

汕头市澄海区生活垃圾应急填埋场

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：汕头市澄海区环境卫生管理局

评价单位：广州盛源环保科技有限公司

编制时间：二〇二一年四月

目 录

1 概述	4
1.1 项目由来	4
1.2 项目特点	7
1.3 环境影响评价工作过程	7
1.4 分析判定相关情况	8
1.5 主要环境问题	16
1.6 评价结论	16
2 总则	18
2.1 评价目的	18
2.2 评价原则	18
2.3 编制依据	18
2.4 环境功能区划	24
2.5 环境影响识别因素和评价因子筛选	34
2.6 评价标准	36
2.7 评价等级及评价重点	43
2.8 评价范围	50
2.9 评价重点	52
2.10 主要保护目标	52
3 项目概况及工程分析	58
3.1 项目概况	58
3.2 服务对象	62
3.3 工程设计内容	66
3.4 施工及填埋工艺分析	84
3.5 水平衡分析	89
3.6 施工期污染源分析	91
3.7 运营期污染源分析	92
3.8 封场期污染源分析	104

3.9 建设项目主要污染物源强汇总	104
3.10 项目污染物总量控制指标分析	109
4 环境现状调查与评价	110
4.1 区域自然环境概况	110
4.2 环境空气质量现状监测与评价	112
4.3 地表水环境质量现状监测与评价	119
4.4 地下水环境质量现状监测与评价	128
4.5 声环境质量现状监测与评价	141
4.6 土壤环境质量现状调查与评价	144
5 环境影响预测与评价	153
5.1 施工期环境影响分析	153
5.2 运营期大气环境影响分析	158
5.3 运营期地表水环境影响预测分析	169
5.4 运营期地下水环境影响分析	187
5.5 声环境影响预测分析	202
5.6 固体废物环境影响分析	204
5.7 环境风险影响预测与评价	204
5.8 土壤环境影响评价	220
5.9 生态环境影响分析与水土保持	238
5.10 封场后环境影响分析	244
6 污染防治措施及其经济技术可行性分析	246
6.1 施工期污染控制措施	246
6.2 运营期大气污染防治措施技术可行性分析	248
6.3 运营期水污染防治措施技术可行性分析	250
6.4 运营期地下水污染防治措施技术可行性分析	257
6.5 运营期噪声污染防治措施技术可行性分析	265
6.6 运营期固体废物污染防治措施技术可行性分析	266
6.7 土壤污染防治措施技术可行性分析	266
6.8 封场后环保措施可行性分析	267
7 环境影响经济损益分析	268

7.1 环保投资估算	268
7.2 环境与经济效益	269
7.3 小结	269
8 环境管理与监测计划	270
8.1 环境管理目的	270
8.2 环境管理	270
8.3 污染物排放清单管理要求	273
8.4 排污口规范化	274
8.5 环境监测计划	274
8.6 信息公开	277
8.7 环保措施验收要求	277
9 评价结论	281
9.1 项目概况	281
9.2 产业政策符合性及选址的环境可行性结论	281
9.3 区域环境质量现状	281
9.4 施工期环境影响评价与防治措施结论	282
9.5 运营期环境影响预测结论	283
9.6 主要污染防治措施	284
9.7 总量控制	286
9.8 环境影响经济损益分析	286
9.9 公众参与调查结论	287
9.10 综合结论	287
9.11 建议	287

1 概述

1.1 项目由来

近几年，随着汕头市澄海区经济社会的快速发展，城区规模和人口逐年增加，从而产生的生活垃圾量也在不断增多。目前澄海区已经建设了生活垃圾焚烧处理项目（汕头市澄海洁源垃圾发电厂）。根据项目前期资料，汕头市澄海洁源垃圾发电厂一二期项目焚烧生活垃圾 770t/d，三期扩建规模 750t/d，建成后汕头市澄海洁源垃圾发电厂设计总处理规模为 1520t/d，能够解决澄海全区每天产生的生活垃圾的无害化、资源化、减量化处理问题。由于汕头市澄海洁源垃圾发电厂一直没有配套相应的生活垃圾应急填埋场，以往产生的飞灰经固化后运至汕头市雷打石生活垃圾卫生填埋场进行处理，运费及处理成本较高。

为对汕头市澄海洁源垃圾发电厂固化后的飞灰进行有效处置，经当地政府批准同意，由汕头市澄海区环境卫生管理局作为建设主体，在汕头市澄海区莲上镇涂城村六只狮（毗邻火葬场）（中心地理坐标：116.781243°E，23.537366°N）建设汕头市澄海区生活垃圾应急填埋场（以下简称“本项目”）。本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，用于填埋垃圾发电厂内经整合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，用于临时填埋生活垃圾，待垃圾发电厂设备检修完毕后，再把应急填埋的生活垃圾逐步进行复挖焚烧。填埋场的飞灰填埋量为 44 t/d，生活垃圾应急填埋量为 519.25t/d。

按照《国家危险废物名录》（2021 年版），生活垃圾焚烧飞灰属危险废物，废物代码为 772-002-18。《国家危险废物名录》（2021 年版）同时也明确生活垃圾焚烧飞灰列入本名录附录《危险废物豁免管理清单》，生活垃圾焚烧飞灰处置满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）要求，进入生活垃圾填埋场填埋，填埋处置过程不按危险废物管理。

根据《关于生活垃圾焚烧灰渣填埋场工程环评执行标准有关意见的复函》（环办函[2014]72 号），原环境保护部在函复福建省环境保护厅《关于生活垃圾焚烧灰渣填埋场工程环评执行标准的请示》中明确：1、按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，焚烧飞灰可以进入危险废物填埋场和生活垃圾填埋场进行填埋，但是两种填埋场在选址、设

计与施工、运行、封场、后续维护与管理等方面的环境监管和对焚烧飞灰的入场要求不同；2、焚烧灰渣填埋场工程环境影响评价既可以执行《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001），也可以执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），但焚烧飞灰应满足上述两项标准中对应的环境监管和入场要求。根据项目可行性研究报告，本项目设计、施工执行生活垃圾填埋场相关要求，本次环境影响评价按《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》、中华人民共和国国务院令 第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》和《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”，应编制环境影响报告书。

受汕头市澄海区环境卫生管理局的委托，广州盛源环保科技有限公司承担了《汕头市澄海区生活垃圾应急填埋场环境影响报告书》的编制工作。接受委托后，环评单位对项目现场进行了详细的现场调查，收集了相关资料并进行了认真分析，根据环评技术导则的要求，编制完成了本项目环境影响报告书。



图 1.1-1 项目地理位置图

1.2 项目特点

本项目为垃圾填埋项目。垃圾处理的原则是无害化、减量化、资源化。项目选址于汕头市澄海区莲上镇涂城村六只狮，周边环境敏感目标均较远；项目选址与《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》（建标124-2009）、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）及《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）等技术规范及标准均相符，在采取相应的环保措施后，排放的污染物对周边环境的影响较小。

1.3 环境影响评价工作过程

主要工作内容有：项目概况分析、项目工程分析、环境质量现状调查、环境影响预测及评价、环保措施等。

评价的主要工作程序：接受委托——踏勘现场——初步工程分析——确定评价范围和主要评价内容——环境概况、环境保护目标——详细工程分析和环境质量现状调查——环境质量现状评价与影响预测评价——编写报告书初稿——专家评审会——环保主管单位审查，政府网站公告审核或审查结果。评价工作程序见图 1.3-1。

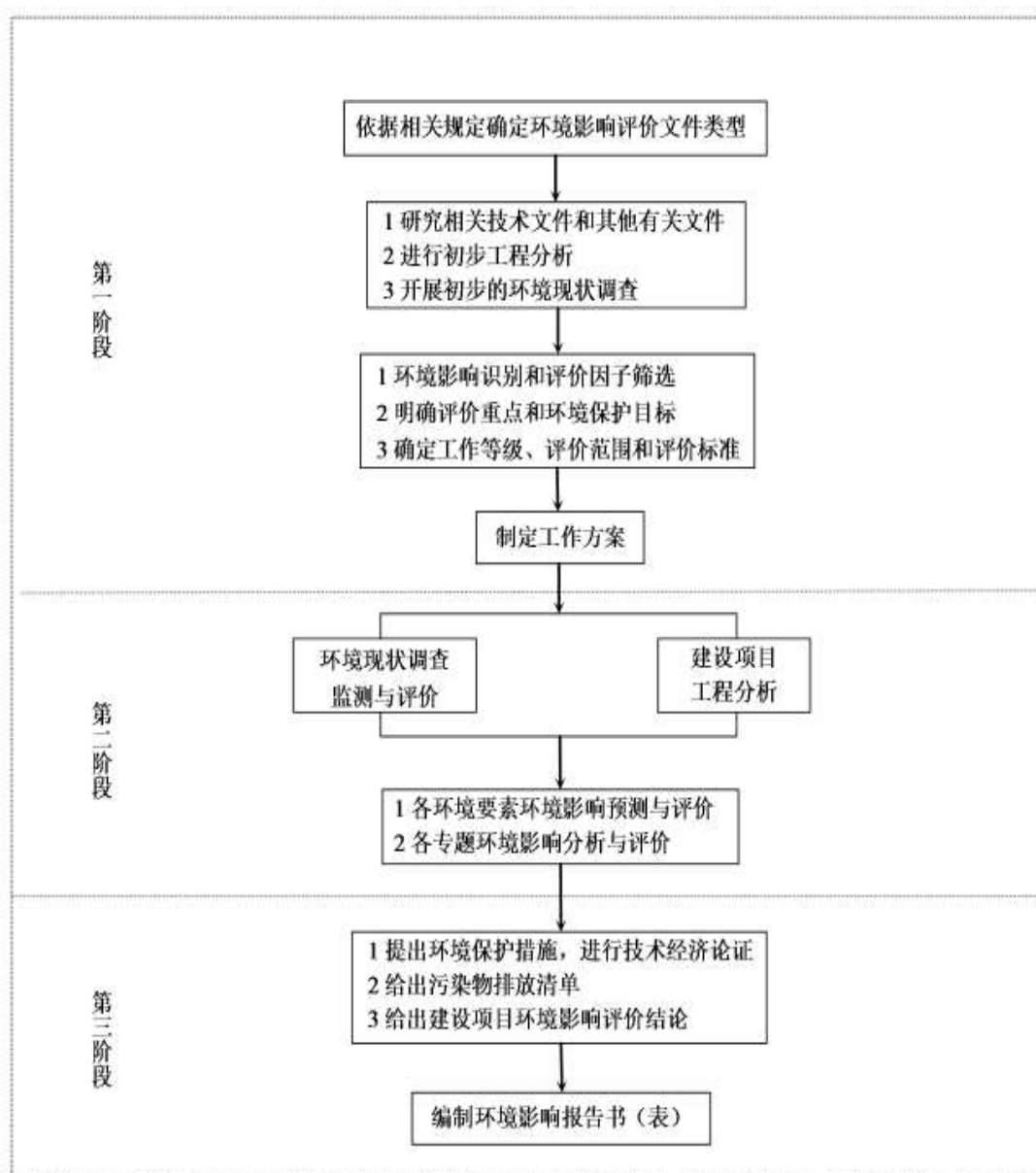


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 与产业政策的相符性分析

1、在《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中，本项目属于“鼓励类—四十三、环境保护与资源节约综合利用—20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

2、本项目不属于《市场准入负面清单（2020 年版）》中的禁止准入类，项目的建设符合《市场准入负面清单（2020 年版）》。

综上所述，本项目的建设符合国家产业政策要求。

1.4.2 与环境保护政策及规划的相符性分析

1.4.2.1 与《广东省环境保护“十三五”规划》相符性分析

广东省环境保护厅于 2016 年 9 月 22 日发布了“关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知”（粤环[2016]51 号）。根据《广东省环境保护“十三五”规划》：“三、存在的主要问题”中指出，“污水和垃圾处理等环境基础设施仍不完善”以及“环境质量状况与全面建成小康社会的要求尚有差距”，在该规划第二节“十三五环境形势”中指出了广东省环境保护面临的机遇和挑战，并明确提出了环境基础设施建设的“十三五”规划目标指标，其中，城镇生活垃圾无害化处理率在 2018 年达到 95%（预期性），2020 年达到 98%（预期性）。另外，该规划第五章“强化风险管控，着力保障环境安全”中提出，要加强生活垃圾无害化处理，提高城市生活垃圾减量化、资源化和无害化水平，加快推进“一县一场、一镇一站、一村一点”建设，更鼓励区域处理设施共建共享和技术集成创新，加强垃圾渗滤液和焚烧飞灰的处理处置，向社会公开垃圾处理处置设施污染物排放情况。本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，场内渗滤液经自建渗滤液处理系统处理达标后排放。

综上所述，本项目的建设符合《广东省环境保护“十三五”规划》的相关要求。

1.4.2.2 与《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府[2016]145 号）的相符性分析

根据《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府[2016]145 号）：“.....引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水.....”

本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，拟按照规范要求落实防渗措施，填埋过程中产生的渗滤液由调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达标后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。可有效减轻土壤和地下水污染，因此本项目的建设符合《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》的要求。

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

根据《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划》：“到 2020 年基本建成覆盖全省的固体废物资源化和无害化处理处置体系，建立相对完善的固体废物监管体系，初步实现固体废物的全过程监管，有效控制固体废物环境污染。具体指标为：到 2020 年，全省工业危险废物安全处置率、医疗废物安全处置率均达到 99%以上，城市污水处理厂污泥无害化处置率达到 90%以上，全省城市生活垃圾无害化处理率达到 98%”以上，95%以上的农村生活垃圾得到有效处理。

本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，对经整合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰进行无害化处理；本项目的建设有利于汕头市澄海洁源垃圾发电厂的正常运作，促进澄海区的生活垃圾无害化处理，因此本项目的建设符合《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划》的要求。

1.4.2.4 与《汕头市环境保护“十三五”规划》相符性分析

2017 年 3 月 14 日，汕头市政府常务会议审议并原则通过《汕头市环境保护“十三五”规划》。《汕头市环境保护“十三五”规划》指出到 2020 年，城镇生活垃圾无害化处理率达到 93%。

本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，对经整合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰进行无害化处理；本项目的建设有利于汕头市澄海洁源垃圾发电厂的正常运作，促进澄海区的生活垃圾无害化处理，因此本项目的建设符合《汕头市环境保护“十三五”规划》的要求。

1.4.3 与相关规划的相符性分析

1.4.3.1 与垃圾无害化处理率相关规划达标相符性分析

国家发展改革委、住房城乡建设部于 2016 年 12 月 31 日发布了““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）。

根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》：“到 2020 年底，直辖市、计划单列市和省会城市（建成区）生活垃圾无害化处理率达到 100%；其他设市

城市生活垃圾无害化处理率达到 95%以上，县城（建成区）生活垃圾无害化处理率达到 80%以上，建制镇生活垃圾无害化处理率达到 70%以上，特殊困难地区可适当放宽。”

本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，对经整合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰进行无害化处理；项目的建设有利于汕头市澄海洁源垃圾发电厂的正常运作，促进澄海区的生活垃圾无害化处理，有利于实现汕头市生活垃圾无害化处理率达到 100%。

1.4.3.2 与《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》相符性分析

《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》中指出：加强焚烧飞灰、垃圾渗沥液处理的管理，各级人民政府作为焚烧飞灰、垃圾渗沥液安全处置规划和建设的责任主体，应为生活垃圾无害化处理设施规划配套建设能力充足的焚烧飞灰、垃圾渗沥液处理设施，保障焚烧飞灰、垃圾渗沥液得到安全处置；应完善焚烧飞灰、垃圾渗沥液处理的监管机制，加强其处理过程的监管力度；加大投入，鼓励研发适用性强的处理处置技术，加快技术创新和成果转化工作。

本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，项目的建设主要课有效处置垃圾发电厂内经整合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰和设备检修期间的应急生活垃圾，选址距离汕头市澄海洁源垃圾发电厂仅 1km，符合广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划的相关要求。

1.4.3.3 与《汕头市城乡生活垃圾处理指导性专项规划》（2017-2025）的相符性分析

规划提到：“澄海区绝大部分的生活垃圾可运往洁源垃圾发电厂进行无害化焚烧处理，在一定程度上缓解了生活垃圾无害化处理压力。”

本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，对经整合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰进行无害化处理；项目的建设有利于汕头市澄海洁源垃圾发电厂的正常运作，促进澄海区的生活垃圾无害化处理，因此本项目的建设符合《汕头市城乡生活垃圾处理指导性专项规划》的要求。

1.4.3.4 与《关于印发<城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案>的通知》（发改环资[2020]1257号）的相符性分析

《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》中提到：“合理规划建设生活垃圾填埋场—原则上地级以上城市以及具备焚烧处理能力的县（市、区），不再新建原生生活垃圾填埋场。”本项目为飞灰填埋场，主要用于填埋垃圾发电厂内经螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，仅在垃圾发电厂发电设备检修期间作为原生生活垃圾应急填埋的暂时存放点，用于临时填埋生活垃圾，待垃圾发电厂设备检修完毕后，再把应急填埋的生活垃圾逐步进行复挖焚烧。本项目本质上区别于原生生活垃圾填埋场，因此，项目的建设不违背方案的要求。

1.4.4 选址合理性分析

1.4.4.1 与《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）的相符性分析

本项目与《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）各项相关要求的对应落实情况详见表 1.4-3，从表 1.4-3 分析表明，本项目在建设要求方面的设计符合《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）的各项相关要求，因此本项目与《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）是相符的。

表 1.4-1 本项目与《生活垃圾处理技术指南》要求对应一览表

分类	《生活垃圾处理技术指南》要求	本项目实施情况
建设要求	选址应符合国家和行业相关标准的要求。	选址符合国家和行业相关标准要求。
	设计和建设应满足《城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》、《生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ17-2004）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）等相关标准的要求。	项目设计满足相关标准和规范要求，建设过程严格按照设计方案进行，落实各项要求。
	总库容应满足其使用寿命 10 年以上。	本项目为飞灰填埋场，飞灰填埋区的设计服务年限为 10 年；生活垃圾应急填埋区仅作为垃圾发电厂发电设备检修期间的应急生活垃圾临时填埋
	必须进行防渗处理，防止对地下水和地表水造成污染，同时应防止地下水进入填埋区。鼓励采用厚度不小于 1.5 毫米的高密度聚乙烯膜作为主防渗材料。	采取严密的防渗措施，满足规范要求。
	填埋区防渗层应铺设渗滤液收集导排系统。卫生填埋场应设置渗滤液调节池和污水处理装置，渗滤液经处理达标后方可排放到环境中。调节池宜采取封闭等措施防止恶臭物质污染大气。	配套完善的渗滤液收集导排系统，设计有规范要求的封闭式渗滤液调节池，建设有渗滤液处理系统。
	垃圾渗滤液处理宜采用“预处理—生物处理—深度处	渗滤液处理设施设置有深度处理工

分类	《生活垃圾处理技术指南》要求	本项目实施情况
	理和后处理”的组合工艺。在满足国家和地方排放标准的前提下，经充分的技术可靠性和经济合理性论证后也可采用其他工艺。	段，出水进入城市生活污水处理厂做后处理，完全满足排放要求。
	生活垃圾卫生填埋场应实行雨污分流并设置雨水集排水系统，以收集、排出汇水区内可能流向填埋区的雨水、上游雨水以及未填埋区域内未与生活垃圾接触的雨水。雨水集排水系统收集的雨水不得与渗滤液混排。	场区设计完善的雨污分流系统，确保清污雨水、污染雨水的分流。
	卫生填埋场必须设置有效的填埋气体导排设施，应对填埋气体进行回收和利用，严防填埋气体自然聚集、迁移引起的火灾和爆炸。卫生填埋场不具备填埋气体利用条件时，应导出进行集中燃烧处理。未达到安全稳定的旧卫生填埋场应完善有效的填埋气体导排和处理设施。	本项目填埋稳定化飞灰时，填埋过程中基本不产生填埋气体。仅在应急填埋发电厂检修期间生活垃圾时，会有少量填埋气体产生，由于应急生活垃圾填埋时间较短，在项目内基本仅经历了垃圾好氧及厌氧分解的第一阶段后就被挖出进行焚烧处理，则填埋气体的主要成份还只是 CO ₂ ，可直接排空。库区按要求设置了导排气系统，垃圾填埋区应急填埋期，填埋区的排气方式为开式排气，即每条竖向排气直接与大气相通，采用在导气石笼井上安装气体收集管。在生活垃圾暂存区暂存垃圾以后，为防止积集在填埋场附近的甲烷浓度过高而引起燃烧和爆炸，持续对气体浓度进行监测，在生活垃圾暂存区气体浓度较高时，在导排管顶端安装连续点火装置，使得外排的甲烷浓度达到 1.25%~2%时点燃。
	应确保生活垃圾填埋场工程建设质量。选择有相应资质的施工队伍和质量保证的施工材料，制定合理可靠的施工计划和施工质量控制措施，避免和减少由于施工造成的防渗系统的破损和失效。填埋场施工结束后，应在验收时对防渗系统进行完整检测，以发现破损并及时进行修补。	严格按规范要求进行。

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

表 1.4-2 项目与《生活垃圾填埋场污染控制标准》选址要求相符性分析一览表

《生活垃圾填埋场污染控制标准》选址要求	本项目情况	相符性
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。	本项目选址符合区域环境规划及城市环境卫生专业规划等专业规划要求。	基本符合
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的区域内。	项目选址位置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。	基本符合

《生活垃圾填埋场污染控制标准》选址要求	本项目情况	相符性
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。本项目选址不属于长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。	符合
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。	填埋场场区所处区域地壳稳定性属基本稳定。不存在破坏性地及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带。不存在石灰岩溶洞发育带。根据现场调查，项目选址区域无废弃矿区、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。	符合
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。	本项目排放废气污染物很少，大气环境影响评价等级为三级，场界外无超标点，不需设置大气防护距离。	符合

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

表 1.4-3 项目与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》选址要求相符性分析一览表

《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》选址要求	本项目情况	相符性
填埋场不应设在地下水集中供水水源地及补给区、水源保护区。	根据调查结果，本项目地下水评价范围内无地下水集中供水水源地，项目选址不属于地下水集中供水水源地及补给区、水源保护区。	符合
填埋场不应设在洪泛区和泄洪道。	项目选址位置不属于洪泛区和泄洪道	符合
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。	本项目渗沥液处理区均密闭加盖；填埋库区边界距离最近居民居住区超过 500m。	符合
填埋场不应设在填埋库区与渗沥液处理区距河流和湖泊 50m 以内的地区。	经查，项目填埋库区 50m 范围内无河流和湖泊。	符合
填埋库区不应设在填埋库区与渗沥液处理区边界距民用机场 3km 以内的地区。	经查，项目选址位置 3km 范围内无民用机场。	符合
填埋场不应设在尚未开采的地下蕴矿区。	经查，项目选址位置不属于未开采的地下蕴矿区。	符合
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。	经查，项目选址位置不属于珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区。	符合
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、生物科学研究考察区。	经查，项目选址位置不属于公园、风景游览区、文物古迹区、考古学、历史学、生物科学研究考察区。	符合
填埋场不应设在军事要地、基地、军工基地和国家保密地区。	经查，项目选址位置不属于军事要地、基地、军工基地和国家保密地区。	符合
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。	本项目选址符合区域环境规划及城市环境卫生专业规划等专业规划要求。	基本符合
与当地的大气防护、水土资源保护、自然保护及生态平衡要求相一致。	项目选址位置与当地的大气防护、水土资源保护、自然保护及生态平衡要求相	符合

《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》选址要求	本项目情况	相符性
	一致。	
交通方便，运距合理。	项目选址位置位于汕头市澄海洁源垃圾发电厂西侧 1km，交通方便，运距合理。	符合
人口密度、土地利用价值及征地费用均应合理。	项目选址位置为山丘坡地，土地利用价值及征地费用均合理，人口密度较低。	符合
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。	根据地勘资料，项目选址水位变幅小，一般在 1.0~2.50m 之间；地下水评价范围内并无潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区等环境保护目标；项目选址位于区域主导风向下风向。	符合

1.4.4.4 与《关于印发<汕头经济特区城镇中小学校幼儿园规划建设和保护条例>的通知》（汕市常[2018]14 号）的相符性分析

根据《关于印发<汕头经济特区城镇中小学校幼儿园规划建设和保护条例>的通知》（汕市常[2018]14 号）第三十二条中指出：在中小学校、幼儿园周边一千米范围内，不得兴建殡仪馆、污水处理厂、垃圾填埋场。距本项目 1000m 范围内，有汕头澄海育新学校，但根据汕头市澄海区人民政府作出的承诺，在本项目建成投产之前，将对该学校进行整体搬迁，将其搬出本项目周边 1km 范围外，则届时项目的选址可满足条例的要求。

1.4.5 “三线一单”相符性分析

（1）生态保护红线

项目位于汕头市澄海区莲上镇涂城村六只狮（毗邻火葬场），项目选址不涉及重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区、禁止开发区等生态保护红线划定保护的区域，符合生态保护红线保护要求。

（2）环境质量底线

根据《2019 年汕头市环境状况公报》中 2019 年汕头市空气质量监测数据及广东诚浩环境监测有限公司出具的环境空气质量现状监测结果可知，项目所在地环境质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，为达标区域，总体环境空气质量良好；根据广东诚浩环境监测有限公司出具的声环境质量现状监测结果，项目所在区域声环境质量能够满足相应功能区划要求；根据广东诚浩环境

监测有限公司出具的地表水环境质量现状监测结果表明，里美排洪渠的水质现状达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，但利丰排渠监测断面W2莲下污水处理厂排污口上游500m断面和W3莲下污水处理厂排污口附近断面的高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷及粪大肠菌群均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的V类标准，其余各个断面各项监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的V类标准；超标原因主要是受工业、生活等污水排入的影响。在严格落实各项污染防治措施的前提下，本项目的建设对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目属于环保类项目，可有效处理经整合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰。项目运营过程中消耗一定量的电源、水资源资源消耗，项目运营过程贯彻清洁生产，资源消耗量相对于区域利用总量较少，项目的建设不会达到资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

本项目符合国家产业政策，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类；项目不属于《市场准入负面清单（2020年版）》中的禁止准入类；符合《广东省环境保护“十三五”规划》、《汕头市环境保护“十三五”规划》等的相关要求。

1.5 主要环境问题

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：关注项目运输扬尘等对周边环境空气的影响；渗滤液调节池废气中氨气和硫化氢对周边环境的影响。
- 2、水环境：关注填埋区渗滤液的收集和处置方案；填埋场的防渗措施及方案可行性；渗滤液在事故状态下的环境风险影响程度及范围。
- 3、土壤环境：关注填埋场渗滤液对土壤环境的影响。
- 4、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。

1.6 评价结论

本项目建设符合国家产业政策，项目选址符合相关规划。本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，用于填埋垃圾发电厂内经整合稳定达到填埋场入场控

制条件的飞灰，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，用于临时填埋生活垃圾，待垃圾发电厂设备检修完毕后，再把应急填埋的生活垃圾逐步进行复挖焚烧。项目的建设有利于汕头市澄海洁源垃圾发电厂的正常运作，促进澄海区的生活垃圾无害化处理，有利于改善整个区域的环境质量。建设单位必须认真贯彻并遵守有关的环保法律法规，在项目建设和营运中严格执行“三同时”制度，落实本报告中提出的环保措施和建议，建立和落实各项风险预警防范措施、环境风险削减措施和事故应急计划，杜绝重大安全事故和重大环境污染事故的发生，可使项目建成后对环境影响减少到最低限度。在此基础上，本次评价认为从环境保护的角度来看，项目建设是可行的。

2 总则

2.1 评价目的

通过对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项目污染物排放特征，分析预测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，综合论证项目建设的可行性，供环境保护主管部门决策参考，为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，根据规划环境影响评价结论和审查意见，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 国家法律法规及相关文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；

- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；
- (3) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修正；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修正；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；
- (11) 《中华人民共和国可再生能源法》，2010 年 4 月 1 日；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (13) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日；
- (15) 《中华人民共和国安全生产法》，2014 年 8 月 31 日。
- (16) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号）；
- (17) 《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 6 月 21 日国务院第 177 次常务会议修订通过，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (19) 《关于贯彻落实清洁生产促进法的若干意见》（环发[2003]60 号）；
- (20) 《转发发展改革委等部门关于加快推进清洁生产意见的通知》（国办发[2003]100 号）；
- (21) 《国家危险废物名录》（2021 年版）；
- (22) 《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫控制区有关问题的批复》（1998 年 1 月 12 日）；
- (23) 《市场准入负面清单》（2021 年版）
- (24) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委第 29 号令）；
- (25) 《国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（国发[2011]9 号）；
- (26) 《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）；

- (27) 《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）。
- (28) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103号）；
- (29) 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）；
- (30) 国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知（国发[2015]17号）；
- (31) 《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第34号，2015年6月5日）；
- (32) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），2019年1月1日实施；
- (33) 《关于印发〈生活垃圾处理技术指南〉的通知》（建城[2010]61号）；
- (34) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建设部、科技部、国家环保总局，城建[2000]120号）；
- (35) 《国务院办公厅关于印发“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设的规划的通知》（国办发[2012]23号）；
- (36) 《关于推进大气联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》（环发[2010]33号）；
- (37) 《国家发展和改革委员会、建设部、国家环保总局关于印发推进城市污水、垃圾处理产业化发展意见的通知》，计投资[2002]1591号；
- (38) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》环保部公告2017第43号（2017年9月1日）；
- (39) 《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199号；
- (40) 《关于生活垃圾焚烧飞灰运输适用政策的复函》，环办函[2009]523号；
- (41) 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》，环发[2011]19号；
- (42) 《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；
- (43) 《关于城市生活垃圾焚烧飞灰处置有关问题的复函》，环办函[2014]122号。

2.3.2 地方性规范及规范性文件

- (1) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012年7月26日广东省十一届人大常委会第35次会议第4次修订）；

- (2) 《关于发布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）的通知》（粤环[2019]24 号）；
- (3) 《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》（粤环[2016]51 号）；
- (4) 《广东省打赢蓝天保卫战行动方案（2018-2020 年）》；
- (5) 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29 号）；
- (6) 《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号）；
- (7) 《广东省饮用水源水质保护条例》（广东省第十届人民代表大会常务委员会第三十次会议通过，根据 2010 年 7 月 23 日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议《关于修改部分地方性法规的决定》修订）；
- (8) 《广东省城市生活垃圾管理条例》（2002 年 1 月）；
- (9) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修订通过，2019 年 3 月 1 日起施行）；
- (10) 《转发国家发展计划委员会、建设部、国家环保总局关于印发推进城市污水、垃圾处理产业化发展意见的通知》，广东省发展计划委员会、广东省建设厅、广东省环境保护局、广东省物价局，粤计资[2003]27 号；
- (11) 《广东省人民政府转发国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》，广东省人民政府，粤府[2011]63 号；
- (12) 《印发关于进一步加强我省城乡生活垃圾处理工作实施意见的通知》（粤府办[2012]2 号）；
- (13) 广东省实施《危险废物转移联单管理办法》规定的通知（粤环监[1999]25 号）；
- (14) 《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》，广东省环境保护局，粤环[2008]42 号；
- (15) 《广东省大气污染防治条例》（广东省人大公告（第 20 号），2019 年 3 月 1 日起施行）；
- (16) 《广东省环境保护条例》（2015 年 7 月 1 日实施，2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修改）；
- (17) 广东省实施《中华人民共和国环境噪声污染防治法》办法（2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正）；

(18) 广东省环境保护厅关于转发环境保护部《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知(粤环[2015]99号)。

(1) 《关于印发汕头市大气污染防治工作实施方案(2014-2017)的通知》(汕府[2014]92号)；

(2) 《关于印发汕头市产业结构调整导向意见的通知》(汕府[2007]96号)；

(3) 《汕头市环境噪声污染防治条例》(2008年12月22日汕头市第十二届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，2009年4月1日起施行)；

(4) 《汕头市环境保护规划(2007-2020)》；

(5) 《广东省人民政府关于调整汕头市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函[2018]425号)

(6) 《汕头市生活饮用水源保护条例》(2006年2月15日汕头市第十一届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2006年3月30日广东省第十届人民代表大会常务委员会第二十四次会议批准，根据2010年10月28日汕头市第十二届人民代表大会常务委员会第三十次会议通过，2010年12月1日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十二次会议批准的《汕头市人民代表大会常务委员会关于修改部分地方性法规的决定》修改)；

(7) 《汕头市城乡生活垃圾处理指导性专项规划(2017-2025)环境影响编章》。

2.3.3 技术导则和规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)；

(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) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)

(9) 《建设项目环境影响评估技术导则》(HJ616-2011)；

(10) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)；

(11) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；

- (12) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (13) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；
- (14) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (15) 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）；
- (16) 《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）；
- (17) 《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》（CJJ112-2007）；
- (18) 《生活垃圾渗沥液处理技术规范》（CJJ150-2010）；
- (19) 《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T18772-2017）；
- (20) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006），2016 年修订版；
- (21) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），2019 年修订版；
- (22) 《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》（建标 124-2009）；
- (23) 《城市生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》（CJJ93-2011）；
- (24) 《城市生活垃圾产量计算及预测方法》（CJ/T106-1999）；
- (25) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120 号）；
- (26) 《城市生活垃圾管理办法》（建设部令第 157 号，2007.4.28）；
- (27) 《关于印发<生活垃圾处理技术指南>的通知》（建城[2010]61 号）；
- (28) 《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ 564-2010）；
- (29) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；
- (30) 《关于生活垃圾焚烧飞灰运输适用政策的复函》（环办函[2009]523 号）；
- (31) 《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）；
- (32) 《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）。

2.3.4 其它有关依据及项目相关文件

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 《汕头市澄海区生活垃圾应急填埋场初步设计》；
- (3) 《汕头市澄海洁源垃圾发电厂扩建项目环境影响报告书》及其审批意见
- (4) 与本项目有关的其它技术性资料。

2.4 环境功能区划

2.4.1 环境空气功能区划

根据《汕头市人民政府关于调整汕头市环境空气质量功能区划的通知》（汕府[2014]145号文）及《汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2014年）》，项目所在区域环境空气质量功能区属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见图 2.4-1。

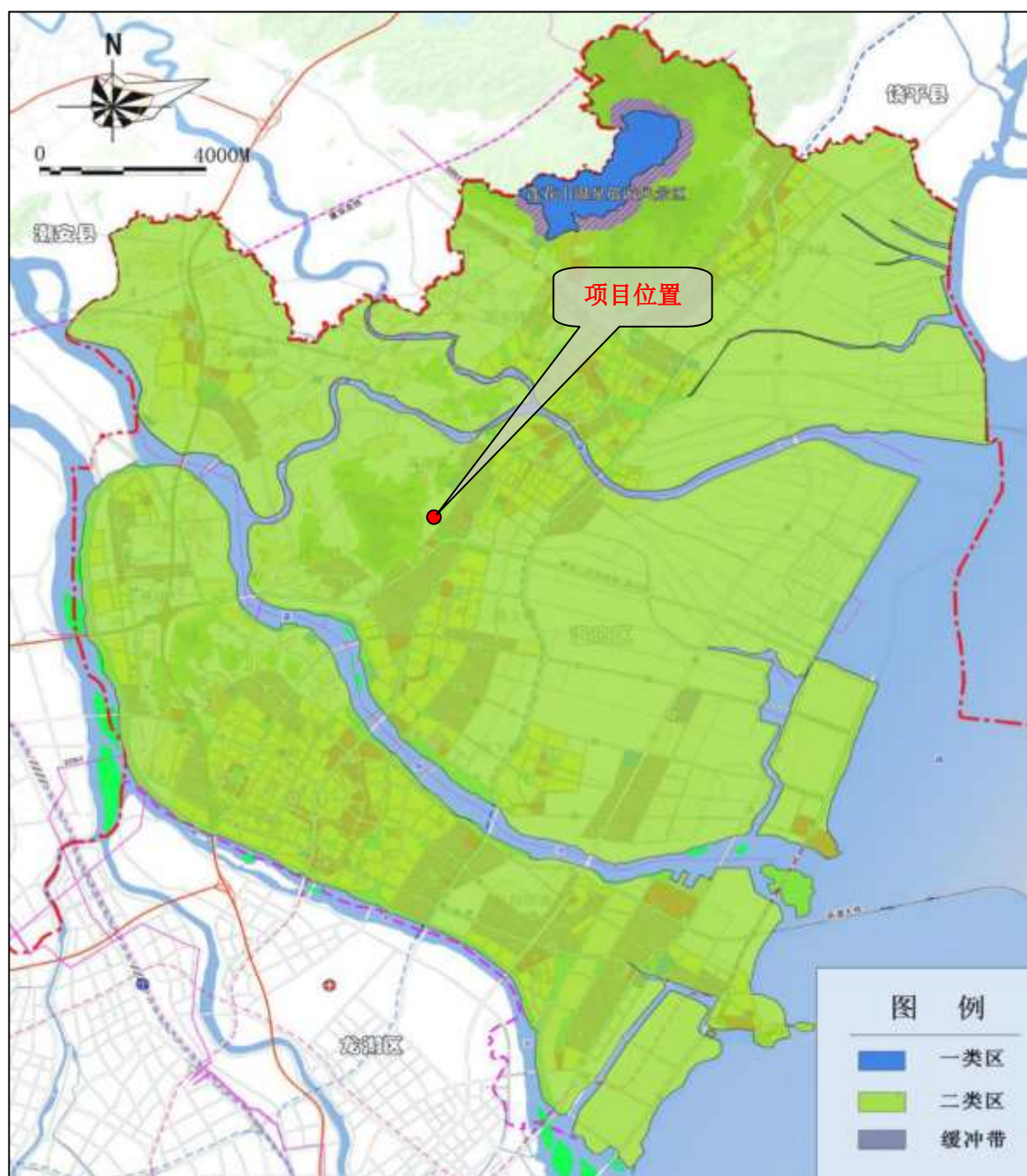


图2.4-1 项目所在区域环境空气功能区划图

2.4.2 地表水环境功能区划

项目周边水体主要有里美排洪渠，里美排洪渠主要使用功能为排污。本项目外排废水经处理达标后拟自建管道接入市政污水管网，纳入汕头市澄海区莲下污水处理厂进行集中处理，处理达标后排入利丰排渠。利丰排渠主要使用功能为排污和农业用水，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中水域环境功能区划分类及《广东松场再生资源股份有限公司年产 18 万吨环保再生纸项目环境影响报告书》（批复文号：汕市环建[2017]48 号）中指出，里美排洪渠和利丰排渠水质目标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。项目选址不在饮用水源保护区区划范围内。



图 2.4-2 项目周边水系图

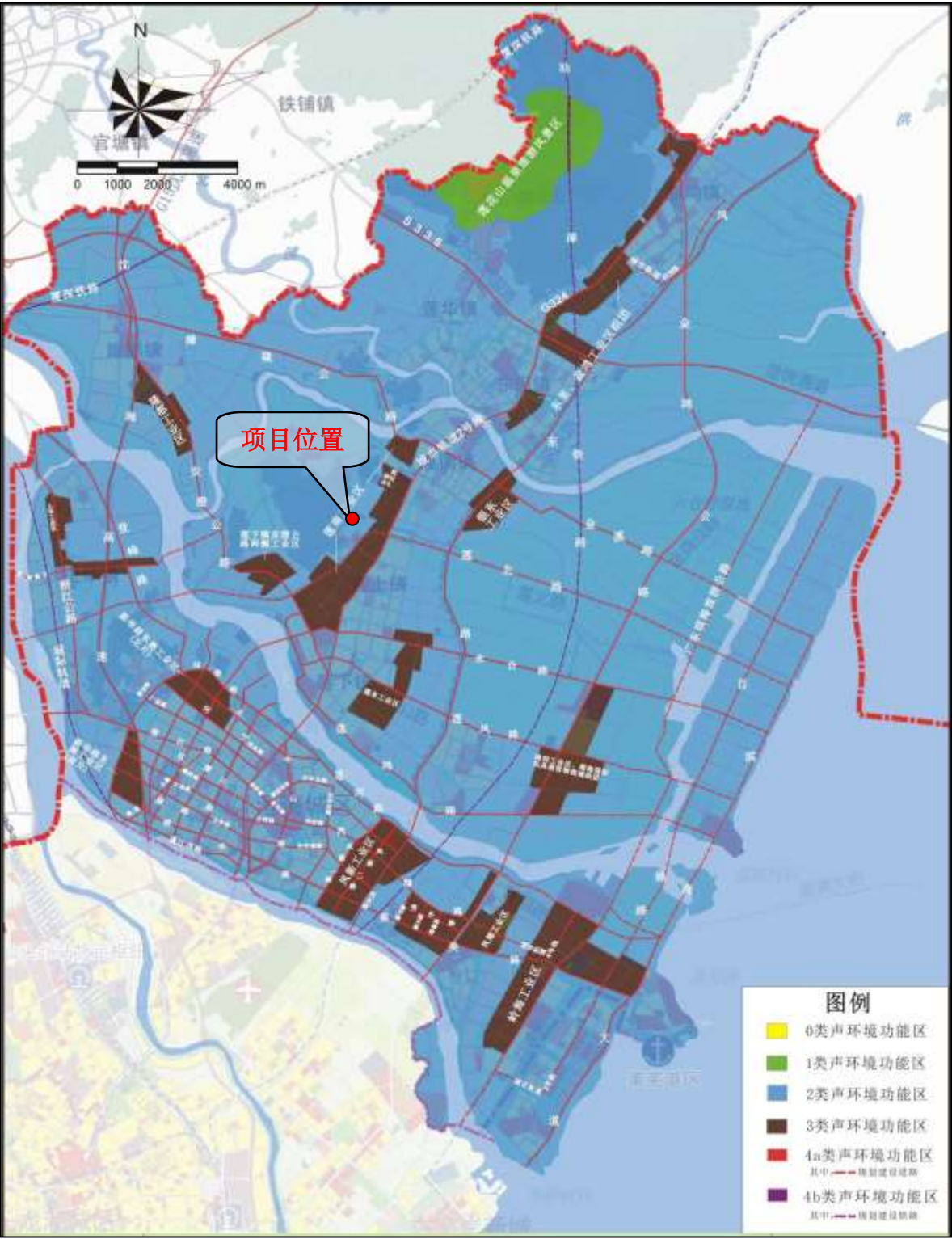


图 2.4-4 项目所在区域声环境功能区划图

2.4.5 生态环境功能区划

项目用地不占用自然保护区以及风景名胜等保护区和历史文物古迹，项目选址用地在《广东省环境保护规划纲要(2006-2020)》规定中的集约利用区，生态功能属于“E3-1-2，

潮汕平原生态农业—城市经济生态功能区”。详见图 2.4-5。

(1) 广东省生态功能控制区区划

根据广东省生态保护分区控制规划图，项目未占用广东省严格控制区，占地属集约利用亚区—城镇利用亚区，详见图 2.4-6。

(2) 广东省主体功能区划

根据《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），项目在其所定义的国家重点开发区域内，详见图 2.4-7。项目在汕头市开发指引图中处于重点拓展地区上，不属于重点保护区以及禁止开发区上，详见图 2.4-8。



图2.4-5 项目所在地生态功能区划图

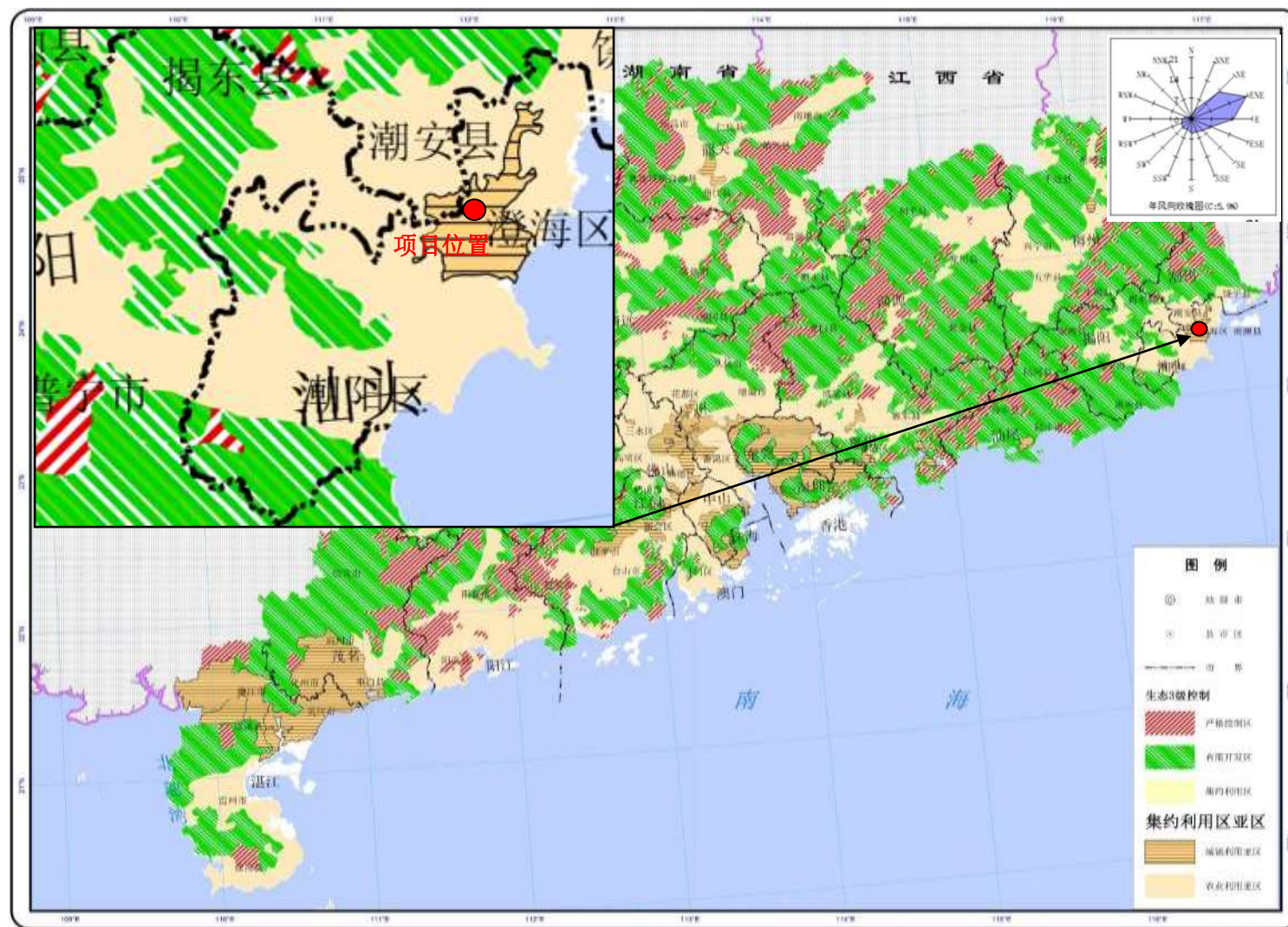


图2.4-6 项目所在区域生态保护分区控制规划图

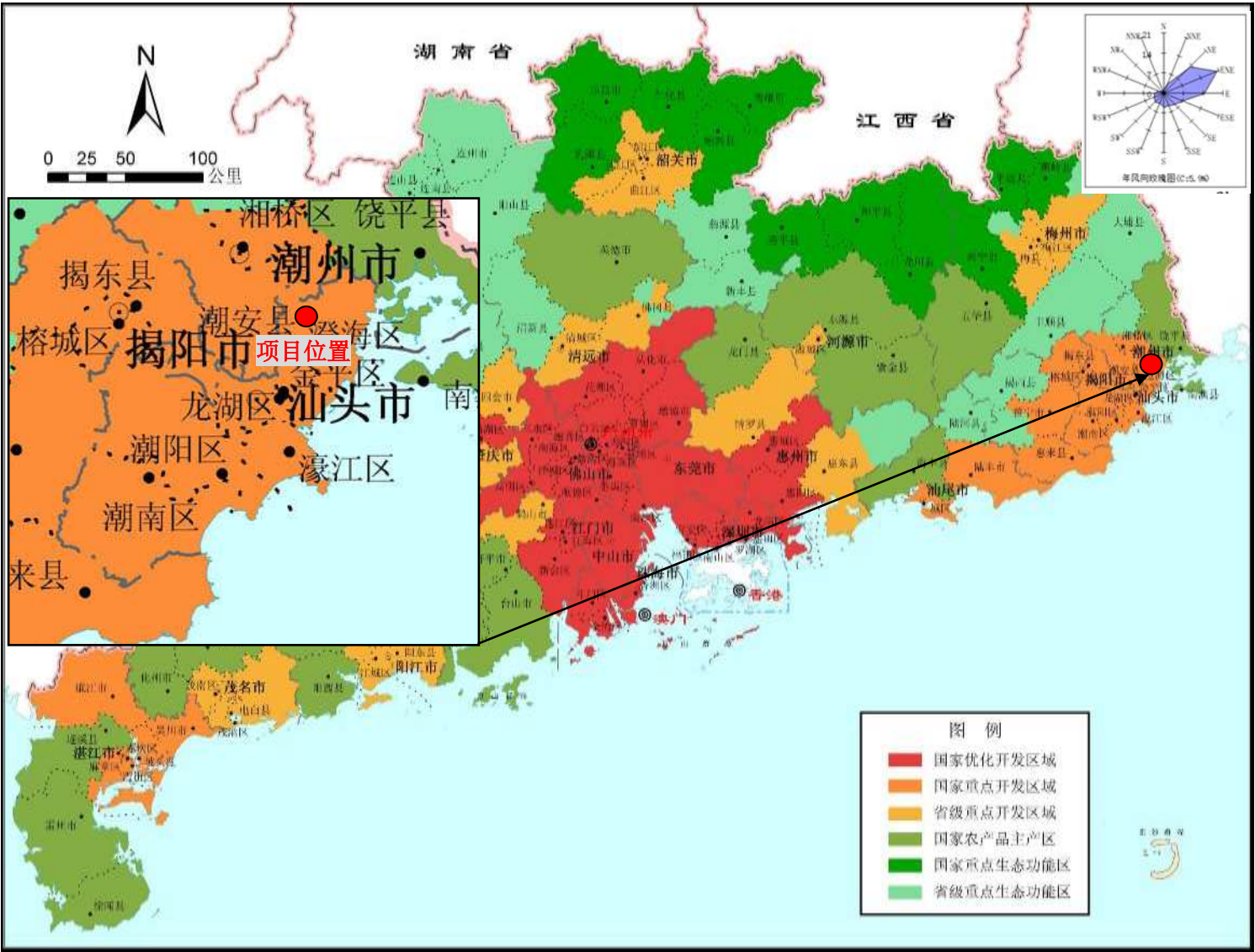


图2.4-7 项目所在区域主体功能规划图

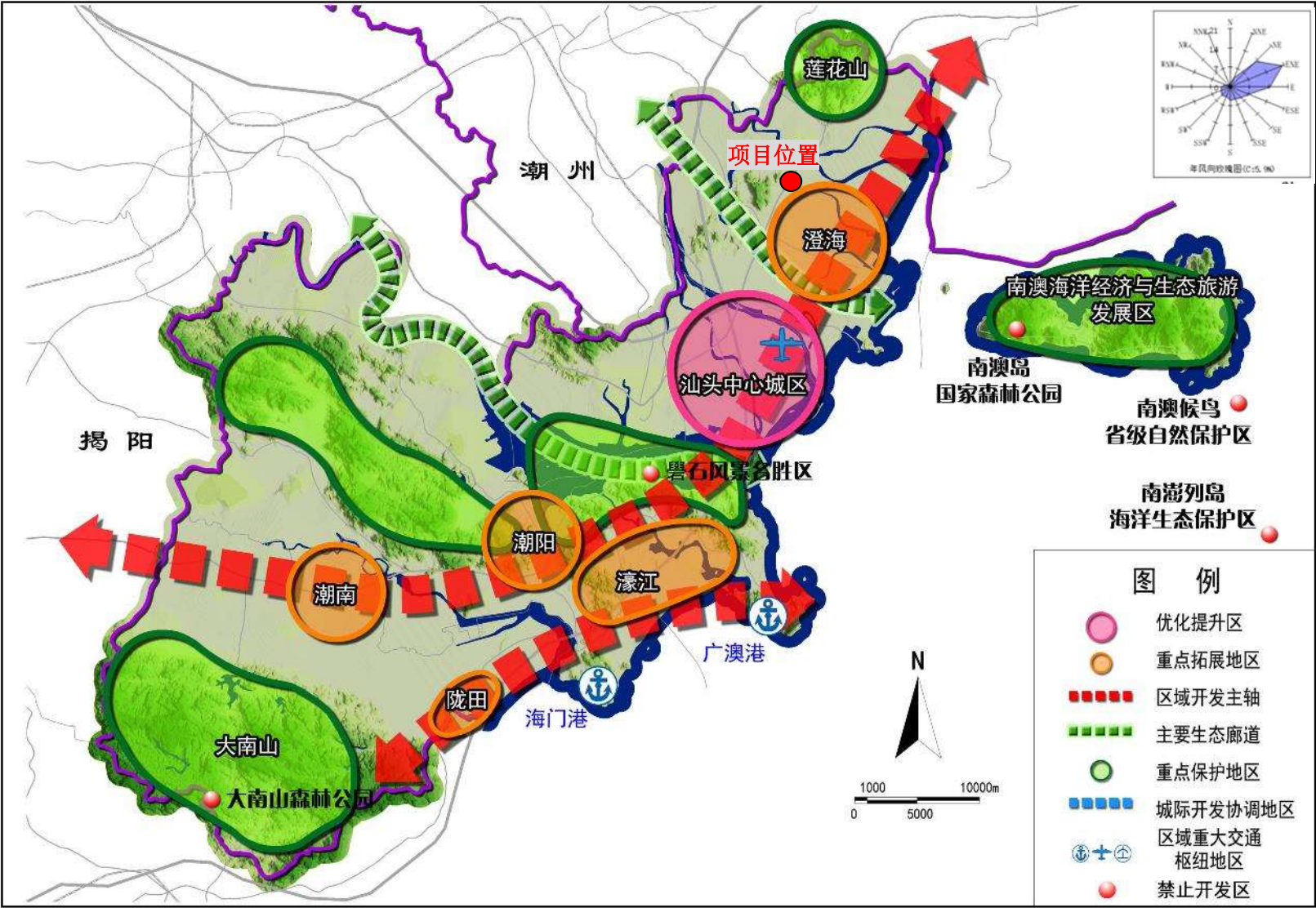


图2.4-8 项目在汕头市开发指引图中位置示意图

2.4.6 环境功能区划属性一览表

项目所在区域环境功能属性见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目所在区域环境功能属性

编号	项 目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	里美排洪渠、利丰排渠，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准
2	地下水环境功能区	韩江及粤东诸河汕头澄海地质灾害易发区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准
3	环境空气质量功能区	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
4	声环境质量功能区	2 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
5	是否基本农田保护区	否
6	是否自然保护区、风景名胜区	否
7	是否水土流失重点防护区	否
8	是否森林公园、地质公园	否
9	是否生态功能保护区	否
10	是否重要湿地、基本草原、珍惜动植物栖息地	否
11	是否文物保护单位、世界自然文化遗产	否
12	是否三河、三湖、两控区	否
13	是否水库库区	否
14	是否人口密集区	否
15	是否污水处理厂纳污集水范围	是，莲下污水处理厂

2.5 环境影响识因素别和评价因子筛选

2.5.1 环境影响因素识别

本项目的环境影响因素识别结果见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目环境影响识别矩阵表

影响因素 影响受体		污染影响					生态影响		
		环境 空气	地表水 环境	地下水 环境	土壤 环境	声环境	陆域环境	水生生物	主要生态 保护区域
施工期	施工废水		-1SD		-1SD				
	施工扬尘	-1SD							
	施工噪声					-2SD			
	施工废渣		-1SD		-1SD				
运营期	废水排放		-1LD						

影响因素 影响受体	污染影响					生态影响		
	环境 空气	地表水 环境	地下水 环境	土壤 环境	声环境	陆域环境	水生生物	主要生态 保护区域
废气排放	-1LD					-1LI		
噪声排放					-1LD			
固体废物			-1LI	-1LD				
事故风险		-1SD	-1SD	-1SD			-1SD	

注：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”、“1”、“2”、“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响；用“D”、“I”表示直接、间接影响。

2.5.2 评价因子筛选

通过项目不同阶段产生的污染源和影响分析，项目所在区域的环境特征和环保目标与功能等级及敏感程度，并参考环境影响识别结果，从污染因子中筛选出特征污染因子及对环境影响明显的常规污染因子，评价因子筛选结果见下表。

表 2.5-2 评价因子一览表

评价要素	环境质量现状评价因子	环境影响评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、TSP、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	TSP、H ₂ S、NH ₃
地表水环境	pH 值、水温、色度、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、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、铁、锰、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅	定性分析
地下水环境	水位、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、硫化物、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、氰化物、氟化物、砷、总汞、六价铬、铅、镉、镍、铜、铝、镁、铁、锌、锰、钾离子（K ⁺ ）、钠离子（Na ⁺ ）、钙离子（Ca ²⁺ ）、镁离子（Mg ²⁺ ）、碳酸盐、碳酸氢盐	COD _{Mn} 、氨氮、镍、铅
声环境	等效连续 A 声级 LeqdB（A）	LeqdB（A）
土壤环境	pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒎、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒎、苯并(k)荧蒎、蒎、二苯并(a,h)蒎、茚并(1,2,3-cd)芘、萘、铬、锌	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
生态环境	了解项目所在区域的植物和动植物资源情况、水土流失现状	水土流失量以及扩建项目环境污染对人体、陆生植被、动物的影响。
固废	生活垃圾	

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

2.6.1.1 环境空气质量标准

项目所在区域属于二类环境空气质量功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 修改单中二级标准。 H_2S 、 NH_3 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值。臭气浓度参考执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值二级标准。具体标准值见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气质量标准值一览表

污染物名称	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			引用标准
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO_2	500	150	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中的二级标准
NO_2	200	80	40	
CO	10000	4000	—	
O_3	200	160 (日最大 8 小时平均)	—	
PM_{10}	—	150	70	
$\text{PM}_{2.5}$	—	75	35	
TSP	—	300	200	
NO_x	250	80	50	
H_2S	10 (一次)	—	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值
氨气	200 (一次)	—	—	
臭气浓度	20 (无量纲)	—	—	参考《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界二级标准

2.6.1.2 地表水环境质量标准

项目周边水体—里美排洪渠水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准;本项目外排废水经处理达标后拟自建管道接入市政污水管网,纳入汕头市澄海区莲下污水处理厂进行集中处理,处理达标后排入利丰排渠。利丰排渠主要使用功能为排污和农业用水,参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中水域环境功能区划分类及《广东松场再生资源股份有限公司年产 18 万吨环保再生纸项目环境影响报告书》(批复文号:汕市环建[2017]48 号)中指出,利丰排渠水质目标参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准,详见表 2.6-2。

表 2.6-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L, pH 为无量纲

污染物	V类水质标准
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
pH 值	6~9
溶解氧	≥2
悬浮物	≤60
高锰酸盐指数	≤15
化学需氧量	≤40
五日生化需氧量	≤10
氨氮	≤2.0
总磷	≤0.4
总氮 (湖、库)	≤2.0
氟化物	≤1.5
挥发酚	≤0.1
石油类	≤1.0
阴离子表面活性剂	≤0.3
硫化物	≤1.0
粪大肠菌群 (个/L)	≤40000
硫酸盐	≤250
氯化物	≤250
硝酸盐氮	≤10

注: SS 参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)中四级标准值 60mg/L 作为评价标准值。

2.6.1.3 地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》(粤水资源函[2009]19 号),项目所在地属于“韩江及粤东诸河汕头澄海地质灾害易发区(H084405002S01)”,水质保护目标为III类水,执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类标准,详见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水环境质量标准 (摘录)

项 目	III类标准值	单位
pH 值	6.5~8.5	无量纲
氨氮	≤0.50	mg/L
硝酸盐氮	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐氮	≤1.00	mg/L
挥发酚	≤0.002	mg/L
阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L
总硬度	≤450	mg/L

项 目	III类标准值	单位
溶解性总固体	≤1000	mg/L
耗氧量	≤3.0	mg/L
硫酸盐	≤250	mg/L
硫化物	≤0.02	mg/L
氯化物	≤250	mg/L
总大肠菌群	≤3.0	CFU/100ml
菌落总数	≤100	CFU/ml
氰化物	≤0.05	mg/L
氟化物	≤1.0	mg/L
砷	≤0.01	mg/L
汞	≤0.001	mg/L
六价铬	≤0.05	mg/L
铅	≤0.01	mg/L
镉	≤0.005	mg/L
镍	≤0.02	mg/L
铜	≤1.00	mg/L
铝	≤0.20	mg/L
铁	≤0.3	mg/L
锌	≤1.00	mg/L
锰	≤0.10	mg/L

2.6.1.4 声环境质量标准

项目评价区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，昼、夜间标准限值见表 2.6-4。

表 2.6-4 声环境质量标准限值 单位：dB(A)

声环境功能区类别		《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
		昼间	夜间
厂界	2类区	60	50

2.6.1.5 土壤环境质量标准

项目所在地的土地利用规划类型为建设用地，属第二类用地，土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准的筛选值；周边农田地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。标准值见表 2.6-5。

表 2.6-5 农用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg，pH 除外

污染物 类型	GB15618-2018			
	第二类用地			
	筛选值	管控制	筛选值	管控制
	5.5<pH≤6.5		6.5<pH≤7.5	
砷	30（40）	150	25（30）	120
铜	150（50）	/	200（100）	/
铬（六价）	250（150）	850	300（200）	1000
镉	0.4（0.3）	2.0	0.6（0.3）	3.0
汞	0.5（1.8）	2.5	0.6（2.4）	4.0
铅	100（90）	500	140（120）	700
镍	70	/	100	/
二噁英	/	/	/	/

表 2.6-6 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg，pH 除外

序号	污染物项目	CAS 编号	标准限值（mg/kg）	
			筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙稀	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183

序号	污染物项目	CAS 编号	标准限值 (mg/kg)	
			筛选值	管制值
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-88-3, 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	15	151
45	蔡	91-20-3	70	700
二噁英类				
46	二噁英类(总毒性当量)	--	4×10^{-5}	4×10^{-4}

2.6.2 污染物排放标准

2.6.2.1 大气污染物排放标准

项目无组织排放的 TSP 执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段的无组织排放监控浓度限值; H_2S 、 NH_3 、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界二级标准值。

表 2.6-7 无组织排放污染物排放浓度限值

项 目	监控点	浓度限值	选用标准
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0 mg/m ³	DB44/27-2001 二级标准
硫化氢	一次浓度	0.06 mg/m ³	GB14554-93 厂界二级标准
氨气	一次浓度	1.5 mg/m ³	
臭气浓度	一次浓度	20 倍	

2.6.2.2 水污染物排放标准

项目废水由调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。

表 2.6-8 垃圾填埋场水污染物排放浓度限值 单位：mg/L（pH 值除外）

序号	项目	排放限值
1	COD _{Cr}	100
2	BOD ₅	30
3	NH ₃ -N	25
4	SS	30
5	色度（度）	40
6	总磷	3
7	总氮	30
8	总铜	0.5
9	总汞	0.001
10	总镉	0.01
11	总铬	0.1
12	六价铬	0.05
13	总砷	0.1
14	总铅	0.1
15	粪大肠菌群数（个/L）	10000
16	石油类	20

2.6.2.3 噪声排放标准

项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准，见表 2.6-9。

表 2.6-9 厂界噪声排放执行标准 单位：dB（A）

声功能区类别	昼间	夜间	执行标准
2类	60	50	GB12348-2008中的2类标准

2.6.2.4 固体废物控制标准

项目固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）中的有关规定。

生活垃圾焚烧飞灰入场控制标准根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889-2008，生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣（包括飞灰、底渣）经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。按照《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020），飞灰处理产物满足 GB 16889 入场要求的，可进入生活垃圾填埋场分区填埋。

- （1）含水率小于 30%；
- （2）二噁英含量低于 3 μ g TEQ/Kg；
- （3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于下表规定的限值。

表 2.6-10 浸出液污染物质量浓度限值

污染物项目	质量浓度限值（mg/L）
汞	0.05
铜	40
锌	100
铅	0.25
镉	0.15
铍	0.02
钡	25
镍	0.5
砷	0.3
总铬	4.5
六价铬	1.5
硒	0.1

2.7 评价等级及评价重点

2.7.1 评价等级

2.7.1.1 环境空气评价工作等级

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）中的相关要求判定扩建项目的大气环境影响评价工作等级。项目外排废气主要有 TSP、NH₃ 和 H₂S 等。因此，TSP、NH₃ 和 H₂S 作为评价因子，分别计算其最大地面空气质量浓度占标率 Pi 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10%时所对的最远距离 D_{10%}。

其中 Pi 定义为：

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

式中：Pi——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/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m³。一般选取用 GB3095 中 1h 平均采样时间的二级标准的浓度限值；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 平均浓度限值。

具体环境空气影响评价工作等级确定见表 2.7-1，评价因子和评价标准筛选见表 2.6-1 所示。

表 2.7-1 环境空气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	$P_{\max} < 1\%$

2、估算模式选取参数

表 2.7-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村	城市/农村选项	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		37.3
最低环境温度/°C		5.1

参数		取值
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 5.1℃，最高 37.3℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：项目周边土地利用现状主要为林地和耕地，将地面分扇区数设为 2，分别为 0~180°和 180°~360°，并将 0~180°扇区的地表类型定义为农作地，180°~360°扇区的地表类型定义为针叶林；地面时间周期按季；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。

3、全球定位及地形数据

以项目中心定义为（0,0），并进行全球定位（23.53745N，116.78076E）。

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、南北向网格间距为 3 秒。本次地形读取范围为背景图范围，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(116.48541666667,23.812916666667) 东北角(117.07625,23.812916666667)

西南角(116.48541666667,23.26125) 东南角(117.07625,23.26125)

东西向网格间距:3 (秒)

南北向网格间距:3 (秒)

数据分辨率符合导则要求

高程最小值:-15 (m)

高程最大值:864 (m)

4、污染源强

项目估算模式预测所采用的源强见表 2.7-3。

表 2.7-3 项目面源参数一览表

编号	名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								TSP	NH ₃	H ₂ S
1	填埋库区	-9	-13	24	208	100	0	8.5	2920	正常	0.111298	/	/
2	淋溶液调节池	-6	-56	27	20	10	-80	5	8760	正常	/	0.003031	0.0000935

5、计算结果

项目估算模式的计算结果见表2.7-4。

表 2.7-4 项目大气污染物最大地面浓度占标率及 D10%计算结果一览表

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)	氨 D10(m)	硫化氢 D10(m)
1	填埋库区	10	122	0	5.13 0	0.00 0	0.00 0
2	渗滤液调节池	30	10	0	0.00 0	6.74 0	4.16 0
	各源最大值	--	--	--	5.13	6.74	4.16

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。由上表可知，最大占标率 Pmax 为项目渗滤液调节池的氨，占标率为 6.74%，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。

2.7.1.2 地表水环境评价工作等级

项目应急生活垃圾填埋区的渗滤液拟单独收集，在填埋场内的渗滤液调节池分区内暂存，产生的渗滤液当天采用槽罐车送到垃圾发电厂的渗滤液废水处理系统进行处理。飞灰填埋区的渗滤液、运输车辆清洗废水和员工生活污水等废水由调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理，属间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），对照评价等级确定表，间接排放建设项目地表水环境评价等级为三级 B，主要评价内容包括依托污水处理设施的环境可行性评价，以及水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价。

表 2.7-5 地表水环境影响评价等级判定表

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

2.7.1.3 地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“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—生活垃圾填埋处置报告书项目”（地下水环境影响评价项目类别为 I 类）。

地下水环境敏感程度：根据《汕头市生活饮用水地表水源保护区划分方案(修正案)》，项目场地不属于集中式饮用水水源保护区；项目区位于—韩江及粤东诸河汕头澄海地质灾害易发区（H084405002S01），地下水类型为孔隙水和裂隙水，地下水不作为饮用水源。敏感程度为不敏感。

表 2.7-6 评价工作等级分级表

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为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	
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

2.7.1.4 声环境影响评价工作等级

项目所在区域属于 2 类声环境功能区，项目建设前后附近敏感目标的噪声级增加量较小（ $\leq 3\text{dB(A)}$ ），且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的规定，扩建项目声环境影响评价工作等级定为二级。

2.7.1.5 生态环境评价工作等级

根据《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 2.7-7。

表 2.7-7 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 $\leq 50\text{km}$
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。

本项目占地面积在 $\leq 2\text{km}^2$ （且长度小于 50km ），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。

2.7.1.6 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分流程如下图所示：

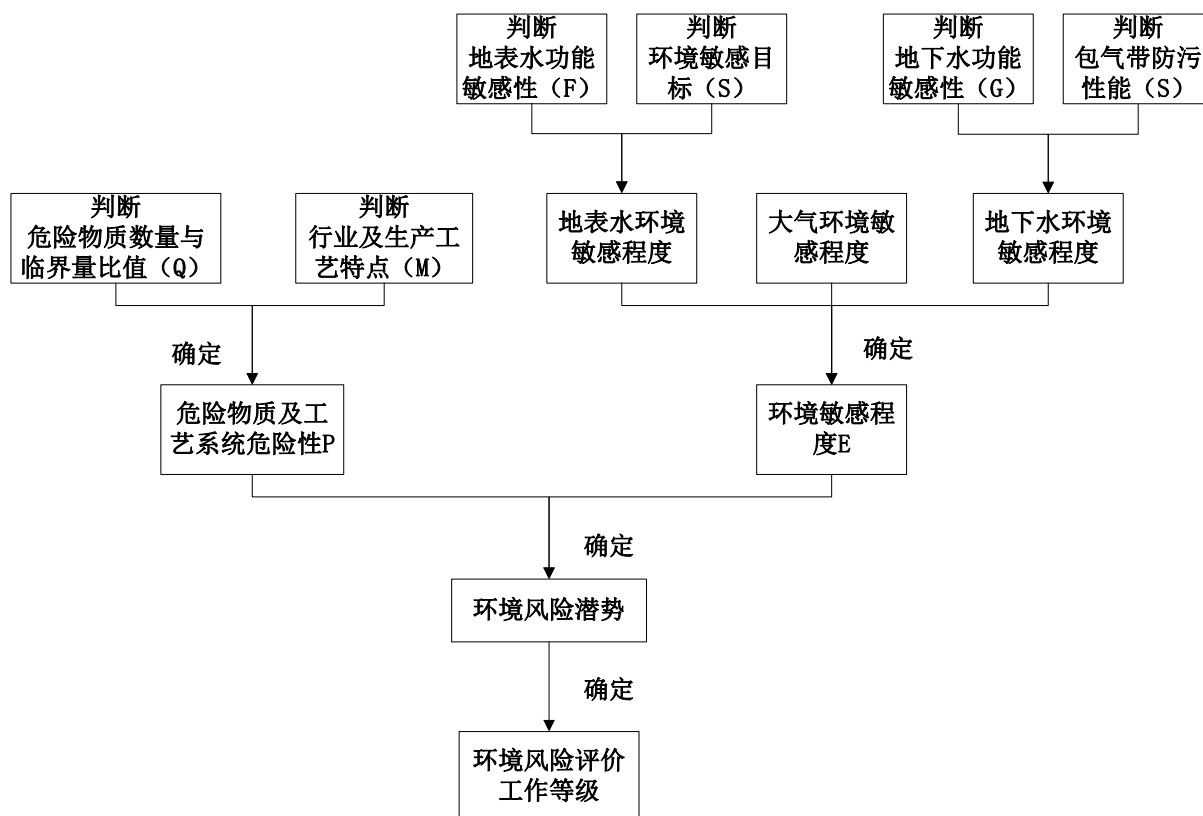


图 2.7-1 环境风险评价工作等级划分流程图

计算所涉及的每种危险物质在厂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。在不同厂区的同一种物质，按其在厂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） $Q \geq 100$ 。

本项目为飞灰和应急生活垃圾填埋场项目，飞灰和生活垃圾不属于《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，但填埋过程产生的 COD_{Cr} 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的渗滤液属于危险物质。

应急生活垃圾在本项目内仅临时储存约 11 天，时间短，则生活垃圾应急填埋期间渗滤液主要为垃圾自带、分解产生的渗滤液。生活垃圾渗滤液的 COD_{Cr} 浓度 $> 10000\text{mg/L}$ ，但应急生活垃圾填埋期间产生的渗滤液会在当天采用槽罐车送到垃圾发电

厂的渗滤液废水处理系统进行处理，该渗滤液在填埋场内的暂存时间基本不超过 24h。本项目填埋的经螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，含水率<30%，可不考虑飞灰带水，则本项目渗滤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，项目产生的渗滤液中 COD_{Cr} 浓度小于 10000mg/L，项目物质风险源主要为渗滤液中的铜、镉、铅、六价铬、总铬、锌、镍、汞、铍、钡、砷、硒等重金属，根据工程分析，可计算出各原料中风险物质的最大存在量，项目 Q 值确定表见表 2.7-8 所示。

表 2.7-8 项目风险物质最大存在量计算一览表

物质	调节池最大储存量	风险物质含量		风险物质最大存在量 t	
渗滤液	1100m ³	铜	23.202mg/L	铜	0.0255222
		镉	0.093mg/L	镉	0.0001023
		铅	0.186mg/L	铅	0.0002046
		总铬	3.712mg/L	总铬	0.0040832
		锌	18.561mg/L	锌	0.0204171
		镍	0.418mg/L	镍	0.0004598
		汞	0.037mg/L	汞	0.0000407
		铍	0.018mg/L	铍	0.0000198
		钡	1.856mg/L	钡	0.0020416
		砷	0.186mg/L	砷	0.0002046
		硒	0.047mg/L	硒	0.0000517

*注：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。

表 2.7-9 危险物质最大存在量及临界量一览表

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t	最大存在量/t	比值 Q
1	铜	/	0.25	0.0255222	0.102089
2	镉	/	/	0.0001023	/
3	铅	/	/	0.0002046	/
4	总铬	/	0.25	0.0040832	0.016333
5	锌	/	/	0.0204171	/
6	镍	/	0.25	0.0004598	0.001839
7	汞	7439-97-6	0.5	0.0000407	0.000081
8	铍	/	/	0.0000198	/
9	钡	/	/	0.0020416	/
10	砷	7440-38-2	0.25	0.0002046	0.000818
11	硒	/	/	0.0000517	/
项目 Q 值 Σ					0.121161

根据表 2.7-9，项目 Q=0.121161<1，故判定本项目环境风险潜势为I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）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 2.7-10 环境风险评价分级判据

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本项目环境风险潜势为Ⅰ，风险评价等级为简单分析。

2.7.1.7 土壤环境评价工作等级

本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中“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，其属于“Ⅱ类”项目；项目总占地面积 2.08 万 m²≤5hm²，占地规模属于小型；周边存在耕地，土壤敏感程度为敏感；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 4 污染影响型评价工作等级划分表，属于二级评价。

表 2.7-11 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判定依据
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
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

污染影响型项目土壤环境影响评价工作等级划分见表 2.7-12。

表 2.7-12 污染影响型土壤评价工作等级分级表

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

2.8 评价范围

2.8.1 环境空气评价范围

本项目的大气环境影响评价工作等级为二级，按照《环境影响评价导则 大气环境》

（HJ2.2-2018）中的规定，大气二级评价项目大气环境影响评价范围为以厂址为中心，自厂界外延 2.5km 的矩形区域。

2.8.2 地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次评价地表水环境影响评价范围为：汕头市澄海区莲下污水处理厂纳污水体—利丰排渠排污口上游 500m 水域至下游 3000m 的水域。

2.8.3 地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境影响评价等级为三级，评价范围西侧以山体分水岭为边界，北侧、南侧及东侧以地表河流及地下水敏感点附近主要村庄边界，面积约 13.83km² 范围。

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，声环境影响评价范围为其边界向外延伸 200m 区域。

2.8.5 环境风险评价范围

根据《环境影响风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中的有关规定，环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目周边区域和评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标。

本项目风险潜势为 I 级，进行简单分析。因此，本项目不设大气环境风险评价范围，地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水环境影响评价范围一致。

2.8.6 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）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敏感区。确定本项目生态环境影响评价范围为边界外 1m 包络线以内的范围。

2.8.7 土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），二级污染影

响型评价调查范围为项目占地范围及占地范围外 200m 范围内。

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、主要理清项目生产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）控制生产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达到当地环境空气功能区划要求。
- （2）控制废水达标排放，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。
- （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

1、地表水环境保护目标

本项目地表水环境影响评价范围内不存在饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，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，以及水产种质

资源保护区等地表水环境保护目标。因此，本项目主要保护评价范围内的地表水体满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

2、环境空气保护目标

根据《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气保护目标指评价范围内按 GB3095 规定划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

本项目的大气环境影响评价工作等级为二级，评价范围为以厂址为中心，自厂界外延 2.5km 的矩形区域。主要大气环境保护要求为保护评价区的环境空气保护目标大气环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。

表 2.10-1 环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
	X	Y					
里美村	557	-68	居住区	人群	环境空气 二类区	东	500
仙门村	212	1005	居住区	人群		东北	860
塘陇村	1033	1164	居住区	人群		东北	1380
海岱村	1205	1256	居住区	人群		东北	1650
上岱美村	1656	422	居住区	人群		东北	1560
下岱美村	1486	-296	居住区	人群		东南	1280
南徽村	1265	-1151	居住区	人群		东南	1390
涂城村	714	-1575	居住区	人群		东南	1640
上巷村	420	-2025	居住区	人群		东南	1990
兰苑村	61	-2559	居住区	人群		东南	2050
竹林村	1265	-2255	居住区	人群		东南	2410
云二村	-1998	-2044	居住区	人群		西南	2730
银溪村	-2348	-1943	居住区	人群		西南	2940
管陇村	-1842	-1078	居住区	人群		西南	1900
窖东村	-2458	-1	居住区	人群		西	2280
后沟村	-2495	2023	居住区	人群		西北	2990
董坑村	-1033	1351	居住区	人群		西北	1400
梅州村	-711	1544	居住区	人群		西北	1450
口厝村	2359	155	居住区	人群		东北	2170
埭头村	2001	882	居住区	人群		东北	1970
梅浦村	1403	1682	居住区	人群		东北	2030
仙市村	2139	2041	居住区	人群		东北	2780
西洋村	879	2064	居住区	人群		东北	2070
龙潭村	309	2340	居住区	人群		北	2220

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
	X	Y					
汕头澄海育新学校	748	79	学校	师生		东	660
塔山风景区	-445	-522	风景名胜	自然风光		西南	520

根据《关于印发<汕头经济特区城镇中小学校幼儿园规划建设和保护条例>的通知》（汕市常[2018]14号）第三十二条中指出：在中小学校、幼儿园周边一公里范围内，不得兴建殡仪馆、污水处理厂、垃圾填埋场。本项目与汕头澄海育新学校距离仅 660m，但根据汕头市澄海区人民政府作出的承诺，在本项目建设之前，将对汕头澄海育新学校进行整体搬迁，将其搬出本项目周边 1km 范围外，则届时项目的选址可满足条例的要求。

3、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），声环境保护目标指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。

根据现场踏勘，本项目声环境评价范围（200m）内无上述建筑物或区域。因此，本项目不考虑声环境保护目标，主要声环境保护要求为保护评价区的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4、地下水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标为：潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据走访调查，本项目地下水评价范围内居民不使用地下水井取水，生活用水主要来源于自来水，并且取水点均不在本项目地下水评价范围内。考虑本项目地下水影响范围，地下水环境保护目标如下表所示。

表 2.10-2 地下水环境保护目标

序号	名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与场界距离（m）
1	里美村地下水环境	不敏感	III类	D2	500
2	上岱美村地下水环境	不敏感	III类	D2	1560
3	下岱美村地下水环境	不敏感	III类	D2	1280
4	兰苑村地下水环境	不敏感	III类	D2	2050
5	永新村地下水环境	不敏感	III类	D2	2350
6	竹林村地下水环境	不敏感	III类	D2	2410

序号	名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与场界距离（m）
7	上巷村地下水环境	不敏感	Ⅲ类	D2	1990
8	塘陇村地下水环境	不敏感	Ⅲ类	D2	1380
9	口厝村地下水环境	不敏感	Ⅲ类	D2	2170
10	南徽村地下水环境	不敏感	Ⅲ类	D2	1390
11	涂城村地下水环境	不敏感	Ⅲ类	D2	1640

5、环境风险保护目标

根据《环境影响风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险保护目标包含大气环境风险保护目标、地表水环境风险保护目标、地下水环境风险保护目标。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）5.2 款“根据危险物质可能的影响途径，明确环境敏感目标”和 7.1.3 款“危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标”，可知环境风险保护目标划定依据为危险物质影响环境的途径。

（1）大气环境风险保护目标

本项目填埋稳定化飞灰时，填埋过程中基本不产生填埋气体。仅在应急填埋发电厂检修期间生活垃圾时，会有少量填埋气体产生，由于应急生活垃圾填埋时间较短，在项目内基本仅经历了垃圾好氧及厌氧分解的第一阶段后就被挖出进行焚烧处理，则填埋气体的主要成份还只是 CO₂，可直接排空。本项目运行过程中废气污染物排放量很小，基本不涉及大气环境风险，并且本项目风险潜势为 I 级，只需进行简单分析，不设大气环境风险评价范围，故本项目不设大气环境风险保护目标。

（2）地表水环境风险保护目标

根据危险物质向环境转移的途径识别，本项目地表水环境风险保护目标为里美排洪渠。

表 2.10-3 地表水环境风险保护目标

序号	名称	保护对象	水质目标	方位	距离（m）
1	里美排洪渠	水环境质量	V类	E	80

（3）地下水环境风险保护目标

根据危险物质向环境转移的途径识别，本项目地下水环境风险保护目标见下表。

表 2.10-4 地下水环境风险保护目标

序号	名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与场界距离（m）
1	里美村地下水环境	不敏感	Ⅲ类	D2	500
2	上岱美村地下水环境	不敏感	Ⅲ类	D2	1560

序号	名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与场界距离（m）
3	下岱美村地下水环境	不敏感	III类	D2	1280
4	兰苑村地下水环境	不敏感	III类	D2	2050
5	永新村地下水环境	不敏感	III类	D2	2350
6	竹林村地下水环境	不敏感	III类	D2	2410
7	上巷村地下水环境	不敏感	III类	D2	1990
8	塘陇村地下水环境	不敏感	III类	D2	1380
9	口厝村地下水环境	不敏感	III类	D2	2170
10	南徽村地下水环境	不敏感	III类	D2	1390
11	涂城村地下水环境	不敏感	III类	D2	1640

6、生态环境保护目标

本项目选址区域生态敏感性为一般区域，周边区域不存在特殊生态敏感区、重要生态敏感区。因此，本项目不考虑生态环境保护目标，主要生态环境保护要求为保护评价区内的生态环境质量。

7、土壤环境保护目标

本项目场址及周边 200m 范围内无园地、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，但项目场址东南面外 200m 范围内有耕地，因此，本项目土壤环境保护目标为东南面耕地，主要保护目标的土壤环境质量符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。



图2.10-1 项目所在区域环境保护目标及评价范围图

3 项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

- 1、项目名称：汕头市澄海区生活垃圾应急填埋场
- 2、建设单位：汕头市澄海区环境卫生管理局
- 3、建设地点：汕头市澄海区莲上镇涂城村六只狮（毗邻火葬场）（选址中心地理坐标：116.780763°E，23.537452°N）
- 4、占地面积：总占地面积 2.08 万 m²
- 5、项目性质：新建
- 6、项目投资：总投资 5412.43 万元人民币
- 7、建设规模：填埋库容 13.45 万 m³，飞灰填埋量为 44 t/d，生活垃圾应急填埋量为 519.25t/d
- 8、服务年限：10 年
- 9、服务对象：垃圾发电厂内经螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，以及垃圾发电厂发电设备检修期间的应急生活垃圾临时填埋，待垃圾发电厂设备检修完毕后，再把应急填埋的生活垃圾逐步进行复挖焚烧。
- 10、劳动定员：10 人。
- 11、工作制度：填埋区作业制度为间歇作业，全年运行 365 天（为减少对环境的影响，雨天不进行填埋作业），除值班人员三班工作制外，其余均为一班工作制，每班 8h。
- 12、填埋工艺：采用吊装工艺，运输车进入作业库区后，在管理人员指挥下由吊车将装有稳定化飞灰的吨袋吊装至库区，然后填埋压实，并及时覆盖。
- 13、工程实施计划：项目预计施工期 12 个月。



图 3.1- 2 项目四至图



图 3.1-3 项目选址四周实拍照片

3.1.2 项目主要经济指标

本项目主要经济指标见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要经济指标一览表

序号	名称	数量
1	项目总占地面积	2.08
2	库容	13.45 万方
3	使用年限	10 年
4	处理规模	飞灰填埋量为 44 t/d，生活垃圾 应急填埋量为 519.25t/d
5	渗滤液处理规模	25t/d
6	总投资	5412.43 万元

3.1.3 项目工程组成

本项目工程包括主体工程、公用辅助工程及环保工程，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程组成一览表

项目	工程名称	工程内容
主体工程	坝体工程	坝体为浆砌石坝，长度 112m，顶部宽 6m，最大高度 8.5m，外侧边坡坡度为 1: 0.05 内边坡坡度为 1:1.5，内侧采用 HDPE 膜防渗。
	防渗工程	场底衬层结构：200g/m ² 土工滤网一层，600mm 厚卵石一层（粒径为 20~60mm），600g/m ² 的无纺土工布一层（膜上保护层），2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面），400g/m ² 的无纺土工布一层（膜下保护层），6mm 土工复合排水网，400g/m ² 的无纺土工布一层（膜上保护层），1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面），5000g/m ² 的膨润土垫（GCL）一层，500mm 厚黏土保护层，压实基础层。 边坡衬层结构：袋装砂石保护层，6mm 土工复合排水网，600g/m ² 的无纺土工布一层，2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（双糙面），400g/m ² 的无纺土工布一层（膜下保护层），6mm 土工复合排水网，400g/m ² 的无纺土工布一层（膜上保护层），1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（双糙面），5000g/m ² 的膨润土垫（GCL）一层，600g/m ² 的无纺土工布一层（膜下保护层）压实基础层。
	渗滤液收集导排系统	本工程场底渗滤液导流材料选用天然卵石，厚度 600mm，而边坡渗滤液导流选用 6mm 厚复合土工排水网，反滤层采用 200g/m ² 的土工滤网。
	场底渗滤液及气体导排系统	场底导排盲沟为倒三角形断面，底宽 3m，沟深 0.5m，盲沟内埋设一根 DN355HDPE 穿孔花管，花管周围用碎卵石填充，盲沟用 200g/m ² 的土工滤网包裹。
	检漏系统	防渗系统的第一层膜和第二层膜之间设置渗滤液检漏系统，检漏系统主要是在两层防渗系统之间铺设一层 6.0mm 厚土工复合排水网，库区中部设置检漏盲沟，盲沟内设置 DN160HDPE 检漏管，土工复合排水网以不小于 2% 的坡度坡向检漏盲沟，检漏管最终接入渗滤液检漏井。
	雨水导流工程	截洪沟各段顺接，在截洪沟的出口断面处，设置消力池。截洪沟钢筋混凝土预制排水沟，内侧尺寸 b×h=0.8×1.0m，在最终的堆体马道平台设置表面排水沟，排入环场永久截洪沟内，导排出场外。
储运工程	交通工程	起点连接填埋场现有道路，终点接卸车平台，采用山岭重丘区厂矿道路四级标准进行设计；路面结构采用沥青混凝土路面，作业道路宽度为 4m。
	运输车辆	封闭式卡车 2 辆
公用辅助工程	给排水工程	生产用水和生活用水均引自南峙路自来水管网。场区内外的雨水通过场区外的截洪沟直接排至下游水体。渗滤液经收集进入调节池，经场内渗滤液处理站处理。
	供电	本项目电源引自南峙路。
环保工程	废气	粉尘治理：a.采用密封车运输；b.配备保洁车辆，对场内道路采取定时保洁措施；c.填埋场内作业表面及时覆盖；d.种植绿化隔离带；e.填埋作业区设喷雾降尘系统。

项目	工程名称	工程内容
		垃圾应急填埋区采用被动导气，导气井间距不大于 30m，导气管四周设石笼透气层，即铁丝网包拢的级配碎石滤料。导气系统的铺设是随着填埋作业面逐层上升而逐段加高，燃烧用的铸铁管连接采用丝扣连接。 飞灰填埋区不产生填埋气体，不设填埋气体收集处理系统。
	废水	新建渗滤液调节池，调节池有效容积 1100m ³ ，废水由调节池收集后，经场内自建渗滤液处理站处理达标后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理
	噪声	选择低噪声设备。
	环境风险	设置 1 个有效容积为 1100m ³ 的废水调节池（兼事故池）。

3.1.4 项目主要填埋设备

表 3.1-3 填埋作业设备一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	推土机	辆	1
2	挖掘机	台	1
3	叉车	台	1
4	自卸卡车	辆	1

3.2 服务对象

3.2.1 填埋飞灰分析

3.2.1.1 进场标准与检测

1、进场标准

根据《国家危险废物名录》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 3.2-1。

表 3.2-1 稳定化飞灰的浸出液污染物浓度

序号	污染物项目	质量浓度限值（mg/L）
1	汞	0.05

序号	污染物项目	质量浓度限值 (mg/L)
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

2、进场飞灰检测

(1) 为确保所有进场的飞灰均能满足 GB16889-2008 中第 6.3 条要求，进场填埋的飞灰应有相关检测合格证明，由汕头市澄海洁源垃圾发电厂有限公司提供。

(2) 填埋场运营单位需组织对进场填埋的飞灰进行抽样监测，检测项目和频次见表 8.5-2 中“进场飞灰”监测方案。不能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 规定限值要求的稳定化后的飞灰不得进场填埋，返回汕头市澄海洁源垃圾发电厂重新螯合稳定化至满足进场要求。

3.2.1.2 填埋飞灰来源

本项目填埋的飞灰来源于汕头市澄海洁源垃圾发电厂，经稳定化后各项指标满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 6.3 条的规定。汕头市澄海洁源垃圾发电厂设有飞灰螯合稳定化及养护间，稳定化的飞灰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，同时残留的氨气基本挥发殆尽，再由专用运输车运至本项目填埋。

3.2.1.3 稳定化处理工艺

汕头市澄海洁源垃圾发电厂设有飞灰螯合稳定化及养护间，采用水+螯合剂稳定化飞灰处理工艺，具体如下：来自垃圾发电厂烟气处理系统的飞灰送入灰仓后，定量输送至螺旋输送机，再由螺旋机送至混炼机，按设计的配比飞灰在混炼机内混合，同时螯合剂稀释液输送泵及供水系统同时启动，向混炼机供给螯合剂及水。飞灰、螯合剂及水在混炼机内混合，飞灰中的重金属类与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。

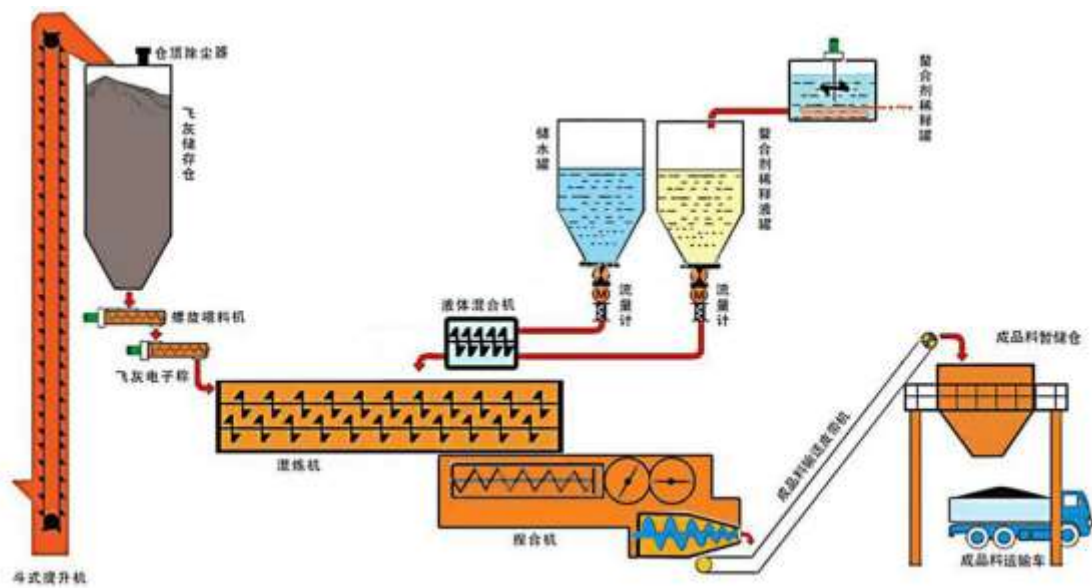


图 3.2-1 飞灰稳定化处理工艺流程

3.2.1.4 处理规模

根据汕头市澄海洁源垃圾发电厂提供的运营数据，每吨生活垃圾产生飞灰原灰量约 0.022t，经整合后每吨垃圾产生的飞灰量约 0.0264t。考虑一定的富余量，本项目稳定化后的飞灰量取焚烧垃圾量的 2.85%；汕头市澄海洁源垃圾发电厂的设计规模为 1520t/d，则计得稳定化飞灰处理规模为 44t/d。

3.2.1.5 组分检测数据

根据中国检验检疫科学研究院南方测试中心浙江九安检测科技有限公司出具的稳定化处理后飞灰浸出液检测报告，汕头市澄海洁源垃圾发电厂稳定化后的飞灰含水率小于 30%，浸出液污染物浓度均能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 浸出液污染物浓度质量浓度限值，符合生活垃圾焚烧飞灰入生活垃圾填埋场处置要求。具体如下：

表 3.2-2 稳定化后飞灰含水率及浸出毒性监测结果统计表

样品名称	检测项目	检测结果（单位：mg/L，标注除外）	执行限值
		2019 年 3 月 26 日	
稳定化后飞灰浸出液	铜	0.02	≤40
	锌	0.04	≤100
	铅	0.08	≤0.25
	镉	<0.01	≤0.15
	铍	<0.004	≤0.02

样品名称	检测项目	检测结果（单位：mg/L，标注除外）	执行限值
		2019 年 3 月 26 日	
	钡	1.84	≤25
	镍	<0.02	≤0.5
	总铬	0.56	≤4.5
	六价铬	0.015	≤1.5
	汞	1.06×10^{-3}	≤0.05
	砷	4.42×10^{-3}	≤0.3
	硒	5.96×10^{-3}	≤0.1
稳定化后飞灰	含水率	16.9	≤30%

稳定化后飞灰的二噁英含量为 0.4μgTEQ/kg，符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）第 6.3 条的要求。

表 3.2-3 稳定化后飞灰二噁英监测结果统计表

样品名称	检测项目	检测结果（单位：mg/L，标注除外）	执行限值
		2019 年 3 月 30 日	
稳定化后飞灰	二噁英(μgTEQ/kg)	400ngTEQ/kg	<3μgTEQ/kg

3.2.2 应急生活垃圾临时填埋

根据《汕头市澄海洁源垃圾发电厂扩建项目环境影响报告书》，垃圾发电厂内的焚烧炉采用轮流检修的方式，当 750t/d 焚烧炉（单台处理能力最大的焚烧炉）停炉检修时，其余 3 台炉的总处理规模为 770t/d，非检修的焚烧炉按超负荷 10%运行，则日处理入炉垃圾量为 847t/d，加上入垃圾池之前原生垃圾本身含水（即渗滤液），则该部分垃圾的入厂重量为 1058.75t/d。垃圾发电厂的入厂垃圾量为 1578t/d，则检修期间约 519.25t/d 的垃圾未被处理，需进行暂存。根据垃圾发电厂现有项目焚烧炉的维修时间，单台炉每次维修一般不超过 10 天。垃圾发电厂内设置的两个垃圾池的有效容积分别是 9680m³和 10533.6m³，按垃圾容重 0.46t/m³计，则垃圾池满负荷可储存 9298.256t 垃圾。

按照《汕头市澄海洁源垃圾发电厂扩建项目环境影响报告书》中的推算，垃圾发电厂内垃圾池的存储能力能够满足检修期间未处理剩余垃圾的存储要求，完全可以安全度过检修期。

本项目作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，是考虑在焚烧炉检修期间，发电厂内垃圾池也无法储存未处理的生活垃圾的情况。按照《汕头市澄海洁源垃圾发电厂扩建项目环境影响报告书》，该情况发生概率极小。

本次评价假定焚烧炉检修期间未能被焚烧炉处理的原生垃圾全部运往本项目进行应急填埋，则本项目生活垃圾应急填埋量为 519.25t/d，约填埋 10 天。待垃圾发电厂设备检修完毕后，再把应急填埋的生活垃圾进行复挖焚烧。本次评价应急生活垃圾在本项目的临时填埋时间按 11 天考虑。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“6.5 关于生活垃圾焚烧飞灰在生活垃圾填埋场中应单独分区填埋”的相关要求，本填埋场主要填埋垃圾发电厂内经螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，因此应急生活垃圾需单独分区填埋。

3.3 工程设计内容

3.3.1 拟建地现状及周边概况

3.3.1.1 拟建地现状

本项目位于汕头市澄海区莲上镇涂城村六只狮（毗邻火葬场），现状为未平整的山林地，地形整体呈北高南低、开口朝南的山谷状。

3.3.1.2 周围环境概况

本项目场址东侧边线与南峙山路相邻，隔路为澄海区火葬场，北侧和西侧现状为山林地，东南侧现状为农地。

3.3.2 建设标准及选用依据

3.3.2.1 填埋场建设标准及依据

按照《国家危险废物名录》（2021 年版），生活垃圾焚烧飞灰属危险废物，废物代码为 772-002-18，同时也明确生活垃圾焚烧飞灰列入本名录附录《危险废物豁免管理清单》，“满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）要求进入生活垃圾填埋场填埋，填埋处置过程不按危险废物管理。”

根据《关于生活垃圾焚烧灰渣填埋场工程环评执行标准有关意见的复函》（环办函[2014]72 号）：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《汕头市澄海洁源垃圾发电厂扩建项目环境影响报告书》，汕头市澄海洁源垃圾发电厂产生的焚烧飞灰作为危险废物在厂内经水与螯合剂稳定化，经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求。

本项目用于填埋汕头市澄海洁源垃圾发电厂产生的稳定化飞灰，按照生活垃圾填埋场飞灰填埋专区的要求进行设计、施工和验收，具体如下。

- （1）《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）；
- （2）《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；
- （3）《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）；
- （4）《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》（CJJ112-2007）；
- （5）《生活垃圾渗沥液处理技术规范》（CJJ150-2010）；
- （6）《生活垃圾填埋场环境监测技术要求》（GB/T18772-2008）；
- （7）《土工合成材料应用技术规范》（GB50290-1998）；
- （8）《土工合成材料长丝纺粘针刺非织造土工布》（GB/T17639-2008）；
- （9）《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》（CJ/T234-2006）；
- （10）《聚乙烯土工膜防渗工程技术规范》（SL/T231-1998）；
- （11）《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 年版）；
- （12）《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；
- （13）《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》（建标 124-2009）；
- （14）《城市生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》（CJJ93-2011）。

3.3.2.2 稳定化飞灰进场控制标准

满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）中 6.3 的入场要求。

3.3.3 平面布置

本项目现状地形整体呈北高南低、开口朝南的山谷状。场址总占地面积 2.08 万

m²。

根据飞灰填埋场工艺的需要，场区主要由填埋库区，进场道路，场区道路、导排系统及护坡，渗滤液处理区等几部分组成。

——填埋库区

填埋库区为填埋场的主要功能用地，填埋库区有效占地面积约 1.41 万 m²，库区东南角设置垃圾坝，形成一封闭库区。

——进场道路

进场路位于填埋场的东侧，起点连接填埋场现有道路，终点接卸车平台，采用山岭重丘区厂矿道路四级标准进行设计；路面结构采用沥青混凝土路面，作业道路宽度为 4m。

——场区道路、导排系统及护坡

渗滤液处理区内部设 4m 宽水泥混凝土道路，路面结构为 22cm 厚水泥混凝土面层，20cm 水泥稳定碎石（5%），30cm 厚石灰土垫层（8%），压实土路基。道路转弯半径设 6m，道路横坡设 1.5%。填埋区内地基做适当处理，场底及边坡设置水平防渗层。水平防渗层之上设置渗沥液导排系统，之下设置地下水导排系统。在较缓的土质或有严重剥落的软质岩层边坡，采用肋式骨架护坡。

——渗滤液处理区

渗滤液处理区在填埋区西侧。渗滤液处理区包括综合水池及膜处理系统、值班室等。综合水池主要包括调节池、清水池及浓缩液池。调节池使用钢筋混凝土结构做成一个封闭的水池，顶盖采用钢筋混凝土现浇盖板，上面设置检修口，检修口在不检修时用密封盖板进行封闭处理。调节池有效总容积约 1100m³。

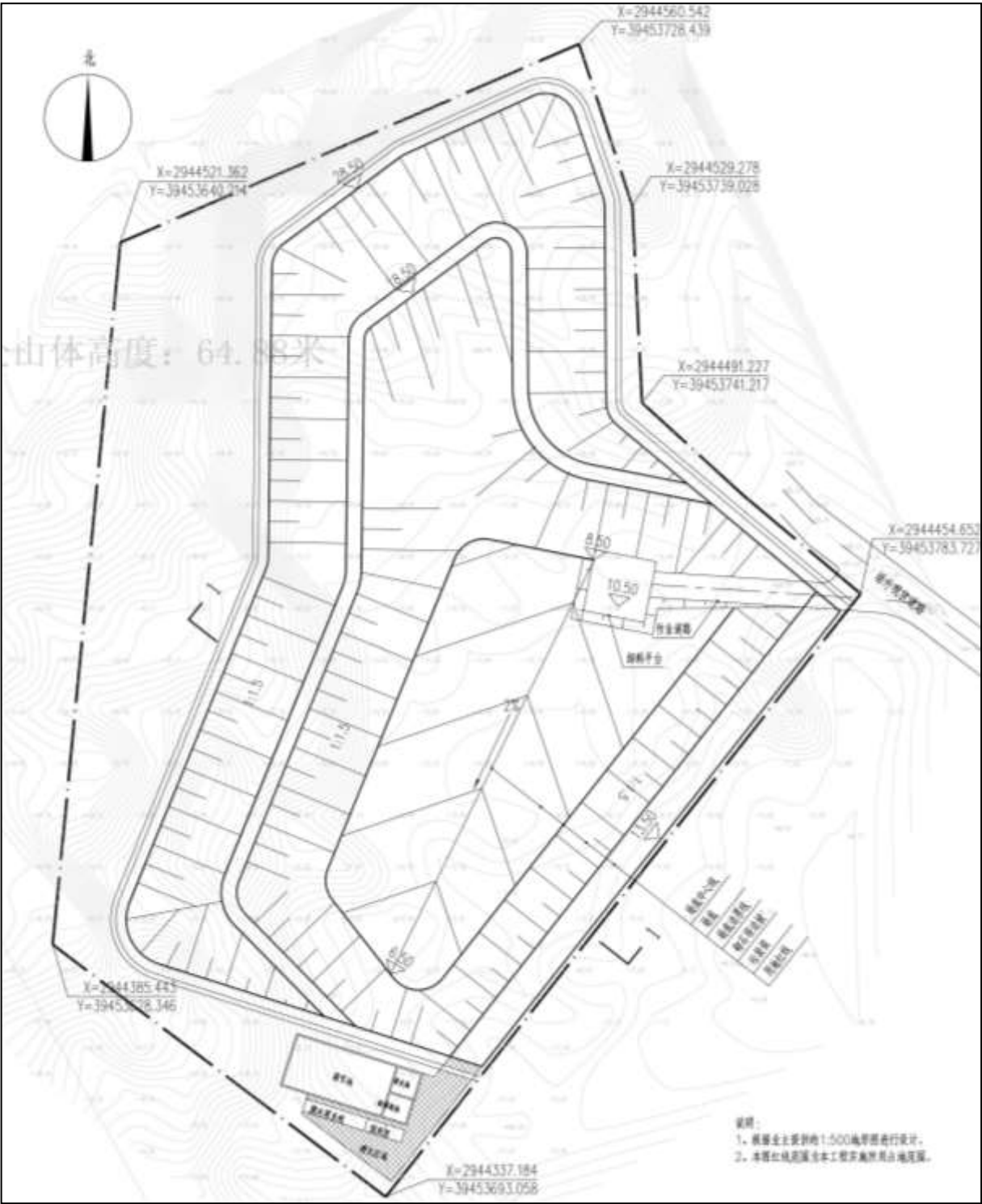


图3.3-1 总平面布置图

3.3.4 竖向布置

1、场地标高设计

根据地形条件，管理区采用平坡式竖向布置形式，连续式平土方式。场地标高约

28.5 米，场地主要为回填土。在高于五十年一遇洪水位的情况下，本工程标高确定主要考虑地表水排放、道路衔接、场地土方工程量等因素，渗滤液处理区场地平土标高初步确定为 14.00 米。

管理区地表水采用明沟排水方式。管理区内地表水经雨水口收集后沿截洪沟排至场外。

（1）边坡标高设计

由于场地属山谷型地势，地面标高在 28.50m~8.50m 之间，最大高差不超过 20.00m。

本工程根据为了最大化的利用该场地，结合填埋场库区情况以及填埋库区内为防渗层铺设需要，库区边坡坡度 1:1.5。

（2）坝体标高设计

填埋场垃圾坝坝顶标高设置为 13.50m，库区内侧坝底平均标高为 7.50m，库区外侧坝底标高为 7.00m，最大坝高为 6.50m。

2、填埋高度设计

本工程库区边界标高控制以垃圾坝和环场截洪沟顶标高为基础，垃圾坝顶平均标高为 13.50m，满足有效填埋库容的最大化，同时满足环场截洪沟的排水坡度，以保障库区的安全。填埋区库底平均标高为 6.50~8.50m，保证填埋库区的初始填埋库容能满足一定的使用时间。填埋场垃圾堆填时，垃圾堆体边坡不大于 1:3，最终垃圾堆体填埋标高为 30.00m 左右。

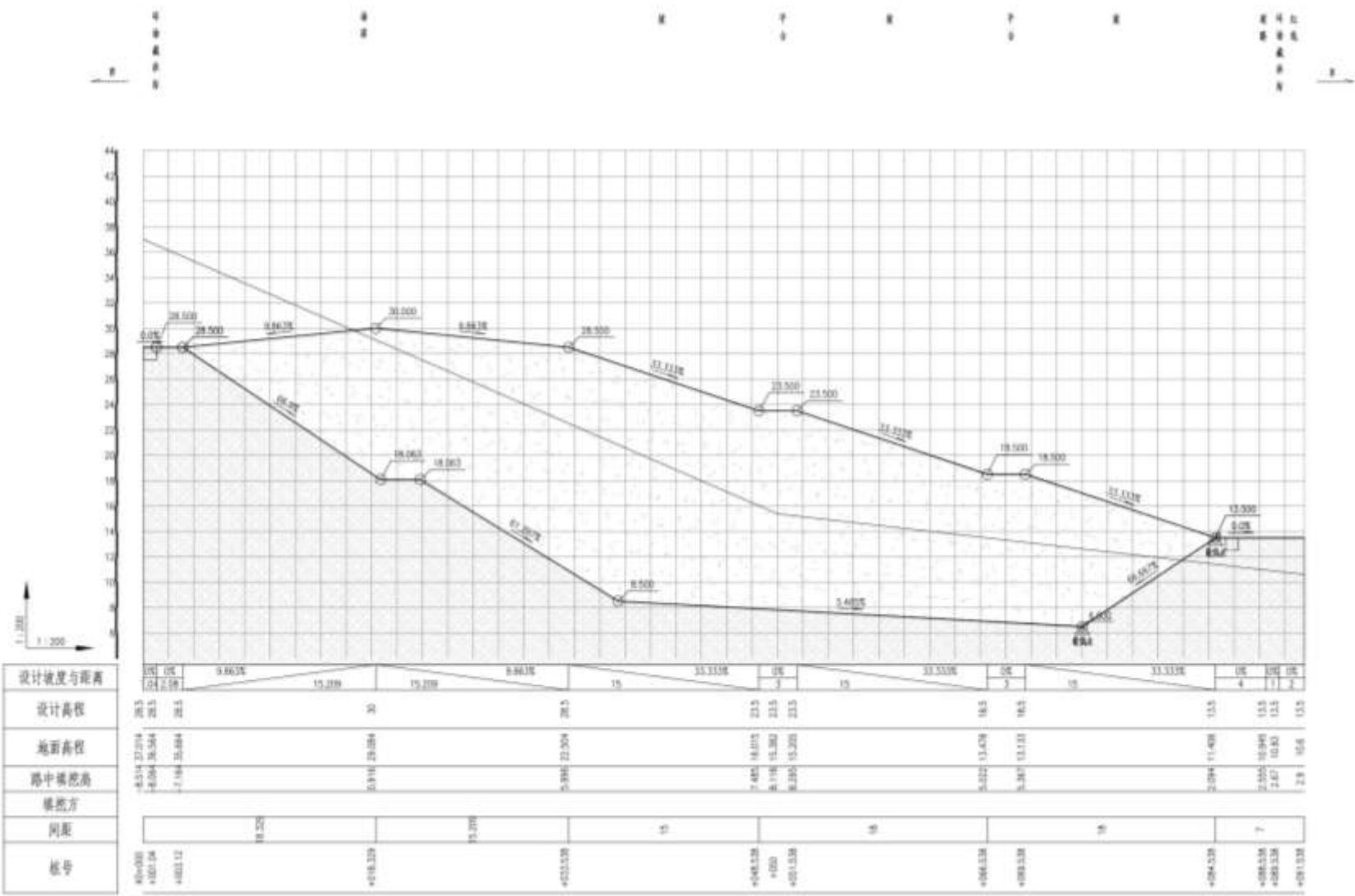


图 3.3-2 场地东西向剖面图

3.3.5 主体工程

3.3.5.1 库区构建工程

1、建设方案

本填埋场为山谷型填埋场，填埋库区有效占地面积约 1.41 万 m²。填埋库区的建设方案主要为：

1) 根据填埋库区的地质地貌以及所处区域的水文地质条件，利用场地填挖结合的方式，在库区东南角设置垃圾坝，形成一封闭库区，这样可以有效的减少地表径流进入填埋场，减少渗滤液产生量，实现雨污水分流；

2) 本工程库区边界标高控制以垃圾坝和环场截洪沟顶标高为基础，垃圾坝顶平均标高为 13.50m。满足有效填埋库容的最大化，同时满足环场截洪沟的排水坡度，以保障库区的安全；

3) 填埋区库底平均标高为 6.50~8.50m，保证填埋库区的初始填埋库容能满足一定的使用时间；

4) 填埋场垃圾堆填时，垃圾堆体边坡不大于 1:3，最终垃圾堆体填埋标高为 30.00m 左右；

5) 填埋库区内地基做适当处理，并设置防渗层和渗滤液收集系统。渗滤液收集系统由卵石导流层和渗滤液收集盲沟组成，其中渗滤液收集盲沟内敷设 HDPE 花管；

2、场底基础处理

1) 填埋区域整平后，最高处位于填埋库区南侧，然后沿着各个小填埋区中线向两侧边坡放坡，每个填埋区坡度均约为 2%，场底开挖后，基本无植被和表土，若有部分区域存在植被和表土，拟加以清除，并用非表层土回填压实。对于场底有淤泥的区域，应将淤泥全部挖除，采用粉质黏土进行回填至场底整平标高，压实度达到 0.95，满足填埋场的使用要求。

2) 排水方向：渗滤液由渗滤液导排盲沟沿着场地整形坡度坡向场底最低点，通过斜卧井将渗滤液提升至调节池。

3) 纵坡：根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）要求，填埋库区底部应有纵、横向坡度，纵、横向坡度均宜不小于 2%。本工程生活垃圾填埋区场底纵向长度约为 89.22 米，场底最高标高为 8.50m，最低标高为 6.50m，高差为

2.00m，坡度约为 2%；

4) 横坡：沿着填埋区中线设置渗滤液导排主盲沟，在主盲沟两侧设置渗滤液导排支盲沟。两侧的横坡满足规范要求的 2%的坡度。

5) 场底整平施工时，应清除表层的杂填土及有可能损伤 HDPE 土工膜的杂物，如石块、树根等，进行平整、压实，然后再进行防渗层的铺设。为便于渗滤液的收集，在库区中间设有渗滤液收集盲沟，库区横向坡度为 2%，坡向库区中间，在库底整平需回填土时，回填土应分层碾压密实，压实度 $\geq 95\%$ 。

3、坝体设计

考虑到本工程用地有限，为了充分利用场地，增加填埋场的库容，垃圾坝拟采用占地最小的方案二一砌石坝。垃圾坝设在填埋库区西侧北侧，填埋场垃圾坝坝顶标高设置为 13.50m，库区内侧坝底平均标高为 7.50m，库区外侧坝底标高为 7.00m，最大坝高为 6.50m。填埋库区垃圾坝轴线总长度约为 112.0m，坝顶宽均为 6.0m，库区内侧边坡坡比为 1:1.5，内侧边坡铺设防渗材料，防止固废污水流入坝体；外侧坡坡比约为 1:0.05。垃圾坝就地取材及外购石材。

3.3.5.2 土石方工程

本工程土石方量和土石方平衡计算详见下表：

表 3.3-1 土石方平衡计算表

项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	挖余/填缺 (m ³)
库区场地整平土石方工程 (包含道路工程、作业道路)	49148	3408	45740
场底淤泥挖除	10000	0	10000
场底建筑垃圾挖除	10000	0	10000
垃圾坝	13075	8000	5075
调节池、消防水池及浓缩液池工程	1500	300	1200
锚固工程	900	900	0
渗滤液及地下水导排工程	574.10	0	574.10
合计	85197.1	12608	72589.1

从上表可以知道，本项目场地整治等工程的总挖方量约为 85197.10m³，总填方量约为 12608m³，剩余土量 72589.10m³，其中余土中有约 10000m³为场底挖出的淤泥，约 10000m³为原回填的建筑垃圾，本工程由于受场地限制，根据地勘报告该场地本身多为回填土、建筑垃圾及淤泥，所以本工程挖方较多，一方面可以增加库容，另一方

面增加了填埋场的稳定性。多余的土方均外运处理。

3.3.5.3 防渗系统

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）中 5.6 的规定：“如果天然基础层饱和渗透系数不小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，或者天然基础层厚度小于 2m，应采用双层人工合成材料防渗衬层。”本固化飞灰填埋场采用的是开挖方案，根据地质勘察报告，基底渗透系数较高，不满足规范要求，只能采取双层防渗才能满足规范的要求。

本填埋场防渗系统采用双层防渗结构。双层防渗结构的层次从上至下为：渗滤液收集导排系统、主防渗层、渗漏检测层、次防渗层、基础层、地下水收集导排系统。通常次防渗层膜下采用压实土壤作为保护层，压实土壤渗透系数要求不得大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}$ ，厚度不小于 750mm。考虑到 750mm 厚、渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 压实粘土的施工成本较高，且占用大量库容，故可考虑用新型的膨润土垫（GCL）代替粘土防渗层。目前我国垃圾填埋场通用的 HDPE 有 1.5mm 和 2.0mm 二种规格，故使用 2.0mm 及 1.5mm 的 HDPE 膜作为防渗材料。

我国的卫生填埋场所采用的 HDPE 膜的保护材料主要有 500g/m^2 、 600g/m^2 、 800g/m^2 等几种规格的无纺土工布，其中 600g/m^2 的土工布的性能和价格比较均衡，使用也最广泛，也满足规范要求，故本方案中也采用该种规格。

库区底部防渗系统组成结构从上到下依次为：

- 1) 开始填埋的垃圾层
- 2) 200g/m^2 土工滤网
- 3) 600mm 厚卵石导流层（考虑到垃圾回挖增厚到 600）
- 4) 600g/m^2 无纺土工布
- 5) 2.0mm 厚 HDPE 膜（光面）
- 6) 400g/m^2 的无纺土工布一层（膜下保护层）
- 7) 6.0mm 厚土工复合排水网（渗沥液检漏系统与其相通）
- 8) 400g/m^2 的无纺土工布一层（膜上保护层）
- 9) 1.5mm 厚 HDPE 膜（光面）
- 10) 5000g/m^2 的膨润土垫（GCL）一层
- 11) 500 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-5} ）

12) 处理以及整平后的库区基底

在边坡上由于坡度较大，渗滤液导排较快，且卵石层较难在边坡上固定，因此边坡上的衬层结构与场底略有差别。此外，为防止填埋作业机械作业时，对边坡的衬层材料产生破坏，应对边坡采取一定的保护措施。目前常用的办法是使用袋装砂土。

本设计中考虑边坡衬层结构如下：

- 1) 开始填埋的垃圾层
- 2) 袋装砂石保护层
- 3) 6.0mm 厚土工复合排水网
- 4) 600g/m² 无纺土工布
- 5) 2.0mm 厚 HDPE 膜（双糙面）
- 6) 400g/m² 的无纺土工布一层（膜下保护层）
- 7) 6.0mm 厚土工复合排水网
- 8) 400g/m² 的无纺土工布一层（膜上保护层）
- 9) 1.5mm 厚 HDPE 膜（双糙面）
- 10) 5000g/m² 的膨润土垫（GCL）一层
- 11) 600g/m² 无纺土工布
- 12) 压实土壤基础层

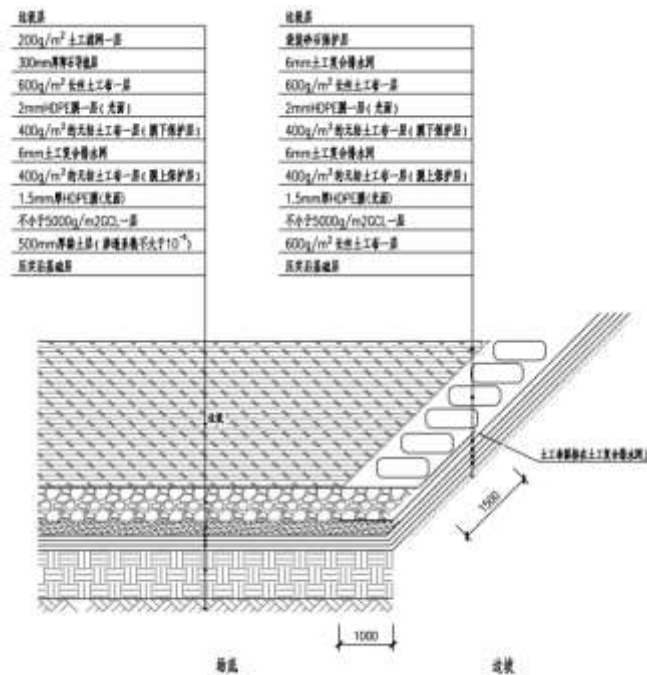


图 3.3-3 填埋场防渗结构图

3.3.5.4 渗沥液收集与导排系统

渗沥液收集系统包括主渗沥液收集系统、次渗沥液收集系统、边坡渗沥液导排系统及导气石笼四部分。主渗沥液收集系统包括设置于整个场底和坡面上，厚度为600mm的卵石排水层以及安装在卵石层中的开孔渗沥液收集管。次渗沥液收集系统包括两层防渗层之间的人工合成排水网格及安装于其中的开孔渗沥液收集管。导气石笼布设于卫生填埋区底部渗沥液导流层之上，填埋过程中的次盲沟除位于主盲沟和支盲沟的垂直上方外，也以不小于2%的坡度坡向随着填埋高度增加而不断增高的导气石笼。生活垃圾所产生的渗沥液被次盲沟导向导气石笼，然后在导气石笼的作用下逐渐下渗汇集到主盲沟，最后完成渗沥液的导排工作。为了解决在运营过程中，渗沥液从堆体边坡渗出的问题，在工程开始建设时即考虑边坡导渗的问题。边坡设置6.0mm厚双肋土工复合排水网，与场底的渗沥液导流层相通。这样，在运营过程中可以有效导排边坡的渗沥液。

整个填埋场卵石排水层沿填埋场清库库底铺设，最小设计坡度为2%，并能够承受施工时的压力以及可能发生的沉降。主渗沥液收集系统中渗沥液收集管有两种，一种为沿着库区主脊线方向上的渗沥液收集干管，另一种为垂直于渗沥液收集干管的渗沥液收集支管。渗沥液收集干管与支管通过四通连接。第二填埋场工程渗沥液收集干管采用dn355HDPE管，渗沥液收集支管采用dn250HDPE管。HDPE管开孔，末端用管堵密封。HDPE管具有很强的耐腐蚀性和足够的抗压强度，以满足垃圾填埋作业的特殊要求。

飞灰填埋库区的渗沥液收集后，通过渗沥液导排管重力流至渗沥液斜卧井，经渗沥液提升泵提升后抽排至渗沥液调节池，渗沥液输送管采用dn100HDPE管，然后排入填埋场渗沥液处理站进行处理，达标排放。

应急生活垃圾填埋区的渗滤液拟单独收集，在填埋场内的渗滤液调节池分区内暂存，产生的渗滤液当天采用槽罐车送到垃圾发电厂的渗滤液废水处理系统进行处理。

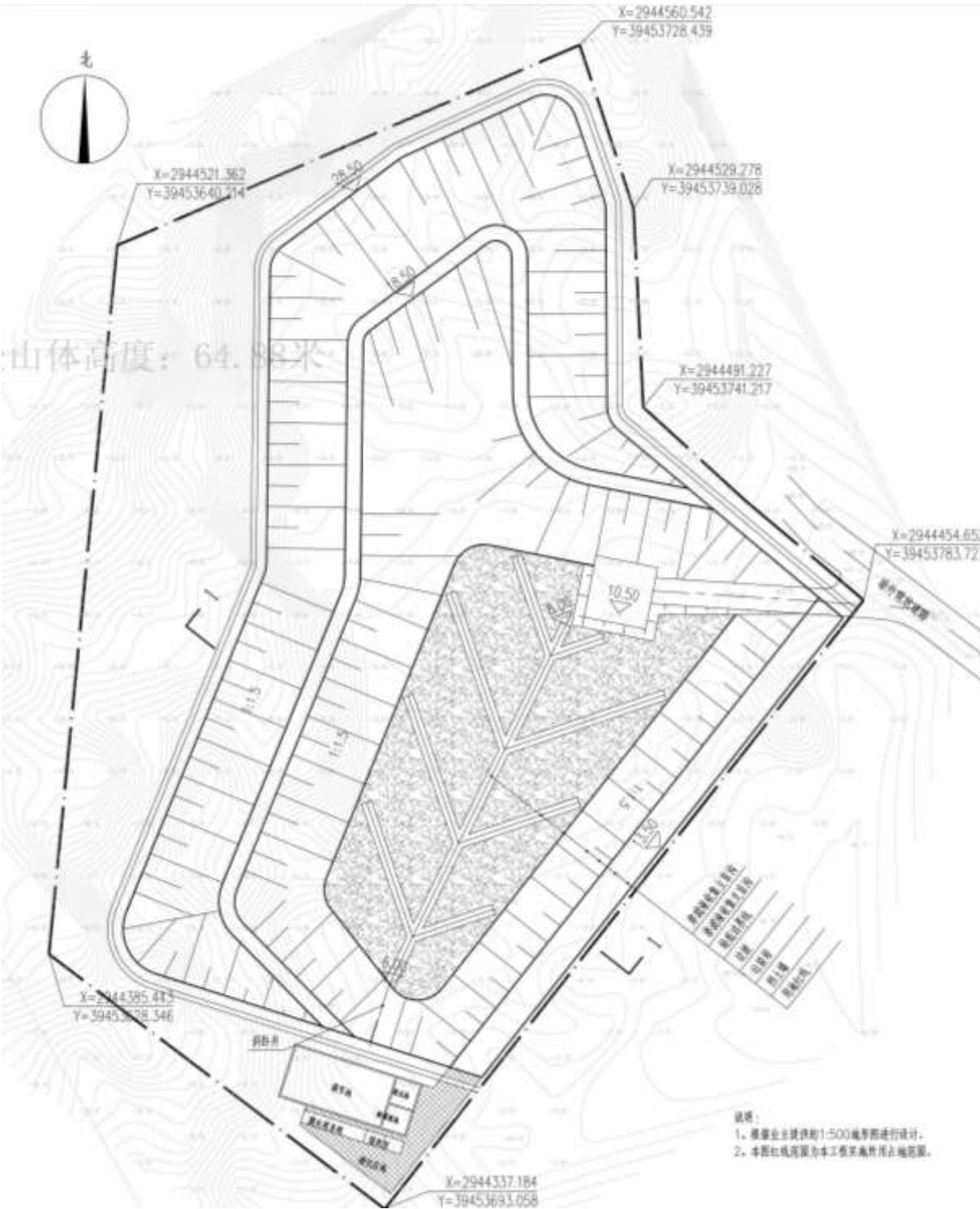


图 3.3-4 渗滤液导排平面布置图

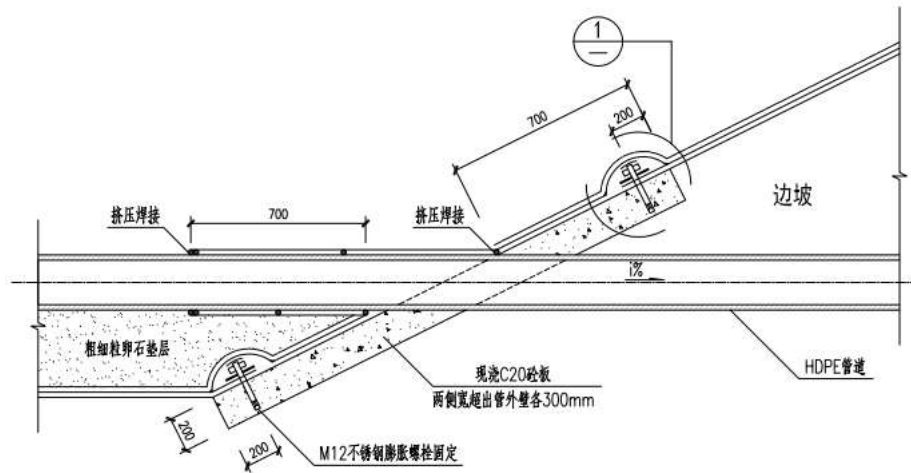


图 3.3-5 渗滤液导排管道穿膜做法大样图

3.3.5.5 地下水导排工程

1、地下水导排主盲沟

地下水导排主盲沟位于地下水导排层中，断面采用梯形断面，最大断面尺寸为下底宽 1000mm，两侧边坡为 1:1，深 500mm，先在盲沟内敷设 200g/m² 土工滤网，然后再敷设 DN250 的 HDPE 穿孔花管，最后回填级配卵石至地下水导排盲沟沟顶（盲沟由土工布包裹），地下水导排主盲沟坡度均不小于 2%，主盲沟将收集的地下水汇入地下水斜卧井进行收集后，最终排入环场环场截洪沟。

2、地下水导排支盲沟

在沿主盲沟纵线上，依照场地整平实际地形情况，间隔 40m，与主盲沟成 70 度角，敷设地下水导排支盲沟。地下水导排支盲沟坡度均不小于 2%。地下水 38 导排支盲沟中填充卵石，支盲沟断面形式为等腰梯形，上底 2.0m，下底 1.0m，高 0.5m，支盲沟由 200g/m² 土工滤网包裹。

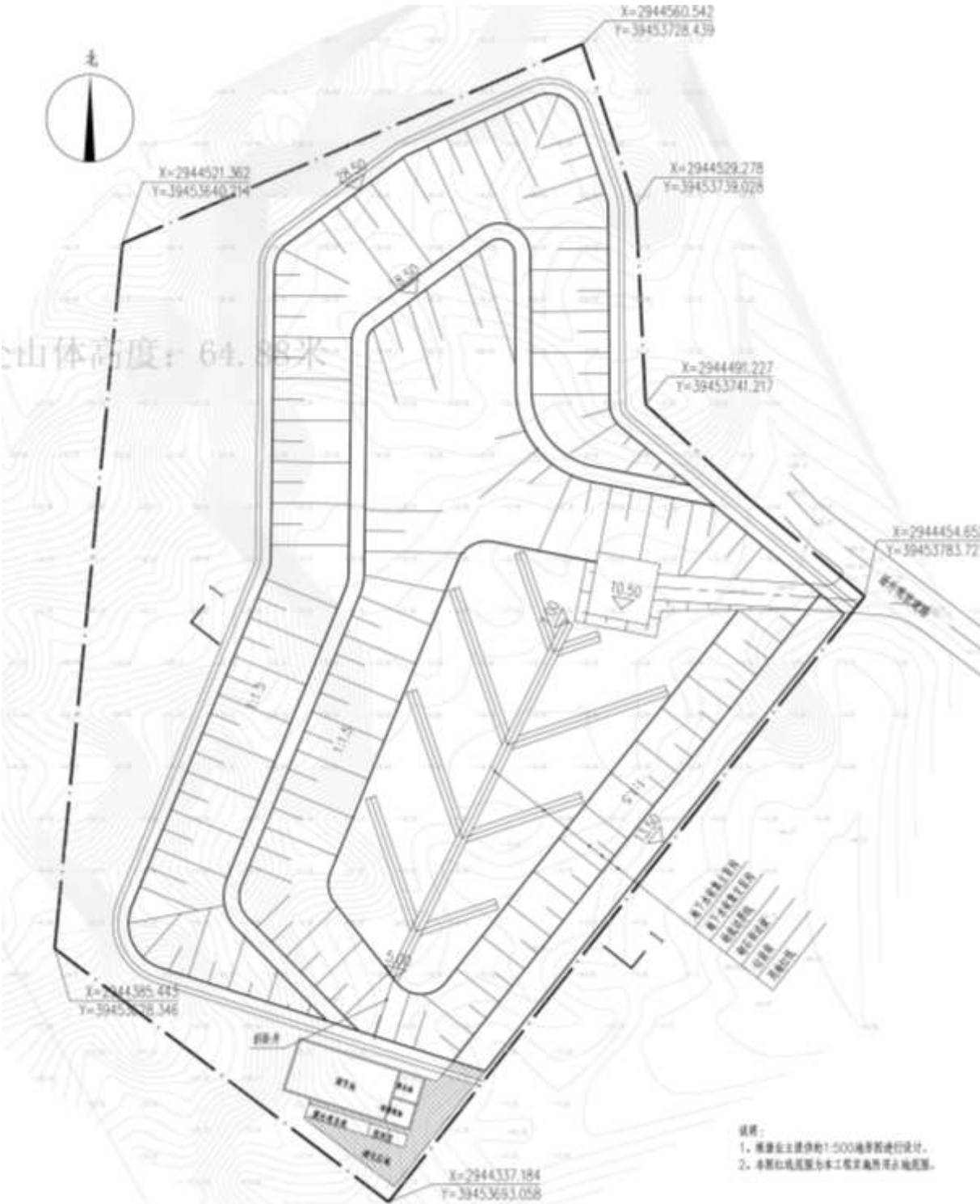


图 3.3-6 地下水导排平面布置图

3.3.5.6 场区雨水导排工程

场区雨水导排的作用是在卫生填埋场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，减少渗沥液的处理量。本工程在马道平台上、堆体盘山道路上、以及围堤

内、外侧设环场截洪沟达到雨水导排的目的。

1、雨污分流

本工程采用分区和移动抽水泵方式达到填埋库区内雨污分流的目的，通过在填埋库区内寻找低点，使用移动抽水泵将落到临时覆盖膜之上的雨水抽至截洪沟，最终由截洪沟排至自然水体，尽可能减少雨水进入填埋场形成渗沥液。

2、防洪标准

参照《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》等有关规定，该填埋场总容量为小于 200 万 m^3 ，属IV类IV级填埋场，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。

3、工程方案

在填埋库区周边设置环场截洪沟，对库区周边区域的汇水面积进行集中收集、集中排放。

4、洪水计算

表 3.3-2 主要排水构筑物流量计算表 (m^3/s)

序号	名称	总汇水面积 (万 m^2)	公路科学研究所经验公式		暴雨强度法	
			Q50	Q100	Q50	Q100
1	汇流面积	2.52	0.67	0.73	0.41	0.45

5、环场截洪沟

(1) 平面布置

本工程沿固体废物堆存区设置环场截洪沟，最终排至厂外地表水。

(2) 汇水面积及洪峰流量

堆存区环场截洪沟的汇水面积包括库区内汇水地面积 2.52hm^2 ，根据分析比较取公路科学研究所经验公式计算数值，得出该部分环场截洪沟流量 $Q50=0.67\text{m}^3/\text{s}$ ，校核流量 $Q100=0.73\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 截洪沟纵断面设计

截洪沟纵剖面应沿其平面走向切取。按规范规定，当纵坡大于 1:4 时，应采用跌水，当纵坡为 1:4~1:20 时应采用陡坡；当纵坡小于 1:20 时，可视为平直段。所以，应视截洪沟的纵向坡度，设计不同的泄水渠道。

当截洪沟遇到某段暗沟时，暗沟设计成无压流，设计水位以上的净空面积不小于过水断面面积的 15%，以避免水面波动而碰顶，产生满流过度的不利流态。截洪沟的

底宽不宜小于 1.2m。

(4) 截洪沟横断面设计

环厂截洪沟沟深 H=1000mm，水深 h=700mm，沟宽 B=800mm，粗糙系数 n=0.014，排水最小坡度 i=0.3%，最大坡度为 i=8.8%。按照以下公式计算流量 Q 及流速 V。

$$Q=A\cdot v$$

$$V=1/n\cdot R^{2/3}i^{1/2}$$

当坡度 i=0.3%时，经计算，Q=0.85m³/s>0.73m³/s，V=1.53m/s。

故该断面可满足要求。当坡度 i>1%时，流速过大，应在沟底设置加糙桩，消能降速。

故截洪沟均为：深 H=1000mm，水深 h=700mm，沟宽 B=800mm，最终至厂外地表水系统。

表 3.3-3 固体废物堆存区雨水收集构筑物一览表

设置区域	截洪沟尺寸（mm）	截洪沟长度（m）
环场截洪沟	800*1000	420

3.3.5.7 道路工程

1、设计指标

根据本项目可行性研究报告，进场道路、作业道路按《厂矿道路设计规范》的厂外道路标准设计，根据规范第 2.2.3 条厂外道路等级的采用，宜符合下列规定的要求：

“厂矿企业运输繁忙的对外道路、运输繁忙的联络道路，其各种车辆折合成载重汽车的年平均日双向交通量在小于 200 辆时，宜采用四级厂外道路”。

但结合本场实际地形情况及周围建筑的影响，并根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）将本进场道路设计指标调整为：场内次干路，设计速度 15km/h，路面设计基准期为 10 年，道路路基宽度 5m，路面宽度为 4m，新建水泥混凝土路面。

主要技术指标见下表：

表 3.3-4 平面线形主要技术标准指标

序号	项目	标准值	采用值
1	设计速度（km/h）	15	15
2	最小圆曲线半径（m）	15	15
3	停车视距（m）	15	15
4	会车视距（m）	30	30

表 3.3-5 纵断面线形主要技术指标

序号	项目	标准值	采用值
1	设计速度 (km/h)	15	15
2	最大纵坡 (%)	8	7.5
3	竖曲线最小半径 (m)	100	350
4	竖曲线最小长度 (m)	15	22.6
5	最小坡长 (m)	15	50

2、平面设计

进场道路平面设计进场路设计（施工）起点位于场区东侧现有道路，向库区内延伸，设计终点与进场道路衔接。全线为由直线和圆曲线组成。

3、纵断面设计

根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87），本项目道路最大纵坡限制为 8%。

4、横断面设计

本项目进场路路基宽度为 5m，其中路面宽 4m，两侧土路肩各宽 0.5m。

路拱坡度：路面横坡度为 1.5%，坡向有利于排水的方向，根据现场实际情况确定；土路肩横坡度为 3.0%，坡向外。

5、道路排水

本项目道路排水根据道路横坡和道路纵坡进行散排。

6、路基设计

填方边坡

填方路基边坡坡率为 1: 1.5。土路肩与边坡折线处及填方坡脚进行圆弧化倒角处理，路基边坡从上到下形成流线形。

挖方边坡

挖方路基边坡坡率 1: 1。挖方边坡坡顶、坡脚进行圆弧化处理。

路基压实度及填料强度要求

（1）路基的压实标准及压实度

本项目为厂内次干道道路，路基压实度采用厂内次干道道路压实标准，采用重型压实标准，满足《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）的要求。

（2）路堤填筑

填料应分层摊铺，分层最大松铺厚度：土方路堤小于 30cm、填石路堤上路堤小于 40cm、下路堤小于 50cm。

7、路面结构设计

路面结构

按照本项目道路功能、交通量、道路等级、沿线气候、土质、水文和筑路材料分布等情况，并结合本地习惯，提出了路面结构方案。路面结构方案为：

表 3.3-6 路面结构方案

项目	水泥混凝土路面
面层	28d 龄期弯拉强度 $\geq 4.5\text{MPa}$ 水泥混凝土 22cm
基层	5%水泥稳定碎石 20cm
底基层	30cm 厚石灰土垫层(8%)
总厚	72cm

横、纵缝设置情况及路面板块划分

(1) 平面尺寸

板块的平面尺寸划分参照《水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40-2011)的规定，结合水泥路面的平面尺寸、形状以及路面排水的要求，横向接缝垂直于道路中心线，纵缝以中心线划分。

(2) 接缝设计

纵缝：本项目路面宽 4 米，道路宽度较窄，故不设置纵缝。

横缝：板块纵向每 5.25m 设置一道横向缩缝，横向缩缝采用假缝形式，缩缝缝宽 0.8cm，缝深 5cm，其内填塞填缝料；每日施工结束或因临时原因中断施工的，设置横向施工缝，其位置应尽可能选在横向缩缝或胀缝处。横向施工缝采用加传力杆的平缝形式，缝宽 0.8cm，缝深 5cm，槽内灌塞填缝料，填缝料可采用聚氨酯焦油类、氯丁橡胶类、沥青橡胶类等材料中选用。

胀缝：起终点交叉口处处设置胀缝。胀缝两侧相邻的 3 条缩缝为传力杆缩缝，其余横缝均采用切缝形式。缩缝传力杆采用 $\Phi 28$ 光圆钢筋，长度 40cm，间距 30cm。

传力杆等光圆钢筋应采用 HPB300 钢筋；拉杆等螺纹钢筋应采用 HRB400 钢筋。

(3) 板块划分

本项目进场路路面宽 5 米，道路路面板块划分为 5×5.25 米。

8、附属工程

(1) 环场截洪沟：在环库区道路外侧，有超高路段的沟底纵坡应与曲线段前后沟底相衔接，不允许曲线内侧环场截洪沟积水或外溢。

(2) 护坡：为保证道路的路基稳定、场内的交通安全、保持原有植被，在较缓

的土质或有严重剥落的软质岩层边坡，采用肋式骨架护坡。

(3) 防护墩：在道路路堤高度大于 6m 或急弯等危险路段均应设置设置示警墩，砌体材料采用 M10 浆砌片石，示警墩涂为黄黑相间颜色，起到线形诱导的作用。

3.4 施工及填埋工艺分析

3.4.1 施工工艺

(1) 场地平整

在施工前期，先进行场地平整，主要是将拟建区域平整至设计标高，满足拟建区各类建构筑物施工需求。库区场地平整主要包括场地清理、场地开挖、场地土方回填，库区场地平整最后要求形成土建造建面，以有利于防渗系统的铺设。场底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、渗滤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) 建、构筑物等工程设施施工

主要包括拟建项目主体工程、公用辅助工程、环保工程等。本项目主体工程包括填埋作业区四周设置的堤坝、填埋库区防渗工程、雨水及地下水导排系统、渗滤液收集导排系统等，公用辅助工程包括辅助用房、值班室等，以及渗滤液调节池等环保工程。

拟建堤坝采用碾压土石坝，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。

(3) 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 3.4-1。

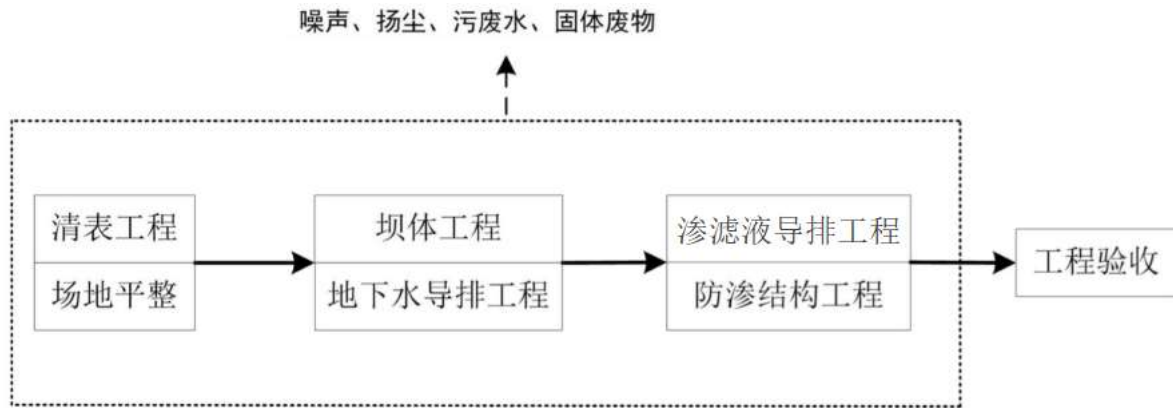


图 3.4-1 施工期工艺流程

3.4.2 填埋工艺

3.4.2.1 飞灰填埋工艺

1、飞灰的收集

汕头市澄海洁源垃圾发电厂的飞灰经厂内稳定化处理系统处理后，由汕头市澄海洁源垃圾发电厂有限公司进行计量、登记、监控、分析、信息管理，然后进行监测，监测合格则由专用运输车送往本项目进行填埋处置。

2、飞灰的运输

根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012），危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。本项目飞灰运输必须严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）有关规定，由有资质的单位组织运输，运输车辆必须具有必要的安全、密闭装卸条件，对司机也应进行专业培训，执行相应的特殊规定。

3、运输路线

从汕头市澄海洁源垃圾发电厂飞灰贮存区到本项目填埋区距离约 1000m，运输路线如下：飞灰贮存区→厂区道路→项目进场路→项目填埋区。

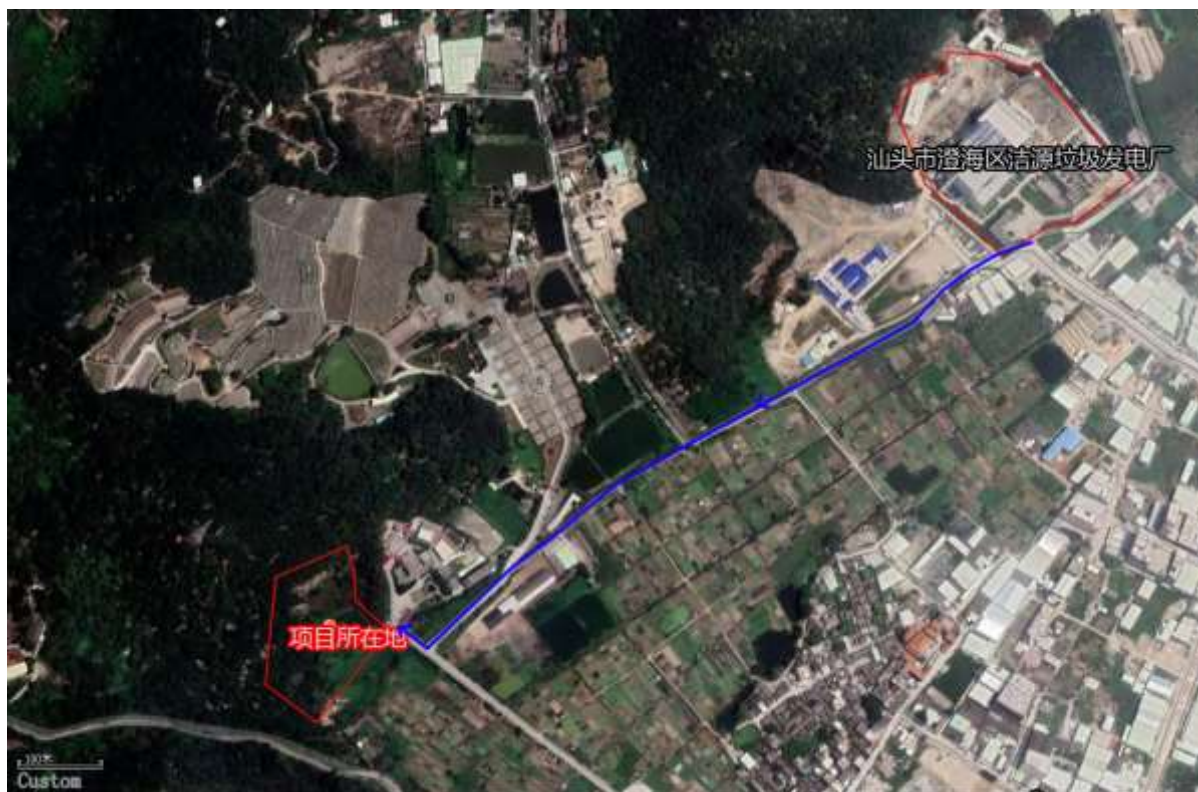


图 3.4-2 运输路线图

4、填埋工艺设计

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

本次设计飞灰固化物运输车经进场道路进入填埋库区后，沿填埋库区坝顶道路行进，至填埋库区的下库区便道入场区开始填埋作业。

填埋作业实行分区单元分层作业，按先后次序循环进行，每单元大小一般以一日一层作业量计算，填埋物划分为近似矩形网格，每层填埋厚度约 2.5m，最后进行日覆盖。日覆盖是填埋作业的最后一环。作业区的飞灰裸露时间不能超过 24 小时，每天填埋作业完成后，应及时进行日覆盖。在完成一个区域较长时间段不填埋作业的情况下，为减少渗滤液的产生，采取中间覆盖措施。日覆盖、中间覆盖均采用 HDPE 膜进行覆盖，以节省填埋库容。

填埋作业达到最终设计高度后，应在其顶面进行封场覆盖，封场目的是减少雨水渗入量，控制填埋场污染，防止破坏生态环境。封场主要包括按设计标高进行堆体整形、封场覆盖层铺设等作业过程。

设计中考虑对不同天气、不同季节提出不同的填埋方法及防雨、防尘、防风措施要求：

- (1) 填埋作业面及覆土面推成 1~2%的斜面以利排水，飞灰固化物每升高 5m 设 3m 宽平台，两级平台间以斜坡连接，坡度为 1:3；
- (2) 填埋作业时，将飞灰集中在一个区域内填埋，保持填埋面形成一定的坡度，雨季时加强排水，确保库区内飞灰难以形成泥浆；
- (3) 暴雨季节将飞灰暂存在汕头市澄海洁源垃圾发电厂飞灰固化车间，待天气转好，再实施填埋；
- (4) 填埋作业过程采用洒水车洒水，防止出现扬尘；
- (5) 在填埋库区四周道路边设置植物隔离带，减小风力和扬尘飘出量，美化环境。有关飞灰填埋场作业工艺流程及主要产污环节见图 3.4-3。

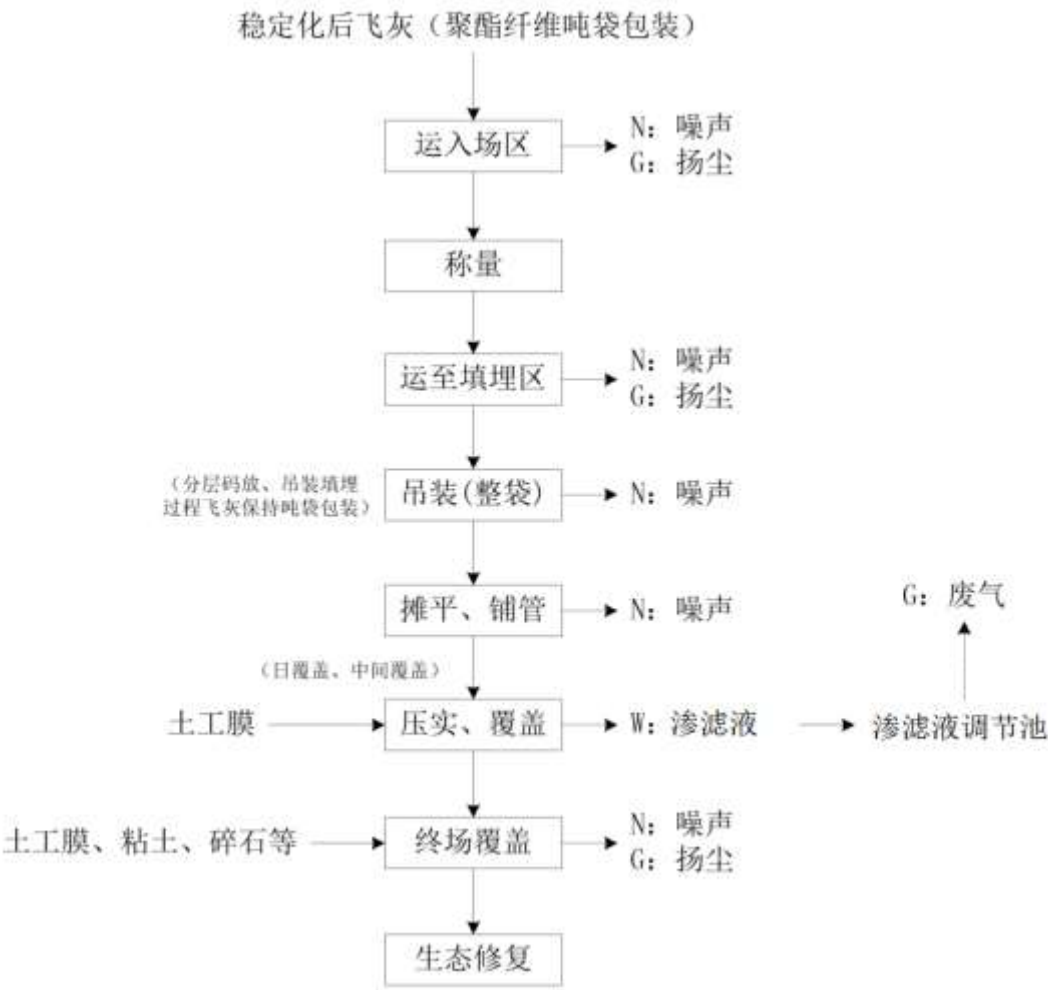


图 3.4-3 飞灰填埋场作业工艺流程及主要产污环节

3.4.2.2 生活垃圾应急填埋、复挖工艺

1、应急填埋工艺要求

生活垃圾应急存放与飞灰分区填埋，待设备检修完毕后对应急填埋的生活垃圾逐步进行清运。

城市生活垃圾由环卫部门的垃圾运输车运至垃圾填埋场，经垃圾填埋场的地磅称重、纪录后进入填埋场填埋，进入填埋场的垃圾在现场人员的指挥下按填埋作业顺序进行倾倒、推平、膜覆盖，垃圾运输车倾倒完毕后出场，垃圾填埋区的渗滤液经场底渗滤液收集排放系统排至调节池，经自建渗滤液处理系统处理；垃圾填埋区内产生的气体经导排花管收集后导出填埋场。

为方便作业，降低恶臭、减少蚊蝇和鼠类繁殖等，本项目按单元分层填埋，逐渐向上推进。每天按 $40\times 40\text{m}$ 为单元进行平铺，采用平地覆盖法进行填埋。自卸汽车进入当天填埋区内卸车，卸下的垃圾用推土机将其摊匀。为降低恶臭，减少有害物繁殖、防止轻物质逸散，除每天在作业面上用药物车等进行药物喷洒消毒外，还在每天填埋的垃圾层上用 HDPE 膜临时覆盖。每天按单元重复上述过程。

2、垃圾复挖工艺

垃圾开挖工艺流程：定位放线、验线→垃圾开挖→装车→坑底和基坑死角人工开挖→最后收尾垃圾挖除。

本项目开挖垃圾量约 4154t（扣除渗滤液后），开挖面积约 9050m^2 。开挖采用挖掘机和自卸车联合机械开挖，按照先上后下，先近后远的垃圾清运处置的方法步骤。从距离场区出入口较近的区域进行开挖，垃圾场开挖体量约为 4154t。总体上采用分层阶梯式挖法，即采用多工作面分层错开开挖的方法。在开挖过程中沿纵向修临时便道连通上下各层，以便自下向上运输垃圾。每一区域当开挖深度大于 4m，采用分层的方法开挖，每层厚度以 2m 左右。如深度小于 3m，则可单层开挖。根据现场的实际情况注意开挖坡度，避免出现塌方情况的发生。先在垃圾中间部位先上后下，通过甩土及开挖外运的方法清理出约 6 米宽的工作平台，再开始开挖外运平台下部垃圾。

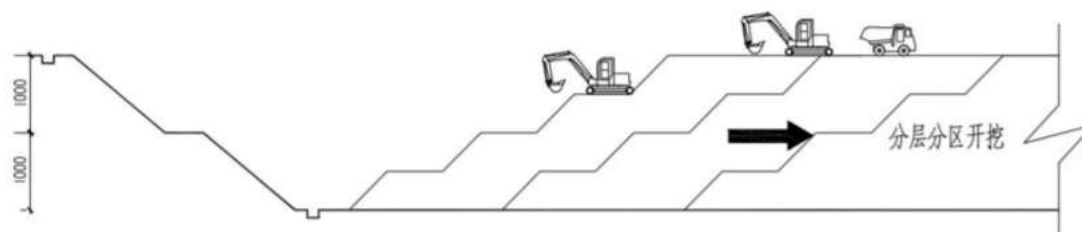


图3.4-4 分层开挖示意图

3.5 水平衡分析

3.5.1 给水

项目不设员工宿舍和洗手间，员工日常盥洗、如厕依托周边居民或企业洗手间及汕头市澄海洁源垃圾发电厂生活设施；项目运营期用水主要包括车辆清洗水、洒水降尘用水、绿化用水，用水总量为 $1278.9\text{m}^3/\text{a}$ 。

(1) 运输车辆冲洗水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），运输车辆清洗用水定额为 $80\text{L}/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，本项目日常填埋运输需要的车辆按 2 辆计，每日冲洗 1 次，则车辆清洗用水为 $0.16\text{m}^3/\text{d}$ （ $58.4\text{m}^3/\text{a}$ ）。

(2) 生活用水

本项目劳动定员 10 人，员工均不在场内住宿。参照《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），员工办公用水以 $40\text{升}/\text{人}\cdot\text{日}$ 计算，则项目办公用水量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ （ $146\text{m}^3/\text{a}$ ）。

(3) 洒水降尘用水

本项目道路面积合计约 1000m^2 ，按每天洒水 2 次，洒水系数按 $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ 计，每年洒水时间按 150 天计，则洒水降尘用水量 $4\text{m}^3/\text{d}$ （ $600\text{m}^3/\text{a}$ ）。

(3) 绿化用水

绿化面积 1000m^2 ，绿化用水系数按 $1.3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，则绿化用水量 $1.3\text{m}^3/\text{d}$ （ $474.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。

3.5.2 排水

(1) 渗滤液

项目应急生活垃圾填埋区的渗滤液拟单独收集，在填埋场内的渗滤液调节池分区

内暂存，产生的渗滤液当天采用槽罐车送到垃圾发电厂的渗滤液废水处理系统进行处理。飞灰填埋区的渗滤液平均产生量为 $6.503\text{m}^3/\text{d}$ ，日最大产生量为 23.888m^3 。渗滤液由调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。

（2）运输车辆清洗废水

本项目运输车辆清洗废水产污系数取 0.9，则清洗废水产生量为 $0.144\text{m}^3/\text{d}$ （ $52.56\text{m}^3/\text{a}$ ）。项目产生的车辆清洗废水经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。

（3）员工生活污水

本项目生活污水产污系数取 0.9，则生活污水量为 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ （ $131.4\text{m}^3/\text{a}$ ）。生活污水经三级化粪池处理后进入场内自建的渗滤液处理站进行处理，处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。

（5）洒水降尘、绿化灌溉过程无废水产生

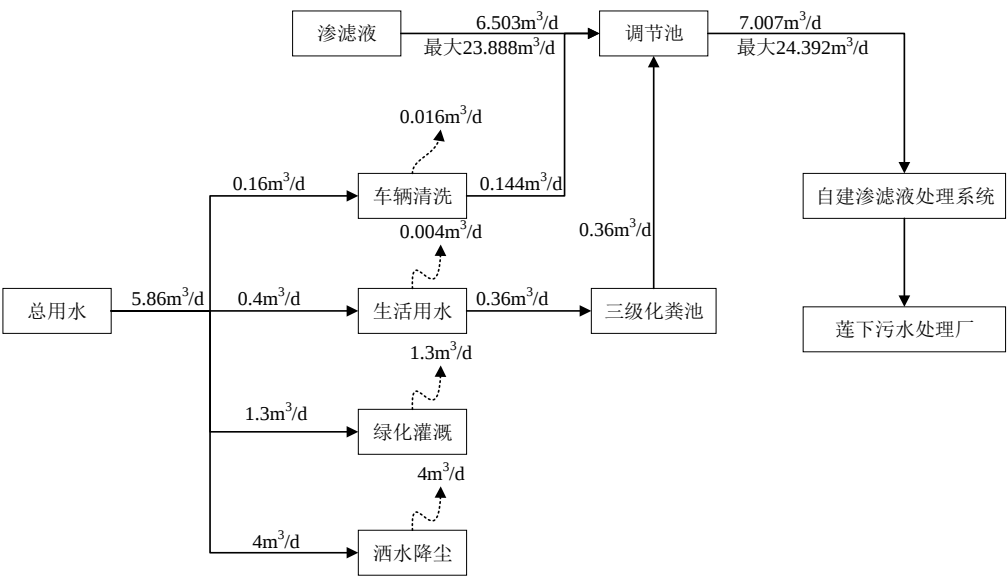


图3.5-1 项目水平衡图 (m³/d)

3.6 施工期污染源分析

3.6.1 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周边居民或企业洗手间和生活设施解决；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。

3.6.2 大气污染源

施工废气主要有：工程施工过程中产生的扬尘以及汽车尾气等。

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

3.6.3 噪声污染源

施工期间使用的机械设备种类较多，一般施工所使用的典型机械设备有：推土机、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 3.6-1。

表 3.6-1 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	声源特点	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	风锤及岩凿	不稳定源	98
4	震捣机	不稳定源	95
5	推土机	流动, 不稳定源	86

3.6.4 固体废物

施工期的固体废物主要有施工过程中产生的渣土以及施工人员的生活垃圾等。本项目开挖土石方总量 85197.1m³, 回填土石方总量 12608m³, 废弃土石方总量 72589.10m³。多余的土方均外运处理。

本项目挖填土石方均能进行合理调配利用, 不单独设弃渣场。

施工人员的生活垃圾收集后进入汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理。

3.6.5 生态影响

(1) 工程占地

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

本工程永久占地共计 2.08 公顷, 工程占地也将使占地范围内的植被遭到破坏。现有自然环境经过人工改造后, 其土地利用结构将发生改变, 会导致局部生态环境功能有所削弱。

(2) 水土流失

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

3.7 运营期污染源分析

3.7.1 大气污染源

本项目废气主要包括作业机械产生的废气、运输扬尘、填埋作业废气和渗滤液调

节池废气。

1、作业机械产生的废气

本项目拟配置推土机、挖掘机、叉车、自卸卡车等进行填埋作业，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 台推土机、1 台挖掘机、1 台叉车、1 台自卸卡车，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。

2、运输扬尘

运输车辆在填埋库区行驶会产生一定量的扬尘，运输扬尘量按经验公式估算：

$$Q_i = 0.0079V \times W^{0.85} \times P^{0.72}$$

$$Q = \sum Q_i$$

式中：Q_i—每辆汽车形成的扬尘量（kg/km 辆）

Q—汽车运输总扬尘

V—汽车速度（km/h）

W—汽车重量（T）

P—道路表面粉尘量（kg/m²）

本项目填埋飞灰运输量为 44t/d，运输车辆单车最大转载量为 15t，平均每天约需 3 车次。应急生活垃圾入场填埋量为 5192.5t，开挖量为 4154t，则填埋和开挖应急生活垃圾所需总车次为 623 车次/a。汽车在场内行驶速度一般不超过 10km/h，行驶距离约为 0.1km/辆·次。道路表面砂粉未经人工清扫时约为 0.6kg/m²，经人工清扫后约为 0.1kg/m²。根据上述参数可计算得到运输扬尘量在道路清洗前为 0.0938t/a，清扫后为 0.0257t/a。道路清扫冲洗的除尘率为 72.5%。

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

3、填埋作业废气

（1）填埋飞灰时废气

本项目主要填埋物为稳定化飞灰，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。

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，因此填埋过程产生填埋作业扬尘是极少的。

（2）填埋应急生活垃圾时

本项目用于垃圾发电厂发电设备检修时期的应急生活垃圾填埋，但填埋时间较短，最长仅 11 天。

填埋期间产生的废气主要是原生垃圾好氧及厌氧分解产生的沼气。就一般厌氧填埋过程而言，城市垃圾在倾倒入填埋场规划区域后，即在微生物作用下，进行有机成份的生物降解过程，并释放出填埋气体和大量含有机物的液体。填埋气体是生活垃圾中的有机物质在填埋过程中发酵的产物，其产量和性质随填埋场的结构，填埋工艺的水份含量以及填埋的时间、气体的压力等有关，对于不同的垃圾成份，不同的填埋年限，有机物分解的速度不同，填埋气体的产量及成份不断发生变化。主要分四个阶段：

第一、第二阶段为好氧厌氧生物分解期，为时几天到几个月，填埋气体的主要成份是 CO_2 。氧耗尽后进入厌氧分解，气体产物主要成分为氮气、二氧化碳、硫化氢等。第三、第四阶段为甲烷发酵期，为期一年甚至更长， CO_2 逐渐减少，气体产物主要成分是甲烷、二氧化硫、甲硫醇等。

原生垃圾好氧及厌氧分解会产生沼气，由于本项目应急生活垃圾填埋时间较短，在项目内基本仅经历了第一阶段后就被挖出，填埋气体的主要成份还只是 CO_2 ，可直接排空。应急生活垃圾填埋区按要求设置了导排气系统，垃圾填埋区应急填埋期，填埋区的排气方式为开式排气，即每条竖向排气直接与大气相通，采用在导气石笼井上安装气体收集管。在生活垃圾暂存区暂存垃圾以后，为防止积集在填埋场附近的甲烷浓度过高而引起燃烧和爆炸，持续对气体浓度进行监测，在生活垃圾暂存区气体浓度较高时，在导排管顶端安装连续点火装置，使得外排的甲烷浓度达到 1.25%~2% 时点燃，排气管顶端应采用耐火材料制作。保险起见，同时在气体排放口设置沼气报警系统，一是监测甲烷浓度以防安全事故的发生，二是监测当甲烷浓度达到可点燃状态时，将其点燃燃烧。

本项目填埋生活垃圾的量较小，填埋时间较短，气体产生量小，由于气体收集系统的投资较高，将本项目中的填埋气体收集处理后利用的经济效益不高，因此本项目拟在垃圾堆体内设垂直石笼作为填埋气体收集井。导气石笼井除具有导出垃圾堆体内的垃圾气体外，还兼有把垃圾堆体内的渗沥液迅速收集，导排至渗沥液导流层或导流盲沟中的作用。

4、渗滤液调节池废气

本项目渗滤液调节处理区域产生的废气主要成份为氨、硫化氢。

项目调节池容积 1100m³，占地面积 200m²。渗滤液调节池拟进行分区设置，隔出一定区域用于发电厂设备检修时暂存应急生活垃圾填埋期间产生的渗滤液，这部分渗滤液暂存后当天即采用槽罐车送到垃圾发电厂的渗滤液处理系统进行处理，因此恶臭污染物产生量较小。项目飞灰填埋期间渗滤液调节量较小，恶臭污染物产生量也较小。生活垃圾焚烧产生的飞灰热灼减率≤5%，有机物含量很少，飞灰渗滤液污染物浓度远远低于一般生活垃圾渗滤液；参考《安庆皖能飞灰填埋场工程环境影响报告书》（批复：宜环建函[2019]131 号），渗滤液调节池 NH₃ 和 H₂S 产生系数按一般生活垃圾渗滤液调节池的 1%计算。该项目仅填埋飞灰，并无填埋应急生活垃圾。而本项目除了填埋飞灰外，还作为应急生活垃圾的临时储存地。因此本次评价渗滤液调节池 NH₃ 和 H₂S 产生系数保守采用一般生活垃圾渗滤液调节池的 10%计算。一般生活垃圾渗滤液调池 NH₃ 产生系数 0.0842mg/s·m²、H₂S 产生系数 0.0026mg/s·m²，经过计算，运营期间渗滤液调节池的恶臭气体产生情况详见表 3.7-1。

表 3.7-1 渗滤液调节池恶臭污染物产生情况

污染物	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
NH ₃	0.006062	0.0531
H ₂ S	0.000187	0.0016

为了有效减少臭气的影响，本项目拟将调节池设置为地下池，并且加盖密闭，加盖后可从根本上控制住臭气扩散。加盖后调节池形成封闭空间，基本上不会有臭气的影响。按照经验系数保守估计，加盖密闭后，臭气的挥发按照产生的 50%计算，加盖密闭后恶臭污染物无组织排放源强为：NH₃0.003031kg/h、H₂S：0.0000935kg/h。

表 3.7-2 恶臭的产排情况一览表

污染物	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
NH ₃	0.0531	0.0265	0.0266

污染物	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
H ₂ S	0.0016	0.0008	0.0008

本项目运营期无组织废气产生及排放情况见表 3.7-3。

表 3.7-3 项目运营期无组织废气排放情况

序号	污染源位置	污染物	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)
1	填埋库区	TSP	0.0257	0.111298	20800	8.5
2	渗滤液调节池	NH ₃	0.0266	0.003031	200	5
		H ₂ S	0.0008	0.0000935		

注：运输扬尘排放速率按同时填埋飞灰和应急生活垃圾时的最大小时排放速率。

5、废气非正常排放源强

在未及时对车辆行驶的路面实施洒水抑尘和对调节池进行加盖密闭的情况下，废气的处理效率为 0，则会导致恶臭气体的非正常排放。从发现问题至及时采取治理措施，非正常排放持续时间约为 1h。

表 3.7-4 项目废气非正常工况排放情况

序号	污染源	非正常 排放原因	污染物	去除率 %	非正常 排放浓度 (mg/m³)	非正常 排放速率 (kg/h)	单次 持续 时间 /h	年发生 频次 /次	应对措施
1	填埋库区	未按要求 采取废气 处理措施	TSP	0	/	0.364207	1	1	加强日常 监督管 理，设专 人负责
2	渗滤液调 节池		NH ₃	0	/	0.006062	1	1	
			H ₂ S		/	0.000187			

3.7.2 水污染源

本项目水污染源主要包括填埋场渗滤液、运输车辆清洗废水、员工生活污水。

1、渗滤液

填埋场渗滤液主要来源于垃圾自身含水、垃圾在降解过程中产生的水分、大气降水、径流水和地下水入侵。

(1) 飞灰填埋作业期间渗滤液产生量

经螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，含水率<30%，可不考虑飞灰带水。由于本项目填埋库区采用环库围堤，围堤顶标高高于四周地面标高，且库区内部做了有效的水平防渗，因此不考虑填埋库区外产生的径流水和地下水入侵。另外填埋过程中降落在已进行膜覆盖的填埋层上的雨水大部分可通过覆盖表面排水沟直接导排，不

进入渗滤液收集系统和处理系统。则渗滤液主要来源于各种途径进入填埋场的大气降水。

渗滤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。

根据《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范》，渗滤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：

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

式中：Q—渗滤液平均日产生量， m^3/d ；

W—填埋物渗出水，按 0 取值；

I—多年平均年降雨量，mm，根据气象统计资料，澄海区多年平均年降雨量为 1550.2mm；

A_1 —作业单元汇水面积， m^2 ；

C_1 —作业单元渗出系数，一般宜取 0.4~1.0，取值 1.0，具体取值可参考表 3.7-1。本项目所在地年降雨量>800mm；生活垃圾焚烧产生的飞灰热灼减率≤5%，焚烧飞灰有机物含量很少。对照表 3.7-4，项目飞灰中有机物含量属于“≤70%”类别，则当只填埋飞灰时 C_1 取值 0.8。

A_2 —中间覆盖单元汇水面积， m^2 ；

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

A_3 —终场覆盖单元汇水面积， m^2 ；

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

表 3.7-5 正在填埋作业单元浸出系数 C_1 取值表

有机物含量	年降雨量≥800	400≤年降雨量<800	年降雨量<400
>70%	0.85~1.00	0.75~0.95	0.5~0.75

有机物含量	年降雨量≥800	400≤年降雨量<800	年降雨量<400
≤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。

结合上文分析，项目填埋物基本不会渗出液体，填埋库区渗滤液来源主要是降雨，在填埋的过程中，堆体中超过持水率的水将作为渗滤液排出。按照不同填埋阶段的工况计算渗滤液产量如表 3.7-6 所示。

表 3.7-6 填埋区渗滤液产生量计算表

工况	降雨量 (mm/d)	正在填埋作业区		中间覆盖区		终场覆盖区		渗滤液 产生量 (m³/d)
		A ₁ (m²)	C ₁	A ₂ (m²)	C ₂	A ₃ (m²)	C ₃	
工况 1： 填埋初期	4.2	500	0.8	0	0.16	0	0.1	1.680
工况 2	4.2	500	0.8	500	0.16	0	0.1	2.016
工况 3	4.2	500	0.8	1000	0.16	0	0.1	2.352
工况 4	4.2	500	0.8	1500	0.16	0	0.1	2.688
工况 5	4.2	500	0.8	2000	0.16	0	0.1	3.024
工况 6	4.2	500	0.8	2500	0.16	0	0.1	3.360
工况 7	4.2	500	0.8	3000	0.16	0	0.1	3.696
工况 8	4.2	500	0.8	3500	0.16	0	0.1	4.032
工况 9	4.2	500	0.8	4000	0.16	0	0.1	4.368
工况 10	4.2	500	0.8	4500	0.16	0	0.1	4.704
工况 11	4.2	500	0.8	5000	0.16	0	0.1	5.040
工况 12	4.2	500	0.8	5500	0.16	0	0.1	5.376
工况 13	4.2	500	0.8	6000	0.16	0	0.1	5.712
工况 14	4.2	500	0.8	6500	0.16	0	0.1	6.048
工况 15	4.2	500	0.8	7000	0.16	0	0.1	6.384
工况 16	4.2	500	0.8	7500	0.16	0	0.1	6.720
工况 17	4.2	500	0.8	8000	0.16	0	0.1	7.056
工况 18	4.2	500	0.8	8500	0.16	0	0.1	7.392
工况 19	4.2	500	0.8	9000	0.16	0	0.1	7.728
工况 20	4.2	500	0.8	9500	0.16	0	0.1	8.064
工况 21	4.2	500	0.8	10000	0.16	0	0.1	8.400
工况 22	4.2	500	0.8	10500	0.16	0	0.1	8.736
工况 23	4.2	500	0.8	11000	0.16	0	0.1	9.072
工况 24	4.2	500	0.8	11500	0.16	0	0.1	9.408
工况 25	4.2	500	0.8	12000	0.16	0	0.1	9.744
工况 26	4.2	500	0.8	12500	0.16	0	0.1	10.080

工况	降雨量 (mm/d)	正在填埋作业区		中间覆盖区		终场覆盖区		渗滤液 产生量 (m³/d)
		A ₁ (m²)	C ₁	A ₂ (m²)	C ₂	A ₃ (m²)	C ₃	
工况 27	4.2	500	0.8	13000	0.16	0	0.1	10.416
工况 28	4.2	500	0.8	13500	0.16	0	0.1	10.752
工况 29: 最不利时期	4.2	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	10.819
工况 30: 封场后	4.2	0	0.8	0	0.16	14100	0.1	5.922
平均值								6.503

综上，本项目渗滤液平均产生量为 6.503m³/d（2373.6m³/a）。渗滤液调节池的作用是储存渗滤液，并对填埋库区旱季及雨季渗滤液量的不均匀性进行调节，以减小渗滤液处理设施的规模，并对渗滤液水质有均化作用。设定最不利期工况情形下，按多年平均逐月降雨量计算渗滤液的逐月产生量。

表 3.7-7 澄海区多年月平均降雨量（mm）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
逐月降雨量	40.1	35.1	71.6	155.9	189.7	278.2	227.8	227.1	134.8	32.5	54.6	41.9

表 3.7-8 最不利时期下渗滤液逐月产生量计算表

月 份	月降雨量 (mm)	正在填埋作业区		中间覆盖区		终场覆盖区		渗滤液产生量	
		A ₁ (m²)	C ₁	A ₂ (m²)	C ₂	A ₃ (m²)	C ₃	(m³/月)	(m³/日)
1	40.1	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	103.298	3.332
2	35.1	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	90.418	3.229
3	71.6	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	184.442	5.950
4	155.9	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	401.598	13.387
5	189.7	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	488.667	15.763
6	278.2	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	716.643	23.888
7	227.8	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	586.813	18.929
8	227.1	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	585.010	18.871
9	134.8	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	347.245	11.575
10	32.5	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	83.720	2.701
11	54.6	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	140.650	4.688
12	41.9	500	0.8	13600	0.16	0	0.1	107.934	3.482
最大值								716.643	23.888

综上，最不利时期下渗滤液月最大产生量为 716.643m^3 ，日最大产生量为 23.888m^3 。

（2）发电厂检修时生活垃圾应急填埋时渗滤液产生量

发电厂设备检修时应急生活垃圾在本项目内仅临时储存约 11 天，时间短，则生活垃圾应急填埋期间渗滤液主要为垃圾自带、分解产生的渗滤液。垃圾分解产生渗滤液是一个较为复杂而缓慢的过程，其分解速率与垃圾含水率、垃圾成分及温度、湿度等气候条件有关，分解水量较为难以确定。本项目应急垃圾自身含水和垃圾分解产生的渗滤液与垃圾发电厂中垃圾池中渗滤液产生情况相似，因此本次环评应急垃圾自身含水和垃圾分解的渗滤液产生量参考垃圾发电厂中垃圾池中渗滤液的产生系数，按照 20% 计。则在应急填埋期间垃圾渗滤液产生量为 103.85t/d 。应急生活垃圾填埋区的渗滤液拟单独收集，在填埋场内的渗滤液调节池分区内暂存，产生的渗滤液当天采用槽罐车送到垃圾发电厂的渗滤液废水处理系统进行处理。

（3）调节池设置合理性分析

渗滤液调节池的作用是储存渗滤液，并对填埋库区旱季及雨季渗滤液量的不均匀性进行调节，以减小渗滤液处理设施的规模，并对渗滤液水质有均化作用。场内渗滤液调节池拟进行分区设置，隔出一定区域用于发电厂设备检修时暂存应急生活垃圾填埋期间产生的渗滤液。

本项目调节池设计容积为 1100m^3 ，正常情况下项目渗滤液由调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。

（4）渗滤液水质

生活垃圾焚烧产生的飞灰热灼减率 $\leq 5\%$ ，有机物含量很少，经水和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。参考汕头市澄海洁源垃圾发电厂稳定化处理后飞灰浸出液检测报告、肇庆市环保能源发电项目运营企业光大广环投能源（肇庆）有限公司的飞灰螯合物分析报告、麻涌生活垃圾焚烧发电厂飞灰固化体渗滤液检测结果和海南省东方市生活垃圾焚烧

发电项目—飞灰填埋场项目环境影响报告书中的数据，可类比出渗滤液污染因子产生浓度。本项目飞灰填埋期间渗滤液水质情况详见表 3.7-9。

表 3.7-9 飞灰填埋期间渗滤液污染物产生情况

污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	渗滤液处理站设计进水水质 (mg/L)
COD _{Cr}	1000	2.3736	1000
BOD ₅	150	0.3560	200
SS	200	0.4747	800
氨氮	30	0.0712	100
总磷	5	0.0119	100
总氮	24	0.2374	200
铜	25	0.059340	40
镉	0.1	0.000237	0.15
铅	0.2	0.000475	0.25
六价铬	1	0.002374	1.5
总铬	4	0.009494	4.5
锌	20	0.047472	100
镍	0.45	0.001068	0.5
汞	0.04	0.000095	0.05
铍	0.02	0.000047	0.02
钡	2	0.004747	25
砷	0.2	0.000475	0.3
硒	0.05	0.000119	0.1

表 3.7-10 应急生活垃圾填埋期间渗滤液污染物产生情况

水量	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
103.85t/d	产生浓度 (mg/L)	30000-50000	10000-30000	2000-10000	1000-2000
	垃圾发电厂渗滤液处理系统设计进水水质 (mg/L)	50000	30000	10000	2000

2、运输车辆清洗废水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），运输车辆清洗用水定额为 80L/辆·次，本项目日常填埋运输需要的车辆按 2 辆计，每日冲洗 1 次，则车辆清洗用水为 0.16m³/d，产污系数按 0.9 计，则清洗废水产生量为 0.144m³/d（52.56m³/a），产生的车辆清洗废水经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。参考《肇庆市

高要区乐城镇横水坑飞灰填埋场项目环境影响报告书》中运输车辆清洗废水的水质情况，可知本项目运输车辆清洗废水污染物产生情况如下：

表 3.7-11 运输车辆清洗废水污染物产生情况一览表

种类	产生量 (m³/a)	污染物	污染物产生情况	
			产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
运输车辆清洗废水	52.56	COD _{Cr}	100	0.0053
		SS	1000	0.0526
		石油类	10	0.0005

3、员工生活污水

本项目劳动定员 10 人，员工均不在场内住宿。参照《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），员工办公用水以 40 升/人·日计算，则项目办公用水量为 0.4m³/d，产污系数取 0.9，则生活污水量为 0.36m³/d（131.4m³/a）。生活污水经三级化粪池处理后进入场内自建的渗滤液处理站进行处理。则本项目生活污水产生情况如下表。

表3.7-12 本项目生活污水产生情况一览表

水量	指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
生活污水 131.4m³/a	产生浓度 (mg/L)	500	180	200	20
	产生量 (t/a)	0.0657	0.0237	0.0263	0.0026

4、各废水产排情况汇总

应急生活垃圾填埋期间产生的渗滤液单独收集暂存于填埋场内渗滤液调节池，当天采用槽罐车送到垃圾发电厂的渗滤液废水处理系统进行处理。本项目其余废水由调节池收集后，经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。

表3.7-13 项目废水污染物产排情况一览表

污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
水量	/	2557.555	/	2557.555
COD _{Cr}	955.835	2.4446	100	0.2558
BOD ₅	148.462	0.3797	30	0.0767
SS	216.457	0.5536	30	0.0767
氨氮	28.856	0.0738	25	0.0639
总磷	4.653	0.0119	3	0.0077
总氮	92.823	0.2374	30	0.0767

污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
铜	23.202	0.059340	0.5	0.001279
镉	0.093	0.000237	0.01	0.000026
铅	0.186	0.000475	0.1	0.000256
六价铬	0.928	0.002374	0.05	0.000128
总铬	3.712	0.009494	0.1	0.000256
锌	18.561	0.047472	1.5	0.003836
镍	0.418	0.001068	0.02	0.000051
汞	0.037	0.000095	0.001	0.000003
铍	0.018	0.000047	0.002	0.000005
钡	1.856	0.004747	1	0.002558
砷	0.186	0.000475	0.1	0.000256
硒	0.047	0.000119	0.02	0.000051
石油类	0.195	0.0005	0.05	0.000128

3.7.3 噪声污染源

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叉车、推土机等填埋作业设备噪声，其噪声级为 80~85dB（A）。固定噪声源主要为渗滤液抽排井、地下水抽排井等处的泵，其噪声级为 75~80dB（A）。主要噪声源见表 3.7-14。

表 3.7-14 项目主要噪声设备源强

设备名称	运行时间段	声级 dB(A)	测量距离	治理措施
推土机	白天	80~85	5m	绿化隔声、选用低噪声设备
挖掘机	白天	80~85	5m	
叉车	白天	80~85	5m	
自卸卡车	白天	80~85	5m	
泵类	全天	75~80	5m	隔声、减振

3.7.4 固体废物

本项目运营期场区产生的固体废物为员工生活垃圾。

项目员工 10 人，均不在厂区内食宿。参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》的产污系数，项目所在区属于“二区三类”地区，非食宿人员取 0.2kg/人·天，则项目生活垃圾产生量为 0.73t/a，生活垃圾经收集后送往汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理。

表 3.7-15 固废产生处置情况

废物名称	产生源	所含成分	废物特性	产生量(t/a)	包装及贮存方式	处置情况
生活垃圾	员工生活办公	废弃日常用品等	生活垃圾	0.73	垃圾桶	送往汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理

3.8 封场期污染源分析

1、废水：封场后项目主要废水为渗滤液。本项目填埋场封场后将进行终场覆盖和植被恢复，渗滤液量将随时间而逐步降低，填埋场封场后初期的渗滤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。根据前文渗滤液产生量计算表，封场后渗滤液产生量 5.922m³/d。封场后渗滤液处理措施不变，由调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。

2、废气：封场后进行终场覆盖，项目基本不会产生扬尘废气，渗滤液调节池少量废气无组织排放，对周围环境产生的影响不大。

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

3.9 建设项目主要污染物源强汇总

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 3.9-5。

表 3.9-1 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				日排放 时间 h
				核算 方法	废气 产生量 m³/h	产生 浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工艺	效率 %	核算 方法	废气 排放量 m³/h	排放 浓度 mg/m³	排放量 kg/h	
汽车 运输	填埋库区	无组织	TSP	产污 系数法	—	—	0.406843	路面洒水、 清扫	73.2	产污 系数法	—	—	0.111298	8
废水 收集	渗滤液 调节池	无组织	NH ₃	类比 分析法	—	—	0.006062	调节池设为 地埋式，加 盖密闭	50	类比 分析法	—	—	0.003031	24
			H ₂ S		—	—	0.000187		50		—	—	0.0000935	24

表 3.9-2 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				日排放 时间 h
				核算 方法	产生 废水量 m³/h	产生 浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工艺	效率 %	核算 方法	排放 废水量 m³/h	排放 浓度 mg/m³	排放量 kg/h	
运输 车辆 清洗	洗车池	运输车辆 清洗废水	COD _{Cr}	产污 系数法	0.018	100	0.001815	自建渗滤液 处理系统	0	产污 系数法	0.018	100	0.001815	—
			SS			1000	0.018014		97			30	0.000548	—
			石油类			10	0.000171		76.22			2.38	0.000043	—
填埋 库区	渗滤液 调节池	渗滤液	COD _{Cr}	类比 分析法	0.271	1000	0.270959		90	类比 分析法	0.279	100	0.027100	—
			BOD ₅			150	0.040639		80			30	0.008128	—
			SS			200	0.054189		85			30	0.008128	—
			氨氮			30	0.008128		16.67			25	0.006769	—
			总磷			5	0.001358		40			3	0.000811	—
			总氮			100	0.027100		70			30	0.008128	—
			铜			25	0.006774		98			0.5	0.000136	—

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				日排放时间 h
				核算方法	产生废水量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工艺	效率 %	核算方法	排放废水量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	
			镉			0.1	0.000027		90			0.01	0.000003	—
			铅			0.2	0.000054		50			0.1	0.000027	—
			六价铬			1	0.000271		95			0.05	0.000014	—
			总铬			4	0.001084		97.5			0.1	0.000027	—
			锌			20	0.005419		92.5			1.5	0.000406	—
			镍			0.45	0.000122		95.56			0.02	0.000005	—
			汞			0.04	0.000011		97.5			0.001	0.0000002	—
			铍			0.02	0.000005		90			0.002	0.000001	—
			钡			2	0.000542		50			1	0.000271	—
			砷			0.2	0.000054		50			0.1	0.000027	—
			硒			0.05	0.000014		60			0.02	0.000005	—
生活污水	员工生活	生活污水	COD _{Cr}	产污系数法	0.015	500	0.022500		80	产污系数法	0.015	100	0.004486	—
			BOD ₅			180	0.008116		83.33			30	0.001336	—
			SS			200	0.009007		85			30	0.001336	—
			氨氮			20	0.000890		0			20	0.000890	—

表 3.9-3 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	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	推土机	推土机	频发	类比分析法	85	选用低噪声设备、隔声	25	类比分析法	60	8
	挖掘机	挖掘机	频发	类比分析法	85	选用低噪声设备、隔声	25	类比分析法	60	8

工序	装置	污染源	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)	
	叉车	叉车	频发	类比分析法	85	选用低噪声设备、隔声	25	类比分析法	60	8
	自卸卡车	自卸卡车	频发	类比分析法	85	选用低噪声设备、隔声	25	类比分析法	60	8
渗滤液、地下水抽排	泵类	泵类	频发	类比分析法	80	选用低噪声设备、 减震、隔声	30	类比分析法	50	24

表 3.9-4 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
员工办公	生活垃圾桶	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	0.73	置于生活垃圾收集桶	0.73	送往汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理

表 3.9-5 项目污染物汇总表 单位: t/a

污染种类		污染物名称	产生量	削减量	排放量	污染防治措施或处置方向
废水	综合废水 (含运输车辆 清洗废水、 渗滤液、 生活污水)	水量	2557.555	0	2557.555	由调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达到 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中“表2现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量 浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》(D44/26-2001) 第二时段三级标准的较严者后, 尾水经污水管道接入市政管网, 进入莲下污水处理厂进行进一步处理
		COD _{Cr}	2.4446	2.1888	0.2558	
		BOD ₅	0.3797	0.303	0.0767	
		SS	0.5536	0.4769	0.0767	
		氨氮	0.0738	0.0099	0.0639	
		总磷	0.0119	0.0042	0.0077	
		总氮	0.2374	0.1607	0.0767	
		铜	0.059340	0.058061	0.001279	
		镉	0.000237	0.000211	0.000026	
		铅	0.000475	0.000219	0.000256	

污染种类		污染物名称	产生量	削减量	排放量	污染防治措施或处置方向
		六价铬	0.002374	0.002246	0.000128	
		总铬	0.009494	0.009238	0.000256	
		锌	0.047472	0.043636	0.003836	
		镍	0.001068	0.001017	0.000051	
		汞	0.000095	0.000092	0.000003	
		铍	0.000047	0.000042	0.000005	
		钡	0.004747	0.002189	0.002558	
		砷	0.000475	0.000219	0.000256	
		硒	0.000119	0.000068	0.000051	
		石油类	0.0005	0.000372	0.000128	
废气	运输扬尘	TSP	0.0938	0.0681	0.0257	限制车速、加强清扫频次、定期洒水等措施进行抑尘
	渗滤液调节池 废气	NH ₃	0.0531	0.0265	0.0266	调节池设置为地埋式，并且加盖密闭
		H ₂ S	0.0016	0.0008	0.0008	
固废	生活垃圾		0.73	0.73	0	送往汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理

3.10 项目污染物总量控制指标分析

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

本项目所有废水由调节池收集后，经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表2现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。废水污染物总量控制指标已纳入莲下污水处理厂进行统计。

（2）废气总量控制指标

本项目主要大气污染物为 NH_3 、 H_2S 、TSP，均以无组织形式排放。因此，本项目不建议废气污染物总量控制指标。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

项目位于汕头市澄海区溪南镇。汕头市澄海区地处广东省东部潮汕平原韩江出海口，东南濒临南海，西北与潮州交界，西南毗邻汕头市区，东北连接饶平县，东与南澳岛隔海相望。城区距汕头港、汕头火车站 10 多公里，距广州市 480 公里，距台湾 180 海里，距香港 172 海里。全区地势自西北向东南倾斜，素有“一山一水八分地”之称。澄海区是全国人口密度最高的县（区）份。广益街道位于澄海城区北部，324 线国道贯穿全境，辖区内设有汽车总站，交通十分方便。

4.1.2 地质地形地貌

澄海区区域内地势西北高，东南低，地形以平原为主，山脉集中分布在国道西侧。地层为三叠系上统艮口群(T3gk)及侏罗系下统金鸡组(Tu)，岩层主要为三迭纪砂页岩、侏罗纪砂岩、火山岩、第四纪晚期三角洲沉积物以及燕山晚期花岗岩，地质构造复杂，主要出露的构造形迹为断裂。地耐力从西向东逐渐减弱。据国家地震局的《中国地震烈度区划分图》中，区域属 5 级以上地震危险区，在国家地震烈度区划中属VIII度区。

项目所在区域地层为三叠系上统艮口群（T3gk）及侏罗系下统金鸡组（Tu），岩层主要为三迭纪砂页岩、侏罗纪砂岩、火山岩、第四纪晚期三角洲沉积物以及燕山晚期花岗岩，地质构造复杂，主要出露的构造形迹为断裂。地耐力从西向东逐渐减弱。据国家地震局的《中国地震烈度区划分图》中，区域属 5 级以上地震危险区，在国家地震烈度区划中属VIII度区。

土壤分布于赤红壤地带，耕地土壤多为沙质土，肥力属中等，而海边沙田，由于大量含盐沙泥的积淤，多为盐碱粘质土。后经多种措施改良，如采用农船运载南砂乡南面大沙陇的大量白沙进行覆盖，加上水利实现了自流化，从而使盐碱冲淡，进行大面积平整改土等措施，改良沙田土质，改善了耕作条件。区域内地势西北高，东南低，山脉集中分布在国道西侧，如烟筒山、东山及与莲上交界处的南峙山等，海拔高度均在 124 米左右。

4.1.3 水文

区域地处韩江下游出海口，境内河流交错，韩江呈扇形斜贯全市，澄海区境内韩江段总长 87.7km，水域面积 38.62km²，排灌渠道发达。

4.1.4 气候特征

汕头市澄海区地处亚热带，属南亚热带季风气候。因凤凰山、莲花山作天然屏障，冬季干冷气流南侵强度弱；面临南海，境内水域面积宽广，夏季受热带海洋暖湿气流影响大。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。由于受海洋气候影响，灾害性天气主要有低温、低温阴雨、寒露风、台风、“龙舟水”、春旱秋旱等。

4.1.5 动植物资源

项目所在区域植被属南亚热带典型植被群落，主要以次生植被为主。区内保留农田耕地，主要种植水稻、果蔬等。澄海区林业用地绿化率达 87.1%，农田林网化和沿海防护林绿化率分别为 93.3%和 98.3%，公路绿化率达 91%以上，村庄绿化覆盖率达 32.3%，森林覆盖率达 14.8%。绿化植被主要为榕树、柏树、小叶桉、水杉、马尾松、芒萁以及禾本科草本植物。

4.1.6 塔山风景区概况

塔山风景区位于广东省汕头市澄海区莲上镇，是一处以塔山景观和宗教古迹、缅怀革命先辈为题材的旅游景区。景区属莲花山南端余脉，处于南崎山中段，山体环抱，塔山天池居中，山青水绿，自然景色优美，景区人文胜景众多，有距今 900 多年历史、香火旺盛的塔山古寺：有十三亭观：有“云鸿戏海”、“天池夜月”、“龙泉古迹”、九路、四桥、七牌坊、三十二奇石景“晴岚滴翠”、“龙船载经”等妙景和名人手笔石刻。还有旨在教育警示后人，防止悲剧重演的中国第一个民间兴建的文革博物馆等。历年来，景区管理处认真保护风景资源，加强配套建设，挖掘人文资源，不断增强景区观赏效果。1998 年以来建起了一个主题公园——“塔园”。1991 年被广东省风景区协会列为会员单位，是休闲度假、避暑的好胜地。

4.1.7 区域污染源调查

根据环境统计调查，项目周围的主要污染源主要来自涂城工业区、莲上南微工业区、

南溪工业区及南发工业区的工业企业日常运营产生的废气、噪声、废水等，工业企业类型以生产玩具、塑料、纸业等产业为主。项目东面隔路约 15m 为汕头市澄海区火葬场，距离约 1000m 为汕头市澄海洁源垃圾发电厂。

4.2 环境空气质量现状监测与评价

4.2.1 项目所在区域环境质量达标判断

本次区域达标分析的数据来源于汕头市生态环境局发布的《2019 年汕头市环境状况公报》，可在汕头市生态环境局网站（https://www.shantou.gov.cn/epd/ztlz/hjzlkz/hjzkgb/content/post_1771085.html）上查询到。

根据《2019 年汕头市环境状况公报》，2019 年汕头市空气质量监测数据如下：

表 4.2-1 区域环境空气质量现状评价表

监测项目	平均时间	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	18	40	0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	39	70	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均 浓度第 90 百分位数	147	160	0	达标
CO	日平均质量浓度 第 95 百分位数	1.0	4	0	达标

由上表可知，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 等六项污染物指标年均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准。因此，可判定项目所在评价区域为达标区域。

4.2.2 补充监测

为了解项目周边环境空气质量现状，建设单位委托广东诚浩环境监测有限公司对项目附近环境空气进行监测，监测时间为 2020 年 12 月 13 日~2020 年 12 月 19 日。

4.2.2.1 监测布点及监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求及评价工作等级，结合项目所在区域 20 年统计当地主导风向及敏感点分布情况，在评价范围内设置了 2 个监测点，具体监测点位信息见表 4.2-2 及图 4.2-1。

表 4.2-2 环境空气监测点位基本信息一览表

监测点名称	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离
G1 项目所在地	TSP	24 小时	/	/
	氨	1 小时		
	硫化氢	1 小时		
	甲烷	一次值		
	臭气浓度	一次值		
G2 里美村	SP	24 小时	SW	420
	氨	1 小时		
	硫化氢	1 小时		
	甲烷	一次值		
	臭气浓度	一次值		

4.2.2.2 采样时间及频次

广东诚浩环境监测有限公司于 2020 年 12 月 13 日~2020 年 12 月 19 日对项目所在区域监测点进行了监测。

TSP 连续采样 7 天，每天监测 1 次，每天连续取样 24 小时；NH₃、H₂S 连续采样 7 天，每天监测 4 次，每次取样 60 分钟，监测时段分别为 02:00~03:00、08:00~09:00、14:00~15:00、20:00~21:00；甲烷、臭气浓度连续采样 7 天，相隔 2h 采一个瞬时样，每天采集 4 次，取其最大值。

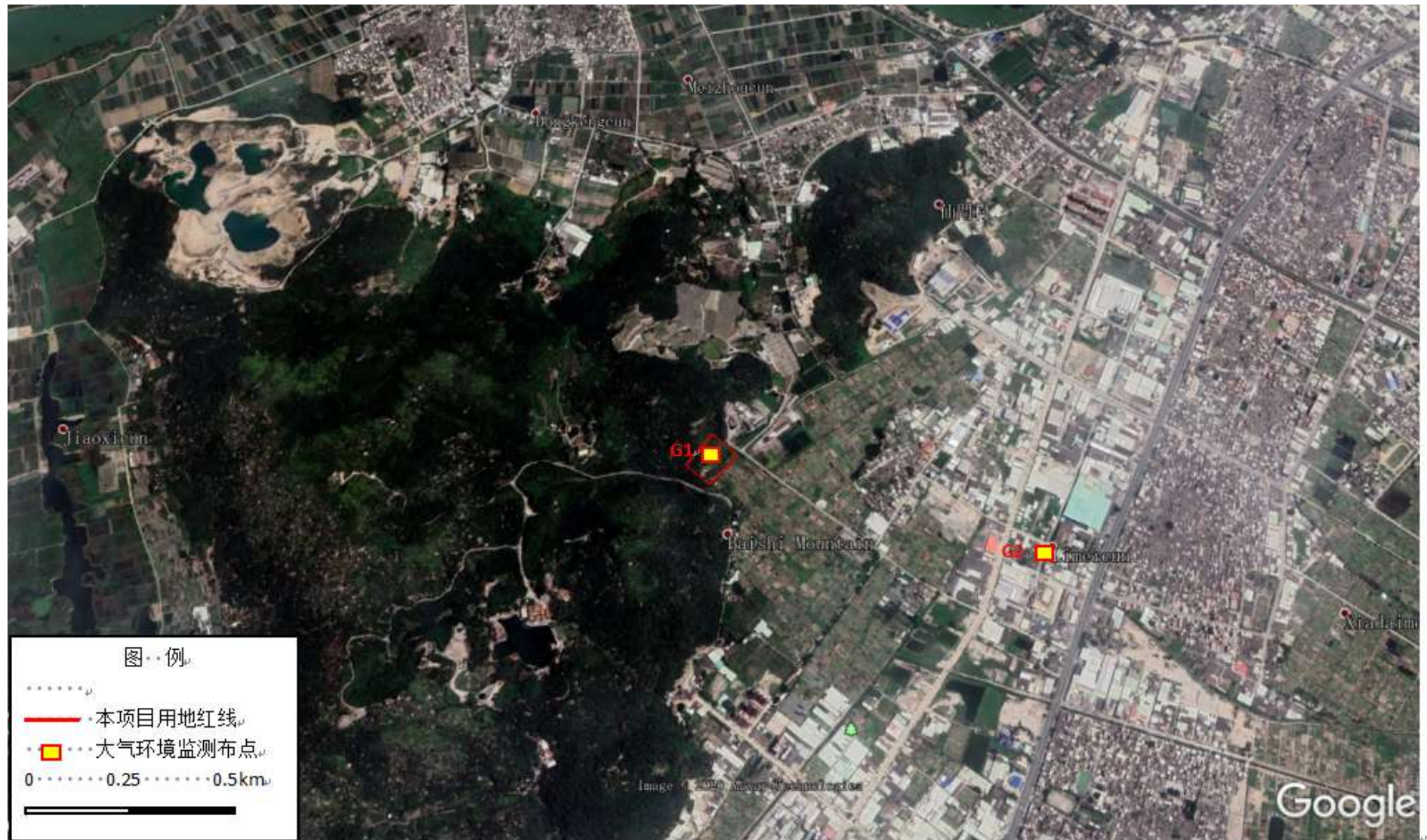


图 4.2-1 环境空气质量现状监测点位图

4.2.2.3 分析方法

监测方法按国家环保局编制的《空气和废气监测分析方法》（第四版）、《环境监测技术规范》（大气部分）执行；分析方法按国家环保局、国家技术监督局发布的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单的二级标准的要求进行，具体见表 4.2-3。

表 4.2-3 环境空气质量检测方法及其检出限

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432-1995 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	电子天平 BSA224S	0.001 mg/m ³
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.01mg/m ³
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法（B） 3.1.11（2）	紫外分光光度计 T6 新世纪	0.001mg/m ³
甲烷	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	气相色谱仪 GC-2014C	0.07mg/m ³
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675-1993	真空采样瓶	—

4.2.2.4 监测结果

根据监测报告，监测位点在监测期内的气象参数见表 4.2-4，各污染物监测数据见表 4.2-5。

表 4.2-4 监测期监测点位气象参数表

日期	时间	天气状况	气温（℃）	大气压（kPa）	风向	风速（m/s）	湿度（%）
2020-12-13	2:00	晴	18.2	102.0	东北	1.5	63
	8:00	晴	22.4	101.8	东北	1.2	66
	14:00	晴	26.9	101.6	东北	1.4	54
	20:00	晴	20.1	101.9	东北	1.3	52
2020-12-14	2:00	多云	14.8	102.4	北	1.7	63
	8:00	多云	17.6	102.1	北	2.2	67
	14:00	多云	20.9	101.9	西北	2.6	58
	20:00	多云	16.8	102.1	西北	2.4	56
2020-12-15	2:00	多云	9.7	102.7	西北	3.0	62
	8:00	多云	15.3	102.3	西北	2.7	66
	14:00	多云	18.6	102.0	西北	3.2	53
	20:00	多云	16.0	102.2	西北	3.4	48
2020-12-16	2:00	多云	10.1	102.7	西北	2.0	60

日期	时间	天气状况	气温 (°C)	大气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	湿度 (%)
	8:00	多云	15.9	102.3	西北	2.3	57
	14:00	多云	19.7	101.9	西北	1.9	53
	20:00	多云	16.5	102.2	西北	2.4	50
2020-12-17	2:00	多云	10.4	102.7	西北	2.5	65
	8:00	多云	16.1	102.3	西北	2.7	67
	14:00	多云	18.8	102.0	西北	2.3	56
	20:00	多云	16.0	102.2	西北	2.8	55
2020-12-18	2:00	多云	10.8	102.6	西北	2.1	62
	8:00	多云	17.3	102.1	北	2.0	64
	14:00	多云	20.2	101.9	西北	2.3	54
	20:00	多云	15.7	102.3	西北	2.6	50
2020-12-19	2:00	多云	10.2	102.6	西北	1.9	61
	8:00	多云	15.8	102.4	西北	2.1	64
	14:00	多云	20.4	101.9	西北	2.4	53
	20:00	多云	15.6	102.4	西北	2.3	50

表 4.2-5 环境空气质量现状其他污染物监测结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

采样点	采样日期	TSP	NH ₃				H ₂ S				甲烷 mg/m^3				臭气浓度			
		0:00-24:00	2:00-3:00	8:00-9:00	14:00-15:00	20:00-21:00	2:00-3:00	8:00-9:00	14:00-15:00	20:00-21:00	2:00-3:00	8:00-9:00	14:00-15:00	20:00-21:00	2:00	8:00	14:00	20:00
G1 项目 所在地	2020-12-13	88	80	90	70	70	ND	ND	ND	ND	0.8	0.76	0.84	0.87	<10	<10	<10	<10
	2020-12-14	84	100	100	100	90	ND	ND	ND	ND	0.78	0.81	0.79	0.78	<10	<10	<10	<10
	2020-12-15	85	90	90	80	90	ND	ND	ND	ND	0.83	0.78	0.73	0.73	<10	<10	<10	<10
	2020-12-16	79	90	100	100	90	ND	ND	ND	ND	0.83	0.76	0.78	0.75	<10	<10	<10	<10
	2020-12-17	83	100	90	90	90	ND	ND	ND	ND	0.82	0.75	0.74	0.77	<10	<10	<10	<10
	2020-12-18	85	80	100	90	100	ND	ND	ND	ND	0.78	0.82	0.82	0.8	<10	<10	<10	<10
	2020-12-19	92	80	90	90	90	ND	ND	ND	ND	0.84	0.8	0.75	0.79	<10	<10	<10	<10
G2 里美村	2020-12-13	79	50	50	50	50	ND	ND	ND	ND	0.9	0.92	0.82	0.81	<10	<10	<10	<10
	2020-12-14	76	50	40	40	40	ND	ND	ND	ND	0.78	0.78	0.81	0.83	<10	<10	<10	<10
	2020-12-15	85	30	40	30	30	ND	ND	ND	ND	0.74	0.78	0.83	0.85	<10	<10	<10	<10
	2020-12-16	76	40	30	30	40	ND	ND	ND	ND	0.77	0.84	0.8	0.82	<10	<10	<10	<10
	2020-12-17	81	40	20	30	40	ND	ND	ND	ND	0.87	0.78	0.86	0.83	<10	<10	<10	<10
	2020-12-18	78	30	40	30	40	ND	ND	ND	ND	0.81	0.76	0.74	0.84	<10	<10	<10	<10
	2020-12-19	69	40	30	30	40	ND	ND	ND	ND	0.82	0.82	0.82	0.8	<10	<10	<10	<10

4.2.3 环境空气质量现状评价

4.2.3.1 评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单中二级标准；H₂S 及 NH₃ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值的二级标准。

4.2.3.2 评价方法

采用单因子浓度指标法进行环境空气质量现状评价。

单因子指数法计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i——第 i 项污染物的大气质量指数，P_i<1 表示污染物浓度未超过评价标准，P_i>1 表示污染物浓度超过了评价标准。P_i 越大，超标越严重；

C_i——第 i 项污染物的实测值，mg/m³；

S_i——第 i 项污染物的标准值，mg/m³。

4.2.3.3 评价结果

环境空气质量现状监测结果中各监测因子浓度统计结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 其他污染物环境空气质量现状评价结果统计表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/ μg/m ³	监测浓度范围 /μg/m ³	最大浓度 占标率/%	超标率 /%	达标 情况
G1	TSP	24 小时	300	79~92	30.67	0	达标
	硫化氢	1 小时	10	ND	/	0	达标
	氨	1 小时	200	70~100	50	0	达标
	甲烷	一次值	/	730~870	/	0	/
	臭气浓度	一次值	20	<10	/	0	达标
G2	SP	24 小时	300	69~85	28.33	0	达标
	硫化氢	1 小时	10	ND	/	0	达标
	氨	1 小时	200	30~50	25	0	达标
	甲烷	一次值	/	740~920	/	0	/
	臭气浓度	一次值	20	<10	/	0	达标

评价区域大气环境中的 TSP、氨、硫化氢和臭气浓度均能满足评价标准要求，未出现超标现象，说明本项目评价范围内的环境空气现状较好。

4.3 地表水环境质量现状监测与评价

4.3.1 地表水环境质量现状监测

4.3.1.1 监测断面

根据项目性质和附近水域状况，本次评价共设置 4 个监测断面，详见表 4.3-1 和图 4.3-1。

表 4.3-1 地表水环境质量现状监测断面一览表

水体	断面 编号	断面位置	坐标
里美排洪渠	W1	项目周边	E 116°47'6.29", N 23°32'23.14"
利丰排渠	W2	莲下污水处理厂排污口上游 500m 处	E 116°49'30.75", N 23°28'59.97"
	W3	莲下污水处理厂排污口处	E 116°49'47.12", N 23°28'56.27"
	W4	莲下污水处理厂排污口下游 2500 米处	E 116°51'13.29", N 23°28'36.23"

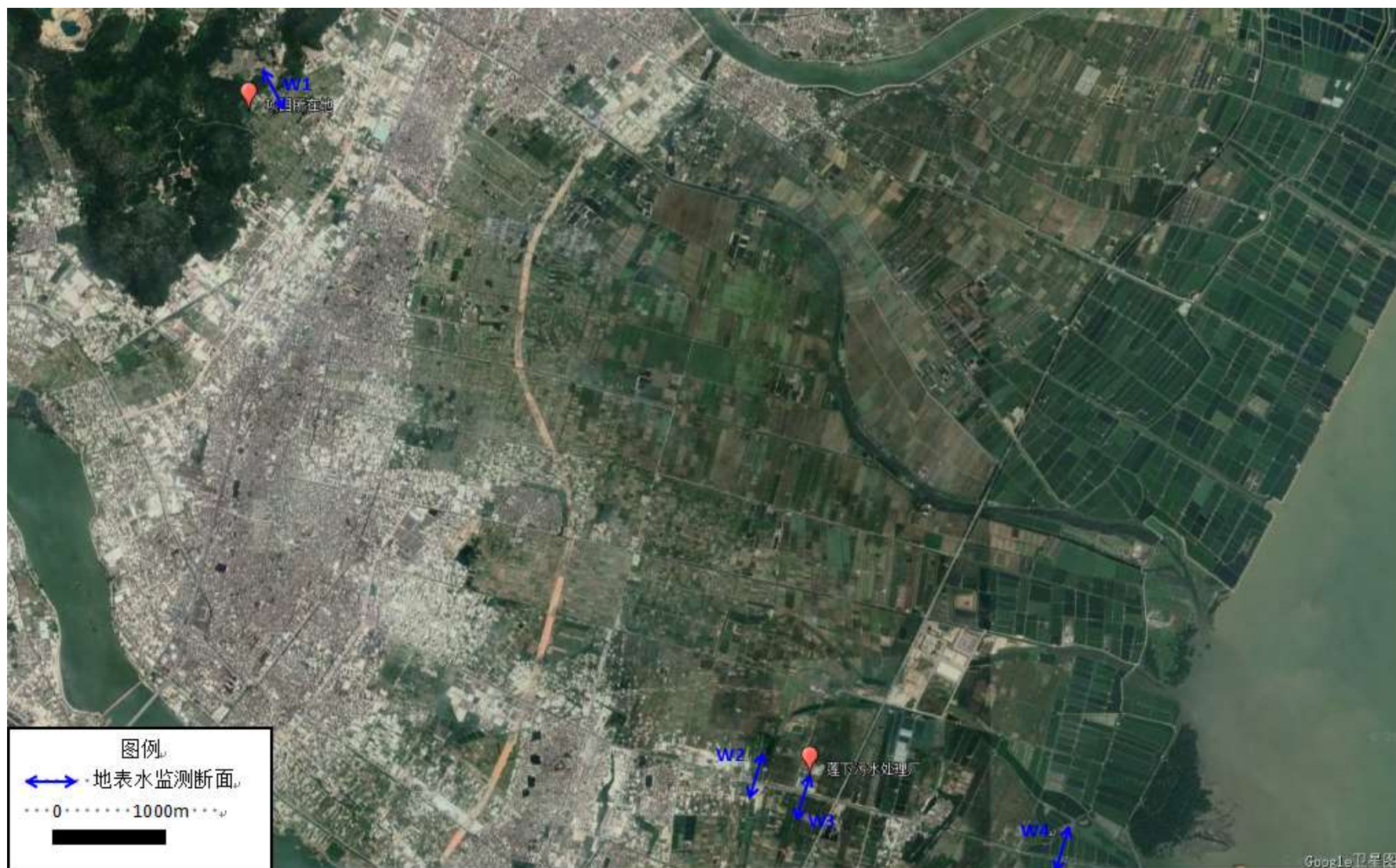


图 4.3-1 地表水环境质量现状监测点位图

4.3.1.2 监测项目

pH 值、水温、色度、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、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、铁、锰、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅。

4.3.1.3 监测时间及频率

2020 年 12 月 14 日至 12 月 16 日，连续 3 天进行采样监测，每天采样 1 次，在每个断面取一个混合样。

4.3.1.4 分析方法

采用《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）规定的水质分析方法、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）及《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）进行样品采集、保存和测试，各项目的分析及检出限见表4.3-2。

表 4.3-2 地表水环境质量现状监测方法

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
pH值	《水质 pH值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	便携式pH计 PHBJ-260	--
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991	表层水温计	--
色度	《水质 色度的测定》GB/T 11903-1989	比色管	5度
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	电子天平 BSA224S	4mg/L
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》 HJ 506-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608	--
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	生化培养箱 LRH-250	0.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.025mg/L
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	可见分光光度计 722S	0.01mg/L
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.05mg/L
氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.006mg/L
硫酸盐			0.018mg/L
氯化物			0.007mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	紫外分光光度计 T6新世纪	0.0003mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝 分光光度法》GB/T 7494-1987	可见分光光度计 722S	0.05mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB/T 16489-1996	紫外分光光度计 T6新世纪	0.005mg/L
粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 滤膜法》 HJ 347.1-2018	电热恒温培养箱 DHP-9082	10CFU/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 （试行）》HJ/T 346- 2007	紫外分光光度计 T6新世纪	0.08mg/L
铁	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子 体质谱法》HJ 700-2014	ICP-MS iCAP RQ	0.82μg/L
锰			0.12μg/L
铜			0.08μg/L
锌			0.67μg/L
砷			0.12μg/L
镉			0.05μg/L
铅			0.09μg/L
总汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 BAF-2000	0.04μg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-1987	可见分光光度计 722S	0.004mg/L

4.3.2 地表水环境质量现状评价

4.3.2.1 评价标准

里美排洪渠、利丰排渠，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水质标准，其中 SS 参考执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）。

4.3.2.2 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 D 水环境质量评价方法中的水质指数法进行评价。

A、一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

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

式中：S_{ij}——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij}——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值， mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值， mg/L。

B、溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

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

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

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

C、pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——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。

实测统计值代表值采用极值法。

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。

4.3.2.3 监测结果

监测结果详见表 4.3-3。

4.3.2.4 评价结果

本次水质现状调查的监测统计及评价分析结果具体见表 4.3-3 和表 4.3-4。

由监测结果可知，调查期间，里美排洪渠的水质现状达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准；利丰排渠监测断面 W2 莲下污水厂排污口上游 500m 断面和 W3 莲下污水处理厂排污口附近断面的高锰酸盐指数、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷及粪大肠菌群均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准，其余各个断面各项监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准。

监测结果表明，利丰渠已受到一定程度的污染，主要是受工业、生活等污水排入的影响。目前所在区域水污染物削减计划主要为澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目在建设实施（详见本报告书第五章：5.3.3 区域水环境质量改善计划）。此外，随着《汕头市环境保护“十三五”规划》、《汕头市水污染防治行动计划实施方案》（汕府[2016]41 号）、《汕头市环境保护规划（2007-2020）》等规划计划实施落实，利丰排渠污染物将得到有效削减，水质将明显改善。

表 4.3-3 地表水环境质量现状监测结果一览表

检测项目	监测结果（单位：mg/L，注明单位项除外）												限值
	W1			W2			W3			W4			
	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	
水温（℃）	15.1	11.7	12	14.8	11.5	12.1	14.8	11.5	12.1	14.7	11.4	12	--
pH 值 （无量纲）	7.87	7.92	7.9	7.62	7.65	7.63	7.73	7.77	7.8	7.55	7.53	7.51	6~9
溶解氧	5.2	5.1	5.2	2.9	2.8	3	2.3	2.5	2.4	6.2	6.1	6.3	≥2
色度(度)	65	70	60	15	15	10	15	10	15	20	20	15	--
悬浮物	12	10	13	13	15	13	13	11	12	7	9	10	≤60
高锰酸盐指数	8.4	9	8.8	18.4	18.4	18.9	15.6	15.9	16.3	6.4	6.7	6.7	≤15
COD _{Cr}	34	38	36	108	117	109	88	76	96	22	26	25	≤40
BOD ₅	9.2	8.9	8.5	63.5	61.8	65	41.5	39.3	37.7	7.1	6.5	6.6	≤10
氨氮	1.1	1.16	1.16	3.84	3.88	3.88	3.48	3.58	3.54	1.69	1.74	1.68	≤2.0
总磷	0.24	0.24	0.24	0.62	0.62	0.65	1.86	1.87	1.84	0.36	0.38	0.34	≤0.4
总氮	3.27	3.25	3.31	4.24	4.28	4.21	4.84	4.79	4.85	4.22	4.26	4.19	--
氟化物	0.396	0.406	0.408	0.176	0.2	0.196	0.176	0.19	0.189	0.339	0.382	0.368	≤1.5
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0
阴离子表面 活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0
粪大肠菌群 （CUF/L）	1.1×10 ³	1.3×10 ³	1.4×10 ³	1.6×10 ⁶	1.9×10 ⁶	2.0×10 ⁶	1.8×10 ⁶	2.0×10 ⁶	2.1×10 ⁶	3.6×10 ⁵	3.8×10 ⁵	3.7×10 ⁵	≤40000

检测项目	监测结果（单位：mg/L，注明单位项除外）												限值
	W1			W2			W3			W4			
	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	
硫酸盐	45.2	44.4	43.5	28.4	31.4	30.7	28.1	29.8	29.9	42.9	43.7	40.5	≤250
氯化物	46.4	46.4	45.4	40.6	42	37.8	41.3	41.6	38.6	212	220	190	≤250
硝酸盐氮	0.3	0.29	0.28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.05	1.01	1.03	≤10

注：ND 为低于检出限；“--”表示执行标准未对该项目做限值要求

表 4.3-4 各监测点位水质监测结果标准指数

检测项目	检测结果标准指数											
	W1			W2			W3			W4		
	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16
pH 值	0.44	0.46	0.45	0.31	0.33	0.32	0.37	0.39	0.40	0.28	0.27	0.26
溶解氧	0.20	0.19	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19
悬浮物	0.20	0.17	0.22	0.22	0.25	0.22	0.22	0.18	0.20	0.12	0.15	0.17
高锰酸盐指数	0.56	0.60	0.59	1.23	1.23	1.26	1.04	1.06	1.09	0.43	0.45	0.45
COD _{Cr}	0.85	0.95	0.90	2.70	2.93	2.73	2.20	1.90	2.40	0.55	0.65	0.63
BOD ₅	0.92	0.89	0.85	6.35	6.18	6.50	4.15	3.93	3.77	0.71	0.65	0.66
氨氮	0.55	0.58	0.58	1.92	1.94	1.94	1.74	1.79	1.77	0.85	0.87	0.84
总磷	0.60	0.60	0.60	1.55	1.55	1.63	4.65	4.68	4.60	0.90	0.95	0.85
氟化物	0.26	0.27	0.27	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.23	0.25	0.25
挥发酚	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
石油类	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
阴离子表面活性剂	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

检测项目	检测结果标准指数											
	W1			W2			W3			W4		
	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16	2020/12/14	2020/12/15	2020/12/16
硫化物	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
粪大肠菌群	0.03	0.03	0.04	40.00	47.50	50.00	45.00	50.00	52.50	9.00	9.50	9.25
硫酸盐	0.18	0.18	0.17	0.11	0.13	0.12	0.11	0.12	0.12	0.17	0.17	0.16
氯化物	0.19	0.19	0.18	0.16	0.17	0.15	0.17	0.17	0.15	0.85	0.88	0.76
硝酸盐氮	0.03	0.03	0.03	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.11	0.10	0.10

注：低于检出限的，按检出限的一半进行统计

4.4 地下水环境质量现状监测与评价

4.4.1 项目所在区域水文地质特征

4.4.1.1 地下水类型及其特征

1、评价区内地下水类型及特征

根据区内地下水的形成条件和赋存特征，将区内地下水类型划分为两大类，即松散岩类孔隙水和块状岩类裂隙水，见图 4.4-1 区域水文地质图简图。分述如下：

（1）松散岩类孔隙水

分布于区内山前冲积平原与三角洲平原区，据区域资料，层厚 1.44~4.17m（局部上部为多层含水层，厚度可达 14.68m），含水层岩性为砂砾、中粗砂、粉细砂及粘土质砂；粘土、淤泥为隔水层。含孔隙潜水和承压水，富水性中等为主，局部丰富，其中山前平原段以孔隙潜水为主，单井涌水量 99.6~461.1m³/d，属 HCO₃·Cl-Ca·Na 型水；东部三角洲平原段孔隙承压水 1~2 层，单井涌水量 520.8~3165.9m³/d，属 HCO₃·Cl-Na 型水及 Cl-Na 型水，矿化度一般 0.1~0.5g/L。多为咸水，局部矿化度高达 20.4g/L。

（2）块状岩类裂隙水

分布区评价区西侧，含水层为晚侏罗世侵入岩（J₃ηγ）花岗岩，地下水主要赋存其风化带岩石裂隙与构造裂隙，富水性受地形及岩石的裂隙性质和密集程度控制。枯水季泉流量 0.022~0.180L/s，据区域资料，富水性中等为主，局部贫乏。属于 HCO₃·Cl-Na 型淡水，矿化度<0.2g/L。

2、场区内地下水类型及特征

项目建设场地地貌属于丘陵山区地貌，根据布置的勘察钻孔揭露场区表层为人工填土层，其下为全~中风化花岗岩，根据场地地下含水层岩性确定场区地下水类型为块状岩裂隙水，上部填土层发育有上层滞水。

块状岩裂隙水：主要赋存于晚侏罗世侵入岩（J₃ηγ）花岗岩的全~中风化层及风化裂隙中，为潜水，下部较为完整的微风化花岗岩为相对隔水层。据本次水文地质钻孔抽水试验，ZK12 号钻孔块状岩类裂隙水单井涌水量为 9.731m³/d（降深 6.25m），单位涌水量分别 0.013l/s·m，含水层渗透系数 0.05m/d，对监测点 D2 处井泉进行流量测定，测得枯水期泉流量为 0.083L/s，富水性贫乏为主。地下水水位埋深为 4.5~7.2m，水位标高 8.4~10.9m。

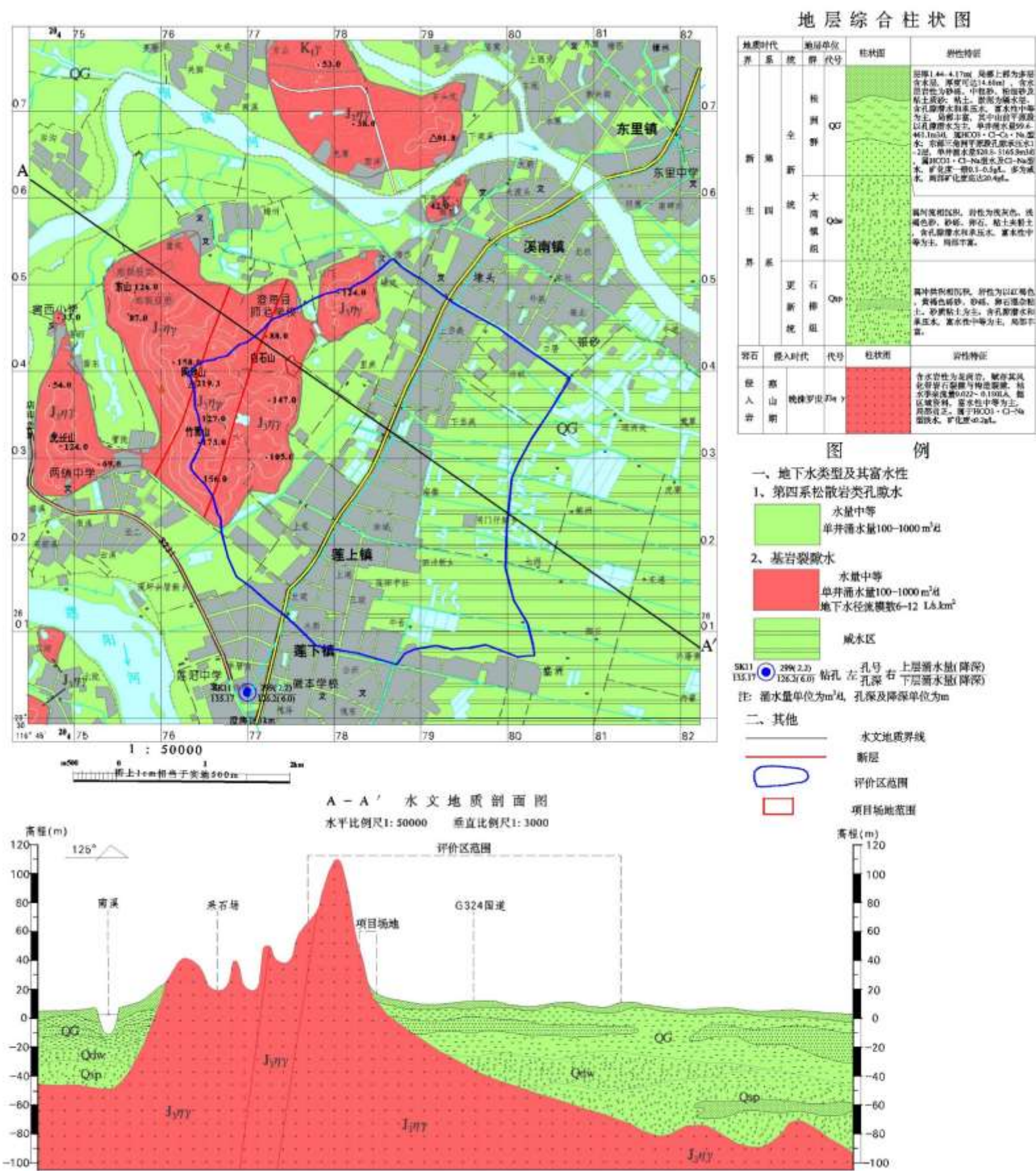


图 4.4-1 区域水文地质图简图

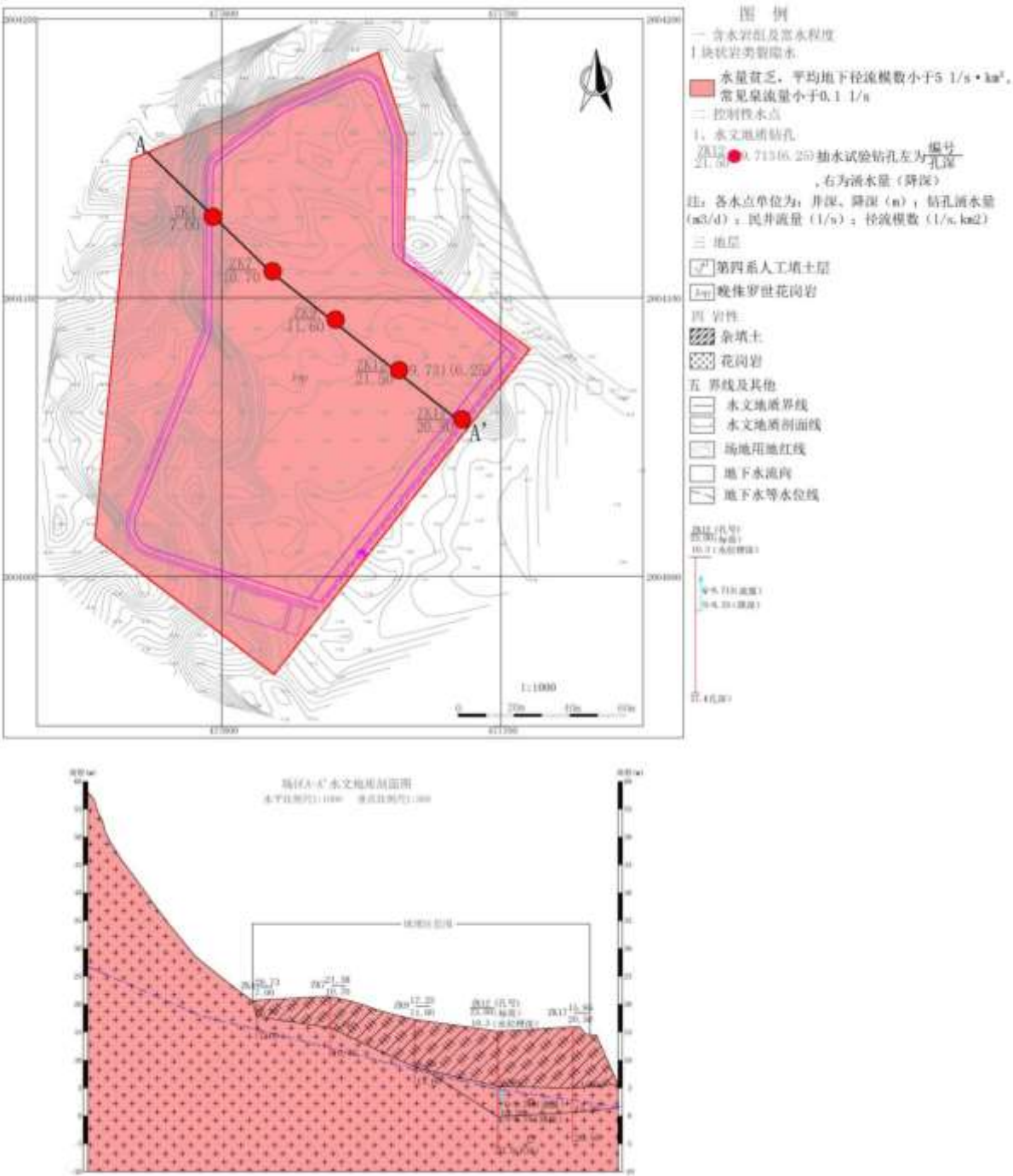


图4.4-2 场区水文地质图

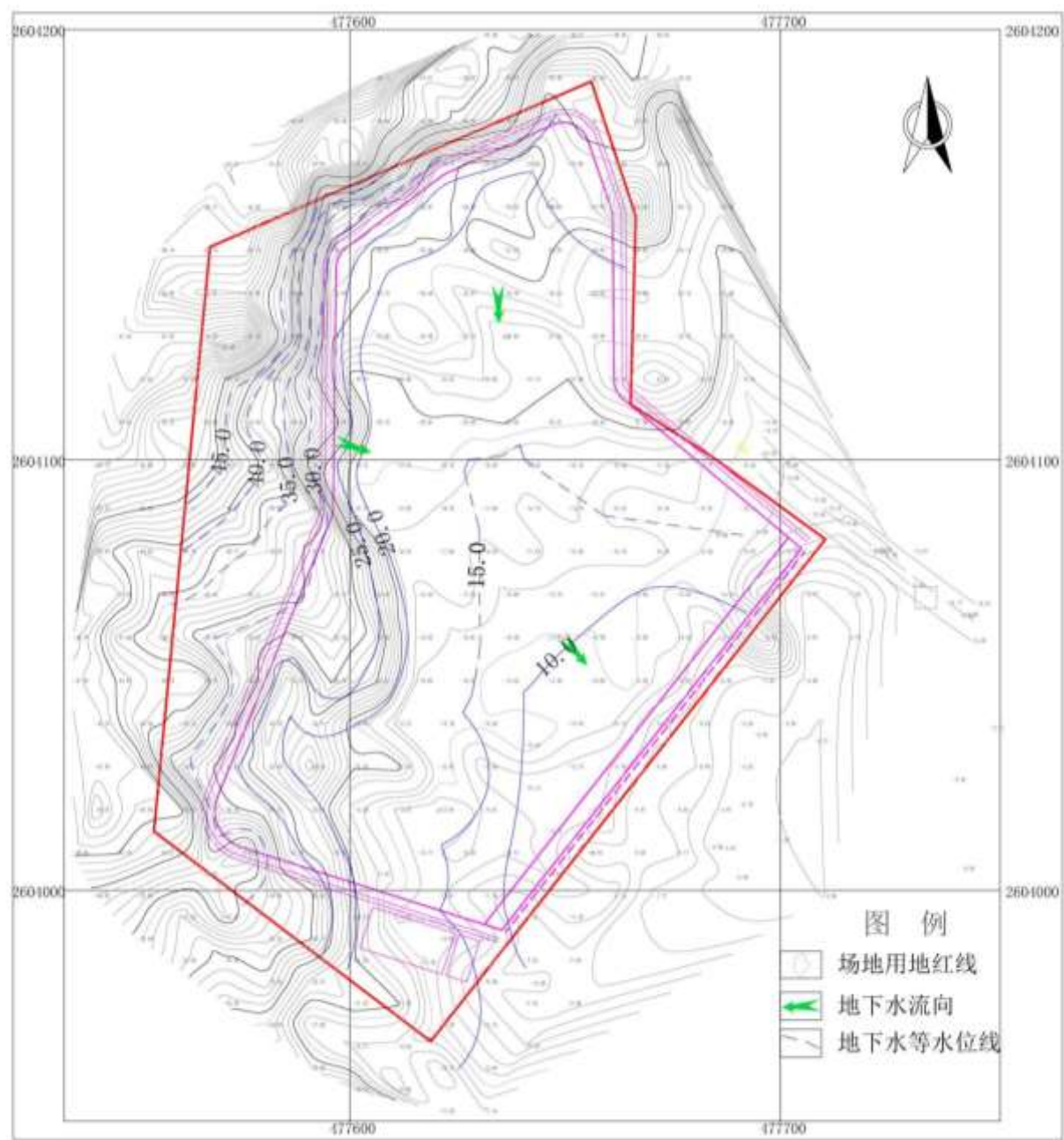


图4.4-3 场区地下水等水位线（丰水期）

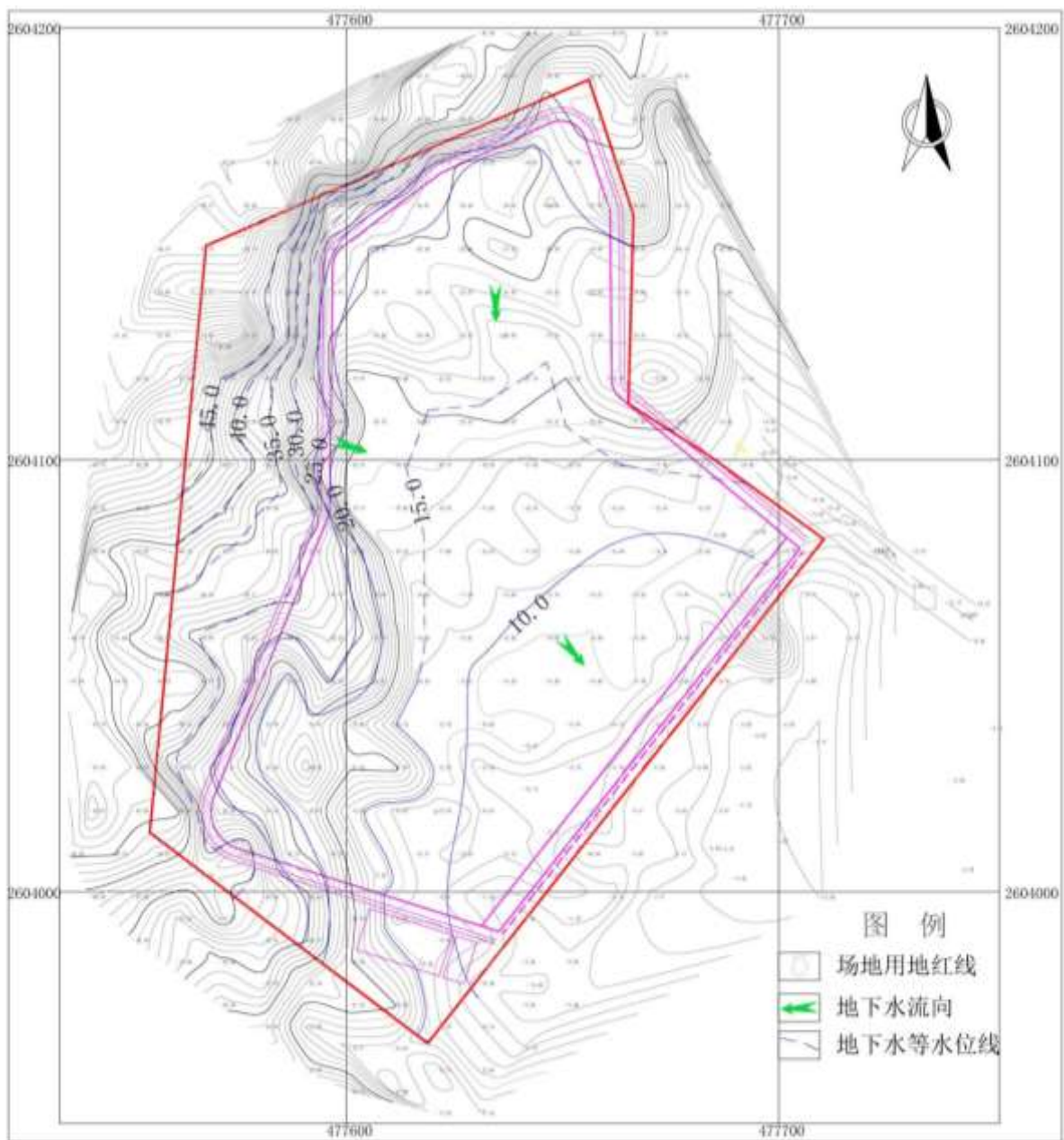


图4.4-4 场区地下水等水位线（枯水期）

4.4.1.2 地下水补给、径流和排泄

1、地下水补给

丘陵地区地下水补给：评价区西侧丘陵地区地下水类型为块状岩裂隙水，大气降雨是其主要的补给来源，地下水水位或流量与降雨量关系密切，花岗岩类降雨渗入系数为 0.238。河网对丘陵地区的地下水补给量及补给范围极为有限。

平原区地下水补给：评价区东侧平原区地下水补给来源丰富、除大气降水入渗补给，河流入渗外，尚有灌溉入渗、人工开挖沟渠渗漏、潮水顶托补给和丘陵地下水侧向补给。

①大气降水补给

评价区大部分地段直接接受大气降水入渗补给。地下水水位的波动和降雨量的大小密切相关，一般从每年2月份开始工作区内降雨量开始增加，地下水随即获得补给，地下水水位上升，水量增大；9月份前后降雨量减少，地下水所获得补给减少，地下水水位随即下降，一年当中的2-9月份随着降雨量的变化地下水获得的补给量不同，地下水水位发生变化。说明降雨是孔隙水的重要补给来源之一。

②河流、洪水、潮水顶托补给

评价区域属韩江水系河口区范围，河网发育，水道纵横，且南侧河流受潮汐作用影响明显。地下水位也随地表水位的变化而迅速变化，表明地表水与地下水之间的补一排关系转换十分频繁。同时，河道受潮汐作用影响（存在一定的滞后），在涨潮时河水水位受潮水顶托而高于地下水位，则河水补给地下水；在落潮时，地表水位低于地下水位，地下水排泄到地表水体中。故地表水的入渗补给也是评价区松散岩类孔隙水的重要补给来源之一。

③基岩裂隙水侧向补给

评价区域北部基岩含水裂隙和风化裂隙发育，风化带厚度较大，植被良好，有利于地下水的储存和运移，大部分以泉的形式就地排泄形成地表径流汇入平原区水系外，部分地下水通过断层、裂隙带向平原区侧向渗透补给平原区地下水。

降雨入渗是场区地下水主要补给来源或周边丘陵区地下水径流补给，本区雨量充沛，可以为地下水的补给提供丰富来源。

2、地下水径流

丘陵区基岩裂隙水径流由西侧向东地势低洼运移，经短暂的地下水径流后便于坡脚低洼段以泉或潜流形式排出地表汇入河溪，区内东部平原区松散岩类孔隙水亦由西往东沿着含水层运移最终排入南海，其与地表水水力联系强，枯水期则地下水补给河流为主，丰水季则相反。

场地周边地形起伏较大，局部沟谷切割较深，地下水受降雨入渗补给后岩裂隙向沟谷低洼地段径流，地下水经短暂运移后于沟谷或地势低洼处以泉或者渗流形式排出地表汇入河溪，或补给于松散岩类孔隙水；为循环交替较强烈的水文地质环境。

3、地下水排泄

地下水排泄主要方式有渗入河流、潜流排泄、消耗于蒸发和植物蒸腾及人工开采。评价区西侧丘陵区基岩裂隙水，以垂直循环为主，径流途径短，补给区与排泄区接近一

致，地下水多以泉或渗流的形式就近排泄于坡麓地带补给地表水，成为地表水的补给来源之一；在平原与丘陵接触地带，部分基岩裂隙水还以地下潜流或侧向补给形式排泄补给第四系孔隙水。

评价区东侧平原区地下水位很浅，大部分地段小于 1m，地下水主要消耗于蒸发和侧向排泄补给河水。在枯水季节，当河水水位低于地下水位时，地下水会向河涌排泄。此外，地下水大排泄方式还有开采和地表蒸发等。据调查，评价区内部分村庄开采地下水做生活洗涤用水，则地下水排泄以井（孔）排泄。

场地丘陵区地下水排泄以沟谷段潜流形式排泄为主，经调查未发现场地有泉水出露，坡脚部分居民以民井形式开采供生活洗涤用水及鱼塘养殖用水，未饮用。

4、地下水开发利用现状

评价区地貌单元属剥蚀丘陵及冲积平原，根据野外调查，评价区内村民饮用水主要为地表水自来水，评价范围区内地下水的开采程度一般，无集中式饮用水源。据本次对地下水现状开采量的调查，划定评价区范围内的村庄有里美村、上岱美村、下岱美村、南徽村等，居民以开采浅层松散岩类孔隙潜水作为作为生活用水（洗澡、洗衣服、洗地等）和农业用水（浇菜），不饮用。民井多采用用桶提水方式和用泵抽水方式取水，平时取水量较小，其取水量小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

4.4.1.3 地下水动态特征

评价区内地下水动态变化与大气降雨、潮汐以及洪汛期有密切关系。地下水位的变化特征因其埋藏条件不同而不同。松散岩类孔隙潜水水位因埋藏浅，受降雨与地表水的影响迅速、变化幅度大；微承压水因承受的压力不同而变化不一。基岩裂隙水地下水水位在雨季有不同程度的升高，但与松散岩类孔隙水相比，变化幅度较小、响应较为缓慢。但总体而言，区域内地下水每年 6~9 月份为高水位期，10 月份以后水位缓慢下降，1 月份水位最低。基岩山区泉流量年变化系数一般为 2.5~6，最大达 22.45 倍，枯、平、丰水期之比为 1: 2.44: 5.77，孔隙潜水动态随季节变化明显，民井水位年变化幅度 0.4~1.75m；孔隙承压水水位亦随季节变化。

场区周边地下水开采利用程度弱，故不存在因地下水人工开采引起地下水变化，水位变化受气象控制，水位随季节变化，年变幅约 0.4~1.75m。

4.4.2 地下水环境质量现状监测

本次地下水环境质量现状调查评价，建设单位委托广东诚浩环境监测有限公司于

2020 年 12 月 14 日对项目所在区域的地下水水质水位监测点进行监测。

4.4.2.1 监测点位

根据项目所在区域的地下水流向，遵循控制性布点的原则，兼顾均匀性布点的原则，按照《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ 610-2016）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，共布设 5 个现状地下水水位与水质监测点，5 个水位监测点。具体地下水现状监测井位置情况详见图 4.4-5。

表 4.4-1 地下水监测点位布设说明

编号	监测位置	坐标	监测项目
D1	场内钻孔水位点	E116°46'52.61", N23°32'14.88'	水质、 水位
D2	基岩裂隙水点	E116°46'51.14", N23°32'11.56'	
D3	场地东南侧水位点	E116°46'54.60", N23°32'13.87'	
D4	场地东南侧道路边水位点	E116°46'59.28", N23°32'11.41'	
D5	里美村水井点	E116°47'12.77", N23°32'14.67'	
D6	里美村	E116°47'7.27", N23°32'7.12'	水位
D7	里美村	E116°47'12.61", N23°32'13.62'	
D8	场地外东南侧	E116°46'55.45", N23°32'7.33'	
D9	场地外南侧	E116°46'58.23", N23°31'40.49'	
D10	场地外西南侧	E116°46'50.24", N23°31'50.52'	



图 4.4-5 地下水环境质量现状监测点位图

4.4.2.2 监测项目

pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、硫化物、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、氰化物、氟化物、砷、总汞、六价铬、铅、镉、镍、铜、铝、镁、铁、锌、锰、钾离子 (K^+)、钠离子 (Na^+)、钙离子 (Ca^{2+})、镁离子 (Mg^{2+})、碳酸盐、碳酸氢盐。

4.4.2.3 监测时间和频率

监测时间为 2020 年 12 月 14 日，采样一天，每天一次采样。

4.4.2.4 监测和分析方法

监测和分析方法按国家环境保护局发布的《地下水环境监测技术规范》（HJT164-2004）及《水和废水监测分析方法（第四版）》（中国环境科学出版社，2002 年出版）进行。各监测项目的分析方法见表 4.4-2。

表 4.4-2 地下水监测项目分析及检出限

检测项目	检测方法依据	使用仪器	检测限
pH值	《水质 pH值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	便携式PH计 PHBJ-260	--
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光 光度计 UV-1801	0.025mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 （试行）》HJ/T 346- 2007	紫外分光光度计 T6新世纪	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	可见分光光度计 722S	0.003mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度法》HJ 503-2009	紫外分光光度计 T6新世纪	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝 分光光度法》GB/T 7494-1987	可见分光光度计 722S	0.05mg/L
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法》 GB/T 7477-1987	滴定管	0.05mmol/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和 物理指标GB/T 5750.4-2006（8）	分析天平 AUW220D	4mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006（1）	滴定管	0.05mg/L
氯化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.007mg/L
氟化物			0.006mg/L
硫酸盐			0.018mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB/T 16489-1996	紫外分光光度计 T6新世纪	0.005mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006（2）	电热恒温培养箱 DHP-9162	--
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006（1）	电热恒温培养箱 DHP-9162	--
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006（4）	紫外分光光度计 T6新世纪	0.002mg/L
砷	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子 体质谱法》HJ700-2014	ICP-MS iCAP RQ	0.12μg/L
铅			0.09μg/L
镉			0.05μg/L
镍			0.06μg/L

检测项目	检测方法依据	使用仪器	检测限
铜			0.08μg/L
铝			1.15μg/L
镁			1.94μg/L
铁			0.82μg/L
锌			0.67μg/L
锰			0.12μg/L
总汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 BAF-2000	0.04μg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	可见分光光度计 722S	0.004mg/L
钾离子(K ⁺)	《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》HJ 812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.02mg/L
钙离子(Ca ²⁺)			0.03mg/L
钠离子(Na ⁺)			0.02mg/L
镁离子(Mg ²⁺)			0.02mg/L
碳酸氢盐	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2002年)酸碱指示剂 滴定法（B）3.1.12.1	滴定管	--
碳酸盐			--

4.4.3 地下水环境质量现状评价

4.4.3.1 评价方法

地下水质量评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准。根据实测结果，利用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）所推荐的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：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法见以下公式：

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

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。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法见以下公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值。

4.4.3.2 监测结果

表 4.4-3 地下水质量现状监测结果一览表

检测项目	单位	D1	D2	D3	D4	D5	标准限值
pH 值	(无量纲)	7.89	7.73	7.56	7.61	7.48	6.5~8.5
氨氮	mg/L	0.724	0.045	0.569	0.394	1.39	≤0.50
硝酸盐氮	mg/L	0.37	0.34	0.33	18.8	17.5	≤20.0
亚硝酸盐氮	mg/L	ND	ND	ND	0.088	0.136	≤1.00
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
总硬度	mg/L	296	65.5	246	676	472	≤450
溶解性总固体	mg/L	1.74×10 ³	514	825	740	659	≤1000
耗氧量	mg/L	2.32	2.12	2.07	2.84	0.87	≤3.0
硫酸盐	mg/L	422	7.43	120	127	36.9	≤250
硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02
氯化物	mg/L	112	4.53	82.6	39.2	38.5	≤250
总大肠菌群	CFU/100ml	4.8×10 ⁴	3.2×10 ⁵	1.6×10 ³	5.6×10 ²	3.2×10 ³	≤3.0
菌落总数	CFU/ml	1.2×10 ⁴	2.7×10 ⁴	6.7×10 ³	1.4×10 ²	1.9×10 ³	≤100
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
氟化物	mg/L	0.376	ND	0.082	0.243	ND	≤1.0
砷	mg/L	0.00320	0.00054	0.00019	0.00302	0.00112	≤0.01
总汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
铅	mg/L	0.00014	ND	ND	ND	ND	≤0.01
镉	mg/L	0.00026	ND	ND	ND	ND	≤0.005
镍	mg/L	0.00125	ND	0.00018	0.00093	0.00048	≤0.02
铜	mg/L	ND	0.00032	0.00014	0.00136	0.00022	≤1.00

检测项目	单位	D1	D2	D3	D4	D5	标准限值
铝	mg/L	0.00138	0.00287	ND	ND	ND	≤0.20
镁	mg/L	28.8	1.54	12.5	12.3	3.80	--
铁	mg/L	0.319	0.0288	0.0355	0.0895	0.0675	≤0.3
锌	mg/L	0.0139	0.00141	0.0121	0.00060	0.00818	≤1.00
锰	mg/L	1.62	0.00026	0.876	1.05	0.00411	≤0.10
镁离子(Mg ²⁺)	mg/L	29.2	2.46	13.0	12.7	3.22	--
钠离子(Na ⁺)	mg/L	123	17.8	60.0	29.3	39.2	--
钙离子(Ca ²⁺)	mg/L	71.0	13.4	53.3	162	104	--
钾离子(K ⁺)	mg/L	13.7	2.04	6.52	14.9	15.7	--
碳酸盐	mol/L	0	0	0	0	0	--
碳酸氢盐	mol/L	1.64	0.79	1.78	4.52	5.06	--
高程	m	23.0	18.0	17.0	13.0	19.0	--
水位埋深	m	5.63	0.50	1.32	1.34	1.43	--
地下水位标高	m	17.37	17.50	15.68	12.66	17.57	--
		D6	D7	D8	D9	D10	
高程	m	13.0	18.0	18.0	17.0	18.0	
水位埋深	m	0.46	1.62	0.82	1.42	1.38	
地下水位标高	m	12.54	16.38	17.18	15.58	16.62	--

注：ND 为低于检出限；“--”表示执行标准未对该项目做限值要求

4.4.3.3 评价结果

表 4.4-4 地下水水质监测标准指数值

检测项目	D1	D2	D3	D4	D5
pH 值	0.59	0.49	0.37	0.41	0.32
氨氮	1.45	0.09	1.14	0.79	2.78
硝酸盐氮	0.02	0.02	0.02	0.94	0.88
亚硝酸盐氮	0.002	0.002	0.002	0.09	0.14
挥发酚	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
阴离子表面活性剂	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
总硬度	0.66	0.15	0.55	1.50	1.05
溶解性总固体	1.74	0.51	0.83	0.74	0.66
耗氧量	0.77	0.71	0.69	0.95	0.29
硫酸盐	1.69	0.03	0.48	0.51	0.15
硫化物	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
氯化物	0.45	0.02	0.33	0.16	0.15
总大肠菌群	16000.00	106666.67	533.33	186.67	1066.67
菌落总数	120	270	67	1.4	19

检测项目	D1	D2	D3	D4	D5
氰化物	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
氟化物	0.38	0.003	0.08	0.24	0.003
砷	0.32	0.05	0.02	0.30	0.11
总汞	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002
六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
铅	0.014	0.0000045	0.0000045	0.0000045	0.0000045
镉	0.052	0.000005	0.000005	0.000005	0.000005
镍	0.0625	0.0000015	0.009	0.0465	0.024
铜	0.00000004	0.00032	0.00014	0.00136	0.00022
铝	0.0069	0.01435	0.000003	0.000003	0.000003
铁	1.06	0.10	0.12	0.30	0.23
锌	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01
锰	16.2	0.0026	8.76	10.5	0.04

注：低于检出限的，按检出限的一半进行统计

监测结果表明，项目所在区域内地下水水质未能达到Ⅲ类水质标准，超标因子有氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数等 8 项。分析其超标原因，其中铁、锰超标主要与原生地质环境有关，氨氮、总大肠杆菌、菌落总数超标主要与项目周边居民生活及农业生产有关。

表 4.4-5 八大阴阳离子平衡计算结果

监测点	阳离子				阴离子				阳离子 总量	阴离子 总量	相对 误差E
	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻			
D1	0.351	5.348	3.550	2.433	3.155	8.792	0.000	0.027	11.682	11.973	1.23%
D2	0.052	0.774	0.670	0.205	0.128	0.155	0.000	0.013	1.701	0.295	-70.41%
D3	0.167	2.609	2.665	1.083	2.327	2.500	0.000	0.029	6.524	4.856	-14.66%
D4	0.382	1.274	8.100	1.058	1.104	2.646	0.000	0.074	10.814	3.824	-47.75%
D5	0.403	1.704	5.200	0.268	1.085	0.769	0.000	0.083	7.575	1.936	-59.29%

4.4.3.4 包气带污染现状分析

在《环境影响评价技术导则 土壤环境（征求意见稿）》编制说明中提到：“地下水环评导则于 2016 年 1 月完成修订并发布，由于部门职能、评价方法、管理体系等原因将评价范围确定为饱和含水层，对其上部非饱和带水仅做包气带污染调查分析，便于地下水环境管理的同时，也给地面至地下含水层之间留下了空窗。土壤导则的制订将弥补该管理空位，实现地面以下土壤和地下水的空间立体式环境管理，也为整个“地下环境”管理提供了可能。”

从定义上看，在《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中，包气带的定义为地面与地下水面之间与大气相通的，含有气体的地带。而在《环境影响评价技术导则土壤环境（征求意见稿）》中：“为便于本导则执行，同时考虑与 HJ610 的有效衔接，将土壤环境限定为地面与潜水面组成的土体空间。”两者定义基本相符。

从调查内容上看：在《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.3.2.2. 中提出：“对包气带进行分层取样，一般在 0~20cm 埋深附近内取一个样品，其他取样深度应根据污染源特征和包气带岩性、结构特征等确定，样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。”包气带的现状调查工作，取样的目标是土样而非水样，分析包气带污染状况应对标《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》。

综上，可理解为：地下水环境影响评价中对包气带的现状调查工作可由土壤环境影响评价中的土壤环境现状调查替代。

根据下文土壤环境质量现状调查，项目用地内各监测点土壤环境质量现状各项监测指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准要求，项目周边农田和林地的监测点土壤环境质量现状各项监测指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，项目所在区域土壤环境质量现状良好，即项目所在区域的包气带尚未受到污染。

4.5 声环境质量现状监测与评价

4.5.1 声环境质量现状监测

4.5.1.1 监测点位

本次评价在项目场界布设了 4 个监测点，详见表 4.5-1 和图 4.5-1。

表 4.5-1 声环境质量现状监测布点一览表

编号	监测点位
N1	东北侧边界外 1 米
N2	东南侧边界外 1 米
N3	西南侧边界外 1 米
N4	西北侧边界外 1 米



图 4.5-1 声环境监测点位图

4.5.1.2 监测项目

等效连续 A 声级 $Leq[dB(A)]$ 。

4.5.1.3 监测时间和频率

监测单位：广东诚浩环境监测有限公司

监测时间：2020 年 12 月 14 日~2020 年 12 月 15 日，连续监测两天，每天昼间监测 2 次，夜间监测 1 次。

4.5.1.4 监测和分析方法

表 4.5-2 声环境质量现状监测方法

监测项目	监测方法	使用仪器	检出限
环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	多功能声级计 AWA5688	--

4.5.2 声环境质量现状评价

声环境质量现状监测及评价结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 声环境质量现状监测结果

点位编号	检测点位	检测结果					
		2020-12-14			2020-12-15		
		昼间(上午)	昼间(下午)	夜间	昼间(上午)	昼间(下午)	夜间
N1	东北侧边界外1米	58	56	47	56	56	47
N2	东南侧边界外1米	57	57	47	56	56	47
N3	西南侧边界外1米	57	56	47	57	56	45
N4	西北侧边界外1米	58	58	46	57	58	47
标准限值		60	60	50	60	60	50

监测结果表明：项目边界外各监测点的昼夜间噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，评价范围内的声环境质量现状良好。

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

为了解项目周边的土壤环境质量状况，建设单位委托广东诚浩环境监测有限公司对项目所在区域土壤环境进行监测，监测时间为 2020 年 12 月 13 日。

4.6.1 土壤环境质量现状调查

4.6.1.1 监测布点

表 4.6-1 土壤现状监测布点

编号	检测点名称	布点类型	坐标
T1	项目用地内	表层样点	E116°46'50.80", N23°32'15.30"
T2	项目用地内东北侧	柱状样点	E116°46'52.90", N23°32'15.86"
T3	项目用地内西南侧	柱状样点	E116°46'52.61", N23°32'14.24"
T4	项目用地内西北侧	柱状样点	E116°46'56.14", N23°32'13.95"
T5	项目用地外东南侧 110 米农田	表层样点	E116°46'56.78", N23°32'11.02"
T6	项目用地外西北侧 180 米林地	表层样点	E116°46'47.41", N23°32'15.16"

4.6.1.2 监测项目

T1-T4: pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘。

T5-T6: pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

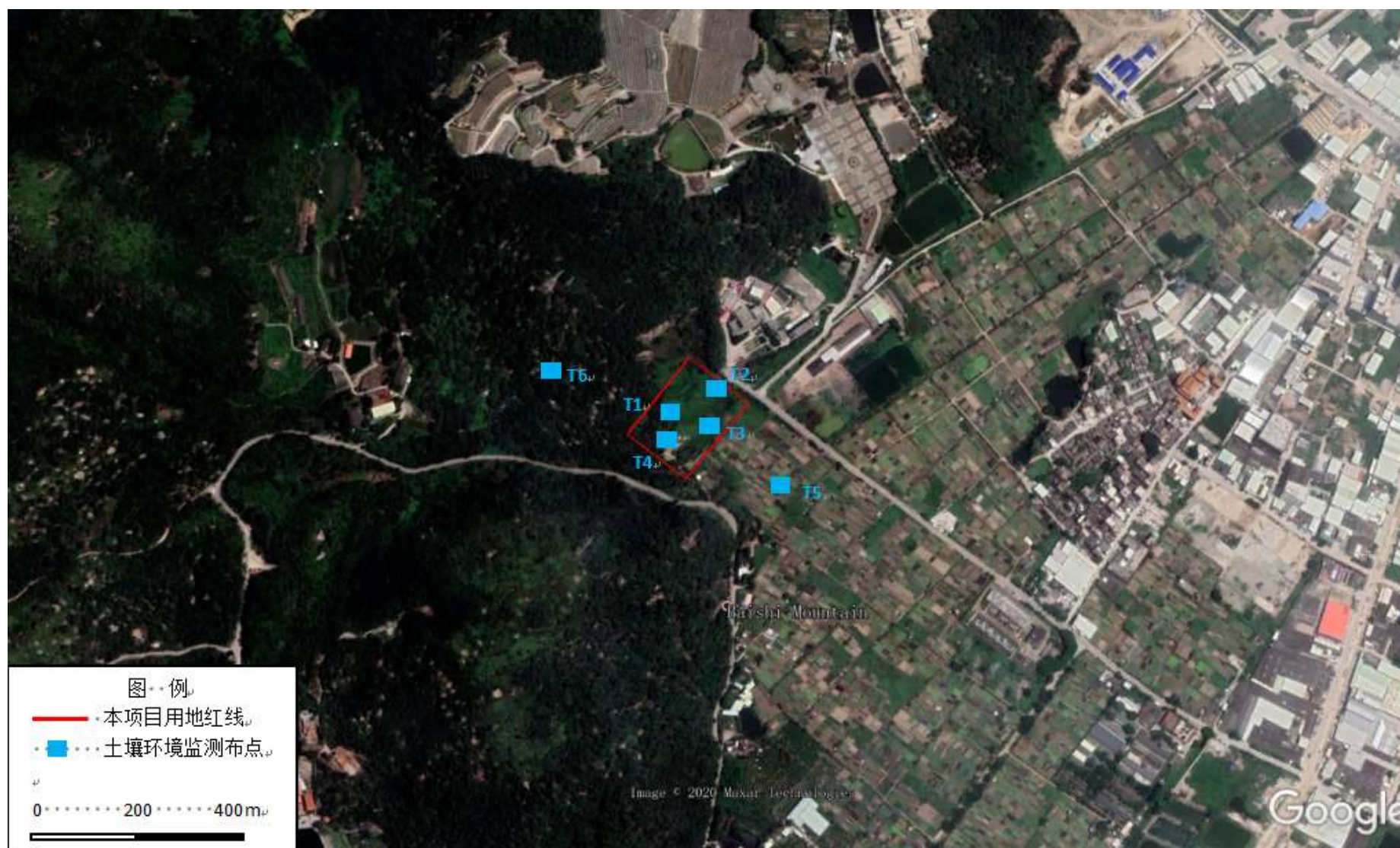


图 4.6-1 土壤环境质量现状监测点位图

4.6.1.3 采样时间及方法

表 4.6-2 土壤环境质量检测方法及其检出限

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
pH 值	《土壤 pH值的测定 电位法》 HJ 962-2018	多参数分析仪 DZS-708	--
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	原子荧光光度计 BAF-2000	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子 吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.01mg/kg
铅			0.1mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	1mg/kg
镍			3mg/kg
锌			1mg/kg
铬			4mg/kg
六价铬	《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》HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.5mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010SE	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
氯乙烯			1.0μg/kg
苯			1.9μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
1,2-二氯苯			1.5μg/kg
1,4-二氯苯			1.5μg/kg
乙苯			1.2μg/kg

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
苯乙烯			1.1μg/kg
甲苯			1.3μg/kg
间,对-二甲苯			1.2μg/kg
邻-二甲苯			1.2μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020	0.09mg/kg
苯胺			0.004mg/kg
2-氯苯酚			0.06mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘			0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘			0.1mg/kg

4.6.1.4 现状监测结果

表 4.6-3a 土壤现状监测结果 单位: mg/kg, pH 为无量纲

点位编号		T1	T2				T3				T4				限值
检测点位		项目用地内	项目用地内东北侧				项目用地内西南侧				项目用地内西北侧				
层次（m）		0-0.2	0-0.5	0.5-1.5	1.5-2.5	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-6.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-4.5		
检测结果	pH 值	8.32	8.82	9	9.1	8.41	8.6	9.36	9.43	9.01	9.05	9.18	9.22	--	
	砷	11.7	5.2	4.87	7.29	7.4	5.27	9.59	8.32	8.1	5.22	4.27	7.94	60	
	镉	0.32	0.38	0.33	0.77	0.37	0.52	0.13	0.12	0.14	0.21	0.1	0.03	65	
	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	
	铜	32	26	41	67	67	81	21	22	27	39	26	75	18000	
	铅	59.7	54.8	53.6	78.4	42.8	38.3	44.3	52.4	44.2	59.8	42.9	35.4	800	
	汞	1.43	0.074	0.058	0.106	0.687	0.179	0.084	0.092	0.079	0.039	0.027	0.131	38	
	镍	19	6	7	10	22	16	24	22	24	24	14	8	900	
	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	
	氯仿	0.0022	0.0024	0.0015	0.0013	ND	0.0015	ND	0.0014	0.0015	0.0013	ND	ND	0.9	
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37	
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596	
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	

点位编号		T1	T2				T3				T4				限值
检测点位		项目用地内	项目用地内东北侧				项目用地内西南侧				项目用地内西北侧				
层次（m）		0-0.2	0-0.5	0.5-1.5	1.5-2.5	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-6.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-4.5		
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	
	1,1,2,2,-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840	
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	
	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	
	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270	
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	
	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	
	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	
	间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	
	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	
	苯胺	ND	ND	0.019	0.015	0.096	0.089	ND	ND	ND	0.056	0.053	ND	260	
	2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15		

点位编号		T1	T2			T3				T4				限值
检测点位		项目用地内	项目用地内东北侧			项目用地内西南侧				项目用地内西北侧				
层次（m）		0-0.2	0-0.5	0.5-1.5	1.5-2.5	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-6.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-4.5	
	苯并(a)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151
	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293
	二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70

表 4.6-3b 土壤现状监测结果 单位: mg/kg, pH 为无量纲

点位编号	检测点位	检测结果								
		pH 值	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌
T5	项目用地外东南侧 110 米农田	8.84	0.22	0.105	16.4	56.2	30	44	9	256
T6	项目用地外西北侧 180 米林地	8.78	0.09	0.143	11	42.9	45	27	16	111
限值		--	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300

表 4.6-4 土壤理化特性调查表

点号		T1	T5
层次		0-20cm	0-20cm
现场记录	颜色	浅灰	深褐
	结构	团粒	团粒
	质地	砂土	砂壤土
	砂砾含量	85%	60%
	其他异物	无	无
实验室测定	pH	8.32	8.84
	阳离子交换量	8.7	1.9
	氧化还原单位	436	422
	饱和导水率/（cm/s）	2.38×10^{-3}	8.00×10^{-4}
	土壤容重/（kg/m ³ ）	970	1330
	孔隙度%	0.061	0.042

4.6.2 土壤环境质量现状评价结论

由监测结果可以看出，T1~T4 各监测点土壤环境质量现状各项监测指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准要求，T5~T6 各监测点土壤环境质量现状各项监测指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期水环境影响分析

施工过程产生的废水主要包括施工废水及生活污水。

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。

施工中上述废水量不大，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境。因此，施工期废水不应任意直接排放，在排污工程不健全的情况下，应尽量减少物料流失、散落和溢流现象。

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排放，此外，因挖方和填方在降雨时会有大量的泥沙流入下水道，致使水体浑浊，悬浮物增多，土壤颗粒吸附的化学物质进入水体，会使水中的 pH 值发生变化。同时做好建筑材料和弃土石方的管理，防止成为地面水的二次污染源。

2、生活污水

本项目计划施工 12 个月，生活污水主要是施工人员产生的生活污水。施工过程中，施工人员生活污水依托周边居民或企业洗手间和生活设施解决。

在采取上述措施后，施工期废水对周围水环境影响较小。

5.1.2 施工期环境空气影响分析

1、施工扬尘影响分析

施工期间对环境空气影响最主要的是扬尘。本项目建设施工过程中造成大气污染的主要产生源为项目区土地开挖、平整过程，土壤裸露，没有植被巩固和遮蔽，在大风季节，受大风吹扬容易产生粉尘；同时，施工运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、

运输过程中造成扬起和洒落等也会产生的二次扬尘，其中项目土地平整和车辆运输是对环境产生最大影响的重要环节。

施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，粉尘飘扬，降低能见度，易引发交通事故。粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，影响景观。

施工阶段产生扬尘的环节较多，且各处的扬尘排放方式不同、影响因素不同、持续时间也不固定，既有面源污染，也有线形污染。根据国内外的有关研究资料，扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。根据有关市政施工现场实测资料的记录，在一般气象条件下，平均风速2.5m/s的情况下，建筑工地内TSP浓度为上风向对照点的2.0~2.5倍，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向150m左右，遇有大风天气，扬尘的影响范围将会扩大。同时，根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测资料，施工场地及运输道路每天洒水4~5次，在距离施工场地附近扬尘减少70%左右，环境影响程度可得到相当程度的减轻。

根据调查，本项目周边环境敏感点与项目施工场地较远，项目施工过程中产生的扬尘基本不会周围环境敏感目标产生明显影响。

表 5.1-1 施工场地洒水抑尘试验结果

距现场距离/ (m)	措施	5	20	50	100
TSP 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

另外，施工运输车辆如果不注意遮盖、或者及时清扫道路避免二次扬尘等环保措施不到位，施工运输车辆造成的扬尘会对沿途附近环境敏感目标造成一定的影响。因此，本项目材料运输过程中，运输车辆应注意遮盖，并及时清扫道路，尽可能的减少二次扬尘等环境影响。同时，本报告将在后面章节提出具体的扬尘污染防治措施，可大大减少运输扬尘的影响程度。

总之，项目场地开挖、平整及材料运输等主要产生扬尘施工阶段的施工时间较短，其环境影响是暂时的，随着本项目施工结束其影响也随着结束，项目施工过程中通过积极采取洒水抑尘以及本报告环保措施章节提出的具体环境保护措施后，本项目施工期产

生的扬尘对周围环境敏感目标影响是可以接受的。

2、施工机械废气排放影响分析

项目施工机具主要以柴油和汽油为燃料，施工作业时排放燃油废气，主要含CO、NO_x以及烃类等大气污染物等。施工期上述设备尾气对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征，一般仅对项目施工区域的大气环境产生一定的影响，对施工区以外的环境敏感目标产生影响较小。但从保护环境的角度，建议项目施工期应加强施工机具管理，通过提高机械效率，避免无效率或低效率机械作业，减少不必要的车辆使用。

5.1.3 施工期噪声污染影响分析

5.1.3.1 噪声影响因素

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、和电锯等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声，但往往施工作业噪声比较容易造成纠纷，特别是在夜间，这主要是由于在夜间一般高噪设备严禁使用，施工单位要注意各种工作的合理安排，把一些装卸建材、拆装模板等手工操作的工作安排在夜间进行。但由于施工管理和操作人员的素质良莠不齐，环境意识不强，在作业中往往忽视已是夜深人静时，而这类噪声有瞬时噪声高、在夜间传播距离远的特点，很容易造成纠纷，也是环境管理的难点，要求业主应与施工方签订环境管理责任书，具体落实方法措施。

5.1.3.2 施工期噪声影响分析

1、施工期噪声源强

施工期噪声主要是施工机械及运输车辆噪声，包括推土机、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5.1-2。

表 5.1-2 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
5m	86	89	89
150m	41	41	44

从表5.1-2 可以看出,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

①单台设备不同距离处噪声强度

在只考虑距离扩散衰减影响情况下,采用以下模式预测单台设备不同距离处的噪声值:

$$L_2 = L_1 - 20\lg(r_2 / r_1)$$

式中, r_1 、 r_2 : 距声源的距离, m;

L_1 、 L_2 : r_1 、 r_2 处的噪声值, dB。

施工机械噪声以单点源或多点源在施工区内分布,噪声源强取决于施工方式、施工机械种类,各单独噪声源强衰减情况见表5.1-3。

表 5.1-3 施工机械噪声分布表 单位: dB(A)

序号	机械名称	声源特点	噪声值 (5m处)	距机械不同距离的噪声值 (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	风锤及岩凿	不稳定源	98	92	79	73	67	61	55
3	震捣机	不稳定源	95	89	83	77	71	65	59
4	推土机	流动, 不稳定源	96	80	74	68	62	56	50

②多台施工设备噪声影响分析

施工机械噪声主要属中低频噪声。在施工现场,实际有多少台设备同时作业未有定数,因而本评价仅对主要施工机械进行噪声源强叠加,并预测叠加后噪声源强经距离衰减在不同距离的噪声强度。某点的声压级叠加公式如下:

$$L_{P总} = 10\lg(10^{L_{P1}/10} + 10^{L_{P2}/10} + \dots + 10^{L_{Pn}/10})$$

式中, $L_{P总}$: 叠加后的总声压级, dB;

L_{p1} : 第一个声源至某一点的声压级, dB;

L_{p2} : 第二个声源至某一点的声压级, dB;

L_{pn} : 第 n 个声源至某一点的声压级, dB。

多个噪声源叠加后在不同距离处的总声压级见表5.1-4。施工机械作业时, 布设设备冲击性强, 有的持续时间较长并伴有强烈震动。

表 5.1-4 多台施工机械设备总声压级距离衰减预测情况一览表

序号	阶段	距机械不同距离的声压级 (dB)					
		10m	20m	40m	80m	160m	320m
1	施工期	94.2	85.3	79.3	73.3	67.3	61.3

依据上表预测结果, 如各个施工设备同时作业, 施工噪声在距施工作业点10m处的影响值预计分别达到94.2dB(A), 可见如果施工点在厂界附近时, 则可能会使厂界噪声超标 (昼间70dB(A), 夜间55dB(A)); 距离声源160m处时, 高噪声施工设备的叠加噪声影响值为67.3dB(A), 叠加用地区背景噪声, 则可能出现超标现象。

根据以上预测结果, 为了确保施工厂界噪声达标及减小对区域声环境质量的影响, 各施工阶段的高噪声设备应尽可能错开使用, 不要在同一时间内同时使用多台高噪声设备, 夜间尽可能停止高噪声设备的施工作业。

5.1.4 施工期固体废物影响

1、生活垃圾

施工期间产生的建筑垃圾及施工人员带来的生活垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻, 影响景观, 而且在遇大风干燥天气时, 将产生扬尘。生活垃圾如不及时处理, 在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病, 对周围环境产生不利影响。因此, 项目施工建设中必须建立良好的垃圾收集系统, 施工人员的生活垃圾收集后进入汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理, 严禁随意倾倒, 可以避免对周围环境造成明显影响。

2、渣土

建设施工期间建筑工地会产生渣土、施工剩余废物料等。如不妥善处理这些建筑固体废弃物, 则会阻碍交通, 污染环境。渣土清运车辆行走市区道路, 不但会给沿线地区增加车流量, 造成交通堵塞, 尘土的撒漏也会给城市环境卫生带来危害, 影响市容与交通。开挖渣土如果无组织堆放和弃置, 不采取积极的防护措施, 如遇暴雨冲刷, 在施工作业场地上, 雨水径流以“黄泥水”的形式进入市政排水沟, 沉积后将会堵塞排水沟。同时泥浆水还夹带施工场地上的水泥、油污等污染物进入水体, 造成水体污染。

本项目施工活动开始前,施工单位应向当地城市市容卫生管理部门提出渣土处置的请示报告,将渣土清运到指定地点消纳。采取以上措施后,施工期产生的弃土对环境的影响不大。

综上所述,项目施工产生的弃渣等固体废物通过采取上述措施进行无害化处置处理,基本不会对环境产生明显的影响。

5.2 运营期大气环境影响分析

5.2.1 污染气象特征分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)要求,本环评选取了澄海一般气象站作为地面气象观测资料调查站,该气象站中心地理坐标:116°50'E,23°26'N,属一般气象站,与项目的距离约12km。

表 5.2-1 项目所在地区近 20 年的主要气候资料统计表(2000-2019 年)

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.84
最大风速(m/s)及出现的时间	31.1 相应风向:ENE 出现时间:2013年9月22日
年平均气温(°C)	22.5
极端最高气温(°C)及出现的时间	39.8 出现时间:2002年7月4日
极端最低气温(°C)及出现的时间	1.2 出现时间:2016年1月25日
年平均相对湿度(%)	79.3
年均降水量(mm)	1489.4
年最大降水量(mm)及出现的时间	最大值:2728.5mm 出现时间:2006年
年最小降水量(mm)及出现的时间	最小值:858.7mm 出现时间:2011年
年平均日照时数(h)	2241.7
近五年平均风速(m/s)	2.7

1、月平均气温

澄海气象站月平均气温如表 5.2-2,7月平均气温最大(29°C),1月气温最小(14.6°C)。

表 5.2-2 项目所在地区累年逐月平均气温变化(2000-2019 年)

月份 要素	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	14.6	15.2	17.3	21.4	25.2	27.6	29	28.8	28	24.9	21	16.5

2、月平均风速

澄海气象站月平均风速如表 5.2-3,2月平均风速最大(3.1m/s),8月风速最小

(2.6m/s)。

表 5.2-3 项目所在地区累年月平均风速变化（2000-2019 年）

月份 要素	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	3	3.1	3	2.8	2.7	2.7	2.7	2.6	2.7	3	2.9	2.9

3、风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.2-1 所示。

表 5.2-4 项目所在地区累年各月平均风向频率变化（2000-2019 年）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多 风向
风频(%)	4.82	5.05	8.51	14.42	17.83	6.48	6.01	5.01	4.42	2.56	1.78	1.185	3.26	4.12	6.34	4.83	3.15	E

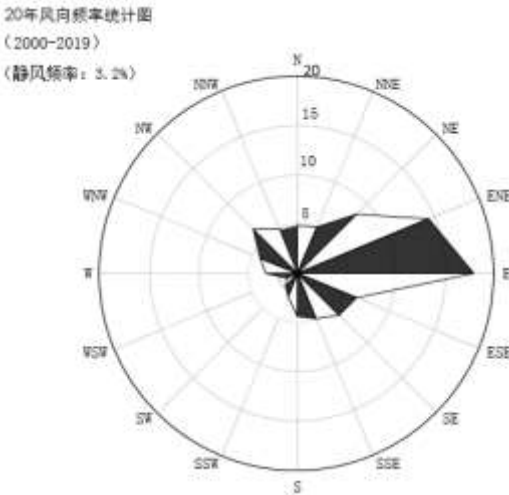


图 5.2-1 项目所在区域常年风向玫瑰图

各月风向频率见表 5.2-5。

表 5.2-5 澄海气象站月风向频率统计（单位%）

月份 风向 频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	6.8	6	10.8	18.7	19.5	4.1	2.8	2.1	0.9	0.5	0.5	0.9	5.2	7.1	10.1	8.7	3.9
2	5.4	4.8	10.8	18.9	22	4.9	3.8	4.1	1.7	1.2	0.9	1.1	5.7	6.6	6.3	6.3	4.2
3	5	5.2	9.9	20.4	22.4	4.8	5.8	4.2	2.5	1.3	1.2	1.1	2.6	4.4	5	4.5	4.2
4	5.1	5.4	9.6	17.2	19	6.4	6.2	7.1	5.2	3	2.1	1.5	2.8	3.7	4	3.3	5.2
5	3	3.8	7.7	14.3	18.6	7.1	7.7	6.8	8.1	5.4	2.7	1.6	3.3	3.2	3.6	2.8	3.9
6	2.9	2	4	7.7	13.4	8.5	9.7	10.2	12.4	8.6	6	3.5	3.1	3.6	2.5	2.6	4.8
7	2.4	3.1	4.1	5.3	10.3	9.7	11.9	11.3	12.2	7.3	5.5	3.2	5.2	3.3	4.1	1.9	2.9
8	3.4	2.6	4	5.8	13.3	8.8	11.2	8.4	7.8	5.8	4	2.9	5.5	6	5.8	3.4	3.3
9	5.4	5	8.7	11.6	17.1	9.9	8.3	4.6	4.1	2.8	2	1.8	5.5	5.8	7.9	4.7	3.3

月份 风向 频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
10	7.9	7.2	12.6	18	22.4	7	3.2	2.4	1.9	1.3	0.7	1.1	3	4.5	6.8	5.2	2.5
11	7.3	7.2	10.8	16.8	19.2	5.2	3.1	2.2	1.2	0.4	0.3	0.3	3.3	7.5	10.2	7.6	4.2
12	7.2	7.6	10.1	17.1	18.6	4.2	1.9	1.4	0.7	0.4	0.2	0.8	4.5	7.3	11	11.1	3.4

5.2.2 大气环境影响预测与分析

1、预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），按 HJ2.1 或 HJ130 的要求识别大气环境影响因素，并筛选出大气环境影响评价因子。根据项目的工程分析，预测评价因子主要为 TSP、NH₃ 和 H₂S 等。

2、污染源强

按工程分析中得出的大气污染源强，作为本次环评预测的依据。本项目废气均以无组织形式排放，面源参数为面源长度、宽度、高度、污染物排放速率等。相关面源参数见表 5.2-6。

表 5.2-6 项目面源参数一览表

编号	名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								TSP	NH ₃	H ₂ S
1	填埋库区	-9	-13	24	208	100	0	8.5	2920	正常	0.111298	/	/
2	淋溶液调节池	-6	-56	27	20	10	-80	5	8760	正常	/	0.003031	0.0000935

本项目废气均以无组织形式排放，不考虑非正常工况的情况。

5.2.3 预测模式及预测参数的选取

1、预测模式

根据《环境影响技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用大气估算模式 AERSCREEN 预测项目下风向主要污染物的落地浓度分布情况。

2、预测参数设置

（1）气象数据

估算模型 AERSCREEN 所需最高和最低环境温度，一般需选取评价区域近 20 年以

上资料统计结果。最小风速取 0.5 m/s，风速计高度取 10 m。

根据澄海气象站连续 20 年（2000~2019 年）的观察统计资料，多年平均最高和最低环境温度分别为 5.1℃、37.3℃。

（2）地表参数

估算模型 AERSCREEN 的地表参数根据模型特点取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。

根据调查，项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为农村，区域的地表湿度为潮湿气候，地表特征参数取值见表 5.2-7。

估算模式的参数详见表 5.2-8。

表 5.2-7 地表特征参数取值

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-180	冬季(12,1,2 月)	0.6	0.5	0.01
2	0-180	春季(3,4,5 月)	0.14	0.2	0.03
3	0-180	夏季(6,7,8 月)	0.2	0.3	0.2
4	0-180	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.4	0.05
5	180-360	冬季(12,1,2 月)	0.35	0.3	1.3
6	180-360	春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	1.3
7	180-360	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	1.3
8	180-360	秋季(9,10,11 月)	0.12	0.3	1.3

表 5.2-8 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村	城市/农村选项	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		37.3
最低环境温度/℃		5.1
土地利用类型		农作地/针叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

5.2.4 预测结果

1、评价等级判定

项目大气评价等级判定详见表 5.2-9。

表 5.2-9 项目废气最大落地浓度占标率

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)	氨 D10(m)	硫化氢 D10(m)
1	填埋库区	10	122	0	5.13 0	0.00 0	0.00 0
2	渗滤液调节池	30	10	0	0.00 0	6.74 0	4.16 0
	各源最大值	--	--	--	5.13	6.74	4.16

经估算，本项目各废气污染物最大落地浓度占标率为 6.74 %。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的有关规定，本项目大气评价等级为二级，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。

2、估算模式预测结果

估算模型 AERSCREEN 计算结果见表 5.2-10，由预测结果可知，本项目大气污染物最大落地浓度占标率均小于 10%，对区域大气环境影响很小。

表 5.2-10 项目废气污染物排放的大气环境影响预测结果

污染源	填埋库区运输扬尘		渗滤液调节池废气				
污染物	TSP		污染物	氨		硫化氢	
离源距离(m)	最大落地浓度(mg/m ³)	占标率(%)	离源距离(m)	最大落地浓度(mg/m ³)	占标率(%)	最大落地浓度(mg/m ³)	占标率(%)
10	0.02579600	2.87	10	0.01348300	6.74	0.00041592	4.16
25	0.02945400	3.27	25	0.00927580	4.64	0.00028614	2.86
50	0.03514500	3.91	50	0.00661860	3.31	0.00020417	2.04
75	0.04019800	4.47	75	0.00496500	2.48	0.00015316	1.53
100	0.04461900	4.96	100	0.00392250	1.96	0.00012100	1.21
122	0.04620900	5.13	125	0.00317580	1.59	0.00009797	0.98
150	0.04531200	5.03	150	0.00263360	1.32	0.00008124	0.81
175	0.04287000	4.76	175	0.00222870	1.11	0.00006875	0.69
200	0.04029900	4.48	200	0.00191790	0.96	0.00005916	0.59
225	0.03765400	4.18	225	0.00167380	0.84	0.00005163	0.52
250	0.03505700	3.90	250	0.00147750	0.74	0.00004558	0.46
275	0.03261300	3.62	275	0.00131730	0.66	0.00004064	0.41
300	0.03182300	3.54	300	0.00118680	0.59	0.00003661	0.37
325	0.03140000	3.49	325	0.00107530	0.54	0.00003317	0.33
350	0.03093900	3.44	350	0.00098055	0.49	0.00003025	0.30
375	0.03041500	3.38	375	0.00089933	0.45	0.00002774	0.28
400	0.02990300	3.32	400	0.00082900	0.41	0.00002557	0.26
425	0.02936400	3.26	425	0.00076762	0.38	0.00002368	0.24
450	0.02881900	3.20	450	0.00071368	0.36	0.00002202	0.22

污染源	填埋库区运输扬尘		渗滤液调节池废气				
污染物	TSP		污染物	氨		硫化氢	
离源 距离(m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	离源 距离(m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
475	0.02827400	3.14	475	0.00066594	0.33	0.00002054	0.21
500	0.02772700	3.08	500	0.00062346	0.31	0.00001923	0.19
525	0.02720100	3.02	525	0.00058544	0.29	0.00001806	0.18
550	0.02669300	2.97	550	0.00055125	0.28	0.00001700	0.17
575	0.02615600	2.91	575	0.00052038	0.26	0.00001605	0.16
600	0.02564000	2.85	600	0.00049237	0.25	0.00001519	0.15
625	0.02515200	2.79	625	0.00046687	0.23	0.00001440	0.14
650	0.02488600	2.77	650	0.00044356	0.22	0.00001368	0.14
675	0.02462800	2.74	675	0.00042220	0.21	0.00001302	0.13
700	0.02437700	2.71	700	0.00040256	0.20	0.00001242	0.12
725	0.02413000	2.68	725	0.00038444	0.19	0.00001186	0.12
750	0.02386700	2.65	750	0.00036770	0.18	0.00001134	0.11
775	0.02360200	2.62	775	0.00035217	0.18	0.00001086	0.11
800	0.02334400	2.59	800	0.00033775	0.17	0.00001042	0.10
825	0.02309300	2.57	825	0.00032432	0.16	0.00001000	0.10
850	0.02284800	2.54	850	0.00031178	0.16	0.00000962	0.10
875	0.02260000	2.51	875	0.00030006	0.15	0.00000926	0.09
900	0.02235200	2.48	900	0.00028909	0.14	0.00000892	0.09
925	0.02211000	2.46	925	0.00027879	0.14	0.00000860	0.09
950	0.02186800	2.43	950	0.00026911	0.13	0.00000830	0.08
975	0.02162700	2.40	975	0.00026000	0.13	0.00000802	0.08
1000	0.02139100	2.38	1000	0.00025141	0.13	0.00000776	0.08
1025	0.02116000	2.35	1025	0.00024330	0.12	0.00000751	0.08
1050	0.02093500	2.33	1050	0.00023564	0.12	0.00000727	0.07
1075	0.02070600	2.30	1075	0.00022838	0.11	0.00000705	0.07
1100	0.02048000	2.28	1100	0.00022150	0.11	0.00000683	0.07
1125	0.02025900	2.25	1125	0.00021497	0.11	0.00000663	0.07
1150	0.02004200	2.23	1150	0.00020877	0.10	0.00000644	0.06
1175	0.01983000	2.20	1175	0.00020288	0.10	0.00000626	0.06
1200	0.01962200	2.18	1200	0.00019726	0.10	0.00000609	0.06
1225	0.01941800	2.16	1225	0.00019191	0.10	0.00000592	0.06
1250	0.01921500	2.14	1250	0.00018681	0.09	0.00000576	0.06
1275	0.01901400	2.11	1275	0.00018194	0.09	0.00000561	0.06
1300	0.01881600	2.09	1300	0.00017728	0.09	0.00000547	0.05
1325	0.01862300	2.07	1325	0.00017283	0.09	0.00000533	0.05

污染源	填埋库区运输扬尘		渗滤液调节池废气				
污染物	TSP		污染物	氨		硫化氢	
离源 距离(m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	离源 距离(m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1350	0.01843400	2.05	1350	0.00016856	0.08	0.00000520	0.05
1375	0.01824300	2.03	1375	0.00016448	0.08	0.00000507	0.05
1400	0.01805500	2.01	1400	0.00016057	0.08	0.00000495	0.05
1425	0.01787100	1.99	1425	0.00015681	0.08	0.00000484	0.05
1450	0.01769000	1.97	1450	0.00015320	0.08	0.00000473	0.05
1475	0.01751300	1.95	1475	0.00014974	0.07	0.00000462	0.05
1500	0.01733900	1.93	1500	0.00014640	0.07	0.00000452	0.05
1525	0.01716800	1.91	1525	0.00014320	0.07	0.00000442	0.04
1550	0.01700000	1.89	1550	0.00014011	0.07	0.00000432	0.04
1575	0.01683600	1.87	1575	0.00013714	0.07	0.00000423	0.04
1600	0.01667400	1.85	1600	0.00013428	0.07	0.00000414	0.04
1625	0.01651600	1.84	1625	0.00013152	0.07	0.00000406	0.04
1650	0.01636000	1.82	1650	0.00012885	0.06	0.00000397	0.04
1675	0.01620700	1.80	1675	0.00012628	0.06	0.00000390	0.04
1700	0.01605600	1.78	1700	0.00012380	0.06	0.00000382	0.04
1725	0.01590700	1.77	1725	0.00012140	0.06	0.00000374	0.04
1750	0.01575900	1.75	1750	0.00011907	0.06	0.00000367	0.04
1775	0.01561300	1.73	1775	0.00011683	0.06	0.00000360	0.04
1800	0.01547000	1.72	1800	0.00011466	0.06	0.00000354	0.04
1825	0.01532900	1.70	1825	0.00011255	0.06	0.00000347	0.03
1850	0.01518900	1.69	1850	0.00011051	0.06	0.00000341	0.03
1875	0.01504900	1.67	1875	0.00010854	0.05	0.00000335	0.03
1900	0.01491200	1.66	1900	0.00010663	0.05	0.00000329	0.03
1925	0.01477800	1.64	1925	0.00010477	0.05	0.00000323	0.03
1950	0.01464500	1.63	1950	0.00010297	0.05	0.00000318	0.03
1975	0.01451500	1.61	1975	0.00010122	0.05	0.00000312	0.03
2000	0.01438700	1.60	2000	0.00009952	0.05	0.00000307	0.03
2025	0.01426000	1.58	2025	0.00009788	0.05	0.00000302	0.03
2050	0.01413600	1.57	2050	0.00009628	0.05	0.00000297	0.03
2075	0.01401500	1.56	2075	0.00009472	0.05	0.00000292	0.03
2100	0.01389600	1.54	2100	0.00009321	0.05	0.00000288	0.03
2125	0.01377700	1.53	2125	0.00009173	0.05	0.00000283	0.03
2150	0.01366100	1.52	2150	0.00009030	0.05	0.00000279	0.03
2175	0.01354600	1.51	2175	0.00008891	0.04	0.00000274	0.03
2200	0.01343300	1.49	2200	0.00008755	0.04	0.00000270	0.03

污染源	填埋库区运输扬尘		渗滤液调节池废气				
污染物	TSP		污染物	氨		硫化氢	
离源距离(m)	最大落地浓度(mg/m ³)	占标率(%)	离源距离(m)	最大落地浓度(mg/m ³)	占标率(%)	最大落地浓度(mg/m ³)	占标率(%)
2225	0.01332200	1.48	2225	0.00008623	0.04	0.00000266	0.03
2250	0.01321200	1.47	2250	0.00008494	0.04	0.00000262	0.03
2275	0.01310300	1.46	2275	0.00008369	0.04	0.00000258	0.03
2300	0.01299700	1.44	2300	0.00008247	0.04	0.00000254	0.03
2325	0.01289200	1.43	2325	0.00008128	0.04	0.00000251	0.03
2350	0.01278900	1.42	2350	0.00008011	0.04	0.00000247	0.02
2375	0.01268700	1.41	2375	0.00007898	0.04	0.00000244	0.02
2400	0.01258700	1.40	2400	0.00007787	0.04	0.00000240	0.02
2425	0.01248800	1.39	2425	0.00007680	0.04	0.00000237	0.02
2450	0.01239100	1.38	2450	0.00007574	0.04	0.00000234	0.02
2475	0.01229500	1.37	2475	0.00007471	0.04	0.00000230	0.02
2500	0.01220100	1.36	2500	0.00007371	0.04	0.00000227	0.02

5.2.5 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),采用估算模型 AERSCREEN 进行评价等级判定,根据计算,项目废气污染物氨、硫化氢、颗粒物的最大地面浓度占标率均小于 10%,判定评价等级为二级,根据导则要求“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”。因此本项目无需进一步预测与评价,只对污染物排放量进行核算。氨、硫化氢估算结果最大地面浓度能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求;颗粒物估算结果最大地面浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。因此本项目不需设置大气防护距离。

5.2.6 大气环境影响预测评价结论

本项目各大气污染物最大落地浓度占标率均未超过 10%,对区域大气环境影响很小,本项目大气环境影响可以接受。

5.2.7 大气污染物排放量核算

表 5.2-11 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量(t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值（mg/m³）	
1	填埋库区	NH ₃	洒水抑尘	广东省《大气污染物排放限值》 （DB44/27-2001）第二 时段的无组织排放监 控浓度限值	1.0	0.0257
2	渗滤液 调节池	NH ₃	调节池加 盖密闭	《恶臭污染物排放标 准》（GB14554-93）厂 界二级标准值	1.5	0.0266
3		H ₂ S			0.06	0.0008
无组织排放总计		TSP			0.0257	
		NH ₃			0.0266	
		H ₂ S			0.0008	

表 5.2-12 大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	TSP	0.0257
2	NH ₃	0.0266
3	H ₂ S	0.0008

表 5.2-13 大气污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常 排放原因	污染物	非正常 排放浓度 (mg/m³)	非正常 排放速率 (kg/h)	单次持续 时间 /h	年发生 频次 /次	应对措施
1	填埋库区	未按要求 采取废气 处理措施	TSP	/	0.364207	1	1	加强日常 监督管理， 设专人负责
2	渗滤液 调节池		NH ₃	/	0.006062	1	1	
			H ₂ S	/	0.000187			

5.2.8 大气环境影响评价自查表

表 5.2-14 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 (/) 其他污染物 (NH ₃ 、H ₂ S、TSP)		包括二级 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	(2019) 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 ()			包括二级 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 (NH ₃ 、H ₂ S、TSP、臭气浓度)		有组织废气监测 ☐ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐		

工作内容		自查项目			
	环境质量监测	监测因子（NH ₃ 、H ₂ S、TSP、臭气浓度）	监测点位（2）		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（0.0257）t/a	VOCs（/）t/a

注：“□”为勾选项，填“☒”；“（ / ）”为内容填写项

5.3 运营期地表水环境影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），应急生活垃圾填埋期间产生的渗滤液单独收集暂存于填埋场内渗滤液调节池，当天采用槽罐车送到垃圾发电厂的渗滤液处理系统进行处理。本项目其余废水由调节池收集后，经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理，属间接排放，对照 HJ2.3-2018 评价等级确定表，间接排放建设项目地表水环境评价等级为三级 B，主要评价内容包括依托污水处理设施的环境可行性评价，以及水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价。

5.3.1 水污染控制及水环境影响减缓措施有效性分析

本项目废水主要包括填埋场渗滤液、运输车辆清洗废水、员工生活污水。项目废水以填埋区渗滤液为主。

本项目填埋场渗滤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，本项目渗滤液平均产生量为 $6.503\text{m}^3/\text{d}$ ，最大产生量（最不利时期）为 $23.888\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目调节池设计容积为 1100m^3 ，正常情况下本项目渗滤液由调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。非正常情况下，渗滤液可暂存在调节池，本项目可以保证储存最不利时期下 30 天产生的渗滤液，不发生污水溢流现象。

场内自建渗滤液处理站设计处理规模为 $25\text{m}^3/\text{d}$ 。自建渗滤液处理站拟采用“混凝沉淀+砂滤+两级 DTRO”的处理工艺，该处理工艺较成熟，运行稳定，根据表 6.3-1 污水处理工艺主要工艺单元处理效率一览表可看出，该处理工艺处理后，废水能达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标

准的较严者，符合项目废水达标排放的技术要求，污水可排入莲下污水处理厂。

5.3.2 依托莲下污水处理厂的环境可行性评价

1、莲下污水处理厂概况

汕头市澄海区莲下污水处理厂位于利丰排渠与金鸿公路交叉处，位于莲下、莲上排水下游，尾水排入利丰排渠。汕头市澄海区莲下污水处理厂首期工程（5万吨/日）已于2017年初建成，并于2017年6月通过竣工环保验收，目前莲下污水处理厂厂外管网尚未建设，临时从厂前利丰排渠进水，莲下污水处理厂管网拟于近期铺设完成，服务范围为莲上、莲下及鸿利工业园，本项目位于莲上镇，属于莲下污水处理厂纳污范围。

2、管网接驳时间衔接情况

根据《澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目可行性研究报告》（2017年10月），莲下污水处理厂污水收集管网一期工程预计投入使用年限为2020年。根据现场调查，项目周边G324国道上已有污水管网，区域与莲下污水处理厂之间的污水管网已大部分铺设完成，仅剩污水厂外围局部污水进水管尚未建好，目前已在推进建设中，预计2021年可铺设完成。本项目预计于2022年底竣工并投入使用，因此，项目投入运营的时间与污水收集管网投入使用时间具备衔接性，建成投产后污水可依托莲下污水处理厂处理。

3、项目外排污水纳入莲下污水处理厂处理可行性分析

（1）进出水水质

根据《汕头市澄海区莲下污水处理厂（5万吨/日）建设项目环境影响报告表》和莲下污水处理厂的审查批复意见，莲下污水处理厂设计进水质见表5.3-2；污水处理厂出水水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准中较严者，有关污染物浓度限值详见表5.3-2。

表5.3-1 莲下污水处理厂设计进、出水水质要求

主要指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷
设计进水水质（mg/L）	250	120	200	25	30	3
设计出水水质（mg/L）	40	10	10	5	15	0.5

（2）污水处理工艺

莲下污水处理厂污水处理工艺采用 A^2/O 微曝氧化沟的脱氮除磷工艺，并辅以化学除磷，深度处理采用絮凝沉淀+过滤的工艺。其工艺流程构筑物主要是：粗格栅间、进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、 A^2/O 微曝氧化沟、二次沉淀池、配水井及污泥泵房、过滤及紫外线消毒池、高效沉淀池、鼓风机房及变配电间、加药间、浓缩池、生物沥浸池、污泥浓缩脱水机房等。处理工艺流程如下图：

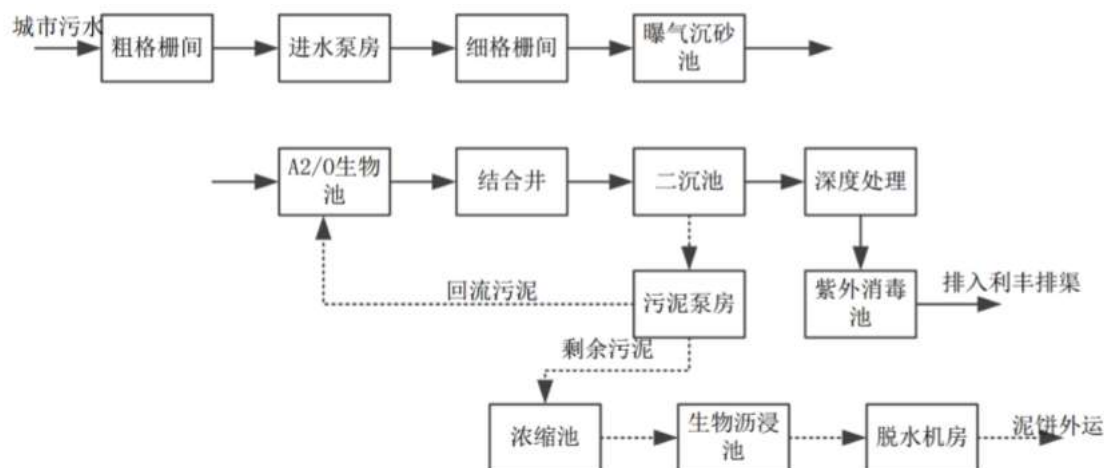


图 5.3-1 莲下污水处理厂处理工艺流程图

（3）项目污水依托莲下污水处理厂处理的可行性分析

从莲下污水处理厂规划服务范围来看，莲下污水处理厂服务范围为莲上、莲下及鸿利工业园，本项目位于莲上镇，属于莲下污水处理厂纳污范围。

从项目外排废水水质情况来看，本项目外排废水经处理后废水中主要污染物浓度远小于莲下污水处理厂进水水质标准要求，对莲下污水处理厂处理负荷的影响较小，因此，莲下污水处理厂可以处理本项目该部分废水。

从污水处理规模考虑，本项目日最大外排废水量为 23.888m^3 ，为莲下污水处理厂一期处理规模（ $5\text{万 m}^3/\text{d}$ ）的 0.048% ，所占比例较小。因此，项目排放的废水对莲下污水处理厂处理负荷的影响极小。

综上所述，本项目建成运营后，产生的废水经场内自建渗滤液处理站预处理达标后，可依托莲下污水处理厂进一步处理。

5.3.3 依托垃圾发电厂渗滤液废水处理系统的可行性分析

（1）处理能力

根据《汕头市澄海洁源垃圾发电厂扩建项目环境影响报告书》，汕头市澄海洁源垃圾发电厂渗滤液废水处理系统设计处理规模为 $300\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目填埋的应急生活垃圾来源于汕头市澄海洁源垃圾发电厂，在垃圾发电厂渗滤液废水处理系统设计阶段已将该部分应急生活垃圾的渗滤液考虑入内，因此汕头市澄海洁源垃圾发电厂渗滤液废水处理系统完全能够处理完本填埋场应急生活垃圾填埋期间产生的渗滤液。

（2）处理工艺

汕头市澄海洁源垃圾发电厂渗滤液处理系统采用“预处理+调节池+厌氧反应器+A/O-MBR+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺，处理后的出水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）的有关标准后，回用作为厂区生产循环冷却补充用水，NF 浓水回喷于焚烧炉，RO 浓水回用于厂内石灰浆制备。

5.3.4 区域水环境质量改善计划

根据本次环评开展现状质量调查结果，项目周边水体出现部分指标超标现象，而结合当前汕头市正开展的各项水环境质量改善工作，预期该区域水环境现状将可以得到改善。具体工作内容如下：

1、汕头市环境保护“十三五”规划

（1）根据汕头市环境保护“十三五”规划目标指标，近岸海域环境功能区水质达标率在 2018 年为 100%。

（2）根据“十三五”环境保护重点工程项目中的污染减排工程：澄海区建设莲下污水处理厂，设计 5 万吨/日；建设莲上、莲下污水管网 100 公里。

（3）汕头市环境保护“十三五”规划在“十三五”重点任务中提到：

加强韩江流域水环境保护。建设滨岸生态景观带，使韩江治理与生态带、城镇带、旅游带建设充分融合。优化韩江下游三角洲桥闸、水闸布局，保障饮用水源水质安全，加强新津河等集中式饮用水源地周边区域的污染控制与生态修复。全面加快城镇污水处理设施建设，新建新溪等污水处理厂，扩建澄海区清源水质净化厂；重点推进韩江流域重污染河涌两岸污水截污工程建设，新增污水收集管网保障汕头市韩江流域内城镇生活污水收集率达 90%以上。清除岸边滩涂养殖，消除污染隐患。加强交界断面水质控制，

建立流域生态补偿机制。

完善排渠河涌环境治理。强化流经城市区域排渠河涌治理，制定城市黑臭水体综合整治方案，将黑臭水体治理与海绵城市、防洪排涝、生态水网建设相结合，打造水清、岸绿、景美的宜居水环境，到 2020 年城市建成区黑臭水体比例控制在 10%以下。强化流域执法管理、污染源清理，加大河道沿岸违法企业查处与监控。着力完善排渠河涌清淤整治，加强补水调水、生态修复，提升整治效果。加强市内河涌治理，逐步提高城市水体自然修复能力。重点对内洋南总干涝区（汕头段）、澄海区南排渠、苏隆大排渠、一八排渠等重污染排沟、排渠进行清淤、清障等整治，建设集污管道截流，减少排沟、排渠的污染负荷，完成流经城市的排沟、排渠和流经镇区的主要排沟、排渠环境综合整治，实现不黑不臭的治理目标。

保护近岸海域环境质量。大力保护海洋和海岸带生态环境，推进汕头海湾和海岸带环境保护。加强练江出海口近岸海域水质监测，严格控制陆源污染，加强出海河口区域近岸海域水环境综合整治。科学有序推进海岸带和海域开发建设，规范入海排污口设置，强化陆源污染排海项目、海岸工程监督管理，提升海洋生态保护水平，打造现代化生态宜居海湾新城。加强韩江出海口-南澳岛区海洋环境保护，合理限制海洋捕捞，严格保护近岸海域红树林湿地。加大船舶、港口码头水环境污染治理。依法强制报废超过使用年限的船舶，实施压载水交换或安装压载水灭活处理系统。提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力，制定实施《汕头市防治船舶污染水域环境应急能力建设规划》和《汕头市防治船舶污染水域环境应急预案》。

综上，可以看出，通过汕头市环境保护“十三五”规划内容的实施，本项目纳污水体中的污染物可以得到进一步削减。

2、汕头市水污染防治行动计划实施方案

（1）根据《汕头市水污染防治行动计划实施方案》（汕府[2016]41 号）总体目标，到 2020 年汕头市水环境质量得到阶段性改善，污染严重水体大幅减少，饮用水安全保障水平进一步提升，地下水质量维持稳定，近岸海域环境质量稳中趋好。到 2030 年，汕头市水环境总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，水环境质量全面改善，生态系统实现良性循环，经济繁荣、水体清澈、生态平衡、人水和谐新格局初步形成，为全市人民安居乐业提供安全优质的供水保障和良好的水生态环境。

(2) 根据《汕头市水污染防治行动计划实施方案》主要指标,到2020年,市级城市集中式饮用水水源和县级集中式饮用水水源水质全部达到或优于Ⅲ类,农村饮用水水源水质安全基本得到保障;地表水水质优良(达到或优于Ⅱ类)比例达到75%;对于划定地表水环境功能区划的水体基本消除劣Ⅴ类;区县及以上城市建成区黑臭水体均控制在10%以内;地下水质量维持稳定;近岸海域水质维持稳定,水质优良(一、二类)比例保持70%以上。

到2030年,全市地表水水质优良(达到或优于Ⅱ类)比例进一步提升,城市建成区黑臭水体总体得到消除;市级城市集中式饮用水水源和县级集中式饮用水水源高标准稳定达标,农村饮用水水源水质得到保障。

(3) 根据《汕头市水污染防治行动计划实施方案》主要防治任务中提到:

强化城镇生活污染治理。优先完善污水处理厂配套管网。加快推进现有污水处理设施配套管网建设,切实提高运行负荷。强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。现有合流制排水系统加快实施雨污分流改造,难以改造的,采取沿河截污、调蓄和治理等措施。新、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同时投运。城镇新区建设均实行雨污分流,水质超标地区要推进初期雨水收集、处理和资源化利用。各区县城市建成区于2020年底前基本实现污水全收集、全处理。练江流域内城镇于2020年底前污水收集率达到95%以上。

加快城镇污水处理设施建设与改造。现有城镇污水处理设施要因地制宜进行改造,敏感区域(供水通道沿岸、重要水库汇水区、近岸海域直接汇水区等)、建成区水体水质达不到地表水Ⅳ类标准的城镇污水处理设施出水于2017年底前达到一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)的较严值。新、扩和改建城镇污水处理设施出水全面执行一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)的较严值。到2020年,我市韩江、练江流域内建制镇应建成污水处理设施,全市城镇生活污水集中处理率达90%以上,城市污水处理率达到95%以上。

加快农村环境综合整治。各区县应以本行政区域为单元,坚持全面治理与重点改造并重,加快推进生活垃圾和污水处理设施建设,在敏感区域(供水通道沿岸、重要水库汇水区、近岸海域直接汇水区等)和重点流域,连接水系的行政村因地制宜、分期分批建设污水处理设施。深化“以奖促治”政策,实施农村清洁工程,开展河道清淤疏浚,推

进农村环境连片整治。

深化重点流域污染防治。韩江流域严格落实韩江流域水质保护规划(2015~2025 年),重点推进水源保护工程、园区环保工程、环保基础工程、河涌整治工程、监管能力工程等工作。

加强近岸海域环境保护。根据上级部门要求实施总氮排放总量控制。规范入海排污口设置,2016 年底前列出非法或设置不合理的入海排污口清单,2017 年底前完成清理。到 2020 年,入海河流基本消除劣 V 类水体。

整治城市黑臭水体。采取控源截污、垃圾清理、清淤疏浚、生态修复等措施,加大黑臭水体治理力度,每半年向社会公布治理情况。各区县城市建成区应于 2016 年 6 月底前完成水体排查,公布黑臭水体名称、责任人及达标期限,向社会公布本地区黑臭水体整治计划,并接受公众监督。自 2016 年起,每季度第一个月将本地区上季度黑臭水体整治情况汇总至城市综合管理局后报送省住房城乡建设厅备案。练江流域内各城镇每年整治一条以上黑臭河涌;到 2017 年底,各区县建成区实现河面无大面积漂浮物、河岸无垃圾、无违法排污口;2020 年底前完成黑臭水体治理目标。

综上,可以看出,通过《汕头市水污染防治行动计划实施方案》内容的实施,本项目纳污水体中的污染物可以得到进一步削减。

3、汕头市环境保护规划(2007-2020)

针对水环境质量问题,《汕头市环境保护规划(2007-2020)》提出了各项措施改善水污染现状,主要包括:

(1) 强制企业实现稳定达标排放,确保合法生产。要求所有超标排放企业进行达标整治,近期重点对 318 家企业进行达标整治,要求必须在 2010 年 2 月以前完成。要求各企业务必高度重视,确保资金投入,在规定的限期内完成污水处理设施的整改工作,确保稳定达标排放。整治期满由环保部门进行检查验收,对于无法在限期内实现稳定达标排放的企业,必须依法坚决取缔。

(2) 对重污染行业实行统一规划统一定点。严格按照《广东省电镀行业和化学纸浆行业统一规划统一定点实施意见》(粤环(2004)149 号)及其相关补充规定、《关于印发<广东省电镀、印染等重污染行业统一规划统一定点实施意见(试行)>的通知》,对重污染行业实行统一规划统一定点。组织开展定点基地环评工作,推进重污染行业基

地的规划建设。近期对本市现有的重污染企业按其规模及生产设备工艺水平等条件，逐一实施强制性清洁生产审核，不符合基地外保留条件的企业，待相应重污染行业基地建设后，限期搬迁进入基地建设。

(3) 大力推进污水处理厂及其配套管网的建设。按照总量控制指标的要求，需要尽快推进污水处理厂及其配套管网的建设。根据目前污水处理厂建设实际进度，并考虑到资金限制，对原计划略微调整，建议近期共需投资 38.92 亿元，中远期共需投资 33.50 亿元，到 2010 年新增 65.9 万吨/日的处理能力。近期重点工程包括汕头市北轴污水处理厂、南澳县后江污水处理工程、汕头市产业转移工业园潮南片区污水处理厂、汕头市南区污水处理厂、潮南区峡山污水处理厂、潮南区两英污水处理厂、潮阳区谷饶污水处理厂及潮阳区贵屿镇污水处理厂等。

(4) 开展污染河沟综合整治。对那些采取点污染源达标治理及城市污水截污达标处理等措施后水质仍不能达到水质目标的河段，开展包括河道内治理、河道外治理以及生态护岸等三类的河道环境综合整治。近期重点工程包括汕头市西港内河整治工程、豪江综合整治工程、澄海区环城河综合整治工程、潮阳区护城河整治工程、峡山大溪综合整治工程。

(5) 整治养殖业，有效削减面源污染。按照近期所有规模化养殖业实现水冲工艺、远期实现干清粪工艺为目标，进行规模化养殖业整治。对于农村散养和农村生活面源，主要依靠环保宣传，使农民具备一定的环保意识，尽量将散养畜禽的粪便和生活排污有效收集用于农作物肥料或进入沼气池。

综上，可以看出，通过《汕头市环境保护规划（2007-2020）》内容的实施，本项目纳污水体中的污染物可以得到进一步削减。

4、澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目

目前澄海区正推进全区污水管网及污水处理设施建设项目，根据澄海区全区污水管网及污水处理设施建设 PPP 项目环境影响报告表，该项目建设内容包括：

(1) 清源水质净化厂片区：近期截污管道总长 94.38km；泵站 2 座：上华污水提升泵站，港口污水提到泵站；1 座分散式农村生活污水处理站：东林头村。

(2) 蓬下污水处理厂片区：近期截污管道总长 62.24km；泵站 2 座：六孔污水提升泵站，渡亭污水提升泵站；6 座分散式农村生活污水处理站：窑西村、窑东村、董坑村、

梅州村、仙门村、南份村。

(3) 东里污水处理厂片区：近期截污管道总长 37.27km；泵站 2 座：樟西污水提升泵站，盐鸿污水提升泵站；8 座分散式农村生活污水处理站：下寨村、南美村、三洲村、雅道村、林畔村、上墩村、下长宁村、西埔村。

(4) 隆都污水处理厂片区：建设隆都污水处理厂（近期规模 1.5 万 m^3/d ）；近期截污管道总长 33.13km；13 座分散式农村生活污水处理站：新楼村、坛头村、西洋村、龙潭村、下南溪村、石头坑村、龙溪村、上社村、下社村、新乡村、溢洋村、贡林村、贡余村。

澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目计划建设时间为 2018 年~2020 年，根据进度调查，目前项目已完成约 80%。该项目未建成前，利丰排渠接纳所在区域的生活污水、农田排水、雨水等，其中以生活污水为主，待上述管网建设项目完善后，区域生活污水可经截污管网汇入污水处理厂处理，大大削减排入利丰排渠的污水量，届时利丰排渠水质会明显改善，有望达到《地表水环境质量标准》（B3838-2002）的 V 类标准。

5、汕头市澄海区莲下污水处理厂区域削减方案

汕头市澄海区莲下污水处理厂位于汕头市澄海区莲下镇金鸿公路以西、西和路以东、莲凤路以北，采用 A^2/O 微曝氧化处理工艺，并辅以化学除磷，污水经过紫外线消毒处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标中的较严者，排入利丰排渠，最后排入南海。莲下污水处理厂服务范围为莲上、莲下及鸿利工业园，本项目位于莲上镇，属于莲下污水处理厂纳污范围。

该污水处理厂分两期建设，近期设计处理能力为 5 万 m^3/d ，已于 2017 年 6 月份通过竣工环境保护验收，目前已投入运营，临时从厂前利丰排渠进水。根据《澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目可行性研究报告》（2017 年 10 月），莲下污水处理厂总规模为 12 万 m^3/d ，莲下污水处理厂污水收集管网一期工程预计投入使用年限为 2020 年底。

该污水处理厂污水收集管网建成后污染物削减情况如下：

表5.3-2 莲下污水处理厂污染物削减一览表（按设计进水浓度）

污染指标	处理水量（ m^3/d ）	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	TN	TP
产生浓度（ mg/L ）	120000	250	120	200	25	30	3

污染指标	处理水量 (m³/d)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	TN	TP
产生量 (t/a)		123264.0	5256.0	8760.0	1095.0	1314.0	131.4
排放浓度 (mg/L)	120000	40	10	10	5	15	0.5
排放量 (t/a)		1752.0	438.0	438.0	219.0	657.0	21.9
削减量 (t/a)	0	10512.0	4818.0	8322.0	876.0	657.0	109.5

根据莲下污水处理厂可研报告所提供的资料,莲下镇污水处理厂接纳污水量考虑城镇用水量中,莲下镇工业用水和生活污水用水比例为 0.93:1,莲上镇工业用水和生活污水用水比例为 0.8:1,接纳污水总量中已经考虑工业污水与生活污水混排后同时接纳进入莲下污水处理厂统一处理的情况。

从上表可知,莲下污水处理厂及污水收集管网建成后,主要污染物 COD、BOD、SS、氨氮削减量分别为 10512.0t/a、4818.0t/a、8322.0t/a、876.0t/a。

随着莲下污水处理厂管网的逐渐完善,通过污水处理厂对项目所在区域排放污水的收集处理以及对排渠的截污,可大大减少受纳受体的污染物汇入量,有利于受纳水体水质目标的实现。

5.3.5 水环境影响分析小结

应急生活垃圾填埋期间产生的渗滤液单独收集暂存于填埋场内渗滤液调节池,当天采用槽罐车送到垃圾发电厂的渗滤液处理系统进行处理。本项目其余废水由调节池收集后,经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》(D44/26-2001)第二时段三级标准的较严者后,尾水经污水管道接入市政管网,进入莲下污水处理厂进行进一步处理。

本项目厂区位于莲下污水处理厂纳污范围,且莲下污水处理厂尚有 capacity 接纳本项目预处理后废水。根据污水管网建设进度,项目投产的时间与污水收集管网投入使用时间具备衔接性,本项目废水经场内自建渗滤液处理站预处理后达标排放,废水中主要污染物浓度远小于莲下污水处理厂进水水质标准,因此项目建成后废水可排入汕头市澄海区莲下污水处理厂处理进一步达标后排入利丰排渠。本项目产生的污水可依托莲下污水处理厂处理,对区域水环境影响可接受。

目前所在区域水污染物削减计划主要为澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目建设实施。此外,随着汕头市环境保护“十三五”规划、《汕头市水污染防治行动

计划实施方案》（汕府[2016]41 号）、汕头市环境保护规划（2007-2020）等规划计划的实施，利丰排渠污染物将得到有效削减，水质将明显改善。

5.3.6 废水污染物排放信息表

表 5.3-3 (a) 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
1	综合废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、铜、镉、铅、六价铬、总铬、锌、镍、汞、铍、钡、砷、硒、石油类	莲下污水处理厂	连续排放，流量稳定	1#	自建渗滤液处理站	混凝沉淀+砂滤+两级 DTRO	DW001	√是 □否	√企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间设施排放口

表 5.3-4 (b) 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物 排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	116.78171	23.53751	0.2557555	莲下污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	莲下污水处理厂	COD _{Cr}	40
									BOD ₅	10
									SS	10
									氨氮	5.0
									总磷	0.5
									总氮	15
									铜	0.5
									镉	0.01
									铅	0.1

序号	排放口 编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放 去向	排放 规律	间歇排放 时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物 排放标准浓度限值/ (mg/L)
									六价铬	0.05
									总铬	0.1
									锌	2.0
									镍	0.05
									汞	0.001
									铍	0.002
									钡	/
									砷	0.1
									硒	0.1
									石油类	5.0

表 5.3-4 (c) 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口 编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/ (mg/L)
1	DW001	COD _{Cr}	自建渗滤液处理站	100
2		BOD ₅		30
3		SS		30
4		氨氮		25
6		总磷		3
7		总氮		30
8		铜		0.5
9		镉		0.01
10		铅		0.1
11		六价铬		0.05
12		总铬		0.1
13		锌		/
14		镍		/
15		汞		0.001
16		铍		/
17		钡		/
18		砷		0.1
19		硒		/
20		石油类		20

表 5.3-4 (d) 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
1	DW001	COD _{Cr}	100	0.700822	0.2558
2		BOD ₅	30	0.210137	0.0767
3		SS	30	0.210137	0.0767
4		氨氮	25	0.175068	0.0639
5		总磷	3	0.021096	0.0077
6		总氮	30	0.210137	0.0767
7		铜	0.5	0.003504	0.001279
8		镉	0.01	0.000071	0.000026
9		铅	0.1	0.000701	0.000256
10		六价铬	0.05	0.000351	0.000128
11		总铬	0.1	0.000701	0.000256
12		锌	1.5	0.010510	0.003836
13		镍	0.02	0.000140	0.000051
14		汞	0.001	0.000008	0.000003

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
15		铍	0.002	0.000014	0.000005
16		钡	1	0.007008	0.002558
17		砷	0.1	0.000701	0.000256
18		硒	0.02	0.000140	0.000051
19		石油类	0.05	0.000351	0.000128

5.3.7 地表水环境影响评价自查表

表 5.3-4 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	饮用水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜區 ☐ ；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 ☐	
评价等级	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	
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	调查项目		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☒ ；其他 ☒
	区域水资源开发利用情况	未开发 ☐ ；开发量 40% 以下 ☐ ；开发量 40% 以上 ☒		
	水文情势调查	调查项目		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐
	补充监测	监测时期		监测因子
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		监测断面或点位
	补充监测	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		（ ）
		（ ）		监测断面或点位个数（ ）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	（pH 值、水温、色度、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、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、铁、锰、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅）		
	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（ ）		

汕头市澄海区生活垃圾应急填埋场环境影响报告书

工作内容		自查项目		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾性评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流域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流演变状况 ☐		达标区 ☐ 不达标区 ☒
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ² ；		
	预测因子	（）		
	预测时间	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 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求、重点行业建设项目要求，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域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	污染源名称 (COD _{Cr})	排放量（t/a） (0.2558)	排放浓度（mg/L） (100)

汕头市澄海区生活垃圾应急填埋场环境影响报告书

工作内容		自查项目				
		(NH ₃ -N)	(0.0639)		(25)	
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	/		(废水排放口)	
		监测因子	/		(pH 值、水温、色度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅)	
污染物排放清单	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、铜、镉、铅、六价铬、总铬、锌、镍、汞、铍、钡、砷、硒、石油类					
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。

5.4 运营期地下水环境影响分析

根据工程特点及污染物排放特征,分析本项目运营期正常工况下污染物正常排放时对地下水水质的影响,重点分析非正常工况下渗滤液事故渗/泄漏时所携带的污染物质进入到地下水系统中对地下水水质产生的影响程度。

5.4.1 正常工况下地下水环境影响分析

项目正常运营条件下地下水污染源主要为飞灰填埋场产生的渗滤液、运输车辆清洗废水和员工生活污水。

1、渗滤液

渗滤液来源于飞灰填埋场渗出的水分液体,主要污染物为 BOD_5 、 COD_{Cr} 、 NH_3-N 、SS 及重金属等。垃圾渗出的渗沥液由渗滤液导排通道,导排入渗滤液调节池进行处理。

2、生产、生活污水

生产、生活污水主要包括:运输车辆清洗废水和员工生活污水等。主要污染物包括 BOD_5 、 COD_{Cr} 、 NH_3-N 、SS 及石油类等。

场区各场地均设置了防渗措施及事故应急措施,正常工况条件下不会对地下水环境造成明显不利影响。

5.4.2 非正常工况地下水环境影响预测与评价

非正常工况是指由于防渗措施不得当或失效导致废水渗入地下水污染地下水环境,本次评价对非正常工况下设置了两种情景,对可能造成的影响程度及影响范围进行了预测,并针对性的提出了预防和防治措施。

5.4.2.1 水文地质概念模型

1、评价区水文地质条件概述

评价区地层主要为第四系全新统及侏罗纪花岗岩及花岗岩风化层,其中第四系全新统地层主要分布在河谷两侧及山间低洼处,由上部的粉质粘土,下部砂砾、卵石组成;侏罗纪花岗岩在评价区分布较为广泛,评价区地表基本被第四系松散土及花岗岩风化层覆盖。

评价区含水层主要为第四系松散岩类孔隙水及块状岩类裂隙水，其中第四系松散岩类孔隙水含水层为砂层，富水性贫乏，具潜水性质；块状岩类裂隙水主要赋存在侏罗纪花岗岩中，富水性贫乏，水力性质为潜水。

2、模拟范围

本次地下水环境影响评价模拟范围与项目评价范围一致，即评价范围西侧以山体分水岭为边界，北侧、南侧及东侧以地表河流及地下水敏感点附近主要村庄边界，调查评价面积约为 13.83km²。

3、含水层结构

根据前述的水文地质条件，评价区含水层主要为第四系松散岩类孔隙水及基岩裂隙水，其中第四系松散岩类孔隙水在评价区内占 86.0%，基岩裂隙水含水层在评价区占 14.0%，且呈潜水性质。各含水层在整个评价范围内呈现较大的稳定性，基岩裂隙水在低洼地带与第四系孔隙水有水力联系。且经过调查，评价范围内部分居民饮用地下水，由于各水井的取水层位不一致，但是基岩裂隙水及第四系孔隙潜水之间具有十分密切的水力联系，因此，本次模拟含水层综合考虑将评价区内含水层概化为一层，即潜水含水层，不同类型的含水层地层以不同的渗透系数区分，模型底部以微风化或未风化的花岗岩为隔水底板，模型顶部为地表。含水层概化见表 5.4-1。本次预测本着风险最大的原则，不考虑包气带对污染物的截留作用，假定污染物泄露后直接进入含水层系统，不考虑土壤对污染物的吸附及反应等。根据评价区丰、平、枯水期水位动态监测，年内水位变化幅度不大，因此，可以将模型概化为稳定的水流系统。

表 5.4-1 含水层概化表

模拟层	地层	含水层性质	厚度 (m)	岩性
第一层	第四系全新统	孔隙潜水	0.5~10.0	砂层
	侏罗纪花岗岩	裂隙潜水	5.0~25.0	燕山期花岗岩全~强风化层

4、边界条件

根据模拟范围的确定，分水岭概化为隔水边界，平行等水位线边界概化为流量边界，上边界为地表，接受大气降水及蒸发，下边界为隔水底板。地表水库概化为定水头边界。

5、水文地质参数

本次模拟主要参数为含水层的渗透系数、包气带垂向渗透系数与弥散度。

(1) 含水层的渗透系数

根据本次地下水抽水试验结果确定含水层的渗透系数，抽水试验成果见表 5.4-2。

表 5.4-2 抽水试验成果表

编号	渗透系数 K	备注
	(m/d)	
ZK12	0.01	潜水含水层
D5	3.56	潜水含水层

(2) 溶质运移参数

地下水溶质运移模型参数主要为弥散度，而弥散度的确定相对比较困难。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而增大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4~5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。因此，即使是进行野外或室内弥散试验也难以获得准确的弥散度值。因此，本次评价参考前人的研究成果，见图 5.4-1（李国敏，陈崇希，空隙介质水动力弥散尺度效应的分形特征及弥散度初步估计），本次模拟纵向弥散度取 10m。根据经验，水平横向弥散度取值应比纵向弥散度小一个数量级，垂直横向弥散度的取值应比纵向弥散度小两个数量级（Applied Contaminant Transport Modeling, by Chunmiao Zheng, Gordon D.Bennett）。

本次评价弥散度取值见表 5.4-3。

表 5.4-3 弥散度取值表

概化的含水层	横向弥散度 (m)	纵向弥散度 (m)
潜水含水层	1	10

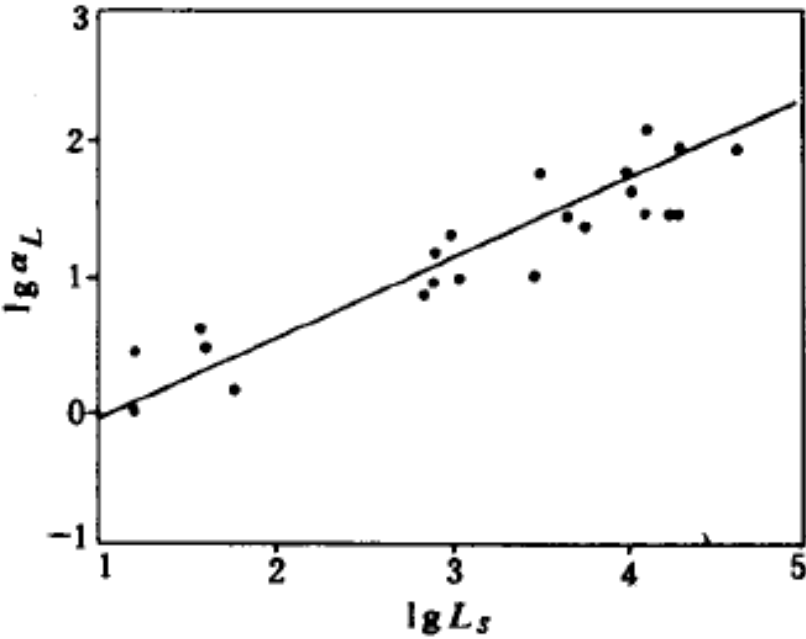


图5.4-1 孔隙介质数值模型的lgα_L-lgL_s图

5.4.2.2 数学模型及软件选取

1、地下水流数学模型

根据研究区的水文地质概念模型，建立数学模型。地下水的运动可由以下控制方程和相应的边界和初始条件如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) + w = 0 & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z) = H_0(x, y, z) & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z)|_{S_1} = H_1(x, y, z) & (x, y, z) \in S_1 \\ k_n \frac{\partial H}{\partial n} |_{S_2} = q(x, y, z) & (x, y, z) \in S_2 \end{cases}$$

式中：Ω—地下水渗流区域；

H—地下水水头（m）；

S₁—模型的第一类边界；

S₂—模型的第二类边界；

k_{xx}, k_{yy}, k_{zz} 分别表示 x, y, z 主方向的渗透系数（m/d）；

W—源汇项，包括降水入渗补给、河流入渗补给、井的抽水量等（m³/d）；

μ_s—弹性释水率（/m）；

H₀(x, y, z)—初始地下水水头函数（m）；

H₁(x, y, z)—第一类边界已知地下水水头函数（m）；

q(x, y, z)—第二类边界单位面积流量函数（m³/d）；

n—边界 S₂ 上的外法线方向。

2、溶质运移数学模型

为了预测污染物在地下水中的运移，建立如下地下水溶质运移的数学模型。

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta v_i C) + q_s C_s + \sum R_n$$

式中：C—地下水中组分的溶解相浓度，ML⁻³；

θ—地层介质的孔隙度，无量纲；

t—时间，T；

x_i—沿直角坐标系轴向的距离，L；

D_{ij}—水动力弥散系数张量，L²T⁻¹；

V_i—孔隙水平平均实际流速，LT⁻¹；

q_s —单位体积含水层流量，代表源和汇， L^3T^{-1} ；

C_s —源或汇水流中组分的浓度， ML^{-3} ；

$\sum R_n$ —化学反应项， $ML^{-3}T^{-1}$ ；

初始条件：

本次模拟污染源的概化方式为补给浓度边界，此将补给浓度边界和注水井处的初始浓度定为 C_0 ，其余地方均为 $0mg/L$ ，具体表述为：

$$\begin{cases} C(x_i, y_j, z_k, 0) = C_0 \\ C(x, y, z, 0) = 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} (x_i, y_j, z_k \text{ 处为补给浓度边界}) \\ (\text{其余地方}) \end{matrix}$$

边界条件：

本次模拟将含水层各个边界均看做二类边界条件（Neumann 边界），且穿越边界的弥散通量为 0，具体可表述为：

$$-D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} = 0 \quad (\text{在 } \Gamma_2, t > 0)$$

式中： Γ_2 —Neumann 边界。

3、模拟软件的选取

如前所述，拟建项目地下水环境影响评价工作按二级评价进行，采用地下水数值模型对评价范围内的地下水流场和水质进行模拟。

本次评价工作采用加拿大 Waterloo Hydrogeologic Inc. 在美国地质调查局 MODFLOW 软件（1984 年）的基础上应用可视化技术开发研制的 Visual MODFLOW 软件。该软件是目前世界上应用最广泛的三维地下水流和溶质运移模拟的标准可视化专业软件系统。该软件主要由下列软件包组成：MODFLOW—水流模拟；Zone Budget—水均衡分析；MODPATH—流线示踪分析；MT3D—溶质运移模拟；WinPEST—参数自动识别；3D-Explorer—模拟结果的三维显示。

Visual Modflow 是三维地下水流和溶质运移模拟评价可视化专业软件系统，该系统是由加拿大滑铁卢水文地质公司（Waterloo）在原 Modflow 软件的基础上应用现代可视化技术开发研制成功的，它的基本原理就是应用向后有限差分法对渗流场进行离散求解，得到离散点上的近似值，于 1994 年 8 月首次在国际上公开发售，并很快在世界范围内的各咨询公司、教育部门及政府机构的 1500 多个用户中成为标准的模拟环境。它把水流、流线、溶质运移模拟与计算机直观、高效的通用图视界面有机结合在一起。

为了增强模型数值模拟能力，简化三维建模的复杂性，专门设置了 VMF 界面。界面被划分为三个相互独立又相互联系的模块：输入模块、运行模块和输出模块。当打开或新建一个文件时，可以快捷地在这些模块之间进行变换。建立或修改模型、运行模型、校准模型和显示结果，这个软件包由 Modflow（水流评价）、Modpath（平面和剖面流线示踪分析）和 MT3D（溶质运移评价）三大部分组成，并且具有强大的图形可视界面功能。设计新颖的菜单结构允许用户非常容易地在计算机上直接圈定模型区域和剖分计算单元，并可方便地为各剖分单元和边界条件直接赋值，做到了真正的人机对话。如果剖分不太理想需要修改时，用户可选择有关菜单直接加密或删除局部网格以达到满意为止。同时，用户可选用运行菜单不同选项随机运行 Modflow、Modpath 和 MT3D 三大部分。这个软件系统是将数值模拟评价过程中的各个步骤连接起来，从开始建模、输入和修改各类水文地质参数与几何参数、运行模型、反演校正参数，一直到显示输出结果，使整个过程从头至尾系统化、规范化。

5.4.2.3 地下水流数值模拟

根据建立的水文地质概念模型及数学模型，运用基于有限差分法的 Visual Modflow 软件建立了项目区的数值模型，然后经过参数识别及校正，对项目区的地下水流模型进行评价分析，为溶质运移模拟做基础。

1、模型网格剖分

根据评价区的基本情况，沿 x、y 方向分别以 100m 间距等距剖分，在厂区风险点加密以 50m 间距划分，整个评价区划分为一层。如图 5.4-2 所示。

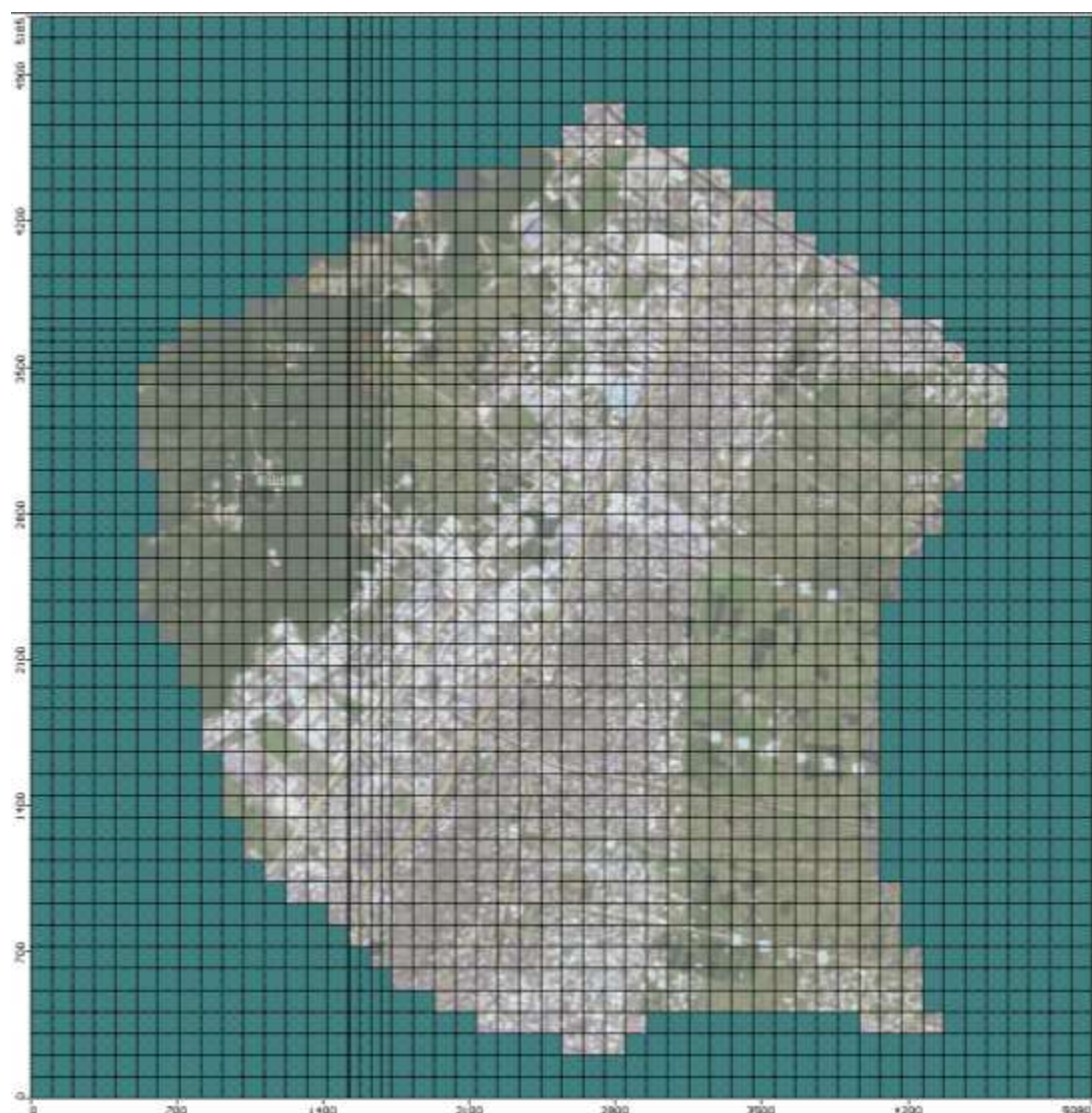


图 5.4-2 预测模型网格划分图

2、源汇项的处理

据前文地质及水文地质描述可知，评价区含水层主要为第四系松散岩类孔隙含水层及基岩裂隙水含水层，降雨为其主要的补给来源，侧向径流为其主要的排泄方式。根据边界条件的概化，本次地下水模拟各源汇项均通过 Visual Modflow 各子程序包赋到模型里。其中：河流采用 River（RIV）子程序包赋值；流量边界采用 General Head（GHB）子程序包赋值；降雨采用 Recharge 子程序包赋值；蒸发采用 Evapotranspiration 赋值；开采井采用 Pumping Well 子程序包给模型赋值，模型中不赋值条件即默认为隔水边界。

3、参数识别

采用地下水流场作为识别方法，将相关水文地质参数的值及模型的边界条件等输入模型，运行模型得到计算流场，与实际测量的地下水流场进行对比，不断调整相关水文

地质参数，使计算流场与实测流场相吻合。识别方法采用试估——校正法，模型中使用 Visual Modflow 程序中自带的 PEST 子程序包进行。渗透系数值见表 5.4-4。

表 5.4-4 渗透系数取值

地下水类型	渗透系数 (m/d)	
	Kx	Ky
松散岩类孔隙水	3.50	3.50
块状岩类裂隙水	0.56	0.56

4、模型校验

(1) 地下水流场分析

由于本次模型为稳定流模型，将相关水文地质参数建议值输入模型，运行计算得到计算流场。地下水流场分析采用实测流场及模拟计算流场对比进行分析，可以看出，模拟计算流场从流场的分布情况来看，模拟计算流场均与实测流场拟合较好，模型可以反映实际的地下水情况。同时，模拟计算流场跟实际的补给关系也一致。

(2) 水文地质参数分析

根据厂区的地质及水文地质情况，结合 PEST 校正结果，所采用的渗透系数基本符合实际情况。

综上所述，由流场验证、水位拟合、水文地质参数检验等可知，本次地下水环评所建立的模型基本能够符合厂区的实际情况，达到本次模拟所需的精度要求，符合厂区的水文地质条件，基本反映了厂区地下水系统的水动力特征，可用于本次环评的溶质运移模拟。

5.4.2.4 地下水溶质运移模拟

1、事故情景设置

本项目生产过程中产生的废水及填埋场渗滤液中含有 COD、氨氮、重金属等污染物，这些污染物一旦进入地下水，会对地下水环境造成污染，为提前预知污染可能的运行途径及污染程度，必须对可能的污染进行预测分析，并提出污染防治措施。本项目各生产环节均可能对地下水环境造成污染，本着风险最大的原则，本次预测只针对污染风险较大的节点进行预测分析。

通过工程分析，全厂废水最复杂的节点为废水处理站及安全填埋场，废水处理站由于其处理的废水种类多，且直接有较多的接地水池，很可能由于防渗不当或破损，导致污染物污染地下水，并且难以发现；安全填埋场渗滤液污染地下水也难以发现，因此综

合以上分析，厂区溶质运移模拟设置以下二个情景：

情景一：废水处理站调节池底部防渗系统破裂废水泄露；

情景二：安全填埋场渗滤液泄露；

2、模拟条件概化

本次模拟将上述两个情景的污染源设置为点源浓度边界，污染源位置按实际位置概化。由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，包括扩散、吸附、解吸、化学反应及生物降解等作用，这些作用都可能会对污染物在地下水系统的运移造成影响。本次预测本着风险最大原则，只考虑污染物在地下水系统中的对流、弥散作用，不考虑地层的吸附、解吸作用，不考虑化学反应及生物降解等作用，同时，不考虑包气带的阻滞作用。

3、模拟时段设置

本次模拟时段设置为从 2021 年 1 月枯水期开始，连续模拟预测 20 年，一共 7300 天，具体到每一个情景时，则视污染物泄漏时间、扩散时间及扩散范围而定。扩散时间较长的，以 90 天或 120 天等不同的时间步长来预测；扩散时间较短的，以 10 天不等的时间步长来预测。预测过程中，针对厂址周围地下水环境，利用验证后的地下水数值模型预测泄漏点污染物随地下水流扩散所造成的影响。

4、溶质运移模拟预测评价

情景一：废水处理站调节池底部防渗系统破裂废水泄露

（1）泄露面积

考虑到防渗膜可能存在的接缝疏忽或铺设不到位等情况，将可能发生渗漏的面积定为污水处理站调节池底部面积的 5%。

污水处理站调节池尺寸为 20×10m，面积 200m²，泄露面积为 10m²。

（2）泄露量

泄露量按照 $Q=A \times K \times T$ （其中 A：渗漏面积，m²；K：包气带垂向渗透系数，m/d；T：时间，d），在防渗系统破裂的情况下，污染在包气带中以 0.10m/d 的速度下渗，由此计算的渗漏量为 2.0m³/d。

（3）污染源概化及泄露时间

将污染源概化为点源浓度边界。由于泄露量跟每天的废水产生量相比小很多，每天的泄露很难被发现，根据后文地下水长期监测点的监测频率为 30 天，因此，泄露时间

定为 30 天。

(4) 预测因子

根据工程分析，废水主要来源于安全填埋场渗滤液等，废水总量为 7.19m³/d，各废水混合后主要污染物的浓度为（本着风险最大的原则，取最大值）COD_{Mn}：1000mg/L，NH₃-N：30mg/L，Pb：0.2mg/L，Ni：0.45mg/L。

本次评价采用等标污染负荷比来选择需要预测的因子，等标污染负荷计算公式如下：

$$P_i = \frac{C}{C_0} Q \quad P = \sum_{i=1}^n P_i$$

式中：P_i 为某污染源中第 i 种污染物的等标污染负荷，m³/d；

P 为某污染源中 n 中污染物的总等标污染负荷，m³/d；

C 为第 i 种污染物排放的平均浓度，mg/L；

C₀ 为第 i 种污染物排放的标准浓度，mg/L；

Q 为某污染源的废水排放量，m³/d。

等标污染负荷比计算公式如下：

$$K_i = \frac{P_i}{P}$$

上式中：K_i 为等标污染负荷比，无量纲；

P_i 为某污染源中第 i 种污染物的等标污染负荷，m³/d；

P 为某污染源中 n 种污染物的总等标污染负荷，m³/d；

本项目废水等标污染负荷比计算结果见表 5.4-5。本次预测选择等标污染负荷比最大的因子作为预测因子，即 COD。

表 5.4-5 等标污染负荷比计算结果

污染物	C (mg/L)	C ₀ (mg/L)	Q(m ³ /d)	P _i	K _i (%)
COD	1000	3	7.007	5000	76.48%
NH ₃ -N	30	0.5	7.007	900	13.77%
Pb	0.2	0.01	7.007	300	4.59%
Ni	0.45	0.02	7.007	337.5	5.16%
总和				6537.5	100.00%

(5) COD 泄露预测及评价

将污染源的概况情况赋给 Visual Modflow 溶质运移模型中，将废水处理站废水泄露

设置为点源浓度边界条件，在此基础上运行水流及溶质模型，得到 COD 的运移扩散结果。根据预测，COD 停止泄漏后 365 天可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类 3mg/L 的要求，COD 泄露 30 天、停止泄露后 90 天、365 天各时段 COD 的最大运移距离及扩散面积分别见表 5.4-6 及图 5.4-3~图 5.4-5。最外侧边界线以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水体 COD 的浓度 3mg/L 为控制线。

表 5.4-6 情景一 COD 运移情况

预测时间	污染源前锋距泄漏点最大距离(m)	污染晕最大浓度(mg/L)	超标倍数
泄露 30 天	137	51	17
停止泄露后 90 天	201	24	8
停止泄露后 365 天	284	4.5	1.5



图 5.4-3 废水处理站调节池底部防渗系统破裂废水泄露 COD 泄露 30 天预测图



图 5.4-4 废水处理站调节池底部防渗系统破裂废水泄露 COD 泄露 90 天预测图



图 5.4-5 废水处理站调节池底部防渗系统破裂废水泄露 COD 泄露 365 天预测图

(6) COD 泄露污染地下水影响分析

对地下水环境的影响：从表 5.4-6 可知，在废水处理站调节池底部防渗膜破损的情况下，COD 会渗入地下污染地下水，会在 365 天内持续对部分地下水造成影响，最大超标倍数为 17 倍。污染物在地下水的扩散作用下，浓度逐渐降低，经过 365 天后满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类要求，此时，COD 最远运行 284m。

情景二：安全填埋场渗滤液泄露

（1）泄露面积

考虑到防渗膜可能存在的接缝疏忽或铺设不到位等情况，将可能发生渗漏的面积定为安全填埋场底部面积的 5%。

安全填埋场面积为 20800m²，泄露面积为 1040m²。

（2）泄露量

泄露量按照 $Q=A \times K \times T$ （其中 A：渗漏面积，m²；K：包气带垂向渗透系数，m/d；T：时间，d），在防渗系统破裂的情况下，污染在包气带中以 0.10m/d 的速度下渗，由此计算的渗漏量为 104m³/d。

（3）污染源概化及泄露时间

将污染源概化为点源浓度边界。由于泄露量跟每天的废水产生量相比小很多，每天的泄露很难被发现，根据后文地下水长期监测点的监测频率为 30 天，因此，泄露时间定为 30 天。

（4）预测因子

根据工程分析，安全填埋场的渗滤液污染物浓度基本与情景一一致，各废水混合后主要污染物的浓度为（本着风险最大的原则，取最大值）COD_{Mn}：1000mg/L，NH₄-N：30mg/L，Pb：0.2mg/L，Ni：0.45mg/L。

根据等标污染负荷比计算，计算公式见情景一，确定本情景的预测指标为 COD_{Mn}。

（5）COD 泄露预测及评价

将污染源的概况情况赋给 Visual Modflow 溶质运移模型中，将安全填埋场渗滤液泄漏设置为点源浓度边界条件，在此基础上运行水流及溶质模型，得到 COD 的运移扩散结果。根据预测，COD 停止泄漏后 730 天可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类 3mg/L 的要求，COD 泄露 30 天、停止泄露后 90 天、365 天与 730 天的各时段 COD 的最大运移距离及扩散面积分别见表 5.4-7 和图 5.4-6~图 5.4-9，最外侧边界线以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水体 COD 的浓度 3mg/L 为控制线。

表 5.4-7 情景二 COD 运移情况

预测时间	污染源前锋距泄漏点最大距离(m)	污染晕最大浓度(mg/L)	超标倍数
泄露 30 天	170	60	20
停止泄露后 90 天	223	30	10
停止泄露后 365 天	392	16	5.33
停止泄露后 730 天	534	4	1.33



图 5.4-6 安全填埋场底部防渗膜破损泄露 COD 泄露 30 天预测图



图 5.4-7 安全填埋场底部防渗膜破损泄露 COD 泄露 90 天预测图



图 5.4-8 安全填埋场底部防渗膜破损泄露 COD 泄露 365 天预测图



图 5.4-9 安全填埋场底部防渗膜破损泄露 COD 泄露 730 天预测图

(6) COD 泄露污染地下水影响分析

对地下水环境的影响：从表 5.4-7 及图 5.4-6~图 5.4-9 可知，在安全填埋场底部防渗膜破损的情况下，渗滤液会渗入地下污染地下水，COD 会在 730 天内持续对部分地下水造成影响，最大超标倍数为 20 倍。污染物在地下水的扩散作用下，浓度逐渐降低，经过 730 天后满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类要求，此时，COD 最远运行 534m。

5.5 声环境影响预测分析

5.5.1 评价目的及评价范围

1、评价目的

通过预测，评价项目各噪声源对环境影响的程度和范围，找出存在问题，为提出切实的防治措施提供依据。

2、评价范围：建设项目场界外 200m 范围。

5.5.2 项目声源情况

本项目建成后，调查所有声源种类与数量、各声源的空间位置、声源的作业时间等，用类比测量法与引用已有的数据相结合确定声源声级。本项目的噪声源情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 噪声污染源一览表

设备名称	运行时间段	声级 dB(A)	测量距离	治理措施
推土机	白天	80~85	5m	绿化隔声、选用低噪声设备
挖掘机	白天	80~85	5m	
叉车	白天	80~85	5m	
自卸卡车	白天	80~85	5m	
泵类	全天	75~80	5m	隔声、减振

5.5.3 预测模式

1、计算模式

预测计算选用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的噪声户外传播声级衰减计算模式。声音从声源传播到受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射和吸收等因素的影响而产生衰减，其计算公式如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{misc})$$

式中： $L_{A(r)}$ —距离声源 r 处的 A 声级；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_{bar} —声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减量。

在预测计算中主要考虑 A_1 声波几何发散引起的 A 声级衰减量。点声源随传播距离增加引起的衰减公式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg (r/r_0)$$

式中： L_p —预测点 r 处的声级 $dB(A)$ ；

L_{p0} —参考位置 r_0 处的声级 $dB(A)$ ；

r —预测点与点声源之间的距离（米）；

r_0 —参考声级处与点声源之间的距离（米）。

多声源共同叠加作用的等效声级 L_{eq} 为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{eqi}} \right)$$

式中： $L_{eq总}$ — N 个噪声源在同一受声点上的合成声压级 $dB(A)$ ；

L_{eqi} —第 i 个噪声源在受声点的声压级 $dB(A)$ 。

预测点的噪声预测值

$$L_{预测} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eq(A)总}} + 10^{0.1 L_{eq(A)背}})$$

式中： $L_{预测}$ —各预测点的噪声预测值， $dB(A)$ ；

$L_{eq(A)总}$ —各噪声源对预测点的噪声贡献值， $dB(A)$ ；

$L_{eq(A)背}$ —各预测点的噪声背景值， $dB(A)$

2、模式中参数的确定

各声源参考距离 r_0 米处的声压级 L_{0i} 主要根据有关资料及实际监测结果而定。在预测计算时，以噪声对环境最不利的情况为前提，同时考虑计算简化，提出如下假设：预测计算时，声能在户外传播衰减只考虑屏障衰减、距离衰减和空气吸收衰减，其它因素的衰减如地面效应、温度梯度等衰减均不计。

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 $20 \sim 25 dB(A)$ 左右。

5.5.4 声环境影响预测及评价

本项目各场界噪声预测结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 项目建成后场界噪声预测 单位：dB(A)

序号	预测点位	时间段	现状值	贡献值	标准值	预测值	是否达标
1	东北侧边界	昼间	58	52.2	60	59.0	达标
		夜间	47	42.3	50	48.3	达标
2	东南侧边界	昼间	57	52.5	60	58.3	达标
		夜间	47	42.5	50	48.3	达标
3	西南侧边界	昼间	57	51.4	60	58.1	达标
		夜间	47	41.4	50	48.0	达标
4	西北侧边界	昼间	58	51.5	60	58.9	达标
		夜间	47	41.4	50	48.0	达标

注：夜间主要为泵类的运行。

根据表 5.5-2 预测结果分析，本项目运营后，场内各种设备所产生的噪声在采取相应的措施后，场界昼夜噪声贡献值较小，可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

综上所述，项目必须重视噪声治理，确保达标，本项目噪声对周围环境影响较小。

5.6 固体废物环境影响分析

本项目运营期场区产生的固体废物为员工生活垃圾。项目员工 10 人，均不在厂区内食宿。生活垃圾经收集后送往汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理。本项目固体废物得到妥善处置，对环境影响不大。

5.7 环境风险影响预测与评价

5.7.1 环境风险识别

5.7.1.1 物质风险识别

本项目为稳定化飞灰填埋场项目，稳定化后飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）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，因此项目稳定化飞灰不存在风险性。

本项目主要风险物质为渗滤液。渗滤液主要组分为有机物、氨氮、总磷及少量重金属物质等，渗滤液中的风险物质主要为重金属，根据工程分析，渗滤液中重金属包括铜、镉、铅、六价铬、总铬、锌、镍、汞、铍、钡、砷、硒等。

5.7.1.2 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渗滤液检测收集层，极端情况下少量通过主防渗层的渗滤液被次防渗层收集、导出，大大降低系统发生垂直入渗的可能性。因此，正常情况下渗滤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，将可能导致渗滤液渗漏，从而污染地下水及土壤环境。

2、渗滤液场内收集系统、场外输送管道风险识别

若疏于监管、检修维护，渗滤液场内收集管道、场外输送管道可能发生堵塞、破裂事故，渗滤液调节池防渗设施可能发生破损事故，从而导致渗滤液泄漏污染地下水、土壤及周边地表水体。

3、堆体沉降、填埋场坝体风险识别

（1）堆体沉降

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因填埋库区地基不均匀而导致防渗层断裂，造成堆体发生沉降。

根据设计单位提供资料显示：项目所在位置，原为山谷地貌。库底区域面积约 1.41 万 m²，为素填土。填埋场库区的地基承载力要求达到 250kpa。

根据地勘报告显示，库区的素填土较厚，最厚位置有 11m 深，现状地基承载力仅 100kpa，满足不了荷载要求，需进行地基强化处理。

综上，本飞灰填埋场存在填埋库区地基现状承载力不足等风险隐患，若地基未能按要求强化，可能会发生因填埋场库区地基不均匀而导致防渗层断裂，造成堆体发生沉降的风险事故，从而导致飞灰、渗滤液污染地下水、土壤、地表水。

（2）填埋场坝体溃坝风险

由于填埋方式操作不当导致坝体溃坝，渗滤液泄漏、稳定化飞灰撒漏将造成地下水、

土壤及周边地表水体污染。

4、运输设施风险

稳定化后的飞灰从临存点到填埋场，采用汽车运输方式。运输是其处理处置过程的重要环节，在运输过程中的意外事故均可能导致运输途中的环境污染。

本项目环境风险类型分析见表 5.7-1。

表 5.7-1 项目环境风险类型

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受环境影响的环境敏感目标
1	飞灰填埋场	填埋库区防渗层	渗滤液	渗漏	防渗层破损，渗滤液污染地下水、土壤	地下水、土壤环境
2		渗滤液收集系统	渗滤液	渗滤、泄漏	渗滤液污染地下水、土壤、地表水	地下水、土壤环境、地表水
3		堆体、填埋场坝体	渗滤液、稳定化飞灰	堆体沉降、溃坝	污染地下水、土壤、地表水	地下水、土壤环境、地表水
4	/	运输车	稳定化飞灰	泄漏	运输泄漏，交通事故导致飞灰撒漏	大气、地下水、土壤环境
5	/	输送管道	渗滤液	泄漏	污染地下水环境、土壤环境、地表水	地下水、土壤环境、地表水

5.7.2 环境风险分析

5.7.2.1 大气环境风险分析

本项目大气环境风险潜势为 I，大气环境风险评价工作等级低于三级，为简单分析，本评价定性说明大气环境影响后果。

本项目为固化后的飞灰填埋场项目，运营期间中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；此外渗滤液调节池会产生少量氨气和硫化氢，建设单位拟将渗滤液调节池设置为地下池，并且加盖密闭，加盖后调节池形成封闭空间，能从根本上控制住臭气扩散，周边大气环境受到臭气的影响很小。因此渗滤液调节池产生排放的废气对周围环境影响轻微。

结合前文，本项目大气环境风险主要存在于飞灰运输过程中因事故或操作不当，造成飞灰在运输过程中发生泄漏、抛洒、遗漏，进而污染运输路线（运输路线见图 3.4-2）周边的大气、土壤及地下水环境。为避免飞灰运输过程对大气环境产生不良影响，在运输过程中必须严格按照驾驶、运输操作规范进行运输，杜绝事故的发生。

5.7.2.2 地表水环境风险分析

本项目地表水环境风险潜势为 I，地表水环境环境风险评价工作等级低于三级，为简单分析，本评价定性说明地表水环境影响后果，不作预测分析。

1、输送管道破裂事故

项目地表水环境风险主要存在于场外渗滤液输送管道破裂未能及时发现时，将可能使得少量渗滤液流入周边水体，从而影响周边水体及其下游水质。

根据工程分析可知，渗滤液日最大产生量为 23.888m^3 ；按最不利情况考虑，泄漏时间设为 30min，计得发生管道破裂时渗滤液最大泄漏量约 0.50m^3 ，其主要污染因子为 COD_{Cr} 、氨氮、总磷及少量重金属污染物。由此可知，渗滤液输送管道破裂造成泄漏量很少，对周边地表水环境影响较小。

2、溃坝事故

本项目填埋库区采用环库围堤，围堤顶标高高于四周地面标高，且库区内部做了有效的水平防渗，围堤一方面确保把渗滤液纳入渗滤液收集系统，由专用管道泵至场内自建渗滤液处理站进行处理；另一方面可确保在发生泄漏事故时可以把泄漏渗滤液封闭在围堰内，并导入渗滤液调节池暂存，以便后续处理，从而避免对周围地表水体的污染。

3、渗滤液收集系统

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，不进入渗滤液收集处理系统。

渗滤液经库区底部防渗层上的 600mm 厚卵石层和卵石层中的渗滤液导排管，以及边坡防渗层上的复合排水网格，导排至场内渗滤液调节池，渗滤液调节池位于场址南部。调节池采用钢筋混凝土结构，设计有效容积为 1100m^3 。

根据工程分析，本项目渗滤液平均产生量为 $6.503\text{m}^3/\text{d}$ ，最大产生量（最不利时期）为 $23.888\text{m}^3/\text{d}$ 。正常情况下本项目渗滤液由调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。非正常情况下，本项目调节池至少可以储存最不利时期下 30 天产生的渗滤液，确保渗滤液不发生污水溢流事故。因此，填埋场范围内渗滤液泄漏进入地表

水体的几率很低，造成地表水污染的风险也很低。

5.7.2.3 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、渗滤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。其中，最大可信事故为非正常填埋场渗滤液泄漏，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》（HJ 169-2018）规定，本项目地下水环境风险预测分析与评价要求参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）进行。非正常状况下，地下水环境影响预测详见前文 5.4-2 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，随着时间推移，在运移过程中，各污染物浓度均被稀释到极低，污染源并没有到达下游的民井，不会对场界下游地下水环境造成明显不良影响。

5.7.2.4 环境风险评价结论

（1）大气环境风险评价结论：根据风险潜势判断结果，本项目大气环境风险评价等级为简单分析。项目大气环境风险主要存在于飞灰运输过程中因事故或操作不当，造成飞灰在运输过程中发生泄漏、抛洒、遗漏污染。为避免飞灰运输过程对大气环境产生不良影响，运输单位应加强管理、规范操作从而避免飞灰撒漏污染事故的发生。

（2）地表水环境风险评价结论：根据风险潜势判断结果，本项目地表水环境风险评价工作等级为简单分析。事故情况下，应及时停止渗滤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。

项目填埋库区通过采用环库围堤，围堤顶标高高于四周地面标高，且库区内部做了有效的水平防渗，确保把渗滤液纳入渗滤液收集系统，在此前提下，发生因溃坝发生泄漏影响地表水的几率很低。

本项目调节池至少可以储存最不利时期下 30 天产生的渗滤液，确保渗滤液不会发生溢流事故。因此，填埋场范围内渗滤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。

（3）地下水环境风险评价结论：项目地下水环境风险预测分析与评价参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）进行。根据预测结果可知，在非正常状况下，防渗措施破裂失效，随着时间推移，在运移过程中，各污染物浓度均

被稀释到极低，污染源并没有到达下游的民井，不会对场界下游地下水环境造成明显不良影响。

5.7.3 风险防范措施

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，导致渗滤液渗漏，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，场底防渗系统由下到上采用 500mm 厚粘土层、5000g/m² 膨润土垫作为膜下保护层，其上铺设 1.5mmHDPE 防渗膜为次防渗层，其上 400g/m² 土工布为膜上保护层，其上铺设 6mm 厚土工复合排水网格为次要淋溶液收集层，400g/m² 土工布为膜下保护层，2.0mm 厚 HDPE 防渗膜为主防渗层，600g/m² 土工布为膜上保护层，土工布上铺设 600mm 厚卵石导排层为主淋溶液导排层，上铺设 200g/m² 土工滤布为过滤层。

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固化物不予压实。

(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) 填埋作业时做好渗滤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。

2、场内渗滤液收集系统泄漏风险防范措施

项目场内渗滤液导排系统设计如下：渗滤液经库区底部防渗层上的 600mm 厚卵石层和卵石层中的渗滤液导排管，以及边坡防渗层上的复合排水网格，导排至场内新建的渗滤液调节池。设置于库底卵石导排层内的渗滤液穿孔导排花管，管道成支状布置，由一根所谓“脊”的排水管和多根所谓“肋”的排水管组成。库区内卵石层底部的收集管均为梅花状穿孔导排花管，卵石填充做法与主盲沟相同，可有效防止淤堵。

(1) 造成渗滤液收集系统、输送管道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，在渗滤液收集中最好使用织物或过滤布。

②微生物增长-生物堵塞是因为渗滤液中存在微生物。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，渗滤液流量小，但是在某些填埋场，由于分流结构失效，事故性的流量能使渗滤液流量显著增大。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，渗滤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渗滤液管。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) 渗滤液收集系统渗漏、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确保雨水和渗滤液分流；

③确保渗滤液调节池运行可靠；

④建立渗滤液收集和监测系统，在有大雨、暴雨预报时，抽干排空收集系统内的积液并将填埋作业面用薄膜覆盖；

⑤设置有效容积 1100m³ 调节池，以保证其能满足雨季渗滤液存贮调蓄需要，并按要求对调节池做好相应防渗防泄漏措施；

⑥为了使调节池始终能够安全运行，而不使污水溢流，设计在填埋场渗滤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，使场内的渗滤液不向外排或尽量少外排，可使渗滤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场地渗滤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，应给调节池留出足够的剩余容积以储存强降雨的渗滤液。

结合本项目的情况，其水污染事故主要是渗滤液收集系统可能因管道破裂等原因而失效，未经处理的渗滤液泄漏会污染地周边水体，主要风险可能发生在渗滤液调节池的管道收集路线，一旦输送管道破损，将可能导致渗滤液泄漏流入周边地表水体。为尽量降低渗滤液调节池输送管道破损造成水体污染的情况，输送管道发生破裂时，应及时停止渗滤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。

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，新构建库区边坡坡比取 1:1.5~1:2，局部区域在保证边坡稳定的前提下边坡比增大或减少，有利于减少土方开挖并最大化增加库容，有利于防渗膜铺设的稳定性，从而不易发生堆体下滑。

（4）构建垃圾坝：为保证堆体稳定，东南侧山谷处设置垃圾坝，坝体为浆砌石坝，长度 112m，顶部宽 6m，最大高度 8.5m，外侧边坡坡度为 1:0.05 内，边坡坡度为 1:1.5，内侧采用 HDPE 膜防渗，坝体外侧边坡进行绿化。

（5）地基强化措施：根据场地的地勘报告，填埋场须强化现状地基，提高承载力要求，确保飞灰填埋场的结构安全性。根据设计单位的经验，设计单位推荐了以下三种不同形式的地基强化措施：

①强夯：强夯法即强力夯实法，又称动力固结法。是利用大型履带式强夯机将 8-30 吨的重锤从 6-30m 高度自由落下，对土进行强力夯实，迅速提高地基的承载力及压缩模量，形成比较均匀的、密实的地基，在地基一定深度内改变了地基土的孔隙分布。强夯法施工已广泛运用到高速公路铁路，机场、核电站、大工业区、港口填海等基础加固工程。优点工期短、效果好、造价低。强夯置换处理地基，必须通过现场试验确定其适用性和处理效果。

②局部换填、分层夯实

根据库区构建的需要，清挖填埋库区底部的部分软弱土层，再分层回填夯实，

每层夯实需达到设计要求的压实度和承载力。

③复合地基（预制管桩或碎石桩）

针对局部软弱地基情况，可以考虑采用预制管桩复合地基或碎石桩复合地基，以确保场地的地基承载力要求。预应力管桩具有桩身质量稳定可靠、强度高、耐施打、穿透土层能力强、施工快捷方便、工程造价相对较低等优点。近些年来在建筑、桥梁基础及软基处理中得到越来越广泛的应用。碎石桩是以碎石（卵石）为主要材料制成的复合地基加固桩。碎石桩是散体桩的一种，按其制桩工艺可分为振冲（湿法）碎石桩和干法碎石桩两大类。采用振动加水冲的制桩工艺制成的碎石桩称为振冲碎石桩或湿法碎石桩。采用各种无水冲工艺（如干振、振挤、锤击等）制成的碎石桩统称为干法碎石桩。

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。

4、填埋场溃坝防范措施

正常情况下坝体无论是碾压土坝还是浆砌石坝，均不会发生溃坝事故。但本着最大限度地减少风险概率考虑，从设计、施工和维护管理三个方面来防范坝体的工程风险。

（1）施工人员必须熟悉场区的工程地质。施工中应先按场地平整、治坡要求平整场地，确保场地排水通畅、边坡稳定。坝体砌筑时，必须严格按设计要求放坡，对边坡进行反复压实。

（2）坝体从施工开始就进行升降观测，竣工后移交给使用单位继续观测，如发现异常情况，如地面隆起开裂等，应做好记录，及时研究处理进行修补。平时要勤于巡查，防止人为破坏。

（3）①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；②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；③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；④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。

5、飞灰运输过程流失风险防治措施

根据《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）明确指出：“焚烧飞灰属于危险废物，应密闭收集、运输并按照危险废物进行处置。经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求的焚烧飞灰，可以进入生活垃圾填埋场处置。”所以焚烧飞灰收运过程中当发生翻车、撞车导致固化灰散落等意外情况，将会污染运输线路沿途大气、水体、土壤、路面，对人体、环境造成伤害。汕头市澄海洁源垃圾发电厂的焚烧飞灰经稳定化处理且满足进入生活垃圾填埋场要求后并经检测合格后才可进入本填埋场填埋，并需对飞灰的监测数据进行记录和保存，以便及时发现事故隐患并采取有效的防治措施。若稳定化飞灰未能达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求的，不得进入本项目填埋库区。

按照《国家危险废物名录》（2021年版）附录《危险废物豁免管理清单》，生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）要求，且运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求的，可不按危险废物进行运输。

本项目飞灰运输车辆必须具有必要的安全的、密闭的装卸条件，对司机也应进行专业培训，执行相应的特殊规定。同时需加强运输、填埋场内的人员培训，严格按照相关要求操作，避免遗漏，飞灰入场时需记录数量，避免丢失。运输过程须按照指定路线运输，不得随意改变路线，如在运输过程中发生承装焚烧飞灰固化物吨袋破损情况，不要卸车，须立刻返回汕头市澄海洁源垃圾发电厂重新装袋，运输过程应严格按照《危险废物转移联单管理办法》进行。填埋库区设有门卫看守，避免闲杂人员入内。

6、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) 设置有效容积 1100m³ 的调节池，满足雨季渗滤液存贮调蓄需要，并按要求对调节池做好相应防渗防泄漏措施。

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。

5.7.4 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、应急队伍地调动；确定现场指挥人员；协调事故现场有关工作，批准本预案地启动与终止；事故信息的上报工作；接受政府的指令和调动；组织应急预案地演练；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 小时有效地报警装置；24 小时有效地内部、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，除通知有关车间、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，防止事态地进一步扩大。

4、人员紧急疏散、撤离

确定事故现场人员清点，撤离地方式、方法；非事故现场人员紧急疏散地方式、方法；抢救人员在撤离前，撤离后地报告；周围区域地单位、社区人员疏散地方式、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地设置和处理能力，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。具体表现位：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。演练频次每 1 个月一次。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设区。

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，应立即向项目环保机构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。

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。

10、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。

5.7.5 建设项目环境风险简单分析内容

建设项目环境风险简单分析内容见表 5.7-2。

表 5.7-2 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕头市澄海区生活垃圾应急填埋场				
建设地点	(广东)省	(汕头)市	(澄海)区	(/)县	(/)园区
	经度	116.780763	纬度	23.537452	
主要危险物质及分布	稳定化飞灰：运输车辆； 渗滤液：填埋库区、渗滤液收集设施；				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	填埋防渗措施破损、渗滤液收集设施故障、填埋场渗滤液渗漏对地下水及土壤的污染；坝体溃坝污染环境；稳定化飞灰在运输过程中发生泄漏等				
风险防范措施要求	①稳定化飞灰在运输过程中发生泄漏：采用专用密封车辆运输，加强驾驶员的培训，降低交通事故的风险。加强运输、填埋场内的人员培训，运输过程须严格按照相关要求操作，避免遗漏，飞灰入场时记录数量，避免丢失。同时按照指定路线运输，不得随意改变路线，如在运输过程中发生生活垃圾承装焚烧飞灰固化物吨袋破损情况，不得卸车，立即返回汕头市澄海洁源垃圾发电厂重新装袋。 ②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。 ③场内渗滤液收集系统及调节池、泄漏：事故情况下，应及时停止渗滤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，并按照相关规范对渗滤液调节池做好防渗措施，防止渗滤液渗漏。 ④应急措施：设置一个有效容积 1100m³ 调节池，保证其能满足雨季渗滤液存贮调蓄需要，并按要求对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）：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，计算出本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=0.121161<1$ ，确定该项目环境风险潜势为I。

对照（HJ169-2018）中 4.3 评价工作等级划分规定，项目风险潜势为I，可开展简单分析。

5.7.6 环境风险评价自查表

表 5.7-3 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况											
风险调查	危险物质	名称	铜	镉	铅	总铬	锌	镍	汞	铍	钡	砷	硒
		存在总量（t）	0.025 5222	0.000 1023	0.000 2046	0.004 0823	0.020 4171	0.000 4598	0.000 0407	0.000 0198	0.002 0416	0.000 2046	0.000 0517
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数____人					5km 范围内人口数约____人					
			每公里管段周边 200m 范围内内人口数（最大） __/__人										
		地表水	地表水功能敏感性				F1□		F2□		F3□		
			环境敏感目标分级				S1□		S2□		S3□		
		地下水	地下水功能敏感性				G1□		G2□		G3□		
			包气带防污性能				D1□		D2□		D3□		
		物质及工艺		Q 值	Q<1☑				1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q>100□

工作内容		完成情况					
系统危险性		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□	
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□	
环境敏感程度		大气	E1□	E2□	E3□		
		地表水	E1□	E2□	E3□		
		地下水	E1□	E2□	E3□		
环境风险潜势		IV+□	IV□	III□	II□	I☑	
评价等级		一级□	二级□	三级□	简单分析 ☑		
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☑			易燃易爆□		
	环境风险类型	泄露 ☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑		
	影响途径	大气 ☑	地表水 ☑	地下水 ☑			
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1，最大影响范围___/___m				
			大气毒性终点浓度-2，最大影响范围___/___m				
	地表水	最近环境敏感目标_____/_____, 到达时间_____/_____/___h					
	地下水	下游厂区边界到达时间___/___d					
		最近环境敏感目标___/___, 到达时间___/___d					
重点风险防范措施		①稳定化飞灰在运输过程中发生泄漏：采用专用密封车辆运输，加强驾驶员的培训，降低交通事故的风险。加强运输、填埋场内的人员培训，运输过程须严格按照相关要求操作，避免遗漏，飞灰入场时记录数量，避免丢失。同时按照指定路线运输，不得随意改变路线，如在运输过程中发生生活垃圾承装焚烧飞灰固化物吨袋破损情况，不得卸车，立即返回汕头市澄海洁源垃圾发电厂重新装袋。 ②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。 ③场内渗滤液收集系统及调节池、泄漏：事故情况下，应及时停止渗滤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，并按照相关规范对渗滤液调节池做好防渗措施，防止渗滤液泄漏。 ④应急措施：设置一个有效容积 1100m³ 调节池，保证其能满足雨季渗滤液存贮调蓄需要，并按要求对调节池做好相应防渗防泄漏措施。					
评价结论与建议		风险防范措施能有效降低项目建设风险事故对环境的影响,在按照本评价要求的风险防范措施建设的前提下，本项目的风险水平可接受。					

注：“□”为勾选项，“”为填写项。

5.7.7 风险评价结论

本项目最大可信事故设定为填埋场防渗失效，渗滤液泄漏。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渗滤液渗漏时及时发现并采取必要的污染控制措施。根据防渗膜长期在线监测系统提供的疑似渗漏点坐标，利用全站仪或 GPS 在现场进行定位，一旦有监测到泄漏，可根据位置将此处的吨袋吊装移位，对防渗膜系统进行检查和焊接修复。填埋场拟设置一个有效容积 1100m³ 调节池，以保证其能满足雨季渗滤液存贮调蓄需要。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、环保、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。

5.8 土壤环境影响评价

5.8.1 评价等级与评价范围

本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中“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，其属于“II 类”项目；项目总占地面积 $2.08 \text{ 万 m}^2 \leq 5 \text{ hm}^2$ ，占地规模属于小型；周边存在耕地，土壤敏感程度为敏感；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 4 污染影响型评价工作等级划分表，属于二级评价。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），二级污染影响型评价调查范围为项目占地范围及占地范围外 200m 范围内。

5.8.2 评价范围内土地利用情况

本项目位于汕头市澄海区莲上镇涂城村六只狮（毗邻火葬场），现状为未平整的山林地，地形整体呈北高南低、开口朝南的山谷状。

5.8.3 评价时段

本项目施工期较短，因此预测时段为项目运营期。

5.8.4 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、服务器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周边居民或企业洗手间和生活设施解决；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：本项目废气污染物主要为氨、硫化氢和粉尘，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渗滤液，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，导致渗滤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渗滤液泄漏漫流。

表 5.8-1 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
施工期	—	—	—	—	—	—	—	—
运营期	—	√	√	—	—	—	—	—
服务器满	—	√	√	—	—	—	—	—

5.8.5 情景设置

本项目正常工况下对土壤环境影响很小，本次预测情景考虑非正常工况下对土壤环境的影响。根据建设项目土壤环境影响途径，非正常工况下可能出现的影响情景包括：（1）调节池泄漏或输送管线破裂引起的渗滤液地面漫流；（2）填埋场库底的防渗衬层破损引起的垂直下渗。

表 5.8-2 土壤环境影响情景及污染因子识别

序号	污染源	非正常工况	潜在污染途径	主要污染物
1	渗滤液收集系统	调节池泄漏或管道破裂	调节池泄漏或管线破裂，导致渗滤液发生泄漏，沿地面漫流渗入土壤	COD _{Cr} 、氨氮、重金属
2	库区防渗系统	填埋场库底的防渗衬层破裂	填埋场库底的防渗衬层破损，导致渗滤液发生泄漏，渗滤液垂直下渗	

表 5.8-3 泄漏渗滤液源强情况

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	铜	镉	铅	六价铬
产生浓度 (mg/L)	1000	150	30	200	25	0.1	0.2	1
产生量 (t/a)	2.3736	0.3560	0.0712	0.4747	0.059340	0.000237	0.000475	0.002374
污染物	总铬	锌	镍	汞	铍	钡	砷	硒
产生浓度 (mg/L)	4	20	0.45	0.04	0.02	2	0.2	0.05
产生量 (t/a)	0.009494	0.047472	0.001068	0.000095	0.000047	0.004747	0.000475	0.000119

5.8.6 地面漫流途径对土壤环境影响预测

1、预测因子选取

渗滤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，选取砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍等七项因子作为本项目土壤预测因子。

2、预测模型选取

本项目地面漫流途径对土壤环境影响预测选用 HJ964-2018 附录 E 推荐土壤环境影响预测方法一，该方法适用于某种物质可以概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地面漫流等，具体方法如下：

a）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S=n\left(I s-L s-R s\right) /\left(\rho_b \times A \times D\right)$$

式中：ΔS—单位质量土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；取污染物排放源强，考虑最不利因素，全部源强沉降在大气预测评价范围内；

Ls—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；

Rs—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；

ρb—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。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：Sb—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

3、参数选择

表 5.8-4 土壤环境影响预测参数选择

序号	参数	单位	取值		来源
1	Is	g	砷	475	按非正常状况下，泄漏渗滤液进入土壤
			镉	237	
			六价铬	2374	
			铜	59340	
			铅	475	
			汞	95	
			镍	1068	
2	Ls	g	0		按最不利情景，不考虑排出量
3	Rs	g	0		按最不利情景，不考虑排出量
4	ρb	kg/m³	970		土壤理化特性调查结果
5	A	m²	120000		占地范围及占地范围外 200m 范围
6	D	m	0.2		一般取值
7	Sb	mg/kg	砷	11.7	取土壤环境质量现状监测各监测点最大值
			镉	0.77	
			六价铬	0.25	
			铜	81	
			铅	78.4	
			汞	1.43	
			镍	24	

注：六价铬监测结果均低于检出限，本次评价取检出限

4、预测结果

预测情景下土壤影响预测的结果见表 5.8-5。

表 5.8-5 土壤环境影响预测结果（地面漫流） 单位：mg/kg

项目		1 年	2 年	5 年	10 年	20 年
砷	贡献值	0.020	0.041	0.102	0.204	0.408
	叠加值	11.720	11.741	11.802	11.904	12.108

项目		1 年	2 年	5 年	10 年	20 年
	标准值	60	60	60	60	60
镉	贡献值	0.010	0.020	0.051	0.102	0.204
	叠加值	0.780	0.790	0.821	0.872	0.974
	标准值	65	65	65	65	65
六价铬	贡献值	0.102	0.204	0.510	1.020	2.040
	叠加值	0.352	0.454	0.760	1.270	2.290
	标准值	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
铜	贡献值	2.549	5.098	12.745	25.490	50.979
	叠加值	83.549	86.098	93.745	106.490	131.979
	标准值	18000	18000	18000	18000	18000
铅	贡献值	0.020	0.041	0.102	0.204	0.408
	叠加值	78.420	78.441	78.502	78.604	78.808
	标准值	800	800	800	800	800
汞	贡献值	0.004	0.008	0.020	0.041	0.082
	叠加值	1.434	1.438	1.450	1.471	1.512
	标准值	38	38	38	38	38
镍	贡献值	0.046	0.092	0.229	0.459	0.918
	叠加值	24.046	24.092	24.229	24.459	24.918
	标准值	900	900	900	900	900

根据预测结果，调节池泄漏或管线破裂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。

5.8.7 垂直入渗途径对土壤环境影响预测

1、预测因子选取

渗滤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，选取砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍等七项因子作为本项目土壤预测因子。

2、预测模型选取

本项目垂直入渗途径对土壤环境影响预测选用 HJ964-2018 附录 E 推荐土壤环境影响预测方法二，该方法适用于某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的预测。

预测层位为包气带，该区域的土壤环境是由固、液、气三部分共同组成，是

非饱和状态。因此本次土壤溶质运移模拟软件，采用在模拟土壤中水分运动，盐分、污染物和养分运移方面得到广泛应用的 HYDRUS-1D 软件。

3、数学模型建立

污染物在包气带中的运移受到诸多因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远小于垂向迁移距离，本次模拟预测忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向运移的情况。

本次模拟预测运用 HYDRUS-1D 软件中水流及溶质运移两大模块模拟污染溶质在非饱和带中的运移。

(1) 水流运动方程

包气带中土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程，即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动，即：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + \cos \alpha \right) \right]$$

式中： θ —体积含水率；

t —模拟时间；

h —压力水头；

z —沿 z 轴的距离， z 轴以地面为零基准点，向上为正；

$K(h)$ —非饱和渗透系数；

α —水流方向与纵轴夹角，本次模拟认为水流一维连续垂向入渗，故 $\alpha=0$ 。

(2) 土壤水分运移模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程，本次模拟时采用 HYDRUS-1D 软件中 Van Genuchten-Malen 提出的土壤水力模型，且不考虑水流滞后现象，方程为：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中： θ_r —土壤残余含水率；

θ_s —土壤饱和含水率；

S_e —有效饱和度；

α —冒泡压力；

n —土壤孔隙大小分配指数；

K_s —饱和导水率；

l —土壤孔隙连通性，通常取 0.5。

(3) 溶质运移方程

溶质运移方程建立在水流模型的基础上，本次模拟采用的溶质运移模型为一维非饱和溶质垂向运移模型，运移方程为：

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

式中： c —土壤液相中污染物的浓度，mg/L；

D —为弥散系数， cm^2/d ；

q —为饱和导水率， cm/d 。

(4) 边界条件

① 水流运动模型边界条件

假设飞灰填埋场渗滤液在同一个点持续渗漏，上边界定为定通量边界；下边界为自由排泄边界。

② 溶质运移模型边界条件

初始条件：

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

上边界条件：设定连续点源污染（污染物以定浓度 c_0 连续注入）的情境下，

地表为给定浓度的第一类 Dirichlet 边界条件。

$$c(z,t) = c_0 \qquad t > 0, z = 0$$

下边界条件：由于模拟选择的下边界为潜水面，污染物质呈自由渗漏状态，边界内外的浓度相等，故而将其认为是不存在弥散通量的第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \qquad t > 0, z = L$$

(5) 参数选取

①土壤水力参数

根据 HYDRUS-1D 自带数据库资料，粉质粘土的水力参数见表 5.8-6。

表 5.8-6 粉质粘土的水力参数一览表

土壤类型	残余含水率 (θr)cm³/cm³	饱和含水率 (θs)cm³/cm³	经验参数 (a)cm ⁻¹	渗透参数 (Ks)cm/d	经验参数 l
粉质粘土	0.07	0.36	0.005	0.48	0.5

②溶质运移参数

溶质运移相关参数取值见表 5.8-7。

表 5.8-7 溶质运移相关参数一览表

土壤类型	土壤密度 (ρ)g/cm³	纵向弥散系数 (D _L)cm	扩散系数 (D _w)cm²/d	吸附系数 (K _d)	在液相中的反应速度常数 μ _w	在吸附相中的反应速度参数 μ _s
粉质粘土	1.72	20	11.52	0	0	0

③污染物泄漏浓度

表 5.8-8 污染物泄漏浓度一览表

序号	污染物	浓度 (mg/L)
1	砷 (As)	0.2
2	镉 (Cd)	0.1
3	六价铬 (Cr ⁶⁺)	1
4	铜 (Cu)	25
5	铅 (Pb)	0.2
6	汞 (Hg)	0.04
7	镍 (Ni)	0.45

④包气带模型参数

根据本项目水文地质调查，地下水平均埋深 2m，参照调查评价区地层资料，

模型选择自地表向下 2m 范围内的包气带进行模拟预测。地表向下至 2m 处分为 1 层，均为粉质粘土层。

(6) 目标土层剖分及观测点布置

在 HYDRUS-1D 的 Soil Profile-Graphical Editor 模块中对包气带土层进行设定，将整个包气带剖面划分为 100 层，每层 2cm，总厚度为 2m。在预测目标层布置 6 个观察点，由上至下依次为 N1~N6。考虑本项目影响的程度，观察点距模型顶端距离分别为 0cm、20cm、50cm、80cm、120cm、150cm。土层及观测点布置情况见图 5.8-1。

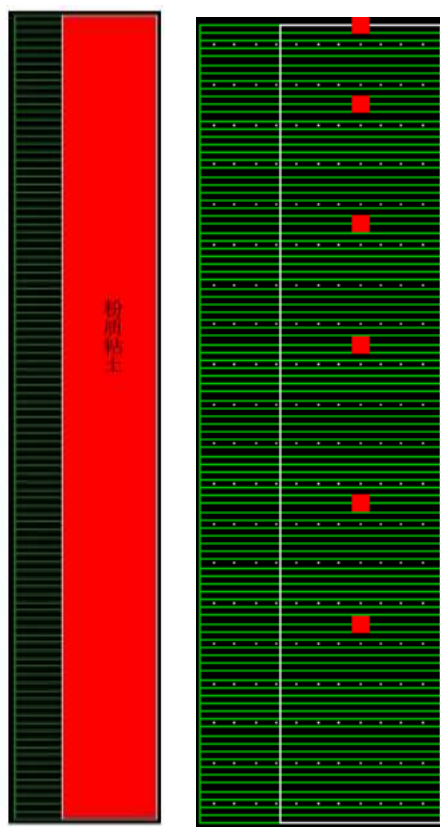


图 5.8-1 土层及观测点布置情况

4、渗漏情景预测结果与分析

由于模型预测得到的结果为土壤水中的浓度（mg/L），需根据土壤体积含水率换算为溶质的单位质量含量： $M \text{ (mg/kg)} = \theta C / \rho$ 。其中 θ 为土壤含水率，单位为 cm^3/cm^3 ，取值 0.36； C 为溶质浓度，单位为 mg/L ； ρ 为土壤密度，单位为 g/cm^3 ，取值 1.72。

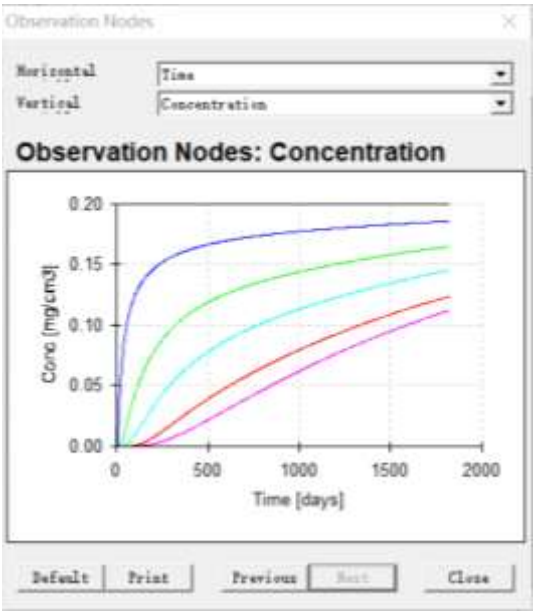


图5.8-2a As各观测点时间-浓度图

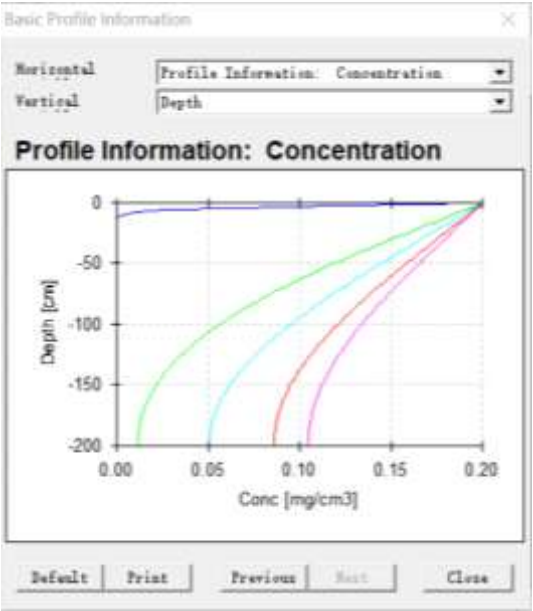


图5.8-2b As在不同深度的最大浓度图

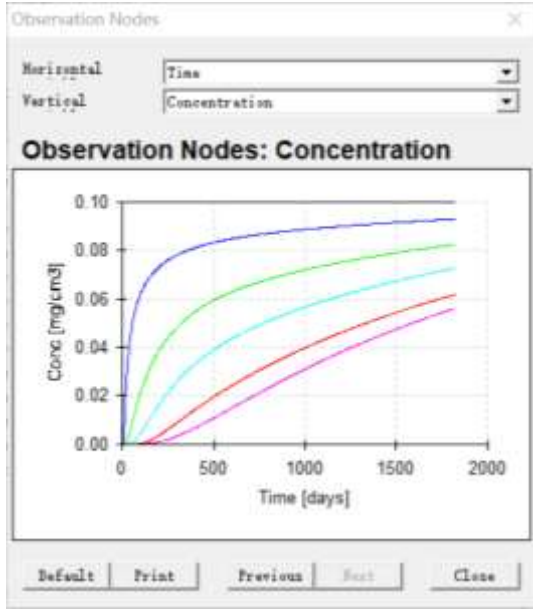


图 5.8-3a Cd 各观测点时间-浓度图

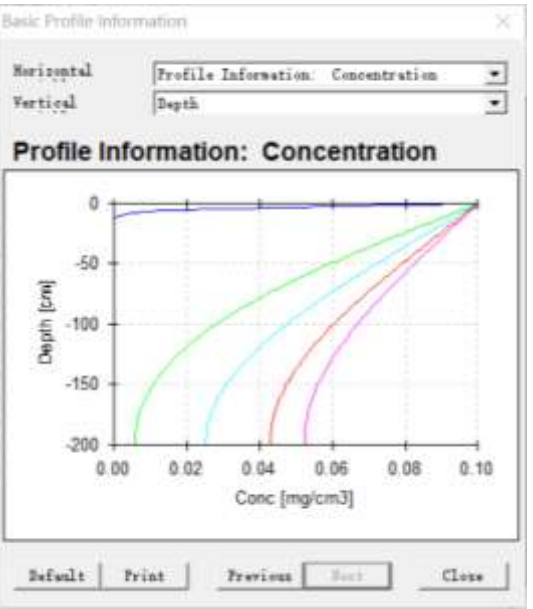


图 5.8-3b Cd 在不同深度的最大浓度图

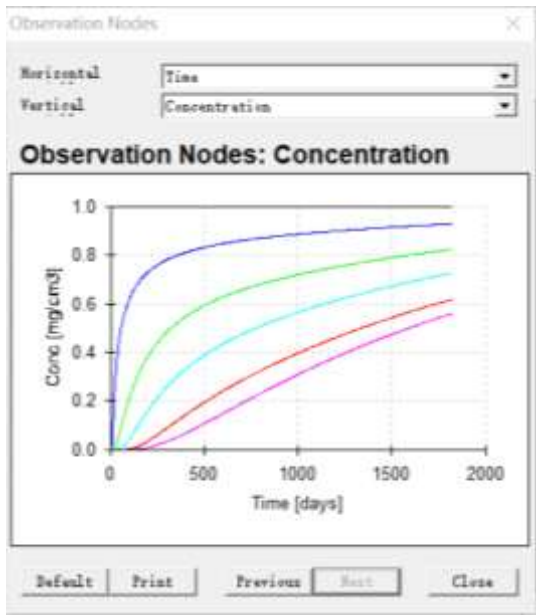


图 5.8-4a Cr⁶⁺各观测点时间-浓度图

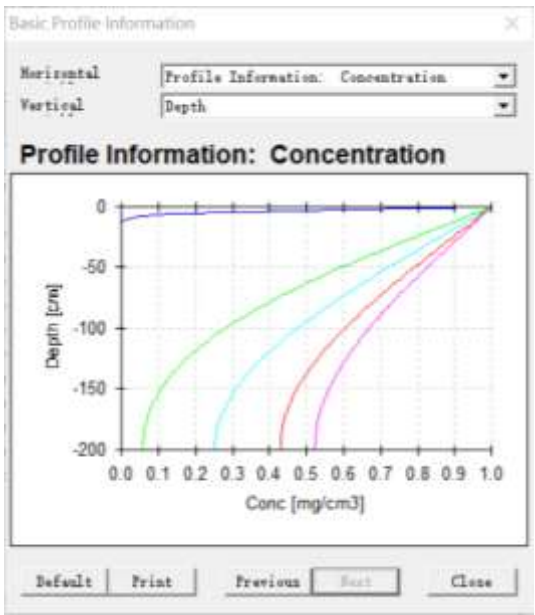


图 5.8-4b Cr⁶⁺在不同深度的最大浓度图

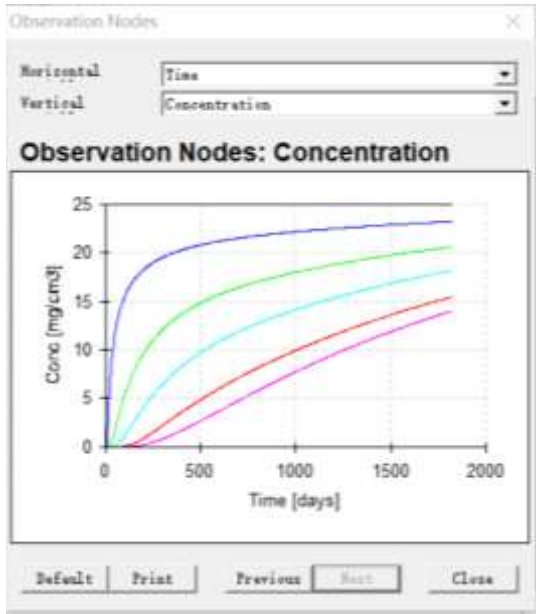


图 5.8-5a Cu 各观测点时间-浓度图

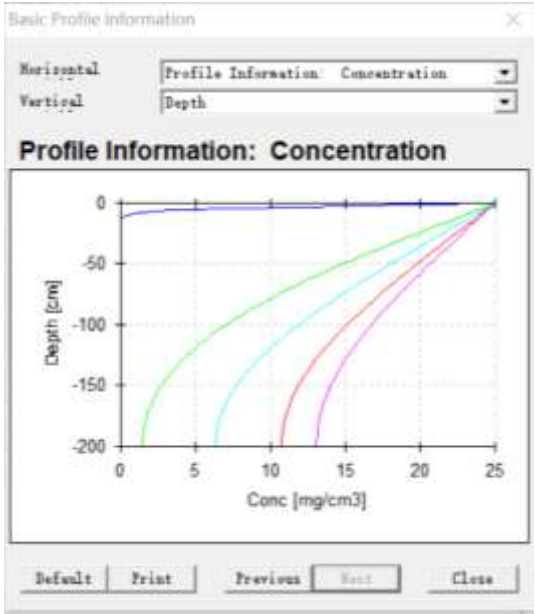


图 5.8-5b Cu 在不同深度的最大浓度图

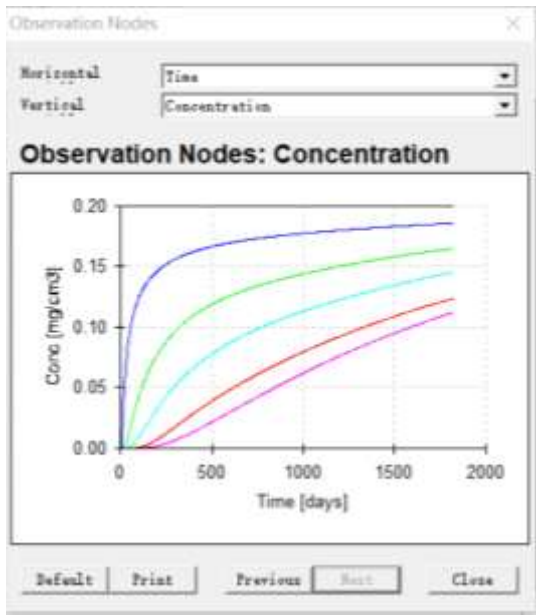


图 5.8-6a Pb 各观测点时间-浓度图

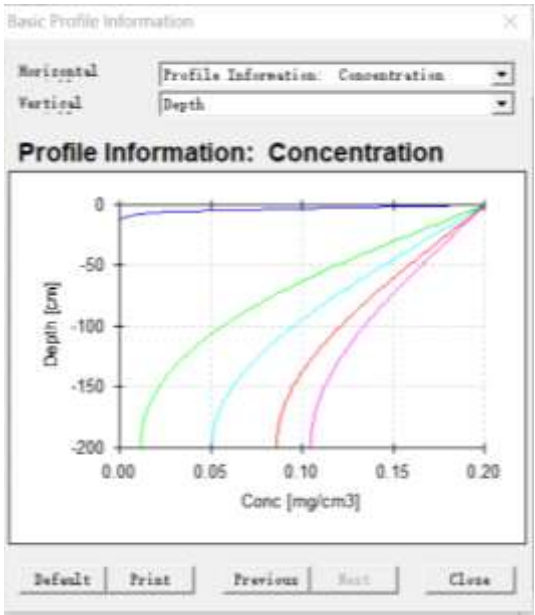


图 5.8-6b Pb 在不同深度的最大浓度图

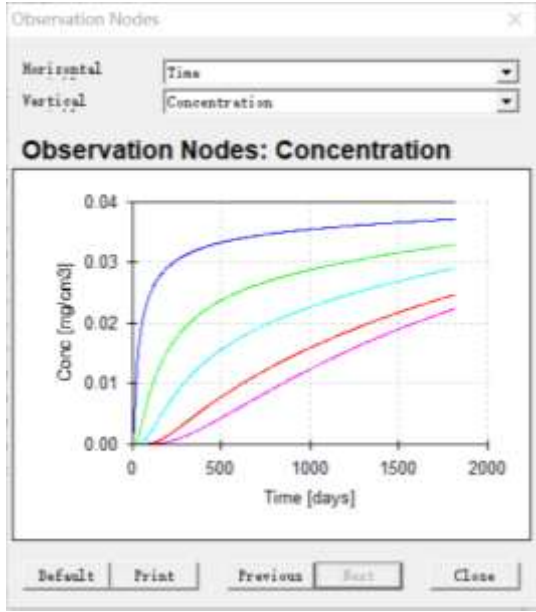


图 5.8-7a Hg 各观测点时间-浓度图

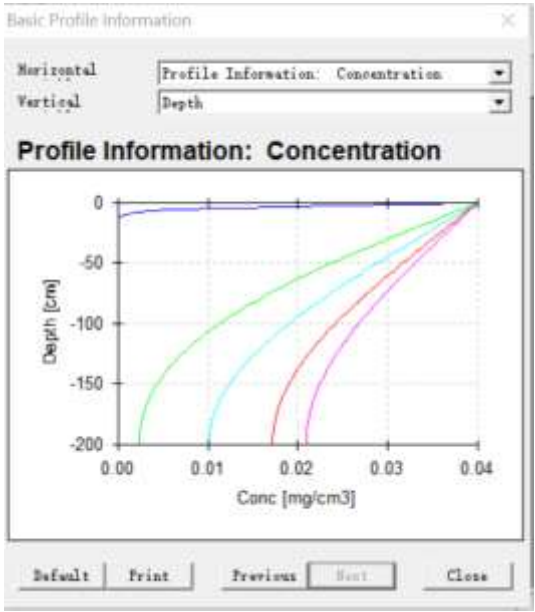


图 5.8-7b Hg 在不同深度的最大浓度图

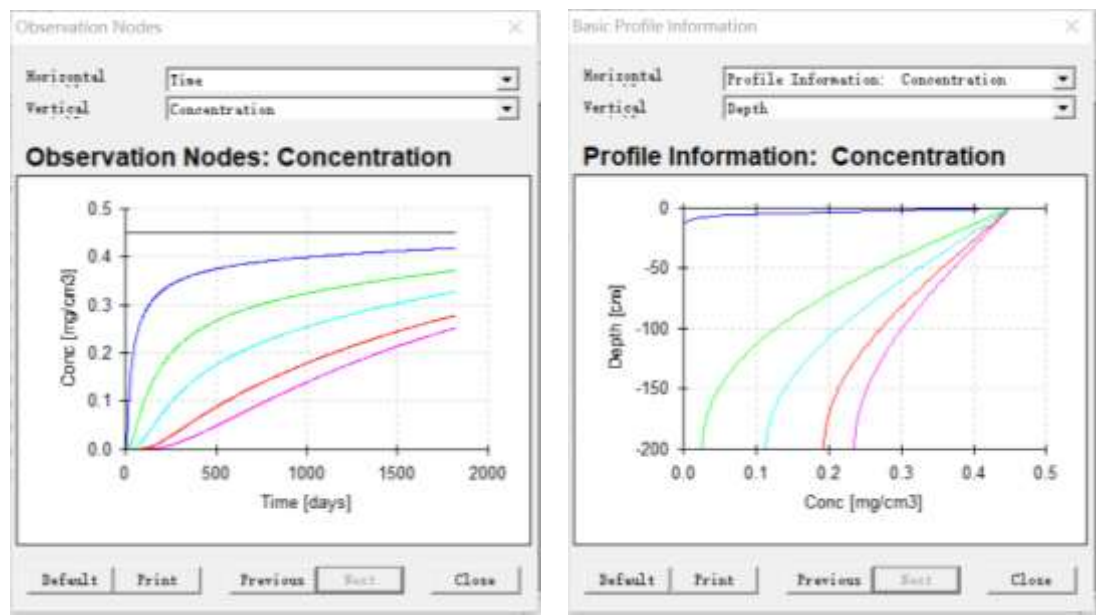


图 5.8-8a Ni 各观测点时间-浓度图 图 5.8-8b Ni 在不同深度的最大浓度图

(1) 砷 (As) 预测结果

砷进入包气带后，距离地表以下 0m 处 (N1 观测点) 在泄漏 1.44min 开始检测到砷，泄漏 5 年后预测浓度为 0.2mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0419mg/kg。地表以下 0.2m 处 (N2 观测点) 在泄漏 2.88min 开始检测到砷，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1860mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0389mg/kg。地表以下 0.5m 处 (N3 观测点) 在泄漏 411.84min 开始检测到砷，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1651mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0346mg/kg。地表以下潜水面 0.8m 处 (N4 观测点) 在泄漏 1 天开始检测到砷，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1455mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0305mg/kg。地表以下潜水面 1.2m 处 (N5 观测点) 在泄漏 3.5 天开始检测到砷，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1238mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0259mg/kg。地表以下潜水面 1.5m 处 (N6 观测点) 在泄漏 6 天开始检测到砷，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1122mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0235mg/kg。

(2) 镉 (Cd) 预测结果

镉进入包气带后，距离地表以下 0m 处 (N1 观测点) 在泄漏 1.44min 开始检测到镉，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.00060mg/kg。地表以下 0.2m 处 (N2 观测点) 在泄漏 2.88min 开始检测到镉，

泄漏 5 年后预测浓度为 0.09299mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.00055mg/kg。地表以下 0.5m 处（N3 观测点）在泄漏 411.84min 开始检测到镉，泄漏 5 年后预测浓度为 0.08254mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.00050mg/kg。地表以下潜水面 0.8m 处（N4 观测点）在泄漏 1 天开始检测到镉，泄漏 5 年后预测浓度为 0.7277mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.00045mg/kg。地表以下潜水面 1.2m 处（N5 观测点）在泄漏 3.5 天开始检测到镉，泄漏 5 年后预测浓度为 0.6189mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.00039mg/kg。地表以下潜水面 1.5m 处（N6 观测点）在泄漏 6 天开始检测到镉，泄漏 5 年后预测浓度为 0.5610mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.00039mg/kg。

（3）六价铬（Cr⁶⁺）预测结果

六价铬进入包气带后，距离地表以下 0m 处（N1 观测点）在泄漏 1.44min 开始检测到六价铬，泄漏 5 年后预测浓度为 1mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.2093mg/kg。地表以下 0.2m 处（N2 观测点）在泄漏 2.88min 开始检测到六价铬，泄漏 5 年后预测浓度为 0.9299mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.1946mg/kg。地表以下 0.5m 处（N3 观测点）在泄漏 316.08min 开始检测到六价铬，泄漏 5 年后预测浓度为 0.8254mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.1728mg/kg。地表以下潜水面 0.8m 处（N4 观测点）在泄漏 1 天开始检测到六价铬，泄漏 5 年后预测浓度为 0.7277mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.1523mg/kg。地表以下潜水面 1.2m 处（N5 观测点）在泄漏 4 天开始检测到六价铬，泄漏 5 年后预测浓度为 0.6189mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.1295mg/kg。地表以下潜水面 1.5m 处（N6 观测点）在泄漏 6 天开始检测到六价铬，泄漏 5 年后预测浓度为 0.5610mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.1174mg/kg。

（4）铜（Cu）预测结果

铜进入包气带后，距离地表以下 0m 处（N1 观测点）在泄漏 1.44min 开始检测到铜，泄漏 5 年后预测浓度为 25mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 5.2326mg/kg。地表以下 0.2m 处（N2 观测点）在泄漏 1.44min 开始检测到铜，泄漏 5 年后预测浓度为 23.25mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为

4.8663mg/kg。地表以下 0.5m 处（N3 观测点）在泄漏 316.08min 开始检测到铜，泄漏 5 年后预测浓度为 20.64mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 4.32mg/kg。地表以下潜水面 0.8m 处（N4 观测点）在泄漏 1158.912min 开始检测到铜，泄漏 5 年后预测浓度为 18.19mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 3.8072mg/kg。地表以下潜水面 1.2m 处（N5 观测点）在泄漏 3.5 天开始检测到铜，泄漏 5 年后预测浓度为 15.47mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 3.2379mg/kg。地表以下潜水面 1.5m 处（N6 观测点）在泄漏 6 天开始检测到铜，泄漏 5 年后预测浓度为 14.03mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 2.9365mg/kg。

（5）铅（Pb）预测结果

铅进入包气带后，距离地表以下 0m 处（N1 观测点）在泄漏 1.44min 开始检测到铜，泄漏 5 年后预测浓度为 0.2mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0419mg/kg。地表以下 0.2m 处（N2 观测点）在泄漏 2.88min 开始检测到铅，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1860mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0389mg/kg。地表以下 0.5m 处（N3 观测点）在泄漏 411.84min 开始检测到铅，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1651mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0346mg/kg。地表以下潜水面 0.8m 处（N4 观测点）在泄漏 1 天开始检测到铅，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1455mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0305mg/kg。地表以下潜水面 1.2m 处（N5 观测点）在泄漏 3.5 天开始检测到铅，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1238mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0259mg/kg。地表以下潜水面 1.5m 处（N6 观测点）在泄漏 6 天开始检测到铅，泄漏 5 年后预测浓度为 0.1122mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0235mg/kg。

（6）汞（Hg）预测结果

汞进入包气带后，距离地表以下 0m 处（N1 观测点）在泄漏 1.44min 开始检测到汞，泄漏 5 年后预测浓度为 0.04mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0084mg/kg。地表以下 0.2m 处（N2 观测点）在泄漏 4.752min 开始检测到汞，泄漏 5 年后预测浓度为 0.0372mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0078mg/kg。地表以下 0.5m 处（N3 观测点）在泄漏 411.84min 开始检测到汞，

泄漏 5 年后预测浓度为 0.03302mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0069mg/kg。地表以下潜水面 0.8m 处（N4 观测点）在泄漏 1754.64min 开始检测到汞，泄漏 5 年后预测浓度为 0.02911mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0061mg/kg。地表以下潜水面 1.2m 处（N5 观测点）在泄漏 3.5 天开始检测到汞，泄漏 5 年后预测浓度为 0.02476mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0052mg/kg。地表以下潜水面 1.5m 处（N6 观测点）在泄漏 6 天开始检测到汞，泄漏 5 年后预测浓度为 0.02244mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0047mg/kg。

（7）镍（Ni）预测结果

镍进入包气带后，距离地表以下 0m 处（N1 观测点）在泄漏 1.44min 开始检测到镍，泄漏 5 年后预测浓度为 0.45mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0942mg/kg。地表以下 0.2m 处（N2 观测点）在泄漏 2.88min 开始检测到镍，泄漏 5 年后预测浓度为 0.4185mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0876mg/kg。地表以下 0.5m 处（N3 观测点）在泄漏 411.84min 开始检测到镍，泄漏 5 年后预测浓度为 0.3714mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0777mg/kg。地表以下潜水面 0.8m 处（N4 观测点）在泄漏 1 天开始检测到镍，泄漏 5 年后预测浓度为 0.3274mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0685mg/kg。地表以下潜水面 1.2m 处（N5 观测点）在泄漏 3.5 天开始检测到镍，泄漏 5 年后预测浓度为 0.2785mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0583mg/kg。地表以下潜水面 1.5m 处（N6 观测点）在泄漏 6 天开始检测到镍，泄漏 5 年后预测浓度为 0.2525mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.0528mg/kg。

（8）预测结果叠加

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 5.8-9 土壤环境影响预测结果（垂直入渗） 单位：mg/kg

项目		N1	N2	N3	N4	N5	N6
砷	贡献值	0.0419	0.0389	0.0346	0.0305	0.0259	0.0235
	叠加值	11.7419	11.7389	11.7346	11.7305	11.7259	11.7235
	标准值	60	60	60	60	60	60
镉	贡献值	0.0006	0.00055	0.0005	0.00045	0.00039	0.00039
	叠加值	0.7706	0.77055	0.7705	0.77045	0.77039	0.77039

项目		N1	N2	N3	N4	N5	N6
	标准值	65	65	65	65	65	65
六价铬	贡献值	0.2093	0.1946	0.1728	0.1523	0.1295	0.1174
	叠加值	0.4593	0.4446	0.4228	0.4023	0.3795	0.3674
	标准值	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
铜	贡献值	5.2326	4.8663	4.32	3.8072	3.2379	2.9365
	叠加值	86.2326	85.8663	85.32	84.8072	84.2379	83.9365
	标准值	18000	18000	18000	18000	18000	18000
铅	贡献值	0.0419	0.0389	0.0346	0.0305	0.0259	0.0235
	叠加值	78.4419	78.4389	78.4346	78.4305	78.4259	78.4235
	标准值	800	800	800	800	800	800
汞	贡献值	0.0084	0.0078	0.0069	0.0061	0.0052	0.0047
	叠加值	1.4384	1.4378	1.4369	1.4361	1.4352	1.4347
	标准值	38	38	38	38	38	38
镍	贡献值	0.0942	0.0876	0.0777	0.0685	0.0583	0.0528
	叠加值	24.0942	24.0876	24.0777	24.0685	24.0583	24.0528
	标准值	900	900	900	900	900	900

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）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值。

5.8.8 土壤环境影响评价自查表

表 5.8-10 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有型 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐	
	占地规模	(2.08) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（）、方位（）、距离（）	
	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	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、铜、镉、铅、六价铬、总铬、锌、镍、汞、铍、钡、砷、硒	
	特征因子	铜、镉、铅、六价铬、总铬、锌、镍、汞、铍、钡、砷、硒	
	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 ☐	

工作内容		完成情况				备注
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ ; d) ☐				
	理化性质	见现状监测部分				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
		柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	
现状监测因子	45 项基本项目、铬、锌					
现状评价	评价因子	45 项基本项目、铬、锌				
	评价标准	GB15618 ☒ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他（ ）				
	现状评价结论	T1~T4 各监测点土壤环境质量现状各项监测指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准要求，T5~T6 各监测点土壤环境质量现状各项监测指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，项目所在区域土壤环境质量现状良好。				
影响预测	预测因子	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（占地范围及占地范围外 200m 范围） 影响程度（20 年）				
	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	
		3	45 项基本项目 +pH 值、石油烃、锌、钡、铍、总铬、硒、二噁英		填埋场启用前监测本底值一次，填埋场启用后每月监测一次，以后逐步改为按季、按年监测	
	信息公开指标	☒				
评价结论		在采取有效措施的基础上，不会造成土壤重金属污染而改变土壤环境质量。同时，本项目产生的固废采取妥善的处理处置措施后不随处堆放及外排，不会对周围环境造成直接的污染影响。				

注 1: “☑”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。

注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。

5.8.9 土壤评价结论

1、土壤环境现状: 土壤环境质量现状监测结果表明, 本项目场区内各监测点土壤监测指标均能达到 GB36600-2018 第二类建设用地筛选值要求, 项目区域土壤现状环境质量良好。

2、预测评价结果：本项目在事故状态下渗滤液通过地面漫流、垂直入渗的形式渗入周边土壤，可能会造成土壤环境影响。土壤质地为粉质粘土，防渗性一般，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，对区域土壤环境影响不大。

3、本项目的管理区、调节池区大部分进行水泥硬化处理，填埋库区设置了防渗系统、地下水导排系统、淋溶液导排系统等设施。在库区四周布置环库截洪沟及排水沟和封场排水明沟，形成地表水导排系统，可有效避免降雨或发生泄漏事故时，地面漫流对土壤环境的影响。防渗系统设置“双层膜”结构，由两层防渗膜构成，两层防渗层中间设置渗滤液检测收集层，极端情况下少量通过主防渗层的渗滤液被次防渗层收集、导出，大大降低系统发生垂直入渗的可能性。渗滤液输送管采用强度高、耐腐蚀的 PE100 管，同时管线分布在项目场区范围内，便于日常检查和避免受外界因素影响，减少事故发生概率。

5.9 生态环境影响分析与水土保持

5.9.1 生态环境现状

本项目选址位于汕头市澄海区莲上镇涂城村六只狮（毗邻火葬场），现状为未平整的山林地，地形整体呈北高南低、开口朝南的山谷状。施工期将对西、北两面山丘林地进行削坡，将不可避免地造成现有植被的破坏。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。

5.9.2 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、弃土临时堆放的生态影响；
- 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表 5.9-1。

表 5.9-1 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	噪声及扬尘
	材料设备运输			侵扰		噪声及扬尘
	进场道路修建	水土流失	植被破坏	侵扰、迁移	水土流失	噪声及扬尘
	设备安装调试					噪声
	表层剥离	水土流失	植被清除	迁移	水土流失	噪声及扬尘
	附属设施修建	水土流失	植被清除		水土流失	噪声
	弃土堆放	水土流失			水土流失	扬尘、地质安全
生产期	飞灰进场			侵扰		噪声及扬尘
	飞灰填埋				水体污染	污水、噪声废气
	覆盖用取土	水土流失			水土流失	噪声及扬尘
	封场				废水	噪声

5.9.3 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，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，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

本项目现状为山丘林地，拟建库底现状为未平整地面。

（1）临时占地影响

本项目临时性占地约 2000m²，主要建设内容为施工便道；临时占地将暂时破坏占用土地上的乔、灌木以及草类植被，对土地利用功能影响较大，但施工结束

后期，经土方回填，临时占地可基本恢复到原土地利用水平。

(2) 永久占地带来的生产量损失本项目永久占地 20800m²，用地现状为山丘林地。根据生态现状调查，林地以桉树和松树混交林及灌草丛为主，主要包括尾叶桉-马樱丹-毛蕨群落、马尾松-桃金娘-芒萁群落、簕竹群落、桃金娘-芒草群落、勒树仔-胜红蓟群落、狗牙根+假臭草群落等。本项目永久占地会使现有土地的使用功能发生变化，将林业用地变为建设用地，使原有植被受到破坏，植被局部生长能力和稳定状况受到影响。参考《我国森林植被的生物量和净生产量》，乔木生物量为 118.92t/hm²，因此，本项目生物量损失为 247.35t。

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，比如砍伐树林、清除地表植被、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，要求项目在砍伐树林、占用土地的同时，在其它地块进行相应的土地复垦补偿。

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和地表植被受到破坏，造成一定的植物损失；同时，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，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，其主要输入项为稳定化飞灰和水，主要输出项为渗滤液，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）渗滤液排放对生态环境的影响

由于渗滤液自稳定化飞灰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。若填埋场的渗滤液收集、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。

5.9.4 水土流失影响分析

5.9.4.1 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冲击力，改善土壤结构增加渗透作用。地面上是否有植被，其覆盖率多少，在很大程度上就决定了土壤侵蚀量的大小。本项目实施首先要对施工场地表层进行植被清理，使工程区域内的土壤直接裸露出来，从而增大水土流失的可能性。

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

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

2、水土保持分区

根据工程建设的实际情况，本项目建设过程中破坏地表和扰动底层的方式很多，水土流失强度及治理力度也必然有所不同。填埋场的水土流失主要发生场区清表、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三种类型。

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

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

(3) 环境保护区：包括管理办公区及周边地区。

5.9.4.2 水土流失环境影响分析

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

1、水土流失预测

(1) 预测内容

本项目拟建工程总占地 2.08 万 m^2 ，在施工建设过程中，由于土石方开挖和回填等活动将扰动原地貌、损坏土壤、植被，不可避免地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及植被的占用和破坏所造成的水土流失量的预测。

(2) 预测结果

采用以下水土流失预测公式：

$$M_s = F \times A \times P$$

式中： M_s ——新增水土流失量 (t/a)；

F ——加速侵蚀面积 (km^2)；

A ——加速侵蚀系数，根据施工扰动情况一般在 2~5 间取值。

P ——原生侵蚀模数 ($\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$)。

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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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 $52\text{t}/\text{a}$ 。

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环境，会影响局部农业生态系统或自然生态系统生产力，最终被水流带进河流的泥沙会造成广泛的泥沙面源污染，加重河床的淤积。

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

根据本项目施工特点和流失量分析结果，下游分布有农田，因此，本项目产生的水土流失会对周边农田产生一定的影响。

5.9.4.3 水土保持措施

填埋场在建设过程中的场地平整、道路开挖和调节池的修筑等作业均会造成植被破坏和表土疏松，遇降雨时，则易发生水土流失。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/T 164531-1996）对斜面坡度和平台宽度的要求，有利于水土流失的防治。

5.10 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，渗滤液主要来自填埋场内。填埋场封场后仍保持地下水导排系统、渗滤液导排系统及渗滤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渗滤液、渗滤液调节池废气、噪声。

5.10.1 封场后废水环境影响评价

填埋场还会继续产生渗滤液，继续维持渗滤液导排系统、渗滤液调节池及地下水导排系统的运行，渗滤液进入调节池收集后经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。地下水导排系统继续运行，以确保地下水不会上涌进入填埋库区。因此，封场后产生的废水对周围环境影响不大。

5.10.2 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；调节池为地埋式并加盖密闭，渗滤液调节池只有很少量废气无组织排放，对周围环境产生的影响不大。

5.10.3 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、渗滤液导排系统及渗滤液处理系统继续运行，因此，封场后的噪声主要是渗滤液输送及泵类的噪声。由于项目周边最近的敏感点在200m外，噪声对周边环境的影响不大。

5.10.4 封场后生态恢复情况

封场后不再进行填埋作业，主要污染源为飞灰渗滤液，填埋库区范围内自然降水基本被隔绝进入稳定化飞灰堆体，由于工程等原因可能会有少量地表水进入堆体，总体上，封场后渗滤液的产生量、产生浓度将逐渐下降。本项目渗滤液在

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）。

6 污染防治措施及其经济技术可行性分析

6.1 施工期污染控制措施

6.1.1 施工期大气污染防治措施

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。

6.1.2 施工期废水防治对策及措施

- 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。施工现场不设生活营地，施工人员生活污水依托周边居民或企业洗手间和生活设施解决。
- 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。

6.1.3 施工噪声防治对策及措施

- 1、施工应选用新型的低噪声施工机械设备。
- 2、合理安排施工，尽量将强噪声源施工机械的作业时间错开，避免两个或两个以上的强噪声源施工机械同时在高分贝段运行。
- 3、合理安排产生高噪声的施工作业时间，尽量避免夜间施工，保证施工场界噪声不超过 GB12523-2011 标准，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。
- 4、在施工场地边界建设临时围挡。
- 5、与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题，运输车辆应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。

6.1.4 施工期固体废物处置措施

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 85197.1m³，回填土石方总量 12608m³，废弃土石方总量 72589.10m³。多余的土方均外运处理。

本项目挖填土石方均能进行合理调配利用，不单独设弃渣场。施工人员的生活垃圾收集后进入汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理。

施工固体废弃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，生活垃圾收集统一送至汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理；
- 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。

6.1.5 生态保护措施

- 1、尽可能减少植被破坏，禁止乱砍乱伐，避免造成植被大面积破坏；

- 2、落实填埋场周边环境绿化；
- 3、应及时编制水土保持方案，同时落实水土保持综合防治措施；
- 4、场区道路和管沟施工应统筹安排，采取逐段施工方式进行，避免反复开挖；同时对施工过程堆放渣土必须要有防尘措施并做到及时清运。

6.2 运营期大气污染防治措施技术可行性分析

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、渗滤液调节池废气。本项目采取的主要防护措施如下

6.2.1 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。

6.2.2 扬尘治理措施

1、飞灰经预处理进行螯合固化，采用密封的吨袋包装；填埋作业采用吊车将吨袋吊放至库区制定位置进行码放；每日填埋作业结束后，使用 0.1mm 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《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值。

6.2.3 渗滤液调节池废气

渗滤液调节池产生的恶臭属于面源污染，较难控制，但可采取以下措施对其控制以减缓恶臭的影响：对渗滤液调节池采取加盖封闭结构，同时在调节池周边设置绿化带，

种植吸臭能力较强的物种，利用其吸附及阻隔臭气。经过采取上述措施后场界恶臭废气排放情况满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中场界恶臭污染物二级新改扩建标准。

6.2.4 应急填埋的生活垃圾填埋和复挖过程中恶臭控制措施：

（1）除臭措施

根据工程实际情况，在填埋区四周分别建设雾化屏障设备设施，将生活垃圾运输作业过程中产生的臭气全方位隔绝。主机设备配合除臭剂喷洒，通过 6 米喷雾围挡，在 6 米高空处形成喷雾屏障，全面覆盖隔离垃圾运输作业区，将对周边环境的影响降至最低。

（2）除臭设备

垃圾开挖场地除臭设备由雾化屏障除臭喷雾主机、喷雾管道等组成。其特点如下：远程控制特点：可通过电脑客户端平台和手机 APP 实现远程智能启停喷雾设备，远程查看喷雾系统设备运行状态、供水储水状态、除臭剂药剂状态等。

自动化特点：根据现场臭气的浓度可实现臭气浓度超标自动启动除臭喷雾设备，实现自动除臭。喷雾系统主机可实现自动进水、自动加药、自动配比调和等自动化功能。

精准化特点：可根据现场作业时间，设定在作业时间内高频次的运行除臭喷雾设备，达到精准化除臭效果。

（3）保洁降尘工程

鉴于本项目为环保工程，在生产过程中应严格按照相关规范、标准制定抑尘制度，抑尘措施。扬尘治理方案如下：

投入 6 台雾炮设施，随着作业面的迁移，将雾炮设施建设在作业面、车辆进出通道等区域，全方位进行喷雾扬尘治理。

投入 2 台高空喷淋设施，设置在极易产生大量扬尘的区域，可实现全自动、智能瞬时大范围扬尘治理。

投入 2 台洒水车，洒水车现场不间断进行门口道路、施工通道洒水、冲洗路面工作。

组建专业运维服务队伍进行车辆冲洗、车辆冲洗平台和硬化路通道保洁、喷雾和洒水扬尘治理作业等工作。

（4）保证开挖过程中地下水导排系统、地表水导排系统和渗滤液收集系统的正常运行，保证渗滤液不会外溢污染环境。

6.3 运营期水污染防治措施技术可行性分析

6.3.1 渗滤液导排、收集措施

1、采取措施可行性论述

填埋区渗滤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渗滤液产生量的关键，而渗滤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渗滤液产生。

工程初步设计，综合区域自然状况、水处理技术及经济承受能力等方面因素，对渗滤液进行导排、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，对填埋场设环库型截排洪沟以减少填埋场运营过程渗滤液产生量；

（2）为有效地收集渗滤液，库区渗滤液收集系统主要由两部分组成，一是设置与整个场底和破面的卵石排水层，另是设置于库底卵石导排层内的渗滤液穿孔导排花管，管道成支状布置，所产生的渗滤液通过排水层汇集于各渗滤液收集支管，并因重力流向布置在填埋区中心的渗滤液收集主管，收集主管通过坝体段为密封管，最终将渗滤液引至调节池；

（3）项目渗滤液处理站采用“混凝沉淀+砂滤+两级 DTRO”处理工艺，能够满足项目渗滤液处理的工艺需求。

上述渗滤液导排、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）导流层卵石粒径在 20~60mm 之间，卵石大小应尽可能均匀，泥土含量不能过高（最高不应超过 5%），以便有足够的孔隙用于导排渗滤液，卵石周围应用土工布包裹以防堵塞；

（2）严把购置收集管材质量，HPPE 管网应符合《给水用聚乙烯管材》（GB/T 13633-2000）标准要求；

（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、渗漏和衬层上的渗滤液深度大于 0.3m 时，应及时采取补救和有效疏导排除措施。

6.3.2 渗滤液减量化措施

由于渗滤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渗滤液的产生量：

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渗滤液。

在填埋场周边依据地形设置截洪沟，拦截外部径流进入填埋库区。为防止飞灰填埋区域截洪沟平台雨水进入堆体，在飞灰填埋区周边设置挡水墙，沿库区四周建环场排水沟。

(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垃圾填埋堆体的受水面积，从而减少渗滤液的产生量。

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，避免雨水渗入导致渗滤液的产生量增加。

6.3.3 废水处理系统处理工艺可行性分析

1、渗滤液废水处理系统处理工艺方案设计

本项目自建渗滤液处理站拟采用“混凝沉淀+砂滤+两级 DTRO”的处理工艺，工艺流程图如图 6.3-1 所示。

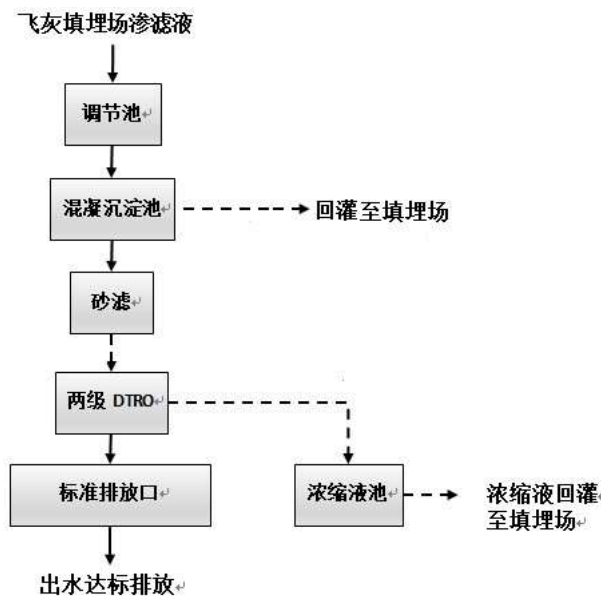


图 6.3-1 自建渗滤液处理站处理工艺流程图

(1) 预处理系统

本项目飞灰渗沥液含有重金属以及钙、镁等硬度离子，故设置混凝沉淀预处理系统。混凝沉淀系统由还原池、中和池、絮凝池和沉淀池组成。

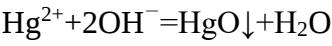
原水进入中和反应池发生中和反应，投加NaOH。污水完成中和反应后再进入絮凝池，絮凝池中需投加药剂PAC与PAM（阴离子），絮凝池中，絮凝剂发生水解、架桥、吸附、卷带作用，把原水中和后生成的小颗粒沉淀物网捕成大颗粒矾花，保证原水的SS以及色度的去除。

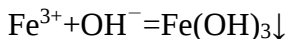
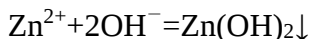
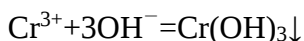
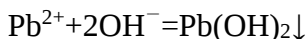
原水经过絮凝反应后进入沉淀池。在经过沉淀池后，原水中的大部分有害危废物质基本上得到去除，小部分难降解的物质再送至后续处理工艺，做进一步处理，然后达标排放。

①中和池

中和池内进行氧化反应及酸碱中和反应。槽内控制pH值在8~9，通过在线pH监测仪的数据采集，数据传输到PLC控制系统，通过PLC系统来控制加药泵的启停，保证槽内水质环境稳定维持在预定范围内，使污水中重金属物质充分得到反应，从而将污水中的重金属离子析出。

中和反应槽内投加氢氧化钠（NaOH），去除的重金属离子有：Hg²⁺，Pb²⁺，Cr³⁺，Zn²⁺，Fe³⁺。





②絮凝池

中和池出水自流进入絮凝池，控制pH值在6.5~7，将反应池内析出的重金属沉淀物在浓度为0.1%的絮凝剂的作用下形成大颗粒絮体，以便在斜管沉淀池内进行泥水分离。絮凝剂与助凝剂的选择可以通过烧杯静态试验初步筛选确定。

③斜管沉淀池

絮凝后的污水在斜管沉淀池内完成泥水分离过程。斜管沉淀池占地面积小，处理效率高，在较短时间内可有效的达到泥水分离效果。斜管式沉淀池斜管倾角为60°。储存斜管沉淀池上清液，自流进入中和水池。

（2）两级DTRO系统

①砂滤系统

调节池出水泵入反渗透系统的原水罐，在原水罐中通过加酸，调节pH，原水罐的出水经原水泵加压后再进入石英砂过滤器，砂滤器数量按具体处理规模确定，其过滤精度为50μm。砂滤器进、出水端都有压力表，当压差超过2.5bar的时候须执行反洗程序。砂滤器反冲洗的频率取决于进水的悬浮物含量，对一般的垃圾填埋场，砂滤器反冲洗周期约100小时左右，对于SS值比较低的原水，砂滤运行100小时后若压差未超过2.5bar也须进行反冲洗，以避免石英砂的过度压实及板结现象，两者以先到时间为自动激活砂滤反洗时间。砂滤水洗采用原水清洗；气洗使用旋片压缩机产生的压缩空气。

②DTRO膜系统

经过芯式过滤器的渗沥液直接进入一级反渗透高压柱塞泵。DTRO膜系统每台柱塞泵后边都有一个减震器，用于吸收高压泵产生的压力脉冲，给膜柱提供平稳的压力。经高压泵后的出水进入膜组件，膜组件采碟管式反渗透膜柱，抗污染性强，物料交换效果好的优点，对渗沥液的适应性很强，一级DTRO膜寿可达3年以上，二级DTRO膜寿命长达5年。一级反渗透系统拟设两组，为串联连接方式，第一组反渗透的浓液进入串联后置的第二组，各组处理的浓液COD浓度及盐含量依次增加。二级反渗透设一组。

第一级反渗透的减震器出水进入第一个膜组，第一组由高压泵直接供水，第二组膜

柱配一台在线循环泵以产生足够的流量和流速以克服膜污染；第二级反渗透不需要在线增压泵，由于其进水电导率比较低，回收率比较高，仅仅使用高压泵就可以满足要求。

膜柱组出水分为两部分。第一级反渗透的透过液排向第二级反渗透的进水端，浓缩液排入浓缩液储存池。第二级反渗透的透过液进入净水储存池，浓缩液进入第一级反渗透的进水端，进行进一步的处理。两级反渗透的浓缩液端各有一个压力调节阀，用于控制膜组内的压力，以产生必要的净水回收率。

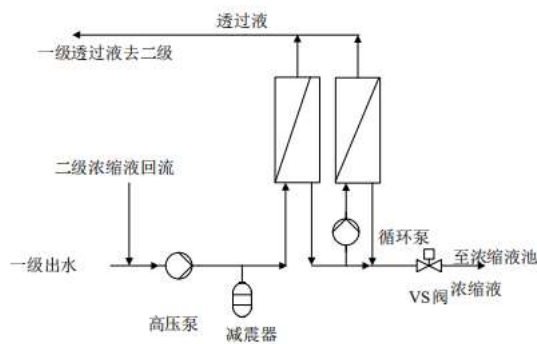


图 6.3-2 一级 DTRO 工艺流程示意图

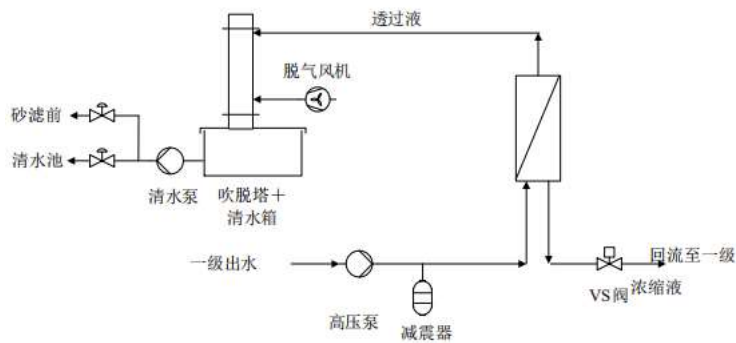


图 6.3-3 二级 DTRO 工艺流程示意图

(3) 清水脱气及pH值调节

由于渗沥液中含有一定的溶解性气体，而反渗透膜可以脱除溶解性的离子而不能脱除溶解性的气体，就可能导致反渗透膜产水pH值会稍低于排放要求，经脱气塔脱除透过液中溶解的酸性气体后，pH值能显著上升，若经脱气塔后的清水pH值仍低于排放要求，此时系统将自动加少量碱回调pH值至排放要求。由于出水经脱气塔脱气处理，只需加微量的碱液即能达到排放要求。

出水pH回调在清水罐中进行，清水排放管中安装有pH值传感器，PLC判断出水pH值并自动调节计量泵的频率以调整加碱量，最终使排水pH值达到排放要求。

产出的清水排放至清水池。

2、处理效果分析

各主要工艺单元处理效率见下表。

表 6.3-1 主要工艺单元处理效率

指标	预处理系统			两级 DTRO 反渗透系统			排放标准 mg/L
	进水浓度 mg/L	出水浓度 mg/L	去除率%	进水浓度 mg/L	出水浓度 mg/L	去除率%	
COD _{Cr}	1000	800	20	800	96	88	100
BOD ₅	180	162	10	162	29.16	82	30
SS	1000	500	50	500	25	95	30
氨氮	30	30	0	30	24	20	25
总磷	5	5	0	5	3	40	3
总氮	100	100	0	100	30	70	30
铜	25	25	0	25	0.5	98	0.5
镉	0.1	0.1	0	0.1	0.002	98	0.01
铅	0.2	0.2	0	0.2	0.004	98	0.1
六价铬	1	1	0	1	0.02	98	0.05
总铬	4	4	0	4	0.08	98	0.1
锌	20	20	0	20	0.4	98	1.5
镍	0.45	0.45	0	0.45	0.009	98	0.02
汞	0.04	0.04	0	0.04	0.0008	98	0.001
铍	0.02	0.02	0	0.02	0.0004	98	0.002
钡	2	2	0	2	0.04	98	1
砷	0.2	0.2	0	0.2	0.004	98	0.1
硒	0.05	0.05	0	0.05	0.001	98	0.02
石油类	0.8	0.48	40	0.48	0.048	90	0.05

由上表可见，废水经自建渗滤液处理站处理后可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者，渗滤液废水处理系统的处理工艺是可行的。

6.3.4 垃圾发电厂渗滤液废水处理系统处理工艺可行性分析

（1）渗滤液废水处理系统处理工艺

渗滤液处理系统设计采用“预处理+调节池+厌氧反应器+A/O-MBR+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺，处理后的出水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）

的有关标准后，回用作为厂区生产循环冷却补充用水，NF 浓水回喷于焚烧炉，RO 浓水回用于厂内石灰浆制备。工艺流程图如图 6.3-4 所示。

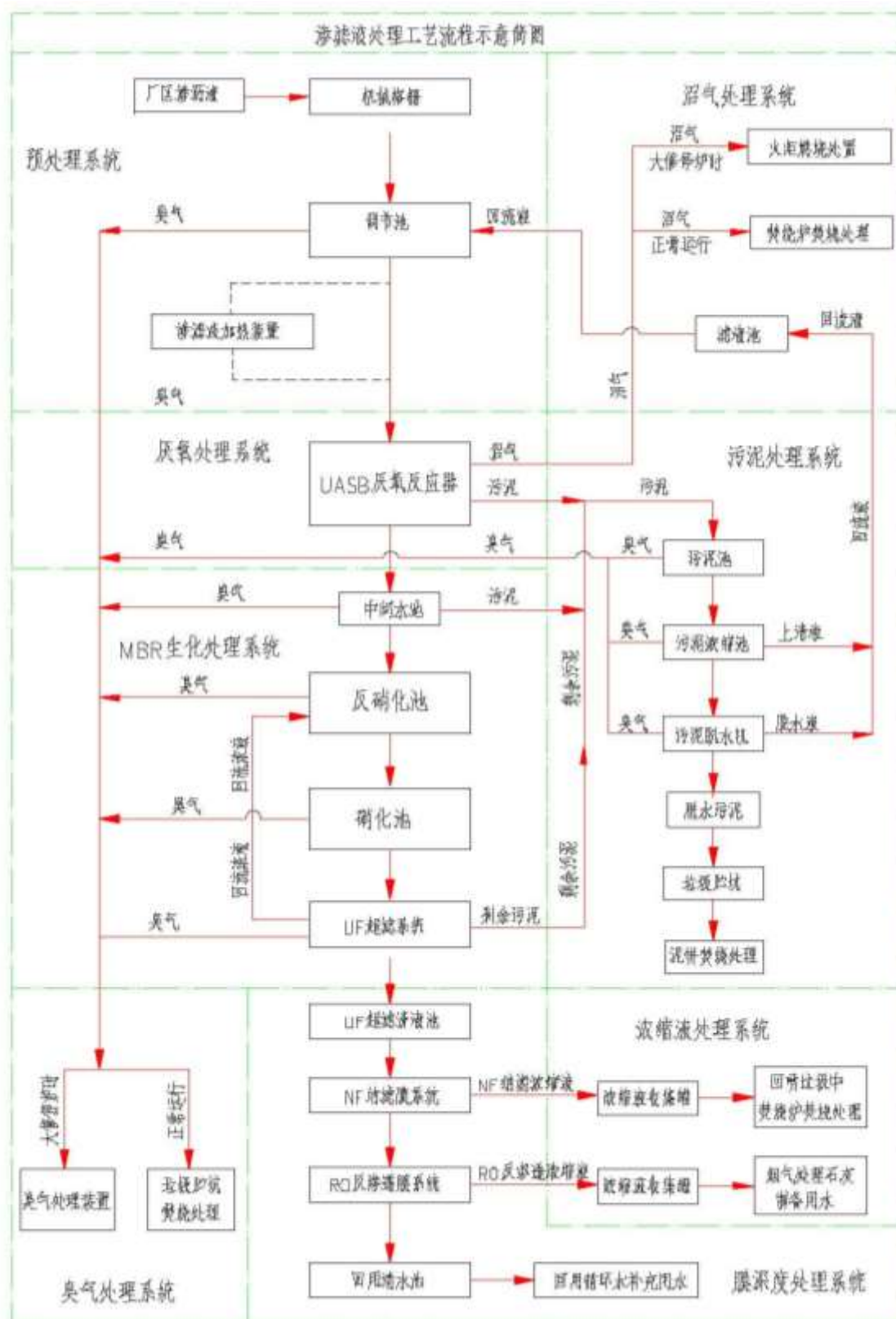


图 6.3-4 渗滤液废水处理工艺流程图

(2) 处理效果分析

各主要工艺单元处理效率见下表。

表 6.3-2 主要工艺单元处理效率

单元	项 目	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	SS(mg/L)
预处理系统	进水	50000	30000	2000	10000
	出水	35000	22500	1500	2000
	去除率	30%	25%	25%	80%
UASB 系统	进水	35000	22500	1500	2000
	出水	7000	3375	1200	1400
	去除率	80%	85%	20%	30%
AO/MBR 系统	进水	7000	3375	1200	1400
	出水	700	168.75	120	140
	去除率	90%	95%	90%	90%
NF 纳滤系统	进水	700	168.75	120	140
	出水	140	33.75	60	14
	去除率	80%	80%	50%	90%
RO	进水	140	33.75	60	14
	出水	42	6.75	9	1.4
	去除率	70%	80%	85%	90%
回用水标准		≤60	≤10	≤10	/

综上所述可知，应急生活垃圾渗滤液采用槽车送至洁源垃圾发电厂经发电厂内渗滤液废水处理系统处理后能达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）城市绿化、车辆冲洗标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水、洗涤用水标准中较严值的要求。

6.4 运营期地下水污染防治措施技术可行性分析

根据可能产生地下水污染的工程单元分布情况，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面制定地下水环境保护措施。

6.4.1 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，通过减少清洁水的使用量，减少污水排放，从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水水污染防治的基本措施。具体如下：

- 1、对废水收储设施、建构筑物采取防渗漏措施，避免或减少废水的跑冒滴漏，将废水泄漏的环境风险降低到可控程度；
- 2、定期巡检维护，做到废水泄漏早发现、早处理，确保废水处理设施和输送管线正常运行；
- 3、建立有关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减轻环境污染影响。

6.4.2 分区防治措施

根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将项目场区划分为重点污染防治区和一般污染防治区。重点污染防治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、渗滤液收集和运送管线等区域。一般污染防治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。

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。

6.4.2.1 重点污染防治区

根据场地的基本情况，采取分区防渗措施，分区防渗见表 6.4-1。

表 6.4-1 分区防渗措施一览表

功能区	场地	防渗要求
安全填埋	安全填埋场	重点防渗区，设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$
处置区	废水处理车间	重点防渗区，设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$
	调节池	

- 1、填埋场双层防渗系统的结构由上向下依次为：

200g/m² 土工滤网

600mm 厚卵石导流层（考虑到垃圾回挖增厚到 600）

600g/m² 无纺土工布

2.0mm 厚 HDPE 膜（光面）

400g/m² 的无纺土工布一层（膜下保护层）

6.0mm 厚土工复合排水网（渗沥液检漏系统与其相通）

400g/m² 的无纺土工布一层（膜上保护层）

1.5mm 厚 HDPE 膜（光面）

5000g/m² 的膨润土垫（GCL）一层

500 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁵）

处理以及整平后的库区基底

2、地下水导排系统

本工程在填埋区地基处理和土方平整后的库底设置地下水导排系统。本工程地下水导排系统设计如下：

①地下水导排系统设置为：在地基处理和土方初平整后的填埋场底部满铺卵导流层，厚度为 600mm，卵石的级配粒径为 20-60mm；并沿库底汇水收集中线依据设计排水高程开挖地下水导排主盲沟，盲沟内铺设收集导排穿孔管和卵石。在与主盲沟成 60°角沿水流方向布置支盲沟，支盲沟水平间距为 50m 左右，内设 dn200HDPE 导排穿孔管和卵石。

②盲沟断面结构为“倒梯形”，盲沟底宽 0.8m，顶宽 1.5m，高 0.4m，内设置 dn315HDPE 或 dn200HDPE 穿孔管收集汇集的地下水，盲沟内用卵石填充，并用 200g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布作为反滤层。

6.4.2.2 一般污染防治区

库区道路及管理房作为一般防渗区，可采用防渗混凝土进行防渗，渗透系数 ≤10⁻⁷cm/s。



图6.4-1 项目分区防渗示意图

6.4.3 地下水污染治理措施

1、地下水污染治理技术

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、

原位处理法等。

①物理法

物理法是用物理的手段对受污染地下水进行治理的一种方法，概括起来又可分为：屏蔽法--在地下建立各种物理屏障，将受污染水体圈闭起来，以防止污染物进一步扩散蔓延。被动收集法--在地下水流的下流挖一条足够深的沟道，在沟内布置收集系统，将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来，或将所有受污染地下水收集起来以便处理的一种方法，被动收集法在处理轻质污染物（如油类等）时得到过广泛的应用。

②水动力控制法

水动力控制法是利用井群系统，通过抽水或向含水层注水，人为地改变地下水的水力梯度，从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。根据井群系统布置方式的不同，水力控制法又可分为上游分水岭法和下游分水岭法。

③抽出处理法

抽出处理法是当前应用很普遍的一种方法，可根据污染物类型和处理费用来选用，大致可分为三类：①物理法。包括：吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等。②化学法。包括：混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等。③生物法。包括：活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。受污染地下水抽出后的处理方法与地表水的处理相同，需要指出的是，在受污染地下水的抽出处理中，井群系统的建立是关键，井群系统要能控制整个受污染水体的流动。

④原位处理法

原位处理法是地下水污染治理技术研究的热点，不但处理费用相对节省，而且还可减少地表处理设施，最大程度地减少污染物的暴露，减少对环境的扰动，是一种很有前景的地下水污染治理技术，大致可分为两类：①物理化学处理法。包括：加药法、渗透性处理床、土壤改性法、冲洗法和射频放电加热法等。②生物处理法。包括：生物气冲技术、溶气水供氧技术、过氧化氢供氧技术等。

2、建议治理措施

场地包气带为砂质粘性土层；当发生污染事故时，污染物的运移速度较快，污染范围较大，因此，建议采取如下污染治理措施。

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③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和污染场地的岩性特征，合理布置抽水井的深度及间距，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，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

3、应注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物如油类等，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

④在地下水污染治理过程中，地表水的截流也是一个需要考虑的问题，要防止地表水补给地下水，以免加大治理工作量。

6.4.4 地下水污染监控系统

6.4.4.1 地下水动态监测

为了及时准确地掌握场区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，厂区应该建立覆盖全厂的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源位置等因素，布置地下

水监测点。

1、地下水监测原则

①重点污染防治区加密监测原则；

②以浅层地下水监测为主的原则；

③上、下游同步对比监测原则；

④水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门专人负责监测或委托有资质的单位进行检测。

2、监测井布置

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合场址区水文地质条件，布置的5个地下水水质监测井，并对地下水监测井设置明显的标示牌，规范化管理。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 8.5-2。

6.4.4.2 地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

1、管理措施

（1）防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

（2）环境保护管理部门应配备专业人员或委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

（3）建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

2、技术措施

（1）按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

（2）在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解全厂区地下水是否出现异常情况。加大监测密度，如监测频率由每两月一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

- (3) 周期性地编写地下水动态监测报告。
- (4) 定期对厂区各车间设施进行安全检查。

6.4.5 地下水污染应急措施

6.4.5.1 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 6.4-1。

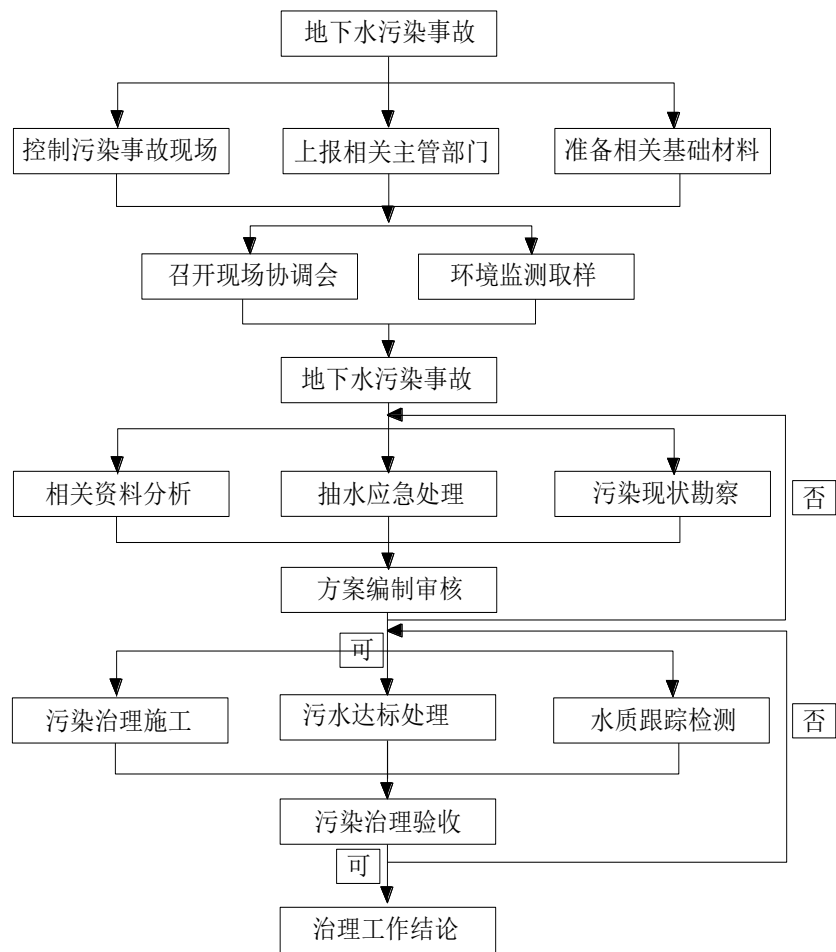


图 6.4-2 地下水污染应急治理程序框图

6.4.5.2 应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

- ①应急预案的日常协调和指挥机构；
- ②相关部门在应急预案中的职责和分工；
- ③地下水环境保护目标的确定,采取的紧急处置措施和潜在污染源评估；
- ④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- ⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

6.4.5.3 应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

- ①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知附近地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。
- ②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。
- ③对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。
- ④必要时应请求社会应急力量协助处理。

6.5 运营期噪声污染防治措施技术可行性分析

本项目移动噪声源主要为叉车、推土机等作业设备，其噪声功率级为 80~85dB(A)。固定噪声源主要为渗滤液抽排井、地下水抽排井等处的泵，其噪声级为 75~80dB(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吊车、叉车等设备，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) 填埋场各种设备严格管理，文明作业，避免不必要的噪声产生。

通过采取以上措施，项目各场界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，措施可行。

6.6 运营期固体废物污染防治措施技术可行性分析

本项目运营期场区产生的固体废物为员工生活垃圾，经收集后送往汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理，处理措施可行。

6.7 土壤污染防治措施技术可行性分析

1、土壤环境质量现状保障措施

本项目土壤环境质量现状根据现状监测报告，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渗滤液入渗产生的影响。拟建项目所有输水、排水管道、库区底部与边坡、渗滤液调节池等必需采取防渗措施，杜绝各类渗滤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。渗滤液和污水的收集管线铺设尽量采用“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、渗滤液调节池等重点污染防治区和库区道路及值班室等一般污染防治区。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、跟踪监测

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、合理设置土壤监测点，及时发现污染、及时控制。

为了解项目所在地的环境质量状况，建设单位应制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

表 6.7-1 土壤跟踪监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
土壤	填埋区区域设置 1 个监测点位，填埋厂区场界设置 1 个监测点位，渗滤液调节池附近设置 1 个监测点位，总共 3 个监测点位	45 项基本项目 +pH 值、石油烃、锌、钡、铍、总铬、硒、二噁英	填埋场启用前监测本底值一次，填埋场启用后每月监测一次，以后逐步改为按季、按年监测	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 建设用地土壤污染风险筛选值

通过采取上述措施，可以保证本项目不会对周边土壤环境造成较大的影响，项目土壤环保措施可行。

6.8 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闭。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，经当地环保、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。

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、封场后应对渗滤液进行永久的收集和处理，并定期清理渗滤液收集系统。封场后继续运行渗滤液收集和输送系统，直到渗滤液未检出止；维护检测渗滤液、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。

7 环境影响经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是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，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。

7.1 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、渗滤液、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，项目环保投资为 1451.55 万元，占估算总投资 5412.43 万元的 26.82%。

表 7.1-1 环保投资估算表

环保设施名称	环保投资（万元）
噪声治理	10
渗滤液防渗系统	881.84
渗滤液收集系统	30.85
渗滤液处理系统	475.86
环境监测井	18
废气治理	20
固废治理	5
绿化、美化	10
合计	1451.55

7.2 环境与经济效益

7.2.1 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就地处理处置，可大大减少危险废物运输的风险性，为环境安全提供保障。

因此，本项目具有良好的环境效益。

7.2.2 经济效益分析

本作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，对经螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰进行无害化处理，项目的建设有助于保障汕头市澄海洁源垃圾发电厂的正常运行，是一个以保护环境为主要目的的治理工程，对当地国民经济的贡献主要体现在社会效益和环境效益。

7.2.3 社会效益分析

1、本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，项目的建设可以保障汕头市澄海洁源垃圾发电厂飞灰的无害化处置，作为城市的环保基础设施，配合汕头市澄海洁源垃圾发电厂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。

7.3 小结

本项目本身就是一项环境保护基础设施建设工程，项目的建设将有助于保证汕头市澄海洁源垃圾发电厂的正常运行，项目的建设具有较显著的环境效益和社会效益。

8 环境管理与监测计划

8.1 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。

8.2 环境管理

8.2.1 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环境保护部门、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。

8.2.2 运营期环境管理

8.2.2.1 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 8.2-1。

表 8.2-1 环境管理机构主要工作职责

实施部门	主要工作职责内容
环境管理机构	①按照国家有关环保法规及标准要求，制定环境管理制度，明确环保管理职责，监督、检查填埋场区防止污染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环保竣工验收，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处理与群众环境纠纷，组织对突发性环境事故善后处理，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，主动接受上级环保行政主管部门的工作指导和检查。

8.2.2.2 环境管理制度

建议项目环保管理制度主要内容见表 8.2-2，环保设施与设备管理规程见表 8.2-3，要求将其纳入岗位职责，使环境管理制度落到实处。

表 8.2-2 环境保护管理制度

实施部门	主要工作职责内容
环境	①环境保护总则、内部环境管理监督与检查、审核、例会制度；

实施部门	主要工作职责内容
管理机构	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 8.2-3 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渗滤液导排、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。

8.2.2.3 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 8.2-4。

表 8.2-4 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，及时与当地环保行政主管部门沟通。
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，配合地方环境保护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。
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加强渗滤液收集、处理设施的运行管理，严禁污染地表水和地下水。

8.2.3 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，将继续产生渗滤液。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，致使渗滤液量增加，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。

8.3 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 8.3-1。

表 8.3-1 污染物排放清单一览表 单位：t/a

污染种类		污染物名称	产生量	削减量	排放量	污染防治措施或处置方向
废水	综合 废水 （含 运输 车辆 清洗 废水、 渗滤 液、 生活 污水）	水量	2557.555	0	2557.555	由调节池收集后经场内自建 渗滤液处理站处理达到 《生活垃圾填埋场污染控制 标准》（GB16889-2008） 中“表2现有和新建生活垃圾 填埋场水污染物排放质量 浓度限值”和广东省《水污染 物排放限值》（D44/26-2001） 第二时段三级标准的较严者 后，尾水经污水管道接入市政 管网，进入莲下污水处理厂进 行进一步处理
		COD _{Cr}	2.4446	2.1888	0.2558	
		BOD ₅	0.3797	0.303	0.0767	
		SS	0.5536	0.4769	0.0767	
		氨氮	0.0738	0.0099	0.0639	
		总磷	0.0119	0.0042	0.0077	
		总氮	0.2374	0.1607	0.0767	
		铜	0.059340	0.058061	0.001279	
		镉	0.000237	0.000211	0.000026	
		铅	0.000475	0.000219	0.000256	
		六价铬	0.002374	0.002246	0.000128	
		总铬	0.009494	0.009238	0.000256	
		锌	0.047472	0.043636	0.003836	
		镍	0.001068	0.001017	0.000051	
		汞	0.000095	0.000092	0.000003	
		铍	0.000047	0.000042	0.000005	

污染种类		污染物名称	产生量	削减量	排放量	污染防治措施或处置方向
		钡	0.004747	0.002189	0.002558	
		砷	0.000475	0.000219	0.000256	
		硒	0.000119	0.000068	0.000051	
		石油类	0.0005	0.000372	0.000128	
废气	运输扬尘	TSP	0.0938	0.0681	0.0257	限制车速、加强清扫频次、定期洒水等措施进行抑尘
	渗滤液调节池废气	NH ₃	0.0531	0.0265	0.0266	调节池设置为地埋式，并且加盖密闭
		H ₂ S	0.0016	0.0008	0.0008	
噪声	生产设备作业噪声		75~85dB(A)	25~30dB(A)	45~60dB(A)	填埋作业设备选型方面选用低噪声设备，同时在周围种植各种树木，加强绿化，减小噪声影响
固废	生活垃圾		0.73	0.73	0	送往汕头市澄海洁源垃圾发电厂进行处理

8.4 排污口规范化

(1) 废气排气筒规范化

项目未设排气筒，库区扬尘、渗滤液调节池废气经治理后在库区呈无组织排放。

(2) 废水排放口规范化

废水排污口原则上只设 1 个，排污口在项目辖区边界内设置采样口（半径大于 150mm），若排污管有压力，则须安装采样阀。根据《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环 2008[42]号），日排放污水 100 吨以上的排污单位，必须在污水站排污口设置一段与排放污水有明显色差的测流渠（管），以满足测量流量及监控的要求。被列入重点污染源的排污单位和处于环境敏感地区的重点排污单位，应安装水污染物在线自动监测系统。

(3) 固废暂存规范化

本项目固废主要为员工生活垃圾，只需按要求设置生活垃圾收集桶。

8.5 环境监测计划

8.5.1 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

本项目在施工期生活污水依托周边居民或企业洗手间和生活设施解决，施工区域无生活污水排放。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 8.5-1 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	施工场地四周	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）

8.5.2 运营期监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的有关要求，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 8.5-2 建设项目运营期监测计划

类别	监测点位		监测项目	监测频率
大气	主导风向上风向场界外 10m 设置 1 个点位； 下风向场界外 10m 设置 3 个点位		TSP、N ₃ H、H ₂ S、 臭气浓度	运营期每季度监测 1 次
噪声	场界四周外 1 米处		Leq (A)	运营期每季度监测 1 次
地下水	本底井	填埋场地下水流向上游 30~50m 处	pH 值、总硬度、 挥发性酚类（以 苯酚计）、耗氧 量、氟化物、氨 氮、铜、锌、砷、 铬（六价）、汞、 镉、铅、汞、镍、 铍、硒、锑、铊、 铁、锰、亚硝酸 盐（以 N 计）、	运营期每季度监测 1 次
	排水井	填埋场地下水主管出口处		
	污染扩散井 (2 眼)	垂直于填埋场地下水走向的两侧 各 30~50m 处		
	污染监视井	填埋场地下水流向下游 30m 处 填埋场地下水流向下游 50m 处		

类别	监测点位		监测项目	监测频率
			硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、氰化物、菌落总数、总大肠菌群	
渗滤液	水位监控井	填埋区合理设置	水位	运营期每 2 个月监测 1 次
防渗层	防渗衬层完整性监测			运营期每半年监测 1 次
土壤	填埋区区域设置 1 个监测点位，填埋厂区场界设置 1 个监测点位，渗滤液调节池附近设置 1 个监测点位，总共 3 个监测点位		45 项基本项目 +pH 值、石油烃、锌、钡、铍、总铬、硒、二噁英	填埋场启用前监测本底值一次，填埋场启用后每月监测一次，以后逐步改为按季、按年监测
进场飞灰	/		含水率、二噁英含量、浸出液污染物	运营期每月监测 1 次

8.5.3 封场后监测管理

- 1、在飞灰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渗滤液中水污染物质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。
- 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。

8.5.4 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。

8.5.5 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事件应急预案，并落实本评价提出的各项风险防范和应急措施。

2、项目配套建设有效容积 1100m³ 调节池，以保证其能满足雨季渗滤液存贮调蓄需要，并按要求对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。

8.6 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。

8.7 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，并报相关环保主管部门备案。

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”竣工验收见表 8.7-1。

表 8.7-1 项目环保设施“三同时”竣工验收一览表

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	截洪沟各段顺接，在截洪沟的出口断面处，设置消力池。截洪沟钢筋混凝土预制排水沟，内侧尺寸 $b \times h = 0.8 \times 1.0\text{m}$ ，在最终的堆体马道平台设置表面排水沟，排入环场永久截洪沟内，导排出场外。	满足雨污分流	与主体工程同时设计、同时施工、同时运行
	废水收集输送系统	本项目所有废水由调节池收集后，经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。	设 1 个 1100m^3 调节池，废水经处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》	
	渗滤液处理系统	混凝沉淀+砂滤+两级 DTRO	（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者	

污染源	环保设施名称	主要内容	规模及治理效果	进度
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《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	
	渗沥液调节池废气	调节池设置为地埋式，并且加盖密闭。	场界恶臭气体满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物场界标准值（二级、新扩改建）	
噪声治理	选用低噪声设备，设备减振等消声减振措施。		场界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准	
固废治理	场内设置生活垃圾桶、垃圾箱		满足环保要求	
库区防渗系统	库底防渗	填埋区库底（从上到下）：固化稳定后的飞灰（填埋物）+200g/m ² 土工滤布（过滤层）+600mm厚卵石导排层（主淋溶液导排层）+600g/m ² 土工布（膜上保护层+2.0mm厚HDPE防渗膜（主防渗层）+400g/m ² 土工布（膜下保护层）+6mm厚土工复合排水网格（次要淋溶液收集层）+400g/m ² 土工布（膜上保护层）+1.5mm厚HDPE防渗膜（次防渗层）+5000g/m ² 膨润土垫（膜下保护层）+500mm厚粘土层（膜下保护层）+地下水导排层+地基处理层。	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）：固化稳定后的飞灰（填埋物）+6mm厚土工复合排水网格（主淋溶液导排层）+600g/m ² 土工布（膜上保护层）+2.0mm厚HDPE防渗膜（主防渗层）+400g/m ² 土工布（膜下保护层）+6mm厚土工复合排水网格（次要淋溶液收集层）+400g/m ² 土工布（膜上保护层）+1.5mm厚HDPE防渗膜（次防渗层）+5000g/m ² 膨润土垫（膜下保护层）+600g/m ² 无坊土工布+基础压实土层。	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1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	
	渗滤液水	填埋区合理设置	满足《生活垃圾填埋	

污染源	环保设施名称	主要内容	规模及治理效果	进度
	位监控井		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，设置事故废水收集池，厂内配备消防、灭火措施，配备防护设施、应急物资、防泄露措施等		满足环境风险防范要求	

9 评价结论

9.1 项目概况

汕头市澄海区生活垃圾应急填埋场选址位于汕头市澄海区莲上镇涂城村六只狮（毗邻火葬场）（选址中心地理坐标：116.780763°E，23.537452°N）。项目总投资 5412.43 万元，环保投资 1451.55 万元，总占地面积 2.08 万 m²。项目主要填埋垃圾发电厂内经螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，以及垃圾发电厂发电设备检修期间的应急生活垃圾临时填埋，待垃圾发电厂设备检修完毕后，再把应急填埋的生活垃圾逐步进行复挖焚烧。项目规划填埋库容约 13.45 万 m³，填埋使用年限为 10 年，飞灰填埋量为 44 t/d，生活垃圾应急填埋量为 519.25t/d。项目主要建设内容包括库区构建工程、防渗系统、雨水导排系统、渗滤液收集导排系统、道路工程和其它配套工程等。

9.2 产业政策符合性及选址的环境可行性结论

本项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类—四十三、环境保护与资源节约综合利用—20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，本项目不属于《市场准入负面清单（2020 年版）》中的禁止准入类项目，项目的建设符合国家产业政策要求。

项目选址自然条件较好，交通、市政供电、给排水等基础设施较完善；项目的建设符合区域环保规划，符合选址相关规范、符合相关行业规范。项目建成运行后对周围环境空气质量影响不大，选址基本可行。

9.3 区域环境质量现状

1、环境空气

监测结果表明：评价区域大气环境中的 TSP、氨、硫化氢和臭气浓度监测指标均能满足评价标准要求，未出现超标现象，说明项目评价范围内的环境空气质量良好。

2、地表水

监测结果表明：调查期间，里美排洪渠的水质现状达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准；利丰排渠监测断面W2莲下污水厂排污口上游500m断面和W3莲下污水处理厂排污口附近断面的高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷及粪大肠菌群均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的V类标准，其余各个断面各项监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的V类标准。利丰渠已受到一定程度的污染，主要是受工业、生活等污水排入的影响。目前所在区域水污染物削减计划主要为澄海区全区污水管网及污水处理设施项目的建设实施。此外，随着《汕头市环境保护“十三五”规划》、《汕头市水污染防治行动计划实施方案》（汕府[2016]41号）、《汕头市环境保护规划（2007-2020）》等规划计划实施落实，利丰排渠污染物将得到有效削减，水质将明显改善。

3、地下水

监测结果表明，项目所在区域内地下水水质未能达到III类水质标准，超标因子有氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数等8项。分析其超标原因，其中铁、锰超标主要与原生地质环境有关，氨氮、总大肠杆菌、菌落总数超标主要与项目周边居民生活及农业生产有关。

4、声环境

监测结果表明：项目边界外各监测点的昼夜间噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，评价范围内的声环境质量现状良好。

5、土壤

由监测结果可以看出，T1~T4各监测点土壤环境质量现状各项监测指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准要求，T5~T6各监测点土壤环境质量现状各项监测指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

9.4 施工期环境影响评价与防治措施结论

项目在施工期间会给周围环境造成一定不良的影响，特别是水土流失、噪声和粉尘方面。因此，必须引起建设单位的及施工单位的高度重视，按照报告中所提的有关要求，切实做好防护措施，使其对环境的影响减至最低限度。

9.5 运营期环境影响预测结论

1、环境空气影响评价

大气环境影响预测表明：本项目各大气污染物最大落地浓度占标率均未超过 10%，对区域大气环境影响很小，本项目大气环境影响可以接受。

2、地表水环境影响分析

项目场区设施雨污分流系统，雨水通过沟渠直接排放。项目调节池收集的渗滤液、车辆清洗废水和员工生活污水由调节池收集后，经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理，对周边水环境影响较小。

3、地下水环境影响分析

正常工况下，项目所有废水由调节池收集后，经场内自建渗滤液处理站处理达标后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理，且场内各场地均设置了防渗措施及事故应急措施，正常工况条件下不会对地下水环境造成明显不利影响。非正常工况条件下：（1）当废水处理站调节池底部防渗系统破裂废水泄露时，COD 会渗入地下污染地下水，会在 365 天内持续对部分地下水造成影响，最大超标倍数为 17 倍，最远运行 284m。（2）当安全填埋场底部防渗破裂，渗滤液泄漏时，渗滤液会渗入地下污染地下水，COD 会渗入地下污染地下水，会在 730 天内持续对部分地下水造成影响，最大超标倍数为 20 倍，最远运行 534m。

4、声环境影响分析

预测结果表明，项目噪声源经过隔音、减振、降噪治理，再经距离削减后，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）2 类标准，对周围声环境影响不大。

5、固体废物环境影响分析

项目运营期场区产生的固体废物为员工生活垃圾，送往汕头市澄海洁源垃圾发电厂处理，对周围环境影响不大。

6、土壤环境影响分析

项目填埋库区采用双层衬里防渗结构，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，对区域土壤环境影响较小。

7、环境风险分析

本项目最大可信事故设定为填埋场防渗失效，渗滤液泄漏。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渗滤液泄漏时及时发现并采取必要的污染控制措施。根据防渗膜长期在线监测系统提供的疑似渗漏点坐标，利用全站仪或 GPS 在现场进行定位，一旦有监测到泄漏，可根据位置将此处的吨袋吊装移位，对防渗膜系统进行检查和焊接修复。填埋场拟设置一个有效容积 1100m³ 调节池，以保证其能满足雨季渗滤液存贮调蓄需要。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。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、环保、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。

9.6 主要污染防治措施

1、大气污染防治措施

本填埋场抓哟填埋垃圾发电厂内经螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，以及垃圾发电厂发电设备检修期间的应急生活垃圾临时填埋，待垃圾发电厂设备检修完毕后，再把应急填埋的生活垃圾逐步进行复挖焚烧。

稳定化后的飞灰为成块的固体状，且经尼龙袋包装密封运输至本项目填埋场后利用吊车码放填埋，在填埋过程中基本不会产生作业粉尘；飞灰的有机物含量极少，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。应急生活垃圾好氧及厌氧分解会产生沼气，由于本项目应急生活垃圾填埋时间较短，在项目内基本仅经历了好氧厌氧分解的第一阶段后就被挖出，填埋气体的主要成份还只是 CO₂，不会有恶臭污染物。应急生活垃圾填埋区按要求设置了导排气系统，垃圾填埋区应急填埋期，填埋区的排气方式为开式排气，即每条竖向排气直接与大气相通，采用在导气石笼井上安装气体收集管。在生活垃圾暂存区暂存垃圾以后，为防止积集在填埋场附近的甲烷浓度过高而

引起燃烧和爆炸，持续对气体浓度进行监测，在生活垃圾暂存区气体浓度较高时，在排管顶端安装连续点火装置，使得外排的甲烷浓度达到 1.25%~2%时点燃。在应急生活垃圾填埋作业和复挖过程，拟在填埋区四周分别建设雾化屏障设备设施，将生活垃圾运输作业过程中产生的臭气全方位隔绝。主机设备配合除臭剂喷洒，通过 6 米喷雾围挡，在 6 米高空处形成喷雾屏障，全面覆盖隔离垃圾运输作业区，将对周边环境的影响降至最低。保证开挖过程中地下水导排系统、地表水导排系统和渗滤液收集系统的正常运行，保证渗滤液不会外溢污染环境。项目填埋工艺采用中间覆盖、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。渗滤液调节池设置为地埋式并且加盖密闭，则恶臭气体无组织排放量极少。项目在采取上述措施后对大气环境影响较小。

2、地表水污染防治措施

项目场区设施雨污分流系统，雨水通过沟渠直接排放。项目调节池收集的渗滤液、车辆清洗废水和员工生活污水由调节池收集后，经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。在应急生活垃圾复挖过程中，需保证开挖过程中地下水导排系统、地表水导排系统和渗滤液收集系统的正常运行，保证渗滤液不会外溢污染环境。

3、地下水污染防治对策

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渗滤液检测收集层，极端情况下少量通过主防渗层的渗滤液被次防渗层收集、导出，大大降低系统发生垂直入渗的可能性。

项目按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）设置地下水水质监测井、渗滤液水位监测井，并且定期进行防渗层完整性监测，确保区域地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4、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 2 类标准限值，对区域声环境影响较小。

5、固体废物处理处置措施

项目运营期场区产生的固体废物为员工生活垃圾，收集后送往汕头市澄海洁源垃圾发电厂处理。

6、土壤污染防治措施

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渗滤液检测收集层，极端情况下少量通过主防渗层的渗滤液被次防渗层收集、导出，大大降低系统发生垂直入渗的可能性。渗滤液和污水的收集输送管线铺设尽量采用“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土壤污染。设置土壤污染监控系统，跟踪监测土壤环境质量状况。

7、封场防治措施

按规范设置填埋场封场结构，封场时应考虑到地表水径流、排水、防渗、渗滤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，保持渗滤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。

9.7 总量控制

本项目所有废水由调节池收集后，经场内自建渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放质量浓度限值”和广东省《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段三级标准的较严者后，尾水经污水管道接入市政管网，进入莲下污水处理厂进行进一步处理。废水污染物总量控制指标已纳入莲下污水处理厂进行统计。

项目主要大气污染物为 NH_3 、 H_2S 、TSP，均以无组织形式排放。因此，本项目不建议废气污染物总量控制指标。

9.8 环境影响经济损益分析

项目本身就是一项环境保护基础设施建设工程，项目作为汕头市澄海洁源垃圾发电厂配套的飞灰填埋场，又作为垃圾发电厂发电设备检修期间生活垃圾应急填埋的暂时存放点，项目的建设将有助于保证汕头市澄海洁源垃圾发电厂的正常运行，项目的建设具

有显著的环境效益和社会效益。

9.9 公众参与调查结论

本次项目公众参与工作采用网上公示、现场公示和报纸公示的方式进行，并进行公众意见调查。

公众参与调查期间，没有收到周边公众反对意见。建设单位应严格落实相关污染防治及减缓措施，确保各污染物达标排放，尽最大可能减少项目对周边公众造成的不利影响。

9.10 综合结论

本项目的建设符合相关产业政策、符合区域环保规划，符合选址相关规范、符合相关行业规范。本项目主要用于填埋垃圾发电厂内经螯合稳定达到填埋场入场控制条件的飞灰，以及垃圾发电厂发电设备检修期间的应急生活垃圾临时填埋，待垃圾发电厂设备检修完毕后，再把应急填埋的生活垃圾逐步进行复挖焚烧。项目的建设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。建设单位必须认真贯彻并遵守有关的环保法律法规，在项目建设和营运中严格执行“三同时”制度，落实本环评中提出的环保措施和建议，建立和落实各项风险预警防范措施、环境风险削减措施和事故应急计划，杜绝重大安全事故和重大环境污染事故的发生，可使项目建成后对环境影响减少到最低限度。在此基础上，本环评认为，从环境保护的角度来看，项目的建设是可行的。

9.11 建议

为了进一步提高项目的环境管理水平，做好项目环境保护工作，本评价提出以下几点建议：

(1) 项目应加强施工期的环境管理工作，制定施工现场环保巡视制度，确保防渗系统等隐蔽工程按规范建设。

(2) 建立健全各项环保规章制度，逐一落实项目设计中各项污染防治措施，并按照相关规范标准要求建设渗滤液收集系统、防渗、预警应急设施等。严格执行“三同时”制度。

(3) 加强填埋场科学管理力度，确保进入场区的稳定化后的飞灰和应急生活垃圾尽快得到填埋，并及时覆盖，减少雨水进入量。

(4) 针对不同事故类型制定各种事故风险防范和应急措施，增强事故防范意识，加强防治措施的运行管理，定期对设备设施进行保养检修，消除事故隐患。

(5) 加强环境监测和环境管理，确保本项目产生的各类污染物稳定达标排放。制定巡检制度，加强设备、管道泄漏应急和检修措施，避免渗滤液渗漏事故发生。

(6) 加强厂区及周边下游区域内的地下水水质监控，一旦地下水监测井的监测数据出现异常，应立即启动应急预案，及时采取相应的污染治理措施，并向当地生态环境主管部门报告，确保将对地下水环境的污染降至最低。

(7) 填埋场服务期满封场前，应制定关闭或封场计划，报请所在相关生态环境主管部门，并采取污染防治措施。