陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：陆丰粤丰环保电力有限公司

评价单位：广东和信环保咨询有限公司

二〇二五年二月

打印编号：1737535477000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	wseqh2
建设项目名称	陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目
建设项目类别	48—106生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外）
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	陆丰粤丰环保电力有限公司
统一社会信用代码	91441500MA4W07M53H
法定代表人（签章）	顾克 顾克
主要负责人（签字）	王笑非 王笑非
直接负责的主管人员（签字）	陈国坤 陈国坤
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广东和信环保咨询有限公司
统一社会信用代码	91440101MA5CRG0K1F
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王章霞	07354443506440272	BH014318	王章霞

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王章霞	审核	BH014318	王章霞
苏秋雪	项目工程分析、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证	BH032913	苏秋雪
杨健慈	概述、总则、环境管理与监测计划	BH011681	杨健慈
林晓琳	环境现状调查与评价、环境影响经济损益分析、环境影响评价结论	BH056905	林晓琳

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 广东和信环保咨询有限公司 （统一社会信用代码 91440101MA5CRG0K1F ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 王章霞 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 07354443506440272 ，信用编号 BH014318 ），主要编制人员包括 苏秋雪 （信用编号 BH032913 ）、 林晓琳 （信用编号 BH056905 ）、 杨健慈 （信用编号 BH011681 ）、 王章霞 （信用编号 BH014318 ）（依次全部列出）等 4 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：广东和信环保咨询有限公司 4401060125604

2025年2月7日

编号：S0612019122909G(1-1)

统一社会信用代码

91440101MA5CRG0K1F

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录'国家企业信用信息公示系统'了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名 称 广东和信环保咨询有限公司

类 型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 黄科茂

经营范围 科技推广和应用服务业（具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询，网址：http://www.gsxt.gov.cn/。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

注册资本 壹仟万元（人民币）

成立日期 2019年05月30日

住 所 广州市天河区车陂大岗路5号1栋413、415室

广东和信环保咨询有限公司 4401060125604

登记机关 广州市天河区行政审批局

2023 年 04 月 20日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

本证书由中华人民共和国人事部和国家环境保护总局批准颁发，它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人事部

Approved & Authorized by Ministry of Personnel The People's Republic of China

国家环境保护总局

Approved & Authorized by State Environmental Protection Administration The People's Republic of China

编号：
No. 0006642

广东和信环保咨询有限公司

姓名：
Full Name 王章霞

性别：
Sex 女

出生年月：
Date of Birth 1978年11月

专业类别：
Professional Type —

批准日期：
Approval Date 2007年05月13日

持证人签名：
Signature of the Bearer

王章霞

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：2007 年08 月14 日
Issued on

管理号：
File No.: 07354443506440272

202501212765066285

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下:

姓名	王章霞			证件号码	340821197811282722	
参保险种情况						
参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202407	-	202412	广州市:广东和信环保咨询有限公司	6	6	6
截止			2025-01-21 17:05 ，该参保人累计月数合计	实际缴费6个月,缓缴0个月	实际缴费6个月,缓缴0个月	实际缴费6个月,缓缴0个月

备注:

本《参保证明》标注的“缓缴”是指:《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章） 证明时间 2025-01-21 17:05

广东和信环保咨询有限公司

网办业务专用章

目录

1 概述

1.1 项目由来

陆丰粤丰环保电力有限公司成立于 2016 年 11 月，负责建设、运营、管理陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目。陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目由陆丰市人民政府采用特许经营权 BOT 模式公开招标方式引入外资建设，服务范围为陆丰市东部片区。项目位于陆丰市南塘镇后西村，主要处理陆丰市的生活垃圾。

2017 年 5 月，沈阳绿恒环境咨询有限公司编制完成《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》，汕尾市生态环境局（原汕尾市环境保护局）于 2017 年 8 月 31 日以汕环函〔2017〕215 号文予以批复。陆丰市（东南）生活垃圾烧发电厂（一期一阶段）于 2017 年 9 月 15 日开工建设，2018 年 9 月 17 日领取了项目排污许可证，于 2018 年 9 月 20 日进入设备调试期，2019 年 9 月 4 日自主验收完成了（一期一阶段）（水、气、声部分）竣工环境保护验收。（一期二阶段）于 2019 年 1 月 15 日开工建设，2019 年 8 月 23 日进入设备调试期，2019 年 11 月 28 日自主验收完成了（一期二阶段）（水、气、声部分）竣工环境保护验收。同年，项目固体废物污染防治设施通过竣工环境保护验收，取得汕尾市生态环境局（原汕尾市环境保护局）出具的验收意见，批复文号：汕环函〔2019〕225 号。项目运行至今，无环境违法、投诉记录。陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂环保手续履行情况详见下表。

表 1-1 陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂环保手续审批回顾

时间	环保手续	建设内容	审批编号
2017 年 8 月 31 日	《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》	项目配置 3 台 400t/d 的机械炉排炉，2 台 15MW 的凝汽式汽轮机及 2 台 15MW 的发电机，建成后年运行时间 8000 小时，生产规模为日处理生活垃圾 1200t（年处理生活垃圾量 43.8 万吨），年发电量 1.5686×10^{8}kw·h。	汕环函〔2017〕215 号
2018 年 9 月 17 日	广东省污染物排放许可证	/	排污许可证编号：4415812018000025
2019 年 9 月 4 日	陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂（一期一阶段）（水、气、声部分）竣工环境保护验收	（一期一阶段）2 台 400t/d 的机械炉排焚烧炉，2 台 15MW 的凝汽式汽轮发电机组和 2 台 52.23t/h 的余热锅炉。	自主验收
2019 年 11 月 28 日	陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂（一期二阶段）（水、气、声部分）竣工环境保护验收	（一期二阶段）1 台 400t/d 的机械炉排焚烧炉。	自主验收

时间	环保手续	建设内容	审批编号
2019 年 12 月 7 日	陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目固体废物污染防治设施通过竣工环境保护验收	固废污染防治措施	汕环函〔2019〕225 号
2024 年 12 月 27 日	《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂协同处置一般工业固体废物（含污泥）技改项目环境分析报告》	技改依托现有的焚烧发电厂进行，现有工程有 3 台 400t/d 的生活垃圾焚烧炉（处理量 1200t/d，年处理量 43.8 万吨），在全年焚烧炉处理能力不变的前提下，掺烧一般工业固体废物（含污泥）不超过 13.14 万吨/年（即日平均掺烧处理不超过 360t/d，占日处理量的 30%），其中优先掺烧处理生活污泥（含水率为 40%~60%）0-8.76 万吨/年（即日平均掺烧处理不超过 240t/d，占日处理量的 20%），以及处理厂内产生的少量固体废物	《汕尾市生态环境局关于对陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂协同处置一般工业固体废物（含污泥）技改项目豁免环评请示的复函》
/	排污许可证	申领：2019 年 12 月 20 日 延续：2022 年 11 月 14 日 变更：2022 年 11 月 30 日 变更：2025 年 01 月 09 日	证书编号：91441500MA4W07M53H001V

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂运营至今，焚烧过程产生的飞灰经稳定化后通过厢式货车送汕尾市海丰县可塘镇汕尾三峰环保发电有限公司进行无害化填埋处置。为解决陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂飞灰稳定化后的出路问题，陆丰市人民政府原规划在陆丰市陂洋镇青南溪村（古寨村委九村）新建一座陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰填埋场，由陆丰粤丰环保电力有限公司负责投资建设运营，于 2020 年委托广东和信环保咨询有限公司编制了《汕尾市生态环境局关于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场项目环境影响报告书》，并于 2021 年取得《汕尾市生态环境局关于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场项目环境影响报告书的批复》（汕环函〔2021〕203 号）。后续因“邻避效应”问题，原选址未能顺利建设。根据陆丰市住房和城乡建设局《关于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场项目及南塘镇生活垃圾中转站迁址建设事项的复函》（详见附件 6），原则同意陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场项目重新选址于发电厂内二期预留地建设。陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内预留空地原为焚烧厂二期预留用地，但根据目前项目运行情况，现有设施处理能力可以满足目前垃圾处理需求，暂无扩建二期项目条件。为快速解决焚烧发电产生的飞灰处置去向问题，确定将厂区内有预留空地作为本项目建设用地，有效避免“邻避效应”，加快项目建设进程。

本项目新场址位于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内，场址无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊敏感生态区，也无风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、

地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区。场址周边较近的敏感目标包括凤仪村、后西村，其中凤仪村位于项目场界西北面 640m 处，后西村位于项目场界南面 865m 处。

本项目总投资约 1936.51 万元，总占地面积 43704.70m^2，总库容约为 28.53 万 m^3，分期建设，一期库容 7.28 万 m^3，二期库容 21.25 万 m^3，主要建设内容包括：填埋库区、填埋场进场道路及环场道路、场区绿化、淋溶液及地下水导排系统、坝体工程等。本项目为陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套焚烧飞灰填埋场，仅接收填埋生活垃圾焚烧飞灰稳定化物，不接收一般工业废弃物、医疗废物、放射性废渣、危险废物、生活垃圾等其它废物的填埋。

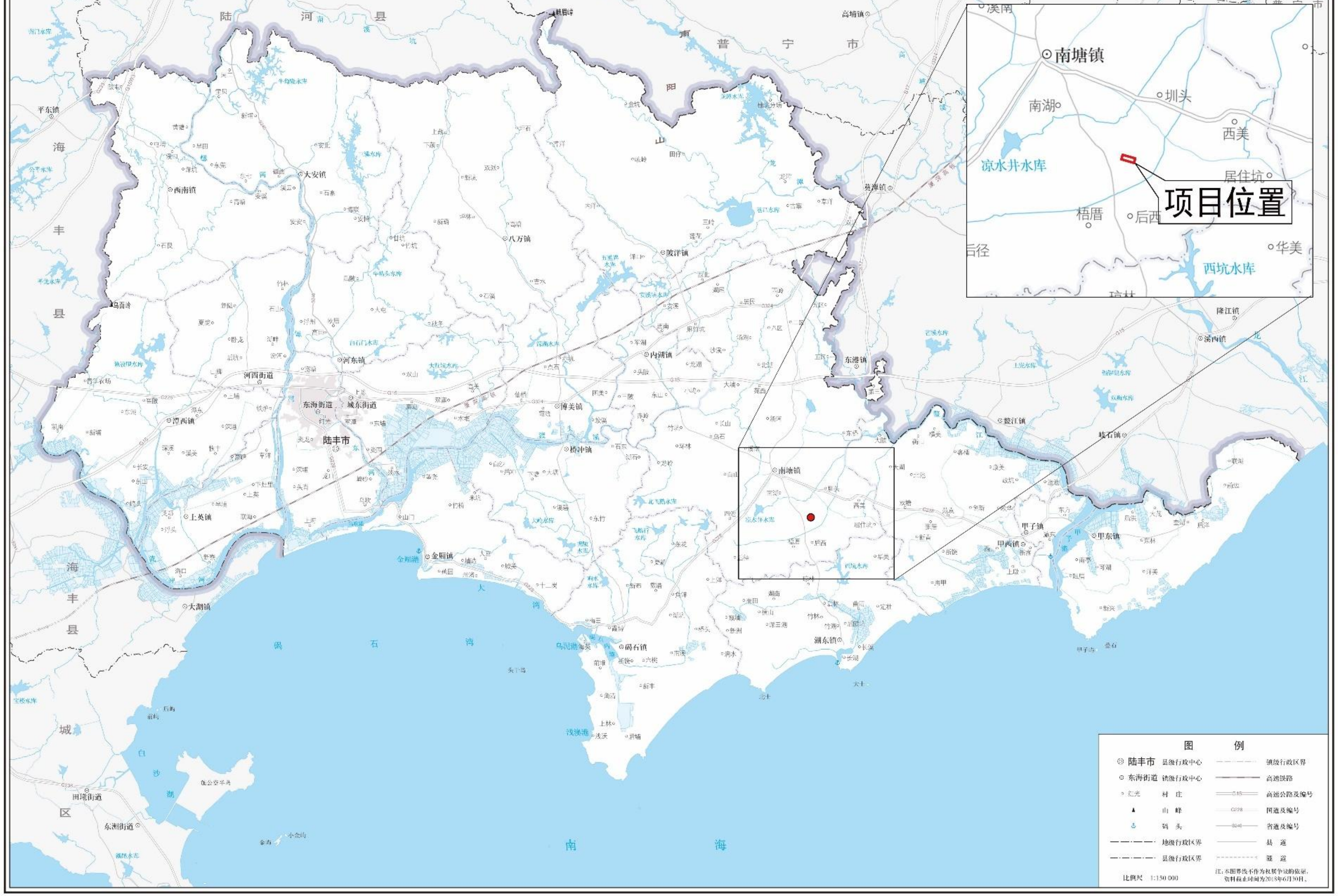
根据《国家危险废物名录》（2025 年版），生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物，废物类别为 HW18 焚烧处置残渣，废物代码为 772-002-18。而根据《国家危险废物名录》（2025 年版）附录“危险废物豁免管理清单”的规定，明确了生活垃圾焚烧飞灰在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889）要求，进入生活垃圾填埋场填埋，填埋处置过程不按危险废物管理。根据《关于生活垃圾焚烧灰渣填埋场工程环评执行标准有关意见的复函》（环办函〔2014〕72 号），原环境保护部在函复福建省环境保护厅《关于生活垃圾焚烧灰渣填埋场工程环评执行标准的请示》中明确：1、按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，焚烧飞灰可以进入危险废物填埋场和生活垃圾填埋场进行填埋，但是两种填埋场在选址、设计与施工、运行、封场、后续维护与管理等方面的环境监管和对焚烧飞灰的入场要求不同；2、焚烧灰渣填埋场工程环境影响评价既可以执行《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001），也可以执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），但焚烧飞灰应满足上述两项标准中对应的环境监管和入场要求。根据项目可行性研究报告和项目设计，本项目填埋场的设计、施工等均执行生活垃圾填埋场相关要求，故本项目环境影响评价按《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）进行分析，并要求进场填埋飞灰满足对应的环境监管和入场要求。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》，本项目须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于：“四十八、公共设施管理业——106 生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外）——采取填埋方式的”类别，应编制环境影响报告书。

为此，陆丰粤丰环保电力有限公司委托我司承担该建设项目环境影响评价工作。评价单位

承接任务后，即成立了专项课题组，并组织课题组成员赴现场收集资料、进行现场踏勘。根据建设单位提供的项目相关资料以及现场踏勘情况，评价单位依据环境影响评价技术导则和相关规范编制了《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目环境影响报告书》。

陆丰市地图



审图号：粤S（2018）035号　　广东省国土资源厅　监制

图 1.1-1 项目地理位置图

1.2 环境影响评价的工作过程

本次评价严格按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）中要求的程序开展相应的工作。根据项目建设的特性，如行业的特点，污染防治设施等与区域环境状况相结合，对本项目做出全面的评价。本次评价分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见下图。

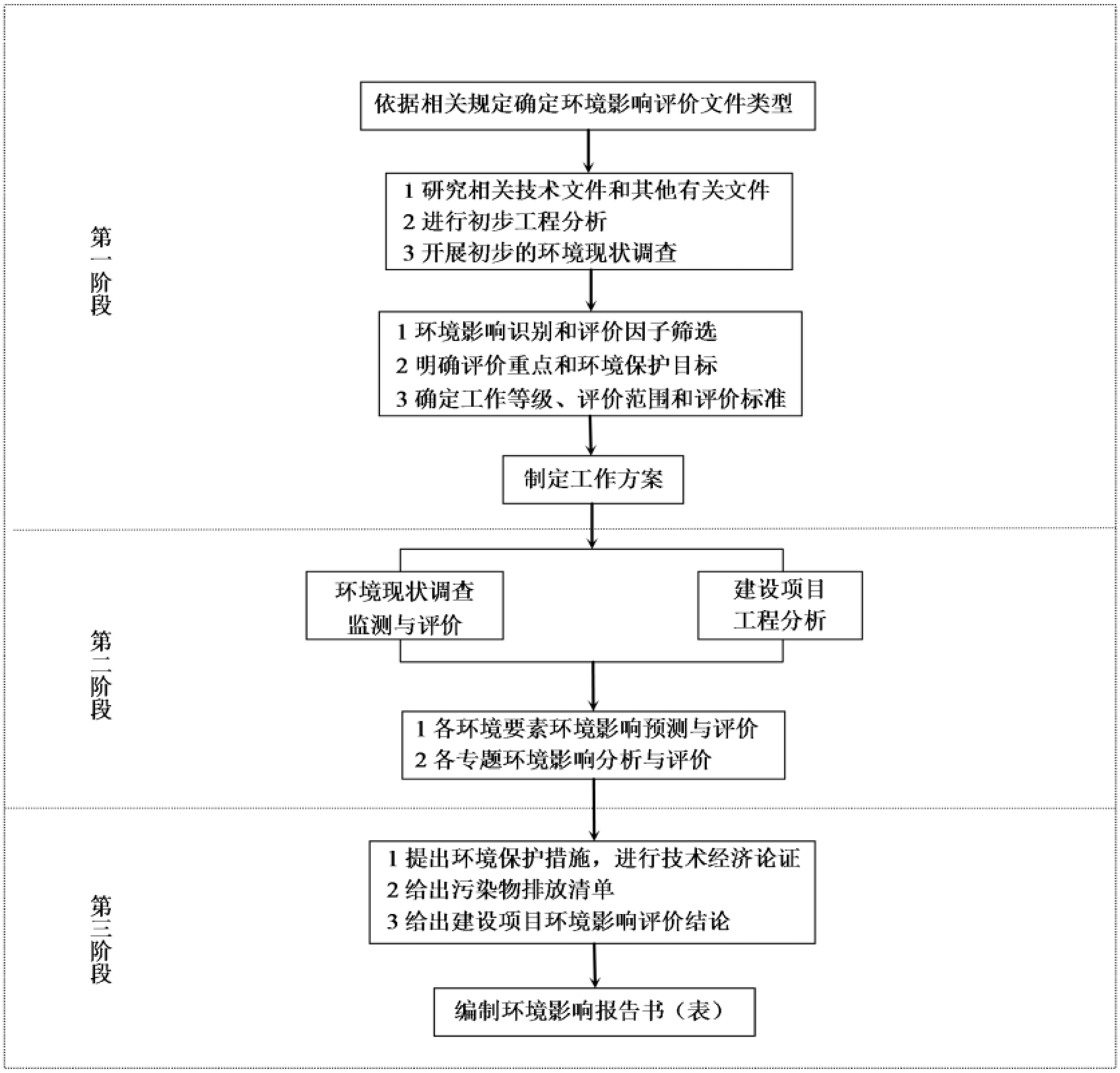


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 与产业政策、负面清单的相符性分析

1.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相符性分析

本项目为飞灰稳定化物填埋处置项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属"第一类 鼓励类——四十二、环境保护与资源节约综合利用——3. 城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，餐厨废弃物资源化利用技术开发及设施建设，垃圾分类技术、设备、设施，城镇、农村分布式小型化有机垃圾处理技术开发，污水处理厂污泥协同处置工程"，因此，本项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符。

1.3.1.2 与《市场准入负面清单（2022 年版）》的相符性分析

本项目不属于《市场准入负面清单》（2022 年版）中的禁止准入类，因此本项目的建设与《市场准入负面清单》（2022 年版）相符。

1.3.2 与国家、地方相关政策的相符性分析

1.3.2.1 与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227 号）的相符性分析

《意见》中提到："①根据焚烧厂服务区域现状和预测的垃圾产生量，适度超前确定设施处理规模，推进区域性垃圾焚烧飞灰配套处置工程建设；②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。"

本项目为陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰填埋场，有利于解决陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰去向问题，属于《意见》中鼓励类型的项目，故本项目与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227 号）相符。

1.3.2.2 与《"十四五"城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》（发改环资〔2021〕642 号）的相符性分析

《规划》中提到："（七）强化设施二次环境污染防治能力建设 1.补齐焚烧飞灰处置设施短板。规划建设生活垃圾焚烧厂时要同步明确飞灰处置途径，合理布局生活垃圾焚烧飞灰处置

设施。规范水泥窑协同处理设施建设，加强协同处置过程中飞灰储存、转移等环节管理，强化协同处置设施前端飞灰预处理，避免对环境造成二次污染。加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗漏设施建设”。

本项目属于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰稳定化物填埋场，可补齐陆丰市焚烧飞灰处置设施短板，符合《规划》的要求，因此，本项目与《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》（发改环资〔2021〕642 号）相符。

1.3.2.3 与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》的相符性分析

《条件》中提到：“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……鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施”。

本项目属于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰稳定化物填埋场，是《条件》鼓励的。陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂产生焚烧飞灰必须经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）的规定后方可进入本填埋场填埋，因此，本项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》相符。

1.3.2.4 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）的相符性分析

项目与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）的具体相符性分析见下表。

表 1.3.2-1 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）的相符性

规范内容	本项目建设情况	相符性
在飞灰贮存、运输过程中，应采用封闭包装或置于密封容器内，或使用封闭槽罐车散装运输	采用密闭吨袋包装后运输至填埋场	相符
进入填埋区的飞灰或飞灰处理产物应密封包装或成型化	进场填埋的飞灰已采用螯合剂进行稳定化处理，在满足（GB16889-2024）的要求后，采用吨袋密闭包装运输至填埋场填埋	相符
飞灰处理产物进入生活垃圾填埋场进行填埋处置的，飞灰处理产物中重金属浸出浓度监测频次应不少于每日 1 次，飞灰处理产物中二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次	建设单位将根据要求对进场填埋的飞灰稳定化物进行重金属、二噁英类浸出浓度监测，其中重金属浸出浓度监测频次按每日 1 次，二噁英类的监测频次应按每 6 个月 1 次执行	相符
飞灰处理和处置设施所有者应设置专门的部门或者专职人员，负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作。	项目设有专职人员负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作	相符

规范内容	本项目建设情况	相符性
应建立管理台账，内容包括每批飞灰的来源、数量、种类，处理处置方式、时间、处理处置过程中的飞灰进料量、各种添加剂的使用量、监测结果、不合格飞灰处理产物的再次处理情况记录，飞灰处理产物流向、运输单位、运输车辆和运输人员信息，事故等特殊情况的处理等	项目将根据管理要求设立管理台账，台账保存时间在 5 年以上	相符

根据上表可知，本项目与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）相符。

1.3.2.5 与《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》的相符性分析

《规划》中提到：“强化焚烧飞灰环境管理。各地在规划建设生活垃圾焚烧处理设施时要同步落实飞灰的安全、无害化处置场所，新建垃圾焚烧设施原则上应配套飞灰处置设施，确保生活垃圾焚烧飞灰得到安全处置。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。相关企业应严格按照国家危险废物相关管理规定，对焚烧飞灰进行运输和无害化安全处置。飞灰达到相应标准后进入卫生填埋场填埋或鼓励水泥窑协同处置。加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗漏设施建设”。

本项目属于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰稳定化物填埋场，是规划中鼓励支持的项目，因此本项目与《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》相符。

1.3.2.6 与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8 号）相符性分析

《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8 号）中提到：“落实现状调查与环境影响评价。涉及有毒有害物质的新（改、扩）建项目，依法依规开展土壤、地下水环境现状调查及环境影响评价，科学合理布局生产与污染治理设施，安装使用有关防腐蚀、防泄漏设施和监测装置。”

本项目为陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰填埋项目，本次环评已开展土壤、地下水环境现状调查，根据现状监测结果，本项目及周边地下水各点位的监测项目除总大肠菌群及细菌总数外其余均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。总大肠菌群及细菌总数超标主要是受到周边农田使用的化肥和农药、养殖场粪便等影响。项目周边土壤监测结果均能满足相应的标准要求，说明项目周边土壤环境质量良好。

本项目的建设能有效地解决城市垃圾污染及资源回收问题，可在污染源头减少土壤和地下水污染，项目的建设符合《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的要求。

1.3.2.7 与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》中提到：加快补齐基础设施短板，全域推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，建立覆盖城乡的环保基础设施体系。

本项目为陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰填埋项目，项目建设能补齐基础设施短板，与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》要求是相符的。

1.3.2.8 与《汕尾市“无废城市”建设实施方案（2023-2025 年）》（汕府办函〔2024〕121 号）的相符性分析

根据《汕尾市“无废城市”建设实施方案（2023-2025 年）》的建设目标：到 2025 年，全市“无废城市”建设取得积极进展，绿色生产方式和生活方式加快形成，固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置水平持续提升。全市工业固体废物综合利用率进一步提升，危险废物收集转运处置体系逐步健全，生活垃圾分类及资源化利用水平全面提升，建筑垃圾实现全过程管理，主要农业固体废物实现有效利用，海洋废弃物治理取得显著成效，固体废物信息化管理水平显著提高，“无废”理念得到广泛认同，固体废物治理体系和治理能力明显提升。

本项目为陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰填埋项目，项目建设能补齐基础设施短板，与《汕尾市“无废城市”建设实施方案（2023-2025 年）》要求是相符的。

1.3.2.9 与《陆丰市生态环境保护“十四五”规划》（陆府办〔2022〕35 号）的相符性分析

《陆丰市生态环境保护“十四五”规划》提出：加快补齐基础设施短板，全域推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，建立覆盖城乡的环保基础设施体系。健全村收集、镇转运、县处理的生活垃圾收运处理体系，结合垃圾分类工作要求，以指导镇级垃圾转运站升级改造为重点，推进农村生活垃圾就地分类和资源化利用，到 2025 年，实现自然村生活垃圾收运处置体系全覆盖并稳定运行。

本项目为陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰填埋项目，项目建设能补齐基础设施短板，与《陆丰市生态环境保护“十四五”规划》要求是相符的。

1.3.3 项目选址的相符性分析

1.3.3.1 与相关土地利用规划的相符性分析

项目位于陆丰市南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内南侧空地，占地面积 43704.70m^2，陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂用地性质现为公用设施用地。具体详见附件 5《不动产权证书》，本项的选址是符合要求的。

1.3.3.2 与《陆丰市南塘镇国土空间总体规划（2021-2035 年）——镇村国土空间集成规划》的相符性分析

根据《陆丰市南塘镇国土空间总体规划（2021-2035 年）——镇村国土空间集成规划》，本项目选址不涉及生态保护红线、永久基本农田及城镇开发边界，详见图 1.3.3-1，本项目属于生活垃圾焚烧后的飞灰填埋场，属于生活垃圾无害化处理设施建设，与《陆丰市南塘镇国土空间总体规划（2021-2035 年）——镇村国土空间集成规划》要求相符。

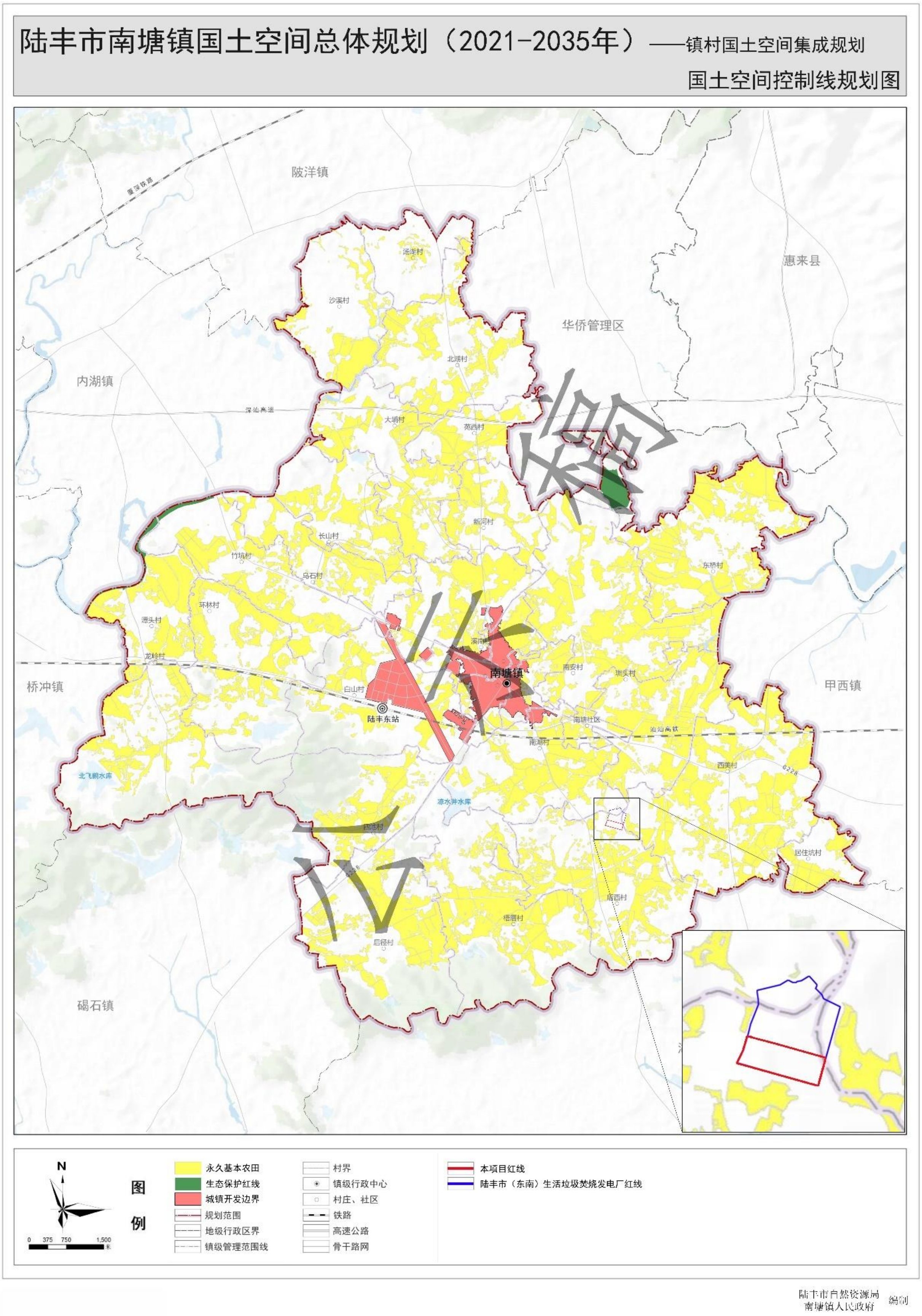


图 1.3.3-1 南塘镇国土空间控制线规划图

1.3.3.3　与《广东省主体功能区规划》的相符性分析

根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号），本项目位于陆丰市，属于国家级重点开发区域（详见下图 1.3.3-2），其生态布局为：“主要重点推进县城、中心镇生活污水处理厂和生活垃圾无害化处理设施建设，配套建设污水输送管网。积极完善城镇和村庄垃圾清运收集设施。”本项目属于生活垃圾焚烧后的飞灰填埋场，属于生活垃圾无害化处理设施建设，因此与《广东省主体功能区规划》相符。

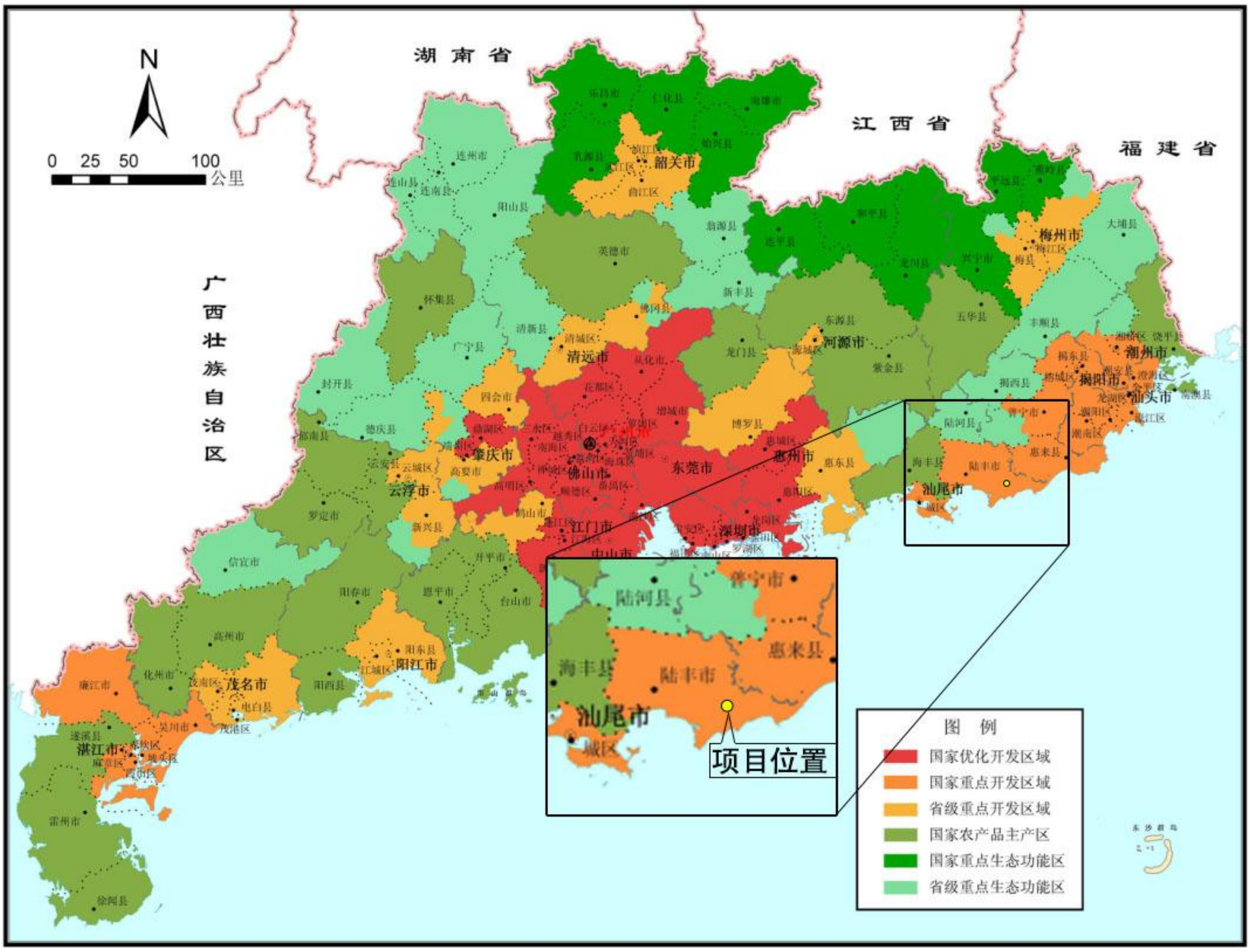


图 1.3.3-2 广东省主体功能区划图

1.3.3.4　与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的相符性分析

项目与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的具体相符性分析见下表。

表 1.3.3-1 项目与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的相符性分析

规范内容	本项目建设情况	相符性
填埋场不应设在地下水集中供水水源地及补给区、水源保护区	项目不在地下水集中供水水源地及补给区、水源保护区范围内	相符
填埋场不应设在洪泛区和泄洪道	本项目所在地不属于洪泛区和泄洪道	相符

规范内容	本项目建设情况	相符性
填埋库区与敞开式淋溶液处理区边界距居民居住区或人畜供水点的卫生防护距离在500m以内的地区	项目填埋区边界500m范围内无居民点，不在人畜供水点的卫生防护距离在500m以内的地区	相符
填埋库区不应设在填埋库区与淋溶液处理区距河流和湖泊50m以内的地区	项目场界距离最近河流溪心河560m，场址周边无湖泊分布	相符
填埋库区不应设在填埋库区与淋溶液处理区边界距民用机场3km以内的地区	项目附近3km范围内无民用机场	相符
填埋场不应设在尚未开采的地下蕴矿区	项目区域不属于地下蕴矿区	相符
填埋场不应设在珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区	本项目场址不属于珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区	相符
填埋场不应设在公园、风景游览区、文物古迹区、考古学、历史学、生物学研究考察区	本项目场址不属于公园、风景游览区、文物古迹区、考古学、历史学、生物学研究考察区	相符
填埋场不应设在军事要地、基地、军工基地和国家保密地区	本项目场址不属于军事要地、基地、军工基地和国家保密地区	相符
符合当地城市总体规划、区域环境规划及城市环境卫生专业规划等专业规划要求	项目符合当地城市总体规划、区域环境规划及城市环境卫生专业规划等专业规划要求	相符
与当地的大气防护、水土资源保护、大自然保护及生态平衡要求相一致	本项目场址与当地的大气防护、水土资源保护、大自然保护及生态平衡要求相一致	相符
交通方便，运距合理	本项目属于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰稳定化物填埋场，位于焚烧厂厂内，交通方便，运输距离短	相符
人口密度、土地利用价值及征地费用均较低	项目所在地人口密度、土地利用价值及征地费用均较低	相符
应位于地下水贫乏地区、环境保护目标区域的地下水流向下游地区及夏季主导风向下风向	项目所在区域地下水较为贫乏，地下水补给主要是通过大气降水补给；评价范围内地下水流流向为西北向东南径流，下游无地下水环境保护目标。项目所在地夏季主导风向为东风和南风，南塘镇居民主要位于项目的西北面	相符

由上表可知，项目的选址与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）相符。

1.3.3.5 与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的相符性分析

项目与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的具体相符性分析见下表。

表 1.3.3-2 与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的相符性分析一览表

规范内容	本项目建设情况	相符性
4.1 填埋场场址应遵守生态环境保护法律法规，并符合生态环境分区管控、城乡总体规划和环境卫生专项规划要求。	符合相关规划要求	相符
4.2 填埋场场址不应选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、泉域保护范围以及岩溶强	本项目场址不涉及在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、泉域保护范围以	相符

规范内容	本项目建设情况	相符性
发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域和其他需要特别保护的区域内。	及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域和其他需要特别保护的区域内。本项目用地性质规划为建设用地，不占用基本农田	
4.3 填埋场选址的标高应位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。拟建有可靠防洪设施的山谷型填埋场，并经过环境影响评价证明洪水对填埋场的环境风险在可接受范围内，前款规定的选址标准可以适当降低。	本项目拟选场址不处于洪泛区、洪水淹没区之内，防洪标准按 50 年一遇洪水设计，按 100 年一遇洪水校核。项目区域周围无长远规划中的水库等人工蓄水设施。	相符
4.4 填埋场场址的选择应避开下列区域：破坏性地震带及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩溶洞发育带；地下水污染防治重点区；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地；尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域。确实无法避开在石灰岩溶洞发育带选址的，应通过选址调查选择地质条件较为稳定的场地，并采取有效的工程措施提高场地的稳定性。	根据地勘报告，本项目场址地质稳定，不属于以下地区：破坏性地震及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩溶洞发育带；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域；根据场地区域地质资料，结合地勘结果，拟建场地在勘探深度范围内未发现有影响场地稳定性的其他不良地质作用。场地基本稳定，适宜兴建拟建项目	相符
4.5 填埋场的位置与常住居民居住场所、地表水域、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场军事基地等敏感对象之间合理的位置关系以及防护距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	以填埋场的填埋库区边界外 500m 作为防护距离，500m 范围内无环境敏感点，并不得新建环境敏感点。项目距离 S338 省道直线距离 1.7km；距离最近地表水溪心河 650m，不在饮用水源保护区范围内，附近无铁路、飞机场、军事基地等敏感对象	相符

根据上表可知，项目的选址与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）相符。

1.3.4 与“三线一单”的相符性分析

1.3.4.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号），本项目位于陆丰市南塘镇后西村，属于“沿海经济带—东西两翼地区”，位于该方案中的一般管控单元，见下图。

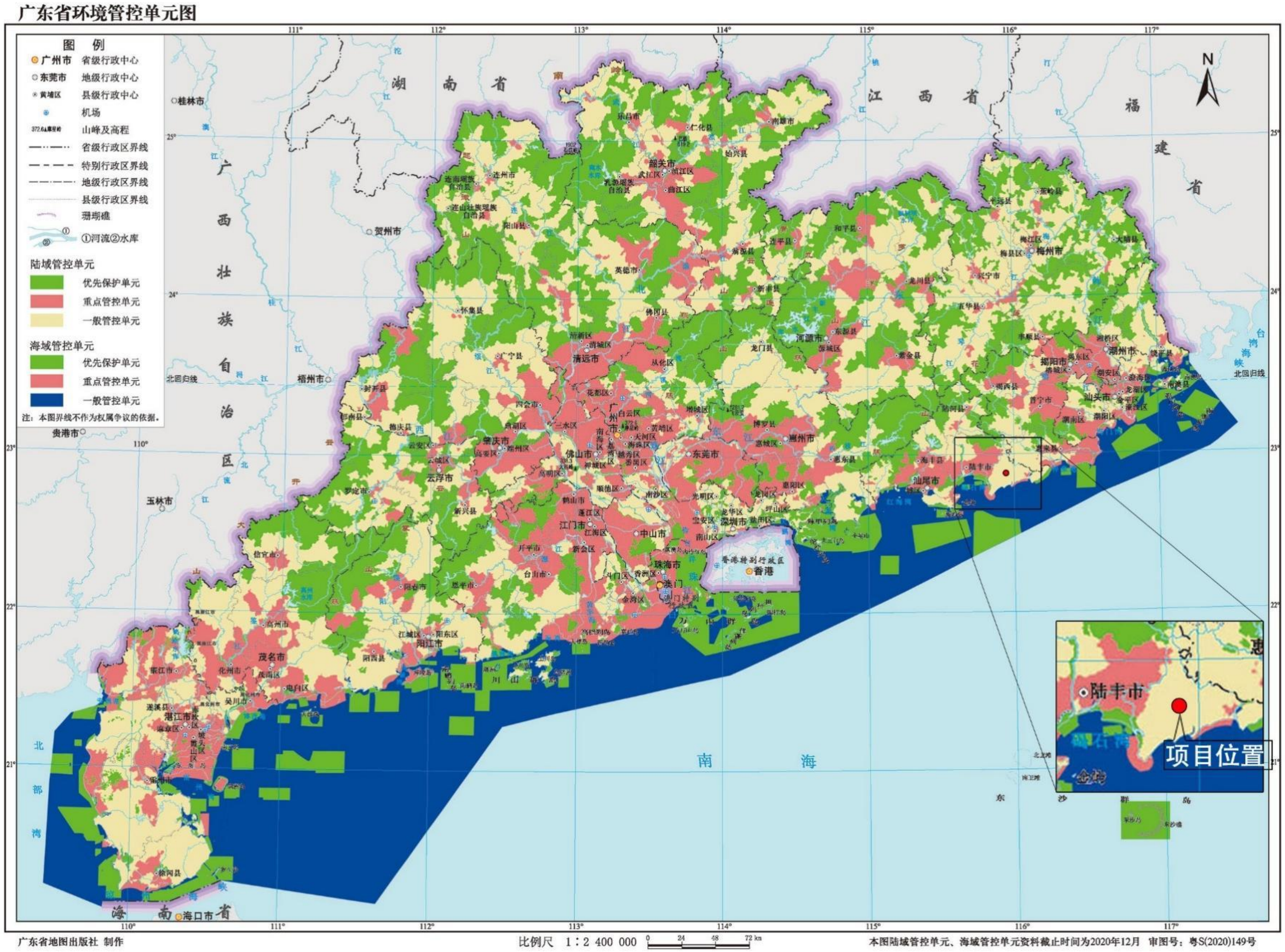


图 1.3.4-1 广东省环境管控单元图

本项目与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析见下表。

表 1.3.4-1 项目与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
总体管控要求				
1	区域布局管控要求	推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。	本项目属于飞灰填埋场项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的允许建设项目，不属于钢铁、石化、燃煤燃油火电、化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目，故本项目与区域布局要求相符。	相符
2	能源资源利用要求	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰	本项目不设锅炉、热炉等炉窑，不涉及煤炭使用。	相符
3	污染物排放管控要求	加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。……加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。	项目产生的生活污水和生产废水依托生活垃圾焚烧发电厂处理回用，不外排。	相符
4	环境风险防控要求	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。	项目产生的生活污水和生产废水依托生活垃圾焚烧发电厂处理回用，不外排。不会对周边水体造成污染。厂内全面实施硬底化，并按要求做好防腐防渗措施，不会污染地下水和土壤。	相符
沿海经济带—东西两翼地区				
1	区域布局管控要求	加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。	本项目选址不涉及上述敏感区，属于飞灰填埋场项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的允许建设项目，不属于钢铁、石化、燃煤燃油火电、化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目，故本项目与区域布局要求相符。	相符

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
2	能源资源利用要求	优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。	项目不设锅炉、热炉等炉窑，不涉及煤炭使用。项目产生的生活污水和生产废水均得到有效回用，提高了区域水资源利用率。	相符
3	污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。	项目产生的生活污水和生产废水依托生活垃圾焚烧发电厂处理回用，不外排。	相符
4	环境风险防控要求	加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。	项目产生的生活污水和生产废水依托生活垃圾焚烧发电厂处理回用，不外排，不会对周边水体造成污染。厂内全面实施硬底化，并按要求做好防腐防渗措施，不会污染地下水和土壤。	相符
一般管控单元				
1	执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。		本项目选址生活垃圾焚烧发电厂预留用地，项目生产过程中产生的各项废气污染物达标排放，产生的生活污水和生产废水依托生活垃圾焚烧发电厂处理回用，不外排。	相符

综上所述，本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》要求是相符的。

1.3.4.2 与《汕尾市生态环境局关于印发〈汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）〉的通知》（汕环〔2024〕154号）的相符性分析

根据《汕尾市生态环境局关于印发〈汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）〉的通知》（汕环〔2024〕154号），本项目所在地环境管控单元为序号40 陆丰市一般管控单元（环境管控单元编码ZH44158130011），详见图1.3.4-2，具体相符性分析见表1.3.4-2。

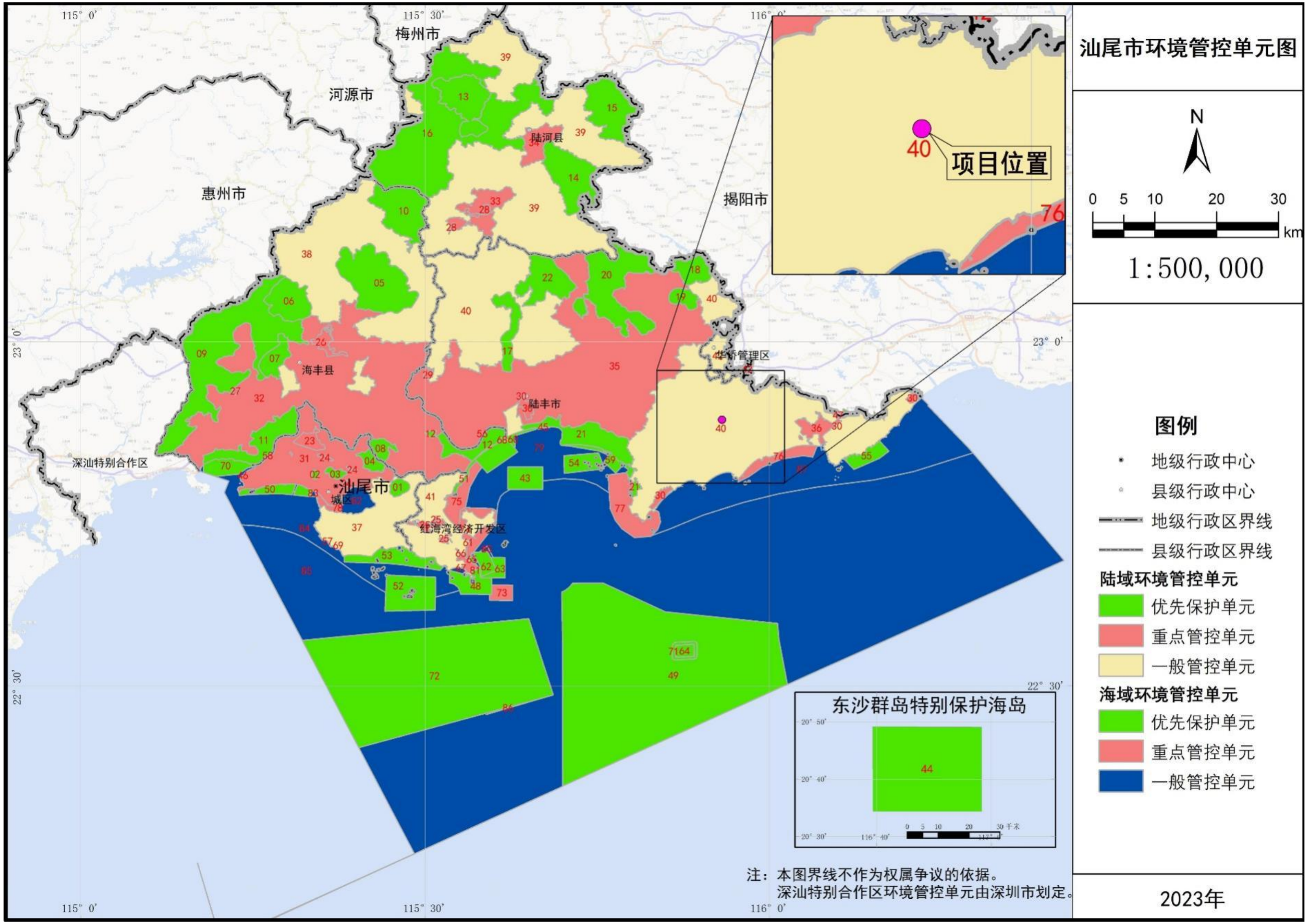


图 1.3.4-2 汕尾市环境管控单元图

表 1.3.4-2 项目与汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）（序号 40 陆丰市一般管控单元）的相符性分析

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
1	区域布局管控要求	1-1.单元内以东海、碣石、甲子三大镇（街）为主发展新能源、电子信息、生物医药等新兴产业及服装、五金塑料、水产品加工等传统产业；依托临港工业园建设，重点集群发展电力能源与先进装备制造产业，配套发展风电产业，利用核电项目建设条件带动当地核电上下游产业发展；“三甲”地区重点发展五金塑料、工艺制品、家具配件为主的产业；东海岸重点发展石化产业；碣石镇重点发展以圣诞玩具、服装、日用制品为主的加工工业，发展休闲旅游业；南塘镇适度发展特色养殖业与农副产品加工业。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。 1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。 1-3.单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。 1-4.单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统。 1-5.单元内涉及陆丰市清云山森林公园、陆丰市南泉坑森林公园的区域禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。 1-6.单元内涉及的陆丰市三溪水候鸟自然保护区实验区严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。 1-7.大肚山渠水源地，螺河（大安段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、龙潭河陂洋镇龙潭村格仔肚山饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；螺河（大安段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、螺河西南镇石艮村段饮用水水源二级保护区内禁止新建、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。 1-8.不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。	1-1.本项目属于生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋项目，有利于解决陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰去向问题，不涉及上述产业； 1-2.本项目不涉及； 1-3.本项目不涉及； 1-4.本项目不涉及； 1-5.本项目不涉及； 1-6.本项目不涉及； 1-7.本项目不涉及； 1-8.本项目不涉及； 1-9.本项目不涉及； 1-10.本项目不涉及； 1-11.本项目不涉及； 1-12.本项目不涉及； 1-13.本项目选址位于生活垃圾焚烧发电厂预留用地，焚烧发电厂已定期开展土壤隐患排查，并落实风险防范措施，本项目占地目前未经利用； 1-14.本项目不涉及； 1-15.本项目不涉及； 1-16.本项目不涉及。	相符

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
		1-9 饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。 1-10.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。 1-11.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-12.大气环境布局敏感重点管控区内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施挥发性有机物重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。 1-13.严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区（陆丰粤丰环保电力有限公司地块、陆丰宝丽华新能源电力有限公司地块）及纳入广东省建设用地土壤环境联动监管范围等相关地块用途变更为“一住两公”的再开发利用，未经调查评估或治理修复达到土壤环境质量标准要求，不得建设住宅、公共管理与公共服务设施。 1-14.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。 1-15.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。 1-16.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。		
2	能源资源利用	2-1. 继续推进灌区续建配套与节水改造，逐步提高农业用水计量率。结合高标准农田建设，加快田间节水设施建设。 2-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。 2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目不涉及。	相符
3	污染物排放管控	3-1.加快单元内城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快单元内污水处理厂配套管网建设，完善碣石湾污水处理厂配套管网建设，确保单元内城镇污水得到有效处理。 3-2.船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体；禁止向水体倾倒船舶垃圾。	3-1. 项目生产废水及生活污水依托生活垃圾焚烧发电厂处理后全部回用不外排，不会对周边水体造成污染；	相符

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
		3-3.沿海船舶排放含油污水、生活污水的，应当符合船舶污染物排放标准；船舶装载运输油类或者有毒货物的，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。 3-4.持续推进陆丰港区堆场扬尘防治工作，田尾山作业区、湖东甲西作业区、甲子岛作业区、东海岸作业区等作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，强化扬尘综合治理。 3-5.禁止向牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、乌笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	3-2.本项目不涉及； 3-3.本项目不涉及； 3-4.本项目不涉及； 3-5.本项目不涉及。	
4	环境风险防控	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。 4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时 采取技术、管理措施消除隐患。	4-1.本项目不涉及； 4-2.本项目淋溶液含有重金属，通过加强填埋库区防渗，严格管控废水运输过程，有效防止风险事故的发生，后续定期开展土壤隐患排查，并落实风险防范措施。	相符

综上所述，本项目与《汕尾市生态环境局关于印发〈汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）〉的通知》（汕环〔2024〕154 号）要求是相符的。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目工程分析及区域环境的现状特点，主要关注以下几个环境问题：

（1）大气环境：关注项目场内运输车辆尾气、运输扬尘等对周边环境空气的影响。

（2）水环境：关注填埋区淋溶液的收集和处置方案；尾水和雨水的排放去向以及对区域地表水和地下水环境的影响；填埋场运营期、封场期的防渗措施及方案可行性；淋溶液在事故状态下的环境风险影响程度及范围。

（3）声环境：关注项目场界噪声达标的可行性。

（4）土壤环境：关注填埋场淋溶液对土壤环境的影响。

（5）生态环境：关注本项目各时期对生态环境的影响，尤其是施工期生态影响和水土流失情况。

1.5 环境影响评价的主要结论

本项目符合国家和地方制定的有关环保法律法规及相关政策的要求。报告书针对本项目施工期及运营期的环境影响评价结果表明，在严格落实工程设计和环评报告书提出的各项环保措施后，本项目正常运营情况下各类污染物的排放不会改变评价区域的环境质量等级，环境风险水平在可以接受的范围内。因此从环境保护角度考虑，本评价认为陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目的建设运营是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及部门规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订版），自 2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正版），自 2018 年 12 月 29 日起施行；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正版），自 2018 年 1 月 1 日起施行；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正版），自 2018 年 10 月 26 日起施行；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号），自 2022 年 6 月 5 日起施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订版），自 2020 年 9 月 1 日起施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，自 2019 年 1 月 1 日起施行；

（8）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正版），自 2018 年 10 月 26 日起施行；

（9）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正版），自 2016 年 7 月 2 日起施行；

（10）《地下水管理条例》（国令第 748 号），自 2021 年 12 月 1 日起施行）；

（11）《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），自 2012 年 7 月 3 日起施行；

（12）《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），自 2012 年 8 月 7 日起施行；

（13）《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号），自 2019 年 1 月 1 日起施行；

（14）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号），自 2017

年 10 月 1 日起施行；

（15）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行；

（16）《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部 国家发展和改革委员会 公安部 交通运输部 国家卫生健康委员会 部令第 36 号），自 2025 年 1 月 1 日起施行；

（17）《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号），自 2022 年 1 月 1 日起施行；

（18）《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），2018 年 3 月 4 日；

（19）《国家发展改革委 商务部关于印发〈市场准入负面清单（2022 年版）〉的通知》（发改体改规〔2022〕397 号），2022 年 3 月 12 日；

（20）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），自 2024 年 2 月 1 日起施行。

2.1.2 地方性法规及部门规章

（1）《广东省环境保护条例》（2019 年修订），自 2019 年 11 月 29 日起施行；

（2）《广东省水污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议），自 2021 年 9 月 29 日起施行；

（3）《广东省固体废物污染环境防治条例（2018 年修订版）》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 18 号），自 2019 年 3 月 1 日起施行；

（4）《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），自 2011 年 2 月 14 日起施行；

（5）《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号），自 2009 年 9 月 11 日起施行；

（6）《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（粤府〔2021〕28 号），2021 年 4 月 6 日；

（7）《广东省生态环境厅关于印发＜广东省生态环境保护“十四五”规划＞的通知》（粤环〔2021〕10 号）；

（8）《广东省生态环境厅关于印发＜广东省水生态环境保护“十四五”规划＞的通知》（粤环函〔2021〕652 号），2021 年 11 月 9 日；

（9）《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8 号），2022 年 4 月 27 日；

（10）《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》（粤环〔2022〕11 号）；

（11）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；

（12）《广东省人民政府关于调整汕尾市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕271 号），2019 年 8 月 17 日；

（13）《汕尾市人民政府关于印发汕尾市乡镇及以下集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（汕府函〔2020〕488 号），2020 年 12 月 8 日；

（14）《汕尾市生态环境局关于印发＜汕尾市声环境功能区区划方案＞的通知》（汕环〔2021〕109 号），2021 年 6 月 30 日；

（15）《汕尾市生态环境局关于＜汕尾市声环境功能区区划方案＞的补充说明》，2024 年 1 月 18 日；

（16）《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（汕府〔2021〕23 号），2021 年 4 月 20 日；

（17）《汕尾市生态环境局关于印发＜汕尾市生态环境保护“十四五”规划＞的通知》，2022 年 5 月 23 日；

（18）《汕尾市生态环境局关于印发＜汕尾市水生态环境保护“十四五”规划＞的通知》（汕环〔2022〕114 号），2022 年 9 月 13 日；

（19）《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》；

（20）《汕尾市人民政府办公室关于印发汕尾市“无废城市”建设实施方案（2023-2025 年）的通知》（汕府办函〔2024〕121 号），2024 年 7 月 8 日；

（21）《汕尾市扬尘污染防治条例》（2020 年 9 月 1 日汕尾市第七届人民代表大会常务委员会第三十九次会议通过 2020 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议批准）（自 2020 年 12 月 1 日起施行）；

（22）《陆丰市南塘镇国土空间总体规划（2021-2035 年）——镇村国土空间集成规划》（2024 年 10 月）。

2.1.3 技术导则及规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（9）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（10）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（11）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（12）《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；

（13）《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）；

（14）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

（15）《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）；

（16）《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）；

（17）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（18）《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》（GB/T51403-2021）。

2.1.4 其他依据

（1） 环境影响评价委托书；

（2） 《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目可行性研究报告》（广州华科工程技术有限公司，2024.7）；

（3） 《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目水土保持方案报告书》（送审稿）（陆丰市兴利水利建设工程咨询有限公司，2024.11）；

（4） 《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目施工图》（广州华科工程技术有限公司，2025.1）；

（5） 建设单位提供本项目的相关文件及技术资料。

2.2 相关规划及环境功能区划

2.2.1 环境空气功能区划

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》，本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，详见下图。

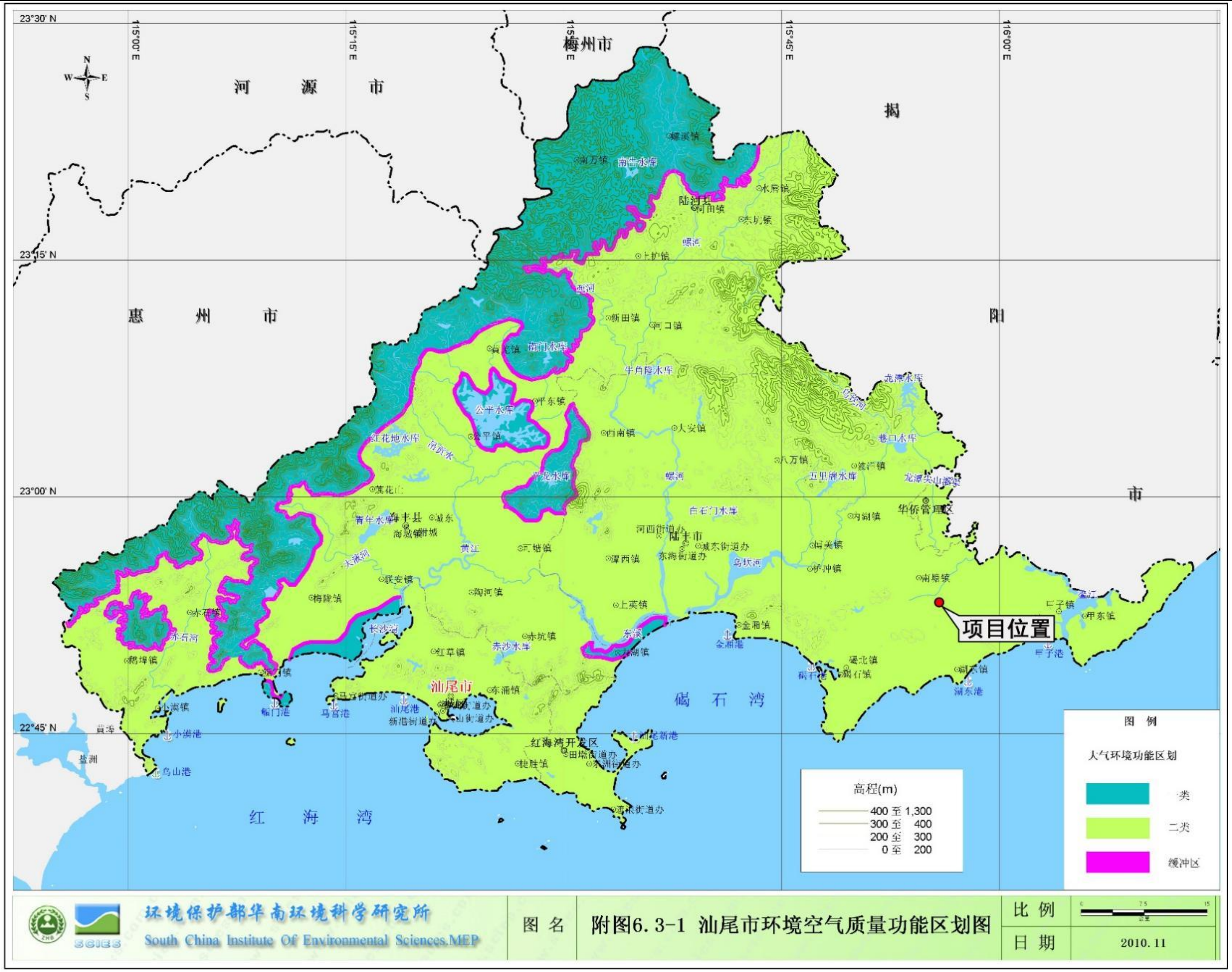


图 2.2.1-1 项目所在地环境空气质量功能区划图

2.2.2 地表水质量功能区划

（1）周边地表水情况及水环境功能区划

本项目废水依托东南生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的相应标准后，回用于循环冷却水补充水、道路冲洗、绿化及车辆冲洗。项目废水全部回用，无废水外排。项目周边水体有龙潭灌渠分支和溪心河分支，项目周边水系情况详见图 2.2.2-1。

根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14 号）和《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》中均未划定龙潭灌渠分支和溪心河的水环境功能及目标，溪心河最终汇入螯江。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）和《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》（汕府〔2010〕62 号），螯江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，详见图 2.2.2-2。参照《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》中龙潭灌渠分支和溪心河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准，结合《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14 号）文件中“各水体未列出的上游及支流的环境质量控制标准目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别”的相关要求，确定项目周边水体龙潭灌渠分支和溪心河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。

（2）与饮用水源保护区位置关系

根据《广东省人民政府关于调整汕尾市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕271 号），本项目不在饮用水水源保护区范围内，距离最近的饮用水水源保护区龙潭干渠-巷口水库-尖山水库饮用水水源保护区约 6.3km；距离八万河（博美段）乡镇级饮用水源保护区约 16.14 km，本项目与饮用水水源保护区的位置关系见图 2.2.2-4。

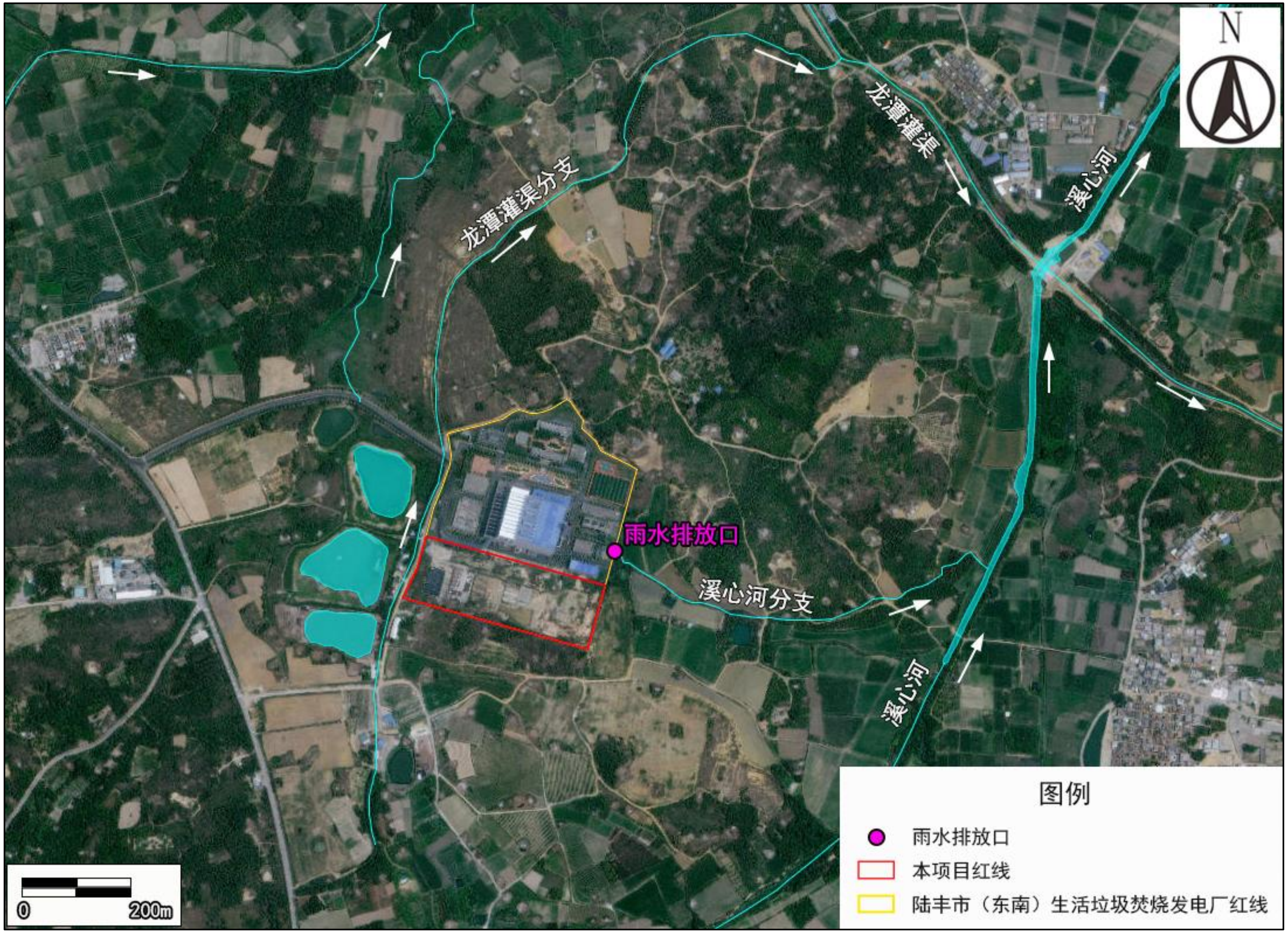


图 2.2.2-1 项目周边水系图

图 2.2.2-2 项目所在地地表水环境功能区划图

图 2.2.2-3 项目与饮用水水源保护区区位示意图

2.2.3 地下水功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在区域地下水功能区划为韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（H084415002S01），地下水功能区保护目标为III类。地下水环境功能区划见下图。

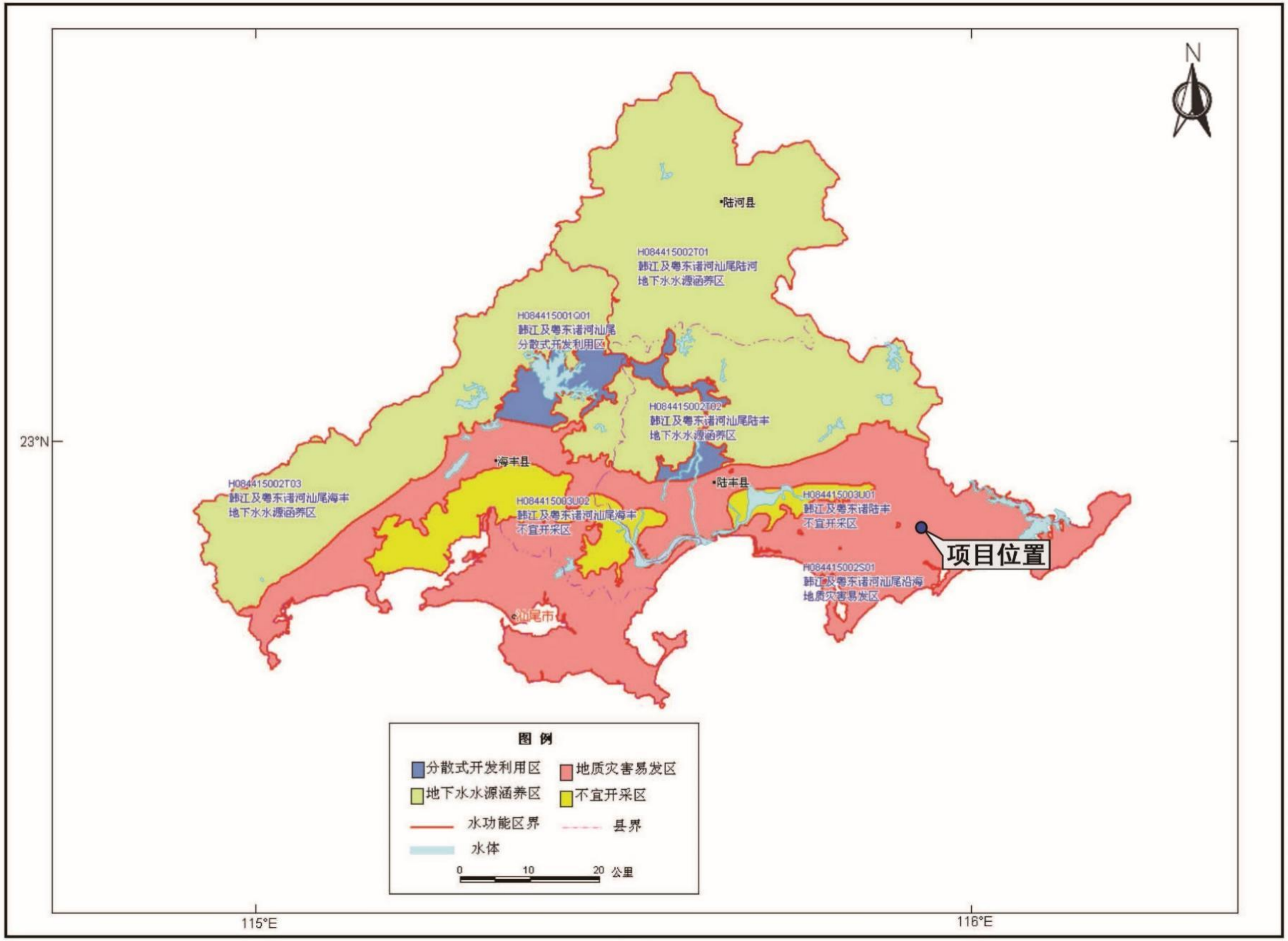


图 2.2.3-1 项目所在地地下水功能区划图

2.2.4 声环境功能区划

本项目位于陆丰市南塘镇后西村，根据《汕尾市生态环境局关于印发〈汕尾市声环境功能区划方案〉的通知》（汕环〔2021〕109 号）及《汕尾市生态环境局关于〈汕尾市声环境功能区区划方案〉的补充说明》中声环境功能区划分依据，项目所在区域声环境功能属 2 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。本项目所在区域声功能区划见下图。

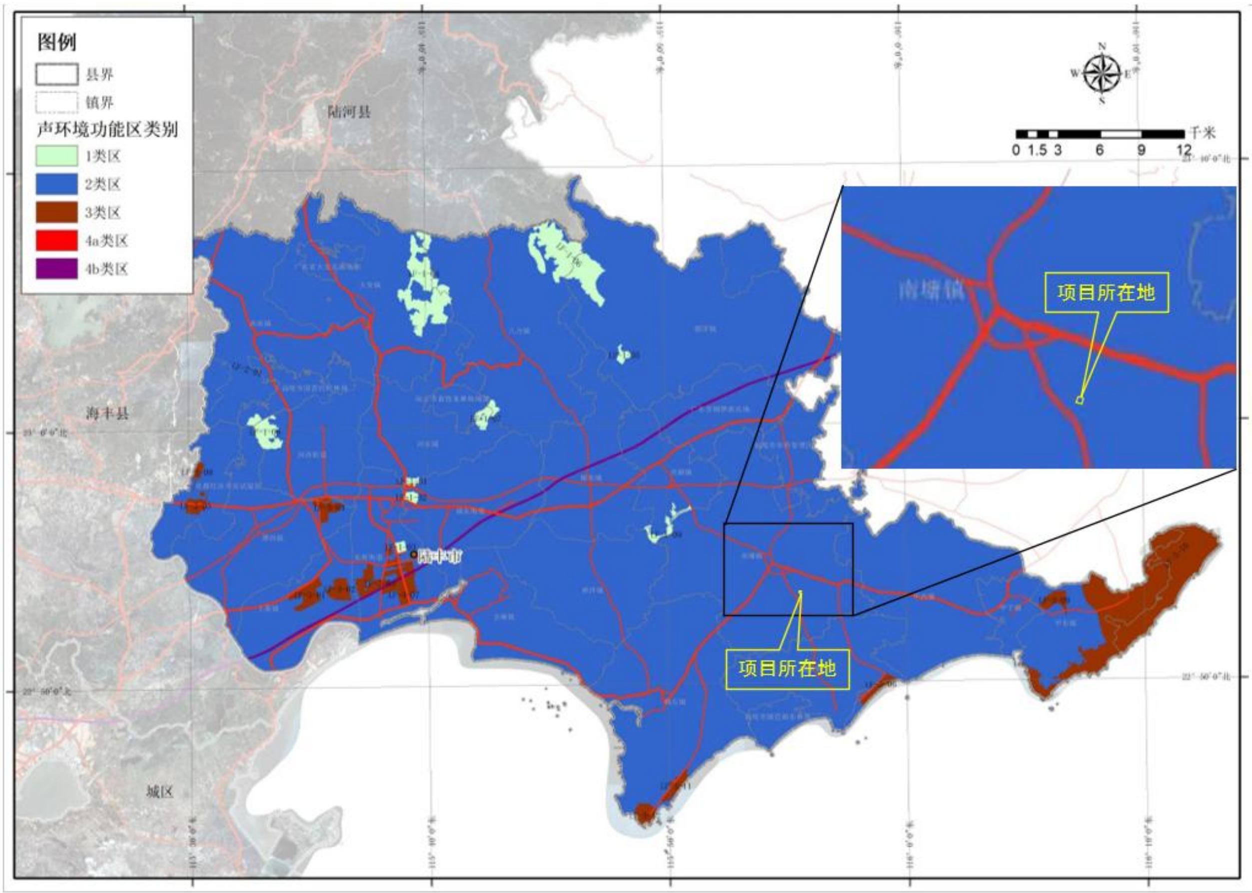


图 2.2.4-1 陆丰声环境功能区划图

2.2.5 生态环境功能区划

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》（汕府〔2010〕62 号），项目所处位置属城市-农业经济生态区及农业生态经济区。本项目生态功能区划见图 2.2.5-1。

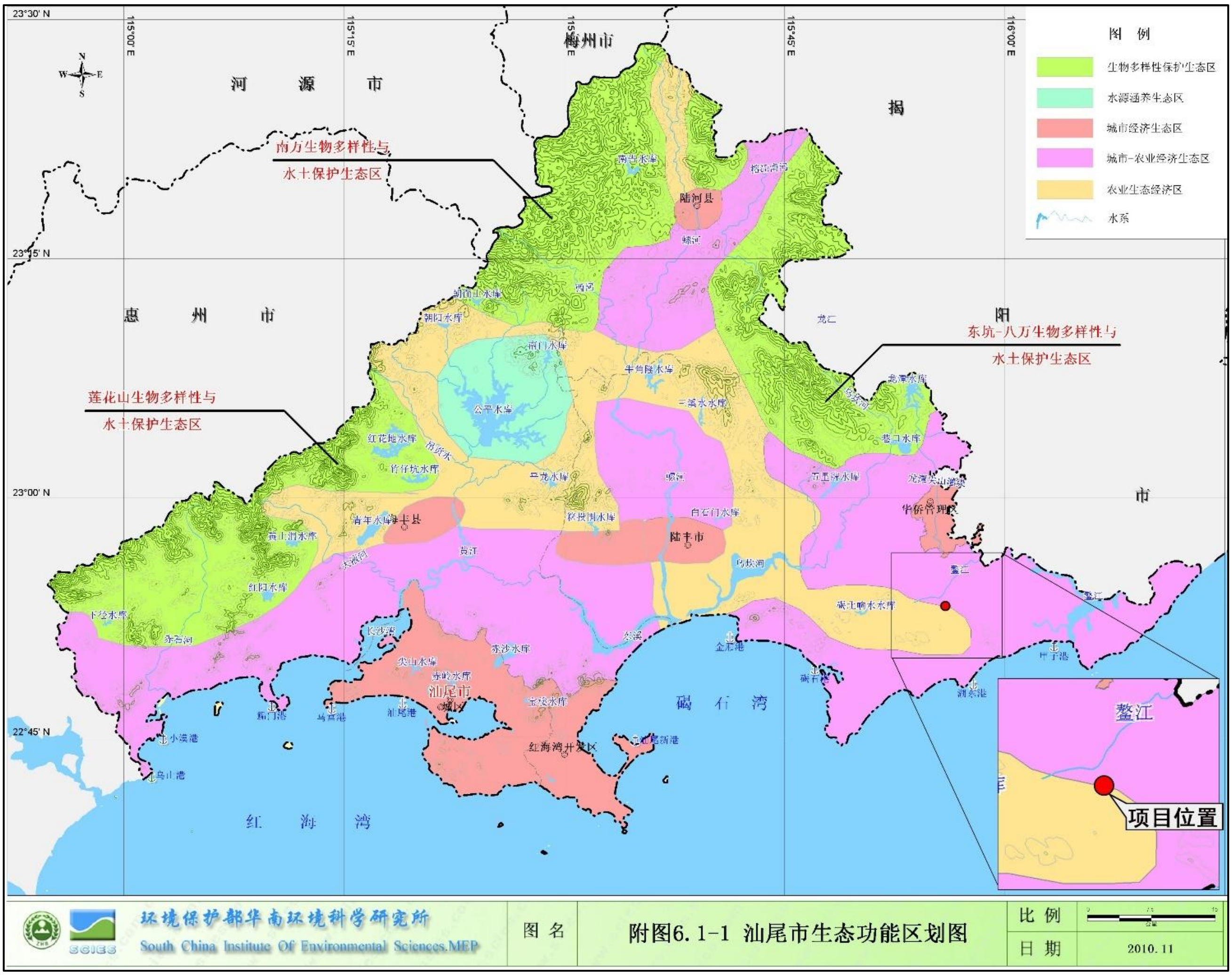


图 2.2.5-1 汕尾市生态功能区划图

2.2.6 环境功能属性

本项目所在区域环境功能属性见下表。

表 2.2.6-1 项目所在区域环境功能属性汇总表

序号	功能区划	执行标准	与项目关系
1	地表水环境功能区	龙潭灌渠分支、溪心河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准	周边水体
2	地下水环境功能区	“韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区”，地下水质应执行《地下水环境质量标准》（GB-T14848-2017）III类标准	/
3	环境空气质量功能区	二类区，执行 GB3095-2012 二级标准	/
4	声环境功能区	属 2 类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	/
5	生态环境功能区	城市-农业经济生态区及农业生态经济区	/
6	基本农田保护区	否	/

序号	功能区划	执行标准	与项目关系
7	是否水土流失重点防治区	否	/
8	饮用水源保护区	否	/
9	自然保护区	否	/
10	森林公园、风景名胜区	否	/
11	污水处理厂集水范围	否	/

2.3 评价因子与评价标准

2.3.1 评价因子

2.3.1.1 环境影响因素识别

根据项目所在位置、项目周围环境敏感点的分布情况、项目对环境可能造成的影响因素及特点，对项目的环境影响因素进行识别，具体识别结果见下表。

表 2.3.1-1 环境影响因素分析表

项目	施工期					运营期				
	因素类别	施工扬尘	施工废水	施工噪声	施工固废	废水排放	废气排放	固体废物	排放噪声	事故风险
自然生态环境	地表水	/	1SP	/	/	/	/	/	/	1LP
	地下水	/	1SP	/	1SP	/	/	/	/	3LW
	大气环境	1SP	/	/	/	/	1LP	/	/	/
	声环境	/	/	1SP	/	/	/	/	1LP	/
	土壤	/	1SP	/	1SP	/	/	2LP	/	3LW
备注：影响程度：1－轻微；2－一般；3－显著；影响时段：S－短期；L－长期；影响范围：P－局部；W-大范围										

由上表可知，施工期主要表现在对自然环境和生态环境要素产生一定程度的负影响，其中施工期对环境空气和声环境的影响均为短期影响。运营期对环境的不利影响是长期存在的，主要体现在对地下水环境和土壤环境两个方面的长期不利影响。

根据环境影响因素识别结果，筛选本项目污染源评价因子和环境影响评价因子。

2.3.1.2 评价因子筛选

（1）施工期

施工期主要进行场地平整、配套设施建设等，施工过程对环境带来短暂的影响，本评价选取施工扬尘、施工废水、施工噪声、施工垃圾等作为评价因子。

（2）运营期

根据本项目污染物排放特征、所在地环境污染特点和《建设项目环境影响评价技导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，确定本项目评价因子见下表。

表 2.3.1-2 项目评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氨、臭气浓度	TSP、氨、臭气浓度	/
地表水环境	水温、pH 值、SS、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群	定性分析	/
地下水环境	K^+、Na^+、Ca^+、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、总铬、铜、锌、镍、铍	COD_{Mn}、氨氮、汞、镉、砷、总铬	/
土壤环境	pH、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、铊、锑、锌、锰、钛、钴、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英类	/	/
声环境	等效连续声级 Leq	等效连续声级 Leq	/

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

项目评价区域环境空气质量采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准。NH_3 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值。

臭气浓度参考执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级标准。

表 2.3.2-1　环境空气质量标准（摘录）

项目	平均时段	二级标准值（μg/m³）	标准来源
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO_2	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	
	1 小时平均	10	
O_3	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM_{10}	年平均	70	
	24 小时平均	150	
$PM_{2.5}$	年平均	35	
	24 小时平均	75	
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
	24 小时平均	300	
氨	1h 平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值

（2）地表水环境质量标准

项目周边水体龙潭灌渠分支、溪心河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。地表水水质有关标准限值见下表。

表 2.3.2-2　地表水环境质量标准（摘录）单位：mg/L，水温、pH、粪大肠菌群除外

序号	项目	IV类标准限值
1	pH 值（无量纲）	6~9
2	溶解氧≥	3
3	高锰酸盐指数≤	10
4	化学需氧量（COD）≤	30
5	五日生化需氧量（BOD_5）≤	6
6	氨氮（NH_3-N）≤	1.5
7	总磷（以 P 计）≤	0.3（湖、库 0.1）
8	总氮（湖、库、以 N 计）≤	1.5

序号	项目	IV类标准限值
9	铜≤	1.0
10	锌≤	2.0
11	氟化物（以 F^-计）≤	1.5
12	硒≤	0.02
13	砷≤	0.1
14	汞≤	0.001
15	镉≤	0.005
16	铬（六价）≤	0.05
17	铅≤	0.05
18	氰化物≤	0.2
19	挥发酚≤	0.01
20	石油类≤	0.5
21	阴离子表面活性剂≤	0.3
22	硫化物≤	0.5
23	粪大肠菌群（个/L）≤	20000
24	悬浮物*≤	60
注：悬浮物参考执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）。		

（3）地下水质量标准

项目区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准，水质标准限值见下表。

表 2.3.2-3　地下水质量标准（摘录）

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH（无量纲）	6.5≤pH≤8.5	14	亚硝酸盐（mg/L）	≤1.00
2	总硬度（mg/L）	≤450	15	硝酸盐（mg/L）	≤20.0
3	溶解性总固体（mg/L）	≤1000	16	氟化物（mg/L）	≤1.0
4	硫酸盐（mg/L）	≤250	17	汞（mg/L）	≤0.001
5	氯化物（mg/L）	≤250	18	铬（六价）（mg/L）	≤0.05
6	铁（mg/L）	≤0.3	19	铅（mg/L）	≤0.01
7	锰（mg/L）	≤0.10	20	氰化物（mg/L）	≤0.05
8	挥发性酚类（mg/L）	≤0.002	21	砷（mg/L）	≤0.01
9	总硬度（以 C_2CO_3，计）（mg/L）	≤450	22	镉（mg/L）	≤0.005
10	耗氧量（mg/L）	≤3.0	23	铜（mg/L）	≤1.0

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
11	氨氮（mg/L）	≤0.50	24	锌（mg/L）	≤1.0
12	总大肠菌群（CFU/100ml）	≤3.0	25	镍（mg/L）	≤0.05
13	菌落总数（CFU/ml）	≤100	26	铍（mg/L）	≤0.0002

（4）声环境质量标准

项目所在区域属于2类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

表 2.3.2-4　声环境质量标准

声环境功能区类别	昼间/dB（A）	夜间/dB（A）
2类	60	50

（5）土壤环境质量标准

本项目厂区及周边的建设用地土壤采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值进行评价；厂区外农用地采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤风险筛选值，二噁英参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表2二噁英类（总毒性当量）第一类用地筛选值。土壤环境质量执行标准详见表2.3.2-5和表2.3.2.6。

2.3.2-5　建设用地土壤污染风险筛选值（摘录）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS.号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60①
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1，1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1，2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1，1-二氯乙烯	75-35-4	66

序号	污染物项目	CAS.号	筛选值
			第二类用地
14	顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1，2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	l，l，1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1，1，2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1，2-二氯苯	95-50-1	560
29	1，4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	l08-88-3	1200
33	间二甲苯＋对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	䓛	218-01-9	1293
43	二苯并[a，h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1，2，3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
46	石油烃	/	4500
47	二噁英类（总毒性当量）	/	4×10^{-5}
注：①具体地块土壤中污染物监测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）附录 A。			

<table>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td rowspan="2">污染物项目</td><td rowspan="2">CAS.号</td><td>筛选值</td></tr>
<tr><td>第二类用地</td></tr>
<tr><td colspan="4">②《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 二噁英类（总毒性当量）第一类用地筛选值为 1×10^{-5}mg/kg。</td></tr>
</table>

表 2.3.2-6 农用地土壤污染风险筛选值（摘录）

<table>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td rowspan="2" colspan="2">污染项目①②</td><td colspan="4">风险筛选值（mg/kg）</td></tr>
<tr><td>pH≤5.5</td><td>5.5<pH≤6.5</td><td>6.5<pH≤7.5</td><td>pH>7.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">镉</td><td>水田</td><td>0.3</td><td>0.4</td><td>0.6</td><td>0.8</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">汞</td><td>水田</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.6</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>1.3</td><td>1.8</td><td>2.4</td><td>3.4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">砷</td><td>水田</td><td>30</td><td>30</td><td>25</td><td>20</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>40</td><td>40</td><td>30</td><td>25</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">铅</td><td>水田</td><td>80</td><td>100</td><td>140</td><td>240</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>70</td><td>90</td><td>120</td><td>170</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">铬</td><td>水田</td><td>250</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>150</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">铜</td><td>果园</td><td>150</td><td>150</td><td>200</td><td>200</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>50</td><td>50</td><td>100</td><td>100</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">镍</td><td>60</td><td>70</td><td>100</td><td>190</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">锌</td><td>200</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。</td></tr>
</table>

2.3.2.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

本项目颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

表 2.3.2-7 废气排放标准

排放方式	污染物	最高允许排放限值	执行标准
无组织	颗粒物	1.0mg/m^3	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值

（2）水污染物排放标准

项目生产废水主要为淋溶液，由淋溶液收集池收集后依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的渗滤液处理站处理，员工生活污水及运输车辆冲洗废水依托陆丰市（东南）生活垃圾焚

烧发电厂的生产生活污水处理站处理，处理后尾水均回用不外排。根据《汕尾市环境保护局关于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书的批复》（原汕尾市环境保护局，汕环函〔2017〕215 号），焚烧发电厂的渗滤液处理站及生产生活污水处理站尾水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020），废水经处理后回用于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂冷却塔水池补充水，不外排。具体见下表。

表 2.3.2-8《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）摘录

序号	控制项目	单位	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）		较严值
			间冷开式循环冷却水补充水	冲厕、车辆冲洗	城市绿化道路清扫、消防、建筑施工	
1	pH	无量纲	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度≤	度	20	15	30	15
3	嗅	-	-	无不快感	无不快感	无不快感
4	浊度≤	NTU	5	5	10	5
5	BOD_5≤	mg/L	10	10	10	10
6	COD≤	mg/L	50	-	-	50
7	氨氮（以N计）≤	mg/L	5[a]（冷却系统换热器材质为非铜）	5	8	5
8	总氮（以N计）≤	mg/L	15	-	-	15
9	总磷（以P计）≤	mg/L	0.5	-	-	0.5
10	阴离子表面活性剂	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.5
11	石油类≤	mg/L	1.0	-	-	1.0
12	总碱度≤	mg/L	350	-	-	350
13	总硬度≤	mg/L	450	-	-	450
14	溶解性总固体≤	mg/L	1000	1000(2000)[c]	1000(2000)[c]	1000
15	氯化物≤	mg/L	250	-	-	250
16	硫酸盐（以SO_4^{2-}计）≤	mg/L	250	-	-	250
17	铁≤	mg/L	0.3	0.3	-	0.3
18	锰≤	mg/L	0.1	0.1	-	0.1
19	二氧化硅≤	mg/L	30	-	-	30
20	粪大肠菌群≤	MPN/L	1000	-	-	1000
21	总余氯[b]	mg/L	0.1~0.2	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2[e]（管网末端）	1.0（出厂），0.2（管网末端）

<table>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td rowspan="2">控制项目</td><td rowspan="2">单位</td><td>《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）</td><td colspan="2">《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）</td><td rowspan="2">较严值</td></tr>
<tr><td>间冷开式循环冷却水补充水</td><td>冲厕、车辆冲洗</td><td>城市绿化道路清扫、消防、建筑施工</td></tr>
<tr><td>22</td><td>溶解氧≥</td><td>mg/L</td><td>-</td><td>2.0</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td>23</td><td>大肠埃希氏菌/</td><td>（MPN/100m 或 CFU/100m)</td><td>-</td><td>无 [f]</td><td>无 [f]</td><td>无 [f]</td></tr>
<tr><td colspan="7">a用于间冷开式循环冷却水系统补充水，且换热器为铜合金材质时，氨氮指标应小于1mg/L；
b与用户管道连接处再生水中总余氯值；
c括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标；
e用于城市绿化时，不应超过2.5mg/L；
f大肠埃希氏菌不应检出。</td></tr>
</table>

（3）噪声排放标准

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，具体见下表。

表 2.3.2-9 工业企业厂界环境噪声排放限值（摘录）单位：dB（A）

声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50

（4）固体废物执行标准

本项目运营期产生固废为员工生活垃圾，生活垃圾统一收集后依托厂内焚烧项目进行处理。

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 大气环境评价等级与评价范围

2.4.1.1 大气环境评价等级

（1）评价因子和评价标准筛选

本次评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关要求判断项目的大气环境影响评价工作等级。

本项目外排的废气主要污染物为 TSP。根据工程分析结果，评价选用 TSP 作为评价因子，计算其最大地面空气质量浓度占标率 Pi 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10% 时所对的最远距离 D10%。其中 Pi 定义为：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m^3。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

大气环境影响评价工作等级判别依据见表2.4.1-1，评价因子和评价标准见表2.4.1-2所示。

表 2.4.1-1 大气环境影响评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作分级依据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}<10%
三级	P_{max}<1%

表 2.4.1-2 评价因子和评价标准一览表

评价因子	平均时段	标准值/（μg/m³）	标准来源
TSP	1 小时平均	900	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

（2）地形图及坐标系

本评价选取项目西南角作为原点，对原点进行全球定位，经纬度为 E115.92842317°，N22.88660044°。

地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90m）。本次地形读取范围为 50km×50km，并在此范围外延 4 分。

区域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度：

西北角（115.61708,23.17875）　　东北角（116.23875,23.17875）；

西南角（115.61708,22.59375）　　东南角（116.23875,22.59375）；

东西向网格间距：3 （秒）；

南北向网格间距：3 （秒）；

数据分辨率符合导则要求。

高程最小值：-18 (m)；

高程最大值：969 (m)；

（3）估算模型参数

具体估算模型参数见下表。

表 2.4.1-3 估算模型参数表

<table>
<tr><td colspan="2">参数</td><td>取值</td></tr>
<tr><td rowspan="2">城市/农村选项</td><td>城市/农村</td><td>农村</td></tr>
<tr><td>人口数（城市选项时）</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">最高环境温度/℃</td><td>38.3</td></tr>
<tr><td colspan="2">最低环境温度/℃</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">土地利用类型</td><td>农作地</td></tr>
<tr><td colspan="2">区域湿度条件</td><td>潮湿气候</td></tr>
<tr><td rowspan="2">是否考虑地形</td><td>考虑地形</td><td>是</td></tr>
<tr><td>地形数据分辨率/m</td><td>90</td></tr>
<tr><td rowspan="3">是否考虑岸线熏烟</td><td>考虑岸线熏烟</td><td>否</td></tr>
<tr><td>岸线距离/km</td><td>/</td></tr>
<tr><td>岸线方向/°</td><td>/</td></tr>
</table>

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 1.5℃，最高 38.3℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：项目不对地面分扇区；地面时间周期按季；AERMET 通用地表类型为农作地；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。筛选气象地面特征参数见下表。冬季地面特征参数与秋季一致。

表 2.4.1-4 筛选气象地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0~360	冬季	0.18	0.4	0.05
2	0~360	春季	0.14	0.2	0.03
3	0~360	夏季	0.2	0.3	0.2
4	0~360	秋季	0.18	0.4	0.05

（4）污染源参数

项目估算模式预测所采用的源强见下表。

表 2.4.1-5 项目废气排放多边形面源参数表

<table>
<tr><td rowspan="2">编号</td><td rowspan="2">名称</td><td colspan="2">面源各顶点坐标/m</td><td rowspan="2">面源海拔高度/m</td><td rowspan="2">面源有效排放高度/m</td><td rowspan="2">年排放小时数/h</td><td rowspan="2">排放工况</td><td>污染物排放速率/（kg/h）</td></tr>
<tr><td>X</td><td>Y</td><td>TSP</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">填埋库区</td><td>59</td><td>95</td><td rowspan="4">15</td><td rowspan="4">7.5</td><td rowspan="4">2920</td><td rowspan="4">正常</td><td rowspan="4">0.0096</td></tr>
<tr><td>356</td><td>14</td></tr>
<tr><td>332</td><td>-73</td></tr>
<tr><td>35</td><td>7</td></tr>
</table>

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
		X	Y					TSP
备注：1、项目填埋库区库底标高为 15m，堆体顶部高程为 35m，设计填埋飞灰按 5m 高为一层，每一层之间设置一级 3m 宽马道，马道高程分别为 25m、30m，颗粒物主要来源于运输扬尘，场内运输主要在库区的马道上，填埋场库区的无组织废气平均排放高度取库底与最高马道高度一半，取值 7.5m。								

（5）主要污染物估算模型计算结果

主要污染物估算模型计算结果见下表。

表 2.4.1-6 估算模型计算结果表

污染物	填埋库区	
	预测质量浓度（μg/m^3）	占标率%
TSP	4.0628	0.45
下风向最大质量浓度及占标率/%	4.0628	0.45
$D_{10\%}$最远距离/m	0	

图 2.4.1-1 项目无组织估算模式筛选结果

（6）评价等级确定

由上表 2.4.1-6 以及图 2.4.1-1 可知，填埋库区面源 TSP 最大落地浓度占标率为 0.45%，即 Pmax<1%，确定本项目大气环境影响评价等级为三级。

2.4.1.2 大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，项目大气评价等级为三级，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

2.4.2 地表水环境评价等级与评价范围

2.4.2.1 地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中相关要求判断项目的地表水环境影响评价工作等级。项目属于水污染影响型建设项目，项目填埋过程产生的淋溶液收集后，由管道及淋溶液收集池收集后依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的渗滤液处理站处理，废水经处理后回用于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂冷却塔水池补充水，不外排。因此本项目地表水环境影响评价等级定为三级 B。

表 2.4.2-1 水污染影响型建设项目评价等级判定表

<table>
<tr><td rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">判定依据</td></tr>
<tr><td>排放方式</td><td>废水排放量 Q/（m^3/d）；</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>水污染物当量数 W/（无量纲）</td></tr>
<tr><td>一级</td><td>直接排放</td><td>Q≥20000 或 W≥600000</td></tr>
<tr><td>二级</td><td>直接排放</td><td>其他</td></tr>
<tr><td>三级 A</td><td>直接排放</td><td>Q＜200 且 W＜6000</td></tr>
<tr><td>三级 B</td><td>间接排放</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="3">注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。
注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。
注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。
注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。
注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。
注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。</td></tr>
</table>

2.4.2.2 地表水环境评价范围

本次地表水评价工作等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），可不开展区域污染源调查及不针对具体水域进行地表水环境影响评价，重点分析依托污水处理设施可行性。

2.4.3 地下水环境评价等级与评价范围

2.4.3.1 地下水环境评价等级

本项目为陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目配套飞灰填埋场建设项目，项目性质属于生活垃圾填埋场，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目属于附录 A 中的的“U 城镇基础设施及房地产——149、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置——生活垃圾填埋处置项目”，地下水环境影响评价类别为 I 类。

项目所在区域地下水功能区划为韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（H084415002S01），根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）项目地下水

环境敏感程度的分级划分依据及评价工作等级分级划分依据见下表，本项目为评价范围内不涉及集中式饮用水水源保护区、补给径流区，不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区、分布区，综合确定地下水环境敏感程度为不敏感。因此可判断项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

表 2.4.3-1 地下水评价等级确定

<table>
<tr><td colspan="6">一、地下水环境影响评价行业分类</td></tr>
<tr><td colspan="2">行业类别</td><td colspan="2">环评类别</td><td colspan="2">地下水环境影响评价项目类别</td></tr>
<tr><td colspan="2">149、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置</td><td colspan="2">报告书（生活垃圾填埋处置项目）</td><td colspan="2">Ⅰ类</td></tr>
<tr><td colspan="6">二、地下水环境敏感程度分级</td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="5">地下水环境敏感特征</td></tr>
<tr><td>敏感</td><td colspan="5">集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式饮用水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。</td></tr>
<tr><td>较敏感</td><td colspan="5">集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其他保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。</td></tr>
<tr><td>不敏感</td><td colspan="5">上述地区之外的其他地区</td></tr>
<tr><td colspan="6">本项目地下水环境敏感程度属于不敏感</td></tr>
<tr><td colspan="6">三、评价工作等级分级</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感程度</td><td colspan="2">项目类别</td><td colspan="2">评价等级</td></tr>
<tr><td colspan="2">不敏感</td><td colspan="2">Ⅰ类项目</td><td colspan="2">二级评价</td></tr>
</table>

2.4.3.2 地下水环境评价范围

根据项目周边水文地质调查资料，区域地下水主要方向为自西北往东南流，确定项目地下水评价范围面积约 71855 平方米，具体详见图 2.4.3-2。

图 2.4.3-1 项目评价范围图

2.4.4 声环境评价等级与评价范围

2.4.4.1 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），“5.1.3 建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）～5dB（A），或受影响人口数量增加较多时，按二级评价。”

本项目所在地属于声功能 2 类区，项目营运过程产生的噪声主要为填埋设备及泵类运行产生的噪声，项目实施前后评价范围无声环境保护目标分布，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的有关规定，本项目声环境影响评价等级定为二级。

2.4.4.2 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的有关规定，结合项目特点及周边敏感点分布，确定声环境评价范围为项目厂界外 200m 范围内，具体详见图 2.4.3-1。

2.4.5 土壤环境评价等级与评价范围

2.4.5.1 土壤环境评价等级

本项目为飞灰填埋场，按生活垃圾填埋场的设计要求进行建设，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别中的“环境和公共设施管理业——城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置”报告书类别，属于“II 类”项目，详见下表。

表 2.4.5-1 土壤环境影响评价项目类别

行类类别	项目类别	
环境和公共设施管理业	城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置	II类

本项目在原厂区内实施，飞灰填埋场总占地面积约 43704.70m^2（4.37hm^2），属于小型占地规模。

项目周边用地现状以林地、耕地为主，周边 200m 范围内有耕地等土壤环境敏感目标。因此确定本项目土壤环境敏感程度为“敏感”。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合上述对项目的类型、占地规模及周边土壤环境的敏感程度的界定结果，详见下表。确定本项目的土壤评价工作等级为二级。

表 2.4.5-2　污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分表

评价工作等级 / 占地规模 / 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。									

2.4.5.2　土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），二级评价调查评价范围为项目占地范围内及占地范围外 200m 范围内，具体详见图 2.4.3-1。

2.4.6　生态环境评价等级与评价范围

2.4.6.1　生态环境评价等级

本项目在陆丰市南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂永久用地内，不新增用地。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.8 规定：“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”本次项目位于永久用地范围内，不新增用地，项目厂区符合生态环境分区管控要求；因此，本项目生态影响评价只进行生态影响简单分析。

2.4.6.2　生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价只进行生态影响简单分析，无需设置生态环境影响评价范围。

2.4.7　环境风险评价等级及评价范围

2.4.7.1　环境风险评价等级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在场界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同场区的同一种物质，按其在场界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...,，Q_n——每种危险物质的临界量，t。当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目为飞灰填埋场项目，填埋稳定化后的飞灰，不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中重点关注的危险物质。项目物质风险源主要为淋溶液中的汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒等重金属，根据工程分析，可计算出各原料中风险物质的最大存在量，项目 Q 值确定表见下表所示。

表 2.4.7-1 项目风险物质最大存在量计算一览表

物质	淋溶液收集池最大储存量 m^3	风险物质	含量 mg/L	最大存在量 t
淋溶液	700	汞	0.00129	0.0000009
		砷	0.0005	0.0000004
		铬及其化合物（以铬计）	0.04	0.000028
		镉	0.0025*	0.0000018
		总铅	0.035*	0.0000245
备注：①由于总铬包含六价铬，因此计算总铬含量时已包括了六价铬含量，故不再重复计算六价铬的最大储存量。风险 Q 值计算统一按总铬含量计算； ②*表示检测值低于检测限，以检测限的一半值进行计算。				

表 2.4.7-2　建设项目 Q 值确认表

序号	物质名称	CAS 号	临界量 Q_n/t	最大存在量 q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	汞	7439-97-6	0.5	0.0000009	0.0000018
2	砷	7440-38-2	0.25	0.0000004	0.0000016
3	铬及其化合物（以铬计）	/	50	0.000028	0.0000006
4	镉	健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）（参考氧化镉，LD_{50} 为 72mg/kg（小鼠经口），LC_{50} 无数据，低于类别 2）	0.25	0.0000018	0.0000072
5	总铅	健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）（参考一氧化铅 LD_{50} 为 450mg/kg（大鼠腹腔），LC_{50} 无数据，低于类别 4）	50	0.0000245	0.0000005
项目 Q 值 Σ					0.0000117
注：*急性毒性类别参考《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）					

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目 Q 值约为 0.0000117＜1，故判定本项目环境风险潜势为Ⅰ。

（2）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）风险评价等级划分原则和本项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 2.4.7-3　评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ$^{+}$	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
a：是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、环境风险防范措施等方面，给出定性的说明。				

本项目环境风险潜势为Ⅰ，故环境风险评价等级为简单分析。

2.4.7.2　环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）有关规定，本项目环境风险评价工作等级为简单分析，无需设置环境风险评价范围。

2.5　主要环境保护目标

本项目大气环境评价等级为三级，地表水评价等级为三级 B，生态环境及环境风险评价等级均为简单分析，以上要素均无需设置评价范围；项目声环境影响 200m 范围内无声环境敏感保护目标；土壤环境敏感保护目标详见表 2.5-1，分布图详见图 2.5-1。

表 2.5-1 土壤环境敏感目标分布情况一览表

序号	敏感目标名称	方位	距离（m）	环境特征	质量标准
1	基本农田	项目所在地周边	东面约 5m 为永久基本农田，南面约 30m 为永久基本农田	耕地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018）的筛选值

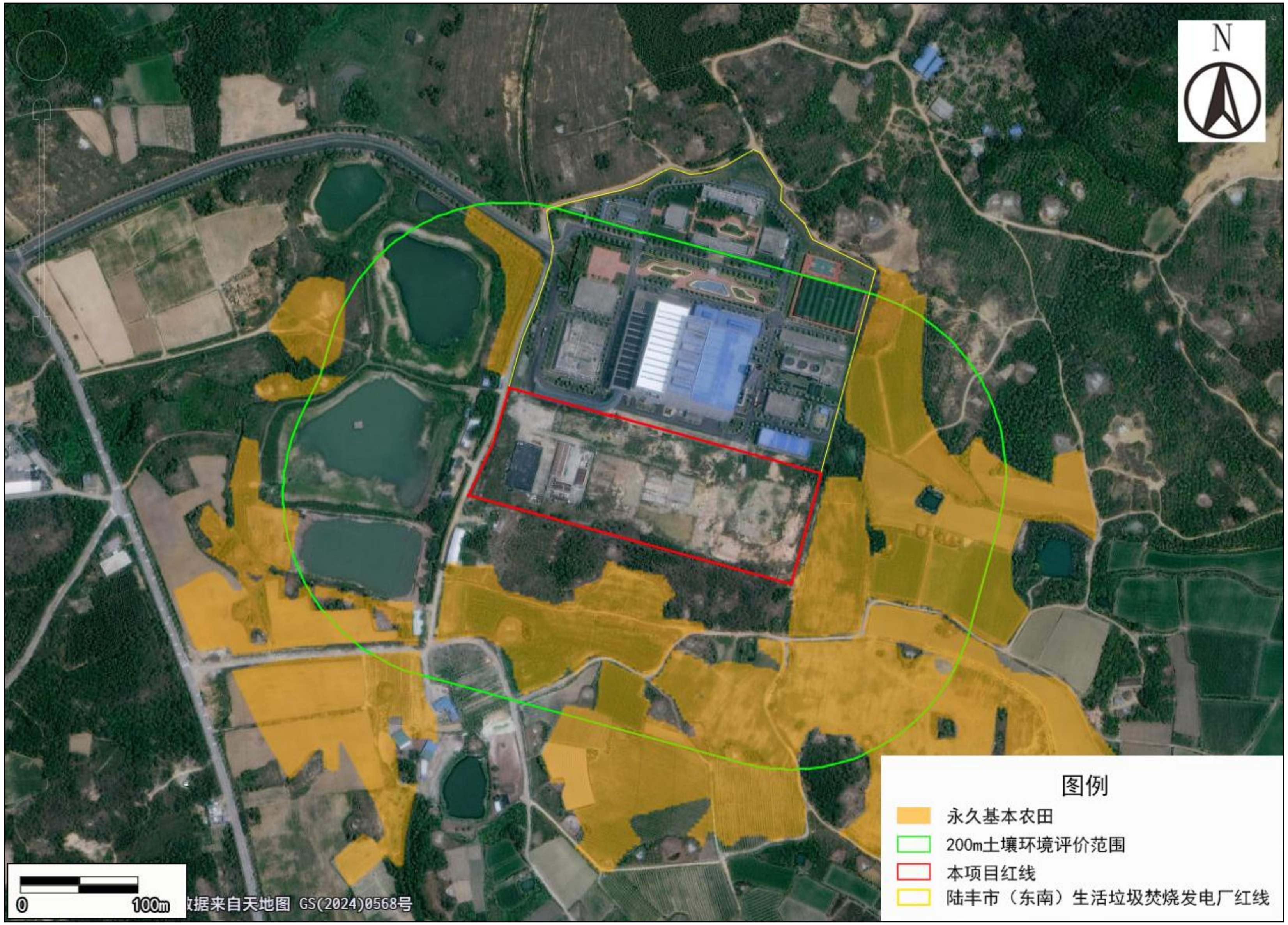


图 2.5-1 土壤环境敏感目标分布图

3 项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目

建设单位：陆丰粤丰环保电力有限公司

建设地点：陆丰市南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内南侧空地（选址中心坐标：E 115°55’49.11628”，N 22°53’12.15657”）

占地面积：43704.70m^2

建设性质：新建

项目规模：总库容约为 28.53 万 m^3，分期建设，一期库容 7.28 万 m^3，二期库容 21.25 万 m^3

投资情况：本项目一、二期总投资 1936.51 万元，其中一期投资为 1045.50 万元。

服务年限：22 年

劳动定员：8 人

工作制度：填埋场实行一班制，生产天数为 365 天，职工工作时间为 8 小时/天。

处理对象：主要用于填埋陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂经厂内螯合稳定化处置后达到填埋场入场控制条件的飞灰，满足《国家危险废物名录》（2025 年版）中“危险废物豁免管理清单”关于生活垃圾焚烧飞灰的相关豁免条件。

工程实施计划：本项目预计施工期 12 个月。

3.1.2 项目地点及四至情况

项目位于陆丰市南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内南侧空地。项目东面为农田，南面为林地，西面为养鸭/鹅塘，北面为焚烧厂区。项目所在地四至图见下图。

图 3.1.2-1 项目四至图

3.1.3　项目主要经济指标

本项目主要经济指标见下表。

表 3.1.3-1 项目主要经济指标一览表

序号	内容		单位	数量
1	总用地面积		m^2	43704.70
2	填埋库区用地面积		m^2	25330.97
3	总库容		万m^3	28.53
4	总有效库容		万m^3	25.68
5	一期库容		万m^3	7.28
6	一期有效库容		万m^3	6.55
7	淋溶液收集池	面积	m^2	644.21
		体积	m^3	700
8	库区道路面积		m^2	3073.12
9	防护绿化带（含边坡）面积		m^2	14625.99
10	环场道路	长度	m	2118

序号	内容		单位	数量
		宽度	m	4

3.1.4 项目工程内容及组成

工程包括主体工程、公用辅助工程及环保工程，具体工程组成情况见下表。

表 3.1.4-1 项目工程组成一览表

工程类别			规模/功能
主体工程	填埋库区工程	库区构建工程	填埋库区面积 25330.97m^2，分期建设，一期库容 7.28 万 m^3，二期库容 21.25 万 m^3，填埋量约 40.9t/d。通过清表、挖填土方、建造挡坝，在场内构建满足需求的填埋库区和库区稳定边坡。
		坝体工程	填埋库区内现状为平原，库区内根据地势及分期建设情况设置分区挡坝，坝顶标高为 20m，坝两侧按 1:1.5 放坡。
		防渗工程	本项目防渗方式选用双层衬垫系统，防渗层均采用 HDPE 土工膜和复合膨润土垫组成复合衬垫
		淋溶液及地下水导排系统	设置于整个场底，厚度为 300mm 的卵石导流层以及铺设在碎石层中的开孔淋溶液收集管。填埋库区的淋溶液收集后，在淋溶液导排竖井内加压排至淋溶液收集池内；库区地下水导排系统主要包括地下水导排碎石层、导排盲沟和排水管。地下水导排盲沟位于地下水导排层中，收集地下水和降低衬底下的地下水水位
		防洪及雨污分流系统	设置临时或永久排水沟、已填埋区域及未填埋区域均覆膜，下雨时停止废物入场和设置必要的截洪、防洪措施；雨污分流工程由临时袋装碎石挡坝和雨污分流膜两部分组成。
		封场工程	本项目库区填满后，进行封场覆盖，恢复场区的生态环境。
公用辅助工程	给排水工程		本工程生产、生活及消防用水接自垃圾焚烧发电厂。淋溶液依托垃圾焚烧发电厂的渗滤液处理站进行协同处置；场区排水为雨污分流制，填埋区环场道路宽度为 4 米，设置有截洪沟等地表水排放设施，将雨水引排至场区外，其他道路上的雨水口由路边沟收集，集中排至截洪沟中。
	电气系统		电源由焚烧发电厂引至位于填埋场的配电总箱后，经放射式或树干式配电供填埋场内设备和照明用电，电压等级为 380V/220V，用电负荷等级为三级负荷。
环保工程	废气处理设施		收集池采用地埋式设置并设有一个封闭的 2.0mm 的 HDPE 膜浮盖
	环境风险处理设施		设置 1 个有效容积为 700m^3 的收集池（兼事故应急池）
依托工程	废水处理设施		淋溶液依托垃圾焚烧发电厂的渗滤液处理站进行协同处置，生产运输车辆清洗废水和生活污水焚烧项目生产生活污水处理站进行处理。陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站采用“调节池+预处理+厌氧反应器 UASB+一级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”组合工艺，处理规模为 350t/d，出水处理达标后回用，不外排；生产生活污水处理站采用“调节池+缺氧池+外置式 MBR 膜系统”的处理工艺，处理规模为 120t/d，出水处理达标后回用，不外排。

3.1.5 项目主要生产设备

本项目主要填埋及辅助设备见下表。

表 3.1.5-1 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	压实机	/	台	1	填埋设备
2	推土机	/	辆	1	填埋设备
3	装载机	/	台	1	填埋设备
4	洒水车	/	台	1	填埋设备
5	自卸车	8t 载重平板自卸车	辆	2	填埋设备
6	挖掘机	/	辆	1	填埋设备
7	起重设备及维修工具	/	批	1	填埋设备
8	移动式潜污泵	QX 6-18-0.75,Q=6m^3/h,H=18m,0.75Kw	台	2	淋溶液导排系统-收集池覆盖膜雨水抽排
9	潜污泵	潜污泵，304 不锈钢，50-15-15-2.0，Q=15m^3/h，h=15m，N=2.0Kw，配出水软性管、水位传感器、绳索及控制系统等	套	2	淋溶液导排系统
10	出水泵	潜污泵，型号 50WQ15-25-3，Q=15m^3/h，h=25m，N=3.0Kw，配防爆、液位控制器，电控系统，过流部件采用 316L 不锈钢	套	1	淋溶液导排系统
11	潜污泵	潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，Q=15m^3/h，h=15m，N=2.0Kw，配出水软性管、水位传感器、绳索及控制系统等	套	3	地下水导排系统

3.1.6 项目主要原辅料消耗情况

表 3.1.6-1 项目主要原辅材料一览表

序号	名称	规格	单位	一二期数量	一期数量	备注
1 防渗系统						
1.1	HDPE 土工膜（双光面）	H=2.0mm	m^2	18700	5110	敷设于库底
1.2	HDPE 土工膜（双糙面）	H=2.0mm	m^2	12640	4470	敷设于边坡
1.3	HDPE 土工膜（双光面）	H=1.5mm	m^2	18700	5110	敷设于库底
1.4	DPE 土工膜（双糙面）	H=1.5mm	m^2	12640	4470	敷设于边坡
1.5	长丝无纺土工布	600g/m^2	m^2	62680	19160	敷设于库底及边坡
1.6	土工复合排水网	6.3mm	m^2	75320	23630	敷设于库底及边坡
1.7	级配碎石/卵石	d=20～60mm	m^3	5610	1533	敷设于库底及盲沟

序号	名称	规格	单位	一二期数量	一期数量	备注
1.8	土工滤网	200g/m^2	m^2	18700	5110	敷设于库底
1.9	黏土	H=0.75mm	m^3	14025	3833	敷设于库底
2 淋溶液收集池浮动盖						
2.1	HDPE 光面土工膜	δ=2mm,K>10^{-13}cm/s	m^2	960.0	960.0	/
2.2	HDPE 穿孔管	dn200×9.5,PE100,PN0.8MPa	m	80.0	80.0	气体收集管
2.3	HDPE 管	dn200×9.5,PE100,PN0.8MPa	m	5.0	5.0	气体收集管
2.4	HDPE 直角三通	dn200×9.5,PE100,PN0.8MPa	个	1.0	1.0	/
2.5	HDPE 配重管	dn250×14.7,HDPE×3.0mm 含砂子、两头管堵及连接链子	套	6.0	6.0	/
2.6	塑料泡沫板	规格 400×1000×200，外包 2.0mm 厚 HDPE 膜	个	30.0	30.0	/
2.7	塑料泡沫板	规格 1000×1000×200，外包 2.0mm 厚 HDPE 膜	个	30.0	30.0	/
2.8	2.0mmHDPE 条带	宽 200mm×长 6m	条	40	40	固定气体收集管
2.9	2.0mmHDPE 条带	宽 200mm×长 0.5m	条	10	10	固定配重管
2.10	2.0mmHDPE 加强膜	宽 800mm	m	55	55	配重管加强膜
3 淋溶液收集池						
3.1	HDPE 土工膜（双光面）	H=2.0mm	m^2	60	60	/
3.2	HDPE 土工膜（双糙面）	H=2.0mm	m^2	860	860	/
3.3	HDPE 土工膜（双光面）	H=1.5mm	m^2	60	60	/
3.4	DPE 土工膜（双糙面）	H=1.5mm	m^2	860	860	/
3.5	长丝无纺土工布	800g/m^2	m^2	920	920	/
3.6	土工复合排水网	6.3mm	m^2	920	920	/
3.7	淋溶液输送管	dn63,PE100,SDR13.6	m	160	160	/
3.8	闸阀	dn63HDPE	个	1	1	/
3.9	球型污水止回阀（不锈钢）	HQ41-10 dn63	个	1	1	/
4 地下水导排系统						
4.1	地下水导排穿孔管	dn315,PE100,SDR13.6 HDPE	m	/	260	/
4.2	地下水导排穿孔管	dn200,PE100,SDR13.6 HDPE	m	20	600	/

序号	名称	规格	单位	一二期数量	一期数量	备注
4.3	地下水导排实管	dn200,PE100,SDR13.6 HDPE	m	25	50	/
4.4	斜管提升井	dn630,PE100,SDR13.6 HDPE	m	6	50	/
4.5	导排主盲沟	宽 1900mm	m	/	260	/
4.6	导排支盲沟	宽 1200mm	m	20	600	/
4.7	球形污水止回阀	HQ41-10 dn90 不锈钢	个	1	2	/
4.8	地下水排水管	dn90,PE100,SDR13.6 HDPE	m	10	50	/
4.9	闸阀	HDPE 闸阀 dn90	个	1	2	/

3.2 填埋飞灰分析

3.2.1 进场标准

根据《国家危险废物名录》（2025 年版）的“危险废物豁免管理清单”和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024），生活垃圾焚烧飞灰仅可进入填埋场的独立填埋分区进行填埋处理，且应满足下列条件：

a）二噁英含量低于 3μgTEQ/kg；

b）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成份浓度低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 1 规定的限值，详见表 3.2.1-1。

此外，本项目仅接收填埋生活垃圾焚烧飞灰稳定化物，不填埋其他种类固体废物，即本项目无需进行独立分区填埋。

表 3.2.1-1 浸出液污染物控制限值

序号	污染物项目	控制限值（mg/L）
1	总汞	0.05
2	总铜	40
3	总锌	100
4	总铅	0.25
5	总镉	0.15
6	总铍	0.02
7	总钡	25
8	总镍	0.5
9	总砷	0.3

10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	总硒	0.1

3.2.2　填埋飞灰来源

本项目填埋的飞灰主要来源于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂，陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂设有一座飞灰养护车间，稳定化的飞灰采用聚酯纤维吨袋包装，在养护车间进行养护，养护过程中水分进一步蒸发，再由专用运输车运至本项目填埋。

图 3.2.2-1 陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂飞灰养护车间照片

3.2.3　稳定化处理技术

目前常用的飞灰稳定化处理技术有水泥固化技术、化学药剂稳定化技术等。

（1）水泥固化技术

水泥是目前常用的一种主要固化基材，水泥作为结构材料使用已有近百年的历史。水泥固化是将灰、水泥按一定比例混合，加人适量的水，使之固化的一种方法。其固化机理是在水泥

水化的过程中，通过吸附、化学吸收、沉降、离子交换、钝化等多种方式，水泥中的硅酸二钙、硅酸三钙等经水合反应转变为 $CaO \cdot SiO_2 \cdot mH_2O$ 凝胶和 $Ca(OH)_2 \cdot CaO \cdot SiO_2 \cdot mH_2O$ 凝胶等，包容飞灰后逐步硬化形成机械强度很高的 $CaO \cdot SiO_2$ 稳定化体。而 $Ca(OH)_2$ 的存在，固化体不但具有较高的 pH 值，而且使大部分重金属离子生成不溶性的氢氧化物或碳酸盐形式被固定在水泥基体的晶格中，有效防止重金属浸出。有时，还添加一些辅料以增进反应过程，最终使粒状的物料变成粘合的混凝土块。从而使大量的废物因固化而稳定化。

采用水泥的优点是：费用经济，有应用经验，技术成熟，处理成本低，工艺和设备比较简单。但水泥的用量高，导致固化体增容率高，而且飞灰对水泥的硬化、抗压强度等方面存在负面影响，处理后的砌块均难以达到较高的强度，影响之后的填埋。酸雨可能改变水泥固化后的飞灰稳定性，随着时间推移，固化体部分有毒物质可能会逐渐溶出，对环境存在长期的、潜在的威胁。

可见，单独使用水泥固化法，会随时间推移产生很大的二次污染风险，提高了对飞灰处置场建设和运行的要求，造成成本增加。

（2）化学药剂稳定化技术

化学药剂稳定技术主要是利用特殊的一类具有螯合功能，能从含有金属离子的溶液中有选择捕集、分离特定金属离子的化合物。当一种金属离子与一电子供体结合时，生成物称为络合物或配位化合物。如果与金属相结合的物质（分子或离子）含有两个或更多的供电子基团，以致于形成具有环状结构的络合物时，则生成物不论是中性的分子或是带有电荷的离子均称为螯合物或内络合物，这种类型的成环作用称为螯合作用，而电子给予体则成为稳定剂。螯合物通常比一般配合物要稳定，其结构中经常具有的五或六元环结构更增强了稳定性，化学实验中最常用 EDTA 能提供 2 个氮原子和 4 个羧基氧原子与金属配合，可以用 1 个分子把需要 6 配位的钙离子紧紧包裹起来，生成极稳定的产物。

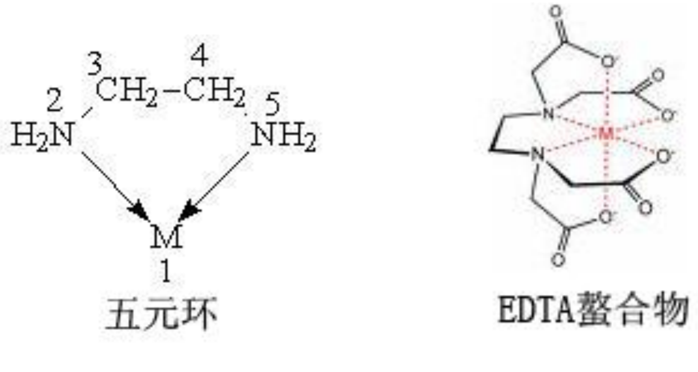
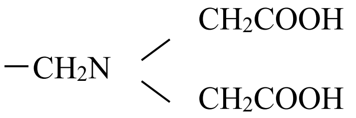
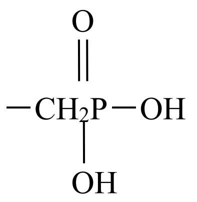
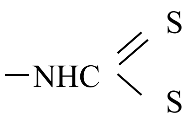


图 3.2.3-1 螯合物结构举例

在一个螯合物内，金属离子与各给电子之间，由于键与键的极性大小不同，分为“基本上离子型”与“基本上共价型”两种，这主要取决于金属与给电子原子的类型。由于共价键强度比离子键强，所以当中心金属离子与配位体键共价性强时，形成的螯合物比较稳定。

稳定剂中作为配位原子的有第五族～第七族三族中的元素，又主要以 O、N、S 等元素为主。市面上应用于飞灰稳定化的稳定剂种类如下表。

表 3.2.3-1 飞灰稳定化稳定剂种类

类型	官能团	特点
二醋酸型		因为本身呈酸性，作用于碱性的飞灰（pH=12）效果不佳。
磷酸盐型		对重金属螯合效果初期不佳，经过长时间（几个月）养护后效果有所改善，但是因为磷酸的效果取决于 pH，所以遇到酸性雨环境时重金属容易再次浸出，所以焚烧厂使用较少。
硫氢基型	－SH	易与重金属结合，但单键结合容易断键，导致重金属溶出，而且与飞灰反应过程中产生硫化氢气体。
二硫胺基型		在高碱性（pH=12）环境中仍具有强螯合能力。是目前世界上最广泛使用的稳定剂类型。

化学药剂稳定技术具有以下优点：

1) 具有很好的稳定效果，固化物达标填埋后重金属溶出顾虑小；

2) 有很好的减容率，利于固化物的运输和填埋处理；

3) 该技术的工艺较简单，化学药剂的消耗量不大，场地需求也不大。

综合上述分析，水泥固化技术与化学药剂稳定化技术的优缺点对比见下表。

表 3.2.3-2 飞灰稳定化处理技术比选

工艺	水泥固化技术	化学药剂稳定化技术
处理成本	费用经济，处理成本低	化学药剂消耗量不大，成本适中
处理效果	水泥的用量高，导致固化体增容率高，影响填埋；	处理效果稳定，固化物达标填埋后重金属溶出顾虑小
	酸雨可能改变水泥固化后的飞灰稳定性，随着时间推移，固化体部分有毒物质可能会逐渐溶出，对环境存在长期的、潜在的威胁。	有很好的减容率，利于固化物的运输和填埋处理
技术可靠性	有应用经验，技术成熟	有应用经验，技术成熟
比选结果	化学药剂稳定化技术成本适中，稳定化效果优于水泥固化技术，且减容率高，有利于运输和填埋处理，因此选取化学药剂稳定化技术作为本项目飞灰稳定化技术	

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂产生飞灰通过采用添加螯合剂进行稳定化处理，使飞灰中的重金属离子被捕捉、螯合，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）入场要求后，进行卫生填埋处置。

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂设有一套重金属螯合剂稳定化处理装置对飞灰进行稳定化处置，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混炼机，同时水按一定的比例由输送泵送至混炼机，混炼机中设搅拌装置使得它们混合均匀，停留一段时间后，形成稳定化产物。在飞灰养护车间养护一定时间后，进行浸出毒性试验，测试浸出率，测试结果稳定合格后送入填埋场进行卫生填埋；对不合格的飞灰，送入稳定化车间进行重新稳定化处置。

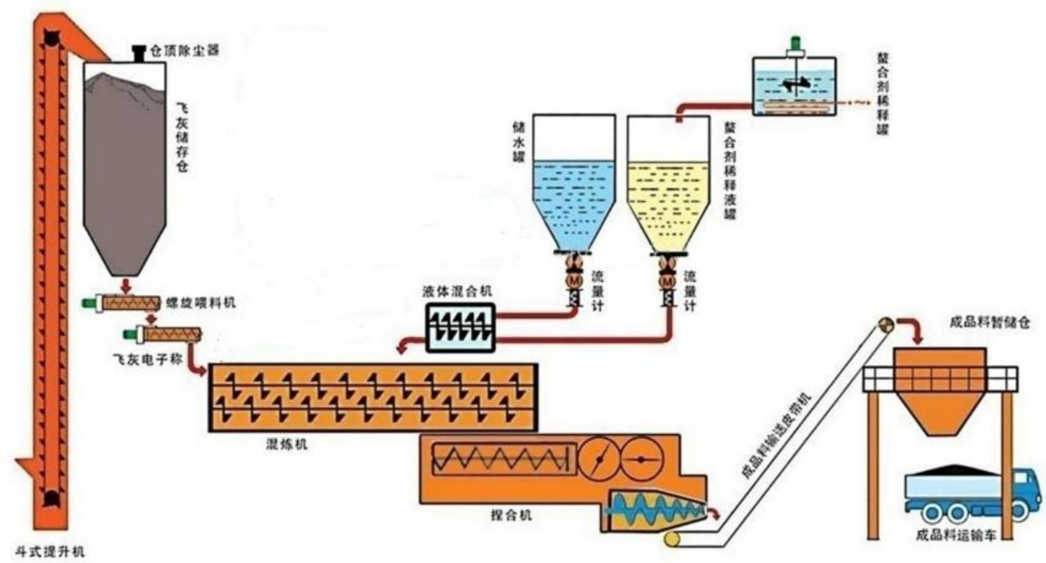


图 3.2.3-2 飞灰稳定化处理工艺流程图

3.2.4 飞灰处理规模及填埋场库容

填埋场的总库容通常是将设计的填埋堆体按不同高程，水平分成若干个切片，计算每个切片的体积，然后累加得到总的设计堆体体积，即为填埋库容。每个切片可视为台体，按以下台体计算公式加以计算：

$$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot (S_{上} + \sqrt{S_{上} \cdot S_{下}} + S_{下})$$

式中：V——台体的体积，m^3；

H——台体的高度，m；

$S_{上}$——台体上表面面积，m^2；

$S_{下}$——台体下表面面积，m^2。

根据上述方法计算出填埋场的总库容，参见下表。

表 3.2.4-1 填埋场库容计算表

堆层编号	堆层标高（m）	表面面积（m^2）	堆层容积（m^3）	累计容积（m^3）
一期	15	4256	2.87	2.87
	20	7349		
	20	7349	2.88	5.75
	25	4256		
	25	3576	1.24	6.99
	30	1553		
	30	1132	0.29	7.28
	35	172		
一二期	15	17333	10.42	10.42
	20	24574		
	20	24574	10.42	20.84
	25	17333		
	25	15340	6.05	26.89
	30	9117		
	30	7436	2.30	29.19
	35	2276		

填埋区有效库容系数取 0.9，再扣除中间一二期分区坝体积约 0.66 万 m^3，飞灰填埋库区有效库容为（29.19-0.66）×0.9=25.68 万 m^3。

根据《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂协同处置一般工业固体废物(含污泥)技改项目环境分析报告》，依据 2023 年生活垃圾灰分、稳定化飞灰量及掺烧后汇合物料灰分均值折算，陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂年产稳定后飞灰量为 10740.64t/a。容重按 1.10t/m^3 计，可满足陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂 22 年飞灰填埋需求，约需填埋库容 23.868 万 m^3。

本项目设计约 25.68 万有效库容，可满足本项目服务焚烧项目对飞灰稳定化物的填埋需求。

表 3.2.4-2 填埋场库容合理性分析表

项目	一区	二区	备注
设计库容（万 m^3）	7.28	21.25	/

项目	一区		二区	备注
	28.53			/
垃圾处理量（t/d）	1200			/
稳定后飞灰量（t/a）	10740.64			依据 2023 年生活垃圾灰分、稳定化飞灰量及掺烧后汇合物料灰分均值折算
飞灰密度（t/m^3）	1.1	1.1		同类项目飞灰堆积密度在 1.1~1.3，保守取值为 1.1
填埋时间（a）	3	3.5	15.5	
总库容（万 m^3）	3.255	3.797	16.816	有效库容系数按 0.9 考虑
库容需求计算（万 m^3）	7.052		16.816	/
合计（万 m^3）	23.868			/

3.2.5 进场飞灰检测

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂稳定化处理后的飞灰送至本项目飞灰填埋场填埋，先计量、登记、监控、分析、信息管理后对同一批稳定化飞灰进行抽样检测，检测合格则送往填埋场填埋，不合格则返回焚烧发电厂重新稳定化处理。

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂委托广东德量环保科技有限公司对其稳定化飞灰中的二噁英及浸出液重金属进行检测，具体检测结果见表 3.2.5-1。可知陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂 2023 年、2024 年 4 个批次的稳定化飞灰中的二噁英类含量及浸出液中各重金属的含量检测结果均能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的要求。

综上所述，陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂基本具备满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）6.3 条规定的飞灰稳定化处置能力，符合入场要求的飞灰可运输到本项目进行填埋。

表 3.2.5-1 稳定化飞灰浸出液重金属检测结果

监测项目		飞灰稳定化物检测结果				标准限值（mg/L）
		2023 年 2 月 1 日-10 日	2023 年 5 月 1 日-10 日	2023 年 7 月 11 日-20 日	2023 年 10 月 11 日-20 日	
重金属浸出	汞	5×10^{-5}L	6.9×10^{-4}	5×10^{-5}L	1.8×10^{-4}	0.05
	铜	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	40
	锌	38	0.11	0.40	29.8	100
	铅	0.03L	0.03L	0.12	0.23	0.25
	镉	0.01L	0.01L	0.01L	0.07	0.15
	铍	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.02
	钡	0.90	1.15	0.51	0.51	25
	镍	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.5
	砷	1.60×10^{-2}	2.03×10^{-2}	1.80×10^{-2}	3.92×10^{-2}	0.3
	总铬	0.02L	0.05	0.02L	0.02L	4.5
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	1.5
	硒	5.80×10^{-3}	1.11×10^{-2}	1.24×10^{-2}	5.62×10^{-3}	0.1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	/
二噁英类含量	采样批次	2023 年 2 月 2 日	2023 年 5 月 1 日-10 日	2023 年 7 月 19 日	2023 年 10 月 26 日	/
	二噁英类总量（ng/kg）	3.8	25	36	43	3000
	达标情况	达标	达标	达标	达标	/
备注：1、执行标准：《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）限值（所检项目）； 2、检测数据小于方法检出限表示为“检出限+L”。						

续上表：

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">监测项目</td><td colspan="4">飞灰稳定化物检测结果</td><td rowspan="2">标准限值（mg/L）</td></tr>
<tr><td>2024 年 2 月 11 日-20 日</td><td>2024 年 5 月 1 日-10 日</td><td>2024 年 8 月 21 日-31 日</td><td>2024 年 11 月 21 日-30 日</td></tr>
<tr><td rowspan="13">重金属浸出</td><td>汞</td><td>5×10^{-5}L</td><td>5×10^{-5}L</td><td>5×10^{-5}L</td><td>5×10^{-5}L</td><td>0.05</td></tr>
<tr><td>铜</td><td>0.01L</td><td>0.02</td><td>0.01L</td><td>0.01L</td><td>40</td></tr>
<tr><td>锌</td><td>0.29</td><td>45.6</td><td>0.22</td><td>25.6</td><td>100</td></tr>
<tr><td>铅</td><td>0.03L</td><td>0.03L</td><td>0.12</td><td>0.12</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>镉</td><td>0.01L</td><td>0.01L</td><td>0.01L</td><td>0.13</td><td>0.15</td></tr>
<tr><td>铍</td><td>0.004L</td><td>0.004L</td><td>0.004L</td><td>0.004L</td><td>0.02</td></tr>
<tr><td>钡</td><td>0.08</td><td>0.68</td><td>0.89</td><td>0.45</td><td>25</td></tr>
<tr><td>镍</td><td>0.02L</td><td>0.02L</td><td>0.02L</td><td>0.02L</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>砷</td><td>1.93×10^{-2}</td><td>1.96×10^{-2}</td><td>7.59×10^{-3}</td><td>2.41×10^{-2}</td><td>0.3</td></tr>
<tr><td>总铬</td><td>0.02L</td><td>0.02L</td><td>0.02L</td><td>0.02L</td><td>4.5</td></tr>
<tr><td>六价铬</td><td>0.004L</td><td>0.004L</td><td>0.004L</td><td>0.004L</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>硒</td><td>1.24×10^{-2}</td><td>2.61×10^{-2}</td><td>7.19×10^{-3}</td><td>1.78×10^{-2}</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>达标情况</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">二噁英类含量</td><td>采样批次</td><td>2024 年 2 月 22 日</td><td>2024 年 5 月 10 日</td><td>2024 年 8 月 28 日</td><td>2024 年 12 月 27 日</td><td>/</td></tr>
<tr><td>二噁英类总量（ng/kg）</td><td>54</td><td>23</td><td>61</td><td>33</td><td>3000</td></tr>
<tr><td>达标情况</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="7">备注：1、执行标准：《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）限值（所检项目）；
2、检测数据小于方法检出限表示为“检出限+L”。</td></tr>
</table>

3.2.6 飞灰稳定化物监督管理制度

（1）在生活垃圾焚烧发电厂内，经稳定化处理后的飞灰采用聚酯纤维吨袋进行严密包装，吨袋具有防潮、防尘、防腐蚀、耐辐射、抗紫外线的特点，并在聚酯纤维吨袋上张贴如图 3.2.6-1 所示危险废物标签并对每个包装袋进行编号处理（包括危废产生单位信息）。

（2）本填埋场设置台账记录，对于每天每一批次进场的飞灰进行严格登记，严控进场的量，台账记录信息应包括飞灰进场日期、飞灰稳定化物批次信息、飞灰稳定化物重量、检测数据达标情况、包装形式及包装完整性等，同时落实责任人、运输人员、进场接收人等相关人员，并在台账记录信息中签字确认。生活垃圾焚烧发电厂产生的稳定化飞灰先在其厂区内飞灰养护车间进行贮存养护一段时间，经过检测符合《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2024）的标准后方可转运至本填埋场填埋。

（3）根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134—2020）7.1 条："飞灰处理和处置设施所有者应按照国家有关自行监测的规定及本标准的要求，对飞灰的处理和处置过程进行环境和污染物监测"，本项目属于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套飞灰填埋场，两者的运营单位均为陆丰粤丰环保电力有限公司，因此，本项目将不在填埋场内设置检测设施对进场的飞灰稳定化物进行检测，但要求焚烧发电厂内对每一批次的飞灰稳定化物出厂时必须进行抽样检测，监测指标为二噁英、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬和硒，确保进入填埋场的飞灰稳定化物能满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2024）的要求，若发现未达到稳定化标准的飞灰，必须在焚烧发电厂进行重新稳定化处理，直到达到标准才能进入填埋场填埋。填埋场应设置专人负责对进场各批次飞灰稳定化物的检测报告进行核查核对，禁止不符合要求的飞灰进场。

（4）加大填埋场科学管理力度，确保进入场区的稳定化飞灰尽快得到处理后填埋，并及时覆盖，减少雨水侵入机会。

（5）稳定化飞灰填埋管理计划和程序

1）安全生产现场管理制度

组织有关人员深入一线进行现场检查和现场指挥，及时发现问题并通知有关部门按事故隐患整改制度规定进行整改。在现场检查中，发现职工违章违纪行为的，立即阻止，并按照安全生产奖惩制度进行处罚。在道路交叉口和弯道口、上下坡道、停车场、填埋场和填埋作业区的妥善、醒目处设立各类安全标志、交岔路口设置岗亭，每天派一至两名专、兼职道检人员进行值勤、现场指挥等具体工作。填埋作业区每个作业点配置现场指挥人员，按填埋工艺流程和安

全技术操作要求，进行统一指挥，有条不紊地进行卸货、推平、压实，确保安全生产的顺利进行。

2）确保所接收废物的性质

本项目为陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的配套焚烧飞灰填埋场，仅接收填埋生活垃圾焚烧飞灰稳定化物，不接收一般工业废弃物、医疗废物、放射性废渣、危险废物、生活垃圾等其他废物的填埋。

3）场地的安全防卫措施

设置围墙、栅栏或警卫，防止人或牲畜误入场地接触废物或设备，保护设备不受损坏，并防止清洁工使废物暴露及拿走已污染的材料。

4）设备的检查和维修（养护）

建立检查制度，核查设备的工艺条件、贮存器皿和容器、工艺控制装置、应急设备及其他设施运行中必需的设备。核查的项目和频率根据设备的使用期限、灵敏度、设备易出事故的部位等因素决定。

5）人员培训

采用多种形式进行人员培训，培训的主题是保证人员知道如何以有效、安全的方式完成他们的任务，以及如何应对紧急情况。培训的水平随设备和工艺的复杂程度而提高。培训内容包括安全操作、处理废物的危害、现场及非现场事故处理程序。

6）运行记录

坚持对运行过程进行记录，包括工艺控制参数、环境监测数据，反映各项设施的运行历史及目前状况，项目运行过程中对周边环境产生的影响。

图 3.2.6-1 稳定化飞灰标签

3.3 工程设计内容

3.3.1 平面布置

3.3.1.1 总图布置原则

1）根据填埋工艺流程及管理等的需要，合理划分，各分区功能明确，布置合理。

2）合理利用地形，尽可能做到土方平衡，减少土石方工程量，节约基建投资。

3）为便于填埋作业及实现雨污分流，同时要结合地形，采取必要的截洪、防洪措施，最大限度地减少水土流失，减少雨水进入填埋区，从而减少淋溶液产生量。

4）总体布置应考虑在填埋区域设置必要的隔离带，在填埋区周边边坡、道路两侧进行绿化。

5）填埋库区布置既要考虑场地构建的合理性，又要考虑有利于淋溶液收集，以便节约能源。

6）道路系统应结合生产生活的需要，进行分区分期布置，保证填埋场做到全天候作业；不同使用性质的道路，应采用不同的路面结构型式。

3.3.1.2 总图布置

本项目位于焚烧项目南侧，地势平缓。按功能分区可分为：填埋库区、进场道路、环场道路、淋溶液收集池和周边绿化区，各功能分区的布置及占地面积如下。

（1）填埋库区：填埋场为平原型填埋场，采用半地下半地上式。项目设计总库容 28.53 万 m^3，分期建设，一期库容 7.28 万 m^3，二期库容 21.25 万 m^3。占地面积共 25330.97m^2。

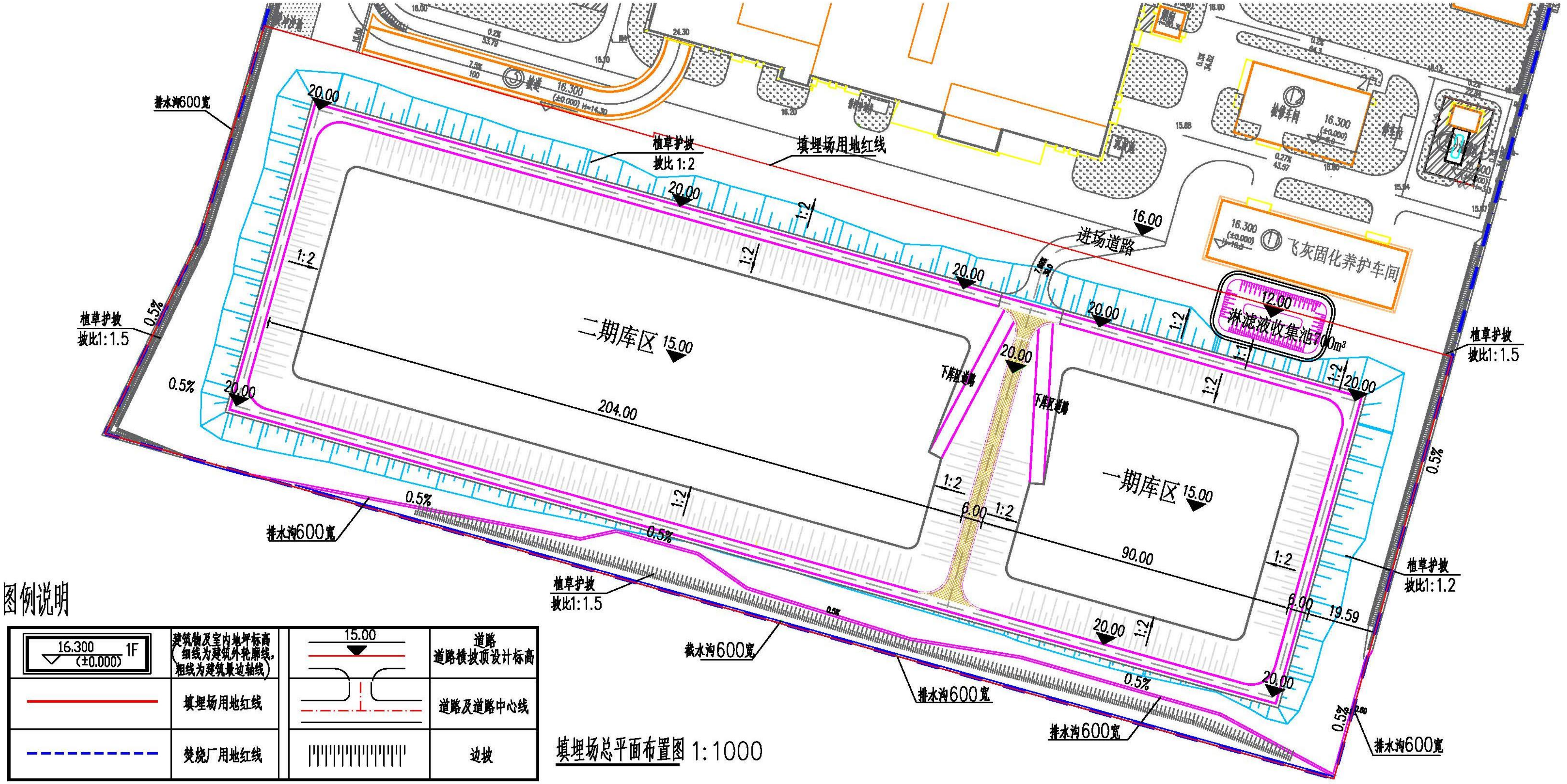
（2）进场道路：现有道路，连接厂区与填埋库区。

（3）环场道路：环场道路为 4m 宽道路（不包括锚固沟和截洪沟）。

（4）淋溶液收集池：于一期库区北面设置淋溶液收集池，占地面积为 644.21 m^2，容积为 700m^3，

（5）周边绿化：填埋场四周设置防护绿化带，含边坡面积 14625.99 m^2。

平面布置图详见下图：



北
排水沟600宽
植草护坡
坡比1:2
填埋场用地红线
进场道路
飞灰固化养护车间
淋滤液收集池700m³
二期库区 15.00
一期库区 15.00
下库区道路
204.00
90.00
6.00
19.59
20.00
16.00
12.00
1:2
0.5%
植草护坡
坡比1:1.5
植草护坡
坡比1:1.2
截水沟600宽
图例说明
16.300 (±0.000) 1F
建筑物及室内地坪标高(细线为建筑外轮廓线,粗线为建筑最边轴线)
15.00
道路
道路横坡顶设计标高
填埋场用地红线
道路及道路中心线
焚烧厂用地红线
边坡
填埋场总平面布置图 1:1000

图 3.3.1-1 平面布置图

3.3.2 竖向布置

（1）库区底部标高

本填埋为平原型填埋场，根据场地水文报告，本项目地下水高度较高，大约在 14m 以下，本项目场地平均标高为 16m，因此本项目库底标高确定在 15m。

（2）坝体坝顶标高

填埋场四周设高出地面 4m 的垃圾坝，标高为 20m。库区内根据地势及分期建设情况设置分区挡坝，坝顶标高为 20m，坝两侧按 1:1.5 放坡。

（3）各作业工序标高

上部堆高区域标高为 20m，每 5m 一层，逐层填埋，堆放坡比为 1:2 坡度。

本项目填埋场库底高程为 15m，堆体顶部高程为 35m，设计按 5 米高为一层，每层可堆 5 层吨袋，每一层之间设置一级 3m 宽马道，马道高程分别为 25m、30m。

（4）淋溶液收集池标高

淋溶液收集池底部标高为 12 米，顶部标高为 16 米。

3.3.3 主体工程

3.3.3.1 库区构建工程

本填埋场为新建项目，位于焚烧项目南侧，地势平缓。填埋场为平原型填埋场，采用半地下半地上式。填埋区的建设方案主要为：

（1）填埋区周围设置周边平台。

（2）沿填埋库区边界外侧设置截洪沟，减少地表径流进入场内，做到雨污水分流。

（3）填埋库区内地基做适当处理，场底及边坡设置水平防渗层。水平防渗层之上设置淋溶液导排系统，之下设置地下水导排系统。

3.3.3.2 坝体工程

填埋场四周设高出地面 4m 的垃圾坝，标高为 20m。库区内根据地势及分期建设情况设置分区挡坝，坝顶标高为 20m，坝两侧按 1:1.5 放坡。

3.3.3.3 防渗工程

本项目填埋场防渗衬垫系统采用双层人工复合衬层，并根据规范要求分别设置排水层和保护层等。本系统中防渗层均采用 HDPE 土工膜和复合膨润土垫组成复合衬垫，可形成紧密的水

力接触，当土工膜偶然存在孔洞或接缝缺陷，渗漏液体经过下衬垫的流动面积可大为减少，流动速率将明显降低，渗漏量也可大为减少，可更大程度上保证防渗系统的安全。

填埋场防渗结构双层人工复合防渗结构，库区基底和边坡的防渗系统由上而下逐一如下：

（1）库区底部防渗结构

库区底部防渗系统组成结构从上到下依次为：

1）稳定化飞灰堆体

2）200g/m^2 土工滤网

3）0.3m 厚Φ40-60 碎石（淋溶液导排层）

4）6.3mm 土工复合排水网格

5）600g/m^2 长丝无纺土工布

6）2.0mmHDPE 土工膜（双光面）

7）6.3mm 土工复合排水网格

8）1.5mmHDPE 膜（双光面）

9）600g/m^2 无纺土工布

10）0.75m 厚的压实粘土层（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s）

11）土工滤网 200g/m^2

12）地下水导排层（300mm 碎石）

13）土工滤网 200g/m^2

14）基础层

（2）库区边坡防渗结构

根据场地整平方案，最终将在库区四周形成边坡，边坡内侧放坡根据实际地质条件确定，同时形成库区边坡。该部分防渗系统组成结构从上到下依次为：

1）稳定化飞灰堆体

2）6.3mm 土工复合排水网格

3）600g/m^2 长丝无纺土工布

4）2.0mmHDPE 膜（双糙面）

5）6.3mm 土工复合排水网格

6）1.5mmHDPE 膜（双糙面）

7）600g/m^2 长丝无纺土工布

8）边坡

3.3.3.4 淋溶液收集与导排系统

（1）导排系统

淋溶液收集导排系统包括设置于整个场底，厚度为 300mm 的卵石导流层以及铺设在碎石层中的开孔淋溶液收集管。

整个填埋场卵石导流层沿填埋场清库库底铺设，最小设计坡度为 2%，并能够承受施工时的压力以及可能发生的沉降。淋溶液收集导排系统中淋溶液收集管有两种，一种为沿着库区主脊线方向上的淋溶液收集干管，另一种为相交于淋溶液收集干管的淋溶液收集支管。淋溶液收集干管与支管通过四通连接。填埋场工程淋溶液收集干管采用 DN315HDPE 管，淋溶液收集支管采用 DN250HDPE 管。HDPE 管开孔，末端用管堵密封。HDPE 管具有很强的耐腐蚀性和足够的抗压强度，以满足飞灰填埋作业的特殊要求。

填埋库区的淋溶液收集后，在淋溶液导排竖井内加压排至淋溶液收集池内。

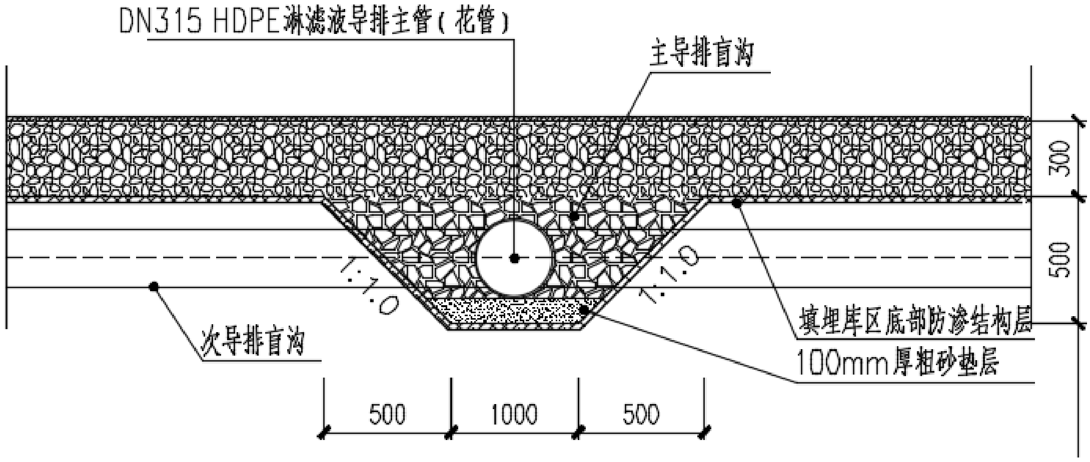


图 3.3.3-1 淋溶液导排盲沟断面图

（2）淋溶液收集池

收集池的作用是贮存淋溶液，并对垃圾填埋库区旱季及雨季淋溶液产量的不均匀性进行调节，以减小淋溶液处理设施的规模。

本项目淋溶液收集池设置在一期填埋库区北面新建，收集池上设封闭的 2.0mm 的 HDPE 膜浮盖，淋溶液收集池有效容积定为 700 m³ 。

（3）淋溶液处理应急方案

按照计算，淋溶液收集池完全可以满足对淋溶液的调节作用。如果出现百年不遇的特大降水等情况，淋溶液收集池不能容纳填埋场所产生的淋溶液时，可临时关闭淋溶液收集井中提升

泵，将淋溶液临时封闭在填埋场内，确保淋溶液不外溢。

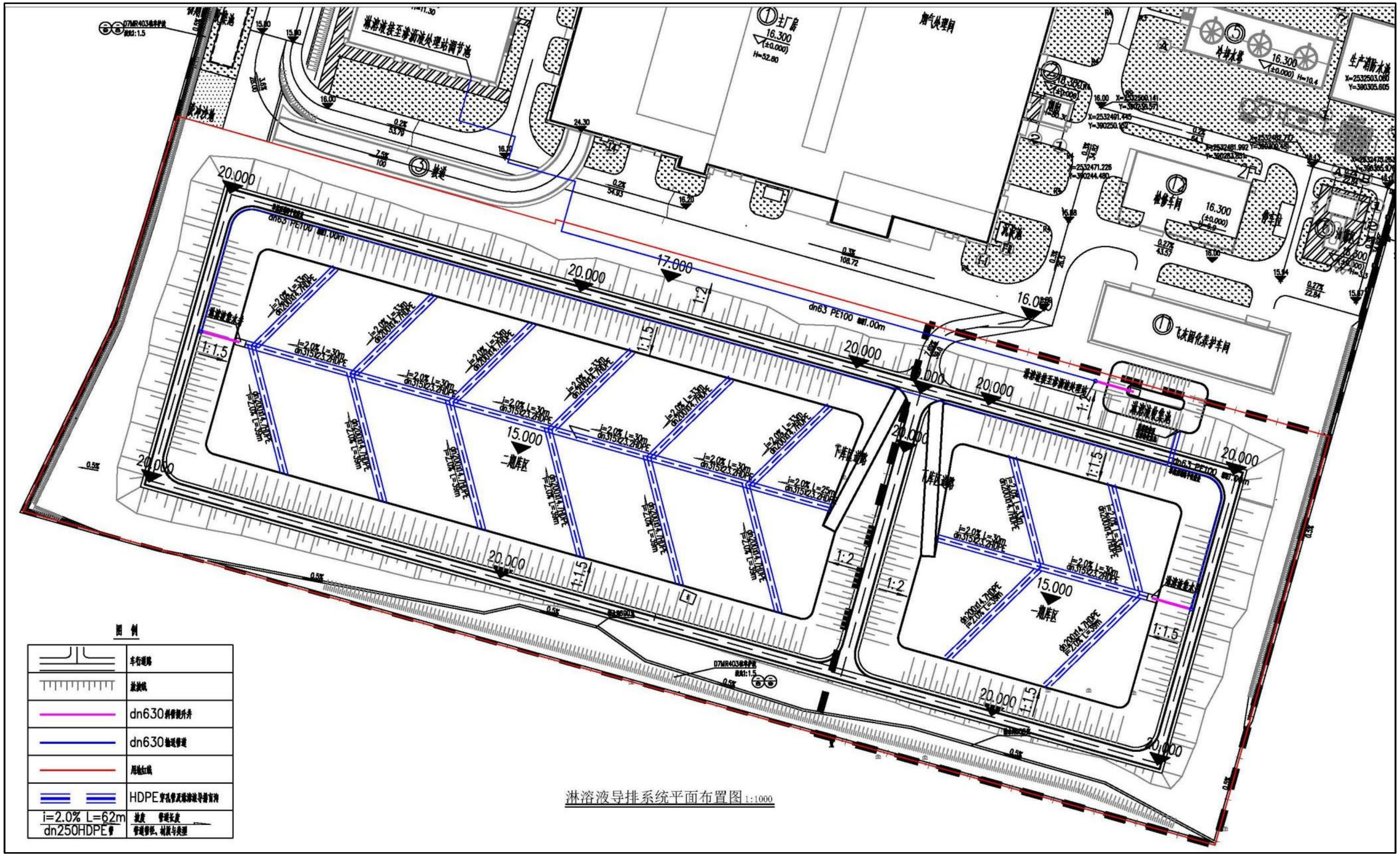


图 3.3.3-2 淋溶液导排系统平面布置图

3.3.3.5 地下水收集与导排系统

根据《广东省陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂水文地质勘查报告》：经钻探揭露，厂区内地质构造比较简单，河谷切割，有利地表水排泄，不利降雨下渗，地下水比较贫乏。厂区含水层主要赋存于燕山早起第四阶段（$\gamma 53^{(1)}$）花岗岩破碎带的构造裂隙带中。厂区地下水补给来源，主要靠大气降水垂直补给或地表水补给。地下水的排泄多以沼泽地或湿地的形式分散渗出排泄。基岩裂隙水多顺地形向厂区西面、东南外的冲沟径流、排泄，最终汇入西面的鳌江。本区域地下水仅零星开采、开采量小且分散，对地下水水位、水资源量影响甚微。为此，应针对工程建设、使用等不同阶段，采取相应措施解决好排水、防渗、防水等问题。

根据项目现场地勘调查和地下水监测情况，考虑本项目填埋场库底面积较大，因此，本项目需设置较为完善的地下水导排措施，防止地下水渗入库区破坏防渗系统，造成污染扩散。

库区地下水导排系统主要包括地下水导排层、导排盲沟和排水管。

（1）地下水导排主盲沟

地下水导排主盲沟位于地下水导排层中，断面采用矩形断面，最大断面尺寸为底宽 800mm，深 600mm，先在盲沟内敷设 200g/m^2 无纺土工布，然后再敷设 dn315 的 HDPE 穿孔花管，最后回填级配卵石至地下水导排盲沟沟顶（盲沟由土工布包裹），地下水导排主盲沟坡度均不小于 1%，主盲沟将收集的地下水通过垃圾坝并提升，进入项目排水沟，经厂区雨水排放口排出。

（2）地下水导排支盲沟

在沿主盲沟纵线上，依照场地整平实际地形情况，敷设地下水导排支盲沟。地下水导排支盲沟坡度均不小于 1%。地下水导排支盲沟中填充卵石，支盲沟断面形式为矩形，底宽 800mm，深 600mm，支盲沟由 200g/m^2 有纺土工布包裹。

地下水导排主盲沟、支盲沟断面图详见图 3.3.3-3~4，地下水导排系统平面布置图详见图 3.3.3-5。

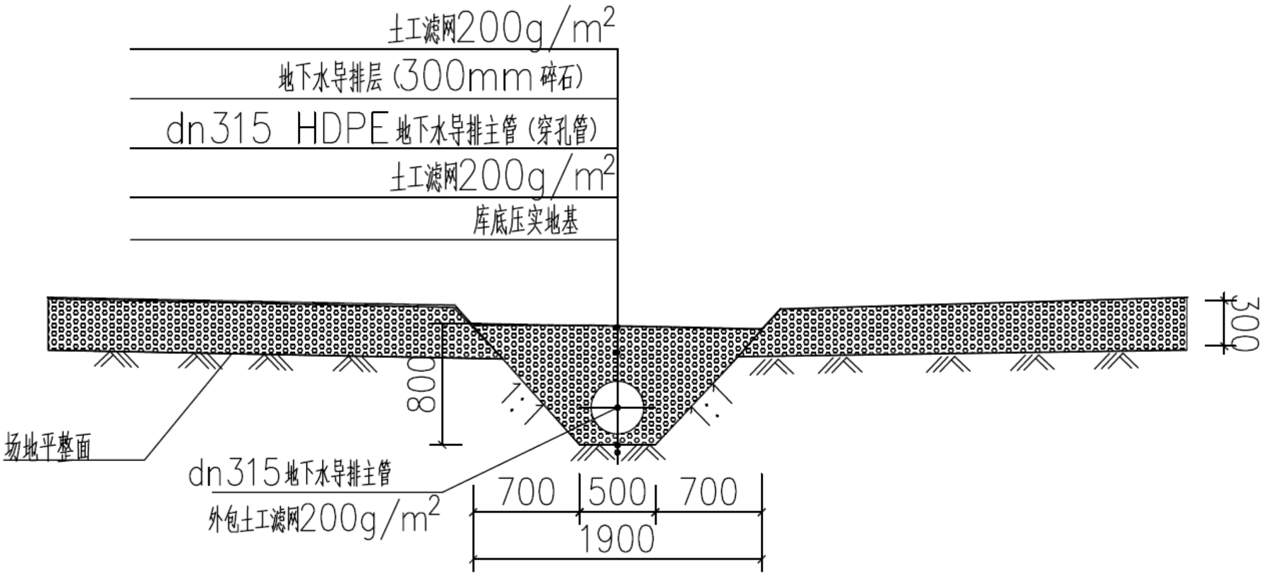


图 3.3.3-3 地下水导排主盲沟断面图

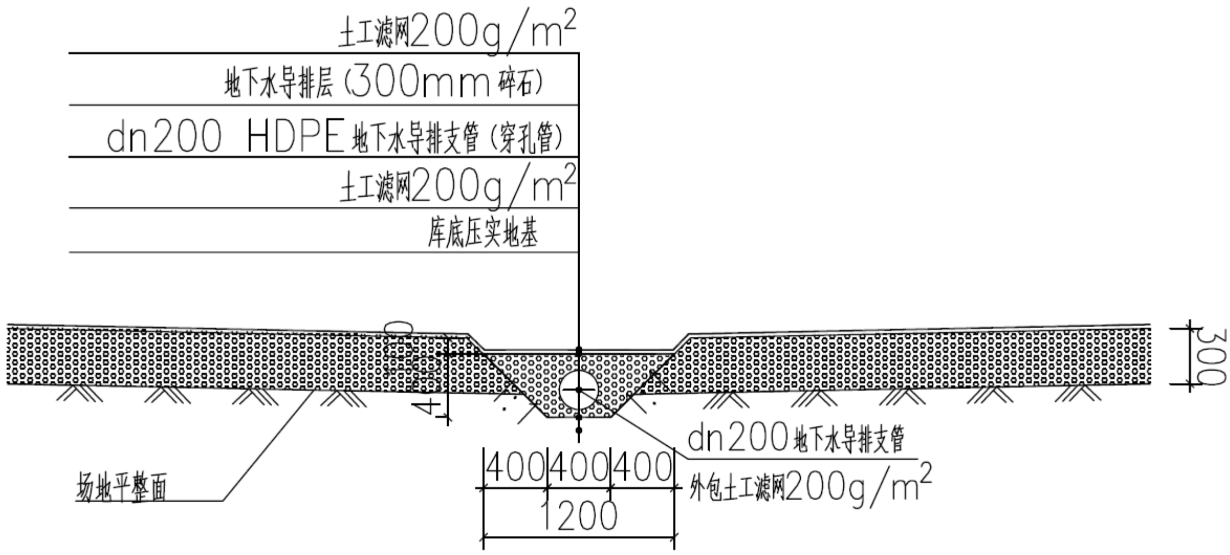


图 3.3.3-4 地下水导排支盲沟断面图

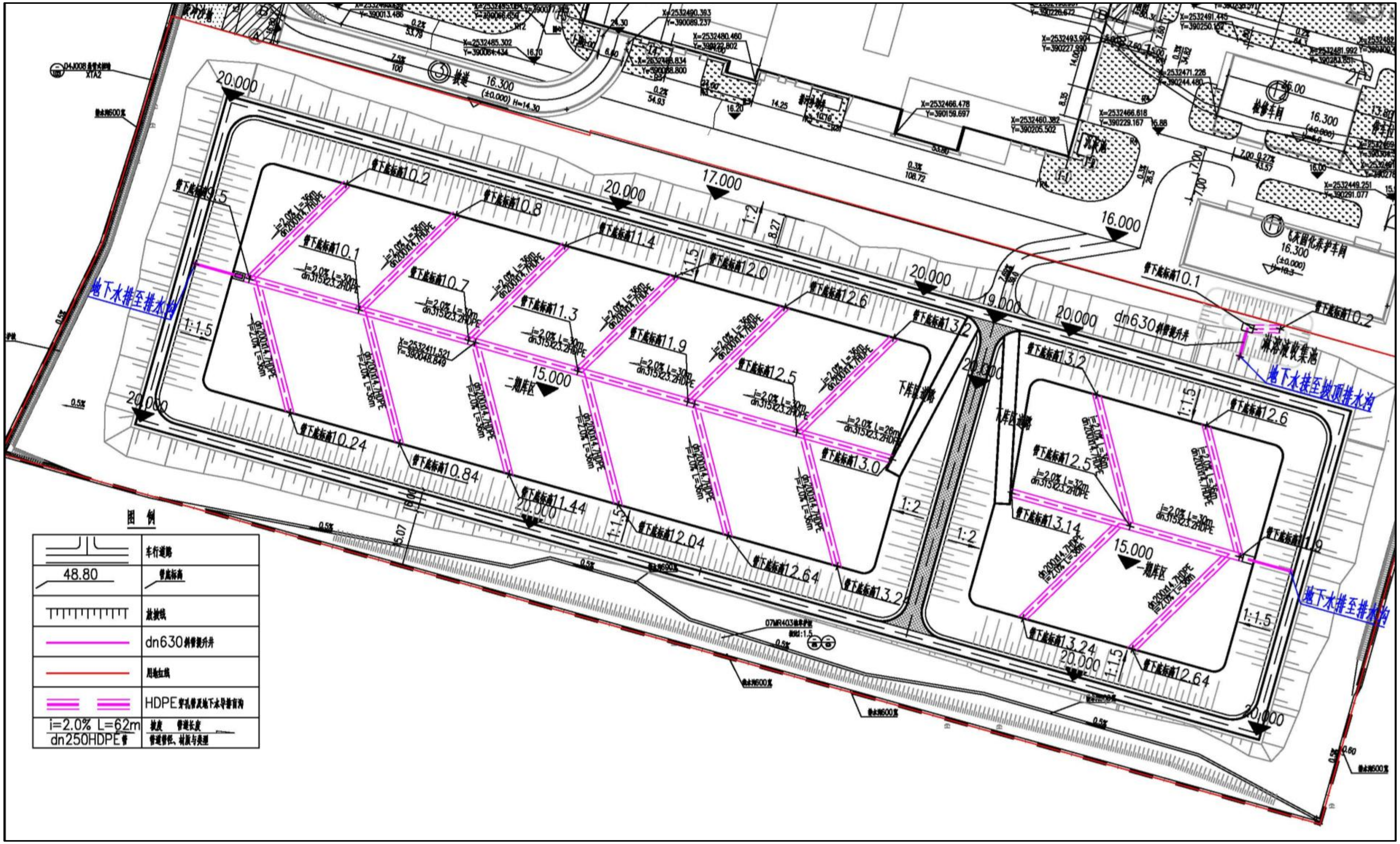


图 3.3.3-5 地下水导排系统平面布置图

3.3.3.6 防洪与雨污分流系统

（1）雨污分流系统

在填埋区设计中，实现清污分流，最大限度地减少淋溶液的产生量，是控制淋溶液产生的最基本原则和方法，具体措施如下。

1）分区填埋，有效减少填埋区汇水面积

在雨季里，将会有大量雨水落在填埋区和周围地区。根据地形，这些雨水的一部分甚至全部流入填埋区，从而形成大量的淋溶液。因此，在填埋区的设计规划中，要求实行分区规划，将填埋区域内的淋溶液和未填埋区域的未污染雨水分别排出，雨水直接排放，淋溶液排至收集池。雨污分流设计示意图如下图所示。

2）设置临时或永久排水沟，合理截流

填埋库区隔堤高于周边地块，防止场外雨水进入。通常，在堤顶道路内侧修筑排水沟，以免堤顶道路雨水进入填埋库区。

填埋库区内边坡中，可在斜侧壁中层部位设立雨水排水沟。以将此处上部侧壁接纳雨水排出，而当垃圾填埋到达此处时，可将排水沟内填充砾石，并覆以排水层和过滤层，以充作淋溶液排水沟。

填埋区表面集排水沟一般与周边集排水管渠结合在一起考虑，将封场后的填埋区修成一定的坡度，以防雨水流入填埋区。

3）及时覆盖，有效修复，合理分流

把填埋区作业面分成不同的几个部分，敞开正在进行填埋作业的表面，把不进行作业的表面与雨水导排系统连接起来。把已填埋飞灰的表面临时覆盖，待将来最终封场，密封面的雨水进入雨水导排系统，最大限度减少雨水入渗面积。

（2）雨污分流措施

雨污分流工程由临时袋装碎石挡坝和雨污分流膜两部分组成。

1）临时袋装碎石挡坝将填埋库区分隔为首先投入使用的填埋作业区和暂未投入使用的填埋库区，坝高为 1m，坝宽 0.5m。填埋作业区填满后根据填埋规划相应调整位置。

2）雨污分流膜采用 1.0mm 厚 HDPE 土工膜，待防渗层建设完成后敷设。

3）首先投入使用的填埋作业区按三个月填埋容积规划，除作业平台外，其余填埋作业区均铺设 1.0mm 厚临时覆盖膜，覆盖膜采用搭接方式，平台处设置压重袋；雨水汇集在临时覆盖膜表面上，通过便携式排水泵抽出排入填埋场截洪沟，达到雨污分流的目的。

4）暂未投入使用的填埋库区雨污分流膜焊接方式同防渗层。周边平台处雨污分流膜与防渗层一起锚固，锚固平台处通过袋装碎石压重固定。

（3）防洪设计

本工程为Ⅳ类填埋场。根据《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》（建标 124-2009），本填埋场防洪标准按 50 年一遇洪水设计，按 100 年一遇洪水校核。

沿填埋库区周边设置永久截洪沟承担的总汇水面积约为 29500m^2，包括填埋库区封场后由表面排水沟汇集后接入的库内雨水。环库截洪沟沿环场道路内侧的填埋库区边线布置，排入下游的自然水体。

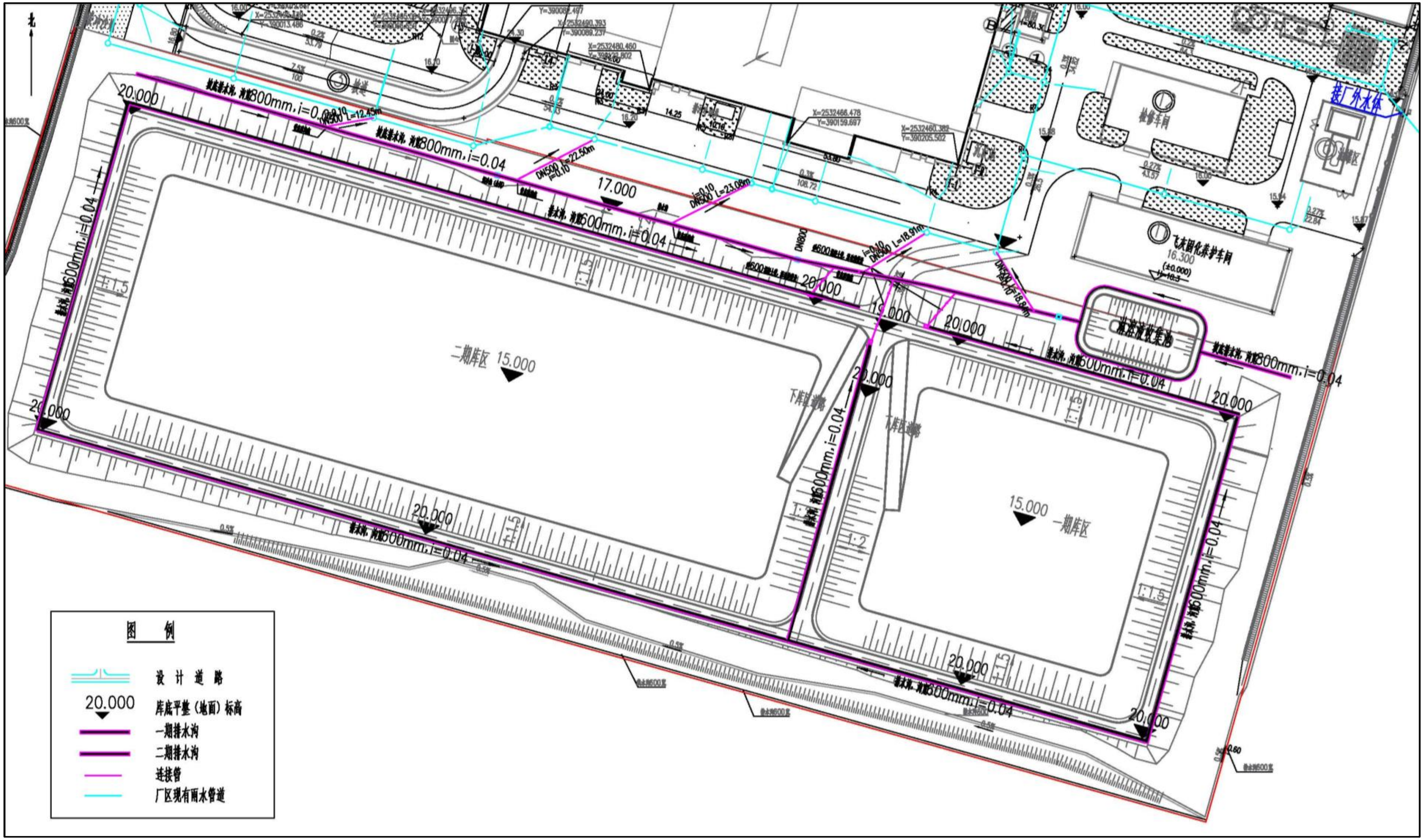


图 3.3.3-6 项目雨水管网布置图

3.3.3.7 封场工程

最终封场的主要作用是减少淋溶液的产生量，对填埋场尽快进行生态性恢复，其主要依托垃圾隔堤，以及各级马道平台进行。在设计中，均考虑到和预留了将来最终封场防渗系统搭接的位置。在本填埋场封场期间由陆丰粤丰环保电力有限公司作为责任主体，落实各项工作。

（1）临时封场结构

1）边坡达到最终设计条件，此时如进行临时封场，其结构从下到上依次为飞灰层+有纺土工布一层+覆土层，其中覆土层进行植草绿化，在临时封场前，马道平台上要先构建排水系统，其与库区外永久性排水系统最终连接，以便于坡面排水。

2）将要作业的水平面进行临时封场，此时临时封场可以采用中间覆盖，但是要保证有坡向周边排水系统 2%的坡度。

（2）最终封场结构

最终封场结构从上到下依次为：

1）耕植土层：即表层土层，它的主要作用是覆盖整个最后修复的表面，为生态恢复之用（为植物提供营养来源），该层厚度不小于 300mm，如果种植高大植物，则区域内不小于 800mm。

2）膜上保护层：保护层有辅助排水的作用，保护下面的防渗层避免受到上层潜在的危害，它覆盖整个最后修复的表面，为厚度不小于 300 的粗砂层。

3）排水层；该层的主要作用是将来自上层的水进行收集导排，防止其在下面的防渗层上聚积，该排水层采用土工复合排水网，该排水层最终将收集的雨水导入马道平台排水沟内。

4）防渗层：该层的主要作用是防止来自上层的渗入的雨水进入下面的堆体中，从而产生更多的垃圾淋溶液。考虑到在坡面的固定作用和淋溶液的化学腐蚀作用，以及堆体的沉降对防渗层的影响，选用柔软的低密度聚乙烯防渗膜—1.5mm 厚毛面 HDPE 膜。

5）膜下保护层：在该防渗下铺设 300mm 厚的粘土层或 GCL（根据经济条件选用），其主要作用是保护防渗系统，使其避免损坏。

6）反滤层：采用 200g/m^2 有纺土工布，其主要作用是保护膜下保护层。

7）飞灰层：该层即为修坡后的飞灰稳定化物堆体。

（3）封场排水工程

在铺设封场结构前应构建排水系统，本工程排水系统主要是由马道平台排水沟构成，为了克服堆体的沉降对排水系统的影响，采用预制的 C25 砼排水沟，马道平台双向排水，最终将排

水导入道路边沟或库区外截洪沟，砼排水沟内侧设置方型排水孔，主要收集导排由 5mm 厚的土工排水网收集的雨水。

（4）生态恢复

一般填埋场封场后以做野生动植物区、林地和游乐、休闲场所为宜，但是相比之下，林地或苗木基地，投资较省，市场需求量也大，因此可按照林地的要求对堆场进行封场。

可在封场的一两年内种植根系浅，侧根发达，生长迅速的绿色植物，两年时间后，可考虑在堆体表面经济林的种植。

另外，由于边坡上不适宜种植经济林，选择种植根系、多为须根浅，影响较小草本植物。

（5）封场维护

封场后维护计划包括场地维护和污染治理的继续运行和监测。

1）淋溶液处理系统运行和监测

封场后，淋溶液处理系统将继续保持运行，并按照要求继续监测。

2）地下水监测

封场后，将继续按要求对所在地地下水监测井内的地下水进行监测。当停止场内淋溶液收集和外排系统的运行时，可取消对地下水的监测。

3）地面沉降监测

封场后，每年监测一次地面沉降。沉降测试点在两个堆体的平台上各设置 2 点，顶面设置 4 点。地面沉降直至封场管理结束。

4）场地维护

场地维护包括围堤、隔堤、道路、排水明沟等填埋场基础设施的维护。

（6）封场利用

从可循环经济的角度出发，填埋场的最终结果是形成新的可利用的土地资源，但是在作为新的资源利用之前，需要满足以下要求：

1）填埋堆体完全降解熟化、堆体不再沉降，变形稳定；

2）不会构成对周围环境造成污染，不会对建构筑物基础造成不良的影响；

3）填埋场封场后应继续进行淋溶液、地下水等环境项目的监测，直至满足国家相关要求；

4）封场工程完成后，至少在 2～3 年内进行全面的封场监测，要特别注意防火、防爆，达到安全期方能考虑利用；

5）除上述要求外，还应满足国家其他相应标准和规范；

6）达到安全期后，可考虑土地的循环利用。一般可考虑作为公园，同时作为环保型教育园地。

3.3.1 公用工程

3.3.1.1 供电工程

（1）供电系统及负荷等级

电源由焚烧厂区引至位于填埋场的配电总箱后，经放射式或树干式配电供填埋场内设备和照明用电，电压等级为380V/220V，用电负荷等级为三级负荷。

（2）用电负荷

本工程用电负荷包括：

1）移动灯用电，填埋场进场道路处设置一个移动灯电源插座箱，共3处，移动灯总共有4个（两用两备），按2kW考虑。

2）本次项目动力设备主要为水泵，总负荷为30kW，故本项目总用电负荷，约为32kW左右。

3.3.1.2 消防工程

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2018）及《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013），填埋场应按产生的火灾的危险性分类为中戊类，除采取防火措施外，还应在填埋场设消防水池，配备洒水车，储备干粉灭火剂和灭火沙土。灭火沙土可以在垃圾填埋过程中在填埋区已覆盖堆体表层选择适当位置储存备用。本项目在填埋区灭火器与焚烧项目协同；

根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）第14.2.1条规定，填埋场消防系统采用低压消防系统，消防用水量取20L/s，消防延续时间4h，消防总用水量288m^3；陆丰市生活垃圾焚烧发电项目设置消防水池一座，消防蓄水总容积可满足填埋场的消防需求。因此，本项目与焚烧项目协同消防系统。

3.4 施工及填埋工艺分析

3.4.1 施工工艺分析

3.4.1.1 场地平整

在施工前期，先进行场地平整，主要是将拟建区域平整至设计标高，满足拟建区各类建（构）筑物施工需求。库区场地平整主要包括场地清理、场地开挖、场地土方回填，库区场地平整最后要求形成土建构建面，以有利于防渗系统的铺设。场地整平根据场区的防渗要求，进行竖向整平和横向整平，竖向整平是考虑到场区防渗处理需要建设锚固平台，以有利于膜的锚固，横向整平是为了便于地下水的收集导排、淋溶液的收集导排以及填埋区内部雨水的收集导排。

场地开挖一般采用挖掘机结合人工开挖，推土机搬运分层摊铺，重型碾压机机械碾压。对开挖平整过程中形成的裸露面，一般采用硬化处理，场平工程一般避开雨季。施工设备主要包括挖掘机、推土机、碾压机、振动夯锤等。

3.4.1.2 建、构筑物等工程设施施工

主要包括项目主体工程、环保工程等。本项目主体工程包括填埋库区设置边坡和坝体、填埋库区防渗工程、雨水及地下水导排系统、淋溶液收集导排系统等，环保工程为淋溶液收集池等。坝体采用土石坝，施工主要包括坝基清理、坝体铺料、碾压、坝面防护等。施工设备主要采用自卸汽车、推土机、振动压路机等。其余工程施工基本包括基础、结构以及装饰阶段，施工设备主要采用重型运输车、挖掘机、混凝土振捣器、混凝土输送泵、云石机、角磨机、电锯等。

有关填埋场施工工艺流程及主要产污环节见下图。

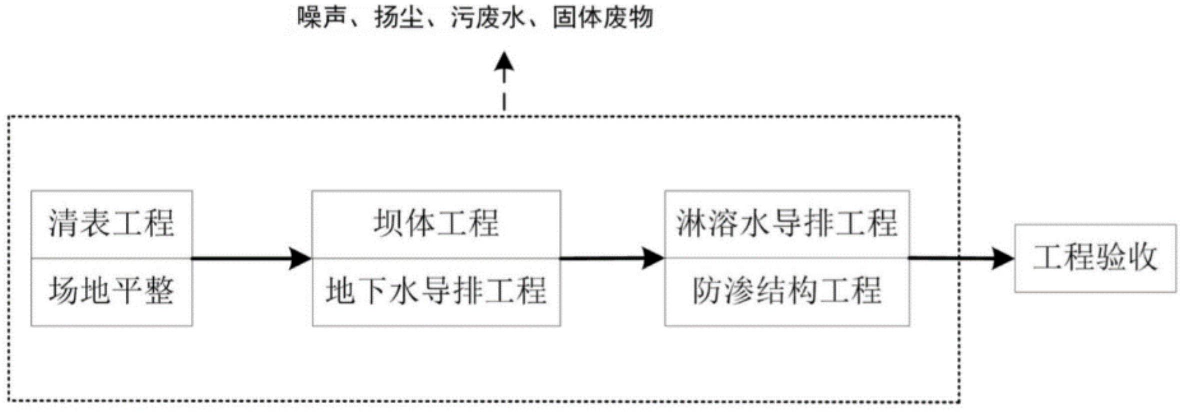


图 3.4.1-1 施工期工艺流程图

3.4.2　填埋工艺分析

3.4.2.1　工艺流程

填埋作业采用分区、分单元逐日填埋覆盖的填埋工艺。

3.4.2.2　厂内运输

根据国家危险废物名录（2025 年版）中附录：危险废物豁免管理清单中第 12 点，废物类别/代码：772-002-18；危险废物：生活垃圾焚烧飞灰；豁免环节：运输；豁免条件：经处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）要求，且运输工具满足防雨、防渗漏、防遗散要求；豁免内容：不按危险废物进行运输。

飞灰经稳定化处理后，经装袋、养护，并经检测合格后，采用平板自卸车运输至填埋区。填埋主坝标高以下的作业区域时，运输车辆经临时作业道路至库区底部，临时作业道路随填埋堆体的不断抬高而自然埋入填埋体，随着填埋堆体的堆高，重新调整布置临时作业道路。

当填埋主坝标高以上区域时，可根据不同的填埋高程，从环库道路上引出临时作业道路到不同填埋作业平台处。随着封场的进行，部分临时作业道路逐步改建为永久性道路。

3.4.2.3　卸车作业

飞灰经过稳定化处理后，采用 8t 载重平板自卸车运输至填埋场，在现场管理人员指挥下将飞灰卸在指定作业区域内。

3.4.2.4　填埋作业程序

填埋作业区划分为若干相对独立的作业区，然后按顺序逐区进行“单元式”填埋作业。单元数量和大小在设计过程中视具体情况而定，一般以一日一层作业量为一单元，每日一覆盖。填埋场作业以实行分区分单元填埋为前提，然后再来考虑分层的填埋作业。其目的是最大限度地实现填埋区内的清污分流，减少淋溶液的产生量，确保填埋库区的成功运行，成功解决雨污分流的问题。

本场区分单元填埋作业的每个填埋单元按照一次运行 7 天考虑，日覆盖采用膜覆盖方案，一次堆高按照 2.5 m 设计。

7 天需要的填埋容积约为 500m^3，考虑覆盖增加边坡面积，则需要的填埋区水平面积约为 250m^2 左右，即需要 25×10m 的区域。仅需要 1 个作业点作业，可顺利进行填埋作业。

在填埋作业过程中，场底以上的雨水通过周边临时排水沟，分别被导排到填埋库区周围的截洪沟，可以实现雨污分流。另外，考虑到水平面积有利于填埋机械作业，所以场底一次填埋

作业到相对高度 2.5m。同样使用间隔作业区方法，也是一次填埋到本层作业高度。填埋过程中，当天作业完毕后，采取日覆盖。每填埋两层进行一次中间覆盖，再进行更上一层的填埋作业。

3.4.2.5 填埋工艺流程

检验合格满足入场条件的稳定化飞灰运输车按规定的速度、线路运至填埋场，经下库区道路、装卸平台，在管理人员的指挥下卸料，然后由起吊机将吨袋吊放至库区指定位置进行码放。填埋过程稳定化飞灰始终保持聚酯纤维吨袋包装状态，进行整体吊装填埋，填埋后无需拆除外包装。

飞灰运输车经进场道路进入填埋库区后，沿下库区道路进入场区开始填埋作业，直至最终封场。

填埋作业实行分区分单元分层作业，按先后次序循环进行，每单元大小一般以一日一层作业量计算，填埋物划分为近似矩形网格，每层填埋厚度约 2.5m，最后进行日覆盖。日覆盖是填埋作业的最后一环。作业区的飞灰裸露时间不能超过 24 小时，每天填埋作业完成后，应及时进行日覆盖。在完成一个区域较长时间段不填埋作业的情况下，为减少淋溶液的产生，采取中间覆盖措施。日覆盖、中间覆盖均采用 HDPE 膜进行覆盖，以节省填埋库容。填埋作业达到最终设计高度后，应在其顶面进行封场覆盖，封场目的是减少雨水渗入量，控制填埋场污染，防止破坏生态环境。封场主要包括按设计标高进行堆体整形、封场覆盖层铺设等作业过程。作业流程详见下图。

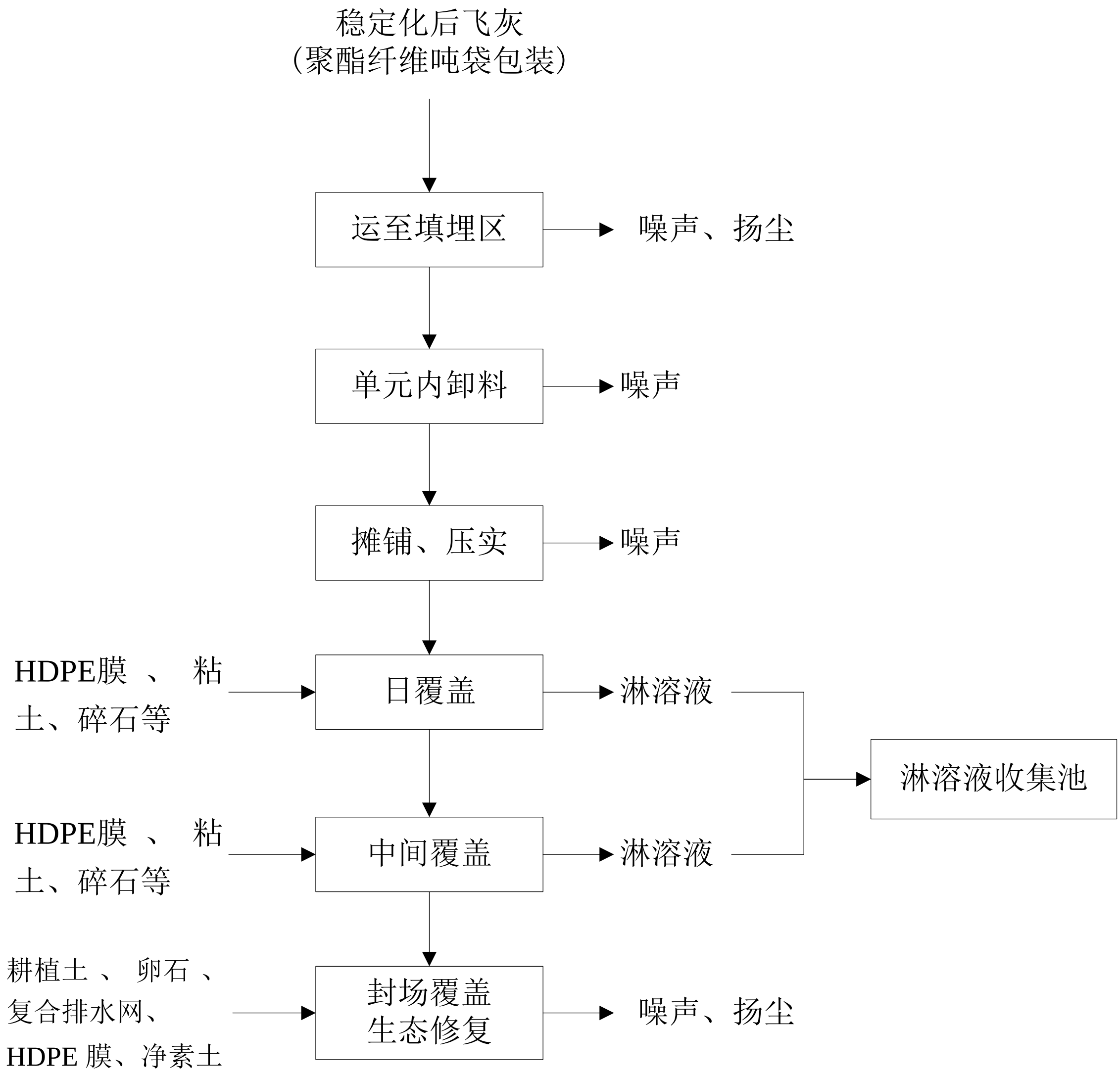


图 3.4.2-1 堆积法作业流程图

3.4.2.6 覆盖系统

（1）日覆盖

为了减少废物填埋淋溶液的产生量，避免雨水直接进入废物堆体，在飞灰堆体上采用 1.0mm 的高密度聚乙烯膜（HDPE）搭接覆盖，对填埋区表面进行全面覆盖，作业时揭开部分覆盖膜进行填埋作业，每日填埋完成后立即将膜盖好。HDPE 膜之间采用搭接扣连接，顺坡铺设，并用袋装粘土或袋装碎石压实，以免被风刮走。

（2）中间覆盖

中间覆盖边坡坡度不超过最大坡度 1（垂直）：2（水平）；同时在一定高度处设立汇水平台，中间覆盖土料厚度至少 300mm。为进一步减少雨水下渗及淋溶液产量，边坡等较长时间不进行下一步填埋作业的区域可采用粘土结合 HDPE 膜进行中间覆盖。

（3）封场覆盖

终场覆盖系统自上而下包括表层、排水层、防渗层，具体如下：

表土层：最少 600mm 厚耕植土；

生物阻挡层：最少 300mm 厚卵石；

渗入水排放层：6mm 厚土工复合排水网（无纺布＋土工排水网垫＋无纺布）；

渗入水防渗层：1mm 厚的毛面 HDPE 膜；

膜下保护土层：200mm 厚净素土。

3.5 水平衡分析

3.5.1 给水

营运期用水主要包括车辆清洗水、洒水降尘用水、绿化用水及员工生活用水。具体用水量如下：

（1）运输车辆冲洗水

本项目配置 2 辆 8t 载重平板自卸车运输稳定化后飞灰至填埋场，根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），取中型车（手工洗车）用水定额先进值为 15L/辆·次，每日冲洗 1 次，则运输车辆清洗用水为 0.03 m^3/d，合计 10.95m^3/a。

（2）洒水降尘用水

本项目道路面积为 3073.12m^2，根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），取浇洒道路和场地用水定额先进值按 1.5L/（m^2·d），则洒水降尘用水量 4.61m^3/d，合计 1682.65m^3/a。

（3）绿化用水

项目场内绿化面积为 14625.99m^2，根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），取市内园林绿化用水定额先进值按 0.7 L/（m^2·d），则绿化用水量为 10.24 m^3/d，雨天时无需进行绿化，非降雨天数每年按 185 天计算，合计 1894.4 m^3/a。

（4）员工生活用水

本填埋场工程劳动定员 8 人，员工办公、宿舍和食堂均依托焚烧项目，根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），员工生活用水量按有食堂和浴室办公楼 15m^3/（人▪a）计算，项目劳动定员为 8 人，则生活用水量 120 m^3/a，折合约 0.33 m^3/d。

3.5.2 排水

本项目营运期废水主要为淋溶液、车辆清洗废水及员工生活污水。洒水降尘绿化灌溉过程无废水产生，具体废水量如下：

（1）淋溶液

本项目淋溶液平均产生量为 10.71m^3/d，日最大产生量为 52.25m^3/d。淋溶液由收集池收集暂存，经管道输至焚烧项目渗滤液处理站处理后厂内回用不外排。

（2）运输车辆清洗废水

运输车辆清洗废水产污系数按 90%计算，则清洗废水产生量为 0.027 m^3/d，合计 9.885 m^3/a。运输车辆依托焚烧项目生活垃圾运输车辆清洗区域进行清洗，经管道输至焚烧项目生产生活污水处理站进行处理后厂内回用不外排。

（3）生活污水

生活污水产污系数按 90%计算，则生活污水产生量为 0.297 m^3/d，合计 108 m^3/a。生活污水经焚烧项目生产生活污水处理回用系统处理后厂内回用不外排。

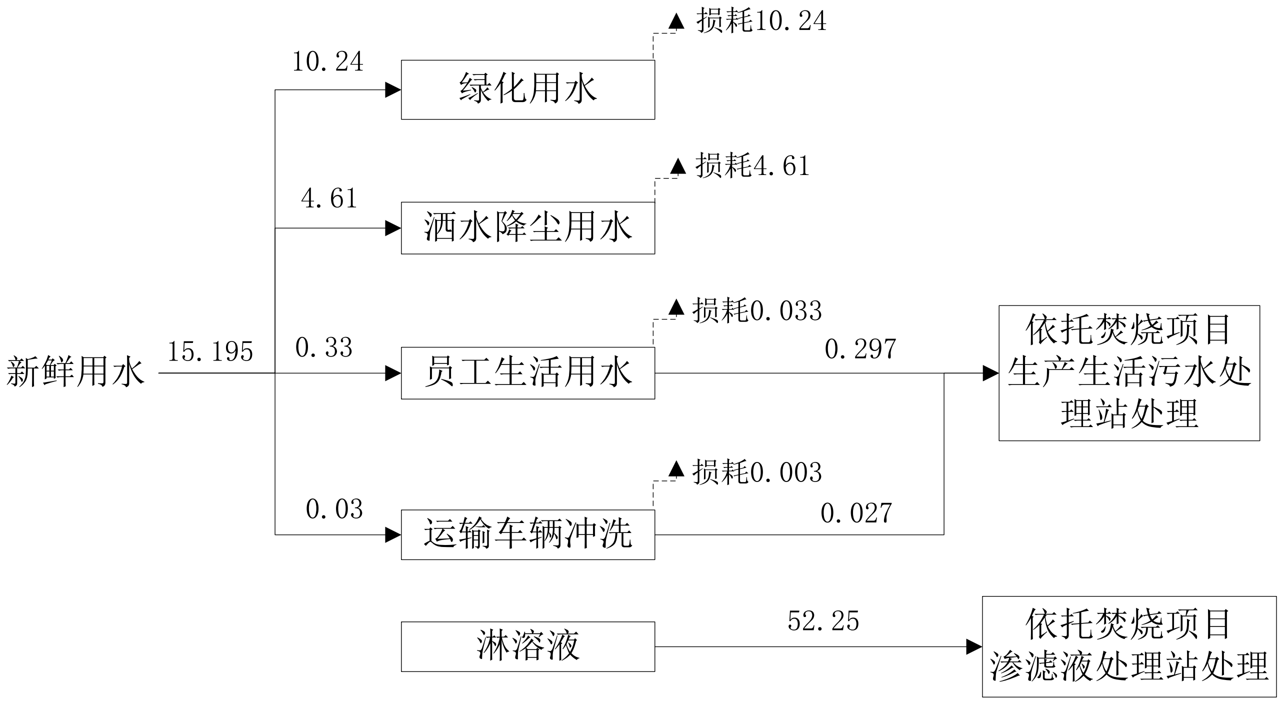


图 3.5.2-1 项目水平衡图（日最大量） 单位：m^3/d

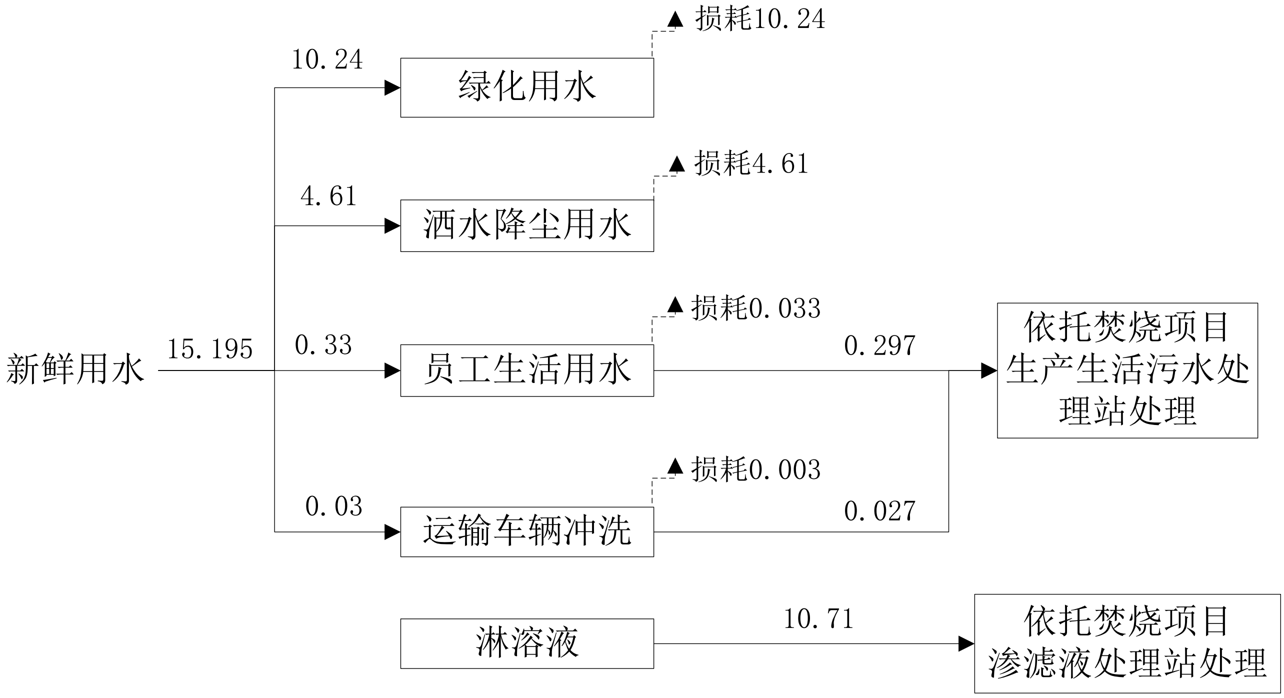


图 3.5.2-2 项目水平衡图（日平均量） 单位：m^3/d

3.6 施工期污染源强分析

3.6.1 废水污染源

施工期的废水主要有施工废水和施工人员生活污水。施工现场不设生活营地，施工人员生活污水依托就近的民宿的污水设施解决；工程施工废水包括施工机械冷却水及冲洗水、混凝土浇筑、养护、冲洗废水等，这部分废水含有一定量的油污和泥沙，在施工现场建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，使施工废水经处理达标后回用于施工场地抑尘等。

3.6.2 大气污染源

施工废气主要有：工程施工过程中产生的扬尘以及汽车尾气等。

施工期大气污染源主要来源于土地平整、土方挖掘、机械运输、现场搅拌等活动，主要以扬尘为主。此外还有施工机械及汽车运输排放的 CO、NOx、TSP 等。

3.6.3 噪声污染源

施工期间使用的机械设备种类较多，一般施工所使用的典型机械设备有：推土机、混凝土

搅拌机、震捣机、运输车辆等等。一般施工所使用的典型机械设备的噪声源特点及其噪声源强情况详见下表。

表 3.6.3-1 主要施工设备噪声声级和噪声特性 单位：dB（A）

序号	机械类型	声源特征	噪声值（5m 处）
1	冲击式钻机	不稳定源	87
2	卡车	流动，不稳定源	92
3	混凝土搅拌机	固定稳定源	91
4	混凝土泵	固定稳定源	85
5	风锤及岩凿	不稳定源	98
6	震捣机	不稳定源	95
7	推土机	流动，不稳定源	86

3.6.4 固体废物

施工期的固体废物主要有施工过程中产生的渣土以及施工人员的生活垃圾等。本项目土石方挖填总量为 79759.4m^3，其中挖方总量为 39879.7m^3；填方总量为 39879.7m^3，无借方；无弃方。本项目挖填土石方均能进行合理调配利用，无需设置弃渣场。施工人员的生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

3.6.5 生态影响

（1）工程占地

填埋场基底平整处理，两侧边坡削整、填挖、筑坝以及辅助工程管道铺设、截排水沟和道路等建设会改造场内现有自然生态环境；

本工程永久占地约 43704.70m^2，工程占地也将使占地范围内的植被遭到破坏。现有自然环境经过人工改造后，其土地利用结构将发生改变，会导致局部生态环境功能有所削弱。

（2）水土流失

填埋场施工期间，需平整土地、削坡、改造地形、挖填土方，将产生一定量的剥离物，使地表植被受到破坏，会导致表土裸露，土壤松散，遇暴雨和强风等不利气象条件，在侵蚀力作用下就会发生一定的水土流失。

3.7 运营期污染源强分析

3.7.1 废水污染源强

本项目营运期废水主要为填埋场淋溶液、运输车辆清洗废水和生活污水。

3.7.1.1 填埋场淋溶液

（1）淋溶液产生量

淋溶液主要来源于三方面，一是填埋物本身所含的水分；二是填埋物中的有机物经氧化分解后产生的水；三是各种途径进入填埋场的大气降水和地下水。

本项目填埋场的填埋物为稳定化飞灰，含水率<30%，基本不会渗出液体。淋溶液主要来源于各种途径进入填埋场的大气降水，不考虑飞灰带水。填埋区以外的地表径流经周边永久性截洪沟截流后排出场外，对淋溶液的产生量影响可以不予考虑。此外，由于本工程在设计施工中采取 HDPE 膜防渗系统，避免了地下水的渗入，因此也不考虑地下水对淋溶液产生量的影响。

淋溶液产生量的计算比较复杂，目前国内外已提出多种方法，主要有水量平衡法、经验统计法、经验公式法（浸出系数法）三种。其中经验公式法的相关参数易于确定，计算结果相对准确，在工程中应用较广。参考《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013），淋溶液产生量的计算宜采用经验公式法（浸出系数法），计算公式如下：

$$Q=I\times(C_1\times A_1+C_2\times A_2+C_3\times A_3+C_4\times A_4)/1000$$

式中：

Q——淋溶液平均日产生量，m^3/d；

I——多年平均日降雨量，mm/d，根据陆丰一般气象站近 20 年的统计资料，陆丰市多年平均年降雨量为 2007.6mm，算得日平均降雨量为 5.5 mm/d；

C_1——作业单元渗出系数，一般宜取 0.4~1.0。具体取值可参考表 3.7.1-1。本项目所在地年降雨量>800mm；生活垃圾焚烧产生的飞灰热灼减率≤5%，焚烧飞灰有机物含量很少。对照表 3.7.1-1，项目飞灰中有机物含量属于“≤70%”类别，本项目 C1 取值 0.7；

表 3.7.1-1 正在填埋作业单元浸出系数 C1 取值表

有机物含量	年降雨量≥800	400≤年降雨量＜800	年降雨量＜400
>70%	0.85~1.00	0.75~0.95	0.5~0.75
≤70%	0.7~0.8	0.5~0.7	0.4~0.55
注：若填埋场所处地区气候干旱、进场填埋物中有机物含量低、填埋物降解程度低及埋深小时宜取高值；若填埋场所处地区气候湿润、进场填埋物中有机物含量高、填埋物降解深度高及埋深大时宜取低值。			

A_1——正在作业单元汇水面积，取每个填埋单元（运行 7 天）需要的水平面积约为 250m^2；

C_2——已中间覆盖区浸出系数。当采取膜覆盖时，宜采取（0.2～0.3）C_1（填埋物降解程度低或埋深小时宜取下限，填埋物降解程度高或埋深大时宜取上限）；当采取土覆盖时宜取（0.4～0.6）C_1（若覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、填埋物降解程度低及埋深小时宜取低值，若覆盖材料渗透系数大、整体密封性较差、填埋物降解程度高及埋深大时宜取高值）；本项目中间覆盖采用膜覆盖，取 0.2C_1；

A_2——已中间覆盖单元汇水面积，取填埋库区占地 25330.97m^2；

C_3——终场覆盖单元渗出系数，宜取 0.1～0.2（若覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、填埋物降解程度低及埋深小时宜取低值，若覆盖材料渗透系数大、整体密封性较差、填埋物降解程度高及埋深大时宜取高值），本项目取 0.1。

A_3——已终场覆盖单元汇水面积，m^2；

C_4——调节池浸出系数，取 0 或 1.0（若调节池设置有覆盖系统取 0，若调节池未设置覆盖系统取 1.0），本项目收集池采用薄膜覆盖，故取 0。

A_4——调节池汇水面积，m^2。

根据上述公式，飞灰填埋库区淋溶液来源主要是降雨，在填埋的过程中，堆体中超过持水率的水将作为淋溶液排出。按照不同填埋阶段的工况计算淋溶液产生量如下表所示。

表 3.7.1-2 项目填埋场淋溶液产生量计算表

工况	降雨量（mm/d）	正在填埋作业区		中间覆盖区		终场覆盖区		淋溶液产生量	
		A1（m^2）	C1	A2（m^2）	C2	A3（m^2）	C3	m^3/d	m^3/a
工况 1：填埋期初期	5.5	250	0.7	0	0.14	0	0.1	0.96	350.4
工况 2	5.5	250	0.7	250	0.14	0	0.1	1.16	423.4
工况 3	5.5	250	0.7	500	0.14	0	0.1	1.35	492.75
工况 4	5.5	250	0.7	750	0.14	0	0.1	1.54	562.1

工况	降雨量（mm/d）	正在填埋作业区		中间覆盖区		终场覆盖区		淋溶液产生量	
		A1（m^2）	C1	A2（m^2）	C2	A3（m^2）	C3	m^3/d	m^3/a
工况 5	5.5	250	0.7	1000	0.14	0	0.1	1.73	631.45
工况 6	5.5	250	0.7	1250	0.14	0	0.1	1.93	704.45
工况 7	5.5	250	0.7	1500	0.14	0	0.1	2.12	773.8
工况 8	5.5	250	0.7	1750	0.14	0	0.1	2.31	843.15
工况 9	5.5	250	0.7	2000	0.14	0	0.1	2.5	912.5
工况 10	5.5	250	0.7	2250	0.14	0	0.1	2.7	985.5
工况 11	5.5	250	0.7	2500	0.14	0	0.1	2.89	1054.85
工况 12	5.5	250	0.7	2750	0.14	0	0.1	3.08	1124.2
工况 13	5.5	250	0.7	3000	0.14	0	0.1	3.27	1193.55
工况 14	5.5	250	0.7	3250	0.14	0	0.1	3.47	1266.55
工况 15	5.5	250	0.7	3500	0.14	0	0.1	3.66	1335.9
工况 16	5.5	250	0.7	3750	0.14	0	0.1	3.85	1405.25
工况 17	5.5	250	0.7	4000	0.14	0	0.1	4.04	1474.6
工况 18	5.5	250	0.7	4250	0.14	0	0.1	4.24	1547.6
工况 19	5.5	250	0.7	4500	0.14	0	0.1	4.43	1616.95
工况 20	5.5	250	0.7	4750	0.14	0	0.1	4.62	1686.3
工况 21	5.5	250	0.7	5000	0.14	0	0.1	4.81	1755.65
工况 22	5.5	250	0.7	5250	0.14	0	0.1	5.01	1828.65
工况 23	5.5	250	0.7	5500	0.14	0	0.1	5.2	1898
工况 24	5.5	250	0.7	5750	0.14	0	0.1	5.39	1967.35
工况 25	5.5	250	0.7	6000	0.14	0	0.1	5.58	2036.7
工况 26	5.5	250	0.7	6250	0.14	0	0.1	5.78	2109.7
工况 27	5.5	250	0.7	6500	0.14	0	0.1	5.97	2179.05
工况 28	5.5	250	0.7	6750	0.14	0	0.1	6.16	2248.4
工况 29	5.5	250	0.7	7000	0.14	0	0.1	6.35	2317.75
工况 30	5.5	250	0.7	7250	0.14	0	0.1	6.55	2390.75
工况 31	5.5	250	0.7	7500	0.14	0	0.1	6.74	2460.1
工况 32	5.5	250	0.7	7750	0.14	0	0.1	6.93	2529.45
工况 33	5.5	250	0.7	8000	0.14	0	0.1	7.12	2598.8
工况 34	5.5	250	0.7	8250	0.14	0	0.1	7.32	2671.8
工况 35	5.5	250	0.7	8500	0.14	0	0.1	7.51	2741.15
工况 36	5.5	250	0.7	8750	0.14	0	0.1	7.7	2810.5
工况 37	5.5	250	0.7	9000	0.14	0	0.1	7.89	2879.85
工况 38	5.5	250	0.7	9250	0.14	0	0.1	8.09	2952.85
工况 39	5.5	250	0.7	9500	0.14	0	0.1	8.28	3022.2
工况 40	5.5	250	0.7	9750	0.14	0	0.1	8.47	3091.55

工况	降雨量（mm/d）	正在填埋作业区		中间覆盖区		终场覆盖区		淋溶液产生量	
		A1（m^2）	C1	A2（m^2）	C2	A3（m^2）	C3	m^3/d	m^3/a
工况 41	5.5	250	0.7	10000	0.14	0	0.1	8.66	3160.9
工况 42	5.5	250	0.7	10250	0.14	0	0.1	8.86	3233.9
工况 43	5.5	250	0.7	10500	0.14	0	0.1	9.05	3303.25
工况 44	5.5	250	0.7	10750	0.14	0	0.1	9.24	3372.6
工况 45	5.5	250	0.7	11000	0.14	0	0.1	9.43	3441.95
工况 46	5.5	250	0.7	11250	0.14	0	0.1	9.63	3514.95
工况 47	5.5	250	0.7	11500	0.14	0	0.1	9.82	3584.3
工况 48	5.5	250	0.7	11750	0.14	0	0.1	10.01	3653.65
工况 49	5.5	250	0.7	12000	0.14	0	0.1	10.2	3723
工况 50	5.5	250	0.7	12250	0.14	0	0.1	10.4	3796
工况 51	5.5	250	0.7	12500	0.14	0	0.1	10.59	3865.35
工况 52	5.5	250	0.7	12750	0.14	0	0.1	10.78	3934.7
工况 53	5.5	250	0.7	13000	0.14	0	0.1	10.97	4004.05
工况 54	5.5	250	0.7	13250	0.14	0	0.1	11.17	4077.05
工况 55	5.5	250	0.7	13500	0.14	0	0.1	11.36	4146.4
工况 56	5.5	250	0.7	13750	0.14	0	0.1	11.55	4215.75
工况 57	5.5	250	0.7	14000	0.14	0	0.1	11.74	4285.1
工况 58	5.5	250	0.7	14250	0.14	0	0.1	11.94	4358.1
工况 59	5.5	250	0.7	14500	0.14	0	0.1	12.13	4427.45
工况 60	5.5	250	0.7	14750	0.14	0	0.1	12.32	4496.8
工况 61	5.5	250	0.7	15000	0.14	0	0.1	12.51	4566.15
工况 62	5.5	250	0.7	15250	0.14	0	0.1	12.71	4639.15
工况 63	5.5	250	0.7	15500	0.14	0	0.1	12.9	4708.5
工况 64	5.5	250	0.7	15750	0.14	0	0.1	13.09	4777.85
工况 65	5.5	250	0.7	16000	0.14	0	0.1	13.28	4847.2
工况 66	5.5	250	0.7	16250	0.14	0	0.1	13.48	4920.2
工况 67	5.5	250	0.7	16500	0.14	0	0.1	13.67	4989.55
工况 68	5.5	250	0.7	16750	0.14	0	0.1	13.86	5058.9
工况 69	5.5	250	0.7	17000	0.14	0	0.1	14.05	5128.25
工况 70	5.5	250	0.7	17250	0.14	0	0.1	14.25	5201.25
工况 71	5.5	250	0.7	17500	0.14	0	0.1	14.44	5270.6
工况 72	5.5	250	0.7	17750	0.14	0	0.1	14.63	5339.95
工况 73	5.5	250	0.7	18000	0.14	0	0.1	14.82	5409.3
工况 74	5.5	250	0.7	18250	0.14	0	0.1	15.02	5482.3
工况 75	5.5	250	0.7	18500	0.14	0	0.1	15.21	5551.65
工况 76	5.5	250	0.7	18750	0.14	0	0.1	15.4	5621

工况	降雨量（mm/d）	正在填埋作业区		中间覆盖区		终场覆盖区		淋溶液产生量	
		A1（m^2）	C1	A2（m^2）	C2	A3（m^2）	C3	m^3/d	m^3/a
工况 77	5.5	250	0.7	19000	0.14	0	0.1	15.59	5690.35
工况 78	5.5	250	0.7	19250	0.14	0	0.1	15.79	5763.35
工况 79	5.5	250	0.7	19500	0.14	0	0.1	15.98	5832.7
工况 80	5.5	250	0.7	19750	0.14	0	0.1	16.17	5902.05
工况 81	5.5	250	0.7	20000	0.14	0	0.1	16.36	5971.4
工况 82	5.5	250	0.7	20250	0.14	0	0.1	16.56	6044.4
工况 83	5.5	250	0.7	20500	0.14	0	0.1	16.75	6113.75
工况 84	5.5	250	0.7	20750	0.14	0	0.1	16.94	6183.1
工况 85	5.5	250	0.7	21000	0.14	0	0.1	17.13	6252.45
工况 86	5.5	250	0.7	21250	0.14	0	0.1	17.33	6325.45
工况 87	5.5	250	0.7	21500	0.14	0	0.1	17.52	6394.8
工况 88	5.5	250	0.7	21750	0.14	0	0.1	17.71	6464.15
工况 89	5.5	250	0.7	22000	0.14	0	0.1	17.9	6533.5
工况 90	5.5	250	0.7	22250	0.14	0	0.1	18.1	6606.5
工况 91	5.5	250	0.7	22500	0.14	0	0.1	18.29	6675.85
工况 92	5.5	250	0.7	22750	0.14	0	0.1	18.48	6745.2
工况 93	5.5	250	0.7	23000	0.14	0	0.1	18.67	6814.55
工况 94	5.5	250	0.7	23250	0.14	0	0.1	18.87	6887.55
工况 95	5.5	250	0.7	23500	0.14	0	0.1	19.06	6956.9
工况 96	5.5	250	0.7	23750	0.14	0	0.1	19.25	7026.25
工况 97	5.5	250	0.7	24000	0.14	0	0.1	19.44	7095.6
工况 98	5.5	250	0.7	24250	0.14	0	0.1	19.64	7168.6
工况 99	5.5	250	0.7	24500	0.14	0	0.1	19.83	7237.95
工况 100	5.5	250	0.7	24750	0.14	0	0.1	20.02	7307.3
工况 101：最不利时期	5.5	250	0.7	25000	0.14	0	0.1	20.21	7376.65
工况 102	5.5	80.97	0.7	25250	0.14	0	0.1	19.75	7208.75
工况 103：封场后	5.5	0	0.7	0	0.14	25330.97	0.1	13.93	5084.45
平均值								10.71	3909.15

根据上表，本项目填埋场淋溶液平均产生量为 10.71m^3/d，合计 3909.15m^3/a。

（2）淋溶液收集池设置合理性分析

淋溶液收集池的作用是储存淋溶液，并对填埋库区旱季及雨季淋溶液量的不均匀性进行调

节，确保填埋场区淋溶液有足够的暂存去向，并对淋溶液水质有均化作用。设定最不利期工况情形下，按汕尾市多年汛期降雨量计算淋溶液产生量。参考《汕尾市近 53 年的气候变化特征》（钟平威、林晓青、李世光，汕尾气象局）可知，汕尾市降雨主要集中在汛期 4~9 月（共 5 个月），多年来汛期降雨量最大值为 2559.4mm。近年汕尾具体降雨量最大值见表 3.7.1-3，最不利情况下淋溶液计算见表 3.7.1-4。

表 3.7.1-3 近年汕尾市各汛期降雨量最大值一览表

时期	多年最大值降雨量 mm
汛期（4~9 月）	2559.4
非汛期（10 月～次年 3 月）	939.9

表 3.7.1-4 最不利情况下淋溶液产生量计算一览表

月份	降雨量（mm）	正在填埋作业区		中间覆盖区		终场覆盖区		淋溶液产生量	
		A1（m^2）	C1	A2（m^2）	C2	A3（m^2）	C3	m^3/期	m^3/d
汛期（4~9 月）	2559.4	80.97	0.7	25250	0.14	0	0.1	9192.54	51.07
非汛期（10 月～次年 3 月）	939.9	80.97	0.7	25250	0.14	0	0.1	3375.82	18.25
最不利情况								9405.8	52.25
备注：汛期按 180 天计算，非汛期按 185 天，合计共 365 天。									

由表 3.7.1-2 和 3.7.1-4 可知，正常情况下项目填埋场淋溶液产生量为 10.71m^3/d，最不利情况下项目填埋场淋溶液产生量为 52.25m^3/d，本项目淋溶液收集池设计容积为 700m^3，算得收集池可保证储存正常情况下 65 天产生的淋溶液，储存最不利情况下 13 天产生的淋溶液，参考《粤东暴雨中心的降水气候统计特征和成因分析》（惠州市气象局），2003—2018 年陆丰最大连续强降水天数约为 8 天，由此可知，项目淋溶液收集池能保证在连日暴雨情况下安全运行，而不使污水溢流。

（3）淋溶液水质

生活垃圾焚烧产生的飞灰热灼减率≤5%，有机物含量很少，经螯合剂螯合后含水率低，基本不会渗出液体，且飞灰的表面积已大大减少，可渗透性也已降低，其所含重金属离子与螯合剂反应形成了稳定的、难溶于水的螯合物，有效阻止了重金属的浸出。

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂自运行以来稳定化飞灰均运送至汕尾市生活垃圾无害

化处理中心卫生填埋场进行填埋处置。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目已运行多年，主要填埋物为生活垃圾焚烧后的稳定化飞灰，本项目淋溶液废水产生源强引用类比汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场于 2021 年 12 月 22 日对淋溶液进行取样并委托送检的淋溶液水质（监测报告详见附件 22）。淋溶液水质检测结果见下表。

表 3.7.1-5 项目淋溶液水质检测结果

序号	废水量 t/a	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）
1	3909.15	色度（倍）	2	/
2		CODcr	30	0.1173
3		BOD_5	8.2	0.0321
4		悬浮物	15	0.0586
5		氨氮	1.82	0.0071
6		总磷	0.02	0.0001
7		总氮	3.58	0.014
8		粪大肠菌群数（MPN/L）	80	/
9		总汞	0.00129	0.000005
10		镉	0.005（L）	0
11		总铬	0.04	0.000156
12		铬（六价）	0.03	0.000117
13		总砷	0.0005	0.000002
14		总铅	0.07（L）	0
注：根据 HJ91.1-2019《污水监测技术规范》要求，检测结果小于最低检出限时，报最低检出限，并加注“L”。				

3.7.1.2 运输车辆清洗废水

根据前文水平衡分析，运输车辆清洗废水量为 9.855t/a，其主要污染物为 COD、SS 和石油类，类比同类型运输车辆清洗废水产污源强，本项目运输车辆清洗废水产生情况见下表。

表 3.7.1-6 运输车辆清洗废水产生情况

废水量 t/a	污染物	污染物产生	
		产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）
9.855	COD	100	0.00099
	SS	1000	0.00986
	石油类	10	0.0001

3.7.1.3 员工生活污水

根据前文水平衡分析，项目生活污水量为 0.297t/d，合计 108t/a，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N 等，本项目员工生活污水产生情况见下表。

表 3.7.1-7 项目员工生活污水产生情况

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮
产生浓度（mg/L）	250	150	150	30
产生量（t/a）	0.027	0.016	0.016	0.003

3.7.1.4 各类废水产排情况汇总

本项目产生淋溶液依托焚烧项目渗滤液处理站进行处理，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排；本项目产生运输车辆清洗废水及员工生活污水依托焚烧项目生产生活污水处理站进行处理，出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排。

表 3.7.1-8 项目废水污染物产排情况一览表

废水类型	废水产生量（t/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放量（t/a）	去向
淋溶液	3909.15	色度（倍）	2	/	0	依托焚烧项目渗滤液处理站处理后回用，不外排
		COD_{cr}	30	0.1173		
		BOD_5	8.2	0.0321		
		悬浮物	15	0.0586		
		氨氮	1.82	0.0071		
		总磷	0.02	0.0001		
		总氮	3.58	0.014		
		粪大肠菌群数（MPN/L）	80	/		
		总汞	0.00129	0.000005		
		镉	0.005(L)	0		

废水类型	废水产生量（t/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放量（t/a）	去向
		总铬	0.04	0.000156		
		铬（六价）	0.03	0.000117		
		总砷	0.0005	0.000002		
		总铅	0.07(L)	0		
运输车辆冲洗水	9.855	COD	100	0.00099	0	依托焚烧项目生产生活污水处理站进行处理后回用，不外排
		SS	1000	0.00986		
		石油类	10	0.0001		
员工生活污水	108	COD_{Cr}	250	0.027	0	
		BOD_5	150	0.016		
		SS	150	0.016		
		氨氮	30	0.003		

3.7.2 废气污染源强分析

本项目填埋场废气主要包括作业机械产生的废气、运输扬尘、填埋作业废气。

3.7.2.1 作业机械产生的废气

本项目配置运输汽车、挖掘机等进行填埋作业，此类工程机械基本以柴油作为燃料，运行产生的主要污染物为CO、CH、NO_X和烟尘。本项目填埋期间主要有2辆自卸运输车及其他工程设备，考虑到本项目的作业机械较少，产生的废气较少，而且本项目所在区域场地空旷，经过空气流动稀释及绿化带的吸收之后，影响基本上可控制在项目内。因此作业机械的废气仅作定性分析。

3.7.2.2 运输扬尘

项目运输车辆在填埋场内行驶会产生一定量的扬尘，该扬尘与汽车行驶速度、载重量和道路表面的清洁程度有关，运输车辆在场内行驶速度越快，载重量越大，场内道路越脏，产生的道路动力扬尘越多。排放方式呈无组织排放。

根据《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂协同处置一般工业固体废物（含污泥）技改项目环境分析报告》，依据2023年生活垃圾灰分、稳定化飞灰量及掺烧后汇合物料灰分均值折算，陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂年产稳定后飞灰量为10740.64t/a，则焚烧项目日均飞灰固化物产生量约29.43t/d，本项目设置2辆运输车，单车载重8t，则运输次数为3.68车次/d，取焚烧厂区飞灰养护车间门口沿进场道路、下库区道路进入填埋二期库区中心的距离为项目平

均运输距离，约为250m。

车辆行驶产生的扬尘，在道路完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q_P=0.123\times(V/5)\times(W/6.8)^{0.85}\times(P/0.5)^{0.75}$$

$$Q'_p=Q_P \bullet L \bullet Q/W$$

式中：Q_P——交通运输起尘量，kg/km • 辆；

Q'_P——运输途中起尘量，kg/d；

V——车辆行驶速度，km/h；

W——车辆载重，t/辆；

P——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m²；

L——运输距离，km；

Q——运输量，t/a。

表 3.7.2-1 项目运输扬尘计算参数一览表

参数	V（km/h）	W（t/辆）	P（kg/m²）	L（km）	Q（t/d）	产生速率（kg/h）
道路完全干燥参数取值	10	8	0.6	0.25	29.43	0.0373
人工清扫后路面灰尘参数取值	10	8	0.1	0.25	29.43	0.0096

经计算得出，在道路完全干燥的情况下，项目运输起尘量为0.324kg/km • 辆，则运输途中扬尘产生量为0.000298t/d（合计0.109t/a），为进一步减少道路运输扬尘，要求建设单位需定时对运输路线的地面进行清扫，降低路面灰尘量，人工清扫后路面灰尘覆盖率约为0.1kg/m²，则项目运输起尘量为0.084kg/km •辆，则运输途中扬尘产生量为0.000077t/d（合计0.028t/a）。

一般情况下，在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在100m以内。如果对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4～5次，可使扬尘量减少70%左右，在实施每天洒水抑尘作业4～5次后，其扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20～50m范围。因此必须加强管理，采取限制车速、加强保洁工人清扫频次、定期洒水等措施进行抑尘。如以上措施得以满足，则项目运输扬尘影响不大。

3.7.2.3 填埋作业废气

本项目填埋物为飞灰固化物，飞灰稳定化处理后为成块的固体状，有机物含量极少，且经聚酯纤维吨袋包装密封好之后运输至本项目填埋场后直接进行填埋。在填埋过程中基本不产生填埋气体，不会因厌氧发酵而产生恶臭污染物，故填埋场无需设置集排气系统。另外，每天填

埋作业完成后，采用 HDPE 膜进行日覆盖。填埋单元填埋一定高度，与锚固沟位置相当时，采用中间覆盖，中间覆盖采用 HDPE 膜进行覆盖，因此填埋过程产生的填埋作业扬尘是极少的。

3.7.2.4 淋溶液收集池废气

本项目为生活垃圾焚烧配套飞灰填埋场，与生活垃圾不同，生活垃圾焚烧过程中有机物已基本燃烧殆尽，焚烧飞灰中的有机物含量极低，在填埋过程中不会因厌氧发酵而产生硫化氢，本项目设置容积 700m^3 淋溶液收集池，池面有膜覆盖密闭，故本项目淋溶液产生的废气对外环境影响较小。

3.7.3 噪声污染源强分析

本项目噪声源主要为挖掘机、运输车等作业设备噪声，其噪声级为 75~85dB（A）；淋溶液抽排井、地下水抽排井等泵类，其噪声级为 75dB（A），泵类均设置在地下，可以削减噪声约 30dB(A）左右。主要噪声源见下表。

表 3.7.3-1 项目噪声源情况一览表

序号	类型	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	填埋设备	压实机	/	154	44	25	80/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
2		推土机	/	199	26	25	80/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
3		装载机	/	191	38	25	85/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
4		洒水车	/	250	20	25	70/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
5		自卸车1	8t 载重平板自卸车	252	25	25	70/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
6		自卸车2	8t 载重平板自卸车	243	9	25	70/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
7		挖掘机	/	228	20	25	85/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间

序号	类型	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
8	收集池浮动盖覆盖膜雨水抽排	移动式潜污泵1	QX 6-18-0.75,Q=6m^3/h,H=18m,0.75Kw	331	27	14	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
9		移动式潜污泵2	QX 6-18-0.75,Q=6m^3/h,H=18m,0.75Kw	318	37	14	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
10	淋溶液导排系统	潜污泵1	潜污泵，304 不锈钢，50-15-15-2.0，Q=15m^3/h，h=15m，N=2.0Kw	339	-28	11.3	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
11		潜污泵2	潜污泵，304 不锈钢，50-15-15-2.0，Q=15m^3/h，h=15m，N=2.1Kw	55	49	10.7	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
12		出水泵	型号 50WQ15-25-3，Q=15m^3/h，h=25m，N=3.0Kw	314	38	12	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
13	地下水导排系统	潜污泵3	潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，Q=15m^3/h，h=15m，N=2.0Kw	336	-29	11.9	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
14		潜污泵4	潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，Q=15m^3/h，h=15m，N=2.0Kw	57	51	9.5	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
15		潜污泵5	潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，Q=15m^3/h，h=15m，N=2.0Kw	329	24	10.1	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天

3.7.4 固废污染源强

项目营运期产生的固体废物主要为员工的生活垃圾。

项目共有员工 8 人，员工办公、宿舍和食堂均依托焚烧项目，生活垃圾按 1kg/人 •d 计算，则生活垃圾产生量为 2.92t/a，收集后依托焚烧项目焚烧处理。

3.8 封场期污染源分析

（1）废水：封场后项目主要废水为淋溶液。本项目填埋场封场后将进行终场覆盖和植被恢复，淋溶液量将随时间而逐步降低，填埋场封场后初期的淋溶液水质与运营期水质相近，但随着封场时间的增加，水质慢慢趋于良好，此后在低浓度水平上保持稳定。根据前文淋溶液产生量计算表，封场后淋溶液产生量为 13.93m^3/d。封场后淋溶液处理措施不变，由收集池收集后依托焚烧项目渗滤液处理站处理，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严值后，回用作为焚烧项目循环冷却水补充水，不外排。

（2）废气：封场后进行终场覆盖，项目基本不会产生废气，对周围环境产生的影响不大。

（3）噪声：填埋场封场后不再进行稳定化物填埋，因此无机械及运输噪声产生，只有泵类持续运作，对周围环境产生的影响不大。

3.9 项目污染源强汇总

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），各污染物源强汇总如下：

表 3.9-1 营运期废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h/a
				核算方法	废水产生量 t/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	拟采取的处理工艺	效率	核算方法	废水排放量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	
填埋	淋溶液收集池	淋溶液	色度（倍）	类比分析法	3909.15	2	/	依托焚烧项目渗滤液处理站处理后回用，不外排	/	/	0	/	0	/
			COD_{Cr}			30	0.1173			/		/	0	/
			BOD_5			8.2	0.0321			/		/	0	/
			悬浮物			15	0.0586			/		/	0	/
			氨氮			1.82	0.0071			/		/	0	/
			总磷			0.02	0.0001			/		/	0	/
			总氮			3.58	0.014			/		/	0	/
			粪大肠菌群数（MPN/L）			80	/			/		/	0	/
			总汞			0.00129	0.000005			/		/	0	/
			镉			0.005（L）	0			/		/	0	/
			总铬			0.04	0.000156			/		/	0	/
			铬（六价）			0.03	0.000117			/		/	0	/
			总砷			0.0005	0.000002			/		/	0	/
			总铅			0.07（L）	0			/		/	0	/
运输车辆清洗	洗车池	运输车辆清洗废水	COD	产污系数法	9.855	100	0.00099	依托焚烧项目生产生活污水处理站进行处理后	/	/	0	/	0	/
			SS			1000	0.00986			/		/	0	/
			石油类			10	0.0001			/		/	0	/
		生活污水	COD_{Cr}	类比分析法	108	250	0.027			/	0	/	0	/
			BOD_5			150	0.016			/		/	0	/

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h/a
				核算方法	废水产生量 t/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	拟采取的处理工艺	效率	核算方法	废水排放量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	
员工日常办公生活	生活污水暂存池		SS			150	0.016	回用，不外排		/		/	0	/
			氨氮			30	0.003			/		/	0	/

表 3.9-2 营运期废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间 h/a	执行标准
				核算方法	废气产生量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	拟采取的处理工艺	效率	核算方法	废气排放量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a		排放浓度 mg/m^3
汽车运输	填埋库区	无组织	颗粒物	产污系数法	/	/	0.0373	0.109	清扫、路面洒水	75%	产污系数法	/	/	0.0096	0.028	2920	1

表 3.9-3 营运期噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

序号	类型	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）		
1	填埋设备	压实机	/	154	44	25	80/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
2		推土机	/	199	26	25	80/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
3		装载机	/	191	38	25	85/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
4		洒水车	/	250	20	25	70/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
5		自卸车 1	8t 载重平板自卸车	252	25	25	70/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">类型</th><th rowspan="2">声源名称</th><th rowspan="2">型号</th><th colspan="3">空间相对位置/m</th><th>声源源强</th><th rowspan="2">声源控制措施</th><th rowspan="2">运行时段</th></tr>
<tr><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th><th>（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）</th></tr>
<tr><td>6</td><td rowspan="2"></td><td>自卸车 2</td><td>8t 载重平板自卸车</td><td>243</td><td>9</td><td>25</td><td>70/5</td><td>绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>昼间</td></tr>
<tr><td>7</td><td>挖掘机</td><td>/</td><td>228</td><td>20</td><td>25</td><td>85/5</td><td>绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>昼间</td></tr>
<tr><td>8</td><td rowspan="2">收集池浮动盖覆盖膜雨水抽排</td><td>移动式潜污泵 1</td><td>QX 6-18-0.75,Q=6m³/h,H=18m,0.75Kw</td><td>331</td><td>27</td><td>14</td><td>45/5</td><td>地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>全天</td></tr>
<tr><td>9</td><td>移动式潜污泵 2</td><td>QX 6-18-0.75,Q=6m³/h,H=18m,0.75Kw</td><td>318</td><td>37</td><td>14</td><td>45/5</td><td>地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>全天</td></tr>
<tr><td>10</td><td rowspan="3">淋溶液导排系统</td><td>潜污泵 1</td><td>潜污泵，304 不锈钢，50-15-15-2.0，Q=15m³/h，h=15m，N=2.0Kw</td><td>339</td><td>-28</td><td>11.3</td><td>45/5</td><td>地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>全天</td></tr>
<tr><td>11</td><td>潜污泵 2</td><td>潜污泵，304 不锈钢，50-15-15-2.0，Q=15m³/h，h=15m，N=2.1Kw</td><td>55</td><td>49</td><td>10.7</td><td>45/5</td><td>地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>全天</td></tr>
<tr><td>12</td><td>出水泵</td><td>型号 50WQ15-25-3，Q=15m³/h，h=25m，N=3.0Kw</td><td>314</td><td>38</td><td>12</td><td>45/5</td><td>地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>全天</td></tr>
<tr><td>13</td><td rowspan="3">地下水导排系统</td><td>潜污泵 3</td><td>潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，Q=15m³/h，h=15m，N=2.0Kw</td><td>336</td><td>-29</td><td>11.9</td><td>45/5</td><td>地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>全天</td></tr>
<tr><td>14</td><td>潜污泵 4</td><td>潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，Q=15m³/h，h=15m，N=2.0Kw</td><td>57</td><td>51</td><td>9.5</td><td>45/5</td><td>地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>全天</td></tr>
<tr><td>15</td><td>潜污泵 5</td><td>潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，Q=15m³/h，h=15m，N=2.0Kw</td><td>329</td><td>24</td><td>10.1</td><td>45/5</td><td>地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备</td><td>全天</td></tr>
</table>

3.10 总量控制指标

（1）废水总量控制指标

本项目产生淋溶液依托焚烧项目渗滤液处理站进行处理，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排；本项目产生运输车辆清洗废水及员工生活污水依托焚烧项目生产生活污水处理站进行处理，出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排。因此，本项目不建议分配水污染物总量控制指标。

（2）废气总量控制指标

本项目主要大气污染物为颗粒物，以无组织形式排放。因此，本项目不建议分配大气污染物总量控制指标。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

本项目选址于陆丰市南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内南侧空地。

广东汕尾县级市，地处广东省东南部碣石湾畔，北面和陆河县、普宁市交界；东与汕尾市华侨管理区及惠来县接壤；西与海丰县和汕尾市城区为邻；南濒南海，毗邻港澳。

南塘镇地处汕尾市陆丰市东南部，东邻甲子、甲西镇，南连湖东、碣石镇、西靠内湖镇，北接华侨管理区。全镇总面积 141.5 平方公里，总人口 8.6 万人。辖 23 个农村管理区和 1 个居民管理区。镇政府设在南塘墟。南塘镇地理位置优越，是陆丰东南部的交通枢纽。南托“三港”（甲子、碣石、湖东）一路（沿海公路），北靠“两路”（广汕公路、深汕高速公路）一站（220KV 输变电站）。交通便利，商贸繁荣。“三高”农业发展迅速，成为全市农业商品生产基地。该镇坚持以自身地理优势为依托，积极发展淡水养殖、蔬菜种养和“三鸟”养殖等“三高”农业，促进了商品农业的规模发展。与此同时，乡镇企业也并驾齐驱，全镇现有集体、联合体、个体企业 700 家，初步形成副食品、家具、服装、工艺品、化工等工业体系。

后西村位于陆丰市南塘镇南片，下辖 2 个自然村，总人口近 5000 人，是一个以农业为主的村落。

（1）气候与气象

陆丰市地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，海洋性气候明显。气候温和，雨量充沛，汛期降雨较为集中。多年平均气温 22.7℃，多年平均气压 1011.6hPa，多年相对湿度 77.8%mm，多年平均降雨量 2007.6mm，多年实测极大风速 23.5m/s，多年平均风速 2.4m/s，多年主导风向为 E，风频 14.3%。

（2）水文特征

陆丰市境内有河流 22 条，总长 458 公里，径流总量 23.58 亿立方米。大中小型水库山塘 235 座，总库容量 3.82 亿立方米。主要河流有螺河、乌坎河、鳌江、龙潭河。主要水库有龙潭水库、巷口水库、五里牌水库、林投围水库、三溪水库和牛角隆水库等。其中，螺河长 102 公里，发源于陆河县与紫金县交界的三神凸山，为陆丰第一大河，集雨面积 1356 平方公里。螺河是广东省海丰、陆丰革命老区主要河流之一，发源于陆丰与紫金两县交界的三神凸山，在陆

丰县碣石湾的烟港注入南海。流域跨陆丰、揭西、紫金和海丰 4 个县，面积 1356 平方公里，97%在陆丰县境，是陆丰县最大的河流。螺河上游属山区，河槽多在深谷，间隔有小盆地，沿河多有集中落差。干流至牛牯头山后，河谷逐渐开阔，河道坡度转缓，河床出现淤积，两岸地势平坦，大安一带形成洪泛区。下游原分东、中、西三河，东河经乌坎港出海，中河及西河在丰盛闸前汇合后至高螺渡再与海丰县流冲河汇合，然后由烟港出海。流域 100 平方公里以上一级支流有螺溪、南北溪、新田河，有陆丰的“母亲河”之美称。

本项目周边灌渠汇入鳌江，根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》，鳌江为综合用水，起于惠来马鞍山，终于陆丰甲子港，属于III类水环境功能区。

（3）地形、地貌

陆丰地势由北向南倾斜，最高点位于陂洋镇西北角的峨眉嶂，海拔 980.3 米，最低点位于中部东海镇上海仔村南面，海拔 0.1 米，最低最高垂直高度 980.2 米。市内自北向南依次分布有山地、丘陵、平原（滨海台地）3 个地貌类型区。

北部山地山高坡陡，重峦叠嶂，绝对高度和相对高度均在 150 米以上，坡度大于 15 度的土地有国营汕尾市罗经嶂林场及市畜牧果林场等；中部为丘陵区，区内山体浑圆，缓坡相连，绝对高度在 150 米以下，相对高度在 100 米以下，坡度小于 15 度的土地，属丘陵的有大安、陂洋镇和国营汕尾市红岭林场等；南部为平原区，地面平坦，绝对高度在 50 米以下，坡度小于 5 度的土地，属平原的有东海、城东、上英、甲子、甲东、甲西镇及东海岸林场等。

土地资源的特点：

一是类型多，有山地、丘陵、台地、平原、滩涂等，有利全面发展农业经济；二是潜力大，原土地生产力较低，潜力未充分发挥。土壤适应性广，发展旱地作物条件好。多种指数不高，扩大冬种生产有潜力；三是台地广布，宜于发展水果生产。

陆丰市的地层主要属新华夏和东西构造运动所形成。地质年代最早是三叠系，继而侏罗系、第四系。岩石主要是由花岗岩、砂页岩及第四系冲积沙卵石层组成。土壤类型比较复杂，主要有水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤（砖红性红壤）、菜园土、潮沙泥土（河流冲积土）、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土 10 个土类，15 个亚类，42 个土属，70 个土种。境内最高山脉不上千米，主要山脉分布于市的北部和中部，环绕市境北、东、西三面展开。山脉走向除南部西山为东西走向外，其余山脉多为南北走向。全市较大的山脉有 4 条，其中主峰高度在 800 米以上、山脉长度在 14 公里以上的为峨眉嶂山脉，从普宁市与陆河县交界线延

至市境内，位于陂洋镇西北角，主峰峨眉嶂，海拔 980.3 米，山脉全长 59 公里，山脉长度在 14 公里以下的有 3 条，分别是乌面岭山脉、狮子嶂山脉和西山山脉其中乌面岭山脉位于西南镇西南角，主峰乌面岭，海拔 738.4 米，山脉全长 15 公里，走向为南北向；狮子嶂山脉，位于八万镇西北部，主峰三丫石，海拔 693.6 米，山脉全长 9 公里，走向为西北——东南向；西山山脉位于金厢镇东北部，主峰西山，海拔 445.8 米，山脉全长 13.7 公里，走向为西北——东南向。

4.2 环境空气质量现状监测与评价

4.2.1 达标区判定

本项目位于汕尾市陆丰市，根据《广东省汕尾市生态环境质量报告书（2022 年）》《广东省汕尾市生态环境质量报告书（2023 年）》，2022 年、2023 年按照《环境空气质量标准》评价，汕尾市陆丰市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO 年评价浓度六项污染物年评价浓度均达到二级标准，说明陆丰市 2022 年、2023 年环境空气质量属于达标区。具体环境空气质量主要指标值详见下表。

表 4.2.1-1　2022 年陆丰市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	2022 年现状浓度 μg/m³	2022 年占标率%	标准值 μg/m³	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	7	11.7	60	达标
NO_2	年平均质量浓度	12	30.0	40	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	13	37.1	70	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	18	25.7	35	达标
CO（mg/m³）	日平均浓度第 95 百分位数	0.7	17.5	4	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	103	64.4	160	达标

表 4.2.1-2　2023 年陆丰市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	2023 年现状浓度 μg/m³	2023 年占标率%	标准值 μg/m³	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	5	8.33	60	达标
NO_2	年平均质量浓度	15	37.50	40	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	29	41.43	70	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	18	51.43	35	达标
CO（mg/m³）	日平均浓度第 95 百分位数	1.3	32.50	4	达标

污染物	年评价指标	2023 年现状浓度 μg/m^3	2023 年占标率%	标准值 μg/m^3	达标情况
O_3	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	119	74.38	160	达标

根据上表可知，陆丰市 2022 年、2023 年环境空气六项基本指标 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，说明陆丰市 2022 年、2023 年环境空气质量均属于达标区。

4.2.2 评价区环境空气质量现状补充监测与评价

4.2.2.1 监测布点及监测内容

本项目所在区域的环境空气质量现状引用建设单位监测委托广东广环检测技术有限公司于 2024 年 7 月 22 日~26 日、2024 年 7 月 30 日~31 日在厂区内开展的环境空气现状监测数据。监测布点情况详见表 4.2.2-1 和图 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 环境空气监测点位及监测项目一览表

编号	监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	方位	距离/km
		X	Y			
A1	厂区环境空气监测点	310	270	TSP、NH_3、臭气浓度	/	厂区内

图 4.2.2-1 环境空气监测点位图

4.2.2.2 监测时间及监测频率

（1）1 小时均值：氨小时样平均每天采样四次，时间分别为 02:00 时、08:00 时、14:00 时和 20:00 时，每次采样不少于 45 分钟，连续监测 7 天。

（2）24 小时均值：TSP 24 小时平均浓度每天采样一次，每次采样时间不少于 24 小时，连续监测 7 天。

（3）臭气浓度：每天采样一次，连续监测 7 天。

4.2.2.3 检测方法、使用仪器及检出限

监测方法按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）及各监测项目的有关规范、标准进行采样、分析，具体的检测方法、最低检出限见下表。

表 4.2.2-2 检测方法、使用仪器及检出限

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
总悬浮颗粒物	HJ 1263-2022《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》	滤膜半自动称重系统 BTPM-MWS1 GHSB-JC136	7	μg/m³

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
氨	HJ 533-2009《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.01	mg/m^3
臭气浓度	HJ 1262-2022《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》	——	——	无量纲

4.2.2.4 监测期间气象参数

表 4.2.2-3 监测期间气象参数一览表

监测点位	采样日期	温度℃	湿度%	大气压 kPa	风向	风速 m/s
A1 厂区	2024.07.22	27.2-33.0	69.5-78.3	100.7-101.0	西南	1.0-1.3
	2024.07.23	27.2-33.0	69.5-78.5	100.7-101.0	西南	0.9-1.1
	2024.07.24	27.8-33.6	68.9-79.8	100.7-101.0	西南	0.9-1.2
	2024.07.25	25.8-32.1	73.7-80.7	99.7-99.9	西南	0.8-1.2
	2024.07.26	25.4-31.1	70.3-81.6	99.6-99.8	西南	1.0-1.3
	2024.07.30	26.0-33.2	70.9-81.0	99.7-99.9	西南	0.8-1.2
	2024.07.31	26.5-30.9	71.0-81.0	99.6-99.9	西南	0.9-1.2

4.2.2.5 监测结果分析与评价

TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单二级标准；氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新改扩建浓度限值要求。

监测结果采用最大浓度占标率及超标率分析法进行评价，根据各监测点的监测统计结果以及相应执行的标准值，计算出各监测指标的最大浓度占标率和超标率，具体监测结果统计数据见下表。

表 4.2.2-4 大气监测结果统计

监测点	监测点坐标（m）		污染物	平均时间	评价标准（μg/m³）	监测浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
	X	Y							
A1	310	270	总悬浮颗粒物	24h	300	97~109	36.33	0	达标
			氨	1h	200	10~40	20.00	0	达标
			臭气浓度（无量纲）	一次样	20	<10	/	0	达标

由上表可知，本次大气环境补充监测 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单二级标准；氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新改扩建浓度限值要求；说明区域环境空气质量现状良好。

4.3 地表水环境质量现状监测与评价

本项目运营期无废水外排，地表水环境影响评价等级为三级 B，本项目委托广东广环检测技术有限公司 2024 年 7 月 18 日-2024 年 7 月 20 日进行连续 3 天现场采样检测。

4.3.1 监测项目及断面布设

本次评价共设置了两个监测断面，地表水环境监测断面详见表 4.3.1-1 和图 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 地表水环境监测项目及断面布设情况一览表

编号	经纬度	地表水名称	监测断面位置	监测项目
W1	E:115.935578° N:22.886158°	溪心河分支	雨水排放口下游 500m 断面	水温、pH 值、SS、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
W2	E:115.929000° N:22.890266°	龙潭灌渠分支	厂区西面河流	

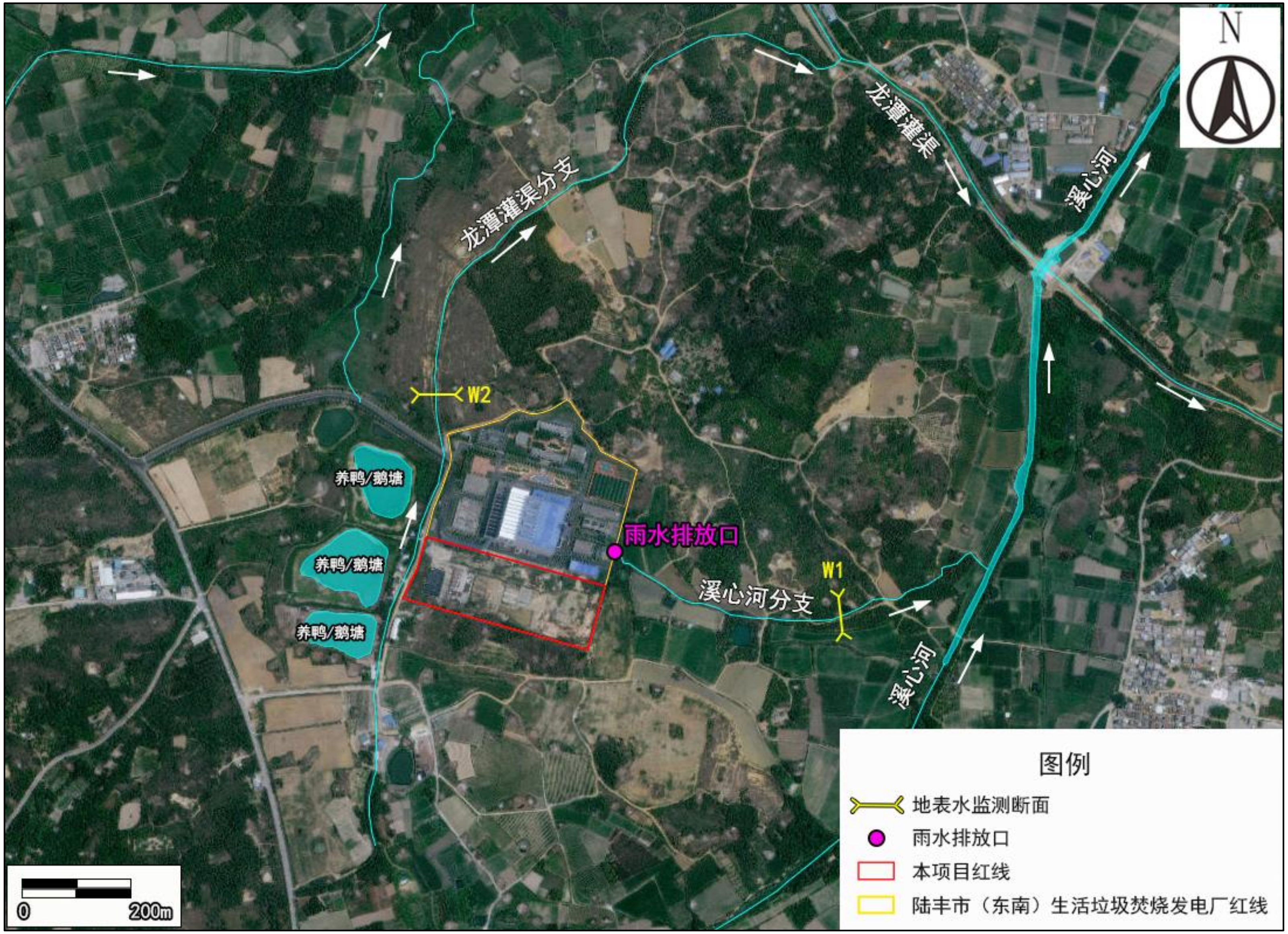


图 4.3.1-1　地表水监测断面图

4.3.2　分析方法

采用《水和废水监测分析方法》规定的标准方法，同时水样的采集、保存、分析的原则和方法按《环境监测技术规范》进行。具体见下表。

表 4.3.2-1　监测项目分析方法、检出限、使用仪器一览表

序号	检测项目	分析方法及标准编号	使用仪器	检测限
1	水温	《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法》GB/T13195-1991	红液温度计 -30-50℃ GHSB-BL089	/
2	pH	《水质 pH 值的测定电极法》HJ1147-2020	pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 SX751 GHSB-CY122	/
3	溶解氧	《水质溶解氧的测定电化学探头法》HJ506-2009	pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 SX751 GHSB-CY122	/
4	化学需氧量	《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》HJ828-2017	滴定管聚乙烯（棕色） 50mL GHSB-BL030	4mg/L
5	五日生化需氧量	《水质五日生化需氧量（BOD_5）的测定稀释与接种法》HJ505-2009	生化培养箱 LRH-250 GHSB-JC220 溶解氧测定仪 4010-1W GHSB-JC216	0.5mg/L
6	高锰酸盐指数	《水质高锰酸盐指数的测定》GB/T11892-1989	电热恒温水浴锅 DK-98-ⅡA GHSB-JC006 滴定管聚乙烯（棕色） 50mL GHSB-BL030	0.5mg/L
7	悬浮物	《水质悬浮物的测定重量法》GB/T11901-1989	电热鼓风干燥箱 101-3AB GHSB-JC003 电子天平 ME204/02 GHSB-JC062	/
8	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.025mg/L
9	总磷	《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》GB/T11893-1989	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.01mg/L
10	铜	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.06mg/L
11	锌	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子	电感耦合等离子体	0.04mg/L

序号	检测项目	分析方法及标准编号	使用仪器	检测限
		体发射光谱法》HJ776-2015	发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	
12	氟化物	《水质氟化物的测定离子选择电极法》GB/T7484-1987	离子计 PXSJ-216F GHSB-JC074	0.5mg/L
13	硒	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520 GHSB-JC080	0.4mg/L
14	砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520 GHSB-JC080	0.3mg/L
15	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520 GHSB-JC080	0.04mg/L
16	镉	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.05
17	铅	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.09mg/L
18	铬（六价）	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T7467-1987	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.004mg/L
19	氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》HJ484-2009	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.004mg/L
20	挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009	紫外可见分光光度计 UV-6100 GHSB-JC217	0.0003mg/L
21	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》HJ970-2018	紫外可见分光光度计 UV-6100 GHSB-JC217	0.01mg/L
22	阴离子表面活性剂	《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法》GB/T7494-1987	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.05mg/L
23	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.01mg/L
24	粪大肠菌群	《水质粪大肠菌群的测定多管发酵法》HJ347.2-2018	生化培养箱 LRH-250 GHSB-JC228 电热恒温培养箱 DH6000BII GHSB-JC054	20MPN/L

4.3.3 现状监测结果与评价

4.3.3.1 评价标准

本项目周边水体为龙潭灌渠分支、溪心河分支，龙潭灌渠分支、溪心河分支无划分水环境功能，排渠参照执行《地表水环境质量标准》（CB3838-2002）Ⅳ类水质标准。

4.3.3.2 评价方法

单项水质参数评价方法采用标准指数法，单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式：

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

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）；

1）其中 pH 值单因子指数按下式计算：

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

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

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。

2）DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_j \qquad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j}=|DO_f-DO_j|/DO_f-DO_s \qquad DO_j > DO_f$$

式中：$DO_f=468/(31.6+T)$，mg/L，T 为水温（℃）

$S_{DO,j}$——溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s——溶解氧的地面水水质标准，mg/L；

DO_j——河流在 j 取样点的溶解氧浓度。

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。水质参数的标注指数越大，说明该水质参数超标越严重。

4.3.3.3 监测结果

监测结果及标准指数详见下表 4.3.4-1~4.3.4-2。

表 4.3.3-1 各监测断面水质监测结果

检测项目	监测断面及监测结果（单位：mg/L，注明单位项除外）					
	W1 雨水排放口下游 500m 断面			W2 厂区西面河流		
	2024 年 7 月 18 日	2024 年 7 月 19 日	2024 年 7 月 20 日	2024 年 7 月 18 日	2024 年 7 月 19 日	2024 年 7 月 20 日
水温	30.1	30.3	30.3	29.0	29.2	29.3
pH 值	6.9	7.0	7.0	7.1	7.2	7.1
溶解氧	4.01	4.08	4.10	3.23	3.45	3.17
化学需氧量	12	13	10	22	19	18
五日生化需氧量	2.8	2.9	2.2	5.2	4.4	4.2
高锰酸盐指数	2.9	3.0	2.4	6.7	5.8	5.7
悬浮物	7	5	9	27	21	18
氨氮	0.033	0.030	0.030	0.895	0.952	0.884
总磷	0.04	0.03	0.04	0.15	0.19	0.16
铜	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L
锌	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物	0.12	0.13	0.11	0.08	0.08	0.10
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
石油类	0.01L	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
粪大肠菌群	7.9×10^4	7×10^4	9.4×10^4	9.2×10^4	5.4×10^4	7×10^4
注：“L”表示未检出。						

表 4.3.3-2　各监测断面水质监测结果标准指数

检测项目	监测断面及监测结果标准指数					
	W1 雨水排放口下游 500m 断面			W2 厂区西面河流		
	2024 年 7 月 18 日	2024 年 7 月 19 日	2024 年 7 月 20 日	2024 年 7 月 18 日	2024 年 7 月 19 日	2024 年 7 月 20 日
水温	/	/	/	/	/	/
pH 值	0.1	0	0	0.05	0.1	0.05
溶解氧	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9
化学需氧量	0.4	0.4	0.3	0.7	0.6	0.6
五日生化需氧量	0.5	0.5	0.4	0.9	0.7	0.7
高锰酸盐指数	0.3	0.3	0.2	0.7	0.6	0.6
悬浮物	-	-	-	-	-	-
氨氮	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.6
总磷	0.1	0.1	0.1	0.5	0.633	0.533
铜	/	/	/	/	/	/
锌	/	/	/	/	/	/
氟化物	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
硒	/	/	/	/	/	/
砷	/	/	/	/	/	/
汞	/	/	/	/	/	/
镉	/	/	/	/	/	/
铅	/	/	/	/	/	/
铬（六价）	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/
挥发酚	/	/	/	/	/	/
石油类	/	0	/	/	/	/
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/
硫化物	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群	3.95	3.5	4.7	4.6	2.7	3.5
注：“/”表示未检出，未做指数计算，“-”表示无标准限值。						

根据以上监测结果及标准指数计算表明：W1 雨水排放口下游 500m 断面、W2 厂区西面河流的粪大肠菌群均出现超标现象，溪心河分支 W1 雨水排放口下游 500m 断面粪大肠菌群 3 天平均标准指数为 3.95、3.5、4.7，龙潭灌渠分支 W2 厂区西面河流断面粪大肠菌群 3 天平均标准指数为 4.6、2.7、3.5，其余指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

4.3.4 小结

本项目运营期无废水外排，地表水环境评价等级为三级 B。根据监测结果分析，除粪大肠菌群出现超标情况，其余监测指标均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。

根据《地表水环境质量评价办法（试行）》可知，地表水水质评价指标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标。龙潭灌渠分支、溪心河分支水质可达到满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。龙潭灌渠分支、溪心河分支的粪大肠菌群均存在超标情况，龙潭灌渠分支粪大肠菌群最大超标倍数为 3.6 倍，溪心河分支粪大肠菌群最大超标倍数为 3.7 倍，主要是受到周边农业及养殖场的影响导致的。周边养殖、农田见下图。

	
项目西面养鹅场（与厂区距离约 35m）	厂区西面养鸭场（与厂区距离约 35m）
	
项目东面农田（与厂区距离约 10m）	厂区周边农田

4.4 地下水质量现状调查与评价

4.4.1 监测点位布设

本项目地下水评价工作等级为二级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本项目共设置水质点位 7 个，水位点位 14 个。监测工作委托广东广环检测技术有限公司负责开展，采样时间为 2024 年 7 月 21 日~24 日、2024 年 12 月 5 日~6 日。具体监测项目及布点情况详见表 4.4.1-1、图 4.4.1-1。

表 4.4.1-1 监测布点及监测项目

编号	名称	点位性质	监测时期及监测项目	
			丰水期	枯水期
D1	厂区西北面	水质、水位点位	水位、井深、埋深、井口高程	地下水环境因子：K^+、Na^+、Ca^+、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-} 水质监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、化学需氧量(CODcr 法）、总铬、铜、锌、镍、铍。 水位：井深、埋深、井口高程
D2	一期库区			
D3	厂区东南面			
D4	厂区东面			
D5	厂区西面			
D6	/			
D7	后西村			
D8	/	水位	水位、井深、埋深、井口高程	水位、井深、埋深、井口高程
D9	/			
D10	/			
D11	/			
D12	/			
D13	垃圾储坑			
D14	二期库区			

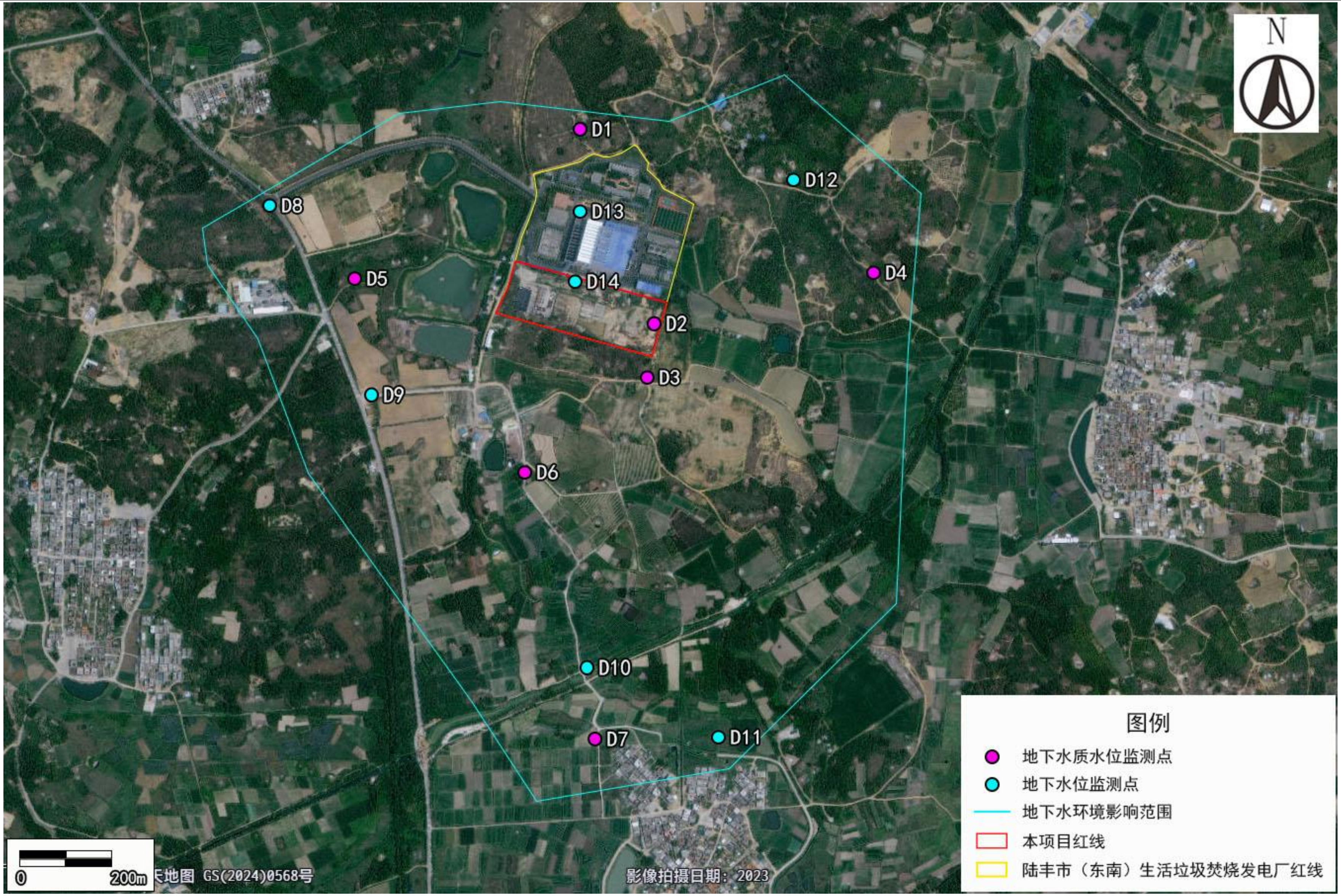


图 4.4.1-1 地下水环境监测点位示意图

4.4.2 监测时间及频率

本项目水位丰水期监测时间为 2024 年 7 月 21 日~24 日，枯水期水质、水位监测时间为 2024 年 12 月 5 日~6 日。

4.4.3 采样分析方法及检出限

具体的水质监测分析方法见下表。

表 4.4.3-1 检测方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
pH	HJ 1147-2020《水质 pH 值的测定 电极法》	pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 SX751 GHSB-CY253	——	无量纲
碳酸根	DZ/T 0064.49-2021《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》	滴定管（透明聚乙烯酸式）50mL GHSB-BL027	5	mg/L
重碳酸根	DZ/T 0064.49-2021《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》	滴定管（透明聚乙烯酸式）50mL GHSB-BL027	5	mg/L
氨氮	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.025	mg/L
氟化物	HJ 84-2016《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》	离子色谱仪 Eco IC GHSB-JC137	0.006	mg/L
硫酸盐	HJ 84-2016《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》	离子色谱仪 Eco IC GHSB-JC137	0.018	mg/L
氯化物	HJ 84-2016《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》	离子色谱仪 Eco IC GHSB-JC137	0.007	mg/L
硝酸盐氮	HJ 84-2016《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》	离子色谱仪 Eco IC GHSB-JC137	0.016	mg/L
亚硝酸盐氮	HJ 84-2016《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》	离子色谱仪 Eco IC GHSB-JC137	0.016	mg/L

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
挥发酚	HJ 503-2009《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	紫外可见分光光度计 UV-6100 GHSB-JC217	0.0003	mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2023（7.1）《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.002	mg/L
砷	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	原子荧光光度计 AFS-8530 GHSB-JC204	0.3	μg/L
汞	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	原子荧光光度计 AFS-8520 GHSB-JC080	0.04	μg/L
锑	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	原子荧光光度计 AFS-8530 GHSB-JC204	0.2	μg/L
铬（六价）	GB/T 7467-1987《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.004	mg/L
总硬度	GB/T 5750.4-2023（10）《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》	滴定管（透明聚乙烯酸式）25mL GHSB-BL026	1.0	mg/L
铅	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G GHSB-JC245	0.09	μg/L
镉	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G GHSB-JC245	0.05	μg/L
镍	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G GHSB-JC245	0.06	μg/L
铊	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G GHSB-JC245	0.02	μg/L
铁	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.02	mg/L
锰	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.004	mg/L
铜	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.006	mg/L
锌	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.004	mg/L

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
钴	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.01	mg/L
镁	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.003	mg/L
钾	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.05	mg/L
钙	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.02	mg/L
钠	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.12	mg/L
总铬	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.03	mg/L
铍	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G GHSB-JC245	0.04	μg/L
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	GB/T 11892-1989《水质 高锰酸盐指数的测定》	电热恒温水浴锅 DK-98-IIA GHSB-JC006 滴定管聚乙烯（棕色）50mL GHSB-BL030	0.5	mg/L
化学需氧量	HJ 828-2017《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	滴定管聚乙烯（棕色）50mL GHSB-BL030	4	mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2023（11）《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》	电热鼓风干燥箱 101-3AB GHSB-JC003 电子天平 ME204/02 GHSB-JC062 电热恒温水浴锅 DK-98-IIA GHSB-JC006	——	mg/L
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2023（5.1）《生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标》	生化培养箱 LRH-250 GHSB-JC228 生物显微镜 XSP-2CA GHSB-JC057	——	MPN/100mL

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
菌落总数	GB/T 5750.12-2023（4.1）《生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标》	生化培养箱 LRH-250 GHSB-JC228	——	CFU/mL

4.4.4 评价标准

项目所在地地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准。

4.4.5 评价方法

采用标准指数法进行评价。标准指数＞1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$\mathrm{P}_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{Si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

（2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})}, pH \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)}, pH > 7.0 \text{ 时}$$

式中：P_{pH}－－pH 的标准指数，无量纲；

pH－－pH 监测值；

pH_{su}－－标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}－－标准中 pH 的下限值

4.4.6 监测结果

4.4.6.1 水位监测结果

本次评价监测两期水位情况详见下表：

表 4.4.6-1 监测水位信息一览表

点位	CGCs2000 地理坐标		井深（m）	井口高程（m）	丰水期			枯水期		
	经度（°）	纬度（°）			监测时间	水位埋深（m）	水位（m）	监测时间	水位埋深（m）	水位（m）
D1	115.9302377	22.89016155	8	20.1	2024.07.24	2.1	18	2024.12.06	2.88	17.22
D2	115.9318905	22.88631888	8	15.4	2024.07.21	2.1	13.3	2024.12.05	3.6	11.8
D3	115.9317054	22.88523318	8	15.4	2024.07.24	3.3	12.1	2024.12.05	4.02	11.38
D4	115.936627	22.88735068	7	14.3	2024.07.21	0.8	13.5	2024.12.06	2.21	12.09
D5	115.9253683	22.8872224	8	17.1	2024.07.22	2.7	14.4	2024.12.05	3.07	14.03
D6	115.9290552	22.88336558	8	11.5	2024.07.23	3.4	8.1	2024.12.05	4.17	7.33
D7	115.9305868	22.87804333	8	7.64	2024.07.24	1.7	5.94	2024.12.06	3.04	4.6
D8	115.9235492	22.88878732	8	20	2024.07.22	4.1	15.9	2024.12.05	5.02	14.98
D9	115.9257199	22.88493902	8	18.3	2024.07.23	3.6	14.7	2024.12.05	4.31	13.99
D10	115.9303871	22.87949208	8	8.39	2024.07.24	2.8	5.59	2024.12.05	3.72	4.67
D11	115.9332375	22.87805083	8	6.8	2024.07.24	2	4.8	2024.12.05	3.53	3.27
D12	115.9348945	22.8891957	11	16.9	2024.07.21	8	8.9	2024.12.06	9.41	7.49
D13	115.9302338	22.88859869	8	15.7	2024.07.21	1.7	14	2024.12.05	3.21	12.49
D14	115.9301512	22.88716355	6	16	2024.07.22	2.3	13.7	2024.12.05	3.31	12.69

4.4.6.2 水质监测结果

表 4.4.6-2 水质监测结果一览表

检测项目	监测结果							标准限值	单位
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7		
pH	6.7	6.6	6.6	6.6	7.2	7.3	7.0	6.5-8.5	无量纲
碳酸根	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	——	mg/L
重碳酸根	17	26	15	14	20	18	20	——	mg/L
氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.213	0.025L	≤0.50	mg/L
氟化物	0.315	0.272	0.163	0.262	0.194	0.308	0.262	≤1.0	mg/L
硫酸盐	2.37	2.35	3.05	2.42	2.50	2.84	2.40	≤250	mg/L
氯化物	4.03	38.0	8.12	4.69	12.6	4.75	20.1	≤250	mg/L
硝酸盐氮	0.703	2.69	0.913	0.684	0.392	0.710	1.61	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐氮	0.037	0.038	0.032	0.041	0.035	0.029	0.040	≤1.00	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05	mg/L
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	mg/L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001	mg/L
锑	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	≤0.005	mg/L
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	mg/L
总硬度	9.4	20.7	12.5	10.3	13.5	9.2	14.4	≤450	mg/L
铅	0.00018	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	≤0.01	mg/L
镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	≤0.005	mg/L
镍	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	≤0.02	mg/L
铊	0.00002L	0.00004	0.00002L	0.00002	0.00004	0.00002L	0.00002L	≤0.0001	mg/L
铁	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.3	mg/L
锰	0.007	0.004L	0.004L	0.028	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.10	mg/L

检测项目	监测结果							标准限值	单位
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7		
铜	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤1.00	mg/L
锌	0.004L	0.004L	0.004L	0.010	0.027	0.004L	0.004L	≤1.00	mg/L
钴	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	mg/L
镁	0.402	2.23	0.463	0.442	0.643	0.451	1.20	——	mg/L
钾	1.37	3.36	1.39	1.46	2.42	1.47	2.31	——	mg/L
钙	2.42	4.16	1.90	2.22	2.94	2.59	3.18	——	mg/L
钠	5.82	27.8	7.95	6.14	11.7	6.07	16.0	≤200	mg/L
总铬	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	——	mg/L
铍	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.002	mg/L
溶解性总固体	57	146	67	47	69	40	86	≤1000	mg/L
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	0.7	0.8	0.6	0.7	1.1	0.9	0.8	≤3.0	mg/L
化学需氧量（COD_{Cr} 法）	4L	4	4L	4L	5	4	4L	——	mg/L
总大肠菌群	34	26	28	41	38	41	32	≤3.0	MPN/100mL
菌落总数	8.5×10^2	6.4×10^2	6.1×10^2	6.8×10^2	7.2×10^2	8.0×10^2	7.6×10^2	≤100	CFU/mL
备注：“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限。									

4.4.6.3 分析评价结果

表 4.4.6-3 地下水水质标准指数结果一览表

序号	监测项目	标准指数						
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
1	pH 值	0.6	0.8	0.8	0.8	0.13	0.2	0
2	K^+	/	/	/	/	/	/	/
3	Na^+	/	/	/	/	/	/	/
4	Ca^{2+}	/	/	/	/	/	/	/

序号	监测项目	标准指数						
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
5	Mg^{2+}	/	/	/	/	/	/	/
6	CO_3^{2-}	/	/	/	/	/	/	/
7	HCO_3^-	/	/	/	/	/	/	/
8	氟化物	0.32	0.27	0.16	0.26	0.19	0.31	0.26
9	氯化物	0.02	0.15	0.03	0.02	0.05	0.02	0.08
10	硝酸盐（以 N 计）	0.04	0.13	0.05	0.03	0.02	0.04	0.08
11	硫酸盐	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
12	亚硝酸盐（以 N 计）	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04
13	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	0.23	0.27	0.20	0.23	0.37	0.30	0.27
14	氨氮	/	/	/	/	/	0.43	/
15	六价铬	/	/	/	/	/	/	/
16	溶解性总固体	0.06	0.15	0.07	0.05	0.07	0.04	0.09
17	总硬度	0.02	0.05	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03
18	氰化物	/	/	/	/	/	/	/
19	挥发酚	/	/	/	/	/	/	/
20	砷	/	/	/	/	/	/	/
21	汞	/	/	/	/	/	/	/
22	铅	0.02	/	/	/	/	/	/
23	镉	/	/	/	/	/	/	/
24	锌	/	/	/	0.01	0.03	/	/
25	铜	/	/	/	/	/	/	/
26	镍	/	/	/	/	/	/	/
27	铁	/	/	/	/	/	/	/
28	锰	0.07	/	/	0.28	/	/	/
29	铍	/	/	/	/	/	/	/

序号	监测项目	标准指数						
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
30	钴	/	/	/	/	/	/	/
31	铬	/	/	/	/	/	/	/
32	化学需氧量(CODcr 法）	/	/	/	/	/	/	/
33	细菌总数	8.5	6.4	6.1	6.8	7.2	8	7.6
34	总大肠菌群	11.33	8.67	9.33	13.67	12.67	13.67	10.67
注：“/”表示无标准或监测结果低于检出限不参与标准指数分析。								

表 4.4.6-4 地下水水质监测统计结果一览表

序号	监测项目	统计结果						
		最大值	最小值	均值	标准指数范围	标准差	检出率%	超标率%
1	pH 值	7.3	6.6	6.857	0.8~0.247	0.305	100	0
2	K^+	3.36	1.37	1.969	/	0.759	100	0
3	Na^+	27.8	5.82	11.64	/	8.051	100	0
4	Ca^{2+}	4.16	1.9	2.773	/	0.746	100	0
5	Mg^{2+}	2.23	0.402	0.833	/	0.676	100	0
6	CO_3^{2-}	ND	ND	ND	/	/	0	0
7	HCO_3^-	26	14	18.571	/	3.994	100	0
8	氟化物	0.315	0.163	0.254	0.163~0.315	0.056	100	0
9	氯化物	38	4.03	13.184	0.016~0.152	12.361	100	0
10	硝酸盐（以 N 计）	2.69	0.392	1.1	0.02~0.135	0.797	100	0
11	硫酸盐	3.05	2.35	2.561	0.009~0.012	0.273	100	0
12	亚硝酸盐（以 N 计）	0.041	0.029	0.036	0.029~0.041	0.004	100	0
13	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	1.1	0.6	0.8	0.2~0.367	0.163	100	0
14	氨氮	0.213	ND	0.213	0.025~0.426	/	14	0
15	六价铬	ND	ND	ND	0.04	/	0	0

序号	监测项目	统计结果						
		最大值	最小值	均值	标准指数范围	标准差	检出率%	超标率%
16	溶解性总固体	146	40	73.143	0.04~0.146	35.522	100	0
17	总硬度	20.7	9.2	12.857	0.02~0.046	4.006	100	0
18	氰化物	ND	ND	ND	0.02	/	0	0
19	挥发酚	ND	ND	ND	0.075	/	0	0
20	砷	ND	ND	ND	0.015	/	0	0
21	汞	ND	ND	ND	0.02	/	0	0
22	铅	0.00018	ND	0	0.005~0.018	/	14	0
23	镉	ND	ND	ND	0.005	/	0	0
24	锌	0.027	ND	0.019	0~0.027	0.012	29	0
25	铜	ND	ND	ND	0	/	0	0
26	镍	ND	ND	ND	0.002	/	0	0
27	铁	ND	ND	ND	0.001	/	0	0
28	锰	0.028	ND	0.018	0.001~0.28	0.015	29	0
29	铍	ND	ND	ND	0.01	/	0	0
30	钴	ND	ND	ND	0	/	0	0
31	铬	ND	ND	ND	/	/	0	0
32	化学需氧量(CODcr 法）	5	ND	4.333	/	0.577	43	0
33	细菌总数	850	610	722.857	6.1~8.5	86.548	100	100
34	总大肠菌群	41	26	34.286	8.667~13.667	6.02	100	100

根据表 4.4.6-3~4 可知，区域地下水各点位的监测项目除细菌总数及总大肠菌群外其余均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。细菌总数及总大肠菌群超标主要是受到周边农田使用的化肥和农药、养殖场粪便等影响。周边养殖、农田见下图。

	
项目西面养鹅场（与厂区距离约 35m）	厂区西面养鸭场（与厂区距离约 35m）
	
项目东面农田（与厂区距离约 10m）	厂区周边农田

4.5 声环境质量现状监测与评价

本次评价在项目场界设置 4 个环境噪声监测点，委托广东广环检测技术有限公司 2024 年 12 月 24 日-25 日进行连续 2 天现场采样检测。

4.5.1 监测点位布设

本次监测在项目场界四周各布设了一个点位，噪声监测内容详见表 4.5.1-1，监测点位图详见图 4.5.1-1。

表 4.5.1-1 环境噪声监测内容一览表

编号	监测点	监测项目	监测频次
N1	填埋场东边界外 1m 处	等效连续声级 Leq	连续 2 天，每天昼夜各 1 次
N2	厂区南边界外 1m 处		
N3	填埋场西边界外 1m 处		
N4	填埋场北边界外 1m 处		

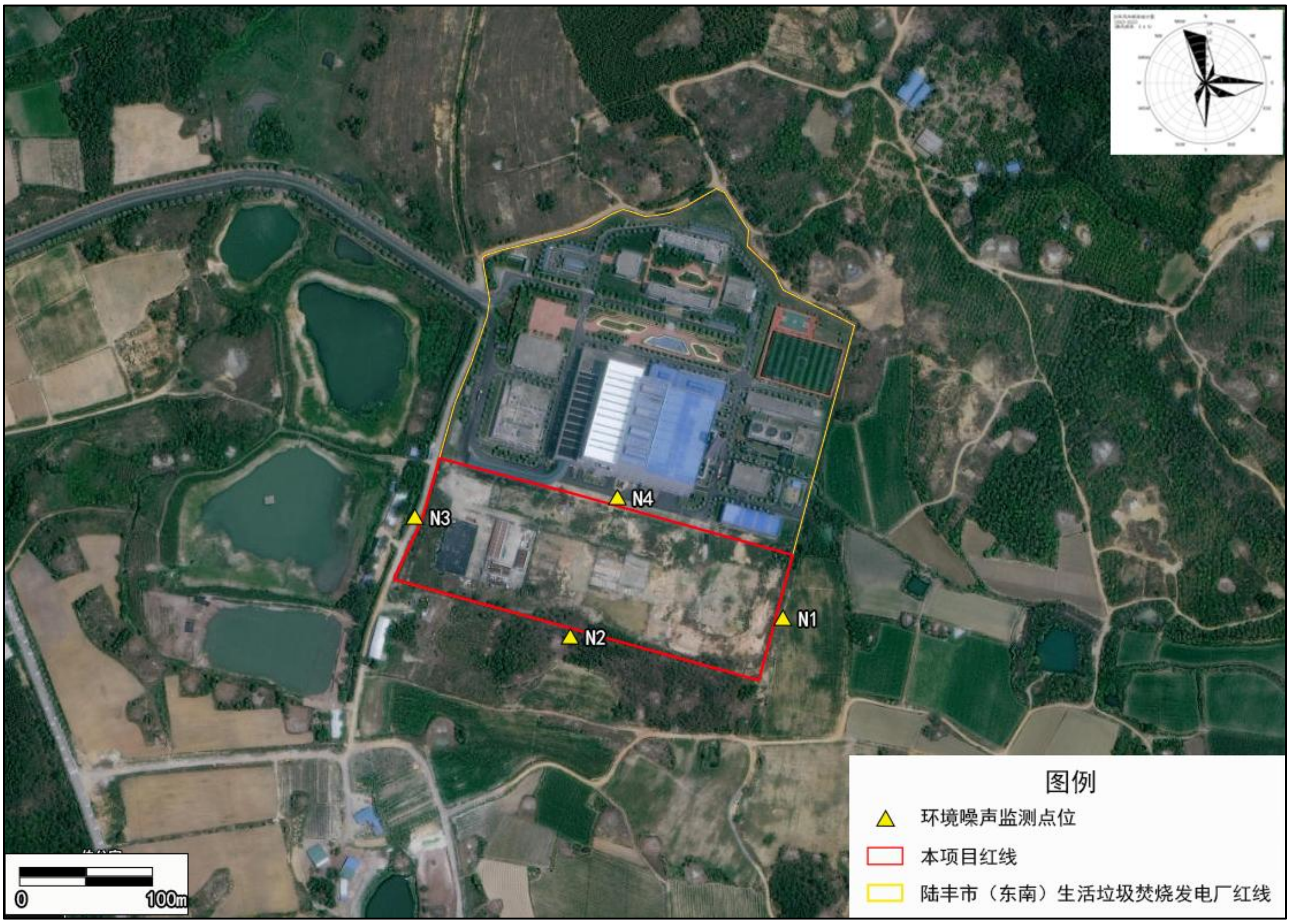


图 4.5.1-1 噪声监测点位图

4.5.2 监测方法、使用仪器及检出限

环境噪声监测方法、使用仪器及检出限见下表：

表 4.5.2-1 环境噪声监测方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
环境噪声	GB 3096-2008《声环境质量标准》	多功能声级计 AWA6228+ GHSB-CY047 手持式气象站 HY.QX-2C GHSB-CY173	——	dB（A）

4.5.3 评价标准

本项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

4.5.4 监测结果

根据监测报告，声环境现状评价结果统计见下表。

表 4.5.4-1 噪声监测结果

序号	测量位置	监测日期	噪声强度 Leq/dB（A）		标准限值 Leq/dB（A）		结果判定
			昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	填埋场东边界外 1m 处	2024.12.24	56	46	60	50	达标
		2024.12.25	53	44	60	50	达标
N2	厂区南边界外 1m 处	2024.12.24	56	46	60	50	达标
		2024.12.25	52	50	60	50	达标
N3	填埋场西边界外 1m 处	2024.12.24	56	48	60	50	达标
		2024.12.25	55	44	60	50	达标
N4	填埋场北边界外 1m 处	2024.12.24	57	47	60	50	达标
		2024.12.25	56	47	60	50	达标

从上表可以看出，本项目边界声环境质量监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，说明声环境质量良好。

4.6 土壤环境质量现状监测与评价

4.6.1 监测布点及监测内容

本次土壤现状调查在项目场内设置 7 个土壤监测点，场外设置 4 个监测点，共 11 个点位，采样时间为 2024 年 7 月 19 日~20 日，具体监测点位及监测项目见下表。

表 4.6.1-1 土壤监测点位及监测项目一览表

点号	监测点	土壤样品要求		土壤监测项目
S1	一期库区（1）	柱状样	0-0.4m、1.2-1.4m、2.4-2.8m 分别取样	pH、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

点号	监测点	土壤样品要求		土壤监测项目
				[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锑、钴、氟化物、二噁英类；
S2	一期库区（2）	柱状样	0-0.4m、1.0-1.4m、2.4-2.8m 分别取样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、钴、氟化物、二噁英类；
S3	二期库区（1）	柱状样	0.1-0.3m、1.2-1.4m、2.2-2.4m 分别取样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、钴、氟化物、二噁英类；
S4	二期库区（2）	柱状样	0.1-0.3m、1.2-1.4m、2.2-2.4m 分别取样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、钴、氟化物、二噁英类；
S5	淋溶液调节池	柱状样	0.2-0.2m、1.2-1.5m、2.7-2.9m、5.0-5.3m 分别取样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、钴、氟化物、二噁英类；
S6	一期库区（3）	表层样	0~0.2m 取样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、钴、氟化物、二噁英类；
S7	厂区内西南面	表层样	0~0.2m 取样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、钴、氟化物、二噁英类；
S8	厂区东面	表层样	0~0.2m	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铊、锑、锰、钛、钴、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英类；
S9	厂区东南面	表层样	0~0.2m	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铊、锑、锰、钛、钴、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英类；
S10	厂区西面	表层样	0~0.2m	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铬、锌、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、铊、锑、锰、钛、钴、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英类；
S11	厂区北面	表层样	0~0.2m	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铊、锑、锰、钛、钴、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英类；

图 4.6.1-1 土壤监测布点图

4.6.2 土壤理化特性及土体构型

表 4.6.2-1 土壤理化特性调查表

理化性质		采样点位											
		S1			S2			S3			S4		
采样时间		2024.07.20			2024.07.20			2024.07.20			2024.07.20		
经纬度		115.93098743°E,22.88684799°N			115.93064692°E,22.88672352°N			115.93059738°E,22.88654440°N			115.92994299°E,22.88741876°N		
检测结果		0-0.4m	1.2-1.4m	2.4-2.8m	0-0.4m	1.0-1.4m	2.4-2.8m	0.1-0.3m	1.2-1.4m	2.2-2.4m	0-0.4m	1.2-1.4m	2.2-2.4m
现场记录	样品表观性状/特征	黄棕色、重潮、重壤土	黄棕色、重潮、重壤土	黄棕色、极潮、黏土	红棕色、干、砂土	红棕色、潮、砂土	红棕色、重潮、中壤土	红棕色、潮、中壤土	红棕色、重潮、重壤土	红棕色、重潮、黏土	灰色、干、砂土	灰色、干、砂土	浅黄色、潮、中壤土
	植物根系	少量	无	无	少量	无	无	少量	无	无	少量	无	无
	备注	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
实验室测定	pH(无量纲)	8.13	6.27	6.9	6.01	4.65	4.98	7.61	5.03	5.44	8.49	7.34	7.2
	阳离子交换量(cmol(+)/kg)	3.78	4.03	4.28	3.52	4.07	4.07	5.31	4.29	4.2	8.14	2.78	3.33
	氧化还原电位（mV）	247	/	/	210	/	/	198	/	/	230	/	/
	饱和导水率(cm/s)	2.09×10^{-3}	/	/	2.35×10^{-3}	/	/	1.07×10^{-3}	/	/	1.65×10^{-3}	/	/
	土壤容重(g/cm^3)	1.49	/	/	1.25	/	/	1.47	/	/	1.21	/	/
	孔隙度(/)	45.10%	/	/	50.90%	/	/	29.40%	/	/	39.80%	/	/

续上表：

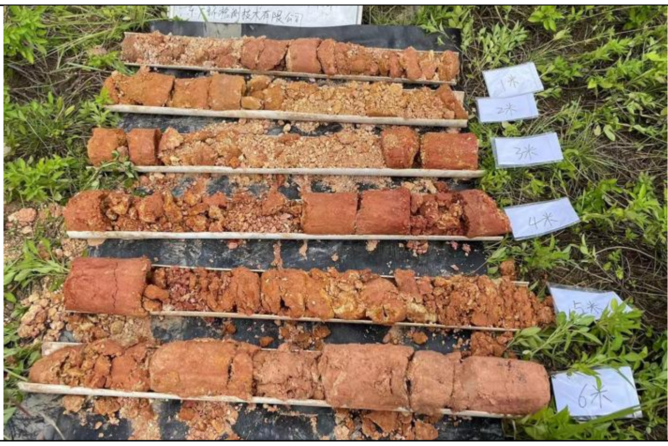
理化性质		采样点位					
		S5				S6	S7
采样时间		2024.07.20				2024.07.20	2024.07.20
经纬度		115.93130981°E,22.88800331°N				115.93130306°E, 22.88793775°N	115.93331274°E, 22.88375003°N
检测结果		0.2-0.2m	1.2-1.5m	2.7-2.9m	5.0-5.3m	0-0.2m	0-0.2m
现场记录	样品表观性状/特征	黄棕色、潮、轻壤土	黄棕色、潮、轻壤土	黄棕色、潮、砂土	红棕色、重潮、黏土	黄棕色、潮、轻壤土	黄棕色、潮、砂土
	植物根系	少量	无	无	无	少量	少量
	备注	/	/	/	/	砂砾量：40%	砂砾量：40%
实验室测定	pH(无量纲)	4.84	5.22	5.35	5.08	8.62	9.61
	阳离子交换量(cmol(+)/kg)	6.2	4.77	5.83	3.1	5.37	5.28
	氧化还原电位(mV)	212	/	/	/	246	238
	饱和导水率(cm/s)	2.32×10^{-3}	/	/	/	1.84×10^{-3}	6.43×10^{-4}
	土壤容重(g/cm^3)	1.15	/	/	/	1.43	1.66
	孔隙度(/)	51.70%	/	/	/	39.60%	26.20%

续上表：

理化性质		采样点位			
		S8 厂区东面	S9 厂区东南面	S10 厂区西面	S11 厂区北面
采样时间		2024.07.19	2024.07.19	2024.07.19	2024.07.19
经纬度		115.14725728°E, 22.88654614°N	115.97825828°E, 22.88536297°N	115.42925928°E, 22.88805642°N	115.5110251028°E, 22.89103151°N
采样深度		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
现场记录	样品表观性状/特征	暗灰色、湿、中壤土	红棕色、重潮、重壤土	红棕色、重潮、中壤土	暗棕色、潮、中壤土
	植物根系	少量	少量	少量	少量
	备注	砂砾量：35%	砂砾量：35%	砂砾量：30%	砂砾量：40%
实验室测定	pH(无量纲)	5.85	5.79	5.51	8.21
	阳离子交换量(cmol(+)/kg)	3.31	4.58	4.26	2.34
	氧化还原电位(mV)	305	220	225	287
	饱和导水率(cm/s)	1.72×10^{-3}	1.48×10^{-3}	1.25×10^{-3}	5.50×10^{-4}
	土壤容重(g/cm^3)	1.43	1.35	1.51	1.65
	孔隙度(/)	41.80%	39.60%	35.20%	23.20%

表 4.6.2-2 土体构型一览表

采样点位	采样深度	土体构成	样品表观性状/特征	植物根系	备注
S1	0-0.4m		黄棕色、重潮、重壤土	少量	/
	1.2-1.4m		黄棕色、重潮、重壤土	无	/
	2.4-2.8m		黄棕色、极潮、黏土	无	/
S2	0-0.4m		红棕色、干、砂土	少量	/
	1.0-1.4m		红棕色、潮、砂土	无	/
	2.4-2.8m		红棕色、重潮、中壤土	无	/
S3	0.1-0.3m		红棕色、潮、中壤土	少量	/
	1.2-1.4m		红棕色、重潮、重壤土	无	/
	2.2-2.4m		红棕色、重潮、黏土	无	/
S4	0-0.4m		灰色、干、砂土	少量	/
	1.2-1.4m		灰色、干、砂土	无	/
	2.2-2.4m		浅黄色、潮、中壤土	无	/
S5	0.2-0.2m		黄棕色、潮、轻壤土	少量	/
	1.2-1.5m		黄棕色、潮、轻壤土	无	/
	2.7-2.9m		黄棕色、潮、砂土	无	/

	5.0-5.3m		红棕色、重潮、黏土	无	/

续上表：

采样点位	采样深度	土体构成	样品表观性状/特征	植物根系	备注
S6	0-0.2m		黄棕色、潮、轻壤土	少量	砂砾量：40%
S7	0-0.2m		黄棕色、潮、砂土	少量	砂砾量：40%
S8	0-0.2m		暗灰色、湿、中壤土	少量	砂砾量：35%

S9	0-0.2m		红棕色、重潮、重壤土	少量	砂砾量：35%

续上表：

采样点位	采样深度	土体构成	样品表观性状/特征	植物根系	备注
S10	0-0.2m		红棕色、重潮、中壤土	少量	砂砾量：30%
S11	0-0.2m		暗棕色、潮、中壤土	少量	砂砾量：40%

4.6.3 检测方法、使用仪器及检出限

表 4.6.3-1 检测方法、使用仪器及检出限

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
pH	HJ 962-2018《土壤 pH 值的测定 电位法》	电子天平 JY20002 GHSB-JC193 pH 计 SevenDirect SD20 GHSB-JC249	——	无量纲

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
砷	HJ 680-2013《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	原子荧光光度计 AFS-8530 GHSB-JC204	0.01	mg/kg
镉	GB/T 17141-1997《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC GHSB-JC169	0.01	mg/kg
铬（六价）	HJ 1082-2019《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计（一体机） GGX-830 GHSB-JC081	0.5	mg/kg
铜	HJ 491-2019《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计（一体机） GGX-830 GHSB-JC081	1	mg/kg
铅	HJ 491-2019《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计（一体机） GGX-830 GHSB-JC081	10	mg/kg
汞	HJ 680-2013《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	原子荧光光度计 AFS-8520 GHSB-JC080	0.002	mg/kg
镍	HJ 491-2019《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计（一体机） GGX-830 GHSB-JC081	3	mg/kg
锑	HJ 680-2013《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	原子荧光光度计 AFS-8520 GHSB-JC080	0.01	mg/kg
锌	HJ 491-2019《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计（一体机） GGX-830 GHSB-JC081	1	mg/kg
锰	HJ 974-2018《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.02	g/kg
钛	HJ 974-2018《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法》	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9820 GHSB-JC143	0.01	g/kg
钴	HJ 1081-2019《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计（一体机） GGX-830 GHSB-JC081	2	mg/kg
总铬	HJ 491-2019《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计（一体机） GGX-830 GHSB-JC081	4	mg/kg
铊	HJ 1080-2019《土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC GHSB-JC169	0.1	mg/kg

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
氟化物	HJ 873-2017《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》	离子计 PXSJ-216F GHSB-JC074 电子天平 ME204/02 GHSB-JC062 马弗炉 MFLC-16/12D GHSB-JC209	63	mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	HJ 1021-2019《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法》	气相色谱仪 GC-2014 GHSB-JC248	6	mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.3	μg/kg
氯仿	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.1	μg/kg
氯甲烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.0	μg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.3	μg/kg
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.0	μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.3	μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.4	μg/kg
二氯甲烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.5	μg/kg
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.1	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
四氯乙烯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.4	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.3	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg
三氯乙烯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg
氯乙烯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.0	μg/kg
苯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.9	μg/kg
氯苯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg
1,2-二氯苯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.5	μg/kg
1,4-二氯苯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.5	μg/kg
乙苯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg
苯乙烯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.1	μg/kg
甲苯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.3	μg/kg
间二甲苯+对二甲苯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg
邻二甲苯	HJ 605-2011《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》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	1.2	μg/kg
硝基苯	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.09	mg/kg

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
苯胺	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.06	mg/kg
2-氯苯酚	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.06	mg/kg
苯并[a]蒽	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.1	mg/kg
苯并[a]芘	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.1	mg/kg
苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.2	mg/kg
苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.1	mg/kg
䓛	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.1	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.1	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.1	mg/kg
萘	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪 GCMS-QP2010 SE GHSB-JC175	0.09	mg/kg
阳离子交换量	LY/T 1243-1999《森林土壤阳离子交换量的测定》	台式低速离心机 TD6 GHSB-JC140 电子天平 JY20002 GHSB-JC193 滴定管（透明聚乙烯酸式） 25mL GHSB-BL026	——	cmol(+)/kg
氧化还原电位	HJ 746-2015《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》	便携式氧化还原电位仪 JC-EH-100 GHSB-CY077	——	mV
饱和导水率	LY/T 1218-1999《森林土壤渗滤率的测定》	——	——	cm/s
土壤容重	NY/T 1121.4-2006《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》	电子天平 JY20002 GHSB-JC193	——	g/cm^3
孔隙度	LY/T 1215-1999《森林土壤水分-物理性质的测定》	电子天平 JY20002 GHSB-JC193	——	/

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称、型号及编号	检出限	单位
二噁英类	HJ 77.4-2008 土壤和沉积物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	高分辨气相色谱-高分辨双聚焦磁质谱联用仪（Thermo DFS，实验室编号：QW-EQU-016）	具体各类二噁英类物质检出限详见监测报告附件	ngTEQ /kg

4.6.4 评价标准和评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。

厂内建设用地 S1~S7 测点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，二噁英执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 二噁英类（总毒性当量）第二类用地筛选值。

厂外农用地 S8~S11 测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，二噁英参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 二噁英类（总毒性当量）第一类用地筛选值。

4.6.5 监测结果统计与评价

本次土壤环境质量调查厂内建设用地监测结果及标准指数统计见表 4.6.5-1~2，厂外农用地监测结果及标准指数统计见表 4.6.5-3~4。

表 4.6.5-1 厂内建设用地土壤监测结果

检测结果	S1			S2			S3			S4			S5				S6	S7	标准限值	单位
	0-0.4m	1.2-1.4m	2.4-2.8m	0-0.4m	1.0-1.4m	2.4-2.8m	0.1-0.3m	1.2-1.4m	2.2-2.4m	0-0.4m	1.2-1.4m	2.2-2.4m	0.2-0.2m	1.2-1.5m	2.7-2.9m	5.0-5.3m	0-0.2m	0-0.2m		
pH	8.13	6.27	6.9	6.01	4.65	4.98	7.61	5.03	5.44	8.49	7.34	7.2	4.84	5.22	5.35	5.08	8.62	9.61	——	无量纲
砷	4.5	6.77	7.98	8.78	7.05	8.15	7.31	4.82	5.21	10.1	5.31	6.18	3.32	5.88	6.16	3.02	7.94	4.71	60	mg/kg
镉	0.02	0.02	0.02	0.12	0.01	0.04	0.06	0.02	ND	1.17	0.01	0.02	ND	ND	ND	ND	7.49	1.67	65	mg/kg
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	mg/kg
铜	39	24	36	25	14	24	16	16	18	36	ND	3	ND	22	17	10	179	76	18000	mg/kg
铅	17	43	26	32	ND	ND	19	28	19	61	19	25	ND	ND	14	19	99	39	800	mg/kg
汞	0.368	0.408	0.367	0.356	0.334	0.367	0.358	0.421	0.383	0.288	0.333	0.449	0.299	0.557	0.46	0.273	0.331	0.378	38	mg/kg
镍	21	20	17	23	11	21	12	20	23	14	ND	11	8	16	9	8	37	16	900	mg/kg
锑	0.7	0.69	0.71	0.82	0.71	0.93	1.02	0.62	0.53	2.22	0.61	0.66	0.52	0.52	0.53	0.34	16.1	5.15	180	mg/kg
钴	5	5	9	7	9	15	8	8	12	9	ND	ND	8	9	5	8	12	10	70	mg/kg
氟化物	525	458	462	495	514	430	618	599	578	476	382	359	711	524	574	447	593	562	——	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.9	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	37	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	66	mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	596	mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	54	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	616	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6.8	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	53	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	840	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.5	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.43	mg/kg
苯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	270	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	560	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	20	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1290	mg/kg

检测结果	S1			S2			S3			S4			S5				S6	S7	标准限值	单位
	0-0.4m	1.2-1.4m	2.4-2.8m	0-0.4m	1.0-1.4m	2.4-2.8m	0.1-0.3m	1.2-1.4m	2.2-2.4m	0-0.4m	1.2-1.4m	2.2-2.4m	0.2-0.2m	1.2-1.5m	2.7-2.9m	5.0-5.3m	0-0.2m	0-0.2m		
甲苯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1200	mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	570	mg/kg
邻二甲苯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	640	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	76	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	260	mg/kg
2-氯苯酚	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2256	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.5	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	151	mg/kg
䓛	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1293	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.5	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	mg/kg
萘	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	70	mg/kg
二噁英	4.6×10^{-6}	/	/	0.58×10^{-6}	/	/	0.62×10^{-6}	/	/	0.98×10^{-6}	/	/	0.40×10^{-6}	/	/	/	0.49×10^{-6}	0.56×10^{-6}	4×10^{-5}	mg/kg

表 4.6.5-2 厂内建设用地土壤标准指数

检测结果	S1			S2			S3			S4			S5				S6	S7
	0-0.4m	1.2-1.4m	2.4-2.8m	0-0.4m	1.0-1.4m	2.4-2.8m	0.1-0.3m	1.2-1.4m	2.2-2.4m	0-0.4m	1.2-1.4m	2.2-2.4m	0.2-0.2m	1.2-1.5m	2.7-2.9m	5.0-5.3m	0-0.2m	0-0.2m
pH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	0.075	0.113	0.133	0.146	0.118	0.136	0.122	0.080	0.087	0.168	0.089	0.103	0.055	0.098	0.103	0.050	0.132	0.079
镉	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	/	0.018	0.000	0.000	/	/	/	/	0.115	0.026
铬（六价）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铜	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	/	0.000	/	0.001	0.001	0.001	0.010	0.004
铅	0.021	0.054	0.033	0.040	/	/	0.024	0.035	0.024	0.076	0.024	0.031	/	/	0.018	0.024	0.124	0.049
汞	0.010	0.011	0.010	0.009	0.009	0.010	0.009	0.011	0.010	0.008	0.009	0.012	0.008	0.015	0.012	0.007	0.009	0.010
镍	0.023	0.022	0.019	0.026	0.012	0.023	0.013	0.022	0.026	0.016	/	0.012	0.009	0.018	0.010	0.009	0.041	0.018
锑	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.005	0.006	0.003	0.003	0.012	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.089	0.029
钴	0.071	0.071	0.129	0.100	0.129	0.214	0.114	0.114	0.171	0.129	/	/	0.114	0.129	0.071	0.114	0.171	0.143
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
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	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
顺式-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

检测结果	S1			S2			S3			S4			S5				S6	S7
	0-0.4m	1.2-1.4m	2.4-2.8m	0-0.4m	1.0-1.4m	2.4-2.8m	0.1-0.3m	1.2-1.4m	2.2-2.4m	0-0.4m	1.2-1.4m	2.2-2.4m	0.2-0.2m	1.2-1.5m	2.7-2.9m	5.0-5.3m	0-0.2m	0-0.2m
反式-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-氯苯酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
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	0.115	/	/	0.015	/	/	0.016	/	/	0.025	/	/	0.010	/	/	/	0.012	0.014
注：未检出及无标准指标不进行评价。																		

表 4.6.5-3 厂外农用地土壤监测结果

采样点位	S8	S9	S10	标准限值	S11	标准限值
	（0-0.2m）	（0-0.2m）	（0-0.2m）		（0-0.2m）	
pH（无量纲）	5.85	5.79	5.51	——	8.21	——
砷	3.88	3.94	7.02	40	7.24	25
镉	0.06	ND	0.02	0.3	0.04	0.6
铬（六价）	ND	ND	ND	——	ND	——
铜	3	ND	8	50	1	100
铅	18	ND	ND	90	16	170
汞	0.401	0.294	0.319	1.8	0.357	3.4
镍	ND	ND	7	70	ND	190
锑	0.74	0.54	0.88	——	0.75	——
锌	20	23	33	200	22	300
锰（g/kg）	0.02	ND	ND	——	0.12	——
钛（g/kg）	2.23	1.09	1.87	——	2.15	——
钴	ND	ND	ND	——	ND	——
总铬	10	ND	ND	150	7	250
铊	0.8	1.3	0.9	——	1	——
氟化物	360	485	456	——	450	——
石油烃（C_{10}-C_{40}）	8	13	17	——	10	——
四氯化碳	/	/	ND	——	/	/
氯仿	/	/	ND	——	/	/
氯甲烷	/	/	ND	——	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	ND	——	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	ND	——	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	ND	——	/	/
顺式-1,2-二氯乙烯	/	/	ND	——	/	/
反式-1,2-二氯乙烯	/	/	ND	——	/	/
二氯甲烷	/	/	ND	——	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	ND	——	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	ND	——	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	ND	——	/	/
四氯乙烯	/	/	ND	——	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	ND	——	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	ND	——	/	/
三氯乙烯	/	/	ND	——	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	ND	——	/	/
氯乙烯	/	/	ND	——	/	/
苯	/	/	ND	——	/	/

采样点位	S8	S9	S10	标准限值	S11	标准限值
	（0-0.2m)	（0-0.2m)	（0-0.2m)		（0-0.2m)	
氯苯	/	/	ND	——	/	/
1,2-二氯苯	/	/	ND	——	/	/
1,4-二氯苯	/	/	ND	——	/	/
乙苯	/	/	ND	——	/	/
苯乙烯	/	/	ND	——	/	/
甲苯	/	/	ND	——	/	/
间二甲苯+对二甲苯	/	/	ND	——	/	/
邻二甲苯	/	/	ND	——	/	/
硝基苯	/	/	ND	——	/	/
苯胺	/	/	ND	——	/	/
2-氯苯酚	/	/	ND	——	/	/
苯并[a]蒽	/	/	ND	——	/	/
苯并[a]芘	/	/	ND	0.55	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	ND	——	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	ND	——	/	/
䓛	/	/	ND	——	/	/
二苯并[a,h]蒽	/	/	ND	——	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	ND	——	/	/
萘	/	/	ND	——	/	/
二噁英类	0.57×10^{-6}	0.47×10^{-6}	0.63×10^{-6}	1×10^{-5}	0.52×10^{-6}	1×10^{-5}
注：“ND”示未检出。						

表 4.6.5-4 厂外农用地土壤标准指数

检测项目	采样点位			
	S8	S9	S10	S11
	（0-0.2m)	（0-0.2m)	（0-0.2m)	（0-0.2m)
pH	/	/	/	/
砷	0.097	0.099	0.176	0.290
镉	0.200	/	0.067	0.067
铬（六价）	/	/	/	/
铜	0.060	/	0.160	0.010
铅	0.200	/	/	0.094
汞	0.223	0.163	0.177	0.105
镍	/	/	0.100	/
锑	/	/	/	/
锌	0.100	0.115	0.165	0.073
锰	/	/	/	/
钛	/	/	/	/

检测项目	采样点位			
	S8	S9	S10	S11
	（0-0.2m)	（0-0.2m)	（0-0.2m)	（0-0.2m)
钴	/	/	/	/
总铬	0.067	/	/	0.028
铊	/	/	/	/
氟化物	/	/	/	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	/	/	/	/
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	/	/	/	/
顺式-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/
反式-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-氯苯酚	/	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/	/

检测项目	采样点位			
	S8	S9	S10	S11
	（0-0.2m)	（0-0.2m)	（0-0.2m)	（0-0.2m)
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	/	/	/	/
二噁英类	0.057	0.047	0.063	0.052
注：未检出及无标准指标不进行评价。				

表 4.6.5-5 建设用地土壤环境质量现状统计分析

检测项目	样品数	最小值 mg/kg	最大值 mg/kg	均值 mg/kg	标准差	检出率%	超标率%
pH	18	6.49	9.61	4.65	1.50	100	0
砷	18	6.29	10.10	3.02	1.85	100	0
镉	18	0.82	7.49	0.01	1.99	72	0
铬（六价）	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
铜	18	34.69	179.00	3.00	40.60	89	0
铅	18	32.86	99.00	14.00	22.06	78	0
汞	18	0.37	0.56	0.27	0.07	100	0
镍	18	16.88	37.00	8.00	7.10	94	0
锑	18	1.85	16.10	0.34	3.62	100	0
钴	18	8.69	15.00	5.00	2.62	89	0
氟化物	18	517.06	711.00	359.00	86.21	100	0
四氯化碳	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
氯仿	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
氯甲烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,1-二氯乙烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,2-二氯乙烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,1-二氯乙烯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
二氯甲烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,2-二氯丙烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0

检测项目	样品数	最小值 mg/kg	最大值 mg/kg	均值 mg/kg	标准差	检出率%	超标率%
1,1,2,2-四氯乙烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
四氯乙烯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,1,1-三氯乙烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,1,2-三氯乙烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
三氯乙烯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,2,3-三氯丙烷	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
氯乙烯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
苯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
氯苯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,2-二氯苯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
1,4-二氯苯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
乙苯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
苯乙烯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
甲苯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
间二甲苯+对二甲苯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
邻二甲苯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
硝基苯	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
苯胺	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
2-氯苯酚	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
苯并[a]蒽	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
苯并[a]芘	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
苯并[b]荧蒽	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
苯并[k]荧蒽	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
䓛	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
二苯并[a,h]蒽	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
萘	18	ND	ND	ND	0.00	0	0
二噁英	6	1.2×10^{-6}	4.6×10^{-6}	0.40×10^{-6}	1.4×10^{-6}	100	0
注：“ND”表示未检出，不进行统计。							

表 4.6.5-6 农用地土壤环境质量现状统计分析

检测项目	样品数	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	均值 mg/kg	标准差	检出率%	超标率%
pH（无量纲）	4	8.21	5.51	6.34	1.09	100	0
砷	4	7.24	3.88	5.52	1.61	100	0

检测项目	样品数	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	均值 mg/kg	标准差	检出率%	超标率%
镉	4	0.06	ND	0.04	0.02	75	0
铬（六价）	4	ND	ND	ND	ND	0	0
铜	4	8.00	ND	4.00	2.94	75	0
铅	4	18.00	ND	17.00	1.00	50	0
汞	4	0.40	0.29	0.34	0.04	100	0
镍	4	7.00	ND	7.00	0.00	25	0
锑	4	0.88	0.54	0.73	0.12	100	0
锌	4	33.00	20.00	24.50	5.02	100	0
锰（g/kg）	4	0.12	ND	0.07	0.05	50	0
钛（g/kg）	4	2.23	1.09	1.84	0.45	100	0
钴	4	ND	ND	ND	ND	0	0
总铬	4	10.00	ND	8.50	1.50	50	0
铊	4	1.30	0.80	1.00	0.19	100	0
氟化物	4	485.00	360.00	437.75	46.80	100	0
石油烃（C_{10}-C_{40}）	4	17.00	8.00	12.00	3.39	100	0
四氯化碳	1	ND	ND	ND	0	0	0
氯仿	1	ND	ND	ND	0	0	0
氯甲烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,1-二氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,2-二氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,1-二氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0
二氯甲烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,2-二氯丙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
四氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
三氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0
氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0
苯	1	ND	ND	ND	0	0	0
氯苯	1	ND	ND	ND	0	0	0
1,2-二氯苯	1	ND	ND	ND	0	0	0

检测项目	样品数	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	均值 mg/kg	标准差	检出率%	超标率%
1,4-二氯苯	1	ND	ND	ND	0	0	0
乙苯	1	ND	ND	ND	0	0	0
苯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0
甲苯	1	ND	ND	ND	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	1	ND	ND	ND	0	0	0
邻二甲苯	1	ND	ND	ND	0	0	0
硝基苯	1	ND	ND	ND	0	0	0
苯胺	1	ND	ND	ND	0	0	0
2-氯苯酚	1	ND	ND	ND	0	0	0
苯并[a]蒽	1	ND	ND	ND	0	0	0
苯并[a]芘	1	ND	ND	ND	0	0	0
苯并[b]荧蒽	1	ND	ND	ND	0	0	0
苯并[k]荧蒽	1	ND	ND	ND	0	0	0
䓛	1	ND	ND	ND	0	0	0
二苯并[a,h]蒽	1	ND	ND	ND	0	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	1	ND	ND	ND	0	0	0
萘	1	ND	ND	ND	0	0	0
二噁英	4	0.63×10^{-6}	0.47×10^{-6}	0.55×10^{-6}	0.6×10^{-7}	100	0
注：“ND”表示未检出，不进行统计。							

4.6.6 土壤环境质量现状小结

根据土壤监测结果统计表的监测结果分析可知，本次监测场内建设用地 S1~S7 测点各监测项目均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求；厂外农用地 S8~S11 测点的各监测项目均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值，二噁英类满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 二噁英类（总毒性当量）第一类用地筛选值要求。说明本项目周边土壤环境质量现状良好。

4.7 生态环境现状调查

本项目选址陆丰市南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内南侧空地，整个厂区为工厂区生态系统，项目红线内现主要分布杂草及灌丛植物，无原始植被和国家珍稀野生保护动植物分布。项目现状植被情况见下图。

图 4.7-1 项目场地内植被情况

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期废水环境影响评价

施工期的废水主要有施工废水和施工人员生活污水。

（1）施工废水

各种施工机械设备运转的冷却水及洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护、设备水压试验、车辆冲洗等产生的废水，这部分废水含有一定量的油污和泥沙。施工现场将设一座废水隔油沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用于拌料、施工区洒水等，无废水外排，不会对周边地表水体、地下水产生不利影响。

施工现场必须建造集水池、沉砂池、隔油沉淀池、排水沟等水处理构筑物，对施工期废污水，按其不同的性质，分类收集，进入水处理构筑物处理达标后回用于现场浇洒抑尘。

（2）生活污水

本项目施工期间，不设置营地，施工人员的日常生活住宿均依托周边民宿，生活污水由就近民宿的污水设施解决。在采取上述措施后，施工期人员生活污水对周围水环境影响较小。

在采取上述措施后，施工期废水对周围水环境影响较小。

5.1.2 施工期废气环境影响评价

项目施工期对大气环境的影响主要是施工扬尘和施工机械排放的尾气。

5.1.2.1 施工扬尘影响分析及其防治措施

（1）施工扬尘影响分析

本项目施工扬尘主要来自挖掘、土方和建筑材料运输及装卸，砂石淤泥堆放场扬尘以及车辆运输产生的扬尘等。施工扬尘使区域内局部环境空气中含尘量增加，并可能随风迁移到周围区域进而影响周边大气环境质量。

根据建筑施工工地的有关数据，当风速为 2.3m/s 时，施工工地内的 TSP 浓度是上风向对照点的 1.5~2.3 倍，影响范围一般在下风向 150m 之内：下风向 0~50m 为重污染带、50~100m 为较重污染带、100~150m 为轻污染带。经粗略估算，由于施工期裸露面较大，在离施工区 20~50m 范围内，可使大气中 TSP 含量增加 0.3~0.8mg/m^3。施工区内车辆运输引起的道路扬尘

占扬尘总量 50%以上，特别是灰土运输车辆引起的道路扬尘对道路两侧的影响更为明显。因此必须采取适当措施以减轻其环境影响。若施工阶段对施工场地及临近道路路面勤洒水（每天 4~5 次），可使空气中粉尘量减少 75%左右，具有较好的降尘效果。洒水的试验资料如下表。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

表 5.1.2-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（kg/辆・km）

粉尘量 / 车速	0.1（kg/m^2）	0.2（kg/m^2）	0.3（kg/m^2）	0.4（kg/m^2）	0.5（kg/m^2）	1.0（kg/m^2）
5（km/h）	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10（km/h）	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15（km/h）	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
20（km/h）	0.2553	0.4293	0.5819	0.722	0.8536	1.4355

表 5.1.2-2 施工路面场地洒水抑尘试验结果

距现场距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

根据上表，施工车辆在路面行驶时，距路边 100m 处 TSP 浓度为 0.86mg/m^3，超过国家空气质量标准二级标准，会对项目所在地的大气环境造成一定影响。

经现场调查，施工扬尘影响范围主要在 200m 以内，本项目施工场地距离最近的敏感点为位于项目场界西北面 640m 处的凤仪村，施工场地保证每天 5 次以上洒水及减少露天堆放时，可将 TSP 污染程度大大减少，对敏感点的环境影响不大。

为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最低程度，项目在施工中拟采取以下措施：

为减少扬尘对敏感点的影响，施工单位在施工过程中应采取积极有效措施，具体应做到：

①强化施工工地环境管理，合理设置临时原料堆存和弃土堆放场地；

②在施工场地应采取封闭围挡、遮盖等防尘措施；

③加强道路清扫保洁工作，提高道路清洁度；设置冲洗设施、道路硬底化等扬尘防治措施；

④扬尘产生量较大的地段和路段，进行洒水抑尘，减少扬尘污染；

⑤增加道路冲洗保洁频次，切实降低施工道路扬尘；

⑥施工机械使用合格的燃料，避免黑烟产生。

通过采取以上措施，可有效减少本项目施工期扬尘的产生，确保场界扬尘符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值（颗粒物浓度≤1.0mg/m^3）

的要求，则本项目施工期间的扬尘对区域环境空气的影响不大。

5.1.2.2 施工机械尾气影响分析

在施工期间，使用液体燃料的施工机械及运输车辆的发动机排放的尾气中含有 NOx、CO、THC 等污染物。施工机械废气为无组织间断排放，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属于点源无组织排放，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的环境空气质量影响不大。

本评价对防治施工废气污染提出以下建议措施：

①加强车辆的维修和保养，严禁使用尾气排放超标的车辆。

②燃油机车和施工机械尽可能使用柴油，若使用汽油，必须使用无铅汽油。

施工期对大气的影响是暂时的。经过上述一系列措施后，可以将大气污染物对环境的影响降到最低。

5.1.3 施工期噪声影响评价

施工期噪声主要是施工机械及运输车辆噪声，包括推土机、混凝土搅拌机、震捣机、运输车辆等噪声。这些噪声源的声级值最高可达 90dB（A）以上。

（1）运输车辆噪声

各种汽车噪声与距离的关系见下表。

表 5.1.3-1 不同车型噪声与距离之间的关系

距离	噪声值（单位 dB（A））		
	3.5~8 吨载重汽车	8~15 吨载重汽车	小车
5 米	86	89	89
150 米	41	41	44

由上表可知，各种车辆在 150 米距离外噪声对周围环境的影响很小。为减少施工期运输车辆噪声影响，运输道路将尽量避开敏感点。采取以上措施后项目车辆噪声不会对周围居民造成明显影响。

（2）施工机械噪声

主要施工机械噪声与距离的关系见下表。

表 5.1.3-2 施工机械噪声分布表

序号	机械类型	声源特点	噪声值（5m处）	位于声源不同距离处的噪声值（dB(A)）					
				10m	20m	40m	80m	160m	320m
1	冲击式钻机	不稳定源	87	81	75	69	63	57	51
2	混凝土搅拌机	固定稳定源	91	85	79	73	67	61	55
3	混凝土泵	固定稳定源	85	79	73	67	61	55	49
4	风锤及岩凿	不稳定源	98	92	86	80	74	68	62
5	震捣机	不稳定源	95	89	83	77	71	65	59
6	推土机	流动，不稳定源	86	80	74	68	62	56	50

由于施工现场一般是多台施工机械的联合作业，因此结合上表的各类施工机械噪声贡献值衰减情况，在不采取隔声降噪措施的情况下，昼间施工一般需在距离施工机械 60~80m 处的施工噪声贡献值才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）（昼间 70dB(A)）的要求；夜间则一般需到 200m 外才能满足要求。由于项目场区距离最近敏感点超过 500m，因此施工噪声基本不会对周边声环境敏感点造成影响。

为了减少项目施工期间噪声的环境影响，建议采取以下措施：

1）合理安排施工时间。项目施工期应尽可能避免大量高噪声设备同时施工。高噪声施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量，项目应在施工期间早 6 时前，晚 22 时后禁止施工。土方工程以及按照设计要求必须连续施工的工程，需要在 22 时至次日 6 时进行施工的，在施工前向工程所在地区的建设行政主管部门提出申请，经审查批准后到工程所在地区的生态环境主管部门备案；

2）降低设备声级。施工单位应尽量选用低噪声设备和工艺，加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声。整体设备安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件地使用减振机座，降低噪声。闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛；

3）降低人为噪声影响。基础和结构阶段施工应按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，并对工人进行环保方面的教育。少用哨子、钟、笛等指挥作业。在装卸过程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声；

4）合理布置施工现场。施工现场应合理布局，将施工中的固定噪声源相对集中摆放，施

工机械放置在远离施工场界的位置，降低施工噪声对周边声环境的影响；

施工噪声影响是暂时的，施工结束后便消失。采取以上措施可有效地控制施工期噪声对周围环境的影响，施工场界环境噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，对周围环境影响较小。

5.1.4 施工期固体废物影响评价

施工期的固体废物主要有施工过程中产生的渣土以及施工人员的生活垃圾等。本项目土石方挖填总量为 79759.4m^3，其中挖方总量为 39879.7m^3；填方总量为 39879.7m^3，无借方；无弃方。本项目挖填土石方均能进行合理调配利用，无需设置弃渣场。施工人员的生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

施工固体废物主要做好以下污染防治措施：

1）分别设置生活垃圾箱（桶），固定地点堆放，分类收集，生活垃圾统一收集交环卫部门处理；

2）合理设置临时堆土场，周边应设截排水沟、拦渣坝等，杜绝弃土渣等随意丢弃、堆放；

3）对物料及弃土弃渣应强化运输和存放的管理。

施工期产生的固体废物在采取上述措施后不会对周围环境造成不利影响。

5.1.5 施工期生态影响评价

本项目选址陆丰市南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内南侧空地，整个厂区为工厂区生态系统，项目红线内现主要分布杂草及灌丛植物，无原始植被和国家珍稀野生保护动植物分布，施工期生态环境影响主要是水土流失。

5.1.5.1 水土流失成因及保护分区

（1）水土流失的成因

1）降雨：降雨是土壤受水侵蚀的动力来源，项目场区降雨量的大小是影响水土流失的重要因素，特别是雨季的工程施工将会产生较大的水土流失。

2）植被：植被是抵抗土壤侵蚀的积极因素，它起着截留雨水减少雨滴打击力，改善土壤结构增加渗透作用。地面上是否有植被，其覆盖率多少，在很大程度上就决定了土壤侵蚀量的大小。本项目实施首先要对施工场地表层进行植被清理，使工程区域内的土壤直接裸露出来，从而增大水土流失的可能性。

3）地形：地形是影响水土流失的重要因素，填埋场所在地地形、地貌，在一定程度上决定着水土流失量的大小。

4）土壤：土壤是降水冲刷的对象，其本身的特征如土壤质地、有机质含量与土壤侵蚀程度有很大关系。通常有机质含量多的土壤，结构都较好，水土渗透性强，地表径流量少，水土流失量也较少。

（2）水土保持分区

根据工程建设的实际情况，本项目建设过程中破坏地表和扰动底层的方式很多，水土流失强度及治理力度也必然有所不同。填埋场的水土流失主要发生在场区清表、坝体、环场道路边坡和场内道路等。按各工程单元水土流失的特点，本项目水土流失防治分区可分为重点防治区、一般治理区和环境保护区三种类型。

1）重点防治区：施工期：修建截洪沟时扰动的区域、场内清表、进场道路、环库区道路；填埋期：场内道路、坝体、进场道路及环库区道路的边坡。

2）一般治理区：主要是施工期填埋区场地，该区域存在一定侵蚀，应采取较为合理的防治措施。

3）环境保护区：包括边坡及周边地区。

5.1.5.2 水土流失环境影响分析

本项目的施工期和封场过程中，场地修整和取土活动均会破坏地表植被，疏松地表土层，会造成一定程度的水土流失。但由于场区一带自然生态条件原本较差，以次生植被为主，无原始生态保护要求，只要在项目建设过程中，尤其在使用过程和填埋场封场后，加强生态建设，重视以防治水土流失为重点的生态恢复和建设，项目对生态环境的负面影响可以得到有效控制。

（1）水土流失预测

1）预测内容

本项目工程总占地约 43704.70m^2，在施工建设过程中，由于土石方开挖和回填等活动将扰动原地貌、损坏土壤、植被，不可避免地在一定程度上造成水土流失。

根据项目的建设特性可知，本工程的水土流失主要在施工期，随着项目建设的完成并投入运营，各项水土保持措施的实施、完善，工程的水土流失影响将逐渐得到控制。水土流失预测内容主要为施工期对原地表及植被的占用和破坏所造成的水土流失量的预测。

2）预测结果

采用以下水土流失预测公式：

$$Ms=F\times A\times P$$

式中：Ms——新增水土流失量（t/a）；

F——加速侵蚀面积（km^2）；

A——加速侵蚀系数，根据施工扰动情况一般在 2～5 间取值。

P——原生侵蚀模数（$t/km^2 \cdot a$）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本项目所在区域土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，通过经验公式计算和类似工程的类比分析与调查，在施工期的土壤加速侵蚀系数较大，本评价取 5。根据《开发建设项目水土流失防治标准》及《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目侵蚀模数取 500$t/km^2 \cdot a$。

经过计算，在不采取任何防范措施时，本项目施工期因施工扰动地表、临时弃土及运营期造成的新增水土流失量约为 109.26t/a。

（2）水土流失带来的环境影响

水土流失若不采取防护措施，流失掉的泥沙作为一种废弃物和污染物排向外环境，会影响局部农业生态系统或自然生态系统生产力，最终被水流带进河流的泥沙会造成广泛的泥沙面源污染，加重河床的淤积。

水土流失对农业用地的影响有两种方式，一种是通过农业用地的路段，降雨所侵蚀的泥沙直接流入农地，由于农地的地势较缓，泥沙易沉积下来，出现“砂压农田”情况。另一种形式是离农田较远的，虽然不易在农田出现面上压砂情况，但是雨水侵蚀掉的泥沙会随着山坡汇水水流进入农地、果林和灌渠，并沉积在土壤中，使土壤肥力下降和结构性质发生变化，农作物生长受到影响。

根据本项目施工特点和流失量分析结果，项目现状周边分布有农田，因此，本项目产生的水土流失对周边农田会有一定影响。

5.1.5.3 水土保持措施

填埋场在建设过程中的场地平整、道路开挖和收集池的修筑等作业均会造成植被破坏和表土疏松，遇降雨时，则易发生水土流失。

（1）工程措施

截水沟：根据整个项目区的地形特点，为防止场外雨水进入项目区，在场区外开挖边坡坡顶设置截水沟措施；

排水沟：为便于库内雨水顺利导排，沿区内部四周布置有用于排除场区雨水的排水沟，排水沟为砖砌矩形断面，内轮廓尺寸：宽×深=0.3m×0.3m，表面用 1:2 泥砂浆抹面，长 615m。

（2）植物措施

景观绿化：在工程建设后期，在地块内规划绿地区域布设景观绿化措施。

植草护坡：项目建设过程中，库区坝体外侧将形成边坡，项目场地内四周与场地部分区域形成边坡，对这些区域进行植草护坡。

（3）临时措施

编织袋拦挡：为遵循先拦后弃原则，在坝体形成前对坝体外侧的坡脚设置编织袋拦挡措施，编织袋拦挡主要为梯形断面。

彩条布覆盖：遇强降雨或大风天气时，对临时裸露面进行彩条布覆盖。

沉沙池：在排水沟出口处设置一座沉沙池。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响预测与评价

5.2.1.1 气象资料

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本报告调查了评价区域20年气象资料统计数据。

（1）近20年的主要气象资料统计

本次评价采用陆丰气象站（区站号：59502，经纬度：115.6519°E，22.9653°N，海拔32m，距离项目约30.8km）的2003-2022年统计气象资料。

表 5.2.1-1 陆丰气象站信息

站点名称	站点编号	站点类型	坐标/m		海拔高度 m	数据年限	气象要素
			X	Y			
陆丰	59502	一般站	-28651	8593	32	2022	风向、风速、总云量干球温度、降雨量

陆丰气象站近20年（2003-2022年）气象资料统计见下表。

表 5.2.1-2 陆丰气象站近20年主要气候统计值

统计项目	*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）	22.7		
累年极端最高气温（℃）	36.9	2005-07-18	38.3
累年极端最低气温（℃）	4.9	2021-01-13	1.5
多年平均气压（hPa）	1011.6		
多年平均水汽压（hPa）	22.6		

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均相对湿度（%）		77.8		
多年平均降雨量（mm）		2007.6	2015-05-20	402.5
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	49.0		
	多年平均冰雹日数（d）	0.6		
	多年平均大风日数（d）	2.3		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		23.5	2013-09-22	40.0 NNE
多年平均风速（m/s）		2.4		
多年主导风向、风向频率（%）		E 14.3%		
多年静风频率（风速〈=0.2m/s）（%）		3.6		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

1）月平均风速

陆丰气象站月平均风速如表 5.2.1-3 所示。12 月平均风速最大（2.6 米/秒），04 月风最小（2.2 米/秒）。

表 5.2.1-3 陆丰气象站近 20 年累年各月平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.5	2.4	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.4	2.5	2.4	2.6

2）风向特征

近 20 年资料分析的风向如图 5.2.1-4 所示，陆丰气象站主要风向为 E 和 NNW、N、S，占 51.1%，其中以 E 为主风向，占到全年 14.3%左右。具体见下表。

表 5.2.1-4 陆丰气象站近 20 年累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	11.6	5.1	3.0	4.5	14.3	8.0	4.9	2.9	10.9
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	/
频率	5.6	3.8	1.6	1.3	1.0	3.5	14.3	3.6	/

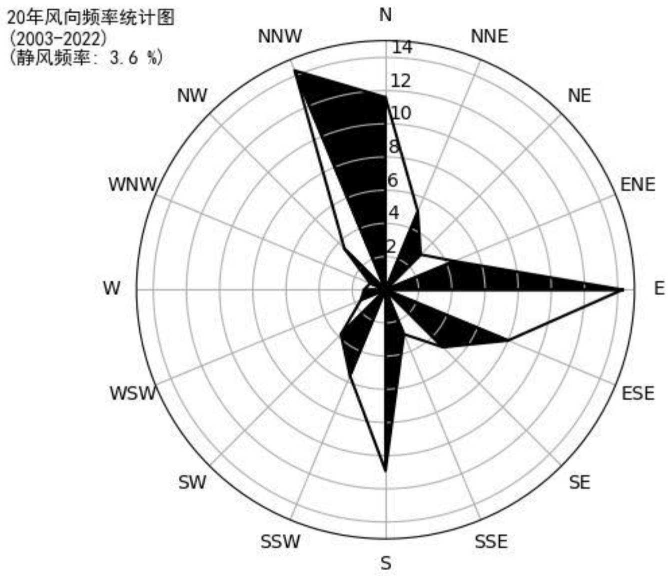


图 5.2.1-1 陆丰气象站累年各季风向玫瑰图（统计年限：2003-2022 年）

5.2.1.2 大气环境影响分析

本项目大气评价工作等级定为三级。根据《环境影响评价技术导则 大气导则》（HJ2.2-2018），三级评价项目不进行进一步预测与评价。大气环境影响评价自查表如下表所示

表 5.2.1-5 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></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="2">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="2">边长 5-50km□</td><td colspan="2">边长=5km□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NOx 排放量</td><td colspan="2">≥2000t/a□</td><td colspan="2">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（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）
其他污染物（TSP、NH_3）</td><td colspan="2">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$ √</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>附录 D √</td><td>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="2">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="6">（2022）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据□</td><td colspan="2">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="3">达标区 √</td><td colspan="3">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">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>其他在建、拟建项目污染源□</td><td>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□ 其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="3">边长 5-50km□</td><td>边长=5km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">预测因子（）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$□</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤100%□</td><td colspan="3">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>一类区</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率≤10%□</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率≤30%□</td><td colspan="3">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（）h</td><td colspan="2">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="3">C 叠加达标□</td><td colspan="3">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="3">k≤-20%□</td><td colspan="3">K＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子：（硫化氢、氨、臭气浓度、颗粒物）</td><td colspan="3">有组织废气监测□
无组织废气监测 √</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="2">监测因子：（）</td><td colspan="3">监测点位数（）</td><td>无监测 √</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可以接受 √　不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="6">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td>SO_2：（）t/a</td><td colspan="2">NO_X：（）t/a</td><td colspan="2">颗粒物：（0.024）t/a</td><td>VOC_S：（）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，填“ √ ”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.2.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.2.1 地表水评价等级

根据前文 2.4.2 章节可知，本项目地表水评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），三级 B 项目可不进行水环境影响预测。

5.2.2.2 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目产生生产废水主要包括运输车辆冲洗废水和淋溶液及生活污水。

本项目填埋场的填埋物为稳定化飞灰，含水率<30%，淋溶液主要来源于各种途径进入填埋场的大气降水。根据工程分析，本项目淋溶液平均产生量为 10.71m^3/d，最大产生量（最不利时期）为 52.25m^3/d，本项目淋溶液收集池设计容积为 700m^3，正常情况下本项目产生淋溶液依托焚烧项目渗滤液处理站进行处理，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排。非正常情况下，淋溶液可暂存在收集池中，本项目可以保证储存最不利时期下 13 天产生的淋溶液，不发生污水溢流现象。

本项目产生运输车辆冲洗废水量为 0.027m^3/d，产生生活污水 0.297 m^3/d，依托焚烧项目生产生活污水处理站进行处理，出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排。

5.2.2.3 依托污水处理设施环境可行性分析

项目生产、生活废水依托焚烧项目处理，本评价主要从依托处理设施的处理工艺、废水性质、处理站剩余容量及污染物稳定达标可行性开展论述。

（1）淋溶液

本项目产生淋溶液依托焚烧项目渗滤液处理站进行处理。

1）渗滤液处理站处理工艺

根据《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂（一期二阶段）水、气、声部分竣工环境保护验收监测报告》及《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》（批号文号：汕环函〔2017〕215 号），依托的渗滤液处理站采用的处理工艺为：“调节池+预处理+厌氧反应器 UASB+一级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”组合工艺，总处理规模为 350t/d。其设计工艺可满足处理生活垃圾渗滤液等高浓度、成分复杂污水的要求，而本项目

产生的淋溶液成分相对简单，其产生浓度远低于垃圾渗滤液的产生浓度。因此，从处理工艺方面考虑，本项目废水排入陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂是可行的。

2）废水性质

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站的进水水质标准见下表。

表 5.2.2-1 渗滤液处理站设计进水水质

项目	BOD_5	COD_{Cr}	SS	氨氮	pH（无量纲）	总磷
进水水质 mg/L	5000~30000	20000~50000	500~8000	750~2000	4~8	5

表 5.2.2-2 本项目淋滤液水质与依托渗滤液处理站设计进水水质情况

序号	污染物	产生浓度（mg/L）	渗滤液处理站进水水质（mg/L）	是否满足
1	色度（倍）	2	/	/
2	COD_{cr}	30	20000~50000	是
3	BOD_5	8.2	5000~30000	是
4	悬浮物	15	500~8000	是
5	氨氮	1.82	750~2000	是
6	总磷	0.02	5	是
7	总氮	3.58	/	/
8	粪大肠菌群数（MPN/L）	80	/	/
9	总汞	0.00129	/	/
10	镉	0.005（L）	/	/
11	总铬	0.04	/	/
12	铬（六价）	0.03	/	/
13	总砷	0.0005	/	/
14	总铅	0.07（L）	/	/

由上表可知，本项目淋滤液 COD_{Cr}、BOD_5、悬浮物、氨氮、总磷均能满足陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站设计的进水水质要求。

3）处理站剩余容量及达标性

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站的设计处理规模为350t/d，本评价收集了陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂 2024 年 1 月~2024 年 11 月的渗滤液出水在线监测数据，具体见下表。

表 5.2.2-3　2024 年 1 月~2024 年 11 月渗滤液出水在线监测数据统计表

日期	污染物最大值		日均处理流量（m^3/d）	生活垃圾焚烧量		单位生活垃圾的渗滤液产生系数 m^3/t
	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）		月总量 t	日均量 t	
2024 年 1 月	17.2	1.7	98	23798	768	0.13
2024 年 2 月	14.2	1.7	148	24155	833	0.18
2024 年 3 月	12.6	4.1	80	27439	885	0.09
2024 年 4 月	11.8	2.6	95	25175	839	0.11
2024 年 5 月	11.8	2.2	221	23140	746	0.30
2024 年 6 月	12.3	1.7	252	18548	598	0.42
2024 年 7 月	1.3	3.0	270	25237	814	0.33
2024 年 8 月	4.8	4.7	218	25160	812	0.27
2024 年 9 月	6.5	1.9	175	22766	759	0.23
2024 年 10 月	3.5	1.7	112	23177	748	0.15
2024 年 11 月	16.5	3.0	133	22398	747	0.18
2024 年 1 月~11 月	17.2	4.7	164	260993	777.14	0.22
2024 年 1 月~9 月执行标准限值	60	5	/			
2024 年 10 月始执行标准限值	50	5				
注：2024 年 1 月~9 月执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）；2024 年 10 月始执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）。						

由上表可知，陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站目前的日均处理规模为 164m^3/d。单位生活垃圾的渗滤液产生系数平均值为 0.22m^3/t，焚烧发电厂目前一期设计生活垃圾日处理量为 1200t/d，算得理论渗滤液日均产生量 264t/d，则剩余处理余量为 350-264=86m^3/d，本项目淋溶液按最不利情况下最大日产生量为 52.25m^3/d，可见本项目淋溶液产生量没有超出渗滤液处理站剩余处理容量。另外，本项目设置 700m^3 的收集池，可以进行水量调节，确保渗滤液处理站不超负荷运转。此外，根据陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂水平衡分析，陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂除了自身回用水外，平均每日仍需补充新鲜用水量 2929t/d，其回用系统完全可以消纳本项目经处理达标的废水。

根据表 5.2.2-3 各污染物的在线监测数据及《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂（一期二阶段）水、气、声部分竣工环境保护验收监测报告》，渗滤液处理站出水水质均能稳定达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）的敞开式循环冷却水系统补充水及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）水质标准限值。

（2）运输车辆冲洗废水及生活污水

本项目产生运输车辆冲洗废水及生活污水依托焚烧项目生产生活污水处理站进行处理。

1）生产生活污水处理站处理工艺

根据《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂（一期二阶段）水、气、声部分竣工环境保护验收监测报告》《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》（批号文号：汕环函〔2017〕215 号），依托的生产生活污水处理系统采用的处理工艺为："调节池+缺氧池+外置式 MBR 膜系统"组合工艺，总处理规模为 120t/d。

2）废水性质

生产生活污水处理站其设计为处理焚烧项目生活办公污水、实验室废水、车间地面清洁水、地磅区与垃圾车运输引桥区地面冲洗水、水库水净化设备排污、锅炉除盐水制备反冲洗水以及初期雨水等低浓度污水，处理对象含运输车辆冲洗废水及生活污水在内。因此，从处理废水性质考虑，本项目运输车辆冲洗废水及生活污水排入生产生活污水处理站处理是可行的。

3）处理站剩余容量及达标性

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂生产生活污水处理站的设计处理规模为 120t/d，本评价收集了陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂 2024 年 1 月~11 月生产生活污水处理站各月实际日均处理量，具体见下表。

表 5.2.2-4　2024 年 1 月~11 月生产生活污水处理站实际处理量统计表

日期	生产生活处理站实际平均处理规模（m^3/d）	单位生活垃圾的生产生活废水产生系数 m^3/t
2024 年 1 月	45.5	0.06
2024 年 2 月	36.9	0.04
2024 年 3 月	61.0	0.07
2024 年 4 月	60.3	0.07
2024 年 5 月	64.3	0.09
2024 年 6 月	44.6	0.07
2024 年 7 月	40.0	0.05
2024 年 8 月	43.4	0.05
2024 年 9 月	56.2	0.07
2024 年 10 月	45.6	0.06
2024 年 11 月	67.7	0.09
2024 年 1 月~11 月平均日处理量	51.4	0.07

由上表可知，陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂生产生活污水处理站目前的日均处理规

模为 51.4m^3/d。单位生活垃圾的生产生活污水产生系数平均值为 0.07m^3/t，焚烧发电厂目前一期设计生活垃圾日处理量为 1200t/d，算得理论渗滤液日均产生量 79t/d，则剩余处理余量为 120-79=41m^3/d，故陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂生产生活污水处理站完全有能力接纳本项目运输车辆冲洗废水及生活污水，此外，根据陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂水平衡分析，陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂除了自身回用水外，平均每日仍需补充新鲜用水量 2929t/d，其回用系统完全可以消纳本项目经处理达标的废水。

根据《陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂（一期二阶段）水、气、声部分竣工环境保护验收监测报告》，生产生活污水站出水水质均能稳定达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相应标准。

（3）小结

本项目淋溶液平均产生量为 10.71m^3/d，最大产生量（最不利时期）为 52.25m^3/d，从废水性质、处理工艺、剩余处理容量及稳定达标可行性三个方面分析，具备依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站的可行性，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排，对周边地表水环境无影响。

本项目产生运输车辆冲洗废水量为 0.027m^3/d，产生生活污水 0.297 m^3/d，从废水性质、处理工艺、剩余处理容量及稳定达标可行性三个方面分析，具备依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂焚烧项目生产生活污水处理站的可行性，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排，对周边地表水环境无影响。

表 5.2.2-5 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></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□；
水产种质资源保护区□；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="12">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="3">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□</td><td colspan="2" rowspan="2">生态环境保护主管部门□；补充监测☑；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2">春季□；夏季☑；秋季□；冬季□</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="3">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</td><td colspan="2" rowspan="2">水行政主管部门□；补充监测 ；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2">春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">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 rowspan="2">水温、pH 值、SS、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。</td><td>监测断面或点位个数</td></tr>
<tr><td colspan="2">春季□；夏季☑；秋季□；冬季□</td><td>（2）个</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">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（/）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价时期</td><td colspan="4">丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□</td></tr>
<tr><td colspan="4">春季□；夏季☑；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价结论</td><td colspan="3">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☑</td><td rowspan="2">达标区□
不达标区☑</td></tr>
<tr><td colspan="3">水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□；不达标□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6"></td><td rowspan="6"></td><td colspan="5">水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□</td></tr>
<tr><td colspan="5">对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□</td></tr>
<tr><td colspan="5">底泥污染评价□</td></tr>
<tr><td colspan="5">水资源与开发利用程度及其水文情势评价□</td></tr>
<tr><td colspan="5">水环境质量回顾评价□</td></tr>
<tr><td colspan="5">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□</td></tr>
<tr><td rowspan="11">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">（/）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">预测时期</td><td colspan="5">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□</td></tr>
<tr><td colspan="5">春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td colspan="5">设计水文条件□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">预测情景</td><td colspan="5">建设期□；生产运行期□；服务期满后□</td></tr>
<tr><td colspan="5">正常工况□；非正常工况□</td></tr>
<tr><td colspan="5">污染控制和减缓措施方案□</td></tr>
<tr><td colspan="5">区（流）域环境质量改善目标要求情景□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测方法</td><td colspan="5">数值解□：解析解□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="5">导则推荐模式□：其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="16">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求□</td></tr>
<tr><td colspan="5">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□</td></tr>
<tr><td colspan="5">满足水环境保护目标水域水环境质量要求□</td></tr>
<tr><td colspan="5">水环境控制单元或断面水质达标□</td></tr>
<tr><td colspan="5">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□</td></tr>
<tr><td colspan="5">满足区（流）域水环境质量改善目标要求□</td></tr>
<tr><td colspan="5">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□</td></tr>
<tr><td colspan="5">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□</td></tr>
<tr><td colspan="5">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 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>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="4">项目废水不外排，排放量为 0</td><td>/</td></tr>
<tr><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>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s</td></tr>
<tr><td colspan="5">生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">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 rowspan="2">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测☑</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测☑</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="2"></td><td>监测点位</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">可以接受√；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.2.3 地下水影响预测与评价

5.2.3.1 区域水文地质情况

1、区域地层

厂区区域出露的地层从老到新主要有中生界侏罗系下统金鸡组（J_1j）、上统高基坪群第二亚群(J_3gj^b)与第三亚群(J_3gj^c)，新生界第四系上更新统、全新统，其分布和岩性特征见下表。

表 5.2.3-1 区域地层一览表

界	系	统	组（群）	地层代号	厚度（m）	主要岩性
新生界	第四系	全新统	桂洲群	Qh	30	粘土、淤泥、粉砂及细砂，腐植质
		上更新统	礼乐群	Qp	40	亚粘土、粘土、含砾石亚粘土及含砾中砂或砂砾石层
中生界	侏罗系	上统	高基坪群第二亚群	J_3gj^b	1121.4	中酸性火山岩夹沉积岩及铁矿层
			高基坪群第三亚群	J_3gj^c	180.4	酸性火山岩夹沉积岩
		下统	金鸡组	J_1j	741.5	石英砂岩、长石石英砂岩、细砂岩与页岩互层。上部夹炭质页岩

（1）侏罗系（J）

1）下统金鸡组（J_1j）：较大面积出露于区内北部，西北及东部少量出露。岩性以石英砂岩、长石石英砂岩、细砂岩与页岩互层，上部夹炭质页岩。总体产状 300° ∠45°，厚度约 741.5m。

2）上统高基坪群第二亚群(J_3gj^b)与第三亚群(J_3gj^c)

高基坪群第二亚群：少量出露于区内南部，岩性以中性火山岩夹沉积岩及铁矿层。高基坪群第三亚群：出露于区内北部，南部及西部少量出露。岩性以酸性火山岩夹沉积岩，总体产状 130° ∠75° ~78° 。

（2）第四系（Q）

1）更新统礼乐群（Qp），二至四级阶地冲积、洪积及湖泊沉积，为砂、粘土、砾石。

2）全新统桂洲组(Qh)，河漫滩及一级阶地冲积、洪积及湖泊沉积，为砂砾、砂、粘土、泥炭土等。

2、岩浆岩

分布于区内的东西部，岩性为细中粒黑云母花岗岩，属甲子岩体，其产出时代为燕山四期花岗岩体（$\gamma 5^{3(1)}$)和燕山第五期侵入岩（$\gamma 5^{3(2)}$）。

（1）燕山四期侵入岩（$\gamma 5^{3(1)}$）

分布在区内的中南侧，大面积分布，岩性为细粒或中-细粒黑云母花岗岩，呈肉红-灰白色，主要矿物成分为石英、钾长石、斜长石和少量黑云母，岩体产状受构造控制明显，侵入侏罗系地层。

（2）燕山第五期侵入岩（$\gamma 5^{3(2)}$）

主要分布在区内的中南侧，零星分布，由花岗岩组成。岩性主要为细粒黑云母花岗岩，呈灰白色，主要矿物成分为石英、斜长石和少量的云母。本期岩体侵入燕山四期花岗岩和侏罗系地层。本区侵入岩特征详见下表。

表 5.2.3-2 区域侵入岩一览表

岩类	时代		岩石代号	岩性	分布位置
	纪	世			
侵入岩	白垩纪	晚白垩世	$\gamma_5^{3(2)}$	细粒黑云母花岗岩	出露于厂区的中南侧，零星分布
		早白垩世	$\gamma_5^{3(1)}$	细中粒黑云母花岗岩	出露于厂区的中南侧，大面积分布

3、地质构造

根据区域地质资料，厂区在区域上大地构造属华南准地台南岭纬向构造体系南端的高要～惠来东西向构造带和北东向莲花山活动构造带交接部位。主要经历了印支～喜马拉雅期构造阶段，因此，地质构造较发育，构造类型以线状断裂构造为主，主要出露北西向及北东向构造体系，褶皱构造在区内少见。

（1）北西向八万南塘断裂（F1）：

位于厂区外围西侧约 0.5km，属燕山构造活动期。区域延伸长度约 37km，倾向 30~55°，倾角 60~65°，属高角度正断层，断裂构造由碎裂岩、碎裂花岗岩局部见压碎岩或千糜岩呈团块状产出，构造带中段出露较差。

（1）东西向东湖断裂（F2）：

位于厂区外围北侧约 8.0km 处，区域延伸长度约 10km，产状 165°∠35°，170°∠70°属逆断层。出露于侏罗系地层中，使上龙水组和高基坪群呈构造接触，主要由褐铁矿化碎裂岩和构造角砾岩组成，出露差，断裂性质不明。

2、区域水文地质条件

本区地下水类型主要有松散岩类孔隙水、层状岩类基岩裂隙水和块状岩类基岩裂隙水，区域地质图详见图 5.2.3-1。

（1）松散岩类孔隙水

分布于区内西侧和东侧的河谷平原及河漫滩地带，属第四系全新统冲—洪积层，岩性上部以粉质粘土为主，局部夹淤泥质土，中下部以粉细砂、中粗砂、砾砂为主，厚度一般 2～12m，少数达 10～15m。属单层结构的承压水，一般富水性、透水性较差，单井涌水量多＜$100m^3/d$。局部富水性较好，经简易抽水试验，动水位 1.70m，涌水量 $158.0m^3/d$，其水化学类型为 Cl-Ca • Na 型水，矿化度 310.22mg/L，属淡水。

位于南塘以西的海滨平原地区，上为淤泥或粘土覆盖，下为中粗砂、砂砾石、含贝壳和蚝壳以及少量炭化木。其水化学类型为 Cl-Ca • Na 型水，矿化度 1~3g/L 属淡咸水。淡咸水不能饮用，富水性贫乏。

（2）层状岩类基岩裂隙水

分布于厂区的北部，赋存于下侏罗统金鸡群粉质岩、长石石英砂岩及砂质、粉砂质页岩风化裂隙及构造裂隙中，富水性中等—贫乏。偶见上升泉，泉水呈片状渗出，终年不干且流量较稳定，常见值为 0.018～0.1L/s，枯季地下径流模数 6～$12L/(s \cdot km^2)$，水化学类型为 Cl-HCO-Na 型水，矿化度小于 60mg/L。单位涌水量为 $7.50m^3/(d \cdot m)$。

（3）块状岩类基岩裂隙水

是本区主要的地下水类型，主要分布在本区的南部，赋存于燕山四期（$\gamma 5^{3(1)}$）及燕山五期（$\gamma 5^{3(2)}$）中—细粒黑云母侵入花岗岩的风化裂隙带和局部构造裂隙带中，富水性贫乏，常见值为 0.015～0.1L/s，枯季地下径流模数小于 $6L/(s \cdot km^2)$。

（4）地下水的补给、迳流、排泄

区域内地下水的补给、径流、排泄与气象、水文、岩性、构造、地貌等因素关系密切，上述因素决定了它的运动规律及变化特征。

1）地下水的补给

区内气候温和，雨量充沛，降雨期从四月至九月，年降雨量平均为 2007.6mm，为地下水的渗入补给提供了充足水源。广大基岩区，局部地带岩石节理裂隙发育，风化剧烈，植被繁茂，也有利于大气降水的垂直渗入补给。据计算，基岩裂隙水的渗入补给量为 713.2 万 m^3/d。此外，区内历年来还兴修大中型水库十几座，正常库容 5.79 亿 m^3，小水库及山塘上百座。这些地表水长期沿着基岩裂隙水和风化壳向下渗透补给地下水。雨后这些地下水又以泉水溢出形式向当地侵蚀基准面排泄补给地表水。另外众多的断裂，常切穿不同含水层组（尤其是北西向张性断裂），起着导水作用或越流补给另一个含水层组。

区内宽广的河谷平原，三角洲地下水的主要补给来源有：大气降水垂直渗入补给（计算补

给量为 41.08 万 m^3/d）及汛期河水、渠道渗入补给。每逢旱季，因河水水位大幅下降，地下水位高于河水位，地下水反过来又补给河水。

2）地下水的径流及排泄

区内广大丘陵地区基岩裂隙水具有埋藏浅，径流途径短，补径区与排泄区接近一致的特点，即雨多水大，天旱水小，地下水动态变幅大，呈现出淋滤型动态。地下水的动态随季节变化较为明显，且比降雨推迟半个月。由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，即雨季地下水补给量最大，平水期次之，枯季基本上无降雨补给，而以溪沟泉水排泄为主，流量变幅 3-10 多倍，最大达 50 倍。由于丘陵地区地形切割密度和切割深度较大，沟谷发育，水力坡度 0.0824-0.062，有利侵蚀基准面以上地下水得以充分排泄，因此泉水出露较多。水化学类型以 HCO_3.Cl-Na 型为主，矿化度多小于 0.1g/L。基岩裂隙水由山区径流入平原或山间盆地后，流速变缓，地下水由淋滤型转入径流型动态，一部分补给第四系孔隙水，而另一部分则成为隐覆基岩裂隙水。地下水位埋深 0.20-6.33m，在断裂带附近水位高出地面 0.37-5.37m，年变幅 1-3m。滨海平原和三角洲，地形平坦，水力坡度 0.000965-0.0000283，地下径流变的十分缓慢，出现 Cl-Na 型水，矿化度高达 16.90-22.393g/L。

根据区内构造体系的展布特点，区内地下水主要为东部的鳌江排泄带。地下水的排泄方式以泉和呈片状溢出汇成地表径流为主。因此，可把河流历年枯季最小流量作为该流域范围内的地下水排泄量。

5.2.3.2 调查评价区及项目区地质和水文地质条件

评价收集了调查范围内已有勘察、调查报告及成井等资料，在此基础上开展了调查区踏勘、地下水水位测量等工作。

1、调查评价区地质、水文地质条件

（1）地质条件

根据区域地质资料和钻探揭露，厂区出露地层只有第四系全新统（Qh）。岩浆岩为燕山第四期（$\gamma 5^{3(1)}$）中—细粒黑云母花岗岩。

1）地层

第四系全新统（Qh）第地层分布范围较广，厚度变化大，成因类型复杂。分布在冲积平原、山前坡麓。

①残积层（Q^{el}）

分布于冲洪积层下部，一般为砂质粘性土，肉红色夹灰白色，遇水易软化。厚度为 3.70～

11.60m。

②冲积层（Q^{al}）

广泛分布冲积平原区，沉积物主要有淤泥质土、粉质粘土、细砂。厚度 28.70～30.70m。

2）岩浆岩

岩浆岩为燕山第四期（$\gamma 5^{3(1)}$）中—细粒黑云母花岗岩。

分布在第四系下面，岩体明显受北西向构造体系控制。岩性主要为细粒或中—细粒黑云母花岗岩，呈灰白色，主要矿物成分为石英、斜长石和少量的云母，局部为二长花岗岩。

3）构造

根据现场调查，厂区内未见断裂构造出露，但可能隐伏有北西向断裂（八万-南塘断裂）的延伸。根据本项目的勘察资料，区内岩石裂隙较发育，节理裂隙的轴夹角有三组，分别是 26°、48°、66°，裂隙面均有水流痕迹，地下水活动现象明显，岩石破碎，呈块状。

（2）水文地质条件

1）地下水类型及含水岩组概况

本区地下水类型主要有松散岩类孔隙水、层状岩类基岩裂隙水和块状岩类基岩裂隙水，详见图 5.2.3-1。

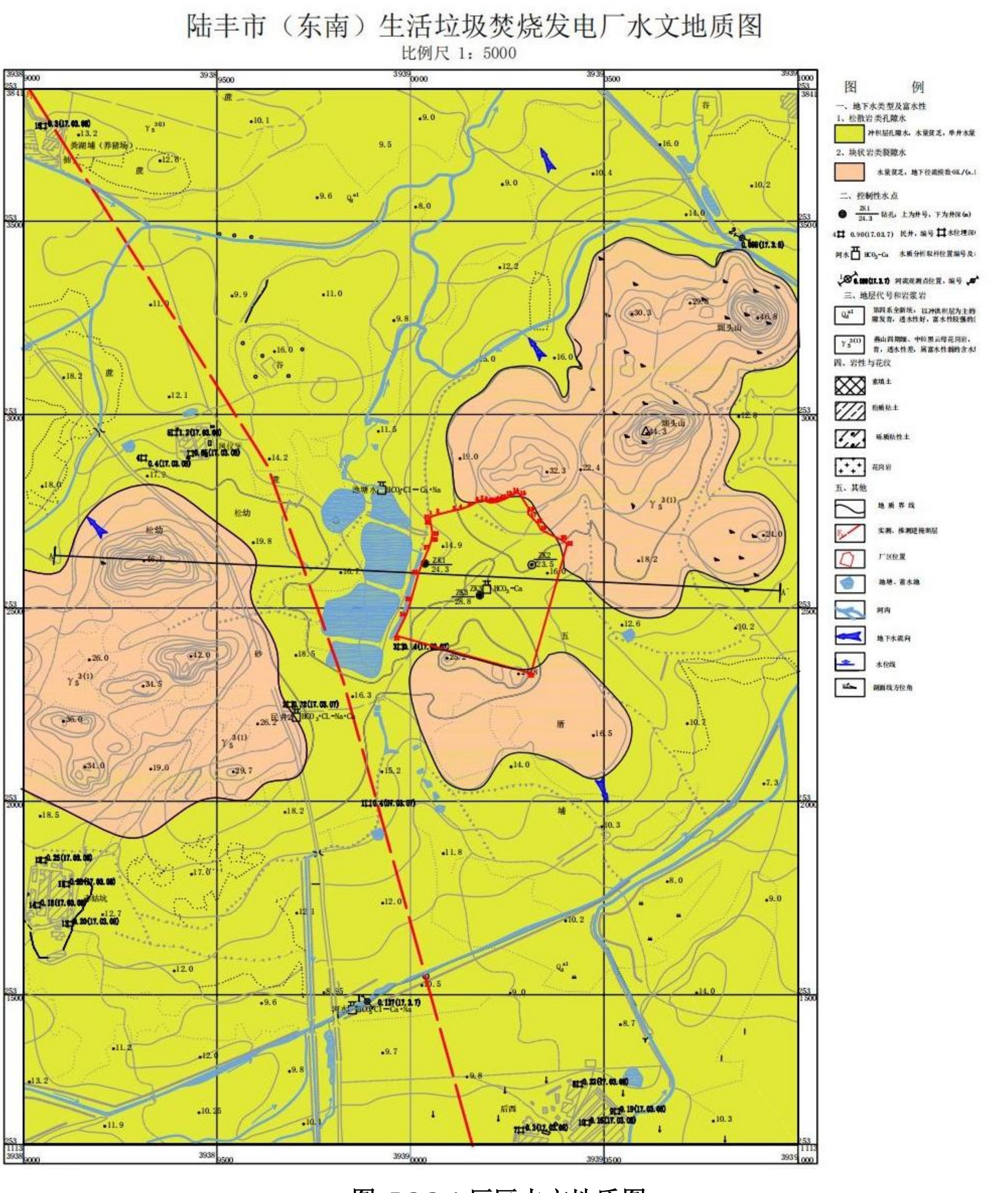


图 5.2.3-1 厂区水文地质图

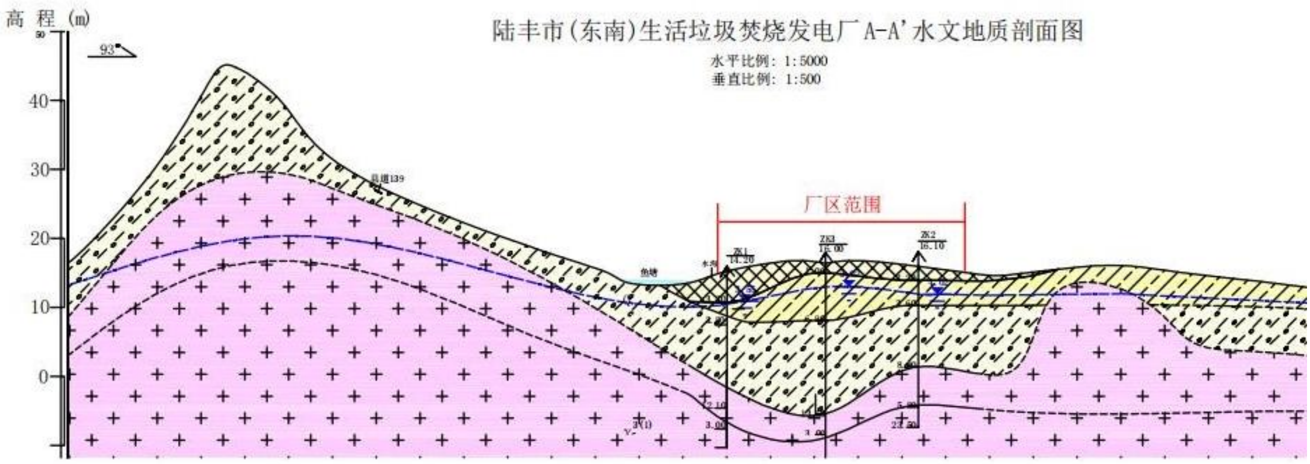


图 5.2.3-2 厂区 A-A'水文地质剖面图

2、项目场区地质、水文地质条件

（1）项目场区地质条件

根据区域地质资料和钻探揭露，厂区出露地层只有第四系全新统（Qh）。岩浆岩为燕山第四期（$\gamma 5^{3(1)}$）中—细粒黑云母花岗岩。

1）地层

第四系全新统（Qh）第地层分布范围较广，厚度变化大，成因类型复杂。分布在冲积平原、山前坡麓。

①残积层（Q^{el}）

分布于冲洪积层下部，一般为砂质粘性土，肉红色夹灰白色，遇水易软化。厚度为 3.70～11.60m。

②冲积层（Q^{al}）

广泛分布冲积平原区，沉积物主要有淤泥质土、粉质粘土、细砂。厚度 28.70～30.70m。

2）岩浆岩

岩浆岩为燕山第四期（$\gamma 5^{3(1)}$）中—细粒黑云母花岗岩。

分布在第四系下面，岩体明显受北西向构造体系控制。岩性主要为细粒或中—细粒黑云母花岗岩，呈灰白色，主要矿物成分为石英、斜长石和少量的云母，局部为二长花岗岩。

（2）项目场区水文地质条件

1）概况

厂区位于鳌江的南西侧，处于鳌江南侧支流的上游。厂区地貌处于剥蚀残丘斜坡， 地形总体为自南西向北东面的鳌江倾斜。厂区外北、东侧为低丘、台地环绕，丘顶、山脊形成地势

相对较高的局部地表水分水岭；厂区西侧外下方为一冲沟，沟底旁边为水塘，冲沟为两侧山坡地表水、地下水的排泄通道，自南西流向北东汇入鳌江。

2）厂区地下水赋存条件及其富水性

厂区含水层主要赋存于燕山早期第四阶段（$\gamma 5^{3(1)}$）花岗岩破碎带的构造裂隙带中。其含水、隔水层特征如下：

①隔水层特征：根据各钻孔揭露情况，浅部坡残积粉质粘性土层呈褐黄色，粘性大，透水性弱，厚度较大，是良好的隔水层。

②主要含水层（带）特征：花岗岩在构造作用下，岩石裂隙特别发育，富水性中等，属承压裂隙含水带。

从富水性而言，在一般花岗岩中，岩石呈致密块状，裂隙不发育，透水性及富水性弱，岩石的富水性主要受构造裂隙控制，与裂隙发育程度直接相关。

3）地下水补给、迳流、排泄条件

①地下水补给

区内地形属平原，地形变化不大，地表水系较发育，地下水主要接受大气降水和地表水的渗入补给。区内气侯温和，雨量充沛，多年平均年降雨量 2007.6mm，为地下水的渗入补给提供了充足的水源。

厂区位于平原地带，其地下水的主要补给来源为大气降水垂直渗入补给。但由于区内岩性上部以粉质粘土为主，中下部以砾质粘性土为主。下部为中-细粒黑云母花岗岩，岩石风化后多形成透水性较差的粘性土，且风化残积土层厚度较大，在一定程度上影响大气的渗入补给，因此，地下水的补给条件较差，富水性普遍较贫乏。地下水位随季节变化而变化。

②地下水迳流与排泄

区内第四系孔隙水和基岩裂隙水具有埋藏浅，并受到海水的顶托，迳流途径短，补迳区与排泄区接近一致的特点，地下水流向与地表水流向基本一致，整体上是自北西向东南径流。地下水的排泄接近于补给区，受地形和岩性的共同影响，地下水多以沼泽地或湿地的形式分散渗出排泄。基岩裂隙水多顺地形向厂区西面、南东外的冲沟迳流、排泄，最终汇入西面的鳌江。厂区地下水主要流向详见图 5.2.3-3。

③地下水动态特征

地下水水量和水位变化随季节性变化较大，雨季渗入补给量大，地下水位上升。旱季降雨量少，气候干燥，渗入补给量小，蒸发量大，地下水位下降幅度较大。

④地下水开采现状

区域上无地下水集中开采水源地。厂区生产用水采用西坑水库供水和厂内污水站处理后的中水联合供水的方式，生活用水为市政自来水，从附近南塘自来水公司水管引入厂区。此外，无地下水开采井。总之，本区域地下水仅零星开采，开采量小且分散，对地下水水位、水资源量影响甚微。

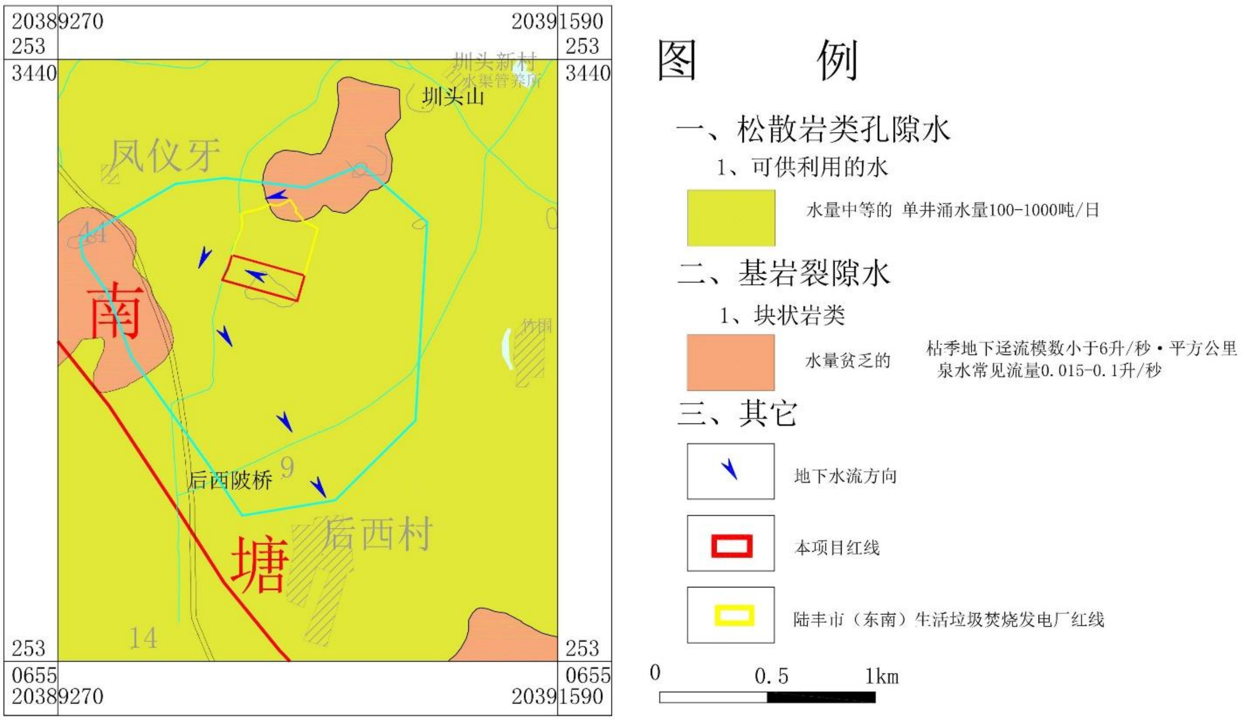


图 5.2.3-3 项目区地下水流向示意图

（2）项目区水文地质试验

野外测定包气带松散岩层的渗透系数最常用的是试坑法、单环法和双环法。本次野外测定采用的是精度较高的双环法。双环法试验是野外测定包气带松散岩层渗透系数的常用简易方法，试验的结果更接近实际情况。通过试验，有助于进一步研究地表水渗入量。本项目场区包气带渗水试验与抽水试验布点情况详见下图。

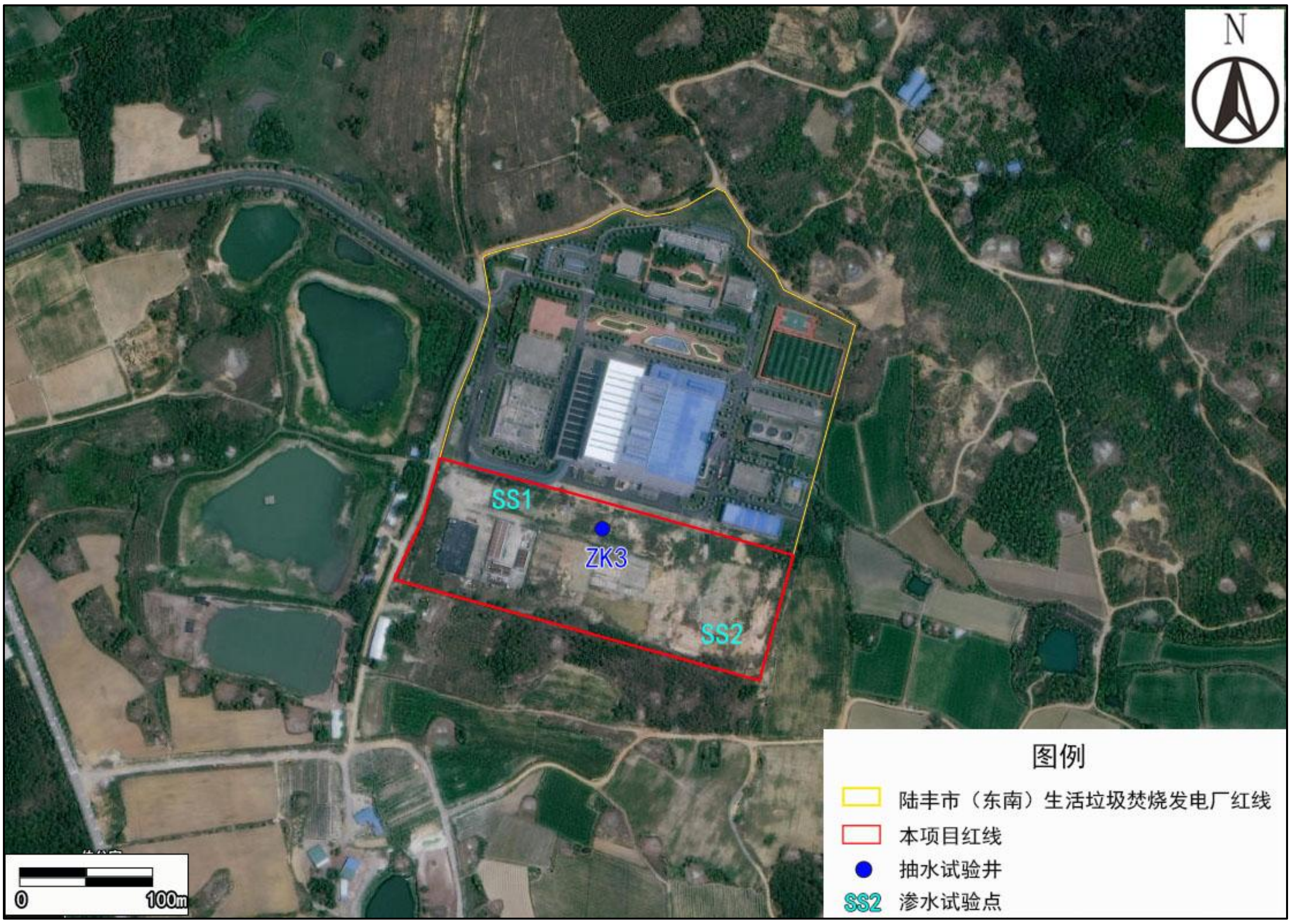


图 5.2.3-4 场区包气带渗水试验与抽水试验布点图

1）渗水试验

①渗水试验原理

渗水试验的基本原理如下图所示：

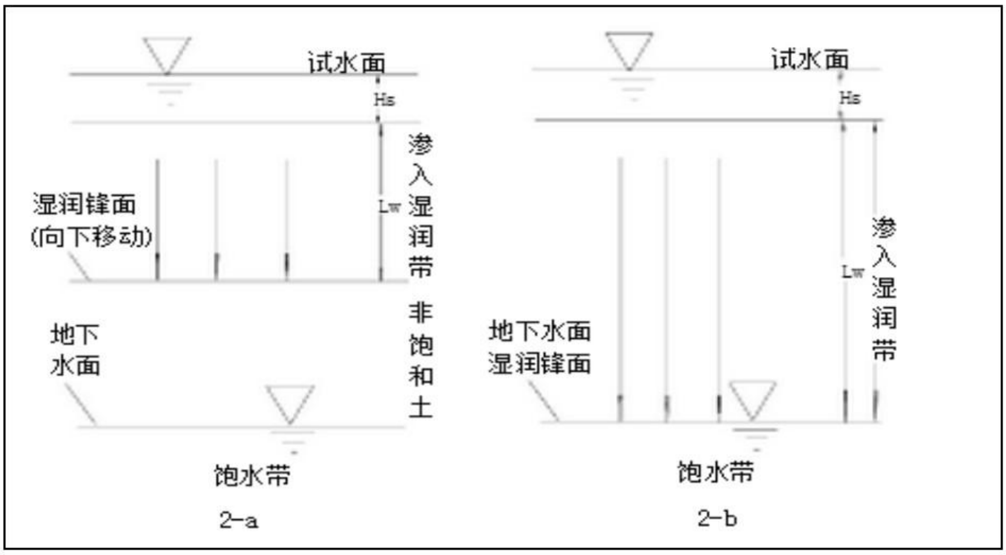


图 5.2.3-5 垂向一维渗流剖面示意图

计算渗透系数根据达西定律：

$$K=Q/AI$$

式中：Q－稳定渗流量（m^3/min）；

K－渗透系数（m/min）；

A－双环内径面积（m^2）；

I－水力梯度，近似取为 1。

②试验仪器

渗水双环（两个高约 0.5m，厚约 5mm，直径分别为 0.25m 和 0.5m 的铁环）、马氏瓶、胶带、橡皮管，止水夹、铁锹、尺子、水桶及若干填在试环底部的小砾石。

③试验步骤

a.确定试点，开挖试坑。

在场地内选择具代表性的 SS1 和 SS2 试验点进行双环渗水试验。

b.压入双环、铺砾、立标

将双环同心压入试坑底部中央，将双环压入试层 3~8cm。铺砾的目的是防止注水时将环底的砂层冲起，试验中实际铺砾 3~4cm。立标的目的在于，定水头注水时，控制环底水层厚度，一般控制在 10cm，需要说明的一点是，此处所言的“水层厚度”是包括环底铺砾厚度在内的。

c.定水头注水、观测记录

以环底水标为准，保持标头刚好淹在水中，内环与外环同时定水头注水（随时保持内外环的水柱都保持在 10cm 的同一高度。即内环与外环之间渗入的水主要消耗在侧向扩散上，内环渗入的水主要消耗在垂向渗透上，为准垂向一维渗流）。同时从供水桶观测注入水量。记录的时间，开始时因渗入量大，观测间隔时间要短，稍后按一定时间间隔每 5、10、20 分钟观测一次。

d.渗入速度稳定，完成试验

试验记录的过程中，绘制出渗速时间 v-t 曲线，当试验时间（一般为 30 分钟）曲线保持在一个不大的区间，再延续一段时间，如 2-3h，即可结束试验。岩土体渗透分级表见下表。

表 5.2.3-3 岩土体渗透分级

渗透性等级	标准		岩体特征	土类
	渗透系数/K（cm/s）	透水率 q（Lu）		
极微透水	$K<10^{-6}$	q<0.1	完整岩石，含等价开度<0.025mm 裂隙的岩体	黏土
微透水	$10^{-6}\leq K<10^{-5}$	0.1≤ q<1	含等价开度 0.025~0.05mm 裂隙的岩体	黏土-粉土
弱透水	$10^{-5}\leq K<10^{-4}$	1≤q<10	含等价开度 0.05~0.1mm 裂隙的岩体	粉土-细粒土质砂
中等透水	$10^{-4}\leq K<10^{-2}$	10≤q<100	含等价开度 0.1~0.5mm 裂隙的岩体	砂-砂砾
强透水	$10^{-2}\leq K<100$	q≥100	含等价开度 0.5~2.5mm 裂隙的岩体	砂砾-砾石、卵石
极强透水	K≥100		含连通孔洞或等价开度>2.5mm 裂隙的岩体	粒径均匀的巨砾
注：来源于《水利水电工程地质勘察规范》（GB 50487-2008）。				

④渗水试验分析成果

计算 SS1 和 SS2 试验点渗水试验得到的渗透系数，绘制 v-t 曲线，结果见表 5.2.3-4~5，图 5.2.3-6~7。

通过现场试验测定，SS1 试验点人工填土层渗透系数 0.00029cm/s，SS2 试验点人工填土渗透系数 0.0014cm/s，据表 5.2.3-3，试验点渗透系数均介于 10^{-4}~10^{-2}cm/s，均属渗透性中等的包气带。

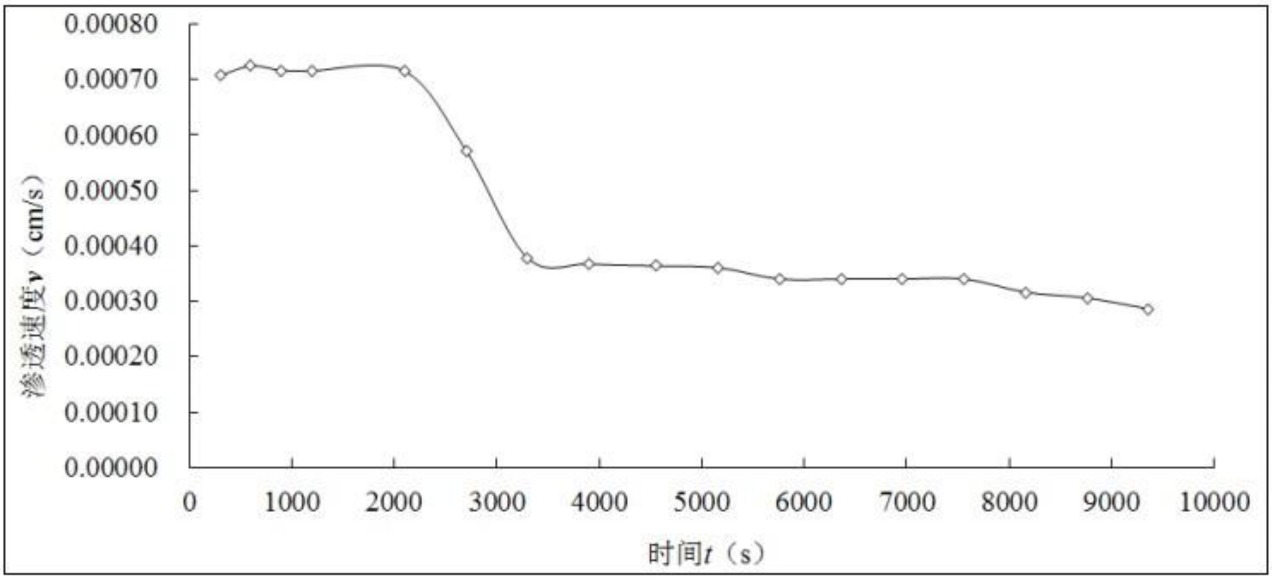


图 5.2.3-6 SS1 渗水试验渗透速度历时曲线图

表 5.2.3-4 SS1 渗水试验记录表

试验土层名称		人工填土		铁环直径	内环 0.25m，外环 0.5m	内环底面积（m^2）	0.049
观测时间		时间间隔		累计时间间隔		内环入渗	
起始时间	终止时间	t（min）	t（min）	t（s）	累计水量（mL）	流量（L/min）	渗透速度（cm/s）
17:34	17:39	5	5	300	104	0.0208	0.00071
17:39	17:44	5	10	600	213	0.0213	0.00072
17:44	17:49	5	15	900	316	0.0211	0.00072
17:49	17:54	5	20	1200	421	0.0211	0.00072
17:54	18:09	15	35	2100	736	0.0210	0.00072
18:09	18:19	10	45	2700	756	0.0168	0.00057
18:19	18:29	10	55	3300	611	0.0111	0.00038
18:29	18:39	10	65	3900	702	0.0108	0.00037
18:39	18:50	11	76	4560	813	0.0107	0.00036
18:50	19:00	10	86	5160	912	0.0106	0.00036
19:00	19:10	10	96	5760	960	0.0100	0.00034
19:10	19:20	10	106	6360	1060	0.0100	0.00034
19:20	19:30	10	116	6960	1160	0.0100	0.00034
19:30	19:40	10	126	7560	1260	0.0100	0.00034
19:40	19:50	10	136	8160	1265	0.0093	0.00032
19:50	20:00	10	146	8760	1313	0.0090	0.00031
20:00	20:10	10	156	9360	1313	0.0084	0.00029
渗透系数建议值：0.00029cm/s（0.25m/d）							

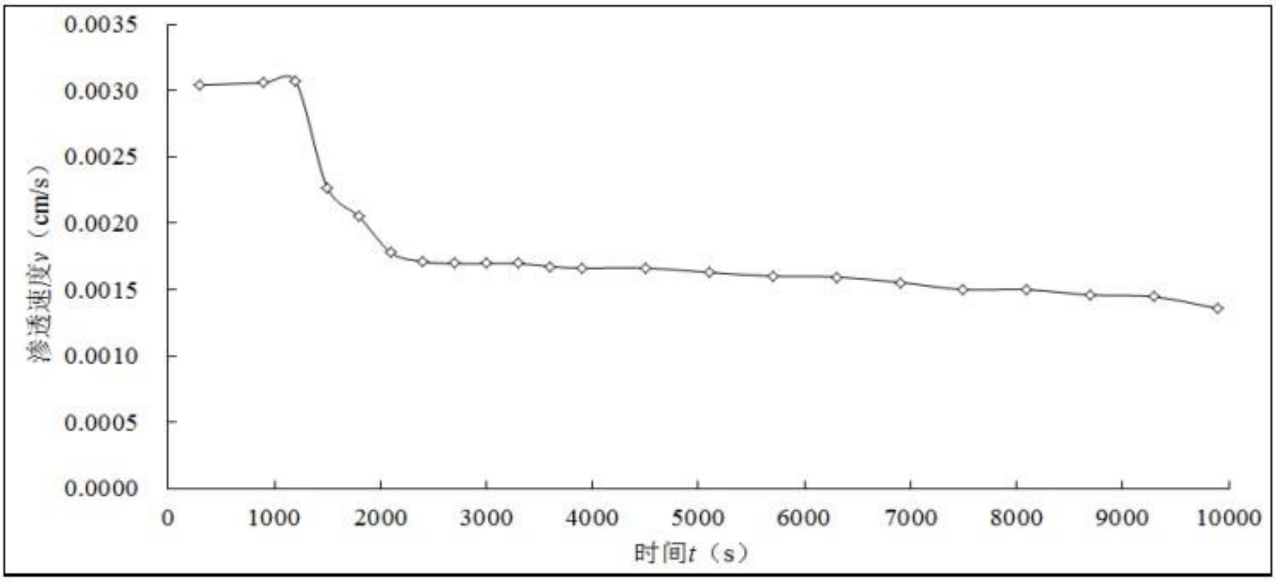


图 5.2.3-7 SS2 渗水试验渗透速度历时曲线图

表 5.2.3-5 SS2 渗水试验记录表

试验土层名称	人工填土	铁环直径	内环 0.25m，外环 0.5m	内环底面积（m^2）	0.049		
观测时间		时间间隔		累计时间间隔		内环入渗	
起始时间	终止时间	t（min）	t（min）	t（s）	累计水量（mL）	流量（L/min）	渗透速度（cm/s）
15:45	15:50	5	5	300	447	0.0894	0.0030
15:50	16:00	10	15	900	1349	0.0899	0.0031
16:00	16:05	5	20	1200	1804	0.0902	0.0031
16:05	16:10	5	25	1500	1667	0.0667	0.0023
16:10	16:15	5	30	1800	1808	0.0603	0.0020
16:15	16:20	5	35	2100	1831	0.0523	0.0018
16:20	16:25	5	40	2400	2012	0.0503	0.0017
16:25	16:30	5	45	2700	2245	0.0499	0.0017
16:30	16:35	5	50	3000	2494	0.0499	0.0017
16:35	16:40	5	55	3300	2744	0.0499	0.0017
16:40	16:45	5	60	3600	2952	0.0492	0.0017
16:45	16:50	5	65	3900	3178	0.0489	0.0017
16:50	17:00	10	75	4500	3667	0.0489	0.0017
17:00	17:10	10	85	5100	4072	0.0479	0.0016
17:10	17:20	10	95	5700	4474	0.0471	0.0016
17:20	17:30	10	105	6300	4923	0.0469	0.0016
17:30	17:40	10	115	6900	5255	0.0457	0.0016
17:40	17:50	10	125	7500	5513	0.0441	0.0015
17:50	18:00	10	135	8100	5954	0.0441	0.0015
18:00	18:10	10	145	8700	6222	0.0429	0.0015
18:10	18:20	10	155	9300	6588	0.0425	0.0014
18:20	18:30	10	165	9900	6588	0.0399	0.0014
渗透系数建议值：0.0014cm/s（1.21m/d）							

⑤试验可行性分析

双环渗水试验简便易行，但入渗速度近似法所求得的渗透系数 K 均为一近似值，有时偏差较大。近似法所求数值较公式法偏大的直接原因在于概化为 1 的系数 HS+0.5HC+Lw/Lw 实际上是大于 1 的。

除人为的随机性因素以外，产生较大偏差的原因主要有以下三个。

a.包气带岩层实际渗透系数是非均质的。

b.由于双环试验所用的渗水环横截面积很小，侧向渗透不能完全消除，而求解原理是建立

在无侧渗垂向一维渗流的基础上的，导致计算结果有一定的偏差。

c.在非饱和岩层渗入的水中包裹空气，渗透系数比完全饱和时要小。

综上所述，项目区表层存在一层中等透水岩层（人工填土），通过双环试验及后期数据处理，该层渗透系数取试验平均值，为 0.00085cm/s（0.7344m/d）。

2）抽水试验

①成井概况

钻孔编号 ZK3，为抽水井。此次水文地质钻孔孔深 28.8m，成井深度 28.8m；主孔滤水管外径 160mm，内径 146mm，静水位埋深 3.02m。该孔抽水试验层位为裂隙承压含水层，岩性为花岗岩，试验深度 21.40~28.30m，层厚 7.90m。钻孔基本结构如图 5.2.3-8 所示。

②抽水试验规范及质量控制

本次抽水试验工作严格按照《水文地质调查规范（1:50000）》（DZ/T 0282-2015）、《水利水电工程抽水试验规程》（SL320-2005）、《水文地质手册》等规范标准，对 ZK3 进行抽水试验。抽水量测量视水量大小及测流条件分别采用矩形堰、三角堰法，同一人三次读数不变为止，误差小于 0.5mm；水温观测采用电子温度计和水银温度计测量，两者在测量前进行互相校对。测量方法及操作可保证所获取的数值为真实值或最为接近实际。

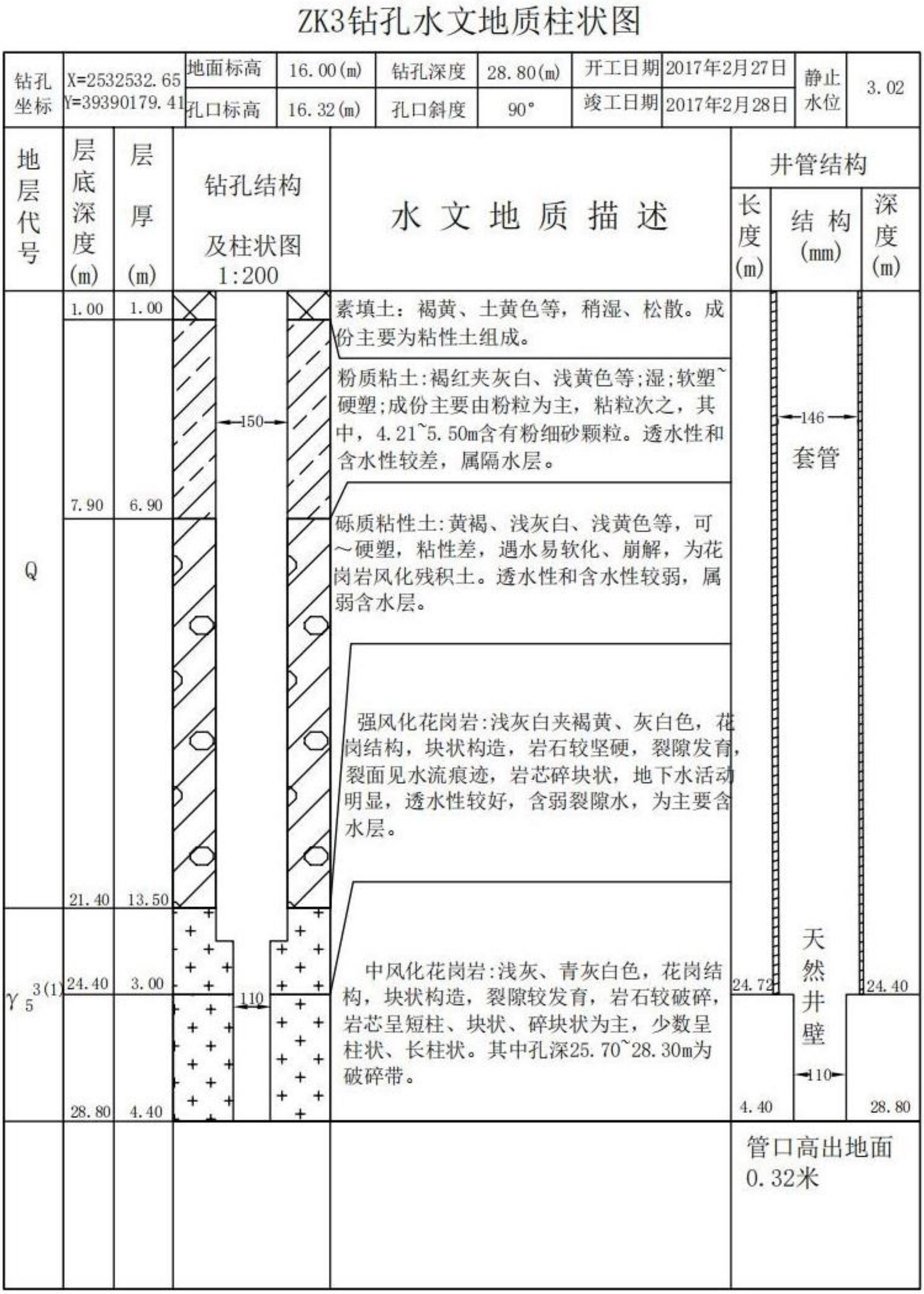


图 5.2.3-8 ZK3 钻孔柱状图

③抽水试验概况

抽水试验相关统计参数见下表。

表 5.2.3-6 抽水试验相关参数汇总表

试验编号	初始水位埋深（m）	稳定流量（L/s）	稳定降深（m）	单位涌水量（L/s．m）
ZK3	3.02	0.523	8.43	0.062

根据抽水试验观测记录绘制 Q、S~t 曲线图如下图所示：

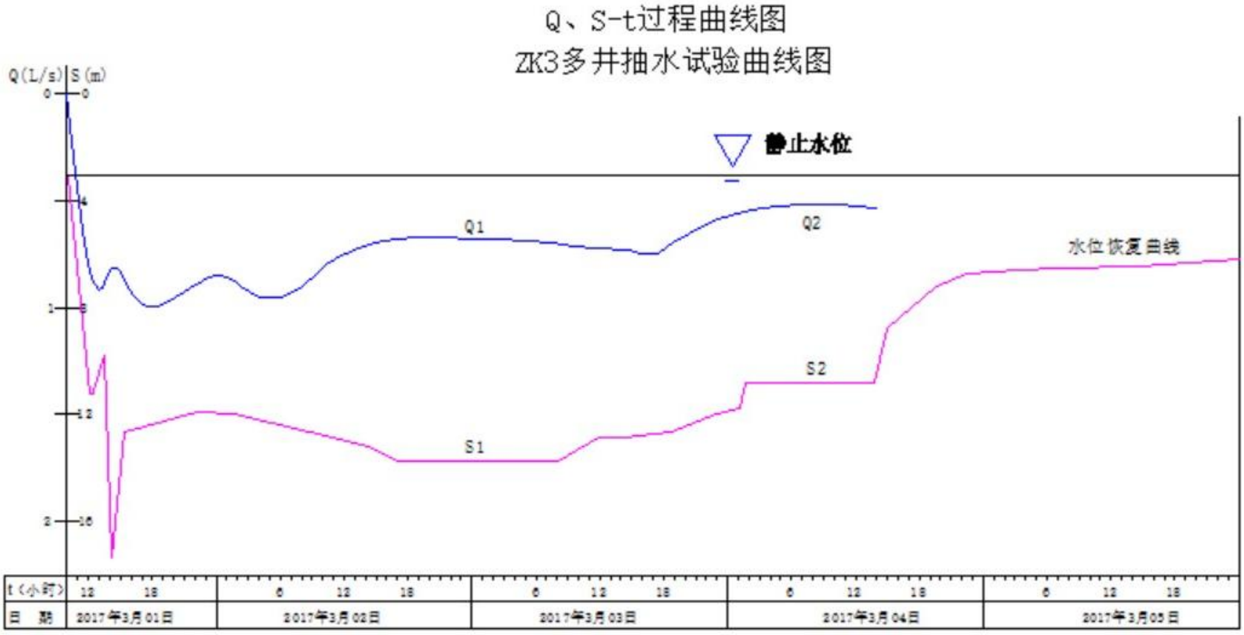


图 5.2.3-9 ZK3 抽水试验 Q、S~t 过程曲线图

④Q-s 曲线方程计算

用二次降深代替三次降深，绘制 Q=f(s)关系曲线，如下。

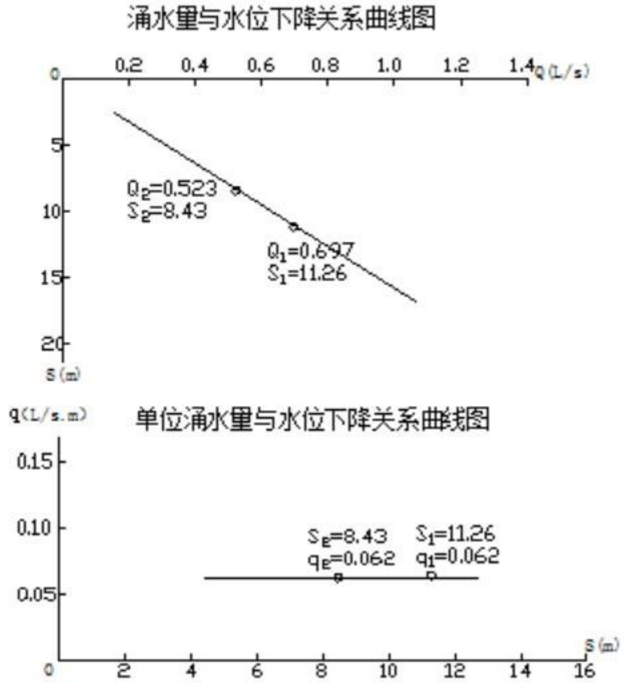


图 5.2.3-10 ZK3 钻孔抽水试验 Q~s 曲线图

采用《水文地质手册》推荐公式计算抽水试验 Q-s 曲线曲度值：

$$n=\frac{\lg s_3-\lg s_1}{\lg Q_3-\lg Q_1}$$

计算的 n=1.16，略大于 1。由表 5.2.3-7 可知：ZK3 主要含水段（21.40~28.30）的 Q-s 曲线为潜水类型，地下水与第四系潜水、地表水水力联系密切。

判别标准如下表。

表 5.2.3-7 抽水试验 Q-s 曲线曲度值 n 判别标准

曲度值 n	Q-S 曲线经验公式	说明
n=1	直线型（Q=q*s）	承压水
1＜n＜2	抛物线型（s=A*Q+B*Q2）	潜水
n=2	幂函数型（Q=A*sB）	潜水含水层渗透性较好，相对厚度较大但补给来源相对较差。
n＞2	对数型（Q=A+B*lgs）	对数曲线常出现在相对隔离的含水岩体、含水构造地区，其分布范围较大但补给条件差。

根据两次降深资料分别建立方程组求解如下：

$$k=\frac{0.366Q}{M(S_1-S_2)}\lg\frac{r_2}{r_1}$$

$$\lg R=\frac{S_1\lg r_2-S_2\lg r_1}{(S_1-S_2)}$$

⑤分析结果

拟合结果如下表所示：

表 5.2.3-8 ZK3 含水层参数反演

日期		抽水钻孔深度	抽水试验段	降低水位 S	涌水量 Q	单位涌水量 q	渗透系数 K	抽水持续时间		水位恢复时间	抽水时的水温	抽水时水中氢离子浓度	静止水位	计算公式	备注
自	至	(m)	(m)	(m)	$\frac{(m^3/d)}{(L/s)}$	(L/s.m)	(m/d)	总计	稳定	(min)	(°C)	(pH)	(m)		
3月01日 10:00	3月03日 08:00	28.80	21.40-28.30	11.26	$\frac{60.26}{0.697}$	0.062	0.184	46:00	15:00	720	25.0	7.20	3.02	$K=\frac{0.366Q}{M(S_1-S_2)}\lg\frac{r_2}{r_1}$	含水层厚度（M）5.60m
3月03日 08:00	3月04日 18:00	28.80		8.43	$\frac{45.20}{0.523}$	0.062	0.213	34:00	10:00	720	25.0		3.02	$\lg R=\frac{S_1\lg r_2-S_2\lg r_1}{(S_1-S_2)}$	

花岗岩渗透系数取各次试验结果平均值，得出花岗岩渗透系数取值 0.1985 m/d，渗透性等级属弱透水。

⑥钻孔单位涌水量计算

根据《水文地质手册》推荐公式，以口径 91mm，抽水水位降深 10m 为基准，对钻孔涌水量统一换算，换算公式如下：

$$Q_{标}=Q_{10m}\left(\frac{\lg R_{10m}-\lg r_{10m}}{\lg R_{标}-\lg r_{标}}\right)$$

$$q_{标}=\frac{Q_{标}}{10m}$$

式中：Q10m、R10m、r10m 分别表示抽水试验孔降深为 10m 的涌水量、影响半径和钻孔半径；Q 标、R 标、r 孔分别表示孔径为 r 钻孔的涌水量、影响半径和钻孔半径，ZK3 钻孔单位涌水量为 0.062 L/s · m，由《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）含水层富水性分级表（见下表）可知，含水层富水性为弱。

表 5.2.3-9 含水层富水性分级

q（L/s · m）	>5.0	1.0<q<5.0	0.1<q<1.0	<0.1
富水性分级	极强	强	中等	弱

3）结论

结合本项目渗水试验及抽水试验结果，最终确定陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目，厂界范围内，包气带岩性为中等透水的人工填土层，其渗透系数为 0.00085cm/s（0.7344m/d）。

抽水试验为混合抽水，块状岩类基岩裂隙水岩性为花岗岩，裂隙含水层渗透系数为 0.1985m/d。

（3）场地包气带特征及其防污性能

1）包气带特征

根据本项目岩土工程勘察报告及调查评价区水文地质条件可知，包气带岩性主要为素填土和粉质粘土，综合防渗性较弱。浅部含水层为潜水含水层，含水介质为素填土，含水层富水渗透性中等，潜水含水层埋深较浅。潜水径流方向自北西向东南径流。潜水含水层排泄主要为潜水蒸发、补给河流和向下游径流排泄。潜水含水层下部存在粉质粘土隔水层，潜水与承压水在项目场区内联系不密切。

2）渗透系数 K 值的确定

结合本项目渗水试验及抽水试验结果，项目区包气带透水岩层（人工填土）其渗透系数为 0.7344m/d（8.5×10^{-4}cm/s）；块状岩类基岩裂隙水岩性为花岗岩，裂隙含水层渗透系数为 0.1985m/d（2.30×10^{-4} cm/s）。

3）包气带防污性能

由于场地内主要覆盖层为人工填土，局部为岩类基岩裂隙水岩性为花岗岩，人工填土渗透系数平均为 0.7344m/d（8.5×10^{-4}cm/s），裂隙含水层花岗岩渗透系数为 0.1985m/d（2.30×10^{-4} cm/s）。参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）表 6，其中人工填土 Mb 约为 1m，K 约为 8.5×10^{-4}cm/s，防污性能为弱；花岗岩 Mb 约为 7.4m，K 约为 2.30×10^{-4}cm/s，参，防污性能为弱。综上所述，场地包气带防污性能等级为弱，参照表见表 5.2.3-10。

表 5.2.3-10 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	$Mb\geq1.0m$，$K\leq1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续、稳定
中	$0.5m\leq Mb<1.0m$，$K\leq1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续、稳定 $Mb\geq1.0m$，$1.0\times10^{-6}cm/s<K\leq1.0\times10^{-4}cm/s$，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件
注：Mb：岩（土）层单层厚度。K：渗透系数	

5.2.3.3 地下水环境影响预测与评价

1、预测方法和主要污染源

根据本项目工程分析和地下水环境影响识别，结合场址所在处的环境水文地质条件，按《环境影响评价技术导则 地下水环境》评价技术要求，对场区地下水环境影响进行预测。

填埋场内产生的淋溶液通过淋溶液收集系统收集到填埋场北侧设置的淋溶液收集池暂存后，经收集池池内的集水泵提升至焚烧厂配套的污水处理系统处理。填埋场内及收集池均采取有效的防渗漏等措施，正常工况不会对地下水造成污染影响。

因此本评价只对本项目主要地下水污染源，填埋场淋溶液收集池发生渗漏事故后，对地下

水的可能影响进行预测。

（1）概念模型

1）目标含水层

根据本项目岩土工程勘察报告及调查评价区水文地质条件可知，本项目场区位于松散岩类孔隙水区，场区北部、西部主要为块状岩类基岩裂隙水，东南部主要为松散岩类孔隙水。两类水含水介质不同，但水位一致、含水层类型均为潜水，且该含水层底板为完整连续的粉质粘土作为隔水层存在，与下部承压含水层水力联系弱。因此，松散岩类孔隙水和块状岩类基岩裂隙可视为同一含水层，含水层类型为潜水，水位埋深 0.80-8.00m，含水层厚度 3.0-6.3m。

本项目目标含水层为松散岩类孔隙、块状岩类基岩裂隙含水层。

2）模型边界概化

模型以本项目地下水评价范围为边界，其中东、南边界垂直等水位线，为零通量边界；西、北边界设为通用水头边界。

3）含水层概化

本项目场区预测范围内松散岩类孔隙、块状岩类基岩裂隙潜水含水层地下水流从空间上看是以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律。一般情况下，地下水流速矢量在 x、y 方向有分量，故概化为二维流；参数随空间变化，体现了系统的非均质性；地下水系统的输入输出随时间、空间变化，地下水流为非稳定流。综上所述，目标含水层系统的结构及水动力学条件可概化为非均质各向同性二维非稳定流。

4）源汇项概化

根据模型概化结果可知，目标含水层底板概化为隔水层，源汇项主要为大气降水入渗、侧向补给和蒸发排泄、向下游排泄。

5）溶质运移假设

在模拟区范围内（包括边界），溶质运移边界条件概化为定浓度边界，源汇项主要事故污水的入渗补给，溶质运移模拟不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，只考虑溶质运移过程中的对流、弥散作用。

（2）数学模型

本次模拟的是潜水含水层。系统的水均衡要素的补给项主要是降水入渗和西部、北部流量边界的补给量；排泄项主要是开采排泄和西河流边界的排泄量。在不考虑水的密度变化条件下，孔隙介质中地下水的流动可用偏微分方程来表示。

1）地下水水流方程

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}\left(K\frac{\partial h}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(K\frac{\partial h}{\partial y}\right)+W=\mu\frac{\partial h}{\partial t} & (x,y)\in\Omega \\ K_n\frac{\partial H}{\partial \vec{n}}\big|D_2=q(x,y,t) & (x,y)\in D_2, t\geq 0 \\ K_n\frac{\partial H}{\partial \vec{n}}\big|D_3=0 & (x,y)\in D_3, t\geq 0 \\ h(x,y,t)\big|_{t=0}=h_0(x,y) & (x,y)\in\Omega\cup D_2\cup D_3 \\ h(x,y,t)\big|_{t=t_0}=h_0(x,y) & (x,y)\in\Omega \end{cases}$$

式中：

Ω—为地下水渗流区域；

K 为沿 x，y 坐标轴方向的渗透系数(m/d)；

h 为点(x，y)在 t 时刻水头值(m)；

h0 为含水层的初始水头(m)；

μ为含水层给水度(l/m)；

W 为源汇项(m/d)；

ñ为边界的外法线方向；

Kn 为边界法线方向的渗透系数(m/d)；

q 为渗流区二类边界上的单位面积流量(m^3/d)；

D2 表示第二类定流量边界；

D3 为第二类隔水边界。

（3）地下水水动力弥散方程

本次模拟只考虑水动力弥散问题，不考虑污染组分在迁移过程中的吸附、离子交换和衰变等，因此计算结果理论上偏于安全，从本工程污染物特征和资料的获得情况，这样的计算是可行合理的。污染物在地下水中水动力弥散方程如下：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial \mathrm{t}}=\frac{\partial}{\partial x_i}(\theta D_{\mathrm{ij}}\frac{\partial C}{\partial x_i})-\frac{\partial}{\partial x_i}(\theta V_i C)+C'W$$

式中：$D_{\mathrm{ij}}=a_{ijmn}\frac{V_m V_n}{|V|}$——水动力弥散系数 L2/T，其中$a_{ijmn}$为弥散度，Vm、Vn 为 m、n 方

向的速度分量，$|V|$为速度模；

C——污染物的浓度 M/L3；

W——源汇项单位面积的通量 M/L2T；

Vi——平均实际流速 L/T；

θ——含水层有效孔隙度。

（4）边界条件

根据场地水文地质条件，AB、BC、CD、DA 作为模型边界。具体边界及水文地质参数见下图。

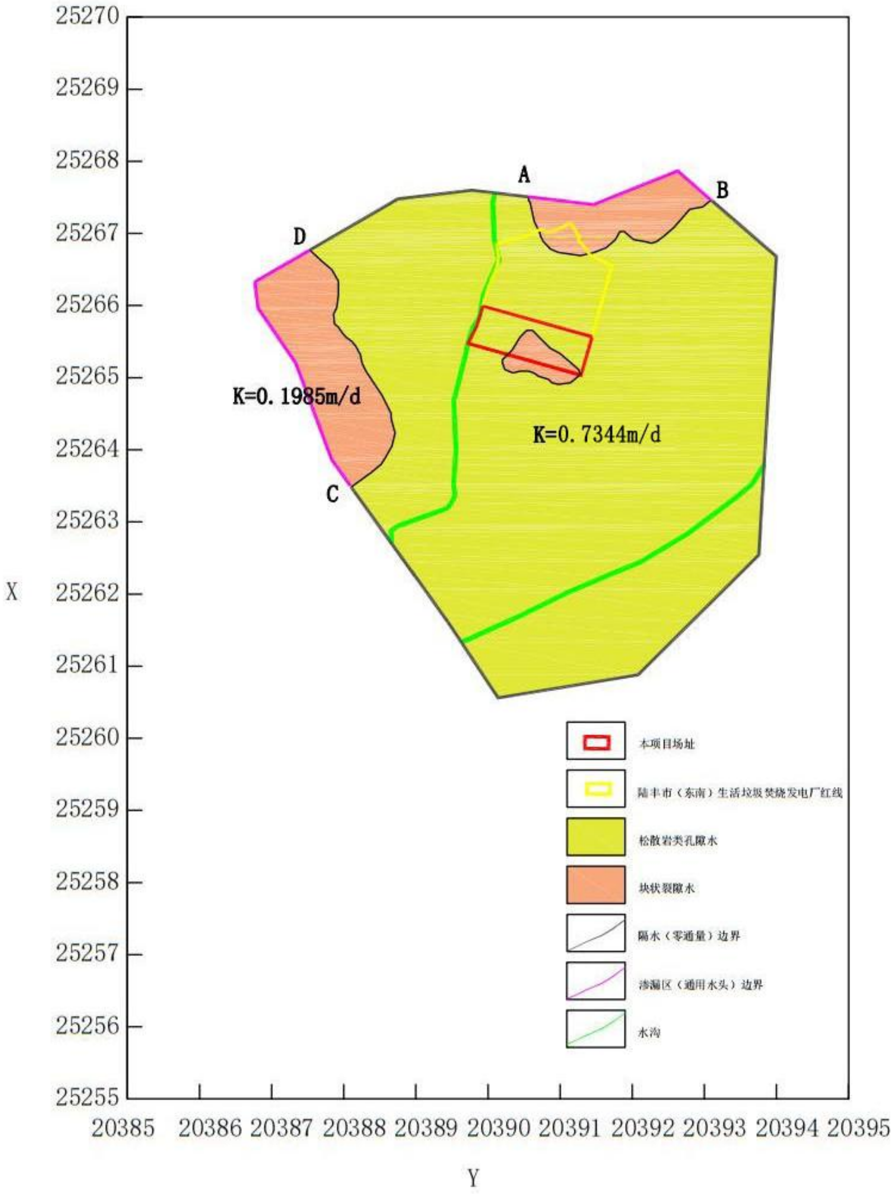


图 5.2.3-11 边界划分及水文地质参数图

（5）模型区网格剖分

本次地下水数值模拟对污染源附近进行网格加密，尺寸 3m，最终将整个模型剖分为 184 列，201 行，有效单元格 36984 个。

污染源附近外其他网格尺寸为 30m×30m，剖分结果如下图所示。

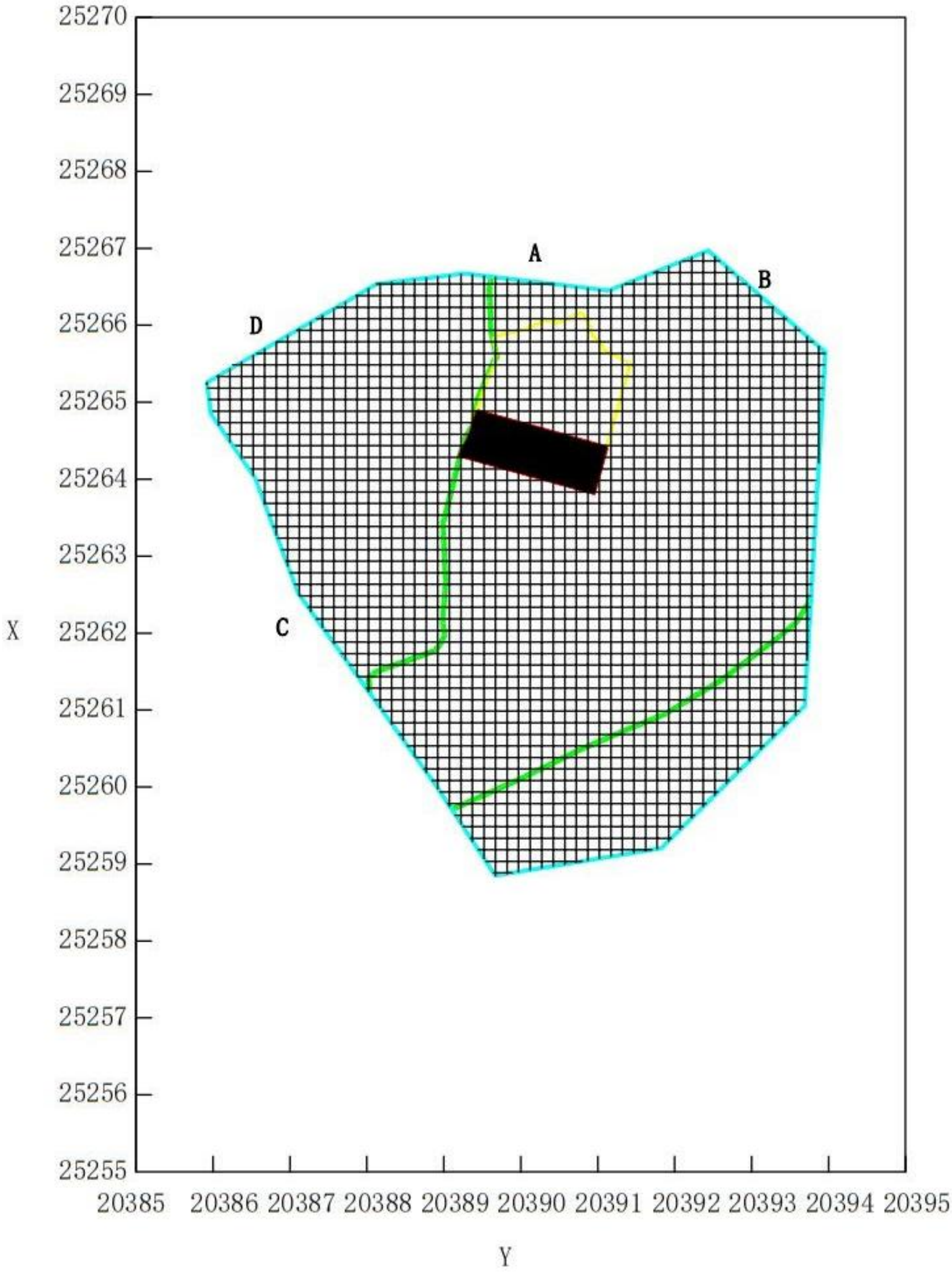


图 5.2.3-12 模拟流场与实测流场拟合图

（6）模型资料整理与参数确定

1）水文地质参数

含水层渗透系数根据沉积物岩性及沉积结构与渗透系数的经验关系确定；给水度根据岩性特征，按经验值给出，取值见图 5.2.3-11。

2）降雨入渗及系数

陆丰市全年年均降雨量为 2007.6mm，属广东省多雨区之一。降雨年际变化大，最高年（1961 年）降雨量达 3045mm；最少年（1963 年）仅有 942.2mm，比平均值少 52%；日最大降雨量为 402.5mm（2015-05-20），降雨量季节变化也明显，一般雨季开始于 3 月份，结束于 10 月中旬，长达 210 天左右。汛期 4～5 月，平均雨量 1730mm，占全年总量的 87%。根据项目区模型结构、水文地质参数、潜水蒸发等条件，利用地下水水流模型来模拟降雨入渗系数，经模型调试，确定降雨入渗系数为 2.2×10^{-6}cm/s。

本次污染物运移模拟仅考虑污染物的水动力弥散运移过程。纵向弥散系数取经验值 5m^2/d，横向弥散系数取 0.5m^2/d。

模拟流场与实测流场拟合图见图 5.2.3-12。

（7）源强分析

根据地下水环境影响识别内容，污染源位于淋溶液收集池和飞灰填埋场，收集池特征因子为 COD_{Mn}、氨氮、汞、镉、砷、总铬。填埋场淋溶液泄漏预测情景为：考虑按最不利情况下，防渗层失效破裂，且在持续泄漏 20 日后才发现破损位置进行修补。根据前文计算，最不利情况下，淋溶液产生量为 35.46m^3/d，算得渗漏量=35.46m^3/d×20d=709.2m^3，各污染物渗漏量计算结果如下表所示。

表 5.2.3-11 各污染物渗漏量计算结果

最不利情况淋溶液产生量（m^3/d）	持续时间（d）	渗漏量（m^3）	污染物	渗漏最大浓度（mg/L）	标准要求（mg/L）	渗漏总质量（g）
35.46	20	709.2	COD_{Mn}	0.339×30	≤3	7212.564
			氨氮	1.82	≤0.5	1290.744
			汞	1.29×10^{-3}	≤0.001	0.914868
			镉	2.5×10^{-3}	≤0.005	1.773
			砷	5×10^{-4}	≤0.01	0.3546
			总铬	4×10^{-2}	≤0.05	28.368
备注：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 CODcr，没有相应的标准限值，根据文献《入海河流 CODcr 与 COD_{Mn} 相关关系探究》（上海市海洋规划设计研究院），文献结果表明:5 条河流 CODcr 与 COD_{Mn} 比例系数的范围为 0.289~0.339；各河流 CODcr 与 COD_{Mn} 的线性和二次多项式均是正相关，且均是二次多项式关系略好于线性关系，故本次评价按耗氧量(COD_{Mn})为 0.339×CODcr 进行模拟预测。						

2、预测结果

经模型运行计算，COD_{Mn}、汞、镉、砷和总铬的浓度在每个时间点的浓度均未超过背景浓度或背景浓度检测线；氨氮的浓度在 1000 天后超过背景浓度（0.031mg/L），在 22 年后其最大浓度（0.031mg/L）仍然远低于标准浓度（0.5mg/L）。各污染物运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后平面污染物浓度结果详见图 5.2.3-13~24。

NH_3-N 在 1000 天末，10 年末和 22 年末水平向最大运移距离为 3.90m，7.40m 和 16.83m，NH_3-N 1000 天末，10 年末和 22 年末垂向上扩散至饱水带下为 0.20m，2.10m 和 3.2m。

表 5.2.3-12 非正常情况下各时间节点 NH_3-N 模拟运移结果

污染物	NH_3-N		
渗漏时间	1000 天	10 年	22 年
水平最大扩散范围（m）	3.90	7.40	16.83
垂向扩散至饱和带下距离（m）	0.20	1.60	3.20

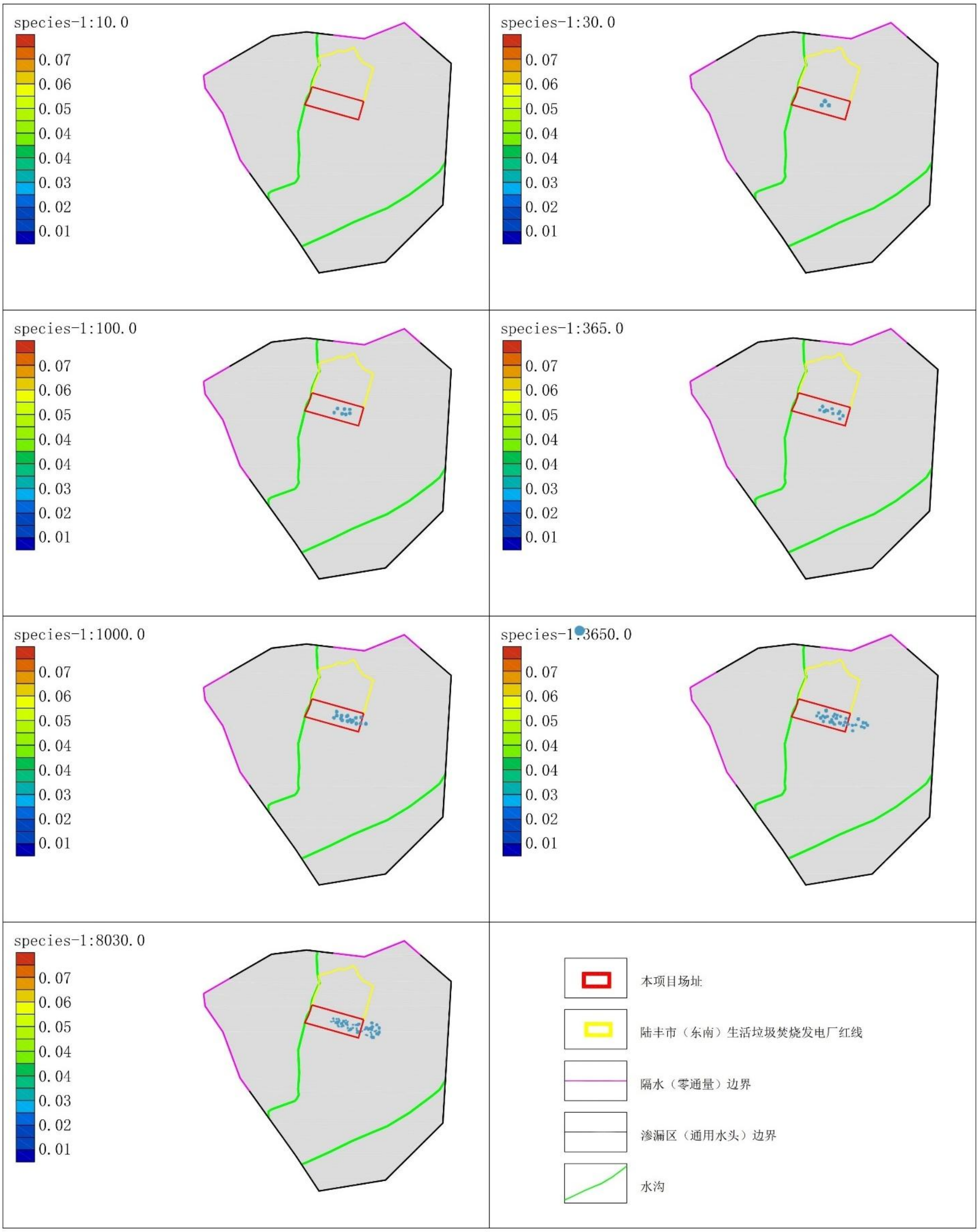


图 5.2.3-13 COD_{Mn}运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后平面污染物浓度结果

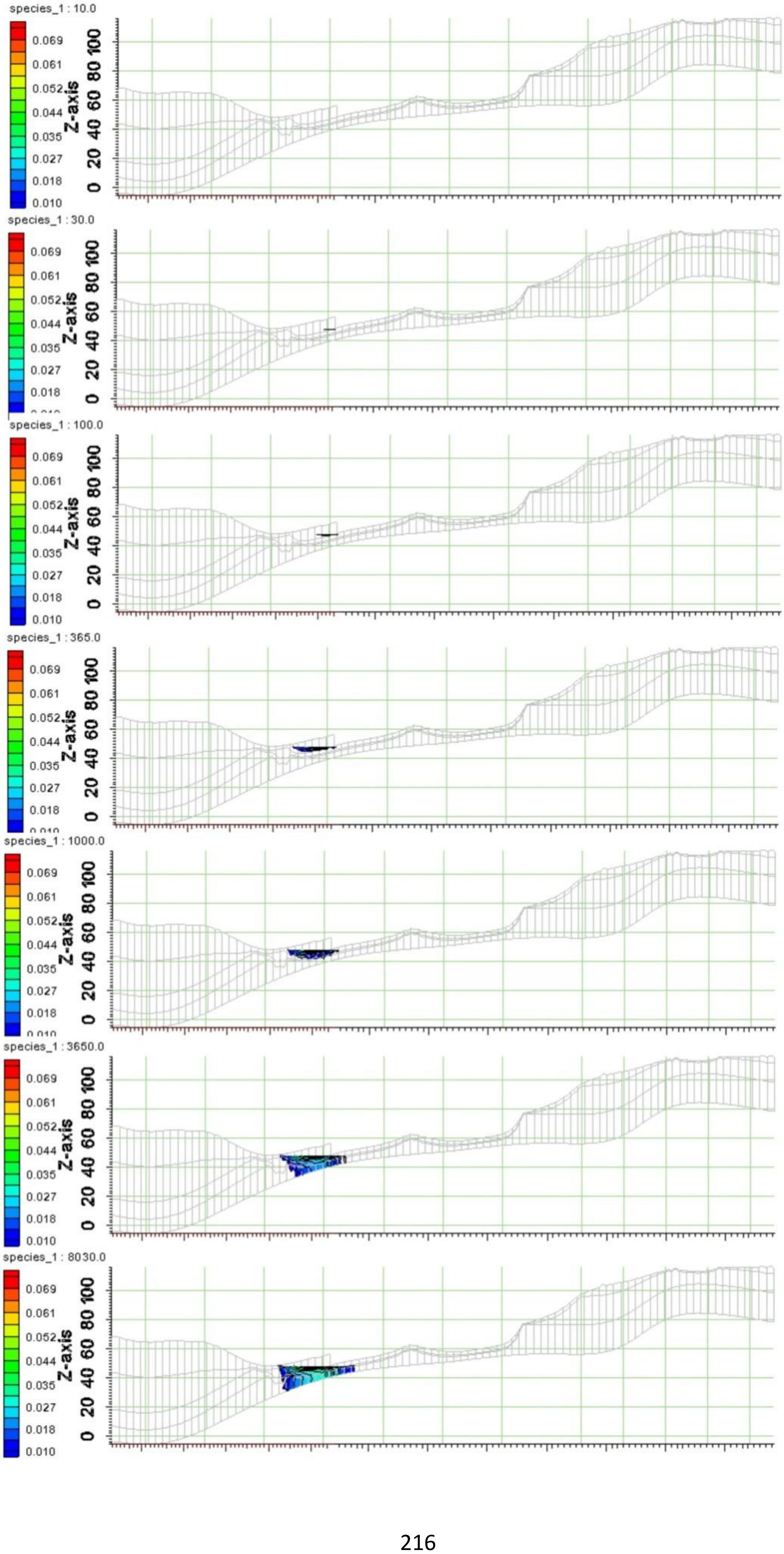

species_1 : 10.0
species_1 : 30.0
species_1 : 100.0
species_1 : 365.0
species_1 : 1000.0
species_1 : 3650.0
species_1 : 8030.0
0.069
0.061
0.052
0.044
0.035
0.027
0.018
0.010
Z-axis
0
20
40
60
80
100

图 5.2.3-14 COD_{Mn}运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后垂向污染物浓度结果

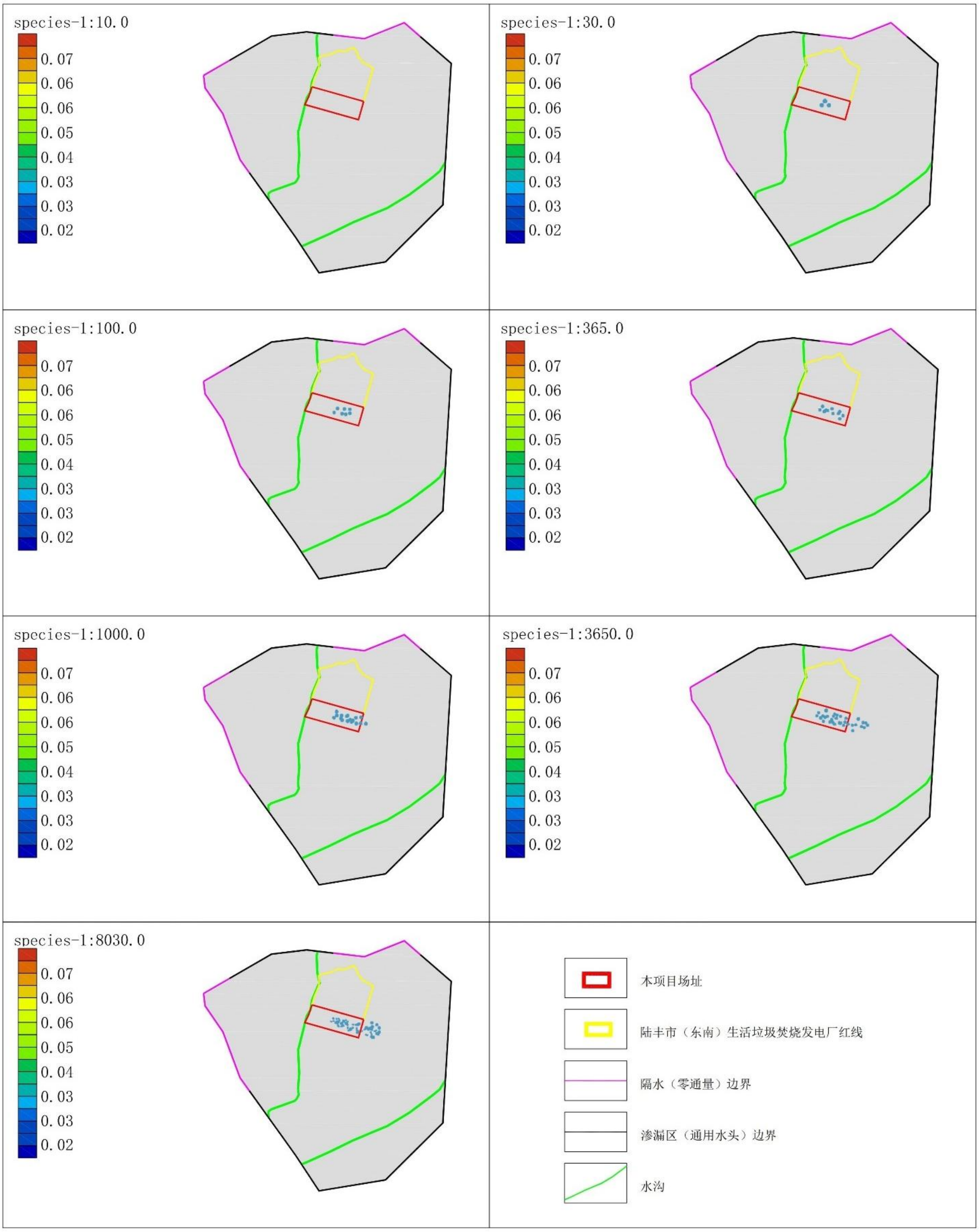


图 5.2.3-15 氨氮运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后平面污染物浓度结果

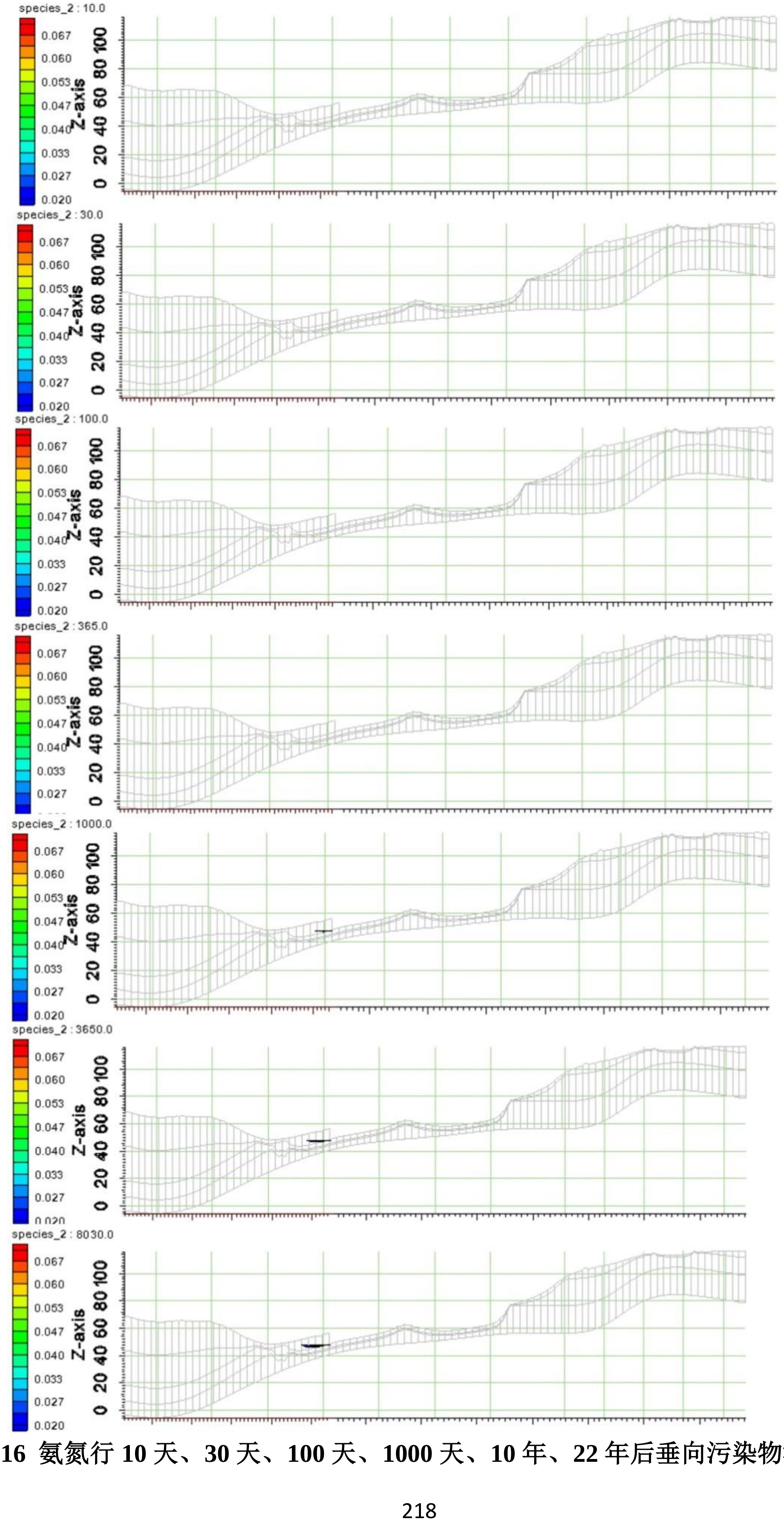


图 5.2.3-16 氨氮行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后垂向污染物浓度结果

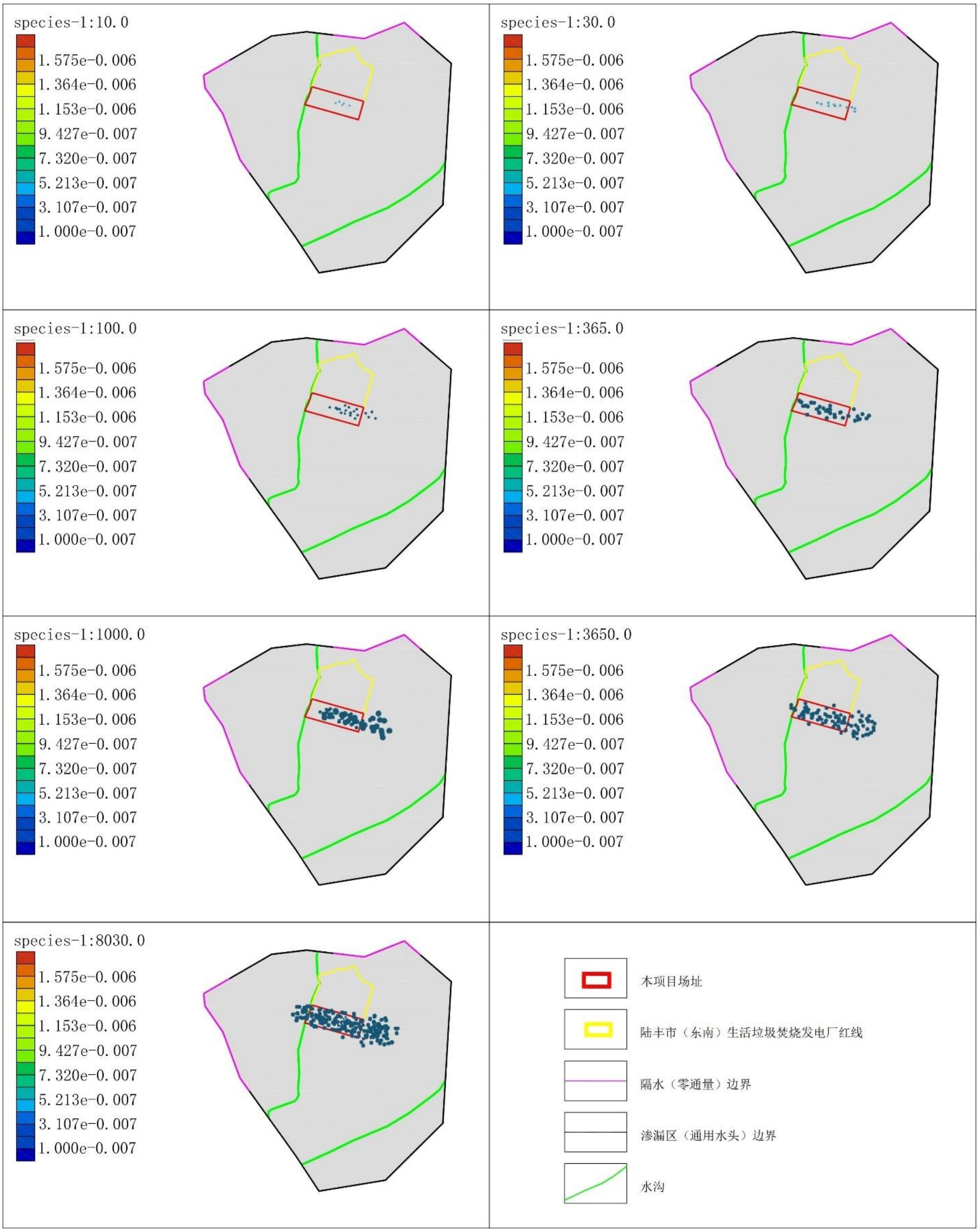


图 5.2.3-17 汞运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后平面污染物浓度结果

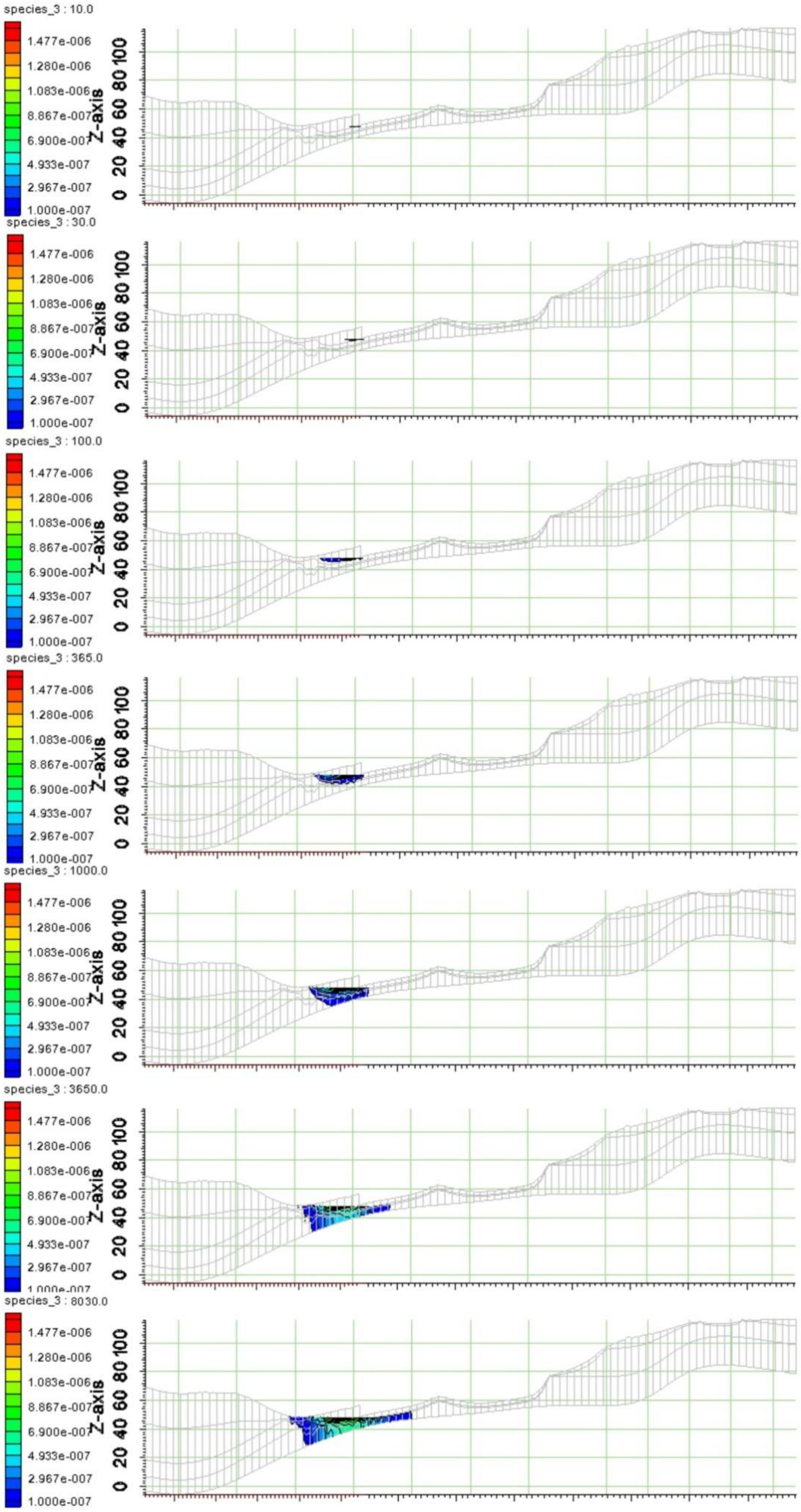


图 5.2.3-18 汞行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后垂向污染物浓度结果

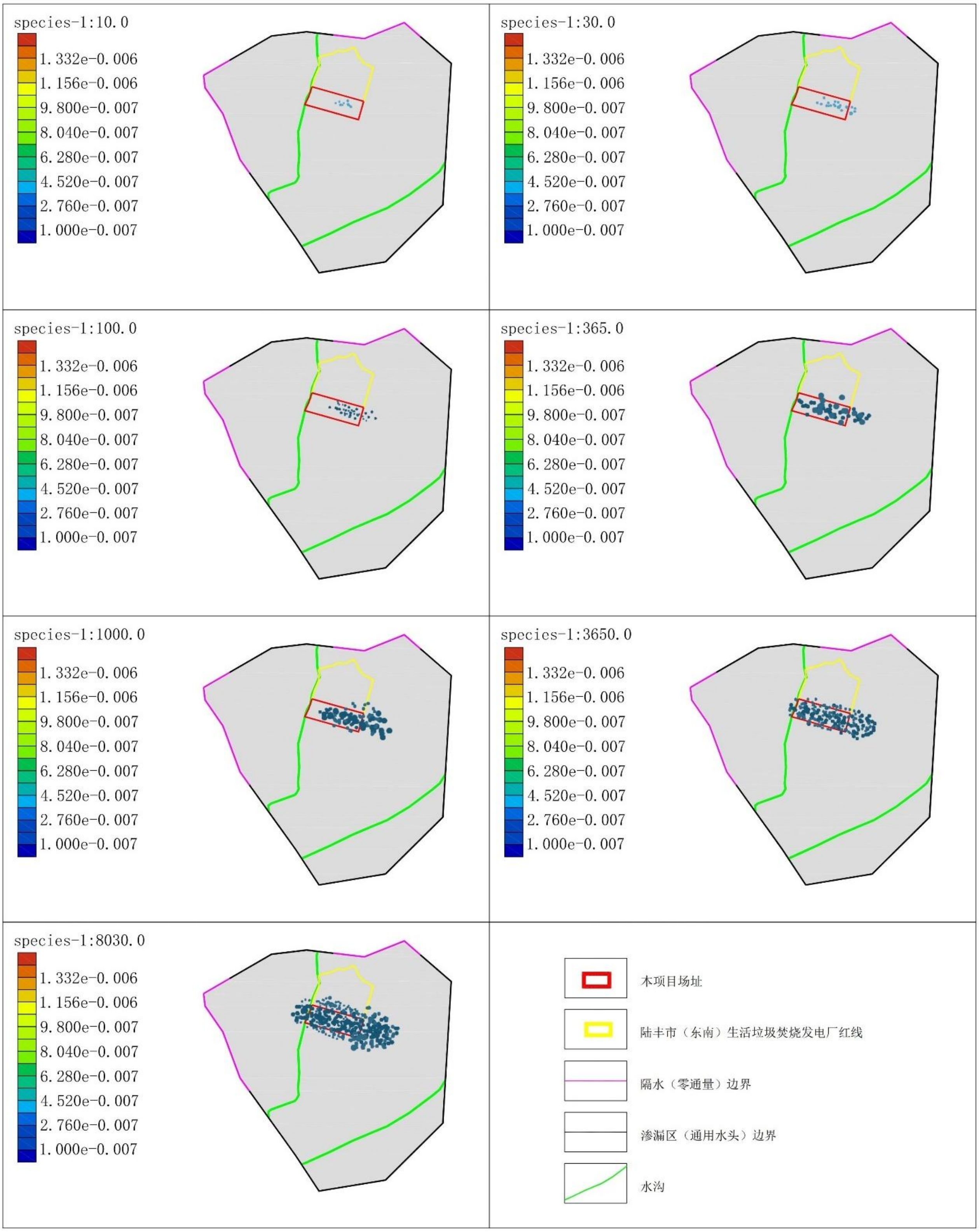


图 5.2.3-19 镉运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后平面污染物浓度结果

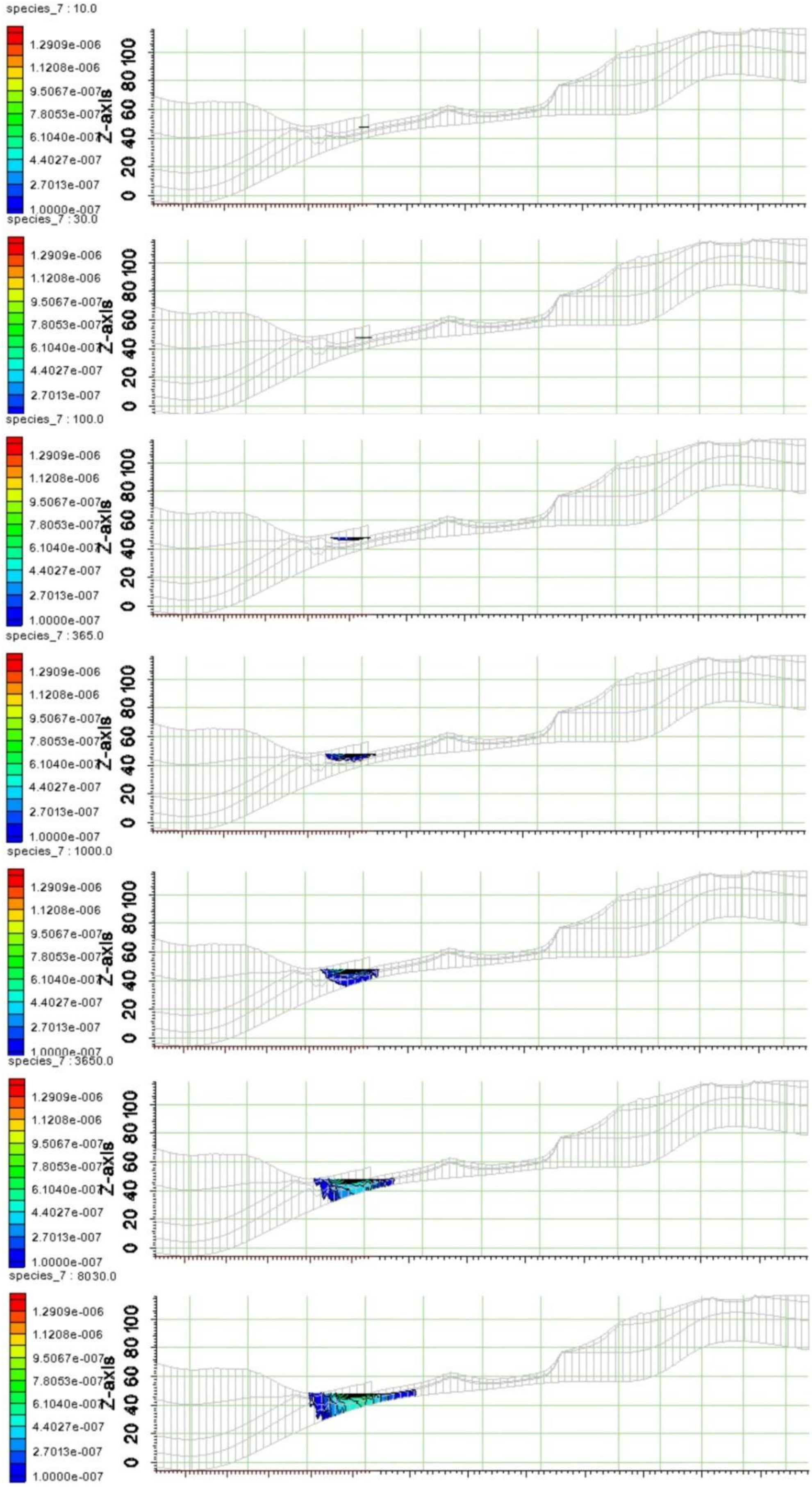


图 5.2.3-20 镉运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后垂向污染物浓度结果

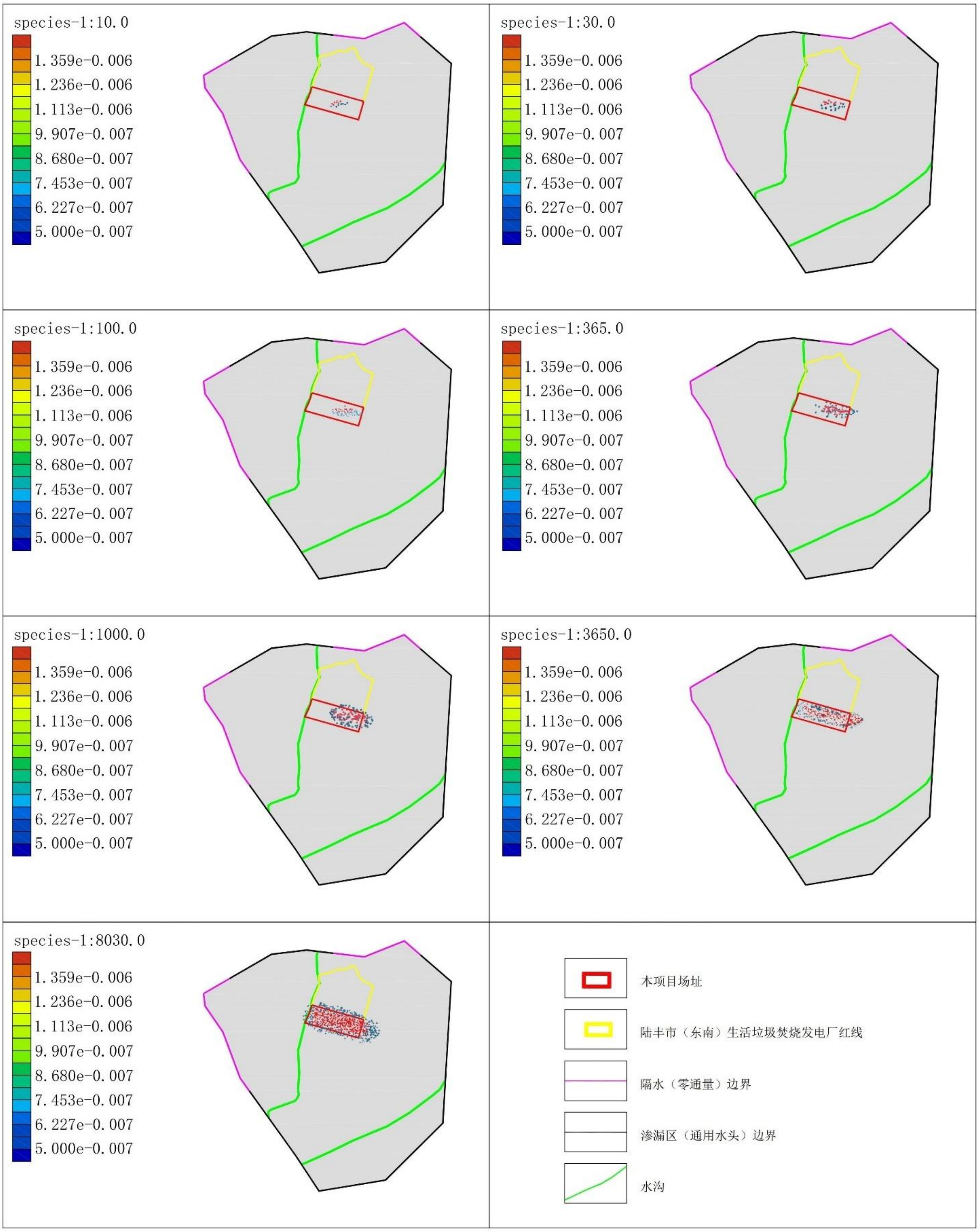


图 5.2.3-21 砷运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后平面污染物浓度结果

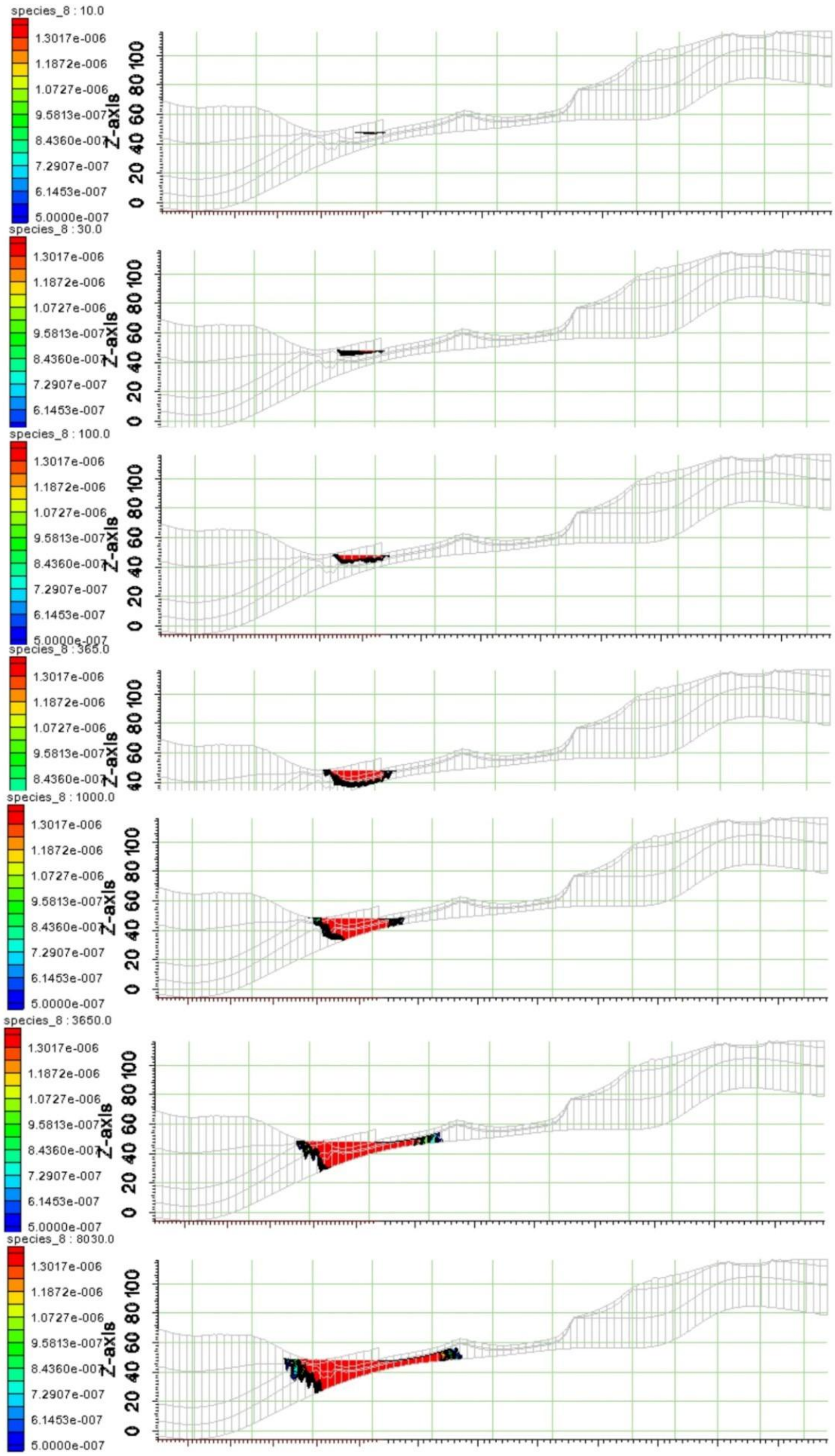


图 5.2.3-22 砷运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后垂向污染物浓度结果

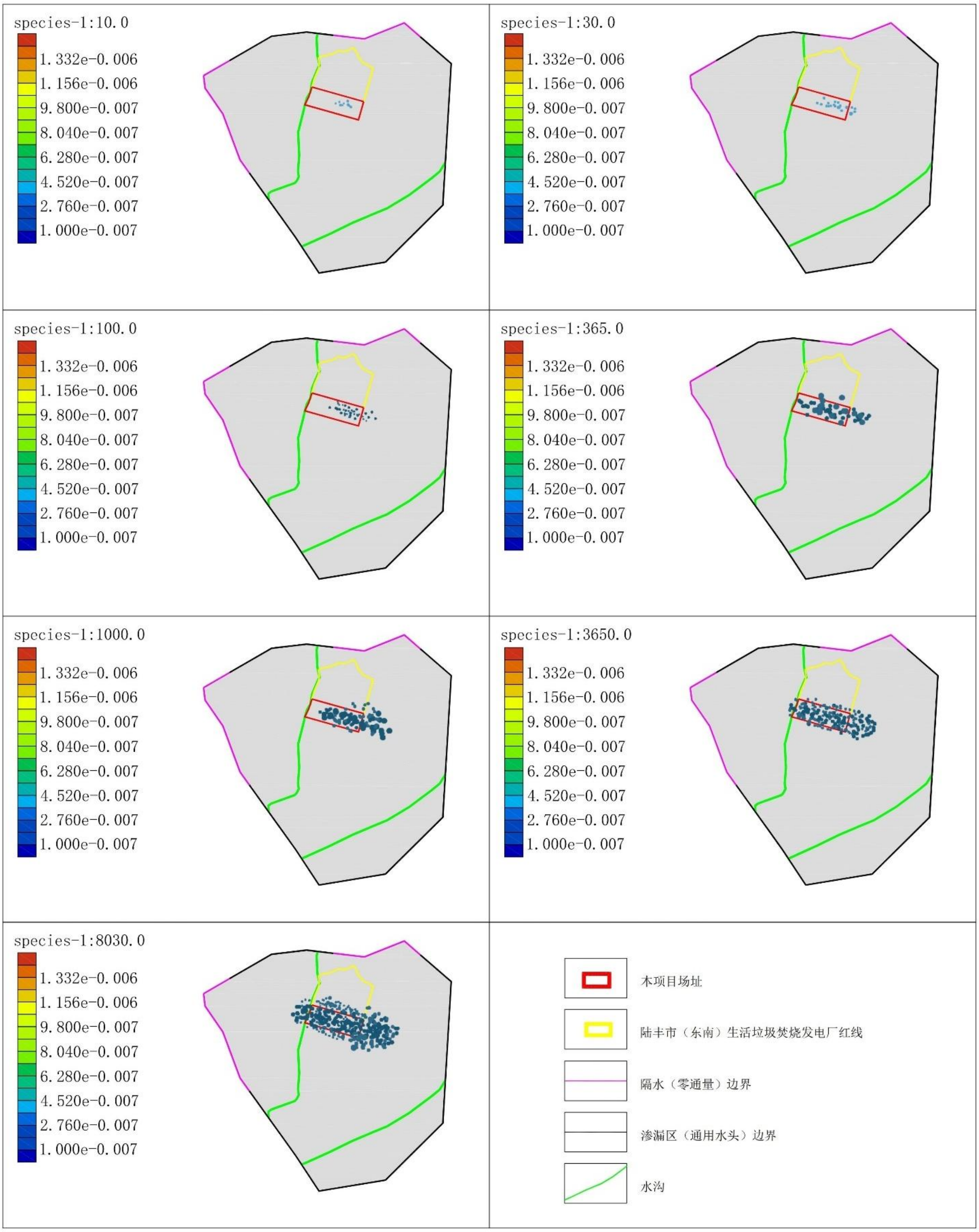


图 5.2.3-23 铬运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后平面污染物浓度结果

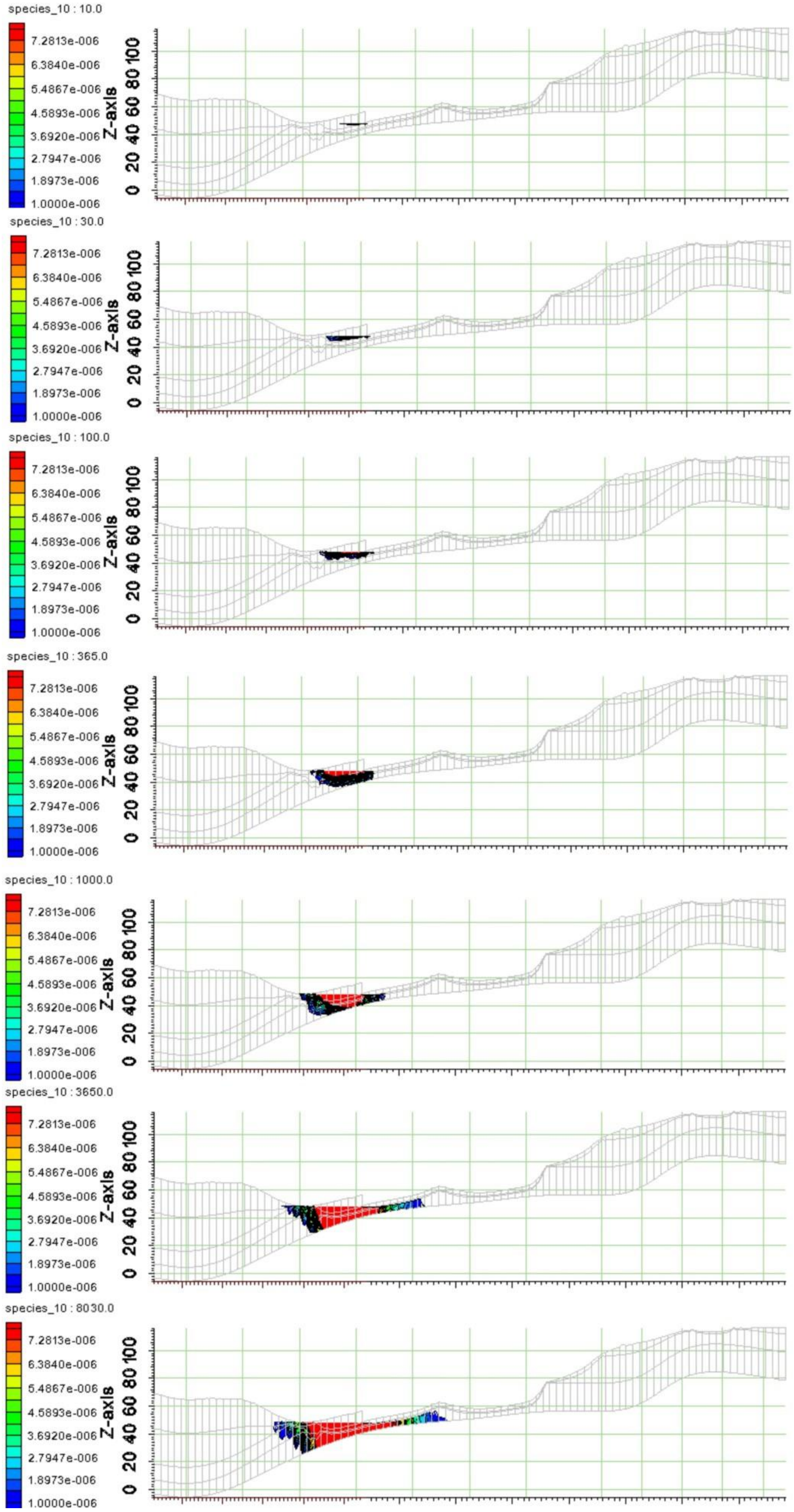


图 5.2.3-24 铬运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后垂向污染物浓度结果

3、预测结论

通过钻孔资料及水文地质资料，依据岩性可知，填埋场拟选址区，主要分布人工填土、粉质粘土、砾质粘性土、强风化花岗岩、中风化花岗岩等，渗透性弱，可以起到很好的阻隔作用，正常状况下，污水不会渗漏进入地下水环境。

此次模拟预测了填埋场在防渗设施在失效后的污染物运移情况。根据钻孔资料等对模拟区进行了含水层特征、地下水流趋势、地下水源汇项分析，建立了模拟区的水文地质概念模型、数学模型，应用 GMS 对模拟区进行了地下水流数值模拟和溶质运移模拟。选择 COD_{Mn}、氨氮、汞、镉、砷和总铬作为特征因子，模拟了污染物持续渗漏 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后，特征因子的水平和垂向影响范围。结果表明事故情景下，除 NH_3-N 外，其它特征污染物的浓度没有超过背景浓度，NH_3-N 的预测最大浓度为 0.031mg/L，小于标准浓度 0.5mg/L，符合地下水III类标准限值。

建议在污染装置下游设置地下水动态监测系统及大型抽水泵等处理措施，完善地下水应急响应方案，一旦监测到渗漏情况，及时进行抽水处理，使污染物扩散得到有效控制，将地下水污染风险及影响控制最低。

4、环境影响分析

（1）正常工况

按照本项目环评工程分析，并参照同类工程的运行情况，正常工况下填埋场采取防渗措施和淋溶液等污水的导排措施后，污水基本不会渗漏进入地下水，对地下水不会造成污染。

填埋场采用水平防渗方案，防渗结构设计双层复合衬里防渗结构。填埋场底部设置有地下水导排措施；填埋场内清污分流，客水通过导排系统直接排走；填埋场内部淋溶后收集到填埋场调节池，后全部提升至焚烧发电厂厂配套的污水处理站处理。因此，在正常工况下，基本不会对地下水环境产生影响。

（2）非正常工况

事故工况预测中，COD_{Mn}、氨氮、汞、镉、砷和总铬作为特征因子，模拟了污染物持续渗漏 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后，特征因子的水平和垂向影响范围。结果表明事故情景下，除 NH_3-N 外，其它特征污染物的浓度没有超过背景浓度，NH_3-N 的预测最大浓度为 0.031mg/L，小于标准浓度 0.5mg/L，符合地下水III类标准限值。

（3）服务期满后

根据建设方提供的资料，本工程服务期按 22 年计，服务期满后，填埋场堆满按相关环保

要求封场后，不会对场区填埋场地下水环境产生明显影响。

5、地下水环境影响评价结论

项目场区所在处地下水埋深浅，包气带的天然防渗性较弱。潜水含水层透水性较差，径流缓慢，事故工况下污染影响范围相对较小，在建设中作好地下水环境污染防控工程措施，运营过程做到定期检修维护和地下水跟踪监测及环境应急措施。本项目的建设对地下水环境环境影响是可接受的。

5.2.4 声环境影响预测与评价

5.2.4.1 预测噪声源强

本项目噪声源主要为挖掘机、运输车等作业设备噪声，其噪声级为75~85dB（A）；淋溶液抽排井、地下水抽排井等泵类，其噪声级为75dB（A），泵类均设置在地下，可以削减噪声约30dB(A)左右。主要噪声源见下表。

表 5.2.4-1 项目噪声源情况一览表

序号	类型	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	填埋设备	压实机	/	154	44	25	80/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
2		推土机	/	199	26	25	80/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
3		装载机	/	191	38	25	85/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
4		洒水车	/	250	20	25	70/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
5		自卸车1	8t 载重平板自卸车	252	25	25	70/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
6		自卸车2	8t 载重平板自卸车	243	9	25	70/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
7		挖掘机	/	228	20	25	85/5	绿化隔声、选用低噪声设备	昼间
8	收集池浮动盖覆盖膜雨水抽排	移动式潜污泵1	QX 6-18-0.75,Q=6m³/h,H=18m,0.75Kw	331	27	14	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
9		移动式潜污泵2	QX 6-18-0.75,Q=6m³/h,H=18m,0.75Kw	318	37	14	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
10	淋溶液导排系统	潜污泵1	潜污泵，304 不锈钢，50-15-15-2.0，Q=15m³/h，h=15m，N=2.0Kw	339	-28	11.3	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
11		潜污泵2	潜污泵，304 不锈钢，50-15-15-2.0，Q=15m³/h，h=15m，N=2.1Kw	55	49	10.7	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
12		出水泵	型号 50WQ15-25-3，Q=15m³/h，h=25m，N=3.0Kw	314	38	12	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天

序号	类型	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）		
13	地下水导排系统	潜污泵3	潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，$Q=15m^3/h$，h=15m，N=2.0Kw	336	-29	11.9	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
14		潜污泵4	潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，$Q=15m^3/h$，h=15m，N=2.0Kw	57	51	9.5	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天
15		潜污泵5	潜污泵，碳钢，50-15-15-2.0，$Q=15m^3/h$，h=15m，N=2.0Kw	329	24	10.1	45/5	地下设置、绿化隔声、选用低噪声设备	全天

5.2.4.2 评价标准与评价量

（1）评价标准

本项目厂界外声环境属于2类声环境功能区，故厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，厂界夜间频发噪声的最大声级不得高于10dB(A)、夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)。

（2）评价量

1）厂界达标评价：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），工业企业厂界噪声评价量为昼间等效连续A声级、夜间等效连续A声级，夜间频发、偶发噪声的评价量为最大A声级。本工程设备运行过程中不会产生夜间频发、偶发噪声，因此，本次厂界达标评价量选取昼间等效连续A声级、夜间等效连续A声级。

由于本项目位于陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内，本项目北面场界与焚烧项目共用厂界，故本次评价仅对项目东、南、西面厂界噪声进行达标评价。

2）声环境敏感目标达标评价：本项目声环境评价范围内（即厂界外200m范围）无声环境保护目标，故不开展声环境敏感目标处声环境质量达标评价。

5.2.4.3 预测模式

结合项目噪声源的特征及排放特点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，本次预测评价采用附录B典型行业噪声预测模型中“B.1工业噪声预测计算模型”进行计算。

1）项目噪声源为室外声源，室外声源在预测点产生的声级计算模型如下：

对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减，如果声源处于半自由声场，且已知声源的倍频带声功率级（Lw），将声源的倍频声功率级换算成倍频带声压级计算公式为：

$$L_p(r)=L_w-20\lg(r)-8$$

式中：

L_p（r）—预测点处声压级，dB；

L_W—由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r—预测点距声源的距离。

2）建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（Leqg）计算公式

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

3）预测点的预测等效声级（Leq）计算公式

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

式中：

L_{eq}—预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}—预测点的背景噪声值，dB。

5.2.4.4 预测结果与分析

预测结果详见下表：

表 5.2.4-2 厂界噪声预测结果与达标分析

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">厂界线</th><th rowspan="2">厂界外声环境功能区划</th><th colspan="2">噪声标准（dB(A)）</th><th colspan="2">厂界最大噪声贡献值（dB(A)）</th><th rowspan="2">达标情况</th></tr>
<tr><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr>
<tr><td>1</td><td>东厂界</td><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td><td>53.74</td><td>26.56</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>2</td><td>南厂界</td><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td><td>59.86</td><td>22.78</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>3</td><td>西厂界</td><td>2 类</td><td>65</td><td>55</td><td>53.88</td><td>28.21</td><td>达标</td></tr>
</table>

根据上述声环境影响预测结果，项目建成后厂界噪声昼夜间声环境预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。项目声环境评价范围内无声环境敏感点分布，距离最近居民点凤仪村为 640m，建设单位在完善隔声、减震、消声减噪措施的前提下，本项目运营期噪声对周边声环境影响是可以接受的。

5.2.4.5 结论

本项目主要噪声污染源为挖掘机、运输车等作业设备噪声和辅助设备如泵类运行产生的噪声，噪声控制拟从声源、传播途径进行综合治理，选用低噪声的设备，做好对设备的消音减振处理，泵类均设置在地下隔声，另填埋场四周设置有一定宽度的绿化隔离带，能起到进一步削减噪声的作用。

经预测，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应要求，即本项目的建设运营不会对周围声环境造成明显的影响。

表 5.4-5 声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="6">一级☐　　二级 ☑　　三级☐</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200m ☑　　大于 200m ☐　　小于 200m ☐</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级 ☑　　最大 A 声级 ☐　　计权等效连续感觉噪声级 ☐</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准 ☑　　地方标准 ☐　　国外标准 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区☐</td><td>1 类区☐</td><td>2 类区 ☑</td><td>3 类区☐</td><td>4a 类区☐</td><td>4b 类区☐</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="6">初期 ☐　　近期 ☑　　中期 ☐　　远期 ☐</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法 ☑　　现场实测加模型计算法☐　　收集资料 ☐</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标百分比</td><td colspan="4">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测 ☐　　已有资料 ☑　　研究成果 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="6">导则推荐模型 ☑　　其他 ☐__________</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200m ☑　　大于 200m ☐　　小于 200m ☐</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级 ☑　　最大 A 声级 ☐　　计权等效连续感觉噪声级 ☐</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目				
	厂界噪声贡献值	达标 ☑		不达标 ☐		
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐		不达标 ☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☑	固定位置监测☐	自动监测☐	手动监测 ☑	无监测☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）		监测点位数（）		无监测 ☑
评价结论	环境影响	可行 ☑		不可行 ☐		
注：“☐”为勾选项，可√；“（　　）”为内容填写项。						

5.2.5　土壤环境影响分析与评价

5.2.5.1　项目周边用地类型调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），二级评价评价范围为项目占地范围内及占地范围外 200m 范围内。

根据项目周边土地利用现状情况，详见下图，可以看出影响范围内用地类型主要以耕地为主。该范围内的主要土壤敏感目标为耕地（农用地）。

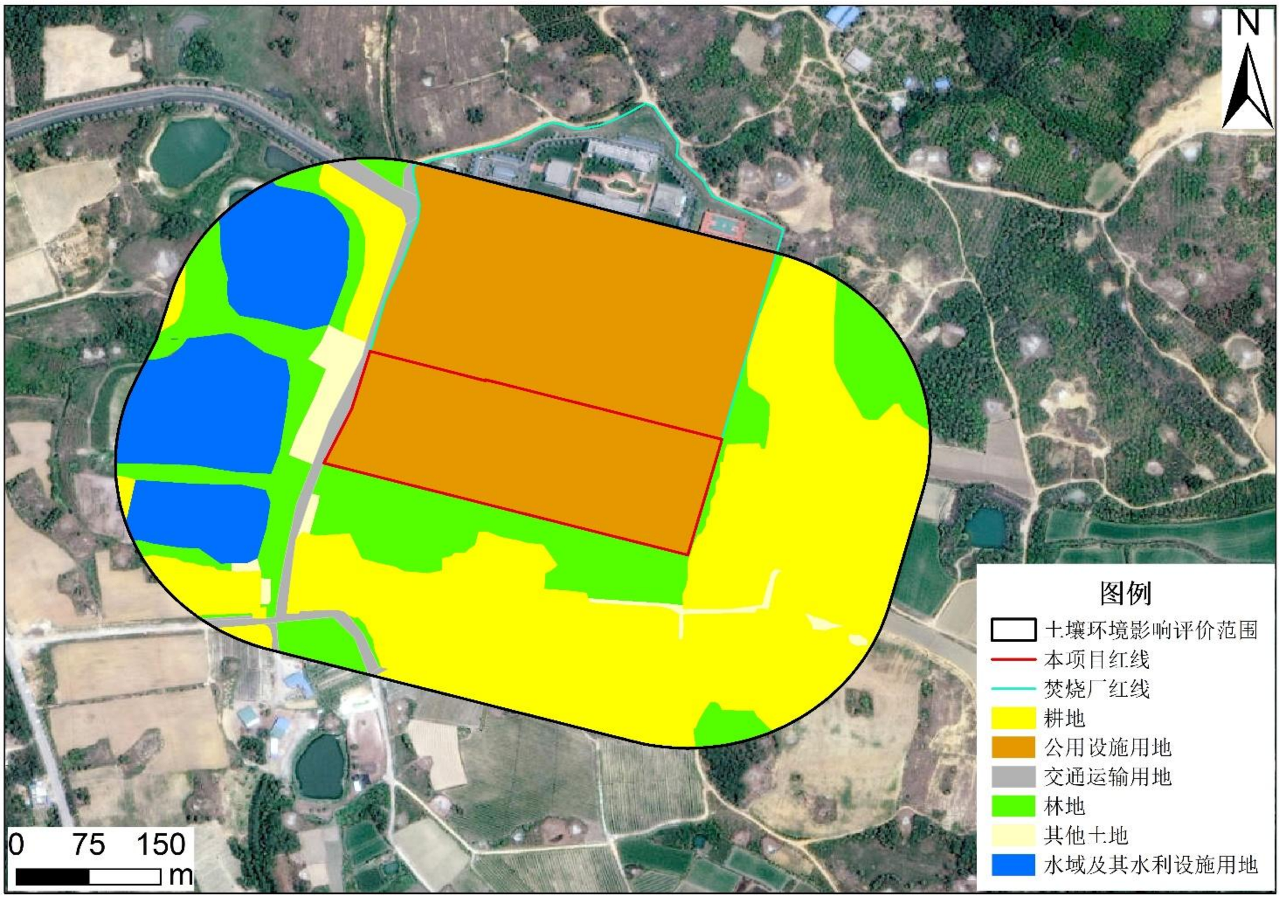


图 5.2.5-1 项目周边土地利用现状图

5.2.5.2 环境影响类型、途径及影响因子识别

土壤环境的影响途径包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗。本项目属污染影响型项目，按施工期、运营期、服务期满后分别识别其影响类型和影响途径。

施工期：施工期的废水主要有施工废水和施工人员生活污水。施工现场不设生活营地，施工人员生活污水依托就近民宿的污水设施解决；工程施工废水包括施工机械冷却水及冲洗水、混凝土浇筑、养护、冲洗水等，这部分废水含有一定量的油污和泥沙，在施工现场建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，使施工废水经处理达标后回用于场地抑尘等，不会对土壤造成明显影响。

运营期、服务期满后：本项目废气污染物主要粉尘，基本不会对土壤造成严重的累积影响，因此本次评价不考虑大气污染物沉降影响；项目填埋库区四周设置围坝、淋溶液收集及输送管道均地埋设置，不会对周边土壤产生地表漫流影响；若填埋场库底的防渗层老化破损，防渗性能降低发生渗漏；淋溶液收集、输送系统发生泄漏事故，导致淋溶液污染物下渗会对地下土壤产生下渗影响。

本项目对土壤环境的影响途径及因子识别见下表。

表 5.2.5-1 本项目土壤环境影响途径表

工况	不同时段	影响途径			
		大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
正常工况	建设期	无	无	无	无
	运营期	无	无	无	无
	服务期满	无	无	无	无
事故工况	建设期	无	无	无	无
	运营期	无	无	√	无
	服务期满	无	无	√	无

5.2.5.3 垂直下渗途径对土壤环境影响预测

（1）预测情景设置

根据项目丰水期补充地下水水位监测情况，占地范围 D2 测点、D14 测点水位高程为 13.3 米、13.7 米 ，项目填埋场库底标高为 15 米，淋溶液收集池池底标高为 12 米，底部已涉及含水层。设置预测情景为填埋场防渗层老化破损导致淋溶液污染物下渗。

（2）预测因子选取

淋溶液主要的危害性污染因子为重金属因子，结合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB36600-2018）对重金属因子的管控要求，选取总汞、镉、总铬、铬（六价）、总砷、总铅等六项因子作为本项目土壤预测因子。

（3）预测模型选取

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本评价选用导则附录E的预测方法二对土壤环境的影响深度进行分析。具体公式如下：

a）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

b）初始条件

$$c(z,t)=0\quad t=0,\ L\le z<0$$

c）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0\quad t>0,\ z=0$$

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\le t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0\qquad t>0,z=L$$

（4）参数设定

预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

主要预测参数如下表所示。

表 5.2.5-2 土壤环境影响预测相关参数

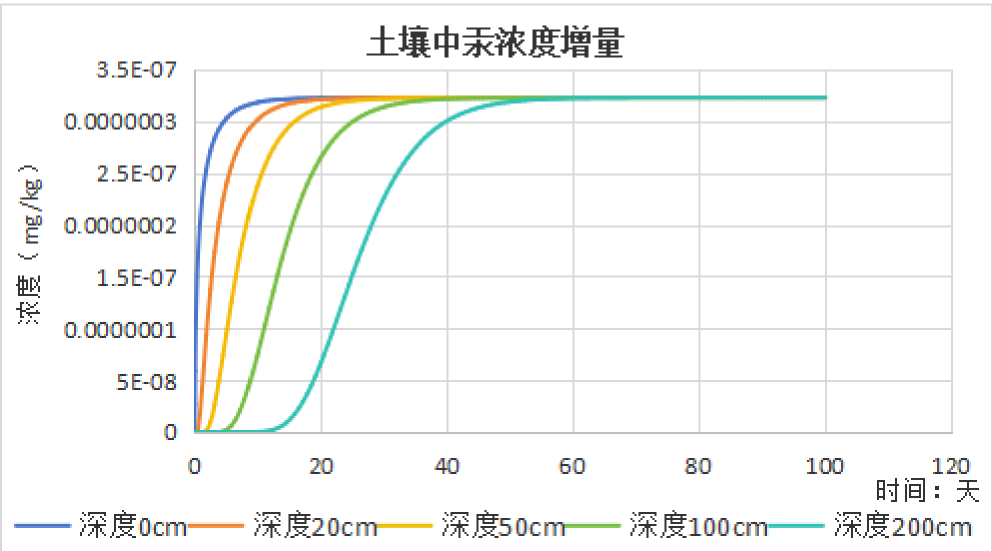
预测因子	预测天数（天）	泄漏浓度（mg/mL）	预测土壤厚度（cm）	地下水水位（cm）	地下水埋深（相对库底）（cm）	渗漏量（cm/d）
汞	100	0.00000129	200	1330	170	2.7997
砷	100	0.0000005	200	1330	170	2.7997
镉	100	0.0000025	200	1330	170	2.7997
铅	100	0.000035	200	1330	170	2.7997
六价铬	100	0.00003	200	1330	170	2.7997
备注：①地下水位选取地下水 D2 测点丰水期水位； ②土壤分层按照水文地质勘察钻孔 ZK3 地质柱状图确定填埋场库底至以下 2m 土壤为粉质黏土； ③泄漏量按地下水预测章节中的泄漏量转化为降雨量÷泄漏面积（填埋场占地面积 25330.97m^2）所得。						

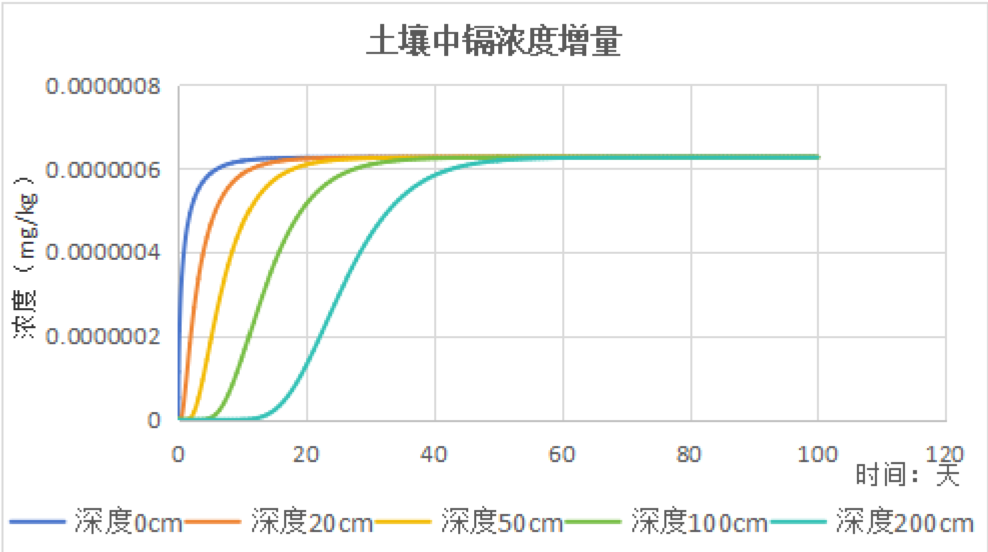
（5）目标土层剖分及观测点布置

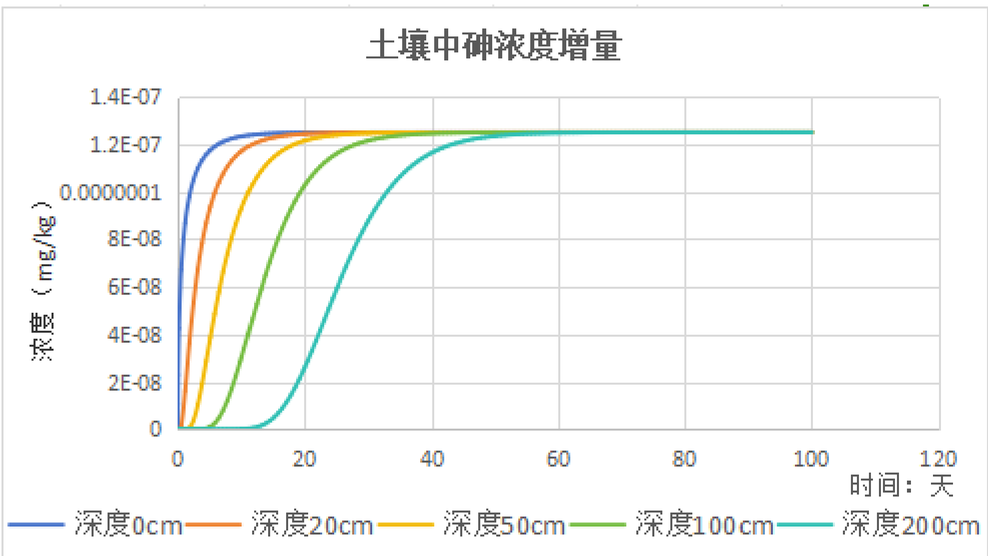
在 HYDRUS-1D 的 SoilProfile-GraphicalEditor 模块中对包气带土层进行设定，将整个包气带剖面划分为 200 层，每层 1cm，总厚度为 2m。在预测目标层布置 5 个观察点，观察点距模型顶端距离分别为 0cm、20cm、50cm、100cm、200cm。

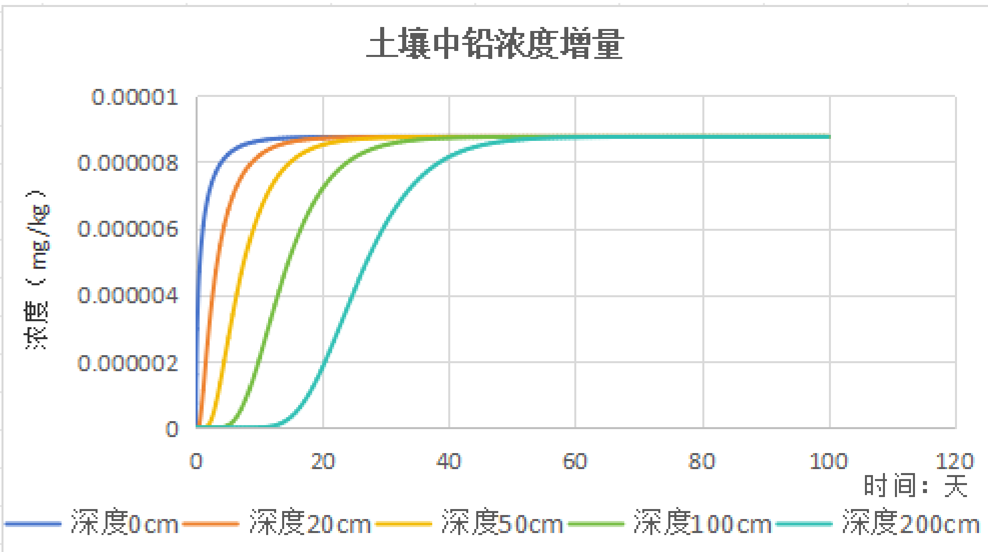
（6）预测结果及评价

具体预测结果见图 5.2.5-2 和表 5.2.5-2~3。




土壤中镉浓度增量
0.0000008
0.0000006
0.0000004
0.0000002
0
浓度（mg/kg）
0
20
40
60
80
100
120
时间：天
深度0cm
深度20cm
深度50cm
深度100cm
深度200cm


土壤中砷浓度增量
1.4E-07
1.2E-07
0.0000001
8E-08
6E-08
4E-08
2E-08
0
浓度（mg/kg）
0
20
40
60
80
100
120
时间：天
深度0cm
深度20cm
深度50cm
深度100cm
深度200cm


土壤中铅浓度增量
0.00001
0.000008
0.000006
0.000004
0.000002
0
浓度（mg/kg）
0
20
40
60
80
100
120
时间：天
深度0cm
深度20cm
深度50cm
深度100cm
深度200cm

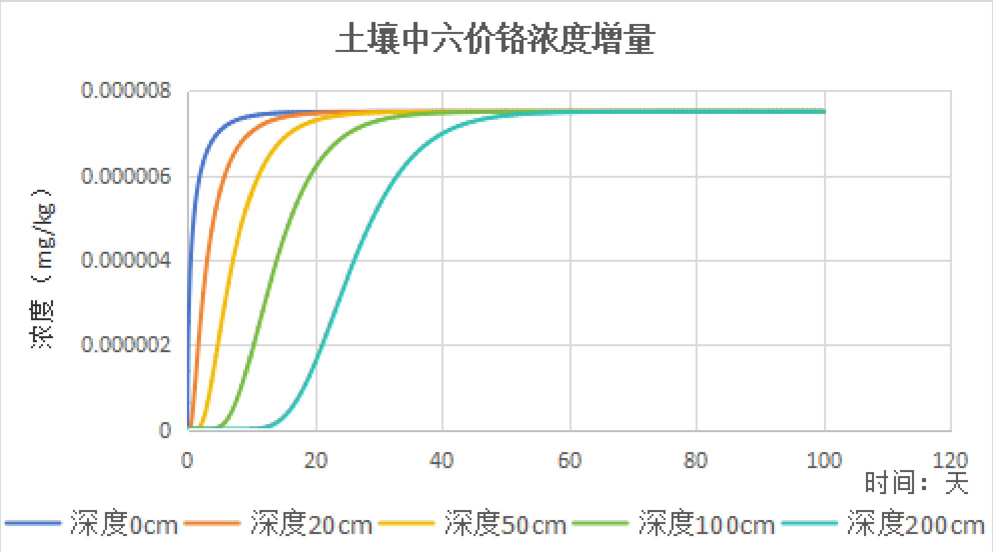


图 5.2.5-2 土壤预测各污染物浓度增量图

各观测点处土壤中污染物浓度为预测的最大增量与现状值的叠加情况如下表。

表 5.2.5-3 土壤环境影响预测结果（垂直入渗）（单位：mg/kg）

项目		深度 0cm	深度 20cm	深度 50cm	深度 100cm	深度 200cm
汞	贡献值	3.23E-07	3.23E-07	3.23E-07	3.23E-07	3.23E-07
	现状监测最大值	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
	叠加值	0.37000	0.37000	0.37000	0.37000	0.37000
	标准值	38	38	38	38	38
镉	贡献值	6.26E-07	6.26E-07	6.26E-07	6.26E-07	6.26E-07
	现状监测最大值	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
	叠加值	0.82000	0.82000	0.82000	0.82000	0.82000
	标准值	65	65	65	65	65
砷	贡献值	1.25E-07	1.25E-07	1.25E-07	1.25E-07	1.25E-07
	现状监测最大值	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29
	叠加值	6.29000	6.29000	6.29000	6.29000	6.29000
	标准值	60	60	60	60	60
铅	贡献值	8.76E-06	8.76E-06	8.76E-06	8.76E-06	8.76E-06
	现状监测最大值	32.86	32.86	32.86	32.86	32.86
	叠加值	32.86001	32.86001	32.86001	32.86001	32.86001
	标准值	800	800	800	800	800
六价铬	贡献值	7.51E-06	7.51E-06	7.51E-06	7.51E-06	7.51E-06
	现状监测最大值	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
	叠加值	0.25001	0.25001	0.25001	0.25001	0.25001
	标准值	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7

根据预测结果，填埋场库底的防渗衬层破损导致淋溶液泄漏会对土壤环境造成一定的影响，但各污染因子贡献值叠加背景浓度后仍满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，影响程度较低。建议建设单位应定期对填埋场防渗层及淋滤液收集系统进行检查与维护，以杜绝出现防渗层破坏出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

5.2.5.4 土壤环境影响分析小结

根据土壤环境现状的监测结果可知，厂区土壤相应满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。根据本次土壤垂直下渗预测结果可知，填埋场库底的防渗衬层破损预测情景会对土壤环境造成一定的影响，但周边土壤环境仍可满足标准要求，影响程度较低。此外，建设单位运营期加强填埋场防渗衬层及淋溶液收集系统的维护及管理；严格落实地面分区防渗措施；定期开展地下水、土壤的跟踪监测，排除事故风险隐患。由此可见，严格落实相应预防措施后，本项目运营期对土壤环境造成的累积影响有限，对土壤环境的影响可接受。

表 5.2.5-4 土壤环境影响自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型√；生态影响型□；两种兼有型□</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>图 5.2.5-1</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">总占地面积约 43704.70m^2（4.37hm^2）</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（）、方位（）、距离（）</td><td>表 2.5-1</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">/</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">/</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="6">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>理化性质</td><td colspan="4">见现状监测部分</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">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td>详见表 4.6.2-1</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">pH、基本项目、铊、锑、锰、钛、钴、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英类、土壤理化性质</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">基本项目、锑、钴、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英类、土壤理化性质</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618√；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">各评价因子均满足相应标准要求</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">总汞、镉、总铬、铬（六价）、总砷、总铅等六项因子</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（项目周边 200m）
影响程度（较小，可接受）</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="5">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="3">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="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td colspan="2">pH、建设用地 45 项基本项目、二噁英类</td><td>5 年一次（淋溶液收集池附近、柱状土壤 6m）</td></tr>
<tr><td colspan="2">pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类</td><td>5 年一次（地下水导排出口处农田、柱状土壤 3m）</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">跟踪监测全部因子</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">建设项目对土壤环境影响可以接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">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。</td></tr>
</table>

5.2.6 生态环境影响分析与评价

5.2.6.1 生态环境现状

本项目选址陆丰市南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内南侧空地，整个厂区为工厂区生态系统，项目红线内现主要分布杂草及灌丛植物，无原始植被和国家珍稀野生保护动植物分布，项目建设不会对所在区域生态环境产生明显影响。

表 6.7-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□； 自然保护区□； 自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□ ( ) 生境□ ( ) 生物群落□ ( ) 生态系统□ ( ) 生物多样性□ ( ) 生态敏感区□ ( ) 自然景观□ ( ) 自然遗迹□ ( ) 其他□ ( )
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析 ☑
评价范围		陆域面积：(0.0437047) km^2 ；水域面积：( ) km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☑ ；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落 ☑；土地利用 ☑；生态系统 ☑；生物多样性 ☑；重要物种 ☑；生态敏感区□；生物入侵风险□； 其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无 ☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行 ☑；不可行□
注： “□” 为勾选项 ，可 √ ；“( )” 为内容填写项。		

5.3 封场后环境影响分析

本项目封场后将进行终场覆盖和植被恢复，封场后填埋场范围内自然水基本被隔绝进入堆体，虽然由于工程等原因仍会有少量地表水可进入堆体，淋溶液将主要来自填埋场内。填埋场封场后仍保持地下水导排系统、淋溶液导排系统及淋溶液处理系统的正常运转。填埋场封场后，厂区无运输车辆及填埋作业，因此封场后无扬尘废气产生。封场后主要污染源为淋溶液、淋溶液收集池废气、噪声。

5.3.1 封场后废气环境影响评价

封场后进行终场覆盖，项目基本不会产生扬尘废气，对周围环境产生的影响不大。

5.3.2 封场后废水环境影响评价

填埋场还会继续产生淋溶液，淋溶液导排系统、淋溶液收集池及地下水导排系统继续运行，淋溶液进入收集池，仍由陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理。总体上，封场后淋溶液的产生量、产生浓度将逐渐下降。本项目淋溶液在达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 中的规定浓度限值要求之前，还需继续处理。地下水导排系统继续运行，以确保地下水不会上涌进入填埋库区。因此，封场后产生的废水对周围环境影响不大。

5.3.3 封场后噪声环境影响评价

由于封场后填埋场内的地下水导排系统、淋溶液导排系统及淋溶液收集池继续运行，因此，封场后的噪声主要是淋溶液输送及泵类的噪声。由于项目周边最近的敏感点在 500m 外，噪声对周边环境影响不大。

5.3.4 封场后生态恢复情况

封场后不再进行填埋作业，封场两年内一般不宜种植木本植物。某些乔灌木根系浅，侧根发达，生长迅速，可在 2~3 年填龄的填埋场上种植。三年后可根据情况种植花卉、蔬菜，并逐年扩大用途，如苗木、果园。封场初期的绿化宜选择根浅的，如常绿灌木（海桐、山茶、夹竹桃、尾兰、小叶女贞、紫穗槐）和种植草皮（如狗牙根、蜈蚣草）。

6　环境风险评价

环境风险是指在自然环境中产生的或者通过自然环境传递的，对人类健康和生活产生不利影响同时又具有某些不确定性的危害事件，而环境风险评价就是评估事件发生概率以及在不同概率事件后果的严重性，并决定采取适宜的对策。

本章重点根据项目的性质，确定项目在生产过程中可能存在的环境风险，并提出工程风险事故的防范措施和应急对策。

6.1　风险调查

6.1.1　物质风险源

本项目为飞灰填埋场项目，填埋过程中不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中重点关注的危险物质的储存和使用。物质风险源主要为淋溶液，主要成分为 COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS、总磷、总氮以及少量重金属物质等，其中淋溶液中的部分重金属属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中重点关注的危险物质，但淋溶液中的重金属含量很低，且项目淋溶液收集池最大储存量为 700m³，故环境风险较低。

6.1.2　风险潜势初判

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在场界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同场区的同一种物质，按其在场界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t。当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目为飞灰填埋场项目，填埋稳定化后的飞灰，不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中重点关注的危险物质。项目物质风险源主要为淋溶液中的汞、铜、

锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒等重金属，根据工程分析，可计算出各原料中风险物质的最大存在量，项目 Q 值确定表见下表所示。

表 6.1.2-1 项目风险物质最大存在量计算一览表

物质	淋溶液收集池最大储存量 m^3	风险物质	含量 mg/L	最大存在量 t
淋溶液	700	汞	0.00129	0.0000009
		砷	0.0005	0.0000004
		铬及其化合物（以铬计）	0.04	0.000028
		镉	0.0025*	0.0000018
		总铅	0.035*	0.0000245
备注：①由于总铬包含六价铬，因此计算总铬含量时已包括了六价铬含量，故不再重复计算六价铬的最大储存量。风险 Q 值计算统一按总铬含量计算； ②*表示检测值低于检测限，以检测限的一半值进行计算。				

表 6.1.2-2　建设项目 Q 值确认表

序号	物质名称	CAS 号	临界量 Q_n/t	最大存在量 q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	汞	7439-97-6	0.5	0.0000009	0.0000018
2	砷	7440-38-2	0.25	0.0000004	0.0000016
3	铬及其化合物（以铬计）	/	50	0.000028	0.0000006
4	镉	健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）（参考氧化镉，LD_{50} 为 72mg/kg(小鼠经口)，LC_{50} 无数据，低于类别 2）	0.25	0.0000018	0.0000072
5	总铅	健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）（参考一氧化铅 LD_{50} 为 450mg/kg(大鼠腹腔)，LC_{50} 无数据，低于类别 4）	50	0.0000245	0.0000005
项目 Q 值 Σ					0.0000117
注：*急性毒性类别参考《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）					

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目 Q 值约为 0.0000117＜1，故判定本项目环境风险潜势为Ⅰ。

（2）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）风险评价等级划分原则和本项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 6.1.2-3　评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ$^{+}$	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
a：是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、环境风险防范措施等方面，给出定性的说明。				

本项目环境风险潜势为Ⅰ，故环境风险评价等级为简单分析。

6.2 环境敏感目标概况

项目所在地距离环境敏感目标位置较远，最近的环境敏感目标为凤仪村，位于项目场界西北面约 640m 处。

6.3 环境风险识别

6.3.1 物质危险性识别

本项目为稳定化飞灰填埋场项目，稳定化后飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中 6.3 条要求进入生活垃圾填埋场填埋要求；根据《危险废物豁免管理清单》，填埋过程中可不按危废管理。不属于易燃易爆物品，因此项目稳定化飞灰不存在风险性。

本项目主要风险物质为淋溶液。淋溶液主要组分为有机物、氨氮、总磷及少量重金属物质等，淋溶液中的风险物质主要为重金属，根据工程分析，淋溶液中重金属包括汞、砷、镉、总铬、铅等重金属。淋溶液中主要风险物质的物化性质和危险性见下表：

表 6.3.1-1　风险物质的物化性质和危险性一览表

标识	中文名：汞				
	分子式：Hg		分子量：200.59		CASNo:7439-97-6
理化性质	外观与性状	银色液体			
	熔点/凝固点（℃）	-39	相对密度(水=1)		13.5
	初沸点和沸程（℃）	357	蒸气压(kPa)		/
	水中溶解度	不溶于水			
危险性	危险性	健康危害：短期内大量吸入汞蒸气后引起急性中毒，病人有头痛、头晕、乏力、多梦、睡眠障碍、易激动、手指震颤、发热等全身症状，并有明显口腔炎表现。可有食欲不振、恶心、腹痛、腹泻等。部分患者皮肤出现红色斑丘疹。呼吸道刺激症状有咳嗽、咳痰、胸痛、胸闷等。严重者可发生化学性肺炎，可引起肾脏损伤。口服可溶性汞盐引起急性腐蚀性胃肠炎，严重者发生昏迷、休克、急性肾功能衰竭。慢性中毒；最早出现头痛、头晕、乏力、记忆减退等神经衰弱综合症，并有口腔炎。严重者可有明显的性格改变，汞毒性震颤及四肢共济失调等中毒性脑病表现，可伴有肾脏损害。 危险特性：与叠氮氧化物、乙炔或氨反应可生成爆炸性化合物。与乙烯、氯、三氮甲烷、碳化钠接触引起剧烈反应。对环境有严重危害，对水体和土壤可造成污染。			

<table>
<tr><td></td><td>应急措施</td><td colspan="4">泄漏应急处理：根据液体流动和蒸汽扩散的影响区域判定警戒区，无关人员从侧风向、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防腐、防毒服。禁止使用钢或铝制工具和设备。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用硫化钙或硫代硫酸钠冲洗。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用汞泄漏专用工具箱收集。
防护措施：皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
灭火方法及措施：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。</td></tr>
<tr><td>毒性毒理</td><td colspan="5">急性吸入毒性类别 2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="5">中文名：镉</td></tr>
<tr><td colspan="3">分子式：Cd</td><td>分子量：112.41</td><td>CASNo：7440-43-9</td></tr>
<tr><td rowspan="4">理化性质</td><td colspan="2">外观与性状</td><td colspan="3">银白色块状固体</td></tr>
<tr><td colspan="2">熔点/凝固点（℃）</td><td>321</td><td>相对密度(水=1)</td><td>8.6</td></tr>
<tr><td colspan="2">初沸点和沸程（℃）</td><td>765</td><td>蒸气压(kPa)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">水中溶解度</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">危险性</td><td>危险性</td><td colspan="4">健康危害：吸入镉烟雾，可引起急性肺水肿和化学肺炎。个别病例可伴有肝、肾损害。对眼睛有刺激性。用镀镉调制或贮存酸性物质或饮料，食入后可引起急性中毒症状。长期吸入较高浓度镉引起职业性慢性镉中毒。
危险特性：对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。其粉体遇高热、明火燃烧甚至爆炸。</td></tr>
<tr><td>应急措施</td><td colspan="4">泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员佩戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，筑堤收容。
防护措施：呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿透气型防毒服。手防护：戴化学品手套。其他防护：工作完毕，淋浴更衣。工作时皮肤刮伤应及时处理等。
灭火方法及措施：用干粉、砂土灭火。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身防护消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</td></tr>
<tr><td>毒性毒理</td><td colspan="5">急性吸入毒性类别 2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="5">中文名：铅</td></tr>
<tr><td colspan="3">分子式：Pb</td><td>分子量：207.2</td><td>CASNo：7439-92-1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">理化性质</td><td colspan="2">外观与性状</td><td colspan="3">白色粉末</td></tr>
<tr><td colspan="2">熔点/凝固点（℃）</td><td>327.5</td><td>相对密度(水=1)</td><td>11.34</td></tr>
<tr><td colspan="2">初沸点和沸程（℃）</td><td>1740</td><td>蒸气压(kPa)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">水中溶解度</td><td colspan="3">不溶于水</td></tr>
<tr><td>危险性</td><td>危险性</td><td colspan="4">健康危害：损害造血、神经、消化系统及肾脏。职业中毒主要为慢性中毒。神经系统主要表现为神经衰弱综合症、周围神经病（以运动功能受累较明显），重者出现铅中毒性脑病。消化系统表现有齿龈铅线、食欲不振、恶心、腹胀、腹泻或便秘，腹绞痛见于中等及较重病例。
危险特性：对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。粉体在受热、遇明火或接触氧化剂时会引起燃烧爆炸。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>应急措施</td><td colspan="4">泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。必须佩戴防尘口罩、穿防毒服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散，勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。
防护措施：呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴乳胶手套。
灭火方法及措施：用干粉、砂土灭火。消防人员须佩戴防毒面具，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器用火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</td></tr>
<tr><td>毒性毒理</td><td colspan="5">暂无资料</td></tr>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="5">中文名：铬</td></tr>
<tr><td colspan="3">分子式：Cr</td><td>分子量：52</td><td>CASNo：7440-47-3</td></tr>
<tr><td rowspan="4">理化性质</td><td colspan="2">外观与性状</td><td colspan="3">银色或灰色固体</td></tr>
<tr><td colspan="2">熔点/凝固点（℃）</td><td>1900</td><td>相对密度(水=1)</td><td>7.15</td></tr>
<tr><td colspan="2">初沸点和沸程（℃）</td><td>2642</td><td>蒸气压(kPa)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">水中溶解度</td><td colspan="3">不溶于水</td></tr>
<tr><td rowspan="2">危险性</td><td>危险性</td><td colspan="4">健康危害：金属铬对人体几乎不产生有害作用，未见引起工业中毒事故报道。六价铬有强氧化作用，对人主要有慢性毒害，慢性中毒往往以局部损害开始逐渐发展到不可救药。经呼吸道侵入人体时，开始侵害上呼吸道，引起鼻炎、咽炎和喉炎、支气管炎。
危险特性：其粉体遇高热、明火能燃烧。</td></tr>
<tr><td>应急措施</td><td colspan="4">泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散，勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。
防护措施：呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿透气型防毒服。手防护：戴化学品手套。
灭火方法及措施：用干粉、砂土灭火。消防人员须佩戴防毒面具，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器用火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</td></tr>
<tr><td>毒性毒理</td><td colspan="5">暂无资料</td></tr>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="5">中文名：砷</td></tr>
<tr><td colspan="3">分子式：As</td><td>分子量：74.92</td><td>CASNo：7440-38-2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">理化性质</td><td colspan="2">外观与性状</td><td colspan="3">粉末</td></tr>
<tr><td colspan="2">熔点/凝固点（℃）</td><td>817</td><td>相对密度(水=1)</td><td>5.7</td></tr>
<tr><td colspan="2">初沸点和沸程（℃）</td><td>613</td><td>蒸气压(kPa)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">水中溶解度</td><td colspan="3">不溶于水</td></tr>
<tr><td rowspan="2">危险性</td><td>危险性</td><td colspan="4">健康危害：元素砷不溶于水，无毒性。口服砷化物引起急性肠胃炎、休克、中毒性心肌炎、肝炎以及抽搐、昏迷等，甚至死亡。大量吸入亦可引起急性中毒，但消化道症状较轻。慢性中毒：长期接触砷化物引起消化系统症状、肝肾损害，皮肤色素沉着、角化过度或疣状增生，多发性周围神经炎。无机砷化合物已被国际癌症研究中心确认为致癌物，可引起肺癌、皮肤癌。
危险特性：有毒。可燃，燃烧时产生白色的氧化砷烟雾。</td></tr>
<tr><td>应急措施</td><td colspan="4">泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子将松的容器中，将容器移离泄漏区。</td></tr>
</table>

		防护措施：皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：催吐。洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。 灭火方法及措施：用干粉、泡沫、二氧化碳、砂土灭火。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
毒性毒理	LD50：763mg/kg(大鼠经口)，145mg/kg(小鼠经口)，急性经口毒性类别 3、急性吸入毒性类别 3	

6.3.2 生产系统危险性识别

（1）库区防渗层风险识别

本项目在防渗透系统设计中参考《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》的要求，设置“双层膜”结构，由两层防渗膜构成，两层防渗层中间设置淋溶液检测收集层，极端情况下少量通过主防渗层的淋溶液被次防渗层收集、导出，大大降低系统发生垂直入渗的可能性。因此，正常情况下淋溶液不会发生泄漏事故而造成下渗污染问题。

非正常情况下，由于双层防渗膜铺设过程施工质量、人为操作不当或采取的防漏措施不足，将可能导致淋溶液渗漏，从而污染地下水环境。

（2）淋溶液场内收集系统、场外输送管道风险识别

若疏于监管、检修维护，淋溶液场内收集管道、场外输送管道可能发生堵塞、破裂事故，淋溶液收集池防渗设施可能发生破损事故，从而导致淋溶液泄漏污染地下水、土壤及周边地表水体。

（3）堆体沉降、填埋场坝体风险识别

1）由于压实操作不当引发堆体沉降，例如：填埋高度过高，容易导致边坡失稳，堆体存在沉降下滑风险。

2）由于填埋方式操作不当导致坝体溃坝，淋溶液泄漏、稳定化飞灰撒漏将造成地下水、土壤及周边地表水体污染。

本项目环境风险类型分析见下表。

表 6.3.2-1 项目环境风险类型

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受环境影响的环境敏感目标
1	填埋库区	填埋库区防渗层	淋溶液	渗漏	防渗层破损，淋溶液污染地下水	地下水环境
2		淋溶液收集系统	淋溶液	渗漏、泄漏	淋溶液污染地下水、地表水	地下水环境、地表水环境

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受环境影响的环境敏感目标
3		堆体、填埋场坝体	淋溶液、稳定化飞灰	堆体沉降、溃坝	污染地下水、土壤、地表水	地下水、土壤环境、地表水

6.4 环境风险分析

6.4.1 大气环境风险分析

本项目为稳定化后的飞灰填埋场项目，运营期间仅在车辆运输过程中产生微量扬尘，飞灰填埋后无废气产生和排放。因此本项目产生排放的废气对周围环境影响很小。

6.4.2 地表水环境风险分析

（1）溃坝事故

本项目填埋库区采用环库围堤，围堤顶标高高于四周地面标高，且库区内部做了有效的水平防渗，围堤一方面确保把淋溶液纳入淋溶液收集系统；另一方面可确保在发生泄漏事故时可以把泄漏淋溶液封闭在围堰内，并导入淋溶液收集池暂存，以便后续处理，从而避免对周围地表水体的污染。

（2）淋溶液收集系统

本项目在雨季期间，积蓄在膜覆盖的填埋层上的大部分雨水由覆盖层表面的排水沟进行导排，不进入淋溶液收集处理系统。

淋溶液经库区底部淋溶液导排主盲沟和支盲沟，导排至场内淋溶液收集池，淋溶液收集池位于场址北部，收集池采用钢筋混凝土结构，设计有效容积为 700m^3。

根据工程分析可知，正常情况下项目填埋场淋溶液产生量为 10.71m^3/d，最不利情况下项目填埋场淋溶液产生量为 52.25m^3/d，本项目淋溶液收集池设计容积为 700m^3，算得收集池可保证储存正常情况下 57 天产生的淋溶液，储存最不利情况下 13 天产生的淋溶液，参考《粤东暴雨中心的降水气候统计特征和成因分析》（惠州市气象局），2003~2018 年陆丰最大连续强降水天数约为 8 天，由此可知，项目淋溶液收集池能保证在连日暴雨情况下安全运行，而不使污水溢流。

综上所述，填埋场范围内淋溶液泄漏进入地表水体的概率很低，造成地表水污染的风险也很低。

6.4.3 地下水环境风险分析

本项目造成地下水环境污染的风险源包括填埋库区防渗层破损、淋溶液收集系统防渗层及输送管道破损、堆体沉降及溃坝、运输过程飞灰撒漏、车辆运输废水泄漏。其中，最大可信事故为非正常填埋场淋溶液泄漏，污染物进入地下水，对地下水造成污染。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，本项目地下水环境风险预测分析与评价要求参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）进行。非正常状况下，地下水环境影响预测详见前文 5.2.3 章节。事故情景下，除 NH_3-N 外，其它特征污染物的浓度没有超过背景浓度，NH_3-N 的预测最大浓度为 0.031mg/L，小于标准浓度 0.5mg/L，符合地下水III类标准限值。不会对场界下游地下水环境造成明显不良影响。

6.5 环境风险防范措施及应急要求

6.5.1 库区防渗层泄漏风险防范措施

填埋场库区防渗层泄漏的主要原因有防渗层破坏，防渗措施破坏主要是由于因施工质量、人为操作不当或采取的防漏措施不当或不够，导致淋溶液渗漏，影响地下水及土壤环境。

为避免防渗结构遭到破坏，本填埋场拟采取措施如下：

1）防渗层铺设过程风险防范措施

项目填埋库区防渗系统用双层人工衬层防渗结构。建设单位将严格按照工程设计标准，采用合格材料，委托有资质单位做好防渗施工；铺设、焊接、质量检查工序严格按照有关规程或标准进行；防渗材料铺设前，对库底、边坡进行开挖，以清除树根、杂草、杂物等，开挖深度大于 0.3m；膜铺设平坦，无褶皱，库底与边坡交界处无焊缝，焊缝在跨过交界处 1m 以上；最大可能地利用膜的宽度来减少接缝数量（至少应在 6m~10m）；对现场存放的防渗材料要放置在平整的细粘土基础上，不得淋水、暴晒；防渗膜铺设时一定要自然展开，当天铺焊，当天覆盖粘土保护层。同时派专人值班，对防渗层加以保护；为防止在填埋场运行初期由于垃圾压实机械的车轮或履带以及车辆的制动力对 HDPE 膜造成破坏，建议在填埋场底部的稳定化物不予压实。

2）在工程施工完成后，建设单位需委托国内有探测业绩和专业渗漏检测单位对库区进行电化学渗漏破损探测；一旦发现防渗系统漏洞，要求防渗系统承包单位进行修补。

3）填埋作业时做好淋溶液导排管道的铺设工作，保证其不堵塞、不破裂，正常运转。

4）项目在填埋库区将在库区周边设置地下水监测井，加密监测频次、并加强监控措施，一旦数据异常，有污染迹象时，须及时查找原因，发现渗漏位置并采取补救措施，防止污染进一步扩散。

5）加强雨水外排能力，每年汛期之前，完成防洪排洪系统整修，确保其畅通无阻。

6）尽早实施绿化，充分利用植物对雨水的滞留作用和蒸腾作用。

6.5.2 淋溶液收集系统泄漏风险防范措施

淋溶液收集导排系统包括设置于整个场底，厚度为300mm的卵石导流层以及铺设在碎石层中的开孔淋溶液收集管。

整个填埋场卵石导流层沿填埋场清库库底铺设，最小设计坡度为2%，并能够承受施工时的压力以及可能发生的沉降。淋溶液收集导排系统中淋溶液收集管有两种，一种为沿着库区主脊线方向上的淋溶液收集干管，另一种为相交于淋溶液收集干管的淋溶液收集支管。淋溶液收集干管与支管通过四通连接。填埋场工程淋溶液收集干管采用DN315HDPE管，淋溶液收集支管采用DN250HDPE管。HDPE管开孔，末端用管堵密封。HDPE管具有很强的耐腐蚀性和足够的抗压强度，以满足飞灰填埋作业的特殊要求。

（1）造成淋溶液收集系统堵塞的原因和导排管堵塞的清除方法

1）细颗粒的结垢-淋溶液中的细颗粒或由收集沟中带出的粘土的沉积会引起导排管结垢。为了降低结构的可能性，在淋溶液收集中最好使用织物或过滤布。

2）微生物增长-生物堵塞是因为淋溶液中存在微生物。与生物堵塞有关的因素有淋溶液中的碳氮比、营养供给和土壤温度等。

3）化学物质沉淀-化学沉淀导致的堵塞，可能由化学或生物化学过程引起的。

（2）避免设计缺陷

一般来说，淋溶液流量小，但是在某些填埋场，由于分流结构失效，事故性的流量能使淋溶液流量显著增大。尽管这类情况对于大多数填埋场不常见，但一旦出现，收集管的尺寸就有可能不足以有效地应对。收集管还可能由于不均衡的沉降而失效，特别是在填埋场的出口附近和检修孔的入口处。

针对上述设计缺陷，淋溶液管的弯头应该平缓，因为清洗设备不能通过急弯，故应避免使用十字形淋溶液管。集管与二级管的连接不应使用T型接头，而应采用平整45度或更小的弯头，以便于清理工作的顺利进行。

1）淋溶液收集系统防渗漏、防泄漏措施：

①制订包括监测、报警以及对填埋场截洪坝、截洪沟的巡查制度；

②确保雨水和淋溶液分流；

③确保淋溶液收集池运行可靠；

④建立淋溶液收集和监测系统，在有大雨、暴雨预报时，抽干排空收集系统内的积液并将填埋作业面用薄膜覆盖；

⑤设置有效容积 700m^3 收集池，以保证其能满足雨季淋溶液存贮调蓄需要，并按要求对收集池做好相应防渗防泄漏措施；

⑥为了使收集池始终能够安全运行，而不使污水溢流，设计在填埋场淋溶液导出干管上设置一个闸阀，在特殊情况下，可以关闭或调整阀门，使场内的淋溶液不向外排或尽量少外排，可使淋溶液暂时贮存于填埋堆体之中。由于填埋场采用了 HDPE 膜防渗，填埋场的渗透系数大大减小，基本不会对场区地下水造成污染；

⑦编制事故应急预案及提出事故防范措施，定期开展演练，防患于未然。

⑧场区截洪沟应按设计要求先行构筑，确保未被污染的强降雨直接导出场外，减少暴雨对污水处理系统的冲击；截洪沟应定期疏通，尤其在雨季需经常清理，防止截洪沟堵塞，泄洪不畅；

⑨场地淋溶液导排系统施工一定要按相关规定进行，填埋要严格按照规程进行；

⑩日常运行时，特别是在雨季来临时，应给收集池留出足够的剩余容积以储存强降雨时产生的淋溶液。

2）地下水污染物事故应急措施

一旦事故液态污染物进入地下水环境，应及时采取应急井抽注水。把液态污染物拦截住，并用抽吸软管移除液态污染物，回收至陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的渗滤液处理站处理。迅速将被污染的土壤收集，转移到安全地方，并进一步对污染区域环境作降解消除污染物处置。其中，主要采用应急井进行抽水，将污染物质及时抽出处理，提高地下水径流速度，加快污染物的流动，使得应急井能快速抽出全部污染物，形成小范围的阻水帷幕，提高应急处理的效果。

依据拟建项目工程特点，应急井实行“一井多用”的原则，即填埋场日常运转时，作为监测井监测填埋场地下水水位和水质动态变化特征；事故情景下，作为应急抽水井，起快速抽离污染物作用。如此一来，应急井在填埋场日常运行过程中，主要负责环境监测；在应急处理过

程中，起抽水井作用，能在最短时间快速抽离事故状态下装置产生并进入地下水的污染物，形成阻水帷幕，防止污染物对地下水环境造成更大的影响。

6.5.3 堆体沉降风险的防范措施

1）为防止堆体沉降风险事故发生，项目填埋压实过程应严格落实《城市生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》（CJJ93-2011）要求，且压实次数根据实际情况而定。

飞灰进场填埋后，填埋作业实行分区分单元分层作业，按先后次序循环进行，每单元大小一般以一日一层作业量计算，填埋物划分为近似矩形网格，每层填埋厚度约 5m，最后进行日覆盖。

2）日覆盖是填埋作业的最后一环，它可有效降低堆体出现滑坡、塌方的风险，保障堆体的安全稳定性，减少填埋裸露面，除了作业面，其余地方均用防渗膜进行覆盖，依照堆体形状，尽量采用重力流方式导排雨水，必要的地方可采用泵和管道抽排，减轻堆体压力，降低堆体出现沉降下滑、塌方的风险。

本项目作业区的飞灰曝露时间不能超过 24 小时，每天填埋作业完成后，须及时进行日覆盖。此外，在完成一个区域较长时间段不填埋作业的情况下，将采取中间覆盖措施。

3）构建稳定的边坡：结合填埋场的地形特点，新构建库区边坡坡比取 1:2，局部区域在保证边坡稳定的前提下边坡比增大或减少，有利于减少土方开挖并最大化增加库容，有利于防渗膜铺设的稳定性，从而不易发生堆体下滑。

4）构建土坝体：库区内根据地势及分期建设情况设置分区挡坝，坝顶标高为 20m，坝两侧按 1:1.5 放坡。

综上，本评价建议设计和施工单位在后续的设计和施工过程中，须结合场地的实际情况和地勘资料，以确保填埋库底的地基承载力为目标，进一步研判分析基础处理的技术、经济可行性，选择合适的基础强化措施以确保飞灰填埋场的结构安全性，杜绝因地基不均匀造成堆体发生沉降，而导致防渗层断裂的风险隐患发生。通过采取以上有效地防止堆体沉降下滑的措施后，堆体沉降下滑风险较低。

6.5.4 填埋场溃坝防范措施

正常情况下坝体无论是碾压土坝还是浆砌石坝，均不会发生溃坝事故。但本着最大限度地减少风险概率考虑，从设计、施工和维护管理三个方面来防范坝体的工程风险。

1）施工人员必须熟悉场区的工程地质。施工中应先按场地平整、治坡要求平整场地，确保场地排水通畅、边坡稳定。坝体砌筑时，必须严格按设计要求放坡，对边坡进行反复压实。

2）坝体从施工开始就进行升降观测，竣工后移交给使用单位继续观测，如发现异常情况，如地面隆起开裂等，应做好记录，及时研究处理进行修补。平时要勤于巡查，防止人为破坏。

3）应结合场址工程地质条件，强化坝体维护、管理与检查，发现问题及时处理，确保坝体工程质量，防患于未然；汛期应增加巡视人员对坝体及其边坡检查频率，发现问题及时采取措施；工程设计阶段，应结合填埋场工程地质条件，充分考虑边坡稳定性、坝体抗滑动和抗倾覆稳定性等因素，并委托具有相应资质单位开展安全评价，确保工程质量；制定坝体溃坝风险应急预案。严格按照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》设计坝体。

6.5.5 其他防范措施

1）加强飞灰填埋场建设、安全运行管理、加强飞灰填埋场安全监管、加强对废弃或封场填埋场的管理；

2）加强对政府职能部门的督促检查；

3）加强库区管理，进行经常性检查与巡查；汛期应对坝体加强检查频次，发现问题及时处理；

4）设置截洪坝、截洪沟；坝体必须采用可靠的防渗排水设施；

5）合理选择坝体边坡比，严格控制坝体施工质量，碾压严实；

6）排洪能力不足时，应及时增调排洪设施；

7）对坝体必须经常进行检查观测，并做好详细记录，如果发生异常迹象，要分析原因，及时采取措施；

8）设置有效容积 700m^3 的收集池，满足雨季淋溶液存贮调蓄需要，并按要求对收集池做好相应防渗防泄漏措施。

6.5.6 小结

经落实相关的防范措施后，本项目因事故情况造成大气、地表水、地下水、土壤污染的概率将大大降低，环境风险在可控范围内。

6.6 应急预案

项目投产前必须编制突发环境事件风险应急预案及到相关管理部门备案。项目风险主要为防渗措施破损等造成地下水污染事故。在场区建设和运行期间应制定地下水污染应急预案，并在发现场区区域地下水监测井、地下水导排井等受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施防止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。

（1）应急组织机构

应设置应急救援组织机构，人员由企业主要负责人及有关管理人员和现场指挥人员组成。应急组织机构的主要职责：组织制定事故应急救援方案；负责人员、资源配置、应急队伍的调动；确定现场指挥人员；协调事故现场有关工作，批准本预案的启动与终止；事故信息的上报工作；接受政府的指令和调动；组织应急预案的演练；负责保护事故现场及相关数据。

（2）报警、通讯联络方式

设置 24 小时有效的报警装置；24 小时有效的内部、外部通讯联络手段。事故最先发现者，应立即用电话向安全环保科报警；安全环保科在接到报警后，除通知有关填埋作业组、部门领导到现场处理外，还应及时向单位领导报警，若事故无法控制，如发生火灾或爆炸，应及时撤离现场，向指挥部汇报，然后拨报警电话 119，请求消防部门给予支援。若造成环境污染请求生态环境主管部门救援。

（3）预案分级响应条件

一旦发生溃坝、塌陷事故，会造成场区的破坏，对人员的生命安全会造成危害，还会影响到周围居民的安全和环境的污染。在发生以上事故时，应急指挥部应立即启动应急预案，采取切实可行地抢险措施，防止事态进一步扩大。

（4）人员紧急疏散、撤离

确定事故现场人员清点，撤离的方式、方法；非事故现场人员紧急疏散的方式、方法；抢救人员在撤离前、撤离后的报告；周边区域单位、社区人员疏散的方式、方法。

（5）事故现场保护措施

明确事故现场工作的负责人和专业队伍，由企管办负责调集有关人员进行四周安全保卫警戒。确定事故现场区域，画上白石灰线或用绳系红布条示警，禁止无关人员进入事故现场。

（6）受伤人员现场救护、救治与医院救治

依据事故分类、分级，附近疾病控制与医疗机构的设置和处理能力，制定具有可操作性的处置方案。

（7）事故应急救援关闭程序与恢复措施

规定应急状态终止程序，制定事故现场善后处理，恢复措施和邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

（8）应急培训计划

制定应急培训计划，开展应急救援人员的培训和员工应急响应的培训以及社区或周边人员应急响应知识的宣传。具体表现为：经常对全体员工进行安全法律法规知识学习和培训，并定期进行安全技术和岗位操作技能的考核。对员工进行事故应急救援预案的学习和演练以及消防安全培训和演练。另外可以通过宣传栏、展板、宣传材料等形式，将本预案如何分级响应宣传到周边社区或村庄。

（9）污染应急预案

项目环境保护机构应按国家相关规范要求，制定地下水污染应急预案，在发现填埋场及其周围地下水受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。地下水污染应急预案应包括下列要点：

1）如发现地下水污染事故，应立即向项目生态环境主管部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；

2）立即启动应急预案；

3）查明并切断污染源；查明地下水污染深度、范围和程度；

4）依据查明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽水工作；

5）依据抽水设计方案进行施工，抽出被污染的地下水体；

6）将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

7）监测孔中的特征污染物浓度满足《地下水质量标准》相关级别标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下导致土壤和地下水污染范围扩大；立即对重污染区域采取有效的修复措施，包括开挖并移走重污染土壤作为危险废物处置，对重污染区的地下水抽出并送到收集池中，防止污染物在地下继续扩散；对填埋场及周边区域的水源井进行取样监测，确定水质是否受到影响。如果水质受到影响，应及时通知相关方并立即停用受影响的地下水。

（10）应急保障

1）人力资源保障：明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的

组织与保障方案。

2）财力保障：明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。

3）物资保障：明确应急救援需要使用的应急物资、应急监测仪器、防护器材、装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人等内容。

（11）火灾等应急预案

针对飞灰填埋场容易出现的事故，应提出相应的应急预案，特别是对于火灾及爆炸事故，应设消防装置，并定期进行消防演习，预案中应规定不同火级的灭火方式、消防器材的使用、报警方式、合理的行车路线、灭火责任人及逃跑路线，防患于未然。

6.7 分析结论

本项目最大可信事故设定为填埋场防渗失效，淋溶液泄漏。本项目采取了较为完善的防范措施，事故发生可能性很小。建议本项目设置在线渗漏监测系统，以保证在防渗衬层发生淋溶液渗漏时及时发现并采取必要的污染控制措施。根据防渗膜长期在线监测系统提供的疑似渗漏点坐标，利用全站仪或 GPS 在现场进行定位，一旦有监测到泄漏，可根据位置将此处的吨袋吊装移位，对防渗膜系统进行检查和焊接修复。填埋场拟设置一个有效容积 700m^3 收集池，以保证其能满足雨季淋溶液存贮调蓄需要。各项预防和应急措施是确保本项目安全正常运行的前提，必须认真落实。

综上所述，项目在运行过程中存在一定的环境风险，要切实做好防范措施，一旦发生环境风险事故要及时进行应急处置，配合消防、生态环境、公安等部门加强现场处理。建设单位需严格落实本评价提出的各项环境风险防范措施和各项应急预案，从而减缓、降低项目风险事故，在此基础上项目存在的风险属于可防、可控范围，项目的环境风险影响是可以接受的。

表 6.5.6-1　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目				
建设地点	（广东）省	（汕尾）市	（陆丰）市	（）县	南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内南侧空地
地理坐标	经度	E115.930310°	纬度	N22.886710°	
主要危险物质及分布	淋溶液：填埋库区、淋溶液收集设施；				
环境影响途径及危害后果	填埋防渗措施破损、淋溶液收集设施故障、填埋场淋溶液渗漏对地下水及土壤的污染；坝体溃坝污染环境等。				
风险防范措施要求	①防渗层破坏：项目在填埋库区周边设置地下水监测井，应加强监控措施、增加监测频次，一旦数据异常，有污染迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并采				

	取补救措施，一旦有监测到泄漏，可根据位置将此处的吨袋吊装移位，对防渗膜系统进行检查和焊接修复。 ②场内淋溶液收集系统及收集池、场外淋溶液输送管道渗漏、泄漏：事故情况下，应及时停止淋溶液泵送并组织人员进行抢修，确保事故废水不进入附近水域，并按照相关规范对淋溶液收集池做好防渗防泄漏措施，防止淋溶液渗漏。 ③应急措施：设置一个有效容积 700m^3 收集池，保证其能满足雨季淋溶液存贮调蓄需要，并按要求对收集池做好相应防渗防泄漏措施。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：	

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施及其可行性分析

7.1.1 施工期水污染防治措施

（1）施工期要做好各项排水、截水，防止水土流失的设计，做好必要的防护坡。

（2）在施工中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤，雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖随运，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷，在暴雨期，还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

（3）在工程场地内需构筑相应的沉沙池和排水沟，以收集地表径流和施工过程中产生的施工废水，经过沉沙，除渣和隔油等预处理后，回用施工场地洒水抑尘。施工人员产生的生活污水依托周边民宿的生活污水处理设施处理。

7.1.2 施工期大气污染防治措施

本项目施工期间，为减轻对环境空气的影响，缩小污染影响范围，必须采取合理可行的控制措施。

（1）根据《广东省大气污染防治条例》等政策文件要求，对本项目控制施工期的大气环境污染，提出如下防治措施要求：

1）强化施工工地环境管理，合理设置临时原料堆存和弃土堆放场地；

2）在施工场地应采取封闭围挡、遮盖等防尘措施；

3）加强道路清扫保洁工作，提高道路清洁度；设置冲洗设施、道路硬底化等扬尘防治措施；

4）扬尘产生量较大的地段和路段，进行洒水抑尘，减少扬尘污染；

5）增加道路冲洗保洁频次，切实降低施工道路扬尘；

6）施工机械使用合格的燃料，避免黑烟产生。

（2）根据《汕尾市扬尘污染防治条例》，对本项目控制施工期的扬尘污染防治，提出如下防治措施要求：

1）土石方工程作业时，应当采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施，缩短土方裸露时间，当天不能回填或者清运的土方应当进行覆盖；对回填的沟槽应当采取洒水、覆盖等措施，配备固

定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖；

2）施工现场堆放的砂石等工程材料或者容易产生扬尘的大堆物料，应当密闭存放，采取覆盖措施的应当按时洒水除尘；

3）水泥、砂土等易产生扬尘的建筑材料应当在库房或者密闭容器内存放，如果需要露天放置，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并且采取有效覆盖措施，搬运时应当有降尘措施；

4）在建（构）筑物施工中运送散装物料、建筑垃圾的，应当采用密闭方式；

5）建筑土方、工程渣土和建筑垃圾应当及时清运；无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并且定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输；

6）在生态环境部门公布的重污染天气或者气象部门发布五级以上风力期间，应当停止土石方作业、建（构）筑物拆除和爆破等施工活动。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

为了减少项目施工期间噪声的环境影响，建议采取以下措施：

（1)加强施工管理，合理安排作业时间，将施工机械的作业时间严格限制在 6 时至 12 时，14 时至 22 时。不进行夜间施工，不在作息时间（中午或夜间）使用高噪声设备。

（2）选用低噪声系列工程机械设备。

（3）在施工场地边界建设临时围挡。

（4）建议采用商品混凝土，不在现场搅拌混凝土。

（5）加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并严禁场地内车辆鸣笛。

只要建筑施工单位加强管理，严格执行以上有关的管理规定，就可以有效降低施工噪声，确保施工场界噪声达标。

7.1.4 施工期固废污染防治措施

施工期的固体废物主要有施工过程中产生的渣土以及施工人员的生活垃圾等。本项目土石方挖填总量为 79759.4m^3，其中挖方总量为 39879.7m^3；填方总量为 39879.7m^3，无借方；无弃方。本项目挖填土石方均能进行合理调配利用，无需设置弃渣场。施工人员的生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

7.1.5 生态保护措施

（1）尽可能减少植被破坏，禁止乱砍乱伐，避免造成植被大面积破坏；

（2）落实填埋场周边环境绿化；

（3）应及时编制水土保持方案，同时落实水土保持综合防治措施；

（4）场区道路和管沟施工应统筹安排，采取逐段施工方式进行，避免反复开挖；同时对施工过程临时堆放渣土必须有防尘措施并做到及时回填。

7.2 运营期污染防治措施及其可行性分析

7.2.1 地表水污染防治措施及可行性论证

本项目产生生产废水主要包括运输车辆冲洗废水和淋溶液及生活污水。

本项目淋溶液正常情况下本项目产生淋溶液依托焚烧项目渗滤液处理站进行处理，产生运输车辆冲洗废水、生活污水依托焚烧项目生产生活污水处理站进行处理，处理后出水水质均达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用不外排。

7.2.1.1 淋溶液导排、收集及减量化措施

（1）淋溶液导排、收集措施

填埋区淋溶液产生量主要受直接进入填埋库区与填埋物接触的降雨量影响，因此采取有效措施从源头控制进入填埋场地表径流量是控制淋溶液产生量的关键，而淋溶液中污染物浓度则主要受填埋物成分影响，据此应在填埋场设计阶段、填埋作业过程及终场后全生命周期过程采取必要的污染防治措施减少淋溶液产生。

填埋区淋溶液产生量主要受直接进入填埋库区与填埋物接触的降雨量影响，因此采取有效措施从源头控制进入填埋场地表径流量是控制淋溶液产生量的关键，而淋溶液中污染物浓度则主要受填埋物成分影响，据此应在填埋场设计阶段、填埋作业过程及终场后全生命周期过程采取必要的污染防治措施减少淋溶液产生。

工程初步设计，综合考虑区域自然状况、水处理技术及经济承受能力等方面因素，对淋溶液进行导排、收集和回流系统拟采取以下工程措施：

1）为防止洪雨水进入库区，对填埋场设环排洪沟以减少填埋场运营过程淋溶液产生量；

2）为有效地收集淋溶液，库区淋溶液收集系统主要由两部分组成，一种为沿着库区主脊

线方向上的淋溶液收集干管，另一种为相交于淋溶液收集干管的淋溶液收集支管。淋溶液收集干管与支管通过四通连接，最终引入淋溶液收集池；

3）项目淋溶液收集后依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理，采用的处理工艺为："调节池+预处理+厌氧反应器 UASB+一级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜"组合工艺，总处理规模为350t/d。其设计工艺可满足处理生活垃圾渗滤液等高浓度、成分复杂污水的要求，而本项目产生的淋溶液成分相对简单，其产生浓度远低于垃圾渗滤液的产生浓度。上述淋溶液导排、收集与处理较为切合工程实际情况，措施基本可行。

上述淋溶液导排、收集与处理较为切合工程实际情况，措施基本可行。

（2）淋溶液减量化措施

由于淋溶液主要来自大气降水，在项目初步设计中主要通过以下两个方面降低淋溶液的产生量：

1）设计阶段

①场区排水系统设计

场区排水系统的主要作用是最大限度将降水形成的径流或地表水拦截在场外或引出场外，防止其进入堆体转化成淋溶液。

在填埋场周边依据地形设置排洪沟，拦截外部径流进入填埋库区。为防止飞灰固化物填埋区域排洪沟平台雨水进入堆体，在飞灰固化物填埋区周边设置挡水墙，沿库区四周建排水沟。

②堆体覆盖

设计中合理划分填埋作业区域。除了按当日填埋当日覆盖的原则划分填埋单元外，应使填埋作业区域尽快达到可最终覆盖条件。及时进行最终覆盖可以减少飞灰固化物填埋堆体的受水面积，从而减少淋溶液的产生量。

2）运行阶段

填埋应采用分单元作业，根据每天的填埋量尽量减小填埋单元，不进行作业的区域应做好雨水临时导排措施，每天应及时用薄膜遮盖，最大限度减少进入堆体的雨水量。对于满足封场条件的区域应及时封场，避免雨水渗入导致淋溶液的产生量增加。

（3）运输车辆冲洗废水及生活污水收集措施

项目运输车辆冲洗设施、员工办公、宿舍和食堂均依托焚烧项目，产生运输车辆冲洗水。员工生活污水直接依托焚烧项目原有收集系统，收集后进入焚烧项目生产生活污水处理站进行处理。

7.2.1.2 项目废水处理设施的可行性分析

（1）陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理工艺

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站采用“调节池+预处理+厌氧反应器UASB+一级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”处理工艺处理。

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，出水进入后续系统处理。

2）UASB 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地分配在罐底，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。

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 作为 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。

3）A/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，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 NH3 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 CO_2 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。

$$NH^{4+}+2O_2 \longrightarrow NO^{-3}+2H^{+}+H_2O+（307.1\sim438.9）\times10^{3}J$$

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：

$$5C（有机 C）+H_2O+4NO^{-3} \longrightarrow 2N_2+4OH^{-}+5CO_2$$

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。由于在调试初期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 0.3kgCOD/kgMLSS.d）、氨氮负荷（一般不高于

0.04kgNH_3-N/kgMLSS·d）；该设计参数经若干渗沥液处理项目的验证，在实际运行过程中，处理效果基本达到设计要求。

4）UF 超滤系统

外置式超滤系统是分体式 MBR 系统的一部分，该处理站采用管式超滤膜。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 800pm，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，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。

5）膜深度处理系统

MBR 系统出水经 UF 清水池提升泵进入膜深度处理系统。膜深度处理系统包括酸加药系统、阻垢剂加药系统、碱加药系统、芯式过滤器、高压泵、循环泵、纳滤集成装置、反渗透集成装置、化学清洗系统等。

MBR 系统出水进入 UF 清水池，经泵提升后进入膜深度处理系统，进水管路上设置流量传感器，实时监测进水流量，积算流量由中央控制系统存储；首先在原水罐完成 pH 调节，然后经芯式过滤器后由高压泵泵入纳滤膜系统；酸调节系统设置在线 pH 监测仪，据原水 pH 值及系统要求，实时监测控制酸投加计量泵的投加频率；酸调节后进入膜系统前，设置在线电导率仪，监测进水的电导率；芯式过滤器进出口设置压力传感器，监测过滤压差；高压泵进出口及膜内循环管路上设置压力传感器监测高压泵进出口压力及循环管内压力；纳滤膜系统进水主支管及清液出水主支管设置流量传感器监测进水流量及清液产量。纳滤膜系统透过液进入反渗透处理系统，透过反渗透膜的清水排入清水罐调整，浓缩液排入浓缩液池。

对重金属的去除：RO 和 NF 膜均为多层不对称结构或复合膜，通过溶解-扩散作用，并依据材质性质和致密程度的不同，RO 膜有选择性地让水分子和少量氨分子透过，并阻止几乎所有阴离子、阳离子、盐类、有机物分子及其他物质透过；NF 膜则有选择性地让水分子、部分氨分子和一价阴、阳离子透过，并阻止（二价及以上）阴、阳离子、盐类、有机物及其他物质透过。而重金属绝大部分都为高价离子或盐类的形式存在，因而不能透过 RO 或 NF 膜，最终达到在出水中去除的效果。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

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。

具体渗滤液处理站处理工艺见下图。

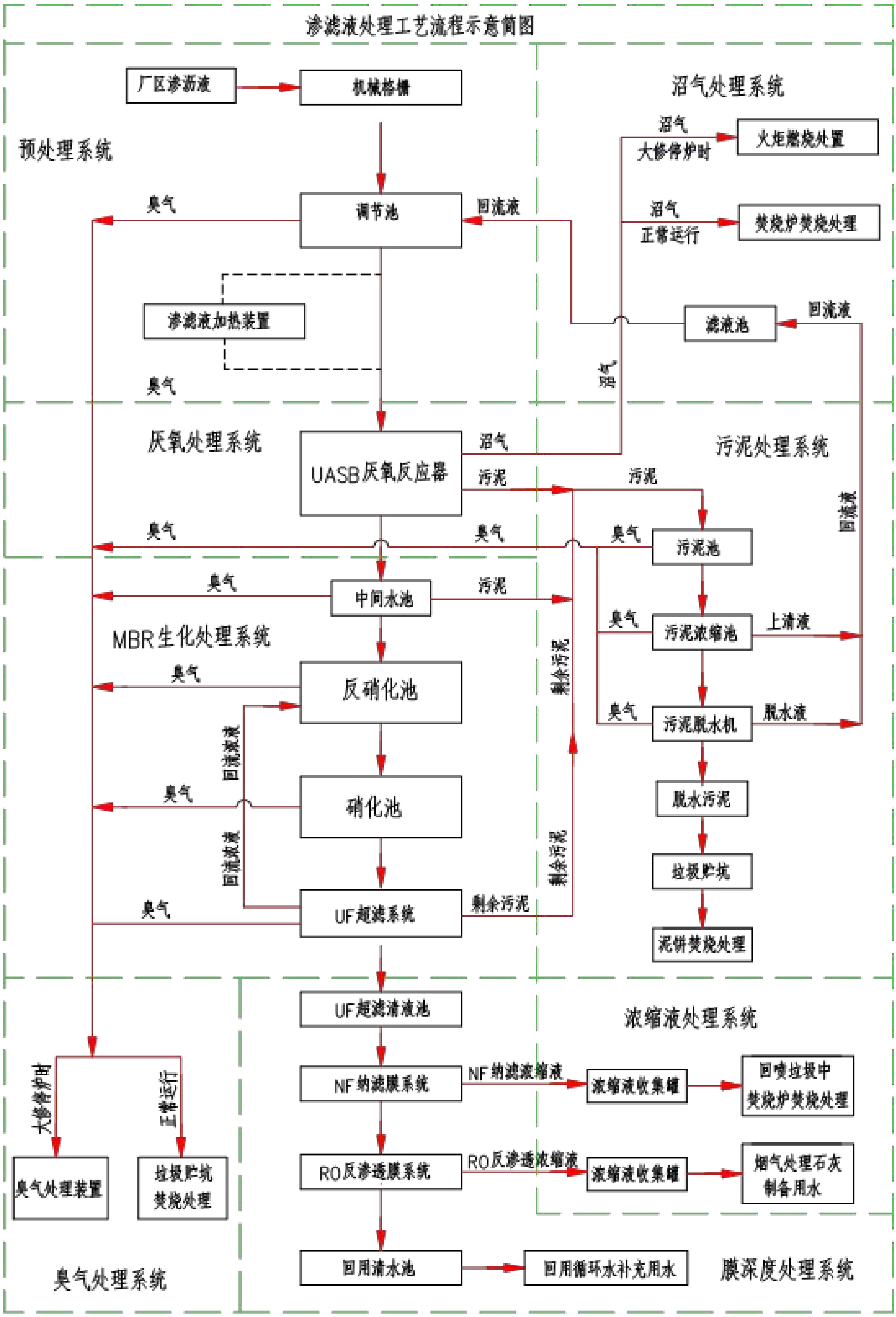


图 7.2.1-1 陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站工艺流程图

（2）陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂生产生活污水处理站处理工艺

1）污水原水首先自流进入格栅渠，污水中的漂浮物及大颗粒悬浮物被截留去除，保护了后续处理单元的正常运行。格栅出水自流进入污水集水池。

2）污水集水池中污水由污水提升泵输送至调节池，调节池具有调节进水水质和水量的作用，使后续单元进水水量和水质能尽可能均匀稳定。

3）经过调节池后污水由原水提升泵加压提升到后续处理单元，依次流经缺氧池、MBR 膜生物反应池。在缺氧池内，反硝化菌将后续 MBR 好氧单元混合回流液中的亚硝酸盐、硝酸盐转化成氮气排除，实现污水脱硝，同时降解一部分有机物；在 MBR 生物反应池内悬浮态活性污泥在好氧条件下，通过新陈代谢作用，将污水中剩余有机污染物彻底分解为二氧化碳和水，氨氮转化为硝酸盐、亚硝酸盐，聚磷菌超量吸收磷，通过剩余污泥排放将磷从污水中去除。为了确保出水中总磷指标达标，还设置了辅助化学除磷设备，将除磷剂投加到污水中使磷形成不溶性沉淀物随剩余污泥排放而去除。

④经过 MBR 生物反应单元后，污水中绝大部分污染物已经被去除，处理出水水质标准达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用不外排。

具体生产生活污水处理站处理工艺见下图。

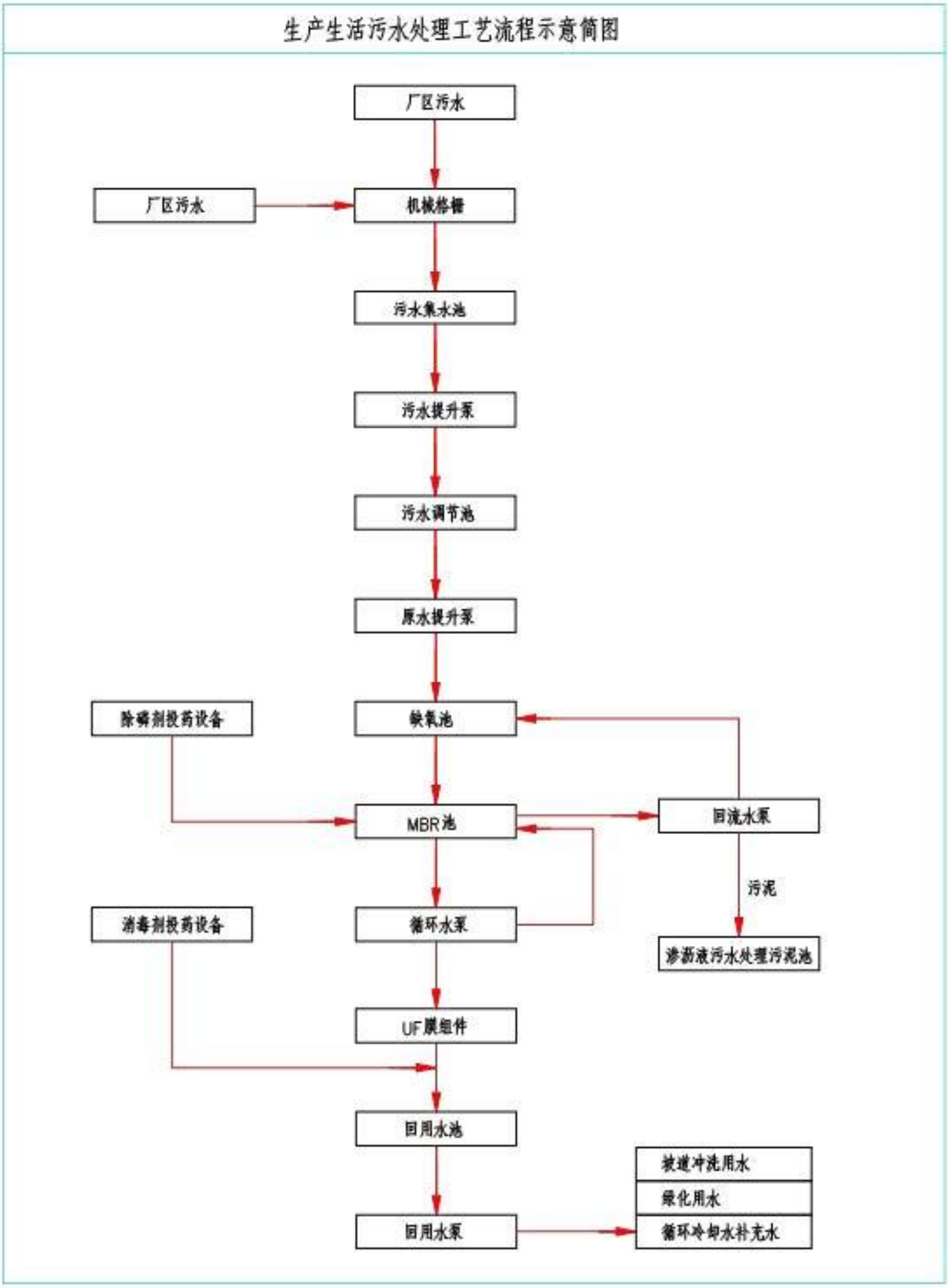


图 7.2.1-2 陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂生产生活污水处理站工艺流程图

（3）本项目废水依托处理可行性分析

1）淋滤液依托处理可行性分析

由于本项目填埋的飞灰经稳定化处理后，大部分的重金属物质已被固定在稳定物中，经雨

水淋溶浸出的量不大，远低于生活垃圾渗滤液中的重金属浓度，且陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站已运行多年，均能稳定有效运行。已在前文 5.2.2 章节对渗滤液处理站工艺、废水性质、处理站剩余容量及达标可靠性三个方面展开论述，此处不再赘述。项目废水依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站进行处理是可行的。

2）车辆冲洗废水及生活污水依托处理可行性分析

项目产生车辆冲洗废水及生活污水废水依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂生产生活污水处理站处理，已在前文 5.2.2 章节对生产生活污水处理站工艺、废水性质、处理站剩余容量及达标可靠性三个方面展开论述，此处不再赘述。项目废水依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂生产生活污水处理站进行处理是可行的。

7.2.2 大气污染防治措施及可行性论证

根据工程分析，本项目废气均为无组织排放，主要是作业机械燃料废气、扬尘。本项目采取的主要防护措施详见各种废气处理措施。

7.2.2.1 作业机械燃料废气治理措施

车辆和燃油设备尾气属于无组织排放废气，采取的措施主要有：

（1）使用尾气排放符合国家标准的运输车辆和燃油设备；

（2）定期对车辆设备进行维护保养，使其始终处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆及设备，以减少尾气对周围环境的影响。

（3）建议运输车辆缩短怠速、减速和加速的时间，减少尾气的排放。

7.2.2.2 扬尘治理措施

（1）飞灰经预处理进行螯合稳定化处置，采用密封的吨袋包装；填埋作业采用挖掘机将吨袋吊放至库区指定位置进行码放；每日填埋作业结束后，使用 HDPE 膜进行覆盖，不涉及覆土等操作，因此填埋过程产生此类扬尘是极少的。

（2）采取限制车速、加强保洁工人清扫频次、对经过的道路实施定期洒水等措施进行抑尘。

（3）种植绿化隔离带，控制扬尘扩散。

经过采取上述措施后，场界 TSP 排放情况满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值要求。

7.2.3 地下水污染防治措施及可行性论证

地下水污染防治遵循源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则。

7.2.3.1 源头控制措施

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过加强填埋库区的防渗系统管理和维护，从源头上阻止淋溶液下渗进入地下水环境，是符合地下水水污染防治的基本措施。

本项目淋溶液收集导排系统包括收集干管、收集支管及淋溶液收集池组成，淋溶液收集干管沿着库区主脊线方向铺设，淋溶液收集支管相交于干管，通过四通连接。填埋库区的淋溶液收集后，在淋溶液导排竖井内加压排至淋溶液收集池内。

库区地下水导排系统主要包括地下水导排层、导排盲沟和排水管。地下水导排主盲沟位于地下水导排层中，沿着库区主脊线方向铺设地下水导排支盲沟在沿主盲沟纵线上，依照场地整平实际地形情况，敷设地下水导排支盲沟。主盲沟将收集的地下水通过垃圾坝并提升进入雨水管网，最终通过厂区雨水排放口排到溪心河支流。

7.2.3.2 分区防治措施

按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型，将全场进行分区防治，分别是：一般防渗区、重点污染防渗区。重点污染防渗区是可能会对地下水造成污染，风险程度较高，需要重点防治或者需要重点保护的区域，主要包括填埋库区、淋溶液收集、填埋场收集池等区域。一般污染防渗区是可能会对地下水造成污染，但危害性或风险程度相对较低的区域，包括库区道路等区域。填埋场在投入使用前，必须对填埋场库区、边坡等防渗系统进行完整性监测。

对可能泄漏污染物的污染区进行防渗处理，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防止污染物渗入地下。根据国家相关标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的污染防治区域采用不同的防治和防渗措施，在具体设计中根据实际情况在满足防渗标准的前提下做必要调整。

（1）重点污染防渗区

1）填埋库区

本项目填埋场防渗衬垫系统采用双层人工复合衬层，并根据规范要求分别设置排水层和保护层等。本系统中防渗层均采用 HDPE 土工膜和复合膨润土垫组成复合衬垫，可形成紧密的水力接触，当土工膜偶然存在孔洞或接缝缺陷，渗漏液体经过下衬垫的流动面积可大为减少，流

动速率将明显降低，渗漏量也可大为减少，可更大程度上保证防渗系统的安全。

填埋场防渗结构双层人工复合防渗结构，库区基底和边坡的防渗系统由上而下逐一如下：

库区底部防渗系统组成结构从上到下依次为：

①稳定化飞灰堆体

②200g/m^2 土工滤网

③0.3m 厚Φ40-60 碎石（淋溶液导排层）

④6.3mm 土工复合排水网格

⑤600g/m^2 长丝无纺土工布

⑥2.0mmHDPE 土工膜（双光面）

⑦6.3mm 土工复合排水网格

⑧1.5mmHDPE 膜（双光面）

⑨600g/m^2 无纺土工布

⑩0.75m 厚的压实粘土层（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s）

⑪土工滤网 200g/m^2

⑫地下水导排层（300mm 碎石）

⑬土工滤网 200g/m^2

⑭基础层

根据场地整平方案，最终将在库区四周形成边坡，边坡内侧放坡根据实际地质条件确定，同时形成库区边坡。该部分防渗系统组成结构从上到下依次为：

①稳定化飞灰堆体

②6.3mm 土工复合排水网格

③600g/m^2 长丝无纺土工布

④2.0mmHDPE 膜（双糙面）

⑤6.3mm 土工复合排水网格

⑥1.5mmHDPE 膜（双糙面）

⑦600g/m^2 长丝无纺土工布

⑧边坡

综上，本项目水平防渗采用双层 HDPE 材料防渗，材料厚度、质量满足工程要求，项目防渗工程能有效阻隔地下水的污染途径，项目防渗措施可行，对地下水的污染可能性较小。

2）淋溶液收集池

本项目淋溶液收集池于一期库区北面设置，采用双层膜的防渗系统，从上至下，渗滤液收集池的防渗层结构如下：

①2.0mm 厚 HDPE 高密度土工膜（双光面）

②长丝无纺土工布 800g/m^2

③1.5mm 厚 HDPE 高密度土工膜（双光面）

④6.3mm 厚复合土工排水网格

⑤池底压实基础

收集池的构建采用就地挖土方式，设置 2.0mm 厚的 HDPE 膜在调节库上形成一个封闭的浮盖，避免雨水进入和淋溶液暴露，环绕收集池设置围栏以防止人或动物进入。

（2）一般污染防渗区

库区道路作为一般污染防渗区，可采用防渗混凝土进行防渗，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一般防渗区的防渗技术要求，渗透系数 K≤10^{-7}cm/s。

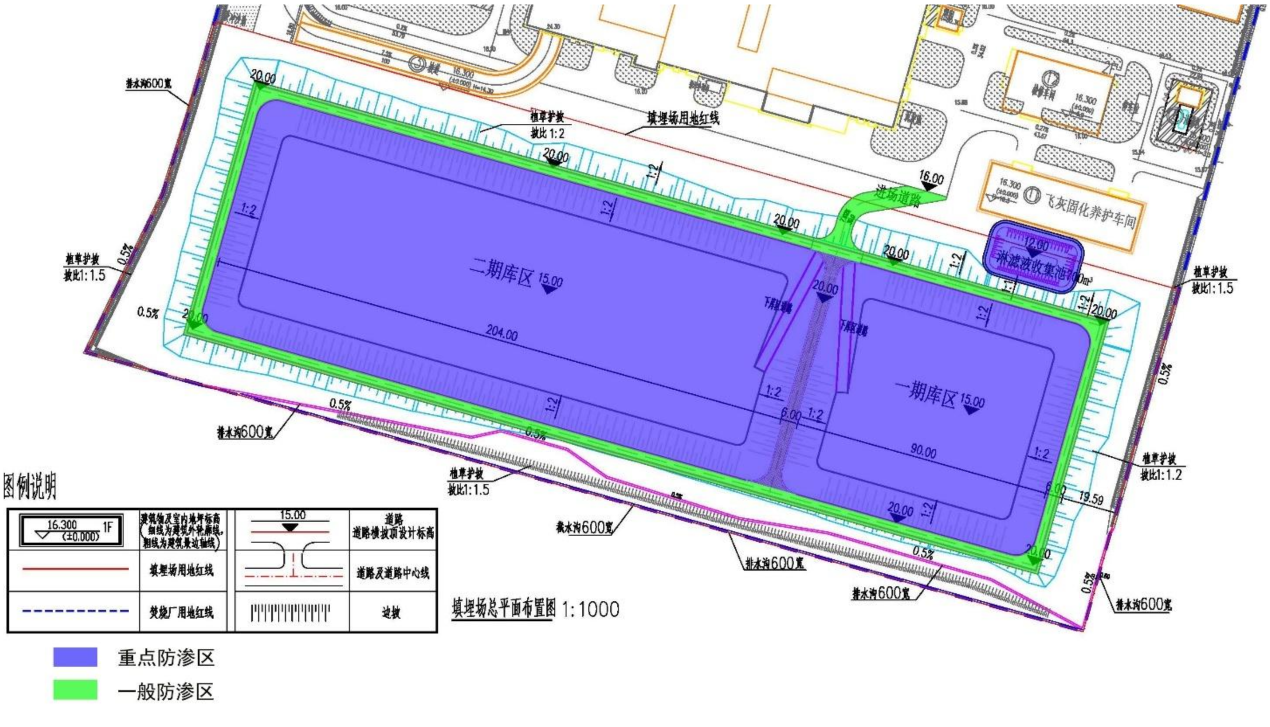


图 7.2.3-1 项目分区防渗图

7.2.3.3 应急处置措施及方案

（1）风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有

序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见下图。

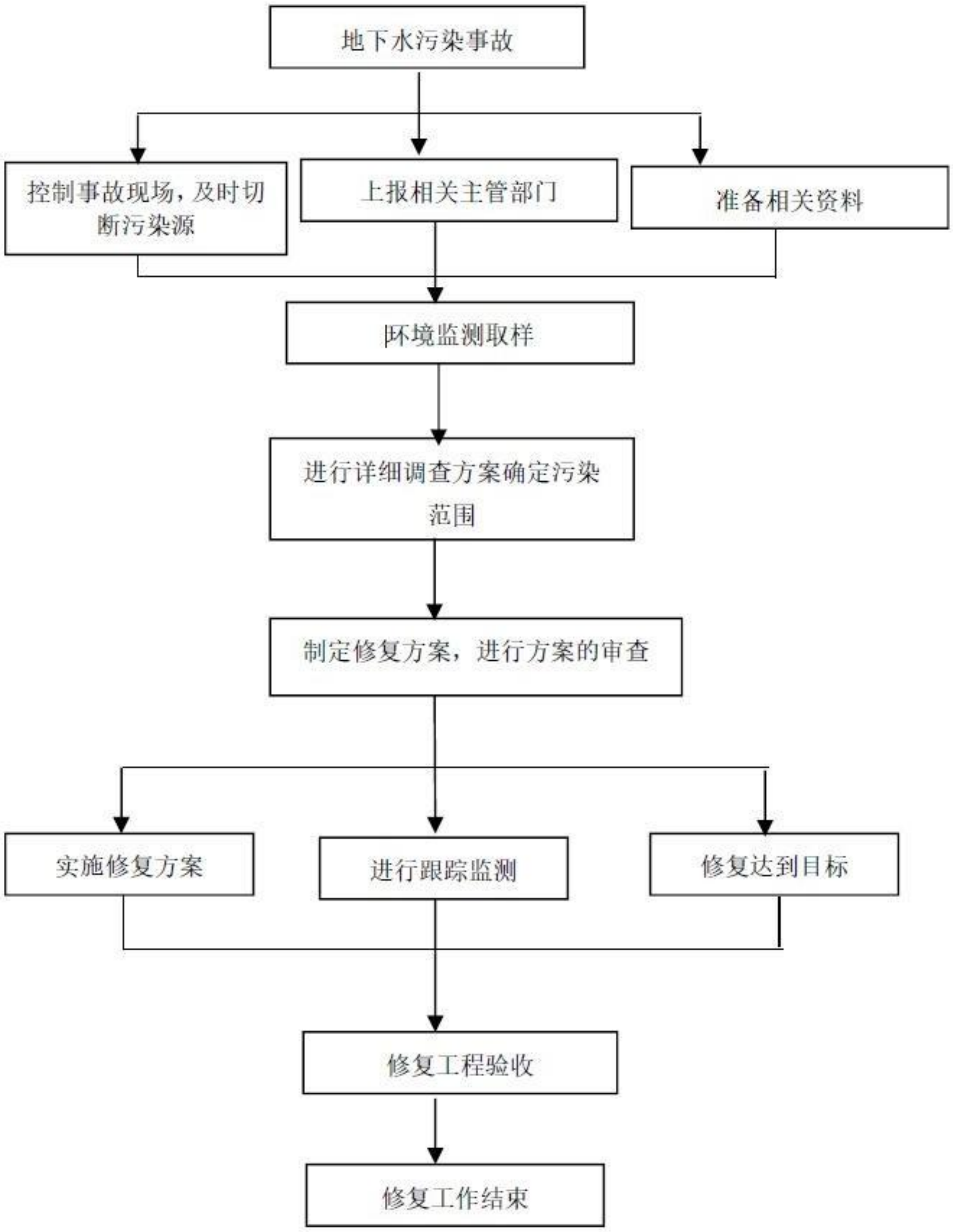


图 7.2.3-2 地下水污染应急治理程序框图

（2）治理措施

应采取如下污染治理措施：

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

综上，项目采取的地下水防治措施可行。

7.2.3.4 地下水污染监控

（1）定期对检测层的检测集水井和地下水提升井进行水质监测

本项目填埋库区采用人工双层衬层系统，在主防渗层和次防渗层之间设有中间检测层，库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统均设有淋溶水检测层，用于检测防渗层是否完好，以保证在防渗层发生淋溶水泄露时能及时发现并采取必要的污染控制措施。分别在两个库区各设一个检测集水井，在地下水导排系统中布设穿孔管，当有地下水侵入填埋场时，直接自最底部的地下水导流层收集，导流层末端设置有集水花管，花管内设置了水泵，两个库区各设一个地下水提升井。定期对检测层的检测集水井和地下水提升井进行水质监测，当发现地下水水质有被污染的迹象时，应及时查找原因，并根据《生活垃圾卫生填埋场处理技术规范》（GB50869-2013）要求，在检测井周围 50 米间距周围重新设检测点，根据复测的污染范围，在确定相应的修补防渗区域，采用局部开挖，加设 HDPE 防渗膜，重新铺设。

（2）运营期地下水污染监控

在项目运营期，按照要求在填埋场地下水流向上游 30~50m 处设置 1 眼本底井，在填埋场地下水导排出口（即厂区雨水排放口处）、填埋场地下水流向下游 30m、50m 处各设置 1 眼污染监视井，并在填埋场两侧地下水轴线的两侧 30~50m 处各设置 1 眼污染扩散井，根据运营期监测计划开展相应的地下水监测，关注地下水的水质变化，防止项目的运营对所在地地下水产生环境影响。定期对地下水排水井水质进行监测，避免对下游地表水产生影响。

（3）封场地下水污染监控

封场后应对地下水进行定期监测，监测点位设置与运营期一致，根据封场后监测计划开展相应的地下水监测，关注地下水的水质变化，防止项目封场后对所在地地下水产生环境影响。定期对地下水导排出口（即厂区雨水排放口处）污染监视井水质进行监测，避免对下游地表水产生影响。

综上所述，做好填埋区的防渗及按照监测计划做好相应地下水水质同步监测，关注地下水

水质变化，以确保项目的建设不对地下水及下游地表水造成污染。

7.2.3.5 地下水污染防治措施可行性分析

本项目主要地下水防渗措施可行性见下表。

表 7.2.3-1 拟建项目防渗措施合理性分析一览表

项目	《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》（GB/T51403-2021）	防渗处理措施
防渗系统	1 应选用可靠的防渗材料及相应的保护层； 2 应根据垃圾填埋场地形设置渗沥液收集导排系统，防止渗沥液蓄积，渗沥液导排系统应具有长期高效的导排性能； 3 垃圾填埋场工程应根据水文地质条件的情况，设置地下水收集导排系统，地下水收集导排系统应具有长期的导排性能。	1 本项目防渗衬垫系统采用双层人工复合衬层，并根据规范要求分别设置排水层和保护层等。 2 设置淋溶水收集导排系统； 3 设置了地下水导排系统。
防渗层	1 复合防渗层应具有一定的厚度。高密度聚乙烯土工膜和膜下黏土复合防渗层中，高密度聚乙烯土工膜厚度不应小于 1.5mm，压实黏土层厚度不应小于 0.75m。当复合防渗层中采用膨润土防水毯代替压实黏土层时，膨润土防水毯渗透系数不应大于 5×10^{-9}cm/s，规格不应小于 4800g/m^2，压实黏土层的厚度不应小于 0.30m。 2 高密度聚乙烯土工膜上应采用非织造土工布作为保护层规格不应小于 600g/m^2。	1 本项目防渗层使用 2.0mmHDPE 土工膜，压实黏土层厚度为 0.75m。 2 采用规格为 600g/m^2 长丝无纺土工布作为保护层。
淋溶液收集导排系统	1 淋溶液收集导排系统应包括导流层、盲沟和淋溶水排出系统。 2 淋溶水收集导排系统设计应符合下列要求： 1）能及时有效地收集和导排汇集于垃圾填埋场场底和边坡防渗层以上的垃圾淋溶水；2）具有防淤堵能力；3）不对防渗层造成破坏；4）应保证收集导排系统的长期可靠性。 3 填埋库区库底渗沥液导排系统纵向坡度不宜小于 2%。 4 淋溶水收集导排系统中的所有材料应具有足够的强度，以承受垃圾、覆盖材料等负荷及操作设备的压力。 5 导排层应优先采用卵石作为排水材料，可采用碎石，石材粒径宜为 20mm~60mm。石材碳酸钙含量不应大于 5%，铺设前应洗净，铺设厚度不应小于 0.30m，渗透系数不应小于 1×10^{-3}m/s。导排层下可铺设土工复合排水网以加强渗沥液导排，边坡宜铺设土工复合排水网等土工合成材料作为排水材料，排水材料之上应铺设边坡保护层。 6 渗沥液收集导排系统的上部宜铺设反滤材料，防止淤堵。反滤材料宜采用土工滤网，规格不宜小于 200g/m^2； 7 渗沥液排出系统宜采用重力流排出，当不能利用重力流排出时，应设置泵井。当渗沥液排出管需要穿过土工膜时，应保证衔接处密封。	1 本填埋场区内淋溶液收集系统由淋溶液导流层、淋溶液收集盲沟、淋溶液收集管路组成。 2 1）能及时有效地收集和导排汇集于垃圾填埋场场底和边坡防渗层以上的淋溶液；2）具有防淤堵能力；3）不对防渗层造成破坏；4）应保证收集导排系统的长期可靠性。 3 整个填埋场卵石导流层沿填埋场清库库底铺设，最小设计坡度为 2%。 4 能够承受施工时的压力以及可能发生的沉降。 5 淋溶液收集导排系统包括设置于整个场底，厚度为 300mm 的卵石导流层以及铺设在碎石层中的开孔淋溶液收集管。 6 导排层铺设 6.3mm 土工复合排水网。 7 填埋库区的淋溶液收集后，在淋溶液导排竖井内加压排至淋溶液收集池内。
地下水收集导排系统	当地下水水位较高并对场底基础层的稳定性产生影响，或垃圾填埋场周边地表水下渗对四周边坡基础层产生影响时，应设置地下水收集导排系统。	本项目场址内地下水水位较高，已设置地下水收集导排系统。

设计		
地下水收集导排系统设计要求	1 能及时有效的收集导排地下水和下渗地表水； 1 具有防淤堵能力； 3 地下水收集导排系统顶部距防渗系统基础层底部不得小于 1m； 4 保证地下水收集导排系统的长期可靠性；	地下水导排主盲沟位于地下水导排层中，断面采用矩形断面，最大断面尺寸为底宽 800mm，深 600mm，先在盲沟内敷设 $200g/m^2$ 无纺土工布，然后再敷设 dn315 的 HDPE 穿孔花管，最后回填级配卵石至地下水导排盲沟沟顶（盲沟由土工布包裹），地下水收集导排系统顶部距防渗系统基础层底部 1.05m。地下水导排主盲沟坡度均不小于 1%，主盲沟将收集的地下水通过垃圾坝并提升，进入项目排水沟，经厂区雨水排放口排出。

7.2.4 噪声污染防治措施及可行性论证

本项目主要噪声污染源为挖掘机、运输车等作业设备噪声和辅助设备如泵类运行产生的噪声，噪声控制拟从声源、传播途径进行综合治理，选用低噪声的设备，做好对设备的消音减振处理，泵类均设置在地下隔声，另填埋场四周设置有一定宽度的绿化隔离带，能起到进一步削减噪声的作用。

本项目应通过采取设备减振、加强设备保养等治理措施。

（1）尽可能选用环保低噪型设备，且采用减振、降噪等防治措施；

（2）泵类优先选用低噪声环保设备、采用潜水泵等措施；

（3）优化总图布局，并加强场区绿化，减少噪声对周围环境的影响；

（4）机械噪声主要来源于挖机等设备，采用低噪声机械设备；

（5）对各类设备需加强日常管理和维护，确保设备处于良好的工作状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声现象；

（6）对填埋场各种设备进行严格管理，文明作业，避免不必要的噪声产生。

通过采取以上措施，项目各场界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，措施可行。

7.2.5 土壤污染防治措施及可行性论证

（1）土壤环境质量现状保障措施

根据本项目土壤环境质量现状监测报告，场区范围内不存在点位超标。区域土壤环境质量满足建设用地的要求。

（2）源头控制措施

本项目的土壤环境污染主要是由于淋溶液入渗产生的影响。拟建项目所有输水、排水管道、库区底部与边坡、淋溶液收集池等必须采取防渗措施，杜绝各类淋溶液等废水下渗的通道。另外，应严格废水的管理，强调节约用水，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保污水处理系统的正常运行。

（3）过程防控措施

末端控制：分区防渗。按照主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理，从而避免对土壤的污染。根据废水产生情况，将场区分成填埋场、淋溶液收集池等重点污染防治区和库区道路等一般污染防治区。对重点污染防治区，防渗措施要严格按照《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）进行；对一般防治区，进行地面的硬化、防渗处理，减少污染物的下渗量。

（4）污染监控

设置土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置土壤跟踪监测点，及时发现污染、及时控制。

本项目填埋库区采用人工双层衬层系统，在主防渗层和次防渗层之间设有中间检测层，库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统均设有淋溶水检测层，用于检测防渗层是否完好，以保证在防渗层发生淋溶水泄漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。运营期定期对填埋场的土壤进行监测。

（5）土壤污染防治措施可行性分析

本项目对各区域进行了分区防渗，防渗符合相关要求，淋溶液导排和地下水导排系统设置符合《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）要求，对于淋溶液的防渗是可行的，通过定期对填埋场的水质、土壤进行监测，采取上述措施后，可以保证本项目不会对周边土壤环境造成较大的影响，项目土壤污染防治措施可行的。

7.2.6 固废污染防治措施及可行性论证

本项目运营期场区产生的固体废物为员工生活垃圾，收集后依托焚烧项目焚烧处理，故不会对周边环境造成明显影响。

7.2.7 卫生防护距离设置

根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）："填埋场不应设在填埋库区与敞开式渗沥液处理区边界距居民居住区或人畜供水点的卫生防护距离在500m以内的地区"。故本项目需设置500m的卫生防护距离。本项目周边最近居民点为凤仪村，位于项目场界西北面外640m，不在卫生防护距离内。

本项目在设置卫生防护距离后，在卫生防护距离内禁止新增居民居住区、人畜供水点等敏感目标。具体项目卫生防护距离设置情况如下图。

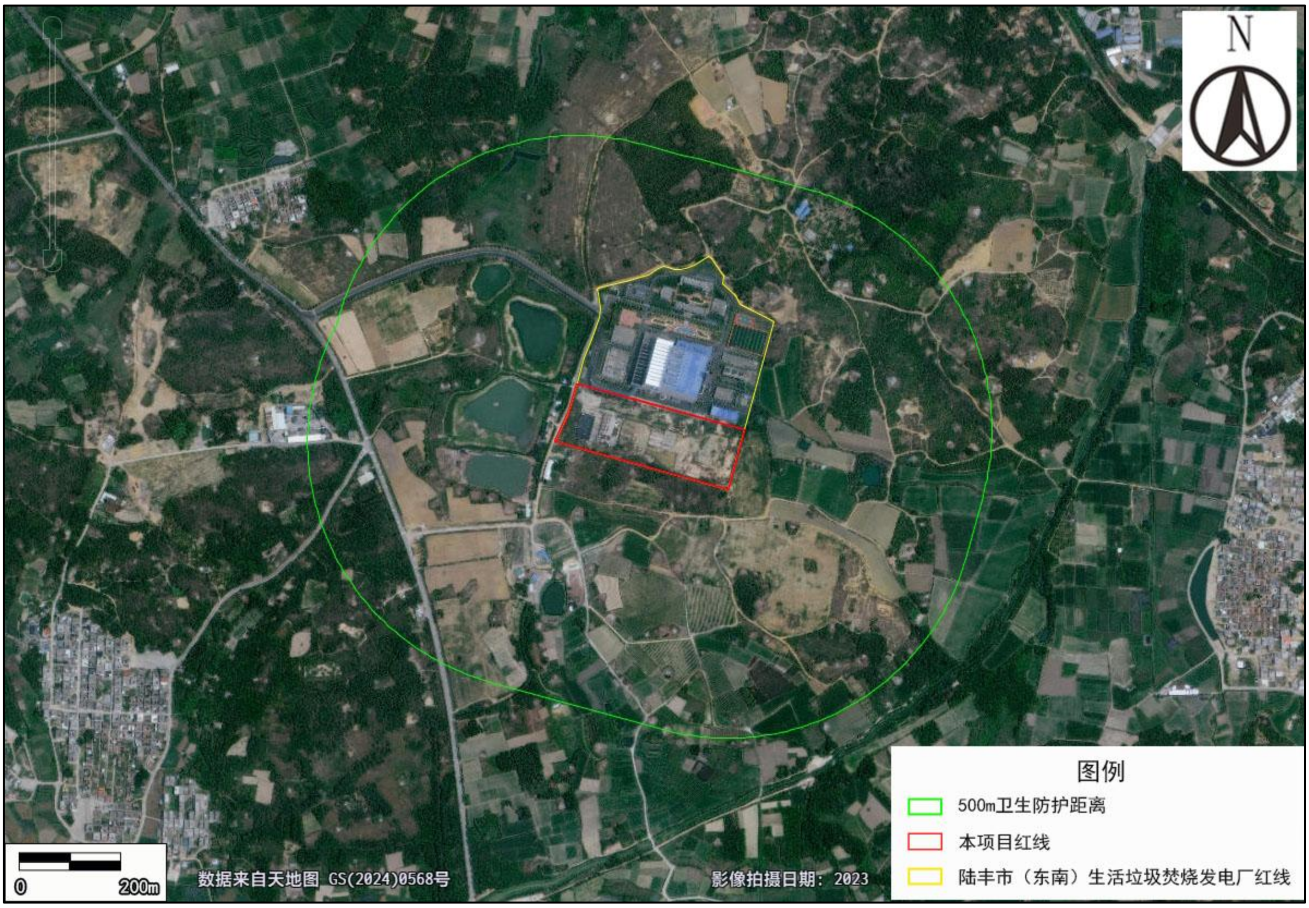


图 7.2.7-1 项目卫生防护距离图

7.3 封场后环保措施可行性分析

填埋场达到设计标高后将实施封场。根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》（GB51220-2017）的要求，达到设计封场条件要求时，经当地生态环境、环卫行业行政主管部门鉴定、核准后关闭。关闭后进行妥善封场。项目封场期的生态保护、环境管理、经费保障措施等应由建设单位统筹，妥善安排。

封场期拟采取以下环境保护措施：

（1)填埋场封场必须建立完整的封场覆盖系统。封场覆盖系统由下至上应依次为防渗层、排水层、保护层。维护最终覆盖层的完整性和有效性，进行必要的维修以消除沉降和凹陷及其他影响。

（2）封场后应对淋溶液进行永久的收集和处理，并定期清理淋溶液收集系统。封场后继续运行淋溶液收集和输送系统，直到淋溶液未检出止；维护检测淋溶液、地下水监测系统，对提升泵站、电力系统等做定期维护。

（3）若因侵蚀、沉降而导致排水控制结构需要修理时，应实行正确的维护方案以防止情况进一步恶化。

（4）封场后的地块全面实施覆土绿化，封场覆盖保护层、营养植被层的封场绿化应与周围景观相协调，并应根据土层厚度、土壤性质、气候条件等进行植物配置。封场绿化应选择种植根系、多为须根浅，避免终场覆盖膜系统受到穿刺破坏，确保填埋场封场后不造成污染。

通过采取上述措施，可以保证本项目封场后不会对周边生态环境造成较大的影响，封场后环保措施可行

8　环境影响经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是衡量该建设项目投入的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，及可能收到的环境和社会效益，最大限度地控制污染，降低破坏环境的程度，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

根据有关的规定和标准，结合本项目的特点，本项目有关经济、社会和环境效益分析以资料分析为主，在详细了解本项目概况以及各环境污染物及其影响程度和范围的基础上，运用费用－效益分析方法进行定性或者定量分析。一般而言，项目的投资是可以得到的，也可以用货币表示，而造成的影响和带来的效益的估算则比较困难，因为社会效益和环境效益往往是抽象的，难以用货币表示，基于此，将根据分析对象的不同采用定量和定性两种方法对本项目的环境、社会和经济损益进行分析和讨论。

8.1　环保投资估算

拟建工程本身就是一个环保项目，所有工程投资也应属于环保投资的范畴。本项目的建设在解决稳定化后的飞灰问题的同时也会产生新的污染，如施工及作业期间产生的噪声、生活垃圾、淋溶液、填埋场产生的扬尘对周围环境的影响等。因此必须保证有足够的资金来解决因稳定化后的飞灰处理所带来的“二次污染”问题。通过初步估算，环保投资为 1641 万元，占总投资 1936.51 万元的 84.74%。

表 7.2.7-1 项目环保投资一览表

序号	环保项目名称	投资总额（万元）
1	噪声治理	5
2	防渗系统	1187
3	淋溶液收集池、导排系统、地下水导排、雨水导排	425
4	环境监测井	4
5	绿化、美化	20
合计		1641

8.2　环境效益与经济效益

8.3　项目社会效益分析

（1）本项目主要填埋陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目稳定化后的飞灰，项目的

建设可以保障陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目飞灰得到无害化处置，作为城市的环保基础设施，配合陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目彻底解决城市垃圾问题。明显改善城市环境和形象，改善了投资环境，为城市经济的可持续发展提供保障。

（2）项目建成后，在处理措施的保障下可以有效减少飞灰污染的途径，保护了当地人民的身体健康，提高了城市卫生水平。

（3）项目建成后，可以提供部分就业岗位，有利于社会的稳定发展。

综上所述，本项目具有较好的社会效益。

8.4 项目经济效益分析

本项目主要填埋陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目产生的稳定化后的飞灰，有助于保障陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目的正常运行，是一个以保护环境为主要目的的治理工程，对当地国民经济的贡献主要体现在社会效益和环境效益。

8.5 项目环境损益分析

本项目是一项环境保护基础设施建设工程，它产生的主要效益即为环境效益。本项目的建设使稳定化后的飞灰得到处理处置，保证陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂不会因飞灰堆积停止运行。同时，从飞灰管理角度出发，采取外运处置的方式，存在监管难题，若将飞灰随意倾倒，将会产生严重的环境风险。本项目的建设，使陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰在厂区内稳定化处理后，即可在厂内填埋场填埋处置。有效避免稳定化飞灰运输过程中的环境风险，确保稳定化飞灰的无害化处置。因此，本项目具有良好的环境效益。

8.6 综合评价

本项目本身就是一项环境保护基础设施建设工程，也是陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场，项目的建设将有助于保证陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂的正常运行，项目的建设具有较显著的环境效益和社会效益。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理目的

项目在建设施工期间和运营期间均对周围环境产生一定的影响，必须采取一定的措施将不利影响减轻或消除，项目需加强环境保护机构的建设和管理。根据项目的污染特点和布局，合理制订环境监测计划，及时掌握项目运营期所造成的环境影响程度，了解环境保护措施的效果，以便进行必要的调整和补充。根据监测结果，准确地把握项目建设产生的环境效益。同时，通过监测可以掌握某些突发性事故对环境的影响程度及范围，以便采取应急措施，减轻其危害。

9.2 环境管理

9.2.1 施工期环境管理

施工期施工单位应加强自身的环境管理，配备必要的专、兼职环保管理人员，这些人员应是施工前经过相关培训、具备一定能力和资质的技术人员，并赋予相应的职责和权力，使其充分发挥施工现场环保监督、管理职能，确保工程施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行。

落实建设单位施工期环境管理职能是做好工程环境保护工作的关键，首先是在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件写入合同书中，为环保工程能够高质量地“同时施工”奠定基础。其次是及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求。第三是协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口，出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协调施工单位处理好地方生态环境部门、公众三方相互利益的关系。

施工期环境管理要点主要包括以下几项内容：

（1）施工单位应加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工，环保措施逐条落实到位，确保环保工程与主体工程同时施工、同时运行；

（2）对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染以及噪声影响；

（3）定期检查，督促施工单位按要求收集和处理施工废渣和生活垃圾；

（4）施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好土壤、植被，弃土弃渣运至设计中指定地点弃置，并做好防护，严禁随意堆置，防止对大气及地表水环境造成影响；

（5）认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”；

（6）项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

9.2.2 运营期环境管理

9.2.2.1 环境管理机构

填埋场环境管理配备 1～3 人专职负责工程日常环保监督和管理，环境管理机构主要工作职责见下表。

表 9.2.2-1 环境管理机构主要工作职责

实施部门	主要工作职责内容
环境管理机构	①按照国家有关环保法规及标准要求，制定环境管理制度，明确环保管理职责，监督、检查填埋场区污染防治措施的落实与环保设施运行情况； ②编制内部环保年度计划，并将环境保护原则和填埋方法全面纳入填埋场运行计划之中，组织实施，确保填埋场正常、有序运营； ③组织、配合有资质环境监测单位开展环境监测与污染监控，落实环保工程方案； ④自行组织对工程进行竣工环保验收，完成责任目标，做到达标排放； ⑤建立环保档案，按照国家有关规定及时上报施工期阶段报告和环境质量报告书； ⑥处理与群众的环境纠纷，组织对突发性环境事故的善后处理，追查原因并及时上报； ⑦负责宣传与员工培训，提高环保意识教育； ⑧负责填埋场环境管理工作，主动接受上级生态环境主管部门的工作指导和检查。

9.2.2.2 环境管理制度

建议项目环保管理制度主要内容见下表 9.2.2-2，环保设施与设备管理规程见表 9.2.2-3，要求将其纳入岗位职责，使环境管理制度落到实处。

表 9.2.2-2 环境保护管理制度

实施部门	主要工作职责内容
环境管理机构	①环境保护总则、内部环境管理监督与检查、审核、例会制度； ②严格执行项目环保“三同时”、环境质量管理目标与污染防治指标考核制度； ③环保宣传、员工教育与环保岗位职责奖惩制度； ④环境保护定期监测、监控制度与检查制度； ⑤环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度； ⑥环境保护档案管理与环境污染事故处理制度； ⑦建立填埋场环境风险事故应急预案与报告制度； ⑧工程设计、施工记录、竣工报告全过程管理制度。

表 9.2.2-3 环境设施管理规程

实施部门	主要工作职责内容
环境管理机构	①淋溶液导排、处理设施与设备使用、维护和管理规程； ②填埋场安全管理及隔声降噪等环保设施维护、管理规章； ③填埋场生态环境保护与环境绿化规划方案； ④重点环保设施巡回检查与给排水管理规程； ⑤完善环境与安全运营岗位责任、操作规程，实施目标管理。

9.2.2.3 环境管理任务

本项目各阶段环境保护管理任务重点内容见下表。

表 9.2.2-4 环境管理工作计划重点内容（建议）

阶段	环境管理主要任务内容
施工期	①按照工程环保设计，落实环保设施建设，严格执行“三同时”制度； ②建立规范化操作程序与施工监理档案，监督检查，处理施工中偶发的环境纠纷； ③严格执行土地复垦规定，监督和考核各施工单位责任书完成情况； ④认真做好各项环保设施的施工质量的管理与验收，及时与当地生态环境主管部门沟通。
运营期	①贯彻执行国家和地方环境保护法律法规和标准； ②严格执行各项生产及环境管理规章制度，保证生产正常运行； ③建立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查和维护； ④按环境管理监测计划开展定期、不定期环境与污染源监测，发现问题及时处理； ⑤完善环境管理目标任务与污染防治措施方案，配合地方生态环境部门制定区域生态恢复、水土保持与环境综合整治规划； ⑥加强国家环保政策宣传，提高员工环保意识，提升环境管理水平； ⑦参与编制企业风险事故应急预案，负责编制年度环境保护管理计划； ⑧应建立管理台账，内容包括每批飞灰的来源、数量、种类、事故等特殊情况的处理等，保存处理和处置的相关资料，包括培训记录、管理台账等。保存时间不应少于 10 年。
工作重点	①制定填埋场环境保护各项规章制度，强化环境管理； ②加强淋溶液收集、处理设施的运行管理，严禁污染地表水和地下水。

9.2.3 封场期环境管理

本项目在封场后，需要一定的时间才能完全稳定，达到无害化。在此过程中，将继续产生淋溶液。因此，加强填埋场封场后的环境管理，对于削减环境影响具有十分重要的意义，具体包括：

（1）服务期满后，应关闭封场，编制关闭计划，报相关部门批准，并提出污染防治措施。

（2）关闭或封场后，仍需继续维护管理，直到稳定为止。以防止覆土层下沉、开裂，致使淋溶液量增加，防止填埋物堆体失稳而造成滑坡等事故。

（3）关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应

注意的事项。

（4）封场后，监测系统应继续维持正常运转，直至水质稳定达标为止。

9.3 污染物排放清单

项目施工期较短，采取各项污染防治措施后，产生的污染物对周围环境影响很小，以下仅进行运营期污染物排放清单统计，详见下表。

图 9.2.3-1 本项目污染物排放清单

污染物类型		污染物名称	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	污染防治措施
大气污染物	扬尘	TSP	0.093	0.069	0.024	洒水抑尘；填埋作业期间采取覆盖措施；如遇大风天气、大雨等极端天气，暂停填埋作业，减少扬尘向场外扩散
水污染物	淋溶液（3909.15t/a）	色度（倍）	/	/	0	依托焚烧项目渗滤液处理站处理后回用，不外排
		COD_{Cr}	0.1341	0.1173	0	
		BOD_5	0.0367	0.0321	0	
		悬浮物	0.0671	0.0586	0	
		氨氮	0.0081	0.0071	0	
		总磷	0.0001	0.0001	0	
		总氮	0.016	0.014	0	
		粪大肠菌群数（MPN/L）	/	/	0	
		总汞	0.000006	0.000005	0	
		镉	0	0	0	
		总铬	0.000179	0.000156	0	
		铬（六价）	0.000134	0.000117	0	
		总砷	0.000002	0.000002	0	
		总铅	0	0	0	
	运输车辆清洗废水(9.855t/a)	COD	0.00099	0.00099	0	依托焚烧项目生产生活污水处理站进行处理后回用，不外排
		SS	0.00986	0.00986	0	
		石油类	0.0001	0.0001	0	
	生活污水（108t/a）	COD_{Cr}	0.027	0.027	0	
		BOD_5	0.016	0.016	0	
		SS	0.016	0.016	0	
		氨氮	0.003	0.003	0	
固废	员工办公	生活垃圾	2.92	2.92	0	收集后交环卫部门处理
噪声	生产设备	作业噪声	75~90dB（A）	25~30dB（A）	50~60dB（A）	填埋作业设备选型方面选用低噪声设备，同时在周围种植各种树木，加强绿化，减小噪声影响

9.4 排污口规范化

项目未设废气排气筒，库区扬尘经治理后在库区呈无组织排放；项目未设置废水排放口，产生废水均依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂废水处理设施处理后回用，不外排。

9.5 环境监测计划

9.5.1 施工期环境监测计划

（1）施工期环境监测计划

工程施工的承包合同中，应该包括有关环境保护的条款，如施工机械、施工方法、施工进度安排，最少交通阻断安排、施工设备的废气、噪声排放强度等环境保护目标及措施等。施工期的环境保护监测，在于监督有关环保条款的执行情况，了解在施工过程中施工设备、施工方法对生态环境造成的影响，以保证施工场地周边群众的生活不受严重干扰。

工程施工期的环境监测应重视扬尘对周围居民生活和生产造成的影响，一旦发现应该立即消除。主要噪声发生在设备使用之初，应实际测定其噪声发生强度以及判断对居民的影响。如发生实际噪声强度大于预定值时，应改换施工设备，改变施工时间，采取防噪设施等。这些监测结果均应加以整理并记录在案，以便进行施工期的环境管理。

（2）施工现场环境恢复监测

工程建成投入运行之前，应全面检查施工现场的环境恢复情况，施工单位应及时撤出占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的地面和建筑物，恢复绿地等，使工程以整洁、美好和崭新的面貌投入运行。

9.5.2 运营期环境监测计划

运营期环境监测是从保护环境与人群健康出发，针对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。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）以及参考《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020），结合本项目污染物排放情况，运营期监测计划如下表所示。

表 9.5.2-1 运营期跟踪监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	控制标准	监测计划制定依据
废气				
无组织排放厂（周）界监控点	氨、臭气浓度、颗粒物	每月一次	氨、臭气浓度指标执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新建标准，颗粒物指标执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）
如监测结果出现异常，应在一周内进行重新监测。				
雨水				
雨水排放口	化学需氧量、悬浮物	月[a]	-	《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）
[a] 雨水排放口每月有流动水排放时开展一次监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度有流动水排放时开展一次监测。				
噪声				
东、南、西厂界分别各 1 个采样点	等效连续 A 声级	每季度一次，每次监测昼间、夜间噪声	东、南、西厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）
固废				
飞灰稳定物	二噁英	每半年一次	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）6.3	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）
	总汞、总铜、总锌、总铅、总镉、总铍、总钡、总镍、总砷、总铬、六价铬、总硒	每日一次		
防渗层				
防渗层	防渗层完整性监测	每三年一次	-	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）

监测点位		监测指标	监测频次	控制标准	监测计划制定依据
地下水环境					
1#本底井（1 眼）	填埋场地下水流向上游 30~50m 处	水位、pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量(CODcr 法)、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、总铬、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、铍、总大肠菌群	每月一次	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2024）
2#、3#污染监视井（2 眼）	填埋场地下水流向下游 30m、50m 处		每两周一次		
4#污染监视井（1 眼）	地下水导排出口（即厂区雨水排放口处）		每周一次		
5#、6#污染扩散井（2 眼）	填埋场两侧地下水轴线的两侧 30~50m 处		每两周一次		
①在填埋场投入使用之前应监测地下水环境背景水平，填埋场投入使用之时即对地下水进行持续监测。 ②如监测结果出现异常，应在 3 天内进行重新监测，并根据实际情况增加监测项目。					
土壤环境					
淋溶液收集池附近	柱状样（0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m、3.0~6m 分别取样）	pH、45 项基本项目、二噁英类	每 5 年一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值	《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）
地下水导排出口处农田	柱状样（0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m 分别取样）	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类		土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB 15618-2018)；二噁英类参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值	

9.5.3 封场后监测管理

（1)封场后进入后期维护与管理阶段的填埋场，应继续运行维护淋溶液收集和导排系统；继续处理填埋场产生的淋溶液，定期进行监测，直到填埋场产生的淋溶液中水污染物浓度连续两年低于表 2 中的限值。

（2）封场后，应继续监测地下水，频率至少每季度 1 次，如监测结果出现异常，应在 3 天内进行重新监测，并根据实际情况增加监测项目。

（3）封场及后期维护与管理期内，应每三年开展一次防渗衬层完整性检测，并根据防渗衬层完整性检测结果以及地下水水质等信息，定期评估填埋场环境风险。当环境风险较大时，应采取（4）规定的应急处置措施。

（4）填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，当发现地下水有被污染的迹象时，应及时查找原因发现渗漏位置并尽快启动应急处置措施和污染防治措施。应急处置措施和污染防治措施可采用地下水抽提处理、堆体内淋溶液抽排处理、防渗衬层修补、垂直防渗工程管控等方式。

（5）封场及后期维护与管理期间，应建立运行情况记录制度，如实记载有关管理情况，淋溶液收集处理记录、封场及后期维护与管理情况、环境监测数据等。

（6）填埋场封场工程完成后应定期对垃圾堆体的沉降进行监测，沉降监测应符合现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ176 的有关规定。

（7）封场后 3 年内，堆体沉降应每月监测一次，封场 3 年后宜每半年监测一次，直至堆体稳定。

9.6 监测数据处理与分析

（1）在监测过程中，如发现某些参数有超标异常情况，应分析原因并报告管理机构，及时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，不受行政和其他因素的干预；

（3）定期（月、季、年）对监测数据进行综合分析，掌握废气、噪声达标排放情况及土壤、地下水环境质量变化情况，并向管理机构作出书面汇报；

（4）建立监测资料档案。

9.7 环境风险防范及环境监测

根据前述分析，本项目的风险防范主要包括：

（1）为了防范事故和减少危害，项目应按规范编制环境风险应急预案，并落实本评价提出的各项风险防范和应急措施。

（2）做好淋溶液的收集输送工作，确保淋溶液的贮存安全，并按要求对淋溶液收集池做好相应防渗防泄漏措施。

（3）本项目运营期定期组织职工开展应急演练，提高环境应急处理能力和素质。如发现地下水污染事故，应立即向行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；立即启动应急预案；查明并切断污染源；查明地下水污染深度、范围和程度；依据查明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽水工作；依据抽水设计方案进行施工，抽出被污染的地下水体；将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；监测孔中的特征污染物浓度满足《地下水质量标准》相应级别标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

9.8 信息公开

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部第 31 号令）的要求，建设单位应公开本项目的环境信息。

本项目建设单位向社会公开的信息内容如下：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、地址、联系方式，以及经营和管理服务的主要内容、规模。

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和排放量、超标情况，以及执行的污染物排放标准等。

（3）防治污染设施的建设和运行情况。

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

（5）突发环境事件应急预案。

（6）其他应当公开的环境信息。

建议项目营运期在大门设置信息公开栏，公开环境质量监测数据情况。

9.9 环保措施验收要求

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）的有关规定，

建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告。具体如下：

（1）以排放污染物为主的建设项目，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》编制验收监测报告。

（2）需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。建设单位开展验收监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可以委托其他有能力的监测机构开展监测。

（3）验收监测报告编制完成后，应自行组织竣工环保验收，并报相关生态环境主管部门备案。

（4）建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

本项目环保设施“三同时”竣工验收见下表。

表 9.9-1 本项目竣工环境保护验收一览表

类别	环保设施名称	主要内容	治理效果	进度
废水治理	雨水导排系统	填埋场设置独立的完整雨水导排系统，实现雨污分流，减少淋溶液的产生。	满足雨污分流	与主体工程同时设计、同时施工、同时运行
	淋溶液收集、导排系统	填埋场淋溶液收集后排到 700m³ 的淋溶液收集池后，淋溶液依托焚烧项目渗滤液处理站进行处理，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用不外排。	淋溶液废水经处理后不外排，防渗衬层上的淋滤液深度不大于 30 cm	
	其他	产生运输车辆冲洗废水、生活污水依托焚烧项目生产生活污水处理站进行处理，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用不外排。	废水经处理后不外排	
废气治理	扬尘治理	采用吊装填埋作业工艺，单元分层作业；采用中间覆盖、日覆盖；场区道路硬化，限制车速、加强清扫频次、定期洒水。	场界扬尘满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	
噪声治理	噪声治理	选用低噪声设备，设备减振等消声减振措施。	场界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	
地下水导排系统	地下水导排系统	设置地下水导排系统，导排地下水通过垃圾坝并提升进入排水沟，经厂区雨水排放口排出。	满足地下水导排	
防渗系统	防渗衬层	防渗衬层完整性	满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中 5.5.2 的要求	
监控监测设施	地下水监测井	本底井 1 眼；污染监视井 3 眼（其中地下水导排系统出水口处 1 眼）；污染扩散井 2 眼	满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中 10.3.1 的要求	
风险防范措施	编制突发环境事件应急预案，配备消防、灭火措施，配备防护设施、应急物资、防泄漏措施等		环境风险防范要求	

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目选址位于陆丰市南塘镇后西村陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂项目红线范围内南侧空地。项目主要填埋陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂厂内螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，规划填埋总库容约为28.53 万 m^3，分期建设，一期库容 7.28 万 m^3，二期库容 21.25 万 m^3，填埋使用年限为 22 年。本项目一、二期总投资 1936.51 万元，其中一期投资为 1045.50 万元，总占地面积 43704.70m^2，主要建设内容包括：填埋库区、坝体工程、防渗工程、填埋场进场道路及环场道路、淋溶液及地下水导排系统、场区绿化等。

10.2 环境质量现状结论

10.2.1 环境空气质量现状评价结论

本项目位于汕尾市陆丰市，根据《广东省汕尾市生态环境质量报告书（2022 年）》《广东省汕尾市生态环境质量报告书（2023 年）》，2022 年、2023 年按照《环境空气质量标准》评价，汕尾市 3 个区县（海丰县、陆丰市、陆河县）SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO 年评价浓度六项污染物年评价浓度均达到二级标准，说明陆丰市 2022 年、2023 年环境空气质量属于达标区。

本次大气环境补充监测 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单二级标准；氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新改扩建浓度限值要求；说明区域环境空气质量现状良好。

10.2.2 地表水环境质量现状评价结论

本项目运营期无废水外排，地表水环境评价等级为三级 B。根据监测结果分析，除粪大肠菌群出现超标情况，其余监测指标均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。

根据《地表水环境质量评价办法（试行）》可知，地表水水质评价指标为《地表水环境质

量标准》（GB3838-2002）表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标。龙潭灌渠分支、溪心河分支水质可达到满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。龙潭灌渠分支、溪心河分支的粪大肠菌群均存在超标情况，龙潭灌渠分支粪大肠菌群最大超标倍数为 3.6 倍，溪心河分支粪大肠菌群最大超标倍数为 3.7 倍，主要是受到周边农业及养殖场的影响导致的。

10.2.3 地下水环境质量现状评价结论

由监测结果可知，区域地下水各点位的监测项目除细菌总数及总大肠菌群外其余均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。细菌总数及总大肠菌群超标主要是受到周边农田使用的化肥和农药、养殖场粪便等影响。

10.2.4 声环境质量现状评价结论

由监测结果可知，本项目厂界噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，说明声环境质量良好。

10.2.5 土壤环境质量现状评价结论

根据土壤监测结果统计表的监测结果分析可知，本次监测场内建设用地 S1~S7 测点各监测项目均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求；厂外农用地 S8~S11 测点的各监测项目均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值，二噁英类满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 二噁英类（总毒性当量）第一类用地筛选值要求。说明本项目周边土壤环境质量现状良好。

10.3 环境影响预测与评价结论

10.3.1 环境空气影响预测与评价结论

本项目大气评价工作等级定为三级。根据《环境影响评价技术导则 大气导则》（HJ2.2-2018），三级评价项目不进行进一步预测与评价。

10.3.2 地表水环境影响分析与评价结论

本项目产生生产废水主要包括运输车辆冲洗废水和淋溶液及生活污水。

本项目淋溶液平均产生量为 10.71m^3/d，最大产生量（最不利时期）为 52.25m^3/d，从废水性质、处理工艺、剩余处理容量及稳定达标可行性三个方面分析，具备依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站的可行性，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排，对周边地表水环境无影响。

本项目产生运输车辆冲洗废水量为 0.027m^3/d，产生生活污水 0.297 m^3/d，从废水性质、处理工艺、剩余处理容量及稳定达标可行性三个方面分析，具备依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂焚烧项目生产生活污水处理站的可行性，处理后出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排，对周边地表水环境无影响。

10.3.3 声环境影响分析与评价结论

本项目主要噪声污染源为挖掘机、运输车等作业设备噪声和辅助设备如泵类运行产生的噪声，噪声控制拟从声源、传播途径进行综合治理，选用低噪声的设备，做好对设备的消音减振处理，泵类均设置在地下隔声，另填埋场四周设置有一定宽度的绿化隔离带，能起到进一步削减噪声的作用。

经预测，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应要求，即本项目的建设运营不会对周围声环境造成明显的影响。

10.3.4 地下水环境影响分析与评价结论

1、正常工况

按照本项目环评工程分析，并参照同类工程的运行情况，正常工况下填埋场采取防渗措施和淋溶液等污水的导排措施后，污水基本不会渗漏进入地下水，对地下水不会造成污染。

填埋场采用水平防渗方案，防渗结构设计双层复合衬里防渗结构。填埋场底部设置有地下水导排措施；填埋场内清污分流，客水通过导排系统直接排走；填埋场内部淋溶后收集到填埋场调节池，后全部提升至焚烧发电厂厂配套的污水处理站处理。因此，在正常工况下，基本不会对地下水环境产生影响。

2、非正常工况

填埋场事故工况预测中，COD_{Mn}、氨氮、汞、镉、砷和总铬作为特征因子，模拟了污染物持续渗漏 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、22 年后，特征因子的水平和垂向影响范围。结果表明事故情景下，除 NH_3-N 外，其它特征污染物的浓度没有超过背景浓度，NH_3-N 的预测最大浓度为 0.031mg/L，小于标准浓度 0.5mg/L，符合地下水III类标准限值。

3、服务期满后

根据建设方提供的资料，本工程服务期按 22 年计，服务期满后，填埋场堆满按相关环保要求封场后，不会对场区填埋场地下水环境产生明显影响。

4、地下水环境影响评价结论

项目场区所在处地下水埋深浅，包气带的天然防渗性较弱。潜水含水层透水性较差，径流缓慢，事故工况下污染影响范围相对较小，在建设中作好地下水环境污染防控工程措施，运营过程做到定期检修维护和地下水跟踪监测及环境应急措施。本项目的建设对地下水环境环境影响是可接受的。

10.3.5 土壤环境影响分析与评价结论

根据土壤环境现状的监测结果可知，厂区土壤相应满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。根据本次土壤垂直下渗预测结果可知，填埋场库底的防渗衬层破损预测情景会对土壤环境造成一定的影响，但周边土壤环境仍可满足标准要求，影响程度较低。此外，建设单位运营期加强填埋场防渗衬层及淋溶液收集系统的维护及管理；严格落实地面分区防渗措施；定期开展地下水、土壤的跟踪监测，排除事故风险隐患。由此可见，严格落实相应预防措施后，本项目运营期对土壤环境造成的累积影响有限，对土壤环境的影响可接受。

10.4 环境风险评价结论

本项目的环境风险主要是填埋防渗措施破损、淋溶液收集设施故障、填埋场淋溶液渗漏对地下水及土壤的污染；坝体溃坝污染环境。建设单位应切实做好防范措施，一旦发生环境风险事故要及时进行应急处置，配合消防、生态环境、公安等部门加强现场处理。建设单位需严格落实本评价提出的各项环境风险防范措施和各项应急预案，从而减缓、降低项目风险事故，在此基础上项目存在的风险属于可防、可控范围，项目的环境风险影响是可以接受的。

10.5 环境保护措施及可行性结论

10.5.1 废气污染防治措施

本项目废气均为无组织排放，主要是作业机械燃料废气、扬尘。项目采用中间覆盖、日覆盖，同时采取场区道路硬化和洒水抑尘等措施，减少汽车运输扬尘的无组织排放。项目在采取上述措施后对大气环境影响较小。

10.5.2 废水污染防治措施

项目场区设置雨污分流系统，雨水通过沟渠直接排放。本项目产生生产废水主要包括运输车辆冲洗废水和淋溶液及生活污水。

本项目淋溶液依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理，产生运输车辆冲洗废水、生活污水依托陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂焚烧项目生产生活污水处理站处理，出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用，不外排，对周边地表水环境无影响。

10.5.3 噪声污染防治措施

本项目主要噪声污染源为挖掘机、运输车等作业设备噪声和辅助设备如泵类运行产生的噪声，噪声控制拟从声源、传播途径进行综合治理，选用低噪声的设备，做好对设备的消音减振处理，泵类均设置在地下隔声，另填埋场四周设置有一定宽度的绿化隔离带，能起到进一步削减噪声的作用。通过采取以上措施，项目各场界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，措施可行。

10.5.4 地下水污染防治措施

本项目对各区域进行了分区防渗，防渗符合相关要求，淋溶液导排和地下水导排系统设置符合《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规》（CJJ113-2007），定期检测集水井和地下水提升井水质，故对地下水污染防治措施是可行的。

10.5.5 土壤污染防治措施

本项目对各区域进行了分区防渗，防渗符合相关要求，淋溶液导排和地下水导排系统设置符合《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）要求，对于淋溶液的防渗是可行的，通过定期对填埋场的水质、土壤进行监测，采取上述措施后，可以保证本项目不会对周边土壤环境造成较大的影响，项目土壤污染防治措施可行的。

10.5.6 固废污染防治措施

本项目运营期场区产生的固体废物为员工生活垃圾，收集后依托焚烧项目焚烧处理，故不会对周边环境造成明显影响。

10.5.7 封场防治措施

按规范设置填埋场封场结构，封场时应考虑到地表水径流、排水、防渗、淋溶液收集处理系统设施完好和有效运行，以保持填埋场稳定性；加强封场管理：填埋场封场工程竣工后，必须做好后续维护管理工作，包括定期检查、跟踪监测，保持淋溶液收集系统正常运行等；封场后堆体表面可根据情况种植草皮、花卉等并逐步扩大用途，但应避免终场覆盖膜系统受到穿刺破坏，确保填埋场封场后不造成污染。

10.6 总量控制结论

本项目建议不分配废气、废水污染物总量控制指标。

10.7 公众参与结论

本次环评按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）规定的程序和方法开展公众参与工作。

（1）第一次环境影响评价信息公示情况

本项目首次环评信息公示方式为网络公示。建设单位于 2024 年 11 月 29 日在陆丰市人民政府门户网站上开展第一次本项目环境影响评价信息公示。

本项目第一次环境影响评价信息公示期间未收到公众反馈的意见及建议。

（2）征求意见稿公示情况

本项目征求意见稿公示采用网络平台公示、登报公示和现场张贴公示三种形式同步公示。

①网络公示：征求意见稿公示在陆丰市人民政府门户网站进行公示，网络公示时间为 2025 年 1 月 8 日至 1 月 21 日，不少于 10 个工作日。同时将本项目环评报告书征求意见稿全文和建设项目环境影响评价公众意见表链接挂网；

②报纸公示：为方便当地公众了解项目信息，通过建设项目所在地公众易于接触的报纸（汕尾日报）进行刊登公示，公示日期分别为 2025 年 1 月 13 日及 2025 年 1 月 14 日；

③征求意见稿公示采取现场张贴公示的形式，与其余两种形式同步开展公示工作；以在本项目周边敏感点公告栏进行公告粘贴的形式，公示本项目征求意见稿公示信息。公示时间自公示时限为 2025 年 1 月 8 日至 1 月 21 日，不少于 10 个工作日。

本项目环境影响报告书征求意见稿公示期间未收到公众反馈的意见及建议。

（3）报批前公开情况

建设单位于 2025 年 2 月 6 日在建设单位集团网站-粤丰环保电力有限公司网站进行公开拟报批环境影响报告书全本及公众参与说明。

公开后直至本项目环境影响报告书报批未收到公众反馈的意见及建议。

10.8 综合评价结论

陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场（南塘）项目选址合理，符合国家和地方产业政策、当地总体规划和相关环卫规划的要求。项目主要填埋陆丰市（东南）生活垃圾焚烧发电厂经厂内螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，建成后有利于改善整个区域的环境质量。项目在运营期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等污染，在落实本评价提出的有关污染防治措施与环境风险防范措施，强化环境管理和污染监测制度，保证污染物长期稳定达标排放的情况下，不会对区域环境质量造成明显影响。从环境保护角度考虑，项目的建设是可行的。