雷州市生活垃圾焚烧发电厂

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：雷州市城市管理和综合执法局

评价单位：北京国寰环境技术有限责任公司

二 O 一九年八月

目 录

附件：

附件 1　委托书

附件 2 《2018 年 6 月 20 日（雷州）市政府工作会议纪要（第 11 号）》

附件 3 《2018 年 7 月 12 日（雷州）市政府工作会议纪要》（第 8 号）》

附件 4 《关于审批雷州市生活垃圾焚烧发电厂项目建议书的批复》（湛雷发改（2018）1 号）

附件 5　关于将雷州市生活垃圾无害化处理 BOT 项目（第一期）资产评估值和雷州市镇（村）生活垃圾收运项目的建设资金纳入雷州市生活垃圾焚烧发电厂 PPP 项目建设资金的请示（雷公用〔2018〕228 号）

附件 6　《2019 年 1 月 14 日市委常委会议纪要》（十三届〔2019〕1 号）

附件 7　《关于雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）环境影响报告书的审查意见》（湛环建（2015）72 号）

附件 8　选址意见书

附件 9　环境现状监测报告

附件 10　垃圾成份分析报告

附件 11 《雷州市城市管理和综合执法局关于恳请临时无害化填埋雷州市生活垃圾焚烧发电厂飞灰和炉渣的函》

附件 12　《遂溪县泰裕环保工程有限公司关于临时无害化填埋雷州市生活垃圾焚烧发电厂飞灰和炉渣的复函》

附件 13　环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目由来

2016 年 12 月，国务院办公厅印发了由发展改革委、住房城乡建设部、环境保护部组织编制了《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》。该规划主要阐明“十三五”时期全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设的目标、主要任务和保障措施。规划指出：到 2020 年底，设市城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的 50%以上，其中东部地区达到 60%以上。

《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》对全省 21 个地级以上市的县（市、区）、镇、村三级生活垃圾收集、转运、处理设施的建设运营等各个环节进行全面摸查、梳理和规划，明确规划目标如下：2018 年末，全省城市生活垃圾无害化处理率达到 95%以上；2020 年末，全省城市生活垃圾无害化处理率达到 98％以上。2018 年全省城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的比例达到 55%以上，2020 年达到 60%以上。“十三五”期间，全省共规划建设生活垃圾无害化处理项目 85 个，总处理规模共 83623 吨/日。其中，卫生填埋场项目 36 个，处理规模共 20533 吨/日；焚烧发电厂项目 48 个，处理规模共 62490 吨/日；在区域分布上，粤西地区卫生填埋场项目 2 个，焚烧发电厂项目 8 个。

雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场位于雷州市白沙镇的郭宅村，位于本项目东南侧 250m，雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场始建 2003 年，主要收集雷州市城区及周边乡镇的生活垃圾，现已于 2016 年 11 月底停止使用。

由于经济技术以及环保重视程度不高等历史原因，雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场在建设之初，没有进行系统规划与设计；没有履行环境影响评价手续；没有进行过竣工环境保护验收；没有编制过突发环境事件风险评估报告和突发环境事件应急预案；同时也未按照相关要求进行规范封场，采取有效措施控制环境污染。

2015 年 8 月 27 日，环境保护部办公厅《关于督促整改广东雷州垃圾处理项目有关环境问题的函》（环办函（2015）375 号），要求限期完成垃圾填埋场治理工作。2016 年 12 月 8 日中央第四环境保护督察组向广东省环境保护厅提交了第九批交办件（受理编号 27 号）。雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场已于 2016 年 11 月停止受纳生活垃圾，并用泥土简易覆盖，但并未按相关规范进行治理。按照环境保护部办公厅“环

办函（2015）375 号函”和中央环境保护督查组第 9 批 27 号案件办理要求，该生活垃圾简易填埋场需要进行彻底整治。

根据相关法规、规划和中央第四环境保护督察组等要求，雷州市政府决定对雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场进行就地封场治理，结合雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场的实际情况，项目分期实施，即：

一期工程：建设必要的污染防治设施，初步遏制住该填埋场的对环境的污染；

二期工程：待雷州市生活垃圾焚烧发电厂建设完成后，先将将该填埋场的生活垃圾逐渐挖出来，再送雷州市生活垃圾焚烧发电厂焚烧，然后对该填埋场实施全面和彻底的治理；

三期工程：对该填埋场进行无害化升级改造，改造成应急填埋场和生活垃圾焚烧飞灰的填埋场。

郭宅生活垃圾简易填埋场按期完成以上整治后，本项目飞灰经固化后将利用郭宅生活垃圾简易填埋场远期改造的飞灰安全填埋场进行填埋。

2018 年 6 月 16 日，雷州市领导率有关单位领导到雷州市生活垃圾处理厂召开现场办公会议，针对之前华南督察局指出的垃圾处理能力不足和中央环保督察组交办案件（第 9 批 27 号）中指出的生活垃圾处理厂项目存在的问题，会议提出了一系列要求，其中，包括了要求加快雷州市生活垃圾焚烧发电厂工程的前期工作。

2018 年 7 月 6 日，市政府常务会议正式批准启动实施雷州市生活垃圾焚烧发电厂项目。2018 年 8 月 29 日，雷州市发展和改革局以湛雷发改（2018）1 号同意雷州市生活垃圾焚烧发电厂项目建议书。

雷州市生活垃圾焚烧发电厂位于雷州市林业局邦塘林队 2051 号林班，占地面积 101.295 亩，设置 2 条 500t/d 的生活垃圾焚烧发电生产线，日处理垃圾 1000 吨，设计年运行时间 8000 小时，年发电量约为 1.42×10^{8}kWh，建设内容包括：生活垃圾焚烧发电厂、渗滤液处理系统及相应配套设施。项目总投资 53504.9 万元。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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《广东省建设项目环境保护管理条例》等法律法规的规定，本项目须执行环境影响评价制度。因此，建设单位于 2018 年 9 月委托北京国寰环境技术有限责任公司承担本项目环境影响评价工作。

1.2 环境影响评价工作过程

2018 年 9 月环评单位接受委托后，成立了本项目的环境影响评价项目组，踏勘了项目现场，收集了相关资料，进行了工程深入分析，委托有资质的单位对当地的环境质量现状进行了监测，项目组根据国家和广东省、雷州市有关环境保护法规、文件，相关环评技术导则和规范，环境标准，产业政策、相关规划，2019 年 5 月完成了《雷州市生活垃圾焚烧发电厂环境影响报告书》初稿，并进行了报纸公示、现场公示和公众意见调查，在此基础上编制完成了《雷州市生活垃圾焚烧发电厂环境影响报告书》，现上报审查。

1.3 关注的主要环境问题

垃圾焚烧项目主要污染源为焚烧废气排放和垃圾渗滤液的处理，本项目垃圾渗滤液等高浓度废水经处理达标后回用，实现污水不外排。因此本项目建设关注的主要环境问题为焚烧炉烟气排放对环境空气质量及周边环境敏感目标的影响。

1.4 评价结论

本项目是为解决雷州市的生活垃圾处理问题而规划建设的市政基础设施项目，项目的实施有望彻底解决区域内的生活垃圾处理问题，对雷州市的现代化城市建设有着非常重要的意义。

本项目建设符合国家及广东省的产业政策，项目选址符合相关规划，建设单位必须认真贯彻“清洁生产”、“总量控制”，并遵守有关的环保法律法规，在项目建设和营运中严格执行“三同时”制度，落实本环评中提出的环保措施和建议，建立和落实各项风险预警防范措施、环境风险削减措施和事故应急计划，杜绝重大安全事故和重大环境污染事故的发生，可使项目建成后对环境影响减少到最低限度。根据《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166号），广东省目前还没有公布实施生活垃圾焚烧发电专项规划。本项目应当纳入以后的生活垃圾焚烧发电专项规划，并同时需满足生活垃圾焚烧发电专项规划环评要求。在此基础上，评价认为从环境保护的角度来看，项目建设是可行的。

2　总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日修正）；

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月修正）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月修正）；

（6）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修正）；

（7）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日起实施）；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起实施）；

（9）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起实施）；

（10）《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 1 日起实施）；

（11）《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日起实施）；

（12）《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月 1 日起施行）；

（13）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日起实施）。

2.1.2 全国性环境保护行政法规和法规性文件

（1）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号）；

（2）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；

（3）《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（环境保护部令第 1 号），2018.4.28；

（4）《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发（2005）39 号）；

（5）《关于贯彻落实清洁生产促进法的若干意见》（环发（2003）60 号）；

（6）《转发发展改革委等部门关于加快推进清洁生产意见的通知》（国办发（2003）100 号）；

（7）《关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发（2007）15 号）；

（8）《国家危险废物名录》（2016 版)；

（9）《危险废物污染防治技术政策》（环发（2001）199 号）；

（10）《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫控制区有关问题的批复》（1998 年 1 月 12 日）；

（11）《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）；

（12）《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发（2010）123 号）；

（13）《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意见的通知》（国发〔2011〕9 号）；

（14）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发（2012）77 号）；

（15）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发（2012）98 号）。

（16）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办（2013）103 号）；

（17）《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）；

（18）《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）；

（19）《关于印发<全国生态保护“十三五”规划纲要>的通知》（环生态（2016）151 号）；

（20）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发（2016）65 号）；

（21）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

（22）《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）；

（23）《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）；

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

（25）《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）；

（26）《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）

（27）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部 2017 年第 43 号）

2.1.3 广东省环境保护行政法规和法规性文件

（1）《广东省环境保护条例》（2015 年 7 月 1 日起施行）；

（2）《印发<广东省环境保护规划纲要（2006～2020 年）>的通知》（（粤府（2006）35 号））；

（3）《广东省地表水环境功能区划》（粤府函（2011）29 号）；

（4）《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）；

（5）《广东省饮用水源水质保护条例》（2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修正）；

（6）《广东省城市垃圾管理条例》（2002 年 1 月）；

（7）《关于加强焚烧固体废物管理工作有关问题的通知》（粤府办（2002）33 号）；

（8）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修订通过，2019 年 3 月 1 日起施行）；

（9）《转发国家发展计划委员会、建设部、国家环保总局关于印发推进城市污水、垃圾处理产业化发展意见的通知》，广东省发展计划委员会、广东省建设厅、广东省环境保护局、广东省物价局，粤计资（2003）27 号；

（10）《广东省人民政府转发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意见的通知》，广东省人民政府，粤府〔2011〕63 号；

（11）《印发关于进一步加强我省城乡生活垃圾处理工作实施意见的通知》（粤府办〔2012〕2 号）；

（12）广东省实施《危险废物转移联单管理办法》规定的通知（粤环监（1999）25 号）；

（13）《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》，广东省环境保护局，粤环（2008）42 号；

（14）《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环（2014）7 号）；

（15）《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》；

（16）《广东省环境保护“十三五”规划》。

2.1.4 湛江市及雷州市法规及规划文件

（1）《湛江市环境保护“十三五”规划》；

（2）《雷州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

（3）《雷州市城市总体规划（2011-2035）》；

（4）《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》。

2.1.5 技术导则和规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；

（5）《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；

（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）》（HJ 964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《环境影响评价公众参与暂行办法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

2.1.6 垃圾处理行业技术规范

（1）《城市生活垃圾产量计算及预测方法》(CJ/T106-1999)；

（2）《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城（2000）120 号）；

（3）《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）；

（4）《城市生活垃圾管理办法》（建设部令第 157 号，2007.4.28）；

（5）《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》（GB/T18750-2008）；

（6）《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)；

（7）《生活垃圾焚烧厂运行维护和安全技术规范》(CJJ128-2009)；

（8）《生活垃圾焚烧厂评价标准》（CJJ/T137-2010）；

（9）《关于印发<生活垃圾处理技术指南>的通知》（建城（2010）61 号）；

（10）《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ 564-2010）；

（11）《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ150-2010）；

（12）《生活垃圾焚烧技术导则》（RISN-TG009-2010）；

（13）《垃圾焚烧尾气处理设备》（GB/T29152-2012）；

（14）《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）；

（15）《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；

（16）《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）

（17）《关于实行生活垃圾处理收费制度促进城市垃圾处理产业化发展的通知》（计价格（2002）872 号）；

（18）《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》（发改价格（2012）801 号）；

（19）《资源综合利用目录》（发改环资（2004）73 号）；

（20）《危险废物污染防治技术政策》（环发（2001）199 号）；

（21）《关于生活垃圾焚烧飞灰运输适用政策的复函》（环办函（2009）523 号）；

（22）《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）。

2.1.7 其它有关依据及项目相关文件

（1）项目环境影响评价委托书；

（2）《关于雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）环境影响报告书的审查意见》（湛环建（2015）72 号）；

（3）《雷州市生活垃圾焚烧发电厂可行性研究报告》（广东省建筑设计研究院，2016 年 10 月）；

（7）与本项目有关的其它技术性资料。

2.2 相关规划及环境功能区划

2.2.1 相关规划

本项目涉及的相关规划详见表 2-2-1。

表 2-2-1　本项目涉及的相关规划

序号	规划名称	规划类别
1	《“十三五”生态环境保护规划》	国家级环境保护规划
2	《全国地下水污染防治规划（2011~2020 年）》	国家级地下水环境保护规划
3	《重点区域大气污染防治规划“十二五”规划》	国家级大气环境保护规划
4	《大气污染防治行动计划》	国家大气防治规划
5	《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》	省级重金属防治规划
6	《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	省级经济发展规划
7	《广东省环境保护规划》（2006 年 12 月）	省级环境保护规划
8	《广东省环境保护规划纲要（2006~2020 年）》	省级环境保护规划
9	《广东省环境保护“十三五”规划》	省级环境保护规划

10	《广东省地下水功能区划》	省级地下水资源及保护规划
11	《广东省地表水环境功能区划》	省级环境功能区划
12	《湛江市环境保护“十三五”规划》	市级环境保护规划
13	《雷州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	县级经济发展规划
14	《雷州市城市总体规划（2011-2035）》	县级总体规划
15	《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》	县级专项规划

2.2.2 环境空气功能区划

根据《湛江市环境保护“十三五”规划》，本项目位于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2.2.3 地表水环境功能区划

本项目废、污水不对外排放，项目南侧 865m 为平原水库，东侧 765m 处为平原水库排洪河，下游 6km 为南渡河。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函（2011）29 号），南渡河（遂溪坡仔-雷州双溪口段）属于地表水Ⅱ~Ⅲ类功能区。平原水库主要功能为灌溉、防洪，属于地表水IV类功能区，平原水库排洪河主要功能为排洪及灌溉，属于地表水IV类功能区。

根据《广东省人民政府关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》（粤府函（2014）141 号），雷州市南渡河饮用水水源保护区范围为：一级保护区陆域自取水口上游 1000 米处至南渡河旧渡口河段两岸河堤外坡脚向陆纵深 100 米，二级保护区陆域自南渡河源头遂溪坡仔至雷州双溪口河段两岸河堤外坡脚向陆纵深 100 米除一级保护区外的范围。本项目不涉及雷州市南渡河饮用水水源保护区，距雷州市南渡河饮用水水源一类保护区最近距离为 4.85km，距雷州市南渡河饮用水水源二类保护区最近距离为 4.25km。

本项目与雷州市南渡河饮用水水源保护区相对位置示意如图 2-2-1（2）所示。

2.2.4 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月），本项目所在地区域属于规划的“粤西桂南沿海诸河湛江雷州北部分散式开发利用区（代码H094408001Q04）”，地下水类型为孔隙水，见图 2-2-2。地下水水质保护目标为III类，水位保护目标是维持较高的水位，地下水现状执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）的III类标准。

2.2.5 声环境功能区划

本项目所在区域未进行声环境功能区划划分，根据《声环境功能区划分技术规范》(GBT 15190-2014)，本项目位于雷州市生活垃圾无害化处理厂旁，离周边村庄较远，独立于周边村庄，项目所在区域属于 3 类声环境功能区，因此，本项目厂界属于《声环境质量标准》3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

2.2.6 生态环境功能区划

本项目建设用地不占用自然保护区以及风景名胜等保护区和历史文物古迹，项目选址用地在《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》规定中的集约利用区，详见图 2-2-3。

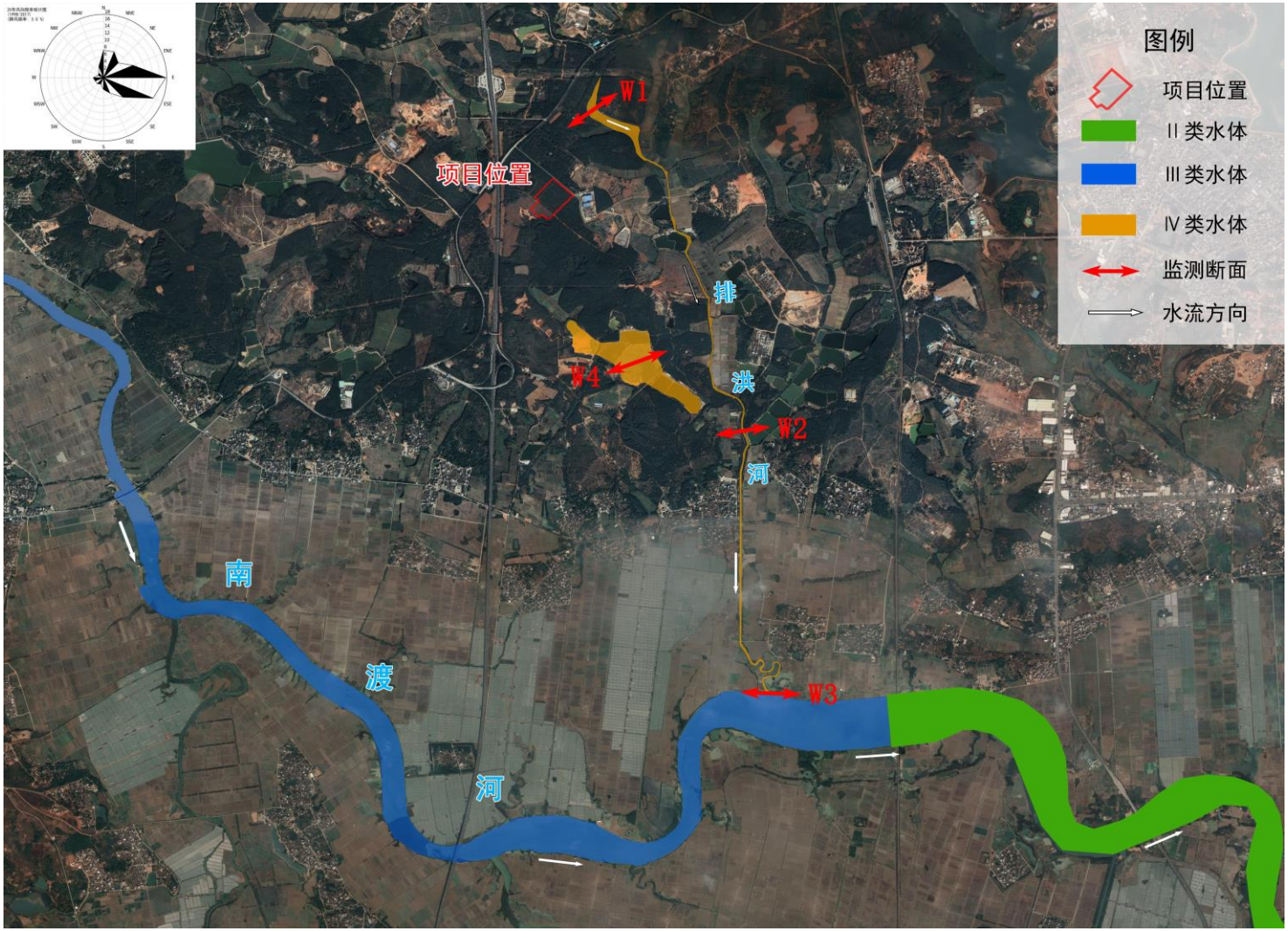


图 2-2-1（1） 项目所在区域地表水功能区划图

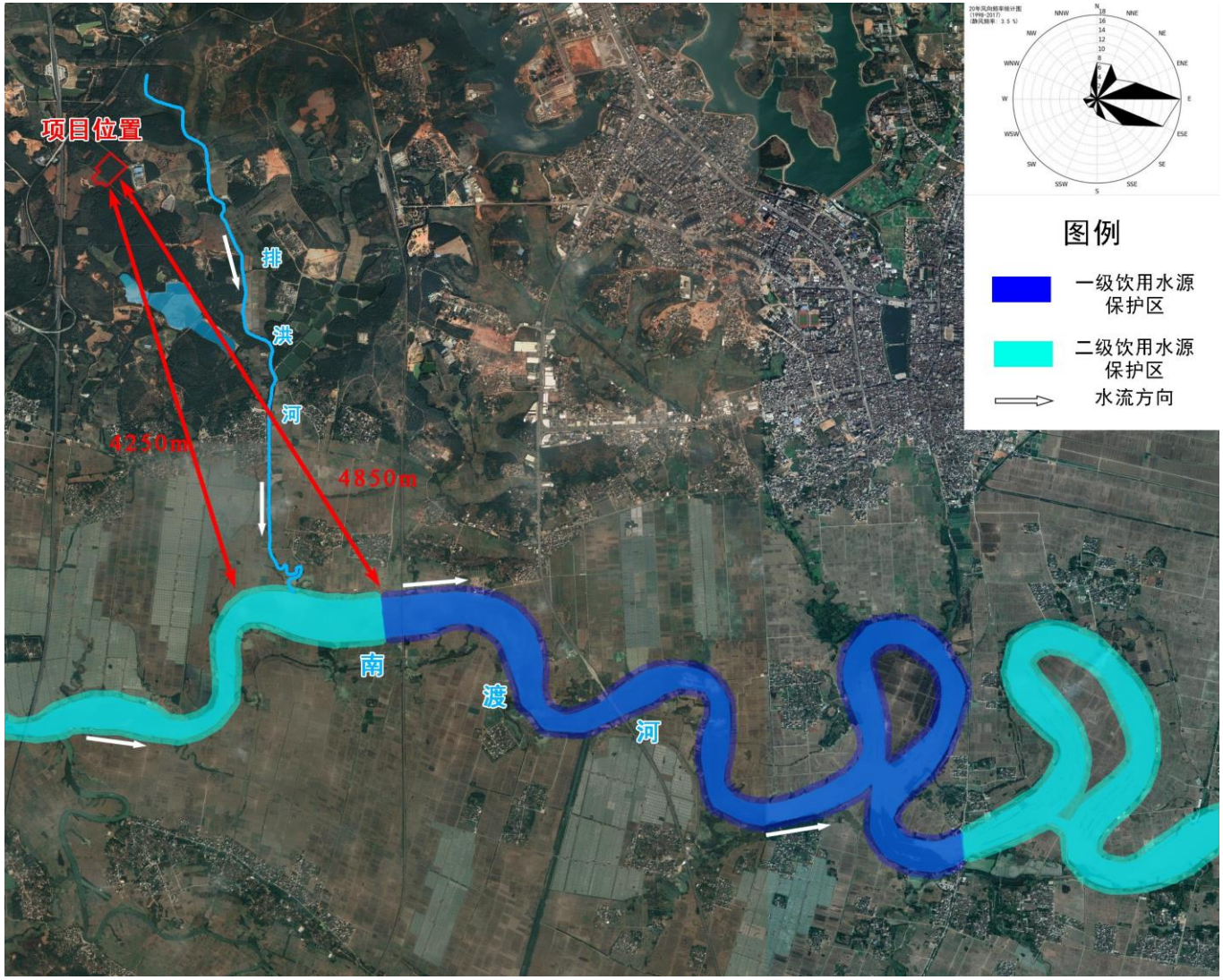


图 2-2-1（2） 本项目与雷州市南渡河饮用水水源保护区相对位置示意图

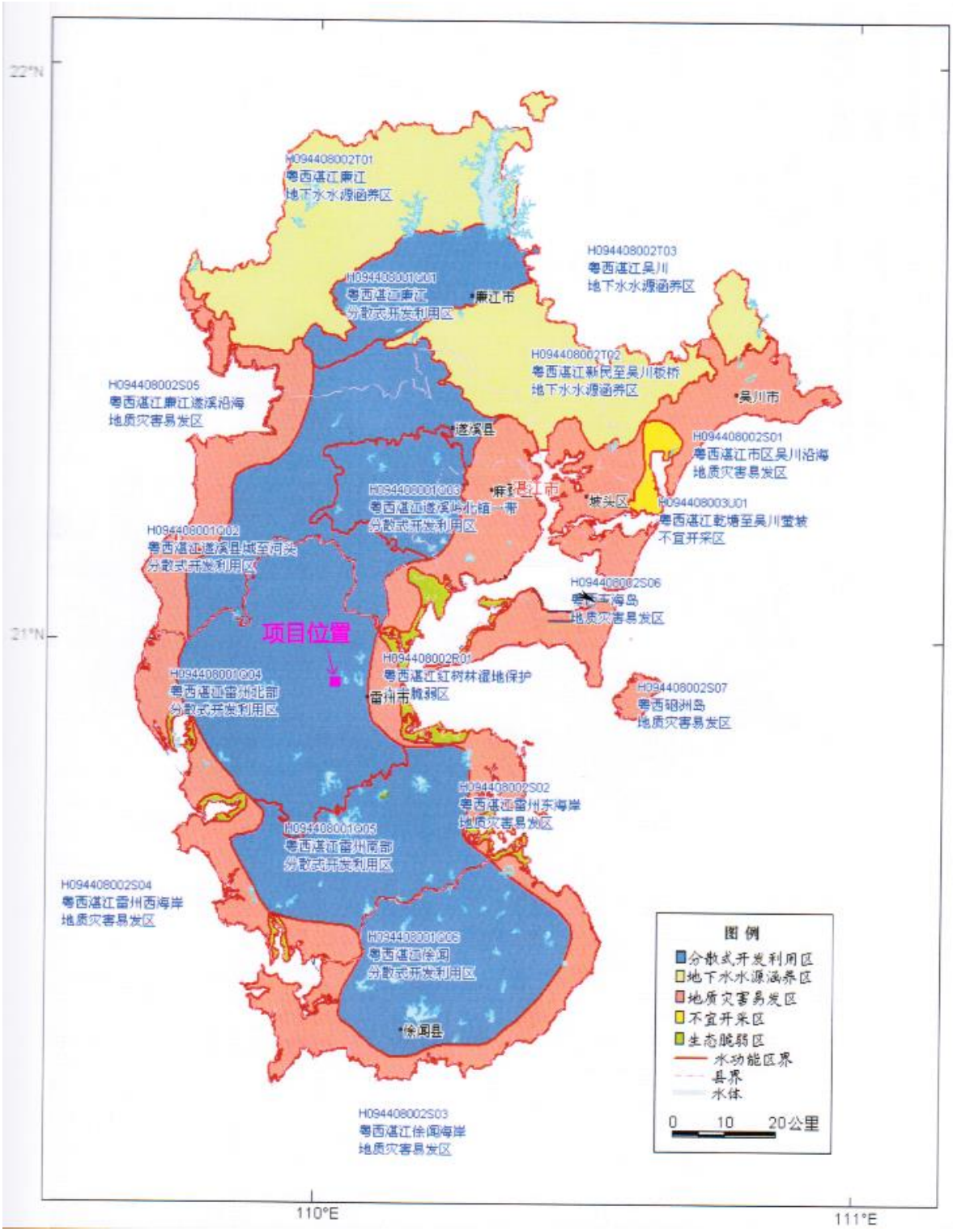


图 2-2-2 项目所在区域地下水功能区划图

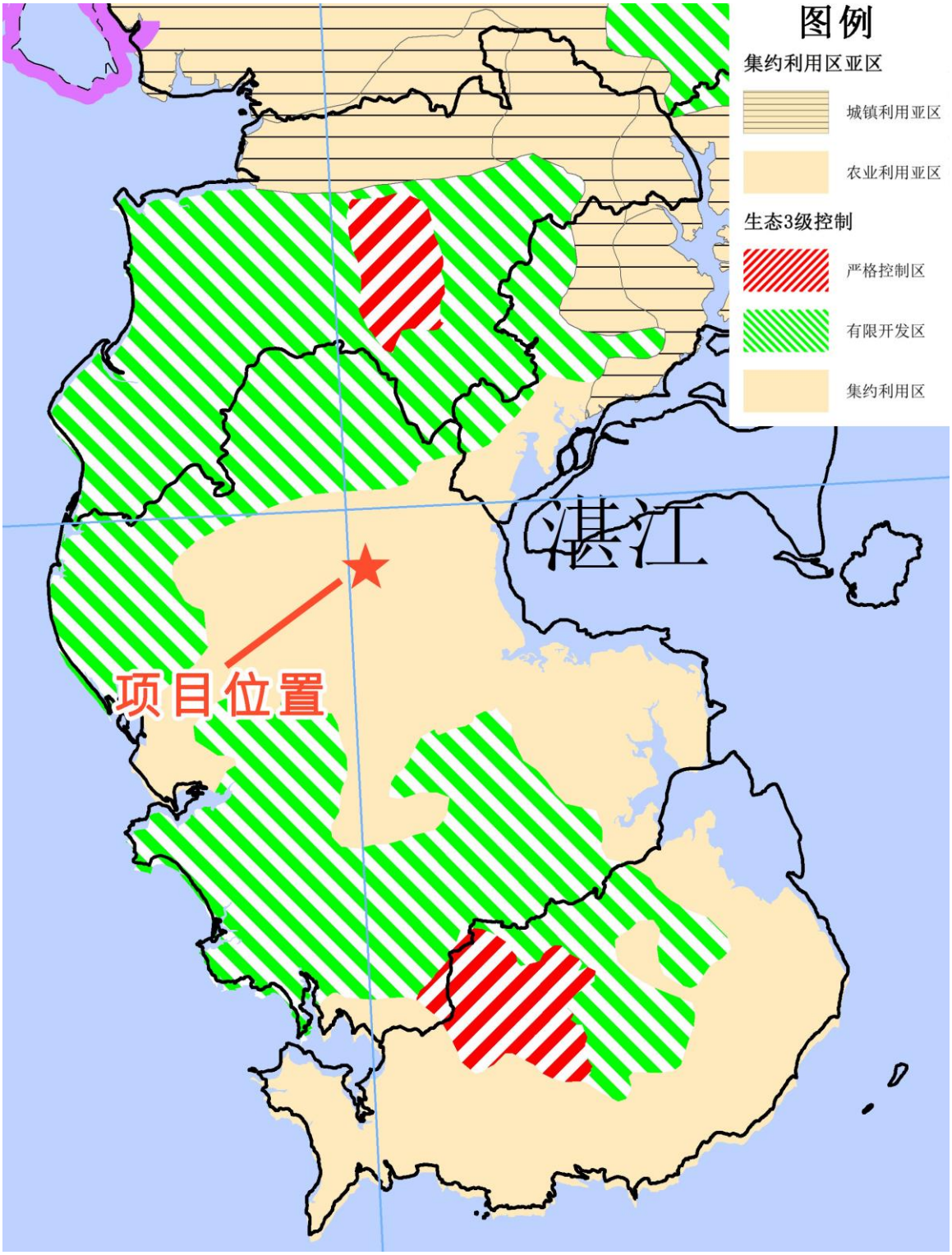


图 2-2-3 项目所在区域生态功能区划图

2.3 评价因子与评价标准

2.3.1 评价因子

（1）环境影响因素识别

根据项目污染源分析，本项目环境影响因素识别见表 2-3-1。

（2）评价因子筛选

主要选取项目特征污染因子作为环境影响预测因子，预测评价项目投产后对区域大气、地下水及声环境等的影响程度和范围。

本项目评价因子见表 2-3-2。

表 2-3-2 评价因子一览表

评价要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测评价因子
空气环境	SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、H_2S、NH_3、CH_3SH、Hg、Cd、Tl、Pb、As、Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、HCl、臭气浓度、二噁英类	SO_2、NO_2、PM_{10}、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英、硫化氢、氨、甲硫醇
地面水环境	pH、溶解氧、化学需要量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阳离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群	/
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、镍、锌、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、细菌总数；Na+、K+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、	COD、NH_3-N
声环境	等效连续 A 声级 LeqdB（A）	等效连续 A 声级 LeqdB（A）
生态环境	了解项目所在区域的植物和动植物资源情况、水土流失现状	水土流失量以及本项目环境污染对人体、陆生植被、动物的影响。
	土壤现状：pH、铜、铬、镉、铅、锌、砷、镍、汞、二噁英类； 植物现状：pH、铜、铬、镉、铅、锌、砷、镍、汞	

表 2-3-1　环境影响因子识别

工程阶段	工程作用因素	工程引起的环境影响及影响程度												
		地表水	地下水	水文地质	土　壤		声环境	空气环境	陆生生态	景观	文物	环境卫生	人群健康	科技与经济发展
					侵蚀	污染								
施工期	基础开挖	×	×	×	Δ	×	Δ	Δ	Δ	Δ	×	Δ	×	×
	汽车运输	×	×	×	×	×	Δ	Δ	Δ	Δ	×	⊕	×	×
	施工机械运转	×	×	×	×	×	Δ	×	×	×	×	⊕	×	×
	施工机械维修	×	×	×	×	⊕	Δ	×	×	×	×	⊕	×	×
	建筑剩余固体废物	×	×	×	×	⊕	×	×	×	Δ	×	Δ	×	×
	施工人员生活垃圾	×	×	×	×	⊕	×	×	×	Δ	×	⊕	×	×
	施工人员生活污水	×	⊕	×	×	⊕	×	×	×	×	×	⊕	×	×
营运期	污（废）水排放	×	⊕	×	×	⊕	×	×	×	×	×	×	×	×
	废气排放	×	×	×	×	⊕	×	Δ	⊕	×	⊕	×	⊕	×
	固体废物排放	×	⊕	×	×	⊕	×	×	×	×	×	×	×	×
	设备运转产生噪声	×	×	×	×	×	Δ	×	×	×	×	×	×	×
	有毒有害物管理与使用	×	⊕	×	×	⊕	×	×	×	×	×	×	×	×
	风险事故	⊕	×	×	×	⊕	×	Δ	⊕	×	⊕	×	⊕	×
项目总体影响		×	⊕	×	×	⊕	Δ	Δ	⊕	Δ	⊕	Δ	⊕	×

图例: ×—无影响；负面影响—Δ轻微影响、○较大影响、●有重大影响、⊕可能；★—正面影响。

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

本项目位于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类环境空气质量功能区，执行二级标准，具体执行的环境质量标准值见表 2-3-3。

表 2-3-3 环境空气质量评价执行标准

污染物名称	标准限值 μg/m³			引用标准
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO_2	500	150	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，其中铅的日平均标准采用《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中大气中铅及其无机化合物的浓度限值作为评价标准
NO_2	200	80	40	
PM_{10}	—	150	70	
TSP	—	300	200	
CO	10000	4000	—	
$PM_{2.5}$	—	75	35	
O_3	200	160（日最大 8 小时平均）	—	
Pb	—	0.7	0.5	
Cd	—	—	0.005	
Hg	—	0.3	0.05	砷、汞的日平均标准采用《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中大气中的浓度限值作为评价标准，年均浓度执行（GB3095-2012）中的二级标准
As	—	3	0.006	
甲硫醇	0.7（一次）	—	—	《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）
HCl	50	15	—	《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）附录 D“其他污染物空气质量浓度参考限值”
H_2S	10	—	—	
氨气	200	—	—	
二噁英	—	—	0.6pgTEQ/m³	日本环境质量标准

（2）地表水环境质量标准

南渡河（遂溪坡仔-雷州双溪口段）属于地表水 II~III类功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II~III类水质标准，平原水库及平原水库排洪河属于地表水IV类功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。详见表 2-3-4。

表 2-3-4 地表水环境质量标准（GB3838-2002） mg/L（pH 为无量纲）

污染物	II 类水质标准	III类水质标准	IV类水质标准
pH 值	6~9	6~9	6~9
溶解氧	6	5	3
化学需氧量（CODcr）	15	20	30
五日生化需氧量（BOD_5）	3	6	6
氨氮（NH_3-N）	0.5	1.0	1.5
总氮	0.5	1.0	1.5
总磷（以 P 计）	0.1(湖、库 0.025)	0.2(湖、库 0.05)	0.3（湖、库 0.1）

铜	1.0	1.0	1.0
锌	1.0	1.0	2.0
氟化物（以 F^-计）	1.0	1.0	1.5
砷	0.05	0.05	0.1
汞	0.00005	0.0001	0.001
镉	0.005	0.005	0.005
六价铬	0.05	0.05	0.05
铅	0.01	0.05	0.05
氰化物	0.05	0.2	0.2
挥发酚	0.002	0.005	0.01
石油类	0.05	0.05	0.5
阴离子表面活性剂	0.2	0.2	0.3
硫化物	0.1	0.2	0.5
粪大肠菌群（个/L）	2000	10000	20000

（3）声环境质量标准

本项目厂界属于《声环境质量标准》3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）。

（4）土壤环境质量标准

评价范围范围土壤环境现状按用地类型执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）标准。

（5）地下水环境质量标准

本项目所在地区域属于规划的“粤西桂南沿海诸河湛江雷州北部分散式开发利用区（代码 H094408001Q04）”，地下水现状执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）的III类标准。详见表 2-3-6。

表 2-3-6　地下水环境质量评价执行标准（单位 mg/L，pH 除外）

项　目	III类	项　目	III类
pH	6.5～8.5	氟化物	≤1.0
高锰酸盐指数	≤3.0	汞	≤0.001
硝酸盐	≤20	铅	≤0.05
亚硝酸盐	≤0.02	镉	≤0.01
氨氮	≤0.2	总硬度	≤450
溶解性总固体	≤1000	硫酸根	≤250
挥发酚	≤0.2	氯化物	≤250
总大肠菌群	≤3.0	锌	≤1.0
六价铬	≤0.05	铜	≤1.0
氰化物	≤0.05	砷	≤0.05
锰	≤0.1	铁	≤0.3
镍	≤0.05	细菌总数	≤100

2.3.2.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

本项目垃圾焚烧烟气中污染物排放参照现行的欧盟标准（《欧盟对垃圾焚烧厂污染控制的规定》EU2010/75/EU）设计优于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的设计标准，即为本项目的烟气污染物排放执行标准，见表 2-3-6；无组织排放恶臭气体执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），见表 2-3-7。

表 2-3-6 烟气污染物排放执行标准

序号	污染物名称	取值时间	《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485-2014	欧盟 2010/75/EU	本项目执行标准值
1	颗粒物（mg/Nm^3）	1 小时均值	30	/	20
2		24 小时均值	20	10	10
3	SO_2（mg/Nm^3）	1 小时均值	100	/	100
4		24 小时均值	80	50	50
5	NO_x（mg/Nm^3）	1 小时均值	300	/	200
6		24 小时均值	250	200	150
7	HCl（mg/Nm^3）	1 小时均值	60	/	60
8		24 小时均值	50	10	40
9	CO（mg/Nm^3）	1 小时均值	100	/	100
10		24 小时均值	80	50	50
11	汞及其化合物（mg/Nm^3）	测定均值	0.05	0.05	0.05
12	镉、铊及其化合物（mg/Nm^3）	测定均值	0.1	0.05	0.05
13	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（mg/Nm^3）	测定均值	1.0	0.5	0.5
14	二噁英类（ngTEQ/Nm^3）	测定均值	0.1	0.1	0.1

表 2-3-7 恶臭污染物厂界标准

序号	控制项目	单位	二级新建标准
1	氨	mg/m^3	1.5
2	硫化氢		0.06
3	甲硫醇		0.007
4	臭气浓度	无量纲	20
标准	GB14554-93 表 1 的二级新改扩建标准		

（2）回用水标准

本项目运营过程中产生的污水主要包括垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水、车间清洁冲洗废水、垃圾运输车辆冲洗废水、地磅区冲洗废水、锅炉除盐水制备设备反冲洗废水、员工生活及化验室废水、锅炉定连排污清洁废水及降温废水、循环冷却水排

污废水、雨季的初期雨水等。为避免厂区产生的废水对外界水环境产生污染影响，本项目拟在厂内设置完善的污水处理系统，将各类废水全部收集处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后，回用于循环冷却水补水、出渣机、飞灰固化用水等。

本项目废水回用执行的标准值见表 2-3-8。

表 2-3-8 废水回用标准

水质指标	《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
pH	6.5-8.5
浊度（NTU）≤	5
色度（度）≤	30
生化需氧量（BOD_5）（mg/L）≤	10
化学需氧量（COD_{Cr}）（mg/L）≤	60
氯离子（mg/L）≤	250
总硬度（以 $CaCO_3$ 计/mg/L）≤	450
总碱度（以 $CaCO_3$ 计 mg/L）≤	350
氨氮（以 N 计 mg/L）≤	10
总磷（以 P 计 mg/L）≤	1
溶解性总固体(mg/l)	1000

（3）噪声污染物标准

本项目建设施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，即施工场界昼间等效声级≤70dB（A），夜间等效声级≤55dB（A）。

运营期本项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，即昼间等效声级≤65dB（A），夜间等效声级≤55dB（A）。

（4）固体废弃物污染控制标准

本项目的一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单，危险废物贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单。

2.4 评价工作等级及评价范围

2.4.1 大气环境评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价工作的等级依据污染物最大地面浓度占标率 Pi 以及地面浓度达标准限值 10%时所对

应的最远距离 $D_{10\%}$来判定。

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

其中，P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

表 2-4-1　评价工作等级判定依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax ≥10%
二级	1%≤Pmax≤10%
三级	Pmax<1%

本项目产生的大气污染主要有 SO_2、NOx、烟尘、HCl、重金属、恶臭污染物、二噁英等。利用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式确定大气评价等级及评价范围。估算模式计算参数的选择见表 2-4-2~表 2-4-4，计算结果见表 2-4-5。

表 2-4-2　估算模式计算参数选择

有组织排放源			
1	排放源 (双管套筒式烟囱)	高度（m）	80
		内径（m）	1.8×2
		烟气出口温度（℃）	150
		环境温度（℃）	22.0
		标况排气量（m^3/h）	212400
		实际工况烟气流速（m/s）	11.59
2	有组织排放速率（kg/h）	烟尘	4.25
		NOx	42.48
		SO_2	21.24
		HCl	12.74
		Hg	0.00085
		Cd	/
		Pb	0.107
		二噁英类(μgTEQ/ h)	21.2

表 2-4-3 项目无组织排放源源强一览表

污染源	污染因子	源强（g/h）	面源参数			
			面源长 m	面源宽 m	面源高 m	与正北方夹角
垃圾储坑及卸料	H_2S	11.51	79	55	3	45°

区	NH_3	106.71				
	甲硫醇	2.30				
渗滤液处理设施	H_2S	4.23	72.5	22	3	30°
	NH_3	39.17				
	甲硫醇	0.85				
氨水储罐区	NH_3	4.7	4	4	3.3	/

表 2-4-4 估算模式其他参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ ℃		38.7
最低环境温度/ ℃		2.4
土地利用类型		农田
区域湿度条件		湿润气候
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否
	地形数据分辨率 / m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 √否
	岸线距离/ km	/
	岸线方向/ °	/

表 2-4-5（1） 本项目主要大气污染物 P_i 及 $D_{10\%}$计算结果（有组织）

下风向距离/m	烟尘		SO_2		NOx		HCl		Hg		Pb		二噁英类	
	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（10^{-6}μg/m³）	占标率/%
50	0.3759	0.08	1.8831	0.38	3.7662	1.51	1.1295	2.26	0.0001	0.01	0.0094	0.45	0.0019	0.05
75	0.7635	0.17	3.8245	0.76	7.649	3.06	2.294	4.59	0.0002	0.02	0.0191	0.91	0.0038	0.11
100	1.0575	0.23	5.2974	1.06	10.5948	4.24	3.1774	6.35	0.0002	0.02	0.0264	1.26	0.0053	0.15
200	0.9929	0.22	4.9738	0.99	9.9476	3.98	2.9833	5.97	0.0002	0.02	0.0248	1.18	0.0050	0.14
300	1.2467	0.28	6.2452	1.25	12.4904	5	3.7459	7.49	0.0002	0.03	0.0312	1.48	0.0062	0.17
400	1.2229	0.27	6.1259	1.23	12.2518	4.9	3.6744	7.35	0.0002	0.03	0.0306	1.46	0.0061	0.17
500	1.218	0.27	6.1017	1.22	12.2034	4.88	3.6599	7.32	0.0002	0.03	0.0305	1.45	0.0061	0.17
600	1.1985	0.27	6.0036	1.2	12.0072	4.8	3.601	7.2	0.0002	0.03	0.03	1.43	0.0060	0.17
700	1.4234	0.32	7.1306	1.43	14.2612	5.7	4.277	8.55	0.0003	0.03	0.0356	1.69	0.0071	0.2
800	1.6688	0.37	8.3598	1.67	16.7196	6.69	5.0143	10.03	0.0003	0.04	0.0417	1.99	0.0083	0.23
900	1.824	0.41	9.1374	1.83	18.2748	7.31	5.4807	10.96	0.0004	0.04	0.0456	2.17	0.0091	0.25
1000	1.9091	0.42	9.5635	1.91	19.127	7.65	5.7363	11.47	0.0004	0.04	0.0477	2.27	0.0095	0.27
1100	1.9421	0.43	9.7288	1.95	19.4576	7.78	5.8354	11.67	0.0004	0.04	0.0486	2.31	0.0097	0.27
1135	**1.9441**	**0.43**	**9.7386**	**1.95**	**19.4772**	**7.79**	**5.8413**	**11.68**	**0.0004**	**0.04**	**0.0486**	**2.31**	**0.0097**	**0.27**
1200	1.937	0.43	9.7032	1.94	19.4064	7.76	5.8201	11.64	0.0004	0.04	0.0484	2.31	0.0097	0.27
1300	1.9033	0.42	9.5343	1.91	19.0686	7.63	5.7188	11.44	0.0004	0.04	0.0476	2.27	0.0095	0.26
1400	1.8198	0.4	9.1161	1.82	18.2322	7.29	5.4679	10.94	0.0004	0.04	0.0455	2.17	0.0091	0.25
1500	1.7485	0.39	8.759	1.75	17.518	7.01	5.2537	10.51	0.0004	0.04	0.0437	2.08	0.0087	0.24
1600	1.6918	0.38	8.475	1.7	16.95	6.78	5.0834	10.17	0.0003	0.04	0.0423	2.01	0.0085	0.23
1700	1.6441	0.37	8.2361	1.65	16.4722	6.59	4.9401	9.88	0.0003	0.04	0.0411	1.96	0.0082	0.23
1800	1.5797	0.35	7.9132	1.58	15.8264	6.33	4.7464	9.49	0.0003	0.04	0.0395	1.88	0.0079	0.22
1900	1.5267	0.34	7.6481	1.53	15.2962	6.12	4.5874	9.17	0.0003	0.03	0.0382	1.82	0.0076	0.21
2000	1.4799	0.33	7.4134	1.48	14.8268	5.93	4.4466	8.89	0.0003	0.03	0.037	1.76	0.0074	0.21

下风向距离/m	烟尘		SO_2		NOx		HCl		Hg		Pb		二噁英类	
	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（10^{-6}μg/m³）	占标率/%
2100	1.4297	0.32	7.1622	1.43	14.3244	5.73	4.296	8.59	0.0003	0.03	0.0357	1.7	0.0071	0.2
2200	1.3805	0.31	6.9155	1.38	13.831	5.53	4.148	8.3	0.0003	0.03	0.0345	1.64	0.0069	0.19
2300	1.3348	0.3	6.6866	1.34	13.3732	5.35	4.0107	8.02	0.0003	0.03	0.0334	1.59	0.0067	0.19
2400	1.2907	0.29	6.4655	1.29	12.931	5.17	3.8781	7.76	0.0003	0.03	0.0323	1.54	0.0065	0.18
2500	1.2505	0.28	6.2643	1.25	12.5286	5.01	3.7574	7.51	0.0003	0.03	0.0313	1.49	0.0063	0.17
3000	1.0843	0.24	5.4318	1.09	10.8636	4.35	3.2581	6.52	0.0002	0.02	0.0271	1.29	0.0054	0.15
3500	0.9738	0.22	4.878	0.98	9.756	3.9	2.9259	5.85	0.0002	0.02	0.0243	1.16	0.0049	0.14
4000	1.0653	0.24	5.3364	1.07	10.6728	4.27	3.2008	6.4	0.0002	0.02	0.0266	1.27	0.0053	0.15
4500	1.1066	0.25	5.5435	1.11	11.087	4.43	3.3251	6.65	0.0002	0.02	0.0277	1.32	0.0055	0.15
5000	1.056	0.23	5.2901	1.06	10.5802	4.23	3.1731	6.35	0.0002	0.02	0.0264	1.26	0.0053	0.15
下风向最大质量浓度及占标率/%	**1.9441**	**0.43**	**9.7386**	**1.95**	**19.4772**	**7.79**	**5.8413**	**11.68**	**0.0004**	**0.04**	**0.0486**	**2.31**	**0.0097**	**0.27**
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		1650m		/		/		/	

表 2-4-5（2）　本项目主要大气污染物 P_i 及 $D_{10\%}$计算结果（无组织）

无组织	垃圾储坑及卸料区					
下风向距离/m	H2S		NH3		甲硫醇	
	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%
38	**0.1672**	**1.67**	**1.5483**	**0.77**	**0.0333**	**4.76**
50	0.1561	1.56	1.4458	0.72	0.0311	4.44
75	0.1364	1.36	1.2627	0.63	0.0272	3.88
100	0.1268	1.27	1.1742	0.59	0.0253	3.61
200	0.0909	0.91	0.8418	0.42	0.0181	2.59
300	0.0661	0.66	0.6123	0.31	0.0132	1.88
400	0.0518	0.52	0.4797	0.24	0.0103	1.47
500	0.0431	0.43	0.399	0.2	0.0086	1.23
600	0.0372	0.37	0.3448	0.17	0.0074	1.06
700	0.033	0.33	0.3052	0.15	0.0066	0.94
800	0.0297	0.3	0.275	0.14	0.0059	0.85
900	0.0271	0.27	0.251	0.13	0.0054	0.77
1000	0.025	0.25	0.2315	0.12	0.005	0.71
1100	0.0232	0.23	0.2152	0.11	0.0046	0.66
1200	0.0218	0.22	0.2015	0.1	0.0043	0.62
1300	0.0205	0.2	0.1896	0.09	0.0041	0.58
1400	0.0194	0.19	0.1794	0.09	0.0039	0.55
1500	0.0184	0.18	0.1703	0.09	0.0037	0.52
1600	0.0175	0.18	0.1623	0.08	0.0035	0.5
1700	0.0168	0.17	0.1552	0.08	0.0033	0.48
1800	0.0161	0.16	0.1487	0.07	0.0032	0.46
1900	0.0155	0.15	0.1434	0.07	0.0031	0.44
2000	0.015	0.15	0.1391	0.07	0.003	0.43
2100	0.0146	0.15	0.135	0.07	0.0029	0.41
2200	0.0142	0.14	0.1311	0.07	0.0028	0.4
2300	0.0138	0.14	0.1274	0.06	0.0027	0.39
2400	0.0134	0.13	0.1239	0.06	0.0027	0.38
2500	0.013	0.13	0.1205	0.06	0.0026	0.37
3000	0.0114	0.11	0.1058	0.05	0.0023	0.33
3500	0.0101	0.1	0.094	0.05	0.002	0.29
4000	0.0091	0.09	0.0842	0.04	0.0018	0.26
4500	0.0082	0.08	0.0763	0.04	0.0016	0.23
5000	0.0076	0.08	0.0708	0.04	0.0015	0.22
下风向最大质量浓度及占标率/%	**0.1672**	**1.67**	**1.5483**	**0.77**	**0.0333**	**4.76**
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/	

表 2-4-5（3） 本项目主要大气污染物 P_i 及 $D_{10\%}$计算结果（无组织）

无组织	渗滤液处理设施					
下风向距离/m	H2S		NH3		甲硫醇	
	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%
25	0.2605	2.6	2.4121	1.21	0.0523	7.48
38	**0.3029**	**3.03**	**2.8045**	**1.4**	**0.0609**	**8.69**
50	0.2776	2.78	2.5705	1.29	0.0558	7.97
75	0.2421	2.42	2.2421	1.12	0.0487	6.95
100	0.2257	2.26	2.0904	1.05	0.0454	6.48
200	0.1528	1.53	1.4149	0.71	0.0307	4.39
300	0.1084	1.08	1.004	0.5	0.0218	3.11
400	0.0847	0.85	0.7844	0.39	0.017	2.43
500	0.0705	0.7	0.6527	0.33	0.0142	2.02
600	0.0609	0.61	0.5641	0.28	0.0122	1.75
700	0.054	0.54	0.4996	0.25	0.0108	1.55
800	0.0486	0.49	0.4502	0.23	0.0098	1.4
900	0.0444	0.44	0.4111	0.21	0.0089	1.27
1000	0.0409	0.41	0.3792	0.19	0.0082	1.18
1100	0.0381	0.38	0.3526	0.18	0.0077	1.09
1200	0.0358	0.36	0.3315	0.17	0.0072	1.03
1300	0.0343	0.34	0.318	0.16	0.0069	0.99
1400	0.033	0.33	0.3055	0.15	0.0066	0.95
1500	0.0317	0.32	0.2937	0.15	0.0064	0.91
1600	0.0305	0.31	0.2827	0.14	0.0061	0.88
1700	0.0294	0.29	0.2724	0.14	0.0059	0.84
1800	0.0284	0.28	0.2627	0.13	0.0057	0.81
1900	0.0274	0.27	0.2535	0.13	0.0055	0.79
2000	0.0265	0.26	0.2449	0.12	0.0053	0.76
2100	0.0256	0.26	0.2368	0.12	0.0051	0.73
2200	0.0247	0.25	0.2291	0.11	0.005	0.71
2300	0.024	0.24	0.2218	0.11	0.0048	0.69
2400	0.0232	0.23	0.2149	0.11	0.0047	0.67
2500	0.0225	0.23	0.2084	0.1	0.0045	0.65
3000	0.0195	0.19	0.1802	0.09	0.0039	0.56
3500	0.0171	0.17	0.1581	0.08	0.0034	0.49
4000	0.0151	0.15	0.1402	0.07	0.003	0.43
4500	0.0136	0.14	0.1256	0.06	0.0027	0.39
5000	0.0126	0.13	0.1162	0.06	0.0025	0.36
下风向最大质量浓度及占标率/%	**0.3029**	**3.03**	**2.8045**	**1.4**	**0.0609**	**8.69**
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/	

表 2-4-5（4）　本项目主要大气污染物 P_i 及 $D_{10\%}$计算结果（无组织）

无组织	氨水储罐区	
下风向距离/m	NH3	
	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%
10	**0.993**	**0.5**
25	0.4397	0.22
50	0.3122	0.16
75	0.2723	0.14
100	0.2538	0.13
200	0.1686	0.08
300	0.1203	0.06
400	0.0938	0.05
500	0.0782	0.04
600	0.0676	0.03
700	0.0599	0.03
800	0.0539	0.03
900	0.0492	0.02
1000	0.0453	0.02
1100	0.0422	0.02
1200	0.0395	0.02
1300	0.0375	0.02
1400	0.0346	0.02
1500	0.0327	0.02
1600	0.032	0.02
1700	0.032	0.02
1800	0.0311	0.02
1900	0.0298	0.01
2000	0.0289	0.01
2100	0.0276	0.01
2200	0.0272	0.01
2300	0.0258	0.01
2400	0.0252	0.01
2500	0.0241	0.01
3000	0.0215	0.01
3500	0.0188	0.01
4000	0.0167	0.01
4500	0.015	0.01
5000	0.0138	0.01
下风向最大质量浓度及占标率/%	**0.993**	**0.5**
$D_{10\%}$最远距离/m	/	/

从表 2-4-3 可见，有组织排放源最大落地浓度占标率为 *Pi*（HCl）=11.68%，D10%=1650m。因此根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的评价等级确定原则，本评价大气环境影响评价等级定为一级。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）评级范围的边长或直径一般不小于 5.0km 的规定，确定本项目大气环境评价范围为以各厂界为向外延伸 2.5km 的矩形范围。大气评价范围示意图见图 2-5-1。

2.4.2 地表水环境评价工作等级及范围

本项目产生的废、污水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水、锅炉排污水、初期雨水和生活污水，本项目污水经处理达到相应的回用水标准回用，不外排，因此本项目废、污水不会对周边水体产生影响。

根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018），建设项目生产工艺有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价，因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，重点在于分析区域地表水环境质量现状、废污水回用的可行性论证，污水处理系统处理效率和事故状态下如何保障污水仍能得到有效处理。

地表水环境评价范围：本项目用地对出平原水库排洪河段上游 500m 至下游 6300m 南渡河交汇处及平原水库水面面积范围。见图 2-4-1。

2.4.3 地下水环境评价工作等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目垃圾焚烧发电厂属于III类项目，飞灰安全填埋场不属于本次评价范围，另行评价。地下水评价范围内居民均饮用地表水，地下水评价范围内无地下水集中式饮用水源和分散式饮用水源，本项目所在地区域属于规划的“粤西桂南沿海诸河湛江雷州北部分散式开发利用区”，根据《广东省地下水功能区划》，地下水敏感程度属于不敏感。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价等级判断依据见表2-4-4。

表 2-4-4　本项目地下水评价工作级划分判据

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

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）III类项目评价工作等级，本评价将地下水环境影响评价工作等级定为三级。

地下水环境评价范围：项目周边约 6km^2 的范围，详见图 2-4-2。

2.4.4 声环境评价工作等级及范围

本项目选址所在地区属于 3 类声环境功能区，厂界外 200m 范围内无声环境敏感点。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）要求，本项目的声环境影响评价等级确定为三级。

声环境评价范围：本项目厂界外 200m 范围，详见图 2-5-1。

2.4.5 生态环境评价工作等级及范围

按《环境影响评价技术导则－生态影响》（HJ/T19-2011）中的有关规定，依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级，如表 2-4-5 所示。项目占地面积约 67530m^2，小于 2km^2，且本项目属于一般区域，不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区，故本项目生态环境评价工作等级确定为三级。

表 2-4-5　生态影响评价等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km^2 或长度≥100km	面积 2km^2～20km^2 或长度 50km～100km	面积≤2km^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

生态环境评价范围：本项目厂区占地范围。

2.4.6 土壤环境评价工作等级及范围

（1）行业类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目为生活垃圾焚烧处置项目，为污染影响型项目，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 中的“城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置”，为II类项目。本项目工程用地红线面积为 6.753 公顷，占地规模属于中型（5~50hm^2）。

（2）环境敏感程度

建设项目所在地周边（约 300m 处）存在耕地，土壤环境敏感程度为敏感。

（3）评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤环境影响评价等级为二级。

表 2-4-6 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

土壤环境现状调查范围为：项目占地范围内及周边 0.2km 范围内，同时兼顾涉及大气沉降影响的其可能影响的项目外围土壤环境敏感目标。

2.4.7 环境风险评价工作等级及范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对原辅材料进行风险辨识，本项目涉及的危险化学品包括轻柴油、氨水等，柴油、氨水最大贮存量分别为 30t 及 8t，柴油和氨水的临界值分别为 2500t 及 10t，则 Q 值=30/2500+8/10=0.812，Q 值小于 1，则其环境风险潜势为I。结合环境风险评价工作级别判别（见表 2-4-7），风险评价工作级别为简单分析。

表 2-4-7 风险评价工作级别

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

环境风险评价范围：氨水储罐为圆心半径 3km 的圆形范围，详见图 2-5-1。

2.5 环境保护目标

根据相关资料与现场踏勘的情况，项目主要环境保护目标及对象主要为厂址附近的敏感点及地表水体，评价范围内无声环境保护目标和地下水环境保护目标，环境保护敏感目标与本项目的位置关系见图 2-5-1 和表 2-5-1。

表 2-5-1　环境保护对象及敏感目标列表

序号	环境敏感区		坐标/m		方位	与厂界距离（m）	人数	保护目标
	行政村	自然村	*X*	*Y*				
1	调爽村	东坡村	1794	-1165	SE	1860	271	GB3096-2012二级标准及环境风险保护
2		西坡村	1923	-2162	SE	2610	236	
3		调爽西村	1908	-2305	SE	2650	204	
4		调爽村	2023	-2491	SE	2900	355	
5	平原村	罗家	1456	-2524	SSE	2580	148	
6		南边园	932	-2729	SSE	2570	154	
7		平原村	760	-2958	SSE	2710	204	
8		中村	465	-2653	S	2370	38	
9	石头村	石头村	-61	-3215	S	2820	135	
10	东岭村	东坡	-1260	-2019	S	1915	174	
11		上村	-817	-2438	S	2140	286	
12		中村	-1275	-3147	SSW	2870	223	
13	黎郭村	东村	-1589	-1871	SSW	1910	223	
14		中村	-1808	-2295	SW	2390	57	
15		西村	-2489	-2162	SW	2780	581	
16		毛斋村	-2927	-1928	SW	2580	302	
17	官村	官村	-3098	-1769	WSW	2875	231	
18	瑚村	黎庞村	-2427	383	W	1890	129	
19	和家村	和家砖村	-2847	1574	WNW	2680	290	
20	水美村	水美村	-2394	2260	NW	2750	281	
21		冯村	-1546	1860	NW	1700	600	
22		谢家村	-1441	1493	NW	2010	546	
23	北坡村	北坑村	69	3208	N	2780	90	
24		北坡村	650	2980	N	2700	136	
25	洪富村	洪福尾	1008	1242	NE	1330	162	
26		郭宅	1494	17	E	1185	570	
27		游宅	1718	-638	ESE	1345	162	
28		何宅	2523	243	E	2125	570	
29		黄宅	2800	696	E	2445	129	
30		洪富村	2824	1139	E	2735	150	
31		新坑	3203	190	E	2650	426	
32	南渡河	S	/	/	6000	/	/	II~III类水质
33	平原水库	WS	/	/	865	/	/	IV类水质

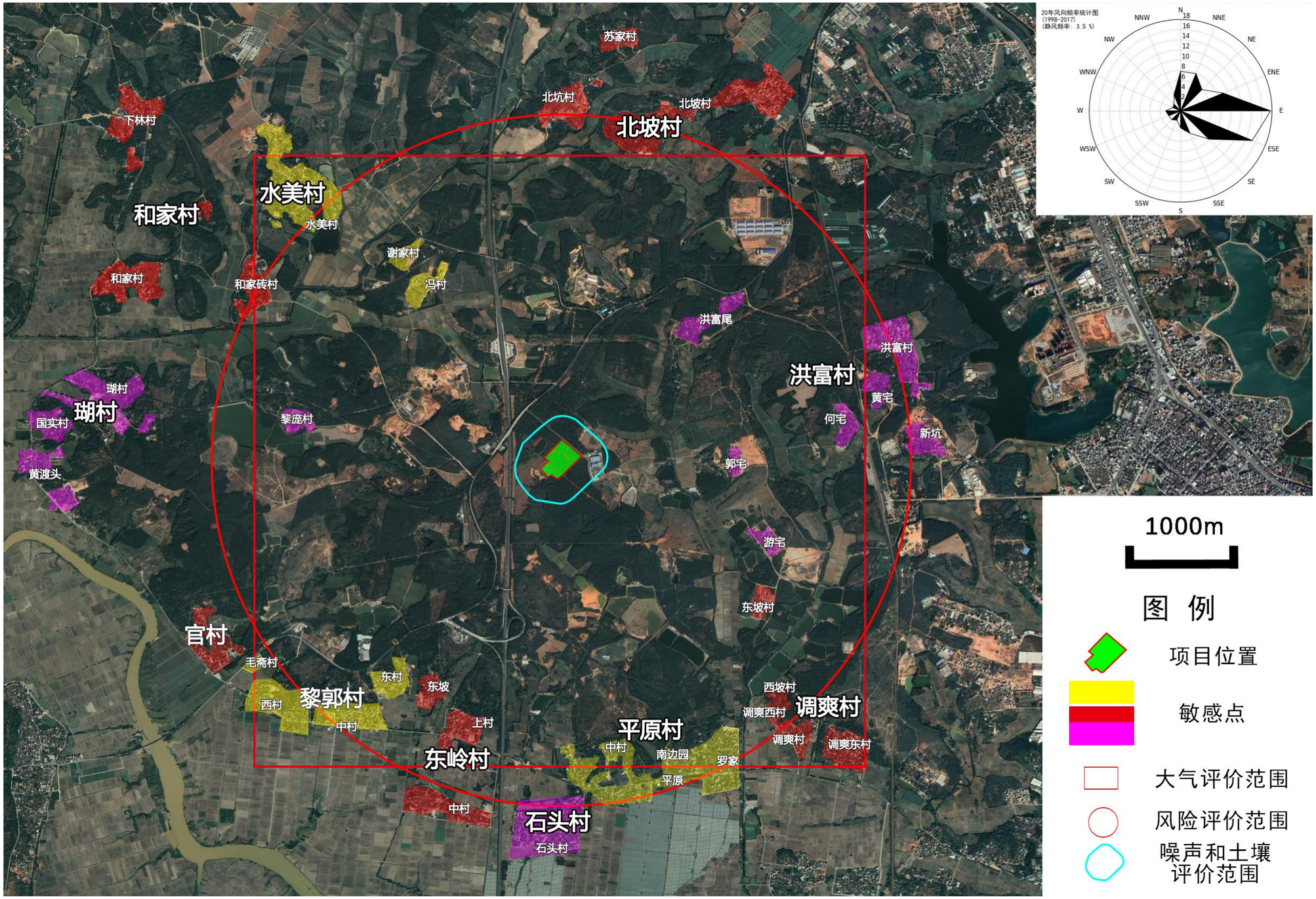


图 2-5-1 本项目敏感点分布图

2.6 评价工作程序

本次环境影响评价的工作程序详见图 2-6-1。

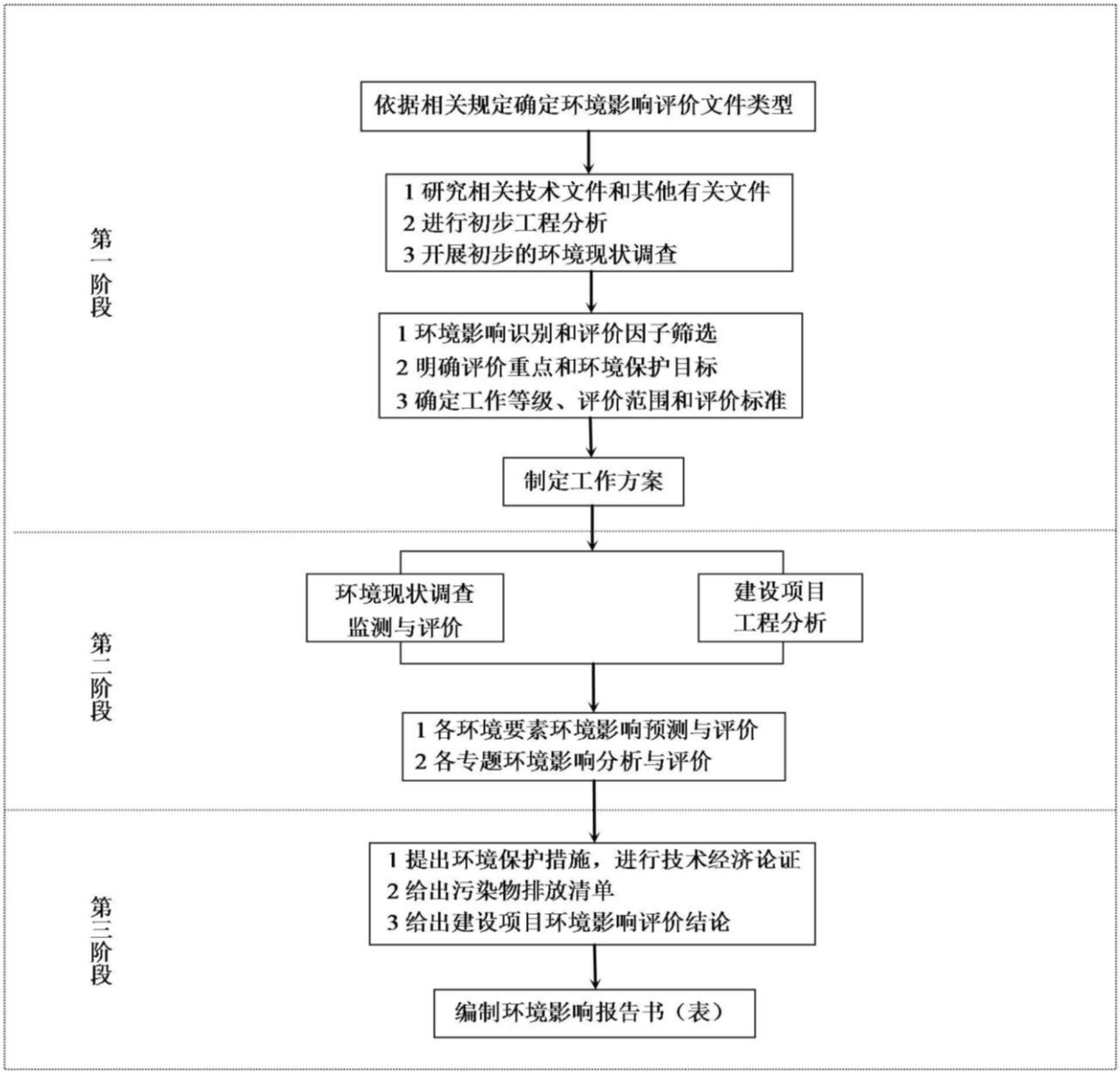


图 2-6-1 本项目评价工作程序图

3 建设项目概况

3.1 项目基本情况

（1）项目名称

雷州市生活垃圾焚烧发电厂

（2）建设单位

雷州市城市管理和综合执法局

（3）地理位置

本项目选址于雷州林业局邦塘林队 2051 号林班，项目规划总用地面积为 101.295 亩。项目厂址地理位置见图 3-1-1。

（4）建设规模

本项目建设规模为 2 台 500t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉，日处理垃圾 1000 吨，设计年运行时间 8000 小时，年发电量约为 1.42×10^{8}kWh，建设内容包括：生活垃圾焚烧发电厂、渗滤液处理系统及相应配套设施。

（5）建设性质及投资

新建项目，工程总投资约 53504.9 万元，其中环保投资 8000 万元，占总投资 14.95%。

图 3-1-1　　拟建项目地理位置图

3.2 项目的主要建设内容

3.2.1 项目组成

本项目由主体工程、辅助工程、环保工程以及办公设施组成，其中主体工程为垃圾焚烧发电工程，包括：由垃圾接收和储运系统、焚烧系统、余热锅炉、余热发电系统等组成。

本项目主要工程组成见表 3-2-1。

表 3-2-1 本项目工程组成一览表

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="3">雷州生活垃圾焚烧发电厂</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="3">雷州市城市管理和综合执法局</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目总投资</td><td colspan="3">53504.9 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="3">雷州林业局邦塘林队 2051 号林班</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设性质</td><td>新建</td><td>建设规模</td><td>日均处理生活垃圾 1000t/d</td></tr>
<tr><td rowspan="5">主体工程</td><td colspan="2">项目</td><td colspan="2">单机容量及台数</td><td>总容量</td></tr>
<tr><td colspan="2">垃圾焚烧</td><td colspan="2">2×500t/d 机械炉排焚烧炉</td><td>1000t/d</td></tr>
<tr><td colspan="2">锅炉</td><td colspan="2">2×57t/h·台，采用中温次高压参数(6.4MPa，400℃)</td><td>114t/h</td></tr>
<tr><td>余热发电</td><td>汽轮机发电机组</td><td colspan="2">2×12MW 或 1×25M</td><td>24MW 或 25M</td></tr>
<tr><td colspan="2">垃圾池</td><td colspan="3">垃圾仓可贮存约 7 天的垃圾量</td></tr>
<tr><td rowspan="7">辅助工程</td><td colspan="2">垃圾运输</td><td colspan="3">垃圾由雷州市城市管理和综合执法局负责收运。</td></tr>
<tr><td colspan="2">供水系统</td><td colspan="3">厂区用水包括生产用水、生活用水，均取自自来水</td></tr>
<tr><td colspan="2">石灰仓</td><td colspan="3">厂内设熟石灰仓 1 座，位于烟气净化系统中，用于贮存石灰</td></tr>
<tr><td colspan="2">活性炭仓</td><td colspan="3">厂内设活性炭仓 1 座，位于烟气净化系统中，用于贮存活性炭</td></tr>
<tr><td colspan="2">灰库</td><td colspan="3">厂内设灰库 1 座，位于烟气净化系统中，其容积可以满足约 4 天的贮存量</td></tr>
<tr><td colspan="2">渣库</td><td colspan="3">厂内设 1 个渣坑，位于焚烧区中，可满足炉渣贮存 3～5 天的量。</td></tr>
<tr><td colspan="2">飞灰安全填埋场</td><td colspan="3">灰固化后近期送入遂溪县生活垃圾无害化填埋场进行安全处置，远期利用雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场改造的飞灰安全填埋场进行填埋，但不纳入本次评价内容，另行评价。</td></tr>
<tr><td rowspan="8">环保工程</td><td colspan="2">烟气净化</td><td colspan="3">采用“炉内 SNCR 脱硝+半干法脱酸＋干石灰喷射+活性炭吸附＋袋式除尘器”工艺，排放满足国家标准。</td></tr>
<tr><td colspan="2">无组织除臭系统</td><td colspan="3">采用封闭式的垃圾运输车；在垃圾坑上方抽气作为燃烧空气，使坑内区域形成负压，以防恶臭外溢；垃圾卸料平台设置自动开启门，在垃圾车倾倒垃圾时自动开启，倒完自动关闭；进卸料大厅的大门上带有空气幕帘。锅炉事故停运或检修时，垃圾贮坑排气需经除臭处理，换气次数约为 1～1.5 次/h，采用活性碳废气净化器装置除臭。</td></tr>
<tr><td colspan="2">污水处理</td><td colspan="3">设置渗滤液处理系统，污水处理站等，污水处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准回用于厂区冷却塔、出渣机、飞灰固化等，不外排。</td></tr>
<tr><td colspan="2">飞灰处理</td><td colspan="3">设置一套飞灰稳定化处理装置，飞灰固化后近期送入遂溪县生活垃圾无害化填埋场进行安全处置，远期利用雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场作为本项目的飞灰填埋场。</td></tr>
<tr><td colspan="2">炉渣处理</td><td colspan="3">送填埋区填埋或综合利用</td></tr>
<tr><td colspan="2">噪声防治</td><td colspan="3">采取隔声、消声、减震等措施</td></tr>
<tr><td colspan="2">地下水防治措施</td><td colspan="3">厂区各生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上应该按照污染物渗漏的可能性进行区分，划分为一般污染防治区、重点污染防治区和非污染区。一般污染防治区包括综合楼、焚烧间、烟气净化间、汽机间等场地；重点污染防治区包括垃圾池、卸料平台、飞灰固化站、灰渣综合处理站、污水处理站等涉污车间。</td></tr>
</table>

3.2.2 主体工程

3.2.2.1 垃圾接收、贮存及输送系统

该系统流程是：垃圾运输车进厂时经检视、称重，再进入垃圾卸料大厅将垃圾卸入垃圾池暂时贮存，并用垃圾吊车搅拌混合垃圾后再将垃圾送入焚烧炉。系统主要包括以下设施：地磅、垃圾卸料大厅、垃圾卸料门、垃圾池、垃圾吊车及自动计量系统等。

（1）垃圾检视及称量系统

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：

非协议双方认定的车辆；

协议规定不可处理废弃物；

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

垃圾称重系统主要功能是对进厂的垃圾进行统计和称重，主要包括称重、记录、传输、打印与数据处理等功能。实现日常数据处理，制作日报表、月报表及向中央数据处理装置的数据传送，设有监控与数据传输系统，同时将报表定期送交有关部门进行核算和计费。

系统的微电脑还留有数据通讯接口，可以和全厂微机管理系统联接，把有关数据直接送到所需要的部门，同时为垃圾焚烧厂的上级监管机构实时监控垃圾输送车辆进出的情况提供准确的文字数据和实时图像数据。

③垃圾卸料

经称量后的垃圾运输车按指定路线和信号灯指示驶入卸料大厅。垃圾卸料大厅供垃圾车辆的驶入、倒车、卸料和驶出，以及车辆的临时抢修。卸料平台地面标高 7.0 米，顶标高 16.0m，长度为 79m，宽度为 28m，满足最大可能车辆转弯半径的 2～3

倍。

在垃圾吊控制室设有垃圾门控制盘，垃圾吊操作人员根据垃圾池内垃圾堆放情况，选择垃圾车在几号垃圾门倾倒垃圾，通过信号指示灯，指示垃圾车倒车至指定的卸料台，此时垃圾池的卸料门自动开启，垃圾倒入坑内。

完成卸料的垃圾车驶离平台，当垃圾运输车开出一定距离时卸料门自动关闭，以保持垃圾池中的臭味不外逸。

垃圾卸料大厅为密闭式布置，引桥与垃圾卸料大厅的入口采用快速关断门进行密闭，卸料区布置气幕机，以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入。为了保障安全，在垃圾卸料口设置阻位拦坎，以防垃圾车翻入垃圾池。

此外，在大厅中预留有粗大垃圾破碎场地，粗大垃圾破碎设施的设置根据收集、运输状况确定。

垃圾卸车平台采用高位、封闭布置，进厂垃圾运输车在汽车衡自动秤重后，通过引道进入卸车平台。

卸车平台在宽度方向有 1%坡度，坡向垃圾池侧，垃圾运输车洒落的渗滤液，流至垃圾池门前的地漏，汇集到管道中，导入渗滤液收集池再泵入本厂污水处理站渗滤液处理系统处理。

④垃圾卸料门

垃圾卸料平台设置 9 座垃圾卸料门，以保证本厂的垃圾运输车的快速、便捷进厂卸车。卸料门前装有红绿灯的操作信号，指示垃圾车卸料。设防止车辆滑入垃圾池的车挡及防止车辆撞到门侧墙、柱的安全岛等设施。为保证卸料门开启与垃圾抓斗作业相协调，卸料门的开启信号传至垃圾抓斗操作室。为防止有害噪音、臭气及粉尘从垃圾池扩散至大气，卸料门采用气密性设计，并能耐磨损与撞击。

由于实现自动控制及安全方便措施到位，垃圾车卸料时间（从计量磅站计量开始、上卸料大厅、卸料至空车离开地磅站）将不会超过 10 分钟，一般在 5 分钟内可完成。

卸料门的控制方式为液压双开门，并能实现自动控制功能。

⑤垃圾坑

本项目垃圾坑为钢筋混凝土结构，半地下式。其占地面积为 75m(长)×25m(宽)=1875m^2，有效容积约 24500m^3，按垃圾容重 0.5t/m^3 计，可贮存约 12250 吨垃圾，可满足 2 条线约 12 天垃圾焚烧量的要求。垃圾坑为密闭、且具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池。

垃圾坑内的空气由一次风机抽至焚烧炉，以控制臭气外逸和甲烷气的积聚，并使垃圾池区保持一定的负压。抽风口位于垃圾池的上部，所抽出的空气作为焚烧炉的燃烧空气，收集到的渗滤液送至本厂污水处理站渗滤液处理系统处理。

垃圾坑内设有垃圾渗滤液收集系统，渗滤液从垃圾池中采取分层排出的措施，在垃圾坑的底部侧壁上设置 6 个用于排出渗滤液的方孔约 1.6×0.8m，在方孔的上部设置 9 个直径约为 0.3m 的圆孔，分三层布置，满足分层排出渗滤液的要求，保证将垃圾渗滤液排顺畅至渗滤液收集池。收集池有效容积为 600m^3，保证 2～3d 的渗滤液存储量。收集到的垃圾渗滤液用 2 台渗滤液泵（1 用 1 备）送至渗滤液调节池，由渗滤液处理站处理。渗滤液经过处理后产生的浓液，回喷至余热锅炉焚烧。垃圾池以及垃圾渗滤液收集沟、收集池均采用重防腐处理，以免渗滤液腐蚀混凝土墙壁。垃圾渗滤液收集沟、收集池还增加吸风装置，以当检修时将臭味气体吸入垃圾池内。在垃圾池适当位置设摄像头，以便监视垃圾池的运行情况，并将信号传至中央控制室。

⑥垃圾上料

本项目设置 2 台 500t/d 焚烧生产线，设计配二台半自动控制电动双梁抓斗起重机（简称：垃圾吊车），以满足运行要求，较为合理。

本项目采用半自动控制垃圾吊车。设置 3 台（2 用 1 备）垃圾抓斗。

3.2.2.2 焚烧系统

（1）焚烧炉

本项目焚烧炉采用机械炉排焚烧炉，本项目垃圾焚烧炉主要参数详见表 3-2-2。

表 3-2-2 垃圾焚烧炉主要参数

性能参数名称	单位	参数
焚烧炉单台处理量	t/h	20.8
焚烧炉超负荷运行时的处理量	t/h	25
不添加辅助燃料能使垃圾稳定燃烧的最低低位热值要求	kJ/kg	5000
设计点	kJ/kg	7500
最低点	kJ/kg	5000
焚烧炉年正常工作时间	h	8000
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	2
烟气在燃烧室中的停留时间	s	>2
燃烧室烟气温度	℃	>850
助燃空气过剩系数	/	1.9
助燃空气温度	℃	220/20
焚烧炉允许负荷范围	%	70～110
焚烧炉经济负荷范围	%	70～100

性能参数名称	单位	参数
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
焚烧炉渣热灼减率	%	≤5

（2）炉前垃圾给料系统

每台垃圾焚烧炉都配有垃圾进料斗、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。

进料斗底部设密封性能良好的隔离闸门，在必要情况下将进料斗与焚烧炉垃圾入口隔离。焚烧炉给料器下面设计有渗滤液收集斗。收集后的渗滤液用管道输送到渗滤液收集池进行集中处理。焚烧炉垃圾给料系统由垃圾进料斗、溜槽（含膨胀节）和给料器组成。

①垃圾进料斗

其功能是接受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。

垃圾在给料过程中被挤压后会析出一定量的渗滤液，因此焚烧炉给料器下面设计有渗滤液收集斗。每台炉进料斗渗滤液收集斗的渗滤液接入总管排至垃圾池的渗滤液收集池。

（3）燃烧空气系统

①助燃空气系统

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

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

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

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

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

②空气预热器

为了能使低热值垃圾更好地燃烧，燃烧空气必须经过加热器加热后，才能送入焚烧炉。进入焚烧炉炉膛的燃烧空气保持在稳定的温度，这个温度需要通过调节加热蒸汽的流量或送风量来维持。在结构设计上，考虑预热器断面和风管的对齐方式、受热面的热膨胀问题。

蒸汽-空气预热器利用蒸汽加热空气，蒸汽在管内流动，空气在管外流动，从而有效的防止了空预器的积灰现象，同时把空气加热到设计值；为方便检修和清扫，在空预器护板上设有检修门，另外在空预器下部设有疏水管。预热器需要保温，并采取必要的防腐措施。

（4）启动点火与辅助燃烧系统

每台焚烧炉设 1 台起动点火油燃烧器和 2 台辅助油燃烧器。它们使用的 0#轻柴油由地下油罐供给。当焚烧炉点火或保持炉膛内烟气 850℃停留 2 秒状态需喷油时，自

动启动油泵，将油送至燃烧器，回油通过回油管流至油罐。油库内设 2 台 30m^3 油罐和 2 台供油泵（1 用 1 备），供油量和油压满足焚烧炉点火或辅助燃烧的需要，地下油罐设有防雷、防火等安全措施。

表 3-2-3 助燃用油油质分析

项目名称	单　位	数　值
硫	%	≤0.2
10%蒸余物残炭	%	≤0.3
灰 分	%	≤0.01
水 分	%	≤痕迹
机械杂质	%	无
运动粘度（20℃）	mm^2/s	3～8
凝 点	℃	≤0
闪点（闭口）	℃	≤55
密度（20℃时）	t/m^3	0.82
水溶性酸或碱		无
低位发热量	kJ/kg	42278
	kcal/kg	10100

（5）除渣系统

完全燃烧后的炉渣从落渣口落入除渣机；焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送装置收集、输送至除渣机，最终排入灰渣坑，灰渣吊车转运至炉渣运输车辆送至遂溪县生活垃圾无害化填埋场填埋、雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场或综合利用；余热锅炉积灰通过落灰管输送至除渣口进入除渣系统。

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。

（6）垃圾渗滤液系统

生活垃圾含有大量水份，贮存于垃圾池的垃圾产生一定数量的渗滤液由布置于垃圾池底部的隔栅渗出，汇集于垃圾池外的污水沟内，经污水沟流至污水池内暂时存储。每台炉进料斗渗滤液收集斗的渗滤液接入总管排至污水池，污水泵出水管接出一冲洗水管回接至总管各喷水点，预防总管堵塞。当污水池内渗滤液达一定数量时，经过污水泵将其抽至厂内渗滤液处理站处理。

3.2.2.3 余热锅炉

本项目余热锅炉选型为中温次高压锅炉，焚烧炉和余热锅炉为一体化设计布置，

余热锅炉的容量与焚烧炉的处理量相适应。根据汽轮发电机配置方案论证，本项目实际进入汽轮发电机组的过热蒸汽量为 57t/h（P=6.1MPa，t=440℃），因此本项目余热锅炉配置型号 SLC500-6.5/450，数量为 2 台，蒸汽参数为 6.5MPa，450℃，设计参数见下表：

表 3-2-4 余热锅炉技术参数

项　　目	单　位	数　据
额定垃圾处理量	t/d	500
额定连续蒸发量	t/h	57
额定蒸汽出口压力	MPa（G）	6.5
额定蒸汽出口温度	℃	450
锅炉给水温度	℃	130℃
排污率	%	～2
排烟温度	℃	200（-5，+10）
烟气阻力	Pa	～800
锅炉热效率	%	80～85

3.2.2.4 余热发电系统

（1）机组选型与发电量

本项目设置 2 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组，或 1 台 25MW 汽轮发电机组，进汽参数 P=6.1MPa，t=440℃。

汽轮发电机组由汽轮机、发电机、凝汽器、凝结水泵、汽封加热器、低压加热器、除氧器等组成。汽轮机为单缸、凝汽、冲动式汽轮机，二级非调整抽汽。发电机为空冷式发电机，无刷励磁。

（2）汽轮发电机组参数

汽轮发电机组参数见表 3-2-5。

表 3-2-5 汽轮发电机组参数汇总表

项目	单位	数据
汽轮机数量	台	2（或 1）
汽轮机型号		N15-6.1（或 N25-6.1）
汽轮机额定功率	MW	12（或 25）
汽轮机额定转速	r/min	3000
进汽压力	MPa	6.1
进汽温度	℃	440
额定进汽流量	t/h	57（或 114）
排汽压力	MPa(a)	0.007(绝对)
发电机数量	台	1
发电机型号		QFW-15-2A（或 QFW-25-2A）
发电机额定功率	MW	15
发电机额定转速	r/min	3000
频率变化范围	Hz	48.5 ～50.5

项目	单位	数据
发电机功率因数		0.8
发电机出口额定电压	kV	10.5
发电机效率	%	97
冷却方式		空冷
汽轮发电机组热效率	%	28

（3）热力系统及辅助设备选择

①主蒸汽机系统

主蒸汽系统采用母管制系统，一台锅炉产生的蒸汽先引往一根蒸汽母管集中后，再由该母管引往汽轮机和各用汽处。同时主蒸汽系统设有一根启动旁路蒸汽管，锅炉启动蒸汽通过旁路减温减压器后进入旁路凝汽器冷凝成水。该系统阀门少、系统简单、可靠，适合小容量机组。设电动排空（排汽管消声器），以满足锅炉启停和其它情况的排空需要。

主蒸汽母管上接有一台减温减压器，经减温减压后的蒸汽作为汽机一级抽汽和开机时除氧器的补充汽源。

②凝结水系统

凝结水管道采用母管制系统。每台汽机冷凝器下装设 2 台凝结水泵，每台泵的容量为最大凝结水量的 110%，（一用一备），运行中投入联锁状态互为备用，再循环管上装有最小流量阀。凝结水经凝结水泵加压后，经汽封加热器、低压加热器进入除氧器。

③回热抽汽系统

汽轮机设四级不可调抽汽：一级抽汽供给余热锅炉空气预热器加热风用，二级抽汽供给中压除氧器除氧用，三级抽汽供给Ⅰ低压加热器用；四级抽汽供给Ⅱ低压加热器用。空气预热器和除氧器的加热蒸汽除汽机抽汽外，均由辅助减温减压器作为备用汽源。三级抽汽管道由汽轮机接到低压加热器的加热蒸汽入口上。一级、二级抽汽管道上均设有抽汽逆止速关阀。除氧器加热蒸汽进口管道上设有电动调节阀，用于调节除氧器的运行压力和运行温度。

汽轮发电机组设两台处理能力为每小时 60 吨的除氧器和两台 30m^3 除氧水箱，除氧水箱可满足锅炉 30 分钟的用水量。

④给水系统

锅炉给水系统为母管制。两台锅炉共设置三台电动锅炉给水泵；正常情况下，两

台运行，一台备用。由于垃圾热值变化大，为节约能源和维持系统运行的稳定性，给水泵采用变频控制。

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

⑤汽封系统

汽轮机前后的汽封均采用高低齿封结构，可有效阻止蒸汽轴向泄漏。汽轮机开机启动时，汽封封汽用蒸汽由新蒸汽节流产生。用汽封加热器抽汽量调节汽封。汽封加热器的疏水接至低位水箱。

⑥抽真空系统

为保证凝汽器有一定的真空，及时抽出凝汽器内不凝结气体，每台汽轮机设置有两台水环真空泵，一用一备，为汽机厂配套。

⑦汽轮发电机组润滑油系统

本项目的润滑油供油装置采用汽轮发电机组单独集中供油方式，设有辅助油泵、冷油器、滤油器、吸油喷射管和有关管道配套件。

⑧循环冷却水系统

本项目采用机力通风冷却塔循环冷却系统供水。循环水量主要包括凝汽器的冷却水量，汽机冷油器和发电机空气冷却器的冷却水量。其它如泵、风机等的冷却由工业水供水管供给。

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

⑨排污及疏放水系统

一台炉配置 1 台连续排污扩容器和 1 台定期排污扩容器。连续排污扩容器的二次蒸汽接入除氧器的汽平衡管，锅炉排污水接入定期排污扩容器扩容后进降温池，再统一排入废水处理系统。

锅炉和汽轮机的疏放水采用母管制；设一台 $20m^3$ 的疏水箱，同时设有两台疏水泵，一台运行，一台备用，可将疏水送入除氧器，同时 $20m^3$ 的疏水箱也可作为停炉放水的收集水箱；除氧器溢放水也排入此箱内。疏水箱上装有除盐水补水管路。

汽机低压加热器的疏水利用压差自流至凝汽器，汽机本体及本体部分的蒸汽管道疏水接入本体疏水膨胀箱，扩容后接入凝汽器，其它蒸汽管道疏水接入共用疏水扩容器。

⑩化学补充除盐水系统

来自化水间除盐水主要补入除氧器和凝汽器，部分补入疏水扩容器作蒸汽降温用。汽包水位通过三冲量串级调节，并可通过摄像头在中控室工业电视上监视。

⑪主蒸汽旁路冷凝系统

在《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90_2009）中明确要求，必须设置主蒸汽（汽机）旁路系统。本系统包括旁路冷凝器（由汽机凝汽器充当）、减温减压器、冷凝水泵等设备。

垃圾焚烧发电厂应以处理垃圾为主，为保证垃圾发电厂的常年运行，本项目配有一套蒸汽旁路系统，当汽轮发电机组检修或故障停机时，焚烧炉/余热锅炉产生的蒸汽通过旁路系统冷凝。旁路系统容量按一台锅炉额定蒸发量的 120%蒸汽量设计。做到停机不停炉，保证垃圾的处理量。

汽机停机时，主蒸汽由旁路经减温减压装置后进入旁路冷凝器，冷凝后的冷凝水由冷凝水泵送入到除氧器。系统正常运行时，旁路系统处于备用的状态，由旁路切断阀断开。系统中的减温减压器的降温减压用水来自锅炉给水母管。 减温减压器的蒸汽：

蒸汽流量：　　114t/h

一次蒸汽压力：　6.5MPa

一次蒸汽温度：　450℃

二次蒸汽压力：　0.8MPa

二次蒸汽温度：　180℃

3.2.3 环保工程

3.2.3.1 烟气净化系统

为确保垃圾焚烧电厂尾气达标排放，本项目烟气净化系统采用“炉内 SNCR 脱硝+半干法脱酸＋干法喷射＋活性炭吸附＋袋式除尘器”的方式，排气筒高度为 80m。

垃圾焚烧炉的烟气成份很复杂，含有多种有害物质：酸性气体（HCl、SO_2、HF）、粉尘、重金属、NOx 和二噁英等。二噁英主要通过控制炉膛温度大于 850℃，烟气在炉膛内停留 2 秒钟以上进行控制。二噁英在炉膛内分解后尚有可能在尾部受热面重新合成。重新合成的二噁英与粉尘、酸性气体、重金属一起经半干式反应塔、布袋除尘器收集下来。反应塔内要加消石灰等吸收剂。焚烧炉出来的烟气经反应塔、布袋除尘

器净化达到排放标准后，再经引风机、烟囱排入大气。

（1）脱硝系统

本项目采用 SNCR，以氨水为还原剂，在高温（900～1100℃）区域，通过还原剂分解产生的氨自由基与 NO_x 反应，使其还原成 N_2、H_2O 和 CO_2，达到脱除 NO_x 的目的。其反应原理为：

$$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 2N_2+6H_2O$$

（2）酸性气态污染物的净化

烟气中的气态污染物主要是 HCl、HF、SOx 等酸性气体，本方案采用 $Ca(OH)_2$ 作碱性吸收剂，以液/固态的形式与酸性气体发生化学反应，主要反应方程式为：

$$2HCl+Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2+2H_2O$$

$$2HF+Ca(OH)_2 \longrightarrow CaF_2+2H_2O$$

$$SO_2+Ca(OH)_2 \longrightarrow CaSO_3+2H_2O$$

$$CaSO_3+Ca(OH)_2 \longrightarrow CaSO_4+2H_2O$$

酸性气体在吸收塔内以“气—液”传质的形式与吸收剂进行化学反应，在布袋除尘器内以“气—固”传质的形式与滤料上的滤层进行反应。

（3）颗粒物的净化

选择布袋除尘器对颗粒物净化，除尘器采用气动脉冲清灰，其除尘效率超过 99.9%。

（4）二噁英和重金属的净化

对二噁英和重金属的净化主要采用喷射活性炭吸附，布袋除尘技术有捕捉颗粒物和增加反应时间的作用；另外，控制烟气排放温度对二噁英的重合成以及重金属由气态变成便于捕捉的液态和固态也非常重要。

（5）CO 含量控制

通过控制焚烧过程中二次空气量，是 CO 充分燃烧，从而控制 CO 的排放浓度。

（6）烟气净化系统的布置

烟气净化系统室内布置在每台余热锅炉之后，依次是反应塔、布袋除尘器、引风机和烟囱。反应塔、布袋除尘器、引风机为室内布置。石灰仓、活性炭料仓布置主厂房内。

（7）烟气净化在线监测系统

烟气净化系统由就地工业计算机自动控制；设有在线监测的烟气取样探测器、

SO_2、NO_x、HCl、HF、CO、NH_3、烟尘等分析仪、烟气流量计以及其它监测信息均通过传感器传送至中央控制室，经计算机显示。采用进口设备，每条生产线配备一套在线监测装置。可实现与环保监测部门联网管理。

同时对烟气在线监测的结果对外公示、接受社会公众监督。

本系统的监测项目有：SO_2、NO_x、HCl、HF、CO、CO_2、烟尘、O_2、H_2O、NH_3、烟气流量、烟气温度、烟气压力等。

（10）引风排烟系统

本项目设置 2 台引风机，引风机布置在烟气处理的末端，以使整个系统保持负压，风机配有变频调速装置，引风机设计风量 106200Nm^3/h。烟囱高度 80m，为双管套筒式烟囱，单管出口内径 1.80m，烟囱设有烟气在线连续监测装置。

3.2.3.2 炉渣处理系统

（1）设备选型

①出渣机

该设备与炉底密封有较好的性能，有利于提高锅炉效率。另外还具有省水、运行安全可靠、维护检修方便等优点。本项目在每台锅炉底部设置 2 台，出力为 6t/h。

②炉排漏灰输送机

炉排漏灰输送机设置在炉排下部，炉排中一些未燃烬的可燃物通过该设备送往灰渣坑中。每台炉设 2 台输送机，每台出力为 2.5t/h。

③渣坑

设置渣坑一座，深 4.0m，可满足本项目炉渣贮存 3～5 天的量。渣坑内设置灰渣吊车抓斗起重机一台，起重重量为 8.0t，抓斗容积 $3m^3$。

（2）出渣系统

锅炉排出的底渣落入排渣机水槽中冷却后，由出渣机直接排入渣坑中，从炉排缝隙中泄漏下来的较细的垃圾通过炉排漏灰输送机送至渣坑。

（3）炉渣综合利用方案

本项目炉渣近期送生活垃圾填埋区填埋，远期本项目炉渣可作为建材原料综合利用。

3.2.3.3 飞灰收集与处理系统

本项目的飞灰由两部分组成，即反应塔排灰和除尘器排灰。锅炉尾部排灰采用埋

刮板输送机集中，排至焚烧炉尾部，与底渣混合后排到渣坑。

半干式反应塔和布袋除尘器灰斗的飞灰，采用机械输送系统送入位于主厂房的飞灰固化车间进行固化处理。

（1）飞灰固化技术

本项目采用螯合剂固化技术，工艺流程详见图 3-2-3：

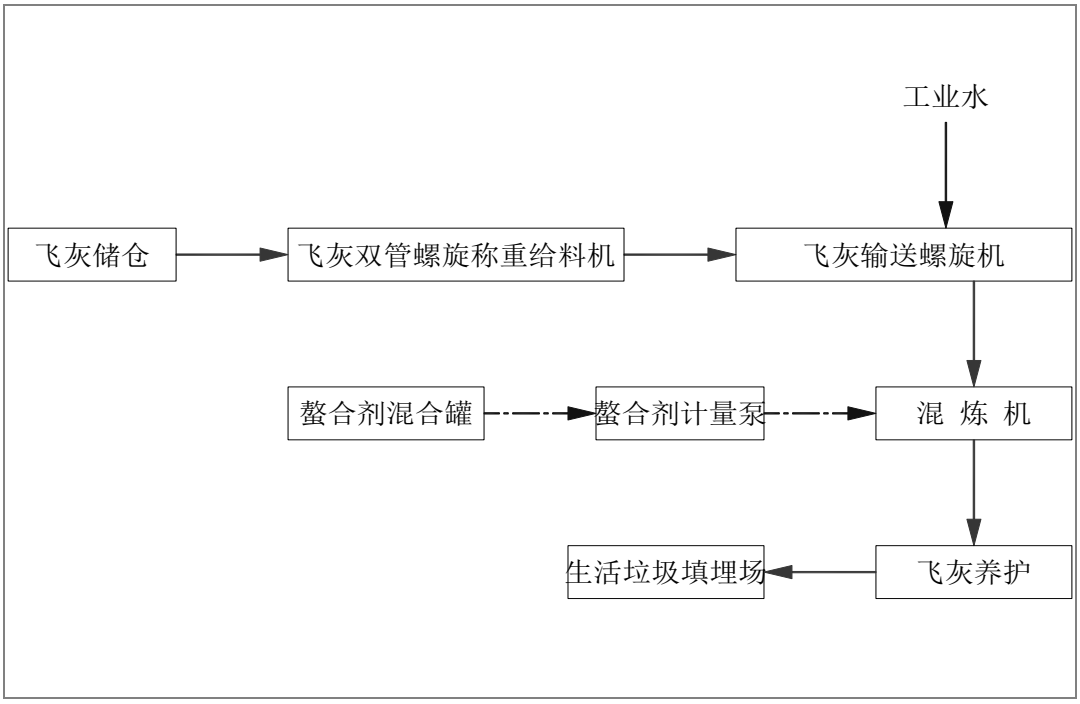


图 3-2-3 螯合剂固化工艺流程

（2）飞灰固化主要设备

飞灰固化设备主要有：灰库、螯合剂仓、盘式定量给料机、可变速螺旋给料机、飞灰混炼机、螯合剂供给装置和养生皮带输送机。

本套设备采用全密封设计，有效防止有飞灰、气味的外扬，更好的保护环境。本机还配有通风加热系统，防止稳定化产物结露并适当烘干。

所采用飞灰固化工艺中水、螯合剂的添加量分别为飞灰量的 20%和 2%。飞灰经过固化处理后，再根据标准《固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法》（HJ/T300-2007），检测浸出毒性指标，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关标准后送至雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场或遂溪县生活垃圾无害化填埋场进行安全填埋处置。检测不合格的部分，重新制定螯合添加量，直到检测合格后，才能进入填埋场。

3.2.3.4 除臭系统

（1）臭气来源

根据国内已运行的生活垃圾焚烧厂情况，垃圾焚烧发电厂臭气主要来以下几方面：垃圾运输过程中滴漏和卸料过程中撒漏的垃圾渗滤液；垃圾储存池中的垃圾渗滤液和生活垃圾发酵产生的臭味；垃圾渗滤液处理站产生的臭气、异味。生活垃圾在垃圾储存池发酵过程中，在氧气足够时，垃圾中的有机成分如蛋白质等，在好氧细菌的作用下产生刺激性气体NH_3等；在氧气不足时，厌氧细菌将有机物分解为低分子量的有机化合物，例如，有机酸、醛、酮、含硫的化合物如H_2S、硫醇、硫醚类化合物等和含氮的化合物如各种胺类等恶臭气体。生活垃圾在焚烧过程中会生成SO_2、NOx、H_2S、HCl、重金属、飞灰及有机氯等污染物。它们具有挥发性强、还原性强、极易溶于水、沸点低、气味表征值大等特点，对环境的污染也很严重。

综上，臭气主要成分为氨、硫化氢、甲硫及其它臭味有机物质等。

（2）除臭工艺

垃圾坑上部设有一次风机的吸风口，抽取贮坑内的空气作助燃空气，这样可以保证垃圾贮坑存在一定负压，垃圾贮坑与车间之间有良好的密闭设施，有效防止垃圾池臭气外逸污染环境。

正常工况下，垃圾渗滤液处理站产生的臭气也通过抽取，作为助燃空气，保证渗滤液处理站臭气不外逸。

垃圾焚烧炉停炉检修时，垃圾贮坑、渗滤液收集和处理站等产生的臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后排至大气，从而有效确保焚烧发电厂所在区域内的空气质量。

除臭装置安装在垃圾贮坑、渗滤液处理站旁的建筑物屋顶。经本除臭系统处理后，净化空气品质必须满足：氨、硫化氢、甲硫醇和臭气浓度厂界排放限值根据垃圾焚烧厂所在区域，分别按照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表2相应级别指标值执行。

3.2.3.5 废水处理系统

（1）渗滤液处理系统

根据本项目渗滤液的水质、水量特点和处理要求，以及国内垃圾焚烧厂的渗滤液处理工程实践，本项目推荐渗滤液采取“预处理+ UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系

统+ 膜深度系统”处理工艺。可确保处理出水水质达到《城市污水再生利用-工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）的有关规定要求后，回用作为循环冷却补充水。

（2）其他生产生活废水处理系统

其他生产、生活污水及中水处理推荐采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理”的处理系统工艺。厂区排放污水先进入格栅渠，经格栅机去除较大颗粒悬浮物和较大固体的杂物后，进入污水调节池进行水质和水量调节。调节池污水经污水提升泵提升，依次进入水解酸化反应池、一级接触氧化反应池、二级接触氧化反应池进行生化处理，去除有机污染物。经生化处理后的废水流入沉淀池进行固液分离，经沉淀后水自流至排放水池。污水生化处理，出水进入中水处理中间水池。

中间水池水通过滤前加压泵加压，同时投加混凝剂，依次经过多介质机械过滤器、活性碳吸附过滤器过滤处理，再投加消毒剂消毒处理后进入中水回用储水池储存。中水水质达到《城市污水再生利用-工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）的有关规定要求后，回用作为冷却塔补水、出渣机及飞灰固化。

剩余污泥排至污泥浓缩池，浓缩后的污泥加絮凝剂进行污泥脱水，脱水污泥运至垃圾池与垃圾混合后，进行焚烧处理。污泥浓缩上清液及脱水液回流到污水调节池重新进行处理。

3.2.4 辅助工程

3.2.4.1 给排水系统

（1）水源

本项目给水水源直接接自市政自来水管网，设计由一根 DN300 的给水管引入厂区，加压后，供厂区的生产、生活及消防用水。

（2）给水系统

给水系统包括生产给水系统，生活给水系统，循环水系统，回用水系统。

1）生产给水系统

生产给水系统由生产清水泵给水系统与生产工业水泵给水系统组成。

①生产清水泵给水系统

生产清水泵系统给水采用生产水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由生产储水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供锅炉除盐制备用水、生活污水处理站生产用水、车间清洁用水等。

②生产工业水泵给水系统

生产工业泵给水系统采用循环冷却塔集水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由循环冷却塔集水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供螺杆空压机、冷冻干燥机、引风机、汽水取样冷却器、一、二次风机、锅炉给水泵、凝结水泵、Y 型油泵等设备冷却用水，这部分水冷却设备后回流至汽机循环冷却水系统经冷却塔冷却后进入集水池，循环使用；另一部分供飞灰加湿机飞灰固化用水、烟气处理降温用水、出渣机冷渣用水、炉排漏渣输送机冷却用水、垃圾运输坡道、地磅区冲洗用水和垃圾卸料平台冲洗用水。

2）生活给水系统

生活用水采用生活水箱储水和变频调速供水设备加压的联合供水方式。

3）循环水系统

汽机、发电机冷却水采用循环冷却水系统，循环冷却供水量见下表：

表 3-2-8　循环冷却水系统供水量表

用水种类	最大时用水量（m^3/h）	备注
汽机凝汽器冷却	6250	经冷却塔冷却后回流至集水池循环使用
汽机冷油器冷却	200	
发电机空气冷却器冷却	300	
其他辅机设备冷却	150	
合计	6900	

总的循环冷却水量约 6900m^3/h，循环冷却水设备进口水温 41℃，冷却后出口水温 33℃，冷却温差 8℃。循环冷却水由循环冷却水泵从冷却塔集水池吸水井吸水，提升加压至汽机及发电机设备等进行冷却，冷却出水经冷却出水经机械通风组合式逆流式冷却塔冷却至 33℃后，回流到冷却塔下集水池，循环使用。

①循还水泵

综合水泵房设循环水冷却系统循环水泵 3 台，2 用 1 备。水泵参数：Q=3500m^3/h，P=0.25MPa，n=2960r/min，电机功率 N=350kW，循环冷却水量可达 6900m^3/h，满足要求。

②冷却塔

本项目的冷却塔选用水泵规模为 3500m^3/h 方形机力通风逆流式钢筋混凝土框架结构冷却塔 2 台，循环冷却总水量可达 6900m^3/h。风机直径⊄8000，风机功率 110/55kW/台，配双速电机。冷却塔标准设计工况技术参数：干球温度 33.2℃，湿球温度 27.7℃，大气压力 100.57kPa，进水温度 41℃，出水温度 33℃，冷却温差 8℃。

③加药系统

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

4）锅炉补给水系统

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

3.8～5.8MPa 汽包炉锅炉补充水质量标准：

硬度	≤2 μmol/L
电导率	≈0.4μs/cm
溶解氧	≤15μg/L
铁	≤50μg/L
铜	≤10μg/L

本项目锅炉给水处理系统采用“二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”。

整个系统分为三大部分：预处理、反渗透及电去离子。为了使设备达到较好的运行效果设两套反渗透装置，容量按 40m^3/h 设计。

（3）排水系统

厂区排水采用清污分流排放方式，共设 5 个系统：即初期雨水收集排水系统；雨水排水系统；生产、生活污水排水系统；垃圾渗滤液收集排水系统。

1）初期雨水收集排水系统

对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、运输栈桥、地磅区域的前 20 分钟初期雨水设雨水收集池收集。初期雨水通过排水泵排入厂区污水管道，最终排至厂区生产废水处理系统集中处理，达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)中的循环冷却水水质标准后，回流至集水池循环使用。

2）雨水排水系统

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

3）生产、生活污水排水系统

生产、生活污水排水主要包括：化验室排水、垃圾运输及地磅区域冲洗排水、垃圾卸料区冲洗排水、车间清洁冲洗排水、污水处理站自身排水和生活污水排水等。

厂区生活污水，其中排放的粪便污水先经化粪池处理，厨房及餐厅含油污水先经隔油池处理后，与生产污、废水一同排入厂区的污水管道系统。排放污水进入厂区污水处理系统，经处理达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB19923-2005）的有关水质标准后，回用作为汽机循环冷却水补充水及出渣机、飞灰固化等。

4）垃圾渗滤液收集排水系统

夏季垃圾池渗滤液及垃圾卸料区冲洗废水属于高浓度有机污水，氨氮含量高。渗滤液中除 COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_4^+-N 等污染物严重超标外，还含有卤代芳烃、重金属和病毒等污染物。垃圾渗滤液水质指标如下：

BOD_5=10000～30000mg/L

COD_{Cr}=40000～60000mg/L

SS=2000～10000mg/L

NH_4^+-N =1000～2000mg/L

TN=1500～3000 mg/L

TP=2.0～5.0 mg/L

pH=4～8

垃圾渗滤液由垃圾池渗滤液收集池收集，渗滤液提升泵提升输送入厂区渗滤液处理站渗滤液调节池，经渗滤液处理系统处理，处理水质达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB19923-2005）的有关水质标准后，回用作为汽机循环冷却水补充水。

渗滤液处理产生的浓缩液夏季日平均量约为 $33m^3/d$，回喷余热锅炉焚烧处理。

3.2.4.2 压缩空气系统

（1）压缩空气负荷参数

空压机间负责供应全厂所有作业点的压缩空气用量。依据设备要求，本项目设计工艺用压缩空气系统和仪表用压缩空气系统两部分。

工艺用压缩空气系统主要为生产工艺用户，如烟气处理、飞灰固化、锅炉、化水间、汽机检修、垃圾卸料门等，全厂共需工艺用压缩空气约 46m^3/min，压缩空气压力 0.6～0.8MPa，压缩空气内含油量小于 1ppm，含尘粒径小于 1μm，0.8MPa 下的气体压力露点温度为 3℃。

仪表用压缩空气系统是为烟气处理系统和气动仪表提供气源，包括控制阀、调节阀等。全厂共需仪表用压缩空气约 8m^3/min，压缩空气压力 0.6～0.8MPa，压缩空气内含油量小于 0.01 ppm，含尘粒径小于 0.01μm，0.8MPa 下的气体压力露点温度为-40℃。

（2）压缩空气方案

主要流程图：

大气→水冷螺杆空气压缩机→缓冲罐→初过滤器→冷冻式干燥机→精过滤器→储气罐→生产车间工艺用气

大气→水冷螺杆空气压缩机→缓冲罐→初过滤器→冷冻式干燥机→精过滤器 →吸附干燥机→高效精过滤器→储气罐→生产车间仪表用气

（3）设备选型

本项目压缩空气机选用排气量 27.8m^3/min，排气压力 0.85MPa 的水冷螺杆空气压缩机三台，其中一台备用。配缓冲罐一个，初过滤器、冷冻式干燥机、储气罐各二台，吸附干燥机、高效精过滤器各一台。

为防止压缩空气用量不均衡时的压力波动及静置压缩空气内的水分，在螺杆式空压机出口及冷冻式干燥机出口各设置容积均为 12m^3 的压缩空气储罐各 1 个，在吸附式干燥机出口设置容积为 2m^3 的压缩空气储罐 1 个。经过冷冻式干燥机和精过滤器的净化处理，压缩空气的品质完全可以达到生产工艺用压缩空气系统的使用标准；通过吸附式干燥机和高效精过滤器的净化处理，压缩空气的品质则完全可以满足仪表用压缩空气系统的使用要求。

空压机间压缩空气生产全自动化，远程监测，需要时，备用空压机可自动启动。空压机主要运行参数直接进入 DCS 系统进行监测和控制。

3.2.4.3 自动控制系统

（1）设置全厂中央控制室，对 2 台炉排垃圾焚烧炉、2 台（或 1 台）汽轮发电机组及相应热力系统采用一套 DCS 进行集中监视和控制。在中央控制室内以彩色 LCD/键盘作为主要的监视和控制手段，实现炉、机、电统一的监视与控制，还设有紧急按钮，以便在 DCS 全部故障时，能进行紧急停炉、停机操作，并使炉内垃圾燃尽。在控制室设置有工业电视，可对全厂重要区域进行监视。

（2）对厂内一些相对独立的辅助系统，如垃圾吊、飞灰稳定化系统等，在就地设有独立的控制设备和人机操作接口，用于调试、启动和异常时在就地进行监视和操作，为实现正常运行时无人值守，采用通讯接口方式或将辅助控制系统的上位机远距离设在中央控制室方式，在中央控制室进行监视和操作。

3.2.4.4 电力系统

（1）电气主接线

采用发电机变压器组单元接线的接线方式。本项目采用 2 台 12MW（或 1 台 25MW）凝汽式汽轮机组。

110kV 母线采用单母线分段接线，本期设 2 个主变进线间隔，2 个出线间隔，2 个母线 PT 间隔，1 个联络间隔，预留#3 主变进线间隔扩建位置。10kV 母线采用单母线分段接线，每段 10kV 母线接一台发电机组，分别经两台容量为 12.5MVA 的主变压器升压至 110kV，以双回 110kV 架空线路上网，10kV 开关柜和主变之间采用 10kV 电缆连接。本工程不设专用高压备用电源，机组启动电源从 110kV 配电装置经主变降压倒送至厂用电，10kV 厂用工作母线之间设有联络断路器，两台机互为事故停机电源。

（2）厂用电

本工程设置 10kV 高压厂用电与 380/220V 低压厂用电。高压厂用负荷接至 10kV 工段段母线；低压厂用电设置 2 台 2500kVA 的低压厂用变，另设一台 2500kVA 备用变压器作为明备用，备用变压器与低压厂用母线之间设有联络开关，任何一台工作变压器事故跳闸时，联络开关自动关合，由备用变压器承担该故障工作变压器的全部负荷，维持厂内的正常运行。设置 2 台容量为 1600kVA 的综合水变，两者互为暗备用。另外，从附近 10kV 系统引一路电源至 10kV 应急段，作为电厂的停机或检修电源。

3.2.4.5 消防系统

（1）消防系统配置

各处理设施设置室内和室外消火栓系统，设置消防水池，水源接自加压后的给水管，管径不小于 DN100。室内的消防水平时储存于消防水池内，使用时由室内消防水泵加压，通过室内消防管网到达室内消火栓，消防水泵安装在水泵房内，并在室内配备相应的干粉灭火器。室外消防用水直接取自原有给水管，室外单独设计环状消防管网，并设置室外消火栓。

（2）消防用水量、水压

室内消防：室内消防系统采用临时高压消防系统，消防用水量 10L/s，延续时间为 2 小时，一次消防用水量为 72m^3，火灾时由消防泵加压供给。

室外消防：室外消防用水量 15L/s，延续时间 2 小时，一次消防用水量为 108m^3。则生产、生活管网应能满足消防时的用水要求，水量 15L/s，最小消防压力 0.1MPa。

（3）消防水池

厂区 2 小时的总消防水量为 180 m^3，设置消防水池容积 200m^3，能够满足消防用水的要求，火灾时由泵房内的室内消防泵加压灭火，同时备有室外消防水量，消防车可从水池内直接取水灭火。

（4）火灾报警系统

根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116—2013）要求，设置火灾自动报警系统，负责全厂消防重点部位（如生活处理车间）的火灾自动探测、报警以及中央控制室、配电房等干粉灭火控制和相关的通风、空调、消防泵系统的联动控制。在各重要的场所设置自动感烟型、感温型探测器，在主出入口设置手动报警器和警铃。

3.3 总图运输

3.3.1 总平面布置

总平面布置主要考虑满足工艺流程的要求，合理利用土地，充分结合现有场地自然条件，使交通运输线路和各种管线通顺短捷，满足生产及消防安全要求。基于此设计思想，结合地形，总平面设计划分为四大功能区：厂前建筑区、主厂房区、物料运输区、附属生产区。主厂房区位于用地东南部，主厂房东北侧为厂前建筑区，物料运输区位于主厂房区的西北侧，附属生产区位于厂区的西北和西南侧。

① 厂前建筑区

厂前建筑区布置于厂区全年主导风向的上风向，位于本期厂区东南侧，靠近进厂道路布置，与集控楼采用连廊相连。该区内设有综合办公楼、食堂和宿舍、停车场、花坛等。由于物流、人流通道完全分离，厂前建筑区不受物料运输的影响，环境质量高。

② 主厂房区

综合厂主厂房包含 3 条（本期建设 2 条，预留一条）日处理能力为 500t 的生活垃圾焚烧线，本阶段结合建设规模、工艺流程、模块选型等，将汽机房、集控楼、GIS 配电装置与焚烧线高度整合。卸料大厅位于主厂房区东北侧，与物流运输通道通过垃圾运输栈桥相连。集控楼、汽机房、GIS 主立面朝东南。烟囱位于主厂房区西南侧。

③ 物料运输区

物料运输区位于厂区的西北侧，紧邻厂区货流出入口布置，物流路径短捷，主要包括汽车衡/控制室、洗车台、应急停车场和垃圾运输栈桥等。

④ 生产附属区

生产附属区主要布置在厂区的西北和西南侧，主要包括循环水泵房/加药间、冷却塔、高浓度污水处理车间、调节池、生化池、硝化池、污泥浓缩池、火炬、氨水罐区、飞灰固化暂存间、油罐区等。总平面布置见图 3-3-1。

3.3.2 交通组织

（1）物流交通

在厂区西北侧设置货流出入口，垃圾运输通过汽车衡称量后，经过垃圾运输坡道进入卸料平台；油、氨水、渣等利用主厂房西北侧的货运道路进行运输；主要货流运输集中在主厂房西北部。

（2）人流交通

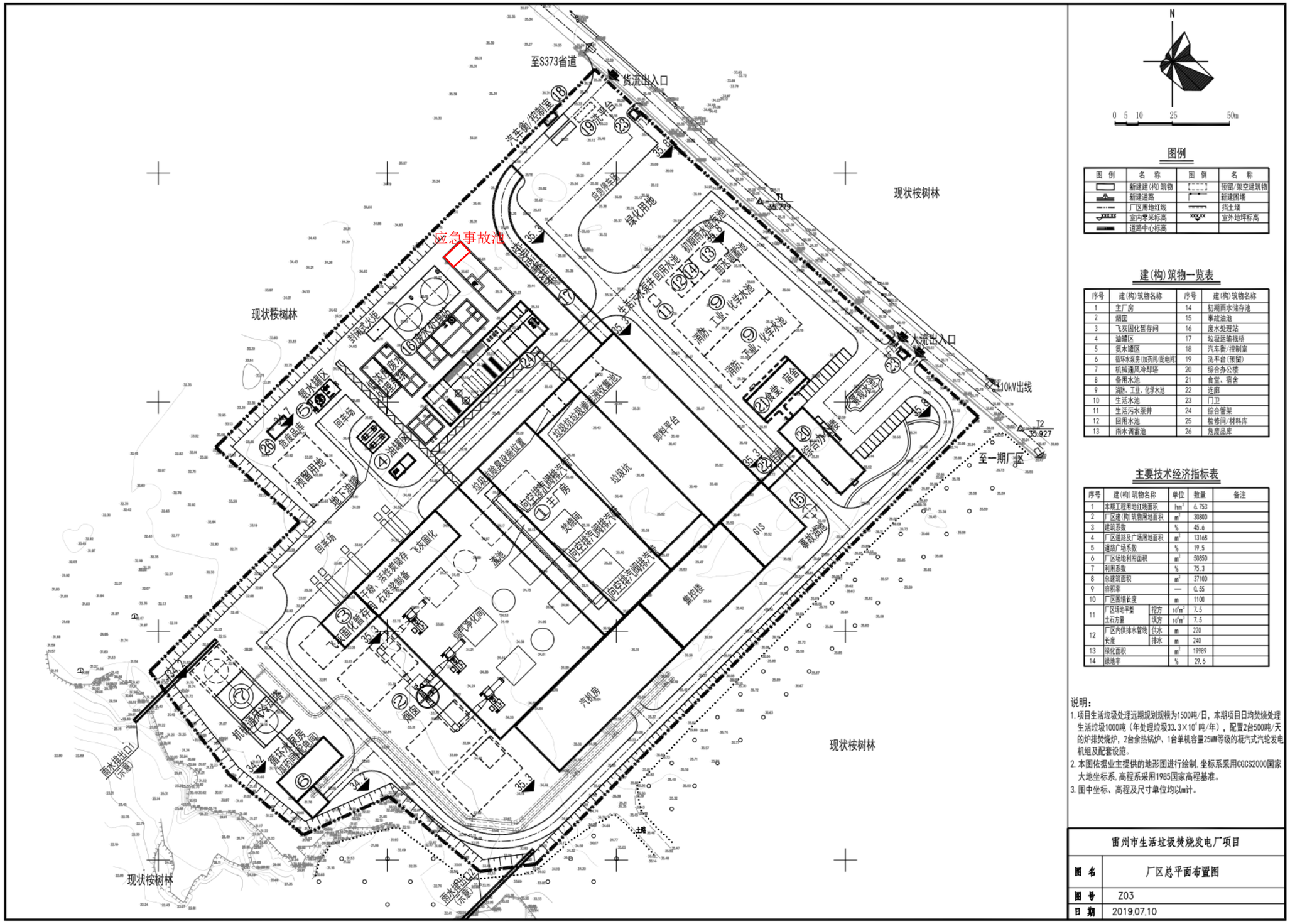
人流通过人流主入口进入厂区，综合办公楼通过连廊与集控楼和主厂房相连，人流路径主要集中在主厂房区东南面道路区域。

（3）消防道路

主厂房周围设置有环形消防通道，通过人、物流出入口与进厂道路相连。

（4）道路型式与宽度

厂区道路采用城市型水泥混凝土道路，主要道路宽 6m，次要道路宽 4m。



N

0 5 10 25 50m

图例

图 例	名 称	图 例	名 称
	新建建(构)筑物		预留/架空建筑物
	新建道路		新建围墙
	厂区用地红线		挡土墙
	室内零米标高		室外地坪标高
	道路中心标高		

建(构)筑物一览表

序号	建(构)筑物名称	序号	建(构)筑物名称
1	主厂房	14	初期雨水储存池
2	烟囱	15	事故油池
3	飞灰固化暂存间	16	废水处理站
4	油罐区	17	垃圾运输栈桥
5	氨水罐区	18	汽车衡/控制室
6	循环水泵房(加药间/配电间)	19	洗车台(预留)
7	机械通风冷却塔	20	综合办公楼
8	备用水池	21	食堂、宿舍
9	消防、工业、化学水池	22	连廊
10	生活水池	23	门卫
11	生活污水泵井	24	综合管架
12	回用水池	25	检修间/材料库
13	雨水调蓄池	26	危废品库

主要技术经济指标表

序号	建(构)筑物名称		单位	数量	备注
1	本期工程用地红线面积		hm²	6.753	
2	厂区建(构)筑物用地面积		m²	30800	
3	建筑系数		%	45.6	
4	厂区道路及广场用地面积		m²	13168	
5	道路广场系数		%	19.5	
6	厂区场地利用面积		m²	50850	
7	利用系数		%	75.3	
8	总建筑面积		m²	37100	
9	容积率		—	0.55	
10	厂区围墙长度		m	1100	
11	厂区场地平整土石方量	挖方	10⁴m³	7.5	
		填方	10⁴m³	7.5	
12	厂区内供排水管线长度	供水	m	220	
		排水	m	240	
13	绿化面积		m²	19989	
14	绿地率		%	29.6	

说明：

1. 项目生活垃圾处理远期规划规模为1500吨/日，本期项目日均焚烧处理生活垃圾1000吨（年处理垃圾33.3×10⁴吨/年），配置2台500吨/天的炉排焚烧炉，2台余热锅炉、1台单机容量25MW等级的凝汽式汽轮发电机组及配套设施。
2. 本图依据业主提供的地形图进行绘制，坐标系采用CGCS2000国家大地坐标系，高程系采用1985国家高程基准。
3. 图中坐标、高程及尺寸单位均以m计。

雷州市生活垃圾焚烧发电厂项目	
图 名	厂区总平面布置图
图 号	Z03
日 期	2019.07.10

图 3-3-1　本项目总平面布置图

3.4 主要生产设备

本项目的主要设备涉及垃圾接收系统、垃圾进料系统、焚烧炉/余热锅炉系统、烟气处理系统、余热利用系统等，主要设备技术参数表 3-4-1。

表 3-4-1 本项目的主要设备清单

序号	设备名称	性能参数	数量	备注
1	汽车衡	最大衡量：80t	2	
2	垃圾池卸料门	型式：液压双开门	4	
		卸料门尺寸：		
		高×宽：7000×3800mm		
2	桥式垃圾抓斗起重机	型式：　　双梁桥式	2	
		起重量：　17t		
		跨度：　　31.3m		
		起吊高度：28.8m		
		大车运行距离：48m		
3	垃圾抓斗	型式：电动液压多瓣式	3	
		传动方式：液压		
		抓斗容积：10m^3		
		液压动力装置		
		控制方式：半自动控制		
		带称重装置		
		闭/开时间:13/7 秒		
4	焚烧炉/余热锅炉	型式：机械炉排炉	2	
		燃料：生活垃圾		
		额定垃圾处理量：500t/d		
		燃烧温度：850～900 ℃		
		启动燃料：轻柴油		
		助燃用燃料：轻柴油		
		炉渣热灼减率：<5%		
		蒸汽温度：450 ℃		
		蒸汽压力：6.5MPa		
		额定蒸汽量：57t/h		
		给水温度：130 ℃		
		排烟温度：200℃		
		热效率：81%		
5	垃圾给料机	输送量：21t/h	2	
6	出渣机	输送量：6t/h	4	
7	炉排漏渣输送机	输送量：2.5t/h	2	
8	渣坑		1	
9	一次风机	风量：84952m^3/h	2	20℃
		转速：1450 rpm 电机：380V		
10	二次风机	风量：21248m^3/h	2	20℃
		转速：1450 rpm		
11	炉墙冷却风机	风量：6000 m^3/h	2	20℃
		转速：1450 rpm		

序号	设备名称	性能参数	数量	备注
12	液压控制系统		2	
13	点火燃油系统		1	
14	冷凝式汽轮机	额定功率：12MW	2	或额定功率：1×25MW
		额定转速：3000rpm		
		额定进汽压力：6.1 MPa(a)		
		额定进汽温度：440 ℃		
		额定进汽量：60t/h		
		配低加、汽封等辅助设备		
15	发电机	额定功率：12MW	2	或额定功率：1×25MW
		功率因数：0.8		
		额定转速：3000rpm		
		出线电压：10500 V		
		励磁方式：无刷励磁		
16	凝结水泵	流量：41m^3/h	4	或 2 台 60m^3/h
		扬程：80 mH_2O		
17	锅炉给水泵	流量：60m^3/h	3	
		扬程：900 mH_2O		
		给水温度：130 ℃		
18	中压除氧器	额定出力：60 t/h	2	
		工作压力：0.27 MPa		
		出水温度：130 ℃		
		进水温度：≥50 ℃		
		出水含氧量：≤0.016mg/L		
	除氧水箱	容量： 30m^3	2	
19	脱酸反应塔	烟气处理量：～106200Nm^3/h	2	
		进口烟气温度：200℃		
20	布袋除尘器	烟气处理量：～106200Nm^3/h	2	
		进口烟气温度：150℃		
		有效过滤面积：3495m^2		
		过滤速度：0.75 m/min		
		工作阻力：<1200Pa		
	布袋	圆形布袋		
	布袋滤料	PTFE+ePTFE 覆膜		
	燃气加热器			
	吹扫加热器			
	卸灰阀			
	循环风机			
	灰斗电伴热			
21	活性炭喷射系统	喷射量：12.5kg/h	2	
22	引风机	风量：106200Nm^3/h	2	
		转速：960 rpm		
	变频电机		2	
23	烟囱	双管套筒式 高 80m	1	
		内筒直径：2×1800		
24	压缩空气系统		1	

序号	设备名称	性能参数	数量	备注
		水冷螺杆空气压缩机 27.8m^3/min	3	
		缓冲罐	1	
		初过滤器	2	
		冷冻式干燥机	2	
		储气罐　12m^3	2	
		储气罐　2m^3	1	
		吸附干燥机	1	
		高效精过滤器	1	
25	炉内脱氮系统	供应量：100kg/h	2	
26	飞灰固化系统	50t/d	1	

4 工程分析

4.1 垃圾的来源、特性分析、垃圾收集方案

4.1.1 垃圾的来源及量的预测

根据《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》的数据，雷州市 2015 年、2020 年城镇人均生活垃圾产量为 0.99、1.04kg/（d.人）；农村人均生活垃圾产量为 0.52、0.55kg/（d.人）。同时，根据预测，2015 年和 2020 年雷州全市生活垃圾产量分别为 1172.43 吨/日和 1488.24 吨/日。

表 4-1-1 生活垃圾产量预测

行政区域	2015 年					2020 年				
	城镇人口	城镇垃圾量	农村人口	农村垃圾量	垃圾总产量	城镇人口	城镇垃圾量	农村人口	农村垃圾量	垃圾总产量
城区	23.0	227.70	25.0	130.00	357.7	40.0	416.00	12.0	66.00	482.00
北和镇	2.3	22.77	5.5	28.60	51.37	2.8	29.12	5.5	30.25	59.37
东里镇	2.3	22.77	5.5	28.60	51.37	2.8	29.12	6.2	34.10	63.22
纪家镇	3.5	34.65	5.0	26.00	60.65	4.1	42.64	6.3	34.65	77.29
客路镇	5.2	51.48	4.7	24.44	75.92	6.9	71.76	6.1	33.55	105.31
雷高镇	1.7	16.83	10.8	56.16	72.99	2.2	22.88	3.1	17.05	39.93
龙门镇	3.9	38.61	0.9	4.68	43.29	7.1	73.84	7.0	38.50	112.34
南兴镇	2.4	23.76	7.4	38.48	62.24	3.0	31.20	6.5	35.75	66.95
企水镇	1.8	17.82	7.1	36.92	54.74	2.4	24.96	3.2	17.60	42.56
松竹镇	2.0	19.80	2.8	14.56	34.36	2.7	28.08	4.8	26.40	54.48
覃斗镇	1.7	16.83	4.8	24.96	41.79	2.3	23.92	3.6	19.80	43.72
唐家镇	1.6	15.84	3.6	18.72	34.56	2.2	22.88	3.6	19.80	42.68
调风镇	2.1	20.79	2.9	15.08	35.87	2.7	28.08	4.5	24.75	52.83
乌石镇	3.5	34.65	3.2	16.64	51.29	6.0	62.40	5.3	29.15	91.55
杨家镇	1.5	14.85	6.9	35.88	50.73	2.1	21.84	6.0	33.00	54.84
英利镇	2.0	19.80	5.2	27.04	46.84	2.8	29.12	6.1	33.55	62.67
其他	1.2	11.88	6.7	34.84	46.72	1.5	15.60	3.8	20.90	36.50
合计	61.7	610.83	108.0	561.60	1172.43	93.6	973.44	93.6	514.80	1488.24

根据规划预测数据分析，雷州市生活垃圾规划产量较广东省同类县级市的实际生活垃圾情况要高，也远远高于当前雷州市生活垃圾实际的收运处理量。雷州市环卫专规预测的生活垃圾产生量，是以规划人口为基数进行预测的，而雷州当前仍属于人口流出型城市（城镇），区内的户籍人口有较大比例外出就业、就读，以规划人口为预

测基数是难免会出现偏差的。

根据广东地区其他县级市的经验，在采用人均垃圾产量指标进行垃圾产量预测时，一般引入当量人口的概念：城镇当量人口为城镇户籍的 80%，农村当量人口为农村户籍人口的 60%，并《雷州 2016 年统计年鉴》中的人口数据，对生活垃圾量预测进行修正，结果如下表 4-1-2 所示。

表 4-1-2 修正后的生活垃圾产量预测

2016 年							2020 年						
城镇人口	当量城镇人口	城镇垃圾量	农村人口	当量农村人口	农村垃圾量	垃圾总产量	城镇人口	当量城镇人口	城镇垃圾量	农村人口	当量农村人口	农村垃圾量	垃圾总产量
52.2	41.7	413.1	125.2	75.1	390.6	803.7	93.6	74.9	778.8	93.6	56.2	308.9	1087.6

《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》的相关数据和推算方法，结合《雷州 2016 年统计年鉴》中的人口数据，修正后的雷州市生活垃圾产量近期为 1087 吨/日（2020 年），远期达到 1500 吨/日（2030 年）。

4.1.2 垃圾的特性分析

建设单位委托中国科学院广州能源研究所分别于2018年10月在北和镇，乌石镇，覃斗镇，英利城镇，龙门镇，客路镇、西湖大道六横路、后闸中转站，司令部中转站、农机一厂中转站、雷州镇、调凤镇、雷高镇、纪家镇、白沙镇等中转站的生活垃圾进行取样分析。分析结果见表4-1-2～4-1-5。

根据4-1-1的统计，按照垃圾预测量的比例进行加权平均计算，得到雷州市内生活垃圾组分、元素、热值分析结果，详见表4-1-6与表4-1-7。从分析结果可以看出，原生垃圾低位热值为3250~16004kJ/kg，平均低位热值为5562kJ/kg；垃圾水分含量较高，均值达到47.68%，厨余垃圾含量较高，可燃成分较低。

表 4-1-2 雷州市内的生活垃圾热值分析

项目			可燃组分干基高位热值(kJ/kg)	可燃组分干基低位热值(kJ/kg)	原生低位热值(kJ/kg)
北和镇	2018 年 10 月	样品 1#	18293.5	16921.0	4845.5
乌石镇	2018 年 10 月	样品 1#	18133.6	16756.6	4737.9
覃斗镇	2018 年 10 月	样品 1#	18192.9	16809.2	4757.9
英利镇	2018 年 10 月	样品 1#	18331.4	16961.2	4782.9
龙门镇	2018 年 10 月	样品 1#	18424.1	17047.1	4905.5
龙门镇填埋垃圾	2018 年 10 月	样品 1#	11975.2	11016.7	4018.1
客路镇	2018 年 10 月	样品 1#	18042.9	16679.4	4687.3
客路镇填埋垃圾	2018 年 10 月	样品 1#	10713.5	9728.0	3250.0
西湖大道六横路	2018 年 10 月	样品 1#	18711.4	17332.2	5016.8
后闸中转站	2018 年 10 月	样品 1#	18944.6	17556.4	5183.5
司令部中转站	2018 年 10 月	样品 1#	18911.4	17525.4	5137.1
农机一厂中转站	2018 年 10 月	样品 1#	18639.3	17257.8	5107.2
雷州填埋垃圾	2018 年 10 月	样品 1#	11637.6	10582.4	3479.2
处理分选垃圾	2018 年 10 月	样品 1#	24337.6	22917.9	10876.6
大件垃圾	2018 年 10 月	样品 1#	23433.6	22000.4	16004.4
调凤镇	2018 年 10 月	样品 1#	17807.4	16443.9	4689.8
雷高镇	2018 年 10 月	样品 1#	17940.4	16567.9	4695.0
纪家镇	2018 年 10 月	样品 1#	18129.4	16756.9	4848.6
白沙镇	2018 年 10 月	样品 1#	17979.5	16604.8	4670.8
平均值			17820.0	16498.2	5562.8

注：适用垃圾低位热值范围：最高工况：9000kJ/kg(2151Kcal/kg)；设计工况：7500kJ/kg(1792Kcal/kg)；最低工况：5000kJ/kg(1195Kcal/kg)

表 4-1-3 雷州市内生活垃圾组分分析（单位：%）

项目				沙土	玻璃	金属	纸	塑料	橡胶	布	草木	厨余	白塑料	总水分
北和镇	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	6.65	3.67	0.70	18.94	16.6	0.00	2.86	6.55	43.53	0.50	/
			总成分分析	4.58	3.52	0.66	10.17	8.84	0.00	1.77	2.96	12.61	0.35	54.55
			干基成分	10.08	7.73	1.45	22.37	19.45	0.00	3.89	6.51	27.74	0.78	/
			可燃组分干基成分	/	/		27.70	24.09	0.00	4.82	8.06	34.37	0.96	/
乌石镇	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	8.17	3.62	0.33	17.69	17.12	0.00	3.67	5.25	43.77	0.38	/
			总成分分析	5.63	3.44	0.31	9.51	9.35	0.00	2.21	2.56	12.47	0.29	54.25
			干基成分	12.31	7.51	0.68	0.21	20.30	0.00	4.82	5.59	27.25	0.63	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	26.14	25.70	0.00	6.07	7.03	34.28	0.79	/
覃斗镇	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	7.25	3.08	0.95	17.90	19.27	0.00	2.34	4.04	44.94	0.24	/
			总成分分析	5.13	2.92	0.91	9.68	10.24	0.00	1.40	2.29	12.62	0.19	54.62
			干基成分	11.30	6.43	2.00	21.32	22.56	0.00	3.10	5.05	27.80	0.43	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	26.57	28.11	0.00	3.86	6.29	34.64	0.53	/
英利镇	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	6.64	3.78	0.48	19.08	20.02	0.00	2.29	2.63	44.71	0.37	/
			总成分分析	4.59	3.58	0.45	10.25	10.69	0.00	1.28	1.45	12.37	0.28	55.07
			干基成分	10.21	7.96	1.01	22.80	23.78	0.00	2.85	3.22	27.52	0.63	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	28.22	29.42	0.00	3.53	3.99	34.06	0.78	/
龙门镇	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	7.91	3.02	0.00	15.15	19.89	0.00	2.12	7.41	43.66	0.85	/
			总成分分析	5.38	2.80	0.00	8.19	10.69	0.00	1.20	3.61	12.58	0.56	54.98
			干基成分	11.95	6.22	0.00	18.19	23.75	0.00	2.67	8.02	27.95	1.25	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	22.23	29.03	0.00	3.26	9.80	34.16	1.52	/
龙门镇填埋	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	35.53	5.89	0.00	31.13	22.94	0.00	2.83	1.46	0.00	0.22	/
			总成分分析	28.27	5.46	0.00	21.56	17.11	0.00	1.94	1.18	0.00	0.19	24.28
			干基成分	37.34	7.21	0.00	28.48	22.60	0.00	2.57	1.56	0.00	0.24	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	51.36	40.76	0.00	4.63	2.81	0.00	0.44	/

项目				沙土	玻璃	金属	纸	塑料	橡胶	布	草木	厨余	白塑料	总水分
垃圾														
客路镇	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	8.36	4.01	0.32	17.27	19.03	0.00	2.11	4.28	44.20	0.43	/
			总成分分析	5.79	3.79	0.31	9.37	10.27	0.00	1.17	2.33	12.73	0.32	53.92
			干基成分	12.57	8.23	0.66	20.35	22.29	0.00	2.53	5.05	27.63	0.69	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	25.91	28.38	0.00	3.22	6.43	35.19	0.87	/
客路镇填埋垃圾	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	39.99	5.37	0.85	27.54	18.64	0.00	6.21	1.02	0.00	0.38	/
			总成分分析	31.23	4.89	0.80	19.45	14.71	0.00	4.30	0.75	0.00	0.28	23.60
			干基成分	40.87	6.40	1.05	25.46	19.26	0.00	5.63	0.98	0.00	0.36	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	49.26	37.26	0.00	10.89	1.89	0.00	0.70	/
西湖大道六横路	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	6.19	3.21	0.62	17.27	18.05	0.00	3.46	5.95	44.86	0.38	/
			总成分分析	4.35	3.07	0.60	9.27	9.75	0.00	1.90	3.10	12.59	0.28	55.09
			干基成分	9.68	6.84	1.34	20.64	21.72	0.00	4.24	6.90	28.03	0.62	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	25.13	26.44	0.00	5.16	8.40	34.12	0.75	/
后闸中转站	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	5.58	1.88	2.03	18.68	14.25	0.00	1.61	7.50	47.76	0.71	/
			总成分分析	3.80	1.73	1.89	9.85	7.71	0.00	0.93	4.15	14.26	0.48	55.20
			干基成分	8.48	3.86	4.21	21.99	17.22	0.00	2.07	9.27	31.83	1.07	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	26.35	20.63	0.00	2.49	11.11	38.15	1.28	/
司令部中转	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	6.02	3.12	0.43	17.46	18.29	0.00	4.26	4.83	45.00	0.61	/
			总成分分析	4.16	2.95	0.40	9.28	9.82	0.00	2.42	2.65	12.56	0.47	55.29
			干基成分	9.31	6.59	0.90	20.76	21.97	0.00	5.41	5.92	28.10	1.04	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	24.96	26.40	0.00	6.50	7.11	33.77	1.26	/

项目				沙土	玻璃	金属	纸	塑料	橡胶	布	草木	厨余	白塑料	总水分
站														
农机一厂中转站	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	6.43	3.08	0.81	17.50	16.95	0.00	5.25	4.66	44.93	0.39	/
			总成分分析	4.52	2.89	0.78	9.41	9.26	0.00	3.00	2.64	12.85	0.30	54.35
			干基成分	9.89	6.34	1.70	20.62	20.28	0.00	6.57	5.79	28.16	0.66	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	25.13	24.71	0.00	8.00	7.06	34.31	0.80	/
雷州填埋垃圾	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	38.10	3.33	0.98	27.26	25.70	0.00	3.23	1.40	0.00	0.00	/
			总成分分析	28.61	3.10	0.93	18.24	18.06	0.00	2.09	1.07	0.00	0.00	27.89
			干基成分	39.68	4.30	1.29	25.30	25.04	0.00	2.90	1.49	0.00	0.00	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	46.22	45.76	0.00	5.29	2.72	0.00	0.00	/
处理分选垃圾	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	2.05	0.00	0.00	35.64	49.17	0.00	5.14	7.07	0.00	0.93	/
			总成分分析	1.05	0.00	0.00	18.59	27.08	0.00	2.55	3.68	0.00	0.62	46.43
			干基成分	1.96	0.00	0.00	34.71	50.55	0.00	4.77	6.86	0.00	1.15	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	35.40	51.56	0.00	4.86	7.00	0.00	1.18	/
大件垃圾	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	1.40	1.02	1.87	13.82	13.95	22.41	16.03	29.51	0.00	0.00	/
			总成分分析	1.03	0.99	1.83	11.09	12.02	21.00	12.81	18.22	0.00	0.00	21.02
			干基成分	1.30	1.25	2.32	14.04	15.22	26.59	16.22	23.06	0.00	0.00	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	14.76	16.00	27.95	17.05	24.25	0.00	0.00	/
调凤镇	2018 年 10 月	样品 1#	收到基成分含量	9.17	2.72	0.83	16.00	16.27	0.00	3.30	8.33	43.02	0.37	/
			总成分分析	6.35	2.56	0.79	8.63	8.57	0.00	1.81	4.55	12.85	0.27	53.62
			干基成分	13.70	5.52	1.71	18.61	18.47	0.00	3.91	9.80	27.70	0.58	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	23.53	23.36	0.00	4.95	12.40	35.03	0.73	/
雷	2018 年 10	样	收到基成分含量	6.56	4.51	1.22	16.42	16.89	0.00	3.09	8.39	42.29	0.63	/

项目				沙土	玻璃	金属	纸	塑料	橡胶	布	草木	厨余	白塑料	总水分
高镇	月	品1#	总成分分析	4.63	4.28	1.14	8.67	8.91	0.00	1.70	4.44	12.23	0.47	53.54
			干基成分	9.97	9.21	2.45	18.67	19.18	0.00	3.65	9.55	26.32	1.00	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	23.82	24.47	0.00	4.66	12.18	33.59	1.28	/
纪家镇	2018 年 10 月	样品1#	收到基成分含量	7.42	3.31	0.62	117.74	18.47	0.00	3.10	5.77	43.05	0.52	/
			总成分分析	5.25	3.17	0.59	9.71	9.84	0.00	1.79	3.04	12.22	0.40	53.99
			干基成分	11.42	6.89	1.29	21.10	21.40	0.00	3.88	6.60	26.56	0.86	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	26.25	26.61	0.00	4.83	8.21	33.03	1.07	/
白沙镇	2018 年 10 月	样品1#	收到基成分含量	7.68	3.64	0.73	17.44	18.46	0.00	2.83	5.30	43.57	0.34	/
			总成分分析	5.31	3.45	0.71	9.35	9.87	0.00	1.48	2.88	12.46	0.25	54.24
			干基成分	11.61	7.53	1.54	20.44	21.58	0.00	3.23	6.29	27.22	0.55	/
			可燃组分干基成分	/	/	/	25.77	27.21	0.00	4.07	7.93	34.32	0.69	/

表 4-1-4 雷州市内垃圾工业分析（单位：%）

项目				挥发份	固定碳	灰份	水份
北和镇	2018 年 10 月	样品 1#	干基可燃物工业分析	67.14	7.23	25.63	0.00
			垃圾干基工业分析	54.20	5.84	39.96	0.00
			收到基工业分析	24.64	2.65	18.16	54.55
乌石镇	2018 年 10 月	样品 1#	干基可燃物工业分析	66.29	7.37	26.34	0.00
			垃圾干基工业分析	52.70	5.86	41.44	0.00
			收到基工业分析	24.11	2.68	18.96	54.25
覃斗镇	2018 年 10 月	样品 1#	干基可燃物工业分析	67.03	7.70	25.27	0.00
			垃圾干基工业分析	53.80	6.18	40.02	0.00
			收到基工业分析	24.42	2.80	18.16	54.62
英利镇	2018 年 10 月	样品 1#	干基可燃物工业分析	68.22	7.11	24.67	0.00
			垃圾干基工业分析	55.14	5.75	39.12	0.00
			收到基工业分析	24.77	2.58	17.58	55.07

项目				挥发份	固定碳	灰份	水份
龙门镇	2018年10月	样品 1#	干基可燃物工业分析	68.77	7.20	24.03	0.00
			垃圾干基工业分析	56.27	5.89	37.84	0.00
			收到基工业分析	25.33	2.65	17.04	54.98
龙门镇填埋垃圾	2018年10月	样品 1#	干基可燃物工业分析	34.26	6.57	59.17	0.00
			垃圾干基工业分析	19.00	3.64	77.36	0.00
			收到基工业分析	14.38	2.76	58.58	24.28
客路镇	2018年10月	样品 1#	干基可燃物工业分析	64.93	7.49	27.58	0.00
			垃圾干基工业分析	50.99	5.88	43.13	0.00
			收到基工业分析	23.49	2.71	19.87	53.92
客路镇填埋垃圾	2018年10月	样品 1#	干基可燃物工业分析	30.17	5.65	64.18	0.00
			垃圾干基工业分析	15.59	2.92	81.49	0.00
			收到基工业分析	11.91	2.23	62.26	23.60
西湖大道六横路	2018年10月	样品 1#	干基可燃物工业分析	71.27	7.55	21.18	0.00
			垃圾干基工业分析	58.55	6.20	35.25	0.00
			收到基工业分析	26.29	2.79	15.83	55.09
后闸中转站	2018年10月	样品 1#	干基可燃物工业分析	72.75	7.12	20.13	0.00
			垃圾干基工业分析	60.71	5.94	33.34	0.00
			收到基工业分析	27.20	2.66	14.94	55.20
司令部中转站	2018年10月	样品 1#	干基可燃物工业分析	72.51	7.03	20.46	0.00
			垃圾干基工业分析	60.33	5.85	33.82	0.00
			收到基工业分析	26.97	2.62	15.12	55.29
农机一厂中转站	2018年10月	样品 1#	干基可燃物工业分析	71.08	7.40	21.52	0.00
			垃圾干基工业分析	58.34	6.07	35.59	0.00
			收到基工业分析	26.63	2.77	16.25	54.35
雷州填埋	2018年10	样品 1#	干基可燃物工业分析	33.71	5.38	60.91	0.00

项目				挥发份	固定碳	灰份	水份
垃圾	月		垃圾干基工业分析	18.45	2.94	78.61	0.00
			收到基工业分析	13.30	2.12	56.68	27.89
处理分选垃圾	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	83.26	9.37	7.37	0.00
			垃圾干基工业分析	81.63	9.19	9.18	0.00
			收到基工业分析	43.73	4.92	4.92	46.43
大件垃圾	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	73.17	10.55	16.28	0.00
			垃圾干基工业分析	69.60	10.04	20.36	0.00
			收到基工业分析	54.98	7.93	16.08	21.02
调凤镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	65.28	7.60	27.12	0.00
			垃圾干基工业分析	51.62	6.01	42.37	0.00
			收到基工业分析	23.94	2.79	19.65	53.62
雷高镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	64.94	7.28	27.78	0.00
			垃圾干基工业分析	50.90	5.71	43.40	0.00
			收到基工业分析	23.65	2.65	20.16	53.54
纪家镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	67.26	7.10	25.64	0.00
			垃圾干基工业分析	54.08	5.71	40.22	0.00
			收到基工业分析	24.88	2.63	18.50	53.99
白沙镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	66.24	7.63	26.13	0.00
			垃圾干基工业分析	52.54	6.05	41.41	0.00
			收到基工业分析	24.04	2.77	18.95	54.24
平均值			干基可燃物工业分析	63.59	7.39	29.02	0.00
			垃圾干基工业分析	51.29	5.88	42.84	0.00
			收到基工业分析	25.72	3.04	23.56	47.68

表 4-1-5 雷州市内垃圾元素分析

项目				C（%）	H(%)	N(%)	S(%)	O(%)	Cl-(%)	Hg（ppm）	Cd（ppm）	Pb（ppm）	Cr（ppm）	As（ppm）
北和镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	39.95	6.10	1.03	0.19	26.89	0.21	0.18	0.00	36.33	81.27	0.09
			垃圾干基工业分析	32.25	4.92	0.83	0.15	21.71	0.17	0.15	0.00	29.33	65.61	0.06
			收到基工业分析	14.66	2.24	0.38	0.07	9.87	0.08	0.07	0.00	13.33	29.82	0.03
乌石镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	39.39	6.12	0.99	0.16	26.79	0.21	0.17	0.00	37.23	80.41	0.08
			垃圾干基工业分析	31.31	4.87	0.79	0.13	21.30	0.17	0.14	0.00	29.60	63.92	0.06
			收到基工业分析	14.33	2.23	0.36	0.06	9.74	0.08	0.06	0.00	13.54	29.24	0.03
覃斗镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	39.68	6.15	1.03	0.17	27.48	0.22	0.21	0.00	40.97	80.22	0.10
			垃圾干基工业分析	31.85	4.94	0.83	0.14	22.06	0.18	0.17	0.00	32.89	64.39	0.07
			收到基工业分析	14.45	2.24	0.38	0.06	10.01	0.08	0.08	0.00	14.92	29.22	0.03
英利镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	40.29	6.09	1.07	0.17	27.48	0.23	0.22	0.00	40.36	89.21	0.11
			垃圾干基工业分析	32.56	4.92	0.86	0.14	22.21	0.19	0.18	0.00	32.62	72.10	0.08
			收到基工业分析	14.63	2.21	0.39	0.06	9.98	0.08	0.08	0.00	14.66	32.40	0.03
龙门镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	40.55	6.12	1.11	0.19	27.81	0.19	0.22	0.00	39.76	82.24	0.11
			垃圾干基工业分析	33.18	5.01	0.91	0.16	22.76	0.16	0.18	0.00	32.53	67.29	0.00
			收到基工业分析	14.94	2.25	0.41	0.07	10.24	0.07	0.08	0.00	14.65	30.30	0.04
龙门镇填埋垃圾	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	23.42	4.26	0.73	0.11	12.18	0.13	0.11	0.00	30.92	64.37	0.08
			垃圾干基工业分析	12.99	2.36	0.40	0.06	6.75	0.07	0.06	0.00	17.10	35.69	0.05
			收到基工业分析	9.83	1.79	0.31	0.05	5.11	0.05	0.05	0.00	12.98	27.02	0.04
客路镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	39.08	6.06	0.93	0.16	26.00	0.19	0.17	0.00	38.92	74.26	0.08
			垃圾干基工业分析	30.69	4.76	0.73	0.13	20.42	0.15	0.13	0.00	30.56	58.32	0.06
			收到基工业分析	14.14	2.19	0.34	0.06	9.41	0.07	0.06	0.00	14.08	26.87	0.03
客	2018	样	干基可燃物工业分析	19.02	4.38	0.73	0.11	11.48	0.10	0.12	0.00	32.36	60.99	0.07

项目				C（%）	H(%)	N(%)	S(%)	O(%)	Cl-(%)	Hg（ppm）	Cd（ppm）	Pb（ppm）	Cr（ppm）	As（ppm）
路镇填埋垃圾	年 10 月	品 1#	垃圾干基工业分析	9.83	2.26	0.38	0.06	5.93	0.05	0.06	0.00	16.70	31.52	0.05
			收到基工业分析	7.51	1.73	0.29	0.04	4.53	0.04	0.05	0.00	12.70	24.08	0.04
西湖大道六横路	2018 年 10 月	样品 1#	干基可燃物工业分析	41.87	6.13	1.08	0.19	29.36	0.19	0.24	0.00	40.31	91.26	0.12
			垃圾干基工业分析	34.39	5.04	0.89	0.16	24.12	0.16	0.20	0.00	33.11	74.97	0.09
			收到基工业分析	15.45	2.26	0.40	0.07	10.83	0.07	0.09	0.00	14.87	33.67	0.04
后闸中转站	2018 年 10 月	样品 1#	干基可燃物工业分析	42.49	6.17	1.12	0.21	29.65	0.23	0.26	0.00	45.10	99.73	0.14
			垃圾干基工业分析	35.46	5.15	0.93	0.18	24.74	0.19	0.22	0.00	37.70	83.23	0.10
			收到基工业分析	15.89	2.31	0.42	0.08	11.08	0.09	0.10	0.00	16.89	37.28	0.04
司令部中转站	2018 年 10 月	样品 1#	干基可燃物工业分析	42.38	6.16	1.14	0.20	29.44	0.22	0.23	0.00	43.76	104.26	0.12
			垃圾干基工业分析	35.26	5.13	0.95	0.17	24.49	0.18	0.19	0.00	36.41	86.74	0.09
			收到基工业分析	15.77	2.29	0.42	0.07	10.95	0.08	0.09	0.00	16.28	38.78	0.04
农机一厂中转站	2018 年 10 月	样品 1#	干基可燃物工业分析	41.60	6.14	1.07	0.18	29.27	0.22	0.21	0.00	42.10	88.48	0.10
			垃圾干基工业分析	34.14	5.04	0.88	0.15	24.02	0.18	0.17	0.00	34.55	72.62	0.07
			收到基工业分析	15.59	2.30	0.40	0.07	10.97	0.08	0.08	0.00	15.77	33.15	0.03

项目				C（%）	H(%)	N(%)	S(%)	O(%)	Cl-(%)	Hg（ppm）	Cd（ppm）	Pb（ppm）	Cr（ppm）	As（ppm）
雷州填埋垃圾	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	20.93	4.69	0.81	0.11	12.40	0.15	0.13	0.00	34.13	59.42	0.06
			垃圾干基工业分析	11.45	2.57	0.44	0.06	6.79	0.08	0.07	0.00	18.68	32.52	0.04
			收到基工业分析	8.26	1.85	0.32	0.04	4.89	0.06	0.05	0.00	13.47	23.45	0.03
处理分选垃圾	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	57.18	6.31	1.19	0.24	27.45	0.26	0.29	0.00	51.33	119.62	0.17
			垃圾干基工业分析	56.06	6.19	1.17	0.24	26.91	0.25	0.28	0.00	50.33	117.28	0.11
			收到基工业分析	30.03	3.31	0.63	0.13	14.42	0.14	0.15	0.00	26.96	62.83	0.06
大件垃圾	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	52.85	6.37	1.14	0.19	22.91	0.26	0.26	0.00	55.41	103.27	0.14
			垃圾干基工业分析	50.27	6.06	1.08	0.18	21.79	0.25	0.25	0.00	52.71	98.24	0.12
			收到基工业分析	39.71	4.79	0.86	0.14	17.21	0.20	0.20	0.00	41.63	77.59	0.09
调凤镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	38.67	6.06	0.97	0.15	26.85	0.18	0.19	0.00	33.83	74.29	0.07
			垃圾干基工业分析	30.58	4.79	0.77	0.12	21.23	0.14	0.15	0.00	26.75	58.75	0.05
			收到基工业分析	14.18	2.22	0.36	0.06	9.85	0.07	0.07	0.00	12.41	27.24	0.02
雷高镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	38.68	6.10	1.01	0.16	26.10	0.17	0.19	0.00	31.29	79.20	0.08
			垃圾干基工业分析	30.32	4.78	0.79	0.13	20.46	0.13	0.15	0.00	24.52	62.07	0.06
			收到基工业分析	14.09	2.22	0.37	0.06	9.50	0.06	0.07	0.00	11.39	28.84	0.03
纪家镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	39.61	6.10	1.04	0.18	27.24	0.19	0.20	0.00	46.77	78.93	0.09
			垃圾干基工业分析	31.85	4.90	0.84	0.14	21.90	0.15	0.16	0.00	37.60	63.46	0.06
			收到基工业分析	14.65	2.26	0.38	0.07	10.08	0.07	0.07	0.00	17.30	29.20	0.03
白沙镇	2018年10月	样品1#	干基可燃物工业分析	39.14	6.11	0.98	0.16	27.29	0.19	0.17	0.00	40.37	82.14	0.08
			垃圾干基工业分析	31.04	4.85	0.78	0.13	21.64	0.15	0.13	0.00	32.02	65.15	0.06
			收到基工业分析	14.21	2.22	0.36	0.06	9.90	0.07	0.06	0.00	14.65	29.81	0.03

项目		C（%）	H(%)	N(%)	S(%)	O(%)	Cl-(%)	Hg（ppm）	Cd（ppm）	Pb（ppm）	Cr（ppm）	As（ppm）
平均值	干基可燃物工业分析	38.78	5.87	1.01	0.17	24.95	0.20	0.20	0.00	40.07	83.87	0.10
	垃圾干基工业分析	31.34	4.66	0.80	0.14	20.06	0.16	0.16	0.00	31.88	67.05	0.07
	收到基工业分析	15.91	2.36	0.41	0.07	9.92	0.08	0.08	0.00	16.45	34.25	0.04

4.1.3 垃圾热值预测及入炉垃圾低位热值设定

根据检测分析结果，雷州市目前生活垃圾组分与国内大部分地区的构成类似，厨余垃圾占了较大比例，含水率高。生活垃圾成分复杂，其组成随着人们生活方式和水平改变而变化。生垃圾低位热值为3250~16004kJ/kg，平均低位热值为5562kJ/kg，在垃圾坑内去除15%~20%的渗滤液后，垃圾热值约可提高1000~1200 kJ/kg。根据本项目可研报告，本项目垃圾设计低位热7500KJ/kg(1792kcal/kg)，最低热值为5000kJ/kg（1195kcal/kg），最高为9000kJ/kg（2151kcal/kg）。

4.1.4 垃圾的收集和运输方案

垃圾由雷州市城市管理和综合执法局负责用专用垃圾车将垃圾从垃圾收集站运至本项目垃圾仓。《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》，规划 2020 年垃圾中转站建设量 34 个，其中雷州市城区 19 个，其他区域 15 个，包括改造 4 个、新建 30 个。垃圾从垃圾中转站通过道路运输至垃圾焚烧发电厂。本项目完成后全厂每天处理垃圾 1000t，运输至厂的原生垃圾量为 1000t/d，垃圾运输量按 10 吨载重货车（垃圾车）计算，每天收运时间按 8 小时计，每日运送垃圾进入该地区的车辆约 100 车次，平均每小时约 12.5 车次。**上述垃圾收集站以及垃圾运输路线均不属于本次评价内容。**

4.2 原辅材料及能源消耗量

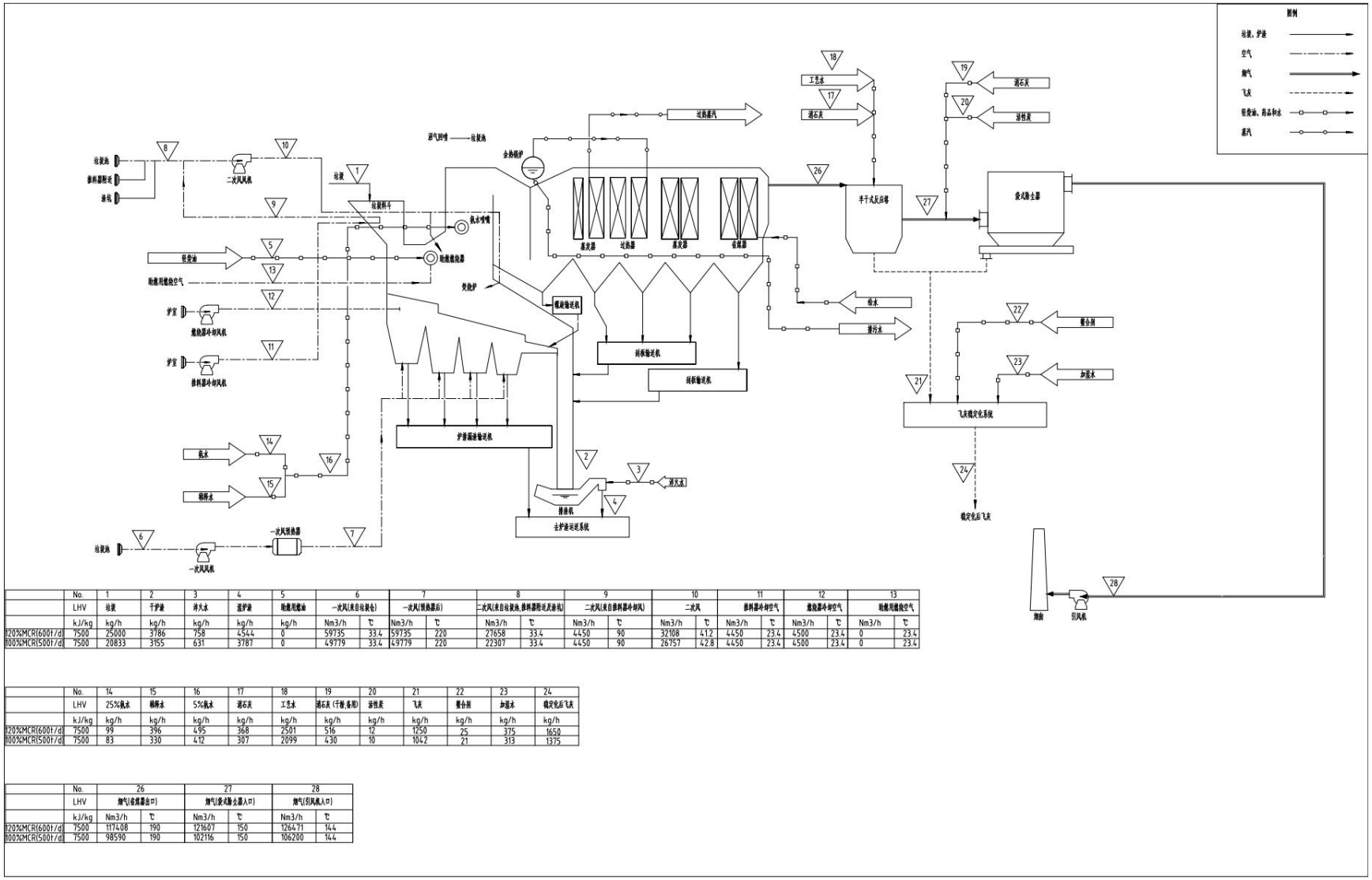
本项目主要原料、物料消耗指标见下表 4-2-1。

表 4-2-1 主要物料消耗指标表

序号	项 目	额定单位指标(kg/h)	全年指标(t/a)
1	生活垃圾	41667	333333
2	消石灰	614	4912
3	消石灰（干粉，备用）	860	6880
4	活性炭	20	160
5	氨水 25%	166	1328
6	螯合剂	42	336

4.3 原料平衡分析

本项目原辅料平衡见图 4-3-1。



	No.	1	2	3	4	5	6		7		8		9		10		11		12		13	
	LHV	垃圾	干护盾	冲洗水	湿护盾	助燃用燃油	一次风(来自垃圾仓)		一次风(预热器后)		二次风(来自垃圾池,排料器附近及盾构)		二次风(来自排料器冷却风)		二次风		排料器冷却空气		燃烧器冷却空气		助燃用燃烧空气	
	kJ/kg	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	Nm3/h	℃	Nm3/h	℃	Nm3/h	℃	Nm3/h	℃	Nm3/h	℃	Nm3/h	℃	Nm3/h	℃	Nm3/h	℃
120%MCR(600t/d)	7500	25000	3786	758	4544	0	59735	33.4	59735	220	27658	33.4	4450	90	32108	41.2	4450	23.4	4500	23.4	0	23.4
100%MCR(500t/d)	7500	20833	3155	631	3787	0	49779	33.4	49779	220	22307	33.4	4450	90	26757	42.8	4450	23.4	4500	23.4	0	23.4

	No.	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	LHV	25%氨水	稀释水	5%氨水	消石灰	工艺水	消石灰(干粉,备用)	活性炭	飞灰	螯合剂	加湿水	稳定化后飞灰
	kJ/kg	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
120%MCR(600t/d)	7500	99	396	495	368	2501	516	12	1250	25	375	1650
100%MCR(500t/d)	7500	83	330	412	307	2099	430	10	1042	21	313	1375

	No.	26		27		28	
	LHV	烟气(省煤器出口)		烟气(袋式除尘器入口)		烟气(引风机入口)	
	kJ/kg	Nm3/h	℃	Nm3/h	℃	Nm3/h	℃
120%MCR(600t/d)	7500	117408	190	121607	150	126471	144
100%MCR(500t/d)	7500	98590	190	102116	150	106200	144

图 4-3-1 本项目物料平衡图（一条线 500t/d）

4.4 金属平衡分析

根据垃圾的成份及元素分析值，根据服务范围内2018年10月的生活垃圾组分分析数据取平均值，本项目垃圾中 Hg、Cr、Pb、As 的平衡图见图 4-4-1。

4.5 热量平衡分析

本项目设计垃圾入炉热值为 7500kJ/kg，日处理垃圾 1000t，汽轮机总容量 25MW，全厂热量平衡情况见图 4-5-1。

4.6 水平衡

（1）晴天正常情况下水量平衡分析

晴天正常情况下，根据设计单位提供的资料，垃圾渗滤液产生量为 150m^3/d，市政自来水取水量约 3800.2m^3/d，本项目总用水量为 173255.2m^3/d，冷却循环水量 165600m^3/d，因此，本项目的工业用水重复利用率为（总用水量-新鲜用水量）/总用水量×100%=（173255.2-3800.2）/173255.2×100%=97.8%，具体用水情况见表 4-6-1，各重复利用水情况见表 4-6-2。水量平衡见图 4-6-1。

表 4-6-1　晴天额定工况用水量表

序号	用水项目	补充水量 m^3/d	消耗水量 m^3/d	循环水量m^3/d	排水量 m^3/d	排水去向	水源
1	生活用水	31.2	3.2	0	28	经厂内中水处理站处理后回用	自来水
2	未预见用水	50	50	0	0	---	自来水
3	化验室用水	2	0	0	2	经中水处理站处理后回用	自来水
4	冷却塔用水	3701（其中 166 为自来水，3535 为回用水）	3438	165600	263	回用于烟气净化、出渣降温、飞灰固化等	自来水，回用水
5	除盐水制备	255	179	0	76	回用于冷却塔补充水	自来水
11	设备冷却用水	3296	0	0	3296		自来水
12	出渣机	68	68	0	0	---	回用水
13	炉底漏灰机	30	30	0	0	---	回用水
14	车间冲洗水	40	40	0	0	---	回用水
15	道路冲洗、绿化	54	54	0	0	---	回用水
16	石灰浆制备	80	80	0	0	---	回用水
17	半干式反应塔降温	40	40	0	0	---	回用水
18	飞灰固化	8	8	0	0	---	回用水
合计		7655.2（自来水 3800.2，回用水 3855）	3990.2	165600	3665	处理后回用	---

表 4-6-2　晴天回用水水量及去向一栏表

序号	回用水名称	回用水量m^3/d	回用去向
1	生活污水	28	出渣机用水
2	实验室废水	2	出渣机用水
3	锅炉及烟气区冲洗水	11	出渣机用水
4	除盐水制备浓水	76	冷却塔
5	渗滤液处理系统出水	116	冷却塔
6	锅炉定排水	47	冷却塔
7	冷却塔排水	263	锅炉区冲洗（$6m^3$）
8			烟气区冲洗（$6m^3$）
9			灰渣区冲洗（$5m^3$）
10			道路冲洗及绿化（$54m^3$）
11			污水沟道间冲洗（$1m^3$）
12			垃圾卸料区及栈桥冲洗（$6m^3$）
13			飞灰固化（$8m^3$）
14			炉底漏灰机（$30m^3$）
15			石灰浆制备（$80m^3$）
			出渣机用水（$27m^3$）
16			半干式反应塔降温（$40m^3$）
17	冷却塔循环水	165600	冷却塔

（2）雨季水量平衡分析

雨季情况下，根据设计单位提供的资料，垃圾渗滤液产生量为 $200m^3/d$，初期雨水收集量 $65m^3$，初期雨水日均处理量为 $10m^3$，市政自来水取水量约 $3760.2m^3/d$，具体用水情况见表 4-6-3，各重复利用水回用情况见表 4-6-4。雨季水量平衡见图 4-6-2。

表 4-6-3　雨季额定工况用水量表

序号	用水项目	补充水量m^3/d	消耗水量m^3/d	循环水量m^3/d	排水量m^3/d	排水去向	水源
1	生活用水	31.2	3.2	0	28	经厂内中水处理站处理后回用	自来水
2	未预见用水	50	50	0	0	---	自来水
3	化验室用水	2	0	0	2	经中水处理站处理后回用	自来水
4	冷却塔用水	3701（其中 126 为自来水，3575 为回用水）	3438	165600	263	回用于烟气净化、出渣降温、飞灰固化等	自来水，回用水
5	除盐水制备	255	179	0	76	回用于冷却塔补充水	自来水
11	设备冷却用水	3296	0	0	3296		自来水
12	出渣机	68	68	0	0	---	回用水
13	炉底漏灰机	30	30	0	0	---	回用水
14	车间冲洗水	40	40	0	0	---	回用水
15	道路冲洗、绿化	0	0	0	0	---	回用水
16	石灰浆制备	80	80	0	0	---	回用水
17	半干式反应塔降温	40	40	0	0	---	回用水
18	飞灰固化	8	8	0	0	---	回用水

合计	7601.2（自来水 3760.2，回用水 3841）	3936.2	165600	3665	处理后回用	---

表 4-6-4　雨天回用水水量及去向一栏表

序号	回用水名称	回用水量m^3/d	回用去向
1	生活污水	28	出渣机用水
2	实验室废水	2	出渣机用水
3	锅炉及烟气区冲洗水	11	出渣机用水
4	除盐水制备浓水	76	冷却塔
5	渗滤液处理系统出水	156	冷却塔
6	锅炉定排水	47	冷却塔
7	冷却塔排水	263	锅炉区冲洗（$6m^3$）
8			烟气区冲洗（$6m^3$）
9			灰渣区冲洗（$5m^3$）
10			污水沟道间冲洗（$1m^3$）
11			垃圾卸料区及栈桥冲洗（$6m^3$）
12			飞灰固化（$8m^3$）
13			炉底漏灰机（$30m^3$）
14			石灰浆制备（$80m^3$）
15			半干式反应塔降温（$40m^3$）
			出渣机用水（$17m^3$）
16			暂存回用水池待用（$64m^3$）
17	初期雨水	10	出渣机用水
18	冷却塔循环水	165600	冷却塔

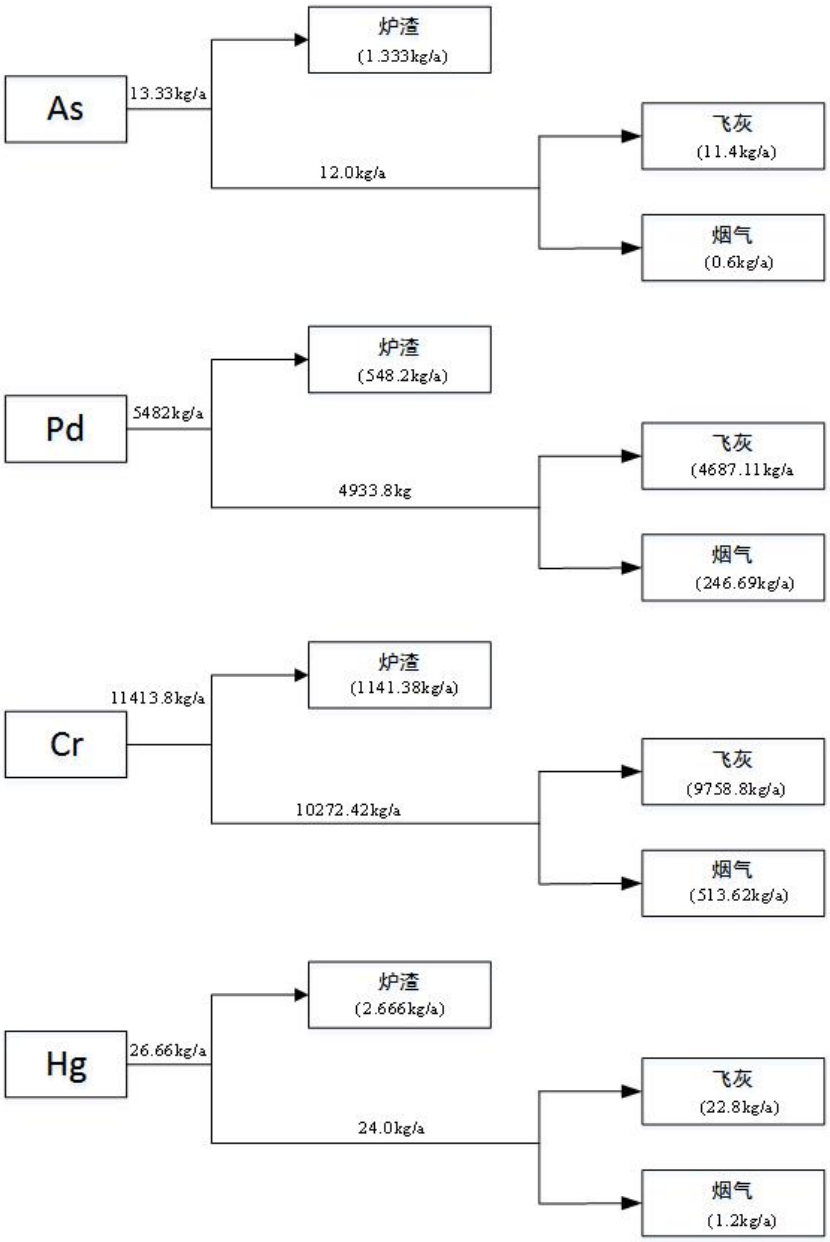


图 4-4-1 本项目重金属平衡图

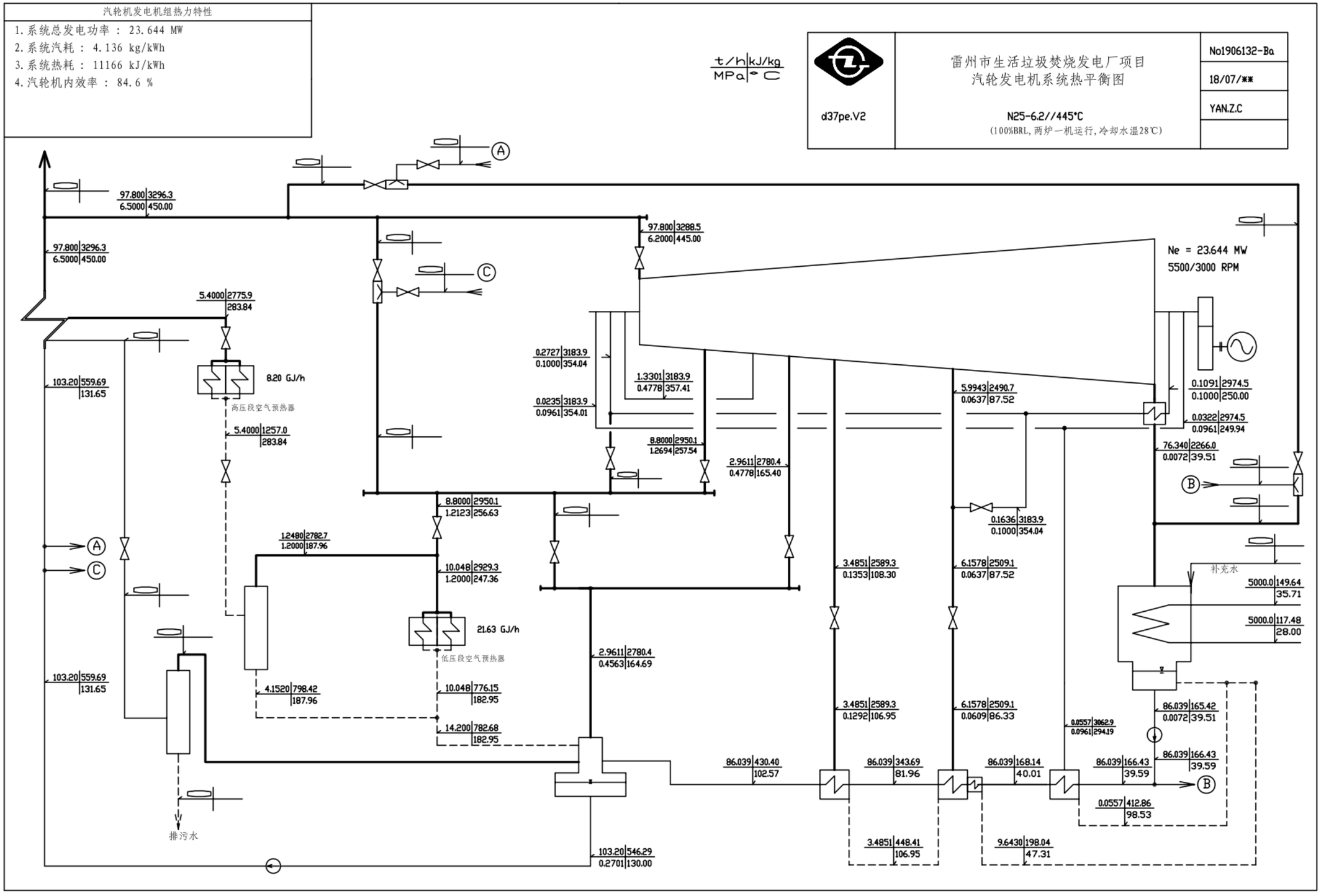

汽轮机发电机组热力特性
1.系统总发电功率 ： 23.644 MW
2.系统汽耗 ： 4.136 kg/kWh
3.系统热耗 ： 11166 kJ/kWh
4.汽轮机内效率 ： 84.6 %
t/h kJ/kg
MPa ℃
d37pe.V2
雷州市生活垃圾焚烧发电厂项目
汽轮发电机系统热平衡图
N25-6.2//445℃
(100%BRL,两炉一机运行,冷却水温28℃)
No1906132-Ba
18/07/**
YAN.Z.C
Ne = 23.644 MW
5500/3000 RPM
8.20 GJ/h
高压段空气预热器
21.63 GJ/h
低压段空气预热器
补充水
排污水
97.800 3296.3 6.5000 450.00
97.800 3288.5 6.2000 445.00
5.4000 2775.9 283.84
103.20 559.69 131.65
5.4000 1257.0 283.84
0.2727 3183.9 0.1000 354.04
0.0235 3183.9 0.0961 354.01
1.3301 3183.9 0.4778 357.41
8.8000 2950.1 1.2694 257.54
2.9611 2780.4 0.4778 165.40
5.9943 2490.7 0.0637 87.52
0.1091 2974.5 0.1000 250.00
0.0322 2974.5 0.0961 249.94
76.340 2266.0 0.0072 39.51
0.1636 3183.9 0.1000 354.04
8.8000 2950.1 1.2123 256.63
1.2480 2782.7 1.2000 187.96
10.048 2929.3 1.2000 247.36
3.4851 2589.3 0.1353 108.30
6.1578 2509.1 0.0637 87.52
5000.0 149.64 35.71
5000.0 117.48 28.00
2.9611 2780.4 0.4563 164.69
4.1520 798.42 187.96
10.048 776.15 182.95
14.200 782.68 182.95
3.4851 2589.3 0.1292 106.95
6.1578 2509.1 0.0609 86.33
86.039 165.42 0.0072 39.51
0.0557 3062.9 0.0961 294.19
86.039 430.40 102.57
86.039 343.69 81.96
86.039 168.14 40.01
86.039 166.43 39.59
86.039 166.43 39.59
0.0557 412.86 98.53
3.4851 448.41 106.95
9.6430 198.04 47.31
103.20 546.29 0.2701 130.00

图 4-5-1　项目热平衡图

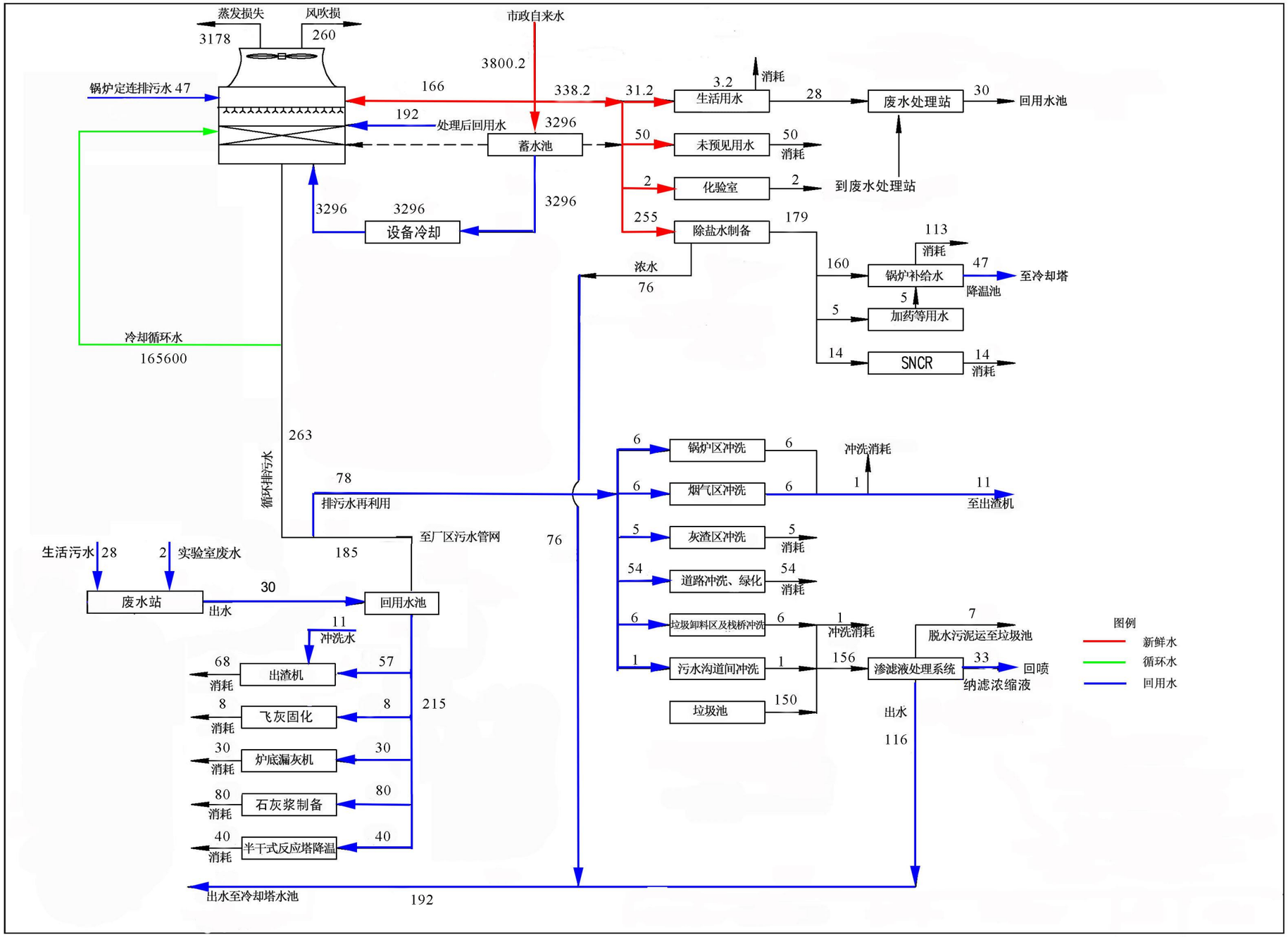


图 4-6-1 本项目晴天正常工况水量平衡图（m^3/d）

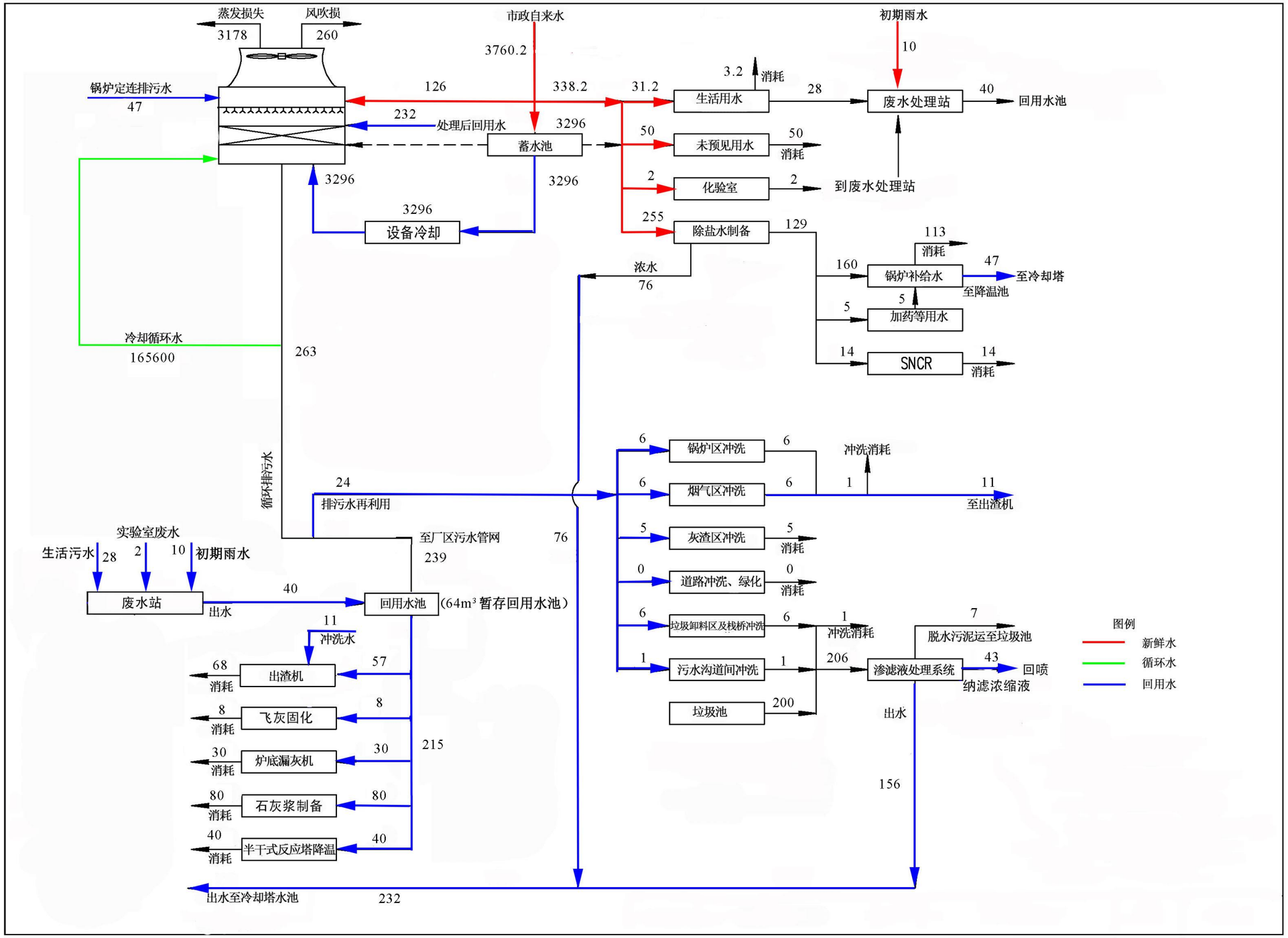


图 4-6-2 本项目雨天正常工况水量平衡图（m^3/d）

4.7 工艺流程

（1）全厂工艺流程

全厂工艺流程包括垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化、渗滤液处理系统、灰渣收集处理等系统。

垃圾车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入垃圾池。垃圾池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。垃圾池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。一次风取自于垃圾池，使垃圾池维持负压，确保池内臭气不会外逸。一次风经蒸汽空气预热器加热后由一次风机送入炉内。二次风从锅炉房上部吸风，由二次风机加压后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃烬。

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

垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃份已完全燃烧，灰渣落入出渣机，出渣机起水封和冷却渣作用，并将炉渣推送至灰渣贮坑。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，送至填埋场处理。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至约 200℃后进入烟气净化系统。每套焚烧线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”的组合工艺。锅炉产生的烟气首先在炉内与喷入的氨水反应脱除一部分氮氧化物，从余热锅炉出来后，烟气温度约 200 度，进入半干式反应塔，与喷入适量的冷却水和石灰浆充分混合，降低到 150 度后进入布袋除尘器脱除粉尘，在反应塔和布袋除尘器之间的烟道上喷入熟石灰粉和活性炭以脱除酸性气体、重金属和二噁英，在布袋表面还可以进一步反应。烟气经布袋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。

余热锅炉以水为工质吸收高温烟气中的热量，产生 6.5MPa，450℃的蒸汽，供 2 台 12MW（或 1 台 25MW）凝汽式汽轮发电机组发电。产生的电力除供本厂使用外，多余电

力送入地区电网。锅炉补给水须经除盐处理。凝汽器冷却水循环使用，全厂生产用水由市政供水系统补给。焚烧炉工艺流程示意图如图 4-7-1 所示：

（2）垃圾渗滤液处理系统

根据本项目水质特点和处理要求，本项目采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+膜深度系统”处理工艺处理垃圾渗滤液。

产污环节：在渗滤液处理过程有恶臭产生，在厌氧反应器环节有沼气产生，渗滤液污水废水站污泥以及渗滤液经过超滤系统后产生的浓缩液。

（3）灰渣的综合处理的工艺流程

本项目炉渣经筛分与分离出金属后，近期送生活垃圾填埋区填埋，远期用于制砖等综合利用。

（4）飞灰固化

飞灰的组成，包括半干式吸收塔和除尘器排灰。锅炉尾部排灰采用埋刮板输送机集中，排至焚烧炉尾部，与底渣混合后排到渣坑；半干式吸收塔和布袋除尘器灰斗的飞灰，送入位于处理厂内的固化车间固化处理。

固化处理是利用固化剂与飞灰混合后形成固化体，从而减少重金属的溶出。本项目产生的飞灰拟采用重金属螯合剂进行药剂稳定化，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求后，送入生活垃圾填埋场专区填埋处置。

飞灰处理工艺为：飞灰与粉状的重金属螯合剂按一定的比例进行预先混合，混合均匀后，进入混炼机内加水搅拌，飞灰中的重金属与螯合剂进行重金属螯合反应，生产难溶于水的盐类化合物，再通过其它助凝剂的作用牢牢的凝固在飞灰固化体中，最终形成如同岩石的稳定结晶化合物。

固化流程见下图 4-7-2。

产污环节：飞灰固化车间在焚烧电厂主厂房内部，且相对独立、封闭，飞灰、螯合剂分别处储仓内，操作人员在控制室内操作设备，飞灰和螯合剂按照一定比例通过螺旋运输机输送至密闭的混合搅拌装置内混合，加入水后搅拌不会有扬尘外泄，类比同类项目飞灰固化整个过程几乎不产生无组织扬尘及其它污染物。

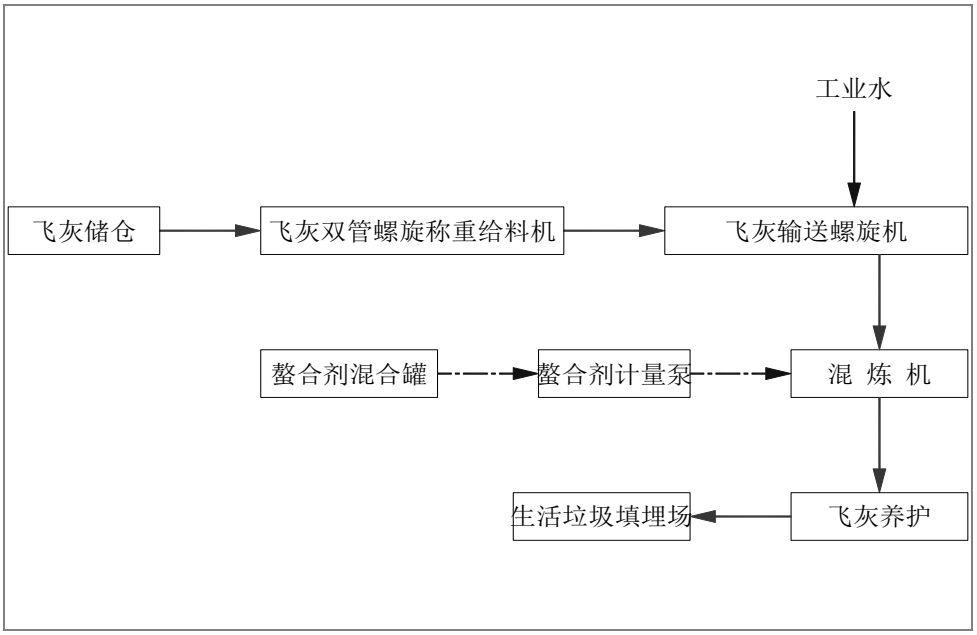


图 4-7-2　飞灰固化工艺流程图

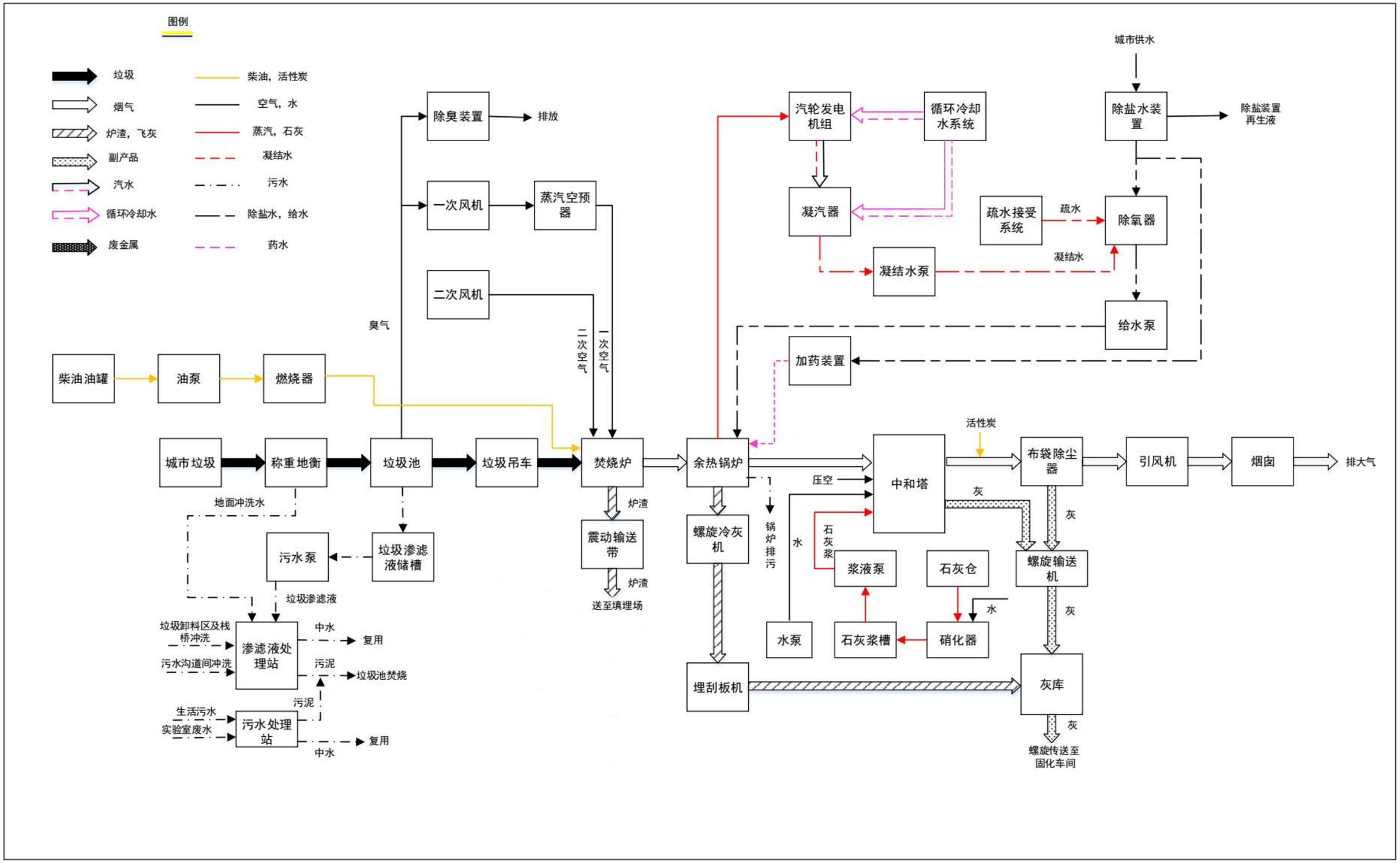


图 4-7-1 本项目工艺流程图

4.8 污染源及污染源强分析

4.8.1 大气污染源

4.8.1.1 产污环节及主要大气污染物

根据垃圾焚烧特点，垃圾焚烧发电厂运行后主要废气产生源为垃圾贮存系统和焚烧系统。本项目大气污染源见表 4-8-1。

表 4-8-1 本项目的大气污染源情况

污染源类型	主要产生装置	主要污染物	治理方式
有组织源	焚烧炉焚烧垃圾产生的燃烧烟气	烟尘、CO、NOx、SO_2、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类等垃圾焚烧产生的特征污染物	项目建设烟气处理系统，包括焚烧炉内喷氨水脱硝及半干式反应塔＋活性炭吸附＋袋式除尘器这一比较成熟的垃圾处理工艺
无组织源	垃圾进料系统即垃圾贮坑； 汽车运输；产生臭气装置的泄漏； 渗滤液调节池； 填埋场扬尘	臭气、粉尘	垃圾储坑为封闭式钢筋混凝土结构，设有负压装置，设置了活性炭除臭装置，设置了活性炭除臭装置，填埋场定期洒水

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

①烟尘

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

②酸性气体

烟气中的酸性气体主要包括 HCl、SO_2、氮氧化物。

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

垃圾及辅助燃气中的硫化物在燃烧中氧化生成 SO_2，部分 SO_2 可能来自垃圾中无机硫酸盐的还原。SO_2 在炉体或烟囱排出后可氧化成 SO_3，与水蒸汽反应可生成硫酸雾滴。

燃烧时产生氮氧化物的数量随温度、过量空气和燃烧成份而异。温度越高，供

气量越大，进入炉内的氮气量也越大，产生的氮氧化物的量也越多。NO_2 在阳光照射及碳氢化合物存在的状况下，进行光化学反应，可形成臭氧及酸雨等其他二次污染。

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

③CO

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

④重金属

垃圾焚烧烟气中的金属化合物一般由垃圾中所含的金属氧化物和盐类等组成，主要是 Hg、Pb、Cd 及其化合物。垃圾中所含重金属在高温下由固态变为气态，一部分以气相的形式存在于烟气中；另有相当一部分重金属分子进入烟气后被氧化，并凝聚成很细的颗粒物；还有一部分蒸发后附着在烟气中的颗粒物上，以固相的形式存在。

⑤二噁英（PCDD）及多氯二苯呋喃（PCDF）

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

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

生活垃圾本身就含有微量的二噁英，虽然大部分在高温燃烧时已经分解，但可能还有一部分未燃烧而排放；在燃烧过程中由含氯先导物质如聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程生成二噁英；

当燃烧不充分而在烟气中产生过多的未燃烬物质，在温度较低的后续设备中，一些含氯先导物质经飞灰中的催化剂如 $CuCl_2$ 等固相催化下，在高温燃烧中已经分解的二噁英又重新合成。

⑥臭气

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

正常运行中，抽取垃圾坑内气体作为焚烧炉助燃空气，使恶臭物质高温分解，垃圾池可处于良好的负压状态，恶臭不会造成环境污染。但如果垃圾卸料厅卸料门密封性不好或者检修期间，臭气外泄对环境造成影响，项目建设有活性炭除臭系统，确保恶臭不外泄。

4.8.1.2 大气污染源强的核算

本项目有组织污染源仅为焚烧废气主要来自于垃圾焚烧炉，建设高 80m 的混凝土筒式烟囱，排烟温度 150℃，单管出口直径 1.8m。

（1）进料垃圾元素组成及大气污染物产生浓度

本项目处理垃圾量为 1000t/d，进厂垃圾量为 1000t/d。气体污染物产生量可根据垃圾元素组成计算得出，首先确定进炉垃圾元素组成，进炉垃圾成份和热值见表 4-2-7：

①烟气量

根据本项目可研报告，本项目设计总干烟气量为 212400 Nm^3/h，烟囱高度 80m，为双管套筒式烟囱，单管出口内径 1.80m，排烟温度 150℃。

②烟尘

烟尘产生量和粒径分布与焚烧采用的工艺和炉型设计有关。烟尘约占灰分的 20%，本项目垃圾入炉灰分平均值为 29.02%，则烟尘产生浓度为

$C_{烟尘}$= （灰分含量×垃圾量×20%）/（24×烟气量）×1000000000

=29.02%×1000×0.2/（24×212400）×1000000000≈11385.75mg/m^3，烟尘产生量为 19346.67t/a，按照小时排放标准值 20mg/Nm^3，烟尘排放量为 4.25kg/h。按照日均排放标准值 10mg/Nm^3，烟尘排放量为 50.98kg/d（16.99t/a）。

③HCl

根据文献调查，生活垃圾中的塑料、橡胶、工业垃圾（主要为皮革等）等有机氯化物材料，在燃烧过程中可完全转化成 HCl，而生活垃圾中以无机氯盐方式（如 NaCl），根据表 4.1-7 垃圾中氯含量为 0.08%，垃圾焚烧过程中氯元素生成氯化氢的份额取 0.6。

HCl 产生量计算公式如下式：

$$G_{hcl} = B \times Cl \times 0.6 \times \frac{36.5}{35.5} \times 10^3$$

式中：G_{HCl}—氯化氢产生速率，kg/h；

B—燃料消耗量，t/h；

Cl—燃料的含氯量，0.08%；

计算本项目 HCl 产生浓度 96.8mg/m^3，产生速率 20.56kg/h，产生量 164.48t/a，按照小时排放标准值 60mg/Nm^3，HCl 排放量为 12.74kg/h。按照日均排放标准值 40mg/Nm^3，HCl 排放量为 203.90kg/d（67.97t/a）。

④ SO_2

垃圾中 S 转化为 SO_2，转化率取 75%。

二氧化硫产生量= S 元素含量×转化系数×（SO_2 分子量/S 分子量）×垃圾处理量=0.07%×0.75×（64/32）×333333=350t/a。产生浓度为 205.98mg/Nm^3，按照小时排放标准 100mg/Nm^3 计算，二氧化硫排放量为 21.24kg/h。按照日均排放标准 50mg/Nm^3 计算，二氧化硫排放量为 254.88kg/d（84.96t/a）。

⑤氮氧化物

燃烧时产生氮氧化物的数量随温度、过量空气和燃烧成份而异。温度越高，供气量越大，进入炉内的氮气量也越大，产生的氮氧化物的量也越多。本项目采用炉排焚烧炉，燃烧温度为 850-950℃，因此，根据厂家同类项目的数据，NO_X 的产生浓度取 400mg/Nm^3，产生量为 679.68t/a。本项目 NO_X 的小时排放浓度按 200mg/Nm^3 计算，排放量为 42.78kg/h。按照日均排放浓度按标准值 150mg/Nm^3 计算，排放量为 764.64kg/d（254.88t/a）。

⑥CO

未完全燃烧产物主要为一氧化碳、高分子碳氢化合物和氯化芳香碳氢化合物。保证垃圾焚烧炉内完全燃烧是防止该类有毒物质产生的有效手段。在焚烧炉的具体运行中，CO 的产生与具体的焚烧条件密切相关，在正常的条件下 CO 的产生量较小，根据采用同样炉排焚烧设备的佛山市南海垃圾焚烧发电厂（单台 750t/d）、广州李坑垃圾焚烧厂（单台 520t/d）的设计值与竣工验收实测数据，取 100mg/Nm^3，其处理工艺与本项目一致，广东省垃圾成份相似，因此具可比性。按照小时排放 50mg/Nm^3，CO 排放量为 10.62kg/h。按照日均排放标准值 50mg/Nm^3，CO 排放量为 254.88kg/d

（84.96t/a）。

⑦重金属

根据服务范围内2018年10月的生活垃圾组分分析数据，As、Pb、Cd、Cr、Hg元素含量平均值分为0.04mg/kg、16.45mg/kg、0.00mg/kg、34.25mg/kg、0.08mg/kg，年处理垃圾量为333333t，As、Pb、Cd、Cr、Hg的含量分别为13.33kg/a、5482kg/a、0kg/a、11413.8kg/a、26.66kg/a。重金属大约10%进入炉渣，其它进入烟气中。烟气中As、Pb、Cd、Cr、Hg的产生量分别为12.0kg/a、4933.8kg/a、0kg/a、10272.4kg/a、23.99kg/a，其中As、Cr、Pb产生量之和为15218.2kg/a。本项目Pb（以As、Cr、Pb之和记算）、Hg、Cd 的产生浓度分别为8.96mg/Nm^3、0.014mg/Nm^3、0.0mg/Nm^3。按照烟气净化系统对重金属的协同处理率Pb（以As、Cr、Pb之和记算）、Hg、Cd分别取95%、70%、95%计算，Pb（以As、Cr、Pb之和记算）、Hg、Cd的排放浓度分别为0.5mg/Nm^3、0.004mg/Nm^3、0.0mg/Nm^3。

⑧二噁英（PCDD）及多氯二苯呋喃（PCDF）

昆山垃圾焚烧发电厂为 0.065ng-TEQ/Nm^3，宜兴生活垃圾焚烧厂为0.053ng-TEQ/Nm^3，太仓垃圾焚烧发电厂为 0.074ng-TEQ/Nm^3，上海江桥垃圾焚烧发电厂为 0.068ng TEQ/Nm^3，天津双港垃圾焚烧发电厂为 0.038 ng-TEQ/Nm^3，广州李坑垃圾焚烧发电厂为 0.056ng-TEQ/Nm^3，中山中心组团垃圾焚烧发电厂为0.049ng-TEQ/Nm^3，来宾生活垃圾焚烧电厂验收监测中排放浓度为 0.071。本项目二噁英类排放浓度按照最保守情况取 0.1ng-TEQ/m^3，根据二噁英的去除效率，二噁英类产生浓度约为 5ng-TEQ/Nm^3，产生量约 1.062mg-TEQ/h。

（2）正常工况有组织大气污染物排放情况

结合本项目的设计运行时间和烟气量排放情况，可估算出本项目在设计工况下主要烟气污染物的产生量和排放量，具体见表4-8-2及表4-8-3。

表 4-8-2　本项目大气污染物排放情况（小时浓度）

污染物	理论产生浓度 mg/Nm^3	产生量		排放浓度 mg/Nm^3	排放量		去除率（%）	小时排放标准 mg/m^3
		kg/h	t/a		kg/h	t/a		
烟气量	212400Nm^3/h			212400Nm^3/h			/	/
烟尘	11385.75	2418.33	19346.67	20	4.25	33.98	≥99.8	20
CO	100	21.24	169.92	50	10.62	84.96	≥50	100
NOx	400	84.96	679.68	200	42.78	339.84	≥50	200
SO_2	205.98	43.75	350.00	100	21.24	169.92	≥51	100
HCl	96.8	20.56	164.48	60	12.74	101.95	≥38	60

Hg	0.014	0.003	0.0238	0.004	0.00085	0.0068	≥70	0.05
Cd	/	/	/	/	/	/	/	0.05
Pb	8.96	1.90	15.22	0.5	0.106	0.850	≥94	0.5
二噁英类	5ngTEQ/Nm^3	1.062	8.496	0.1ng TEQ/Nm3	0.0212	0.170	≥98	0.1
		mgTEQ/h			mgTEQ/h			gTEQ/a

注：(1)Pb 表示 Pb+As+Cr

表 4-8-3　本项目大气污染物排放情况（日均浓度）

污染物	理论产生浓度 mg/Nm^3	产生量		排放浓度 mg/Nm^3	排放量		去除率（%）	日均排放标准 mg/m^3
		kg/d	t/a		kg/d	t/a		
烟气量	5097600Nm^3/d			5097600Nm^3/d			/	/
烟尘	11385.75	58040	19346.67	10	50.98	16.99	≥99.9	10
CO	100	509.76	169.92	50	254.88	84.96	≥50	50
NOx	400	2039.04	679.68	150	764.64	254.88	≥50	150
SO_2	205.98	1050	350.00	50	254.88	84.96	≥75	50
HCl	96.8	493.45	164.48	40	203.90	67.97	≥55	40
Hg	0.014	0.071	0.024	0.004	0.0204	0.0068	≥70	0.05
Cd	/	/	/	/	/	/	/	0.05
Pb	8.96	45.674	15.22	0.5	2.549	0.850	≥95	0.5
二噁英类	5ng TEQ/Nm^3	1.062	8.496	0.1ng TEQ/Nm^3	0.5098	0.17	≥98	0.1
		mgTEQ/h	gTEQ/a		mgTEQ/h	gTEQ/a		gTEQ/a

注：(1)Pb 表示 Pb+As+Cr

（3）无组织大气污染物排放情况

厂区的恶臭污染源主要包括来自垃圾储坑内的垃圾堆体存放发酵时产生的臭气、垃圾倾卸区、垃圾渗滤液收集池产生的臭气、厂内垃圾运输车辆散发的臭气等。恶臭污染物扩散途径主要是垃圾池内的气体输送过程中的泄漏、停炉过程中的气体排放、垃圾渗滤液收集处理过程中的逸散，以及垃圾车进厂后的遗洒等。

根据国内对生活垃圾恶臭研究的相关资料，目前国内评价生活垃圾恶臭污染源时常采用的 8 中典型恶臭污染物包括：硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲硫醚、三甲胺、氨、乙醛及苯乙烯。根据广州市兴丰生活垃圾卫生填埋场的历史监测资料显示，检出浓度较大的一般仅有硫化氢、氨和甲硫醇，其它几个指标检出的几率较低。而从恶臭物质的浓度含量和其嗅觉阀值来看，上述 8 种恶臭污染物中硫化氢由于浓度含量相对较大，嗅觉阀值较低，对生活垃圾臭气浓度的贡献较大。但由于生活垃圾成分较为复杂多变，恶臭物质的组成也较为繁多，即便国内部分研究机构对生活垃圾恶臭浓度及恶臭污染物含量做了大量的研究分析，也尚未确定臭气浓度与某

种具体的污染物之间的线性关系。综上分析，本评价对于厂区无组织恶臭源的分析也主要以硫化氢、氨和甲硫醇这三个指标为主开展分析。

①生活垃圾储坑及垃圾倾斜区恶臭泄露

本项目垃圾储坑为封闭式钢筋混凝土结构，有 9 个自动垃圾卸料门，坑内的上方空间设有强制抽气系统，并设有负压装置，以控制臭味的积聚。垃圾产生的恶臭主要来源于其中的化学成分。生活垃圾中的易腐有机物占 50%～60%，这些物质在垃圾收集、转运和储存过程中，由于自身水分和微生物等因素的作用，在缺氧或厌氧条件下会分解产生低分子脂肪酸。这些挥发性脂肪酸具有恶臭阈值低，强度大的特点。垃圾等待燃烧的过程中，易腐有机物正处在这个分解阶段，因此它们是造成恶臭污染的一个重要因素。

垃圾恶臭中含有多种有机物，其中挥发成分是导致恶臭的重要原因，但由于垃圾成分复杂，要确定其污染源组成和源强很困难，因此对垃圾恶臭主要还是采取有效的防治措施避免其逸出，对周围环境产生影响。

本项目的垃圾贮坑采用封闭负压装置，并设置了活性炭除臭装置，以控制臭味对厂区周围的污染。

根据同类型垃圾焚烧发电厂正常运作过程中垃圾坑泄漏的恶臭污染物的监测数据计算出垃圾运输车辆卸料区的恶臭无组织排放源系数分别为硫化氢2.65mg/m^2·h、氨24.56mg/m^2·h和甲硫醇0.53mg/m^2·h。本项目垃圾运输车辆卸料区及储坑的恶臭无组织排放源面积约为4345m^2（长79m×宽55m×高约3m），按上述估算的系数考虑，则本项目生活垃圾储坑及垃圾倾斜区的无组织排放源为硫化氢11.51g/h，氨106.71g/h和甲硫醇2.30g/h。

②焚烧炉停炉时的恶臭气体排放

生活垃圾储存仓内设有备用抽风系统，在焚烧炉停炉检修时，为保持垃圾仓内的负压环境，避免 H_2S、NH_3、甲硫醇等臭气外溢，备用抽风系统开启。备用抽风系统对区域的换气次数约为1～1.5 次/h，备用抽风系统设有活性炭除臭装置，每台处理风量 85000m^3/h，活性炭除臭装置对恶臭物质的设计去除效率>90%，排气口高度约20m。经处理后恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值要求。

③渗滤液处理过程的恶臭污染源

本项目渗滤液收集储存处理设施均为封闭设施，仅有呼吸口以维持内外气压平衡。通过管道将构筑物排放气全部收集至生物滤池除臭装置，采用生物滤池法除臭工艺进行除臭处理，除臭效率大于 90％。 根据同类生活垃圾焚烧发电厂的实际运作效果，在采取上述措施后，渗滤液收集处理过程中臭气逸散量很少，其散发源强可参照垃圾储坑及垃圾倾斜区的恶臭无组织排放源强系数。本项目渗滤液处理系统占地面积约 1595m^2（长 72.5m×宽约 22m×高约 3m），由此估算恶臭气体无组织排放源为硫化氢 4.23g/h、氨 39.17g/h、甲硫醇 0.85g/h。

渗滤液处理过程中产生的沼气抽入炉膛内作为助燃空气；焚烧炉检修时，进入应急火炬燃烧。

④氨无组织排放源分析

本项目设计采用浓度不高于 25%的氨水作为 SNCR 脱氮系统的还原剂，用量为 1507t/a。氨水通过外购由槽罐车运输至厂区后储存在厂房南侧 1 台 35m^{3}的氨水储罐里。在氨水装卸及使用过程中，可能会存在氨的无组织逸散情况。类比石化企业氨水罐使用过程中氨的逸散情况，氨无组织逸散量可按使用量的万分之一估算，由此估算本项目氨无组织逸散量为 0.0377t/a、0.0047kg/h。逸散面积按氨水储罐区面积 16m^2 考虑。

（4）非正常工况下大气污染源分析

非正常工况主要包括以下几个方面：

焚烧炉启动（升温）过程，即从冷却状态到烟气处理系统正常运行的升温过程大约需要耗时 3 个小时；

焚烧炉关闭（熄火）过程，历时数小时；

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；

焚烧炉 120%负荷运行工况。

①焚烧炉启动（升温）过程

焚烧炉启动时，首先启动燃油喷燃器和锅炉，当锅炉出口处的温度未达到160℃时，先启动烟气再循环加热系统，以提高烟气温度，使除尘器入口处温度高于160℃，

从而使布袋除尘系统能正常工作，这个过程约需要耗时3小时，燃油喷燃器继续工作直到炉膛温度超过1000℃后，才开始进垃圾焚烧。在上述无烟气处理的3个小时之内，由于炉内没有垃圾，只燃烧柴油，产生的烟气污染主要是由柴油燃烧造成的，每台焚烧炉启动（升温）过程柴油的燃烧量大约为1700kg，则每次消耗量为3.4t/次。

根据《普通柴油》（GB 252-2011），燃料含硫量<0.035%，计算出每次柴油燃烧时产生的SO_2为2.38kg；根据《环境保护实用数据手册》，参照电厂燃油锅炉NOx 排放系数为12.6kg/m^3，则每次柴油燃烧时产生的NOx 排放量为50.4kg。以正常启动需要3小时计算，则启动时产生的污染物排放量分别为SO_2 0.8kg/h 和NOx 16.8kg/h。烟尘根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的要求，颗粒物小时浓度不大于150mg/Nm^3。则焚烧炉启动时污染物排放情况如表4-8-4 所示。

表4-8-4　焚烧启动时污染物排放量

污染物	来源	SO_2	NOx	烟尘
排放量（kg/h）	柴油燃烧	0.8	16.8	20.2
排放浓度（mg/Nm^3）		6.0	125	150

②焚烧炉熄火

焚烧炉在关闭时，首先停止进垃圾，然后启动辅助燃油喷燃器，保持炉内1000℃的温度以破坏二噁英、呋喃的产生。在此过程中，烟气温度和流量逐渐降低、减少，若温度降至160℃或烟气流量低于正常时排烟量的30%时，净化系统会自动启动烟气加热再循环系统，同时脱硫系统也由半干法脱硫手动转为干法脱硫系统，以保证净化系统的脱硫、除尘系统能正常进行，此时辅助燃油器可确保烟气处理系统正常工作至炉内剩余垃圾完全燃尽后停止辅助燃油器和锅炉，焚烧炉完全停车。这一过程约需要2小时，单台垃圾焚烧处理设施燃油消耗量约为700 kg。在这种情况下，通过干法脱硫和除尘净化后，烟气中污染物如烟尘、HCl、Hg、Cd、Pb及二噁英的排放量远小于完全燃烧生活垃圾时的排放量。

③烟气处理设施发生故障时

垃圾焚烧设施运行后出现事故排放的主要原因是焚烧工况不稳定，直接导致烟气处理系统中某些设备损坏不能正常工作，因此污染物排放不能完全达到设计标准。根据垃圾焚烧厂实际调查，烟气处理设施中可能出现故障的部分为布袋除尘器、高速旋转喷雾头，而活性炭喷射设施设置计量装置并采用气力输送，输送空气中的活性炭浓

度很小，根据垃圾焚烧电厂实际运行运行情况，活性炭喷射装置基本不会发生堵塞现象。

袋式除尘器的滤袋破坏时：

烟气处理系统中袋式除尘器的滤袋属于易损件，通常寿命在3～5年。袋式除尘器设计有4～6个仓。如果在运行时某一个仓的滤袋有问题，系统可关闭有问题的仓，进行换袋，此时系统处于正常排放状态。但如果出现两个仓内袋子同时破损，在换袋的15分钟内，将会直接影响到烟气净化系统的运行情况，此种非正常工况，对各类酸性气体的去除率基本无影响，但烟尘、重金属和二噁英的去除率明显降低。本报告假设此种非正常工况下烟尘、重金属和二噁英的去除率为正常工况的80%。则污染物的排放量浓度见表4-8-5。

表4-8-5 两仓滤袋同时破损下焚烧烟气中污染物的产生量及排放量

污染物	产生浓度（mg/Nm^3）	产生量 (kg/h)	去除率 (%)	非正常排放浓度（mg/Nm^3）	排放量 (kg/h)
烟尘	11385.75	2418.33	80	2277.15	483.67
Pb	8.96	1.90	76	2.15	0.456
二噁英类	5ngTEQ/Nm^3	1.062 mgTEQ/h	78	1.1 ngTEQ/Nm^3	0.234 mgTEQ/h

注：(1)Pb 表示 Pb+As+Cr

旋转喷雾头发生故障时：

高速旋转喷雾头每套烟气处理系统均为一用一备，如果在运行时某一个喷雾头发生故障时，系统手动更换，此时系统处于正常排放状态。但如果出现两个喷雾头同时发生故障时，在换喷雾头的15分钟内，烟气超标排放，这种情况发生的概率很小，在此过程中，酸性气体烟气的处理效率大概只有正常工况下的50%，此种情况下各污染物的排放量和排放浓度见表4-8-6。

表4-8-6单台喷雾头同时故障焚烧烟气中污染物的产生量及排放量

污染物	产生浓度（mg/Nm^3）	产生量 (kg/h)	去除率 (%)	非正常排放浓度（mg/Nm^3）	排放量 (kg/h)
SO_2	205.98	43.75	26	152.42	32.375
HCl	96.8	20.56	19	78.41	16.65

故障状态下排放的污染物远远高于正常工况，尤其是不能有效去除毒害污染物，因此出现事故排放后应立即停止投料，停炉检查维修，直至排除故障。

故障状态中烟尘、SO_2、NO_2 等指标可以即时反应在在线监测数据中，必须在在线监测仪器上设置警报装置，通过启动警报严防事故状态运行，减少事故排放时间。

④焚烧炉 120%负荷运行工况

本项目配置的焚烧炉年运行时间8000小时，垃圾处理量的变化范围为70%～120%。焚烧炉采用轮流检修的方式，焚烧炉年度检修耗时约10～15 日。

本项目2×500t/d 建成后，当一台焚烧炉检修时，只剩下一台焚烧炉运行，因此需提高焚烧炉的热负荷至120%，则非维修的一台炉日最大处理量为600吨，尚有400吨/d垃圾未处理。检修期间压积垃圾量约2800吨（按最长检修时间7日计）。按两台焚烧炉120%负荷运行，需14天才能处理完该部分的垃圾量。

对于上述因焚烧炉检修导致需提高焚烧炉的热负荷以处理压积垃圾的非正常工况，本次评价按最大污染负荷核算，两台焚烧炉120%负荷运行工况的烟气量按254880m^3/h，主要烟气污染物的产生和排放源强如表4-8-7 所示。

表4-8-7　焚烧炉120%负荷运行工况主要烟气污染物的产生和排放源强核算表

污染物	理论产生浓度 mg/Nm^3	产生量 kg/h	排放浓度 mg/Nm^3	排放量 kg/h	排放标准 mg/Nm^3
烟尘	11385.75	2902.00	20	5.10	20
CO	100	25.49	50	12.74	100
NOx	400	101.95	200	50.98	200
SO_2	205.98	52.50	100	25.49	100
HCl	96.8	24.67	60	15.29	60
Hg	0.014	0.0036	0.004	0.0010	0.05
Pb	8.96	2.28	0.5	0.1274	0.5
二噁英类	5 ngTEQ/Nm^3	1.27 mgTEQ/h	0.1 ng TEQ/Nm^3	0.03 mgTEQ/h	0.1 ng TEQ/Nm^3

⑤非正常工况下垃圾池恶臭

垃圾池结构按密闭厂房设计，各个泄漏点为垃圾进料门和料斗平台消防通道门（自动门）。正常运行中，抽取垃圾坑内气体作为焚烧炉助燃空气，使恶臭物质高温分解，垃圾池可处于良好的负压状态，恶臭不会造成环境污染。在焚烧炉停炉检修时，为保持垃圾仓内的负压环境，避免 H_2S、NH_3、甲硫醇等臭气外溢，备用抽风系统开启。备用抽风系统对区域的换气次数约为 1～1.5 次/h，备用抽风系统设有活性炭除臭装置，处理风量 85000m^3/h，活性炭除臭装置对恶臭物质的设计去除效率>90%，排气口高度约 20m。经处理后恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值要求。

4.8.2 废水污染源

本项目废水主要包括，垃圾渗滤液，垃圾卸料平台及车间冲洗水，污水处理站排

水、垃圾运输引桥冲洗排水、垃圾运输引桥冲洗排水、地磅区冲洗排水、初期雨水、车间清洁排水、化验室排水、生活污水、锅炉定连排污清洁废水及降温废水。

（1）晴天正常工况下废水源强

垃圾渗滤液产生量根据国内类似城市生活垃圾焚烧厂的运行经验（渗滤液随季节的变化在 15~20%波动），同时结合雷州市垃圾的特性，本项目垃圾焚烧处理量为1000t/d，根据设计单位的资料，晴天正常情况下垃圾渗滤液日平均的产生量约为150m^3/d。渗滤液处理系统设计采用“预处理+ UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+膜深度系统”处理工艺，处理后的出水进行生产回用。

根据渗滤液处理方案，废水走向为：垃圾渗滤液等废水经自建污水处理站处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》《GB/T19923-2005》后，33m^3/d 的浓液无法后续处理，拟回喷入垃圾贮池或焚烧炉中，焚烧处置，剩余的 116m^3/d 尾水回用于循环塔，不对外排放。

另外高浓度清洗废水包括垃圾卸料平台、垃圾车车间冲洗污水，约 6m^3/d，则正常情况下进入渗滤液处理系统的废水量为 156m^3/d。

晴天正常工况下本项目废水产生量详见表 4-8-8。

从表 4-8-8 可以看出，晴天正常工况下本项目废水产生量为 583m^3/d：其中渗滤液 150m^3/d，垃圾车的冲洗废水 6m^3/d 这 2 股废水合计 156m^3/d 依托填自建渗滤液处理系统的，116m^3/d 作为回用水回用，33m^3/d 的浓液无法后续处理，拟回喷入垃圾贮池或焚烧炉中，焚烧处置。

表 4-8-8　晴天正常工况废水产生及去向

排水种类	日产生量（m^3/d）	处理前产生浓度	产生量	处理措施	处理后浓度	排水去向
垃圾渗滤液、卸料区冲洗水及沟道冲洗水	156	BOD_5=8000-25000 mg/L CODcr=15000-50000 mg/L SS=8000-15000 mg/L NH_3-N=500-2000 mg/L PH=5-10 Pb=0.2mg/L Cd=0.05mg/L Hg=0.002mg/L	BOD_5=6.4t/d CODcr=12.8t/d SS=2.34t/d NH_3-N=0.31t/d Pb=1.56kg/d Cd=0.031kg/d Hg=0.31g/d	渗滤液处理系统	BOD_5=10 mg/L CODcr=30 mg/L SS=10 mg/L NH_3-N=10 mg/L PH=6-9 Pb=0mg/L Cd=0mg/L Hg=0mg/L	经渗滤液处理系统处理后回用

排水种类	日产生量（m^3/d）	处理前产生浓度	产生量	处理措施	处理后浓度	排水去向
化验室废水	2	CODcr=100-600mg/L NH_3-N=80-120mg/L PH=5-9	CODcr=1.2kg/d NH_3-N=0.24kg/d	废水处理站	CODcr30 mg/L NH_3-N=10 mg/L PH=6-9	经污水处理站处理后回用
循环冷却水排污水	263	BOD_5=5-10 mg/L CODcr=10-30 mg/L SS=10-30 mg/L NH_3-N=2-10 mg/L PH=6-9	BOD_5=2.63kg/d CODcr=7.89kg/d SS=7.89kg/d NH_3-N=2.63kg/d	---	---	无机清洁废水，回用。
锅炉排污废水降温排水、除盐水制备系统浓水	123	BOD_5=5-10 mg/L CODcr=10-30 mg/L SS=10-30 mg/L NH_3-N=2-10 mg/L PH=6-9	BOD_5=1.23kg/d CODcr=3.69kg/d SS=3.69kg/d NH_3-N=1.23kg/d	---	---	无机清洁废水，回用。
锅炉区及烟气区冲洗水	11	BOD_5=10-25 mg/L CODcr=30-50 mg/L SS=50-200mg/L PH=6-9 NH_3-N =20-25mg/L	BOD_5=0.28kg/d CODcr=0.55kg/d SS=2.2kg/d NH_3-N=0.28kg/d	---	---	无机清洁废水，作为出渣机用水回用。
生活污水	28	BOD_5=80-150 mg/L CODcr=200-250 mg/L SS=100-200mg/L PH=6-9 NH_3-N =20-30mg/L	BOD_5=4.2kg/d CODcr=7kg/d SS=5.6kg/d NH_3-N=0.84kg/d	废水处理站	BOD_5=10 mg/L CODcr=30 mg/L SS=10mg/L PH=6-9 NH_3-N =10mg/L	回用于冷却塔、出渣机及飞灰固化。

（2）雨天正常工况下废水源强

根据设计单位的资料，雨天正常情况下垃圾渗滤液日平均的产生量约为 200m^3/d。渗滤液处理系统设计采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+膜深度系统”处理工艺，处理后的出水进行生产回用，43m^3/d 的浓液无法后续处理，拟回喷入垃圾贮池或焚烧炉中，焚烧处置，剩余的 156m^3/d 尾水回用于循环塔，不对外排放。

另外高浓度清洗废水包括垃圾卸料平台、垃圾车车间冲洗污水，约 6m^3/d，则雨天正常情况下进入渗滤液处理系统的废水量为 206m^3/d。

雨天需对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、运输坡道、地磅区域的 30 毫米初

期雨水设雨水收集池收集。初期雨水收集汇水面积 2200m^2，根据设计单位的计算，最大一次初期雨水收集量约 65 m^3，厂区设置地下初期雨水收集池（有效容积 150m^3）1 座。初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管，最后排入厂外现有自然排水系统。

初期雨水由初期雨水泵定时定量提升至污水处理站收集池，经污水处理站处理后，达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）相关水质标准，回用于冷却塔等。

雨天正常工况下本项目废水产生量详见表 4-8-9。

从表 4-8-9 可以看出，雨天正常工况下本项目废水产生量为 633m^3/d：其中渗滤液 200m^3/d，垃圾车的冲洗废水 6m^3/d 这 2 股废水合计 206m^3/d 依托填自建渗滤液处理系统的，156m^3/d 作为回用水回用，43m^3/d 的浓液无法后续处理，拟回喷入垃圾贮池或焚烧炉中，焚烧处置。

表 4-8-9　雨天正常工况废水产生及去向

排水种类	日产生量（m^3/d）	处理前产生浓度	产生量	处理措施	处理后浓度	排水去向
垃圾渗滤液、卸料区冲洗水及沟道冲洗水	206	BOD_5=8000-25000 mg/L CODcr=15000-50000 mg/L SS=8000-15000 mg/L NH_3-N=500-2000 mg/L PH=5-10 Pb=0.2mg/L Cd=0.05mg/L Hg=0.002mg/L	BOD_5=5.15t/d CODcr=10.3t/d SS=3.09t/d NH_3-N=0.41t/d Pb=2.06kg/d Cd=0.041kg/d Hg=0.41g/d	渗滤液处理系统	BOD_5=10 mg/L CODcr=30 mg/L SS=10 mg/L NH_3-N=10 mg/L PH=6-9 Pb=0mg/L Cd=0mg/L Hg=0mg/L	经渗滤液处理系统处理后回用
化验室废水	2	CODcr=100-600mg/L NH_3-N=80-120mg/L PH=5-9	CODcr=1.2kg/d NH_3-N=0.24kg/d	废水处理站	CODcr30 mg/L NH_3-N=10 mg/L PH=6-9	经污水处理站处理后回用
循环冷却水排污水	263	BOD_5=5-10 mg/L CODcr=10-30 mg/L SS=10-30 mg/L NH_3-N=2-10 mg/L PH=6-9	BOD_5=2.63kg/d CODcr=7.89kg/d SS=7.89kg/d NH_3-N=2.63kg/d	---	---	无机清洁废水，回用。

排水种类	日产生量（m^3/d）	处理前产生浓度	产生量	处理措施	处理后浓度	排水去向
锅炉排污废水降温排水、除盐水制备系统浓水	123	BOD_5=5-10 mg/L CODcr=10-30 mg/L SS=10-30 mg/L NH_3-N=2-10 mg/L PH=6-9	BOD_5=1.23kg/d CODcr=3.69kg/d SS=3.69kg/d NH_3-N=1.23kg/d	---	---	无机清洁废水，回用。
锅炉区及烟气区冲洗水	11	BOD_5=10-25 mg/L CODcr=30-50 mg/L SS=50-200mg/L PH=6-9 NH_3-N =20-25mg/L	BOD_5=0.28kg/d CODcr=0.55kg/d SS=2.2kg/d NH_3-N=0.28kg/d	---	---	无机清洁废水，作为出渣机用水回用。
生活污水	28	BOD_5=80-150 mg/L CODcr=200-250 mg/L SS=100-200mg/L PH=6-9 NH_3-N =20-30mg/L	BOD_5=4.2kg/d CODcr=7kg/d SS=5.6kg/d NH_3-N=0.84kg/d	废水处理站	BOD_5=10 mg/L CODcr=30 mg/L SS=10mg/L PH=6-9 NH_3-N =10mg/L	回用于冷却塔、出渣机、飞灰固化。
初期雨水	65m^3/次	CODcr=200-250 mg/L SS=500mg/L	CODcr=0.015kg/次 SS=0.03kg/次	初期雨水收集池	CODcr=30 mg/L SS=10mg/L	回用于冷却塔

（3）检修情况下废水源强

项目检修时，一般为一台机组检修，另一台机组运行，渗滤液产生量不变，最大为 200m^3/d，垃圾平台及车辆的冲洗废水 6m^3/d，合计 206m^3/d，生活污水及化验室废水不变，其他废水均减半，详见表 4-8-10。

表 4-8-10　雨天正常工况废水产生及去向

排水种类	日产生量（m^3/d）	处理前产生浓度	产生量	处理措施	处理后浓度	排水去向
垃圾渗滤液、卸料区冲洗水及沟道冲洗水	206	BOD_5=8000-25000 mg/L CODcr=15000-50000 mg/L SS=8000-15000 mg/L NH_3-N=500-2000 mg/L PH=5-10 Pb=0.2mg/L Cd=0.05mg/L Hg=0.002mg/L	BOD_5=5.15t/d CODcr=10.3t/d SS=3.09t/d NH_3-N=0.41t/d Pb=2.06kg/d Cd=0.041kg/d Hg=0.41g/d	渗滤液处理系统	BOD_5=10 mg/L CODcr=30 mg/L SS=10 mg/L NH_3-N=10 mg/L PH=6-9 Pb=0mg/L Cd=0mg/L Hg=0mg/L	经渗滤液处理系统处理后回用

排水种类	日产生量（m^3/d）	处理前产生浓度	产生量	处理措施	处理后浓度	排水去向
化验室废水	2	CODcr=100-600mg/L NH_3-N=80-120mg/L PH=5-9	CODcr=1.2kg/d NH_3-N=0.24kg/d	废水处理站	CODcr30 mg/L NH_3-N=10 mg/L PH=6-9	经污水处理站处理后回用
循环冷却水排污水	131	BOD_5=5-10 mg/L CODcr=30-60 mg/L SS=10-30 mg/L NH_3-N=2-10 mg/L PH=6-9	BOD_5=1.31kg/d CODcr=7.86kg/d SS=3.93kg/d NH_3-N=1.31kg/d	---	---	无机清洁废水，回用。
锅炉排污废水降温排水、除盐水制备系统浓水	66	BOD_5=5-10 mg/L CODcr=30-60 mg/L SS=10-30 mg/L NH_3-N=2-10 mg/L PH=6-9	BOD_5=0.66kg/d CODcr=3.96kg/d SS=1.98kg/d NH_3-N=0.66kg/d	---	---	无机清洁废水，回用。
锅炉区及烟气区冲洗水	5.5	BOD_5=10-25 mg/L CODcr=30-50 mg/L SS=50-200mg/L PH=6-9 NH_3-N =20-25mg/L	BOD_5=0.14kg/d CODcr=0.28kg/d SS=1.1kg/d NH_3-N=0.14kg/d	---	---	无机清洁废水，作为出渣机用水回用。
生活污水	28	BOD_5=80-150 mg/L CODcr=200-250 mg/L SS=100-200mg/L PH=6-9 NH_3-N =20-30mg/L	BOD_5=4.2kg/d CODcr=7kg/d SS=5.6kg/d NH_3-N=0.84kg/d	废水处理站	BOD_5=10 mg/L CODcr=20 mg/L SS=10mg/L PH=6-9 NH_3-N =10mg/L	回用于冷却塔、出渣机、飞灰固化等。

（4）非正常情况下废水源强

非正常工况指项目废水处理设施出现故障，导致处理效率降低，本项目渗滤液经“预处理+ UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+膜深度系统”处理后回用，各级去除率见表 4-8-11。任何一级出现故障均影响最终出水，废水源强见表 4-8-12。从表 4-8-12 可以看出，任何一级处理工艺出现故障，渗滤液均达不到回用水标准，此时渗滤液处理后应进入事故池，待系统修复后在作进一步处理。

表 4-8-11 渗滤液处理主要工艺单元处理效率

单元		项　目	CODcr(mg/l)	BOD_5(mg/l)	NH_4-N(mg/l)
渗滤液处理	厌氧反应器	进水	50000	25000	2000
		出水	≤10000	≤5000	--
		去除率	≥80%	≥80%	--
	MBR	进水	10000	5000	2000

		出水	≤800	≤20	≤10
		去除率	≥92%	≥96%	≥95%
	膜深度系统	进水	800	20	10
		出水	≤100	≤10	≤10-
		去除率	≥88%	≥50%	-
回用水水质标准			≤60	≤10	≤10

表 4-8-12 渗滤液处理系统出现故障时最终出水水质

单元		项　目	CODcr(mg/l)	BOD_5(mg/l)	NH_4-N(mg/l)
渗滤液处理	厌氧反应器出现故障	最终出水水质	480	500	10
	MBR 出现故障		1200	600	2000
	膜深度系统出现故障		800	20	10
回用水水质标准			60	10	10

4.8.3 固体废弃物

（1）飞灰和炉渣

本项目所产生的固体废物来源于生活垃圾中不可燃的无机物以及部分未燃尽的可燃有机物，包括飞灰和炉渣，根据图 4-3-1 本项目物料平衡可得，灰渣产生量见表 4-8-13。

表 4-8-13　本项目灰渣产生量

	炉渣	飞灰
垃圾焚烧量(2×500t/d)	181.8t/d	50 t/d
	60592 t/a	16672t/a

对炉渣和飞灰采取了不同的处理处置方式，其中炉渣近期送生活填埋场处理，远期用于制砖等综合利用。飞灰经稳定化处理后进入生活填埋场处理；

（2）污泥

渗滤液处理系统（即高浓度废水处理系统）的污泥产生量约 120t/a，低浓度污水处理系统的污泥产生量约 2t/a，经脱水后将送回垃圾储坑焚烧处理；

（3）浓缩液

渗滤液经过超滤系统后产生的浓缩液约 13345m^3/a，拟回喷入垃圾贮池或焚烧炉中，焚烧处置；

（4）袋式除尘废弃滤料

本项目布袋除尘器滤袋每年约为 1.5t/a，更换下来的布袋除尘器滤料沾有飞灰，拟送入厂内垃圾焚烧炉焚烧处置。

（5）废烟气脱硝催化剂

本项目 SNCR 脱硝系统采用钒系脱硝催化剂，使用一定时间后，需定期更换（产生量约 8 吨/年），更换下来的废催化剂属于危废，委托有资质单位处置。

（6）废活性炭

焚烧过程中废气处理产生的废活性炭，定期更换，废活性炭的产生量约为 5t/a，拟送入厂内垃圾焚烧炉焚烧处置。

（7）废渗膜

为满足出水效果，需定期对滤膜系统进行更换，产生量约 0.7t/a，送入厂内垃圾焚烧炉焚烧处置。

（8）废机油

项目检修产生废机油，产生量约为 5t/a，属于危废，交有资质单位处置。

（9）废铅酸蓄电池

废铅酸蓄电池产生量约为 1t/a，属于危废，委托有资质单位处置。

（10）生活垃圾

本项目建成后职工人数为 125 人，按人均生活垃圾日产生量 1kg 计算，本项目产生生活垃圾 45.6t，送入垃圾坑进行焚烧处理。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》中要求，本项目危险废物产生和处置情况如表 4-8-14。

表 4-8-14　危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	飞灰	HW18	772-002-18	23484	废气治理系统	固态	粉尘、重金属	重金属	连续	毒性	固化后送生活垃圾填埋场填埋
2*	污泥	HW18	772-003-18	122	废水处理系统	固态	重金属	重金属	间歇	毒性	脱水后将送回垃圾储坑焚烧处理
3*	袋式除尘废弃滤料	HW49	900-041-49	1.5	废气处理除尘	固态	含有飞灰的滤料	重金属	间歇	毒性	送入厂内垃圾焚烧炉焚烧处置
4	废烟气	HW50	772-007-50	8	废气	固	五氧化二	五氧	间歇	毒性	交由有资质单位回收或处理

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
	脱硝催化剂				SNCR 脱硝	态	钒	化二钒			处置
5*	废活性炭	HW18	722-005-18	5	废气处理除尘	固态	重金属、二噁英	重金属、二噁英	间歇	毒性	送入厂内垃圾焚烧炉焚烧处置
6*	废渗膜	HW49	900-041-49	0.7	废水处理系统	固态	重金属	重金属	间歇	毒性	送入厂内垃圾焚烧炉焚烧处置
7	废机油	HW08	900-214-08	5.0	检修	液态	机油	机油	间歇	毒性、易燃性	交由有资质单位回收或处理处置
8	废铅酸蓄电池	HW49	900-044-49	1	电动牵引	固态	PbSO4、重金属	PbSO4、重金属	间歇	毒性	交由有资质单位回收或处理处置

注：根据环函（2005）203 号，废水处理系统产生的污泥（HW18 ，废物代码 772-003-18）、袋式除尘废弃滤料（HW49 ，废物代码 900-041-49）、废活性炭（HW18，废物代码 722-005-18）、废渗膜（HW49，废物代码 900-041-49）可以在厂内进入焚烧炉焚烧处理，但必须将以上各危险废物的产生、转移、利用及处置情况向环保主管部门进行申报和登记，并保证危险废物回收利用符合相应的环保标准，得到妥善无害化处置

4.8.4 噪声污染源

厂内主要噪声源有送风机、引风机、安全阀排气、排气管、大功率水泵、汽轮发电机组等机械设备的空气动力噪声，电磁噪声与机械振动噪声以及垃圾运输车、灰渣输送带等产生的噪声。设备中以低频噪声为主，一般设备噪声级在 85dB（A）以下，少数设备如汽轮发电机组等的噪声级在 90dB（A）以上。经过降噪措施处理后，噪声源强在 70~107dB（A）之间，见表 4-8-15。

表 4-8-15 本项目主要噪声设备源强

噪声源位置	设备名称	治理前等效声级 dB(A)	治理措施	治理后声级〔dB(A)〕
垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾吊车	80～90	室内	≤65
	废渣吊车	80～90	室内	≤70
	废渣输送带	80～90	室内	≤70
	垃圾运输车辆	76～85	室内	≤60

焚烧系统	送风机	85～90	隔声罩、室内	≤65
	引风机	85～90	隔声罩、室内	≤65
	安全阀	95～110	室内	≤70
	排气管	95～110	室内	≤70
	冷凝器	85～95	室内	≤70
垃圾热能利用系统	汽轮发电机组	105～110	室内	≤75
	空气压缩机	90～95	室内	≤65
	锅炉给水泵	85～90	室内	≤70
	锅炉排气（瞬时）	130～140	消声器	≤107
公辅设施	冷却塔	85~90	室外、在水池上设吸音装置	≤65
	循环水泵	85~90	室内	≤70
	渗滤液处理水泵	85~90	室内	≤70
	水泵	85	隔声罩	≤70

4.8.5 污染源汇总

综合上述分析，本项目污染物产生及排放情况见表 4-8-16。

表 4-8-16　营运期污染物排放量汇总

主要污染物			产生量	削减量	排放量	增减量
废气	烟气量	万 m^3/a	169920	0	169920	169920
	烟尘	t/a	19346.67	19312.68	33.98	33.98
	CO	t/a	169.92	84.96	84.96	84.96
	NOx	t/a	679.68	339.84	339.84	339.84
	SO_2	t/a	350.00	180.08	169.92	169.92
	HCl	t/a	164.48	62.53	101.95	101.95
	Hg	t/a	0.024	0.0172	0.0068	0.0068
	Pb	t/a	15.22	14.38	0.85	0.85
	二噁英类	g TEQ /a	8.496	8.33	0.17	0.17
废水	废水	m^3/a	194333.33	194333.33	0	0
噪声	设备噪声 70~107dB（A）					
固废	炉渣	t/a	60592	60592	0	0
	飞灰	t/a	16672	16672	0	0
	浓缩液	t/a	13345	13345	0	0
	污泥	t/a	122	122	0	0
	袋式除尘废弃滤料	t/a	1.5	1.5	0	0
	废烟气脱硝催化剂	t/a	8	8	0	0
	废活性炭	t/a	5	5	0	0
	废渗膜	t/a	0.7	0.7	0	0
	废机油	t/a	5	5	0	0
	废铅酸蓄电池	t/a	1	1	0	0
	生活垃圾	t/a	45.6	45.6	0	0

4.9 清洁生产分析

4.9.1 选用炉型的先进性

本项目使用较先进的机械炉排炉。目前国内外应用较多、技术比较成熟的生活垃圾焚烧炉炉型主要有机械炉排炉、流化床焚烧炉、热解焚烧炉、回转窑焚烧炉等四类。

常见生活垃圾焚烧炉型比较情况见表 4-9-1。

表 4-9-1　生活垃圾焚烧炉型比较

比较内容	焚烧炉型			
	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
炉床及炉体特点	机械运动炉排，炉排面积较大，炉膛体积较大	固定式炉排，炉排面积和炉膛体积较小	多为立式固定炉排，分两个燃烧室	无炉排，靠炉体的转动带动垃圾移动
垃圾预处理	不需要	需要	热值较低时需要	不需要
设备占地	大	小	中	中
灰渣热灼减率	易达标	原生垃圾在连续助燃下可达标	原生垃圾不易达标	原生垃圾不易达标
垃圾炉内停留时间	较长	较短	最长	长
过量空气系数	大	中	小	大
单炉最大处理量	1200t/d	500t/d	200 t/d	500t/d
燃烧空气供给	易根据工况调节	较易调节	不易调节	不易调节
对垃圾含水量的适应性	可以通过干燥段适应不同湿度垃圾	炉温易随垃圾含水量的变化而波动	可通过调节垃圾在炉内的停留时间来适应垃圾的适度	可通过调节滚筒转速来适应垃圾的湿度
对垃圾不均匀性的适应性	可通过炉排拨动垃圾反转，使其均匀化	较重垃圾迅速到达底部，不易燃烧完全，需配一定量煤	难以实现炉内垃圾的翻动，因此大块垃圾难于燃烬	空气供应不易分段调节，因此大块垃圾不易燃烬
烟气中含尘量	较低	高	较低	高
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体
燃烧工况控制	较易	不易	不易	不易
运行费用	高	高	较高	较高
烟气处理	较易	较难	不易	较易
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	较少	少	生活垃圾很少 工业垃圾较多
综合评价	炉排制造技术	需前处理且故障	没有熔融焚烧	要求垃圾热值

比较内容	焚烧炉型			
	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
	要求高，造价昂贵，运行维修费用高，操作运转技术要求较高。低热值的垃圾须添加辅助燃料。	率较高，国内一般加煤才能焚烧，环保不易达标。	炉的热解炉，灰渣不可燃烬热灼减率高，环保不易达标	较高(2500kcal/kg以上)，且运行成本较高
对本项目的应用性	合适	不合适	不合适	不合适

分析表明：机械炉排炉相对其它炉型有以下几个特点：

（1）技术成熟，尤其大型焚烧厂几乎都采用该炉型，国内也有成功的先例。

（2）更能够适应国内垃圾高水分、低热值的特性，确保垃圾的完全燃烧。

（3）操作可靠方便，对垃圾适应性强，不易造成二次污染。

（4）经济性高，垃圾不需要预处理直接进入炉内，运行费用相对较低。

（5）设备寿命长，稳定可靠，运行维护方便，国内已有部分配套的技术和设备。

根据国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求，并指出："目前垃圾焚烧宜采用以机械炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉。"

基于上述理由，本项目选用较为成熟的机械炉排炉。

4.9.2 自动化控制系统

全厂设中央控制室，对机、炉、电采用集中分散式计算机控制系统（DCS 系统）。以 DCS 为核心构成自动监控系统，完成对 2 台垃圾焚烧炉和余热锅炉、2 台汽轮发电机组及附属设备的运行监控。对一些需要经常监视的关键生产设备部位，设置工业电视监视系统。同时设置烟气在线监测系统，污染物排放指标实时公示。

DCS 除直接完成各种必要的监控外，还经过通讯接口与以下各类设备厂家配套的监控系统相连，对其实行统一集中监控或控制：焚烧炉燃烧（ACC）控制系统；点火及辅助燃烧器控制系统；脱酸反应塔控制系统；布袋收尘控制系统；旋转雾化控制系统；汽机转速、电液调节系统；化学水处理控制系统；空压站控制系统；其它设备配套的控制系统。

4.9.3 项目节能措施

4.9.3.1 垃圾焚烧发电

垃圾焚烧发电厂设置 2 台处理垃圾量为 500t/d 的机械炉排炉，2 台 12MW(或 1 台 25MW)发电机组。从而实现垃圾的减量化、无害化和资源化处理，是一个变废为宝、减少污染、节约能源的绿色环保项目。本工程投运后，年发电量 1.4×10^8kWh。

4.9.3.2 主要设备选择的节能措施

（1）采用先进垃圾焚烧设备，焚烧炉和锅炉的热效率达 80%以上，能够更有效的回收热能。

（2）蒸汽轮机采用国内技术先进、运行可靠产品，以保证优质和高效。

（3）一次风机、二次风机、引风机、给水泵、循环水泵等采用变频器调速电机。

（4）主变压器、厂用变压器、启动/备用变压器选用节能型变压器，降低长期运行费用。

（5）电气设备及元件选用节能型产品，如采用 Y 型系列电机等。

（6）本项目所用机电设备均选用国家新公布的节能型产品，在设计和采购过程中，加强质量管理体系的监督和指导，坚决杜绝选用已公布淘汰的机电产品。

4.9.3.3 系统设计的节能措施

（1）热力系统设计尽量减少不必要的汽水损失，启动疏水回收利用，既节约能源，又保证安全生产。

（2）所有高于 50℃的热力设备和管道均采用国家规定的优质保温材料进行保温，保温厚度将根据经济厚度进行计算选取，以减少热量的损失，提高全厂的热效率。

（3）供水管、供油管、其他物料(石灰粉、活性炭)的输送、垃圾来料、发电机输出等都将设置必要的计量装置和仪表，进行高自动化的计算机管理，达到合理的配料和生产，最大限度的节约能源。

（4）控制系统采用计算机控制，减少设备及电能损失。

（5）电力系统重要回路按经济电流密度选用母线、电缆，以节约能源；选用发光效率高的电光源，在大型厂房内选配节能灯，既节能环保又获得较好的照明效果。

（6）工业冷却水循环使用，工业冷却水作为循环水的补充水，冷却塔排水用于道路的洒水及车辆清洗水，减少新水用量。

（7）反渗透系统设置浓水回收箱，利用浓水反洗。

（8）在能源供应入口安装电、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。

4.9.3.4 节约原材料措施

（1）本项目所用的建筑材料如钢材、水泥、木材等均可在本地就近采购，以减少运距和和消耗。

（2）焚烧发电厂日常运行所用的石灰、氨水、碱等消耗材料，可在当地区采购。

4.9.4 清洁生产水平分析

根据本项目工艺设计等情况，工程焚烧炉污染物排放浓度可控制水平见表 4-9-2。由表可见，项目的污染物排放控制可达到国际先进水平。

表 4-9-2 生活垃圾焚烧烟气排放控制限值(mg/m³)

序号	污染物名称	单 位	国 标 GB18485-2014	EU2010 标准	本项目排放浓度
1	烟尘	(mg/Nm³)	20 （24 小时均值）	10	10 （24 小时均值）
2	HCl	(mg/Nm³)	50 （24 小时均值）	10	40 （24 小时均值）
3	SO_2	(mg/Nm³)	80 （24 小时均值）	50	50 （24 小时均值）
4	NO_X	(mg/Nm³)	250 （24 小时均值）	200	150 （24 小时均值）
5	Hg	(mg/Nm³)	0.05 （测定均值）	0.05	0.05 （测定均值）
6	Cd	(mg/Nm³)	0.1 （测定均值）	0.05	0.05 （测定均值）
7	Pb 及其他重金属	(mg/Nm³)	1.0 （测定均值）	0.5	0.5 （测定均值）
8	二噁英类	(ng-TEQ/Nm³)	0.1 （测定均值）	0.1	0.1 （测定均值）

5 环境现状调查与评价

5.1 地理位置

雷州市生活垃圾焚烧发电厂规划建设地块位于雷州市白沙镇、中林集团雷州林业局股份有限公司邦塘林队 2051 号林班。雷州市地处雷州半岛腹部，东临南海，西濒北部湾，北接遂溪与麻章，南通海南。地理坐标：东经 109°42'12"～110°23'34"，北纬 20°26'08"～21°11'06"。总面积 3664.44 平方公里，海岸线长 406km。白沙镇位于广东省雷州市中部，全镇总面积约 112km^2，位于雷州市区西面。

5.2 自然环境概况

5.2.1 地质

雷州半岛的褶皱构造主要有北东向褶皱构造和东西向褶皱构造。县内主要是东西向褶皱构造，分布及类型有：湖仔至嘉山岭背斜，潭元背斜，讨泗向斜。其规模大小不一，长约 3～16km。

县域的基底凹陷构造有乌石凹陷、纪家凹陷。凹陷以东西向分布为主，沉积了第三纪地层。根据钻孔指示所圈等高线凹陷深度有 1000～2000m 左右，凹陷面积达 200～250km^2 左右，皆分布在县西海岸。

县域的断裂构造有北东向断裂、东西向断裂和北西向断裂。北东向断裂从半岛东北的吴川向南海延伸，经湛江市郊的南三岛、东海岛到海康西南部的康港，斜穿雷州半岛南部，入海南岛，北东走向 30°～45°。断裂规模大，下切地壳至上地幔，长约 200km。在县内的康港至调风一带为东西向断裂带。东西向断裂有一组近等距离平行排列，长约 30～40km 的断裂带。该断裂带规模大，穿切了地壳，下插上地幔。如县的玄武岩带分布成东西走向，它来源于上地幔。北西向断裂规模较小，长 5～40km，有一组近平行的断裂。它们是：沈塘断裂，雷州沈塘至倜傥断裂；湖仔断裂，分界岭至顶岭断裂；迈东坎断裂，木棉至包西港断裂；平湖至尖山断裂，田洋至屯云岭断裂；昌金断裂。

5.2.2 地貌

雷州市境内陆地大部分属平缓台地，少部分为低丘，整个地势南高北低，沟谷一般是南北走向。东部和西部沿海地区渐向海倾斜。溪河多为西部向西流入海，东部向东流入海。东西海岸滩涂广阔，多海湾、岛屿与沙洲。市内多低丘陵，总面积约 150km^2，占该市土地总面积的 4.2%。低丘主要分布在企水镇东部、北和镇东北部、龙门镇东北和西南部、调风镇北部、英利镇东北部及房参乡的东北部。海拔高度一般为 65～174m，相对高度一般在 40～55m 之间，玻度一般为 5～10°。该市境内海拔超过 200m 的山丘有石茆岭、鹰峰岭和仕礼岭。其中石茆岭海拔 259m，是市境内制高点。在南渡河中下游，有一个范围广阔、一马平川的平原地带，因为是河海冲积和围垦形成的，又在雷州府城的东部和西南部，所以当地人叫做东西洋。东西洋平原面积 22 万余亩，素有雷州半岛“天然粮仓’’之称，并有“东洋熟、雷州足”之誉。

5.2.3 气象

2017 年我市总体天气气候特征是“气温偏高，高温日数偏少，开汛偏晚，台风频发”。我市平均气温 23.7℃，比历年平均气温值偏高 0.5℃。年最高气温 36.9℃，出现在 6 月 5 日，年最低气温 5.8℃，出现在 12 月 18 日和 19 日；本年降雨量为 1723.4 毫米，比历年平均值偏多 5%，与常年（1718.6 毫米）相近；本年日照时数为 2117.5 小时，比历年同期平均值偏多 4%。4 月 12 日全省开汛，较常年偏晚 6 天，10 月 18 日汛期结束，偏晚 8 天。2017 年共 3 个热带气旋影响雷州，其中 1 个台风“卡努”登陆徐闻。

5.2.4 水文

雷州市内水网交织，河渠纵横。集雨面积 100 平方公里的河流有南渡河、土贡河、英利河、雷高河、通明河、调风河等，支流如叶脉分布。本项目所在区域主要涉及的地表水为南渡河及平原水库。

（1）南渡河

南渡河发源于广东省遂溪县坡仔，在海康县双溪口注入南海雷州湾，干流全长 88 公里，流域面积 1444km^2，占海康县面积的 40.8%。最宽处 200m，平均河面宽

31.13m，河流总落差 27.9m，河床坡降 0.172‰。流域内 100 平方公里以上支流有土塘水、公和水、松竹河、花桥水。

（2）土贡河

土贡河长 31km，发源于广东省雷州市（原海康县）覃斗镇献塘。河口于雷州市讨泗村东，流经雷州市英利镇、覃斗镇，集水面积 151km^2，坡降 1.83‰，流域耕地总面积 2.24 万亩。

（3）英利河

英利河又名东坑溪、高田河，长 38km，发源于广东省湛江市徐闻县下桥镇石板岭西南。河口于雷州市（原海康县）潭典村北，流经徐闻县下桥镇、雷州市英利镇，集水面积 219km^2，坡降 3.18‰，流域耕地总面积 4.31 万亩。

（4）雷高河

雷高河长 32km，发源于广东省雷州市（原海康县）乌塘寮。河口于雷州市溪东村北，流经雷高镇，集水面积 101km^2，坡降 3.50‰，流域耕地总面积 3.37 万亩。

（5）通明河

通明河在广东省雷州市（原海康县）东北部。源于逢塘湾，流经客路、沈塘镇境，至通明港入海。长 26km，河宽 13m，流域面积 225km^2，坡降 0.64‰，流域耕地总面积 0.64 万亩。

（6）调风河

调风河长 35km，发源于广东省雷州市（原海康县）石卯岭。河口于雷州市月岭港，流经雷州市调风镇，集水面积 244km^2，坡降 4.31‰，流域耕地总面积 1.86 万亩。

（7）平原水库

平原水库位于雷州市白沙镇西北面平原村，1957 年兴建，1958 年竣工投入使用。水库设计灌溉下游白沙镇十多条村庄 1.1 万亩耕地，是一宗一灌溉为主，结合防洪、养殖等综合利用的小（一）型水利工程。水库集雨面积 2.0km^2，相应库容 227 万 m^3。

5.2.5 土壤

雷州市自然土壤总面积 360 万亩，占总土壤的 68%，可分为五大类型：

（1）砖红壤土。面积 321 万亩，占自然土壤的 89.3%，分为赤土和黄赤土两个土属。赤土属面积 130.3 万亩，占自然土壤的 36.2%，由玄武岩发育而成。主要分布于本市的东南部及其延伸地带的南兴镇东南部、雷高镇南部、东里镇西部、调风镇西南部、龙门镇东南部、英利镇东南部、北和镇南部、房参镇东部、覃斗镇北部、唐家、海田两镇东部、杨家镇西部等地。土壤赤红至褐红色，土层深厚、质地重粘、有机质含量较高，肥力较高、适宜种植热带经济作物和造林；黄色赤土属，面积 191.43 万亩。占自然土壤的 53.1%。成土母质为浅海沉积物。主要分布于本市的中北部和西北部的客路、白沙、附城、沈塘、唐家、纪家、南兴、松竹等镇。地形开阔平坦，土层深厚，植被覆盖差，水土流失严重，表土层有机质含量底，氮磷少，极缺钾。

（2）滨海盐渍沼泽土。面积 31.2 万亩。占自然土壤 8.66%，成土母质为近代滨海沉沉积物。分为滨海沙滩（面积 19.1 万亩）。滨海泥滩（面积 11.7 万亩）。滨海草滩（面积 0.46 万亩）。滨海泥滩和滨海草滩主要分布于东海岸，少部分分布在西海的海湾地带。由于受海潮的影响，含盐分较高，质地粘重。现已有很多开发为虾池、鱼塘，精养对虾、螃蟹、鱼、蚝等。

（3）滨海沙土。面积 5.5 万亩，占自然土壤的 1.52%，成土母质为近代滨海冲积物。成带状或片状分布在东西海岸沙滩地带。土层深厚，土体松散。易渗透、易干旱，湿度变化大，有机质缺乏。表层长着稀疏而耐旱、耐咸植物，如香附子、铺地黍、仙人掌等。

（4）滨海盐土。面积 2.1 万亩，占自然土壤的 0.59%，主要分布于附城镇、沈塘镇的东部海滩，西部的唐家镇和海田的海湾也有分布。土壤质地沙壤至粘壤，含盐分较高。地表的耐盐草本植物茂盛，可以放牧，离大海稍远的、盐分较低的地方，已逐年开垦农用。

（5）沼泽土。面积 340 亩，占自然土壤的 0.009%，主要分布在纪家镇的坡塘一带的低洼地。土体黑灰色，糊状结构，表土层集生着茂密的水生杂草。

雷州市区域植被为热带常绿季风阔叶林，区内大部分地区地表植被覆盖完好。项目用地现状包括林地、草地、水域及水利设施用地、其它土地等，区内植被主要为桉树经济林、低矮灌木及杂草等，区内现有森林面积 72.96km^2，现状森林覆盖率 26.63%。

项目所在地为中更新世冲洪积层，为北海组，岩性下部为褐黄、灰黄、灰白色

砾砂、细砂、中砾，上部为褐红、褐黄色亚砂土，局部亚粘土。

根据《雷州市白沙镇调入地块土地利用现状图（2017 年）》，项目所在地土地利用类型为林地，土地利用现状图详见图 5-2-1。

根据《雷州市城市总体规划（2011-2035）》，项目所在地规划为“U2-环境设施用地”，土地利用规划图见图 5-2-2。

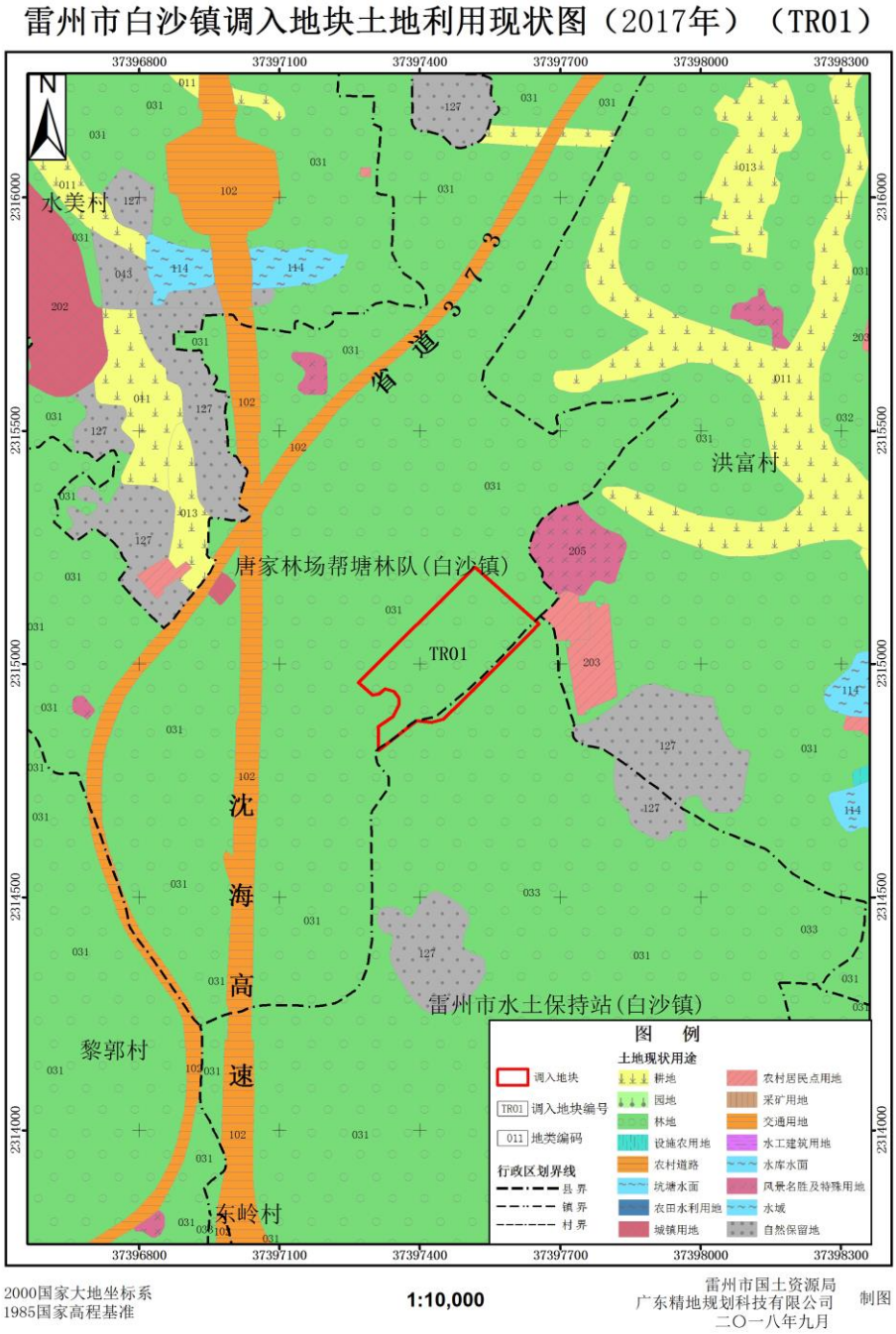


图 5-2-1 项目所在地土地利用现状图

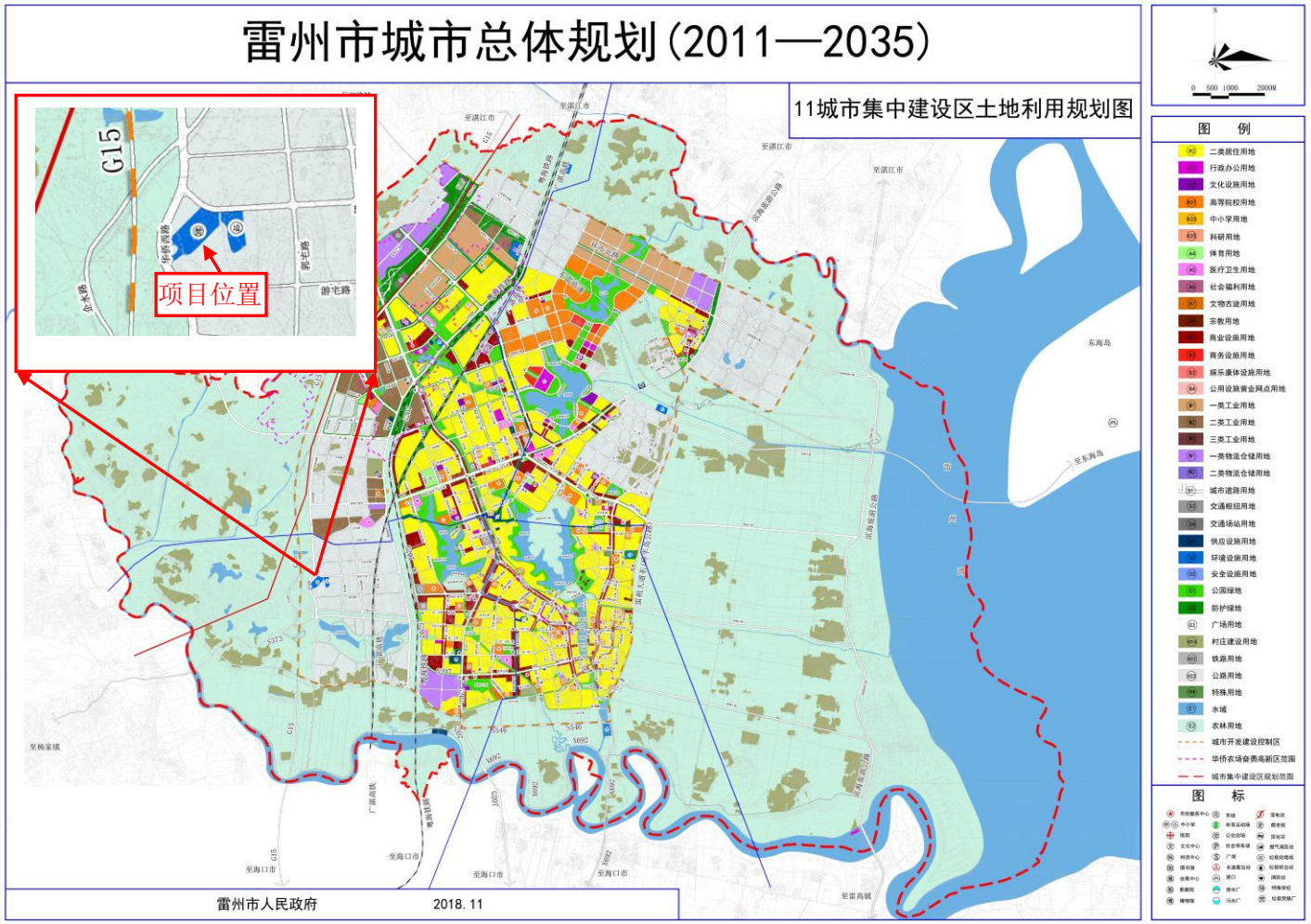


图 5-2-2 项目所在地土地利用规划图

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 环境空气质量现状调查与评价

5.3.1.1 达标区判定

本项目所在区域为大气环境二类功能区，空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据环境空气质量模型技术支持服务系统（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html）公布的年平均值数据以及2017 年雷州市大气自动站的日平均值监测数据，雷州市环境空气质量主要指标见表 5-3-1。

表 5-3-1 2017 年雷州市环境空气质量主要指标　单位：μg/m³，CO：mg/m³

污染物	年评价指标	浓度值（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	9	60	15.00%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数浓度值	12	150	8.00%	达标
NO_2	年平均质量浓度	8	40	20.00%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数浓度值	11	80	13.75%	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	31	70	44.29%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度值	52.7	150	35.1%	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	29	35	82.86%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度值	/	75	/	/
O_3	最大 8 小时值第 90 百分位数	153	160	95.63%	达标
CO	24 小时均值第 95 百分位数	1100	4000	27.50%	达标

雷州市各项基本因子均未出现超标，项目所在区域判定为环境空气质量达标区。为更好的了解项目所在地环境空气质量现状，本项目进行了补充监测。

5.3.1.2 监测布点和监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次环境空气质量现状监测共设置 4 个监测点，大气环境现状监测布点位置及相应监测因子见表 5-3-2，监测点位见图 5-3-1。

表 5-3-2 本项目环境空气监测布点以及监测因子情况一览表

序号	监测点位名称	与本项目位置关系	与本项目距离（m）	监测因子明细	备注
1#	项目厂址	/	/	CO、SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、H_2S、NH_3、CH_3SH、Hg、Cd、Tl、Pb、As、Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、HCl、臭气浓度、二噁英类	应避免外环境要素影响监测点
2#	郭宅	E（上风向）	1240	CO、SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、H_2S、NH_3、CH_3SH、Hg、Cd、Tl、Pb、As、Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、HCl、臭气浓度、二噁英类	
3#	冯村	W（次主导风下风向）	1749	CO、SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、H_2S、NH_3、CH_3SH、Hg、Cd、Tl、Pb、As、Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、HCl、臭气浓度、二噁英类	
4#	最大落地浓度点	W（下风向）	1025	CO、SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、H_2S、NH_3、CH_3SH、Hg、Cd、Tl、Pb、As、Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、HCl、臭气浓度、二噁英类	

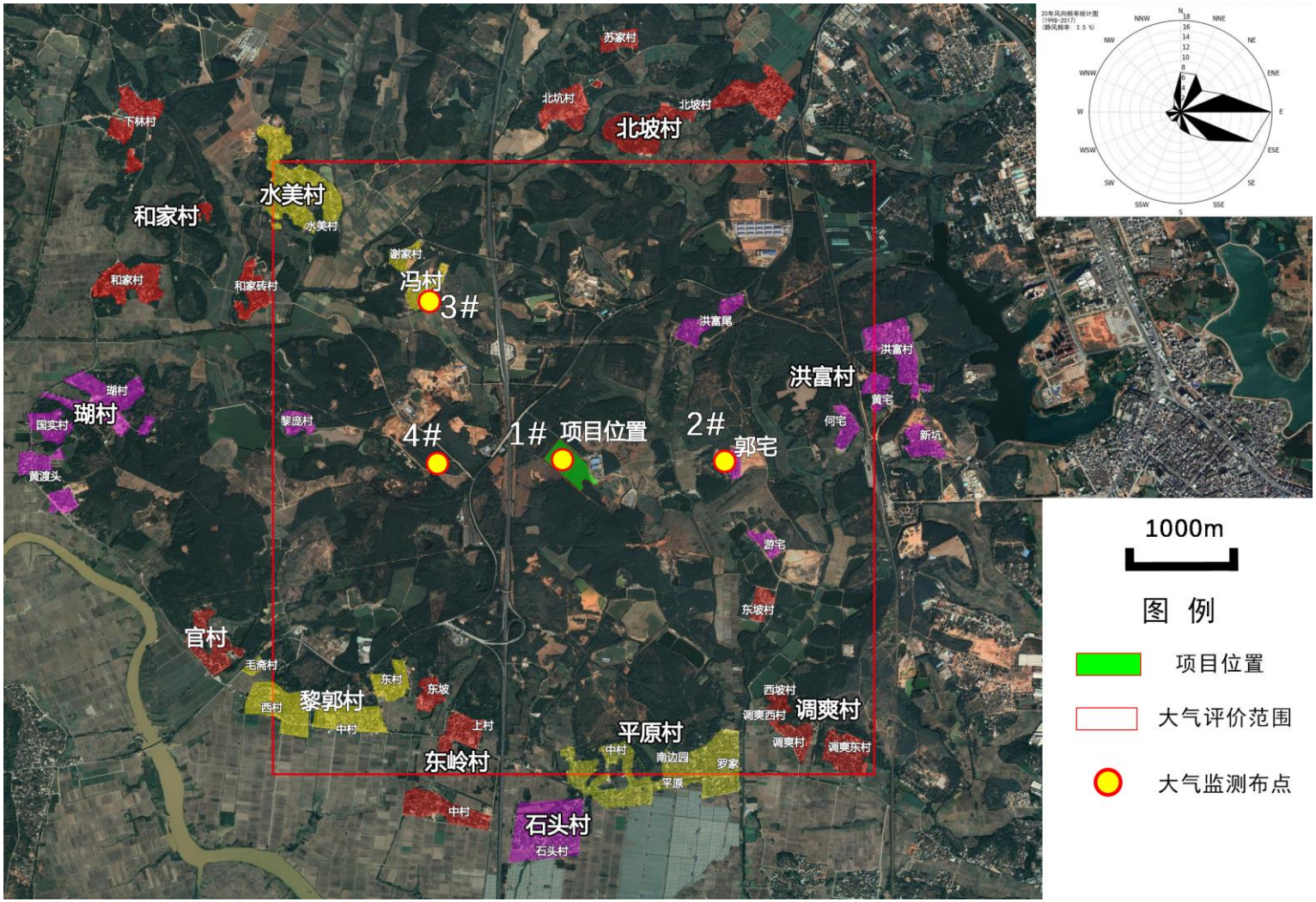


图 5-3-1 拟建项目大气现状监测布点图

5.3.1.3 监测时间和频率

本评价环评单位委托广东中诺检测技术有限公司于2018年10月25日~2018年10月31日进行SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、$PM_{2.5}$、O_3、H_2S、NH_3、CH_3SH、Hg、Cd、Tl、Pb、As、Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、HCl、臭气浓度的现场监测，连续监测7天；此外，环评单位委托江苏苏理持久性有机污染物分析检测中心有限公司于2018年10月25日~2018年10月31日进行二噁英的现场监测。各监测项目的监测时间和频率见表5-3-3。

表5-3-3 环境空气质量现状监测频次要求

序号	监测因子	监测频次
1	CO	连续监测7天。 1小时平均浓度：每天采样4次，采样时间为北京时间02:00、08：00、14：00、20：00，每小时至少有45分钟的采样时间。 24小时平均浓度：每天采样1次，每日采样时间不小于24小时。
2	SO_2、NO_2、PM_{10}	连续监测7天。 1小时平均浓度：每天采样4次，采样时间为北京时间02:00、08：00、14：00、20：00，每小时至少有45分钟的采样时间。
3	$PM_{2.5}$	连续监测7天。 24小时平均浓度：每天采样1次，每天采样时间不小于24小时。
4	O_3	连续监测7天。 8小时平均浓度：连续采样8小时。 1小时平均浓度：采样时间为北京时间02:00、08：00、14：00、20：00，每小时至少有45分钟的采样时间。
5	H_2S、NH_3、CH_3SH	连续监测7天。 一次浓度：每天采样4次，采样时间为北京时间02:00、08：00、14：00、20：00。
6	Sb、As、Pb、Cr、Co、Hg、Cu、Mn、Ni、Cd、Tl	连续监测7天。 日均浓度：每天采样1次，每天采样24小时。
7	HCl	连续监测7天。 一次浓度：每天采样4次，采样时间为北京时间02:00、08：00、14：00、20：00。 日均浓度：每天采样1次，采样时间不小于24小时。
8	臭气浓度	连续监测7天。 瞬时浓度：一天一个瞬时样。
9	二噁英类	连续监测7天。 日均浓度：每天采样一次，采样时间不小于24小时。

5.3.1.4 采样和分析方法

按《环境监测分析方法》、《空气和废气监测分析方法》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求进行，详见表 5-3-4。

表 5-3-4 环境空气质量现状监测方法和检出限

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
*一氧化碳	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》GB/T 9801-1988	/	0.3mg/m^3
*硫化氢	《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 14678-93	/	/
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 UVmini-1240	0.01mg/m^3
*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 14678-93	/	/
*氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法(暂行)》HJ 549-2009	/	0.02mg/m^3
臭氧	《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》HJ 504-2009	紫外可见分光光度计 UVmini-1240	0.01mg/m^3
$PM_{2.5}$	《环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法》HJ 618-2011	十万分之一天平 AUW220D	0.010mg/m^3
*锑	《空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 777-2015	/	0.003ug/m^3（电热板消解）
*砷	《环境空气和废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法》HJ 540-2009	/	0.9ug/m^3
铅	《环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 15264-1994	原子吸收分光光度计 TAS-990	5×10^{-4}mg/m^3
*铬	《环境空气 六价铬的测定 柱后衍生离子色谱法》HJ 779-2015	/	0.005ng/m^3
*汞	《环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法(暂行)》HJ 542—2009	/	6.6×10^{-6}mg/m^3
*铜	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 原子吸收分光光度法 （B）3.2.12	/	7×10^{-6}mg/m^3
*锰	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 原子吸收分光光度法 （B）3.2.12	/	4×10^{-6}mg/m^3
*镍	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 原子吸收分光光度法 （B）3.2.12	/	8×10^{-5}mg/m^3
*镉	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 原子吸收分光光度法 （B）3.2.12	/	2×10^{-6}mg/m^3
*铊	《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	/	0.03ng/m^3
*钴	《空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 777-201	/	0.005ug/m^3（电热板消解）
*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）
二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定》甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光度法 HJ 482-2009	紫外可见分光光度计 UVmini-1240	0.007mg/m^3
二氧化氮	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009	紫外可见分光光度计 UVmini-1240	0.015mg/m^3
PM_{10}	《环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法》HJ 618-2011	十万分之一天平 AUW220D	0.010mg/m^3

二噁英	《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HU 77.2-2008)	HV-1000R 大气/环境空气中二噁英采样器、FA2204B 电子天平、Thermo DFS 磁式质谱仪	/

5.3.1.5 评价标准

本项目位于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类环境空气质量功能区，执行二级标准，具体执行的环境质量标准值见表 5-3-5。

表 5-3-5 环境空气质量评价执行标准

污染物名称	标准限值 μg/m³			引用标准
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
CO	10000	4000	—	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，其中铅的日平均标准采用《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中大气中铅及其无机化合物的浓度限值作为评价标准
SO_2	500	150	60	
NO_2	200	80	40	
PM_{10}	—	150	70	
CO	10000	4000	—	
$PM_{2.5}$	—	75	35	
O_3	200	160（日最大 8 小时平均）	—	
Pb	—	0.7	0.5	
Cd	—	—	0.005	
Hg	—	0.3	0.05	砷、汞的日平均标准采用《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中大气中的浓度限值作为评价标准
As	—	3	0.006	
CH_3SH	0.7（一次）	—	—	《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）
HCl	50（一次）	15	—	《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）
H_2S	10（一次）	—	—	
NH_3	200（一次）	—	—	
Tl	—	—	—	—
Sb	—	—	—	—
Cr	—	—	—	—
Co	—	—	—	—
Cu	—	—	—	—
Mn	—	—	—	—
Ni	—	—	—	—
二噁英	—	—	0.6pgTEQ/m³	日本环境质量标准

注：其他因子无质量标准，保留背景值。

5.3.1.6 评价方法

采用单项质量指数法进行评价。数学表达式如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：

I_i——i 污染物的质量指数；

C_i——i 污染物的监测值，mg/Nm^3；

S_i——i 污染物的评价标准，mg/Nm^3。

5.3.1.7 环境空气质量现状结果

监测期间气象资料统计见表 5-3-6，各监测点位监测统计结果见表 5-3-7。

表 5-3-6 采样时气象观测资料情况一览表

编号及监测点位		项目厂址，郭宅，冯村，最大落地浓度点					
监 测 时 间		天气状况	气温（℃）	气压（kPa）	相对湿度（%）	风速（m/s）	风向
2018.10.25	02:00-03:00	晴	21.4	101.4	58	1.2	东南
东	08:00-09:00		24.5	101.3	56	1.8	东
	14:00-15:00		28.1	101.3	54	1.3	东南
	20:00-21:00		24.8	101.4	56	1.5	东南
2018.10.26	02:00-03:00	晴	21.6	101.5	58	1.6	东
	08:00-09:00		25.1	101.4	56	1.8	东南
	14:00-15:00		29.8	101.3	53	1.3	南
	20:00-21:00		24.8	101.4	54	1.7	南
2018.10.27	02:00-03:00	晴	21.5	101.4	58	1.5	西南
	08:00-09:00		25.3	101.3	56	1.2	西
	14:00-15:00		29.0	101.2	53	1.6	西南
	20:00-21:00		25.8	101.3	55	1.8	西南
2018.10.28	02:00-03:00	晴	21.4	101.4	58	2.3	南
	08:00-09:00		24.8	101.4	56	2.0	东南
	14:00-15:00		29.4	101.2	53	2.4	东南
	20:00-21:00		25.1	101.3	55	2.0	东南
2018.10.29	02:00-03:00	晴	20.9	101.5	57	2.1	东
	08:00-09:00		24.3	101.4	56	2.4	东南
	14:00-15:00		26.6	101.3	55	2.6	东南
	20:00-21:00		25.1	101.4	57	2.1	东

2018.10.30	02:00-03:00	晴	21.5	101.4	58	1.8	东
	08:00-09:00		25.1	101.3	56	1.6	东
	14:00-15:00		27.8	101.3	55	1.7	东南
	20:00-21:00		26.0	101.5	57	1.4	南
2018.10.31	02:00-03:00	晴	20.5	101.7	60	1.8	西南
	08:00-09:00		23.4	101.5	60	1.6	西
	14:00-15:00		27.3	101.3	55	1.7	西南
	20:00-21:00		25.3	101.3	57	2.0	西南

备　注：

表 5-3-7 各监测指标监测统计结果及分析表

污染物	监测点	取值时间（小时与日平均）	浓度范围	评价标准	最大值占标率（%）	超标率（%）	达标情况
CO (mg/m^3)	A1 项目厂址	02:00~03:00	0.8-0.9	10	9.00	0	达标
		08:00~09:00	0.7-0.9		9.00	0	达标
		14:00~15:00	0.9-1		10.00	0	达标
		20:00~21:00	0.7-0.9		9.00	0	达标
		日均值	0.7-0.9	40	2.25	0	达标
	A2 郭宅	02:00~03:00	0.6-0.7	10	7.00	0	达标
		08:00~09:00	0.5-0.6		6.00	0	达标
		14:00~15:00	0.7-0.8		8.00	0	达标
		20:00~21:00	0.5-0.7		7.00	0	达标
		日均值	0.5-0.7	40	1.75	0	达标
	A3 冯村	02:00~03:00	0.8-0.9	10	9.00	0	达标
		08:00~09:00	0.7-0.8		8.00	0	达标
		14:00~15:00	0.9-1.1		11.00	0	达标
		20:00~21:00	0.7-0.9		9.00	0	达标
		日均值	0.8-0.9	40	2.25	0	达标
	A4 最大落地浓度点	02:00~03:00	0.9-1	10	10.00	0	达标
		08:00~09:00	0.8-0.9		9.00	0	达标
		14:00~15:00	0.9-1.1		11.00	0	达标
		20:00~21:00	0.8-1		10.00	0	达标
		日均值	0.8-0.9	40	2.25	0	达标
O_3 (mg/m^3)	A1 项目厂址	02:00~03:00	ND	0.2	0.00	0	达标
		08:00~09:00	ND		0.00	0	达标
		14:00~15:00	ND		0.00	0	达标
		20:00~21:00	ND		0.00	0	达标
		8 小时均值	ND	0.16	0.00	0	达标
	A2 郭宅	02:00~03:00	ND	0.2	0.00	0	达标
		08:00~09:00	ND		0.00	0	达标
		14:00~15:00	ND		0.00	0	达标

污染物	监测点	取值时间（小时与日平均）	浓度范围	评价标准	最大值占标率（%）	超标率（%）	达标情况
		20:00~21:00	ND		0.00	0	达标
		8 小时均值	ND	0.16	0.00	0	达标
	A3 冯村	02:00~03:00	ND	0.2	0.00	0	达标
		08:00~09:00	ND		0.00	0	达标
		14:00~15:00	ND		0.00	0	达标
		20:00~21:00	ND		0.00	0	达标
		8 小时均值	ND	0.16	0.00	0	达标
	A4 最大落地浓度点	02:00~03:00	ND	0.2	0.00	0	达标
		08:00~09:00	ND		0.00	0	达标
		14:00~15:00	ND		0.00	0	达标
		20:00~21:00	ND		0.00	0	达标
		8 小时均值	ND	0.16	0.00	0	达标
SO_2 (mg/m^3)	A1 项目厂址	02:00~03:00	0.011-0.016	0.5	3.20	0	达标
		08:00~09:00	0.019-0.026		5.20	0	达标
		14:00~15:00	0.015-0.019		3.80	0	达标
		20:00~21:00	0.023-0.028		5.60	0	达标
	A2 郭宅	02:00~03:00	0.012-0.018	0.5	3.60	0	达标
		08:00~09:00	0.02-0.027		5.40	0	达标
		14:00~15:00	0.018-0.02		4.00	0	达标
		20:00~21:00	0.025-0.028		5.60	0	达标
	A3 冯村	02:00~03:00	0.014-0.019	0.5	3.80	0	达标
		08:00~09:00	0.021-0.027		5.40	0	达标
		14:00~15:00	0.017-0.023		4.60	0	达标
		20:00~21:00	0.021-0.029		5.80	0	达标
	A4 最大落地浓度点	02:00~03:00	0.014-0.018	0.5	3.60	0	达标
		08:00~09:00	0.021-0.026		5.20	0	达标
		14:00~15:00	0.016-0.021		4.20	0	达标
		20:00~21:00	0.024-0.027		5.40	0	达标
NO_2 (mg/m^3)	A1 项目厂址	02:00~03:00	0.008-0.028	0.2	14.00	0	达标
		08:00~09:00	0.011-0.017		8.50	0	达标
		14:00~15:00	0.01-0.019		9.50	0	达标
		20:00~21:00	0.009-0.026		13.00	0	达标
	A2 郭宅	02:00~03:00	0.01-0.021	0.2	10.50	0	达标
		08:00~09:00	0.01-0.02		10.00	0	达标
		14:00~15:00	0.009-0.022		11.00	0	达标
		20:00~21:00	0.01-0.017		8.50	0	达标
	A3 冯村	02:00~03:00	0.009-0.024	0.2	12.00	0	达标
		08:00~09:00	0.009-0.024		12.00	0	达标
		14:00~15:00	0.014-0.021		10.50	0	达标
		20:00~21:00	0.009-0.019		9.50	0	达标
	A4 最大落地浓	02:00~03:00	0.009-0.026	0.2	13.00	0	达标

污染物	监测点	取值时间（小时与日平均）	浓度范围	评价标准	最大值占标率（%）	超标率（%）	达标情况
	度点	08:00~09:00	0.009-0.023		11.50	0	达标
		14:00~15:00	0.011-0.026		13.00	0	达标
		20:00~21:00	0.01-0.023		11.50	0	达标
PM_{10} (mg/m^3)	A1 项目厂址	02:00~03:00	0.043-0.057	0.15	38.00	0	达标
		08:00~09:00	0.037-0.067		44.67	0	达标
		14:00~15:00	0.033-0.053		35.33	0	达标
		20:00~21:00	0.035-0.067		44.67	0	达标
	A2 郭宅	02:00~03:00	0.05-0.067	0.15	44.67	0	达标
		08:00~09:00	0.045-0.068	0.15	45.33	0	达标
		14:00~15:00	0.037-0.062	0.15	41.33	0	达标
		20:00~21:00	0.037-0.068	0.15	45.33	0	达标
	A3 冯村	02:00~03:00	0.038-0.068	0.15	45.33	0	达标
		08:00~09:00	0.038-0.067	0.15	44.67	0	达标
		14:00~15:00	0.037-0.067	0.15	44.67	0	达标
		20:00~21:00	0.033-0.067	0.15	44.67	0	达标
	A4 最大落地浓度点	02:00~03:00	0.042-0.063	0.15	42.00	0	达标
		08:00~09:00	0.033-0.065		43.33	0	达标
		14:00~15:00	0.033-0.068		45.33	0	达标
		20:00~21:00	0.045-0.067		44.67	0	达标
HCl (mg/m^3)	A1 项目厂址	02:00	ND	0.05	0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
		日均值	ND	0.015	0.00		达标
	A2 郭宅	02:00	ND	0.05	0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
		日均值	ND	0.015	0.00	0	达标
	A3 冯村	02:00	ND	0.05	0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
		日均值	ND	0.015	0.00	0	达标
	A4 最大落地浓度点	02:00	ND	0.05	0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
		日均值	ND	0.015	0.00	0	达标
H_2S (mg/m^3)	A1 项目厂址	02:00	ND	0.01	0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标

污染物	监测点	取值时间（小时与日平均）	浓度范围	评价标准	最大值占标率（%）	超标率（%）	达标情况
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
	A2 郭宅	02:00	ND		0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
	A3 冯村	02:00	ND		0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
	A4 最大落地浓度点	02:00	ND		0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
NH_3 (mg/m^3)	A1 项目厂址	02:00	0.06-0.11	0.2	55.00	0	达标
		08:00	0.06-0.1		50.00	0	达标
		14:00	0.04-0.11		55.00	0	达标
		20:00	0.05-0.11		55.00	0	达标
	A2 郭宅	02:00	0.04-0.12		60.00	0	达标
		08:00	0.06-0.11		55.00	0	达标
		14:00	0.05-0.12		60.00	0	达标
		20:00	0.06-0.12		60.00	0	达标
	A3 冯村	02:00	0.08-0.13		65.00	0	达标
		08:00	0.05-0.12		60.00	0	达标
		14:00	0.05-0.11		55.00	0	达标
		20:00	0.05-0.11		55.00	0	达标
	A4 最大落地浓度点	02:00	0.07-0.12		60.00	0	达标
		08:00	0.05-0.14		70.00	0	达标
		14:00	0.07-0.11		55.00	0	达标
		20:00	0.08-0.12		60.00	0	达标
CH_3SH (mg/m^3)	A1 项目厂址	02:00	ND	0.0007	0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
	A2 郭宅	02:00	ND		0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
	A3 冯村	02:00	ND		0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标

污染物	监测点	取值时间（小时与日平均）	浓度范围	评价标准	最大值占标率（%）	超标率（%）	达标情况
		20:00	ND		0.00	0	达标
	A4 最大落地浓度点	02:00	ND		0.00	0	达标
		08:00	ND		0.00	0	达标
		14:00	ND		0.00	0	达标
		20:00	ND		0.00	0	达标
Sb (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	—	—	—	—
	A2 郭宅	日均值	ND		—	—	—
	A3 冯村	日均值	ND		—	—	—
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		—	—	—
As (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	0.003	0.00	0	达标
	A2 郭宅	日均值	ND		0.00	0	达标
	A3 冯村	日均值	ND		0.00	0	达标
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		0.00	0	达标
Pb (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	0.003	0.00	0	达标
	A2 郭宅	日均值	ND		0.00	0	达标
	A3 冯村	日均值	ND		0.00	0	达标
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		0.00	0	达标
Cr (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	—	—	—	—
	A2 郭宅	日均值	ND		—	—	—
	A3 冯村	日均值	ND		—	—	—
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		—	—	—
Hg (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	0.0003	0.00	0	达标
	A2 郭宅	日均值	ND		0.00	0	达标
	A3 冯村	日均值	ND		0.00	0	达标
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		0.00	0	达标
Cu (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	—	—	—	—
	A2 郭宅	日均值	ND		—	—	—
	A3 冯村	日均值	ND		—	—	—
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		—	—	—
Mn (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	—	—	—	—
	A2 郭宅	日均值	ND		—	—	—
	A3 冯村	日均值	ND		—	—	—
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		—	—	—
Ni (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	—	—	—	—
	A2 郭宅	日均值	ND		—	—	—
	A3 冯村	日均值	ND		—	—	—

污染物	监测点	取值时间（小时与日平均）	浓度范围	评价标准	最大值占标率（%）	超标率（%）	达标情况
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		—	—	—
Cd (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	—	—	—	—
	A2 郭宅	日均值	ND		—	—	—
	A3 冯村	日均值	ND		—	—	—
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		—	—	—
Tl (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	—	—	—	—
	A2 郭宅	日均值	ND		—	—	—
	A3 冯村	日均值	ND		—	—	—
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		—	—	—
CO (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	ND	—	—	—	—
	A2 郭宅	日均值	ND		—	—	—
	A3 冯村	日均值	ND		—	—	—
	A4 最大落地浓度点	日均值	ND		—	—	—
$PM_{2.5}$ (mg/m^3)	A1 项目厂址	日均值	0.024-0.033	—	44.00	0	达标
	A2 郭宅	日均值	0.021-0.034		45.33	0	达标
	A3 冯村	日均值	0.025-0.036		48.00	0	达标
	A4 最大落地浓度点	日均值	0.022-0.031		41.33	0	达标
臭气浓度 (无量纲)	A1 项目厂址	日均值	<10	—	—	—	—
	A2 郭宅	日均值	<10		—	—	—
	A3 冯村	日均值	<10		—	—	—
	A4 最大落地浓度点	日均值	<10		—	—	—
二噁英 (pg-TEQ/m^3)	A1 项目厂址	日均值	0.0085-0.031	0.6	5.17	0	达标
	A2 郭宅	日均值	0.0029-0.058		9.67	0	达标
	A3 冯村	日均值	0.0059-0.065		10.83	0	达标
	A4 最大落地浓度点	日均值	0.0055-0.029		4.83	0	达标

5.3.1.8 环境空气质量现状评价小结

监测结果表明：SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、的小时浓度监测值均低于相关评价标准值，最大占标率均小于 1，未出现超标情况。

CO、HCl、$PM_{2.5}$ 的日均浓度监测值均低于相关评价标准值，最大占标率均小于 1，未出现超标情况。

O_3 的 8 小时浓度监测值均均未检出。

HCl、H_2S、NH_3、CH_3SH、的一次浓度监测值均低于相关评价标准值，最大

占标率均小于 1，未出现超标情况。

As、Pb、Hg、的日均浓度均未检出；

Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、Cd、Tl、臭气浓度和二噁英暂无评价标准，本次调查结果可作为垃圾焚烧设施运行前的本底调查数据。Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、Cd、T 的日均浓度均未检出；臭气浓度的瞬时浓度小于 10；二噁英的 24 小时平均值最大为 0.065 pgTEQ/Nm^3。

监测结果表明，本项目所在地环境空气质量良好。

5.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

5.3.2.1 监测断面和监测项目

本评价委托广东中诺检测技术有限公司于2018年10月25日~2018年10月27日对小沟渠3个监测断面和平原水库1个监测断面进行了监测；布点位置及相应监测因子见表5-3-8，监测断面见图5-3-2。

表5-3-8 地表水监测断面和监测因子一览表

序号	监测断面位置	监测因子
W1	项目厂址对出河段上游 500m	pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阳离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，同时记录流量、水温
W2	项目厂址对出河段下游 2000m	
W3	项目厂址对出河段下游至南渡河交界处	
W4	平原水库	pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阳离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，同时记录水温

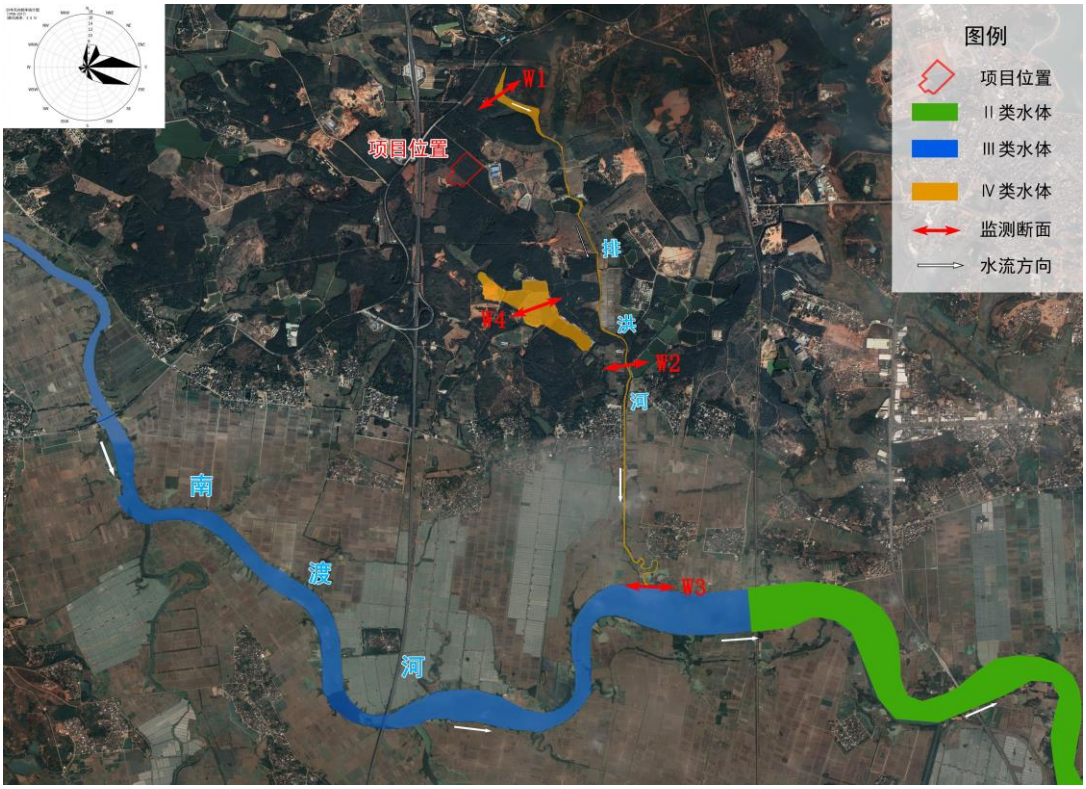


图 5-3-2 地表水监测断面分布图

5.3.2.2 监测时间和频率

监测点位 W1、W2、W3 于 2018 年 10 月 25 日~2018 年 10 月 27 日进行现场采样，连续采样 3 天，每天上下午各采样一次；W4 于 2018 年 10 月 25 日~2018 年 10 月 27 日进行现场采样，连续采样 3 天，每天采样一次。

5.3.2.3 采样和分析方法

分析方法详见表 5-3-9。

表 5-3-9 地表水环境质量现状监测方法和检出限

监测项目	检测方法	使用仪器	检出限
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	温度计	/
pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB/T 6920-1986	pH 计 PHS-3E	/
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	溶解氧仪 JPSP-605	/
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	COD 消解装置 YHCOD-8Z	4mg/L
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（五日生化需氧量）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	电热恒温培养箱 DH3600II	0.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外分光光度计 UVmini-1240	0.025mg/L

总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外分光光度计 UVmini-1240	0.01mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB 7484-87	氟离子计 PFS-80	0.05mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外分光光度计 UVmini-1240	0.05mg/L
石油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》HJ 637-2012	红外测油仪 OIL460	0.04mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009（一）	紫外分光光度计 UVmini-1240	0.0003mg/L
粪大肠菌群	《水质_粪大肠菌群的测定_多管发酵法和滤膜法（试行）》HJ/T 347-2007 第二法	/	/
硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》GB/T16489-1996	/	0.005mg/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	/	0.004mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外分光光度计 UVmini-1240	0.004mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990	0.007mg/L
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990	0.004mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 SK-2003AZ	0.3μg/L
镉	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990	0.004mg/L
铅	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990	0.006mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 SK-2003AZ	0.04μg/L

5.3.2.4 评价标准

（1）标准

距离本项目厂址最近地表水体为平原水库排洪河及平原水库，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准详见表 5-3-10。

表 5-3-10 地表水环境质量标准（GB3838-2002）(单位：mg/L，pH 为无量纲）

污染物	IV类水质标准
pH 值	6~9
溶解氧	3

化学需氧量（CODcr）	30
五日生化需氧量（BOD_5）	6
氨氮（NH_3-N）	1.5
总氮	1.5
总磷（以 P 计）	0.3（湖、库 0.1）
铜	1.0
锌	2.0
氟化物（以 F^-计）	1.5
砷	0.1
汞	0.001
镉	0.005
六价铬	0.05
铅	0.05
氰化物	0.2
挥发酚	0.01
石油类	0.5
阴离子表面活性剂	0.3
硫化物	0.5
粪大肠菌群（个/L）	20000

5.3.2.5 评价方法

采用单项指标对水环境质量进行评价，其计算公式如下：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：

S_{ij}——单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij}——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，（mg/L）；

C_{si}——评价因子 i 的评价标准（mg/L）。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO_j} = \frac{\left|DO_f - DO_j\right|}{DO_f - DO_s} \qquad (DO_j \geq DO_S)$$

$$S_{DO_j} = 10 - 9\frac{DO_j}{DO_s} \qquad (DO_j < DO_S)$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中：S_{DOj}—— j 点的 DO 标准指数；

DO_f —— 饱和 DO 浓度；

T ——水温（℃）；

DO_j—— j 点的 DO 浓度；

DO_S ——DO 的评价标准。

pH 值单因子指数按下式计算：

$$S_{pH,j}=\frac{(7.0-pH_j)}{(7.0-pH_{LL})} \qquad pH_j\leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{(pH_j-7.0)}{(pH_{UL}-7.0)} \qquad pH_j>7.0$$

式中：

pH_j—监测值；

pH_{LL}—水质标准中规定的 pH 的下限；

pH_{UL}——水质标准中规定的 pH 的上限。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已经不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

5.3.2.6 监测统计结果及分析

各断面的水质监测结果及标准指数统计分析分别见表 5-3-11 与表 5-3-12。

由表5-3-11可知，平原水库排洪河三个断面中，W1、W2、W3断面的氨氮出现超标，阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚、硫化物、氰化物、六价铬、铜、汞、铅未检出，其他因子均为出现超标；平原水库W4的氨氮出现超标，BOD_5有一天出现超标，阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚、硫化物、氰化物、六价铬、铜、汞、铅未检出，其他因子均为出现超标。

综上所述，平原水库排洪河水质现状不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准，平原水库水质现状不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。根据现场调查，项目所在地附近的禽畜养殖的养殖废水均未收集集中处理，因此评价认为W1、W2、W3断面的CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、粪大肠菌群出现超标的原因可能是其邻近的禽畜养殖的养殖废水直接或间接排入所致；平原水库的超标因子为氨氮、总磷，其邻近的禽畜养殖的养殖废水未集中收集处理，因此评价认为平原水库水质超标原因为其邻近的禽畜养殖的养殖废水排入所致。

表 5-3-11 水质监测结果　单位：mg/L（pH 值及注明者除外）

项目	W1 小沟渠上游 500m			W2 小沟渠下游 2000m		
	2018-10-25	2018-10-26	2018-10-27	2018-10-25	2018-10-26	2018-10-27
河宽（m）	1.2	1.2	1.2	1.8	1.8	1.8
流量（m^3/s）	0.072	0.072	0.077	0.162	0.162	0.171
流速（m/s）	0.15	0.15	0.16	0.18	0.18	0.19
水深（m）	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
水温（℃）	23.5	23.1	23.8	23.6	23.5	24.1
pH 值	6.85	7.11	6.97	6.72	6.56	6.79
溶解氧	5.14	5.08	5.12	5.08	5.12	5.14
化学需氧量	24	28	26	22	26	25
五日生化需氧量	3.6	4.2	3.9	3.3	3.9	3.8
氨氮	6.44	6.60	6.73	4.72	4.82	4.99
总磷	0.10	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12
氟化物	0.11	0.13	0.09	0.08	0.08	0.14
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND
粪大肠菌群（个/L）	8.25×10^3	8.05×0^3	8.46×10^3	7.64×10^3	7.30×10^3	7.61×10^3
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	0.010	0.034	0.032	0.064	0.073	0.068
砷(ug/L)	3.8	3.9	3.8	4.5	4.5	3.8
汞(ug/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND

续表 5-3-11 水质监测结果　单位：mg/L（pH 值及注明者除外）

项目	W3 小沟渠下游至南渡河交界处			W4 平原水库		
	2018-10-25	2018-10-26	2018-10-27	2018-10-25	2018-10-26	2018-10-27
河宽（m）	2.5	2.5	2.5	23.5	23.3	24.1
流量（m^3/s）	0.350	0.350	0.350	6.99	6.86	6.78
流速（m/s）	0.20	0.20	0.20	5.09	5.21	5.16
水深（m）	0.7	0.7	0.7	28	29	24
水温（℃）	24.8	24.3	25.0	3.6	4.4	3.6
pH 值	6.96	6.55	6.75	4.53	5.08	4.44
溶解氧	5.02	5.04	5.08	0.15	0.16	0.13
化学需氧量	24	27	29	0.08	0.09	0.10
五日生化需氧量	3.6	4.0	4.4	ND	ND	ND
氨氮	4.46	4.85	4.72	ND	ND	ND
总磷	0.16	0.15	0.14	ND	ND	ND
氟化物	0.17	0.15	0.09	6.97×10^3	6.84×10^3	6.72×10^3
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND
粪大肠菌群（个/L）	7.16×10^3	7.37×10^3	7.31×10^3	ND	ND	ND
硫化物	ND	ND	ND	0.018	0.015	0.020
氰化物	ND	ND	ND	2.7	2.9	2.7
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	ND	ND	ND	0.015	0.012	0.016
锌	0.077	0.088	0.084	ND	ND	ND
砷(ug/L)	3.7	3.8	3.8	2018-10-25	2018-10-26	2018-10-27
汞(ug/L)	ND	ND	ND	23.5	23.3	24.1
镉	ND	ND	ND	6.99	6.86	6.78
铅	ND	ND	ND	5.09	5.21	5.16

表 5-3-12 水质标准指数统计结果

项目	W1 小沟渠上游 500m			W2 小沟渠下游 2000m			W3 小沟渠下游至南渡河交界处			W4 平原水库		
	2018-10-25	2018-10-26	2018-10-27	2018-10-25	2018-10-26	2018-10-27	2018-10-25	2018-10-26	2018-10-27	2018-10-25	2018-10-26	2018-10-27
pH 值	0.15	0.06	0.03	0.28	0.44	0.21	0.04	0.45	0.25	0.01	0.14	0.22
溶解氧	0.96	0.98	0.97	0.98	0.97	0.96	0.99	0.99	0.98	0.97	0.94	0.95
化学需氧量	0.80	0.93	0.87	0.73	0.87	0.83	0.80	0.90	0.97	0.93	0.97	0.80
五日生化需氧量	0.60	0.70	0.65	0.55	0.65	0.63	0.60	0.67	0.73	0.60	0.73	0.60
氨氮	4.29	4.40	4.49	3.15	3.21	3.33	2.97	3.23	3.15	3.02	3.39	2.96
总磷	0.33	0.33	0.40	0.40	0.40	0.40	0.53	0.50	0.47	1.50	1.60	1.30
氟化物	0.07	0.09	0.06	0.05	0.05	0.09	0.11	0.10	0.06	0.05	0.06	0.07
阴离子表面活性剂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
石油类	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
挥发酚	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
粪大肠菌群	0.41	0.40	0.42	0.38	0.37	0.38	0.36	0.37	0.37	0.35	0.34	0.34
硫化物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
氰化物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
六价铬	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
铜	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
锌	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01
砷	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
汞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
镉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.00	2.40	3.20
铅	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

5.3.2.7 南渡河水环境质量现状

南渡河目前承担向雷州市城区供水的功能，取水口位于南渡河溪头，湛江市（含雷州市）生态环境局环境监测部门在该取水口上游100米附近处设置了例行监测断面。

湛江市辖区内各县（市）饮用水源监测项目：《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表1的基本项目（23项，COD_{Cr}除外）、表2的补充项目（5项）、表3的优选特定项目（33项）及电导率等，合计62项（见环办函（2012）1266号）；雷州市增加测钛，故雷州市共63项。

根据湛江市生态环境局官网公开发布的地表水环境质量监测数据，2018年12月湛江市区及第4季度各县（市）饮用水源水质状况详见表5-3-13。

表5-3-13 湛江市区及第4季度各县（市）饮用水源水质状况

序号	城市名称	水源名称（监测点位）	水源类型	水质类别	达标情况	超标指标及超标倍数
1	湛江市	雷州青年运河塘口取水口（赤坎水厂）	河流型	III	达标	——
2	湛江市	龙划水厂	地下水	III	达标	——
3	湛江市	东山水厂	地下水	III	达标	——
4	湛江市	临东水厂	地下水	III	达标	——
5	湛江市	平乐水厂	地下水	III	达标	——
6	湛江市	屋山水厂	地下水	III	达标	——
7	遂溪县	雷州青年运河建设路运河段	河流型	II	达标	——
8	徐闻县	大水桥水库	水库型	II	达标	——
9	廉江市	雷州青年运河石城山里段	河流型	II	达标	——
10	**雷州市**	**南渡河**	**河流型**	**II**	**达标**	**——**
11	吴川市	鉴江振文段	河流型	III	达标	——

备注：各县（市）饮用水源的监测数据分别由水源所在地各县（市）监测站提供。

另外，湛江市生态环境局官网还发布了《2018年1-12月湛江市城市地表水环境质量状况》如下：

2018年1-12月，湛江市9个地表水国考、省考断面水质优良率（I～III类）为88.9%，劣V类断面比例为0%。

①地表水考核断面水环境质量排名

对应考核目标水环境质量排名前三位的考核断面为渠首、黄坡、文部村，后三位为罗屋田桥、南渡河桥、大山江。

②城市水环境质量综合排名

城市水环境质量排名前三位的县（市、区）为徐闻县、麻章区、雷州市，后三位为遂溪县、吴川市、廉江市

城市水环境质量变化排名前三位的县（市、区）为廉江市、吴川市、徐闻县，后三位为麻章区、雷州市、遂溪县。

表 5-3-14　2018 年 1-12 月湛江市城市水环境质量及变化排名情况

地表水考核断面水环境质量排名

排名	考核断面	所在县（市、区）	断面指数	名次变化情况
1	渠首	廉江市	4.4336	持平
2	黄坡	吴川市	4.6984	持平
3	文部村	徐闻县	5.1914	持平
4	营仔	廉江市	5.5114	↑1
5	赤坎水厂（塘口取水口）	麻章区	5.7839	↓1
6	排里	廉江市	5.8862	↑1
7	大山江	吴川市	6.0488	↑1
8	**南渡河桥**	**雷州市**	**6.0781**	**↓2**
9	罗屋田桥	遂溪县	8.0766	持平

表 5-3-15 城市水环境质量排名

城市水环境质量排名

排名	县（市、区）	综合指数	名次变化情况
1	徐闻县	3.9163	↑2
2	麻章区	4.0410	↓1
3	**雷州市**	**4.0730**	**↓1**
4	廉江市	5.2679	持平
5	吴川市	5.4289	持平
6	遂溪县	8.0766	持平

表 5-3-16 城市水环境质量变化排名

城市水环境质量变化排名

排名	县（市、区）	综合指数变幅
1	廉江市	-6.70
2	吴川市	-6.43
3	徐闻县	-5.57
4	遂溪县	-0.02
5	雷州市	1.47
6	麻章区	2.73

备注：名次变化情况及综合指数变幅指与 2018 年 1-9 月相比较，变幅为负值，说明城市水质变好，为正值，说明城市水质变差。

综上所述，目前南渡河水环境质量尚好，水质符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II~III类标准。

5.3.3 声环境质量现状调查与评价

5.3.3.1 监测布点

在本项目厂界共布设 8 个厂界噪声监测点。其位置见表 5-3-13 和图 5-3-3。

表 5-3-13 声环境监测点位布设一览表

序号	点位名称
1#	厂址西北边界外 1m 处
2#	厂址东北边界外 1m 处
3#	厂址东南边界外 1m 处
4#	厂址东南边界外 1m 处
5#	厂址西南边界外 1m 处
6#	厂址西南边界外 1m 处
7#	厂址西南边界外 1m 处

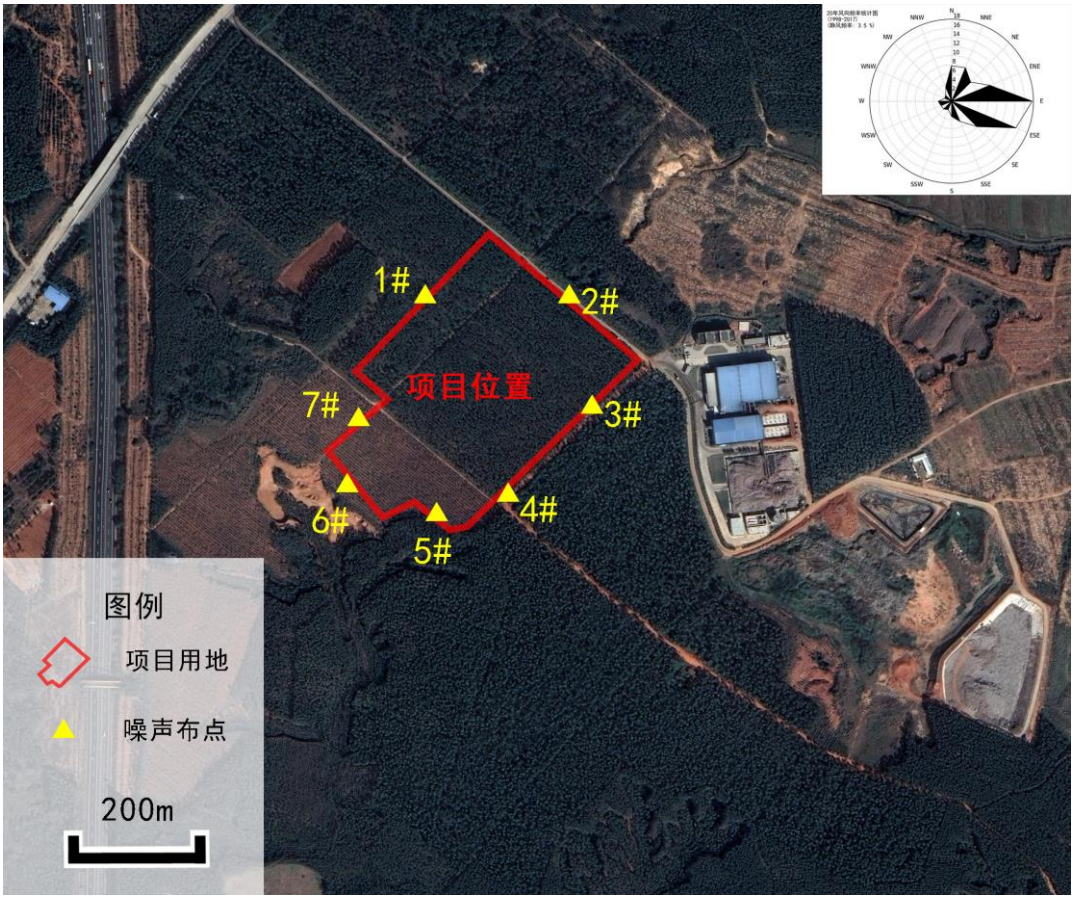


图 5-3-3 声环境环境监测点位布设示意图

5.3.3.2 监测方法及频率

按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，采用噪声监测仪器对每个测点的昼间、夜间分别监测等效连续声级 Leq。

本评价委托广东中诺检测技术有限公司于 2019 年 7 月 18 日~2019 年 7 月 19 日进行现场检测，连续监测 2 天。

5.3.3.3 监测结果及分析

监测结果详见表 5-3-14。本项目所在地声功能区为声环境 3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。监测结果表明，项目各厂界昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

表 5-3-14 声环境监测结果及分析

监测点位		监测日期	监测结果及标准 Leq(A)					
			昼间	标准	达标情况	夜间	标准	达标情况
1#	厂址西北边界外 1m 处	7 月 18 日	46.2	65	达标	39.7	55	达标
		7 月 19 日	44.6		达标	38.2		达标
2#	厂址东北边界外 1m 处	7 月 18 日	45.7		达标	38.9		达标
		7 月 19 日	46.1		达标	39.5		达标
3#	厂址东南边界外 1m 处	7 月 18 日	45.1		达标	40.2		达标
		7 月 19 日	45.2		达标	40.4		达标
4#	厂址东南边界外 1m 处	7 月 18 日	45.9		达标	39.3		达标
		7 月 19 日	46.3		达标	40.1		达标
5#	厂址西南边界外 1m 处	7 月 18 日	44.8		达标	38.6		达标
		7 月 19 日	45.8		达标	39.1		达标
6#	厂址西南边界外 1m 处	7 月 18 日	44.5		达标	40.5		达标
		7 月 19 日	46.3		达标	38.5		达标
7#	厂址西南边界外 1m 处	7 月 18 日	45.2		达标	39.6		达标
		7 月 19 日	45.7		达标	39.3		达标

5.3.4 土壤环境质量现状调查与评价

5.3.4.1 监测布点和监测项目

按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的有关规定，结合本项目特点，本次监测共设 6 个土壤监测点位，布点位置及相应监测因子见表 5-3-15，监测点位见图 5-3-4。

表 5-3-15 土壤环境现状监测方案

序号	土壤监测点位名称	土地利用类型	样品数量	取样深度	土壤监测因子
T1	厂址范围内	建设用地	1	表层采样，0~0.2m 表层取样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯 乙烷，1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲 烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙 烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯、氯苯，1,2-二氯 苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯，硝基 苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽,䓛、二苯并 [a,h]蒽，茚并[1,2,3-cd]芘，萘，二噁英
T2	厂址范围内	建设用地	3	柱状采样，分别在 0~0.2m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	
T3	厂址范围内	建设用地	3	柱状采样，分别在 0~0.2m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	
T4	厂址范围内	建设用地	3	柱状采样，分别在 0~0.2m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	
T5	郭宅（占地范围外）	农用地	1	表层采样，0~0.2m 表层取样	pH，铜，铬，镉，铅，锌，砷，镍，汞，二噁英类
T6	最大落地浓度点（下风向约 1025m，占地范围外）	农用地	1	表层采样，0~0.2m 表层取样	

5.3.4.2 监测时间和频率

（1）首次监测：广东中诺检测技术有限公司分别于 2018 年 10 月 25 日、2019 年 5 月 30 日采样一次。

（2）补充监测：广东同创伟业环境检测技术有限公司于 2018 年 7 月 19 日采样一次。

5.3.4.3 采样和分析方法

采样和分析方法详见表 5-3-16。

表 5-3-16 土壤监测方法

监测项目	监测方法	使用仪器	检出限
pH 值	《土壤 pH 的测定》 NY/T 1121.2-2006	pH 计 PHS-3E	/
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	原子荧光光谱仪 AFS-230E	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
*镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
*铅			0.1mg/kg
*六价铬	《六价铬-比色法》 EPA 7196A	紫外分光光度计	0.5mg/kg
*铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GBT 17138-1997	原子吸收分光光度计	1mg/kg
*镍	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GBT 17139-1997		20mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 6890N-5973N	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg

监测项目	监测方法	使用仪器	检出限
1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物　挥发性有机物的测定　吹扫捕集 气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 6890N-5973N	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
氯乙烯			1μg/kg
苯			1.9μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
1,2-二氯苯			1.5μg/kg
1,4-二氯苯			1.5μg/kg
乙苯			1.2μg/kg
苯乙烯			1.1μg/kg
甲苯			1.3μg/kg
间,对-二甲苯			1.2μg/kg
邻二甲苯			1.2μg/kg
*硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪	0.09mg/kg
*苯胺			0.1mg/kg
*2-氯酚			0.1mg/kg
*苯并[a]蒽			0.1mg/kg
*苯并[a]芘			0.1mg/kg
*苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
*苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
*䓛			0.1mg/kg
*二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
*茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
*萘			0.09mg/kg

监测项目	监测方法	使用仪器	检出限
二噁英类	同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HV-1000R 大气/环境空气中二噁英采样器、FA2204B 电子天平、Thermo DFS 磁式质谱仪	/

5.3.4.4 评价标准

T1~T4 位于厂址范围内，项目所在地规划为“U2-环境设施用地”， 各监测因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 的第二类用地风险筛选值和管制值。

T5~T6 位于占地范围外，土地利用类型现状为农用地，各监测因子执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值和管制值。

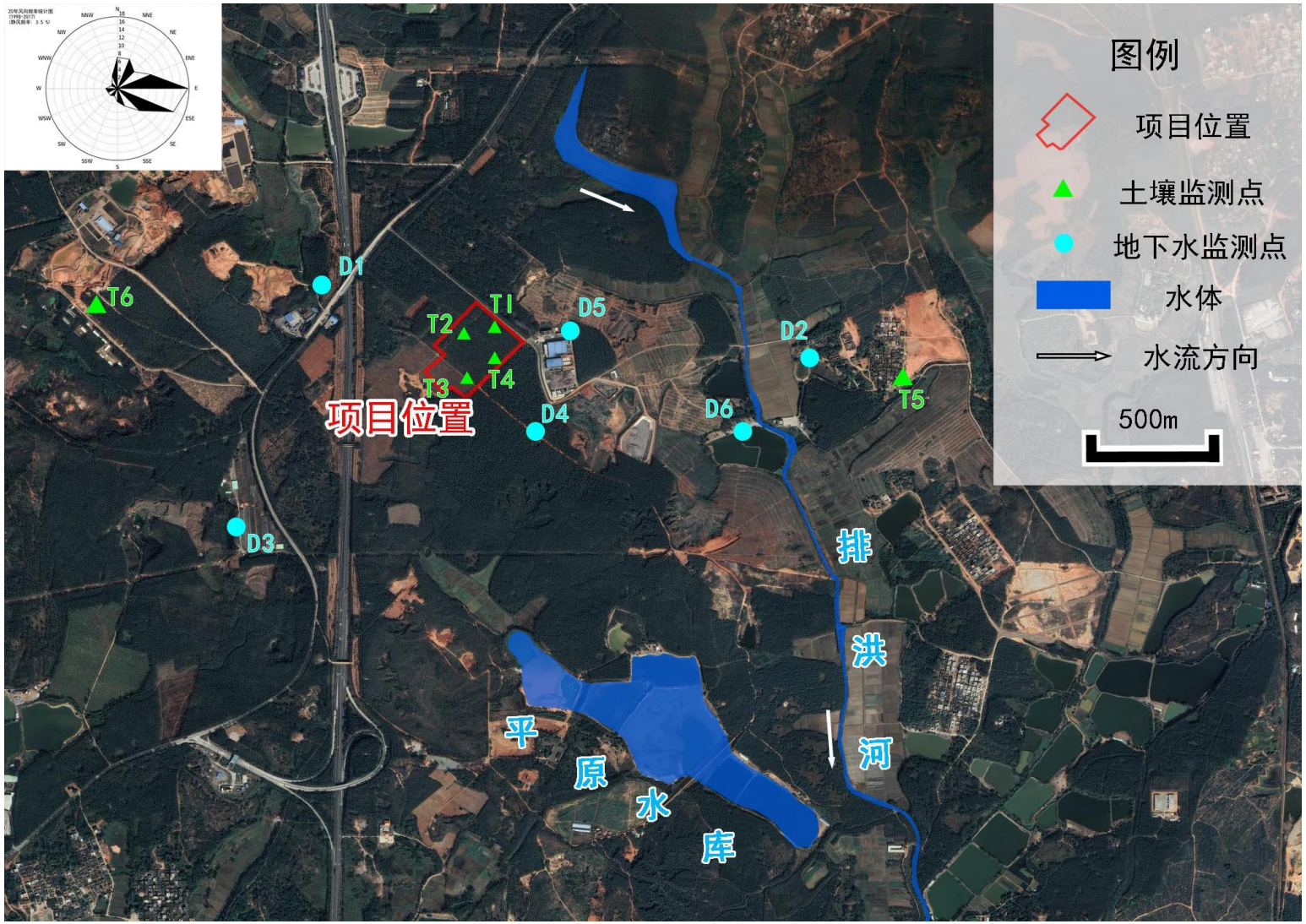


图 5-3-4 土壤、地下水环境监测点位布设示意图

5.3.4.4 监测结果及分析

土壤监测结果及评价结果详见表 5-3-17~表 5-3-18。

从表 5-3-17~表 5-3-18 可知，T1~T4 各取样点的土壤污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）；T5~T6 两个取样点的土壤污染物含量低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值；表明评价范围内场地及周边土壤环境质量现状较好。

表 5-3-17 土壤监测结果及评价结果（T1~T4） 单位：除 pH（无量纲），其余为 mg/kg

检测项目	单位	T1	T2			T3			T4			GB36600-2018 第二类用地标准第二类用地		达标情况
		表层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	筛选值≤	管制值≤	
重金属和无机物														
砷	mg/kg	8.28	14.2	18.8	19.2	7.41	19.3	19	13.1	19.8	21.2	60	140	所有土样均低于筛选值
镉	mg/kg	0.248	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	65	172	所有土样均低于筛选值
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	78	所有土样均低于筛选值
铜	mg/kg	4.31	16	14	9	10	9	8	12	9	11	18000	36000	所有土样均低于筛选值
铅	mg/kg	1.73	6.2	8.9	10	7.8	9.3	11.5	6.4	10.5	11.1	800	2500	所有土样均低于筛选值
汞	mg/kg	0.122	0.074	0.108	0.11	0.109	0.125	0.134	0.116	0.111	0.117	38	82	所有土样均低于筛选值
镍	mg/kg	2.38	10	11	7	9	12	10	8	6	ND	900	2000	所有土样均低于筛选值
挥发性有机物（27 种）														
四氯化碳	mg/kg	0.0036	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	36	所有土样均低于筛选值
氯仿	mg/kg	0.0024	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	10	所有土样均低于筛选值
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37	120	所有土样均低于筛选值
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0032	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	100	所有土样均低于筛选值
1，2-二氯乙烷	mg/kg	0.0032	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	21	所有土样均低于筛选值
1, 1-二氯乙烯	mg/kg	0.0031	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	200	所有土样均低于筛选值
顺式-1，2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596	2000	所有土样均低于筛选值
反式-1，2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	163	所有土样均低于筛选值
二氯甲烷	mg/kg	0.0085	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	2000	所有土样均低于筛选值

1，2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	47	所有土样均低于筛选值
1，1，1，2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	100	所有土样均低于筛选值
1，1，2，2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	50	所有土样均低于筛选值
四氯乙烯	mg/kg	0.0186	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	183	所有土样均低于筛选值
1，1，1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840	840	所有土样均低于筛选值
1，1，2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	15	所有土样均低于筛选值
三氯乙烯	mg/kg	0.0036	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	20	所有土样均低于筛选值
1，2，3-三氯丙烷	mg/kg	0.0057	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	5	所有土样均低于筛选值
氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	4.3	所有土样均低于筛选值
苯	mg/kg	0.0087	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	40	所有土样均低于筛选值
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270	1000	所有土样均低于筛选值
1，2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	560	所有土样均低于筛选值
1，4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	200	所有土样均低于筛选值
乙苯	mg/kg	0.0033	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	280	所有土样均低于筛选值
苯乙烯	mg/kg	0.0081	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290	所有土样均低于筛选值
甲苯	mg/kg	0.0106	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200	所有土样均低于筛选值
间，对-二	mg/kg	0.0046	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	570	所有土样均低于筛选值

甲苯														
邻-二甲苯	mg/kg	0.0051	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	640	所有土样均低于筛选值
半挥发性有机物（11 种）														
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	760	所有土样均低于筛选值
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	663	所有土样均低于筛选值
2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	4500	所有土样均低于筛选值
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	151	所有土样均低于筛选值
苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	15	所有土样均低于筛选值
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	151	所有土样均低于筛选值
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	1500	所有土样均低于筛选值
䓛	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293	12900	所有土样均低于筛选值
二苯并[ah]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	15	所有土样均低于筛选值
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	151	所有土样均低于筛选值
萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70	700	所有土样均低于筛选值
二噁英	ng-TEQ/kg	7.4	1.2	0.8	1.0	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	40	400	所有土样均低于筛选值

表 5-3-18 土壤监测结果及评价结果（T5~T6） 单位：除 pH（无量纲），其余为 mg/kg

检测项目	T5	T6	GB15618-2018 风险筛选值		达标情况
	郭宅（农用地）	最大落地浓度点	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	
pH 值	5.22	5.64	/	/	/
砷	17.5	6.91	40	40	所有土样均低于筛选值
汞	0.252	0.124	1.3	1.8	所有土样均低于筛选值

镉	0.25	0.249	0.3	0.3	所有土样均低于筛选值
铅	11.3	3.33	70	90	所有土样均低于筛选值
六价铬	ND	ND	150	150	所有土样均低于筛选值
铜	8.74	4.13	50	50	所有土样均低于筛选值
镍	6.99	1.59	60	70	所有土样均低于筛选值
锌	19	13.6	200	200	所有土样均低于筛选值
二噁英	6.4	1.6	40	40	所有土样均低于筛选值

5.3.5 地下水环境质量现状调查与评价

5.3.5.1 监测布点和监测因子

根据本项目地下水评价级别，结合项目周边地质水文本评价引用《雷州市生活垃圾焚烧飞灰和炉渣填埋场岩土工程勘察报告》（2018.10.3）及《雷州市郭宅生活垃圾焚烧飞灰和炉渣填埋场环境水文地质勘察报告》48个地下水点位中的6个地下水点位监测数据，其中对3个点位进行水质监测。

地下水监测布点图见图 5-3-4。

水质监测因子为pH值、溶解性总固体、K^{+}+Na^{+}、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^{-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}、硝酸盐、亚硝酸盐、氟、高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、总硬度、氰化物、挥发性酚类、砷、汞、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数、五日生化需氧量BOD_5、CODcr、浑浊度共30项；

表 5-3-19 地下水监测点位一览表

序号	编号	E	N	监测层位	井深(m)	地面标高(m)	井类型
1	D1	1100035.81	205537.54	潜水-微承压水	29.6	29.3	机井
2	D2	1100134.72	205530.60	潜水-微承压水	4.9	14.6	民井
3	D3	1100026.28	205507.61	潜水-微承压水	30	39.8	机井
4	D4	1100059.12	205517.93	潜水-微承压水	30.2	36.406	机井
5	D5	1100103.48	205531.30	承压水	108	35.449	监测井
6	D6	1100123.56	205519.67	承压水	80	15.139	监测井

5.3.5.2 监测时间和频率

湛江粤西地质工程勘察院于 2018 年 9 月 21 日进行水质采样，于 2018 年 9 月 18 日~2018 年 9 月 19 日进行了地下水位动态监测工作。

5.3.5.3 评价标准

本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，见表 5-3-20。

表 5-3-20 地下水质量III类标准值(单位:mg/L)

序号	检测因子	III类标准	序号	检测因子	III类标准
1	pH（无钢量）	6.5-8.5	12	总硬度	≤450
2	溶解性总固体	≤1000	13	氰化物	≤0.05
3	钠	≤200	14	挥发性酚类	≤0.002
4	氯化物	≤250	15	砷	≤0.01
5	硫酸盐	≤250	16	汞	≤0.001
6	硝酸盐	≤20	17	铅	≤0.01
7	亚硝酸盐	≤1.0	18	镉	≤0.005
8	氟化物	≤1.0	19	铁	≤0.3
9	耗氧量（COD_{Mn}法）	≤3.0	20	锰	≤0.10
10	氨氮	≤0.5	21	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0
11	铬（六价）	≤0.05	22	菌落总数（CFU/mL）	≤100

5.3.5.4 评价方法

采用单项指标对水环境质量进行评价，其计算公式如下：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：

S_{ij}——单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij}——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，（mg/L）；

C_{si}——评价因子 i 的评价标准（mg/L）。

pH 值单因子指数按下式计算：

$$S_{pH,j} = \frac{(7.0 - pH_j)}{(7.0 - pH_{LL})} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{(pH_j - 7.0)}{(pH_{UL} - 7.0)} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：

pH_j—监测值；

pH_{LL}—水质标准中规定的 pH 的下限；

pH_{UL}——水质标准中规定的 pH 的上限。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已经不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

5.3.5.5 监测统计结果及分析

地下水水位监测结果见表 5-3-21，地下水水质现状监测结果见表 5-3-22，单因子水质标准指数计算结果详见表 5-3-23。

根据表 5-3-23 可知，D4 的 pH 值（偏酸）出现超标；D6 的氯化物出现超标；D4 的硝酸盐出现超标；D6 的耗氧量出现超标；D6 的铅出现超标；除 D4 外各点位的铁均出现超标；各点位的锰均出现超标；各点位的菌落总数出现超标；D6 的浊度出现超标。

综上所述，项目所在区域地下水水质现状不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，根据《广东省地下水功能区划》，本项目所在地区域属于规划的“粤西湛江雷州北部分散式开发利用区”，评价认为区域地下水各指标出现超标，是由项目附近周边填埋场建设初期采用的填埋方式比较落后，垃圾渗滤液易下渗进入含水层中污染地下水所致。

表 5-3-21 地下水水位监测结果

序号	编号	监测层位	井深(m)	地面标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)
1	D1	潜水-微承压水	29.6	29.3	7.6	21.7
2	D2	潜水-微承压水	4.9	14.6	1.1	13.5
3	D3	潜水-微承压水	30	39.8	14.5	25.3
4	D4	潜水-微承压水	30.2	36.406	9.67	26.7
5	D5	承压水	108	35.449	28.5	6.9
6	D6	承压水	80	15.139	8.6	6.5

表 5-3-22 水质监测结果

监测项目 \ 编号		D4	D5	D6
1	pH 值	4.00	7.00	6.67
2	溶解性总固体	127.74	111.84	854.10
3	K	1.15	1.98	66.92
4	Na	17.24	5.65	163.90
5	Ca^{2+}	<4	10	7
6	Mg^{2+}	7	7	11

7	Cl-	30	<10	332
8	HCO_3^-	<5	57	202
9	SO42-	17	19	83
10	CO_3^{2-}	<5	<5	<5
11	NO3-	40.0	1.5	3.0
12	NO2-	<0.004	<0.004	<0.004
13	F-	<0.02	0.04	0.20
14	五日生化需氧量 BOD5	0.20	0.20	0.20
15	化学需氧量 CODcr	38	30	90
16	耗氧量 CODmn	0.8	1.2	32.1
17	氨氮	<0.04	<0.04	46.59
18	Cr6+	<0.002	<0.002	<0.002
19	总硬度	40	55	65
20	氰化物	<0.001	<0.001	<0.001
21	挥发性酚类	<0.002	<0.002	<0.002
22	砷	<0.001	<0.001	0.001
23	汞	0.0004	<0.0001	0.0001
24	铅	0.004	0.004	0.021
25	镉	0.002	0.002	0.003
26	铁	0.12	1.40	1.98
27	锰	0.14	0.36	0.63
28	总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	未检出	未检出
29	细菌总数（CFU/mL）	100000	1100	22000
30	浑浊度(NTU)	3.3	2.6	6.5

表 5-3-23 水质标准指数统计结果

监测点编号 / 监测项目	标准指数 *Pi*			限值
	D4	**D5**	**D6**	/
pH	**6.00**	0.00	0.66	6.5-8.5
溶解性总固体	0.13	0.11	0.85	≤1000
钠	0.09	0.03	0.82	≤200
氯化物	0.12	0.04	**1.33**	≤250
硫酸盐	0.07	0.08	0.33	≤250
硝酸盐	**2.00**	0.08	0.15	≤20
亚硝酸盐	0.02	0.004	0.004	≤1.00
氟化物	0.02	0.04	0.20	≤1.0
耗氧量(COD_{Mn}法)	0.27	0.40	**10.70**	≤3.0
氨氮	0.08	0.08	**93.18**	≤0.5

铬（六价）	0.04	0.04	0.04	≤0.05
总硬度	0.09	0.12	0.14	≤450
氰化物	0.02	0.02	0.02	≤0.05
挥发性酚类	1.00	1.00	1.00	≤0.002
砷	0.10	0.10	0.10	≤0.01
汞	0.40	0.10	0.10	≤0.001
铅	0.40	0.40	**2.10**	≤0.01
镉	0.02	0.40	0.60	≤0.005
铁	0.40	**4.67**	**6.60**	≤0.3
锰	**1.40**	**3.60**	**6.30**	≤0.10
总大肠菌群	0	0	0	≤3.0
菌落总数	**1000**	**11**	**220**	≤100
浑浊度(NTU)	1	0	**3**	≤3.0

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 污染气象特征分析

本项目地面气象数据采用雷州市气象站（为一般站，站点编号：59475）2017年连续一年的逐日、逐次的常规气象观测资料；高空探空数据采用环境保护部工程评估中心提供的气象模拟数据（模拟网格点编号 X=135，Y=026）；气候和气象特征根据雷州市气象站多年气候资料统计。本项目与雷州市气象站相距17.5km，与高空探空模拟数据中心点位置相距 13.6km。

6.1.1.1 气候特征

雷州市位于北回归线以南，属南亚热带海洋性季风气候，终年气候温和、雨量充沛、干湿季节分明、光照充足、风能丰富。夏季受东南季风影响，高温多雨；冬季受东北季风和东北信风及北方寒流的影响，干旱稍冷。项目所在区域风的季节变化明显，全年以东北气流为主（E 出现的频率占 17.7%），全年静风频率达3.5%，全年平均风速为 1.8m/s。夏、秋季常有台风侵袭。

根据雷州市气象站 1998-2017 年统计的气象资料分析，项目所在区域主要的气象特征值统计见表 6-1-1～表 6-1-3，近 20 年风玫瑰图见图 6-1-1。

表 6-1-1 雷州近 20 年（1998-2017 年）的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速（m/s）	3.0
最大风速（m/s）及出现的时间	44.9 相应风向：ESE 出现时间：2014 年 9 月 16 日
年平均气温（℃）	23.4
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.7 出现时间：2015 年 5 月 30 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.4 出现时间：1999 年 12 月 23 日
年平均相对湿度（%）	83.2
年均降水量（mm）	1600.2
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2465.4mm 出现时间：2001 年

年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：924.4mm 出现时间：2004 年

表 6-1-2 雷州累年（1998-2017 年）各月平均风速和平均气温

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速（m/s）	3.1	3.4	3.5	3.2	2.7	2.6	3.0	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2
气温（℃）	15.7	17.3	20.1	24.2	27.1	28.6	28.7	28.2	27.2	25.0	21.5	17.1

6.1.1.2 地面气象特征

（1）温度

雷州气象站 07 月气温最高（28.68℃），01 月气温最低（15.69℃），近 20 年极端最高气温出现在 2015-05-30（38.7℃），近 20 年极端最低气温出现在 1999-12-23（2.4℃）。

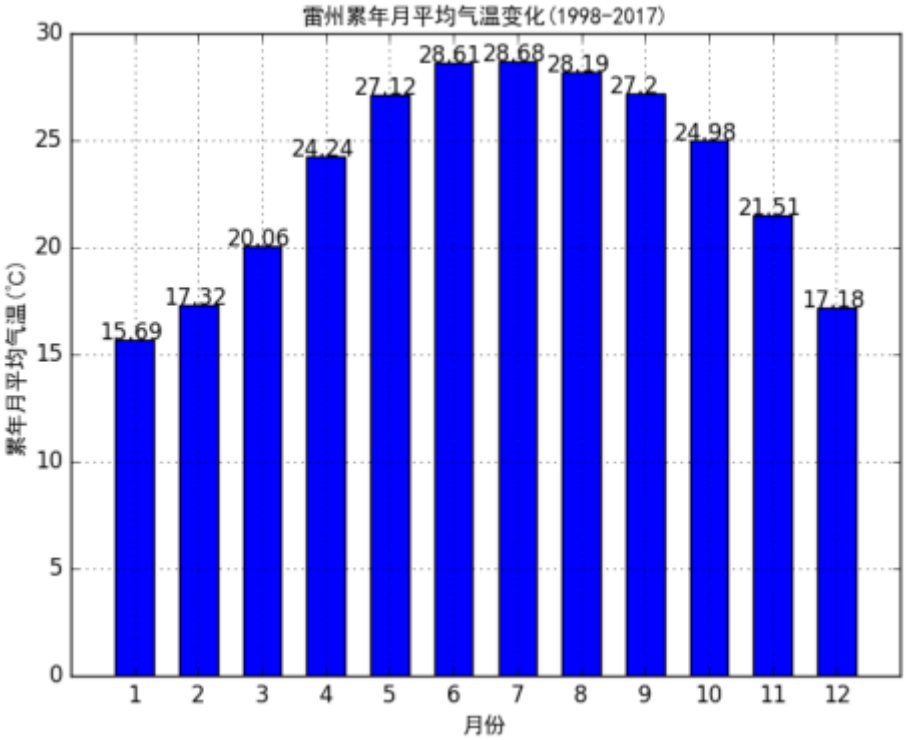


图 6-1-1 雷州月平均气温（单位：℃）

（2）风向特征

雷州气象站月平均风速如表 6-1-4，3 月平均风速最大（3.5/秒），06 月风最小（2.6 米/秒）。近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 6-1-1 所示，雷州气象站主要风向为 E 和 ESE、ENE，占 42.1%，其中以 E 为主风向，占到全年 17.7%左右。

表 6-1-3 雷州气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	3.1	3.4	3.5	3.2	2.7	2.6	3.0	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2

表 6-1-4 雷州累年（1998-2017 年）各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频（%）	7.8	7.9	5.9	9.1	17.7	15.3	7.9	4.8	3.3
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	2.0	2.5	2.5	2.9	1.6	1.8	3.44	3.5	E

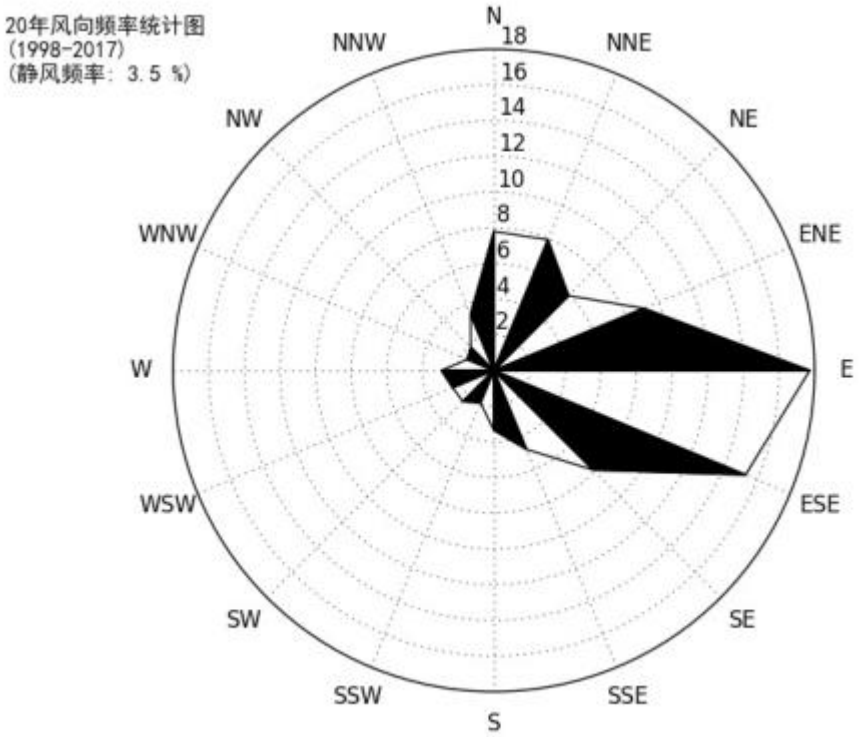


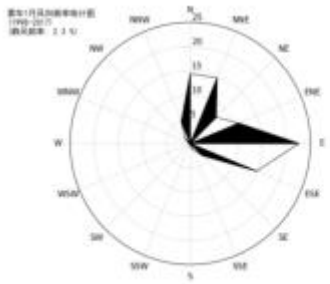
图 6-1-2 雷州气象站累年风向玫瑰图
（统计年限：1998-2017 年）

各月风向频率如下：

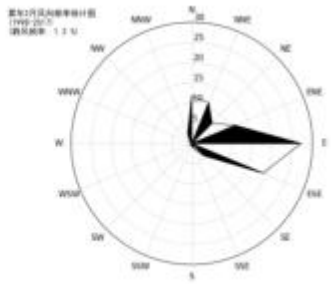
表 6-1-5 雷州气象站月风向频率统计（单位%）

月份 / 风向	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
N	14.	11.8	7.6	4.8	4.4	1.8	1.5	2.1	7.0	7.9	13.8	16.5
NNE	14.6	10.9	7.8	4.8	4.0	1.8	1.3	2.9	6.9	11.3	13.6	15.2
NE	7.6	7.1	6.3	5.3	4.6	2.7	1.9	3.0	6.1	7.9	7.9	9.6
ENE	10.9	11.7	12.1	10.7	6.6	3.5	4.1	4.0	8.9	12.9	12.9	12.3
E	22.6	27.1	32.4	23.7	14.0	7.3	8.6	9.4	12.5	18.9	18.9	19.7
ESE	15.0	19.2	21.1	23.6	16.0	11.1	12.7	12.5	13.1	13.3	13.3	11.6
SE	3.5	4.3	4.6	10.8	14.7	13.0	12.4	9.7	7.5	5.4	5.4	3.0

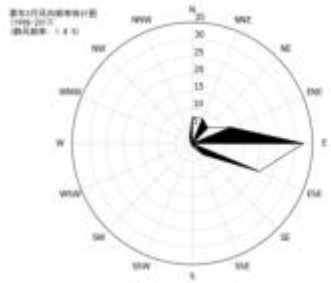
SSE	1.3	1.4	1.5	3.0	7.7	10.9	12.3	7.5	3.9	2.3	2.3	1.2
S	0.4	0.6	0.6	1.5	4.8	9.7	9.2	5.9	4.0	0.8	0.8	0.4
SSW	0.2	0.2	0.2	0.7	2.5	6.8	5.7	4.4	1.8	0.4	0.4	0.1
SW	0.2	0.6	0.2	1.5	3.0	7.4	6.8	5.8	3.0	0.2	0.2	0.1
WSW	/	0.2	0.3	1.3	3.3	6.8	7.7	7.1	2.4	0.1	0.1	0.1
W	0.3	0.1	0.3	1.0	3.2	6.8	7.0	9.3	5.3	0.3	0.3	0.3
WNW	0.4	0.2	0.3	0.8	1.8	2.3	2.4	4.5	4.2	0.6	0.6	0.2
NW	1.5	0.8	0.8	1.5	1.9	1.6	1.5	3.6	3.6	1.5	1.5	1.3
NNW	4.8	2.7	2.0	1.9	2.5	1.5	1.8	2.8	2.8	5.0	5.0	5.9
C	2.3	1.2	1.8	3.0	5.1	5.3	2.9	5.4	5.4	3.0	3.0	2.4



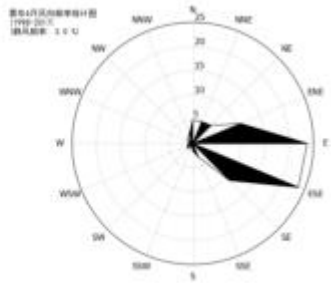
1 月静风 2. 3%



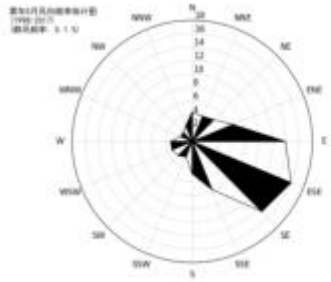
2 月静风 1. 2%



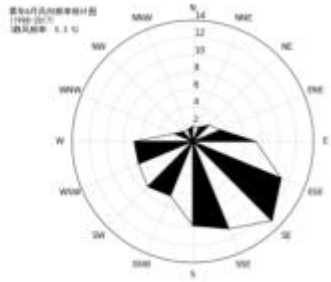
3 月静风 1. 8%



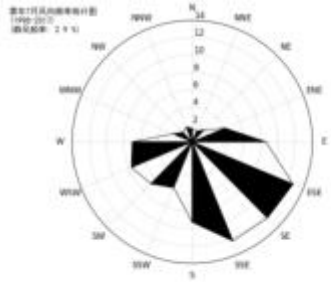
4 月静风 3. 0%



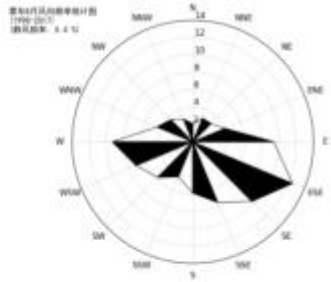
5 月静风 5. 1%



6 月静风 5. 3%



7 月静风 2. 9%



8 月静风 5. 4%

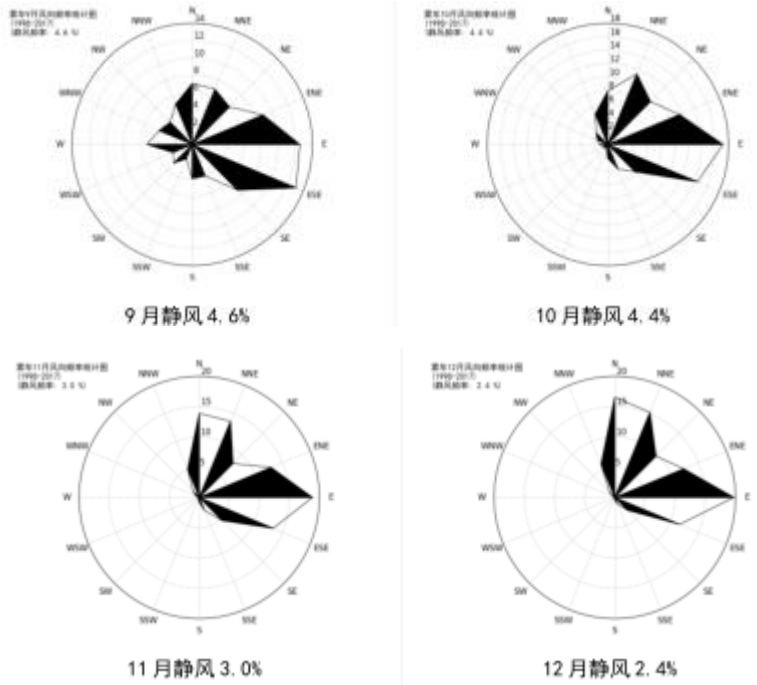


图 6-1-5 项目所在区域 2017 年风向频率图

6.1.2 预测情景与内容

本项目运营期间产生的废气主要来自两个方面：一是焚烧过程中产生的烟气，其主要污染物包括烟尘、酸性气体（HCl、SO_2、NO_x 等）、重金属（Pb、Cd、Hg 等）和有机剧毒性污染物（二噁英类）；二是垃圾储坑及卸料区、渗滤液处理设施、氨水储罐散发的恶臭气体，飞灰稳定化产生的粉尘。

结合本项目污染物排放特征、所在区域大气环境质量现状，确定本次评价的预测因子有：PM_{10}、SO_2、NO_X、HCl、Pb、Hg、H_2S、NH_3、甲硫醇、二噁英类。

由于本项目 $SO_2+NO_x>500t/a$，需将模型模拟的 $PM_{2.5}$ 一次污染物的质量浓度，同步叠加按 SO_2、NO_2 等前体物转化比率估算的二次 $PM_{2.5}$ 质量浓度，得到 $PM_{2.5}$ 的贡献浓度。$PM_{2.5}$ 一次来源主要来自燃烧过程，因此垃圾焚烧时产生的 $PM_{2.5}$ 按烟尘 80%计算，SO_2、NO_2 等前体物分别按 0.58，0.44 转化率计算。

本项目位于达标区。对项目污染源在不同气象条件下分别预测计算。具体预测计算内容如下：

（1）项目正常排放条件下，环境敏感点、网格点、主要污染物的地面小时浓度、日均浓度、年均浓度的贡献值，评价其最大浓度占标率；

（2）项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气现状浓度后，环境敏感

点、网格点主要污染物的保证率小时浓度、日均质量浓度和年均质量浓度的达标情况；

（3）非正常排放情况，预测评价环境敏感点、网格点的主要污染物地面小时浓度贡献值及占标率。

本次环评主要预测情景设置见表 6-1-9。

表 6-1-9 预测情景一览表

污染源类别		预测因子	计算点	预测内容
焚烧炉烟气（正常工况）		SO_2、NO_2、NO_X、HCl、CO	厂界最大地面浓度点、环境敏感点、网格点	小时平均浓度
		SO_2、NO_2、NO_X、HCl、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、Pb、Hg、二噁英	厂界最大地面浓度点、环境敏感点、网格点	日均浓度
		SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、Pb、Hg、二噁英	环境敏感点、网格点	年均浓度
无组织恶臭类污染		H_2S、氨气、甲硫醇	厂界最大地面浓度点、环境敏感点、网格点	小时平均浓度
新增污染源-“以新带老”污染源（如有）-区域削减污染源（如有）+其他在建、拟建污染源（雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场治理项目、雷州市生活垃圾无害化处理厂）		SO_2 NO_X H_2S NH_3	厂界最大地面浓度点、环境敏感点、网格点	小时平均浓度 日均浓度 年均浓度
非正常排放工况	焚烧炉烟气（120%负荷工况）	SO_2、NO_2、NO_X、PM_{10}、HCl、CO、Pb、Hg、二噁英	环境敏感点、网格点	小时平均浓度
	启、停炉时烟气	SO_2、NO_X、PM_{10}	环境敏感点、网格点	小时平均浓度
	烟气处理设施事故排放（滤袋破损）	PM_{10}、Pb、Hg、二噁英	环境敏感点、网格点	小时平均浓度
	烟气处理设施事故排放（旋转喷雾头故障）	SO_2、HCl	环境敏感点、网格点	小时平均浓度

6.1.3 污染源参数

本项目有组织排放源源强详见表6-1-10，无组织排放源源强详见表6-1-11。

表 6-1-10 本项目有组织排放源源强一览表

污染源	预测情形	污染因子	废气量 (Nm^3/h)	排放源强 (kg/h)	排放参数
烟囱（-1,1, 35）（1, -1, 34）	焚烧炉烟气（正常工况）	SO_2	212400	21.24kg/h 254.88kg/d	H=80m; T=150℃ D=1.8m×2
		烟尘		4.25kg/h	

				50.98kg/d	
		CO		10.62kg/h 254.88kg/d	
		NO_x		42.48kg/h 764.64kg/d	
		HCl		12.74kg/h 203.90kg/d	
		Pb		0.106kg/h	
		Hg		0.00085kg/h	
		二噁英类		0.0212 mgTEQ/h	
	焚烧炉烟气 （120%负荷工况）	SO_2	254880	25.49kg/h	H=80m; T=150℃ D=1.8m×2
		烟尘		5.10kg/h	
		CO		12.74kg/h	
		NO_x		50.98kg/h	
		HCl		15.29kg/h	
		Pb		0.1274kg/h	
		Hg		0.0010kg/h	
		二噁英类		0.03 mgTEQ/h	
	启、停炉时烟气	SO_2	134400	0.8kg/h	H=80m; T=150℃ D=1.8m×2
		NO_x		16.8 kg/h	
		烟尘		20.2 kg/h	
	烟气处理设施事故排放 （滤袋破损）	烟尘	212400	483.67 kg/h	H=80m; T=150℃ D=1.8m×2
		Pb		0.456 kg/h	
		二噁英类		0.234 mgTEQ/h	
	烟气处理设施事故排放 （旋转喷雾头故障）	SO_2	212400	32.375kg/h	H=80m; T=150℃ D=1.8m×2
		HCl		16.65kg/h	

表 6-1-11 本项目无组织排放源源强一览表

污染源	污染因子	源强（g/h）	面源参数			
			面源长 m	面源宽 m	面源高 m	与正北方夹角
垃圾储坑及卸料区 （83,127）	H_2S	11.51	79	55	3	45°
	NH_3	106.71				
	甲硫醇	2.30				
渗滤液处理设施 （-12,173）	H_2S	4.23	72.5	22	3	-30°
	NH_3	39.17				
	甲硫醇	0.85				
氨水储罐区 （-12,118）	NH_3	4.7	4	4	3.3	/

本项目为新建项目，评价范围内存在已建的雷州市生活垃圾无害化处理建设项目和拟建的雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场治理项目。

雷州市生活垃圾无害化处理建设项目场址位于本项目东侧约20m。该处理厂占地面积31705m^2，日处理生活垃圾600吨。该处理厂主要的污染源为分选车间、污水处理站、生物干化车间和运输车辆的尾气，主要成分为NH_3和H_2S。与本项目相关的污染源排放情况见表6-1-12。

雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场治理项目场址位于本项目东南侧200m。该填埋场占地面积46420m^2，根据估算，填埋场已经填埋的生活垃圾总量约为40.80万m^3。目前，填埋场已经停止使用，封场期将设有填埋气处理火炬对填埋气进行处理。该填埋场主要的污染源为火炬燃烧产生的尾气，主要成分为SO_2、NOx以及无组织散发的填埋气，主要成分为NH_3和H_2S。与本项目相关的污染源排放情况见表6-1-13。

表 6-1-12 雷州市生活垃圾无害化处理厂排放源源强一览表（其他已建项目）

污染源	污染源类型	污染因子	废气量 (Nm^3/h)	排放源强 (kg/h)	排放参数
分选车间（366,91,39）	点源	NH_3	53200	0.00079	H=15m D=1.2m
		H_2S		0.00005	
		非甲烷总烃		0.00025	
污水处理站（378,-27,39）	点源	NH_3	5000	0.00029	H=15m D=1.2m
		H_2S		0.00003	
生物干化车间（354,42,38）	点源	NH_3	25000	0.11	H=15m D=1.2m
		H_2S		0.021	
场内运输（304,75）	无组织面源	H_2S	/	0.00030	长 125m 宽 7m
		NH_3	/	0.00018	

表 6-1-13 雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场排放源源强一览表（其他拟建项目）

污染源	污染源类型	污染因子	废气量 (Nm^3/h)	排放源强 (kg/h)	排放参数
燃烧火炬（354,-106,39）	火炬源	SO_2	/	0.148	H=15m
		NOx	/	0.2	
填埋气	无组织面源	H_2S	/	0.04	
		NH_3	/	0.4	

6.1.4 预测模型及参数选取

6.1.4.1 预测模型简介

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价采用

AERMOD模式进行预测。

AERMOD是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于1小时平均时间的浓度分布。AERMOD包括两个预处理模式，即AERMET气象预处理和AERMAP地形预处理模式。

6.1.4.2 地形参数

地形资料为由美国太空总署（NASA）和国防部国家测绘局（NIMA）联合测量的30m分辨率的SRTM3地形数据资料。评价区域地形见图6-1-6。

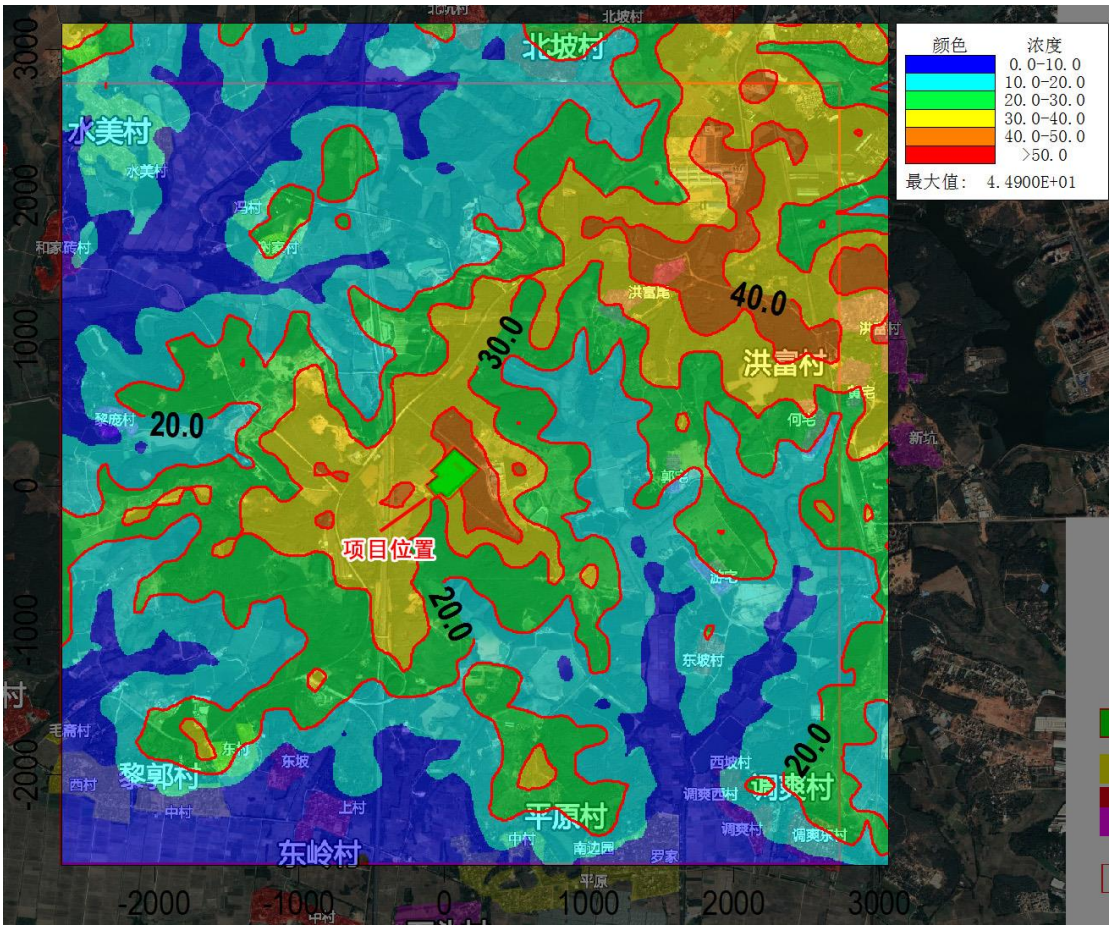


图6-1-6 项目所在区域地形图

6.1.4.3 地表参数

根据评价区地面特征，地表类型选为针叶林，并根据《AERMET USER GUIDE》（EPA-454/B-03-002，2004/11）确定 AERMOD 模型中有关地表参数。

本次预测估算模型参数表见表 6-1-14。

表 6-1-14 估算模型地表参数

序号	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	冬季（12，1，2 月）	0.35	0.3	1.3
2	春季（3，4，5 月）	0.12	0.3	1.3
3	夏季（6，7，8 月）	0.12	0.2	1.3
4	秋季（9，10，11 月）	0.12	0.3	1.3

6.1.4.4 化学转化

对于污染因子 SO_2，在预测计算小时平均浓度时，不考虑 SO_2 的转化；在计算日均浓度或年均浓度时，考虑 SO_2 化学转化。

为保守预测，本次评价不考虑 NO_x 的化学反应。

6.1.4.5 预测范围及网格化设计

本项目大气环境评价范围为四厂界向外延伸 2.5km 的矩形区域，故本次预测范围设为 5.8km×5.7km 矩形区域，预测范围包含评价范围。

以项目焚烧炉烟囱中心点所在位置为原点（0，0），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统，预测网格步长设置为 50m。

各敏感点坐标及海拔高度见表 6-1-15。

表 6-1-15 敏感点坐标及海拔高度一览表

序号	敏感点	X	Y	地面高程
1	东坡村	1791	-994	19.64
2	西坡村	1910	-1956	9.04
3	调爽西村	1845	-2129	6.32
4	调爽村	1997	-2291	4.75
5	调爽东村	2439	-2291	16.59
6	罗家	1456	-2291	7.68
7	南边园	992	-2496	13.63
8	平原村	970	-2723	5.46
9	中村	625	-2410	10.64
10	东坡	-953	-1934	8.88
11	上村	-780	-2172	6.39
12	东村	-1266	-1718	20.32
13	中村	-1569	-2107	9.51
14	西村	-2141	-1934	14.33
15	毛斋村	-2595	-1686	5.97
16	黎庞村	-2109	411	17.92
17	和家砖村	-2541	1513	11.25
18	水美村	-1947	2162	9.64
19	冯村	-1039	1600	15.73

20	谢家村	-1266	1827	18.35
21	洪福尾	1078	1222	27.17
22	郭宅	1564	65	22.01
23	游宅	1737	-508	18.96
24	何宅	2504	497	31.54
25	黄宅	2720	724	34.02
26	洪富村	2731	1243	38.27

6.1.5 预测背景值选取

本次各评价因子采用环境质量现状最大值作为各敏感点的背景值。

6.1.6 预测结果

6.1.6.1 焚烧炉烟气污染影响评价

6.1.6.1.1 正常工况

正常排放情况下，贡献质量浓度小时值、日均值、年均值预测结果分别见表6-1-16、6-1-17、6-1-18。

表 6-1-16 贡献质量浓度小时值预测结果表（正常排放）

污染物	预测点	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	东坡村	4.5539	17081718	0.91	达标
	西坡村	4.4137	17070709	0.88	达标
	调爽西村	4.4871	17070709	0.9	达标
	调爽村	4.4474	17070709	0.89	达标
	调爽东村	4.3605	17033107	0.87	达标
	罗家	4.1888	17070709	0.84	达标
	南边园	4.9347	17061808	0.99	达标
	平原村	4.6864	17061808	0.94	达标
	中村	**5.45**	**17012908**	**1.09**	**达标**
	东坡	4.5468	17012908	0.91	达标
	上村	5.1742	17012908	1.03	达标
	东村	3.9672	17122508	0.79	达标
	中村	3.7893	17122508	0.76	达标
	西村	3.8713	17111007	0.77	达标
	毛斋村	4.7913	17081807	0.96	达标
	黎庞村	4.4314	17052106	0.89	达标
	和家砖村	4.1784	17061307	0.84	达标
	水美村	5.0513	17061407	1.01	达标
	冯村	4.435	17062906	0.89	达标
	谢家村	4.8867	17061407	0.98	达标
	洪福尾	4.408	17060205	0.88	达标
	郭宅	4.0936	17082301	0.82	达标
	游宅	4.1353	17082118	0.83	达标
	何宅	3.92	17082319	0.78	达标
	黄宅	4.1428	17090207	0.83	达标

	洪富村	4.1917	17090207	0.84	达标
	区域最大落地浓度点	**12.4935**	**17090509**	**2.5**	**达标**
NO_2	东坡村	7.2863	17081718	3.64	达标
	西坡村	7.0619	17070709	3.53	达标
	调爽西村	7.1793	17070709	3.59	达标
	调爽村	7.1158	17070709	3.56	达标
	调爽东村	6.9768	17033107	3.49	达标
	罗家	6.7021	17070709	3.35	达标
	南边园	7.8955	17061808	3.95	达标
	平原村	7.4982	17061808	3.75	达标
	中村	**8.72**	**17012908**	**4.36**	**达标**
	东坡	7.2749	17012908	3.64	达标
	上村	8.2787	17012908	4.14	达标
	东村	6.3475	17122508	3.17	达标
	中村	6.0629	17122508	3.03	达标
	西村	6.1941	17111007	3.1	达标
	毛斋村	7.666	17081807	3.83	达标
	黎庞村	7.0902	17052106	3.55	达标
	和家砖村	6.6855	17061307	3.34	达标
	水美村	8.0821	17061407	4.04	达标
	冯村	7.096	17062906	3.55	达标
	谢家村	7.8187	17061407	3.91	达标
	洪福尾	7.0527	17060205	3.53	达标
	郭宅	6.5497	17082301	3.27	达标
	游宅	6.6165	17082118	3.31	达标
	何宅	6.272	17082319	3.14	达标
	黄宅	6.6284	17090207	3.31	达标
	洪富村	6.7067	17090207	3.35	达标
	区域最大落地浓度点	**19.9896**	**17090509**	**9.99**	**达标**
NO_x	东坡村	9.1078	17081718	3.64	达标
	西坡村	8.8274	17070709	3.53	达标
	调爽西村	8.9741	17070709	3.59	达标
	调爽村	8.8947	17070709	3.56	达标
	调爽东村	8.721	17033107	3.49	达标
	罗家	8.3777	17070709	3.35	达标
	南边园	9.8693	17061808	3.95	达标
	平原村	9.3728	17061808	3.75	达标
	中村	10.9	17012908	4.36	达标
	东坡	**9.0936**	**17012908**	**3.64**	**达标**
	上村	10.3484	17012908	4.14	达标
	东村	7.9343	17122508	3.17	达标
	中村	7.5786	17122508	3.03	达标
	西村	7.7426	17111007	3.1	达标
	毛斋村	9.5825	17081807	3.83	达标
	黎庞村	8.8628	17052106	3.55	达标
	和家砖村	8.3569	17061307	3.34	达标
	水美村	10.1026	17061407	4.04	达标
	冯村	8.87	17062906	3.55	达标

	谢家村	9.7734	17061407	3.91	达标
	洪福尾	8.8159	17060205	3.53	达标
	郭宅	8.1871	17082301	3.27	达标
	游宅	8.2706	17082118	3.31	达标
	何宅	7.84	17082319	3.14	达标
	黄宅	8.2855	17090207	3.31	达标
	洪富村	8.3834	17090207	3.35	达标
	区域最大落地浓度点	**24.987**	**17090509**	**9.99**	**达标**
HCl	东坡村	2.7315	17081718	5.46	达标
	西坡村	2.6474	17070709	5.29	达标
	调爽西村	2.6914	17070709	5.38	达标
	调爽村	2.6676	17070709	5.34	达标
	调爽东村	2.6155	17033107	5.23	达标
	罗家	2.5125	17070709	5.03	达标
	南边园	2.9599	17061808	5.92	达标
	平原村	2.8109	17061808	5.62	达标
	中村	**3.269**	**17012908**	**6.54**	**达标**
	东坡	2.7272	17012908	5.45	达标
	上村	3.1035	17012908	6.21	达标
	东村	2.3796	17122508	4.76	达标
	中村	2.2729	17122508	4.55	达标
	西村	2.322	17111007	4.64	达标
	毛斋村	2.8739	17081807	5.75	达标
	黎庞村	2.658	17052106	5.32	达标
	和家砖村	2.5063	17061307	5.01	达标
	水美村	3.0298	17061407	6.06	达标
	冯村	2.6602	17062906	5.32	达标
	谢家村	2.9311	17061407	5.86	达标
	洪福尾	2.6439	17060205	5.29	达标
	郭宅	2.4554	17082301	4.91	达标
	游宅	2.4804	17082118	4.96	达标
	何宅	2.3513	17082319	4.7	达标
	黄宅	2.4849	17090207	4.97	达标
	洪富村	2.5142	17090207	5.03	达标
	区域最大落地浓度点	**7.4938**	**17090509**	**14.99**	**达标**
CO	东坡村	2.277	17081718	0.02	达标
	西坡村	2.2069	17070709	0.02	达标
	调爽西村	2.2435	17070709	0.02	达标
	调爽村	2.2237	17070709	0.02	达标
	调爽东村	2.1803	17033107	0.02	达标
	罗家	2.0944	17070709	0.02	达标
	南边园	2.4673	17061808	0.02	达标
	平原村	2.3432	17061808	0.02	达标
	中村	**2.725**	**17012908**	**0.03**	**达标**
	东坡	2.2734	17012908	0.02	达标
	上村	2.5871	17012908	0.03	达标
	东村	1.9836	17122508	0.02	达标
	中村	1.8946	17122508	0.02	达标

	西村	1.9356	17111007	0.02	达标
	毛斋村	2.3956	17081807	0.02	达标
	黎庞村	2.2157	17052106	0.02	达标
	和家砖村	2.0892	17061307	0.02	达标
	水美村	2.5257	17061407	0.03	达标
	冯村	2.2175	17062906	0.02	达标
	谢家村	2.4434	17061407	0.02	达标
	洪福尾	2.204	17060205	0.02	达标
	郭宅	2.0468	17082301	0.02	达标
	游宅	2.0677	17082118	0.02	达标
	何宅	1.96	17082319	0.02	达标
	黄宅	2.0714	17090207	0.02	达标
	洪富村	2.0959	17090207	0.02	达标
	区域最大落地浓度点	**6.2468**	**17090509**	**0.06**	**达标**
CH_3SH	东坡村	0.0049	17052406	0.7	达标
	西坡村	0.0053	17090107	0.75	达标
	调爽西村	0.0057	17090107	0.82	达标
	调爽村	0.0053	17090107	0.76	达标
	调爽东村	0.0039	17090107	0.56	达标
	罗家	0.0067	17090107	0.96	达标
	南边园	0.0058	17090107	0.83	达标
	平原村	0.0049	17090107	0.69	达标
	中村	0.0043	17090107	0.62	达标
	东坡	0.0019	17022707	0.27	达标
	上村	0.0022	17030124	0.32	达标
	东村	0.0021	17022707	0.3	达标
	中村	0.0017	17022707	0.24	达标
	西村	0.0015	17050506	0.21	达标
	毛斋村	0.0016	17072006	0.22	达标
	黎庞村	**0.0096**	**17072807**	**1.37**	**达标**
	和家砖村	0.0041	17090407	0.58	达标
	水美村	0.0024	17090407	0.34	达标
	冯村	0.0022	17062620	0.32	达标
	谢家村	0.0022	17062620	0.32	达标
	洪福尾	0.0026	17070221	0.37	达标
	郭宅	0.0027	17073124	0.39	达标
	游宅	0.0025	17052406	0.36	达标
	何宅	0.0025	17080122	0.35	达标
	黄宅	0.0024	17080101	0.34	达标
	洪富村	0.0023	17083120	0.33	达标
	区域最大落地浓度点	**0.0913**	**17072807**	**13.04**	**达标**
H_2S	东坡村	0.0244	17052406	0.24	达标
	西坡村	0.0262	17090107	0.26	达标
	调爽西村	0.0286	17090107	0.29	达标
	调爽村	0.0265	17090107	0.27	达标
	调爽东村	0.0195	17090107	0.19	达标
	罗家	0.0334	17090107	0.33	达标
	南边园	0.0289	17090107	0.29	达标

	平原村	0.0243	17090107	0.24	达标
	中村	0.0216	17090107	0.22	达标
	东坡	0.0095	17022707	0.1	达标
	上村	0.0111	17030124	0.11	达标
	东村	0.0106	17022707	0.11	达标
	中村	0.0082	17022707	0.08	达标
	西村	0.0075	17050506	0.07	达标
	毛斋村	0.0078	17072006	0.08	达标
	黎庞村	**0.048**	**17072807**	**0.48**	**达标**
	和家砖村	0.0203	17090407	0.2	达标
	水美村	0.0118	17090407	0.12	达标
	冯村	0.0111	17062620	0.11	达标
	谢家村	0.0112	17062620	0.11	达标
	洪福尾	0.0131	17070221	0.13	达标
	郭宅	0.0137	17073124	0.14	达标
	游宅	0.0126	17052406	0.13	达标
	何宅	0.0123	17080122	0.12	达标
	黄宅	0.0118	17080101	0.12	达标
	洪富村	0.0115	17083120	0.11	达标
	区域最大落地浓度点	**0.4554**	**17072807**	**4.55**	**达标**
NH_3	东坡村	0.2434	17052406	0.12	达标
	西坡村	0.2595	17090107	0.13	达标
	调爽西村	0.2834	17090107	0.14	达标
	调爽村	0.2627	17090107	0.13	达标
	调爽东村	0.1926	17090107	0.1	达标
	罗家	0.332	17090107	0.17	达标
	南边园	0.2877	17090107	0.14	达标
	平原村	0.2417	17090107	0.12	达标
	中村	0.2155	17090107	0.11	达标
	东坡	0.0947	17022707	0.05	达标
	上村	0.1101	17030124	0.06	达标
	东村	0.106	17022707	0.05	达标
	中村	0.0819	17022707	0.04	达标
	西村	0.0744	17050506	0.04	达标
	毛斋村	0.0779	17072006	0.04	达标
	黎庞村	**0.4769**	**17072807**	**0.24**	**达标**
	和家砖村	0.2019	17090407	0.1	达标
	水美村	0.1163	17090407	0.06	达标
	冯村	0.1094	17062620	0.05	达标
	谢家村	0.1108	17062620	0.06	达标
	洪福尾	0.1299	17070221	0.06	达标
	郭宅	0.1367	17073124	0.07	达标
	游宅	0.1231	17052406	0.06	达标
	何宅	0.1223	17080122	0.06	达标
	黄宅	0.1165	17080101	0.06	达标
	洪富村	0.1138	17083120	0.06	达标
	区域最大落地浓度点	**4.4768**	**17072807**	**2.24**	**达标**

表 6-1-17 贡献质量浓度日均值预测结果表（正常排放）

污染物	预测点	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	东坡村	0.2482	170821	0.17	达标
	西坡村	0.2042	171015	0.14	达标
	调爽西村	0.245	171015	0.16	达标
	调爽村	0.2127	171015	0.14	达标
	调爽东村	0.1252	170727	0.08	达标
	罗家	0.459	171017	0.31	达标
	南边园	0.7085	171017	0.47	达标
	平原村	0.6561	171017	0.44	达标
	中村	0.858	171124	0.57	达标
	东坡	0.5045	170114	0.34	达标
	上村	0.7599	170210	0.51	达标
	东村	0.4504	170308	0.3	达标
	中村	0.3731	170308	0.25	达标
	西村	0.488	171128	0.33	达标
	毛斋村	0.5989	171114	0.4	达标
	黎庞村	**0.9901**	**170316**	**0.66**	**达标**
	和家砖村	0.5797	170829	0.39	达标
	水美村	0.4455	170609	0.3	达标
	冯村	0.437	170628	0.29	达标
	谢家村	0.4216	170813	0.28	达标
	洪福尾	0.7069	170602	0.47	达标
	郭宅	0.6244	170823	0.42	达标
	游宅	0.4013	170821	0.27	达标
	何宅	0.4481	170730	0.3	达标
	黄宅	0.4798	170730	0.32	达标
	洪富村	0.4438	170730	0.3	达标
	区域最大落地浓度	**2.4551**	**170111**	**1.64**	**达标**
NO_2	东坡村	0.5957	170821	0.74	达标
	西坡村	0.49	171015	0.61	达标
	调爽西村	0.588	171015	0.73	达标
	调爽村	0.5104	171015	0.64	达标
	调爽东村	0.3005	170727	0.38	达标
	罗家	1.1016	171017	1.38	达标
	南边园	1.7005	171017	2.13	达标
	平原村	1.5747	171017	1.97	达标
	中村	2.0592	171124	2.57	达标
	东坡	1.2108	170114	1.51	达标
	上村	1.8238	170210	2.28	达标
	东村	1.081	170308	1.35	达标
	中村	0.8954	170308	1.12	达标
	西村	1.1712	171128	1.46	达标
	毛斋村	1.4373	171114	1.8	达标
	黎庞村	**2.3762**	**170316**	**2.97**	**达标**
	和家砖村	1.3913	170829	1.74	达标
	水美村	1.0692	170609	1.34	达标
	冯村	1.0488	170628	1.31	达标

	谢家村	1.0119	170813	1.26	达标
	洪福尾	1.6966	170602	2.12	达标
	郭宅	1.4984	170823	1.87	达标
	游宅	0.963	170821	1.2	达标
	何宅	1.0754	170730	1.34	达标
	黄宅	1.1516	170730	1.44	达标
	洪富村	1.0652	170730	1.33	达标
	区域最大落地浓度	**5.8922**	**170111**	**7.37**	**达标**
NOx	东坡村	0.7447	170821	0.74	达标
	西坡村	0.6125	171015	0.61	达标
	调爽西村	0.735	171015	0.73	达标
	调爽村	0.638	171015	0.64	达标
	调爽东村	0.3756	170727	0.38	达标
	罗家	1.3769	171017	1.38	达标
	南边园	2.1256	171017	2.13	达标
	平原村	1.9684	171017	1.97	达标
	中村	2.574	171124	2.57	达标
	东坡	1.5135	170114	1.51	达标
	上村	2.2797	170210	2.28	达标
	东村	1.3513	170308	1.35	达标
	中村	1.1192	170308	1.12	达标
	西村	1.464	171128	1.46	达标
	毛斋村	1.7967	171114	1.8	达标
	黎庞村	**2.9702**	**170316**	**2.97**	**达标**
	和家砖村	1.7391	170829	1.74	达标
	水美村	1.3365	170609	1.34	达标
	冯村	1.311	170628	1.31	达标
	谢家村	1.2649	170813	1.26	达标
	洪福尾	2.1208	170602	2.12	达标
	郭宅	1.873	170823	1.87	达标
	游宅	1.2038	170821	1.2	达标
	何宅	1.3442	170730	1.34	达标
	黄宅	1.4395	170730	1.44	达标
	洪富村	1.3314	170730	1.33	达标
	区域最大落地浓度	**7.3652**	**170111**	**7.37**	**达标**
PM_{10}	东坡村	0.0497	170821	0.03	达标
	西坡村	0.0408	171015	0.03	达标
	调爽西村	0.049	171015	0.03	达标
	调爽村	0.0425	171015	0.03	达标
	调爽东村	0.025	170727	0.02	达标
	罗家	0.0918	171017	0.06	达标
	南边园	0.1417	171017	0.09	达标
	平原村	0.1312	171017	0.09	达标
	中村	0.1716	171124	0.11	达标
	东坡	0.1009	170114	0.07	达标
	上村	0.152	170210	0.1	达标
	东村	0.0901	170308	0.06	达标
	中村	0.0746	170308	0.05	达标

	西村	0.0976	171128	0.07	达标
	毛斋村	0.1198	171114	0.08	达标
	黎庞村	**0.198**	**170316**	**0.13**	**达标**
	和家砖村	0.116	170829	0.08	达标
	水美村	0.0891	170609	0.06	达标
	冯村	0.0874	170628	0.06	达标
	谢家村	0.0843	170813	0.06	达标
	洪福尾	0.1414	170602	0.09	达标
	郭宅	0.1249	170823	0.08	达标
	游宅	0.0803	170821	0.05	达标
	何宅	0.0896	170730	0.06	达标
	黄宅	0.096	170730	0.06	达标
	洪富村	0.0888	170730	0.06	达标
	区域最大落地浓度	**0.4911**	**170111**	**0.33**	**达标**
CO	东坡村	0.2482	170821	0.01	达标
	西坡村	0.2042	171015	0.01	达标
	调爽西村	0.245	171015	0.01	达标
	调爽村	0.2127	171015	0.01	达标
	调爽东村	0.1252	170727	0	达标
	罗家	0.459	171017	0.01	达标
	南边园	0.7085	171017	0.02	达标
	平原村	0.6561	171017	0.02	达标
	中村	0.858	171124	0.02	达标
	东坡	0.5045	170114	0.01	达标
	上村	0.7599	170210	0.02	达标
	东村	0.4504	170308	0.01	达标
	中村	0.3731	170308	0.01	达标
	西村	0.488	171128	0.01	达标
	毛斋村	0.5989	171114	0.01	达标
	黎庞村	**0.9901**	**170316**	**0.02**	**达标**
	和家砖村	0.5797	170829	0.01	达标
	水美村	0.4455	170609	0.01	达标
	冯村	0.437	170628	0.01	达标
	谢家村	0.4216	170813	0.01	达标
	洪福尾	0.7069	170602	0.02	达标
	郭宅	0.6244	170823	0.02	达标
	游宅	0.4013	170821	0.01	达标
	何宅	0.4481	170730	0.01	达标
	黄宅	0.4798	170730	0.01	达标
	洪富村	0.4438	170730	0.01	达标
	区域最大落地浓度	**2.4551**	**170111**	**0.06**	**达标**
$PM_{2.5}$	东坡村	0.4458	170821	0.59	达标
	西坡村	0.3667	171015	0.49	达标
	调爽西村	0.4400	171015	0.59	达标
	调爽村	0.3819	171015	0.51	达标
	调爽东村	0.2248	170727	0.30	达标
	罗家	0.8243	171017	1.10	达标
	南边园	1.2726	171017	1.70	达标

	平原村	1.1784	171017	1.57	达标
	中村	1.5410	171124	2.05	达标
	东坡	0.9061	170114	1.21	达标
	上村	1.3648	170210	1.82	达标
	东村	0.8090	170308	1.08	达标
	中村	0.6701	170308	0.89	达标
	西村	0.8765	171128	1.17	达标
	毛斋村	1.0756	171114	1.43	达标
	黎庞村	**1.7782**	**170316**	**2.37**	**达标**
	和家砖村	1.0412	170829	1.39	达标
	水美村	0.8001	170609	1.07	达标
	冯村	0.7848	170628	1.05	达标
	谢家村	0.7573	170813	1.01	达标
	洪福尾	1.2696	170602	1.69	达标
	郭宅	1.1213	170823	1.50	达标
	游宅	0.7207	170821	0.96	达标
	何宅	0.8048	170730	1.07	达标
	黄宅	0.8618	170730	1.15	达标
	洪富村	0.7971	170730	1.06	达标
	区域最大落地浓度	**4.4093**	**170111**	**5.88**	**达标**
Pb	东坡村	0.0025	170821	0.35	达标
	西坡村	0.002	171015	0.29	达标
	调爽西村	0.0025	171015	0.35	达标
	调爽村	0.0021	171015	0.3	达标
	调爽东村	0.0013	170727	0.18	达标
	罗家	0.0046	171017	0.66	达标
	南边园	0.0071	171017	1.01	达标
	平原村	0.0066	171017	0.94	达标
	中村	0.0086	171124	1.23	达标
	东坡	0.005	170114	0.72	达标
	上村	0.0076	170210	1.09	达标
	东村	0.0045	170308	0.64	达标
	中村	0.0037	170308	0.53	达标
	西村	0.0049	171128	0.7	达标
	毛斋村	0.006	171114	0.86	达标
	黎庞村	**0.0099**	**170316**	**1.41**	**达标**
	和家砖村	0.0058	170829	0.83	达标
	水美村	0.0045	170609	0.64	达标
	冯村	0.0044	170628	0.62	达标
	谢家村	0.0042	170813	0.6	达标
	洪福尾	0.0071	170602	1.01	达标
	郭宅	0.0062	170823	0.89	达标
	游宅	0.004	170821	0.57	达标
	何宅	0.0045	170730	0.64	达标
	黄宅	0.0048	170730	0.69	达标
	洪富村	0.0044	170730	0.63	达标
	区域最大落地浓度	**0.0245**	**170111**	**3.51**	**达标**
Hg	东坡村	0.00002	170821	0.01	达标

	西坡村	0.00002	171015	0.01	达标
	调爽西村	0.00002	171015	0.01	达标
	调爽村	0.00002	171015	0.01	达标
	调爽东村	0.00001	170727	0	达标
	罗家	0.00004	171017	0.01	达标
	南边园	0.00006	171017	0.02	达标
	平原村	0.00005	171017	0.02	达标
	中村	0.00007	171124	0.02	达标
	东坡	0.00004	170114	0.01	达标
	上村	0.00006	170210	0.02	达标
	东村	0.00004	170308	0.01	达标
	中村	0.00003	170308	0.01	达标
	西村	0.00004	171128	0.01	达标
	毛斋村	0.00005	171114	0.02	达标
	黎庞村	**0.00008**	**170316**	**0.03**	**达标**
	和家砖村	0.00005	170829	0.02	达标
	水美村	0.00004	170609	0.01	达标
	冯村	0.00003	170628	0.01	达标
	谢家村	0.00003	170813	0.01	达标
	洪福尾	0.00006	170602	0.02	达标
	郭宅	0.00005	170823	0.02	达标
	游宅	0.00003	170821	0.01	达标
	何宅	0.00004	170730	0.01	达标
	黄宅	0.00004	170730	0.01	达标
	洪富村	0.00004	170730	0.01	达标
	区域最大落地浓度	**0.0002**	**170111**	**0.07**	**达标**
HCl	东坡村	0.1986	170821	1.32	达标
	西坡村	0.1634	171015	1.09	达标
	调爽西村	0.196	171015	1.31	达标
	调爽村	0.1701	171015	1.13	达标
	调爽东村	0.1002	170727	0.67	达标
	罗家	0.3672	171017	2.45	达标
	南边园	0.5669	171017	3.78	达标
	平原村	0.525	171017	3.5	达标
	中村	0.6865	171124	4.58	达标
	东坡	0.4036	170114	2.69	达标
	上村	0.608	170210	4.05	达标
	东村	0.3604	170308	2.4	达标
	中村	0.2985	170308	1.99	达标
	西村	0.3904	171128	2.6	达标
	毛斋村	0.4792	171114	3.19	达标
	黎庞村	**0.7921**	**170316**	**5.28**	**达标**
	和家砖村	0.4638	170829	3.09	达标
	水美村	0.3564	170609	2.38	达标
	冯村	0.3496	170628	2.33	达标
	谢家村	0.3373	170813	2.25	达标
	洪福尾	0.5656	170602	3.77	达标
	郭宅	0.4995	170823	3.33	达标

	游宅	0.321	170821	2.14	达标
	何宅	0.3585	170730	2.39	达标
	黄宅	0.3839	170730	2.56	达标
	洪富村	0.3551	170730	2.37	达标
	区域最大落地浓度	**1.9642**	**170111**	**13.09**	**达标**

表 6-1-18 贡献质量浓度年平均预测结果表（正常排放）

污染物	预测点	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	东坡村	0.0205	平均值	0.03	达标
	西坡村	0.0197	平均值	0.03	达标
	调爽西村	0.0225	平均值	0.04	达标
	调爽村	0.0207	平均值	0.03	达标
	调爽东村	0.0149	平均值	0.02	达标
	罗家	0.0386	平均值	0.06	达标
	南边园	0.0774	平均值	0.13	达标
	平原村	0.0793	平均值	0.13	达标
	中村	0.1192	平均值	0.2	达标
	东坡	0.1253	平均值	0.21	达标
	上村	0.1406	平均值	0.23	达标
	东村	0.1132	平均值	0.19	达标
	中村	0.0869	平均值	0.14	达标
	西村	0.089	平均值	0.15	达标
	毛斋村	0.1048	平均值	0.17	达标
	黎庞村	**0.3573**	**平均值**	**0.6**	**达标**
	和家砖村	0.2003	平均值	0.33	达标
	水美村	0.0984	平均值	0.16	达标
	冯村	0.1006	平均值	0.17	达标
	谢家村	0.0952	平均值	0.16	达标
	洪福尾	0.0579	平均值	0.1	达标
	郭宅	0.0431	平均值	0.07	达标
	游宅	0.027	平均值	0.05	达标
	何宅	0.0249	平均值	0.04	达标
	黄宅	0.0236	平均值	0.04	达标
	洪富村	0.0267	平均值	0.04	达标
	区域最大落地浓度	**1.1347**	**平均值**	**1.89**	**达标**
NO_2	东坡村	0.0656	平均值	0.16	达标
	西坡村	0.0631	平均值	0.16	达标
	调爽西村	0.0721	平均值	0.18	达标
	调爽村	0.0663	平均值	0.17	达标
	调爽东村	0.0477	平均值	0.12	达标
	罗家	0.1235	平均值	0.31	达标
	南边园	0.2477	平均值	0.62	达标
	平原村	0.2539	平均值	0.63	达标
	中村	0.3815	平均值	0.95	达标
	东坡	0.4011	平均值	1	达标
	上村	0.4499	平均值	1.12	达标
	东村	0.3622	平均值	0.91	达标

	中村	0.2782	平均值	0.7	达标
	西村	0.2847	平均值	0.71	达标
	毛斋村	0.3354	平均值	0.84	达标
	黎庞村	**1.1433**	**平均值**	**2.86**	**达标**
	和家砖村	0.641	平均值	1.6	达标
	水美村	0.315	平均值	0.79	达标
	冯村	0.3221	平均值	0.81	达标
	谢家村	0.3046	平均值	0.76	达标
	洪福尾	0.1852	平均值	0.46	达标
	郭宅	0.138	平均值	0.35	达标
	游宅	0.0865	平均值	0.22	达标
	何宅	0.0798	平均值	0.2	达标
	黄宅	0.0756	平均值	0.19	达标
	洪富村	0.0854	平均值	0.21	达标
	区域最大落地浓度	**3.6311**	**平均值**	**9.08**	**达标**
NO_X	东坡村	0.082	平均值	0.16	达标
	西坡村	0.0789	平均值	0.16	达标
	调爽西村	0.0901	平均值	0.18	达标
	调爽村	0.0829	平均值	0.17	达标
	调爽东村	0.0596	平均值	0.12	达标
	罗家	0.1544	平均值	0.31	达标
	南边园	0.3096	平均值	0.62	达标
	平原村	0.3173	平均值	0.63	达标
	中村	0.4769	平均值	0.95	达标
	东坡	0.5014	平均值	1	达标
	上村	0.5624	平均值	1.12	达标
	东村	0.4528	平均值	0.91	达标
	中村	0.3477	平均值	0.7	达标
	西村	0.3559	平均值	0.71	达标
	毛斋村	0.4193	平均值	0.84	达标
	黎庞村	**1.4291**	**平均值**	**2.86**	**达标**
	和家砖村	0.8012	平均值	1.6	达标
	水美村	0.3937	平均值	0.79	达标
	冯村	0.4026	平均值	0.81	达标
	谢家村	0.3807	平均值	0.76	达标
	洪福尾	0.2315	平均值	0.46	达标
	郭宅	0.1725	平均值	0.35	达标
	游宅	0.1081	平均值	0.22	达标
	何宅	0.0997	平均值	0.2	达标
	黄宅	0.0944	平均值	0.19	达标
	洪富村	0.1068	平均值	0.21	达标
	区域最大落地浓度	**4.5389**	**平均值**	**9.08**	**达标**
PM_{10}	东坡村	0.0041	平均值	0.01	达标
	西坡村	0.0039	平均值	0.01	达标
	调爽西村	0.0045	平均值	0.01	达标
	调爽村	0.0041	平均值	0.01	达标
	调爽东村	0.003	平均值	0	达标
	罗家	0.0077	平均值	0.01	达标

	南边园	0.0155	平均值	0.02	达标
	平原村	0.0159	平均值	0.02	达标
	中村	0.0238	平均值	0.03	达标
	东坡	0.025	平均值	0.04	达标
	上村	0.0281	平均值	0.04	达标
	东村	0.0226	平均值	0.03	达标
	中村	0.0173	平均值	0.02	达标
	西村	0.0177	平均值	0.03	达标
	毛斋村	0.0209	平均值	0.03	达标
	黎庞村	**0.0714**	**平均值**	**0.1**	**达标**
	和家砖村	0.04	平均值	0.06	达标
	水美村	0.0196	平均值	0.03	达标
	冯村	0.0201	平均值	0.03	达标
	谢家村	0.019	平均值	0.03	达标
	洪福尾	0.0116	平均值	0.02	达标
	郭宅	0.0086	平均值	0.01	达标
	游宅	0.0054	平均值	0.01	达标
	何宅	0.005	平均值	0.01	达标
	黄宅	0.0047	平均值	0.01	达标
	洪富村	0.0053	平均值	0.01	达标
	区域最大落地浓度	**0.2271**	**平均值**	**0.32**	**达标**
$PM_{2.5}$	东坡村	0.0441	平均值	0.13	达标
	西坡村	0.0424	平均值	0.12	达标
	调爽西村	0.0484	平均值	0.14	达标
	调爽村	0.0445	平均值	0.13	达标
	调爽东村	0.0320	平均值	0.09	达标
	罗家	0.0829	平均值	0.24	达标
	南边园	0.1663	平均值	0.48	达标
	平原村	0.1704	平均值	0.49	达标
	中村	0.2561	平均值	0.73	达标
	东坡	0.2693	平均值	0.77	达标
	上村	0.3020	平均值	0.86	达标
	东村	0.2431	平均值	0.69	达标
	中村	0.1867	平均值	0.53	达标
	西村	0.1911	平均值	0.55	达标
	毛斋村	0.2252	平均值	0.64	达标
	黎庞村	**0.7675**	**平均值**	**2.19**	**达标**
	和家砖村	0.4302	平均值	1.23	达标
	水美村	0.2115	平均值	0.60	达标
	冯村	0.2162	平均值	0.62	达标
	谢家村	0.2044	平均值	0.58	达标
	洪福尾	0.1244	平均值	0.36	达标
	郭宅	0.0926	平均值	0.26	达标
	游宅	0.0580	平均值	0.17	达标
	何宅	0.0536	平均值	0.15	达标
	黄宅	0.0508	平均值	0.15	达标
	洪富村	0.0574	平均值	0.16	达标
	区域最大落地浓度	**2.4373**	**平均值**	**6.96**	**达标**

	东坡村	0.0002	平均值	0.04	达标
	西坡村	0.0002	平均值	0.04	达标
	调爽西村	0.0002	平均值	0.04	达标
	调爽村	0.0002	平均值	0.04	达标
	调爽东村	0.0001	平均值	0.03	达标
	罗家	0.0004	平均值	0.07	达标
	南边园	0.0007	平均值	0.14	达标
	平原村	0.0007	平均值	0.14	达标
	中村	0.0011	平均值	0.21	达标
	东坡	0.0011	平均值	0.23	达标
	上村	0.0013	平均值	0.25	达标
	东村	0.001	平均值	0.2	达标
	中村	0.0008	平均值	0.16	达标
Pb	西村	0.0008	平均值	0.16	达标
	毛斋村	0.0009	平均值	0.19	达标
	黎庞村	**0.0032**	**平均值**	**0.64**	**达标**
	和家砖村	0.0018	平均值	0.36	达标
	水美村	0.0009	平均值	0.18	达标
	冯村	0.0009	平均值	0.18	达标
	谢家村	0.0009	平均值	0.17	达标
	洪福尾	0.0005	平均值	0.1	达标
	郭宅	0.0004	平均值	0.08	达标
	游宅	0.0002	平均值	0.05	达标
	何宅	0.0002	平均值	0.04	达标
	黄宅	0.0002	平均值	0.04	达标
	洪富村	0.0002	平均值	0.05	达标
	区域最大落地浓度	**0.0102**	**平均值**	**2.04**	**达标**
	东坡村	0	平均值	0	达标
	西坡村	0	平均值	0	达标
	调爽西村	0	平均值	0	达标
	调爽村	0	平均值	0	达标
	调爽东村	0	平均值	0	达标
	罗家	0	平均值	0	达标
	南边园	0.00001	平均值	0.02	达标
	平原村	0.00001	平均值	0.02	达标
	中村	0.00001	平均值	0.02	达标
	东坡	0.00001	平均值	0.02	达标
Hg	上村	0.00001	平均值	0.02	达标
	东村	0.00001	平均值	0.02	达标
	中村	0.00001	平均值	0.02	达标
	西村	0.00001	平均值	0.02	达标
	毛斋村	0.00001	平均值	0.02	达标
	黎庞村	**0.00003**	**平均值**	**0.06**	**达标**
	和家砖村	0.00002	平均值	0.04	达标
	水美村	0.00001	平均值	0.02	达标
	冯村	0.00001	平均值	0.02	达标
	谢家村	0.00001	平均值	0.02	达标
	洪福尾	0	平均值	0	达标

	郭宅	0	平均值	0	达标
	游宅	0	平均值	0	达标
	何宅	0	平均值	0	达标
	黄宅	0	平均值	0	达标
	洪富村	0	平均值	0	达标
	区域最大落地浓度	**0.00009**	**平均值**	**0.18**	**达标**
二噁英（pgTEQ/m³）	东坡村	0	平均值	0	达标
	西坡村	0	平均值	0	达标
	调爽西村	0	平均值	0	达标
	调爽村	0	平均值	0	达标
	调爽东村	0	平均值	0	达标
	罗家	0	平均值	0	达标
	南边园	0	平均值	0	达标
	平原村	0	平均值	0	达标
	中村	0	平均值	0	达标
	东坡	0	平均值	0	达标
	上村	0	平均值	0	达标
	东村	0	平均值	0	达标
	中村	0	平均值	0	达标
	西村	0	平均值	0	达标
	毛斋村	0	平均值	0	达标
	黎庞村	0	平均值	0	达标
	和家砖村	0	平均值	0	达标
	水美村	0	平均值	0	达标
	冯村	0	平均值	0	达标
	谢家村	0	平均值	0	达标
	洪福尾	0	平均值	0	达标
	郭宅	0	平均值	0	达标
	游宅	0	平均值	0	达标
	何宅	0	平均值	0	达标
	黄宅	0	平均值	0	达标
	洪富村	0	平均值	0	达标
	区域最大落地浓度	0	平均值	0	达标

根据上表预测结果，项目正常排放条件下，SO_2 在各环境空气保护目标小时平均质量浓度贡献值最大为 5.45μg/m³，占标准值的 1.09%，出现在中村；NO_2 在各环境空气保护目标小时平均质量浓度贡献值最大为 8.72μg/m³，占标准值的 4.36%，出现在中村；NO_X 在各环境空气保护目标小时平均质量浓度贡献值最大为 10.9μg/m³，占标准值的 4.36%，出现在中村；HCl 在各环境空气保护目标小时平均质量浓度贡献值最大为 6.54μg/m³，占标准值的 3.269%，出现在中村；CO 在各环境空气保护目标小时平均质量浓度贡献值最大为 2.725μg/m³，占标准值的 0.03%，出现在中村；CH_3SH 在各环境空气保护目标小时平均质量浓度贡献值最大为 0.0096μg/m³，占标准值的 1.37%，出现在黎庞村；H_2S 在各环境空气保护目

标小时平均质量浓度贡献值最大为 0.048μg/m³，占标准值的 0.48%，出现在黎庞村；NH_3 在各环境空气保护目标小时平均质量浓度贡献值最大为 0.04769μg/m³，占标准值的 0.24%，出现在黎庞村。

SO_2 在各环境空气保护目标日平均质量浓度贡献值最大为 0.9901μg/m³，占标准值的 0.66%，出现在黎庞村；NO_2 在各环境空气保护目标日平均质量浓度贡献值最大为 2.3762μg/m³，占标准值的 2.97%，出现在黎庞村；NO_X 在各环境空气保护目标日平均质量浓度贡献值最大为 2.9702μg/m³，占标准值的 2.97%，出现在黎庞村；PM_{10} 在各环境空气保护目标日平均质量浓度贡献值最大为 0.198μg/m³，占标准值的 0.13%，出现在黎庞村；CO 在各环境空气保护目标日平均质量浓度贡献值最大为 0.9901μg/m³，占标准值的 0.02%，出现在黎庞村；$PM_{2.5}$ 在各环境空气保护目标日平均质量浓度贡献值最大为 1.7782μg/m³，占标准值的 2.37%，出现在黎庞村；Pb 在各环境空气保护目标日平均质量浓度贡献值最大为 0.0099μg/m³，占标准值的 1.41%，出现在黎庞村；Hg 在各环境空气保护目标日平均质量浓度贡献值最大为 0.0008μg/m³，占标准值的 0.03%，出现在黎庞村；HCl 在各环境空气保护目标日平均质量浓度贡献值最大为 0.7921μg/m³，占标准值的 5.28%，出现在黎庞村。

SO_2 在各环境空气保护目标年平均质量浓度贡献值最大为 0.3573μg/m³，占标准值的 0.6%，出现在黎庞村；NO_2 在各环境空气保护目标年平均质量浓度贡献值最大为 1.1433μg/m³，占标准值的 2.86%，出现在黎庞村；NO_x 在各环境空气保护目标年平均质量浓度贡献值最大为 1.4291μg/m³，占标准值的 2.86%，出现在黎庞村；PM_{10} 在各环境空气保护目标年平均质量浓度贡献值最大为 0.0714μg/m³，占标准值的 0.1%，出现在黎庞村；$PM_{2.5}$ 在各环境空气保护目标年平均质量浓度贡献值最大为 0.7675μg/m³，占标准值的 2.19%，出现在黎庞村；Pb 在各环境空气保护目标年平均质量浓度贡献值最大为 0.0032μg/m³，占标准值的 0.64%，出现在黎庞村；Hg 在各环境空气保护目标年平均质量浓度贡献值最大为 0.00003μg/m³，占标准值的 0.06%，出现在黎庞村；二噁英在各环境空气保护目标年平均质量浓度贡献值最大为 0μg/m³，占标准值的 0%。

SO_2 在网格点小时平均质量浓度贡献值最大为 12.4935μg/m³，占标准值的 2.5%；NO_2 在网格点小时平均质量浓度贡献值最大为 19.9896μg/m³，占标准值的

9.99%；NO_X 在网格点标小时平均质量浓度贡献值最大为 24.987μg/m³，占标准值的 9.99%；HCl 在网格点小时平均质量浓度贡献值最大为 7.4938μg/m³，占标准值的 14.99%；CO 在网格点小时平均质量浓度贡献值最大为 6.2468μg/m³，占标准值的 0.06%；CH_3SH 在网格点小时平均质量浓度贡献值最大为 0.0913μg/m³，占标准值的 13.04%；H_2S 在网格点小时平均质量浓度贡献值最大为 0.4554μg/m³，占标准值的 4.55%；NH_3 在网格点小时平均质量浓度贡献值最大为 4.4768μg/m³，占标准值的 2.24%。

SO_2 在网格点日平均质量浓度贡献值最大为 2.4551μg/m³，占标准值的 1.64%；NO_2 在网格点日平均质量浓度贡献值最大为 5.8922μg/m³，占标准值的 7.37%；NO_X 在网格点日平均质量浓度贡献值最大为 7.3652μg/m³，占标准值的 7.37%；PM_{10} 在网格点日平均质量浓度贡献值最大为 0.4911μg/m³，占标准值的 0.33%；CO 在网格点日平均质量浓度贡献值最大为 2.4551μg/m³，占标准值的 0.06%；$PM_{2.5}$ 在网格点日平均质量浓度贡献值最大为 4.4093μg/m³，占标准值的 5.88%；Pb 在网格点日平均质量浓度贡献值最大为 0.0245μg/m³，占标准值的 3.51%；Hg 在网格点日平均质量浓度贡献值最大为 0.0002μg/m³，占标准值的 0.07%；HCl 在网格点日平均质量浓度贡献值最大为 1.9642μg/m³，占标准值的 13.09%。

SO_2 在网格点年平均质量浓度贡献值最大为 1.1347μg/m³，占标准值的 1.89%；NO_2 在网格点年平均质量浓度贡献值最大为 3.6311μg/m³，占标准值的 9.08%；NO_x 在网格点年平均质量浓度贡献值最大为 4.5389μg/m³，占标准值的 9.08%；PM_{10} 在网格点年平均质量浓度贡献值最大为 0.2271μg/m³，占标准值的 0.32%；$PM_{2.5}$ 在网格点年平均质量浓度贡献值最大为 2.4373μg/m³，占标准值的 6.96%；Pb 在网格点年平均质量浓度贡献值最大为 0.0102μg/m³，占标准值的 2.04%；Hg 在网格点年平均质量浓度贡献值最大为 0.00009μg/m³，占标准值的 0.18%；二噁英在网格点年平均质量浓度贡献值最大为 0μg/m³，占标准值的 0%。

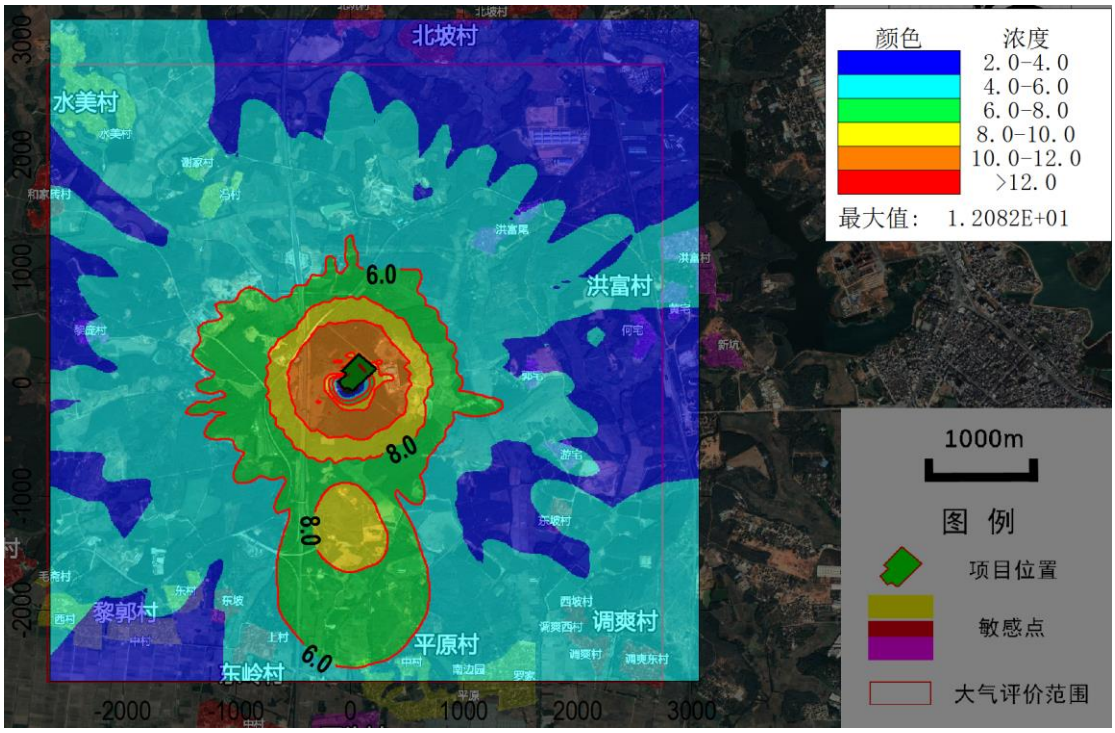


图 6-1-7 SO_2 贡献浓度小时值分布图（μg/m³）

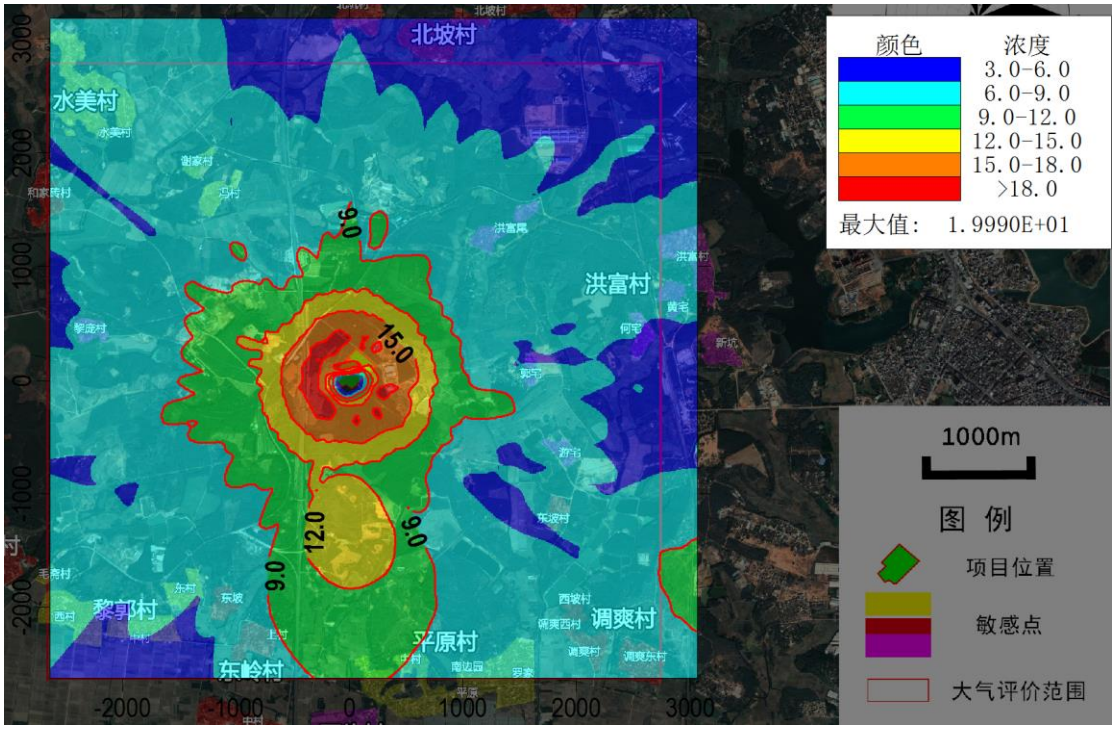


图 6-1-8 NO_2 贡献浓度小时值分布图（μg/m³）

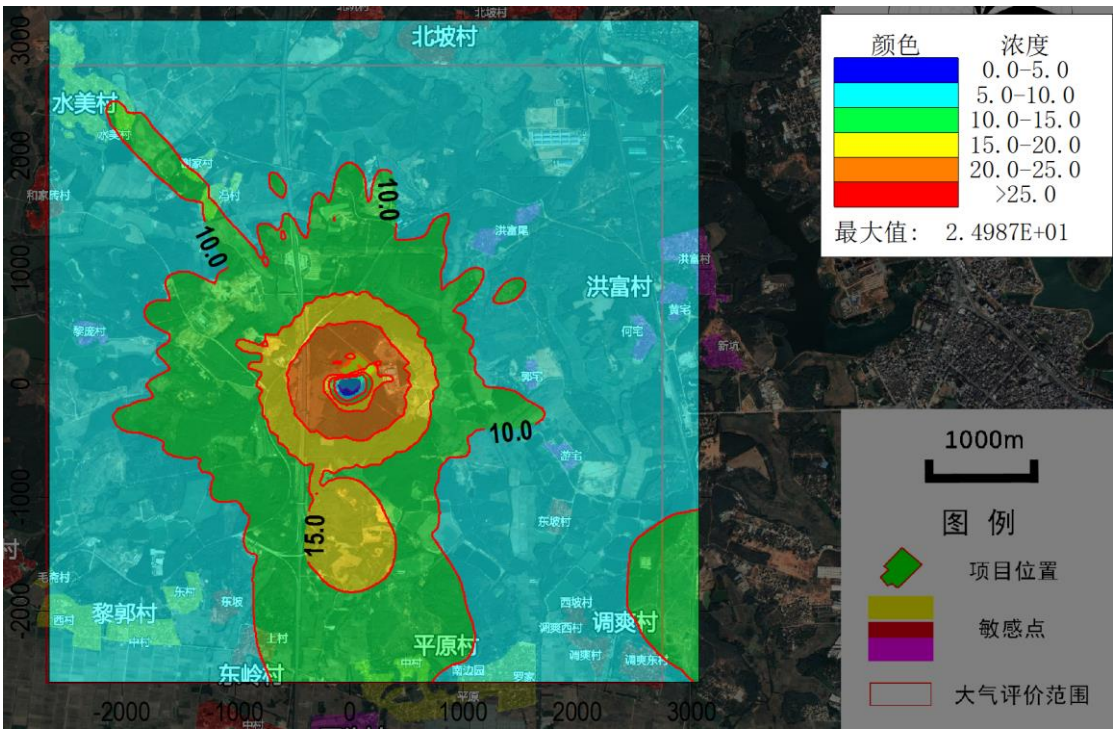


图 6-1-9 NO_X 贡献浓度小时值分布图（μg/m^3）

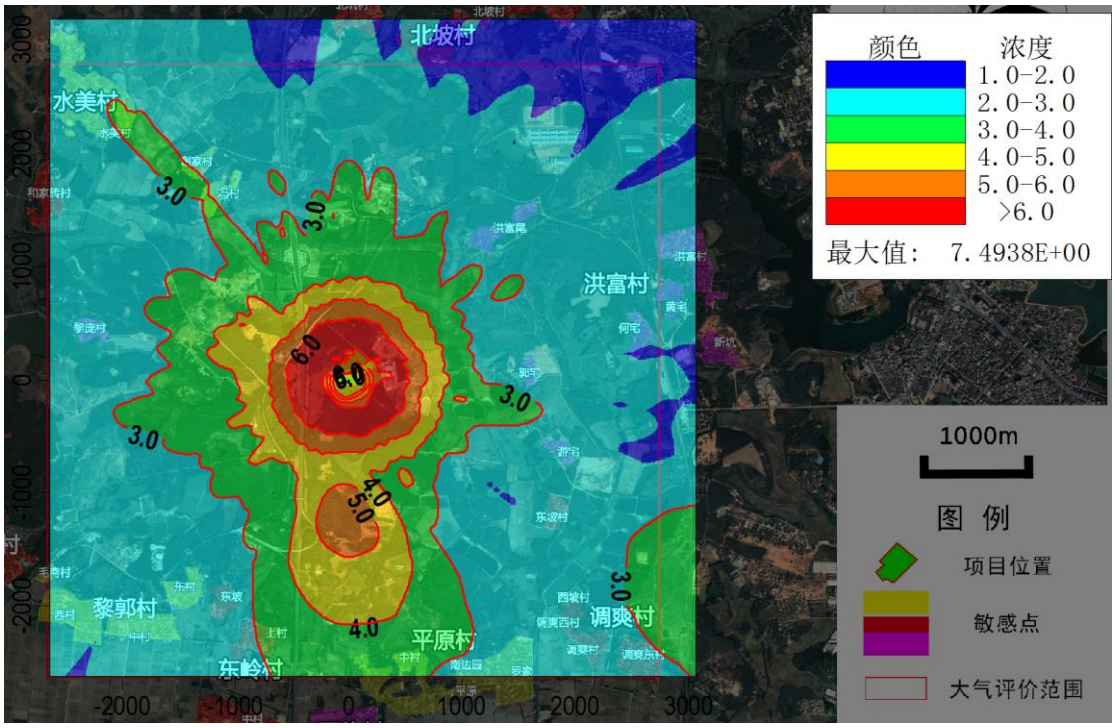


图 6-1-10 HCl 贡献浓度小时值分布图（μg/m^3）

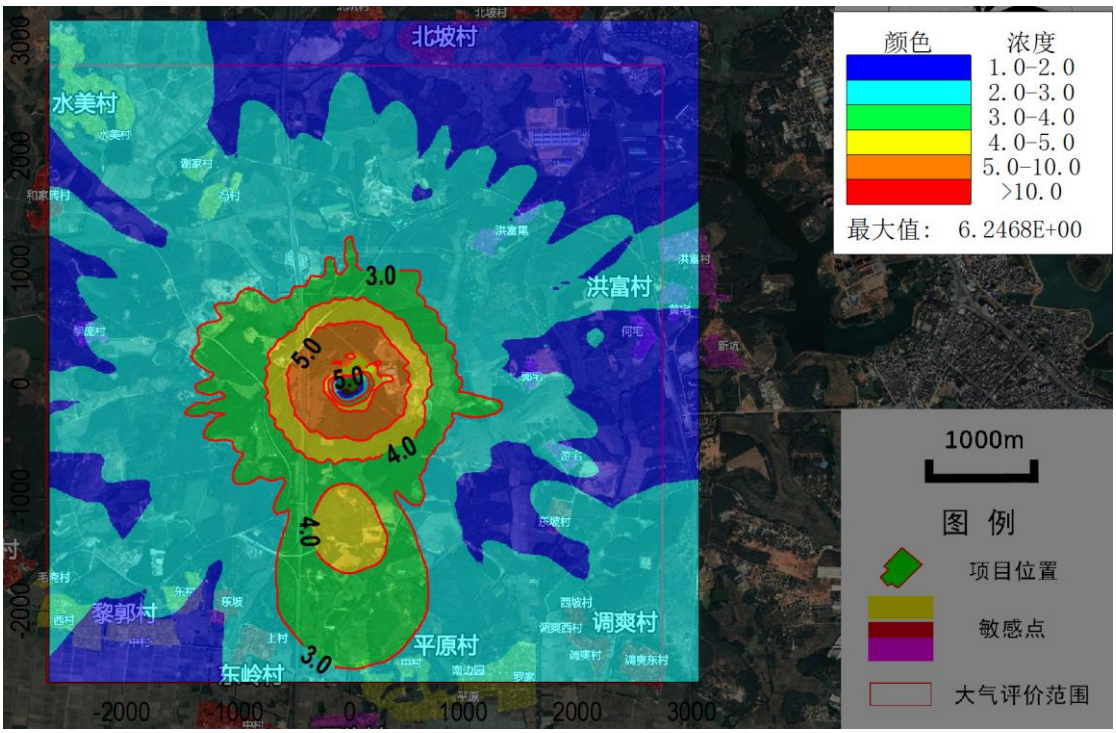


图 6-1-11 CO 贡献浓度小时值分布图（μg/m^3）

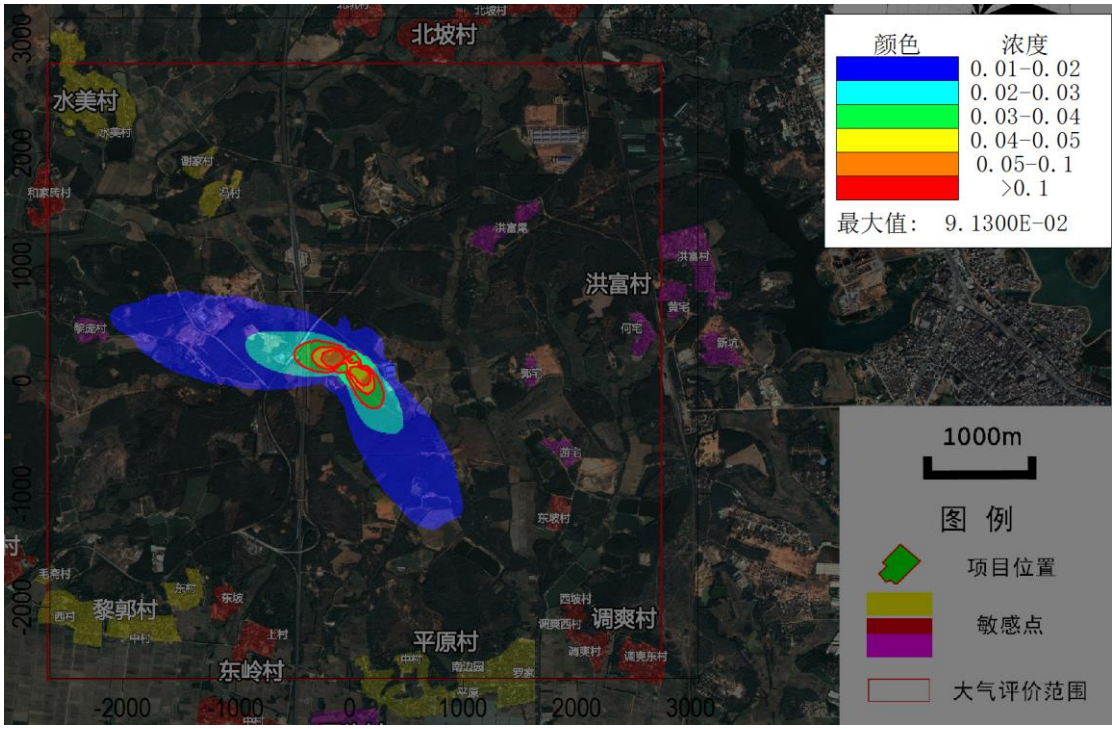


图 6-1-12 CH_3SH 贡献浓度小时值分布图（μg/m^3）

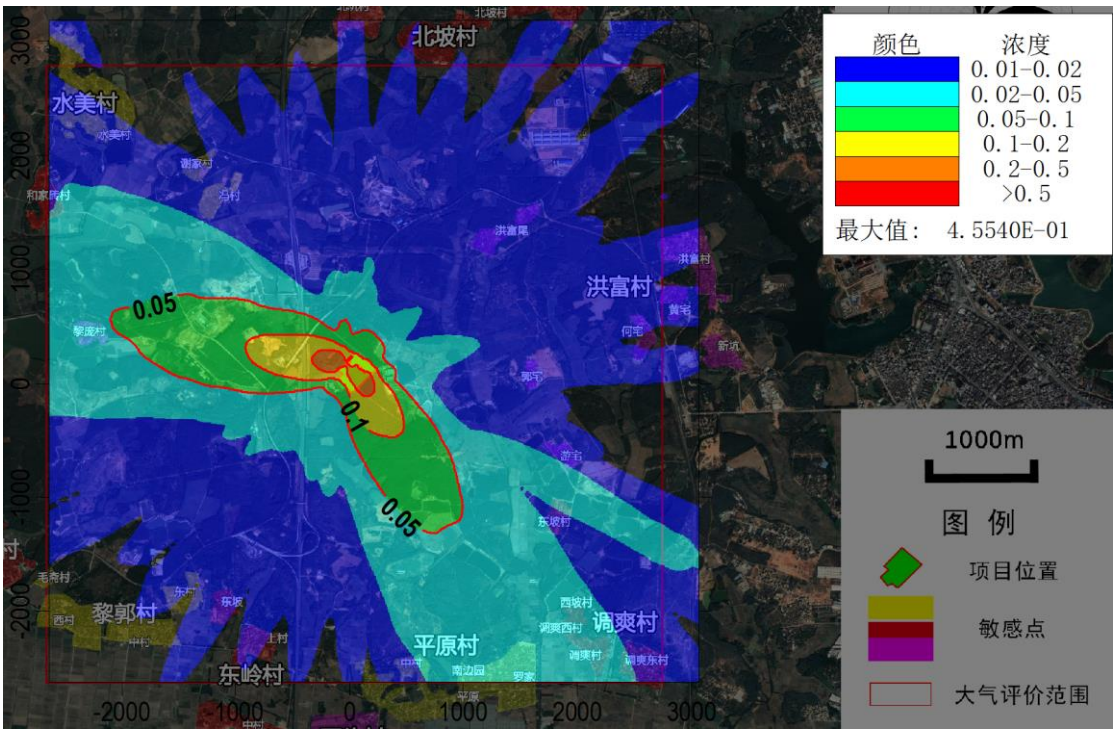


图 6-1-13 H_2S 贡献浓度小时值分布图（μg/m^3）

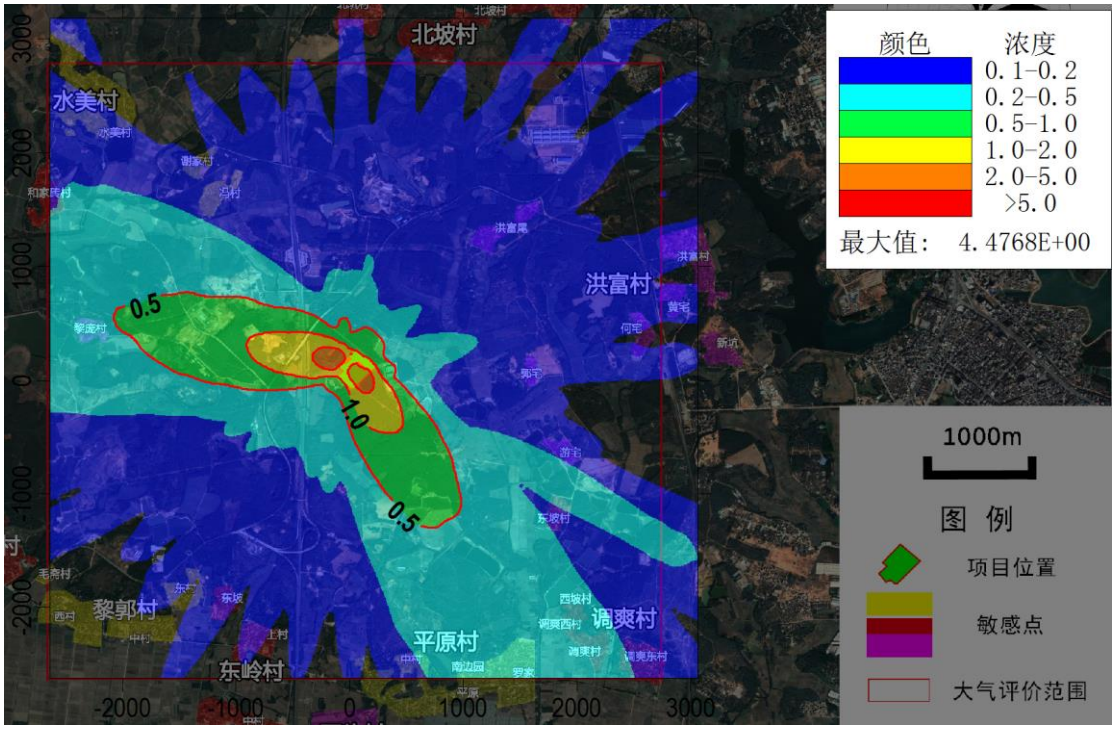


图 6-1-14 NH_3 贡献浓度小时值分布图（μg/m^3）

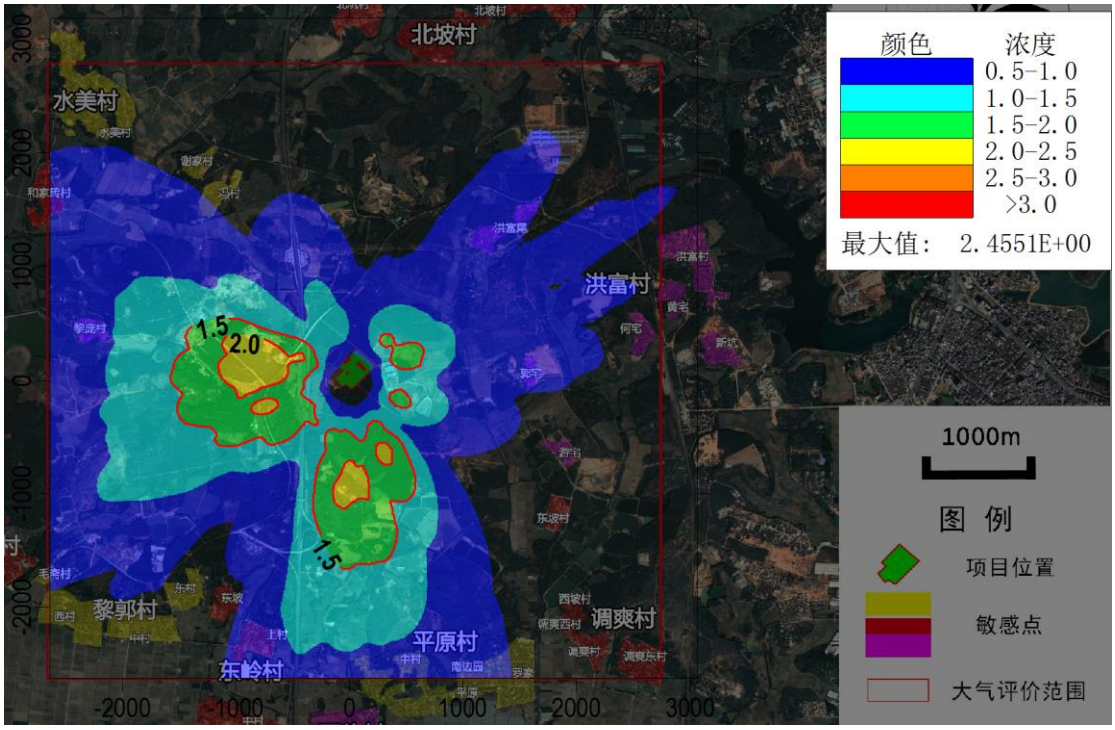


图 6-1-15 SO_2 贡献浓度日均值分布图（μg/m^3）

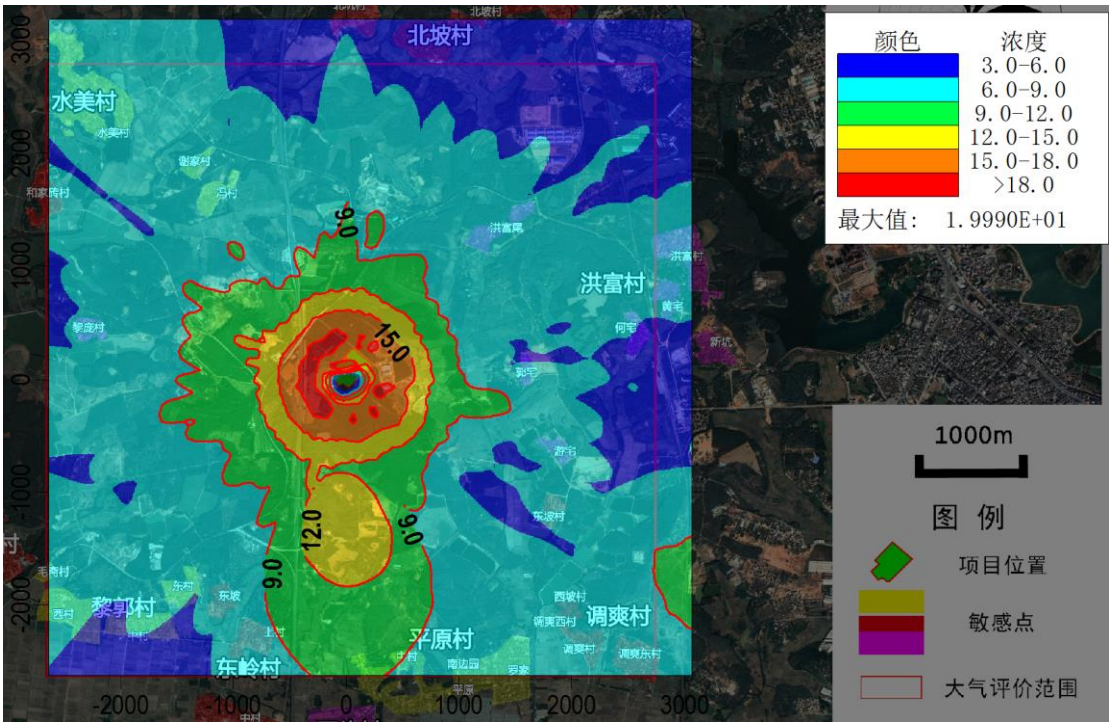


图 6-1-16 NO_2 贡献浓度日均值分布图（μg/m^3）

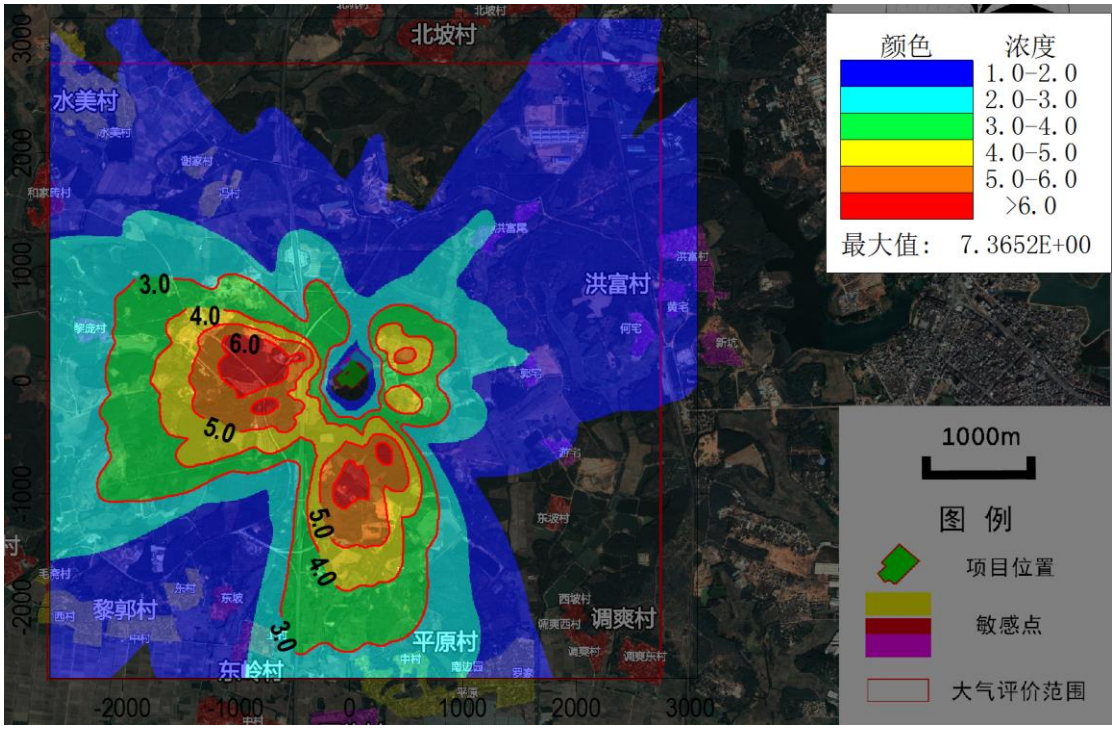


图 6-1-17 NO_X 贡献浓度日均值分布图（μg/m^3）

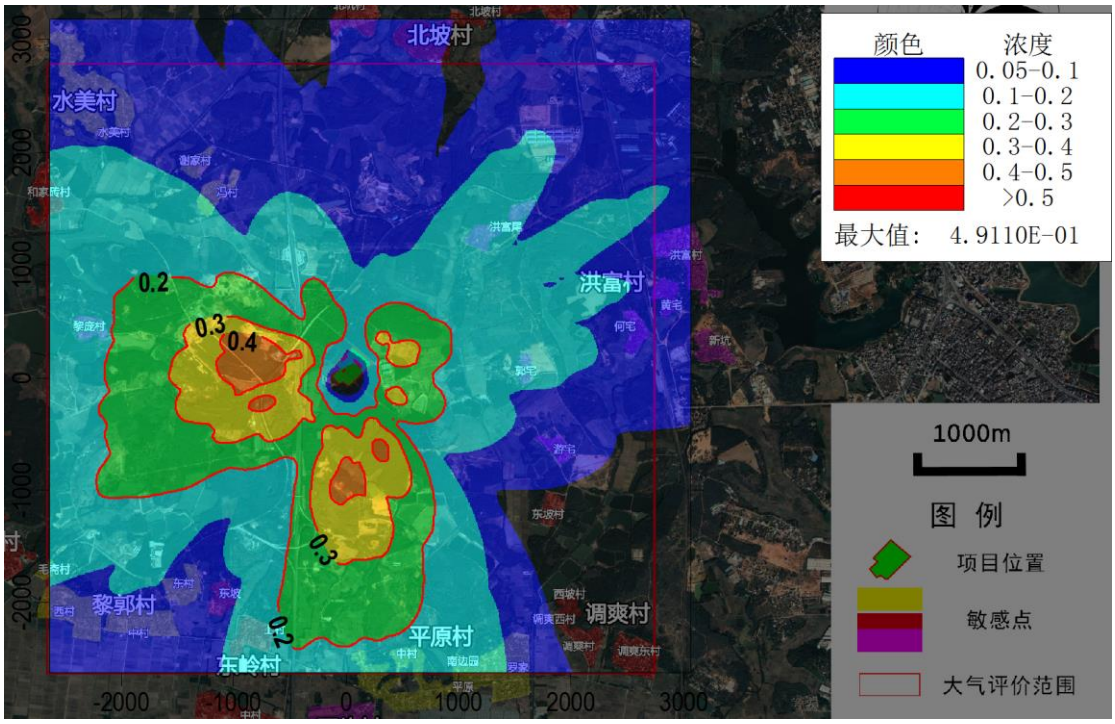


图 6-1-18 PM_{10} 贡献浓度日均值分布图（μg/m^3）

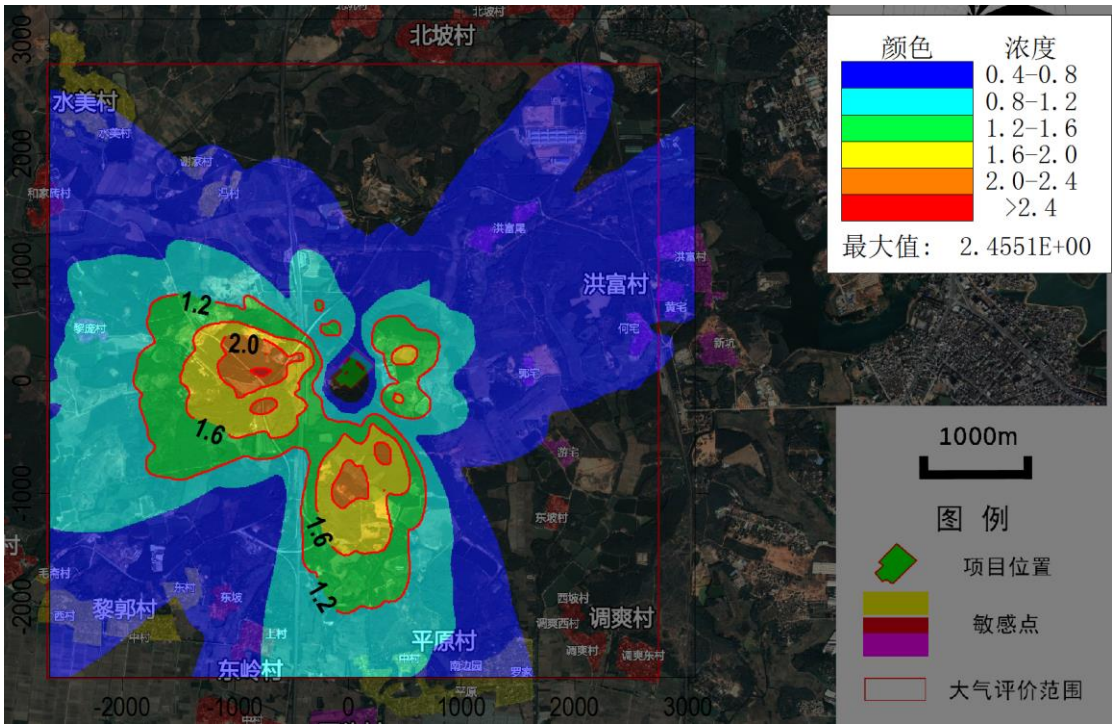


图 6-1-19 CO 贡献浓度日均值分布图（μg/m^3）

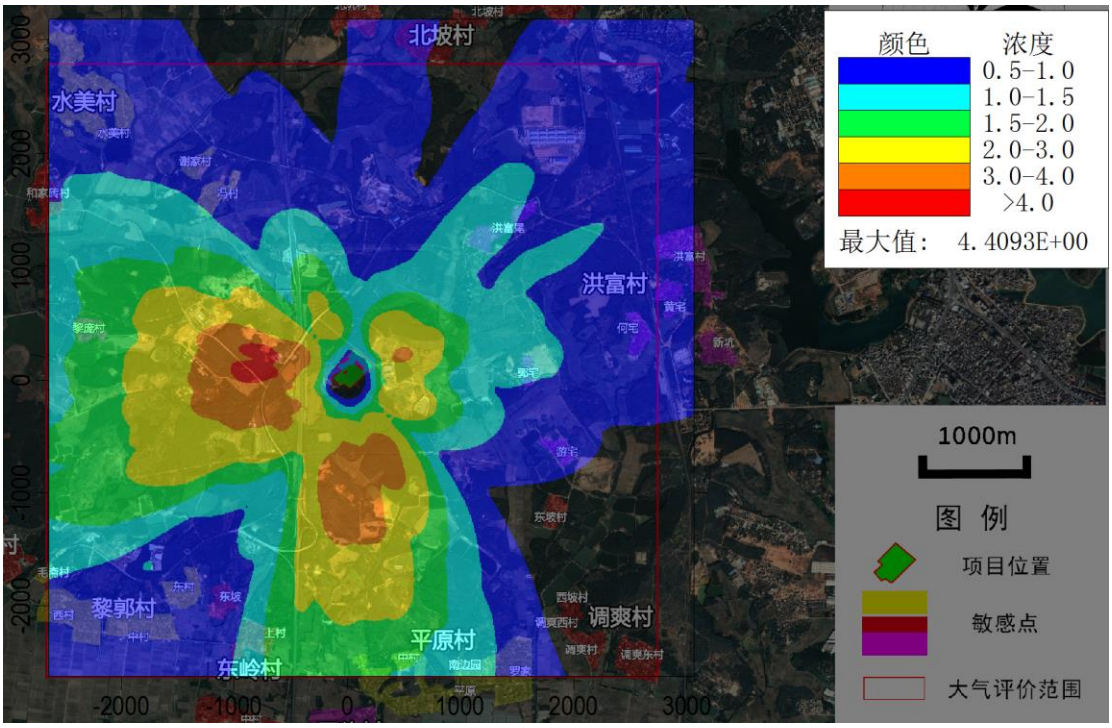


图 6-1-20 $PM_{2.5}$ 贡献浓度日均值分布图（μg/m^3）

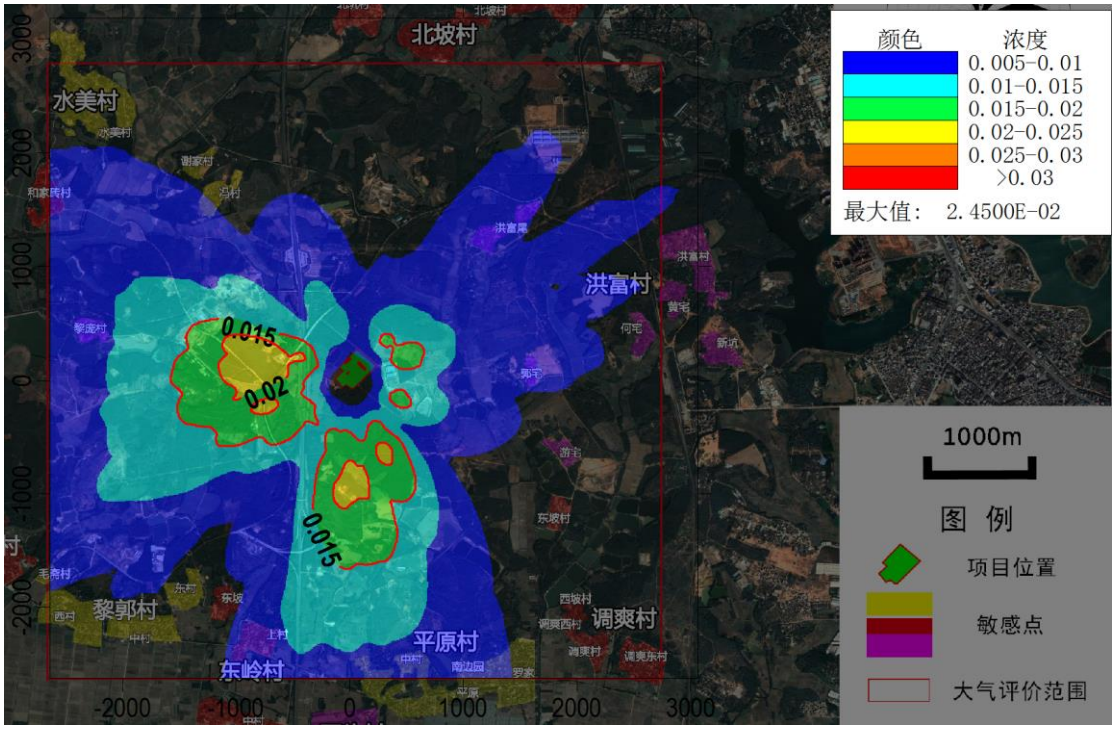


图 6-1-21 Pb 贡献浓度日均值分布图（μg/m^3）

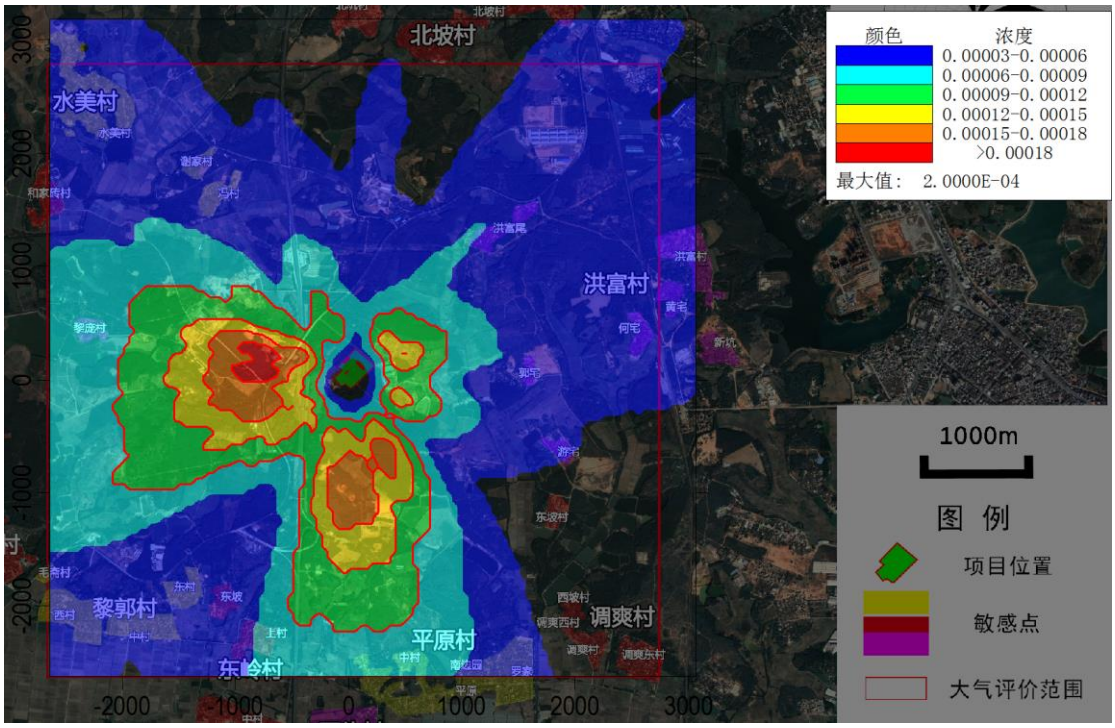


图 6-1-22 Hg 贡献浓度日均值分布图（μg/m^3）

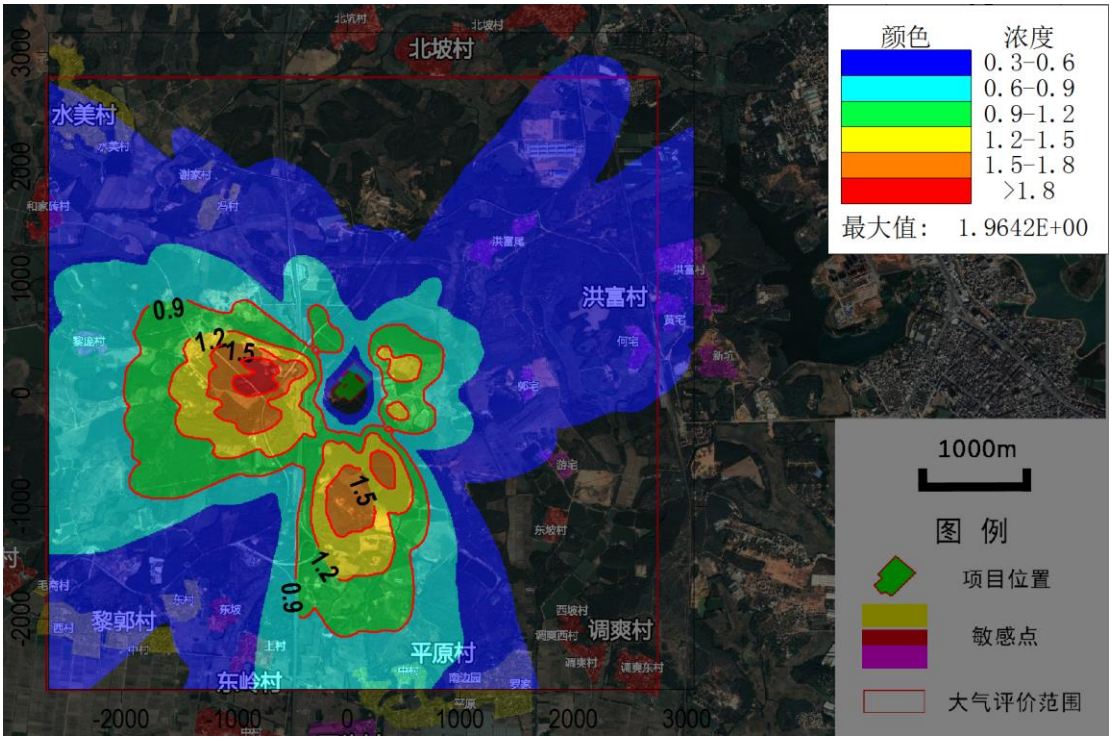


图 6-1-23 HCl 贡献浓度日均值分布图（μg/m^3）

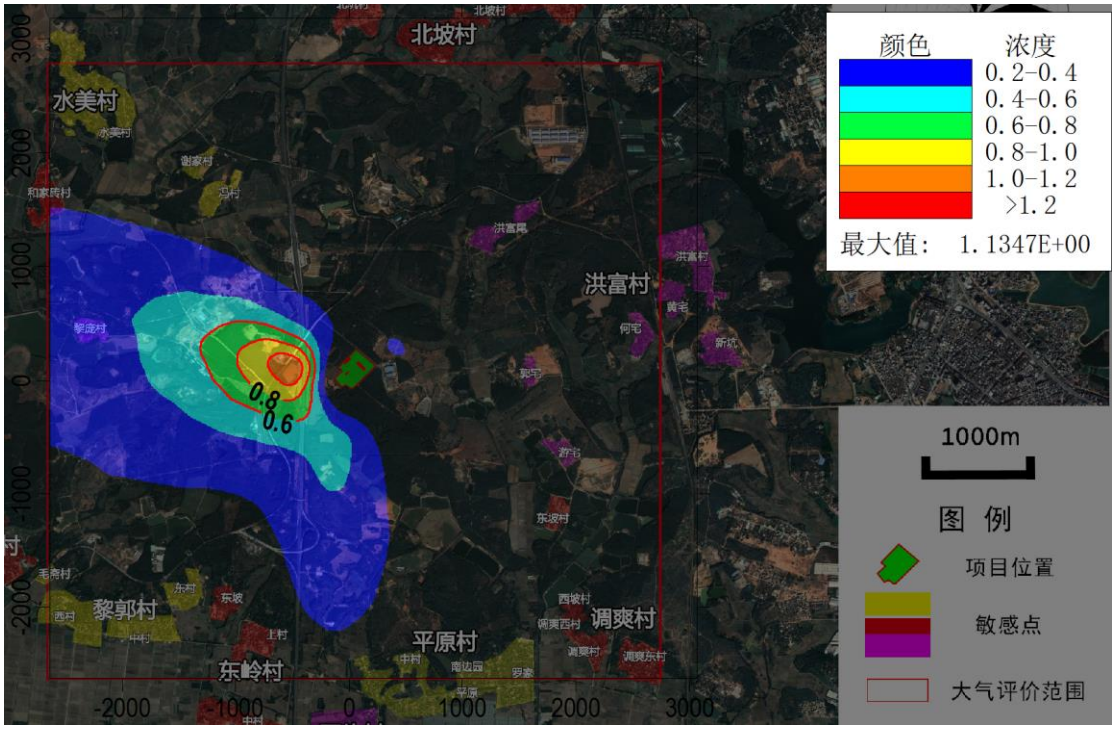


图 6-1-24 SO_2 贡献浓度年均值分布图（μg/m^3）

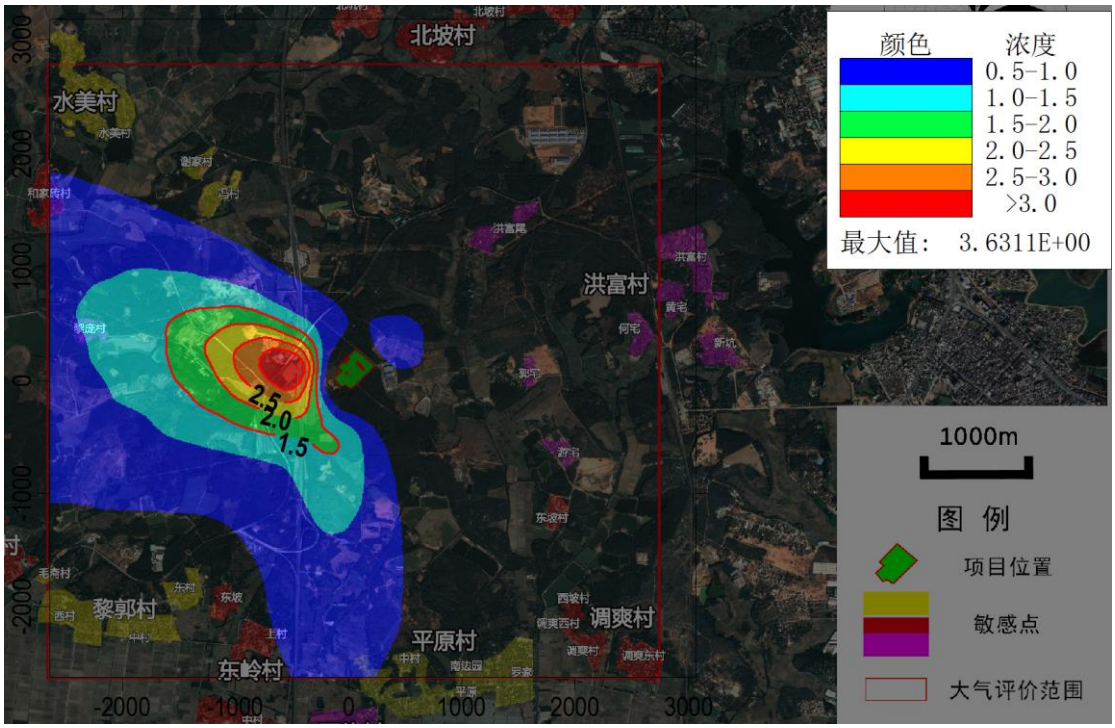


图 6-1-25 NO_2 贡献浓度年均值分布图（μg/m^3）

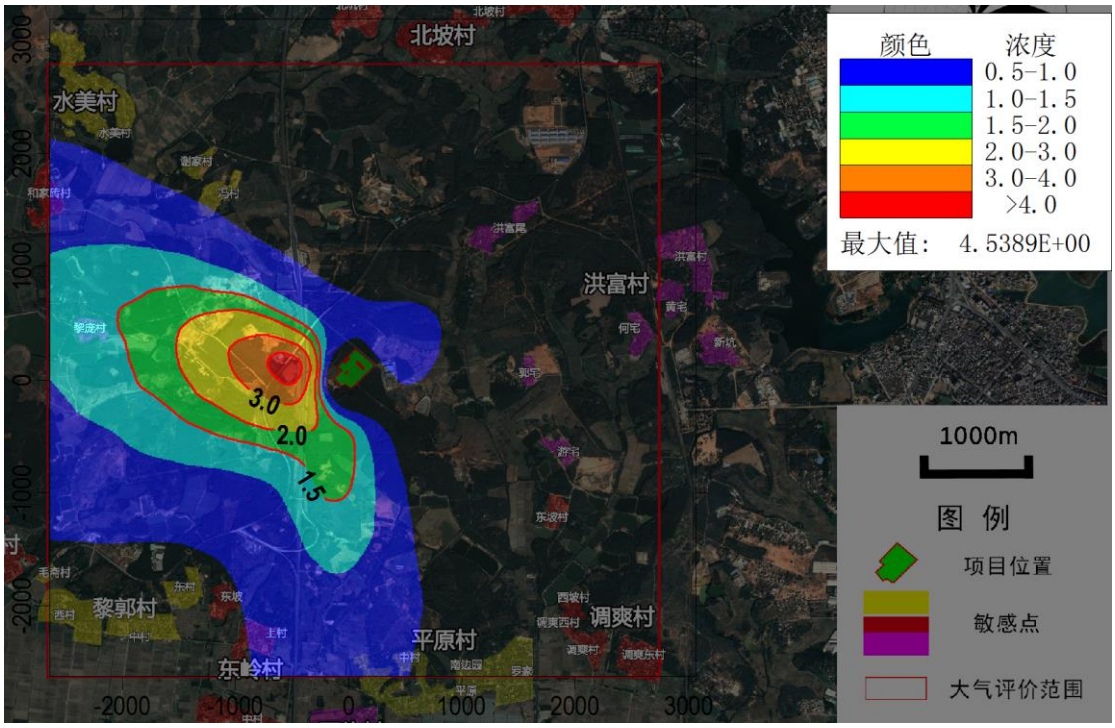


图 6-1-26 NO_x 贡献浓度年均值分布图（μg/m^3）

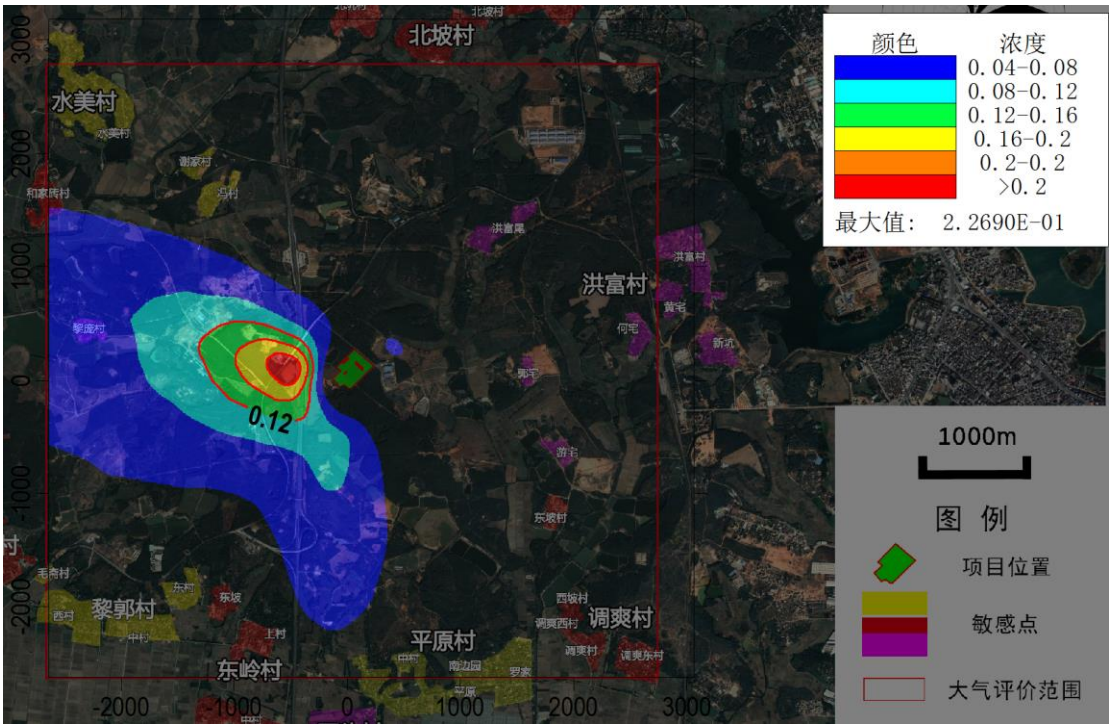


图 6-1-27 PM_{10} 贡献浓度年均值分布图（μg/m^3）

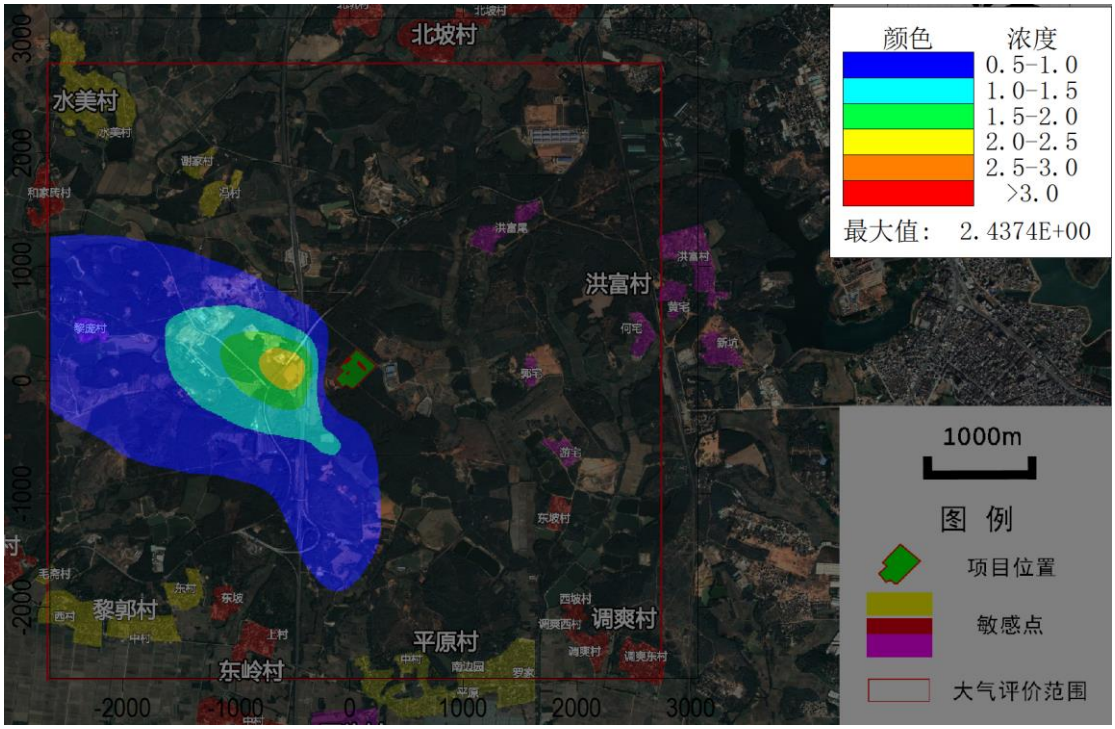


图 6-1-28 $PM_{2.5}$ 贡献浓度年均值分布图（μg/m^3）

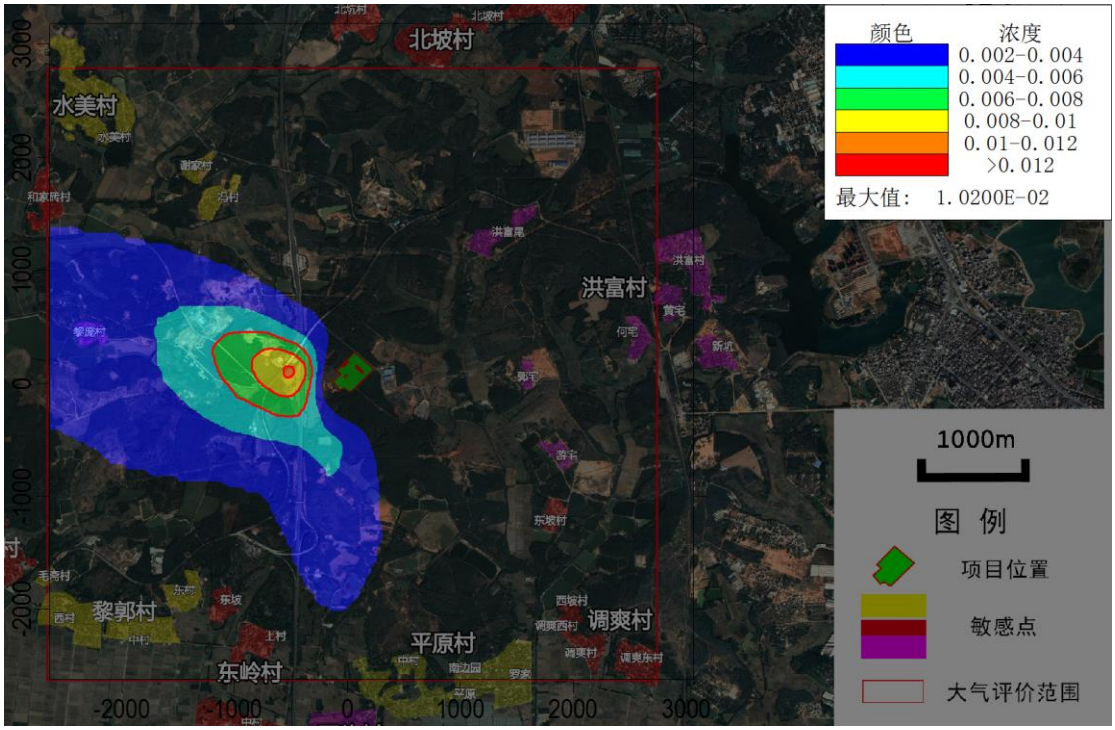


图 6-1-29 Pb 贡献浓度年均值分布图（μg/m³）

6.1.6.1.2 非正常工况

非正常排放情况下，1h 最大浓度贡献值见表 6-1-19。

表 6-1-19 本项目贡献质量浓度预测结果表（非正常排放）

污染物	预测点	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	东坡村	4.2017	17041818	0.84	达标
	西坡村	4.6191	17070709	0.92	达标
	调爽西村	4.7226	17070709	0.94	达标
	调爽村	4.7375	17070709	0.95	达标
	调爽东村	4.573	17070709	0.91	达标
	罗家	4.3715	17070709	0.87	达标
	南边园	5.4347	17061808	1.09	达标
	平原村	5.1714	17061808	1.03	达标
	中村	**5.925**	**17012908**	**1.18**	**达标**
	东坡	4.908	17012908	0.98	达标
	上村	5.6113	17012908	1.12	达标
	东村	4.0793	17011504	0.82	达标
	中村	3.5569	17122508	0.71	达标
	西村	4.1631	17100208	0.83	达标
	毛斋村	4.9143	17081807	0.98	达标
	黎庞村	4.7454	17052106	0.95	达标
	和家砖村	4.4694	17061307	0.89	达标
	水美村	5.4189	17061407	1.08	达标
	冯村	4.802	17062906	0.96	达标
	谢家村	5.0615	17061407	1.01	达标
	洪福尾	4.3999	17060205	0.88	达标

	郭宅	3.9942	17083118	0.8	达标
	游宅	4.6164	17082118	0.92	达标
	何宅	4.1203	17082319	0.82	达标
	黄宅	4.3523	17090207	0.87	达标
	洪富村	4.436	17090207	0.89	达标
	区域最大落地浓度	**12.8641**	**17112911**	**2.57**	**达标**
NO_2	东坡村	9.1078	17081718	4.55	达标
	西坡村	8.8274	17070709	4.41	达标
	调爽西村	8.9741	17070709	4.49	达标
	调爽村	8.8947	17070709	4.45	达标
	调爽东村	8.721	17033107	4.36	达标
	罗家	8.3777	17070709	4.19	达标
	南边园	9.8693	17061808	4.93	达标
	平原村	9.3728	17061808	4.69	达标
	中村	**10.9**	**17012908**	**5.45**	**达标**
	东坡	9.0936	17012908	4.55	达标
	上村	10.3484	17012908	5.17	达标
	东村	7.9343	17122508	3.97	达标
	中村	7.5786	17122508	3.79	达标
	西村	7.7426	17111007	3.87	达标
	毛斋村	9.5825	17081807	4.79	达标
	黎庞村	8.8628	17052106	4.43	达标
	和家砖村	8.3569	17061307	4.18	达标
	水美村	10.1026	17061407	5.05	达标
	冯村	8.87	17062906	4.43	达标
	谢家村	9.7734	17061407	4.89	达标
	洪福尾	8.8159	17060205	4.41	达标
	郭宅	8.1871	17082301	4.09	达标
	游宅	8.2706	17082118	4.14	达标
	何宅	7.84	17082319	3.92	达标
	黄宅	8.2855	17090207	4.14	达标
	洪富村	8.3834	17090207	4.19	达标
	区域最大落地浓度	**24.987**	**17090509**	**12.49**	**达标**
NOx	东坡村	11.3848	17081718	4.55	达标
	西坡村	11.0343	17070709	4.41	达标
	调爽西村	11.2177	17070709	4.49	达标
	调爽村	11.1184	17070709	4.45	达标
	调爽东村	10.9012	17033107	4.36	达标
	罗家	10.4721	17070709	4.19	达标
	南边园	12.3367	17061808	4.93	达标
	平原村	11.716	17061808	4.69	达标
	中村	**13.6249**	**17012908**	**5.45**	**达标**
	东坡	11.367	17012908	4.55	达标
	上村	12.9355	17012908	5.17	达标
	东村	9.9179	17122508	3.97	达标
	中村	9.4732	17122508	3.79	达标
	西村	9.6782	17111007	3.87	达标
	毛斋村	11.9781	17081807	4.79	达标

	黎庞村	11.0785	17052106	4.43	达标
	和家砖村	10.4461	17061307	4.18	达标
	水美村	12.6283	17061407	5.05	达标
	冯村	11.0875	17062906	4.43	达标
	谢家村	12.2168	17061407	4.89	达标
	洪福尾	11.0199	17060205	4.41	达标
	郭宅	10.2339	17082301	4.09	达标
	游宅	10.3383	17082118	4.14	达标
	何宅	9.8	17082319	3.92	达标
	黄宅	10.3569	17090207	4.14	达标
	洪富村	10.4792	17090207	4.19	达标
	区域最大落地浓度	**31.2338**	**17090509**	**12.49**	**达标**
CO	东坡村	2.1858	17041818	0.02	达标
	西坡村	2.4029	17070709	0.02	达标
	调爽西村	2.4567	17070709	0.02	达标
	调爽村	2.4645	17070709	0.02	达标
	调爽东村	2.3789	17070709	0.02	达标
	罗家	2.2741	17070709	0.02	达标
	南边园	2.8272	17061808	0.03	达标
	平原村	2.6902	17061808	0.03	达标
	中村	**3.0822**	**17012908**	**0.03**	**达标**
	东坡	2.5532	17012908	0.03	达标
	上村	2.9191	17012908	0.03	达标
	东村	2.1221	17011504	0.02	达标
	中村	1.8503	17122508	0.02	达标
	西村	2.1657	17100208	0.02	达标
	毛斋村	2.5565	17081807	0.03	达标
	黎庞村	2.4686	17052106	0.02	达标
	和家砖村	2.3251	17061307	0.02	达标
	水美村	2.819	17061407	0.03	达标
	冯村	2.4981	17062906	0.02	达标
	谢家村	2.6331	17061407	0.03	达标
	洪福尾	2.2889	17060205	0.02	达标
	郭宅	2.0778	17083118	0.02	达标
	游宅	2.4015	17082118	0.02	达标
	何宅	2.1434	17082319	0.02	达标
	黄宅	2.2641	17090207	0.02	达标
	洪富村	2.3077	17090207	0.02	达标
	区域最大落地浓度	**6.692**	**17112911**	**0.07**	**达标**
Pb	东坡村	0.0978	17081718	4.66	达标
	西坡村	0.0948	17070709	4.51	达标
	调爽西村	0.0963	17070709	4.59	达标
	调爽村	0.0955	17070709	4.55	达标
	调爽东村	0.0936	17033107	4.46	达标
	罗家	0.0899	17070709	4.28	达标
	南边园	0.1059	17061808	5.04	达标
	平原村	0.1006	17061808	4.79	达标
	中村	**0.117**	**17012908**	**5.57**	**达标**

	东坡	0.0976	17012908	4.65	达标
	上村	0.1111	17012908	5.29	达标
	东村	0.0852	17122508	4.06	达标
	中村	0.0814	17122508	3.87	达标
	西村	0.0831	17111007	3.96	达标
	毛斋村	0.1029	17081807	4.9	达标
	黎庞村	0.0951	17052106	4.53	达标
	和家砖村	0.0897	17061307	4.27	达标
	水美村	0.1085	17061407	5.16	达标
	冯村	0.0952	17062906	4.53	达标
	谢家村	0.1049	17061407	5	达标
	洪福尾	0.0946	17060205	4.51	达标
	郭宅	0.0879	17082301	4.18	达标
	游宅	0.0888	17082118	4.23	达标
	何宅	0.0842	17082319	4.01	达标
	黄宅	0.0889	17090207	4.24	达标
	洪富村	0.09	17090207	4.29	达标
	区域最大落地浓度	**0.2682**	**17090509**	**12.77**	**达标**
Hg	东坡村	0.00017	17041818	0.02	达标
	西坡村	0.00019	17070709	0.02	达标
	调爽西村	0.00019	17070709	0.02	达标
	调爽村	0.00019	17070709	0.02	达标
	调爽东村	0.00019	17070709	0.02	达标
	罗家	0.00018	17070709	0.02	达标
	南边园	0.00022	17061808	0.02	达标
	平原村	0.00021	17061808	0.02	达标
	中村	**0.00024**	**17012908**	**0.03**	**达标**
	东坡	0.0002	17012908	0.02	达标
	上村	0.00023	17012908	0.03	达标
	东村	0.00017	17011504	0.02	达标
	中村	0.00015	17122508	0.02	达标
	西村	0.00017	17100208	0.02	达标
	毛斋村	0.0002	17081807	0.02	达标
	黎庞村	0.00019	17052106	0.02	达标
	和家砖村	0.00018	17061307	0.02	达标
	水美村	0.00022	17061407	0.02	达标
	冯村	0.0002	17062906	0.02	达标
	谢家村	0.00021	17061407	0.02	达标
	洪福尾	0.00018	17060205	0.02	达标
	郭宅	0.00016	17083118	0.02	达标
	游宅	0.00019	17082118	0.02	达标
	何宅	0.00017	17082319	0.02	达标
	黄宅	0.00018	17090207	0.02	达标
	洪富村	0.00018	17090207	0.02	达标
	区域最大落地浓度	**0.00053**	**17112911**	**0.06**	**达标**
HCl	东坡村	3.5698	17081718	7.14	达标
	西坡村	3.4599	17070709	6.92	达标
	调爽西村	3.5174	17070709	7.03	达标

	调爽村	3.4863	17070709	6.97	达标
	调爽东村	3.4182	17033107	6.84	达标
	罗家	3.2836	17070709	6.57	达标
	南边园	3.8683	17061808	7.74	达标
	平原村	3.6736	17061808	7.35	达标
	中村	**4.2722**	**17012908**	**8.54**	**达标**
	东坡	3.5642	17012908	7.13	达标
	上村	4.056	17012908	8.11	达标
	东村	3.1099	17122508	6.22	达标
	中村	2.9704	17122508	5.94	达标
	西村	3.0347	17111007	6.07	达标
	毛斋村	3.7559	17081807	7.51	达标
	黎庞村	3.4738	17052106	6.95	达标
	和家砖村	3.2755	17061307	6.55	达标
	水美村	3.9597	17061407	7.92	达标
	冯村	3.4766	17062906	6.95	达标
	谢家村	3.8307	17061407	7.66	达标
	洪福尾	3.4554	17060205	6.91	达标
	郭宅	3.2089	17082301	6.42	达标
	游宅	3.2417	17082118	6.48	达标
	何宅	3.0729	17082319	6.15	达标
	黄宅	3.2475	17090207	6.49	达标
	洪富村	3.2859	17090207	6.57	达标
	区域最大落地浓度	**9.7936**	**17090509**	**19.59**	**达标**
二噁英（pgTEQ/m3）	东坡村	0		0	达标
	西坡村	0		0	达标
	调爽西村	0		0	达标
	调爽村	0		0	达标
	调爽东村	0		0	达标
	罗家	0		0	达标
	南边园	0		0	达标
	平原村	0		0	达标
	中村	0		0	达标
	东坡	0		0	达标
	上村	0		0	达标
	东村	0		0	达标
	中村	0		0	达标
	西村	0		0	达标
	毛斋村	0		0	达标
	黎庞村	0		0	达标
	和家砖村	0		0	达标
	水美村	0		0	达标
	冯村	0		0	达标
	谢家村	0		0	达标
	洪福尾	0		0	达标
	郭宅	0		0	达标
	游宅	0		0	达标
	何宅	0		0	达标

	黄宅	0		0	达标
	洪富村	0		0	达标
	区域最大落地浓度	0		0	达标

根据上表预测结果，项目非正常排放条件下，SO_2 在各环境空气保护目标 1h 最大浓度贡献值为 5.925μg/m³，占标准值的 1.18%，出现在中村；NO_2 在各环境空气保护目标 1h 最大浓度贡献值为 10.9μg/m³，占标准值的 5.45%，出现在中村；NO_X 在各环境空气保护目标 1h 最大浓度贡献值为 13.6249μg/m³，占标准值的 5.45%，出现在中村；CO 在各环境空气保护目标 1h 最大浓度贡献值为 3.0822μg/m³，占标准值的 0.03%，出现在中村；Pb 在各环境空气保护目标 1h 最大浓度贡献值为 0.117μg/m³，占标准值的 5.57%，出现在中村；Hg 在各环境空气保护目标 1h 最大浓度贡献值为 0.00024μg/m³，占标准值的 0.03%，出现在中村；HCl 在各环境空气保护目标 1h 最大浓度贡献值为 4.2722μg/m³，占标准值的 8.54%，出现在中村。

SO_2 在网格点 1h 最大浓度贡献值为 12.8641μg/m³，占标准值的 2.57%；NO_2 在网格点 1h 最大浓度贡献值为 24.987μg/m³，占标准值的 12.49%；NO_x 在网格点 1h 最大浓度贡献值为 31.2338μg/m³，占标准值的 12.49%；CO 在网格点 1h 最大浓度贡献值为 6.692μg/m³，占标准值的 0.07%；Pb 在网格点 1h 最大浓度贡献值为 0.2682μg/m³，占标准值的 12.77%；Hg 在网格点 1h 最大浓度贡献值为 0.00053μg/m³，占标准值的 0.06%；HCl 在网格点 1h 最大浓度贡献值为 9.7936μg/m³，占标准值的 19.59%。

6.1.6.1.3 环境影响叠加

正常排放条件下，叠加现状浓度、已建项目（雷州市生活垃圾无害化处理建设项目）、拟建项目（拟建的雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场治理项目）环境质量小时值、日均值和年均值预测结果见表 6-1-20、6-1-21、6-1-22 和 6-1-23。

表 6-1-20 叠加后环境质量小时值预测结果表（正常排放）

污染物	预测点	最大贡献值/（μg/m³）	现状浓度/(μg/m³)	其他已建项目/(μg/m³)	其他拟建项目/(μg/m³)	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
SO_2	东坡村	4.5539	29	/	0.1237	33.6776	6.74	达标
	西坡村	4.4137	29	/	0.1488	33.5625	6.71	达标
	调爽西村	4.4871	29	/	0.1257	33.6128	6.72	达标
	调爽村	4.4474	29	/	0.1234	33.5708	6.71	达标
	调爽东村	4.3605	29	/	0.1183	33.4788	6.70	达标
	罗家	4.1888	29	/	0.1312	33.32	6.66	达标
	南边园	4.9347	29	/	0.1167	34.0514	6.81	达标

	平原村	4.6864	29	/	0.1236	33.81	6.76	达标
	中村	**5.45**	**29**	**/**	**0.1356**	**34.5856**	**6.92**	**达标**
	东坡	4.5468	29	/	0.1257	33.6725	6.73	达标
	上村	5.1742	29	/	0.1482	34.3224	6.86	达标
	东村	3.9672	29	/	0.1284	33.0956	6.62	达标
	中村	3.7893	29	/	0.1133	32.9026	6.58	达标
	西村	3.8713	29	/	0.1152	32.9865	6.60	达标
	毛斋村	4.7913	29	/	0.1403	33.9316	6.79	达标
	黎庞村	4.4314	29	/	0.1431	33.5745	6.71	达标
	和家砖村	4.1784	29	/	0.1493	33.3277	6.67	达标
	水美村	5.0513	29	/	0.0997	34.151	6.83	达标
	冯村	4.435	29	/	0.1582	33.5932	6.72	达标
	谢家村	4.8867	29	/	0.1512	34.0379	6.81	达标
	洪福尾	4.408	29	/	0.2043	33.6123	6.72	达标
	郭宅	4.0936	29	/	0.2089	33.3025	6.66	达标
	游宅	4.1353	29	/	0.178	33.3133	6.66	达标
	何宅	3.92	29	/	0.1528	33.0728	6.61	达标
	黄宅	4.1428	29	/	0.1745	33.3173	6.66	达标
	洪富村	4.1917	29	/	0.1877	33.3794	6.68	达标
	区域最大落地浓度点	**12.4935**	**29**	**/**	**1.7422**	**43.2357**	**8.65**	**达标**
NO_2	东坡村	7.2863	28	/	0.1338	35.4201	17.71	达标
	西坡村	7.0619	28	/	0.1608	35.2227	17.61	达标
	调爽西村	7.1793	28	/	0.1359	35.3152	17.66	达标
	调爽村	7.1158	28	/	0.1334	35.2492	17.62	达标
	调爽东村	6.9768	28	/	0.1279	35.1047	17.55	达标
	罗家	6.7021	28	/	0.1418	34.8439	17.42	达标
	南边园	7.8955	28	/	0.1262	36.0217	18.01	达标
	平原村	7.4982	28	/	0.1336	35.6318	17.82	达标
	中村	**8.72**	**28**	**/**	**0.1466**	**36.8666**	**18.43**	**达标**
	东坡	7.2749	28	/	0.1358	35.4107	17.71	达标
	上村	8.2787	28	/	0.1602	36.4389	18.22	达标
	东村	6.3475	28	/	0.1388	34.4863	17.24	达标
	中村	6.0629	28	/	0.1225	34.1854	17.09	达标
	西村	6.1941	28	/	0.1245	34.3186	17.16	达标
	毛斋村	7.666	28	/	0.1517	35.8177	17.91	达标
	黎庞村	7.0902	28	/	0.1547	35.2449	17.62	达标
	和家砖村	6.6855	28	/	0.1614	34.8469	17.42	达标
	水美村	8.0821	28	/	0.1077	36.1898	18.09	达标
	冯村	7.096	28	/	0.1711	35.2671	17.63	达标
	谢家村	7.8187	28	/	0.1634	35.9821	17.99	达标
	洪福尾	7.0527	28	/	0.2209	35.2736	17.64	达标
	郭宅	6.5497	28	/	0.2258	34.7755	17.39	达标
	游宅	6.6165	28	/	0.1924	34.8089	17.40	达标
	何宅	6.272	28	/	0.1652	34.4372	17.22	达标
	黄宅	6.6284	28	/	0.1886	34.817	17.41	达标
	洪富村	6.7067	28	/	0.203	34.9097	17.45	达标
	区域最大落地	**19.9896**	**28**	**/**	**1.8835**	**49.8731**	**24.94**	**达标**

	浓度点							
HCl	东坡村	2.7315	0.01	/	/	2.7415	5.48	达标
	西坡村	2.6474	0.01	/	/	2.6574	5.31	达标
	调爽西村	2.6914	0.01	/	/	2.7014	5.40	达标
	调爽村	2.6676	0.01	/	/	2.6776	5.36	达标
	调爽东村	2.6155	0.01	/	/	2.6255	5.25	达标
	罗家	2.5125	0.01	/	/	2.5225	5.05	达标
	南边园	2.9599	0.01	/	/	2.9699	5.94	达标
	平原村	2.8109	0.01	/	/	2.8209	5.64	达标
	中村	**3.269**	**0.01**	**/**	**/**	**3.279**	**6.56**	**达标**
	东坡	2.7272	0.01	/	/	2.7372	5.47	达标
	上村	3.1035	0.01	/	/	3.1135	6.23	达标
	东村	2.3796	0.01	/	/	2.3896	4.78	达标
	中村	2.2729	0.01	/	/	2.2829	4.57	达标
	西村	2.322	0.01	/	/	2.332	4.66	达标
	毛斋村	2.8739	1.01	/	/	3.8839	7.77	达标
	黎庞村	2.658	0.01	/	/	2.668	5.34	达标
	和家砖村	2.5063	0.01	/	/	2.5163	5.03	达标
	水美村	3.0298	0.01	/	/	3.0398	6.08	达标
	冯村	2.6602	0.01	/	/	2.6702	5.34	达标
	谢家村	2.9311	0.01	/	/	2.9411	5.88	达标
	洪福尾	2.6439	0.01	/	/	2.6539	5.31	达标
	郭宅	2.4554	0.01	/	/	2.4654	4.93	达标
	游宅	2.4804	0.01	/	/	2.4904	4.98	达标
	何宅	2.3513	0.01	/	/	2.3613	4.72	达标
	黄宅	2.4849	0.01	/	/	2.4949	4.99	达标
	洪富村	2.5142	0.01	/	/	2.5242	5.05	达标
	区域最大落地浓度点	**7.4938**	**0.01**	**/**	**/**	**7.5038**	**15.01**	**达标**
CO	东坡村	2.277	1100	/	/	1102.277	11.02	达标
	西坡村	2.2069	1100	/	/	1102.2069	11.02	达标
	调爽西村	2.2435	1100	/	/	1102.2435	11.02	达标
	调爽村	2.2237	1100	/	/	1102.2237	11.02	达标
	调爽东村	2.1803	1100	/	/	1102.1803	11.02	达标
	罗家	2.0944	1100	/	/	1102.0944	11.02	达标
	南边园	2.4673	1100	/	/	1102.4673	11.02	达标
	平原村	2.3432	1100	/	/	1102.3432	11.02	达标
	中村	**2.725**	**1100**	**/**	**/**	**1102.725**	**11.03**	**达标**
	东坡	2.2734	1100	/	/	1102.2734	11.02	达标
	上村	2.5871	1100	/	/	1102.5871	11.03	达标
	东村	1.9836	1100	/	/	1101.9836	11.02	达标
	中村	1.8946	1100	/	/	1101.8946	11.02	达标
	西村	1.9356	1100	/	/	1101.9356	11.02	达标
	毛斋村	2.3956	1101	/	/	1103.3956	11.03	达标
	黎庞村	2.2157	1100	/	/	1102.2157	11.02	达标
	和家砖村	2.0892	1100	/	/	1102.0892	11.02	达标
	水美村	2.5257	1100	/	/	1102.5257	11.03	达标
	冯村	2.2175	1100	/	/	1102.2175	11.02	达标

	谢家村	2.4434	1100	/	/	1102.4434	11.02	达标
	洪福尾	2.204	1100	/	/	1102.204	11.02	达标
	郭宅	2.0468	1100	/	/	1102.0468	11.02	达标
	游宅	2.0677	1100	/	/	1102.0677	11.02	达标
	何宅	1.96	1100	/	/	1101.96	11.02	达标
	黄宅	2.0714	1100	/	/	1102.0714	11.02	达标
	洪富村	2.0959	1100	/	/	1102.0959	11.02	达标
	区域最大落地浓度点	**6.2468**	**1100**	**/**	**/**	**1106.2468**	**11.06**	**达标**
CH_3SH	东坡村	0.0049	/	/	/	0.0049	0.70	达标
	西坡村	0.0053	/	/	/	0.0053	0.76	达标
	调爽西村	0.0057	/	/	/	0.0057	0.81	达标
	调爽村	0.0053	/	/	/	0.0053	0.76	达标
	调爽东村	0.0039	/	/	/	0.0039	0.56	达标
	罗家	0.0067	/	/	/	0.0067	0.96	达标
	南边园	0.0058	/	/	/	0.0058	0.83	达标
	平原村	0.0049	/	/	/	0.0049	0.70	达标
	中村	0.0043	/	/	/	0.0043	0.61	达标
	东坡	0.0019	/	/	/	0.0019	0.27	达标
	上村	0.0022	/	/	/	0.0022	0.31	达标
	东村	0.0021	/	/	/	0.0021	0.30	达标
	中村	0.0017	/	/	/	0.0017	0.24	达标
	西村	0.0015	/	/	/	0.0015	0.21	达标
	毛斋村	0.0016	/	/	/	0.0016	0.23	达标
	黎庞村	**0.0096**	**/**	**/**	**/**	**0.0096**	**1.37**	**达标**
	和家砖村	0.0041	/	/	/	0.0041	0.59	达标
	水美村	0.0024	/	/	/	0.0024	0.34	达标
	冯村	0.0022	/	/	/	0.0022	0.31	达标
	谢家村	0.0022	/	/	/	0.0022	0.31	达标
	洪福尾	0.0026	/	/	/	0.0026	0.37	达标
	郭宅	0.0027	/	/	/	0.0027	0.39	达标
	游宅	0.0025	/	/	/	0.0025	0.36	达标
	何宅	0.0025	/	/	/	0.0025	0.36	达标
	黄宅	0.0024	/	/	/	0.0024	0.34	达标
	洪富村	0.0023	/	/	/	0.0023	0.33	达标
	区域最大落地浓度点	**0.0913**	**/**	**/**	**/**	**0.0913**	**13.04**	**达标**
H_2S	东坡村	0.0244	/	0.2572	0.1338	0.4154	4.15	达标
	西坡村	0.0262	/	0.1504	0.2178	0.3944	3.94	达标
	调爽西村	0.0286	/	0.1534	0.223	0.405	4.05	达标
	调爽村	0.0265	/	0.1349	0.2052	0.3666	3.67	达标
	调爽东村	0.0195	/	0.1236	0.1625	0.3056	3.06	达标
	罗家	0.0334	/	0.156	0.2162	0.4056	4.06	达标
	南边园	0.0289	/	0.1607	0.1319	0.3215	3.22	达标
	平原村	0.0243	/	0.1473	0.1035	0.2751	2.75	达标
	中村	0.0216	/	0.1725	0.0676	0.2617	2.62	达标
	东坡	0.0095	/	0.1782	0.0637	0.2514	2.51	达标
	上村	0.0111	/	0.1695	0.0606	0.2412	2.41	达标

	东村	0.0106	/	0.1808	0.0661	0.2575	2.58	达标
	中村	0.0082	/	0.1388	0.0482	0.1952	1.95	达标
	西村	0.0075	/	0.1345	0.0555	0.1975	1.98	达标
	毛斋村	0.0078	/	0.1198	0.0486	0.1762	1.76	达标
	黎庞村	0.048	/	0.1725	0.2491	0.4696	4.70	达标
	和家砖村	0.0203	/	0.1205	0.1069	0.2477	2.48	达标
	水美村	0.0118	/	0.1317	0.0702	0.2137	2.14	达标
	冯村	0.0111	/	0.1885	0.0723	0.2719	2.72	达标
	谢家村	0.0112	/	0.1626	0.065	0.2388	2.39	达标
	洪福尾	0.0131	/	0.3467	0.087	0.4468	4.47	达标
	郭宅	**0.0137**	**/**	**0.3971**	**0.1277**	**0.5385**	**5.39**	**达标**
	游宅	0.0126	/	0.2934	0.0778	0.3838	3.84	达标
	何宅	0.0123	/	0.2019	0.0813	0.2955	2.96	达标
	黄宅	0.0118	/	0.201	0.074	0.2868	2.87	达标
	洪富村	0.0115	/	0.1841	0.0537	0.2493	2.49	达标
	区域最大落地浓度点	**0.4554**	**/**	**2.5731**	**1.3843**	**4.4128**	**44.13**	**达标**
NH_3	东坡村	0.2434	140	1.3555	1.3376	142.9365	71.47	达标
	西坡村	0.2595	140	0.7922	2.1775	143.2292	71.61	达标
	调爽西村	0.2834	140	0.8086	2.2301	143.3221	71.66	达标
	调爽村	0.2627	140	0.7109	2.0517	143.0253	71.51	达标
	调爽东村	0.1926	140	0.6512	1.6248	142.4686	71.23	达标
	罗家	0.332	140	0.822	2.1623	143.3163	71.66	达标
	南边园	0.2877	140	0.8467	1.3186	142.453	71.23	达标
	平原村	0.2417	140	0.776	1.0354	142.0531	71.03	达标
	中村	0.2155	140	0.9087	0.6758	141.8	70.90	达标
	东坡	0.0947	140	0.9388	0.6372	141.6707	70.84	达标
	上村	0.1101	140	0.8933	0.6064	141.6098	70.80	达标
	东村	0.106	140	0.9525	0.6608	141.7193	70.86	达标
	中村	0.0819	140	0.7313	0.4824	141.2956	70.65	达标
	西村	0.0744	140	0.709	0.5545	141.3379	70.67	达标
	毛斋村	0.0779	140	0.6313	0.4864	141.1956	70.60	达标
	黎庞村	**0.4769**	**140**	**0.9088**	**2.4913**	**143.877**	**71.94**	**达标**
	和家砖村	0.2019	140	0.6352	1.0688	141.9059	70.95	达标
	水美村	0.1163	140	0.6941	0.7023	141.5127	70.76	达标
	冯村	0.1094	140	0.9932	0.7234	141.826	70.91	达标
	谢家村	0.1108	140	0.8572	0.6499	141.6179	70.81	达标
	洪福尾	0.1299	140	1.8277	0.8701	142.8277	71.41	达标
	郭宅	0.1367	140	2.0929	1.2772	143.5068	71.75	达标
	游宅	0.1231	140	1.5457	0.7778	142.4466	71.22	达标
	何宅	0.1223	140	1.0644	0.8131	141.9998	71.00	达标
	黄宅	0.1165	140	1.0594	0.7401	141.916	70.96	达标
	洪富村	0.1138	140	0.9703	0.5368	141.6209	70.81	达标
	区域最大落地浓度点	**4.4768**	**140**	**13.5214**	**13.8427**	**171.8409**	**85.92**	**达标**

表 6-1-21 叠加后环境质量保证率日均值结果表（正常排放）

污染物	预测点	日均贡献值/(μg/m³)	现状浓度/(μg/m³)	拟建项目（郭宅垃圾填埋场项目）/(μg/m³)	保证率叠加后浓度	占标率/%	达标情况
SO_2	东坡村	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	西坡村	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	调爽西村	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	调爽村	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	调爽东村	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	罗家	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	南边园	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	平原村	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	中村	0.0001	12	0	12.0001	8.00	达标
	东坡	0.0148	12	0.0018	12.0166	8.01	达标
	上村	0.0037	12	0.0009	12.0046	8.00	达标
	东村	0.0633	12	0.0006	12.0639	8.04	达标
	中村	0.0411	12	0.0063	12.0474	8.03	达标
	西村	0.0167	12	0.0173	12.0340	8.02	达标
	毛斋村	0.0252	12	0.0065	12.0317	8.02	达标
	黎庞村	**0.205**	**12**	**0.0092**	**12.2142**	**8.14**	**达标**
	和家砖村	0.0782	12	0.0068	12.0850	8.06	达标
	水美村	0.0187	12	0.0036	12.0223	8.01	达标
	冯村	0.006	12	0.0048	12.0108	8.01	达标
	谢家村	0.008	12	0.003	12.0110	8.01	达标
	洪福尾	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	郭宅	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	游宅	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	何宅	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	黄宅	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	洪富村	0	12	0	12.0000	8.00	达标
	区域最大落地浓度	**1.128**	12	**0.0288**	**13.1568**	8.77	**达标**
NO_2	东坡村	0.0123	11	0.0001	11.0124	13.77	达标
	西坡村	0.0614	11	0.0008	11.0622	13.83	达标
	调爽西村	0.0819	11	0.0012	11.0831	13.85	达标
	调爽村	0.0742	11	0.001	11.0752	13.84	达标
	调爽东村	0.0368	11	0.0005	11.0373	13.80	达标
	罗家	0.0997	11	0.005	11.1047	13.88	达标
	南边园	0.2183	11	0.007	11.2253	14.03	达标
	平原村	0.243	11	0.0035	11.2465	14.06	达标
	中村	0.5375	11	0.0051	11.5426	14.43	达标
	东坡	0.0242	11	0.5472	11.5714	14.46	达标
	上村	0.7081	11	0.007	11.7151	14.64	达标
	东村	0.5996	11	0.0046	11.6042	14.51	达标
	中村	0.4875	11	0.0074	11.4949	14.37	达标
	西村	0.3733	11	0.003	11.3763	14.22	达标
	毛斋村	0.4461	11	0.0051	11.4512	14.31	达标

	黎庞村	**1.4371**	**11**	**0.0155**	**12.4526**	**15.57**	**达标**
	和家砖村	0.7727	11	0.0081	11.7808	14.73	达标
	水美村	0.1415	11	0.0103	11.1518	13.94	达标
	冯村	0.1157	11	0.0056	11.1213	13.90	达标
	谢家村	0.1064	11	0.0046	11.1110	13.89	达标
	洪福尾	0	11	0.0004	11.0004	13.75	达标
	郭宅	0.0655	11	0.0007	11.0662	13.83	达标
	游宅	0.0345	11	0.0004	11.0349	13.79	达标
	何宅	0.0354	11	0.0004	11.0358	13.79	达标
	黄宅	0.0332	11	0.0003	11.0335	13.79	达标
	洪富村	0.0331	11	0.0003	11.0334	13.79	达标
	区域最大落地浓度	**4.4009**	**10**	**0.079**	**14.4799**	**18.10**	**达标**
PM_{10}	东坡村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	西坡村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	调爽西村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	调爽村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	调爽东村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	罗家	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	南边园	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	平原村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	中村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	东坡	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	上村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	东村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	中村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	西村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	毛斋村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	黎庞村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	和家砖村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	水美村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	冯村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	谢家村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	洪福尾	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	郭宅	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	游宅	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	何宅	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	黄宅	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	洪富村	0	48	/	48.0000	32.00	达标
	区域最大落地浓度	**0**	**48**	/	**48.0000**	**32.00**	**达标**
$PM_{2.5}$	东坡村	0.4458	30	/	30.4458	40.59	达标
	西坡村	0.3667	30	/	30.3667	40.49	达标
	调爽西村	0.44	30	/	30.44	40.59	达标
	调爽村	0.3819	30	/	30.3819	40.51	达标
	调爽东村	0.2249	30	/	30.2249	40.30	达标
	罗家	0.8243	30	/	30.8243	41.10	达标
	南边园	1.2725	30	/	31.2725	41.70	达标
	平原村	1.1784	30	/	31.1784	41.57	达标
	中村	1.541	30	/	31.541	42.05	达标

	东坡	0.9061	30	/	30.9061	41.21	达标
	上村	1.3648	30	/	31.3648	41.82	达标
	东村	0.809	30	/	30.809	41.08	达标
	中村	0.67	30	/	30.67	40.89	达标
	西村	0.8765	30	/	30.8765	41.17	达标
	毛斋村	1.0756	30	/	31.0756	41.43	达标
	黎庞村	**1.7782**	**30**	**/**	**31.7782**	**42.37**	**达标**
	和家砖村	1.0411	30	/	31.0411	41.39	达标
	水美村	0.8001	30	/	30.8001	41.07	达标
	冯村	0.7848	30	/	30.7848	41.05	达标
	谢家村	0.7573	30	/	30.7573	41.01	达标
	洪福尾	1.2697	30	/	31.2697	41.69	达标
	郭宅	1.1213	30	/	31.1213	41.50	达标
	游宅	0.7206	30	/	30.7206	40.96	达标
	何宅	0.8047	30	/	30.8047	41.07	达标
	黄宅	0.8618	30	/	30.8618	41.15	达标
	洪富村	0.7971	30	/	30.7971	41.06	达标
	区域最大落地浓度	**4.4093**	**30**	**/**	**34.4093**	**45.88**	**达标**
CO	东坡村	0.0713	900	/	900.0713	22.50	达标
	西坡村	0.0632	900	/	900.0632	22.50	达标
	调爽西村	0.0705	900	/	900.0705	22.50	达标
	调爽村	0.0645	900	/	900.0645	22.50	达标
	调爽东村	0.0530	900	/	900.053	22.50	达标
	罗家	0.1076	900	/	900.1076	22.50	达标
	南边园	0.2157	900	/	900.2157	22.51	达标
	平原村	0.2144	900	/	900.2144	22.51	达标
	中村	0.3350	900	/	900.335	22.51	达标
	东坡	0.2489	900	/	900.2489	22.51	达标
	上村	0.3678	900	/	900.3678	22.51	达标
	东村	0.2314	900	/	900.2314	22.51	达标
	中村	0.1821	900	/	900.1821	22.50	达标
	西村	0.1797	900	/	900.1797	22.50	达标
	毛斋村	0.2238	900	/	900.2238	22.51	达标
	黎庞村	**0.6634**	**900**	**/**	**900.6634**	**22.52**	**达标**
	和家砖村	0.3929	900	/	900.3929	22.51	达标
	水美村	0.2125	900	/	900.2125	22.51	达标
	冯村	0.2373	900	/	900.2373	22.51	达标
	谢家村	0.2351	900	/	900.2351	22.51	达标
	洪福尾	0.2359	900	/	900.2359	22.51	达标
	郭宅	0.1566	900	/	900.1566	22.50	达标
	游宅	0.0778	900	/	900.0778	22.50	达标
	何宅	0.0883	900	/	900.0883	22.50	达标
	黄宅	0.0739	900	/	900.0739	22.50	达标
	洪富村	0.0783	900	/	900.0783	22.50	达标
	区域最大落地浓度	**1.5611**	**900**	**/**	**901.5611**	**22.54**	**达标**

表 6-1-22 叠加后环境质量日均值预测结果表（正常排放）

污染物	预测点	最大贡献值/（μg/m³）	现状浓度/(μg/m³)	拟建项目（郭宅垃圾填埋场项目）/(μg/m³)	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
Pb	东坡村	0.00002	0.00025	/	0.00027	0.04	达标
	西坡村	0.00002	0.00025	/	0.00027	0.04	达标
	调爽西村	0.00002	0.00025	/	0.00027	0.04	达标
	调爽村	0.00002	0.00025	/	0.00027	0.04	达标
	调爽东村	0.00001	0.00025	/	0.00026	0.04	达标
	罗家	0.00004	0.00025	/	0.00029	0.04	达标
	南边园	0.00006	0.00025	/	0.00031	0.04	达标
	平原村	0.00005	0.00025	/	0.0003	0.04	达标
	中村	0.00007	0.00025	/	0.00032	0.05	达标
	东坡	0.00004	0.00025	/	0.00029	0.04	达标
	上村	0.00006	0.00025	/	0.00031	0.04	达标
	东村	0.00004	0.00025	/	0.00029	0.04	达标
	中村	0.00003	0.00025	/	0.00028	0.04	达标
	西村	0.00004	0.00025	/	0.00029	0.04	达标
	毛斋村	0.00005	0.00025	/	0.0003	0.04	达标
	黎庞村	**0.00008**	**0.00025**	**/**	**0.00033**	**0.05**	**达标**
	和家砖村	0.00005	0.00025	/	0.0003	0.04	达标
	水美村	0.00004	0.00025	/	0.00029	0.04	达标
	冯村	0.00003	0.00025	/	0.00028	0.04	达标
	谢家村	0.00003	0.00025	/	0.00028	0.04	达标
	洪福尾	0.00006	0.00025	/	0.00031	0.04	达标
	郭宅	0.00005	0.00025	/	0.0003	0.04	达标
	游宅	0.00003	0.00025	/	0.00028	0.04	达标
	何宅	0.00004	0.00025	/	0.00029	0.04	达标
	黄宅	0.00004	0.00025	/	0.00029	0.04	达标
	洪富村	0.00004	0.00025	/	0.00029	0.04	达标
	区域最大落地浓度	**0.0002**	**0.00025**	**/**	**0.00045**	**0.06**	**达标**
Hg	东坡村	0.0025	0.0000033	/	0.0025033	0.83	达标
	西坡村	0.002	0.0000033	/	0.0020033	0.67	达标
	调爽西村	0.0025	0.0000033	/	0.0025033	0.83	达标
	调爽村	0.0021	0.0000033	/	0.0021033	0.70	达标
	调爽东村	0.0013	0.0000033	/	0.0013033	0.43	达标
	罗家	0.0046	0.0000033	/	0.0046033	1.53	达标
	南边园	0.0071	0.0000033	/	0.0071033	2.37	达标
	平原村	0.0066	0.0000033	/	0.0066033	2.20	达标
	中村	0.0086	0.0000033	/	0.0086033	2.87	达标
	东坡	0.005	0.0000033	/	0.0050033	1.67	达标
	上村	0.0076	0.0000033	/	0.0076033	2.53	达标
	东村	0.0045	0.0000033	/	0.0045033	1.50	达标
	中村	0.0037	0.0000033	/	0.0037033	1.23	达标
	西村	0.0049	0.0000033	/	0.0049033	1.63	达标
	毛斋村	0.006	0.0000033	/	0.0060033	2.00	达标
	黎庞村	**0.0099**	**0.0000033**	**/**	**0.0099033**	**3.30**	**达标**

	和家砖村	0.0058	0.0000033	/	0.0058033	1.93	达标
	水美村	0.0045	0.0000033	/	0.0045033	1.50	达标
	冯村	0.0044	0.0000033	/	0.0044033	1.47	达标
	谢家村	0.0042	0.0000033	/	0.0042033	1.40	达标
	洪福尾	0.0071	0.0000033	/	0.0071033	2.37	达标
	郭宅	0.0062	0.0000033	/	0.0062033	2.07	达标
	游宅	0.004	0.0000033	/	0.0040033	1.33	达标
	何宅	0.0045	0.0000033	/	0.0045033	1.50	达标
	黄宅	0.0048	0.0000033	/	0.0048033	1.60	达标
	洪富村	0.0044	0.0000033	/	0.0044033	1.47	达标
	区域最大落地浓度	**0.0245**	**0.0000033**	**/**	**0.0245033**	**8.17**	**达标**
HCl	东坡村	0.1986	0.01	/	0.2086	1.39	达标
	西坡村	0.1634	0.01	/	0.1734	1.16	达标
	调爽西村	0.196	0.01	/	0.206	1.37	达标
	调爽村	0.1701	0.01	/	0.1801	1.20	达标
	调爽东村	0.1002	0.01	/	0.1102	0.73	达标
	罗家	0.3672	0.01	/	0.3772	2.51	达标
	南边园	0.5669	0.01	/	0.5769	3.85	达标
	平原村	0.525	0.01	/	0.535	3.57	达标
	中村	0.6865	0.01	/	0.6965	4.64	达标
	东坡	0.4036	0.01	/	0.4136	2.76	达标
	上村	0.608	0.01	/	0.618	4.12	达标
	东村	0.3604	0.01	/	0.3704	2.47	达标
	中村	0.2985	0.01	/	0.3085	2.06	达标
	西村	0.3904	0.01	/	0.4004	2.67	达标
	毛斋村	0.4792	0.01	/	0.4892	3.26	达标
	黎庞村	**0.7921**	**0.01**	**/**	**0.8021**	**5.35**	**达标**
	和家砖村	0.4638	0.01	/	0.4738	3.16	达标
	水美村	0.3564	0.01	/	0.3664	2.44	达标
	冯村	0.3496	0.01	/	0.3596	2.40	达标
	谢家村	0.3373	0.01	/	0.3473	2.32	达标
	洪福尾	0.5656	0.01	/	0.5756	3.84	达标
	郭宅	0.4995	0.01	/	0.5095	3.40	达标
	游宅	0.321	0.01	/	0.331	2.21	达标
	何宅	0.3585	0.01	/	0.3685	2.46	达标
	黄宅	0.3839	0.01	/	0.3939	2.63	达标
	洪富村	0.3551	0.01	/	0.3651	2.43	达标
	区域最大落地浓度	**1.9642**	**0.01**	**/**	**1.9742**	**13.16**	**达标**

背景值未检出的以检出限的 50%作为背景值。

表 6-1-23 叠加后环境质量年均值预测结果表（正常排放）

污染物	预测点	最大贡献值/（μg/m³）	现状浓度/(μg/m³)	拟建项目（郭宅垃圾填埋场项目）/(μg/m³)	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
SO_2	东坡村	0.0205	9	0.0006	9.0211	15.04	达标
	西坡村	0.0197	9	0.0011	9.0208	15.03	达标
	调爽西村	0.0225	9	0.0013	9.0238	15.04	达标

	调爽村	0.0207	9	0.0012	9.0219	15.04	达标
	调爽东村	0.0149	9	0.0008	9.0157	15.03	达标
	罗家	0.0386	9	0.002	9.0406	15.07	达标
	南边园	0.0774	9	0.0029	9.0803	15.13	达标
	平原村	0.0793	9	0.0027	9.082	15.14	达标
	中村	0.1192	9	0.0038	9.123	15.21	达标
	东坡	0.1253	9	0.0027	9.128	15.21	达标
	上村	0.1406	9	0.0028	9.1434	15.24	达标
	东村	0.1132	9	0.0028	9.116	15.19	达标
	中村	0.0869	9	0.0021	9.089	15.15	达标
	西村	0.089	9	0.0023	9.0913	15.15	达标
	毛斋村	0.1048	9	0.0026	9.1074	15.18	达标
	黎庞村	**0.3573**	**9**	**0.0064**	**9.3637**	**15.61**	**达标**
	和家砖村	0.2003	9	0.0049	9.2052	15.34	达标
	水美村	0.0984	9	0.0035	9.1019	15.17	达标
	冯村	0.1006	9	0.0043	9.1049	15.17	达标
	谢家村	0.0952	9	0.0038	9.099	15.17	达标
	洪福尾	0.0579	9	0.0014	9.0593	15.10	达标
	郭宅	0.0431	9	0.0015	9.0446	15.07	达标
	游宅	0.027	9	0.0007	9.0277	15.05	达标
	何宅	0.0249	9	0.0009	9.0258	15.04	达标
	黄宅	0.0236	9	0.0009	9.0245	15.04	达标
	洪富村	0.0267	9	0.001	9.0277	15.05	达标
	区域最大落地浓度	**1.1347**	**9**	**0.2239**	**10.3586**	**17.26**	**达标**
NO_2	东坡村	0.0656	8	0.0006	8.0662	20.17	达标
	西坡村	0.0631	8	0.0012	8.0643	20.16	达标
	调爽西村	0.0721	8	0.0014	8.0735	20.18	达标
	调爽村	0.0663	8	0.0013	8.0676	20.17	达标
	调爽东村	0.0477	8	0.0008	8.0485	20.12	达标
	罗家	0.1235	8	0.0022	8.1257	20.31	达标
	南边园	0.2477	8	0.0031	8.2508	20.63	达标
	平原村	0.2539	8	0.0029	8.2568	20.64	达标
	中村	0.3815	8	0.0041	8.3856	20.96	达标
	东坡	0.4011	8	0.0029	8.404	21.01	达标
	上村	0.4499	8	0.0031	8.453	21.13	达标
	东村	0.3622	8	0.003	8.3652	20.91	达标
	中村	0.2782	8	0.0023	8.2805	20.70	达标
	西村	0.2847	8	0.0024	8.2871	20.72	达标
	毛斋村	0.3354	8	0.0028	8.3382	20.85	达标
	黎庞村	**1.1433**	**8**	**0.007**	**9.1503**	**22.88**	**达标**
	和家砖村	0.641	8	0.0053	8.6463	21.62	达标
	水美村	0.315	8	0.0038	8.3188	20.80	达标
	冯村	0.3221	8	0.0046	8.3267	20.82	达标
	谢家村	0.3046	8	0.0041	8.3087	20.77	达标
	洪福尾	0.1852	8	0.0015	8.1867	20.47	达标
	郭宅	0.138	8	0.0017	8.1397	20.35	达标
	游宅	0.0865	8	0.0007	8.0872	20.22	达标

	何宅	0.0798	8	0.001	8.0808	20.20	达标
	黄宅	0.0756	8	0.0009	8.0765	20.19	达标
	洪富村	0.0854	8	0.0011	8.0865	20.22	达标
	区域最大落地浓度	**3.6311**	**8**	**0.242**	**11.8731**	**29.68**	**达标**
PM_{10}	东坡村	0.0041	31	/	31.0041	44.29	达标
	西坡村	0.0039	31	/	31.0039	44.29	达标
	调爽西村	0.0045	31	/	31.0045	44.29	达标
	调爽村	0.0041	31	/	31.0041	44.29	达标
	调爽东村	0.003	31	/	31.003	44.29	达标
	罗家	0.0077	31	/	31.0077	44.30	达标
	南边园	0.0155	31	/	31.0155	44.31	达标
	平原村	0.0159	31	/	31.0159	44.31	达标
	中村	0.0238	31	/	31.0238	44.32	达标
	东坡	0.025	31	/	31.025	44.32	达标
	上村	0.0281	31	/	31.0281	44.33	达标
	东村	0.0226	31	/	31.0226	44.32	达标
	中村	0.0173	31	/	31.0173	44.31	达标
	西村	0.0177	31	/	31.0177	44.31	达标
	毛斋村	0.0209	31	/	31.0209	44.32	达标
	黎庞村	**0.0714**	**31**	**/**	**31.0714**	**44.39**	**达标**
	和家砖村	0.04	31	/	31.04	44.34	达标
	水美村	0.0196	31	/	31.0196	44.31	达标
	冯村	0.0201	31	/	31.0201	44.31	达标
	谢家村	0.019	31	/	31.019	44.31	达标
	洪福尾	0.0116	31	/	31.0116	44.30	达标
	郭宅	0.0086	31	/	31.0086	44.30	达标
	游宅	0.0054	31	/	31.0054	44.29	达标
	何宅	0.005	31	/	31.005	44.29	达标
	黄宅	0.0047	31	/	31.0047	44.29	达标
	洪富村	0.0053	31	/	31.0053	44.29	达标
	区域最大落地浓度	**0.2271**	**31**	**/**	**31.2271**	**44.61**	**达标**
$PM_{2.5}$	东坡村	0.0441	29	/	29.0441	82.98	达标
	西坡村	0.0424	29	/	29.0424	82.98	达标
	调爽西村	0.0484	29	/	29.0484	83.00	达标
	调爽村	0.0445	29	/	29.0445	82.98	达标
	调爽东村	0.0320	29	/	29.0320	82.95	达标
	罗家	0.0829	29	/	29.0829	83.09	达标
	南边园	0.1663	29	/	29.1663	83.33	达标
	平原村	0.1704	29	/	29.1704	83.34	达标
	中村	0.2561	29	/	29.2561	83.59	达标
	东坡	0.2693	29	/	29.2693	83.63	达标
	上村	0.3020	29	/	29.3020	83.72	达标
	东村	0.2431	29	/	29.2431	83.55	达标
	中村	0.1867	29	/	29.1867	83.39	达标
	西村	0.1911	29	/	29.1911	83.40	达标
	毛斋村	0.2252	29	/	29.2252	83.50	达标

	黎庞村	**0.7675**	**29**	**/**	**29.7675**	**85.05**	**达标**
	和家砖村	0.4302	29	/	29.4302	84.09	达标
	水美村	0.2115	29	/	29.2115	83.46	达标
	冯村	0.2162	29	/	29.2162	83.47	达标
	谢家村	0.2044	29	/	29.2044	83.44	达标
	洪福尾	0.1244	29	/	29.1244	83.21	达标
	郭宅	0.0926	29	/	29.0926	83.12	达标
	游宅	0.0580	29	/	29.0580	83.02	达标
	何宅	0.0536	29	/	29.0536	83.01	达标
	黄宅	0.0508	29	/	29.0508	83.00	达标
	洪富村	0.0574	29	/	29.0574	83.02	达标
	区域最大落地浓度	**2.4373**	**29**	**/**	**31.4373**	**89.82**	**达标**

根据上表预测结果，项目正常排放条件下，SO_2 在各环境空气保护目标叠加后质量浓度小时值最大为 34.5856μg/m³，占标准值的 6.92%，出现在中村；NO_2 在各环境空气保护目标叠加后质量浓度小时值最大为 36.8666μg/m³，占标准值的 18.43%，出现在中村；HCl 在各环境空气保护目标叠加后质量浓度小时值最大为 3.279μg/m³，占标准值的 6.56%，出现在中村；CO 在各环境空气保护目标叠加后质量浓度小时值最大为 1102.725μg/m³，占标准值的 11.03%，出现在中村；CH_3SH 在各环境空气保护目标叠加后质量浓度小时值最大为 0.0096μg/m³，占标准值的 1.37%，出现在黎庞村；H_2S 在各环境空气保护目标叠加后质量浓度小时值最大为 0.3971μg/m³，占标准值的 5.39%，出现在郭宅村；NH_3 在各环境空气保护目标叠加后质量浓度小时值最大为 143.877μg/m³，占标准值的 71.94%，出现在黎庞村。

SO_2 在各环境空气保护目标叠加后保证率日平均质量浓度最大为 12.2142μg/m³，占标准值的 8.14%，出现在黎庞村；NO_2 在各环境空气保护目标叠加后保证率日平均质量浓度最大为 12.4526μg/m³，占标准值的 15.57%，出现在黎庞村；PM_{10} 在各环境空气保护目标叠加后保证率日平均质量浓度最大为 48μg/m³，占标准值的 32.00%；$PM_{2.5}$ 在各环境空气保护目标叠加后保证率日平均质量浓度最大为 31.7782μg/m³，占标准值的 42.37%，出现在黎庞村；CO 在各环境空气保护目标叠加后保证率日平均质量浓度最大为 900.6634μg/m³，占标准值的 22.52%，出现在黎庞村。Pb 在各环境空气保护目标叠加后日平均质量浓度最大为 0.00033μg/m³，占标准值的 0.05%，出现在黎庞村；Hg 在各环境空气保护目标叠加后日平均质量浓度最大为 0.0099μg/m³，占标准值的 3.30%，出现在

黎庞村；HCl 在各环境空气保护目标叠加后日平均质量浓度最大为 0.8021μg/m³，占标准值的 5.35%，出现在黎庞村。

SO_2 在各环境空气保护目标叠加后年平均质量浓度最大为 9.3637μg/m³，占标准值的 15.61%，出现在黎庞村；NO_2 在各环境空气保护目标叠加后年平均质量浓度最大为 9.1503μg/m³，占标准值的 22.88%，出现在黎庞村；PM_{10} 在各环境空气保护目标叠加后年平均质量浓度最大为 31.0714μg/m³，占标准值的 44.39%，出现在黎庞村；$PM_{2.5}$ 在各环境空气保护目标叠加后年平均质量浓度最大为 29.7675μg/m³，占标准值的 85.05%，出现在黎庞村。

根据上表预测结果，项目正常排放条件下，SO_2 在网格点叠加后质量浓度小时值最大为 43.2357μg/m³，占标准值的 8.65%；NO_2 在网格点叠加后质量浓度小时值最大为 1.8835μg/m³，占标准值的 24.94%；HCl 在网格点叠加后质量浓度小时值最大为 7.4938μg/m³，占标准值的 15.01%；CO 在网格点叠加后质量浓度小时值最大为 1106.2468μg/m³，占标准值的 11.06%；CH_3SH 在网格点叠加后质量浓度小时值最大为 0.0913μg/m³，占标准值的 13.04%；H_2S 在网格点叠加后质量浓度小时值最大为 4.4128μg/m³，占标准值的 44.13%；NH_3 在网格点叠加后质量浓度小时值最大为 171.8409μg/m³，占标准值的 85.92%。

SO_2 在网格点叠加后保证率日平均质量浓度最大为 13.1568μg/m³，占标准值的 8.77%；NO_2 在网格点叠加后保证率日平均质量浓度最大为 14.4799μg/m³，占标准值的 18.10%；PM_{10} 在网格点叠加后保证率日平均质量浓度最大为 48μg/m³，占标准值的 32%；$PM_{2.5}$ 在网格点叠加后保证率日平均质量浓度最大为 34.4093μg/m³，占标准值的 45.88%；CO 在网格点叠加后保证率日平均质量浓度最大为 901.5611μg/m³，占标准值的 22.54%。Pb 在网格点叠加后日平均质量浓度最大为 0.00045μg/m³，占标准值的 0.06%；Hg 在网格点叠加后日平均质量浓度最大为 0.0245μg/m³，占标准值的 8.17%；HCl 在网格点叠加后日平均质量浓度最大为 1.9742μg/m³，占标准值的 13.16%。

SO_2 在网格点叠加后年平均质量浓度最大为 10.3586μg/m³，占标准值的 17.26%；NO_2 在网格点叠加后年平均质量浓度最大为 11.8731μg/m³，占标准值的 29.68%；PM_{10} 在网格点叠加后年平均质量浓度最大为 31.2271μg/m³，占标准值的 44.61%；$PM_{2.5}$ 在网格点叠加后年平均质量浓度最大为 31.4373μg/m³，占标准

值的 89.82%。

6.1.6.1.4 年平均质量浓度增量预测结果

正常排放条件下，年评价质量浓度增量预测结果见表 6-1-24。

表 6-1-24 年平均质量浓度增量预测结果表

污染物	年平均浓度最大增量/(μg/m³)	占标率/%
SO_2	1.1347	1.89
NO_2	3.6311	9.08
NO_x	4.5389	9.08
PM_{10}	0.2271	0.32
$PM_{2.5}$	2.4373	6.96

6.1.7 环境防护距离的计算

6.1.7.1 大气防护距离

由《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）可知，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。大气环境防护距离内不应有长期居住的人群。

根据大气环境防护距离计算结果，本项目厂界外主要污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，不需要设置大气防护距离。

6.1.7.2 行业环境防护距离要求

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），新改扩建的生活垃圾焚烧发电类项目，其环境防护距离不小于 300m。

6.1.7.3 环境防护距离设置

综上分析，建议该项目执行以厂界外扩 300m 的环境防护距离，环境防护距离包络线示意图如图 6-1-10 所示。根据现场踏勘，项目环境防护距离包络线范围内无村庄、学校、医院等环境敏感点，满足环境防护距离设置要求。

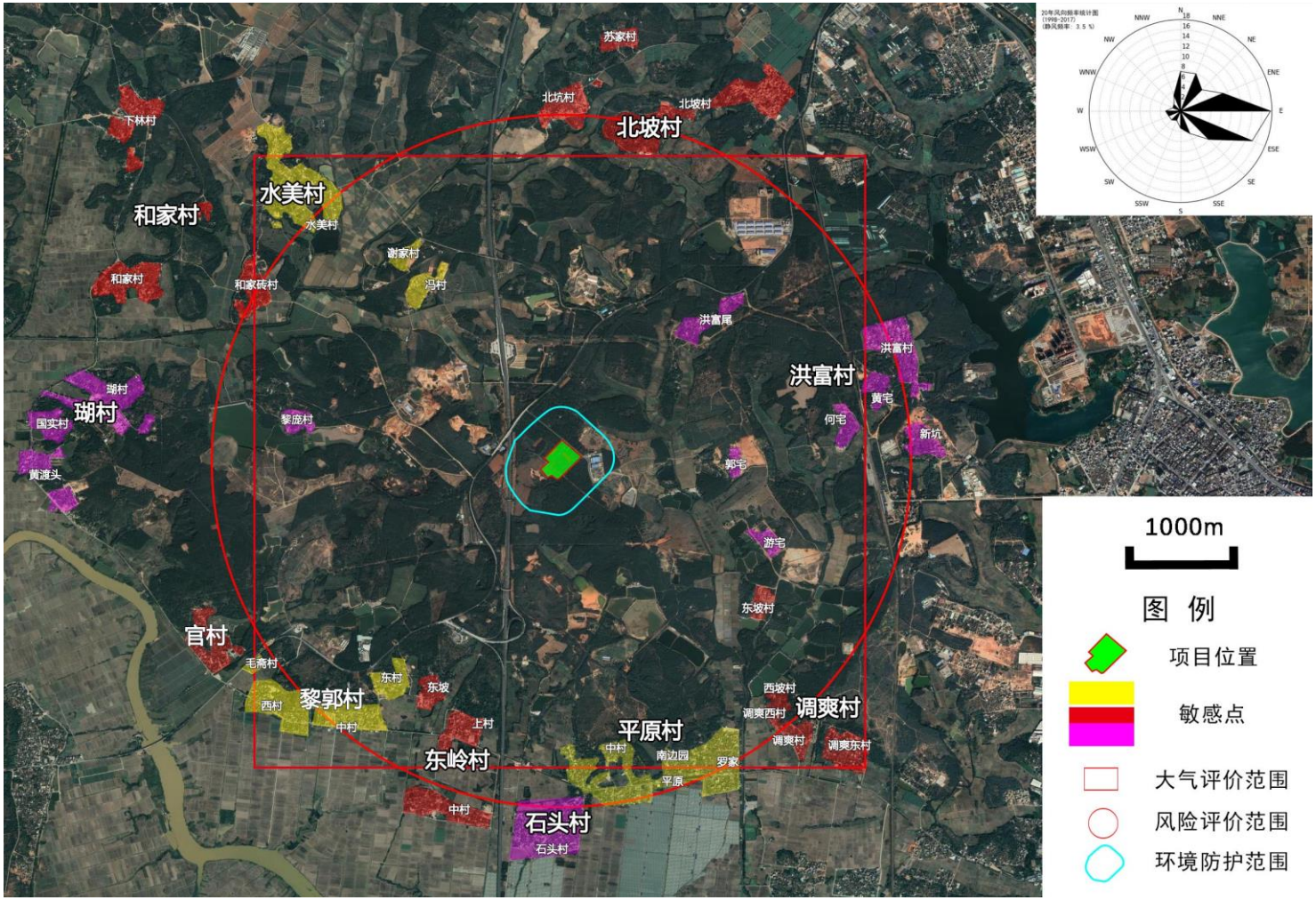


图 6-1-30 环境防护距离包络线示意图

6.1.8 异味环境影响分析

本项目会排放有特殊臭味或异味气体，以氨、硫化氢、甲硫醇为主，根据天津市环境保护科学研究院国家环境保护恶臭污染控制重点实验室 2015 年测定发表的数据（40 种典型恶臭物质嗅阈值测定，安全与环境学报，2015.12）。其嗅觉阈值分别为氨 0.213mg/Nm^3、硫化氢 0.001704mg/Nm^3、甲硫醇 0.00014mg/Nm^3。

对照正常工况下，大气预测结果与物质嗅阈值，见表 6-1-29。由表可知，正常工况下，本项目排放异味物质浓度较低，敏感目标、厂界及评价范围网格异味物质浓度均低于相应的嗅阈值影响浓度，对周边保护目标处不会产生异味影响。

表6-1-29 项目异味污染物预测结果表

序号	保护目标	预测最大小时落地浓度/(μg/m³)		
		NH_3	H_2S	CH_3SH
1	东坡村	0.2434	0.0244	0.0049
2	西坡村	0.2595	0.0262	0.0053
3	调爽西村	0.2834	0.0286	0.0057
4	调爽村	0.2627	0.0265	0.0053
5	调爽东村	0.1926	0.0195	0.0039
6	罗家	0.332	0.0334	0.0067
7	南边园	0.2877	0.0289	0.0058
8	平原村	0.2417	0.0243	0.0049
9	中村	0.2155	0.0216	0.0043
10	东坡	0.0947	0.0095	0.0019
11	上村	0.1101	0.0111	0.0022
12	东村	0.106	0.0106	0.0021
13	中村	0.0819	0.0082	0.0017
14	西村	0.0744	0.0075	0.0015
15	毛斋村	0.0779	0.0078	0.0016
16	黎庞村	0.4769	0.048	0.0096
17	和家砖村	0.2019	0.0203	0.0041
18	水美村	0.1163	0.0118	0.0024
19	冯村	0.1094	0.0111	0.0022
20	谢家村	0.1108	0.0112	0.0022
21	洪福尾	0.1299	0.0131	0.0026
22	郭宅	0.1367	0.0137	0.0027
23	游宅	0.1231	0.0126	0.0025
24	何宅	0.1223	0.0123	0.0025
25	黄宅	0.1165	0.0118	0.0024
26	洪富村	0.1138	0.0115	0.0023
27	厂界	3.2782	0.337	0.0674
嗅阈值		213	1.704	0.14

6.1.9 大气环境影响评价结论

（1）项目正常排放条件下，SO_2、NO_2、NOx、氯化氢（HCl）、CO、甲硫醇、H_2S、NH_3 的小时平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率分别为 2.50%、9.99%、9.99%、14.99%、0.06%、13.04%、4.55%、2.24%，均小于 100%；

（2）项目正常排放条件下，SO_2、NO_2、NOx、PM_{10}、CO、$PM_{2.5}$、Pb、Hg、氯化氢（HCl）的日均平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率分别为 1.64%、7.37%、7.37%、0.33%、0.06%、2.04%、3.51%、0.07%、13.09%，均小于 100%；

（3）项目正常排放条件下，SO_2、NO_2、NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$、Pb、Hg 年均平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率分别为 1.89%、9.08%、9.08%、6.96%、0.52%、2.04%、0.18%，均小于 30%；

（4）叠加现状浓度后，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准要求，氯化氢（HCl）、H_2S、NH_3 小时平均质量浓度符合《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）附录 D“其他污染物空气质量浓度参考限值”；甲硫醇小时平均质量浓度符合《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）； Pb、Hg 日平均质量浓度符合《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中大气中的浓度限值；二噁英年平均质量浓度满足日本环境质量标准，项目环境影响符合环境功能区划。

（5）依据计算结果，本项目无需要设置大气环境防护距离。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发（2008）82 号），新改扩建的生活垃圾焚烧发电类项目，其环境防护距离不小于 300m，此范围内无村庄、学校、医院等环境敏感点，满足环境防护距离设置要求。

表6-1-30 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	1#烟囱	烟尘	30	4.25	33.98
		CO	50	10.62	84.96
		NO_x	250	42.78	339.84
		SO_2	100	21.24	169.92
		HCl	60	12.74	101.95
		Hg	0.004	0.00085	0.0068
		Pb	0.45	0.106	0.850

		二噁英类	0.1 ngTEQ/h	0.0212mgTEQ/h	0.17gTEQ/h

有组织总计

有组织排放总计	烟尘	33.98
	CO	84.96
	NO_x	339.84
	SO_2	169.92
	HCl	101.95
	Hg	0.0068
	Pb	0.850
	二噁英类	0.17gTEQ/h

表6-1-31 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限值/（mg/m³）	
1	a	生活垃圾储坑及垃圾倾斜区	H_2S	设置封闭负压装置和活性炭除臭装置	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	0.06	0.0921
			NH_3		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	0.8537
			甲硫醇		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	0.007	0.0184
2	b	渗滤液处理	H_2S	活性炭除臭装置	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	0.06	0.0338
			NH_3		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	0.3134
			甲硫醇		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	0.007	0.0068
3	c	氨水储存罐	NH_3	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	0.0376

无组织排放总计

无组织排放总计	H_2S	0.1259
	NH_3	1.2046
	甲硫醇	0.0252

表6-1-32 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	烟尘	33.98
2	CO	84.96
3	NO_x	339.84
4	SO_2	169.92
5	HCl	101.95
6	Hg	0.0068
7	Pb	0.850
8	二噁英类	0.17gTEQ/h

9	H_2S	0.1259
10	NH_3	1.2046
11	甲硫醇	0.0252

表6-1-33 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="8">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级 ☑</td><td colspan="4">二级□</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">边长=50km□</td><td colspan="4">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO2+NOx 排放量</td><td colspan="2">≥2000t/a□</td><td colspan="4">500~2000t/a☑</td><td colspan="2">＜500t/a□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（颗粒物）
其他污染物（总 VOCs）</td><td colspan="6">包括二次 PM2.5☑
不包括二次 PM2.5□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准 ☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="4">附录 D□</td><td colspan="2">其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="2">一类区□</td><td colspan="4">二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2017）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调差数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据 ☑</td><td colspan="4">主管部门发布的数据 ☑</td><td colspan="2">现状补充监测 ☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区☑</td><td colspan="6">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="3">其他在建、拟建项目污染源 ☑</td><td colspan="2">区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD ☑</td><td>ADMS □</td><td>AUSTAL2000 □</td><td>EDMS/AEDT □</td><td>CALPUFF □</td><td>网格模型 □</td><td colspan="3">其他 ☑</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="4">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（颗粒物、总 VOCs）</td><td colspan="6">包括二次 PM2.5□
不包括二次 PM2.5☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率≤100%☑</td><td colspan="6">C 本项目最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td colspan="2">一类区</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td colspan="2">二类区</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤30%☑</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时长（336）h</td><td colspan="4">C 非正常占标率≤100%☑</td><td colspan="2">C 非正常占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">C 叠加达标 ☑</td><td colspan="6">C 叠加不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k ≤ -20%□</td><td colspan="6">k ＞ -20%□</td></tr>
<tr><td>环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子：（一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化合物、氯化氢、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、</td><td colspan="4">无组织废气监测☑
有组织废气监测☑</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
</table>

		二噁英、臭气浓度、氨、甲硫醇、硫化氢）			
	环境质量监测	监测因子：（烟尘、SO2、HCl、H2S、NO2、Pb、Cd、Hg、二噁英）	监测点位数（4）		无监测□
评价结论	环境影响	可以接受☑不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（0）m			
	污染源年排放量	SO_2:（169.92）t/a	NOx:（339.84）t/a	颗粒物:（33.98）t/a	Hg:（0.0068）t/a
		Pb:（0.850）t/a	二噁英:（0.17）gTEQ/a		
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

6.2 地表水环境影响预测分析

6.2.1 晴天正常情况下地表水环境影响分析

本项目废水主要包括，垃圾渗滤液，垃圾卸料平台及车间冲洗水，污水处理站排水、初期雨水、化验室排水、生活污水、锅炉定连排污清洁废水及降温废水等。各类废水的产生量合计为 583m^3/d。本项目厂内拟自设污水处理站，设置完善的污水处理系统对产生的各类废水进行处理，经深度处理的出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准后，回用于循环冷却水系统补水、出渣机及飞灰固化等，不外排。

因此，本项目正常营运时，项目产生的废水不外排，不会对项目周边地表水环境产生不良影响。根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018），建设项目生产工艺有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价，因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，重点在于分析区域地表水环境质量现状、废污水回用的可行性论证，污水处理系统处理效率和事故状态下如何保障污水仍能得到有效处理，详见 9.2 章节。

6.2.2 雨季地表水环境影响分析

雨季处 6.2.1 章节提及的废水外，还会产生初期雨水，根据水量平衡分析，初期雨水量为 65m^3/次，厂区设置地下初期雨水收集池（有效容积 150m^3）1 座。初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管，最后排入厂外现有自然排水系统。初期雨水由初期雨水泵定时定量提升至污水处理站收集池，经污水处理站处理后，达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T 19923-2005）相关水质标准，回用于冷却塔等。雨季共有 64m^3/d 的冷却塔排水无法消纳，将暂存于回用水池（250 m^3），不排放，待晴天再作回用。

暴雨期间初期雨水之后的雨水通过厂区雨水管道排入厂外现有自然排水系统进行排放。暴雨期出现污水排放事故，污水流至雨水管网的时候，关闭位于雨水管网末端的雨水闸门井的电动闸门。闸门井的水位上升到指定液位高度时，潜

水排污泵自动开启，将污水输送至设置在污水处理站的事故池，确保废污水不外排。

因此，本项目雨季正常营运时，项目产生的废水不外排，不会对项目周边地表水环境产生不良影响。

6.2.3 非正常工况下地表水环境影响分析

类比省内同类垃圾焚烧厂的运行情况，其污水处理设施出现故障时的维修时间一般为 3~5 天。本项目设置了 550m^3 的应急事故池，同时渗滤液处理站内设置容积约为 2450m^3 的调节池，这可以保障污水处理系统出现故障或定期检修时仍有足够设施容量临时存放垃圾渗滤液，待处理设施恢复正常后再进行处理，有效提高了厂区废污水处理的保障能力，避免出现垃圾渗滤液的事故性排放现象，因此，非正常工况下本项目产生的废水基本不对区域地表水环境产生影响。

表6-2-1　地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型 ☑；水文要素影响型 ☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放 □；间接排放 ☑；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；径流 □；水域面积 □</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 ☑；有毒有害污染物 ☑；非持久性污染物 ☑；
pH 值 ☑；热污染 □；富营养化 ☑；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B ☑</td><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □</td><td>拟替代的污染源 □</td><td colspan="2">排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 ☑；冬季 □</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 □；补充监测 ☑；其他 □</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □</td><td>（pH、溶解氧、</td><td>监测断面或点</td></tr>
</table>

		春季 □；夏季 □；秋季 ☑；冬季 □	化学需要量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阳离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群）	位个数（4）个
现状评价	评价范围	河流：平原水库排洪渠长度（6.3）km；湖库、河口及近岸海域：平原水库面积（2.0）km^2		
	评价因子	（pH、溶解氧、化学需要量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阳离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类 □；III类 ☑；IV类 ☑；V类 □ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 ☑；冬季 □		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □：达标 □；不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 □ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占 用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □		达标区 □ 不达标区 ☑
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	预测因子	（ ）		
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □		
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □		
	预测方法	数值解 □：解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □：其他 □		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☑；替代削减源 □		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 □ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □		

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☑</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td></td><td>生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期（ ）m 3 /s；鱼类繁殖期（ ）m 3 /s；其他（ ）m 3 /s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td></td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td></td><td>检测方式</td><td colspan="2">手动 □；自动 □；无监测 ☑</td><td colspan="3">手动 ☑；自动 □；无监测 □</td></tr>
<tr><td></td><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="3">（污水处理设施排口）</td></tr>
<tr><td></td><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="3">（ pH、化学需氧量（CODCr）、五日生化需氧量（BOD5）、氨氮(NH3-N)、大肠菌群（个/L）、悬浮物、铜、铅、锌、镉、铬（六价）、汞、镍）</td></tr>
<tr><td></td><td>污染物排放清单</td><td colspan="6">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="6">可以接受 ☑；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

6.3 地下水影响预测与评价

为充分掌握区域水文地质条件，建设单位委托湛江粤西地质工程勘察院对郭宅垃圾填埋场进行了水文地质勘察工作。郭宅垃圾填埋场距离本项目仅 250m，本次评价厂区水文地质主要依据《雷州市郭宅生活垃圾焚烧飞灰和炉渣填埋场环境水文地质勘察报告》内容。

6.3.1 地质概况

6.3.1.1 地层

1、第四系下更新统湛江组（Q*z*^）

主要分布在杨家镇—松竹镇—南兴镇一线以南。岩性为杂色粘土、砂砾、粉土及薄层状粘土互层，厚度 20～78.3m。不整合伏于石茆岭组之下。

2、第四系中更新统北海组（Q*b*）

广泛分布于杨家镇—雷州市区—沈塘镇一线以北。为一套多具二元结构的较粗碎屑沉积层，沉积环境为冲洪积相，总厚 0.50～21.0m，平行不整合覆于湛江组之上。岩性可分为上下两部分，下部为棕黄、灰白色局部带棕红色砾石、砂砾层，常夹薄层含砾粉土，底部常有一至数层铁皮层或铁豆砂；上部为棕红—棕黄色粉土，松散，垂直节理发育。

3、第四系中更新统石卯岭组（Q*s*^）

仅见于杨家镇南部。岩性为玄武岩，呈灰色、灰黑色，气孔状构造，多风化成强－中风化玄武岩，区域上厚度 0.66～＞293.5m。为基性玄武岩浆火山喷发作用堆积而成，不整合覆于湛江组之上。

4、第四系上更新统徐闻组（Q*xw*）

主要分布于杨家镇西部和雷州镇。岩性为粘土，颜色褐红、棕红、灰褐色，常夹有玄武岩球状风化体或碎块。区域上厚度 0.0～28.0m，为玄武岩风化的残积土，与下伏石茆岭组呈渐变过渡接触关系，局部平行不整合覆于湛江组之上。

5、第四系全新统灯笼沙组（Q*dl*）

主要分布于南渡河两岸及雷州湾海岸带。岩性主要为灰、深灰、灰黑色淤泥、淤泥质粘土、粉土，局部夹灰褐色粉细砂、粘土和含炭粘土，普遍富含有机质、贝壳碎屑。厚 0.65～20.49m。属滨海、三角洲相沉积，与下伏湛江组、石茆岭组、徐闻组呈平行不整合接触，与曲界组呈渐变过渡关系。

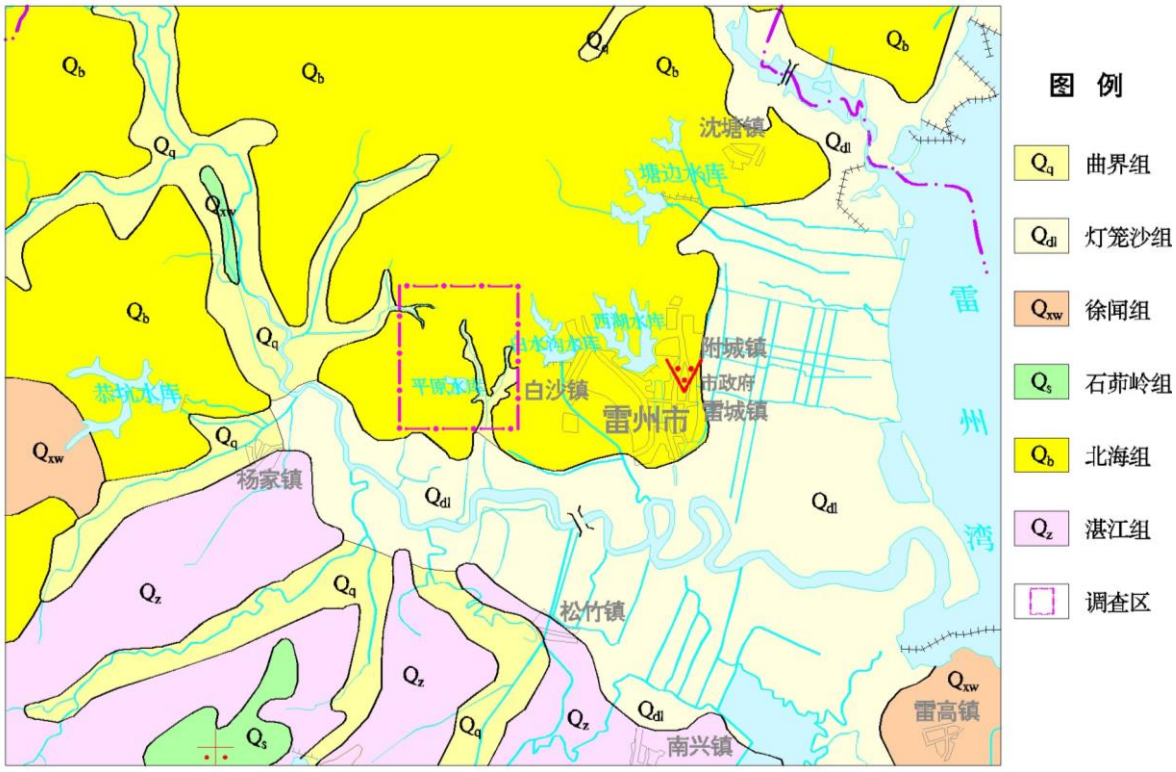


图 6-3-1　区域地质图

6.3.1.2 地质构造

(一)区域地质构造特征

调查区在区域构造位置上处于华南褶皱系雷琼断陷盆地中部。雷琼断陷盆地形成于新生代，基底为华南粤西加里东褶皱变质岩体(寒武系)的延伸部分。加里东运动以后，雷州半岛长期处于隆起剥蚀状态；至印支运动期半岛北部局部有中、酸性岩浆侵入；燕山运动晚期，基底断裂活动控制了白垩纪局部断陷盆地沉积并伴随中、酸性岩浆侵入及火山喷发；喜马拉雅运动期，雷琼地区地壳受到来自上地幔物质隆起底辟热构造力及区域构造应力场的共同作用，地壳呈南北向拉张减薄，基底在断裂控制下形成东西向雷琼断陷盆地，盆地北侧以遂溪大断裂为界，南侧被琼北的王五－文教大断裂所限，东、西两侧分别与新生代珠江口拗陷和北部湾拗陷相连。

雷州半岛除了少数发育于浅部第四系构造形迹外，前第四纪的深部构造形迹未见出露。据物探布格重力、航磁、卫片解译、火山活动及深孔钻探等资料推测，雷州半岛构造格架主要由北东向及北西向基底断裂组成，次为东西向及南北向基

底断裂，均为隐伏状，构成网格状构造格架（图）。在新生代，基底断裂主要呈不均匀的断块活动，控制基底形成局部断陷，并控制沉积作用、火山活动、地震及形成地热异常区。区域基底构造基本特征如下：

1、北东向基底断裂

主要有 F1－F13 共 13 条断裂，走向 40～60°，推测 F1、F3、F5、F8、F9、F11、F13 等倾向南东，其余倾向北西，倾角均较陡。断裂主要形成于燕山期，为压剪性；新生代断裂呈不同程度的张性或张剪性复活，控制沉积作用及基性火山喷发，是主要的控震和发震构造，也是形成地热异常的主要热源通道之一。

2、北西向基底断裂

主要有 F14－F30 共 17 条断裂，走向 310～325°，推测 F14、F15、F18、F25、F26、F28 等倾向南西，其余倾向北东，倾角均较陡。断裂主要形成于燕山期，为压剪性；新生代呈张性或张剪性继承性复活，活动性较强，是控制新生代沉积作用及火山活动的主要构造，也是现今主要的发震构造和地热异常的主要热源通道之一。

3、东西向及近东西向基底断裂

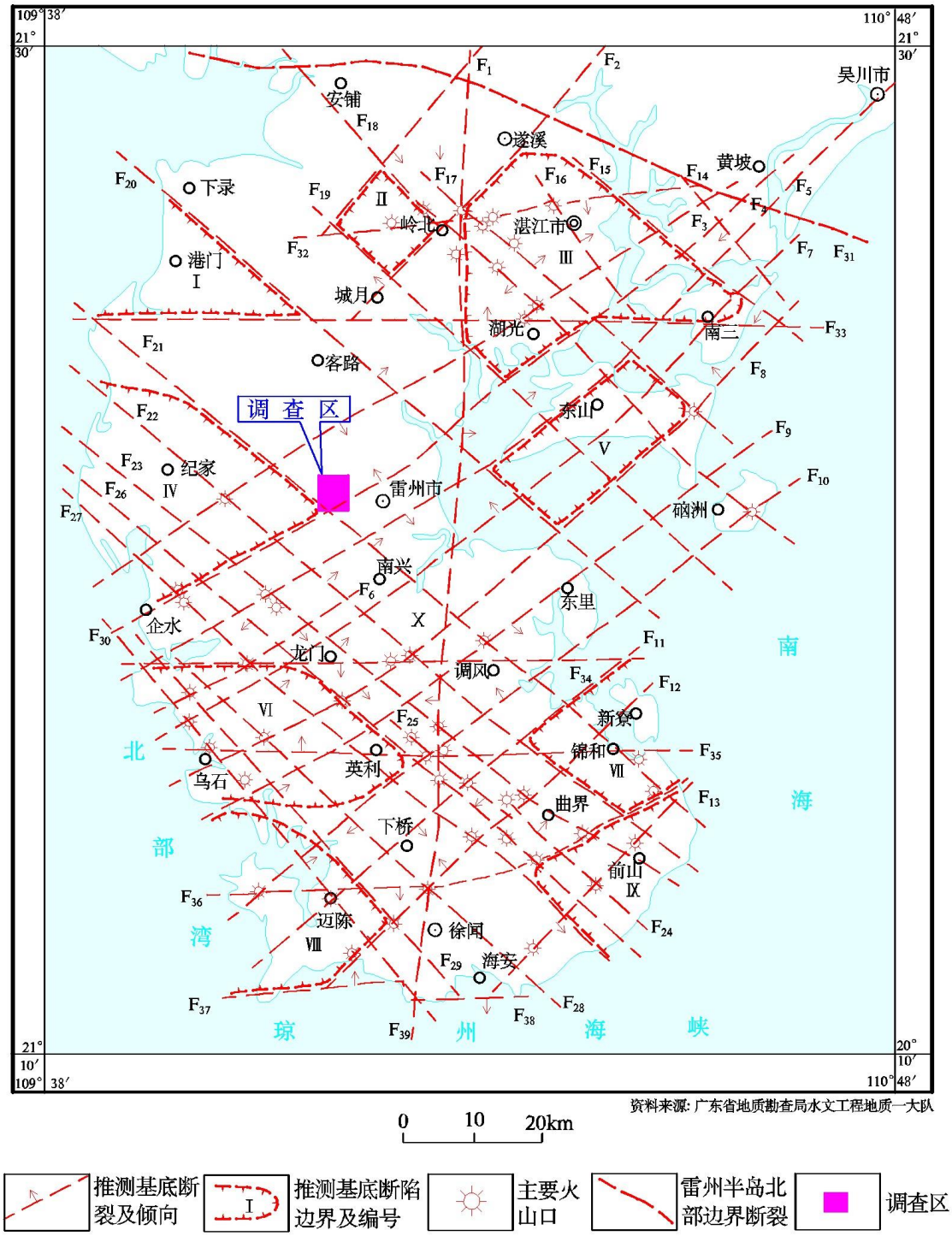
主要有 F31－F38 共 8 条，推测 F33、F35、F37 等倾向北，其余倾向南，倾角均较陡。其中 F31(遂溪大断裂)是控制雷琼断陷盆地北部的边界断裂，形成于印支期；F32 与 F33 形成于燕山期，其余形成于新生代。新生代断裂张性活动为主，对沉积作用及火山活动有明显的控制作用。

4、南北向基底断裂

仅有 F39 断裂，推测在雷北倾向东而雷南倾向西，倾角较陡。生成于燕山期，新生代呈张性或张剪性复活，控制沉积和火山活动。

5、基底断陷

在新生代第三纪时期，雷州半岛深部地幔物质上涌底辟，地壳因之



Ⅰ港门断陷, Ⅱ螺岗岭断陷, Ⅲ湛江断陷, Ⅳ纪家断陷, Ⅴ东山断陷, Ⅵ乌石断陷, Ⅶ锦和断陷, Ⅷ迈陈断陷, Ⅸ前山断陷, Ⅹ岭北—徐闻断隆; 断裂编号及名称: F_1湛川, F_2城月—龙驾, F_3高家—南埇, F_4杜陵—黄坡, F_5海康港—吴川, F_6北和, F_7岭下—南三, F_8塘东—龙水岭, F_9英岭—南芋, F_{10}西连—德斗, F_{11}迈陈—土港, F_{12}加乐园—新寮, F_{13}龙塘—下洋, F_{14}乾塘, F_{15}坡头, F_{16}霞山, F_{17}龙水岭—笔架岭, F_{18}孟岗—安铺, F_{19}民安—乌塘, F_{20}西湾—北坡, F_{21}下洋—调神, F_{22}山狗吼—江洪, F_{23}前山—包金, F_{24}土秀湖—青桐, F_{25}石板岭, F_{26}顶岭—良坡, F_{27}南华—海沙, F_{28}潭家岭—企水, F_{29}博爱—海康港, F_{30}后朗—那胆, F_{31}遂溪, F_{32}螺岗岭, F_{33}乐民—南三, F_{34}龙门—调风, F_{35}乌石—锦和, F_{36}西连—边坡, F_{37}芒海, F_{38}三塘, F_{39}岭北—徐闻。

图 6-3-2　区域地质构造图

张裂而形成断陷盆地，并由于盆地内各组基底断裂的差异下切作用形成基底局部断陷，局部断陷有 I－IX 共 9 处。断陷内第三纪沉积物厚度较大，雷南以迈陈断陷为沉积中心厚度达 3200m，雷北以湛江断陷为沉积中心厚度达 1200m。

(二)调查区断裂分布

根据区域资料，北东向 F4（杜陵—黄坡）断裂和北西向 F21（下洋—调神）断裂分别从调查区东南角和西南角穿过。根据本次野外调查，两条断裂均被第四系松散沉积层（北海组）覆盖，未发现构造形迹出露。

(三)新构造运动特征

雷州半岛新构造运动主要表现为：

1、早更新世，地壳发生间歇性升降运动并抬升为陆，沉积海陆交互相湛江组，伴随小规模基性火山喷溢。

2、中更新世至晚更新世，基底断裂深切活动加强，控制多期次基性火山喷发达到高潮期，生成大面积分布的湖光岩组火山岩，同时在更新世湛江组、北海组中生成节理、小断层和褶皱构造。

3、全新世，地壳、地幔物质处于重力均衡调整活动状态，地壳以间歇性缓慢上升为主，地震时有发生。总体上现今基底断裂活动较弱，地壳稳定性较好。

6.3.2 水文地质概况

6.3.2.1 地下水赋存条件

雷州市位于雷琼自流盆地北段，湛江组和下洋组含水层遍布，为一厚大含水岩系，富水性主要受沉积环境、基底构造控制。

1、第三纪晚期区内处于滨海—浅海相环境，沉积北部陆源物质，下洋组含水层岩性由北向南变细，厚度变薄，富水性由北向南变弱；凹陷区边缘颗粒粗、物质大，富水性也较强。第四纪初期，雷州半岛大部分地区由滨海过渡到陆地环境，因此沉积了以陆相为主的河流三角洲的湛江组地层。由于地壳运动的不均匀性，北部沉降幅度较大，陆源物质丰富，沉积了厚达 200 余米的粗碎屑；南部较为稳定，沉积以粘土为主细碎屑堆积，厚达 30-45m。

中更新世，雷州半岛南部火山活动频繁，北部则洪水泛滥，在湛江组之上覆

盖冲洪积北海组粉土和砂砾，与湛江组顶部砂砾石构成浅层孔隙水。

全新世沿海受海侵，堆积风成海成砂堤砂地，赋存孔隙潜水，含水层岩性东海岸以细砂为主，分布较连续，厚度较大；西海岸则以中细砂为主，分布不连续，厚度也较小，水量俱属中等。

2、中、晚更新世，雷州半岛发生两期 21 次间歇性火山喷发，在南部松散层之覆盖了一层火山岩，形成了本区独特的水文地质条件。火山岩分布面积 1347.5km2，厚度不等，火山锥附近大于 150m，向四周变薄。含水不均一，风化玄武岩、火山碎屑岩、气孔状玄武岩及充水的熔岩隧道、裂隙蕴藏着较丰富的孔洞裂隙水，火山岩孔洞裂隙水具层状特点，是雷州半岛内具有供水意义的含水层之一。

6.3.2.2 地下水类型及其特征

（一）地下水类型

1、松散岩类孔隙水

广泛分布于雷州市，含水层由第四系全新统曲界组(Qq)的冲洪积、新寮组(Qxi)、陆风组(Ql)的海风成堆积、灯笼沙组(Qdl)的海积、中更新统北海组(Qb)的冲洪积、下更新统湛江组(Q z^)的海陆交互相沉积及第三系上新统下洋组(Nx)的滨海—浅海相沉积，中新统涠洲组(Ew)湖相—海陆交互相沉积的砂、砂砾石、卵砾石层组成，其中以湛江组(Q z^)和下洋组(Nx)分布广、厚度较大，为区内主要含水层组。盆地边缘沉积物厚度一般较薄，所赋存地下水以潜水或潜水~微承压水为主，局部为承压水，往盆地中心厚度变大，层次增多。在断陷中心沉积厚度在 1500～>3000m，中层承压水可揭露 3～8 个含水层，总厚度 30～60m 不等，深层水揭露到 3～10 个含水层，总厚度 40～188m。地下水以当地补给为主，侧向补给甚微，浅层地下水主要接受大气降雨、水库及渠道、灌溉等下渗补给，进而通过火山口、隔水层缺失的“天窗”及大面积粘土层越流补给承压水，一般以补给区为中心向海岸迳流排泄，部分被人工开采利用。中层承压水局部区域仍可自流，雷州市自流井数量 68 眼，总流量 12555m3/d，自流区总面积 123km2，与上世纪 80 年代调查相比自流范围明显缩小。自流区范围缩小是区内逐步加大对中层水开采所致，但目前仍存在自流则表明其补给是来源充足，水资源丰富。承压水水温普遍高于 28℃，超过 300m 深度内多属中低温热水，少数属中高温热水。

2、火山岩孔洞裂隙水

火山岩孔洞裂隙水赋存于火山岩孔隙、裂隙、洞穴中，含水层为石峁岭组(Qs^)，岩性以玄武岩为主，局部为火山碎屑岩。更新世火山活动频繁，呈多次间歇喷发，气孔状玄武岩、风化裂隙及火山碎屑岩重复出现，形成多层含水层；而厚度较大的古红土和致密玄武岩则构成了相对隔水层。在火山岩厚度较大的高台地常有 2～3 个含水层，中低台地有 1～2 个含水层。其中表层多为潜水，第二、三层为层间水，水位一般上层高于下层，局部具微承压。水位埋深依地形而异，一般中低台地区为 3～8m、高台地区 8～30m，水位埋深>30m 者仅分布于个别火山锥及附近地段。火山岩厚度变化大，于火山锥处最厚>150m，向四周变薄至尖灭，且层次变少，在各层的尖灭端多形成小陡坎，有利于孔洞裂隙水向地表排泄。火山岩孔洞裂隙水通过贯串湛江组、下洋组及涠洲组的火山喷发通道，与其含水层或隔水层缺失的“天窗”(玄武岩直接与湛江组砂层相接触)发生水力联系。以降雨下渗补给为主，其次为水库及渠道水的下渗补给，沿火山锥向四周呈放射状迳流排泄，部分以泉的形式出露地表。

（二）富水性分区

1、潜水~微承压水

①水量中等区

砂堤砂地孔隙潜水水量中等区主要分布于雷州市东海岸的东里，西海岸豪郎—海角、企水—英楼、盐庭—乌石等地段，总面积 70km^2。东里砂堤砂地属近代海风成堆积物，含水层以细砂为主，厚 4.88～15.15m，水位埋深 1～2m，民井单位涌水量 0.56～0.84L/s·m。西海岸以海相堆积为主，含水层岩性为中细砂、粉砂、贝壳中粗砂等，颗粒比东海岸略粗，厚 2～8m，民井出水量 100～254m^3/d。北部砂堤砂地含水层多覆盖于湛江组砂砾含水层之上，联合组成潜水含水层组。局部地段位于粘土层之上，与下伏承压水没有明显的水力联系。乌石以南多处于玄武岩风化红土之上。水化学类型以 Cl-Na·Ca 为主。

孔隙潜水~微承压水水量中等区主要分布于纪家镇北灵尾—后尾塘、客路镇顶尾—恒山—六梅—里八、纪家镇官长—唐家—杨家—白沙、企水—乌石沿海地带及东里半岛等地，面积 1160km^2。含水层主要为湛江组砂层，次为北海组砾砂、砂及粉土等，以单一含水层或含水层组形式出现。地下水位埋深差别较大，三角洲平原区一般埋深 1～4m，北海组平原区 3～20m 不等，青年运河两侧形成集水

洼地地段，水位一般小于 1m，湛江给台地区水位埋深 3～6m 不等。钻孔涌水量 4360～712m^3/d 不等，民井出水量普遍小于 100m^3/d。水化学类型以 Cl-Na 型为主，次为 HCO_3-Ca 型，其它还有 SO_4·Cl-Na、Cl-Mg、HCO_3-Na 等。

②水量较丰富区

孔隙潜水~微承压水水量较丰富区主要分布于纪家—客路一带，面积 424km^2。含水层主要是北海组地层底部的砂砾层，局部与湛江组顶部砂层沟通或有粘土层相间形成含水层组，岩性以含砾粗砂、砂砾为主，局部为粉土，厚度 3～26m 不等。水位埋深除随地形变化外，还与地表水体关系密切，一般 2～6m 不等，局部地段小于 1m。钻孔涌水量 1413m^3/d，民井出水量 90～160m^3/d 不等。水化学类型以 Cl-Na 型水为主，其它还有 HCO_3·Cl-Ca、Cl·HCO_3-Ca·Na、SO4·HCO_3·Cl-Mg·Ca 等。

③水量贫乏区

孔隙潜水~微承压水水量贫乏区主要分布于纪家豪郎—唐家白银—杨家锦坡—南兴一带，面积 527km^2。含水层主要为湛江组上部的砂层为主，局部为北海组砾砂。地下水水位埋深一般 1～7m，局部小于 1m 或大于 10m，埋深差别较大，含水层厚度 4～14m 不等。钻孔涌水量 116～247m^3/d，民井涌水量 20～60m。水化学类型以 Cl-Na 为主，其次为 HCO_3·Cl-Na，其它还有 Cl·HCO_3-Na、SO_4·Cl-Na 等。

2、中层承压水

①水量极丰富区

小范围分布于纪家镇北边村北西，面积 3.3km^2。

②水量丰富区

广泛分布于纪家以北，客路—附城一带，局部分布于纪家盐灶仔、覃斗后洪及英利那里等地，面积 882km^2。含水层岩性有湛江组和下洋组砾砂、粗砂，局部为中细砂和粉砂，含水层组总厚度 15.66～70.49m。地下水位埋深 9～17m 不等，单孔涌水量 5193～8124m^3/d，水化学类型以重碳酸型水为主，其次为 Cl-Na。

③水量较丰富区

广泛分布于纪家—白沙镇以南，面积 2129km^2。北部含水层岩性有湛江组和下洋组砂砾及砂，南部主要为下洋组粗中砂、中细砂，含水层部厚度 14.88～

85.41m。水位埋深 7～23m，沿南渡河中上流两岸及西部沿海局部地段仍可自流。单孔涌水量 1015～4150m^3/d，水化学类型以 HCO_3-Ca 为主，其次为 Cl-Na 和 HCO_3-Na，其它还有 SO4·HCO_3-K、HCO_3·Cl-Ca·Mg 等。

④水量中等区

小范围分布于杨家圩周边、北和圩以北、九斗洋四周以及雷高—调风一带，面积 378km^2。含水层主要为下洋组含砾粗砂、中砂、细砂等，厚度 9.62～69.72m 不等。水位埋深 3.10～36.00m，钻孔涌水量 477～986m^3/d。水化学类型主要为 HCO_3-Ca·Mg，其它还有 HCO_3·Cl-Mg·Ca、HCO_3·SO4-Ca·Na·Mg 等。

3、深层承压水

①水量极丰富区

分布于客路镇车边塘—潘宅、杨家圩、雷州港、南兴—金星农场—英利一线，面积 570km^2。含水层岩性下洋组粗砂，粗中砂、细中砂等，局部为砾石或粉砂，含水层厚度 90～200m。水位埋深 6.20～20.23m，局部高台地区埋深超过 70m，单井或井组出水量 12088～28136m^3/d。水化学类型主要为 HCO_3-Na·Ca·Mg 型。

②水量丰富区

广泛分布于纪家、杨家、客路南部、唐家北面、企水—龙门，以及东里—南光农场四队—青桐洋一带，面积 1893km^2。含水层岩性为下洋组粗砂、砂砾、中砂、细砂等，含水层厚度 80～180m m。水位埋深 8.69～47.64m，单井或井组出水量 7459～9379m^3/d。水化学类型有 HCO_3-Ca·Mg、HCO_3-Ca·Mg·Na、HCO_3-Ca、HCO_3·SO4-Mg 等。

③水量较丰富区

分布于沈塘—附城麻演、东里—调风、唐家一带、覃斗—幸福农场四队，面积 950km^2。含水层岩性为下洋组含砾粗砂、中砂、中细砂等，含水层厚度 50～120m。平原区水位埋深 3.34～11.13m，火山岩台地区水位埋深一般 30～60m，单井或井组出水量 1021～4173m^3/d。水化学类型有 HCO_3-Ca、HCO_3-Na、HCO_3-K·Na 等。

④水量中等区

零星分布于唐家镇南西及英利镇三家村一带，面积 46km^2。含水层岩性为下洋组中砂、粉砂。水位埋深 5.78～25.00m，钻孔涌水量 349～939m^3/d。水化学

类型为 HCO_3-Ca·Mg。

4、玄武岩孔洞裂隙水

①水量较丰富区

主要分布于区内雷州南部金星农场十四队—收获农场西湖队、曾家尾—石塘以及英利镇西南福田村等地，面积 112km^2。含水层岩性为石茆岭组气孔状玄武岩，强～中风化。水位埋深 4～8m，民井出水量 300～400m^3/d，地下迳流模数 12～13L/(s·km2)。水质良好，仅有 pH 值、铁轻微超标现象，水化学类型主要有 HCO_3·Cl-Na·Mg·Ca、HCO_3-Ca·Mg 和 Cl·HCO_3-Na·Mg·Ca 三类。

②水量中等区

主要分布于仁礼岭—昌竹园—吴家园一带，面积 451km^2。火山岩厚度 10～70m，局部大于 150m，含水岩性为强～中风化玄武岩、气孔状玄武岩。水位埋深 6～16m，局部地段大于 30m，钻孔出水量 293～565m^3/d，泉常见流量 1～6L/s，地下迳流模数一般为 6L/s·km^2 左右。水化学类型主要为 HCO_3-Mg·Ca·Na、HCO_3·Cl-Na·Ca·Mg，局部为 Cl·HCO_3-Ca·Na·Mg。

③水量贫乏区

大面积分布于潭斗镇—嘉山岭—平湖、龙门镇—雷高镇和火炬农场十二队—北塘岭一带，杨家镇西面和北面有零星分布，总面积 763km^2。多位于低台地区，火山岩厚度一般小于 25m，局部地方完成风化成残积红土，含水层岩性为风化玄武岩和气孔状玄武岩。地下水位变化较大，一般 2～17m 不等，钻孔涌水量 114～178m^3/d，民井出水量多为 20～100m^3/d，泉常见流量为 0.2～0.6 L/s，地下水迳流模数 3～4L/s·km^2。水化学类型多为 HCO_3-Mg·Ca、HCO_3·Cl-Mg·Ca·Na、Cl-Na·Ca。

5、火山碎屑岩孔隙裂隙水

①水量较丰富区

主要分布九斗洋和青桐洋破火山口湖盆(湖底与顶部高差 20～30m)，面积 11km^2。含水层岩性主要有集块岩、火山角砾岩、凝灰岩、火山角砾凝灰岩、凝灰砂岩等，地形有利于雨水和地表水汇集下渗，水量较丰富。据钻孔揭露，九斗洋火山岩厚度 244.27m，青桐洋厚度 76.98m，火山岩埋深 23.20m，上覆泥岩、含砾中砂等。表层潜水与下部层间水水位差 3.10～33.78m，钻孔涌水量 789～

1664m^3/d。

②水量中等区

分布于九斗洋边缘，面积 10km^2。含水层岩性为集块、火山角砾岩、凝灰角砾岩、凝灰岩等。水位埋深 11～20m，钻孔水量 360m^3/d。

6.3.2.3 地下水补迳排条件

（一）地下水的补给

雷州市地下水补给主要类型可分为降雨、地表水渗入补给型、越流补给型及侧向补给型三种，其中，降雨、地表水渗入补给型为浅层水和玄武岩孔洞裂隙水的主要补给类型，越流补给型为中、深层承压水的主要补给类型。

1、降雨、地表水渗入补给

雷州市地处亚热带，雨量充沛，河、湖、库、渠、鱼塘等地表水体发育，因此，降雨渗入是区内地下水的主要补给来源，地表水(包括灌溉水)则是地下水的重要补给来源。区内地表岩性、地形有利于雨水的入渗，如砂堤砂地为强透水性的松散砂性土；北海组平原地表亚砂土广布且透水性良好；湛江组台地地形切割强烈，部分湛江组含水层出露，大气降水和地表水易于直接向透水层渗入；火山岩及其风化残积土具有大孔隙结构，垂直裂隙发育，透水性强，加上台地上的大大小小洼地较多，易于汇集地表水流。雷州市山塘、水库及渠道较多，有利于大气降水和地表水的渗入。

2、越流补给

中、深层承压水水位一般低于浅层水。浅层水在重力作用下通过弱透水层、隔水层缺失的“天窗”、火山口等途径垂直下渗越流补给下伏承压含水层，局部承压水水位高于浅层水地段，承压水顶托反补给浅层水。

3、侧向补给

雷州市南部贮存了玄武岩孔洞裂隙水，水位高于松散岩类孔隙水，从侧向补给松散岩类孔隙水。

（二）地下水的径流与排泄

地下水的径流、排泄与地形地貌、地层岩性、构造等密切相关。

1、浅层水的径流与排泄

潜水~微承压水多分布在平原或台地区，径流方向依地势由高往低径流。含水层接受补给后，一部分以浅循环为主，沿切割沟谷、岸边排泄和溢出，或潜流

入海以及侧向或顶托补给砂堤砂地潜水，另一部分则耗于人工开采和越流补给下伏承压水；由于浅层水开采分散，降水补给充分，目前尚未形成明显区域降落漏斗，其径流、排泄基本保持原始状态。

2、承压水的径流与排泄

承压水接受补给后主要表现在水头压力的增加，成为弹性储存。在水平方向上，由水头压力高区向低区径流，由于浅层水是承压水的主要补给来源，深部承压水的流向与浅层水相似，但往深部这种现象变得不明显，总体上从高台地向海岸流动；在垂直方向上，含水层埋深增加地下水交替变慢，在台地区从浅至深水位逐层下降，在水头压力作用下产生逐层补给；在沿海及河谷低地(标高小于 10m)则水位逐层上升，在水头压力下出现逐层顶托补给。承压水主要排泄于海或耗于人工开采。

3、玄武岩孔洞裂隙水的径流与排泄

玄武岩孔洞裂隙水获得降水补给后，首先表现为调节储存，流向明显受地形限制，产生水平径流和垂直径流，水平径流是以火山锥为中心，呈放射状流动，径流条件良好；垂直径流是在水头压力作用下，越流补给下伏承压水。玄武岩孔洞裂隙水一部分在玄武岩台地前缘溢出形成泉水；另一部分垂直或侧向补给孔隙承压水和人工开采。

6.3.2.6 地下水动态

（一）地下水水位动态变化特征

1、砂堤砂地孔隙潜水

砂堤砂地孔隙潜水对气候环境反应比较灵敏，随季节及降雨而变化，具有补给快、排泄渲畅、蒸发强度大、水位升降频繁、延续时间短、受海水涨退潮影响的特点。在雨季，水位在降雨当天开始上升，2～3 天可达到最高值。每年 5 月进入雨季后水位便迅速上升，7、8 月份最高，10 月份后随着降雨量减少而下降。枯、丰水期平均水位差 0.19～2.33m，年水位变幅 0.25～7.00m。

2、孔隙潜水～微承压水

水位变化与降水及地表水系关系密切，水位峰谷值出现时间与降雨量峰谷值出现时间基本一致。但其水位变化除受降雨影响外，还受地表岩性、含水层埋深及地形地貌影响，但不同地段，水位变化与降水关系差异较大。一般在地形相对

较高、坡度较陡、含水层较薄且分布不太连续、地下水埋藏较浅、地下水赋存条件差的地段，其地下水水位较不稳定，对补给的响应较快。在地势相对较低、地形平坦、含水层较厚且分布连续、地下水埋藏较深、植被较发育，具有良好赋存条件和补给来源充足的地段，其地下水水位较稳定，变幅较小，对大气降雨的补给反应较缓慢，滞后现象明显，一般滞后 0.5～1 个月。水位谷值一般出现在 3～5 月，峰值一般出现在 8、9 月。水位年平均变幅，从地势高处的台地到滨海平原边岸有减小的趋势，一般 2.23～7.00m，最大 9.45m，最小 0.12m。在运河和灌渠附近，地下水位动态受其渗漏的影响，放水期沿河渠地下水上升，停水期水位逐渐下降。如纪家附近一个距运河 700m 的民井，运河放水后三天，水位上升 0.4m。

3、承压水

引起承压水水位变化的主要因素有气象、潮汐和人工开采。

降水主要引起承压水水位的年变化，变化强度随含水层埋深的增加而减弱。水位峰谷值均较雨、旱季滞后 2～3 月，即承压水年内最高水位出现在旱季(11 月～次年 3 月)，最低水位出现在雨季(7～9 月)。年水位变幅一般 1.10～3.84m，局部达 10.00m；深层承压水一般 1.50～4.51m，局部达 8.46m。

潮汐波动对承压水的影响仅局限于沿海边岸宽 2～5km 地段，主要引起中层承压水水位的日内周期性变化，水位随潮汐升降而升降。潮差越大，影响幅度越大；一般离海边越远、含水层颗粒越细和埋深越大、影响强度减弱；相对潮汐涨落而升降的时间越滞后。高低潮引起的承压水水位差，一般 0.04～1.2m。相对潮汐涨落而升降滞后的时间 1～5h。

开采对承压水动态的影响随开采规模、开采强度及开采期长短而不同。湛江市区由于长期集中大量开采地下水，已形成多个区域水位降落漏斗中心，随着开采量的持续增加，漏斗中心水位降深不断加大、漏斗面积逐年扩展。

4、火山岩孔洞裂隙水

主要受气候影响，显示出雨水型动态特征，局部地段受开采和地表水影响，水位一般 3～5 月份最低，8～10 月份最高。水位升降与降雨量的时空分布基本吻合，但随水位埋深不同而略有不同，并随着埋深的增加滞后现象越明显。水位埋深超过 10m 的中高台地，水位一般滞后 1 个月；水位埋深 2～3m 的低台地，

水位一般在降雨 1～2 天后开始上升，5～6 天达到顶峰。水位变化幅度从高台地到低台地随水位埋深变小而递减，一般为 1.30～5.200m，高台地年水位变幅 2.50～9.00m，中低台地 1.00～6.00m。

（二）地下水水量动态变化特征

1、潜水～微承压水

松散岩类孔隙潜水及潜水～微承压水水量变化主要表现在泉水及自流井流量的变化上。泉水及自流井流量一般随季节变化而变化，局部地段(水库、运河、渠道附近)还受地表水体水位升降影响。在丰水期、水库蓄水期及运河、渠道放水期间水位最高、泉流量最大，在枯水期、水库放水后期及运河、渠道断流期间，随着水位下降、泉流量逐渐减小。总体上，丰水期泉水流量一般是枯水期的 1.25～4.8 倍，局部达 13.15 倍，如雷州市唐家镇下洋坑泉(Q2072)，丰水期泉水流量为枯水期的 2.4 倍。

2、承压水

中层承压水水量变化与水位变化同步，自流井及泉水流量峰值一般滞后 1～2 个月，峰值多出现在 7～10 月，谷值出现在 1～3 月，自流井水量年变幅为 1.26～10.00 倍、泉水流量年变幅为 2.35～36.27L/s，一般流量大者变幅亦大。沿海地带自流孔流量亦随潮汐涨退而增减，潮位差越大，流量变化越大。

3、火山岩孔洞裂隙水

水量变化主要受降雨及开采量影响，尤以降雨影响较明显。泉或泉群在雨季流量可达 10～50L/s，而枯季干枯或断流。水量一般以 10～11 月份最大，4 月份最小，年变幅一般 3～8 倍，局部达 34 倍以上。

（三）地下水水温动态变化特征

1、潜水～微承压水

松散岩类孔隙潜水、潜水～微承压水水温度的变化主要受气温的影响，并与含水层埋藏深度有关。地下水温度随气温升降而升降，但其升降幅度比气温的升降幅度小，并且随含水层埋深增大而水温年变幅变小，年变化幅度一般为 0.5～8.0℃。但各地略有差异，砂堤砂地 4～6℃，台地及平原区 3～5℃。

2、承压水

承压水水温受气温影响较小，由于补给源—浅层水受气温影响较大，故上部中层水水温受季节性影响，但比高、低气温期滞后 1～2 个月，每年 8～10 月份

为高水温期、12 月～翌年 3 月为低水温期。随着含水层埋深增加，影响越来越小。100m 以下逐渐转变以受地热增温率影响为主，总体上承压水温度由浅至深逐层升高，正常情况下深层水水温高于中层水，中层水水温高于浅层水。承压水水温变化较稳定，水温年变幅一般为 1.0～2.5℃。

3、火山岩孔洞裂隙水

水温受气温直接影响，但随埋深增大影响减弱，年变化幅度一般为 0.4～6.5℃。

项目附近地下水位等高线值图见 6-3-1。

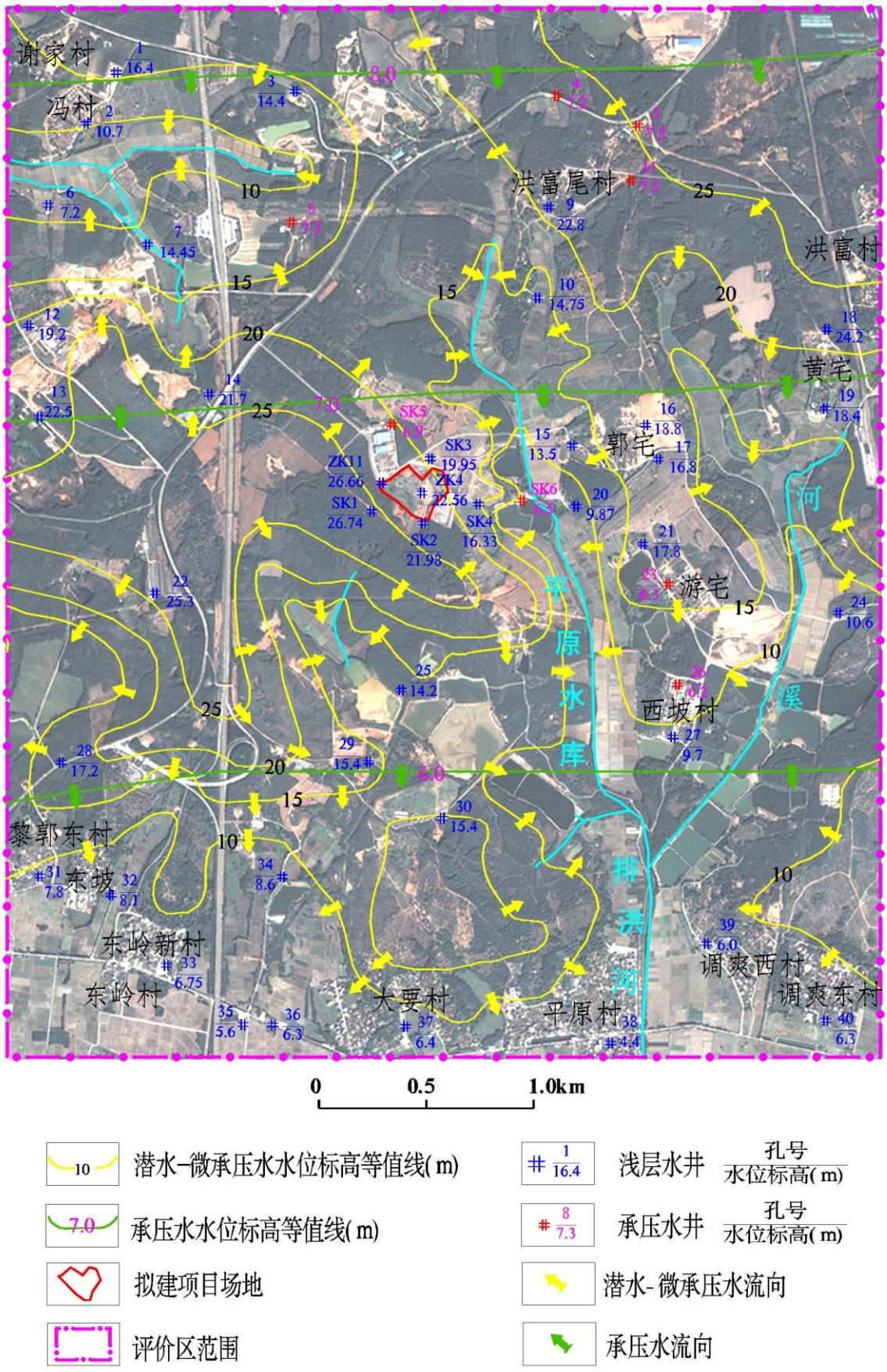


图 6-3-1　　调查区地下水水位标高等值线图

6.3.3 影响分析与评价

根据厂区水文地质条件和工程自身性质和其对地下水环境影响的特点，按照可能出现的工况进行不同的情景设计，预测和评价工程运营后对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对可能存在的污染风险提出有针对性的污染防治措施。

正常工况下工程对地下水影响的途径主要包括填埋场、垃圾池、污水处理站、发生的污水跑冒滴漏下渗对地下水造成影响。

按照本项目可行性研究报告，项目填埋场、垃圾池、渗滤液池（包括渗滤液事故收集池）严格按照《地下工程防水技术规范》设计，即垃圾池、渗滤液池（包括渗滤液事故收集池）底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施，都进行了特殊的防渗处理，具体措施包括：

（1）卸料大厅的地面在其以下 80cm 处铺上钢筋混凝土，并在地面铺上金刚砂以达到防渗效果。

（2）垃圾池卸料平台以下、垃圾渗滤液汇集沟及渗滤液池内表面采用“四布六油（玻璃钢布+玻璃鳞片涂料）”防腐工艺，玻璃钢布不少于 5 层，玻璃鳞片涂料涂层厚度每层不少于 300μm。

（3）污水泵房内表面及其相应楼梯，垃圾贮坑卸料平台以上区域的混凝土结构墙采用“三布五油（玻璃钢布+玻璃鳞片涂料）”防腐工艺。

（4）垃圾池内设有垃圾渗滤液收集系统，渗滤液从垃圾池中采取分层排出的措施，收集到的垃圾渗滤液用渗滤液泵送至渗滤液调节池，由渗滤液处理站处理。

通过采取上述防渗措施后，防渗层的厚度相当于防渗系数小于 1.0×10^{-7}cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能，从而可保证正常情况下，高浓度废水不会发生泄漏和不会对区域的地下水产生影响。

本项目垃圾池采用“四布六油（玻璃钢布+玻璃鳞片涂料）”工艺+钢筋混凝土结果，按照通常设计，“四布六油（玻璃钢布+玻璃鳞片涂料）”工艺+钢筋混凝土层厚不小于 0.2m，强度不小 P6。该结构具有较好的防渗性能，能有效防止污水下渗进入地下水含水层系统当中。对于该层结构，污水穿透时间和渗入量亦可用下节公式进行估算：

$$Q = k \times I \times B$$
$$t = d / v$$
$$v = k \times \frac{d + h}{d}$$

式中，Q——每天下渗的污水量，m^3/d；

t——污染质穿钢筋混凝土层的时间，d；

d——四布六油+钢筋混凝土层厚度，设厚度为 0.2m；

k——四布六油+钢筋混凝土层渗透系数，渗透系数可达 $1\times10^{-7}cm/s$；

h——垃圾池渗滤液水深，假设为 0.2m。

由上式得出单位面积（$1m^2$）垃圾池每天下渗的污水量约为 $0.0001m^3/d$，即理论情况下可渗透的污染质非常少，对地下水影响不大。

根据工程分析，本项目一般生产、生活污水排水系统每天产生的废水量经处理后全部回用。由于该部分废水量较小，经处理后 COD、氨氮浓度较原废水相比大幅降低，按照中水回用水质标准，该部分 BOD_5 和氨氮小于 20mg/L，根据本项目地表的渗透性能，其入渗系数小于 0.2，因此，入渗的中水量每天小于 $10m^3/d$，加上包气带和地下水系统的吸附、降解等自净作用，总体来说本项目中水回用下渗对地下水系统水质影响较轻微。

综上所述，正常情况下，本项目营运期对地下水的影响较小。

6.3.4 地下水影响预测小结

本项目填埋场、垃圾池、渗滤液池（包括渗滤液事故收集池）底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施，都进行了特殊的防渗处理，能够有效防止渗滤液下渗。项目垃圾池采用“四布六油（玻璃钢布+玻璃鳞片涂料）”工艺+钢筋混凝土结果，按照通常设计，“四布六油（玻璃钢布+玻璃鳞片涂料）”工艺+钢筋混凝土层厚不小于 0.2m，强度不小 P6。经预测，单位面积（$1m^2$）垃圾池每天下渗的污水量约为 $0.0001m^3/d$，即理论情况下可渗透的污染质非常少，对地下水影响不大。可见，正常情况下，本项目营运期对地下水的影响较小。

6.4 声环境影响预测分析

本项目运营期将对厂区四周环境噪声产生不同程度的影响。考虑到本项目运营期厂界附近无声环境敏感点，本次评价声环境影响预测内容主要包括：

（1）预测项目运营期正常工况时产生的设备噪声对各厂界的噪声影响。

（2）预测锅炉房排气管排气噪声对周边环境的影响。

6.4.1 固定噪声源影响预测

（1）固定声源源强

固定噪声源的源强见表 6-4-1。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

表 6-4-1　本项目主要噪声设备源强

噪声源位置	设备名称	治理前等效声级 dB(A)	治理措施	治理后声级（dB(A)）
垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾吊车	80～90	室内	≤65
	废渣吊车	80～90	室内	≤70
	废渣输送带	80～90	室内	≤70
	垃圾运输车辆	76～85	室内	≤60
焚烧系统	送风机	85～90	隔声罩、室内	≤65
	引风机	85～90	隔声罩、室内	≤65
	安全阀	95～110	室内	≤70
	排气管	95～110	室内	≤70
	冷凝器	85～95	室内	≤70
垃圾热能利用系统	汽轮发电机组	105～110	室内	≤75
	空气压缩机	90～95	室内	≤65
	锅炉给水泵	85～90	室内	≤70
	锅炉排气（瞬时）	130～140	消声器	≤107
公辅设施	冷却塔	85~90	室外、在水池上设吸音装置	≤65
	循环水泵	85~90	室内	≤70
	渗滤液处理水泵	85~90	室内	≤70

（2）预测方法

对固定点的机械噪声采用点源衰减公式进行预测。声音从声源传播到受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射和吸收等因素的影响而产生衰减，其计算公式如下：

LA（r）=LA（r0）-（Adiv+Abar+Aatm+Amisc）

式中：LA（r）为距离声源 r 处的 A 声级；Adiv 为声波几何发散引起的 A 声级

衰减量；Abar 为声屏障引起的 A 声级衰减量；Aatm 为空气吸收引起的 A 声级衰减量；Amisc 为其他多方面效应引起的衰减量。

在预测计算中主要考虑 A1 声波几何发散引起的 A 声级衰减量。点声源随传播距离增加引起的衰减公式如下：

$Lp=Lp_0 - 20\lg(r/r_0)$

式中：Lp－预测点 r 处的声级 dB(A)；

Lp_0－参考位置 r_0 处的声级 dB(A)；

r－预测点与点声源之间的距离（米）；

r_0－参考声级处与点声源之间的距离（米）。

多声源共同叠加作用的等效声级 Leq 为：

$$L_{eq} = 10\lg(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1Leqi})$$

式中： Leq 总—N 个噪声源在同一受声点上的合成声压级 dB(A)；

Leqi—第 i 个噪声源在受声点的声压级 dB(A)。

（3）预测结果 根据声源衰减预测模式，考虑建筑物、绿化对噪声传播的遮挡作用，厂界噪声预测结果见表 6-4-2。等声值线图见图 6-4-1。

表 6-4-2 厂界噪声预测 单位：dB(A)

序号	预测点位	时间段	贡献值	标准值	是否达标
1#	厂址西北边界外 1m 处	昼间	35.0	65	达标
		夜间		55	达标
2#	厂址东北边界外 1m 处	昼间	43.2	65	达标
		夜间		55	达标
3#	厂址东南边界外 1m 处	昼间	45.1	65	达标
		夜间		55	达标
4#	厂址东南边界外 1m 处	昼间	44.6	65	达标
		夜间		55	达标
5#	厂址西南边界外 1m 处	昼间	30.7	65	达标
		夜间		55	达标
6#	厂址西南边界外 1m 处	昼间	42.6	65	达标
		夜间		55	达标
7#	厂址西南边界外 1m 处	昼间	48.5	65	达标
		夜间		55	达标

本项目属于新建项目，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），本次厂界噪声评价以噪声贡献值作为评价量，从上表可见，本项目在采取降噪措施后，

项目运营期正常工况下设备运转噪声对厂界噪声的贡献值范围为 30.7~48.5dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值的要求。

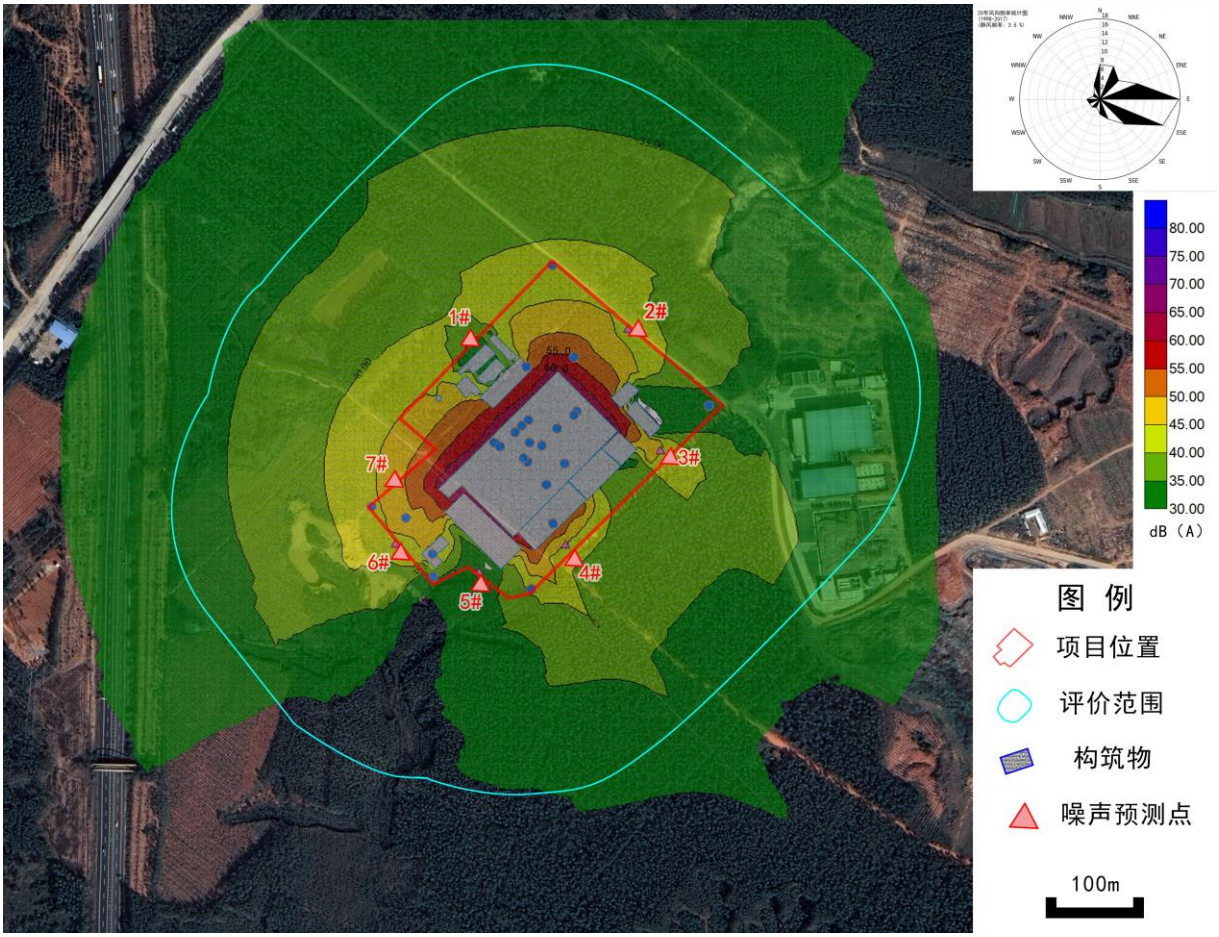


图 6-4-1 噪声贡献值等声值线图

6.4.2 锅炉排期噪声影响预测

锅炉在点火期间需要短暂放空排气，持续时间约 1 小时。在未采取噪声治理措施时，锅炉排气噪声级为 95~130dB；为降低锅炉排气噪声的影响，拟在锅炉排空门加装消声措施较好的双层两级消声器，可将噪声控制在 85dB(A)以下。分别预测锅炉排气噪声在未采取措施和采取措施两种情况下对周围声环境的影响，见表 6-4-3。

表 6-4-3　锅炉排气噪声值随距离的衰减值　单位：dB(A)

与噪声源距离	10	50	95	100	150	200	300	400	500	600	700	夜间标准
预测值	87.0	73.0	67.4	67.0	63.5	61.0	57.5	55.0	53.0	51.4	50.1	65

由表6-4-3的预测结果可见：

在对锅炉排空门采取双层两级消声器后，锅炉排气时产生的噪声能得到有效控制。本项目锅炉位置与最近的东南厂界距离约为 95m，则锅炉排气噪声对厂界噪声的

贡献值可控制在 67.4dB(A)以下，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的“夜间偶然突发的噪声限值不准超过标准值 15dB（A）（即 70dB（A））的要求。

6.5 固体废物环境影响分析

本项目营运期产生的固体废物主要包括垃圾焚烧过程产生炉渣、飞灰，烟气净化系统产生的废布袋、废活性炭、废烟气脱硝催化剂，渗滤液处理过程中产生的浓缩液，污水处理站污泥、废渗膜，废机油、废铅酸蓄电池以及员工生活垃圾等。本项目拟采取如下的固废处理处置措施：

（1）一般工业固废：本项目炉渣总产生量约为 60592t/a。本项目焚烧炉中的渣经渣斗水池冷却后，用捞渣机捞出，卸到旁边的皮带上，由皮带将其输送至厂区内的炉渣储存坑。焚烧炉炉渣属一般固体废物，本项目产生的炉渣近期送垃圾填埋区填埋，远期用于制砖。在运行过程中需对焚烧炉渣热酌减率进行定期监测，必须满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》中热酌减率（≤5%）的要求；渗滤液经过超滤系统后产生的浓缩液约 13345m^3/a，拟回喷入垃圾贮池或焚烧炉中，焚烧处置。

（2）生活垃圾：员工生活会产生少量的生活垃圾，约 45.6 吨/年，送入垃圾坑进行焚烧处理。

（3）危险废物

<1>危险废物产生情况及处置去向分析

本项目产生的危险废物包括飞灰、废水处理系统产生的污泥、袋式除尘废弃滤料、废活性炭、废渗膜、废烟气脱硝催化剂、废机油及废铅酸蓄电池。

本项目飞灰总产生量约为 16672t/a。飞灰属于危险废物，主要的危险成份是其中含有的重金属。本项目在主厂房设置有飞灰固化车间，对收集的飞灰进行固化处理。固化处理将定量的焚烧飞灰、重金属螯合剂、水泥进行混合固化，并经过一个加热养护过程，去除过多的水分。飞灰固化块通过检测符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）规定后，送往生活垃圾填埋场专区进行最终的填埋处置。检测不合格的部分，重新制定螯合添加量，直到检测合格后，才能进入填埋场。

根据环函（2005）203 号，本项目废水处理系统产生的污泥 122 吨/年、袋式除尘废弃滤料 1.5 吨/年、废活性炭 5 吨/年、废渗膜 0.7 吨/年都具有可燃性，可以在厂内进入焚烧炉焚烧处理，但必须将以上各危险废物的产生、转移、利用及处置情况向环保主管部门进行申报和登记，并保证危险废物回收利用符合相应的环保标准，得到妥善无害化处置。

废烟气脱硝催化剂、废机油及废铅酸蓄电池属于危废，需交由有资质单位处置。

<2>危险废物贮存场所分析

对于本项目内临时存放的危险固废，拟设置专用贮存堆放场所，并根据其毒性性质进行分类存放，禁止将其与非有毒有害固体废物混杂堆放，并由专业人员管理，专用堆放场所具有防扬散、防流失、防渗漏等措施。在委托有资质单位进行处理时，应严格按照国家及省有关要求实施。此外，根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）的相关要求，严格组织收集、贮存和运输。

危险废物贮存的要求：

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 第 43 号）中的“四、危险废气环境影响评价技术要求”、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中相关的要求：危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施；贮存危险废物是应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置等要求。

本项目在厂区内设置一个固定的危险废物贮存点，并做好防风、防雨、防晒和防渗等预防措施，贮存点四周应有防火墙。危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物交接应认真执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物转移联单制度》，明确危险废物的数量、性质及组分等。

危险废物的临时贮存应满足一下要求：

①临时堆放场地面硬化，设顶棚和围墙，达到不扬散、不流失、不渗漏的要求；

②防止雨水径流进入贮存、处置场内，场地周边设导渠；

③设计渗滤液集排水设施；

④按 GB15562.2 设置环境保护图形标志；

⑤建立档案制度，详细记录入场的固体废物种类和数量等信息长期保存，供随时查阅；

⑥危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，作好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称；

⑦必须定期对贮存危险废物的包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时

采取措施清理更换；

⑧落实固废处置方案，签订协议，尽可能及时外运，避免长期堆存。

本项目危险废物贮存期限符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定，贮存方式满足《建设项目危险废物环境影响评价指南》中相关要求。

<3>危险废物运输过程的污染防治

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 第 43 号）及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）等相关规定，危险废物在运输的过程中，应考虑内部转运及外部转运。

①内部转运

危险废物从厂区内产生工艺环节运输到贮存场所处置设施过程中应考虑危险废物产生散落、泄露所引起的环境影响；运输路线的选择应考虑对环境敏感点的影响；性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装；危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄露、防风、防雨或其它防止污染环境的措施；危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗；收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

②外部转运

危险废物外部转运应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质；危险废物公路运输应严格执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令〔2005年〕第 9 号）相关标准；卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备；卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

在严格规范危险固废的有关管理和处理处置规定后，本项目产生的危险固废可以达到 100%无害化处理或综合利用，不会对环境造成明显的影响。

<3>危险废物外委措施

建设单位根据项目产生的危险废物的类别和产生量，在投产前明确相应的危险废

物接受单位，将危险废物委托给具有相应资质的单位进行处理处置。

在采取上述措施后，本项目运营过程中产生的各类固体废弃物从产生到最终的处置过程均有较为严格的控制措施，不会直接排放到外环境中，因此不会对周边环境造成直接的不良影响。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 环境影响类型、途径及影响因子识别

本项目对土壤环境的影响途径及因子识别分别见表 6-6-1、表 6-6-2。

表 6-6-1 本项目土壤环境影响途径表

不同时期	影响途径			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	无	√	无	无
运营期	√	无	√	无

表 6-6-2 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
垃圾坑渗滤液收集池	垃圾渗滤液收集	垂直入渗	色度、CODcr、氨氮、重金属污染物	重金属污染物	事故
废水处理站	废水处理各池体	垂直入渗	色度、CODcr、氨氮、重金属污染物	重金属污染物	事故
焚烧炉烟气排放筒	烟气排放	大气沉降	烟尘、重金属、二噁英	重金属、二噁英	连续

从分析结果来看， 本项目厂区除绿化区域外， 全部进行水泥硬底化， 按照分区防渗要求进行防渗。 发生污染土壤环境的途径主要有两类， 一类为事故泄露导致的垂直入渗， 最大可能污染源为垃圾坑渗滤液收集池及废水处理站； 另一类为大气沉降污染，项目是大气污染影响特征明显的项目，所排放废气中含有重金属、二噁英、颗粒物，其会随着大气沉降影响土壤环境质量。

6.6.2 废水、废液渗漏对土壤影响

本项目垃圾坑渗滤液收集池、 废水收集/处理池、 事故应急池以及污水管线若没有适当的防漏措施， 其中的有害组分渗出后， 很容易经过雨水淋溶、 地表径流侵蚀而渗入土壤， 破坏微生物、 植被等与周围环境构成系统的平衡。 同时这些水分经土壤渗入地下水， 对地下水水质也造成污染。项目垃圾坑渗滤液收集池、事故应急池、废水处理站各建构筑物按要求做好防渗措施，各个环节得到良好控制， 可以将本项目对土壤的影响降至最低。

6.6.3 焚烧炉烟气排放对土壤的累积影响分析

重金属、二噁英、颗粒物大气沉降包括干沉降量和湿沉降量两部分，项目重金属、二噁英、颗粒物大气污染源主要为焚烧炉排放的烟气。本项目烟气净化系统采用“炉内 SNCR 脱硝+半干法脱酸＋干法喷射＋活性炭吸附＋袋式除尘器”组合工艺，袋式除尘器的有效捕集粒径范围为≥0.5μm。因此，烟气经净化后，绝大部分颗粒物沉降主要以湿沉降为主。本次预测计算以干沉降占 20%，湿沉降占 80%。假设本项目排放的重金属、二噁英、颗粒物干沉降累积量为 Q，则有：

R=Q（干沉降量）+4Q（湿沉降量）

因此，只要确定了重金属、二噁英、颗粒物的干沉降累积量 Q 就可推算本项目排放重金属、二噁英、颗粒物的年输入量 R。

土壤中重金属、二噁英、颗粒物干沉降量 Q 的计算以焚烧炉烟气正常排放为预测情形，采用 Aermod 软件的干沉降模式，计算结果详见表 6-6-1。

表 6-6-1 重金属和二噁英沉降量计算结果表

污染物	区域年最大沉降量			年最大沉降点位置
	单位	干沉降量 Q	年输入量 R	
PM_{10}	$mg/m^2·a$	32.7613	163.80	（-481，81）
Pb	$mg/m^2·a$	1.1296	5.648	（-481，81）
Hg	$mg/m^2·a$	0.00976	0.0488	（-481，81）
二噁英	$ng/m^2·a$	0.244	1.22	（-481，81）

经预测，本次评价以 PM_{10}、Pb、Hg 和二噁英的最大年输入量 R 计算对区域土壤环境的影响，不考虑污染物的流失。按项目运行期 50a 计，则区域 $1m^2$ 土壤中累积的污染物的量分别为：PM_{10} 8190mg、Pb282.4mg、Hg 2.44mg 和二噁英 61ng。土壤容重按 $1.3g/cm^3$ 计，考虑污染物主要富积于表层土壤（按表土厚度 0.3m 计），则土壤环境中 PM_{10}、Pb、Hg 和二噁英的贡献浓度分别为 21mg/kg、0.72mg/kg、0.00626mg/kg 和 0.15641ng/kg，Pb、Hg 和二噁英分别占评价标准的 1.03%、0.48%和 0.39%，详见表 6-6-2。表明项目运营期 Pb、Hg 和二噁英排放对土壤环境影响较小。

表 6-6-2 重金属和二噁英沉降对土壤环境影响评价结果表

项目	污染物			
	PM_{10}	Pb	Hg	二噁英
表层土壤重量	390kg			
单位面积土壤中污染物累积量	8190.325 mg/m^2	282.4mg/m^2	2.44mg/m^2	61ng/m^2

土壤中污染物贡献浓度	21.0mg/kg	0.724mg/kg	0.00626mg/kg	0.1564ng/kg
贡献浓度占标	/	1.03%	0.48%	0.39%
标准限值	/	70mg	1.3mg	40ng

注：*标准限值根据最大落地浓度点的土地类型（为农用地），选取《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》》（GB15618-2018）pH≤5.5、5.5＜pH≤6.5、6.5＜pH≤7.5、pH＞7.5 四种土壤类型对应的“其他”风险筛值的最小值。

表 6-6-3 土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="8">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型☐；两种兼有☐</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑；农用地☑；未利用地☐</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（ 6.753 ）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（农田）、方位（NE）、距离（ 300m ）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位☐；
其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">色度、CODcr、氨氮、重金属、烟尘、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">重金属、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类☐；Ⅱ类☑；Ⅲ类☐；Ⅳ类☐</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感☐；不敏感☐</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☐；二级☑；三级</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4"></td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">布点位置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0~0.2m、0.5~1.5m、1.5~3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">建设用地： GB36600-2018 中的基本因子 45 项+特征因子（二噁英）
农用地： GB15618-2018 中基本因子 8 项+特征因子（二噁英）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">所有现状监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1☐；表 D.2☐；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">项目场地内及周边土壤环境质量现状较好， 无超标。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">Pb、Hg 和二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☑；附录 F☐；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（ ）
影响程度（ 较轻 ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）☐；c）☐
不达标结论：a）☐；b）☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☐；源头控制☑；过程防控☐；
其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">pH、Hg、As、</td><td>每五年开展一次</td></tr>
</table>

			Cd、Pb、Cr、二噁英		
	信息公开指标				
评价结论		项目不会对周边土壤产生明显影响			

注 1：“□”为勾选项，可√；“（　　）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

6.7 营运期生态环境影响分析

6.7.1 对陆域生态的影响分析

项目建成后，用地范围内现有植被完全被破坏，将完全改变以桉树林未主的土地利用格局，转变为工业为主的建设用地。随着周边植被恢复、厂区内绿化设施的建设，生态环境逐步趋于稳定。

6.7.2 烟气排放对植物的影响分析

目前对于大气污染对植被的影响研究主要集中在 SO_2、NO_x、颗粒物等常规污染物，下面结合大气预测结果对该项目排放的这几种污染物对区域植物产生的影响分析如下。

6.7.2.1 SO_2 的影响

由于自然界的生物多样性，各种生物的特征很不相同，对 SO_2 的抗性差异也很大。根据目前的研究结果，大气中 SO_2 浓度达到 0.3ppm 时，植物就出现伤害症状，对 SO_2 伤害较为敏感的植物在 SO_2 浓度为 3.25mg/m^3 空气中暴露 1 小时产生初始可见伤害，即其可见伤害的阈值剂量为 3.25mg/m^3。一般情况下，SO_2 平均浓度不超过 18.13、1.05、0.68、0.47mg/m^3，暴露时间相应为 1、2、4、8h，则植物可避免出现叶部伤害。植物的隐性伤害表现为生理干扰，或对生长和产量的影响，但植物不呈现外部可见伤害症状。据研究，敏感作物光合作用受抑制的平均阈值剂量为 0.65mg/m^3·h。导致敏感作物光合作用速率减低 10%的平均暴露剂量为 1.17mg/m^3·h，其在 0.26-1.82mg/m^3·h 之间变动。

大气预测结果表明，正常情况下该项目排放的 SO_2 最大浓度增值仅为 12.4935ug/m^3，低于上述研究的伤害阀值，因此该项目排放的 SO_2 不会对区域植被产生危害影响。

6.7.2.2 NO_x 的影响

氮氧化物（NOx）能对植物的正常生长活动产生影响，对植物的危害也较大，主

要是 NO_2。NO_2 危害植物的症状特点是叶脉之间和近叶缘处的组织显出不规则的白色或棕色的解体损伤。NO_2 在大气中通常存在的浓度对植物是不会产生危害的，但浓度高时也会发生急性危害。如用 3-5mg/m^3 NO_2 熏气 4-8h，便能使一般植物受害。

大气预测结果表明，正常情况下本项目排放的 NO_2 小时落地浓度最大值为 19.9896ug/m^3，远小于植物发生可见伤害的阈值，对周边植物影响小。

6.7.2.3 颗粒物的影响

颗粒物对植物的危害主要体现在：沉积在绿色植物叶面，堵塞气孔，阻碍光合作用、呼吸作用、蒸腾作用等，危害植物健康；且颗粒降尘中一些有毒物质可通过溶解渗透，进入植物体内，产生毒害作用。

本报告采用 PM_{10} 作粉尘污染的预测因子，预测结果表明，正常情况下 PM_{10} 的最大日均浓度预测增值为 0.4911ug/m^3，占标率约 0.33%，该项目排放的颗粒物对区域植被不会造成明显的不良影响。

综上分析，该项目正常运营情况下大气污染物按设计标准排放不会对评价区域内植物的正常生长产生影响。

6.7.3 烟气中重金属、二噁英、粉尘对附近土壤的累积影响分析

6.7.4 运营期的生态环境保护措施

（1）加强生产及环境管理，使环保设施正常运行，严格控制烟尘、酸性气体、重金属和二噁英类物质的排放量，实行达标排放，减轻对生态环境、土壤环境的影响。

（2）加强厂区绿化，在厂区周边营造抗污、吸声、耐尘，三者兼有的防护林带；在加强厂区现有绿地管理的基础上，继续绿化厂区环境，采取抗污染强的乔、灌、草和花卉相结合的绿化措施，净化厂区空气，吸收颗粒物，削减噪声，美化环境。

7 施工期环境影响分析

本项目场地平整不纳入施工阶段，纳入本次施工活动的内容包括首期项目的基础工程、结构工程、装饰工程及设备安装。

7.1 施工期大气环境影响分析与评价

7.1.1 施工期大气环境影响分析

7.1.1.1 造成大气污染的主要环节

施工对大气的影响主要来自如下环节：土石方开挖如遇大风会产生较强的扬尘；工地临时堆放的土料以及在清运过程中，遇大风会产生较强的扬尘；建筑材料（如：水泥、白灰和砂子）装卸时会造成扬尘；施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘；重型汽车、推土机、挖掘机等排放的尾气。其中挖土、填方和车辆运输扬尘是对大气环境影响最大的环节。

7.1.1.2 大气环境影响分析

根据有关监测资料，扬尘量与施工机械、操作方式、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等因素有关；而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。在一般气象条件下，平均风速2.5m/s的情况下，建筑工地内TSP浓度为上风向对照点的2.0～2.5倍，建筑施工扬尘的影响范围一般为下风向150m左右。根据类比调查，未采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的1%；在采取一定防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为0.1%。在采取适当防护措施后，施工扬尘的影响一般在场界外50～200m范围内，但是一般并不会改变大气环境质量的级别。

扬尘的大小跟风力的大小及气候有一定的关系。风速较高时，相应的扬尘影响范围较大，细颗粒的输送距离可以达到几十公里以上，在洒水和避免大风日情况下施工，下风向50m处的TSP浓度一般会小于0.3mg/m^3。本期工程施工期间内，应根据气象状况，调整施工计划与安排，特别是在冬春干旱大风天气要停止开挖、装卸等对土壤扰动严重的施工活动。

一般情况下，施工场地散落的渣土较多，如不及时清扫或洒水，重型车辆以较快

的行驶速度（比如超过40km/h）通过时会引起较严重的扬尘，一般影响范围在50m内，有风时，影响距离可达数百米。运输车辆扬尘的产生量及烟尘污染程度与车辆的行驶速度、路面积尘多少、天气干燥度等因素关系密切。

据调查，离厂址最近敏感点为项目东面的郭宅村，距离约为1185m，施工期场地扬尘不会影响居民生活，而施工便道远离环境敏感点布设。因此，本项目施工期产生的扬尘对郭宅村居民生活的影响较小。

7.1.2 施工期大气污染防治对策

（1）施工时采取适当的遮掩、施工围栏或临时砖墙等方式，将施工扬尘局限在小范围内。

（2）加强回填土方堆放时的管理，采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时清运，不宜长时间堆积。

（3）对可能造成扬尘的搅拌、装卸等施工现场，要有具体的防护措施，以防止较大扬尘蔓延污染。

（4）进工地道路以及工地内道路适时喷洒水；运输车辆按规章装卸运行，严禁超载；降低车速在20km/h以下。

（5）及时清扫因雨水夹带和运输散落在施工场地和路面上的泥土，减少卡车运行过程刮风引起的扬尘。对于易起尘的建筑材料及弃渣运输，运输车辆应在车厢上加装棚盖。

（6）施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，注意车辆维修保养，燃油选用低含硫量的汽油或轻质柴油，以减少汽车尾气排放。

（7）施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。工地食堂应使用液化石油气或电炊具，不宜使用燃油炊具。

7.2 施工期水环境影响分析与评价

7.2.1 施工期废水源

本项目施工期废水主要有施工人员生活污水、施工废水和暴雨地表径流水。

（1）施工人员生活污水

本项目施工高峰期现场人员预计为300人，施工人员生活用水量按140 L/人·d 计，则项目施工期生活用水量为42.0m^3/d。产污系数按0.9计，则施工人员生活污水量为

37.8m^3/d。生活污水中主要污染物及其浓度为：pH 6~9、COD_{cr} 250mg/L、BOD_5 150mg/L、NH_3-N 30mg/L、SS 150mg/L、动植物油25mg/L。

（2）施工废水

施工废水包括砂石料系统冲洗废水、基坑开挖排放水以及施工机械养护冲洗废水等。根据类比调查，施工废水中含有大量泥沙，以及少量油污。

（3）暴雨地表径流水

在基础开挖阶段会形成较大面积的裸露地表。在降雨情况下，地表径流冲刷浮土、建筑砂石、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类等各种污染物。

7.2.2 施工期水污染防治措施

本项目周边的地表水体有平原水库排洪河、平原水库，其功能区划均未明确。其中，小沟渠距本项目红线约710m，暂定为地表水IV类功能区。平原水库主要功能为灌溉、防洪，属于地表水Ⅳ类功能区，平原水库排洪河主要功能为排洪及灌溉，属于地表水Ⅳ类功能区。

本项目施工期若不对施工人员生活污水、施工废水和暴雨地表径流水作妥善处理，随意排放将会影响排洪河、平原水库水质。为了防止排洪河、平原水库水环境污染，本项目施工期应采取如下保护措施：

（1）鉴于项目厂址所在地块尚未铺设市政污水管网，为防止施工人员生活污水排入小沟渠，本次评价建议施工单位采取租用周边民居方式设置施工营地，施工人员生活污水由所租赁民房消纳，施工现场设置移动式厕所，并由环卫部门及时清理粪便。

（2）在施工现场、运输便道建造集水池、隔油沉砂池、排水沟等，对施工废水、暴雨地表径流水进行分类收集。砂石料系统冲洗废水、施工机械养护冲洗废水经隔油、沉淀处理后，上清液回用于施工生产、洒水降尘，做到不外排。基坑开挖排放水、暴雨地表径流水经沉淀处理达标后，尽可能回用于施工生产、洒水降尘，无法完全回用时应通过管沟排入小沟渠。

（3）做好施工场地布置，雨季时应对建材堆料场、渣土临时堆场采取毡布覆盖措施，减少降雨冲刷。

（4）加强施工环保管理，妥善处理施工产生的建筑垃圾、渣土，不得在小沟渠、平原水库堆放或倾倒建筑垃圾、渣土。

（5）加强施工过程中机械设备、车辆的检修，维修应在专业厂家进行，防止机

械设备“跑、冒、滴、漏”现象发生，以减少暴雨地表径流水中的油类污染物负荷。

在落实上述措施的基础上，施工期废污水可得到较好的控制，有效保护小沟渠、平原水库水环境。

7.3 施工期声环境影响分析与评价

7.3.1 施工期噪声源

根据施工不同阶段分析确定施工期主要噪声污染源及源强。土方阶段的主要噪声源为推土机、挖掘机、装载机和各种运输车辆。基础施工阶段的主要噪声源为打桩机、平地机。结构施工阶段（浇注混凝土）设备主要为振捣器和混凝土搅拌机。装修阶段设备主要为砂轮锯和切割机。施工机械噪声值见表7-3-1。

表7-3-1 本项目施工期主要施工机械噪声值

施工阶段	设备名称	测点与声源距离（m）	声级dB（A）
土方阶段	推土机	5	86
	装载机	5	90
	挖土机	5	84
	自卸卡车	3	88
基础阶段	打桩机	7.5	95
	平地机	5	87
结构阶段	混凝土搅拌机	10	79
	振捣器	2	90
装修阶段	砂轮锯	3	87
	切割机	1	88

7.3.2 施工期噪声环境影响评价

工程施工是分阶段进行的，各施工阶段的施工设备视为点声源，随距离增加其噪声逐渐衰减。预测模式采用点声源衰减公式，各噪声设备达标排放所需距离见表7-3-2。

表7-3-2 主要噪声设备达标排放所需距离表

施工阶段	设备名称	标准限值dB（A）		达到标准时的距离（m）	
		昼间	夜间	昼间	夜间
土方阶段	推土机	70	55	32	177
	装载机			50	281
	挖土机			25	141
	自卸卡车			24	134
基础阶段	打桩机			133	750
	平地机			35	199
结构阶段	混凝土搅拌机			28	158
	振捣器			20	112

注：由于装修阶段主要在室内进行，对环境影响较小，本次评价不进行装修阶段噪声设备达标排放所需距离计算。

由表7-3-2可知，在没有声屏障衰减情况下，昼间在施工场地133m外可基本达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求（昼间≤70dB（A）），夜间要到750m处才基本达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求（夜间≤55dB（A））。

本项目厂址最近敏感点为厂址东面的郭宅村，距离约为1185m。采用点声源衰减公式，计算各噪声设备作业时对郭宅村的噪声影响，结果见表7-3-2。结果表明：昼间施工对郭宅村声环境影响较小；夜间打桩机作业对郭宅村影响较大，其他设备作业对郭宅村影响较小。因此，本项目施工期应避免打桩机夜间作业。

表7-3-2 噪声设备作业时对阳迳村的噪声影响预测

施工阶段	设备名称	对阳迳村的噪声贡献值dB（A）	声环境功能区标准（dB（A））		超标值（dB（A））	
			昼间	夜间	昼间	夜间
土方阶段	推土机	39.9	60	50	--	--
	装载机	43.9			--	--
	挖土机	37.9			--	--
	自卸卡车	37.5			--	--
基础阶段	打桩机	52.5			--	+2.5
	平地机	40.9			--	--
结构阶段	混凝土搅拌机	39.0			--	--
	振捣器	36.0			--	--

注：由于装修阶段主要在室内进行，对环境影响较小，本次评价不进行装修阶段噪声设备达标排放所需距离计算；--表示未超标。

7.3.3 施工噪声污染防治措施

（1）尽量选用低噪声机械，施工机械设备应事先进行常规工作状态下的噪声测量，对超过国家标准的机械应禁止入场施工；加强施工机械设备的维护、保养，保持其良好的运行状态，避免由于设备性能差而导致噪声增强现象的发生。

（2）合理安排施工计划、施工机械设备组合以及施工时间。避免在同一场地、同一时间集中使用大量的动力机械设备；避免打桩机等高噪声设备夜间作业，特殊情况需连续作业（或夜间作业）的，应尽量采取降噪措施，事先做好周围群众的工作，并报有关主管部门备案后方可施工。

（3）加强施工人员管理，在操作中避免敲打，搬卸物品应轻放，闲置的设备应予以关闭或减速；运输车辆途径村庄、学校时应减缓车速，尽量减少鸣笛。

（4）对于距强噪声源较近的施工人员，应采取佩戴保护耳塞或头盔等劳保措施，

还应适当缩短其劳动时间。

7.4 施工期固体废物影响分析与评价

7.4.1 施工期固体废物产生种类和产生量

本项目施工期产生的固体废物主要有施工人员生活垃圾、弃渣、建筑垃圾。

（1）施工人员生活垃圾

本项目施工高峰期现场人员预计为 300 人，施工人员生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计，则项目施工期生活垃圾产生量为 0.3t/d。主要包括废纸、塑料袋、塑料饭盒、残剩食物、烂菜叶等。

（2）弃渣

本项目施工期产生的渣土主要产生于基础工程施工。

根据项目《可行性研究报告》，本项目挖方 21.5 万 m^3，填方 21 万 m^3，0.5 万 m^3。本项目施工期土石方平衡见表 7-4-1、图 7-4-1。

表7-4-1 项目土方平衡表

分区	总挖方量（m^3）	总填方量（m^3）	土方平衡 填（-）挖（+） （m^3）
焚烧厂房、飞灰处理站、渗滤液处理中心	29265	17559	11706
生活垃圾焚烧发电厂	124865	9267	115598
办公管理区和停车场	1171	68286	-67115
宿舍楼、餐厅、辅助用房	37069	27314	9755
远期预留用地	19510	54629	-35118
道路、景观绿化等基础设施用地	3512	33167	-29656
合计	215393	210222	5170

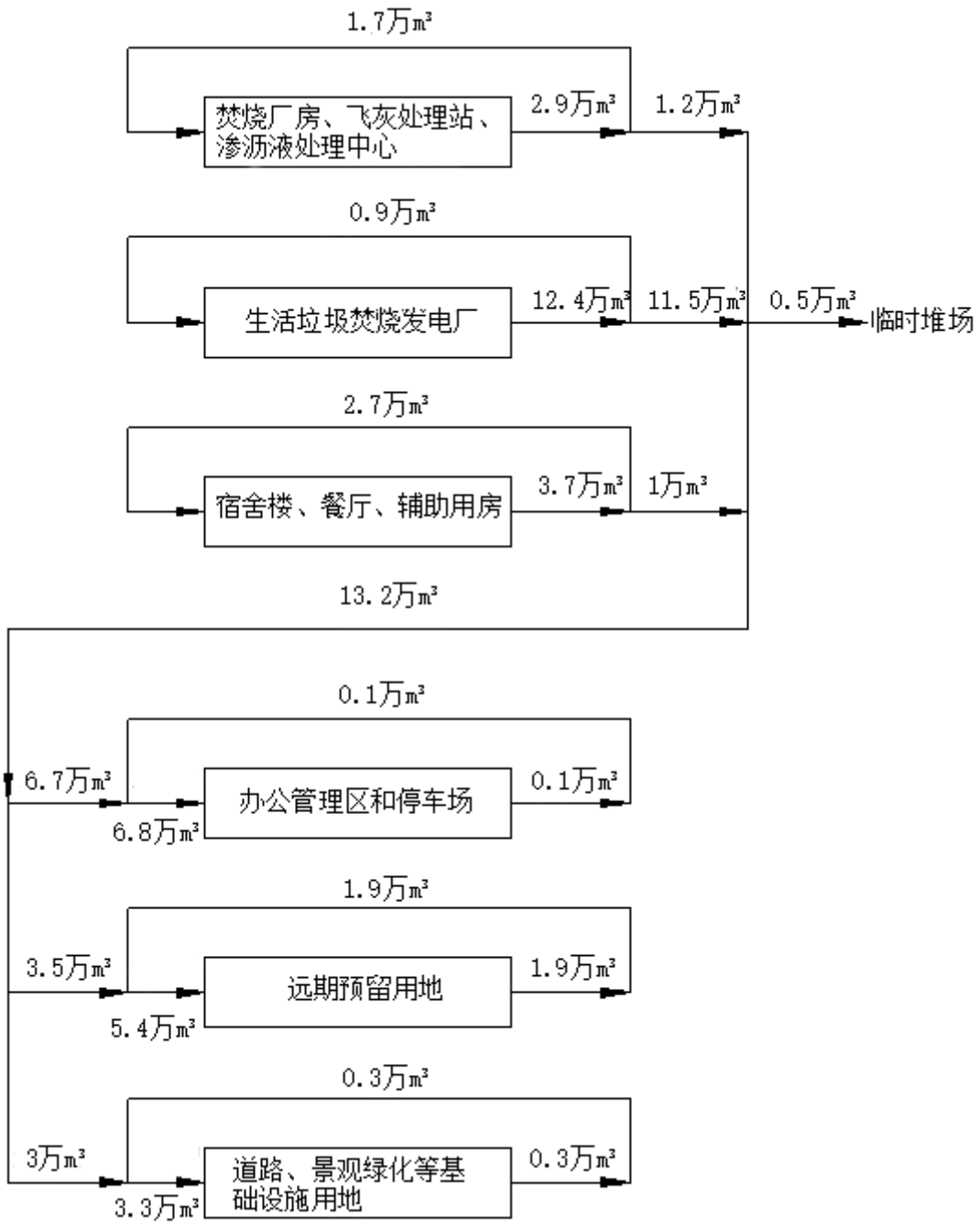


图 7-4-1 施工期土石方平衡图

（3）建筑垃圾

根据可研单位提供资料，本项目建构筑物面积为 39636m^2。经与工业企业施工期固体废物排放情况类比，每平方米建筑面积产生建筑垃圾约 14kg。故本项目施工期将产生 555t 建筑垃圾，其主要成份为：废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、水泥袋、纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。

7.4.2 施工期固体废物影响分析

施工人员生活垃圾主要成分包括废纸、塑料袋、塑料饭盒、残剩食物、烂菜叶等，在施工过程中如不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭， 传染疾病，从而对周围环境和人员健康带来不利影响。

施工期产生的弃渣、建筑垃圾属于一般固体废物，不含有毒有害物质，但由于产生量大，若不加综合利用，随意丢弃，将会占用局部范围土地，间接产生扬尘、水土流失、自然景观破坏等问题。

7.4.3 施工期固体废物污染防治措施

（1）施工期生活垃圾要由专人及时收集，采用专用垃圾桶暂存，定期交由当地环卫部门统一集中处置，不得随意填埋、焚烧生活垃圾。

（2）对建筑垃圾中可回收利用部分进行综合利用，不可回收部分要划定专门的地点临时储存，然后运至当地建筑垃圾受纳场进行处置，不得在小沟渠、平原水库堆放或倾倒。

（3）进一步优化厂址场地标高，适当整体提高厂址场地标高，从而优化项目土石方平衡。

（4）对于地表 30cm 以下的挖方，尽量用于场地洼地回填和道路路基填筑，对于无法资源化利用的部分及时清运到当地建筑垃圾受纳场进行处置。剥离表土和渣土临时堆放场地不得布置于小沟渠、平原水库沿岸。

（5）建筑垃圾、弃渣外运过程中采用加装棚盖的车辆，避免二次污染。

在严格落实上述措施的基础上，项目施工期产生的固体废物可得到妥善处置，对环境基本上没有影响。

7.5 施工期生态影响分析

7.5.1 生态环境影响分析

7.5.1.1 对植被的影响

本项目的施工建设，必然会对所在区域的生态环境带来一定的破坏，使现有的土地利用类型发生变化，地表植被会消失；同时各种机具车辆碾压和施工人员的践踏及土石的堆放，也会对植被造成较为严重的破坏和影响。随着施工期的进行，征地范围内的一些植物种类将会消失，植物种类数量将会有部分减少，区域生物多样性受到一定影响。

本项目评价范围内以桉树林植物群落、荒草地植物群落为主，植被主要有桉树及一般灌木、杂草等，均为评价区常见种类或世界广布种，无国家重点保护的珍稀濒危植物和野生植物。因此，项目建设施工对植物区系、植被类型的影响不大，不会导致区域现有种类和植物类型的消失灭绝。随着施工期结束，经过绿化建设，植被会得到逐步恢复，将可弥补植物种属多样性的损失。

7.5.1.2 对动物的影响

项目占地将会使占地范围内植被受到破坏，动物栖息地被侵占，造成动物栖息地破碎化、栖息地隔离，动物生存栖息地面积减少。另外，施工期间的机械、交通噪声等，给周边动物造成惊扰，导致动物的迁移。

由于项目所在地块附近有 G75 道路通过，地块内现状分布有耕地，处于人类活动频繁区，动物以当地常见的蛇类、鼠类、鸟类、昆虫为主，无珍稀野生动物分布。由于评价区植被多在海拔 100m 以下，海拔高度变化不大，在大的尺度上具有相同的生境。因此，评价区内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。施工期间，施工活动影响范围内的动物将会迁徙到其他类似生境，工程施工对其影响不大。随着植被恢复，对动物这些影响将得到缓解、消失。

7.5.1.3 水土流失的问题

本项目施工过程，基础开挖等都会使地表原始植被的丧失，破坏土壤结构，使原土壤抗冲性、抗蚀性迅速降低，形成加速侵蚀，加剧侵蚀区水土流失。

根据同类项目类比估算，项目施工期水土流失总量为 638t，新增水土流失量为 584t；自然恢复期水土流失总量为 12t，新增水土流失量为 4t；合计水土流失量为 650t，新增水土流失量为 584t。

水土流失影响是局部、暂时性的，只要在施工过程中加强管理、文明施工，做好水土保持措施，这种暂时性的水土流失影响可以控制到最低程度。暂时性的水土流失影响随着施工期结束而结束，而经过绿化修复后，对周围生态环境影响不大。

7.5.2 生态环境保护措施

7.5.2.1 动植物保护措施

施工期应加强环境管理与施工人员环保意识教育，禁止乱挖滥掘，对可移栽的树木一定要移栽，最大程度的避免对周围植被和土地资源的破坏。

加强动物保护宣传教育，严禁施工人员捕杀鸟、蛇等野生动物，不得在夜间架设和使用强照明设备，避免在早晨、黄昏和晚上野生动物觅食、活动时进行爆破、打桩等高噪声作业。

7.5.2.2 水土流失防治措施

（1）基础工程施工分区进行，土石方应随挖随运、随填随压，不留松土。项目所在地降雨量主要集中在 4～9 月，而且常有暴雨发生，暴雨是造成水土流失的主要原因，基础工程施工尽可能避开雨季，以减少施工期土壤水土流失量。

（2）在施工区、临时堆场周边修建截水沟和沉砂池，使降雨径流中的砂土经沉淀后再向外排放，控制雨水对土壤的侵蚀；雨季尚未完工的裸露边坡采取塑料薄膜遮盖措施。

（3）施工结束后，对土方开挖形成的边坡采取浆砌石护坡和种草护坡进行防护，场地四周修建浆砌石排水沟。当边坡高度 H≤3m 时，采用植草防护；边坡高度 H≥3m 时，采用三维网植草防护。

（4）项目建成后，加强厂区绿化带建设，并对施工形成的裸露土地尽快恢复植被。绿化采用按乔、灌、草相结合的方式栽种绿化植物，以含蓄水分，滞缓地表径流，防冲刷、防坍固坡，减轻水土流失。植物种类应选用生长快、适应性强、抗逆性好、成活率高的植物，以乡土植物为主。乔木可选用大叶相思、红花羊蹄甲；灌木可选用杜鹃、紫薇；草种选择假俭草、糖蜜草、百喜草、狗牙根等适应性强的草种。

8 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险是指突然性事故对环境（或健康）的危害程度，建设项目环境风险评价是指对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件和事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突然事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。本次环境风险评价针对本项目潜在的环境风险进行分析、评价。

8.1 风险识别及环境风险潜势分析

8.1.1 物质风险识别

本项目营运过程中涉及到的危险物质主要有：点火使用的轻柴油、脱氮使用的氨水（浓度 25%）和随烟气排放的飞灰、二噁英、重金属等污染物。

8.1.1.1 轻柴油和氨水

本项目厂区油库内设 2 台 30m^3 油罐，储存轻柴油，储存量约为 30 吨；厂房南侧设置 1 台 35m^3 的氨水储罐，储存浓度为 25%的氨水，最大储存量约为 8 吨。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对原辅材料进行易燃易爆和毒性风险辨识，本项目涉及的危险化学品包括轻柴油、氨水等。

轻柴油、氨水、氨气的理化性质见表 8-1-1。

表 8-1-1 项目涉及的危险化学品理化特性、危险特性

名称	分子式	理化特性	危险特性
轻柴油	/	轻柴油是密度相对较轻的一类柴油，通常指 200~350℃馏分。与重柴油相比，质量要求较严，十六烷值较高，粘度较小，凝固点和含硫量较低。轻柴油的闪点低于 60℃，爆炸极限在 1.5~4.5％之间，燃烧热值为 4.36~4.61×104kJ/kg。	柴油是易燃烧、易爆炸的危险品。其自燃点为 335℃，燃烧后热值很高，一旦发生火灾会使油料大量汽化，从而使火势迅速扩大，难以扑灭；其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起爆炸。 灭火措施：应当用泡沫或干粉灭火器扑救，也可用浸湿的消防被或沙土将火盖灭。

氨水	NH_4OH	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味，分子量 35.05；相对密度：(水=1)0.91；溶于水，溶于醇、乙醚；爆炸上限%(V/V)：25.0；爆炸下限%(V/V)：16.0；危险标记：20（碱性腐蚀品）。	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。 慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。 毒性：属低毒类。 危险特性：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：氨气。
氨气	NH_3	沸点 33.5℃；易溶于水、乙醇、乙醚。	侵入途径：吸入。 毒性：属低毒类。 LC_{50} 1390mg/m^3，4 小时，（大鼠吸入）。 健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。高浓度氨可致眼灼伤。

8.1.1.2 随烟气排放的污染物

在焚烧炉出现故障或烟气净化设施效率降低时，含有重金属和二噁英等有害物质的烟气可能存在超标排放的情况，焚烧烟气中重金属与二噁英存在形式及其危害见表 8-1-2。

表 8-1-2 垃圾焚烧烟气中重金属与二噁英存在形式及其危害

成分	存在形式	对人体健康的危害
镉	气、固态	致癌性，主要对肾脏、细胞、骨组织均有损伤，同时导致贫血，临床表现为骨质疏松、软骨症和骨折，即所谓“痛痛病”
铅	固态	对神经系统、智力、造血系统、生殖系统、心血管系统均有影响，临床表现为贫血、神经功能失调和肾损伤
铬	气、固态	致癌性，对皮肤和消化道具有强烈的刺激和腐蚀作用，对呼吸道也能造成损害
汞	气态	致畸、致突变作用，无机汞对消化道黏膜具有强烈的腐蚀作用，烷基汞可在人体内长期滞留，引起“水病”
二噁英	气、固态	致癌、致畸、致突变作用，其毒性相当于氰化钾的 1000 倍，是世界上最毒的物质之一

由于二噁英毒性非常之大，以下重点分析二噁英的产生、毒性分析以及环境中的

转移分布特点。

（1）垃圾焚烧中二噁英类化学物质的产生

二噁英类化学物质是指那些能与芳香烃受体结合，并且导致机体产生各种生物化学变化的一大类物质的总称，主要包括：多氯代二苯并二噁英，多氯代二苯并呋喃和共平面多氯联苯，其中研究最多也是最典型和毒性最强的物质为 2,3,7,8-四氯代二苯并二噁英（2,3,7,8-TCDD）。

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 1~10pg/kg•d（1pg=10-12g）。因此，要十分重视烟气二噁英类的防治。

当存在含氯原料时，各种燃烧过程均可产生和释放二苯并二噁英/呋喃。

二噁英类由于难溶于水却很容易溶解于脂肪而在生物体内积累，并难以排出，生物降解能力差；具有很低的蒸汽压，使该物质在一般环境温度下不容易从表面挥发；在 700℃下具有热稳定性，高于此温度即开始分解。这三种特性决定了二噁英在环境中的去向。在垃圾焚烧发电厂中二噁英产生的机理较复杂，目前的理论较多，可归纳为：

①生活垃圾本身就含有微量的二噁英，虽然大部分在高温燃烧时已经分解，但可能还有一部分未燃烧而排放；

②在燃烧过程中由含氯先导物质如聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程生成二噁英。

③当燃烧不充分而在烟气中产生过多的未燃尽物质，在温度较低的后续设备中，一些含氯先导物质经飞灰中的催化剂如 $CuCl_2$ 等固相催化下，在高温燃烧中已经分解的二噁英又重新合成。

（2）二噁英类化学物质的毒性分析

二噁英在啮齿类动物中产生的毒性效应包括：氯痤疮，衰竭综合症，肝毒性，致畸毒性，生殖和发育毒性，致癌，神经和行为毒性，免疫抑制，体内多种代谢酶的诱导，内分泌系统的干扰等。在人类由于职业接触或意外事故观察到的症状主要有：氯

痤疮，肝损害，仆啉血症，感觉障碍，精神障碍，食欲减退，体重减轻且接触人群肿瘤发病率升高（其中 2,3,7,8-TCDD 已被美国环境保护署确证为一级致癌物），具体毒性作用见表 8-1-3。

表 8-1-3 二噁英类化学物质对人体的毒性作用

症状	毒性作用
氯痤疮	1897 年第一次描述了因二噁英发生氯痤疮的病例。30 年代，成为制药厂制造多氯联苯农药工人的职业病，60 年代才予以确证。病人皮肤出疹，出现囊泡、小脓泡，重者全身疼痛，可持续数年。 实验动物研究显示，当二噁英量达到 23ng/kg-13900ng/kg 时，就发生氯痤疮，人则仅需 96-3000ng/kg 就发病，高于美国市民含量的 7 倍，美国环境保护署（EPA）的研究是 3 倍。
癌症	二噁英被列为国际癌研究所致力研究的强致癌物质之一，被列为一类致癌物，也是一种致命的致癌物质。 1988 年，美国发表了全球第一个二噁英危险评价公报，指出一万个癌症病人中，就有一个是因二噁英引起的。1995 年，该报告的第二版将这个数值修定为 1/1000。5 份回顾性研究结果显示，人生活在二噁英污染的环境中，易发生癌症，其原因是偶然污染或食物原因。某些特定的人群中，当二噁英达到 109ng/kg 时，易发癌症，超过 8 倍时，发生率就更高。
影响行为和学习紊乱	狨猴实验证实，幼猴的学习能力降低，当积蓄量达到美国人平均值时，学习紊乱。处于正常值范围的人，尚未发现中枢神经紊乱症。
糖尿病	2 份报告证实因污染二噁英而发生糖尿病，美国空军的研究也得到同样的结果。体内积蓄达到 99-140ng/kg 时糖尿病的发生率增加。对糖的调节机能降低。
致畸胎作用	二噁英对人的致畸胎作用尚未得到证实，但在小鼠已经证明二噁英及其类似物可以引起腭裂、肾盂积水、先天性输尿管阻塞等。

（3）二噁英类化学物质的环境转移及分布

尽管已经积累了很多资料，但多类二噁英化学物质的环境转归及分布目前还不完全清楚。对二苯并二噁英/呋喃而言，在土壤、底泥、水体和空气的二苯并二噁英/呋喃由于它们的高脂溶性和低水溶性，主要与微粒或有机物结合。它们一旦与微粒发生结合，就很少发生挥发或被过滤除去。一份对氯代二苯并二噁英/呋喃在气/微粒相分布的研究资料显示，高氯代同系物（如六和七氯代物）主要分布于微粒相；而低氯代同系物（如四和五氯代物）则更显著地分布于气相（虽然不为主要），这与 Bidlemam（1988）的气/微粒相理论分布模式是一致的。已有资料表明，氯代二苯并二噁英/呋喃在很多环境条件下相当地稳定，尤其是四和更高氯代的同系物，可在环境中存在数十年之久。它们在环境中唯一发生的显著转化过程，就是那些在气相或土－气或水－气交界面的未与微粒结合的物质发生的光解反应。进入大气的二苯并二噁英/呋喃或者通过光解去除，或者发生干或湿沉降。

在土壤中的氯代二苯并二噁英/呋喃有小部分会挥发，但它们主要的转归还是或者吸附于土壤存在于接近土壤表层的部位，或者由于土壤层的破坏而进入水体，或者吸附于微粒重新悬浮于空气。进入水体的氯代二苯并二噁英/呋喃主要吸附沉积于底泥

中。环境中氯代二苯并二噁英/呋喃的最终归宿是水体底泥。

8.1.2 生产设施风险识别

8.1.2.1 主要生产装置风险识别

本项目主要生产装置包括 500t/d 机械炉排焚烧炉 2 台、锅炉 2 台、12MW 汽轮机发电机组 2 套（或 25MW 汽轮机发电机组 1 套）。

机械炉排焚烧炉属于高压、高温设备，但出现爆炸、火灾等此类毁灭性的事故均未见记载。事故多为因设备老化发生粉尘、热量的泄漏，给操作工人带来不利。严重的环境风险影响也未曾记载。

锅炉超压、缺陷、严重缺水均可能诱发锅炉爆炸事故，锅炉爆炸事故一般在锅炉使用企业不易发生，但是，一旦发生锅炉爆炸，其后果是灾难性的；蒸汽管道设计不合理、选材和施工不当、运行管理失误均可能引发事故，蒸汽管道爆破事故可能会导致人员伤亡及设备损坏。

汽轮机、发电机等设备系统复杂、结构庞大，担负着能量转换的功能，存在较大的危险有害因素。汽轮机的进汽温度、进汽压力都较高，在高转速、高应力状态下，各部件承受的载荷很大、且常常承受各种交变应力作用，故汽轮机组是一个故障率高、故障危害性大的高速旋转机械，一旦发生事故，轻则停机，重则造成设备毁坏和人身伤亡。而发电机组事故主要是设备损坏引起的。

8.1.2.2 贮运系统风险识别

（1）垃圾池风险识别

垃圾卸料平台：垃圾卸料平台布置在主厂房，紧贴垃圾池，为了防止臭气外泄影响环境空气，采用密闭式布置，每个卸料口选用自动门尽量减少气体交换。

垃圾池：垃圾池为半地下式，密闭、且具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池。垃圾池内设有垃圾渗滤液收集系统，渗滤液从垃圾池中采取分层排出的措施，在垃圾池的底部侧壁上设置 6 个用于排出渗滤液的方孔约 1.6×0.8m，在方孔的上部设置 9 个直径约为 0.3m 的圆孔，分三层布置，满足分层排出渗滤液的要求，保证将垃圾渗滤液排顺畅至渗滤液收集池。收集到的垃圾渗滤液用 3 台渗滤液泵（1 用 2 备）送至渗滤液调节池，由渗滤液处理站处理。

垃圾池设有自动垃圾抓斗、全封闭、负压状态、防渗，不会出现渗漏的情况，但若出现防渗层破裂后对地下水产生影响。

（2）垃圾运输风险识别

本项目完成后全厂每天处理垃圾 1000t，运输至厂的原生垃圾量为 1000t/d，垃圾运输量按 10 吨载重货车（垃圾车）计算，每天收运时间按 8 小时计，每日运送垃圾进入该地区的车辆约 100 车次，平均每小时约 7.5 车次。

本项目采用封闭式的垃圾运输车，垃圾由雷州市城市管理和综合执法局负责收运，在运输过程中必须引起足够重视，不断的改进垃圾车辆的密封性能，并注意检查、维护运输车辆，对有渗漏的车辆必须强制淘汰，以保护沿线市容卫生环境、周围群众的出行安全和饮用水源的安全，同时可以错峰运输。

（3）储罐风险识别

电厂焚烧炉启动点火及辅助燃烧用油为轻柴油。项目油库内设 2 台 30m^3 油罐，储油罐存在火灾爆炸的潜在危险。

电厂脱氮系统需设置 1 台 35m^3 的氨水储罐，储罐存在泄漏引起的中毒等潜在危险。

8.1.2.3 环保设施风险识别

（1）大气

电厂烟气处理采用“焚烧炉内喷氨水脱硝及半干式反应塔＋活性炭吸附＋袋式除尘器”的半干法烟气净化工艺，能有效对烟气中各类污染物进行控制。通过采取该措施后，正常工况下，焚烧发电厂烟气各项污染物排放浓度可以控制在标准限制内。

烟气净化系统存在的风险事故主要有：

①由于开停车、设备检修、布袋的破损等可能存在的情况引起除尘效率的降低；

②加药、喷水、温度等没有控制好，二噁英充分分解或者分解后的物质没有和活性碳充分接触，部分随烟气释放；

③布袋发生泄漏有粉尘和部分二噁英释放。

（2）废水

本项目废水主要为垃圾渗滤液和焚烧厂一般生产生活废水，分别由各自的处理系统处理。其中渗滤液处理系统设有容积为 2450m^3 的调节池，厂区设置了 550m3 的事故应急池。一旦渗滤液处理设施出现故障，出水水质超标时，废水进入事故应急池，

待故障消除后，废水进入渗滤液调节池，进入处理设施处理到达标。因此，当渗滤液处理设备设施出现故障需停止运行时，事故应急池及调节池均可成为缓冲池，此时垃圾渗滤液不会流出厂外污染环境。

事故应急池在日常运营过程中，要加强管理，平时空置以备紧急事故下使用，可确保出现突发事故时事故废水的暂存，不会对厂外水环境造成影响。

8.1.3 环境危险源潜势及评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的有关规定，风险评价工作等级划分见表 8-1-4。单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式进行计算：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2\ldots\ldots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中，q_1，q_2…，q_n——每种危险物质实际存在量，t。

Q_1,Q_2…Q_n——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当 Q 小于 1 时，该项目的环境风险潜势为I。

表 8-1-4 环境风险评价工作级别判定表

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

根据以上依据，氨水临界量为 10t，本项目涉及的氨水（浓度 25%）属于腐蚀性液体；轻柴油属于“易燃液体：23℃≤闪点<61 ℃的液体”，临界量为 2500t。则本项目的环境风险潜势结果见表 8-1-5。

表 8-1-5 重大危险源识别表

序号	危险源	物质特性	生产场所储存量（产生量）q（吨）	临界量 Q（吨）	q/Q	备注
1	轻柴油	易燃液体：23℃≤闪点<61℃的液体	30	2500	0.012	/
2	氨	毒性气体	8	10	0.8	/
合计			/	/	0.812	/

由此可见，∑q/Q=0.812<1，项目的环境风险潜势为I。因此环境风险评价工作等级为简单分析，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。评价范围为以氨水储罐为圆心半径 3km 的圆形范围。

8.2 环境风险事故分析

由风险识别章节可知，垃圾焚烧发电厂主要风险事故包括：

（1）垃圾焚烧炉或烟气净化处理设施出现故障，烟气中的烟尘、二噁英等危险物质超标排放。

当烟气流量、烟温异常，不符合烟气处理装置的要求时，会导致烟气处理装置不工作。由于焚烧炉或烟气处理装置内的设置有监控装置，会及时提示操作人员，此时可关机或调整焚烧炉内燃烧状况至正常都是很容易实现的也是安全的。而且在焚烧炉熄火关闭过程中时，要投入辅助燃料（轻柴油），使炉膛内烟气温度始终保持在 850℃，烟气停留达到 2 秒，因此从理论上说，绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁，也能使燃烧产生的二噁英绝大多数分解，就像正常焚烧炉正常运行工况。因此，焚烧炉启停过程中其影响是瞬时、短暂的。

布袋除尘器损坏、烟气处理系统失灵时，根据大气环境影响预测章节的分析可知，将对附近环境造成一定的影响，大气污染物中烟尘、Hg、二噁英的排放量比正常排放时有明显增大。但由于项目采用的布袋除尘器共有六个腔体，为并联使用，当其中一个出现故障，会立即关闭进行紧急维修，但其余几个腔体仍旧正常工作，只是工作负荷加大；烟气处理用生石灰喷淋塔雾化器为二用一备，喷头交叉使用；这种设计避免半干式喷雾吸收塔+布袋过滤烟气净化系统一旦发生故障时污染物就全部泄漏的风险。

由上述分析可知，垃圾焚烧炉或烟气净化处理设施出现故障引起的烟气非正常排放一般是瞬时的，短暂的，可以通过加强日常管理进行预防，不会对周围环境造成重大影响。

（2）焚烧厂垃圾贮坑防渗层破裂后对地下水产生影响。

垃圾贮坑设有自动垃圾抓斗，贮坑全封闭、负压状态、防渗，一般不会出现渗漏的情况，但一旦出现防渗层破裂，将对地下水产生影响。

（3）柴油储罐泄漏事故

项目厂区油库内设 2 台 30m^3 油罐，储存轻柴油，储存量约为 30 吨。由于储量较小，发生火灾事故的的概率较小。

（4）恶臭风险分析

垃圾卸料、储存以及垃圾渗滤液处理站均会产生臭气。臭气主要成分为氨、硫化

氢、甲硫及其它臭味有机物质等。正常工况下，垃圾储坑、渗滤液处理站的臭气均经过收集进入焚烧炉作为焚烧炉助燃空气，使恶臭物质高温分解，恶臭不会造成环境污染；在垃圾卸料厅卸料门密封性不好或者检修期间，利用活性炭净化装置吸附达标后后排放。

因此，负压、活性炭吸附装置同时发生事故导致恶臭泄漏的概率较小。

（5）氨水泄漏

氨水储罐泄漏的主要影响是挥发出的氨气带来的影响，但氨气在常温下溶于水，稳定性相对较好，可有效防止挥发对周边环境带来影响。但遇到高温条件下，氨水中的氨将会发生泄漏。

8.3 环境风险事故危害分析

8.3.1 烟气净化设施发生事故

若烟气处理设施发生事故排放，在滤袋破损的情况下或在旋转喷雾头故障的情况下，污染物浓度增加，根据预测结果虽未出现超标现象，但是影响均远远大于正常工况。因此，本项目非正常工况时，会对项目周边大气环境造成影响，随着工况的恢复其影响也随之结束。建议建立非正常排放的应急处理方案，非正常排放的时间控制在30 分钟内。

8.3.2 事故状况二噁英排放环境风险影响分析

根据风险事故的最终受体，本次评价参考美国科学院（NAS）定义的公众健康风险评价—人类暴露于环境危害因素之后，出现不良健康效应的特征。根据二噁英的特性，其在具有强烈的急性毒性的同时还具有致癌、致畸及致突变作用，故评价将分别选用急性伤害、长期暴露伤害结果作为评价依据。

首先确定暴露程度，然后将危险的类型和程度与暴露的程度联系起来评估风险人群目前的和潜在的健康风险。有毒有害物质释放迁移是一个缓慢的、长期的过程，与人体接触的浓度一般都比较低，影响时间长，所产生的效应主要是慢性效应，故采用慢性效应中非致癌参考计量 RfD{mg/(kg•d)}和致癌斜率因子 SF{[mg/(kg•d)]-1}来标定其对人体的危害。

$$HI=CDI/RfD（*非致癌污染物的危害效应）$$

$$HI=CDI•SF（*致癌污染物的危害效应）$$

式中，HI——危害效应，无量纲；

CDI——吸入污染物日均暴露剂量，mg/(kg•d)；

RfD——非致癌参考剂量，mg/(kg•d)；

SF——致癌效率因子，$[mg/(kg•d)]^{-1}$。

$$CDI=Cair•Lin•\eta air/BW$$

式中，Cair——暴露点空气中有毒有害物质的浓度，mg/m^3；

Lin——人体每天吸入的空气量，m^3/d（成人 20，儿童 11）；

ηair——吸入人体的有毒有害物质中被人体吸收的百分比，%；

BW——暴露人群体重，kg（成人 70，儿童 16）。

事故排放下，二噁英最大小时地面浓度值为 0.11pg-TEQ/m^3，根据上述计算公式计算最大落地浓度致癌效应，其计算结果见表 8-3-1。

表 8-3-1 焚烧烟气事故二噁英风险特征描述

二噁英	日可能吸入剂量 ng/(kg•d)		日吸入 RfD ng/(kg•d)	日吸入 SF $[ng/(kg•d)]^{-1}$	暴露 HI		暴露致癌风险	
	儿童	成人			儿童	成人	儿童	成人
最大浓度点	$1.33×10^{-5}$	$5.54×10^{-6}$	$4.0×10^{-4}$	0.15	0.03	0.01	$2.00×10^{-6}$	$8.31×10^{-7}$

注：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，选用 0.4pgTEQ/kg；二噁英致癌斜率因子 SF：$1.5×10^5[mg/(kg•d)]^{-1}$（数据来自 EPA）。

由表 8-3-1 计算结果可知，在事故排放情况下，焚烧烟气中二噁英排放对成人、儿童的非致癌风险指数 HI 分别为 0.01、0.03，会对暴露人群健康造成危害；在事故排放情况下，焚烧烟气中二噁英排放对成人、儿童的致癌风险值分别为 $8.31×10^{-7}$、$2.00×10^{-6}$，处于可接受的致癌风险值范围（约在 10^{-7}～10^{-4} 之间）（参照美国环保总局健康风险评价导则），可见，在假定风险事故状态下二噁英排放对儿童及成人产生的致癌风险值可接受。

8.3.3 氨水储罐泄漏事故分析

本项目厂区设 1 台 $35m^3$ 氨水罐，储存氨水，环境污染事故类型主要是储罐发生氨水泄漏事故及消防废水溢出。

（1）泄漏

一般情况下，主要由于违规操作或设备老化情况下发生储罐和管道泄露。如果发

生泄露，应立即关闭阀门。如果泄露发生在罐区，根据设计规范，罐区设有围堰，氨水泄漏进入事故池，因此不会发生环境污染事故。

（3）消防废水溢出

如果储罐区或厂区发生火灾，消防过程中就会产生消防废水。

厂区 2 小时的总消防水量为 180m^3，厂区设置有 550m^3 的事故应急池，只要建设管道系统，在事故过程中将消防废水引入事故应急池，就可避免对周围水环境的影响。

综上所述，本项目泄漏油品的几率较小；万一发生火灾，消防废水也可以排到事故应急池暂存后处理，以避免对周围水环境的影响。

8.3.4 柴油储罐泄漏环境影响分析

本项目厂区油库内设 2 台 30m^3 油罐，储存轻柴油，环境污染事故类型主要是柴油储罐发生柴油泄漏、起火及消防废水溢出。

（1）泄漏

一般情况下，主要由于违规操作或设备老化情况下发生储罐和输油管道泄露。由于本项目焚烧炉只有在启动或温度不够时采用等离子点火需输送柴油，如果发生泄露，应立即关闭输油阀门。如果泄露发生在油罐区，根据设计规范，罐区设有防火堤，防火堤内容积必须大于油罐体积，因此不会发生环境污染事故。

（2）火灾

油品燃烧时由于其遇热挥发和易于流散，不但燃烧速度快、燃烧面积大，而且放出大量的辐射热。这不但危及火区周围人员的生命和毗连建、构筑物及设备安全，而且会使建、构筑物因温度升高致使强度降低造成新的灾害事故。

油品火灾在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟。它是由燃烧物质释放出的高温蒸气和毒气、被分解和凝聚的未燃物质以及被火焰加热而带入上升气流中的大量空气等三种物质的混合物。它不但含有大量热量，而且还含有蒸气、有毒气体和弥散的固体微粒，对火场周围人员生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

（3）消防废水溢出

如果油罐或输油管道发生火灾，消防过程中就会产生消防废水。

厂区 2 小时的总消防水量为 180m^3，厂区设置有 550m^3 的事故应急池，同时可兼顾作为消防废水池，只要建设管道系统，在事故过程中将消防废水引入事故应急池，

就可避免对周围水环境的影响。

综上所述，本项目泄漏油品的几率较小；万一发生火灾，消防废水也可以排到事故应急池暂存后处理，以避免对周围水环境的影响。

8.3.5 焚烧厂渗滤液对地下水的影响分析

本项目垃圾池的功能主要用来暂时储存运载至垃圾焚烧厂的垃圾。垃圾池为密闭式，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。垃圾池内设有垃圾渗滤液收集系统，渗滤液从垃圾池中采取分层排出的措施，在垃圾池的底部侧壁上设置 6 个用于排出渗滤液的方孔，在方孔的上部设置 9 个圆孔，分三层布置，满足分层排出渗滤液的要求，保证将垃圾渗滤液排顺畅至渗滤液收集池，将收集到的渗滤液送至本厂污水处理站渗滤液处理系统处理。

垃圾池采用抗渗混凝土进行防渗，垃圾坑壁由外向内共分五层分别是：自防水纤维混凝土～现浇混凝土面刮环氧腻子一道～渗透型 DPS 防水液喷涂一道～THCHNI-PLUS E3.2（50 微米）～THCHNI-PLUS AEP 12（200 微米）～THCHNI-PLUS AEP12（200 微米）。

由此可知，垃圾池防渗材料的防渗防腐作用是可靠的。尽管防渗膜物料的老化时间一般为 15~20 年，但因为静铺场底，没有尖硬物搅动防渗膜，其防渗功能依然起着作用，故垃圾渗滤液不会渗入地下水。

综上，在正常情况下渗滤液对水体及地下水的污染风险甚小。本项目处于地下水比较丰富的区域，如果发生意外情况（如地震）导致防膜破裂失效，地下水有一定风险。但防渗系统设有渗漏自检设备，这样的风险在可以接受的范围之内。

8.3.6 垃圾池负压故障恶臭污染的环境影响分析

垃圾卸料、储存以及垃圾渗滤液处理站均会产生臭气。臭气主要成分为氨、硫化氢、甲硫及其它臭味有机物质等。正常工况下，垃圾池、渗滤液处理站的臭气均经过收集进入焚烧炉焚烧处理，在生产大修停运时，利用活性炭净化装置吸附达标后后排放。减少恶臭对周围环境的影响。

8.3.7 运输过程风险分析

8.3.7.1 垃圾运输过程风险

运输过程中的垃圾事故性洒落的发生机率是很低的，但对局部的影响是较大的，表现在：影响道路交通、严重影响道路的环境卫生及散发出难闻的异味等，并将会对附近的区域环境造成影响，因此，必须杜绝垃圾事故性洒落。垃圾运输前已经过压缩处理，并且采用全密封式垃圾运输车，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。

本项目生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾焚烧产生的飞灰，经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）规定的进场填埋处置标准的稳定化/固化飞灰，采用密封式运输车进入填埋场飞灰安全处置专区填埋。参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）危险废物内部转运作业的要求执行：综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；采用专用的工具，填写《危险废物厂内转运记录表》；对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

本项目的垃圾运输线路主要为国道，道路两侧局部有居民点。若沿途垃圾渗滤液发生洒漏将会直接影响周围居民的生活环境，也会由雨水冲涮路面而对附近水体造成污染。因此，在运输过程中必须引起足够重视，不断的改进垃圾车辆的密封性能，并注意检查、维护运输车辆，对有渗漏的车辆必须强制淘汰，以保护沿线市容卫生环境、周围群众的出行安全和饮用水源的安全，同时可以错峰运输。

8.3.7.2 轻柴油、氨水运输过程风险

本项目使用的轻柴油、氨水需要外购，采用公路方式运输。轻柴油和氨水属于危险化学品，运输过程中的环境风险主要表现为在人口集中区 （包括镇集市）、水域敏感区、车辆易坠落区等处槽车（包装容器）破损或发生车辆事故。

（1）事故诱发因素

危险化学品运输事故诱发因素主要有人员失误、车辆事故、管理失误、外部事件4 个方面，见表 8-3-8。

表 8-3-8 运输过程事故诱发因素一览表

诱发因素		主要内容
人员	司机技术不过关	①驾驶技术差；②安全驾驶规章执行不严；③事故处理应急能力差

失误	司机不安全行车状态	①带病行车；②过度疲劳
	装车人失误	①超重装载；②超高装载；③过量充装；④没对危险化学品容器采取紧固措施；⑤危险化学品容器的阀门、容器盖没有拧紧
	押车人失误	①指使司机违章随意停车；②搭乘无关人员；③擅离职守，使危险货物失去监控；④容器压力升高不及时排放，最后导致超压爆炸；⑤货物落下发生事故
车辆事故	底盘故障导致发生交通事故	①发动机故障；②车闸故障；③方向盘失控；④轮胎故障
	容器缺陷导致发生危险化学品泄漏事故	①安全阀发生泄漏；②绝缘/热保护的故障；③装置发生泄漏；④焊接的不好；⑤腐蚀
	安全附件失效导致无法有效控制事故	①紧急切断装置失灵；②没有消除静电装置；③安全阀不工作；④液位计、压力表、温度计等故障导致无法正确显示；⑤缺少消防器材
管理失误		①司机安全意识不高，对司机的安全教育不够；②危险化学品运输车辆、容器未经过检测；③危险化学品运输车辆检修、检查执法不严格；④运输路线选择和运输时间选择不合理；⑤事故应急处理程序不合理；⑥运输车辆与运输人员配置不合理；⑦危险化学品的装置、包装不合理；⑧性质不相容的物质混搭运输
外部事件		①恶劣天气（雪、雨、冰、雾、风等）；②路面条件变化（急转弯/陡坡、洪水/塌方、岩石滑动/山崩、地震等）；③其他事故影响（在休息/停车场的火灾、行驶过程中其他车辆事故等）；④故意破坏的行为/阴谋破坏

（2）事故后果分析

本项目涉及的危险化学品包括轻柴油、氨水，其中轻柴油属于易燃液体，氨水属于毒性液体。上述危险化学品在运输中泄露后，会对事故现场附近大气、地表水、土壤环境造成一定影响。因此，须防止在运输途经、跨越河流时发生撞车、侧翻、坠河等交通事故。

为降低危险化学品运输事故风险，本次评价要求危险化学品运输服务商要具备相关资质，督促其合理规划运输路线及运输时间，在运输过程中采取事故防范措施和应急措施，一旦发生意外，迅速采取应急预案，控制事故进一步扩大，使事故风险损失降低到最小。

8.3.9 暴雨期废水事故排放对评价区域地表水环境的环境风险分析

暴雨期，生活垃圾含水量会有短暂升高。本项目设置的渗滤液处理装置一期规模为 250m^3/d，大于项目的最大渗滤液产生量 206m^3/d。因此，正常工况下，渗滤液处理装置能满足暴雨期的处理要求。

考虑在极端情况下，出现暴雨期渗滤液处理装置发生事故，不能运行的情况。渗滤液处理站内设置容积约为 2450m^3 的调节池，厂区设置了 550m^3 的事故应急池。一旦渗滤液处理设施出现故障，出水水质超标时，废水首先进入事故应急池，待故障消

除后，进入渗滤液调节池，再进入处理设施处理到达标。由上述分析可知，当渗滤液处理设备设施出现故障需停止运行时，渗滤液进入事故应急池，此时垃圾渗滤液不会流出厂外，对地表水产生污染。暴雨期出现污水排放事故，污水流至雨水管网的时候，关闭位于雨水管网末端的雨水闸门井的电动闸门。闸门井的水位上升到指定液位高度时，潜水排污泵自动开启，将污水输送至设置在污水处理站的事故池，确保废污水不外排。

8.4 风险防范措施

8.4.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

8.4.1.1 场址建设

本项目选址符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《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）及、《雷州市城市总体规划（2011-2035）》等行业规范和规划的要求，也符合相关的大气、水污染防治法律法规的相关要求。

根据场址可能存在的自然灾害及地质灾害情况，加强厂区的设计建设，严格按照《防洪标准》（GB50201）规范及项目地质灾害危险性评估报告提出的建议加强场址建设及项目运营过程中的灾害监测及预报工作，做到及时发现及时处理，消除隐患，减少和避免自然灾害及地质灾害可能引发的环境风险事故。

8.4.1.2 总图布置

总平面布置主要考虑满足工艺流程要求，结合现场地形条件首先确定主厂房位置，然后按物流方向和功能分区的要求布置其他辅助设施，交通运输线路和各种管线畅顺短捷，避免迂回交叉，同时考虑布局紧凑和节约用地，便于施工和生产、管理。

总平面布置中，各生产区域、装置及建筑物的布置均应留有足够的防火安全间距，道路设计则应满足消防车对通道的要求。根据声源方向，建筑物的屏蔽作用及绿化植物的吸纳作用等因素进行布置，将生产管理区与各处理中心作业区通过绿化带分隔，以减弱噪声的危害作用。按照国家标准《安全标志》及《安全标志使用导则》的规定，在各个危险部位设立安全警示牌。

8.4.2 厂区事故应急池设置要求

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，应急事故池总有效容积：

V 总= （V_1+ V_2- V_3）max + V_4+ V_5

注：（V_1+ V_2- V_3）max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V_1+ V_2- V_3，取其中最大值。

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

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；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

①物料泄漏量

厂区油库内设 2 台 30m^3 油罐和 1 台 35m^3 的氨水储罐，假设其全部泄漏，泄漏量为 95m^3。

②消防废水量

消防需水量最大的建筑物生产车间计算，根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）规定，室内消防系统采用临时高压消防系统，消防用水量 10L/s，延续时间为 2 小时，一次消防用水量为 72m^3，火灾时由消防泵加压供给；室外消防用水量 15L/s，延续时间 2 小时，一次消防用水量为 108m^3。则厂区 2 小时的总消防水量为 180m^3。

③事故废水排放量

渗滤液处理系统处理最大渗滤液处理量为 206m^3/d，废水处理站处理规模为 40m^3/d，因此可以考虑最大事故废水排放量为 246m^3/d。

③一次暴雨降雨量

项目所在区域最大日降雨量为 355mm，按消防时间 2h 计算，事故集雨面积约为 3040m^2（按最大防火功能区主厂房占地面积计），则一次事故集雨量为 90m^3。

④储罐围堰容积

项目储罐围堰容积按 100m^3 计。

⑤应急事故池容积

则项目应急事故池容积为：$V_{总}$= （V_1+ V_2- V_3）max + V_4+ V_5=95+180-100+246+90

＝511m^3。

因此项目应设置不小于 550m^3 的应急事故池。

另外本项目高浓度污水处理系统（渗沥液处理系统）设总有效容积约为 2450m^3 的调节池，也可以保障污水处理系统出现故障或定期检修时仍有足够设施容量临时存放垃圾渗滤液，待处理设施恢复正常后再进行处理。

8.4.3 烟气净化设施风险防范措施

半干式反应塔内未反应完全的石灰，可随烟气进入除尘器，若除尘设备采用袋式除尘器，部分未反应物将附着于滤袋上，与通过滤袋的酸气再次反应，使脱酸效率进一步提高，相应提高了石灰浆的利用率。

国内外袋式除尘器配半干式反应塔已有相当多的运行业绩，且系统运行可靠。

重金属以固态、液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态微粒。所以，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。

城市生活垃圾中含有氯元素、有机质很多，因此锅炉出口的烟气中常含有二噁英类物质（PCDD、PCDF）以及其他有机污染物。首先应优先采取控制焚烧技术避免二噁英的产生，工艺中采取以下措施：

①在焚烧过程中对垃圾进行充分的翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；

②控制炉膛内烟气在 850℃以上的条件下滞留时间大于 2 秒。保证二噁英的充分分解；

③尽量缩短烟气在 300-500℃温度区的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成。

此外，在后续过程中也采取必要的治理措施，即将活性炭喷入反应塔后的烟气管道中，用以吸收烟气中的二噁英，然后再经过袋式除尘器，保证吸附的充分性。采用半干法净化工艺，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通过喷射风机喷射入除尘器前的管道中，通过在滤袋上和烟气的接触进行吸附去除重金属和二噁英类物质。

8.4.4 氨水储罐区火灾、爆炸防范措施

8.4.4.1 氨水储罐风险防范措施

本项目设置一套脱硝系统配套 1 个 35m^3 的氨水储槽，氨水储罐的防火堤内容积应不小于最大储量即 35m^3。储槽装有溢流阀、逆止阀、紧急关断阀和安全阀，设置 DCS 报警系统。储槽四周安装有工业水喷淋管及喷嘴，当储槽温度过高时自动淋水装置启动，对槽体自动喷淋降温。氨储存及制备区域四周有厂区道路，区域内设有防护装置。

8.4.4.2 氨水运输过程风险防范措施

（1）氨水的运输应委托给有资质的化学品运输单位进行，建立完善的运输事故应急制度。运输氨水的单位必须建立健全储存、运输、使用的各种管理规章制度，明确负责人和岗位责任制。

（2）氨水运输途中因意外交通事故造成运输车辆翻覆，包装破损，会造成一定程度的环境污染。运输路线的选取考虑了尽量避免居民比较集中的地区及避免跨越水源地。运输按规定路线行驶，中途不得停留。

（3）要求氨水运输企业必须具有《中华人民共和国道路运输经营许可证》的危货运输资质，同时氨水的运输车辆必须严格执行《液化气体汽车罐车安全监察规程》和 GB150《钢制压力容器》的规定，上路的罐车必须制订相应的运输应急处理预案。

8.4.4.3 厂区安全对策

（1）现场配备堵漏材料和个人防护用品（防毒面具、呼吸器等），及时做到安全堵漏，以降低泄漏量，缩小氨扩散影响范围。

（2）在合适的位置设风向标，指明氨泄漏后的扩散方向，便于操作人员选择现场工作方位及指引人员疏散。

（3）对于易损、易发生泄漏的部件（如阀门、接管、法兰、垫片等）定期检查、维护、维修和更换，做到万无一失。

（4）对于氨水储罐，其出口管线应采取金属软管或其它柔性连接。

（5）制定详细的装卸操作程序并严格执行。培训工作人员掌握氨泄漏、中毒后的自救互救措施。

（6）做好邻近工序和车间的明火以及其它可能火源（如车辆等）的管理，严禁靠近氨水储存区。

8.4.4.4 防火堤设置

本项目设置 1 个 35m^3 的氨水储槽，根据《建筑设计防火规范》，甲、乙、丙类液体的地上式、半地下式储罐或储罐组，其四周应设置不燃烧体防火堤。防火堤的设置应符合下列规定：

（1）防火堤的有效容量不应小于其中最大储罐的容量，即应设置不小心 35m^3 的防火堤。

（2）防火堤内侧基脚线至立式储罐外壁的水平距离不应小于罐壁高度的一半。防火堤内侧基脚线至卧式储罐的水平距离不应小于 3.0m。

（3）防火堤的设计高度应比计算高度高出 0.2m，且其高度应为 1.0~2.2m，并应在防火堤的适当位置设置灭火时便于消防队员进出防火堤的踏步。

8.4.4.5 消防废水去向与控制

应建设收集输送系统，将消防废水送至事故应急池，后续经垃圾渗滤液处理站处理达标后回用。

8.4.4.6 氨水泄漏应急措施

（1）泄漏应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水进入废水系统。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

（2）防护措施

①呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。

②眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

③防护服：穿工作服。

④手防护：戴防化学品手套。

⑤其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

（3）急救措施

①皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。

②眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。立即就医。

③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。

④食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。

⑤灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。

运营单位如能严格执行本报告提出的上述防范措施，则可有效控制环境风险，控制在可接受范围内。

8.4.5 柴油储罐区火灾、爆炸防范措施

储罐发生泄漏是发生火灾爆炸或毒性危害前提，因此防止储罐泄漏是防止环境危害事故的重点。引起储罐大量泄漏的原因主要有：罐体开裂，罐壁或底板腐蚀穿孔，储罐充装过量等。

8.4.5.1 储罐泄漏、破裂的围堵措施

储罐一旦因本身质量、外界因素或人为因素发生大量泄漏后，泄漏的油品将向低处流动。有效的围堵可将泄漏的油品限制在一定的安全范围内，防止火灾事故的发生，同时也有利于溢出油品的收集。

8.4.5.2 储罐火灾消防水、泄漏物质去向

储罐灭火过程中遇到的一个突出问题是防火堤消防冷却水的迅速排出问题，防火堤中积存的消防冷却水会妨碍消防队员的正常工作；另外，消防水中有时还含有着火储罐或设备中泄漏出的易燃或有毒物质，如任其自由流动，往往会进入雨水排放系统，流出厂区，引发安全或环境事故，如油品可能会发生火灾对生态环境造成影响。

本项目设有 2 台 30m^3 油罐，按规范设置防火堤，可以围堵储罐泄漏时的全部物质。当储罐发生火灾时，采用泡沫灭火方式，收集的消防水、泄漏物质，可以回收的

尽量回收，消防废水进入事故应急池暂存，后续经垃圾渗滤液处理站处理达标后回用。

8.4.6 焚烧厂渗滤液对地下水的影响的风险防范措施

（1）渗滤液处理系统应进行精心设计、施工和管理。对于系统的管道，在设计过程中应选用耐酸碱材料，并充分考虑管道的抗击、抗震动以及地面沉降等要求，尽可能减少管道破裂导致的废水外泄现象。

（2）利用 HDPE 聚乙烯防渗膜构成防渗层。防渗膜物料的老化保障为 50 年，即使老化后仍可起到防渗作用，渗滤液渗入地下水的量很少。

（3）对渗滤液处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。选好水质监测点，定期进行填埋场周边及下游的水质监测，一旦发现污染超标，及早采取措施。

8.4.7 臭气处理设施发生故障时风险防范措施

厂区臭气主要源于垃圾坑、卸料大厅和垃圾渗滤液处理系统，且臭气强度随着生活垃圾在贮坑里堆放时间的延长而增加。

垃圾池结构按密闭厂房设计，各个泄漏点为垃圾进料门和料斗平台消防通道门（自动门）。正常运行中，抽取垃圾坑内气体作为焚烧炉助燃空气，使恶臭物质高温分解，垃圾池可处于良好的负压状态，恶臭不会造成环境污染。但如果垃圾卸料厅卸料门密封性不好或者检修期间，臭气外泄对环境造成影响，项目建设有活性炭除臭系统，确保恶臭不外泄。

正常情况下，垃圾渗滤液处理系统各构筑物产生的臭气通过生物滤池除臭装置处理，该装置一经运营，故障极少。建议建设单位在建设时考虑预留管道，将收集的臭气送焚烧炉焚烧处理，可与生物滤池除臭装置互相作为保障。

8.4.8 运输系统风险防范措施

运输过程中的垃圾事故性洒落及垃圾渗滤液泄漏的发生机率是很低的，但对局部的影响是较大的，表现在：影响道路交通、严重影响道路的环境卫生及散发出难闻的异味、渗滤液泄漏对水源保护区的污染等，并将会对附近的区域环境造成影响，因此，必须杜绝垃圾事故性洒落及垃圾渗滤液泄漏事故的发生。

预防和应急措施包括有：

（1）垃圾运输车辆应选用符合《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，垃圾的收集和运输应压实和密闭，防止暴露、散落和滴漏。

（2）一旦发生事故，应采取应急措施，并立即报告当地环卫部门，及时对事故现场进行清理，以控制和减少对周围环境的影响。

（3）应安排机动车辆驾驶员参加每周一次的安全活动，以不断提高驾驶人员的责任心、事业心和业务水平。

（4）驾驶出车前必须做好检查保养工作，重点检查制动器、转向机构、喇叭、指示灯、方向灯、照明、刹车及轮胎螺丝等是否安全可靠。在行驶中或下班前，同样要做好经常性的检查保养工作，禁止超重、超宽、超长、超高载运。行驶中必须集中思想，谨慎驾驶，保持适当的车速行驶，驾驶室内不能超额坐人，不得携带危险品上车。

8.4.9 暴雨初期雨水和垃圾渗滤液处理装置故障风险防范措施

8.4.9.1 暴雨初期雨水风险防范措施

若初期雨水不经处理直接排放，将对周边水体造成污染。厂区设置地下初期雨水收集池（有效容积 150m^3）1 座，初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，根据第 3 章计算，厂区前 15 分钟最大雨水收集量为 65m^3，初期雨水收集池（150m^3）可以完全容纳最大初期雨水量。初期雨水经污水处理站处理后，达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T 19923-2005）相关水质标准，回用于冷却塔等。

应加强对初期雨水收集池和污水处理站的日常检修，一旦初期雨水收集池或污水处理站发生故障，废水暂存在事故应急池中，事故应急池容积为 550m^3，项目产生的需处理的废水总量为 246m^3/d，若在最不利情况下所有废水需要进入事故应急池，事故应急池仍有足够容积可存放初期雨水。在污水处理设施维修期间，本项目厂区产生的废污水全部收集并暂时存放于事故应急池，并尽快恢复污水处理设施，对废水进行处理。这有效提高了厂区废污水处理的保障性能，避免出现事故排放现象。

8.4.9.2 垃圾渗滤液处理装置故障污水风险防范措施

垃圾渗滤液处理站主要用于处理电厂垃圾渗滤液、垃圾卸料区冲洗和垃圾车冲洗排污水等高浓度污水，约 206m^3/d，垃圾渗滤液处理站废水污染物浓度较高，一旦发生事故排放，如进入地表水体，将对水环境质量造成不良影响。由于废水中有机污染物和氨氮的浓度很高，造成水生生物缺氧或中毒死亡，同时也会促使水中有机质的厌氧分解，产生臭气，恶化水质，应采取有效措施防止事故发生。

类比省内同类垃圾焚烧厂的运行情况，其污水处理设施出现故障时的维修时间一般为 5~7 天，本项目渗滤液调节池容积为 2450m^3，事故应急池容积为 550m^3，即在渗滤液处理设施出现故障时，调节池和事故应急池可存放约 7 天的垃圾渗滤液量及其它类废水量，这可以保障污水处理系统出现故障或定期检修时仍有足够设施容量临时存放垃圾渗滤液，待处理设施恢复正常后再进行处理，避免出现垃圾渗滤液的事故性排放现象。

为了有效控制暴雨天气降雨引起的渗滤液大量增加可能导致的溢流事故排放，拟对渗滤液调节池表面进行加盖处理，保证雨天雨水不进入渗滤液调节池。如发生垃圾渗滤液处理装置故障，应迅速切断事故源头，尽快对污水处理站等进行抢修，阻截渗滤液进入排洪沟等外环境的通道，并采用污水泵将渗滤液导入事故应急池中进行暂存，可以有效保障污水处理系统出现故障或定期检修时有足够容量临时存放垃圾渗滤液，确保不会出现垃圾渗滤液的事故性排放现象。

8.4.10 工艺和装置中采取的防火、防爆措施

8.4.10.1 厂房中采取的防火措施

根据主厂房的功能及建筑特点，在防火设计上采用在厂房内设置室内消火栓并配备相应的干粉灭火器的方法，用以厂房内的防火需要；设置了火灾自动报警系统，负责全厂消防重点部位（如生活处理车间）的火灾自动探测、报警以及中央控制室、配电房等二氧化碳气体灭火控制和相关的通风、空调、消防泵系统的联动控制；在各重要的场所设置自动感烟型、感温型探测器，在主出入口设置手动报警器和警铃。

8.4.10.2 防电击、防爆等安全防范措施

防雷击接地、工作接地和保护接地工程采用复合人工接地装置，并尽量利用基础

工程进行接地以降低电阻并减少接地工程投资。所有电气设备外壳均做保护接地，在接地网附近和通道交叉处采取降低跨步电压的措施。厂用电和配电装置故障都配备声和光信号报警，根据生产工艺及技术要求对必要设备进行联锁控 制。检修照明、焚烧炉照明都采用安全电压，并加装漏电保护开关。

为防止意外事故发生，保证人身安全，防止设备受损，设置了焚烧炉出口蒸 汽温度过高、压力过高等报警装置及联锁停炉保护措施。垃圾贮坑内设烟雾报警 装置。对易燃易爆的场所设计中考虑加强通风，选用防爆电器元件，防爆电机， 防爆灯具。

选用压力容器符合压力容器的等级标准，并取得劳动监察部门的认可，设备 均安装有安全阀、压力表和报警器，设计和选型均符合现行的有关标准和规定。

8.4.10.3 空压储罐的防爆措施

对于空压储罐设备和管道，根据介质的压力和温度，对设备、管道材质和壁厚以及阀门的选择，留有足够的安全裕度。

8.4.11 减少二噁英产生的风险防范措施

在入炉垃圾中严格防止工业废弃物混在生活垃圾中，特别是含氯高的废弃物如合成皮革、电缆皮、化工废弃物等。同时控制含铜等金属废料进入垃圾池。当发现以上垃圾较多时，马上将以上垃圾用抓斗抓到一处集中，然后将其清理出垃圾储坑，送往专门的危险废物焚烧厂或填埋场处理。

本项目采用炉排炉，随着炉排的运动，使垃圾不断地翻动，按顺序经干燥着火、燃烧、燃烬段进行焚烧。当燃烬段温度趋向低于 850℃时，DCS 控制室声光报警，告之操作员，注意调节温度控制步骤。必要时自动启动油泵向燃烧室内喷入燃油，以帮助提高燃烬段温度，防止二噁英分解不完全。只有当温度高于 850℃时，声光报警才会消失。

当烟气出口氧气含量趋向低于 6%时，DCS 控制室声光报警，告之操作员，注意调节氧量，提高送风机出力。必要时，DCS 启动自动控制方式，调高送风机变频器的频率。防止低氧量时二噁英分解不完全。只要当氧量高于 6%时，声光报警才会消失。

活性炭储存罐设置料位检测装置，并在 DCS 上显示。当料位低时，DCS 声光报警，提醒添加活性炭。只有当料位高于危险料位时，声光报警才会消失。

8.4.12 焚烧炉检修时生活垃圾处理的保证措施

当其中一台焚烧炉年度维修（维修时间约 15~20 日）时，仅剩余一台焚烧炉运行处理生活垃圾，项目垃圾处理压力剧增。因此，为了减轻检修期垃圾处理的压力，应对垃圾处理量的累积，拟采取以下措施：

（1）大修前各炉加大处理量，降低垃圾池料位，以保证检修期能贮存更多的垃圾。

（2）大修期间，非维修的焚烧炉可超 10%负荷运行处理。

（3）本项目垃圾池为钢筋混凝土结构，半地下式。其占地面积为 75m(长)×25m(宽)=1875m^2，有效容积约 24500m^3，按垃圾容重 0.5t/m^3 计，可贮存约 12250 吨垃圾。当一台焚烧炉年度维修时，另一台炉超负荷运行，每天多余垃圾通过垃圾池贮存，按日均入炉生活垃圾 1000 吨计算，非维修的一台焚烧炉日处理量为 600 吨，尚有 400 吨/天的垃圾未处理，通过垃圾池储存可缓冲时间约 30 天。

（4）大修完成后，在大修期积存的垃圾通过两台炉超 20%负荷运行处理。

通过以上措施，可保证焚烧炉检修时生活垃圾能得到妥善储存和有效处置。

8.5 风险应急预案

结合同类生活垃圾焚烧厂的成功运营经验及风险应急预案设置情况，对本项 目的风险应急预案提出如下要求，待项目建成后由运营单位根据实际情况安排落实。

8.5.1 应急计划区

根据项目的生产场所和贮存场所危险源位置及数量划分应急计划区，以便采取分区应急的措施。

应急计划区：生产区和储罐区。

危险目标：生产区和储罐区。

环境保护目标：厂区及周围居民、员工、及其大气环境等。

8.5.2 应急组织机构、人员及职责

项目要求成立应急组织机构，有确定的组成人员，并且要明确其各自的职责。本

厂区应急组织机构由应急指挥部和应急小组组成。

（1）指挥中心成员的组成及职责

①总指挥：由生产经营单位的主要负责人担任，负责组织指挥全厂的应急救援；

②副总指挥：由安全科长或负责安全生产工作的副职负责人担任，负责协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作；

③指挥部成员：在指挥部统一指挥下进行工作。

（2）应急小姐成员的组成及职责

各事故应急小组的成员分别由各有关科室和部门人员组成，各部门主要负责人在事故应急救援中的职责，分别是：

①环保科：负责环境污染事故应急预案的制定，环境污染事故的报告，负责事故现场及有害物质扩散区域内的无害化处理及监测工作。

②保卫科：负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作。

③生产科（或调度室）：负责事故处置时生产系统、开停车调度工作；同时负责事故现场通讯联络和对外联系。

④设备（机动）科：协助总指挥负责工程抢险修工作的现场指挥。

⑤卫生科：负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和和护送转院工作。

⑥总务科：负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应。

⑦供应科：负责抢险救援物资的供应和运输工作。

环境污染事故应急小组由以上各职能部门的人员依据职责分工组成，其中，现场指挥组由环保科和保卫科的人员组成；事故处置组由生产科、设备科的人员组成；医疗救护组由卫生科的人员组成；物资供应组由供应科、总务科的人员组成；善后处理组由工会、环保科组成。根据救援实际需求情况，组成的各救援应急小组与指挥中心共同构成企业的救援组织。

8.5.3 预案分级响应条件

本应急预案分为两级：厂区级、社会联动级。

指挥中心接到事故通报后，立即根据事故报告的详细信息，依据本厂区的突发事件应急管理规定，确定该事故的响应级别。

一、当事故的响应级别Ⅲ级响应：

（1）不进行应急启动，由事故部门依据现场污染情况进行应急处理；

（2）由相关专业技术人员监督事故单位开展事故应急工作。

二、当事故的响应级别为Ⅱ级响应：

（1）全面启动本应急预案；

（2）运行部（事故部门）进入应急状态，将事故通知指挥中心和应急小组；

（3）各相关部门负责人接到通知后，应立即通知本部门相关人员，同时做好应急物资准备，通知内容应包含发生事故的地点和时间；

（4）在应急处理过程中，按照工作流程，由现场运行人员汇报事故现象，由检修维护人员汇报设备故障情况、设备损坏程度情况等信息。根据事故部门应急报告和请求，应急小组、运行部负责协调和调配其他有关部门的应急力量及其应急物资。

（5）根据污染事故类型（污水污染事故、大气污染事故以及柴油、氨泄漏事故），进行现场调查，确定污染物性质、种类、数量，以及受污染方位和污染趋势，同时按照规定处理，并将处理情况上报领导。

（6）环境监测站应急检测小组进行现场监测布点，将测量结果报现场指挥，现场指挥视污染程度，划定污染区域和影响区域，发布污染警报；参考专家意见，提出污染控制处置方案，削减污染物防止扩散。

（7）跟踪调查污染物情况，根据监测数据采取进一步措施消除污染；将污染动态、处理情况上报领导，直至污染消失。

三、当事故的响应级别为Ⅰ级响应：

当发生的突发环境事故超出本厂的应急处置能力和范围时，立即按规定上报湛江市、雷州市，请求支援；必要时也积极参加其他应急救援行动。

8.5.4 物资与装备

明确厂区内各部门及生产现场（车间）使用设备、维修工具、照明表装置、通信设备的数量、性能和位置。各应急机构应建立应急物资与装备及管理人员单列表，保障使用时能快速有效地调动。

8.5.5 通信与信息

事故发生后，运行值班人员、总指挥、副总指挥应利用已有的调度电话、系统电

话、对讲机进行现场事故汇报和指挥应急处理，在应急行动中，所有直接参与或者支持应急相应行动的部门都应当保障应急通信畅通。为了应急的可靠和迅捷，现场配备移动电话作为备用通信系统。

8.5.6 事故报告

当发生污染事故，发生达到厂区III级应急响应级别的紧急情况后，由事故现场负责人在 0.5 小时内向厂区应急小组报告；当发生达到厂区II级应急响应级别的紧急情况时，在 1 小时内向管理部门报告，在 4 小时内，向当地政府的突发事件应急委员会和环境监督部门报告，事故应急结束后，在 24 小时内将事故应急工作情况总结后向管理部门和政府部门汇报。

8.5.7 事态监测与评估

由事故现场应急小组负责对环境污染事故的发展势态及影响及时进行动态的监测，事故现场应委托环境检测站专职人员进行检测，并对监测信息做出初步评估，将各个阶段的事态监测和初步评估的结果快速反馈给现场应急小组，由现场应急小姐将评估的结果反馈给指挥中心，由指挥中心向管理部门和当地政府汇总，为整体的应急决策提供依据。

8.5.8 应急人员安全

在应急抢修过程中必须对应急人员自身的安全问题进行周密的考虑，包括安全预防措施、个体防护设备、现场安全监测等，保证应急人员免受事故的伤害。

8.5.9 应急人员培训

对参与预案应急部门人员每年进行培训一次，应加强对预案内容、事故现场应急抢险技能、《运行规程》、《检修规程》等方面的培训。

8.5.10 预案演练

编制完预案后，应定时组织全面演练，演练结束后，需要对演练的结果进行总结和评估，对预案在演练中暴露出的问题和不足应及时解决。

8.5.11 员工教育

组织对员工的安全教育，使其了解潜在危险的性质和执业健康危害，掌握必要的环保知识，了解应急救援工作的有关要求。

8.5.12 社会联动

与湛江市、雷州市和邻近村委会建立定期交流机制，充分发挥信息互通、资源共享的区域联防优势，提高应急响应效率，有效控制环境事件的扩大。

按照《国家突发环境事件应急预案》的相关规定，当本厂区发生的突发环境事故超出本厂的应急处置能力和范围时，立即按规定上报湛江市、雷州市政府，请求支援；必要时也积极参加其他应急救援行动。

8.6 小结

本项目营运过程中涉及到的危险物质主要有：点火使用的轻柴油、脱氮使用的氨水和随烟气排放的飞灰、二噁英、重金属等污染物。环境风险事故为烟气净化设施发生事故、氨水泄露事故等。本项目的环境风险潜势为I，评价等级为简单分析，项目在运营过程中采取严格的风险防范措施，尽可能避免发生风险事故的发生，同时要制定相应的风险应急预案，以确保在发生风险事故时在最短的时间内采取有效的控制措施，将事故风险影响控制在最低程度。

表 8-6-1 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	轻柴油	25%氨水		
		存在总量/t	30t	8t		
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数_0_人		5km 范围内人口数_约 1 万_人	
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）			_____人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1☑	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100□
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□		E3□
		地表水	E1□	E2□		E3□
		地下水	E1□	E2□		E3□
环境风险潜势		Ⅳ$^{+}$□	Ⅳ□	Ⅲ□	Ⅱ□	Ⅰ☑

<table>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td>二级□</td><td>三级□</td><td>简单分析☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害□</td><td colspan="2">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄露☑</td><td colspan="3">火宅、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气☑</td><td>地表水☑</td><td colspan="2">地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td>计算法□</td><td>经验估算法□</td><td colspan="2">其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td>SLAB□</td><td>AFTOX□</td><td colspan="2">其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="6">最近环境敏感目标_____，到达时间_____ h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="6">下游厂区边界到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="6">最近环境敏感目标_____，到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="6">设置事故应急池，氨水罐、柴油罐设置泄漏报警装置和围堵措施，渗滤液做好相应的防渗措施</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="6">本项目的环境风险潜势为Ⅰ，在运营过程中采取严格的风险防范措施，尽可能避免发生风险事故的发生，同时要制定相应的风险应急预案，以确保在发生风险事故时在最短的时间内采取有效的控制措施，将事故风险影响控制在最低程度</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，“_____”为填写项</td></tr>
</table>

9 环境保护措施及其经济、技术论证

9.1 大气污染防治措施技术可行性分析

9.1.1 烟气污染治理措施技术可行性分析

焚烧炉燃烧垃圾时产生的烟气是垃圾焚烧发电厂的主要大气污染源。垃圾焚烧烟气中含有多种大气污染物，主要包括烟尘、酸性气体、金属化合物（重金属）、一氧化碳、未完全燃烧的碳氢化合物及微量有机化合物等，种类和含量的多寡取决于垃圾的成分和焚烧炉内的燃烧情况。

根据垃圾焚烧炉烟气中各类污染物的毒性危害，确定治理的重点在于去除烟气中所含的 NOx、酸性气体（HCl、SOx 等）、二噁英类、重金属和烟尘等。针对这些烟气污染物，本项目在每台焚烧炉对应配套设置一套烟气处理系统，即“炉内 SNCR 脱硝+半干法脱酸＋干法喷射＋活性炭吸附＋袋式除尘器”组合式烟气净化工艺。

9.1.1.1NOx 控制

（1）NOx 控制技术选用

NOx 是垃圾焚烧炉烟气的主要烟气污染物之一，也是我国实施总量排放指标控制的主要大气污染物之一。目前常用的 NOx 控制技术方法可分为催化还原法、吸收法、固体吸附法和洁净燃烧技术等几大类，而在大型锅炉中应用较为广泛、效果较好的主要有低氮燃烧技术和 SCR、SNCR 等脱硝技术。本项目设计拟采用 SNCR 技术控制 NOx 的排放。

（2）还原剂的比选

脱硝系统最常用的还原剂有三种：液氨、氨水和尿素。还原剂的选择主要考虑其安全、占地、投资及运行费用，三种还原剂的特点见表 9-1-1。

表 9-1-1 还原剂比选方案表

序号	项目	液氨	氨水	尿素
1	安全	危险化学品，有毒，遇火燃烧和爆炸	危险化学品，易释放氨气，氨气遇火燃烧和爆炸	无毒、无害，但需要制氨工艺和设备
2	占地	大	较大	小
3	投资	较小	小	大
4	运行费用	较小	小	大

由上表综合分析，本项目选择氨水作为脱销还原剂。

（3）SNCR 技术处理工艺

本项目设计拟采用喷氨水的 SNCR 技术控制 NOx 的排放。SNCR 技术主要是使用含氨的药剂在炉膛温度为 900～1050℃的区域喷入烟气中，当氨与烟气中的 NOx 接触时，就会发生下面的还原反应：

$$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 2N_2+6H_2O$$

$$6NO_2+8NH_3 \rightarrow 7N_2+12H_2O$$

（4）SNCR 技术效果

由于氨和 NOx 反应的温度范围局限在 900～1050℃的区域内，确保在此范围内喷入足够的氨并使之与烟气充分混合以使 NOx 得到充分的反应，是有效控制 NOx 排放浓度的关键所在。

但如喷入过量的氨，未反应的氨就会—泄露‖到锅炉的尾部受热面，这不仅会使烟气中的飞灰容易沉积在受热面上，而且烟气中的氨遇到 SO_3 时会反应生成硫酸铵（(NH)4SO4），硫酸铵具有黏性容易堵塞空气预热器，并有腐蚀的危险。为避免引起尾部受热面堵塞和腐蚀等问题，氨的允许泄漏量建议值应小于 5μL/L，在此限制条件下，SNCR 技术对 NOx 的平均去除率约为 50%左右。

（5）本项目采用 SNCR 技术控制 NOx 的可行性

由于垃圾成分较为复杂，其焚烧烟气中的 NOx 产生浓度波动性较大，根据文献记载，经验值参考范围为 90～500mg/m^3。

本项目采用较为成熟的炉排炉焚烧技术，炉膛内的温度分区较为明显，在 900～1050℃的区域设置氨水喷射口较为方便，因此采用喷氨水的 SNCR 技术控制 NOx 的排放在设备配置上是可行的。

本项目设计焚烧烟气中的 NOx 的产生浓度为 400mg/m^3，经采用喷氨水的 SNCR 技术控制 NOx 的排放浓度为 200mg/m^3，NOx 去除率为 50%，这在技术上可行的。

（6）SNCR 技术不足之处及 NOx 控制建议

SNCR技术投资少，运行费用也低，但反应温度范围狭窄，要有良好的混合及反映空间和反应时间的条件。当要达到较高的NOx去除率时，可能造成NH_3泄漏量过大等问题。尤其对于垃圾焚烧类项目，由于垃圾成分复杂，焚烧烟气中的NOx产生浓度波动性较大，因此对于喷入氨水的量不易控制，喷入的氨水量太少，则不能达到预期的脱硝效果，喷入的氨水量过多，又容易引起尾部受热面堵塞和腐蚀等问题。因此为

确保设备的稳定运行和NOx的达标排放，需要加强炉内的在线监控手段，以密切关注NOx的去除情况和严格控制氨的泄漏量。

此外，考虑到 NOx 是我国实施总量排放指标控制的主要大气污染物，国家对 NOx 的排放浓度控制越来越严，而且从远期发展考虑，随着垃圾焚烧规模的扩大，为保护区域的大气环境质量，NOx 的排放浓度将需要进一步降低。届时，本项目所采用的 SNCR 技术的处理效率可能无法满足脱硝要求，因此建议在烟气处理设施的配置中考虑预留 SCR 装置的空间，以便于远期在现有的 SNCR 技术无法满足要求时加装 SCR 装置。

9.1.1.2 酸性气体去除

（1）酸性气体处理工艺流程

本项目酸性气体主要采取“半干法+干法+布袋除尘”的处理技术，本项目的烟气排放标准为国家标准，若采用单一的半干法，需要提高石灰浆的浓度，将对雾化器造成磨损，同时造成喷雾装置、石灰浆的喷射装置严重堵塞等故障。因此，根据国内其他项目的运行经验，本项目酸性气体去除工艺推荐采用“半干法＋干法+布袋除尘”净化工艺，该工艺不仅烟气净化效率高，而且废水污染物产生量少，在垃圾焚烧烟气净化领域中已成为新趋势，其主要特点为：

① 一般情况下，半干法即可满足项目排放标准。

② 特殊情况下，当烟气中酸性气体含量较多时，半干法无法满足项目排放标准时，采用干法进行辅助脱酸。

③烟气进入布袋除尘器后，滤袋将活性炭微粒截留下来，最终完成酸性气体的去除。

烟气中的气态污染物主要是 HCl、HF、SOx 等酸性气体，本方案采用 $Ca(OH)_2$ 作碱性吸收剂，以液/固态的形式与酸性气体发生化学反应，主要反应方程式为：

$$2HCl+Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

$$2HF+Ca(OH)_2 \longrightarrow CaF_2 + 2H_2O$$

$$SO_2+Ca(OH)_2 \longrightarrow CaSO_3 + 2H_2O$$

$$CaSO_3+Ca(OH)_2 \longrightarrow CaSO_4+2H_2O$$

酸性气体在吸收塔内以“气—液”传质的形式与吸收剂进行化学反应，在布袋除尘器内以“气—固”传质的形式与滤料上的滤层进行反应。

（2）酸性气体排放达标可行性分析

本项目焚烧烟气中的 HCl、SO_2 的产生浓度分别为 233.96mg/m^3 和 147.13mg/m^3，而本项目设计排放标准为 HCl 10mg/m^3、SO_2 50mg/m^3。

从目前各垃圾焚烧发电厂的实际运行情况来看，采用旋转雾化半干法工艺后，HCL 脱除率可达 90%以上，排放标准可稳定控制在 50mg/m^3以内，为了进一步提高排放标准，目前国内许多垃圾焚烧发电厂采用了半干法+干法组合工艺（如苏州垃圾电厂、东莞南城垃圾电厂、广州李坑垃圾电厂等），实际运行中其 HCL 脱除率能达到 97%以上，排放标准稳定控制在 10mg/m^3以内。 本项目脱酸采用的是“半干法+干法+布袋除尘”的净化工艺，根据典型的工艺分析可知，本项目拟采取的脱酸工艺在技术上是可行的，可确保酸性气体经处理后达到设计排放限值排放。

9.1.1.3 二噁英类控制

二噁英房主主要包括以下措施：

（1）焚烧前二噁英的防治

①对原生固体废物进行与分拣

存在氯和重金属元素的条件下，有机物燃烧会产生二噁英。所以，对接收的废物应进行预处理，可通过前期分类，除去或减少其中的含氯物质和重金属，特别是塑料、铜和低熔点的重金属，从待焚烧的废物来源上减少二噁英生成的诱因。

②合理配料

根据废物的热值、含水率、重金属含量、氯含量等指标进行合理配料，确保废物的焚烧处于较佳状态，并合理分配重金属含量和氯含量高的废物。如将重金属浓度含量较高或含氯量较高的废物分拣出来，分批分时进入焚烧炉焚烧，减少其一次性进入量，即可减少催化二噁英生成的重金属含量，减少垃圾中的有机氯含量，也有利于减少二噁英的产生。

（2）焚烧过程中二噁英的防治

①选择核实的焚烧炉型

选用合适的焚烧炉炉型，设计二燃室时烟气要有一定程度的湍流，并选择 1 个合适的过剩空气系数，使固体废物在焚烧炉内能得以充分燃烧，降低未燃烬的碳含量，把二噁英的生成浓度控制在最小。

②充分燃烧

通过良好的燃烧控制，使炉膛内烟气温度不低于 850℃，并且烟气在 850℃以上的炉膛停留时间不少于 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，即—三 T+E控制法。根据国外垃圾焚烧厂的实践资料表明，在上述条件下，可使垃圾中的原生二噁英 99.99%得以分解。

③投机抑制剂

由二噁英的生成机理可知，在焚烧过程中完全消除 Cl_2、HCl，才可避免二噁英的形成。

含氮化合物 NH_3、尿素等可抑制二噁英的生成。NH_3 能通过改变飞灰表面的酸性来阻止二噁英生成，氨通过形成亚硝酸盐使 Cu 表面活性降低，从而抑制了二噁英的合成。

（3）焚烧后二噁英的防治

①采用急冷技术，避免炉外低温区再合成

在烟气温度冷却到 250～500℃时，在 $CuCl_2$、$FeCl_3$ 等的催化下，会重新组合生成二噁英。为了尽可能减少二噁英合成机率，扼制在冷却过程中再合成，一般采用急冷技术使烟气急速冷却到 200℃左右，从而避开二噁英易重新合成的温度区。急冷过程及保障性说明如下：

垃圾在炉膛燃烧后，在第一燃烧室出口烟气温度可达到约 850~1000℃，经辐射受热面、凝渣管、蒸发对流管束、过热器、省煤器等设备对烟气进行急冷降温，同时利用烟气热量对上述设备的汽/水进行加热。根据锅炉厂家通过热能平衡核算并提供的各烟气分段停留的时间与温度技术参数如下：

各温度下烟气分段停留时间（从二次风喷入点开始计算）：

a.一次燃烧室温度：1175℃；

b.二次风喷入点（与二次风混合后）烟气温度：950℃；

c.950℃降低至 908℃时间：3.637 秒；

d.908℃降低至 596℃时间：3.75 秒；

e.596℃降低至 500℃时间：1.66 秒；

f.500℃降低至 200℃时间：3.8 秒。

二噁英的重新合成温度区间为 200~500℃，由厂家提供的设计技术参数可知，本项目烟气经急冷工序后，500℃降低至 200℃的时间为 3.8 秒，能有效抑制二噁英的重

新合成。

②布袋除尘+活性炭吸附

在烟气二噁英末端去除阶段选用高效的袋式除尘器，控制除尘器入口处的烟气温度低于 200℃，并在进入袋式除尘器前，在反应器入口烟道上设置活性炭喷射装置，进一步吸附二噁英；设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。

③加强焚烧炉运行管理

加强焚烧炉的运行管理，定期清除烟道中的积渣和积灰，确保系统的正常运行。因为在焚烧炉的停炉和开炉期间，二燃室内的温度未能达到 1100℃，固体废物不能进行完全充分的燃烧，使未燃尽的物质增加，从而增加了二噁英的排放。

由于二噁英的热稳定性及水中的低溶解性，在焚烧中未能完全破坏或分解，以及重新合成的二噁英将继续存在于固体残渣中和吸附在飞灰的颗粒物表面。随着焚烧时间的增加，这些二噁英的含量也在不断增加，然后会随着飞灰进入烟气中，如果不定期清理烟道，烟尘中的二噁英会随着时间的延长浓度变得越来越高。所以，应定期疏通烟道，将结焦和粉尘清理干净，从而也降低了管道内积聚的二噁英含量。

综上所述，为控制焚烧垃圾所产生的二噁英类污染物的排放，本项目从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温再合成等三方面入手。首先，尽量减少含氯成分高的物质（如 PVC 料等）进入垃圾中；其次，焚烧炉的燃尽室（二次燃烧室）烟气温度燃至 850℃（Temperature），保持此温度的烟气有 2 秒钟的停留时间(Time)，同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动(Turbulent)，在满足上述三个条件下，二噁英类物质大量被破坏分解，最终使得在整个焚烧过程中极大限度地降低了二噁英在焚烧炉出口烟气中的含量。在烟气二噁英末端去除阶段选用高效的袋式除尘器，控制除尘器入口处的烟气温度低于 200℃，并在进入袋式除尘器前，在反应器入口烟道上设置活性炭喷射装置，进一步吸附二噁英。

由此可见，本项目采用成熟的焚烧工艺和设备，并配套完善的烟气处理设施，引进了先进、可靠的全套自动控制系统，采用严格的管理手段，使焚烧和烟气净化工艺得以很好的执行。将二噁英从产生到排放的不同环节进行严密控制，最终确保二噁英的排放达到 0.1ng-TEQ/m³的欧盟标准。

（4）焚烧炉非稳定状态下的二噁英防治

焚烧炉启动（升温）过程中，首先启动燃烧器使炉膛内温度上升至 850℃，然后运行烟气净化系统，此时才向燃烧炉排投入垃圾。

在焚烧炉关闭（熄火）过程中，首先停止炉排上垃圾的投入、启动燃烧器使炉膛内温度保持 850℃，烟气停留时间达 2 秒，直至炉排上剩余的垃圾完全燃烧干净后才停止烟气净化系统的运行。

由于焚烧炉启动和关闭过程中一直投入辅助燃料（轻柴油），使炉膛内烟气温度始终保持在 850℃，烟气停留达到 2 秒，从理论上说，绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁，也能使燃烧产生的二噁英绝大多数分解，就像焚烧炉正常运行工况。而在启动过程中，炉排上投入垃圾前就运行烟气净化系统，在关闭过程中待炉排上剩余垃圾全部燃尽后才停止烟气净化系统，因此焚烧炉启动和关闭过程中，即使炉排上有垃圾，二噁英排放仍可达到标准。

每次启炉前均对烟道进行清扫，减少烟道中残留飞灰对启炉过程中烟气中二噁英排放的影响。

根据同类项目的对比及建设单位提供的技术数据，二噁英经布袋除尘器和活性炭吸附治理后去除效率达 98%以上。

9.1.1.4 重金属控制

垃圾焚烧时大部分重金属残存在飞灰中，但部分重金属的沸点小于炉体温度，容易升华或蒸发至废气中排入大气。因此，控制重金属的排放浓度应首先从源头做好控制，将垃圾分类收集，含有重金属的垃圾如电池、日光灯管、杀虫剂、印刷油墨等先回收分开处理。

同时，本项目还采用喷入活性炭吸附，并配以布袋除尘器去除重金属。将活性炭吹入滤袋过滤器的烟气管线上游，烟气中的气态重金属及重金属颗粒被活性炭捕捉下来，最后由布袋除尘器将活性炭粒子收集下来，以达到去除烟气中重金属的效果。据国外资料，半干式吸收塔/滤袋式过滤器的工艺组合在国外实际测试中，最佳的去除效率可达 99%。因此，本项目所采取的重金属控制措施从技术上是可以确保各重金属按照设计排放限值进行达标排放的。

9.1.1.5 烟尘去除

对于烟尘的去除，本项目主要是通过烟气净化系统中的布袋除尘器实现的。本项

目设计时按 11385mg/m^3 考虑，烟气净化系统最后配置的是布袋除尘器。根据现有工程实例，布袋除尘器的除尘效果一般可达到 99.9%以上，因此可确保本项目排放烟气中烟尘的含量达到 10mg/m^3 的排放标准。

9.1.1.6 烟气达到设计标准排放可达性分析

（1）各单元去除率

各单元去除率见表 9-1-2。

表 9-1-2　本项目烟气治理各单元去除率

污染物	SNCR	半干法	干法	活性炭喷射	布袋除尘
烟尘	/	/	/	/	99.95
NOx	50%	/	/	/	/
SO_2	/	90%	87%	/	/
HCl	/	90%	87%	/	/
Hg	/	/	/	70%	
Cd	/	/	/	95%	
Pb	/	/	/	95%	
二噁英类	/	/	/	98%	

（2）类比调查

本项目焚烧废气采用“SNCR+石灰浆喷雾干燥反应塔+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”处理工艺。本次评价焚烧废气排放类比苏州市生活垃圾焚烧发电项目项目正常工况及三亚市生活垃圾焚烧发电厂（一期）项目竣工环保验收监测资料，见表 9-1-3。

表 9-1-3　同类生活垃圾焚烧发电项目监测统计表

序号	污染物	出口浓度监测结果（mg/Nm^3）				标准 GB18485-2014 与欧盟 2010 的严者		达标分析
		三亚市生活垃圾焚烧发电厂（一期）项目		苏州市生活垃圾焚烧发电项目		1h 均值	24h 均值	
		1#炉	2#炉	2011 年 6 月	2011 年 9 月			
1	烟尘	1L~1	1L	8.9	8.9	30	10	达标
2	CO	10.8	14.2	1.5	1.5	100	50	达标
3	SO_2	45	--	18.7	20	100	50	达标
4	NO_x	115	104	--	130	300	200	达标

序号	污染物	出口浓度监测结果（mg/Nm³）				标准 GB18485-2014 与欧盟 2010 的严者		达标分析
		三亚市生活垃圾焚烧发电厂（一期）项目		苏州市生活垃圾焚烧发电项目		1h 均值	24h 均值	
		1#炉	2#炉	2011 年 6 月	2011 年 9 月			
5	HCl	6.2	5.6	7.44	8.2	60	10	达标
6	Hg	2.2	2.3	0.00017	0.00017	0.05	--	达标
7	Cd	ND	ND	0.049	0.048	0.05		达标
8	Pb	0.00043	0.0001	0.296	0.343	0.5		达标
9	二噁英	0.00676	0.00228	0.013	0.011	0.1		达标
可行性分析	三亚市生活垃圾焚烧发电厂（一期）项目处理规模 3×350t/d，配 1×15MW 凝汽式汽轮发电机组，日处理规模为 700 吨/天。该项目采用焚烧炉为机械炉排焚烧炉，焚烧炉炉型及控制参数与本项目基本相同，采用“SNCR 炉内脱硝＋半干法脱酸+干法脱酸＋活性炭喷射＋布袋除尘”的烟气净化工艺，因此项目类比三亚市生活垃圾焚烧发电厂（一期）项目验收监测数据可行。							
	苏州市生活垃圾焚烧发电项目处理规模 2×500t/d，配 1×20MW 凝汽式汽轮发电机组，日处理规模为 1000 吨/天。该项目采用焚烧炉炉型及控制参数与本项目基本相同，采用“SNCR 炉内脱硝＋半干法脱酸＋活性炭喷射＋布袋除尘”的烟气净化工艺，因此项目类比苏州市生活垃圾焚烧发电项目监测数据可行。							

通过类比调查，本项目运营后焚烧废气中烟尘、氮氧化物、二氧化硫、HCl、汞、镉、铅、二噁英等污染物排放浓度均符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及欧盟 2010 标准的严者。

综上分析，本评价认为本项目设计采用“SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气净化系统，烟气污染物的排放浓度达到设计排放标准的保障率极高。

9.1.1.7 烟气按设计标准排放的可行性分析

本项目设计排放标准参考欧盟标准 2010/75/EU，设计优于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）限值。为便于排放烟气污染物的扩散，降低其对大气环境的影响，本项目设计采用 1 根高 80 m 的烟囱排放烟气。根据前面的大气预测结果可知，在达到设计排放限值排放的前提下，本项目排放的烟气污染物在大气环境中的浓度增值影响较小，从环保角度考虑是可接受的。

9.1.2 恶臭污染控制

（1）垃圾储坑恶臭控制

由于生活垃圾要在垃圾储坑中存放约5天时间以提高热值，在此过程中生活垃圾

会有一个发酵过程，并产生大量的恶臭类物质，因此垃圾储坑是垃圾焚烧厂最为主要的恶臭源。

为确保垃圾储坑的恶臭物质不外逸到大气环境中而造成污染，本项目设计在垃圾储坑安装抽风设备，将垃圾储坑内的空气全部抽到垃圾焚烧炉内进行焚烧，以实现恶臭物质的热分解。

此外，垃圾仓内设有备用抽风系统，在焚烧炉停炉检修时，为保持垃圾仓内的负压环境，避免H_2S、NH_3、甲硫醇等臭气外溢，备用抽风系统开启。备用抽风系统对垃圾储坑的换气次数约为1～1.5次/h，备用抽风系统出口设有活性炭除臭装置，处理风量85000m^3/h，可以满足停炉检修期间垃圾储坑外排臭气的处理。

垃圾仓备用抽风系统排风口设在主厂房南侧，排气口高度20m。活性炭除臭装置对恶臭物质的设计去除效率>90%，经处理后恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值要求，具体见表 9-1-3。

为确保除臭效果，除臭装置设计采用有机玻璃钢材质或有机玻璃钢内衬的 Q235 碳钢材质；除臭装置与除臭风机间的风管采用有机玻璃钢材质。活性炭除臭装置本体设有检修门，便于更换滤料和装置本体维护，并且管上留有便于监测净化后臭气浓度的测孔。

表 9-1-3　垃圾仓恶臭污染物排放限值

序号	控制项目	排气筒高度（m）	排放量（kg/h）
1	氨	20	8.7
2	H_2S		0.58
3	甲硫醇		0.08
4	臭气浓度		4000
标准	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 的二级新建标准		

为避免进行垃圾储坑检修时，常因检修门打开、检修仪器和工具移动造成臭气外溢，建议在设计阶段将检修通道与其他通道严格区分，并采取多重门等隔离措施，减少检修活动的影响。

（2）垃圾卸料大厅恶臭控制

垃圾卸料大厅与垃圾储坑直接相连，为确保垃圾储坑的恶臭不外逸到卸料大厅，垃圾投入口与垃圾储存坑之间设有液压式垃圾倾卸门，平时保持密闭状态，垃圾储坑内部处于负压状态，焚烧炉所需的一次风从垃圾储存坑抽取。卸料大厅同样设有抽风设备，将空气抽入到垃圾储坑中，最终进入垃圾焚烧炉焚烧。同时，卸料大厅亦设计保持一定的负压，使内部的空气不会自主往外环境扩散，在垃圾倾卸厅的出入口更是

装备有空气帘幕，阻隔臭气和灰尘外逸。

（3）垃圾渗滤液恶臭控制

由于垃圾渗滤液含有高浓度的有机物，其在收集和处理过程中也会散发大量的恶臭物质。为消除垃圾渗滤液收集处理过程中产生的臭气，本项目在污水处理站设计有生物除臭系统。项目渗滤液处理设施均为封闭设施，仅有呼吸口以维持内外气压平衡。通过管道将构筑物排放气全部收集至生物滤池除臭装置，采用生物滤池法除臭工艺进行除臭处理，除臭效率大于 90％。

生物滤池法除臭工艺是一种安全可靠的处理方法，除臭效率大于 90％，其原理是工厂设备运行中散发的臭气经收集系统收集后集中送到生物滤池除臭装置处理，臭气通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，微生物的细胞个体小、表面积大、吸附性强、代谢类型多样的特点，将恶臭物质吸附后分解成 CO_2、H_2O、H_2SO_4、HNO_3 等简单无机物。

（4）其他环节设施除臭剂喷洒装置

在厂内垃圾运输道路、运输栈桥、垃圾运输车洗车点等位置，由于渗滤液滴漏或残留等原因也容易散发一定的恶臭类物质，本项目拟在这些位置设置除臭剂喷洒装置，以减少恶臭的影响。

根据厂区布局，本项目垃圾运输的物流进出口靠近主厂房的卸料大厅，即垃圾储坑以及渗滤液处理站等布置相对集中，即恶臭源相对较为集中，有效地防止恶臭面源多点污染，范围扩大的影响。

参考国内一些工程实例，除上述已采取的恶臭防治措施外，本评价建议将厂内运输道路及洗车区采取全封闭建设模式，并加装抽风设备将运输道路内散发到恶臭气体全部抽入垃圾焚烧炉进行焚烧分解，另外污水处理站的恶臭气体也同样可以收集后经通风管道输送至垃圾焚烧炉进行焚烧，这样可以更为有效的消除恶臭影响，进一步减少恶臭污染物的排放和影响。

9.1.3 氨无组织排放控制

本项目设计采用浓度不高于 25%的氨水作为 SNCR 脱氮系统的还原剂。

尿素与氨水比较，从处理效果上分析，采用尿素作为脱硝剂时，首先尿素要进行分解，此分解反应的最佳温度区间是 950~1050℃，因此采用尿素进行分解需要反应时间长，反应速率慢，同时生产的副产物对锅炉有少许腐蚀作用，也会产生较多的 NOx，

但其优势是尿素溶液的喷射距离更远，可以实现与烟气的充分混合，因此较适合于大型焚烧炉。而氨水的反应条件则相对宽松，在 850~950℃之间反应速度就已经很快，脱硝效果好，同时不会产生副产物，即采用垃圾焚烧炉在较差工况下都能保证稳定的脱硝效率。从运行成本上分析，根据国内某 SNCR 厂家对 2×300t/d 焚烧线的成本测算，采用氨水的脱硝成本约为 3.00 元/吨垃圾，而采用尿素的脱硝成本约为 3.50 元/吨垃圾。采用氨水在成本控制方面略有优势，主要是因为尿素价格稍贵，且需要增加软水稀释等环节。

氨水通过外购由槽罐车运输至厂区后临时储存在厂房旁 1 个 35m^3 的氨水储罐里。为控制氨水在存储和使用过程中的无组织挥发，本项目设计氨水从装卸到输送至焚烧炉的过程全部采用密封管道进行，并且在输送泵附件、喷射格栅和氨储罐内分别设置三个气压监测装置，任何一处检测出有氨泄漏，声光信号将发出警报同时检测装置将向控制系统报警。一旦气压监测仪检测出任何部位发生高浓度的氨泄漏，控制系统将自动停止 SNCR 系统。当需要充填氨储罐时，低液位计会向主控系统（DCS）发送警报。氨储罐的实际容量由 DCS 监测并显示。

通过上述严密的监控措施，可以最大限度的减少氨的泄露，避免发生氨大量无组织排放的现象。

9.2 水污染防治措施技术可行性分析

本项目运营过程中产生的污水主要包括垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水、车间清洁冲洗废水、垃圾运输车辆冲洗废水、地磅区冲洗废水、锅炉除盐水制备设备反冲洗废水、员工生活及化验室废水、锅炉定连排污清洁废水及降温废水、循环冷却水排污废水、雨季的初期雨水等。为避免厂区产生的废水对外界水环境产生污染影响，本项目拟在厂内设置完善的污水处理系统，将各类废水全部收集处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后，回用于循环冷却水补水、出渣机及飞灰固化等。

9.2.1 废水处理系统处理规模可行性分析

本项目低浓度污水处理系统设计处理规模 40m^3/d，高浓度污水处理系统设计处理规模 250m^3/d。根据本项目的废水污染源分析，全厂生活污水、实验室废水等低浓度

污水产生量合计为 30m^3/d，垃圾渗滤液等高浓度废水产生量合计为 206m^3/d。可见，本项目污水处理系统设计处理规模已考虑一定的冲积负荷，可满足对各类废水的处理要求，处理设施规模合理。

9.2.2 废水处理系统处理工艺设计可行性分析

9.2.2.1 高浓度废水处理系统处理工艺可行性分析

（1）进出水水质要求

根据南方地区垃圾渗滤液的水质特点及同类项目的一般水质情况，渗滤液处理站的进水水质预测数据见下表：

表 9-2-1　污水处理站进水水量水质（单位：mg/L，PH 无量纲）

污水种类	pH	BOD_5	COD	NH_4-N	T-N	SS
高浓度污水	5~7	10000~50000	30000~80000	1000~3000	1500~4000	800~2000

根据本项目的要求，处理出水的水质需满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准。

（2）高浓度废水处理系统处理工艺方案设计

根据本项目水质特点和处理要求，本项目推荐设计采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+膜深度系统”处理工艺处理垃圾渗滤液，工艺流程图如图 9-2-1 所示。

①预处理系统设计

渗滤液自料坑进入格栅，经格栅过滤后固相落入垃圾桶，送至焚烧厂焚烧处理，液相由中心导流筒进入沉淀区，较大颗粒的有机物沉入泥斗中，渗滤液上清液由沉淀池四周的集水系统收集后排入调节池中。泥斗中的污泥定期由沉淀池排泥泵排入污泥浓缩池中。

调节池为地下式钢筋混凝土水池，主要功能是调节渗滤液的水质水量，避免水质水量的突然变化对系统的冲击。调节池内设调节池提升泵，提升后进入自清洗过滤器，自清洗过滤器滤除大颗粒硬质杂质保护后续系统的正常运行，出水去后续系统处理。

②UASB 系统设计

调节池提升泵提升污水进入自清洗过滤器，经过滤器去除小颗粒的硬质颗粒后进入厌氧反应器，厌氧罐底部设布水系统，通过布水系统将进入的渗滤液均匀的分配在罐底，渗滤液从罐底依次经过布水区、悬浮污泥床和厌氧滤床到达集水区，通过集水

系统排出反应器。在上流的过程中，渗滤液充分与悬浮床和固定床中的厌氧污泥相接触，通过厌氧污泥中的水解酸化细菌和产甲烷菌的生化作用，将水中的难溶性大分子污染物水解后分解为小分子有机酸和无机物等物质，进而分解为二氧化碳、水和甲烷。二氧化碳和甲烷以及硫化氢等杂质气体形成沼气，夹带着悬浮污泥随水一同上流，在厌氧滤床处进行三相分离，固相沉降回悬浮区，液相通过集水系统排出，气相收集后从顶部排出，形成沼气，沼气依次经过水封隔离排出后通过火炬燃烧（远期送至焚烧厂焚烧处理）。

厌氧反应器温度控制在 22℃左右，属于中温厌氧范畴，由于厌氧反应是发热反应，反应器外侧又设了保温层，故外界温度对厌氧反应器内温度影响不大，夏季无需加温便可满足温度要求，冬季可采用间接热交换的形式对回流水进行加温，使反应器内满足厌氧菌所需的最低温度，热源可以采用焚烧电厂的热源，无需单独设置。

UASB 做为 MBR 前处理工艺，对 COD 有较强的去除能力。其去除率主要取决于厌氧微生物的活动能力，影响因素主要有：温度、填料的性能，以及流速、布水和循环量等。

为此 UASB 系统设计上采用如下几个措施确保系统运行尽量达到最优化：

I.考虑温度的影响 废水的厌氧消化反应常在常温条件（20℃～25℃）下进行，设计上将水池池壁进行保温处理，池顶加双层保温板，一方面可以起保温作用，令一方面也可以防止臭气扩散。参考国内类似地区的经验，采取保温措施后，冬季渗滤液水温不低于 20℃，基本可以保证厌氧系统正常运行。

II.采用较大比表面积的填料 厌氧填料有较大的比表面积，使得厌氧微生物极易在填料上附着生长，不会随水流失，同时厌氧还可起到过滤的作用，水中附着气泡的污泥颗粒与厌氧填料相互碰撞实现气泡与污泥的分离。III.增加布水和排水系统 布水采用穿孔管布水，使系统进水更均匀，排水系统采用三角堰集水槽排水，出水经三角堰阻挡后出水水质更好。

③A/O 生化系统

MBR系统由生化反应段及外置式超滤膜分离系统构成，由于超滤膜分离系统超强的截留能力，MBR系统有远高于普通生化系统的活性污泥浓度及泥龄，本项目生化段采用A/O的工艺路线。

首先，废水由中间水池自流进入反硝化池和硝化池，硝化池内的好氧微生物对水

中的有机物进行分解利用，合成细胞组织，放出水和二氧化碳。水中的氨氮一部分用于除碳反应中细胞合成，一部分被硝化细菌利用，生成硝酸盐、亚硝酸盐。硝酸盐、亚硝酸盐随硝化液回流至反硝化池，在缺氧环境下发生反硝化，硝酸盐和亚硝酸盐被还原，生成氮气逸出，实现脱氮。

硝化池内设射流曝气系统，具有传氧效率高的特点，在好氧条件下，异养型微生物可以利用水中的有机物，将其转化为二氧化碳和水去除。同时发生硝化作用，硝化作用指NH_3氧化成NO^{-3}的过程，硝化作用由两类细菌参与，亚硝化菌将NH_3氧化成NO^{-2}；硝化杆菌将NO^{-2}氧化为NO^{-3}。它们都利用氧化过程释放的能量，使CO2合成为细胞的有机物质，因其为一类自养型细菌，在运行管理时，应创造适合自养性的硝化细菌生长繁殖的环境，是硝化过程生物脱氮的关键。

$$NH_4 + + 2O_2\ NO^{-3} + 2H + + H_2O + (307.1 \sim 438.9) \times 10^3 J$$

硝化作用过程要耗去大量的氧，使一分子 NH^{4+}-N 完全氧化成 NO^{-3} 需要耗去 2 分子的氧。硝化过程使环境酸性增强，并放出热量。 在硝化反应中，通过控制较低的负荷，延长污泥停留时间确保硝化作用的顺利进行。 反硝化池通过反硝化作用去除硝化池内回流混合液中的硝态氮，在反硝化的过程中利用消耗污水中的有机物作为碳源，因此反硝化池同样起着去除污水中有机物的功能。反硝化作用是通过反硝化菌将硝酸盐和亚硝酸盐还原成气态氮和氧化亚氮的过程。反硝化菌多为异养的兼性厌氧细菌，它利用各种各样的有机物作为反硝化过程中的电子供体（碳源），在反硝化过程中，有机物的氧化为：

$$5C（有机\ C）+ H2O + 4\ NO - 3\ 2N2 + 4OH - + 5CO_2$$

在硝化作用过程中耗去的氧能被重复用到反硝化过程中，使有机物氧化。 由于在调试期初或活性污泥营养失衡的情况下，好氧曝气会产生大量的泡沫，因此在两个硝化池设置消泡系统用于泡沫消除。 针对夏季高温，设计方案配备了完善的冷却系统来应对高温天气，保证生化系统所需要的适宜温度。在一级硝化池设置冷却系统，通过冷却塔换热降低水温至合适温度。冷却系统兼具生化池热交换及部分硝化液回流的功能，出水可部分回流至一级反硝化池。冬季低温时冷却系统功能调整为加热系统，通过外部热交换加温。 在工艺流程中， A/O 系统是有机污染物去除及去除氨氮的主要场所。相较于市政水厂设计中的参数选取，运用于垃圾渗滤液处理的 A/O 系统参数选取的特点是，更高的硝化液回流比（可达 20Q 以上）及较小的 COD（一般小于 0.3kg COD/kgMLSS.d）、氨氮负荷（一般不高于 0.04kgNH3-N/kgMLSS.d）；该设计参数

经若干渗滤液处理项目的验证，在实际运行过程中，处理效果基达到设计要求。

④UF 超滤系统

外置式超滤系统是分体式 MBR 系统的一部份，本项目中采用管式超滤膜。UF 进水泵将生化池污泥提升至篮式过滤器，过滤器过滤孔径 800μm，用以防止颗粒进入超滤膜对膜造成损坏。过滤器进出水口设置压力传感器，监测过滤器压差，当压差达到设定值时须清洗。硝化池泥水混合物经预过滤器后进入超滤系统，本设计超滤系统设一台循环泵维持错流过滤流速度，将泥水混合物在超滤膜组件中不断循环，在循环过程中清液不断排出至清液罐，污泥被膜截留并回流至生化系统，从而完成泥水分离过滤过程。

清液排放至 UF 清水池，浓缩液回流至反硝化池，清液管路上设置电磁流量计，监测清液产量；循环管路上设置电磁流量计监测循环流量；回流量由上述进出水量运算得出；MBR 系统剩余污泥由回流管路支管上排出，支管上设置电磁流量计，监测和控制剩余污泥排出量；超滤循环管路上设置压力传感器，监测过膜压差。

超滤系统采用集成化装置设备，即所有超滤相关的水泵、膜壳等设备以及自控系统均集成在集成架上，所有系统管路和设备（包括电气）在出厂前已经完成设备运转测试、管路压力测试以及电气测试，运至现场后只需连接进出口管线、动力电源以及自控电缆即可投入使用，可以大大节省现场施工和调试时间。

采用膜处理工艺必然会产生一定量的浓缩液，本系统中产生浓缩液回垃圾储坑，最终焚烧处理。

⑥污泥处理系统设计

污泥处理系统主要由污泥浓缩池及污泥脱水系统组成，初沉池和厌氧池排泥及MBR系统产生的剩余污泥排入污泥浓缩池。本项目可选用离心脱水机，污泥脱水系统一次建设。污泥经污泥泵提升进入离心脱水机，高分子絮凝剂进入管道混合器充分混合，然后进入离心脱水机离心脱水，降低污泥含水率，使泥饼含水率低于80％，脱水后的脱水污泥落入螺旋输送机料斗，经倾斜式的无轴螺旋输送机输送至泥斗内，送焚烧处理，压滤后的液相流入集水井，与污泥浓缩池排出的上清液一同泵回生化系统继续处理。

⑦生物除臭系统

本项目中臭气源主要有：调节池和反硝化池、污泥浓缩池及污泥脱水车间，采取

收集经生物滤池除臭的措施。另外，可采用辅助除臭方式，净化区域的空气，如通过喷洒除臭剂到污染源的空间内，让雾化的工作液分解空间内的异味分子，从而消除异味。

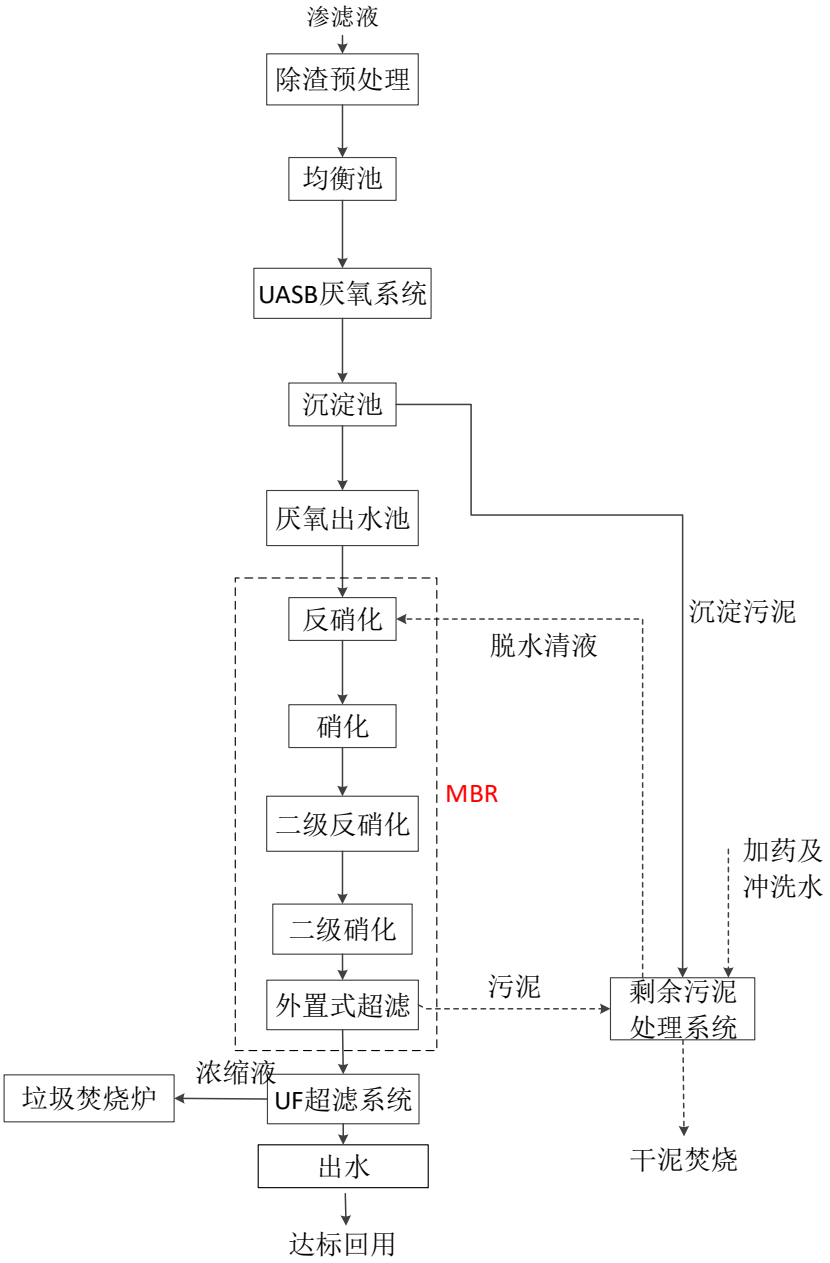


图 9-2-1 高浓度废水处理系统处理工艺

（3）处理效果分析

各主要工艺单元处理效率见下表。

表 9-2-2 主要工艺单元处理效率

单元		项 目	CODcr(mg/l)	BOD_5(mg/l)	NH_3-N(mg/l)
渗滤液处理	厌氧反应器	进水	50000	25000	2000
		出水	≤10000	≤5000	--
		去除率	≥80%	≥80%	--

	MBR	进水	10000	5000	2000
		出水	≤800	≤20	≤10
		去除率	≥92%	≥96%	≥95%
	膜深度系统	进水	800	20	10
		出水	≤60	≤10	≤10-
		去除率	≥92.5%	≥50	-
回用水水质标准			≤60	≤10	≤10

综上分析可知，高浓度的废水经高浓度废水处理系统处理后能达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准，高浓度废水处理系统的处理工艺是可行的。

9.2.2.2 低浓度污水处理系统处理工艺可行性分析

低浓度废水，主要包括生活办公污水、实验室废水以及初期雨水等。设计规模 40m³/d，正常处理规模约 30m³/d。

本项目低浓度污水处理推荐采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理”的处理系统工艺，处理出水满足循环冷却水补充用水。污水处理工艺流程见图 9-2-2：

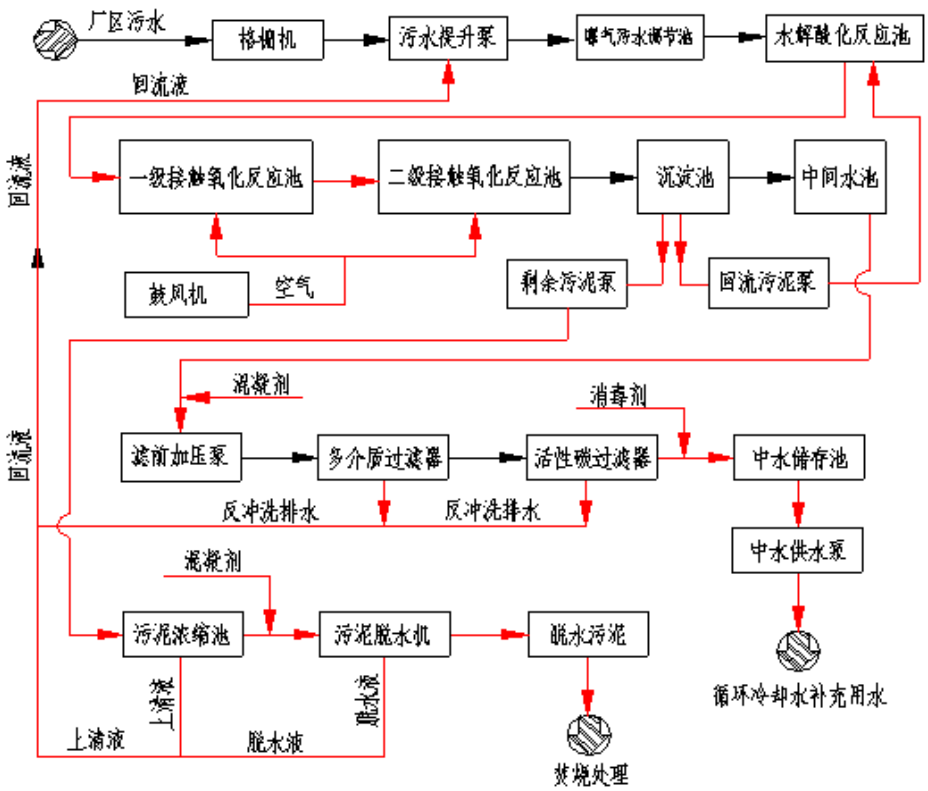


图 9-2-2　低浓度污水处理工艺流程示意图

主要工艺流程说明如下：

低浓度污水先进入格栅渠，经格栅机去除较大颗粒悬浮物和较大固体的杂物后，进入污水调节池进行水质和水量调节。调节池污水经污水提升泵提升，依次进入水解酸化反应池、一级接触氧化反应池、二级接触氧化反应池进行生化处理，去除有机污染物。经生化处理后的废水流入沉淀池进行固液分离，经沉淀后水自流至排放水池。污水生化处理出水进入中水处理中间水池。中间水池水通过滤前加压泵加压，依次经过多介质机械过滤器、活性碳吸附过滤器过滤处理，再投加消毒剂消毒处理后进入中水回用储水池储存。最终处理出水满足《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有关水质标准要求后回用。

大部分沉淀污泥经污泥泵回流至水解酸化反应池，以进一步脱氮处理，剩余污泥排至污泥浓缩池，浓缩后的污泥加混凝剂进行污泥脱水，脱水污泥运至垃圾贮坑与垃圾混合后，进行焚烧处理。污泥浓缩上清液及脱水液回流到污水调节池从新进行处理。

根据设计单位提供的资料，本项目低浓度污水处理系统去除效果见表 9-2-3，经处理的出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准后，可全部回用。

因此，低浓度污水处理系统的处理工艺是可行的。

表 9-2-3 低浓度污水处理系统主要工艺单元水污染物去除率一览表

项目		COD（mg/L）	BOD_5（mg/L）	NH_3-N（mg/L）	SS（mg/L）	TP（mg/L）
生化处理系统	原水进水	300	180	25	250	3
	处理出水	≤60	≤15	≤10	≤20	≤0.5
	去除率	≥80	≥91.67	≥60	≥92	≥83.34
中水处理系统	进水	60	15	10	20	0.5
	处理出水	≤48	≤10	≤10	≤10	0.5
	去除率	≥20	≥33.34	——	≥50	——
回用水水质标准		≤60	≤10	≤10	≤10	≤1

9.2.4 晴天正常工况回用水厂区内消纳能力分析

根据水量平衡分析，晴天高浓度废水处理系统处理水量为 156m^3/d，处理后 33m^3/d 纳滤浓缩液回喷焚烧处理，7m^3 进入污泥，其余 116m^3 达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准作为冷却塔循环补充水。

锅炉定连排污清洁废水及降温废水、除盐水制水系统浓水，以无机盐浓度偏高为

主要特征，属于清净下水，约 47m³/d，此部分水回用于循环冷却塔补充水。

循环冷却系统排水量为 263m³/d，属于清净下水，其中 78m³/d 作为烟气区、锅炉区、道路清洗、绿化等消耗；185m³/d 作为飞灰处理用水、灰渣冷却石灰浆制备用水等消耗。

低浓度污水处理系统处理水量 30m³/d，作为飞灰处理用水、灰渣冷却石灰浆制备用水等消耗。

因此，晴天正常工况本项目产生的废水经处理后全部在厂区内消纳，不对外排放，厂区的废水的消纳能力可行。

9.2.5 下雨天的废水回用方案分析

根据水量平衡分析，遇到雨天，54m³/d 的道路洒水和绿化用水将无法回用，且存在 10m^3/d 的初期雨水处理量需要回用，因此导致有 64m^3/d 的冷却塔排污水无法消纳，此部分回用水将暂存回用水池，不排放，待晴天后可用于进一步回用于绿化、道路洒水以及飞灰填埋场降尘洒水等。因此，遇到雨天时，厂内的废水回用是可行的。

9.2.6 污水处理系统的事故保障能力

本项目进入污水处理系统处理的最大废水量约为 236m^3/d，其中渗滤液最大约 206m^3/d，低浓度污水约 30m³/d。本项目在污水处理系统中垃圾渗滤液调节池的容积达到 2450m^3，并设置了 550m^3 的应急事故池，这可以有效保障污水处理系统出现故障或定期检修时有足够容量临时存放垃圾渗滤液，确保不会出现垃圾渗滤液的事故性排放现象。

类比省内同类垃圾焚烧厂的运行情况，其污水处理设施出现故障时的维修时间一般为 3～5 天。在此维修期间，本项目污水处理站也有足够的设施容量将厂区产生的废污水全部收集并暂时存放，待处理设施恢复正常后再进行处理。这有效提高了厂区废污水处理的保障性能，避免出现事故排放现象。

综上所述，本项目的水污染防治措施在技术上是可行的。

9.3 地下水污染防治措施

（1）场区各生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上应该按照污染物渗漏的可能性进行区分，划分为污染区和非污染区。污染区根据可能发生泄露的污染物性

质进一步划分为一般污染防治区和重点污染防治区。一般污染防治区包括办公楼、综合楼、冷却塔区、综合水泵房、渣库、灰库、地磅房、生产水池等场地；重点污染防治区包括垃圾储坑、卸料大厅、垃圾渗滤液收集池、油罐区、污水处理站等。不同的污染防治区应该结合所处场地的天然基础层防渗性能以及场地地下水位埋深情况，采取相应的防渗措施以及泄/渗露污染物的收集处理措施，防止洒落地面的污染物入渗地下。一般污染防治区内场地基础防渗层的渗透系数应小于 10^{-7}cm/s，重点污染防治区内的场地基础防渗层的渗透系数应小于 10^{-10}cm/s。本项目厂区地下水分区防治见图 9-3-1。

（2）垃圾储坑内壁经过防渗、防腐处理，平滑耐磨、能抗冲击。垃圾储坑底部采取倾斜设计，靠近垃圾卸料平台的轴线底部设置格栅，使垃圾污水通过格栅沿污水沟流入污水槽后进垃圾渗滤液池收集后进入污水处理系统处理。

（3）垃圾渗滤液池、涉污水池等池体应采取防渗、防腐处理措施，池体及基础可采用抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂的防渗措施。保障池体基础防渗层渗透系数小于 10^{-10}cm/s。

（4）垃圾卸料厅、生产设施区、污水管道区等场地基础应采取钢筋混凝土结构防腐防渗处理，防止滴漏废水渗漏。项目场地和厂区内道路的冲洗废水集中收集后统一进入污水处理系统处理，不随意排放。

（6）加强管理，安排人员定期对防渗区域进行检查，发现泄漏即采取补救措施。

（7）按照《生活垃圾填埋污染控制标准》要求，在焚烧厂区垃圾坑及渗滤液处理中心的上游位置、中心附近各设置一个地下水监控井，并在下游区域设置 2 个监控井，定期监测地下水质量，如发现地下水受到污染，及时查找原因并作出相应处理。

（8）制定地下水污染应急预案，发现地下水受到污染即启动应急预案，并及时控制污染源、切断污染途径，防止进一步污染地下水。

9.4 固体废物污染防治措施技术可行性分析

本项目营运期产生的固体废物主要包括垃圾焚烧过程产生炉渣、飞灰，烟气净化系统的布袋除尘器产生的废布袋，污水处理站污泥和员工生活垃圾等，拟采取的污染治理措施及其可行性分析如下：

9.4.1 炉渣

根据珠三角同类运行的垃圾焚烧厂炉渣组分的分析，原状炉渣呈黑褐色，风干后为灰色，含水率为10.5～19.0%，热灼减率为1.4～3.5%。炉渣是由陶瓷、砖石碎片、石头、玻璃、熔渣和其它金属及可燃物组成的不均匀混合物。

大颗粒炉渣（>20mm）以陶瓷/砖块和铁为主，两种物质的质量百分比随着粒径的减小而减小；小颗粒炉渣（<20mm）则主要为熔渣和玻璃，其含量随着粒径的减小而增多。炉渣中铁的总含量在5～8%，主要为铁罐和少量铁丝、铁钉和瓶盖之类的物质。

炉渣的矿物组成较简单，主要为 SiO_2、$CaAl_2Si_2O_8$ 和 Al_2SiO_5，也含少量的 $CaCO_3$、CaO 和 $ZnMn_2O_4$ 等。由此可知，炉渣的化学性质比较稳定，耐久性比较好。

同类项目的炉渣浸出毒性结果显示（表 9-4-1），炉渣的重金属浸出浓度低于危险废物的浸出浓度限值，属于一般固体废物，处置和利用时对环境可能造成的危害不大。

表 9-4-1　珠三角同类焚烧厂炉渣浸出毒性一览表

项目	含量（mg/kg）	浸出浓度（mg/L）	浸出率（%）	GB5083.3-2007 标准
总汞	0.06	0.0003	0.5	0.1
六价铬	86.8	1.39	1.6	5
铅	116.4	3.59	3.1	5
镉	1.2	0.07	5.8	1
总铜	4781	71.72	1.5	100
总锌	1002	17.03	1.7	100
总镍	154.5	2.47	1.6	5
总砷	4.0	0.056	1.4	5

国内外已有的研究和工程实践表明，对炉渣进行适当的预处理以满足建筑材料所规定的技术要求后，炉渣可实现资源化利用，如道路基层和底基层骨料、填埋场覆盖材料和石油沥青路面或水泥/混凝土的替代骨料等是完全可行的。珠三角现有多家垃圾焚烧厂的运行实例表明，炉渣作为建材原料的市场相当广阔。

本项目炉渣近期送湛江市生活垃圾填埋区填埋，远期炉渣用于制砖。

9.4.2 飞灰处置措施

9.4.2.1 飞灰成分及特性

飞灰主要包括余热锅炉下收集的炉灰和烟气净化系统收集的灰粒烟尘。根据国内

外的研究资料，飞灰成分可以按酸碱性大致分为三类，包括 SiO_2、Al_2O_3、P_2O_5 等酸性物质和 CaO、Fe_2O_3、CuO、MgO、TiO_2、NaO_2、K_2O 等碱性物质以及金属氯化物等盐类物质。飞灰中还含有少量的二噁英等有机污染物，据国外文献报道，飞灰中二噁英类的毒性当量（TEQ）在 10ng/g 左右。垃圾焚烧飞灰的一般组成成分及特性见表 9-4-2。

表 9-4-2　飞灰组成特性一览表

序号	项目	参数
1	密度	0.7~1.09
2	PH	10.5~12
3	化学成分	质量分数（%）
	NaF	1
	NaCl	2~5
	KCl	3~6
	$CaCl_2$	15~30
	$CaSO_4$	7~13
	$CaCO_3$	7~13
	$Ca(OH)_2$	12~18
	SiO_2	20~30
	Al_2O_3	5~10
	Fe_2O_3	3~7
	可燃物（活性炭等）	1~3
	重金属等	1~5
	二噁英类（I-TEQ）	10^{-7}~10^{-6}

飞灰中检测出有 Ca、Na、K、Mg、Fe、Al、Ti、Ba、P、As、Ni、Mn、Pb、Cd、Cu、Cr、Zn、Hg、Sn、Cl、S 及其化合物等多种成分，其中 Cd、Pb、Mg、Cu 等元素主要以水溶及可交换态和碳酸盐结合态存在，在环境中易溶出。重金属元素的溶出能力与 pH 值密切相关，在酸性条件下表现出最强的溶出能力。类比李坑焚烧厂的实测资料，广州地区垃圾焚烧飞灰中重金属的主要含量及浸出毒性分别见表 9-4-3 和表 9-4-4。

表 9-4-3　李坑焚烧厂废水重金属含量实测数据一览表

分析项目	单位	数值
Ca	mg/kg	120000
T-Cr	mg/kg	454
Zn	mg/kg	2600
Cd	mg/kg	123.3
Pb	mg/kg	1311
Hg	mg/kg	5.5
As	mg/kg	21

Se	mg/kg	2
Fe	mg/kg	26800
Ni	mg/kg	60
Na	mg/kg	11800
K	mg/kg	13600
Cu	mg/kg	417

表 9-4-4　李坑焚烧厂飞灰易熔金属浸出浓度实测表

项目	含量（mg/kg）	浸出浓度（mg/L）	浸出率（%）	GB5085.3-2007 浸出标准(mg/L)	GB16889-2008 填埋标准(mg/L)
总汞	5.5	＜0.2	—	0.1	0.05
总铅	1311	11.57	0.88	5	0.25
总镉	123.3	4.7	3.81	1	0.15
总铜	417	4.1	0.98	100	40

从 9-4-4 可以看出，广州地区垃圾焚烧飞灰 Pb、Cd 的浸出浓度超标，属于危险废物，需经进一步处理后方可进入填埋场作填埋处置。

9.4.2.2 飞灰处置方案

本项目在主厂房设置有飞灰固化车间，对收集的飞灰进行固化处理。固化处理将定量的焚烧飞灰、重金属螯合剂进行混合固化，并经过一个加热养护过程，去除过多的水分。飞灰固化块通过检测符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）规定后，送往填埋场专区进行最终的填埋处置。检测不合格的部分，重新制定螯合添加量，直到检测合格后，才能进入填埋场。

（1）飞灰固化原理

飞灰固化处理的作用原理是：通过螯合、稳定剂与飞灰搅拌混合，药剂与飞灰均匀接触，并在碱性环境中形成自然界的磷盐矿物质如磷灰石晶体等，该物质对 Pb、Cd、锌等有非常强的吸引力。当飞灰中所含 Pb、Cd 等重金属遇水溶解渗出，将被接触药剂形成的磷灰石吸附，将被其吸附，并会产生取代磷灰石物质中的钙元素，发生沉淀反应、络合反应而形成较为稳定、无害、溶解度极低的络合式含 Pb、Cd 等磷盐矿物质，并利用添加的重金属螯合剂进行包容和固化，从而达到重金属稳定化的目的。

（2）飞灰固化流程

本项目设置一套重金属螯合剂固化处理装置对飞灰进行固化，将烟气净化系统捕集下的飞灰输送至飞灰贮仓，重金属螯合剂存放在另一个储罐中，在灰仓下面设有旋转卸料阀，飞灰经卸料阀进入计量装置，通过调节控制飞灰和重金属螯合剂的掺混比

例，经过计量后重金属螯合剂和飞灰由输送机送入固化机，同时水按一定的比例由输送泵送至固化机，固化机中设搅拌装置使得它们混合均匀，停留一段时间后，形成固化产物。在固化物贮存区内养护一定时间后，进行浸出毒性试验，测试浸出率，并进行抗压强度试验。在毒性试验合格及单轴抗压强度大于 1Mpa 后，运往厂内设置的飞灰固化块临时堆场进行堆放，并定期送往垃圾卫生填埋场专区进行最终的填埋处置。

（3）飞灰固化处理系统及设备

飞灰固化处理系统主要由接收与存储系统、混合搅拌与成型系统、养护与转运系统、污染控制及检测分析系统组成。

①接收与存储系统 本系统的功能是接收并贮存垃圾电厂系统产出飞灰，外购的重金属螯合剂等。飞灰由密闭式运输车从灰库运至本车间，利用刮板将飞灰输送飞灰料仓内。 从烟气净化系统产生的飞灰采用刮板输送方式送到灰库暂存，该刮板输送系统通过控制器有序地控制，能够实现全自动运行，也可以将运行状态信号以及主控制信号送到 DCS 系统，从而实现远程控制。 灰库仓顶部排气管装有袋式除尘器，除尘器出口含尘量小于 10mg/Nm^3。飞灰通过库底部设双螺旋搅拌给料机，排入专用封闭式运输车运到重金属螯合剂固化车间，防止粉尘飞扬。

②混合搅拌成型系统 本系统的功能是将飞灰和重金属螯合剂先混合均匀，再加水搅拌，并固化。 计量搅拌系统由飞灰输送计量设备、药剂输送计量设备、重金属螯合剂输送计量设备、混合搅拌设备组成。在输送设备与混合搅拌器之间，设置电子计量秤，按照飞灰、重金属螯合剂、水的添加比例对进入混合器的物料进行准确计量。由于处于未加湿状态下的飞灰颗粒细小、易飞扬，故应采用封闭式系统对其进行输送，选用螺旋式输送设备作为本项目的飞灰输送设施；对于非正常情况运送至本项目加湿后的飞灰，虽然其含水率较高，不易出现飞扬的现象，但仍属于危险废物，故仍采用埋刮板机和提升料斗组成的封闭系统对其进行运输。自出料后直至进入混合搅拌器的整个输送过程中，飞灰均处于密封状态，不会形成扬尘导致作业环境恶化。由于重金属螯合剂颗粒细小，属于易飞扬物质，为改善作业环境和控制颗粒污染物浓度，对重金属螯合剂也采用密闭式输送系统。选用螺旋输送机运送。在混合处理器内，添加适量的水，以使得飞灰与其他物料能够得到充分均匀的混合接触。

③飞灰稳定后固化块养护与转运系统 本系统的功能是飞灰固化块输送、养护和填埋。

飞灰固化后进行抽样化验合格后送入填埋场专区进行最终的填埋处置。

④污染控制及检测分析系统 本车间中设检测分析系统。在飞灰固化过程中，有两个需要进行分析检测的环节：即飞灰进厂和重金属螯合剂固化块出厂，包抬分析检测实验室及配套设备。 第一环节：对进厂飞灰进行分析检测的目的，详细了解处理前飞灰重金属浸出浓度的变化，以便于对处理工艺的药剂进行必要的微调，从而保证达到最佳的处理效果，也可在一定程度上反映本项目焚烧发电厂系统烟气净化系统的运行状况。 第二环节：对出厂飞灰稳定化固化块产物根据《固体废物浸出毒性浸出方法-醋酸缓冲溶液法》（HJ/T300-2007）进行分析检测，确保飞灰经稳定化处理后已完全满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）规定的入场要求。

9.4.2.3 飞灰固化效果

本项目拟采用的飞灰固化处置措施是李坑焚烧厂现正使用的措施，李坑焚烧厂固化飞灰的浸出毒性实测结果见表 9-4-5。

从表 9-4-5 的实测数据可以看出，在采用本项目设计的固化处理方案后，经固化后的飞灰浸出浓度各项指标满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）规定的入场要求。

9.4.2.4 飞回固化过程的劳保措施

根据建设单位介绍，正常工况下飞灰固化过程的各种物料（飞灰、螯合剂及水）全部根据计算，由计量设施输送物料，且物料输送均为封闭设施，操作人员在中控室完成整个作业过程，即正常情况下，操作人员与固化过程的物料和设备是不接触。但是，在设备故障及检修期间，工作人员需要与固化过程的物料和设备接触，此时，工作人员除像平时上班着工装一样外，还要戴防护口罩及安全帽等必要设施，才可进入固化车间内作业。 另外，无论何种工况，飞灰固化间均有换风机来保障车间的空气质量。

表 9-4-5 李坑固化飞灰毒害物质浸出浓度一览表

项目	浸出浓度（mg/L）	GB5085.3-2007 浸出标准 (mg/L)	GB16889-2008 填埋标准(mg/L)
汞	0.0086	0.1	0.05
铜	＜0.009	100	40
锌	70	100	100
铅	0.026	5	0.25
镉	0.016	1	0.15

铍	0.018	0.02	0.02
钡	0.59	100	25
镍	0.26	5	0.5
砷	0.036	5	0.3
六价铬	0.013	5	1.5
总铬	1.4	15	4.5
硒	0.05	1	0.1
二噁英（I-TEQ μg/kg ）	0.0978	—	＜3
含水率（%）	16.3	—	＜30

9.4.2.5 固化飞灰最终处置

在采用本项目设计的固化处理方案后，经固化后的飞灰浸出浓度各项指标满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）规定的入场要求，送雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场或遂溪县生活垃圾无害化填埋场专区进行填埋处置。检测不合格的部分，重新制定螯合添加量，直到检测合格后，才能进入填埋场。灰固化后近期送入遂溪县生活垃圾无害化填埋场进行安全处置，远期利用雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场改造的飞灰安全填埋场进行填埋。

本项目飞灰固化后近期送入遂溪县生活垃圾无害化填埋场进行安全处置。遂溪县生活垃圾无害化填埋场位于遂溪县城月镇境内 207 国道茶亭路段西侧，距离本项目直线距离约 36km。

遂溪县生活垃圾无害化填埋场总占地面积约 13.33 万 m^2，工程设计总库容 216 万 m^3，填埋场服务年限 20 年。遂溪县生活垃圾无害化填埋场于 2016 年 2 月取得湛江市环境保护局批复（湛环建【2016】24 号），2016 年 12 月开始投入使用，2017 年 10 月通过竣工环保验收并取得湛江市环境保护局竣工环保验收的批复（湛环审【2017】099 号），目前已填入垃圾量约 45 万 m^3，剩余库容量约 171 万 m^3。本项目飞灰总产生量约为 16672t/a，飞灰堆积密度在 800~1300kg/m^3 之内，按 1200kg/m^3 计，每年填埋量约占遂溪县生活垃圾无害化填埋场剩余库容的 1.22%，近期本项目飞灰于遂溪县生活垃圾无害化填埋场专区填埋。

本项目飞灰固化后远期利用雷州市郭宅生活垃圾简易填埋场改造的飞灰安全填埋场进行填埋。郭宅生活垃圾简易填埋场治理项目采取“卫生填埋区应急挖潜+简易填埋区就地封场”、远期采取“异地整体搬迁+无害化升级改造”的综合治理方案，远期无

害化升级改造建设焚烧发电厂（即本项目）配套的飞灰填埋专区及生活垃圾应急填埋区。

由于需将该填埋场的生活垃圾逐渐挖出来，再送雷州市生活垃圾焚烧发电厂焚烧，然后对该填埋场实施全面和彻底的治理，因此郭宅生活垃圾简易填埋场治理项目远期实施在本项目雷州市生活垃圾焚烧发电厂投产后实施。按照可行性研究报告，本项目预计 2021 年投产，郭宅生活垃圾简易填埋场治理项目远期工程（垃圾堆体异地搬迁及无害化升级改造方案）预计在 2021-2023 年期间实施。治理实施完成后，可形成约 80 万 m^3 的填埋库容。本项目飞灰总产生量约为 2.35 万 t/a，飞灰的密度按 1.2t/m^3 计，约 1.95 万 m^3，可满足填埋需求。

综上所述，本项目拟采取的飞灰固化和处置措施可以满足有关规范的要求。

9.4.3 场内其它固废处置

（1）项目运营过程中厂区污水处理站会产生一定量的污泥、更换下来的布袋除尘器滤料、渗滤液经过超滤系统后产生的浓缩液、焚烧过程中废气处理产生的废活性炭、污水处理报废的废渗膜，员工产生少量的生活垃圾等，拟将上述固废送入厂区垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。

（2）本项目废水处理系统产生的污泥（HW18，废物代码 772-003-18）、袋式除尘废弃滤料（HW49，废物代码 900-041-49）、废活性炭（HW18，废物代码 722-005-18）、废渗膜（HW49，废物代码 900-041-49）等作为危险废物也全部在厂内焚烧处置。对于上述危险废物可以自行处置的依据参考原国家环保总局文件《关于企业回收利用自身产生的危险废物是否属于危险废物经营活动的复函》（环函（2005）203 号），该函是回复吉林省环保局的文件《关于企业对其产生的危险废物进行回收利用是否属于从事危险废物经营活动的请示》（吉环文〔2005〕21 号），环函（2005）203 号内容如下：

“《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（以下简称《固体法》）第五十七条规定：“从事利用危险废物经营活动的单位，必须向国务院环境保护行政主管部门或者省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门申请领取经营许可证。”我们认为，回收利用企业内部产生的危险废物，不属于利用危险废物的经营活动。因此，对于回收利用内部产生的危险废物的企业，不要求领取危险废物经营许可证,但必须遵照危险废物申报登记、转移联单制度，将危险废物的产生、转移、利用及处置情

况向环保主管部门进行申报和登记，并保证危险废物回收利用符合相应的环保标准，得到妥善无害化处置。”

废水处理系统产生的污泥、袋式除尘废弃滤料、焚烧过程中废气处理产生的废活性炭、污水处理报废的废渗膜都具有可燃性，在焚烧炉内燃烧也属于回收利用范畴，符合环函（2005）203 号精神。

综上所述，以上危险废物可以在厂内进入焚烧炉焚烧处理，但必须将危险废物的产生、转移、利用及处置情况向环保主管部门进行申报和登记，并保证危险废物回收利用符合相应的环保标准，得到妥善无害化处置。

（3）废烟气脱硝催化剂、废机油及废铅酸蓄电池属于危废，暂存危险废物储存点，需委托有资质单位处置。

对于本项目内临时存放的危险固废，拟设置专用贮存堆放场所，并由专业人员管理，专用堆放场所具有防扬散、防流失、防渗漏等措施。在委托有资质单位进行处理时，应严格按照国家及省有关要求实施。此外，根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）的相关要求，严格组织收集、贮存和运输。

A. 危险废物贮存的要求：

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 第 43 号）中的“四、危险废气环境影响评价技术要求”、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中相关的要求：危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施；贮存危险废物是应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置等要求。

本项目在厂区内设置一个固定的危险废物贮存点，并做好防风、防雨、防晒和防渗等预防措施，贮存点四周应有防火墙。危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物交接应认真执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物转移联单制度》，明确危险废物的数量、性质及组分等。

危险废物的临时贮存应满足一下要求：

①临时堆放场地面硬化，设顶棚和围墙，达到不扬散、不流失、不渗漏的要求；

②防止雨水径流进入贮存、处置场内，场地周边设导渠；

③设计渗滤液集排水设施；

④按 GB15562.2 设置环境保护图形标志；

⑤建立档案制度，详细记录入场的固体废物种类和数量等信息长期保存，供随时查阅；

⑥危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，作好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称；

⑦必须定期对贮存危险废物的包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

⑧落实固废处置方案，签订协议，尽可能及时外运，避免长期堆存。

本项目危险废物贮存期限符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定，贮存方式满足《建设项目危险废物环境影响评价指南》中相关要求。

B.危险废物运输的过程的污染防治措施

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 第 43 号）及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）等相关规定，危险废物在运输的过程中，应考虑内部转运及外部转运。

①内部转运

危险废物从厂区内产生工艺环节运输到贮存场所处置设施过程中应考虑危险废物产生散落、泄露所引起的环境影响；运输路线的选择应考虑对环境敏感点的影响；危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄露、防风、防雨或其它防止污染环境的措施；危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗；收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

②外部转运

危险废物外部转运应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质；危险废物公路运输应严格执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令〔2005

年〕第 9 号）相关标准；卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备；卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

在严格规范危险固废的有关管理和处理处置规定后，本项目产生的危险固废可以达到 100%无害化处理或综合利用，不会对环境造成明显的影响。

9.5 噪声污染防治措施技术可行性分析

本项目主要噪声源为汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵、冷却塔等设备运作时发出的噪声，此外，垃圾运输车辆也会产生一定的交通噪声。为减少噪声对周边环境的影响，本项目拟对主要设备噪声源采取隔声、消声、减震等措施，同时加强厂内的交通管理，尽可能降低噪声的影响。具体拟采取的措施情况见表 9-5-1。

表 9-5-1　项目主要噪声源设备的隔声降噪措施

噪声源位置	设备名称	治理前等效声级 dB(A)	治理措施	治理后声级〔dB(A)〕
垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾吊车	80～90	室内	≤65
	废渣吊车	80～90	室内	≤70
	废渣输送带	80～90	室内	≤70
	垃圾运输车辆	76～85	室内	≤60
焚烧系统	送风机	85～90	隔声罩、室内	≤65
	引风机	85～90	隔声罩、室内	≤65
	安全阀	95～110	室内	≤70
	排气管	95～110	室内	≤70
	冷凝器	85～95	室内	≤70
垃圾热能利用系统	汽轮发电机组	105～110	室内	≤75
	空气压缩机	90～95	室内	≤65
	锅炉给水泵	85～90	室内	≤70
	锅炉排气（瞬时）	130～140	消声器	≤107
公辅设施	冷却塔	85~90	室外、在水池上设吸音装置	≤65
	循环水泵	85~90	室内	≤70
	渗滤液处理水泵	85~90	室内	≤70
飞灰填埋场	推土机	85	/	85
	压实机	85	/	85
	水泵	85	隔声罩	≤70

根据前面的噪声预测结果可知，在对主要噪声源设备采取表 9-5-1 中的措施后，本项目运营过程中所产生的噪声可以得到较为有效的控制，厂区正常运行的设备噪声以及锅炉排空噪声对各厂界的噪声贡献值均较低，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准限值要求。

9.6 污染防治措施的经济可行性分析

根据建设单位提供的资料，本项目环保设施投资的明细情况具体见表 9-6-1。

表 9-6-1　环保设施投资一览表

序号	工程或费用名称	合计（万元）	单位	数量
1	烟气净化系统	3143.66	套	2
1.1	半干法脱酸	320	套	2
1.2	活性炭喷射	80	套	2
1.3	SNCR 脱硝系统	900	套	2
1.4	干法喷射系统	80	套	2
1.5	氨水喷射系统	200	套	2
1.6	除尘器输送系统	60	套	2
1.7	布袋除尘系统	680	套	2
1.8	GEMS 烟气在线监测系统	673.66	套	2
1.9	烟囱	150	座	1
2	灰渣处理系统	2566.67	套	2
2.1	螺旋冷灰机、齿索式输送机、刮板机和振动筛等	298.67	套	1
2.2	除铁器	18.67	套	1
2.3	飞灰固化设备	149.33	套	1
2.4	飞灰固化车间	60	m^2	1
3	绿化	500	m^2	1
4	降噪、减震	200	批	1
5	污水处理系统	1589.67	套	2
合计		8000		

根据《工程可行性研究报告》提供的投资概算，本项目总投资 53504.9 万元人民币，环保设施投资达 8000 万元，由此可计算出本项目环保设施投资约占总投资额的 14.95%。环比同类项目，本项目的环保投资比例是可以接受的。

另外，项目本身性质就属于市政环保投资，项目总投资从广义上讲就是项目的环保投资，上表是具体的环保设施投资估算一览表。

10 环境影响经济损益分析

雷州市生活垃圾焚烧发电厂项目的开发建设必将促进当地的社会经济发展，能有效改善雷州市的环境卫生状况，但工程的建设不可避免会对拟建地和周围环境造成一定的不利环境影响。在开发建设中采取必要的环境保护措施可以部分地减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本章通过对该项目的经济、环境、社会效益以及环境损失的分析，对项目的环境经济损益状况作简要分析。

10.1 环保投资

垃圾焚烧项目本身就是环保项目，本项目总投资约 53504.9 万元，其中环保投资约为 8000 万元，为总投资的 14.95%。

10.2 效益分析

10.2.1 环境效益

生活垃圾焚烧发电厂的建设，可以有效地解决当前雷州市生活垃圾无害化处理的问题，使雷州市生活垃圾无害化处理项目一期工程分选后的物料的出路问题也得到妥善合理的处理。垃圾焚烧实现了减量化、无害化和资源化，能有效控制二次污染，对周围环境的影响极小，具有较好的环境效益。有利于巩固雷州市改善生态、生活环境，实现创建广东省卫生城市的目标。

同时，本项目采用综合处理基地模式来建设，还具有更先进的循环经济理念和资源综合利用的环境效益。

本项目的建设，使得整个雷州市生活垃圾无害化处理项目实现了对区内生活垃圾的综合处理。与传统的处理方式相比较，综合处理基地模式具有许多优点。雷州市生活垃圾焚烧发电厂工程是依据循环经济理念、工业生态学原理和清洁生产要求而设计建立的一种新型工业园区。它通过物流或能流传递等方式把不同工厂或企业连接起来，形成共享资源和互换副产品的产业共生组合，建立“生产者—消费者—分解者”的物质循环方式，使一家工厂的废物或副产品成为另一家工厂的原料或能源，寻求物质

闭路循环、能量多级利用和废物产生最小化。

垃圾综合处理模式对比传统的分散式的建设模式，具有节约投资成本、节约运行成本、环境效益明显等优势。焚烧发电厂产生的热源，可就近作为垃圾分选、资源费再生处理的能源，各处理设施产生的废水、废渣可集中处理或在循环利用，节约了投资成本和运营成本。而对环境有影响的废水、废渣、飞灰等都在红线中直接处理，避免在运输过程中对周围环境的影响和二次污染，也减少了废物处理成本。项目水、电、热、渣、金属等资源综合利用，危险废弃物安全填埋，避免二次污染。

10.2.2 社会效益

经济发展和人口的增长导致城市生活垃圾量的增长及由此引致的环境污染，以及有效回收垃圾中的资源，是城市现代化进程所面临的重要课题之一。雷州市经过多年的发展经济上有一定的实力，城市基础设施尤其是交通设施方面已取得了较大的成就，污水治理设施的建设正在抓紧推进，而生活垃圾处理设施相对滞后，影响经济发展环境，解决城市生活垃圾的处理处置问题，是实现优化创业环境和生活环境的主要目标之一。本项目的建设和运营，届时将承担全市的生活垃圾的处理，可以合理地、有效地和较为经济地解决城市垃圾污染及资源回收问题，为雷州市营造一个整洁的城市市容环境，改善城市面貌、生态环境，投资环境和生活环境将能进一步吸引境内外的投资者，对实现经济的可持续发展有重大的意义。

10.2.3 经济效益

本项目根据国家有关文件的精神，选择社会投资主体进行垃圾焚烧发电厂的投资和运营，对减轻政府的一次性投资负担和建设运营风险有较大的俾益。生活垃圾处理工艺采用焚烧发电，充分利用了垃圾中的热值资源，产生蒸汽并用于发电用以补偿运营期的部份费用。投资方可在特许经营期内获得合理的利润，使政府、企业达到双赢的目的。

另一方面，将不同行政部门管辖的固体废弃物处理进行组合和协同处理，相互利用，最大限度地节约了投资成本和运营成本，也有利于降低城市管理成本，有利于提高城市基础设施的管理水平。

因此，雷州市垃圾焚烧发电厂项目是一项具有社会效益、环境效益和经济效益相

结合的综合性城市环境保护建设项目，也符合资源再生和无害化生产的的发展要求。本项目的建设具有重要意义，是非常必要的和迫切的。

10.3 环境经济损益分析

本项目建成后，将产生水污染物、噪声和固体废物等环境影响因素，将给项目拟建址所在区域的环境质量带来一定影响。但在保证总投资的 14.95%用于环保投资，减少废水排放和废气排放，加强管理，严格有效控制项目营运期产生的各类环境影响因素，本项目将不会对拟建址所在区域环境带来不良影响。

综合上述效益分析，表明本项目建设可满足雷州市当地经济发展的需要，同时具有良好的整体效益和环境经济效益，因此从环境的角度出发，本项目的建设是可行的。

11 环境管理与监测计划

据项目三废治理及环境保护设施情况，提出对该项目实行环境管理、环境监测的计划，使项目运行后环境保护管理工作合理地配套进行。

环境管理和环境监测制度包括施工期的环境管理和环境监测制度和运行期的环境管理和环境监测制度。

11.1 环境管理机构和职责

11.1.1 环境管理机构

为有效地保护环境和防止污染事故的发生，厂区或其上级主管部门应设有专职负责环境保护的管理机构和专职环境管理人员，主要负责项目施工期和运营期环境保护方面的检测、日常监督、突发性环境污染事故以及协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作。

厂区环保工作接受雷州环境保护局监督管理。厂区除机构建设要搞好外，还要在分管环保的负责人领导下，建立焚烧发电、污水处理等各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。在各生产车间也应设环保专员，将环境的专业管理与群众管理有机地结合起来。

在建设期，该机构负责办理、监督施工时的环境事宜；同时监督企业内环保措施的设计、施工和实施。在营运期，该机构兼管本项目的环境管理工作，并具体负责协营运中出现的环境问题。

11.1.2 环境管理机构职责

为有效保护环境，厂区应设立专人负责的环境保护管理机构，该机构的职责是：

（1）建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法；确定厂区的环境目标管理，对焚烧发电、污水处理的各车间、部门及操作岗位进行监督与考核。

（2）在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作；建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行

记录、危险固体废物的转移记录，以及其它环境统计资料。定期编制环境保护报表和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

（3）为了提高环保工作的质量，要加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员工的业务培训，并有一定的经费来保证培训的实施；组织职工的环保考核，搞好环境宣传。

（4）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大；负责污染事故的处理。

（5）配合搞好废物的综合利用、危险固体废物监督、清洁生产以及污染物排放总量控制。

11.2 环境保护管理

11.2.1 施工期

为减少项目建设过程中对环境产生的影响，建设单位应加强施工期的环境管理，使施工对周围环境的影响降低到最小程度。《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》和《中共广东省委广东省人民政府关于进一步加强环境保护推进生态文明建设的决定》中，明确规定了应落实建设项目环境保护”三同时”制度，进一步加强建设项目施工期环境管理，确保建设项目环保设施及措施落实到位。

建设单位招标施工承包商时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，包括有关环境保护条款、施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求；要求承包商对施工队伍实行环保职责管理，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划，包括施工的水土保持措施、施工过程扬尘、噪声排放等的限制和措施。项目施工前应向当地环保行政主管部门和建设主管部门申报，设专人负责管理，培训工作人员，采取污染防治措施，控制施工中产生的不利环境影响因素，配合有关环保主管机构，对施工过程的环境影响进行检查、监测和监理，以保证施工期的环保措施得以贯彻和持续执行。

11.2.2 营运期

项目的环保工作应作为日常工作的重要环节，把环保工作贯穿到项目管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视废物的综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，推行清洁生产与审计。

项目的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖罚规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

鉴于公众对垃圾焚烧类项目较为关注，而环保部门的监管力量尚在完善，或未能及时满足公众提出的监管要求，建议运营单位在运营过程中引入第三方监督机构，由第三方监督机构结合环保部门及周边公众的监管要求，将焚烧厂运营资料分类收集统计，定期向环保部门及社会公众发布焚烧厂运营状况，以确保能及时监管到位。同时可定期邀请周边区域的人大代表、群众代表、政府代表对垃圾焚烧厂进行现场监督。要以“装、树、联”为重点，即：自觉安装污染源监控设备，实时监测污染物的排放情况；在显著位置树立便于群众查看的显示屏，将垃圾焚烧厂的污染排放数据实时实地，向全社会公开；企业自动监控系统要与环保部门联网，全面提升本项目的环境管理整体水平。

11.3 污染物排放清单及竣工环境保护验收

（1）工程内容

本项目处理规模为 1000t/d。建设内容包括：生活垃圾焚烧发电厂、渗滤液处理系统及相应配套设施。

（2）原辅材料组分要求

本项目所需的原辅材料及组分要求见表 11-3-1。

表 11-3-1　本项目所需原辅材料及组分要求

序号	项目	单位	数量	组分要求
1	生活垃圾	t/a	333333	①由环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；②由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物；③生活垃圾堆肥处理过程中筛分工序产生的筛上

				物，以及其他生化处理过程中产生的固态残余组分；④按照HJ/T228、HJ/T229、HJ/T276要求进行破碎毁形和消毒处理并满足消毒效果检验指标的《医疗废物分类目录》中的感染性废物。
2	消石灰	t/a	4912	/
3	消石灰（干粉，备用）	t/a	6880	/
4	氨水	t/a	1328	浓度为25%
5	活性炭	t/a	160	44μ
6	螯合剂	t/a	336	/

（3）工艺和设备运行要求

①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。

②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。

③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℃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。

（4）污染物排放清单及验收要求

本项目在建成投入运行后，本项目建设内容及污染物排放情况（见表11-3-2污染物排放清单及管理要求），竣工环保验收内容见表11-3-3。

表11-3-2 污染物排放清单

产污环节	污染物种类	日均排放浓度（mg/m³）	排放形式	总量指标	污染治理措施	排污口信息	排放标准
焚烧烟气	SO_2 NO_X PM_{10} Hg Pb 二噁英	50 150 10 0.004 0.5 0.1ng TEQ/Nm³	80m高烟囱，双管套筒式烟囱，单管出口内径1.80m	169.92 339.84 33.98 0.0068 0.8496 0.17gTEQ/a	SNCR脱硝+旋转喷雾半干法脱酸+活性炭喷射吸附+袋式除尘	规范化设置一个废气排污口	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及欧盟标准2010/75/EU的严者
恶臭气体	H_2S 甲硫醇	/	无组织	/	垃圾坑：活性炭吸附 渗滤液处理中心：生物除	无需设置	《恶臭污染物排放标准》

	氨气				臭		（GB14554-93）
渗滤液及冲洗水	COD 氨氮 Hg Cd Pb	/	处理后回用	/	处理+ UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+膜深度系统	无需设置	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中循环冷却补充水标准
化验室废水、生活污水	COD 氨氮	/	处理后回用	/	水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理	无需设置	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中循环冷却补充水标准
设备噪声	噪声	/	/	/	隔声、消声、减震	高噪声设备设置排放口	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准

表 11-3-3 项目竣工验收指标一览表

验收项目	监测项目
在线监测装置	焚烧炉运行工况在线监测装置（2 套），至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。烟气在线监测装置（1 套），一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化合物和氯化氢等。活性炭喷射系统是否按设计配置活性炭计量装置；并核实监测数据是否与当地环保主管部门和行业主管部门监控中心联网。
废气排放监测	烟气：温度、烟气量、氧含量、CO、SO_2、NO_x、烟尘、二噁英、HCl、汞及其化合物（以 Hg 计）、镉、铊及其化合物（以 Cd+Ti 计）、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）等 厂界无组织废气：臭气浓度、甲硫醇、氨气、H_2S
臭气污染控制措施	（1）生活垃圾储坑恶臭控制措施是否落实： ①在垃圾储坑安装抽风设备，将垃圾储坑内的空气全部抽到垃圾焚烧炉内进行焚烧。 ②垃圾仓内设备用抽风系统，在焚烧炉停炉检修时开启。备用抽风系统出口设活性炭除臭装置处理外排臭气，活性炭除臭装置对恶臭物质的设计去除效率>90%。垃圾仓备用抽风系统排气口高度 20m。 ③配置储坑进料门处的负压在线检测、储坑内可燃气监测报警装置。 （2）生活垃圾卸料大厅恶臭控制措施是否落实： 垃圾卸料大厅垃圾投入口与垃圾储存坑之间设液压式垃圾倾卸门，平时保持密闭状态，垃圾储坑内部处于负压状态，焚烧炉所需的一次风从垃圾储存坑抽取。卸料大厅保持一定的负压，卸料大厅设抽风设备，将空气抽入到垃圾储坑中，最终进入垃圾焚烧炉焚烧。垃圾倾卸厅出入口装备空气帘幕，阻隔臭气和灰尘外逸。 （3）垃圾渗滤液恶臭控制措施是否落实： 污水处理站设置生物除臭系统。渗滤液处理设施为封闭设施，通过管道将构筑物排放气全部收集至生物滤池除臭装置，采用生物滤池法除臭工艺除臭处理。 （4）其他环节设除臭剂喷洒装置是否落实： 在厂内垃圾运输道路、运输栈桥、垃圾运输车洗车点、污水处理站等位置设置除臭剂喷洒装置。
污水处理设施出水监测	pH、化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮(NH_3-N)、大肠菌群（个/L）、悬浮物、铅（Pb）、镉（Cd）、汞、水量
雨污分流、清污分流	管网建设
废气排污口	规范化建设
地下水（上、下游）	pH、高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐、六价铬、汞、铜、镍、锌、铅、镉等
厂区土壤监测	pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr、二噁英

验收项目	监测项目
厂界噪声	Leq（A）
固废	灰渣浸出毒性试验结论、炉渣与飞灰产生量与处理方式、炉渣综合利用情况，飞灰填埋区建设情况等
其他环保设施建设的验收	①主生产区：炉渣储坑、固化飞灰临时堆场、污水处理剩余污泥等分类收集堆放点（区）的规范建设，车间噪声、通风等等。以及检修区、油库等地表水收集系统。 ②配套服务区：生活污水收集管网、化粪池建设等环保措施是否完善。 ③厂区绿化建设状况。
运行工况在线远监测系统	应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。

11.4 环境监测计划

11.4.1 环境背景监测计划

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）》，根据排放标准合理确定监测因子，在垃圾焚烧电厂试运行前，需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设1个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向的上、下风向各设1个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤，因此，建议项目投产前在厂址全年主导风向上风向郭宅村、厂址全年主导风向下风向最近敏感点黎庞村以及厂址全年主导风向下风向污染物最大落地浓度点进行一期大气中二噁英监测，在厂址全年主导风向上风郭宅村及厂址全年主导风向下风向污染物最大落地浓度点进行一期土壤二噁英监测。

11.4.2 运营期环境监测计划

营运期环境监测是从保护环境与人群健康出发，针本项目周边的环境特殊性，设置经常性的环境监测点与监测项目，掌握营运过程中的环境质量动向，提高环保效益，积累日常环境质量资料。由于项目营运过程中会排放重金属、二噁英类等持久性污染物，这些污染物会在环境中进行积累，设立跟踪评价制度可以有助于了解项目营运过程中对周围环境质量的影响变化和对人群健康的影响情况。

本项目应按照《关于加强全省生活垃圾处理企业污染物排放监测工作的通知》（粤环函（2014）271号）《环境监测管理办法》等有关规定，建立企业监测制度，制定

监测方案，并向当地环保行政主管部门和行业主管部门备案。对污染物排放状况及其周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

本项目对烟气中重金属类污染物和焚烧炉渣热灼减率的监测应每月至少开展1次；对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展1次。

环境保护行政主管部门应采用随机方式对生活垃圾焚烧厂进行日常监督性监测，对焚烧炉渣热灼减率与烟气中烟尘、烟气黑度、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属类污染物和一氧化碳的监测应每季度至少开展1次，对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展1次。

本项目应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。

烟气在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。烟气在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。

根据本项目的特点，营运期的环境监测可与跟踪评价有机结合，以营运期的常规监测作为跟踪评价的基础数据。营运期监测及跟踪评价的要点具体见表11-4-1和表11-4-2。

表 11-4-1 污染源监测指标一览表

污染源	监测手段	监测项目	监测频率
烟囱烟气	在线监测	一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化合物和氯化氢	与焚烧炉同步工作，连续在线监测
烟气特征污染物	采样监测	汞及其化合物（以 Hg 计）、镉、铊及其化合物（以 Cd+Ti 计）、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）、二噁英、焚烧炉渣热灼减率	按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定，正式运营期间烟气中重金属、焚烧炉渣热灼减率每月 1 次，二噁英每年一次
垃圾储坑备用抽风系统排风口	采样监测	臭气浓度、氨、甲硫醇、硫化氢	全部焚烧炉停炉检修时采样
厂界特征污染物	采样监测	臭气浓度、氨、甲硫醇、粉尘	正式运营期第一年每季度一次，之后每年一次
污水处理设施排口	采样监测	pH、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮(NH_3-N)、大肠菌群	每年于 1 月和 7 月分别监测 1 期

污染源	监测手段	监测项目	监测频率
		（个/L）、悬浮物、铜、铅、锌、镉、铬（六价）、汞、镍	
厂界噪声	实测	Leq（A）	正式运营期第一年两次次，之后每年一次
土壤	采样监测	pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr、二噁英	每五年开展一次
工业固废	实地调查	炉渣与飞灰产生量与处理方式	每天实时记录
环保设施原辅料用量	实地调查	对厂区环保设施使用到的活性炭、石灰、氨水等主要原辅料进货及使用量进行台账记录	每天实时记录
跟踪评价要点	根据污染源监测数据分析所采取环保措施的实际效果，是否能达到设计的预期效果，并结合污染治理设施的运行情况分析环保措施的长期可行性。此外，应及时关注国家及地方对垃圾焚烧发电行业的标准要求，以及污染治理新技术的应用情况，条件成熟时及时进行污染治理设施的更新换代，以从源头削减污染物排放量。 跟踪评价应汇总成季度报告和年度报告归档，以便环保主管部门的监管。		

表 11-4-2 环境质量监测指标一览表

环境介质	监测手段	监测点	监测频率	监测层位	监测项目
环境空气	在厂址及敏感点采样监测	厂址全年主导风向上风向的郭宅村、厂址全年主导风向下风向最近敏感点黎庞村以及厂址全年主导风向下风向污染物最大落地浓度点（下风向1025m 处）	每年至少一次	/	CO、O_3、SO_2、HCl、甲硫醇、PM_{10}、$PM_{2.5}$、H_2S、NO_2、Pb、Cd、Hg、二噁英
	厂界采样监测	厂界	每年至少一次	/	臭气浓度、甲硫醇、硫化氢、氨气
地下水	采样监测	**填埋场：**按照《生活垃圾填埋污染控制标准》要求，分别设本底井和排水井各一眼、污染扩散井和污染监视井各两眼，其中本底井设在填埋场地下水流向上游 30～50 米处，排水井设在填埋场地下水管出水处，污染扩散井设在填埋场两旁各 30～50 米处，污染监视井设在填埋场地下水流向下游 30 米处和 50 米处。 **焚烧厂区：**在垃圾坑及渗滤液处理中心的上游位置、中心附近各设置一个地下水监控井，并在下游区域设置 2 个监控井。	每年两次，分别在枯水期和丰水期监测	均为浅层地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、Cr^{6+}、Hg、As、Cd、Pb、镍、锌、总大肠菌群、细菌总数
土壤	采样监测	根据土壤环境监测技术规范（HJ/T 166 -2004）在场区周边布点采样分析，监测点位至少包括厂址全年主导风向上风向的郭宅村以及厂址全年主导风向下风向污染物最大落地浓度点附近（下风向 1025m 处）	每年一次	/	pH、铜、铬、镉、铅、锌、砷、镍、汞、二噁英类
跟踪	建立环境质量监测结果统计分析档案，逐年分析区域环境质量的变化情况。				

评价要点	若环境质量出现明显恶化趋势，需联同环保部门调查分析评价区域污染源排放变化情况，必要时协同环保部门制定区域污染物减排方案。 区域环境质量的跟踪评价应汇总成年度报告归档，以便环保主管部门检查。

11.4.3 营运期事故应急监测计划

11.4.2.1 环境空气监测计划

（1）事故性监测点：在烟气排放口、下风向 3km 范围内的敏感点各设监测点。

（2）监测项目：事故特征污染物。

（3）监测时间与频率当发生事故性排放时，应严格控制，及时监测，特别是做好下风方向敏感区污染物浓度的紧急高频次监测（至少 1 次/小时），直至环境空气状况恢复正常为止。

11.4.2.2 水环境监测计划

（1）事故性监测点：厂内渗滤液处理设施设监测点。

（2）监测项目：水环境事故特征污染物。

（3）监测时间与频率对出现事故性排放则应及时严格监控，在事故监测点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），直至事故性排放停止，状态恢复正常为止。

11.4.4 环境监测数据管理

（1）在监测过程中，如发现某参数有超标异常情况，应分析原因并上报管理机构，及时采取改进生产或加强污染控制的措施；

（2）建立合理可行的监测质量保证措施；保证监测数据客观、公正、准确、可靠、不受行政和其它因素的干预；

（3）定期（月、季、年）对监测数据进行综合分析，掌握废气、污水达标排放情况，并向管理机构做出书面汇报；

（4）建立监测资料档案。以上监测的分析采样方法均按照国家环境保护总局制定的《环境监测技术规范》、《污染源监测技术规范》执行。化验室应建立仪器设备保管和校验制度，检测方法、药剂的技术指标、检测数据处理、精确度、检测过程中的误差范围等均应满足国家的有关标准和文件。

11.5 规范排污口

根据国家标准《环境保护图形标志--排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照—便于计量监测、便于日常现场监督检查‖的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合环境监理部门的有关要求。

（1）废气排放口

合理确定废气排放口位置，并按《污染源监测技术规范》设置采样点，并在烟囱出口安装烟气排放连续监测装置，采样探头、烟尘监测子系统及烟气参数测试系统安装在烟囱上，每管一套探头，共用一套分析仪器，分析仪器安装在烟囱附近的仪器间内。数据采集和处理系统留有进入 DCS 的接口。同时在厂主楼门口设大屏幕显示在线监测主要烟气参数，便于公众监督。监测数据主要包括 SO_2、NO_x、HCl、CO、O_2、烟尘、烟气流量、烟气温度。设立远程数据接口，接受环保监测部门 24 小时监测。

焚烧烟气排放口的设定必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

（2）固定噪声源按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

（3）设置标志牌

按照 GB15562.1-1995 及 GB15562.2-1995《环境保护图形标志》的规定，规范化整治的废气排放口设置相应的环境保护图形标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的需报环境监理部门同意并办理变更手续。

11.6 报告提交

每个季度应委托有关机构进行一次污染源的全面监测，并对废气处理以及噪声的消音等环保设施进行一次全面的验收。主要验证其是否符合总量控制标准，并将结果上报环境保护主管部门。

环境质量监测与评价结果，应整理记录在案，每季度至少上报一次环境监察与审核报告。通常情况下，管理部门应将上季度环境监察与审核报告及下一个季度的工作计划和监测程序呈报环境保护主管部门。在发生突发事件情况下，要将事故发生的时间、地点、原因和处理结果以急报、文字报告形式呈送环境保护主管部门。环境管理机构还应每年提交年度监察审核总结报告，以总结本年度内的环境监察审核情况。

12 项目建设的合理性与可行性分析

12.1 厂址可行性分析

12.1.1 位置条件

本项目选址于雷州林业局邦塘林队 2051 号林班，项目用地为公用设施用地。

12.1.2 建厂条件

（1）场地建设条件

根据建设单位提供的本项目岩土工程勘察报告、水文地质调查报告、厂区平面布置，本项目场地建设条件汇总分析详见表 12-1-1。

表 12-1-1　选址场地建设条件

场地建设条件	情况说明
占地面积（m^2）	67530
工程地质条件	勘察区内主要出露的地层为第四系下更新统湛江组（Qz^）、第四系中更新统北海组（Qb）、第四系中更新统石卯岭组（Qs^）、第四系上更新统徐闻组（Qxw）、第四系全新统灯笼沙组（Qdl）、第四系全新统曲界组（Qq）。区内未见侵入岩发育。
水文地质条件	评价区地下水划分为松散岩类孔隙水和火山岩孔洞裂隙水两大类。评价区地下水位随季节性变化较大，水量一般，主要接受大气降水、侧向径流补给补给，以潜水蒸发排泄、地下迳流排泄和人工开采排泄。区内地下水顺地形从高往低流，总体流向为由北东往南西，通过地下潜水的形式向河流排泄。

（2）市政配套条件

本项目选址市政配套条件汇总分析详见表 12-1-2。

表 12-1-2 选址市政配套条件

市政配套条件	情况说明
交通运输方案	本项目垃圾运输路线主要为各个镇区及市区的垃圾中转站沿道路运往本项目。
给排水	本项目补充水源为市政自来水，生活用水采用市政自来水，由生活水泵加压后供水；循环水系统采用带机力通风冷却塔的二次循环供水系统。全厂垃圾渗滤液经处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）的循环冷却水补充用水水质标准，全部回用。
输配电	本项目用电为厂区自用电，输配电条件有利。

12.1.3 规划相符性分析

1、与《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》的相符性分析

根据《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》，“十三五”期间，全省新增生活垃圾无害化焚烧厂共 48 座，处理规模 62490 吨/日，建设投资 3411214 万元。在区域分布上，“粤西地区”焚烧发电厂项目焚烧发电厂项目 8 个；本项目属于《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》中“粤西地区”焚烧发电厂项目焚烧发电厂项目 8 个项目中的第 4 个，即：雷州市生活垃圾无害化处理场二期。

本项目的建设可妥善处理垃圾，节约集约利用土地资源，提高垃圾处理的效率与效益，与《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》相符。

2、与《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》的相符性分析

根据《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》，规划建设一个集垃圾焚烧、有机垃圾综合处理、垃圾综合回收利用和垃圾填埋为一体的功能完备的生活垃圾综合处理项目。

规划确定白沙镇郭宅村宝坑嵌为生活垃圾综合处理项目的选址，一期建设生活垃圾综合处理项目，二期建设生活垃圾焚烧发电厂。

一期工程已于 2015 年开动建设，2017 年 1 月试运营垃圾处理规模为 300 吨/日，位于本项目东侧 20m，主要服务于城区和客路镇，采用“垃圾分选+塑料造粒+可燃物质制燃料棒+有机质生物干化处理+惰性物质填埋”的工艺对生活垃圾进行无害化处理，分选处理后的可燃物（约 100t/d）转运至湛江市粤丰环保电力有限公司，其余于配套的卫生填埋场进行无害化填埋（位于本项目东南侧 500m）。但由于现阶段雷州市无害化填埋场的库容已基本填满，经处理后仍有大量生活垃圾需要委托外市县处置。

根据《关于将雷州市生活垃圾无害化处理 BOT 项目（第一期）资产评估值和雷州市镇（村）生活垃圾收运项目的建设资金纳入雷州市生活垃圾焚烧发电厂 PPP 项目建设资金的请示》（雷公用〔2018〕228 号），“原计划建设的第二期工程不再建设，改为建设市生活垃圾焚烧发电厂。”请示还提出“由于一期工程垃圾处理规模仅为 300 吨/日，而全市日产生活垃圾为 1148 吨/日，一期工程远远不能全部处理我市市区及各

镇的生活垃圾。为解决我市生活垃圾的收运和处理问题，生活垃圾焚烧发电厂项目建设规模为日处理垃圾 1500 吨/日，配置处理能力为 500 吨/日的机械式炉排焚烧炉，土建工程一次建成，首期安装 2 台焚烧炉和 2 台各 12MW（或 1 台 25MW）汽轮发电机组。”

2019 年 1 月 14 日于中共雷州市委十三届第 51 次常委扩大(四套班子)会议作出了关于此请示的同意批准。

本项目为《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》二期内容项目，本期规模为 1000t/d，远期将达到设定规模，本项目的选址为规划推荐的选址，因此，本项目的建设符合《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》。

3、与《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》环境影响报告书的审查意见》（湛环建（2015）72 号）的相符性分析

根据《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》环境影响报告书的审查意见》（湛环建（2015）72 号），对规划环评报告书中关于本项目提出了以下要求：

规划包含的具体建设项目应依法开展环境影响评价、项目的具体选址及环境可行性应通过环境影响评价进一步论证确定。

本项目为《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》中的二期内容项目，本项目依法通过环境影响评价进行论证，符合《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》环境影响报告书的审查意见》（湛环建（2015）72 号）的要求。

4、与《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2018）》的相符性

根据《城市环境卫生设施规划规范》（GB/T50337-2018）规定：“新建生活垃圾焚烧厂不宜邻近城市生活区布局，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应小于 300m。”

生活垃圾焚烧厂综合用地指标应符合下表的规定。

表 12-1-3 生活垃圾焚烧厂综合用地指标

类型	日处理能力（t/d）	用地指标（m^2）
I类	1200~2000	40000~60000

II类	600~1200	30000~40000
III类	150~600	20000~30000

注：日处理能力超过 2000t/d 的生活垃圾焚烧厂，超出部分用地按 30m²/（t·d）递增计算：日处理能力不足 150t/d 时，用地面积不应小于 1hm²。

生活垃圾焚烧厂单独设置时，用地沿边界应设置宽度不小于 10m 的绿化隔离带。

本项目厂址附近敏感点的距离都不少于 300m，离项目厂界最近的郭宅有 1185m。

本项目垃圾焚烧日处理能力为 1000t/d，属于II类，项目占地面积约 63786m²，符合上述综合用地指标。本项目根据规范要求用地沿边界设置宽度不小于 10m 的绿化隔离带。综上分析，本项目的建设符合《城市环境卫生设施规划规范》（GB/T50337-2018）的相关要求。

5、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2002）》

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2002）》的规定：（1）垃圾焚烧厂规模应包括：接收、储存与输送系统、焚烧系统、烟气净化系统、垃圾热能利用系统、残渣处理系统、自动化控制系统、电气系统，垃圾焚烧厂生产过程中输入与输出各类物质的计量装置，以及油品供应、压缩空气供应和化验、机修等其他辅助系统。（2）厂址选择应符合城市总体发展规划和城市环境卫生专业规划要求，厂址选择应综合考虑生活垃圾焚烧厂的服务区域、转运能力、运输距离、敏感目标少的区域等因素，（3）垃圾焚烧厂的全厂总图设计应根据厂址所在地区的自然条件，结合生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全、职生活，以及电力、通讯、热力、给水、排水、污水处理、防洪、排涝等设施，特别是垃圾热能利用的设施，经多方案综合比较后确定。垃圾焚烧厂的附属生产设施、生活服务设施等辅助设施，应根据社会化服务原则统筹考虑，避免重复建设。（4）总平面布置：垃圾焚烧厂应以垃圾焚烧厂房为主体进行布置，其他各项设施应按垃圾处理流程合理安排。（5）垃圾焚烧厂区道路的设置，应满足交通运输、消防、绿化及各种管线的敷设要求。（6）垃圾焚烧厂的绿化布置，应符合全厂总设计要求，合理安排绿化用地。厂区的绿化覆盖率应与当地城市绿化规定协调，且不应小于 30%。

本项目的规模、选址、总图设计、总平面设置、厂区道路、厂区绿化布置等均严格按照《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2002）》的相关要求执行。

综上分析，本项目的建设符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2002）》

的相关要求。

6、《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

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）相关规定，建设高标准清洁焚烧项目：（一）选择先进适用技术：遵循安全、可靠、经济、环保原则，以垃圾焚烧锅炉、垃圾抓斗起重机、汽轮发电机组、自动控制系统、主变压器为主设备，综合评价焚烧技术装备对自然条件和垃圾特性的适应性、长期运行可靠性、能源利用效率和资源消耗水平、污染物排放水平。应根据环境容量，充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素，优化污染治理技术的选择，污染物排放应满足国家、地方相关标准。（二）推进产业园区建设：积极开展静脉产业园区、循环经济产业园区、静脉特色小镇等建设，统筹生活垃圾、建筑垃圾、餐厨垃圾等不同类型垃圾处理，形成一体化项目群，降低选址难度和建设投入。优化配置焚烧、填埋、生物处理等不同种类处理工艺，整合渗滤液等污染物处理环节，实现各种垃圾在园区内有效治理，提高能源综合利用效率。（三）严控工程建设质量：生活垃圾焚烧项目建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范以及地方标准的要求，落实建设单位主体责任，完善各项管理制度、技术措施及工作程序。项目建设各方要正确处理质量与进度、成本之间的关系，合理控制项目成本和建设周期，实现专业化管理，文明施工。严禁通过降低工程和采购设备质量、缩短工期、以次充好、偷工减料等恶意降低建设成本。（四）合理确定补贴费用。分析项目投资与运行费用，应明确处理规模、建设期、建设水平、工艺设备配置、垃圾热值、分期建设、运营期限、余热利用方式等边界条件，充分考虑烟气、渗滤液和灰渣的处理要求。垃圾处理补贴评价内容包括工程分析、垃圾处理补贴费用分析、其他成本节约与合法收益分析三部分。（五）加强飞灰污染防治：在生活垃圾设施规划建设运行过程中，应当充分考虑飞灰处置出路。鼓励跨区域合作，统筹生活垃圾焚烧与飞灰处置设施建设，并开展飞灰资源化利用技术的研发与应用。严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。

本项目将根据以上规定内容，进行高标准建设，在设备的选择技术、产业园区的建设工程建设质量、项目补贴费用、加强飞灰污染防治等均严格按照《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）的相关要求执行。

综上分析，本项目与《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）是相符的。

7、《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）的相符性

根据《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）的规定：（二）超前谋划生活垃圾焚烧发电项目选址：省级城乡规划主管部门会同相关部门组织指导市（县）人民政府依法做好生活垃圾焚烧发电项目选址工作。项目选址应符合与“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，尽量远离生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，设定防护距离，明确四至边界，合理安排周边项目建设时序，不得因周边项目建设影响生活垃圾焚烧发电项目选址落地。鼓励利用既有生活垃圾处理设施用地建设生活垃圾焚烧发电项目；

本项目不涉及生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，设定防护距离，明确四至边界，合理安排周边项目建设时序，综上分析，本项目与《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）是相符的。

8、与相关环境保护规划的协调性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》中提出：以深圳、广州为突破口，在珠江三角洲地区建立完善的垃圾分类收集系统，逐步向粤东、粤西地区和山区全面推广，到 2010 年全省城镇生活垃圾分类收集率达到 60%。完善农村生活垃圾收集系统，到 2010 年农村生活垃圾收集率达到 70%。在广州、深圳、揭阳、湛江、韶关、清远等市建立区域性废纸、金属、玻璃、塑料和橡胶分拣加工集散中心，全省各区、镇建设 1 个以上的垃圾回收站，提高生活垃圾资源化利用水平。科学规划并加快生活垃圾无害化处理设施建设，到 2010 年，全省城镇生活垃圾无害化处理率达 80%以上。本项目建设符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》要求，本项目选址范围内不涉及《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》中相关严格控制区域。

12.1.4 与选址规范的相符性分析

12.1.4.1 垃圾焚烧发电厂选址原则

综合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）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）等文件的要求，生活垃圾焚烧发电厂的选址应遵循以下基本原则：

（1）焚烧厂的选址，应符合城市总体规划、环境卫生专业规划以及国家和行业现行相关标准的规定，并应通过环境影响评价的认定。

（2）厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。

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

（4）厂址应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在地震断裂层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区。

（5）厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁。必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合国家现行标准《防洪标准》（GB50201）的有关规定。

（6）厂址与服务区之间有良好的道路交通条件。

（7）场址选择时，应同时确定灰渣处理和处置的场所。

（8）厂址应有满足生产、生活的供水水源以及污水排放条件。

（9）厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网。

（10）对于利用垃圾焚烧热能供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可行性和经济性等因素。

（11）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，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的区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目。

12.1.4.2 本项目选址与相关原则的相符性分析

结合现场调查情况及前面相关规划相符性分析结果，对本项目选址与相应选址原则的相符性分析如下，具体见表 12-1-4。

表 12-1-4　本项目选址与相应选址原则相符性一览表

序号	内容	相符性分析	相符性
1	应符合城市总体规划、环境卫生专业规划以及国家和行业现行相关标准的规定，并应通过环境影响评价的认定。	符合城市总体规划、环境卫生专业规划，并按要求开展环境影响评价。	**符合**
2	厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。	选址比较中已综合考虑相关因素。	**符合**
3	厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。	本项目选址评价范围内敏感目标较少，主要为居住区。	**符合**
4	厂址应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在地震断裂层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区。	工程勘察结果显示本项目选址备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件。	**符合**
5	厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁。必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合国家现行标准《防洪标准》（GB50201）的有关规定。	厂区设计有防洪设计，设计标准按 50 年一遇洪水设计，按 100 年一遇洪水校核，基本不受到洪水或内涝威胁。	**符合**
6	厂址与服务区之间有良好的道路交通条件。	本项目垃圾运输路线主要从垃圾中转站从国道运往厂区，交通便利。	**符合**
7	场址选择时，应同时确定灰渣处理和处置的场所。	已按要求确定灰渣处理和处置的场所。	**符合**
8	厂址应有满足生产、生活的供水水源以及污水排放条件。	本项目补充水源为市政自来水，生活用水采用市政自来水，由生活水泵加压后供水；循环水系统采用带机力通风冷却塔的二次循环供水系统。废水不排放。	**符合**
9	厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网。	本项目的输配电条件有利。	**符合**
10	对于利用垃圾焚烧热能供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可行性和经济性等因素。	预留热能供热。	**符合**
11	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，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的区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目。	不在上述规定的区域内。	**符合**

从表 12.1-4 的相符性分析一览表中可以看出，本项目选址是符合垃圾焚烧发电厂的相应选址原则的。

12.1.5 选址与相关法律法规的相符性分析

（1）与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》第五十九条　禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

本项目用地红线范围位于二级水源保护区之外，因此，本项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》的要求。

（2）与《广东省饮用水源水质保护条例》的相符性分析

根据《广东省饮用水源水质保护条例》，第十五条　饮用水地表水源保护区内禁止建设下列项目：

（一）新建、扩建排放含有持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、铬等污染物的项目；

（二）设置排污口；

（三）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈、油气管道和废弃物回收场、加工场；

（四）设置占用河面、湖面等饮用水源水体或者直接向河面、湖面等水体排放污染物的餐饮、娱乐设施；

（五）设置畜禽养殖场、养殖小区；

（六）其他污染水源的项目。

第十六条　饮用水地表水源保护区内禁止下列行为：

（一）排放、倾倒、堆放、填埋、焚烧剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物、粪便及其他废弃物；

（二）从事船舶制造、修理、拆解作业；

（三）利用码头等设施装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；

（四）运输剧毒物品的车辆通行；

（五）使用剧毒和高残留农药；

（六）破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；

（七）使用炸药、有毒物品捕杀水生动物；

（八）开山采石和非疏浚性采砂。

本项目用地红线范围位于二级水源保护区之外，因此与《广东省饮用水源水质保护条例》相符。

12.2 项目可行性分析

12.2.1 项目建设的必要性

（1）国家政策要求

2011 年 4 月，国务院发布《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），《意见》要求：到 2015 年，全国城市生活垃圾无害化处理率达到 80%以上；到 2030 年，全国城市生活垃圾基本实现无害化处理，全面实行生活垃圾分类收集、处置。城市生活垃圾处理设施和服务向小城镇和乡村延伸，城乡生活垃圾处理接近发达国家平均水平。

（2）地方政策要求

2012 年 1 月，广东省人民政府办公厅印发《关于进一步加强我省城乡生活垃圾处理工作实施意见》的通知，《意见》要求：到 2015 年，全省城镇生活垃圾无害化处理率达 85%以上，其中珠江三角洲地区达 90%以上，其他地区达 75%以上。全省所有县（市）均建成生活垃圾无害化处理场（厂），实现城区生活垃圾无害化处理。生活垃圾收运处理模式进一步完善，收运处理覆盖范围进一步扩大，50%的建制镇实现生活垃圾无害化处理，广州、深圳市的餐厨垃圾收运处理系统成熟完善，并力争创建全国垃圾分类示范城市；其他地级市及顺德区初步建成餐厨垃圾收运处理系统。建立较完善的全省城乡生活垃圾处理监管机制。到 2020 年，所有的城市、珠江三角洲地区所有的建制镇和其他地区 80%的建制镇实现生活垃圾无害化处理，餐厨垃圾收运处理系统成熟完善。到 2030 年，城乡生活垃圾无害化收运处理范围实现全覆盖，全面实现生活垃圾分类收集、分类运输和分类处置。

2017 年 4 月，广东省发改委发布《《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》》（粤府办（2012）113 号），《规划》要求：到 2018 年末，全省生活垃圾无害化处理率达 95%以上，2020 年达到 100%；到 2020 年末，全省生活垃圾焚烧处理能力达到生活垃圾无害化处理总能力的 60%以上。

（3）项目建设具有良好的社会、环保及经济效益

雷州市经过多年的发展经济上有一定的实力，城市基础设施尤其是交通设施方面已取得了较大的成就，污水治理设施的建设正在抓紧推进，而生活垃圾处理设施相对

滞后，影响经济发展环境，解决城市生活垃圾的处理处置问题，是实现优化创业环境和生活环境的主要目标之一。本项目的建设和运营，届时将承担全市的生活垃圾的处理，可以合理地、有效地和较为经济地解决城市垃圾污染及资源回收问题，为雷州市营造一个整洁的城市市容环境，改善城市面貌、生态环境，投资环境和生活环境将能进一步吸引境内外的投资者，对实现经济的可持续发展有重大的意义。

生活垃圾焚烧发电厂的建设，可以有效地解决当前雷州市生活垃圾无害化处理的问题，使雷州市生活垃圾无害化处理项目一期工程分选后的物料的出路问题也得到妥善合理的处理。垃圾焚烧实现了减量化、无害化和资源化，能有效控制二次污染，对周围环境的影响极小，具有较好的环境效益。有利于巩固雷州市改善生态、生活环境，实现创建广东省卫生城市的目标。

本项目根据国家有关文件的精神，选择社会投资主体进行垃圾焚烧发电厂的投资和运营，对减轻政府的一次性投资负担和建设运营风险有较大的俾益。生活垃圾处理工艺采用焚烧发电，充分利用了垃圾中的热值资源，产生蒸汽并用于发电用以补偿运营期的部份费用。投资方可在特许经营期内获得合理的利润，使政府、企业达到双赢的目的。

12.2.2 规划相符性

（1）大气污染防治规划

《重点区域大气污染防治十二五规划》（环发（2012）130 号）、《大气污染防治行动计划》（国发（2013）37 号）对工业企业、面源污染、移动源污染等主要污染源提出了具体的整治要求，针对火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等企业以及燃煤锅炉项目的脱硫、脱硝、除尘工程建设提出了具体的实施目标。上述 2 个规划及计划均未对生活垃圾焚烧处理项目（市政公用项目）提出具体的监管要求，但《大气污染防治行动计划》（国发（2013）37 号）明确提出“在积极有序发展水电，开发利用地热能、风能、太阳能、**生物质能**，安全高效发展核电。到 2017 年，运行核电机组装机容量达到 5000 万千瓦，非化石能源消费比重提高到 13%”，生活垃圾作为生物质能的一种，本项目在焚烧生活垃圾的同时还进行发电，符合“国发（2013）37 号”提到的上述要求。同时，本项目采取“SNCR 脱硝+旋转喷雾半干法脱酸+活性炭喷射吸附+袋式除尘”的烟气处理组合工艺，能有效去除项目焚烧过程中产生的氮氧化合物、二

氧化硫及颗粒物等大气污染物，可见，本项目的建设与“环发（2012）130 号”及“国发（2013）37 号”是不相悖的。

《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017）》（粤府（2014）6 号）提出“对排放二氧化硫、氮氧化物的建设项目，珠三角地区实行现役源 2 倍削减量替代，其他地区实行现役源 1.5 倍削减量替代。对排放可吸入颗粒物和挥发性有机物的建设项目，珠三角地区逐步实行减量替代，其他地区实行等量或减量替代”，本项目 NOx、SO_2 的排放量分别为 203.90t/a、50.96t/a。总量控制指标由雷州市环保局统一分配。可见本项目可以满足“粤府（2014）6 号”要求的“二氧化硫、氮氧化物的建设项目，其他地区实行现役源 1.5 倍削减量替代”。

（2）环境保护规划

1）《广东省主体功能区规划的配套环保政策》

为加强环境保护，建立与主体功能区相适应的环境政策体系，提升广东省生态文明建设水平，根据《关于进一步加强环境保护推进生态文明建设的决定》、《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府（2012）120 号）等文件要求，制定了《广东省主体功能区规划的配套环保政策》，该文件明确提出“统筹推进城镇生活污水、**垃圾处理设施建设**，构建城乡一体的污水和垃圾处理系统”，本项目的建设对解决雷州市的生活垃圾出路问题起到明显的促进作用，有利于生活垃圾的集中处理处置，是符合《广东省主体功能区规划的配套环保政策》的相关要求的。

2）《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》

《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》提出“珠三角地区以环境调控促转型升级，优化发展”，“鼓励无污染或轻污染产业发展、推进传统优势产业转型升级、严控高污染高能耗项目、积极推动能源结构调整”、“生态发展区新建项目要达到国际清洁生产先进水平；改、扩建项目要达到国内清洁生产先进水平”。本项目位于生态发展区内，作为垃圾集中处置工程，项目将采取“SNCR 脱硝+旋转喷雾半干法脱酸+活性炭喷射吸附+袋式除尘”的烟气处理组合工艺，垃圾渗滤液处理达标后回用于厂区，项目烟气各项指标排放限值达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及欧盟标准 2010/75/EU 的严者。可见本项目可以达到国内乃至国际清洁生产先进水平，本项目与《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导

意见》是相符的。

3）《广东省环境保护“十三五”规划》

《广东省环境保护“十三五”规划》指出，需提高城市生活垃圾处理减量化、资源化和无害化水平，加快推进“一县一场、一镇一站、一村一点”建设，实现城乡生活垃圾收运处理设施全覆盖，到 2020 年全省城镇生活垃圾无害化处理率达到 98%以上。鼓励有条件的地区推广使用焚烧发电、水泥窑协同处置、生物处理等综合处理方式，鼓励区域处理设施共建共享和技术集成创新。

本项目的建设有利于提高生活垃圾处理率，符合《广东省环境保护“十三五”规划》要求。

4）《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》

根据《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》，重金属重点防控区分为国家重点防控区和省重点防控区。国家重点防控区：珠三角电镀区、韶关大宝山矿区及周边地区、韶关凡口铅锌矿周边地区、韶关浈江区、韶关乐昌市、汕头潮阳区、清远清城区。省重点防控区：茂名市高州市、茂南区，云浮市云城区、云安区。

相关政策要求：

1．严格控制新增重金属污染物排放。

继续严格实施重金属污染防治分区防控策略，重金属污染重点防控区内禁止新建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目，现有技术改造项目应通过实施“区域削减”，实现增产减污。重金属污染防控非重点区新、改扩建重金属排放项目，应严格落实重金属总量替代与削减要求，严格控制重点行业发展规模。强化涉重金属污染行业建设项目环评审批管理，严格执行环保“三同时”制度。涉重金属行业分布集中、发展速度快、环境问题突出的地区应进一步严格环境准入标准，强化清洁生产和污染物排放标准等环境指标约束。全面提升重点区域和重点行业污染治理和清洁化水平，降低重金属污染物排放强度，到 2020 年，全省重点行业重点重金属排放量比 2013 年下降 12%。

2．强化涉重产业空间布局管控。

强化规划引导，根据区域重金属环境承载能力和环境风险防范要求，合理确定区域涉重金属排放项目空间布局。严格实施《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，

严格执行产业发展政策和重点行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼等行业企业。加快推动重污染企业退出，各地要对城市建成区内现有电镀、有色金属、化学原料及化学制品制造等污染较重的企业进行排查并制定搬迁改造或依法关闭计划。

本项目位于雷州市白沙镇，不属于国家和省重金属重点防控区，因此项目的建设符合《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》的相关要求。

5）《湛江市环境保护“十三五”规划》

提升生活垃圾无害化处理能力，城区和县市发展以生活垃圾焚烧为主，卫生填埋为辅的处理模式，乡镇和农村地区发展堆肥等就近资源化、减量化或卫生填埋的处理模式，完善“收集—转运—分拣—处置”的生活垃圾处理体系。推进生活垃圾源头减量化、资源化，加强源头分类投放、分类收集、分类运输管理，以赤坎居住片区、霞山居住片区、海东新区居住片区等为重点推行垃圾分类。到 2020 年，全市生活垃圾无害化处理率达到 91%以上。

本项目的建设有利于提高生活垃圾焚烧率和生活垃圾处理率，符合《湛江市环境保护“十三五”规划》要求。

（3）广东省主体功能区划

对照《广东省主体功能区划》及其图件，本项目位于雷州林业局邦塘林队 2051 号林班，属于生态发展区域中的国家级粮食主产区。

生态发展区域环境政策要求：在生态发展区域，加强环保基础设施建设和环境监管，通过治理、限制或关闭排放污染物企业等手段，实现污染物排放总量持续下降和环境质量状况达标。在生态发展区域，按照生态功能优先原则设置产业准入环境标准；从严控制排污许可证发放。生态发展区域要加大水资源保护力度，适度开发利用水资源，加强水土保持和生态环境修复与保护。

本项目属于环保基础设施建设，项目建设符合产业准入政策，项目建设过程加强水土保持措施和生态环境修复和保护措施，因此，项目建设符合《广东省主体功能区划》的要求。

（4）城市总体规划

在《雷州市城市总体规划（2010-2035）》规划提出：保障饮用水源安全，饮用水

源水质达标率 100%。到 2015 年污水处理率达 80%以上。加快无害化垃圾处理场建设，到 2015 年垃圾无害化处理率达 85%以上。实施工业、建筑、交通运输等重点领域节能减排。加强对重点大气、水污染源监控。严格执行环境影响评价制度，坚决执行环保部门第一审批权和一票否决权。积极倡导低碳生活，建立社区便民回收点，完善再生生活资源和工业固废物回收体系。开展绿色生态社区试点，高标准推动绿色建筑、社区绿化、生活污染处理等设施建设。

根据上述规划内容，本项目建设符合城市总体规划要求。

（5）土地利用规划

本项目用地属于公用设施用地，符合《雷州市土地利用规划 2015-2020》。

12.2.3 项目建设规范符合性分析

12.2.3.1 《生活垃圾处理技术指南》（建城（2010）61 号）要求的相符性

本项目与《生活垃圾处理技术指南》（建城（2010）61 号）各项相关要求的对应落实情况详见表 12-2-1，从表 12-2-1 分析表明，本项目在垃圾处理技术的选用、项目建设及项目运行监管方面的设计均符合《生活垃圾处理技术指南》（建城（2010）61 号）的各项相关要求，因此是符合《生活垃圾处理技术指南》（建城（2010）61 号）要求的。

表 12-2-1　本项目与《生活垃圾处理技术指南》要求对应一览表

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。	配套成熟可靠的烟气净化系统，污染物排放执行标准严于国家排放标准，焚烧炉渣近期填埋，远期综合利用，飞灰运往生活填埋场专区处理。
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要求，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标准 GB 18485》等相关标准以及各地地方标准的要求。	本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。
	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。	垃圾贮坑容积能够储存 7 天以上额定焚烧量，底部设有渗滤液收集系统，垃圾贮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℃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℃以上，停留时间不低于 2s，焚烧炉渣热灼减率<3%。
	烟气净化系统必须设置袋式除尘器，去除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，并宜设置脱硝氧化物系统或预留该系统安装位置。	采用“SNCR 脱硝+旋转喷雾半干法脱酸+活性炭喷射吸附+袋式除尘”组合式烟气净化工艺，对焚烧烟气中的颗粒物（烟尘）、酸性气体、氮氧化物、重金属和二噁英进行净化。

	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℃温度区的滞留时间；设置活性炭粉等吸附剂喷入装置，去除烟气中的二噁英和重金属。	焚烧过程实施“3T”措施减少二噁英的合成，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。	本项目新建 80 米高烟囱，满足要求，烟囱高出周边最高建筑物 3 米以上。
	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。
运行监管要求	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。
	应监控生活垃圾贮坑中的生活垃圾贮存量，并采取有效措施导排生活垃圾贮坑中的渗滤液。渗滤液应经处理后达标排放，或可回喷进焚烧炉焚烧。	监控垃圾贮坑中的贮存量，储坑收集的渗滤液进行深度处理，产生的浓液回喷以及送至调节池，作为石灰浆制备、半干式反应塔降温补充水，残渣送至垃圾坑。
	应实现焚烧炉运行状况在线监测，监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℃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定期抽检工作。	配套在线监测，监测项目不少于指南要求，并根据实际情况增加指标，在厂界显著位置设置公示牌，便于公众随时监督烟气排放状况，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℃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，每年进行不少于两次二噁英监测，并积极配合相关部门的不定期抽检。
	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。	生产线每日产生的炉渣、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，飞灰采用密闭方式运输。
	对焚烧炉渣热灼减率至少每周检测一次，并作相应记录。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 GB 16889》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，焚烧飞灰运往填埋场专区填埋。
	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，并与雷州市环保局联网。
	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，加强通风措施。
	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。	定期检查和维护。
	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。

12.2.3.2《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）》的相符性

为了贯彻执行国家的各项要求，本项目的建设必须与 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，各项落实措施统计如表 12-2-2。

从表 12-2-2 分析的结果表明，本项目建设基本符合环发〔2008〕82 号文关于垃圾焚烧设施建设的要求。

表 12-2-2　本项目落实 2008 年 82 号文要求一览表

要求		相关要求落实情况分析	符性
厂址选择	进炉垃圾平均低位热值高于 5000 千焦/千克	见前面相关分析	符合
	卫生填埋场地缺乏		
	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		
	一般不得在城市建成区、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的区域新建		

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，执行设计标准严于国家标准要求。	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》(GB18485-2001)表3要求；对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段为0.1TEQng/m^3）	烟气污染物低于国家现行标准及欧盟标准排放	符合
	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SNCR脱硝系统	符合
	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烟温、烟气量、烟尘、HCl 、SO_2、NO_x、CO的浓度，同步监测炉膛温度、含氧量与活性炭施用量。	符合
	酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行	冷却水回用，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	设置垃圾渗滤液处理系统，自行处理达标后回用；设有足够容积的调节池。	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	污泥脱水后回炉焚烧。渗滤液浓液回喷。	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	炉渣对金属进行分离回收，然后按《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。	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	按要求进行焚烧炉渣热灼减率检查，焚烧飞灰运往生活填埋场专区填埋。	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。在非正常工况下，须采取有效的除臭措施	按要求设计并配套除臭措施，配备除臭剂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止垃圾渗滤液的滴漏措施，应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车	由雷州市政府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，配备除臭剂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（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于 300 米	本项目卫生防护距离按厂界外 300m 范围执行。	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。	根据最终核算的污染物排放结果，由雷州市环保局给出区域平衡方案，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 号）开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析，对持不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。	按要求开展调查和进行专章分析。	符合

符合现状监测及影响预测	在焚烧电厂投产前现状监测：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 1 个；厂址区域主导风向的上、下风向各设 1 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。	按照投产前监测计划，建设单位项目投产前在厂址全年主导风向上风向、厂址全年主导风向下风向最近敏感点以及厂址全年主导风向下风向污染物最大落地浓度点进行一期大气中二噁英监测，在厂址全年主导风向上风向及厂址全年主导风向下风向污染物最大落地浓度点进行一期土壤二噁英监测。	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/m^3）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	按照导则规定的二级评价要求进行大气环境影响预测。	
	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其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

12.2.3.3 《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）的相符性

根据《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），“在土地资源紧缺、人口密度高的城市要优先采用焚烧处理技术”，同时要提高运行水平，“焚烧设施运营单位要足额使用石灰、活性炭等辅助材料，去除烟气中的酸性物质、重金属离子、二噁英等污染物，保证达标排放。新建生活垃圾焚烧设施，应安装排放自动监测系统和超标报警装置。运营单位要制定应急预案，有效应对设施故障、事故、进场垃圾量剧增等突发事件。切实加大人力财力物力的投入，解决设施设备长期超负荷运行问题，确保安全、高质量运行。建立污染物排放日常监测制度，按月向所在地住房城乡建设（市容环卫）和环境保护主管部门报告监测结果。”

本项目选址位于采用焚烧技术处理垃圾符合“在土地资源紧缺、人口密度高的城市要优先采用焚烧处理技术”的要求。

本项目实施后配套的烟气净化系统使用石灰、活性炭等辅助材料，去除烟气中的酸性物质、重金属离子、二噁英等污染物，保证达标排放。

本项目实施后将根据规范要求安装自动监测系统和超标报警装置。

本项目施后将根据实际情况进一步完善落实应急预案，加强对设施突发故障、进场垃圾量剧增等突发事件的应变能力。

本项目将投入大量的资金和管理力度解决设施设备长期超负荷运行问题，确保稳定、安全运行。工程实施后按环保要求建立日常监测制度，在线监测系统与雷州市环保局联网，在厂界显著位置设置公示牌，主动接受社会各界监督。

综上分析，本项目的建设符合《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）的相关要求。

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

（1）本项目将采取“SNCR 脱硝+旋转喷雾半干法脱酸+活性炭喷射吸附+袋式除尘”的烟气处理组合工艺，垃圾渗滤液处理达标后回用于厂区，飞灰稳定化处置，项目烟气各项指标排放限值达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准及欧盟标准的严者。

（2）本项目的选址符合当地的城乡总体规划、环保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。通过废气无组织排放计算及环发（2008）82 号文综合考虑取得项目卫生防护距离，为厂界外扩 300m 包络线范围。

（3）项目生活垃圾的运输采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗散、气味泄露和污水滴漏；生活垃圾贮坑设施和渗滤液收集设施采取封闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态，臭气经收集后进入焚烧炉中焚烧。

（4）本项目每台焚烧炉单独设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置，处理后的烟气排放筒采用多筒集束式排放，项目烟囱高度为 80m。

（5）本项目将按照 GB/T16157 的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1 米处设置不小于 $3m^2$ 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源（220V）以便放置采样设备，进行采样操作。

（6）本项目将设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。焚烧炉运行工况在线监测指标将至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。

（7）本项目烟气在线监测装置安装要求将按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测结果将采用电子显示板进行公示并与当地环保行

政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。烟气在线监测指标将至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢等指标。

经综合分析，本项目的选址、技术要求、运行要求及监测要求等均严格按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的相关要求执行。

本项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）是相符的。

12.2.3.5 《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》的相符性

本项目与《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）各项相关要求的对应落实情况详见表 12-2-3，从表 12-2-3 分析表明，本项目各方面的设计均符合《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）的各项相关要求。

表 12-2-3　本项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》要求对应一览表

序号	《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》要求	本项目实施情况	是否符合
1	项目建设应当符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。	经分析，项目符合广东省主体功能区区划、雷州市城市总体规划，土地利用规划及相关的环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划，符合《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》、《雷州市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2012-2020）》及其规划环评的要求。经了解目前广东省还没有公布实施生活垃圾焚烧发电专项规划，根据《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》，“粤西地区”布置焚烧发电厂项目焚烧发电厂项目 8 个；本项目属于《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》中“粤西地区”焚烧发电厂项目焚烧发电厂 8 个项目中的第 4 个”。本项目应当纳入以后的生活垃圾焚烧发电专项规划，并同时需满足生活垃圾焚烧发电专项规划环评要求。	符合
2	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。	项目选址不在自然保护区、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。	符合

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。 焚烧炉主要技术性能指标应满足炉膛内焚烧温度≥850℃，炉膛内烟气停留时间≥2 秒，焚烧炉渣热灼减率≤5%。应采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，即保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）和过量的空气（Excess-Air）。	项目选用先进的机械炉排炉，焚烧温度控制在 850℃以上，停留时间不低于 2s，焚烧炉渣热灼减率<3%。	符合
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求，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率。	项目按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要求，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率，水循环利用率达 97%。	符合
5	生活垃圾运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。	项目采用后装压缩式垃圾运输车为封闭的垃圾运输车，符合要求	符合
6	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。	本项目采用双筒集束式排气筒，烟气排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及欧盟标准 2010/75/EU 的严者。	符合
7	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。	本项目生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等采取了密闭负压措施，并保证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通过一次风送入焚烧炉高温处理，停炉等状态下恶臭经收集除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求后排放。	符合
8	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。	本项目垃圾渗滤液及车辆清洗废水送入渗滤液处理中心处理达到回用水标准回用于冷却塔，项目设置有 450m^3 的事故池，项目废水不外排。 项目地下水进行分区防治，垃圾坑、渗滤液处理设施列为重点防渗区。	符合

9	选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。	项目采取有效的降噪措施，经预测，项目厂界噪声达标。	
10	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中 6.3 条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。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。	本项目飞灰经固化后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中 6.3 条要求进入生活垃圾填埋区填埋，产生的污泥在厂内焚烧处置，浓缩液进行回喷处理。	符合
11	识别项目的环境风险因素，重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等，制定环境应急预案，提出风险防范措施，制定定期开展应急预案演练计划。	建设单位制定环境应急预案，按环评提出的风险防范措施执行，定期开展应急预案演练。	符合
12	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。	本项目设置了厂界外 300m 的环境防护距离，距离内无居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。	符合
13	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。 对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。 落实环境空气、土壤、地下水等环境质量监测内容，并关注土壤中二噁英及重金属累积环境影响。	项目每台生活垃圾焚烧炉单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置，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。 项目运行后，将对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。 项目制定并落实环境监测计划，运营期进行环境空气、土壤、地下水等环境质量监测，关注土壤中二噁英及重金属累积环境影响。	符合

14	按照相关规定要求，针对项目建设的不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确参与方式、时间节点等具体要求。提出通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。	项目运营后，通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。	符合
15	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。	建设单位按照环评要求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。	符合
16	鼓励制定构建“邻利型”服务设施计划，面向周边地区设立共享区域，因地制宜配套绿化或者休闲设施等，拓展惠民利民措施，努力让垃圾焚烧设施与居民、社区形成利益共同体。	项目努力建设成雷州市的标志性的垃圾焚烧发电厂，努力让垃圾焚烧设施与居民、社区形成利益共同体。	符合

12.2.4 总平面布置的合理性分析

本项目总平面布置原则：合理分区、安全原则、符合环保要求等。

根据雷州市气象站的 20 年观测资料可知，项目所在区域全年主导风为东风，从项目总平面布置图上看，项目办公区位于厂区的北部，位于主导风的侧风向，可见本项目在生产过程中所产生的废气对办公区的影响较小，布局是合理可行的。

本项目将冷却塔安装在靠近道路的位置，通过有效的降噪措施使东南西北厂界昼间和夜间的噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，噪声源布局基本合理。

从风险评 价章节可知：氨水泄漏等风险事故对敏感点的影响较小，因此从环境风险角度分析本项目总图布置合理。

综上所述，本项目的平面布局是基本合理的。

13 总量控制

根据《“十三五”生态环境保护规划》（国发（2016）65 号）和《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环（2016）51 号），结合该项目工程特征，确定其污染物总量控制因子为：

（1） 废气污染物：SO_2、NO_x、烟尘、Pb、Hg、二噁英。

（2）废水污染物：本项目废水在厂区内回用，无需申请总量指标。

该项目在强化各类污染源源头控制和末端治理的前提下，所排放的污染物能符合排放标准或者排放量小于排放限值。基于此种情况下，核定该项目正常生产所需污染物排放总量见表 13-1-1。

表 13-1-1 该项目污染物总量控制指标建议

污染源类别	控制指标	单位	建议值
废气	SO_2	t/a	169.92
	NO_x	t/a	339.84
	烟尘	t/a	33.92
	Pb	t/a	0.850
	Hg	t/a	0.0068
	二噁英	gTEQ/a	0.17

根据《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017 年）》（粤府（2014）6 号），本项目 SO_2、NO_x 和烟尘排放总量需实行 1.5 倍消减替代。经计算，本项目大气污染物所需消减替代量见表 13-1-2。

表 13-1-2 项目大气污染物所需消减替代量一览表

污染源类别	控制指标	单位	消减替代量
废气	SO_2	t/a	254.88
	NO_x	t/a	509.76
	烟尘	t/a	50.97

14　环境影响评价结论

14.1 项目概况

雷州市生活垃圾焚烧发电厂选址于雷州林业局邦塘林队 2051 号林班，项目规划总用地面积为 101.295 亩。本项目建设规模为 2 台 500t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉，日处理垃圾 1000 吨，设计年运行时间 8000 小时，年发电量约为 1.42×10^8kWh，建设内容包括：生活垃圾焚烧发电厂、渗滤液处理系统及相应配套设施。工程总投资约 53504.9 万元，其中环保投资 8000 万元，占总投资 14.95%。

14.2 区域环境质量现状

（1）环境空气

雷州市各项基本因子均未出现超标，项目所在区域判定为环境空气质量达标区。

补充监测结果表明：SO_2、NO_2、CO、PM_{10} 的小时浓度监测值均低于相关评价标准值，最大占标率均小于 1，未出现超标情况。

CO、HCl、$PM_{2.5}$ 的日均浓度监测值均低于相关评价标准值，最大占标率均小于 1，未出现超标情况。

O_3 的 8 小时浓度监测值均均未检出。

HCl、H_2S、NH_3、CH_3SH、的一次浓度监测值均低于相关评价标准值，最大占标率均小于 1，未出现超标情况。

As、Pb、Hg、的日均浓度均未检出；

Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、Cd、Tl、臭气浓度和二噁英暂无评价标准，本次调查结果可作为垃圾焚烧设施运行前的本底调查数据。Sb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、Cd、T 的日均浓度均未检出；臭气浓度的瞬时浓度小于 10；二噁英的 24 小时平均值最大为 0.065 pgTEQ/Nm^3。

（2）地表水环境

平原水库排洪河三个断面中，W1、W2、W3断面的氨氮出现超标，阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚、硫化物、氰化物、六价铬、铜、汞、铅未检出，其他因子均

为出现超标；平原水库W4的氨氮出现超标，BOD_5有一天出现超标，阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚、硫化物、氰化物、六价铬、铜、汞、铅未检出，其他因子均为出现超标。

综上所述，平原水库排洪河水质现状不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准，平原水库水质现状不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。根据现场调查，项目所在地附近的禽畜养殖的养殖废水均未收集集中处理，因此评价认为W1、W2、W3断面的CODcr、BOD5、氨氮、总磷、粪大肠菌群出现超标的原因可能是其邻近的禽畜养殖的养殖废水直接或间接排入所致；平原水库的超标因子为氨氮、总磷，其邻近的禽畜养殖的养殖废水未集中收集处理，因此评价认为平原水库水质超标原因为其邻近的禽畜养殖的养殖废水排入所致。

（3）地下水环境

D4 的 pH 值（偏酸）出现超标；D6 的氯化物出现超标；D4 的硝酸盐出现超标；D6 的耗氧量出现超标；D6 的铅出现超标；除 D4 外各点位的铁均出现超标；各点位的锰均出现超标；各点位的菌落总数出现超标；D6 的浊度出现超标。

综上所述，项目所在区域地下水水质现状不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，根据《广东省地下水功能区划》，本项目所在地区域属于规划的“粤西湛江雷州北部分散式开发利用区”，评价认为区域地下水各指标出现超标，是由项目附近周边填埋场建设初期采用的填埋方式比较落后，垃圾渗滤液易下渗进入含水层中污染地下水所致。

（4）声环境

监测结果表明，项目各厂界昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。

（5）土壤环境

T1~T4 各取样点的土壤污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）；T5~T6 两个取样点的土壤污染物含量低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值；表明评价范围内场地及周边土壤环境质量现状较好。

14.3 环境影响预测结论

14.3.1 大气环境影响预测

（1）大气预测评价结论

大气环境影响预测表明，本项目建成后，经采取有效措施，区域环境空气中 SO_2、NO_2、HCl、PM_{10}、Pb、Cd、Hg、二噁英、H_2S、NH_3、甲硫醇浓度均能满足相应环境质量标准；在 120%负荷工况、启、停炉时烟气排放、烟气处理设施事故排放（滤袋破损）、烟气处理设施事故排放（旋转喷雾头故障）时，网格点和敏感点处相应污染物落地浓度远小于相应标准限值，但较正常排放影响较大。为此，项目运营期应加强烟气浓度排放跟踪监测，并定期对烟气处理设施进行维护检修，一旦发现烟气处理设施故障时应及时停产检修。

本项目无需要设置大气环境防护距离。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发（2008）82 号），新改扩建的生活垃圾焚烧发电类项目，其环境防护距离不小于 300m，此范围内无村庄、学校、医院等环境敏感点，满足环境防护距离设置要求。

14.3.2 地表水环境影响预测

由于项目正常情况下，全厂废污水不外排；厂区设置了足够容积的事故应急池和调节池，确保事故状态下废水不外排。

因此，本项目建设基本不对区域地表水环境产生影响。

本项目的水污染防治措施在技术上是可行的。

14.3.3 地下水环境影响预测

本项目填埋场、垃圾池、渗滤液池（包括渗滤液事故收集池）底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施，都进行了特殊的防渗处理，能够有效防止渗滤液下渗。项目垃圾池采用“四布六油（玻璃钢布+玻璃鳞片涂料）”工艺+钢筋混凝土结果，按照通常设计，“四布六油（玻璃钢布+玻璃鳞片涂料）”工艺+钢筋混凝土层厚不小于 0.2m，强度不小 P6。经预测，单位面积（$1m^2$）垃圾池每天下渗的污水量约为 $0.0001m^3/d$，即理论情况下可渗透的污染质非常少，对地下水影响不大。可见，正常情况下，本项目营运期对地下水的影响较小。

14.3.4 声环境影响评价结论

声环境影响预测结果表明，本项目在采取设计的噪声控制措施后，厂区正常运行的设备噪声以及锅炉排空噪声对各厂界的噪声贡献值均较低，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准限值要求。

14.3.5 固体废物环境影响分析

固体废物影响分析结果表明，本项目运营过程中产生的各类固体废物从产生到最终的处置过程均有较为严格的控制措施，不会直接排放到外环境中，因此不会对周边环境造成直接的不良影响。

14.3.6 土壤环境影响评价

本项目发生污染土壤环境的途径主要有两类， 一类为事故泄露导致的垂直入渗，最大可能污染源为垃圾坑渗滤液收集池及废水处理站； 另一类为大气沉降污染，项目是大气污染影响特征明显的项目，所排放废气中含有重金属、二噁英、颗粒物，其会随着大气沉降影响土壤环境质量。

本项目垃圾坑渗滤液收集池、事故应急池、废水处理站各建构筑物按要求做好防渗措施，各个环节得到良好控制， 可以将本项目对土壤的影响降至最低；采用Aermod软件的干沉降模式计算得出土壤环境中PM_{10}、Pb、Hg和二噁英的贡献浓度分别为21mg/kg、0.72mg/kg、0.00626mg/kg和0.15641ng/kg，Pb、Hg和二噁英分别占评价标准的1.03%、0.48%和0.39%，表明项目运营期Pb、Hg和二噁英排放对土壤环境影响较小。

14.3.7 生态环境影响评价

本项目运行时排放烟气污染物会对周边生态环境造成一定的生态累积影响，如二氧化硫、氮氧化物进入大气环境后随降雨形成酸雨，会增加该地区的酸雨概率；二噁英类和重金属进入环境中，在生态系统中累积，对土壤质量、植被等可能会产生轻微影响。根据烟气排放的影响预测分析结果，本项目正常运行工况下所排放烟气污染物对区域的浓度贡献值和生态累积影响有限，不会对区域生态环境质量造成明显的不良影响。

14.4 环境风险评价

本项目营运过程中涉及到的危险物质主要有：点火使用的轻柴油、脱氮使用的氨水和随烟气排放的飞灰、二噁英、重金属等污染物。环境风险事故为烟气净化设施发生事故、氨水泄露事故等。本项目的环境风险潜势为I，评价等级为简单分析。相对正常运营工况而言，事故风险会对环境造成较大的影响，因此项目必须在运营过程中采取严格的风险防范措施，尽可能避免发生风险事故的发生，同时要制定相应的风险应急预案，以确保在发生风险事故时在最短的时间内采取有效的控制措施，将事故风险影响控制在最低程度。

14.5 主要污染防治措施

① 焚烧炉烟气：配套成熟的烟气处理系统，采用炉内 SNCR 脱硝+半干法脱酸+烟道干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器组成的烟气净化系统。处理后的烟气优于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求排放。

恶臭处理：采用密封性能好的垃圾运输车辆，垃圾卸车后对车辆进行冲洗，厂内对产生恶臭的各工艺环节采取有针对性的恶臭防治措施，包括垃圾储坑封闭负压收集恶臭气体，送入焚烧炉高温分解，同时设置活性炭吸附装置和除臭剂喷洒装置等辅助除臭设施。

②高浓度废水，主要包括项目生活垃圾处理过程产生的渗滤液。采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+膜深度系统”工艺，确保处理出水满足循环冷却水补充用水。

低浓度废水，主要包括生活办公污水、实验室废水等。采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理”的处理系统工艺。处理出水满足循环冷却水补充用水。厂区实行雨污分流制排水。

③固废处理：炉渣填埋或用于制砖等综合利用。飞灰固化稳定处理后浸出液满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）入场要求后在生活垃圾填埋场专区填埋。生活垃圾、污泥、废活性炭、报废的滤袋、废渗膜等进入焚烧炉进行高温分解处理。

④噪声污染防治：优选低噪声设备，并对噪声源采取隔声、消声、减震等措施，同时加强厂内的交通管理，尽可能降低噪声的影响。

⑤地下水污污染防治：项目实施分区防治，重点污染防治区包括垃圾储坑、卸料大厅、垃圾渗滤液收集池、油罐区、污水处理站等。垃圾卸料厅、垃圾贮存坑、垃圾渗滤液处理系统等均作防渗防腐处理，进行地下水定期监测，制定地下水污染应急预案等。

14.6 项目建设可行性论证

本项目建设符合区域环保规划、城市总体规划，符合选址相关规范、符合相关行业规范。项目建设规模及选择工艺路线合理可行，项目建设总体合理、可行。

14.7 公众参与

本次公众参与采取了网上公示、报纸公示、现场公示以及发放公众意见调查表相结合的方式进行；参与调查的个人、团体均位于项目评价范围和直接环境影响范围内，符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求。

本次公众参与的调查范围为风险调查范围内的居民点及学校，共发个人调查表406份，回收406份，有效份数405份，共发放团体调查表22份，回收22份，有100%的个人对本项目的建设表示“支持”，受访团体有100%对本项目的建设表示“支持”。受访公众和团体普遍认为项目建设对周边环境的影响集中在水质污染、空气污染和生态破坏方面，建设单位在建设期间应加强对废水、废气、生态破坏等方面的防治，以维护周边居民的正常生活环境。

建设单位承诺，项目建设、运营期间将严格遵守国家、地方环保法律法规，采取先进的生产设施、科学的管理措施，落实各项环保措施，确保各项污染物排放满足达标排放的要求。

14.8 综合结论

综上所述，本项目建设符合国家产业政策，项目选址符合相关规划，建设单位必须认真贯彻“清洁生产”、“总量控制”，并遵守有关的环保法律法规，在项目建设和营运中严格执行“三同时”制度，落实本环评中提出的环保措施和建议，建立和落实各项风险预警防范措施、环境风险削减措施和事故应急计划，杜绝重大安全事故和重大环境污染事故的发生，可使项目建成后对环境影响减少到最低限度。

根据《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166号），广东省目前还没有公布实施生活垃圾焚烧发电专项规划。本项目应当纳入以后的生活垃圾焚烧发电专项规划，并同时需满足生活垃圾焚烧发电专项规划环评要求。在此基础上，本环评认为从环境保护的角度来看，项目建设是可行的。