

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发
电厂二期工程（配套卫生填埋场）
环境影响报告书
（报批稿）

建设单位：汕尾三峰环保发电有限公司

环评单位：广东和信环保咨询有限公司

2022 年 4 月

目录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环境影响评价过程	7
1.3 相关政策、规划相符性分析	7
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	29
1.5 环境影响报告书的主要结论	29
2 总则	30
2.1 评价总体思路	30
2.2 评价原则	30
2.3 编制依据	30
2.4 本项目所属区域环境功能区划	35
2.5 环境影响识别和评价因子筛选	45
2.6 评价标准	46
2.7 评价工作等级	52
2.8 评价范围	62
2.9 评价重点	65
2.10 主要保护目标	65
3 现有工程回顾评价.....	68
3.1 现有工程	68
3.2 现有工程组成及总平面布置	73
3.3 汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场现有填埋情况	80
3.4 现有工程项目污染物治理措施	81
3.5 现有项目运营期常规监测情况	87
3.6 排污许可证、危废合同及危废转移联单	117
3.7 环评报告及其批复建设内容落实情况	117
3.8 现有项目存在问题及整改措施	123
3.9 现有项目环保投诉问题	123
4 项目工程分析	124
4.1 项目概况	124
4.2 填埋飞灰固化物分析	129
4.3 工程设计内容	148
4.4 施工及填埋工艺分析	175
4.5 水平衡分析	181
4.6 施工期污染源强分析	183
4.7 运营期污染源强分析	184

4.8 封场期污染源分析	192
4.9 项目污染源强汇总	193
4.10 污染物总量控制	196
5 环境质量现状调查与评价	197
5.1 区域自然环境概况	197
5.2 地表水环境现状调查与评价	200
5.3 地下水环境现状调查与评价	212
5.4 环境空气现状调查与评价	264
5.5 声环境现状调查与评价	273
5.6 土壤环境质量现状调查与评价	275
5.7 生态环境质量现状调查与评价	295
6 环境影响预测与评价	297
6.1 施工期环境影响分析与评价	297
6.2 运营期环境影响分析	302
6.3 封场后环境影响分析	351
7 环境风险评价	353
7.1 风险调查	353
7.2 环境敏感目标概况	355
7.3 环境风险识别	355
7.4 环境风险分析	359
7.5 环境风险防范措施及应急要求	361
7.6 应急预案	366
7.7 分析结论	368
8 污染防治措施及其经济技术可行性分析	370
8.1 施工期污染防治措施及其可行性分析	370
8.2 运营期污染防治措施及其可行性分析	372
9 环境经济损益分析	392
9.1 环保投资估算	392
9.2 环境效益与经济效益	392
9.3 小结	393
10 环境管理与监测计划	394
10.1 环境管理目的	394
10.2 环境管理	394
10.3 污染物排放清单管理要求	397
10.4 排污口规范化	398
10.5 环境监测计划	398
10.6 信息公开	403
10.7 环保措施验收要求	403

11 评价结论.....406

11.1 项目概况406

11.2 环境质量现状评价结论406

11.3 环境影响预测与评价结论408

11.4 环境风险评价结论409

11.6 总量控制结论410

11.7 公众参与结论410

11.8 综合评价结论410

1 概述

1.1 项目由来

近年来为妥善解决汕尾市生活垃圾的无害化处置问题，汕尾市住房和城乡建设局已分别推动并建设了汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目（下称“填埋项目”）及汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程项目和二期工程（下称“焚烧项目”）的建设，其各自的建设概况如下：

（1）汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目

汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场于 2010 年启动前期工作，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场选址于汕尾市海丰县可塘镇可新村双贵山，并获得汕尾市国土资源局以《关于汕尾市生活垃圾无害化处理中心项目的用地意见》（汕国土资函[2011]42 号）同意该项目用地选址。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的建设内容为：总占地面积 266.5 亩（含进场道路），设计垃圾填埋面积 60067m²，总库容 160 万 m³，预留远期用地 34871m²，日处理生活垃圾 250 吨，总使用年限为 16 年，处理方式为卫生填埋，设计总投资 14594.52 万元，其中环保投资 5519.17 万元。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的环境影响评价文件于 2012 年通过汕尾市环境保护局的批复（汕环函〔2012〕25 号，附件 2），于 2012 年 3 月开工建设，2015 年 12 月汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场投入试运行。期间，鉴于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂建设并投产，对生活垃圾进行焚烧处理，故原用于填埋生活垃圾的生活垃圾无害化处理填埋场更改用于填埋焚烧飞灰固化物，日填埋量约 20 吨/天，只间隔北区 II 区作为垃圾应急填埋区，由于填埋场的功能发生变化，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场已批复的环评中并未论证填埋场接纳焚烧飞灰的可行性，因此汕尾三峰环保发电有限公司委托广州国寰环保科技有限公司于 2016 年 11 月编制《汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目补充论证报告》对汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场进行专题论证报告，作为项目的环保竣工验收参考。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场第一阶段已建设内容包括飞灰固化物填埋区、防渗系统、渗滤液导排系统、填埋场调节池、地下水导流系统、雨污分流系统、进场道路工程等。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目于 2017 年 3 月通过了汕尾市环境保护局竣工环境保护验收（汕环函〔2017〕72 号，附件 4），原则同意

汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场建设汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场（第一阶段）通过竣工环境保护验收，验收范围为北区填埋场，分为飞灰固化物填埋区和生活垃圾应急填埋区（即北区Ⅱ区）两个功能。2020年11月，汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场建设项目（第二阶段）通过了项目竣工环境保护验收评审会，验收范围为南区填埋场，主要为飞灰固化物填埋。2021年1月，汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场建设项目（第二阶段）在全国建设项目竣工环境保护验收信息平台进行备案。

（2）汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程项目

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂项目于2010年由广东省发改委《汕尾市生活垃圾无害化处理中心项目建议书的批复》（粤发改资环〔2010〕1111号）批准立项，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂建设总规模为日处理垃圾2100吨，首期日处理规模为700吨。汕尾市住房和城乡建设局于2012年在海丰县可塘镇筹建汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程（以下简称“首期工程”），焚烧厂总占地面积110975平方米，配置1台700t/d往复式炉排垃圾焚烧炉和1台15MW汽轮发电机组，年运行时间8000小时，年处理生活垃圾25.55万吨，年发电7019.10万kWh。首期工程环境影响报告书于2013年3月获得汕尾市环境保护局环评批复（汕环函〔2013〕126号，附件5），于2013年12月开工建设，2015年9月完成主体工程建设，2015年12月投入试运行，2017年5月通过了汕尾市环境保护局竣工环境保护验收（汕环函〔2017〕109号，附件6），现有项目的环保手续齐全。

（3）汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程

随着汕尾市城镇化进程的加快和存量垃圾整治工作的推进，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程已无法满足服务片区的生活垃圾处理需求。为保障汕尾市生活垃圾的无害化处理，汕尾市住房和城乡建设局在首期工程汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂项目预留用地内，建设汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（以下简称“二期工程”）。二期工程建设2条700t/d垃圾焚烧处理线，配置2台15MW凝汽式汽轮机和2台15MW发电机，每条焚烧线配置1套

“SNCR+活性炭吸附+半干法脱酸+干法脱酸+布袋除尘”烟气净化系统，并同时配套建设恶臭防治工程、污水处理系统、灰渣处理系统等环保工程。

2018年6月，汕尾市住房和城乡建设局委托湖南葆华环保有限公司编制完成了《汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程环境影响报告书》，2018年8月7日，原汕尾市环境保护局以“汕环函[2018]195号”文出具环评批复（见附件7）。2018年8月开始建设，2019年12月汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程基本建成，2019年12月20日，取得汕尾市生态环境局核发排污许可证（证书编号：91441521581400554A001V），详见附件8。2020年4月，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程整体开始调试运行。2021年2月进行了汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程环保设施现场验收。

（4）本次项目-汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）（以下简称本项目），为汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程配套项目，根据《汕尾市发展改革局关于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程项目核准的批复》（汕发展[2018]61号），汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程包括了2台700t/d往复式炉排垃圾焚烧炉及其相匹配的公用及环保设施的主体工程，以及为彻底解决二期工程飞灰出路的卫生填埋区（即本项目）。鉴于前期的项目推进需要，二期工程的环境影响评价内容未对卫生填埋区进行评价，并明确待后续项目系统推进时完善。汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程已通过招标确定为汕尾三峰环保发电有限公司负责运营，为系统推进二期工程的建设，汕尾市住房和城乡建设局委托汕尾三峰环保发电有限公司负责该填埋区的相关手续完善及后续的建设运营。汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）仅接收填埋生活垃圾焚烧飞灰固化物，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。项目总投资约1800万元，总占地面积53193m²，填埋场占地面积为52193m²，填埋区占地面积为32379m²，本次项目填埋场的总库容为90万m³，均为飞灰填埋区，填埋区有坝隔开分为两个库区，其中库区一库容为60万m³，库区二库容为30万m³，在填埋区占地范围外配有一个1000m²飞灰固化物暂存间。主要建设内容包括：填埋库区、填埋场道路、场区绿化、淋溶液及地下水导排系统、坝体工程。

项目位于汕尾市海丰县可塘镇汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远

期预留用地内。经现场踏勘，本项目场址区域内无自然保护区、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、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍惜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。场址周边除较近的双桂山村和双贵山水库等敏感目标还包括朱厝坑村、平龙水库周边区域环境空气一类区及缓冲区、簕投围水库一级饮用水源保护区、簕投围饮用水源二级保护区。朱厝坑村位于项目西面 1165 米处，簕投围饮用水源二级保护区与本项目场界最近距离约为 1975m，一级保护区的最近距离为 2250 米，一类区和缓冲区与项目用场界距离分别为 740 米、80 米。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物，废物代码为 772-002-18。而根据《国家危险废物名录》（2021 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》（GB16889-2008）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），详见附件 12，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选址论证报告，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》（GB16889-2008）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，汕尾三峰环保发电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《汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）环境影响报告书》。2022 年 3 月 31 日，项目在汕尾市海丰县召开环境影响报告书专家评审，经修改后形成《汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）环境影响报告书》（报批稿）。

广东省国土资源厅 监制

6

1.2 环境影响评价过程

按照《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）的要求，本项目环境影响评价的工作程序见图 1.2-1。

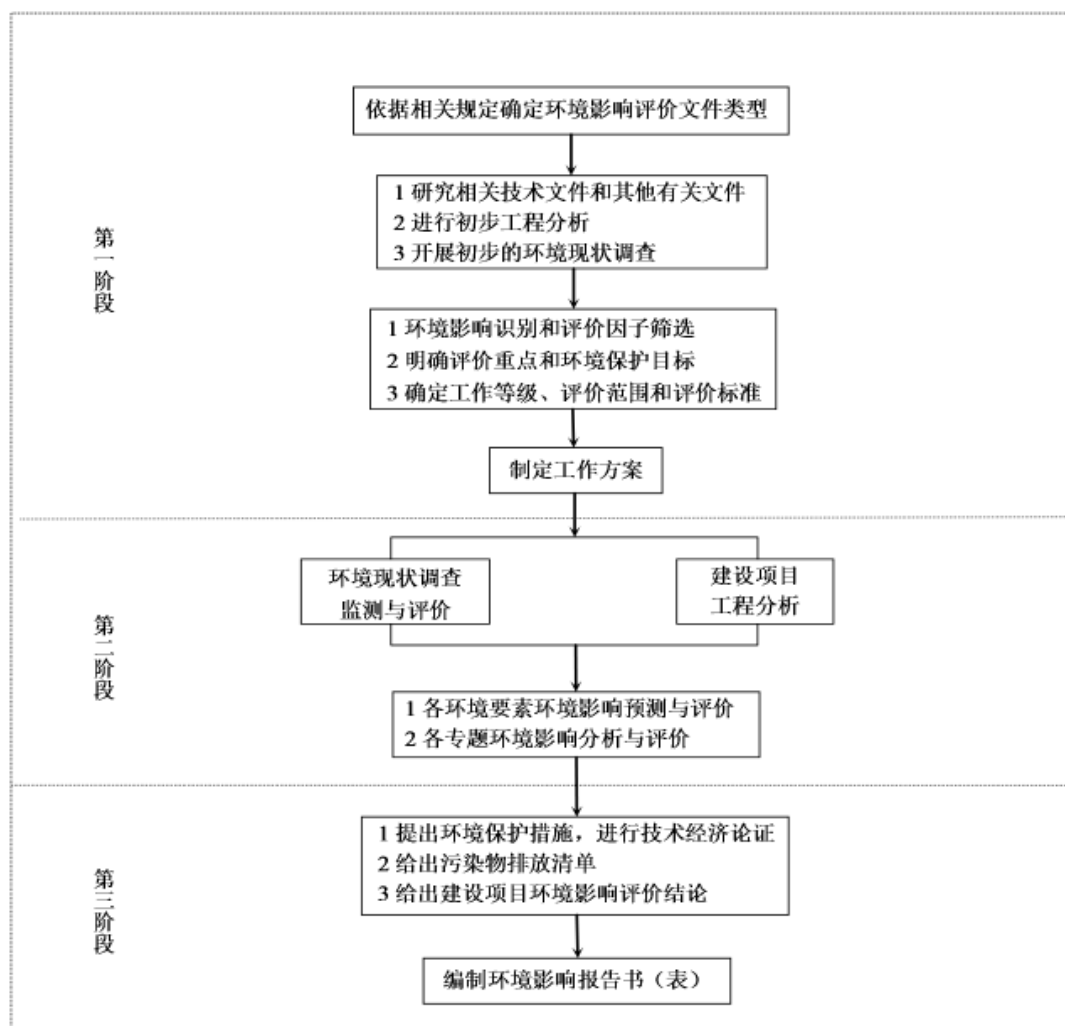


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 相关政策、规划相符性分析

1.3.1 与产业政策相符性分析

（1）与《产业结构调整指导目录（2019）》的相符性分析

本项目为飞灰固化物填埋处置项目，根据《产业结构调整指导目录（2019）》，属“第一类鼓励类——四十三、环境保护与资源节约综合利用——20、城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，因此，本项目与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相符。

（2）与《市场准入负面清单（2020 年版）》的相符性分析

本项目不属于《市场准入负面清单》（2020年版）中的禁止准入类，本项目为油

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程配套项目，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程已获得《汕尾市发展改革局关于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程项目核准的批复》（汕发展[2018]61号），飞灰固化物填埋无需获得相关许可准入措施即可运营，因此本项目的建设符合《市场准入负面清单》（2020年版）相符。

（3）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。”

本项目为汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程配套的飞灰填埋场，有利于解决汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂稳定后的飞灰固化物去向问题，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。

（4）与《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施规划建设规划》（发改环资〔2016〕2851号）的相符性分析

《规划》中提到：“建设焚烧处理设施的同时要考虑垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施的配套。鼓励相邻地区通过区域共建共享等方式建设焚烧残渣、飞灰集中处理处置设施。卫生填埋处理技术作为生活垃圾的最终处置方式，是各地必须具备的保障手段，重点用于填埋焚烧残渣和达到豁免条件的飞灰以及应急使用，剩余库容宜满足该地区 10 年以上的垃圾焚烧残渣及生活垃圾填埋处理要求。不鼓励建设处理规模小于 300 吨/日的焚烧处理设施和库容小于 50 万立方米的填埋设施”。

本项目属于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程的配套飞灰填埋场，设计填埋库容年限约为 35 年，库容体积为 90 万立方米，均能满足《规划》的要求，因此，本项目与《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施规划建设规划》（发改环资〔2016〕2851号）相符。

（5）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”。

本项目为汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程配套的飞灰固化物填埋场，是《条件》鼓励的。汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程产生的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。

（6）与国家发展改革委住房城乡建设部关于印发《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的通知（发改环资〔2021〕642 号）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。……加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗漏设施建设。

本项目属于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程的配套飞灰填埋场，对库底和库坡进行防渗建设，满足《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》相符。

（7）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。

本项目属于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程配套的飞灰填埋场，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。

综上所述，项目的建设是符合国家和地方相关产业政策的要求。

1.3.2 项目选址的相符性分析

（1）与相关土地利用规划的相符性分析

项目位于海丰县可塘镇，根据汕尾市海丰县土地利用总体规划（2010-2020 年）

（下图为 2020 年 6 月 3 日海丰县自然资源局批准《汕尾市海丰县预留城乡建设用地规模使用审批表（汕尾市餐厨垃圾无害化处理及资源利用项目，汕尾市污泥无害化处理项目）》（编号：4415212020002）落实后土地利用规划图），项目所在地为城镇用地，符合规划要求。

项目位于广东汕尾星都经济开发区西侧，与广东金东环境科技产业园相邻，详见图 1.3-2，广东金东环境科技产业园为危险废物资源化和无害化处理项目，根据汕尾市自然资源局《关于对<广东汕尾星都经济开发区土地利用总体规划(2010-2020 年)有条件建设区使用方案(林业区、文昌社区城镇建设)>的批复》，与本项目相邻的广东汕尾星都经济开发区用地为建设用地，详见图 1.3-3。

陆丰市土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善

广东汕尾星都经济开发区土地利用总体规划图

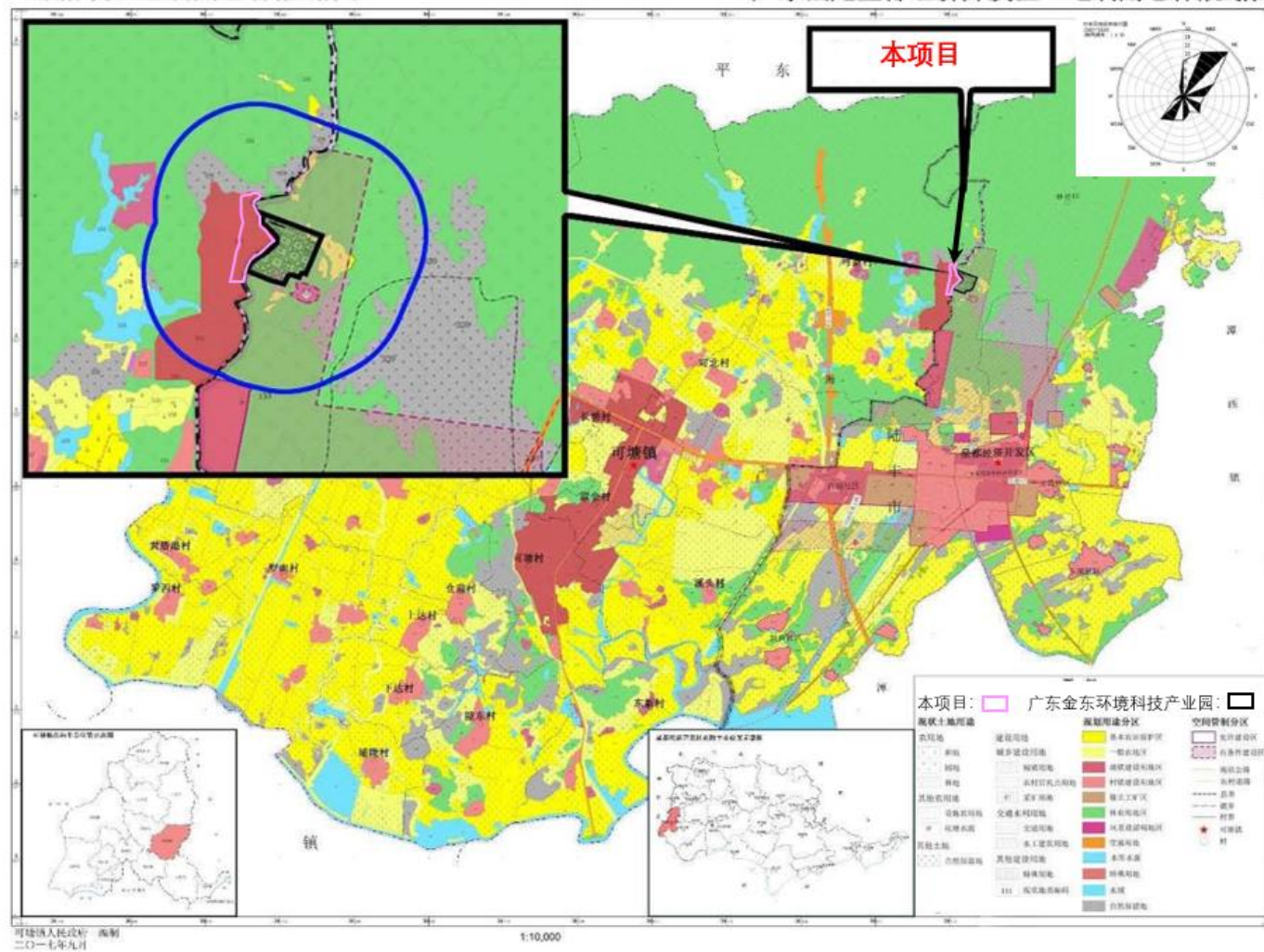


图 1.3-2: 项目所在地及周边土地利用总体规划图

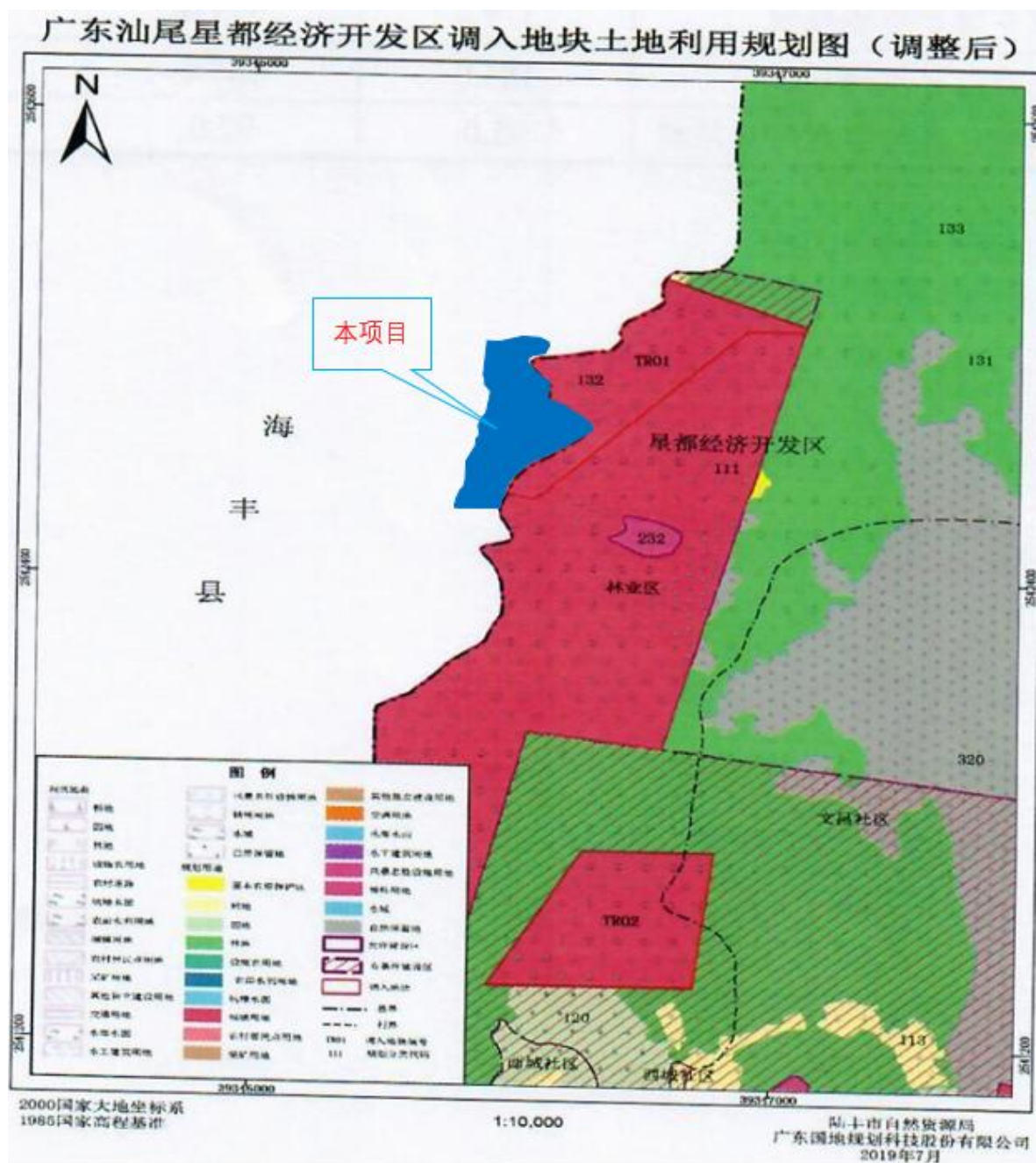


图 1.3-3：本项目与广东汕尾星都经济开发区调入地块土地利用规划图（调整后）

(2) 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表 1.3-1。

表 1.3-1 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	是否相符
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
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	本项目依托的填埋场调节池封闭, 且项目填埋区边界 500m 范围内无居民点, 且填埋场调节池距离簕寮围饮用水源二级保护区的最近距离约为 2010m, 一级保护区的最近距离为 2395 米, 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	项目场界距离朱厝坑水库、双桂山水库分别为 435m、280m, 填埋场调节池朱厝坑水库、双桂山水库分别为 555m、220m, 填埋库区距离双响沟沟约为 170m, 距离均大于 50m	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	汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂属于《汕尾市生活垃圾处理规划(2013~2020)》及《汕尾市生活垃圾处理规划(2013~2020)修编》规划中的内容; 建设符合《汕尾市环境保护规划纲要(2008—2020 年)》要求, 符合《汕尾市城市总体规划(2003-2020)调整》规划说明书第十四章《环境卫生设施规划》中的内容, 符合《海丰县县城总体规划(2009-2030)》规划说明书第十三章《环境卫生工程规划》的内容	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	本项目场址位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留	相符

规范内容	本项目建设情况	是否相符
	用地内，根据建设项目选址意见书（选字第 440000201300283 号），建设选址符合城乡规划要求。 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	
交通方便，运距合理	项目飞灰固化物在焚烧发电厂内部运输，无外部运需	相符
人口密度、土地利用价值及征地费用均较低	项目位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留用地内，不涉及征地费用，项目所在地人口密度、土地利用价值均较低。	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	本项目场址位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留用地内，场地地下水流向总体由北向南径流，而簕寮围水库位于项目东面，距离簕寮围饮用水源二级保护区的最近距离约为 1975m，一级保护区的最近距离为 2250 米，海丰县属南亚热带气候区，夏季多为西南风，而大气环境敏感目标主要位于项目的西南边，项目位于环境保护目标区域的夏季主导风向的下风向。	相符

由上表 1.3-1 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。

（4）与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相符性分析

项目与生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的具体相符性分析见表 1.3-2。

表 1.3-2 与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相符性分析一览表

规范内容	本项目建设情况	是否相符
一、选址要求		
生活垃圾填埋场的选址应符合区域性环境规划、环境卫生设施建设和当地的城市规划	本项目场址位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留用地内，根据建设项目选址意见书（选字第 440000201300283 号），建设选址符合城乡规划要求。	相符
生活垃圾填埋场场址不应选在城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜區、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护	本项目场址位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留用地内，本项目用地性质规划为城镇用地，不占用基本农田，不属于城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜區、文物（考古）保护区、生	相符

的区域内	活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域；	
生活垃圾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	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。项目拟选场址不处于洪泛区、洪水淹没区之内。项目区域周围无长远规划中的水库等人工蓄水设施	相符
生活垃圾填埋场场址的选择应避开下列区域：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它不良地质作用。场地基本稳定，适宜兴建拟建项目	相符
生活垃圾填埋场场址的位置及与周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定，并经地方环境保护行政主管部门批准	本项目场址位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留用地内，根据建设项目选址意见书（选字第 440000201300283 号），建设选址符合城乡规划要求。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 G324 国道直线距离 2.46km；距离簕寮围饮用水源二级保护区的最近距离约为 1975m，一级保护区的最近距离为 2250 米，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
在对生活垃圾填埋场场址进行环境影响评价时，应考虑生活垃圾填埋场产生的淋溶液、大气污染物（含恶臭物质）、滋养动物（蚊、蝇、鸟类等）等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾填埋场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合理的防护距离		相符
二、入场要求		
生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件，可以进入生活填埋场填埋处置： （1）含水量小于 30%； （2）二噁英含量低于 $3\mu\text{gTEQ/Kg}$ ； （3）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》（GB16889-2008）表 1 规定的限值。	根据《国家危险废物名录》（2021 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》（GB16889-2008），飞灰经稳定化处理满足（1）含水量小于 30%； （2）二噁英含量低于 $3\mu\text{gTEQ/Kg}$ ； （3）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》（GB16889-2008）表 1 规定的限值的条件后，方可进入本项目填埋。	符合

生活垃圾焚烧飞灰在生活垃圾填埋场中应单独分区填埋	本项目仅接收填埋生活垃圾焚烧飞灰固化物，不填埋其他种类固体废物，即本项目无需按固废种类分区填埋	相符
三、运行管理要求		
填埋作业应分区、分单元进行，不运行作业面应及时覆盖。不得同时进行多作业面填埋作业或者不分区全场敞开式作业。中间覆盖应形成一定的坡度，每天填埋作业结束后，应对作业面进行覆盖；特殊气象条件下应加强对作业面的覆盖；	飞灰固化物填埋应实行分区域单元逐层填埋作业，填埋方式为逐层堆高作业，每层施工区域控制标高在约 2.5 米，最终库区最高填埋高度约为 65 米。作业区应控制在较小面积范围，雨季禁止作业。填埋区填埋作业分为若干小区，小区按照每天的填埋量又分为若干单元，按单元进行规划和填埋操作，做到分层填埋、分层压实。填埋作业根据阶段可分为日覆盖层、中间覆盖层以及终场覆盖层。	相符
填埋作业应采取雨污分流措施，减少渗滤液的产生量	采取雨污分流，设置雨水导排系统，在本项目在使用过程中和终场后，将降落在填埋场汇水面积范围以内的大气降水安全排除场外，尽可能实现卫生填埋场的清污分流，避免雨水被污染，减少淋溶水的处理量。	相符

根据表 1.3-2 可知，项目的选址、运行管理与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）相符。

1.3.3 环境保护及其他规划相符性分析

（1）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表 1.3-3。

表 1.3-3 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	是否相符
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	项目飞灰固化物主要来源于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂，在搬运过程中，均采用密闭吨袋包装	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，检测满足（GB16889-2008）的要求后，采用吨袋密闭包装运至填埋场填埋	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固化物进行重金属、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

规范内容	本项目建设情况	是否相符
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
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 10 年以上	相符

根据表 1.3-4 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。

（2）与《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》的相符性分析

《规划》中指出：“加强含重金属危险废物处理处置的技术研发、示范和推广，配套建设危险废物处理处置设施，鼓励有条件的地区单独建设或跨区域合作建设危险废物处理处置中心，着力加强含铬废物、焚烧处置残渣、垃圾焚烧厂飞灰等处置能力严重不足的危险废物处理处置，全面提升危险废物安全处理处置能力。规范含重金属危险废物产生单位自建贮存和利用处置设施的达标安全运行管理。加强废弃荧光灯管、废弃体温计和血压计、垃圾焚烧发电厂飞灰的安全存储和处置。”

本项目为垃圾焚烧发电厂飞灰固化物的填埋，建成后将有效解决汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂焚烧过程产生的飞灰去向问题。飞灰固化物运输、填埋等过程严格按照《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关要求进行，故本项目与《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》相符。

（3）与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《规划》提出：强化固体废物安全利用处置，强化固体废物全过程监管，完善固体废物环境监管信息平台，推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化追溯工作。推动产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位依法及时公开固体废物污染防治信息，主动接受社会监督；提升固体废物处理处置能力，推动废旧物资循环利用，加快垃圾焚烧设施建设，城市生活垃圾日清运量超过 300 吨的地区，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，提高焚烧能力占比，有条件地区实现原生生活垃圾“零填埋”。

本项目为垃圾焚烧发电厂飞灰固化物的填埋，灰固化物填埋过程严格按照《生活

垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关要求进行，建成后将有效解决汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂焚烧过程产生的飞灰去向问题，依法及时公开固体废物污染防治信息，主动接受社会监督，能提升汕尾市固体废物处理处置能力，故本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。

（4）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“三线一单”生态环境分区管控方案》（以下简称“‘三线一单’管控方案”），“三线一单”具体指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及生态环境准入清单。

①主要目标：到 2025 年，建立较为完善的“三线一单”生态环境分区管控体系，全省生态安全屏障更加牢固，生态环境质量持续改善，能源资源利用效率稳步提高，绿色发展水平明显提升，生态环境治理能力显著增强。其中：

——生态保护红线及一般生态空间。全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 1690.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。

——环境质量底线。全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM_{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。

——资源利用上线。强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。”

本项目所在地不涉及重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区、自然保护区和饮用水源保护区等环境保护管控单元。本项目车辆清洗废水和淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排，可实现废水零排放。扬尘通过路面清扫和洒水有效抑制粉尘逸散，厂界颗粒物排放浓度能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；本项目淋溶液填埋场调节池，池面有膜覆盖密闭，有效防止臭气逸散，厂界氨、臭气浓度能满足《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、新扩改建）。

②全省总体管控要求：

——区域布局管控要求。“……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……”

——能源资源利用要求。“……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……贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率……”

——污染物排放管控要求。“实施重点污染物总量控制……”

——环境风险防控要求。“……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……”

③沿海经济带—东西两翼地区

——区域布局管控要求。“……强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地……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。”

——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。……大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率……”

——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。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……”

——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。”

本项目位于汕尾市海丰县，属于“一核一带一区”的沿海经济带—东西两翼地区。本项目属于飞灰填埋场项目，属于《产业结构调整指导目录（2020 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。项目不设锅炉、热炉等炉窑，不涉及煤炭使用。项目产生的废水均得到有效回用，提高了区域水资源利用率。项目淋溶液中含有重金属，通过加强填埋库区防渗，严格管控废水运输过程，有效降低风险事故的发生，经地下水环境影响分析，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，发生填埋库区淋溶液泄漏事故时，对周边敏感目标的影响在可接受范围内。故本项目与省及沿海地区的管控要求相符。

④重点管控单元：

以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

——省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

——水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城

镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。

——大气环境受体敏感类重点管控单元。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。

本项目位于海丰县可塘镇，属于重点管控单元中的水环境质量超标类重点管控单元。本项目不外排废水，污染物排放强度不高，不会对区域水环境质量造成不利影响。故与本项目建设符合单元管控要求。

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》相符。

（5）与《广东省水污染防治条例》的相符性分析

《条例》中提到：“①地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口；②排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境；③在饮用水水源保护区内禁止下列行为：a.设置排污口；b.排放、倾倒、堆放、填埋、焚烧剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物、粪便及其他废弃物；c.运输剧毒物品的车辆通行等”。

本项目车辆清洗废水和淋溶液经收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排。本项目距离簕寮围饮用水源二级保护区的最近距离约为 1975m，一级保护区的最近距离为 2250 米，本项目的场址不在饮用水水源保护区内，通过填埋场库底防渗系统的管理和维护，不会对饮用水水源保护区造成污染。故本项目与《广东省水污染防治条例》相符。

（6）与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案》（粤办函〔2021〕58 号）的相符性分析

《方案》中提到：“①沿海经济带—东西两翼地区要引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区外布局；②深入推进工业污染治理。提升工业污染源闭环管控水平，实施污染源‘三线一单管控——规划与项目环评——排污许可证管理——环境监察与执法’的闭环管理机制……推动工业废水资源化利用。加快中水回用及再生水循环利用设施建设，选取重点用水企业开展用水审计、水效对标和节水改造，推进企业内部工业用水循环利用，推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用；③深入推进地下水污染治理。加快完善“双源”（即集中式地下水型饮用水水源和重点污染源）清单，持续开展集中式地下水型饮用水水源补给区和涉重金属、化工等重点行业企业及集聚区周边地下水基础环境状况调查评估；④加强工业污染风险防控。严格执行重金属污染物排放标准，持续落实相关总量控制指标。补充涉镉等重金属重点行业企业重点排查区域，更新污染源整治清单，督促责任主体制定并落实整治方案；⑤严格建设用地准入管理。自然资源部门要将建设用地土壤环境管理要求纳入国土空间规划和供地管理，加强土地市场前端审查监管，在有关规划审批、土地储备或制定供应计划时充分考虑土壤环境风险。

本项目与《方案》的相符性分析如下：①本项目选址于海丰县可塘镇，位于大气环境一般管控区内，不属于钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目，营运期对大气环境影响不大；②本项目废水经收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m^3 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排，能满足废水资源化利用的要求；③项目淋溶液中含有少量重金属，项目按照《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）对填埋场库区采取防渗措施，并在运营期根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）在项目及周边设置本底监测井 1 眼、排水监测井 2 眼、污染扩散监测井 2 眼、污染监视井 2 眼，时刻关注项目周边地下水水质情况，一旦发现地下水污染情况，采取截渗井抽取被污染的地下水，当地下水中的特征污染物浓度满足相应的地下水环境质量标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作，确保不会对周边地下水及饮用水源保护区造成污染；④飞灰固化物必须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求后方能进入填埋场填埋，建设单位在运营期每 5 年开展

一次土壤环境质量监测，跟踪土壤环境质量变化情况，在封场期持续对土壤环境质量监测，一旦发现土壤质量超标情况，及时进行修复工作，确保土壤质量满足相应质量标准；⑤项目所在地为城镇用地，符合相关要求。

综上所述，本项目与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案》（粤办函〔2021〕58 号）相符。

（7）与《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）的相符性分析

《纲要》中提到：“①引导居民自觉实施生活垃圾分类，推行生活垃圾减量化、资源化、无害化；②加强土壤和地下水污染源系统防控，推进土壤污染风险管控与治理修复，强化重点类别金属污染防治和减排工作；③加快生活垃圾处理设施建设，提高焚烧处理比例。加快提升危险废物处置能力……推动固体废物源头减量化、全过程监管，提升利用处置能力。到2025年，城市生活垃圾无害化处理率达到99%以上”

本项目属于生活垃圾焚烧飞灰稳定固化物填埋场，能有效对生活垃圾焚烧飞灰固化物进行无害化处理。填埋场内根据《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》（GB/T 51403-2021）的要求做好库底和边坡防渗措施，填埋场调节池能满足防腐防泄漏要求。日常运行中，定期对场内防渗层完整性进行监测，有效避免污水泄漏污染土壤和地下水环境，因此本项目与《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）相符。

（8）与《汕尾市环境保护“十三五”规划》的相符性分析

《规划》中提出：“①坚持绿色发展、保护优先。以资源环境承载力为先决条件，实施绿色发展战略，推进经济结构战略性调整和产业转型升级，全面实施主体功能区规划，推动各地区依据主体功能定位发展相适宜的产业，严守生态保护红线，实现在发展中保护，在保护中发展。②以改善环境质量为核心，从解决群众身边的突出环境问题入手，实行最严格的环境保护制度，深入实施大气、水、土壤污染防治行动计划，着力推进重点领域、区域水污染防治，着力推进重点行业、重点区域大气污染治理，着力推进重金属污染、土壤污染综合整治。全面提升放射性污染防治水平”。

本项目为生活垃圾焚烧飞灰固化物填埋场项目，按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关要求，严格落实防渗措施，有效控制填埋过程对项目区域的地下水及土壤的影响，因此本项目与《汕尾市环境保护“十三五”规划》相符。

（9）《汕尾市环境保护规划纲要（2008—2020年）》

在《汕尾市环境保护规划纲要（2008—2020 年）》中，明确把汕尾市生活垃圾无害化处理中心项目纳入固废处理处置重点建设工程。且工程的选址符合《汕尾市环境保护规划纲要（2008—2020 年）》中的环境功能区划要求，本项目属于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂二期工程的配套项目，故本项目的建设符合《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020）》的要求。

（10）相关城市总体规划

在《汕尾市城市总体规划（2003-2020）调整》规划说明书第十四章《环境卫生设施规划》第 4 点中明确提出：“规划应同时考虑分片建设垃圾焚烧发电厂，将部分对环境影响大的垃圾种类实施焚烧处理”。

在《海丰县县城总体规划（2009-2030）》规划说明书第十三章《环境卫生工程规划》第六点中明确提出：“远期将垃圾运至汕尾市垃圾焚烧发电厂统一处理”。本项目属于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂二期工程的配套项目，由此可见，本项目的建设符合《汕尾市城市总体规划（2003-2020）调整》和《海丰县县城总体规划（2009-2030）》。

（11）《汕尾市生活垃圾处理规划（2013~2020 年）修编环境影响报告书审查意见》（汕环函〔2017〕208 号）和《汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂二期工程建设规模论证报告》及其审查意见

《汕尾市生活垃圾处理规划（2013~2020 年）修编》对中心片区范围调整为汕尾市区、海丰县（除深汕特别合作区）和陆丰市西部片区。规划修编后，汕尾市生活垃圾处理将总体形成“汕尾市区、海丰、陆丰西部纳入中心片区统一处理，陆丰东部独立处理，陆河独立处理，深汕特别合作区独立处理”的方案，以实现城镇生活垃圾无害化处理率达到 98%以上，农村生活垃圾有效处理率达到 90%以上的目标。

根据《汕尾市生活垃圾处理规划（2013~2020 年）修编环境影响报告书审查意见》（汕环函〔2017〕208 号），规划修编环评报告审查小组认为：“在适当优化调整规划修编方案，强化环境管理，落实《报告书》提出的环境影响减缓措施条件下，《汕尾市生活垃圾处理规划（2013~2020 年）修编》的实施具备环境可行性”，提出了对规划包含的近期建设项目环评的意见：“规划提出的重点建设项目，应按相关环保要求分类办理环评手续，重点评价项目实施可能产生的空气、噪声、水等环境影响，充分论证相关保护措施的可性，强化环境监测和管理措施。”

《汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂二期工程建设规模论证报告》及其评审意见中提出：“同意二期按 1400 吨/日规模实施。”

本项目属于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂二期工程的配套项目，二期工程服务于汕尾市中心片区的生活垃圾处理，属于《汕尾市生活垃圾处理规划（2013~2020 年）》提出的重点建设项目，可见本项目建设符合《汕尾市生活垃圾处理规划（2013~2020 年）修编环境影响报告书》及其审查意见的要求。

（12）《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目所在地属于“序号 32 海丰县重点管控单元”，具体项目与汕尾市环境管控单元的位置关系见下图，项目与“序号 32 海丰县重点管控单元”管理要求的相符性见表 1.3-4 所示。

表 1.3-4 项目与“序号 32 海丰县重点管控单元”管理要求的相符性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
区域布局管控	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。	本项目所在区域为重点管控单元内，不在饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内	相符
	1-13.严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区（海丰县梅陇镇合泰电镀厂有限公司地块、汕尾三峰环保发电有限公司地块、汕尾市新大兴实业发展有限公司地块、海丰县协祥盛染织有限公司地块、海丰县银液垃圾填埋场地块）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。	本项目地块属于汕尾三峰环保发电有限公司地块，本项目地块为飞灰固化物填埋场，封场后地块的再开发利用，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。	相符
	1-14.工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施、场所，应当遵守国家和省相关环境保护标准，其选址与学校、医院、集中居住区等环境敏感目标应当保持足够防护距离，防护距离应当符合经批准的环境影响评价文件要求。已建固体废物集中收集、贮存、利用、处置设施的防护距离内，不得新建学校、医院、集中居住区等环境敏感目标。	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，离项目比较近的敏感点为双贵山村和朱厝坑村，其分别位于项目西南面 1180 米处，西面 1165 米处。防护距离内，不得新建学校、医院、集中居住区等环境敏感目标。	相符
能源资源利用	2-2.新建、改建、扩建建设项目应当配套建设节水设施，采取节水型工艺、设备和器具。城市规划区内新建、改建、扩建建设项目需要用水的，还应当制定节约用水方案。	项目运营期主要用水为车辆清洗、绿化、浇洒道路等非生产性用水，项目产生的废水主要为淋溶液和车辆清洗废水，产生的废水处理后回用不外排。	相符

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
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，在有条件区域开展雨污分流；	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，尽量避免未污染雨水进入淋溶液系统，实行雨污分流。	相符
	3-5.重点加强采石场、露天施工场地、水泥制品行业堆场等扬尘面源的控制，提高露天面源的精细化管理水平。	填埋区每天填埋作业完成后，采用HDPE膜进行日常覆盖。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。	
环境风险防控	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。	本项目属于生活垃圾焚烧飞灰固化物填埋场，场内根据《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》（GB/T 51403-2021）的要求做好库底和边坡防渗措施，填埋场调节池能满足防腐防泄漏要求。日常运行中，定期对场内防渗层完整性进行监测，并对地下水进行日常监控，有效避免污水泄漏污染土壤环境	相符

综上所述，本项目与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符。

（13）与《海丰县环境保护规划（2008—2020）》相符性分析

《海丰县环境保护规划（2008—2020）》关于生活垃圾防治提出：提高生活垃圾无害化处理水平。加强对海丰县垃圾无害化处理厂的监管；将几个镇区的生活垃圾尽快运往垃圾无害化处理厂进行处理；建议将海丰县分为五个片区，每个片区建设一个垃圾填埋场，对垃圾进行填埋处理。本项目属于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂二期工程的配套项目，故本项目的建设符合《海丰县环境保护规划（2008—2020）》的要求。

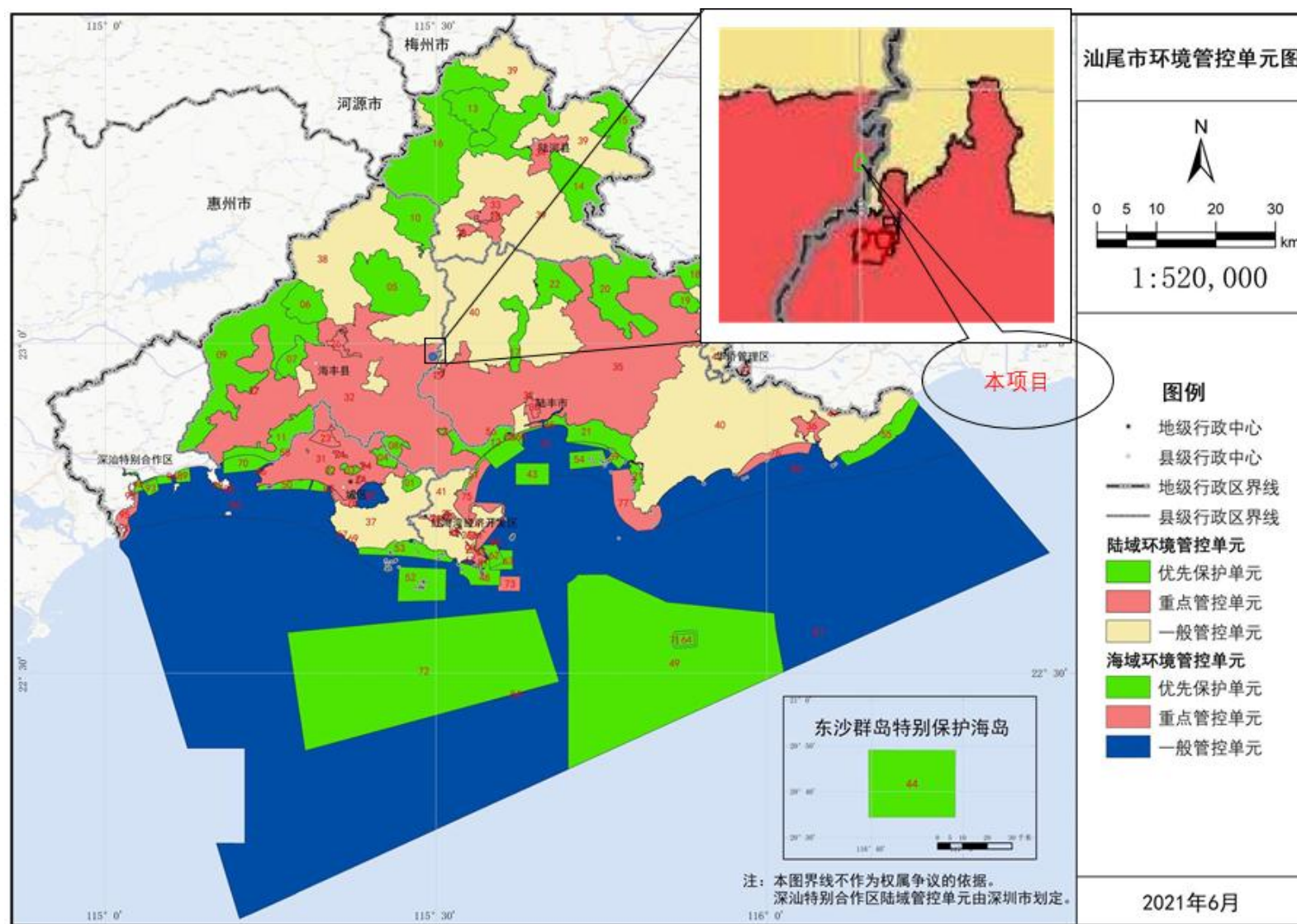


图1.3-4 项目与汕尾市环境管控单元的位置关系图

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) 固体废物：关注本项目施工过程中土石方平衡。
- (4) 声环境：关注项目场界噪声达标的可行性。
- (5) 土壤环境：关注填埋场淋溶液对土壤环境的影响。
- (6) 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 环境影响报告书的主要结论

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，本评价认为汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）的 建 设 运 营 是 可 行 的。

2 总则

2.1 评价总体思路

通过对本项目所在区域环境质量历史资料的收集及现状监测，掌握评价区域的环境特征；通过工程和污染源分析，掌握本项目建成后的工程特点及污染物排放特征。根据周围环境特点和本项目污染物排放特征，分析预测本项目建设过程和建成投产后对周围环境的影响程度、范围以及环境质量可能发生的变化。根据达标排放和总量控制的要求，论述本项目工艺技术和设备在环保方面的先进性，环保设施的可靠性和合理性，提出防治和减缓污染的对策和建议，并推荐合理的污染物排放总量控制指标。结合建设单位实施的公众参与专题情况，从环境保护角度，综合论证本项目建设的可行性，供生态环境主管部门决策参考，为本项目工程设计方案的确定以及进行生产管理提供科学的依据，实现经济发展与环境保护的可持续发展。

2.2 评价原则

按照《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）依法评价原则

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 编制依据

2.3.1 国家法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 起施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1 起施行）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修正）；

- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日起施行);
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日起施行);
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2016.7.1 起施行);
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10.26 修正);
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》(2019.8.26 修正);
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1 起施行);
- (11) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月修正);
- (12) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1 起施行)。
- (13) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019 年修正)。

2.3.2 国务院行政法规、部门规章

- (1) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，(国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日实施);
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011.1.8 修正);
- (3) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014.7.29 修正);
- (4) 《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》(环办〔2008〕70 号);
- (5) 《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 号文);
- (6) 《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 号文);
- (7) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环办〔2013〕104 号);
- (8) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113 号);
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版);
- (10) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号);
- (11) 《国家危险废物名录》(2021 年版);
- (12) 《危险化学品安全管理条例》(2013.12.7 修正);
- (13) 《危险废物转移联单管理办法》(1999.10.1 起施行);

- (14) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001, 2013 年修订);
- (15) 国务院关于印发《大气污染防治行动计划》的通知(国发〔2013〕37 号);
- (16) 国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知(国发〔2015〕17 号);
- (17) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号);
- (18) 国务院关于印发《“十三五”生态环境保护规划》的通知(国发〔2016〕65 号);
- (19) 关于发布《危险废物污染防治技术政策》的通知(环发〔2001〕199 号);
- (20) 《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》(环办〔2011〕52 号);
- (21) 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(环发〔2010〕123 号);
- (22) 《关于实行危险废物处置收费制度促进危险废物处置产业化的通知》(发改价格〔2003〕1874 号);
- (23) 《关于加强危险废物、医疗废物和放射性废物处置工程建设项目环境影响评价管理工作的通知》(环办〔2004〕11 号);
- (24) 《关于修改<危险废物经营单位审查和许可指南>部分条款的公告》(环境保护部公告 2016 年第 65 号);
- (25) 《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》(发改环资〔2016〕2851 号);
- (26) 国家发展改革委住房城乡建设部关于印发《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的通知(发改环资〔2021〕642 号)
- (27) 《地下水管理条例》(国令第 748 号, 2021 年 12 月 01 日实施)。

2.3.3 广东省政府部门规章

- (1) 《广东省环境保护条例》(2019 年 11 月 29 日修订);
- (2) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2021 年 3 月 1 日起施行);
- (3) 《广东省水资源管理条例》(2003.3.1 起施行);
- (4) 《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号);
- (5) 《关于印发<广东省地下水功能区划>的通知》(粤水资源〔2009〕19 号);
- (6) 《印发<广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)>的通知》(粤府〔2006〕35 号);

- (7) 《广东省地下水保护与利用规划》(粤水资源函〔2011〕110号);
- (8) 《广东省环境保护厅关于进一步加大环境影响评价公众参与和政务信息公开力度的通知》(粤环函〔2012〕883号);
- (9) 《广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录(2019年本)》;
- (10) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府〔2012〕120号);
- (11) 《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);
- (12) 广东省住房和城乡建设厅广东省发展和改革委员会关于印发《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》的通知(粤建城〔2021〕224号)
- (13) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划(2013~2020年)的通知》(粤环〔2013〕13号);
- (14) 《广东省水污染防治条例》(2021年1月1日起施行);
- (15) 《关于印发<广东省重金属污染防治工作实施方案>的通知》(粤环发〔2010〕20号);
- (16) 《关于全面推进全省危险废物产生单位规范化管理工作的通知》(粤环〔2011〕70号);
- (17) 《广东省环境保护厅关于印发固体废物污染防治三年行动计划(2018-2020年)的通知》(粤环发〔2018〕5号);
- (18) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》(粤环〔2014〕22号);
- (19) 《广东省环境保护厅关于印发广东省重金属污染综合防治“十三五”规划的通知》(粤环发〔2017〕2号);
- (20) 《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);
- (21) 《广东省2021年水、大气、土壤污染防治工作方案》(粤办函〔2021〕58号);
- (22) 《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）；

（23）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）

2.3.4 汕尾市、海丰县相关规划

- （1）《汕尾市环境保护规划纲要 2008-2020 年》（汕府[2010]62 号）；
- （2）《汕尾市城市总体规划（2011-2020）》（粤府函[2016] 421 号）；
- （3）《汕尾市环境保护“十三五”规划》；
- （4）《汕尾市打赢蓝天保卫战实施方案》（2018-2020）；
- （5）《汕尾市生活垃圾处理规划（2013-2020）修编》及其审查意见（汕环函〔2017〕208 号）；
- （6）《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》；
- （7）《海丰县环境保护规划（2008—2020）》。

2.3.5 技术标准规范依据

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）；
- （5）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2009）；
- （6）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011）；
- （7）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- （9）《建设项目环境影响技术评估导则》（HJ 616-2011）；
- （10）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- （11）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- （12）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- （13）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；
- （14）《污染源源强核算技术指南准则》（HJ 884-2018）；
- （15）《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）；

(16) 《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》(HJ1134-2020)。

2.3.6 本项目相关技术资料及文件

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 建设单位提供本项目的相关文件及技术资料；

2.4 本项目所属区域环境功能区划

2.4.1 环境空气功能区划

本项目位于海丰县可塘镇，根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》，项目区域大气环境质量功能区划属二类区，平龙水库周边区域为大气一类区和大气一类缓冲区，大气一类区和大气一类缓冲区与项目用地红线距离分别为 740 米、80 米，其中大气一类区和大气一类缓冲区执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准，二类区执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。环境空气功能区划见图 2.4-1。

2.4.2 地表水环境功能区划

本项目位于海丰县可塘镇，项目附近水体为响水沟、双桂（贵）山水库、朱厝坑水库、簕投围水库。其中双桂（贵）山水库、朱厝坑水库无水功能区划，其中朱厝坑水库和双桂（贵）山水库为位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场西侧的永福墓园内的景观水塘，无饮用功能。响水沟穿过项目场地汇入双桂（贵）山水库，现状为排洪功能，大部分时间为断流。参考现有项目环境影响评价报告的执行标准，双桂（贵）山水库、朱厝坑水库水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准；响水沟目前没有划定功能区划，参照下游（双桂（贵）山水库）功能区划，水质按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准执行。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），簕投围水库现状功能为饮用，水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准。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），本项目距离簕投围饮用水源二级保护区的最近距离约为 1975m，一级保护区的最近距离为 2250 米，项目所在区域不属于饮用水水源保护区范围内，项目选址不处于饮用水功能簕投围水库的集水范围。项目所在区域的水系及水功能区划情况见图 2.4-2~2.4-4。

2.4.3 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），本项目所在区域地下水属于“韩江及粤东诸河汕尾陆丰地下水水源涵养区（H084415002T02）”，地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体地下水环境功能区划见图 2.4-5。

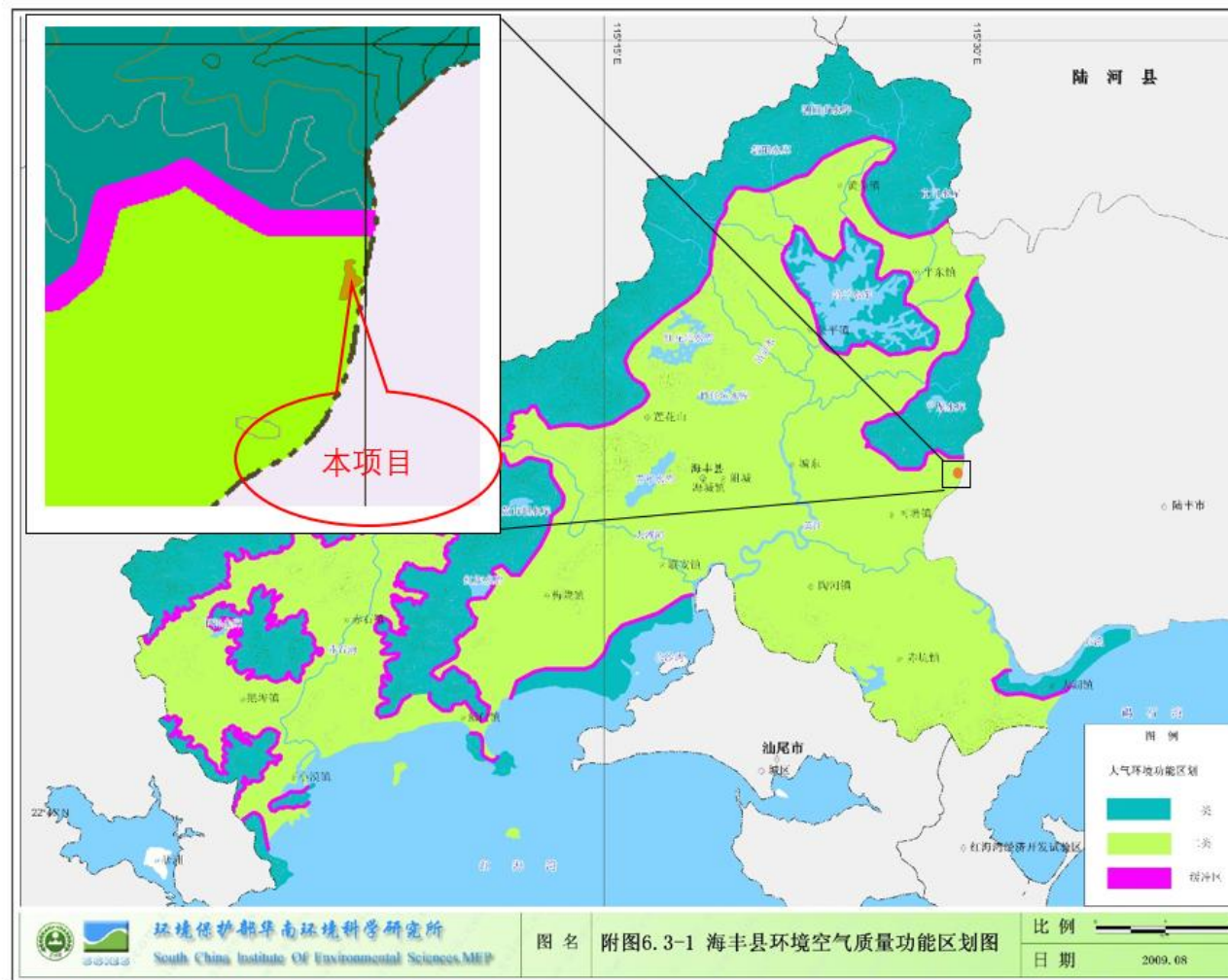
2.4.4 声环境功能区划

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）中声环境功能区的分类，本项目所在地定为 3 类声环境功能区。执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。本项目所在区域声环境功能区划图见图 2.4-6~2.4-7。

2.4.5 生态环境功能区划

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020年）》，本项目所在地属于集约利用区具体见2.4-8图。不涉及生态严控区。

海丰县环境保护规划



17

图2.4-1 项目环境空气质量功能区划图

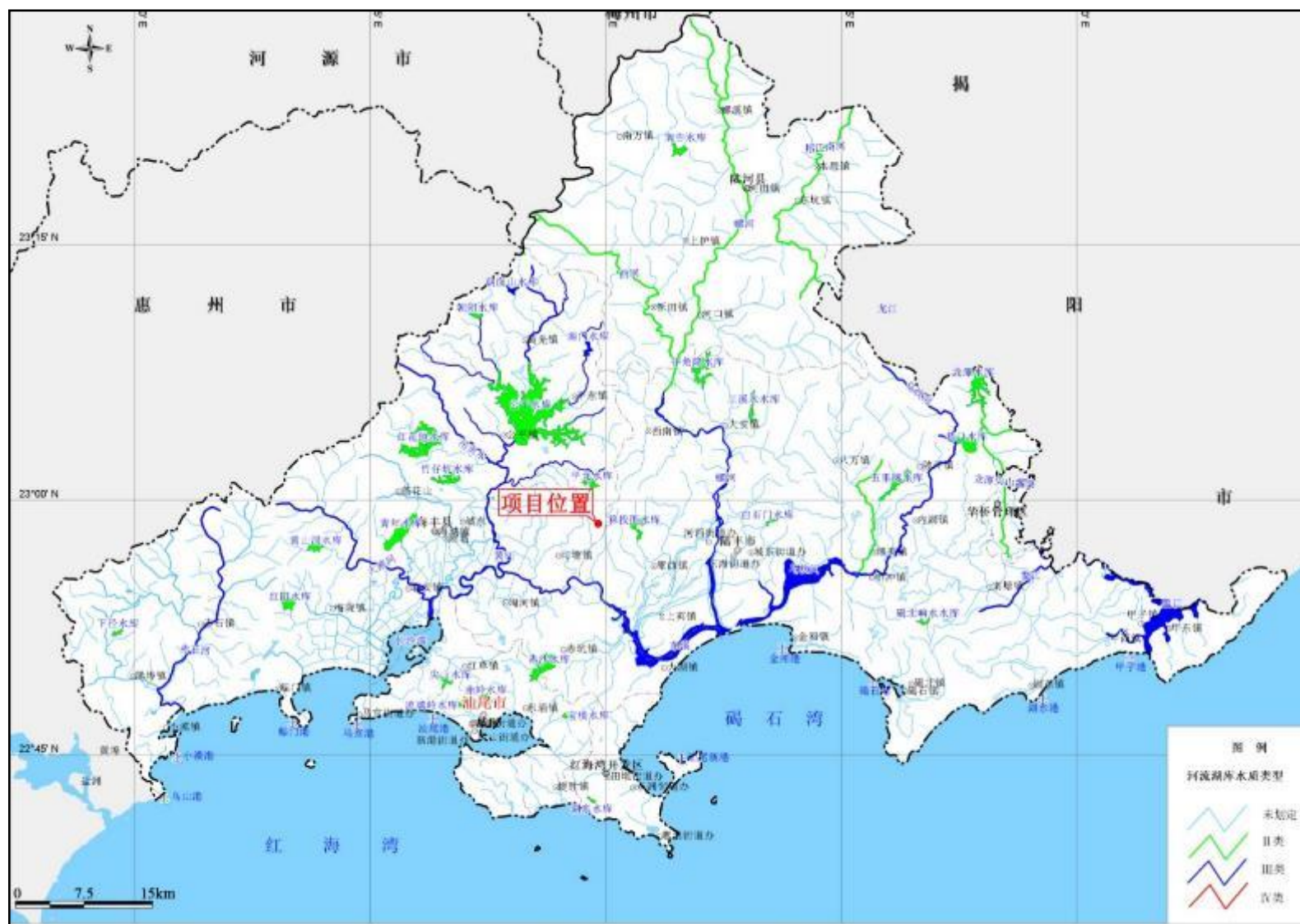


图 2.4-2 项目所在地地表水功能区划图

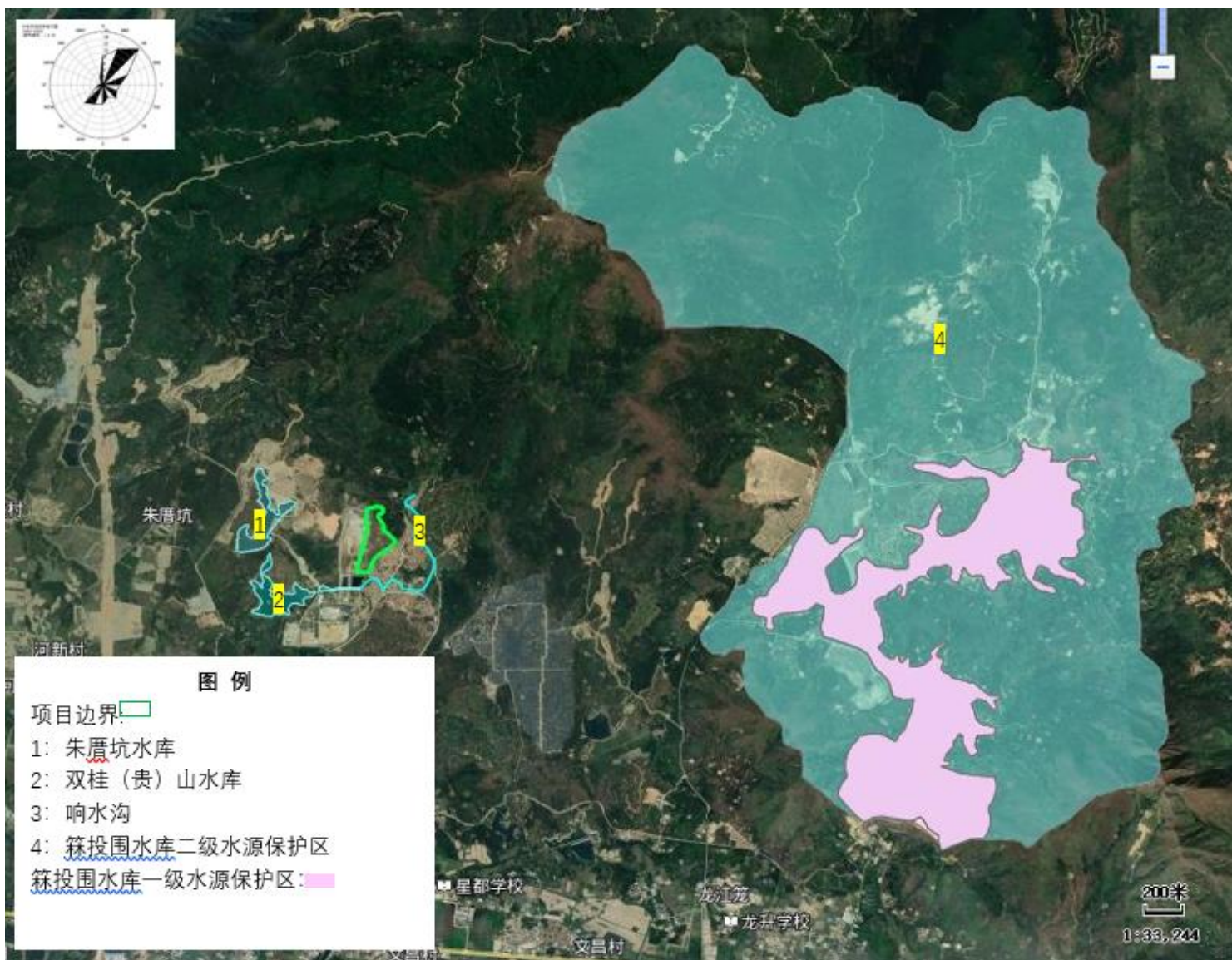


图 2.4-3 项目所在地水系图

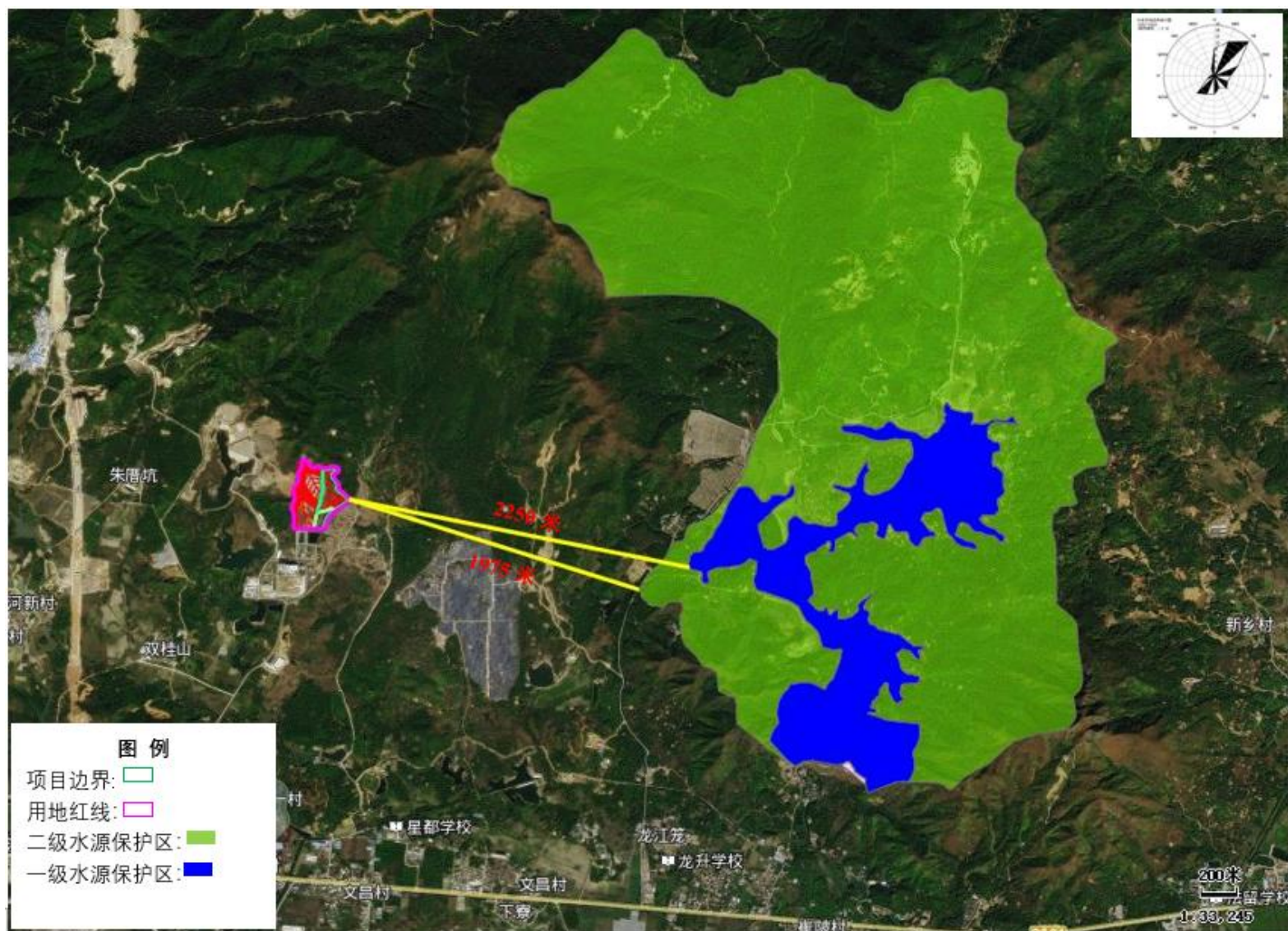


图 2.4-4 项目与饮用水源保护区的位置关系图

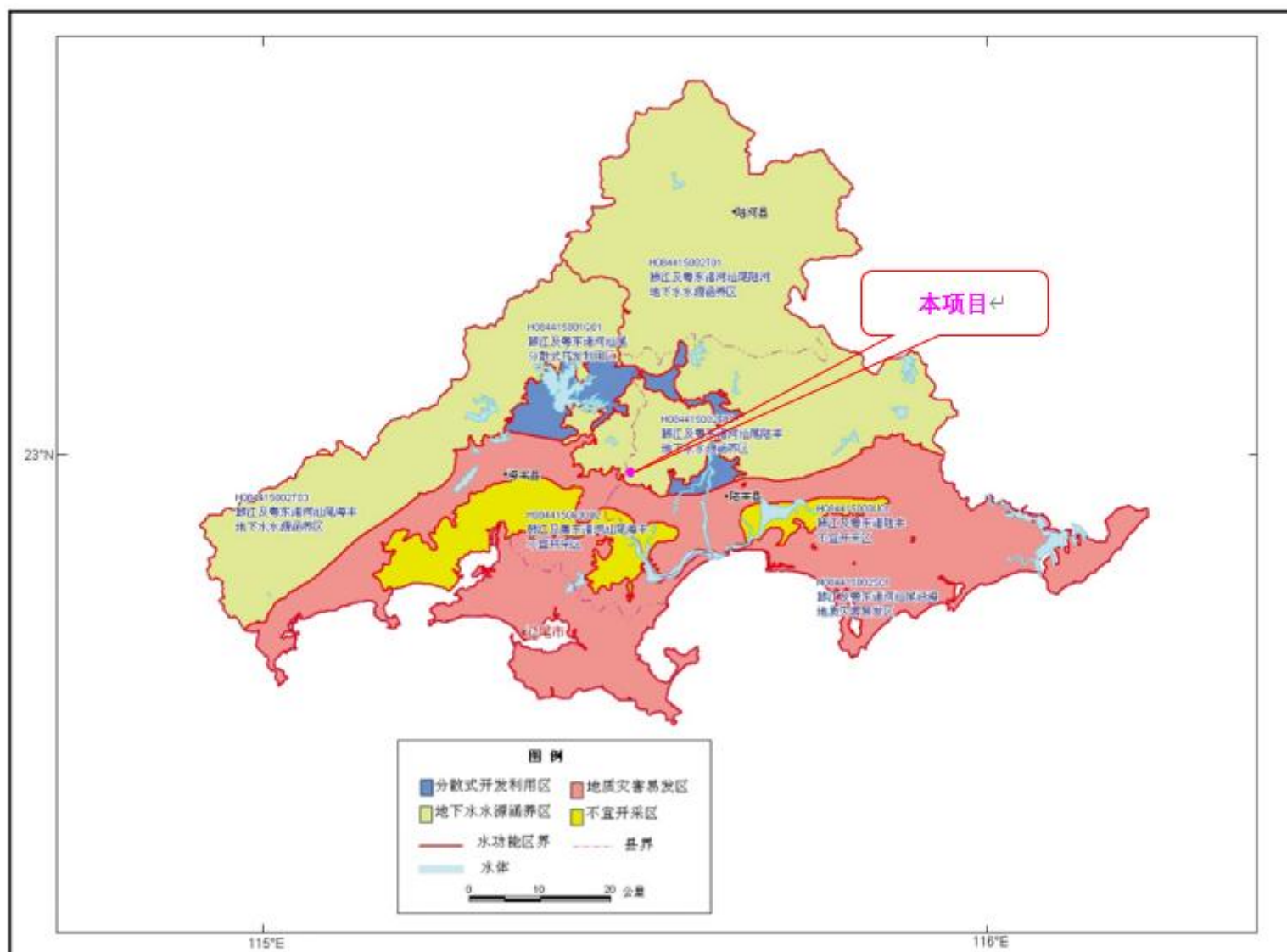


图 2.4-5 地下水功能区划图

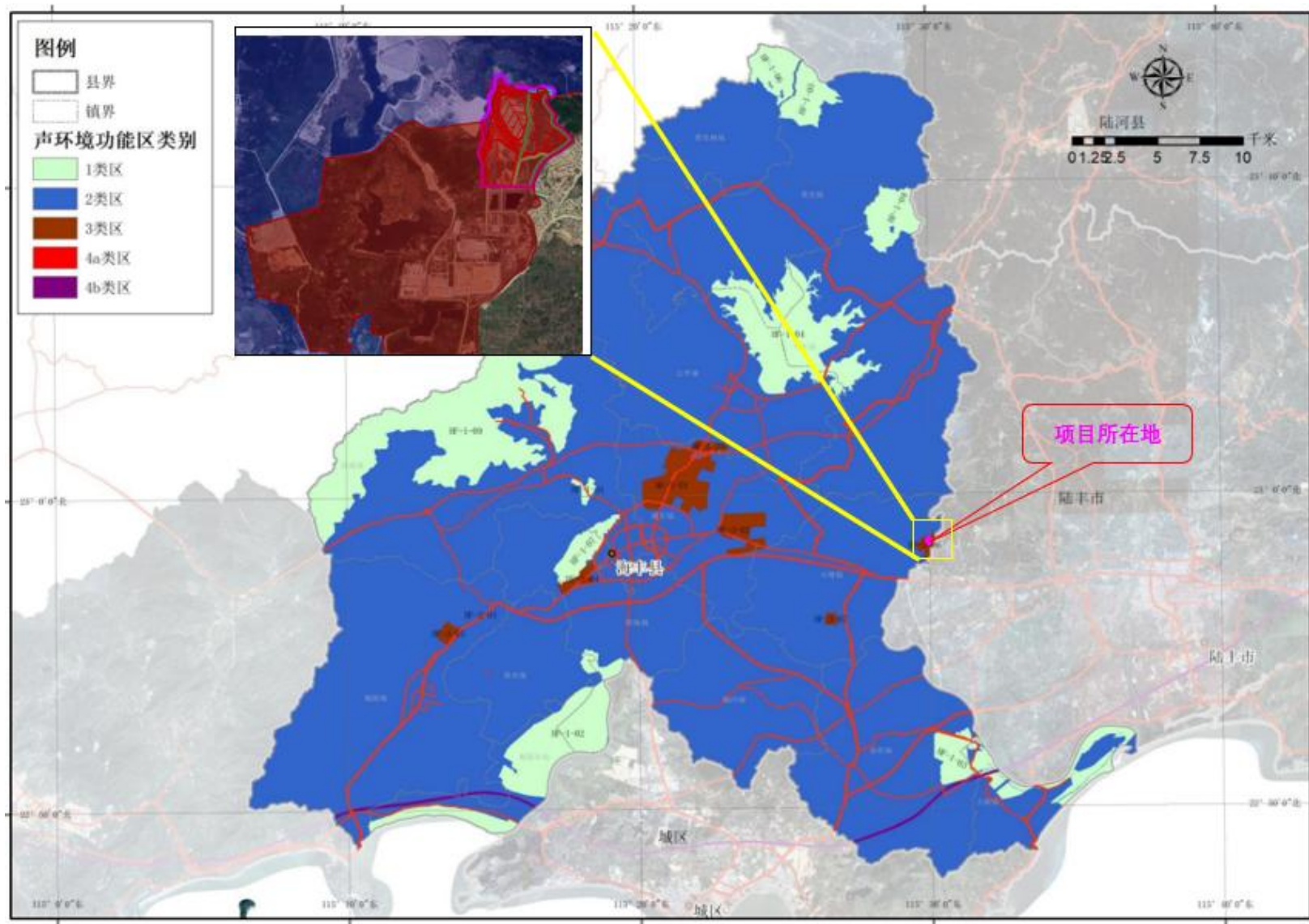


图2.4-6海丰县声环境功能区划图

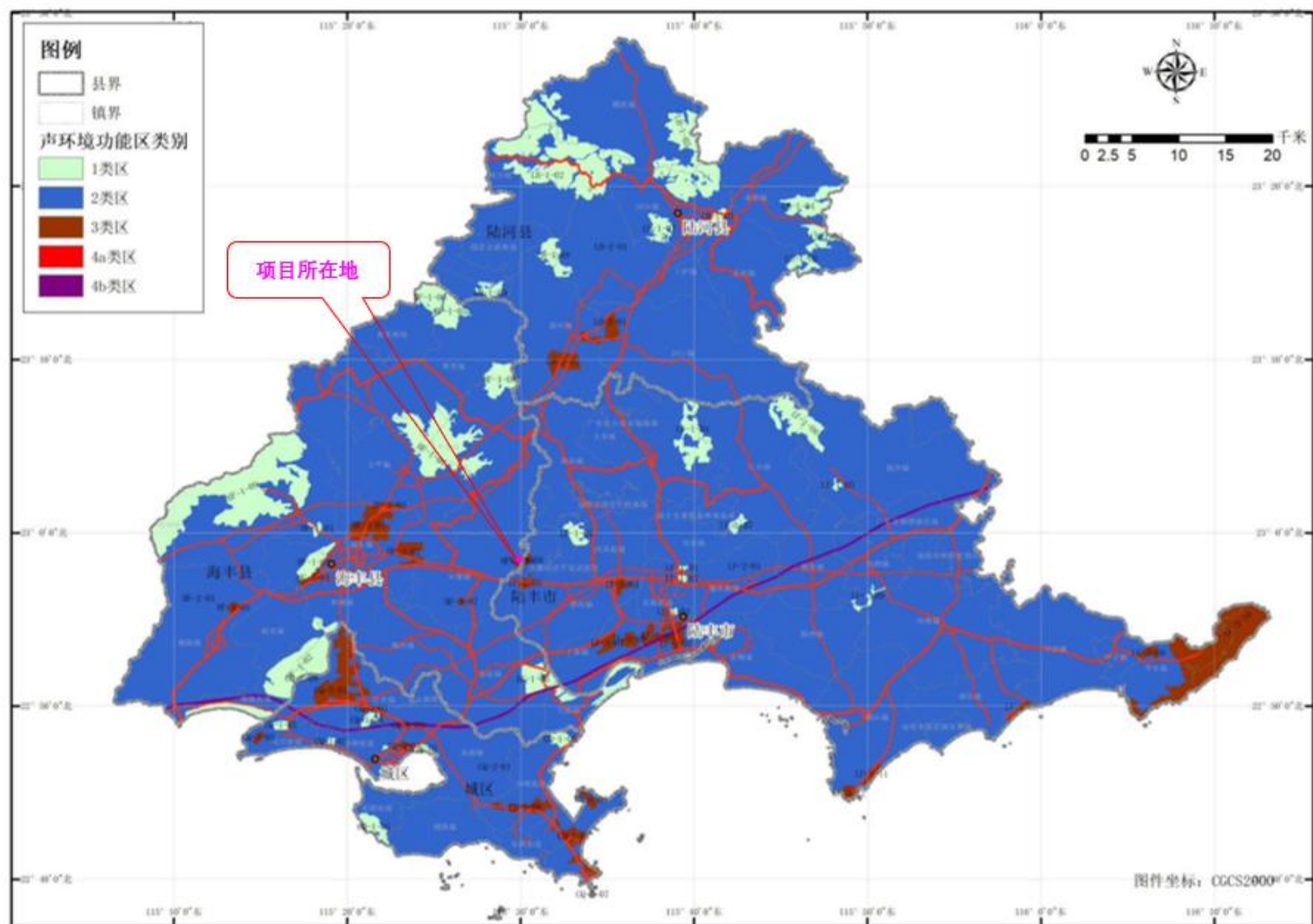


图2.4-7汕尾市声环境功能区划图

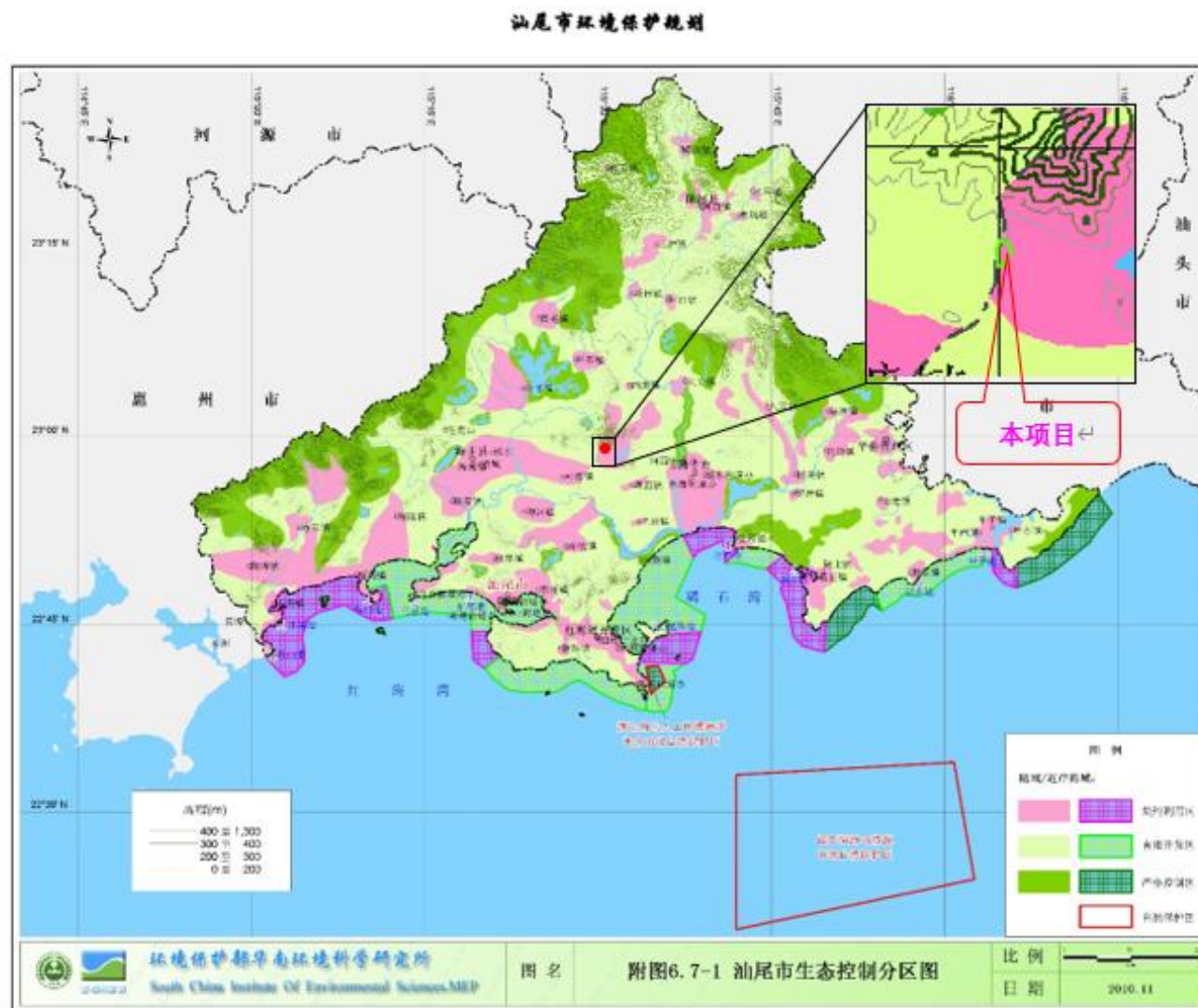


图 2.4-8 汕尾市生态控制分区图

2.4.6 环境功能属性

本项目所在区域环境功能属性见下表。

表2.4-1 项目所在区域环境功能属性

编号	项目	功能属性
1	地表水环境功能区	项目附近水体为响水沟、双桂（贵）山水库、朱厝坑水库、簕投围水库。双桂（贵）山水库、朱厝坑水库、响水沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；簕投围水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
2	地下水环境功能区	属于韩江及粤东诸河汕尾陆河地下水水源涵养区，水质保护目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
3	环境空气质量功能区	二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单的二级标准；平龙水库周边区域大气一类区和一类缓冲区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012及2018年修改单）一级标准。
4	声环境功能区	项目所在区域属于3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准
5	是否饮用水源保护区	否
6	是否自然保护区、水土流失重点防治区	否
7	是否生态严格控制区	否
8	是否污水处理厂集水范围	否

2.5 环境影响识别和评价因子筛选

2.5.1 环境影响因素识别

本项目对环境的影响主要影响要素见下表 2.5-1。

表2.5-1 本项目主要环境要素影响识别矩阵表

环境类别	施工期	营运期
地表水	○-S	○-L
地下水水质	○-S	▲-L
大气	○-S	○-L
噪声	▲-S	○-L
固体废物	○-S	○-L
土壤	○-S	▲-L

注：“●”重大影响、“▲”中等影响、“○”轻度影响；“+”正影响、“-”负影响；“L”长期影响、“S”短期影响

2.5.2 评价因子筛选

由环境影响因素的识别确定评价因子见表 2.5-2。

表2.5-2 评价因子一览表

类别	环境现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
地表水	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、氯化物、镍、铍、钡	定性分析	/
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、硫酸盐、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌群总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、铍、钡、镍、总铬、二噁英	COD、氨氮、汞、镉、砷、总铬	/
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、TSP、氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度	TSP	/
声环境	等效连续声级 Leq	等效连续声级 Leq	/
土壤	pH、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒、甲苯、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[β]荧蒽、苯并[κ]荧蒽、蒽、二苯并[α, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	汞、镉、砷、铅、总铬	/

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

(1) 水环境质量标准

本项目周边水体为响水沟、双桂（贵）山水库、朱厝坑水库、箬投围水库。双桂（贵）山水库、朱厝坑水库、响水沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；箬投围水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准限值，

各水质指标具体限值见表 2.6-1。

表2.6-1 地表水环境质量标准单位：mg/L，pH 除外

序号	项目	II 类标准	III 类标准
1	水温 (°C)	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	
2	pH 值 (无量纲)	6~9	
3	溶解氧≥	6	5
4	高锰酸钾盐指数≤	4	6
5	化学需氧量 (COD) ≤	15	20
6	五日生化需氧量 (BOD ₅) ≤	3	4
7	氨氮 (NH ₃ -N) ≤	0.5	1.0
8	总磷 (以 P 计) ≤	0.1 (湖、库 0.025)	0.2 (湖、库 0.05)
9	总氮 (湖、库，以 N 计) ≤	0.5	1.0
10	铜≤	1.0	1.0
11	锌≤	1.0	1.0
12	氟化物 (以 F 计) ≤	1.0	1.0
13	硒≤	0.01	0.01
14	砷≤	0.05	0.05
15	汞≤	0.00005	0.00005
16	镉≤	0.005	0.005
17	铬 (六价) ≤	0.05	0.05
18	铅≤	0.01	0.05
19	氰化物≤	0.05	0.2
20	挥发酚≤	0.002	0.005
21	石油类≤	0.05	0.05
22	阴离子表面活性剂 ≤	0.2	0.2
23	硫化物≤	0.1	0.2
24	粪大肠菌群 (个/L) ≤	2000	10000
25	镍≤	0.02	0.02
26	铍≤	0.002	0.002
27	钡≤	0.7	0.7

(2) 地下水质量标准

本项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准，各水质指标具体限值见表 2.6-2。

表2.6-2 地下水质量标准单位: mg/L

序号	项目	Ⅲ类标准值	执行标准
1	色 (铂钴色度单位)	≤15 度	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) Ⅲ 类标准
2	嗅和味	无	
3	浑浊度	≤3 NTU	
4	肉眼可见物	无	
5	pH 值	6.5~8.5 (无量纲)	
6	总硬度	≤450	
7	溶解性总固体	≤1000	
8	硫酸盐	≤250	
9	氯化物	≤250	
10	铁	≤0.3	
11	锰	≤0.10	
12	铜	≤1.00	
13	锌	≤1.00	
14	铝	≤0.20	
15	挥发性酚类	≤0.002	
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	
17	耗氧量	≤3.0	
18	氨氮	≤0.50	
19	硫化物	≤0.02	
20	钠	≤200	
21	总大肠菌群	≤3.0 CFU/100mL	
22	菌落总数	≤100	
23	亚硝酸盐	≤1.00	
24	硝酸盐	≤20.0	
25	氰化物	≤0.05	
26	氟化物	≤1.0	
27	碘化物	≤0.08	
28	汞	≤0.001	
29	砷	≤0.01	
30	硒	≤0.01	
31	镉	≤0.005	
32	铬 (六价)	≤0.05	
33	铅	≤0.01	
34	三氯甲烷	≤60	
35	四氯化碳	≤2.0	
36	苯	≤10.0	
37	甲苯	≤700	
38	铍	0.002	
39	钡	0.7	

序号	项目	III类标准值	执行标准
40	镍	0.02	
41	总铬	/	/
42	二噁英	/	/

(3) 环境空气质量标准

本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，其中 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、CO、O₃、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单中的二级标准；评价范围内大气一类区和一类缓冲区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准及其 2018 修改单中的一级标准。H₂S、NH₃ 执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；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新改扩建标准；甲硫醇参考执行《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）。具体标准值见表 2.6-3。

表2.6-3 环境空气质量标准

项目	平均时间	标准限值（μg/m ³ ）		选用标准
		一级	二级	
SO ₂	24小时平均	50	150	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及其2018修改单
	1小时平均	150	500	
NO ₂	24小时平均	80	80	
	1小时平均	200	200	
CO	24小时平均	4000		
	1小时平均	10000		
O ₃	日最大8小时平均	100	160	
	1小时平均	160	200	
PM ₁₀	24小时平均	50	150	
PM _{2.5}	24小时平均	35	75	
TSP	24小时平均	120	300	
H ₂ S	1小时平均	10		《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值
NH ₃	1小时平均	200		
甲硫醇 (mg/m ³)	一次值	0.0007		《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）
臭气浓度	一次值	20(无量纲)		《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新改扩建

(4) 声环境质量标准

本项目评价区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼、夜间标准限值见表 2.6-4。

表2.6-4 声环境质量标准

声环境功能区类别	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)	
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
3 类	65	55

(5) 土壤环境质量标准

项目占地范围内为城镇用地，周围 200 米范围涉及的主要为林地，品种主要为桉树林，不涉及耕地、园地和草地等，土壤质量标准应执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 风险筛选值的第二类用地标准。具体标准限值见下表 2.6-5。

表2.6-5 建设用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地	序号	污染物项目	第二类用地
1	砷	60	25	氯乙烯	0.43
2	镉	65	26	苯	4
3	铬(六价)	5.7	27	氯苯	270
4	铜	18000	28	1,2-二氯苯	560
5	铅	800	29	1,4-二氯苯	20
6	汞	38	30	乙苯	28
7	镍	900	31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200
9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	570
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	640
11	1,1-二氯乙烷	9	35	硝基苯	76
12	1,2-二氯乙烷	5	36	苯胺	260
13	1,1-二氯乙烯	66	37	2-氯酚	2256
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	38	苯并[α]蒽	15
15	反-1,2-二氯乙烯	54	39	苯并[α]芘	1.5
16	二氯甲烷	616	40	苯并[β]荧蒽	15
17	1,2-二氯丙烷	5	41	苯并[κ]荧蒽	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	42	蒽	1293
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	43	二苯并[α, h]蒽	1.5
20	四氯乙烯	53	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	45	萘	70
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	46	二噁英	4×10 ⁻⁵
23	三氯乙烯	2.8	47	铍	29
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	/	/	/

2.6.2 污染物排放标准

(1) 废水污染物排放标准

项目废水主要为淋溶液，淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不得外排，故本次废水污染物排放标准参考《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫、城市绿化和车辆冲洗标准和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水补充水标准，并从严设计排水标准，具体标准限值见表 2.6-6。。

表2.6-6 本项目废水回用标准（单位：mg/L）

污染物	《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）		本项目执行标准
	敞开式循环冷却水系统补充水	城市绿化、道路清扫	车辆冲洗	
pH（无量纲）≤	6.5~8.5	6.0~9.0		6.5~8.5
浊度（NTU）≤	5	10	5	5
色度（度）≤	30	30	15	15
BOD ₅ ≤	10	10	10	10
COD _{Cr} ≤	60	--	--	60
NH ₃ -N（以 N 计）≤	10*	8	5	5
总磷（以 P 计）≤	1	--	--	1
溶解性总固体≤	1000		1000	1000
石油类≤	1	--	--	1
铁≤	0.3	--		0.3
锰≤	0.1	--	0.1	0.1
氯离子≤	250	350		250
总硬度≤	450	--	--	450
总碱度≤	350	--	--	350
硫酸盐≤	250	500		250
阴离子表面活性剂≤	0.5	0.5	0.5	0.5

注*：当敞开式循环冷却水系统换热器为铜质时，循环冷却系统中循环水的氨氮指标应小于 1mg/L。

（2）废气污染物排放标准

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；NH₃、臭气浓度执行《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、新扩改建）。

表2.6-7 项目工艺废气排放标准

污染物		最高允许排放限值	执行标准
颗粒物	无组织	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 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
NH ₃	无组织	1.5mg/m ³	
臭气浓度	无组织	20 (无量纲)	

(3) 噪声排放标准

项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 营运期厂界噪声控制执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值的 3 类标准, 具体见表 2.6-8~表 2.6-9。

表2.6-8 施工期场界噪声排放执行标准单位: dB(A)

昼间	夜间	执行标准
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

表2.6-9 营运期厂界噪声排放执行标准单位: dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间	执行标准
3 类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值的 3 类标准

(4) 固废控制标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中的有关规定。

2.7 评价工作等级

2.7.1 地表水环境影响评价工作等级

本评价根据《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, 排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池, 进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统, 处理后的废水在厂区内处理后回用不外排。因此本项目地表水环境影响评价等级定为三级 B。

表2.7-1 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d); 水污染物当量数 W/ (无量纲)

一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

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。

2.7.2 大气环境影响评价工作等级

（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 等。根据工程分析结果，评价选用 TSP 作为评价因子，分别计算其最大地面空气质量浓度占标率 P_i 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 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 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。

具体大气环境影响评价工作等级确定见表 2.7-2，评价因子和评价标准筛选见表 2.7-3 所示。

表2.7-2 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	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

表2.7-3 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	1 小时平均	900	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
NH ₃		200	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值

(2) 地形图及坐标系

本评价选取项目中心点作为原点，对原点进行全球定位，经纬度为：E115.50309° N22.97747°，地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 3 秒、南北向网格为 3 秒。本次地形读取范围为 50km×50km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为(单位：度)：

西北角(115.225416666667,23.23625)

东北角(115.780416666667,23.23625)

西南角(115.225416666667,22.717916666667)

东南角(115.780416666667,22.717916666667)

高程最小值：-24(m)

高程最大值：1296 (m)

(3) 估算模型参数

具体估算模型参数见表 2.7-4。

表2.7-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		39.2

最低环境温度/℃		1
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 1℃，最高 39.2℃，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通用地表类型为针叶林；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表2.7-5。

表2.7-5 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	0.60	0.4	0.01
2	0~360	春季	0.14	0.2	0.03
3	0~360	夏季	0.20	0.3	0.2
4	0~360	秋季	0.18	0.4	0.05

备注：冬季的正午反照率和 BOWEN 采用秋季的替代值。

(4) 污染源参数

项目估算模式预测所采用的源强见表 2.7-6。

(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表 2.7-7。

(6) 评价等级确定

表2.7-6 项目废气排放多边形面源参数表

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					颗粒物 TSP
1	填埋库区	-36	167	27	2.5	2920	正常	0.0468
		21	180					
		49	175					
		51	156					
		41	154					
		21	141					
		21	117					

	51	72					
	56	66					
	51	43					
	54	28					
	69	15					
	81	6					
	120	-32					
	125	-44					
	48	-104					
	16	-95					
	2	-98					
	-21	-110					
	-76	-125					
	-60	-67					
	-57	-35					
	-36	50					

备注：1、项目飞灰固化物堆放过程设计按 2.5 米高为一层，每一层之间设置一级 4m/7m 宽马道，颗粒物产生主要来源于运输扬尘，场内运输主要在库区的马道上，首层马道在距离地面 2.5m 位置，故填埋场库区的无组织废气排放高度取值 2.5m。

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 面源 污染源名称: 填埋库区

一般参数 | 排放参数

面(体)源参数

源的形状特征: ☐ 矩形 ☒ 任意多边形 ☐ 近圆形 ☐ 露天坑

多边形面(体)源边界定义

序号	X	Y
1	-36	167
2	21	180
3	49	175
4	51	156
5	41	154
6	21	141

面(体)源地面平均高程 z: 0 m 插值高程

释放高度与初始混和参数

☒ 平均释放高度: 2.5 m

☐ 不同气象的释放高度(93导则):

☐ 初始混和高度 σ_{z0} 0 m

☐ 体源初始混和宽度 σ_{y0} 0 m

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 面源 污染源名称: 填埋库区

一般参数 | 排放参数

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
1	SO2	
2	NO2	
3	TSP	0.0468
4	一氧化碳CO	
5	臭氧O3	
6	PM10	
7	PM2.5	
8	氮氧化物NOX	

☐ 排放强度随时间变化 变化因子...

图 2.7-1 填埋库区面源参数输入截图

AERSCREEN筛选计算与评价等级-筛选方案

筛选方案名称: 筛选方案

筛选方案定义: 筛选结果

查看选项

查看内容: 各源的最大值汇总

显示方式: 1小时浓度占标率

污染源: 全部污染物

计算点: 全部点

表格显示选项

数据格式: 0.00E+00

数据单位: %

评价等级建议

☐ P_{max}和D_{10%}须为同一污染物

最大占标率P_{max}: 2.99% (填埋库区的 TSP)

建议评价等级: 二级

二级评价项目可直接引用估算模型预测结果进行评价, 大气环境影响评价范围边长取 5 km

以上根据P_{max}值建议的评价等级和评价范围, 应对照导则 5.3.3 和5.4 条款进行调整

筛选结果: 未考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN运行了 1 次(耗时0:0:8)。按【刷新结果】重新计算!

刷新结果(R)

浓度/占标率 曲线图...

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	TSP D10(m)
1	填埋库区	0.0	180	0.00	2.99 0

图 2.7-2 项目无组织预测模式筛选结果

表2.7-7 运输扬尘面源估算模型计算结果表

下风向距离 (m)	TSP	
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率%
10	0.0146	1.62
25	0.0160	1.77
50	0.0182	2.02
75	0.0203	2.26
100	0.0224	2.49
125	0.0243	2.70
150	0.0261	2.90
175	0.0269	2.99
180	0.0270	2.99
200	0.0267	2.97
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.0270	2.99
D _{10%} 最远距离/m	180	

由上表 2.7-7 以及图 2.7-2 可知, 填埋场库区面源 TSP 最大落地浓度占标率为 2.99%, 属于二级评价, 因此本项目大气环境影响评价等级定为二级。

2.7.3 地下水环境影响评价工作等级

本项目属于飞灰填埋场项目，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“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。

本项目所在地属于韩江及粤东诸河汕尾陆丰地下水水源涵养区（H084415002T02），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表 2.7-8，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2.7-8 地下水评价等级确定

一、地下水环境影响评价行业分类		
行业类别	环评类别	地下水环境影响评价项目类别
149、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置	报告书（生活垃圾填埋处置项目）	I 类
二、地下水环境敏感程度分级		
敏感程度	地下水环境敏感特征	
敏感	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。	
较敏感	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。	
不敏感	上述地区之外的其他地区	
本项目地下水环境敏感程度属于不敏感		
三、评价工作等级分级		
环境敏感程度	项目类别	评价等级
不敏感	I 类项目	二级评价

2.7.4 声环境影响评价工作等级

声环境影响评价等级主要根据项目所在区域的声环境功能类别或项目建设前后所在区域声环境质量的变化程度或受建设项目影响的人口数量来确定的。本项目所在区域声功能区属于 GB3096-2008 规定的 3 类区，或项目建设前后噪声级增加量控制在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大时，按《环境影响评价技术导则声环境》

(HJ2.4-2009)中的有关规定，本项目声环境影响评价工作等级定为三级。

表2.7-9 声环境影响评价工作等级判别情况

序号	等级划分依据	指标
1	项目所在区域声环境功能区类别	3类区
2	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加量	<3dB(A)
3	受影响人口数量	变化不大

2.7.5 环境风险评价工作等级

(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)：

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., 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。

本项目为飞灰固化物填埋场项目，填埋稳定化后的飞灰固化物，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、铅、镉、砷、总铬等重金属，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 值确定表见表 2.7-10 所示。

表2.7-10 项目风险物质最大存在量计算一览表

物质	项目填埋场 调节池最大 储存量	风险物质含量 mg/L		风险物质最大存在量 t	
淋溶液	1300m ³	汞	0.00129	汞	0.0000017
		镉	0.0025*	镉	0.0000033
		砷	0.0005	砷	0.0000007
		总铬	0.04	总铬	0.000052
		总铅	0.035*	总铅	0.000046

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标*表示检测时低于检测限，以检测限的一半值进行计算。

表2.7-11 项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	汞	7439-97-6	0.0000017	0.5	0.0000034
2	砷	7440-38-2	0.0000007	0.25	0.0000028
3	总铬	/	0.000052	0.25	0.00021
序号	危险物质名称	急性毒性类别	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
4	镉	参考氧化镉, LD50为72mg/kg(小鼠经口), LC50无数据, 低于类别2	0.0000033	50*	0.000000066
5	铅	参考一氧化铅 LD50 为 450mg/kg(大鼠腹腔), LC50 无数据, 低于类别4	0.000046	50*	0.00000092
项目 Q 值合计					0.00022

*注: 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) 由表 2.7-11 可知, 项目 Q 值约为 $0.00022 < 1$, 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2.7-12 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, 风险评价等级为简单分析。

2.7.6 土壤环境影响评价工作等级

本项目为飞灰固化物填埋场, 按生活垃圾填埋场的设计要求进行建设, 属于《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; 项目占地面积 53193m^2 , 为 $5\sim 50\text{hm}^2$ 之间, 占地规模属于中型; 本项目与平龙水库周边区域的空气一类区和缓冲区与项目用地红线距离分别为 740 米、80 米, 因此敏感程度为敏感。对照表 2.7-14, 本项目土壤环境

影响评价等级定为二级。

表2.7-13 污染影响型敏感程度分级表

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

表2.7-14 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

2.7.7 生态影响评价工作等级

《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2011）中的评价等级划分标准见表2.7-15。

表2.7-15 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}^2$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

特殊生态敏感区：指具有极重要的生态服务功能，生态系统极为脆弱或已有较为严重的生态问题，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果严重且难以预防、生态功能难以恢复和替代的区域，包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等。

重要生态敏感区：具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果较严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复和替代的区域，包括风景名胜区、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。

一般区域：除特殊生态敏感区和重要生态敏感区以外的其他区域。

项目占地面积 53193m^2 ，面积小于 2km^2 ，区域生态敏感性为一般区域，因此确定本项目的生态影响评价工作等级为三级评价。

2.8 评价范围

2.8.1 地表水环境评价范围

根据前文分析，本项目地表水环境影响评价等级定为三级 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。

2.8.2 地下水环境评价范围

拟建场区位于低山丘陵区，场区水文地质条件较为复杂，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》，拟建项目的评价范围利用自定义法根据项目所在地水文地质条件主要以分水岭及自然地形地貌来自行确定，调查评价面积约为 5.85km²。该范围参考了临近项目的地下水评价范围以及评级等级。

2.8.3 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二级，选取项目场址为中心、边长为 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，并覆盖平龙水库周边区域空气一类区。

2.8.4 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）中的规定，项目噪声评价等级为三级，确定声环境评价范围为项目场界范围、场界外扩 200m 内的区域。

2.8.5 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）的有关规定，本项目所在地属于一般区域，项目选址周边没有“生态导则”中所列的特殊生态敏感区和重要生态敏感区。项目生态环境评价范围为建设项目区域。

2.8.6 土壤环境影响评价范围

项目土壤环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），二级评价污染影响型项目评价范围为项目场界外扩 200m 范围。

2.8.7 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目评价等级为“简单分析”，大气环境风险评价范围参照三级评价的要求，为距项目场界外半径 3km 的范围，地下水风险评价范围与地下水环境评价范围一致。

项目地下水评价范围见图 2.8-1，其他各环境要素评价范围见图 2.8-2。

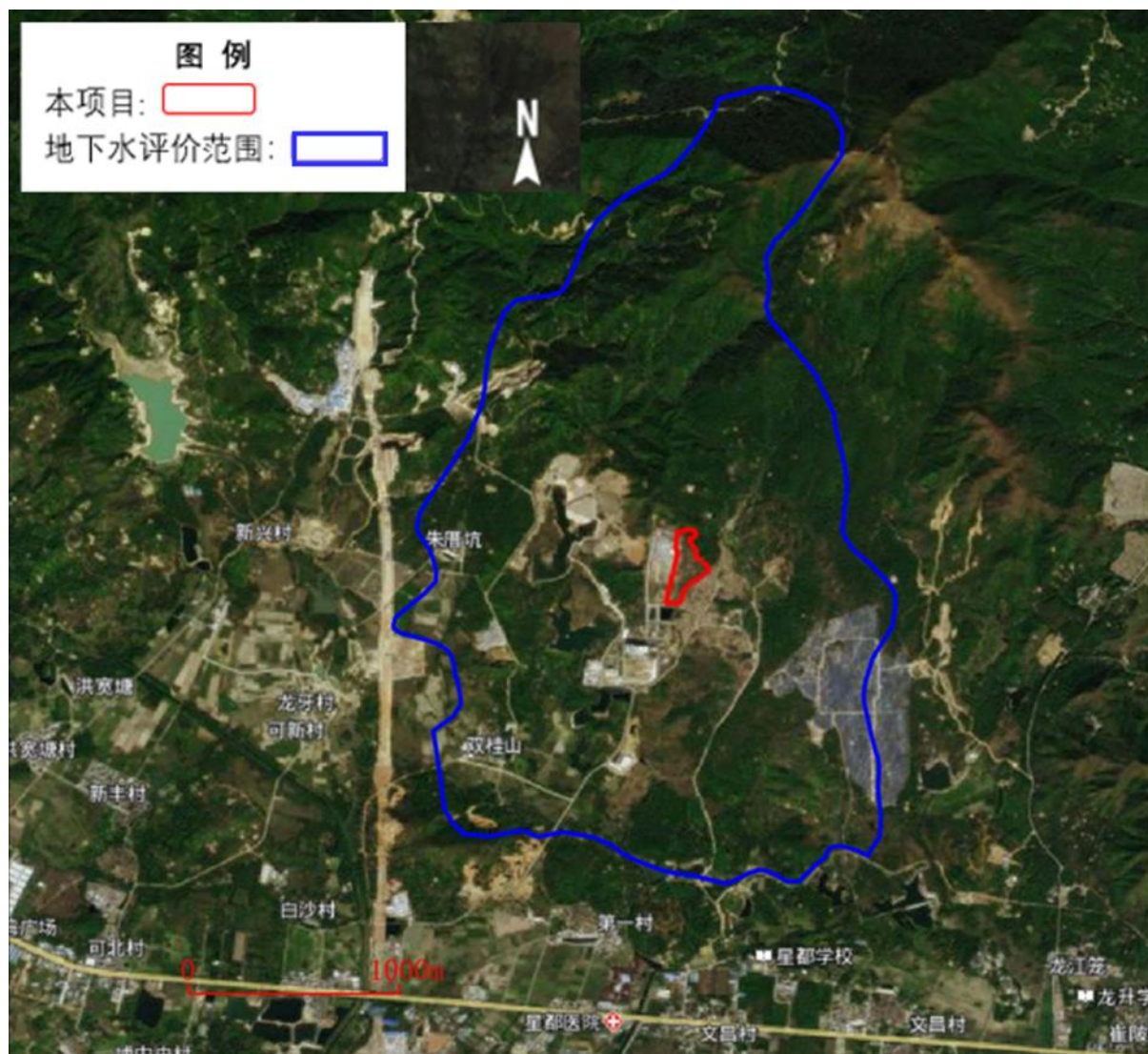


图 2.8-1 本项目地下水环境影响评价范围图

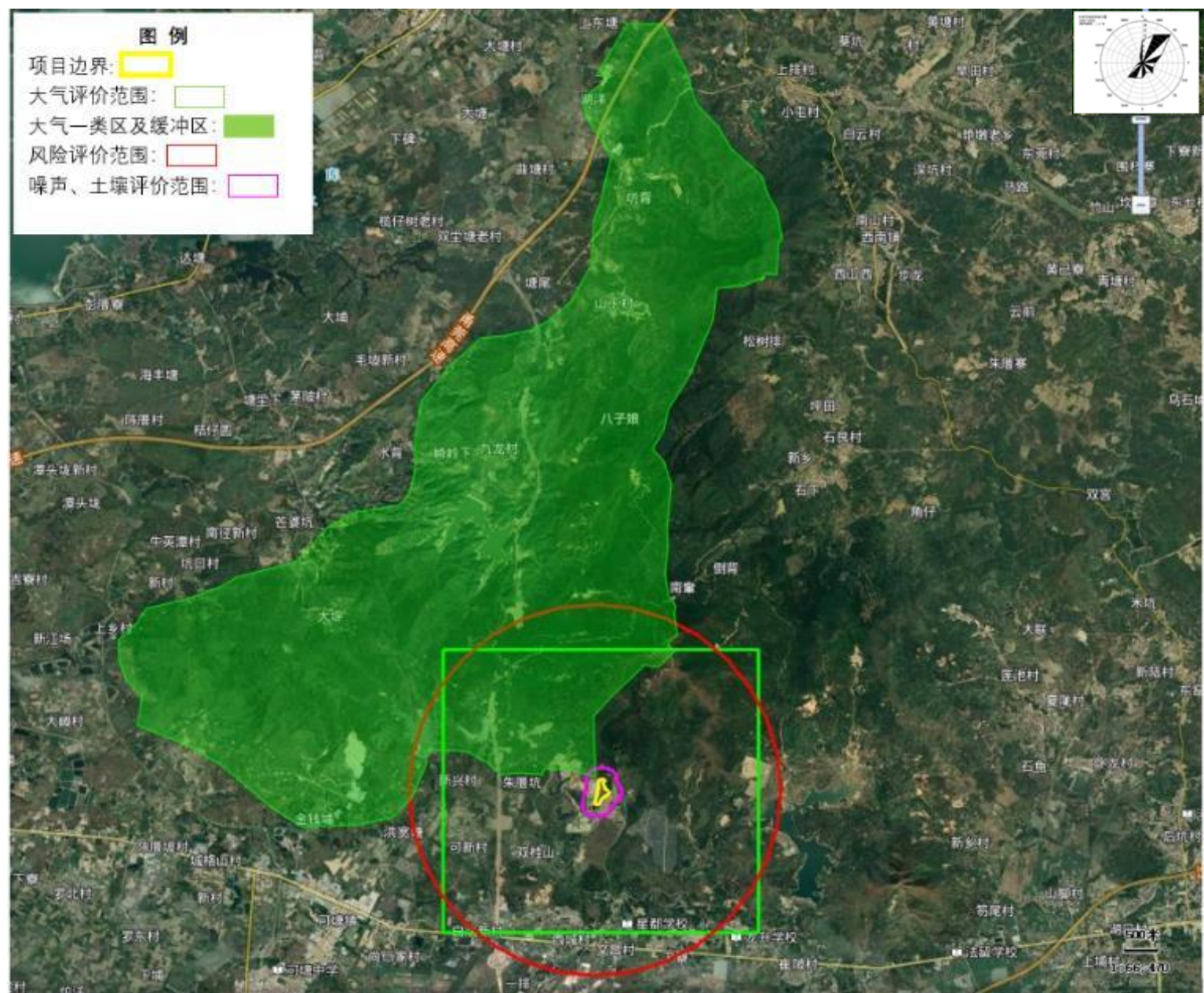


图 2.8-2 本项目各要素环境影响评价范围图

2.9 评价重点

根据本项目的环境影响特征和所处区域的环境现状情况，确定本次评价重点如下：

（1）结合项目特点、所在地及周边环境特征、规划等，分析项目选址合理性。

（2）主要理清项目运营过程中各类污染物的排放点、排放规律及排放量，科学合理地确定污染物排放总量。在此基础上，重点预测评价该项目对地下水环境、土壤环境的影响，保证预测结果的可靠性。

（3）结合项目特点，从经济、技术、环境三个方面，对项目的污染防治措施进行评价，在此基础上，提出污染防治措施建议。

（4）做好环境管理与监测计划，给出污染物排放清单，提出环境监测计划具体内容，明确污染物排放的管理要求。作为后续建设项目排污许可证管理、环境监测等事中事后管理的重要依据之一。

（5）项目评价时段包括施工期、运营期、封场后，环境影响评价重点时段为运营期。

2.10 主要保护目标

2.10.1 污染控制目标

（1）控制废水全部回收不外排，确保防渗系统和导排系统运行稳定，保护周边地表水体、地下水、土壤环境质量，确保地表水、地下水和土壤环境不因本项目的建设受到明显的不良影响。

（2）控制项目运营过程中废气污染物的排放浓度和排放量，保证评价区内的环境空气质量不因本项目的建设而降低环境空气功能区类别。

（3）控制噪声污染，保护评价区内声环境符合当地功能区标准。

（4）保护场址周围的敏感点，使其环境质量不因本项目的影晌而改变现状级别。

2.10.2 主要环境保护目标

通过对本项目周边的实地调查，本项目评价范围半径 3km 内没有名胜古迹等重要环境敏感点，本项目附近主要环境保护敏感目标具体情况见表 2.10-1 和图 2.10-1。

表 2.10-1 项目附近主要环境保护敏感目标一览表

序号	敏感目标		坐标/m		保护对象	环境功能区	相对场址方位	相对场界的最近距离/(m)	规模(人数)
			X	Y					
1	可新村	朱厝坑村	-1223	75	居民	环境空气二类区	西面	1165	1200
2		双桂山村	-972	-1072	居民		西南	1180	
3		可新村	-1941	-809	居民		西南	1930	
4		龙牙村	-1940	-750	居民		西南	1740	
5	可北村	新兴村	-1914	151	居民		西面	1855	500
6		白沙村	-2016	-2017	居民		西南	2610	
7	西城社区	青年场村	-518	-2013	居民		南面	1815	1805
8		星都中心幼儿园	-345	-2206	师生		南面	1980	教师 10, 学生 100
9	文昌社区	星都医院	-344	-2702	医护、病人		南面	2450	病床 20 张, 医护人员 10 人
10		东湖社区	35	-2580	居民		南面	2335	2825
11		星都学校	307	-2747	师生		南面	2145	96
12		星都经济开发区管委会	431	-2337	居民		东南面	2300	职工约 30 人
13		文昌村	576	-2455	居民		东南面	2525	3595
14		湖厝园	891	-2528	居民		东南	2455	
15		庄厝陂	1087	-2540	居民		东南	2540	
16		下寮	1100	-2819	居民		东南	2795	
17		龙江兰新区	1625	-2277	居民		东南	2610	
18	环境空气一类区及缓冲区		/	/	空气	环境空气一类标准	西北面	740/80	空气一类区/缓冲区
19	朱厝坑水库		/	/	水体	地表水Ⅲ类水体	西面	435	水库
20	双桂山水库		/	/	水体	地表水Ⅲ类水体	西南面	280	水库
21	簕投围水库		/	/	水体	地表水Ⅱ类水体	东北	2250	水库

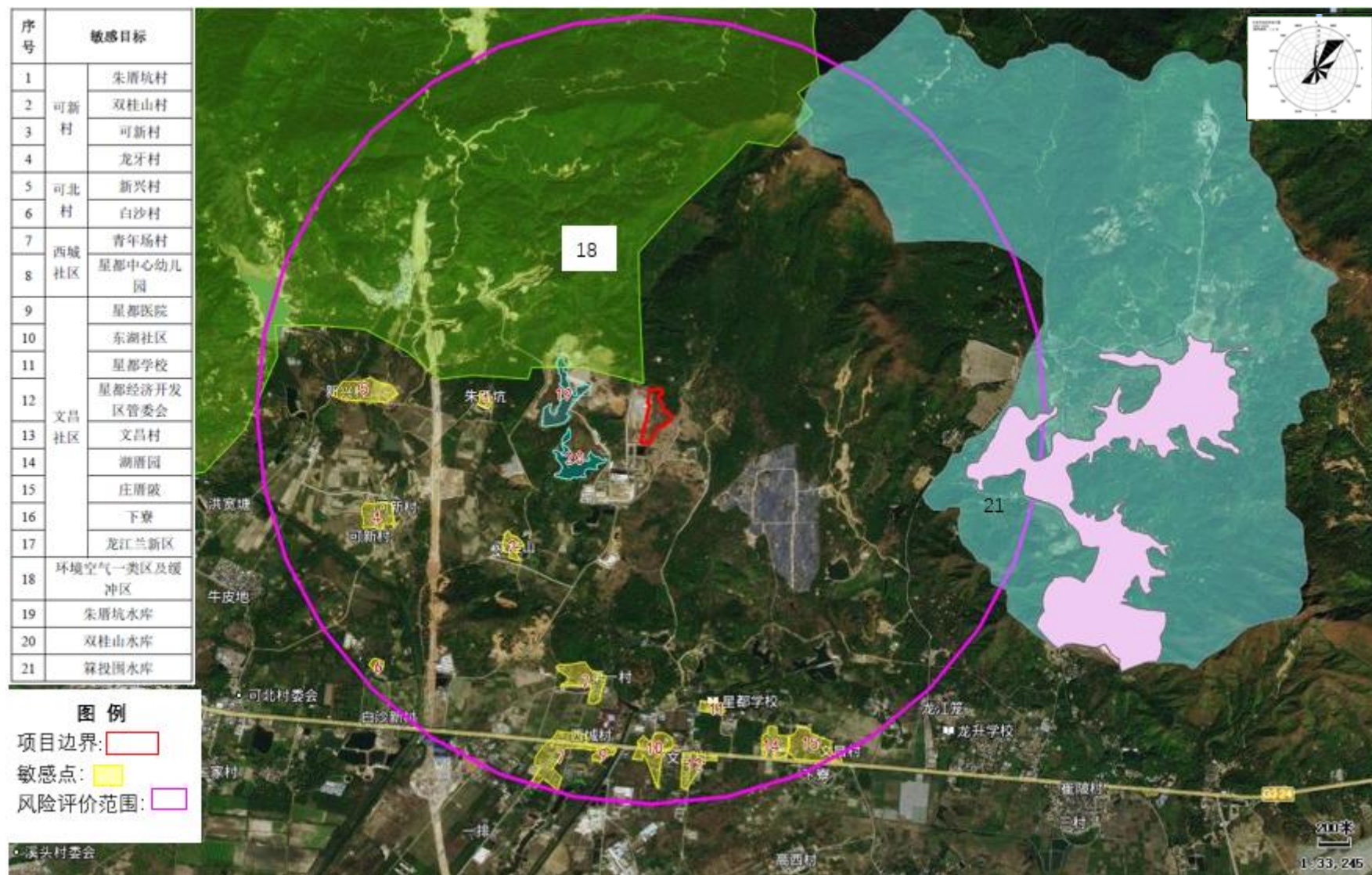


图 2.10-1 项目周边敏感点分布图

3 现有工程回顾评价

3.1 现有工程

3.1.1 现有工程建设历程

现有工程主要包括了汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目、汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程和汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程三部分，皆由汕尾市住房和城乡建设局负责建设，汕尾三峰环保发电有限公司负责运营，其建设的基本情况如下：

(1) 汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场

汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场于 2010 年启动前期工作，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场选址于汕尾市海丰县可塘镇可新村双贵山，并获得汕尾市国土资源局以《关于汕尾市生活垃圾无害化处理中心项目的用地意见》（汕国土资函[2011]42 号）同意汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场用地选址。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的建设内容为：总占地面积 266.5 亩（含进场道路），设计垃圾填埋面积 60067m²，总库容 160 万 m³，预留远期用地 34871 m²，日处理生活垃圾 250 吨，总使用年限为 16 年，处理方式为卫生填埋，设计总投资 14594.52 万元，其中环保投资 5519.17 万元。填埋场的环境影响评价文件于 2012 年通过汕尾市环境保护局的批复，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场分两个阶段进行建设，第一阶段于 2012 年 3 月开工建设，2015 年 12 月投入试运行。期间，鉴于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂建成并投产，生活垃圾无害化处理填埋场现用于填埋焚烧飞灰固化物，只间隔北区 II 区作为垃圾应急填埋区，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场仅填埋经固化稳定化处理的焚烧厂飞灰，日填埋量约 20 吨/天。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场第一阶段已建设内容包括飞灰固化物填埋区、防渗系统、渗滤液导排系统、填埋场调节池、地下水导流系统、雨污分流系统、进场道路工程等。由于填埋场的功能发生变化，项目已批复的环评中并未论证填埋场接纳焚烧飞灰固化物的可行性，因此汕尾三峰环保发电有限公司委托广州国寰环保科技有限公司于 2016 年 11 月编制《汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目补充论证报告》对生活垃圾卫生填埋场进行

专题论证报告，作为项目的环保竣工验收参考。同时，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场于 2017 年 3 月通过了汕尾市环境保护局竣工环境保护验收（汕环函〔2017〕72 号，详见附件 3），原则同意汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场建设项目（第一阶段）通过竣工环境保护验收。至此，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的主要功能变更为以焚烧项目的配套飞灰固化物处置场的功能为主，兼着生活垃圾的应急填埋功能。并于 2019 年 5 月 16 日，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场经汕尾市生态环境局海丰分局审核同意，允许对外经营接收处置满足《国家危险废物名录》（2021 年版）中“危险废物豁免管理清单”豁免条件的危险废物，包括 772-002-18-生活垃圾焚烧飞灰、772-003-18-危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥；许可证编号为：汕尾豁免 001；许可证有效时间为：2019 年 5 月 16 日~2031 年 12 月 3 日；接收的地区范围包括：汕尾城区、海丰县、陆河县、陆丰市，详见图 4.2-3。2020 年 11 月，汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场建设项目（第二阶段）通过了项目竣工环境保护验收评审会，2021 年 1 月，汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场建设项目（第二阶段）在全国建设项目竣工环境保护验收信息平台进行备案。

生活垃圾的应急填埋功能区于 2018 年 4 月~2019 年 11 月期间因焚烧炉故障及计划检修、打私等原因应急填埋生活垃圾和服装共计 45259 吨，随着汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程的建设运行，应急填埋物于 2020 年 2 月 25 日开始挖出焚烧，于 2020 年 5 月底应急填埋区全部清理完毕，目前空置。由于应急填埋区位于填埋北区和填埋南区和本次拟建的填埋区中间，有造成溃坝的危险，另外随着汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂的发展，飞灰固化物的增加，下一步考虑应急填埋功能变更为填埋飞灰固化物的可行性，详见下图。



应急填埋区现状图

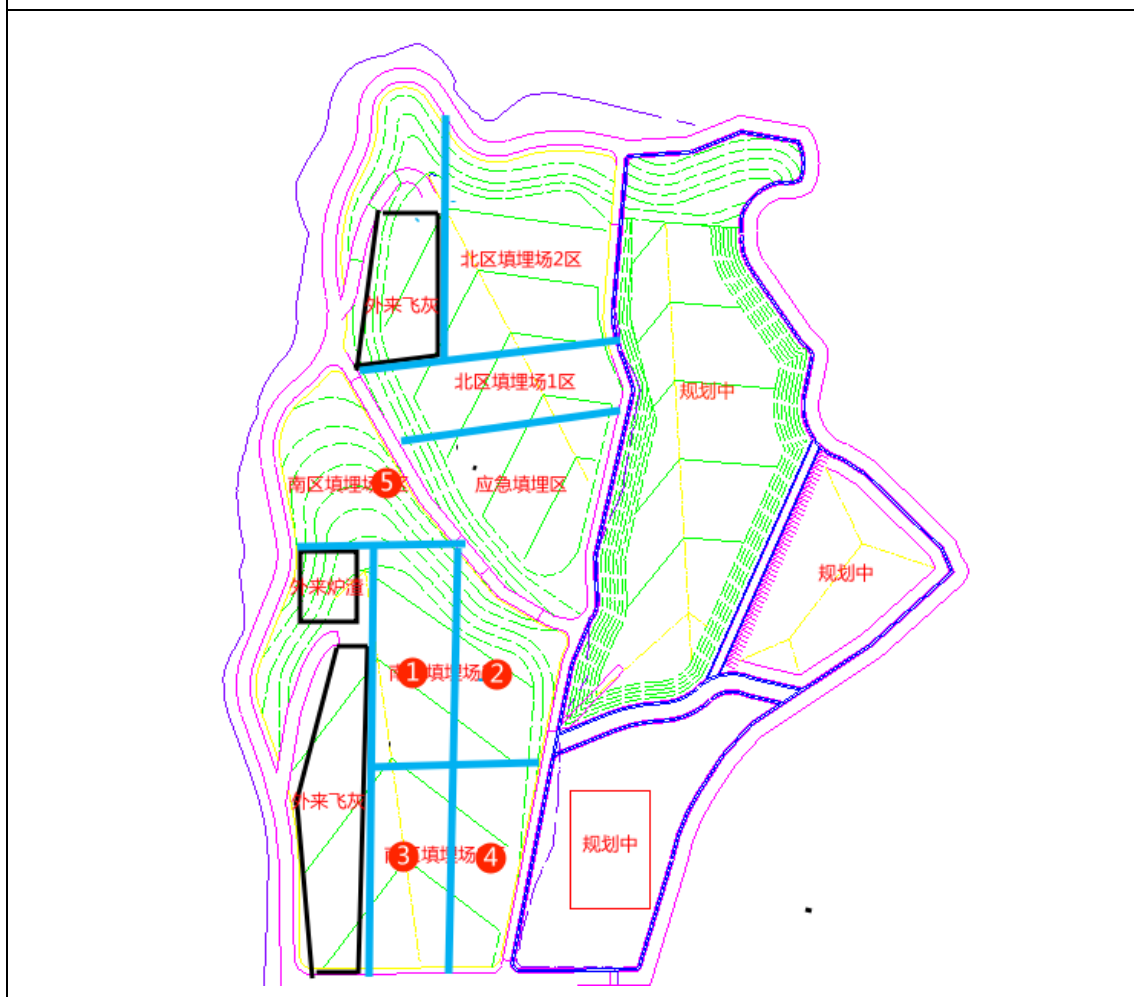


图 3.1-1 应急填埋区现状及位置图

(2) 汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程

焚烧项目于 2010 年由广东省发改委《汕尾市生活垃圾无害化处理中心项目建议书的批复》（粤发改资环〔2010〕1111 号）批准立项，汕尾市生活垃圾无

害化处理中心焚烧发电厂建设总规模为日处理垃圾 2100 吨，首期日处理规模为 700 吨。汕尾市住房和城乡建设局于 2012 年在海丰县可塘镇筹建汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程，总占地面积 110975 平方米，配置 1 台 700t/d 往复式炉排垃圾焚烧炉和 1 台 15MW 汽轮发电机组，年运行时间 8000 小时，年处理生活垃圾 25.55 万吨，年发电 7019.10 万 kWh。首期工程环境影响报告书于 2013 年 3 月获得汕尾市环境保护局环评批复（汕环函〔2013〕126 号），于 2013 年 12 月开工建设，2015 年 9 月完成主体工程建设，2015 年 12 月投入试运行，2017 年 5 月通过了原汕尾市环境保护局竣工环境保护验收（汕环函〔2017〕109 号）。

（3）汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程

汕尾市住房和城乡建设局于 2016 年在汕尾市海丰县可塘镇汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程项目预留用地内筹建汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程，占地面积 39273 平方米，二期工程设计日处理垃圾 1400 吨，装机容量 30MW，配置 2 台 700 吨/日的机械炉排炉，2 台 15MW 的凝汽式汽轮机及 2 台 15MW 的发电机，年有效运行时间 8000 小时，配备 2 套“SNCR+活性炭+半干法脱酸+干法脱酸+布袋除尘”烟气净化系统，并同时配套建设恶臭防治工程、污水处理系统、灰渣处理系统等环保工程。项目对首期工程存在的环保问题提出“以新带老”整改方案，整改内容包括将汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程烟囱进行技术改造，与汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期烟囱合并建设为集束烟囱，高度 80m 不变；取消汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程冷却塔，建设一座 45MW 自然通风冷却塔为汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期、二期工程共用；对汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期烟气处理系统的活性炭系统装置、石灰浆喷枪进行优化；采用新型优质螯合剂替代原有“螯合剂+水泥”对飞灰进行螯合固化。汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程于 2018 年 8 月获得汕尾市环境保护局环评批复（汕环函〔2018〕195 号），2018 年 8 月进行开工建设，2019 年 12 月汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期基本建设完成，于 2019 年 12 月取得汕尾市生态

环境局核发排污许可证（证书编号：91441521581400554A001V）。2020年4月，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程整体开始调试运行。2021年2月启动竣工环境保护验收工作，分两个阶段开展，分别于2021年4月1日和2021年12月24日，完成验收工作，并在全国建设项目竣工环境保护验收信息平台进行备案。现有项目的环保手续齐全。

3.1.2 现有项目环保手续

现有项目环保手续如下表：

表 3.1-1 现有项目环保手续一览表

序号	建设内容	名称	类型	文号	时间
1	汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场建设项目	关于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目环境影响报告书的批复	环评批复	汕环函[2012]25	2012.3.2
2		汕尾市环境保护局关于同意汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场建设项目（第一阶段）通过竣工环境保护验收的函	环保竣工验收批复	汕环函[2017]72号	2017.3.31
3		汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场危险废物经营许可证	许可证	汕尾豁免001	2019.5.16
4		汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场建设项目（第二阶段）通过竣工环境保护验收	环保竣工验收	/	2021.1.22
5	汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程	汕尾市环保局关于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程项目环境影响报告书的批复	环评批复	汕环函[2013]126号	2013.3.29
6		汕尾市环境保护局关于同意汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程烟气在线监控系统（CEMS）通过竣工环境保护验收的函	环保竣工验收批复	汕环函[2017]71号	2017.3.30
7		汕尾市环境保护局关于同意汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程建设项目通过竣工环境保护验收的函	环保竣工验收批复	汕环函[2017]109号	2017.5.19
8		首期工程建设项目排污许可证	排污许可证	4415212017000094	2017.08.23
9		汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂1#焚烧炉烟气污染源在线监测系统验收	环保竣工验收	/	2021.12.24

10	汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程	汕尾市环境保护局关于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程环境影响报告书的批复	环评批复	汕环函[2018]195号	2018.8.7
11		排污许可证	排污许可证	91441521581400554A001V	2019.12.20
12		汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程烟气污染源在线监测系统验收	环保竣工验收	/	2021.4.1
13		汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程竣工保护验收	环保竣工验收	/	2021.4.1
14		汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（第二阶段）验收	环保竣工验收	/	2021.12.24
15	汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场、汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂	汕尾市生活垃圾无害化处理中心突发环境事件应急预案	应急预案	/	2021.5.8

3.2 现有工程组成及总平面布置

3.2.1 现有工程组成

表 3.2-1 (a) 汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目组成一览表

项目组成			规模	备注
填埋场主体工程	填埋工程	填埋区	总有效容积 160 万 m ³ ，分两个区建设，南区约 100 万 m ³ 、北区约 60 万 m ³ 。处理规模设计为 20t/d。	主要填埋生活垃圾焚烧飞灰固化物，同时保留生活垃圾应急堆放的功能
		土石坝	坝顶宽度为 3m，边坡坡度 1: 2	--
		防渗系统	采用 HDPE 膜+新型膨润土垫(GCL)防渗系统	--
		雨水导排系统	包括排水沟、截洪沟、临时性排水沟、地表水沉淀池等设施	地表水沉淀池容积 10000m ³
	封场工程	封场覆盖系统	由土地恢复层和密封工程系统组成	--
	进场道路		设计路宽 7m，水泥混凝土路面；使用年限 30 年	--
公用工程	--	供水	现有给水管网接入/地表水沉淀池	
		供电	采用低压供电方式，三级负荷	--
		绿化	设置 10m 宽防火隔离带	--
		消防	设置地表水沉淀池、消防栓、灭火器等消防设施	--

环保工程	填埋场调节池	有效容积 20000m ³ , 占地 6000m ²	--
	渗滤液处理站	依托首期工程, 设计规模 200t/d	--
	地下水监控井	按照要求, 布设 5 个日常监控井	--

表 3.2-1 (b) 汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程项目组成一览表

工程内容		主要内容
项目		
主体工程	垃圾前处理系统	地磅 2 台 (60t); 垃圾储坑的有效容积为 13464m ³ ;
	焚烧系统	1×700t/d 机械炉排炉垃圾焚烧炉、1×69t/h 余热锅炉
	垃圾热能利用系统	发电机组 (1×15MW), 1×15MW 凝汽式汽轮机, 2 座冷却塔 (2000m ³ /h) 和 2 台循环水泵 (一用一备)
公辅工程	给排水与消防系统	首期工程现实际运营水源为响水沟和双桂 (贵) 山水库。厂区内设置生产、消防合用清水池一座, 有效容积为 V=1300m ³ , 其中包含消防用水 648m ³ 。
	电厂接入系统	广东电网公司汕尾供电局供应
环保工程	烟气净化系统	一套半干式烟气处理设备, 包括采用炉内脱硝 SNCR 系统、活性炭喷射系统、旋转喷雾塔、消石灰喷射及布袋除尘器组成。烟囱高度 80m。
	在线监测系统	引风机和烟囱之间的水平烟道上安装烟气在线排放连续监测装置, 其监测主要项目为: NO _x 、SO ₂ 、HCl、CO、烟尘、CO ₂ 、O ₂ 、H ₂ O、烟气温度、烟气流量、烟气压力; 另外在烟道上设置采样孔, 便于取样与环保监测。
	恶臭防治	垃圾储坑密封, 负压设计, 安装机械抽风设备, 臭气送入焚烧炉内焚烧处理; 垃圾倾卸厅的出入口设置风幕机, 阻隔臭气和灰尘外逸。渗滤液收集处理设施臭气收集到垃圾储坑一次风机负压区, 进焚烧炉焚烧处理; 关键节点喷洒除臭剂。
	污水处理	设置了高浓度污水处理系统和低浓度污水处理系统。高浓度污水处理系统工艺采用 UASB+外置式 MBR+ NF+RO 工艺, 处理规模为 200m ³ /d。低浓度污水处理系统设定处理规模为 80m ³ /d。污泥经脱水后连同生活垃圾送入厂区垃圾储坑, 与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧, 做到无害化处理。事故废水收集池有效容积为 1200m ³ 。
	炉渣处理	与有资质单位签订炉渣处置协议, 产生的炉渣外运综合利用
	飞灰处理	飞灰经螯合稳定化处理并养护合格后运送至汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场进行安全处置。

表 3.2-2 (c) 汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程组成一览表

工程内容	二期工程
项目	

工程内容 项目		二期工程
主体工程	垃圾池	垃圾池最大容积 34074.28 立方米。
	焚烧系统	2×700t/d 机械炉排炉、2 台余热锅炉
	垃圾热能利用系统	发电机组（2×15MW），凝汽式汽轮机（2×15MW）
	厂内运输道路及栈桥	厂区采取人流物流分道，物流（垃圾运输）道路从首期工程运输栈桥向东延伸至东厂界，在东厂界设立物流运出入口。道路建成后首期与二期工程物流运输采用此物流道路进行。地磅及地磅房布置在首期工程的运输栈桥入口处，在地磅前设置检视区域。二期工程栈桥和首期工程栈桥共用，并且在首期工程栈桥直行尽头处新建一条通往二期工程主厂房的架空式运输栈桥，栈桥封闭式负压设计。
公辅工程	给排水与消防系统	水源来自公平水库，为了保证供水可靠性，考虑附近的响水沟和双桂（贵）山水库作为备用水源。消防系统与一期工程共用。
	电厂接入系统	广东电网公司汕尾供电局供应
	原水预处理系统	在厂区内设置 1 套全自动净化装置，处理能力 200m ³ /h。
	冷却系统	原首期工程 2 座冷却塔（2000m ³ /h）拆除，按 45MW 总装机容量另建一台双曲线冷却塔，作为首期和二期工程共用。
环保工程	烟气净化系统	用“SNCR 脱氮+活性炭吸附+半干法脱酸+干法脱酸+布袋除尘”的组合工艺对烟气进行处理。新建一座高度为 80m 钢筋混凝土烟囱，烟囱内设 3 个钢烟筒，分别对应 3 条焚烧线（包括首期工程）。在 MCR 点工况下，二期工程的每个钢烟筒出口温度约 150℃，引风机出口烟气流量为 155304Nm ³ /h。
	在线监测系统	烟道上安装烟气在线排放连续监测装置，其监测主要项目为：NO _x 、SO ₂ 、HCl、CO、烟尘、CO ₂ 、O ₂ 、H ₂ O、烟气温度、烟气流量、烟气压力；另外在烟道上设置采样孔，便于取样与环保监测。
	恶臭防治	垃圾池密封，负压设计，安装机械抽风设备，臭气送入焚烧炉内焚烧处理；垃圾池侧上方安装除臭风管，全厂检修或者需要人工清理垃圾池等事故状态时，阀门开启，同时开启风机，垃圾池内臭气经活性炭除臭装置后达到排放标准后外排。垃圾卸料大厅负压式设计，加设风幕机于栈桥入口处，阻隔卸料大厅内臭气外溢。垃圾运输栈桥封闭式负压设计并安装抽气系统。污水处理过程产生的臭气收集后进入焚烧炉进行焚烧处理；卸料大厅设置高压生物微雾除臭装置。
	污水处理	新建处理规模为 300t/d 的高浓度污水处理系统，处理工艺：UASB+外置式 MBR+NF+RO。 新建处理规模为 40t/d 的低浓度污水处理系统，处理工艺：调节池+水解酸化+接触氧化+混凝沉淀。
	炉渣处理	炉渣采用机械输送系统送至渣坑，经抓斗抓至运渣车，交由有相应处置资质的公司进行综合处置。
	飞灰处理	飞灰在厂内经螯合稳定处理后运送至汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场进行安全处置。

3.2.2 总平面布置

现有工程的总体平面布置分为卫生填埋项目区域及焚烧项目区域，并呈由北至南的分布，其中，各自区域内的平面分布情况如下：

（1）汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目

汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场场地整体地势北高南低，为了利用重力流导排垃圾渗滤液，将填埋区放置在场址北侧，填埋场调节池放置在南侧，同时为了地表水有序排放，设置地表水沉淀池，将场区地表水经沉淀后再排出场外。

场区主导风向为西南风，将办公区设置在地块西南角，为避免风向变化臭味影响管理区，在管理区、污水处理区以及库区之间设置绿化隔离带。

根据填埋作业工艺的要求，应将整个场区建设分为地表水沉淀池及垃圾填埋区（分为南区 and 北区），同时场内道路将各区有机连成一体，由 G324 公路通过进场道路进入填埋场，为连接填埋场与外部的通道。

其中，填埋区共分南北两个区，填埋南区占地面积为 31753m^2 ，北区占地面积为 28314m^2 ；并预留远期发展用地。其中北区分为两个功能区（I 区和 II 区），北区 I 区和填埋南区主要用于填埋焚烧的飞灰固化物，北区 II 区用于应急堆放生活垃圾，在焚烧厂出现重大故障需长时间停产时，可暂时作为堆放场所使用。整个填埋场周边沿征地红线设防火隔离带；填埋区周边边坡、道路两侧进行绿化，与填埋边坡上的绿化一起形成绿化带。

（2）汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程项目

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程用地面积 110975m^2 （约 166 亩），总平面布置上，分为办公生活区、生产区和辅助生产区三部分。体量最大的主厂房布置在场地的中部，作为主要的生产区域，该区域还布设了飞灰处理车间；东面和北面为辅助生产区，分别布置了清水泵房、循环水池、冷却塔、事故池调压站、初期雨水调节池、各污水调节池、污水处理措施。办公生活区设置在西面，主要布置办公综合楼、职工宿舍及食堂、生活活动场所和埋地式油库；三区域以绿化带分隔。各区域均预留了远期发展的建设场地。在发电厂区出入口处设置一大型户外 LED 显示屏，实时显示垃圾焚烧发电厂各项污染物排放指标，以供社会和民众监督。厂外永久性道路在场址南端接入厂区。

厂区人流和物流分区，尽量避免主要人流和货流之间交叉干扰。厂外永久性道路在场址南端接入厂区，入场后往西面为人员出入口，往东南面为垃圾运

运输车辆出入口，厂内道路按城市型道路设计，立路缘石。主道路为 7 米宽双车道，1.5%双向横坡，交叉口道路内边缘转弯半径为 12 米，能够满足大型车辆通行要求。道路荷载等级按《厂矿道路设计规范》GBJ22 等现行标准和规范进行设计。围绕垃圾焚烧发电主厂房设置便捷的消防环道，环道通向各车间，运输通畅，满足消防和生产的需求。垃圾运输车经厂外道路进入厂区，经地磅站检视计量，再通过高架桥进入主厂房 7 米层垃圾卸料大厅，将垃圾倾卸进垃圾储坑后沿原路开出。

（3）汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂二期工程根据生产工艺流程和功能的要求，二期工程分为主厂房区、辅助子项区、运输设施区、办公生活区、等四个功能区。

1) 主厂房区

主厂房区设于二期工程预留用地，由垃圾卸料大厅（它的下层为空压间、水处理间、化验室、检修间等）垃圾池、焚烧锅炉间、渣池、烟气净化间、汽机间、中央控制室（下层为低压配电室）主变室、110KV 配电室、飞灰稳定化间及烟囱等组成一个联合厂房。以达到减少土石方开挖、缩短工程管线、提高环境质量和生态平衡的目的。

2) 辅助子项区

辅助子项区由循环水泵房及冷却塔、清水泵房及清水池、油库、雨水收集池、事故水收集池等组成，布置在主厂房的周围。其中循环水泵房及冷却塔、清水泵房及清水池、小油库布置在主厂房东面，雨水收集池、事故污水收集池、布置在主厂房北面，尽量便于管理和缩短室外管线，二期辅助子项留有扩建用地。

3) 运输设施区

运输设施区由地磅、垃圾运输栈桥、垃圾车进出大门等组成，地磅设 2 个 60 吨电子汽车衡，主要用于称量进厂垃圾，同时也用于称量出厂炉渣、飞灰块等。二期工程建设时，厂区采取人流物流分道，物流（垃圾运输）道路从首期

工程运输栈桥向东延伸至东厂界，在东厂界设立物流运输出入口。道路建成后首期与二期工程物流运输采用此物流道路进行。

地磅及地磅房布置在首期工程的运输栈桥入口处，在地磅前设置检视区域。二期工程栈桥和首期工程栈桥共用，并且在首期工程栈桥直行尽头处新建一条通往二期工程主厂房的架空式运输栈桥，栈桥封闭式负压设计。

4) 厂前生活区

厂前生活区由综合楼、大门、门卫房、停车场及文体设施等组成，其中综合楼布置在主厂房区西南面，大门、门卫房布置在厂区南面及厂区东面，在周边做园林绿化布置，与主厂房之间有道路，绿化带隔离，以减少生产区对生活区的影响。

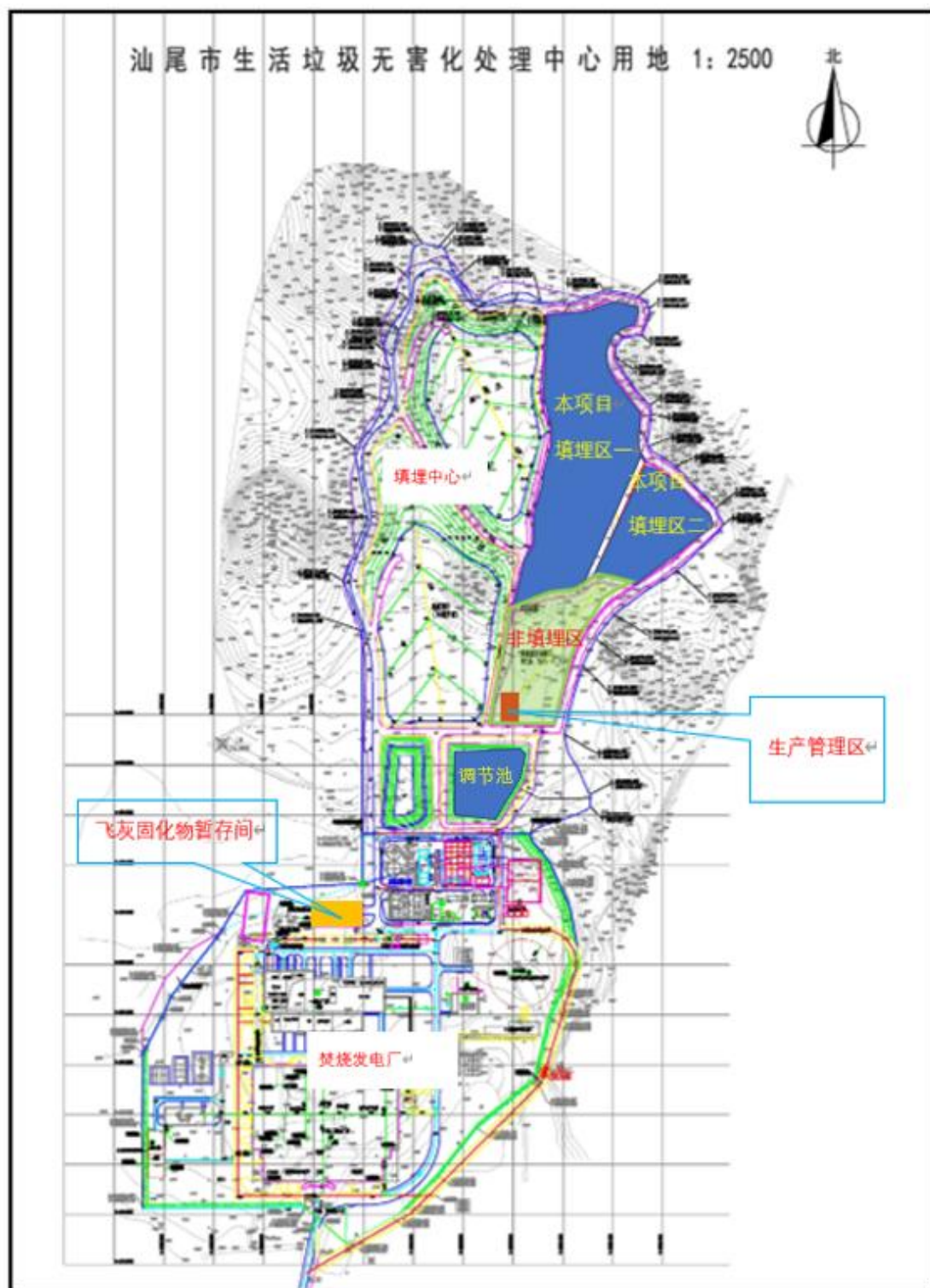


图 3.2-1 项目总平面布置图

3.3 汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场现有填埋情况

根据运营单位提供的记录，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场运行至今，其填埋物主要为飞灰固化物和汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场危险废物经营许可证汕尾豁免 001 许可的填埋物，详见附件 14 其进场填埋量的统计结果如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 填埋场项目的处理情况一览表

时间	填埋物	来源	进场填埋量（单位：t）
2015 年（11 月和 12 月）	飞灰固化物	内部产生	130.268
2016 年	飞灰固化物	内部产生	9153.864
2017 年	飞灰固化物	内部产生	9403.557
2018 年	飞灰固化物	内部产生	9990.82
2019 年	飞灰固化物	内部产生	8526.41
	飞灰固化物	陆丰粤丰环保电力有限公司	10384.03
2020 年	飞灰固化物	内部产生	17654.6
	飞灰固化物	陆丰粤丰环保电力有限公司	2811.99
2021 年	飞灰固化物	陆丰粤丰环保电力有限公司	18217.75
	飞灰固化物	陆丰粤丰环保电力有限公司	5227.77
	炉渣	汕尾市广物环保科技有限公司	205.49
总计			91706.55

汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场，从 2015 年投入试运营至今现有填埋量为 91706.55t，平均填埋量为 40.76t/d，根据运营单位提供的记录，首期填埋场运行至今，其填埋物主要为飞灰固化物和汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场危险废物经营许可证汕尾豁免 001 许可的填埋物。项目从 2015 年投入试运营至今填埋量为 91706.55t。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场除填埋焚烧发电厂的飞灰固化物外，接收的外来填埋物主要为陆丰粤丰环保电力有限公司的飞灰固化物和汕尾市医疗废物集中处置中心飞灰、炉渣，但是随着陆丰粤丰环保电力有限公司自身配套的飞灰固化物的建设，建成完成后，陆丰粤丰环保电力有限公司的飞灰固化物将不再委托现有填埋场处理。

3.4 现有工程项目污染物治理措施

3.4.1 废气

(1) 有组织排放废气

现有工程有组织废气主要包括焚烧产生的烟气和垃圾处理过程中产生的臭气。

①烟气防治：焚烧烟气主要污染物包括 NO_x 、酸性气体（ HCl 、 SO_2 等）、二噁英类、重金属（ Pb 、 Cd 、 Hg 等）和颗粒物。每条焚烧线对应配套一套烟气净化和在线监控系统，采用“SNCR+活性炭吸附+半干法脱酸+干法脱酸+布袋除尘”组合处理工艺，处理后的烟气经引风排烟系统通过 1 座高 80m 的集束式烟囱高空排放。

②恶臭防治：垃圾焚烧厂产生的恶臭主要包括垃圾储坑内垃圾发酵产生的硫化氢、氨气和有机废气、高浓度污水处理系统产生的臭气等臭味气体。通过负压抽风+阻隔密封+对卸料大厅与垃圾储坑进行隔离+加强垃圾储坑的操作管理+正常情况下抽至焚烧炉焚烧+事故情况下通过垃圾储坑的备用通风装置抽至活性炭吸附除臭装置去除恶臭物质等措施防止臭气外溢。

(2) 无组织排放废气

根据生活垃圾焚烧发电厂的生产工艺，主要的无组织恶臭主要包括垃圾卸料区及储坑恶臭、垃圾渗滤液收集处理系统恶臭、污泥处理过程中产生的恶臭以及厂内垃圾运输道路的恶臭、焚烧后炉渣出渣及堆存产生粉尘等，主要污染物为氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度、颗粒物等。

通过保持垃圾储存坑的负压、垃圾运输过程中车辆密闭运输，垃圾运输道路喷洒除臭剂及洒水来降低对厂界周边环境的影响。通过负压抽风+阻隔密封+对卸料大厅与垃圾储坑进行隔离+加强垃圾储坑的操作管理+正常情况下抽至焚烧炉焚烧+事故情况下活性炭吸附等措施防止臭气外溢。

3.4.2 废水

现有工程废水包括焚烧发电厂垃圾坑渗滤液、生活污水及其他配套车间的排水、初期雨水、锅炉排污水及循环冷却水系统排污水等，可分为高浓度污水和低浓度污水两大部分。

(1) 高浓度污水处理

①汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程高浓度废水处理系统

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程高浓度废水主要来源于为垃圾渗滤液，主要污染物为 pH、悬浮物、色度、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、

总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、重金属等。渗滤液部分回喷炉膛进行焚烧，剩余部分进入污水处理站处理。

汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场由于只填埋飞灰固化物，产生少量的淋溶液，使用填埋场调节池暂存，并定期定量排入高浓度污水处理设施进行处理。

高浓度污水处理工艺：UASB+外置式 MBR+NF+RO，污水处理能力为 200m³/d。

高浓度污水首先进入原水池，经提升泵提升至 UASB 反应器，出水进入 MBR 系统的生化处理单元。MBR 生化系统单元由两级 A/O 组成，渗滤液依次流经一级反硝化池、一级硝化池、二级反硝化池、二级硝化池，在交替缺氧、好氧条件下，渗滤液中的有机物、氨氮等得到降解去除，生化系统单元处理后的混合液通过 MBR 中的 UF 超滤系统分离后，清液进入 NF+R 系统深度处理，浓缩污泥回流至 MBR 的生化系统单元。为保证达到严格的排放标准，在膜生化反应器系统后加上纳滤及反渗透系统，污水先通过纳滤膜过滤，去除大部分 COD 和重金属离子，RO 进一步去除剩余的 COD、金属离子，使出水达标。

NF 和 RO 的浓缩液量约占总水量的 20~30%，可采用在浓缩系统（高压反渗透，海水淡化膜）进行再浓缩，减量化后将浓缩液的量控制在渗滤液总量的 10~15%，这部分的浓缩液回喷垃圾焚烧炉。

②汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高浓度废水处理系统

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高浓度污水处理系统主要处理垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水、渗滤液管道冲洗水、渗滤液间冲洗水、污水沟道间冲洗废水等废水，主要污染物为 pH、SS、COD、NH₃-N 等，收集后经 1 套设计处理规模 300t/d 高浓度污水处理系统采用“UASB+MBR（二级 AO+外置 UF）+STRO+卷式 RO”的组合工艺处理达标后回用，渗滤液系统产生的浓液回喷至焚烧炉焚烧+回用烟气处理石灰浆制备用水，不外排。

高浓度污水首先进入沉砂池，经提升泵提升至 UASB 反应器，出水进入 MBR 系统的生化处理单元。MBR 生化系统单元由两级 A/O 组成，渗滤液依次流经一级反硝化池、一级硝化池、二级反硝化池、二级硝化池，在交替缺氧、好氧条件下，渗滤液中的有机物、氨氮等得到降解去除，生化系统单元处理后的混合液通过 MBR 中的 UF 超滤系统分离后，清液进入 STRO+卷式 RO 系统深度处理，浓缩污泥回流至 MBR 的生化系统单元。为了充分利用进水中的碳源来进行反硝化反应，外置式膜生化反应器采用反硝化前置，硝化后置的形式，同时可以减少硝化池中用于降解有机污染物所需的氧量。

MBR 是一种分体式膜生化反应器，包括生化反应器和超滤 UF 两个单元。生化反应器可分为前置式反硝化和硝化两部分。在硝化池中，通过高活性的好氧微生物作用，降解大部分有机物，氨氮一部分通过生物合成去除，大部分在硝化产生的高效的硝化菌的作用下转变成为硝酸盐和亚硝酸盐，回流到反硝化池，在缺氧环境中还原成氮气排出，达到生物脱氮的目的。

NF 和 RO 的浓缩液量约占总水量的 10~20%，可采用在浓缩系统进行再浓缩，减量化后将浓缩液量控制在渗滤液总量的 5~10%，这部分的浓缩液回喷垃圾焚烧炉或回用烟气处理石灰浆制备用水。

将各个排泥点产生的污泥通过系统排泥泵送入污泥浓缩池，在污泥浓缩池内经过沉淀处理后由污泥进料泵泵入污泥脱水机，经过污泥脱水机处理后的干泥饼送入焚烧炉焚烧处理，产生的脱水清液进入集水井，由提升泵泵入一级反硝化池再进入生化处理系统；污泥浓缩池上清液也溢流进集水井。

（2）低浓度污水处理

①汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程低浓度废水处理系统

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程首期工程低浓度污水处理系统采用“调水解酸化+接触氧化+混凝沉淀”组合工艺处理，设计处理规模 80t/d。

经调节后的生活污水通过提升泵的提升进入水解酸化池，通过培养厌氧和兼氧性微生物菌群，利用厌氧菌群将污水中的大分子有机物分解成小分子有机酸，去除污水中的有机物，降低污水的 COD_{Cr} 、 BOD_5 ，并提高污水的可生化性。沉淀池部分污泥根据需要回流到水解酸化池，提高水解酸化池的污泥浓度，为进入接触氧化池的污水和菌种进行预筛选。

污水经水解酸化处理后的流入接触氧化池，池内匀填满大量的生物填料，为好氧微生物提供栖息、生长繁殖的场所，以便微生物在填料表面形成生物膜。在好氧池底部设备曝气充氧搅拌系统，对污水进行充氧作用，使水中的溶解氧维持在 2-4mg/L，同时利用气体上升的作用，使池内的悬浮物与水更充分接触，另外通过气体的搅动作用，可以有效的对填料表面生长的老化生物膜进行冲刷，促使生物膜的更新换代，使生物膜维持较高的活性。好氧处理的作用机理：好氧微生物在氧含量适宜的条件，通过利用水中的有机物作用营养物，进行分解代谢作用，把一部分有机物转化为自身的所需的能量，一部分转化为二氧化碳和水，从而使水中的有机物得到去除，污水得到净化。

经接触氧化池生化处理出水，水中仍含有部分悬浮物，为进一步去除水中的悬浮物，设置了混凝剂投加装置，投加混凝剂和絮凝剂，通过絮凝剂的作用，提高污泥的沉降性能，提高沉淀效率，减少有效抑制污泥膨胀现象，并达到化学除磷的效果。混凝反池采用曝气搅拌。混合液流入沉淀池进行泥水分离，泥利用重力作用，沉降到池底部的泥斗，上清液则流入中间水池经泵提升进入机械过滤器，过滤后的出水进入接触消毒罐。清水经消毒后进入回用水池回用。

②汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程低浓度废水处理系统

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程低浓度污水处理系统主要处理烟气净化间冲洗水、实验室废水、除盐制备装置反冲洗废水、经化粪池预处理后的员工生活污水、初期雨水等，主要污染物为 pH、SS、COD、NH₃-N 等，收集后经 1 套设计处理规模 120t/d 低浓度污水处理系统采用“调节池+袋式过滤器+原水罐+二级卷式 RO 系统”的组合工艺处理达标后回用，低浓度污水系统产生的浓液通过管道排入高浓度污水处理系统硝化池进一步处理。

低浓度污水经调节池预处理后，对大颗粒悬浮物进行截留，进一步保证 RO 系统出水水质的稳定。采用两级卷式反渗透进行深度处理，进一步脱除低浓度污水中的有机物、重金属等。两级卷式反渗透系统反渗透其分离粒径一般小于 0.1nm，其分离粒子级别可达到离子级别，是最精密的膜法液体分离技术，它能阻挡所有溶解性盐及分子量大于 100 的有机物，能够去除可溶性的金属盐、有机污染物、细菌、胶体粒子、发热物质，出水水质稳定。

（3）中水回用处理

①汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期中水处理系统

回用水来源锅炉定连排污水、循环冷却水系统排污水经沉淀处理后的可回用水和污水处理系统处理达到回用水标准的回用水。

高浓度污水与低浓度污水经过各自处理系统处理之后流入回用水池，再输送至垃圾焚烧发电厂的中水池，与冷却塔降温及处理后的中水汇集，经中水输送系统输送至各中水用水点。使用中水的用水点包括冷却塔补水、烟气净化、锅炉区冲洗、烟气区冲洗、垃圾卸料区冲洗、污水沟道间冲洗等。

②汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程中水处理系统

中水处理系统主要处理锅炉定连排污水、循环冷却水系统排污水，主要污染物为 pH、SS，收集后经 1 套处理规模为 200t/d 中水处理系统处理，处理后中水达到《城市

污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）规定的水质标准，作为地面洗涤用水、敞开式循环冷却水系统补充水和部分生产用水，不外排。

3.4.3 噪声

现有工程主要噪声源为汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵、冷却塔等设备运作时发出的噪声，为减少噪声对周边环境的影响，通过合理厂区布局，选用低噪声设备，并采取隔声、减震等降噪措施。

3.4.4 固体废物

现有工程营运期产生的固体废物主要包括焚烧飞灰、炉渣、废除尘滤袋、含矿物油废液、废油桶、废活性炭、污水站污泥和员工生活垃圾。

（1）飞灰处理措施

焚烧飞灰属于危险废物（废物类别：HW18），汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期、二期均建设1座飞灰螯合车间，对收集的飞灰采用优质的螯合剂，在不添加水泥的情况下能使飞灰达到稳定螯合效果，稳定化后的飞灰固化物检测其浸出毒性相关指标符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）入场要求后，送往汕尾市无害化处理中心卫生填埋场专区填埋。

（2）炉渣处理措施

现有发电厂项目首期建设了一间5.95m×16.5m渣库，二期建设了5m×54m的灰渣库，可满足本项目炉渣贮存约3-4天的量，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定：“焚烧后的炉渣按一般固体废物处理”。项目炉渣委托有资质的单位处置。

（3）其他固废处置措施

其它固废主要包括烟气净化系统报废的布袋，检修更换下来的含矿物油废液，生产车间、设备检修、保养过程产生的废包装桶，设备、管道、仓体等刷漆防腐过程产生的废油漆渣，实验室检测、化验过程产生废液，停炉检修时活性炭吸附器经使用后的废活性炭，污水处理站脱水后污泥，员工生活垃圾等。

①含矿物油废液、废包装、废布袋、废油漆渣、实验室废液桶等属于危险废物，暂存厂内的危险废物暂存间，委托有危废处置的单位进行拉运处置。

②废活性炭、脱水后污泥以及员工生活垃圾收集后投入项目垃圾焚烧炉焚烧处置。

（4）飞灰固化物填埋场设置

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂固化后的飞灰固化物运至汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场填埋。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场场地使用双层防渗工艺，填埋区内铺设渗滤液导排系统，项目建设 1 个容积为 20000m^3 的调节池和 1 个容积为 10000m^3 的地表水沉淀池容积。

（5）固体废物暂存场所设置

现有工程项目建设了两间分别为 $5.95\text{m} \times 16.5\text{m}$ 和 $5\text{m} \times 54\text{m}$ 的渣库、1 间占地面积 48m^2 的危险废物暂存间，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂全厂设有 1 间占地面积约 1000m^2 的飞灰固化物暂存间。危险废物暂存间主体采用钢筋混凝土抗渗，地面采取防水涂料+环氧地坪漆防渗防腐措施，内部四周设置收集沟并连通约 1m^3 （长 $1\text{m} \times$ 宽 $1\text{m} \times$ 深 1m ）的收集池。飞灰固化物暂存间主体地面密闭钢结构车间，水泥混凝土防渗地面措施，内部四周设置收集沟并连通收集井。危险废物暂存间和飞灰固化物暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等条件，固体废物贮存、处置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；炉渣渣池设置满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求。

3.4.5 其他环境保护设施

（1）环境风险防范设施

建设单位组织编制完成了《汕尾市生活垃圾无害化处理中心突发环境事件应急预案》（2021 年修编）。柴油油库位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂厂区东部，远离主厂房，位置较独立，通风良好，设置 1 个 50m^3 埋地式柴油罐，油库区设置了 2.15m 高的防火堤，一般情况下如果油库不发生爆炸，泄漏出的柴油会滞留在防火堤内。

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂厂内已建设 1200m^3 初期雨水池，满足厂区前 15min 降雨量，同时建设 2 座渗滤液调节池，有效容积为 5400m^3 ，日常运行时调节池水量维持约 1500m^3 ，剩余约 3900m^3 的有效容量。当污水处理系统发生故障不能正常处理污水时可有效收集约 10 天的渗滤液，保障污水处理过程出现故障或检修时仍有足够容量临时存放垃圾渗滤液，避免垃圾渗滤液的故事性排放。

同时在污水处理站旁边设置 1 座应急火炬，用于燃烧检修情况下池体内产生的沼气，防止爆炸事故的发生。

（2）规范化排污口、在线监测装置

项目设置了规范化废气排放监测平台、监测孔及环保标识牌。在每台焚烧炉烟气净化系统处理后的烟道处安装 1 套无自动校准功能的抽取式烟气连续排放监测系统，共 3 套，主要对烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、烟气参数（氧量、湿度、烟温、流速、流量）等因子实时浓度自动监控，与重点排污单位自动监控与基础数据库系统在线联网。

（3）污染物排放数据实时公示

在厂区门口显眼位置安装了电子大屏幕，向社会公众公开焚烧烟气自动监测数据，接受社会监督检查。

（4）工程防渗情况

根据设计和施工相关资料，垃圾贮坑、渗滤液收集池、高浓度污水处理站各池体主体采用现浇钢筋混凝土抗渗，内壁表面再铺设改性树脂材料防渗防腐。汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场防渗系统采用 HDPE 膜+新型膨润土垫(GCL)防渗系统。

高浓度污水处理站各池体、低浓度废水处理站各池体、主厂房（渣池、渗滤液收集池）由土建施工单位广东永和建设集团有限公司和监理单位广东建设工程监理有限公司组织垃圾池各水池抗压注水试验、渗滤液各水池抗压注水试验，试验结果符合重点防渗要求。整个汕尾市生活垃圾无害化处理中心项目共设置了 5 个地下水监测井，并委托第三方单位定期检测，掌握项目运营后周边地下水环境质量现状。

3.5 现有项目运营期常规监测情况

3.5.1 地表水检测结果

建设单位委托对双贵山水库和响水沟水质进行了监测，监测结果如下表所示：

表 3.5-1 地表水检测结果

检测项目	采样点位置及检测结果							《地表水质量标准》 (GB3838-2002) III类	计量单位
	2020.10.15		2020.10.16		采样日期: 2021.8.27		采样日期: 2021.9.23		
	响水沟上游 1#	响水沟下游 2#	响水沟上游 1#	响水沟下游 2#	响水沟上游 1#	响水沟下游 2#	双贵山水库		
pH	6.80	7.15	6.77	7.06	6.4	6.4	7.2	6~9	无量纲
溶解氧	6.7	6.4	6.5	6.1	6.62	6.74	/	≥5	mg/L
化学需氧量 (COD _{Cr})	/	/	6	5	14	18	/	≤20	mg/L
氨氮 (以 N 计)	0.642	0.480	0.678	0.444	0.905	0.848	0.708	≤1.0	mg/L
总磷	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01(L)		≤0.2	mg/L
铜	ND	ND	ND	ND	0.00044	0.00039	/	≤1.0	mg/L
锌	ND	ND	ND	ND	0.00654	0.00890	/	≤1.0	mg/L
铅	ND	ND	ND	ND	0.00031	0.00034	0.00038	≤0.05	mg/L
镉	ND	ND	ND	ND	0.00020	0.00016	0.00005(L)	≤0.005	mg/L
铬 (六价)	0.008	0.010	0.010	0.010	0.004(L)	0.004(L)	/	≤0.05	mg/L
五日生化需氧量 (BOD ₅)	1.1	1.3	2.7	2.9	/	/	3.8	≤4	mg/L
汞	0.00005	ND	0.00005	ND	/	/	0.00008	≤0.0001	mg/L
砷	0.0010	0.0012	0.0011	0.0011					
粪大肠杆菌	3.5×10 ³	9.2×10 ³	3.5×10 ³	5.4×10 ³					
硝酸酸	0.445	0.148	0.369	0.379					

备注: 检测结果小于低于检出限时, 报最低检出限加注 “L” 表示。

从上述检测结果可知, 响水沟和双贵山水库所检测的项目未超出《地表水质量标准》(GB3838-2002) 的III类标准。

3.5.2 无组织废气

无组织废气 2021 年度各季度采样位置见下图 3.6-1~3.6-3 所示，检测结果详见下表。

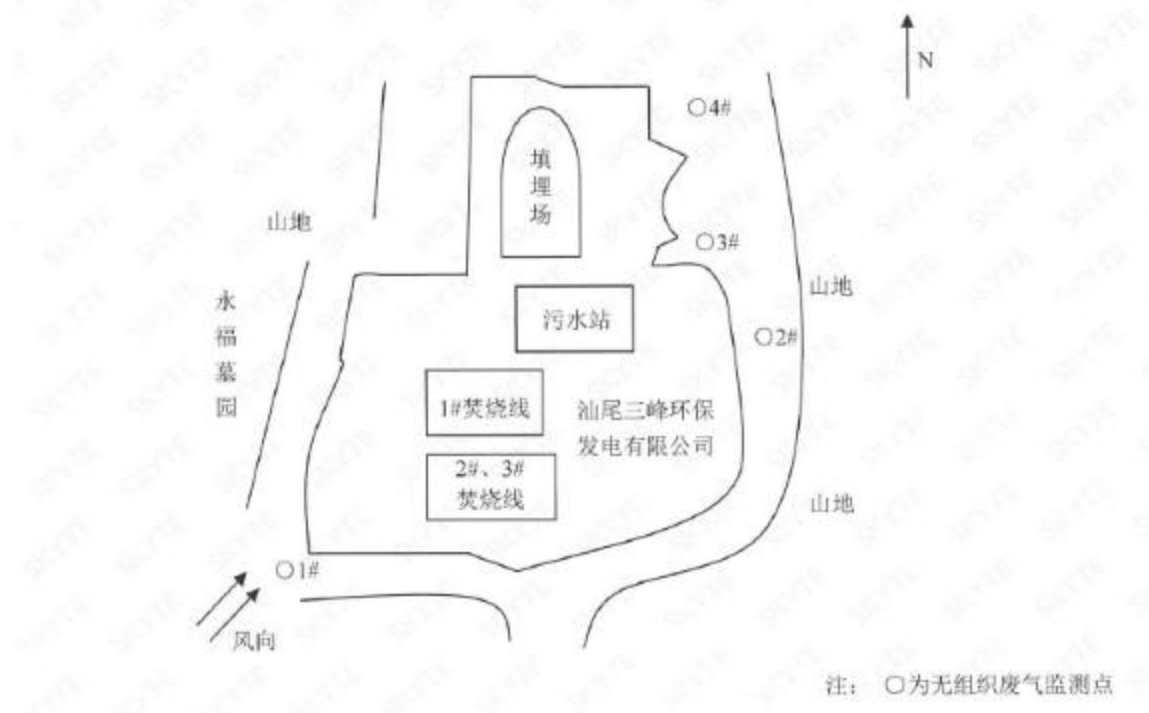


图 3.5-1 第一季度无组织废气监测点位图

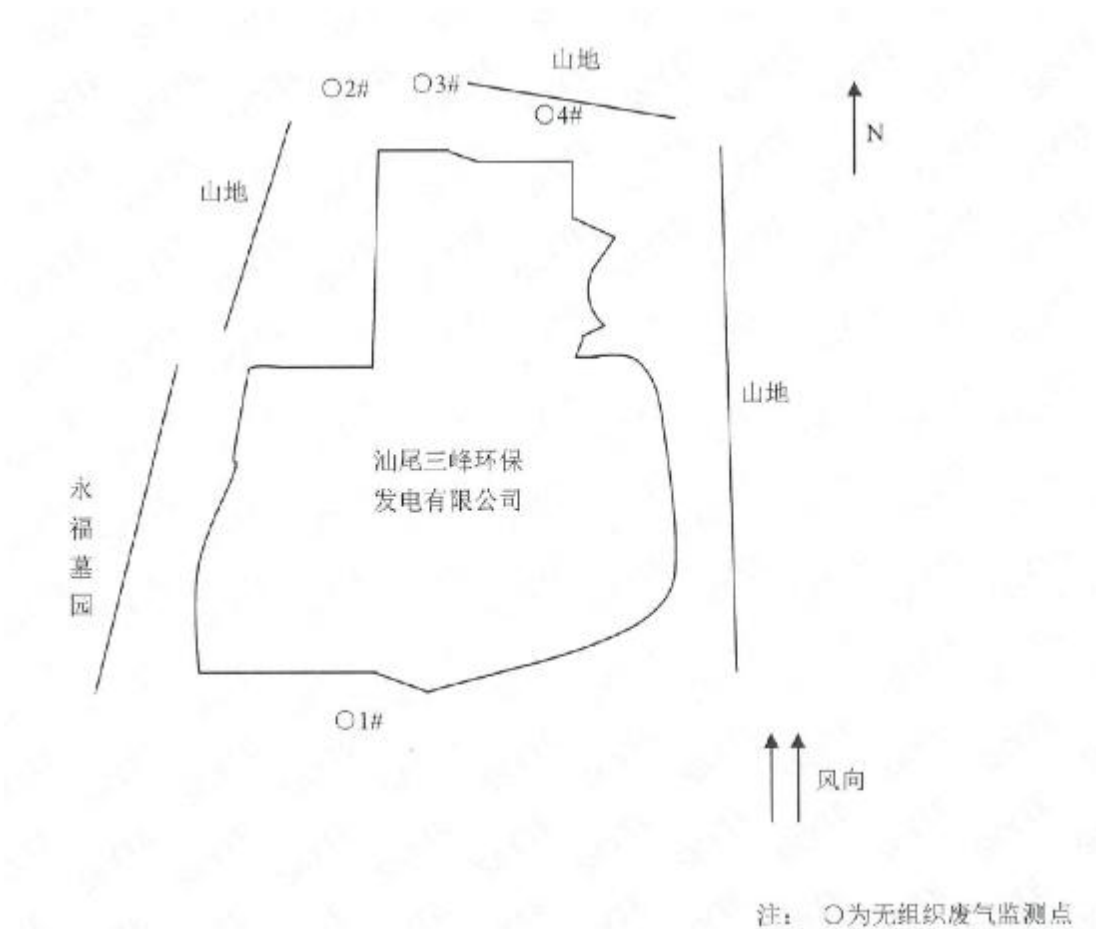


图 3.5-2 第二~三季度无组织废气监测点位图

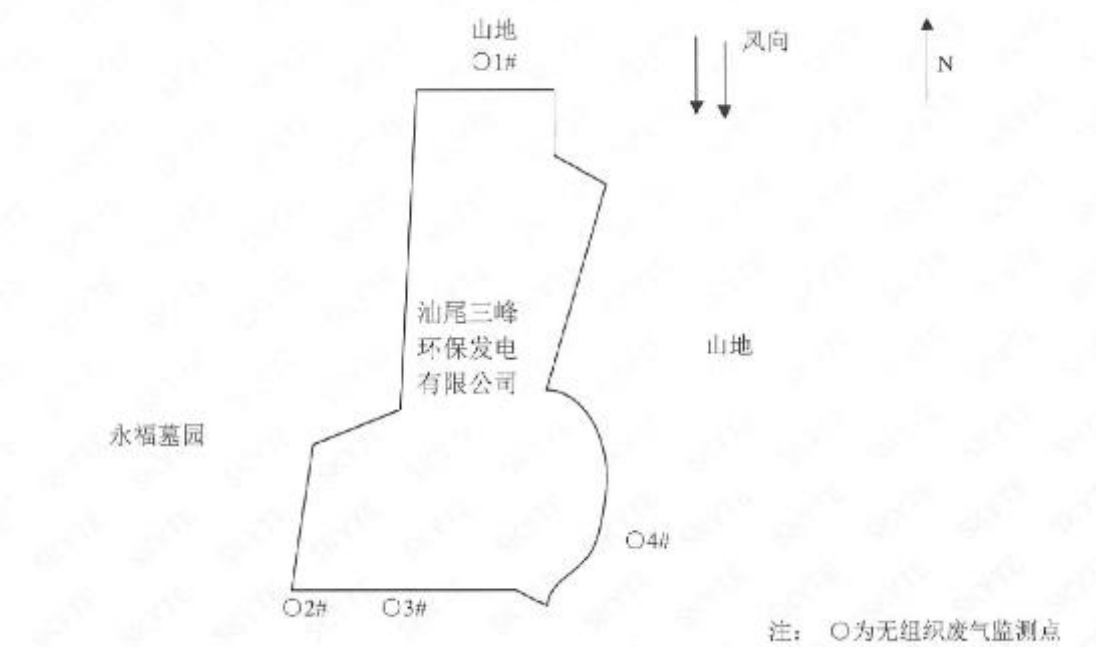


图 3.5-3 第四季度无组织废气监测点位图

表 3.5-2 无组织废气检测结果

检测项目	采样点位置及检测结果																				标准值
	厂界无组织上风向 1#				厂界无组织下风向 2#				厂界无组织下风向 3#				厂界无组织下风向 4#				周界最高浓度				
	监测时间				监测时间				监测时间				监测时间				监测时间				
	2021.2.25	2021.5.07	2021.8.26	2021.10.12	2021.2.25	2021.5.07	2021.8.26	2021.10.12	2021.2.25	2021.5.07	2021.8.26	2021.10.12	2021.2.25	2021.5.07	2021.8.26	2021.10.12	2021.2.25	2021.5.07	2021.8.26	2021.10.12	
颗粒物 (mg/m ³)	0.094	0.097	0.095	0.092	0.140	0.141	0.127	0.144	0.138	0.131	0.137	0.144	0.147	0.143	0.147	0.142	0.147	0.143	0.147	0.144	1.0 ^a
氨 (mg/m ³)	0.01(L)	0.01(L)	0.25	0.05	0.05	0.13	0.37	0.19	0.03	0.06	0.57	0.14	0.02	0.09	0.41	0.15	0.05	0.13	0.57	0.19	1.5
三甲胺 (mg/m ³)	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	/	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	/	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	/	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	/	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	/	0.08
硫化氢 (mg/m ³)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.002	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.012	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.012	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.013	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.013	0.06
甲硫醇 (mg/m ³)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.007
甲硫醚 (mg/m ³)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.07
二甲二硫 (mg/m ³)	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.0002(L)	0.0002(L)	0.0002(L)	/	0.06
二硫化碳 (mg/m ³)	0.03(L)	0.03(L)	0.41	/	0.03(L)	0.05	0.62	/	0.03(L)	0.17	0.70	/	0.03(L)	0.08	0.66	/	0.66	0.17	0.70	/	3.0
苯乙烯 (mg/m ³)	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	/	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	/	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	/	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	/	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	/	5.0
臭气浓度 (无量纲)	10(L)	10(L)	10(L)	10(L)	12	11	10	12	12	11	11	12	12	11	11	12		11	11	12	20

注：①检测结果小于低于检出限时时，报最低检出限加注“L”表示；②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《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新改扩建。

从上表可以看出，现有项目无组织废气 2021 年各季度检测值满足相应标准。

3.5.3 有组织废气

从下表可以看出，2021 年各焚烧炉所排放的废气污染物中各检测结果均满足相应标准。

表 3.5-3 各焚烧炉废气污染物检测结果

排放口 编号	采样日期	各焚烧炉手工检测结果																							
		颗粒物(mg/m³)			二氧化硫 (mg/m³)			氮氧化物(mg/m³)			氯化氢(mg/m³)			一氧化碳(mg/m³)			汞及其化合物(mg/m³)			镉铊及其化合物(mg/m³)			锑砷铅铬钴铜锰镍及其化合 物(mg/m³)		
		监测 结果	排放 速率 (kg/ h)	折标 值	监测 结果	排放 速率 (kg /h)	折标 值	监测 结果	排放速 率 (kg/h)	折标 值	监测 结果	排放 速率 (kg/ h)	折标 值	监测 结果	排放 速率 (kg/ h)	折标 值	监测结果	排放速率 (kg/h)	折标值	监测结果	排放速率 (kg/h)	折标值	监测结果	排放速率 (kg/h)	折标值
DA001	2021.01.05	17	2.22	14.8	3	0.4	3	158	18.6	137	5.46	0.642	4.75	28	3.3	24	0.000111	0.0000141	0.000094	0.000776	0.000776	0.000675	0.112	0.0132	0.0974
	2021.02.25	11.1	0.984	10.5	10	0.89	9	170	15.1	160	1.23	0.109	1.16	<3	/	<3	0.000185	0.0000167	0.000175	0.000361	0.0000319	0.000341	0.00482	0.000426	0.00455
	2021.03.17	3.5	0.34	3.2	14	1.3	13	191	18.1	177	0.33	0.032	0.31	<3	/	<3	0.000072	0.0000068	0.000067	0.0023	0.00022	0.0021	0.0152	0.00142	0.0141
	2021.04.16	10.8	1.3	10.2	12	1.36	11	179	19.7	169	0.83	0.091	0.78	5	0.6	5	0.000395	0.0000434	0.000373	0.00238	0.000262	0.00225	0.0383	0.00421	0.0361
	2021.05.07	8.5	0.79	8.1	4	0.4	4	155	15.4	148	0.28	0.026	0.27	<3	/	<3	0.000195	0.0000205	0.000186	0.00298	0.000309	0.00284	0.00557	0.000577	0.0053
	2021.06.08	12.8	1.68	11.5	9	1	8	117	15.4	105	4.76	0.625	4.29	<3	/	<3	0.000492	0.000079	0.000443	0.0006	0.0000784	0.000541	0.0715	0.00934	0.0644
	2021.07.08	1.9	0.23	2.3	7	0.8	8	122	13.9	147	1.08	0.132	1.3	40	4.5	48	0.000125	0.0000154	0.000151	0.000274	0.0000312	0.00033	0.0502	0.00605	0.0602

	2021.08.25	<1.0	/	<1.1	<3	/	<3	145	19.2	153	<0.2	/	<0.2	7	0.9	7	0.000127	0.0000151	0.000134	0.000019	0.0000023	0.00002	0.027	0.00327	0.0284
	2021.09.23	1.6	0.19	2.5	<3	/	<5	155	21.1	246	<0.2	/	<0.3	<3	/	<5	0.000068	0.0000081	0.000108	<0.000008	/	0.000013	0.00321	0.000436	0.00509
	2021.10.12	1.8	1.8	2	9	0.32	10	138	24.3	150	<0.2	/	<0.2	5	0.9	5	0.000043	0.0000073	0.000047	0.000029	0.0000046	0.000032	0.00858	0.00135	0.00933
	2021.11.17	6.5	1	7.8	<3	/	<4	156	22.6	188	1.16	/	1.4	<3	/	<4	0.000021	0.0000029	0.000025	0.000425	0.0000617	0.0000512	0.0187	0.00271	0.0225
	2021.12.16	1.1	0.16	2.1	<3	/	<6	94	13	177	2.29	0.327	4.32	<3	/	<6	0.000124	0.0000185	0.000234	0.000105	0.0000142	0.000198	0.11	0.0149	0.208
DA002	2021.01.21	4	0.31	2.8	73	5.7	51	261	20.3	183	68.1	5.31	47.6	<3	/	<3	<0.000003	/	<0.000003	0.000028	0.0000025	0.000024	0.00341	0.000289	0.00287
	2021.02.24	<1.0	/	<1.0	16	1.1	14	231	16.5	208	30.1	2.24	27.1	<3	/	<3	0.000031	0.0000024	0.000028	<0.000008	/	<0.000008	<0.000008	/	<0.000008
	2021.03.30	1.2	0.13	<1.0	37	3.8	28	326	33.8	247	0.82	0.075	0.62	17	1.8	13	<0.000003	/	<0.000003	<0.000008	/	<0.000008	<0.000008	/	<0.000008
	2021.04.15	1.2	0.11	<1.0	15	1.3	10	278	24.7	193	12.1	1.08	8.4	<3	/	<3	0.000004	0.0000004	<0.000003	0.000054	0.0000037	0.000038	0.00083	0.000056	0.00058
	2021.05.07	<1.0	/	<1.0	4	0.4	4	202	17.7	180	<0.2	/	<0.2	23	2	21	<0.000003	/	<0.000003	0.000039	0.0000034	0.000035	0.0153	0.00135	0.0137
	2021.06.23	6	0.72	4.1	16	1.6	11	272	26.6	184	33.1	/	22.4	<3	/	<3	0.000117	0.000011	0.000079	0.000061	0.000006	0.000041	0.0486	0.00475	0.0328
	2021.07.08	<1.0	/	<1.0	<3	/	<3	157	18.2	118	1.62	0.134	1.22	<3	/	<3	0.000194	0.0000197	0.000146	<0.000008	/	<0.000008	0.0043	0.0005	0.0032
	2021.08.25	<1.0	/	<1.0	<3	/	<3	276	20.6	194	<0.2	/	<0.2	42	3.1	30	0.00009	0.0000067	0.000063	<0.000008	/	<0.000008	0.0077	0.000524	0.00542
	2021.09.22	1.8	0.14	1.2	4	0.3	3	241	19.3	166	1.82	0.143	1.26	5	0.4	3	0.000163	0.0000133	0.000112	<0.000008	/	<0.000008	0.0017	0.00014	0.0012
	2021.10.12	<1.0	/	<1.0	8	0.6	6	242	17.4	192	<0.2	/	<0.2	78	5.6	62	<0.000003	/	<0.000003	<0.000008	/	<0.000008	0.00394	0.0000267	0.00313
	2021.11.16	<1.0	/	<1.0	8	0.8	5	254	25.5	174	5.74	0.577	3.93	<3	/	<3	0.000003	/	0.000003	0.000157	0.0000145	0.000108	0.00988	0.000912	0.00677
	2021.12.16	<1.0	/	<1.2	<3	/	<4	171	12.6	201	1.62	0.134	1.91	<3	/	<4	0.000099	0.0000073	0.000116	0.000354	0.0000287	0.000416	0.00991	0.000804	0.0117
DA003	2021.01.21	<1.0	/	<1.0	42	5.1	38	281	34.3	251	40.1	4.89	35.8	<3	/	<3	0.000023	0.0000026	0.000023	0.000018	0.0000022	0.000018	0.14	0.0169	0.14
	2021.02.24	10.4	0.782	8.7	19	1.5	16	198	15.2	165	0.32	0.024	0.27	6	0.5	5	0.000072	0.0000057	0.00006	<0.000008	/	<0.000008	0.0001	0.000008	0.00008
	2021.03.17	<1.0	/	<1.0	15	1.8	15	218	26.8	222	7.89	0.97	8.05	<3	/	<3	0.000052	0.0000065	0.000053	0.00001	0.0000012	0.00001	0.00298	0.000358	0.00304
	2021.04.15	<1.0	/	<1.0	24	3.4	23	177	24.9	170	41.3	5.48	39.7	<3	/	<3	0.000047	0.0000069	0.000045	<0.000008	/	<0.000008	0.00022	0.000031	0.00021
	2021.05.07	3.5	0.45	4.2	<3	/	<4	159	20.8	189	<0.2	/	<0.2	<3	/	<4	0.00027	0.0000374	0.000321	0.00028	0.0000351	0.000333	0.0399	0.00501	0.0475
	2021.06.07	<1.0	/	<1.0	23	2.5	20	269	29.5	238	2.2	0.269	1.95	<3	/	<3	0.000023	0.0000024	0.00002	<0.000008	/	<0.000008	0.0019	0.00021	0.0017
	2021.07.08	<1.0	/	<1.0	<3	/	<3	175	26.2	155	27.3	3.71	24.2	<3	/	<3	0.000051	0.0000073	0.000045	<0.000008	/	<0.000008	0.00061	0.000091	0.00054
	2021.08.25	<1.0	/	<1.0	<3	/	<3	176	15.6	160	<0.2	/	<0.2	32	2.8	29	0.000645	0.0000546	0.000586	<0.000008	/	<0.000008	0.0112	0.00102	0.0102
	2021.09.22	<1.0	/	<1.0	<3	/	<3	219	17.7	168	11.6	0.85	8.92	<3	/	<3	0.000012	0.00000097	0.000009	<0.000008	/	<0.000008	0.0029	0.00021	0.0022
	2021.10.11	<1.0	/	<1.0	<3	/	<3	167	11.6	139	7.36	0.527	6.13	41	2.9	34	<0.000003	/	<0.000003	<0.000008	/	<0.000008	0.00723	0.000503	0.00602
	2021.11.16	<1.0	/	<1.0	10	1.2	8.8	139	16.9	122	0.37	0.045	0.32	3	0.4	<3	0.000045	0.0000043	0.000039	<0.000008	/	<0.000008	0.0156	0.00135	0.0137
	2021.12.16	<1.0	/	<1.5	<3	/	<4	132	13	197	3.89	0.326	5.81	<3	/	<4	0.000076	0.000058	0.000113	<0.000008	/	<0.000012	0.005	0.000491	0.00746
标准值				30			100			300			60			100			0.05			0.1			1.0

注：①检测结果小于低于检出限时，报最低检出限加注“<”表示。

3.5.4 土壤

汕尾三峰环保发电有限公司开展 2020 年度土壤环境质量现状监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤。

(1) 监测点位

5 个布点区域内部共设置土壤采样点 8 个，在 2A 区布设 2 个土壤采样点，在 2B 区布设 2 个土壤采样点，在 2C 区布设 1 个土壤采样点，在 2D 区布设 1 个土壤采样点，在 2E 区域布设 2 个土壤采样点。布点情况详见图 3.6-1。



图 3.5-4 土壤监测布点

(2) 检测结果

表 3.5-4 1A01 监测点土壤检测结果

检测项目	采样深度及检测结果			《土壤环境质量建设 用地土壤污染风 险管控标准（试 行）》（GB36600- 2018） 筛选值第二类用地	计量单位
	第一层 (0.1-0.5m)	第二层 (1.4-1.7m)	第三层 (2.6-3.0)		

pH 值	7.67	6.65	6.14	——	无量纲
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	mg/kg
铅	43.3	45.8	44.5	800	mg/kg
汞	0.043	0.009	0.009	38	mg/kg
镉	0.48	0.03	0.02	65	mg/kg
镍	20	25	27	900	mg/kg
砷	9.25	9.28	7.05	60	mg/kg
铜	17	15	16	18000	mg/kg
铬	46	55	54	——	mg/kg
锰	360	216	209	——	mg/kg
萘	ND	ND	ND	70	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	15	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	1293	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	151	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
苯并(a)芘	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	76	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	1200	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	640	mg/kg
间-二甲苯和对-二甲苯	ND	ND	ND	570	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	28	mg/kg
苯	ND	ND	ND	4	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	53	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	616	mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	12	mg/kg

四氯化碳	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	270	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	mg/kg
三氯甲烷(氯仿)	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	2256	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	ND	ND	ND	4500	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	260	mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)脂	ND	ND	ND	121	mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄脂	ND	ND	ND	900	mg/kg
邻苯二甲酸二正辛脂	ND	ND	ND	2812	mg/kg

表 3.5-5 1A02/2A02 点土壤监测结果

检测项目	采样深度及检测结果			《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险 管控标准(试行)》(GB36600- 2018) 筛选值第二类用地	计量单位
	第一层 (0-0.5m)	第二层 (1.8-2.7m)	第三层 (3.7-4.1m)		
pH 值	8.39	7.30	5.53	——	无量纲
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	mg/kg
铅	44.0	33.7	30.9	800	mg/kg
汞	0.018	0.010	0.007	38	mg/kg
镉	0.04	0.02	0.08	65	mg/kg
镍	15	23	25	900	mg/kg
砷	12.3	9.34	1.66	60	mg/kg

铜	12	15	17	18000	mg/kg
铬	40	42	35	——	mg/kg
锰	442	224	206	——	mg/kg
萘	ND	ND	ND	70	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	15	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	1293	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	151	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
苯并(a)芘	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	76	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	1200	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	640	mg/kg
间-二甲苯和对-二甲苯	ND	ND	ND	570	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	28	mg/kg
苯	ND	ND	ND	4	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	53	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	616	mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	12	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8	mg/kg

1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	270	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	mg/kg
三氯甲烷(氯仿)	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	2256	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	ND	ND	ND	4500	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	260	mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)脂	ND	ND	ND	121	mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄脂	ND	ND	ND	900	mg/kg
邻苯二甲酸二正辛脂	ND	ND	ND	2812	mg/kg

表 3.5-6 1B01/2B01 土壤采样点位置

检测项目	采样深度及检测结果			《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险 管控标准(试行)》(GB36600- 2018)筛选值第二 类用地	计量单位
	第一层 (0-0.5m)	第二层 (1.8-2.7m)	第三层(3.7- 4.1m)		
pH 值	7.68	8.02	6.71	——	无量纲
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	mg/kg
铅	39.1	42.8	41.2	800	mg/kg
汞	0.008	0.011	0.024	38	mg/kg
镉	0.05	0.11	0.02	65	mg/kg
镍	19	20	11	900	mg/kg
砷	12.5	13.2	8.21	60	mg/kg
铜	10	11	8	18000	mg/kg
铬	31	42	25	——	mg/kg
锰	366	456	293	——	mg/kg
萘	ND	ND	ND	70	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	15	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	1293	mg/kg

苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	151	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
苯并(a)芘	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	76	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	1200	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	640	mg/kg
间-二甲苯和对-二甲苯	ND	ND	ND	570	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	28	mg/kg
苯	ND	ND	ND	4	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	53	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	616	mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	12	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	270	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	mg/kg
三氯甲烷(氯仿)	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	2256	mg/kg

石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	ND	ND	ND	4500	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	260	mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)脂	ND	ND	ND	121	mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄脂	ND	ND	ND	900	mg/kg
邻苯二甲酸二正辛脂	ND	ND	ND	2812	mg/kg

表 3.5-7 1B02 点土壤监测点

检测项目	采样深度及检测结果			《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 筛选值第二类用地	计量单位
	第一层 (0.1-0.5m)	第二层 (2.3-2.8m)	第三层 (4.0-4.4m)		
pH 值	6.74	6.20	5.10	——	无量纲
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	mg/kg
铅	37.0	43.8	37.3	800	mg/kg
汞	0.015	0.013	0.008	38	mg/kg
镉	0.06	0.04	0.02	65	mg/kg
镍	23	22	20	900	mg/kg
砷	13.0	5.63	2.98	60	mg/kg
铜	16	14	14	18000	mg/kg
铬	48	40	52	——	mg/kg
锰	692	346	444	——	mg/kg
萘	ND	ND	ND	70	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	15	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	1293	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	151	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
苯并(a)芘	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	76	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	1200	mg/kg

苯乙烯	ND	ND	ND	1290	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	640	mg/kg
间-二甲苯和对-二甲苯	ND	ND	ND	570	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	28	mg/kg
苯	ND	ND	ND	4	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	53	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	616	mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	12	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	270	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	mg/kg
三氯甲烷(氯仿)	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	2256	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	ND	ND	ND	4500	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	260	mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)脂	ND	ND	ND	121	mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄脂	ND	ND	ND	900	mg/kg
邻苯二甲酸二正辛脂	ND	ND	ND	2812	mg/kg

表 3.5-8 1C01/2C01 点土壤监测结果

检测项目	采样深度及检测结果			《土壤环境质量建设 设用地土壤污染风 险管控标准（试 行）》（GB36600- 2018） 筛选值第二类用地	计量单位
	第一层 （0-0.5m）	第二层 （2.3-2.6m）	第三层 （3.6-4.0m）		
pH 值	7.92	6.12	5.97	——	无量纲
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	mg/kg
铅	39.6	51.5	47.7	800	mg/kg
汞	0.015	0.018	0.027	38	mg/kg
镉	0.13	0.02	0.02	65	mg/kg
镍	21	19	20	900	mg/kg
砷	16.2	2.45	7.18	60	mg/kg
铜	10	10	12	18000	mg/kg
铬	42	63	63	——	mg/kg
锰	324	178	178	——	mg/kg
萘	ND	ND	ND	70	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	15	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	1293	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	151	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
苯并(a)芘	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	76	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	1200	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	640	mg/kg
间-二甲苯和对-二甲苯	ND	ND	ND	570	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	28	mg/kg
苯	ND	ND	ND	4	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg

氯乙烯	ND	ND	ND	0.43	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	53	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	616	mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	12	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	270	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	mg/kg
三氯甲烷(氯仿)	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	2256	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	ND	ND	ND	4500	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	260	mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)脂	ND	ND	ND	121	mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄脂	ND	ND	ND	900	mg/kg
邻苯二甲酸二正辛脂	ND	ND	ND	2812	mg/kg

表 3.5-9 1D01/2D01 点土壤监测结果

检测项目	采样深度及检测结果			《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险 管控标准(试行)》(GB36600- 2018) 筛选值第二类用地	计量单位
	第一层 (0.2-0.6m)	第二层 (2.0-2.5m)	第三层 (5.3-6.0m)		

pH 值	8.16	7.18	5.82	——	无量纲
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	mg/kg
铅	32.5	54.2	40.5	800	mg/kg
汞	<0.002	0.014	0.020	38	mg/kg
镉	0.02	0.02	0.03	65	mg/kg
镍	17	11	13	900	mg/kg
砷	10.7	9.12	5.45	60	mg/kg
铜	10	5	6	18000	mg/kg
铬	53	31	37	——	mg/kg
锰	311	284	308	——	mg/kg
萘	ND	ND	ND	70	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	15	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	1293	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	151	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
苯并(a)芘	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	76	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	1200	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	640	mg/kg
间-二甲苯和对-二甲苯	ND	ND	ND	570	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	28	mg/kg
苯	ND	ND	ND	4	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	53	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	616	mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	12	mg/kg

四氯化碳	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	270	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	mg/kg
三氯甲烷(氯仿)	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	2256	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	ND	ND	ND	4500	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	260	mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)脂	ND	ND	ND	121	mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄脂	ND	ND	ND	900	mg/kg
邻苯二甲酸二正辛脂	ND	ND	ND	2812	mg/kg

表 3.5-10 1E01/2E01 点土壤监测结果

检测项目	采样深度及检测结果			《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险 管控标准(试行)》(GB36600- 2018) 筛选值第二类用地	计量单位
	第一层 (0-0.5m)	第二层 (2.3-3.0m)	第三层 (3.9-4.3m)		
pH 值	6.35	6.15	6.73	——	无量纲
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	mg/kg
铅	35.2	60.0	44.9	800	mg/kg
汞	<0.002	0.007	0.031	38	mg/kg
镉	0.03	0.04	0.02	65	mg/kg
镍	19	13	7	900	mg/kg

砷	20.1	12.7	6.68	60	mg/kg
铜	14	9	7	18000	mg/kg
铬	53	27	14	——	mg/kg
锰	694	515	216	——	mg/kg
萘	ND	ND	ND	70	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	15	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
蒎	ND	ND	ND	1293	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	151	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
苯并(a)芘	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	15	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	76	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	1200	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	640	mg/kg
间-二甲苯和对-二甲苯	ND	ND	ND	570	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	28	mg/kg
苯	ND	ND	ND	4	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	53	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	616	mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	12	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9	mg/kg

1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	270	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	mg/kg
三氯甲烷(氯仿)	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	2256	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	ND	ND	ND	4500	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	260	mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)脂	ND	ND	ND	121	mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄脂	ND	ND	ND	900	mg/kg
邻苯二甲酸二正辛脂	ND	ND	ND	2812	mg/kg

表 3.5-11 1E02 点土壤监测结果

检测项目	采样深度及检测结果		《土壤环境质量建设 设用地土壤污染风 险管控标准(试行)》(GB36600- 2018) 筛选值第二类用地	计量单位
	第一层 (0.2-0.5m)	第二层 (1.7-2.1m)		
pH 值	5.32	5.47	——	无量纲
六价铬	<0.5	<0.5	5.7	mg/kg
铅	30.1	36.1	800	mg/kg
汞	0.014	<0.002	38	mg/kg
镉	0.03	0.02	65	mg/kg
镍	16	23	900	mg/kg
砷	54.2	29.5	60	mg/kg
铜	15	15	18000	mg/kg
铬	76	54	——	mg/kg
锰	119	437	——	mg/kg

萘	ND	ND	70	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	15	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	0.9	mg/kg
蒽	ND	ND	1293	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND	ND	151	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND	ND	15	mg/kg
苯并(a)芘	ND	ND	1.5	mg/kg
苯并(a)蒽	ND	ND	15	mg/kg
硝基苯	ND	ND	76	mg/kg
甲苯	ND	ND	1200	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	1290	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	640	mg/kg
间-二甲苯和对-二甲苯	ND	ND	570	mg/kg
乙苯	ND	ND	28	mg/kg
苯	ND	ND	4	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	5	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	0.43	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	2.8	mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	54	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	53	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	616	mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	596	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	12	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	2.8	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	5	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0.5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	66	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	9	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	2.8	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	6.8	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	840	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	10	mg/kg

氯苯	ND	ND	270	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	20	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	560	mg/kg
三氯甲烷(氯仿)	ND	ND	0.9	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	2256	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	ND	ND	4500	mg/kg
苯胺	ND	ND	260	mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)脂	ND	ND	121	mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄脂	ND	ND	900	mg/kg
邻苯二甲酸二正辛脂	ND	ND	2812	mg/kg

注:

- (1) “ND”表示小于方法检出限;
- (2) 样品编号由客户提供;
- (3) “——”表示《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)未对该项目作限值要求。

土壤监测结果表明, 参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 第二类用地风险筛选值, 土壤监测点范围采集的土壤样品与本地块土壤环境风险评价筛选值相比, 各监测因子无超标现象。据表 3.5-11 1E02 点土壤监测结果可知, 1E02 点土壤中的砷指标浓度较高, 据了解该区域位于填埋区周边的未硬化地面处, 在早期填埋过生活垃圾, 导致可能存在的污染物可能发生泄露下渗情况, 目前该点的砷指标现状值较高, 但未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 第二类用地风险筛选值, 随着汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的功能发生变化, 原用于填埋生活垃圾的生活垃圾无害化处理填埋场更改用于填埋焚烧飞灰固化物, 该地发生泄露下渗的风险降低, 在后续运营过程中, 对存在污染隐患的区域和设施周边的土壤加强监控, 降低土壤污染风险。

3.5.5 地下水常规现状监测

项目所在地地下水埋深较浅, 场地地下水流向由北东向南西径流。收集了 2019 年 9 月~2021 年 6 月的现有工程的地下水监测数据, 地下水监测布点图如下图所示, 监测结果如下表所示, 监测频率为每半年监测一次, 从监测结果可知锰、铁、总大肠菌群、细菌总数、耗氧量等指标有超标现象。

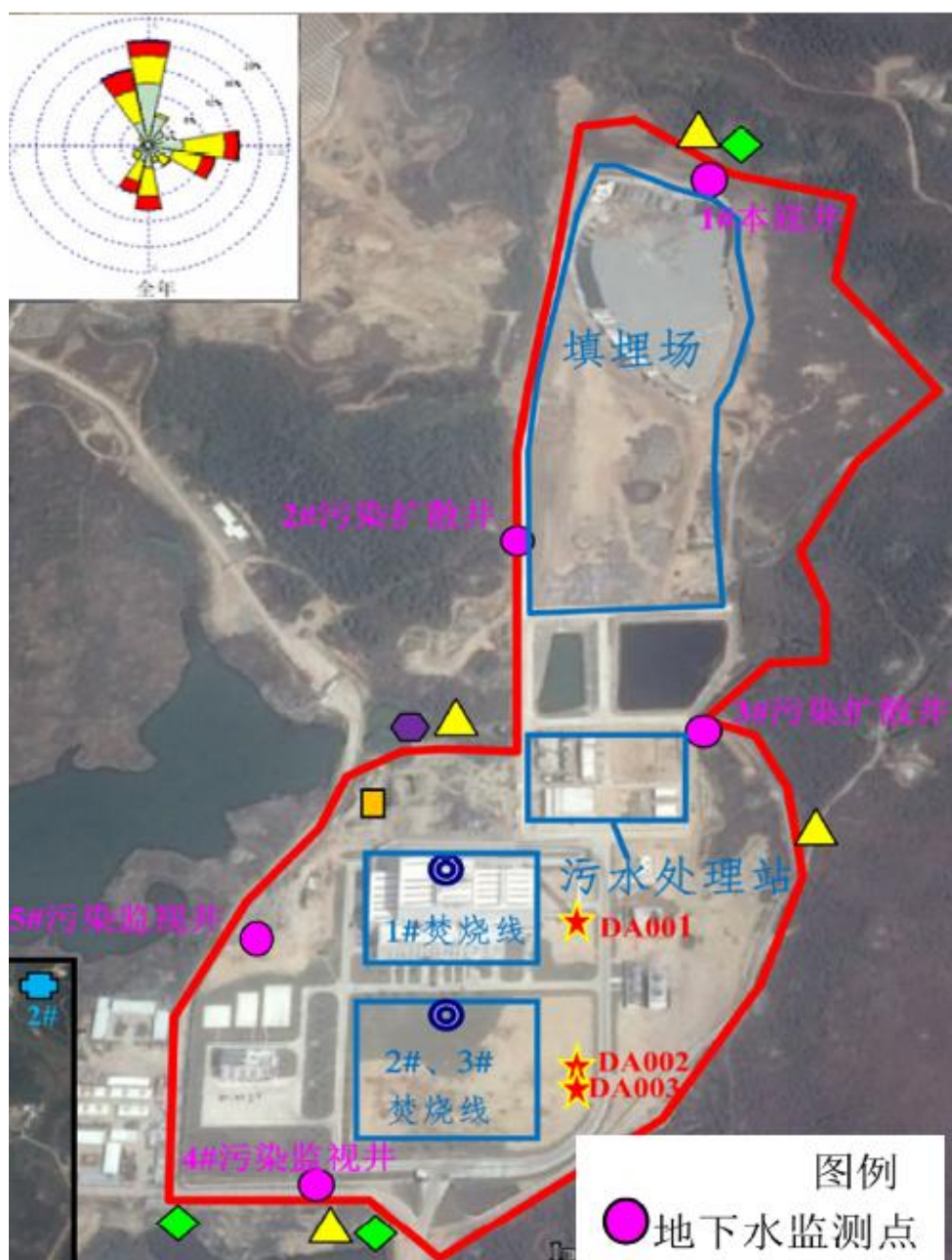


图 3.5-5 地下水监测点位图

表 3.5-12 地下水检测结果

检测项目	采样点位置及检测结果（采样日期：2019.09.24）					标准限值*	计量单位
	1#	2#	3#	4#	5#		
pH 值	7.25	7.89	7.85	7.57	7.48	6.5≤pH≤8.5	/
总硬度（以CaCO ₃ 计）	6.9	33.7	42.2	29.8	13.5	≤450	mg/L
溶解性总固体	28	75	147	68	163	≤1000	mg/L

检测项目	采样点位置及检测结果（采样日期：2019.09.24）					标准限值*	计量单位
	1#	2#	3#	4#	5#		
硫酸盐	0.91	7.62	2.66	2.64	2.42	≤250	mg/L
Cl-	3.21	19.4	60.5	3.61	20.6	≤250	mg/L
铁	0.0405	0.148	0.237	0.0631	0.0601	≤0.3	mg/L
锰	0.0384	0.154	1.63	0.0956	0.586	≤0.10	mg/L
挥发性酚类	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002	mg/L
耗氧量	0.52	2.00	1.21	0.68	0.75	≤3.0	mg/L
氨氮	<0.025	0.134	0.045	<0.025	0.065	≤0.50	mg/L
总大肠菌群	未检出	3.5×10 ²	未检出	2	33	≤3.0	MPN/10 0ml
细菌总数	1.3×10 ⁴	1.5×10 ⁴	21	3.6×10 ³	2.2×10 ³	≤100	CFU/m L
亚硝酸盐	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤1.00	mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	0.64	0.26	<0.01	0.06	0.67	≤20.0	mg/L
氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.05	mg/L
氟化物	<0.01	0.11	0.14	0.17	0.74	≤1.0	mg/L
汞	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	≤0.001	mg/L
砷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	≤0.01	mg/L
镉	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	≤0.005	mg/L
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	mg/L
铅	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	≤0.01	mg/L

检测项目	采样点位置及检测结果（采样日期：2020.02.25）					标准限值*	计量单位
	1#	2#	3#	4#	5#		
pH 值	7.35	7.28	7.85	7.35	7.40	6.5≤pH≤8.5	/
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	5.8	3.6	16.4	34.2	96.6	≤450	mg/L

检测项目	采样点位置及检测结果（采样日期：2020.02.25）					标准限值*	计量单位
	1#	2#	3#	4#	5#		
溶解性总固体	18	79	37	66	125	≤1000	mg/L
硫酸盐	0.93	2.93	3.76	2.44	0.88	≤250	mg/L
Cl-	2.34	5.84	4.25	2.87	6.74	≤250	mg/L
铁	0.117	0.225	<0.0045	0.0150	0.164	≤0.3	mg/L
锰	0.0201	0.0191	<0.0005	<0.0005	0.0046	≤0.10	mg/L
挥发性酚类	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002	mg/L
耗氧量	0.66	0.74	0.78	0.77	0.76	≤3.0	g/L
氨氮	0.150	0.172	<0.025	0.058	0.082	≤0.50	mg/L
总大肠菌群	未检出	2.8×10 ²	未检出	未检出	2.8×10 ²	≤3.0	MPN/10 0ml
细菌总数	48	2.2×10 ⁴	4.8×10 ²	1.9×10 ⁴	1.4×10 ⁴	≤100	CFU/m L
亚硝酸盐	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤1.00	mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	0.42	0.08	0.07	0.19	0.13	≤20.0	mg/L
氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.05	mg/L
氟化物	0.05	0.21	0.09	0.17	0.60	≤1.0	mg/L
汞	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	≤0.001	mg/L
砷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	≤0.01	mg/L
镉	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	≤0.005	mg/L
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	mg/L
铅	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	0.0056	≤0.01	mg/L

检测项目	采样点位置及检测结果（采样日期：2020.09.17）					标准限值*	计量单位
------	-----------------------------	--	--	--	--	-------	------

	1#	2#	3#	4#	5#		
pH 值	7.10	7.05	6.98	7.02	6.95	6.5≤pH≤8.5	/
总硬度（以CaCO ₃ 计）	15.5	61.7	269	51.2	120	≤450	mg/L
溶解性总固体	25	86	370	71	179	≤1000	mg/L
硫酸盐	3.52	9.55	115	4.21	5.26	≤250	mg/L
Cl ⁻	4.18	6.74	46.7	3.58	19.8	≤250	mg/L
铁	0.0359	0.401	0.381	0.0300	0.0840	≤0.3	mg/L
锰	0.0542	0.442	0.146	0.0278	0.626	≤0.10	mg/L
挥发性酚类	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002	mg/L
耗氧量	1.31	2.97	5.43	1.39	1.49	≤3.0	mg/L
氨氮	<0.025	<0.025	<0.025	0.127	<0.025	≤0.50	mg/L
总大肠菌群	5.4×10 ²	1.6×10 ³	9.2×10 ²	9.2×10 ²	5.4×10 ²	≤3.0	MPN/10 0ml
细菌总数	2.9×10 ³	1.1×10 ⁵	2.8×10 ⁵	1.3×10 ⁵	8.1×10 ⁴	≤100	CFU/m L
亚硝酸盐	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤1.00	mg/L
硝酸盐 （以 N 计）	0.53	0.02	<0.01	0.37	0.60	≤20.0	mg/L
氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.05	mg/L
氟化物	0.08	0.24	0.62	0.20	0.55	≤1.0	mg/L
汞	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	≤0.001	mg/L
砷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	≤0.01	mg/L
镉	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	≤0.005	mg/L
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	mg/L
铅	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	≤0.01	mg/L

检测项目	采样点位置及检测结果（采样日期：2021.06.23）	标准限值*	计量单位
------	-----------------------------	-------	------

	1#	2#	3#	4#	5#		
pH 值	6.3	6.6	6.0	6.5	6.5	6.5≤pH≤8.5	/
氨氮	0.192	0.166	0.296	0.221	0.456	≤0.50	μg/L
硝酸盐 (以 N 计)	0.49	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐	0.021	<0.003	0.006	0.009	<0.003	≤1.00	mg/L
溶解性总固体	205	84	116	108	176	≤1000	mg/L
挥发性酚类	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002	mg/L
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	166	43.0	52.0	51.6	88.1	≤450	mg/L
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	mg/L
氟化物	0.1	0.2	<0.1	0.1	0.2	≤1.0	mg/L
Cl ⁻	82.2	4.46	36.5	6.62	6.74	≤250	mg/L
硫酸盐	3.94	3.23	5.97	3.70	<0.75	≤250	mg/L
耗氧量	2.6	3.3	3.4	1.9	2.7	≤3.0	mg/L
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	MPN/10 0ml
细菌总数	5.6×10 ³	6.8×10 ²	1.2×10 ⁴	5.6×10 ²	5.7×10 ²	≤100	CFU/m L
汞	0.00027	0.00091	0.00080	0.00038	0.00037	≤0.001	mg/L
砷	0.0009	0.0025	0.0007	0.0036	0.0037	≤0.01	mg/L
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	mg/L
镉	0.00006	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	≤0.005	mg/L
铅	0.00014	0.00017	0.00018	0.00023	0.00012	≤0.01	mg/L
铁	0.0123	0.00698	4.19	0.0132	0.254	≤0.3	mg/L
锰	0.800	0.722	0.259	0.0763	0.604	≤0.10	mg/L

注：“<”表示小于方法检出限。

3.5.6 噪声常规现状监测

收集了 2021 年的现有项目的常规噪声监测数据，每季度监测一次，监测点位如下图，监测结果如下表所示。

噪声点位分布示意图

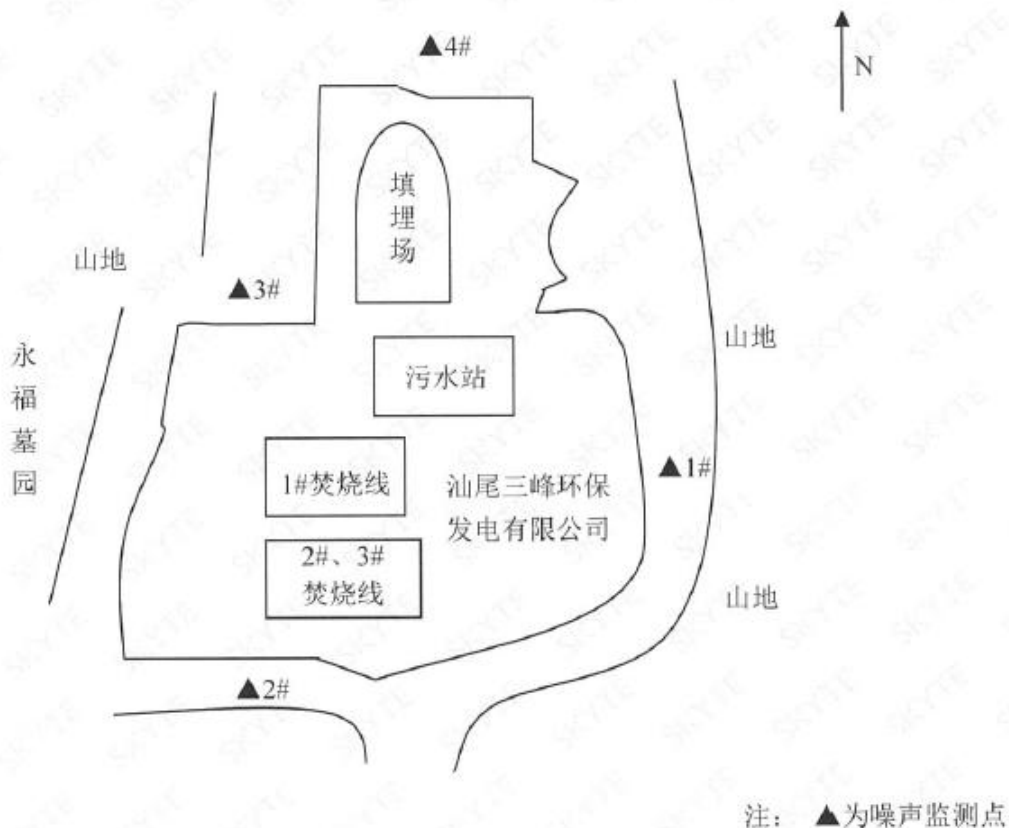


图 3.5-6 噪声监测点位图

表 3.5-13 现有工程项目声环境质量监测结果单位：dB(A)

测点 编号	监测位置	监测结果 L_{eq} (dB (A))								标准值	
		2021.02.25		2021.05.07		2021.08.26		2021.11.17			
		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
1#	东侧厂界外 1m 处	57.4	49.7	58.1	49.4	59.4	52.4	58.9	48.7	65	55
2#	南侧厂界外 1m 处	51.8	49.3	57.2	48.9	58.7	50.3	56.7	50.1		
3#	西面侧厂外 1m 处	51.3	46.8	55.8	48.8	55.4	48.6	47.3	46.3		
4#	北面侧厂外 1m 处	42.9	45.6	46.4	42.1	52.8	45.9	47.9	46.3		

从上表可以看出，现有工程项目常规厂界声环境监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求，说明声环境质量良好。

3.5.7 现有工程项目污染物排放量统计

2021 年现有工程项目污染物排放量如下表所示，从下表可知，污染物的排放总量未超出许可总量。

表 3.5-14 2021 年现有项目污染物排放量

排放口类型	排放口编码	排放口名称	污染物	实际排放量 (吨)					备注
				1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	年度合计	
废气	DA001	1#焚烧炉废气排放口	SO ₂	2.297	1.506	2.677	2.811	9.291	/
			NO _x	34.711	32.664	34.927	31.680	133.981	/
			颗粒物	0.941	1.451	1.362	0.817	4.570	/
			HCl	1.663	1.464	1.664	1.442	6.233	/
			CO	2.318	3.901	2.010	1.363	9.592	/
	DA002	2#焚烧炉废气排放口	SO ₂	2.858	3.262	4.644	5.081	15.844	/
			NO _x	27.576	42.963	44.146	32.381	147.066	/
			颗粒物	0.735	0.958	0.264	0.361	2.318	/
			HCl	2.229	2.177	1.745	0.993	7.143	/
			CO	0.357	1.264	1.590	0.490	3.701	/
	DA003	3#焚烧炉废气排放口	SO ₂	4.225	3.485	5.060	4.750	17.520	/
			NO _x	50.943	50.794	55.301	36.845	193.883	/
			颗粒物	1.995	0.757	0.447	0.112	3.310	/
			Hcl	2.433	1.927	1.659	1.067	7.087	/
			CO	1.637	1.442	0.952	0.375	4.406	/
废水	/	/	COD	/	/	/	/	/	废水不外排
			NH ₃ -N	/	/	/	/	/	废水不外排
			TN	/	/	/	/	/	废水不外排
			TP	/	/	/	/	/	废水不外排
一般固废*	/	/	炉渣	36641.15	33314.61	37365.48	40202.22	147523.46	产生量
	/	/	污泥	125	144.5	164.4	155.5	589.4	产生量
危险废物*	/	/	废布袋	0	0	11.14	0	11.14	产生量

	/	/	实验室废液	0	0	0.025	0	0.025	产生量
	/	/	废油漆渣	0	0	0.67	0	0.67	产生量
	/	/	废包装桶	0.306	0.221	0.428	0.106	1.061	产生量
	/	/	生活垃圾焚烧 飞灰	6100.48	5035.02	6144.13	3804.27	21083.9	产生量
	/	/	含矿物油废液	1.7	1.4	0.17	1	4.27	产生量
有毒有害物质									
碳									
全厂合计			SO ₂	9.380	8.252	12.381	12.642	42.655	/
			NO _x	113.230	126.421	134.373	100.906	474.930	/
			氯化氢	6.326	5.568	5.068	3.502	20.463	/
			颗粒物	3.671	3.166	2.072	1.289	10.199	/
			CO	4.312	6.608	4.551	2.228	17.698	/
			COD	/	/	/	/	/	废水不外排
			NH ₃ -N	/	/	/	/	/	废水不外排
			TN	/	/	/	/	/	废水不外排
			TP	/	/	/	/	/	废水不外排
			一般固废*	36766.15	33459.11	37529.88	40357.72	148112.86	产生量
			危险废物*	6102.486	5036.641	6156.563	3805.376	21101.066	产生量
			有毒有害物质						
			碳						

3.6 排污许可证、危废合同及危废转移联单

3.6.1 排污许可证总量指标

根据汕尾市生态环境局核发的排污许可证（证书编号：91441521581400554A001V），全厂许可排放总量指标如下表所示。

表 3.6-1 排污许可证全厂许可排放总量指标

污染物类别	全厂有组织许可排放量 (t/a)	全厂无组织许可排放量 (t/a)
颗粒物	34.89	/
SO ₂	174.45	/
NO _x	697.83	/
VOCs	/	/

3.6.2 危废合同及危废转移联单涉及的危废种类及数量

表 3.6-2 危废转移联单危废合同涉及的危废种类及数量

危险名称	危废类别	危险废物代码	危废转移联单涉及的危险废物数量 (吨/年)	危废合同涉及的危险废物数量 (kg/a)		危险废物来源	形态	包装情况
				2021年	2022年			
含矿物油废液	HW08 矿物油	900-214-08	4.26	2210	1190	机器设备保养更换产生	液态	桶装
废油漆渣	HW12 染料、涂料废物	900-252-12	0.67	20	20	生产过程产生的废油漆渣，主要成分为丙烯酸树脂	固态	袋装
废布袋	HW49 其他废物	900-041-49	11.14	1000	840	布袋除尘过程更换产生的废布袋，主要成分为飞灰	固态	袋装
废包装桶	HW49 其他废物	900-041-49	0.62	400	900	生产过程报废的 25L 以下废包装桶，不含压力容器，主要成为丙烯酸树脂、矿物油	固态	袋装
实验室废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.05	75	50	COD、氨氮检测过程产生的废液，主要成分为酸、碱、重金属	液态	桶装

3.7 环评报告及其批复建设内容落实情况

现有工程环评报告及其批复建设内容落实情况详见表 3.7.1~3.7.3。

表 3.7-1 汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋项目环评批复要求落实情况

序号	环评批复	落实情况
1	应符合国土、规划、水务等行	项目建设已取得广东省住房和城乡建设厅、广东省国土

	政主管部门的要求并取得相应的批文。	资源厅、和汕尾市水务局等行政主管部门的相应意见及批复意见函。
2	应制定水土保持方案并在施工期间严格执行。	建设单位已编制完成《汕尾市生活垃圾无害化处理中心项目水土保持方案报告书》，建设单位施工期间严格按照水土保持措施执行。
3	严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行的环保“三同时”制度。污水、废气等污染防治设施应委托有相应资质的单位设计、施工，确保各项污染达标排放。	项目严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行的环保“三同时”制度。建设单位分别委托广东省建筑设计研究院和重庆永柱建筑工程有限公司进行项目设计和施工。
4	项目应委托有资质的单位严格按照生活垃圾填埋场污染控制标准进行设计、施工，确保填埋场防渗、防洪、防溃坝及气体导排系统等措施达到相关规定的要求。	建设单位分别委托广东省建筑设计研究院和重庆永柱建筑工程有限公司进行项目设计和施工。由于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂建设并投产，本项目收集的生活垃圾主要用于焚烧，填埋场的功能发生变化，由填埋生活垃圾变更为填埋焚烧飞灰固化物，项目仅填埋经固化稳定化处理的焚烧厂飞灰固化物。
5	建设单位应加强施工期环境管理工作，制定切实可行的施工期环境保护方案，减少施工期扬尘、噪声扰民和生态破坏。	建设单位委托广东建设工程监理有限公司对该项目进行施工期监理，施工期制定了切实可行的施工期环境保护方案，减少了施工期扬尘、噪声扰民和生态破坏。
6	应设计总容量不小于40000立方米的渗滤液调节池，采用经济技术可行性和环境效益较高的方式对渗滤液进行处理，处理达标后会用或排放，排污口应规范化。渗滤液出来系统产生的污泥属于危险废物，需交由有资质的单位回收处理。	由于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂建设并投产，本项目收集的生活垃圾主要用于焚烧，填埋场的功能发生变化，由填埋生活垃圾变更为填埋焚烧飞灰固化物，无渗滤液产生。飞灰填埋后及时覆膜，雨污分流，填埋库区收集的雨水汇入渗滤液调节池后经处理用于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂生产及绿化等用水，不设置排污口。目前项目建设了1个容积为2万立方米的渗滤液调节池和1个容积为1万立方米的地表水沉淀池容积。
7	填埋场底部、渗滤液调节池及边坡均采用高密度聚乙烯（HDPE）防渗膜进行防渗处理，保证填埋场在运营和封场后防渗层不渗漏。	填埋场底部、渗滤液调节池及边坡均采用高密度聚乙烯（HDPE）防渗膜进行防渗处理，保证填埋场在运营和封场后防渗层不渗漏。
8	运营期生活垃圾填埋应严格按照填埋工艺要求实施分区、分单元填埋，分层覆土压实、依次推进；应采取雨污分流措施，减少渗滤液产生量。加强防洪设施建设，加强场区和场外绿化；填埋场四周应建设围网隔离，并设置不小于500米的卫生防护距离。	项目运营期飞灰填埋应严格按照填埋工艺要求实施分区、分单元填埋，分层覆土压实、依次推进；应采取雨污分流措施。加强防洪设施建设，加强场区和场外绿化；填埋场四周均设有围网隔离，并设置不小于500米的卫生防护距离。根据汕尾市城市建设勘察测绘队出具的距离测绘图，离项目南面汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程项目厂界最近的双贵（桂）山村距离为624米，填埋场位于焚烧厂北面，与双桂山村的距离大于624米，项目设置符合可塘镇土地利用总体规划要求。
9	禁止将放射性废物、医疗垃圾等危险废物混入生活垃圾填埋。	由于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂建设并投产，本项目收集的生活垃圾主要用于焚烧，填埋场的功能发生变化，由填埋生活垃圾变更为填埋焚烧飞灰固化物，不涉及放射性废物、医疗垃圾等危险废物。
10	对填埋场事故环境风险应	项目制定了《汕尾市生活垃圾无害化处理中心突发

	采取有效措施进行防范，制定突发事件应急预案，储备相应应急物资，定期对应急工作人员进行培训，对填埋场气体排放口的甲烷浓度定期进行监测，防止发生爆炸或火灾。	环境事件应急预案》，并组织专家对应急预案进行评审。2016年6月20日，海丰县环境保护局环境监察分局对项目应急预案进行了备案登记。由于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂建设并投产，本项目填埋场的功能发生变化，由填埋生活垃圾变更为填埋焚烧飞灰固化物，目前填埋场并无甲烷气体产生。
11	运营期要加强环境管理，配备环保工作人员，建立环保设施档案和运行记录，确保环保设施正常运行。	建设单位设置专门环保监督管理机构，配套1名主管工程师及4名安全环保工程师，负责制定环境保护工作计划及环境保护管理规章制度，以及负责汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂及本项目的环保设备管理，“三废”排放的监督检查，并按区域划分环保责任区，并实行岗位责任制，设有档案室，并设置档案管理部门、档案管理人员。
12	垃圾填埋场服务期满后，应制定封场计划进行封场，植树植草，恢复植被。	项目制定封场计划，待项目封场后，植树植草，恢复植被。

表 3.7-2 汕尾市生活垃圾无害化焚烧发电厂首期项目环评批复要求落实情况

序号	环评批复	落实情况
1	项目应配套建设“SNCR脱氮技术+半干法脱酸反应塔+干法喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘”组合工艺处理焚烧废气，必须确保垃圾焚烧烟气经处理后达到排放标准，并经80m高烟囱排放；同时严格控制项目大气无组织排放，认真落实负压控制、入炉焚烧、设置除臭系统等措施，有效控制垃圾运输、卸料及进料、储存等过程中产生的恶臭外溢。根据环评报告书评价要求，项目的环境防护距离为300米（以厂界为起点外扩），应配合当地政府做好该范围内的土地利用规划工作，不得在此范围内新建居民区、学校、医院等环境敏感建筑。	已落实
2	加强项目污水治理，各类污水应经相应的污水处理系统处理达标后全部回用，不得外排。项目应配套建设处理量为200吨/天的高浓度污水处理系统，垃圾渗滤液、垃圾卸料大厅冲洗水、污水沟道间冲洗水和渗滤液管道冲洗水等高浓度污水必须经高浓度污水处理系统处理达标后排入中水池；项目同时配套建设处理量为80吨/天的低浓度污水处理系统，生活污水经化粪池处理后进入低浓度污水处理系统进行处理，化验室污水和除盐水制备系统排水经中和池处理后进入低浓度污水处理系统处理，其他低浓度污水直接进入低浓度污水处理系统进行处理，各类低浓度污水经处理达标后排入中水池；锅炉定连排污水、循环冷却水系统排污水经降温池调节，药剂软化及澄清过滤后排入中水池；厂区应严格实施雨污分流，对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、运输栈桥、地磅区域的初期雨水应集中收集到雨水收集池，并分期排入项目污水处理系统进行处理。此外，项目应配套建设有效容积不小于980m ³ 的事故废水收集池。	已落实
3	项目应认真落实严密的防腐防渗措施，防止来自固废和垃圾堆淋滤液下渗，以及垃圾渗滤液泄漏，切实避免项目运营对地下水的影响。	已落实
4	应对项目产生的各类固体废物进行分类收集和无害化处置，防止二次污染。应在项目厂区按规范建设固体废物暂存场所，不得随意堆放、填埋。其中，垃圾焚烧炉渣应进行综合利用；垃圾焚烧飞灰必须按照危险废物进行处理，即应采用螯合剂+水泥固化进行稳定化处理后，通过检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）规定的入场要求，密封送至汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋专区进行安全处置；项目污水处理系统产生的污泥和生活垃圾应与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，实现无害化处理。	已落实
5	垃圾运输应采用密闭式专用车辆，优化并合理安排运输路线和运输时间，尽可	已落实

	能缩短运输车辆在环境敏感点附近停留时间，防止运输过程中垃圾渗滤液滴漏、臭气外逸以及垃圾抛撒，切实控制臭味对周围环境的污染。	
6	项目运营各类设施应优先选用低噪声设备，并认真落实隔音、消声措施；同时应加强绿化工作，在厂区四周种植大乔木、营建绿化隔离防护带确保边界噪声达到排放标准。	已落实
7	加强项目运营环保管理。危险物不得进入厂区焚烧处理；同时要规范设置各类排污口和危险废物贮存场所标识，其中焚烧炉烟气排放口应安装污染物自动监控装置以及烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳和氯化氢等主要污染物在线监控仪，设置焚烧烟气超标排放报警系统；活性炭施用量应安装在线计量装置；所有在线监控装置应与环保部门联网。此外，在项目厂区门口显著位置应设置烟气污染物排放在线监测数据实时显示大屏幕，以接受周边群众的监督。	已落实
8	严格防控项目环境风险。认真落实报告书提出的垃圾收集、运输、贮存、处置全过程的环境风险防范，加强对油库和焚烧炉、垃圾贮坑的日常巡查，切实制定各项环境风险防范措施和应急预案并定期开展演练，防止发生火灾、爆炸和泄露等各类事故，确保项目安全生产和厂区周边的环境安全。	已落实
9	切实落实施工期、运营期环境保护监测和管理计划，委托开展施工期环境监理，重点做好施工期生态环境保护措施和项目配套设施建设的监理并做好记录，验收时需提交工程环境监理报告。	已落实
10	项目总量控制指标为：烟尘≤11.63吨/年，氯化氢≤11.63吨/年，二氧化硫≤58.15吨/年，氮氧化物≤232.61吨/年，二噁英类≤0.12克TEQ/年。	已 按 要 求 执 行

表 3.7-3 汕尾市生活垃圾无害化焚烧发电厂二期项目环评批复落实情况

序号	环评批复要求（汕环函〔2018〕195号）	落实情况
1	加强施工期环境管理，防止施工扰民。项目应合理组织施工，尽量减少施工临时占地，减少地表裸露，落实生态环境保护和水土保持措施，采取洒水、遮盖、设置围栏等措施降低施工场地和运输道路扬尘采取洒水、遮盖、设置围栏等措施降低扬尘；施工期生活污水以及机械车辆冲洗等生产废水纳入首期工程污水处理系统处理后回用，不外排；合理安排施工计划和施工机械设备组合降低噪声污染，确保施工期厂界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；施工产生的固体废物能够回用的予以回用，不能回用的应运到市政管理部门指定地点处置；施工生活垃圾收集送进厂区垃圾储坑，一并进炉焚烧处置。	已落实。项目施工期严格实施环境管理。施工期间采取洒水、遮盖、设置围栏等措施降低施工场地和运输道路扬尘采取洒水、遮盖、设置围栏等措施降低扬尘，施工期生活污水以及机械车辆冲洗等生产废水纳入首期工程污水处理系统处理后回用，不外排；施工期厂界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；施工产生的固体废物运到市政管理部门指定地点处置；施工生活垃圾收集送进厂区垃圾储坑，一并进炉焚烧处置。
2	严格落实水污染防治措施，各类污水应经相应的污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不得外排。项目配套建设一座高浓度污水处理站（采用“UASB+外置式MBR+NF+RO”的处理工艺，设计处理能力300t/d,设事故池容积1200m ³ ）以及一座低浓度污水处理站（采用“调节池+水解酸化+接触氧化+混凝沉淀”的处理工艺，设计处理能	已落实。项目配套建设一座高浓度污水处理站（采用“UASB+MBR（二级A0+外置UF）+STRO+卷式RO”的处理工艺，设计处理能力300t/d，依托首期工程初期雨水收集池（事故收集池）容积1200m ³ ）以及一座低浓度污水处理站（采用“调节池+袋式过滤器+原水罐+二级卷式RO”的处理工艺，设计处理能力120t/d）。项目运营产生的垃圾渗滤液、渗滤液管道冲洗废水、垃圾卸料厅冲洗废水、渗滤液间冲洗水、污水沟道间、等经高浓度

	力40t/d)。项目运营产生的垃圾渗滤液以及渗滤液管道、卸料大厅、渗滤液间冲洗水等高浓度废水经高浓度污水处理站处理达标后回用，出渣间、烟气净化间冲洗水与实验室废水、除盐水制备装置反冲洗水等各类低浓度废水经低浓度污水处理站处理达标后回用，办公生活污水经化粪池预处理后进入低浓度污水处理站处理达标后回用。 按照“分区防渗”原则，分别对不同区域采取相应的防渗处理措施，垃圾池、垃圾渗滤液收集池、高浓度污水处理站调节池等应作为重点防渗区域，防渗系数应达到相关要求，防止污染土壤和地下水。	污水处理站处理达标后回用，除盐水制备装置浓水、生活污水、化验室废水、除盐水制备装置反冲洗水、烟气净化间冲洗水、出渣间冲洗废水、初期雨水等各类低浓度废水经低浓度污水处理站处理达标后回用，办公生活污水经化粪池预处理后进入低浓度污水处理站处理达标后回用。
3	全面落实并强化废气治理措施，最大限度地减少大气污染物排放。配套建设“SNCR脱氮+活性炭吸附+半干法脱酸+干法脱酸+布袋除尘”组合工艺对烟气进行治理，切实落实垃圾焚烧工艺要求，严格控制炉温、烟气停留时间、氧气浓度等燃烧条件，并采用可靠的急冷措施，有效控制二噁英等污染物的生成，设置活性炭吸附及布袋除尘器过滤装置，最大限度净化烟气中的二噁英、重金属等污染物，确保垃圾焚烧烟气经处理达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)和《工业排放综合污染预防与控制指令》(2010/75/EU)中的较严者后排放，排放烟囱高度80m。 垃圾卸料平台、输送系统和贮存系统采用密闭、负压运行方式，渗滤液处理构筑物加盖密封，将恶臭气体引至焚烧炉焚烧处理，焚烧炉停炉检修期间恶臭气体收集后采用活性炭除臭装置处理达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)后排放。垃圾运输车采用密闭式专用车辆，防止运输过程中垃圾渗滤液滴漏、臭气外逸以及垃圾抛撒，优化并合理安排运输路线和运输时间。	已落实。配套建设“SNCR脱氮+活性炭吸附+半干法脱酸+干法脱酸+布袋除尘”组合工艺对烟气进行治理，切实落实垃圾焚烧工艺要求，严格控制炉温、烟气停留时间、氧气浓度等燃烧条件，并采用可靠的急冷措施，有效控制二噁英等污染物的生成，设置活性炭吸附及布袋除尘器过滤装置，最大限度净化烟气中的二噁英、重金属等污染物，确保垃圾焚烧烟气经处理达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)和《工业排放综合污染预防与控制指令》(2010/75/EU)中的较严者后排放，排放烟囱高度80m。
4	加强固体废物分类收集、贮存，妥善处理处置固体废物。应在项目厂区按规范建设固体废物暂存场所，垃圾焚烧炉渣、废金属和飞灰应分别收集、贮存、运输和妥善处置，不得随意堆放、填埋。垃圾在进行焚烧前应尽量分选出金属类催化介质和含氯有机物，垃圾焚烧炉渣、废金属等应收集外运进行综合利用。项目污水处理系统产生的污泥和生活垃圾送焚烧炉焚烧。焚烧飞灰在厂内采用螯合剂进行固化处理后，经检测符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)入场要求的，送汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场(第一阶段)进行安全处置；若不符合，则应交由有资质单位	已落实。固体废物分类收集、贮存，稳定化后的飞灰检测其浸出毒性相关指标符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)入场要求后，由专车送汕尾市无害化处理中心卫生填埋场专区填埋；项目炉渣委托有资质单位处置。含矿物油废液、废包装桶等属于危险废物，暂存厂内的危险废物暂存间，委托有资质单位进行处置；废布袋、废油漆渣、实验室废液等属于危险废物，暂存厂内的危险废物暂存间，委托有资质的单位进行处置；废活性炭、脱水后污泥以及员工生活垃圾收集后投入项目垃圾焚烧炉焚烧处置。

	处置。污水处理站污泥、废活性炭和员工生活垃圾，收集后投进垃圾储坑，与进厂垃圾一同进入焚烧炉进行焚烧处理。含矿物油废液、废油桶等危险废物交由有相应危险废物处理资质的单位进行收集处理。危险废物、一般工业固废在厂内暂存应分别符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)以及《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉(GB18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》(环境保护部公告2013年第36号)的要求。	危险废物贮存、处置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)，炉渣处置符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单要求。
5	根据报告书的评价要求，本项目厂界外延300m设置为环境防护距离。你局应积极协调汕尾市、海丰县有关部门做好防护距离内的用地规划控制工作，防护距离内不得规划和建设学校、医院、住宅等公共设施或其他环境保护敏感项目。	已落实。根据汕尾市城市建设勘察测绘队出具的《汕尾三峰环保发电有限公司与朱厝坑、双贵山村最短距离图》，离项目厂界最近的双贵山村距离为624.49米，防护距离范围内，现状并无居民点、学校、医院等需要特殊保护的對象，符合项目环境防护距离要求。
6	项目运营应优先选用低噪声设备，并认真落实隔音、消声措施；并加强绿化工作，确保噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。	已落实。项目选用低噪声设备，认真落实隔音、消音措施，验收监测期间，厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。
7	加强项目运营环保管理。项目为生活垃圾综合利用项目，不得处理工业废物、医疗废物和危险废物。项目要制定完善的环保规章制度，建立完整的企业环境管理体系，加强日常运行及维护管理，确保各类污染物稳定达标排放，规范设置各类排污口和危险废物贮存场所标识。项目焚烧炉运行主要工况参数和烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳和氯化氢等应实施自动在线监测，并与环保部门联网。此外，在项目厂区门口显著位置应设置烟气污染物排放在线监测数据实时显示屏，接受社会监督。	已落实。项目为生活垃圾综合利用项目，不处理工业废物、医疗废物和危险废物。项目制定各项环保规章制度，建立完整的企业环境管理体系，加强日常运行及维护管理，确保各类污染物稳定达标排放。设置规范化排污口和危废贮存场所标识。在每台焚烧炉烟气净化系统处理后的烟道处安装了1套无自动校准功能的抽取式烟气连续排放监测系统，主要对烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、烟气参数(氧量、湿度、烟温、流速、流量)等因子实时浓度自动监控，与广东省重点排污单位自动监控与基础数据库系统在线联网。在项目厂区门口显著位置设置烟气污染物排放在线监测数据实时显示屏，接受社会监督。
8	强化环境风险防范和应急措施。加强生产各环节环境风险控制，制定并落实环境风险应急预案，报环保部门备案，配备相应的物资与设备，定期开展环境应急培训和演练。落实非正常工况和停工检修期间的污染防治措施，杜绝污染事故发生，确保周边环境安全。	已落实。强化环境风险防范和应急措施，项目配备了相应的物资与设备，定期开展环境应急培训和演练，加强生产各环节环境风险控制，落实非正常工况和停工检修期间的污染防治措施，杜绝污染事故发生，确保周边环境安全。编制了项目突发环境事件应急预案，向生态环境主管部门备案。

9	项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。	已落实。项目实际总投资约55973万元，其中环保投资约为10083万元，占总投资的18.01%。
10	切实落实施工期、运营期环境保护监测和管理计划。施工期应做好主体工程和临时工程实施过程中的污染防治措施、生态保护措施的落实情况的监督检查及配套环境保护工程建设的监督检查，并做好记录；运营期应对二噁英等污染物开展定期监测。	已落实。项目施工期严格做好主体工程和临时工程实施过程中的污染防治措施、生态保护措施，施工期间未收到任何有关于环境方面的投诉，同时试运行期间，按照自行监测技术规范要求，建设单位制定了详细环境监测计划，委托有资质的单位进行检测。
11	本项目总量控制指标为：烟尘（颗粒物） $\leq 23.26\text{t/a}$ ，氯化氢 $\leq 23.26\text{t/a}$ ，二氧化硫 $\leq 116.30\text{t/a}$ ，氮氧化物 $\leq 465.22\text{t/a}$ ，二噁英类 $\leq 0.233\text{gTEQ/a}$ 。	已落实。
12	（1）首期工程烟囱进行技术改造，与二期烟囱合并建设为集束烟囱，高度80m不变； （2）将首期工程机力冷却塔整合为一座45MW自然通风冷却塔为首期、二期工程共用； （3）对首期烟气处理系统的活性炭系统装置、石灰浆喷枪进行优化； （4）采用新型优质螯合剂替代原有“螯合剂+水泥”对飞灰进行螯合固化。	（1）已落实，建设单位利用2021年首期工程大修期间将首期工程烟道合并接入二期工程集束烟囱。 （2）已落实，已新建一座总装机容量45MW的自然通风冷却塔，供首期工程及二期工程共用 （3）已落实，已在首期工程的喷雾塔下新增一套活性炭系统装置，并在每套烟气处理设施“半干法”脱酸系统中新增4把石灰浆喷枪 （4）已落实，综合考虑减容率、工艺难易程度、处置成本及稳定效果，最终选用优质螯合剂稳定化处理对飞灰进行螯合固化。

3.8 现有项目存在问题及整改措施

现有项目已落实相关环保内容，无相关问题整改措施。

3.9 现有项目环保投诉问题

自项目投产以来，据业主反映有收到关于焚烧类别不符的投诉，如混烧了一般固废和冻品，经有关部门核实没有混烧一般固废；冻品为汕尾市打击走私领导小组办公室协助深圳海防与走私办查获的5000吨涉走私冻品（汕打私办函[2021]5号）和汕尾市打击走私领导小组办公室对汕尾市有关部门罚没的417吨走私冻品运至汕尾进行无害化处置，由汕尾三峰环保发电有限公司进行焚烧处理，详见附件13。

4 项目工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目基本情况

项目名称：汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）

建设单位：汕尾三峰环保发电有限公司

建设地点：汕尾市海丰县可塘镇双贵山（汕尾市生活垃圾无害化处理中心预留用地）（选址中心坐标：N22.97747°，E115.50309°）

占地面积：53193m²

建设性质：扩建

项目规模：填埋场占地面积为 52193m²，填埋区占地面积为 32379m²，填埋区的总库容为 90 万 m³，均为飞灰固化物填埋区，填埋区被坝隔开分为两个库区，其中库区一库容为 60 万 m³，库区二库容为 30 万 m³，另配套建设一个 1000m²飞灰固化物暂存间。

投资情况：项目总投资 1800 万元

服务年限：35 年

劳动定员：本次不新增工作人员

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，无人值守，按需劳作。

处理对象：主要填埋经螯合稳定化处置后达到填埋场入场控制条件的飞灰固化物，满足《国家危险废物名录》（2021 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 6 个月。

4.1.2 项目建址及四至情况

项目位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心预留用地，东面为广东金东环境科技产业园和汕尾市医疗废物集中处置中心，东北面为陆丰市德辉环境科技有限公司工业固体废物无害化、减量化、资源化处置中心，南面为汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂项目，西面为汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场，北面林地，具体项目场界四至情况见图 4.1-1。



图 4.1-1 项目场界四至情况

4.1.3 项目主要经济指标

本项目主要经济指标见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目主要经济指标一览表

序号	内容		单位	数量
1	项目总用地面积		m ²	53193
2	飞灰固化物填埋库区用地面积		m ²	32379
	其中	填埋库区一	m ²	22194
		填埋库区二	m ²	10185
3	非填埋库区		m ²	9073
	其中	管理房（办公区）面积	m ²	100
		普通物资存放区	m ²	200
4	飞灰固化物暂存间		m ²	1000
5	场地绿化面积		m ²	5790
6	道路面积		m ²	4951

4.1.4 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表 4.1-2。

表 4.1-2 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	填埋区	填埋区的总库容为 90 万 m ³ ，均为飞灰固化物填埋区，填埋区被坝隔开分为两个库区，其中库区一占地面积约为 22194m ² ，库容为 60 万 m ³ ，库区二占地面积约为 10185m ² ，库容为 30 万 m ³
		土石坝	坝顶宽度为 3m，边坡坡度 1: 2
		防渗系统	防渗层采用双层防渗。
		淋溶液及地下水导排系统	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。主要是通过场底导流层汇集至淋溶液收集盲沟，每个填埋分区内渗到场底的淋溶液先通过淋溶液导流层横向汇集到盲沟内，盲沟内设纵向渗滤液导排水管，将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内(无孔)，然后通过输送管输送到依托的填埋场调节池。 地下水收集井采用 HDPE 实壁管，进水管以下部分为开孔管，开孔面朝上，外包土工布，进水管以上部分为实管，地下水主盲沟沟内地下水通过输送管流入地下水收集井，主盲沟内导排管与输送管、输送管与导排井斜卧管连接方式均采用焊接方式。
		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。
		封场覆盖工程	本项目库区填满后，进行封场覆盖，恢复场区的生态环境

工程类别			规模/功能
		进场道路工程	水泥混凝土路面，设计路宽 4m/7m，使用年限 20 年
配套工程		飞灰固化物暂存间	占地面积为 1000m ² ，高度为 4.5m，框架结构
公用辅助工程	给排水工程		本项目给水采用市政自来水。焚烧发电项目工程现实际运营水源为响水沟和双贵山水库。厂区内设置生产、消防合用清水池一座，有效容积为 V=1300m ³ ，其中包含消防用水 648m ³ 。厂内实行雨污分流。雨水排放有排水沟、截洪沟、临时性排水沟等设施。
	电气系统		广东电网公司汕尾供电局供应
环保工程	废水处理设施（依托工程）		淋溶液、运输车辆清洗收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m ³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，处理后的废水在厂区内处理后回用不外排。

4.1.5 项目主要填埋设备

本项目主要生产设备、公用及辅助设备见表 4.1-3。

表 4.1-3 项目工程组成一览表

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	挖机	/	台	1	/
2	运输车辆	载重20吨	辆	1	运输飞灰固化物

4.1.6 项目主要原辅料消耗情况

具体项目主要原辅料消耗情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 项目主要原辅料消耗情况

序号	原辅料	单位	耗用量
1 防渗系统			
1.1	排水、排渗、防水土工布铺设 200g	m ²	97137
1.2	排水、排渗、防水土工布铺设 600g	m ²	32379
1.3	排水、排渗、防水 5.0mm 厚三维土工复合排水网铺设	m ²	32379
1.4	排水、排渗、防水 2mm 厚 HDPE 防渗膜铺设	m ²	64758
1.5	排水、排渗、防水 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜铺设	m ²	64758
1.6	卵石综合	m ³	20515
1.7	中砂	m ³	10802
2 淋溶液导排系统			
2.1	HDPE 实管 DN500	m	47
2.2	HDPE 实管 DN300	m	180
2.2	HDPE 穿孔管 DN500	m	55
2.3	HDPE 穿孔管 DN400	m	66
2.4	HDPE 穿孔管 DN300	m	94
2.5	HDPE 穿孔管 DN250	m	478
3 地下水导排系统			
3.1	HDPE 穿孔管 DN400	m	112
3.2	HDPE 穿孔管 DN300	m	208
3.3	HDPE 穿孔管 DN250	m	478
3.4	HDPE 导排穿孔管 DN800,PN1.0	m	10
3.5	HDPE 给水管 DN800,PN1.0	m	80
3.6	HDPE 给水管 DN600,PN1.0	m	10
3.7	检测集水井用深井泵 Q=10m ³ /h, H=15,P=1.5KW	台	2
3.8	地下水集水井用深井泵 Q=30m ³ /h, H=15,P=1.5KW	台	4 台
4 雨水导排系统			
4.1	浆砌石梯形明渠 (1.4+0.6) × 0.8	米	578
4.2	浆砌石矩形明渠 5.0 × 2.0	米	70
4.3	浆砌石矩形明渠渐变段 (5.0~10.0) × 2.0	米	10
4.4	浆砌石矩形明渠 10.0 × 2.0	米	10

4.2 填埋飞灰固化物分析

4.2.1 进场标准

根据《国家危险废物名录》(2021 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》(GB16889-2008),飞灰经稳定化处理满足下列条件后,方可进入本项目填埋。

- (1) 含水量小于 30%;
- (2) 二噁英含量低于 3μgTEQ/Kg;
- (3) 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》(GB16889-2008)表 1 规定的限值,详见表 4.2-1。

此外,根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008),生活垃圾焚烧飞

灰在生活垃圾填埋场中应单独分区填埋，本项目仅接收填埋生活垃圾焚烧飞灰固化物，不填埋其他种类固体废物，即本项目无需按固废种类分区填埋。

表4.2-1 飞灰固化物浸出液污染物质量浓度限值

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

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂稳定化处理后的飞灰固化物先计量、登记、监控、分析、信息管理后对同一批飞灰固化物进行抽样检测，后飞灰固化物采用聚酯纤维吨袋包装，由于飞灰固化物的浸出液检测报告检测需要一定的时间，在此期间需要将飞灰固化物运到暂存间堆放，进行暂存和养护，浸出液检测合格的飞灰固化物则送往填埋场填埋，不合格则返回焚烧发电厂重新稳定化处理。

4.2.2 填埋飞灰固化物来源

本项目填埋的飞灰固化物主要来源于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂，对焚烧发电厂稳定化的飞灰固化物进行采样，后飞灰固化物采用聚酯纤维吨袋包装，在飞灰固化物暂存间进行养护，养护过程中水分进一步蒸发，养护周期约 5 天，监测后满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）的要求的飞灰固化物进入填埋场进行填埋，若发现未达到稳定化标准的飞灰固化物，必须在焚烧发电厂进行重新稳定化处理，直到达到标准才能入填埋场填埋。

4.2.3 稳定化处理工艺

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，加入适量的水，使之固化的一种方法。其固化机理是在水泥水化的过程中，通过吸附、化学吸收、沉降、离子交换、钝化等多种方式，水泥中的硅酸二钙、硅酸三钙等经水合反应转变为 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 凝胶和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 凝胶等，包容飞灰后逐步硬化形成机械强度很高的 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$

稳定化体。而 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的存在，固化体不但具有较高的 pH 值，而且使大部分重金属离子生成不溶性的氢氧化物或碳酸盐形式被固定在水泥基体的晶格中，有效防止重金属浸出。有时，还添加一些辅料以增进反应过程，最终使粒状的物料变成粘合的混凝土块。从而使大量的废物因固化而稳定化。

采用水泥的优点是：费用经济，有应用经验，技术成熟，处理成本低，工艺和设备比较简单。但水泥的用量高，导致固化体增容率高，而且飞灰对水泥的硬化、抗压强度等方面存在负面影响，处理后的砌块均难以达到较高的强度，影响之后的填埋。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。

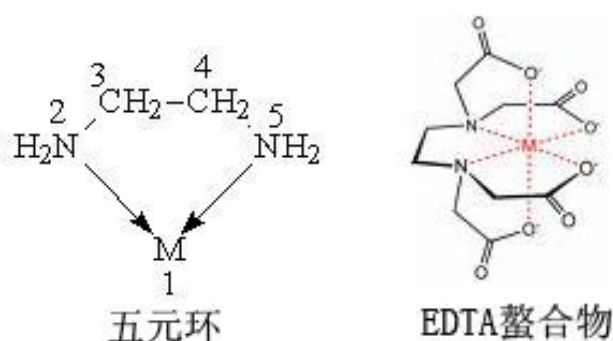


图 4.2-1 螯合物结构举例

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 4.2-2 飞灰稳定化稳定剂种类

类型	官能团	特点
二醋酸型	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{COOH} \\ \diagup \\ -\text{CH}_2\text{N} \\ \diagdown \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$	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	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{CH}_2\text{P}-\text{OH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	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	$-\text{SH}$	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	$\begin{array}{c} \text{S} \\ // \\ -\text{NHC} \\ \backslash \\ \text{S} \end{array}$	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 4.2-3。

表 4.2-3 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
--	----

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程与二期工程在运营过程中产生的飞灰，早期添加螯合剂+水泥进行螯合固化，固化后的飞灰固合物量较大，为了使飞灰固合物减量化和减轻填埋压力，首期工程和二期工程产生的飞灰现采用化学稳定化方法，采用优质的有机螯合剂，在不添加水泥的情况下，飞灰固合物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的入场要求后，暂存于飞灰稳定固化暂存间养护约 5 天后，进行卫生填埋处置。飞灰稳定化流程如下图所示。

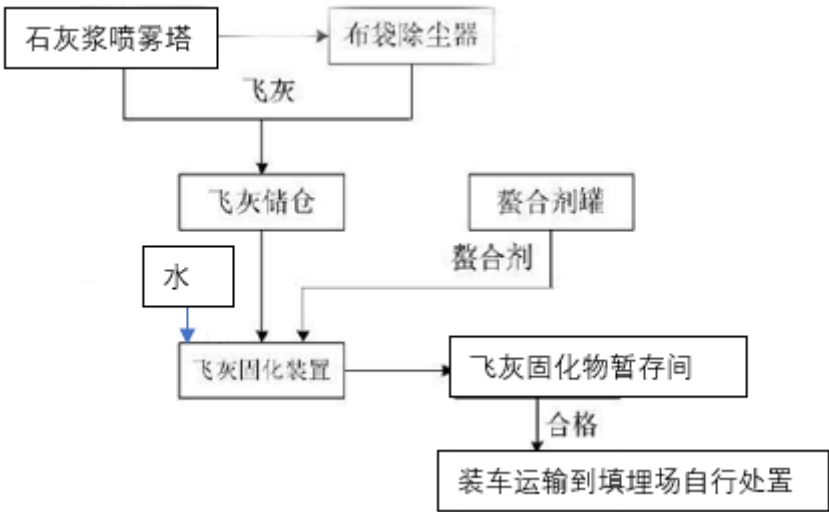


图 4.2-2 飞灰稳定化处理工艺流程图

4.2.4 飞灰固化物处理规模

（1）汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂运营至今飞灰固化物填埋量

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程日处理生活垃圾为 700t/d，已于 2017 年 3 月通过验收，二期工程日处理生活垃圾为 1400t/d，已于 2021 年 4 月通过验收，则总生活垃圾处理量为 2100t/d，根据焚烧发电厂提供的运营数据，飞灰固化物占总生活垃圾焚烧量的 3.24%左右，具体焚烧发电厂运营数据见表 4.2-4，飞灰产生量计算见表 4.2-5。

表 4.2-4 汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂飞灰产生情况一览表

年份	2017 年											
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
生活垃圾量 (t/月)	/	/	/	29165.86	28669.9	29280.77	20628.06	24009.62	27996.88	26381.52	27158.44	26458.57
飞灰固化物产生量 (t/月)	/	/	/	760.31	856.04	893.03	650.65	767.90	738.28	738.17	818.30	849.30
飞灰产生率	/	/	/	2.61%	2.99%	3.05%	3.15%	3.20%	2.64%	2.80%	3.01%	3.21%
年份	2018 年											
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
生活垃圾量 (t/月)	15419.79	24453.22	31621.64	29165.86	28669.9	29280.77	20628.06	24009.62	27996.88	26381.52	27158.44	26458.57
飞灰固化物产生量 (t/月)	533.52	784.32	3238.7	2733.9	915.48	859.22	875.96	891.32	797.8	872.58	931.44	899.92
飞灰产生率	3.46%	3.21%	10.24%	9.37%	3.19%	2.93%	4.25%	3.71%	2.85%	3.31%	3.43%	3.40%
年份	2019 年											
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
生活垃圾量 (t/月)	24732.94	25344.22	31434.36	30502.636	28231.06	26873.4	29007.86	26935.1	26113.96	26582.14	25124.26	29497.76
飞灰固化物产生量 (t/月)	622.76	772.62	990.74	920.02	732.88	121.9	751.3	595.34	648.4	687.08	663.52	471.64
飞灰产生率	2.52%	3.05%	3.15%	3.02%	2.60%	0.45%	2.59%	2.21%	2.48%	2.58%	2.64%	1.60%
年份	2020 年											
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
生活垃圾量 (t/月)	42444.99	31705.37	38993.96	38825.02	64427.83	43568.96	46159.98	56565.77	59346.79	63083.973	59435.032	57789.3
飞灰固化物产生量 (t/月)	1022.52	1172.88	1490.64	1319.24	1948.58	1516.72	1190.46	416.04	1852.12	1846.04	1787.42	2091.76
飞灰产生率	2.41%	3.70%	3.82%	3.40%	3.02%	3.48%	2.58%	0.74%	3.12%	2.93%	3.01%	3.62%
年份	2021 年											
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月

生活垃圾量 (t/月)	50165.24	46173.22	55561.281	64736.03	57501.87	52598.69	60798.82	58188.86	50725.56	49621.24	/	/
飞灰固化物产生量 (t/月)	2204.32	1696.6	2199.56	1329.54	2494.78	1210.7	2610.14	1356.68	2177.31	938.12	/	/
飞灰产生率	4.39%	3.67%	3.96%	2.05%	4.34%	2.30%	4.29%	2.33%	4.29%	1.89%	/	/
平均飞灰产生率 3.24%												

表 4.2-5 汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂飞灰固化物产生量一览表

类别	生活垃圾处理量 t/d	飞灰固化物产生系数	飞灰固化物产生量 t/a
首期	700	3.24%	8278.2
二期	1400	3.24%	16556.4
合计	2100	3.24%	24834.6

由上表可知，焚烧发电厂满负荷运营时需填埋的飞灰固化物总量为 24834.6 吨。

(2) 对外接收的填埋物

根据广东省固体废物云申报系统显示，详见下图，汕尾三峰环保发电有限公司具有汕尾市生态环境局海丰分局颁发的“汕尾豁免 001”的危废经营许可证，主要接收 HW-18 焚烧处置残渣，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），主要为生活垃圾焚烧飞灰（772-002-18）；危险废物焚烧、热解等处置过程产生的废渣、飞灰和废水处理污泥（772-003-18），主要接收地区为汕尾市城区、海丰县、陆河县、陆丰市，详见下图。根据三峰环保发电有限公司的台账，接收的外来填埋物主要为陆丰粤丰环保电力有限公司的飞灰固化物和汕尾市医疗废物集中处置中心飞灰、炉渣，详见附件 13，具体数量详见下表：

表 4.2-6 接收的外来填埋物

来源	2019 年	2020 年	2021 年
陆丰粤丰环保电力有限公司的飞灰固化物（吨）	10384.03	2811.99	5227.77
汕尾市医疗废物集中处置中心炉渣接收量（吨）	/	/	205.49

广东省固体废物申报系统

企业名称: 汕尾三峰环保发电有限公司

单位证件号码: 91441521581400554A

危险废物处理方式: 填埋处置

拟利用处置规模: 91250 吨 (注: 自动计算, 只统计吨)

经营单位类别: 只处置危险废物 (不含医疗废物)

许可证类型: 符合豁免管理规定的利用处置单位

发证机关级别: 区县级

发证机关名称: 汕尾市生态环境局海丰分局

申报日期: 2019-05-16

许可证编号: 汕尾豁免001

有效期起始日: 2019-05-16

有效期至: 2031-12-03

初次申报时间: 2019-05-16

经营设施地址: 汕尾市海丰县可塘镇双贵山

核准经营危险废物类别: 填埋处置符合豁免管理原则的飞灰

数据重置

接收限制设置

是否限制接收地区: 是

是否限制废物来源单位类型: 否

行政区域	行政名称
441502000000	城区
441521000000	海丰县
441523000000	陆河县
441581000000	陆丰市

接收地区:

废物来源单位类型: 单位类型

图 4.2-3 汕尾三峰环保发电有限公司经营许可范围截图

(3) 本项目设计库容

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，本项目库容构建图如下图所示。每个切片可视为台体，按以下台体计算公式加以计算：

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

式中：V——台体的体积， m^3 ；

H——台体的高度，m；

$S_{\text{上}}$ ——台体上表面面积， m^2 ；

$S_{\text{下}}$ ——台体下表面面积， m^2 。

1) 库区一库容计算

库区一库区的场地平整标高 31.4~34 米，库底标高为 32.7~37.6 米，坝顶标高为 50 米，填埋堆体标高最高为 65 米，库容计算如 4.2-4 所示，将库区划分为 6 个台体单元，每个单元按 5 米高度计算，6 个台体单元的上、下面积及台体体积分别为： $S_{1\text{下}}=25590\text{m}^2$ ， $S_{1\text{上}}=27590\text{m}^2$ ，则 $V_1=97465.32\text{m}^3$ ； $S_{2\text{下}}=27590\text{m}^2$ ， $S_{2\text{上}}=28135\text{m}^2$ ，则 $V_2=10216.3\text{m}^3$ ； $S_{3\text{下}}=28135\text{m}^2$ ， $S_{3\text{上}}=28547\text{m}^2$ ，则 $V_3=103915.8\text{m}^3$ ； $S_{4\text{下}}=28547\text{m}^2$ ， $S_{4\text{上}}=27135\text{m}^2$ ，则 $V_4=102068.7\text{m}^3$ ； $S_{5\text{下}}=27135\text{m}^2$ ， $S_{5\text{上}}=26642\text{m}^2$ ，则 $V_5=98589.28\text{m}^3$ ； $S_{6\text{下}}=26642\text{m}^2$ ， $S_{6\text{上}}=25582\text{m}^2$ ，则 $V_6=95735.03\text{m}^3$ ；故库区一总库容为 599934.4m^3 。

2) 库区二库容计算

库区二库区的场地平整标高 29.5~31.3 米，库底标高为 30.2~31.4 米，坝顶标高为 38 米，填埋堆体标高最高为 66 米，库容计算如 4.2-4 所示，将库区划分为 5 个台体单元，每个单元按 5 米高度计算，5 个台体单元的上、下面积及台体体积分别为： $S_{1\text{下}}=14442\text{m}^2$ ， $S_{1\text{上}}=16435\text{m}^2$ ，则 $V_1=56554.18\text{m}^3$ ； $S_{2\text{下}}=16435\text{m}^2$ ， $S_{2\text{上}}=17924\text{m}^2$ ，则 $V_2=62964.6\text{m}^3$ ； $S_{3\text{下}}=17924\text{m}^2$ ， $S_{3\text{上}}=18125\text{m}^2$ ，则 $V_3=66089.37\text{m}^3$ ； $S_{4\text{下}}=18125\text{m}^2$ ， $S_{4\text{上}}=16352\text{m}^2$ ，则 $V_4=63169.82\text{m}^3$ ； $S_{5\text{下}}=16352\text{m}^2$ ， $S_{5\text{上}}=14235\text{m}^2$ ，则 $V_5=56015.04\text{m}^3$ ，库区二总库容为 304793m^3 。

综上所述，第一库区库容为 599934.4 立方，第二库区库容为 304793 立方，合计 904727 立方，故确定本项目设计库容为 90 万立方米，均为飞灰固化物填埋区，填埋区

被坝隔开分为两个库区，其中库区一库容为 60 万 m^3 ，库区二库容为 30 万 m^3 。根据汕尾三峰环保发电有限公司的运营台帐，的全厂 2021 年焚烧发电的焚烧炉负荷在 66~95% 之间，根据焚烧垃圾的数量调整焚烧炉的运行时间。

（4）服务年限

焚烧发电厂的总生活垃圾处理量为 2100t/d，焚烧发电厂首期工程垃圾处理量为 700t/d，二期工程垃圾处理量为 1400t/a，焚烧发电厂的首期、二期工程飞灰固化物统一处理，根据目前焚烧发电厂提供的运营数据，飞灰固化物占总生活垃圾焚烧量的 3.24% 左右，则焚烧发电厂满负荷运营时需填埋的飞灰固化物总量为 24834.6 吨/年，飞灰稳定化物的密度按照 1.1 吨/立方米，库容有效系数按照 0.9 估算，则本项目能满足焚烧发电厂约 35 年的飞灰固化物填埋库容，故本项目的服务年限为 35 年。

（5）本项目建设的必要性说明

汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目于 2017 年 3 月通过了汕尾市环境保护局竣工环境保护验收，验收范围为北区填埋场，分为飞灰固化物填埋区和生活垃圾应急填埋区（即北区 II 区）两个功能。2020 年 11 月，汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场建设项目（第二阶段）通过了项目竣工环境保护验收评审会，验收范围为南区填埋场，主要为飞灰固化物填埋。2021 年 1 月，汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场建设项目（第二阶段）在全国建设项目竣工环境保护验收信息平台进行备案。目前正处于运营阶段，汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场建成后，除接收了汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程、二期工程飞灰固化物，还接收了外来填埋物，主要为陆丰粤丰环保电力有限公司的飞灰固化物和汕尾市医疗废物集中处置中心飞灰、炉渣，解决了汕尾市的飞灰固化物及汕尾市医疗废物集中处置中心飞灰、炉渣的安全处理处置问题，但汕尾市生活垃圾无害化处理中心填埋场库容有限，随着生活垃圾焚烧厂一期、二期建设完成，规模逐渐增大，汕尾市焚烧发电厂的负荷会逐渐增长直至达到满负荷运行，产生的飞灰固化物数量也会进一步增加。本项目为汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程配套项目，根据《汕尾市发展改革局关于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程项目核准的批复》（汕发展[2018]61 号），二期工程包括了 2 台 700t/d 往复式炉排垃圾焚烧炉及其相匹配的公用及环保设施的主体工程及本项目，因建设需要已先行对二期工程焚烧发电主体部分进行了环境影响评价，并已建成投产和通过了环保验收，故一方面确保汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场和本项目的良好衔接，另一方面为完善二期工程建设配套建

设本项目，为彻底解决焚烧发电厂工程飞灰固化物出路，确保汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂的正常运营，本项目的服务年限约为 35 年，从长远来看，建设本项目势在必行。

4.2.5 进场飞灰检测

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂稳定化处理后的飞灰固化物先计量、登记、监控、分析、信息管理后对同一批飞灰固化物进行抽样检测，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。

汕尾三峰环保发电有限公司委托广州普诺环境检测技术有限公司佛山分公司对其飞灰固化物中的二噁英及浸出液重金属进行检测，具体浸出液重金属检测结果见表 4.2-7，二噁英检测结果见表 4.2-8。

根据表 4.2-7 和表 4.2-8 可知，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂 2021 年 8、9 月份批次的飞灰固化物浸出液中的含水率及各重金属的含量均能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求，飞灰固化物中的二噁英总量检测结果均能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求。

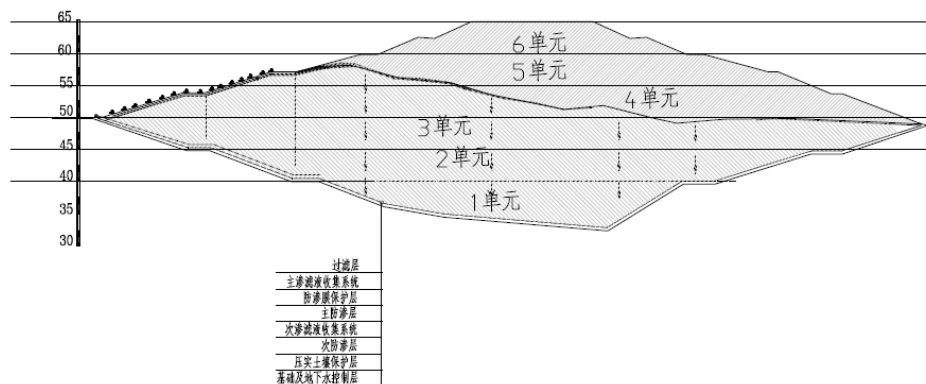
综上所述，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂基本具备满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）6.3 条规定的飞灰稳定化处置能力，符合入场要求的飞灰可运输到本项目进行填埋。

表 4.2-7 飞灰固化物浸出液重金属检测结果

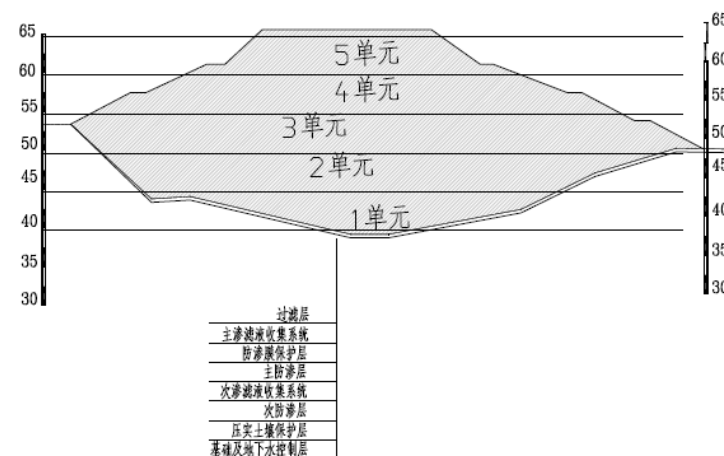
监测日期	8 月份批次	9 月份批次	控制限值（mg/L，含水率：%）
	2021 年 8 月 17 日	2021 年 9 月 17 日	
检测项目	飞灰固化物检测结果	飞灰固化物检测结果	
含水率（%）	4.9	24.4	<30
汞	6.05×10^{-3}	3.00×10^{-3}	<0.05
铜	2.50×10^{-3} L	2.50×10^{-3} L	<40
锌	0.138	0.152	<100
铅	6.33×10^{-3}	4.20×10^{-3}	<0.25
镉	1.20×10^{-3} L	1.20×10^{-3} L	<0.15
铍	7.00×10^{-4} L	7.00×10^{-4} L	<0.02
钡	0.971	0.906	<25
镍	6.06×10^{-2}	0.108	<0.5
砷	0.184	1.78×10^{-2}	<0.3
总铬	3.71×10^{-2}	4.45×10^{-2}	<4.5
六价铬	1.15×10^{-2}	1.97×10^{-2}	<1.5
硒	2.28×10^{-2}	5.61×10^{-3}	<0.1

表 4.2-8 飞灰固化物二噁英检测结果

二噁英类		检出限 (ng/kg)	采样日期 2021 年 8 月 20 日 (8 月份批次)			采样日期 2021 年 9 月 18 日 (9 月份批次)		
			实测质量浓度 ng/kg	毒性当量质量 (TEQ)		实测质量浓度 ng/kg	毒性当量质量 (TEQ)	
				TEF	(ng/kg)		TEF	ng/kg
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.02	9.2	0.1	0.92	3.0	0.1	0.30
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.1	15	0.05	0.75	4.3	0.05	0.215
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.06	21	0.5	10.5	6.5	0.5	3.25
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.06	20	0.1	2.0	4.8	0.1	0.48
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.09	24	0.1	2.4	5.0	0.1	0.50
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.1	34	0.1	3.4	7.3	0.1	0.73
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.1	1.9	0.1	0.19	0.7	0.1	0.07
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.1	90	0.01	0.90	15	0.01	0.15
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.2	19	0.01	0.19	2.9	0.01	0.029
	O ₈ CDF	0.2	98	0.001	0.098	7.9	0.001	0.0079
多氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.06	1.2	1	1.2	0.30	1	0.30
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.1	4.0	0.5	2.0	1.3	0.5	0.65
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.09	4.1	0.1	0.41	1.1	0.1	0.11
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.1	20	0.1	2.0	3.9	0.1	0.39
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.06	7.9	0.1	0.79	2.1	0.1	0.21
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.1	2.5×10 ²	0.01	2.5	51	0.01	0.51
	O ₈ CDD	0.3	1.6×10 ³	0.001	1.6	2.6×10 ²	0.001	0.26
二噁英总量 (PCDDs+PCDFs)		/	/	/	32	/	/	8.2
标准限值		/	/	/	3000	/	/	3000
达标情况		/	/	/	达标	/	/	达标
备注： 1.实测质量浓度：二噁英类质量分数测定值（ng/kg）。 2.毒性当量因子（TEF）：采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。 3.毒性当量（TEQ）质量分数：折算为相当于 2,3,7,8-T ₄ CDD 的质量分数，ngTEQ/kg。 4.当实测质量浓度低于检出限时用“N.D.”表示，计算毒性当量（TEQ）质量浓度时以 1/2 检出限值计算。								



第一库区单元分区示意图



第二库区单元分区示意图

第一库区单元分区示意图

1单元S =25590, S =27590 库容=97465.32
 2单元S =27590, S =28135 库容=102160.3
 3单元S =28135, S =28547 库容=103915.8
 4单元S =28547, S =27135 库容=102068.7
 5单元S =27135, S =26642 库容=98589.28
 6单元S =26642, S =25582 库容=95735.03

第一单元库容: 1+2+3+4+5+6单元=599934.4

单元填埋单元平均高度4~5米。

第二库区单元分区示意图

1单元S =14442, S =16435 库容=56554.18
 2单元S =16435, S =17924 库容=62964.6
 3单元S =17924, S =18125 库容=66089.37
 4单元S =18125, S =16352 库容=63169.82
 5单元S =16352, S =14235 库容=56015.04

第二单元库容: 1+2+3+4+5单元=304793

单元填埋单元平均高度4~5米。

图 4.2-4 库容构建图

4.2.6 飞灰稳固化物监督管理制度

(1) 在生活垃圾焚烧发电厂内，经稳定化处理后的飞灰固化物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) 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”，本项目属于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂的配套飞灰填埋场，两者的运营单位均为汕尾三峰环保发电有限公司，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固化物出场时必须进行抽样检测，监测指标为含水量、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固化物能满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）的要求，若发现未达到稳定化标准的飞灰固化物，必须在焚烧发电厂进行重新稳定化处理，直到达到标准才能入填埋场填埋。填埋场应设置专人负责对进场各批次飞灰固化物的检测报告进行核查核对，禁止不符合要求的飞灰固化物进场。

(3) 进场飞灰固化物计量及记录

1) 进场飞灰固化物应登记飞灰固化物检验合格报告、发货单位、运输车牌号、运输单位、进场及离场日期（地磅单）、飞灰固化物的性质、质量等情况；操作人员应做好日、月统计报表以及内部飞灰产生、贮存统计表工作。

2) 计量完毕后，车辆到指定的作业区域卸车。

(4) 飞灰固化物填埋作业

1) 每次应在一个地段的一个工作面上集中处置。

2) 倾卸在指定位置，倾卸点和压实点要保持一定的距离，以减少重复作业。

3) 运输飞灰固化物车倒车车速为 5km/h。

4) 应尽量保证进场和出场飞灰固化物运输车辆的封闭性，减少撒漏和车轮带飞灰固化物出场，若车轮带有飞灰固化物，必须打扫干净，才能出飞灰填埋场。

5) 运输车辆每次将飞灰固化物倾卸完后由挖掘机平整固化物。

6) 正常情况下, 挖机禁止出填埋场, 由于挖机检修等原因, 需出填埋场, 必须保证挖机车身、履带干净无飞灰粘带; 下雨天气, 对挖机做好覆盖。

(5) 作业区设置

1) 为减少淋溶液产生量, 降低处理成本, 结合场区地形, 采用水平分区、垂直填埋的方案。

2) 作业区设置要减少飞灰固化物暴露面积, 控制飞灰固化物暴露比小于 1:1。

3) 吨袋错列堆放。

4) 超过堤坝坝顶以上的飞灰固化物堆体外坡坡度为 1:3。

5) 填埋单元完成后, 采用 HDPE 膜覆盖。为使填埋作业有序, 每个填埋区应尽可能短的时间内封顶覆盖。

(6) 日常临时覆盖

1) 7 日内需要再进行填埋作业的填埋区域, 应采用 0.3mm 厚的 HDPE 膜搭接覆盖。

2) 覆盖时间要求: 每天收工前一个小时须将作业面缩小至日作业面积的一半以下, 当日填埋任务完成后将当日现场作业面全覆盖, 现场看不到裸露的吨袋。

3) 揭膜时间要求: 每天早上揭膜时间不得早于作业前半个小时, 在飞灰吨袋进场前, 将规划填埋区域内的覆盖材料打开, 每个独立填埋作业面每次打开的覆盖面积应控制在每日作业面积以下。

4) 覆盖技术要求: 当飞灰固化物高度达到 2 米时, 必须进行覆盖, 确保 HDPE 膜之间层次、无缝搭接, 搭接口应是顺水搭接; 覆盖好后应采用沙袋压好, 防止被风吹散, 沙袋之间距离不得大于 2m; 白天安排专人巡检, 遇到被风吹开的情况, 应及时盖好、压好。

(7) 中期覆盖

1) 对于超过 7 日以上不再进行填埋作业的填埋区域, 覆盖应采用 1mm 后 HDPE 膜焊接。HDPE 膜覆盖好后应采用沙袋压好, 防止被风吹散, 沙袋之间距离不得大于 2m, 在填埋区扩展延伸时, 斜坡也要覆盖, 以防止飞灰固化物到处飞扬, 边坡上的沙袋用塑料绳相连作为稳定措施。

2) 铺设时应避免硬物扎破 HDPE 膜。隔堤四周 HDPE 膜用泥土或沙袋压

牢，有漏洞的地方须用塑料焊枪补好。台风季节除用沙袋压实，HDPE 膜边缘还要用重物加固。

3) 最终覆盖完成后，不允许在封场的区域上行驶车辆。

4) 白天安排专人巡查，检查是否有 HDPE 膜破损，沙袋损坏、移位等问题，若有问题，及时修复。

(8) 雨水处理

1) 应修筑盲沟的方式将膜上雨水导排出去。

2) 遇到大雨天气，及时将膜上雨水导排至雨水沟。

3) 每天应有专人检查填埋区内所有雨水沟，防止雨水沟被杂物堵塞，及时清理。

(9) 淋溶液处理

1) 填埋场膜下水通过地下设置的导排管道至填埋场调节池。

2) 填埋场调节池收集的淋溶送至汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统进行处理，处理后的水进入生产系统回收利用。

4.3 工程设计内容

4.3.1 平面布置

(1) 布置原则

1) 总体布置需结合场址现状，尽可能统筹安排、远近结合，充分利用现有场地条件，减少工程设施重复建设，实现合理衔接；

2) 合理利用地形，因地制宜，有效减少土石方工程量，节约工程投资；

3) 合理优化库区布局，尽可能提高空间利用系数，降低单位库容建设成本；

4) 合理布置填埋库区、生产管理，尽可能集中布置，人流、物流顺畅，利于环保和营运；

5) 填埋库区布置既要考虑场地现状地形走势，又要考虑有利于淋溶液的重力导排以便节省能源；

6) 道路系统应尽可能结合现有场外道路条件布置，合理衔接，便于填埋场后期的运营与维护。

(2) 总图布置

填埋场总占地面积为 52193m^2 ，总平面由填埋库区和非填埋库区组成，飞灰固化物暂存间 1000m^2 ，位于填埋场西南侧，详见填埋场平面布置图、总平面

布置图 4.3-1、图 4.3-2。

本着合理利用地形、减少土方工程量，以及节省用地、方便管理和有利于生产的总体布置原则，根据总图布置原则结合场址地形、地貌特点及生产工艺、运输、防火、环境保护、劳动安全卫生、生活管理等多方面的要求，合理进行总平面布置设计。本填埋场平面布置主要内容及特点如下：

1) 填埋库区

填埋库区占地面积约为 32379m^2 ，填埋库区和中间由坝隔成两个填埋库区，填埋库区一库容为 60 万 m^3 ，填埋库区二库容为 30 万 m^3 ，填埋库区场地整体地势北高南，填埋库区位于场的最北侧，有利于重力流导排淋溶液。为形成有效库容，对防渗膜进行安全锚固。

其平面布置内容及特点如下：

①充分利用地形的特点，力求在有限占地面积的情况下，尽量扩大填埋库区范围。

②为减少库区周边放坡工程量，库区周边高度尽量利用现状高程进行开挖，库区内以库区周边高程为控制点进行开挖和回填，便于膜的安全锚固。

③根据不同填埋年限对填埋场进行合理的分区，各区之间既相互独立，又不乏有机联系，为建设单位分期、分区实施创造有利条件。

④合理设计填埋库区内淋溶液的流向，利用重力流使淋溶液通过导排管自流至依托的垃圾填埋场调节池。

2) 非填埋库区

项目非填埋库区主要设立了管理房（办公区）和普通物资存放区，占地面积 100m^2 和 200m^2 ，位于场区的西南角。

3) 飞灰固化物暂存间

采用钢结构，位于填埋场西南侧，占地面积 1000m^2 。

4) 道路

道路采用水泥混凝土路面，采用中等级交通考虑，道路路幅为 4m/7m，设计车速为 20km/h，设计使用年限 20 年。

5) 场区绿化

绿化除美化环境，陶冶人们的情操外，还具有吸尘、吸音、降噪、净化空气之功能。因此在厂区内暴露土地的地方普遍绿化，绿化面积为 5790m^2 。

6) 厂区实景照片

项目现场为空地，本次无须砍伐植被。详见下图。



项目场地现状



库区一现状



库区二现状

图 4.3-1 项目场地现状图

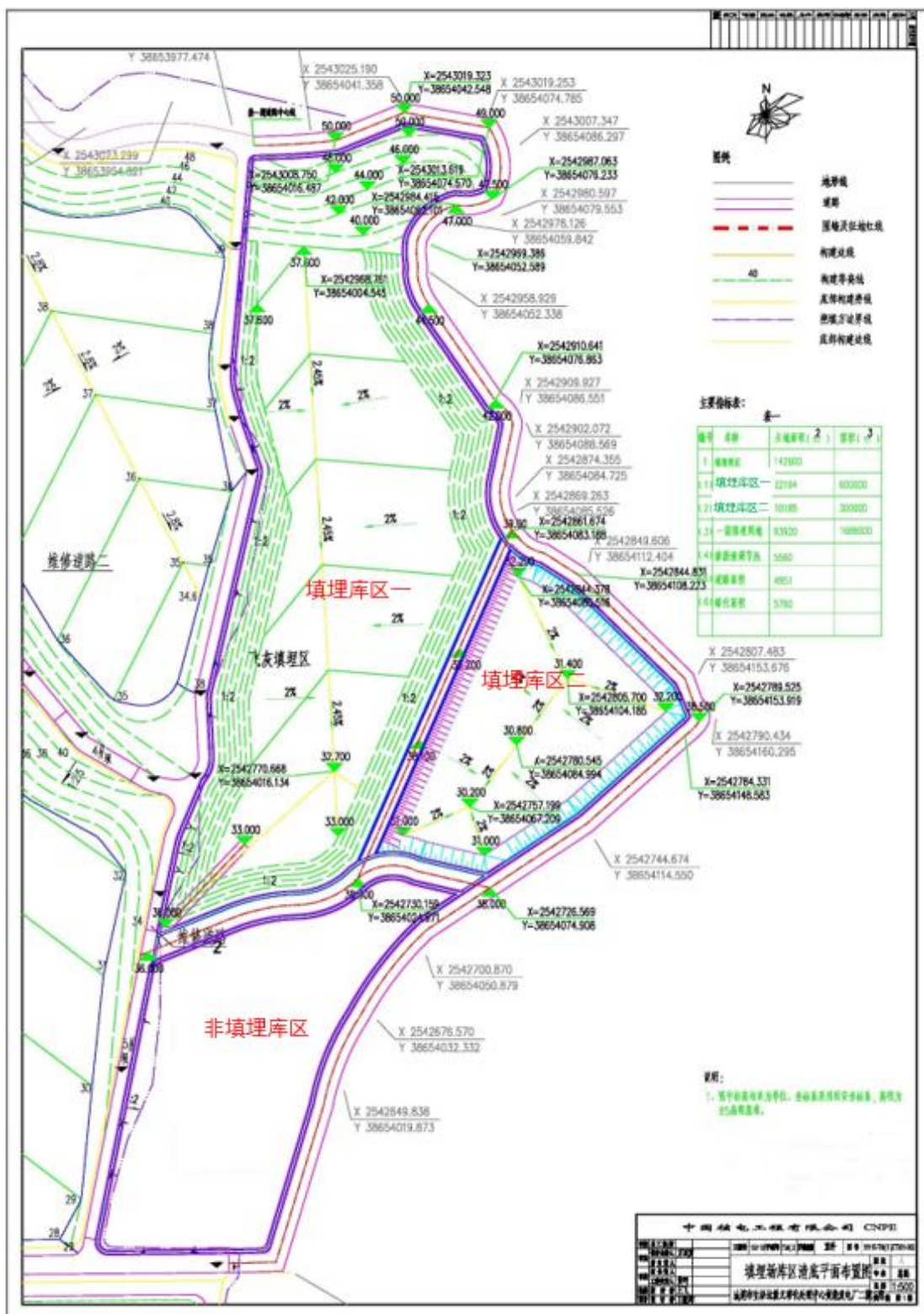


图 4.3-2 填埋场平面布置图

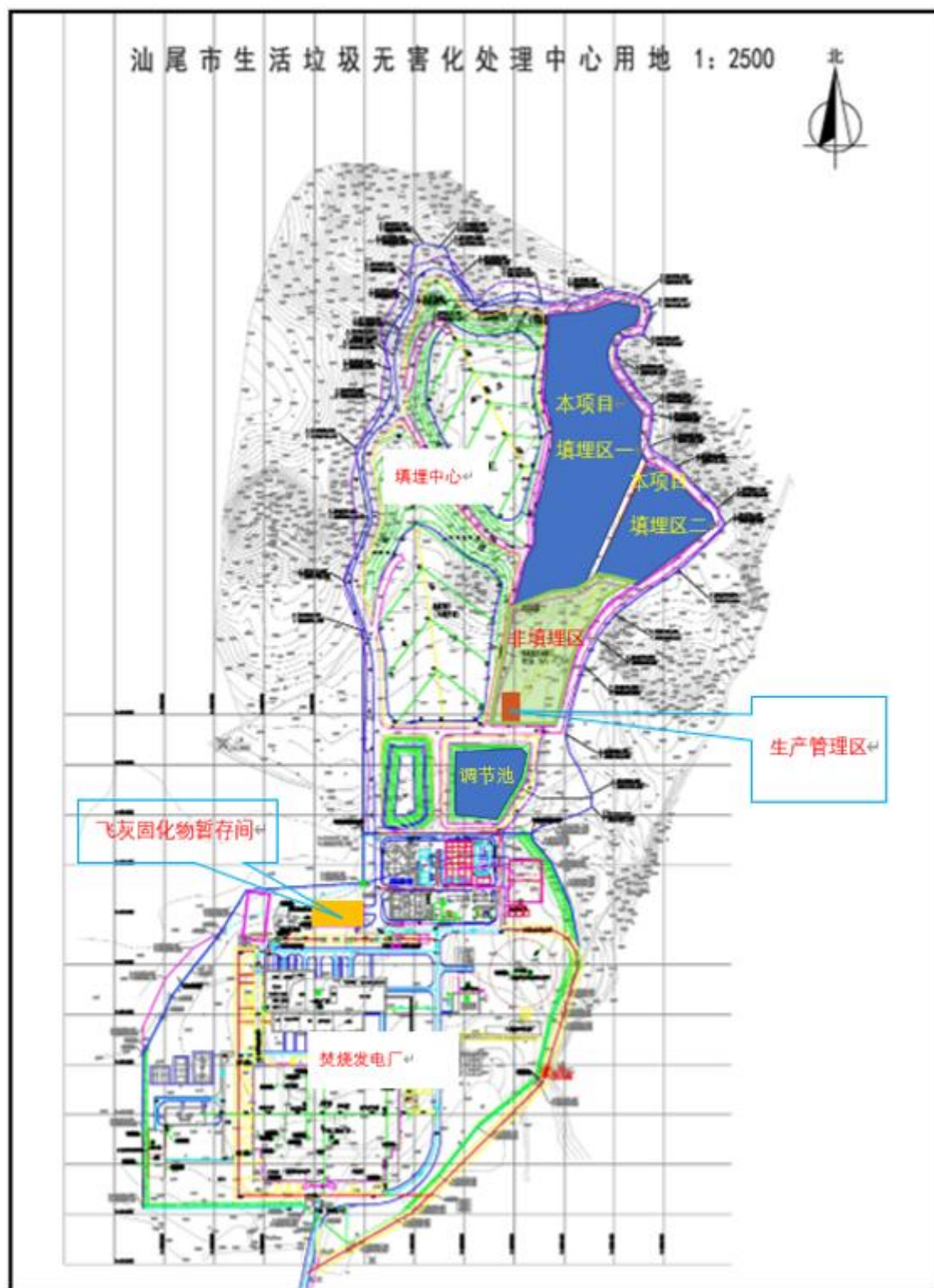


图 4.3-3 项目总平面布置图

4.3.2 竖向布置

项目北侧为山坡地，其余区域较为平缓，平缓区域自然地坪标高基本为 33.00~35.00m（绝对标高），地势较为平缓。填埋库区拟采用半挖半填式进行施工，库区一库区的场地平整标高 31.4~34 米，库底标高为 32.7~37.6 米，坝顶标高为 50 米，库区二库区的场地平整标高 29.5~31.3 米，库底标高为 30.2~31.4 米，坝顶标高为 38 米。考虑锥体沉降，库底做成中间高四周底的倒锅底形状，倒锅底的坡底为 2%左右，填埋竖向布置见图 4.3-3 所示。根据《汕尾市生活垃圾填埋场详细勘察阶段岩土工程勘察报告》，场地地下水位埋深为 0.10~4.20m，标高 22.41~44.38m，地下水水位变化幅度一般为 0.50~1.50 m，而根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）5.13 规定：生活垃圾填埋场基础层应与地下水年最高水位保持 1m 以上的距离。当生活垃圾填埋场填埋区基础层底部与地下水年最高水位距离不足 1m 时，应建设地下水导排系统。地下水导排系统应确保填埋场的运行期和后期维护与管理管理期内地下水水位维持在距离填埋场填埋区基础层底部 1m 以下。本项目已建设地下水导排系统，以确保生活垃圾填埋场基础层应与地下水年最高水位保持 1m 以上的距离。

4.3.3 主体工程

项目的主体工程为库区构建工程、坝体工程、防渗系统、淋溶液及地下水导排系统、防洪及雨污分流系统和封顶工程。各项主体工程均依据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的相关要求设计建设。

4.3.3.1 地基处理

填埋区选址为汕尾市生活垃圾无害化处理中心预留用地内，填埋区位于汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂以北，西临一期生活垃圾卫生填埋场，项目北侧为山坡地，其余区域较为平缓。填埋库区拟采用半挖半填式进行施工，库区一库区的场地平整标高 31.4~34 米，库底标高为 32.7~37.6 米，坝顶标高为 50 米，库区二库区的场地平整标高 29.5~31.3 米，库底标高为 30.2~31.4 米，坝顶标高为 38 米。考虑锥体沉降，库底做成中间高四周底的倒锅底形状，倒锅底的坡底为 2%左右，以便于地下水、淋溶液的导排。

施工应尽可能避开雨季，施工时首先应进行降水，可采用集水明排、管井和轻型井点相结合的方法进行降水，必要时应做抽水实验，将地下水至少降至设计库底标高 1.0m 以下，如遇水坑应排净积水，彻底清淤。然后，填埋区进行开挖、填方至设计标

高。其中，场区范围内的杂填土层应全部清除，库区底部以下的淤泥层应全部清除，可使用粉质黏土换填，压实系数需满足设计要求，库区边坡在下坡脚处可使用粉质黏土换填，压实系数需满足设计要求。库区修整至设计标高后，应人工整平地基，采用压路机进行碾压，库底、道路路基及绿带一起分层压实，库底压实系数不小于 0.93，库区边坡压实系数不小于 0.90，库区边坡应先回填压实后再按 1: 2 削坡。

4.3.3.2 坝体工程

(1) 设计原则

遵守国家现行的各种规范，在满足库区填埋工艺和填埋场总平面合理布置下，力求做到技术先进，安全系数高，经济合理；其次也应该尽可能结合当地的实际情况，结合地方的标准，规范和习惯做法，最后应该结合场址附近的实际情况，在兼顾安全性的前提下，选择合适的筑坝原料，以求经济性。

(2) 设计标准

参照《碾压式土石坝设计规范》(SL2743001) 及《堤防工程设计规范》，挡坝拟定为Ⅲ级水工建筑物，基本组合条件下抗滑稳定允许安全系数为 1.2，特殊组合下稳定允许安全系数为 1.1。

(3) 坝体设计

(1) 堤坝

为充分利用现场材料，堤坝拟采用土石坝。为保证垃圾堆坡脚稳定和免遭雨水冲刷，形成一定的填埋库容，并调节淋溶液的流出量；外侧坡面采用植草皮护坡，内侧边坡铺设防渗材料，防止淋溶液流入坝体。

(2) 分区坝

分区坝为分隔两个填埋区之间的分隔坝，用粘土夹碎石分层压实筑成。坝体大样图详见图 4.3-5。

4.3.3.3 防渗系统

(1) 设计标准与总体防渗方案

防渗系统的主要目的是防止淋溶水对地下水和周围环境构成污染。参照汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程地质勘察报告，结合国内目前现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》(CJJ 113-2007)、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)，并参照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001) 的相关内容进行。

1) 填埋场必须进行防渗处理, 防止对地下水和地表水的污染, 同时还应防止地下水进入填埋区。

2) 天然粘土类衬里及改性粘土类衬里的渗透系数不应大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 而且场底及四壁衬里厚度不应小于 2m。

3) 人工合成衬里的防渗系统应采用复合衬里防渗系统; 位于地下水贫乏地区的防渗系统也可采用单层衬里防渗系统; 在特殊地质和环境要求非常高的地区, 库区底部应采用双层衬里防渗系统。

本飞灰固化物填埋场工程地质勘察表明, 场底土壤的防渗系数达不到国家规定的天然粘土类衬里的防渗要求, 需要采用人工防渗措施。目前通常采用人工防渗措施的主要有垂直防渗与水平防渗两种。

水平防渗是指防渗层水平方向布置, 防止垃圾淋溶水向周围渗透污染地下水、防止地下水进入填埋库区。水平防渗系统根据采用设计标准的高低所选用的等级是不同的, 一般从上到下依次包括过滤层、淋溶水导排层、保护层、防渗主体结构层, 另外还有地下水导排系统等。

垂直防渗是利用库区天然的不透水层作为底部防渗隔离层, 防渗层竖向布置, 在四周设置封闭的垂直防渗帷幕, 垂直防渗工程底部需达到天然不透水层中, 以形成一个独立的水文地质单元, 从而一方面防止垃圾淋溶水向四周横向渗透污染地下水, 另一方面可以防止地下水的侵入。对于特殊的地质构造, 填埋场防渗处理要考虑采用水平防渗和垂直防渗两种方式相结合。

无论是垂直防渗系统还是水平防渗系统, 都应同时具有下述三种功能:

①填埋场防渗系统应防止淋溶水向填埋库区外扩散, 使其存在于填埋库区内, 然后进入淋溶水收集导排系统, 防止其渗透流出填埋场外, 造成对土壤和地下水的污染;

②控制地下水, 防止其形成过高的扬压力, 防止地下水进入填埋场而增加淋溶水产生量;

③控制填埋场气体的迁移, 使填埋场气体得到有控释放和收集, 防止其从侧向或向下迁移到填埋场外。目前, 从国内其它地区的工程经验和拟建填埋场实例来看, 一般采用的防渗方式均为水平防渗, 当中也有一些采用垂直防渗的填埋场, 但是由于垂直防渗一般难以达到卫生填埋技术规范对防渗的要求, 垂直防渗仅作为水平防渗的一种辅助手段, 在新建填埋场中, 采用垂直防渗的填埋场均采用了人工水平防渗。

对于我国的现行的生活垃圾填埋专业规范, 在参照国外设计经验的基础上, 对人

工水平防渗作出了比较详细的界定和系统的要求，但是对于垂直防渗，仅在水利等行业上有着比较完善的规定，所以从技术可靠性的角度来看，采用水平防渗系统有着更积极的意义。

（2）水平防渗系统

根据淋溶水收集导排系统、防渗系统和保护层、过滤层的不同组合，设计采用标准的高低，填埋场的衬层系统有不同的结构，如单层衬层系统、复合衬层系统、双层衬层系统和多层衬层系统等，一般的来讲，在我国内，常用的是单层衬层系统、复合衬层系统和双层衬层系统。

①单层衬层系统

单层衬层系统有一个防渗层，其上是淋溶水收集系统和保护层。必要时其下有一个地下水收集系统和一个保护层。这种类型的衬层系统只能用在地下水贫乏地区，其构成的主要防渗结构为厚度不小于 2.0m 的粘土（渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或者粘土（渗透系数不大于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ +1 层 HDPE 膜）。

②复合衬层系统

复合衬层系统的防渗层是复合防渗层。复合防渗层是由两种防渗材料相贴而形成的防渗层。它们相互紧密地排列，提供综合防渗功能。比较典型的复合结构是，上层为柔性膜，其下为渗透性低的粘土矿物层。与单层衬层系统相似，复合防渗层的上方为淋溶水收集系统，下方为地下水收集系统。

通常所见的复合衬层系统一般为 1m 厚粘土（渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）+1 层 HDPE 膜，或者相当于粘土的材料（如钠基膨润土垫）+1 层 HDPE 膜

③双层衬层系统

双层衬层系统包含两层防渗层，两层之间是排水层，以控制和收集防渗层之间的液体或气体。同样地，衬层上方为淋溶水收集系统，下方可有地下水收集系统。透过上部防渗层的淋溶水或者气体受到下部防渗层的阻挡而在中间的导流层中得到控制和收集。

在这一点上它优于单层衬层系统和复合衬层系统。

双层防渗系统相对于单层防渗而言，其增加了一个检漏系统。它在两层防渗系统之间设置收集层，少量通过主防渗层的淋溶水被主次防渗层之间的收集层收集、导出，大大减少了防渗系统发生渗漏的可能性。这样就是当主防渗层遭受外来应力有破坏的危险时，收集层对破坏有一定的缓冲作用，从而保证了次防渗系统的安全性和完整性，

从这点来讲，设置检漏系统后的防渗层的效果安全性更优于单层复合防渗系统。

(3) 本项目防渗系统

本项目的垂直防渗主要利用场地自然素土分层夯实，库底压实系数不小于 93%，满足填埋场防渗处理相关标准、规范要救济的抗渗要求，由于项目场地的基岩具有弱透水性，不符合垂直防渗地质条件，故不再设置其他垂直防渗，本工程的主要防渗方式确定为人工水平防渗。

本填埋库区采用了 2.0mmHDPE 的主防渗膜+1.5mm HDPE 次防渗土工膜的 HDPE 双层防渗结构，并根据规范要求分别设置排水层和保护层等。详见图 4.3-6。

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堆体
- ②反滤层：200g/m² 土工滤网
- ③淋溶液导流层：卵石或碎石导流 30cm 厚，石料下设土工复合排水网
- ④膜下保护层：600g/m² 非织造土工布
- ⑤2.0mm 厚 HDPE 防渗土工膜
- ⑥5.0mm 厚三维土工复合排水网
- ⑦膜上保护层：400g/m² 非织造土工布
- ⑧1.5mm 厚 HDPE 次防渗土工膜
- ⑨膜下保护层：750mm 厚压实粘土，渗透系数不大于 10⁻⁵cm/s
- ⑩200g/m² 土工布
- ⑪地下水导流层：卵石或碎石导流层 30cm 厚
- ⑫200g/m² 土工滤网
- ⑬库底压实地基：土压实系数不小于 93%

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如下，详见图 4.3-4：

- ①淋溶液导流与缓冲层：不小于 5.0mm 土工复合排水网
- ②膜下保护层：600g/m² 非织造土工布
- ③2.0mm 厚 HDPE 防渗膜

④5.0mm 厚三维土工复合排水网

⑤1.5mm 厚 HDPE 次防渗土工膜

⑥膜下保护层：600g/m² 非织造土工布

⑦ 基 础 层 ： 土 压 实 度 不 应 小 于 90%

进场区	进场道路	垃圾填埋	表面覆盖	最终复植

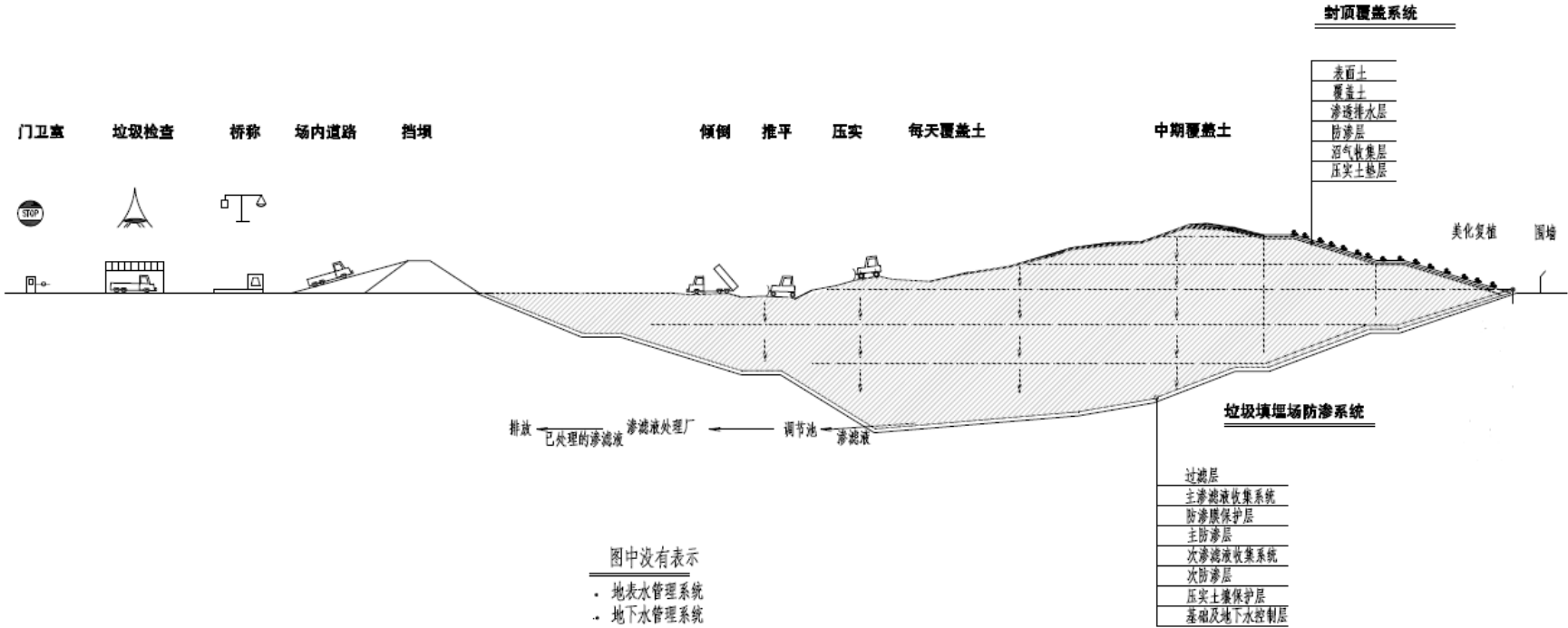


图 4.3-4 填埋区竖向布置图

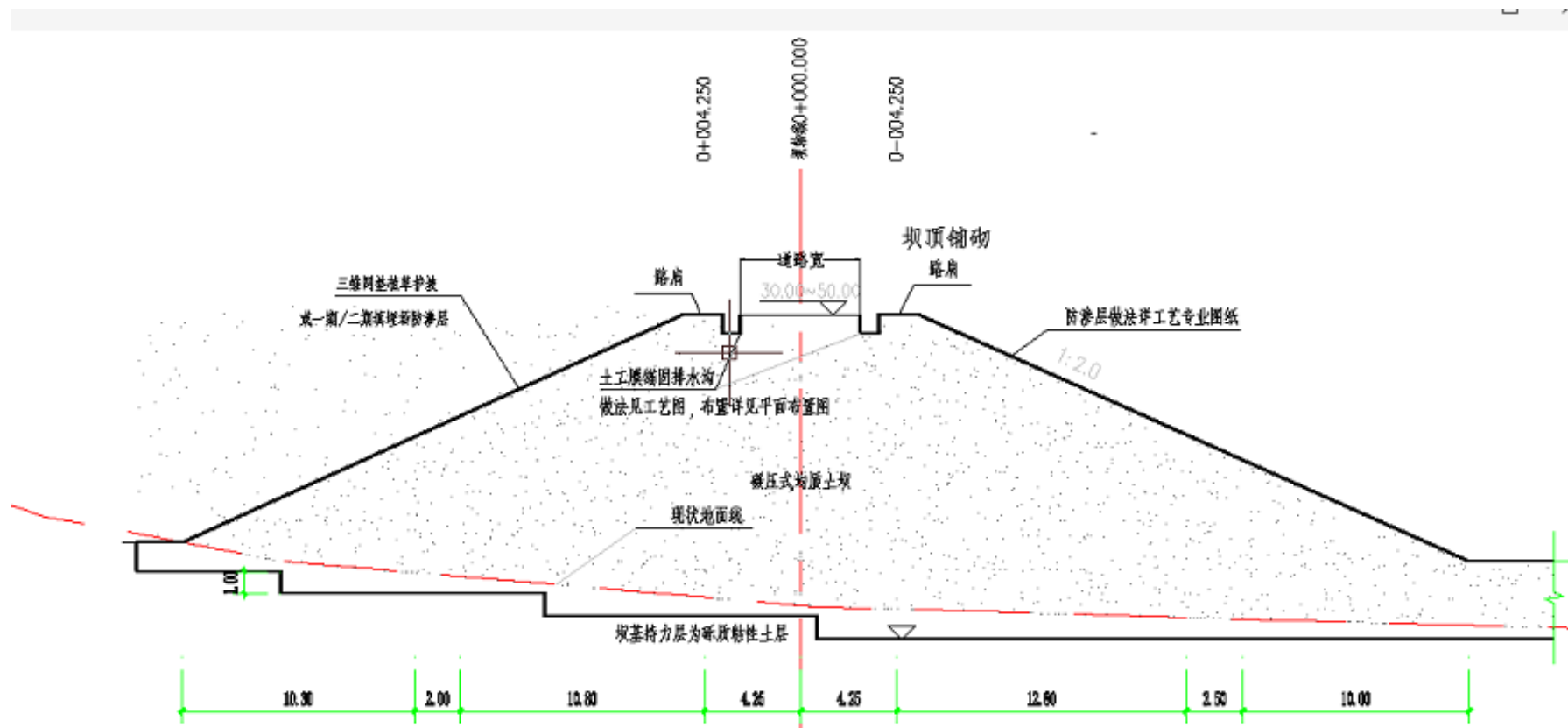


图 4.3-5 坝体大样图

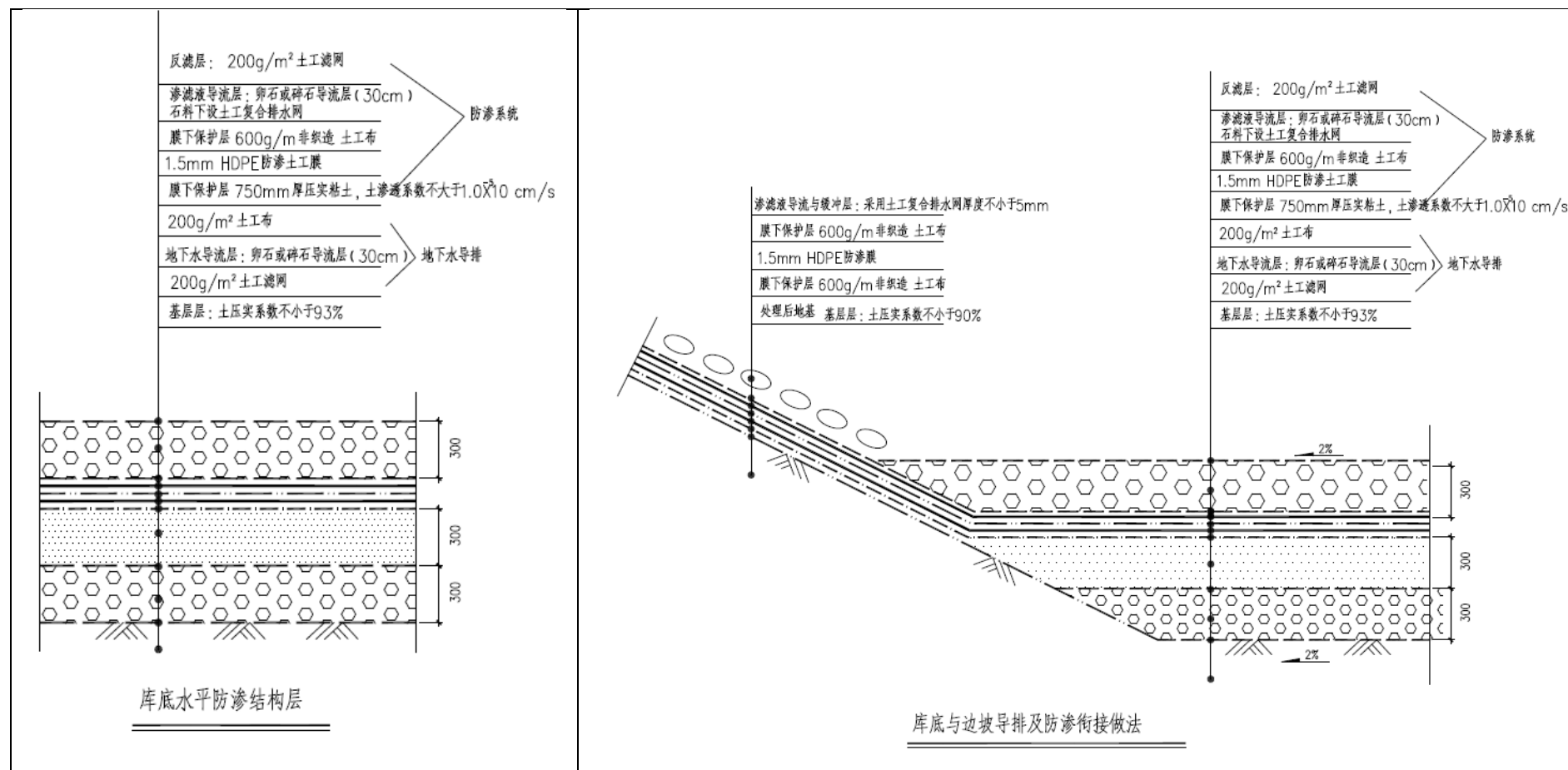


图 4.3-6 库底/边坡防渗结构图

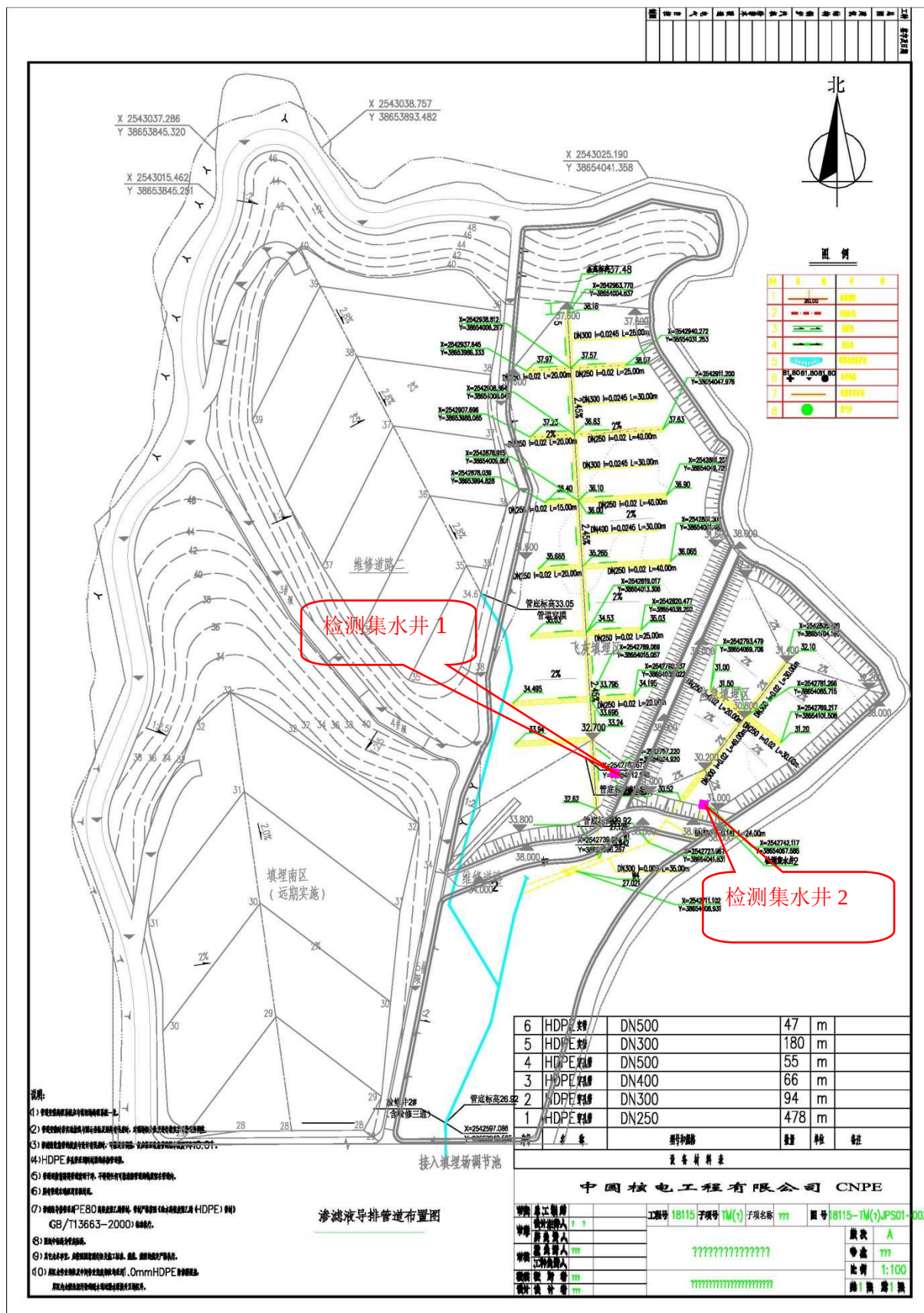
4.3.3.4 淋溶液及地下水导排系统

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。主要是通过场底导流层汇集至淋溶液收集盲沟，每个填埋分区内渗到场底的淋溶液先通过淋溶液导流层横向汇集到盲沟内，盲沟内设纵向淋溶液导排水管，将淋溶液排到预埋渗滤液输送管内(无孔)，然后通过输送管输送到依托的填埋场调节池。

场底导流层为 300mm 厚的碎石或卵石之间，导流层与淋溶液导排盲沟内填充的碎石层相通，在整个导流层顶部铺设 200g/m² 的土工布。

(1) 淋溶液收集导排系统

在库区底部设有 300mm 厚的卵（砾）石层，石料下设土工复合排水网作为淋溶液导流层。在库底周边设有淋溶液导排盲沟，盲沟填充级配卵石及 ϕ 300HDPE 花管，坡度不小于 2%，盲沟坡度及尺寸随坡度逐渐变化。淋溶液收集后排入填埋中心填埋场调节池后运送至汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统处理。



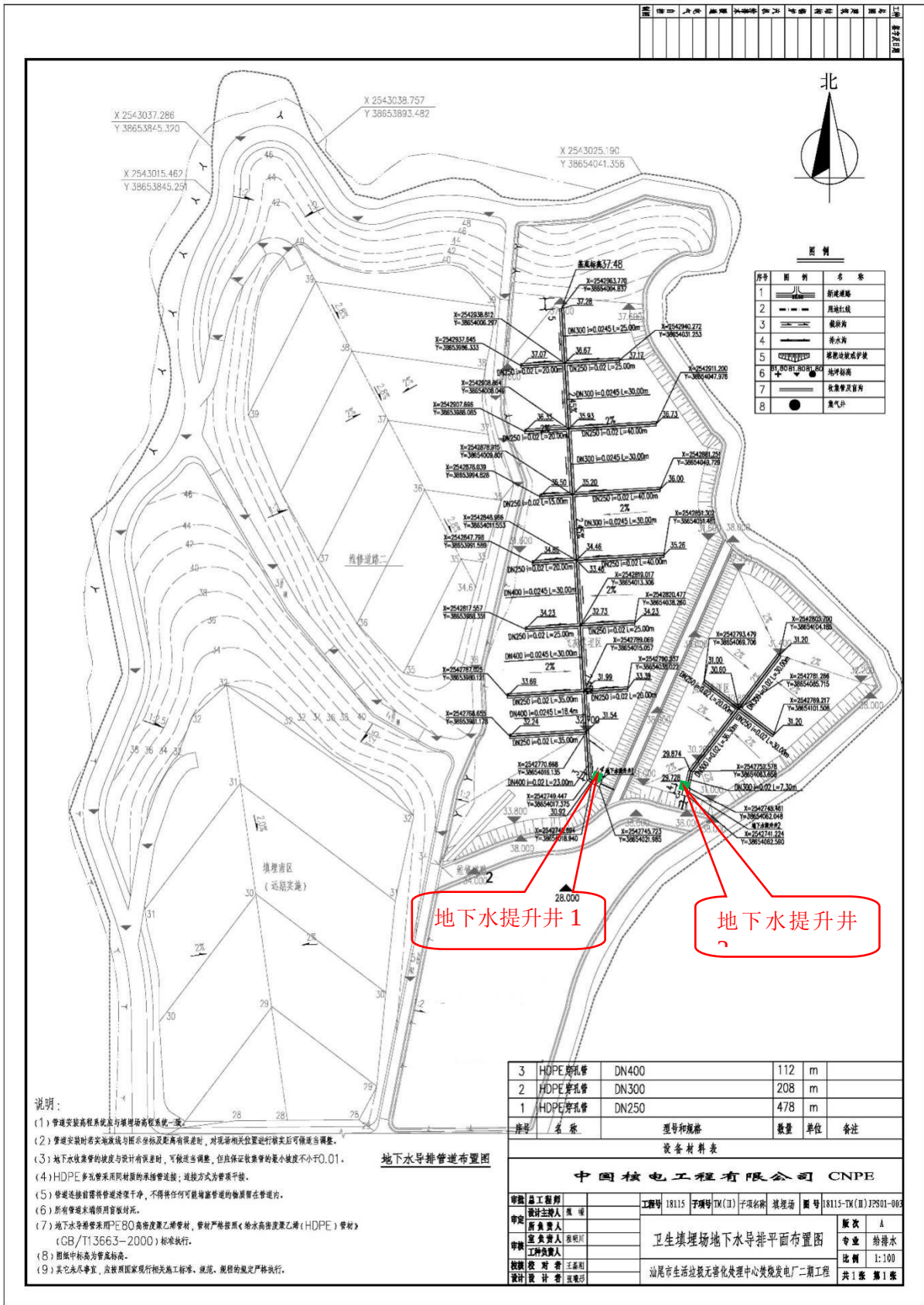
4.3-7 图：淋浴液导排平面布置图

(2) 地下水导排

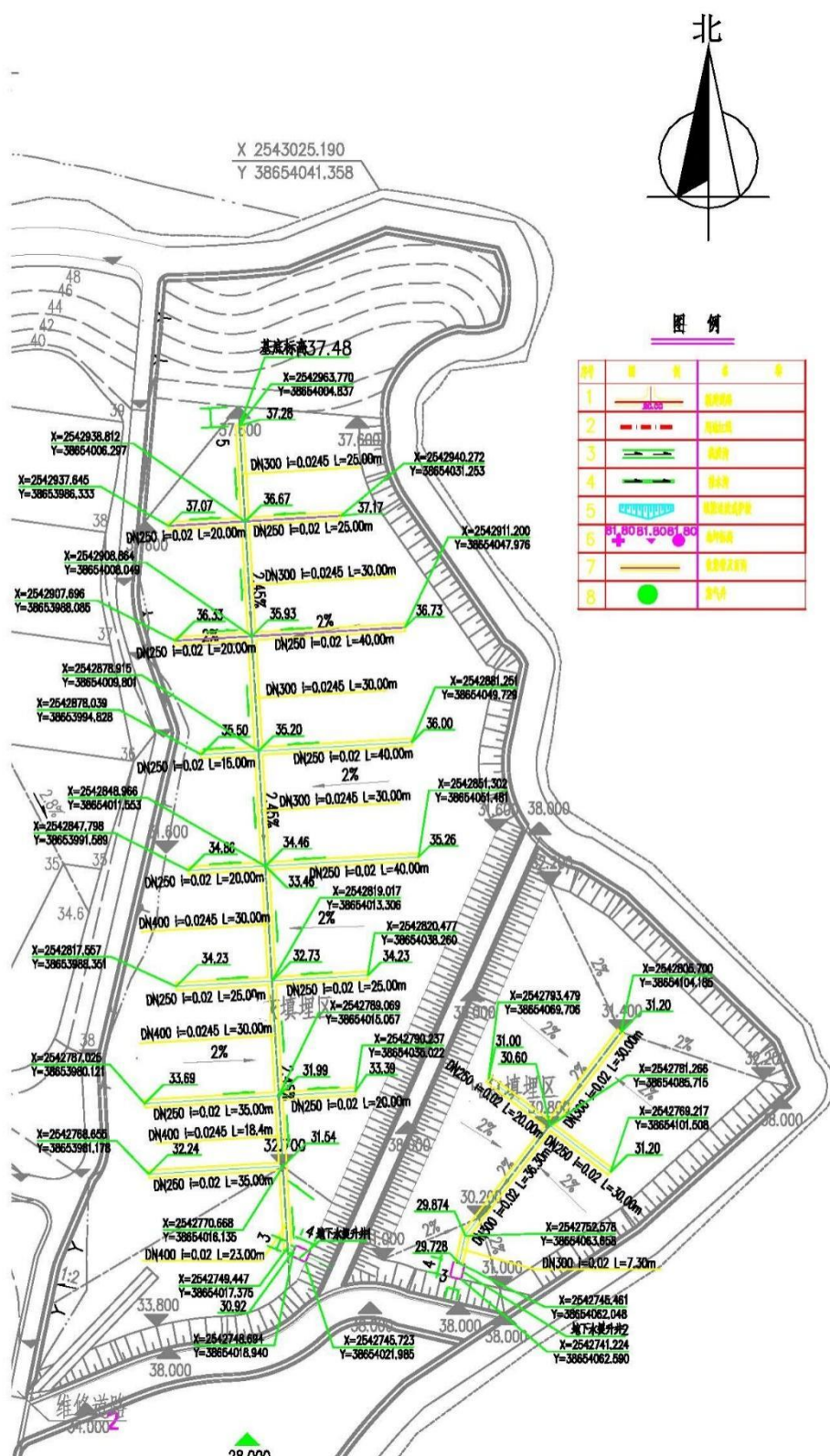
地下水导流层由 30cm 厚卵石或碎石组成，位于填埋区防渗膜下库区底部，在地下水导排系统中布设穿孔管，当有地下水侵入填埋场时，直接自最底部的地下水导流层收集，导流层末端设置有集水花管，花管内设置了水泵，可将导流层内的地下水排至厂外截洪沟。本项目两个库区分别设置了地下水提升井 1 和地下水提升井 2，详见图 4.3-8a 和 4.3-8b。

(3) 渗漏检测层

本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。同时，定期对填埋场监测的水质及土壤进行监测。分别在两个库区各设一个检测集水井，详见图 4.3-7。



4.3-8a 图：地下水导排平面布置图



4.3-8b 图：地下水导排平面布置图（局部）

4.3.3.5 地表水收集导排系统

本项目填埋场区雨水导排的作用是在本项目在使用过程中和终场后，将降落在填埋场汇水面积范围以内的大气降水安全排除场外，尽可能实现卫生填埋场的清污分流，避免雨水被污染，减少淋溶水的处理量。

(1) 防洪标准

参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)，填埋场的防洪标准应参照不小于 50 年一遇洪水位考虑，故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。

(2) 汇水面积

根据 2014 年的《中国城市新一代暴雨强度公式》中汕尾暴雨强度公式：

$$i = \frac{8.9232 + 5.3114 \lg P}{(t + 22.6432)^{0.5165}} \text{ (mm/min)}$$

利用当地暴雨强度公式计算，降雨历时为 20 分钟，参考汕尾市暴雨强度公式进行计算。

雨水计算如下： $Q = \psi \cdot q \cdot F$

其中： Q ：计算雨水量 (L/s)；

ψ ：综合径流系数，取 0.5；

参考汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目设计资料，场区周边排水明渠汇水面积为 3.51 公顷，重现期按 50 年考虑，则流量 755.62L/s

(3) 排水系统组成

地表水排水系统主要有排水明渠和排水暗渠等组成，其中排水明渠为主要为梯形和矩形浆砌石明渠，规格分别为 (1.4+0.6) m×0.8m 和 5.0 m×2.0 m、10.0 m×2.0 m。

(4) 排水系统设置

库区周边设置截洪沟，坡度不小于 3‰，在库区东南角为最低点，在最低点处外接钢混管，将雨水导排至库区南侧的自然地形。

在填埋区设计中，实现雨污分流，最大限度地减少淋溶水的产生量，是控制淋溶水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，淋溶液排至填埋场调节池。

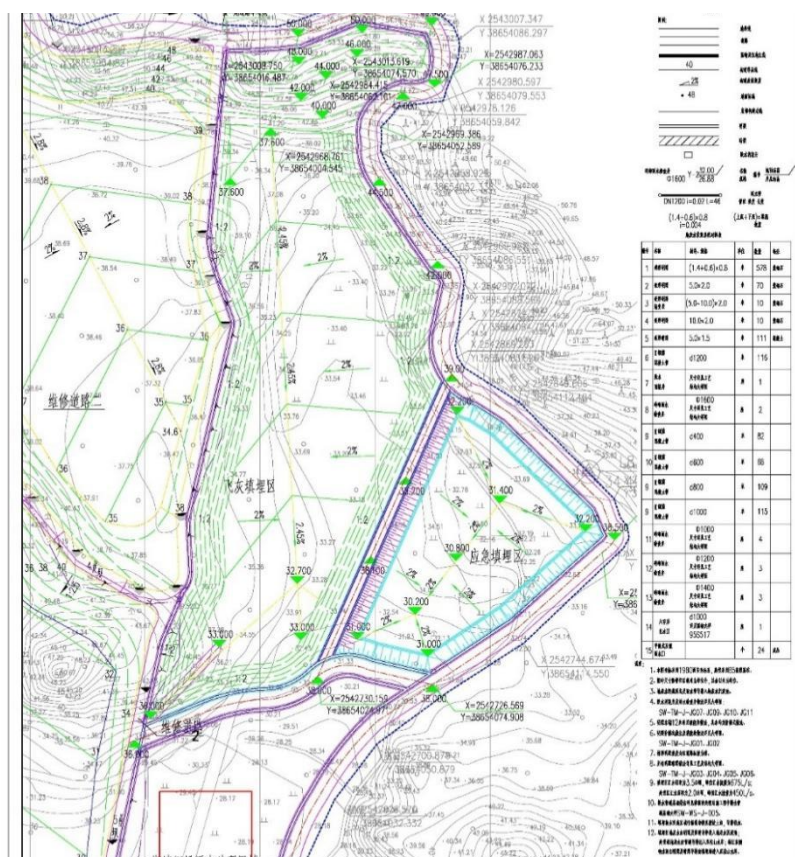
2) 设置临时临时性排水沟

未完成封场的填埋堆体上修建，以便分离和阻止地表水进入垃圾中受污染而成为淋溶液。

3) 堆体表面地表水排水沟：

由台阶排水渠，隔离坝和向下排水管组成的堆体地表水收集网络，将地表水引向周边地表水排水沟。

排水沟布置详见图 4.3-10~4.3-11。



4.3-10 雨水排水沟平面布置图

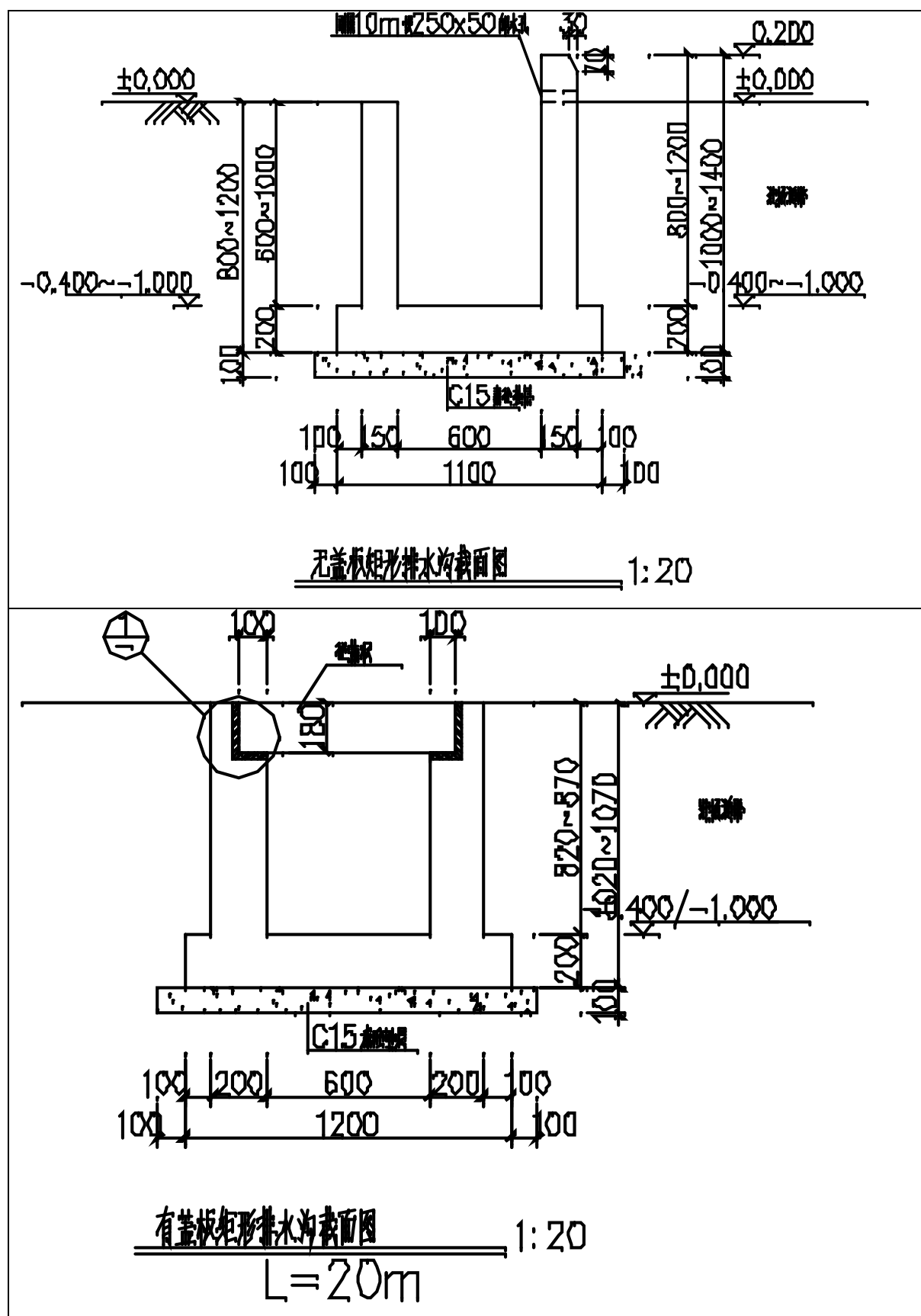


图 4.3-11 排水沟截面图

4.3.3.6 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，其主要依托挡坝，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。

（1）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 300mm 的粗砂层。

③排水层：该层的主要作用是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，从而产生更多的淋溶液。设计选用柔软的低密度聚乙烯防渗膜——1mm 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，使其避免下层排气层对其的损害。

⑥反滤层：采用 200g/m² 无纺土工布，其主要作用是保护膜下保护层。

⑦堆体层：该层即为修坡后的堆体。

（2）封场排水工程

在铺设封场结构前应构建排水系统，项目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，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。

（3）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。

封场一两年时间内一般不适宜种植高大根深的木本植物。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，可考虑在堆体表面实施经

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，受填埋气体影响较小草本植物。

(4) 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) 填埋场调节池运行和监测

封场后，填埋场调节池将继续保持运行，淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，处理后的废水在厂区内回用不外排。同时，继续每半年对填埋场场界无组织臭气进行监测，监测因子为 NH₃ 和臭气浓度，在确保场界臭气稳定达标的情况下方可结束。

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) 场地维护

场地维护包括围堤、隔堤、道路、排水沟等填埋场基础设施的维护。

(5) 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) 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；

2) 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；

3) 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；

4) 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。

4.3.4 公用工程

4.3.4.1 消防工程

(1) 总图消防布置

本工程各设施的安全防火间距均满足《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87) 和《建筑设计防火规范》(GB50016-2018) 的有关要求；本工程建、构筑物之间尤其是火灾危险

性较大的设施之间按《建筑设计防火规范》(GB50016-2018)设置足够的防火间距,以防止一旦发生火灾造成的火势扩大、蔓延。本工程道路边缘至相邻建、构筑物的最小净距,满足有关规范对厂区道路的安全距离要求。厂区道路在满足生产、生活需要的同时,也作为消防通道使用。道路的宽度、净空高度均能满足消防车对道路的要求。填埋场边界与北边林地之间设防火隔离带,

(2) 填埋区消防布置

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)的要求,在填埋区设置符合要求的灭火器、灭火沙土等灭火设施。

4.3.4.2 电气系统

电源可由南方电网供电网接入,所有用电设备均为 380/220V 低压设备;主要负荷为动力负荷和照明负荷用电。用电负荷等级为三级负荷。

4.3.5 飞灰固化物暂存间

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期现有一间建筑面积约为 1000m² 的飞灰固化物暂存间,但是飞灰固化物的浸出液检测报告检测需要一定的时间,在此期间需要将飞灰固化物运到暂存间堆放,由于叉车操作只能堆放两层,且由于飞灰固化物暂存预留空隙和叉车行车和拐弯通道,随着焚烧发电厂的垃圾处理负荷增长,飞灰固化物的增加等原因,需要再增设一间面积约为 1000m² 的飞灰固化物暂存间。新增的飞灰固化物暂存间是做暂存和养护用途,不进行飞灰的稳定固化。

(1) 飞灰固化物暂存间建设情况

飞灰固化物暂存间总建筑面积约为 1000m²,地上一层,地上高度为 4.5m,采用独立基础结构,整个建筑场地地下部分联为一体。

1) 地坪做法:素土夯实重型 $\geq 95\%$,100 厚石粉,250mm 厚度(砼标号 C35)双层双向 $\phi 10@150$ 钢筋网,水泥基渗透结晶防水涂料两遍,环氧地坪漆两遍 2mm 厚;

2) 室内水沟和收集井:室内水沟长 150m,宽 25cm,25cm(内 1:3 水泥砂浆抹灰)沟井边做 5cm*5cm 坎,并预埋 50*50*3mm 镀锌角钢;收集井 1m*1m*1m(两个内外侧 1:3 水泥砂浆抹灰)采用 5mm 镀锌格栅板封盖,室内水沟和收集井刷环氧地坪漆 2mm 厚。

3) 内侧四周砌筑挡水墙,混凝土加砌块,内侧 1:3 水泥砂浆抹灰及刷环氧地坪漆 2mm 厚,高度 800mm,厚度 200mm。

4) 外道路 15m*6m,混凝土厚度 20cm,水稳层 30cm 分层夯实,素土夯实重型 $\geq$

95%。

(2) 飞灰固化物暂存间建设要求

暂存间建设应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改清单中危险废物贮存的相关要求建设, 详见下表。

表 4.3-1 飞灰固化物暂存间与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单相符性分析

序号	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求	本项目拟建暂存间情况	相符性
1	地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造, 建筑材料必须与危险废物相容。	暂存间采用水泥地面, 四周砌筑挡水墙, 均刷环氧地坪漆 2mm 厚, 其中地面从下到上为: ①素土夯实, 压实系数 $\geq 95\%$; ②100mm 厚石粉; ③250mm 厚度 (砼标号 C35) 双层双向 $\phi 10@150$ 钢筋网; ④水泥基渗透结晶防水涂料两遍; ⑤环氧地坪漆 2mm 厚。建筑材料与飞灰固化物相容	相符
2	必须有泄露液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。	飞灰固化物含水率 $<30\%$, 呈灰色粉状固体, 并密封包装与防水吨袋内, 暂存过程无渗漏液体产生, 室内设排水沟及集水井, 暂存间内安有排气扇。	相符
3	设施内要有安全照明设施和观察窗口。	设施内有安全照明设施和观察窗口。	相符
4	用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方, 必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂隙。	飞灰稳定化后含水率 $<30\%$, 灰色粉状固体, 且密封包装于防水吨袋中, 不属于液体、半固体危险废物, 且暂存间采用独立基础结构, 刷环氧地坪漆 2mm 厚。	相符
5	不相容的危险废物必须分开存放, 并设有隔离间隔断。	暂存间内仅存放飞灰固化物, 不存放其他危险废物	相符
6	基础必须防渗, 防渗层为至少 1 米厚粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒), 或 2 毫米厚高密度聚乙烯, 或至少 2 毫米厚的其它人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。	刷环氧地坪漆 2mm 厚, 渗透系数满足要求后方可使用	相符
7	衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。	地面和墙壁及室内水沟和收集井均刷环氧地坪漆 2mm 厚	相符
8	衬里材料与堆放危险废物相容。在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。	环氧地坪漆与飞灰固化物及吨袋相容	相符
9	危险废物堆要防风、防雨、防晒。	飞灰固化物存放于暂存间室内, 要加强暂存间排气扇、窗户的维护修缮工作, 杜绝不防风、不防雨。	相符

4.4 施工及填埋工艺分析

4.4.1 填埋库区施工工艺分析

(1) 场地平整

填埋库区内的场地应进行必要的处理，以为其上的防渗衬层提供良好的基础构建面，并为垃圾堆体提供足够的承载力。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。

(2) 填埋区开挖施工说明

①填埋库区内坡设计坡度为 1: 2.0、1: 2.0（外侧修整边坡）；场底纵横向设计坡度均为 2%。

②库区开挖时，应使地下水位低于开挖面以下至少 1m；在雨季施工应采取有效的地表水导排措施，严禁将库区外地表水导入基坑内。库区开挖后应做好已修整好的坡面的保护工作，防止雨水冲刷坡面和下渗，建议采用临时塑料布覆盖坡面。

③挖土深度同时要考虑最后一层挖土顶面的平整碾压，要预留一定的碾压下沉量，使其碾压后的高程正好与设计高程一致。预留高度根据现场试压来确定。

④库底及边坡土建结构面需平整达到如下要求：构建面平整、坚实、无裂缝、无松土；基底表面 50cm 以内无地下水，垂直深度 25cm 内无石块、树根及其它有害杂物，坡面稳定，过渡平缓，满足水平防渗系统的基层要求。

⑤库底压实度按轻型压实度标准 0.93 压实，侧坡压实度为 0.90。

⑥场底要求夯实紧密，表面平整，平整度要求误差 $\leq 2\text{cm/m}$ 。膜下土壤保护层垂直深度 2.5cm 内不应含有粒径 $> 5\text{mm}$ 的尖锐物料。

(3) 建、构筑物等工程施工

主要包括拟建项目主体工程、公用工程、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，配套飞灰固化物暂存间等。拟建坝体采用土石坝，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。

(4) 进场道路施工

修建填埋场专用进场道路进入填埋库区。土基压实采用重型标准控制。施工设备主要采用重型运输车、摊铺机、压路机等。有关拟建填埋场施工工艺流程及主要产污环节见图 4.4-1。

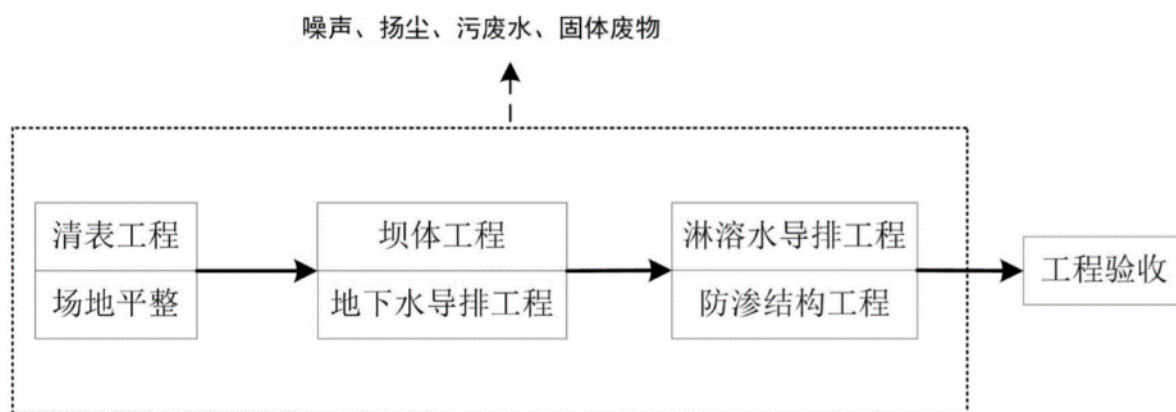


图 4.4-1 施工期工艺流程图

4.4.2 填埋工艺分析

(1) 飞灰固化物的收集

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂的飞灰经发电厂内现有稳定化处理系统处理后，进行计量、登记、监控、分析、信息管理，然后进行抽样监测，抽样后飞灰固化物采用聚酯纤维吨袋包装，在养护间进行养护，养护过程中水分进一步蒸发，养护周期约 5 天，根据 2003~2018 年汕尾最大连续强降水天数约为 8 天，在连续强降水期间，一旦停止降雨，根据暂存间暂存的飞灰固化物数量决定是否安排在停雨间隙安排填埋作业，确保飞灰固化物暂存间在连续降雨期间能容纳所需要暂存的飞灰固化物，监测后满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）的要求的飞灰固化物进入填埋场进行填埋，若发现未达到稳定化标准的飞灰固化物，必须在焚烧发电厂进行重新稳定化处理，直到达到标准才能入填埋场填埋。

(2) 飞灰固化物的运输

从飞灰固化车间到达飞灰暂存间的距离约为 300 米，采用卡车输送，从飞灰固化物暂存间运送到填埋场的最短距离约 500 米，采用叉车运输。分别在飞灰固化车间和暂存间出口处各设一计量设备，运输路线详见下图。

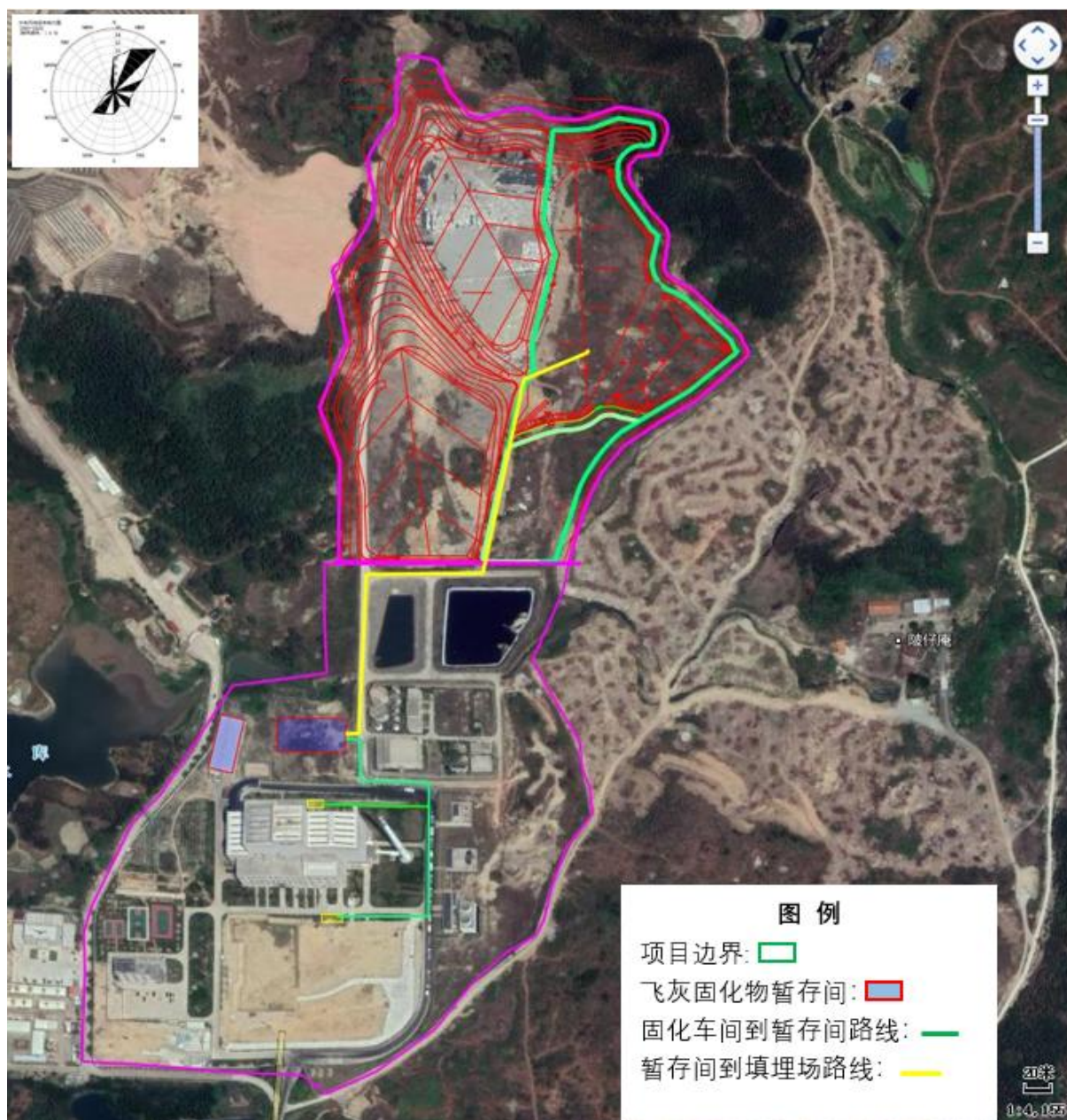


图 4.4-2 飞灰固化物运输路线图

(3) 运营期填埋作业工艺

1) 飞灰固化物倾倒作业

- ①每次应在一个地段的一个工作面上集中处置。
- ②倾卸在指定位置，倾卸点和压实点要保持一定的距离，以减少重复作业。
- ③运输飞灰固化物车倒车车速为 5km/h。
- ④应尽量保证进场和出场飞灰固化物运输车辆的封闭性，减少撒漏和车轮带飞灰固化物出场，若车轮带有飞灰固化物，必须打扫干净，才能出飞灰填埋场。
- ⑤运输车辆每次将飞灰固化物倾卸完后由挖掘机平整固化物。

⑥正常情况下，挖机禁止出填埋场，由于挖机检修等原因，需出填埋场，必须保证挖机车身、履带干净无飞灰粘带；下雨天气，对挖机做好覆盖。

⑦禁止在下雨天进行填埋作业。

2) 作业道路的修建

①采用钢板路基构筑作业临时道路，必要时采用双层铺设。

②用移动式钢结构卸料平台与临时道路特别是钢板路基组合成一个临时倾卸点。

3) 填埋作业工艺流程

飞灰固化物主要填埋过程如下：

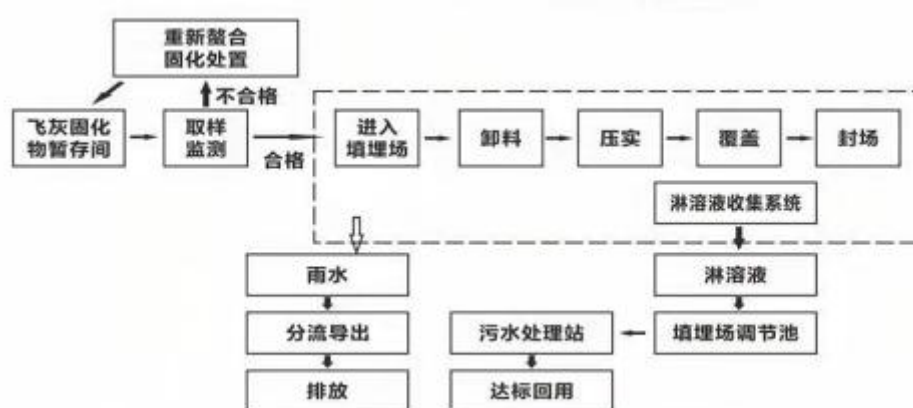


图 4.4-3 填埋工艺流程图

4) 填埋作业区阶段规划

飞灰固化物填埋应实行分区域单元逐层填埋作业，填埋方式为逐层堆高作业，每层施工区域控制标高在约 2.5 米，最终库区最高填埋高度约为 65 米。作业区应控制在较小面积范围，雨季禁止作业。填埋区填埋作业分为若干小区，小区按照每天的填埋量又分为若干单元，按单元进行规划设计和填埋操作，做到分层填埋、分层压实。填埋作业根据阶段可分为日覆盖层、中间覆盖层以及终场覆盖层。

①作业区设置

A.为减少淋溶液产生量，降低处理成本，结合场区地形，采用水平分区、垂直填埋的方案。

B.作业区设置要减少飞灰固化物暴露面积，控制飞灰固化物暴露比小于 1:1。

C.作业区飞灰固化物高度 2 米至 2.5 米，作业面积不大于 100 m²。

D.吨袋错列堆放。

E.超过堤坝坝顶以上的飞灰固化物堆体外坡坡度为 1:3。

F.填埋单元完成后，采用 HDPE 膜覆盖。为使填埋作业有序，每个填埋区应尽可能短的时间内封顶覆盖。

②日覆盖层

日覆盖层是一个工作日完成后进行的覆盖。

A.覆盖时间要求：每天收工前一个小时须将作业面缩小至日作业面积的一半以下，当日填埋任务完成后将当日现场作业面全覆盖，现场看不到裸露的吨袋。

B.揭膜时间要求：每天早上揭膜时间不得早于作业前半个小时，在飞灰吨袋进场前，将规划填埋区域内的覆盖材料打开，每个独立填埋作业面每次打开的覆盖面积应控制在每日作业面积以下。

C.覆盖技术要求：当飞灰固化物高度达到 2 米时，必须进行覆盖，确保 HDPE 膜之间层次、无缝搭接，搭接口应是顺水搭接；覆盖好后应采用沙袋压好，防止被风吹散，沙袋之间距离不得大于 2m；白天安排专人巡检，遇到被风吹开的情况，应及时盖好、压好。

②中间覆盖层

中间覆盖层是一个单元填埋高度完成后进行的覆盖。目的是避免飞灰固化体长时间

中间暴露，减少降水渗入堆体形成淋溶水。覆盖应采用 1mm 后 HDPE 膜焊接。HDPE 膜覆盖好后应采用沙袋压好，防止被风吹散，沙袋之间距离不得大于 2m,在填埋区扩展延伸时，斜坡也要覆盖，以防止飞灰固化物到处飞扬，边坡上的沙袋用塑料绳相连作为稳定措施；铺设时应避免硬物扎破 HDPE 膜。隔堤四周 HDPE 膜用泥土或沙袋压牢，有漏洞的地方须用塑料焊枪补好。台风季节除用沙袋压实，HDPE 膜边缘还要用重物加固；最终覆盖完成后，不允许在封场的区域上行驶车辆；白天安排专人巡查，检查是否有 HDPE 膜破损，沙袋损坏、移位等问题，若有问题，及时修复。

③终场覆盖层

终场覆盖层是飞灰固化体填埋达到设计高程时进行的最终覆盖。其主要目的是减少雨水渗入、消除不良气味、便于土地综合利用、美化堆体外表。封场不分区实施。单独分区达到中间填埋高度后采用 HDPE 膜进行中间覆盖，开启下一分区进行填埋。整个场区的最终封场统一实施。

4.4.3 飞灰固化物暂存间施工

飞灰固化物暂存间施工主要为暂存间的建设和装修，主要工艺流程如下图所示。

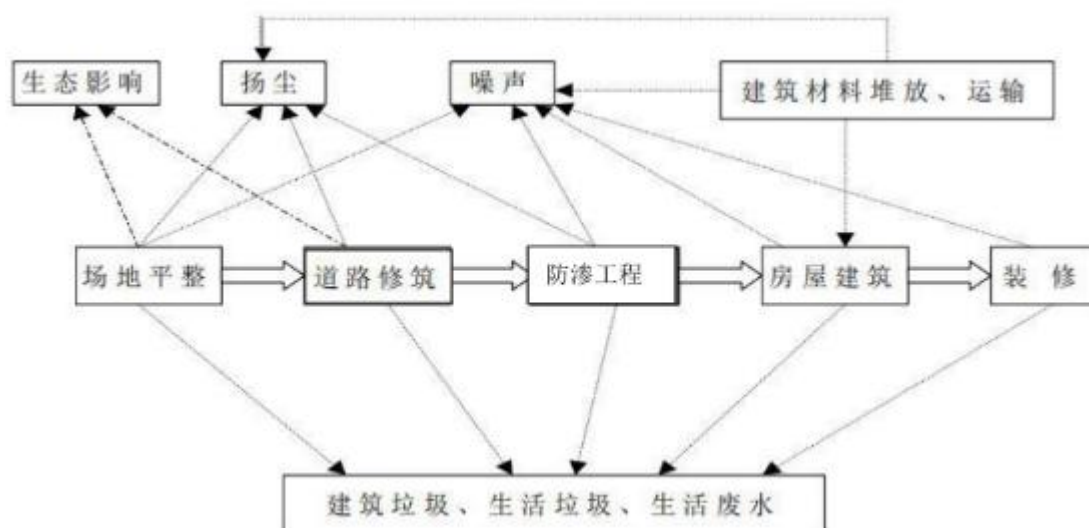


图 4.4-4 飞灰固化物暂存间施工工艺流程

4.5 水平衡分析

4.5.1 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。具体用水量如下：

(1) 运输车辆冲洗水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），取运输车辆清洗用水定额为 80L/辆·次，本项目日常填埋运输飞灰需要的车辆按 1 辆计，每日冲洗 1 次，则车辆清洗用水为 0.08t/d（29.2t/a）。

(2) 洒水降尘用水

本项目道路面积为 4951m²，按每天洒水 2 次，洒水系数按 1.5L/m²·次计，则洒水降尘用水量 14.85t/d，合计 5421.35t/a。

(3) 绿化用水

项目场内绿化面积为 5790m²，参照《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2003）中绿化灌溉用水定额，绿化灌溉用水定额可按浇灌面积 1.0L/m²·d~3.0L/m²·d，本次按 1.5L/m²·d 计算，则绿化用水量为 8.69t/d，雨天时无需进行绿化，非降雨天数按 185 天/a 计算，合计 1606.73t/a。

4.5.2 排水

本项目营运期废水主要为淋溶液、车辆清洗废水。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 21.45m³/d，日最大产生量为 55.22m³/d。淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，处理后的废水在厂区内处理后回用不外排。

（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 0.072t/d，合计 26.28t/a。运输车辆清洗废水暂存于填埋场调节池中，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，处理后的废水在厂区内处理后回用不外排。

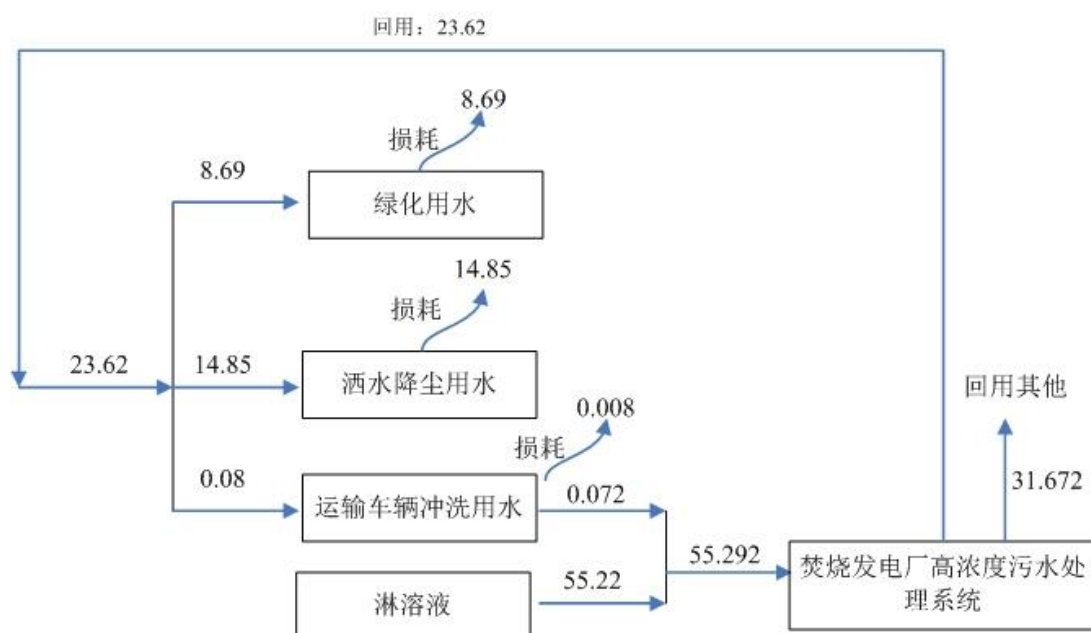


图 4.5-1 项目水平衡图（最大日量）单位：t/d

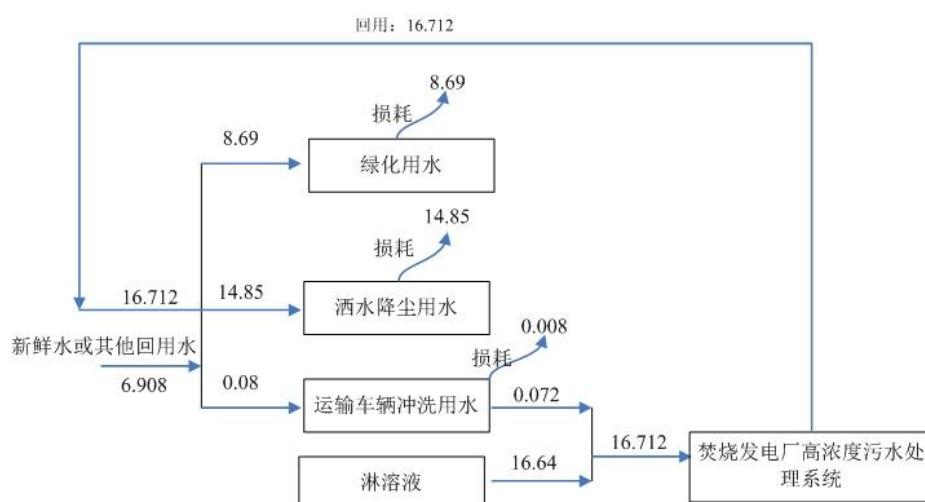


图 4.5-2 项目水平衡图（平均日量）单位：t/d

（3）本项目最大日量水的去向说明

根据《汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程环境影响报告书》的水平衡计算，焚烧发电厂二期建成后全厂的夏季最大日新鲜水补充量为 4427m³/d，其中补充冷却塔的新鲜水为 2243m³/d，中水回用量 1319m³/d，回用水主要用于补充冷却塔用水和冲洗用水；项目最大日剩余水量为 31.672m³/d，占回用水量的 2.40%，占补充冷却塔新鲜水的 1.41%；冬季最大日新鲜水补充量为 3784m³/d，其中补充冷却塔的新鲜水为 1606m³/d，中水回用量 1233m³/d，回用水主要用于补充冷却塔用水和冲洗用水；项目最大日剩余水量为 31.672m³/d，占回用水量的 2.457%，占补充冷却塔新鲜水的 1.97%，由此可见，本项目最大日剩余水量占补充冷却塔需要的新鲜水量的 1.41~1.97%，综上所述，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂能消化本项目产生的回用水。

4.6 施工期污染源强分析

4.6.1 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。

4.6.2 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、NO_x、TSP 等。

4.6.3 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表 4.6-1。

表 4.6-1 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	声源特定	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

4.6.4 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。本项目填埋场开挖土石方总量 20779.79m³, 回填土石方总量 4568.28 万 m³, 净方量为 16211.51m³; 本项目挖填土石方弃方外运处理, 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。

4.6.5 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;

(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。

4.7 运营期污染源强分析

4.7.1 废水污染源强

本项目填埋场运营期废水主要为填埋场淋溶液、运输车辆清洗废水; 飞灰固化物暂存间运营期无废水产生。

4.7.1.1 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飞灰固化物, 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：

$$Q = 1/1000 \times I \times (C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3 + C_4 \times A_4)$$

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 ，根据海丰气象站近 20 年的统计资料，海丰县多年平均年降雨量为 2588.0 mm ，算得日平均降雨量为 7.09 mm/d ；

A₁——作业单元汇水面积，取值 1000 m^2 ；

C₁——作业单元渗出系数，一般宜取 0.4~1.0。具体取值可参考表 4.7-1。本项目所在地年降雨量>800 mm ；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 4.7-1，项目飞灰中有机物含量属于“≤70%”类别，本项目 C₁ 取值 0.7；

A₂——中间覆盖单元汇水面积， m^2 ；

C₂——已中间覆盖区浸出系数。当采取膜覆盖时，宜采取（0.2~0.3）C₁（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）C₁（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 0.2C₁；

A₃——已终场覆盖单元汇水面积， m^2 ；

C₃——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。

C₄——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），本项目调节池采用薄膜覆盖，故取 0。

A₄——调节池汇水面积（ m^2 ）。

表4.7-1 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	$400 \leq$ 年降雨量 < 800	年降雨量 < 400
$> 70\%$	0.85~1.00	0.75~0.95	0.5~0.75
$\leq 70\%$	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。

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表 4.7-2 所示。

表4.7-2 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 (m ³ /d)
		A1 (m ²)	C1	A2 (m ²)	C2	A3 (m ²)	C3	
工况 1：填埋初期	7.09	1000	0.7	0	0.14	0	0.1	4.96
工况 2	7.09	1000	0.7	1000	0.14	0	0.1	5.96
工况 3	7.09	1000	0.7	2000	0.14	0	0.1	6.95
工况 4	7.09	1000	0.7	3000	0.14	0	0.1	7.94
工况 5	7.09	1000	0.7	4000	0.14	0	0.1	8.93
工况 6	7.09	1000	0.7	5000	0.14	0	0.1	9.93
工况 7	7.09	1000	0.7	6000	0.14	0	0.1	10.92
工况 8	7.09	1000	0.7	7000	0.14	0	0.1	11.91
工况 9	7.09	1000	0.7	8000	0.14	0	0.1	12.90
工况 10	7.09	1000	0.7	9000	0.14	0	0.1	13.90
工况 11	7.09	1000	0.7	10000	0.14	0	0.1	14.89
工况 12	7.09	1000	0.7	11000	0.14	0	0.1	15.88
工况 13	7.09	1000	0.7	12000	0.14	0	0.1	16.87
工况 14	7.09	1000	0.7	13000	0.14	0	0.1	17.87
工况 15	7.09	1000	0.7	14000	0.14	0	0.1	18.86
工况 16	7.09	1000	0.7	15000	0.14	0	0.1	19.85
工况 17	7.09	1000	0.7	16000	0.14	0	0.1	20.84
工况 18	7.09	1000	0.7	17000	0.14	0	0.1	21.84
工况 19	7.09	1000	0.7	18000	0.14	0	0.1	22.83
工况 20	7.09	1000	0.7	19000	0.14	0	0.1	23.82
工况 21	7.09	1000	0.7	20000	0.14	0	0.1	24.82
工况 22	7.09	1000	0.7	21000	0.14	0	0.1	25.81
工况 23	7.09	1000	0.7	22000	0.14	0	0.1	26.80
工况 24	7.09	1000	0.7	23000	0.14	0	0.1	27.79
工况 25	7.09	1000	0.7	24000	0.14	0	0.1	28.79
工况 26	7.09	1000	0.7	25000	0.14	0	0.1	29.78
工况 27	7.09	1000	0.7	26000	0.14	0	0.1	30.77
工况 28	7.09	1000	0.7	27000	0.14	0	0.1	31.76

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 (m ³ /d)
		A1 (m ²)	C1	A2 (m ²)	C2	A3 (m ²)	C3	
工况 29	7.09	1000	0.7	28000	0.14	0	0.1	32.76
工况 30	7.09	1000	0.7	29000	0.14	0	0.1	33.75
工况 31	7.09	1000	0.7	30000	0.14	0	0.1	34.74
工况 32: 最不利工况	7.09	1000	0.7	31000	0.14	0	0.1	35.73
工况 33	7.09	379	0.7	32000	0.14	0	0.1	33.64
工况 34:封场后	7.09	0	0.7	0	0.14	32379	0.1	22.96
平均值								21.45

根据表 4.7-2，本项目填埋场淋溶液平均产生量为 21.45m³/d，合计 7829.25m³/a。

(2) 接纳淋溶液的填埋场调节池设置合理性分析

填埋场调节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 4.7-3，最不利情况下淋溶液计算见表 4.7-4。

表4.7-3 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4.7-4 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 /日
汛期 (4~9月)	2559.4	1000	0.8	31000	0.16	0	0.1	14742.14	81.79
非汛期(10月~次年3月)	939.9	1000	0.8	31000	0.16	0	0.1	5413.82	29.26
平均值								10077.98	55.22

备注：汛期按 180 天计算，非汛期按 185 天，合计共 365 天。

由表 4.7-2 和 4.7-5 可知，正常情况下项目填埋场淋溶液产生量为 21.45m³/d，最不利情况下项目填埋场淋溶液产生量为 55.22m³/d，本项目填埋场淋溶液接入汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的填埋场调节池，后进入焚烧发电项目污水处理

系统进行处理，填埋场调节池容积为 20000m^3 ，除接纳本项目的淋溶液外，还接纳汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的淋溶液，由于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的淋溶液产生情况未做统计，故根据本项目的不利情况和面积类比其他淋溶液量，本项目的填埋区面积为 32379m^2 ，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的填埋面积为 60067m^2 ，故估算其最不利情况的淋溶液量为 $55.2 \times 60067 / 32379 = 102.40\text{m}^3/\text{d}$ ，根据 2003~2018 年汕尾最大连续强降水天数约为 8 天，则最不利情况下的淋溶液最大量为 $102.40 \times 8 = 819.22\text{m}^3$ ，按 850m^3 进行估算，占填埋场调节池容积的 4.25%；本项目按照最不利情况连续 8 天所需要的容积为 $55.22 \times 8 = 442\text{m}^3$ ，按 450m^3 进行估算，占填埋场调节池容积的 2.25%，占填埋场调节池剩余容积的 2.35%。由此可知，项目淋溶液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 $\leq 5\%$ ，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。由于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目已填埋多年，主要填埋物为生活垃圾焚烧后的飞灰固化物，故本项目的淋溶液水质拟类比汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场淋溶液水质。建设单位于 2021 年 12 月 22 日对汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目淋溶液进行取样并委托送检。项目淋溶液污染物具体产生情况见下表。

表4.7-5 项目淋溶液污染物产生情况

序号	废水量t/a	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
1	7829.25	色度 (倍)	2	/
2		COD _{Cr}	30	0.23
3		BOD ₅	8.2	0.064
4		悬浮物	15	0.12
5		氨氮	1.82	0.014
6		总磷	0.02	0.00016
7		总氮	3.58	0.028
8		粪大肠菌群数 (MPN/L)	80	/
9		总汞	0.00129	0.000010
10		镉	0.005 (L)	0.00

序号	废水量t/a	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
11		总铬	0.04	0.00031
12		铬（六价）	0.030	0.00023
13		总砷	0.0005	0.0000039
14		总铅	0.07 (L)	00.00

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”。

4.7.1.2 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 26.28t/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。根据实际情况，运输车辆需要冲洗时，在填埋场调节池附近进行手动冲洗，不单独设运输车辆冲洗点，运输车辆清洗废水暂存于填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，处理后的废水在厂区内回用不外排。

表4.7-6 项目运输车辆清洗废水污染物产生情况

废水量t/a	污染物	污染物产生	
		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
26.28	COD	100	0.0026
	SS	1000	0.0263
	石油类	10	0.0003

4.7.1.4 各废水产排情况汇总

本项目废水经收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排，故本次废水污染物排放标准参考《城市污水再生利用杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫、城市绿化和车辆冲洗标准和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水补充水标准，并从严设计排水标准。

表4.7-7 项目废水污染物产排情况一览表

废水类型	产生量 t/a	污染物	污染物产生		污染物排放	
			产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a
淋溶液	7829.25	色度（倍）	2	/	/	0

		COD _{cr}	30	0.23	/	0
		BOD ₅	8.2	0.064	/	0
		悬浮物	15	0.12	/	0
		氨氮	1.82	0.014	/	0
		总磷	0.02	0.00016	/	0
		总氮	3.58	0.028	/	0
		粪大肠菌群数 (MPN/L)	80	/	/	0
		总汞	0.00129	0.000010	/	0
		镉 (L)	0.005	0.00	/	0
		总铬	0.04	0.00031	/	0
		铬(六价)	0.030	0.00023	/	0
		总砷	0.0005	0.0000039	/	0
		总铅	0.07 (L)	00.00	/	0
运输车辆清洗废水	26.28	COD	100	0.0026	/	0
		SS	1000	0.0263	/	0
		石油类	10	0.0003	/	0

4.7.2 废气污染源强

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。飞灰固化物暂存间运营期无废气产生。

4.7.2.1 作业机械产生的废气

本项目拟配置运输汽车、挖机等进行填埋作业，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 1 台挖机、1 辆运输车，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。

4.7.2.2 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。

项目日最大飞灰固化物运输量约 37t/d，单车载重 20t，则运输次数为 1.85 车次/d，填埋场进场道路平均按 1100m。

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：

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

$$Q'_p = Q_p \cdot L \cdot Q/W$$

式中： Q_p ——交通运输起尘量， $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$ ；

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， $\text{t}/\text{辆}$ ；

P ——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示， kg/m^2 ；

L ——运输距离， km ；

Q ——运输量， t/a 。

表4.7-8 项目运输扬尘计算参数一览表

参数	V (km/h)	W (t/ 辆)	P (kg/m ²)	L (km)	Q (t/d)	产生速率 (kg/h)
道路完全干燥参数取值	10	20	0.6	1.1	37	0.0179
人工清扫后路面灰尘参数取值	10	20	0.1	1.1	37	0.0468

经计算得出，在道路完全干燥的情况下，项目运输起尘量为 $0.706\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$ ，则运输途中扬尘产生量为 $0.00144\text{t}/\text{d}$ （合计 $0.524\text{t}/\text{a}$ ），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 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ ，则项目运输起尘量为 $0.184\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$ ，则运输途中扬尘产生量为 $0.000375\text{t}/\text{d}$ （合计 $0.137\text{t}/\text{a}$ ）。

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 $4\sim 5$ 次，可使扬尘量减少 70% 左右，在实施每天洒水抑尘作业 $4\sim 5$ 次后，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 $20\sim 50\text{m}$ 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。

4.7.2.3 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，不涉及覆土等操作，因此填埋过程产生的填埋作业扬尘是极少的。

4.7.2.4 填埋场调节池废气

本项目为生活垃圾焚烧飞灰填埋场，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，本项目淋溶液依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目填埋场调节池，该池容积 20000m³，池面有膜覆盖密闭，故本项目淋溶液产生的臭气对外环境影响较小。

4.7.3 噪声污染源强

本项目运营期噪声源分为移动噪声源和固定噪声源。本项目移动噪声源主要为挖机、汽车等作业设备噪声，其噪声级为 80~85dB（A）。固定噪声源主要为淋溶液抽排井、地下水抽排井等处的泵，其噪声级为 75dB（A）。主要噪声源见下表。场址四周都是山林，远离民居（最近的居民点在 500m 之外），主要采用绿化隔声、减振、选用低噪声设备等综合治理措施。

表4.7-9 噪声污染源一览表

设备	运行时段	声级dB（A）	测量距离m	治理措施
挖机	昼间	85	5	绿化隔声、选用低噪声设备
车辆	昼间	80	5	绿化隔声、选用低噪声设备
泵类	全天	75	5	隔声、减振

在采取相关隔声降噪等噪声防治措施下，噪声随距离衰减至场界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

4.7.4 固废污染源强

本项目工作人员依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂二期，不新增人员，故本次不新增生活垃圾，不进行固体废物的核算。

4.8 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 22.96m³/d。封场后淋溶液处理措施不变，淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2

万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，处理后的废水在厂区内回用不外排。

(2) 废气：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。

(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。

4.9 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），各污染物源强汇总见表 4.9-1。

表 4.9-1 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	
运输车辆清洗	洗车池	运输车辆清洗废水	COD _{cr}	产污系数法	26.28	100	0.0026	收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m ³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统，处理后回用，不外排。	/	/	0	0	0	0
			SS			1000	0.0263			/	0	0	0	0
			石油类			10	0.0003			/	0	0	0	0
填埋库区	填埋场调节池	淋溶液	色度（倍）	实测法	7829.25	2	/			/	0	0	0	0
			COD _{cr}			30	0.23			/	0	0	0	0
			BOD ₅			8.2	0.064			/	0	0	0	0
			悬浮物			15	0.12			/	0	0	0	0
			氨氮			1.82	0.014			/	0	0	0	0
			总磷			0.02	0.00016			/	0	0	0	0
			总氮			3.58	0.028			/	0	0	0	0
			粪大肠菌群数（MPN/L）			80	/			/	0	0	0	0
			总汞			0.00129	0.000010			/	0	0	0	0
			镉			0.005（L）	0.00			/	0	0	0	0
			总铬			0.04	0.00031			/	0	0	0	0
			铬（六价）			0.030	0.00023			/	0	0	0	0
			总砷			0.0005	0.0000039			/	0	0	0	0
			总铅			0.07（L）	00.00			/	0	0	0	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	执行标准
				核算方法	废气产生量 m³/h	产生浓度 mg/m³	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 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a		排放浓度 mg/m³
汽车运输	填埋库区	无组织	颗粒物	产污系数法	/	/	0.179	0.524	清扫、路面洒水	74%	产污系数法	/	/	0.0468	0.137	2920	1.0

表 4.9-3 营运期噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	噪声源	声源类型 (频发、偶发)	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		日排放时间 h
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果 dB (A)	核算方法	噪声值 dB (A)	
填埋作业	挖机	挖机	频发	类比分析法	85	选用低噪声设备、隔声	降噪 25	类比分析法	60	8
	车辆	车辆	频发	类比分析法	80	选用低噪声设备、隔声	降噪 25	类比分析法	55	8
淋溶液、地下水抽排	泵类	泵类	频发	类比分析法	75	选用低噪声设备、减振、隔声	降噪 25	类比分析法	50	24

4.10 污染物总量控制

根据《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日中华人民共和国国务院令 第253号发布，2017年7月16日修订）要求：在实施重点污染物排放总量控制的区域内，排放污染物的建设项目需符合重点污染物排放总量控制的要求。根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号），主要污染物排放总量控制指标为化学需氧量（ COD_{Cr} ）、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、二氧化硫（ SO_2 ）、氮氧化物（ NO_x ）；在细颗粒物和臭氧较严重的16个省份实施行业挥发性有机物总量控制，包括：北京市、天津市、河北省、辽宁省、上海市、江苏省、浙江省、安徽省、山东省、河南省、湖北省、广东省、重庆市、四川省、陕西省，重点行业。

（1）废水总量控制指标

本项目废水经收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，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 。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 区域自然环境概况

5.1.1 地理位置

本项目位于海丰县可塘镇双桂（贵）山，选址于汕尾市海丰县可塘镇汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留用地内。

汕尾市位于广东省东南沿海，在北纬 $20^{\circ} 27' \sim 23^{\circ} 28'$ 和东经 $114^{\circ} 54' \sim 116^{\circ} 13'$ 之间。东同揭阳市惠来县交界；西与惠州市惠东县接壤；北接河源市紫金县；南濒南海，与香港隔海相望。陆域界线南北最宽处 90km，东西最宽处 132km，总面积 5271km^2 （不含东沙群岛 1.8km^2 ），占全省总面积的 2.93%。大陆岸线长 302km，占全省岸线总长度的 9%；辖内海域有 93 个岛屿、10 个港口和 3 个海湖。汕尾市沿海 200m 等深线内属全市所辖海洋国土面积 2.38 万平方公里，占全省海洋国土面积的 14%。

海丰县地处广东省南部，西距广州 290km，距深圳 197km，东距汕头 180km，水路由辖下联安镇西闸、三关妈“天然良好渔船避风塘”至香港 83 海里，水陆交通便捷，是粤东地区陆上交通要津。海丰取义于“南海物丰”。全县有 16 个镇，236 个村民委员会，42 个社区居民委员会。海丰县人民政府驻地设在海城镇。全县总面积 1750km^2 。地势由西北向东南倾斜，炼化后三主峰海拔 1337.3m，莲花山脉横贯境北部。西北山峦叠嶂，中部为宽阔平原，土质肥沃，河涌交错，有赤石、大液、丽江、黄江 4 大江河，东部濒临碣石湾，西部面向红海湾。年均气温 22°C ，无霜期 360 天，年均降水量 2389.5mm。深汕特别合作区位于海丰县西部四镇，分别是鲘门镇、小漠镇、赤石镇和娥埠镇。

5.1.2 地形地貌

海丰全县总面积 1750km^2 。地势由西北向东南倾斜，莲花山主峰海拔 1337.3m，莲花山脉横贯县境北部。西北山峦叠嶂，中部为宽阔平原，土质肥沃。海丰县地处广东省东南部，全县总面积 1747.95 平方公里，中部是平原和丘陵，北窄南宽，平面似三角形。其中山地 791.37 平方公里，丘陵、台地 553.4 平方公里，平原 320 平方公里，水面 85.18 平方公里，现有耕地面积 27037 公顷。

境内属华夏陆台的一部分，山脉走向也为东北—西南的华夏式走向，下部以古老的变质岩为基础。到志留纪时，发生了海侵，沉积了至今分布在中部丘陵，平原一带的沙页岩。

5.1.3 气象气候

海丰县地处北回归线南缘，属亚热带气候区，年均气温 22℃，无霜期 360 天，年均降水量 2389.5mm。海洋性气候明显，常年气温宜和、雨量丰沛、光能热量充足。夏季长，温高雨多且湿度大，多为西南风，常有雨涝、台风等气象灾害；冬季短，稍冷，雨少且较干燥，无雪少霜；夏前秋末气温适中，宜于作物生长。一年四季，绿叶常青。其四季气候特征为：高温多雨，雨热同季，酷热期短，雨量多集中于春、夏两季，无霜期长，四季不甚分明。

海丰县年平均日照总时数为 2217.7 小时，日照百分率达 51%；由于受海洋气候影响，全区的灾害性天气主要有低温、霜冻、低温阴雨、寒露风、台风、“龙舟水”、春旱秋旱等。

5.1.4 水文条件

海丰县河涌交错，有赤石、大液、丽江、黄河四大江河，东部濒临碣石湾，西部面向红海湾。境内有长沙湾、高螺湾、九龙湾三大海湾，海岸线 116km。

黄江河是海丰县境内最大的河流，发源于海丰县与惠东县交界处的莲花山脉，流域面积 1368km²，主河长 67km，主河道天然落差 1054m，多年平均流速 52.78m³/s，黄江河主要功能为农业用水。

大液河属黄江最大支流，发源于莲花山主峰西侧，流域面积 161km²，主河长 34km，主河道天然落差 1338m，多年平均流速 7.41m³/s，主要功能为农业用水。

赤石河发源于峰高 1256m 与惠东交界的白马山，源头山溪河段 7km 叫北坑，进入大安谷地流 6km 至赤石镇大安管区的塘尾，有东坑和鸡笼山两水分别从左右岸汇入。全长 36km，流域面积含鹅埠镇、赤石镇和园墩林场共计 382km²，占全县总面积 17.7%。多年平均流速 17.59m³/s，赤石河主要功能为防洪。

海丰县城母亲河龙津河源于海丰县莲花山南麓，为黄江河的一条小支流，穿过海丰县城后汇入丽江，再注入黄江河的中游下段，再从长沙湾出海，全长 31.5km，集雨面积为 40.47km²。人们把龙津河与它的下游丽江一带合为丽江流域。根据《海丰县水利志》，丽江是海丰县内的一段长约 8km 的小河流，是黄江下游支流，通过极短的横河与下游龙津河段相接，与黄江下游河段分开成为“人”字形小河出海，所以丽江实质是黄江的下游河段。

项目西面有双桂（贵）山水库，和朱厝坑水库，现状功能为灌溉；项目东面距离项目约 2.25km 处有簕投围水库，此水库主要功能用途为饮用，库容约 2450 万 m³。项

目北面有自北向南流水的响水沟，为项目北面丘陵的排洪沟，此沟最终流入双桂（贵）山水库。

5.1.5 自然资源

海丰自然资源丰富，素有“鱼米之乡”之称。主要农产品有优质稻、番薯、大豆、花生、甘蔗、荷兰豆、莲藕、沙姜等；林果有荔枝、菠萝、龙眼、芒果、梅、李、柑、甘蔗等；主要海产品有马鲛、带鱼、龙虾、贝壳等；有海岸滩涂 3340 公顷、渔塘水库 6660 公顷，可供开发养殖鲍鱼、翡翠贻贝、花蛤、对虾、蟹、蚝、甲鱼、鲩、鲤、珍珠等。海丰矿藏种类较多。主要有锡精矿、钨矿、水晶矿、绿柱石等；建筑石料、沙、花岗岩和陶瓷粘土等蕴藏量丰富。

海丰自然资源丰富，素有“鱼米之乡”之称。主要农产品有优质稻、番薯、大豆、花生、甘蔗、荷兰豆、莲藕、沙姜等；林果有荔枝、菠萝、龙眼、芒果、梅、李、柑、甘蔗等；主要海产品有马鲛、带鱼、龙虾、贝壳等；有海岸滩涂 3340 公顷、渔塘水库 6660 公顷，可供开发养殖鲍鱼、翡翠贻贝、花蛤、对虾、蟹、蚝、甲鱼、鲩、鲤、珍珠等。海丰矿藏种类较多。主要有锡精矿、钨矿、水晶矿、绿柱石等；建筑石料、沙、花岗岩和陶瓷粘土等蕴藏量丰富。海丰自古民风淳朴，人文蔚然，为广东历史文化名城，全国 13 块红色根据地之一。

5.1.6 土壤植被

汕尾市内的土壤类型包括水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等 10 多种土类，40 多个土属，70 多个土种。

境内木本植物有 39 科 115 种，常见的乔木有杉、松、桉、红椎林、稠、荷木、木麻黄、台湾相思、大叶相思、樟、柳、苦楝、油桐、橡胶等。灌木品种主要有桃金娘、野脚木等。人工栽培品种有马尾松、台湾相思、速成桉、茶、楝叶五桠萼等。

农作物主要分为粮食作物和经济作物。粮食作物以水稻、番薯为主，其他还有马铃薯、玉米等旱粮作物；经济作物有蔬菜、果树、花生、甘蔗、大豆、木薯、茶叶、花卉、南药、食用菌等。

项目周边土壤多为黄壤，地势东北稍高，西南平坦，东北部土壤呈原始形态，未受到人为破坏，西南部存在村落，土壤多用作耕种；项目周边植被由乔木、灌木组成，属于南亚热带季风常绿雨林，东北部原生植被保存较好，未受破坏，西南部存在农田、菜地等人为作物区域，其余区域多为次生植被。

5.2 地表水环境现状调查与评价

5.2.1 区域地表水环境质量调查与评价

项目所在区域主要地表水体为簕投围水库，为了解区域地表水体的环境质量状况及其变化趋势，本评价收集了 2019~2020 年度的《汕尾市生态环境质量报告书》进行分析，具体监测方案见表 5.2-1，监测结果评价见表 5.2-2。

表 5.2-1 区域地表水环境质量监测方案

地表水体	监测频次	监测因子
簕投围水库 (陆丰市惠丰自来水厂上游 1 公里处)	2019年7月、10 月各采样 1次，每次监测28项。	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、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、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰合计 28 项。
簕投围水库	2020 年每季度各监测 1 次，每次监测 28 项。	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、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、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰合计 28 项。

表 5.2-2 2020 年汕尾市农村村庄饮用水源、湖泊水库水质统计表

地表水体	年度	监测结果（总磷指标:mg/L）		水质类别	水质状况	达标情况	营养程度
簕投围水库(陆丰市惠丰自来水厂上游 1 公里处)	2019	最大值	0.03	II	优	达标	/
		最小值	0.02				
		平均值	0.02				
	2020	最大值	0.04	III	良	达标	/
		最小值	0.02				
		平均值	0.03				

备注：簕投围水库监测数据与 2019 年相比因总磷上升 0.01mg/L，由 II 类水转变为 III 类水。

根据 2019~2020 年度的《汕尾市生态环境质量报告书》统计结果，2019 年簕投围水库的所有监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准限值，水质状况为优，2020 年簕投围水库的除总磷外的监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准限值，总磷监测最大值为 0.04mg/L，与 2019 年相比因总磷上升 0.01mg/L，水质状况为良，由 II 类水转变为 III 类水。

5.2.2 周边地表水体补充监测

5.2.2.1 监测方案

本项目不涉及废水排放，为了解周边水体水质现状情况，本评价委托广东广环检测技术有限公司于 2021 年 11 月 17 日~2021 年 11 月 19 日及 2021 年 11 月 29 日~12 月 1 日对项目周边水体朱厝坑水库、双桂（贵）山水库、响水沟分别进行了水质监测，具体监测断面、时间及频次等如表 5.2-3 所示，监测断面位置如图 5.2-1。

表 5.2-3 地表水环境质量监测方案

编号	监测点位	监测因子	监测时间及监测频率
W1	朱厝坑水库	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、氯化物、镍、铍、钡	监测时间为 2021 年 11 月 17 日~11 月 19 日，2021 年 11 月 29 日~2021 年 12 月 1 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次
W2	双桂（贵）山水库		
W3	项目上游响水沟		
W4	调节池附近响水沟		
W5	进入双桂（贵）山水库前响水沟断面水沟		

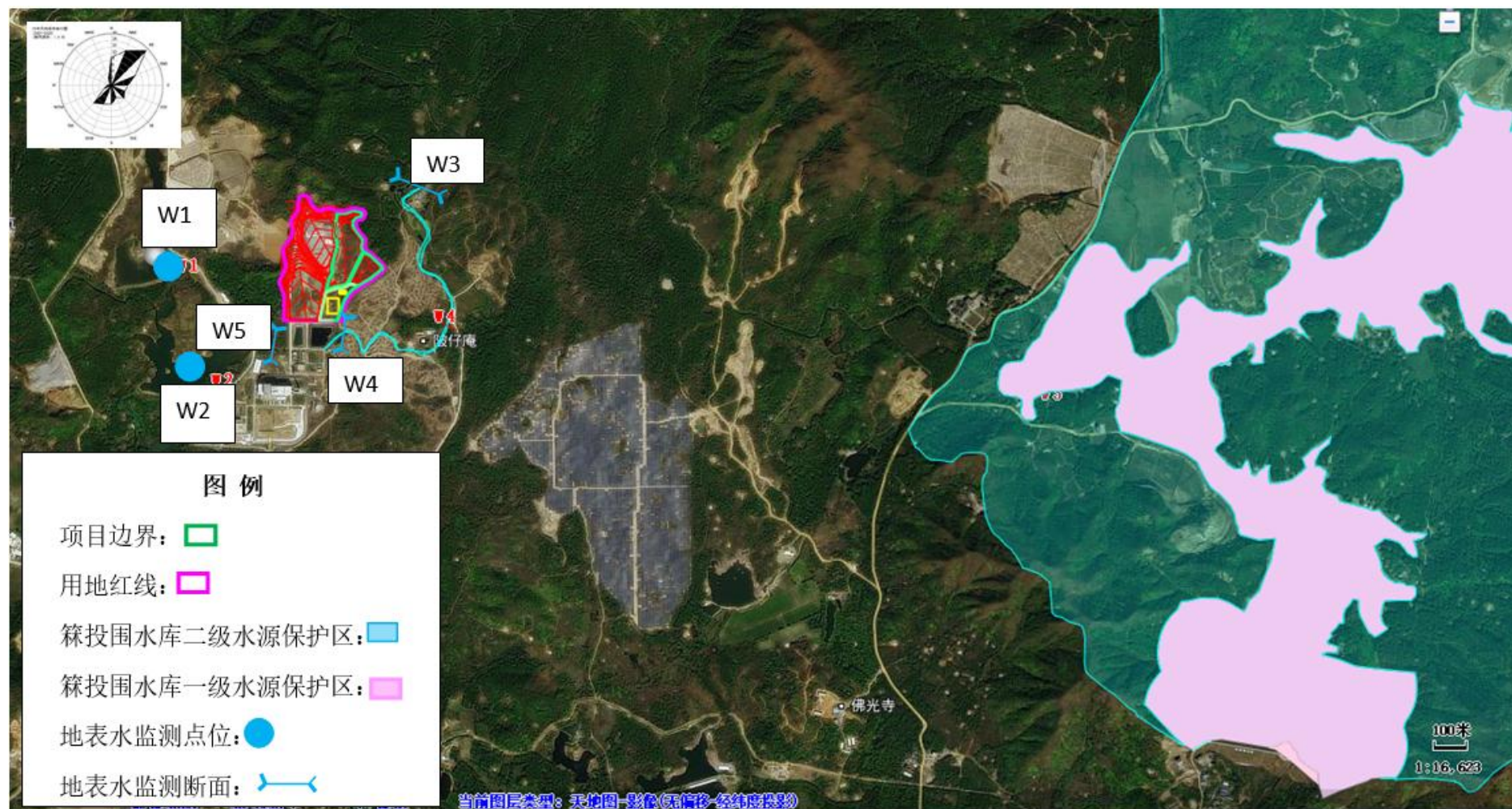


图 5.2-1 地表水环境现状监测断面图

5.2.2.2 监测方法

监测和分析方法具体参照原国家环保局发布的《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》中的有关规定，见表 5.2-4。

表 5.2-4 地表水水质检测方法及其检出限一览表

序号	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
1	水温	GB/T 13195-1991 《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法》	红液温度计 -30-50℃ GHSB-BL083	——	℃
2	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-CY065 pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 SX751 GHSB-CY123	——	无量纲
3	溶解氧	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002）便携式溶解氧仪法 3.3.1.3	pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 SX751 GHSB-CY065 pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 SX751 GHSB-CY123	——	mg/L
4	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 《水质高锰酸盐指数的测定》	电热恒温水浴锅 DK-98-II A GHSB-JC006 滴定管聚乙烯（棕色） 50mL GHSB-BL030	0.5	mg/L
5	化学需氧量	HJ 828-2017 《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》	标准微晶 COD 消解器 KAS-12W GHSB-JC009 滴定管聚乙烯（棕色） 50mL GHSB-BL030	4	mg/L
6	五日生化需氧量	HJ 505-2009 《水质五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定稀释与接种法》	生化培养箱 SPX-250BIII GHSB-JC072 溶解氧测定仪 4010-1W GHSB-JC216	0.5	mg/L
7	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

序号	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
8	总磷	GB/T 11893-1989 《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.01	mg/L
9	总氮	HJ 636-2012 《水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》	紫外可见分光光度计 UV-8000 GHSB-JC177	0.05	mg/L
10	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
11	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
12	氟化物	GB/T 7484-1987 《水质氟化物的测定离子选择电极法》	离子计 PXSJ-216F GHSB-JC074	0.05	mg/L
13	硒	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	0.4	µg/L
14	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
15	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
16	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 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.05	µg/L
17	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

序号	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
18	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 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.09	µg/L
19	氰化物	HJ 484-2009《水质 氰化物的测定容量法和分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.004	mg/L
20	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》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.0003	mg/L
21	石油类	HJ 970-2018《水质 石油类的测定紫外分光光度法（试行）》	紫外可见分光光度计 UV-8000 GHSB-JC177	0.01	mg/L
22	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.05	mg/L
23	硫化物	GB/T 16489-1996《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.005	mg/L
24	粪大肠菌群	HJ 347.2-2018《水质 粪大肠菌群的测定多管发酵法》	生化培养箱 SPX-250BIII GHSB-JC049 电热恒温 培养箱 DH6000BII GHSB-JC054	20	MPN/L
25	悬浮物	GB/T 11901-1989《水质悬浮物的测定重量法》	电热鼓风干燥箱 101-3AB GHSB-JC003 电子天平 ME204/02 GHSB-JC062	—	mg/L
26	氯化物	GB/T 11896-1989《水质氯化物的测定硝酸银滴定法》	滴定管聚乙烯（棕色） 50mL GHSB-BL030	10	mg/L

序号	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
27	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 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.06	µg/L
28	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 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.04	µg/L
29	钡	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	0.002	mg/L

5.2.2.3 评价标准

双桂（贵）山水库、朱厝坑水库、响水沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

5.2.2.4 评价方法

按照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）所推荐的单项评价标准指数法进行水质现状评价。

（1）单项水质参数*i*在第*j*点的标准指数：

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

式中： $S_{i,j}$ 为单项水质参数*i*在第*j*点的标准指数；

$C_{i,j}$ 为单项水质参数*i*在监测点*j*的浓度，mg/L。

$C_{s,i}$ 为水质参数*i*的水质标准浓度，mg/L。

（2）溶解氧（DO）的标准指数计算公式为：

当 $DO_j > DO_f$ 时：

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

当 $DO_j \leq DO_f$ 时：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j$$

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

DO_j—溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s—溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f—饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, DO_f = 468 / (31.6 + T); 对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域, DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T);

S—实用盐度符号, 量纲为 1;

T—水温, °C。

(3) pH 值的标准指数为:

当 $pH_j \leq 7.0$ 时:

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

当 $pH_j > 7.0$ 时:

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中: S_{pHj}—pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j—pH 值实测统计代表值;

pH_{sd}—评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su}—评价标准中 pH 值的上限值。

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, 已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大, 则水质超标越严重。

5.2.2.5 地表水水质现状监测结果及评价

各监测断面水环境质量现状监测结果统计见表 5.2-5, 水环境质量现状监测评价见表 5.2-6。

表 5.2-5a 地表水（朱厓坑水库、双桂（贵）山水库）环境质量现状监测结果

检测项目	检测结果					
	W1（朱厓坑水库）			W2（双桂（贵）山水库）		
	2021.11.17	2021.11.18	2021.11.19	2021.11.17	2021.11.18	2021.11.19
pH	7.16	7.12	7.14	7.79	7.68	7.76
水温	22.6	22.1	22.4	24.3	23.2	24.1
溶解氧	5.25	5.21	5.25	7.97	7.94	7.96
高锰酸盐指数	9.5	9.8	9.3	2.2	2.0	2.2
化学需氧量	36	39	35	10	7	11
五日生化需氧量	8.7	9.1	8.6	2.1	1.7	2.5
氨氮	2.05	1.97	1.99	0.293	0.278	0.307
总磷	0.27	0.27	0.25	0.01	0.01	0.01
总氮	4.04	5.70	5.88	1.70	1.67	1.80
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	0.10	0.10	0.09	0.13	0.14	0.14
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
砷	0.0009	0.0010	0.0006	0.0003L	0.0003	0.0004
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
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
挥发酚	0.0022	0.0003L	0.0010	0.0015	0.0003L	0.0004
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
粪大肠菌群	3.5×10^3	3.5×10^3	2.4×10^3	1.1×10^3	1.7×10^3	1.3×10^3
悬浮物	23	25	20	11	15	12
氯化物	10L	10L	10L	106	108	110
镍	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00284
铍	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
钡	0.002L	0.002L	0.002L	0.058	0.066	0.071

表 5.2-5b 地表水（双响沟）环境质量现状监测结果

检测项目	检测结果								
	W5（进入双桂（贵）山水库前响水沟断面）			W4（调节池附近响水沟）			W3（项目上游响水沟）		
	2021.11.29	2021.11.30	2021.12.01	2021.11.29	2021.11.30	2021.12.01	2021.11.29	2021.11.30	2021.12.01
pH	6.47	6.42	6.48	6.7	6.72	6.73	7.34	7.36	7.3
水温	22.1	21.9	22.4	22.4	22.1	22.5	24	23.7	23.8
溶解氧	5.54	5.5	5.56	5.15	5.1	5.12	6.2	6.19	6.22
高锰酸盐指数	2.4	2	2.3	1.7	1.6	1.3	2	2.1	1.8
化学需氧量	8	10	10	4L	4L	4L	5	6	4
五日生化需氧量	1.9	2	2.1	0.8	0.8	0.7	1.2	1.2	1
氨氮	0.241	0.223	0.265	0.02L	0.02L	0.035	0.061	0.067	0.064
总磷	0.03	0.03	0.06	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
总氮	0.76	0.72	0.64	0.86	0.84	0.91	0.21	0.37	0.27
铜	0.006L	0.006L	0.006L	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	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物	0.16	0.16	0.15	0.09	0.08	0.1	0.06	0.05	0.06
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
砷	0.0005	0.0005	0.0006	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003	0.0003	0.0003L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	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	0.00005L	0.00005L	0.00005L
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
挥发酚	0.0006	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0011	0.0003
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
粪大肠菌群	2.4×103	2.8×103	1.3×103	4.9×102	6.3×102	4.6×102	1.6×104	9.2×103	9.2×103
悬浮物	35	37	32	42	38	41	18	16	20
氯化物	86	91	87	25	23	24	10L	10L	10L
镍	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L
铍	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
钡	0.095	0.091	0.094	0.008	0.002L	0.008	0.002L	0.002L	0.002L

表 5.2-6a 地表水（朱厝坑水库、双桂（贵）山水库）环境现状监测点水质污染标准指数

检测项目	水质污染标准指数					
	W1（朱厝坑水库）			W2（双桂（贵）山水库）		
	2021.11.17	2021.11.18	2021.11.19	2021.11.17	2021.11.18	2021.11.19
pH	0.08	0.06	0.07	0.40	0.34	0.38
溶解氧	0.61	0.60	0.61	0.95	0.93	0.95
高锰酸盐指数	1.58	1.63	1.55	0.37	0.33	0.37
化学需氧量	1.8	1.95	1.75	0.5	0.35	0.55
五日生化需氧量	2.18	2.28	2.15	0.53	0.43	0.63
氨氮	2.05	1.97	1.99	0.29	0.28	0.31
总磷	5.4	5.4	5	0.2	0.2	0.2
总氮	4.04	5.7	5.88	1.7	1.67	1.8
铜	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
锌	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
氟化物	0.1	0.1	0.09	0.13	0.14	0.14
硒	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
砷	0.018	0.02	0.012	0.006	0.006	0.008
汞	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
镉	/	/	/	/	/	/
铬（六价）	/	/	/	/	/	/
铅	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/
挥发酚	0.44	/	0.2	0.3	/	0.08
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/
石油类	/	/	/	/	/	/
硫化物	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群	0.35	0.35	0.24	0.11	0.17	0.13
悬浮物	/	/	/	/	/	/
氯化物	/	/	/	0.42	0.43	0.44
镍	/	/	/	/	/	0.142
铍	/	/	/	/	/	/
钡	/	/	/	0.08	0.09	0.10

表 5.2-6b 地表水（双响沟）环境质量现状监测点水质污染标准指数

检测项目	检测结果								
	W5（进入双桂（贵）山水库前响水沟断面）			W4（调节池附近响水沟）			W3（项目上游响水沟）		
	2021.11.29	2021.11.30	2021.12.01	2021.11.29	2021.11.30	2021.12.01	2021.11.29	2021.11.30	2021.12.01
pH（无量纲）	0.53	0.58	0.52	0.30	0.28	0.27	0.17	0.18	0.15
溶解氧	0.64	0.63	0.64	0.59	0.59	0.59	0.74	0.73	0.74
高锰酸盐指数	0.4	0.33	0.38	0.28	0.27	0.22	0.33	0.35	0.3
化学需氧量	0.4	0.5	0.5	/	/	/	0.25	0.3	0.2
五日生化需氧量	0.48	0.5	0.53	0.2	0.2	0.175	0.3	0.3	0.25
氨氮	0.24	0.22	0.27	/	/	0.035	0.061	0.067	0.064
总磷	0.6	0.6	1.2	0.2	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4
总氮	0.76	0.72	0.64	0.86	0.84	0.91	0.21	0.37	0.27
铜	/	/	/	/	/	/	/	/	/
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	0.16	0.16	0.15	0.09	0.08	0.1	0.06	0.05	0.06
硒	/	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	0.01	0.01	0.012	/	/	/	0.006	0.006	/
汞	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镉	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铬（六价）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铅	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
挥发酚	0.12	/	/	/	/	/	/	0.22	0.06
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硫化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群（MPN/L）	0.24	0.28	0.013	0.049	0.063	0.046	1.6	0.92	0.92
悬浮物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯化物	0.34	0.36	0.35	0.1	0.092	0.096	/	/	/
镍	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铍	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钡	0.14	0.13	0.13	0.011	/	0.011	/	/	/

5.2.2.6 地表水环境质量现状评价结论

根据 2019~2020 年度的《汕尾市生态环境质量报告书》统计结果，2019 年簕投围水库的所有监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准限值，水质状况为优，2020 年簕投围水库的除总磷外的监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准限值，总磷监测最大值为 0.04mg/L，与 2019 年相比因总磷上升 0.01mg/L，水质状况为良，由 II 类水转变为 III 类水。

朱厝坑水库中高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮等指标有不同程度的超标，其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求；双桂（贵）山水库总氮指标超标，其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求；进入双桂（贵）山水库前响水沟断面在连续三天的监测过程有一次的总磷超标，超标倍数为 1.2 倍，其他两次未超标，其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。根据建设单位现有项目于 2020~2021 年对响水沟上游和下游的监测结果表明，所检测的 pH、溶解氧、化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（以 N 计）、总磷、铜、锌、铅、镉、铬（六价）、五日生化需氧量（BOD₅）、汞等指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，响水沟位于双贵山水库的上游，现状为排洪功能，大部分时间为断流，说明响水沟水质变化不大，也没有明显受到双贵山水库的水质影响。通过调查，区域地表水质超标主要是区域内农业、养殖面源无序排放造成的。

5.3 地下水环境现状调查与评价

5.3.1 区域水文地质情况

5.3.1.1 区域地质情况

（1）地形地貌

汕尾市背山面海，由于历次地壳运动褶皱、断裂和火山岩隆起的影响，造成境内山地、台地、丘陵、平原、河流、滩涂和海洋各种地形类兼有的复杂地貌。本地区位于莲花山南麓，其山脉走势为东北向西南倾斜。莲花山脉由闽粤边界的铜鼓岭向东南经汕尾跨惠阳到香港附近入海。地形为北部高丘山地，山峦重叠，千米以上的高山有 23 座，最高峰为莲花山，海拔 1337.3 米，位于海丰县西北境内；中部多丘陵、台地；南部沿海多为台地、平原。全市境内山地、丘陵面积比例大，约占总面积的 43.7%。

（2）区域地层

1) 调查区地层

区域上出露地层有侏罗系下统金鸡组、上统水底山组及第四系，由老至新简述如下，见下图。

①侏罗系下统金鸡组 (J1j)

为一套海陆交互相为主的沉积，属陆源碎屑建造、滨海含煤建造及红色建造。主要岩性为紫红色、灰白色粉砂岩及泥质粉砂岩，粉砂质泥岩，页岩与灰黄、灰白色长石石英砂岩，粉细质石英砂岩互层，夹深灰至灰黑色粉砂质页岩，炭质页岩及砾岩。厚度 6008-6815m。

②侏罗系上统水底山组 (J3shd)

为一套陆相酸性-中酸性熔岩及火山碎屑岩建造。主要岩性为灰至深灰色流纹斑岩、英安斑岩、英安质或流纹质凝灰岩及凝灰角砾岩夹多层黑色页岩。厚度 2249-7453m。

③第四系 (Q)

广泛分布于河谷平原及河口三角洲滨海平原，现按其成因类型及相对年代分别叙述如下：

中期河流冲积层 (Qcal)：分布于第二级河谷阶地，下部为砾石、砂砾；上部为黏质砂土、砂和少量砂质黏土，未固结成岩。厚度 3.0-9.6m。

晚期河流冲积层 (Qdal)：广泛分布于大小河流两岸，组成第一级河谷阶地。下部砂、砂砾，上部为黏土质砂，砂质黏土组成，局部夹黏土。厚度 2.5-9.5m。

晚期三角洲冲积层 (Qdmal)：分布于海丰县帮塘村主干河流的下游，沉积物主要为浅灰或青灰色黏土，浅灰或灰黄色砂质黏土、粉质黏土及黄白色中细砂。局部建有砂砾层，厚度 16-28m 以上。

现期河流冲积层 (Q_e^{al})：位于河流中下游的沉积物为灰黄色中细砂、粉砂或淤泥质粉砂；中上游的沉积物多为砾石层。厚度 0.5-1m。

2) 侵入岩

区内侵入岩主要为晚侏罗世斑状黑云母花岗岩 (J3γ β)，出露于调查区的中南部，形态呈串珠状，东西向展布，出露面积约 1.1km²。

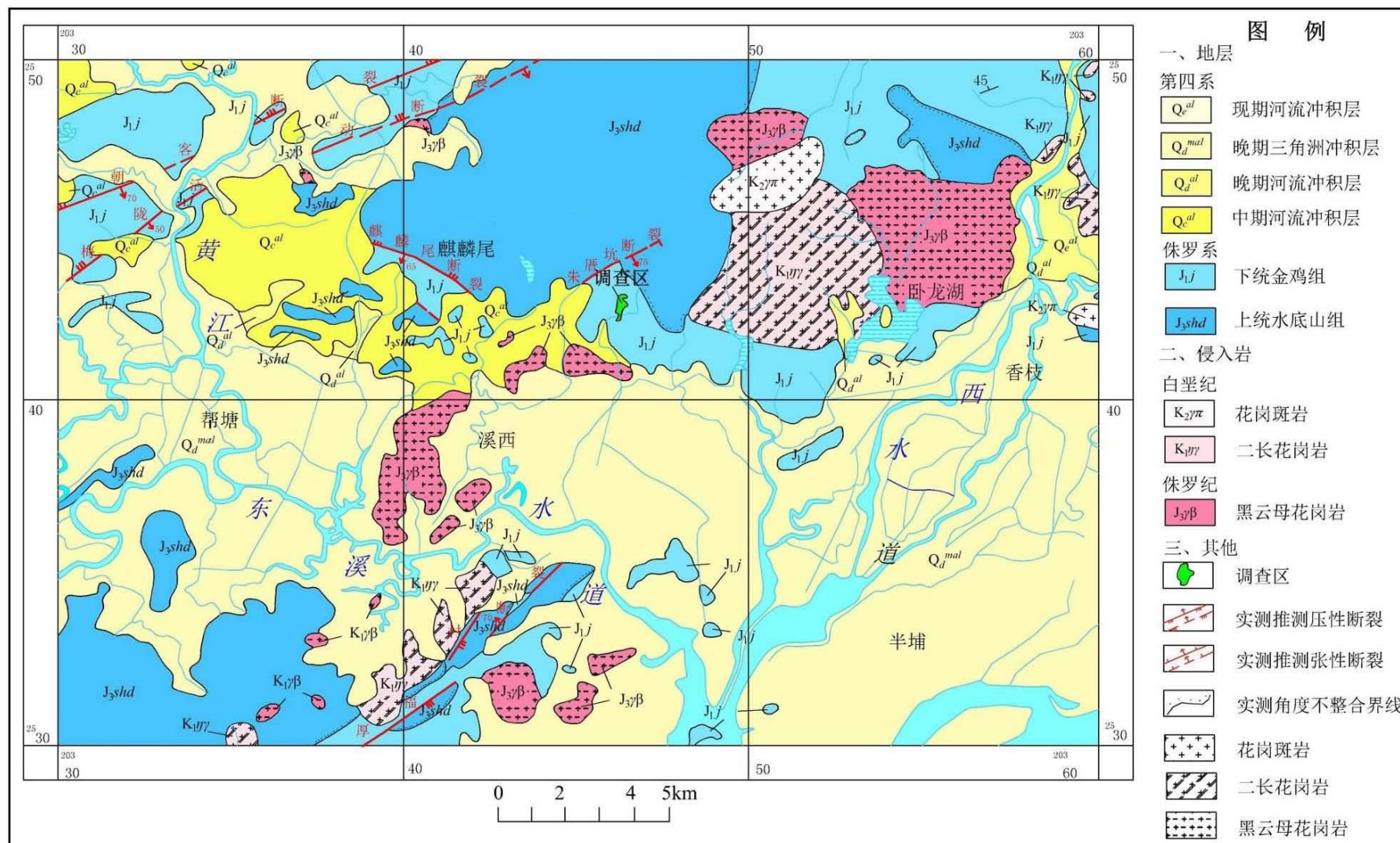
黑云母花岗岩，地表露头多全风化，少数新鲜，风化色多为红棕色、灰白色，新鲜面灰白色，似斑状花岗结构，呈松散状堆积或块状构造，斑晶主要为长石，白色，形态多不规则，少数呈长板状，粒径 0.5~1cm，含量约为 30%；基质主要为细粒的石英、长石颗粒及片状黑云母组成，石英呈无色粒状，油脂光泽，粒径 1~2mm，含量约

20%；长石呈白色板状或粒状，粒径 1~2mm，风化后手捏呈泥状，含量约 40%；黑云母呈黑色片状集合体，风化后集合体呈粒状，含量约 10%。局部可见灰色、灰黑色凝灰熔岩包裹体，大小约 1~3cm，多呈圆状。

（3）区域构造

区域主要有北东向朝客断裂、梅陇断裂、坑背断裂、厚福村断裂及北西向麒麟尾断裂。

区域新构造运动以上升为主，局部下降，出现了各种侵蚀平台、阶地、海蚀崖及海岸变迁、陆地扩展等现象。汕尾海丰、捷胜见有二级海蚀平台，标高分别为 30-40m，10-20m。区域北侧热泉均处于断裂构造带上，特别是沿新华夏系结构面及旁侧次级构造带上涌出，证明断裂较近期仍在活动。区域南侧梅陇活动断裂带上的梅陇-海丰一线及红草公社附近为地震区，据历史记载，弱-中等烈度地震频繁发生。



5.3-1 项目区域地质图

5.3.1.2 区域水文地质条件

(1) 含水层类型

区域地下水类型分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类。

①松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水，主要分布于漯河三角洲和梅陇滨海平原。据《1:20 万海丰幅区域水文地质普查报告》，松散层最大厚度 33.60m，含水层多为单层结构，漯河三角洲地段为双层结构。含水层厚度从上游到下游，逐步增大，由 3-7m 变化至 17.35m，岩性为砂、砂砾石，粒度一般上细下粗，在河漫滩及一级阶地前缘多分布孔隙潜水，其余地段多分布承压水，潜水位埋深一般 0.5-1m，承压水一般为 0.2-0.7m，承压水位略高于潜水位 0.3m 左右。除滨海平原隔水层较厚且稳定外，其余地区隔水层厚度不大，且不稳定，使上下含水层具有较强的水力联系，与地表水也密切关系。

据《1:20 万海丰幅综合水文地质图》，松散岩类孔隙水主要赋存于第四系土层的颗粒孔隙中，上部多为黏性土，底部为砂和砂砾层，厚 2-12m，河漫滩及一级阶地含水中等，单井涌水量 100-1000 吨/日，矿化度小于 0.2g/L，多为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+}$ 或 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型水。二至三级阶地，含水层水量贫乏。

②基岩裂隙水

基岩类裂隙又分为层状岩类裂隙水和块状岩类裂隙水两个亚类。

层状岩类裂隙水主要赋存于下侏罗统金鸡组砂页岩和上侏罗统水底山组酸性-中酸性火山岩，火山碎屑岩组成。据《1:20 万海丰幅综合水文地质图》，层状基岩裂隙水主要赋存于侏罗系下统金鸡组粉砂岩泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、页岩、长石石英砂岩、粉细粒石英砂岩，钻孔降深 4-6m，单井涌水量 50 吨/日。多以下降泉形式出露于河谷中，呈线状渗流，泉流量常见 0.1-0.5 L/s，地下径流模数 10.316 L/s · km²，矿化度小于 0.06 g/L，为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{Na}^+$ ，次为 $\text{Cl}^- \cdot \text{HCO}_3^- \cdot \text{Na}^+$ 型水。

块状岩类裂隙水主要赋存于黑云母花岗岩、二长花岗岩和花岗斑岩，在中低山区主要为脉状裂隙水，丘陵台地地区主要为风化网状裂隙潜水。浅部风化裂隙较发育，交错成网，表层常为砂质粘土和粘质砂土覆盖。风化厚度在中低山地区，一般小于 5m，丘陵台地区，一般大于 10m。据《1:20 万海丰幅综合水文地质图》，块状岩类水主要赋存于燕山期黑云母花岗岩及二长花岗岩，风化厚度 9-20m，钻孔降深 4-8m，单井涌水量 16-74 吨/日，泉流量一般 0.1-0.5L/s，地下径流模数 10.132 L/s km²，矿化度小于 0.12g/L，为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 或 $\text{Cl}^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型水。

从中低山到丘陵地区，从分水岭到山坡脚下，富水性从贫乏到中等。一般地形标高在 500m 以上多为富水性贫乏，500m 以下则为中等。基岩裂隙水富水性变化与降雨量大小相关。山区降水量大，泉水出露较多且水量较大；在沿海岸带降雨量小，富水性一般贫乏。

块状岩类裂隙水一般比层状岩类裂隙水出露的泉水多；中粗粒花岗岩裂隙水比细粒花岗岩裂隙水富水性强。花岗岩类和岩矿脉接触带，泉水出露较多且水量大些。

区内断裂带脉状裂隙水的富集规律，主要受断裂构造体系的力学性质所控制。节理与断裂主要发育方向为北东向和北西向，大体与新华夏北东向和北西断裂群一致，为基岩脉状裂隙水的富集提供了有利条件。北西向张扭性断裂比北东向压扭性断裂富水。梅陇活动性断裂带比较富水。

（2）补径排条件

①地下水的补给

广大基岩山区，局部地带岩石节理裂隙发育，风化剧烈，植被繁茂，有利于大气降水的垂直深入补给，水库、河流、湖泊等地表水长期沿着基岩裂隙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的形式向当地侵蚀基准面排泄补给地表水。

漯河三角洲和梅陇滨海平原地下水的主要补给来源有：大气降水垂直补给及汛期河水、渠道水渗入补给。

②地下水的径流及排泄

广大丘陵山区基岩裂隙水具有埋藏浅，径流途径短，径流区与排泄区接近一致的特点，多为浅循环的风化网状裂隙水。雨多水大，天旱水小，地下水动态变幅大。基岩裂隙水由山区径流入平原或山区盆地后，流速变缓，一部分补给第四系孔隙水，另一部分补给下伏基岩类裂隙水。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，水力坡度有较小，约 0.1%-0.3%，地下径流变得十分缓慢。每逢旱季，因河水、滨海水位大幅度下降，地下水高于河水位，地下水反过来又补给河水。

5.3.1.3 场区水文地质条件

项目场地水文地质调查资料数据来源于现有项目环评水文地质调查资料、地勘资料以及本次新增水文井。

（1）含水层类型

根据地下水分类方法，结合项目区地下水赋存条件及含水岩组特征，将区内地下水划分为松散岩类孔隙水、层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水三大类，各含水层特征分述如下：

①松散岩类孔隙水

本区松散岩类孔隙水的分布、埋藏条件及其富水性，主要受古地理沉积环境、水系分布等因素的控制，松散岩类孔隙水主要分布在项目区南面，分布于响水沟两侧，面积约 15770m²，赋存于人工填土、含砾粉质黏土，局部为上层滞水，水量中等。松散岩类孔隙水水位一般依地形变化，地势高处埋藏深、地势低处埋藏相对浅，含水层底板埋深 1.9~6.5m，地下水位埋深 0.37~ 5.57m。

②层状岩类裂隙水

主要分布于项目区北面，面积约 36366 m²。地下水主要赋存于侏罗系上统水底山组熔结凝灰岩、砂岩和侏罗系下统金鸡组石英砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩的风化裂隙中，水位埋深随地形及季节变化明显，含水层富水性中等。含水层顶板埋深 0~11.30m，地下水位埋深 0.66~15.62m。

③块状岩类裂隙水

含水岩性为强~中风化斑状黑云母花岗岩、花岗斑岩，水量中等。块状岩类裂隙水主要分布在项目区南面，下伏于第四系松散岩类孔隙水。

项目区下伏全风化花岗斑岩（初勘报告定作“砂质黏性土”），饱和，原岩结构清晰，遇水易崩解、软化，厚度 1~10m。依据抽水试验成果，该岩组微透水（后述），属弱透水层。

（2）隔水层

淤泥质粉质黏土：深灰色，流塑-软塑，成分以粉、黏粒为主，属高压缩性土。土质不均匀，含有机质、细砂、腐木。顶板标高 12.65~21.94m；顶板埋深 1.20~10.30m；层厚 0.8~11.7m，平均 4.77m。

（3）地下水补径排条件及动态变化

①地下水的补给

本项目调查评价区雨量充沛，区内有响水沟地表水体发育，地下水的补给有较充足的来源。项目区北部位于丘陵区，地表浅部岩石破碎，裂隙发育，有利于大气降水的渗入补给。项目区南部位于山前平缓地带，表层普遍为中等透水的人工填土分布，

地下水除接受降水渗入补给外，局部地段还获得地表水补给，其中响水沟对地下水补给较为明显。

②地下水的径流与排泄

区内地下水的径流条件受含水介质及地形条件的制约，不同类型的地下水在各种条件影响下，具有各种径流状态。

项目区北部地下水流态为分散渗流：当雨水到达地面，除满足植物截留、包气带持水后则产生重力下渗补给地下水，其径流方向基本与地形坡度一致。丘陵区地势一般相对较高，水力坡度大，加上岩石裂隙发育，地下水获得补给后经过短暂的径流，以渗透的形式排入响水沟，因此丘陵区基岩裂隙水径流排泄条件普遍较好，循环交替强烈。

丘陵与平原过渡带经人工平整后，地面起伏不大，浅层松散岩类孔隙水水力坡度较小，约 0.015~0.034，以向南方向径流或通过潜水蒸发为主要排泄方式。

③水文地质特征

项目附近地表水体为响水沟、双桂（贵）山水库、朱厝坑水库、箬投围水库。箬投围水库的集水范围与项目所在地不属于同一水文地质单元，因此不存在水力联系。双贵山水库、朱厝坑水库与项目所在地同属同一水文地质单元，处于项目所在水文地质单元的排泄区，两个水库功能为灌溉。响水沟为季节性冲沟，与项目所在地同属同一水文地质单元，处于项目所在水文地质单元的径流区。项目的水文地质特征表如下表所示。

表 5.3-1 水文地质特征表

单位代号	面积（km ² ）	与邻区单元关系	地下水		
			补给	径流	排泄
I	5.85	相对独立水文地质单元，拟建场地再该水文地质单元内。单元北侧、北东侧、北西侧以连续的山脊分水岭为界，单元南侧未封闭。	大气降水补给、水库（湖泊）垂向补给和山前径流、响水沟侧向补给	由东、北、西侧山区向南面汇流，总体由北北东向向南南西向径流	以潜水蒸发为主，次为地下水开发利用、侧向径流排泄、向深层地下水越流排泄

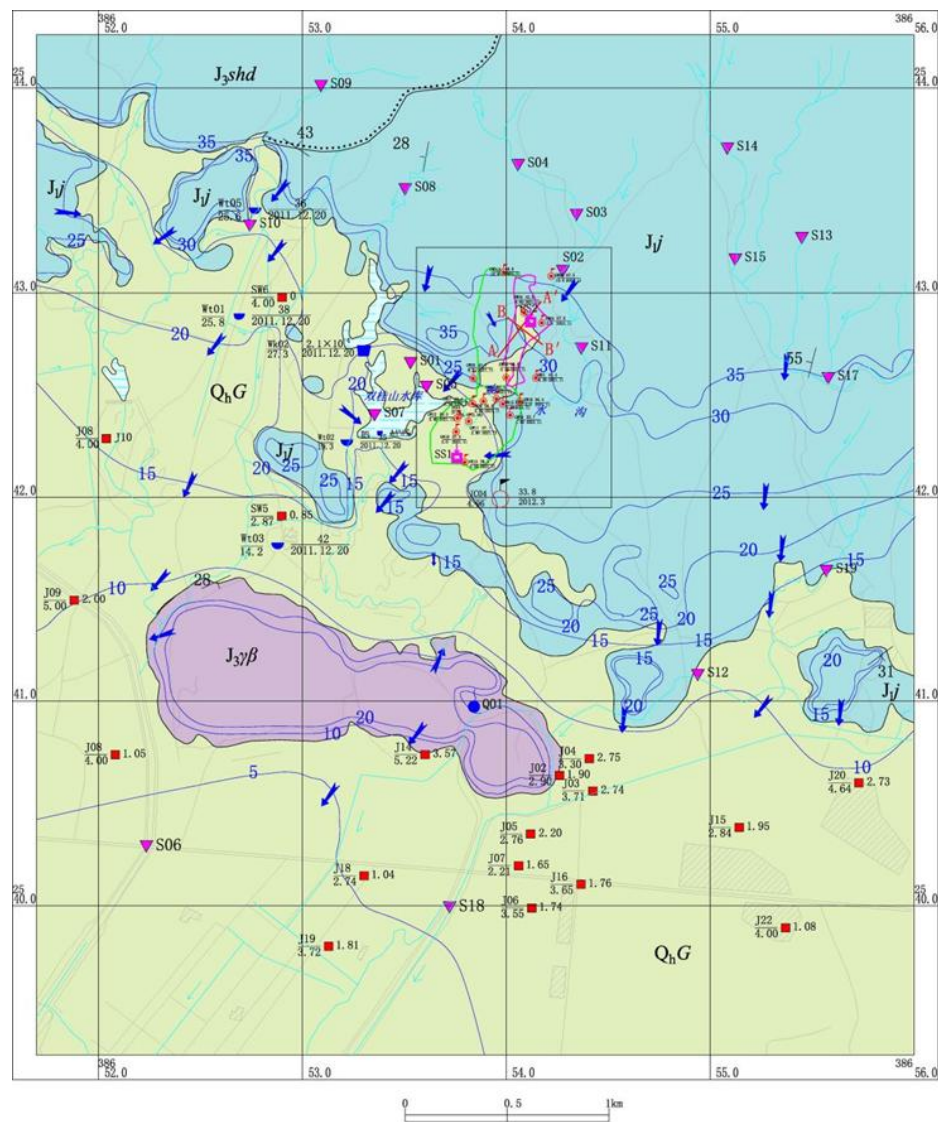
④地下水动态特征

枯水期内项目区水位埋深 1.4~14.4m，平均水位埋深 5.34m，水位标高 35.7~48.6m。调查评价区各水井井深水位见下表。调查评价区域内水文地质图见图 5.3-2，剖面图见

图 5.3-3 至图 5.3-4，场区水文地质图见 5.3-5。

表 5.3-2 调查评价区各井水位测量结果

编号	大地 2000 坐标 (m)			水位埋深 (m)	水位标高 (m)	井深 (m)	监测时间	备注
	E	N	井口标高 (井口均高出地面 0.3m)					
GW01	115.508583 °	22.972532 °	43.4	9.2	34.2	15	2021.11.17	松散岩类孔隙水
GW02	115.509936 °	22.975083 °	47.5	13.6	33.9	20	2021.11.29	松散岩类孔隙水
GW03	115.505858 °	22.972496 °	43.7	9.2	34.5	15	2021.11.17	松散岩类孔隙水
GW04	115.507830 °	22.974913 °	42.5	8.6	33.9	12	2021.11.29	松散岩类孔隙水
GW05	115.508216 °	22.974203 °	37.2	2.6	34.6	7	2021.11.29	松散岩类孔隙水
GW06	115.506965 °	22.972573 °	38	3.4	34.6	15	2021.11.30	松散岩类孔隙水
GW07	115.505020 °	22.971082 °	38.4	3.9	34.5	17	2021.11.29	松散岩类孔隙水
GW08	115.505677 °	22.971170 °	36.5	2.6	33.9	8	2021.11.17	松散岩类孔隙水
GW09	115.506747 °	22.970740 °	35.7	1.4	34.3	10	2021.11.30	松散岩类孔隙水
GW10	115.506433 °	22.971636 °	37.4	3.0	34.4	30	2021.11.30	松散岩类孔隙水
GW11	115.505213 °	22.970532 °	37.1	2.8	34.3	10	2021.11.29	松散岩类孔隙水
GW12	115.504602 °	22.970764 °	38	3.4	34.6	17	2021.11.30	松散岩类孔隙水
GW13	115.504937 °	22.968382 °	39.3	5.6	33.7	10	2021.11.17	松散岩类孔隙水
GW14	115.507243 °	22.976340 °	48.6	14.4	34.2	30	2021.11.30	松散岩类孔隙水
GW15	115.507013 °	22.971474 °	37.8	3.3	34.5	10	2021.11.30	松散岩类孔隙水
GW16	115.508411 °	22.971473 °	36.4	2.0	34.4	15	2021.11.30	松散岩类孔隙水
GW17	115.503739 °	22.970035 °	38.8	4.2	34.6	30	2021.11.30	松散岩类孔隙水
GW18	115.504584 °	22.970356 °	37.3	3.0	34.3	10	2021.11.30	松散岩类孔隙水



图例

一、地下水类型及富水性

1、松散岩类孔隙水

富水性中等，涌水量 $100 \sim 800 \text{ m}^3/\text{d}$

2、基岩裂隙水

I、层状裂隙水

富水性中等，地下迳流模数 $1.51 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ，
泉流量 $0.100 \sim 0.506 \text{ L/s}$

II、块状裂隙水

富水性中等，地下迳流模数 $6.25 \sim 8.03 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ，
泉流量 $0.060 \sim 0.250 \text{ L/s}$

二、控制水点

1、钻孔

ZK03 75.47 (3.46) 编号 孔深抽水孔 涌水量 (m^3/d) 降深 (m)
16.26 46.872 编号 孔深抽水孔 涌水量 (m^3/d) 降深 (m)
JC02 19.6 2012.3 编号 收集水质水位监测孔 孔口标高 (m)
2.12 2012.3 编号 收集水质水位监测孔 孔口标高 (m)
GW06 22.41 2018.4 编号 收集水质水位监测孔 孔口标高 (m)
5.09 2018.4 编号 收集水质水位监测孔 孔口标高 (m)
SZ1 24.383 2018.4 编号 收集水质水位监测孔 孔口标高 (m)
1.88 2018.4 编号 收集水质水位监测孔 孔口标高 (m)

2、泉

Q01 编号 上升泉

3、民井

J20 编号 井深 (m) 民井 水位深度 (m)
4.64 2.73 井深 (m) 民井 水位深度 (m)

4、河流

S15 河流调查点及编号

5、池塘、水库

Wt01 38 编号 池塘 库容量
25.8 2011.12.20 塘基标高 (m) 池塘 观测日期
Wk01 26000 编号 水库 库容量
26.8 2011.12.20 坝基标高 (m) 水库 观测日期

6、渗水实验

SS1 渗水实验及编号

三、水文地质界线

水文地质界线

角度不整合

四、其他

电厂厂区范围

二期填埋场范围 (重点范围)

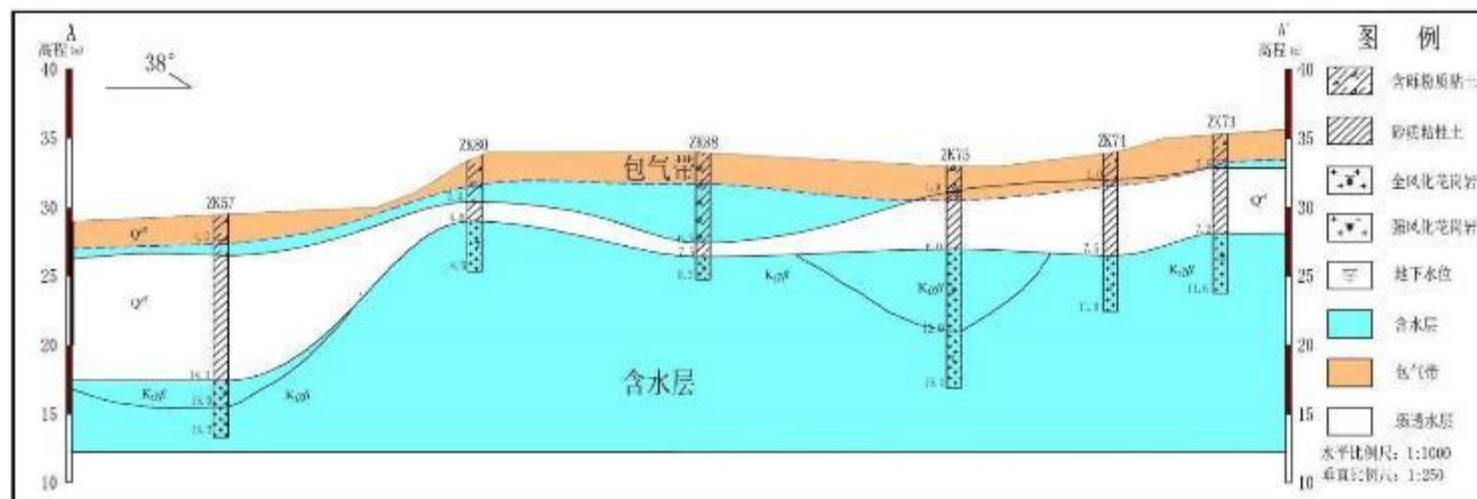
等水位线及标高

地表水水流方向

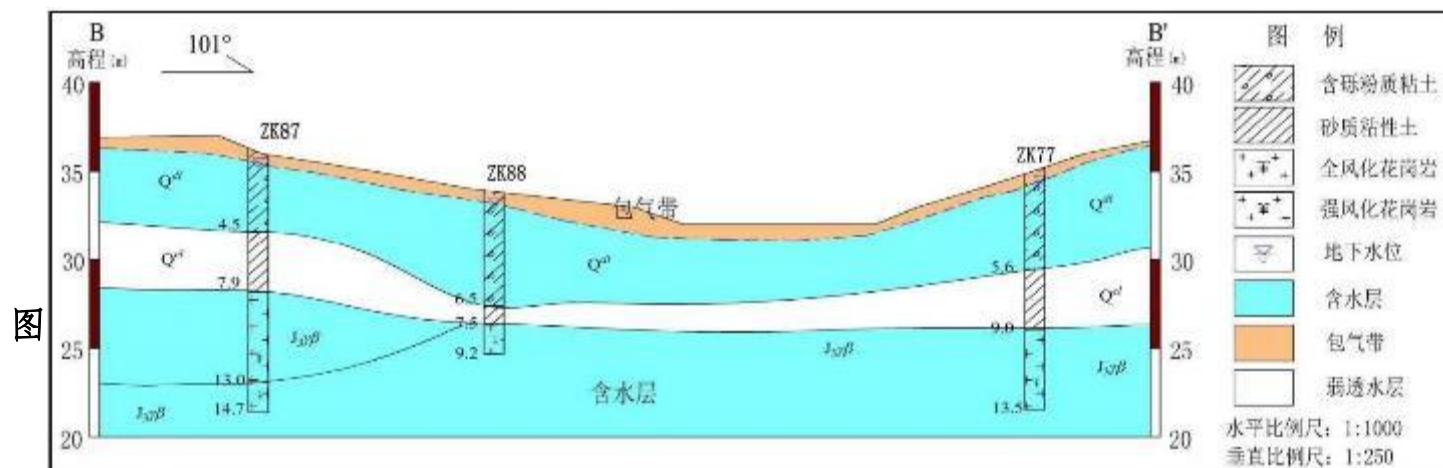
地下水流向

剖面线及编号

5.3-2 调查评价区水文地质图



5.3-3 调查评价区 A-A' 水文地质剖面图



5.3-4 调查评价区 B-B' 水文地质剖面图

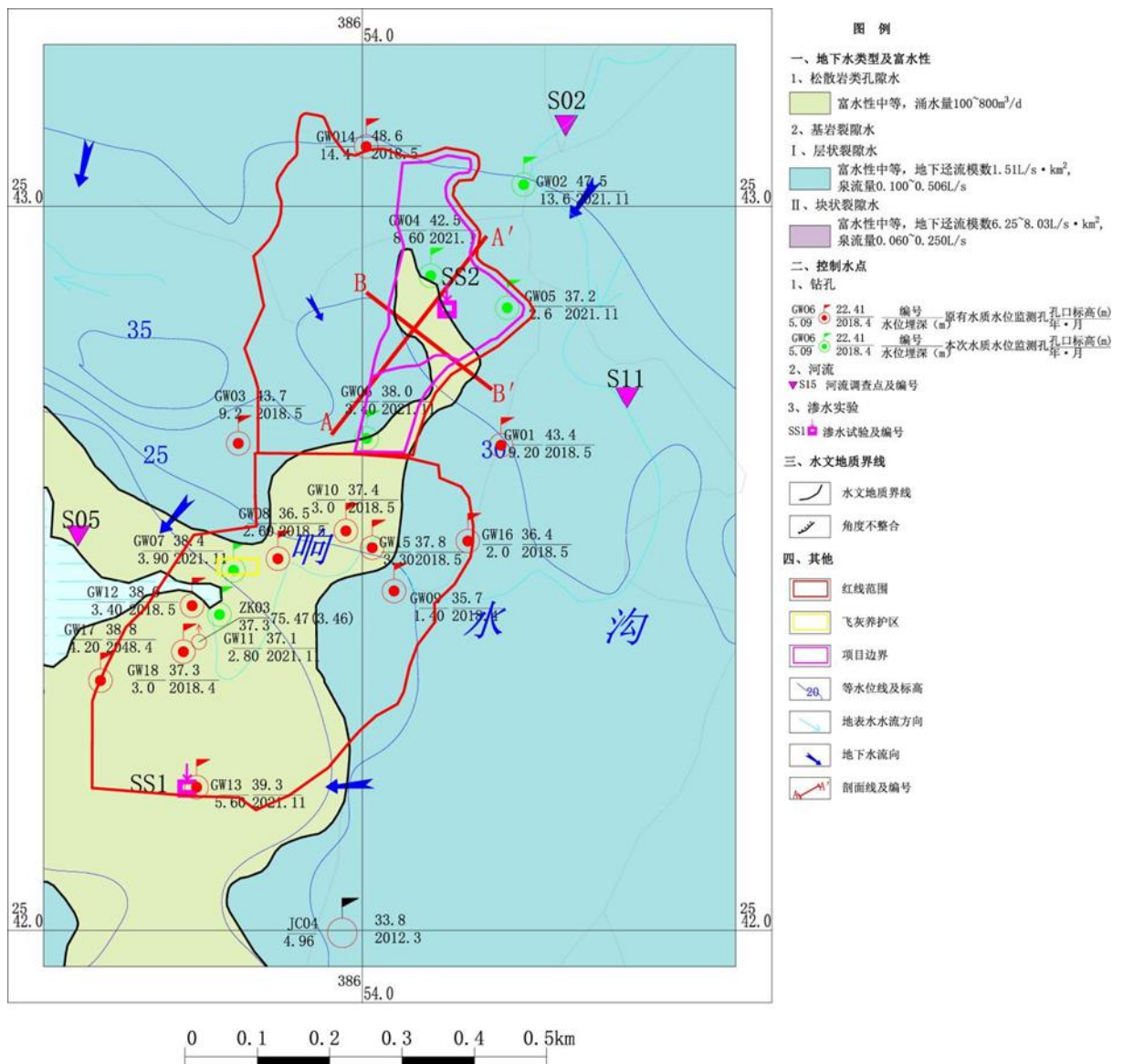


图 5.3-5 场区水文地质图

5.3.1.4 水文地质试验

(1) 渗水试验

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。

(1) 渗水试验的基本原理

如图 6.2-7，计算渗透系数根据达西定律：

$K=Q/AI;$

式中：Q—稳定渗流量（m³/min）；

K—渗透系数（m/min）；

A—双环内径面积（m²）；

I—水力梯度，近似取为 1。

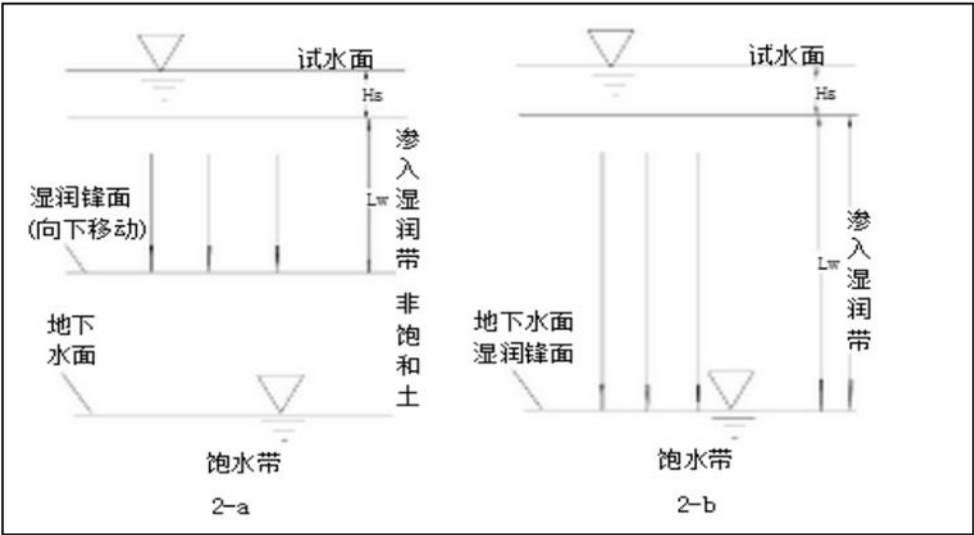


图 5.3-6 垂向一维渗流剖面示意图

(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

①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。

②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。

③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。

④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 5.3-3 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 $< 0.025\text{mm}$ 裂隙的岩体	黏土
微透水	$10^{-6} \leq K < 10^{-5}$	$0.1 \leq q < 1$	含等价开度 $0.025 \sim 0.05\text{mm}$ 裂隙的岩体	黏土-粉土
弱透水	$10^{-5} \leq K < 10^{-4}$	$1 \leq q < 10$	含等价开度 $0.05 \sim 0.1\text{mm}$ 裂隙的岩体	粉土-细粒土质砂
中等透水	$10^{-4} \leq K < 10^{-2}$	$10 \leq q < 100$	含等价开度 $0.1 \sim 0.5\text{mm}$ 裂隙的岩体	砂-砂砾
强透水	$10^{-2} \leq K < 100$	$q \geq 100$	含等价开度 $0.5 \sim 2.5\text{mm}$ 裂隙的岩体	砂砾-砾石、卵石

极强透水	$K \geq 100$		含连通孔洞或等价开度 $> 2.5\text{mm}$ 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）。

（3）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 5.3-4 至 5.3-5，图 5.3-7 至图 5.3-8。

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 2.3.3-1，试验点渗透系数均介于 $10^{-4} \sim 10^{-2}\text{cm/s}$ ，均属渗透性中等的包气带。

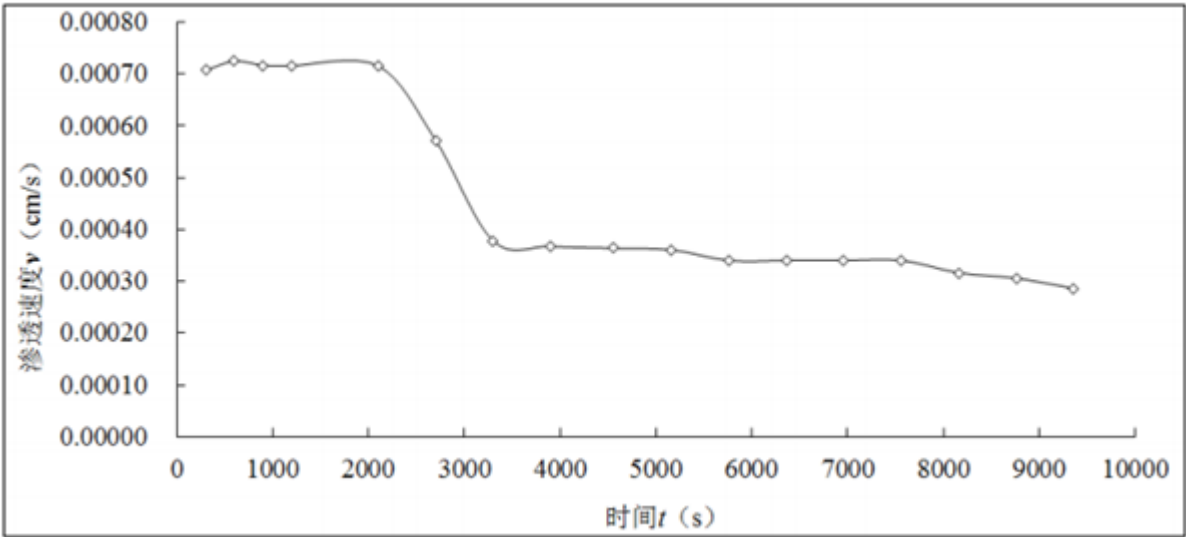


图 5.3-7 SS1 渗水试验渗透速度历时曲线图

表 5.3-4 SS1 渗水试验记录表

日期	2021/11/9	X (m)	2542114	Y (m)	38653697	Z (m)	21.600
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)							

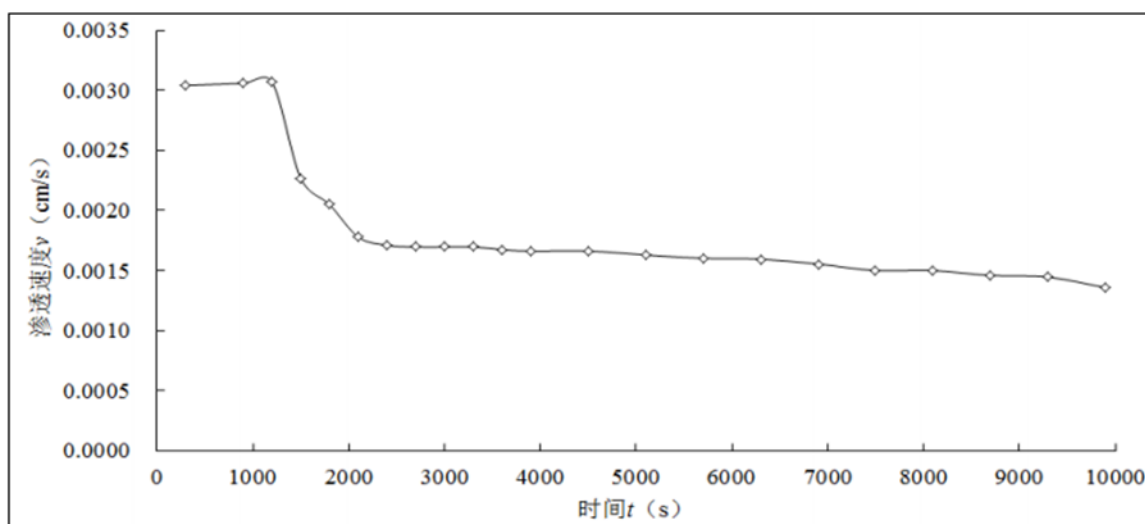


图 5.3-8 SS2 渗水试验渗透速度历时曲线图

表 5.3-5 SS2 渗水试验记录表

日期	2021.11.10	X (m)	2542781	Y (m)	38654061	Z (m)	31.330
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）水位恢复试验

①试验概况

对于基岩埋深较大的钻孔或缺失砂层的钻孔，本次抽水试验采用混合抽水，计算时忽略 GW13 钻孔其下伏中风化带裂隙含水岩组微弱的出水量。由于全风化花岗岩、强风化花岗斑岩为弱透水层，地下水富水性差，本次工作采用非稳定流一次降深抽水，试验深度 11.30~32.90m，含水层厚度 21.6m。试验结束后进行恢复水位观测，共做四

次水位恢复试验。试验时间：2021 年 10 月 30 日 15:00-10 月 31 日 8:00。

②抽水试验设备

本次抽水试验采用以下设备：潜水泵、万用表、温度计、三角堰等。

③水位恢复试验的基本原理

如不考虑水头惯性之后动态，水井以流量 Q 持续抽水 t_p 时间后停抽恢复水位，所以在某一时刻 ($t > t_p$) 的剩余降深 (s ：原始水位与停抽后某时刻水位之差)，可理解为以流量 Q 继续抽水一直延续到 t 时刻的降深和从停抽时刻起以流量 Q 注水 $t - t_p$ 时间的水位抬升的叠加。按照渗流叠加原理和 Theis 公式，停止抽水后的剩余降深为：

$$s = \frac{Q}{4\pi T} \left[W\left(\frac{r^2}{4a(t_p + t)}\right) - W\left(\frac{r^2}{4at}\right) \right] \quad (\text{式 1})$$

式中： t_p 为抽水持续时间； t 为水位恢复延续时间。

如果 $\frac{r^2}{4at} \leq 0.05$ ，则上式可近似写为

$$s = \frac{Q}{4\pi T} \left[\ln \frac{2.25a(t_p + t)}{r^2} - \ln \frac{2.25at}{r^2} \right] = 0.183 \frac{Q}{T} \lg \frac{t_p + t}{t} \quad (\text{式 2})$$

$$\square \square s = H_0 - H \quad (\text{式 3})$$

$$H = H_0 - 0.183 \frac{Q}{T} \lg \frac{t_p + t}{t} = H_0 + 0.183 \frac{Q}{T} \lg \frac{t}{t_p + t} \quad (\text{式 4})$$

H 与 $\lg \frac{t}{t_p + t}$ 呈直线关系，在单数对数坐标系上，以 H 为纵坐标轴，以 $\lg \frac{t}{t_p + t}$ 为

横坐标轴（取对数尺度），可得以直线。

此时直线的斜率为 $m = 0.183 \frac{Q}{T}$ ，可计算参数 T ，即 $T = 0.183 \frac{Q}{m}$ 。

④试验结果分析

水位恢复试验过程中现场记录了静止水位、动水位、流量、水温、气温，以及天气状况等，并对原始数据进行了及时汇编。水位恢复历时曲线见图 5.3-9，计算成果见表 5.3-6、图 5.3-10。

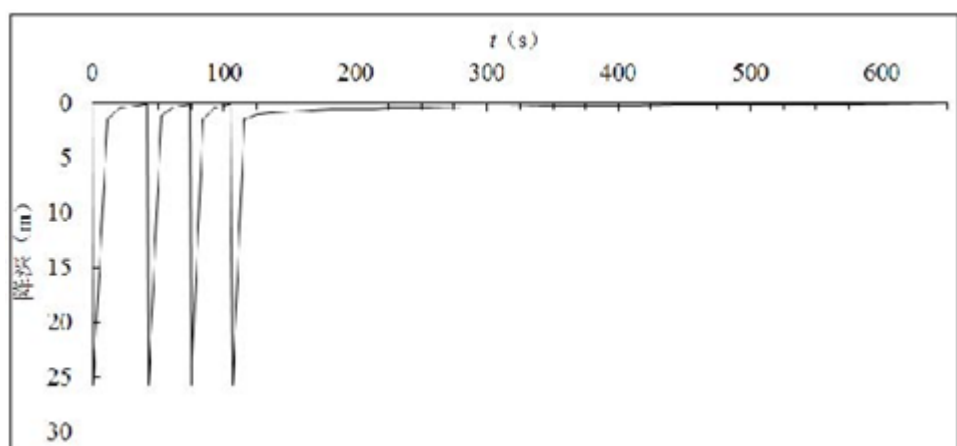


图 5.3-9 GW13 号监测井水位恢复历时曲线

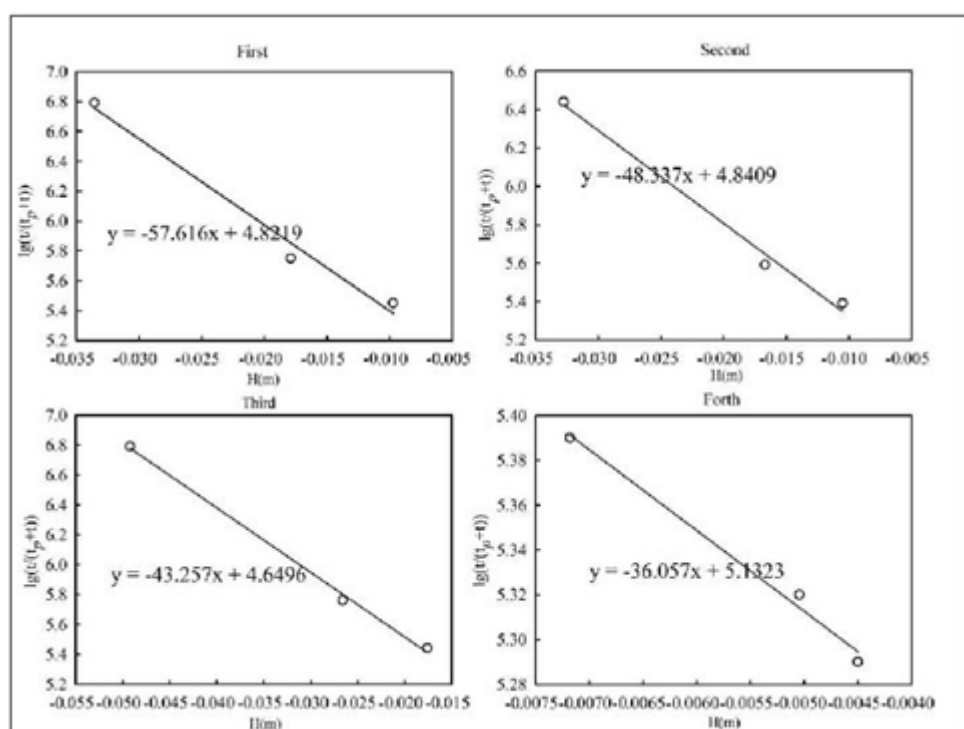


图 5.3-10 GW13 号监测井 H-曲线图

表 5.3-6GW13 号监测井水位恢复成果计算表

参数	第一次	第二次	第三次	第四次	平均值
导水系数 T (m ² /d)	0.1493	0.0919	0.2486	0.1425	0.1581
渗透系数 K (m/d)	0.0069	0.0043	0.0115	0.0660	0.0073

水位恢复试验成果表明，全风化花岗斑岩平均渗透系数 0.0073m/d，渗透性等级属微透水。GW13 水位恢复试验井柱状图见图 5.3-11。一般水位恢复法较抽水试验法、压水试验法计算的参数要小，因此取值应大于 0.0115m/d。

(3) 抽水试验

①成井概况

钻孔编号 GW06，为抽水井。此次水文地质钻孔孔深 25m，成井深度 20.8m；主孔滤水管外径 140mm，内径 126mm，静水位埋深 1.51m。该孔抽水试验层位为裂隙承压含水层，岩性为泥质粉砂岩，试验深度 11.30~20.80m，层厚 9.5m。钻孔基本结构如图 5.3-12 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 GW06 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。

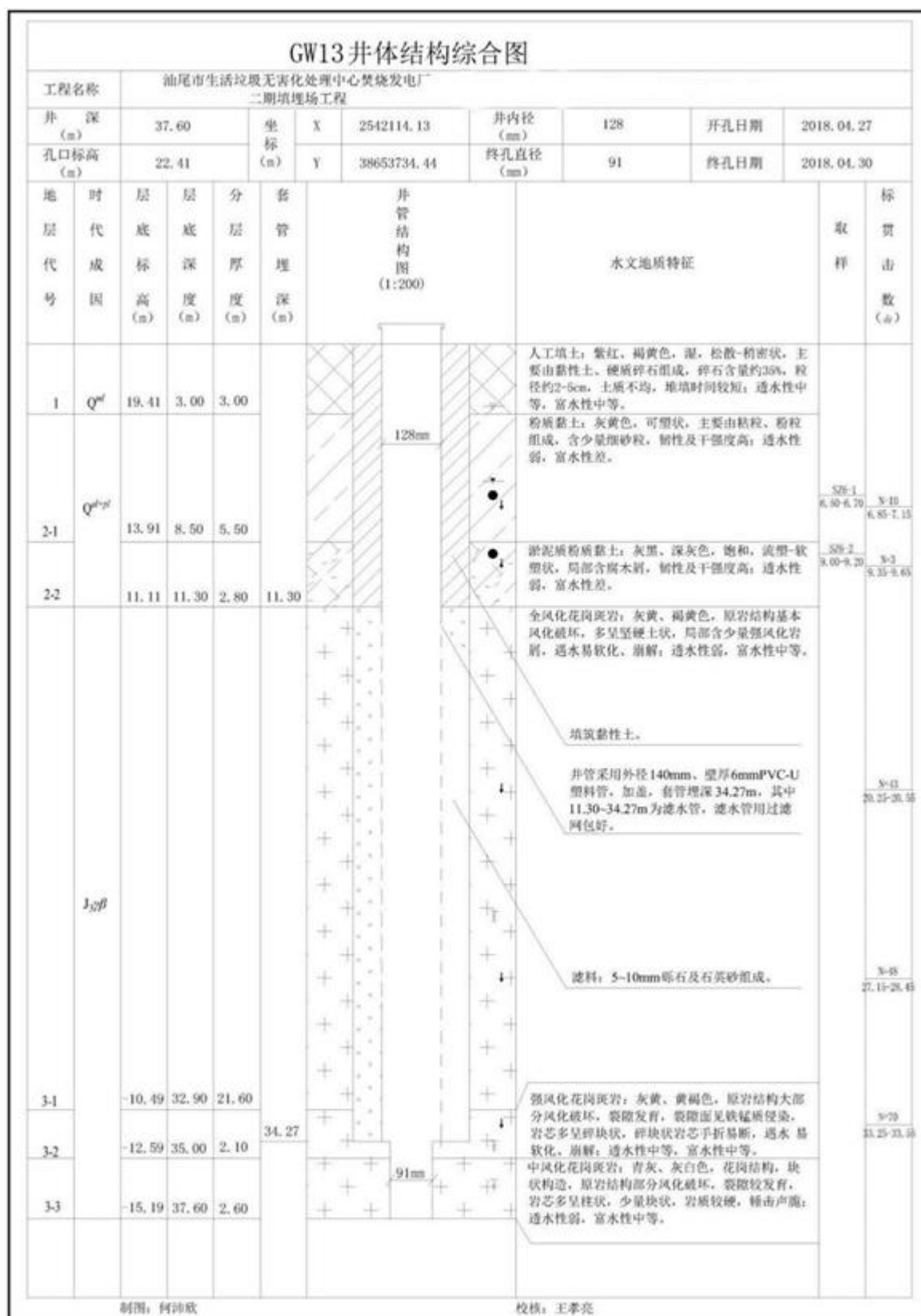


图 5.3-11 GW13 钻孔柱状图

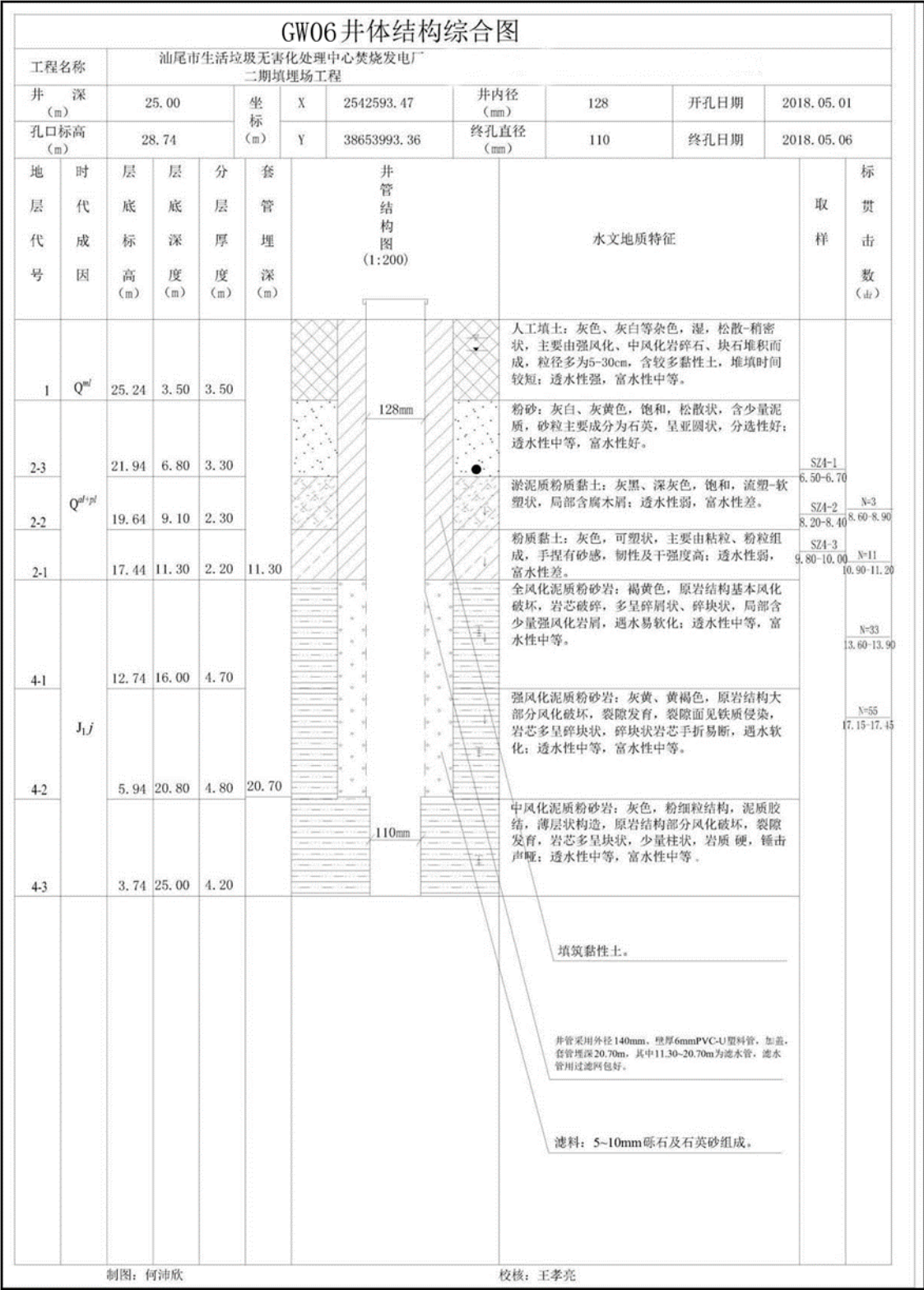


图 5.3-12 GW06 钻孔柱状图

③抽水试验概况

抽水试验相关统计参数见下表。

表 5.3-7 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)
GW06	1.55	1.894	5.13	0.369

根据抽水试验观测记录绘制 $s\sim t$ 曲线图如下图所示：

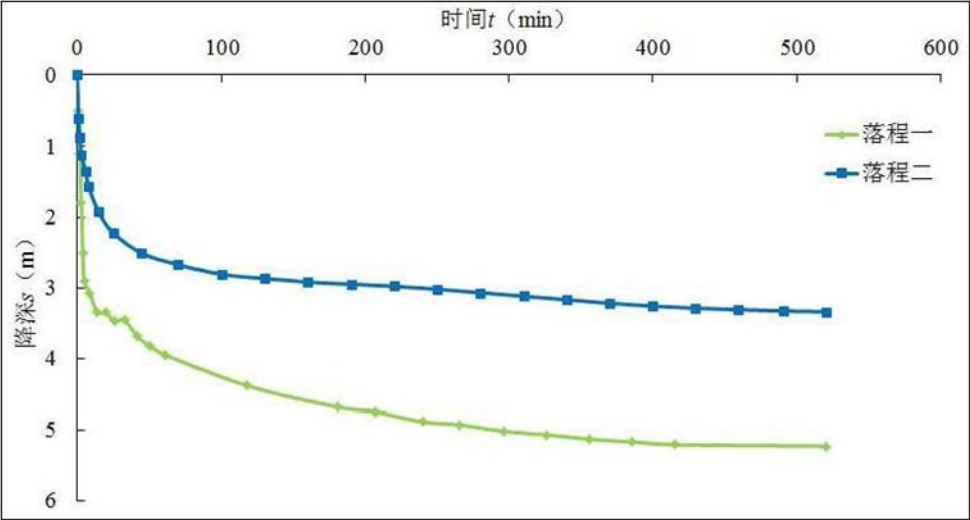


图 5.3-13 GW06 钻孔抽水试验 $s\sim t$ 过程曲线

④ $Q\sim s$ 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，如图 6.2-15 所示，判别标准、

计算表见表 5.3-9~表 5.3-10。

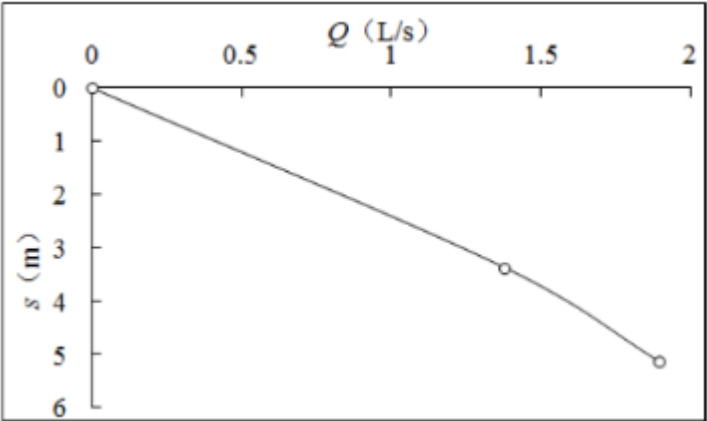


图 5.3-14 GW06 钻孔抽水试验 $Q\sim s$ 曲线图

采用《水文地质手册》推荐公式计算抽水试验 $Q\sim s$ 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 6.2-20 可知：GW06 主要含水段（11.30~20.80m）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。

表 5.3-8 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*lg s)	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。

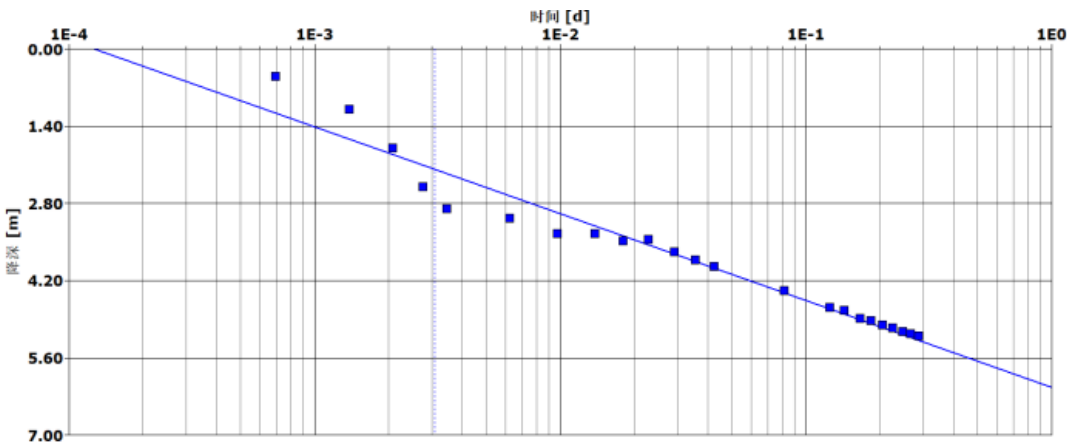
根据两次降深资料分别建立方程组求解如下：

表 5.3-9 抽水试验 Q-s 曲线方程计算表

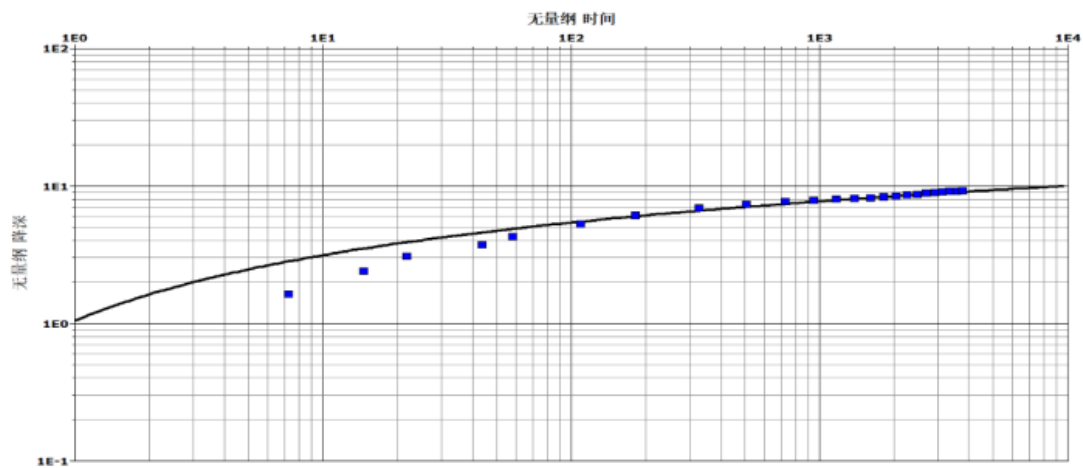
编号	GW06
Q-s 曲线曲度值	1.16
Q-s 曲线方程形式	s=A*Q+B*Q2
实测降深数据	s3=5.13m, Q3=1.894L/s
	s1=3.37m, Q1=1.378L/s
联立求解	A=1.743, B=0.510
Q-s 曲线方程	s=1.743Q+0.510 Q2

⑤分析结果

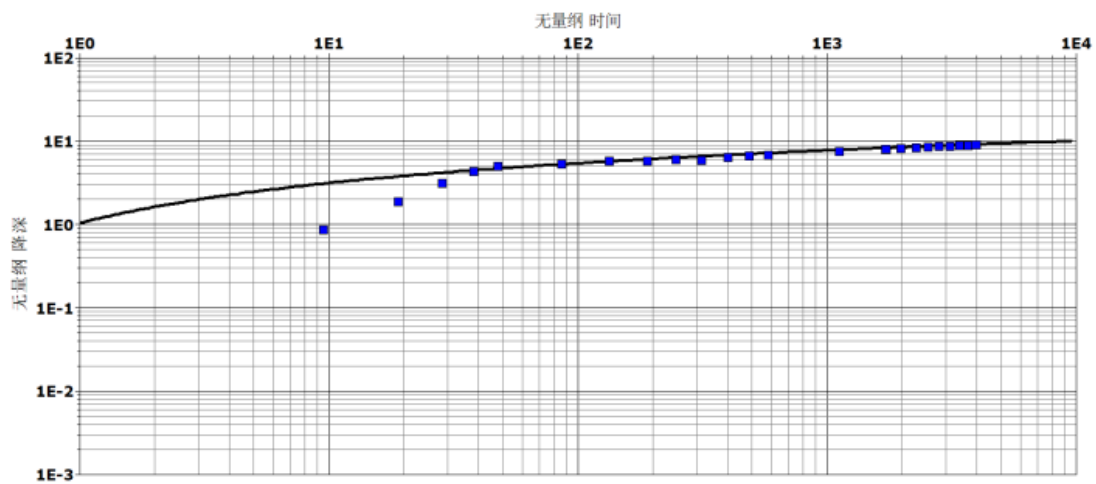
现运用 Aquifer Test 中 Thies 模型及 Cooper&Jacob 模型对抽水过程中非稳定期间数据拟合求解参数，拟合曲线如下图所示：



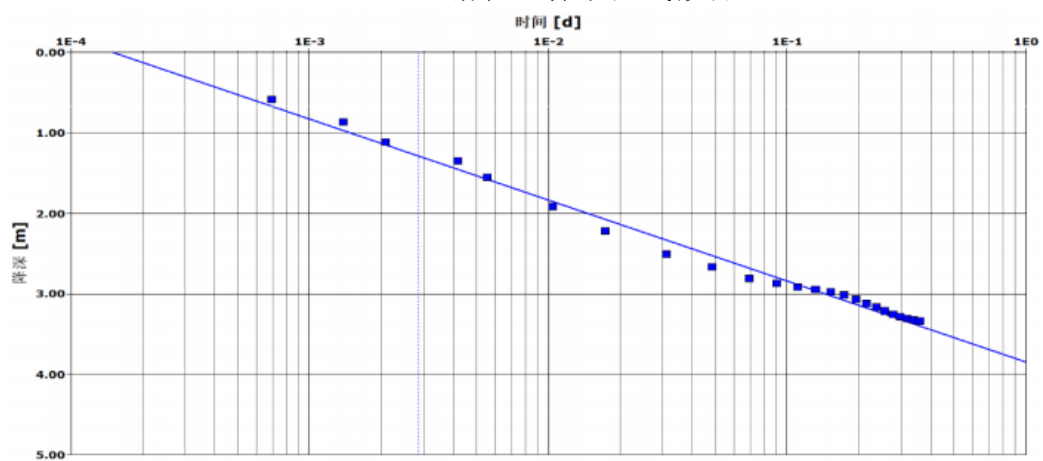
(a) 落程一标准曲线拟合



(b) 落程一直线图解拟合



(c) 落程二标准曲线拟合



(d) 落程二直线图解拟合

图 5.3-15 标准曲线法与直线图解法拟合图像

拟合结果如下表所示：

表 5.3-10 GW06 含水层参数反演

方法	导水系数 T (m ² /d)		渗透系数 K (m/d)	储水系数 S
标准曲线法	落程一	23.1	2.43	0.33
	落程二	25.7	2.70	0.50
直线图解法	落程一	24.4	2.56	0.34
	落程二	25.5	2.68	0.50

泥质粉砂岩渗透系数取各次试验结果平均值（表 2.3.2-7），得出泥质粉砂岩渗透系数取值 2.593 m/d，储水系数取值 0.42，渗透性等级属中等透水。

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：

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

$$q_{\text{标}} = \frac{Q_{\text{标}}}{10\text{m}}$$

式中：Q_{10m}、R_{10m}、r_{10m} 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，计算结果见下表。

表 5.3-11 抽水试验 Q-s 曲线方程计算表

项目	GW06
Q-s 曲线方程	s=1.743Q+0.510 Q ²
降深为 10m 的涌水量 (L/s)	3.038
降深为 10m 的影响半径 (m)	161
标准孔径 91mm 钻孔在降深 10m 时涌水量	3.170
标准钻孔单位涌水量	0.317

GW06 钻孔单位涌水量为 0.317L/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，含水层富水性为中等。

表 5.3-12 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

（4）结论

结合本项目渗水试验、水位恢复试验及抽水试验结果，最终确定①汕尾市生活垃

圾无害化处理中心焚烧发电厂厂界范围内，包气带岩性为中等透水的人工填土层，其渗透系数为 0.7344m/d。②水位恢复试验与抽水试验均为混合抽水，层状裂隙含水层含水层岩性为侏罗系上统水底山组熔结凝灰岩、砂岩和侏罗系下统金鸡组石英砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩，裂隙含水层渗透系数为 2.593m/d。本项目渗水试验点、水位恢复试验点和抽水试验点见下图。

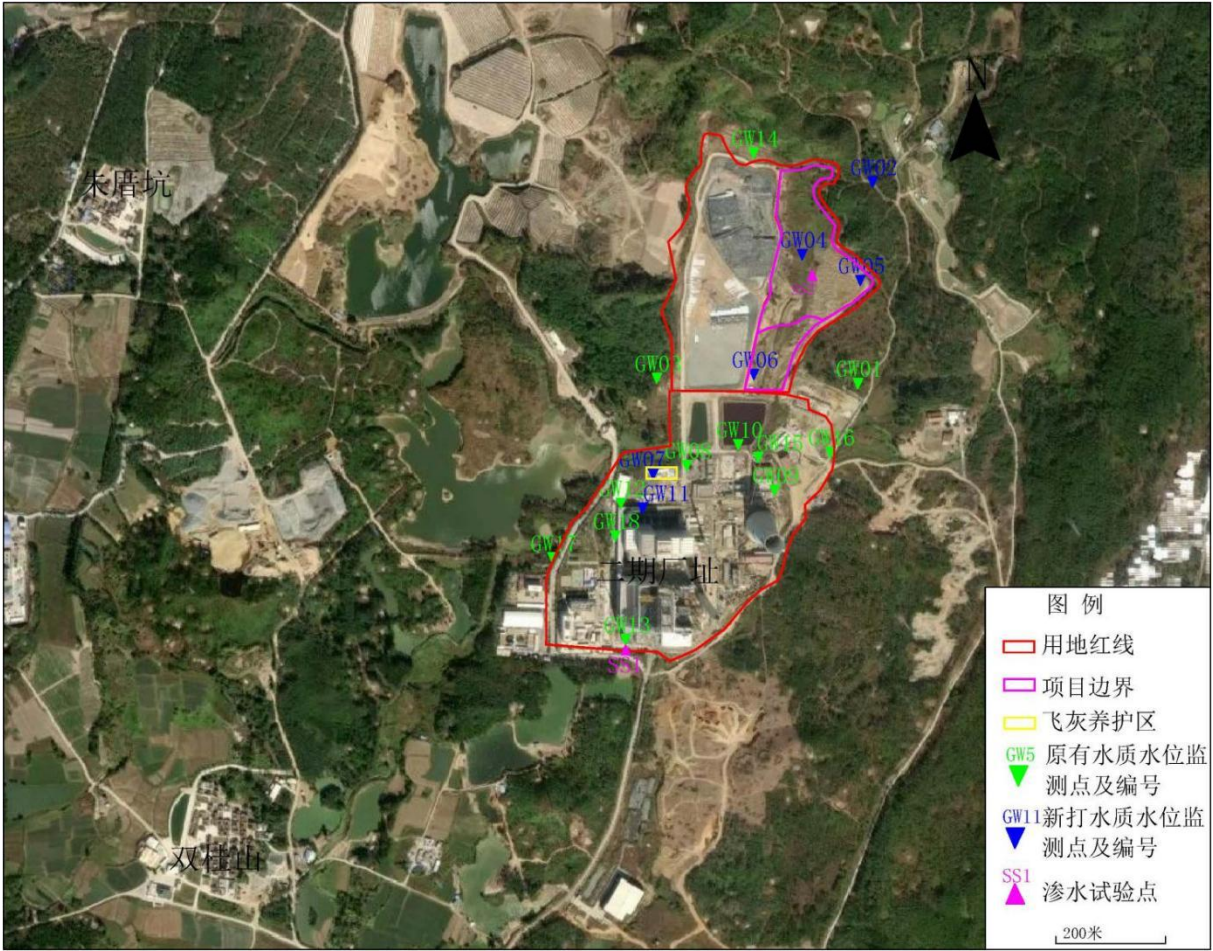


图 5.3-16 水文地质试验点位布置图

5.3.2 监测点布设

地下水环境现状水质质量监测工作由广东广环检测技术有限公司负责开展，采样时间为 2021 年 11 月 17 日、11 月 29 日、11 月 30 日，其中二噁英的监测单位为江苏全威检测有限公司。

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。

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）二级评价要求，结合本项目实际情况，共设置 9 个水质和 18 个水位监测点。

表 5.3-13 地下水水质现状监测布点情况（水质水位监测点）

序号	监测点位		监测项目
	编号	名称	
1	GW01	场地东侧	水位数据+水质指标
2	GW02	场地东北侧（上游）	
3	GW03	场地西侧	
4	GW04	场地填埋区库底	
5	GW05	场地填埋区库底	
6	GW07	飞灰养护区	
7	GW11	现有一期主厂房旁	
8	GW13	大门口现有 30m 深监测井（下游）	
9	GW08	现有渗滤液处理站 1#监测井	
10	GW06	场地非填埋区	水位数据
11	GW09	现有冷却塔旁 4#监测井	
12	GW10	现有 30m 深监测井	
13	GW12	现有一期主厂房 6#井	
14	GW14	项目西北侧现有 30m 深井	
15	GW15	冷却塔旁 4#井	
16	GW16	场地东南侧（隔壁现有井）	
17	GW17	现有 30 米深井	
18	GW18	现有污水处理站旁 7#井监测井	

5.3.3 监测项目

水位数据：井口地面高程、井深、水位埋深

水质指标： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌群总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、铍、钡、镍、总铬、二噁英。

5.3.4 环境质量标准

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，具体如表 2.6-2 所示。

5.3.5 分析方法

具体的水质监测分析方法见下表。

表 5.3-14 检测方法、使用仪器及检出限一览表

序号	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
1	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-CY065 pH/ORP/电导率/ 溶解氧测量仪 SX751 GHSB-CY123	——	无量纲
2	色度	GB/T 5750.4-2006（1.1） 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》	——	5	度
3	嗅和味	GB/T 5750.4-2006（3.1） 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》	——	——	——
4	浑浊度	HJ 1075-2019 《水质浊度的 测定浊度计法》	便携式浊度测定仪 HI93703-11 GHSB-CY057	0.3	NTU
5	肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006（4.1） 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》	——	——	——

序号	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
6	总硬度	GB/T 5750.4-2006（7.1） 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》	滴定管（透明聚乙烯酸式） 50mL GHSB-BL026	1.0	mg/L
7	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006（8.1） 《生活饮用水标准检验方法 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-98-11A GHSB-JC006	——	mg/L
8	耗氧量	GB/T 5750.7-2006（1）《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标》	电热恒温水浴锅 DK-98-11A GHSB-JC006 滴定管（聚乙烯棕色） 50mL GHSB-BL030	0.05	mg/L
9	硝酸盐 （以 N 计）	HJ84-2016 《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
10	亚硝酸盐	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	0.016	mg/L
11	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
12	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

序号	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
13	碘化物	HJ 778-2015 《水质碘化物的测定离子色谱法》	离子色谱仪 CIC-D100 GHSB-JC170	0.002	mg/L
14	氨氮	GB/T 5750.5-2006（9）《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.02	mg/L
15	硫化物	GB/T 16489-1996 《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.005	mg/L
16	六价铬	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
17	硒	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	0.4	μg/L
18	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 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.05	μg/L
19	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 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.09	μg/L
20	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
21	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

序号	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
22	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
23	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
24	铝	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	0.07	mg/L
25	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 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.04	μg/L
26	钡	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	0.002	mg/L
27	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 ICPMS-2030LF GHSB-JC171	0.06	μg/L
28	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
29	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.05	mg/L
30	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

序号	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
31	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-8530 GHSB-JC204	0.04	μg/L
32	挥发性酚类	HJ 503-2009 《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.0003	mg/L
33	氰化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法无机非金属指标（4）	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.002	mg/L
34	总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006（2）《生活饮用水标准检验方法微生物指标》	生化培养箱 SPX-250BIII GHSB-JC049 生物显微镜 XSP-2CA GHSB-JC057	——	MPN/100mL
35	细菌总数	GB/T 5750.12-2006（1）《生活饮用水标准检验方法微生物指标》	生化培养箱 SPX-250BIII GHSB-JC049	——	CFU/mL
36	K ⁺	HJ 812-2016 《水质可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定离子色谱法》	离子色谱仪 Eco IC GHSB-JC137	0.02	mg/L
37	Na ⁺	HJ 812-2016 《水质可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定离子色谱法》	离子色谱仪 Eco IC GHSB-JC137	0.02	mg/L
38	Ca ²⁺	HJ 812-2016 《水质可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定离子色谱法》	离子色谱仪 Eco IC GHSB-JC137	0.03	mg/L
39	Mg ²⁺	HJ 812-2016 《水质可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定离子色谱法》	离子色谱仪 Eco IC GHSB-JC137	0.02	mg/L
40	CO ₃ ²⁻	DZ/T 0064.49-2021 《地下水水质检验方法滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》	滴定管（透明聚乙烯酸式） 50mL GHSB-BL027	5	mg/L

序号	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
41	HCO ₃ ⁻	DZ/T 0064.49-2021 《地下水水质检验方法滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》	滴定管（透明聚乙烯酸式） 50mL GHSB-BL027	5	mg/L
42	Cl ⁻	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
43	三氯甲烷	GB/T 5750.8-2006 《生活饮用水标准检验方法有机物指标》附录 A	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	0.03	μg/L
44	四氯化碳	GB/T 5750.8-2006 《生活饮用水标准检验方法有机物指标》附录 A	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	0.21	μg/L
45	苯	GB/T 5750.8-2006 《生活饮用水标准检验方法有机物指标》附录 A	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	0.04	μg/L
46	甲苯	GB/T 5750.8-2006 《生活饮用水标准检验方法有机物指标》附录 A	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX SYSTEM GHSB-JC141	0.11	μg/L
47	二噁英	HJ 77.1-2008 《水质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》	/	/	/

5.3.6 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：

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

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

5.3.7 地下水水质现状监测结果及评价

地下水水质现状监测结果见表 5.3-15，标准指数见表 5.3-16，水位监测数据见表 5.3-17。

表 5.3-15 地下水监测结果

检测项目	水质检测结果								
	GW01	GW02	GW03	GW04	GW05	GW07	GW08	GW11	GW13
色度	5L	15	45	5	40	50	10	10	35
嗅和味	无	无	明显	无	明显	无	明显	无	明显
浑浊度	6.4	16	22	8.5	27	14	12	19	46
肉眼可见物	无	有	有	无	有	有	无	有	有
pH	6.65	7.62	7.13	6.85	6.67	6.86	6.60	7.00	6.82
总硬度	10.0	40.6	65.3	131	553	115	178	133	23.1
溶解性总固体	65	76	180	355	1.40×10^3	242	610	260	89
硫酸盐	2.37	7.08	3.02	8.88	19.2	9.33	15.3	25.4	2.84
Cl ⁻	3.25	23.3	42.3	122	658	55.2	226	25.3	3.25
铁	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
锰	0.004L	0.089	1.36	0.635	4.90	0.802	2.3	0.773	0.040
铜	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L
锌	0.004L	0.004L	0.004L	0.029	0.021	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铝	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.09
挥发性酚类	0.0003L	0.0004	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0010	0.0003L	0.0003L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
耗氧量	0.17	2.20	1.60	1.96	4.86	3.63	1.92	2.39	1.19
氨氮	0.02L	0.02L	0.33	0.62	2.05	1.09	0.89	1.29	0.02
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
总大肠菌群	8	未检出	1.1×10^2	未检出	未检出	未检出	2.8×10^2	4	5

检测项目	水质检测结果								
	GW01	GW02	GW03	GW04	GW05	GW07	GW08	GW11	GW13
细菌总数	2.7×10^4	2.9×10^4	2.5×10^4	1.2×10^3	8.6×10^2	8.5×10^2	2.9×10^4	4.2×10^3	2.9×10^4
亚硝酸盐	0.076	0.058	0.154	0.086	0.306	0.114	0.131	0.154	0.090
硝酸盐 (以 N 计)	0.150	0.460	0.016L	0.404	0.266	0.292	0.558	1.13	0.055
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
氟化物	0.101	0.176	0.257	0.182	0.376	0.213	0.141	0.138	0.194
碘化物	0.002L	0.017	0.031	0.020	3.47	0.040	0.063	0.622	0.016
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷	0.0003L	0.0003	0.0007	0.0003L	0.0003L	0.0006	0.0003L	0.0003L	0.0019
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00019	0.00005L	0.00005L	0.00009	0.00005L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L
三氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
四氯化碳	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L
苯	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
甲苯	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L
铍	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
钡	0.002L	0.012	0.071	0.244	0.809	0.129	0.165	0.038	0.123
镍	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.0084	0.0184	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L
总铬	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
K ⁺	1.60	6.56	2.37	16.7	85.6	9.42	26.8	6.82	3.52
Na ⁺	7.61	10.6	27.7	35.0	172	23.8	75.4	13.9	6.94
Ca ²⁺	2.52	14.3	22.0	45.6	242	31.8	77.7	45.5	8.16

检测项目	水质检测结果								
	GW01	GW02	GW03	GW04	GW05	GW07	GW08	GW11	GW13
Mg ²⁺	1.14	1.22	5.49	4.74	10.2	4.32	7.32	3.71	1.48
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L
HCO ₃ ⁻	26	37	92	46	144	95	80	119	46
二噁英 (pgTEQ/L)	1.2	1.7	1.1	2.7	1.6	1.4	2.3	0.98	1.6

备注：低于检出限项以检出限+L 表示。

表 5.3-16 地下水水质检测因子标准指数评价结果表

检测项目	水质检测结果								
	GW01	GW02	GW03	GW04	GW05	GW07	GW08	GW11	GW13
pH	0.7	0.41	0.09	0.30	0.66	0.28	0.80	/	0.36
总硬度	0.022	0.09	0.145	0.29	1.23	0.256	0.40	0.30	0.051
溶解性总固体	0.065	0.076	0.18	0.355	1.4	0.242	0.61	0.26	0.089
硫酸盐	0.0095	0.028	0.012	0.036	0.077	0.037	0.061	0.10	0.011
Cl ⁻	0.013	0.093	0.17	0.488	2.632	0.2208	0.904	0.1012	0.013
铁	/	/	/	/	/	/	/	/	/
锰	/	0.89	13.6	6.35	49	8.02	23	7.73	0.4
铜	/	/	/	/	/	/	/	/	/
锌	/	/	/	0.029	0.021	/	/	/	/
铝	/	/	/	/	/	/	/	/	0.45
挥发性酚类	/	0.2	/	/	/	/	0.5	/	/
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/	/	/	/
耗氧量	0.057	0.73	0.53	0.65	1.62	1.21	0.64	0.80	0.40
氨氮	/	/	0.66	1.24	4.1	2.18	1.78	2.58	0.04
硫化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/

检测项目	水质检测结果								
	GW01	GW02	GW03	GW04	GW05	GW07	GW08	GW11	GW13
总大肠菌群	2.67	/	36.67	/	/	/	93.33	1.33	1.67
细菌总数	270	290	250	12	8.6	8.5	290	42	290
亚硝酸盐	0.076	0.058	0.154	0.086	0.306	0.114	0.131	0.154	0.09
硝酸盐 (以 N 计)	0.0075	0.023	/	0.0202	0.0133	0.0146	0.0279	0.0565	0.00275
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	0.101	0.17	0.257	0.182	0.376	0.213	0.141	0.138	0.194
碘化物	/	0.219	0.39	0.25	43.38	0.5	0.79	7.78	0.2
汞	/	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	/	0.03	0.07	/	/	0.06	/	/	0.19
硒	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镉	/	/	/	/	0.038	/	/	0.018	/
六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铅	/	/	/	/	/	/	/	/	/
三氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/
四氯化碳	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/
甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铍	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钡	/	0.02	0.10	0.35	1.16	0.18	0.24	0.05	0.18
镍	/	/	/	0.42	0.92	/	/	/	/
总铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/
K ⁺	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Na ⁺	/	/	/	/	/	/	/	/	/

检测项目	水质检测结果								
	GW01	GW02	GW03	GW04	GW05	GW07	GW08	GW11	GW13
Ca ²⁺	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Mg ²⁺	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CO ₃ ²⁻	/	/	/	/	/	/	/	/	/
HCO ₃ ⁻	/	/	/	/	/	/	/	/	/
二噁英 (pgTEQ/L)	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5.3-17 地下水水质检测八大离子相对误差

监测点位	GW01	GW02	GW03	GW04	GW05	GW07	GW08	GW11	GW13
八大离子相对误差	-5%	-1%	-2%	-2%	-2%	1%	-3%	1%	-1%

表 5.3-18 水位监测数据

监测点位			井口标高 m	水位埋深 m	水位标高 m
编号	名称	经纬度			
GW01	场地东侧	E: 115.508583° N: 22.972532°	43.4	9.2	34.2
GW02	场地东北侧（上游）	E: 115.509936° N: 22.975083°	47.5	13.6	33.9
GW03	场地西侧	E: 115.505858° N: 22.972496°	43.7	9.2	34.5
GW04	场地填埋区库底	E: 115.507830° N: 22.974913°	42.5	8.6	33.9
GW05	场地填埋区库底	E: 115.508216° N: 22.974203°	37.2	2.6	34.6
GW06	场地非填埋区	E: 115.506965° N: 22.972573°	38	3.4	34.6
GW07	飞灰固化物暂存间	E: 115.505020° N: 22.971082°	38.4	3.9	34.5
GW08	现有渗滤液处理站 1# 监测井	E: 115.505677° N: 22.971170°	36.5	2.6	33.9
GW09	现有冷却塔旁 4#监测 井	E: 115.506747° N: 22.970740°	35.7	1.4	34.3
GW10	现有 30m 深监测井	E: 115.506433° N: 22.971636°	37.4	3.0	34.4
GW11	现有一期主厂房旁	E: 115.505213° N: 22.970532°	37.1	2.8	34.3
GW12	现有一期主厂房 6#井	E: 115.504602° N: 22.970764°	38	3.4	34.6
GW13	大门口现有 30m 深监 测井（下游）	E: 115.504937° N: 22.968382°	39.3	5.6	33.7
GW14	项目西北侧现有 30m 深井	E: 115.507243° N: 22.976340°	48.6	14.4	34.2
GW15	冷却塔旁 4#井	E: 115.507013° N: 22.971474°	37.8	3.3	34.5
GW16	场地东南侧（隔壁现有 井）	E: 115.508411° N: 22.971473°	36.4	2.0	34.4
GW17	现有 30 米深井	E: 115.503739° N: 22.970035°	38.8	4.2	34.6
GW18	现有污水处理站旁 7# 井监测井	E: 115.504584° N: 22.970356°	37.3	3.0	34.3

5.3.8 地下水开采利用现状和污染情况

5.3.8.1 地下水开采利用现状

评价范围内有用水需求的主要对象是厂企生产生活用水和居民生活用水。经调查，厂企日常生产、生活用水和人们生活用水已纳入市政用水系统，民井水仅用于日常洗涮冲凉或养鱼，无大规模的开采地下水活动，因此，评价区不存在过量开采、过量抽

排利用地下、水资源浪费及供水安全隐患等问题。但厂企生产、农民耕种、养鱼等活动较多，一旦管理制度或措施不到位，潜在污染地下水的可能，故建议加强地下水防污管理及教育，完善工程设施，避免生产运营对地下水造成污染。

综合上述调查分析，目前调查区无集中或分散式饮用水源，对地下水开发利用程度低，对地下水水位、水质、水资源储量等水资源生态平衡影响小。

5.3.8.2 评价范围内民井调查情况

据实地调查了解，评价范围内的村庄已纳入市政给水系统，本次评价范围内主要为双贵山村民井。

(1) 民井分布情况

评价范围内民井进行了调查，详见下表。

表 5.3-19 主要民井分布情况

序号	名称	民井位置（经、纬度坐标；与项目相对位置）、用途	备注
1	双贵山村民井	E: 115° 29' 30" ; N: 22° 58' 3" 项目西南面：距厂界约 1375 米 已有给水管网，不作饮用水源	

(2) 双桂山村民井水质情况

引用《汕尾市医疗废物集中处理中心建设项目竣工环境保护验收监测报告》（详见附件 19 引用监测报告）中于 2021 年 7 月 20 日对双桂山村民井的监测结果详见下表。

表 5.3-20 双桂山村民井水质（单位：mg/L）

序号	监测指标	采样时间及结果		序号	监测指标	采样时间及结果	
		2021 年 7 月 20 日	2021 年 7 月 21 日			2021 年 7 月 20 日	2021 年 7 月 21 日
1	pH（无量纲）	6.91	6.90	17	铅	0.00009L	0.00009L
2	嗅和味	无	无	18	锌	0.009L	0.009L
3	肉眼可见物	无	无	19	铜	0.04L	0.04L
4	浑浊度（NTU）	0.3L	0.3L	20	铝	0.009L	0.009L
5	色度（度）	<5	<5	21	铁	0.01L	0.01L
6	总硬度	150	152	22	锰	0.01L	0.01L
7	硝酸盐（以 N	0.954	0.976	23	阴离子表面活	0.05L	0.05L

	计)				性剂		
8	亚硝酸盐	0.095	0.095	24	硒	0.0004L	0.0004L
9	硫酸盐	4.87	4.94	25	砷	0.0003L	0.0003L
10	氯化物	157	157	26	汞	0.00015	0.00006
11	氟化物	0.040	0.041	27	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L
12	氨氮	0.09	0.09	28	氰化物	0.004L	0.004L
13	硫化物	0.005L	0.005L	29	溶解性总固体	453	448
14	碘化物	0.002L	0.002L	30	耗氧量	1.04	1.06
15	六价铬	0.004L	0.004L	31	总大肠菌群 (CFU/100ml)	1.3×10^2	1.7×10^2
16	镉	0.00053	0.00047	32	细菌总数 (CFU/100ml)	63	63

注：加 L 表示低于检测限。

从上述监测结果可知，双贵山村民井除总大肠菌群外，其他指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

5.3.8.3 地下水污染情况

（1）调查区现有地下水污染源

调查区主要潜在地下水污染源主要为汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目、汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂、汕尾市医疗废物集中处置中心、陆丰市德辉环境科技有限公司工业固体废物无害化、减量资源处置中心、广东金东环境科技产业园。目前建成投产运营的项目主要有汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目、汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂、汕尾市医疗废物集中处置中心，随着周边产业的不断发展，地下水污染的风险也越来越高，需引起有关部门重视。

（2）污染源调查

本项目为扩建项目，根据导则要求，一、二级改扩建项目应对可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查。本项目于 2021 年 10 月 30 日，本次在项目厂区内不同生产功能区选取 2 个点采集 2 件包气带土壤样开展浸溶试验，监测点布置见下图，监测结果见下表。

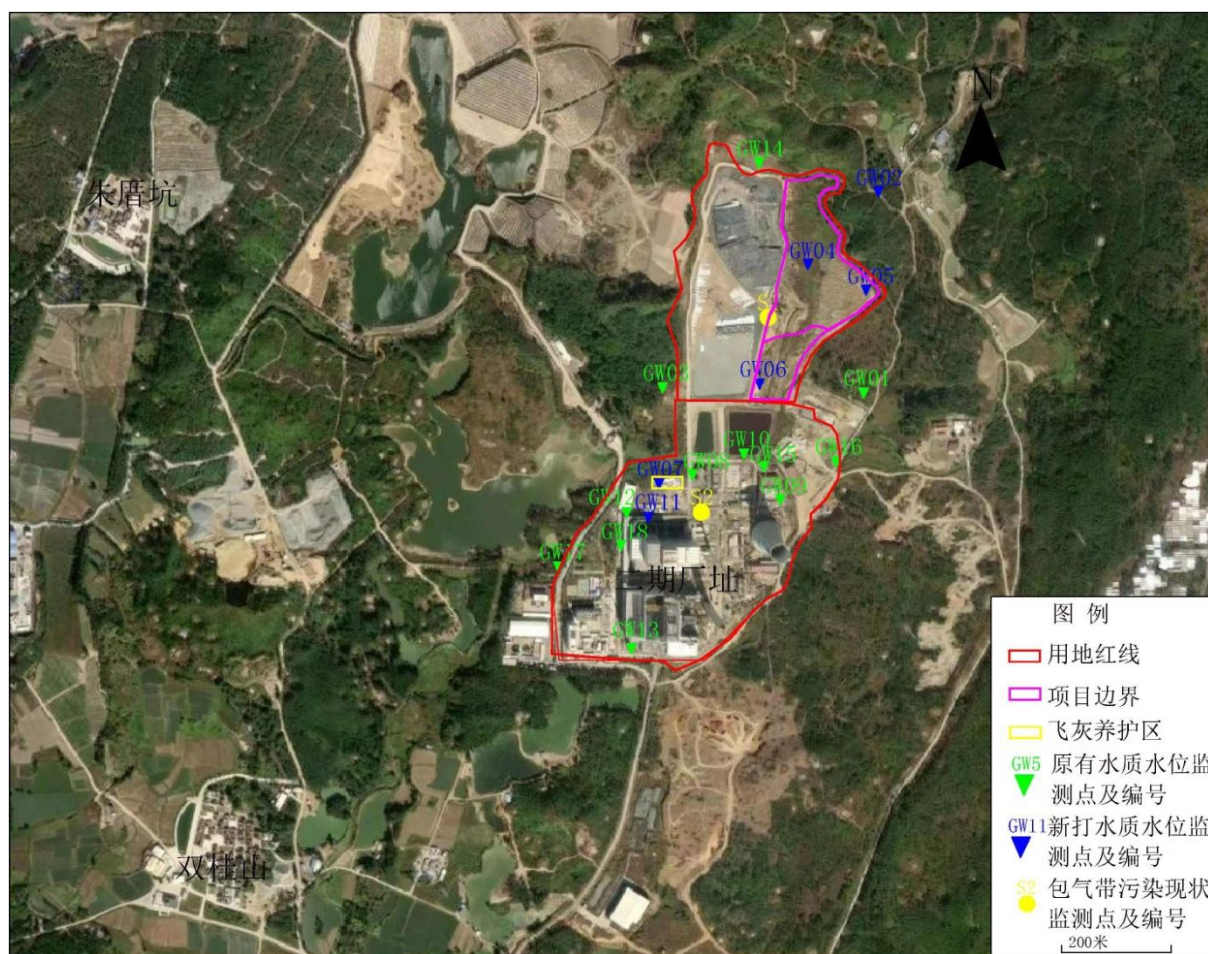


图 5.3-18 本项目场区地下水环境现状监测与包气带污染现状调查布点

表 5.3-21 包气带污染现状监测结果表

检测项目 检测点位及 采样日期	检测结果	
	渗滤液处理站调节池南侧 10-20cm (2021.10. 30)	二期填埋场东北角 10-20cm (2021.10. 30)
pH 值	6.54	7.6
总硬度	15	21.2
耗氧量	1.6	2.16
氨氮	0.365	1.44
硝酸盐氮	0.36	2.81
亚硝酸盐氮	0.014	0.003L
六价铬	0.004L	0.004L
氰化物	0.004L	0.002L
总磷	0.031	0.08
阴离子表面活性剂	0.05L	/
氟化物	0.09	0.67
溶解性总固体	85	64

挥发酚	0.0003L	0.0003L
锰	0.0292	0.004L
汞	0.00004L	0.00093
砷	0.00101	0.0003L
铅	0.00146	0.0025L
镉	0.00005L	0.001L
铜	0.00237	0.006L
锌	0.0104	0.004L
镍	0.00217	0.006L
备注	①采样方式：瞬时采样； ②检测结果低于方法检出限，用方法检出限+“L”表示。	

根据检测结果可知，目前场地内填埋场调节池和二期填埋场东北角内土壤包气带浸溶试验测试结果整体偏好，没有明显偏高。

（4）污染地下水的途径

地下水的污染途径是指污染物从污染源进入到地下水中所经过的路径。按照水力学上的特点分类，地下水的污染途径可分为：间歇入渗型、连续入渗型、越流型和迳流型四大类。

本工程对地下水的影响主要来源于淋溶液。填埋场内产生的淋溶液通过重力自流入填埋场南侧设置的填埋场调节池后，经泵提升至焚烧厂配套的高浓度污水处理系统处理。填埋场内及调节池均采取有效的防渗漏等措施，场区淋溶液处理设施依托的焚烧厂配套的淋溶液处理设施采用符合相关规范的防渗措施，在正常工况下，淋溶液处理站填埋场调节池不发生渗漏，对地下水环境影响很小。

在非正常情况，污染物随淋溶液经过包气带渗入含水层，且各种污水呈连续渗入形式，因此本项目区地下水的污染途径属于连续入渗型，其特点是污染物随各种液体废弃物不断地经包气带渗入含水层，这种情况下或者包气带饱水，呈连续入渗的形式，或者是包气带上部的表土层完全饱水呈连续渗流形式，而其下部呈非饱水的淋雨状的渗流形式渗入含水层。这种类型的污染对象主要是浅层含水层。

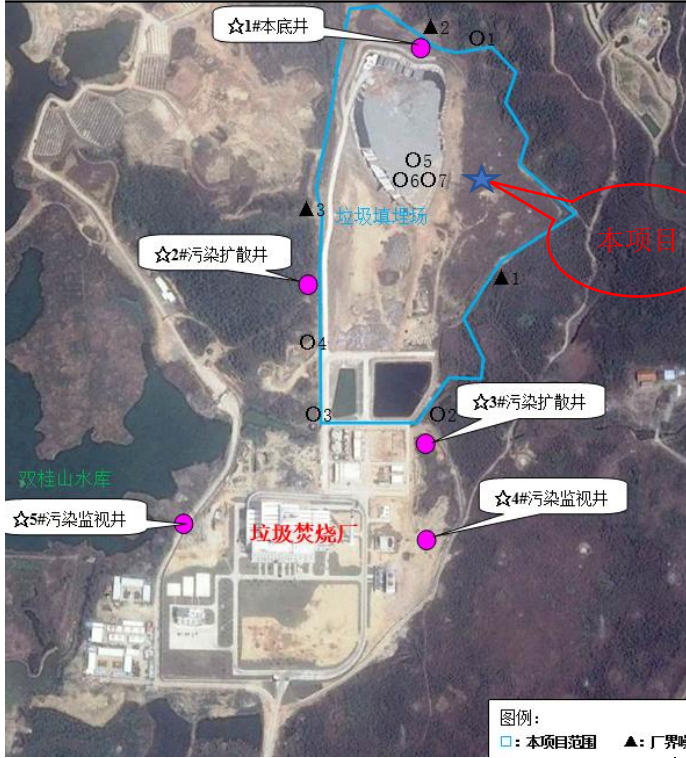
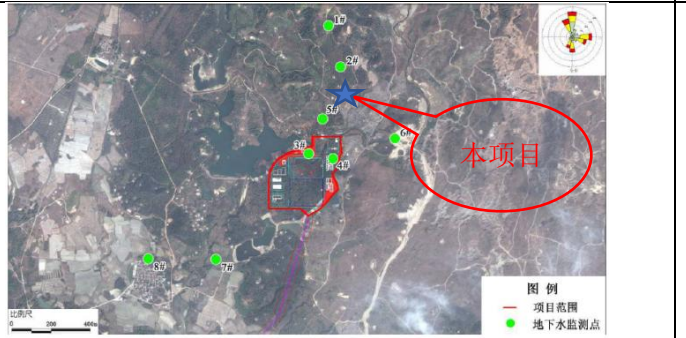
（5）地下水历史检测结果

调查了现有的三个工程的环境影响报告书和环境保护验收监测报告中的监测数据可以看出，监测时间从2011年3月~2020年11月，从现有项目未建设前到现有项目交竣工投产，监测数据详见下表。从近10年的地下水监测结果可以看出，项目所在区域的地下水水质较为不稳定，监测因子中的总大肠菌群、细菌、锰和铁超标相对频繁，

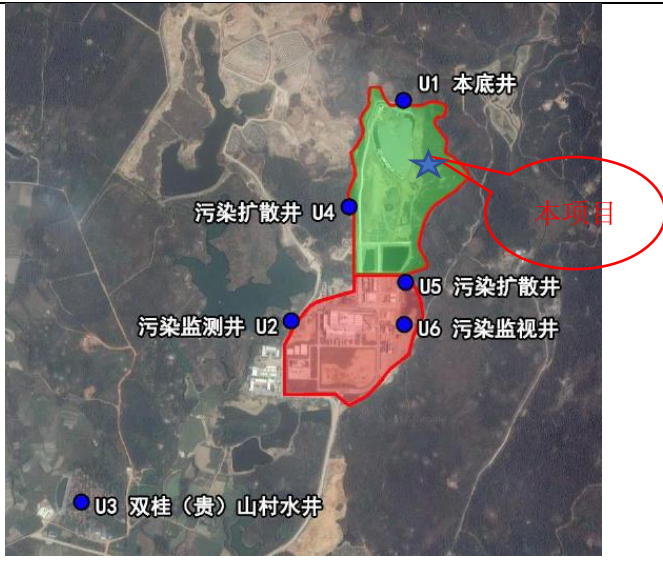
结合区域水文地质背景调查结果，锰超标应为原生水文地质问题，总大肠菌群、细菌超标现象与选址临近双贵山水库，此处的地下水与水库互相补给较为明显，容易受到周边农村污水的影响。

表 5.3-22 现有项目地下水历史检测结果

数据来源	监测点位图	监测因子	监测时间	监测结果说明
汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目环境影响报告书		pH、高锰酸钾指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、	2011年3月16日~2011年3月17日	各监测点位总大肠菌群监测值均有不同程度的超标，其余各指标监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，项目所在区域地下水水质环境一般。

汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目(第一阶段)竣工环境保护验收监测报告			本项目地下水共监测了填埋场上游地下水本底井☆1、填埋场下游地下水监控井☆2、填埋场下游地下水监控井☆3、填埋场下游地下水监控井☆4、填埋场下游地下水监控井☆5，5个点位；除地下水监控井☆5氨氮出现超标现象外，其余点位的氨氮污染物以及5个点位的pH值、高锰酸盐指数、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、铅(Pb)、镉(Cd)、砷(As)、铜(Cu)、锌(Zn)、汞(Hg)、六价铬(Cr6+)、细菌总数和总大肠菌群均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-1993) III类水标准限值要求。下游地下水监控点位(☆5)氨氮超标，与环评时超标情况类似，主要原因为选址临近双桂山水库，地下水与水库互相补给较为明显，容易受到周边农村污水的影响。
汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期工程		pH、氨氮、COD_{Mn}、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、汞、砷、镉、Cr⁶⁺、铅、细菌	/ 各监测井中氨氮、铁、锰、六价铬、细菌总数均有不同程度的超标现象出现，尤其是细菌总数这一指标，超标现象突出。有机类污染物超标现象与选址处于农村环境，养殖污水、生活废水与人畜粪便无序排放有较直接关系，重金属类指标出现超标的原因不能依靠本次监测结果得出结论，因

				此在项目建设和运行中须加强对地下水水质变化情况的监测。
汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧厂首期工程建设项目竣工环境保护验收监测报告		pH、高锰酸盐指数、总硬度、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、汞、铜、铅、锌、镉、砷、铬（六价）、细菌总数、总大肠菌群	三个地下水监控井点位高锰酸盐指数、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、铅(Pb)、镉(Cd)、砷(As)、铜(Cu)、锌(Zn)、汞(Hg)、六价铬(Cr6+)、细菌总数和总大肠菌群浓度均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-1993）III类水标准限值要求。下游地下水监控点位（☆5）氨氮（NH₃-N）出现超标现象，与环评时超标情况类似，超标现象与选址临近双桂山水库，此处的地下水与水库互相补给较为明显，容易受到周边农村污水的影响。	

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程		水位、色度、嗅和味、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、镍、锌、铁、锰、铜、总大肠菌群、细菌总数，共 27 项	2017 年 11 月 8 日 ~2017 年 11 月 10 日	U2 项目西面污染监视井的锰出现超标现象，其三天平均标准指数为 1.7，其余指标均满足《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类水质标准。U3 双桂(贵)山村水井的锰出现超标现象，其三天平均标准指数为 1.7，其余指标均满足《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类水质标准。结合区域水文地质背景调查结果，锰超标应为原生水文地质问题。
汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程竣工环境保护验收报告			2020 年 11 月 19 日	汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程所在地块地下水本底监测因子中的细菌总数、锰和铁已出现明显超标，结合《汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程环境影响报告书》关于地下水环境的分析，项目所在区域的地下水水质较为不稳定。因此，本次验收监测结果总大肠菌群、锰和铁超标应为原生水文地质问题。

5.3.9 地下水环境质量现状评价结论

根据评价结果可知，水质监测的 9 个监测点位，均有不同因子有不同程度的超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，其中锰超标的主要有 GW03、GW04、GW05、GW07、GW08、GW11，超标倍数为 6.39~49；耗氧量超标的点位有 GW05、GW07，超标倍数分别为 1.62、1.21；氨氮超标的点位有 GW04、GW05、GW07、GW08、GW11，超标倍数为 1.24~4.1；总大肠菌群超标的点位有 GW01、GW03、GW08、GW11、GW13，超标倍数为 2.67~93.33；细菌总数所有点位均超标，超标倍数为 8.5~290；GW05 和 GW11 的碘化物超标倍数分别为 43.38 和 7.78；钡点位超标的是 GW05，超标倍数为 1.16。综上所述，项目区域地下水水质总体一般。

通过对现有项目近 10 年的地下水监测结果可以看出，项目所在区域的地下水水质较为不稳定，监测因子中的总大肠菌群、细菌、锰超标相对频繁，结合区域水文地质背景调查结果，锰、铁超标应为原生水文地质问题，总大肠菌群、细菌超标现象与选址临近双贵山水库，此处的地下水与水库互相补给较为明显，容易受到周边农村污水的影响。

收集了 2019 年 9 月~2021 年 6 月的现有工程的地下水监测数据，详见 3.5.5 节，监测频率为每半年监测一次，从监测结果可知锰、铁、总大肠菌群、细菌总数、耗氧量等指标有超标现象。

通过对项目包气带土壤样开展浸溶试验，由检测结果可知，目前场地内填埋场调节池和二期填埋场东北角内土壤包气带浸溶试验测试结果整体偏好，没有明显偏高。

综上所述，从本次补充监测数据和地下水历史监测数据及周边民井的调查结果可知，项目所在区域地下水水质情况未有显著变化，超标的因子基本一致，个别因子有波动但没有表现出明显的持续性超标，由此可见该处地下水水质不稳定，此处与周边地表水互补较为明显，容易受到周边农村污水和农业等外环境的影响，致使总大肠菌群、细菌、耗氧量、氨氮超标，未发现其他检测因子持续超标，故总大肠菌群、锰等超标应为原生水文地质问题。

5.4 环境空气现状调查与评价

5.4.1 区域环境空气质量分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，基本污染物环境质量数据来源优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目根据海丰县城 2021 年第一季度至第四季度的环境空气质量季报统计（链接地址为：<http://www.gdhf.gov.cn/gdhf/zdlyxxgk/hjbhxx/kqhj/index.html>，2021 年海丰县空气质量 6 项污染物年平均浓度达到国家二级标准，详见下表：

表 5.4-1a2021 年海丰县空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6.25	60	10.42	达标
NO ₂	平均质量浓度	14.75	40	36.88	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20.5	35	58.57	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	34.5	70	49.28	达标
CO	百分位数日平均浓度	1200	4000	30.0	达标
O ₃	8 小时平均质量浓度	126.25	160	78.9	达标

引用陆丰市迎仙桥监测站 2020 年环境质量现状监测数据，环境空气质量报告如下表所示：

表 5.4-1b2020 年陆丰市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7.25	60	12	达标
NO ₂	年平均质量浓度	13.6	40	34	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	19.08	35	55	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	25.25	70	36	达标
CO	日平均浓度第 95 百分位数	0.76 mg/m ³	4mg/m ³	19	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	96.75	160	60	达标

根据表 5.4-1a、5.4-1b 可知，海丰县、陆丰市空气质量 6 项污染物达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准，说明海丰县、陆丰市的环境空气质量现状良好，属于达标区。

5.4.2 环境空气环境质量历史监测数据分析

根据本项目的特点及污染物产生情况，本项目引用检测因子氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度的检测数据

5.4.2.1 臭气浓度、NH₃、H₂S 引用的监测数据

本次评价引用《陆丰市德辉环境科技有限公司工业固体废物无害化、减量化、资源化处置中心项目环境影响报告书》（A1、A2）进行的监测数据。

（1）监测点位

设置2个环境空气监测点，详细监测点布置见表5.4-2和图5.4-1。

表 5.4-2 引用的空气环境监测点、监测项目

编号	名称	监测因子	备注
A1	环境空气一类区	臭气浓度、NH ₃ 、H ₂ S	引用《陆丰市德辉环境科技有限公司工业固体废物无害化、减量化、资源化处置中心项目环境影响报告书》，2019 年 11 月 18 日~11 月 25 日
A2	项目所在地		

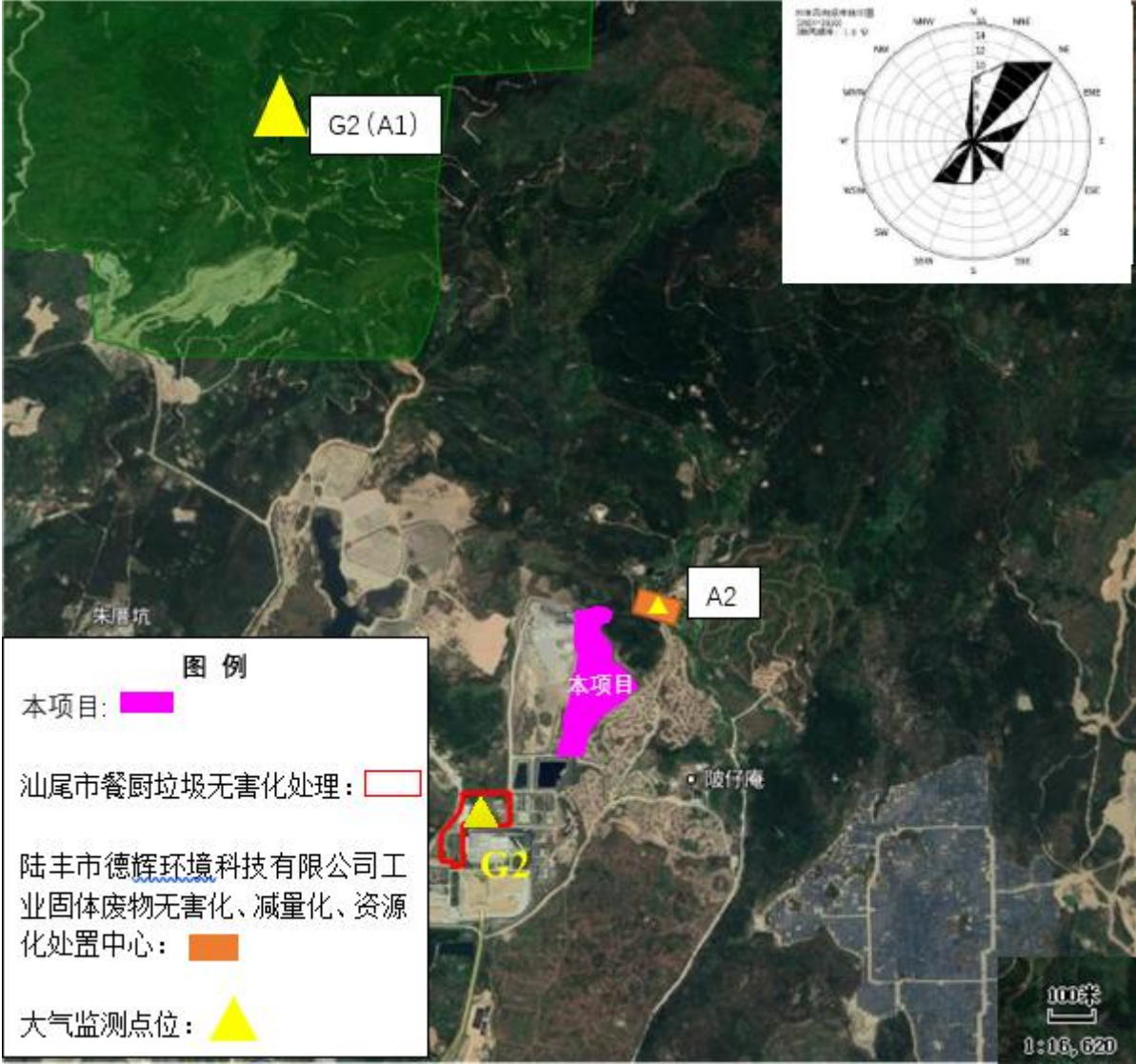


图 5.4-1 环境空气监测点位置图

(2) 引用监测的监测时间

引用《陆丰市德辉环境科技有限公司工业固体废物无害化、减量化、资源化处置中心项目环境影响报告书》，于 2020 年 8 月 31 日取得环评批复：《广东省生态环境厅关于陆丰市德辉环境科技有限公司工业固体废物无害化、减量化、资源化处置中心项目环境影响报告书的批复》（粤环审〔2020〕205 号），监测时间为 2019 年 11 月 18 日~11 月 25 日。

(3) 引用监测结果及评价

大气污染物监测结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 (a) 环境空气监测气象参数

监测日期	采样点位	温度(℃)	湿度 (%)	大气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2019 年 11 月 18 日	A1	22.5	60.3	101.5	北风	1.3
2019 年 11 月 19 日	A1	22.3	60.5	101.1	北风	1.1
2019 年 11 月 20 日	A1	23.2	62.8	101.3	北风	1.1
2019 年 11 月 21 日	A1	22.3	62.4	101.1	北风	1.7
2019 年 11 月 22 日	A1	21.8	62.5	100.5	北风	1.5
2019 年 11 月 23 日	A1	22.6	61.8	100.4	北风	1.3
2019 年 11 月 24 日	A1	22.6	62.3	100.3	北风	1.5
2019 年 11 月 18 日	A2	22.7	60.7	100.9	北风	1.2
2019 年 11 月 19 日	A2	22.3	62.5	101.1	北风	1.1
2019 年 11 月 20 日	A2	23.3	62.4	101.1	北风	1.1
2019 年 11 月 21 日	A2	22.2	62.3	101.1	北风	1.5
2019 年 11 月 22 日	A2	21.9	62.8	100.5	北风	1.3
2019 年 11 月 23 日	A2	22.7	61.5	100.2	北风	1.3
2019 年 11 月 24 日	A2	22.1	62.4	100.2	北风	1.4

表 5.4-3 (b) 大气污染物监测结果 (A1)

采样时段		监测结果			标准指数		
		氨 (mg/m ³)	硫化氢 (mg/m ³)	臭气浓度 (无量纲)	氨	硫化氢	臭气浓度
2019.11.18	02:00	0.03	<0.001	11	0.15	<0.1	0.55
	08:00	0.05	<0.001	12	0.25	<0.1	0.6
	14:00	0.05	<0.001	12	0.25	<0.1	0.6
	20:00	0.03	<0.001	11	0.15	<0.1	0.55
2019.11.19	02:00	0.04	<0.001	12	0.2	<0.1	0.6
	08:00	0.05	<0.001	13	0.25	<0.1	0.65
	14:00	0.02	<0.001	11	0.1	<0.1	0.55
	20:00	0.03	<0.001	13	0.15	<0.1	0.65

2019.11.20	02:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	08:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	14:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
	20:00	0.02	<0.001	11	0.1	<0.1	0.55
2019.11.21	02:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
	08:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
	14:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
	20:00	0.05	<0.001	13	0.25	<0.1	0.65
2019.11.22	02:00	0.06	<0.001	15	0.3	<0.1	0.75
	08:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
	14:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	20:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
2019.11.23	02:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
	08:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
	14:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
	20:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
2019.11.24	02:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	08:00	0.02	<0.001	11	0.1	<0.1	0.55
	14:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
	20:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65

表 5.3-4 (c) 大气污染物监测结果 (A2)

采样时段		监测结果			标准指数		
		氨 (mg/m ³)	硫化氢 (mg/m ³)	臭气浓度 (无量纲)	氨	硫化氢	臭气浓度
2019.11.18	02:00	0.04	<0.001	14	0.2	<0.1	0.7
	08:00	0.06	<0.001	15	0.3	<0.1	0.75
	14:00	0.03	<0.001	13	0.15	<0.1	0.65
	20:00	0.04	<0.001	14	0.2	<0.1	0.7
2019.11.19	02:00	0.06	<0.001	15	0.3	<0.1	0.75
	08:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
	14:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	20:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
2019.11.20	02:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
	08:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	14:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	20:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
2019.11.21	02:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	08:00	0.06	<0.001	15	0.3	<0.1	0.75
	14:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
	20:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
2019.11.22	02:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
	08:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7

	14:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
	20:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
2019.11.23	02:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	08:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
	14:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
	20:00	0.06	<0.001	15	0.3	<0.1	0.75
2019.11.24	02:00	0.04	<0.001	13	0.2	<0.1	0.65
	08:00	0.05	<0.001	14	0.25	<0.1	0.7
	14:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6
	20:00	0.03	<0.001	12	0.15	<0.1	0.6

监测结果表明，氨、硫化氢达到《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）

附录 D 中小时平均浓度要求，臭气浓度能满足《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新改扩建标准。

5.4.2.2 甲硫醇补充监测数据

委托广东恒畅环保节能检测科技有限公司于 2020 年 8 月 7 日~2020 年 8 月 13 日对环境功能一类区和汕尾市餐厨垃圾无害化处理项目一期工程所在地进行监测。

（1）监测点位及监测项目

本项目设置 1 个监测点。具体情况见表 5.4-4 及图 5.4-1。

表 5.4-4 空气环境现状监测点、监测项目

编号	名称	监测因子
G1	环境空气一类区（德辉项目的 A1 监测点）	甲硫醇
G2	汕尾市餐厨垃圾无害化处理项目一期工程所在地	

（2）监测项目及频次

1) 监测项目

甲硫醇。

2) 监测频次

连续 7 天进行采样，每天采样 4 次。

（3）监测方法

监测项目所用采样及分析方法、检出限见表 5.4-5。

表 5.4-5 环境空气检测方法、使用仪器及检出限一览表

序号	检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
1	甲硫醇	《空气质量硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二硫化硫的测定气相色谱法》（GB/T14678-1993）	气相色谱仪（福立）9790 II	$0.2 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$

（4）监测结果及评价

大气监测结果分析如表 5.4-6 所示。

表 5.4-6 (a) 环境空气监测气象参数

监测点位	监测日期	天气	风向	风速 m/s	温度 (°C)	气压 (kPa)
G1 (德辉项目的 A1 监点位)	2020.8.7	阴	东南	2.2	29	100.3
	2020.8.8	阴	东南	2.0	31	101.3
	2020.8.9	多云	西南	2.1	30	101.2
	2020.8.10	多云	西南	2.3	32	100.8
	2020.8.11	晴	南	2.0	31	100.9
	2020.8.12	晴	南	1.9	32	100.5
	2020.8.13	晴	东南	2.1	31	100.8
G2 (汕尾市餐厨垃圾无害化处理项目一期工程所在地)	2020.8.7	阴	东南	2.3	31	100.5
	2020.8.8	阴	东南	2.2	33	100.7
	2020.8.9	多云	西南	2.2	32	100.8
	2020.8.10	多云	西南	2.0	33	100.7
	2020.8.11	晴	南	2.1	34	100.8
	2020.8.12	晴	南	2.2	34	100.7
	2020.8.13	晴	东南	2.3	33	100.5

表 5.4-6 (b) 甲硫醇污染物监测结果

监测点位	采样时段		监测结果 (mg/m ³)	标准指数
G1 (德辉项目的 A1 监点位)、G2 (项目所在地)	2020.8.7	02:10-03:10	ND	/
		08:05-09:05	ND	/
		14:02-15:02	ND	/
		20:03-21:03	ND	/
	2020.8.8	02:10-03:10	ND	/
		08:05-09:05	ND	/
		14:02-15:02	ND	/
		20:03-21:03	ND	/
	2020.8.9	02:10-03:10	ND	/
		08:05-09:05	ND	/

		14:02-15:02	ND	/
		20:03-21:03	ND	/
	2020.8.10	02:10-03:10	ND	/
		08:05-09:05	ND	/
		14:02-15:02	ND	/
		20:03-21:03	ND	/
	2020.8.11	02:10-03:10	ND	/
		08:05-09:05	ND	/
		14:02-15:02	ND	/
		20:03-21:03	ND	/
	2020.8.12	02:10-03:10	ND	/
		08:05-09:05	ND	/
		14:02-15:02	ND	/
		20:03-21:03	ND	/
	2020.8.13	02:10-03:10	ND	/
		08:05-09:05	ND	/
		14:02-15:02	ND	/
		20:03-21:03	ND	/

由上表可见，区域内特征污染物甲硫醇空气质量监测指标均满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）一次值标准要求，项目区域环境质量较好。

5.4.3 环境空气质量现状评价结论

项目大气评价范围内属于达标区，氨、硫化氢均能满足《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度能满足《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新改扩建标准；甲硫醇能满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000），说明本项目评价范围内的环境空气质量现状较好。

5.4.4 污染源调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目扩建项目需调查扩建项目现状工程的污染源。现状污染源详见 3.5 节。本项目新增污染源情况见下表。

表 5.4-7 项目新增污染源情况一览表

编号	名称	面源各顶点坐标	面源海	面源有	年排放	排放	污染物排放速率
----	----	---------	-----	-----	-----	----	---------

		/m		拔高度 /m	效排放 高度/m	小时数 /h	工况	/ (kg/h)	
		X	Y					颗粒物 TSP	NH ₃
1	填埋库区	-36	167	27	5	2920	正常	0.0468	/
		21	180						
		49	175						
		51	156						
		41	154						
		21	141						
		21	117						
		51	72						
		56	66						
		51	43						
		54	28						
		69	15						
		81	6						
		120	-32						
		125	-44						
		48	-104						
		16	-95						
		2	-98						
		-21	-110						
		-76	-125						
		-60	-67						
		-57	-35						
		-36	50						

5.5 声环境现状调查与评价

为了解本项目周边的声环境质量现状，本评价在项目场界四周共设置了 4 个声环境质量监测点，并委托广东广环检测技术有限公司对项目所在地声环境质量现状进行监测。

5.5.1 监测点布设及评价项目

具体噪声监测布点见表 5.5-1 及图 5.5-1。

表 5.5-1 噪声监测布点一览表

编号	监测点	监测项目
N1	项目东面场界外 1m 处	等效连续 A 声级 Leq
N2	项目南面场界外 1m 处	
N3	项目西面场界外 1m 处	
N4	项目北面场界外 1m 处	

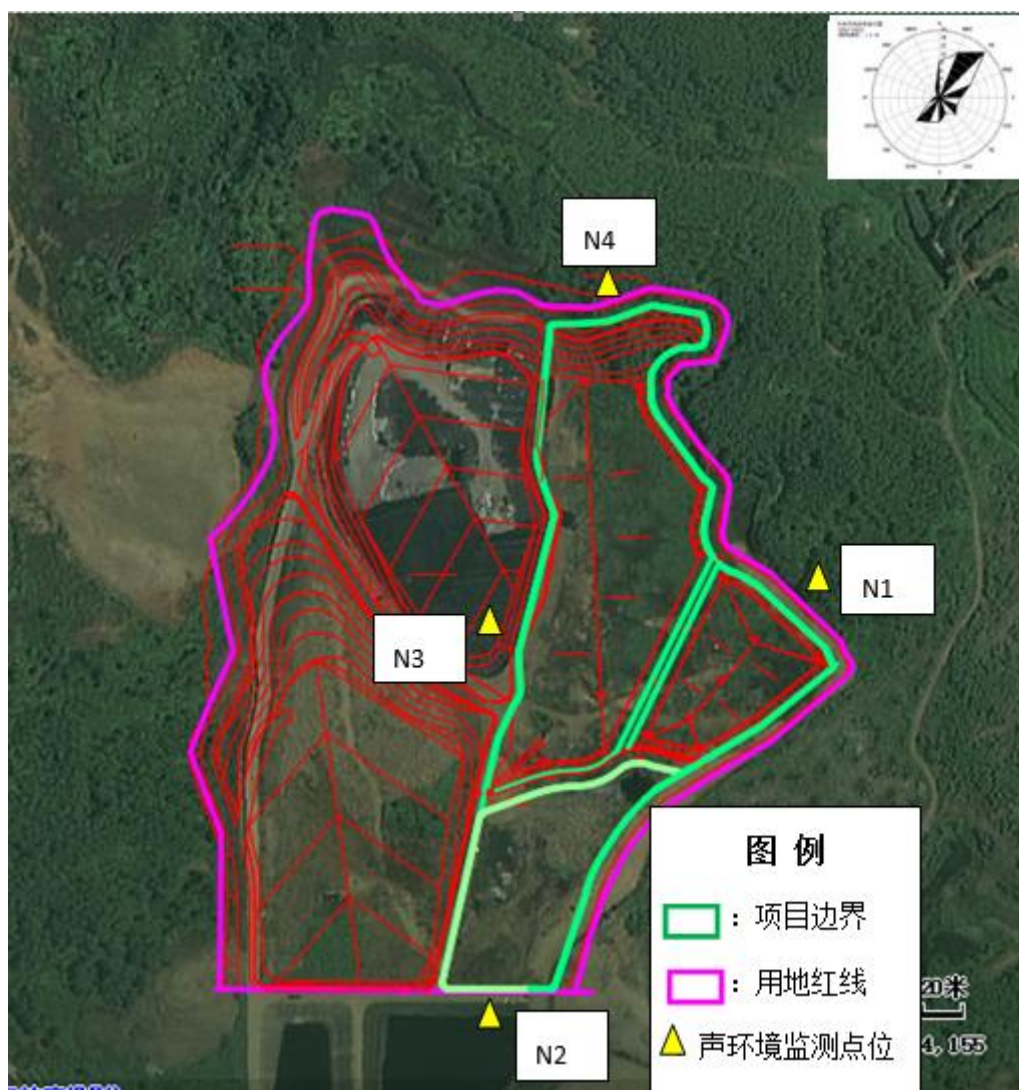


图 5.5-1 声环境质量现状监测点位图

5.5.2 监测时间及频率

监测日期为 2021 年 11 月 18 日~11 月 19 日。连续监测 2 天，监测时间分别为昼间 6:00~22:00，夜间 22:00~6:00。每个监测点每次采样时间 15~20 分钟。

5.5.3 监测方法及评价标准

(1) **监测方法：**按《声环境质量标准》(GB3096-2008)，《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)以及国家环保局颁布的《环境监测技术规范》中有关规定进行。

(2) **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 3 类标准。

5.5.4 声环境现状监测结果

项目所在区域声环境监测统计结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 声环境质量现状监测结果单位: dB(A)

测点 编号	监测位置	监测结果 L _{eq} (dB (A))				标准值	
		2021.11.18		2021.11.19			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	项目东面场界外 1m 处	48	47	49	47	65	55
N2	项目南面场界外 1m 处	52	49	53	49		
N3	项目西面场界外 1m 处	48	47	49	46		
N4	项目北面场界外 1m 处	46	44	47	44		

从表 5.5-2 可以看出, 本项目厂界声环境质量监测结果均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求, 说明声环境质量良好。

5.6 土壤环境质量现状调查与评价

5.6.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018), 本项目填埋在设置 5 个柱状土壤监测点(T1~T5)和 6 个表层土壤监测点(T6~T11), 其中项目内设置 5 个柱状土壤监测点(T1~T5)和 2 个表层土壤监测点(T6~T7), 项目外设置 4 个表层土壤监测点(T8~T11); 另在飞灰固化物暂存间处设置一个柱状样(T12)。具体见表 5.6-1 和图 5.6-1。本次监测委托广东广环检测技术有限公司进行采样监测。

表 5.6-1 土壤监测点位

范围	编号	经纬度	备注
占地范围内	T1	E: 115.507850° N: 22.974909°	柱状样
	T2	E: 115.507678° N: 22.975423°	柱状样
	T3	E: 115.507335° N: 22.974050°	柱状样
	T4	E: 115.506992° N: 22.972598°	柱状样
	T5	E: 115.508338° N: 22.974271°	柱状样
	T6	E: 115.507697° N: 22.975919°	表层土
	T7	E: 115.507477° N: 22.972709°	表层土
占地范围外	T8	E: 115.507185° N: 22.977201°	表层土
	T9	E: 115.507421° N: 22.978189°	表层土
	T10	E: 115.507697° N: 22.975919°	表层土

	T11	E: 115.504084° N: 22.973941°	表层土
飞灰固化物暂存间	T12	E:115.505125° N:22.970879°	柱状样

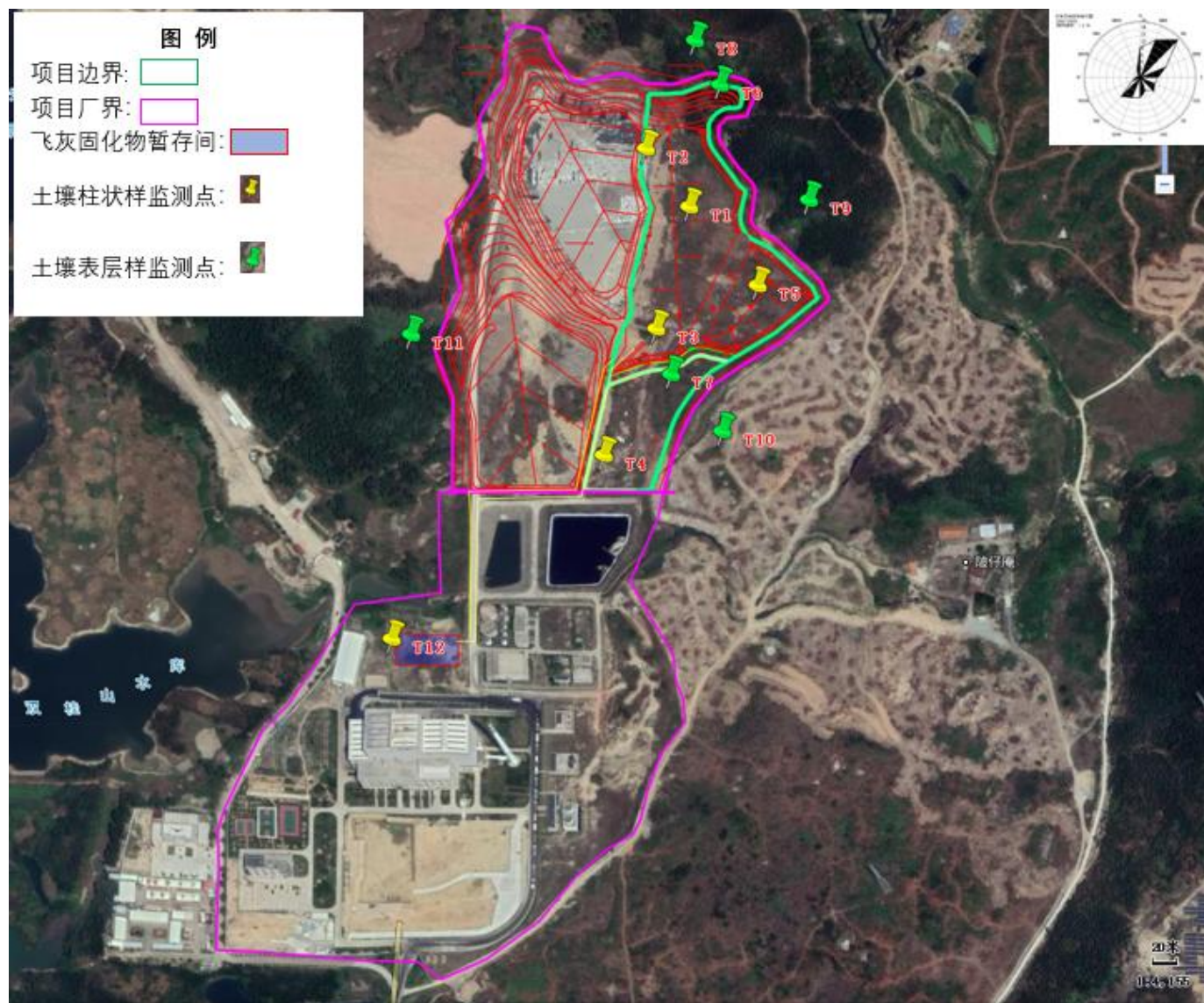


图 5.6-1 土壤监测布点图

5.6.2 监测因子

监测因子见下表 5.6-2。

表 5.6-2 项目土壤环境质量现状监测因子

范围	编号	样点	监测因子
占地范围内	T1	柱状样	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项、pH、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，合计 52 项
	T2	柱状样	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项、pH、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，合计 52 项 pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，共 14 项 pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，共 14 项 pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，共 14 项
	T3	柱状样	
	T4	柱状样	
	T5	柱状样	
	T6	表层土	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项、pH、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，合计 52 项
	T7	表层土	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，共 14 项
占地范围外	T8	表层土	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项、pH、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，合计 52 项
	T9	表层土	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，共 14 项
	T10	表层土	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，共 14 项
	T11	表层土	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，共 14 项
飞灰固化物暂存间	T12	柱状样	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项、pH、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒，合计 52 项

5.6.3 监测时间与频率

采样时间为 2021 年 11 月 17 日，各监测采样点进行一次土壤监测，采样一次，各土样不混合。

5.6.4 监测与分析方法

各监测因子的监测方法见下表。

表 5.6-3 土壤分析方法和检出限

序号	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
1	pH	HJ962-2018《土壤 pH 值的测定电位法》	离子计 PXSJ-216FGHSB-JC074	——	无量纲
2	砷	HJ680-2013《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
3	镉	GB/T17141-1997《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/AACGHSB-JC169	0.01	mg/kg
4	铬（六价）	HJ1082-2019《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-830GHSB-JC081	0.5	mg/kg
5	铜	HJ491-2019《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-830GHSB-JC081	1	mg/kg
6	铅	HJ491-2019《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-830GHSB-JC081	10	mg/kg
7	汞	HJ680-2013《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》	原子吸收分光光度计（一体机）GGX-830GHSB-JC081	0.002	mg/kg
8	镍	HJ491-2019《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-830GHSB-JC081	3	mg/kg
9	锌	HJ491-2019《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-830GHSB-JC081		mg/kg
10	铍	HJ737-2015《土壤和沉积物铍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/AACGHSB-JC169	0.03	mg/kg
11	钡	HJ974-2018《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-9820GHSB-JC143	0.02	g/kg
12	总铬	HJ491-2019《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-830GHSB-JC081	4	mg/kg
13	硒	HJ680-2013《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
14	四氯化碳		气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020 NX	0.0013	mg/kg
15	氯仿			0.0011	mg/kg
16	氯甲烷			0.0010	mg/kg

17	1,1-二氯乙烷		SYSTEM GHSB-JC141 吹扫捕集 Atomx XYZ GHSB-JC147	0.0012	mg/kg
18	1,2-二氯乙烷			0.0013	mg/kg
19	1,1-二氯乙烯			0.0010	mg/kg
20	顺式-1,2-二氯乙烯			0.0013	mg/kg
21	反式-1,2-二氯乙烯			0.0014	mg/kg
22	二氯甲烷			0.0015	mg/kg
23	1,2-二氯丙烷			0.0011	mg/kg
24	1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
25	1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
26	四氯乙烯			0.0014	mg/kg
27	1,1,1-三氯乙烷			0.0013	mg/kg
28	1,1,2-三氯乙烷			0.0012	mg/kg
29	三氯乙烯			0.0012	mg/kg
30	1,2,3-三氯丙烷			0.0012	mg/kg
31	氯乙烯			0.0010	mg/kg
32	苯			0.0019	mg/kg
33	氯苯			0.0012	g/kg
34	1,2-二氯苯			0.0015	mg/kg
35	1,4-二氯苯			0.0015	mg/kg
36	乙苯			0.0012	mg/kg
37	苯乙烯			0.0011	mg/kg
38	甲苯			0.0013	mg/kg
39	间-二甲苯+对-二甲苯			0.0012	mg/kg
40	邻-二甲苯			0.0012	mg/kg
41	硝基苯	HJ834-2017《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 高通量加压流体萃取仪 HPFE 06 GHSB-JC146 高通量真空平行浓缩仪 MPE GHSB-JC203	0.09	mg/kg
42	苯胺			0.06	mg/kg
43	2-氯酚			0.06	mg/kg
44	苯并[a]蒽			0.1	mg/kg
45	苯并[a]芘			0.1	mg/kg
46	苯并[b]荧蒽			0.2	mg/kg
47	苯并[k]荧蒽			0.1	mg/kg
48	蒽			0.1	mg/kg
49	二苯并[a,h]蒽			0.1	mg/kg
50	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1	mg/kg
51	萘			0.09	mg/kg

			旋转蒸发器 SY-3000A GHSB-JC036		
52	阳离子交换量	HJ889-2017《土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》	可见分光光度计 722N GHSB-JC001	0.8	cmol ⁺ /kg
53	氧化还原电位	HJ746-2015《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-CY078	——	mv
54	饱和导水率	LY/T1218-1999《森林土壤渗透率的测定》	--	——	cm/s
55	土壤容重	NY/T1121.4-2006《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
56	孔隙度	LY/T1215-1999《森林土壤水分-物理性质的测定》	电子天平 JY20002 GHSB-JC193	/	

5.6.5 监测结果

具体土壤监测结果详见表 5.6-4~表 5.6-5。

表 5.6-4 各测点土壤监测结果（一）（单位：mg/kg，二噁英：ngTEQ/kg）

监测项目		T1				T6	T7	T8	T9	T10	T11	标准值
		0.2~0.5m	1.5~1.8m	2.2~2.5m	3.2~3.5m	5cm~20cm	10cm~20cm	5cm~20cm	10cm~20cm	10cm~20cm	10cm~20cm	
pH 值	检测值	4.66	4.42	5.29	5.1	4.45	7.54	4.35	4.69	4.76	4.7	/
砷	检测值	19.6	2.67	3.56	8.12	7.77	12.1	9.73	19.5	3.88	10.1	60
	标准指数	0.327	0.045	0.059	0.135	0.13	0.202	0.16	0.325	0.065	0.168	
镉	检测值	0.08	0.03	0.03	0.03	0.1	0.12	0.8	0.02	0.02	0.04	65
	标准指数	0.0012	0.00046	0.00046	0.00046	0.0015	0.0019	0.0046	0.00031	0.00031	0.00062	
铬（六价）	检测值	ND	ND	ND	ND	0.6	ND	0.7	0.8	0.7	ND	5.7
	标准指数	/	/	/	/	0.11	/	0.12	0.14	0.12	/	
铜	检测值	12	4	3	3	18	8	13	4	6	17	18000
	标准指数	0.00067	0.00022	0.00017	0.00017	0.0010	0.00444	0.0007	0.00022	0.00033	0.00094	
铅	检测值	19	23	22	25	32	27	35	43	33	38	800
	标准指数	0.024	0.029	0.028	0.031	0.04	0.034	0.044	0.00022	0.00033	0.00094	
汞	检测值	0.016	0.005	0.003	0.005	0.016	0.103	ND	0.002L	0.005	0.002L	38
	标准指数	0.00042	0.00013	0.000079	0.00013	0.00042	0.034	/	0.054	0.041	0.048	
镍	检测值	32	8	12	8	63	27	48	25	25	44	900
	标准指数	0.036	0.009	0.013	0.009	0.07	0.03	0.053	0.028	0.028	0.049	
锌	检测值	43	44	45	55	33	40	108	72	76	63	/
铍	检测值	1.3	0.9	1.12	1.3	1.81	0.79	1.42	1.14	1.92	1.47	29
钡	检测值	0.19	0.16	0.06	0.13	0.14	0.05	0.04	0.22	0.39	0.03	/
总铬	检测值	58	34	44	40	47	22	50	13	14	45	/
硒	检测值	0.91	0.72	0.69	0.87	0.28	0.74	0.57	0.28	0.22	0.62	/

监测项目		T1				T6	T7	T8	T9	T10	T11	标准值
		0.2~0.5m	1.5~1.8m	2.2~2.5m	3.2~3.5m	5cm~20cm	10cm~20cm	5cm~20cm	10cm~20cm	10cm~20cm	10cm~20cm	
四氯化碳	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	2.8
氯仿	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	0.9
氯甲烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	37
1,1-二氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	9
1,2-二氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	5
1,1-二氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	66
顺式-1,2-二氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	596
反式-1,2-二氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	54
二氯甲烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	616
1,2-二氯丙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	6.8
四氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	53
1,1,1-三氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	840
1,1,2-三氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	2.8
三氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	0.5
氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	0.43
苯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	4
氯苯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	270

监测项目		T1				T6	T7	T8	T9	T10	T11	标准值
		0.2~0.5m	1.5~1.8m	2.2~2.5m	3.2~3.5m	5cm~20cm	10cm~20cm	5cm~20cm	10cm~20cm	10cm~20cm	10cm~20cm	
1,2-二氯苯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	560
1,4-二氯苯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	20
乙苯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	28
苯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	1290
甲苯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	1200
间-二甲苯+对-二甲苯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	570
邻-二甲苯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	640
硝基苯	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	76
苯胺	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	260
2-氯酚	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	2256
苯并[a]蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	15
苯并[a]芘	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	1.5
苯并[b]荧蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	15
苯并[k]荧蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	151
蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	1293
二苯并[a, h]蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	15
萘	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	/	ND	/	/	/	70
二噁英	检测值	1.1	0.94	0.8	0.8	2.1	1.5	1.4	0.98	0.93	2.2	/

备注：“ND”表示未检出并低于检出限；无标准值或低于检出限者不进行标准指数计算。

表 5.6-5 各测点土壤监测结果（二）

监测项目		T2				T3				T12				标准 值
		0.2~ 0.5 m	1.2~ 1.5m	2.5~ 2.8m	3.2~ 3.5m	0.2~ 0.5m	1.2~ 1.5m	2.2~ 2.5m	3.5~ 3.8m	0.2~0.5 m	1.2~1.5m	2.2~2.5 m	4.2~4.5m	
pH 值	检测值	4.68	4.76	5.21	4.5	4.56	4.36	4.66	4.52	8.09	7.98	7.8	4.51	/
砷	检测值	48.2	59.3	31.7	4.11	48.7	6.45	8.28	18.6	14.7	14	10.9	7.59	60
	标准指数	0.8 0	0.90	0.53	0.07	0.81	0.11	0.14	0.31	0.25	0.23	0.18	0.13	
镉	检测值	0.13	0.04	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.11	0.25	0.15	0.07	0.18	65
	标准指数	0.00 20	0.00062	0.0012	0.00077	0.00077	0.00077	0.00077	0.00169	0.0038	0.0023	0.0011	0.0028	
铬（六 价）	检测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	1.3	1.1	1.1	5.7
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	0.16	0.23	0.19	0.19	
铜	检测值	12	10	11	11	12	15	11	11	15	20	13	10	18000
	标准指数	0.00 067	0.00056	0.00061	0.0012	0.00067	0.00067	0.00067	0.00067	0.00083	0.0011	0.00072	0.00056	
铅	检测值	43	40	88	52	5	9	7	13	30	19	21	16	800
	标准指数	0.05 4	0.05	0.11	0.065	0.0063	0.0113	0.0088	0.0163	0.038	0.024	0.026	0.020	
汞	检测值	0.00 7	0.016	0.005	0.039	0.016	0.01	0.008	0.015	ND	ND	ND	0.005	38
	标准指数	0.00 018	0.00042	0.00013	0.00103	0.00042	0.00026	0.00021	0.00039	/	/	/	0.00013	
镍	检测值	22	41	72	68	33	35	33	37	37	34	18	16	900
	标准指数	0.02 4	0.046	0.080	0.076	0.037	0.039	0.037	0.041	0.041	0.038	0.020	0.018	
锌	检测值	65	48	48	50	34	38	41	45	57	38	52	36	/
铍	检测值	0.95	1	1.51	1.28	1.86	1.32	1.32	1.42	2.53	1.6	1.57	0.58	29

监测项目		T2				T3				T12				标准值
		0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.5~2.8m	3.2~3.5m	0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.2~2.5m	3.5~3.8m	0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.2~2.5m	4.2~4.5m	
钡	检测值	0.12	0.13	0.11	0.11	0.08	0.04	0.08	0.07	0.04	0.04	ND	0.07	/
总铬	检测值	43	49	55	60	54	27	47	61	37	27	31	38	/
硒	检测值	1.43	1.18	0.87	0.18	0.61	0.09	0.1	1.17	0.56	0.71	0.48	0.94	/
四氯化碳	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	66
顺式-1,2-二氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	596
反式-1,2-二氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	840

监测项目		T2				T3				T12				标准值
		0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.5~2.8m	3.2~3.5m	0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.2~2.5m	3.5~3.8m	0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.2~2.5m	4.2~4.5m	
乙烷														
1,1,2-三氯乙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	20
乙苯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	1200
间-二甲苯 + 对-二甲苯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	260
2-氯酚	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	15

监测项目		T2				T3				T12				标准值
		0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.5~2.8m	3.2~3.5m	0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.2~2.5m	3.5~3.8m	0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.2~2.5m	4.2~4.5m	
苯并[a]芘	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	151
蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	1293
二苯并[a,h]蒽	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	15
萘	检测值	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	70
二噁英	检测值	2.1	1.1	0.9	0.79	1	1.7	1.1	0.89	1.9	1.8	1.7	1.7	/

表 5.6-6 各测点土壤监测结果（三）

监测项目		T4				T5				标准值
		0.2~0.5m	1.0~1.3m	2.5~2.8m	4.2~4.5m	0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.2~2.5m	3.2~3.5m	
pH 值	检测值	7.61	7.85	6.68	6.88	6.69	5.46	5.05	7.27	/
砷	检测值	13.8	11.3	14.7	13	14.5	14.7	14.7	3.84	60
	标准指数	0.23	0.19	0.25	0.22	0.24	0.25	0.25	0.064	
镉	检测值	0.09	0.35	0.05	0.14	0.69	0.12	0.09	0.1	65
	标准指数	0.0014	0.0054	0.00077	0.0022	0.011	0.0018	0.0014	0.0015	
铬（六价）	检测值	1	ND	0.7	ND	ND	ND	ND	0.5	5.7

监测项目		T4				T5				标准值
		0.2~0.5m	1.0~1.3m	2.5~2.8m	4.2~4.5m	0.2~0.5m	1.2~1.5m	2.2~2.5m	3.2~3.5m	
	标准指数	0.18	/	0.12	/	/	/	/	0.088	
铜	检测值	12	10	12	8	17	13	12	17	18000
	标准指数	0.00067	0.00056	0.00067	0.00044	0.00094	0.00072	0.00067	0.00094	
铅	检测值	41	35	57	20	43	43	53	16	800
	标准指数	0.051	0.044	0.071	0.025	0.054	0.054	0.067	0.02	
汞	检测值	0.011	0.012	0.007	0.019	0.012	0.011	ND	0.004	38
	标准指数	0.00029	0.00032	0.00018	0.00050	0.00032	0.00029	/	0.00011	
镍	检测值	16	19	48	10	41	43	54	45	900
	标准指数	0.018	0.021	0.053	0.011	0.046	0.048	0.060	0.050	
锌	检测值	64	53	39	71	93	88	75	63	/
铍	检测值	2.23	1.94	1.53	1.38	1.3	2.19	2.29	1.36	29
钡	检测值	0.42	0.28	0.14	0.14	0.08	0.13	0.05	0.02	/
总铬	检测值	40	36	38	12	35	35	41	41	/
硒	检测值	0.34	0.48	0.95	0.66	0.58	0.7	0.86	0.29	/

表 5.6-7 各监测点土壤理化性质一览表（阳离子交换量单位为 cmol/kg^+ ；饱和导水率单位为 cm/s ；土壤容重单位为 g/cm^3 ）

点位	经纬度	层次	颜色	结构	质地	砂砾含量%	其他 导体	阳离子交 换量	氧化还原 电位	饱和导水 率	土壤 容重	孔隙度
T1	E: 115.507850° N: 22.974909°	0.2m-0.5m	红棕	团粒状	砂土	10	无	3.7	382	1.66×10^{-4}	1.2	57.80%
		1.5m-1.8m	灰色	团粒状	轻壤	8	无	3.9	402	1.66×10^{-4}	1.47	53.00%
		2.2m-2.5m	灰色	团粒状	轻壤	5	无	6.1	367	1.24×10^{-4}	1.42	57.70%
		3.2m-3.5m	栗色	团粒状	轻壤	5	无	7.8	344	2.08×10^{-4}	1.3	61.50%
T2	E: 115.507678° N: 22.975423°	0.2m-0.5m	棕色	团粒状	砂土	10	无	4.1	483	1.66×10^{-4}	1.31	55.80%
		1.2m-1.5m	红棕	团粒状	轻壤	7	无	6.6	407	2.07×10^{-4}	1.3	69.00%
		2.5m-2.8m	红棕	团粒状	轻壤	6	无	4.2	477	2.49×10^{-4}	1.27	57.80%
		3.2m-3.5m	黄色	团粒状	中壤	6	无	2.2	473	2.90×10^{-4}	1.27	65.40%
T3	E: 115.507335° N: 22.974050°	0.2m-0.5m	浅棕	团粒状	砂土	10	无	4.6	308	8.29×10^{-5}	1.17	55.60%
		1.2m-1.5m	红棕	团粒状	轻壤	7	无	4.3	354	2.07×10^{-4}	1.14	57.70%
		2.2m-2.5m	红棕	团粒状	轻壤	5	无	3.5	320	2.49×10^{-4}	1.21	60.90%
		3.5m-3.8m	红棕	团粒状	轻壤	5	无	4.4	311	2.90×10^{-4}	1.3	63.50%
T4	E: 115.506992° N: 22.972598°	0.2m-0.5m	棕色	团粒状	砂土	12	无	6.4	181	1.66×10^{-4}	1.21	55.30%
		1.0m-1.3m	棕色	团粒状	砂土	8	无	6.3	280	8.29×10^{-5}	1.19	49.10%
		2.5m-2.8m	黄棕	团粒状	轻壤	7	无	6	265	2.49×10^{-4}	1.06	45.20%
		4.2m-4.5m	黄棕	团粒状	轻壤	7	无	6.7	233	8.29×10^{-5}	1.61	65.30%
T5	E: 115.508338° N: 22.974271°	0.2m-0.5m	棕色	团粒状	砂土	11	无	3	233	2.91×10^{-4}	1.17	51.30%
		1.2m-1.5m	棕色	团粒状	轻壤	7	无	4.5	214	3.32×10^{-4}	1.11	64.60%
		2.2m-2.5m	棕色	团粒状	中壤	7	无	3.5	203	2.07×10^{-4}	1.31	62.30%
		3.2m-3.5m	棕色	团粒状	中壤	7	无	5.7	211	2.49×10^{-4}	1.19	53.40%
T6	E: 115.507697° N: 22.975919°	5cm-20cm	黄色	团粒状	砂土	10	无	4.5	203	1.66×10^{-4}	0.99	76.30%
T7	E: 115.507477° N: 22.972709°	10cm-20cm	黄色	团粒状	砂土	8	无	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
T8	E: 115.507185° N: 22.977201°	5cm-20cm	黄色	团粒状	砂土	18	无	3.8	153	8.29×10^{-5}	1.08	59.50%
T9	E: 115.507421° N: 22.978189°	10cm-20cm	黄色	团粒状	砂土	12	无	5.1	144	2.91×10^{-4}	1.35	43.40%
T10	E: 115.507697°	10cm-20cm	黄色	团粒状	砂土	12	无	4.6	131	2.49×10^{-4}	1.4	42.70%

点 位	经纬度	层次	颜色	结构	质地	砂砾含 量%	其他 导物	阳离子交 换量	氧化还原 电位	饱和导水 率	土壤 容重	孔隙度
	N: 22.975919 °											
T11	E: 115.504084 ° N: 22.973941 °	10cm-20cm	黄色	团粒状	砂土	15	无	5.1	182	2.07×10^{-4}	0.95	77.40%
T12	E:115.505125 ° N:22.970879 °	0.2-0.5m	棕色	团粒状	砂土	10	无	7.6	256	2.90×10^{-4}	1.12	37.10%
		1.2-1.5m	棕色	团粒状	轻壤	8	无	6.3	270	3.31×10^{-4}	1.4	44.50%
		2.2-2.5m	棕色	团粒状	轻壤	7	无	6.5	203	8.29×10^{-5}	1.3	49.20%
		4.2-4.5m	棕色	团粒状	轻壤	7	无	1.3	205	1.66×10^{-4}	1.15	53.70%

表 5.6-8 土壤结构图

点号	土壤剖面照片
T1	 Photograph of soil profile T1. The soil is displayed in four horizontal layers, labeled 1m, 2m, 3m, and 4m from top to bottom. A white sign with handwritten text is placed above the samples. The text on the sign includes: 汕尾市三山环保科技有限公司 (Shanwei City Sanshan Environmental Protection Technology Co., Ltd.), 日期: 2021/11/17 (Date: 2021/11/17), 点位: T1 (Point: T1), 坐标: 115.507850° E, 22.974909° N (Coordinates: 115.507850° E, 22.974909° N), and 采样人: 洪文伟, 卢晓晓 (Sampler: Hong Wenwei, Lu Xiaoxiao). The soil samples are placed on a blue and white striped cloth. The background shows a dirt ground.
T2	 Photograph of soil profile T2. The soil is displayed in four horizontal layers, labeled 1m, 2m, 3m, and 4m from top to bottom. A white sign with handwritten text is placed above the samples. The text on the sign includes: 汕尾市三山环保科技有限公司 (Shanwei City Sanshan Environmental Protection Technology Co., Ltd.), 日期: 2021/11/17 (Date: 2021/11/17), 点位: T2 (Point: T2), 坐标: 115.507850° E, 22.975023° N (Coordinates: 115.507850° E, 22.975023° N), and 采样人: 洪文伟, 卢晓晓 (Sampler: Hong Wenwei, Lu Xiaoxiao). The soil samples are placed on a blue and white striped cloth. The background shows a dirt ground with some grass.

点号	土壤剖面照片
T3	
T4	

点号	土壤剖面照片
T5	
T12	

5.6.6 现状评价结论

从监测结果可知，本次监测的所有土壤样点中，各土壤环境监测点位的所有指标均能满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)风险筛选值的第二类用地标准，说明项目所在地土壤环境质量良好。

5.7 生态环境质量现状调查与评价

5.7.1 区域生态功能

汕尾市地处亚热带季风海洋性气候，热量丰富、降水充沛，相对湿度大，自然条件优越，森林及湿地野生动植物比较丰富，种类繁多。该区高等植物的特点及栽培植物在习惯上均明显反映出亚热带植物区系特点，自然植被以南亚热带常绿阔叶林占主导。除反映出组成亚热带季风常绿阔叶林的亚热带区系特点之外，不仅受北方暖温带植物区系的影响明显减弱、暖温带区系的成分明显减少外，热带北缘区系成分的影响却明显显示出来。项目所在地受人为活动影响强烈，地带性亚热带典型植被已被破坏殆尽，陆域现有植被多为人工林、次生林等。

5.7.2 区域植被现状调查

陆地生态现状调查评价以资料调查为主，本次评价主要收集广东省、汕尾市国土部门、农业部门等单位的多年陆域生态调查资料，进行区域植被现状评价。

根据调查统计，区域植被属亚热带季风常绿林植被。常见乔、灌木种类有鸭脚木（五加科）、黄桐、山鸟柏（大戟科）、潺槁树、山苍子、黄樟、桢楠（樟科）、白木香（沉香科）、红花荷（金缕梅科）、荷木、大头茶（茶科）、黄杞（胡桃科）、等。灌木树种有黄牛木、盐肤木、桃金娘、野牡丹、岗松、三桃苦、土蜜树、算盘子、银柴、杜鹃花等。

农作物品种繁多，属禾本科的有水稻、甘蔗、玉米等；属豆科的有黄豆、绿豆、红豆、蚕豆等各种豆类；旋花科的番薯；田麻科的黄麻；茄科的烟草；十字花科的油菜等。蔬菜植物有白菜类、芥菜类、根菜类、绿叶菜类、瓜类、甘蓝类、豆类、水生蔬菜等。

项目场地内为人工植被，项目北边主要桉树林。

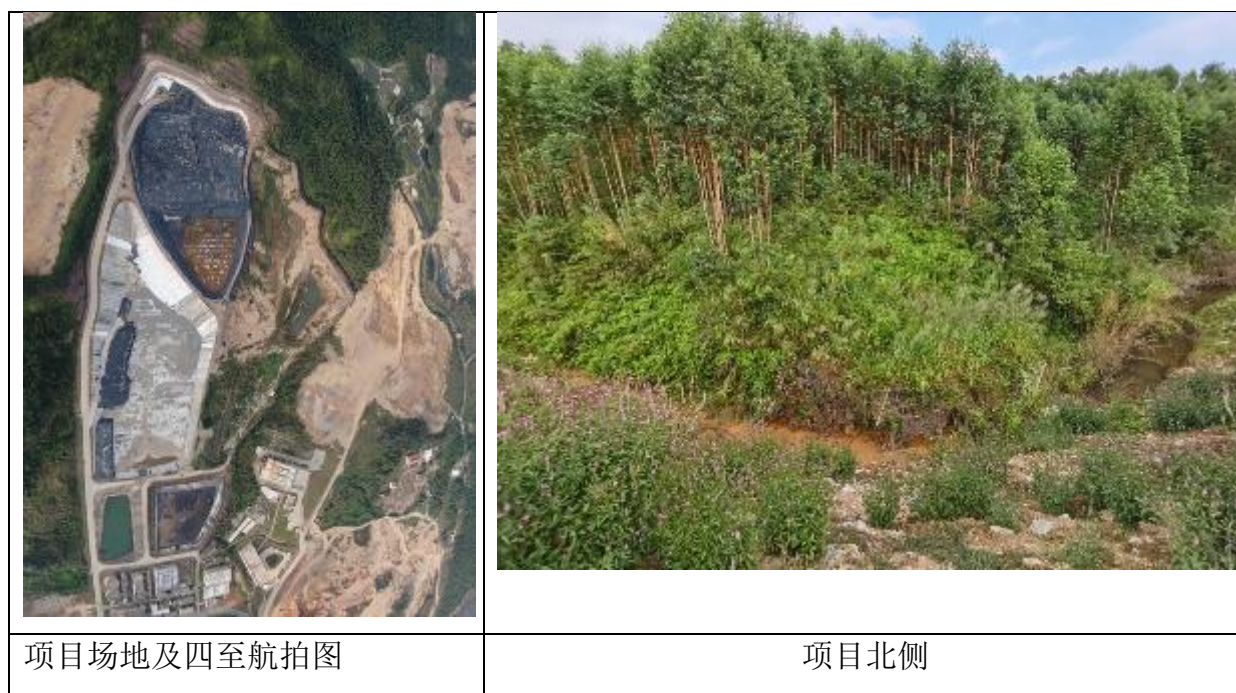


图 5.7-1 填埋所在地植被现状照片

5.7.3 区域陆生动物现状调查

根据现场调查，结合资料分析，项目所在地未有发现珍稀、濒危保护动物。项目所在地及周边主要为林地。动物以与稻田、果园、菜圃和居民点有关的类群或树林、丛莽活动的类群为主体，目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类。家禽家畜，养殖种类有猪、牛、狗、鸡、鸭、鹅等传统种

类。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析与评价

6.1.1 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

本项目计划施工 6 个月，生活污水主要是施工人员产生的生活污水。本工程在施工过程中，平均施工人数 50 人，人均日产生生活污水按 30L 计算，则施工期的生活污水产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ 。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。

6.1.2 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。

(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 $0.3\sim 0.8\text{mg}/\text{m}^3$ 。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 6.1-1 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 6.1-2 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/m³，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 1165 米的朱厝坑村（西面），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小程度，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 $\leq 1.0\text{mg/m}^3$ ）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。

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 NO_x 、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。

施工期对大气的影晌是暂时的。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。

6.1.3 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表 6.1-3。

表 6.1-3 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

由表 6.1-3 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，运输道路经尽量避开敏感点。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表 6.1-4。

表 6.1-4 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，因此结合表 6.1-4 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《建筑施工场界噪声限值》（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，有条件的使用减振机座，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。

6.1.4 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。本项目开挖土石方总量 20779.79m³，回填土石方总量 4568.28 万 m³，净土石方 16211.51m³，本项目挖填土石方弃方外运处理，无需设置弃渣场。不设置弃渣场。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。

6.1.5 施工期生态影响评价

项目所在地基本无植被，施工期生态环境影响主要是水土流失。

6.2 运营期环境影响分析

6.2.1 运营期大气环境影响预测与评价

(1) 等级判定

根据 2.7.2 章节的大气环境评价工作等级的计算结果，本项目大气评价工作等级定为二级。根据《环境影响评价技术导则—大气导则》(HJ2.2-2018)，同时考虑项目周边敏感点的分布情况，选取项目场址为中心、边长为 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，并覆盖平龙水库周边区域空气一类区。

(2) 近 20 年气象资料调查与分析

汕尾市海丰气象站为国家一般气象站，地理坐标为东经 115.3125°，北纬 23.0181°。汕尾市海丰气象站距离本项目边界距离约 20km，根据海丰气象站 2001-2020 年近 20 年来的气象观测资料统计，其主要气候特征见表 6.2-1~表 6.2-6。

根据海丰气象站近 20 年的统计资料，海丰县多年平均气温 23℃，累年极端最高温为 39.2℃，累年极端最低温为 1.0℃，多年平均相对湿度为 76.7%，多年平均降雨量为 2588.0mm，多年平均风速为 1.9m/s；多年主导风向为 NE、风向频率为 15.6%。海丰县近 20 年月平均气温的最高值出现在 7 月份，为 28.82℃；月平均气温的最低值出现在 12 月份，为 16.55℃。近 20 年月平均风速的最大值出现在 12 月，为 2.2m/s；月平均风速的最小值出现在 3 月、4 月，为 1.7m/s。近 20 年全年主导风向为 NE 风向，频率为 15.6%。

表6.2-1 海丰气象站近 20 年主要气候资料统计表（2001 年~2020 年）

统计项目		统计值*	极值出现时间	极值**
多年平均气温 (°C)		23.0	/	/
累年极端最高气温 (°C)		37.2	2006-7-13	39.2
累年极端最低气温 (°C)		5.9	2016-1-24	1.0
多年平均气压 (hPa)		1012.1	/	/
多年平均水汽压 (hPa)		22.5	/	/
多年平均相对湿度(%)		76.7	/	/
多年平均降雨量(mm)		2588.0	2015-5-20	473.1
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0	/	/
	多年平均雷暴日数(d)	39.9	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.1	/	/
	多年平均大风日数(d)	3.0	/	/

统计项目	统计值*	极值出现时间	极值**
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	26.5	2013-9-23	35.4NE
多年平均风速 (m/s)	1.9	/	/
多年主导风向、风向频率(%)	NE15.6%	/	/
注：*统计值代表均值，**极值代表极端值。			

表6.2-2 海丰 2020 年月平均气温单位：℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	16.75	16.94	19.87	20.37	26.21	27.87	28.82	27.49	27.06	24.32	22.14	16.55

表6.2-3 海丰 20 年（2001-2020）月平均风速（m/s）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.0	1.8	1.7	1.7	1.8	2.0	2.0	1.9	1.9	2.0	2.0	2.2

表6.2-4 海丰气象站累年各风向频率(2001 年-2020 年)单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	8.9	11.9	15.6	8.1	5.2	4.6	5.7	4.1	5.9	6.4	7.9	2.5	1.3	0.9	0.9	2.5	7.6

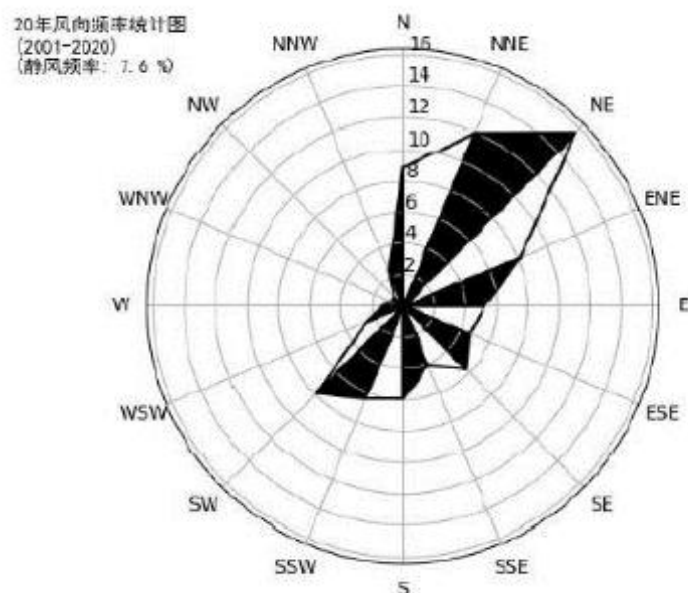


图 6.2-1 海丰气象站 20 年年平均风向玫瑰图（统计年限：2001-2020 年）（静风频率 7.6%）

（3）大气环境影响分析

本项目大气评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。具体大气污染物排放量核算如下表 6.2-5~6.2-6 所示。

表6.2-5 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 / (t/a)
					标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
1	1	填埋库区	颗粒物	人工清扫路面、洒水抑尘	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	1	0.137
无组织排放总计				颗粒物			0.137

表6.2-6 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/t/a
1	颗粒物	0.137

表6.2-7 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级√			三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长5-50km□			边长=5km√		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500-2000t/a□			<500t/a√		
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（TSP）					包括二次PM _{2.5} □ 不包括二次PM _{2.5} √		
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□			附录D√		其他标准
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区□			一类区和二类区√		
	评价基准年	（2020）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据√			现状补充监测√		
	现状评价	达标区√					不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□	
	预测范围	边长≥50km□		边长5-50km□			边长=5km□		
	预测因子	预测因子（）					包括二次PM _{2.5} □ 不包括二次PM _{2.5} □		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%□					C _{本项目} 最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□			C _{本项目} 最大占标率>10%□			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%□			C _{本项目} 最大占标率>30%□			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长（）h		C _{非正常} 占标率≤100%□				C _{非正常} 占标率>100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C叠加达标□					C叠加不达标□		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□					K>-20%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（TSP、NH ₃ 、臭气浓度）		有组织废气监测□ 无组织废气监测√			无监测□		
	环境质量监测	监测因子：（）		监测点位数（）			无监测√		
评价结论	环境影响	可以接受√不可以接受□							
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m							
	污染源年排放量	SO ₂ ：（）t/a		NO _x ：（）t/a		颗粒物：（0.137）t/a		VOC _S ：（）t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项

6.2.2 运营期地表水环境影响预测与评价

(1) 地表水评价等级

根据前文 2.7.1 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。

(2) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目废水主要包括运输车辆冲洗废水和淋溶液。项目废水以淋溶液为主。本项目填埋场的填埋物为飞灰固化物，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 $21.45\text{m}^3/\text{d}$ ，最大产生量（最不利时期）为 $55.22\text{m}^3/\text{d}$ ，运输车辆冲洗废水量为 $0.072\text{m}^3/\text{d}$ ，

本项目填埋场淋溶接入汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的填埋场调节池，后进入焚烧发电项目污水处理系统进行处理，填埋场调节池容积为 20000m^3 ，用来接纳汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场和本项目的淋溶液，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 年汕尾最大连续强降水天数约为 8 天，按照最不利工况考虑，需要的存储容积按 450m^3 计，占填埋场调节池容积的 2.25%，由此可知，项目淋溶液能保证在连日暴雨情况下安全运行，而不使污水溢流。

淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2万 m^3 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排。

(3) 依托污水处理设施环境可行性分析

1) 废水

项目废水汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统，本评价主要从渗滤液处理站的处理工艺、废水性质、处理站剩余容量及污染物稳定达标可行性几个方面开展论述。

① 渗滤液处理站处理工艺

根据《汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂竣工环境保护验收报告

和环境影响报告书的批复，依托的高浓度污水处理系统主要处理垃圾渗滤液、渗滤液管道冲洗废水、垃圾卸料厅冲洗废水、渗滤液间冲洗水等，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期高浓度污水处理系统规模为 200m³/d，采用“UASB+外置式 MBR+NF+RO”处理工艺；汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高浓度污水处理规模为 300m³/d，采用“UASB+MBR（二级 AO+外置 UF）+STRO+卷式 RO”的组合工艺处理。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，本项目废水排入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统是可行的。

②废水性质

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统的进水水质见下表。

表6.2-8 汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程高浓度污水处理系统设计进水水质

项目	BOD ₅	COD _{Cr}	SS	氨氮	pH
进水水质mg/L	≤35000	≤70000	≤20000	2500	6~9

表6.2-9 本项目废水产生情况一览表

废水类型	污染物	产生浓度（mg/L）
淋溶液	色度（倍）	2
	COD _{Cr}	30
	BOD ₅	8.2
	悬浮物	15
	氨氮	1.82
	总磷	0.02
	总氮	3.58
	粪大肠菌群数（MPN/L）	80
	总汞	0.00129
	镉	0.005（L）
	总铬	0.04
	铬（六价）	0.030
	总砷	0.0005
	总铅	0.07（L）

运输车辆清洗废水	COD	100
	SS	1000
	石油类	10

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”。

对比表 6.2-8 和 6.2-9 可得，本项目各类废水 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、TN、SS 均能满足汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高浓度污水处理系统的进水水质要求。

③高浓度污水处理系统剩余容量

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统的设计处理全厂规模为 500t/d，二期规模为 300 t/d。根据汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程渗滤液站报表，2021 年 5 月~2021 年 11 月垃圾渗滤液进入高浓度污水处理系统的调节池的流量如下表所示，由于 2021 年发电厂垃圾渗滤液的量使用二期高浓度废水能处理，首期高浓度污水处理系统作为备用。

表6.2-10 2021 年 5 月~2021 年 11 月渗滤液进入高浓度处理系统调节池数据统计表

日期	数值类别	日处理流量 (m ³)
2021 年 5 月	平均值	122
	最大值	316
2021 年 6 月	平均值	231
	最大值	425
2021 年 7 月	平均值	214
	最大值	468
2021 年 8 月	平均值	269
	最大值	484
2021 年 9 月	平均值	216
	最大值	388
2021 年 10 月	平均值	206
	最大值	437
2021 年 11 月	平均值	127
	最大值	263
日处理流量最大值		484
最大月平均日处理流量		269
各月日平均流量		201

由表 6.2-10 可知，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高

浓度污水处理系统 2021 年 5 月~2021 年 11 月的渗滤液进入调节池的日最大值为 $484\text{m}^3/\text{d}$ ，渗滤液进入调节池最大月平均日处理流量为 $269\text{m}^3/\text{d}$ ，各月的日平均流量为 $201\text{m}^3/\text{d}$ 。为保证渗滤液处理系统生产设施的正常稳定运行，高浓度污水处理系统预处理系统设置调节池，最大停留时间为 10 天，调节池内置潜水搅拌机，使进入调节池内的污水充分的混合均匀，从而起到匀质匀量的作用。在设置调节池的条件下，后续处理构筑物的设计水量可按平均值考虑。故发电厂高浓度污水处理系统处理余量为 $300-201=99\text{m}^3/\text{d}$ ，全厂余量为 $500-201=299\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目淋溶液依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的填埋场调节池，填埋场调节池容积为 20000m^3 ，有足够的容量容纳淋溶液，本项目淋溶液平均产生量为 $21.45\text{m}^3/\text{d}$ ，叠加运输车辆冲洗废水量 $0.072\text{m}^3/\text{d}$ 后，总废水量为 $21.522\text{m}^3/\text{d} < 99\text{m}^3/\text{d}$ ，最不利情况下淋溶液产生量为 $55.22\text{m}^3/\text{d}$ ，叠加运输车辆冲洗废水量 $0.072\text{m}^3/\text{d}$ 后，总废水量为 $55.292\text{m}^3/\text{d} < 99\text{m}^3/\text{d}$ ，可见本项目废水产生量没有超出渗滤液处理站剩余处理容量。

④达标性分析

根据汕尾三峰环保发电有限公司 2021 年 6 月的检测报告，高浓度污水处理系统出水口的检测结果详见下表所示。

表6.2-11 2021 年 6 月高浓度污水处理系统出水口的检测结果

检测项目	检测结果	《城市污水再生利用-工业用水水质》 (GB/T19923-2005)	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)		本项目执行标准	达标性判定
		敞开式循环冷却水系统补充水	城市绿化、道路清扫	车辆冲洗		
pH(无量纲)≤	7.56	6.5~8.5	6.0~9.0		6.5~8.5	达标
浊度(NTU)≤	1(L)	5	10	5	5	达标
色度(度)≤	2	30	30	15	15	达标
BOD ₅ ≤	5.8	10	10	10	10	达标
COD _{Cr} ≤	22	60	--	--	60	达标
NH ₃ -N(以 N 计)≤	0.070	10	8	5	5	达标
总磷(以 P 计)≤	0.01(L)	1	--	--	1	达标
溶解性总固体≤	52	1000		1000	1000	达标
石油类≤	0.24	1	--	--	1	达标
铁≤	0.101	0.3	--		0.3	达标

锰≤	0.0529	0.1	--	0.1	0.1	达标
氯离子≤	7.52	250	350		250	达标
总硬度≤	5.0 (L)	450	--	--	450	达标
总碱度≤	15.1	350	--	--	350	达标
硫酸盐≤	0.197	250	500		250	达标
阴离子表面活性剂≤	0.05 (L)	0.5	0.5	0.5	0.5	达标

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测限，报最低检测限，并加注“L”。

根据表 6.2-11 各污染物的检测数据及《汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程竣工环境保护验收报告》，高浓度污水处理系统出水水质均能稳定达到《城市污水再生利用杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫、城市绿化和车辆冲洗标准和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水补充水的较严标准。

⑤进入污水处理系统的输送方式及依托处理的可行性

淋溶液、运输车辆清洗废水收集后通过收集管自流至排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场 2 万 m³ 的填埋场调节池。调节池位于场地南侧，地形低，利于淋溶液的收集。调节池边内设置了集水坑，安装潜污泵，将淋溶液提升至渗滤液处理系统（汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程高浓度污水处理系统）。填埋场调节池采用双层防渗系统，防渗系统由 1.5mm 双光面 HDPE 膜层、5mm 土工复合物层、1.5mm 双光面 HDPE 膜层、GCL 膨润土垫层构成。淋溶液收集管穿过 HDPE 膜时，需采用膜套与 HDPE 膜焊接密封，膜套作为柔性连接，防止因管道沉降造成管道与 HDPE 膜焊接处撕裂。调节池的防渗及去往高浓度污水处理系统的运送系统已在汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目(第一阶段)竣工环境保护验中通过验收，输送系统详见下图，该系统为汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场已建成配套工程，原作输送垃圾渗滤液用，由于该填埋场功能由填埋生活垃圾变更为主要填埋飞灰固化物。调节池只接纳本项目和汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的淋溶液及本项目的运输车辆清洗废水，因此对于本次依托填埋场调节池管道输送淋溶液和运输车辆清洗废水是可行的。

⑥小结

本项目废水主要包括淋溶液、运输车辆清洗废水，淋溶液日平均产生量为 21.45t/d，日最大产生量为 55.22t/d；运输车辆清洗废水约为 0.072t/d。从废水性质、处理工艺、剩余处理容量及稳定达标可行性几个方面分析，淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程高浓度污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排，可实现废水零排放，对周边地表水环境无影响。

表6.2-12 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	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 ☒		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☒		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐
影响因子	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 ☐		水温 ☐ ; 水位(水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☒ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	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 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☒ ; 其他 ☐
		春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☐		
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐
		春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
	补充监测	监测时期		监测因子
丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐		水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、氯化物、镍、铍、钡	监测断面或点位个数	
春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☒			(5) 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☒ ; III类 ☒ ; IV类 ☐ ; V类 ☐		
		近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐		
		规划年评价标准 (/)		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐		
		春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☒		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☒ ; 不达标 ☐		达标区 ☐ 不达标区 ☒
		水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☒ ; 不达标 ☐		
		水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☒		
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☒				
底泥污染评价 ☐				
水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐				
水环境质量回顾评价 ☐				
流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状				

工作内容		自查项目				
		况□				
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²				
	预测因子	（/）				
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□				
		春季□；夏季□；秋季□；冬季□				
		设计水文条件□				
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□				
		正常工况□；非正常工况□				
		污染控制和减缓措施方案□				
区（流）域环境质量改善目标要求情景□						
预测方法	数值解□；解析解□；其他□					
	导则推荐模式□；其他□					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□				
		水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□				
		满足水环境保护目标水域水环境质量要求□				
		水环境控制单元或断面水质达标□				
		满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□				
		满足区（流）域水环境质量改善目标要求□				
		水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□				
		对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□				
		满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		项目废水不外排，排放量为 0				/
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（/）	（/）	（/）	（/）	（/）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s				
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m						
防治措施	环保措施	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□				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动□；自动□；无监测☑		手动□；自动□；无监测☑	
		监测点位				
		监测因子				
	污染物排放清单	√				
评价结论	可以接受√；不可以接受□					
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.2.3 声环境影响预测与评价

(1) 主要噪声源

本项目噪声源主要包括挖机、运输车辆等设备以及各类泵等产生的噪声，主要噪声源见表 6.2-13。

表6.2-13 项目主要噪声源及源强

设备	运行时段	声级dB (A)	测量距离m	治理措施
挖机	昼间	85	5	绿化隔声、选用低噪声设备
车辆	昼间	80	5	绿化隔声、选用低噪声设备
泵类	全天	75	5	隔声、减振

(2) 预测模式

根据声源噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)的要求，本评价选择点声源预测模式，来模拟预测这些声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

1) 点声源的几何发散衰减：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg (r/r_0)$$

式中： L_r ——预测点r处的声级dB(A)；

L_{r0} ——参考位置 r_0 处的声级dB(A)；

r ——预测点与点声源之间的距离 (m) ；

r_0 ——参考声级处与点声源之间的距离 (m) 。

2) 噪声贡献值计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg (\sum 10^{0.1 L_i})$$

式中： L_{eqg} ——预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i ——第i个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

3) 预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB (A)

(3) 预测计算

对各噪声源的处理方法如下：

- 1) 对噪音较大的设备通过封闭隔离、消音等办法加以治理，并在周围合理种树，对噪声形成屏障，降低噪音。
- 2) 在建筑上采取吸声和隔声相结合的措施，如泵置于地下室进行隔声治理。通过上述措施治理后，本项目噪声值平均可以降低10~20dB(A)左右。

(3) 预测结果和影响分析

根据上述噪声预测模式进行预测，噪声预测结果具体见表6.2-14所示。

表6.2-14 表厂界噪声贡献值计算

点位	位置	标准值	贡献值 (dB(A))	
			昼间	夜间
N1	项目东面场界外 1m 处	昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)	32.12	19.73
N2	项目南面场界外 1m 处		24.98	12.59
N3	项目西面场界外 1m 处		33.95	21.56
N4	项目北面场界外 1m 处		22.88	10.49

根据表6.2-13的计算结果，项目建成后，若考虑各项控制措施等对声源削减作用下，则在主要声源同时排放噪声情况下，这些声源排放噪声将使各场界昼间贡献值达到22.88~33.95dB(A)，夜间贡献值达到10.49~21.56dB(A)，项目各场界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求，且占标率较小，声环境评价范围内没有敏感目标，故项目噪声不会对周边敏感点造成明显影响。

6.2.4 地下水环境影响分析

(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，并参考《汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场环境影响报告上》的地下水预测情景，对场区地下水环境影响进行预测。

场区淋溶液处理设施依托的焚烧厂配套的淋溶液处理设施采用符合相关规范的防渗措施，在正常工况下，渗滤液处理站填埋场调节池不发生渗漏，对地下水环境影响很小。

填埋场内产生的垃圾渗滤液通过重力自流入填埋场南侧设置的渗滤液暂存池暂存后，经暂存池内的集水泵提升至焚烧厂配套的污水处理系统处理。填埋场内及暂存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，填埋场渗滤液暂存池发生渗漏事故后，对地下水的可能影响进行预测。

(2) 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和层状裂隙水区交界处，场区北部、西南部主要为层状裂隙水，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粘土、淤泥质土作为隔水层存在，与下部承压含水层水力联系弱。因此，松散岩类孔隙水和层状裂隙水可视为同一含水层，含水层类型为潜水，水位埋深 0.37-3.57m，含水层厚度 1.9-6.5m。

本项目目标含水层为松散岩类孔隙、层状裂隙潜水含水层。

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、西边界垂直等水位线，为零通量边界；南、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、层状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。

(3) 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东部、南部河流边界的排泄量。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

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

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)；

h_0 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)；

h 为边界的外法线方向;

K_n 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。

2) 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:

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

式中: $D_{ij} = a_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$ ——水动力弥散系数 L^2/T , 其中 a_{ijmn} 为弥散度, V_m 、 V_n 为

m 、 n 方向的速度分量, $|V|$ 为速度模;

C ——污染物的浓度 M/L^3 ;

W ——源汇项单位面积的通量 M/L^2T ;

V_i ——平均实际流速 L/T ;

θ ——含水层有效孔隙度。□

3) 边界条件

根据场地水文地质条件, AB、BC、CD、DA 作为模型边界。其中, AB 设定为定水头边界; CD 设定为边界。具体边界及水文地质参数见下图。

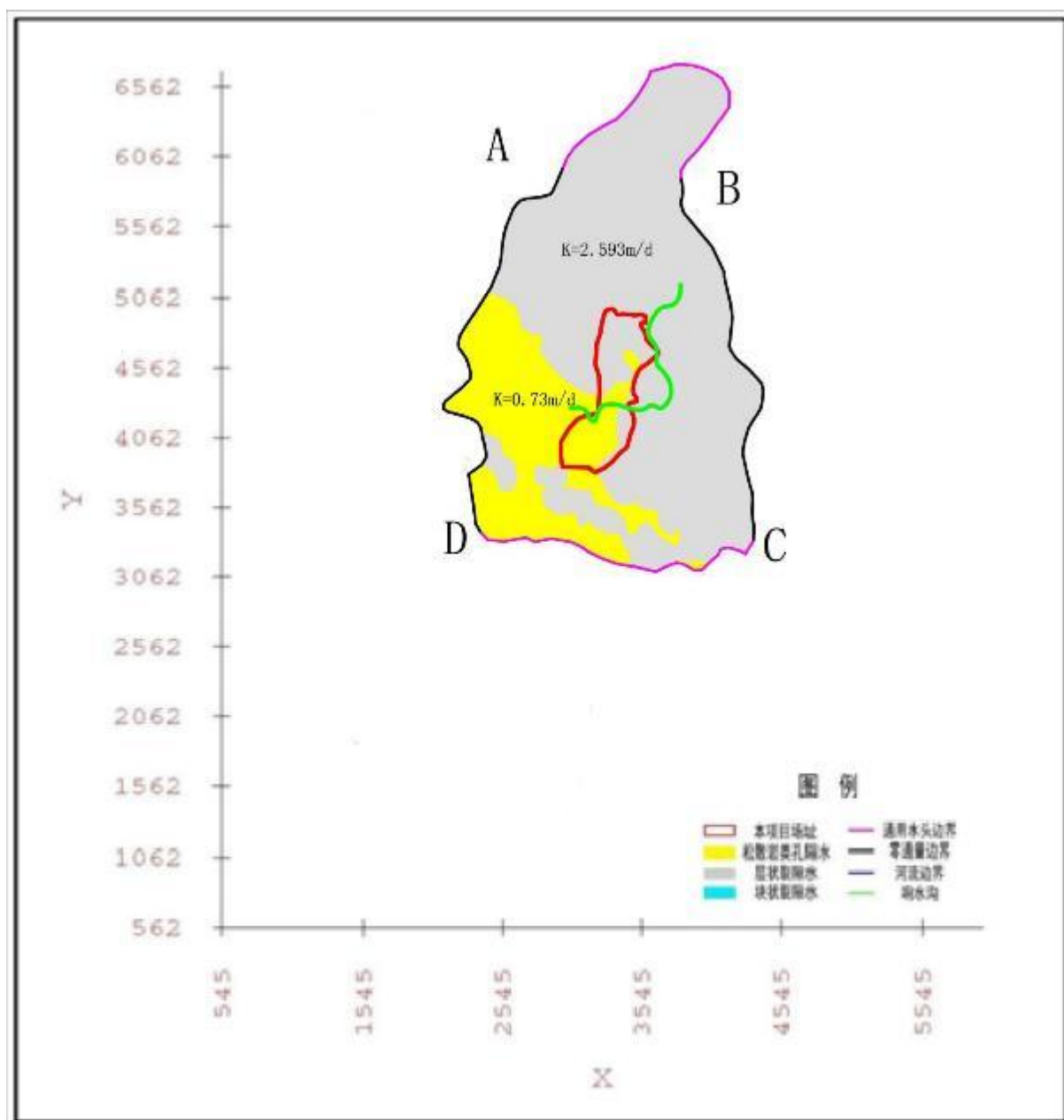


图 6.2-19 边界划分及水文地质参数图

4) 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 156 列，153 行，有效单元格 22984 个。

污染源附近外其他网格尺寸为 30m×30m，剖分结果如图 6.2-20 所示。

5) 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 6.2-19。

②降雨入渗及系数

项目区位于海丰县多年平均降雨量 2541.6mm，年最高降雨量为 3396.9mm，年最小降雨量为 1425.3mm，最大日降雨量为 620.1mm，降雨主要集中在 4~10 月份，占全年降雨量的 80%以上。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 0.007m/d。

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 $5\text{m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数取 $0.5\text{m}^2/\text{d}$ 。

模拟流场与实测流场拟合图见图 6.2-20。

(3) 源强分析

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。

根据地下水环境影响识别内容，污染源位于填埋场调节池和飞灰填埋场，填埋场调节池特征因子为 COD_{Mn} 、氨氮和汞 (Hg)，镉，砷和总铬初始浓度选取最大浓度范围如表 6.2-19 所示。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 $55.22\text{m}^3/\text{d}$ ，算得渗漏量= $55.22\text{m}^3/\text{d} \times 20\text{d}=1114.4\text{m}^3$ ，各污染物渗漏量计算结果如下表所示。

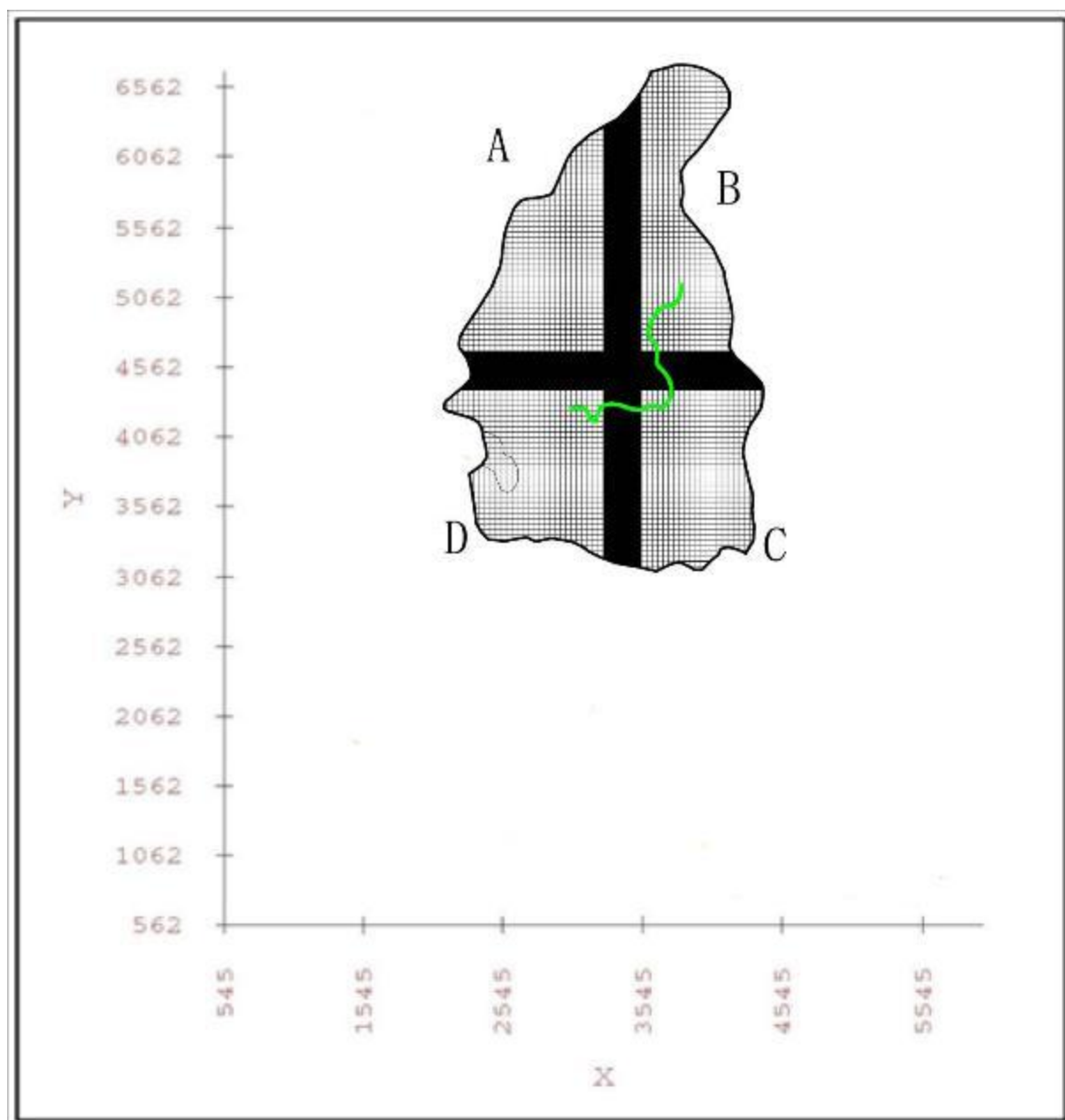


图 6.2-20 模拟流场与实测流场拟合图

表6.2-15 各污染物渗漏量计算结果

序号	污染物	渗漏最大浓度 mg/L	标准要求 mg/L	渗漏总质量 g
1	COD _{Cr}	30	≤3	180000
2	氨氮	1.82	≤1.0	11000
3	汞	1.29×10^{-3}	≤0.0001	7.8
4	镉	2.5×10^{-3}	≤0.005	15
5	砷	5×10^{-4}	≤0.05	3
6	总铬	4×10^{-2}	≤0.05	240

备注：考虑《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水耗氧量指标以 COD_{Mn} 计算，COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 换算经验比例为 2.5:1。经模型运行计算（图 6.2-21 至图 6.2-

32), CODMn ,汞 (Hg), 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 (0.02mg/L), 在 35 年后其最大浓度 (0.07mg/L) 仍然远低于标准浓度 (1mg/L)。

NH₃-N 在 1000 天末, 10 年末和 35 年末水平向最大运移距离为 3.90m, 9.60m 和 20.16m, NH₃-N 1000 天末, 10 年末和 35 年末垂向上扩散至饱水带下为 0.20m, 2.10m 和 4.37m。

表6.2-16 非正常情况下各时间节点 NH₃-N 模拟运移结果

物质	NH ₃ -N		
渗漏时间	1000 天	10 年	35 年
水平最大扩散范围(m)	3.90	9.60	20.16
垂向扩散至饱和带下距离 (m)	0.20m	2.10m	4.37

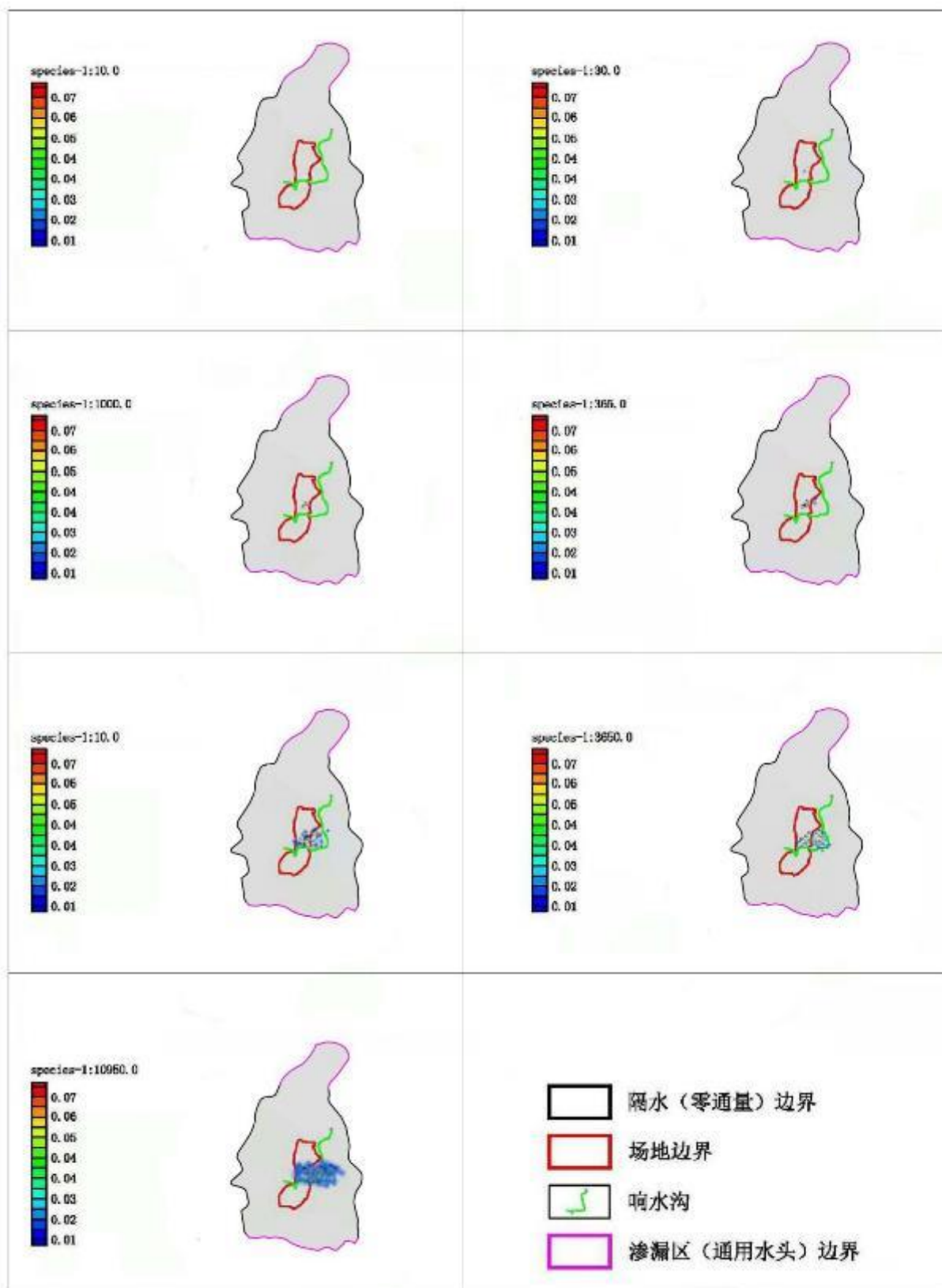


图 6.2-21 COD_{Mn} 运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后平面污染物浓度结果

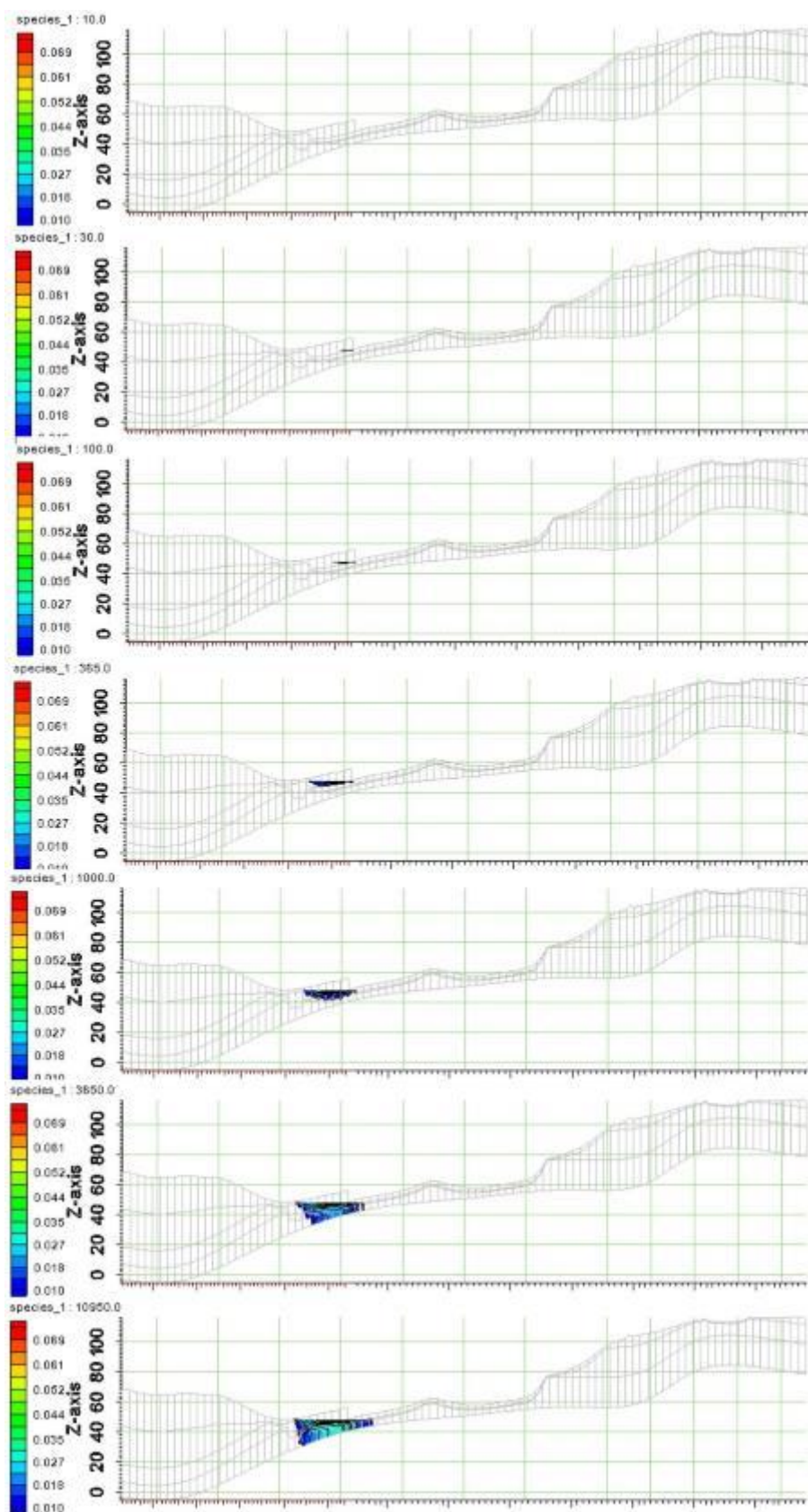


图 6.2-22 COD_{Mn} 运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后垂向污染物
浓度结果

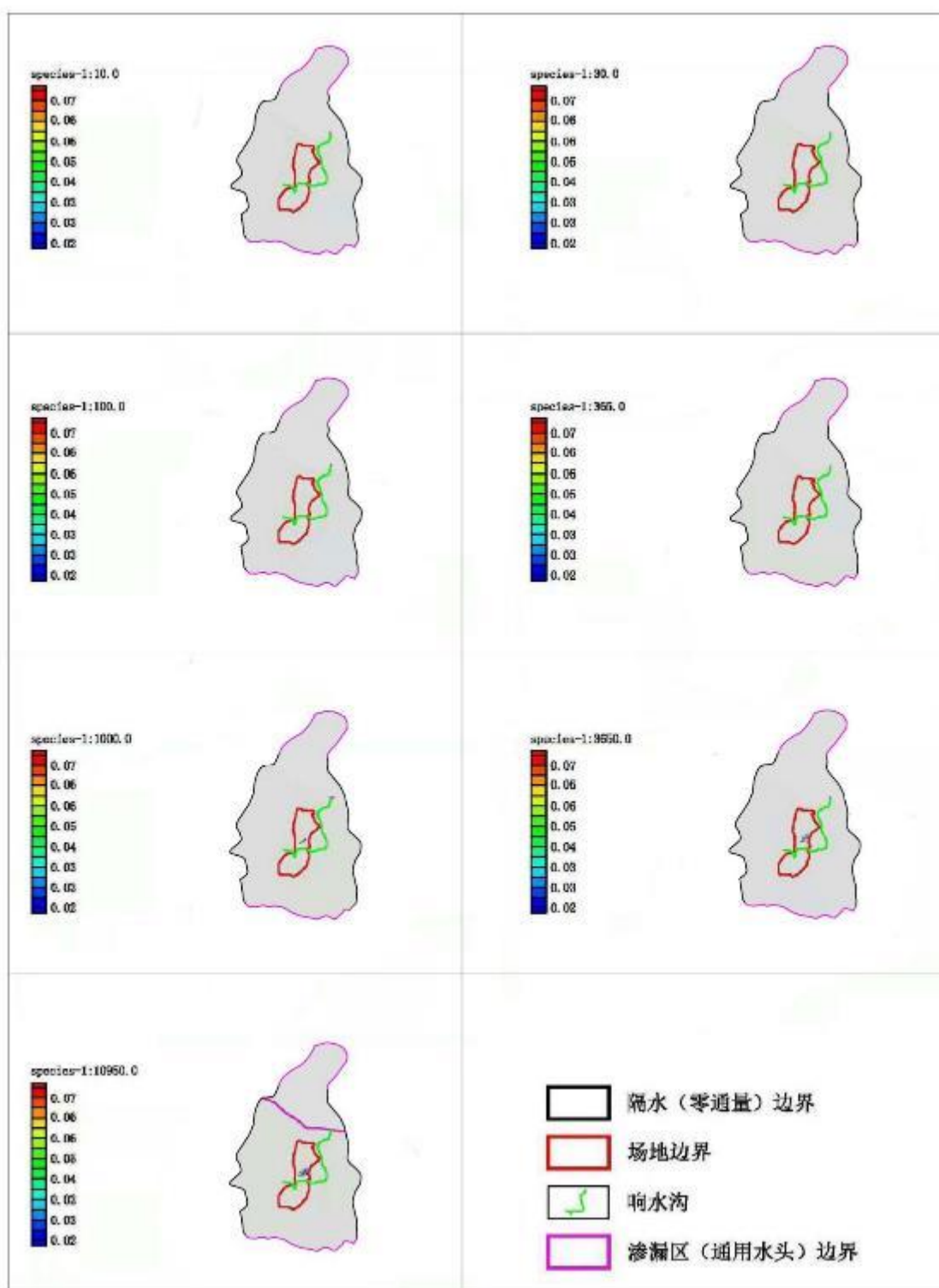


图 6.2-23 氨氮运行 10 天、30 天、100 天、365 天、1000 天、10 年和 35 年后平面污染物浓度结果

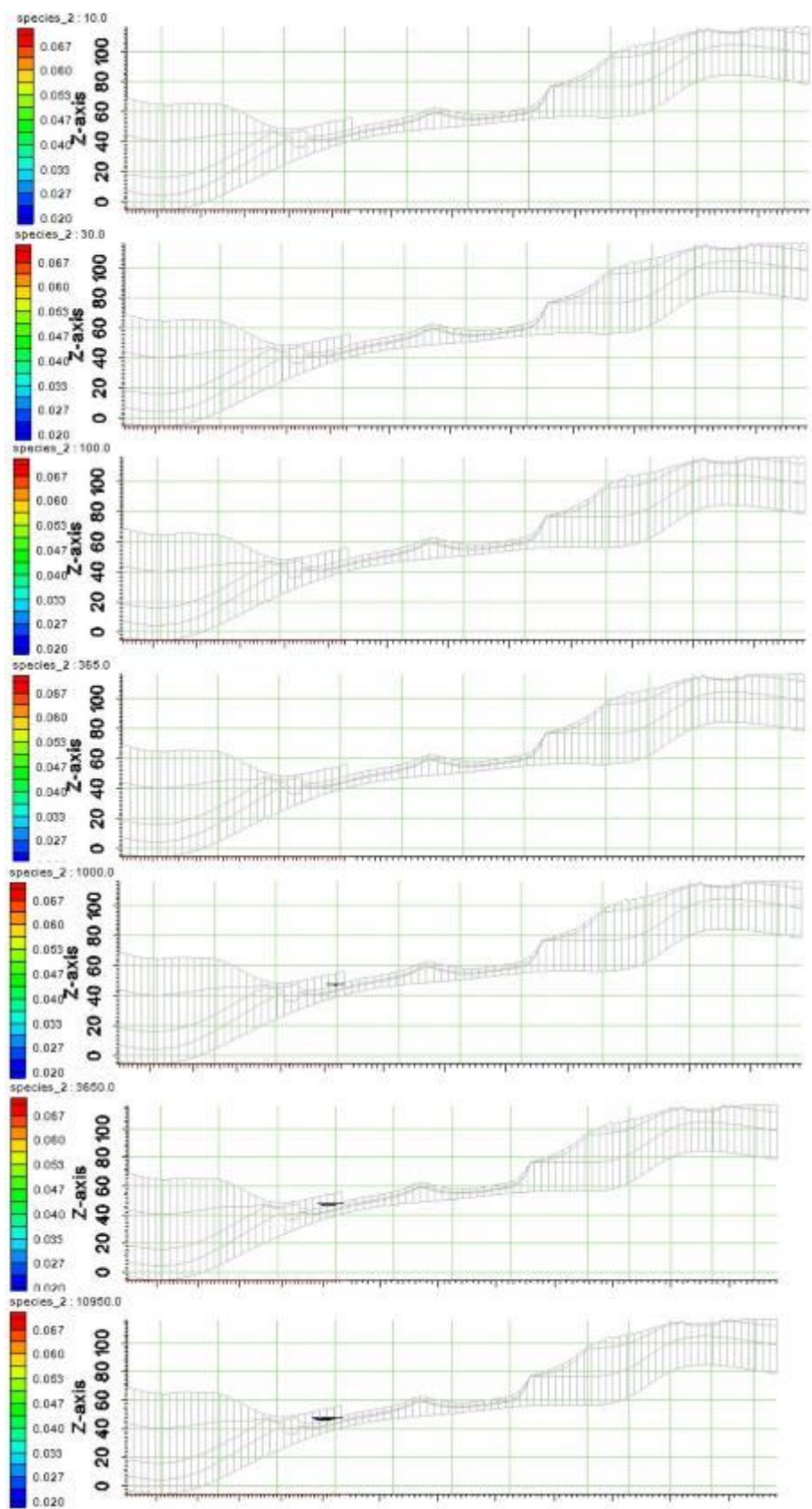


图 6.2-24 氨氮运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后垂向污染物浓度结果

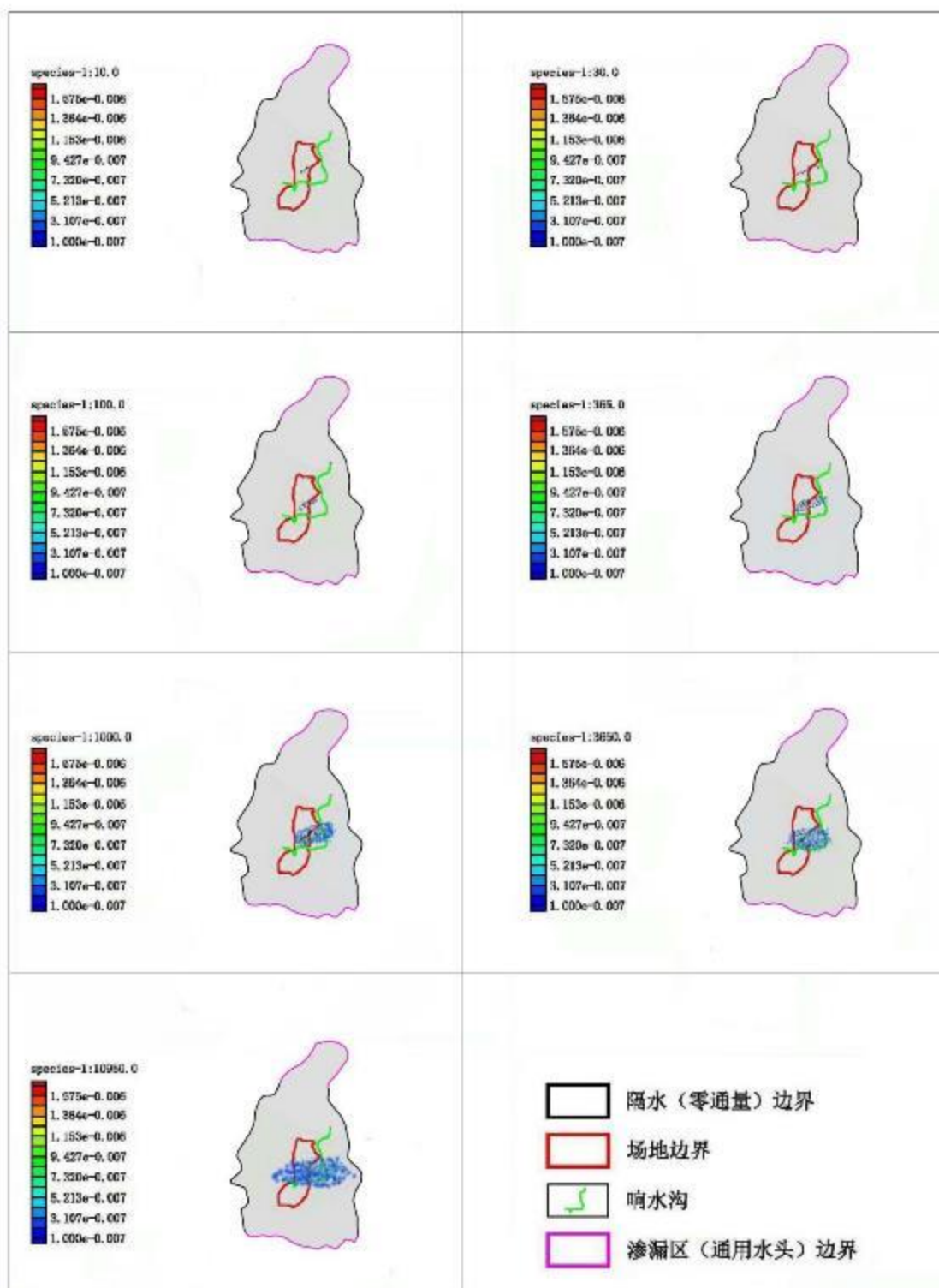


图 6.2-25 汞运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后平面污染物浓度结果

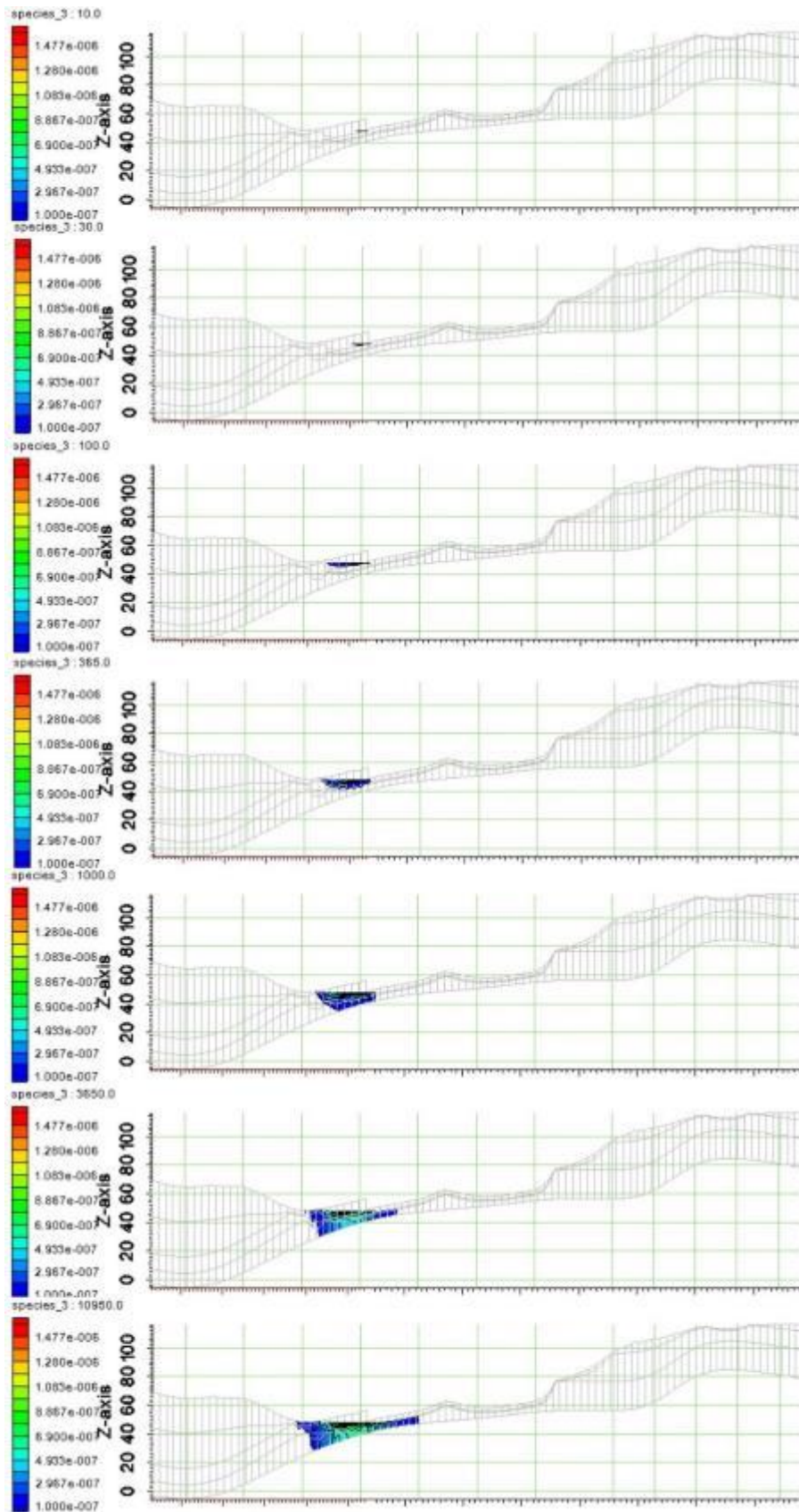


图 6.2-26 汞运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后垂向污染物浓度结果

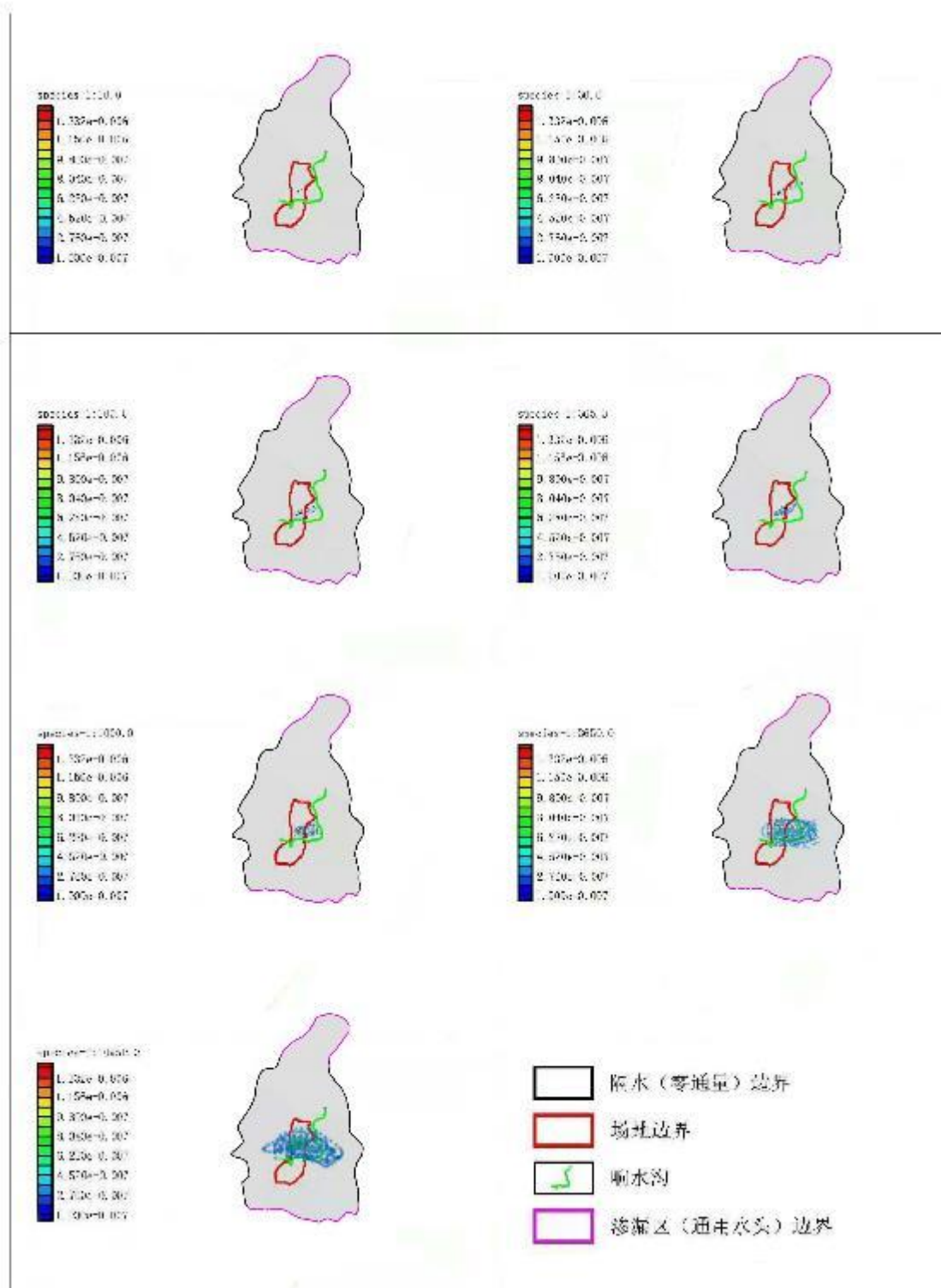


图 6.2-27 镉运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后平面污染物浓度结果

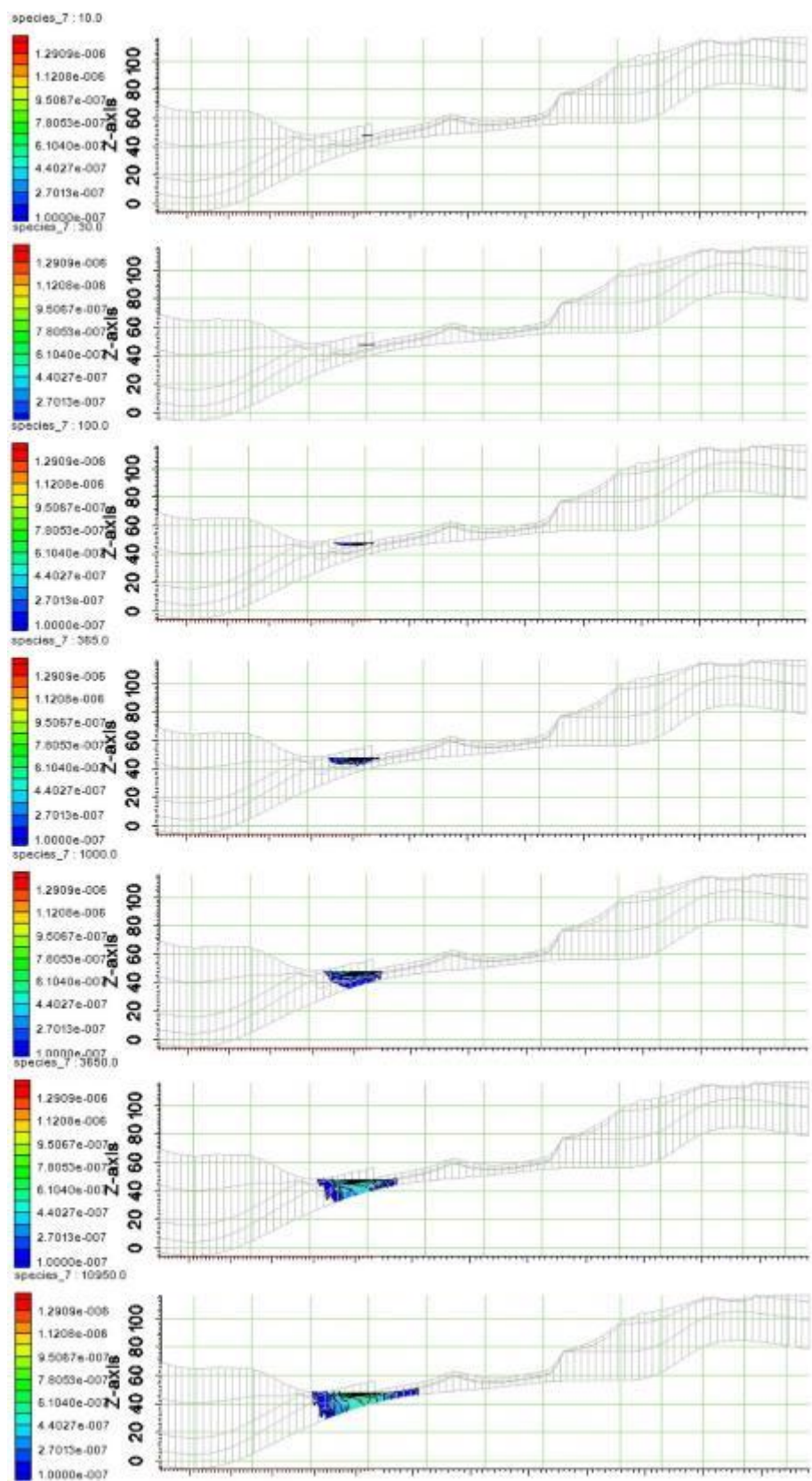


图 6.2-28 镉运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后垂向污染物浓度结果

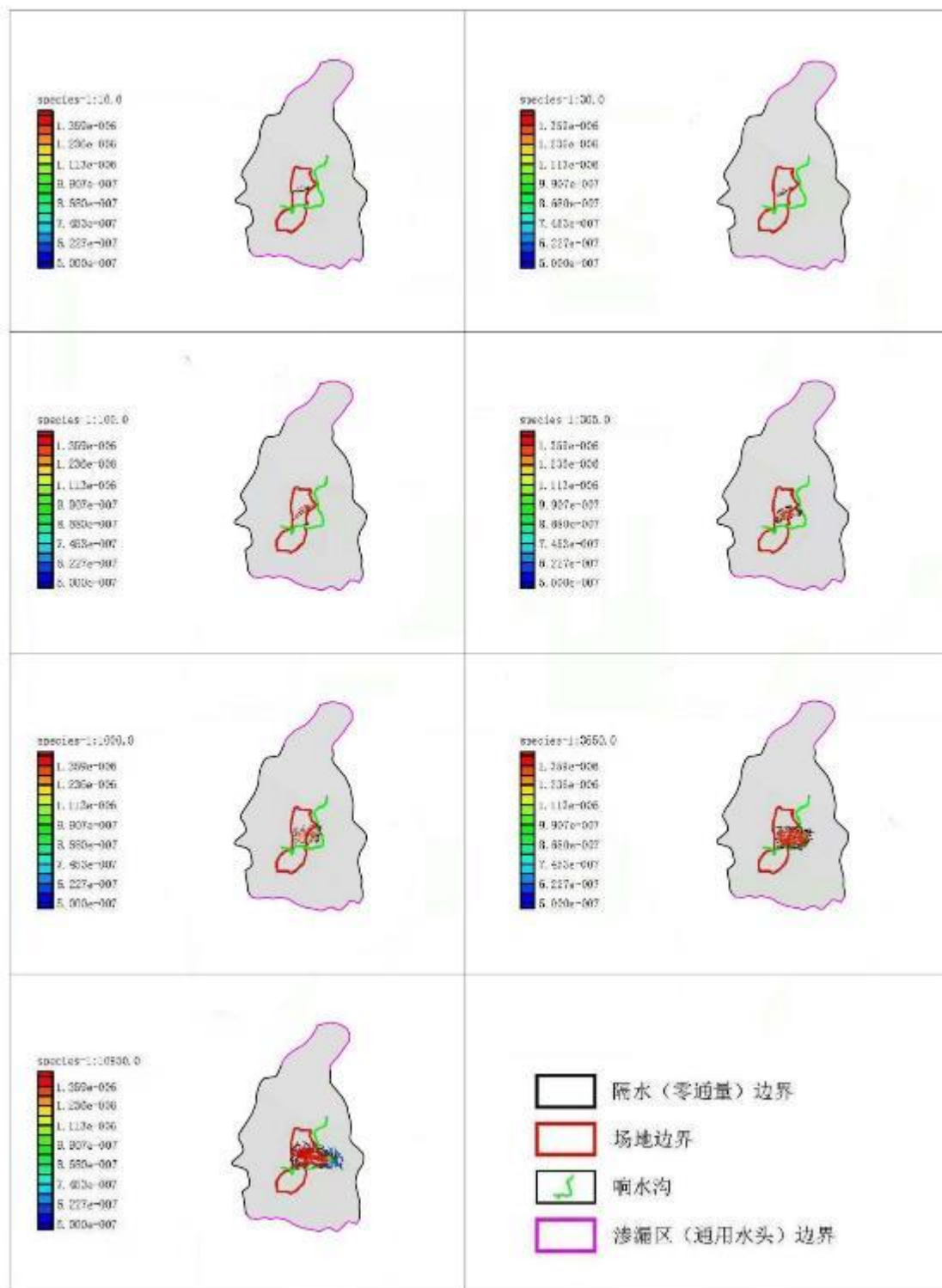


图 6.2-29 砷运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后平面污染物浓度结果

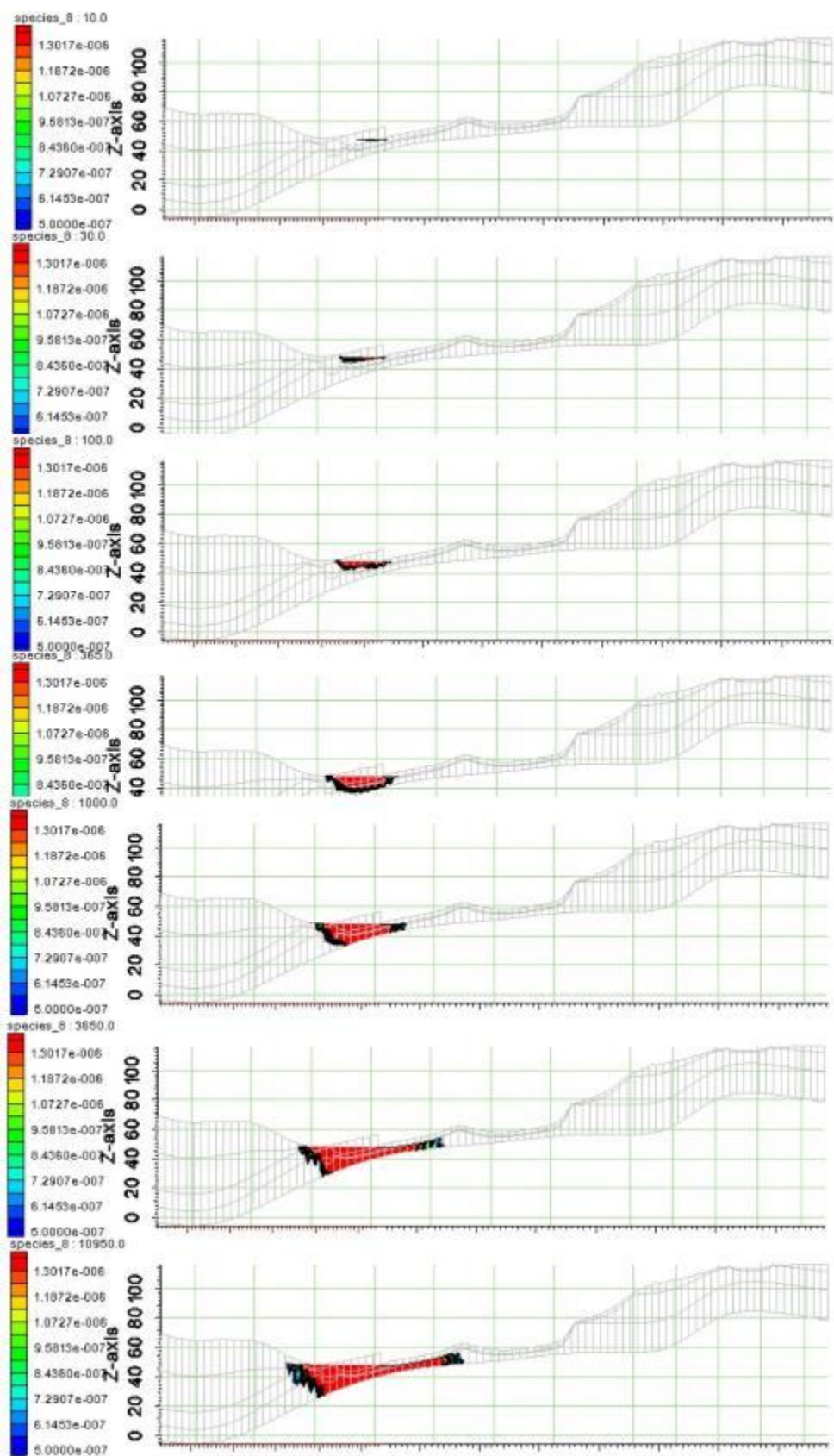


图 6.2-30 砷运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后垂向污染物浓度
结果

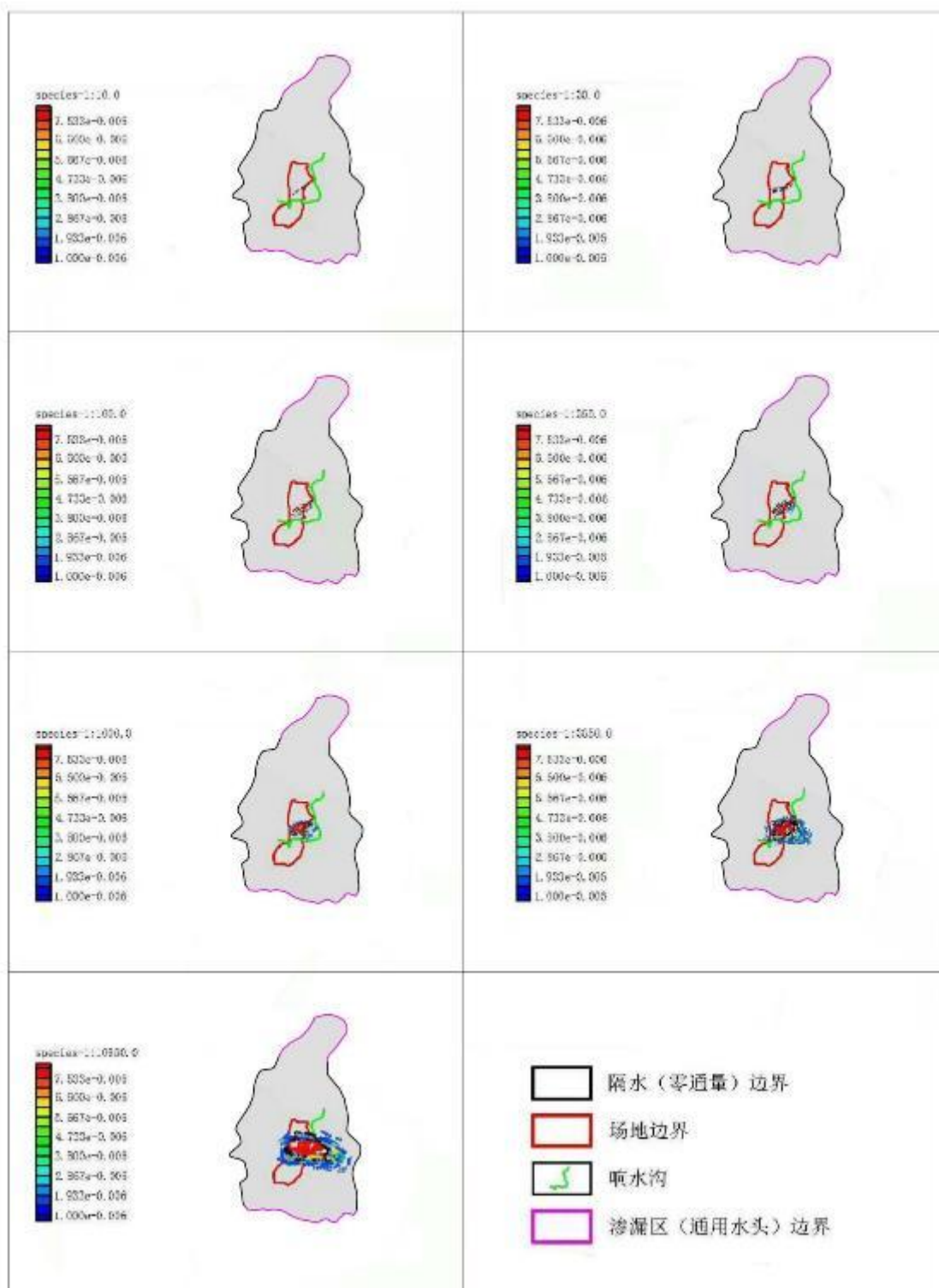


图 6.2-31 总铬运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后平面污染物浓度结果

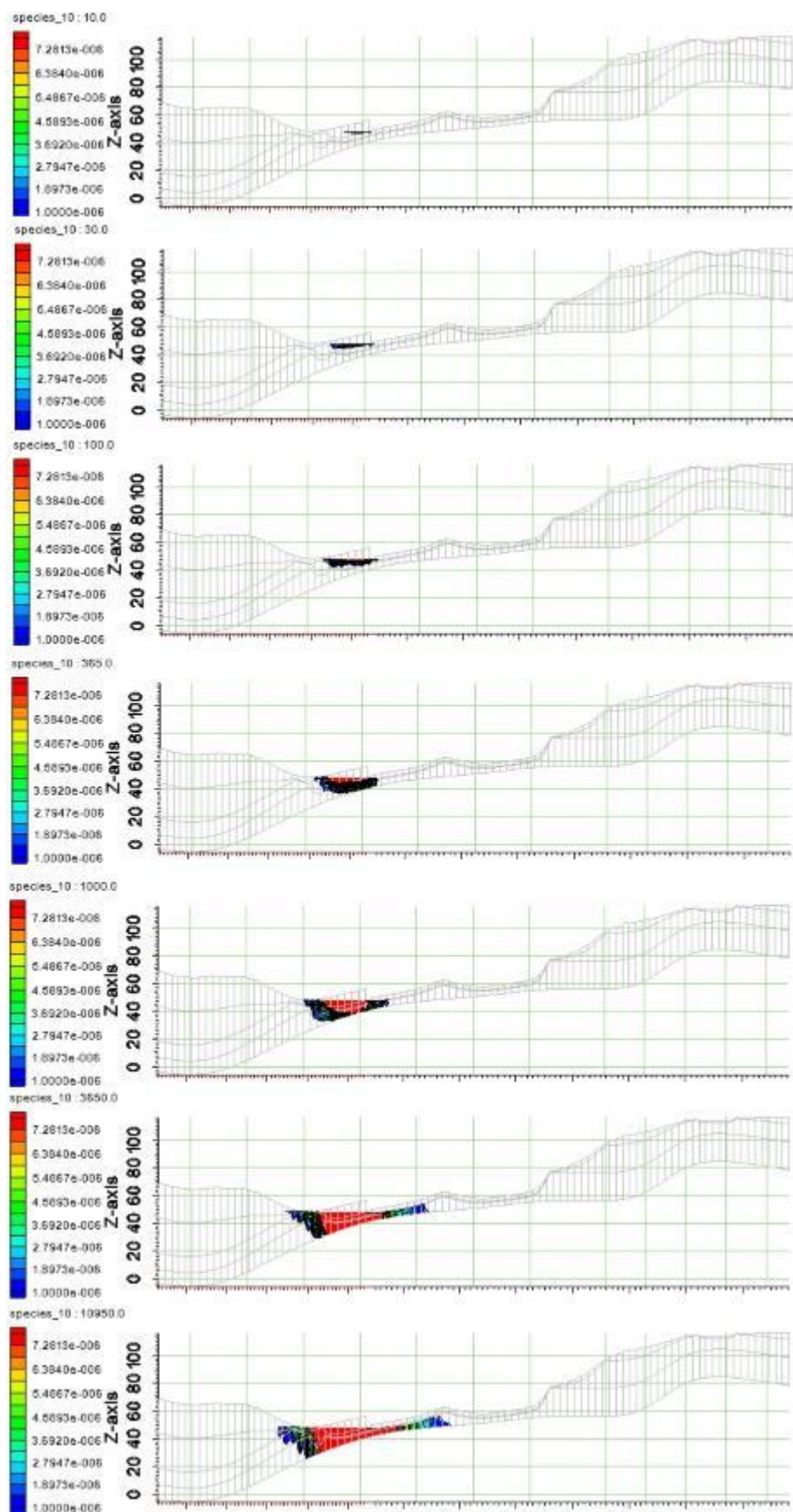


图 6.2-32 总铬运行 10 天、30 天、100 天、1000 天、10 年、35 年后垂向污染物浓度结果

(4) 预测结果

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，主要分布粉质粘土、全风花岗岩、全风化砂岩等，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} 、氨氮和汞 (Hg)，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、35 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 $\text{NH}_3\text{-N}$ 外，其它特征污染物的浓度没有超过背景浓度， $\text{NH}_3\text{-N}$ 的最大浓度为 0.034(mg/L)。NH₃-N 的最大浓度为分别为 0.034(mg/L)，小于标准浓度 1.0(mg/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。

(5) 环境影响分析

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垃圾渗滤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。

1) 非正常工况

填埋场事故工况预测中， COD_{Mn} 、氨氮和汞 (Hg)，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、35 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 $\text{NH}_3\text{-N}$ 外，其它特征污染物的浓度没有超过背景浓度， $\text{NH}_3\text{-N}$ 的最大浓度为 0.034(mg/L)，小于标准浓度 1.0(mg/L)，符合地下水 III 类标准限值。

2) 服务期满后

根据建设方提供的资料，本工程服务期按 35 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。

（6）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治工程措施，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。

6.2.5 土壤环境影响分析

6.2.5.1 评价等级与评价范围

根据前文 2.7.6 章节可知，项目土壤环境影响评价等级为二级，评价范围为项目填埋场场界外扩 200m 范围。

6.2.5.2 评价范围内土地利用情况

本项目位于海丰县可塘镇双桂（贵）山，选址于汕尾市海丰县可塘镇汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留用地内。项目场地内为人工植被，项目北边主要桉树林。

6.2.6.2 土壤环境影响识别

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。本项目对土壤环境产生影响的主要因素为填埋场库区产生的淋溶液，经采取有效的收集和防渗措施，正常情况下不会通过漫流和入渗途径对土壤环境造成影响。但若填埋场库底的防渗层老化破损，防渗性能降低发生渗漏；或者淋溶液收集、输送系统发生泄漏事故，导致淋溶液污染物漫流入渗土壤，对土壤环境造成影响。因此，本项目对土壤环境的影响途径主要为非正常工况下填埋场库区渗漏和淋溶液泄漏漫流。

项目土壤影响类型见下表。

表6.2-17 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

6.2.6.3 影响源及影响因子

项目土壤环境影响源及影响因子识别结果见下表。

表6.2-18 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
淋溶液收集系统	填埋场调节池泄漏或输送管线破裂	地面漫流	COD _{Cr} 、氨氮、汞、铅、镉、砷、总铬、六价铬	砷、镉、铅、汞、总铬	事故
库区防渗系统	填埋场库底的防渗衬层破损	垂直入渗			事故

6.2.6.4 地面漫流途径对土壤环境影响预测

(1) 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。

(2) 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）附录E中预测方法进行预测，具体公式如下：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：△S——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s——预测评级范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g，大气沉降影响不考虑；

R_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g，大气沉降影响不考虑；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m³；

A——预测评价范围，m²；

D——表层土壤深度，m；

n——持续年份，a

单位质量土壤中某种物质的预测值计算公式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg；

S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

当淋溶液收集、输送系统发生泄漏事故，导致淋溶液污染物漫流入渗土壤，

由于本项目的淋溶液收集依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目2万 m^3 的填埋场调节池，除接纳本项目的淋溶液外，还接纳汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的淋溶液，故本次考虑该填埋场调节池的整体接纳的总淋溶液量，由于汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的淋溶液产生情况未做统计，故根据本项目的不利情况和面积类比其淋溶液量，本项目的填埋区面积为32379 m^2 ，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的填埋面积为60067 m^2 ，故估算其最不利情况的淋溶液量为 $55.2 \times 60067 / 32379 = 102.40 m^3/d$ ，根据2003~2018年汕尾最大连续强降水天数约为8天，则最不利情况下的淋溶液最大量为 $102.40 \times 8 = 819.22 m^3$ ，按850 m^3 进行估算；本项目按照最不利情况连续8天所需要的容积为 $55.2 \times 8 = 442 m^3$ ，按450 m^3 进行估算。本项目按最不利情况填埋场调节池内污水全部泄漏后进入土壤量计算，则泄漏量为 $850 + 450 = 1300 m^3/a$ ，泄漏废水浓度按产生浓度计算，具体淋溶液非正常状况下源强情况见下表。

表6.2-19 淋溶液非正常状况下源强一览表

污染物	废水量 (t/a)	污染物产生	
		产生浓度 mg/L	产生量 g/a
总汞	1300	0.00129	1.677
镉		0.005 (L)	0
总铬		0.04	52
铬（六价）		0.030	39
总砷		0.0005	0.65
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”

根据上述公式，各计算参数如下表所示

表6.2-20 预测参数取值一览表

污染物	参数取值						
	I_s (g)	L_s (g)	R_s (g)	ρ_b (kg/m^3)	A (m^2)	D (m)	n (年)
总汞	1.677	0	0	1.21	401794.4	0.5	20
镉	0	0	0	1.21	401794.4	0.5	20
总铬	52	0	0	1.21	401794.4	0.5	20

铬（六价）	39	0	0	1.21	401794.4	0.5	20
总砷	0.65	0	0	1.21	401794.4	0.5	20
总铅	0	0	0	1.21	401794.4	0.5	20

备注：土壤容重和表层土壤深度参考T4土壤监测点位监测数据

项目污染物地面漫流对土壤环境影响的预测结果见下表。

表6.2-21 地面漫流预测结果

污染物	增量 (mg/kg)	现状值 (mg/kg)	叠加值 (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)	占标率	达标情况
总汞	0.14	0.011	0.151	38	0.40%	达标
镉	0.00	0.09	0.09	65	0.14%	达标
总铬	4.28	40	44.28	/	/	/
总砷	0.05	13.8	13.85	60	23.08%	达标
总铅	0.00	41	41	800	5.13%	达标

备注：选取靠近接收淋溶液的填埋场调节池处T4监测点位的监测值作为现状值。

由上表可知，项目废水污染物经地面漫流进入土壤后，周边土壤叠加浓度能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准的筛选值要求，因此项目因地面漫流途径对周边土壤环境的影响是可以接受的。

6.2.6.5 垂直下渗途径对土壤环境影响预测

（1）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。

（2）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，m²/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

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

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。

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0, \quad z=0$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L$$

(3) 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6.2-22 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/L)	预测土壤厚度 (cm)	地下水水位埋深 (cm)	泄漏量 (cm/d)
总汞	100	0.00129	450	300	3.41
镉	100	0.005L	450	300	3.41
总铬	100	0.04	450	300	3.41
铬（六价）	100	0.030	450	300	3.41
总砷	100	0.0005	450	300	3.41
总铅	100	0.07L	450	300	3.41

备注：①选取靠近填埋场调节池的 T4 监测点位、GW10 作为背景值；
②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土壤分层 0-150cm 为砂土，150~300cm 为轻壤土，300~450cm 为轻壤土；
④泄漏量按地下水预测章节中的泄漏量÷泄漏面积所得。
(4) 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 450 层，每层 1cm，总厚度为 4.5m。在预测目标层布置 8 个观察点，观察点距模型顶端距离分别为 0cm、10cm、20cm、50cm、100cm、200cm、300cm、450cm。

（5）预测结果及评价

具体预测结果见下表。

根据预测结果，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，但各污染因子贡献值叠加背景浓度后满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）及表 2 建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目）。

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6.2-23 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 10cm	深度 20cm	深度 50cm	深度 100cm	深度 200cm	深度 300cm	深度 450cm
汞	贡献值	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.48	0.48	0.32
	叠加值	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.49	0.49	0.33
	标准值	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00
镉	贡献值	0	0	0	0	0	0	0	0
	叠加值	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.35	0.05	0.22
	标准值	65	65	65	65	65	65	65	65
砷	贡献值	0.064	0.064	0.064	0.064	0.065	0.185	0.185	0.122
	叠加值	0.064	0.064	13.86	13.86	13.87	11.49	14.89	13.12
	标准值	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
铅	贡献值	0	0	0	0	0	0	0	0
	叠加值	41	41	41	41	41	35	57	20
	标准值	800	800	800	800	800	800	800	800
总铬	贡献值	5.14	5.14	5.14	5.14	5.23	14.83	14.83	9.76
	叠加值	5.14	5.14	6.14	6.14	6.23	14.83	15.53	9.76
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/

表6.2-24 土壤环境质量自查表

工作内容		完成情况					备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两者兼有 ☐					
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地；未利用地 ☐					
	占地规模	(5.3193) hm ²					
	敏感目标信息	序号	敏感目标		方位	距离 (m)	
		1	项目评价等级为二级，评价范围为项目场界外 200m 区域，评价范围内无敏感目标				
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☒ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他 ()					
	全部污染物	总汞、镉、总铬、总砷、总铅					
	特征因子	总汞、镉、总铬、总砷、总铅					
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☐ ；II 类 ☒ ；III 类 ☐ ；IV 类 ☐					
敏感程度	敏感 ☒ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☐						
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☒ ；三级 ☐					
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☒					
	理化特性	pH 值	7.61	7.85	6.68	6.88	T4 监测点
		土壤容重(g/cm ³)	1.21	1.19	1.06	1.61	
		饱和导水率(cm/s)	1.66×10 ⁻⁴	8.29×10 ⁻⁵	2.49×10 ⁻⁴	8.29×10 ⁻⁵	
		孔隙度	55.30%	49.10%	45.20%	65.30%	
		阳离子交换量 (cmol/kg)	6.4	6.3	6	6.7	
		氧化还原电位 (mv)	181	280	265	233	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外		深度	
		表层样点数	2	4		0~0.2cm	
		柱状样点数	7+1	0		0~4.5m	
现状监测因子	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氰化物、银、锡、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[β]荧蒽、苯并[κ]荧蒽、蒽、二苯并[α, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒						
现状评价	评价因子	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氰化物、银、锡、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[β]荧蒽、苯并[κ]荧蒽、蒽、二苯并[α, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒					
	评价标准	GB15618 ☐ ；GB36600 ☒ ；表 D.1 ☐ ；表 D.2 ☐ ；其他 ()					
	现状评价结论	各评价因子均满足相应标准要求					
影响	预测因子	垂直下渗：总汞、镉、总铬、总砷、总铅 地面漫流：总汞、镉、总铬、总砷、总铅					

预测	预测方法	附录 E ☒ ；附录 F ☐ ；其他 ()			
	预测分析内容	影响范围 (401794.4m ²) 影响程度 (小)			
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ；源头控制 ☒ ；过程防控 ☒ ；其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		填埋库区域设置 1 个监测点位，填埋厂区场界设置 1 个监测点位，填埋场调节池附近设置 1 个监测点位，总共 3 个监测点位	45 项基本项目+ pH、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒	每 5 年监测一次	
	信息公开指标	采取的污染防治措施、跟踪监测点位及监测结果			
评价结论		土壤环境影响可接受			
注 1: “ ☐ ” 为勾选项，可 ☒ ，“()” 为内容填写项；“备注” 为其他补充内容。 注 2 需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

6.2.6 生态环境影响分析

6.2.6.1 生态环境现状

本项目位于海丰县可塘镇双桂（贵）山，选址于汕尾市海丰县可塘镇汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留用地内。项目场地内主要为裸露地面及少量人工植被，项目北边主要桉树林。本项目范围内没有珍稀濒危动植物存在，周边也无国家级重点保护的野生植物品种。

6.2.6.2 生态环境影响识别

根据拟建项目的工程内容和生态系统主要构成元素进行生态环境问题筛选与识别，可以看出拟建项目主要生态环境问题如下：

- （1）施工期植被破坏与水土流失；
- （2）临时堆土堆放的生态影响；
- （3）当地野生动物受侵扰与迁离；
- （4）施工期与运营期污染影响。

当地野生动物极少，受影响地段为非特殊的生态敏感带与典型栖息地，所以本次评价对野生动物所受影响不做进一步分析。生态环境问题筛选与识别见下表。

表6.2-25 生态环境问题筛选与识别一览表

工程内容		生态环境要素				
		土壤	植被	动物	地表水	居民点、人群
施工期	场址场地平整	水土流失	地表清除	侵扰、迁移	水土流失	噪声与扬尘
	材料设备运输	/	/	侵扰	/	噪声与扬尘
	进场道路修建	水土流失	地表清除	侵扰、迁移	水土流失	噪声与扬尘
	设备安装调试	/	/	/	/	噪声
	附属设施修建	水土流失	地表清除	/	水土流失	噪声
	临时堆土放	水土流失	/	/	水土流失	扬尘、地质安全
运营期	飞灰进场	/	/	侵扰	/	噪声与扬尘
	飞灰填埋	/	/	/	水体污染	污水、噪声废气
	覆盖用取土	水土流失	植被清除	/	水土流失	噪声与扬尘
服务期满后	封场	/	/	/	废水	噪声

6.2.6.3 生态环境影响分析

（1）自然生态体系稳定性影响分析

本项目施工及运营对局部自然生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域水土流失侵蚀度增加，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积小，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响不大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然体系可以承受的；同时，工程建设和施工使区域生态环境局部动物物种的移动和植物物种抵御内外界干扰受到了一定的影响，但对植被分布的空间影响不大。因此，项目实施与运行对区域自然体系中生态环境自身的异质化程度影响不大，不会对评价区域自然体系的稳定性造成影响。

（2）占地影响分析

根据生态现状调查，项目所在区域主要为人工植被为主。由于本项目选址于汕尾市海丰县可塘镇汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目远期预留用地内，该场地内主要为裸露地面及少量人工植被，故占地影响有限。

（3）对景观的生态影响

本项目的施工建设，必然会带来一系列地表景观格局的变化，比如挖掘破坏原地貌、废弃物(弃土)堆置、地表塌陷变形等。这种景观格局的变化，使固有的自然生态功能完全丧失，同时产生水土流失、污染等新的生态问题，且随着时间的推移和开发规模的不断扩大，这种景观结构的变化还会不断的延伸、扩大。因此，工程施工过程将导致施工区域的景观结构与功能的全面变化。

（4）施工建设对土壤、植被影响分析

本项目对生态环境的影响主要是施工期清理现场、土石方开挖、填筑、机械碾压等施工活动使工程区域原有地貌受到破坏，扰动表土结构也会造成土壤抗侵蚀能力降低，导致地表裸露；弃土弃渣若处置不当，在地表径流作用下会造成水土流失，加大水土流失量，对局部生态环境带来不利影响。

由于本项目施工期相对较短，且主要在场内进行施工，因此工程施工期的生态破坏范围与环境影响程度有限；项目在严格按照本评价提出的生态保护措施要求，封场后及时开展生态恢复，规范施工管理前提下，其生态环境影响较小。

（5）运营期生态影响分析

从生态角度而言，填埋场可以概化为一个生态系统，其主要输入项为飞灰固化物和水，主要输出项为淋溶液，二者是填埋场内生物、化学和物理过程共同作用的结果。由于该生态系统只是相对独立的，与场址周围生态系统有着千丝万缕的联系，

因此运营期会对场址周围的生态环境产生一定的影响，影响程度的范围和大小与填埋场的日常管理有密切关系。

1) 淋溶液排放对生态环境的影响

由于淋溶液自飞灰固化物中吸收了部分的溶解物质和悬浮物，因此含有一定的有害成份。若填埋场的淋溶液收集、输送系统不完善或不能正常运转，将会渗入附近土壤，对场址周围植物和动物的生存环境造成危害。

2) 填埋机械噪声对生态环境的影响

填埋场机械作业噪声有可能发散到周围环境中，对附近鸟类、啮齿类动物等的栖息环境造成一定影响，可能发生迁移。

6.2.7 水土流失影响分析

6.2.7.1 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。

3) 地形：地形是影响水土流失重要因素，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、修改道路；填埋期：场内道路、坝体、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：包括管理房、普通物资存放区及周边地区。

6.2.7.2 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，主要为裸露地表，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

本项目填埋库区占地面积为 32379m²，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营运，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 (km²)；

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/km² 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微度水力侵蚀为主，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 500t/km² 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 80.95t/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。

项目所在区域地势北高南低，项目四周除北面桉树林外，其他均为建设用地，根据本项目施工特点和流失量分析结果，项目距离下游农用地较远，因此，本项目产生的水土流失对周边农田产生的影响不大。

6.2.7.3 水土保持措施

填埋场在建设过程中的场地平整、道路开挖等作业均会造成表土疏松，遇降雨时，则易发生水土流失。封场过程中，取土、覆土等也是产生水土流失的因素。设计拟采取的水土保持措施如下：

（1）施工期水土流失的防治措施

填埋场建设之前的施工方案设计将把道路和构筑物修筑及场地平整过程中的水土保持方案考虑在内，并对临时性松散表土作适当压实，较大坡面(一般 $>25^{\circ}$ 时)作护坡处理，永久性坡面种植草皮。

（2）封场覆土时的水土流失防治措施

设计的填埋场的最大填埋覆土坡面的坡度为 1:3，符合《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1~16453.6—1996)对斜面坡度和平台宽度的要求，有利于水土流失的防治。

6.3 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、依托接纳淋溶液的填埋场调节池、噪声。

6.3.1 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、填埋场调节池及地下水导排系统继续运行，淋溶液进入依托的填埋场调节池后进入汕尾市生活垃圾无害化处理是心焚烧发电厂的高浓度污水处理系统。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。

6.3.2 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；依托的填埋场调节池密闭，对周围环境产生的影响不大。

6.3.3 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、淋溶液导排系统及填埋场调节池继续运行，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，噪声对周边环境的影响不大。

6.3.4 封场后生态恢复情况

封场后不再进行填埋作业，主要污染源为淋溶液，填埋库区范围内自然降水基本被隔绝进入飞灰固化物堆体，由于工程等原因可能会有少量地表水进入堆体，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》（GB16889-2008）表 2 中的规定浓度限值要求之前，还需继续处理。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）。

7 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。

7.1 风险调查

7.1.1 物质风险源

本项目为飞灰固化物填埋场项目，填埋稳定化后的飞灰固化物，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、铅、镉、砷、总铬等重金属，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。由于本项目的淋溶液收集依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m^3 的填埋场调节池，除接纳本项目的淋溶液外，还接纳汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的淋溶液，故本次考虑该填埋场调节池的整体接纳的总淋溶液量。汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的淋溶液产生情况未做统计，根据本项目的不利情况和面积类比其淋溶液量，本项目的填埋区面积为 32379m^2 ，汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的填埋面积为 60067m^2 ，故估算其最不利情况的淋溶液量为 $55.2 \times 60067 / 32379 = 102.40\text{m}^3/\text{d}$ ，根据 2003~2018 年汕尾最大连续强降水天数约为 8 天，则最不利情况下的淋溶液最大量为 $102.40 \times 8 = 819.22\text{m}^3$ ，按 850m^3 进行估算；本项目按照最不利情况连续 8 天所需要的容积为 $55.22 \times 8 = 442\text{m}^3$ ，按 450m^3 进行估算，则淋溶液及现有项目淋溶最大储存量为 $850 + 450 = 1300\text{m}^3$ 。

7.1.2 环境风险潜势初判

（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）：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

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、铅、镉、砷、总铬等重金属，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 值确定见表 7.1-2 所示。

表 7.1-1 项目风险物质最大存在量计算一览表

物质	项目填埋场 调节池最大 储存量	风险物质含量 mg/L		风险物质最大存在量 t	
淋溶液	1300m ³	汞	0.00129	汞	0.0000017
		镉	0.0025*	镉	0.0000033
		砷	0.0005	砷	0.0000007
		总铬	0.04	总铬	0.000052
		总铅	0.035*	总铅	0.000046

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标*表示检测时低于检测限，以检测限的一半值进行计算。

表 7.1-2 项目 Q 值确定表

序号	危险物 质名称	CAS 号	最大存在总 量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	汞	7439-97-6	0.0000017	0.5	0.0000034
2	砷	7440-38-2	0.0000007	0.25	0.0000028
3	总铬	/	0.000052	0.25	0.00021
序号	危险物 质名称	急性毒性类别	最大存在总 量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
4	镉	参考氧化镉，LD50为72mg/kg(小鼠经口)，LC50无数据，低于类别2	0.0000033	50*	0.000000066
5	铅	参考一氧化铅 LD50 为 450mg/kg(大鼠腹腔)，LC50 无数据，低于类别 4	0.000046	50*	0.00000092
项目 Q 值合计					0.00022

*注：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）由上表可知，项目 Q 值约为 $0.00022 < 1$ ，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 7.1-3 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，风险评价等级为简单分析。

7.2 环境敏感目标概况

场址周边的敏感目标包括朱厝坑村、平龙水库周边区域环境空气一类区及缓冲区、箬投围水库一级饮用水源保护区、箬投围饮用水源二级保护区。朱厝坑村位于项目西面 1165 米处，箬投围饮用水源二级保护区与本项目场界最近距离约为 1975m，一级保护区的最近距离为 2250 米，一类区和缓冲区与项目用场界距离分别为 740 米、80 米。

7.3 环境风险识别

7.3.1 物质危险性识别

本项目为飞灰固化物填埋场项目，稳定化后飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889—2008）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，因此项目飞灰固化物不存在风险性。

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总汞、镉、总铬、铬（六价）、总砷、总铅等重金属。淋溶液中主要风险物质的物化性质和危险性见表 7.3-1。

表 7.3-1 风险物质的物化性质和危险性一览表

标识	中文名：镉				
	分子式：Cd		分子量：112.41	CASNo：7440-43-9	
理化性质	外观与性状		银白色块状固体		
	熔点/凝固点（℃）		321	相对密度(水=1)	8.6
	初沸点和沸程（℃）		765	蒸气压(kPa)	/
	水中溶解度		/		
危险性	危险性	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。			
	应急措施	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。			
毒性毒理	急性吸入毒性类别2				
标识	中文名：铅				
	分子式：Pb		分子量：207.2	CASNo：7439-92-1	
理化性质	外观与性状		白色粉末		
	熔点/凝固点（℃）		327.5	相对密度(水=1)	11.34
	初沸点和沸程（℃）		1740	蒸气压(kPa)	/
	水中溶解度		不溶于水		
危险性	危险性	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。			
	应急措施	泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。必须佩戴自防尘口罩、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。			
毒性毒理	暂无资料				
标识	中文名：铬				
	分子式：Cr		分子量：52	CASNo：7440-47-3	
理化性质	外观与性状		银色或灰色固体		
	熔点/凝固点（℃）		1900	相对密度(水=1)	7.15

	初沸点和沸程（℃）		2642	蒸气压(kPa)	/
	水中溶解度		不溶于水		
危险性	危险性	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。			
	应急措施	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。			
毒性毒理	暂无资料				
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，严重者可发生昏迷、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。			
	应急措施	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。			
毒性毒理	急性吸入毒性类别2				
标识	中文名：砷				
	分子式：As		分子量：74.92	CASNo：7440-38-2	
理化性质	外观与性状		粉末		
	熔点/凝固点（℃）		817	相对密度(水=1)	5.7
	初沸点和沸程（℃）		613	蒸气压(kPa)	/
	水中溶解度		不溶于水		
危险性	危险性	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。
	应急措施	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。 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	

7.3.2 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，从而污染地下水及土壤环境。

(2) 淋溶液场内收集系统输送管道风险识别

若疏于监管、检修维护，淋溶液场内收集管道可能发生堵塞、破裂事故，填埋场调节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、飞灰固化物撒漏将造成地下水、土壤及周边地表水体污染。

本项目环境风险类型分析见表 7.3-2。

表 7.3-2 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		填埋库区防渗层	淋溶液	渗漏	防渗层破损，淋溶液污染地下水、土壤	地下水、土壤环境
2	飞灰固化物填埋场	淋溶液收集系统	淋溶液	渗漏、泄漏	淋溶液污染地下水、土壤、地表水	地下水、土壤环境、地表水
3		堆体、填埋场坝体	淋溶液、飞灰固化物	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

7.4 环境风险分析

7.4.1 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；本项目淋溶液依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目填埋场调节池，该池容积 20000m³，池面有膜覆盖密闭，故本项目淋溶液产生的臭气对外环境影响较小。

7.4.2 地表水环境风险分析

本项目填埋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；另一方面有足够的填埋场调节池可将淋溶液收集暂存，以便后续处理，从而避免对周围地表水体的污染。

（1）溃坝事故的风险

由于长时间降雨等原因，导致填埋场内淋溶水产生量显著增加，一旦淋溶水收集和排水管道因为堆体内细小颗粒或化学物质沉淀等因素发生堵塞，使得填埋库区内积存大量淋溶水，若不及时疏通，势必加重围坝承载负荷，存在溃坝的危险，而且在施工过程中坝体因为夯实不牢固又经积水浸泡等原因也会导致坝体垮塌。坝体垮塌导致填埋区内飞灰稳定化物及淋溶水外泄，防渗系统也将受到一定的破坏，淋溶水倾斜到项目场址外会直接影响周边地表水体的环境质量，进而污染地下水和土壤。

（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，导排至汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m^3 的填埋场调节池，填埋场调节池位于场址南部，填埋场调节池采用钢筋混凝土结构。

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 $21.45\text{m}^3/\text{d}$ ，最不利情况下项目填埋场淋溶液产生量为 $55.22\text{m}^3/\text{d}$ 。正常情况下项目淋溶液由经收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m^3 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排；非正常情况下，按照最不利工况考虑，需要的存储容积按 450m^3 计，占填埋场调节池容积的 2.25%，由此可知，项目淋溶液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几率很低，造成地表水污染的风险也很低。

7.4.3 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 6.2.4 章节。从前文预测结果可知:非正常状况下,防渗措施破裂失效,除 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和锌外,其它特征污染物的浓度没有超过背景浓度, $\text{NH}_3\text{-N}$ 和锌的最大浓度为分别为 0.034(mg/L), 0.03(mg/L)也均是小于它们的标准浓度 0.5mg/L、1.0mg/L,符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 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。

7.5 环境风险防范措施及应急要求

7.5.1 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,库区底部防渗系统由上到下依次为:1)堆体;2)反滤层:200g/m²土工滤网;3)淋溶液导流层:卵石或碎石导流 30cm 厚,石料下设土工复合排水网;4)膜下保护层:600g/m²非织造土工布;5)2.0mm 厚 HDPE 防渗土工膜;6)5.0mm 厚三维土工复合排水网;7)膜上保护层:400g/m²非织造土工布;8)1.5mm 厚 HDPE 次防渗土工膜;9)膜下保护层:750mm 厚压实粘土,渗透系数不大于 10⁻⁵cm/s;10)200g/m²土工布;11)地下水导流层:卵石或碎石导流层 30cm 厚;12)200g/m²土工滤网 13)库底压实地基:土压实系数不小于 93%。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;最大可能的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。

7.5.2 淋溶液收集系统泄漏风险防范措施

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。主要是通过场底导流层汇集至淋溶液收集盲沟，每个填埋分区内渗到场底的淋溶液先通过淋溶液导流层横向汇集到盲沟内，盲沟内设纵向渗滤液导排水管，将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内(无孔)，然后通过输送管输送到依托的填埋场调节池。

场底导流层为 300mm 厚的碎石或卵石，导流层与淋溶液导排盲沟内填充的碎石层相通，在整个导流层顶部铺设 200g/m² 的土工布。淋溶液导排管采用 HDPE 管，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的应付。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，故应避免使用十字型淋溶液管。集管与二级管的联结不应使用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。

(3) 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确保填埋场调节池运行可靠；

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具有足够容积的填埋场调节池，以保证其能满足雨季淋溶液存贮调蓄需要，并按要求对填埋场调节池做好相应防渗防泄漏措施；

⑥为了使填埋场调节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，应给填埋场调节池留出足够的剩余容积以储存强降雨时产生的淋溶液。

(4) 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，或抽到 2 万 m³ 填埋场调节池，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂的高浓度污水处理系统处理。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。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。

7.5.3 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2.5m，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裸露时间不能超过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，保证边坡稳定，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) 构建坝体：为保证堆体稳定，本项目在场区共设置堤坝和分区坝，采用土石坝。

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。通过采取以上有效的防止堆体沉降下滑的措施后，堆体沉降下滑风险较低。

7.5.4 填埋场溃坝防范措施

参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)，填埋场的防洪标准应按照不小于50 年一遇洪水位考虑，故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。本项目填埋区设计的堆填高度比值按照1: 2的缓坡设计，同时坝体按照0.5米的分层夯实系数0.93的要求进行压实。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。

7.5.5 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，并作好详细记录，如果发生异常迹象，要分析原因，及时采取措施；

(8) 设置有足够容积的填埋场调节池，满足雨季淋溶液存贮调蓄需要，并按要求对填埋场调节池做好相应防渗防泄漏措施。

7.5.6 依托的现有工程环境风险防范措施

本项目淋溶液收集依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场调节池，输送、处理依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统。主要环境风险是调节池及淋溶液运送和处理系统的渗漏。

填埋场调节池采用双层防渗系统，防渗系统由 1.5mm 双光面 HDPE 膜层、5mm 土工复合层、1.5mm 双光面 HDPE 膜层、GCL 膨润土垫层构成。淋溶液收集管穿过 HDPE 膜时，需采用膜套与 HDPE 膜焊接密封，膜套作为柔性连接，防止因管道沉降造成管道与 HDPE 膜焊接处撕裂。

高浓度污水处理站各池体主体采用现浇钢筋混凝土抗渗，内壁表面再铺设改性树脂材

料防渗防腐。高浓度污水处理站各池体、由土建施工单位广东永和建设集团有限公司和监理单位广东建设工程监理有限公司组织垃圾池各水池抗压注水试验、渗滤液各水池抗压注水试验，试验结果符合重点防渗要求。

调节池防渗及淋溶液输送至汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统的运送系统已在汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目(第一阶段)竣工环境保护验收中通过验收，该系统为汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场已建成配套工程，原作输送垃圾渗滤液用，由于该填埋场功能由填埋生活垃圾变更为主要填埋飞灰固化物。调节池只接纳本项目和汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场的淋溶液及本项目的运输车辆清洗废水。

综上所述，填埋场调节池和淋溶液输送、处理的防渗满足淋溶液的收集、输送和处理的防渗满足相关要求，在运营、封场过程中做好巡查和维护，依托的现有工程环境风险是可以接受的。

7.5.7 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、土壤污染的几率将大大降低，环境风险在可控范围内。

7.6 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) 事故现场地保护措施

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，划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、宣传材料等形势，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危险废物处置，对重污染区的地下水抽出并送到填埋场调节池中，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。

7.7 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。填埋场淋溶液依托一个有效

容积 20000m³ 填埋场调节池，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 7.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）				
建设地点	（广东）省	（汕尾）市	（ ）市	（ ）县	海丰县可塘镇双贵山
地理坐标	经度	E115.50309°	纬度	N22.97747°	
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；				
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填埋场调节池、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，并按照相关规范对填埋场调节池做好防渗防泄漏措施，防止淋溶液渗漏。 ④应急措施：依托一个有效容积 20000m ³ 填埋场调节池，保证其能满足雨季淋溶液存贮调蓄需要，并按要求对填埋场调节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）：					

8 污染防治措施及其经济技术可行性分析

8.1 施工期污染防治措施及其可行性分析

8.1.1 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，防止冲刷和塌崩。

(3) 在场区以及道路施工场地，争取做到土料随填随压，不留松土。

(4) 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。

(5) 运土和砂石的卡车应保持完好，运输时装载不宜太满，保证运载过程中不易散落。

(6) 工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染环境。

8.1.2 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。

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

8.1.3 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。

8.1.4 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。本项目开挖土石方总量 20779.79m^3 ，回填土石方总量 4568.28m^3 ，净土方量为 16211.51m^3 。由于本工程弃土量较大，除部分利用外，土方外运处理。施工人员的生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

8.1.5 生态保护措施

(1) 落实填埋场周边环境绿化；

(2) 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；

(3) 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要有防尘措施并做到及时回填。

8.2 运营期污染防治措施及其可行性分析

8.2.1 废水污染防治措施可行性

8.2.1.1 废水来源及处置方案

项目废水主要包括填埋场淋溶液、运输车辆清洗废水。填埋场淋溶液和运输车辆清洗废水收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m^3 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排。本项目废水零排放。填埋场调节池和高浓度污水处理系统具有接纳本项目淋溶液和运输车辆清洗水的容量，该方案即具备经济可行性，也具备技术可行性。

8.2.1.2 淋溶液导排、收集措施

（1）采取措施可行性论述

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主管，另一种为相交于淋溶液收集主管的淋溶液收集支管。淋溶液收集主管与支管通过四通连接，最终引入填埋场调节池；

3) 项目淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统处理达标后回用，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂首期高浓度污水处理系统规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“UASB+外置式 MBR+NF+RO”处理工艺；汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高浓度污水处理规模为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“UASB+MBR（二级 AO+外置 UF）+STRO+卷式 RO”的组合工艺处理。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。

(2) 主要要求和建议

1) 淋溶液收集管的坡度与设计有误差时，可做适当调整，但应保证收集管的最小坡度不小于 0.01；

2) 严把购置收集管材质量关，HPPE 管网应符合《给水用聚乙烯管材》(GB/T13633-2000)标准要求，HDPE 多孔管采用同材质的承插连接；

3) 按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》要求，定期检测防渗衬层、导排系统完整性和有效性，导排控制系统应具备检测功能，发现防渗衬层破损、渗漏和衬层上的淋溶液深度大于 0.3m 时，应及时采取补救和有效疏导排除措施。

8.2.1.3 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。

8.2.1.4 项目废水处理设施的可行性分析

(1) 汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程高浓度污水处理系统处理工艺

项目废水经汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程高浓度污水处理系统处理达标后回用，发电厂首期高浓度污水处理系统规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“UASB+外置式 MBR+NF+RO”处理工艺；二期发电厂高浓度污水处理规模为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“UASB+MBR（二级 AO+外置 UF）+STRO+卷式 RO”的组合工艺处理。

1) 预处理系统设计

根据渗滤液水质水量的实际情况，为保证渗滤液处理系统生产设施的正常稳定运行，设置调节池，最大停留时间为 10 天，调节池内置潜水搅拌器，使进入调节池内的污水充分的混合均匀，从而起到匀质匀量的作用。

2) UASB 系统设计

UASB 系统主要功能是降解高浓度 COD_{Cr} 、 BOD_5 ，降低后续的生化负荷，提高可生化性，使后续生化处理单元运行更稳定。

UASB 厌氧反应器，采用密闭式结构。反应器底部有一个高浓度、高活性的污泥床，污水中的大部分有机污染物在此间经过厌氧发酵降解为甲烷和二氧化碳。因水流和气泡的搅动，污泥床之上有一个污泥悬浮层。反应器上部设有三相分离器，用以分离消化气、消化液和污泥颗粒。消化气自反应器顶部导出；污泥颗粒自动滑落沉降至反应器底部的污泥床；消化液从澄清区出水。

UASB 厌氧反应器设计温度为中温 35°C 。pH 控制范围为 6.8-7.2， COD_{Cr} 容积负荷设计为 $7\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ ，表面水力负荷为 $0.41\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ，设计 COD_{Cr} 去除率为 75~80%。厌氧沼气产率为每降解 $1\text{kgCOD}_{\text{Cr}}$ 产生约 0.5Nm^3 的沼气，沼气甲烷含量约为 50%。厌氧产生的沼气经过收集预处理后进入沼气处理系统。

3) MBR 生化处理系统

①生化系统

生化反应器的功能是降解原水中可生化降解的污染物，可以为普通的好氧反应器工艺或反硝化和硝化工艺。就垃圾渗滤液而言，由于其中氨氮浓度和 COD_{Cr} 浓度都较高，排放标准对该指标排放要求一般都很严格，因此生化反应器需要具备良好的有机污染物降解及生物脱氮功能，外置式膜生化反应器根据进水水量和水质条件，配置和控制适宜的反应条件以实现高效的反硝化和硝化反应并同时降解有机污染物。为了充

分利用进水中的碳源来进行反硝化反应，外置式膜生化反应器采用反硝化前置，硝化后置的形式，同时可以减少硝化池中用于降解有机污染物所需的氧量。

MBR 是一种分体式膜生化反应器，包括生化反应器和超滤 UF 两个单元。生化反应器可分为前置式反硝化和硝化两部分。在硝化池中，通过高活性的好氧微生物作用，降解大部分有机物，氨氮一部分通过生物合成去除，大部分在驯化产生的高效的硝化菌的作用下转变成为硝酸盐和亚硝酸盐，回流到反硝化池，在缺氧环境中还原成氮气排出，达到生物脱氮的目的。这种反硝化池前置的生化工艺具有如下优点：

A.流程简单、构筑物少、只有一个混合液回流系统，基建费用可大大降低；

B.充分利用原水中的碳源，降低了运行费用；

C.硝化池在反硝化池之后，可使反硝化残留的有机污染物得到进一步去除，提高出水水质；

D.反硝化池在前，污水中的有机碳被反硝化菌所利用，可减轻其后硝化池的有机负荷。同时反硝化池中进行的反硝化反应产生的碱度可以补偿硝化池中进行硝化反应对碱度的需求的一半左右。

②超滤系统

MBR 系统的超滤部分拟采用国外的管式超滤膜，其过滤孔径为 $0.03\mu\text{m}$ ，可以有效截留所有的微生物菌体和悬浮物。同时，超滤系统可以对大颗粒的有机污染物进行截留，进一步保证 MBR 系统出水的稳定。本套超滤系统采用大流量高速循环的方式，膜管内的水力流速达到 $3\sim 5\text{ m/s}$ ，可以有效的防止污染物的沉积，减少膜污染的风险，延长膜使用寿命。同时，系统设置严格的流量、温度、压力监控，并配置清洗系统，可以保证系统在各种复杂的运行条件下安全稳定的工作。与传统生化处理工艺相比，微生物菌体通过高效超滤系统从出水中分离，确保大于 20nm 的颗粒物、微生物和与 COD_{Cr} 相关的悬浮物安全地截留在系统内。超滤清液进入清液储槽。由于超滤实现泥水分离，因此生化反应器中的污泥浓度可以达到 $15\text{-}20\text{g/L}$ 。

4) 反渗透膜系统

渗滤液经 MBR 处理后的出水无菌体和悬浮物，氨氮指标已经基本达标，但还有部份难降解 COD_{Cr} 不能去除，有机物、重金属及总磷尚不能 100%达标，拟采用两级反渗透进行深度处理，进一步脱除渗滤液中的有机物、重金属及高价离子。

反渗透其分离粒径一般小于 0.1nm ，其分离粒子级别可达到离子级别，是最精密的膜法液体分离技术，它能阻挡所有溶解性盐及分子量大于 100 的有机物，能够去除

可溶性的金属盐、有机污染物、细菌、胶体粒子、发热物质，其脱盐率大于 99.9%，对 COD_{Cr}、重金属及总磷的脱除率可以达到 95%以上，出水水质稳定。

6) 污泥处理系统

本处理工艺中排泥点主要有沉砂池、UASB 池及超滤系统。将各个排泥点产生的污泥通过系统排泥泵送入污泥浓缩池，在污泥浓缩池内经过沉淀处理后由污泥进料泵泵入污泥脱水机，经过污泥脱水机处理后的干泥饼送入焚烧炉焚烧处理，产生的脱水清液进入集水井，由提升泵泵入一级反硝化池再进入生化处理系统；污泥浓缩池上清液也溢流进集水井。

具体渗滤液处理站处理工艺见下图。

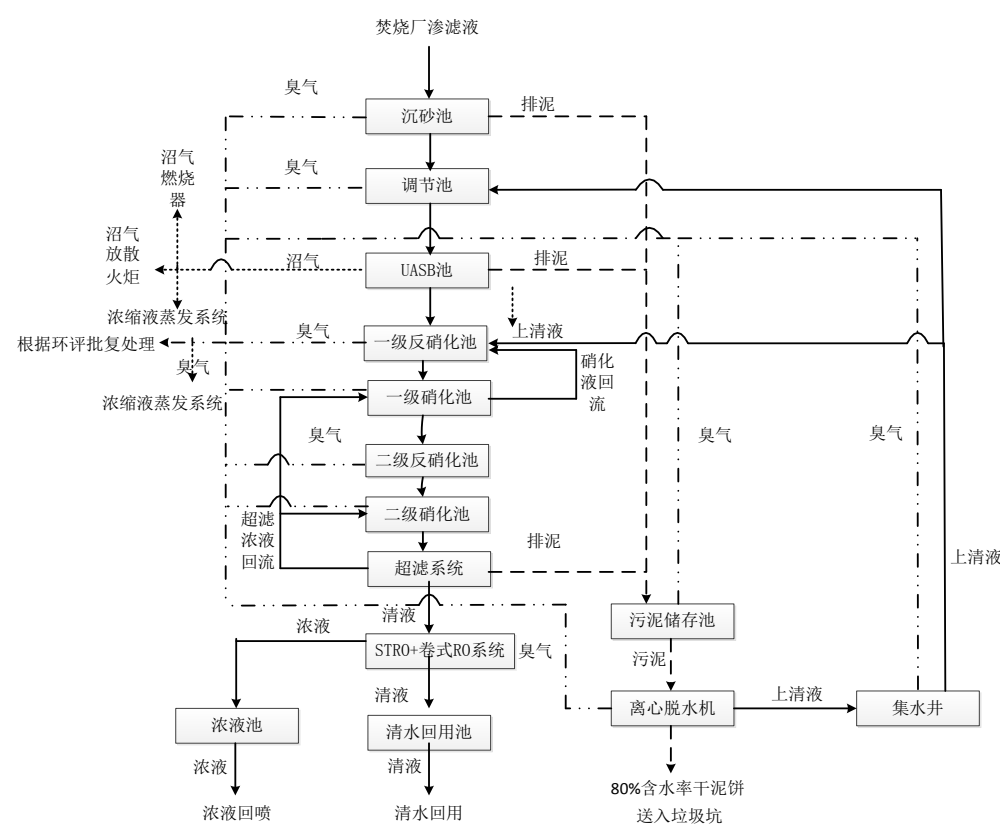


图 8.2-1 汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统工艺流程图

(2) 本项目废水依托处理可行性分析

废水处理依托可行性分析包括处理站工艺、废水性质、处理站剩余容量及温度达标可靠几个方面，前文 6.2.2 章节已对以上几个方面展开论述，此处不在赘述。本节主要分析汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂高浓度污水处理系统对本项目淋溶液重金属的去除能力。

1) 淋溶液进入调节池中，大量不溶性重金属及离子通过重力自降作用沉淀下来。

2) 在厌氧和MBR生化处理阶段，利用微生物或微生物产生的代谢物进行絮凝沉淀。微生物絮凝剂是一类由微生物产生并分泌到细胞外，具有絮凝活性的代谢物。一般由多糖、蛋白质、DNA、纤维素、糖蛋白、聚氨基酸等高分子物质构成，分子中含有多种官能团，能使水中胶体悬浮物相互凝聚沉淀。对重金属有絮凝作用的约有十几个品种，生物絮凝剂中的氨基和羟基可与 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Au^{2+} 等重金属离子形成稳定的螯合物而沉淀下来。

3) 渗滤液经MBR处理后的出水无菌体和悬浮物，氨氮指标已经基本达标，但还有部份难降解 COD_{Cr} 不能去除，有机物、重金属及总磷尚不能100%达标，拟采用两级反渗透进行深度处理，进一步脱除渗滤液中的有机物、重金属及高价离子。反渗透其分离粒径一般小于0.1nm，其分离粒子级别可达到离子级别，是最精密的膜法液体分离技术，它能阻挡所有溶解性盐及分子量大于100的有机物，能够去除可溶性的金属盐、有机污染物、细菌、胶体粒子、发热物质，其脱盐率大于99.9%，对 COD_{Cr} 、重金属及总磷的脱除率可以达到95%以上，出水水质稳定。

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，且汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程高浓度污水处理系统已能稳定有效运行，处理站工艺设计考虑了重金属的去除要求。此外，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程高浓度污水处理工艺对在国内同行业中得以广泛采用，主要包括以下企业，见表8.2-1。

表8.2-1 水处理工艺应用案例

序号	项目名称	工程所在地	建设单位	承包范围 (包工包料)	处理规模	处理工艺
1	东莞市横沥垃圾焚烧发电厂工程垃圾渗滤液及生活污水处理工程	东莞市横沥镇	东莞市科维环保电力有限公司	工艺设计、供货、安装、调试	600t/d	MBR+NF
2	东莞市市区垃圾处理厂技术改造工程垃圾渗滤液及生活污水处理工程	东莞市南城区	东莞市中科环保电力有限公司	工艺设计、供货、安装、调试	300t/d	MBR+NF+RO
3	湛江市粤丰环保电力有限公司污水处理系统	湛江市	湛江市粤丰环保电力有限公司	工艺设计、供货、安装、调试	375t/d	MBR+NF+RO
4	珠海环保生物质热电工程渗滤液处理	珠海市	珠海信环环保有限公司	工艺设计、供货、安	400t/d	MBR+NF+RO

	设备及安装服务采购			装、调试		
5	汕头市雷打石环保电厂项目渗滤液处理系统工程	汕头市	汕头市恒建科创生物质发电有限公司	EPC	300t/d	MBR+NF+RO

综上所述，汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程高浓度污水处理系统有能力处理本项目淋溶液中的重金属污染物，结合前文6.2.2章节的分析，项目废水依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂工程高浓度污水处理系统进行处理是可行的。

8.2.2 废气污染治理措施可行性

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。

8.2.2.1 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) 建设运输车辆缩短怠速、减速和加速的时间，减少尾气的排放。

8.2.2.2 扬尘治理措施

(1) 飞灰经预处理进行整合稳定化处置，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1.0mm厚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。

8.2.3 噪声污染治理措施可行性

本项目移动噪声源主要为挖机、汽车作业等设备噪声作业设备，其噪声功率级为80~85dB(A)。固定噪声源为主要分布于淋溶液抽排井、地下水抽排井等泵，其噪声功率级为75dB(A)。

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）3类标准，措施可行。

8.2.4 固体废物处置措施可行性分析

本项目运营期场区产生的固体废物为员工生活垃圾，由于本项目不新增工作人员，故不会对周边环境造成明显影响。

8.2.5 地下水环境保护措施

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。

8.2.5.1 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。主要是通过场底导流层汇集至淋溶液收集盲沟，每个填埋分区内渗到场底的淋溶液先通过淋溶液导流层横向汇集到盲沟内，盲沟内设纵向淋溶液导排水管，采用重力流将淋溶液排到预埋渗滤液输送管内(无孔)，然后通过输送管输送到依托的填埋场调节池。

地下水导排系统在地下水导流层完成，其作用是收集地下水和降低衬底下的地下水水位，确保填埋场的运行期和后期维护与管理期内地下水水位维持在距离填埋场填埋区基础底部 1m 以下。地下水导流层由 30cm 厚卵石或碎石组成，位于填埋区防渗膜下库区底部，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，可将导流层内的地下水排至厂外截洪沟。

8.2.5.2 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、填埋场调节池等区域。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作必要调整。

（1）重点污染防渗区

1) 填埋库区

本项目防渗方式选用双层防渗系统。场底设置淋溶液导流层，采用碎石或卵石，铺设厚度为 300mm，一方面起到导排淋溶液的作用，另一方面也可有效的保护其下的防渗系统不受破坏。

本填埋场库区防渗系统均按照《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）中的要求进行设计。防渗衬垫系统采用双层人工复合衬层，要求分别设置排水层和保护层等。本系统中防渗层均采用双层 HDPE 土工膜组成双层衬垫，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设计由上而下逐一分析如下：

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堆体；
- ②反滤层：200g/m² 土工滤网；
- ③淋溶液导流层：卵石或碎石导流 30cm 厚，石料下设土工复合排水网；
- ④膜下保护层：600g/m² 非织造土工布；

-
- ⑤2.0mm 厚 HDPE 防渗土工膜;
 - ⑥5.0mm 厚三维土工复合排水网;
 - ⑦膜上保护层: 400g/m² 非织造土工布;
 - ⑧1.5mm 厚 HDPE 次防渗土工膜;
 - ⑨膜下保护层: 750mm 厚压实粘土, 渗透系数不大于 10⁻⁵cm/s;
 - ⑩200g/m² 土工布
 - ⑪地下水导流层: 卵石或碎石导流层 30cm 厚
 - ⑫200g/m² 土工滤网
 - ⑬库底压实地基: 土压实系数不小于 93%。

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下到上依次为:

- ①淋溶液导流与缓冲层: 不小于 5.0mm 土工复合排水网;
- ②膜下保护层: 600g/m² 非织造土工布;
- ③2.0mm 厚 HDPE 防渗膜;
- ④5.0mm 厚三维土工复合排水网
- ⑤1.5mm 厚 HDPE 次防渗土工膜
- ⑥膜下保护层: 600g/m² 非织造土工布
- ⑦基础层: 土压实度不应小于 90%

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) 废水收集装置及导排系统防渗

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。主要是通过场底导流层汇集至淋溶液收集盲沟, 每个填埋分区内渗到场底的淋溶液先通过淋溶液导流层横向汇集到盲沟内, 盲沟内设纵向渗滤液导排水管, 将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内(无孔), 然后通过输送管输送到依托的填埋场调节池。

3) 飞灰固化物暂存间

飞灰固化物暂存间的建设应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改清单中危险废物贮存的相关要求建设, 地面采用水泥地面, 四周砌筑

挡水墙，地面和墙壁及室内水沟和收集井均刷水泥基渗透结晶防水涂料两遍和环氧地坪漆 2mm 厚，渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

4) 填埋场调节池

本项目淋溶液收集后排到依托汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场调节池采用双层膜的防渗系统，从上至下，渗滤液调节池的防渗层结构如下：

- ①1.5mm 双光面 HDPE 膜；
- ②5mm 土工复合物；
- ③1.5mm 双光面 HDPE 膜；
- ④GCL 膨润土垫层。

调节池的构建采用就地挖土方式，调节池边坡坡度为 1：2；沿调节池周边道路设计排水渠以减小地面雨水进入调节池，环绕调节池设置道路及围栏以防止人或动物进入；调节池上部采用 HDPE 膜覆盖。

(2) 一般污染防渗区

非填埋库区及管理房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 $K \leq 10^{-7}$ cm/s。

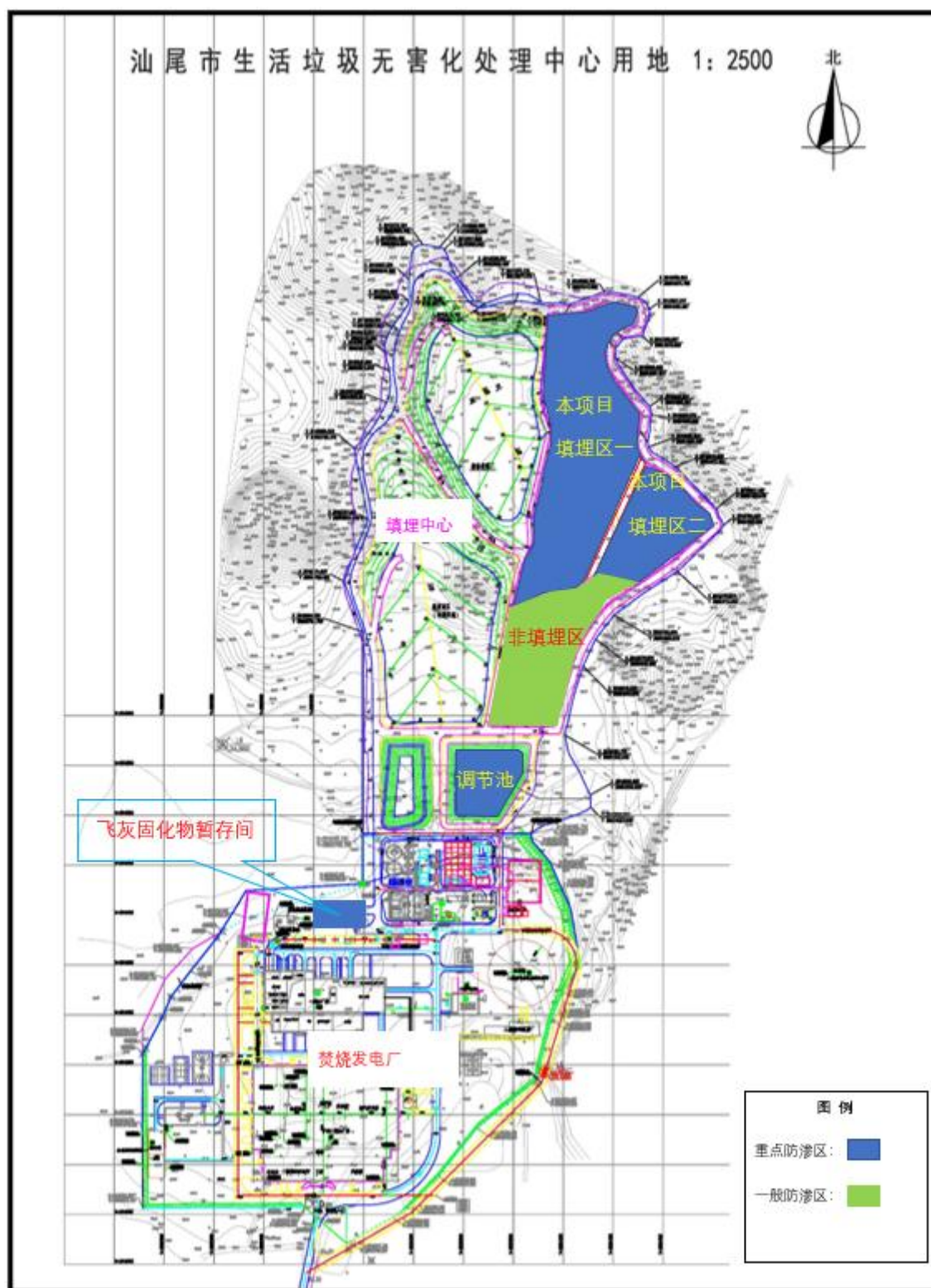


图 8.2-2 项目填埋场分区防渗图

8.2.5.3 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为了在发生风险事故时，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图 8.2-3。

(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。

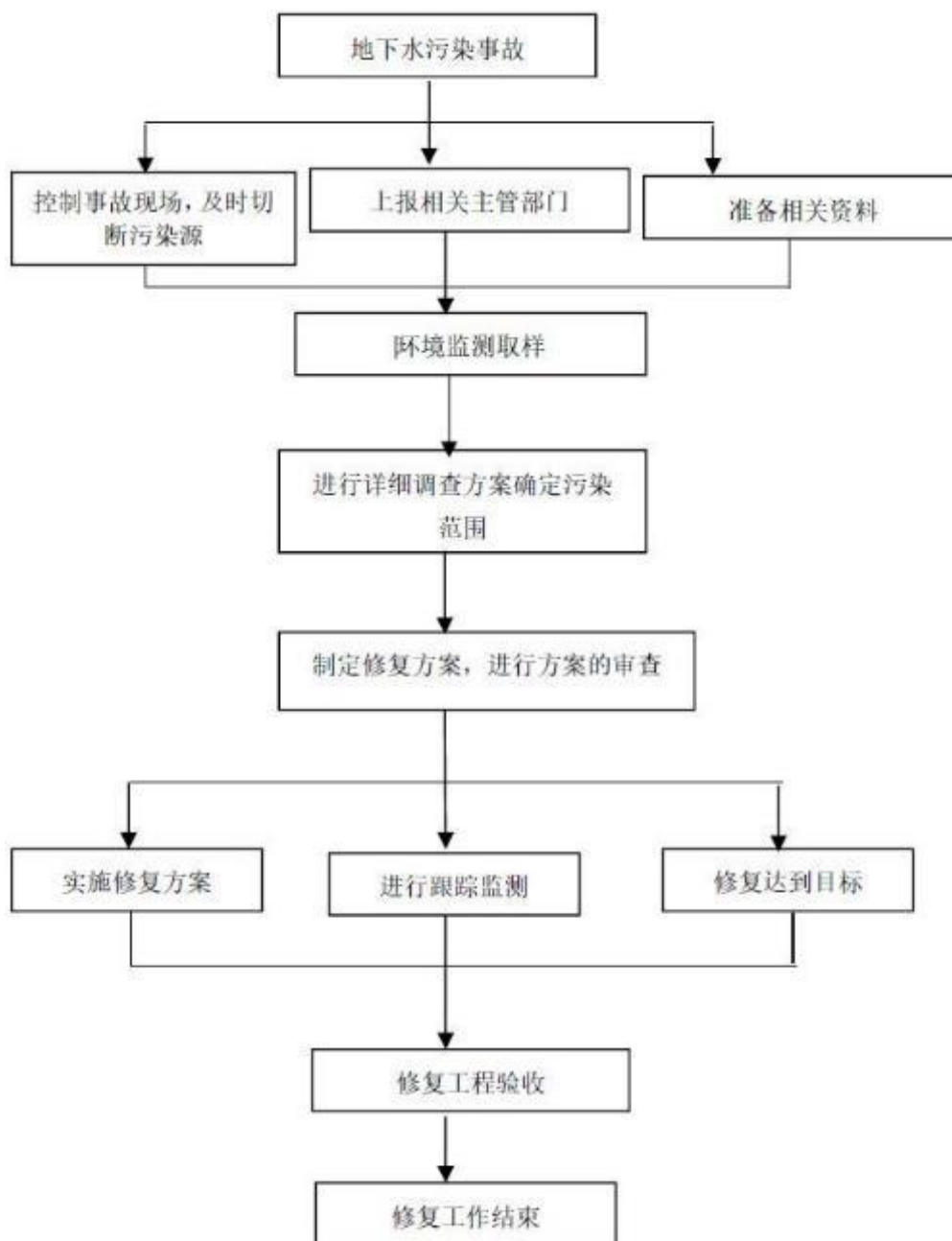


图 8.2-3 地下水污染应急治理程序框图

8.2.5.5 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，在填埋场地下水主管出口处设置排水井，两个库区各设置一眼，在设置填埋场地下水轴线的两侧 30m 处和设置填埋场地下水轴线的两侧 50m 处各设置 1 眼污染扩散井，并在填埋场地下水流向下游 30 米处、填埋场地下水流向下游 50 米处各设置 1 眼污染监视井，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，监测点位设置同运营期，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。定期对地下水排水井水质进行监测，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。

8.2.5.6 地下水污染防治措施可行性分析

本项目主要防治处理措施可行性见下表。

表 8.2-2 拟建项目防渗措施一览表

项目	《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）要点	防渗处理措施
防渗系统要求	（1）选用可靠的防渗材料及相应的保护层； （2）设置淋溶水收集导排系统； （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，以防止地下水对防渗系统造成危害和破坏；地下水收集导排系统应具有长期的导排性能。 （4）双层防渗结构从上至下为：淋溶水收集导排系统、主防渗层（含防渗材料及保护材料）、渗漏检测层、次防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统。	本项目的垂直防渗主要利用场地自然素土分层夯实，库底压实系数不小于 93%，满足填埋场防渗处理相关标准、规范要救济的抗渗要求，由于项目场地的基岩具有弱透水性，不符合垂直防渗地质条件，故不再设置其他垂直防渗，本工程的主要防渗方式确定为人工水平防渗。 设置淋溶水收集导排系统； 设置了地下水导排系统； 本填埋库区采用了

		2.0mmHDPE 的主防渗膜+1.5mm HDPE 次防渗土工膜的HDPE 双层防渗结构，并根据规范要求分别设置排水层和保护层等。
防渗层	(1) 主防渗层和次防渗层均采用 HDPE 作为防渗材料，HDPE 膜厚度不应小于 1.5mm。 (2) 次防渗层 HDPE 膜上宜采用非织造土工布作为保护层，HDPE 膜下应采用压实土壤作为保护层，压实土壤渗透系数不得大于 1×10^{-7} m/s，厚度不得小于 750mm。 (3) 主防渗层和次防渗层之间的排水层宜采用复合土工排水网。	满足要求
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) 保证收集导排系统的可靠性。 (3) 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。 (4) 导流层应选用卵石或碎石等材料，材料的碳酸钙含量不应大于 10%，铺设厚度不应小于 300mm，渗透系数不应小于 1×10^{-3} m/s；在四周边坡上宜采用土工复合排水网等土工合成材料作为排水材料。 (5) 盲沟的设计应符合下列要求： 1) 盲沟内的排水材料宜采用卵石或碎石等材料；2) 盲沟内宜铺设排水管材，宜采用 HDPE 穿孔管；3) 盲沟应由土工布包裹，土工布规格不得小于 150 g/m²。 (6) 淋溶液收集导排系统的上部宜铺设反渗材料，防止淤堵。 (7) 淋溶液排出系统宜采用重力流排出；不能用重力流排出时，应设置泵井。	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。主要是通过场底导流层汇集至淋溶液收集盲沟，每个填埋分区内渗到场底的淋溶液先通过淋溶液导流层横向汇集到盲沟内，盲沟内设纵向淋溶液导排水管，将淋溶液排到预埋淋溶液输送管内(无孔)，采用重力流，然后通过输送管输送到依托的填埋场调节池。
地下水收集导排系统设计	当地下水水位较高并对场底基础层的稳定性产生危害时，或者垃圾填埋场周边地表水下渗对四周边坡基础层产生危害时，必须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。
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； (2) 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 1000mm； (4) 保证地下水收集导排系统的长期可靠性；	地下水导排系统在地下水导流层完成，其作用是收集地下水和降低衬底下的地下水水位，确保填埋场的运行期和后期维护与管理期内地下水水位维持在距离填埋场填埋区基础底部 1m 以下。
地下水收集	(1) 地下盲沟：应确定合理的盲沟尺寸、间距	地下水导流层由 30cm 厚卵石或

导排系统形式	和埋深。 (2) 碎石导流层：碎石层上、下宜铺设反渗层，以防止淤堵；碎石厚度不应小于 300mm。 (3) 土工复合排水网导流层：应根据地下水的渗流量，选择相应的土工复合排水网。用于地下水的土工复合排水网应具有相当的抗拉强度和抗压强度。	碎石组成，位于填埋区防渗膜下库区底部，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，可将导流层内的地下水排至厂外截洪沟。
--------	---	---

综上所述，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。

8.2.6 土壤环境保护措施

(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、填埋场调节池等必需采取防渗措施，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。淋溶液管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水和土壤污染。

(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、填埋场调节池等重点污染防治区和库区道路及管理房等一般污染防治区。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，定期对填埋场的水质、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。

8.2.7 卫生防护距离设置

为确保减少项目填埋场对周边居民居住区、饮用水源等敏感点的影响，本项目需设置一定的卫生防护距离。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朱厝坑村，位于项目场界西面外 1165m，箬投围饮用水源二级保护区与本项目场界最近距离约为 1975m，一级保护区的最近距离为 2250 米。均不在卫生防护距离内。双桂山水库、朱厝坑水库距项目边界距离分别为 280 米和 435 米，均不属于饮用水源。

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、农田耕地等敏感目标。具体项目卫生防护距离设置情况如下图 8.2-4。



图 8.2-4 项目卫生防护距离图

8.2.8 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（GB51220-2007）》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它影响。

（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 。

9 环境经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了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。

9.1 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 900 万元，占总投资 1800 万元的 50%。

表 9.1-1 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	700
3	淋溶液收集、导排系统、地下水导排、雨水导排	55
4	环境监测井	20
5	绿化、美化	20
6	封场期生态保护措施	100
合计		900

9.2 环境效益与经济效益

9.2.1 环境效益分析

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，具有良好的环境效益。

9.2.2 经济效益分析

本项目为汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程配套的卫生填埋场，主要接纳稳定化后的飞灰固化物，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。

9.2.3 社会效益分析

（1）本项目主要填埋稳定化后的飞灰，项目的建设可以保障汕尾市生活垃圾无害化处理中心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，配合汕尾市生活垃圾无害化处理中心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。

9.3 小结

本场项目本身就是一项环境保护基础设施建设工程，为汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程配套的卫生填埋场，主要接纳稳定化后的飞灰固化物，项目的建设将有助于保证汕尾市生活垃圾无害化处理中心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。

10 环境管理与监测计划

10.1 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。

10.2 环境管理

10.2.1 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点内容：

（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。

10.2.2 运营期环境管理

10.2.2.1 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表 10.2-1。

表 10.2-1 环境管理机构主要工作职责

施工部门	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部门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。

10.2.2.2 环境管理制度

建议项目环保管理制度主要内容见表 10.2-2，环保设施与设备管理规程见表 10.2-3，要求将其纳入岗位职责，使环境管理制度落到实处。

表 10.2-2 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 10.2-3 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。

10.2.2.3 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表 10.2-4。

表 10.2-4 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
建设前期	①参与项目建设前期各阶段环境保护和环境工程设计方案工作； ②编制企业环境保护计划，委托环评单位开展建设项目环境影响评价； ③积极配合可研及环评单位开展项目区现场踏勘与调研工作； ④针对工程运行特点，建立健全内部环境管理与监测制度； ⑤委托设计单位依据环评报告及批复文件，落实工程环保设计，编制环保专篇。
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。

10.2.3 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。

10.3 污染物排放清单管理要求

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，详见表 10.3-1。

表 10.3-1 污染物排放清单一览表

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	0.524	0.387	0.137	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 (7829.25t/a)	COD _{Cr}	0.23	0.23	0	填埋场淋溶液和运输车辆清洗废水收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m ³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高浓度污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 和《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中的相应标准后回用，不外排。
		BOD ₅	0.064	0.064	0	
		悬浮物	0.12	0.12	0	
		氨氮	0.014	0.014	0	
		总磷	0.00016	0.00016	0	
		总氮	0.028	0.028	0	
		总汞	0.000010	0.000010	0	
		镉	0.00	0.00	0	
		总铬	0.00031	0.00031	0	
		铬(六价)	0.00023	0.00023	0	
		总砷	0.0000039	0.0000039	0	
		总铅	0.00	0.00	0	
	运输车辆清洗废水 (26.28t/a)	COD	0.0026	0.0026	0	
		SS	0.0263	0.0263	0	
		石油类	0.0003	0.0003	0	
噪声	生产设备	作业噪声	75~85dB (A)	25dB (A)	50~60 dB (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

10.4 排污口规范化

项目未设排气筒，库区扬尘经治理后在库区呈无组织排放。

10.5 环境监测计划

10.5.1 施工期监测计划

施工期的监测计划包括对施工期内污染源和敏感区域的环境监测。本项目施工期较短，因此可简化其监测频次，具体如下：

(1) 地表水监测计划

本项目施工期生活污水依托附近民宿，施工区无生活污水排放。施工废水经沉淀处理后回用于拌料、施工区洒水的，无废水排放。

本项目施工期无废水排放，因此不对施工期地表水进行监测。

(2) 大气监测计划

施工期间主要废气为施工作业扬尘和运输车辆产生的尾气、扬尘等。

(3) 声环境监测计划

施工期噪声主要是作业机械设备和施工车辆产生的噪声。

表 10.5-1 建设项目施工期监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频率
大气	施工期	CO、NO _x 、TSP	施工期间监测一次，每次连续监测 2 天，每天四次
噪声	施工场区四周、施工车辆经过的路段	Leq (A)	施工期每月监测一期，每期一天（昼夜各一次）

10.5.2 营运期监测计划

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》（GB16889-2008）、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（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 10.5-2 建设项目营运期监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频率
大气	无组织排放厂（周）界监控点	硫化氢、氨、臭气浓度、颗粒	月
雨水排放口	雨水排放口	化学需氧量、悬浮物	月 ¹
噪声	场界四周外 1 米处设置 4 个点位	Leq (A)	运营期每季度监测 1 次

地下水	本底井，1 眼	填埋场地下水流向上游 30~50m 处	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群、铍、钡、镍、总铬	运营期每月监测 1 次
	排水井，2 眼	填埋场地下水主管出口处		运营期每周一次
	污染扩散井，2 眼	设在垂直填埋场地下水走向的两侧 30m 处		运营期每 2 周一次
		设在填埋场垂直地下水走向的两侧 50m 处		
	污染监视井，2 眼	填埋场地下水流向下游 30 米处		
		填埋场地下水流向下游 50 米处		
防渗层	防渗层完整性监测			运营期每 6 个月监测 1 次
土壤	填埋库区域设置 1 个监测点位，填埋场区场界设置 1 个监测点位，填埋场调节池附近设置 1 个监测点位，总共 3 个监测点位		45 项基本项目+ pH、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒	每 5 年开展一次
进场飞灰固化物	/		含水率、重金属浸出液污染物	每日监测一次
			二噁英	每 6 个月监测一次

备注: 1、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。

2、地下水监测期间同步监测水位数据。

地下水监测井设置要求

(1) 监测井应用清水钻进, 成井后应进行抽水洗井, 洗井后取水样进行本底值化验, 各井均应做好地表防水, 以防地表水渗入井内。

(2) 监测井的深度根据监测目的地所处含水层类型及其埋深和厚度来确定, 要求尽可能超过第一含水层的隔水底板以下 0.5m, 监测井顶角偏斜不得超过 1°。

(3) 监测井先开孔 $\Phi 200\text{mm}$, 进入地下水位后采用 $\Phi 170\text{mm}$ 钻进, 井管采用 $\Phi 160\text{mmPVC}$ 管, 井管下端含水段进行开孔形成筛管, 并包 40 目纱网, 过滤孔隙率不小于 10%。井管各部分采用焊接或扣接。

(4) 监测井井口应高出地面 500mm, 井口安装盖带锁(保护帽), 孔口地面应采取防渗措施, 井周围设置不锈钢围栏。

具体监测井设计见图 10.5-1。

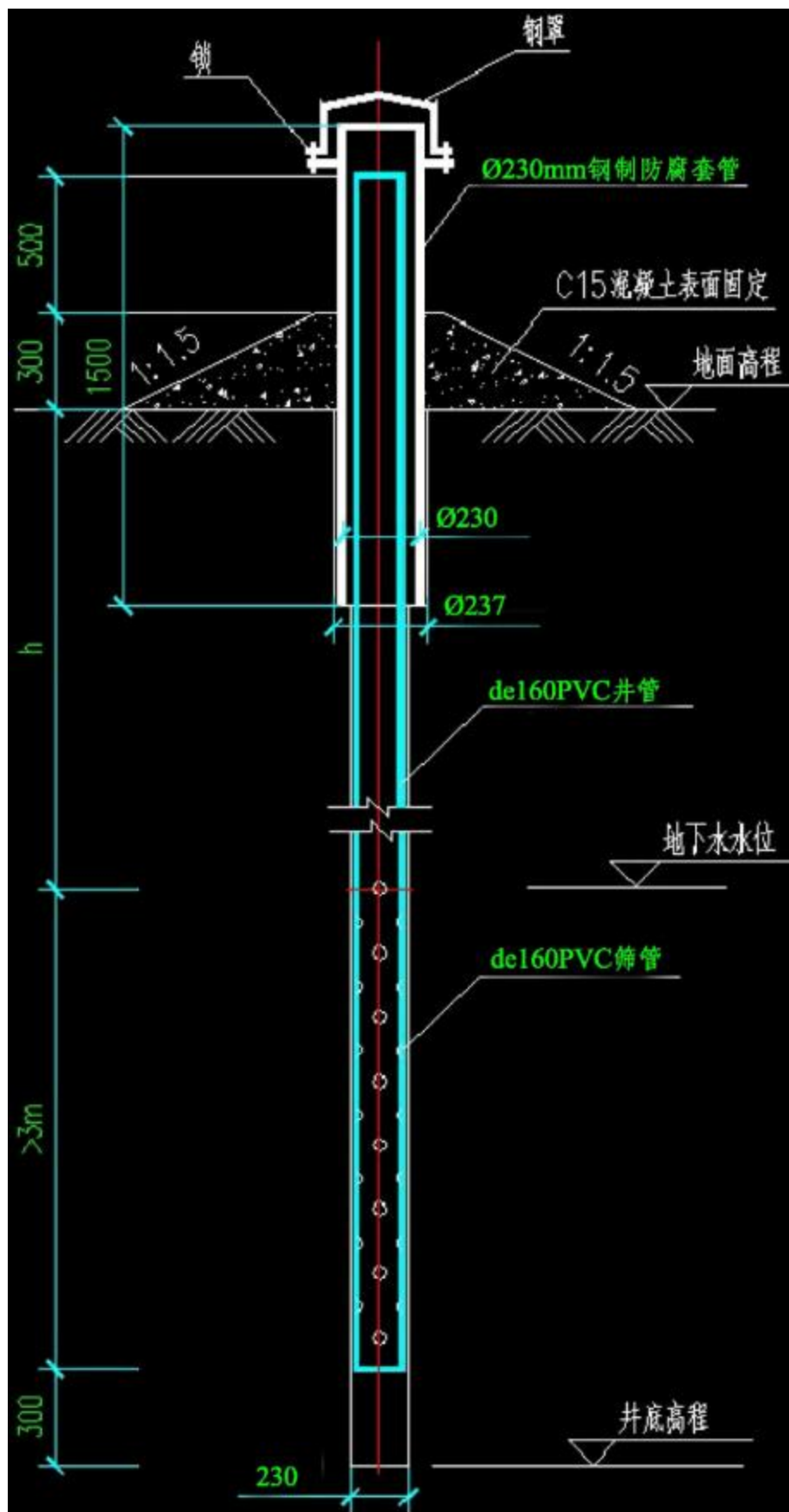


图 10.5-1 监测井设计图

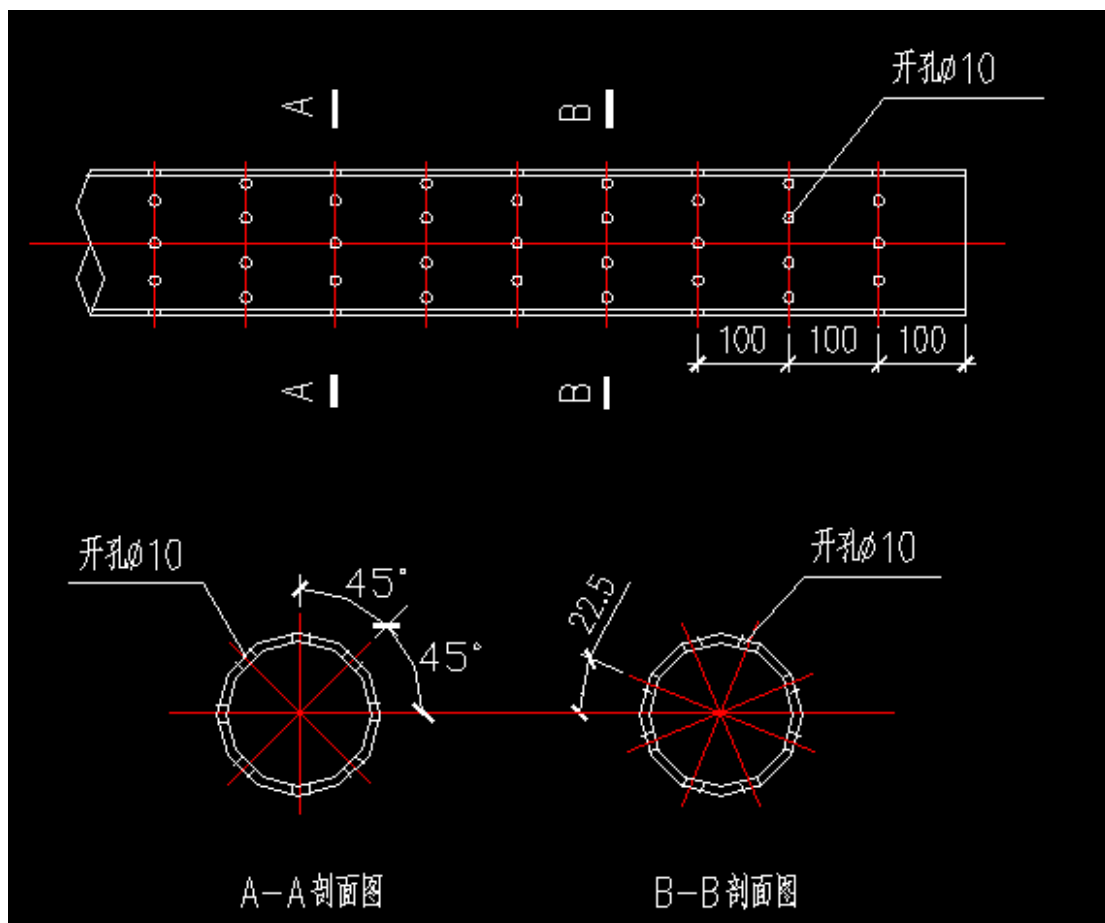


图 10.5-2 监测井开孔设计图

10.5.3 封场后监测管理

封场后应对地下水、地表水等进行定期监测，监测频次不宜小于 1 次/季度。监测指标应能满足判断监测对象是否受填埋场污染的需要。

(1) 在飞灰固化物填埋场投入使用之时即对地下水进行持续监测，直至封场后填埋场产生的淋溶液中水污染物质量浓度连续两年低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 中的限值时为止。根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》（GB51220-2017）封场后，地下水监测频次按 1 次/季度执行。若发现地下水受到污染，及时抽取场区内地下水，经废水处理站处理达标后外排。

(2) 封场后持续对土壤进行监测，监测因子同运营期，每年监测一次，持续 3 年。若发现土壤环境质量受到污染，及时采取修复措施。

表 10.5-3 建设项目封场后监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频率
地表水	淋溶液	色度、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、悬浮物、	次/年，连续两年低于《生活垃圾

			氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群数、总汞、镉、总铬、铬（六价）总砷、总铅	填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2中的限值时为止
地下水	本底井，1眼	填埋场地下水流向上游30~50m处	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群、铍、钡、镍、总铬	1次/季度
	排水井，2眼	填埋场地下水主管出口处		
	污染扩散井，2眼	设在垂直填埋场地下水走向的两侧30m处		
		设在垂直填埋场地下水走向的两侧50m处		
	污染监视井，2眼	填埋场地下水流向下游30米处		
		填埋场地下水流向下游50米处		
土壤	填埋库区域设置1个监测点位，填埋场区场界设置1个监测点位，填埋场调节池附近设置1个监测点位，总共3个监测点位		45项基本项目+pH、二噁英类、锌、铍、钡、总铬、硒	每年监测一次，持续3年
堆体的沉降监测	堆体		堆体沉降	堆场后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。

备注：1、地下水监测期间同步监测水位数据。

10.5.4 检测数据处理与分析

- （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，不受行政和其它因素的干预；
- （3）定期（月、季、年）对监测数据进行综合分析，掌握废气、废水、噪声达标排放情况，并向管理机构作出书面汇报；
- （4）建立监测资料档案。

10.5.5 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，项目应按规定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，并按要求对填埋场调

节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。

10.6 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。

建议项目营运期在填埋场区大门设置信息公开栏,公开环境质量监测数据情况。同时在附近自然村宣传栏上公开项目环境信息。

10.7 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 10.7-1 竣工环境保护验收一览表

污染源	环保设施名称	主要内容	规模及治理效果	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
	淋溶液收集系统	填埋场淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m ³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高浓度污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排。	所有废水经处理后均不外排	
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	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）3 类标准。	
库区防渗透系统	库底防渗	填埋区库底（从上到下）：①堆体；②反滤层：200g/m ² 土工滤网；③淋溶液导流层：卵石或碎石导流 30cm 厚，石料下设土工复合排水网；④膜下保护层：600g/m ² 非织造土工布；⑤2.0mm 厚 HDPE 防渗土工膜；⑥5.0mm 厚三维土工复合排水网；⑦膜上保护层：400g/m ² 非织造土工布；⑧1.5mm 厚 HDPE 次防渗土工膜；⑨膜下保护层：750mm 厚压实粘土，渗透系数不大于 10 ⁻⁵ cm/s；⑩200g/m ² 土工布⑪地下水导流层：卵石或碎石导流层 30cm 厚⑫200g/m ² 土工滤网⑬库底压实地基：土压实系数不小于 93%。	满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 5.6 的要求	
	边坡防渗	库边坡（从上到下）：①淋溶液导流与缓冲层：不小于 5.0mm 土工复合排水网；②膜下保护层：600g/m ² 非织造土工布；③2.0mm 厚 HDPE 防渗膜；④5.0mm 厚三维土工复合排水网；⑤1.5mm 厚 HDPE 次防渗土工膜；⑥膜下保护层：600g/m ² 非织造土工布；⑦基础层：土压实度不应小于 90%。	满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 5.6 的要求	
监控监测设施	地下水监测井	本底井 1 眼；排水井 2 眼；污染扩散井 2 眼；污染监视井 2 眼	满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 10.2.1 的要求	
	淋溶液监测井	填埋区合理设置	满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 7.5 的要求	
风险防范措施	编制突发环境事件应急预案，厂内配备消防、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	

11 评价结论

11.1 项目概况

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）选址位于汕尾市海丰县可塘镇双贵山（汕尾市生活垃圾无害化处理中心预留用地）。项目总投资 1800 万元，其中环保投资 900 万元，填埋场占地面积为 52193m²，填埋区占地面积为 32379m²，填埋区的总库容为 90 万 m³，均为飞灰固化物填埋区被坝隔开分为两个库区，其中库区一库容为 60 万 m³，库区二库容为 30 万 m³，非填埋区占地面积为 9073m²，建设面积为 100m² 的管理房和 200m² 的普通物资存放区，另配套建设一个 1000m² 飞灰固化物暂存间。

11.2 环境质量现状评价结论

11.2.1 地表水环境质量现状评价结论

根据 2019~2020 年度的《汕尾市生态环境质量报告书》统计结果，2019 年簕投围水库的所有监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准限值，水质状况为优，2020 年簕投围水库的除总磷外的监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准限值，总磷监测最大值为 0.04mg/L，与 2019 年相比因总磷上升 0.01mg/L，水质状况为良，由 II 类水转变为 III 类水。

朱厝坑水库中高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮等指标有不同程度的超标，其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求；双桂（贵）山水库总氮指标超标，其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求；进入双桂（贵）山水库前响水沟断面在连续三天的监测过程有一次的总磷超标，超标倍数为 1.2 倍，其他两次未超标，其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。根据建设单位现有项目于 2020~2021 年对响水沟上游和下游的监测结果表明，所检测的 pH、溶解氧、化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（以 N 计）、总磷、铜、锌、铅、镉、铬（六价）、五日生化需氧量（BOD₅）、汞等指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，响水沟位于双贵山水库的上游，现状为排洪功能，大部分时间为断流，说明响水沟水质变化不大，也没有明显受到双贵山水库的水质影响。通过调查，区域地表水质超标主要是区域内农业、养殖面源无序排放造成的。

11.2.2 地下水环境质量现状评价结论

根据评价结果可知，水质监测的 9 个监测点位，均有不同因子有不同程度的超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值，其中锰超标的主要有 GW03、GW04、GW05、GW07、GW08、GW11，超标倍数为 6.39~49；耗氧量超标的点位有 GW05、GW07，超标倍数分别为 1.62、1.21；氨氮超标的点位有 GW04、GW05、GW07、GW08、GW11，超标倍数为 1.24~4.1；总大肠菌群超标的点位有 GW01、GW03、GW08、GW11、GW13，超标倍数为 2.67~93.33；细菌总数所有点位均超标，超标倍数为 8.5~290；GW05 和 GW11 的碘化物超标倍数分别为 43.38 和 7.78；综上所述，项目区域地下水水质总体一般。

通过对现有项目近 10 年的地下水监测结果可以看出，项目所在区域的地下水水质较为不稳定，监测因子中的总大肠菌群、细菌、锰超标相对频繁，结合区域水文地质背景调查结果，锰、铁超标应为原生水文地质问题，总大肠菌群、细菌超标现象与选址临近双贵山水库，此处的地下水与水库互相补给较为明显，容易受到周边农村污水的影响。

收集了 2019 年 9 月~2021 年 6 月的现有工程的地下水监测数据，详见 3.5.5 节，监测频率为每半年监测一次，从监测结果可知锰、铁、总大肠菌群、细菌总数、耗氧量等指标有超标现象。

通过对项目包气带土壤样开展浸溶试验，由检测结果可知，目前场地内填埋场调节池和二期填埋场东北角内土壤包气带浸溶试验测试结果整体偏好，没有明显偏高。

综上所述，从本次补充监测数据和地下水历史监测数据及周边民井的调查结果可知，项目所在区域地下水水质情况未有显著变化，超标的因子基本一致，个别因子有波动但没有表现出明显的持续性超标，由此可见该处地下水水质不稳定，此处与周边地表水互补较为明显，容易受到周边农村污水和农业等外环境的影响，致使总大肠菌群、细菌、耗氧量、氨氮超标，未发现其他检测因子持续超标，故总大肠菌群、锰等超标应为原生水文地质问题。

11.2.3 环境空气质量现状评价结论

项目大气评价范围内属于达标区，氨、硫化氢均能满足《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度能满足《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新改扩建标准；甲硫醇能满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000），说明本项目评价范围内的环境空气质量现状较好。

11.2.4 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）3类标准要求，说明声环境质量良好。

11.2.5 土壤环境质量现状评价结论

从监测结果可知，本次监测的所有土壤样点中，各土壤环境监测点位的所有指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准，说明项目所在地土壤环境质量良好。

11.3 环境影响预测与评价结论

11.3.1 环境空气影响预测与评价结论

根据大气环境影响预测表明：本项目产生和排放的主要大气污染物对评价范围内敏感点的影响不大，不会造成周围大气环境质量明显下降。

11.3.2 地表水环境影响分析与评价结论

本项目废水主要包括淋溶液、运输车辆清洗废水，淋溶液日平均产生量为 21.45t/d，日最大产生量为 55.22t/d；运输车辆清洗废水约为 0.072t/d。从废水性质、处理工艺、剩余处理容量及稳定达标可行性几个方面分析，淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高浓度污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排，可实现废水零排放，对周边地表水环境无影响。

11.3.3 声环境影响分析与评价结论

预测结果表明，项目噪声源经过隔音、减振、降噪治理，再经距离衰减后，场区边界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，对周围声环境影响不大。

11.3.4 地下水环境影响分析与评价结论

本项目所填埋为稳定后的飞灰固化物，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求。填埋场采用双人工复合衬层作为防渗层防渗措施设计。正常状况下，对地下水影响不明显。

11.3.5 土壤环境影响分析与评价结论

项目填埋库区采用双层防渗结构，在正常工况下防渗体基本可以视为不透水的，

基本不会对区域土壤环境造成影响。根据预测结果，发生泄漏事件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均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）及表 2 建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目），对区域土壤环境影响较小。

11.4 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。

11.5 污染防治措施

11.5.1 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。本项目废水主要包括淋溶液、运输车辆清洗废水，淋溶液日平均产生量为 21.45t/d，日最大产生量为 55.22t/d；运输车辆清洗废水约为 0.072t/d。从废水性质、处理工艺、剩余处理容量及稳定达标可行性几个方面分析，淋溶液收集后排到汕尾市生活垃圾无害化处理中心卫生填埋场项目 2 万 m³ 的填埋场调节池后，进入汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程高浓度污水处理系统，各类污水经相应的污水处理系统达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的相应标准后回用，不外排，可实现废水零排放，对周边地表水环境无影响。

11.5.2 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、填埋场调节池废气。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。填埋场调节池设置为加盖密闭，外排恶臭气体量大大减少。项目在采取上述措施后对大气环境影响较小。

11.5.3 噪声污染防治措施

项目通过采取选用低噪声设备、隔声、减振等措施后，场界噪声低于《工业企业

厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定的3类标准限值,对区域声环境影响较小。

11.5.4 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范》(CJJ113-2007),定期检测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。

11.5.5 土壤污染防治措施

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,定期对填埋场的水质、土壤进行监测。

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。

11.5.5 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。

11.6 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。

11.7 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。

项目于2022年1月12日进行第一次公示,首次环境影响评价信息公开过程未收到任何公众反馈意见;项目于2022年2月28日~2022年3月11日进行了第二次公示,公示期间未收到任何公众反馈意见。于2022年3月14日进行项目报批前公示。

11.8 综合评价结论

汕尾市生活垃圾无害化处理中心焚烧发电厂二期工程（配套卫生填埋场）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。项目主要填埋汕尾市生活垃圾无害化处理中心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固化物，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。