目所在区域环境质量现状属于不达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中第 10.1.2 条，不达标区域的建设项目环境影响评价，当同时满足如下条件时，则认为环境影响可以接受：

- (1) 达标规划未包含的新增污染源建设项目，需另有替代源的削减方案；
- (2) 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 $\leq 100\%$ ；
- (3) 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 $\leq 30\%$ ；
- (4) 项目环境影响符合环境功能区划或满足区域环境质量改善目标。计算的预测范围内年均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ ；对于现状达标的污染物评价，叠加后污染物浓度符合环境质量标准，对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

根据前述计算结果，除需设置防护距离的 H₂S 外，本项目正常排放下所有污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率为 76.761% (NO₂)，年均浓度贡献值的最大占标率为 9.066% (NO₂)；计算的 k 值(PM_{2.5}) 为-44.77%，小于-20%，其他达标的因子在叠加污染物背景浓度后均符合环境质量标准。

因此，环评认为本项目的大气环境影响可以接受。

6.2.10 无组织排放废气影响分析

6.2.10.1 无组织粉尘的环境影响分析

本项目灰渣、石灰等均采用封闭式库存，且位于主厂房内，主厂房为封闭式厂房，内部保持微负压。因此本项目外排的无组织粉尘主要是灰渣装卸运输起尘以及垃圾运输扬尘。

垃圾运输进厂过程建议采用密封垃圾运输车，并带有垃圾渗滤水收集装置，防止渗滤水洒落，污染环境。专用垃圾车车箱类似于集装箱，密封性能较普通垃圾运输车好，臭气及垃圾渗滤液外逸也较少。运输过程禁止采用车箱破损、密封性能差的运输车运输，以减少对沿途环境的影响。在正常车况下，垃圾运输恶臭对运输沿途环境影响不大。

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

6.2.10.2 恶臭气体的环境影响分析

本项目恶臭气体主要来源于垃圾贮坑、卸料大厅和渗滤液处理站，恶臭气体主要成分为 NH_3 、 H_2S 。根据工程分析中 NH_3 、 H_2S 无组织排放源强，本项目垃圾贮坑的 NH_3 、 H_2S 无组织排放源强见表 6.2-52。

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

6.2.10.3 防护距离

(1) 卫生防护距离

① 计算模式

根据《制定地方大气污染排放标准的技术方法》(GB/T3840—91)，企业卫生防护距离的确定：凡不通过排气筒或通过 15m 高度以下排气筒的有害气体排放，均属无组织排放，无组织排放的有害气体进入呼吸大气层时，其浓度超过 GB3095

与 TJ36 规定的居住区浓度限值，则无组织排放源所在的生产单元(生产区、车间或工段)与居住区之间应设置卫生防护距离。

卫生防护距离计算公式如下：

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

式中：

C_m ——标准浓度限值， mg/m^3 ；

L ——工业企业所需卫生防护距离， m ；

r ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， m ；

A 、 B 、 C 、 D ——卫生防护距离计算参数；

Q ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平， kg/h 。

②源强的确定及参数选取

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

根据前述工程分析章节，本项目无组织排放情况见 6.2-52。

表 6.2-52 正常情况下恶臭污染物排放情况

恶臭污染物源强		NH_3 (kg/h)	H_2S (kg/h)
臭气源			
	卸料大厅	0.06825	0.00375
	渗滤液处理站	0.01	0.00115

本工程卫生防护距离计算相关参数如表 6.2-53 所示。

表 6.2-53 卫生防护距离计算参数

参数 污染物		C_m (mg/m^3)	Q (kg/h)	面源参数	
				长 (m)	宽 (m)
卸料大厅	NH_3	0.2	0.01765	24	51
	H_2S	0.01	0.01		
渗滤液处理站	NH_3	0.2	0.009	62.5	40
	H_2S	0.01	0.00054		

③计算结果

依据上述计算公式及相关计算参数计算得到垃圾贮坑 $L_{\text{H}_2\text{S}}=91.342\text{m}$ 、

$L_{NH_3}=5.117m$ ，渗滤液处理站 $L_{H_2S}=1.727m$ 、 $L_{NH_3}=1.367m$ 。根据卫生防护距离设置的有关规定及本项目的具体特点，确定本项目垃圾卸料大厅卫生防护距离为 100m，渗滤液处理站卫生防护距离为 50m。

(2) 大气防护距离

本次评价采用《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中的进一步预测模式计算，其排放源强参数见表 6.2-54。

表 6.2-54 大气防护距离计算参数

污染物名称		源强Q (kg/h)	长(m)	宽(m)	高(m)	评价标准 (mg/m ³)
卸料大厅	NH ₃	0.01765	24	51	12	0.2
	H ₂ S	0.01				0.01
渗滤液处理站	NH ₃	0.009	62.4	40	3	0.2
	H ₂ S	0.00054				0.01

依据上述参数计算，通过进一步预测模型 (AERMOD) 计算大气环境防护距离，本项目需设置自厂界向外扩 42m 的大气环境防护距离。

(3) 环境防护距离相关要求

①、根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发〔2008〕82 号) 中要求：“新改扩建生活垃圾焚烧发电类项目的环境防护距离不得小于 300m”；

②、根据《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》(建城[2016]227 号) 中要求：“焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施，占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。防护区为园林绿化等建设内容，占地面积按核心区周边不小于 300 米考虑”；

③、根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》(环办环[2018]20 号) 的要求：“根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施”。

表 6.2-55 环境防护距离相关要求

序号	文件来源	要求距离	起始界限

1	环发〔2008〕82 号	300m	无明确要求
2	建城[2016]227号	300m	核心区（生产设施+生活设施）
3	环办环评[2018]20号	300m	厂界

综合上述要求，本项目环境保护距离确定为厂界外 300m。

本项目环境保护距离包络线见附图。桃江县政府已出具承诺函，承诺在项目投产运行前对防护距离内的居民实施搬迁安置。

6.2.11 垃圾运输恶臭影响分析

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

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

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

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

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

④定期清洗垃圾运输车，并加强垃圾运输道路沿线的保洁工作；

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

⑥加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

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

6.3 营运期地表水影响预测与评价

（1）正常工况水环境影响分析

根据工程分析，本工程产生的废水有垃圾渗滤液、车辆、垃圾卸料区冲洗废水、车间、运输坡道、地磅区冲洗废水、初期雨水、生活污水、锅炉除盐水制备排污水、锅炉定连排水、冷却塔排污水、渗滤液处理纳滤系统浓水。

其中垃圾渗滤液，车辆、垃圾卸料区冲洗废水，车间、运输坡道、地磅区冲洗废水均通过垃圾渗滤液处理系统处理后回用于生产，初期雨水也定期泵入垃圾渗滤液处理系统进行处理，不外排；锅炉除盐水制备反冲洗排水用于捞渣机补水，不外排；锅炉定连排水进入排污降温池（设置在主厂房外部），经降温后回用于生产循环冷却水系统，不外排；冷却塔排污水经沉淀池处理后用于厂区绿化、道路冲洗补水，不外排；渗滤液处理系统浓水用于石灰浆制备，不外排。生活污水经单独的生活污水处理系统处理后回用，不外排。

综上所述，拟建项目在正常工况下无废水外排，不会改变当地地表水环境功能，对地表水环境的影响较小

（2）非正常工况水环境影响分析

本项目废水非正常工况为渗滤液处理系统发生故障的情景。

本项目渗滤液最大产生量为 125t/d，工程设计在垃圾贮坑下方设置一个 300m³的渗滤液收集池，在渗滤液处理站设有一个 2000m³的调节池（事故池与调节池合建）。在本项目渗滤液处理系统发生故障后，事故池可以暂时存储至少 8 天的垃圾渗滤液，运行单位可在此时间段内对渗滤液处理设施进行抢修。当渗滤液处理设施短时间内无法恢复正常运行，可将新进垃圾送往垃圾填埋场做应急填埋处理，减少焚烧厂内渗滤液的产生，降低渗滤液泄露风险，待渗滤液处理系统正常运行后，再将渗滤液进行处理。因此，非正常工况下，事故废水均可得到有效收集和暂存，不会排放到外环境中。

综上分析，项目对区域地表水环境影响较小。项目地表水环境影响自查情况见附表。

6.4 营运期地下水影响预测与评价

本工程在正常情况下，本项目垃圾渗滤液处理站出水水质达到《城市污水再生利

用《工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准后回用于厂区循环冷却水用水,浓水回用,无废水外排。厂区废水处理设施、危险化学品贮存场所、固体废物贮存场所、原料库等均按设计要求进行防渗处理,因此本项目建设对地下水的影响主要考虑运营过程中的非正常情况下的污染物泄漏而污染地下水的情况。

6.4.1 区域地质环境

6.4.1.1 地层岩性

根据《湖南省桃江县 1:5 万地质灾害详细调查报告》区域地质资料,项目周边区域地层岩性由新至老分述如下:

已出露地层有中元古界冷家溪群、新元古界板溪群和震旦系、古生界寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二叠系。中生界白垩系,新生界第三系和第四系。其中元古界和第四系最发育,分布面积 1525km²,约占全县境内总面积的 73.7%。

(1) 冷家溪群 (Pt₂ln)

该群分布于工作区西北部和北部的马迹塘镇、武潭镇、大栗港镇、鸬鹚渡镇、修山镇等地,分布面积 577km²,占工作区总面积 27.89%,为一套泥质岩层,单层厚度小,水平层理发育,为一广阔次深海—深海沉积环境下的产物,岩群内可划分为下 (Pt₂ln¹)、中 (Pt₂ln²)、上 (Pt₂ln³) 三组地层;

(2) 板溪群 (Pt₃bn)

该群分布于工作区中南部地区的泗里河、马迹塘南、鸬鹚渡南、浮邱山南、花果山等地,分布面积 543km²,占工作区总面积 26.24%。板溪群为一套滨海——浅海陆棚边缘盆地沉积,岩群内划分为马底驿组 (Pt₃bnm) 和五强溪组 (Pt₃bnw);

(3) 震旦系 (Z)

分布于潭家园向斜(14)、响涛园向斜(32)、蜜蜂洞背斜(28)等地质构造中,分布面积 79.5km²,占工作区总面积 3.8%。地层厚度 648—738.2m。依据岩性特征地层划分为上、下二统,上统划分为留茶坡组(Z₂l)和金家洞组(Z₂j),下统划分为洪江组(Z₁h)、湘锰组(Z₁x)和江口组(Z₁j);

(4) 寒武系 (Є)

分布于震旦系地层相近。分布面积 63.5km²,占工作区总面积 3.1%。地层厚度 730.8—737.2m,依据岩性组合,古生物特征及区域对比,该系划分为下统小烟溪组 (Є₁x),中统探溪组 (Є₂t)、上统米粮坡组 (Є₃m) 和田家坪组 (Є₃t)。各组之间

皆整合接触；

(5) 奥陶系 (O)

主要分布于松木塘、桥头河、关山口和桃江锰矿等地。出露面积 40.2km^2 ，占工作区总面积 1.9%。总体岩性由钙质板岩、粉砂质板岩、砂质板岩和炭质硅质板岩组合构成，总厚 369m。该系早期为陆棚边缘盆地沉积，属较深海的低能环境。中晚期为闭塞滞流海湾笔石炭泥质和硅质沉积。按岩性组合、化石特征和区域对比，该系地层作如下划分：下统白水溪组 (O_{1b})、桥亭子组 (O_{1q})，中统 (O_2)，上统 (O_3)；

(6) 志留系 (S)

志留系分布范围与奥陶系相近，出露面积 37km^2 ，占工作区总面积 1.8%。总体岩性由砂岩、粉砂岩、砂质板岩及含炭质板岩组成，具类复理石韵律，以产笔石为特征。依据此套笔石化石对比，划分为下统周家群，再依据岩性特征划分为下段 (S_{1zh}^1)、中段 (S_{1zh}^2)、上段 (S_{1zh}^3) 三段；

(7) 泥盆系 (D)

分布于工作区东南部的灰山港、河溪水、桃花江等地。出露面积 91.25km^2 ，占工作区总面积 4.4%。由于受加里东构造运动的影响。中泥盆统直接呈不整合于下古生界不同层位之上。所见下部为滨海相粗碎屑沉积，中部以浅海碳酸盐相沉积，间夹滨海相碎屑物，上部又为滨海相碎屑沉积，构成较完整的由海进到海退沉积序列，地层总厚度 1585.9—2101.3m。按岩层和沉积序列，划分为中统跳马涧组 (D_{2t})、茅冲组 (D_{2m})、上统云麓宫组 (D_{3y}) 和岳麓山组 (D_{3yl})。

(8) 石炭系 (C)

分布于灰山港、袁家桥、雪峰山茶场等地出露面积 40.75km^2 ，占工作区总面积 0.8%。该岩系下部为浅海到滨海相碎屑岩和碳酸盐岩，中上部为浅海相和海湾深湖相石灰岩和白云岩。按岩性和生物化石特征，石炭系地层划分为下统岩关阶 (C_{1y})、大塘阶 (C_{1d})、尚宝冲组 (C_{1s})、樟树湾组 (C_{1z})，中上统壶天群 (C_{2+3ht})；

(9) 二叠系 (P)

二叠系地层出露于灰山港镇以东，以南的连河冲等地，出露零星，分布面积 5.5km^2 ，占工作区总面积 0.27%，出露地层有二叠系下统茅口组 (P_{1m}) 和上统龙潭组 (P_{1l}) 和长兴组 (P_{1ch})。二叠系下统栖霞组 (P_{1q}) 未在地表出露。据邻区资料，栖霞组为灰、深灰色含硅质团块灰岩，下部为灰黑色泥岩和泥灰岩，厚 410m；

（10）白垩系（K）

白垩系出露于工作区东南部的源家桥等地，出露面积 1.25km²，占工作区总面积 0.06%。该组岩性为一套浅紫红砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩、粉砂岩夹粉砂质泥岩，构成三个沉积旋迴，地层厚度>572m。为一套山麓泥石流和滨湖相沉积，划归白垩系上统，归属岩码头组（K_{2y}），与下伏地层呈角度不整合接触；

（11）第三系（E）

第三系出露工作区中部红岩咀、游家冲和东南部的井公塘村。出露面积 13.75km²，占工作区总面积 0.66%。下部为紫红色块状杂砾岩，砾石分选极差大、小混杂。砾石成分板岩、砂岩为主。其特征是山洪泥石流沉积。中部为紫红色块状砾岩、砂砾岩与含砾砂岩组成往复式韵律。上部为砖红色块状砾质泥岩夹泥岩。整个岩组为一套紫红色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂质泥岩和泥岩沉积，划为第三系早期中村组（E_z）；

（12）第四系（Q）

主要分布于资江及其支流两岸漫滩和阶地上，以及工作区东南灰山港地区石灰岩残坡积层，分布面积 410km²，占工作区总面积 19.8%。依据地貌和沉积物特征，将第四系划分为更新统和全新统。

1. 更新统新开铺组（Q_{px}）

仅出露工作区东北花果山资江南岸，构成Ⅳ级阶地，分布面积 5km²。为河流相沉积物，剖面上具二元结构，上部棕红色网纹粘土，厚 3.3m，下部砾石层厚 29.5m。本组地层厚 32.8m，与下伏地层呈不整合接触。

2. 更新统白沙井组（Q_{pb}）

分布于资江南北两岸及桃花江东西两岸Ⅲ级阶地上。为基座阶地，阶面宽广，丘陵化，多形成红色浑圆状山包。面积 30.5km²。网纹为河流相沉积物，剖面上具二元结构。上部棕红色网纹粘土厚 17.2m，中部砖红红色粉砂质粘土厚 2.4m，下部砾石层厚 2.8m。本组地层厚 22.4m。与下伏地层不整合接触或假整合接触。

3. 更新统马王堆组（Q_{pmw}）

分布于花果山等地，分布面积 51km²，地貌上构成Ⅱ级阶地。为基座阶地。为河流相沉积物，剖面上具二元结构，上部黄白色网纹土，厚 2m。下部黄白色、灰黄色砾石层，厚 1.5m，本组地层厚度 3.5m。部份地段可达 25.9m。

4. 更新统白水江组（Q_{pbs}）

分布于资江、志溪河两岸，地貌上构成 I 级阶地。分布面积 232.5km²。阶面平坦狭窄多与现代河床平行展布。为河流相沉积物，剖面上具二元结构。上部为黄褐色粉砂质粘土含铁锰结核，厚 4.5m，下部为砾石层，厚 3.1m。本组地层厚 7.6m，部分地段可达 10m 以上。

5. 更新统峽岭红土 (Qq)

分布于工作区东南灰山港地区。分布面积 49.5km²。下部为浅棕红色粉砂质粘土、粘土，上部为浅棕红色网纹状砂质粘土和粘土，厚 10—20m，系基岩风化残积层。

6. 全新统 (Qh)

分布于资江、桃花江、志溪河两岸，构成高漫滩、低漫滩、心滩及谷地等，分布面积 41km² 构成近代冲积平原或谷地。河流相沉积物，剖面上具二元结构。上部灰色泥砂土，厚 1.6—3.0m，中部细砂、粉砂层 0.5—1m，下部砾石层 1.5—2.0m。本组地层厚 3.6—6m。

6.4.1.2 地质构造

桃江县位于安化—浏阳东西向构造带与新华夏系第二沉降带所属沅江—邵阳拗陷带反接复合处，洞庭湖拗陷区南部的隆起区。在这个构造复合处，地壳经过了长期多次构造运动。主要有武陵运动，雪峰运动、加里东运动、印支运动、燕山运动和喜山运动。武陵运动使区内冷家溪群与板溪群之间呈角度不整合或假整合接触；雪峰运动使区内板溪群与震旦系之间呈角度不整合或假整合接触；加里东运动结束了该地区地槽型沉积而转入地台型沉积，使中泥盆系跳马涧组与前泥盆系地层呈高角度不整合接触；印支运动结束了该区海相沉积历史，而转入燕山期的陆相堆积，燕山运动表现以升降运动为特征。

区内主要构造形迹有东西向构造，华夏系构造，新华夏系构造，北西向构造。四种构造中以东西向和华夏系构造最发育，次为北西向和新华夏系构造。

(一) 华夏系构造

工作区内华夏系构造最发育，其走向为北东 40—60°方向，主要分布于工作区西部武潭、鲇埠、马迹塘、鸬鹚渡、板溪等地。构造形迹以褶皱为主。卷入褶皱的地层主要为冷家溪群、板溪群、震旦系、寒武系、奥陶系和志留系。

华夏系构造褶皱 15 个构造。其中 2—10 号褶皱产于冷家溪群地层中，16—18 号和 23 号褶皱产于板溪群地层，30—31 号褶皱产于志留系和震旦系地层中。

褶皱规模大小不一，大者走向长度 40km 以上，宽度 5km，如武潭倒转背斜(7)。小者走向长度 5—7.5km，宽度 1km 左右，如石桥向斜(2)，大江口背斜(16)等。

华夏系断裂构造发育，主要断裂构造 16 条。发育在冷家溪群地层有 1—7 号断层。发育在板溪群地层中的有 8—12 号断层。发育在泥盆系地层的有 13—16 号断层。断层走向一般在 50—60°，延伸长度 10—40km，断层性质多为逆断层，部分为平移断层。

（二）东西向构造

工作区内东西向构造较发育，分布于鲃埠、沾溪、松木塘等地。共有褶皱 17 条。分布于冷家群地层有 1、11、12、13 号褶皱。分布于震旦—志留系地层有 14、15、24、27、28、29、32、33、34、35、36、37 号等背向斜。

褶皱构造总体方向东西向，在 80°—100°之间，褶皱走向长度 5—35km，宽度 1—5km，构成紧密的褶皱构造。

断裂构造较发育，主要断裂共有 10 条。断裂在冷家溪地层中的有 17、18、19、20 号断层，在冷家溪群与板溪群地层之间的断裂有 21、26 号断层。在板溪群地层中的有 22 号断层。在震旦—志留系地层有 23、24、25、26 号断层。断层走向 80°—100°，走向长度 5—50km。断层性质多为逆断层，断层大部倾向南，部分往北倾。

黄家仑断层^①和蚂蚁洞—杨家湾逆断层^②构成工作区内冷家溪群与板溪群分界断裂，为区域性大断裂。两条断裂以北分布着冷家溪群地层，以南分布着板溪群地层，断层走向北东 80°左右，倾向南，倾角 60°左右，断层性质为逆断层。

（三）北西向构造

工作区内的北西向构造分布于桃江岩体东西两侧，共有褶皱构造 6 条。其中分布于冷家溪群中的有 19 号背斜，分布于板溪群的 20 号、21 号、22 号、25 号和 26 号等背向斜。其中规模最大者为柳溪—花果山背斜(19)，该背斜由冷家溪群地层组成，轴向 300°，走向长 35km，宽数 km。其它北西向构造规模走向长 7.5—15km，由板溪群板岩、石英砂岩组成。

桃江岩体西侧北西向断裂较发育。断层走向 300—310°，多数为平移断层，计有断层 10 条，其中三堂街断层^③分布于冷家溪群地层中，鹿驼—花桥逆断层^④、谭家园逆断层^⑤分布于震旦系和寒武系地层中，其它分布于板溪群地层中。其中大水洞断裂^⑥为桃江岩体与板溪群、震旦系、寒武系地层接触，形成角岩化炭质片岩和石英岩。

(四)新华夏系构造

工作区内新华夏系构造不发育，共有 3 条断层。王家冲断层 σ 分布于板溪群地层中；游家村断层 σ 分布于第三系地层中，以上二条断层走向 10° 左右，为平移断层；棉花仑—大佛岭断层 σ 由多条北东 $10\text{--}30^{\circ}$ 断裂组成，分布于板溪群地层中。项目区域水文地质见图 6.4-1。

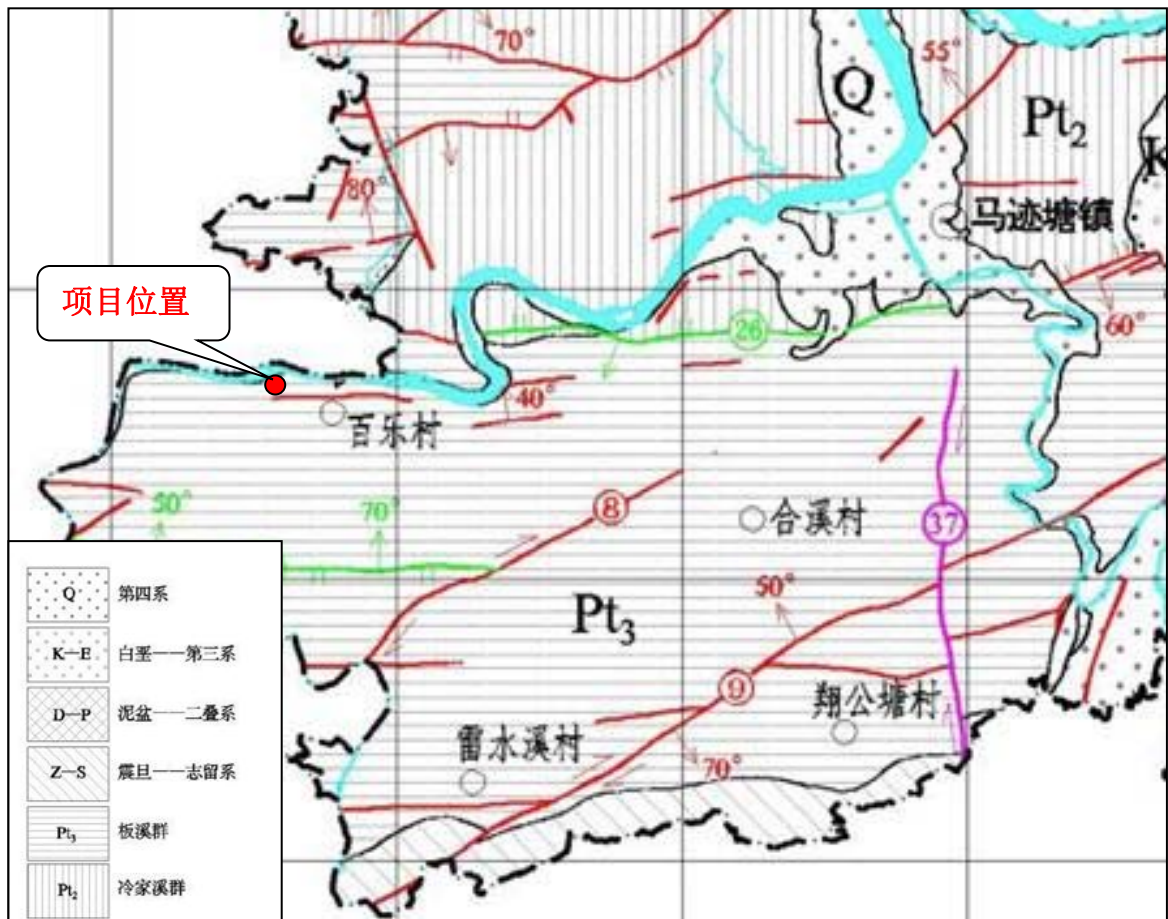


图 6.4-1 项目区域 1:25 万水文地质图

6.4.2 区域水文地质

桃江县境处于雪峰山余脉向洞庭湖过渡的环湖丘岗地带，属低山丘陵与平原相间地带，雨量充沛，受大气降水的补给，地表径流量大，地下水亦比较丰富。在县境内的三堂街—羊角塘背斜、灰山港复式向斜以及岩溶发育的褶皱丘陵等各地质块体的地层中，都储存和运移着不同类型、不同富水程度的地下水。地下水的储存特征、运移规律等均受当地气象水文、地形地貌、地层岩性、地质构造以及当地排泄基准面的控制。

6.4.2.1 含水层水文地质特征

根据地下水赋存条件的不同,把桃江县境内的地下水划分为四种地下水类型:松散岩类孔隙水、红层孔隙裂隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩岩溶水。

1. 松散岩类孔隙水

主要分布在资水下游马迹塘—三塘街—桃江县城一带的资水一、二级阶地,分布面积约 203.4km²。据钻孔揭露,第四系厚度随基底起伏而变化,上部土层一般透水性弱,且不含水。下部砂、卵石层含孔隙水。

第四系松散岩类含水岩层(组)虽然砂、砂卵石层含粘土质较高,由于多位于正常河水位以下,一般可得到河水经常性的岸边补给。阶地面上垂直或平行资水的溪流发育,下切深度可近于砂、砂卵石层顶部,因而得到溪流水的大量补给,致使松散堆积层富水。故其下部的砾石层、砂砾层、砂层为主要含水段,厚度变化大,水位埋深在 4.06—9.27m,民井出水量 10—170m³/d,钻孔单位涌水量 $q=0.1—5\text{l/s}$,渗透系数 5.0—8.0m/d,泉流量 $<0.01\text{l/s}$,富水性中等。

水质类型以 HCO₃—Ca 型水为主,pH 值为 5—6.9,矿化度 0.12—0.32 克/升。

2. 红层孔隙裂隙水

主要分布于灰山港向斜北翼源嘉桥和马迹塘附近,面积约 226.1km²。为白垩系上统崖码头组(K_{2y}),岩性主要为一套紫红色中—厚层粉砂质泥岩、石英砂岩、含砾砂岩,组成平缓丘陵地貌,岩石较松散,近地表遭受风化作用后形成风化裂隙,含不稳定的泉水,泉水流量在 0.001l/s 上下,富水性差。泉水多从孔隙裂隙、层面裂隙、基岩接触面、岩性接触带中流出,流量较稳定,变化范围不大。

本层底部偶见一层约 20—70m 厚的砾岩,砾岩主要成分为灰岩,以钙质胶结为主,常溶蚀成较大的溶洞,含相对丰富的溶洞裂隙水,泉涌水量为 0.15l/s,一般钻孔单位涌水量 0.000077—0.751l/s.m。

水质类型以 HCO₃—Ca 型水为主,pH 值为 6.6—7.1,矿化度 0.06—0.318 克/升。

3. 基岩裂隙水

区内基岩裂隙水可分为碎屑岩层间裂隙水、浅变质岩风化裂隙水、花岗岩微弱风化裂隙水三类。

(1) 碎屑岩层间裂隙水

碎屑岩层间裂隙水主要赋存于石炭系下统尚宝冲组(C_{1ds})、樟树湾组(C_{1dz}),

泥盆系上统岳麓山组 (D_{3yl})、云麓宫组 (D_{3y})，中统茅冲组 (D_{2m})、跳马涧组 (D_{2t}) 含水岩层 (组) 中。主要分布于灰山港镇、克上冲水库一带。

石炭系下统尚宝冲组、樟树湾组含水岩层 (组) 中分布于灰山港地区向斜核部及小村、河溪水一带，出露面积约 87.1km^2 。全层厚 $201—351\text{m}$ ，主要岩性为灰、灰黑色厚层砂岩、粉砂岩、页岩、泥灰岩夹煤层。其中上部石英砂岩、粉砂岩、铁泥质砂岩岩性段，含微弱至中等裂隙承压水，在地貌上往往形成丘陵缓坡地形，在低洼处溢流成泉，泉水流量 $0.02—0.07\text{l/s}$ ，钻孔抽水单位涌水量 $0.013—0.071\text{l/s.m}$ ，渗透系数 $0.04608—2.1528\text{m/d}$ 。中间有煤系地层相隔，水多具承压性，钻孔多自流，但岩层不均一，含水量变化大。水质类型为 $\text{HCO}_3—\text{SO}_4—\text{Ca—Mg}$ 型，pH 值为 $6.6—7.1$ ，矿化度 $0.26—0.43$ 克/升。下部砂岩、粉砂岩、页岩、泥灰岩岩性段，砂岩、粉砂岩含微弱裂隙水，灰岩溶洞不甚发育，页岩、泥灰岩含水及微弱。

泥盆系上统岳麓山组 (D_{3y})、云麓宫组 (D_{3y})，中统茅冲组 (D_{2m})、跳马涧组 (D_{2t}) 含水岩层 (组) 分布于灰山港向斜的南北两翼，雪峰山林场，桃花江风景区等地，出露面积约 153.2km^2 。主要岩性上部为灰、灰、灰白色砂岩、粉砂岩，紫红、灰白色石英砂岩、粉砂岩夹页岩，厚度约 581m ，岩石构造裂隙发育，经风化扩大，宽度可达 10cm 以上。又因岩石比较坚硬，不易风化，裸露于山脊及山坡上部，接受大气降水补给，组成含水量贫乏的裂隙含水层，在低洼处或山坡转折处溢出成泉。泉水流量一般在 $0.039—0.052\text{l/s}$ 之间。个别地段，如断裂泉水流量较大。中部岩性以深灰色泥岩、泥灰岩为主，泥岩、泥灰岩岩溶不发育，地表仅见到裂隙水形成的下降泉，泉水流量在 $0.13—0.28\text{l/s}$ 之间，其补给来源主要为大气降水，动态受到降水控制，地下水矿化度低于 0.2 克/升，水质类型以 $\text{HCO}_3—\text{Ca}$ 型水为主， $\text{HCO}_3—\text{Ca}\bullet\text{Mg}$ 型次之。下部岩性为紫红色砾岩、砂岩、粉砂岩、砂质页岩，厚度变化大，含不均匀的裂隙水，水量贫乏，横向变化也大。不少地区未见地下水露头，泉水流量 $0.018—0.07\text{l/s}$ ，水质类型简单，为 $\text{HCO}_3—\text{Ca}$ 型、 $\text{HCO}_3—\text{Ca}\bullet\text{Na}$ 型，矿化度小于 0.2 克/升。

(2) 浅变质岩风化裂隙水

浅变质岩风化裂隙水分布最广，赋存于元古界和下古生界浅变质岩含水岩层 (组) 之中。在区内东部，灰山港镇以北，环绕桃江岩体呈群褶条带状分布。在区内西部则大面积成片出露，并向西延伸至安化县。包括的行政区有武潭、马迹潭、三堂街、板溪、松木塘、桃花江、石牛江等乡镇，分布面积约为 1079.23km^2 。

在外营力的作用下，浅变质岩岩石风化强烈，风化壳中存在大量网状裂隙，大气降水入渗赋存于裂隙及断裂中形成风化裂隙水富水性中等。风化裂隙水富集相对较均一，泉水流量 0.03—0.15l/s，平均流量 0.139l/s，泉流量小于 0.1l/s 的占 65.4%。风化裂隙水随深度的增加富水性减弱，浅变质岩分布区的风化层由上至下可分为强、弱、微风化带，其平均厚度分别为：12.99m，13.55m，10.98m；平均单位吸水量依次为：0.2033L/min.m、0.062L/min.m、0.0238L/min.m。风化壳以下因新鲜岩体裂隙发育少，且多开启性不好，造成地下水在深部的富集和运移条件极差，含水量微弱。水质类型以 $\text{HCO}_3-\text{K}+\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 及 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{K}+\text{Na}$ 型水为主，pH 值 5.5—6.8，矿化度 0.04—0.11 克/升。

（3）花岗岩风化裂隙水

花岗岩风化裂隙水主要分布在桃江、岩坝桥等岩体内。包括桃花江镇大部，石牛江镇一部，分布面积约为 432.5km²。岩体一般组成低矮之缓坡丘陵地形。经过长期的风化作用，风化壳一般厚度在 10—20m，最大可达 50m 以上，风化壳松散，普遍含有微弱的风化裂隙潜水，地下水露头多见，泉水流量在 0.014—0.089l/s，含水较均匀，同时断裂可以使地下水富集，使泉水流量增大。大气降水为主要补给来源，以泉的形式排泄或补给地表水流，补给区与排泄区一致。径流条件良好，交替积极，水质良好，矿化度低于 0.1 克/升，水质类型以 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 为主。

4. 碳酸盐岩岩溶水

碳酸盐岩岩溶水赋存于二叠系下统栖霞组和茅口组、石炭系中上统等壶天群含水岩层（组）中，面积约为 96.3km²。主要分布于灰山港复式向斜核部，岩溶一般发育于岩层中上部，地表露头较少见，在地表以下形成覆盖型岩溶水，上覆第四系冲积及残坡积物，厚度 15.12—28.44m，溶洞发育岩层中上部，埋深 15.37—60.46m，溶洞直径一般 2—3m，最大为 10.83m，全充填或部分充填，充填物质为松散的泥砂及粘土。钻孔单位涌水量 0.182—0.233l/s.m、渗透系数 0.00627—0.00734m/d、泉水涌水量 0.37—6.28l/s，最大为 20l/s。溶洞发育不均匀，含水程度各向异性差别很大，岩溶不发育的地段单位涌水量降低至正常的 1/100。水质类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 0.232 克/升。各类地下水特征见表 6.4-1。

表 6.4-1 桃江县地下水类型特征表

地下水类型	主要层位	岩性	厚度(m)	富水性			水位埋深(m)	水质类型
				泉流量 L/s	单位涌水量 m ³ /s·m	地下水迳流模数		
松散堆积层孔隙水	Q	砂、砂卵石层	4—9	<0.01	0.1—5		4-9	HCO ₃ -Ca
碳酸盐岩溶水	C.P	厚层灰岩白云质灰岩	16.5—5	0.37—6.28	0.182—0.223	6.29	15-60	HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Mg
红层孔隙裂隙水	E、K	粉砂岩、细砂岩	57.2—90.1	0.001	0.000077—0.7510			HCO ₃ -Ca
基岩裂隙水	碎屑岩为主层间裂隙水	C.D	中—厚层砂岩、粉砂岩页岩、砂质页岩	78.2—93.1	0.02—0.07	0.013—0.071	0.81	HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Mg HCO ₃ -Ca
	浅变质岩风化裂隙水	S.O.∈.Z Pt	板岩、粉砂质板岩、浅变质细砂岩	13—32.2	0.03—0.15	0.007—0.13	0.50	HCO ₃ -Ca-Mg HCO ₃ -Ca-Na
	花岗岩微弱风化裂隙水	γ	二长花岗岩、花岗闪长岩	10—20	0.014—0.089		2.71	HCO ₃ -Ca-Na

6.4.2.3 区域地下水补给径流排泄条件

1. 松散岩类孔隙水的补径排条件及动态

区内松散岩内孔隙水主要赋存于资水河谷一、二级阶地下部的砂、砂卵石层之孔隙中，其上覆盖 5—10 米厚的粘土及粘土质粉砂，透水性弱。由于砂、砂卵石层其部分或大部分位于资水正常水位以下，因此其岸边一般可得到河水经常性或临时性补给。阶地面及阶地后缘一带溪流发育，河床下切深度可达 3—5 米，局部地段河床底部接近（甚至达到）含水层顶界，则溪流水可通过局部的“天窗”补给地下水。二级阶地后缘可得到基岩裂隙水的补给。孔隙水径流条件视砂、砂卵石层的孔隙度及充填物的性质和河水位涨落幅度而定。区内松散堆积层孔隙度一般较小，资水河涨落幅度 0.65—6.5 米，因此径流条件一般良好。当河水位下降时，地下水向河流岸边流动，并以下降泉形式排出地表，最后呈片流排入地表水体。

松散岩类孔隙水的动态变化，据钻孔和民井资料，孔隙水埋深 4—9 米。一级阶地水位变化幅度大致与河水涨落幅度近一致；二级阶地水位变化与降雨量和地表溪流量变化密切相关。

2. 红层孔隙裂隙水的补径排条件及动态

主要靠大气降水补给，其次是与老地层接触处，通过节理裂隙及断裂构造的影响得到侧向补给。总之，其补给量是有限的。径流条件与岩性有关，在半封闭—封闭状

态下的石英砂岩、粉砂岩、泥质砂岩等，地下水的循环交替作用较弱，径流条件也较差。红层孔隙裂隙水一般就近排泄于山脚沟谷中。径流途径短，其动态变化情况为：对大气降水反应灵敏，雨后泉流量明显增大，久晴不雨，泉水流量明显变小或干枯。

3. 基岩裂隙水的补径排条件及动态

基岩裂隙水的补给源主要是大气降水，其次在岩石破碎，风化裂隙、构造裂隙等节理裂隙发育的地段亦可得到地表水流的补给。碎屑岩层间裂隙水，主要循层间基岩裂隙径流，径流方向以顺层为其主要特征，因此承压水其在低于承压水位线的沟谷底部及边坡地区以上升泉的形式排泄于地表，浅部裂隙潜水则以下降泉的形式渗出地表。风化裂隙水的径流方式与其分布地区的地形坡度密切相关。其径流方向以山包为中心，向四周呈放射状径流。一般围绕山坡脚及溪流两侧一带，以下降泉的方式排泄至地表。

基岩裂隙水的动态变化取决于降雨量的变化，按泉水的变化幅度，结合泉的形成条件大致可分为极不稳定型、不稳定型、较稳定型。动态极不稳定型为残坡积层与风化层中的泉水，流量变化大，旱季时多干枯无水，雨季流量猛增。动态不稳定型是指浅层的基岩裂隙水，流量变化 2—10 倍。动态变化较稳定型指受断裂控制的水点，流量变化幅度最小。

4. 碳酸盐岩岩溶水的补径排条件及动态

碳酸盐岩岩溶水的主要补给来源是大气降水。调查区内碳酸盐岩含水层一般分布在溶蚀负地形中，极易接受降水的入渗补给。地表水流通过地下河的进口及岩溶塌陷形成的“天窗”直接流入地下岩溶通道中也是重要的补给来源。同时在构造作用影响下，相邻含水层的地下水，可以通过断裂、裂隙影响带渗透，侧向补给碳酸盐岩岩溶水。碳酸盐岩岩溶水的径流方向因地而异，在碳酸盐岩大面积分布的灰山港地段，岩溶发育方向与主要构造线方向一致，地下水也顺其方向径流。在碳酸盐岩夹碎屑岩分布地段，岩溶发育程度较差，地下水径流无一定方向，一部分流向地形低洼处，一部分沿断裂、裂隙侧向补给其他类型地下水。调查区内的碳酸盐岩岩溶水，或在地下水径流方向受隔水层阻隔作用时，或在地下低洼处，以悬挂泉、上升泉和下降泉形式排泄于地表。

碳酸盐岩岩溶水的动态变化总的特征是：变化速度快，变化幅度大。地下河，岩溶泉往往在降雨后 2—3 小时内流量剧增，水位迅速升高，而雨后数天流量变小，甚

至干枯。由此在可溶岩分布区,地下水流场及水动力条件随岩溶水动态变化特征而时常改变,由于地下水的潜蚀、增重、浮托、溶解等作用,降低岩土体工程地质性质,引发岩溶地面塌陷。

6.4.3 项目区地质环境

拟建项目区分布的地层上覆为第四系全新统土层、下伏基岩为板溪群马底驿组。

(1) 第四系 (Q)

主要分布于资江及其支流两岸漫滩和阶地上,地貌上构成 I 级阶地。阶面平坦狭窄多与现代河床平行展布。为河流相沉积物,剖面上具二元结构。上部为黄褐色粉砂质粘土含铁锰结核,厚 4.5m,下部为砾石层,厚 3.1m。本组地层厚 7.6m,部分地段可达 10m 以上。

(2) 板溪群马底驿组 (Pt₃bnm)

板溪群马底驿组中上部为紫红色、灰绿色条带状板岩、砂质板岩、灰变质粉砂岩。下部为灰绿色岩屑砂岩夹粉砂质板岩。

6.4.4 项目区水文地质

6.4.4.1 包气带水文地质特征

包气带岩性为地表分布的第四系上部黄褐色粉砂质粘土,含铁锰结核,厚 4.5m,渗透系数为 $1.39 \times 10^{-3} \text{m/d}$,主要分布于资江及其支流两岸漫滩和阶地上,地貌上构成 I 级阶地。阶面平坦狭窄多与现代河床平行展布。地下水赋存于孔隙及土体裂隙中,类型为上层滞水,主要受大气降水或地表水补给,动态随降雨量多寡及地表水体水位变化而变化。高于地表水体时属包气带。

6.4.4.2 含水层水文地质特征

1. 松散岩类孔隙水

第四系松散岩类含水岩层(组)虽然砂、砂卵石层含粘土质较高,由于多位于正常河水位以下,一般可得到河水经常性的岸边补给。阶地面上垂直或平行资水的溪流发育,下切深度可近于砂、砂卵石层顶部,因而得到溪流水的大量补给,致使松散堆积层富水。故其下部的砾石层、砂砾层、砂层为主要含水段,厚度变化大,水位埋深在 4.06—9.27m,民井出水量 10—170m³/d,钻孔单位涌水量 $q=0.1\text{—}5\text{l/s}$,渗透系数 5.0—8.0m/d,泉流量 <0.01 l/s,富水性中等。

水质类型以 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水为主，pH 值为 5—6.9，矿化度 0.12—0.32 克/升。

2. 板溪群马底驿组板岩风化裂隙水

板溪群马底驿组板岩风化强烈，风化壳中存在大量网状裂隙，大气降水入渗赋存于裂隙及断裂中形成风化裂隙水富水性中等。风化裂隙水富集相对较均一，泉水流量 0.03—0.15l/s，平均流量 0.139l/s，泉流量小于 0.1l/s 的占 65.4%。风化裂隙水随深度的增加富水性减弱，浅变质岩分布区的风化层由上至下可分为强、弱、微风化带，其平均厚度分别为：12.99m，13.55m，10.98m；平均单位吸水量依次为：0.2033L/min.m、0.062L/min.m、0.0238L/min.m。风化壳以下因新鲜岩体裂隙发育少，且多开启性不好，造成地下水在深部的富集和运移条件极差，含水量微弱。水质类型以 $\text{HCO}_3\text{—K+Na}\cdot\text{Ca}$ 及 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl—K+Na}$ 型水为主，pH 值 5.5—6.8，矿化度 0.04—0.11 克/升。

6.4.4.3 场地内地下水补给径流排泄特征

项目区内松散岩内孔隙水主要赋存于资水河谷一、二级阶地下部的砂、砂卵石层之孔隙中，其上覆盖的粘土及粘土质粉砂，透水性弱。由于砂、砂卵石层其部分或大部分位于资水正常水位以下，因此其岸边一般可得到河水经常性或临时性补给。松散堆积层孔隙度一般较小，资水河涨落幅度 0.65—6.5 米，因此径流条件一般良好。当河水位下降时，地下水向河流岸边流动，并以下降泉形式排出地表，最后呈片流排入地表水体。松散岩类孔隙水的动态变化，据钻孔和民井资料，孔隙水埋深 4—9 米。一级阶地的水位变化幅度大致与河水涨落幅度近一致。

6.4.5 环境影响预测与评价

6.4.5.1 正常工况

在正常状况下，本厂建设工程按照有关要求与设计建设，做好防渗防漏措施。通常情况下不存在“跑、冒、滴、漏”等现象的发生。因此，在正常情况下，本项目不会对地下水环境造成明显不利的影响。

6.4.5.2 非正常工况

根据项目的具体情况，污染地下水的非正常工况主要有以渗滤液收集池防渗层发生破损为主。渗滤液收集池防渗层发生破损，导致收集的渗滤液穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水，从而污染地下水，影响地下水水质。根据污水成分分析，COD、氨氮含量较高。

综合考虑以上因素，项目非正常工况下对地下水的影响主要考虑渗滤液收集池

泄漏对地下水污染分析。

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

6.4.5.3 污染地下水的主要层位及途径

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

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

6.4.5.4 污染预测模型的建立

根据评价区地下水流实际情况和污染物运移的一般规律,对拟建项目非正常工况下地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 D 中推荐的一维稳定流动一维水动力弥散解析法模型(一维无限长多孔介质柱体,示踪剂瞬时注入),并作如下假设:评价区含水介质均质、各向同性;地下水流向总体上呈自南向北的趋势,呈一维稳定流状态;假设污染物自厂内一点注入,为平面瞬时点源(泄漏时间相对于预测时间而言可视为瞬时注入);污染物注入不会对地下水流场产生影响。则预测模式如下:

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

式中: x ——距注入点的距离 (m);

t ——时间 (d);

$C(x, t)$ —— t 时刻点 x 处的示踪剂浓度 (mg/L);

m ——注入污染物的质量 (kg);

W ——横截面面积, m^2 ;

u ——地下水流速 (m/d);

n_e ——有效孔隙度，无量纲；

D_L ——纵向弥散系数；

π ——圆周率。

6.4.5.5 模型参数的获取

(1) 土层的有效孔隙度 n_e

根据相关经验，第四系砾石层含水层地下水有效孔隙度在 0.1-0.5 之间，本项目取 0.3。

(2) 地下水平均流速

厂区附近平均水力坡度 I 约为 0.05，因此场区内含水层地下水实际流速

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

则 $u=5m/d \times 0.05 / 0.3 = 0.83m/d$ 。

(3) 弥散系数

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

$$D_L = \alpha_L \times u$$

式中：

D_L ——土层中的纵向弥散系数 (m^2/d)；

α_L ——土层中的弥散度 (m)；

u ——土层中的地下水的流速 (m/d)。

按照上式计算可得场地的纵向弥散系数 $D_L=8.3m^2/d$ 。

(4) 外泄污染物质量 m

假设污水处理装置的渗滤液收集池底部基础局部破损产生裂痕，导致废水渗漏并通过包气带进入含水层，渗滤液将以面源向下渗透。将可能发生渗漏的面积定为废水收集池底部面积的 5%，收集池尺寸为 $100m^2$ ，泄漏面积为 $5m^2$ 。

按照 $Q=A \times K \times T$ (其中 A: 渗漏面积 m^2 ; K: 包气带垂向渗透系数, m/d ; T: 时间, d), 在防渗系统破裂的情况下, 污染物在包气带中以 $1.39 \times 10^{-3} m/d$ 的速度下渗。

设事故发生 30 天后排查/发现并立即采取相应措施进行处理, 由此计算得渗漏量为 $0.2 m^3$ 。根据工程分析, 本项目废水主要污染物的浓度 COD: $60000 mg/L$ 、氨氮: $2000 mg/L$, 则 COD 渗漏量为 $12 kg$ 、氨氮渗漏量为 $0.4 kg$ 。

(5) 参数统计

根据上述求得的各参数, 估算得结果如下表所示。

表 6.4-2 地下水预测需用参数取值汇总表

参数	<u>M</u>	<u>ne</u>	<u>u</u>	<u>DL</u>	<u>K</u>
含义	长度为 <u>M</u> 的线源瞬时注入的示踪剂质量	有效孔隙度	水流速度	纵向弥散系数	渗透系数
单位	<u>kg</u>	无量纲	<u>m/d</u>	<u>m^2/d</u>	<u>m/d</u>
取值	COD: <u>12kg</u> 氨氮: <u>0.4kg</u>	<u>0.3</u>	<u>0.83</u>	<u>8.3</u>	<u>5</u>

根据本项目性质, 将污染物模拟时间为项目整个服务期, 本项目服务期 30 年, 扣除 2 年建设期, 整个服务期即 28 年。

本次预测模拟污染物进入地下水后 28 年间在含水层中的迁移规律。本次预测时间分别为 100 天、365 天 (1 年)、1000 天、3650 天 (10 年)、10220 天 (28 年) 等时间节点, 污染物在地下水中的运移情况。

6.4.5.6 预测因子参照标准

本项目所在区域地下水水质类别为 III 类; 需执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准, 鉴于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类水质为标准值均为不大于值, 因此本次评价按地下水水质中污染物浓度满足 III 类标准时, 视为不对地下水造成污染; 《地下水质量标准》III 类标准中 COD (耗氧量) $\leq 3 mg/L$, 氨氮 $\leq 0.5 mg/L$ 。

6.4.5.7 模拟预测过程及结果

在垃圾渗沥液收集池发生泄漏的情况下, 底部渗漏将导致渗沥液中的污染因子通过潜水含水层进入地下水中, 并发生运移。根据预测, 各污染因子对地下水污染预测结果见表 6.4-3、表 6.4-4、表 6.4-5。

表 6.4-3 渗沥液泄漏后地下水中 COD 浓度随时间距离变化趋势 (单位: mg/L)

时间 (d)						
距离 (m)		100	365	1000	3650	10220

0	9.84E+00	2.11E-02	2.41E-08	1.66E-32	0.00E+00
10	1.57E+01	3.44E-02	3.96E-08	2.74E-32	0.00E+00
20	2.37E+01	5.54E-02	6.48E-08	4.50E-32	0.00E+00
30	3.36E+01	8.76E-02	1.05E-07	7.39E-32	0.00E+00
40	4.49E+01	1.36E-01	1.70E-07	1.21E-31	0.00E+00
50	5.64E+01	2.09E-01	2.73E-07	1.98E-31	0.00E+00
60	6.68E+01	3.14E-01	4.35E-07	3.24E-31	0.00E+00
70	7.44E+01	4.66E-01	6.89E-07	5.28E-31	0.00E+00
80	7.81E+01	6.78E-01	1.09E-06	8.60E-31	0.00E+00
90	7.72E+01	9.72E-01	1.70E-06	1.40E-30	0.00E+00
100	7.18E+01	1.37E+00	2.65E-06	2.27E-30	0.00E+00
110	6.29E+01	1.90E+00	4.10E-06	3.68E-30	0.00E+00
120	5.19E+01	2.59E+00	6.31E-06	5.95E-30	0.00E+00
130	4.03E+01	3.47E+00	9.64E-06	9.61E-30	0.00E+00
140	2.94E+01	4.58E+00	1.47E-05	1.55E-29	0.00E+00
150	2.03E+01	5.95E+00	2.21E-05	2.49E-29	0.00E+00

表 6.4-4 渗沥液泄漏后地下水中氨氮浓度随时间距离变化趋势（单位：mg/L）

时间 (d) 距离 (m)	100	365	1000	3650	7300
0	3.28E-01	7.02E-04	8.04E-10	5.54E-34	0.00E+00
10	5.24E-01	1.15E-03	1.32E-09	9.12E-34	0.00E+00
20	7.90E-01	1.85E-03	2.16E-09	1.50E-33	0.00E+00
30	1.12E+00	2.92E-03	3.51E-09	2.46E-33	0.00E+00
40	1.50E+00	4.55E-03	5.66E-09	4.04E-33	0.00E+00
50	1.88E+00	6.96E-03	9.08E-09	6.61E-33	0.00E+00
60	2.23E+00	1.05E-02	1.45E-08	1.08E-32	0.00E+00
70	2.48E+00	1.55E-02	2.30E-08	1.76E-32	0.00E+00
80	2.60E+00	2.26E-02	3.62E-08	2.87E-32	0.00E+00
90	2.57E+00	3.24E-02	5.67E-08	4.66E-32	0.00E+00
100	2.39E+00	4.57E-02	8.83E-08	7.57E-32	0.00E+00
110	2.10E+00	6.33E-02	1.37E-07	1.23E-31	0.00E+00
120	1.73E+00	8.63E-02	2.10E-07	1.98E-31	0.00E+00
130	1.34E+00	1.16E-01	3.21E-07	3.20E-31	0.00E+00
140	9.81E-01	1.53E-01	4.89E-07	5.17E-31	0.00E+00
150	6.75E-01	1.98E-01	7.38E-07	8.32E-31	0.00E+00

表 6.4-5 渗沥液泄漏后下游地下水 150m 处污染物浓度变化趋势（单位：mg/L）

时间 (d) 污染物	COD	氨氮
0	0.00E+00	0.00E+00
100	2.03E+01	6.75E-01
200	5.33E+01	1.78E+00
300	1.69E+01	5.64E-01
400	3.23E+00	1.08E-01
500	5.10E-01	1.70E-02

600	7.32E-02	2.44E-03
700	1.00E-02	3.33E-04
800	1.33E-03	4.42E-05
900	1.72E-04	5.75E-06
1000	2.21E-05	7.38E-07
1100	2.82E-06	9.40E-08
1200	3.57E-07	1.19E-08
1300	4.49E-08	1.50E-09
1400	5.64E-09	1.88E-10
1500	7.07E-10	2.36E-11
1600	8.84E-11	2.95E-12
1700	1.10E-11	3.68E-13
1800	1.38E-12	4.59E-14
1900	1.72E-13	5.72E-15
2000	2.14E-14	7.13E-16

从预测结果可以看出：在模拟期内，非正常工况下，厂区渗滤液收集池池底开裂叠加防渗层出现破裂情景下，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大，结果详见表 6.4-6。

表 6.4-6 渗沥液泄漏后污染物预测结果

污染物	预测时间 (d)	预测最大值 (mg/L)	预测最远超标距离 (m)	影响最远距离 (m)
COD	100	78.333	182	187
	365	41.001	470	480
	1000	24.770	1076	1094
	3650	12.966	3407	3450
	10220	7.749	8956	9050
NH ₃	100	2.611	157	207
	365	1.367	413	523
	1000	0.826	959	1170
	3650	0.432	未超标	3617
	10220	0.258	未超标	9372
渗滤液收集池下游约 150m 为资江，模拟预测地下水流向 150m 处污染物随时间变化规律				
COD	0~2000	53.295	预测超标时间为渗滤液泄漏后第 72 天~405 天	
氨氮	0~2000	1.777	预测超标时间为渗滤液泄漏后第 94 天~308 天	

由上表可知，从预测结果可以看出：在模拟期内，非正常工况下，渗滤液收集池池底开裂叠加防渗层出现破裂情景下，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大。

在模拟期内，第 10220d 时，COD 预测的最大值为 7.749mgL，污染物沿地下水流向预测超标距离最远为 8956m（渗滤液收集池沿地下水方向），超出厂区边界；氨氮

预测的最大值为 0.258mg/L，污染物沿地下水流向未超标。地下水流向下游 150m 处为资江，预测 COD 超标时间为渗滤液泄漏后第 72-405 天，氨氮超标时间为渗滤液泄漏后第 94-308 天。

当发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对废水进行封闭、截流，抽出废水，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

6.4.6 地下水污染防治措施

6.4.6.1 环境管理对策

1、提高环保意识：提高全员的环境风险意识和应急能力，严格执行各项规章制度，避免由于误操作或违章操作带来严重污染后果。

2、健全管理机制：对可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记、建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决。

3、制定应急预案：对可能发生突发事件制定应急预案，采取相应有效的措施，以避免对地下水的污染。

4、定期监测：对监测井定期监测。一旦发现水质污染现象，应及时查明原因采取防范措施，防止污染。

6.4.6.2 地下水防治原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、渗滤液储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）分区防控措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物

收集起来，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗，以水平防渗为主，按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区采取有区别的防渗原则。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

（4）应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

6.4.6.3 分区防渗划分

根据建设项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。项目地下水防治区情况，见下图所示。

重点防渗区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。主要包括：卸料大厅、垃圾贮坑、渗滤液处理系统（包括收集池、调节池、生化池及厌氧池）、渗滤液及事故水输送管沟、飞灰稳定化车间、地埋油罐区、危废贮存间。防渗要求为：防尘层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能或参照 GB18598 执行。

一般防渗区：是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。主要包括：生产消防水池、循环水站、原水处理站、石灰贮仓、综合处理车间、渣池、锅炉排污水、冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟。综合水泵房、冷却塔等。对于一般防渗区，防渗要求为：防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能或参照 GB18598 执行。

简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括绿化区、管理区、厂区道路、空闲场地等。对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，但应采取地面硬化措施。

表 6.4-7 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	污染单元	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点	垃圾池	难	重金属、持久性有机物	等效黏土防渗层

防渗区	柴油罐区	难	重金属、持久性有机物	Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s; 或参照 GB18598 执行
	垃圾渗滤液处理站	难	重金属、持久性有机物	
	渗滤液收集池	难	重金属、持久性有机物	
	事故应急池	难	重金属、持久性有机物	
	初期雨水收集池	难	重金属、持久性有机物	
	飞灰暂存库	难	重金属、持久性有机物	
	地磅区域	难	重金属、持久性有机物	
一般 防渗区	渣坑	一般	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB18598 执行
	焚烧车间	一般	其他类型	
	烟气净化车间	一般	其他类型	
	汽机间	一般	其他类型	
	主控室	一般	其他类型	
	冷却塔	一般	其他类型	
	生产消防水池	一般	其他类型	
	综合水泵房	一般	其他类型	
非污染 防治区	厂区道路	易	其他类型	一般地面硬化
	空闲场地	易	其他类型	

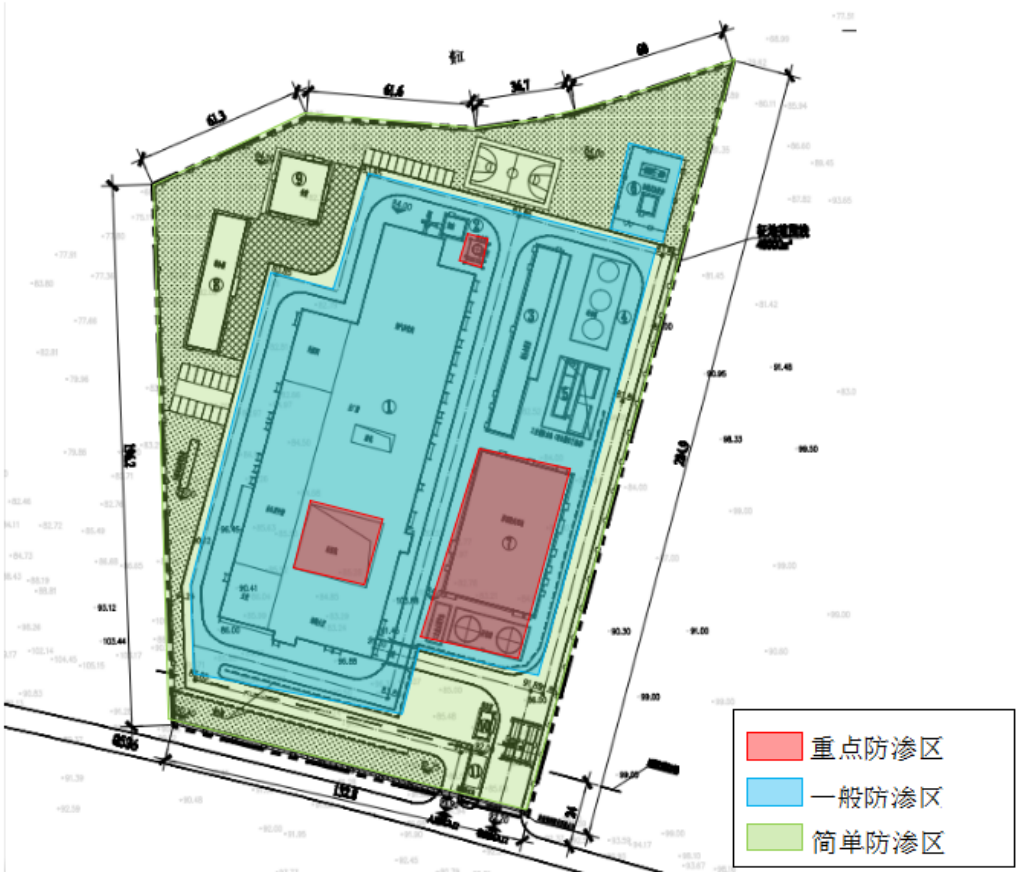


图 6.4-2 地下水分区防渗示意图

6.4.7 地下水水质环境监测与管理

6.4.7.1 地下水监测计划

为了及时准确掌握项目区及下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合预测的结果来布置地下水监测点。

6.4.7.2 地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：①加强重点污染防治区监测；②以潜水含水层地下水监测为主；③充分利用现有监测孔；④水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。场安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

6.4.7.3 监测井布置

为保障地下水不受污染，要加强对项目周边地下水的监测，以便及时发现问题，采取相应的补救措施。地下水的监测点的布置依据厂布置、地下水流向及预测结果等来确定。

根据本项目的实际情况，地下水环境监测点布置情况见表 6.4-5 及图 6.4-3 所示。

表 6.4-5 环境监测点设置情况一览表

编号	坐标		备注
	E	N	
JC1	111°38'33.53"	28°26'51.73"	地下水上游方向
JC2	111°38'34.38"	28°26'55.67"	污水处理设施下游
JC3	111°38'32.60"	28°26'58.22"	厂区下游

6.4.7.4 地下水监测项目及监测频次

监测项目：pH、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD_{Mn}、氨氮、镍、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、

CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

监测频次：每年枯水期和丰水期各监测一次。

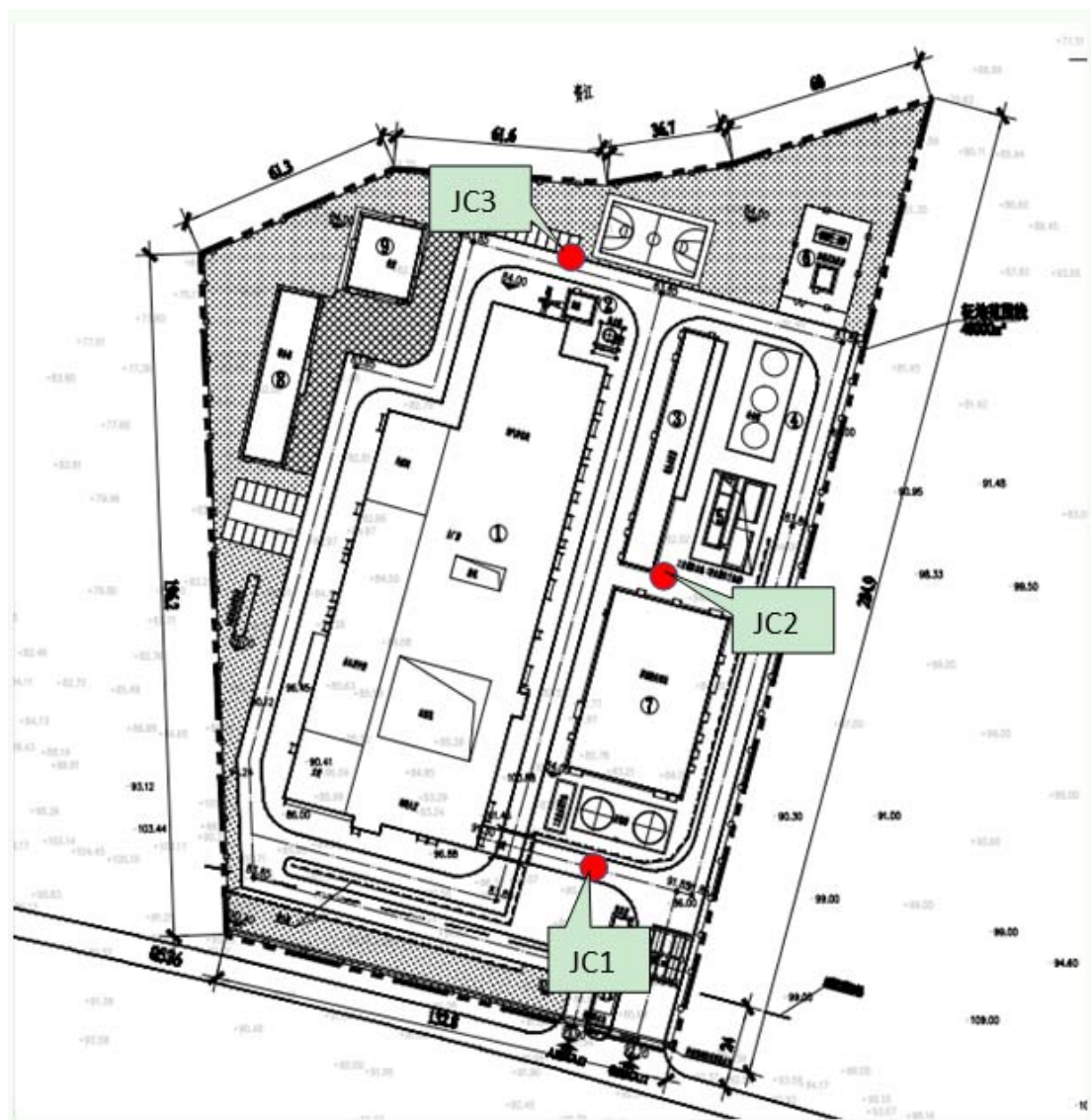


图 6.4-3 地下水环境监测点示意图

6.4.7.5 地下水水质监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影

响。

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

（一）管理措施

（1）防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。场环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

（2）环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

（3）建立地下水监测数据信息管理系统，与场环境管理系统相联系。

（4）根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本场环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

（二）技术措施

（1）按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164—2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

（2）在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告矿区安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

①了解全场生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向，杜绝超标排放。

②周期性地编写地下水动态监测报告；

③定期对污染区的生产装置进行检查。

6.4.8 应急响应

6.4.8.1 地下水污染事故应急预案

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

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

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故

原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，可对污染区地下水人工开采以形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，尽量防止污染物扩散；

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复；

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；

⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

6.4.8.2 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 6.4-6。

6.4.8.3 地下水污染治理措施

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

拟建项目厂址区建议采取如下污染治理措施。

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；

②查明并切断污染源；

③立即启动应急抽水井；

④进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度；

⑤依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，结合已有应急井分布位置，合理布置新增抽水井的深度及间距；

⑥抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；

⑦将抽取的地下水送工业废水系统处理，然后用于生产用水。

当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽

水，并进行土壤修复治理工作。

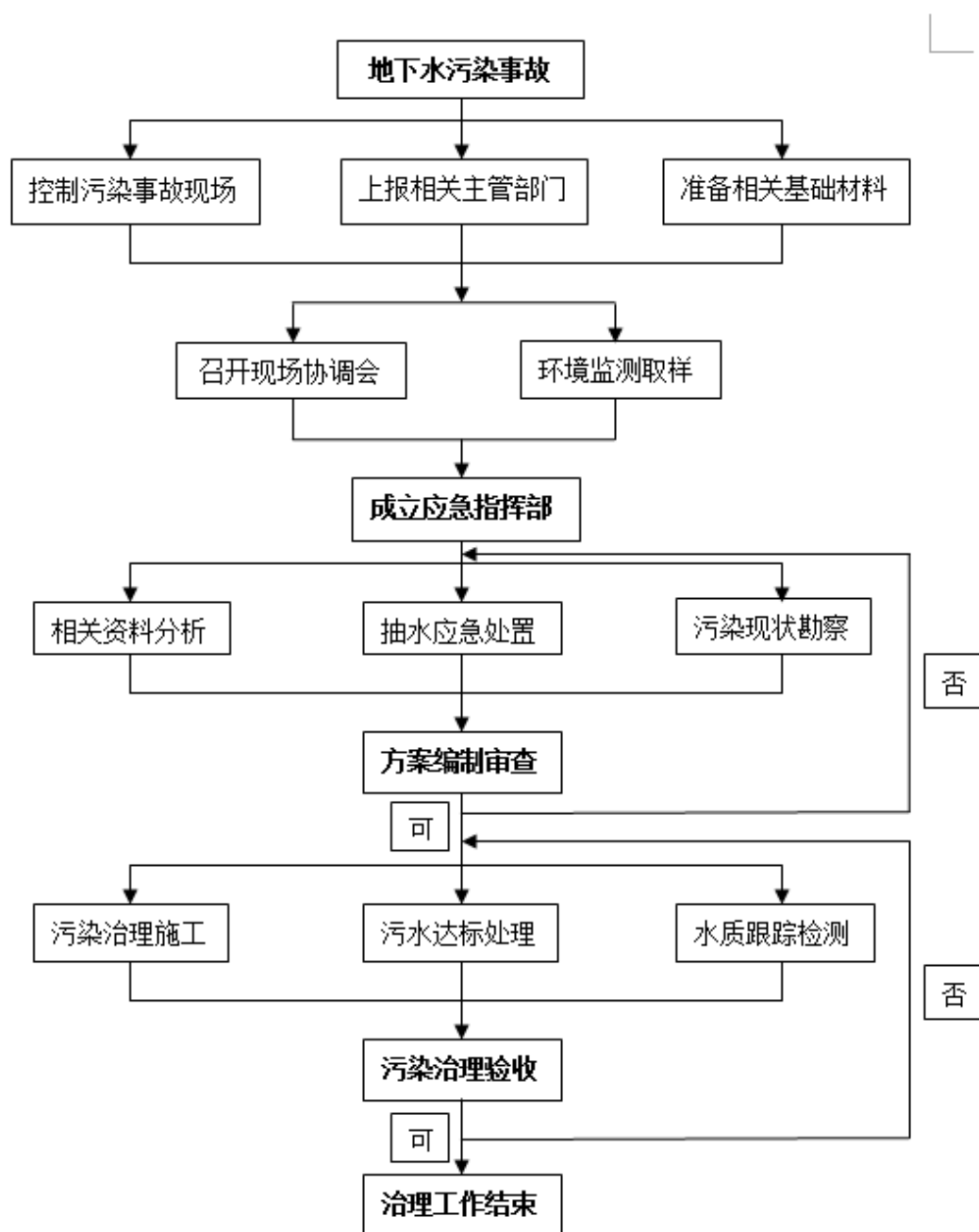


图 6.4-4 地下水污染应急治理程序框图

6.5 营运期噪声影响预测与评价

6.5.1 预测模式和方法

噪声预测采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的几何发散衰减模式进行计算。预测软件采用环安科技的 NoiseSystem 软件。本次环评声源声级以表 6.5-1 给的最终排放值为模拟参数进行模拟计算。模拟过程考虑了几何发散 (Adiv)、大气吸收 (Aatm) 和地面效应 (Agr), 未考虑声传播过程中的方向性衰减和厂房建筑的阻挡衰减等。

1、声源在预测点产生的等效声级贡献值 (Leqg) 计算公式:

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

式中:

Leqg— 声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A)

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级, dB (A)

T — 预测计算的时间段, s

t_i — i 声源在 T 时间段内的运行时间, s

2、预测点的预测等效声级 (Leq) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1Leqg} + 10^{0.1Leqb})$$

式中:

Leqg — 声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A)

Leqb — 预测点的背景值, dB (A)

3、户外声传播衰减包括几何发散 (Adiv)、大气吸收 (Aatm)、地面效应 (Agr)、其他多方面效应 (Amisc) 引起的衰减。

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

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

再根据下式计算预测点的 A 声级 $LA(r)$:

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

式中：

$L_{pi}(r)$ — 预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB

ΔL_i — 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB

在只考虑几何发散衰减时，可用下式计算：

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

点声源的几何发散衰减 (A_{div}) 按下式计算：

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

空气吸收引起的衰减 (A_{atm}) 按下式计算：

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

地面效应衰减 (A_{gr}) 按下式计算：

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

式中：

r—声源到预测点的距离，m

h_m —传播路径的平均离地高度，m

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

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

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

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

室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源或面声源模式计算。

6.5.2 预测步骤

预测点噪声级预测计算基本步骤如下：

- 1、统计各装置的主要噪声源名称、数量、声级值；
- 2、按设计平面布置图，确定各噪声源位置和各计算点位置；
- 3、根据噪声源情况、传播条件、声源与计算点的距离将声源简化成点声源或面声源；
- 4、选择一个坐标系，并输入在该坐标系中的各噪声源的坐标、声级。 x 轴正向为正东方向， y 轴正向为正北方向， z 轴为过原点的垂线，向上为正；
- 5、根据已获得的声波参数和声源到预测点的传播条件，利用了噪声预测软件计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级 L_i ；
- 6、把各声源单独对某预测点所产生的声级值叠加，得到工程对预测点的声级贡献值 LA 。

6.5.3 主要噪声源强

根据《火力发电厂设计技术规程》推荐的设备噪声限值，以及国内同类机组设备运行噪声情况确定主要设备的运行噪声水平。

1、坐标系

直角坐标系， x 轴正向为正东方向， y 轴正向为正北方向； z 轴为过原点垂线，向上为正。以焚烧炉烟囱位置（厂区地块中心）坐标系原点，网格步长为 10m，预测高度为 1.2m。

2、主要噪声源

电厂的运行噪声主要来自汽轮机、发电机、空气压缩机、引风机、各型泵类及冷却塔运行发出的连续性噪声，锅炉排汽时产生的噪声为间歇性噪声。

各噪声源主要位于室内，通过车间门窗以面声源的形式向外环境传播。烟气净化间的主要强噪声源是各类风机，但都已经安装了隔声罩，这类噪声透过烟气净化间的墙面、门、窗及孔洞向外传播；空压机房内布置了 1 台空压机，通过门窗等位置向外传播；汽轮机房的给水泵、化学制水车间的中间水泵等，这些水泵运行时产生的噪声通过厂房的墙面、门、窗向外传播。

本期工程主要的声源设备及噪声水平见表 6.5-1。

表 6.5-1 本项目工程设备噪声源强表 单位: dB(A)

序号	设备名称	数量	声源位置	实施降噪措施前噪声水平 [dB(A)]	降噪措施	实施降噪措施后噪声水平	测点位置	备注
1	汽轮机	1	汽机车间	80~100	选用低噪声设备; 加装隔声罩; 主厂房内放置;	70	设备旁1m	室内点源
2	汽轮房泵	3		70~85	选用低噪声设备、采用隔声结构、基础减振措施; 室内放置	65	设备旁1m	室内点源
3	一次风机	1	主厂房内	85~105	选用低噪声设备; 采用基础减振、室内放置	75	设备旁1m	室内点源
4	二次风机	1	主厂房内	75~95	选用低噪声设备; 采用基础减振、室内放置	70	设备旁1m	室内点源
5	锅炉给水泵	1	汽机车间	70~85	选用低噪声设备; 采用基础减振、室内放置	60	风口外1m	室内点源
6	反应塔	1	主厂房内	75~85	选用低噪声设备; 基础减振、室内放置	75	设备旁1m	室内点源
7	除尘器本体	1	主厂房内	85~95	选用低噪声设备; 风机采用消声设备、基础减振; 室内放置	60	风口外1m	室内点源
8	烟囱引风机	1	主厂房内	80~95	选用低噪声设备; 风机采用消声设备、基础减振、室内放置	80	设备旁1m	室内点源
9	冷却塔进风口	2	冷却水塔	85~90	安装消声垫	80	风口外1m	室外垂直面源
10	冷却塔出风口	1	冷却水塔顶	80~90	排气扇采用隔声结构和基础减振等措施	75	风口外1m	室外点源
11	空压机	1	主厂房空压机间	90~100	选用低噪声设备、空压机房室内放置, 基础减振	78	设备旁1m	室内点源
12	水泵	6	水泵房内	80~95	选用低噪声设备, 水泵房室内放置, 基础减振	70	设备旁1m	室内点源
13	供油泵	1	油库油泵房内	80~95	选用低噪声设备, 水泵房室内放置, 基础减振	75	设备旁1m	室内点源
14	鼓风机	1	渗滤液处理系统	85~95	选用低噪声设备, 水泵房室内放置, 基础减振	80	设备旁1m	室内点源
15	各类水泵	8	渗滤液处理系统	70~80	选用低噪声设备, 水泵房室内放置, 基础减振	65	设备旁1m	室内点源

6.5.4 评价标准

本项目所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)), 厂区南侧临近 G536 国道, 执行 4a 类标准(即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)); 周边 200m 范围内无噪声敏感点, 因此本工程不对环境敏感目标进行预测和评价。

6.5.4 预测内容

本环评噪声评价内容主要为厂界噪声昼夜间的噪声贡献值。

6.5.5 预测结果及评价

通过预测可知：拟建工程运行后，厂界噪声贡献值为 34.18~51.54dB(A)，具体预测结果见表 6.5-2，等值线图见图 6.5-1。

表 6.5-2 噪声预测结果 单位：Leq[dB(A)]

点位	名称	本工程贡献值	标准		达标情况
			昼	夜	
1#	厂东	51.54	60	50	昼间达标，夜间超标
2#	厂南	34.18	70	55	昼夜达标
3#	厂西	36.33	60	50	昼夜达标
4#	厂北	40.72	60	50	昼夜达标

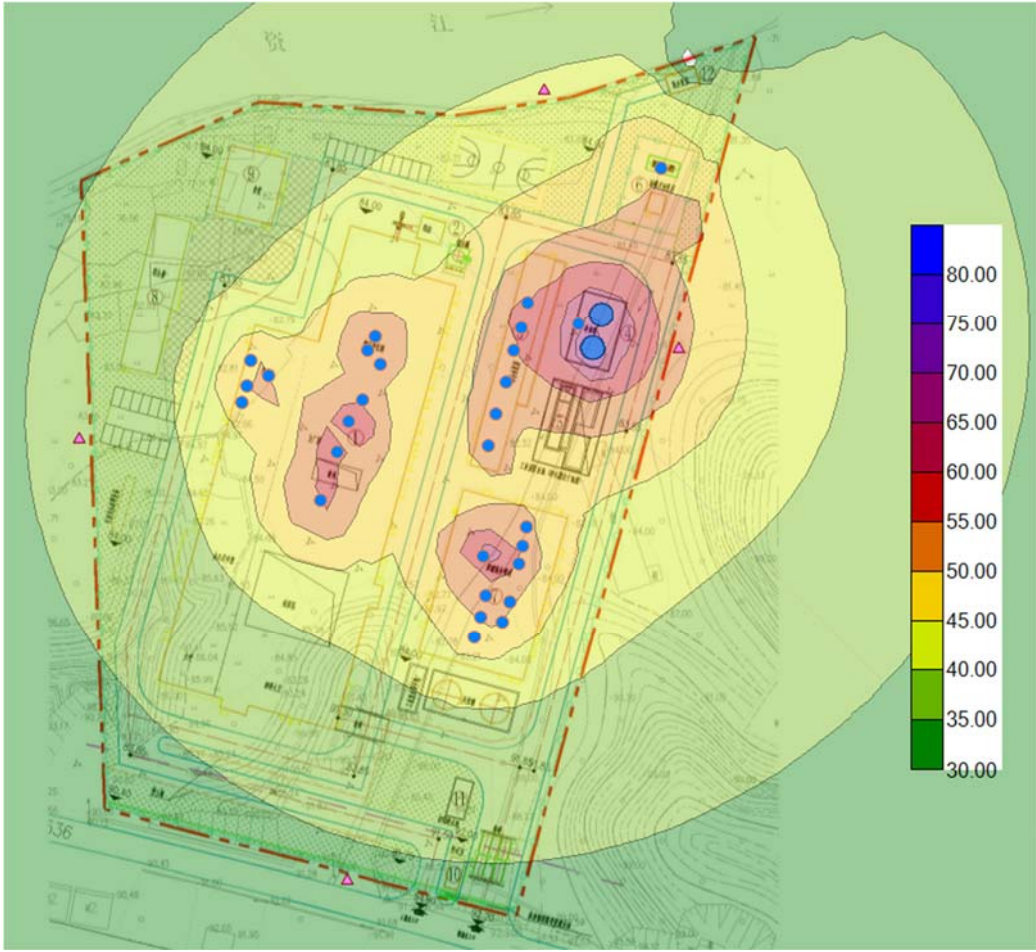


图 6.5-1 噪声预测等值线图

由预测结果可知，厂界四周昼间噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准或 4a 类标准，但是夜间东厂界超标，超标原因是受冷却塔噪声影响，贡献值最大超标 1.54dB，最远超标距离为 5m。据平面布置图，由于新建的冷却塔距离西厂界只有 15.7m，因此，影响较明显。

6.5.6 噪声防治措施

(1) 类比工程降噪措施

本次类比对象选用光大环保能源（益阳）有限公司，该公司冷却塔布置与厂区西侧，距离围墙仅 10m，于 2018 年 7 月在现有冷却塔西侧安装了隔声屏，采用双层彩钢板+消声棉毡的结构，隔声屏高度 6m，顶部呈 45°角向里倾斜 0.5m，长度 57m，总计 370.5m²，根据例行监测数据，西厂界均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

类比工程冷却塔隔声屏见图 6.5-2。



图 6.5-2 类比工程冷却塔西侧隔声屏图片

(2) 本拟建工程降噪措施

本拟建工程的冷却塔位于厂区东侧，距离东侧围墙 6m，拟采样与类比工程相同的隔声屏，隔声屏靠近东厂界围墙，设计高度 8m，顶部呈 45°角向里倾斜 0.5m，长度 44m，采用双层彩钢板+消声棉毡的结构。

(3) 隔声屏降噪效果

根据建设单位噪声实测结果，该隔声屏的降噪效果为 10~15dB(A)，本项目取 10dB 保守估计进行预测。声屏障的安装位置如图 6.5-3 所示。

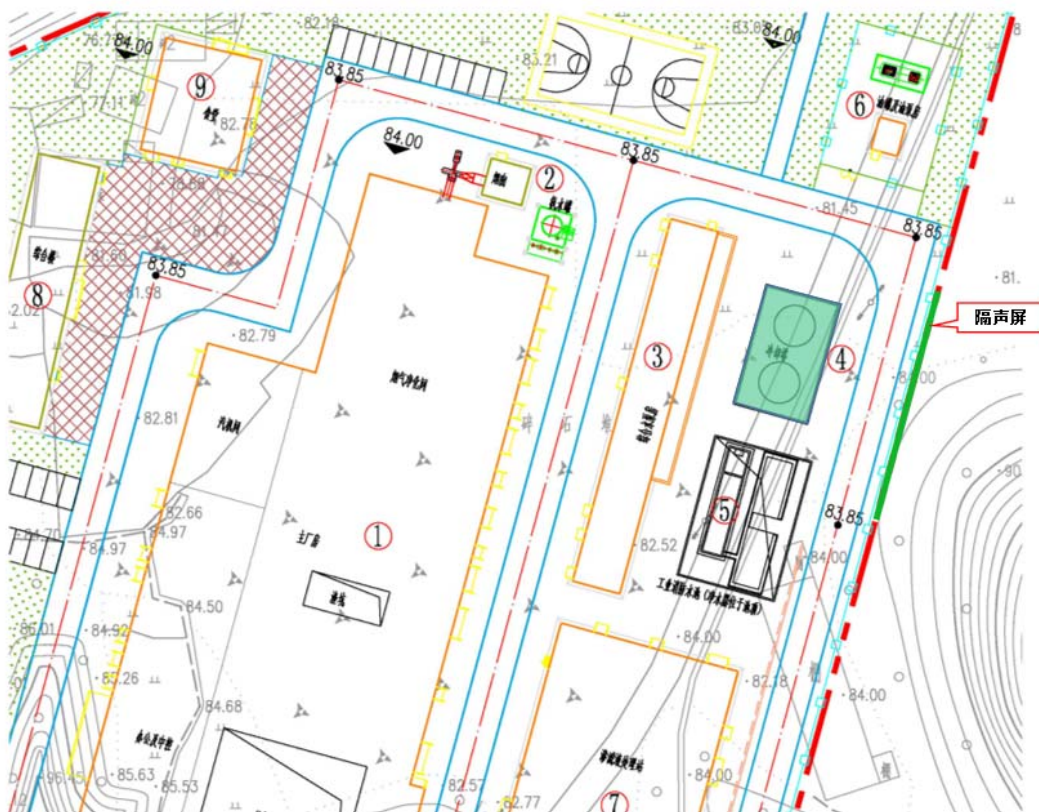


表 6.5-3 厂界隔声屏障安装位置图

(4) 模拟结果

在采取上述降噪措施后,本工程造成的噪声影响预测结果见表 6.5-3 和图 6.5-4。

表 6.5-3 噪声预测结果(安装隔声屏后) 单位: Leq[dB(A)]

点位	名称	本工程贡献值	标准		达标情况
			昼	夜	
1#	厂东	46.18	60	50	昼夜达标
2#	厂南	34.18	70	55	昼夜达标
3#	厂西	36.33	60	50	昼夜达标
4#	厂北	40.72	60	50	昼夜达标

由上表可见,在安装隔声屏障后,本工程对东厂界噪声影响得到了很大的改善,东厂界最大噪声贡献值为 46.18dB,昼间夜间噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。

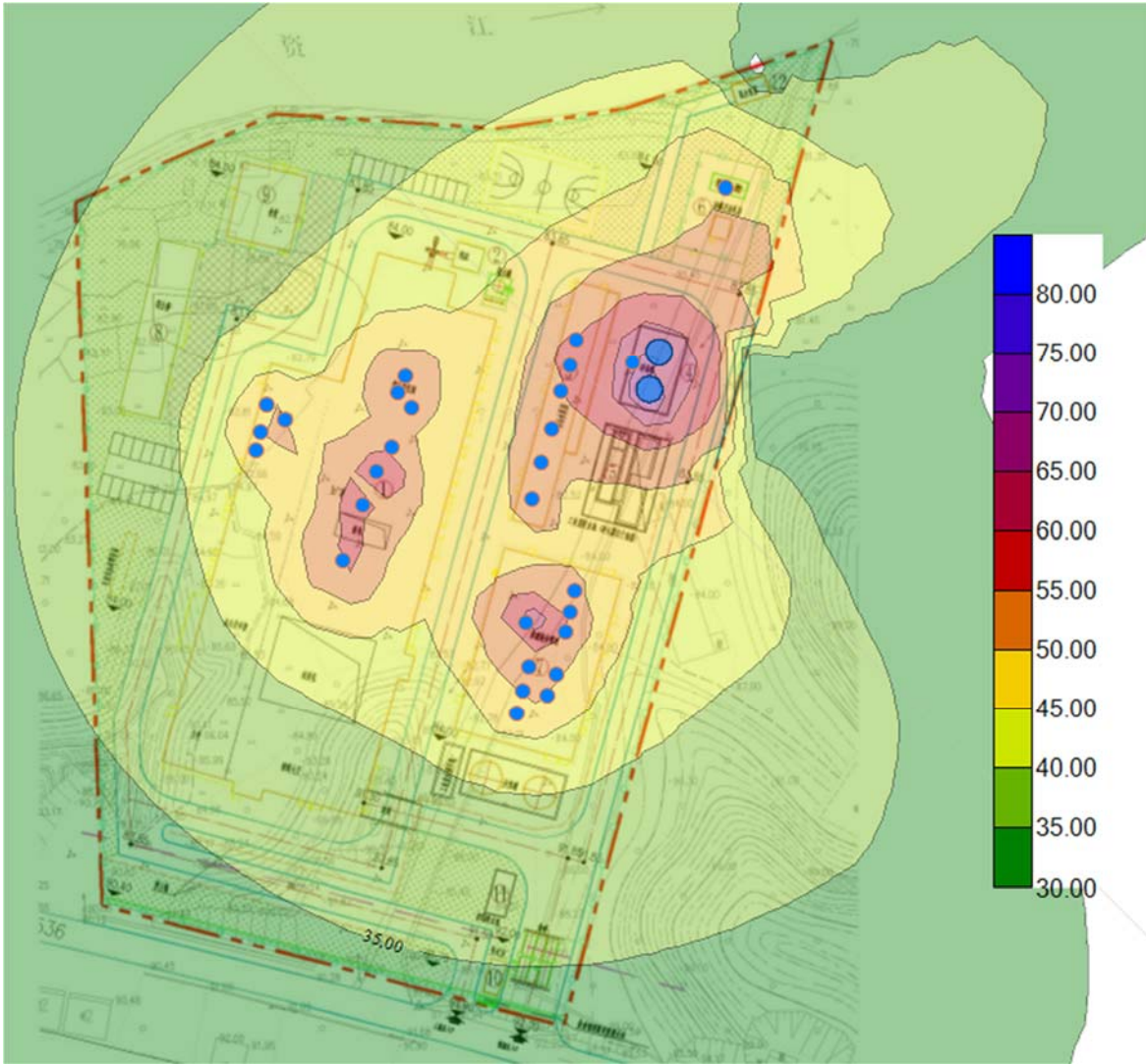


图 6.5-4 噪声预测贡献值等值线分布图（安装隔声屏后）

6.5.7 锅炉泄压噪声的环境影响

余热锅炉在瞬时排汽是锅炉在超压时为了保护主设备减压所产生的噪声，属于不定期高频喷汽噪声，持续时间一般为几十秒，在未采取噪声治理措施时，锅炉排气声级为 100~130dB（A），在安装消声器后，降噪可达 30dB(A)左右，锅炉排气噪声将为 70~100dB（A）。锅炉排汽吹管噪声环境影响预测结果见表 6.5-5。

表 6.5-5 锅炉偶发噪声时噪声预测结果

声级 dB 距离 m	80	90	100	110	120	130
20	54	64	74	84	94	104
50	46	56	66	76	86	96
100	40	50	60	70	80	90

200	34	44	54	64	74	84
300	30.5	40.5	50.5	60.5	70.5	80.5
400	28	38	48	58	68	78
500	26	36	46	56	66	76
600	24.4	34.4	44.4	54.4	64.4	74.4

本项目锅炉房布置在主厂房汽机间内，距离厂界最近距离约为 44m，根据上述预测结果可知，锅炉泄压噪声在采取消声措施后最大声级为 100dB（A），但经过厂房隔声后，对厂界的贡献值小于 60dB（A）。且由于锅炉泄压噪声属于偶发噪声，根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）对厂界环境噪声排放限值的要求，夜间偶发噪声的最大声级超过限制的幅度不得高于 15dB（A），本项目厂界夜间的标准限值为 50 dB（A），由此可知，锅炉排泄噪声对厂界的影响符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求。

为进一步降低锅炉排汽噪声对厂址周围的影响，必须采取相应的措施。锅炉泄压排汽可安装高效微孔消声器，可将其噪声级控制在 100dB(A)以内；另外在运行中加强运行管理，减少锅炉排汽次数，避免夜间排汽。

6.6 固体废物环境影响分析

固体废物对环境的影响主要体现在三个方面：通过大气降水产生的淋滤液进入水体造成环境污染；固废沥出水或雨水冲刷水渗入地下，对地下水造成不利影响；固废堆存过程中经风吹产生的扬尘污染。因此，切断以上污染途径是控制固废污染的关键点。

6.6.1 固体废物处置

根据工程分析，本项目生产期间，产生的固体废物包含有一般固体废物及危险废物，其中危险废物主要有：焚烧飞灰、废机油和废机油桶、废布袋；一般固体废物主要有：炉渣、废水处理污泥、废膜、废活性炭、生活垃圾等，分数如下：

1、焚烧飞灰：飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理产生的废活性炭以及锅炉灰等，含有颗粒物及重金属，属于危险废物。本项目建设有飞灰稳定化处理系统，采用螯合剂稳定法，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后运输至填埋场分区填埋处置。

2、废机油和废机油桶：设备检修等会产生废机油、废润滑剂、含油抹布等，产生量约为 0.8t/a，属于危险废物，需送有危废处置资质的单位处理。

3、废布袋：布袋除尘器上的布袋一般 2-3 年更换一次，被更换下来的破碎布袋应沾有飞灰和重金属，属于危险废物，产生量约为 0.6t/a，送有危废处置资质的单位处理。

4、废膜：渗滤液处理站反渗透工序的膜一般 3 年更换一次，更换量约 1t/a，膜的主要成分有聚偏氟乙烯（PVDF）、聚酰胺（PA）和少量的聚氯乙烯（PVC），属于易燃高分子高热值的有机物，属于一般废物。更换下的膜进入垃圾焚烧炉焚烧。

5、废活性炭：臭气净化装置产生少量废活性炭，属于一般废物。预计产生量为 1.5t/a，废活性炭进入垃圾焚烧炉焚烧。

6、污泥：渗滤液处理站产生的污泥有较高的热值，经脱水后的污泥（含水率 80%）约 1500t/a，全部回焚烧炉焚烧处理；沉淀池、原水处理系统污泥主要成分为无机物，热值含量较低，经脱水后的污泥（含水率 50%）约 1000t/a，产生量较低，可与垃圾搭配一起入炉焚烧，不会影响焚烧炉的正常运行。

7、生活垃圾：职工人数 52 人，以生活垃圾产生量 1.0kg/人·天计，项目预计产生生活垃圾 19.0t/a，全部在厂内焚烧处理。本项目产生的少量废包装袋亦随生活垃圾一起入炉焚烧处置。

8、炉渣：炉渣是指燃烧后残留在炉床上的物质，一般包括炉排渣和炉排间掉落灰，垃圾焚烧产生的炉渣主要成分是硅酸盐、钙、铝、铁等物质，是较好的建材原料。据此估算本项目炉渣产生量为 100t/d（33360t/a），本项目垃圾焚烧后炉渣在渣坑暂存后装入炉渣运输车，外售综合利用。

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

10、生活垃圾及废包装袋：职工人数 70 人，以生活垃圾产生量 1.0kg/人·天计，项目预计产生生活垃圾 25.55/a，全部在厂内焚烧处理。本项目产生的少量废包装袋亦随生活垃圾一起入炉焚烧处置。

综上所述，本项目产生的固废均可以得到合理的处置，项目产生的固体废物对环境影响较小。

6.6.2 固体废物暂存

根据项目可研设计资料，本项目危险废物暂存库位于主厂房内，稳定化飞灰、废

油、废布袋、废液及其他固废分类分区存放。危险废物暂存间将按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行地面和裙角防渗，并设置排水、导流、收集等设施。

6.7 生态环境影响分析

拟建工程永久占地将使现有土地使用功能发生变化，使原有的植被收到了破坏，植被局部生长能力和稳定状况收到影响。工程在施工期结束之后，在道路、厂房等永久占地之外的区域培植绿地，整体植物配置以乡土树种为主，尽量选择当地优良的乡土植物和先锋植物，可把不利影响降到最低。

拟建工程运营期排放的污染物会对周围生态环境产生一定的不利影响，主要包括以下几个方面。

1、废气排放的影响分析

废气中的酸性气体对植物伤害途径主要是抑制叶绿素的合成，抑制植物蛋白质、核酸的合成，并加速其分解，影响酶活性，影响碳、氮代谢，破坏叶片表皮微结构，损伤细胞膜结构，改变农作物体内水分平衡，损伤细胞膜结构，影响农作物的开花、结果，减弱农作物的光合作用，阻碍农作物呼吸作用，从而影响植物生长。

根据环境空气影响预测结果，对农业植被危害较大的酸性污染物在正常工况下，排放的烟气中污染物 SO_2 、 NO_2 和 HCl 浓度均满足相关国家标准，拟建项目排放的酸性气体不会对农作物的生长产生危害；但在非正常工况下，污染物 SO_2 、 NO_2 和 HCl 预测浓度将大大增加，甚至超过相关的质量标准。因此建设单位在运营期应加强管理，建设健全的规章管理制度和风险应急预案，一旦发生环保设施发生故障等非正常情况，建设单位应立即启动应急预案并采取相应措施进行处理。因此正常情况下，污染物排放对周边植被影响可控。

2、占地及水土流失影响分析

项目建成后，工程建设时期的开挖面由建（构）筑物所取代或全面回填，建设过程中产生的弃土、弃渣均得到有效处置，因项目建设开挖的地面将重新硬化或绿化处理。在采取上述各种水土保持措施后，使区域原有的水土流失状况得到基本控制，厂区范围及其周边地区的生态环境质量不会得到破坏。

因此，拟建项目运营期对区域生态环境基本不产生影响。

3、对景观影响分析

本项目垃圾入场后卸载至全封闭式垃圾坑，配备有负压抽风系统和渗滤液收集处理系统，不会出现垃圾肆意洒落等现象，影响周边景观。此外，本项目在建设时风格应与当地的建筑风格统一，外观和色调与周边的景观相协调。因此，本项目对周边的景观影响较小。

4、生态效应分析

垃圾焚烧厂的建设使垃圾处理达到了“无害化、减量化、资源化”。垃圾焚烧通过氧化反应将垃圾中的有机碳转化为 CO_2 ，氢转化为 H_2O ，高温下杀死病毒、细菌，与填埋方式处理垃圾比较不会发生垃圾渗滤液对地下水的污染、填埋气引起的温室气体甲烷排放及可能爆炸等；垃圾在垃圾储坑中产生的渗滤液回用于生产，不外排。

焚烧处理生活垃圾可有效地减少生活垃圾的重量和体积，减容减量效果显著，极大减少了现有垃圾填埋厂的垃圾处理量，减小了生态系统内部物质循环时对垃圾的消化负荷，使生态环境功能增强。

采用焚烧处理工艺不仅处理了城市生活垃圾，而且能够充分利用焚烧产生的热能发电，具有良好的经济效益和社会效益。将垃圾作为资源开发利用，基本消除了填埋方式处理垃圾对植被、水体、土壤等自然资源的损害和大量占用土地而土地复垦恢复时间漫长，使生态结构修复时间减短。

6.8 土壤影响分析

6.8.1 土壤污染种类

土壤污染物的种类繁多，按污染物的性质一般可分为 4 类，即有机污染物、重金属、放射性元素和病原微生物。

有机污染：作为影响土壤环境的主要污染物，有毒、有害的有机化合物在环境中不断积累，到一定时间或在一定条件下有可能给整个生态系统带来灾难性的后果。

重金属：污染物在土壤中移动性差、滞留时间长、不能被微生物降解并可经水、植物等介质最终影响人类健康。

放射性元素：主要来源于大气层核实验的沉降物，以及原子能和平利用过程中所排放的各种废气、废水和废渣。含有放射性元素的物质不可避免地随自然沉降、雨水冲刷和废弃物堆放而污染土壤。

病原微生物：主要包括病原菌和病毒等，人若直接接触含有病原微生物的土壤，

可能会对健康带来影响；若食用被土壤污染的蔬菜、水果等则间接受到污染。

本项目对土壤环境的污染主要是有机污染和重金属物质。

6.8.2 土壤受污染的特点

1、隐蔽性和滞后性

大气、水和固废污染等问题一般都比较直观，通过感官就能发现。而土壤污染则不同，往往要通过对土壤样品进行分析化验和农作物的残留检测，甚至通过研究对人畜健康状况的影响才能确定。因此，土壤污染从产生污染到出现问题通常会滞后较长的时间，且一般都不太容易受到重视。

2、积累性

污染物质在大气和水体中，一般都比在土壤中更容易迁移。这使得污染物质在土壤中并不像在大气和水体中那样容易扩散和稀释，因此容易在土壤中不断积累而超标，同时也使土壤污染具有很强的地域性。

3、不可逆转性

重金属对土壤的污染基本上是一个不可转的过程，许多有机化学物质的污染也需要较长的时间才能降解。

4、难治理性

如果大气和水体受到污染，切断污染源之后通过稀释和自净化作用也有可能使污染问题不断逆转，但是积累在污染土壤中的难降解污染物则很难靠稀释作用和自净化作用来消除。土壤污染一旦发生，仅仅依靠切断污染源的方法则往往很难恢复，有时要靠换土、淋洗土壤等方法才能解决问题，其他治理技术可能见效较慢。因此，治理污染土壤通常成本较高，治理周期较长。

6.8.3 土壤环境影响预测与分析

6.8.1.1 废水和固废对土壤环境影响分析

正常情况下，项目产生的废水收集后至渗滤液处理系统处理达标后全部回用，不外排；产生固废均得到妥善回收利用、处理处置。其各类污水池、垃圾储存坑、固废暂存设施均采取防渗措施，防止污水或固废产生的淋溶水渗漏，项目运营期废水对土壤的基本不造成污染。

事故情况下，主要是垃圾储存坑、渗滤液处理系统、危险废物暂存间等底部防渗层破裂，导致废水及重金属污染地下水及土壤环境，由于地下水及土壤污染难以发

现，也难以采取措施治理。因此要求建设单位做好厂区地面防渗工作，避免重金属污染土壤环境。运营期加强管道及设备的日常检查和维护管理，确保管道及设备不出现跑、冒、滴、漏的现象出现，可减少事故情况下对土壤环境的影响。

6.8.1.2 废气对土壤环境影响评价

本项目垃圾处理可能释放的土壤污染物主要为汞、铅、镉等金属化合物（主要是通过垃圾焚烧烟气进入大气后随颗粒粉尘降入土壤）、颗粒物（粉尘）、酸性气体（HCl、SO₂、NO₂、NH₃等）和有机剧毒性污染物（二噁英等）四大类，这些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。根据土壤污染种类分析，本项目对土壤环境的影响主要污染物为铅、汞、镉和二噁英。

6.8.1.3 大气沉降污染预测与评价

1、预测范围

根据大气进一步预测模式计算，本项目重金属沉积的年均最大落地浓度点位置（X=1000，-800）距离排气筒直线距离约为 1280m，参照土壤导则中现场调查范围，污染影响型一级评价项目的调查范围包括厂区内以及厂区外 1km，故确定本项目土壤评价范围为 80m 排气筒周边 1280m。预测范围为 $5.14 \times 10^6 \text{m}^2$ 。

2、预测因子

根据前文分析，选择 Hg、Pb、Cd 及二噁英作为预测因子。

3、预测时段

本项目特许经营权为 30 年，扣除 2 年建设期，运营期还有 28 年，本次预测评价时段取 28 年。

4、预测与评价方法

项目为污染影响型，废气中污染物以大气沉降的方式进入土壤环境，预测方法采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 推荐的面源模型进行预测。通过大气沉降进入土壤环境，导致土壤中某种物质增加量的计算公式如下：

（1）单位质量土壤中某物质的增量公式：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg;

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g;

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量, g;

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量, g;

ρ_b —表层土容重, kg/m³;

A —预测评价范围, m²;

D —表层土壤深度;

N —持续年份, a。

参考有关研究资料, 重金属在土壤中一般不易被自然淋溶或径流排出, 本次评价不考虑作物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径。

(2) 单位质量土壤中某物质的预测值计算公式:

$$S = \Delta S + S_b$$

式中:

S —单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg;

S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg。

5、预测参数选取

(1) 根据本次环评现状调查结果, 土壤容重在 2.01—2.20 g/cm³, 本次预测取平均值 2130kg/m³, 表层土壤深度取 0.2m。

(2) 项目废气外排的污染物主要是通过大气沉降的方式对周边土壤造成影响, 根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018), 取厂界外 1280m 区域, 即 $5.14 \times 10^6 \text{m}^2$ 。

(3) 年沉降时间取 8000h, 即 $2.88 \times 10^7 \text{s}$; 持续年份取预测时段 28 年。

(4) 单位质量土壤中某物质的现状值取监测值中的最大值;

(5) 大气沉降预测结果

本次评价以大气污染影响预测模型中的 AERMOD 模型为基础, 在预测过程中考虑重金属及二噁英的总沉降, 则本项目重金属及二噁英年总沉降情况见表 6.8-1。

表 6.8-1 项目重金属及二噁英干沉降量一览表

污染因子	平均时段	最大总沉降量 mg/m ²
Pb	年平均	0.00000724mg/m ³

Hg	年平均	0.000000072 mg/m ³
Cd	年平均	0.000000145 mg/m ³
二噁英类	年平均	0.00144926 pgTEQ/m ³

本评价以重金属和二噁英的年最大总沉降量计算区域土壤环境的影响，本项目运行期按 28 年计，土壤沉积参数选取一览表见表 6.8-2。

表 6.8-2 重金属及二噁英年单位质量表层土壤中增量

预测因子	Is(g)	$\rho_b(\text{kg/m}^3)$	A (m ²)	D(m)	N (a)	$\Delta S(\text{g/kg})$
Pb	0.03725	2130	5.14x10 ⁶	0.2	28	4.76x10 ⁻¹⁰
Hg	0.00037	2130	5.14x10 ⁶	0.2	28	4.73x10 ⁻¹²
Cd	0.00075	2130	5.14x10 ⁶	0.2	28	9.53x10 ⁻¹²
二噁英类	7.45583x10 ⁻⁹	2130	5.14x10 ⁶	0.2	28	9.53x10 ⁻¹⁷

5、预测结果与分析

本项目土壤本底值取厂址范围外现状监测值（表层样）中的最大值，项目运行 28 年后，土壤中重金属类及二噁英污染叠加了背景值后的预测结果见表 6.8-3。

表 6.8-3 土壤中重金属预测值

项目	Pb	Hg	Cd	二噁英类
贡献值 mg/kg (28 年)	4.76x10 ⁻⁷	4.73x10 ⁻⁹	9.53x10 ⁻⁹	9.53x10 ⁻¹⁴
现状值 (mg/kg)	32	0.144	0.27	7.8x10 ⁻⁶
运行 28 年土壤预测 (mg/kg)	32	0.144	0.27	7.8x10 ⁻⁶
标准值 (mg/kg)	70	0.5	0.3	1x10 ⁻⁵
注：Pb、Hg 及 Cd 标准值选用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表 1 筛选值；二噁英类标准值参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)一类用地筛选值。				

根据表 6.8-3 可知，拟建项目投产后的 28 年内，项目排放的废气污染物铅、汞、镉，在总沉降极大值网格内土壤中的叠加预测值，都低于相应的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 筛选值；二噁英累计预测值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）一类用地筛选值，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险很低。因此，拟建项目运行期对区域土壤环境的影响很小。

6.8.4 土壤预测评价结论

根据表 6.8-3 可知，拟建项目投产运行 28 年时，项目排放的废气污染物铅、汞、镉，在总沉降极大值网格内土壤中的累积预测值，都低于相应的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 筛选值；二噁英累计预测值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）一类用地筛选值，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险很低。综上，项目土

壤环境影响可接受。

6.9 垃圾运输路线沿途影响分析

桃江县及安化县垃圾收运工作由桃江县及安化县城市管理和综合执法局承担，采用全封闭的垃圾运输车辆进行装运，正常情况下运输过程中渗滤液和恶臭气体基本无渗漏。本次评价仅包含垃圾焚烧发电项目建设内容，垃圾收运系统、垃圾中转站、厂外电网（含升压站）工程等配套工程不在本次评价范围内，上述配套工程需另行办理环评手续。本报告仅对垃圾运输路线沿途影响进行简单分析，并提出相应的环境保护措施。

6.9.1 垃圾运输量分析

桃江县及安化县生活垃圾清运量合计约为 511t/d，生活垃圾日清运量能够满足拟建工程一台 500t/d 垃圾焚烧炉的日处理需要，能够保证本项目垃圾焚烧炉的正常运行。

6.9.2 垃圾运输路线及沿线敏感点

项目服务范围内的生活垃圾由桃江县城市管理和综合执法局、安化县城市管理和综合执法局负责收集并运输至各垃圾转运站，所有运送垃圾的运输车全部采用带有防止垃圾渗滤液的滴漏措施封闭式自卸垃圾车和压缩式自卸垃圾车运输进厂。正常情况下，生活垃圾无论是来源以及运输过程均可以得到较好的保障。

本项目的生活垃圾收运范围包括桃江县西部和安化县大部分乡镇，收运范围较广，运输道路主要为二广高速、207 国道、G536 国道、S317 省道及周边县道，道路路况较好。

6.9.3 对沿线敏感点的影响分析及措施建议

1、噪声影响

垃圾运输车产生的噪声影响主要是车流量的增加导致道路交通噪声对两侧敏感点影响，然而由于本次项目的垃圾运输道路为已建成的道路，在现有道路建设时已经做过环评，并提出了环境措施和环境可行性的结论。所以拟建项目的垃圾运输车辆产生的噪声影响，在道路建设环评的噪声预测中已经做过，本次评价只作如下简要分析：

垃圾运输车噪声源约为 85dB(A)，经计算在道路两侧无任何障碍的情况下，道路

两侧 6m 以外的地方等效连续声级为 69dB(A)，即在进厂道路两侧 6m 以外的地方，交通噪声符合昼间交通干线两侧等效连续声级低于 70dB(A)的要求，但超过夜间噪声标准 55dB(A)；在距公路 30 米的地方，等效连续声级为 55dB(A)，可见在进厂道路两侧 30m 以外的地方，交通噪声符合交通干线两侧昼间和夜间等效连续声级低于 55dB(A)的标准值。目前道路两侧 30m 内有居民点，将受到垃圾运输车噪声的影响。

2、恶臭与环境卫生影响

自然界动植物的蛋白质在细菌分解过程中产生恶臭污染物，垃圾堆放和贮存产生的硫化氢、氨、甲硫醇等气味会使人感到不愉快。

本项目垃圾运输采用全密封式垃圾运输车。正常情况该，运输过程中基本可控制垃圾运输车的臭气泄漏、垃圾及其渗滤液洒漏问题。

另外，本项目垃圾的运输量较大，运输距离相对较远，一旦运输过程中发生交通事故，可能会由撒漏的垃圾产生恶臭，影响当地的环境卫生。

3、废水影响

在垃圾运输车辆密封良好的情况下，运输过程中可有效控制垃圾运输车的垃圾渗滤液泄露问题，对垃圾运输车所经过的道路两旁水体水质影响不大。但是，若垃圾运输车出现垃圾水沿路洒漏，则会由雨水冲刷路面而对附近水体造成污染。

4、防止垃圾运输沿线环境污染的措施

为了减少垃圾运输对沿途的影响，建议采取以下措施：

(1) 采用带有垃圾渗出水储槽的垃圾密封运输车装运，对在用车加强维修保养，并及时更新垃圾运输车辆，确保垃圾运输车的密封性能良好。

(2) 定期清洗垃圾运输车，做好道路及其两侧的保洁工作。

(3) 尽可能缩短垃圾运输车在敏感点附近滞留的时间，尽可能避免在进厂道路两旁新建办公、居住等敏感场所。

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

(5) 加强对运输司机的思想教育和技术培训，增强司机的环境保护意识，避免因操作不当导致的垃圾洒落问题。

第7章 环境风险分析

7.1 概述

7.1.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1.2 评价工作程序

评价工作程序见图 7.1-1。

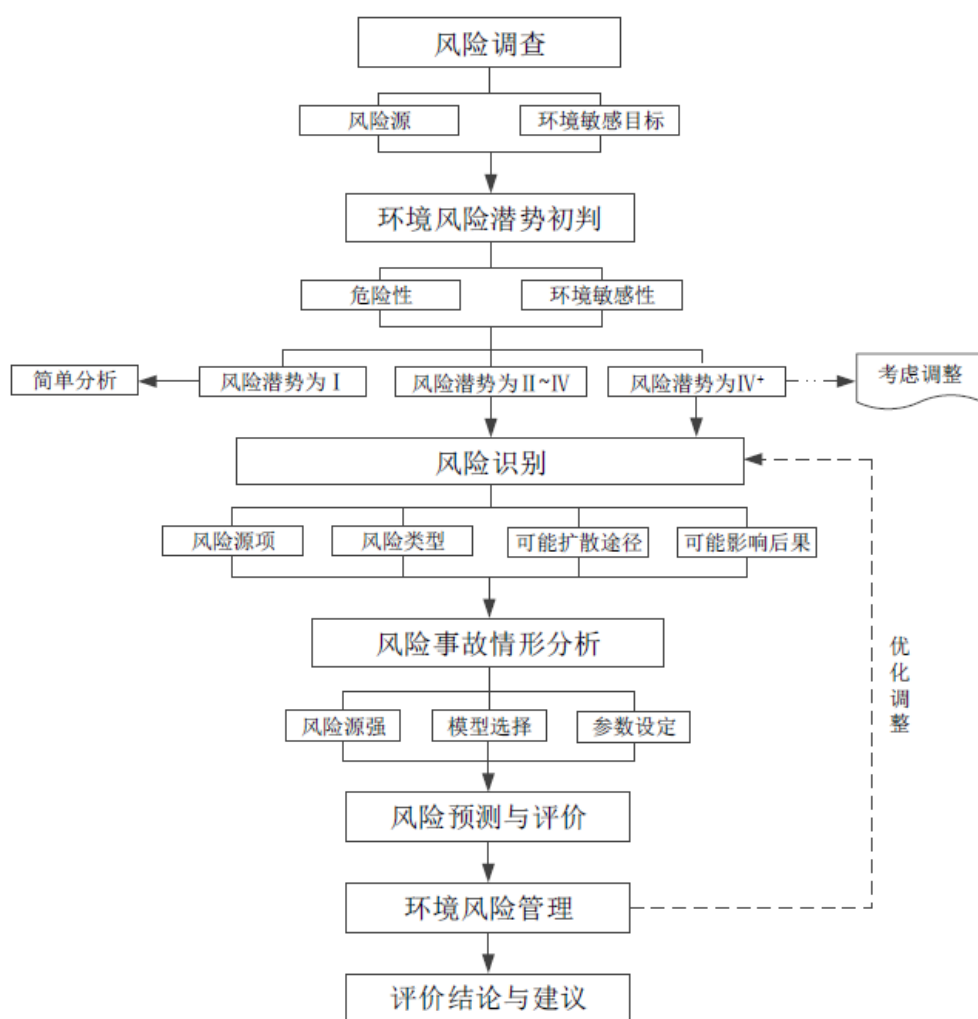


图 7.1-1 评价工程程序

7.1.2 评价工作内容

本项目环境风险评价工作内容主要包括以下几个方面：

（1）风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

(2) 基于风险调查,分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性,进行风险潜势的判断,确定风险评价等级。

(3) 风险识别及风险事故情形分析应明确危险物质在生产系统中的主要分布,筛选具有代表性的风险事故情形,合理设定事故源项。

(4) 各环境要素(大气、地表水、地下水)按确定的评价工作等级分别开展预测评价,分析说明环境风险危害范围与程度,提出环境风险防范的基本要求。

(5) 提出环境风险管理对策,明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

(6) 综合环境风险评价过程,给出评价结论与建议。

7.1.3 评价工作等级及范围

根据本项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势,按照表 7.1-1 确定评价工作等级。经本章节相关判定内容可得,本项目环境风险潜势为Ⅲ级,因此评价工作等级为二级。

表 7.1-1 本项目评价工作等级

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

(1) 大气环境风险评价范围

本项目环境风险评价等级为二级,大气环境风险评价范围为距离本项目边界 5km 的包络线范围内。

(2) 地表水环境风险评价范围

地表水环境风险评价范围为企业雨水排放口(资江干流)至下游 5.0km 水域。

7.2 风险调查

7.2.1 建设项目风险源调查

本次风险源调查主要针对项目生产、储运等过程涉及的危险物质,生产工艺过程涉及的危险工艺进行调查,对照《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录 B,本项目涉及的突发环境事件风险物质主要氨水和柴油,拟建一个 40m³ 的氨水储罐,两个 30m³ 的柴油储罐。由于垃圾渗滤液的 COD 浓度较高,根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录 B 中 COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液为突发环境事件风险物质,因此本项目风险评价一并考虑垃圾渗滤液的影响。本工程完成后垃圾渗滤液产生量为 125m³/d,厂内暂存量按渗滤液暂存 6 天计,则渗滤液最大暂存量为

750m³（约 750t）考虑。

生产过程中的风险物质主要是焚烧炉产生的一氧化碳、硫化氢、二噁英、飞灰，垃圾储坑、渗滤液处理站产生的硫化氢、氨气。

7.2.2 环境风险敏感目标调查

表 7.2-1 评价区域内厂界外 5km 范围内敏感目标情况表

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1 P 的分级确定

工艺系统危险性(P)等级的确定与危险物质数量与临界量的比值(Q)和所属行业及生产工艺特点(M)相关，本项目 Q 值和 M 值见表 7.3-1 和表 7.3-2 所示。

表 7.3-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	存在地点	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值
1	氨水（浓度≥20%）	氨水储罐	35	10	3.5
2	柴油	柴油储罐	50	2500	0.02
3	渗滤液	渗滤液调节池	750	10	75
4	一氧化碳	焚烧炉	0	7.5	0
5	氯化氢	焚烧炉	0	2.5	0
6	二噁英	焚烧炉	0	5	0
7	氨气	垃圾储坑、渗滤	0	2.5	0
8	硫化氢	液处理站	0	2.5	0
项目 Q 值 Σ					78.52

表 7.3-2 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	评估依据	数量	M 分值
1	烟气脱硝	高温且涉及危险物质的工艺过程	1 套	5
2	柴油、氨水储存罐区	涉及危险物质贮存罐区	/	5
项目 M 值 Σ				10(M3)

由表 7.3-1 和表 7.3-2 可知，本项目 Q 为 78.52（10≤Q<100），M 值为 10(M3)，按照表 7.3-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），经判定本项目 P 取值为 P3。

表 7.3-3 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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

7.3.2 E 的分级确定

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。本厂址周边 5km 范围内均有居住区、医疗卫生、文化教育、行政办公等机构人口总人数约 3.5

万人，属大气环境敏感程度 E2 级。本项目事故废水均可得到有效收集和暂存，不会排放到外环境中。地下水未涉及环境敏感区。其环境敏感程度参考 E3 低度敏感区。具体分级见风险评价技术导则（HJ 169-2018）附录 D 及环境敏感特征表 7.3-5。

表 7.3-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 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。

表 7.3-5 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征				
	厂址周边 5km 范围内				
	序号	敏感目标名称		人口数	环境功能区
大气	1	厂址周边 500m 范围内居民		约 240 人	GB3095—2012 二类区
	2	厂址周边 5km 范围内居民		约 3.5 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	排放点水域环境功能	24h 内流经范围	
	1	资江	Ⅲ类渔业水域	5.4km	
		内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标			
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	/	马迹塘镇水厂取水口	饮用水源保护区	GB3838-2002) Ⅲ类	约 9000
	地表水环境敏感程度 E 值				E1 (F2,S1)
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能
	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值				E2 (G2,D2)

7.3.3 建设项目环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。经判定，本项目环境风险潜势为Ⅲ级，评价工作等级为二级。

表 7.3-6 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)

	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害
环境高度敏感区	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区	IV	III	III	II
环境低度敏感区	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

表 7.3-7 本项目评价工作等级

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

7.4 风险识别

7.4.1 物质风险识别

本项目的主要危险性物质有：

助燃燃料轻柴油等；

焚烧炉烟气中的氯化氢、CO、二噁英类等；

垃圾恶臭气体中的氨和硫化氢等；

碱性腐蚀品氨水。

各物质的物理化学性质及危险特征见表 7.4-1~7.4-6。

表 7.4-1 轻柴油的理化特性及毒理特性一览表

物质名	轻柴油	别名	-		英文名	diesel oil
理化性质	分子式	-	分子量	-	闪点	38℃
	沸点	180~360℃	相对密度	0.87~0.9（水=1）	蒸汽压	-
	外观与性状	稍有粘性的棕色液体				
	溶解性	不溶于水，溶于醇等溶剂				
稳定性和危险性	稳定；遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。					
毒理学资料	急性毒性：LC ₅₀ >5000mg/m ³ /4h（大鼠经口），LD ₅₀ >5000mg/kg（大鼠经口）					

表 7.4-2 HCl 的理化特性及毒理特性一览表

物质名	氯化氢	别名	氢氯酸		英文名	Hydrochloric chloride
理化性质	分子式	HCl	分子量	36.435	熔点	-114.2℃/纯
	沸点	-85℃	相对密度	1.19（水=1）	蒸汽压	4225.6kPa（20℃/30%）
	外观与性状	无色，有刺激性气味				
	溶解性	与水 and 乙醇互溶，溶于苯				
稳定性和危险性	稳定，具有腐蚀性					
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 400mg/kg(兔口径)；LC ₅₀ 4600mg/m3，1 小时(大鼠吸入) 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气；能与碱中和，与磷、硫等非金属均无作用。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。健康危害：氯化氢对眼和呼吸道粘膜有强烈					

	的刺激作用，吸入后引起鼻炎、鼻中隔穿孔、牙糜烂、喉炎、支气管炎、肺炎、有窒息感等。咽下时，会刺激口腔、喉、食管及胃，引起流涎、恶心、呕吐、肠穿孔、不安、休克、肾炎。长期接触低浓度氯化氢可使皮肤干燥并变土色，也可引起咳嗽、头痛、失眠、呼吸困难、心悸亢进、胃剧痛等情况。慢性中毒者的最明显症状是牙齿表面变得粗糙、特别是门牙产生斑点等。				

表 7.4-3 CO 的理化特性及毒理特性一览表

物质名	一氧化碳	别名	-		英文名	carbon monoxide
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	熔点	<-50℃
	沸点	-191.4℃	相对密度	0.79（水=1） 0.97（空气=1）	蒸汽压	309kPa（180℃）
	外观与性状	无色无臭气体				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂				
稳定性和危险性	稳定，易燃气体，是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧分解产物：二氧化碳					
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 400mg/kg(兔口径)；LC ₅₀ 4600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入) 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气；能与碱中和，与磷、硫等非金属均无作用。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。健康危害：氯化氢对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，吸入后引起鼻炎、鼻中隔穿孔、牙糜烂、喉炎、支气管炎、肺炎、有窒息感等。咽下时，会刺激口腔、喉、食管及胃，引起流涎、恶心、呕吐、肠穿孔、不安、休克、肾炎。长期接触低浓度氯化氢可使皮肤干燥并变土色，也可引起咳嗽、头痛、失眠、呼吸困难、心悸亢进、胃剧痛等情况。慢性中毒者的最明显症状是牙齿表面变得粗糙、特别是门牙产生斑点等。					

表 7.4-4 氨水的理化特性及毒理特性一览表

物质名	氨水	别名	阿摩尼亚水		英文名	ammonia
理化性质	分子式	NH ₃ ·H ₂ O	分子量	35.045	闪点	-
	沸点	-37.7℃	相对密度	0.91g/cm ³ (水=1)	蒸汽压	1.59kPa (20℃)
	外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。				
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚				
稳定性和危险性	不燃。易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物：氨。					
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)。侵入途径：吸入、食入。 健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。					

表 7.4-5 H₂S 的理化特性及毒理特性一览表

物质名	硫化氢	别名	氢硫酸		英文名	hydrogen sulfide
理化性质	分子式	H ₂ S	分子量	34.08	闪点	<-50℃
	沸点	-60.4℃	相对密度	1.19（空气=1）	蒸汽压	2026.5kPa（25.5℃）
	外观与性状	无色有恶臭气体				
	溶解性	溶于水和乙醇				
稳定性和	稳定；易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。					

危险性	燃烧分解产物氧化硫
毒理学资料	毒性：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用 急性毒性：LC ₅₀ 618mg/m ³ （大鼠吸入）

表 7.4-6 二噁英的理化特性及毒理特性一览表

物质名	二噁英	别名	TCDD		英文名	Dioxin
理化性质	分子式	C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	分子量	321.96	熔点	302~305℃
	沸点	-	相对密度	-	蒸汽压	-
	外观与性状	无色无味、白色结晶体				
	溶解性	极难溶于水，可以溶于大部分有机溶剂				
稳定性和危险性	在 500℃开始分解， 800℃时， 21 秒内完全分解。二噁英在土壤内残留时间为 10 年,非常容易在生物体内积累，对人体危害严重，它的毒性是氰化物的 130 倍、砒霜的 900 倍，有“世纪之毒”之称。它有强烈的致癌性，而且能造成畸形，对人体的免疫功能和生殖功能造成损伤。					
毒理学资料	急性毒性： LD ₅₀ 22500ng/kg(大鼠经口)； 114μg/kg（小鼠经口）； 500μg/kg(豚鼠经口)					

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中附录 A.1 表 1“物质危险性标准”，物质的危险性判定标准见表 7.4-7。

表 7.4-7 物质危险性标准

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

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

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

7.4.2 生产系统危险性识别

生产设施风险识别是通过生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等运行过程中存在的危险因素和可能发生的风险类型进行识别。本环评从垃圾运输系统、贮存装置、焚烧装置、烟气处理装置、污水输送处理装置、辅助工程六个方面对生产设施进行风险识别。

1、垃圾运输系统

环卫部分收集垃圾后采用密闭垃圾运输车运送至焚烧厂。运输过程若发生交通事故导致车厢破损，车厢中的垃圾及渗滤液泄露将会对事故发生地的环境造成危害。

2、垃圾贮存装置

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

3、焚烧装置

当焚烧炉因检修或故障停止运营，贮坑内臭气不能进入炉内焚烧，在炎热天气情况下，贮坑内垃圾容易腐烂，蚊蝇滋生，臭气四溢，影响附近环境。

4、烟气处理装置

垃圾焚烧时烟气中含有 SO₂、NO_x、CO、HCl、重金属粉尘和二噁英等多种污染物。在烟气处理装置发生故障情况下，由于设备的处理效率大大降低，致使烟气中污染物浓度大大增加而不能达标排放，进而严重危害周边环境。

5、污水输送和处理装置

当污水输送管道和污水处理装置发生破裂，渗滤液泄露进入外环境中，严重影响地表水、土壤和地下水环境。渗滤液处理过程产生的甲烷在泄露时遇明火容易引发爆炸，造成人员和财产损失。

6、辅助工程

本辅助工程主要风险是氨水储罐及柴油储罐发生泄露事故，危害周边大气、地下水 and 地表水环境。

根据上述对风险识别结果，生产设施风险识别情况见表 7.4-8。

表 7.4-8 生产设施风险识别表

设施	预计发生事故	影响程度	原因分析	事故类型
运输系统	误接收危险固废	形成潜在的环境威胁	1、接收程序混乱； 2、接收人员玩忽职守。	有毒有害气体放散
贮存装置	恶臭逸散、渗滤液泄漏	空气环境、水环境受严重影响	1、设计不合理； 2、垃圾堆放不均匀； 3、未按防渗要求施工建设	有毒有害气体放散，渗滤液泄漏
烟气处理车间	处理效率下降	环境空气质量受到影响	1、脱酸装置故障； 2、除尘器布袋破裂。 3、未喷活性炭	有毒有害气体放散
焚烧车间	焚烧炉停产	环境空气质量受到破坏	1、垃圾得不到及时处理	有毒有害气体放散
固体废弃物处理	未按要求处理	水环境、生态环境受到影响	1、未按规定操作；	有毒有害物放散
污水输送处理	污水泄漏、沼	水环境质量受到影	1、管道泄漏	泄漏、爆炸

系统	气爆炸	响，人员和财产损失	2、操作不慎	
飞灰处置	飞灰未按要求进行处置	形成潜在的环境威胁	相关配套措施未完善	有毒有害物放散
辅助工程	火灾爆炸	设备损坏，人员受伤	1、管道、储罐破损、溢流； 2、有关人员违规使用火种。	火灾
氨水储罐	泄露	环境空气质量受到影响	管道、储罐破损、溢流	危险物质泄漏

7.4.3 生产工艺过程风险识别

本项目生产工艺过程中主要风险源项概括如下：

(1) 在垃圾焚烧过程中，由于焚烧炉是密闭状态，若没及时平衡炉内压力，则可能发生爆炸及火灾的潜在危险。爆炸将导致炉内的二噁英瞬间排放，对区域环境及周边居民产生较大影响。

(2) 垃圾贮存过程中会产生一定量的硫化氢等恶臭，如对这些废气不能有效的收集并处理而直接对外排放，会对人体产生一定的危害。

(3) 污水处理站出现故障，导致污水处理效率下降或停止运转，若废水直接外排，将对周边环境造成影响。

(4) 设备、管道未采取静电接地措施，或静电接地装置失效，在物料的传输、搅拌过程中，产生的静电因积聚放电，引发火灾爆炸事故，引起二次污染物产生。

(5) 输送管线、泵等设备、设施发生泄漏，易燃、有毒物质泄漏，遇着火源发生火灾爆炸事故。

(6) 电气设施防爆性能差，运行时产生电气火花；在生产现场违章动火、使用明火、吸烟；违章使用易产生火花的工具设备，均可能引发火灾爆炸事故。

(7) 设备、设施选材不当；生产区设计、制作、安装不符合国家相关法律、法规、标准、规范的要求；设计、施工单位无相应资质，以至设备、管道及相配套的法兰、垫片、连接紧固件等选材不当；导致物料泄漏，可引起火灾爆炸的危险。

(8) 项目中使用到的氨水为有毒化学品，通过皮肤、食入、吸入的途径影响人体健康。因此该项目生产车间工作人员、库房管理人员等接触这些化学品的作业人员，若没有有效的防护措施，就有发生中毒的可能。

7.4.4 事故伴生/次生危害因素分析

1、火灾事故的伴生消防废水

根据装置工艺流程、储运过程及主要物质危害性可知，本项目生产过程和储运过程存在火灾爆炸的可能性。一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火同时，要冷却储罐或生产装置，由此产生的消防废水会携带一定量的有害物质，若不能及时得到有效收集

和处置，将随排水系统进入外界水体。因此，要将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生/次生污染予以考虑，并对其提出防范措施。

2、火灾事故发生后产生的烟气

发生火灾事故时多为不完全燃烧，火灾发生后进入环境的主要污染物有 CO 、 SO_2 及燃烧物本身等，对环境空气及周边人群健康产生危害。当易燃易爆物质发生火灾时，其燃烧火焰的温度高，火势蔓延迅速，直接对火源周边的人员、设备、构筑物产生极大的危害，火灾风险对周围环境的主要的环境危害为浓烟。

火灾在散发出大量的浓烟，主要成分为物质燃烧放出的高温蒸汽和有毒气体、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而带入上升气流中的大量空气等混合物，对周边人群健康和大气环境质量造成污染和破坏。

3、泄漏事故的伴生/次生危害性分析

当产生装置和储罐的管道、阀门发生物料泄漏，气态物料将立即扩散至周围大气并危及人群健康；液体泄漏物首先被收集在储罐和工艺生产区的围堰中，进入水体、土壤和装置外环境的可能性很小，易进入污水处理系统，造成后续污水处理装置的冲击，造成污水处理系统的失效，导致全厂废水不能有效处理而超标。

7.5 环境风险分析

7.5.1 危险化学品泄漏

7.5.1.1 事故类型

本项目涉及的危险化学品主要是氨水。氨水浓度为 20%，作为还原剂喷入炉焚烧炉内进行化学反应去除氮氧化物，进一步降低 NO_x 排放浓度，设置 40m^3 储罐储存。生产过程中可能发生泄漏的情况主要有：

(1) SNCR 脱硝系统发生故障，导致氨随烟气进入大气环境；

(2) SNCR 反应器发生破裂或堵塞引起爆炸，易导致氨泄漏；

(3) 氨喷射系统发生故障造成氨泄漏；

(4) 氨水存储罐，由于设备开裂、阀门故障、管道破损、操作不当等原因导致氨水泄漏。

氨水具有较强的挥发性，若泄漏不仅污染空气和水体，同时对人和动物都有较大危害性。

7.5.1.2 最大可信事故

最大可信事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为零。在上述风险识别、分析的基础上，本项目的最大可信事故设定为：设备故障、

操作不当，氨储运过程中参数控制不当而外泄漏，主要考虑氨水泄露事故。

本项目氨水的泄露主要可能发生在储槽区，在贮存、管道输送过程中可能会产生泄露。参照类比调查资料，确定项目工程易发生泄露事故的设备名称及原因见表 7.5-1。

表 7.5-1 易发事故设备名称及原因分析表

序号	设备名称	事故原因	占事故数比例
1	截止阀	截止阀损坏	42%
2	管线	管线腐蚀	30%
3	弯头	弯头损坏	25%
4	贮槽	操作不当	据调查，约三年发生两次
5	其它		3%

氨水罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的概率很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的接头处。项目主要事故可能发生源为截止阀、管线、弯头。根据以往同类装置事故调查分析，设定本项目最大可信事故为氨水罐的泄漏，其事故起因列于表 7.5-2，泄漏物质由液相-气相，进入大气，向周围环境扩散。

表 7.5-2 关键功能单元的重点部位及其薄弱环节分析

关键功能单元	薄弱环节	可能发生的事故		
		原因	类型	后果
储罐区	阀门	操作失误	溢顶	物料泄漏
	管线	维护保养不当	管线堵塞	遇火源发生火灾

7.5.1.3 泄漏环境影响分析

(1) 泄露源强计算

1) 液体泄漏速度

液体泄漏速度可用液体力学的柏努利方程计算，其泄漏速度为（液体在喷口出不应有急剧蒸发）：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，见表 7.5-3，本评价取 0.60；

A——裂口面积，m²。

P——容器内介质压力，Pa；

P₀——环境压力，101325Pa；

g——重力加速度，9.8m/s²；

h——裂口之上液体高度；

表 7.5-3 液体泄漏系数 C_d

雷诺数 Re	裂口形状

	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

2) 泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发量分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为三种蒸发量之和。

① 闪蒸蒸发

过热液体闪蒸蒸发速度可按下式计算：

$$Q_1 = F \bullet W_T / t_1$$

式中：Q1——闪蒸蒸发速度，Kg/s；

WT——液体泄漏总量，Kg；

t1——闪蒸蒸发时间，s；

F——蒸发液体占液体总量的比例，按下式计算：

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

CP——液体的定压比热，J/Kg·K；

TL——泄漏前液体的温度，K；

Tb——液体在常压下的沸点，K；

H——液体的汽化热，J/Kg。

② 热量蒸发

当液体闪蒸蒸发不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化成为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 Q2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q2——热量蒸发速度，Kg/s；

T0——环境温度，K；

Tb——沸点温度，K；

S——液池面积，m²；

H——液体的汽化热，J/Kg；

λ——表面热导系数，W/m·K，见表 5.5-4；

α——表面热扩散系数，m²/s，见表 5.5-4；

t——蒸发时间，s。

表 7.5-4 某些地面的热传递性质

地面情况	$\lambda(\text{W/m}\cdot\text{K})$	$\alpha(\text{m}^2/\text{s})$
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地(含水 8%)	0.9	4.3×10^{-7}
干阔土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
沙砾地	2.5	11.0×10^{-7}

③质量蒸发

当热量蒸发结束，转由液体表面气流运动使液体蒸发，称为质量蒸发。质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，Kg/s；

a ， n ——大气稳定度系数，见表 6.3-18；

p ——液体表面蒸汽压，Pa；

R ——气体常数，J/mol·K；

T_0 ——环境温度，K；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m。

表 7.5-5 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定(A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E、F)	0.3	5.285×10^{-3}

④液池蒸发总量

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中： W_p ——液体蒸发总量，Kg；

Q_1 ——闪蒸蒸发速度，Kg/s；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；

Q_2 ——热量蒸发速度，Kg/s；

t_2 ——热量蒸发时间，s；

Q_3 ——质量蒸发速度，Kg/s；

t_3 ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s；

(2) 源强泄漏计算结果

本项目泄漏污染源为氨水。依据上述公式计算液体泄漏污染源强结果见表 7.5-6。

表 7.5-6 液体泄漏事故污染物源强

事故	物质	裂口大小 m ²	液池面积 m ²	泄露量 kg	泄露源强 kg/s
氨水储罐管线破裂	NH ₃	0.0000265	80	252	0.042

(3) 氨水泄漏后在大气中的扩散与评价

① 预测评价采用标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见附录 H, 分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时, 绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁, 当超过该限值时, 有可能对人群造成生命威胁; 2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时, 暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害, 或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

氨气的毒性终点浓度-1 为 770mg/m³, 毒性终点浓度-2 为 110mg/m³。

② 预测模型与相关参数

氨气为轻质气体, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 选取最不利气象条件, 采用 AFTOX 模型进行预测, 主要参数详见表 7.5-7。

表 7.5-7 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	E111.648189
	事故源纬度/(°)	N28.445935
	事故源类型	有毒物质泄露
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
	风向	NW
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90

③ 预测结果与评价

本项目氨水储罐泄露事故预测结果详见表 7.5-8, 主要反映在不同气象条件下下风向不同距离处氨气的最大浓度。

表 7.5-8 最不利气象条件下下风向不同距离处氨气的最大浓度

下风向距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
60.00	0.67	1258.60	960.00	10.67	16.06
110.00	1.22	537.24	1010.00	11.22	14.75
160.00	1.78	302.45	1060.00	11.78	13.61

210.00	2.33	196.49	1110.00	12.33	12.60
260.00	2.89	139.23	1160.00	12.89	11.70
310.00	3.44	104.54	1210.00	13.44	10.90
360.00	4.00	81.81	1260.00	14.00	10.19
410.00	4.56	66.04	1310.00	14.56	9.55
460.00	5.11	54.61	1360.00	18.11	8.97
510.00	5.67	46.03	1410.00	18.67	8.39
560.00	6.22	39.42	1460.00	19.22	8.01
610.00	6.78	34.19	1510.00	19.78	7.66
660.00	7.33	29.99	2010.00	25.33	5.23
710.00	7.89	26.56	2510.00	31.89	3.89
760.00	8.44	23.71	3010.00	38.44	3.05
810.00	9.00	21.32	3510.00	44.00	2.49
860.00	9.56	19.29	4010.00	50.56	2.08
910.00	10.11	17.56	4960.00	62.11	1.57



图 7.5-1 超过最大阈值的最大轮廓线图

由上述内容分析可知，本项目氨水储罐泄露事故发生后，最不利气象条件下，下风向最大浓度为 1258.60mg/m³，毒性终点浓度-1（770mg/m³）的影响范围为距风险源半径为 80m 的圆形区域，毒性终点浓度-2（110mg/m³）的影响范围为距风险源半径为

260m 的圆形区域，项目建成后该区域内无居民居住，影响区域主要在项目厂区内。项目员工在发生事故时，应朝当时风向的垂直方向迅速撤离。项目运行时，下风向最近居民点距离氨水储罐的最近距离在 400m 以上，泄漏事故发生后，在及时组织厂内人员向上风向疏散，并采取事故应急措施的前提下，项目氨水储罐泄露对周围环境风险程度是可以接受的。

7.5.2 柴油储罐火灾爆炸事故分析

发生该类事故对外环境的影响主要表现为辐射热以及燃烧废气的排放。柴油的主要成分为碳氢化合物，充分燃烧后的产物为 CO_2 和水，伴有少量的 CO 、烟尘和携带少量未燃尽的物料，在消防水的洗涤下，对周围大气环境影响不大。

从环境保护的角度出发，项目燃烧爆炸类事故，风险防范的重点为事故状态下伴有泄漏物料的消防水可能对外部水体环境的污染。

消防废水有可能容纳了项目生产相关的物料，具有较大的不确定性，如果大量的消防废水进入厂区的雨水管网后直接排入附近的河涌，将对水体造成一定的环境影响。建设单位应采取应急预案，一旦产生消防废水，应立即关闭雨水截水阀，将消防废水引入消防事故应急池。

根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，仓储区环境突发事件污水处理系统应能容纳一次消防用水量和初期雨水存储，计算事故排水储存事故池容量：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 + V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中： V_1 ——收集系统范围内发生事故的物料量， V_1 取最大存在量 30m^3 。

V_2 ——发生事故的消防水量， m^3 ；参照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183/2004）消防水量计算，计算得储罐区消防水量为 3.46m^3 。

V_3 ——发生事故时可以转输到其他贮存设施的物料量， m^3 ；取 0。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ，无生产废水，取 0；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 m^3 ，室内贮存，取 0。

经计算，项目柴油储罐需要设置一座至少 35m^3 的消防事故应急池，应急池在日常保持干燥状态。本项目事故池和渗滤液调节池合建，容积为 2000m^3 ，可容纳事故状态下的消防废水，确保事故消防废水不外排。

7.5.3 废气和废水风险排放分析

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，生产环节主要废气处理措施为布袋除尘和 SNCR 脱硝装置。项目废气事故情况考虑布袋除尘器和 SNCR 脱硝装置出现故障时，各废气

排放对周围环节的影响见环境影响分析章节：非正常情况下环境影响预测。

本项目主要生产废水为设备间接冷却水，除水温略有升高外，无毒无害，经冷却塔降温后，汇入循环水池循环利用，不外排；生活污水经生活污水处理后回用，不外排。但在事故状态下，由于管理、失误操作等原因，可能会导致事故废水和消防污水通过净下水（雨水）系统从雨水排口进入外部水体，污染地表水体。

为防止事故废水和消防废水等从雨水排口直接排出，在厂区雨水外排口处设置切断装置；必要时切断所有雨水排水管网，严防未经处理的事故废水排入区域地表水体。

7.5.4 渗滤液泄漏事故分析

1、垃圾渗滤液泄漏对地表水环境的影响分析

垃圾池产生的渗滤液经前墙底部装有的不锈钢格筛排至有效容积为 300m^3 的渗滤液收集池，后泵送至渗滤液处理站处理。垃圾焚烧厂渗滤液中的有机物通常可分为低分子量的脂肪酸类、腐殖质类高分子的碳水化合物以及中等分子量的灰黄霉酸类物质。这类化合物属高浓度有机污水，有臭味，色度高， BOD_5 、 COD_{Cr} 、SS 浓度很高，氨氮、金属离子含量高，并含有病源体等污染物。一旦发生泄漏进入土壤或者水体，会改变土壤的理化性质，引起水生生物的死亡；若进入地下水中，会对地下水环境造成很大的破坏。另外，渗滤液处理过程中有甲烷产生，正常情况下，渗滤液发酵产生的甲烷由引风机送往垃圾池负压区进入焚烧炉焚烧处置。当抽风系统发生故障，甲烷浓度累积到爆炸极限后易发生爆炸事故。

本项目拟采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”工艺处理渗滤液，设计处理规模为 $180\text{m}^3/\text{d}$ ；另外，建设单位设有一个容积为 300m^3 的渗滤液收集池、1 个 2000m^3 的渗滤液调节池（事故池合建）。当废水处理设施发生故障时，渗滤液调节池和事故池均可以存储一定量的渗滤液，可有效降低渗滤液泄露风险。在正常状态下，MBR 厌氧生物反应器产生的沼气送至焚烧炉作为燃料焚烧处理，避免爆炸事故。

本项目渗滤液收集池位于地面以下，渗滤液收集池通过地理管道联通渗滤液处理系统及事故池，即使渗滤液收集池、管道等发生破裂，基本也不会以地面漫流形式进入厂区雨水管网。即使在极端情况下，未经处理的渗滤液进入厂区雨水管网，也会随雨水管网汇入初期雨水收集池，不会直接通过雨水排放口进入外环境。

因此，当渗滤液处理系统发生故障时，进场垃圾产生的渗滤液应储存于事故水池或渗滤液处理系统调节池内，同时启动应急预案，在短时间内不能修复故障的情况下，停止垃圾进场。如果发生极端情况，未经处理的渗滤液进入雨水管网，为防止未经处理的渗滤液从雨排口直接排出，应在厂区雨水外排口处设置切断装

置；必要时切断所有雨水排水管网，严禁垃圾渗滤液通过雨水管渠排入地表水。

本次评价考虑最不利风险情况，考虑厂内渗滤液通过雨水管道排入资江，渗滤液排放量假设 125t/d，预测因子为 COD 和氨氮。

(1) 预测模型

环评采用完全混合模式进行预测，公式如下：

$$C = \frac{C_0 Q_0 + C_i q_i}{Q_0 + q_i}$$

其中： C —污水与河流污染物的混合浓度，mg/L； C_0 —河水中污染物浓度 mg/L；

Q_0 —河水流量 m^3/s ； C_i —污水中污染物浓度 mg/L； q_i —污水流量 m^3/s 。

(2) 预测源强

废水排放源强见表7.5-9。

表 7.5-9 本项目预测情景下的废水排放源强

废水排放量 (m^3/d)		150
排放浓度 (mg/L)	COD	60000
	NH ₃ -N	2000

(3) 预测结果

本评价选取入资江的现状监测断面中污染物浓度平均值作为现状值，其预测结果见表7.5-10。

表 7.5-10 预测结果表 单位：mg/L

预测断面	项目	COD	NH ₃ -N
资江流量： 810 m^3/s	现状值	10.7	0.08
	排放值	60000	2000
	预测值	10.81	0.08
	标准指数	0.54	0.08
	超标倍数	0	0
《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类		20	1

经预测，风险事故下渗滤液未经处理直接外排，资江中 COD，NH₃-N 浓度均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III标准。

2、垃圾渗滤液泄漏对地下水环境的影响分析

本项目设置 300 m^3 的生活垃圾渗滤液收集池，并在池底及四壁采取相关防渗措施，当收集池的防渗层老化或破损时，垃圾渗滤液将发生渗漏，对区域地下水环境将造成

影响。

本报告书在 6.4 节设定了垃圾渗滤液收集池底部及其防渗层出现破损，造成 10% 的渗滤液泄漏进入地下水的情景，并对该情景进行了预测分析。

7.5.5 恶臭收集和处理系统故障事故风险分析与评价

生活垃圾焚烧发电厂恶臭主要来源于卸料大厅、垃圾池、渗滤液间等地方。本工程卸料大厅设有风幕墙，垃圾池设计成全封闭式、具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池。在垃圾池上部设有一次风机的吸风口，风机将垃圾贮坑中抽取空气送往焚烧室作为助燃空气，使垃圾池呈负压状态，防止臭气外逸。同时，在垃圾上部设事故风机，在全厂停炉检修或突发事件的情况下，将垃圾贮坑内的气体抽入除臭装置，经活性炭吸附后通过排气筒排入大气，避免臭气外溢。当锅炉事故停运或检修时，垃圾池排气需经活性炭废气净化器装置进行除臭处理，净化后达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中所规定的二级排放标准后外排，从而达到气体净化的目的。因此恶臭污染物对周边环境的影响可控。

7.5.6 飞灰泄漏风险分析与评价

本工程营运时从中和反应塔排出物和袋式除尘器收集的飞灰，集中到飞灰仓，飞灰在厂内经螯合稳定化处理并检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求后运至益阳市飞灰填埋场进行安全填埋处置。若飞灰在输送、贮存系统发生破损致使飞灰泄露，由于飞灰为固体，泄露时主要在厂区范围，可及时收集。此外，飞灰在厂区螯合稳定后达到相关要求填埋处理，满足《城市生活垃圾处理与污染防治技术政策》的相关要求。

7.5.7 二噁英事故排放分析与评价

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发[2008]82号文中，二噁英事故风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4 pgTEQ/kg ，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量的 10% 计，即 $0.4 \text{ pgTEQ/kg} \cdot \text{d}$ 。按每个健康成年人平均体重 60 kg 计，则经呼吸进入人体每人允许摄入量小时限值为 $1 \text{ pgTEQ/人} \cdot \text{h}$ 。一般常人的日均呼吸量为 500 ml/次 ，每分钟 16-18 次， 12000 L/d ，平均体重为 60 kg ，折算出在 $0.4 \text{ pgTEQ/kg} \cdot \text{d}$ 情况下的控制浓度相当于 2 pgTEQ/m^3 。

烟气净化系统失效至锅炉停止产生二噁英的 60 分钟内，二噁英排放量约为 $1.1 \times 10^{-7} \text{ kgTEQ}$ ，在区域内最大落地点和敏感点的贡献值浓度很低。且事故发生后 1h 内可得到有效控制，二噁英事故排放持续时间较短，对外环境影响不大。

7.6 环境风险管理

7.6.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable, ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.6.2 环境风险防范措施

（一）氨水泄漏防范措施

为防止氨水泄漏污染环境，企业应采取以下措施进行防范：

1) 集输管线设置密闭性能良好的自动截断阀，保证可拆连接部位的密封性能。

2) 除设有就地检测液位、压力、温度的仪表外，尚须考虑在控制系统设置远传仪表和报警装置，当出现敏感情况时，立即能发出报警信号，以便采取应急措施。

3) 氨水储罐区设置围堰，防止氨水泄漏外流影响周围环境。

4) 氨水储罐及输送管线的工艺设计满足主要作业的要求，工艺流程简单，管线短，阀门少，操作方便，安全可靠，避免了由于管线过长而增加发生跑、渗、漏，由于阀门过多而出现操作上的混乱，发生泄漏等事故。

5) 将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，可设立警示标志，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具；可设立围挡，防止汽车或其他碰撞。

6) 定期进行安全保护系统检查，截至阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

7) 在氨水罐上方安装顶棚，防止阳光曝晒，保持罐区的阴凉、通风，远离火种、热源。氨水储罐和输送管线应严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触。罐区配备砂土或其它惰性材料，以便于吸收小量泄露的氨水。

（二）柴油的储运及使用管理

1) 柴油储罐区域设置火灾自动报警和消防设施, 并保证正常工作中的通风换气。

2) 柴油储罐区的电气设备采用防爆型。在可燃或有毒气体可能泄漏和聚积的场所, 设置可燃气体或有毒气体浓度监测报警器。

3) 柴油储罐区的火灾危险性为丙类生产厂房, 建筑物耐火等级不低于二级; 油罐上有液位测量装置。

4) 项目柴油储罐区需要加强安全管理巡查, 定期检修维护。

(三) 减少烟气事故排放措施

1) 由专人负责日常环境管理工作, 制订环保管理人员职责和环境污染防治措施制度, 加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。

2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作, 一旦发现事故隐患, 及时解决。

3) 焚烧烟气配备 SO₂、NO_x、CO、HCl、颗粒物的自动监测系统, 对废气污染治理效果进行在线监测。

4) 引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施, 保证污染物达标排放。

5) 在炉温较低时采用轻柴油助燃, 确保焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$, 杜绝二噁英类非正常排放。

6) 采用活性炭喷射吸附烟气中二噁英和重金属类物质, 须设置活性炭喷射备用装置, 防治活性炭喷射装置故障时, 可开启备用装置。

7) 加强项目集中控制, 包括主体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; 对独立的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、旋转喷雾器控制系统、气动和辅助燃烧器控制系统、袋式除尘器控制系统、汽机数字电液控制系统、汽机危急跳闸系统等通过通讯或硬接线接口与 DCS 进行信息交换。

8) 加强焚烧烟气处理工序的安全措施, 一旦烟气处理系统出现异常, 自动报警系统自动报警。此时停止所有可燃物进入, 燃烧炉进入关闭程序, 打开二次燃烧室的减压阀。金属装置接地, 减少由静电产生的火灾。焚烧炉的燃烧段必须保证温度达到工艺要求, 使废物充分燃烧。

(四) 减少二噁英事故排放措施

控制二噁英主要是控制炉温在 850℃，且烟气停留时间在 2s 以上，运行过程中应通过自动控制系统，确保炉温和烟气停留时间在正常设计要求范围内；此外，采取有效措施减少烟气在 200~400℃范围内的停留时间，避免二噁英在此温度段再生成，确保二噁英的有效控制。由于以上故障的发生率很低和排除故障的时间较短，超标的可能性不大。二噁英净化发生故障，是指活性炭喷射故障或布袋泄漏，两者同时发生故障的可能性极小，因此可以保持一定的二噁英类净化效率。当发生故障时，应尽量缩短设备更换时间，减轻事故状态下二噁英类排放对环境的影响。

(五) 飞灰贮存泄漏的防范措施

- 1) 飞灰贮存场所需满足危险废物贮存的要求。
- 2) 采用强度、韧性、防漏措施满足要求的飞灰袋。
- 3) 加强巡查，确保第一时间发现飞灰泄漏。
- 4) 飞灰不得超期贮存，应及时将贮存库内的飞灰外运安全处置。
- 5) 发生飞灰泄漏事故时，应及时采取措施，将泄漏飞灰收集并安全处置。

(六) 渗滤液泄漏防范措施

1) 管道、设备、渗滤液储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2) 渗滤液收集池、渗滤液处理系统、输运沟道应采取满足重点防渗区要求的防渗措施。

(七) 废气和废水风险排放防范措施

1) 注重除尘设施和脱硫设施的维护和管理，使其长期保持最佳工作状态，在定期检修工程主体设备时，同时检查和维护各主要废气净化系统，以确保其正常运行；对废气净化设施的易损易耗件应注重备用品的储存，确保设备发生故障时能得到及时的更换。

2) 制定一套科学、完整和严格的故障处理制度和应急措施，责任到人，以便发生故障时及时处理；一旦发现废气净化设施运行不正常时，应及时予以处理

或维修，如确定适时间内不能恢复正常运行的，应立即停产检修，以避免对环境造成更大的污染影响。

3) 加强废水处理及循环装置的日常维护，严格日常管理，杜绝风险事故的发生，避免废水风险外排水质。

7.6.3 突发环境事件应急预案

为提高建设单位防范和处置突发环境污染事件的能力，建立紧急情况下快速、科学、有效地组织事故抢险、救援的应急机制，控制事件危害的蔓延，减小伴随的环境影响，保障公众健康和环境安全，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国环境保护法》、《危险化学品安全管理条例》等有关法律法规，结合建设单位实际情况，本项目应制定突发环境事件应急预案。

建设单位应建立突发环境事故应急系统，应对紧急事故发生后进行事故救援。事故应急系统能够在事故发生后迅速做出反应，及时处理事故、果断决策，减少事故损失。应急系统包括组织体系、通讯联络体系、人员救护体系等方面。项目投产后建设单位应制定详细的突发环境事件应急预案。

本项目突发环境事件应急预案主要内容见表 7.6-1。

表 7.6-1 应急预案内容

序号	项目	内容
1	危险源及环境保护目标	危险源类型、数量及其分布情况，环境保护目标
2	应急组织体系	规定企业突发环境事件应急组织机构、人员及职责
3	预防与预警	危险源监测、评价和预警
4	信息报送与通报	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式，报告内容应包括事件发生地点、时间、类型、污染范围等
5	应急响应与措施	
	分级响应机制	规定突发事件的级别及相应的响应程序、现场负责人等
	应急救援措施	根据事态大小和严重程度，成立现场救援小组，采取相应的救援措施
	应急监测	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
	应急终止	规定应急终止的条件和程序
6	后期处置	突发事件善后处置、恢复措施，应急行动评价与总结
7	应急保障	应急经费保障、应急物资保障、应急救援队伍保障
8	应急培训与演练、宣传	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练，并向工厂邻近环境保护目标开展应急宣传公众教育与发布相关信息
9	记录和报告	设置应急事故专用纪录，详细记录事件起因及处理过程；建立档案报告制度，由专职部门负责管理
10	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

7.7 环境风险评价结论与建议

拟建项目环境风险因素主要为垃圾运输过程意外泄露或生产设施发生故障引起污染物直接排放对周围环境造成的污染等。从风险控制的角度来评价，建设单位在严格各项规章制度管理和工序操作外，制定详细的环境风险事故预防措施和紧急应变事故处置方案，能大大减小事故发生概率和事故发生后能及时采取有利措施，减小对环境污染。本工程在严格实施各项规章制度，在确保环境风险防范措施落实的基础上，其潜在的环境风险事故是可控的。

第 8 章 污染治理措施分析

8.1 运行期废气污染治理措施论证

8.1.1 焚烧烟气净化控制技术

8.1.1.1 本项目采用的焚烧烟气净化工艺

垃圾焚烧烟气中含一定量的粉尘、酸性气体、二噁英类及重金属（汞、镉、铅）等污染物，由于其中有害成分复杂，必须采取组合净化系统处理。本项目焚烧线烟气净化系统采用成熟的“SNCR 炉内脱硝+半干式反应塔+活性炭喷射+干粉喷射+布袋除尘器”组合工艺，同时设计烟气排放浓度均严于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值，并以此设计浓度作为竣工验收、日常监管和总量核算的依据，根据大气预测结果可知，在此设计浓度排放源强下的大气环境影响可以接受，符合 HJ2.2-2018 中保证大气污染物能够达标排放，并使环境影响可以接受的要求。

表8.1-1 烟气中污染物去除方式

污染物种类	去除方式
氮氧化物	非选择性催化还原法（SNCR），预留 SCR 安装位置
烟尘	布袋除尘器
酸性气体	浆状石灰半干法脱除、石灰粉干法脱除、布袋除尘器
重金属	活性炭吸附、布袋除尘器
二噁英类	温度控制、活性炭吸附、袋式除尘器

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 8.8.6.2 条：“不达标区建设项目选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时，应优先考虑治理效果，结合达标规划和替代削减方案的实施情况，在只考虑环境因素的前提下选择最优技术方案，保证大气污染物达到最低排放强度和排放浓度，并使环境影响可以接受。”

本项目大气污染治理方案暂未进行多方案比选，焚烧线烟气净化系统采用传统的“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+活性炭吸附+干法喷射+布袋除尘”组合工艺，但考虑到区域为环境现状不达标区，因此设计烟气排放浓度均严于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值，并以此设计浓度作为竣工验收、日常监管和总量核算的依据，根据大气预测结果可知，在此设计浓度排放源强下的大气环境影响可以接受，符合 HJ2.2-2018 中在只考虑环境因素的前提下选择最优技术方案的要求。

8.1.1.2酸性气体控制技术

用于控制焚烧厂尾气中酸性气体的技术有湿法、干法及半干法等三种脱酸方法。以下分别说明。

①湿式洗涤法

湿法脱酸采用洗涤塔形式，烟气进入洗涤塔后与碱性溶液充分接触产生脱酸效果。为避免高湿度的饱和烟气造成粒状物堵塞滤布，洗涤塔设置在除尘器下游。湿式洗涤塔所使用的碱液通常为 NaOH ，较少用石灰浆液 Ca(OH)_2 避免结垢。

特点：流程复杂，配套设备多；净化效率较高，对 HCl 脱除效率可达 99% 以上，对 SO_2 亦可达到 80% 以上；产生高浓度无机氯盐及重金属废水；处理后的废气因温度降低至硫酸露点以下，需要加热；设备投资和运行费较高。

②干式除酸法

干式除酸由两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应塔内进行反应，然后一部分未反应药剂随气体进入除尘器内与酸进行反应。另外一种是在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

除酸药剂大多采用消石灰（ Ca(OH)_2 ）， Ca(OH)_2 微粒通过和酸气接触进行中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同粉尘和未参加反应的吸收剂一起被补集下来，达到净化目的。

消石灰除酸需要一个合适温度（一般为 140°C 左右），而从余热锅炉出来的烟气温度往往高于这个温度，为增加反应塔的脱酸效率，需通过换热器或喷水调整烟气温度，一般采用喷水法实现冷凝降温。

特点：工艺简单，不需配置复杂的石灰浆制备和分配系统，设备故障率低，维护简便；药剂使用量大，运行费用略高；除酸（ HCl ）效率低于湿式和半干式脱酸法。

③半干法除酸

半干法除酸一般采用氧化钙（ CaO ）或氢氧化钙（ Ca(OH)_2 ）为原料，制备成氢氧化钙（ Ca(OH)_2 ）溶液作为吸收剂，在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰浆后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。由喷嘴或旋转喷雾器将 Ca(OH)_2 溶液喷入反应塔中，形成粒径极小的液滴。由于水分的挥发从而降低废气的温度并提高其湿度，酸气与石灰浆反应成为盐类掉落至底部。烟气和石灰浆采用顺流或逆流设计，维持烟气与石灰浆微粒充分反应的接触时间，以获得较高

的除酸效率。半干式反应塔内未反应完全的石灰，可随烟气进入除尘器，若除尘设备采用袋式除尘器，部分为反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应，使脱酸率效率进一步提高，相应提高了石灰浆的利用率。

特点：脱酸效率较高，对 HCl 的去除率可达 90%以上，对一般有机污染物及重金属也具有良好的去除效率，若搭配袋式除尘器，则重金属去除效率可达 99%以上；不排放废水，耗水量较湿式洗涤塔少；流程简单，投资和运行费用较低；石灰浆制备系统较复杂。

④污染物的去除效果

一氧化碳是由于垃圾中有机可燃物不完全燃烧产生的。本工程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。衡量垃圾是否充分燃烧的重要指标之一是烟气中 CO 的浓度，CO 的浓度越低说明燃烧越充分。

氯化氢主要来自固废中含有卤化聚合物（如 PVC 塑料），在焚烧过程中，这些物质会分解反应生成氯化氢气体。烟气中氯化氢经半干法和干法脱酸工艺处理系统中和处理后，HCl 脱除效率可达 99%。

为了进一步提高脱酸效率，使酸性气体排放达标，本项目焚烧炉烟气采用“半干式脱酸+干法（喷射）脱酸”联合工艺脱酸，烟气通过半干式反应塔处理后，喷射风机向烟道内喷入活性炭粉末来吸附这些有害物质；同时在烟气进入袋式除尘器前，向除尘器前的烟气管道内喷入消石灰粉末来减少酸性气体的排放；进入除尘器后这些消石灰粉末和活性炭粉末同样被截留在布袋表面，当烟气通过布袋时，烟气中酸性气体与消石灰进一步反应而降低排放浓度，二噁英和重金属则被活性炭吸附而得到净化。

消石灰和活性炭分别储存在消石灰仓和活性炭仓中，通过气力输送分配器并在管道中混合后经喷射风机输送到烟道中。消石灰由槽罐车通过管道送入仓内并存储，活性炭由电动葫芦投料（袋装活性炭）方式送入仓内并存储。在消石灰仓、活性炭仓与其下给料机中间安装插板阀，以便在检查和维修时切断活性炭的给料。消石灰和活性炭的投放量，根据烟气流量多少而定，工艺线中设有一套多组分烟气在线监测装置，根据所测的烟气流量来实时监测并参与控制石灰仓和活性炭仓下部的气力输送分配器，由自动调节装置控制从而达到石灰和活性炭投放量的定量供给，以确保石灰

和活性炭用量的经济性。

综上所述，本项目采用的半干式脱酸装置属于旋转喷雾半干法脱硫技术，目前大部份的垃圾发电厂均采用的此种技术，且本项目的有关设计参数均符合《生活垃圾焚烧污染控制工程技术规范（CJJ90-2009）》关于半干法处理工艺的有关参数要求。本工程焚烧线烟气净化系统半干式脱酸后再采用干法脱酸，两级脱硫设计总的脱硫效率可达到 95%，二氧化硫可稳定达标排放。

8.1.1.3 尘的控制技术

生活垃圾焚烧烟气中的污染物包含以下四类：①烟尘、颗粒物及飘尘；②酸性气体：HCl、HF、SO₂、NO_x；③有毒重金属：Pb、Cd、Hg、As、Cr 等；④二噁英类等卤代化合物：PCDDs（二噁英）、PCDFs（呋喃）。

与其他固体物质的燃烧一样，固废在焚烧过程中，由于高温热分解、氧化的作用，燃烧物及其产物的体积和粒度减小，其中的不可燃物大部分以炉渣的形式排出，一小部分质小体轻的物质在气流携带及热力的作用下，与焚烧产生的高温气体一起在炉膛内上升，经过与锅炉的热交换后从锅炉出口排出，形成含有颗粒物即飞灰的烟气流。

焚烧尾气中粉尘的主要成分为惰性无机物，如灰分、无机盐类、可凝结的气体污染物及有害的重金属氧化物，其含量在 450~225500mg/m³之间，视运转条件、废物种类及焚烧炉型式而异。一般来说，固体废物中灰分含量高时，所产生的粉尘量多。粉尘颗粒大小的分布亦广，直径有的大至 100μm 以上，也有小至 1μm 以下。

垃圾焚烧烟气中的粉尘主要包括：燃烧产生的烟尘、酸性气体中和反应产物、未参加反应的石灰粉，还有吸附了二噁英、重金属的活性炭。

可用于粉尘去除的设备主要有旋风除尘器、静电除尘器和滤袋除尘器。旋风除尘器的除尘效率约 65—80%，对于 10μm 以上之烟尘较有效，10μm 以下则效率差，不适合作为最终除尘设备。静电除尘器的除尘效率高，一般达 99%以上，但静电除尘器中含有较多的 Cu、Ni、Fe，温度在 300℃时，二噁英类物质易生成。袋式除尘器不仅除尘效率高，布袋除尘器中的滤饼含有一定的石灰和活性炭，为进一步中和 SO₂、HCl，吸附重金属和二噁英提供了时间和场所，对烟气的脱硫、脱氯、去除重金属和二噁英有一定的辅助作用。有的含催化剂的布袋除尘器对二噁英的去除效率更高。因此，《生活垃圾焚烧污染控制工程技术规范（CJJ90-2009）》要求“生活垃圾焚烧炉除

尘装置必须采用袋除尘器”。

布袋除尘器选用低压脉冲式除尘器离线清灰。在维护时，可更换布袋，手动隔离仓室更换故障布袋。此时其它仓室正常运行。布袋除尘器灰斗带有电加热器，确保可靠地排灰。布袋除尘器带有挡板装置及热风预热循环装置，通过自动控制系统调控，在起动和事故状态下保护除尘器。主要部件如脉冲阀、PLC、滤袋等采用进口产品，确保除尘器的正常运行和良好的可靠性。

袋式除尘器能否达到预期的除尘效果，关键是袋式除尘设备上所选用的滤料品质。目前，垃圾焚烧厂常选用的滤料有 PPS、Nomex、P84、玻璃纤维、焚烧王、纯 PTFE 等。综合比较各种滤料性能和实际工程应用情况，玻璃纤维 PTFE 覆膜和 PTFE+PTFE 覆膜滤料在耐温性、耐磨性、耐水解性、耐腐蚀性和抗氧化性方面均有着优越的性能，由于玻璃纤维的可折性差，对运输、贮存和安装要求很高，玻璃纤维热伸长率较大，反吹时会导致玻璃纤维折断，影响滤料的使用寿命。而采用 PTFE 作为基料则可避免以上问题，使得滤袋骨架增加使用寿命。PTFE（聚四氟乙稀）薄膜是一种透气极好而又十分致密的材料，滤料覆上薄膜后灰尘就不会渗入到织物的内部而导致滤料堵塞失效，即所谓“表面过滤”，“表面过滤”不但延长了滤料的使用寿命，而且较原来的“深层过滤”阻力小。参考国内垃圾焚烧发电厂的应用情况，本项目的布袋除尘器滤料采用纯 PTFE+ePTFE 覆膜。虽然这种滤料价格昂贵，但使用寿命长，厂家给以使用寿命质量保证，实际上同类产品在国外已有连续正常运行 10 年以上的工程实例，虽然一次投资高，但长期运行时，维护、更换次数少，不仅总成本降低，而且故障率和污染风险均较低，以使本项目的粉尘排放达到国家标准。焚烧炉除尘器选用了具有表面过滤性能的聚四氟乙烯覆膜滤袋，使除尘效率、吸附剩余毒性污染物的能力、系统运行能耗和滤袋寿命等指标都较高。

8.1.1.4 NO_x污染控制技术

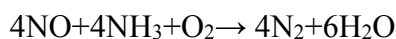
在生活垃圾焚烧过程中，NO_x 主要有三个来源：1）垃圾自身具有的有机和无机含氮化合物在焚烧过程中与 O₂ 发生反应生成 NO_x；2）助燃空气中的 N₂ 在高温条件下被氧化生成 NO_x；3）助燃燃料（如煤、天然气、油品等）燃烧生成 NO_x。

通过加强控制手段抑制 NO_x 的形成或者将已经生成的 NO_x 还原成为 N₂ 分子，是减少焚烧炉尾气 NO_x 排放最为有效的手段。目前应用非常广泛的控制技术主要包括三类：焚烧控制、选择性非催化还原技术（SNCR）、选择性催化还原技术（SCR）。

本项目主要采用焚烧控制+SNCR 脱氮技术，具体原理如下：

氮氧化物在垃圾焚烧时产生，它的形成与炉内温度及空气含量有关，主要成份为 NO，一般在 1200℃以上开始生成。本工程的燃烧温度控制在 850~1100℃，并控制过量空气系数，以降低氮氧化物浓度。未处理前垃圾焚烧烟气中的 NO_x 约为 400mg/Nm³，经 SNCR 法处理后烟气中的 NO_x 含量约为 200mg/Nm³。本工程采用炉内脱氮工艺，采用 SNCR 脱硝装置是把一定浓度氨水喷射到焚烧炉内，除去焚烧炉内的氮氧化物的设备，以得到更低浓度的 NO_x 排放值。

喷雾到锅炉第一烟道的烟气温度为 800~1000℃区域的氨水溶液，把烟气中的氮氧化物分解到公害规定值之下。氨水溶液用空气喷雾。无催化剂脱硝的化学反应式如下：



为适应今后更加严格的排放标准，本项目同时预留 SCR 的安装位置。

8.1.1.5 重金属控制技术

目前常用的重金属有效去除工艺是活性炭吸附、袋式除尘器，对富集于飞灰的重金属有较好的去除效果。本工程采用“半干法+干法”吸附、活性炭吸附、布袋除尘器并用，将活性炭喷入装置设置在除尘器前的管道上，干态活性炭以气动形式射入除尘器前的管道中，通过附着在滤袋上对重金属进行吸附。

重金属主要以固态和气态的形式进入除尘器，当烟气冷却时，气态部分转化为可捕集的固态或液体微粒。因而垃圾焚烧烟气净化系统的温度越低，则重金属的净化效果越好。焚烧产生的高温烟气经余热锅炉换热后，再通过烟气处理装置，其出口温度进一步降低，而且烟气处理装置中的吸附剂具有较大的比表面积，再配备高效布袋除尘器，该法对重金属的去除效果好。从常德市永州市生活垃圾焚烧发电厂及益阳生活垃圾焚烧发电的监测数据得知，利用高效布袋除尘器去除重金属，使其达标排放是可行的。

8.1.1.6 二噁英类控制技术

① 垃圾焚烧烟气中二噁英

垃圾焚烧是当今世界二噁英类化合物的主要来源之一。在 850℃ 以上，二噁英类化合物完全分解；在 250~400℃ 时，残碳和氯根通过残存的卤代苯类在飞灰表面催化合成二噁英类化合物。二噁英类化合物毒性比氰化钾大 1000 倍，在烟气中以固态存

在，与汞蒸汽等重金属气溶胶一起，吸附在微小颗粒物上。世界卫生组织（WHO）规定每人二噁英类允许摄入量为 $1\sim 10\text{pg/kg}\cdot\text{d}$ ($1\text{pg}=10^{-12}\text{g}$)。因此，要十分重视烟气中二噁英类的防治。

有机污染物的产生机理极为复杂，伴随有多种化学反应。有机污染物的形成机理，目前还没有成熟的理论，有待于进一步研究。在垃圾焚烧产生的有机污染物中，以二噁英及呋喃对环境的影响最为显著。

二噁英是一类三环芳香族有机化合物，由 2 个或 1 个氧原子联接 2 个被氯取代的苯环，分别称为多氯二苯并二噁英(Polychlorinated dibenzo-p-dioxins, 简称 PCDDs)和多氯二苯并呋喃, 简称 PCDFs), 统称二噁英，每个苯环上可以取代 4-1 个氯原子，所以存在众多的异构体，其中 PCDDs 有 75 种异构体，PCDFs 有 135 种异构体，其中毒性最强的是 2、3、7、8 四氯联苯 (2、3、7、8TCDD)。二噁英 (PCDD) 及呋喃 (PCDF) 是到目前为止发现的无意识合成的副产品中毒性最强的物质，是由苯环与氧、氯等组成的芳香族有机化合物，被认为是能致癌、致畸形、影响生殖机能的微量污染物。

二噁英的生成机理相当复杂，已知的生成途径可能有以下几方面：

a) 垃圾中本身含有微量的二噁英。由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一部分在燃烧以后排放出来。b) 在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英。含氯前体物包括的聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英。这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分也会被分解。c) 烟气合成二噁英。当燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，在 $300\sim 500^{\circ}\text{C}$ 的温度环境下，若遇到适量的触媒物质（主要为重金属，特别是铜等），在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

控制焚烧垃圾所产生的二噁英类污染物的排放，需从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温再合成等三方面入手。首先，通过废物分类收集，加强资源回收，尽量减少含氯成分高的物质（如 PVC 料等）进入垃圾中；其次从焚烧工艺上要尽量抑制二噁英的生成。选用合适的炉膛和炉排结构，使垃圾充分燃烧；炉温控制在 850°C 以上，停留时间不小于 2 秒， O_2 浓度不少于 6%，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；缩短烟气在处理和排放过程中处于 $300\sim 500^{\circ}\text{C}$ 温度域的时间（10 秒内），以防二噁英重新合成；最后选用高效的袋式除尘器，并控制除尘器入口处的烟气温度

不高于 232℃，并在进入袋式除尘器前，在入口烟道上设置药剂喷射装置，进一步吸附二噁英；设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。如有条件，还可通过分类收集或预分拣，控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质进入焚烧厂。

②二噁英的控制措施

控制焚烧厂烟气中二噁英类的排放，可从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温区再合成以及提高尾气净化效率四个方面着手。

1) 控制来源。避免含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯（PVC）高的废物（如医疗废物、农用地膜）进入焚烧炉。

2) 减少炉内合成。通常采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度 850℃；停留时间 2.0 秒；保持充分的气固湍动程度；以及过量的空气量，使烟气中 O₂ 的浓度处于 6~11%。

3) 减少炉外低温再合成。炉外低温再合成现象多发生在锅炉内（尤其在节热器的部位）以及粒状污染物控制设备之前。已有研究指出，二噁英炉外低温再合成的最佳温度区间为 200℃~400℃，主要生成机制为铜或铁的化合物在飞灰的表面催化了二噁英类的前驱体物质（如苯、氯苯、酚类、烃类等）而合成二噁英类。在工程上采取各种措施减少二噁英的炉外再次合成，如减少烟气在 200℃~400℃之间的停留时间，改善焚烧工艺减少生成二噁英的前驱体物质，减少飞灰在设备内表面的沉积从而减少二噁英生成所需要的催化剂载体，等等。

4) 提高尾气净化效率。二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此为了降低烟气中二噁英的排放量，就必须严格控制粉尘的排放量。布袋除尘器对 1μm 以上粉尘的去除效率达到 99% 以上，但是对超细粉尘的去除效果不是十分理想，但活性炭粉末的强吸附能力可以弥补这项缺陷，通过喷射活性炭粉末加强对超细粉尘及其吸附的二噁英的捕集效率。

生活垃圾焚烧烟气系统由除尘、除酸、除二噁英和重金属等各独立单元优化组合而成。组合的原则和目的，是使整个烟气处理系统能有效的、最大化地处理去除存在于烟气中的各种污染物，并在经济可行。

目前世界上垃圾焚烧采用的烟气净化工艺有总计 408 种不同的组合体系，但在发达国家常用的是下列五种典型工艺：

1) “半干法除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”工艺；

-
- 2) “SNCR 脱硝+半干法除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”工艺;
 - 3) “半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+SCR 脱硝”工艺;
 - 4) “半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+湿法除酸+SCR 脱硝”工艺;
 - 5) “半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+湿法除酸+活性炭床除二噁英”工艺。

上述各种烟气处理工艺分别适于不同的烟气污染物排放标准的要求，第二种组合工艺目前在世界上应用较广，适应我国烟气污染物排放标准的要求。

研究和实践均表明，“3T+E”工艺+活性炭喷射+布袋除尘器是去除烟气中二噁英类物质的有效途径，“3T+E”焚烧工艺+ SNCR 脱硝+半干法除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”的组合技术为目前最优化的烟气污染控制技术，可以同时满足脱氮、脱酸、除尘、去除重金属和二噁英的要求，实现烟气净化的目的。

我国大型生活垃圾焚烧烟气净化系统基本上采用“SNCR 脱硝+半干法除酸+干法喷射除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”的烟气组合处理工艺，其特点是仅可以达到较高的净化效率，而且具有投资和运行费用低、流程简单、不产生废水等优点。

根据项目可研，本项目在设计时拟采用以下措施，炉膛中高温(>850 度)燃烧，停留时间不低于 2 秒，炉膛出口含氧量控制在 6%以上，采用半干式吸收法、干式吸收法、活性炭喷射、布袋除尘器工艺进行烟气净化处理，以确保二噁英排放控制在 0.1ngTEQ/Nm³以下，本项目的相关设计参数均符合《生活垃圾焚烧污染控制工程技术规范（CJJ90-2009）》关于二噁英处理的相关要求。当垃圾热值较低时，采用喷油助燃的方式提高炉膛温度，确保炉膛温度高于 850 度。

二噁英在常温下以固态存在，烟气温度越低，越容易由气化状态变为细小颗粒物，更易在布袋除尘器中去除。当烟气温度从 200 度降低到 150 度后，布袋除尘器出口测得二噁英浓度进一步降低。本工程的排烟温度为 150 度，有助于进一步降低二噁英浓度。

由于二噁英是一种剧毒至癌物质，为了保障人体健康，保护环境，世界各国先后制定了二噁英控制标准：人日容许摄入量(Tolerable Daiy Intake，简称 TDI)。以每 kg 人体每天摄入多少毒性当量的二噁英为单位，具体计算出每人一年内平均每天从食

物、饮用水、大气等途径摄取的二噁英总量，制定 TDI 值。世界卫生组织(WHO)对二噁英设定的 TDI 值为 1-4pgTEQ/kg，美国 EPA 对 2, 3, 7, 8-TCDD 设定的 TDI 值为 0.006pgTEQ/kg，荷兰、德国对二噁英设定的 TDI 值为 1pgTEQ/kg，日本对二噁英设定的 TDI 值为 4pgTEQ/kg，加拿大对二噁英设定的 TDI 值为 10pgTEQ/kg。我国尚未制定二噁英的 TDI 值。

类比永州市生活垃圾焚烧发电厂及益阳生活垃圾焚烧发电厂的竣工环保验收监测结果，本项目通过上述烟气净化处理工艺处理后，大气污染物排放浓度均可控制在标准限值以内，拟采取的烟气净化措施可行。

8.1.1.7 烟气净化系统温度控制

烟气中的湿度与入炉垃圾的含水率有关，控制入炉垃圾的含水率是控制烟气湿度的有效方法。根据规范及运行经验，本项目垃圾池容量按照焚烧炉额定工况 9 天储量计算。垃圾从收运到入炉燃烧，经过 5-8 天的停留时间后，可滤去 15-25%左右的水分（渗滤液），有效控制了烟气中的湿度。

从焚烧炉出来的烟气进入余热锅炉之前，温度在 850℃以上；烟气进入余热锅炉后，通过省煤器的作用可将烟气温度从 850℃降到 180~200℃，烟气的热量被锅炉给水带走，转变为过热蒸汽，进入汽轮机，带动发电机发电，产生电能效益。余热锅炉的设计是按国家标准《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》（GB/T 18750-2008）的相关规定，国内所有垃圾焚烧发电厂的余热锅炉均按此设计。烟气在余热锅炉省煤器的作用下由 850℃降到 180~200℃，缩短烟气在处理和排放过程中处于 200~500℃温度域的时间，此过程相当为急冷效果，以减少二噁英再生成的量。省煤器排烟温度约 180~200℃，烟气进入旋转喷雾半干法系统，在旋转喷雾脱酸塔内喷入氢氧化钙溶液和冷却水；进入布袋除尘器温度约 150~180℃，最终经引风机进入烟囱排放。

8.1.1.8 小结

垃圾焚烧烟气中含一定量的粉尘、酸性气体、二噁英类及重金属（汞、镉、铅）等污染物，由于其中有害成分复杂，必须采取组合净化系统处理。根据《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》“烟气处理宜采用半干法+布袋除尘工艺”的要求，本项目大气污染物的排放标准优于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），可达到欧盟 2010 标准的要求，二噁英的标准为 0.1ng-TEQ/ Nm³。因此，本项目焚烧烟

气采用“SNCR 脱氮+半干法脱酸+活性炭喷射吸附+干法脱酸+袋式除尘”处理方案，具体为：在炉内喷氨脱氮，烟气经半干法塔脱除酸性气体，进入布袋除尘器前，通过喷射风机向烟气管道内喷入活性炭喷射吸附，再经消石灰粉未来减少酸性气体的排放，最后再经布袋除尘器处理达标后排放。

8.1.2 食堂油烟

本项目配食堂，采用灌装液化石油气为燃料，灶头设集气罩并配静电油烟净化处理设施，处理效率大于 85%，油烟经处理后经 1 根排烟管道抽排至食堂屋顶排放，管道出口段的长度至少应有 4.5 倍直径（或当量直径）的平直管段，出口朝向应避开易受影响的建筑物。经过净化后的油烟能达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）相关限值要求。

8.1.3 扬尘

8.1.3.1 运输扬尘

由于本项目焚烧飞灰属于危险固废，通过密闭管道输送到灰罐暂存，稳定化后填埋。因此由于飞灰流失进入水体、空气而形成污染可能性很小，飞灰运输环境影响很小。工程垃圾采用密闭垃圾运输车运送，石灰（石）粉采用密闭罐车运输，因此不会产生运输扬尘影响环境的问题。

公路运输的防尘是比较难于控制的，扬尘对公路沿线的污染影响也是客观存在的，但只要防尘措施落实，这种影响可以控制在较小范围内，一般情况下，公路两侧 100m 是其主要影响区域。装卸车过程中防尘措施比较易于落实，喷水降尘会取得很好的防尘效果。

运输扬尘防治措施主要有：a、控制汽车装载量，严禁超载，避免因超载加速路面损坏；b、进出厂道路必须高标准建设，近距离外围公路也需注意保养，提高路面质量；c、主要道路要有专人负责维护和保养，及时清洁路面，防止漏撒物受汽车碾压后风吹起尘。

8.1.3.2 主厂房粉尘

拟建项目飞灰输送系统采用螺旋输送机、埋刮板、斗提机等组合机械输送方式，外壳保温密闭，有效防止了输送过程的飞灰无组织排放。项目石灰仓、飞灰仓、活性炭仓均设置在焚烧主厂房内，且其仓顶均设置有袋式除尘器，物料储存和输送过程中产生的粉尘经布袋收尘处理后通过焚烧主厂房内负压抽风系统入炉进行处理。

另外，拟建项目垃圾卸料平台（包括垃圾贮坑）、燃料（垃圾）输送系统、灰仓、渣仓均设计成全封闭结构，垃圾运输采用封闭式运输车，炉渣采用湿式除渣方式，可有效减低扬尘的产生量。同时建设方将对厂区道路等采用洒水作业，除道路及建筑物外，全部安排草坪绿化，并适当种植常绿树木，在改善厂区环境的同时，起到净化大气环境的作用。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ1039-2019)附录 A 中表 A.1 废气污染防治可行技术参考表，本项目垃圾运输通道、飞灰、脱酸中和剂、活性炭储存、炉渣等产污环节采用的密闭、袋式除尘器、冲洗、湿除渣等废气处理工艺均为废气污染防治可行技术，具有可行性。

8.1.4 恶臭控制

8.1.4.1 高效捕集、隔离措施

- (1) 垃圾运输采用全封闭式的垃圾运输车；
- (2) 进卸料大厅的大门为自动门，并带有空气幕帘，防止卸料厅臭气外逸；
- (3) 垃圾贮坑为密闭式，保持微负压状态。
- (4) 垃圾上料坡道全封闭，进出采用双层自动门。

8.1.4.2 去除措施

(1) 焚烧炉正常运行期间：垃圾贮坑顶部设置带过滤装置的一次风机和二次风机抽气口，将臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气，同时使垃圾仓内形成微负压，防止臭气外逸。

(2) 焚烧炉停炉检修期间：当全厂检修或者需要人工清理垃圾贮坑时，贮坑中的恶臭气体经由活性炭吸附装置处理后由备用风机经屋顶排入大气。经此处理后，垃圾贮坑内臭气可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中所规定的二级排放标准后外排，除臭风量均按垃圾贮坑空仓换气次数 1~2 次计算。

- (3) 定期对垃圾贮坑喷洒灭菌、除臭药剂。

8.1.4.3 源头控制

规范垃圾贮坑的操作管理，利用抓斗对垃圾不停地进行搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减轻恶臭产生。

8.1.4.4 污水站恶臭治理

对污水处理站各产臭构筑物进行加盖密封（如渗滤液储存池、污泥脱水间等），

其内部产生的恶臭经除臭风机和管道排入主厂房垃圾池内，与垃圾坑中的恶臭一并作为一次、二次进风入焚烧炉燃烧处理。

恶臭污染控制措施具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 恶臭污染控制措施

控制环节	防止臭气散发措施	臭气治理及排放
运输	采用密闭式的垃圾运输车	防止垃圾洒落
垃圾卸料大厅	自动门、进出口设置风幕	防止卸料厅臭气外逸
上料坡道	进出采用双层自动门	防止卸料厅臭气外逸
垃圾贮坑	设置自动卸料密封门	(1) 正常工况下：垃圾贮坑顶部设置过滤装置的一次风抽风口，把抽气抽入炉膛内作为助燃空气； (2) 检修时：经活性炭除臭后排放。
	负压操作	
	定期喷射灭菌、除臭药剂	
	顶部设置一次风和二次风抽气口	
污水处理系统	密闭、气体收集后入炉燃烧	作为一次进风入焚烧炉燃烧处理

8.1.5 减少非正常排放的具体措施

根据工程分析内容，本项目非正常工况主要考虑两种情况：一是焚烧炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气排放情况；二是在焚烧炉启动（升温）、关闭（熄火）过程中废气排放情况。其中烟气处理设施达不到正常处理效率考虑四种情景：情景 1：焚烧线布袋收尘设施的部分布袋出现破损，除尘效率下降至 70%；情景 2：焚烧线活性炭喷射设施发生故障或开停炉时，考虑最不利情况，二噁英未经处理排放；情景 3：焚烧线脱酸塔系统发生故障或开停炉时，主要考虑 HCl 未经处理外排；情景 4：焚烧线 SNCR 脱氮系统发生故障或开停炉时，NO_x 未经处理外排。

针对上述可能发生的非正常排放，建设单位可采取如下措施以减少非正常排放或杜绝事故排放。

- 1、焚烧炉在启动时，应先将炉膛内焚烧温度升至 850℃ 以上后才能投入生活垃圾。自投入生活垃圾开始，应逐渐增加投入量直至达到额定垃圾处理量；在焚烧炉启动阶段，焚烧炉应在 4 小时内达到稳定工况。
- 2、焚烧炉停炉时，自停止加入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证剩余垃圾完全燃烧，并满足 850℃ 以上的炉膛温度的要求。
- 3、焚烧炉在运行过程中发生故障，应及时维修，尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加生活垃圾。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，每次故障或事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时。
- 4、加强设备的维护与检测，对于已损耗的除尘布袋，每 4-5 年应定期更换，如

发现布袋出现破损，应立即关闭对应的除尘仓，更换新布袋。

5、脱酸喷雾塔如出现故障，应立即加大消石灰的喷射量，采用干法处理确保烟气能达标排放，并立即对喷雾器进行检修。

6、一旦监测到烟气污染因子排放浓度出现异常，应立即减少垃圾投入量，降低生产负荷，并逐步排查故障。

8.1.6 同类工程达标排放监测数据

本项目类比对象选用由光大环保能源（益阳）有限公司正在运营的 2 台 400t/d 的机械炉排焚烧炉在线监测数据。为论证本项目烟气排放指标的可达性以及稳定性，环评单位收集了光大环保能源（益阳）有限公司 2019 年 4 月 22 日-5 月 22 日连续 31 天的在线监测数据小时浓度，由在线监测数据的统计结果可知，光大环保能源（益阳）有限公司现有的 2 台焚烧炉烟气排放浓度均可满足本项目设计的焚烧炉大气污染物排放浓度的要求。

光大环保能源（益阳）有限公司在线监测数据统计结果见表 8.1-3。

表 8.1-3 类比工程在线监测烟气排放浓度（2019 年 4 月 22-5 月 22 日） 单位：mg/m³

序号	污染因子	1 号焚烧炉	2 号焚烧炉	本项目目标值
1	SO ₂	0.036~34.778	1.763~42.978	80
2	NO _x	72.552~168.414	85.095~176.7	200
3	颗粒物	3.232~6.485	2.805~6.78	10
4	CO	0.16~14.512	0.372~16.187	50
5	HCl	0.553~6.777	0.292~5.338	10

8.2 运行期废水污染治理措施论证

8.2.1 垃圾渗滤液处理系统

8.2.1.1 渗滤液来源、产生量

垃圾渗滤液来源于垃圾贮存坑生活垃圾渗出的水分液体。垃圾渗出的渗滤液和垃圾平台冲洗水，由垃圾贮存坑集液沟收集进入渗滤液收集贮存池，再由渗滤液输送泵加压输送至渗滤液处理站调节池，进行处理。本工程垃圾渗滤液、卸料平台洗水合计约为 145m³/d。

8.2.1.2 垃圾渗滤液的水质特性

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

病源体等污染物。

根据项目可研报告，本项目设计渗滤液进水水质指标如下：

表 8.2-1 垃圾渗滤液设计进水水质指标表 单位：mg/L

进水指标	CODCr	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
浓度	60000	30000	2000	15000

本项目垃圾渗滤液处理出水水质达到《城市污水再生利用-工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用于厂区循环冷却使用。

垃圾渗滤液处理设计出水水质指标见表 8.2-2。

表 8.2-2 垃圾渗滤液处理出水水质指标 单位：mg/L

出水指标	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	色度	pH 值	溶解性总固体
浓度	≤60	≤10	≤10	≤10	≤30	6.5~8.5	≤1000

8.2.1.3垃圾渗滤液处理工艺

本工程选用“预处理+ IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”工艺；达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准回用于厂区循环冷却用水，不外排，其中反渗透产生的浓液用于烟气净化系统。

（1）流程介绍

处理工艺其流程见下图。

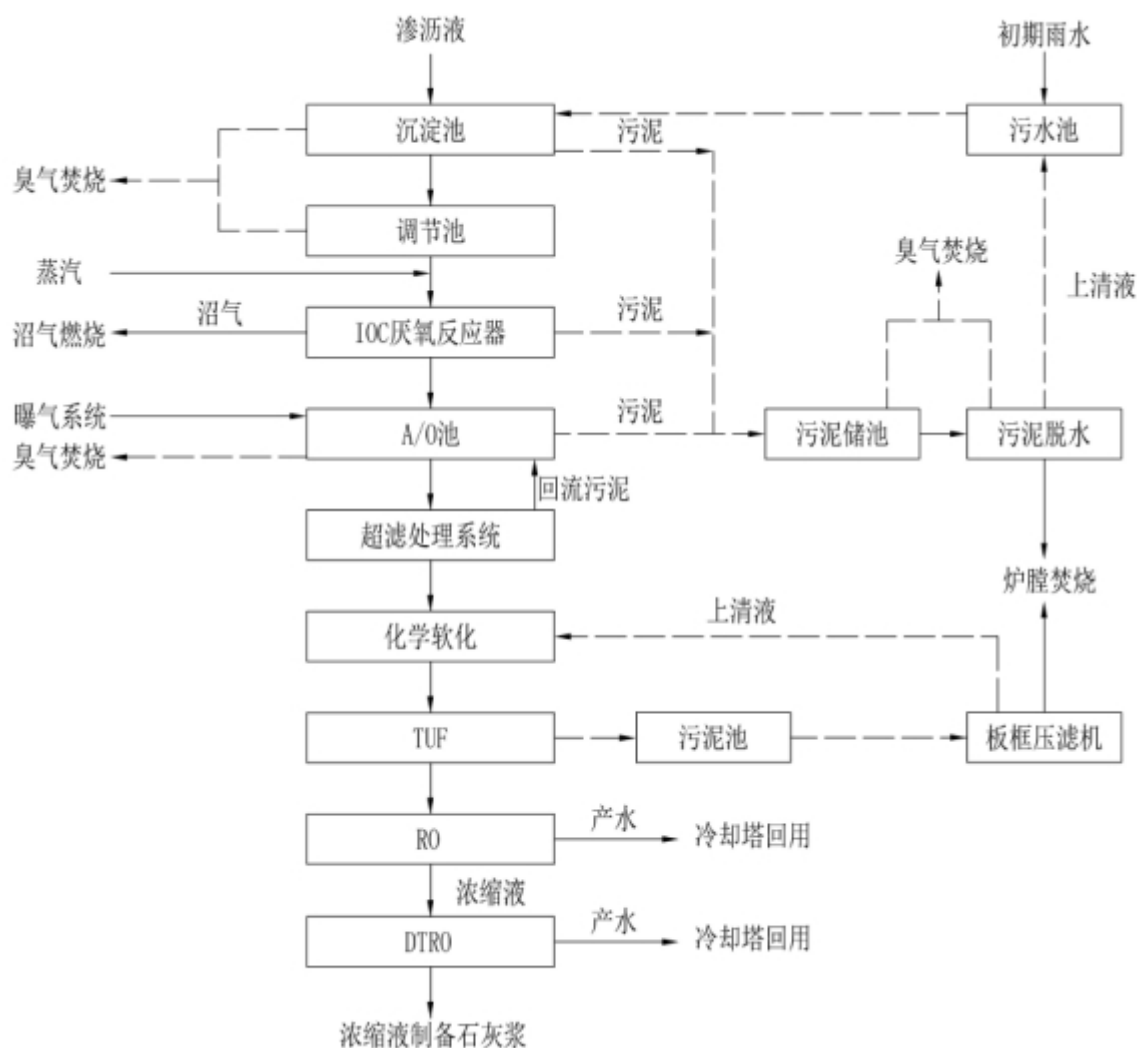


图 8.2-1 渗滤液处理工艺流程图

(2) 工艺流程说明

本工艺流程可分为：预处理系统、厌氧处理系统、好氧处理系统、深度处理系统。

1、预处理系统：由初沉池和调节池组成，渗沥液从垃圾储仓渗沥液收集池经泵提升进入初沉池，在初沉池中去除水中部分悬浮物质，初沉池出水自流进入调节池，调节池内设搅拌器，均匀水质、水量。

2、厌氧处理系统：经预处理后的渗沥液进入高效IOC 厌氧反应器进行厌氧生化处理。在厌氧反应器中去除大部分的BOD₅ 和COD，厌氧处理后的渗沥液从上部排出，进入好氧系统继续处理。厌氧反应器产生的沼气用于沼气入炉。

3、好氧处理系统：厌氧系统出水自流进入A/O+外置管式超滤膜系统进行处理，去除水中的部分BOD₅、COD 及绝大部分的氨氮，采用鼓风曝气方式（鼓风+

射流曝气方式），为有效抑制泡沫对系统的影响，增设泡沫收集池，泡沫经消泡后由潜水泵送至污泥浓缩池处理，超滤膜系统出水进入后端的深度处理系统。

4、深度处理系统：超滤膜的出水经提升泵进入深度处理系统。深度处理采用膜处理系统从而去除水中的有机污染物和部分盐离子，使其出水水质达到设计指标，反渗透浓水进入DTRO 进一步处理，然后回用至石灰浆制备。

8.2.1.4浓缩液处理系统

本工程污水处理采用“预处理+IOC（高效厌氧）+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”工艺，经过RO 膜处理后，约产生污水量20%~25%的浓液产生，本工程取25%，RO 产生浓液经过DTRO处理后产生浓液约30%，即35.98m³/d，浓缩液储存在浓缩液收集池，回用于烟气处理制备石灰浆用水，最终浓缩液中的污染物质进入飞灰。本评价收集了光大环保能源（济南）有限公司渗滤液浓缩液的检测数据，见表8.2-4。

表 8.2-4 垃圾渗滤液浓水水质检测结果 单位：mg/L

总有机碳 g/L	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐	亚硝酸盐	硫化物	硫酸盐	重碳酸盐
12	9.15	<0.002	40.5	<0.006	5.24	1660	17800
偏磷酸盐	汞	铬	镉	六价铬	砷	铅	总固体
30.3	0.0026	0.14	0.004	0.004	0.088	0.42	38900

由上表可知，渗滤液浓液中主要含硝酸氮和硝酸盐，焚烧厂运行过程中为确保石灰浆泵运行正常，防止管道堵塞，使用浓液配置比例为 15%，石灰浆配置每天用水量约 120 方，渗滤液浓水为高盐废水，pH 至在 7~8.5 偏碱，水温在 30℃左右，采用渗滤液浓水配置石灰浆时，并不会影响石灰浆的性质及溶解度，浓水中的盐分等形成飞灰，通过添加螯合剂稳定化后填埋。采用浓水配浆，即能保证烟气的达标排放，又能做到污水的减量、达标处理，即效率又经济。

经调查，目前湖南省境内已投入运行的生活垃圾焚烧厂中渗滤液浓水的去向主要有 3 种情况，其一为石灰浆制备，其二为回喷焚烧炉，其三为用于飞灰固化。长沙市垃圾焚烧发电厂和常德市垃圾焚烧发电厂的渗滤液浓水全部回喷至焚烧炉；湘乡市垃圾焚烧发电厂的渗滤液浓水全部用于石灰浆制备；益阳市城市垃圾焚烧发电厂和衡阳市生活垃圾焚烧发电厂的渗滤液浓水用于石灰浆制备和飞灰固化；永州市生活垃圾焚烧发电厂的渗滤液浓水用于石灰浆制备和回喷焚烧炉。本项目渗滤液浓水的处理方式与湘乡市垃圾焚烧发电厂一致，其处理方式是可行的。

湖南省内其他垃圾焚烧发电厂渗滤液浓缩液处理方式见表 8.2-5。

环评单位于 2019 年 1 月 30 日到达益阳市城市垃圾焚烧发电厂现场调查其渗滤液处理的相关情况，该厂渗滤液处理系统现场照片见图 8.2.2，根据调查得知，益阳市城市垃圾焚烧发电厂渗滤液浓缩液主要用于石灰浆制备和飞灰固化。

表 8.2-5 湖南省内各焚烧厂垃圾渗滤液浓水处理方式

序号	项目名称	渗滤液浓液处理方式		
		石灰浆制备	回喷焚烧炉	飞灰固化
1	长沙市垃圾焚烧发电厂		√	
2	常德市垃圾焚烧发电厂		√	
3	湘乡市垃圾焚烧发电厂	√		
4	益阳市城市垃圾焚烧发电厂	√		√
5	衡阳市生活垃圾焚烧发电厂	√		√
6	永州市生活垃圾焚烧发电厂	√	√	
7	本项目	√	√	



图 8.2-2 益阳市城市垃圾焚烧发电厂渗滤液处理系统现场图片

环评单位收集了衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂的竣工环保验收监测报告（2018 年 1 月），根据该报告内容，该厂渗滤浓缩液的处理方式为石灰浆制备和飞灰固化，该厂渗滤液处理系统的现场图片见图 8.2-3



渗滤液废水处理站



渗滤液废水处理自动控制

图 8.2-3 衡阳市城市垃圾焚烧发电厂渗滤液处理系统现场图片

环评单位收集了永州市生活垃圾焚烧发电厂的竣工环保验收监测报告（2018 年 9 月），根据该报告内容，该厂渗滤浓缩液的处理方式为回喷焚烧炉和石灰浆制备，现场处理装置的图片见图 8.2-4



废水处理系统



渗滤液收集管道（收集斗下）

图 8.2-4 永州市生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理系统现场图片

8.2.2 污泥处理系统

污泥主要来自厌氧反应器、反硝化池、硝化池排出的污泥和自生物处理产生的剩余污泥。污泥排到污泥浓缩池，经过污泥浓缩，净水排出，浓缩污泥回流至以及反硝化池中，在缺氧环境中将硝酸盐还原成氮气排出。

8.2.3 浓缩液处理系统及用于配置石灰浆的可行性

DTRO 反渗透膜系统产生的浓缩液，储存在浓缩液收集池，回用于烟气处理制备石灰浆用水，多出部分用于回喷入炉，最终浓缩液中的污染物质进入飞灰系统。深度处理中的浓水含盐量较高，集中了渗滤液中大量的二价以上金属离子，硬度和碱度均很高，容易结垢，氯离子浓度较高，具有一定的腐蚀性。石灰浆液制备耗用水对水质没有严格要求，且用浓水制备石灰浆是行业通用做法。

8.2.4 臭气处理系统

垃圾渗滤液的处理过程，臭气产生源主要分为污水处理系统和污泥处理系统。污水处理系统中的臭气源主要分布在格栅间、调节池、硝化池等。污泥处理系统中的臭气来源主要分布在污泥浓缩池、污泥脱水和污泥堆放、外运过程。

臭气经收集，由除臭风机通过风管送垃圾贮坑负压区最终进入焚烧炉焚烧处置。在生产大修停运时，利用活性炭除臭系统处理臭气后排入大气，防止臭气的污染。活性炭装置定期进行维护保养，确保停炉时能正常使用。

8.2.5 沼气处置系统

厌氧反应器产生的沼气，由引风机通过风管送至垃圾贮坑负压区进入焚烧炉焚烧处置。同时设一套火炬沼气燃烧处理装置，当焚烧炉检修时，将沼气收集通过管道输送至火炬高空燃烧处置。

8.2.6 生活污水处理

生活污水经单独设置的化粪池设施处理后，进入单独建设的生活污水处理系统（采用“AO+MBR”工艺）。生活污水产生量较少，经处理达到回用标准后回用于生产，不外排。

8.2.7 废水处理相关建议

本项目所在地区暂未建设市政污水管网，其低浓度废水（初期雨水等）均进入渗

滤液处理系统，为满足雨污分流、污污分流、分类收集、分质处理的要求，本环评对项目废水处理提出如下建议：

1、当地政府需加快项目所在地污水管网的建设工作，本项目产生的生活废水和其他低浓度废水在经厂内预处理并满足纳管标准后可排放至城市污水管道送市政污水处理厂进一步处理。

2、建设单位在本项目初步设计阶段可优化废水处理工艺，将生活污水和初期雨水选择在合适的处理环节进入渗滤液处理系统，在满足处理要求的前提下降低处理成本。

3、建设单位在远期可将废水按高浓度废水和低浓度废水分开处理，高浓度废水进入渗滤液处理站，低浓度废水进入低浓度废水处理系统后回用或排入市政污水管网，做到污污分流，分质处理。

8.3 运行期环境噪声治理措施论证

本项目的噪声源比较多且噪声级较高，针对这些噪声源，本项目提出了一系列的控制措施，对各重点噪声源从局部到整体都考虑了不同的控制措施：

①在总平面布置设计中，垃圾焚烧厂的主体处理系统集中于一体化的焚烧车间，以缩小噪声的干扰范围，方便集中治理，并应尽量远离厂前区布置。

②在厂区绿化设计中考虑好绿化带布置，利用植物的降噪作用，从总体上削减噪声对外界的影响。

③在设备选型中，同类设备中选择噪声较低的设备，在签订设备供货技术协议时，向制造厂提出设备噪声限值，并作为设备考核的一项重要因素。

④工程主要噪声设备集中布置在隔声效果好的建筑内。送风机、水泵等高噪声设备所在厂房进行吸声降噪处理，选用有较高隔声性能的隔音门窗。

焚烧系统与余热利用系统集中布置，给热水系统、烟气处理系统和汽轮发电系统单独分隔布置，并建立隔声的主控制房和工作人员休息室。

⑤引风机安装于室外，加装隔声罩；送风机进风口安装消声器，可降噪15~25dB(A)，确保噪声不超过80dB(A)。为了减少振动沿风管传播出去，风机进出风管采取软连接方式。

⑥烟气道设计时，合理布置，流道顺畅，以减少空气动力噪声；合理选择各支吊架型式，布置合理、降低气流和振动噪声；在烟囱转弯处加装隔振导流板。选用低

噪声阀门，必要时加装阀门隔声罩；辐射噪声较高的管道作隔声包扎。

⑦在厂房建筑设计中将值班室与噪声源隔离，值班室墙壁应采取隔音处理，使值班室的噪声不要超过 75dB(A)，使其满足《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002)噪声车间办公室声环境质量的要求，以保护操作控制人员的身心健康。

⑧项目高噪声源强冷却塔、泵房，距离厂界较近，距离降噪效果较低。机械通风冷却塔设消音措施、种植高大乔木，尽可能降低冷却塔对厂界噪声贡献值。当地政府部门应严格将 300m 防护距离作为规划控制区域，防护距离内不得建设学校、医院、居民区等环境敏感目标，采取上述措施后厂界噪声可达标排放。

8.4 运行期固体废物治理措施论证

8.4.1 飞灰处置技术综述

目前常用的飞灰固化处理技术有熔融固化技术、水泥固化技术、化学药剂稳定化技术、湿式化学处理技术、水泥-稳定剂固化技术等。

1、熔融固化技术

熔融固化技术在应用中主要有两种处理方式：烧结法和高温熔融法。

(1) 烧结法

烧结法是将待处理的危险废物与细小的玻璃质，如玻璃屑、玻璃粉混合，经混合造粒成型后，在 1000~1100℃ 高温下熔融，通常 30min 左右(熔融时间视飞灰性质的不同而定)，待飞灰的物理和化学状态改变后，降温使其固化，形成玻璃固化体，借助玻璃体的致密结晶结构，确保固体化的永久稳定。

烧结法的优点是：

固化体系结构致密，在水、酸性、碱性水溶液中的渗出率很低；

减容系数大。

但是烧结法的装置比较复杂，而且高温环境需要提供热能，处理费用较高。另外，也存在熔融过程中重金属氯化物挥发的问题。

(2) 高温熔融法

高温熔融法是在燃料炉内利用燃料或电将垃圾焚烧飞灰加热到 1400℃ 左右的高温，使飞灰熔融后经过一定的程序冷却变成熔渣，熔渣可作为建筑材料，实现飞灰减容化、无害化、资源化的目的。

除了具备烧结法处理飞灰的优点之外，熔融固化的最大优点是可以得到高质量

的建筑材料。但是熔融固化需要将大量物料加温到熔点以上，无论采用电或其它燃料，需要的能源和费用都相当高。

熔融固化技术具有减容率高、熔渣性质稳定、无重金属等溶出的优点，已受到广泛的关注，国外已研究出多种垃圾焚烧飞灰处理的高温熔融炉，并已在日本和欧洲有少量使用。但采用高温熔融工艺需要消耗大量的能源，同时由于其中的 Pb、Cd、Zn 等易挥发重金属元素需进行后续严格的烟气处理，故处理成本很高，目前只在少数经济发达的国家应用。

2、水泥固化技术

水泥是目前常用的一种主要固化基材，水泥作为结构材料使用已有近百年的历史。水泥固化是将灰、水泥按一定比例混合，加入适量的水，使之固化的一种方法。其固化机理是在水泥水化的过程中，通过吸附、化学吸收、沉降、离子交换、钝化等多种方式，水泥中的硅酸二钙、硅酸三钙等经水合反应转变为 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 凝胶和 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 凝胶等，包容飞灰后逐步硬化形成机械强度很高的 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 稳定化体。而 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的存在，固化体不但具有较高的 pH 值，而且使大部分重金属离子生成不溶性的氢氧化物或碳酸盐形式被固定在水泥基体的晶格中，有效防止重金属浸出。有时，还添加一些辅料以增进反应过程，最终使粒状的物料变成粘合的混凝土块。从而使大量的废物因固化而稳定化。

采用水泥的优点是：费用经济，有应用经验，技术成熟，处理成本低，工艺和设备比较简单。

但水泥的用量高，导致固化体增容率高，而且飞灰对水泥的硬化、抗压强度等方面存在负面影响，处理后的砌块均难以达到较高的强度，影响之后的填埋。而且水泥固化后的飞灰与含有大量有机质的生活垃圾混合填埋时，垃圾中所含的有机物由于降解会产生的酸性物质（有机酸、二氧化碳等）必将会降低固化物中重金属的稳定性，酸雨也可能改变其稳定性。随着时间推移，固化体部分有毒物质可能会逐渐溶出，对环境存在长期的、潜在的威胁。

由此可见，单独使用水泥固化法，会随时间而产生很大的二次污染风险，由这样在很大程度上提高了对飞灰处置场建设和运行的要求，造成成本增加。

3、化学药剂稳定化技术

由于常规的水泥固化技术存在缺陷，如固化物重量增加 15~20% 以上，体积也

增加，加大了填埋场库容压力，同时还存在着固化体受酸侵蚀的长期稳定性问题。针对这些问题，采用高效的化学稳定药剂特别是稳定剂进行无害化处理已成为重金属废物无害化处理领域新的研究方向。

化学药剂稳定技术（也称稳定剂稳定技术）主要是利用特殊的一类具有螯合功能，能从含有金属离子的溶液中有选择捕集、分离特定金属离子的化合物。当一种金属离子与一电子供体结合时，生成物称为络合物或配位化合物。如果与金属相结合的物质(分子或离子)含有两个或更多的供电子基团，以致于形成具有环状结构的络合物时，则生成物不论是中性的分子或是带有电荷的离子均称为螯合物或内络合物，这种类型的成环作用称为螯合作用，而电子给予体则成为稳定剂。螯合物通常比一般配合物要稳定，其结构中经常具有的五或六元环结构更增强了稳定性，化学实验中最常用 EDTA 能提供 2 个氮原子和 4 个羧基氧原子与金属配合，可以用 1 个分子把需要 6 配位的钙离子紧紧包裹起来，生成极稳定的产物。

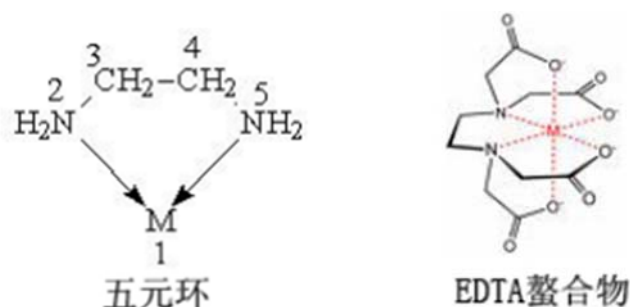


图 8.4-1 螯合物结构举例

在一个螯合物内，金属离子与各给电子之间，由于键与键的极性大小不同，分为“基本上离子型”与“基本上共价型”两种，这主要取决于金属与给电子原子的类型。由于共价键强度比离子键强，所以当中心金属离子与配位体键共价性强时，形成的螯合物比较稳定。

稳定剂中作为配位原子的有第五族～第七族三族中的元素，又主要以 O、N、S 等元素为主。在以焚烧为处理生活垃圾主要手段的日本，稳定剂是处理飞灰的常用药剂。化学药剂稳定技术具有以下优点：

- 1) 具有很好的稳定效果，螯合物达标填埋后重金属溶出顾虑小；
- 2) 有很好的减容率，利于螯合物的运输和填埋处理；
- 3) 该技术的工艺较简单，化学药剂的消耗量不大，场地需求也不大。

4、湿式化学处理技术

湿式化学处理技术有加酸萃取、碱萃取、生物浸出萃取和烟气中和碳酸化法等。考虑到工艺操作和原料成本的因素，目前国际上对于酸萃取的研究较多。

该方法是依据某些重金属在酸性条件下溶解度较高的特性，将其提取出来。利用硫磺酸、盐酸、乙酸等酸洗飞灰，特别是二次飞灰（即熔融处理飞灰时产生的灰尘），可回收部分重金属，如锌、铅等。

该工艺运行成本较低，但酸洗的缺陷在于会溶解一些不纯的物质，导致重金属的回收有困难，而且产生的废水、废气和污泥需要进行必要的处理。目前很少应用。

5、水泥-稳定剂固化技术

针对采用单一处理方式均有不足的情况，国内开始更多采用水泥固化和化学药剂稳定技术结合的方式处理垃圾焚烧飞灰，形成水泥-稳定剂固化技术。该技术是在飞灰中同时添加水泥材料和化学药剂，使飞灰中的重金属离子被捕捉、螯合，最终固定在成型的固化物中。固化物满足一定的要求就可以直接填埋到水泥-稳定剂固化技术综合了水泥固化和化学药剂稳定化的优点：工艺简单，对设备的技术要求不高；成本较低，所需的水泥和稳定剂量都较小，购置也较方便；能源消耗小，无需加热和电解设备。

根据目前类似项目的建设经验和经济数据分析，化学药剂稳定化处理的飞灰固化物可作为普通废物直接填埋，成本很低，其综合处理的成本甚至低于水泥固化成本（水泥固化物填埋费用较高）。

6、本项目灰飞处置方式

根据《国家危险废物名录》（2016 年版），生活垃圾焚烧飞灰属于 HW18（772-002-18）类危险废物，本项目飞灰采用螯合剂稳定后妥善处置，稳定后的飞灰送益阳市生活垃圾焚烧飞灰填埋场进行填埋处理。

飞灰厂内暂存按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设危险废物暂存库，设置危险废物警示标志。飞灰在厂内经稳定化处理后，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）中 6.3 条要求后，用利用具有防雨、防渗漏、防遗撒的运输工具运输至益阳市生活垃圾焚烧飞灰填埋场进行填埋。

飞灰稳定化后由地方环境保护行政主管部门认可的检测部门检测、并经地方环境保护行政主管部门批准后方可进入飞灰填埋场。浸出检测按照 HJ/T300 制备的浸

出液进行检测，检测标准如 8.4-1。

表 8.4-1 浸出液污染物质量浓度限值

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

8.4.2 炉渣处置技术综述

8.4.3.1 炉渣特征

(1) 物理性质

炉渣是一种浅灰色的锅炉底渣，随着含炭量的增加颜色变深。以深圳市市政环卫综合处理厂垃圾焚烧炉渣为例，图 8.4-2 为不同放大倍数下炉渣电镜扫描图，通过电子显微镜观察表明，炉渣是由多种粒子构成，其中非晶体颗粒占总量的 50%以上。其颗粒组成为漂珠占 0.1%-0.3%，实心微珠占 45%-58%，碳粒占 1%-3%，不规则多孔体占 28%-39%，石英占 5%-8%，其他占 5%。不同粒径范围的炉渣物理组成见图 8.4-3。



图 8.4-2 不同放大倍数下炉渣电镜扫描图

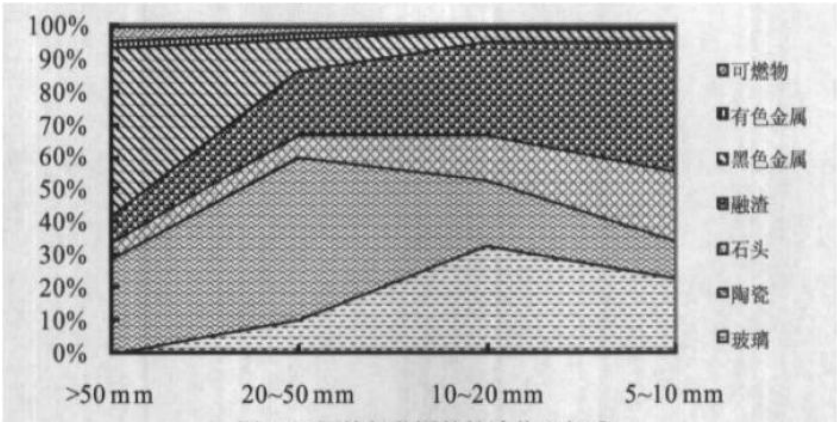


图 8.4-3 不同粒径范围的炉渣物理组成

含水率会直接影响到集料压实程度、压实后最大密度、强度和抗变形能力。含水率的测量结果如下表所示。

表 8.4-2 炉渣的含水率、密度、和吸水率

含水率	21.89%
密度	1264kg/m ³
吸水率	8.96%

(2) 化学性质

炉渣中的主要元素为 O、Si、Fe、Al、Na、K、Ca、C。

表 8.4-3 炉渣无机化学成分

序号	化学成分	含量 %
1	SiO ₂	47.6
2	Al ₂ O ₃	6.26
3	Fe ₂ O ₃	7.23
4	CaO	11.35
5	MgO	7.94
6	K ₂ O	1.63
7	Na ₂ O	3.92
8	BaO	0.12
9	Cr ₂ O ₃	0.061
10	PbO	0.29
11	SO ₃	1.35
12	C	3.52
13	H ₂ O	3.28
14	其他	5.449

(3) 炉渣毒性监测结果

表 8.4-4 炉渣浸出毒性试验结果

项目	鉴别标准 (mg/l)	单个样品浓度		平均浓度	
		浓度范围 (mg/l)	超标率 (%)	浓度值 (mg/l)	超标倍数
总 Cd	0.3	0.017—0.024	0	0.021	

总 Pd	3.0	0.13—0.27	0	0.20	
总 Zn	50	0.519—0.982	0	0.751	
氰化物	1.0	(Y) —0.002	0	0.002	
总 Ni	25	0.06—0.15	0	0.13	
总 As	1.5	0.01—0.07	0	0.03	
总 Hg	0.05	0.00005—0.0002	0	0.000125	
Cr ⁶⁺	1.5	0.006—0.009	0	0.008	

监测结果与危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别（GB5085.3-2007）进行对照表明，炉渣浸出液中所有检测项目都没有超过鉴别标准。

根据上述监测分析结果，可以认为炉渣不属于危险废物。

8.4.3.2 炉渣综合利用方案

光大环保能源（桃江）有限公司与益阳邦民环保科技有限公司签订了焚烧炉渣综合利用处理合作协议，炉渣运至该企业统一综合利用。益阳邦民环保科技有限公司建设的“益阳市生活垃圾焚烧发电厂炉渣资源综合利用项目”于 2016 年 5 月获得益阳市环保局批复，同年 11 月建成投产，2019 年 2 月完成了验收，该厂为益阳城市生活垃圾焚烧发电厂炉渣处置单位，最大日处理能力为 600 吨，目前实际处理量为 300 吨/天，炉渣在该厂内经分选出金属后的砂石外售给建材厂。

本项目炉渣产生量为 100t/d，依托的炉渣处理单位剩余处理能力为 300t/d，且建设单位已与依托单位签订了合作协议，故本项目炉渣综合利用是可行和可靠的。

8.4.3 其他固废处置措施

1、渗滤液处理站及原水处理系统污泥、生活垃圾、废膜和除臭系统废活性炭，原水处理系统和渗滤液处理站产生的污泥，经浓缩脱水后送至垃圾坑，随垃圾一起入炉燃烧。入炉燃烧的污泥量很少，不会影响焚烧炉的燃烧效果。污泥回炉焚烧过程中，为保持炉出口烟气温度的在 850℃ 以上，当热值较低而无法达到 850℃ 以上的燃烧温度时，应根据焚烧炉内测温装置的反馈信息，自动投入辅助燃料来确保焚烧烟气温度的达到 850℃ 以上并停留 2 秒以上。生活垃圾、废膜和除臭系统废活性炭属一般固废，进入自身垃圾焚烧系统，不外排。

2、破损布袋、废机油、废机油桶、废抹布、废铅酸蓄电池均属于危险废物，在飞灰暂存库内设的危废暂存间暂存，并定期交有相关危废处置资质的单位进行处置。

3、储仓粉尘

石灰粉、飞灰储仓除尘器收集到的粉尘全部返回储仓，不外排。

8.4.4 固废储存、处置管理要求

1、飞灰仓建设及管理要求

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）和《国家危险废物名录》（2016 年），生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物。《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）规定，生活垃圾焚烧产生的飞灰必须单独收集，不得与生活垃圾、焚烧残渣等其他废物混合，也不得与其他危险废物混合；不得在产生地长期贮存，不得进行简易处置，不得排放。因此，拟建项目设置的飞灰仓所在场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中 6.2 “危险废物贮存设施（仓库式）的设计原则”进行设计建设。主要要求为：

- （1）飞灰仓所在区域的地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- （2）飞灰仓所在区域必须有泄漏液体收集装置，飞回仓应设置有气体导出口及气体净化装置；
- （3）设施内要有安全照明设施和观察窗口。

按照以上要求，拟建项目飞灰仓应设置为封闭式，并置安全照明设施和观察窗口，在顶部设置布袋除尘器，确保除尘效率高于 99%；同时飞灰仓以及转运点地面需全部进行硬化、防渗处理，并确保防渗系数满足小于 10^{-7}cm/s 要求，飞灰仓周围地面设置围堰，实现区域的相对隔离。为尽量减少飞灰输送过程中的逸散影响，整个输送过程采取密闭输送。

2、危废暂存间建设及管理要求

破损布袋、废机油、废机油桶、废抹布等均属于危险废物，应按照危险废物的相关规范要求进行暂存、处理及处置，同时加强监督管理，危废贮存、处置场按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。本项目目固态危险废物、液态危废分别以加衬里的编织袋和桶装密封保存，危废暂存库贮存能力按 60d 设计。

建设项目危险废物暂存场按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行设置，具体如下：

- （1）废物贮存设施按〈环境保护图形标志〉（GB15562-1995）的规定设置警示标志；
- （2）废物贮存设施周围设置围墙或其它防护栅栏；

(3) 废物贮存设施配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；

(4) 废物贮存设施内清理出来的泄漏物，按危险废物处理；

(5) 废物贮存设施设置防渗、防雨、防漏等防范措施。

3、一般固废暂存场所建设及管理要求

建设项目一般工业固废的暂存场按照《一般工业固体废物贮存、处置场 污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单要求建设，具体如下：

(1) 贮存场所的建设类型与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致；

(2) 贮存场所应采取防止粉尘污染的措施；

(3) 为防止雨水径流进入贮存场所内，贮存、处置场周边设置导流渠；

(4) 为防止一般工业固体废物的流失，构筑堤、坝、挡土墙等设施；

(5) 为保障设施、设备正常运营，采取措施防止地基下沉，尤其是防止不均匀或局部下沉。

8.4.5 运行期生物污染防治措施

8.4.5.1 消毒灭菌措施

生活垃圾中含有大量的病原菌，是各种疾病的传播源，垃圾也是各种害虫、害兽的滋生地，是培养病菌媒体的场所，其中最典型的是蚊蝇鼠虫类，对人类的危害相当严重，对人类的各种社会活动造成较大的损失，危害垃圾处理项目周围人群健康。

垃圾处理过程中，一定要严格工艺，认真施药消毒，杀死蛆卵，不让害虫害兽有生存条件。对于厂外带进的或厂内产生的蝇、蚊、鼠类等带菌体，特别是蝇类，一方面组织人员喷药杀灭，另一方面加强垃圾处理作业的管理，消除厂内积滞污水的地带，及时清扫散落的垃圾。

垃圾是各种病菌的温床，病菌在此可以大量繁殖，因此，垃圾处理的每个环节都要严格消毒。在垃圾贮存时，需喷洒药水，消杀病菌，一方面可以防止尘土飞扬，病菌蔓延，另一方面，可通过厌氧杀菌作用，消灭部分病菌和虫卵。

8.4.5.2 灭蝇防治措施

生活垃圾在集中处置过程中，尽可能的减少苍蝇等二次污染的产生与扩大，是生物污染防治的头等问题，采取综合治理苍蝇的措施和规范化的灭蝇方法。

掌握苍蝇孳生活动与自然环境关系的规律，结合苍蝇的活动区域及其消长规律，

选择有效的灭蝇时间，制定科学的灭蝇方案。几种有效的灭蝇技术：

(1)药物灭蝇

①喷雾灭蝇：喷雾用杀虫剂，分为可湿性剂或胶悬剂。喷雾剂的使用主要运用于垃圾贮存、道路等面积较大的地方。②烟雾灭蝇：把特制的烟雾剂通过专门的器械进行气化，产生热烟雾弥漫到苍蝇活动的各个角落，接触苍蝇而起杀灭苍蝇、甚至蝇蛆的作用。这种灭蝇技术主要运用于垃圾处理项目中生活垃圾运输车、垃圾箱等苍蝇栖息密闭场所。③颗粒药剂灭蝇：在办公、休息场所、绿化区等非生产区域，主要采用蝇蟑宁、诱蝇杀等颗粒剂诱杀苍蝇。

(2)非药物灭蝇

药物灭蝇见效快，但长期使用会对周围环境带来一定的隐患，且要投入大量人力物力，还必须不断更换药物配方以防止苍蝇产生抗药性。非药物灭蝇的方法，既能杀灭苍蝇、降低蝇密度，又不对周围环境造成污染。

①诱捕法：诱捕法是常见的一种灭蝇方法。在非生产区如食堂、倒班宿舍等处放置下端有诱饵的蝇笼，诱蝇飞进笼后无法逃出。这种方法主要适用于捕杀非孳生地的流动蝇，具有成本低，不污染环境的优点，麻烦的是要经常更换诱饵方能保持其功效。

②电击法 是诱捕与电击相结合的一种灭蝇方法。主要是引诱苍蝇飞进诱捕区域，使其受到高电压电击而死亡，适用于较高蝇密度区域的灭蝇。对于较低蝇密度区域的灭蝇作用较差，有些场所受电源限制不能使用。

8.5 运行期土壤环境防治措施

本项目对土壤可能造成污染主要集中在项目运行期。针对可能发生的土壤污染，本项目土壤防治措施按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行方可。

1、源头控制

本工程对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，生产废水、地面冲洗水等通过管线送至污水处理站集中处理；管线敷设采用“可视化”原则，即明沟明管，做到污染物“早发现、早处理”，以减少泄漏而可能造成的土壤污染；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道的

防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，抗渗等级不得低于 S6，防止污染物下渗，污染土壤环境。

2、过程防控措施

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。根据项目各功能单元是否可能对土壤造成污染及其风险程度，采取与地下水污染防渗的要求原则按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。

按照环评要求落实各项废气防治措施，并在运行过程中加强各个废气处理设备的维护、检修工作，确保各项设施正常运行。

3、应急响应

（1）当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案。在第一时间尽快上报主管领导，启动周围社会风险预案，密切关注土壤水质变化情况；

（2）组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量紧急时间局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。若存在污染物泄露情况，应及时采取有效措施阻断确认的污染源，对重污染区域采取有效修复措施，开挖并移走重金属污染土壤作危险废物处置，抽出重污染区域土壤送到事故应急池中，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和土壤污染范围扩大。

（3）对事故现场进行调查，监测，处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散，并制定防止类似事件发生的措施。

（4）在服务期满后，及时进行固废清场，杜绝继续堆存的问题；对残留的废水、污水做到及时处理后排放。

4、跟踪监测方案

为了及时发现项目运行中出现对土壤环境的不利影响因素，有效防范土壤污染事故发生，并为土壤污染治理措施的制定和治理方案实施提供基础资料，建议建设单位在项目运行前，建立起土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、建立土壤环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。土壤跟踪监测方案详见 10.4.4 章节内容。

通过采取以上环保措施，本项目对土壤环境影响较小。

8.6 施工期污染防治对策

8.6.1 水污染防治与控制措施

对施工期的主要污水排放要进行控制和处理，建设单位和施工单位要重视施工污水排放的管理，杜绝不处理和无组织排放，排放地域应征得当地环保部门和有关方面的同意，以防止施工污水排放对环境的影响。

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

8.6.2 噪声污染防治与控制措施

施工中要对施工机具噪声进行控制，无法控制的应对施工人员采取保护措施，运输工具应采用噪声低于机动车辆允许噪声要求的车辆。

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

8.6.3 环境空气污染防治与控制措施

施工期间对环境空气的影响主要是扬尘污染和各种施工机械和运输车辆排放的尾气污染。扬尘主要是由施工建材、渣土等堆放、装卸及土石方施工引起的，其起尘量与风力、物料堆放方式和表面含水率有关。为有效降低对环境空气的影响，对施工队伍应提出具体的环保要求，包括粉质物料不应堆放太高、尽量减少物料的迎风面积、表面适时洒水或加防护围栏；汽车运输沙石、渣土或其他建筑材料要进行遮盖，必要时采取密闭专用车辆等；油料、化学物品应采用封闭容器装卸，同时在运输过程中加强管理，杜绝运输污染。设备运输应与交通管理部门协调，合理使用车辆。集中

运输，避开高峰运输时间，减轻对交通的影响。

8.6.4 固体废物污染防治与控制措施

施工期间将产生大量的建筑垃圾和生活垃圾，如果不采取措施进行严格管理，将使施工现场的环境恶化，并对周围环境产生不良影响。因此，施工产生的渣土和建筑垃圾应及时清运至规定的地点进行堆放或填埋。只要加强管理，采取有力措施，施工期间的固体废弃物不会对周围环境产生不良影响。

第9章 环保经济损益分析

环境经济损益分析是要估算出项目环境影响的经济价值，并将环境影响的价值纳入项目的经济分析中去，以判断项目的环境影响对项目的可行性会产生多大的影响，从而分析和评价项目的环境经济可行性。

9.1 环保投资及效益分析

9.1.1 环保投资估算

环境保护投资是指与治理、预防污染有关的工程投资费用之和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用，但主要目的是为改善环境的设施费用。与工程配套的环保措施均将按照“三同时”原则，与主体工程同步实施。

本工程建设总投资为 32087.35 万元，其中环保投资约为 4495.75 万元，占工程总投资的 14.01%。本工程环保投资估算见表 9.1-1。

表 9.1-1 拟建工程环保投资估算表

序号	项目	投资（万元）
1	烟气处理系统	1495.0
2	烟囱	165.0
3	炉渣处理系统	115.0
4	飞灰处理系统	230.0
5	除臭系统	253.0
6	工业污水处理系统	1250.0
7	生活污水处理设备	102.0
8	食堂油烟处理装置	20.0
9	初期雨水收集池	65.75
10	消音器、减震器等降噪措施	100.0
11	烟气在线监测系统环境监测设备	200.0
12	施工期污染防治措施	50.0
13	油罐区防渗、溢油监控设置	50.0
14	石灰仓、活性炭仓、飞灰仓仓顶除尘器	100
15	地下水监测井	150
16	绿化、水土流失防治	50
17	渣库、灰仓、垃圾贮坑防渗	100
合计		4495.75

9.1.2 环境效益分析

1、输送电力资源化

本工程建成后，采用余热锅炉利用生活垃圾高温焚烧产生的热量，带动汽轮机发电，每年最大发电 $6.51 \times 10^7 \text{kWh/a}$ ，不仅可以满足自用电，全年可以向电网外输送电 $5.47 \times 10^7 \text{kWh/a}$ ，实现了垃圾的资源化。

2、节约土地

由于城市规模及居住人口的不断增加，“垃圾围城”现象日益明显，因此生活垃圾的处理迫在眉睫。拟建项目垃圾通过高温焚烧发电，在正常运行情况下，每年可处理生活垃圾 18.25 万吨。同时垃圾的减量化，可节约大量的土地资源，通过建设垃圾发电项目，可以节约新建填埋场占用的土地。

3、减少对环境的影响

项目产生通过垃圾焚烧发电，促进城市生活垃圾的集中收集和处理。减少垃圾因随意堆放、简易堆埋造成对大气、地表水、地下水、景观等多种环境影响。

项目焚烧烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸++活性炭吸附+干粉喷射+布袋除尘”方法净化，SO₂、NO_x、CO、HCl、二噁英类、重金属等排放指标均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

项目垃圾在贮存过程中以及在废水处理装置都有可能产生臭气，为此建设单位采取了臭气负压措施，有效的防止臭气散逸的措施，确保臭气的影响程度降低至最低。

项目生活污水经生活污水处理系统处理后回用不外排；除盐水制备排污水直接用于炉渣冷却及捞渣机冷却；垃圾渗滤液、垃圾卸料大厅冲洗水和主厂房地面冲洗水排至厂区渗滤液处理车间处理达标后回用。渗滤液浓缩液用于反应塔及石灰浆制备，实现废水零排放。

生活垃圾高温焚烧处置使腐败性有机物燃烧转变为无机物，炉内高达 850℃以上的温度可将病原性生物全部杀灭，燃烧剩余的炉渣为无害无机物，可作为制砖等建筑材料的原料综合利用，飞灰固化后进行安全处置。

因此，严格执行“三同时”制度，切实做好污染防治措施，所有污染物达标排放，污染物排放的影响可以控制在环境可承受的范围内，企业生产也能在经济和环境协调发展中协调发展。

综上所述，本项目的环境效益较为明显。

9.2 经济效益分析

财务效益分析是通过本工程的财务报表分析计算出项目直接发生的各项费用、效益和各项经济评价指标，以考察项目在计算期内的财务状况的盈利能力。本项目投产后，财务效益指标见表 9.2-1。

表 9.2-1 财务效益分析及结果

	项目	单位	数额
一	基本数据		
1	生活垃圾处理量	吨/天	500
2	年上网电量	万度	5470
3	总投资	万元	32087.35
二	经济评价指标		
1	项目投资内部收益率（税后）	%	6.33
2	项目投资财务净现值（税后）	万元	4750
3	项目投资回收期（税后）	年	14.49
4	资本金内部收益率	%	6.94
5	项目资金净利润率（平均）	%	5.12

9.3 社会效益分析

垃圾是危害人类生态环境和人体健康的重要污染源之一，如不进行有效处置而随意堆放，不仅对水环境、空气环境和土壤环境造成严重的影响和破坏，还会对人身的安全健康构成直接威胁。

本项目属市政基础设施建设，其特点不同于产品生产，而是为经济社会活动提供基本保障。本项目的建设运行将会改善和加强桃江县及安化县生活垃圾处理水平和处理能力，将有力保障桃江县、安化县环境卫生系统的持续和健康发展。本项目的建设运行其社会效益主要体现在以下几个方面：

1、实现垃圾无害化、资源化

本项目属于环境改善工程，再者，本项目的建设将有效缓解桃江县、安化县生活垃圾的处理压力，避免生活垃圾给人们生活和环境带来的危害，有效的改善了桃江县、安化县的环境状况。

拟建项目采用炉排炉焚烧技术处理生活垃圾，工艺技术先进，设备运行可靠，垃圾在负压环境内接纳、处理，焚烧产生的烟气和垃圾渗滤液经过系统的净化处理，减少了污染物对周边空气和水体的污染，且各种污染物在采取治理措施后均为达标排放，这些措施可以最大限度地减少垃圾焚烧给环境带来的负面影响，实现垃圾的无害化及资源化。

城市生活垃圾采用无害化处理，是现代生活发展趋势和必要的基础设施，可在解决城市固体废物、减少垃圾填埋占地的同时，通过垃圾焚烧余热发电产生能源，减少传统化石能源的消耗，实现了资源的综合利用；大规模有效地解决城市的垃圾出路，治理空气和水环境污染，又可以保证垃圾处理厂的厂区和周边环境绿化、美化，改善

城市居民生活环境，符合国家有关进一步开展资源综合利用的政策，具有环境保护、能源回收和资源利用等良好的社会效益。

2、促进区域经济的发展

城市生活垃圾的处理能力是一个城市文明程度的标志之一。随着社会经济的发展，城市和农村生活垃圾的产生量也不断增加，产生与消纳之间的矛盾日趋突出。

生活垃圾发电项目的建设通过改善环境，提高环境质量水平，避免和减轻垃圾遗弃和堆放，对工农业生产及其国民经济发展所造成的经济损失等所产生的间接经济效益将是巨大的。体现在以下几个方面：（1）有利于改善投资环境、发展地方经济；

（2）缓解电力紧张矛盾等方面。此外，由于拟建生活垃圾焚烧发电项目将服务区域的生活垃圾进行焚烧处理，原来承担垃圾填埋的任务的填埋场可以延长填埋的寿命，改善周边环境状况。由于本项目是以处理生活垃圾为主，综合利用为辅的环保工程，通过政府给予垃圾处理费收入补贴，使生产运转得以维持正常，并有一定的经济效益。

本项目的建设不仅可以减轻垃圾对城市的污染，还可提升区域内生活垃圾的处理能力，改善人们的生活环境，保障居民身体健康，实现区域内社会经济的可持续发展。

3、有利于改善区域卫生条件

生活垃圾易招致蚊蝇孳生、传播疾病。目前项目服务区主要采取的是填埋处理方式，这种方式对及时处理生活垃圾起到了积极作用，但填埋场周围也受到了不同程度的污染，对场址周围的人民群众的卫生条件造成了一定的影响，不利于人民群众的身体健康，主要影响表现在以下几方面：（1）填埋场渗滤液有机污染较严重，对附近地下水水质有一定影响；（2）每年夏季垃圾臭味对附近居民影响较大，此时苍蝇、老鼠等啮齿动物特别多，容易传播疾病。（3）填埋场白色污染严重，影响景观、污染农田。

通过建设垃圾焚烧发电项目，可将原本进行填埋处理的垃圾焚烧发电，减少垃圾填埋场的垃圾量，有利于改善区域卫生条件。

4、提供了就业机会

本项目的建设可为区域内提供一定的就业就会，进而有利于推动当地经济的发展。再者，本项目的建设也可带动当地土建、建材、设备安装、机械加工、运输等第三方行业的发展，促进地方经济发展。

综上所述，本项目的建设具有较好的社会效益。

9.4 小结

在落实本评价提出的各项污染防治措施和其它相关规定要求的前提下，本项目集中处置桃江县、安化县生活垃圾，通过先进的污染防治措施，可以使工程排放的污染物得到控制。因此项目的建设实现了经济效益、社会效益和环境效益的统一。

第 10 章 环境管理和监测

10.1 环境管理

建设项目的环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时制造、同时投产的“三同时”制度是我国预防为主环境保护政策的体现，两种制度互相衔接，形成了对建设项目的全过程管理，是防止建设项目产生新的污染源和生态环境破坏的重要措施。

本项目是一项社会公益事业，通过对垃圾处置过程各环节和落实安全管理制度，监测管理计划，可以减少污染的产生，防止二次污染。为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得到协调发展，必须建立安全管理制度，落实监测管理计划，强化监督管理，减少污染物的产生，从而实现社会效益和环境效益。

10.2 施工期环境管理

（1）管理机构设置

为有效保护项目拟建地的环境质量，减缓项目施工期对环境的影响，在项目施工期间，建设单位应加强对环境的管理，设置 2~3 人的管理机构，负责项目施工期的环境保护管理工作。

（2）环境管理措施

①建设单位应与施工单位签订合同，在合同中将施工期环境保护要求列入，要求施工单位严格执行，文明施工，从而保证施工期的环境保护措施能够得到有效实施。

②施工期间会破坏地表植被，造成一定程度的水土流失现象，企业应做好水土保持工作，减少对环境的影响。

③施工期间尽量避免开挖、填埋造成的扬尘，对运输道路洒水抑尘，降低施工车辆行驶造成的扬尘影响。

④对于高噪声机械设备，施工期间应尽量安排在昼间施工，尽可能避免在夜间施工，减少施工和运输噪声对居民的影响。

⑤委托具有相应资质的监测部门或环境保护监理工程师，监督施工单位落实施工期应采取的相应各项环保措施。

⑥建设单位应主动配合当地环保主管机构，对施工过程的环境影响进行环境监

测和监理，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行。环境监理应包括：施工区所在地区受径流影响的地表水质量；施工区域周围的大气、噪声、地表水、地下水质量，并配合上级主管部门定期进行施工期检查。

本项目施工期监理的主要内容见表 10.2-1。

表 10.2-1 施工期监理主要内容一览表

环境要素	监 理 内 容
大气环境	1、对工地及进出口定期洒水抑制尘土，并清扫，保持工地整齐干净； 2、运输车辆在运输砂石、水泥等粉尘较多的物料时应用帆布覆盖； 3、施工产生的建筑垃圾等清运时应用篷布遮盖。
声环境	合理布置施工设备，避免局部声级过高，对敏感点是否设立临时声屏障；
水环境	1、施工期产生的生活洗涤污水经沉淀池处理后回用于施工降尘洒水；收集生活污水，处理后用于周边农地灌溉或达标外排。 2、施工废水做到回用，不影响水环境的水质； 3、避免在雨季进行基础开挖施工对水环境的影响。
固体废物	1、施工期的弃土废渣不能排入附近地表水； 2、施工期间产生的建筑垃圾和开挖多余弃土应及时清运，不能长期堆存，做到当日产生当日清运，装满垃圾的清运车辆需用毡布遮盖，防止沿途洒落； 3、施工期间的生活垃圾集中收集，及时运出。
生态影响	1、施工期间水土流问题、物料堆场及主体工程开挖、弃渣及弃渣堆放应符合环境管理规范要求； 2、绿化面积达到规定要求。

10.3 营运期环境管理的内容和要求

根据本项目的特点及对环境产生影响的特征提出如下环境管理的要求。

(1) 环境管理机构的建立

工程投产运营后，全厂应设置安全环保部门，专职负责企业生产安全及环境管理工作，配有 1 个部门领导及 2 名相应的环保专业的技术人员。

(2) 职责

①贯彻执行环境保护法律法规和标准的有关规定，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，制定环境管理规章制度，并监督执行；

②组织制定和修改企业环境保护管理规章制度并监督执行；制定并组织实施环境保护规划和计划；

③掌握企业各污染源治理措施工艺、设备、运行及维护等资料，掌握垃圾综合利用情况，建立污染控制管理档案；制定生产过程中各项污染的排放指标及环保设施的运行指标，并定期考核统计；

④负责日常环境管理工作，配合环保管理部门做好有关环保问题的协调工作；

⑤定期检查环保设备的运行情况,及时和有关部门联系落实各方面的环保措施,使之正常运行;

⑥制定突发性事故的应急处理方案,一旦发生非正常污染应及时组织做好污染监测;

⑦建立企业环境信息公开制度,向发布年度环境报告书。

10.4 环境监测计划

10.4.1 施工期环境监测计划

根据本项目排放的污染物特征及当地环境要求,初步制定建设其的环境监测计划,实际操作时可根据项目建设情况予以调整。

施工期对环境的影响是多方面的。施工期环境影响因素主要有:施工扬尘、施工机械及车辆废气排放的大气环境影响;施工人员生活污水和施工废水排放对水环境的影响;施工噪声对环境的影响;施工产生的固体废物对环境的影响;施工活动引发的水土流失对生态的影响等。施工期需对其进行控制,进行必要的环境监测,降低其对环境的影响。环境监测项目主要包括:大气扬尘、噪声、废水、水土流失。鉴于施工活动暂时性特点,监测应在施工期进行,具体见表 10.4-1。

表 10.4-1 施工期监测主要内容一览表

污染源	监测手段	监测项目	监测频率
大气	采样监测	施工厂界 TSP	一期监测
噪声	采样检测	施工厂界噪声 Leq (A)	一期监测
水	采样检测	附近地表水体(北侧资江)	一期监测
固废	实地调查	建筑垃圾和施工废料	一期调查,记录查册
水土保持	实地调查	按水保监测方案执行	一期调查,记录查册

10.4.2 运行期环境监测计划

环境监测(包括污染源监测)是企业环境保护的重要组成部分,也是企业的一项规范化制度。通过环境监测,进行数据整理分析,建立监测档案,可为污染源治理、掌握污染物排放变化规律提供依据,为上级环保部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。同时,环境监测也是企业实现污染物总量控制,做到清洁生产的重要保证手段之一。

其主要职责是对本项目污染源和厂区周围的环境质量进行监测,并对监测数据进行统计、分析,以便环境管理部门及时、准确地掌握本工程的排污状况及对环境的污染状况。项目污染源及环境质量的监测工作建议由地方环境监测站承担。监测

结果按次、月、季、年编制报表，并由安全环保部派专人管理并存档。

10.4.3 污染源监测计划

1、废气监测

(1) 监测点和监测项目

对垃圾焚烧炉，在其烟囱排放口安装在线自动监测系统，对炉内燃烧温度、CO、含氧量、烟尘、SO₂、NO_x、烟气量、HCl 等实时监测，在厂前大屏幕显示屏上显示监测数据，在线监测系统须通过环保部门的验收，并与地方环保部门联网。对锅炉烟气中尚不能连续自动监测项目按 GB/T16157 的规定采用直接采样法或便携式烟气检测仪进行监测，如烟气黑度、重金属及其化合物等。对无组织排放的氨、硫化氢和臭气，在厂边界上风向 10m 范围内布设 1 个参照点，在厂边界下风向 10m 范围内的布设 3 个监测点。

(2) 监测频率

在线监测系统连续监测，并要求在线监测系统要与省、市生态环境部门联网；重金属类污染物要求每个月监测一次，其余因子和无组织排放，要求每个季度监测一次。

2、废水排放监测

本项目废水不外排，厂内所有废水全部进入对应的处理系统，处理达《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用于厂区循环冷却用水。项目运营阶段应对渗滤液处理设施出水口和进行监测，监测项目为 pH、悬浮物、浊度、BOD₅、COD_{Cr}、铁、锰、氯离子、二氧化硅、总硬度、总碱度、硫酸盐、氨氮、总磷、溶解性总固体、石油类、阴离子表面活性剂、余氯、粪大肠菌群，总汞、总镉、总铅、六价铬、总砷、总铬，监测频率为每季度一次。

3、噪声监测

厂界噪声监测点布设在厂界四周，距厂边界 1m 处的地方，监测频率为每季度一次，监测因子为厂界环境 A 计权等效连续噪声。

4、雨水排放口监测

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ 1039-2019) 要求，对厂区雨水排放口进行监测，监测指标为化学需氧量、氨氮。在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。

5、地下水监测

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的要求,本次评价建议在建设项目场地内布置 3 个监测井,作为地下水环境影响跟踪监测点,并兼具污染控制功能。具体计划如下:

- (1) 监测点位: 厂区地下水上游、污水处理设施下游、厂区地下水下游;
- (2) 监测频率: 每年枯、丰水期各一次;
- (3) 监测项目: pH、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD_{Mn}、氨氮、镍、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻。

6、灰渣检测

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及2018年修改单要求,建设单位对炉渣热灼减率的监测应每周至少开展1次。

7、垃圾焚烧炉飞灰检测

飞灰中的污染物,以重金属浓度测试为主;同时,在对烟气中的二噁英浓度测试时,附加对飞灰中的二噁英浓度进行测试。具体做法为:按照《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2019)标准进行试验,以确保危险废物不能进入一般固体废物的处置程序。测试频率为每年1~2次。

本项目污染源监测内容见下表 10.4-2。

表 10.4-2 本项目污染源监测方案表

项目	点位	因子	频次
有组织 废气	焚烧炉烟气在线监测系统	烟气温度、CO、含氧量、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟气量、HCl	连续监测
	焚烧炉烟气处理设施出口	重金属及其化合物	每月一次
		二噁英	一年一次
无组织 废气	厂界上风向10m范围内	氨、硫化氢、颗粒物和臭气浓度	每季度一次
	厂界下风向10m范围内	氨、硫化氢、颗粒物和臭气浓度	每季度一次
废水	渗滤液处理站出水口	pH、悬浮物、浊度、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、铁、锰、氯离子、二氧化硅、总硬度、总碱度、硫酸盐、氨氮、总磷、溶解性总固体、石油类、阴离子表面活性剂、余氯、粪大肠菌群,总汞、	每季度一次

		总镉、总铅、六价铬、总砷、总铬	
	渗滤液调节池	BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮	半年一次
雨水	雨水排放口	COD、氨氮**	1次/日*
噪声	厂界四周	Leq	半年一次
地下水	厂区内3口监测井	pH、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD _{Mn} 、氨氮、镍、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	枯水期和丰水期各一次
固体废物	稳定固化后的飞灰	重金属**	每日1次
		二噁英	每6个月1次
	炉渣	热灼减率	每月一次

*注：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。

**注：建设单位可根据自身条件和能力，进行自行监测，也可委托其他有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。

10.4.4 环境质量监测计划

1.环境空气质量监测

在项目正常运行期间，在项目所在地和主导风向（或者最大风频）下风向设一个空气环境监测点，每年监测一次，每次连续监测 3 天。

监测项目：H₂S、NH₃、HCl、Pb、Cd、汞。

2.土壤质量监测

为了掌握拟建项目土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，建议建设单位按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，在本项目实施后每 3 年开展 1 次土壤跟踪监测，监测指标为项目特征因子：pH、Hg、Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Ni，监测点位如表 10.4-3 所示。

3.地下水环境质量监测

为监测项目营运是否对地下水造成影响，在拟建厂址地下水流向下游设置一个地下水监测井，丰水期和枯水期各监测一次。

监测项目：pH、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD_{Mn}、氨氮、镍。

4、二噁英监测

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号）要求，在生活垃圾焚烧发电厂投运后，需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设1个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向上、下风向各设1个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物最大落地浓度地带附近的种植土壤。

本环评要求建设单位在投产后每年都进行一期二噁英的现状监测，监测结果报益阳市生态环境局桃江分局备案。

本项目环境质量监测内容见下表10.4-3。此外，焚烧炉在启动、停炉以及运行过程中发生故障时处理方式要符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中规定的“运行要求”，并建立好运行情况记录制度，运行记录簿按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。

表 10.4-3 本项目环境质量监测方案表

项目	监测点名称	监测因子	频次	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
环境空气	项目所在地	H ₂ S、NH ₃ 、HCl、Pb、Cd、汞	每年一次	/	/
	中溪村			东南	1470
土壤	飞灰暂存库西北侧	pH、Hg、Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Ni	每3年一次	/	/
	厂址东南侧农田			东南	800
	厂址东南侧农田			东南	1470
地下水	居民水井	pH、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD _{Mn} 、氨氮、镍	每年丰水期和枯水期各监测一次	西北	30
二噁英（空气）	中溪村居民点（下风向）	二噁英	每年一次	东南	1470
	最大落地浓度点			东南	1280
二噁英（土壤）	云盘村农田（上风向）			西北	450
	中溪村农田（下风向）			东南	1470

10.5 监测数据的管理

对上述监测数据应按项目有关规定及时建立档案，并定期向领导汇报，对于常规监测数据应进行公开。实施自动连续监测的，监测系统必须要与桃江县和益阳市生态环境局联网。污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报益阳市生态环境局桃江分局。所有监测数据一律归档保存。

10.6 污染物排放口（源）挂牌标识

废气排放口必须设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，采样口和平台必须符合《污染源监测技术规范》的要求。在废气排气筒、废水处理站、固废堆存设施醒目位置设置环保图形标志牌。环保图形标志牌按照《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB1556.2-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）中有关规定执行。

10.7 对外公开的信息内容

根据《环境保护部办公厅关于生活垃圾焚烧厂安装污染物排放自动监控设备和联网有关事项的通知》（环办环监〔2017〕33号）的要求，本项目应依法依规安装污染物排放自动监控设备、厂区门口树立电子显示屏实时公布污染物排放和焚烧炉运行数据、自动监控设备应与环保部门联网。

监控指标至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度等5项指标。自动监控设备的安装、运行管理等工作按现行国控重点污染源自动监控管理规定和技术标准规范执行。本项目建设单位应保证自动监控设备的正常稳定运行，并对自动监控数据的准确性、真实性、完整性负责。当炉膛内焚烧温度低于850℃时，应及时启动助燃系统，并自行组织监测二噁英，监测数据要向社会公开。

10.8 环境保护工程竣工验收清单

环境保护设施竣工验收方案：工程调试前，建设单位应会同施工单位、设计单位检查其环境保护设施是否符合环境保护竣工验收要求。本项目污染物排放清单见表10.7-1，环境保护竣工验收一览表见表10.7-2。

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月修订）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年

4月29日修订), 建设项目竣工后建设单位需自主开展环境保护验收。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(生态环境部2018年5月15日), 本项目竣工环境保护验收流程如下:

1、启动工作: 建设单位或受委托技术单位查阅立项文件、环评报告、环评批复、环保设计资料、施工合并、环境监理报告, 现场踏勘、调查周边环境工程概括, 制定工作方案。

2、自查工作: 检查环保手续履行情况、环保设施建设情况, 是否发生重大变更。

3、编制验收监测方案: 确定验收范围和内容、确定验收执行标准、确定验收监测内容、编制验收监测方案。

4、实施监测与检测: 工况记录、现场和实验室质量控制、污染物治理运行效果和排放监测、环境质量监测。

5、编制验收监测报告: 工况记录结果分析、质控数据分析、监测结果分析与评价、环境质量影响分析与评价。

6、后续工作: 提出验收意见、形成验收报告、组织专家评审、公开相关信息并建立档案。

表 10.8-1 本项目污染物排放清单

排放口类型		数量	位置	污染物种类	允许排放浓度	允许排放量	治理措施（设施数量、规模、处理能力）	执行标准和要求	排放方式	排放去向
废气	焚烧炉废气排放口高度80m	1	主厂房东侧	颗粒物	10 mg/m³	8.8 t/a	采用“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+活性炭吸附+干法喷射+布袋除尘”的组合工艺	《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485-2014	有组织	大气
				HCl	10 mg/m³	8.8 t/a				
				SO₂	50 mg/m³	44 t/a				
				NO _x	200 mg/m³	176t/a				
				CO	50 mg/m³	44t/a				
				Hg	0.01mg/m³	0.0088 t/a				
				Cd+Tl	0.02mg/m³	0.0176 t/a				
				Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.5 mg/m³	0.44 t/a				
				二噁英	0.1ngTEQ/m³	0.088 gTEQ/a				
	垃圾贮坑	1	主厂房内	NH ₃	1.5 mg/m³	0.06825 kg/h	密闭、抽风保持微负压	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准	无组织	大气
				H ₂ S	0.06 mg/m³	0.00375 kg/h				
	渗滤液处理站	1	厂区东侧	NH ₃	1.5 mg/m³	0.01kg/h				
				H ₂ S	0.06 mg/m³	0.00115 kg/h				
废水	垃圾渗滤液	1	厂区东侧	/		采用“预处理+IOC+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”工艺	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中对应水质标准，第一类污染因子参照参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 浓度限值，废水不外排		回用	
噪声	鼓风机、引风机、空压机等设备噪	若干	厂区	厂界噪声	东、南、北厂界昼间：60dB（A），夜间：50dB（A）；西厂界昼间：70dB（A），夜间：		选用低噪声设备+消声器+建筑隔声+隔声屏	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准限值要求		厂界

	声				55dB (A)				
固体 废物	炉渣坑	1	主厂房 中间	炉渣	/	/	暂存于炉渣坑	综合利用	综合利 用
	飞灰暂存 车间	1	厂区北 侧	飞灰	/	/	暂存于飞灰仓、采用 螯合剂稳定化处理	经稳定化满足《生活垃圾填埋场 污染控制标准》(GB16889- 2008)入场标准后,进入飞灰填 埋场。	填埋场
	危险废物暂 存库	1	飞灰暂 存车间 内	沾染性废 物、废油	/	/	在转移前暂存于危废 暂存库,并按危废要 求进行管理。	送有危废处理资质单位合理处理 处置,执行《危险废物贮存污染 控制标准》(GB18597-2001 及 2013 年修改单)	有资质 单位

表10.8-2 环境保护“三同时”竣工验收一览表

类别	项目	主要设施/设备/措施	数量	监测因子	处理效果	验收标准
工况监视	焚烧炉内	炉内工况在线监测	1套	炉膛温度	/	是否设置并联网
废气	烟气处理系统	SNCR脱硝装置	1套	烟气温度、CO、含氧量、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、烟气量、HCl、烟气黑度、重金属及其化合物	达标	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)
		半干法脱酸	1套			
		活性炭喷射	1套		/	是否设置并联网
		布袋除尘器	1套			
		烟气在线监测系统	1套			
		80m高排气筒	1根			
	炉膛内焚烧温度	在炉膛中部和上部断面分别布设监测点, 实行热电偶实时在线测量	/	炉膛问题、烟气停留时间、含氧量	是否满足要求	炉温控制在850℃以上, 停留时间不小于2秒, O ₂ 浓度不少于6%。
	垃圾贮坑臭气	臭气收集负压抽风装置	1套	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	达标	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准
	渗滤液处理站臭气		1套		达标	
	卸料大厅	大气压实实时监控装置	1套		达标	
	食堂	高效油烟净化器	1套	油烟	达标	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)
	飞灰仓、石灰仓、活性炭仓	仓顶除尘器	1套	颗粒物	达标	厂界满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
废水	渗滤液处理系统	采用“预处理+IOC+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”处理工艺	1套	pH、悬浮物、浊度、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、铁、锰、氯离子、二氧化硅、总硬度、总碱度、硫酸盐、氨氮、总磷、溶解性总固体、石油类、阴离子表面活性剂、余氯、粪大肠菌群, 总汞、总镉、总铅、六价铬、总砷、总铬	达标	执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 标准后回用于厂区冷却水系统
	地下水监测井	厂区内	3个	pH、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、氟化物、铁、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、COD _{Mn} 、氨氮、镍、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻		是否设置, 并满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的III类标准
雨水	初期雨水	初期雨水收集池	1个	/		200m ³

固体废物	炉渣	综合利用	/	热灼减率	达标	/
		渣库		满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求		
	飞灰	螯合稳定化	/	二噁英、重金属	飞灰稳定化后填埋处理	
		暂存库		满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求		
	危险废物	暂存库	1个	40m ² ，位于飞灰暂存库内，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求		
噪声	主要发电设备及风机、泵	消声装置	/	Leq	厂界噪声达标	厂界东、南、北噪声执行 GB12348-2008 中的 2 类排放标准，西厂界噪声执行 GB12348-2008 中的 4 类排放标准。。
		分布于室内	/			
		减振措施	/			
		70m×6m隔声屏	1个			

第 11 章 清洁生产与总量控制

11.1 清洁生产分析

11.1.1 清洁生产原则

清洁生产是将预防污染的方针持续用于生产过程、产品和服务中，以减少对人类的危害。因此，将清洁生产纳入环境影响评价工作中，使环境影响评价内容更加完善，在预防和控制污染方面而发挥更大的作用。

清洁生产追求的目标是在生产过程、产品的设计 and 开发以及服务过程中，充分提高效率，减少污染物的产生，从而达到环境效益和经济效益“双赢”。那些落后的技术工艺，陈旧的设备因不符合清洁生产的要求而被否定。

《中华人民共和国清洁生产促进法（修正）》（2012 年 2 月 29 日）中第二条明确规定：“清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用率，减少或则避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除人类健康和环境的危害。”第十八条规定：“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。”

11.1.2 本项目清洁生产分析

11.1.2.1 本工程原材料、产品和处置方式

本项目主要原料为生产垃圾，正常情况下不掺加其他燃料，和燃煤发电机组相比较，其主要燃料是可再生的，具有可持续发展性。而产品则是清洁的二次能源—电能。电是所有形式的能源产品中最为清洁的品种，在运输、销售及使用中对环境的影响非常小。

众所周知，随着社会的发展，城市生活垃圾数量的不断增加，垃圾问题已成为人们关注的焦点，对城市生活垃圾进行焚烧处理，同时利用余热发电，既解决了城市垃圾填埋对土地的占用及由此而引起的环境污染问题，又能生产出清洁的二次能源，因此符合国家的产生政策，是国家大力提倡和支持的。本工程生活垃圾设计处理能力为 500t/d，工程的建设可较大程度的缓解桃江县即安化县快速增

长的生活垃圾，最大程度实现生活垃圾的资源化、减量化和无害化。因而无论从燃料和产品的角度，还是从资源的综合利用来看，本工程符合清洁生产的要求，属环保节能项目。

11.1.2.2 本工程工艺及设备选择的先进、合理性分析

本工程在焚烧工艺技术选择和设备选型上选择了目前最广泛使用且技术成熟可靠的机械炉排炉，主要关键设备引进国外设计，采用 SNCR 脱硝系统，削减氮氧化物的排放，进一步提升了环保治理水平。

焚烧炉是垃圾焚烧处理工艺的核心设备，它对整体工艺路线、焚烧效果、环保达标等都至关重要。

目前国内外应用较多、技术比较成熟的垃圾焚烧炉炉型主要有机械炉排炉、流化床焚烧炉、回转窑焚烧炉及热解炉等。其中，回转窑焚烧炉一般应用于医疗废物与工业废物处理，垃圾处理量小，不适合本工程使用。利用热解技术处理生活垃圾被誉为替代焚烧技术的发展方向。目前，对该技术的工程应用进行了许多研究，主要有通过间接加热对垃圾进行干馏气化的工程应用技术（即干馏技术），通过缺氧条件先进行气化燃烧技术，（即缺氧燃烧技术）。对于干馏技术，主要产物是可燃气体，副产品有残渣和焦油等，在处理过程中没有二噁英的生成条件，也就是说不会产生二噁英。但是，从已有少数工程应用经验看，要求的技术条件复杂，处理规模在 100t/d 左右。从商业运行角度看，其投资昂贵（英国的一项工程的吨投资达到约 170 万人民币），对垃圾品质即预处理的工序的要求很高，且尚达不到大型规模化应用的程度。因此，不适合本工程的要求。对于缺氧燃烧技术，是在过量空气系数小于 1 的工况下，析出的大量未燃烧的可燃气在设定条件下（如二燃室），在进行完全燃烧。代表性的工程技术如 CAO 技术，日处理规模在 200t 左右，通过在我国已有的应有情况看，无论是燃烧工况，还是对环境的影响都是不适宜的。各国对这种热解焚烧技术有很大分歧，美国持否定的观点认为这只是一种变相的燃烧，别无新意，对环境的影响不可小视。另外，在欧洲和日本，热解炉多应用流化床等炉型，再加上燃烧熔融炉，将灰渣完全燃烬且熔融为玻璃质灰渣。此技术有少量应用，但还达不到商业化运行的程度，故本报告不再考虑这种技术。

以下仅就炉排型焚烧炉和流化床焚烧炉进行分析。

1.机械炉排炉

机械炉排炉采用层状燃烧技术，具有对垃圾预处理要求不高，对垃圾热值使用范围广，运行维护简便等优点。机械炉排炉是以机械式的炉排块构成炉床，垃圾在炉排上依次通过三个区段，预热干燥段、燃烧段、燃烬段。炉排间的相对运动和垃圾本身的重力使垃圾不断翻动、搅拌并推向前进。垃圾在炉排上着火，热量不仅来自上方的辐射和烟气的对流，还来自垃圾层内部。炉排上已着火垃圾通过炉排的往复运动产生强烈的翻转和搅动，引起底部的垃圾燃烧，而连续的翻转和搅动也使垃圾层松动，透气性加强，有利于垃圾的干燥、着火、燃烧和燃烬。正常运行时，炉温维持在 850°C - 950°C 。一般情况下，燃烧发出的热量可以维持炉温，垃圾热值偏低的情况下，需要喷入燃油或者燃气作为辅助燃料。机械炉排炉是目前世界上技术成熟，处理规模较大的生活垃圾焚烧炉，在欧美等国家得到广泛使用，单台最大处理量已经达到 1200t/d 。

2. 流化床焚烧炉

流化床燃烧技术在 70 年代便已开发，之后在 20 世纪 60 年代用于焚烧工业污泥，70 年代用于焚烧生活垃圾，80 年代在日本应用较为普及，市场占有率达到 10%以上。但在 90 年代后期，随着烟气排放标准的提高，流化床焚烧炉燃烧工况不易控制，二噁英初始产生量高的缺点，使其在生活垃圾焚烧领域的应用受到限值。在我国，流化床炉有一些应用，但基本上处于单炉容量 500t/d 以下，且存在一定争议，有待进一步完善。

流化床焚烧炉的焚烧机理与燃煤流化床相似，利用床料的大热容量来保证垃圾的着火燃烬，床料一般加热至 600°C 左右，再投入垃圾，保持床层温度在 850°C 。流化床焚烧炉可以对任何垃圾进行焚烧处理，燃烧十分彻底。但对垃圾有破碎预处理要求，容易发生故障。另外，国内大部分流化床均需加煤才能焚烧。

炉排炉型垃圾焚烧炉与流化床焚烧炉的应用比较见表 11.1-1。

通过比较，机械炉排炉相对其他炉型有以下几个特点：

- ①机械炉排炉技术成熟，世界各城市绝大部分垃圾焚烧厂均采用该炉型，国内已有较多项目的成功案例。
- ②机械炉排炉操作可靠，对垃圾适用性强，更能够使用国内垃圾水分、热值的特点，确保垃圾完全燃烧。

③与相关行业相比，烟气污染物可控制在先进水平上。

④经济性较好，垃圾不需要预处理直接进入炉内。

⑤设备寿命长，运行稳定可靠，维护方便，国内已有成熟的技术和设备。

另外，根据国家建设部、国家环保局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求，“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，慎重采用其他炉型的焚烧炉”。此外，国务院批转住房城乡建设部等部门《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发[2011]9号）明确了全面推广焚烧发电等生活垃圾资源化利用方式。

从已运行的郴州市、株洲市、益阳市、常德市生活垃圾焚烧发电厂的运行效果来看，炉排炉能较好的使用湖南省的生活垃圾特点，发电效率高，垃圾处理能力大，污染物能做到达标排放。

综上所述，本工程选用机械炉排的焚烧炉炉型，属于国内外先进的垃圾焚烧工艺。因此，本工程工艺选择是先进的，也是比较合理的。

表 11.1-1 炉排型垃圾焚烧炉与流化床垃圾焚烧炉的应用比较

比较项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉
单炉处理规模	大	中
设备占地	较大	较小
焚烧炉特点	层燃燃烧	流化燃烧
垃圾停留时间	长	短
焚烧空气压力	低	高
燃烧介质	不用载体	需石英砂或煤作为载体
燃烧工况控制	较易	不易
烟气处理	较易	较难
维修工作量	较少	较多
运行费用	较低	低
运行业绩	最多	较少
垃圾接收	当生活垃圾块度小于 120cm 不需事先处理，可以通过垃圾料斗，把垃圾直接送入焚烧炉内。但需要设置防搭桥措施	为了流化燃烧，必须把垃圾事先破碎处理到 15cm 以下。对于水分较多的垃圾，事先处理比较困难。
实际运行问题	曾出现树根等大件垃圾进入炉内	破碎设备简陋甚至有人工破碎，导致进料环节环境恶劣。需提高前处理设备的水平，提高流化床工程技术
对低热值垃圾适用性	要求进炉垃圾不低于 5000kj/kg	通过掺烧煤和调整掺煤量，保持炉膛热负荷的稳定，而对垃圾热值不十分敏感
燃烧管理	垃圾在炉排上挥发分在二次风进口处完全燃烧，固定碳在炉排上缓慢燃烧，容易应对垃圾特性的波动，易于燃烧控制。焚烧炉内压力变动：-10mmAq±5	垃圾几乎是瞬间燃烧，对垃圾特性的波动，需要高的燃烧控制技术。实际掺烧煤量 5%时，难以实现正常燃烧。焚烧炉内压力变动： ±100mmAq5
热态启动	启动时间相对较长，消耗能源相对较多	炉膛序热能力强，启动时间短，消耗能源较少
年运行时间	运行管理良好的厂可实现年 8000h 运行，部分国产设备故障率相对较高，可达约 7200h	故障率比国产炉排型焚烧炉高，基本达不到 7200h
安全性	从结构上看，没有发生过爆炸事故的先例，但国内余热锅炉发生爆管现象多	从结果上看，在炉内易发生水蒸气的爆炸。在日本国内发生过 10 次以上的爆炸事故

灰渣产出比	炉渣：灰渣=9:1，炉渣的产出比例高，但有综合利用途径。	炉渣：飞灰=3:7 飞灰的产出比例高，作为危险废物，处理成本高
炉渣热灼减率	进口设备≤3%，国产设备≤5%	达到 0-2%，是实现完全燃烧的二项条件之一
吨垃圾耗电量	90~110kWh	110-130kWh
锅炉出口粉尘	约 3~5g/Nm ³	约 20g/Nm ³
NOx	炉内的 NOx 产生量的变动少，通常 90~160ppm	理论上 NOx 量少于炉排炉，但因燃烧急剧，浓度不易控制，实际排放量与炉排型焚烧炉相当
二噁英对策	可以通过燃烧控制，抑制炉内的二噁英产生。（97 年 3 月实施二噁英对策前日本 531 座焚烧厂的实测数据）15.5ng-TEQ/Nm ³ ，因飞灰量相对低，重金属浓度相对高	燃烧急剧易产生 CO，难以抑制炉内二噁英的产生。日本 103 座焚烧厂平均值 67.1ng-TEQ/Nm ³ 。研究表明，煤中存在的硫降低烟气冷却过程二噁英的合成有多种作用。美国 EPA 研究认为垃圾和煤混烧是减少二噁英产生的有效方法。
运行年数	拥有 25 年以上的耐久性	有 20 年左右的运行业绩
外部条件风险	行业竞争导致垃圾补贴费用过低	受煤价提高，运行成本大幅提高，可能出现负经济效益
一般评价	对垃圾热值有一定要求，总体管理水平较低，国产焚烧技术有待提高	从焚烧厂运行情况看，采用煤助燃的流化床燃烧炉是处理低热值垃圾的一种有效技术。据介绍，目前焚烧炉尚未具备连续长时间运行条件
综合评价	处理性能/环保性能好，成本较低	故障率高，工程技术需完善，需加煤燃烧
适用性	适用于本工程	不用于本工程

11.1.2.3 本工程烟气污染控制效果

(1) 采取较全面的炉内控制二次污染措施，对焚烧时产生的有毒物质进行处理。设置了空气预热器将一次风加热至 230℃左右，保持炉温 850℃以上，停留时间大于 2S，从而使易生产二噁英的有机氧化物完全燃烧。燃烧室内充分混合，炉内 CO 浓度控制在 50mg/m³以下。

(2) 采取有效的炉后烟气治理措施

本工程投产后，废气主要来自于焚烧炉产生的烟气，所含的主要污染物为粉尘、HCl、SO₂、NO_x、CO、HF、二噁英及重金属等。污染控制措施主要是通过“半干法+干法”脱除酸性气体，NO_x 的去除工艺使用选择性非催化还原法（SNCR），重金属及二噁英去除工艺采用活性炭喷射+布袋除尘的组合工艺。焚烧烟气经治理后，主要污染物 SO₂、NO_x、HCl、CO、烟尘及二噁英的排放浓度均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

(3) 采用特殊的分配及组织方式保证高效燃烧和顺畅排渣。炉排炉不需要对垃圾进行预处理，减少了能耗及运行成本，可允许类似橡胶鞋类物体进炉充分燃烧。同时炉排面对独立的多个炉瓦连接而成，炉排片上下重叠，一排固定，另一排运动，通过调动驱动机构，使炉排片交替运动，从而使垃圾得到充分的搅拌和翻滚，达到完全燃烧的目的，垃圾通过自身重力和炉排的推动力向前前进，直至排入渣斗。

(4) 卸料平台卸料大厅为全封闭结构，门窗为气密设计，防止臭气外泄，设有通道与厂内其他区域相通。垃圾卸料口为防止垃圾渗滤液漏入卸料大厅地面并渗入地下水中，垃圾卸料大厅地面采用防渗措施，防止卸料大厅地面散发臭气。

(5) 炉渣呈干态排出，无渣坑废水。

11.1.2.4 自动控制与管理先进性

本工程采用集散控制系统（DCS），自动控制将具有较高的自动化水平，使得电厂工作人员能在少量就地仪表和巡回检查配合下，在中央控制室内通过集散控制系统实现对垃圾焚烧线、汽轮发电、烟气净化等工艺过程及辅助系统的集中监视和分散控制。自动化控制系统将对全厂的垃圾焚烧线及其辅助设施的运行进行控制，实现运行参数设定、调节、指示以及股长报警，保证垃圾全量完全燃烧并达到环保标准，实现汽轮发电机组并网发电，保证系统安全运行。

11.1.2.5 工艺系统设计中采取的节能措施

(1) 热力系统设置蒸汽旁路装置, 汽轮机启动、停机或甩负荷运行时, 主蒸汽通过旁路装置减温减压后排到高温凝汽器, 减少不必要的汽水损失, 既节约能源, 又保证安全生产。

(2) 连续排污扩容器二次蒸汽回收, 接至除氧器。设启动旁路冷凝器, 减少启动时的排空损失。

(3) 烟、风管道上尽可能不设与控制操作无关的风门, 在布置上充分做到流向合理, 以降低管道阻力, 节省风机电耗。

(4) 厂区蒸汽设备的冷凝水及蒸汽管道疏水回收使用。

(5) 设备管道采用可靠的保温措施, 防止热量损失, 以节约能源;

(6) 焚烧炉采用较低的过剩空气系数, 以减少热损失;

(7) 主给水系统采用调速给水泵, 降低运行时厂用电量, 对大型电动机如鼓风机、引风机等, 采用变频调速, 以节约电能;

(8) 全厂建筑设计按照最新国家标准进行节能设计, 合理、经济的情况下最大限度减少能源浪费;

(9) 在能源供应入口按照电、水、热等计量装置, 对所用能源进行计量, 以控制消耗、降低成本。

(10) 汽水管道、设备按照严密, 采用优质蒸汽疏水器, 防止在生产过程中蒸汽的损失。

(11) 在系统设计中, 对能够回收利用的汽、水工质都考虑回收或再利用。

(12) 充分重视主要辅机的选择, 要求其有良好运行的实绩, 以确保机组有较高的可靠性和可用率。

11.1.2.6 节水措施分析

(1) 冷却用水采用循环冷却水方式, 并选用高效循环冷却水处理技术, 在循环水中采用加酸加入稳定剂, 保持循环水较高的浓缩倍率, 减少水资源浪费。

(2) 工艺热力系统设计上, 采取了有效措施, 如堵截汽水管道跑、冒、滴漏等, 以减少汽水损失, 即减少了耗水量。

(3) 渗滤液处理过程中产生的浓水, 作为石灰浆制备, 减少新鲜水需求;

(4) 汽水取样装置、给水泵、引风机、料槽采用自来水冷却, 冷却后排水进入冷却塔水池作为循环冷却水补充水, 达到复用的目的。

(5) 凝汽器、冷油器、空冷器、空压站、液压装置冷却采用循环冷却水供水，其中空压站和液压装置的冷却回水直接进入冷却塔底集水池，其他冷却回水进入冷却塔。

(6) 化学水处理系统采用反渗透装置，替代了酸碱床，延长了再生周期，大大减少了酸碱试剂和水的耗量。

(7) 冷却塔的排污水，经过旁流水处理无阀过滤器，并进行机械加速澄清后回到循环水池重复使用。

11.1.3 清洁生产分析小结

本工程以城镇生活垃圾为燃料进行发电，产品为清洁二次能源—电能，拟建工程的建设可以有效缓解桃江县及安化县快速增长的垃圾，最大程度实现生活垃圾的资源化、减量化和无害化。工程本身为环保节能项目，选用目前成熟且性能稳定的炉排炉焚烧技术，采用技术可靠经济可行的烟气治理措施，烟气中的污染物排放满足最新的排放标准；同时将产生的冷却系统排水、锅炉排污水、渗滤液等生产废水全部回用，做到节水节能。因此，本项目符合清洁生产的要求。

11.2 污染物排放总量控制

为全面贯彻落实国家、省、市环境保护工作会议的精神和国务院《关于加强环境保护若干问题的决定》，实施可持续发展的战略，需认真履行环境影响评价和“三同时”审批制度，大力倡导和推行清洁生产，对污染物排放量要从浓度控制转向总量控制，将污染物的排放总量控制作为建设项目防治污染、施工竣工验收和核发污染物排放许可证的依据。

11.2.1 总量控制指标的确定原则

在确定项目污染物排放总量控制指标时，遵循以下原则：

- (1) 各污染物的排放浓度和排放速率，必须符合国家有关污染物达标排放标准；
- (2) 各污染源所排污染物，其贡献浓度与环境背景值叠加后，应符合既定的环境质量标准；
- (3) 采取有效的管理措施和技术措施，削减污染物的排放量，使排污处于较低的水平；
- (4) 各污染源所排放污染物以采取治理措施后实际能达到的排放水平为基准，

确定总量控制指标;

(5) 满足清洁生产的要求。

11.2.2 总量控制指标建议

实行污染物总量控制是对产生污染源的单位, 在单位时间内污染物允许排放总量和污染物排放浓度符合相应排放标准限值进行核定。为了对生产装置排放的污染物有所限值, 针对本工程工艺技术方案、原辅材料消耗、环保措施技术可行性和稳定达标分析, 污染物排放的情况, 制定本工程的污染物排放总量控制建议值。

根据《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22 号), 国家对重点行业重金属污染物实施排放总量控制, 非重点行业新、改、扩建设项目不需要申请重金属污染物排放总量作为环评审批的前置条件。根据《关于生活垃圾焚烧发电项目涉及重金属污染物排放相关问题意见的复函》(环办土壤函[2018]260 号), 按照《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22 号), 生活垃圾焚烧发电行业不属于重金属重点行业, 环评审批不受重点重金属污染物排放总量减排的限制, 但应严格执行《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》(环办环评[2018]20 号)、《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485) 和地方相关标准。因此, 本项目废气中只有 SO₂、NO_x 总量控制指标作为环评审批的前置条件, 重金属总量控制指标不作为环评审批的前置条件, 本项目各项污染物核算指标建议值见表 11.2-1。

表 11.2-1 污染物排放总量控制指标建议表

种类	污染物名称	环评核实排放量 (t/a)	建议总量指标
废气	SO ₂	44.0	44.0
	NO _x	176	176
	铅*	0.44	0.44
	汞*	0.0088	0.0088
	镉*	0.0176	0.0176

*注: 不作为环评审批前置条件的指标

第 12 章结论与建议

12.1 结论

12.1.1 工程概况

项目名称：益阳市西部片区生活垃圾焚烧发电厂工程

建设单位：光大环保能源（桃江）有限公司

项目选址：益阳市桃江县马迹塘镇枫树坳，占地面积 40000m²（约 60 亩），中心坐标为 E111°38'52.57"，N28°26'43.08"，地处桃江县西部，紧邻安化县东部。

生产规模：本项目性质为新建工程，总投资 32087.35 万元，建设 1 台 500t/d 的机械炉排焚烧炉，年处理垃圾量为 18.25 万吨，余热锅炉采用 1 台中温次高压余热锅炉（6.4MPa，450℃），汽轮机为 10MW 凝汽式机组 1 套，发电机为 10MW 机组 1 套，年发电量约 6.51×10⁷kW·h，年上网电量约 5.47×10⁷ kW·h。

服务范围：桃江县西部乡镇、安化县大部分乡镇。

劳动定员及工作制度：项目公司总定员 70 人，其中生产人 51 人，管理人员 12 人，维修人员 7 人。垃圾焚烧发电厂生产运行为连续工作制，5 班 3 运转运行，即每天 3 班，每班 8 小时。管理人员根据实际工作情况可以调整工作制。

12.1.2 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

1) 空气质量达标区判定

根据收集到的资料及统计结果，2019 年桃江县和安化县各污染物除 PM_{2.5} 外其余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。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），判定本项目所在区域为不达标区。

2) 现状监测

现状监测结果可知，各监测点位各检测因子均满足相应的环境空气质量标准。

（2）地表水环境质量现状

本项目所在水环境控制单位监测断面均达到Ⅲ类水质标准，本项目所在的水环境控制单元为达标区。由监测结果可知，区域地表水监测中，资江上的三个监测断面的监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要

求。

（3）地下水环境质量现状

由监测结果可知，区域地下水满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

Ⅲ类标准要求。

（4）声环境质量现状

声环境质量监测结果可知厂界各点噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准的要求。

（5）土壤环境质量现状

由监测结果可知，项目拟建厂址内土壤监测点位的监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值，项目厂址外土壤监测点位各因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

12.1.3 污染源强及环保措施

12.1.3.1 施工期环保措施及主要环境影响

施工期的污染主要为施工扬尘、废水、噪声等。采取洒水抑尘、合理安排施工时段、合理安排施工期等措施，其环境影响将得到较好控制。

12.1.3.2 营运期环保措施及主要环境影响

一、废气

本工程焚烧线烟气净化系统采用“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+活性炭喷射+干法脱酸+袋式除尘器”组合工艺，烟气排放达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485- 2014）的标准后进入 80m 烟囱排放。全厂主要产臭源垃圾贮坑和卸料大厅都采用密封混凝土结构，采用负压抽风收集后进行焚烧炉处理，并保持微负压状态，防治臭气外泄；渗滤液处理站调节池、沉淀池、污泥浓缩池也采用加盖密封的措施，将臭气引入焚烧炉处理。本项目食堂油烟废气经油烟净化器处理后排放量极少，可以满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）中最高允许浓度为 2.0mg/m³的标准要求，对周围环境基本无影响。

本环评采用 AERMOD 模式进行了有组织废气和无组织废气的大气环境影响预测。根据预测结果，本项目正常排放下所有污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%、年均浓度贡献值最大浓度占标率为 30%；且各污染因子在叠加污染物背景浓度后均符合环境质量标准，满足《环境影响评价技术导则 大气

环境》(HJ2.2-2018)中判定要求;本项目的环境影响可以接受。

本项目灰渣等均采用封闭式库存,无组织粉尘主要是灰渣装卸运输起尘以及垃圾运输扬尘,工程扬尘对环境的影响较小。

本项目环境防护距离为厂界周边 300m,根据桃江县人民政府的拆迁承诺函,该范围内的房屋将于项目投产期完成拆迁。当地规划部门要严格控制防护距离范围内的规划用地,不得新建学校、医院和居民点敏感建筑。

二、废水

本项目垃圾渗滤液、车辆、垃圾卸料区冲洗废水、车间、运输坡道、地磅区冲洗废水均通过垃圾渗滤液处理系统处理后回用于生产,初期雨水也定期泵入垃圾渗滤液处理系统进行处理,不外排;锅炉除盐水制备反冲洗排水作为炉渣冷却和捞渣机冷却使用,不外排;锅炉定连排水进入排污降温池(设置在主厂房外部),经降温后回用于生产循环冷却水系统,不外排;渗滤液处理纳滤系统浓水用于石灰浆制备,不外排;冷却塔排污水进入沉淀池,上清液用于场地绿化及道路冲洗,不外排;生活污水通过单独设置的生活污水处理系统后回用,不外排。

本项目垃圾渗滤液处理站推荐采用“预处理+IOC(高效厌氧)+A/O+UF+TUF+RO+DTRO”的处理工艺,出水标准达到《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)中的要求回用于垃圾焚烧发电厂循环冷却水。运营期无废水外排,不会对外环境产生不利影响。

三、固体废弃物

本项目生产期间,产生的固体废物主要有炉渣、焚烧飞灰、污泥、废膜、废活性炭、生活垃圾等。垃圾焚烧后炉渣在渣坑暂存后装入炉渣运输车,运出厂外作为建材外卖;本项目飞灰采用螯合剂稳定化后,运输至益阳城市生活垃圾焚烧飞灰填埋场进行填埋;备用臭气净化装置产生少量废活性炭进入垃圾焚烧炉焚烧;项目污泥来自渗滤液处理站及沉淀池、原水处理系统,均回焚烧炉焚烧处理;渗滤液处理站反渗透工序更换下的膜进入垃圾焚烧炉焚烧;设备检修等会产生废机油和废油桶等,送有危废处置资质的单位处理;布袋除尘器更换破碎布袋送有危废处置资质的单位处理;职工生活垃圾全部进入垃圾焚烧炉焚烧处理。在采取相应的污染防治措施后,项目产生的固体废物不会对外环境造成显著的污染影响。

四、噪声

综合预测结果,项目运行产生的噪声在各厂界昼夜均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。

五、土壤

拟建项目投产后，运营期项目排放的废气污染物汞、铅、镉，在总沉降极大值网格内土壤中的累积预测值，都低于相应的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 筛选值；二噁英累计预测值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）一类用地筛选值，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的影响很小。综上，项目土壤环境影响可接受。

12.1.4 环境可行性

1、产业政策相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》等有关规定，符合国家产业政策。

2、选址可行性

本项目所在地位于桃江县马迹塘镇京华村枫树坳，选址符合生物质发电项目选址的要求。环境空气预测结果表明，本项目对敏感点的影响较小。本评价通过现场调查，对拟建厂址周围的社会环境、自然环境、环境影响等因素进行综合分析得知，本评价认为拟建厂址符合垃圾处置设施选址的要求，项目总平面布置合理可行。

3、总量控制指标

根据报告书计算，本工程运营后全厂废气中二氧化硫、氮氧化物的排放量分别为 44.0t/a、176t/a。

4、环境风险

项目主要的环境风险为烟气、柴油贮罐、氨水等危险化学品因生产设备或储罐出现泄漏，或操作不慎而出现的泄漏风险，以及危险化学品储运风险进而引发的环境风险。拟采取的主要的环境风险防范措施包括：制定风险应急预案，设置危险化学品泄漏事故报警系统。在厂区设置事故池，收集风险事故发生时的消防废水、生产废水等。在采取上述措施后，项目的环境风险可控制在较低的水平。

5、公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）的要求，建设单位于 2020 年 10 月 10 日在桃江县人民政府网站进行了项目第一次环评信息公示；项目环评征求意见稿完成后，建设单位于 2020 年 10 月 23 日在桃江县人民政府网站进行

了第二次信息公示，10月23日在项目周边村镇进行了现场张贴公告，同时10月28日、10月30日在益阳日报上进行了第二次信息公示；11月6日，在京华村村委会组织了公众参与座谈会，邀请了20余名公众代表参会，并形成了会议纪要，会后11月12日在桃江县人民政府网站公示了座谈会会议纪要。

6、总结论

本项目选址符合《益阳市生活垃圾焚烧发电厂区域统筹规划布局方案》且已取得用地预审与选址意见书，符合产业政策，建设1台500t/d的机械炉排焚烧炉，清洁生产水平较高。在认真落实报告书提出的各项环保措施及风险防范措施的前提下，废气、噪声可做到达标排放，废水可全部回用，固废可得到安全处置或综合利用，项目建设及运营对周边环境的影响满足环境功能规划的要求。从环境保护角度而言，项目在拟定地建设是可行的。

12.2 建议

1、项目设置专门的环保管理机构，配备专职管理人员，制定各项环保规章制度，将环境管理纳入到生产过程中，确保环保设施的正常运转，最大限度地减少资源浪费和环境污染。

2、加强厂区外300m防护距离内的绿化建设，建立隔离防护林，当地规划部门在制定区域规划时应做好周边地块规划管控工作。

3、建议聘请附近的老百姓或关心本项目的公众作为环保监督员，环保监督员可以随时来工厂巡查，建议增设每周对外开放日，接受公众参与、监督，以及对公众进行环保宣传。

4、该项目应在投产运行后按照国家相关要求开展环境影响后评价，根据后评价结果，提出补救环保措施，并确保烟气、粉尘各污染物排放稳定达标。

5、完善日常管理与记录，保障生活垃圾焚烧厂安全、稳定运行。运营管理规范化，公开、透明、及时。

6、积极探索利用水泥窑协调处置飞灰的技术方法，待其技术成熟后，可考虑利用水泥窑协调处置技术对飞灰进行资源化利用，控制二次污染，节约用地。