台山市静脉产业园项目配套
飞灰填埋场项目环境影响报告书

建设单位：台山市城市管理和综合执法局

评价单位：江门新财富环境管家技术有限公司

编制日期：2023 年 8 月

声　明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《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）、《环境影响评价公众参与办法》，特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目环境影响报告书（公开版）（项目环评文件名称）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）

法定代表人（签名）

评价单位（盖章）

法定代表人（签名）

2023年5月31日

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价资质管理办法》、《环境影响评价公众参与办法》，特对报批台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿已按照技术评估的要求修改完善，本报批稿的内容与经技术评估同意报批的版本内容完全一致，我们将承担由此引起的一切责任。

3、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

4、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

建设单位（盖章）　　评价单位（盖章）

法定代表人（签名）　　法定代表人（签名）

2023年5月31日

注：本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件。

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 江门新财富环境管家技术有限公司 （统一社会信用代码 91440705MA5310522H ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 邓敏 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2013035350350000003511350120 ，信用编号 BH009007 ），主要编制人员包括 邓敏 （信用编号 BH009007 ）、 李嘉颖 （信用编号 BH008576 ）、 黄坤明 （信用编号 BH050764 ）（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：

2023 年 5 月 31 日

打印编号：1687918147000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	5f725i
建设项目名称	台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目
建设项目类别	47—101危险废物（不含医疗废物）利用及处置
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	台山市城市管理和综合执法局
统一社会信用代码	11440781323271964N
法定代表人（签章）	谢荣科
主要负责人（签字）	谢荣科
直接负责的主管人员（签字）	张曙鹏
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	江门新财富环境管家技术有限公司
统一社会信用代码	91440705MA5310522H
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
邓敏	2013035350350000003511350120	BH009007	

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
黄坤明	7环境风险评价、8服务期满后环境影响分析、9环境保护措施及其可行性论证、10环境影响经济损益分析	BH050764	
邓敏	1概述、2总则、3现有工程回顾分析、4扩建项目工程分析、12结论及建议	BH009007	
李嘉颖	5环境质量现状调查与评价、6环境影响预测与评价	BH008576	

持证人签名：
Signature of the Bearer

管理号：20130353503500000003511350120
File No.

姓名：
Full Name 邓敏

性别：
Sex 男

出生年月：
Date of Birth 1981年11月05日

专业类别：
Professional Type /

批准日期：
Approval Date 2013年05月26日

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：2013 年 08 月 22 日
Issued on

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

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

中华人民共和国人力资源和社会保障部
approved & authorized by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部
approved & authorized by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号：HP 00014056
No.

验证码：202308083798858642

江门市社会保险参保证明：

参保人姓名：邓敏　　性别：男

社会保障号码：　　人员状态：参保缴费

该参保人在江门市参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限	参保时间
基本养老保险	50个月	20190601
工伤保险	50个月	20190601
失业保险	50个月	20190601

（二）参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	失业	工伤	备注
			个人缴费	个人缴费	单位缴费	
202301	110800580150	5000	400	10	已参保	
202302	110800580150	5000	400	10	已参保	
202303	110800580150	5000	400	10	已参保	
202304	110800580150	5000	400	10	已参保	
202305	110800580150	5000	400	10	已参保	
202306	110800580150	5000	400	10	已参保	
202307	110800580150	5000	400	10	已参保	

备注：

1、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在江门市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2024-02-04.核查网页地址：http://ggfw.gdhrss.gov.cn。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110800580150:江门市:江门新财富环境管家技术有限公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保后信息系统记载的最新数据为准。

（证明专用章）

日期：　2023年08月08日

广东省人力资源社会保障网办业务专用章

验证码：202308216752934161

江门市社会保险参保证明：

参保人姓名：李嘉颖　　性别：女

社会保障号码：　　人员状态：参保缴费

该参保人在江门市参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限	参保时间
基本养老保险	110个月	20130801
工伤保险	110个月	20190701
失业保险	110个月	20130801

（二）参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	失业	工伤	备注
			个人缴费	个人缴费	单位缴费	
202301	110800580150	5000	400	10	已参保	
202302	110800580150	5000	400	10	已参保	
202303	110800580150	5000	400	10	已参保	
202304	110800580150	5000	400	10	已参保	
202305	110800580150	5000	400	10	已参保	
202306	110800580150	5000	400	10	已参保	
202307	110800580150	5000	400	10	已参保	

备注：

1、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在江门市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2024-02-17.核查网页地址：http://gzfw.gdhrss.gov.cn 。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110800580150:江门市:江门新财富环境管家技术有限公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

（证明专用章）

日期：　2023年08月21日

广东省人力资源社会保障网办业务专用章

验证码：202308216739292866

江门市社会保险参保证明：

参保人姓名：黄坤明　　性别：女

社会保障号码：　　人员状态：参保缴费

该参保人在江门市参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限	参保时间
基本养老保险	37个月	20200701
工伤保险	37个月	20200701
失业保险	37个月	20200701

（二）参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	失业	工伤	备注
			个人缴费	个人缴费	单位缴费	
202301	110800580150	3958	316.64	6	已参保	
202302	110800580150	3958	316.64	6	已参保	
202303	110800580150	3958	316.64	6	已参保	
202304	110800580150	3958	316.64	6	已参保	
202305	110800580150	3958	316.64	6	已参保	
202306	110800580150	3958	316.64	6	已参保	
202307	110800580150	4246	339.68	6	已参保	

备注：

1、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在江门市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2024-02-17.核查网页地址：http://ggfw.gdhrss.gov.cn。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110800580150:江门市:江门新财富环境管家技术有限公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

（证明专用章）

日期：　2023年08月21日

广东省人力资源社会保障网办业务专用章

统一社会信用代码
91440705MA5310522H

营业执照

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

名　　称	江门新财富环境管家技术有限公司	注册资本	人民币壹仟万元
类　　型	有限责任公司(外商投资企业法人独资)	成立日期	2019年03月20日
法定代表人	朱英杰	住　　所	江门市新会区崖门镇新财富环保电镀基地538座
经营范围	环境保护监测；环保咨询服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；检验检测服务；职业卫生技术服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		

登记机关　江门市新会区市场监督管理局

2022 年 10月 10日

目　录

1 概　述 1
1.1 项目由来 1
1.2 环境影响评价工作程序 6
1.3 项目可行性判定情况 6
1.4 关注的主要环境问题 34
1.5 环境影响评价的主要结论 34
2 总　则 36
2.1 评价目的 36
2.2 编制原则 36
2.3 编制依据 37
2.4 环境功能区划 42
2.5 评价标准 53
2.6 评价工作等级 61
2.7 评价范围与主要环境保护目标 70
2.8 环境影响因素识别和评价因子选取 81
3 现有工程回顾分析 83
3.1 焚烧项目基本情况 83
3.2 焚烧项目四至情况及总平面布置情况 87
3.3 飞灰产生及预处理情况 93
3.4 渗滤液产生及处理情况 99
3.5 原辅材料及能源消耗情况 101
3.6 主要设备情况 103
3.7 工艺流程及产污环节 109
3.8 焚烧项目主要污染物排放情况及治理措施 114
3.9 焚烧项目污染物总量控制指标 120

3.10 环境防护距离要求 120
4 扩建项目工程分析 121
4.1 飞灰填埋场项目基本情况 121
4.2 填埋物来源及性质 128
4.3 飞灰填埋场工程设计内容 131
4.4 公用及辅助工程 152
4.5 施工及填埋工艺分析 158
4.6 施工期污染源分析 164
4.7 运营期污染源分析 168
4.8 封场后污染源分析 178
4.9 污染源汇总 178
4.10 项目扩建前后“三本账”分析 179
5 环境质量现状调查与评价 181
5.1 自然环境现状调查与评价 181
5.2 区域污染源调查 184
5.3 环境空气质量现状评价分析 184
5.4 地表水环境质量现状监测与评价 189
5.5 地下水环境质量现状监测与评价 199
5.6 声环境质量现状监测与评价 246
5.7 土壤环境质量现状调查与评价 248
5.8 生态现状调查 264
6 环境影响预测与评价 265
6.1 施工期环境影响评价 265
6.2 大气环境影响预测与评价 272
6.3 地表水环境影响分析与评价 284
6.4 声环境影响预测与评价 289
6.5 固体废物环境影响分析 297
6.6 地下水环境影响预测与评价 297

6.7 土壤环境影响分析与评价 317
6.8 生态环境影响分析 331
7 环境风险评价 333
7.1 评价依据 334
7.2 评价等级及评价范围 340
7.3 环境风险识别 341
7.4 事故源项分析及最大可信事故 343
7.5 事故后果分析 344
7.6 环境风险防范措施 345
7.7 突发环境事件应急预案 349
7.8 环境风险结论 351
8 服务期满后环境影响分析 352
8.1 服务期满后大气环境影响分析 352
8.2 服务期满后水环境影响分析 352
8.3 服务期满后声环境影响分析 352
8.4 服务期满后固体废物环境影响分析 352
8.5 服务期满后生态环境影响分析 352
9 环境保护措施及其可行性论证 354
9.1 施工期环境保护措施及其可行性分析 354
9.2 大气污染环保措施及其可行性论证分析 358
9.3 废水污染防治措施可行性分析 359
9.4 地下水污染防治措施可行性分析 369
9.5 固废污染环保措施及其可行性分析 376
9.6 噪声污染防治措施可行性分析 376
9.7 生态影响防治措施 377
9.8环境保护措施的经济可行性分析 379
9.9 环境保护措施结论与要求 380
10 环境影响经济损益分析 381

10.1 社会效益分析 381
10.2 环境效益分析 381
10.3 经济效益分析 382
10.4 小结 382
11 环境管理与监测计划 383
11.1 环境管理计划 383
11.2 环境监测计划 387
11.3 环境监测记录及档案管理 403
11.4 规范化排污口 403
11.5 污染物排放总量控制 404
11.6 建设单位应向社会公开的信息内容 405
11.7 环保竣工验收目标 405
12 结论及建议 416
12.1 项目概况 416
12.2 环境质量现状 416
12.3 环境影响分析 418
12.4 环境保护措施 419
12.5 环境风险 420
12.6 公众参与 420
12.7 总结论 420
12.8 建议 421
附件 1 委托书 422
附件 2 统一社会信用代码证书 423
附件 3 不动产权证 424
附件 4 台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环评批复 429
附件 5 关于征询台山市静脉产业园项目环境影响评价范围内林地状况的函（台城管〔2022〕352 号） 437

附件 6 关于《关于征询台山市静脉产业园项目环境影响评价范围内林地状况的函》的复函.....439

附件 7 关于印发《台山市环境卫生专项规划（2021-3035）环境影响报告书审查意见》的复函..... 440

附件 8 补充监测报告.....442

附件 9 土地补偿协议.....611

附件 10 专家评审意见.....616

附件 11 专家评审意见修改索引..... 619

1概　述

1.1 项目由来

垃圾焚烧发电是目前国家推广的“减量化、无害化、资源化”处置生活垃圾的最佳方式。为贯彻落实《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》、《广东省推进“无废城市”建设试点工作方案》的政策要求，在政府的大力支持下，台山市城市管理和综合执法局负责组织建设台山市静脉产业园项目。台山市静脉产业园项目选址原为台山市下豆坑生活垃圾填埋场预留用地，目前已重新办理用地审批手续，取得独立的不动产权证。根据《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）》，台山市静脉产业园为集生活垃圾焚烧厂、厨余垃圾处理厂、大件垃圾处理厂、粪便处理厂、市政污泥暂存间、炉渣综合利用厂、飞灰固化填埋区以及建筑垃圾综合利用中心等于一体的环保产业园区。

目前，“台山市静脉产业园项目（焚烧项目）”正在建设，尚未投产运行，主要建设内容为近期拟建一座处理能力为2×500t/d的生活垃圾焚烧处理厂，同时配套建设渗滤液处理站、生产废水处理系统，烟气处理系统等生产建构筑物及设备设施，以及生产管理和配套建构筑设施。远期静脉产业园将新增焚烧处理能力500t/d，远期焚烧发电厂合计规模达到1500t/d。

生活垃圾焚烧过程会产生一定量的飞灰，根据《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》及《关于台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书的批复》（江台环审〔2022〕94号）中对飞灰处置要求的内容：“垃圾焚烧产生的飞灰稳定化处理达标后经配套建设的飞灰填埋场处置，在项目配套的飞灰填埋场建设完工前，本项目不投入运营。”

为确保台山市静脉产业园项目（焚烧项目）顺利投产运营，目前拟扩建台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目（以下简称“本项目”或“飞灰填埋场项目”）。飞灰填埋场项目和焚烧项目的建设单位均为台山市城市管理和综合执法局，运营责任主体均为公用能源投资（台山）有限公司。本项目总投资2800万元，飞灰填埋场占地面积28230平方米，其中填埋库区占地22194平方米，设计总库容为25万立方米，有效库容23.75万立方米，设计使用年限为16年，主要

建设内容包括：场地构建、环场围堤及分区坝、淋溶液及地下水收集及导排系统、地表水收集及导排系统、防渗工程、填埋作业道路等，本项目仅接收填埋台山市静脉产业园项目（焚烧项目）产生的飞灰稳定化物，不接收其他个人、单位或其他任何组织产生的生活垃圾、一般工业固体废物、医疗废物、放射性废渣、危险废物等其它废物的填埋。本项目地理位置图详见图 1.1-1，本项目与焚烧项目、台山市静脉产业园以及下豆坑生活垃圾填埋场的位置关系详见图 1.1-2 所示。

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》（环函〔2014〕72 号）：“二、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。三、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”。本项目为焚烧项目的配套工程，焚烧项目除焚烧处置生活垃圾外，计划协同焚烧处理市政污泥以及性质与生活垃圾相近的无回收利用价值的可燃性一般工业固废，入炉废物符合《生活垃圾焚烧污染控制标准(GB18485-2014)》及 2020 年修改单的要求。焚烧项目焚烧飞灰已在焚烧项目内经过螯合剂进行稳定化处置，达到《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中相关的要求。本项目飞灰填埋场的选址、设计、运行、封场、后续维护和管理执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）、《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的要求，并适当考虑《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）的要求从严管理。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）：本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业——101 危险废物（不含医疗废物）利用及处置——危险废物利用及处置（产生单位内部回收再利用的除外；单纯收集、贮存的除外）”，因此本项目须编制环境影响报告书。为完善环保手续，台山市城市管理和综合执法局委托江门新财富环境管家技术有限公司将对该项目进行环境影响评价工作，我公司接受委托后，到项目地址进行现场踏勘，并根据建设单位提供

的项目资料，结合项目工程特点和周围环境特征，进行项目所在区域环境质量现状监测；根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）要求进行环境影响评价公众参与，最终按《环境影响评价技术导则》的要求编制完成了《台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目环境影响报告书》，以供生态环境主管部门审查。

图 1.1-1 项目地理位置图

图 1.1-2 本项目与焚烧项目、台山市静脉产业园以及下豆坑生活垃圾填埋场的位置关系图

1.2 环境影响评价工作程序

本项目环境影响评价工作程序如图 1.2-1 所示。

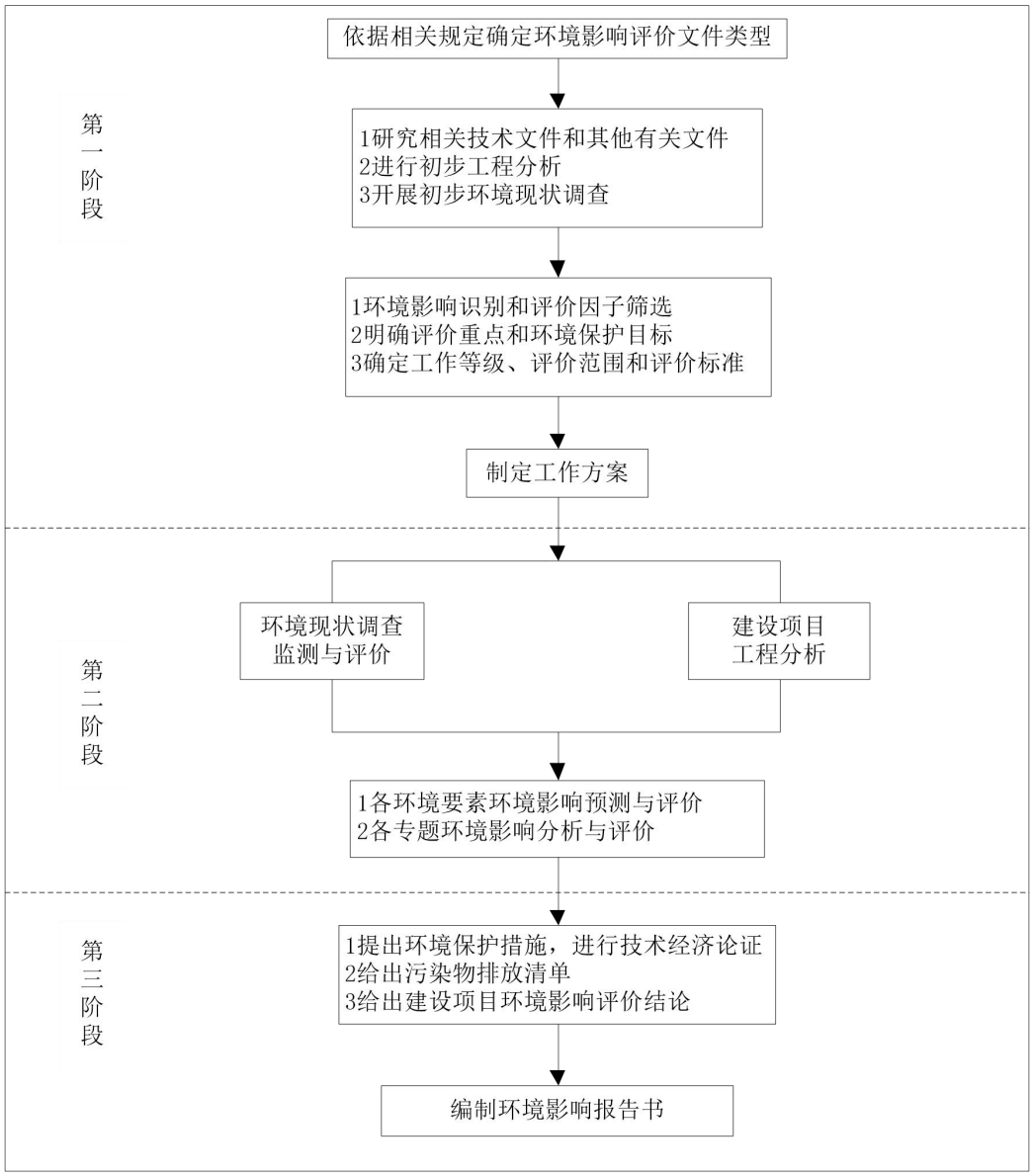


图 1.2-1　本项目环评工作程序图

1.3 项目可行性判定情况

1.3.1 产业政策相符性分析

①与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）相符性分析

本项目为飞灰填埋场项目，行业类别属于 N7724 危险废物治理，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），属于鼓励类发展产业中“四

十三、环境保护与资源节约综合利用”中的“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”，因此，本项目符合国家现行的产业政策。

②与《市场准入负面清单（2022 年版）》相符性分析

本项目为飞灰填埋场项目，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）中负面清单禁止准入类项目，符合国家产业政策要求。

综上所述，本项目的建设符合相关产业政策要求。

1.3.2 土地利用合法性、与规划相符性

1、土地利用合法性

本项目属于台山市静脉产业园用地范围内。台山市静脉产业园项目用地已取得不动产权证（详见附件8），用地详细情况如下表1.3-1所示。

表1.3-1 台山市静脉产业园用地情况一览表

证号	坐落	不动产单元号	用途	面积（m^2）
粤（2022）台山市不动产权第0040962号	台山市台城街道办事处下豆坑地块	440781004028GB01111W00000000	公共设施用地	54235.84
粤（2022）台山市不动产权第0044872号	台山市台城街道办事处下豆坑地块一	440781004028GB01116W00000000	公共设施用地	41385.18
粤（2022）台山市不动产权第0044875号	台山市台城街道办事处下豆坑地块二	440781004028GB01117W00000000	公共设施用地	16639.33
粤（2022）台山市不动产权第0044877号	台山市台城街道办事处下豆坑地块三	440781004028GB01118W00000000	公共设施用地	19350.19
粤（2022）台山市不动产权第0044876号	台山市台城街道办事处下豆坑地块四	440781004028GB01119W00000000	公共设施用地	4390.86
合计面积				136001.4

台山市静脉产业园地块拐点坐标及红线范围详见表1.3-2和图1.3-1。

表 1.3-2 台山市静脉产业园地块拐点坐标一览表

拐点编号	2000 国家大地坐标系（X,Y）
1	2458432.2750,38370572.2860
2	2458423.0660,38370571.4200
3	2458419.5690,38370571.8270
4	2458403.5230,38370573.6960
5	2458394.0790,38370577.0830
6	2458390.6660,38370588.0280
7	2458364.7760,38370605.3110
8	2458354.6980,38370612.1080
9	2458345.8550,38370616.2740
10	2458336.6060,38370622.9320
11	2458320.0430,38370644.3650
12	2458304.9490,38370657.6810
13	2458304.2200,38370661.3000
14	2458290.9060,38370675.0760
15	2458267.5010,38370713.2580
16	2458258.8320,38370733.5680
17	2458254.1870,38370743.9760
18	2458251.4990,38370747.7630
19	2458235.0030,38370743.7430
20	2458220.2360,38370761.9700
21	2458219.0830,38370787.3510
22	2458217.4680,38370797.0420
23	2458217.6880,38370797.3110
24	2458208.5820,38370810.8100
25	2458202.9200,38370818.1330
26	2458198.7150,38370824.3490
27	2458169.7350,38370860.5770
28	2458161.6830,38370874.6400
29	2458159.8890,38370879.3300
30	2458142.8860,38370903.0300
31	2458130.9800,38370941.1300
32	2458131.1210,38370947.6060
33	2458131.7740,38370977.6430
34	2458121.8280,38370989.1040
35	2458117.8600,38371001.8040
36	2458122.6220,38371014.5040
37	2458129.7660,38371022.4420
38	2458148.5870,38371026.9580

39	2458148.6120,38371026.9240
40	2458148.5980,38371026.9700
41	2458147.7530,38371034.0860
42	2458147.7390,38371034.1070
43	2458147.7500,38371034.1100
44	2458166.6590,38371039.5980
45	2458174.6630,38371030.5470
46	2458175.3070,38371029.9720
47	2458179.2970,38371026.4050
48	2458180.9800,38371032.9480
49	2458171.1160,38371041.7680
50	2458187.0460,38371056.9720
51	2458157.0390,38371137.1330
52	2458151.1430,38371152.8850
53	2458147.5410,38371151.2420
54	2458125.0180,38371140.9710
55	2458118.7860,38371138.1290
56	2458118.6890,38371136.7910
57	2458116.0640,38371130.2900
58	2458113.6890,38371120.0390
59	2458113.4390,38371116.1630
60	2458115.0650,38371109.0370
61	2458118.0650,38371101.7860
62	2458119.4390,38371096.7860
63	2458119.5650,38371093.0350
64	2458119.4390,38371090.7850
65	2458118.0650,38371087.2840
66	2458116.4390,38371085.6590
67	2458116.4340,38371085.6580
68	2458115.5940,38371085.4180
69	2458115.5810,38371085.4120
70	2458118.2940,38371077.4120
71	2458121.4310,38371068.9570
72	2458123.2030,38371064.2850

图 1.3-1 台山市静脉产业园地块红线范围图

台山市静脉产业园用地面积合计136001.1平方米，约204亩。其中本飞灰填埋场项目涉及的地块为上表中不动产单元号440781004028GB01111W00000000（面积54235.84m^2）和440781004028GB01116W00000000（面积41385.18m^2）的两块地块，飞灰填埋场项目占地面积为28230m平方米。项目占地已取得不动产权证，且土地用途为公共设施用地，土地使用合法。

根据上图 3.1-1，台山市静脉产业园范围内有两片地块目前不属于用地红线范围内。目前该两地块已被建设单位台山市城市管理和综合执法局征收，用地手续目前正在办理，土地补偿协议详见附件 9。

2、土地利用与规划相符性

根据《台山市城市总体规划（2014-2030）》，详见图 1.3-1，本项目土地利用规划为环境设施用地，项目为垃圾焚烧发电项目，符合城市总体规划和土地利用规划。

图 1.3-1 台山市城市总图规划图（2014-2030）

项目用地不在饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、生态控制区等需要特殊保护的范围内，项目选址合理。

1.3.3 与规划相符性分析

①与“三线一单”相符性分析

本项目位于台山市台城街道下豆坑，所在区域属重点管控单元，本项目的建设符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的管理要求，相符性分析详见表 1.3-1 所示。

表 1.3-1　项目与粤府〔2020〕71 号文件相符性分析

序号	文件规定	本项目情况	符合性
1	生态保护红线	根据广东省环境保护规划纲要（2006～2020 年）和《江门市城市总体规划（2011~2020 年）》，本项目所在位置不属于生态保护红线区域，《关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分的批复》（广东省人民政府，粤府函[1999]188 号）和《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2019]273 号）等相关文件要求，本项目所在地不在饮用水源保护区范围内以及其他各类保护地范围内	符合
2	环境质量底线	本项目新增的生活污水和填埋区淋溶液采用“预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理”工艺的渗滤液处理站处理达标后全部回用。运营期厂界噪声能够达标排放，不降低区域声环境质量现状；产生的各类固体废物分类合理处理处置，不会对周边环境产生影响。综上，故符合环境质量底线要求。	符合
3	资源利用上线	本项目位于台山市台城街道下豆坑，周围市政给水管网、市政电网等基础设施建设完善，可满足本项目生产用电用水需求，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合当地规划要求，符合资源利用上线要求。	符合
4	环境准入负面清单	本项目符合国家产业政策，符合相关环保政策、文件要求。	符合

综上分析，本项目符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的要求。

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2021〕9 号），项目属于台山市重点管控单元 1（环境管控单元编码：ZH440708120004），该单元管控要求与项目建设情况相符性如下表 1.3-2

所示。根据广东省三线一单平台（网址：https://wwwapp.gdeei.cn/l3a1/public/home），项目所在位置管控区截图见图 1.3-3 至图 1.3-5，项目所在区域位于属于 YS4407812340001-台城街道大气环境受体敏感重点管控区，YS4407813210015-广东省江门市台山市水环境一般管控区 15。

本项目的建设符合《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2021〕9 号）的管理要求，相符性分析详见表 1.3-2 所示。

表 1.3-2　项目与江府〔2021〕9 号文件相符性分析

序号	项目	文件要求	项目情况	相符性
1	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	1、本项目所在位置不属于生态保护红线区域，不涉及江门古兜山地方级自然保护区。根据《关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分的批复》（广东省人民政府，粤府函[1999]188 号）和《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2019]273 号）等相关文件要求，本项目所在地不在饮用水源保护区范围内以及其他各类保护地范围内。 2、项目所在位置不属于大气环境高排放重点管控区。本项目所在位置属于 YS4407812340001-台城街道大气环境受体敏感重点管控区，项目不属于新建储油库项目。项目为城市生活垃圾焚烧厂配套的飞灰填埋场项目，属于民生工	符合
		1-2.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。		
		1-3.【生态/综合类】单元内江门古兜山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修改）及其他相关法律法规实施管理。		
		1-4.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及坪迳水库、长坑水库饮用水水源保护区		

		一级、二级保护区，新塘水库一级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	程项目。 3、本项目不涉及畜禽养殖业、本项目不占用河道滩地 4、本项目填埋场库区边界距离东北面最近的南二村为 700m；扩建项目新增一个 620m³ 的淋溶液调节池，以填埋库区和淋溶液调节池的边界为起点，外扩 500m 设置环境防护距离。	
		1-5.【大气/综合类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。		
		1-6.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。		
		1-7.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。		
		1-8.【固废/限制类】严格落实单元内台山市环卫管理和生活垃圾处理中心环评报告及批复中划定以生活垃圾卫生填埋场的填埋库区和渗滤液调节池为边界起点，外扩 500m 的环境防护距离，在此防护距离内不得规划建设居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。		
		1-9.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。		
2	能源资源利用	2-1.【能源/综合类】科学推进能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。	1、本项目为飞灰填埋项目，不属于高耗能项目 2、本项目所在位置不属于禁燃区 3、本项目产生的废水依托焚烧项目已审批的渗滤液处理系统处理后进入焚烧项目回用水系统后，全部回用不外排	符合
		2-2.【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。		

		2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。		
		2-4.【土地资源/限制类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。		
3	污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。	1、项目不属于大气环境高排放重点管控区； 2、项目不属于纺织印染行业和电镀行业； 3、本项目产生的废水依托焚烧项目已审批的渗滤液处理系统处理后进入焚烧项目回用水系统后，全部回用不外排；项目不排放污泥、底泥、尾矿、矿渣等。	符合
		3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。		
		3-3.【水/限制类】市政污水管网覆盖范围内的生活污水应当依法规范接入管网，严禁雨污混接错接；严禁小区或单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。新建居民小区或公共建筑排水未规范接入市政排水管网的，不得交付使用；市政污水管网未覆盖的，应当依法建设污水处理设施达标排放。		
		3-4.【水/综合类】污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》二时段一级标准的较严值。		
		3-5.【水/限制类】电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。		
		3-6.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。		
		3-7.【大气/限制类】推进现有钢铁企业超低排放改造。		
4	环境风险防控	4-1【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。		

图 1.3-1 广东省环境管控单元图

图 1.3-2 江门市环境管控单元图

图 1.3-3 江门市所在区域环境管控单元截图

图 1.3-4 项目所在区域水环境管控分区截图

图 1.3-5 项目所在区域大气环境受体敏感重点管控分区截图

②与《广东省生态环境厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10 号）相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》中““强化焚烧飞灰环境管理，各地在规划建设生活垃圾焚烧处理设施时要同步落实飞灰的安全、无害化处置场所，新建垃圾焚烧设施原则上应配套飞灰处置设施，确保生活垃圾焚烧飞灰得到安全处置。炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。相关企业应严格按照国家危险废物相关管理规定，对焚烧飞灰进行运输和无害化安全处置”。

本项目属于垃圾焚烧项目配套的飞灰填埋场项目，本项目将根据国家相关规定要求进行飞灰无害化处置，项目实施符合规划要求。

③《江门市“十四五”生态环保规划》（江府〔2022〕3 号）

根据《江门市“十四五”生态环保规划》（江府〔2022〕3 号）中“以“无废城市”建设为引领，防范环境风险，构建“无废城市”建设长效机制，大力推进“无废城市”建设，健全固体废物综合管理制度，提升固体废物处理处置能力，鼓励垃圾焚烧发电厂、燃煤电厂、水泥窑等协同处置方式。全面推进固体废物利用处置设施建设，补齐固体废物利用处置能力短板。

本项目属于垃圾焚烧项目配套的飞灰填埋场项目，项目建设有利于提高江门市固体废物利用处置能力，项目实施符合规划要求。

④《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》（粤建城〔2021〕224 号）

《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》（粤建城〔2021〕224 号）中提出各地在规划建设生活垃圾焚烧处理设施时要同步落实飞灰的安全、无害化处置场所，新建垃圾焚烧设施原则上应配套飞灰处置设施，确保生活垃圾焚烧飞灰得到安全处置。炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。相关企业应严格按照国家危险废物相关管理规定，对焚烧飞灰进行运输和无害化安全处置。飞灰达到相应标准后进入卫生填埋场填埋或鼓励水泥窑协同处置。加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗漏设施建设。

本项目的建设主要为了有效处置台山市静脉产业园（焚烧项目）产生的经过稳定化处理达标后的飞灰，选址在台山市台城街道下豆坑，位于原下豆坑生活垃

圾卫生填埋场的剩余用地范围内（属于台山市静脉产业园用地范围），项目均做好防水、防渗漏设施建设，符合 《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》的要求。

⑤《广东省人民政府办公厅关于印发广东省推进“无废城市”建设试点工作方案的通知》（粤办函〔2021〕24 号）

根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省推进“无废城市”建设试点工作方案的通知》（粤办函〔2021〕24 号）中提到“支持鼓励固体废物就地无害化处理，统筹规划建设各类固体废物无害化处置或资源化利用设施，提升改造生活垃圾填埋场、焚烧厂落后的环保措施”。

本项目的建设主要为了有效处置台山市静脉产业园（焚烧项目）产生的经过稳定化处理达标后的飞灰，属于固体废物无害化处理的设施，符合规划要求。

⑥与《江门市环境卫生专项规划（2021-2035 年）》、《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）》、《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》的相符性分析

《江门市环境卫生专项规划（2021-2035 年）》提出：“台山市静脉产业园：利用下豆坑生活垃圾卫生填埋场改建，近期焚烧处理规模达到 1000 吨/日，同时需满足生活垃圾残渣终端填埋要求，规划期内须保证垃圾残渣卫生填埋库容（约 36 万立方米）。”

《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）》和《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》明确提出：“根据台山市现状情况，初步选择下豆坑生活垃圾填埋场预留用地作为台山市静脉产业园拟选场址，建设集生活垃圾焚烧厂、厨余垃圾处理厂、大件垃圾处理厂、粪便处理厂、市政污泥处理厂、炉渣综合利用厂、飞灰固化填埋区以及建筑垃圾综合利用中心等于一体的环保产业园区。”“当生活垃圾焚烧发电厂建成以后，需要配置相应的飞灰填埋场，对飞灰进行最终处置，拟将下豆坑卫生填埋场部分区域升级改造为飞灰填埋场，配套垃圾焚烧厂使用。”“按照远期焚烧发电厂的建设规模，考虑 1.5 富余系数，预测飞灰规划远期预计产量为 115t/d。参考《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869），暂定飞灰填埋库容年限为 15 年，按照焚烧飞灰密度 1.1t/m^3 考虑，所需飞灰填埋库容约 57 万 m^3，规划近期一次性建成。”

本项目属于规划的台山市静脉产园内生活垃圾焚烧厂配套建设的飞灰填埋场项目，利用原下豆坑生活垃圾卫生填埋场的剩余用地进行建设。由于受到场址

限制，本项目设计的飞灰填埋场库容为 25 万 m^3，考虑覆盖和封场覆盖会占用一定库容，有效库容系数按 0.95 考虑，本项目飞灰填埋场的有效库容为 23.75 万 m^3。结合《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》中对飞灰稳定物产生量的计算情况，根据下文 4.3.1 章节的分析，项目设计的飞灰填埋场库容可满足使用年限 16 年的需求，能确保规划期限（共 15 年）内产生的飞灰稳定物能进入项目飞灰填埋场进行填埋。因此符合《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）》和《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》的要求。

1.3.4 与飞灰填埋项目相关政策的相符性分析

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

表 1.3-3 与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的相符性分析

序号	内容	本项目情况	相符性
1	生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣经处理后满足现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）规定的条件，可进入生活垃圾填埋场填埋处置。处置时应设置与生活垃圾填埋库区有效分隔的独立填埋库区	本项目填埋物为焚烧项目经过处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的第 6.3 条中要求的生活垃圾焚烧飞灰的稳定物。本项目为独立的飞灰填埋场，不涉及生活垃圾填埋	符合
2	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	本项目不在地下水集中供水水源地及补给区、水源保护区内	符合
3	填埋场不应设在洪泛区和泄洪道	本项目所在地不属于洪泛区和泄洪道	符合
4	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	本项目填埋场边界 500m 范围内无居民点	符合
5	填埋场不应设在填埋库区与渗沥液处理区边界距河流和湖泊 50m 以内的地区	本项目填埋库区以及依托使用的渗滤液处理系统边界 50m 以内均无河流和湖泊	符合
6	填埋场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	项目库区以及依托使用的渗滤液处理系统边界 3km 以内的地区无民用机场	符合
7	填埋场不应设在尚未开采的地下蕴矿区	本项目不在尚未开采的地下蕴矿区	符合
8	填埋场不应设在珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区	本项目不属于珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区	符合
9	填埋场不应设在公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学及生物学研究考察区	本项目不在公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学及生物学研究考察区	符合
10	填埋场不应设在军事要地、军工基地和国家保密地区	本项目选址不在军事要地、竣工基地和国家保密地区	符合
11	填埋场应与当地城市总体规划和城市环境卫生专业规划协调一致	本项目符合当地城市总体规划、区域环境规划及城市环境卫生专业规划等	符合

		专业规划要求	
12	填埋场应与当地的大气防护、水土资源保护、自然保护及生态平衡要求相一致	本项目选址与当地的大气防护、水土资源保护、自然保护及生态平衡要求相一致	符合
13	填埋场应交通方便，运距合理	飞灰填埋场与焚烧厂的距离约 100m，本项目飞灰稳定物在场内运输距离较短，交通方便	符合

②与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相符性分析

表 1.3-4 与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相符性分析

序号	文件规定	本项目情况	相符性
1	生活垃圾填埋场的选址应符合区域性环境规划、环境卫生设施建设规划和当地的城市规划	本项目选址符合《江门市环境卫生专项规划（2021-2035）》、《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）》相关要求	符合
2	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、风景名胜区、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他别保护的区域内	项目属于《江门市环境卫生专项规划（2021-2035 年）》、《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）》中规划建设的项目，用地为垃圾填埋场剩余用地，满足提前 3 年完成项目选址工作的要求。选址不涉及城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、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他别保护的区域	符合
3	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	飞灰填埋场选址的标高位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上。项目周围无长远规划中的水库等人工蓄水设施	
4	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；废气矿区的活动塌陷区；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	本项目场址地质稳定，不属于以下地区：破坏性地震及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩溶洞发育带；废气矿区的活动塌陷区；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	
5	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	本项目仅填埋飞灰稳定物，运营期产生的大气污染物较少，故不设置大气环境防护距离。填埋库区边界 500m 范围内无居民点	
6	在对生活垃圾填埋场场址进行环境	以填埋场的填埋库区边界外 500m 作	

	影响评价时，应考虑生活垃圾填埋场产生的淋溶液、大气污染物（含恶臭物质）、字样动物（蚊、蝇、鸟类等）等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾填埋场与常住居民居住场所、地表水域、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系以及合理的防护距离	为防护距离，500m 范围内无环境敏感点，并不得新建环境敏感点	
7	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。（1）含水率小于 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分浓度低于表 1 规定的限值	飞灰经固化/稳定后符合相关入场标准要求后才进场填埋	
8	经处理后满足要求的生活垃圾焚烧飞灰、医疗废物焚烧残渣（包括飞灰和底渣）在生活垃圾填埋场中应单独分区填埋	本项目为台山市静脉产业园焚烧项目配套飞灰填埋场，为独立的填埋库区，只填埋飞灰稳定物	

综上分析，本项目符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求。

③与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）的相符性分析

表 1.3-5 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）的相符性分析

序号	文件规定	本项目情况	相符性
1	飞灰贮存设施应具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB18597 的要求；在飞灰贮存、运输过程中，应采用封闭包装或置于密封容器内，或使用封闭槽罐车散装运输；飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合 HJ 2025 的规定；飞灰处理产物的收集、运输、贮存应根据其管理属性分别符合相关标准的要求。	本项目在飞灰贮存、运输过程中，均采用封闭包装	符合
2	飞灰处理产物满足 GB18598 入场要	本项目为台山市静脉产业园焚烧项目	符合

	求的，可进入柔性危险废物填埋场填埋。进入柔性危险废物填埋场或生活垃圾填埋场填埋的飞灰处理产物，应经检测合格后方可进行填埋；进入填埋区的飞灰或飞灰处理产物应密封包装或成型化。	的配套飞灰填埋场项目，用于填埋处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中第 6.3 条要求的生活垃圾焚烧飞灰稳定物。飞灰稳定化处置过程在焚烧厂内进行	
3	飞灰处理产物进入生活垃圾填埋场进行填埋处置的，飞灰处理产物中重金属浸出浓度监测频次应不少于每日 1 次，飞灰处理产物中二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。	飞灰稳定化处置过程在焚烧项目内进行，原环评报告已提出对固化后的飞灰重金属浸出浓度和可溶性氯含量进行监测，监测频次为每日 1 次，飞灰处理产物中二噁英类的监测频次为每 6 个月 1 次。	符合
4	1、应建立污染预防机制和处理突发环境事件的应急预案制度。 2、应对飞灰处理和处置过程的所有作业人员进行培训，内容包括飞灰的危害特性、环境保护要求、环境应急处理等。 3、应按要求开展飞灰收集、贮存、运输、处理和处置过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查。 4、应建立管理台账，内容包括每批飞灰的来源、数量、种类，处理处置方式、时间、处理处置过程中的飞灰进料量、各种添加剂的使用量、监测结果、不合格飞灰处理产物的再次处理情况记录，飞灰处理产物流向、运输单位、运输车辆和运输人员信息，事故等特殊情况的处理等。 5、应保存处理和处置的相关资料，包括培训记录、管理台账等。保存时间不应少于 10 年。 6、应每年编制总结报告并向社会公开，总结报告应包括飞灰转移情况、飞灰处理和处置情况、飞灰处理和处置相关监测结果和其他相关材料。	本项目设置了环境管理机构，负责填埋场的环境管理工作。本环评已按要求提出运营期环境管理要求（具体内容见 11.1 章节）	符合

综上分析，本项目符合《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）的要求。

④与《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）的相符性分析

表 1.3-6 与《生活垃圾处置工程项目规范》（GB55012-2021）的相符性分析

项目	文件规定	本项目情况	相符性
规模与布局	2.1.3 生活垃圾处理处置工程应与城乡功能结构相协调，满足城乡建设发展、环境卫生行业发展等需要。选址距居民居住区、人畜供水点等敏感目标的卫生防护距离，应通过环境影响评价确定，且不应设在下列地区：1 生活饮用水水源保护区，供水远景规划区；2 洪泛区和溢洪道；3 尚未开采的地下蕴矿区和岩溶发育区；4 自然保护区；5 文物古迹区、考古学、历史学及生物学研究考察区。	项目选址位于台山市下豆坑生活垃圾填埋场预留用地，不在上述提及的区域内，根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013），本项目不设大气环境防护距离，周边500m 范围内无居民区、学校、医院及对环境要求较高的企业等环境敏感点	符合
一般规定	4.1.1 填埋场应配置垃圾坝防渗系统、地下水与地表水收集导排系统、渗沥液收集导排系统、填埋作业、封场覆盖及生态修复系统、填埋气导排处理与利用系统、安全与环境监测、污水处理系统、臭气控制与处理系统等。	本项目配备垃圾坝防渗系统、地下水与地表水收集导排系统、渗沥液收集导排系统、填埋作业、封场覆盖及生态修复系统、安全与环境监测。项目污水处理系统依托焚烧项目拟建的渗滤液处理系统使用。生活垃圾经高温焚烧后，热灼减率≤5%，垃圾内含有的有机物基本燃尽，几乎没有可以被细菌分解的有机质，且焚烧飞灰已经事先经过稳定化处理，采用密封的吨袋包装后填埋，因此飞灰稳定化物填埋过程中基本无填埋气体产生，填埋气体产生量可以忽略不计，因此本项目未设置填埋气导排处理与利用系统和臭气控制与处理系统	符合
	4.1.2 填埋场用地面积和库容应满足作年限不小于 10 年。	本项目预计填埋总年限为 16 年	符合
	4.1.3 填埋场应设置围栏、大门等设施，防止自由进入现场非法倾倒、发生安全事故等。	静脉产业园整体拟按要求设置围栏、大门等设施，进行园区的规范化管理	符合
地基处理与垃圾坝工程	4.2.1 填埋场的场底、四周边坡、垃圾堆体边坡必须满足整体及局部稳定性要求。	飞灰填埋的堆放高度从底部绝对标高 21 米到顶部绝对标高 48 米，高度为 27 米，库底坡度大于 2%。坝体设计顶部的绝对标高为 27~38 米，坝体挖土深度在绝对标高 21 米左右，坝体整体设计高度为 7~18 米高的斜坡坝体，其	符合
	4.2.2 填埋场场底必须设置纵、横向坡度，排水坡度不应小于 2%。		
	4.2.3 填埋场场底坡度较大时，应在		

	下游建垃圾坝，垃圾坝应能有效防止垃圾向下游的滑动，确保垃圾堆体的长期稳定。	余设计满足相关要求。	
防渗系统	4.3.1 填埋场必须具备防渗功能，防渗系统应符合下列规定：1 应能有效地阻止渗沥液透过，以保护地下水和地表水不受污染，同时还应防止地下水进入填埋场；2 应覆盖填埋场场底和四周边坡，形成完整的防渗屏障，并在填埋场运行期间及封场后维护期间内均应有效。	本项目填埋区库底和边坡均防渗采用双层防渗衬垫系统，能有效阻止渗滤液透过，保护地下水和地表水不受污染。	符合
	4.3.2 膜防渗层主要材料采用 HDPE 土工膜时，厚度不应小于 1.5mm	项目库底主防渗层采用 2.0mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）双光面土工膜，次防渗层采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）双光面土工膜；边坡主防渗层采用 2.0mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）双糙面土工膜，次防渗层采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）双糙面土工膜。满足相关要求	符合
	4.3.3 防渗系统铺设和施工应符合下列规定：1 HDPE 膜铺设过程中必须进行搭接宽度和焊缝质量控制，并按要求做好焊接和检验记录；2 防渗系统工程施工完成后，在填埋垃圾前，应对防渗系统进行全面的渗漏检测，并确认合格方可投入使用。	本项目施工过程中会严格按照相关要求进行施工，在投入使用前会进行检测，合格后方投入使用	符合
地下水与地表水收集导排系统	4.4.1 当填埋库区地下水水位距防渗层底部小于 1m，或地下水对场底和边坡基础层稳定性产生影响时，必须设置有效的地下水收集导排系统。	本项目拟配备地下水收集导排系统。	符合
	4.4.2 填埋场应设置地下水监测设施	本项目拟按要求设置地下水监测井	符合
	4.4.3 填埋场防洪系统设计标准应按不小于 50 年一遇洪水水位设计，按 100 年一遇洪水水位校核	项目已按照不小于 50 年一遇洪水水位设计，按 100 年一遇洪水水位校核要求设计	符合
	4.4.4 填埋场防洪系统应根据地形设置截洪坝、截洪沟以及跌水和陡坡、集水池、提升泵站、穿坝涵管等设施	本项目已以填埋库区的边界方向为走向，设计截洪坝、截洪沟以及跌水和陡坡、集水池、提升泵站、穿坝涵管等设施	符合
渗沥液收集导排系统	4.5.1 填埋场必须设置有效的渗沥液收集导排系统，确保渗沥液顺利导排，防止渗沥液诱发堆体失稳滑坡和污染环境，渗沥液收集导排系统应符合下列规定：1 应能及时有效地导排	本项目已按照相关要求设置渗滤液收集导排系统。	符合

	防渗层上的渗沥液，降低防渗层上的渗沥液水头；2 应能及时有效导排垃圾堆体中渗沥液，确保垃圾堆体中液位低于安全警戒水位之下；3 应具有防淤堵能力；4 不应对防渗层造成破坏。		
	4.5.2 填埋场调节池应设置有效的防渗系统、覆盖系统及清淤设施，防渗等级不应低于填埋库区	调节池已按照相关防渗要求设计；由于本项目是垃圾焚烧飞灰填埋场，填埋物为密封吨袋包装的飞灰，渗滤液中 SS 含量低，因此无需设置清淤设施	符合
填埋作业	4.6.1 填埋场应采取综合防臭除臭措施，有效防止臭气对周边环境的影响	本项目为生活垃圾焚烧飞灰填埋场，生活垃圾经高温焚烧后，热灼减率≤5%，垃圾内含有的有机物基本燃尽，几乎没有可以被细菌分解的有机质，且焚烧飞灰已经事先经过稳定化处理，采用密封的吨袋包装后填埋，因此飞灰稳定化物填埋过程中基本无填埋气体产生，基本无恶臭气体产生	符合
	4.6.2 作业人员进行药物配备和喷洒作业应穿戴安全卫生防护用品，并应严格按照药物喷洒作业规程作业		
	4.6.3 填埋作业过程中，应及时进行日覆盖与中间覆盖、保持雨污分流设施完好		
	4.6.4 填埋垃圾未达到降解稳定化前，填埋库区及防火隔离带范围内严禁设置封闭式建（构））筑物		
	4.6.5 填埋库区应按生产的火灾危险性分类中戊类防火区的要求配套防火设施		
	4.6.6 生活垃圾焚烧飞灰经处理满足相关要求后，在生活垃圾填埋场中应单独分区填埋		
封场覆盖及生态修复系统	4.7.1 填埋场封场应设置长期有效的封顶覆盖系统，控制雨水入渗和填埋气无组织释放量。填埋场封场覆盖结构由下至上应依次包括排气层、防渗层、排水层与植被层	封场覆盖与防渗系统、雨洪水导排系统、生态恢复系统等组成。封场覆盖工程包括顶部隔断层、地表水集排工程和表面覆土与植被等	符合
	4.7.2 填埋场封场后维护期间，全场应严禁烟火，并应对填埋气和渗沥液收集处理设施采取安全保护措施		
	4.7.3 填埋场封场后，应及时对场地进行生态修复		
填埋气导排处理与利用系统	4.8.1 填埋场必须设置有效的填埋气导排设施，防止填埋气聚集、迁移引起的火灾和爆炸。	本项目为生活垃圾焚烧飞灰填埋场，生活垃圾经高温焚烧后，热灼减率≤5%，垃圾内含有的有机物基本燃尽，几乎没有可以被细菌分解的有机质，且焚烧飞灰已经事先经过稳定化处理，采用密封的吨袋包装后填埋，因此飞灰稳定化物填埋过程中基本无填	符合
	4.8.2 填埋气导排设施应随着垃圾填埋范围和高度的增加而及时增设，确保填埋气导排设施作用范围覆盖全部填埋垃圾，并应避免填埋作业损坏		

	气体导排设施，保持填埋气导排设施的有效性	埋气体产生，填埋气体产生量可以忽略不计。因此本项目不考虑填埋气体的导排处理工程	
	4.8.3 设置填埋气主动导排设施的填埋场，必须设置火炬系统或填埋气利用设施。		
	4.8.4 填埋气火炬系统应具有点火、熄火保护功能，火炬的进气管路上应设置与填埋气燃烧特性相匹配的阻火装置		
	4.8.5 填埋气收集与利用系统应符合下列规定：1 填埋气抽气设备前的进气管道上应设置氧含量监测报警设备，并与沼气收集控制系统连接。2 输气管道不得穿过大断面管道或通道。3 维修设备时，不得随意搭接临时电力线路；维修人员严禁穿戴化纤类工作服，在密闭室内严禁携带通信设备。4 导气井井口氧气浓度超过2%时，应减少阀门开度。当查明存在进氧点时，应视情况关闭导气井阀门直至进行故障排除。5 预处理系统启动前必须进行氮气冲扫。6 填埋气发电厂房及辅助厂房的电缆敷设，应采取阻燃、防火封堵措施		
安全与环境监测	4.9.1 应对填理场垃圾堆体、垃圾坝及周边山体边坡的稳定安全进行监测、包括堆体中渗沥液液位、堆体位移、垃圾坝位移、周边山体边坡位移等	本项目为生活垃圾焚烧飞灰填埋场，已制定相应的监测计划，定期对场界无组织废气、雨水排口、淋溶液排口和场界噪声进行监测，同时定期对周边地表水、地下水、土壤进行环境质量检测	符合
	4.9.2 应对垃圾填埋场周围地下水、地表水、大气、排放污水、场界噪声、苍蝇密度等进行定期监测		符合

1.3.5 与环保方面相关政策的相符性分析

①与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相符性分析

2020 年 4 月 29 日，十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过了修订后的固体废物污染环境防治法，自 2020 年 9 月 1 日起施行。文件中规定：

“第二十一条　在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。”

“第三十七条 产生工业固体废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。受托方运输、利用、处置工业固体废物，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知产生工业固体废物的单位。”

本项目的建设不涉及生态保护红线、永久基本农田以及其他需要特殊保护的区域。飞灰稳定物由项目运营单位从焚烧厂运输至本项目填埋场，不委托第三方公司运输。本项目的实施符合中华人民共和国固体废物污染环境防治法相关要求。

②与《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145 号）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）可知：“加强工业废物处理处置。全面排查和整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等工业废物的再生利用活动进行清理整顿，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。自 2017 年起，在广州、深圳等市率先开展污水与污泥、废气与废渣协同治理试点工作。”

本项目为稳定化后的飞灰填埋处置工程项目，本项目拟按照规范要求进行落实防渗措施，飞灰稳定物填埋过程中产生的淋溶水经收集处理达标后回用于焚烧

项目回用系统，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。

③与《关于印发《江门市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的通知》相符性分析

《江门市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》中提出：督促化学品生产企业、危险废物处置场、垃圾填埋场、工业集聚区采取防渗漏措施，按要求规范建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。

本项目将严格按照《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）10.2.1的要求布设地下水环境监测井，总共设6个地下水监测井，在填埋场上游布置地下水本底监测井1座；在填埋场两侧各布置污染扩散监测井1座；在填埋场下游布置污染监视井2座；在地下水主管出口处布置排水井1座。详细自行监测计划见下文11.3章节。本项目严格按照《关于印发《江门市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的通知》的要求进行土壤与地下水的污染防治。

④与《江门市潭江流域水质保护条例（2019修正）》相符性分析

《江门市潭江流域水质保护条例（2019修正）》提出：

第十九条：在流域饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。原已设置的排污口由流域内县级以上人民政府责令限期拆除。

饮用水水源一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目和饮用水水源二级保护区内已建成的排放污染物的建设项目，由流域内县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建排放含汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物和排放剧毒物质、持久性有机污染物等对水体污染严重的建设项目；改建建设项目的，不得增加排污量。

在具有饮用水水源功能的水库集雨区域内，不得进行开采、冶炼、选矿等矿产活动和不利于饮用水水源保护的土地利用变更。

第二十二条 企业事业单位和其他生产经营者在流域内新建、改建、扩建入河排污口的，应当报经有管辖权的水行政主管部门同意，并依法向有审批权的生态环境主管部门提交建设项目环境影响评价文件。

第二十三条 涉重金属和有毒有害物质以及其他可能发生水污染事故的业，应当制定突发水污染事故应急预案，建设水污染应急设施，定期进行应急演练。

第二十五条：流域内县级以上人民政府应当统筹协调本行政区域内城镇污水集中处理设施、配套管网和污水再生利用系统的规划与建设，推动城市建成区逐步实现污水全收集、全处理。

流域内各镇应当建设污水集中处理设施。流域内城镇新区应当将污水集中处理设施、城镇污水配套管网收运和污水再生利用系统建设纳入城乡规划，与城镇道路、供水、供电等其他市政基础设施同步建设。

本项目产生的淋溶液和生活污水，依托现有焚烧厂的渗滤液处理站处理达标后全部回用，无废水外排，不会对潭江流域造成影响，因此与《江门市潭江流域水质保护条例（2019 修正）》相符。

1.4 关注的主要环境问题

大气：主要考虑飞灰稳定化物在填埋场卸车、填埋等作业及运输车辆行驶过程中，车辆运输废气和扬尘等，对周边大气环境产生的影响。

水环境：关注填埋区淋溶液的收集和处置方案；雨水的排放去向以及对受纳地表水的影响；填埋场库区运营期、封场期的防渗系统设计的有效性和合理性，防渗措施及方案可行性，地下水污染防治措施，及对地下水的影响；淋溶液在事故状态下的环境风险影响程度及范围。

固废：主要考虑新增的生活垃圾、污水处理系统污泥等固体废物对周边环境的影响。

噪声：主要考虑填埋作业期间设备噪声，对周边环境保护目标的影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目为台山市静脉产业园（焚烧项目）配套建设的污染防治设施，项目建成运行后主要处理台山市静脉产业园（焚烧项目）产生的、经稳定化处理后的飞灰。项目的建设符合国家以及广东省相关产业政策，符合环境保护规划、主体功能区规划、土地利用规划、城市总体规划，符合环境卫生专项规划及其规划环评要求，符合行业相关政策与规范的要求。

本次环境影响评价分析结果表明，项目所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，项目建设运营过程中所产生的污染物可以得到有效的控制和治理，对周边环境影响不明显。因此，从环境保护的角度考虑，

本项目在严格执行“三同时”制度、严格落实项目设计和环评报告书提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施的前提下，台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目的建设是可行的。

2 总　则

2.1 评价目的

通过本项目的环境影响评价，拟达到下列具体目的：

（1）调查本项目所在地的环境状况、环境质量现状，确定环境敏感点及其环境质量保护目标。保证项目选址符合国家法律、法规和标准对工程选址的要求。

（2）根据本项目的建设规模和处理工艺特点，弄清运营期的主要环境影响因素；采用模式预测的方法分析评价项目运营期所排放的废气、废水、固废对当地环境空气、水体环境、生态环境和声环境的影响程度和范围。

（3）分析项目运营期所采取的污染防治措施的经济技术可行性，为本项目提供切实可行的环境保护建议措施和对策。

（4）根据环境影响、环境风险、公众意见调查、环境经济损益分析的结论，结合国家和地方相关法规标准、政策和规划，对本项目的选址和工程建设方案等的合理合法性以及在环境保护方面的可行性给出明确结论。

（5）编制环境影响报告书，为生态环境主管部门的决策提供科学依据。

2.2 编制原则

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），确定本次评价遵循的原则如下：突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

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

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（修正），2018 年 1 月 1 日；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 25 日施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；

（9）《中华人民共和国可再生能源法》（修正），2010 年 4 月 1 日；

（10）《中华人民共和国循环经济促进法》，2012 年 7 月 1 日修正；

（11）《中华人民共和国水法》，2002 年 10 月 1 日施行，2016 年 7 月修正；

（12）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修正；

（13）《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日修正；

（14）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；

2.3.2 全国性环境保护相关行政法规和法规性文件

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

（2）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

（3）关于发布《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等三项固体废物污染控制标准的公告，（生态环境部公告 2020 年第 65 号，2021 年 7 月 1 日实施）；

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版，生态环境部部令第 16 号）；

（5）《环境影响评价公众参与管理办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1

实施）；

（6）《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）；

（7）《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）；

（8）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；

（9）《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作的指导意见的通知》（国办发〔2009〕61 号）；

（10）《国家危险废物名录（2021 版）》（2021 年 1 月 1 日起实施）；

（11）《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）；

（12）《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）；

（13）《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）；

（14）《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）；

（15）住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会关于批准发布《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》的通知（建标[2009]151 号）；

（16）《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《国务院办公厅关于印发“无废城市”建设试点工作方案的通知》（国办发〔2018〕128 号）；

（17）《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》（环固体〔2021〕114 号）。

2.3.3 广东省环境保护行政法规和法规性文件

（1）《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131 号）；

（2）《广东省地下水污染防治实施方案》（粤环函〔2020〕342 号）；

（3）《广东省环境保护条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议于 2019 年 11 月 29 日修正）；

（4）《广东省固体废物污染环境防治条例》（广东省第十三届人民代表大

会常务委员会第七次会议于 2018 年 11 月 29 日修订）；

（6）《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）；

（7）《广东省森林公园管理条例》（于 2020 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正）；

（8）《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61 号）；

（9）《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）；

（10）《广东省人民政府转发国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（粤府〔2011〕63 号）；

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

（12）《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》（粤建公示〔2021〕17 号）；

（13）《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 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》（粤环〔2008〕42 号）；

（15）《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函〔2011〕377 号）；

（16）《关于加强全省生活垃圾处理企业污染物排放监测工作的通知》（粤环函〔2014〕71 号）；

（17）《关于居民生活垃圾集中处理设施选址工作的决定》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告（第 69 号））；

（18）《关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17 号）；

（19）《广东省城乡生活垃圾管理条例》(2020 修订）（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 75 号）；

（20）《中共广东省委广东省人民政府关于加快推进我省生态文明建设的实施意见》（粤发〔2016〕22 号）；

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

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

（23）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省推进“无废城市”建设试点工作方案的通知》（粤办函〔2021〕24 号）

（24）《广东省环境保护厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”通知》（粤环〔2021〕10 号）；

（25）《广东省生态环境厅关于印发《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的通知》（粤环函〔2021〕652 号）；

（26）《广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58 号）。

2.3.4 江门市规章、规范性文件及相关规划

（1）《江门市水污染防治行动计划实施方案》（江府〔2016〕13 号）；

（2）《江门市潭江流域水质保护条例》（2019 修正）；

（3）《江门市环境保护规划纲要（2006-2020）》；

（4）《江门市环境卫生专项规划》（2021-2035）；

（5）《江门市城市总体规划》（2017-2035）；

（6） 《江门市人民政府关于印发江门市主体功能区规划的通知》（江府〔2016〕5 号）；

（7）《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标规划》（江府〔2021〕8 号）；

（8）《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2021〕9 号）；

（9）《江门市“十四五”生态环保规划》（江府〔2022〕3 号）；

（10）《印发江门市村镇生活垃圾治理工作方案的通知》（江府办〔2012〕52 号）；

（11）与《关于印发江门市 2022 年土壤与地下水污染防治工作方案的通知》（江环〔2022〕126 号）；

（12）《江门市人民政府办公室关于印发江门市“无废城市”建设实施方案（2021～2025 年）的通知》（江府办函〔2022〕102 号）；

（13）《关于印发《江门市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的通知》（2022.12）；

（14）《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）》。

2.3.5 技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)；

（4）《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》(HJ964-2018)；

（7）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

（9）《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）；

（10）《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003)；

（11）《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)；

（12）《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134—2020）；

（13）《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》；

（14）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（15）《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1033-2019）；

（17）《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）；

（18）《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（环发〔2004〕75 号）；

（19）《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）；

（20）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（21）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（22）《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；

（23）《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准（试行）》（建标〔2009〕51 号）；

（24）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年

第 43 号）；

（25）《广东省生活垃圾收集、运输和处置设置设施运营技术指引》（粤建城〔2019〕105 号）。

2.3.5 项目相关资料

（1）环评委托书；

（2）《台山市静脉产业园项目可行性研究报告》；

（3）《台山市静脉产业园项目初步设计》；

（4）《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》；

（5）《关于印发《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书审查意见》的函》（江环函〔2022〕269 号）；

（6）《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》；

（7）《关于台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书的批复》（江台环审〔2022〕94 号）；

（8）建设单位提供的相关资料。

2.4 环境功能区划

2.4.1 环境空气功能区划

根据《江门市环境保护规划》（2006-2020 年），台山市的上川岛猕猴省级自然保护区、川山群岛市级风景名胜区、石花山风景名胜区、古兜山山地生态保护区（包括古兜山自然保护区）、凉帽顶山地生态保护区为一类环境空气质量功能区，其余区域划定为二类环境空气质量功能区。本项目位于台山市台城街道下豆坑，项目所在地及大气评价范围内均属于二类环境空气质量功能区。项目所在地环境空气功能区划图见图 2.4-1。

2.4.2 地表水环境功能区划

项目生活污水和库区淋溶液经过收集后依托焚烧项目渗滤液处理站处理达标后回用，不外排；库区范围外雨水经雨水导排系统收集后最终经过区域雨水排放口及排洪渠汇入桂水河。根据《关于印发<广东省地表水环境功能区划〉的通

知》（粤环〔2011〕14 号），新昌水（又名台城河），为潭江支流河段。新昌水（台山南门桥-开平新昌段）为工农用水，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类。根据已审批的《台山市静脉产业园项目焚烧项目环境影响报告书》及其批复（江台环审〔2022〕94 号），桂水河现状为工农用水，无生活饮用功能，将桂水河作为Ⅲ类水域功能区，采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类标准对其水质情况进行评价。项目所在区域的水功能区划详见表 2.4-1 以及图 2.4-2。项目区域水系图见图 2.4-3。

表 2.4-1 项目区域地表水功能区划

序号	功能现状	水系	河流名称	起点	终点	长度（km）	水质目标
1	饮用工业农业渔业	潭江	潭江	祥龙水厂吸水点下 1 公里	沙冈金山管区	7	III类
2	工农业	潭江	台城河（又名新昌水）	台山南门桥	开平新昌	24	III类
3	工农业	潭江	三合水	台山横排迳	台山员山仔	22	III类
4	工农业	潭江	桂水河	/	/	/	III类

根据《关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分的批复》（粤府函〔1999〕188 号）、《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273 号）以及《江门市人民政府关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（江府函〔2020〕172 号），距离项目最近的饮用水源保护区为台山市石花山水库饮用水水源保护区。根据图 2.4-2，台山市石花山水库饮用水水源保护区位于本项目东北面约 6.3km 处，不在其饮用水源保护区范围内。项目所在区域饮用水源保护区分布图见图 2.4-4。

2.4.3 地下水环境功能区划

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号）和《广东省地下水功能区划成果表》，本项目所在区域地下水功能区划属于珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区，代码 H074407002T03，地下水类型为裂隙水，地下水功能区保护目标为Ⅲ类。具体内容见表 2.4-2，项目所在区域地下水环境功能区划图见图 2.4-5。

表 2.4-2 广东省浅层地下水功能区划成果表（江门市）

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级	地貌类型	地下水类型	面积（km^2）	矿化度（g/L）	现状水质类别	备注
		名称	分区代码							
江门	保护区	珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区	H074407002T03	珠江三角洲	山丘与平原区	裂隙水	262.15	0.1-0.37	Ⅰ-Ⅴ	局部pH、Fe超标
年均总补给量模数（万$m^3/a·km^2$）		年均可开采量模数（万$m^3/a·km^2$）	现状年实际开采量模数（万$m^3/a·km^2$）		地下水功能区保护目标					
					水量（万m^3）	水质类别	水位			
30.88		19.39	1.13		/	Ⅲ	维持较高的地下水水位			

2.4.4 声环境功能区划

根据《关于印发《江门市声环境功能区划》的通知》（江环〔2019〕378 号），本项目所在位置尚未划分声环境功能区。根据区划原则：未划定声环境功能区的区域留白，暂时按 2 类功能区管理。项目所在区域声环境功能区划图见图 2.4-6。

2.4.5 生态功能区划

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）、《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府[2021]9 号）提出生态分级控制规划的思路，将全省和珠三角地区划分为优先保护单元，重点管控单元，一般管控单元三个控制级别。本项目位于广东省、江门市划定的陆域重点管控单元，不涉及生态保护红线和优先保护单元，见图 1.3-1、图 1.3-2。项目所在区域的生态保护红线分布图见图 2.4-7。

综上所述，本项目所属的各类环境功能属性详见表 2.4-3。

表 2.4-3　项目所在地环境功能属性表

序号	项目	类别
1	地表水环境功能区	桂水河按Ⅲ类水体评价，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准
2	环境空气质量功能区	项目所在区域及大气评价范围属二类环境空气质量功能区
3	声环境功能区	按 2 类功能区管理
4	地下水功能区	珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区（H074407002T03），执行《地下水水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
5	生态功能区	重点管控单元
6	是否基本农田保护区	项目占地范围内不涉及基本农田保护区，大气、土壤和地下水评价范围内涉及基本农田保护区
7	是否风景名胜保护区	项目占地范围内不属于风景名胜区
8	是否自然保护区	否
9	是否森林公园	否
10	是否生态功能保护区	否
11	是否水土流失重点防治区	是
12	是否人口密集区	否
13	是否重点文物保护单位	否
14	是否水库库区	否
15	是否污水处理厂集水范围	否
16	是否属于生态敏感与脆弱区	否
17	是否三河、三湖、两控区	是，酸雨控制区
18	是否饮用水水源保护区	否

图 2.4-1 项目所在区域环境空气功能区划图

图 2.4-2 本项目区域水环境功能区划图

图 2.4-3 本项目区域水系图

图 2.4-4 本项目区域饮用水源保护区分布图

图 2.4-5 项目所在区域地下水环境功能区划图

图 2.4-6 项目所在区域声环境功能区划图

图 2.4-7 项目所在区域生态保护红线分布图

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 大气环境质量评价标准

根据《江门市环境保护规划（2006~2020 年）》，项目大气评价范围内为环境空气二类区，基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、NO_X，和特征污染物 TSP 的环境空气质量浓度标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其 2018 年修改单）的二级标准。NH_3 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的限值。臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》(GB145 54-1993）表 1 恶臭污染物厂界标准值中二级新扩改建标准。本项目环境空气质量执行标准详细标准值见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准一览表

序号	污染物项目	取值时间	浓度限值		单位	选用标准
			一级	二级		
1	二氧化硫	年平均	20	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其 2018 年修改单）二级标准
		日均值	50	150		
		1 小时平均	150	500		
2	二氧化氮	年平均	40	40		
		日均值	80	80		
		1 小时平均	200	200		
3	氮氧化物	年平均	50	50		
		日均值	100	100		
		1 小时平均	250	250		
4	$PM_{2.5}$	年平均	15	35		
		日平均	35	75		
5	PM_{10}	年平均	40	70		
		日均值	50	150		
6	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	80	200		
		日均值	120	300		
7	O_3	8 小时平均	100	160		
		1 小时平均	160	200		
8	CO	日平均	4000	4000		
		1 小时平均	10000	10000		
9	NH_3	1 小时平均	200			《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
10	臭气浓度	/	20		无量纲	《恶臭污染物排放标准》(GB145 54-1993）表 1 恶臭污染物厂界标准值中二级新扩改建标准

2.5.1.2 地表水环境质量评价标准

项目生活污水和库区淋溶液经过收集后依托焚烧项目渗滤液处理站处理达标后回用，不外排；库区范围外雨水经雨水导排系统收集后最终经过区域雨水排放口及排洪渠汇入桂水河。根据《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环[2011]14 号），新昌水（台山南门桥-开平新昌段）为工农用水，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类。桂水河为新昌水的一级支流，现状为工农用水，无生活饮用功能。环评将桂水河按Ⅲ类水体进行评价，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，摘录见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量标准摘录（单位：mg/L，pH、粪大肠菌群除外）

序号	项目		III 类标准
1	水温（℃）		/
2	pH 值（无量纲）		6~9
3	溶解氧	≥	5.0
4	高锰酸盐指数	≤	6
5	COD_{Cr}	≤	20
6	BOD_5	≤	4.0
7	NH_3-N	≤	1.0
8	总氮	≤	1.0
9	挥发酚	≤	0.005
10	石油类	≤	0.05
11	总磷	≤	0.2
12	铜	≤	1.0
13	锌	≤	1.0
14	硒	≤	0.01
15	汞	≤	0.0001
16	铅	≤	0.05
17	砷	≤	0.05
18	六价铬	≤	0.05
19	镉	≤	0.005
20	氟化物	≤	1.0
21	氰化物	≤	0.2
22	硫化物	≤	0.2

23	阴离子表面活性剂	≤	0.2
24	苯并（a）芘	≤	2.8×10^{-6}
25	粪大肠菌群（个/L）	≤	10000

2.5.1.3 地下水环境质量评价标准

地下水水质以人体健康基准值为依据，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，标准限值见表 2.5-3。

表 2.5-3 地下水环境质量标准(单位：mg/L，总大肠菌群：CFU/100mL，细菌总数：CFU/mL)

序号	项目		Ⅲ类标准值
1	pH值	/	6.5-8.5
2	水温	≤	——
3	钾	≤	——
4	钠	≤	200
5	钙	≤	——
6	镁	≤	——
7	CO_3^{2-}	≤	——
8	HCO^{3-}	≤	——
9	氨氮	≤	0.50
10	硝酸盐	≤	20.0
11	亚硝酸盐	≤	1.00
12	挥发酚	≤	0.002
13	氰化物	≤	0.05
14	砷	≤	0.01
15	汞	≤	0.001
16	六价铬	≤	0.05
17	总硬度	≤	450
18	铅	≤	0.01
19	氟化物	≤	1.0
20	镉	≤	0.005
21	铁	≤	0.3
22	锰	≤	0.10
23	铜	≤	1.00
24	锌	≤	1.00
25	铍	≤	0.002
26	钡	≤	0.70
27	硒	≤	0.01
28	总铬	≤	——
29	溶解性总固体	≤	1000
30	耗氧量	≤	3.0
31	硫酸盐	≤	250
32	氯化物	≤	250

33	总大肠菌群	≤	3.0
34	细菌总数	≤	100
35	苯并芘	≤	0.01

2.5.1.4 声环境质量评价标准

本项目所在区域属于2类区，项目周边执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的2类标准，详见表2.5-4。

表2.5-4 《声环境质量标准》(GB3096-2008)摘录（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
2类	60	50

2.5.1.5 土壤环境质量评价标准

本项目所在地按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值进行评价，周边农用地按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值进行评价。其中农用地土壤中二噁英含量国家尚无相关的标准，参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。见下表：

表2.5-5 建设用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	项目	GAS编号	筛选值（第一类用地）	筛选值（第二类用地）
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5

18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
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	108-38-3, 106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[α]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[α]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	䓛	218-01-9	490	1293
43	二苯并[α、h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
46	石油烃	-	826	4500
47	锑	7400-36-0	20	180
48	铍	7400-41-7	15	29
49	钴	7400-48-4	20	70
50	钒	7400-62-2	165	752
51	钚	/	/	/
52	二噁英类	/	1×10^{-5}	4×10^{-5}

表 2.5-6 农用地土壤污染风险筛选值（表 1 标准）（单位：mg/kg）

序号	项目		筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6

2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 大气污染物排放标准

本项目飞灰稳定化物在填埋场卸车、填埋等作业及运输车辆行驶过程中，会产生少量扬尘，颗粒物为无组织排放，执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准。氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建）；本项目车辆运输废气中颗粒物、一氧化碳、氮氧化物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。具体见表 2.5-7。

表 2.5-7　无组织排放废气执行标准

污染物	标准限值	执行标准
颗粒物	1.0mg/m^3	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准
一氧化碳	8.0mg/m^3	
氮氧化物	0.12mg/m^3	
氨	1.5mg/m^3	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建）
臭气浓度	20（无量纲）	

2.5.2.2 水污染物排放标准

项目生活污水、车辆冲洗水和库区淋溶液经过收集后依托已审批在建的焚烧项目渗滤液处理站处理达标后回用于焚烧项目冷却系统循环补充用水，不外排。根据已审批的《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》及《关于

台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书的批复》（江台环审〔2022〕94号），其回用水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值要求。其中渗滤液处理站出水中第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2标准中相关限值要求。

表2.5-8 项目废水回用标准 单位：mg/L，pH无量纲

序号	项目	《城市污水再生利用工业用水质》（GB/T19923-2005）		《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	本项目执行标准
		敞开式循环冷却水系统补充水	洗涤用水		
1	COD_{Cr}	60	/	/	60
2	BOD_5	10	30	/	10
3	氨氮	10	/	/	10
4	Cd	/	/	0.15	0.15
5	Pb	/	/	0.25	0.25
6	Hg	/	/	0.05	0.05
7	色度	30	30	/	30
8	Fe	0.3	0.3	/	0.3
9	Mn	0.1	0.1	/	0.1
10	氯离子	250	250	/	250
11	总铬	/	/	4.5	4.5
12	六价铬	/	/	1.5	1.5
13	总磷	1	/	/	1

2.5.2.3 噪声污染控制标准

本项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准，噪声限值详见表2.5-9。

表2.5-9 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

本项目营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准，具体标准限值见表2.5-11。

表2.5-10 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

标准类别	标准限值	
	昼间	夜间
2 类	60	50

2.5.2.4 固废污染控制标准

1、一般工业固废及危险废物临时存放标准

固体废物管理应遵照《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》的要求；一般工业固体废物暂存应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2、飞灰稳定化控制标准

项目入场填埋的飞灰稳定物执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008） 要求。

安全填埋条件为：

1) 含水率小于 30%；

2) 二噁英含量低于 3μg-TEQ/kg；

3) 按照《固体废物浸出毒性浸出方法》（HJ/T 300-2007）制备的浸出液中危害成分浓度低于下表规定的限值：

表 2.5-11 飞灰浸出液污染物质量浓度限值

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

2.6 评价工作等级

2.6.1 大气环境

1、评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中的定义如下：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{oi}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

C_{oi} 选用 GB3095 中的 1 小时平均取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、日平均浓度限值或年平均浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

表 2.6-1　大气环境评价工作等级分级判据

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

本项目主要污染源为飞灰稳定化物在填埋场卸车、填埋等作业及运输车辆行驶过程中，产生的少量扬尘。本项目大气环境影响评价因子选择 TSP 进行计算，各评价因子和评价标准见表 2.6-2 示。

表 2.6-2　评价因子和评价标准表

评价因子	标准值/（μg/m^3）	标准来源
TSP	900	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

注：TSP 1h 平均质量浓度限为按其日平均质量浓度限值 3 倍折算

2、估算模型参数

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERSCREEN 软件计算各污染物的厂界外浓度和占标率，估算模型 ARESCREEN 参数取值见表 2.6-3。

表 2.6-3 估算模型参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		38.3
最低环境温度/℃		1.6
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿
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/°	/

3、地形数据

区域四个顶点的坐标(经度,纬度),单位：度：

西北角(112.467916666667,22.4754166666667)

东北角(113.020416666667,22.4754166666667)

西南角(112.467916666667,21.9570833333333)

东南角(113.020416666667,21.9570833333333)

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:0(m)

高程最大值:972 (m)

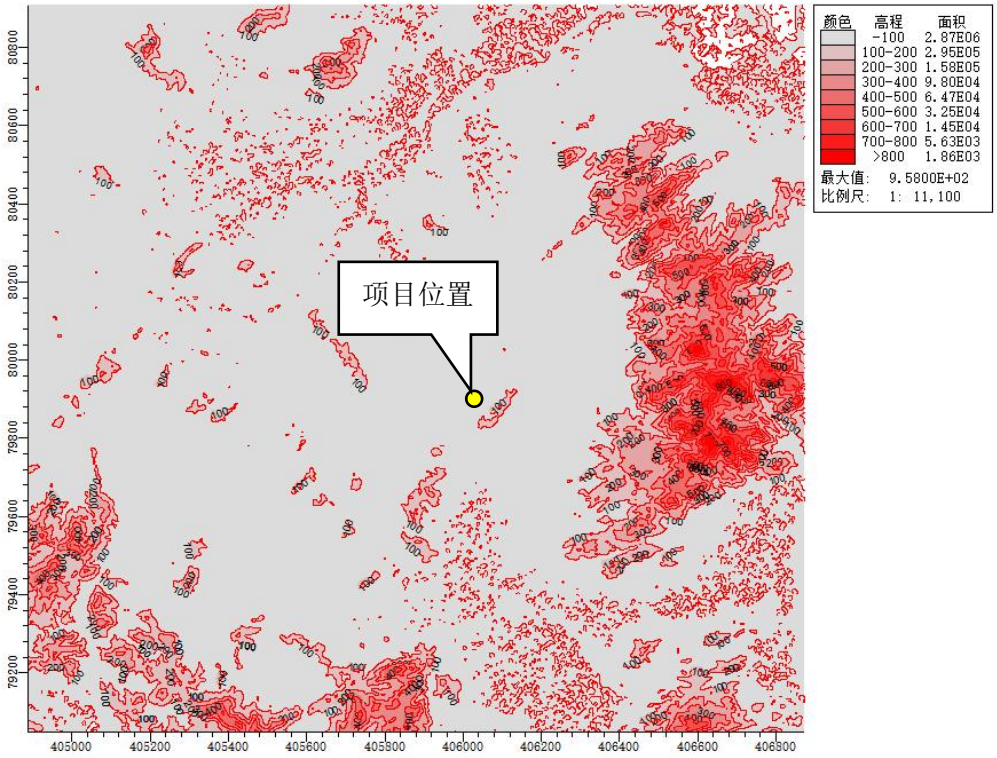


图 2.6-1 等高线示意图

4、“筛选气象”地表特征参数

根据项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型确定地表参数，扇区 0~360°按“落叶林、潮湿气候”选取。

具体地表特征参数见表 2.6-4。

表 2.6-4 地表特征参数一览表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.12	0.3	1.3
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	1.3
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	1.3
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.12	0.3	1.3

备注：冬季正午反照率参考秋季数值。

5、估算模式预测范围

估算模型 AERSCREEN 起始计算距离为距污染源 10m，最大计算距离为 25km。

6、污染源强参数

根据工程分析计算的各污染物的排放源情况，计算各污染因子的最大地面浓度占标率以填埋作业区中心为原点。项目污染源为面源，面源污染源强参数见表 2.6-5，各污染源估算模型计算结果见表 2.6-6。

表 2.6-5　正常工况下项目面源参数一览表

名称	面源各项顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
	X	Y					TSP
填埋作业区	-64	52	26	11	1936	正常工况	0.287
	-64	31					
	-48	-6					
	-25	-83					
	90	-43					
	61	4					
	11	66					
	-19	82					
	-48	86					
	-64	53					
备注：飞灰填埋的堆放高度从底部绝对标高 21m 到顶部绝对标高 48m，高度为 27 米，项目地面标高为 26m。面源排放高度以地面高程距飞灰稳定物堆体顶部标高高度一半计算，则面源有效高度取值 11m。							

7、估算结果

表 2.6-6　面源污染物估算模型结果表

下风向距离/m	填埋作业区	
	预测质量浓度/（μg/m³）	占标率/%
10	30.8380	3.43
25	34.0050	3.78
50	42.1910	4.69
75	49.5220	5.50
100	53.2930	5.92
104	53.3840	5.93
125	52.3740	5.82
150	47.5940	5.29
175	42.1500	4.68
200	40.2250	4.47
……	……	……
2500	7.1155	0.79

从估算模型预测结果可知，TSP 最大浓度占标率为 5.93%，根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作等级判别表，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

2.6.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目评价等级判定见表 2.6-7。

表 2.6-7 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m³/d)； 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≤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	—

由工程分析可知，本项目产生的废水包括生活污水、库区淋溶液和车辆冲洗水等，收集后依托焚烧项目渗滤液处理站处理达标后回用，不外排。因此地表水评价等级为三级 B。

2.6.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境

评价工作等级的划分主要是根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。地下水环境评价工作等级分级详见表 2.6-8，地下水环境敏感程度分级表见表 2.6-9。

表 2.6-8　地下水环境评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级

表 2.6-9　地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，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水源）准保护区以外的补给径流区；未规定准保护区的集中水式饮用水水源，其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它未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《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环境敏感区。	

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“城市基础设施及房地产—生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置—生活垃圾填埋处置项目”，地下水环境影响评价项目类别为I类。

项目所在区域地下水属于珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区，代码H074407002T03，地下水类型为裂隙水，地下水环境不涉及集中式饮用水水源准保护区、补给径流区，厂址周围居民采用市政管网统一供水。考虑到与本项目距离颐和温泉和喜运来温泉较近，虽不涉及其取水范围，但颐和温泉和喜运来温泉属于特殊地下水资源保护区。因此本项目选址地下水环境敏感程度判定为“较敏感”。根据表 2.6-8 地下水评价工作等级分级表得知，本项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

2.6.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作等级划分依据包括建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度以及受建设项目影响人口的数量。

本项目所在地属于声环境功能 2 类区，则本项目声环境评价工作等级确定为二级，项目主要噪声源为生产设备的机械噪声，经采取隔声、消声、减震、衰减等措施后，项目对厂界外声环境的噪声级增量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大。因此，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

2.6.5 生态环境

本项目建设用地为台山市台城下豆坑生活垃圾填埋场的剩余用地，项目符合生态环境分区管控要求，位于已批准的《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》的中规划实施的静脉产业园范围内，符合规划环评要求，不涉及生态敏感区。根据台山市林业局出具的《关于<关于征询台山市静脉产业园项目环境影响评价范围内林地情况的函>的复函》，项目土壤评价范围（占地范围外 1 公里）内不存在天然林、公益林、科研林和森林公园等需要特殊保护的林地区域。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.8 的要求“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”本项目属于原厂界范围内（即静脉产业园边界范围内）的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划的静脉产业园内且符合《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》的要求、不涉及生态敏感区，因此可直接进行生态影响简单分析。

2.6.6 环境风险

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ⁺级，由本报告第 7 章的风险调查和风险潜势

初判，本项目环境风险潜势为Ⅲ，风险评价工作等级为二级。

表 2.6-10　评价工作等级划分

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

2.6.7 土壤环境

本项目为飞灰填埋场项目，填埋物为经稳定化处置后的生活垃圾焚烧飞灰。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物（HW18，772-002-18），经处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）要求后，处置过程可不按危险废物管理。

项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2 018）附录 A 中“危险废物利用及处置”，土壤环境影响评价项目类别为Ⅰ类。根据导则，本项目为污染影响型项目，占地面积约 95730m²（为现有焚烧项目工程占地和扩建飞灰填埋场工程占地合计），折合 9.573hm²，属于中型项目（5-50hm²）。项目周边 200 米范围内现状为人工林为主，但涉及基本农田保护区，敏感程度为敏感（详见下图 2.6-1）。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，确定本项目土壤环境评价工作等级为一级。

表 2.6-11　污染影响型敏感程度分级表

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

表 2.6-11　污染影响型评价工作等级划分表

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

图 2.6-1 项目区域土地利用现状图

2.7 评价范围与主要环境保护目标

2.7.1 评价范围

根据项目特点，并结合项目所在区域的环境特征，各环境因素评价范围如下：

1、大气环境评价范围

根据 2.6.1 章节估算结果，项目最大落地浓度占标率为 1%≤5.31%＜10%，为二级评价项目。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5.0km。根据预测结果，确定以本项目厂址为中心区域，外延 2.5km 形成的边长是 5.0km 矩形区域。

2、地表水环境评价范围

项目生活污水和库区淋溶液经过收集后依托焚烧项目渗滤液处理站处理达标后回用，不外排；库区范围外雨水经雨水导排系统收集后最终经过区域雨水排放口及排洪渠汇入桂水河。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的有关规定，确定本项目地表水环境评价范围为排洪渠-桂水河汇入口上游 500m 至排洪渠-桂水河汇入口下游 1500m（起止位置控制点坐标为上游 N22.21297°，E112.76043°；下游 N22.22833°，E112.76041°），桂水河评价范围总长度 2000m，详见图 2.7-1。

3、地下水影响评价范围

本项目地下水影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，项目采用自定义法，以本项目可能对地下水水质产生影响的同一水文地质单元为地下水评价范围。评价范围应包括建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状、反映评价区地下水基本流场特征。

项目地下水评价范围为东至桂水河（图 2.7-3 中 AB 段），西至三合水河（图 2.7-3 中 CD 段），南侧以无名河沟为界（图 2.7-3 中 BC 段），北侧无明显天然水文地质单元边界，北侧以飞灰填埋场红线外扩 3km 作为北侧边界（图 2.7-3 中 AD 段）。调查评价面积为 21km^2。地下水评价范围见图 2.7-3。

4、声环境评价范围

项目为扩建飞灰填埋场项目，飞灰填埋场与焚烧厂均在静脉产业园的同一地

块上。根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021），确定本次声环境影响评价范围为：台山市静脉产业园边界向外 200m，见图 2.7-4。

5、土壤环境评价范围

按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ 964—2018）中 7.2.2 条，污染类项目土壤一级评价，评价范围为占地范围及占地范围外 1km。改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。本项目以整个台山市静脉产业园占地范围及占地范围外 1km 作为评价范围，详见图 2.7-5。

6、环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定本次环境风险评价范围如下：

（1）大气环境风险评价范围：台山市静脉产业园边界外 5km 范围，详见图 2.7-6；

（2）地表水环境风险评价范围：同地表水环境评价范围；

（3）地下水环境风险评价范围：同地下水现状评价范围。

2.7.2 主要保护目标

结合现场调查，筛选出本项目评价范围内的主要环境保护目标，即项目周边的主要环境敏感点，见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要环境敏感点分布一览表

序号	所属行政区	名称	坐标/m		保护对象	规模(人)	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			X	Y						
1	台城街道筋坑村委会	南乐	813	512	居住区	2308	大气	环境空气二类区	东北	886
2		南二	500	581	居住区		大气	环境空气二类区	东北	700
3		常兴	648	833	居住区		大气	环境空气二类区	东北	915
4		常安	445	902	居住区		大气	环境空气二类区	东北	900
5		良边	672	1093	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1218
6		常盛	992	573	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1000
7		竹林	1016	482	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1170
8		形洲	1063	1529	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1807
9		龙兴	961	1705	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1946
10		维新	1234	1766	居住区		大气	环境空气二类区	东北	2000
11		永安	1484	1858	居住区		大气	环境空气二类区	东北	2312
12		塘一	1422	527	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1425
13		塘二	1531	711	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1619
14		大成	1695	956	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1900
15	台城街道礼边村委会	永兴	2422	665	居住区	2016	大气	环境空气二类区	东北	2230
16		永盛	2242	573	居住区		大气	环境空气二类区	东北	2210
17		三北	2242	971	居住区		大气	环境空气二类区	东北	2230
18		马尾湖一	1773	1414	居住区		大气	环境空气二类区	东北	2165

19		马尾湖二	1836	1216	居住区		大气	环境空气二类区	东北	2223
20		东盛	2016	902	居住区		大气	环境空气二类区	东北	2185
21		木咀	1891	260	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1800
22		东安	2031	115	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1893
23		西安	1641	-38	居住区		大气	环境空气二类区	东北	1564
24	三合镇 温泉村委会	流荫	1063	-237	居住区	6491	大气	环境空气二类区	东	1000
25		尤鱼	1898	-1307	居住区		大气	环境空气二类区	东南	2187
26		东华里	922	-1575	居住区		大气	环境空气二类区	东南	1778
27		五福里	555	-1797	居住区		大气	环境空气二类区	东南	1851
28		东成一	1250	-1567	居住区		大气	环境空气二类区	东南	1924
29		就成	242	-1835	居住区		大气	环境空气二类区	东南	1823
30		安乐	891	-1995	居住区		大气	环境空气二类区	东南	2057
31		长潭	1055	-2271	居住区		大气	环境空气二类区	东南	2400
32		安和	2273	-2011	居住区		大气	环境空气二类区	东南	2927
33	台城街道 泡步村委会	官步里	-1914	-474	居住区	822	大气	环境空气二类区	西南	2023
34		中和里	-2125	199	居住区		大气	环境空气二类区	西	2030
35		潮江	-1547	176	居住区		大气	环境空气二类区	西	1487
36		南步	-2008	543	居住区		大气	环境空气二类区	西	1887
37		南潮	-1906	680	居住区		大气	环境空气二类区	西	1972
38		锦泽	-1641	986	居住区		大气	环境空气二类区	西北	1864
39		新泽	-1391	1116	居住区		大气	环境空气二类区	西北	1819
40		向北	-1570	1147	居住区		大气	环境空气二类区	西北	1829
41		永年	-1688	1300	居住区		大气	环境空气二类区	西北	1869
42		安步	-2023	1070	居住区		大气	环境空气二类区	西北	2137

43		泡步	-1789	1040	居住区		大气	环境空气二类区	西北	1876
44	台城街道 水南村委会	水园	-1570	1468	居住区	1876	大气	环境空气二类区	西北	2100
45		吉水	-1445	1537	居住区		大气	环境空气二类区	西北	1969
46		水楼	-1555	1651	居住区		大气	环境空气二类区	西北	2260
47		西龙	-1906	1590	居住区		大气	环境空气二类区	西北	2294
48		永胜	-1813	1842	居住区		大气	环境空气二类区	西北	2443
49		水湾	-2125	1881	居住区		大气	环境空气二类区	西北	263
50		水背	-2117	2163	居住区		大气	环境空气二类区	西北	2865
51		水湾	-2086	1957	居住区		大气	环境空气二类区	西北	2656
52		背岭	-1945	2141	居住区		大气	环境空气二类区	西北	2781
53	三合镇 东联村委会	白鸡	-2375	-8	居住区	2571	大气	环境空气二类区	西	2230
54		海清	-2281	-375	居住区		大气	环境空气二类区	西南	2200
55		永清	-2289	-527	居住区		大气	环境空气二类区	西南	2210
56		太湖塘	-2492	-1598	居住区		大气	环境空气二类区	西南	2840
57		旺湾	-1844	-2102	居住区		大气	环境空气二类区	西南	2700
58		龙安	-1266	-2301	居住区		大气	环境空气二类区	西南	2645
59	/	桂水河	1563	-260	河流	小河	地表水	地表水Ⅲ类	西南	1536
60	三合镇	喜运来温泉取水区	805	-2897	地下水环境敏感区	/	地下水	地下水Ⅲ类	西南	3000
61	台城街道	基本农田	-95	5	基本农田保护区	/	土壤	/	西北	100

注：1、该坐标以飞灰填埋场中心坐标为原点（E112.746861°，N22.214362°），建立的相对坐标。

2、人口规模数量调查来自于“台山市人民政府网站”。

图 2.7-1 项目大气评价范围图

图 2.7-2 项目地表水评价范围图

图 2.7-3 项目地下水评价范围图

图 2.7-4 项目声环境评价范围图

图 2.7-5 项目土壤环境评价范围图

图 2.7-6 项目大气环境风险评价范围图

2.8 环境影响因素识别和评价因子选取

2.8.1 环境影响因素识别

在施工期、运行期和服务期满后，项目对各种环境要素的影响类型因素识别内容见下表 2.8-1。

表 2.8-1　项目环境影响因素识别表

评价时段	建设生产活动	环境影响										
		环境质量					生态环境					
		环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	水土流失	土地利用	野生动物	水生生物
施工期	场地平整	-1			-1			-1	-1	-1		
	建、构筑物等工程设施施工	-1			-1				-1			
	道路工程	-1			-1							
运行期	废气排放	-4										
	废水排放			-1		-1						
	噪声排放				-1							
封场期	生态修复	+1				+2	+2	+2	+2	+2	+2	
注：3-重大影响；2-中等影响；1-轻微影响；“+”-表示有利影响；“-”-表示不利影响												

2.8.2 评价因子选取

根据本项目工程污染物排放特点和对环境因素影响的程度，筛选出运营期现状评价因子和环境影响预测评价因子，详见表 2.8-2。

表 2.8-2　项目运营期评价因子一览表

环境影响因素	评价因子	
	环境现状调查评价因子	环境影响预测评价因子
大气环境	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、NOx、CO、O_3、TSP、二噁英、HCl、H_2S、NH_3、Pb、As、镍、锰、Hg、Cd、Cr^{6+}、臭气浓度	TSP
地表水环境	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、苯并（a）芘	/
地下水环境	水位、K^+、Na^+、Ca^+、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、铍、钡、镍、硒、总铬、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、苯并芘	COD、氨氮、Hg、Cd、Pb
土壤环境	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类、石油烃	CODcr、氨氮、汞、铜、锌、铅、镉、钡、镍、砷
声环境	等效连续声级 Leq（A）	连续声级 Leq（A）

3现有工程回顾分析

3.1 焚烧项目基本情况

台山市城市管理和综合执法局于2022年4月委托江门市新财富环境管家技术有限公司编制了《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》，并于2022年9月取得了《关于台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书的批复》（江台环审〔2022〕94号）。目前，“台山市静脉产业园项目（焚烧项目）”正在建设，尚未投产运行，主要建设内容为近期拟建一座处理能力为2×500t/d的生活垃圾焚烧处理厂，同时配套建设渗滤液处理站、生产废水处理系统，烟气处理系统等生产建构筑物及设备设施，以及生产管理和配套建构筑设施。焚烧项目占地67500m²（约101.25亩），设计年运行时间8000h，服务范围包括整个台山市行政辖区，同时还接受政府指定的垃圾处理工作。服务年限为30年（含建设期和试运营期）。工程建设内容详见表3.1-1。

表3.1-1 焚烧项目工程建设内容一览表

项目		主要内容	
主体工程	总体设计	垃圾焚烧主厂房1座（含80m高烟囱一座），6层，占地面积12752.2m²，总建筑面积25568.2m²，建筑高度50.8m；主要包括卸料大厅、垃圾池、垃圾上料间、焚烧车间、渣坑、烟气净化间、汽机间、化学水车间、配电间、门厅、烟囱等	
	垃圾库	卸料大厅	跨度为22.5m，长58m、高7m，共设置4个垃圾卸料门。卸料大厅全密闭，在汽车进出卸料间的大门设空气幕隔绝臭气。
		垃圾储存系统	设1座垃圾池，为密闭微负压钢筋混凝土设计；总有效容积按约7.5天额定垃圾焚烧量确定（垃圾容重按0.45t/m³），可贮存垃圾7560t。垃圾池的设计长度为50m，宽24m、深-6m，垃圾池容积为16800m³（平均堆放高度按照14m计算）。
		垃圾运输	设置2台起重量为12.5t、抓斗容积为8m³的垃圾吊车。
		渗滤液收集和运输系统	渗滤液通过流至渗滤液沟道，再流入渗滤液收集池。滤液收集池内的渗滤液由泵抽出后，送渗滤液处理站进一步处理。垃圾池侧设1个渗滤液收集池，位于卸料大厅下方，井底标高-8.50米，有效容积约200m³。渗滤液收集池内设2台渗滤液收集泵。
	焚烧车间	跨度46.3m，长61m，垃圾焚烧系统由进料系统（垃圾料斗、料槽、给料器）、焚烧炉（2台，单台设计处理量20.8t/h）、空气燃烧系统（一次风机、二次风机、一次空气预热器、风管组成）、点火及辅助燃烧系统（2	

			台启动燃烧器和2台辅助燃烧器）、出渣系统（2台出渣机、1座容积1000m³贮渣池、1台渣吊车、炉渣运输系统等组成）
	余热锅炉利用系统		设置2台卧式余热锅炉（单台额定蒸发量46.2t/h，蒸汽温度450℃，蒸汽压力6.4MPa）。
	汽机间		长40.2m、宽21m，设置检修场地、1台N25MW凝汽式汽轮发电机组及其他辅助设备
辅助工程	车间供油站		占地面积400m²，建筑面积28m²，建筑高度4.5m；设有1个有效容积50m³卧式埋地油罐，油泵房1座。
	氨水站		占地面积166m²，设有1个有效容积70m³氨水储罐
	空压站		占地面积356m²，建筑面积356m²，建筑高度9.5m；设置3台螺杆式空压机（2用1备）。
	化学水车间		位于主厂房卸料平台底部，长6.5m、宽23m、高6.5m，建筑面积约805m²；内含化学车间、化水配电室、控制室、药品间和化验室、化学清洗及加药间等；设置1套处理规模25t/h的化学水制备系统。处理工艺采用“超滤+两级反渗透（RO）+电去离子（EDI）技术”。
	循环冷却系统		本项目采用二次循环供水方式，循环冷却水系统设置2台3250m³/h的机械通风冷却塔，占地600m²，设3台循环水泵（2用1备）
	自动控制系统		采用DCS作为主控系统，负责主要设备和系统的控制；PLC和专用控制设备作为辅控系统
	宿舍及食堂		4层，占地面积1071m²，建筑面积3873m²，用于员工住宿和就餐。
公用工程	供水		全厂用水水源均采用市政自来水。生活给水和工业给水均为独立管网。
	排水		厂内雨污分流；厂区污水包括垃圾贮坑中的渗滤液、车辆冲洗水、卸料大厅的地面冲洗水、生活污水以及洗烟废水等，经收集后送至渗滤液处理站处理。循环排污水及化水排污水送至生产废水处理站处理。 厂内污水处理达标后作为道路冲洒、绿化、循环冷却水补充水，不外排。项目不设置污水排放口，仅设置雨水排放口。
	供电		汽轮发电机组所发电能，除了供厂内自用外，其余电量输入当地电网。**输电线路、升压站的环境影响评价内容由建设单位另外单独委托，不在焚烧项目评价范围。**
环保工程	焚烧烟气	焚烧烟气净化系统	设置2套“SNCR 炉内脱硝（氨水）+半干法脱酸+活性炭喷射+干法喷射脱酸+布袋除尘+SGH+SCR（氨水）+GGH+湿法脱酸”的组合处理工艺的烟气净化系统，处理后尾气经高80m的烟囱排放。烟囱为集束式3内筒设计，近期内含2根出口内径1.8m烟管，预留1根出口内径1.8m烟管基础用作远期扩建后发展。
		在线监测及排烟系统	设置烟气在线监测系统，在线监测指标为SO_2、NOx、HCl、CO、CO_2、O_2、H_2O、颗粒物、烟气流量、烟气温度等，在线监测与生态环境主管部门联网，在线监测结果采用电子显示板进行公示。
	恶臭防治系统	垃圾库臭气（垃圾池、垃圾卸料大厅、渗滤液	1、为了防止恶臭气体扩散，卸料大厅、渗滤液沟道间、渗滤液收集池、垃圾池、焚烧车间设计为全密闭车间。卸料大厅采用全密闭设计，卸料平台进、出口上方设置空气幕和电动卷帘门，以防止卸料区臭气外逸； 2、垃圾池是个密闭且微负压的钢筋混凝土池，设置负压计进行监控，监控垃圾池内的压力情况，当负压不够时启动除臭装置对臭气进行控制，在运行期间，垃圾池与焚烧炉一次风机风口联通，控制抽风量，使卸料大厅、垃圾池、焚烧车间形成微负压，可以杜绝恶臭气体外泄；二次风从焚烧炉

		沟道间、渗滤液收集池）	间出渣机附近抽取，通过二次风机喷入焚烧炉，确保垃圾充分燃烧。 3、渗滤液沟道间、收集池设置机械通风系统，使渗滤液收集区域呈负压状态。将产生的恶臭气体抽至垃圾池内，再由垃圾池内的引风机将臭气引至焚烧炉作为助燃空气
		渗滤液处理站臭气、沼气	对调节池、初沉池、一级反硝化池、污泥储池和污泥脱水间等单元进行密封设计，以减少无组织废气的挥发量；焚烧炉正常运营时，渗滤液处理站臭气及沼气从相应池体抽出后，统一一起送至焚烧炉焚烧，停炉检修时，臭气送至焚烧厂的活性炭应急除臭系统处理，厌氧池产生的沼气单独送至应急火炬燃烧。
	停炉检修时臭气、沼气处理	活性炭应急除臭装置	设置 1 套活性炭应急除臭系统，设计风量为 90000Nm³/h，除臭效率 90%以上，停炉检修时，垃圾池及渗滤液处理站的臭气抽至活性炭吸附装置进行处置，满足排放标准后，通过高 20m、内径 2m 的排气筒排放。
		沼气应急火炬装置	设置 1 套沼气应急火炬装置，停炉检修时沼气采用火炬燃烧的方式处理，火炬排放高度 8m，沼气管道上设置调压阀，不设置储气柜。
	粉尘治理	飞灰仓	飞灰仓仓顶设置 1 套仓顶袋式除尘器，将含尘气体处理后由 1 条 28m 高的排气筒 DA003 高空排放，风机风量为 2200Nm³/h。
		活性炭仓、消石灰仓	活性炭仓和消石灰仓的仓顶各设置 1 套仓顶袋式除尘器，将含尘气体处理后由 1 条 15m 高的排气筒 DA004 合并排放，风机风量合计为 3200Nm³/h。
	飞灰养护车间废气治理	少量粉尘、氨气	设置一套湿式洗涤装置。车间整体抽风后污染物经过湿式洗涤装置处理后由 15m 高的排气筒高空排放，设计风量为 10000m³/h。
	固废处置	焚烧炉渣	渣池宽 4.7m，深-4.5m，长 39.2m，共可贮渣约 970t，满足 2 条焚烧线贮存 3.5 天的炉渣量，炉渣产生量约 276t/d。炉渣近期交由普宁市美佳兰城建材有限公司进行资源化和无害化处置，远期于项目规划建设的炉渣综合处理厂内处理后综合利用。**远期炉渣综合处理厂不在焚烧项目评价范围。**
		飞灰	项目共设 2 座飞灰仓，有效容积 2×150m³，飞灰产生量约 36.96t/d，可满足 2 条焚烧线贮存 6.5 天的飞灰量；反应塔出灰以及从袋式除尘器下刮板输送机出来的灰，由机械运输系统送到飞灰仓。项目建设一个飞灰养护车间，占地面积约 429m²。项目飞灰采用水+螯合剂进行固化。项目配套飞灰填埋场已于近期筹建，计划与本项目同步进行，项目飞灰稳定化达标后于配套飞灰填埋场处置。**项目配套飞灰填埋场不在焚烧项目评价范围。**
		其他固体废物	1、设置一个占地 45m² 危废暂存间，位于飞灰养护车间内，《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行建设，地面、墙裙进行重点防渗；废催化剂和废溶剂瓶等危险废物定期委托有资质单位处置； 2、废布袋、废活性炭、废过滤膜、废机油和员工办公生活垃圾可送至垃圾池与进场垃圾一同焚烧。
	渗滤液处理系统		本项目产生的污、废水在厂内处理达标后作为中水回用，不对外排放。厂内建设一座渗滤液处理站，垃圾渗滤液、输送系统冲洗水、洗烟废水、生活污水、化验室废水和初期雨水等各类废水均排入渗滤液处理站，采用“预处理＋调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理”工艺进行处理。设计处理规模 350m³/d，配置一座 4500m³

		调节池。渗滤液处理后浓液回用于石灰浆制备。预留回喷焚烧炉接口，若浓水无法完全消纳则需考虑增加回喷系统。
	工业废水处理系统	厂内建设一座工业废水处理站，处理项目循环水系统排污水，工艺为“混凝沉淀+超滤+反渗透+DTRO”，处理规模 200m³/d，产水达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤水较严值、第一类污染物（汞、镉、铅）满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后作为生产水系统补水；浓水回用至石灰浆液制备用水。预留回喷焚烧炉接口，若浓水无法完全消纳则需考虑增加回喷系统。
	初期雨水池	建设 1 个 100m³ 的初期雨水收集池，收集垃圾车运输道路 30mm 积水，初期雨水经收集后分批次泵入污水处理站处理后回用，不外排。
	事故应急池	1、全厂建设 1 座 600m³ 的事故应急池，用于火灾事故消防废水的排入； 2、汽机间旁建设一座 10m³ 的地下事故油池
	噪声防治系统	合理布局厂区主要噪声源，选用低噪声设备，采取必要的隔声降噪措施
	分区防渗	重点防渗区：垃圾池、卸料大厅、运输引桥、地磅、渗滤液处理站、渗滤液收集池及收集管道、事故池、初期雨水收集池、油库、飞灰固化车间、飞灰固化养护车间、飞灰仓、危废暂存间等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10-7cm/s 的黏土层的防渗性能。 一般防渗区：焚烧车间、渣坑、烟气净化车间、汽机间、冷却塔、综合水泵房、回用水池、烟囱底部等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥1.5m，渗透系数≤1.0×10-7cm/s 的黏土层的防渗性能。 简单防渗区：宿舍楼、食堂、中央控制室、厂区道路、门卫室、停车场等区域，采用一般地面硬化防渗。
	地下水检漏井	针对垃圾渗滤液收集池及渗滤液调节池各设置 1 个检漏井
储运工程	工业及消防水池	设置 2 座总容积为 2000m³ 的工业及消防水池，其中工业用水有效容积约 1400m³
	渣池	设置 1 座有效容积约 1000m³ 的渣池，共可贮渣约 970t，满足 2 条焚烧线贮存 3.5 天的炉渣量。
	飞灰仓	设置 2 座有效容积 2×150m³ 的飞灰仓，可满足 2 条焚烧线贮存 6.5 天的飞灰量
	消石灰仓	1 座，容积 150m³，可容纳 2 条焚烧线正常运行 7 天的消石灰用量
	活性炭仓	1 座，容积 15m³，可容纳 2 条焚烧线正常运行 30 天的活性炭用量
	柴油储罐	车间供油站设置 1 个 50m³ 卧式埋地油罐，油库区围墙尺寸为长 36m×宽 15m×高 4.5m
	氨水储罐	设置一个有效容积 70m³ 氨水储罐，用于储存 20%氨水。围堰尺寸为长 10.4m×宽 10.4m×高 1.2m。
	飞灰养护车间	设置 1 个飞灰养护车间，占地面积约 429m²，可满足连续 5 天的飞灰固化养护需求。
依托工程	垃圾运输	项目依托现有下豆坑垃圾填埋场的进场道路进行垃圾运输。

3.2 焚烧项目四至情况及总平面布置情况

3.2.1 项目四至情况

1、四至关系情况

焚烧项目选址于台山市台城街道下豆坑，为台山市下豆坑垃圾填埋场剩余建设用地。项目周边以山林为主。焚烧项目南面约95m处为猪舍；焚烧项目东北面约715m处为台山市石材建材批发市场、约720m处为台山市禽畜批发市场；焚烧项目东面约528m处为温泉村委会的流荫村，北面约605m为筋坑村委会南二村。焚烧项目外环境关系情况见图3.2-1。

3.2.2 项目总平面布置

静脉产业园东侧为垃圾焚烧厂，中部为远期预留场地、西侧预留建设飞灰填埋场，其中垃圾焚烧厂按功能将厂区划分为厂前生活区、主厂房区、辅助设施区等 3 个功能区。其中主厂房区位于焚烧厂中部，厂前生活区位于焚烧厂东南侧，辅助设施区位于厂区西部和北部。方案详细布置如下：

焚烧项目进厂道路在厂址地块的东侧，厂区出入口布置在厂区东北角。

主厂房区：该区域包括主厂房、主厂房附屋、烟囱。该区布置在厂区的中部。主立面朝东，由北向南依次为垃圾卸料大厅、垃圾池、焚烧车间、烟气净化间； 汽机间及集控室布置在烟气净化间及焚烧车间东侧，联合布置，靠近厂前生活区； 升压站布置在垃圾卸料平台西侧。化水站及餐厨与处理车间布置在垃圾卸料大厅下方。装渣间、飞灰处理间、消灰石仓布置在烟气净化间南侧。厂前生活区：包括宿舍及食堂、厂前绿化。该区域布置在厂区东侧，宿舍楼及食堂布置在厂区东南角，在主厂房东侧设置厂前景观绿化。

辅助设施区：该区主要包括综合水泵房、工业消防水池、冷却塔、工业废水处理站、渗滤液处理站、空压站、飞灰养护车间、车间供油站、氨水站、上料坡道、汽车衡、门卫及地磅房等。车间供油站、综合水泵房区、渗滤液处理站、飞灰养护车间、工业废水处理站、空压站集中布置在主厂房西侧区域；氨水罐区布设于主厂房南侧；汽车衡、上料坡道、门卫及地磅房、初期雨水池布置在厂区北侧出入口处。

焚烧项目厂区功能分区图详见图 3.2-2，总平面布置图详见图 3.2-3。

表 3.2-2 焚烧项目厂区主要技术经济指标表

序号	项目	单位	技术经济指标	备注
1	**设计规模**			
1.1	垃圾焚烧	t/d	1000	远期预留 500t/d
1.2	协同污泥处理	t/d	100	
1.3	协同一般工业固废处理	t/d	100	
1.4	锅炉出口蒸汽量	t/h	92.40	
1.5	汽机进汽量	t/h	91.48	
1.6	汽轮发电机组发电量	kW	21937	
1.7	年利用小时	h	8000	
1.8	综合厂用电率	%	17	
1.9	总供电量	kW	18207.71	
1.10	全厂年发电量	10^6kWh/a	175.5	
1.11	全厂年供电量	10^6kWh/a	145.66	
1.12	全厂垃圾耗量	t/h	41.67	
1.13	全年垃圾焚烧量	t/a	333333	
1.14	全厂原煤耗量	t/h	0.00	
1.15	全厂垃圾耗量热值折合标煤量	t/h	10.69	
1.16	全厂热效率	%	25.20	
2	**总图**			
2.1	园区总用地面积	m^2	136148	204.22 亩
2.1.1	焚烧厂用地面积	m^2	67500	101.25 亩
2.1.2	预留用地面积	m^2	62648	93.97 亩
2.1.3	防护工程用地面积	m^2	6000	9.0 亩
2.2	建构筑物占地面积	m^2	22403.2	以焚烧厂计，下同
2.3	建筑系数	%	33.19	
2.4	总建筑面积	m^2	33828.2	
2.5	计容建筑面积	m^2	47116	
2.6	容积率		0.70	
2.7	道路及广场占地面积	m^2	11500	
2.8	绿地面积	m^2	10125	
2.9	绿地率	%	15.00	

焚烧项目主要建筑物见表 3.2-3。

表 3.2- 3 焚烧项目厂区建、构筑物一览表

序号	项目名称	火灾危险性类别	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	计容面积（m^2）	建筑高度（m）
1	主厂房	丁	12752.2	25568.2	38500	50.8
2	车间供油站	丙	400	28	28	4.5
3	空压站	戊	356	356	712	9.5
4	综合水泵房	戊	939	691	691	9.9
5	飞灰养护车间	戊	429	429	429	6.09
6	门卫及地磅房	戊	43	43	43	4.1
7	宿舍及食堂	民用建筑	1071	3873	3873	16.95
8	工业废水处理站	戊	513	513	513	7.2
9	渗滤液处理站	戊	3217	2283	2283	14.6
11	烟囱	丁	92	44	44	80
12	上料坡道	戊	900	/	/	8.0
13	汽车衡	戊	150	/	/	/
14	机械通风冷却塔	戊	600	/	/	/
15	工业消防水池	戊	725	/	/	/
16	氨水站	丙	166	/	/	/
17	初期雨水池	戊	50	/	/	/
18	合计	/	22403.2	33828.2	47116	/

图 3.2-1　项目四至示意图

图 3.2-2　焚烧项目厂区功能分区图

图 3.2-3　焚烧项目总平面布置图

3.3 飞灰产生及预处理情况

3.3.1 飞灰产生情况

1、生活垃圾焚烧飞灰成分及性质分析

（1）物理性质

1）颜色：因其组成不同，颜色从白色到灰色和黑色不等。

2）粒径分布：多分布于 38.5~74μm，小于 74μm 部分占总量的 73%，具体如图 3.3-1 所示。

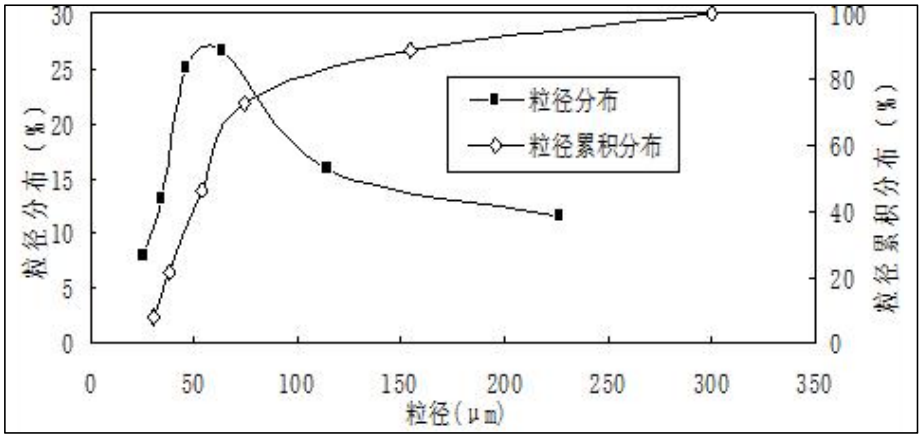


图 3.3-1 飞灰粒径分级曲线

3）密度：堆积密度为 0.6~0.8g/cm^3，真密度为 2.4~2.6g/cm^3。

4）比表面积：比表面积为 1.2~1.5m^2 /g，具有较高的吸湿能力。

5）形态：宏观形态：多为粉末状固体。微观形态：电镜扫描结果显示，飞灰的孔隙率较高，表面凹凸不平。如下图 3.3-2。

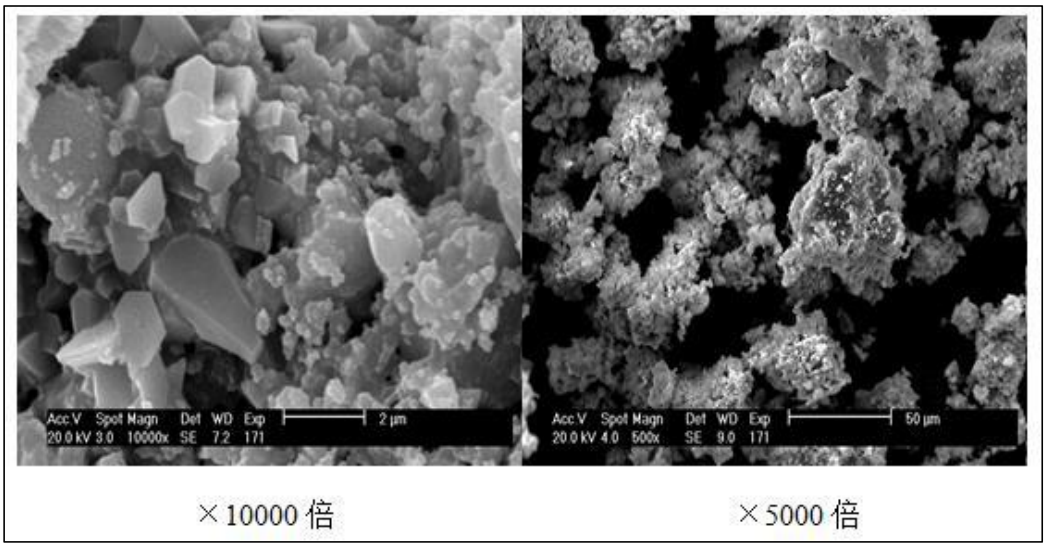


图 3.3-2 生活垃圾焚烧飞灰电镜扫描图

（2）化学性质

1）元素组成

Si、Al、Ca、Cl、Na、K、Mg、Fe、C 和 S 是飞灰的主要组成元素，具体见下表 3.3-1、表 3.3-2。

表 3.3-1 生活垃圾焚烧飞灰主要元素组成表

元素名称	Si	Al	Ca	Cl	Na	K	Mg	Fe
含量（%）	8.0-12.7	3.9-5.0	13.4-36.8	8.4-11.0	2.5-5.6	2.3-4.0	1.4-3.5	1.5-2.9

表 3.3-2 生活垃圾焚烧飞灰中微量元素组成表

元素名称	含量（mg/kg）	微量元素名称	含量（mg/kg）
C	15100-16850	Cr	253-384
S	22138-23897	Ni	85-147
Zn	3334-5179	As	27.9-89.2
Pb	878-2594	Cd	44.2-79.6
Mn	806-1119	Co	35.8-48.5
Cu	555-793	Ag	14.2-27.4
Hg	4.57-24.8		

2）矿物组成

飞灰的矿物组成见表 3.3-3、图 3.3-3。

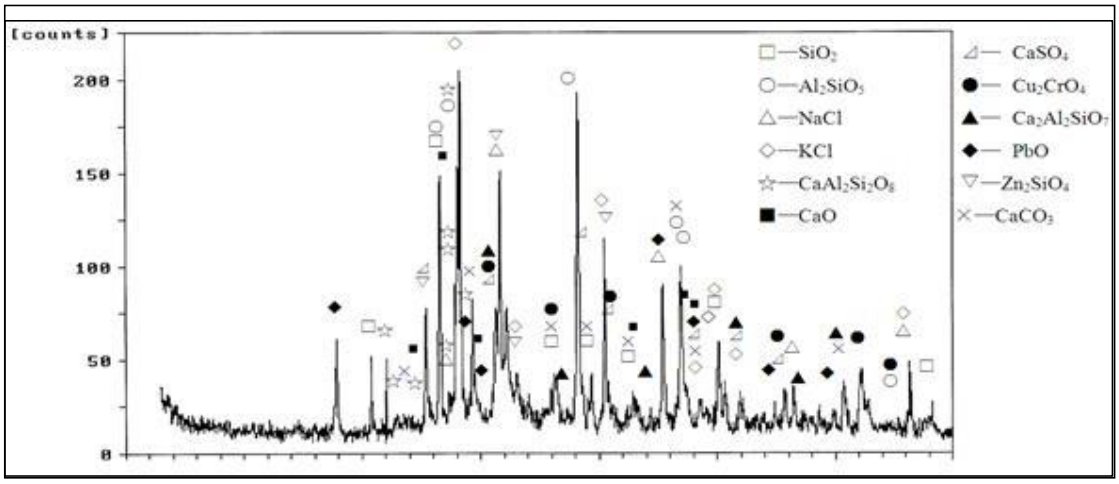


图 3.3-3 生活垃圾焚烧飞灰 XRD 分析谱图

飞灰的矿物组成较复杂，主要为 SiO_2、NaCl、KCl、$CaSO_4$、$CaCO_3$、Al_2SiO_5 和$CaAl_2Si_2O_8$，还有少量的 CaO、$Ca_2Al_2SiO_7$ 和Zn_2SiO_4 等物质，飞灰的活性较强。

表 3.3-3　生活垃圾焚烧飞灰矿物组成表

成分	CaO	MgO	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O	MnO	P_2O_5	SO_3	Cl
含量（%）	16.95	23.15	9.34	3.48	4.41	0.13	1.75	11.45	6.30

3）水溶解性盐

飞灰中溶解盐的含量高达 17.9%~22.1%，主要为 Ca、Na 和 K 的氯化物，处置时不仅有可能污染地下水和附近水体，氯化物的大量存在还会增加其它某些污染物的溶解性，如 Pb 和 Zn，而且不利于飞灰的固化稳定化或熔融处理。

4）酸中和能力

飞灰的酸中和能力约为 3.0meq/g~6.0meq/g（以 pH=7 为终点），碱性强（浸出液的 pH 值≥12），对环境 pH 变化的抵抗能力强。由于重金属氢氧化物的溶解度一般都很低，高 pH 值对抑制重金属的浸出有利。

5）熔点

由于垃圾焚烧飞灰是以金属与非金属氧化物等成分的混合物形式存在，所以垃圾焚烧飞灰的熔点是在某一个温度范围。当加热到一定温度时，飞灰中的低熔点成分开始熔化，随着温度的升高，熔化成分逐渐增多，最后全部变为液态，其中包含一些物相的生成反应。一般而言，飞灰的熔点为 1200℃~1400℃。

6）危险特性

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），生活垃圾焚烧飞灰属于 HW18 焚烧处置残渣，废物代码为 772-002-18，危险特性为 T（毒性）。

2、生活垃圾焚烧飞灰产生量

输送至飞灰稳定化系统的飞灰由反应塔及袋式除尘器收集的飞灰组成，飞灰的成分受多重因素的影响，其变化范围也较大。其主要成分为 $CaCl_2$、$CaSO_3$、SiO_2、CaO、Al_2O_3、Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg、Pb、Cr、Ge、Mn、Zn、Mg 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。飞灰直接填埋，经雨水浸透等作用，易溶性有害成分有浸入地下水层的危险。《国家危险废物名录》（2021 年版）把固体废物焚烧飞灰列为危险废物编号 HW18。

根据原环评报告，焚烧项目飞灰产生情况如下：

表 3.3-4 飞灰产生量情况表

序号	机组容量	小时排灰量（t/h）	日排灰量（t/d）	年排灰量（t/a）
1	1×500t/d 垃圾焚烧炉	0.77	18.48	6160

2	2×500t/d 垃圾焚烧炉	1.54	36.96	12320

3.3.2 飞灰稳定化处置

飞灰稳定化处置于焚烧项目主厂房飞灰稳定化车间内进行。本项目采用“药剂稳定化”的稳定化方法，即采用有机螯合剂作为稳定化材料的稳定化工艺。该技术的作用原理是，通过与飞灰搅拌混合，药剂与飞灰均匀接触，利用螯合剂高分子长链上的二硫代羧基官能团，以离子键和共价键的形式牢固捕集灰中的重金属离子，生成一种空间网状结构的稳定的高分子螯合物，该螯合物具有耐酸、碱及耐环境应变等良好性能，从而达到重金属稳定化的目的。

本项目设置 1 座灰库（300m³）、1 个螯合剂原液罐。药剂由泵或者人工送入螯合剂原液罐中。将飞灰从灰仓中通过螺旋输送机输送至称重仓内计量，接着打开配料称重仓出料阀使之落入到混炼机中。同时按照一定配比，稳定化螯合剂自药剂罐经过计量、稀释后，由加药泵送入混炼机。搅拌用水经流量计计量后，由泵输送至混炼机。 螯合剂主要成分为乙二胺四乙酸钠与稳定剂配合而成的液体高效络合剂，水和螯合剂的添加量分别为飞灰量的 30%和 2%。

飞灰、螯合剂和水按配方比例完成上料后，由混炼机进行混合搅拌。 飞灰中的重金属类与药剂发生反应，生成不溶于水的物质而被稳定化。搅拌机出来的被稳定化后的飞灰，使用吨袋装袋，先送至飞灰养护车间暂存，待暂存库满后，可装车外运进行填埋。

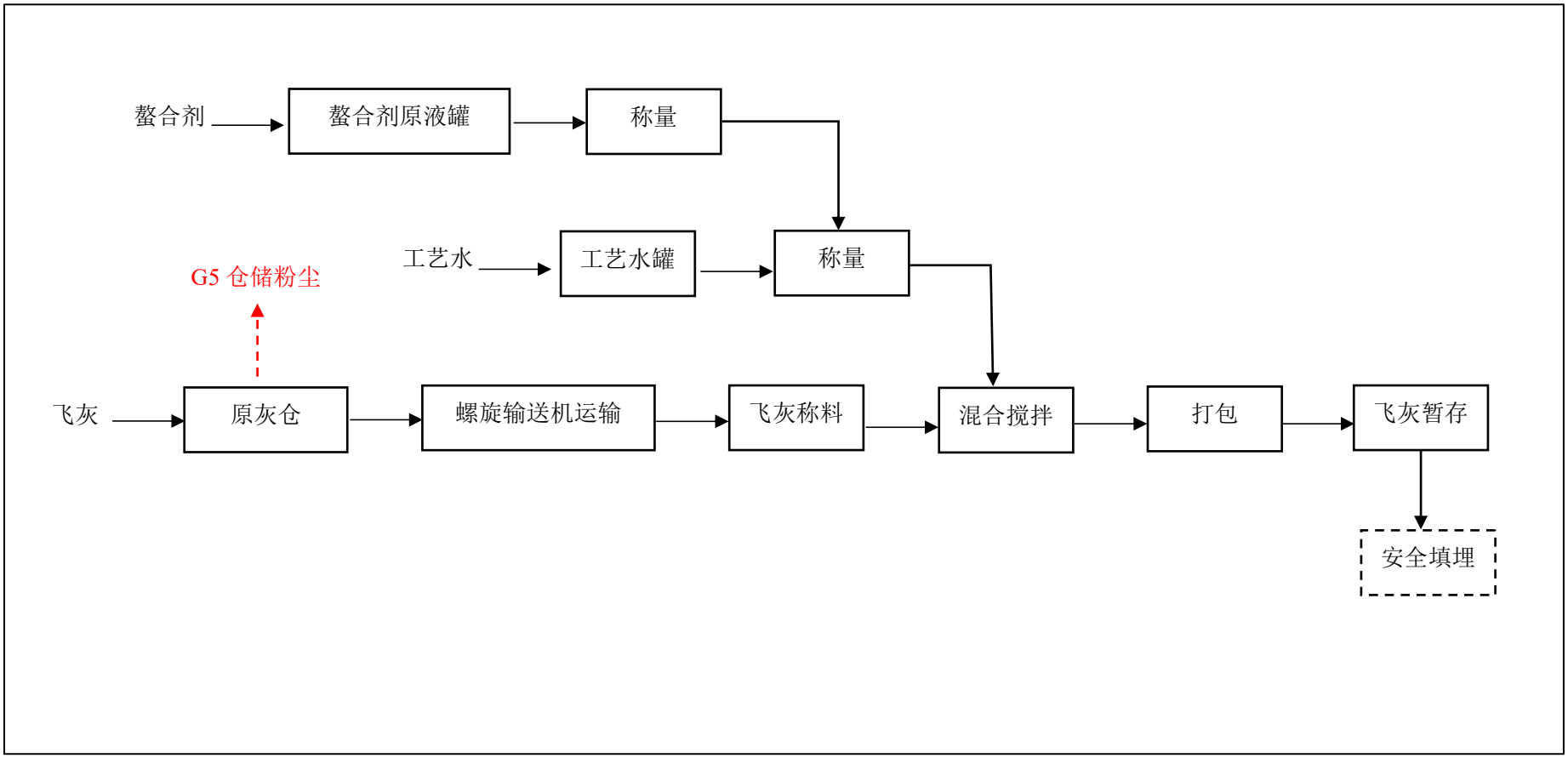


图 3.3-4 飞灰稳定化处置工艺流程及产污节点图

飞灰稳定化处理系统布置 2 条生产线，一用一备，飞灰处理能力按 5t/h 考虑。对于本项目 2 台 500t/d 垃圾焚烧炉的排灰量（36.96t/d），飞灰稳定化系统每天运行 7 小时。因此本项目飞灰稳定化处理系统的配置，能满足处理量的要求，也能满足设备检修维护时间的需要。

3.3.3 飞灰稳定物质量控制要求

稳定化后的飞灰经过飞灰养护车间暂存一定时间后，飞灰固化物每批次经抽样检测满足《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中相关的要求，方可运至近期配套建设的飞灰填埋场处置。

表 3.3-2 飞灰污染物检测指标

序号	污染物项目	浓度限值（mg/L）
1	Hg	0.05
2	Cu	40
3	Zn	100
4	Pb	0.25
5	Cd	0.15
6	Be	0.02
7	Ba	25
8	Ni	0.5
9	As	0.3
10	总 Cr	4.5
11	Cr^{6+}	1.5
12	Se	0.1
注：1）含水率小于 30% 2）二噁英含量低于 3μgTEQ/Kg 2）浸出液污染物浓度极限值		

依据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单（生态环境部公告 2019 年第 56 号），本项目实施后应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。结合项目的实际情况，并参考《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）和《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）和《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（粤建公告[2019]82 号）要求，对本项目运营期飞灰稳定物制定如下跟踪监测计划：

表 3.3-3 运营期飞灰稳定物跟踪监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划制定依据
飞灰稳定物	二噁英	每半年一次	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单（生态环境部公告 2019 年第 56 号）	《排污许可申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）
	含水率、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒	每日一次	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）

3.4 渗滤液产生及处理情况

3.4.1 渗滤液产量及处理规模

焚烧项目垃圾渗滤液、输送系统冲洗水、洗烟废水、生活污水、化验室废水和初期雨水收集后送到厂区渗滤液处理站进行处理。

根据原环评报告，焚烧项目垃圾渗滤液的产生量约 309.4m^3/d，考虑初期雨水以及不可预见污水量，本项目垃圾渗滤液处理站近期设计规模为 350m^3/d。

3.4.2 进出水水质

根据原环评报告，厂区渗滤液处理站设计的进水水质如下：

表 3.4-1 渗滤液处理站进水水质

序号	主要指标	设计值（mg/L）
1	COD_{Cr}（mg/L）	≤60000
2	BOD_5（mg/L）	≤30000
3	NH_3-N（mg/L）	≤2200
4	pH	6~9
5	SS（mg/L）	≤10000
6	Cd	≤0.4
7	Pb	≤5
8	Hg	≤0.16

焚烧项目垃圾渗滤液经处理后回用作为循环水补充水，执行《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤水较严值、第一类污染物（汞、镉、铅）执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求。设计出水水质如下。

表 3.4-2　渗滤液处理站设计出水水质

序号	项目	《城市污水再生利用工业用水质》（GB/T19923-2005）		《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	本项目执行标准
		敞开式循环冷却水系统补充水	洗涤用水		
1	SS	/	30	/	30
2	CODCr	60	/	100	60
3	BOD5	10	30	30	10
4	氨氮	10	/	/	10
5	Cd	/	/	0.15	0.15
6	Pb	/	/	0.25	0.25
7	Hg	/	/	0.05	0.05

3.4.3 处理工艺

渗滤液站设计工艺为“预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理”。

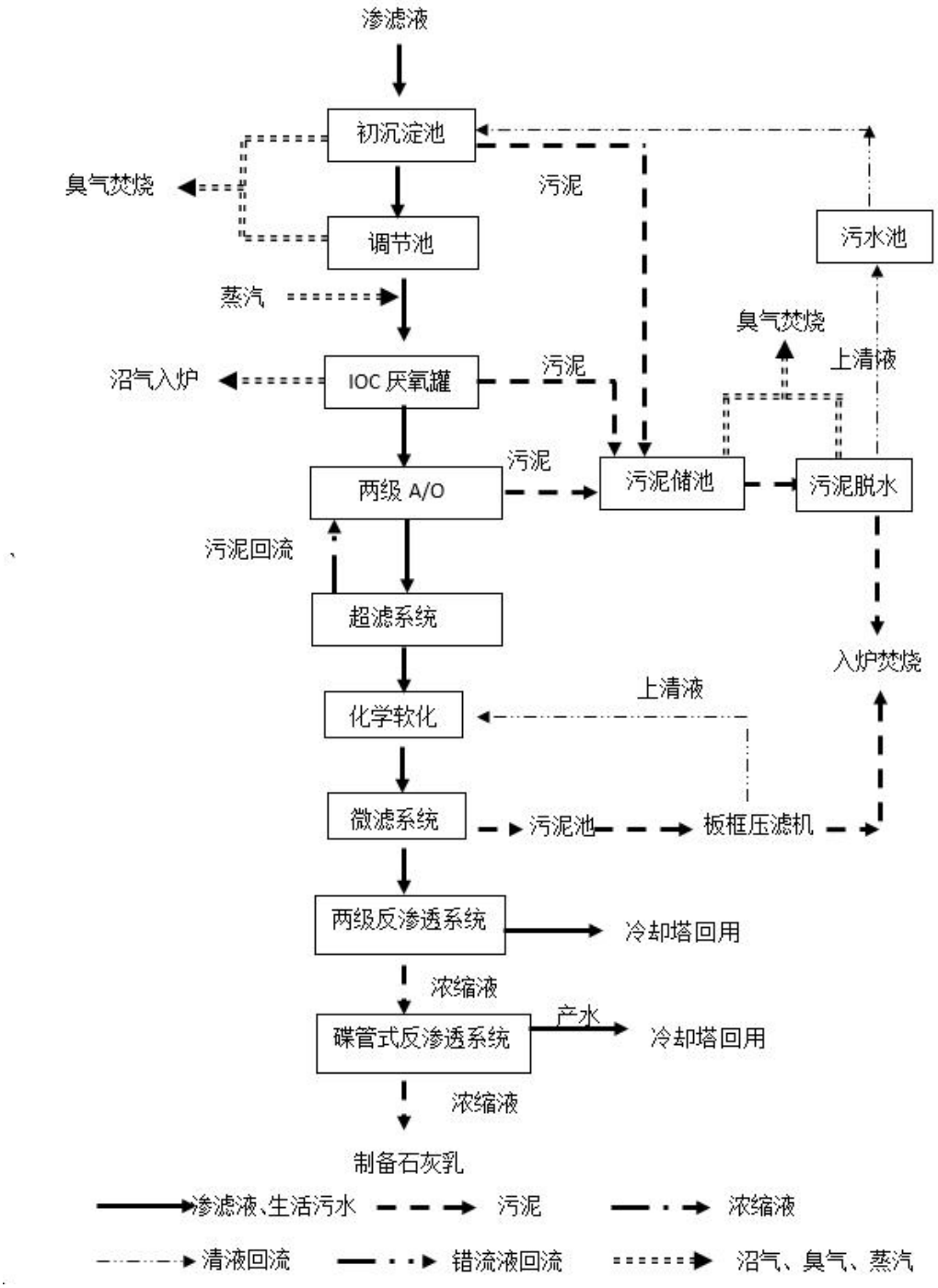


图 3.4-1 渗滤液处理工艺流程图

3.5 原辅材料及能源消耗情况

根据原环评报告，焚烧项目原辅材料及能源消耗情况如下表 3.5-1 所示。

表 3.5-1 原辅材料及能源消耗情况一览表

项目	名称	原辅料年用量	形态	包装方式	最大储存量	储存位置
焚烧	入炉生活垃	36.5 万 t/a	固态	/	7560t	焚烧主厂房

	圾					垃圾贮坑
	掺烧污泥	3.65 万 t/a	固态	/		
	掺烧一般工业固废	3.65 万 t/a	固态	/		
	消石灰	5600t/a	粉状	罐装	300m^3	消石灰仓
	活性炭	166.7t/a	粉状	罐装	15m^3	活性炭仓
	20%氨水	1600t/a	液态	罐装	70m^3	氨水站
	30%氢氧化钠溶液	266.7t/a	液态	罐装	50m^3	主厂房烟气间公共区域
	杀菌剂（NaClO）	0.73t/a	液态	罐装	0.2t	化水站
		128t/a	液态	罐装	5t	综合水泵房
	阻垢剂（Na_3PO_4）	0.77t/a	液态	罐装	0.2t	化水站
		1.17t/a	液态	罐装	0.2t	综合水泵房
	还原剂（$NaHSO_3$）	0.46t/a	液态	罐装	0.2t	化水站
飞灰处理	螯合剂	246.4t/a	液态	罐装	10m^3	飞灰稳定化车间
渗滤液及污水处理	5%次氯酸钠溶液	64.2t/a	液态	罐装	5m^3	渗滤液处理站
		36.7t/a	液态	罐装	2m^3	工业废水处理站
	阻垢剂	0.64t/a	液态	罐装	0.2t	渗滤液处理站
		0.37t/a	液态	罐装	0.2t	工业废水处理站
	还原剂	0.4t/a	固态	袋装	0.2t	渗滤液处理站
		0.23t/a	固态	袋装	0.2t	工业废水处理站
	31%盐酸	31.9t/a	液态	罐装	5m^3	渗滤液处理站
		18.2t/a	液态	罐装	2m^3	工业废水处理站
	30%氢氧化钠溶液	26.1t/a	液态	罐装	5t	渗滤液处理站
		14.9t/a	液态	罐装	2t	工业废水处理站
其他辅料	柴油	250t/a	液态	油罐	50	车间供油站
	乙炔	4.8t/a	液态	40L 气瓶	0.2	主厂房乙炔汇流排间

3.6 主要设备情况

焚烧项目营运期的主要设备情况详见表 3.6-1 所示。

表 3.6-1　焚烧项目运营期主要设备情况一览表

生产单元	生产设备名称	设施参数	单位	数量
焚烧系统	多级液压机械炉排炉(含料斗、溜槽、推料器)	型号：多级、液压驱动、机械炉排炉 额定处理垃圾量（MCR）：20.83t/h 最大连续处理垃圾量（110%MCR）：22.92t/h 进炉垃圾低位发热量设计值: 7520 kJ/kg 垃圾热值范围：4186~9500kJ/kg 年运行小时数：8000h 设计标态干烟气量（11%O_2）：Nm^3/h 烟气在＞850℃条件下停留时间：≥2s 炉渣热灼减率：≤3% 一次风入炉温度：220℃ 二次风入炉温度：常温	台	2
	焚烧炉液压系统	/	套	2
	一次风机（变频调速）	风量: 72435Nm^3/h 静压升: 6048Pa 入口风温：20℃ 进/出口旋向：轴向/右 90° 电机电压：10kV	台	2
	二次风机（变频调速、配供入口消音器）	风量: 31050Nm^3/h 静压升:8460Pa 入口风温：20℃ 进/出口旋向：轴向/左 90° 电机电压：380kV	台	2
	炉墙冷却风机（变频调速、配供入口消音器）	风量: 13350Nm^3/h 静压升:9200Pa 入口风温：23℃ 进/出口旋向：轴向/左 90° 电机电压：380kV	台	2
	一次风预热器	型号：二段式蒸汽-空气预热器鳍片式交叉流型式 (蒸汽:垂直方向流动 / 空气: 水平方向流动) 空气量:54875Nm^3/h 空气出口风温: 一段出口：140℃；二段出口：220℃ 空气侧压损：≤1000Pa 额定抽气量：低压蒸汽 3.9t/h，饱和蒸汽 3.93t/h	台	2
	启动点火燃烧器及配套系统	系统组成：燃烧器本体、风机、连接风道及附件、燃油管路及管件、压缩空气管路及管件，电控制系统等全套系统	套	2

	辅助燃烧器及配套系统		系统组成：燃烧器本体、风机、连接风道及附件、燃油管路及管件、压缩空气管路及管件，电控制系统等全套系统	套	4
炉渣系统	炉排漏渣输送机		出力：3t/h	台	4
	水平烟道落灰埋刮板机		出力：4t/h	台	4
	第二三通道落灰水冷螺旋输送机		出力：2t/h	台	4
	第二三通道落灰干式螺旋输送机		出力：4t/h	台	4
	出渣机		/	台	4
烟气净化系统	SNCR系统	氨水输送泵	Q=1m³/h，H=120m	台	2（1用1备）
		稀释水输送泵	Q=3m³/h，H=120m	台	2（1用1备）
		氨水稀释水混合分配单元	/	套	2
		喷枪	体材质不低于316L，喷嘴SS310S	套	若干
	半干法脱酸系统	半干法反应塔（含灰斗伴热、塔顶电动葫芦）	/	台	2
		旋转雾化器	转速8000~12000rpm	台	3
	石灰浆液制备系统	石灰浆液输送管道及阀门	/	套	2
	干法喷射系统	喷射器	PSQ80	台	2
		输送风机	Q=900Nm³/h, P=58kPa	台	3
	活性炭贮存及喷射系统	喷射器	喷射器 PSQ50	台	2
		输送风机	/	台	3
	袋式除尘器（含灰斗伴热）		最大处理风量 121690 Nm³/h 额定工况过滤风速≤0.7m/min 有效过滤面积 4500m²	台	2
	SCR系统	SCR反应器	运行温度~180℃ 催化剂层数：2+1层	台	2
		烟气静态混合器	/	台	2

		蒸汽加热器SGH	/	台	2
		稀释风机	/	台	4
		密封风机	/	台	4
	湿法脱酸系统	湿法塔本体		台	2
		冷却液循环泵	Q=750Nm^3/h，H=35m	台	4
		减湿液循环泵	Q=600Nm^3/h，H=40m	台	4（2用2备）
		减湿水箱	V=60m^3	台	2（2用2备）
		减湿液热交换器		台	2
		烧碱储罐	V=50m^3	台	1
		氢氧化钠稀释罐	V=10m^3	台	2
		烧碱供应泵	Q=0.4Nm^3/h，H=30m	台	2（1用1备）
		废水泵	Q=30Nm^3/h，H=30m	台	2（1用1备）
	烟气净化系统输灰	反应塔下刮板机	/	套	2
		除尘器下刮板机	/	套	4
	烟气净化系统配套管道、管道附件等		/	套	2
	仪表驱动用气储罐		V=2m^3	台	2
	杂用压缩空气储罐		V=3m^3	台	2
	引风机（变频调速）		风量:136390Nm3/h 静压升:10560Pa 排烟温度：120℃ 进/出口旋向：0°/左 135° 电压: 10KV	台	2
余热利用系统	余热锅炉（含锅炉本体、钢架平台扶梯、蒸汽及激波吹灰系统、排汽消音器等）		额定蒸发量: 46.20t/h 过热蒸汽压力:6.4 MPa（G） 过热蒸汽温度: 450 ℃ 汽包工作压力: 7.2 MPa（G） 给水温度: 130 ℃ 连续排污率: 1% 余热锅炉效率:81%	台	2
	凝汽式汽轮机		型号：N25-6.2 额定功率：25MW 额定转速：5500r/min	台	1

		额定进汽压力：6.2MPa（a） 额定进汽温度：445℃ 额定进汽量：102t/h 额定背压：7kPa（a)		
	发电机	型号：QFW-25-2 额定功率：25MW 额定转速：3000r/min 功率因数：0.8（滞后） 出线电压：10500V 励磁方式：无刷励磁 效率：≥97.4%	台	1
	凝气器	型号：N-2000 换热面积：2000m^2	台	1
	齿轮箱	转速：5500/3000r/min	台	1
	电动锅炉给水泵(小)	流量：60.5t/h 扬程：960mH_2O 转速：2950r/min 电机电压：380V	台	2
	电动锅炉给水泵(大)	流量：121t/h 扬程：960mH_2O 转速：2950r/min 电机电压：10.5kV	台	1
	水环真空泵	抽气量：25kg/h	台	2（1 备 1 用）
	凝结水泵	流量：116t/h 扬程：90mH_2O 转速：2950r/min 电机电压：380V	台	2（1 备 1 用）
	空气冷却器	换热量：650kW 冷却水量：200t/h	台	1
	疏水箱	有效容积：20m^3	台	1
	中压旋膜式除氧器及水箱	出力：182t/h 压力：0.27MPa（a） 温度：130℃ 除氧水箱有效容积：45m^3	台	1
	疏水泵	流量：40m^3/h 扬程：60mH_2O 电机电压：380V	台	2（1 用 1 备）
	疏水扩容器	型号：SK-1.5 容积：1.5m^3	台	1
	疏水膨胀箱	/	台	1
	1#低压加热器	型号：JD-110 加热面积：110m^2	台	1

	2#低压加热器		型号：JD-110 加热面积：110m^2	台	1
	滤水器		规格：PN16 DN200	台	2
	漏汽凝汽器		冷却面积：15m^2	台	
	均压箱		/	台	
	汽封减温减压器		出力：1t/h 压力：6.4/0.9MPa 温度：450/250℃	台	
	辅助减温减压器		额定出口流量：20t/h 压力：6.4/1.0MPa 温度：450/240℃	台	
	旁路减温减压器		额定入口流量：122t/h 压力：6.4/0.5MPa(G) 温度：450/165℃	台	
	事故油池		容积：10m^3	台	
	油箱		容积：8m^3	台	
	油站	交流启动油泵	型号：100HIY-50 流量：70m^3/h 扬程：50mH_2O 电机电压：380V	台	1
		直流螺杆油泵	型号：SNH660R44U8W2 流量：598 L/min 扬程：50mH_2O 电机电压：220V DC	台	1
		冷油器	冷却面积：75m^2 冷却水量：220t/h	台	2
	电动葫芦及单轨小车		起吊重量：10t 起吊高度：~8m	台	2
	电动葫芦及单轨小车		起吊重量：2t 起吊高度：~40m	台	2
	慢速双梁桥式起重机		起重量：32/5t 跨度：19m 起升高度：18m	台	1
	手拉葫芦及单轨小车		起重量：3t 起升高度：11m	台	1
	电动葫芦及单轨小车		起重量：5t 起升高度：5.5m	台	1
车间供油	埋地卧式油罐		V=100m^3	座	1
	三螺杆供油泵		Q=10.5Nm^3/h，P=1.2MPaG	台	2

站	供油过滤器	过滤精度 30 目/cm	台	2
	卸油过滤器	过滤精度 30 目/cm	台	1
空压站	螺杆式空压机	Q=36.4Nm^3/min，P=0.75MPa	台	3
	水冷型冷冻式干燥机	Q=45Nm^3/min，压力露点 2℃	台	3
	微热吸附式干燥机	Q=27Nm^3/min，压力露点-20℃	台	2
	油雾过滤器	Q=42Nm^3/min	台	3
	精密过滤器	Q=45Nm^3/min	台	3
	精密过滤器	Q=28Nm^3/min	台	2
	缓冲储气罐	V=10m^3	台	1
	工艺储气罐	V=10m^3	台	1
	仪器储气罐	V=10m^3	台	1
	废油收集器	V=0.5m^3	台	1
	电动葫芦	Gn=5.0t	台	1

3.7 工艺流程及产污环节

焚烧项目入炉垃圾为台山市区域内的生活垃圾、含水率 60%的污泥以及一般工业固废。

焚烧炉设计采用“机械炉排炉高温焚烧+余热发电利用”的生产工艺对生活垃圾进行无害化处置和资源化综合利用，工艺流程及产污环节流程见图 3.7-1，主要生产工艺流程说明如下：

①垃圾卸料：专用运输车从物流口进入厂区，经过汽车衡自动称重后进入垃圾倾卸大厅，经垃圾卸料门卸料。其中生活垃圾卸入垃圾池，污泥通过专门卸料门卸入污泥池，一般工业固废于垃圾池旁设置专门区域卸料堆存。

②垃圾贮存：垃圾池内的垃圾经过 5~7 天静置沥出水分，垃圾池上部的垃圾抓斗将含生活垃圾、60%含水率污泥以及一般工业固废的混合燃料一同送入焚烧炉受料斗，经溜槽进入炉排燃烧。渗滤液通过渗滤液沟汇集至渗滤液收集池，再经渗滤液泵加压后送至渗滤液处理站处理后回用。

③垃圾焚烧：燃烧空气系统由一次风机、二次风机、炉墙冷却风机、一次空气预热器及风管组成。一次风取自于垃圾池，这样可以保持垃圾池的微负压，臭气不会外逸。一次风经一次风机加压后，通过蒸汽式预热器加热至 230℃左右，进入焚烧炉炉排底部。

二次风取风口位置设在焚烧车间顶部，并设置旁路吸风口从垃圾池内吸风，由二次风机加压后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃烬。

炉墙冷却风取自垃圾焚烧车间，经炉墙加热后由炉墙冷却风机返回一次风机入口管，使这部分热量被重新利用，避免了热损失。

锅炉启动点火时，采用 0#柴油助燃，当满足垃圾自燃的需要后停止使用。柴油从燃油罐经燃油泵加压输送进入燃烧器。

④焚烧烟气处理：垃圾焚烧的烟气通过余热锅炉各部受热面将温度降到 190℃左右后进入烟气净化系统。每套焚烧系统各配备 1 套烟气净化设备，共有 2 套烟气净化设备。烟气净化工艺采用“SNCR 炉内脱硝（氨水）+半干法脱酸+活性炭喷射+干法喷射脱酸+布袋除尘+SGH+SCR（氨水）+GGH+湿法脱酸”处理，烟气净化工艺由下列系统组成：炉内脱硝系统、石灰浆液制备系统、喷雾反应系

统、熟石灰喷射系统、活性炭喷射系统、干法喷射脱酸系统、布袋除尘器系统、烟气-蒸汽换热器（SGH）系统、低温 SCR 脱硝系统、烟气-烟气再热器（GGH）系统、湿法脱酸系统、引风机以及烟道系统等。

烟气首先进入半干法（旋转喷雾反应塔）顶部，旋转喷雾反应塔顶部通道设有导流板，可使烟气呈螺旋状向下运动。烟气与进入塔顶旋转喷雾器喷出的$Ca(OH)_2$互相接触反应，将烟气中的酸性气体中和，并降低烟气温度；脱酸反应后的烟气经过连接管进入袋式除尘器，连接烟道上设置有活性炭喷射器和熟石灰喷射器，活性炭粉末和熟石灰粉末可将烟气中的重金属和二噁英吸附，熟石灰可以进一步将烟气中的酸性气体中；活性炭吸附重金属化合物及二噁英后在布袋除尘器内被分离，经灰斗排出，再通过输送设备进入灰仓。

除尘器出口的烟气经烟气加热器（SGH）升温后到 180℃进入选择性催化还原塔（SCR 反应器）进行脱硝反应，在经烟气换热器（GGH）再次降温后进入湿法洗涤塔，经冷却后与塔内的喷淋烧碱（NaOH）溶液反应，脱除残余酸性气体。烟气经过湿法洗涤塔后依次经过低烟气换热器（GGH）升温至 120℃后通过引风机送至 80m 高的烟囱排放至大气。烟气净化工艺流程及产污节点详见图 3.7-2 所示。

⑤飞灰固化：由于飞灰所含成分复杂，必须经过固化后才可以送入垃圾填埋场实现卫生填埋。本项目飞灰稳定化采用有机螯合剂作为稳定化材料：飞灰由飞灰贮仓卸出，与适当比例的水、螯合剂经混炼后，形成稳定的固化物。固化物再经过约连续 5 天的养护脱水，可装车外运进行填埋。

⑥余热利用：垃圾焚烧后产生的热量经余热锅炉吸收后产生 6.4MPa，450℃的过热蒸汽，供汽轮发电机组发电（汽机用汽参数 6.2MPa（a），445℃）。产生的电力除供厂自用电外，其余电力送入电网。

汽轮机乏汽由凝汽器冷凝后，经过多级表面换热器加热后进入除氧器，与除盐处理后的补给水经给水泵送回余热锅炉汽包。

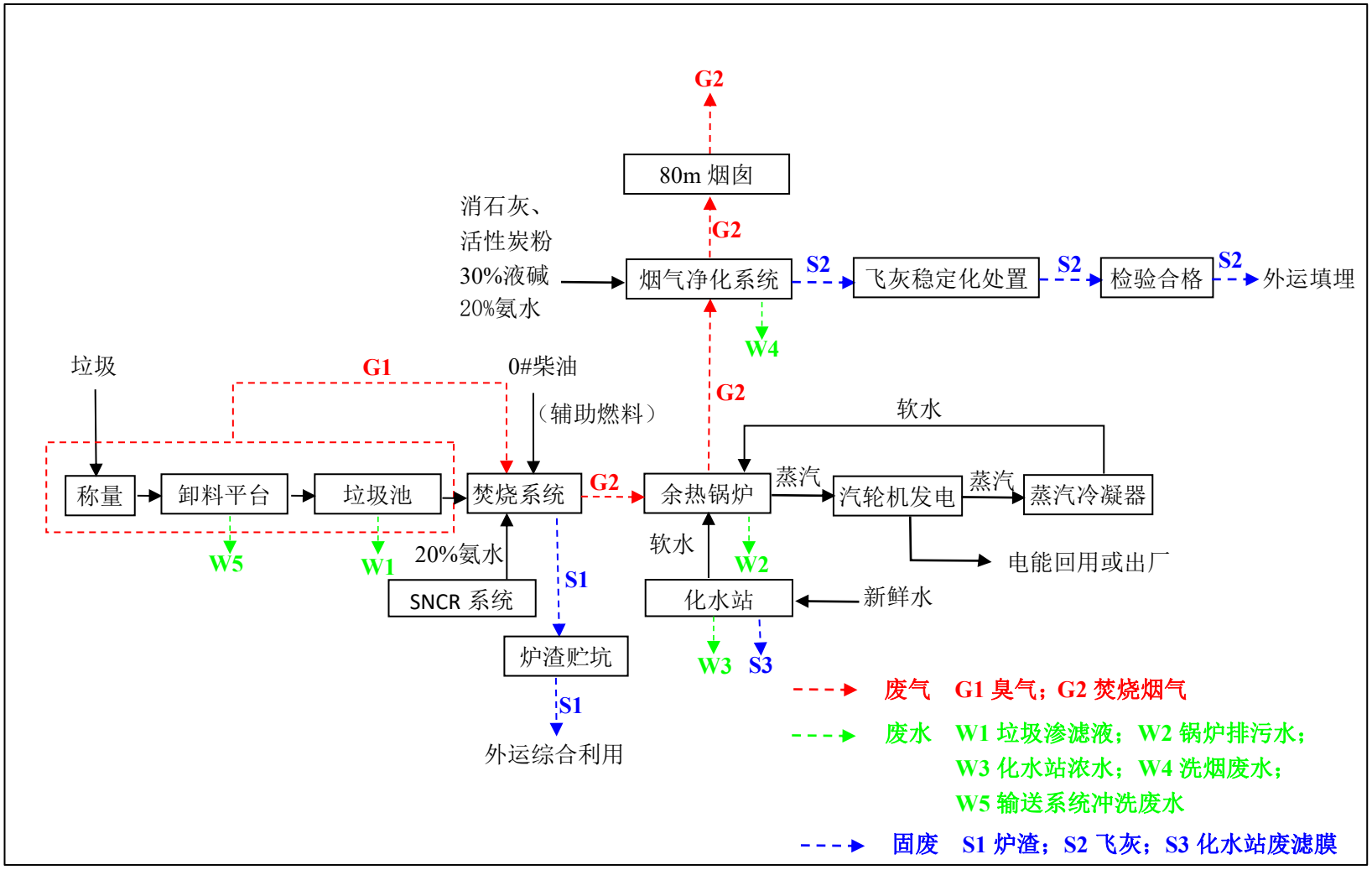


图 3.7-1 垃圾焚烧发电工艺流程及产污节点图

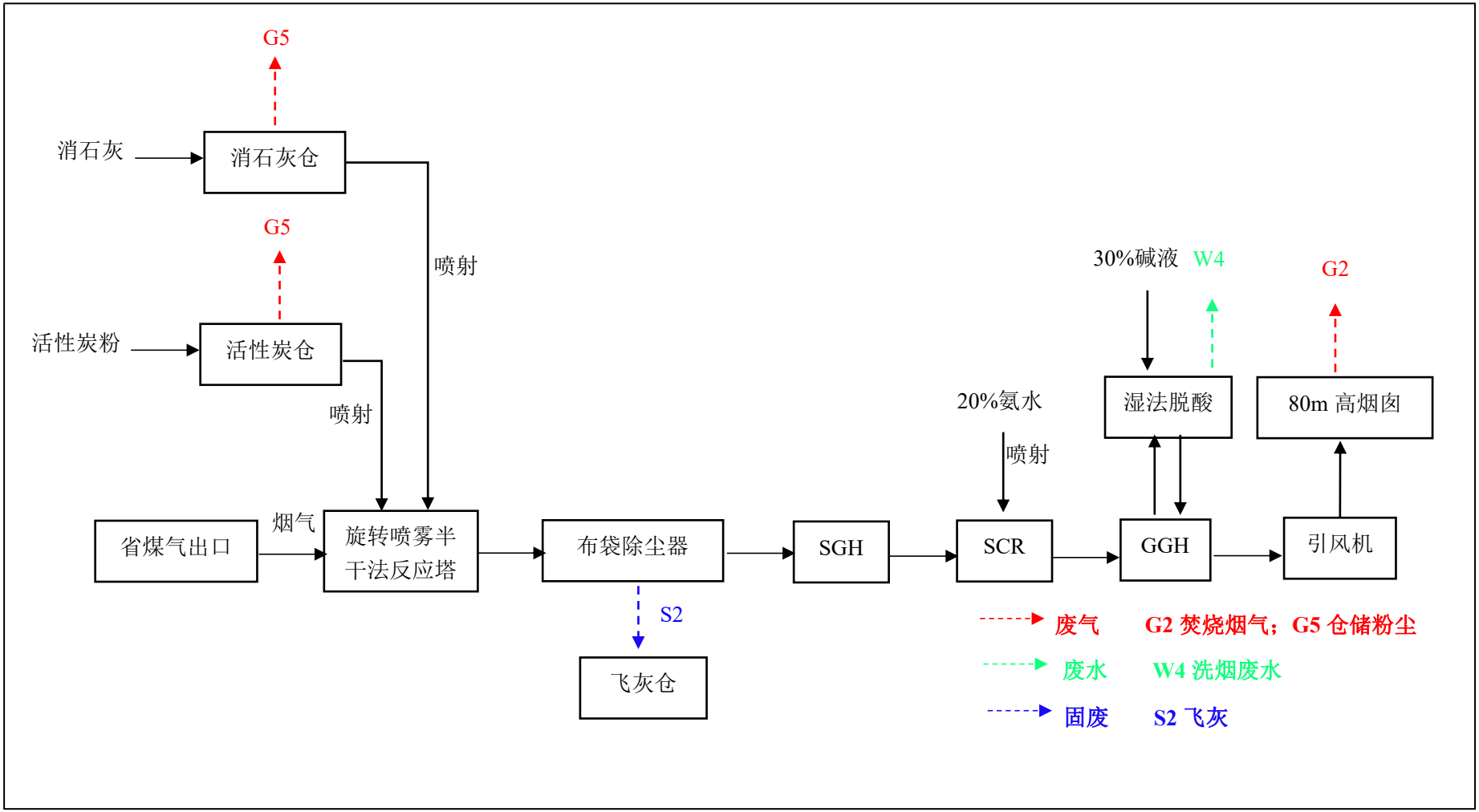


图 3.7-2 烟气净化工艺流程及产污节点图

根据原环评报告，焚烧项目主要污染源及污染物种类汇总见表 3.7-1。

表 3.7-1　焚烧项目主要污染源及污染物汇总表

污染源类型		编号	废物来源	主要成分	产生特征	治理措施及去向
废气	臭气	G1	垃圾运输、卸料平台、垃圾贮坑及污水处理站	硫化氢、氨、臭气浓度	连续产生	密闭微负压，机械抽取管道送焚烧炉做一次风；停炉检修时备用除臭系统
	焚烧烟气	G2	垃圾焚烧过程	SO_2、NOx、HCl、烟尘、重金属和二噁英类等	连续产生	采用“SNCR 炉内脱硝（氨水）+半干法脱酸+活性炭喷射+干法喷射脱酸+布袋除尘+SGH+SCR（氨水）+GGH+湿法脱酸”工艺净化后通过烟囱高空排放
	氨水储罐呼吸废气	G3	装卸、贮存	氨	间断产生	无组织排放
	油罐呼吸废气	G4	装卸、贮存	非甲烷总烃	间断产生	无组织排放
	消石灰仓	G5	贮存	颗粒物	连续产生	仓顶自带布袋除尘器，除尘后经过排气筒高空排放
	活性炭仓					
	飞灰仓					
废水	垃圾渗滤液	W1	垃圾池	pH、BOD_5、COD、氨氮、SS、重金属、有机酸等	连续产生	进入渗滤液处理系统处理后回用，采用的工艺为“预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理”
	洗烟废水	W4	湿法脱酸	pH、SS、COD、硫化物、重金属等	间断产生	
	输送系统冲洗废水	W5	垃圾卸料区、垃圾车等冲洗	pH、BOD_5、COD、氨氮、SS、重金属、有机酸等	间断产生	
	化验室废水	W7	化验过程	pH、BOD_5、COD、氨氮、SS	间断产生	
	生活污水	W8	办公生活	pH、SS、COD、BOD_5、氨氮等	间断产生	
	初期雨水	W9	雨水	BOD_5、COD、氨氮、SS	间断产生	
	锅炉排污水	W2	余热锅炉	pH、SS、COD、石油类	间断产生	降温后作循环水系统补水
	化水站浓水	W3	除盐水制备	全盐量、SS	间断产生	降温后进冷却塔水池
	冷却塔排污水	W6	冷却塔	全盐量、SS	间断产生	采用“混凝沉淀+超滤+反渗透+DTRO”系

污染源类型		编号	废物来源	主要成分	产生特征	治理措施及去向
						统”的处理工艺回用
固体废物	炉渣	S1	垃圾焚烧过程	陶瓷、砖石碎片、石头、玻璃、熔渣和其它金属及不可燃物	连续产生	近期交由普宁市美佳兰城建材有限公司进行资源化和无害化处置，远期于项目规划建设的炉渣综合处理厂内处理后综合利用
	飞灰	S2	烟气处理过程	脱酸反应生成物、烟气中粗烟尘的混合物、布袋除尘器捕集的烟气中的灰尘	连续产生	经螯合稳定化达标后于配套的飞灰填埋场处置
	化水站废滤膜	S3	化学水制备	反渗透滤膜、超滤膜	间断产生	入炉焚烧
	废机油	S4	空压站、汽机间	废矿物油	间断产生	入炉焚烧
	化验室废物	S5	化验过程	废酸、废碱、有机物	间断产生	委托有资质单位处置
	生活垃圾	S6	办公生活	废纸、废塑料、厨余等	间断产生	入炉焚烧
	废过滤膜	S7	废水处理过程	BOD_5、COD、氨氮、SS、重金属、有机酸等	间断产生	入炉焚烧
	剩余污泥	S8	污水处理系统	污泥	间断产生	入炉焚烧
	废活性炭	S9	停炉检修时的臭气处理过程	活性炭	间断产生	入炉焚烧
	废催化剂	S10	SCR 脱硝	废钒钛系催化剂	间断产生	委托相应资质单位进行处置
	废布袋	S11	烟气处理过程	布袋	间断产生	破碎后入炉焚烧
噪声	交通噪声	N1	运输过程	噪声	连续产生	限制鸣笛及车速
	机械噪声	N2	发电机、冷却塔、各类风机、水泵等	噪声	连续产生	安装消声器、隔音罩、减震器等设备

3.8 焚烧项目主要污染物排放情况及治理措施

3.8.1 焚烧项目主要污染物排放情况

焚烧项目尚未投产运行，根据原环评报告，焚烧项目主要污染物排放情况如下表 3.9-1。

表 3.8-1　焚烧项目主要污染物排放情况一览表

种类	产污环节	排放形式	污染物种类	单烟管设计产生量				烟气污染物治理措施		单烟管设计排放量						全厂年排放量(t/a)
				烟气产生量(Nm^3/h)	产生浓度(mg/m^3)	小时产生量(kg/h)	年产生量(t/a)	工艺	效率(%)	烟气排放量(Nm^3/h)	1 小时排放浓度限值(mg/m^3)	最大 1 小时排放速率(kg/h)	24 小时排放浓度限值(mg/m^3)	最大 24 小时排放速率(kg/h)	年排放量(t/a)	
烟气	焚烧炉	有组织	颗粒物	94867	6000	569.202	4553.62	布袋除尘器	99.8	94867	30	2.846	10	0.949	7.589	15.179
			SO_2		800	75.894	607.15	半干法+干法脱酸	95.0		50	4.743	40	3.795	30.357	60.715
			HC1		1500	142.301	1138.40	半干法+干法脱酸	99.3		20	1.897	10	0.949	7.589	15.179
			NOx		400	37.947	303.57	SNCR+低温 SCR 脱 硝	72.5		130	12.333	110	10.435	83.483	166.966
			Hg		10	0.949	7.59	活性炭吸附+布袋除尘器	99.5		—	—	0.05	0.005	0.038	0.076
			Cd+Tl		2.5	0.237	1.90		99.4		—	—	0.015	0.001	0.011	0.023
			Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni		100	9.487	75.89		99.5		—	—	0.5	0.047	0.379	0.759
			CO		100	9.487	75.89	焚烧工艺控制	50.0		100	9.487	50	4.743	37.947	75.894
			二噁英类（TEQ）		5	0.474	3.79	焚烧工艺控制+活性 炭吸附+布袋除尘器	98.0		—	—	0.1	0.009	0.076	0.152

					ng/Nm^3	mg/h	g/a	——	——		ng/Nm^3	mg/h	ng/Nm^3	mg/h	g/a	g/a
粉尘	飞灰仓	有组织	颗粒物	2200	66.36	0.146	1.170	布袋除尘器	99.7	2200	0.20	0.0004	/	/	0.0035	0.0068
	消石灰仓、活性炭仓	有组织	颗粒物	3200	42.81	0.137	1.096	布袋除尘器	99.7	3200	0.13	0.0004	/	/	0.0033	
恶臭气体	垃圾库	无组织	氨	/	/	0.8097	6.4776	焚烧处理、备用活性炭吸附		/	/	0.0405	/	/	0.324	0.324
			硫化氢			0.0594	0.4752			/	/	0.0030	/	/	0.024	0.024
	渗滤液处理系统	无组织	氨	/	/	/	/	/		/	/	0.0166	/	/	0.1328	0.1328
			硫化氢									0.0019			0.0152	0.0152
	氨水站	无组织	氨	/	/	/	/	/		/	/	0.002	/	/	0.016	0.016
废水	渗滤液处理系统	/	BOD_5	342.4（m^3/d）	30000	10272	kg/d	预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用DTRO 处理		处理达标后全部回用，不对外环境排放。					/	
			COD_{Cr}		60000	20544	kg/d									
			SS		10000	3424	kg/d									
			NH_3-N		2200	753.28	kg/d									
			Cd		0.4	0.137	kg/d									
			Pb		5	1.712	kg/d									
			Hg		0.16	0.055	kg/d									
	工业废水处理系统	/	BOD_5	123.6（m^3/d）	100	12.36	kg/d	混凝沉淀+超滤+反渗透+DTRO		处理达标后全部回用，不对外环境排放。					/	
			COD_{Cr}		400	49.44	kg/d									
			SS		400	49.44	kg/d									
			NH_3-N		30	3.708	kg/d									
噪声	生产设备	/	/	/	/	/	/	合理布局厂区主要噪		/					执行《工业企业	

	等							声源，选用低噪声设备，采取必要的隔声降噪措施。		厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
一般工业固体废物	垃圾焚烧	/	炉渣	92000t/a				渣坑暂存后委外处置	运至普宁市美佳兰城建材有限公司进行资源化和无害化处置	/
	停炉期间垃圾库恶臭控制	/	废活性炭	9t/a				入炉焚烧	厂内焚烧处置	
	化学水制备	/	废过滤膜	1t/a				入炉焚烧		
危险废物	烟气净化	/	飞灰稳定物	16384t/a				螯合稳定化	经近期配套建设的飞灰填埋场处置	
	烟气净化	/	废布袋	1.91t/a				入炉焚烧	厂内焚烧处置	
	废水处理	/	废过滤膜	0.5t/a				入炉焚烧		
	废水处理	/	污泥	3566.05t/a				入炉焚烧		
	风机、水泵、汽轮发电机组等设备运行	/	废机油	2.5t/a				入炉焚烧		
	烟气处理	/	废钒钛系催化剂	12.97t/a				委外处置	交由有危险废物处理资质的单位处置	
	化验室实验	/	废溶剂瓶	0.02t/a				委外处置		
生活垃圾	员工办公、住宿	/	生活垃圾	48.18t/a				入炉焚烧	厂内焚烧处置	

3.8.2 焚烧项目主要污染治理措施及执行标准

根据《关于台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书的批复》（江台环审〔2022〕94 号），焚烧项目主要污染治理措施及执行标准要求详见下表 3.8--2 所示。

表 3.8-2 焚烧项目主要污染治理措施及执行标准一览表

类别	批复要求的治理措施		批复要求的执行标准
废气治理	焚烧烟气	共 2 条 500t/d 的焚烧线，各设置一套“SNCR 炉内脱硝（氨水）+半干法脱酸+活性炭喷射+干法喷射脱酸+布袋除尘+SGH+SCR（氨水）+GGH+湿法脱酸”的组合处理工艺的烟气净化系统，处理达标后经 1 根 80m 高多筒集束式烟囱排放，并规范安装污染物排放在线监测装置	焚烧烟气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单（生态环境部公告 2019 年第 56 号），其中部分污染物《报告书》承诺的设计排放限值执行
	恶臭废气	垃圾池及渗滤液处理系统设置臭气密闭收集系统，渗滤液处理站臭气及沼气从相应池体抽出后，统一送至焚烧炉焚烧，并设置备用应急除臭处理系统（厌氧池产生的沼气单独送至应急火炬燃烧），有效控制垃圾卸料和进料、储存、处理等过程中产生的恶臭	恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准（GB14554-93）》二级新建厂界控制标准
	仓储粉尘	飞灰仓仓顶设置 1 套仓顶袋式除尘器，将含尘气体处理达标后由 1 条 28m 高的排气筒 DA003 高空排放，活性炭仓和消石灰仓的仓顶各设置 1 套仓顶袋式除尘器，将含尘气体处理达标后由 1 条 15m 高的排气筒 DA004 合并排放。	颗粒物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准
废水处理	应按“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则优化设置厂区排水系统，落实各类废水的收集和治理。项目运营期产生的废水主要为垃圾渗滤液、输送系统冲洗水、洗烟废水、生活污水、化验室废水、冷却塔排污水和初期雨水等。项目设有两套污水处理系统，其中渗滤液处理系统采用“预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理”组合工艺。用于处理垃圾渗滤液、输送系统冲洗水、洗烟废水、生活污水、化验室废水和初期雨水；工业废水处理站采用“混凝沉淀+超滤+反渗透+DTRO”组合工艺，用于处理冷却塔排污水。		厂区内的所有废水经处理达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（汞、镉、铅）满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中的相关限值要求后作中水回用，无废水外

类别	批复要求的治理措施	批复要求的执行标准
		排。
噪声防治	对高噪声设备进行隔声、减振、降噪等措施，优化厂区布局，选用低噪声设备，合理安排生产时间，远离敏感点	确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中表 1 的工业企业厂界环境噪声排放限值 2 类标准
固体废物防治	按照分类收集和综合利用的原则，项目产生的固体废物均按照相关规范进行贮存和无害化处置，防止造成二次污染。项目产生的一般固体废物包括备用活性炭除臭装置产生的废活性炭、化学水制备系统产生的废过滤膜，以及生活垃圾，收集后进入垃圾池，投入项目焚烧炉焚烧。其中炉渣近期交由有处理能力的相关单位进行资源化和无害化处置，远期于项目规划建设的炉渣综合处理厂处理后综合利用；项目产生的危险废物主要为焚烧飞灰、除尘器废布袋、废水处理系统废过滤膜、废机油及废钒钛催化剂以及化验室废溶剂瓶等。其中飞灰采用水+螯合剂进行固化，飞灰采用稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）6.3 条要求的进场标准后，经配套建设的飞灰填埋场处置；除尘器废布袋、废水处理系统废过滤膜、废机油和废活性炭投入项目焚烧炉焚烧，废钒钛催化剂以及废溶剂瓶须交由有危险废物处理资质的单位收运处置。	厂区的危险废物和一般工业固体废物临时性贮存设施应符合国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的有关要求
土壤和地下水防治	落实土壤及地下水污染防治措施，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”原则，合理规划分区防渗区域，从污染物产生、扩散进行全方位控制，防止对土壤和地下水产生污染。垃圾池、卸料大厅、生产设施区、渗滤液处理站、渗滤液收集池和收集管道、工业废水处理站、事故池、初期雨水收集池、车间供油站、飞灰仓、氨水站、飞灰养护车间（含危废暂存间）为重点防渗区	/
环境风险防控	应加强生产过程的环境风险防范管理，制定有效的突发环境事件应急预案，并加强事故应急演练，项目必须落实《报告书》提出的各项环境风险和安全防范措施，建立健全环境事故应急体系。进一步做好项目运行的环保台账、档案管理和完善环境保护规章制度，加强生产、污染防治设施的管理和维护，按要求设置足够容积的事故应急池，杜绝非正常工况下污染物超标排放造成大气、水环境事故，确保环境安全。	/
在线监测	项目应按有关规定、规范设置各类排污口，并安装运行工况在线监测装置和烟气污染物排放在线监测装置，实施联网监控，实时公布运行和污染物排放数据等相关环境信息，接受社会公众监督	/

3.9 焚烧项目污染物总量控制指标

根据《关于台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书的批复》（江台环审〔2022〕94 号），焚烧项目主要污染物排放量指标为：NO_x：166.966 吨/年。

3.10 环境防护距离要求

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）、《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）>的通知》（环办环评[2008]20 号）文件，焚烧项目应设置 300m 的环境防护距离。项目周边应实施规划控制，在该环境防护距离内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。

4扩建项目工程分析

4.1 飞灰填埋场项目基本情况

4.1.1 项目概况

项目名称：台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目

建设单位：台山市城市管理和综合执法局

建设地点：台山市台城街道下豆坑（中心地理位置坐标：E112.746861°，N22.214362°）。

行业类别：N7724危险废物治理

建设性质：扩建

项目投资：总投资估算2800万元。

建设内容及规模：飞灰填埋场占地面积28230平方米，其中填埋库区占地22194平方米，设计总库容为25万立方米，有效库容23.75万立方米，设计使用年限为16年，主要建设内容包括：场地构建、坝体工程、淋溶液及地下水收集及导排系统、地表水收集及导排系统、防渗工程、填埋作业道路等。

生产定员及工作制度：本项目拟定员10人，每日一班制，每班8小时，雨天不作业。员工依托焚烧项目建设的食堂和宿舍进行食宿。

服务对象：台山市静脉产业园项目（焚烧项目）产生的固化后达到《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中相关的要求的飞灰稳定物 。不接收其他个人、单位或其他任何组织产生的生活垃圾、一般工业固体废物、医疗废物、放射性废渣、危险废物等其它废物的填埋。

建设周期：6个月。

4.1.2 项目组成

本项目主要工程组成见下表 4.1-1：

表 4.1-1 项目主要工程组成一览表

工程名称	工程内容			备注
主体工程	填埋库区工程	库容及使用年限	飞灰填埋场填埋库区占地面积 22194 平方米，设计总库容为 25 万立方米，有效库容 23.75 万立方米。使用年限设计为 16 年	扩建新增
		场地构建	场地清理、场地开挖、土方回填	
		坝体工程	坝体设计顶部的绝对标高为27~38米，坝体挖土深度在绝对标高21米左右，坝体整体设计高度为7~18米高的斜坡坝体。	
		边坡工程	四周挖方边坡采用坡率法自然放坡，挖方边坡比为1:1.5~1.0，坡顶自然地面每4~7.0m高度设一平台，宽1.0m。仅东南面坝体外的护坡进行1:2填坡，其余挖方边坡不需要填坡。护坡按照防渗要求进行防渗后，采用相应的锚固沟稳定防渗层和边坡，其中东南面坝体外的护坡面层还需要做绿化骨架护坡	
		淋溶液收集及导排系统	淋溶液收集系统由碎石层、盲沟、集水管和调节池构成。库底铺设渗滤液导排层，局部设有渗滤液导排盲沟。淋溶液调节池设计规格为长20m、宽10m、深度5.68m，总容积为1000m^3，有效容积为620m^3	
		地下水收集及导排系统	地下水收集与导排工程包括1个地下水集水井、满铺导流层、主（副）导排盲沟、集水管与排放管等。	
		地表水收集及导排系统	设置临时截洪沟、排水沟，把降到非填埋区的雨水向填埋区外排放，填埋完毕后，进行最终覆土，将表面径流迅速集中排放，减少渗透量，并设置永久性的截洪沟	
		防渗工程	防渗系统采用双层防渗结构。分别对库底和库区边坡进行防渗设计。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	

工程名称	工程内容			备注
			渗层、基础层、地下水收集导排系统、场地基础。	
		封场工程	封场结构从下到上依次为飞灰+卵石排气层+无纺土工布+覆土层	
辅助工程	填埋作业道路	沿填埋库区东南侧设置进场道路，由焚烧项目进入库区进行填埋作业，并沿库区边缘至中间与分区形成进场道路		
公用工程	排水系统	场内排水系统分为污水系统和雨水系统，雨污分流制。填埋库区四周修建截洪沟，可控制场外雨水不进入填埋库区内；淋溶液经场区内新增的 620m³ 的淋溶液调节池进行收集，并新增地下水导排系统		
环保设施	废水治理	项目新增一个的 620m³ 的淋溶液调节池对淋溶液进行收集		
	废气治理	填埋区进场道路和作业道路利用洒水车洒水抑尘、填埋作业过程产生的粉尘采用洒水降尘并及时进行膜覆盖、采用密封车运输，防止沿途扬尘的产生、改善填埋场周围的环境，种植绿化隔离带。		
	噪声防治	选择低噪声运输及填埋设备，固定噪声加装消音器、减振器。		
	地下水污染监控	新建 6 个地下水监测井，在飞灰填埋场上游布置地下水本底监测井 1 座；在飞灰填埋场两侧各布置污染扩散监测井 1 座；在飞灰填埋场下游布置污染监视井 2 座；在地下水主管出口处布置排水井 1 座。		
	绿化工程	封场绿化面积 23694 平方米。		
依托工程	进场道路	依托下豆坑垃圾填埋场和焚烧项目原有进场道路使用		依托
	给水系统	给水系统依托焚烧项目建设的管网，采用市政自来水		
	排水系统	经淋溶液调节池收集的淋溶液依托已批在建的焚烧项目渗滤液处理站处理		
	供电系统	依托已批在建的焚烧项目提供。		
	办公及生活设施	本项目新增员工依托已批在建的焚烧项目原有的宿舍和食堂住宿和就餐		
	废水治理	经淋溶液调节池收集的淋溶液和新增的员工生活污水一同依托已批在建的焚烧项目渗滤液处理站处理。渗滤液处理站采用“预处理＋调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理”工艺进行处理。设计处理规模 350m³/d。渗滤液处理后浓液回用于石灰浆制备。预留回喷焚烧炉接口，若浓水无法完全消纳则需考虑增加回喷系统		

本项目主要经济指标见下表 4.1-2：

表 4.1- 2 项目主要经济指标一览表

内容		单位	数量
总用地面积		m^2	28230
其中	飞灰填埋区面积	m^2	22194
	淋溶液调节池面积	m^2	200
	道路面积	m^2	4643
	绿化面积	m^2	1193

4.1.3 项目四至情况及总平面布置情况

4.1.3.1 项目四至情况

1、四至关系情况

项目选址于台山市台城街道下豆坑，为台山市下豆坑垃圾填埋场剩余建设用地。项目周边以山林为主。项目东南面为垃圾焚烧项目，约536m处为猪舍；项目东面约1174m处为台山市石材建材批发市场，约1190m处为台山市禽畜批发市场，约1000m处为温泉村委会的流荫村；项目东北面约700m为筋坑村委会的南二村。本项目四至情况见图4.1-1。

4.1.3.2 项目总平面布置

填埋区主要位于焚烧项目西面，飞灰填埋场占地面积 28230 平方米，其中填埋库区占地 22194 平方米，设计总库容为 25 万立方米，有效库容 23.75 万立方米。由进场道路、填埋库区、坝体等组成，详见图 4.1-2 所示。

静脉产业园范围内有两片地块目前不属于用地红线范围内（详见图 4.1-2），目前地块已被建设单位台山市城市管理和综合执法局征收，用地手续目前正在办理。征地协议详见附件。

图 4.1-1　项目四至示意图

图 4.1-2　静脉产业园总平面布置图

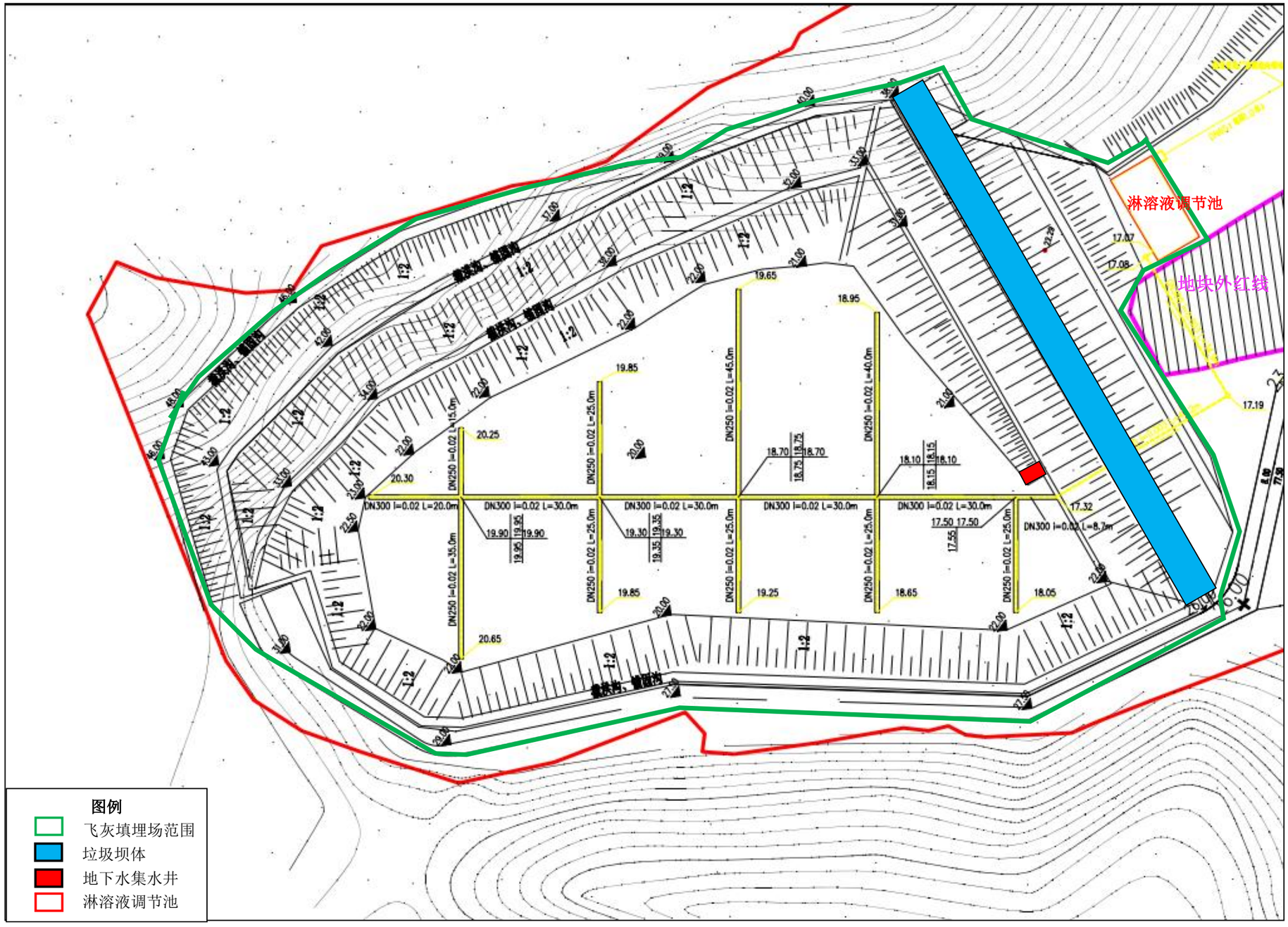


图 4.1-3　本项目总平面布置图

4.1.4 项目主要生产设备情况

4.1-3 项目主要生产设备清单

名称	单位数量	数量
挖掘机	台	1
吊车	辆	1
装载机	辆	1
箱式密闭车	辆	1
洒水车	辆	1
提升泵	台	2

4.2 填埋物来源及性质

4.2.1 填埋物来源

扩建项目填埋的飞灰稳定物主要来源台山市静脉产业园项目（焚烧项目），焚烧项目设有飞灰养护车间，稳定化的飞灰采用吨袋包装，在养护间进行养护，养护过程中水分进一步蒸发，经检测达标后，再由运输车运至本项目填埋。不接收其他个人、单位或其他任何组织产生的生活垃圾、一般工业固体废物、医疗废物、放射性废渣、危险废物等其它废物的填埋。入场填埋的飞灰稳定物为稳定和压实的块状，由吨袋盛装，见图 4.2-1。

飞灰稳定化体形态图

飞灰稳定化体吨包袋形态图

图 4.2-1 飞灰稳定化体形态与吨袋形态图

飞灰的性质、飞灰稳定化处置过程、填埋物的产生情况详见上文 3.3 章节。

4.2.2 填埋物的入场要求及监督管理制度

4.2.2.1 入场要求

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）的“危险废物豁免管理清单”和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），飞灰经稳定化处理满足下列条件后，方可进入本项目填埋。

（1）含水量小于 30%；

（2）二噁英含量低于 3μgTEQ/Kg；

（3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成份浓度低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 规定的限值，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 飞灰污染物检测指标

序号	污染物项目	浓度限值（mg/L）
1	Hg	0.05
2	Cu	40
3	Zn	100
4	Pb	0.25
5	Cd	0.15
6	Be	0.02
7	Ba	25
8	Ni	0.5
9	As	0.3
10	总 Cr	4.5
11	Cr^{6+}	1.5
12	Se	0.1

4.2.2.2 监督管理制度

（1）在现有项目内，经稳定化处理后的飞灰采用吨袋进行严密包装，吨袋具有防潮、防尘、防腐蚀、耐辐射、抗紫外线的特点，在吨袋上张贴标签并对每个吨袋进行编号处理。

（2）本填埋场设置台账记录，对于每天每一批次进场的飞灰进行严格登记，严控进场的量，台账记录信息应包括飞灰进场日期、飞灰稳定化物批次信息、飞灰稳定化物重量、检测数据达标情况、包装形式及包装完整性等，同时落实责任人、运输人员、进场接收人等相关人员，并在台账记录信息中签字确认。现有项目产生的稳定化飞灰先在其厂区内飞灰养护车间进行贮存养护一段时间，为确保所有进场的飞灰均能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）

中第 6.3 条要求，进场固化飞灰应由相关部门提供合格检测报告后方可转运至本填埋场填埋。飞灰产生单位对稳定化飞灰中重金属浸出浓度检测频次应不少于每日或每批次 1 次；二噁英类的检测频次应不少于每 6 个月 1 次。

（3）根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134—2020）7.1 条：“飞灰处理和处置设施所有者应按照国家有关自行监测的规定及本标准的要求，对飞灰的处理和处置过程进行环境和污染物监测”，本项目对现有项目内每一批次的飞灰稳定化物出场时必须进行抽样检测，监测指标为含水量、二噁英、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬和硒，确保进入填埋场的飞灰稳定化物能满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）的要求，若发现未达到稳定化标准的飞灰，必须在飞灰稳定化车间进行重新稳定化处理，直到达到标准才能入填埋场填埋。填埋场应设置专人负责对进场各批次飞灰稳定化物的检测报告进行核查核对，禁止不符合要求的飞灰进场。

（4）根据《国家危险废物名录》（2021 年版）附录危险废物豁免清单对生活垃圾焚烧飞灰豁免环节中的运输环节豁免条件为经处理后满足《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。不按危险废物进行运输。本项目飞灰经稳定化处置满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）要求，且运输工具均满足防雨、防渗漏、防遗撒要求。

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

（6）稳定化飞灰填埋管理计划和程序

1）安全生产现场管理制度

组织有关人员深入一线进行现场检查和现场指挥，及时发现问题并通知有关部门按事故隐患整改制度规定进行整改。在现场检查中，发现职工违章违纪行为的，立即阻止，并按照安全生产奖惩制度进行处罚。在道路交叉口和弯道口、上下坡道、停车场、填埋场和填埋作业区的妥善、醒目处设立各类安全标志、叉路口设置岗亭，每天派一至两名专、兼职道检人员进行值勤、现场指挥等具体工作。填埋作业区每个作业点配置现场指挥人员，按填埋工艺流程和安全技术操作要求，进行统一指挥，有条不紊地进行卸货、推平、压实，确保安全生产的顺利进行。

2）确保所接收废物的性质

本项目主要接收现有项目产生的焚烧飞灰稳定化物，不接收一般工业废弃物、 医疗废物、放射性废渣、危险废物等其它废物的填埋。

3）场地的安全防卫措施

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

4）设备的检查和维修（护）

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

5）人员培训

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

6）运行记录

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

4.3 飞灰填埋场工程设计内容

4.3.1 库容设计

根据原环评报告，近期两条 500 t/d 焚烧线投入运行后，飞灰产生量为 36.96t/a，12320t/a。飞灰稳定工艺仅添加水和螯合剂，不添加水泥，其中水和螯合剂的添加量分别为飞灰量的 30%和 2%。飞灰稳定物产生量为 49.152t/d，16384t/a。根据工程经验，飞灰稳定物比重约 1.5t/m^3，预计近期每年所需库容为 10923m^3。

根据《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）》和《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》，远期一条 500t/d 焚烧线投入运行，焚烧厂远期总处理规模为 1500t/d，预计飞灰产生量为 55.44t/a，18480t/a，飞灰稳定物产生量为 73.728t/d，24576t/a。预计远期每年所需库容为 16384m^3。

规划中近期为 2021-2025 年，远期为 2026-2035 年。由于目前项目尚未建成投产，本评价按建设运营后前 5 年焚烧规模 1000t/d，营运后第六年起焚烧规模 1500t/d，服务年限共 30 年预测飞灰稳定物所需库容情况。

表 4.3-1 项目飞灰稳定物产生量及所需库容情况预测表

运营时间	飞灰稳定物产生量（t/a）	年所需库容（m^3）	累计所需库容（m^3）
第 1 年	16384	10923	10923
第 2 年	16384	10923	21846
第 3 年	16384	10923	32769
第 4 年	16384	10923	43692
第 5 年	16384	10923	54615
第 6 年	24576	16384	70999
第 7 年	24576	16384	87383
第 8 年	24576	16384	103767
第 9 年	24576	16384	120151
第 10 年	24576	16384	136535
第 11 年	24576	16384	152919
第 12 年	24576	16384	169303
第 13 年	24576	16384	185687
第 14 年	24576	16384	202071
第 15 年	24576	16384	218455
第 16 年	24576	16384	234839
第 17 年	24576	16384	251223
第 18 年	24576	16384	267607
第 19 年	24576	16384	283991
第 20 年	24576	16384	300375
第 21 年	24576	16384	316759
第 22 年	24576	16384	333143
第 23 年	24576	16384	349527
第 24 年	24576	16384	365911
第 25 年	24576	16384	382295
第 26 年	24576	16384	398679
第 27 年	24576	16384	415063
第 28 年	24576	16384	431447
第 29 年	24576	16384	447831
第 30 年	24576	16384	464215

经上表预测，预计焚烧项目服务全周期（30 年）内，累计所需飞灰填埋场

总库容为 46.4215 万 m^3。由于受到场址限制，本项目设计的飞灰填埋场库容为 25 万 m^3。

结合国内的一些垃圾发电和飞灰填埋一体化的工程，如深圳老虎坑、广西梧州产业园、汕尾垃圾发电厂、北京通州垃圾发电厂的等项目运行的经验考虑，有效库容基本为 0.9~1。考虑到填埋物为稳定和压实的吨袋装的块状状态，虽然块体之间有一定间隙，但稳定化后产物的密度将达到约 1.5t/m^3，远高于飞灰本身堆积密度的 0.4-0.6t/m^3。本项目有效库容按 0.95 的比值进行设计。则本项目飞灰填埋场的有效库容为 23.75 万 m^3，能满足使用年限 16 年的需求。项目飞灰填埋场库容设计符合《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869）的规定。

考虑到焚烧主厂房的服务期限为 30 年，本项目配套的飞灰填埋场仅能满足使用年限为 16 年的需求，剩余 14 年内还需库容约为 22.9376 万 m^3。因此，建设单位将在本填埋场建成后的 3~5 年内进行同步探索研究，后续可采用飞灰资源化利用手段，或者另外选址新建飞灰填埋场进行填埋处置。由于城市发展用地紧张及邻避效应的影响，未来重新选址建设飞灰填埋场的可能性较小，也可通过开挖台山市下豆坑垃圾填埋场的陈腐垃圾进行焚烧并腾退库容设置飞灰填埋区的方式满足未来飞灰填埋需求。目前第一期一分区已封场，库容约 201 万 m^3，可满足本项目未来飞灰填埋需求。

4.3.2 场地构建

（1）标高控制

根据工程设计方案资料，库区构建以库底开挖、边坡修整为主，飞灰填埋的开挖高度为底部绝对标高 21 米，堆放高度为顶部绝对标高 48 米，高度为 27 米，库底坡度大于 2%。项目地面标高为 26 米，开挖深度约 5 米。

（2）场地平整

填埋库区内的场地应进行必要的处理，以为其上的防渗衬层提供良好的基础构建面，并为垃圾堆体提供足够的承载力。主要包括三个部分：场地清理、场地开挖和场地土方回填。场地平整最后要求是形成土建构建面，以利于防渗系统的铺设。

场地清理：主要是清除场地表层土，清除树木、杂草、滑坡体、腐殖土和淤

泥等有害杂质。

场地开挖：要求挖方范围的树木、杂草、腐殖土、石块等全部清除；挖方坡度符合实际要求，不得超挖。

土方回填：要求填方基底不得有树木、杂草、滑坡体、腐殖土、淤泥等有害杂质；填方基底无积水，有地下水的地方应得到有效处理；填土土质和含水量必须符合设计要求；填方应按规定分层回填夯实，场底回填粘土压实度要求达到93%以上，边坡回填土压实度要求达到90%以上。

土建构建面：构建面平整、坚实、无裂缝、无松土；基地表面无积水、垂直深度25cm内无石块、树根及其它任何有害的杂物；坡面稳定，过度平缓。

工程区场地平整以为防渗系统的建设提供均一、稳定的基础为目的，以《生活垃圾卫生填埋技术规范》（GB50869-2013）对场地基础的要求为准，同时结合场地实际情况，进行场地平整。平整的具体做法如下：

1）土质基础平基

首先清除场地耕植土层、淤泥、植物深根、坡积物等虚土，使整个库区场地基础平滑，极少部位低洼处采用原土回填夯实，平整后的压实度为库底不低于0.93，边坡不低于0.90，平整开挖顺序为先上后下。

2）岩质基础平基

考虑到平整时仍有部分岩石裸露，为避免岩石坚硬棱角对防渗膜的损坏，设计对这部分岩质基础作如下特殊处理：使坡面大致平整，削除高于坡面部分岩石，坡面上有阴、阳角时，应修圆，使其半径大于0.5m，并用M5砂浆将岩石面抹平，其余处理要求同土质边坡。

场地平整产生耕植土、淤泥、杂填土等虚土不得作为回填土使用，碎石、粘土在经筛选，符合回填及导流层要求后，可作为回填土及导流层材料使用。开采出的坚硬岩石经筛选、破碎，符合场地平整、建（构）筑物以及道路回填的要求后，可作为使用材料。除耕植土、淤泥、杂填土等虚土外，其它土石方可作为填埋库区单元覆盖土以及中间层覆盖土。

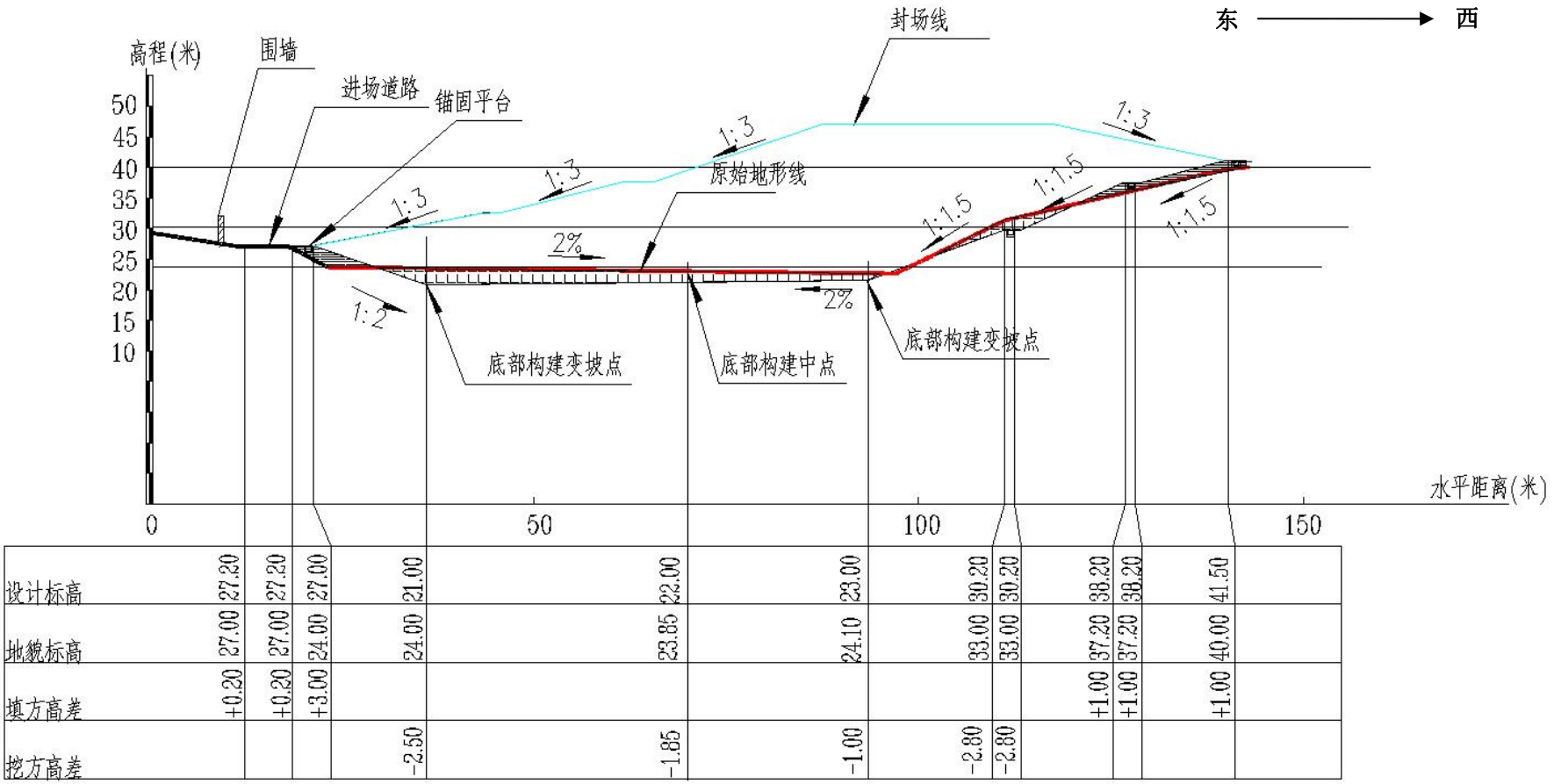
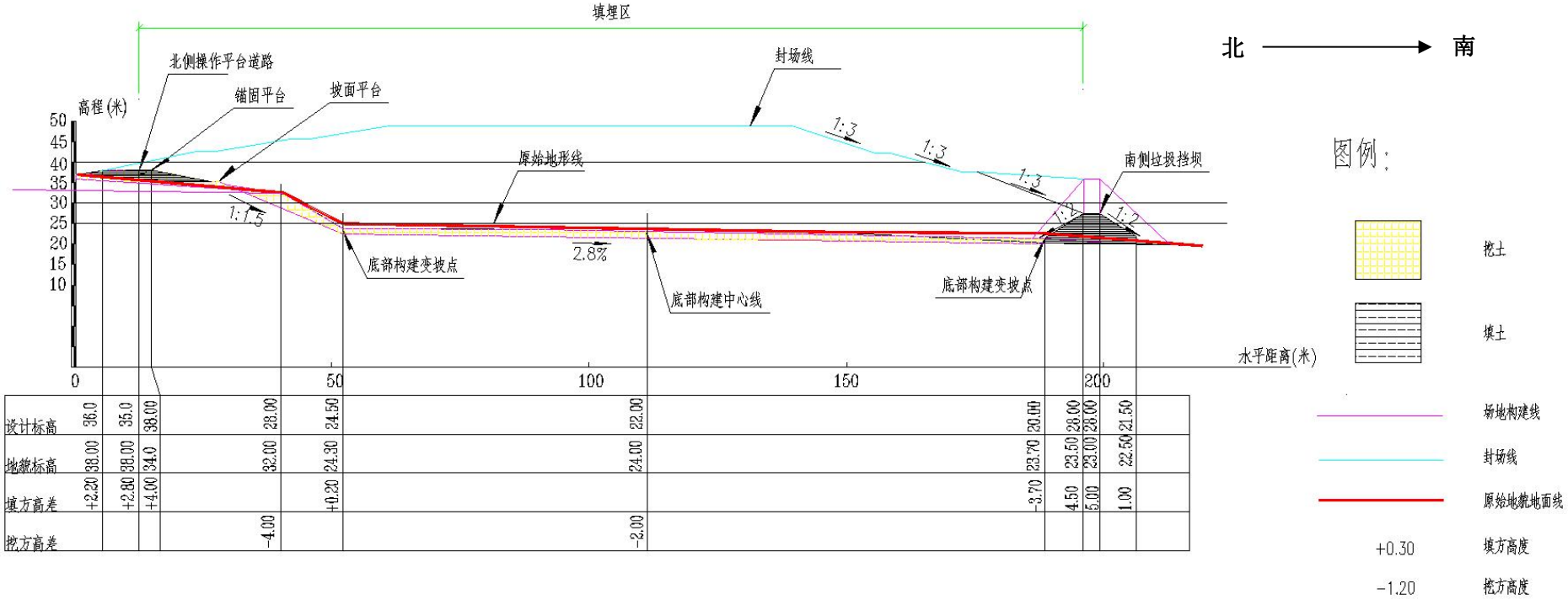


图 4.3-1　库区东西向剖面图



设计标高	36.0	35.0	38.00	28.00	24.50	22.00	20.00	28.00	28.00	21.50	
地貌标高	38.00	38.00	34.0	32.00	24.30	24.00	23.70	23.50	23.00	22.50	
填方高差	+2.20	+2.80	+4.00		+0.20		-3.70	4.50	5.00	1.00	
挖方高差				-4.00		-2.00					

图 4.3-2　库区南北向剖面图

4.3.3 坝体工程及边坡设计

（1）坝体工程

根据场区的地形条件，需在填埋库区下游豁口处修筑垃圾坝，目的是阻拦垃圾外溢、稳固垃圾堆体、有序引排淋溶液。根据场区地形和填埋工艺要求，垃圾围坝建在填埋库区西南侧。本项目库区占地面积不大，根据设计方案，本项目不设分区坝。

本项目坝体设计顶部的绝对标高为 27~38 米，坝体挖土深度在绝对标高 21 米左右，坝体整体设计高度为 7~18 米高的斜坡坝体，坝体外侧边坡护坡采用浆砌片石骨架铺草皮护坡。

（2）边坡设计

本项目四周挖方边坡采用坡率法自然放坡，挖方边坡比为1:1.5~1.0，坡顶自然地面每4~7.0m高度设一平台，宽1.0m。仅东南面坝体外的护坡进行1:2填坡，其余挖方边坡不需要填坡。四周边坡结构稳定，护坡按照防渗要求进行防渗后（边坡防渗情况详见4.3.6章节），采用相应的锚固沟稳定防渗层和边坡，其中东南面坝体外的护坡面层还需要做绿化骨架护坡。

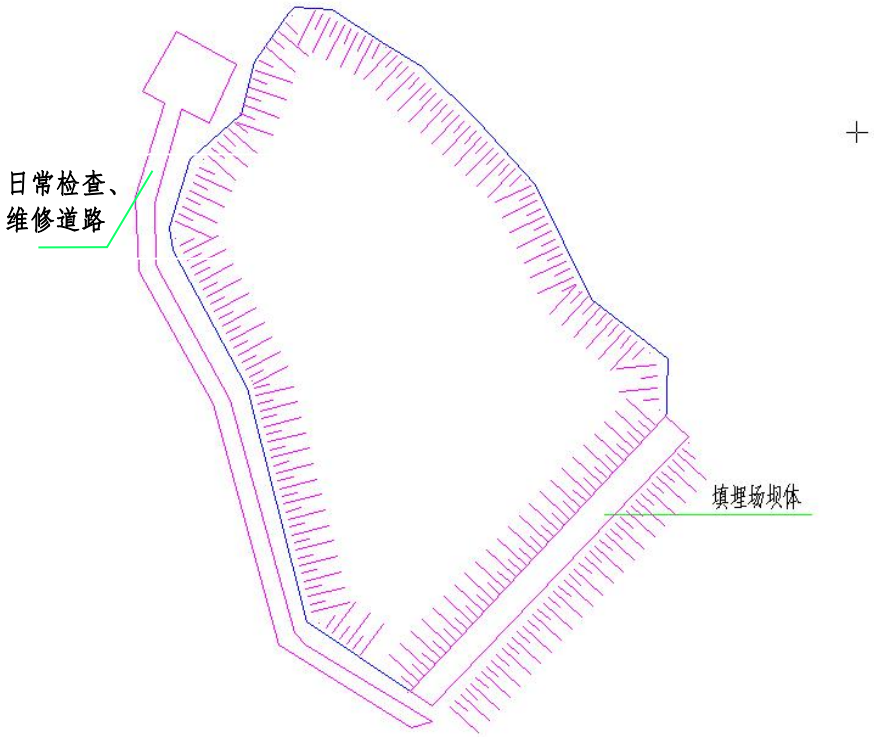


图 4.3-3 飞灰填埋场坝体平面图

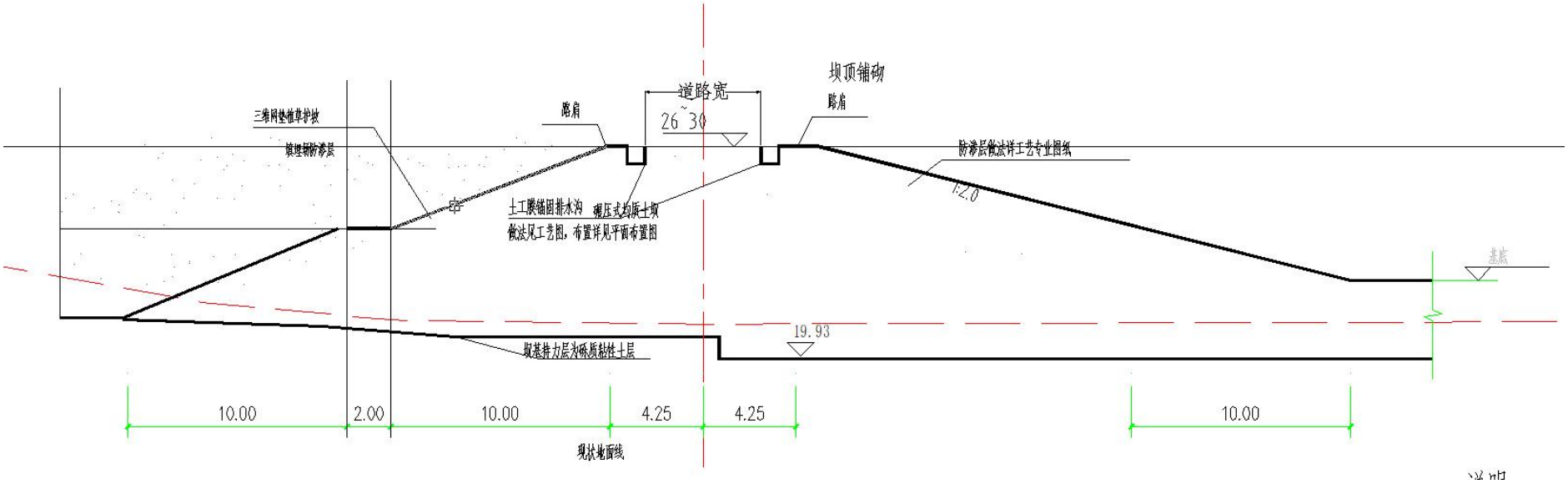

三维网垫植草护坡
填埋场防渗层
路肩
道路宽
26~30
坝顶铺砌
路肩
防渗层做法详工艺专业图纸
1:2.0
土工膜锚固排水沟
做法见工艺图，布置详见平面布置图
碾压式均质土坝
基底
19.93
取基持力层为砾质粘性土层
10.00
2.00
10.00
4.25
4.25
10.00
现状地面线

图 4.3-4 坝体结构图

4.3.4 地表水导排系统

为了把渗滤液水量降到最小限度，填埋场必须设置独立的地表水导排系统，在填埋的过程中，应该分区填埋，设置临时的截洪沟、排水沟，把降到非填埋区的雨水向填埋区外排放，填埋完毕后，进行最终覆土，将表面径流迅速集中排放，减少渗透量，并设置永久性的截洪沟，达到减少垃圾渗滤液流量的目的。环场截洪沟的主要作用是为确保填埋库区的安全，保证有效截流山洪，使填埋库区尽量做到雨污分流，减少渗滤液产生量。

飞灰填埋场场区雨水则根据地形、地貌，通过环场截洪沟就近排出场外。在飞灰填埋过程中或填埋终场以后，截洪沟能拦截汇水流域坡面及填埋堆体坡面降雨的表面径流。

（1）未填埋区

未填埋区场底雨水通过锚固平台临时排水沟排至截洪沟，或通过库内排洪井排至下游排洪冲沟中，最终排出场外。

（2）填埋区

为尽量减少淋溶水产生，本项目要求恶劣天气（雨量较大天气）停止填埋作业，填埋作业区采用HDPE膜临时覆盖并设置临时雨水导排通道，将填埋区雨水通过便携式排水泵压力输送至临时雨水明沟或未填埋区，最终抽排至库外。

（3）临时覆盖区

单元作业完成后，单元顶部形成斜坡坡向四周，每层填埋堆体四周设置半永久或临时性雨水排水明沟，未受污染的地表径流雨水通过明沟排入填埋区周围水体。

（4）封场区

库区封场后的场顶设置永久性雨水表面排水沟，根据实际情况分别接入环场截洪沟内并外排入周边水体。

库区雨水经收集后从焚烧项目场地内穿过外排。在截洪沟的出口断面处，设置消力池。截洪沟采用浆砌块石结构，M7.5 浆砌 Mu30 块石，底部采用 C10 混凝土垫层，并用水泥砂浆抹面。截洪沟每间隔 10～15m，设置一齿槽，主要用于防止不均匀沉降和设置截洪沟伸缩缝。

填埋场地表水导排系统按照 50 年一遇暴雨量设计，100 年一遇暴雨量校核。

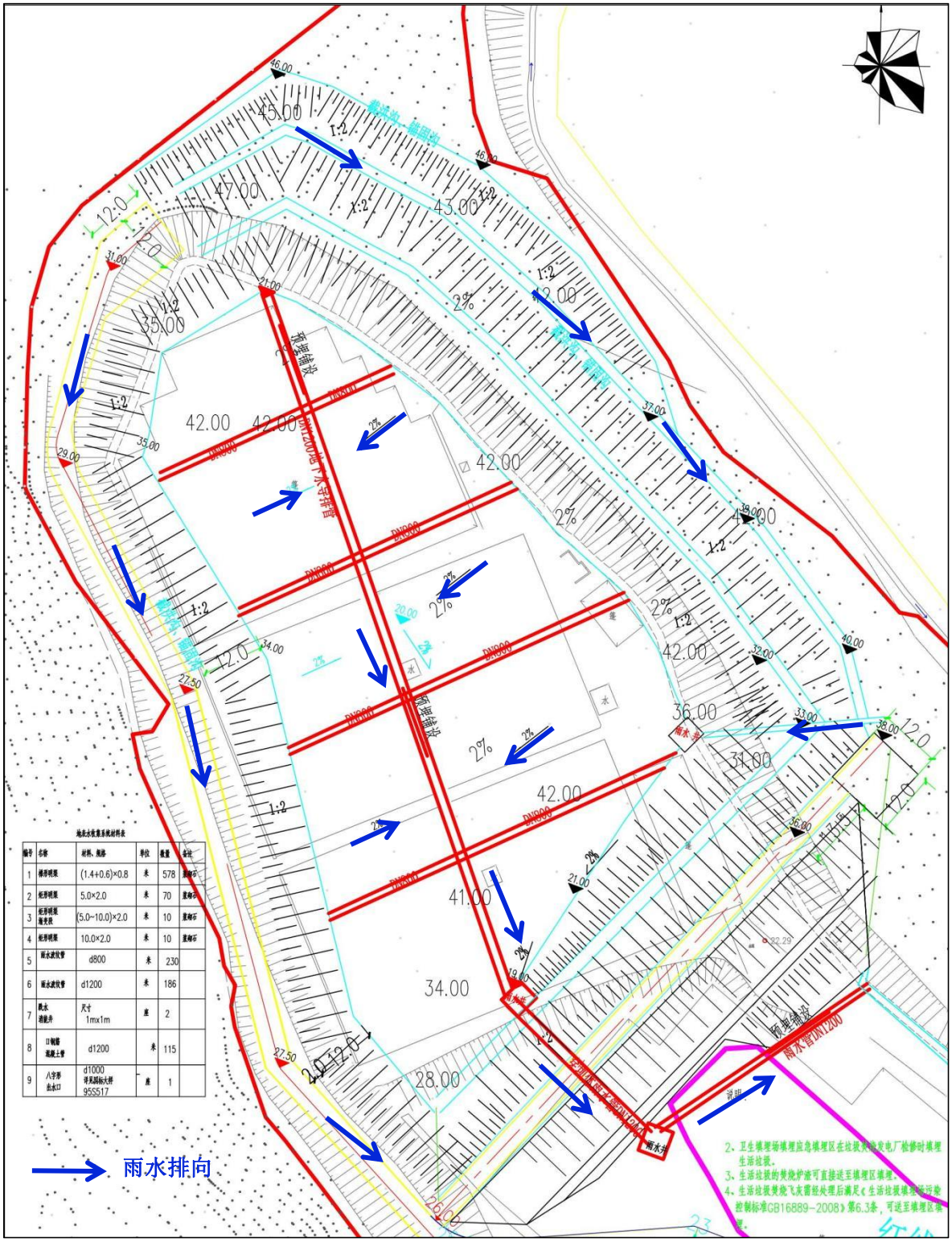


图 4.3-5 飞灰填埋场雨水排水沟平面布置图

4.3.5 淋溶液及地下水导排系统

（1）淋溶液收集导排系统

为了防止渗沥液在场内积聚而影响作业、污染环境，本工程设计对淋溶液进行合理的收集、导排。淋溶液收集系统由碎石层、盲沟、集水管和调节池构成。库底铺设渗滤液导排层，局部设有渗滤液导排盲沟。主盲沟位于库区的中间位置，成南北向布置，主盲沟两侧按一定间距布置渗滤液导排支盲沟。库区淋溶液收集主盲沟末端设置淋溶液导排井，井内设置导排泵。淋溶液由导排泵提升，泵后阀门井内设置 2 个阀门，分别通向雨水沟和淋溶液输送管。当单元尚未开始填埋作业时，场内雨水通过雨水沟和末端雨水管道排出场外，当单元开始填埋作业后，淋溶液排入淋溶液输送管，将淋溶液输送到调节池，调节池将淋溶液收集后抽至焚烧厂渗滤液处理站经处理达标后回用。

淋溶液调节池设计规格为长 20m、宽 10m、深度 5.68m，总容积为 1000m^3，有效容积为 620m^3。

（2）淋溶液处理应急方案

在主淋溶液管理系统失灵的情况下，使用临时或后备淋溶液管理程序。如果淋溶液不能被转移到台山市静脉产业园（焚烧项目）渗滤液处理系统，淋溶液可以短期存储在填埋场内。基于填埋场的双重防渗系统，这是一个可接受的管理选择方案。如果焚烧厂渗滤液处理站及调节池不能存储生成的淋溶液，填埋场应立即做出建议，以便主管部门可以安排将淋溶液运至合适的接受点和处理设施。

（3）地下水导排系统

填埋场应设计地下水导排系统，主要起以下三方面作用：

1、施工期间，降低地下水位，便于防渗材料的铺设。

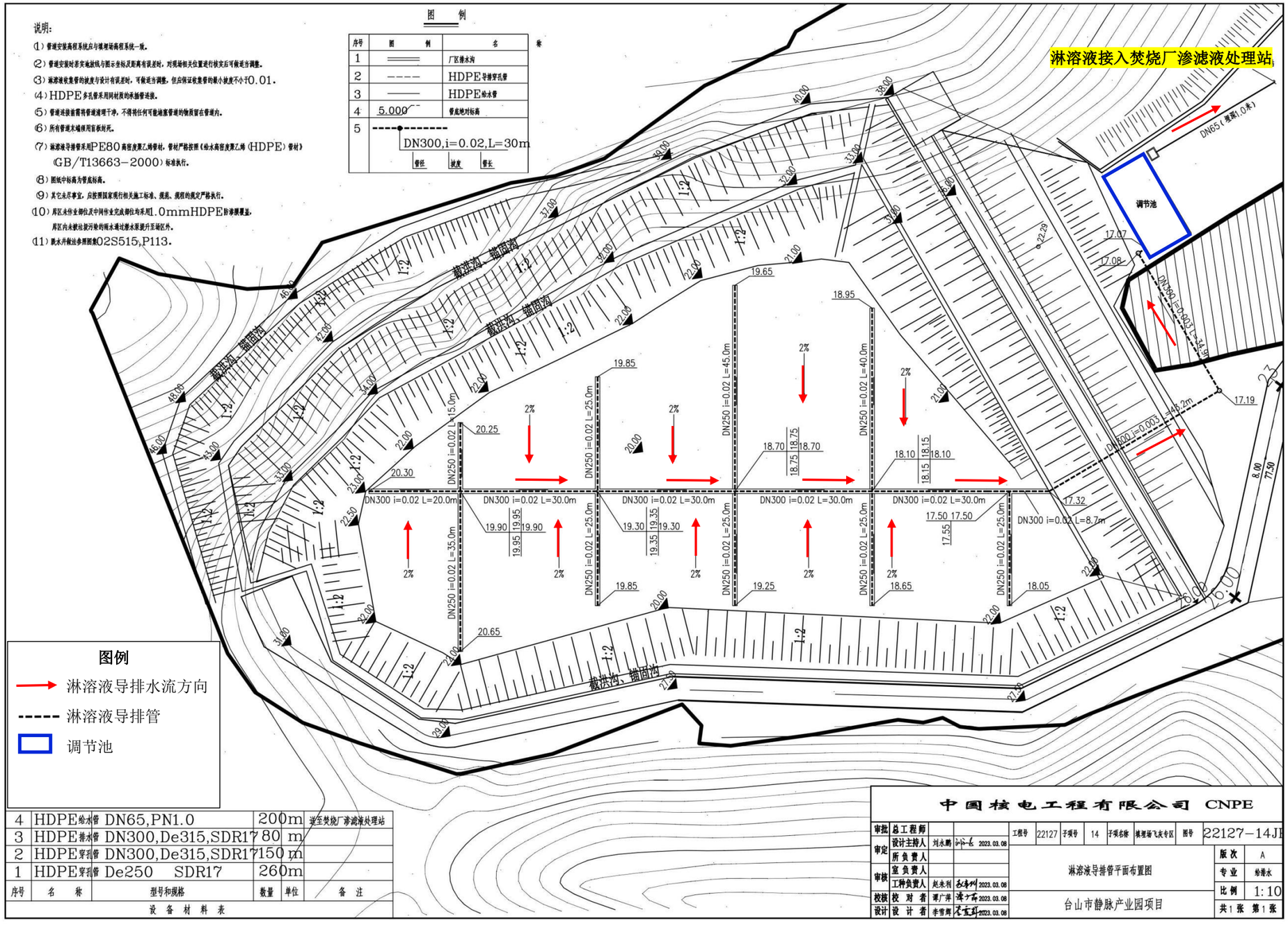
2、填埋运行期间，降低地下水位，减轻地下水对防渗材料的上托力。

3、填埋运行期间及封场以后，取样监测填埋区的地下水是否被污染。

本项目地下水收集与导排工程包括满铺导流层、主（副）导排盲沟、集水管与排放管等。导流层采用粒度 20mm～50mm 级配卵砾石，厚度不小于 300mm。沿库底最低处清基控制线铺设主盲沟，主盲沟断面采用梯形形式，下底宽 700mm，两侧边坡为 1:1，深 400mm。先在盲沟内设反滤 200g/m^2 无纺土工布，然后再敷设 HDPE 半穿孔管，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）。导流层下为场底基础，场底基础要求泥结碎石褥垫层土压实度不小于 95%，同时做下强夯地基。

地下水由泵排至排水沟，然后排至厂区雨水系统，进入排厂外排洪沟，最终通过排洪沟流入桂水河。



说明：

（1）管道安装高程系统应与规划场地高程系统一致。

（2）管道安装时若实地放线与图示坐标及距离有误差时，对现场相关位置进行核实后可做适当调整。

（3）淋溶液收集管的坡度与设计有误差时，可做适当调整，但应保证收集管的最小坡度不小于0.01。

（4）HDPE多孔管采用同材质的承插管连接。

（5）管道连接前需将管道清理干净，不得将任何可能堵塞管道的物质留在管道内。

（6）所有管道末端须用盲板封死。

（7）淋溶液导排管采用PE80高密度聚乙烯管材，管材严格按照《给水高密度聚乙烯（HDPE）管材》（GB/T13663-2000）标准执行。

（8）图纸中标高为管底标高。

（9）其它未尽事宜，应按照国家现行相关施工标准、规范、规程的规定严格执行。

（10）库区未作业部位及中间作业完成部位均采用1.0mmHDPE防渗膜覆盖，库区内未被垃圾污染的雨水通过潜水泵提升至场区外。

（11）集水井做法参照图集02S515,P113。

图　例

序号	图　例	名　称
1	═══	厂区排水沟
2	- - - -	HDPE导排穿孔管
3	———	HDPE给水管
4	5.000	管底绝对标高
5	DN300,i=0.02,L=30m（管径　坡度　管长）	

序号	名　称	型号和规格	数量	单位	备　注
4	HDPE给水管	DN65,PN1.0	200	m	送至焚烧厂渗滤液处理站
3	HDPE排水管	DN300,De315,SDR17	80	m	
2	HDPE穿孔管	DN300,De315,SDR17	150	m	
1	HDPE穿孔管	De250　SDR17	260	m	

设　备　材　料　表

中国核电工程有限公司 CNPE

审批	总工程师			工程号	22127	子项号	14	子项名称	填埋场飞灰专区	图号	22127-14JF		
审定	设计主持人	刘永鹏	2023.03.08	淋溶液导排管平面布置图							版次	A	
	所负责人										专业	给排水	
审核	室负责人										比例	1:10	
	工种负责人	赵永利	2023.03.08										
校核	校　对　者	谭广萍	2023.03.08	台山市静脉产业园项目							共1张	第1张	
设计	设　计　者	李雪辉	2023.03.08										

图 4.3-6　飞灰填埋场淋溶液导排管布置图

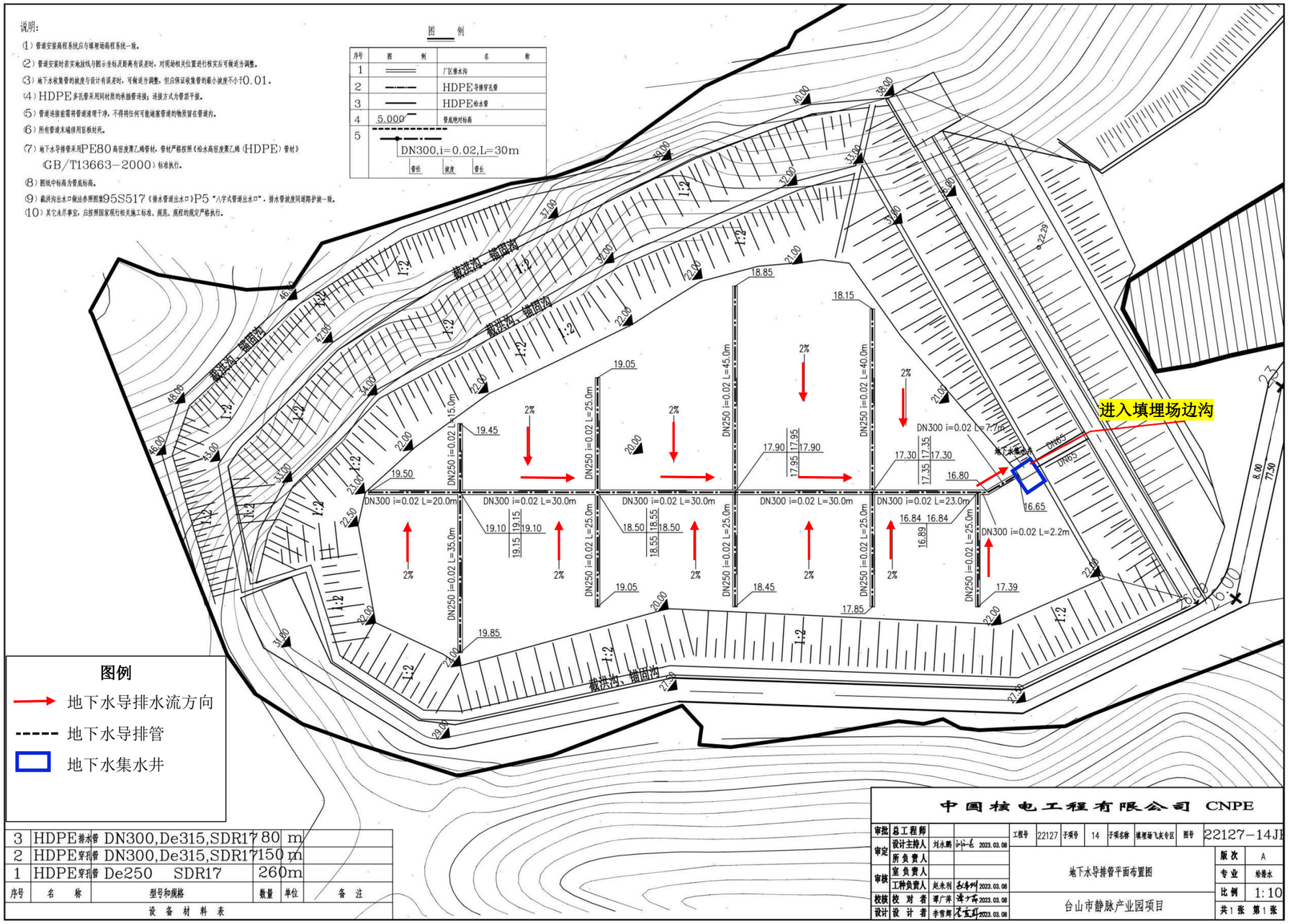
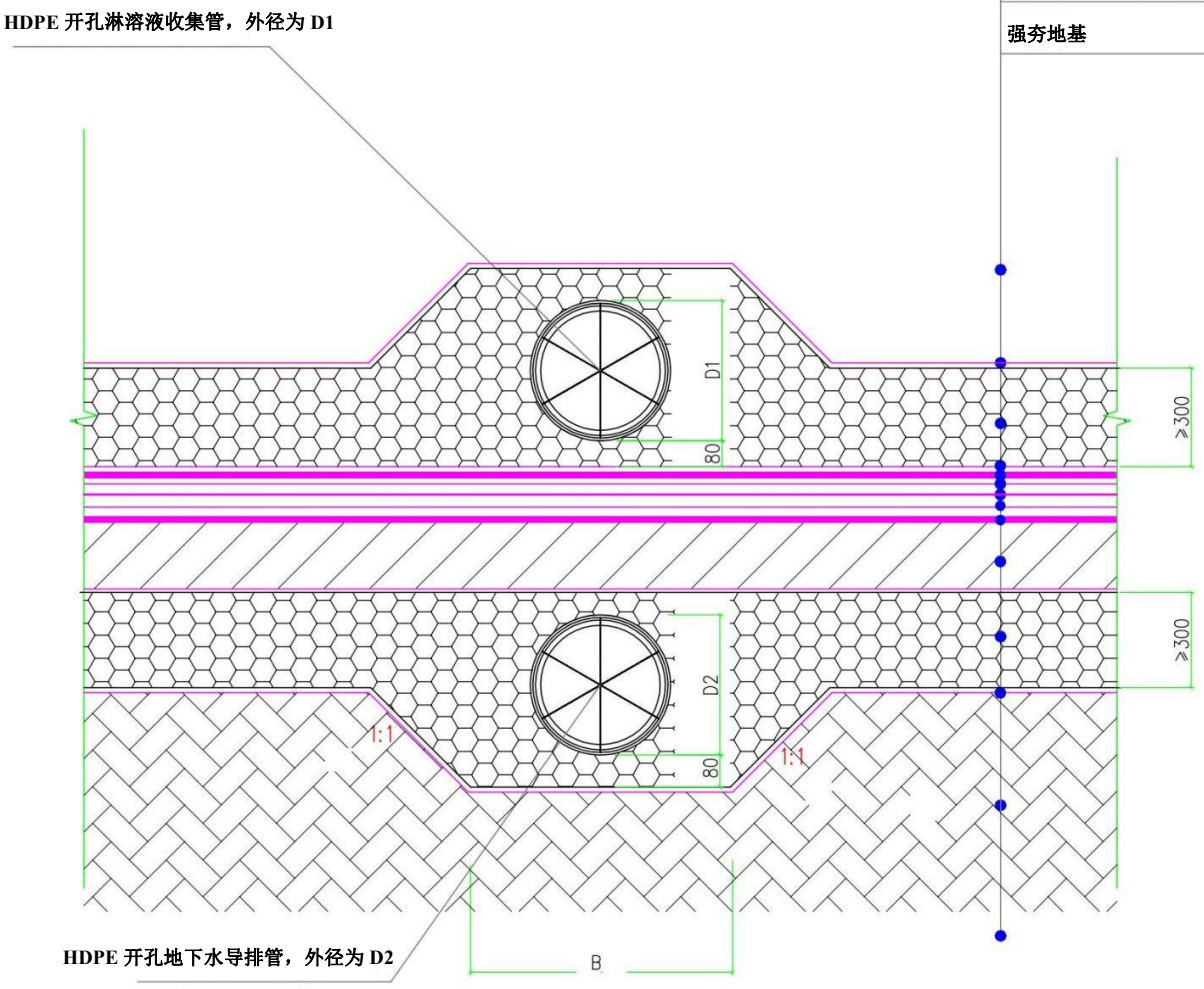


图 4.3-7　飞灰填埋场地下水导排管布置图



垃圾层：飞灰

反滤层：土工滤网，200g/m²

淋溶液导流层：卵石，粒径 2-6cm，厚度不小于 30cm

膜上保护层：非织造土工布，规格为 600g/m³

膜防渗层：HDPE 土工光面膜，厚度 2.0mm

检测层：6mm 土工复合排水网

膜防渗层：HDPE 土工膜，厚度 1.5mm，底部铺设一层 4800/m²GCL 膨胀土垫

膜下保护层：黏土渗透系数小于 10×10^{-5}cm/s，厚度小于 30cm

地下水导流层：卵石，粒径 2-5cm，厚度不小于 30cm，上覆非织造土工布，规格为 200g/m²

反滤层：土工滤网，200g/m²

泥结碎石褥垫层土压实度不小于 95%

强夯地基

图 4.3-8　飞灰填埋场淋溶液及地下水导排管断面图

4.3.6 防渗系统

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、场地基础。

（1）库区底部防渗结构

库区底部渗滤液导流层采用粒径为 20～60mm 的卵石，铺设厚度为 300mm，一方面起到导排渗滤液的作用，另一方面可有效的保护其下的防渗系统不受破坏。

反滤层采用 200g/m^2 的土工滤网，考虑到土工布直接暴露于阳光下老化比较快，该层材料位于最上方，因此，填埋场整体施工时可先不铺设，待填埋分区启用前再铺设。

综上所述，本填埋场的库区底部衬层结构如下：

1）反滤层：200g/m^2 土工滤网一层

2）淋溶液导流层：300mm 厚卵石一层（粒径为 20～60mm）

3）膜上保护层：600g/m^2 的无纺土工布一层

4）膜防渗层：2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）

5）检测层：6mm 土工复合排水网

6）膜防渗层：1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）

7）膜下保护层：450mm 厚压实黏土

8）地下水导流层：300mm 厚卵石一层（粒径为 20～50mm），上覆 200g/m^2 的无纺土工布一层

9）反滤层：200g/m^{2}土工滤网一层

10）场底基础：泥结碎石褥垫层土压实度不小于 95%，同时做下强夯地基

（2）库区边坡防渗结构

在边坡上由于坡度较大，渗滤导排较快，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。

本填埋场设计的边坡衬层结构如下：

1）渗滤液导流与缓冲层：袋装砂土保护层

2）膜上保护层：600g/m^{2}的无纺土工布一层

3）膜防渗层：2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（双糙面）

4）渗滤液检测层：6mm 土工复合排水网

5）膜防渗层：1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（双糙面）

6）复合防渗层：4800g/m^2 的膨润土垫（GCL）一层

7）排水层：6mm 土工复合排水网

8）场底基础：泥结碎石褥垫层土压实度不小于 95%，同时做下强夯地基。

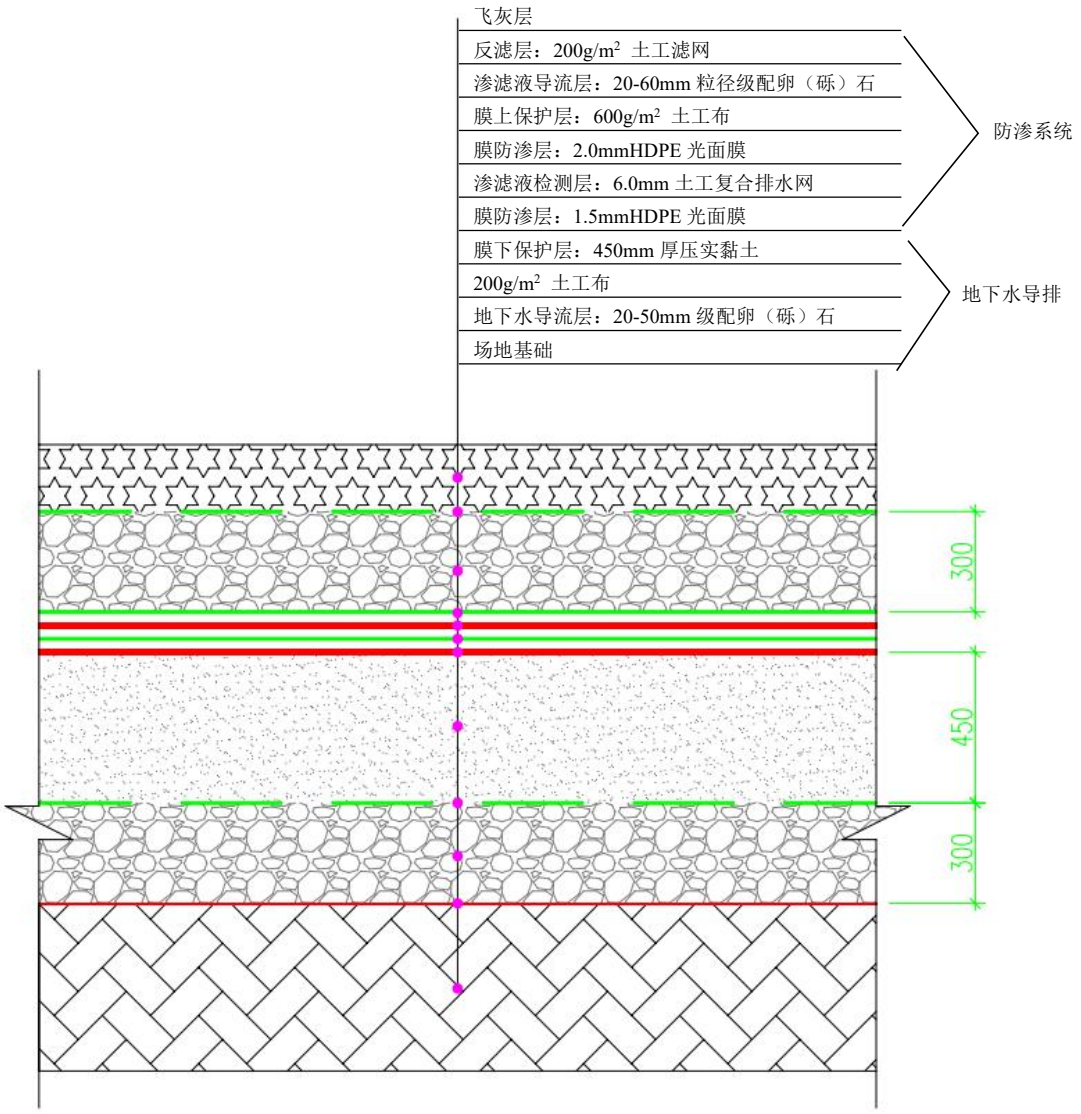


图4.3-9 库底水平防渗结构图

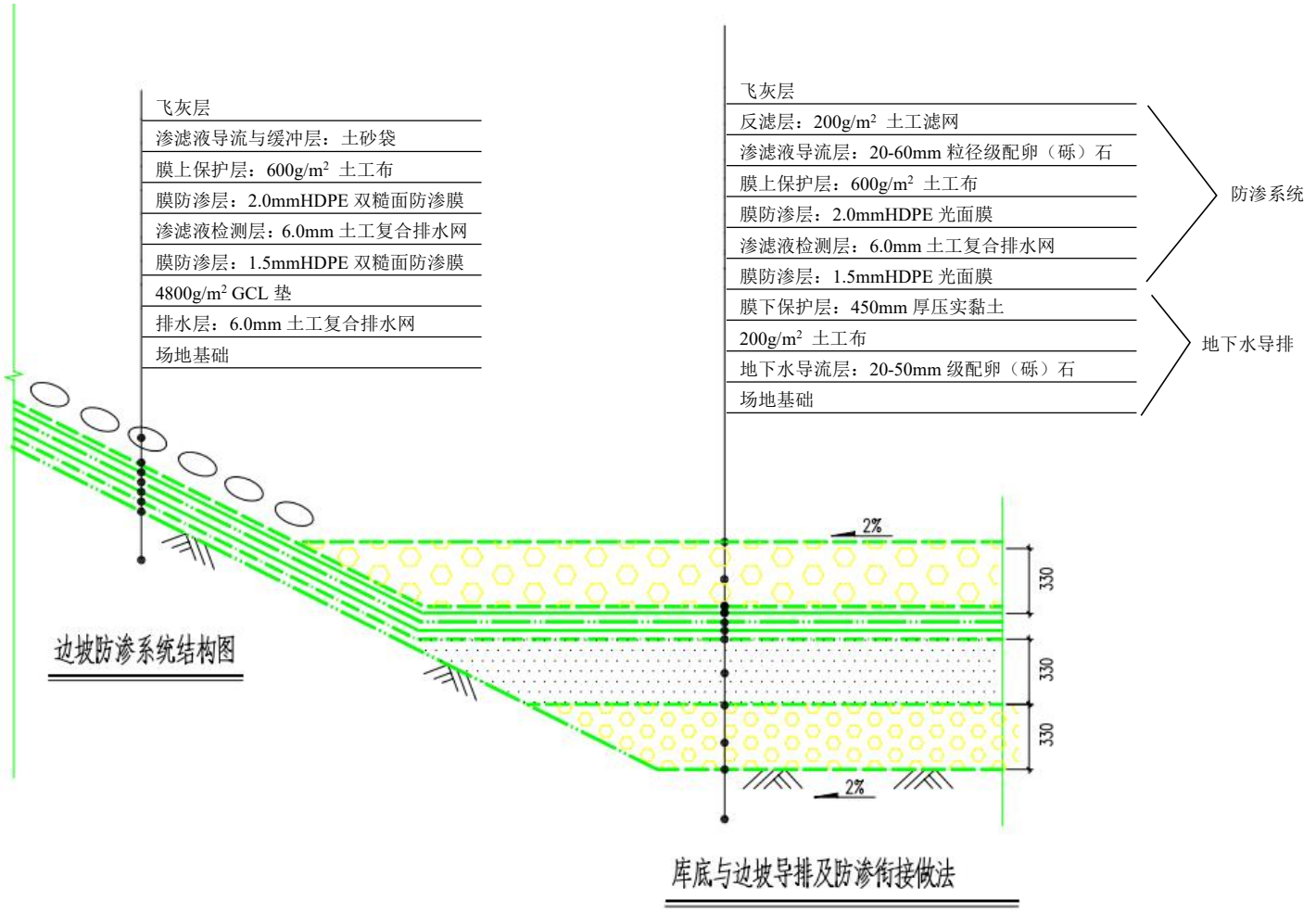


图 4.3-10 边坡防渗结构图

4.3.7 封场方案

1、临时封场结构

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

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

最终封场结构

最终封场结构从下到上为：

1）导气层：采用 30cm 厚的砂砾，它的主要作用是导排堆体在厌氧情况下降解发酵所产生的填埋气体。

2）防渗层：该层的主要作用是防止来自上层的渗入的雨水进入垃圾堆体中，从而产生更多的垃圾渗滤液。选用 1.5mm 厚糙面 HDPE 膜。

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

4）植被层：由营养植被层和覆盖支持土层组成。营养植被层厚度 150mm，覆盖支持土层需压实，厚度 450mm。植被层总厚度 600mm。

另外，在修坡造坡的同时，在填埋区中增设导气石笼，对填埋气体进行导排，导气石笼 40m 间距梅花型布置。

填埋场封场结构自上而下为：

1）植被层 600mm

2）5mm 厚土工复合排水网

3）1.5mm 厚糙面 HDPE 膜

4）600g/m^2 土工布

5）膜下保护层 200mm 粘土

6）30cm 厚的砂砾导气层

2、封场排水工程

填埋场封场后仍保持地下水导排系统、淋溶液导排收集系统以及雨污分流系统的正常运转。

3、生态恢复

一般填埋场封场后以做野生动植物区、林地和游乐、休闲场所为宜，但是相比之下，林地或苗木基地，投资较省，市场需求量也大，因此可按照林地的要求对堆场进行封场。封场一两年时间内一般不适宜种植高大根深的木本植物。可在封场的一两年内种植根系浅，侧根发达，生长迅速的绿色植物，两年时间后，可考虑在堆体表面实施经济林的种植。另外，由于边坡上不适宜种植经济林，选择种植根系多为须根浅，受填埋气体影响较小草本植物。

3、封场维护

封场后维护计划包括场地维护和污染治理设施的继续运行和监测。

①场地维护

场地维护包括围堤、道路、导排水设施、排水明沟等填埋场基础设施的维护。

②地下水监测

封场后，将按要求对所在地地下水监测井内的地下水进行监测。

4、封场利用

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

（1）不会构成对周围环境造成污染，不会对建构筑物基础造成不良的影响；

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

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

（4）达到安全期后，基于填埋场封场后特点，对填埋场的土地利用采用统一规划，分期建设。填埋场封场前5年以复绿、水土保持为目标，不宜作为人类活动休闲、生产场所，5年后可根据具体情况考虑填埋场安全、工程安全、生态环境保护等方面研究场地进一步利用。

设计考虑填埋场表面可以承受一定压力，如轻质架结构的构筑物，因此可考虑用于占地面积大、对地面造成压力小的一些工业用途，太阳能发电厂等。同时可以考虑建设为苗木场，建立生态绿化，可改善周边环境，增加城市绿化覆盖，

提供休闲绿地，发挥环保教育作用。

4.3.8 土石方工程

工程建设进行施工时，要进行场地平整和开挖基础，会产生一定数量的弃方。项目场地平整开挖土石方量平衡表如下：

表 4.3-2 场地平整开挖土石方平衡表

区域号	区块号	挖方量m^3	填方量m^3	净方量m^3	投影面积m^3	单位面积净方量m^3/m^2
坝体	3-1	-368.86	4323.11	3954.25	708.45	5.58
	3-1边坡土方	-46.97	14616.98	14570.01	3553.99	4.10
填埋库区	5-1	-37770.92	0.00	-37770.92	9134.99	-4.13
	5-1边坡土方	-53531.19	0.04	-53531.15	11685.62	-4.58
合计	/	-91717.94	18940.13	-72777.81	25083.05	-2.90

根据上表可知，剩余弃土 72777.81m^3。剩余土方可全部用于台山市静脉产业园工程建设回填土。台山市静脉产业园总用地 136001.4m^2，其中焚烧项目占地 67500m^2，剩余预留用地约 40271.4m^2。目前焚烧项目尚在建设，其余预留用地拟于近期开发建设。场地内距离设计标高约 2m，考虑地面面层结构约 0.5m。约需土方合计 161657.1m^3。本项目产生的弃土均能合理调配，全部回用于静脉产业园场地内的回填土。因此，本扩建项目不新增弃渣场。

4.4 公用及辅助工程

4.4.1 给排水系统

4.4.1.1 给水系统

1、给水水源

本项目全厂用水水源均采用市政自来水。给水工程依托台山市静脉产业园项目（焚烧项目）使用。

2、用水情况

项目营运期用水环节主要包括员工生活用水、车辆冲洗用水、洒水降尘用水以及绿化用水。根据广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44T1461.3—2021），计算得出各用水环节的用水情况如下：

表 4.4-1 各用水环节用水量计算情况一览表

序号	用水环节	用水量定额	规模	日用水量	年用水量	备注
1	生活用水	15m³/（人·a）	10 人	0.429m³	150m³	按年运行 350 天计
2	车辆冲洗用水	100L/（辆•d）	4 辆	0.4m³	96.8m³	按年晴天 242 天计
3	洒水降尘用水	1.5L（m²·d）	道路面积 4643m²	6.965m³	1685.53m³	按年晴天 242 天计
4	绿化用水	0.7L（m²·d）	绿化面积 1193m²	0.835m³	202.07m³	按年晴天 242 天计

备注：根据天气二四网 https://www.tianqi24.com/的统计，2022 年全年台山降雨天数为 123 天，晴天数量按 242 天计算。

4.4.1.2 排水系统

排水系统分为污水系统和雨水系统，雨污分流制。

本项目产生的污水主要为填埋区产生的淋溶液 21.06m³ /d、车辆冲洗废水 0.36m³ /d 和员工生活污水 0.386m³ /d。淋溶液经飞灰填埋场配套的调节池系统收集后，与新增的车辆冲洗废水、员工生活污水一同依托焚烧项目渗滤液处理站处理，出水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后进入焚烧项目回用水池（兼消防水池），全部回用于焚烧项目冷却系统，冷却系统排污水回用于出渣机冷却、水封刮板湿式输送机冷却、石灰浆泵冷却、半干法反应塔烟气冷却、飞灰稳定化系统用水、绿化及道路洒水、输送系统冲洗（含本项目车辆冲洗），剩余的用于石灰石浆液制备，不外排。

雨水导排采用截洪沟和锚固沟结合的合并设计，在垃圾坝体底部设有集水坑，穿过坝体，引出到外部雨水系统。飞灰为吨袋袋装运输，运营期应严格把控运输过程，不另行考虑初期雨水收集处理。

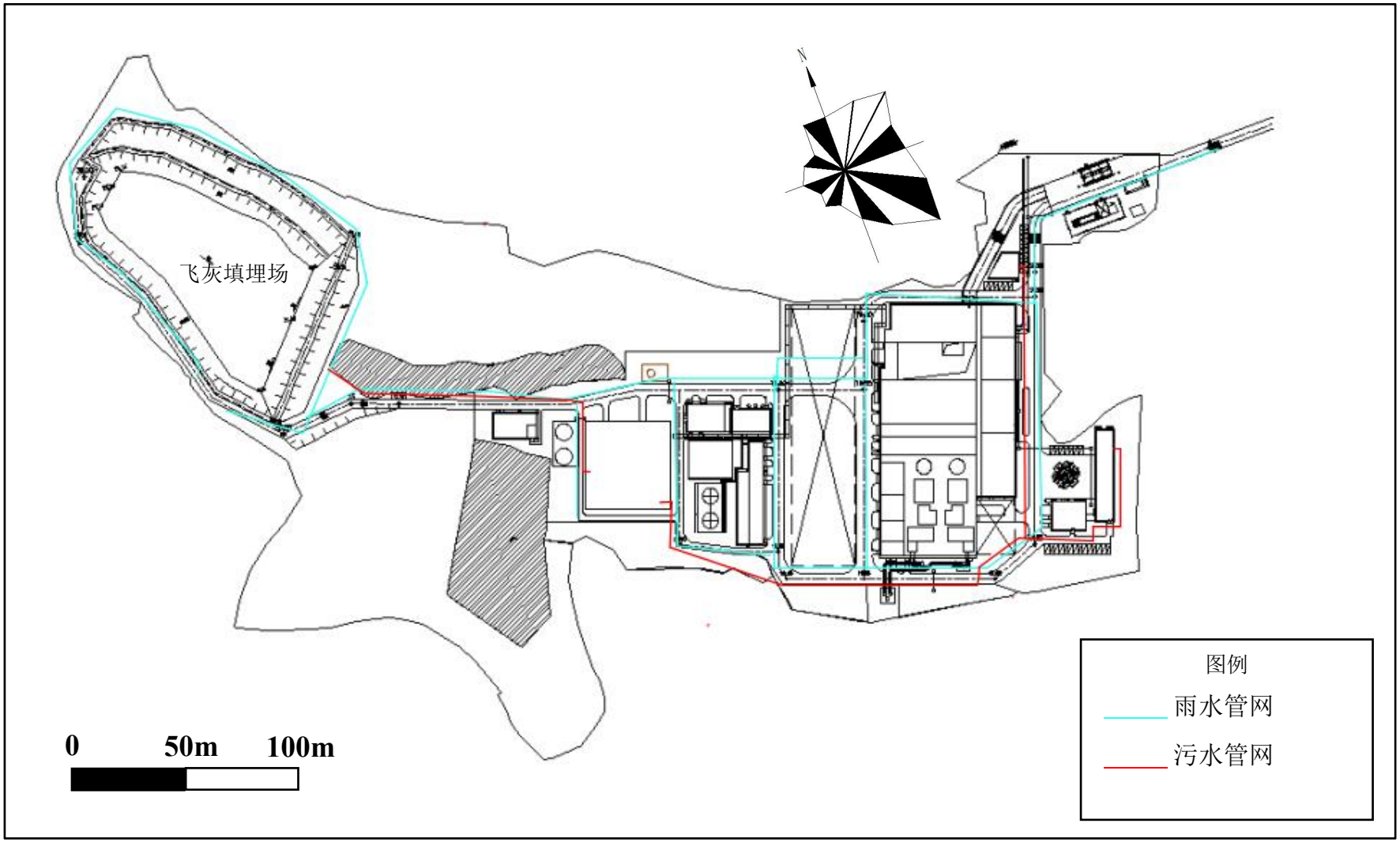


图 4.4-1 项目雨污管网图

4.4.1.3 水平衡情况

飞灰填埋场新增淋溶液调节池有效容积为620m³，渗滤液处理站调节池有效容积4500m³，项目淋溶液于飞灰填埋场配套的620m³调节池暂存后再与焚烧项目废水于4500m³的调节池中进一步混合，依托焚烧项目渗滤液处理站进行处理。雨季期间废水均可在调节池中暂存，调节水量进入渗滤液处理系统。若遇到极端天气，填埋场将紧急暂停接收飞灰稳定物，关闭并全面覆盖作业区防止产生更多的淋溶液，临时将淋溶液临时封闭在飞灰填埋场配套的淋溶液调节池内，并及时用吸污车将渗滤液外运，确保渗滤液不外溢。因此本次评价水平衡计算仅考虑年平均日水平衡情况。飞灰填埋场项目废水经渗滤液处理站处理达标后回用于焚烧项目冷却系统，车辆冲洗用水、洒水抑尘和绿化用水采用焚烧项目冷却塔排污水。飞灰填埋场项目水平衡情况、现有焚烧项目水平衡情况，扩建后全厂水平衡情况详细下图4.4-2、图4.4-3和图4.4-4所示。

表 4.4-2 本项目给排水情况一览表

序号	用水工序	给水（m³/d）	新鲜水/回用水	排水（m³/d）	
				消耗/损耗	废水
1	生活用水	0.429	新鲜水	0.043	0.386
2	车辆冲洗用水	0.4	回用水	0.04	0.36
3	洒水降尘用水	6.965	回用水	6.965	/
4	绿化用水	0.835	回用水	0.835	/
5	淋溶水	/	/	/	21.06
合计		8.629	/	7.883	21.806

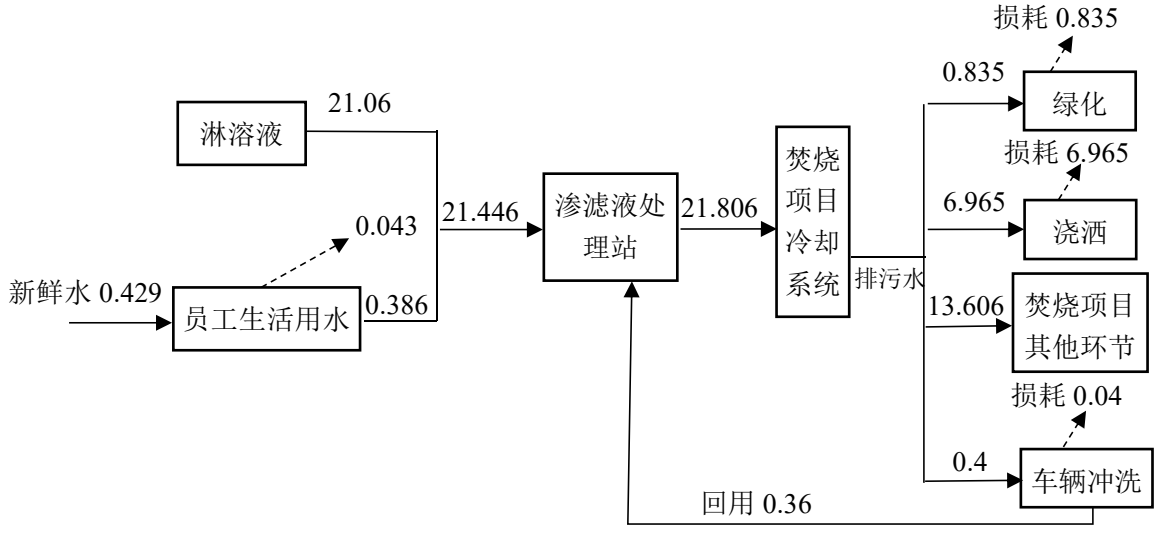
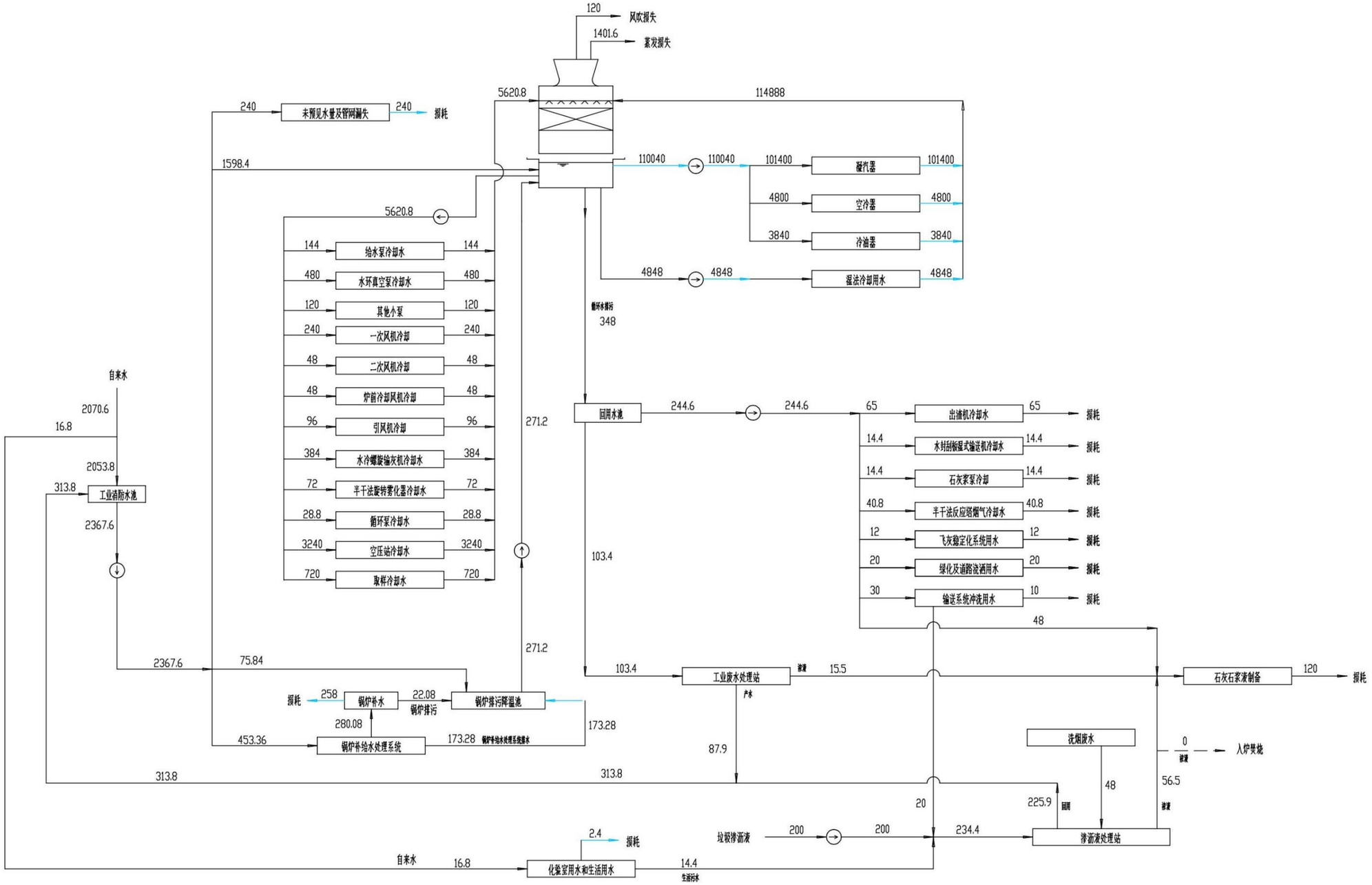


图 4.4-2 飞灰填埋场项目年平均日水平衡图（单位：m³/d）



备注：初期雨水为短期非连续性排水，大部分能在雨水池和调节池中损耗，原环评未计入焚烧项目水平衡。

图 4.4-3 焚烧项目年平均日水平衡图（单位：m^3/d）

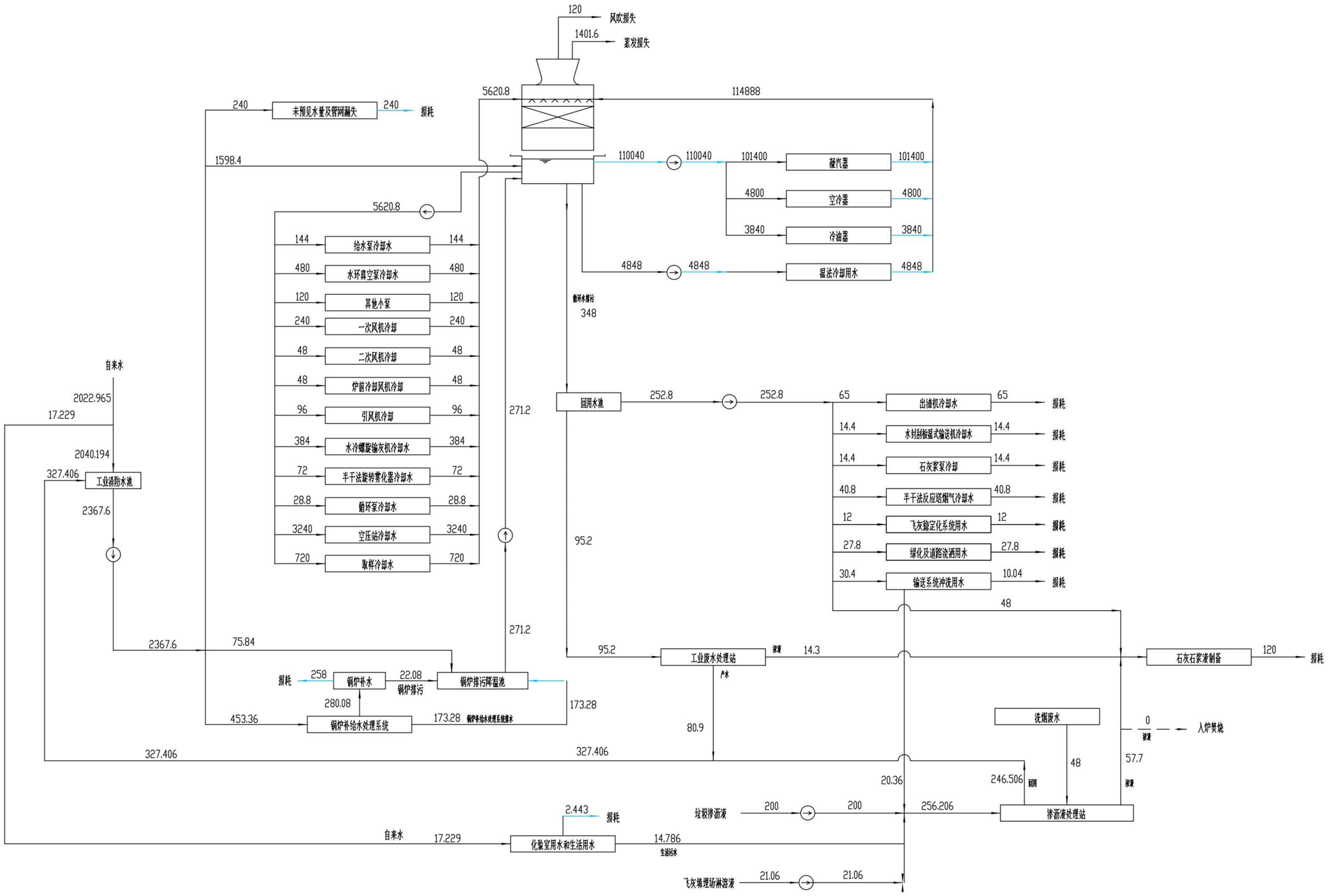


图 4.4-4 扩建后全厂年平均日水平衡图（单位：m^3/d）

4.4.2 供电工程

本项目用电相对简单，运营期间只考虑照明、检修用电以及水泵用电，依托焚烧项目供电系统使用。

4.4.3 储运工程

根据《国家危险废物名录》（2021年版），生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物(HW18 焚烧处置残渣)，列入“危险废物豁免管理清单”，运输过程的豁免条件为“经处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，且运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求”，豁免内容为“不按危险废物进行运输”。

飞灰填埋场项目运行后，焚烧项目产生的焚烧飞灰经稳定化处理合格后采用吨袋包装，通过防雨、防渗漏、防遗撒的专用厢式运输车由飞灰稳定化物养护车间运输至飞灰填埋场区，焚烧厂区与飞灰填埋场区之间运距较短。飞灰稳定物日填埋量为36.96t/d，专用运输车载重量约5t，每日周转8次。飞灰稳定物进场后，直接进行卸料填埋作业，不在填埋场暂存。

4.5 施工及填埋工艺分析

4.5.1 飞灰填埋场施工工艺

飞灰填埋场施工工艺流程说明如下：

（1）场地平整

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

主要包括填埋作业区四周设置的堤坝、填埋库区防渗工程、地表水及地下水导排系统、渗滤液收集导排系统等工程。

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）道路工程

①土方开挖：先测量放样，放出中线及开挖边线，按规范要求的厚度清除表层腐质土料，采用推土机推至路线两侧，装载机装车，自卸汽车运至指定地点堆放。

②土方回填：对路基占地范围内按施工规范要求清除表层草皮、杂草、树根、淤泥等影响路基质量的不合格材料，用推土机清除，清除物采用汽车运至指定地点。然后进行布料摊铺，回填料摊铺整平后，用振动压路机碾压，第一遍用振动压路机静压，第二遍用强振压实，碾压密实验收合格后进行下道工序施工，分层回填至路基设计高程。

③路面基层施工：碎石基层，采用自卸汽车运输，摊铺机摊铺，压路机碾压成型、养生。

④水泥砼路面施工：混凝土板按一个车道宽度为一块路面板宽度来铺筑，边模采用钢模，高度与混凝土板厚度相等。路面砼采用商品砼，自卸汽车运输，运输车辆要防止漏浆、离析，注意遮盖，防止水分蒸发。混凝土混合料到达摊铺地点后，进行砼的摊铺和振捣，然后进行表面整修和防滑处理。

⑤养生与拆模：在砼终凝后覆盖，采用覆盖草袋养生，每天均匀洒水，保持潮湿状态，注意洒水时不能有水流冲刷，蓄能期内，每天对含水材料润湿 2-3 次，防止砼板裂缝。砼强度达到一定要求后，进行拆模，拆模时不得损坏砼板边、角，保证模板完好。

拟建飞灰填埋场施工工艺流程及主要产污环节见图 4.5-1。

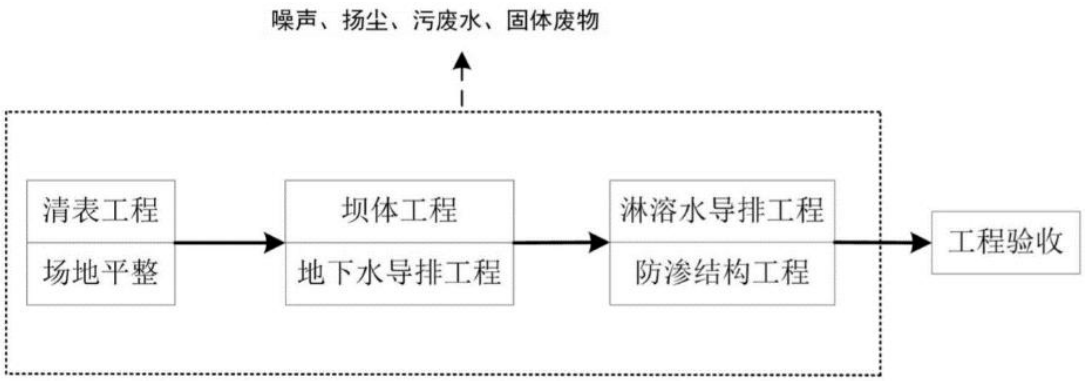


图 4.5-1 飞灰固化物填埋场施工工艺流程及产污节点示意图

4.5.2 填埋工艺

（1）飞灰稳定物收集

焚烧项目产生的飞灰经厂内稳定化处理系统处理后，在垃圾焚烧发电厂内设置飞灰暂存场所，设有专人负责，负责对飞灰的计量、鉴定、包装和标记，待飞灰达一定的收集量后再由专业运输车运至飞灰填埋场。

（2）飞灰稳定物运输

焚烧项目产生的生活垃圾焚烧飞灰经稳定化处置后已满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，项目采用防雨、防渗漏、防遗撒的专用厢式运输车对飞灰稳定物由飞灰稳定化物养护车间运输至飞灰填埋场区进行填埋。场内运输距离较短，约 100m。飞灰稳定化物年产生量近期为 16384t/a，远期产生量为 24576t/a。根据天气二四网 https://www.tianqi24.com/的统计，2022 年全年台山降雨天数为 123 天，填埋天数按 242 天考虑，则日填埋量近期为 67.7t/d，远期为 101.6t/d。专用运输车载重量约 5t，近期每日大约周转 14 次，远期每日周转 21 次。具体运输路线如下：

图 4.5-2 填埋物运输路线图

（3）厂内运输及卸车作业

由于飞灰固化后通常进行成型工艺，填埋物为大颗粒状，采用吨袋包装，填埋时吨袋不打开，填埋工艺如下所述。

①车辆进出场记录

飞灰运输车辆进入填埋场后应立即进行检查，记录重量及填埋地点。

②卸料

飞灰运输车辆离开地磅后沿场内道路和卸料平台进入卸料点，在指挥人员示意后方可进行卸料，车辆进入作业区的速度应控制在 15km/h。

③码齐

由于飞灰填埋时，吨袋包装不打开，因此不需要进行摊铺工作，只需要将飞灰吨袋码齐即可。

（4）填埋作业流程

拟建项目填埋作业采用分区、分单元、逐日填埋覆盖的填埋工艺。

填埋作业方式，采用吊车升降高空作业方式，作业车可沿着填埋场四周道路巡视、作业，采用履带式挖掘机压实。雨天不进行废物的填埋作业。

填埋作业流程主要为吊装、分层堆放、压实、覆盖。

飞灰稳定化物吨袋由人工操作吊机吊装至作业面，分层码放，当厚度达到一定高度后，由履带式挖掘机压实。作业面始终控制在 300m^2 以内。

填埋作业从场底开始，为了尽量避免作业机械对库底土工膜防渗系统可能造成的损坏，第一层飞灰稳定物从作业单元周边的临时作业道路由上向下、由内向外顺序向前吊装、摆放，达到一定高度后进行机械碾压。

为保证堆体的稳定性，需要修坡，堆体坡度按照 1：3 设计，填埋堆体每升高 5m 设置 3m 宽的马道，最终到达的高程为 340m 时进行封场。

每日填埋作业完成后采用 1.0mmHDPE 土工膜对作业面进行日覆盖，次日拆开继续作业。当作业单元达到一定面积时采用 1.0mmHDPE 土工膜进行中间覆盖。HDPE 膜之间采用搭接扣连接，以实现已填埋完成区域的全面覆盖，每个填埋单元填满后立即进行临时封场，避免雨水渗入。在整个填埋过程中随时进行场区道路的清扫及场区的洒水。

（5）覆盖作业工艺

本项目采用三种覆盖作业：日覆盖，中间覆盖和最终覆盖。

日覆盖是指每天填埋工作结束后，应对固化飞灰表面进行临时覆盖。每日覆盖可以最大限度地减少填埋物暴露，改善道路交通和填埋场景观。

中间覆盖是在卫生填埋场在完成一个区域较长时间段内不填埋作业的情况下，为减少垃圾渗滤液的产生而采取的措施。

最终覆盖是指在填埋作业达到最终设计高度后，应在其顶面进行封场覆盖，的是便于最终利用，并减少雨水渗入量。

覆盖材料可根据工艺要求和当地的实际情况而定，一般采用渗透性差的粘土或其它人工合成材料。本工程拟采用 1.0mm 厚 HDPE 膜作为覆盖材料。

（6）封场工艺

目前本项目的填埋场尚未对飞灰填埋库封场工程进行设计，封场工程待达到使用年限之后另行设计工程实施。

飞灰稳定化物填埋工艺流程图及产污节点见图 4.5-2。

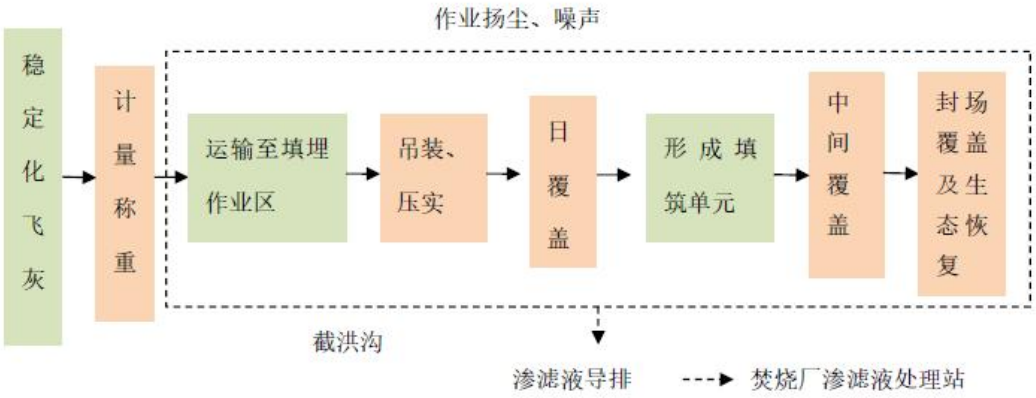


图 4.5-2 填埋作业工艺流程及产污节点图

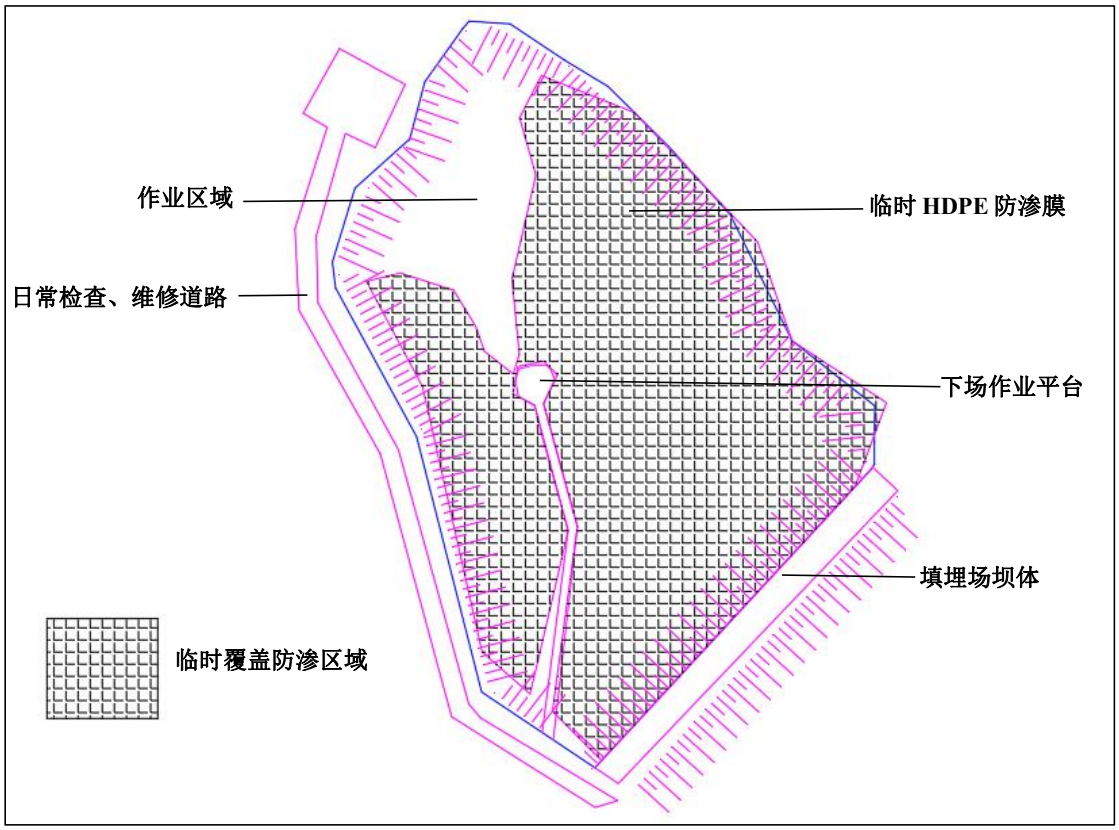


图 4.5-3 填埋场分区作业平面图

4.6 施工期污染源分析

4.6.1 大气污染源

施工期废气主要来自施工扬尘，其次为施工车辆、挖土机等燃油机器和设备运行时排放的尾气，主要含有 SO_2、NOx、CO、烃类等污染物等。

①施工扬尘

拟建项目施工期扬尘主要产生于地表开挖、场地平整、土方和建材运输装卸堆放、车辆行驶等作业环节。据调查资料，施工作业场所区域扬尘浓度可达到 1.5mg/m^3～30mg/m^3。

有关资料显示，施工扬尘的主要来源由车辆行驶产生，约占扬尘总量的 60%。汽车产生的道路扬尘与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量等多种因素有关。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬

尘的有效手段。

根据有关试验的结果，施工阶段对汽车行驶路面 4～5 次/d 洒水，可以使扬尘产生量减少 70%左右，收到很好的降尘效果，减轻扬尘污染。

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风蚀扬尘。由于施工材料和开挖的土方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生一定扬尘，起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场及裸露地面并保证一定的含水率可进一步减轻扬尘。

②施工机械、运输车辆排放的废气

在工程施工期间，使用液体燃料的施工机械及运输车辆的发动机排放的尾气中含有 NOx、CO、THC 等污染物。

4.6.2 水污染源

①施工废水

施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水，工程场地内构筑相应的集水沉砂池和排水沟，以收集地表径流和施工过程产生的泥浆水和废水，经过沉砂、除渣和隔油等预处理后循环使用，不外排。

②雨水地表径流

雨水地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类、化学品等各种污染物。暴雨冲刷产生的水污染源与施工条件、施工方式及天气等综合多因素有关，在此不作定量的计算，该类废水经沉淀池沉淀处理后排入项目周边排水沟后进入地表水体，必须保证沉淀池的停留时间和处理效率以免造成行洪沟道堵塞、淤积。

③施工人员生活污水

项目施工期不设施工营地，施工人员就近解决食宿问题。施工期间施工人员借用下豆坑垃圾填埋场厕所，本项目场地内部不产生生活污水，不会对周边地表水产生不利影响。

④地下水污染

施工期对地下水环境影响最大作业为施工排水，除含水层、流场受到破坏外，水资源受到一定损耗。本工程地下开挖采用明挖法，需要进行施工排水。此外，施工废水和生活污水若随意排放将会污染地下水；施工生活垃圾若随意堆放并不

进行有效处置，也可能造成地下水污染。

4.6.3 噪声污染源

施工期噪声主要来源于施工机械包括：推土机、装载机、搅拌机、振捣棒、吊车、升降机等，多为点声源。由于施工机械种类繁多，不同的施工阶段需要不同的机械设备，因此随着施工进入不同阶段，施工机械噪声对周围环境的影响程度也有所不同。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 表 A2 常见施工设备噪声源强，施工期的主要施工设备和噪声源强见表 4.6-1。

表 4.6-1 施工阶段主要机械及其噪声源强

噪声源	距声源 10m 处的声压级〔dB(A)〕
液压挖掘机	78~86
轮式装载机	85~91
推土机	80~85
重型运输车	78~86
混凝土输送泵	84~90
空压机	83~88

4.6.4 固体废物污染源

1、施工开挖土方

工程建设进行施工时，要进行场地平整和开挖基础，会产生一定数量的弃方。项目场地平整开挖土石方量平衡表如下：

表 4.6-2 场地平整开挖土石方平衡表

区域号	区块号	挖方量m^3	填方量m^3	净方量m^3	投影面积m^3	单位面积净方量m^3/m^2
坝体	3-1	-368.86	4323.11	3954.25	708.45	5.58
	3-1边坡土方	-46.97	14616.98	14570.01	3553.99	4.10
填埋库区	5-1	-37770.92	0.00	-37770.92	9134.99	-4.13
	5-1边坡土方	-53531.19	0.04	-53531.15	11685.62	-4.58
合计		-91717.94	18940.13	-72777.81	25083.05	-2.90

根据上表可知，剩余弃土72777.81m^3。剩余土方可全部用于台山市静脉产业园工程建设回填土。台山市静脉产业园总用地136001.4m^2，其中焚烧项目占地

67500m²，剩余预留用地约40271.4m²。目前焚烧项目尚在建设，其余预留用地拟于近期开发建设。场地内距离设计标高约2m，考虑地面面层结构约0.5m。约需土方合计161657.1m³。本项目产生的弃土均能合理调配，全部回用于静脉产业园场地内的回填土。

2、建筑垃圾

施工过程中建筑垃圾产生量较少，主要是建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋等。建筑垃圾由施工单位进行简单分类外运。废金属、废塑料等卖给废品回收站，其它废弃垃圾处置按照《城市建筑垃圾管理规定》执行。

3、施工人员生活垃圾

本项目建设过程中同时施工的人员最多可达 50 人，施工人员生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，则施工人员生活垃圾产生量 25kg/d。项目施工周期为 6 个月，则施工人员生活垃圾产生量共 4.5t（按 180 天计算）。施工人员生活垃圾设垃圾桶收集后，进入已建成的台山市台城下豆坑生活垃圾填埋场填埋处置。

4.6.5 水土流失

项目施工期将对场地进行平整、挖掘等，施工过程会造成周边环境的水土流失，期间在运输土方、堆放废土的过程中也可能出现散落。项目所在地年平均降雨量大，多雨，降雨量大部分集中在雨季，夏季暴雨较集中，降雨大，降雨较为频繁，这些气象条件可能会加剧本项目在建设期出现水土流失现象。

本项目总用地 28230m²，在施工建设过程中，由于土石方开挖和回填等活动将扰动原地貌、损坏土壤、植被，不可避免地在一定程度上造成水土流失。

根据项目的建设特性可知，本工程的水土流失主要在施工期，随着项目建设的完成并投入营运，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。

本评价采用以下水土流失预测公式

$Ms= F \times A \times P$

式中：Ms——新增水土流失量 t/a；

F——加速侵蚀面积（km^2）；

A——加速侵蚀系数，根据施工扰动情况一般在 2~5 间取值；

P——原生侵蚀模数（$t/km^2·a$）

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 $500tkm^2·a$。

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 70.6t/a。

4.7 运营期污染源分析

4.7.1 废气

4.7.1.1 车辆运输废气

根据前文分析，飞灰稳定化物年产生量近期为 16384t/a，远期产生量为 24576t/a。采用 5t 密闭运输车运输，近期每日大约周转 14 次，远期每日周转 21 次。场内运输距离约 100m，车辆行驶距离来回共 200m/车次。考虑远期情况，每日来回行驶共 4.2km。项目采用的是载重 5t 的大型环卫运输车，根据《关于实施第五阶段机动车排放标准的公告》(公告 2016 年第 4 号)，项目采用的大型环卫运输车应执行《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法(中国III、IV、V阶段)》(GB17691-2005)中V阶段标准，源强参照其标准值，详细数值见表 4.7-1。

表 4.7-1《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法(中国III、IV、V阶段)》(GB17691-2005)中V阶段标准

阶段	CO(g/kWh)	HC(g/kWh)	NOx(g/kWh)	PM(g/kWh)	烟度(1/m)
V	1.5	0.46	2.0	0.02	0.5

项目采用的运输车功率约为 80kw，行场内驶时速按 30km/h，则其排放源强见表 4.7-2。

表 4.7-2 交通运输移动源强一览表

污染源	主要污染物	排放量(g/km)	总运输距离(km/d)	排放量	
				kg/d	t/a
运输车	CO	4	4.2	0.017	0.004

	HC	1.23		0.005	0.001
	NO_x	5.33		0.022	0.005
	PM_{10}	0.053		0.0002	0.00005

备注：根据天气二四网 https://www.tianqi24.com/的统计，2022 年全年台山降雨天数为 123 天，填埋天数按 242 天考虑。

交通运输移动源强仅作参考，不纳入项目废气源强及总量控制中。

4.7.1.2 扬尘

1、车辆行驶的路面扬尘

本项目运输道路为水泥混凝土路面，配有道路洒水车，同时采用密封运输。故本项目车辆行驶的路面扬尘产生量较少。

2、稳定化后飞灰的卸载扬尘

由于稳定化后飞灰的卸载过程中不可避免地产生扬尘，粉尘可随气流输送、扩散。其扬尘产生量参考煤尘扬灰物料装卸起尘量公式进行计算，计算公式如下：

$$Q_1 = 0.03u_1^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28W_1} \times P$$

式中：

Q_1——卸料起尘量，kg/a；

U_1——装卸平均高度处风速，m/s（取台山市近 20 年平均风速 2.1m/s）；

H——卸料时的落料高度，m（按 1.0m 计算）；

P——年卸料量，t（按远期考虑，年设计卸料量 24576t/a）；

W_1——含水量，%（物料含水量按 30%计算）；

根据上述方法计算可得物料装卸扬尘产生量约为 2.222t/a，1.148kg/h（按每天 8h，年装卸 242 天算）。卸载的同时采用洒水，抑制扬尘的产生，洒水抑尘的效果按照 75%计算，则扬尘排放量为 0.287kg/h（0.556t/a）。

3、飞灰稳定化物堆体扬尘

飞灰经预处理后已经实现螯合稳定化，且填埋时采用吨袋包装不裸露于空气中，其堆体不易起尘。建设单位采取每日覆盖和中间覆盖模式，因此堆体扬尘产生量极少，可以忽略。

4.7.1.3 恶臭气体

烟气处理过程中 SNCR 系统会喷入过量氨。部分氨与烟气中的酸性物质反应生产铵盐或以自由态被吸附在飞灰表面。消石灰进行脱酸的过程中，过量消石

灰常温常压下会与 NH^{4+}发生反应，生产氨气，因此飞灰会带有少量氨气的刺激性气味。在飞灰养护过程中，氨气会缓慢进行释放。飞灰养护车间密闭设置，且配套一套湿式洗涤装置。车间整体抽风后污染物经过湿式洗涤装置处理后由 15m 高的排气筒高空排放，设计风量为 10000m^3/h。原焚烧项目环评报告仅对飞灰养护车间废气进行定性分析，不作定量分析。

生活垃圾焚烧产生的飞灰基本不含有机物，飞灰经水、螯合剂等进行稳定化后，虽仍然有氨缓慢气释放，但经过连续 5 天养护后，填埋过程中释放的氨气极少。参照其他同类型的飞灰填埋场的情况，本次评价对填埋过程中特征污染物氨和臭气浓度仅作定性分析，不作定量分析。

4.7.2 废水

本项目营运期产生的主要废水有雨季填埋区淋溶液、车辆冲洗废水和生活污水。项目不涉及飞灰稳定化车间的相关排水内容。

4.7.2.1 填埋区淋溶液

（1）淋溶液产生量

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

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

淋溶液产生量的计算比较复杂，目前国内外已提出多种方法，主要有水量平衡法、经验统计法、经验公式法（浸出系数法）三种。其中经验公式法的相关参数易于确定，计算结果相对准确在工程中应用较广。参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013），填埋场渗滤液日平均产生量应按下式计算：

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

Q－渗滤液产生量，m^3/d；

I－多年平均降水量，根据台山市一般气象站近 20 年的统计资料，台山市多

年平均年降雨量为1903.2mm，算得日平均降雨量为5.21mm/d；

A_1--作业单元汇水面积，取300m^2；

C_1--作业单元渗出系数，宜取0.2~0.8，当降雨量等于蒸发量时宜取0.5，当降雨量小于蒸发量时宜取0.3，当降雨量大于蒸发量时宜取0.7，根据本项目建设条件，取0.7；

A_2--中间覆盖单元汇水面积，按填埋库区总面积扣除作业面积，取21894m^2；

C_2--中间覆盖单元渗出系数，当采用膜覆盖时宜取（0.2~0.3）C_1，本次取0.25C_1，即0.175；

A_3--终场覆盖单元汇水面积，终场覆盖面积取0m^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），取0.1；

C_4——调节池浸出系数，取0或1.0（若调节池设置有覆盖系统取0，若调节池未设置覆盖系统取1.0），本项目调节池设置有覆盖系统，取0；

A_4——调节池汇水面积，m^2；

根据上述公式，项目淋溶液来源主要是降雨，在填埋的过程中，堆体中超过持水率的水将作为淋溶液排出。按照不同时期的降雨程度计算淋溶液产生量如表4.7-3所示：

表4.7-3 台山市降雨量一览表

不同时期	降雨量（mm）
近20年平均日降雨量	5.21
近20年最大日降雨量	274.8

表4.7-4 不同时期淋溶液产生量计算一览表

时期	降雨量	正在填埋作业区		中间覆盖区		终场覆盖		淋溶液产生量	
		A1（m^2）	C1	A2（m^2）	C2	A3（m^2）	C3	m^3/a	m^3/d
年平均日降雨量	5.21	300	0.7	21894	0.175	0	0.1	2590.38	21.06
极端天气最不利情况下最大日降雨量	274.8	300	0.7	21894	0.175	0	0.1	/	1110.59

备注：根据天气二四网 https://www.tianqi24.com/的统计，2022年全年台山降雨天数为123天，本次评价年降雨天数按123天取值。

由表 4.7-4 可知，本项目正常情况下填埋场淋溶液年平均日产生量为21.06m^3/d,极端天气最不利情况下项目填埋场淋溶液最大日产生量为1110.59m^3/d。。

（2）淋溶液水质情况

淋溶液的水质受填埋物成分、处理规模、降水量、气候、填埋工艺及填埋场使用年限等因素的影响。由于拟建项目仅填埋固化后飞灰，不填埋生活垃圾，其淋溶液产生仅来源于大气降水，产生量较小。生活垃圾焚烧产生的飞灰热灼减率≦5%，有机物含量很少，飞灰经稳定化后，淋溶水污染物主要为重金属。

淋溶液中污染物的浓度参照开平市固废综合处理中心一期一阶段项目、湛江市生活垃圾处理场三期填埋区工程之飞灰安全处置专区一期工程项目、廉江市生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场建设项目（一期）、海安县飞灰填埋场建设工程项目（一期、二期）的竣工验收监测报告中飞灰浸出液的检测数据以及渗滤液处理站调节池的进水水质数据进行取值。

表 4.7-5 淋溶液水污染物浓度取值

项目	单位	同类项目验收报告				本项目设计渗滤液水质取值
		开平市固废综合处理中心一期一阶段项目	湛江市生活垃圾处理场三期填埋区工程之飞灰安全处置专区一期工程	廉江市生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场建设项目（一期）	海安县飞灰填埋场建设工程项目（一期、二期）	
汞	mg/L	0.00062~0.00068	/	0.00036~0.0006	0.00066~0.00075	0.001
铜	mg/L	未检出	/	0.06~0.07	/	0.1
锌	mg/L	1.86~1.7	/	未检出	/	2
铅	mg/L	0.22	/	/	0.17~0.21	0.25
镉	mg/L	未检出	/	未检出	0.06~0.08	0.1
铍	mg/L	0.016	/	/	/	0.02
钡	mg/L	2.08	/	/	/	2.2
镍	mg/L	未检出	/	未检出	0.93~1.13	1.2
砷	mg/L	未检出	/	0.0006~0.0007	0.0042~0.0048	0.005
总铬	mg/L	0.15~0.16	/	0.011~0.016	0.16~0.24	0.3
六价铬	mg/L	未检出	/	0.006~0.010	0.051~0.071	0.08

硒	mg/L	0.0035	/	/	/	0.004
pH	mg/L	/	7.46~7.77	7.59~8.14	7.06~7.19	7.06~8.14
COD_{Cr}	mg/L	/	2100~2200	77~84	43~48	2500
BOD_5	mg/L	/	514~520	31.6~31.7	/	550
氨氮	mg/L	/	406~410	1.47~1.64	56.2~58.2	420
SS	mg/L	/	698~708	40~45	78~84	720
氯离子	mg/L	光大环保能源（南京）有限公司飞灰稳定化产物浸出液水质指标（2016 年 9 月~2017 年 1 月），浸出液水质指标中氯离子浓度为 1.71×10^4~1.94×10^4 mg/L				20000

淋溶液经飞灰填埋场渗滤液收集和导排系统收集后依托焚烧项目渗滤液处理站处理，出水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后全部回用，不外排。

飞灰填埋场淋溶液水污染物的产排情况如下：

表4.7-6 淋溶液水污染物产排情况一览表

污染物	产生情况		排放情况	
	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
汞	0.001	2.6×10^{-6}	0	0
铜	0.1	2.6×10^{-4}	0	0
锌	2	0.0052	0	0
铅	0.25	6.5×10^{-4}	0	0
镉	0.1	2.6×10^{-4}	0	0
铍	0.02	5.2×10^{-5}	0	0
钡	2.2	0.0057	0	0
镍	1.2	0.0031	0	0
砷	0.005	1.3×10^{-5}	0	0
总铬	0.3	7.8×10^{-4}	0	0
六价铬	0.08	2.1×10^{-4}	0	0
硒	0.004	1.0×10^{-5}	0	0
COD_{Cr}	2500	6.4760	0	0
BOD_5	550	1.4247	0	0
氨氮	420	1.0880	0	0
SS	720	1.8651	0	0
氯离子	20000	51.8076	0	0

4.7.2.2 车辆冲洗废水

本项目填埋作业新增车辆为 4 辆，车辆冲洗水按 100L/（辆•d）。则车辆冲洗用水为 0.4m³/d，污水排放系数按 0.9 估算，车辆冲洗废水产生量为 0.36m³/d。项目雨天不进行作业，不需要进行冲洗。根据天气二四网 https://www.tianqi24.com/的统计，2022 年全年台山降雨天数为 123 天，晴天数量按 242 天计算，车辆冲洗水废水产生量约 87.12m³/a。

项目填埋作业新增车辆冲洗依托焚烧项目的洗车点进行，新增的车辆冲洗水依托焚烧项目调节池收集并经过渗滤液处理站处理，出水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后全部回用于焚烧项目冷却系统，不外排。

由于项目车辆冲洗废水和淋溶液的主要污染物均来自于飞灰稳定物。飞灰填埋作业车辆冲洗废水的污染物产生浓度参照上表 4.7-5 淋溶液水污染物浓度进行取值。

表 4.7-7 车辆冲洗废水水污染物产排情况一览表

污染物	产生情况		排放情况	
	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
汞	0.001	8.7×10^{-8}	0	0
铜	0.1	8.7×10^{-6}	0	0
锌	2	1.7×10^{-4}	0	0
铅	0.25	2.2×10^{-5}	0	0
镉	0.1	8.7×10^{-6}	0	0
铍	0.02	1.7×10^{-6}	0	0
钡	2.2	1.9×10^{-4}	0	0
镍	1.2	1.0×10^{-4}	0	0
砷	0.005	4.4×10^{-7}	0	0
总铬	0.3	2.6×10^{-5}	0	0
六价铬	0.08	7.0×10^{-6}	0	0
硒	0.004	3.5×10^{-7}	0	0
COD_{Cr}	2500	0.2178	0	0
BOD_5	550	0.0479	0	0
氨氮	420	0.0366	0	0
SS	720	0.0627	0	0

污染物	产生情况		排放情况	
	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
氯离子	20000	1.7424	0	0

4.7.2.3 生活污水

本项目运营期间劳动定员共计 10 人，依托现有焚烧项目的食宿设施（食堂及宿舍），根据《广东省用水定额》（DB44/T1461.3-2021），在厂区内食宿的员工生活用水按 15m^3/人·a，年工作时间按照 300 天计算，则生活用水量为 150m^3/a，约 0.429m^3/d。按排污系数 0.9 计算，则产生的生活污水量为 135m^3/a，0.386m^3/d。

本项目运营期产生的生活污水与淋溶液一同依托焚烧项目渗滤液处理站处理，出水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后全部回用于焚烧项目冷却系统，不外排。

表4.7-8 生活污水水污染物产排情况一览表

污染物	产生情况		排放情况	
	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
COD_{Cr}	350	0.0473	0	0
BOD_5	200	0.0270	0	0
氨氮	35	0.0047	0	0
SS	250	0.0338	0	0

4.7.3 噪声

营运期飞灰填埋场只实施填埋作业，主要做工机械、数量和噪声级见表4.7-6。

表 4.7-6 噪声源强调查清单（室外声源）

工序	名称	单位	数量	噪声级 dB（A）	备 注
填埋作业	挖掘机	辆	1	85	选用低噪声设备，加强维护，除提升泵外，其余设备仅白天作业，其中雨天不作业
	吊车	辆	1	80	
	装载机	辆	1	85	
	箱式密闭车	辆	1	85	
	洒水车	辆	1	85	
	提升泵	台	2	75	

4.7.4 固废

1、生活垃圾

根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均生活垃圾为0.8~1.5kg/人·d ，办公垃圾为0.5~1.0kg/人·d 。本项目营运期新增员工人数共10人，依托焚烧项目的宿舍和饭堂使用，生活垃圾产生量按1.5kg/人·d估算，则项目新增生活垃圾产生量为0.015t/d，5.25t/a。项目产生的生活垃圾与进厂垃圾一同投入垃圾池中入炉焚烧处置。

2、废水处理系统污泥

项目新增淋溶液、车辆冲洗水和生活污水共2812.5m^3/a。根据原焚烧项目环评报告及设计方案，原渗滤液产生量平均约292.4m^3/d，污泥产生量约9.77t/d，渗滤液处理站设计产泥率约3.3%。本项目预计新增污泥92.81t/a，新增污泥运送至焚烧项目垃圾池与进场垃圾一同焚烧。

本项目固体废物源强核算结果见表4.7-7。

表 4.7-7　本项目固体废物源强核算结果一览表

工序	装置	固体废物名称	固废属性	危废类别及代码	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	
员工办公、住宿	/	生活垃圾	一般固废	/	类比法	5.25	入炉焚烧	5.25	依托焚烧项目焚烧炉进行焚烧处置
废水处理	渗滤液处理站	污泥	危险废物	HW49 其他废物 772-006-49	类比法	92.81	入炉焚烧	92.81	依托焚烧项目焚烧炉进行焚烧处置

4.8 封场后污染源分析

（1）淋溶液

本项目封场后产生的废水主要为淋溶液。填埋场封场后将进行终场覆盖和植被恢复，淋溶液的产生量将随着时间逐渐减少。填埋场封场后初期的淋溶液水质与运营期水质相近，但随着封场时间增加，水质慢慢趋于良好，此后在低浓度水平上保持稳定。封场后淋溶液处理措施不变，由调节池收集后进入淋溶液处理设施进行处理，达到渗滤液处理站设计进水标准后，排入渗滤液处理站进行深度处理，达标后全部回用，不外排。

（2）废气

飞灰填埋场封场后进行终场覆盖，库区基本不会产生废气，不会对周围环境产生影响。

（3）噪声

飞灰填埋场封场后不进行飞灰固化物填埋，因此无机械及运输噪声产生。

4.9 污染源汇总

本项目运营期整体工程主要污染物产生及排放情况见下表。

表 4.9-1　运营期整体工程主要污染物产生及排放情况一览表 单位：t/a

污染物 类型		产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
废气污染物	CO	/	0.005	/	0.005
	HC	/	0.001	/	0.001
	NOx	/	0.006	/	0.006
	PM_{10}	/	0.00007	/	0.00007
	TSP	/	0.556	/	0.556
生产废水（淋溶水、车辆冲洗水）	废水量	2677.5m^3/a		全部回用于焚烧项目冷却循环系统，不外排	
	汞	0.001	2.7×10^{-6}	/	0
	铜	0.1	2.7×10^{-4}	/	0
	锌	2	0.0054	/	0
	铅	0.25	6.7×10^{-4}	/	0
	镉	0.1	2.7×10^{-5}	/	0
	铍	0.02	5.4×10^{-5}	/	0
	钡	2.2	0.0059	/	0
	镍	1.2	0.0032	/	0
	砷	0.005	1.3×10^{-5}	/	0

污染物 类型		产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
	总铬	0.3	8.0×10^{-4}	/	0
	六价铬	0.08	2.1×10^{-4}	/	0
	硒	0.004	1.1×10^{-5}	/	0
	COD_{Cr}	2500	6.6938	/	0
	BOD_5	550	1.4726	/	0
	氨氮	420	1.1246	/	0
	SS	720	1.9278	/	0
	氯离子	20000	53.55	/	0
生活污水	废水量	135m^3/a		0	
	CODcr	350	0.0473	/	0
	BOD5	200	0.0270	/	0
	SS	35	0.0047	/	0
	氨氮	250	0.0338	/	0
固体废物	生活垃圾	5.25t/a		0	
	污水处理系统污泥	92.81t/a		0	

4.10 项目扩建前后“三本账”分析

本项目实施后全厂污染物三本账核算详见表 4.10-1。

表 4.10-1　全厂污染物三本账一览表

污染物类别	污染物	原有工程（焚烧项目）排放量 t/a	扩建工程（飞灰填埋项目）排放量 t/a	扩建后全厂排放量 t/a	扩建前后排放增减量 t/a
废气	颗粒物	15.1858	0.556	15.7418	0.556
	SO_2	60.715	0	60.715	0
	HCl	15.179	0	15.179	0
	NO_x	166.966	0	166.966	0
	Hg	0.076	0	0.076	0
	Cd+Tl	0.023	0	0.023	0
	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.759	0	0.759	0
	二噁英类（TEQ）	0.152g/a	0	0	0
	H_2S	0.0392	0	0.0392	0
	NH_3	0.4728	0	0.4728	0
废水	渗滤液处理系统废水量	0	0	0	0

	工业废水处理系统废水量	0	0	0	0
固废	炉渣	92000	0	92000	0
	废活性炭	9	0	9	0
	废过滤膜	1	0	1	0
	飞灰稳定物	16384	0	16384	0
	废布袋	1.91	0	1.91	0
	废过滤膜	0.5	0	0.5	0
	污泥	3566.05	92.81	3658.86	92.81
	废机油	2.5	0	2.5	0
	废钒钛系催化剂	12.97	0	12.97	0
	废溶剂瓶	0.02	0	0.02	0
	生活垃圾	48.18	5.25	53.43	5.25

5环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

台山位于珠江三角洲西南部，东邻珠海特区，北靠江门新会区，西连开平、恩平、阳江三市，南临南海。毗邻港澳，幅员辽阔，陆地总面积 3286 平方公里，是广东省面积最大的县市之一。

5.1.2 地质地貌

台山市分属两个流域：台山北部属珠江三角洲水系（潭江），台山南部属粤西沿海诸河。在全市土地面积中，丘陵山地 1989km^2，占 60.5%；平原面积 1297km^2，占 39.5%。

台山市海岸线长 649.2km，其中大陆海岸线长 293.3km；海岛海岸线 355.9km，大、小岛屿共 265 个，面积 265km^2，其中最大的海岛为上川岛（151.2km^2），其次是下川岛（98.2km^2）。

台山市东北部有古兜山系，最高峰为狮子头，海拔高程 986m；东南有铜鼓山系，最高峰为凉帽顶 785.5m；南部有大隆洞山系，最高峰为歪头山 689.6m；西部有紫罗山系，最高峰海拔高程 785.3m。台山市地势以大隆洞山系和古兜山系之间的横塘、大塘、分台北和台南。台北地区地势自南北倾斜，海拔高程 100m 以下的面包山星罗棋布，属台地绵田区和潭江冲积平原；台南地区地势从北向南倾斜，其中东南区丘陵低山多于平原，西南区平原与丘陵低山约各占一半。台南地区的平原地势低尘，一般田面高程 0.7m～1.0m，属滨海围田区。在南部滨海分布有小平原，如溪城平原、小江平原、陡门平原、那琴平原等。在上川、下川两岛的山地中，也各有一个小平原。

5.1.3 气象气候

台山市地处北回归线以南，属南亚热带海洋性季风气候，常年气候温和湿润，日照充分，雨量充沛。冬季受东北季风影响，夏季多受东南季风控制，常年风向

为南、北风；根据台山气象站近 20 年（1995 年-2014 年）气候资料，台山年平均降雨量为 1972.7 毫米；年平均气温 22.6℃；平均每年霜日为 1.1 天；5 月至 11 月为台风季节。全年平均风速 2.22 米/秒。

5.1.4 水文水系

流经台山市北部边境的潭江发源于广东省阳江市阳东县牛围岭，自西向东经恩平、开平、台山、新会，在新会双水镇附近折向南流，经银洲湖出崖门口注入黄茅海。潭江干流全长 248 公里，集雨面积 6026 平方公里，河床平均比降为 0.45‰，河道弯曲系数 2.3，河道形状系数 0.20。潭江年平均流量 65 m3/s，平均河宽 200 m，河深 5 m。潭江百合电站下游为感潮河段。

台山市境内河流众多，其中集雨面积 100 平方公里以上的河流有潭江的二级支流白沙水、新昌水（台城河）、公益水（大江河）和三级支流五十水、三合水，西部出海河流大隆洞河、斗山河、那扶河等。

该项目的直接纳污水体是台城河的支流—桂水河，见图 4-2。台城河，又名新昌水，旧称宁阳河，是潭江南岸的一级支流。新昌水在台山市境北部，总源北峰山。上游有两个源头，狮子头山的四九水和瓶身的五十水，两水汇成干流。干流始于台城镇东郊，穿过镇区，至下游开平市三埠镇（新昌埠）汇入潭江，故名新昌水。原河口在三埠区新昌与荻海两埠之间，1970 年冬改道在新昌东郊。

新昌水河长 52 公里，流域面积 576 平方公里，平均比降 1.81‰。两岸有桂水、三合、冲云、三八河等支流；东岸有凤山河支流。出口河段高潮水位达珠江高程 1.6 m；最高洪水位 2.1 m，洪峰流量达 608 m^3/s。流域内包括四九镇、附城镇、三八镇、三合镇、台城镇及白沙镇的一部分，耕地 20 余万亩，人口 14.5 万。自 1958 年开始，流域内先后建有中、小型水库 45 座，总库容 5537 万立方米，灌溉耕地近 5 万亩；水力发电站 15 座，总装机容量 11860 千瓦。河上建有合水水闸、东方桥、南门桥、通济桥、五龙桥及河口潭江桥。台城镇区五龙桥至河口可通航 60 吨以下船舶。为台城镇唯一水运航道。新昌水下游功能主要为农用、航运、排污。

根据现场观测及资料调研所得，桂水河的平均河宽为 15m，平均水深 1.2 m，平均流量 3.6 m^3/s，其功能主要为排污和农用灌溉。

5.1.5 植被现状

1、植被概况

项目地处北回归线以南，属南亚热带海洋性气候，炎热多雨，长夏无冬，温、光、热、雨量充沛，四季宜种。由于人类长期活动的影响，项目所在地的原生植被已不存在，现存植被类型主要为人工速生林，还有灌木、草本植物。项目周围未见《中国珍稀濒危保护植物名录》中记载的珍稀濒危植物。该区域常见的植物物种有：

乔木物种：尾叶桉（Eucalyptus uroplylla）、马尾松（Pinus msaaoniana）、细叶桉（E.tereticornis Smith）等。

灌木物种：野牡丹（Bredia fordii）、桃金娘（Rhodomyrtus tomentosa）、豺皮樟（L.Rotundifolia Hemsl.var.oblongifolia(Nees)Allen）、毛帧桐（Clerodendrum canescens Wall. Ex Schaner）、鬼灯笼（Clerodendrum fortunatum Linn）等。

草本物种：芒箕（Dicranopteris linearis）、乌毛蕨（Blechnum orientale）、芒草（Miscanthus sinenise Anderss.）、蜈蚣草（P.vittata L.）、海金沙（Lygodium japonicum(Thunb.)Sw.）、蕨菜（Pteridium aquilinum）等。

2、植被类型及结构特点

通过现场勘探，项目所在区域的植被主要为尾叶桉群落，该群落以人工尾叶桉林为主，分布在场址周围的山地。尾叶桉为桃金娘科桉属，原产印度尼西亚热带。性喜光、喜温湿气候，不耐霜冻，但能耐干旱瘠薄，喜酸性土壤。主根明显，侧根发达，萌芽力、天然更新能力强，属大型乔木，树干通直，高可达 50 米，胸径可达 2 米。出材率高，材性好，质坚重，广泛用于造纸、人造板、家具和板方材。1976 年引进广东栽植，速生丰产性能突出。根据调查，广东省地区人工种植的桉树速生林群落结构简单，植物种类稀少，一般只有 2 层（乔木层和草本层），缺少灌木和层间植物——藤本，且草本层植被极为稀落。桉树林物种数量仅能靠人工种植来维持，这种情况与天然条件相比，特种的种类会显得贫乏。这样的群落结构抗干扰能力很差，极容易出现受到虫害或其它外界因素的影响。

通过对项目周围尾叶桉群落实地调查，该群落的乔木层以尾叶桉为主，高度多为 6～10 米，盖度 60%；灌木层植物以野牡丹、桃金娘、鬼灯笼等常见灌木植物为主，高度多在 2 米以下，数量稀少，盖度 30%以上；草本层植物为常见杂草，

主要有芒萁、乌毛蕨、蜈蚣草、海金沙、蕨菜，高度多在 1 米以下，盖度 65%以上。

5.2 区域污染源调查

1、台山市台城下豆坑生活垃圾填埋场

根据现场踏勘及资料调查发现，项目周边主要污染源为台山市台城下豆坑生活垃圾填埋场，该填埋场目前为正常运营状态。填埋场日常运营时有恶臭污染源产生且为无组织排放。根据收集的台山市台城下豆坑生活垃圾填埋场的常规监测资料，以及结合本项目对周边地表水、地下水和土壤环境的现状调查。区域地表水、土壤和地下水环境质量监测结果均达标，未受到现有生活垃圾填埋场的污染。

2、其他污染源

在拟建项目场地东侧约 1km 处有台山市石材建材批发市场和台山市禽畜批发市场，周边还有生活污染和农业污染，分布较为零散。其他主要污染源为生活污水和农业污水。

5.3 环境空气质量现状评价分析

5.3.1 环境空气质量达标去判定

为了解项目周围的环境空气质量现状，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 项目所在区域达标判定，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次现状评价 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO 和 O_3 评价现状数据引用江门市生态环境局公布《2022 年江门市生态环境状况公报》中台山市空气统计数据进行评价。监测数据结果统计见表 5.3-1。

表 5.3-1 台山市 2022 年基本污染物统计数据一览表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	16	40	40	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	33	70	47.1	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	21	35	60	达标
CO	日均浓度第95位百分数	1.1	4.0	27.5	达标
O_3	日最大8小时平均浓度第95位百分数	150	160	93.8	达标

由上表可知，SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}年均值和 CO 的 24h 平均浓度、O_3的 8h 平均浓度的监测数据均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求。综上，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4 评价内容与方法，判定项目所在评价区域为达标区。项目所在区域环境空气质量较好。

5.3.2 其他污染物环境质量现状

本项目为台山市静脉产业园（焚烧项目）扩建的飞灰填埋场项目，飞灰填埋场项目和焚烧项目均位于台山市静脉产业园红线范围内，本次大气环境质量补充监测引用《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》中的监测结果进行评价。引用项目的监测时间为 2022 年 4 月，在三年有效期内，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求。

1、引用项目监测因子

根据本项目大气污染物排放特征，本次评价引用的监测因子为：TSP、H_2S、NH_3、臭气浓度，共 4 个项目。

2、监测点位布设及监测项目

根据气象统计资料，结合项目所在地的地形特点、环境敏感点分布，以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，本次评价引用焚烧项目中于监测点 G1（东华村）、G2（南一村）的监测数据。监测点位布设情况见表 5.3-2，具体位置见图 5.3-1。

表 5.3-2 大气环境现状调查布设

序号	监测地点	监测点坐标		监测因子	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
		X	Y			
G1	东华村	705	-1457	TSP、H_2S、NH_3、臭气浓度	南	1615
G2	南一村	410	805		北	890

图 5.3-1 环境空气质量现状监测布点

3、监测频次

表 5.3-3 监测项目及监测频次一览表

序号	监测因子	监测频次	监测要求
1	TSP	连续监测 7 天，每天采样一次，每次采样连续 20 小时以上	24 小时均值
2	硫化氢	连续监测 7 天、每天 2、8、14、20 时 4 个小时质量浓度值，每次采样不少于 45 分钟	1 小时均值
3	NH_3		1 小时均值
4	臭气浓度		1 小时均值

4、监测分析方法

各监测项目的采样及分析方法，均按国家环保局制定《环境监测分析方法》、《环境监测技术规范》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求的方法进行，具体详见表 5.3-4。

表 5.3-4 环境空气质量现状监测项目与方法

检测项目	方法检出限	检测标准	仪器设备名称及型号
总悬浮颗粒物	0.001mg/m³	《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）	十万分之一天平 SQP
硫化氢	0.001mg/m³	《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）	紫外可见分光光度计 TU-1810APC
氨	0.01mg/m³	《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 TU-1810APC
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	/

5、评价标准及方法

①评价标准

本项目所在地属国家环境空气质量二类区，执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氨、硫化氢参考《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D;臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建）进行评价。

②评价方法

污染指数评价。数学表达式如下：

$$I_i = C_i/S_i$$

式中：I_i——i 污染物的质量指数；

C_i——i 污染物的监测值，mg/Nm³；

S_i——i 污染物的评价标准，mg/Nm³。

6、其他污染物监测结果与评价

本项目大气环境质量监测期间气象条件如表 5.3-5，环境空气现状监测结果如表 5.3-6。

表 5.3-5 监测期间气象条件数据一览表

点位	检测时间	气象条件
东华村	2022-04-22	晴，东南风，最大风速 2.0m/s
	2022-04-23	晴，南风，最大风速 2.3m/s；晴，东南风，最大风速 1.9m/s
	2022-04-24	多云，南风，最大风速 2.4m/s
	2022-04-25	晴，东南风，最大风速 2.6m/s；晴，南风，最大风速 2.2m/s
	2022-04-26	多云，西南风，最大风速 1.8m/s；多云，南风，最大风速 1.5m/s
	2022-04-27	多云，南风，最大风速 2.3m/s；多云，东南，最大风速 1.6m/s
	2022-04-28	多云，南风，最大风速 2.2m/s
南一村	2022-04-22	晴，东南风，最大风速 2.1m/s
	2022-04-23	晴，南风，最大风速 2.3m/s；晴，东南风，最大风速 2.2m/s
	2022-04-24	多云，南风，最大风速 2.2m/s
	2022-04-25	晴，东南风，最大风速 2.5m/s；晴，南风，最大风速 2.2m/s
	2022-04-26	多云，西南风，最大风速 1.8m/s；晴，南风，最大风速 1.6m/s
	2022-04-27	多云，南风，最大风速 2.3m/s；多云，东南，最大风速 1.6m/s
	2022-04-28	多云，南风，最大风速 2.2m/s

评价区域内各监测点的环境空气质量监测及评价结果如表 5.3-6。

表 5.3-6 环境空气监测结果及评价统计结果表

监测点位	污染物	平均时间	标准限值（μg/m³）	监测浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率	超标率	达标情况
G1	臭气浓度（无量纲）	1 小时均值	20	＜10	—		达标
G2				＜10~13	65%	0	达标

监测点位	污染物	平均时间	标准限值（μg/m³）	监测浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率	超标率	达标情况
G1	氨	1 小时均值	200	50~170	85%	0	达标
G2				60~140	70%	0	达标
G1	硫化氢	1 小时均值	10	1~3	30%	0	达标
G2				1~3	30%	0	达标
G1	总悬浮颗粒物	24h 均值	300	49~58	19.33%	0	达标
G2				32~40	13%	0	达标

从表 5.3-6 大气环境监测统计结果可以看出，引用项目环境空气质量监测期间，评价区范围内监测点 TSP、满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建）要求。

5.3.3 大气环境质量现状评价结果

江门市生态环境局公布《2022 年江门市生态环境状况公报》中台山市空气统计数据，SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}年均值和 CO 的 24h 平均浓度、O_3的 8h 平均浓度的监测数据均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，说明台山市为环境空气质量现状达标区。

本次评价引用的监测点的污染物均符合相应环境空气质量要求，项目所在区域的 TSP 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其 2018 年修改单）二级标准；氨、硫化氢符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的参考限值要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建）要求。

5.4 地表水环境质量现状监测与评价

本项目所在区域的地表水质量现状调查引用《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》中对桂水河的监测结果进行评价。引用项目的监测时间为 2022 年 4 月，在三年有效期内，符合《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求。

5.4.1 监测断面布设

引用项目共布置 3 个监测断面，具体断面布设情况见表 5.4-1 及图 5.4-1：

表 5.4-1 地表水环境现状监测断面布设表

断面序号	监测河流	监测断面布设
W1	桂水河	汇入口上游500m
W2		汇入口下游500m
W3		汇入口下游1500m

图 5.4-1 地表水监测断面布设图

5.4.2 监测项目

根据评价水域的环境质量要求及本项目的排污特点，确定水质现状监测项目如下：

河流：水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、苯并（a）芘共计 23 项。

5.4.3 监测和分析方法

水样的采集与分析按照《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2—2022）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）中的有关规定进行。

表 5.4-2 监测项目及监测方法

序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器设备名称及型号
1	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	/	耀华海水温度计 YHW
2	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/	便携式 pH 计 STARTER 300
3	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	/	便携式溶解氧分析仪 JPB-607A 型
4	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5mg/L	滴定管 S25-1
5	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828—2017	4mg/L	滴定管 S50-1
6	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5mg/L	溶解氧测定仪 5100-230V
7	氨氮	《水质 氨氮的测定 流动注射-水杨酸分光光度法》HJ 666-2013	0.01mg/L	流动注射分析仪（氨氮）BDFIA-8000
8	总氮	《水质 总氮的测定 流动注射-盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 668-2013	0.03mg/L	流动注射（总氮）BDFIA-8000
9	总磷	《水质 总磷的测定 流动注射-钼酸铵分光光度法》HJ 671-2013	0.005mg/L	流动注射（总磷）BDFIA-8000
10	铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.006mg/L	ICP-OES Optima 8000
11	锌		0.004mg/L	
12	镉		0.005mg/L	
13	铅		0.07mg/L	
14	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测	0.5μg/L	原子荧光光度

序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器设备名称及型号
15	汞	定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04μg/L	计 AFS8520
16	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	0.05mg/L	离子计 PXSJ-216F
17	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	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810APC
18	总氰化物	《水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法》HJ 823-2017	0.001mg/L	流动注射（总氰） BDFIA-8000
19	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	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810APC
20	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法》HJ 826-2017	0.04mg/L	全自动阴离子表面活性剂检测仪 BDFIA-8000
21	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810APC
22	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》 HJ 347.2-2018	20MPN/L	微生物培养箱 DHP-9211
23	苯并（a）芘	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》 GB/T 5750.8-2006 附录 B	0.032μg/L	气相色谱-质谱联用仪 Clarus 680-SQ8T

5.4.4 监测单位、监测时间及频率

监测单位：江门市新财富环境管家技术有限公司

监测时间及频率：采样时间为 2022 年 4 月 21 日~2022 年 4 月 23 日。连续监测 3 天，每天监测一次，每个采样断面采样一次。

5.4.5 评价方法和标准

桂河水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅲ类标准；排水渠执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅳ类标准；水质评价方法采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的单项水质参数评价方法——标准指数法，当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。具体如下：

（1）一般项目单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数：

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

（2）pH 的标准指数为：

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

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

其中：$S_{pH,j}$— 单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j — j 点的 pH 值；

pH_{sd} — 地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} — 地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

（3）DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{DO_f-DO_s} \qquad DO_f \ge DO_s$$

$$S_{DO,j}=10-9\frac{DO_j}{DO_s} \qquad DO_f < DO_s$$

$$DO_f = 468/(31.6+T)$$

其中：$S_{i,j}$— i 污染物在 j 点的污染指数；

$C_{i,j}$— i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,i}$— i 污染物的评价标准，mg/L；

$S_{DO,j}$ —DO 在第 j 点的标准指数；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_S—溶解氧的评价标准，mg/L；

DO_j—j 取样点水样溶解氧浓度，mg/L；T—水温，℃；

5.4.6 水质监测结果与评价

水质监测结果详见表 5.4-3，水质统计结果详见表 5.4-4

表 5.4-3 各断面水质监测结果（单位：mg/L；除水温℃、pH 值无量纲、粪大肠菌群 MPN/L、苯并（a）芘μg/L）

监测断面	W1 桂水河汇入口上游 500m			W2 桂水河汇入口下游 500m			W3 桂水河汇入口下游 1500m			执行标准限值
检测项目 \ 检测时间	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	
水温	22.6	21.6	21.6	22	21.8	21.6	22.4	21.8	21.8	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
pH 值	7	7.0	7.1	7	7.1	7.1	7	7.1	7.1	6~9
溶解氧	6.3	5.9	5.6	7	6.7	6.4	6.3	6.0	5.7	≥5
高锰酸盐指数	5	4.6	5.2	4.9	4.9	4.6	5	4.6	4.8	≤6
化学需氧量	17	14	10	14	8	12	19	15	14	≤20
五日生化需氧量	5	6	4	5	4	6	6	7	7	≤4
氨氮	0.186	0.226	0.244	0.432	0.469	0.400	0.463	0.422	0.484	≤1.0
总氮	1	0.92	0.90	2.24	2.05	2.19	2.19	1.68	1.92	≤1.0
总磷	0.101	0.096	0.088	0.194	0.184	0.157	0.178	0.179	0.183	≤0.2
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
氟化物	0.48	0.48	0.54	0.4	0.5	0.64	0.38	0.46	0.42	≤1.0
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.0001
砷	4.6×10-3	4.6×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.0×10-3	4.2×10^{-3}	4.2×10^{-3}	3.5×10-3	3.6×10^{-3}	3.6×10^{-3}	≤0.05
六价铬	ND	ND	0.004	0.004	ND	ND	ND	ND	0.005	≤0.05
总氰化物	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	0.003	0.003	≤0.2
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.2

监测断面	W1 桂水河汇入口上游 500m			W2 桂水河汇入口下游 500m			W3 桂水河汇入口下游 1500m			执行标准限值
检测时间 / 检测项目	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.2
粪大肠菌群	3.5×103	2.8×103	2.4×103	9.2×103	5.4×103	4.3×103	5.4×103	3.5×103	9.2×103	≤10000
苯并（a）芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	——

注：“ND”表示未检出，并以检出限的一半统计。

表 5.4-4 地表水环境质量监测结果标准指数

监测断面	W1 桂水河汇入口上游 500m			W2 桂水河汇入口下游 500m			W3 桂水河汇入口下游 1500m		
检测时间 / 检测项目	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日
pH 值	0	0	0.05	0	0.05	0.05	0	0.05	0.05
溶解氧	0.642	0.763	0.842	0.464	0.548	0.631	0.645	0.734	0.814
高锰酸盐指数	0.833	0.767	0.867	0.817	0.817	0.767	0.833	0.767	0.8
化学需氧量	0.85	0.7	0.5	0.7	0.4	0.6	0.95	0.75	0.7
五日生化需氧量	1.25	1.5	1	1.25	1	1.5	1.5	1.75	1.75
氨氮	0.186	0.226	0.244	0.432	0.469	0.4	0.463	0.422	0.484
总氮	1	0.92	0.9	2.24	2.05	2.19	2.19	1.68	1.92
总磷	0.505	0.48	0.44	0.97	0.92	0.785	0.89	0.895	0.915
铜	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
锌	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
镉	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
铅	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

监测断面	W1 桂水河汇入口上游 500m			W2 桂水河汇入口下游 500m			W3 桂水河汇入口下游 1500m		
检测时间 / 检测项目	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日
氟化物	0.48	0.48	0.54	0.4	0.5	0.64	0.38	0.46	0.42
汞	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.200	0.200	0.2
砷	0.092	0.092	0.084	0.08	0.084	0.084	0.07	0.072	0.072
六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
总氰化物	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
挥发酚	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
阴离子表面活性剂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
硫化物	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
粪大肠菌群	0.35	0.28	0.24	0.92	0.54	0.43	0.54	0.35	0.92
苯并（a）芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/

从表 4.4-4 可以看出，W1 桂水河汇入口上游 500m 断面中，五日生化需氧量不达标，不满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅲ类标准；其它指标都满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；

W2 桂水河汇入口下游 500m 断面中，五日生化需氧量、总氮不达标，不满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅲ类标准。其它指标都满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；

W3 桂水河汇入口下游 1500m 中，五日生化需氧量、总氮不满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅲ类标准。其它指标都满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；

综上所述，桂水河水质已受到一定程度污染，超标原因可能是由于当地市政污水管网未完善，生活污水未经过处理直接排放，以及受到周边农业灌溉废水、养殖业废水的污染。

5.5 地下水环境质量现状监测与评价

5.5.1 水文地质调查

本次评价委托了知源地质环境科技（东莞）有限公司于 2023 年 4 月编制了《台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目环境水文地质勘察报告》。

5.5.1.1 地质与水文地质条件

一、地层与岩石

1、区域地层与岩石

（1）区域地层

以评价区范围为界，分别向南外扩 3km、向北和向西各外扩 6km、向东外扩 9km 所圈闭的区域（以下称“测区”）总面积为 410km^2。根据 1:20 万开平幅区域地质调查报告，测区分布的地层主要有寒武纪（∈）变质岩系、中下泥盆统桂头群（$D_{1\text{-}2}$gt）、中泥盆统春湾组（Dc）、第四系黄岗组（Qhg）和第四系大湾镇组（Qdw）。详见表 5.5-1 和图 5.5-1。

①寒武系（∈）

区域上寒武纪变质岩系主要包括寒武系水石组（∈s）和高滩组（∈gt）。

寒武系水石组（∈s）分布于测区西北侧和东南侧，岩性为一套片理化石英砂岩及石英云母片岩、云母石英片岩、千枚岩、泥质绢云母页岩、强变质石英粉砂岩、板岩，厚度大于 990m。

表 5.5-1 区域地层简表

年代地层		岩石地层			厚度(m)	地层岩性
系	统	群/组		代号		
第四系	全新统	大湾镇组		Q*dw*	0-17	黄白色砂砾、灰-灰黄色砂、粉砂质粘土、灰色粘土
	更新统	黄岗组		Q*hg*	0-7	灰-灰黄色砂、砾、砂质粘土、粘土等
泥盆系	中统	春湾组		Dc	180-420	下部紫红色-灰白色石英质砂砾岩或含砾石英砂岩，上部为紫红色细粒砂岩、粉砂岩及页岩互层，局部可见 1-2 层含凝灰质的岩石
	中-下统	桂头群		D*G*	200-580m	砾岩、砂砾岩、含砾粗砂岩、细砂岩及少量的粉砂质页岩和泥质页岩组成，局部地方见火山岩
寒武系	底-下统	八村群	水石组	∈*s*	>990m	片理化石英砂岩及石英云母片岩、云母石英片岩、千枚岩、泥质绢云母页岩、强变质石英粉砂岩、板岩
			高滩组	∈*g*	＞1700	绢云母页岩、炭质粉砂质页岩、变质泥质石英粉砂岩、变质含砾砂岩、炭质粉砂岩、炭质页岩

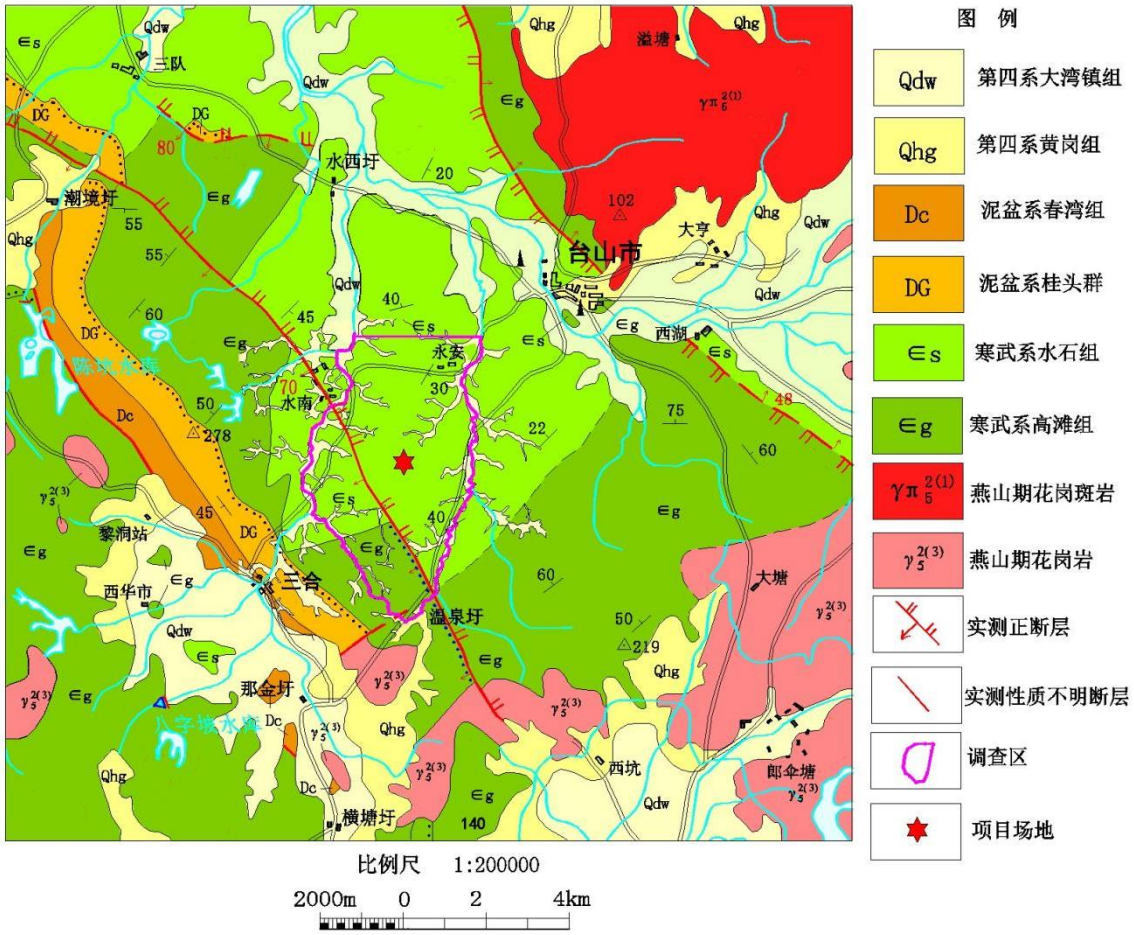


图 5.5- 1　　区域地质图

高滩组（∈g）出露较广，为一套受区域变质的砂泥质页岩，岩石类型主要有变质中粒或不等粒石英砂岩、变质含粉砂质细粒石英砂岩、泥质绢云母石英粉砂岩、绢云母泥质页岩及泥质绢云母页岩、含粉砂绢云母泥质页岩等。该层以上的岩石特征是砂页岩互层为主，夹多层含碳质页岩，韵律发育。厚度＞1700m。

②泥盆系（D）

A、中-下泥盆统桂头群（DG）

桂头群在测区西侧呈条带状分出露，为一个北西走向的单斜，岩性为一套陆相河流至滨海三角洲相沉积，岩石类型以砾岩、砂砾岩、含砾粗砂岩、细砂岩及少量的粉砂质页岩和泥质页岩组成，局部地方见火山岩。岩性整体上由下往上粒度变细，据此可分出几个旋回。厚度 200-580m。

B、中泥盆统春湾组（Dc）

春湾组分布与桂头群一致，与桂头群界限为一套紫红色-灰白色石英质砂砾岩或含砾石英砂岩，往上为紫红色细粒砂岩、粉砂岩及页岩互层，局部地方可见 1-2 层含

凝灰质的岩石，旋回不太发育，以细碎屑沙泥质岩为主，发育鱼和植物化石。厚度180-420m。

③第四系

A、大湾镇组(Qdw)

第四系大湾镇组主要出露于现代河流的两岸，为一级河流阶地。岩性主要为黄白色砂砾、灰-灰黄色砂、粉砂质粘土、灰色粘土。厚度0-17m不等，多在2-3m之间。

B、黄岗组(Qhg)

第四系黄岗组零星出露于距离现代河流有一定距离的地方，为二级或更高级河流阶地。岩性主要为灰-灰黄色砂、砾、砂质粘土、粘土等。厚度0-7m不等，因人为破坏较严重，多为建房和耕种地。

（2）岩石

据开平幅1:20万区域地质调查报告，测区岩石主要有燕山期花岗斑岩（$\gamma\pi_5^{2(1)}$）和燕山期花岗岩（$\gamma_5^{2(3)}$）。

①燕山期花岗斑岩（$\gamma\pi_5^{2(1)}$）

燕山期花岗斑岩主要于测区东北边的古兜山岩体大面积连片出露，测区西部、南部及西北部零星出露。岩石多呈肉红色，具斑状结构，块状构造。组成矿物主要为钾长石、钠-更长石和石英，其次是副矿物及不透明矿物等，斑晶和基质粒径相差悬殊。斑晶为钾长石、斜长石和石英，偶见黑云母。基质呈显微晶质结构，矿物组成基本和斑晶一致，主要为钠-更长石、正长石、条纹长石和石英。黑云母呈片状，局部零星分布，已绿泥石化。偶见白云母呈细小片状，局部沿晶隙分布。

②燕山期花岗岩（$\gamma_5^{2(3)}$）

燕山期花岗岩主要以二长花岗岩为主，大面积连片出露于古兜山岩体中，位于测区南东侧、南侧和西侧。岩性主要为中粒、中粗粒斑状黑云母二长花岗岩，岩石呈灰白色、肉红色，具中粒或中粗粒花岗结构，似斑状结构，块状构造。斑晶主要为钾长石斑晶，岩石主要由钾长石（含量40%左右）、斜长石（含量18-33%左右）和石英（含量26-28%左右）组成，其次是黑云母（含量约4%）等，多呈中粒或中粗粒结晶，多为半自形-它形粒状。

2、评价区地层

评价区出露地层主要为寒武系水石组（∈s）和高滩组（∈gt），第四系大湾镇组地层呈树杈状穿插其中，主要沿桂水河、三合水两岸展布，见图5.5-2。

寒武系水石组在区内分布最为广泛，面积约 14.97km^2，占评价区总面积的 74.85%；高滩组仅见于评价区南部，面积约 2.16km^2，占评价区总面积的 10.8%；第四系大湾镇组分布零散，面积约 2.87km^2，占评价区总面积的 14.35%。

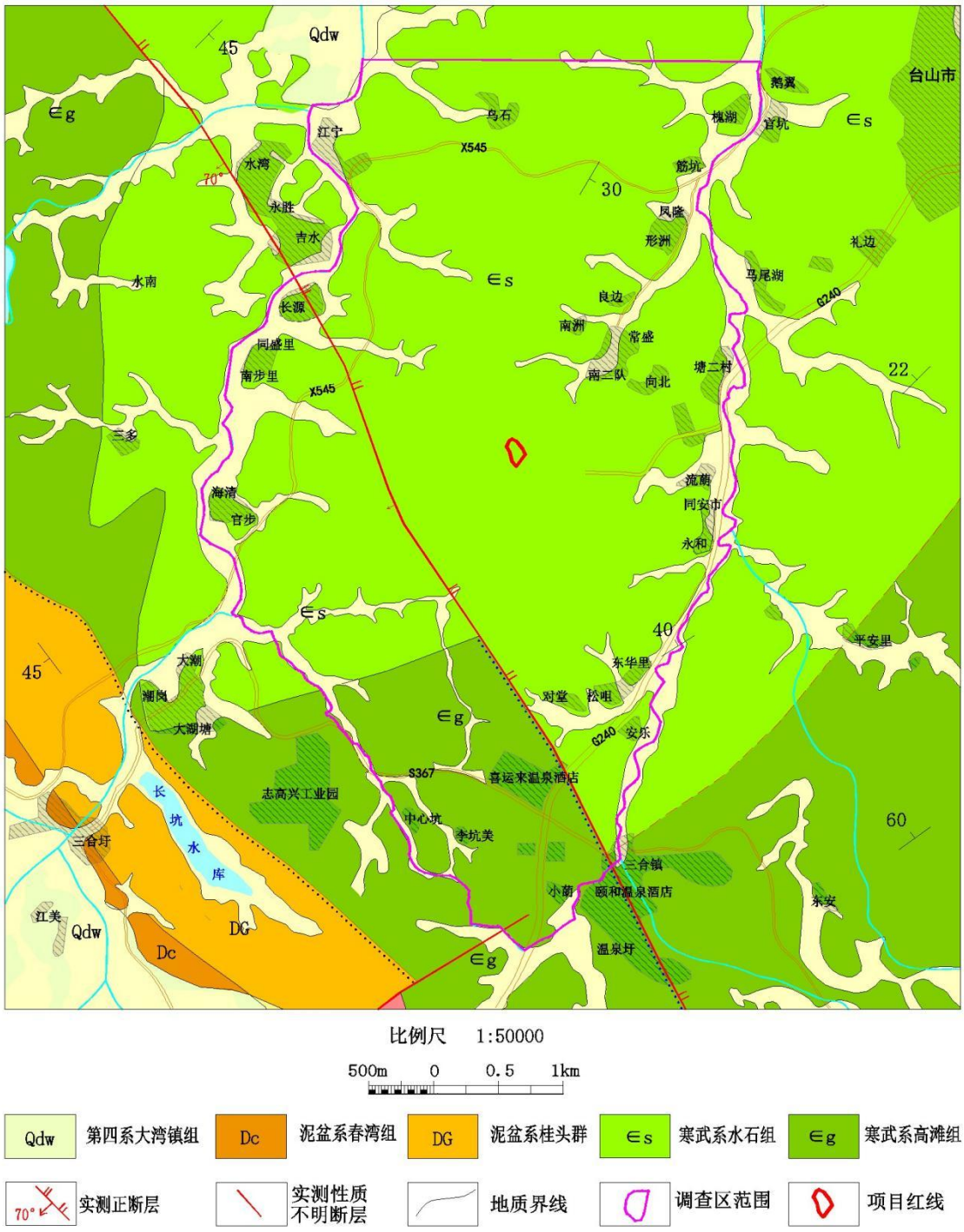


图 5.5-2　评价区地质图

5.5.1.2 地下水类型及富水性

以调查区范围为界，分别向南外扩 3km、向北和向西各外扩 6km、向东外扩 9km 所圈闭的区域（以下称“测区”）总面积为 410km^2，见图 5.5- 3。测区地下水主要赋存于第四系松散层、寒武系及泥盆系层状基岩和花岗岩块状基岩裂隙中。其中，第四系松散层主要分布于现代河流两岸及古老河流阶地中；寒武系层状基岩大面积出露，泥盆系层状基岩主要出露于三合镇-潮境圩一带的三合单斜区，岩石裂隙发育，风化残积层厚度达十多米。

1、区域地下水类型及富水性

（1）松散岩类孔隙水

主要分布于潭江支流水道两岸，含水层由第四系河流阶地的砂、砂砾石、卵砾石层组成，包括第四系大湾镇组和第四系黄岗组。

①第四系大湾镇组（Qdw）

大湾镇组在测区大都是一级河流阶地，岩性主要为黄白色砂砾、灰-灰黄色砂、粉砂质粘土、灰色粘土。厚度 0-17m 不等，多在 2-3m 之间。单井涌水量<100 吨/天，微承压水，水化学类型以 HCO3·Cl-Ca 型水为主，矿化度 0.298-0.634 克/升，水质良好。

②第四系黄岗组（Qhg）

黄岗组在该地区主要是二级或更高河流阶地，岩性主要为灰-灰黄色砂、砾、砂质粘土、粘土等。厚度 0-7m 不等，单井涌水量＜100 吨/天，微承压水，水化学类型以 HCO3·Cl-Ca 型水为主，矿化度 0.06-1 克/升，水质良好。

（2）基岩裂隙水

区内基岩裂隙水主要分布台山市到三合镇一带北西走向的寒武纪变质岩及北西走向的泥盆纪碎屑岩以及燕山期花岗岩中。基岩裂隙水根据含水介质的岩性特征可分为层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水两类。

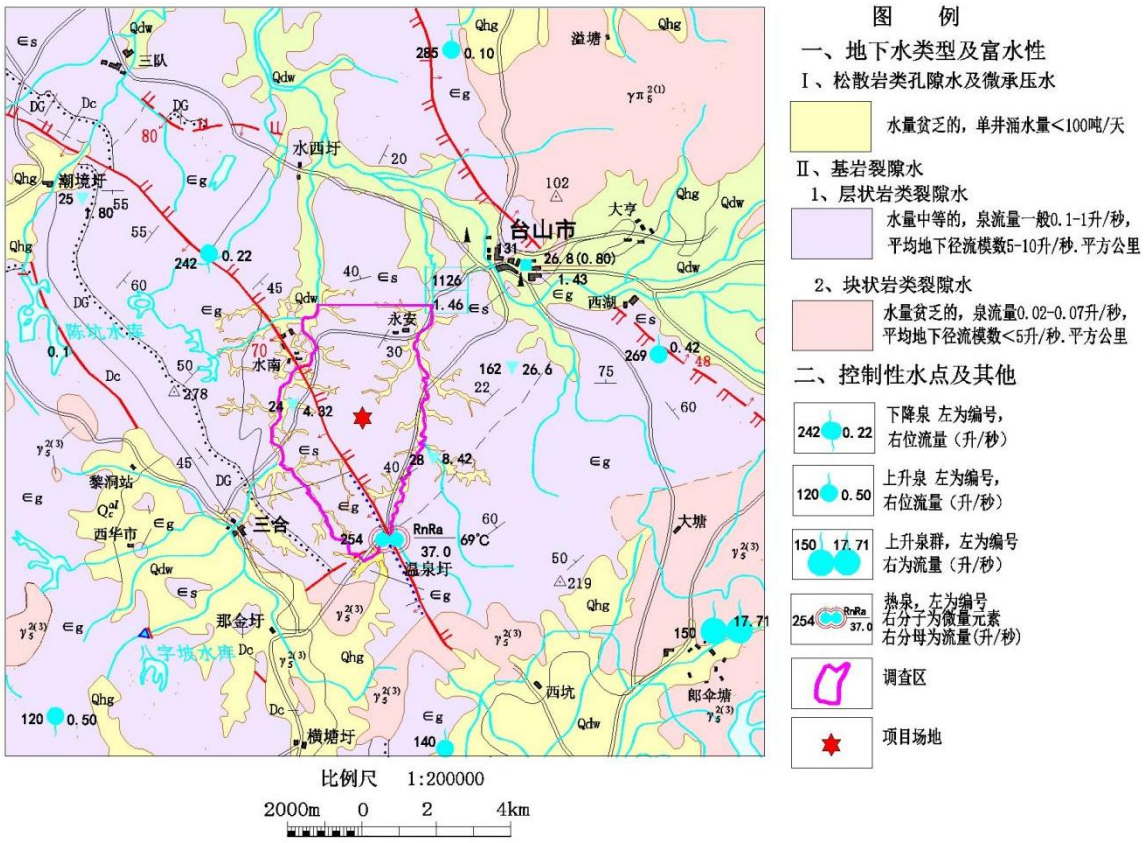


图 5.5-3　区域水文地质图

①层状岩类裂隙水

层状岩类裂隙水广泛分布台山市-三合镇一带的北西走向寒武纪变质岩和泥盆纪碎屑岩中，呈北西条带状、成片分布，水量中等。其中，泥盆纪碎屑岩区的泉流量0.01-0.1 升/秒，平均地下径流模数为 6.15L/s·km^2，水化学类型为 Cl·HCO$_3$-Na 型，矿化度 0.01-0.061 克/升；寒武纪变质岩区的泉流量 0.1-1 升/秒，寒武系高滩组、水石组层状含水层平均地下径流模数为 5.04 和 6.31 L/s·km^2，水化学类型属于 HCO$_3$-Na 型为主，矿化度＜1 克/升。

②块状基岩裂隙水

主要集中分布于台山市北东、东、南东一带以及三合镇北西和南东-南西一带的花岗岩中，测区东部整体上呈片状分布，西部零星分布沿北东-南西展布。基岩裸露，表层风化裂隙发育，深层裂隙不发育，泉流量 0.01-0.3 升/秒，地下径流模数为 4.9L/s·km^2，水化学类型以 HCO$_3$·Cl-Na 型为主，矿化度 0.034-0.25 克/升。

2、评价区地下水类型及富水性

评价区地下水类型较为简单，广泛分布层状岩类裂隙水，含水岩组为寒武系水石组（∈s）和高滩组（∈gt）变质岩，在河流两岸及山间谷地分布有第四系松散岩类

孔隙水，含水层岩性主要为第四系大湾镇组砂砾、砂等（图 5.5- 4）。根据本次在拟建项目场地开展的抽水试验结果，评价区层状岩类裂隙水富水性为中等（详见第四章第三节）。根据区域资料，第四系松散岩类孔隙水富水性贫乏。

图 5.5- 4　　评价区水文地质图

5.5.1.3 地下水补径排条件

一、补给

台山市处于北回归线以南的低纬度地区，属南亚热带过渡性季风气候区，温暖多雨，雨量充沛，地表水系发育，为地下水提供大量补给来源。区内的低山、丘陵和台地为地下水的主要补给区；河流（如潭江及其支流等）构成地下水排泄的总渠道，最终排泄入海。

降雨入渗是区内地下水的主要补给来源。丘陵层状基岩区褶皱、断裂发育，岩石较破碎，经过长期的风化剥蚀，节理裂隙较发育，一般覆盖较厚残积层，植被发育，有利于大气降雨的入渗。平原区地形平缓，地表岩性为第四系砂、砂砾、卵石层，透水性强，大气降水和地表水易于下渗补给地下水。

台山市虽然雨量充沛，但降雨主要集中在 4～9 月，10 月~翌年 5 月，降雨量减少，同时，包气带含水量也较小，降雨对地下水的补给变得十分有限，这期间，河流、山塘等地表水(包括灌溉水)则是成为地下水的主要补给来源。

二、径流和排泄

根据地形起伏及侵蚀基准面特征，地下水流动系统通常可以划分为“局部地下水流动系统”、“中间地下水流动系统”和“区域地下水流动系统”。评价区主要为台地地貌，无数个残丘如棋盘分布，地形波状起伏，侵蚀基准面较多，但高差不大，因此，评价区地下水系统可划分为“局部地下水流动系统”和“区域地下水流动系统”两种类型。

（1）评价区“局部地下水流动系统”的径流和排泄

评价区地处台地地貌单元，区内剥蚀残丘密布，地形波状起伏，在地势低洼处形成大量水塘。残丘区地下水接受大气降水补给后，浅部地下水（主要指浅部基岩裂隙水）主要在邻近水塘进行排泄，转为山塘水，从而构成无数个相对独立的局部地下水流动系统。该系统内地下水流向多变，总体规律为自丘顶呈辐射状向四周谷地或山塘径流或排泄（图 5.5- 5）。

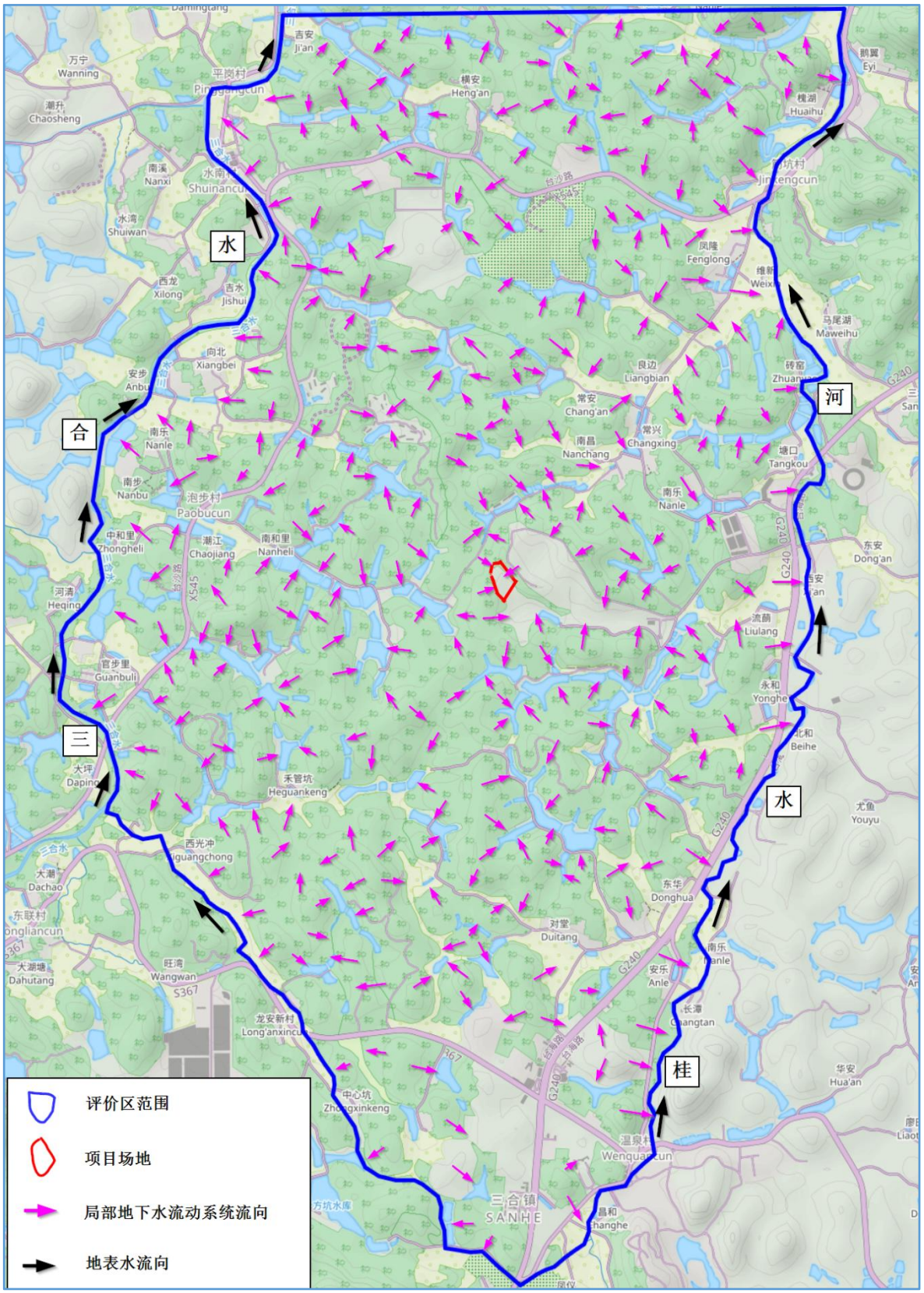


图 5.5-5　评价区局部地下水流动系统流向图

评价区最低侵蚀基准面为东侧桂水河和西侧三合水。浅层地下水除在山塘排泄外，另一部分浅层地下水（包括浅层基岩裂隙水和第四系松散岩类孔隙水）则在桂水河和三合水排泄，转化为河水。

（2）评价区“区域地下水流动系统”的径流和排泄

从图 5.5- 6 可见，桂水河和三合水均向北径流并汇入新昌水。新昌水自东南向北西流动，在大江镇汇入潭江。潭江自西向东径流，并在新会区转为向南径流，最终汇入黄茅海。

根据河流流向知，评价区深层地下水（主要指赋存于强-中风化基岩深部的裂隙水）总体亦为向北径流。图 5.5- 6 中 A 区和 B 区地形较高，阻挡了评价区深层地下水的径流，因此，评价区深层地下水大致分为两个方向径流，见图 5.5- 6 中①和②。评价区深层地下水经①号路线径流后，于开平市一带排泄，转为潭江水，地下水径流途径相对较短；经②号路线径流后，主要于大江镇—罗坑镇一线排泄，亦转为潭江水。

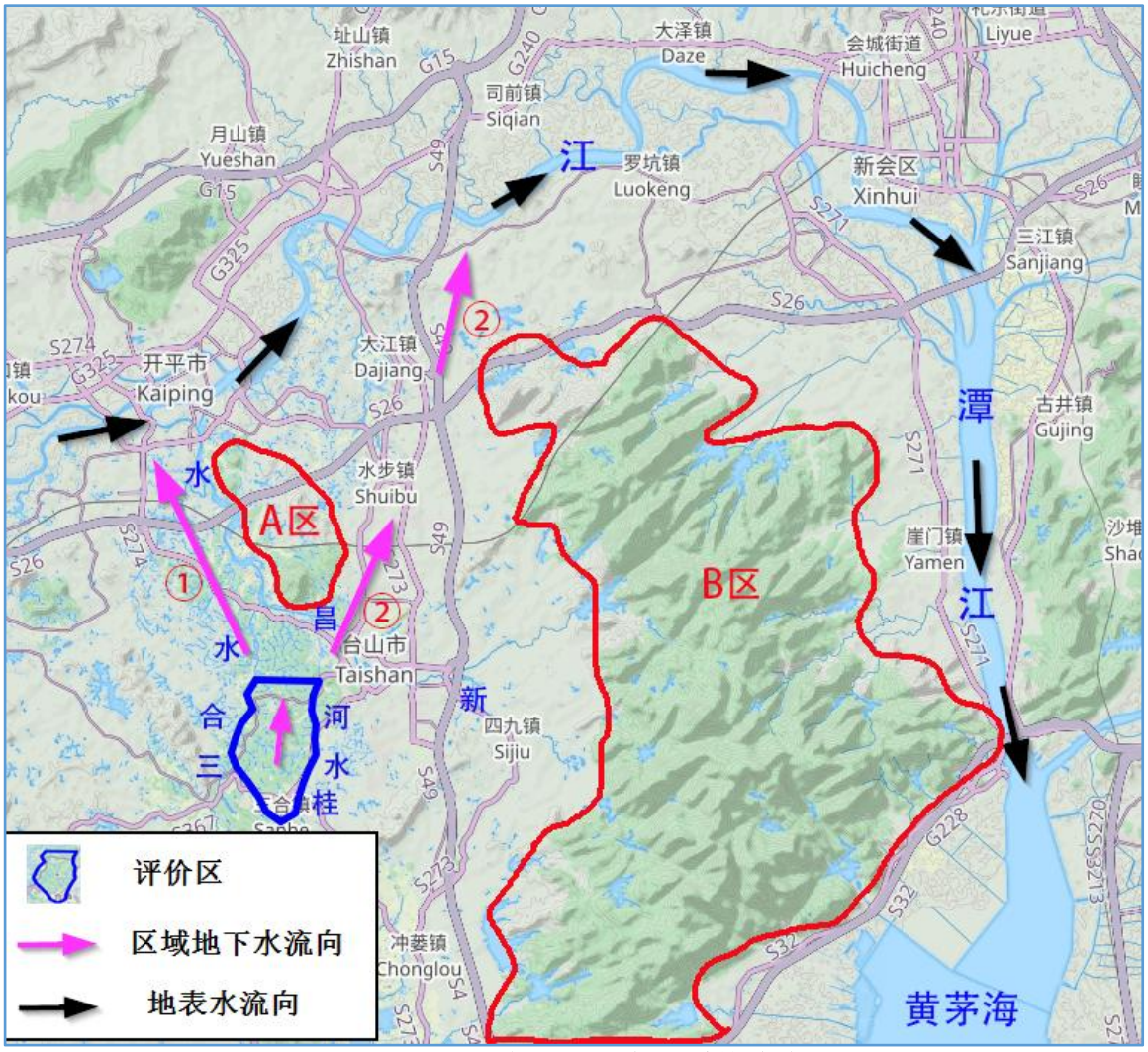


图 5.5-6　　区域地下水流动系统流向图

5.5.1.4 地下水动态

评价区地下水动态变化具季节性，地下水水位波动与大气降雨、洪汛期有密切关系，水位变化的季节性周期和高峰与雨季的周期和高峰基本一致。每年 4~9 月份，降

雨补给较多，地下水位上升；10 月~翌年 3 月降雨明显减少，地下水得到的补给甚微，同时，排泄量增大（包括蒸发排泄、地下水补给河水的排泄等），使得地下水位下降。

5.5.1.5 地质构造

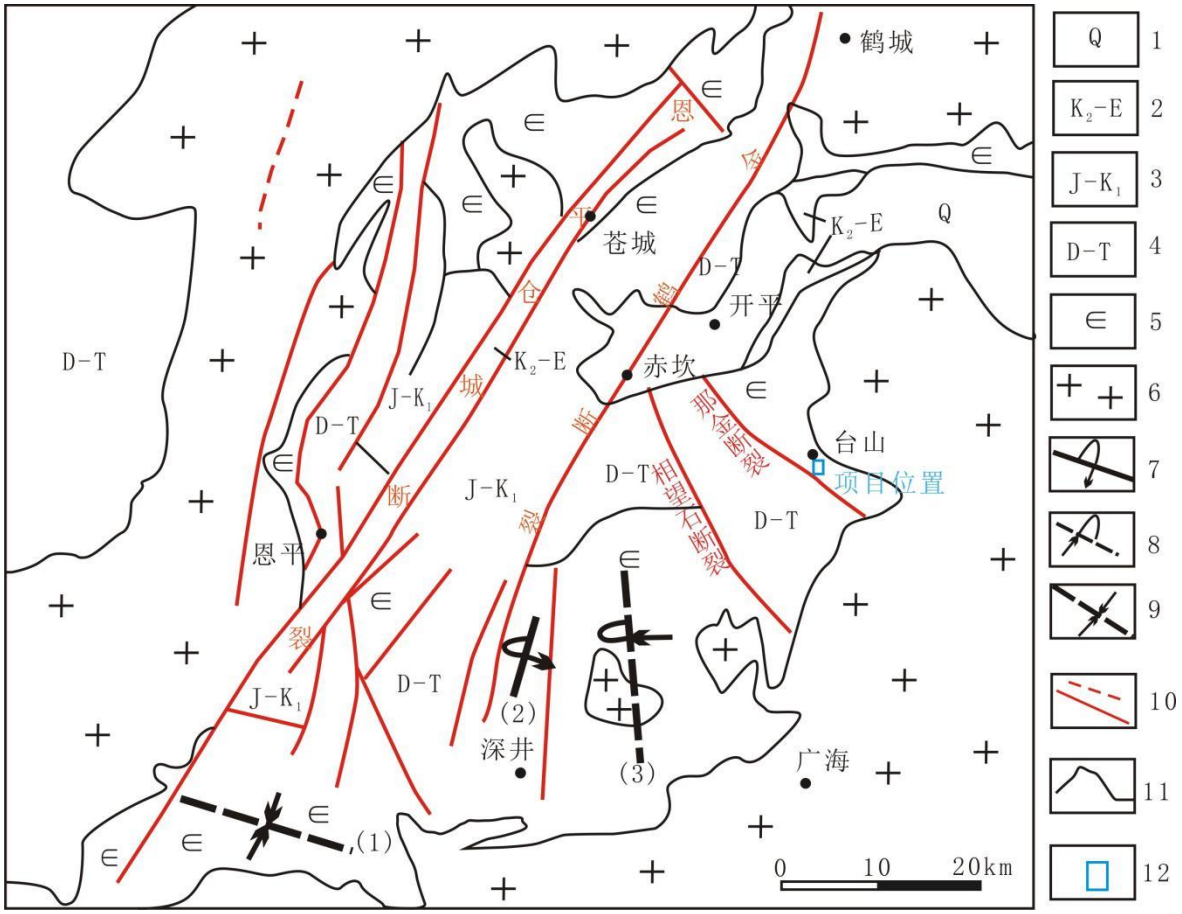
评价区地理位置属于珠江三角洲南西侧，构造上属于粤中坳陷南部，属于华南褶皱系。评价区位于广从断裂带南侧，周边构造较为发育，以褶皱和断裂为主要特征。

一、褶皱

褶皱在区域上主要以寒武系复式褶皱和泥盆系单斜为主，寒武系褶皱主要有（1）合水塘向斜、（2）赤水倒转复背斜和（3）五指山倒转复向斜，这些复式褶皱主要分布于评价区南西侧的寒武系地层中，多为倒转褶皱，单斜仅有泥盆系的三合单斜在评价区西侧呈现北西向展布。见图 5.5- 7。

1、合水塘向斜

合水塘向斜位于开平市南安山、合水塘一带，走向北西，区内长约 8km，出露宽达 7km，东端扬起。为一短轴向斜，核部为泥盆纪老虎头组，两翼为杨溪组。北东翼倾向 120°～130°，倾角 32°～40°，南西翼倾向 75°～80°，倾角 40°～45°，向斜转折端平缓开阔，南西翼发育次级斜歪背、向斜，幅度 250～500m，两翼倾角 30°～63°不等，为不对称褶皱。向斜底部岩层角度不整合在加里东构造层之上，形成于印支期。



1.第四系 2.白垩系-新近系 3.侏罗系-下白垩统 4.泥盆系-三叠系 5.寒武系八村群 6.岩浆岩 7.倒转背斜 8.倒转向斜 9.向斜 10.推断/实测断裂 11.地质界线 12.评价区位置

图 5.5- 7　区域基底构造图

2、赤水倒转复背斜

位于开平市赤水圩—东山圩一带。长约 18km，宽达 14km，轴向近南北向。核部分布于赤水圩—马山一带，由寒武纪高滩组粉砂岩、粉砂质泥。岩和泥岩互层组成；两翼为寒武纪水石组泥岩和粉砂质泥岩互层夹炭质泥岩。复背斜向东同斜倒转，两翼倾向 90°～115°，倾角 45°～60°。西翼倾角稍陡，局部达 70°，轴面向东倾。其核部及两翼均被次级褶皱复杂化。这些次级褶皱的枢纽多向南或北倾伏，倾伏角一般小于 15°。背斜在中部马山北东侧，被北西向东山断裂拦腰切断，构造线逆时针平移约 350 多米。褶皱北端被第四纪松散堆积物覆盖及相望石侵入体破坏。

3、五指山倒转复向斜

位于开平市长江圩—五指山—三姐妹一带，长约 27km，宽 18km, 轴向自北往南为 350°—355°～15°。北端于长江圩一带扬起。核部主要由寒武纪水石组泥岩和粉砂质泥岩互层夹炭质泥岩组成，于三姐妹一带见奥陶纪虎山组、新厂组出露，两翼由寒武纪高滩组粉砂岩、粉砂质泥岩和泥岩互层组成。向斜向东同斜倒转，西翼产状 90°～

115°∠45°～60°。东翼倒转，产状 60°～70°∠35°～50°。核部及两翼均发育次级褶皱，西翼次级褶皱以斜歪褶皱为主，东翼则表现为倒转褶皱，轴面东倾与主轴面近于一致。在三姐妹北侧，向斜被北西向东山断裂斜切，断裂南西盘向斜走向偏转为北北东向，次级褶皱均向东同斜倒转；复向斜核部被志留纪侵入岩侵入破坏。

三合单斜：在三合—潮境区域上分布，主要有春湾组和桂头群（泥盆系）所组成，呈现 199°~234°∠29°~43°产状特征，呈现北西 319°方向展布，属于单斜构造。

二、断裂

区内主要发育北西向以及北东向的断裂构造。

1、恩平-仓城断裂：该断裂是区域性深大断裂恩平—从化—新丰断裂带南西段的一部分，出露于在研究区的西侧、西北侧和西南侧，呈现北东向方向展布，整体走向 30-40°，沿走向延伸长度数百公里贯穿全区，断裂面向北西方向倾斜。晚期活动性质属于正断裂。断裂切割了寒武系、泥盆系-三叠系、侏罗系-白垩系地层。

2、金鹤断裂：该断裂亦属于恩平—从化—新丰断裂带南西段，断裂性质与走向与恩平-仓城断裂相似，呈现北东向方向展布，整体走向 20-35°，沿走向延伸数百公里贯穿全区，整体断裂面往南东倾斜，局部往北西倾斜。断裂切割寒武系八村群、泥盆系-三叠系、侏罗系-白垩系地层。

3、相望石断裂：在走向上呈现北西方向，而且不同地段向北东以及南西方向倾斜，倾角 69°~79°，断裂切割寒武系八村群、泥盆系-三叠系地层，往往作为寒武系和泥盆系地层的断裂接触的边界。

4、那金断裂：是距离项目场地最近的一条断裂，长度在 20km 以上，总体呈现北西方向展布，倾向西南，倾角 49°~60°。加里东构造时期是断裂形成的重要阶段，后期复活，断裂性质属于张性（图 5.5-3），断裂切割寒武系八村群、泥盆系-三叠系地层，往往作为寒武系和泥盆系地层的断裂接触的边界。

三、区域地壳稳定性

1、新构造运动特征

评价区所在区域新构造活动主要表现为断裂周期性活动，断块间歇性沉降与抬升兼具走滑运动，其中断裂在中更新世中-晚期右旋走滑运动为主，中更新世晚期可能存在正断活动。

评价区地处珠江三角洲的西南缘，基底断裂同样在三角洲的形成演化过程中发生了继承性活动，亦属于活动断裂的范畴。对评价区及邻区有影响的活动断裂主要包括：

恩平-新丰断裂（F2）、莲花山断裂（F4）；NW 向西江断裂（F8）及 NNW 向崖门断裂（F7）（图 5.5- 8）。这些断裂控制着区内的地形地貌和第四纪沉积作用。如恩平新丰断裂沿线温泉出露、有断裂切割第四系迹象；莲花山断裂岩性温泉出露，延伸至珠海一带后见切割第四系；崖门断裂将古兜山复式岩体和牛牯岭复式岩体分开，形成一个巨大的裂陷；西江断裂控制着西江河道流向，两侧岩相岩性差异明显，东侧大鳌平原形成一个区域上的第四纪沉积中心。区内主要活动断裂活动特征见表 5.5-2。

综上，评价区周边新构造运动特征明显，且附近有温泉出露，说明该区新构造较为活动。

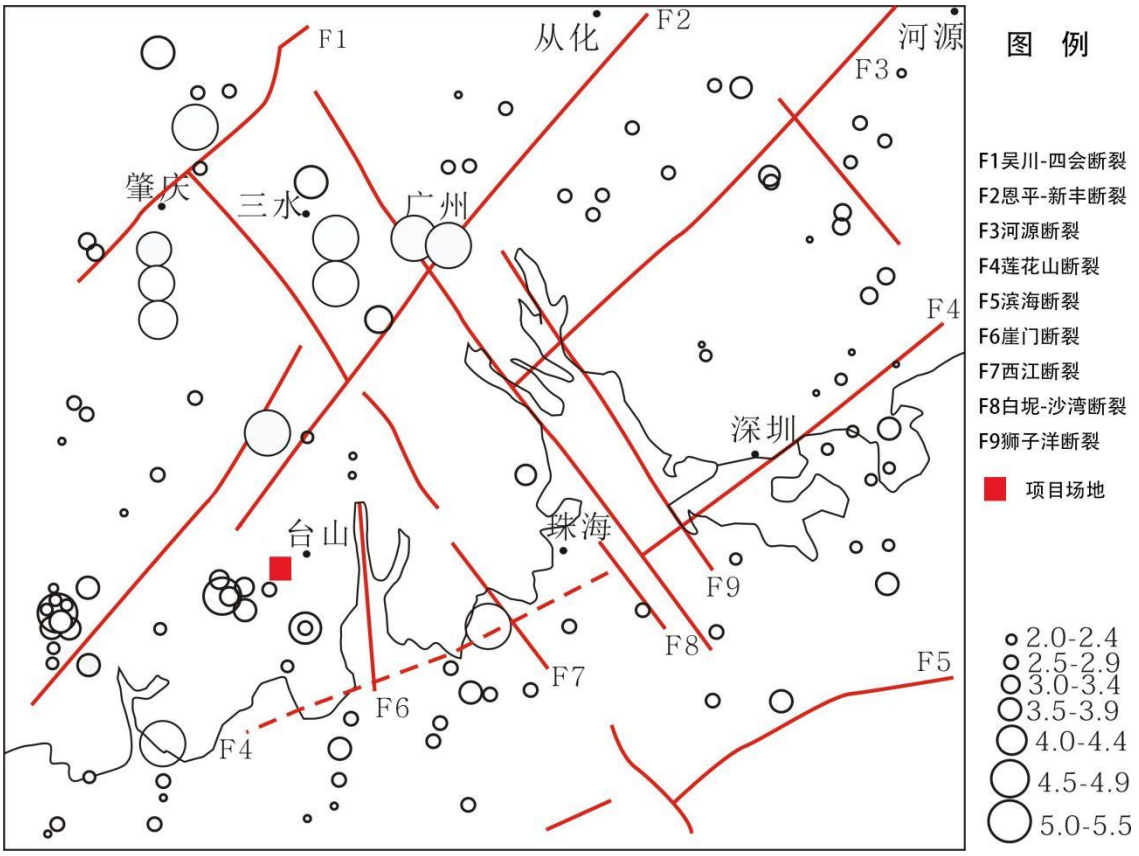


图 5.5-8　　区域地震震中分布图

表 5.5-4　评价区主要活动断裂活动特征

方向	断裂名称	主　要　特　征
北东向	恩平-新丰断裂（F_2）	恩平-新丰断裂为区域性的深大断裂，北东向延伸，其多期次的活动明显，影响着广花盆地与三水盆地及珠江三角洲北缘地带的构造架构，沿断裂带在广州从化地区有大量的温泉出露，在佛山一带有切过第四系的现象，新构造活动迹象明显。
	莲花山断裂（F_4）	莲花山断裂沿山脉经海丰、惠东、深圳入海后进入珠海地区，沿线的盆地和水系，地貌反差明显，温泉众多，地震活动频繁。
北西～北北西向	白坭-沙湾断裂（F9）	白坭-沙湾断裂带为区域性基底断裂，活动较显著，经历了压、张多次活动，出现规模较大破碎带。北段为西侧三水盆地和东侧广花盆地的分界线并控制了三水盆地的形成，南段控制了现代河流水系、港湾的展布及两侧地层发育，在第四纪以来仍有较强活动。沿断裂带与北东向断裂交汇处，4.5 级地震呈聚集状分布，曾发生过 4.5 级以上地震。
	崖门断裂（F_7）	地貌上，断裂使潭江向南改道；断裂与银洲湖水道的打开断裂密切相关，银洲湖水道内基底为燕山期花岗岩体，沉积盖层仅有晚更新世沉积，反映了其打开接受沉积的历史十分短暂。在北部与金钟山—吉仔公断裂交汇处，发生过 M_L2.1 级地震。
	西江断裂（F_8）	地貌上，控制了该段西江水道的展布，两侧地貌和岩性差异巨大，沿断裂带大鳌等地，形成轴向北西的狭长第四纪沉积中心，第四系等厚线亦呈北西向长条状分布。沿断裂带，在斗门和中山发生过两次 M_L2-3 级地震。土壤氡气测量结果显示异常值为背景值的 5-7 倍。

2、地震活动

根据广东省地震志和地方志记录，调查区自 1539 年以来，共记载了 10 次震级 3-4.5 级有感地震，震中均分布在江门新会一带（详见表 5.5-5 及图 5.5- 8），集中分布在 NEE、NW 和 NNW 走向三组断裂的交汇之处。最大震级为 1539 年 11 月 21 日发生的 4.5 级地震，烈度达五级。1970 年以来，广东省开始有仪器记录地震，根据广东省地震局官网发布的地震目录数据，调查区及邻区 5km 范围内共录得 140 次 2 级以上地震，其震中投点位置见图 2-4。密度最大的地方在台山市温泉圩，其中 1970 年 7 月 1 日至 12 日，温泉圩录得过百次地震，震中基本重叠，最大震级为 4 级。

综上，评价区及周边地区有感地震较频繁，新构造活动较强烈，新构造运动主要发生在更新世以来，地震发生在北东和北西向断裂交汇部位，场地位于北东向和北西向断裂交叉点的北部，此处的构筑物存在一定受地震破坏的风险。

表 5.5-5 评价区及邻区历史有感地震记录

序号	年	月	日	纬度	经度	地点	烈度	震级
1	1539	11	21	2230	11300	新会	V	4.5
2	1563	5	12	2230	11300	新会	IV	3.5

3	1563	5	29	2230	11300	新会	IV	3.5
4	1586	5	26	2230	11300	新会	IV	3
5	1642	8	25	2230	11300	新会	IV	3.5
6	1647	8	30	2230	11300	新会	IV	3.5
7	1806	6	17	2230	11300	新会	IV	3.5
8	1810	3	19	2230	11300	新会	IV	3.5
9	1813	10	9	2230	11312	新会	IV	3.5
10	1836	11	22	2230	11300	新会	IV	3.5

注：经纬度精确到分，如 2211，11245 表示 22°11′，112°45′。

5.5.2 项目场地水文地质特征

5.5.2.1 场地岩土结构

拟建项目场地于 2022 年 5 月开展了岩土工程勘察工作。本次收集了场地及其周边 9 个工程勘察钻孔资料，其中，5 个钻孔分布于项目场地内（Q2ZK3、Q2ZK8~Q2ZK10、Q2ZK15），4 个钻孔（Q2ZK2、Q2ZK4、Q2ZK14、Q2ZK17）分布于项目红线边界外 20m 范围内。在收集和分析场地岩土工程勘察钻孔资料的基础上，本次施工了 2 个水文地质钻孔（SW3 和 SW4），并利用 Q2ZK8 建成地下水监测井 SW2。钻孔/井分布位置详见图 5.5-9。

图 5.5-9　　拟建项目场地钻孔/井位置分布图

结合收集的工程勘察钻孔资料及本次施工的水文地质钻孔岩芯揭露情况知，场地内钻孔揭露地层有：素填土（Q4ml）、第四系残积土（Q4del）和寒武系水石组（∈s）全~微风化粉砂岩。现分述如下：

①素填土层（Q4ml）

红褐色、灰黄色，稍密，稍湿，岩性以粘性土和碎石为主，局部含少量植物根系，未完成自重固结。广泛分布于项目场地内，SW4、Q2ZK9、Q2ZK10、Q2ZK15 共 4 个钻孔揭露该层。该层出露地表，层顶标高 23.44~23.95m，层底标高 19.64~21.0m，厚度 2.8~3.8m。

②第四系残积土（Q4del）

灰黄、红褐、褐黄色，岩性以粉质粘土为主，稍湿，可塑~硬塑，由寒武系粉砂岩风化而成。场地内分布不连续，SW4、Q2ZK9、Q2ZK10 共 3 个钻孔揭露该层，层顶标高 20.49~21.0m，层底标高 15.55~19.80m，厚度 1.2~5.2m。

③-1 全风化粉砂岩

灰黄、红褐、黄褐色，由寒武系水石组粉砂岩风化而成。岩石风化剧烈，原岩结构尚可辨认，岩芯呈坚硬土状，雨水易软化。仅场地南部的 Q2ZK15、Q2ZK17 孔揭露该层，层顶标高 19.64~27.12m，层底标高 17.44~22.92m，厚度 2.2~4.2m。

③-2 强风化粉砂岩

灰黄、红褐、黄褐色，岩石风化强烈，岩芯呈半岩半土状，原岩结构较清晰，部分钻孔夹中风化岩块。场地内连续分布，所有钻孔均有揭露，层顶标高 15.55~36.49m，层底标高-8.55~3.7m，厚度 17.2~41.9m。

③-3 中风化粉砂岩

灰白色，粉砂质结构，层状构造，裂隙较发育，上部裂隙面多风化成红褐色或黑褐色，往下裂隙面风化程度逐渐减弱，岩芯较破碎~较完整，呈短柱状、碎块状，局部长柱状。场地内连续分布，所有钻孔均有揭露，除 SW3 和 SW4 外，其余钻孔均未揭穿该层。层顶标高 -8.55~3.7m，揭露层底标高-24.18~-2.5m，钻孔揭露厚度 6.2~9.4m。

③-4 微风化粉砂岩

深灰色，粉砂质结构，层状构造，岩芯较完整，呈长柱状和短柱状，裂隙面基本未见风化迹象。仅 SW3 和 SW4 揭露该层，均未揭穿。层顶标高-12.41~-2.5m，揭露层底标高-17.41~-4.9m，钻孔揭露厚度 2.4~5.0m。

5.5.2.2 地下水流场特征

一、枯水期地下水水位（实测）

为基本查明评价区，特别是项目场地的地下水流场特征，本次勘察阶段，于 2023 年 2 月（枯水期）对评价区 30 个井/孔的地下水水位进行了监测，类型包括已有地下水监测井、本次施工水文地质孔、民井以及工程勘察孔。监测点分布见图 5.5-10，监测结果见表 5.5-6。

需要说明的是，一般情况下，工勘孔施工结束测得的孔内水位不能视为真实的地下水位，因钻孔壁泥浆会在一定程度上阻隔孔内水和含水层中水的连通性，短期内钻孔水位难以与含水层水位达到平衡，但本项目场地工勘孔于 2022 年 5 月施工完成，本次实测水位是 2023 年 2 月，时间相隔长达 9 个月，孔内水位已经能够代表含水层的真实水位。为提高项目场地内地下水流场图的绘制精度，本次对场地及周边 6 个工勘孔内水位进行了监测。

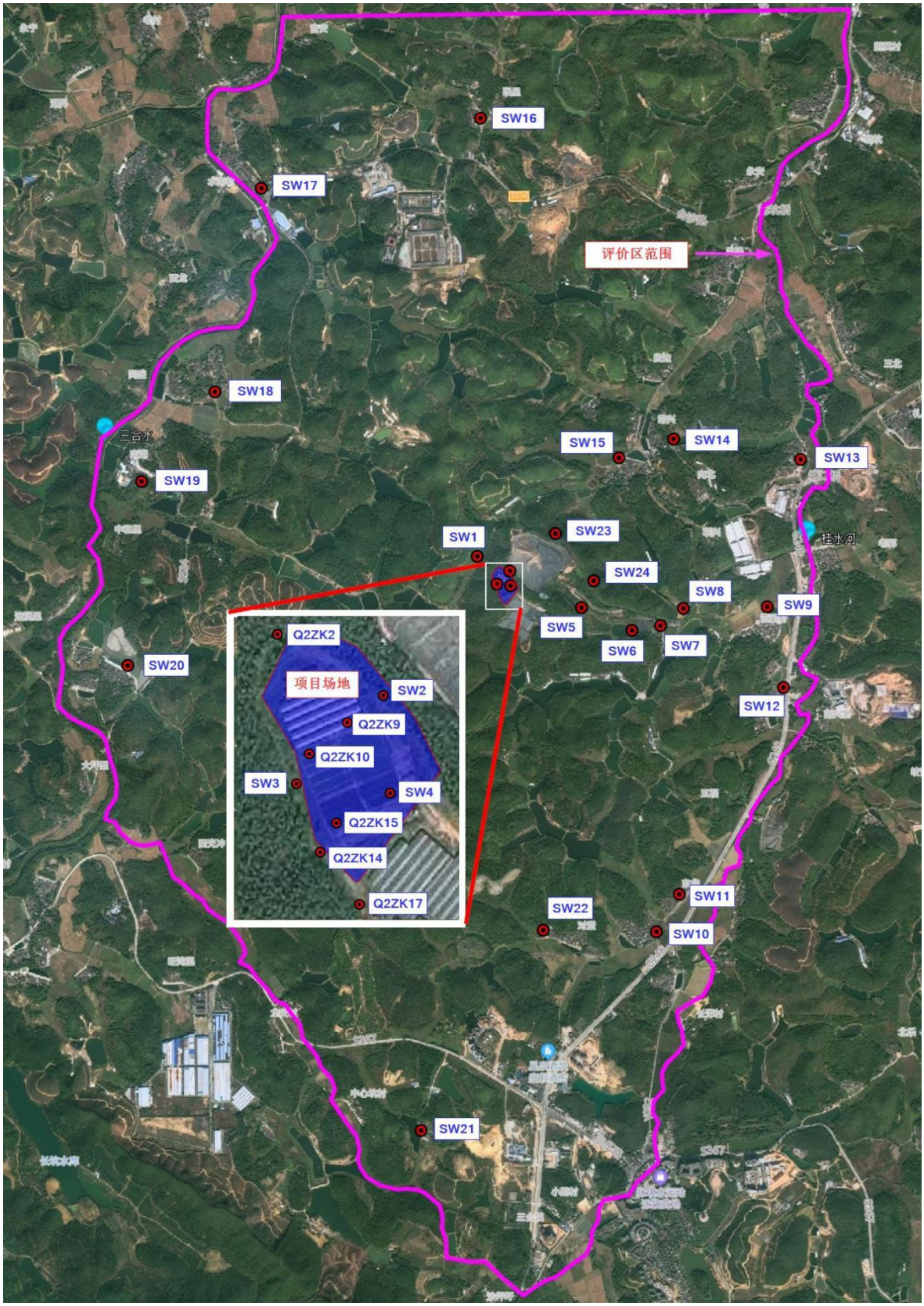


图 5.5-10　评价区枯水期地下水水位监测点分布图

表 5.5-6　评价区枯水期地下水水位监测统计表（实测时间为 2023 年 2 月）

序号	编号	经度	纬度	井深/孔深（m）	水位埋深（m）	水位标高（m）	类型
1	SW1	1124435.41	221302.26	6.06	5.57	14.72	监测井
2	SW2	1124441.74	221300.39	21	17.02	16.25	监测井
3	SW3	1124439.24	221257.9	32	11.37	16.13	水文地质孔
4	SW4	1124442.04	221257.62	40.5	7.61	15.98	水文地质孔
5	SW5	1124453.87	221253.6	19.5	6.58	13.64	监测井
6	SW6	1124505.07	221249.64	11.9	7.88	9.97	监测井
7	SW7	1124510.25	221250.37	6.1	4.18	8.34	监测井
8	SW8	1124514.69	221253.79	3.36	2.19	7.67	民井
9	SW9	1124530.68	221253.81	3.86	1.36	6.49	民井
10	SW10	1124509.77	221156.57	5.76	0.9	9.09	民井
11	SW11	1124514.04	221203.16	4.95	2.03	7.17	民井
12	SW12	1124533.63	221239.42	6.12	1.22	6.65	民井
13	SW13	1124536.9	221319.6	7.21	3.1	4.37	民井
14	SW14	1124512.8	221323.2	5.01	2.78	9.63	民井
15	SW15	1124502.54	221320	3.97	0.87	9.04	民井
16	SW16	1124436.4	221419.74	3.3	1.51	4.89	民井
17	SW17	1124354.69	221407.37	6.1	3.53	1.09	民井
18	SW18	1124345.87	221331.73	4.15	1.70	2.95	民井
19	SW19	1124332.6	221315.77	5.6	3.34	2.76	民井
20	SW20	1124329.82	221243.39	5.88	2.89	3.25	民井
21	SW21	1124424.84	221121.51	6.16	0.28	16.98	民井
22	SW22	1124447.03	221157	4.29	0.81	12.48	民井
23	SW23	1124450.45	221306.66	30.2	29.81	16.49	监测井
24	SW24	1124457.56	221258.26	29	27.81	14.07	监测井
25	Q2ZK2	1124438.85	221300.36	46	17.00	17.10	工勘孔
26	Q2ZK9	1124440.76	221259.5	35	7.76	16.24	工勘孔
27	Q2ZK10	1124439.69	221258.67	35.1	7.70	16.10	工勘孔
28	Q2ZK14	1124439.99	221256.08	40	10.75	16.55	工勘孔
29	Q2ZK15	1124440.45	221256.85	37.8	7.35	16.05	工勘孔
30	Q2ZK17	1124441.12	221254.7	51.3	10.72	16.38	工勘孔

注：经度 1124435.41 表示 112°44′35.41″；纬度 221302.26 表示 22°13′02.26″。

评价区 30 个监测井/孔枯水期（2023 年 2 月）地下水位埋藏深度为 7.35~17.02m，水位标高为 15.98~17.1m。根据表 5.5-6 监测数据，绘制了拟建项目场地及其下游地区地下水等水位线图，见图 5.5-11、图 5.5-12。从图中可以看出，东、北、西三面因地势高于拟建项目场地，地下水均向项目场地汇集。项目场地中部地势平坦，水力梯度明显降低，地下水缓慢向东南方向径流，最终在评价区东侧的桂水河排泄。

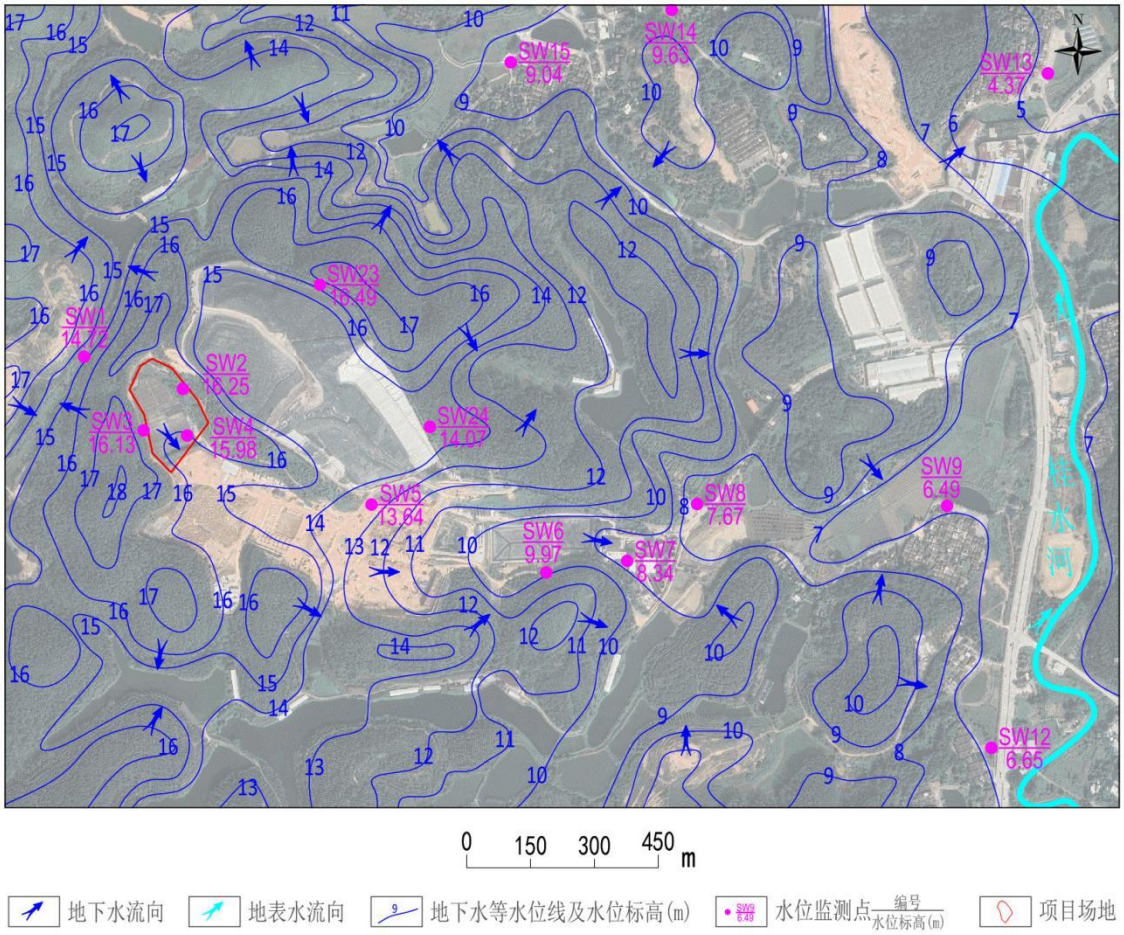


图 5.5-11　拟建项目场地及其下游地区枯水期地下水水位标高等值线图

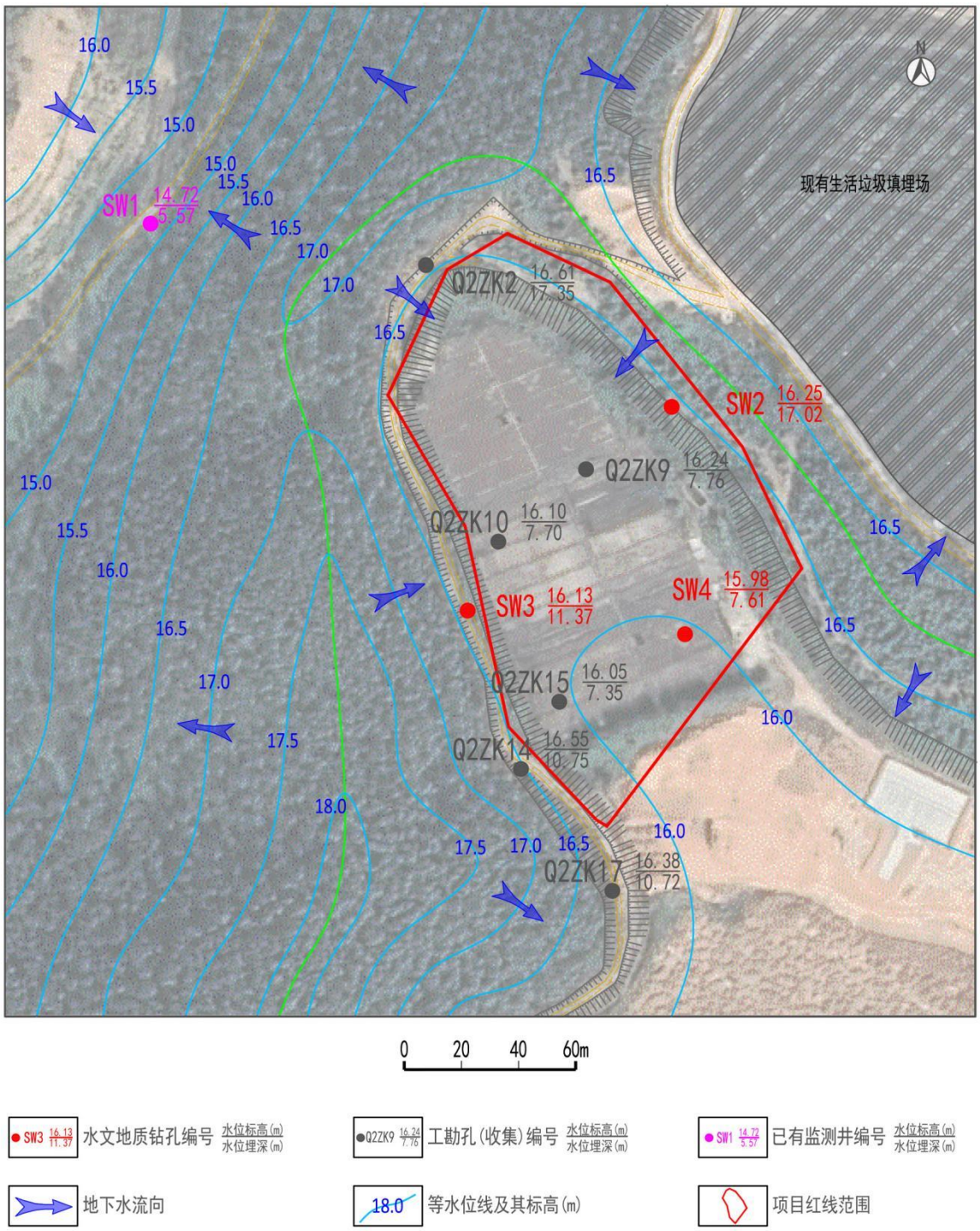


图 5.5-12　　拟建项目场地枯水期地下水水位标高等值线图

二、丰水期地下水水位（收集）

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本项目应进行丰、枯两期地下水水位监测。受项目工期所限，丰水期地下水水位资料以收集为主。台山市城市管理和综合执法局委托江门新财富环境管家技术有限公司于 2022 年 8 月 26 日对台山市静脉产业园配套飞灰填埋场建设项目开展了地下水水位监测，监测点

位置见图4-5，监测结果见表4-2。丰水期14个监测井地下水位埋藏深度为0.23~6.60m。

通过对比丰、枯两期地下水水位知，评价区地下水水位动态变化较小，水位变幅为 0.35~2.55m，大部分井水位变幅小于 1.0m，由此可见，评价区地下水流场全年变化不大，总体较为稳定（表 5.5-8）。

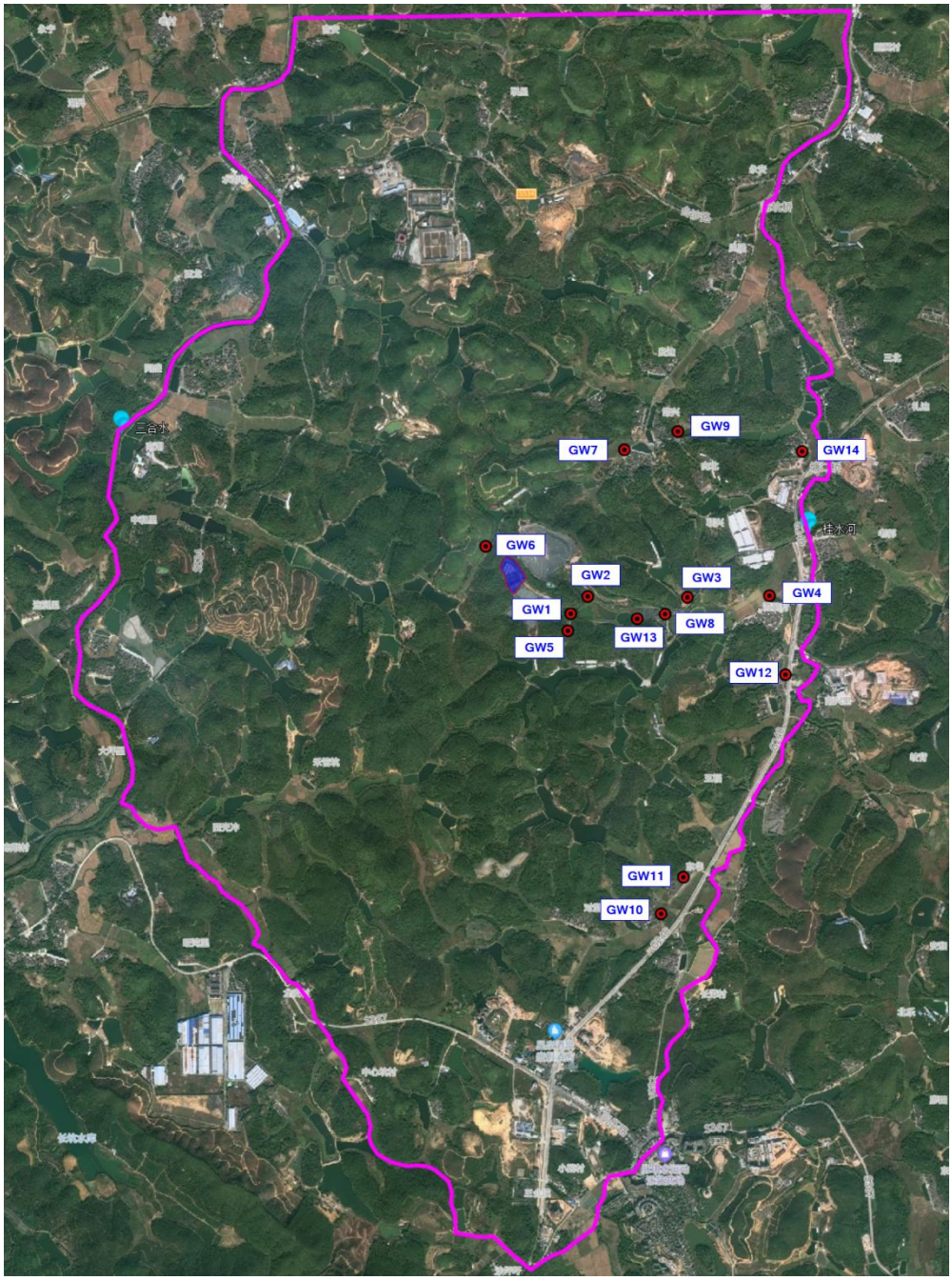


图 5.5-13　　评价区丰水期地下水水位监测点分布图

表 5.5-7　评价区丰水期地下水水位监测统计表（收集）

序 号	编 号	经 度	纬 度	井口标高（m）	水位埋深（m）	水位标高（m）	对应枯水期编号
1	GW1	1124452.25	221250.48	/	1.63	/	/
2	GW2	1124453.87	221253.60	20.22	5.15	15.07	SW5
3	GW3	1124514.69	221253.79	9.86	1.65	8.21	SW8
4	GW4	1124530.68	221253.81	7.85	0.60	7.25	SW9
5	GW5	1124451.64	221247.57	/	0.94	/	/
6	GW6	1124435.41	221302.26	20.29	4.60	15.69	SW1
7	GW7	1124502.54	221320.00	9.91	0.32	9.59	SW15
8	GW8	1124510.25	221250.37	12.52	2.30	10.22	SW7
9	GW9	1124512.8	221323.2	12.41	0.23	12.18	SW14
10	GW10	1124509.77	221156.57	9.99	0.55	9.44	SW10
11	GW11	1124514.04	221203.16	9.20	1.06	8.14	SW11
12	GW12	1124533.63	221239.42	7.87	0.70	7.17	SW12
13	GW13	1124505.07	221249.64	17.85	6.60	11.25	SW6
14	GW14	1124536.90	221319.60	7.47	0.93	6.54	SW13

注：1）数据来源：“水位埋深”由江门新财富环境管家技术有限公司提供，实测时间为 2022 年 8 月；

2）“井口标高”为知源地质环境科技（东莞）有限公司实测，测量时间为 2023 年 2 月。测量期间，GW1 和 GW5 已被推填，井已不存在，故未测得 GW1 和 GW5 的井口标高；

3）经度 1124452.25 表示 112°44′52.25″；纬度 221250.48 表示 22°12′50.48″

表 5.5-8　评价区丰、枯水期地下水水位动态对比一览表

序 号	编 号	丰水期水位埋深（m）	枯水期水位埋深（m）	水位变幅（m）	对应枯水期编号
1	GW2	5.15	6.58	1.43	SW5
2	GW3	1.65	2.19	0.54	SW8
3	GW4	0.60	1.36	0.76	SW9
4	GW6	4.60	5.57	0.97	SW1
5	GW7	0.32	0.87	0.55	SW15
6	GW8	2.30	4.18	1.88	SW7
7	GW9	0.23	2.78	2.55	SW14
8	GW10	0.55	0.9	0.35	SW10
9	GW11	1.06	2.03	0.97	SW11
10	GW12	0.7	1.22	0.52	SW12
11	GW13	6.60	7.88	1.28	SW6
12	GW14	0.93	3.1	2.17	SW13
最小值	/	/	/	0.35	/
最大值	/	/	/	2.55	/

5.5.2.3 包气带、含水层与隔水层

一、包气带

拟建项目场地包气带岩土层有人工填土、残积土（岩性以粉质黏土为主）、寒武系水石组全风化粉砂岩及强风化粉砂岩。人工填土来源于周边山体开挖的粉砂岩风化产物，广泛分布于项目场地内，如图 5.5-14 所示；残积土和全风化粉砂岩分布不连续；强风化粉砂岩在填土区边界与项目红线之间出露地表。

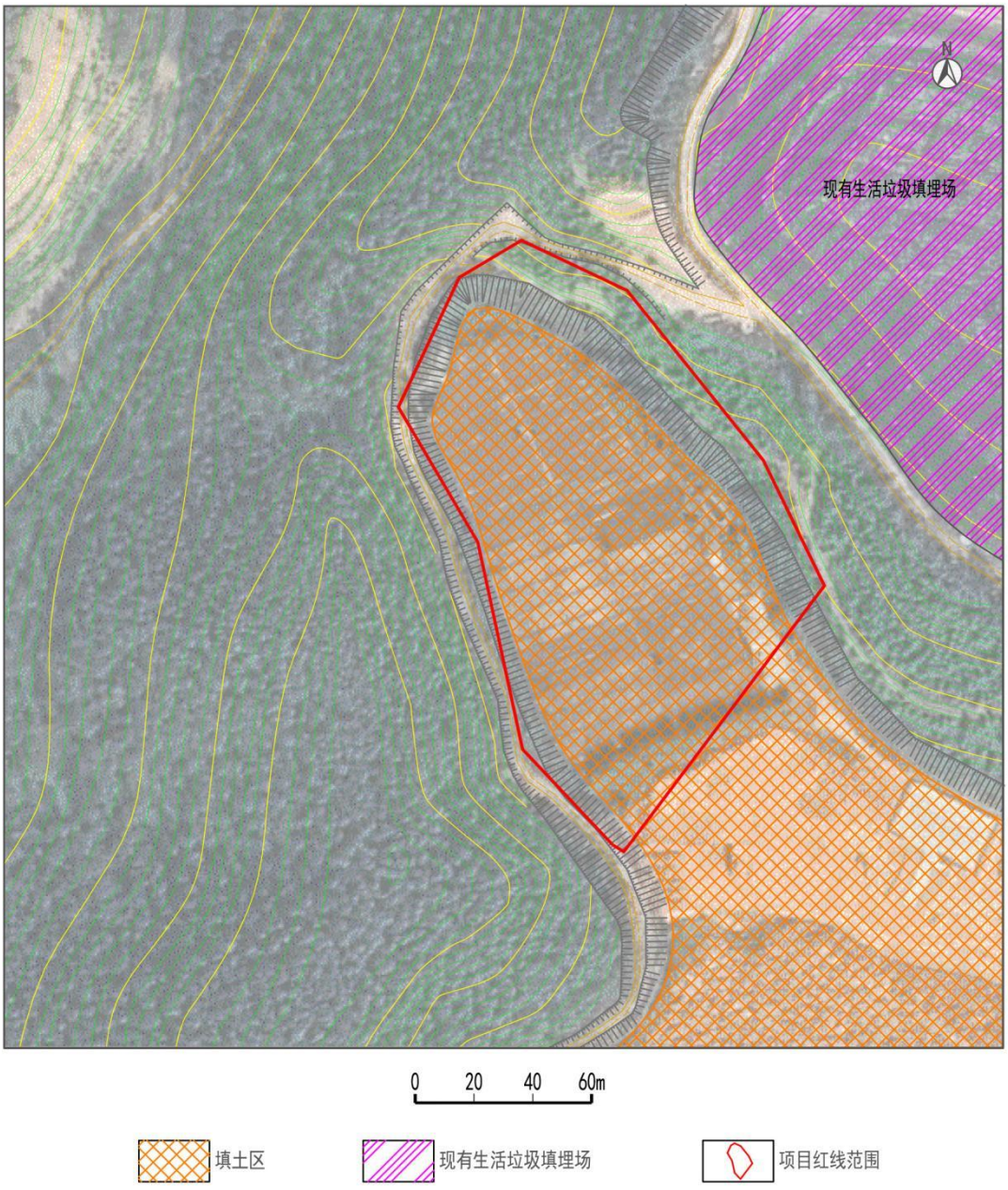


图 5.5-14　　拟建项目场地人工填土分布图

受地形变化影响，整个场地包气带厚度变化较大，厚约 7.35~17.02m，平均厚度

11.06m，层底标高 15.43~17.11m。填土区地势平坦，地面标高 23.44~23.95m 之间，包气带厚度 7.35~7.76m；填土区边界与项目红线之间地形变陡，包气带厚度增大。

为了解包气带岩土层透水性及防污能力，本次在场地内采集了代表性土层样品开展室内实验，测定其渗透系数。采样点分布位置、样品采集深度及测试结果见表 5.5-9。

表 5.5-9　包气带土层渗透系数室内测定结果一览表

序号	钻孔编号	采样点编号	采样深度	岩 性	渗透系数(cm/s)	
					垂直	水平
1	SW4	SW4-1	1.0-1.2m	人工填土	2.21E-05	1.90E-05
2		SW4-2	2.0-2.2m	人工填土	3.00E-05	2.67E-05
3		SW4-3	3.8-4.0m	残积土	4.69E-06	4.32E-06
4		SW4-4	5.6-5.8m	残积土	1.83E-05	2.01E-05
5		SW4-5	6.2-6.4m	残积土	5.96E-06	5.53E-06
6	Q2ZK9	Q2ZK9-1	0.8-1.0m	人工填土	6.30E-06	6.08E-06
7		Q2ZK9-2	2.0-2.2m	人工填土	1.95E-05	2.29E-05
8		Q2ZK9-3	2.8-3.0m	人工填土	2.97E-05	2.56E-05
9		Q2ZK9-4	4.0-4.2m	残积土	4.21E-05	3.80E-05
10	Q2ZK10	Q2ZK10-1	0.2-0.4m	人工填土	2.76E-05	3.03E-05
11		Q2ZK10-2	1.8-2.0m	人工填土	3.33E-05	3.80E-05
12		Q2ZK10-3	2.6-2.8m	人工填土	2.08E-05	1.91E-05
13		Q2ZK10-4	3.0-3.2m	残积土	3.96E-06	4.32E-06

注：表中 Q2ZK9 和 Q2ZK10 实为本次新施工取样孔，因与原工勘孔 Q2ZK9 和 Q2ZK10 距离小于 0.5m，故本次取样孔编号采用原工勘孔编号。

室内实验测场地包气带人工填土层和残积土层的垂直渗透系数为 3.96×10^{-6}~4.21×10^{-5} cm/s，水平渗透系数为 4.32×10-6~3.80×10^{-5} cm/s，具弱~微透水性。

项目场地包气带岩性除人工填土和残积土外，还有风化岩层（主要指强风化粉砂岩）。包气带强风化层垂直渗透系数主要采用现场双环法渗水试验测定。本次在项目场地共选择 2 个代表性强风化粉砂岩点位开展渗水试验，试验结果见表 5.5-10。

表 5.5-10 渗水试验测定包气带土层垂直渗透试验结果一览表

点号	岩性	计算参数					渗透系数（k）		计算公式
		Q	F	Z	H_k	L			
		cm^3/min	cm^2	cm	cm	cm	cm/s	m/d	
S1	强风化粉砂岩	76	490.875	10	0	11	1.35×10^{-3}	1.17	$K=\frac{QL}{F(H_k'+Z+L)}$
S2	强风化粉砂岩	85	490.875	10	0	14	1.68×10^{-3}	1.45	
式中：Q —内环稳定渗入水量；F —内环渗水面积；Z —内环水柱高度；Hk′ —毛细压力水头（一般等于毛细上升高度之半，试验层为风化岩石，按 0 赋值）；L—试验结束时水的渗入深度。									

双环法测得强风化粉砂岩垂直渗透系数为 1.35×10^{-3}~1.68×10^{-3} cm/s，岩层具中等透水性。

综上所述，拟建项目场地包气带岩土层透水能力变化较大，可分为弱~微透水区和中等透水区，见图 5.5-15。图中中等透水区大致呈条带状分布，主要是修路活动剥离表层残积土，从而使得强风化岩层暴露地表所致。

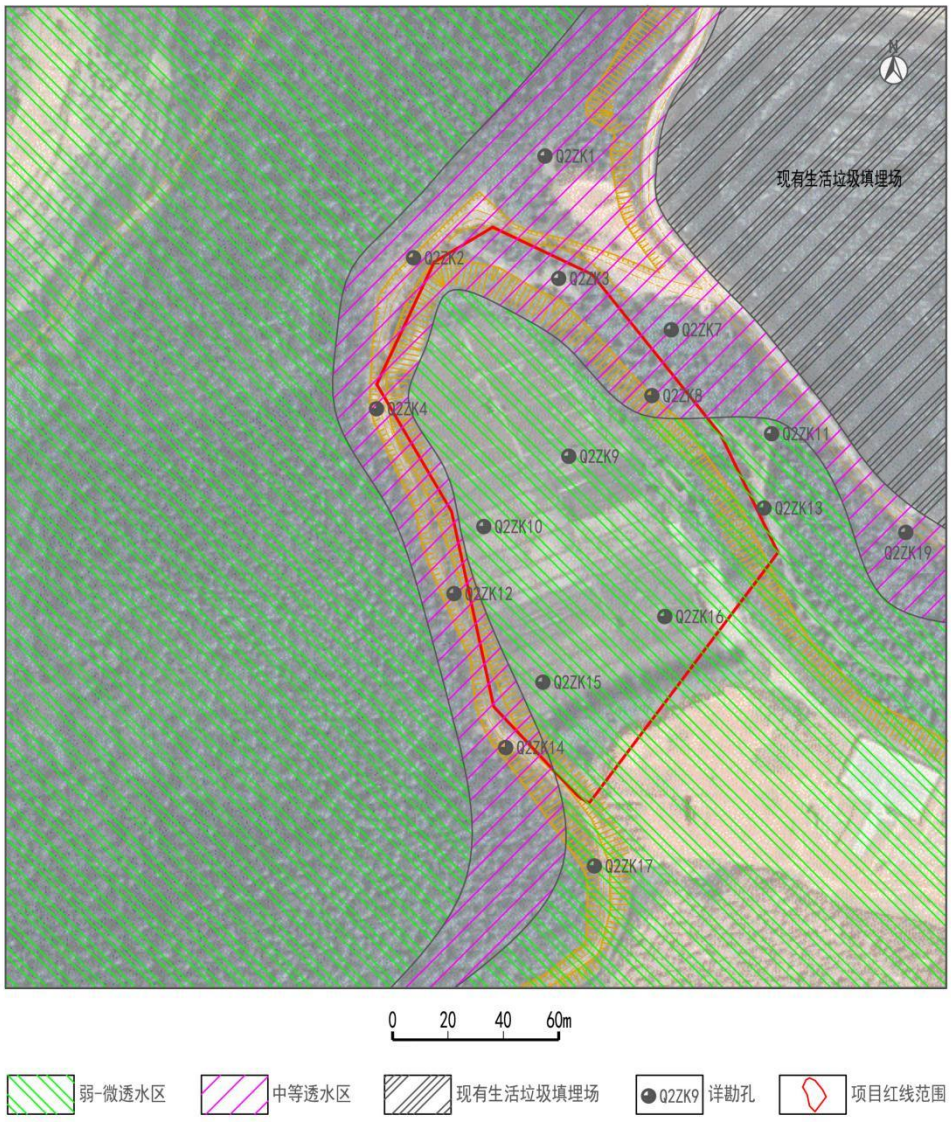


图 5.5-15 拟建项目场地包气带岩土层渗透能力分区图

二、含水层

1、空间分布特征

拟建项目场地主要含水层为寒武系水石组（∈s）强~中风化粉砂岩，地下水赋存于岩石裂隙中。含水层层顶标高 15.55~36.49m，层底标高-24.18~-2.50m，钻孔揭露厚度（部分钻孔未揭穿）26.6~50m，平均厚度 38.38m。

2、水文地质参数

为获取主要含水层水文地质参数，分别在本次施工的两个水文地质钻孔中（SW3和 SW4）开展了稳定流抽水试验。

1）SW3 抽水试验

SW3 抽水试验从 2023 年 2 月 8 日 08:00 开始。抽水前测得 SW3 孔内静止水位埋深 11.37m。试验开始时，以稳定涌水量（Q =0.755L/s=65.23m3/d）进行连续抽水。135 分钟后，动水位下降至 14.44m，对应降深为 3.07m。第 345 分钟，测得动水位为 14.46m，对应降深为 3.09m，水位达到稳定。水位稳定时间延续 3.5 小时。13:45 开始停泵，进行水位恢复观测。至 16:30，SW3 孔内水位恢复至静止水位 11.37m。至此，本孔抽水试验结束，试验过程历时 8.3 小时。

SW3 孔抽水试验曲线见图 5.5-16。

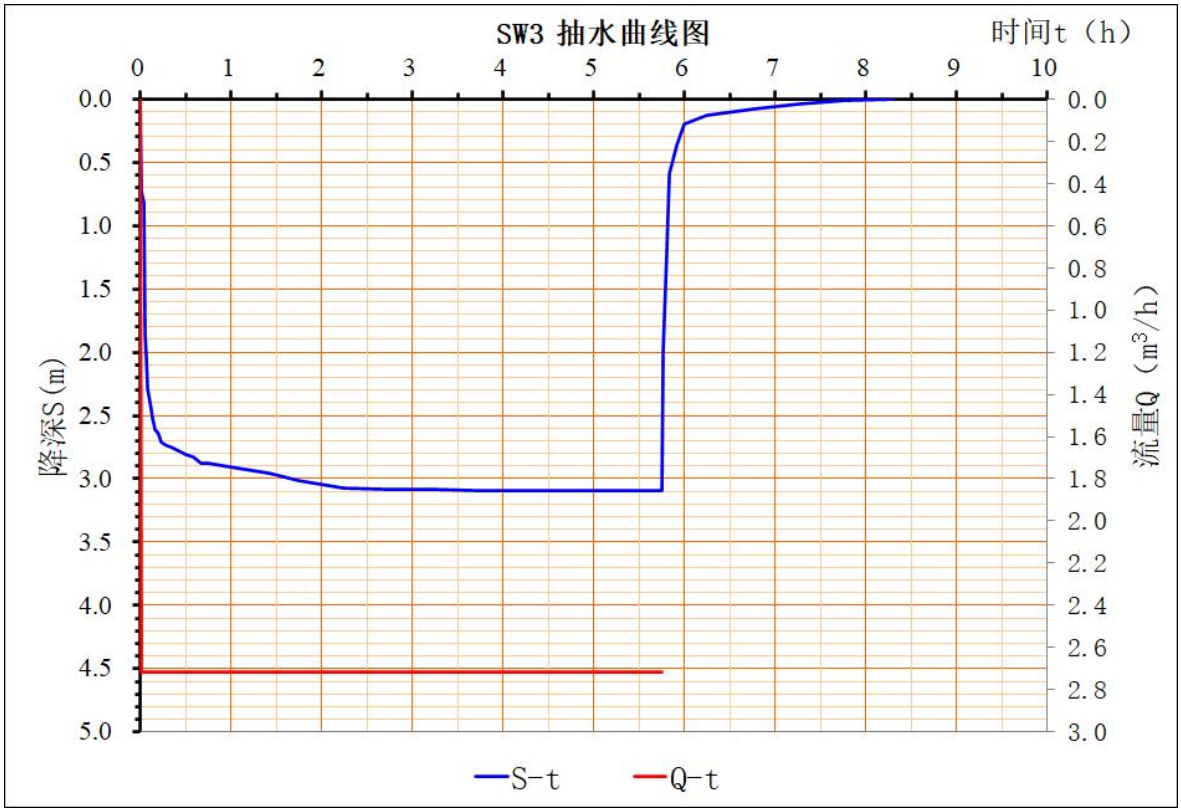


图 5.5-16　SW3 钻孔 S-t、Q-t 曲线图

SW3 孔自上而下分别揭露强风化粉砂岩、中风化粉砂岩和微风化粉砂岩。其中，强风化粉砂岩和中风化粉砂岩为主要含水层，含水层顶部直接出露地表，无隔水层覆盖。孔内静止水位埋深 11.37m，地下水处于无压状态，属潜水。钻孔底部揭露的微风化粉砂岩为隔水层。成井时，在强风化段下入滤水管，中风化段为自然裸孔，成井后 SW3 属完整井。试段深度为 11.37~30.0m，含水层厚度 18.63m。

根据行业标准《抽水试验规程》（YS5215-2000），潜水完整井渗透系数 k 宜采用第 5.3.8 条公式（如下）计算，影响半径 R 采用第 5.2.4 条（如下）经验公式计算。

$$k = \frac{0.732Q\lg\frac{R}{r}}{(2H-S)S}$$

$$R = 2S\sqrt{Hk}$$

式中：

k—渗透系数（m/d）；

Q—抽水孔涌水量（m^3/d）；

H—含水层厚度（m）；

S—抽水孔水位下降值（m）；

r—抽水孔半径（m）；

R—影响半径（m）；

经计算，SW3 孔周边含水层（强-中风化粉砂岩）渗透系数 $k=1.43\times10^{-3}cm/s=1.24m/d$，影响半径 R=30m。

4）SW4 抽水试验

SW4 抽水试验从 2023 年 2 月 5 日 08:00 开始。抽水前测得 SW4 孔内静止水位埋深 7.61m。试验开始时，以稳定涌水量（Q =1.35 L/s=116.64m^3/d）进行连续抽水。45 分钟后，动水位下降至 9.15m，对应降深为 1.54m。第 195 分钟，测得动水位为 9.17m，对应降深为 1.56m，水位达到稳定。水位稳定时间延续 2.5 小时。10:30 开始停泵，进行水位恢复观测。至 12:15，SW4 孔内水位恢复至静止水位 7.61m。至此，本孔抽水试验结束，试验过程历时 4.25 小时。

SW4 孔抽水试验曲线见图 5.5-17。

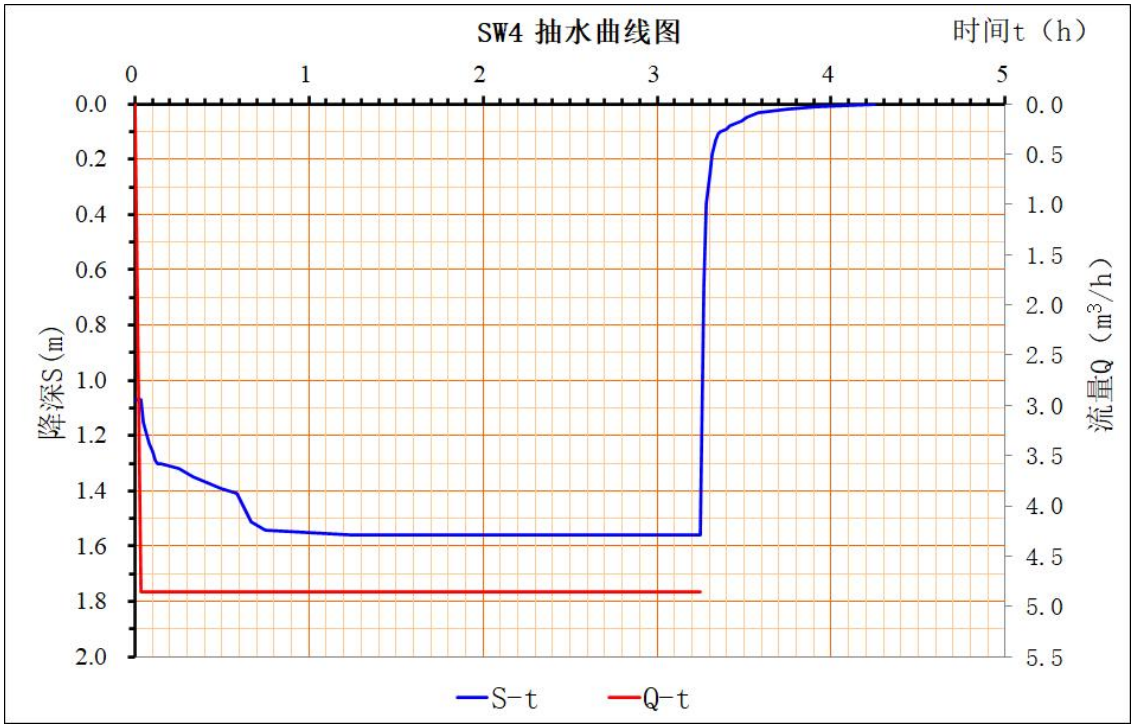


图 5.5-17　SW4 钻孔 S-t、Q-t 曲线图

SW4 孔自上而下分别揭露人工填土、残积土（岩性以粉质黏土为主）、强风化粉砂岩、中风化粉砂岩和微风化粉砂岩。其中，强风化粉砂岩和中风化粉砂岩为主要含水层。含水层顶板埋深为 6.8m，孔内静止水位埋深 7.61m，地下水处于无压状态，属潜水。钻孔底部揭露的微风化粉砂岩为隔水层。成井时，在强风化段下入滤水管，中风化段为自然裸孔，成井后 SW4 属完整井。试段深度为 7.61~36.0m，含水层厚度 28.39m。因此，SW4 计算水文地质参数所用公式同 SW3。

经计算，SW4 孔周边含水层（强-中风化粉砂岩）渗透系数 k=3.09×10-3cm/s=2.67m/d，影响半径 R=27m。

两孔抽水试验成果汇总信息见表 5.5-11。根据现场抽水试验获取的拟建项目场地主要含水层（强~中风化粉砂岩）渗透系数为 1.24~2.67 m/d，含水层透水能力中等；降深 1.56~3.09m 对应的涌水量为 65.23~116.64m3/d，含水层富水性中等。

需要说明的是，SW4 降深小于 SW3，但涌水量大于 SW3 的涌水量，这主要是由于：1）SW4 含水层厚度大于 SW3，较厚的含水层使得 SW4 孔周边具有更多的地下储水空间；2）SW4 位于丘间谷地，含水层接受东、北、西三面山丘地下水的侧向补给，而 SW3 位于项目场地西侧山丘斜坡处，含水层仅接受西侧山丘地下水的侧向补给，补给量有限，因此，在抽水状态下，SW3 会发生更明显的地下水位下降。

表 5.5-11 抽水试验成果汇总表

孔号	试段深度	含水层		涌水量 Q	降深	单位涌水量 q
		厚度	岩性	（m^3/d）	（m）	（L/s·m）
SW3	11.37~30.0m	18.63m	强~中风化粉砂岩	65.23	3.09	0.24
SW4	7.61~36.0m	28.39m		116.64	1.56	0.87

孔号	渗透系数		影响半径	含水层	
	cm/s	m/d	m	透水性	富水等级
SW3	1.43×10^{-3}	1.24	30	中等	中等
SW4	3.09×10^{-3}	2.67	27		

SW3　　SW4

图 5.5-18　抽水试验现场

三、隔水层

本项目场地的地表多被人工填土、残积土或全风化粉砂岩覆盖，岩土层透水性较差，构成上部相对隔水层，但该层在场地内分布不连续。含水层底部隔水层为微风化粉砂岩。据 SW3 和 SW4 钻孔资料，揭露该层层顶埋深为 30.0~36.0m，层顶标高为 -12.41~-2.5m，钻孔揭露厚度 2.4~5.0m（两个均未揭穿）。

拟建场地包气带、含水层及隔水分布特征见图 5.5-19 和图 5.5-20。

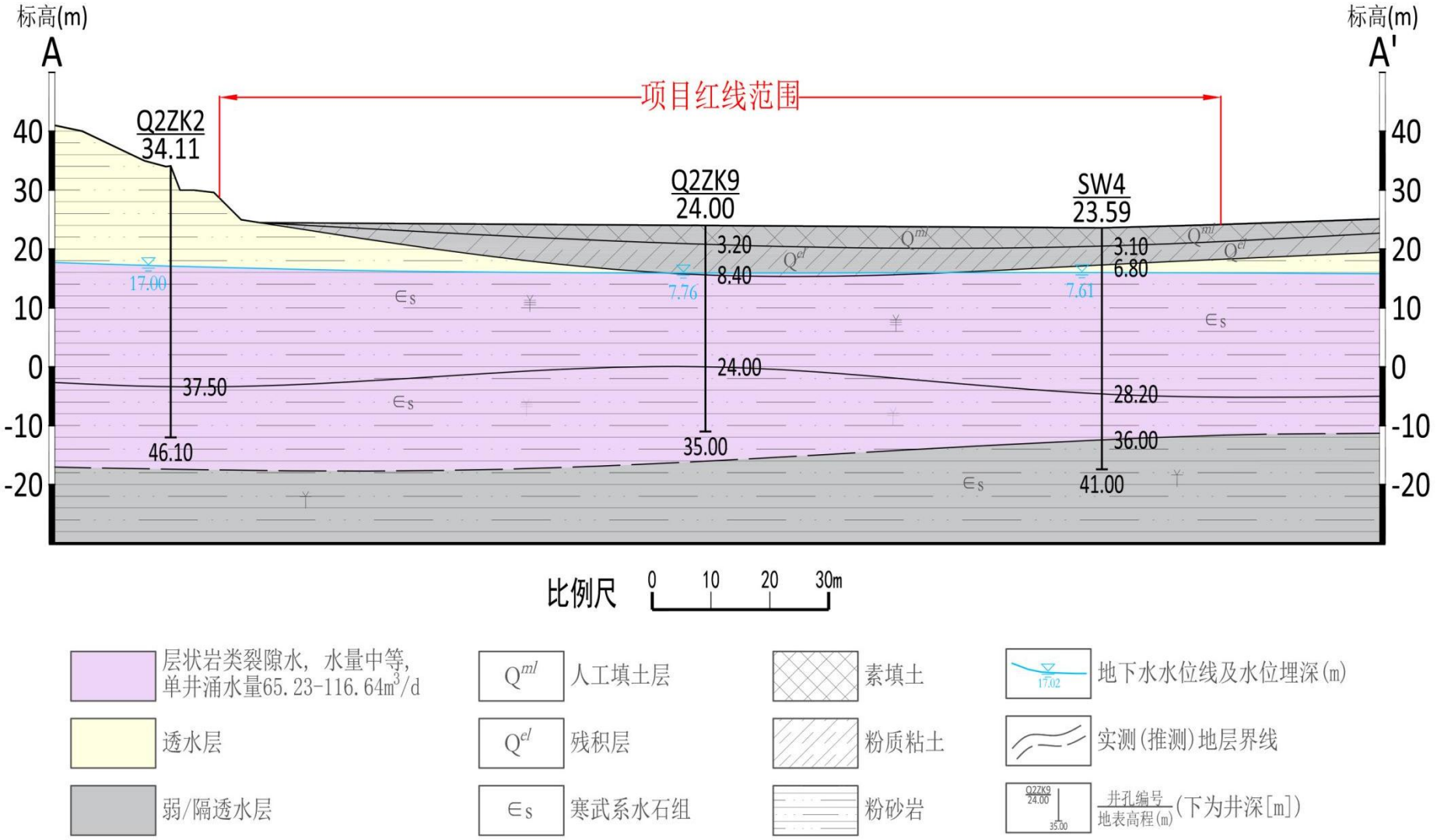


图 5.5-19　A-A’水文地质剖面图

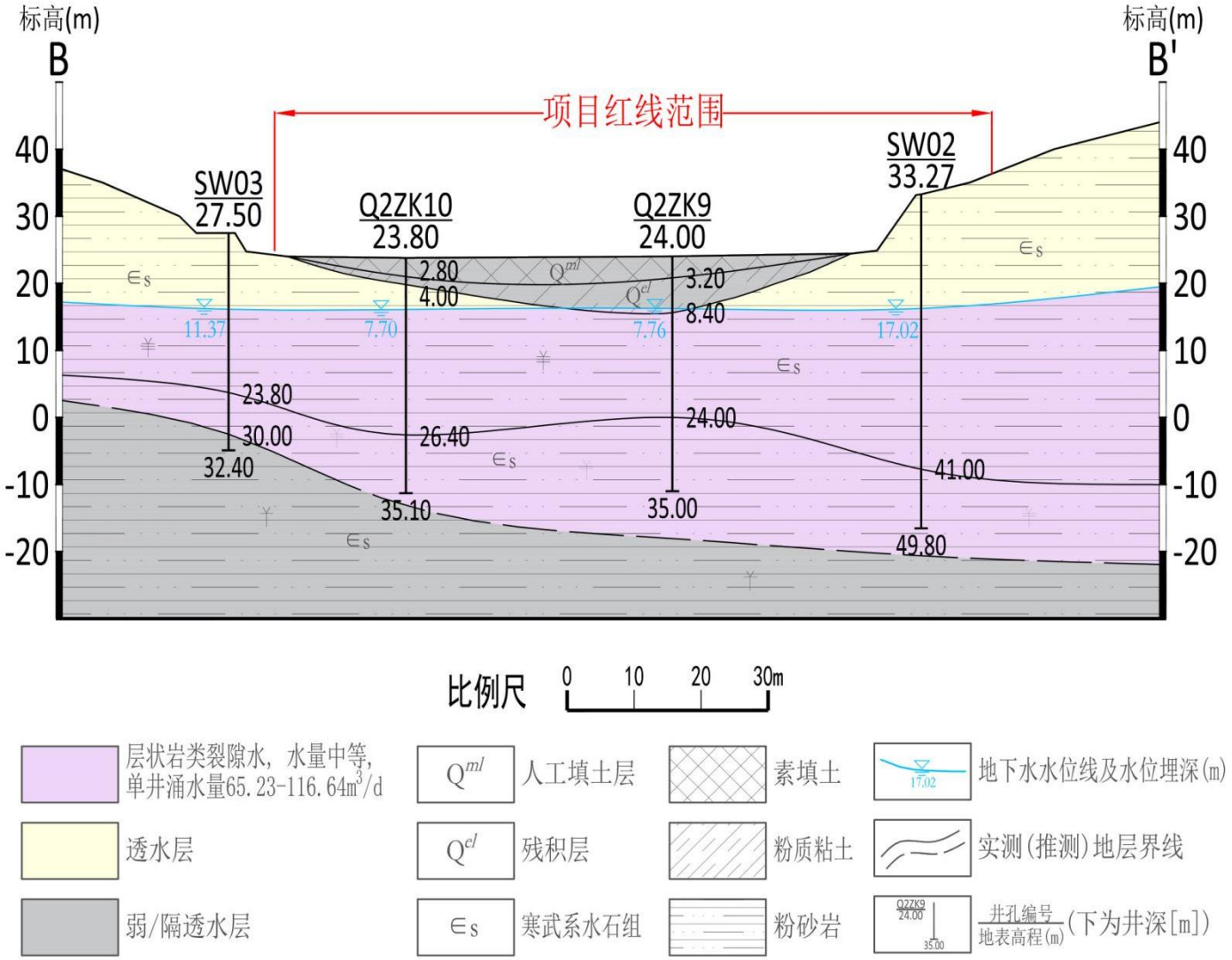


图 5.5-20　　B-B’水文地质剖面图

5.5.2.4 地下水污染源调查

1、台山市台城下豆坑生活垃圾填埋场

分布于拟建项目场地北东侧的台山市台城下豆坑生活垃圾填埋场是距离项目场地最近的污染源。调查期间，该填埋场仍在进行垃圾填埋活动。

根据收集资料，该填埋场周边监测井在2022年第四季度的地下水水质均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类限值标准。说明填埋场暂未对周边地下水环境质量造成明显影响。

拟建项目场地紧邻下豆坑生活垃圾填埋场，地形上虽有部分残丘相隔，但两个场地地下水含水层相互连通，且下豆坑生活垃圾填埋场地势高于拟建场地，也就是说，一旦下豆坑生活垃圾填埋场发生污染泄漏，污染物仍可能会扩散至拟建项目场地。

2、其他污染源

在拟建项目场地东侧约1km处有台山市石材建材批发市场和台山市禽畜批发市场。受微地貌起伏影响，建材市场和禽畜市场的地下水主要向东径流，并在桂水河排泄，因此，建材市场和禽畜市场的运营活动不会对拟建项目场地地下水环境质量产生影响。

除此之外，评价区内污染源还有生活污染和农业污染，分布较为零散。由于评价区由无数个残丘组成，地形起起伏伏，形成较多地下水分水岭，阻隔了周边污染源区和拟建项目场地之间的地下水水量交换，因此，评价区生活污染源和农业污染源基本不会对拟建项目场地地下水环境质量产生显著影响。

5.5.2.5 地下水开发利用现状调查

拟建项目场地所在区域地下水功能区划属于珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区，区内不存在集中式地下水饮用水源地。据本次调查，评价区内居民生活用水均采用市政自来水，虽然各村庄基本都建有民井，但目前大多处于闲置状态，偶有村民取水作为洗涤之用，取水量有限，地下水开发利用程度较低。

评价区东南角为台山市三合镇温泉旅游度假区，评价范围内有台山市三合镇喜运来温泉酒店。该温泉酒店位于拟建项目场地南侧约2.5km处，日均取地热水量约445m^3/d。取水井设于北西-南东向断裂带与北东向断裂带交汇处，主要开采

带状裂隙中的地下热水。据《台山喜运来温泉大酒店有限公司地热水取水工程水资源论证报告书》（广东海纳工程管理咨询有限公司，2021 年 12 月），在开采井开展抽水试验过程中，地下水水位在停止抽水后 5~18h 内即可基本恢复到初始水位，水量补给通道较好。根据水务局监测系统数据以及温泉酒店供水量使用情况，温泉开采期间，温泉井水位降深、涌水量基本稳定，尚未引起区域性地下水位明显下降。

据上分析，三合镇喜运来温泉酒店开采的地下热水主要赋存于构造断裂带中，地下水流优势通道为北西-南东向和北东向的断裂破碎带。项目场地与喜运来酒店相距较远，且场地地下水主要赋存于岩石风化裂隙中，场地主要含水层与温泉开采层之间没有明显的水力联系通道，因此，温泉开采地下热水活动基本不会对项目场地周边地下水天然流场及动态变化产生影响。

5.5.2.6 项目建成后场地水文地质条件变化

拟建填埋场设计往下开挖12m，土石方开挖工程将在一定程度上改变场地水文地质条件，具体表现为：

1、包气带厚度变小

项目建设前，场地填土区包气带厚度为7.35~7.76m，岩土层主要为人工填土、残积土、寒武系水石组全风化粉砂岩及强风化粉砂岩。项目建设后，0-12m深度的岩土层被开挖剥离，地下水位下降至12m深度以下，包气带厚度相应变小，同时，上覆人工填土和残积土等被剥离，强风化粉砂岩成为填埋场的底界。

2、填埋区底部渗透性增强

项目建设前，场地地层有土层和岩石。土层主要为人工填土和残积土，垂直渗透系数为3.96×10^{-6}~4.21×10^{-5}cm/s，水平渗透系数为4.32×10^{-6}~3.80×10^{-5}cm/s，具弱~微透水性。岩层主要为寒武系水石组粉砂岩，双环法测得强风化粉砂岩垂直渗透系数为1.35×10^{-3}~1.68×10^{-3}cm/s，岩层具中等透水性。

项目建设后，具弱~微透水性的土层被剥离，具中等透水性的强风化粉砂岩成为填埋场的底界，填埋区底部渗透性增强，从而导致防污性能减弱。

3、地下水位埋深下降

填埋区开挖深度（12m）大于现状地下水埋藏深度，开挖后，地下水排泄基

准面降低，场地及周边地下水位随之下降，直到形成新的稳定流场。

4、单井涌水量

根据本次抽水试验结果，场地强~中风化粉砂岩的单井涌水量为65.23~116.64m^3/d。项目建设后，部分强风化粉砂岩被剥离，即含水层厚度变小，地下水赋存及运移空间变小，因此，单井涌水量也可能随之变小。

5、地下水开发利用现状

目前项目场地无地下水开采活动，项目建成后，亦不开采地下水，故本项目建设不会改变地下水开发利用现状。

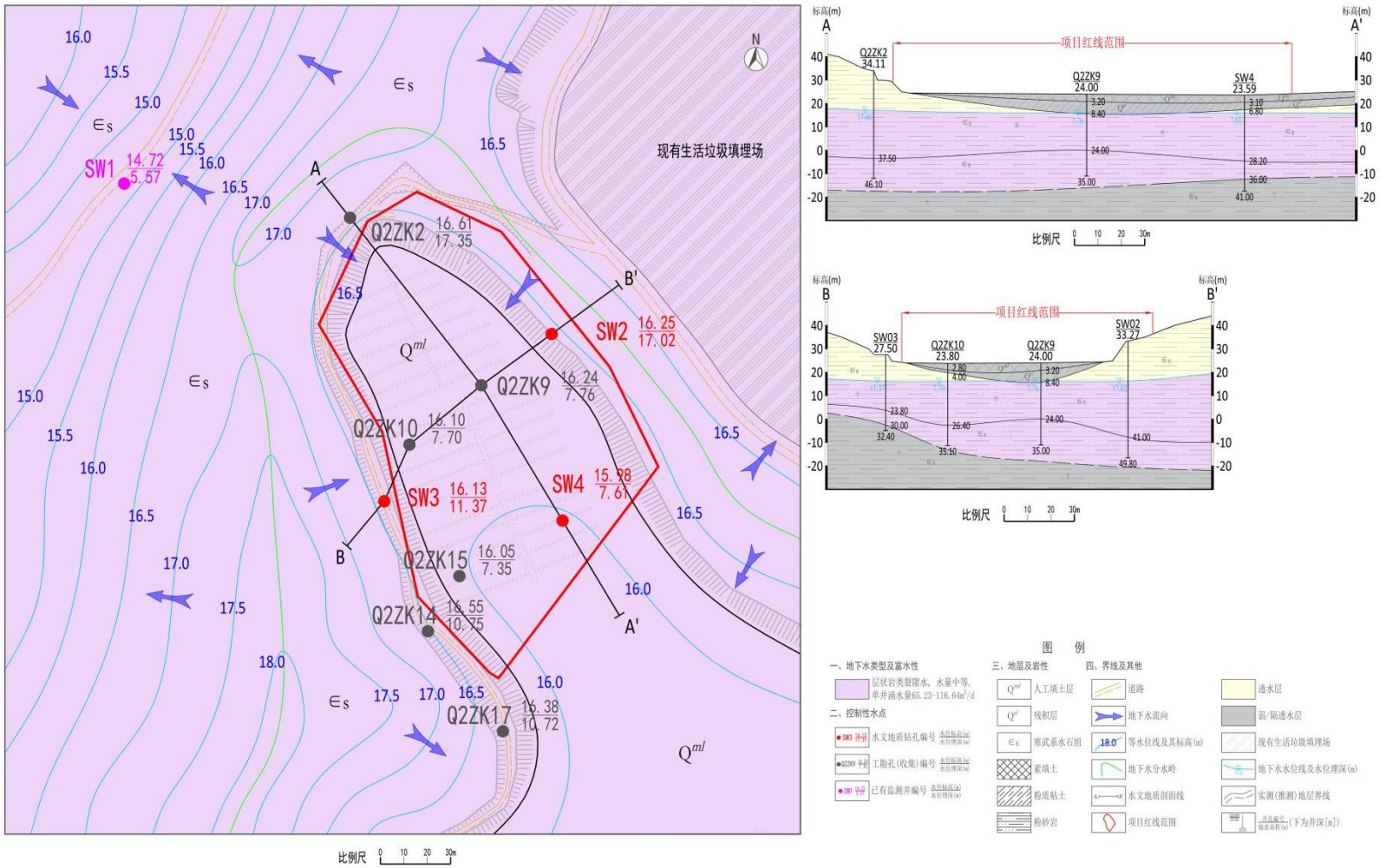


图 5.5-21 拟建飞灰填埋场水文地质图

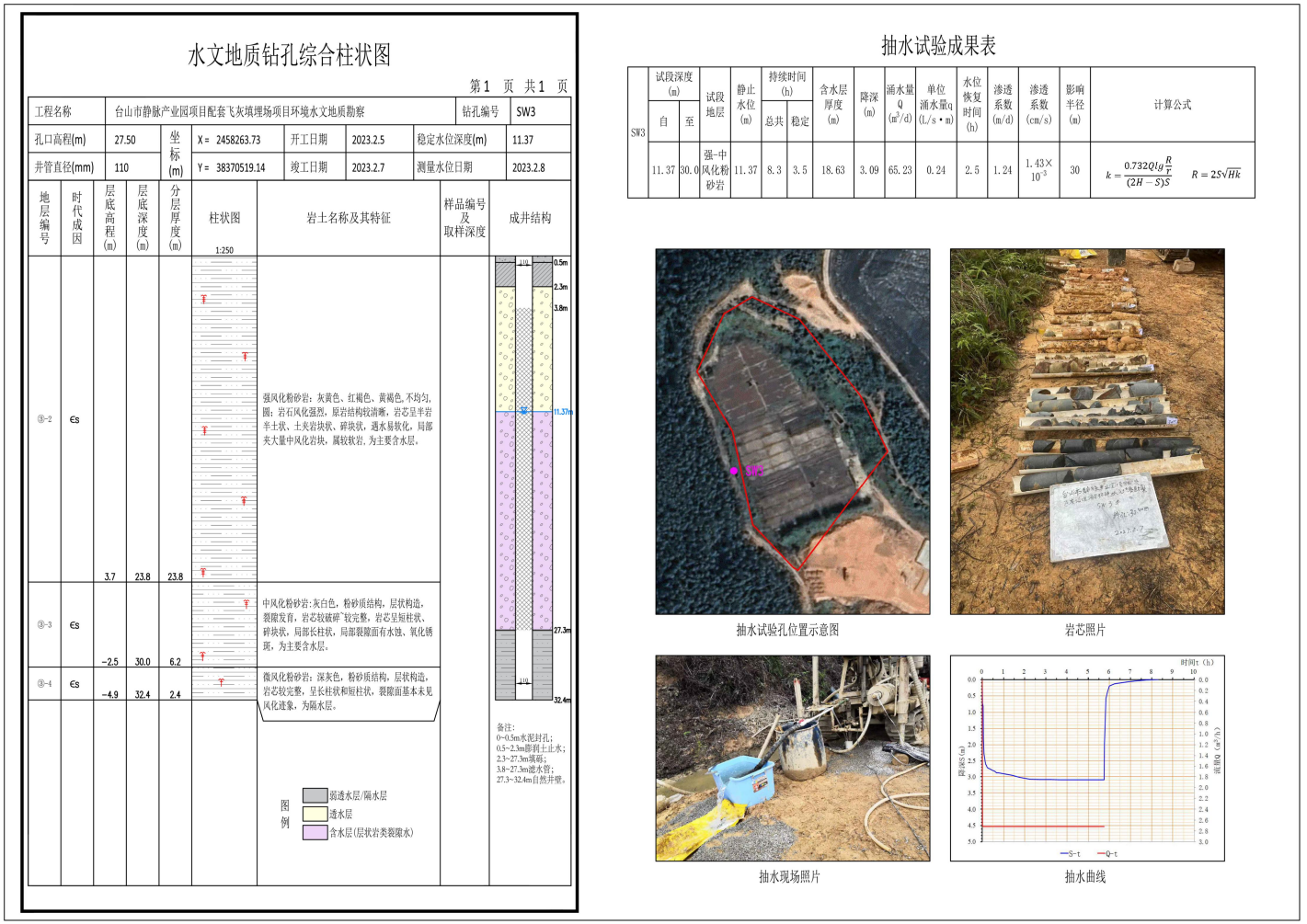


图 5.5-22　A-A’水文地质钻孔综合柱状图

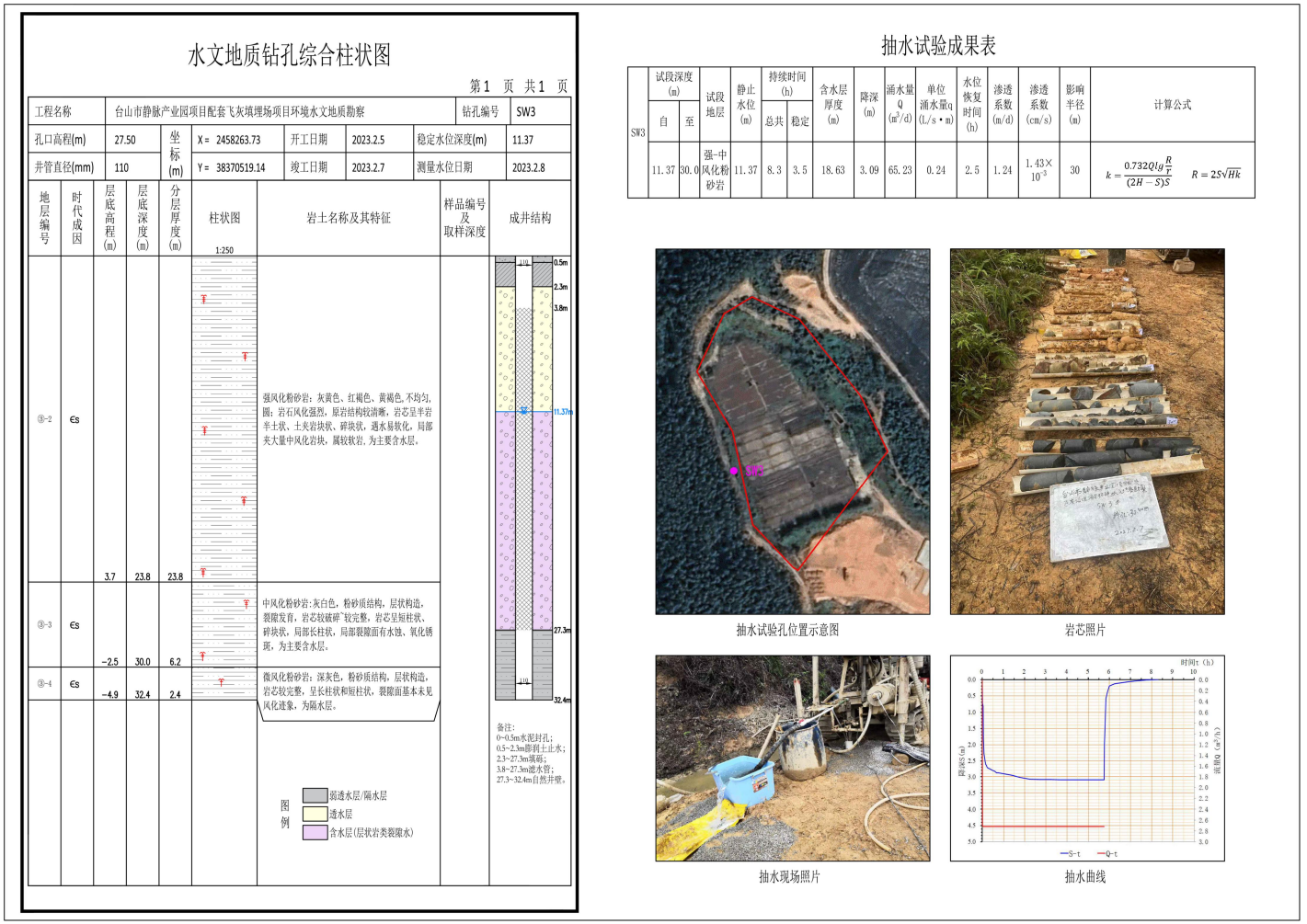


图 5.5-22　B-B’水文地质钻孔综合柱状图

5.5.3 地下水环境质量现状监测与评价

5.5.3.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），对于一、二级评价的改、扩建类建设项目，应开展现有工业场地包气带污染现状调查。由于现有场地内焚烧项目尚未建成投产，项目地块不存在现状污染源，因此本次评价没有对包气带现状污染情况进行监测。根据地下水导则对一级评价要求，结合项目场地及评价区水文地质特征，本次共设置 7 个地下水水质监测点，其中上游布设 1 个（SW1）、场地地下水径流方向两侧各布设 1 个（SW2 和 SW3）、场地内 1 个（SW4）、地下水径流方向下游布设 3 各（SW5、SW6 和 SW7），水质监测布点满足地下水导则要求。各监测井位置分布情况见图 5.5-23，监测井基本信息见表 5.5-12。

表 5.5-12 地下水水质现状监测井基本信息一览表

序号	编号	经度	纬度	位置	地下水类型
1	SW1	112°44′35.41″	22°13′02.26″	地下水上游	基岩裂隙水
2	SW2	112°44′41.74″	22°13′00.39″	项目场地侧向	基岩裂隙水
3	SW3	112°44′39.24″	22°12′57.90″	项目场地侧向	基岩裂隙水
4	SW4	112°44′42.04″	22°12′57.62″	项目场地内	基岩裂隙水
5	SW5	112°44′53.87″	22°12′53.60″	地下水下游	基岩裂隙水
6	SW6	112°45′05.07″	22°12′49.64″	地下水下游	基岩裂隙水
7	SW7	112°45′10.25″	22°12′50.37″	地下水下游	基岩裂隙水

本次评价委托了知源地质环境科技（东莞）有限公司开展环境水文地质勘察。水文地质勘察期间（即 2023 年 2 月，为枯水期）已对评价区内共 30 个地下水井进行水位监测。丰水期地下水位情况依据江门新财富环境管家技术有限公司于 2022 年 8 月 26 日对评价区内共 14 个地下水井进行水位监测。详见 5.5.2.2 章节内容。

5.5.3.2 监测项目、监测时间和频次

本次地下水监测项目包括 pH 值、臭和味、肉眼可见物、色度、浊度、钙和镁总量、（总硬度）、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、氯化物、

硝酸盐、硫酸盐(SO_4^{2-})、亚硝酸盐氮、碳酸盐、重碳酸盐、总氰化物、挥发酚、总大肠菌群、细菌总数、苯并（a）芘、六价铬、铁、锰、铜、锌、总铬、钡、钾、钠、钙、镁、铍、镍、镉、铊、铅、总汞、砷、硒、锑共 41 项。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，地下水现状监测因子包括K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}，以及基本水质因子和特征因子。根据飞灰成分分析可知，焚烧项目产生飞灰中的微量元素含有碳、硫、锌、铅、锰、铜、汞、铬、镍、砷、镉、钴和银。由于本项目填埋物为经过稳定化处置后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）入场要求的飞灰固化物，根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），生活垃圾飞灰浸出液中有控制要求的特征污染物仅考虑汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬和硒。由于钴和银的含量极低，不属于飞灰浸出液需要控制的污染物，因此本项目特征污染物没考虑银和钴。地下水监测因子《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求。

监测时间：2023 年 2 月 21 日。

监测频次：1 次/天，共监测 1 天。

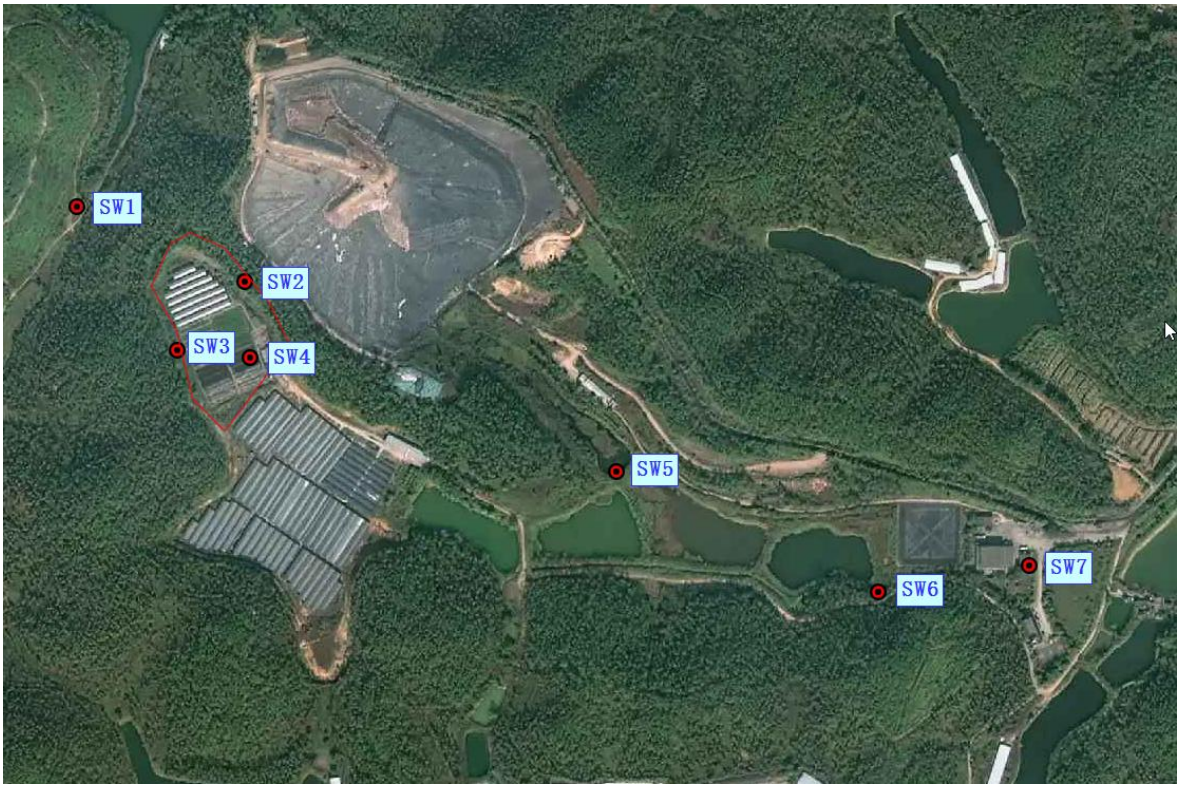


图 5.5-23　地下水水质监测点分布图

5.5.3.3 监测分析方法

各水质监测项目的具体分析方法及最低检出限见表 5.5-13。

表 5.5-13　　地下水水质监测分析方法

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器设备名称及型号
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/	便携式 pH 计 STARTER 300
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感观性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006（3）	/	/
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感观性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006（4）	/	/
色度	《水质 色度的测定》GB/T 11903-1989 铂钴比色法	/	/
浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》HJ 1075-2019	0.3NTU	浊度计 WGZ-1A
钙和镁总量（总硬度）	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	0.05mmol/L	25mL 滴定管 S25-1
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感观性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006（8）	/	电子天平 ML204
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5mg/L	25mL 滴定管 S25-1
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810APC
氟化物	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006mg/L	离子色谱仪 Aquion
氯化物		0.007mg/L	
硝酸盐		0.016mg/L	
硫酸盐(SO_4^{2-})		0.018mg/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	0.001mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810APC
碳酸盐	《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 3.1.12.1	/	25mL 滴定管 S25-1
重碳酸盐		/	
总氰化物	《水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法》HJ 823-2017	0.001mg/L	流动注射分析仪（总氰） BDFIA-8000
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 流动注射-4-氨基安替比林分光光度法》HJ 825-2017	0.002mg/L	全自动挥发酚检测仪

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器设备名称及型号
			BDFIA-8000
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法（B）5.2.5（1）	/	微生物培养箱 DHP-9211
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》 HJ 1000-2018	/	微生物培养箱 DHP-9211
苯并（a）芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ 478-2009	0.004μg/L	高效液相色谱仪 1260 Infinity Ⅱ
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	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810APC
铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.02mg/L	ICP-OES Optima 8000
锰		0.004mg/L	
铜		0.006mg/L	
锌		0.004mg/L	
总铬		0.03mg/L	
钡		0.002mg/L	
钾		0.05mg/L	
钠		0.12mg/L	
钙		0.02mg/L	
镁		0.003mg/L	
铍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00004mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G
镍		0.00006mg/L	
镉		0.00005mg/L	
铊		0.00002mg/L	
铅		0.00009mg/L	
总汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04μg/L	原子荧光光度计 AFS8520
砷		0.3μg/L	
硒		0.4μg/L	
锑		0.2μg/L	

5.5.3.4 评价标准

根据 2009 年 8 月广东省水利厅发布的《广东省地下水功能区划》，拟建项

目场地所在区域地下水属于珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区（H074407002T03），地下水水质保护目标为III类，本次评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准。

5.5.3.5 评价方法

采用《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2011）推荐的标准指数法对地下水环境质量现状进行评价。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。标准指数的计算方法如下：

①对于评价标准为定值的水质因子

$$Pi = \frac{Ci}{Csi}$$

式中：Pi——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式为：

$$PpH = \frac{7.0-pH}{7.0-pHsd} \quad pH \leqslant 7 \text{ 时}$$

$$PpH = \frac{pH-7.0}{pHsu-7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：PpH——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pHsu——标准中 pH 的上限值；

pHsd——标准中 pH 的下限值。

5.5.3.6 监测结果与分析

本次 7 个地下水监测点位水质监测结果见表 5.5-14，标准指数评价结果和统计分析见表 5.5-16。

5.5.3.7 地下水环境现状评价

根据监测结果可知，本次监测的地下水指标均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准限值，说明拟建项目场地及其周边地区地下水水质现状总体较好。

表 5.5-14　地下水水质监测结果统计表　单位：mg/L(除注明外)

序号	检测项目	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7
1	pH 值(无量纲)	6.9	6.6	6.7	6.7	6.7	7.0	6.7
2	臭和味	无	无	无	无	无	无	无
3	肉眼可见物	中量	中量	少量	少量	少量	少量	大量
4	色度(度)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
5	浊度（NTU）	1600	1203	55	145	585	65	728
6	总硬度	23.0	17.0	10.0	53.1	13.0	7.01	164
7	溶解性总固体	79.0	125	47.0	85.0	48.0	34.0	883
8	高锰酸盐指数	1.1	2.6	1.2	0.9	1.0	1.2	0.7
9	氨氮	0.105	0.376	0.053	0.026	ND	ND	0.450
10	氟化物	0.065	0.057	0.275	0.743	0.174	0.037	0.037
11	氯化物	4.73	4.50	3.24	3.16	2.56	1.90	118
12	硝酸盐	0.359	0.012	0.074	ND	0.184	0.036	1.05
13	硫酸盐($SO4^{2-}$)	2.23	8.89	1.47	4.09	1.94	1.13	38.9
14	亚硝酸盐氮	0.002	0.307	0.016	0.007	0.002	0.006	0.001
15	碳酸盐(mmol/L)	0	0	0	0	0	0	0
16	重碳酸盐(mmol/L)	0.44	0.26	0.22	0.86	0.24	0.14	2.32
17	总氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002
18	挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	总大肠菌群(MPN/100mL)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
20	细菌总数(CFU/mL)	36	59	33	61	36	47	78
21	苯并（a）芘(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	铁	0.22	0.19	ND	0.04	0.12	0.20	0.09
24	锰	0.015	0.013	0.078	0.088	0.089	0.062	0.015
25	铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	总铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	钡	0.007	0.007	0.002	0.002	0.009	0.007	0.033
29	钾	0.61	10.1	0.98	1.28	0.038	0.58	14.7
30	钠	1.52	1.72	3.92	5.25	5.24	1.20	123
31	钙	2.69	1.72	1.87	6.28	2.34	0.96	74.9
32	镁	0.126	0.425	0.627	2.07	0.572	0.092	4.97
33	铍	ND	ND	6×10^{-5}	6×10^{-5}	9×10^{-5}	ND	ND

序号	检测项目	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7
34	镍	5.6×10^{-4}	1.97×10^{-3}	1.20×10^{-3}	4.65×10^{-3}	1.71×10^{-3}	1.20×10^{-3}	8.6×10^{-4}
35	镉	ND	ND	ND	ND	7×10^{-5}	ND	ND
36	铊	ND	6×10^{-5}	ND	3×10^{-5}	ND	ND	6×10^{-5}
37	铅	1.8×10^{-4}	1.46×10^{-3}	1.8×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.4×10^{-4}	1.7×10^{-4}	9×10^{-5}
38	总汞	ND	1.1×10^{-4}	1.0×10^{-4}	ND	ND	1.9×10^{-4}	1.0×10^{-4}
39	砷	1.0×10^{-3}	8.0×10^{-3}	1.3×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.0×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.0×10^{-3}
40	硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	锑	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：“ND”为样品测定结果低于方法检出限。

表 5.5-15 地下水水质现状评价表

监测项目	标准指数						
	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7
pH 值	0.20	0.80	0.60	0.60	0.60	0.00	0.60
色度	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
浊度	**533**	**401**	**18**	**48**	**195**	**22**	**243**
总硬度	0.05	0.04	0.02	0.12	0.03	0.02	0.36
溶解性总固体	0.08	0.13	0.05	0.09	0.05	0.03	0.88
高锰酸盐指数	0.37	0.87	0.40	0.30	0.33	0.40	0.23
氨氮	0.21	0.75	0.11	0.05	0.03	0.03	0.90
氟化物	0.07	0.06	0.28	0.74	0.17	0.04	0.04
氯化物	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.47
硝酸盐	0.02	0.001	0.004	0.0004	0.01	0.002	0.05
硫酸盐($SO4^{2-}$)	0.01	0.04	0.01	0.02	0.01	0.005	0.16
亚硝酸盐氮	0.002	0.31	0.02	0.01	0.002	0.01	0.001
总氰化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04
挥发酚	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
总大肠菌群	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
细菌总数	0.36	0.59	0.33	0.61	0.36	0.47	0.78
苯并（a）芘	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
铁	0.73	0.63	0.03	0.13	0.40	0.67	0.30
锰	0.15	0.13	0.78	0.88	0.89	0.62	0.15
铜	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
锌	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
钡	0.01	0.01	0.003	0.003	0.01	0.01	0.05
钠	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	0.62
铍	0.01	0.01	0.03	0.03	0.05	0.01	0.01

监测项目	标准指数						
	SW1	**SW2**	**SW3**	**SW4**	**SW5**	**SW6**	**SW7**
镍	0.03	0.10	0.06	0.23	0.09	0.06	0.04
镉	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
铊	0.10	0.60	0.10	0.30	0.10	0.10	0.60
铅	0.02	0.15	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01
总汞	0.02	0.11	0.10	0.02	0.02	0.19	0.10
砷	0.10	0.80	0.13	0.19	0.10	0.11	0.10
硒	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
锑	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

注：未检出值的项目按该方法检出限折半计算；加粗部分表示超标。

5.6 声环境质量现状监测与评价

5.6.1 评价范围及监测布点

本项目的声环境质量评价范围为：台山市静脉产业园边界向外 200m。声环境质量现状监测引用《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》中的噪声监测数据进行评价，主要在台山市静脉产业园边界 1m 范围内设 4 个监测点，具体点位见图 5.6-1。

具体监测点位置见图 5.6-1 和表 5.6-1。

表 5.6-1 声环境监测点

序号	监测点名称	经纬度
N1	台山市静脉产业园南边界	E112.749907°,N22.214064°
N2	台山市静脉产业园西南边界	E112.747021°,N22.214053°
N3	台山市静脉产业园东北边界	E112.744227°,N22.216826°
N4	台山市静脉产业园东边界	E112.746776°,N22.215889°

图 5.6-1 声环境质量现状监测布点图

5.6.2 监测方法

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

5.6.3 监测时间及频率

引用项目对监测点进行连续监测 2 天。监测时间为 2022 年 4 月 21 日～2022 年 4 月 22 日，每天昼夜各一次。昼间安排在（6:00～22:00)、夜间安排在(22:00～6:00)进行，每个监测点每次采样时间 15～20 分钟。测量在无雨、无雷电天气，风速＜5m/s 以下时进行。2022 年 4 月监测期间至今，周边没有新增固定噪声源，焚烧项目尚未投产运行。监测时间和频率符合《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定。

5.6.4 评价量

根据项目噪声源的特点，可选取等效连续声级作为声环境质量评价量。

等效连续声级 Leq 评价量为：

$$Leq = 10\log\frac{1}{T}\int_0^T 10^{0.1Lt}\,dt$$

取等时间间隔采样测量，上式可化为：

$$Leq = 10\log\left[\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}10^{0.1Li}\right]$$

式中：T——测量时间；

L(t)——t 时间瞬时声级；

Li——第 i 个采样声级(A)声级；

N——测点声级采样个数。

5.6.5 评价标准

项目所在区域属于 2 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间≤60dB(A)，夜间≤55dB(A)。

5.6.6 噪声监测结果

江门市新财富环境管家技术有限公司对该项目噪声评价范围内进行了实地监测。监测结果见表 5.6-2。

表 5.6-2 项目所在地环境噪声现状监测结果 单位：dB（A）

检测日期	2022-04-21~2022-04-22	气象条件	2022-04-21： 昼间：晴，东南风，最大风速 1.6m/s； 夜间：晴，东南风，最大风速 1.8m/s。 2022-04-22： 昼间：晴，东南风，最大风速 1.5m/s； 夜间：晴，东南风，最大风速 1.8m/s。				
检测结果							
监测点名称	监测点位置	主要声源	监测时段		L^{eq} 结果 dB（A）		排放限值 dB（A）
N1	台山市静脉产业园南边界	环境噪声	2022-04-21	15:00-15:20	昼间	56	60
				22:00-22:20	夜间	46	50
			2022-04-22	15:00-15:20	昼间	58	60
				22:00-22:20	夜间	45	50
N2	台山市静脉产业园西南边界	环境噪声	2022-04-21	15:00-15:20	昼间	55	60
				22:00-22:20	夜间	45	50
			2022-04-22	15:00-15:20	昼间	55	60
				22:00-22:20	夜间	46	50
N3	台山市静脉产业园东北边界	环境噪声	2022-04-21	15:00-15:20	昼间	53	60
				22:00-22:20	夜间	45	50
			2022-04-22	15:00-15:20	昼间	55	60
				22:00-22:20	夜间	44	50
N4	台山市静脉产业园东边界	环境噪声	2022-04-21	15:00-15:20	昼间	53	60
				22:00-22:20	夜间	45	50
			2022-04-22	15:00-15:20	昼间	54	60
				22:00-22:20	夜间	44	50

从表 4.6-2 中可以看出，台山市静脉产业园四周边界昼间和夜间噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)，说明项目所在地声环境状况良好。

5.7 土壤环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2 018）附录A中“危险废物利用及处置”，土壤环境影响评价项目类别为I类。根据导则，本项目为污

染影响型项目，占地面积共95730m²（为现有焚烧项目工程占地和扩建飞灰填埋场工程占地合计），折合9.573hm²，属于中型项目（5-50hm²）。项目周边200米范围内现状为人工林为主，但涉及基本农田保护区，敏感程度为敏感，因此本项目判定评价等级为一级。土壤环境现状调查评价范围为整个静脉产业园占地范围及占地范围外1km区域。

5.7.1土壤类型调查

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009），在收集当地土壤类型有关资料，参考国家土壤信息服务平台（http://www.soil.csdb.cn/map/），项目土壤调查评价范围内土壤类型均为南方水稻土。

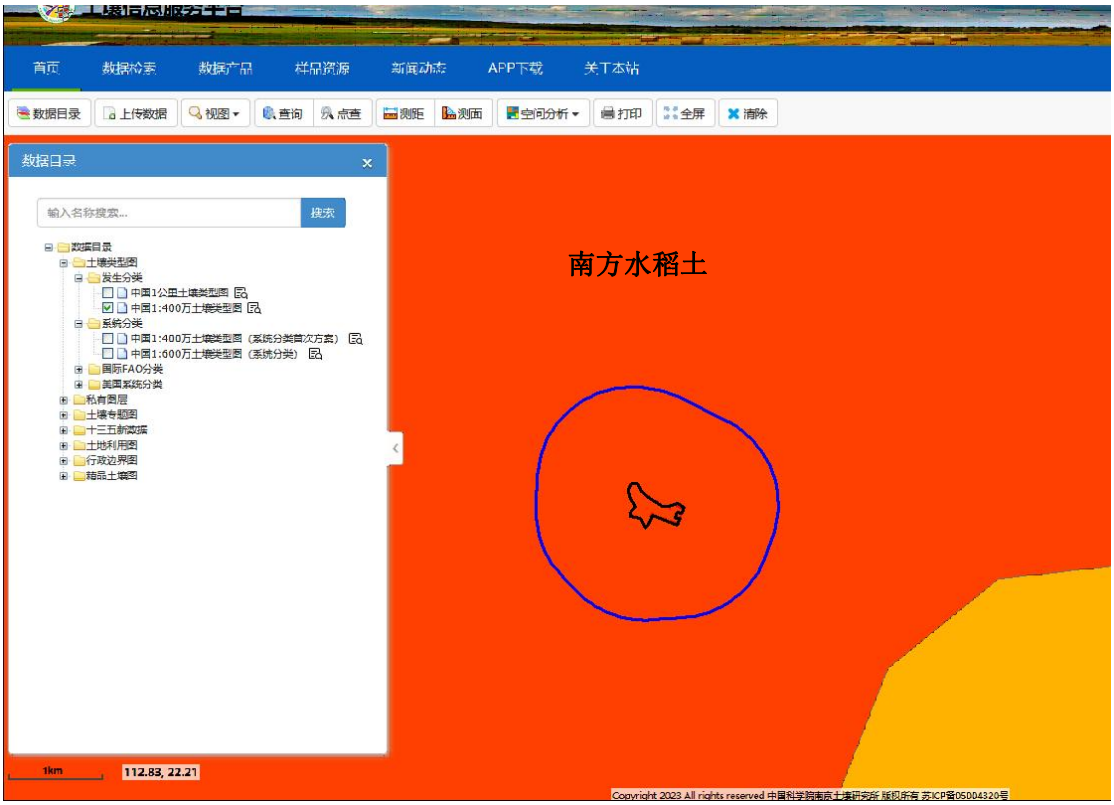


图 5.7-1 项目土壤评价范围内土壤类型图

5.7.2土壤理化性质调查

江门新财富环境管家技术有限公司于 2022 年 05 月 21 日于台山市静脉产业园地块布设了一个点位进行土壤理化特征和土体构型（土壤剖面）的调查，本次评价还引用了《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》中部分点位的土壤理化特征调查情况进行分析。

表 5.7-1（a） 土壤理化特性调查表

点号		T1			
经度		E 112.748602°			
纬度		N 22.214921°			
时间		2022 年 5 月 21 日			
层次		有机层	腐殖质层	淋溶层	沉积层
现场记录	颜色	暗棕	灰棕	红棕	浅黄棕
	结构	团粒	团块	棱块、片状	棱柱状
	质地	轻壤土	中壤土	重壤土	粉砂质粘土
	沙砾含量	少量 4%	少量 3%	少量 8%	少量≤1%
	其他异物	中量根系、无异味	有树根、无异味	无根系、碎石、无异味	无根系，杂色、无异味
实验室测定	pH 值（无量纲）	4.74	4.84	4.75	4.98
	阳离子交换量（cmol+/kg）	3.6	3.0	2.4	2.2
	氧化还原电位（mV）	611	658	716	691
	饱和导水率/（cm/s）	0.52	0.48	0.05	0.04
	土壤容重/（kg/m³）	1.27	1.48	1.33	1.53
	孔隙度（%）	45.6	37.5	45.7	39.7

表 5.7-1（b）土壤理化特征调查表

采样点名称（经纬度）		T2（东经：112°44′39.84″，北纬：22°12′59.04″）		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
采样深度		0.2m	1.2m	2.7m
样品状态描述		红棕色、砂壤土、潮、无异味	红棕色、砂壤土、潮、无异味	红棕色、砂壤土、潮、无异味
氧化还原电位	mV	225	247	278
阳离子交换量	cmol(+)/kg	5.4	7.3	7.2
土壤容重	g/cm³	1.4	1.25	1.4
饱和导水率	cm/s	8.56×10^{-5}	9.25×10^{-5}	1.02×10^{-4}
注：为方便比对，本次评价对土壤编号进行重新编排，表中 T2 对应《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》中的 S4 点位				

表 5.7-2（c）土壤理化特征调查表

采样点名称（经纬度）		T3（东经：112°44′45.96″，北纬：22°12′52.92″ ）		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
采样深度		0.2m	1.2m	2.7m
样品状态描述		黄棕色、砂壤土、潮、无异味	红棕色、砂壤土、潮、无异味	棕色、轻壤土、潮、无异味
氧化还原电位	mV	276	239	258
阳离子交换量	cmol(+)/kg	1.5	8.1	8.1
土壤容重	g/cm³	1.32	1.28	1.42
饱和导水率	cm/s	5.33×10^{-6}	8.56×10^{-6}	8.82×10^{-6}
注：为方便比对，本次评价对土壤编号进行重新编排，表中 T3 对应《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》中的 S6 点位				

表 5.7-2 土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次*
T1 （S2 拟建垃圾池间附近） E 112.748602° N 22.214921°			地面以上 O 有机层（0~30cm） A 腐殖质层 深度 30~100cm E 淋溶层 深度 100~170cm B 沉积层 深度 170~300cm

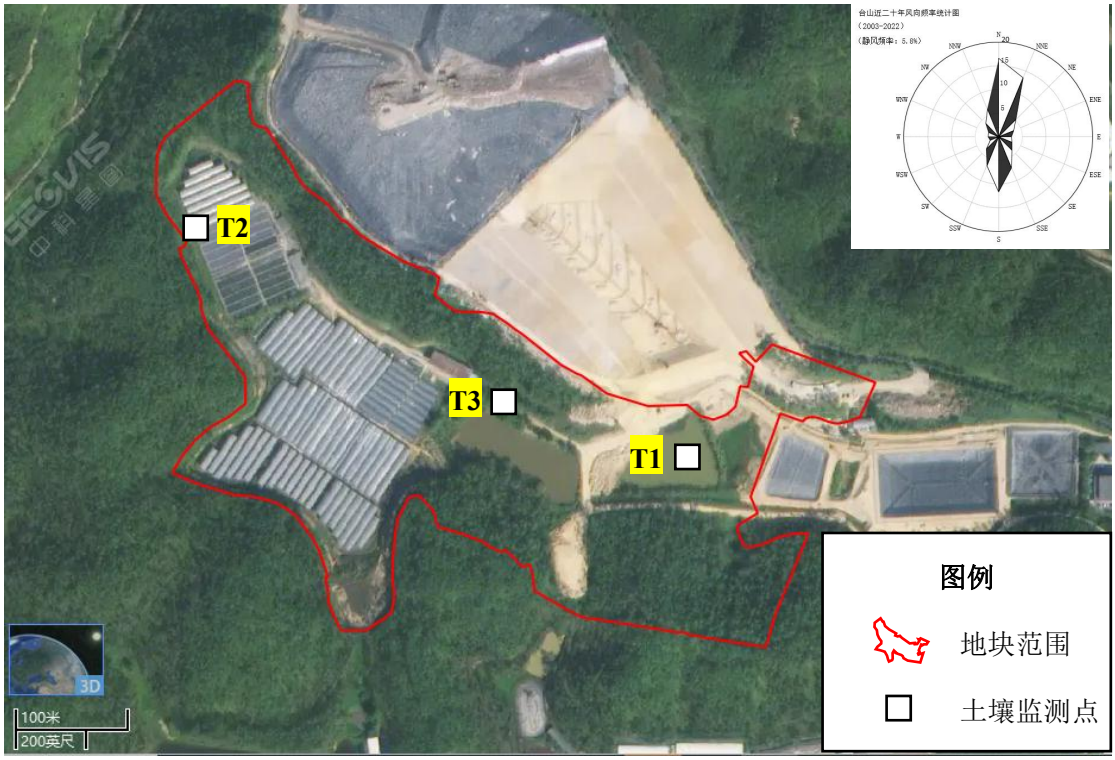


图 5.7-2 土壤理化特征调查布点图

5.7.3土壤监测布点

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）表6，需在项目占地范围内设5个柱状样点、2个表层样点，占地范围外4个表层样点。改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。为了解项目所在地土壤环境质量现状，根据土壤类型、成因、分布规律，本次评价引用《台山市静脉产业园项目焚烧项目环境影响报告书》中的监测数据进行评价。采样时间为2022年05月10和2022年6月10日。其中表层样在0~0.2m取样，共1个样品；柱状样在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m处分别取样，3m以下每3m取1个样（根据基础埋深调整），同时记录土壤性状和采样点经纬度。项目同时引用了《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》中委托广东安纳检测技术有限公司检测的部分点位的检测数据进行评价。

表 5.7-3 土壤监测点位布设

编号	具体位置	样品类型	区域	监测因子	监测频次
S1	项目地块渗滤液处理站收集池	柱状样	占地范围内	pH、石油烃、（GB36600-2018）中的表 1 中的 45 项基本项目	江门新财富环境管家技术有限公司于 2022 年 05 月 10 日进行采样，广
S2	焚烧项目垃圾池间	柱状样			
S3	项目地块工业废	柱状样			

	水处理站收集池				东誉谱检测科技有限公司于2022年6月10日进行采样，采样时间为一次取样，监测时间为1天
S4	飞灰填埋场用地	柱状样			
S5	焚烧项目渣池	柱状样			
S6	焚烧项目烟气净化间	表层样	占地范围外	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	
S7	项目地块初期雨水池	表层样			
S8	北面约580m处林地	表层样		pH、二噁英类、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	
S9	南面约170m处林地	表层样			
S10	流荫村	表层样		（GB36600-2018）中的表1中的45项基本项目+二噁英	引用了《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》的土壤数据
S11	耕地	表层样		pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	
S12	飞灰填埋场用地	柱状样	占地范围内	（GB36600-2018）中的表1中的45项基本项目+二噁英	

注1：为方便比对，本次评价对土壤编号进行重新编排，表中S10、S11和S12点位分别对应《台山市环境卫生专项规划（2021-2035）环境影响报告书》中的S10、S11和S4点位；

注2：（GB36600-2018）中的表1中的45项基本因子包括砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3- 三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等共45项。

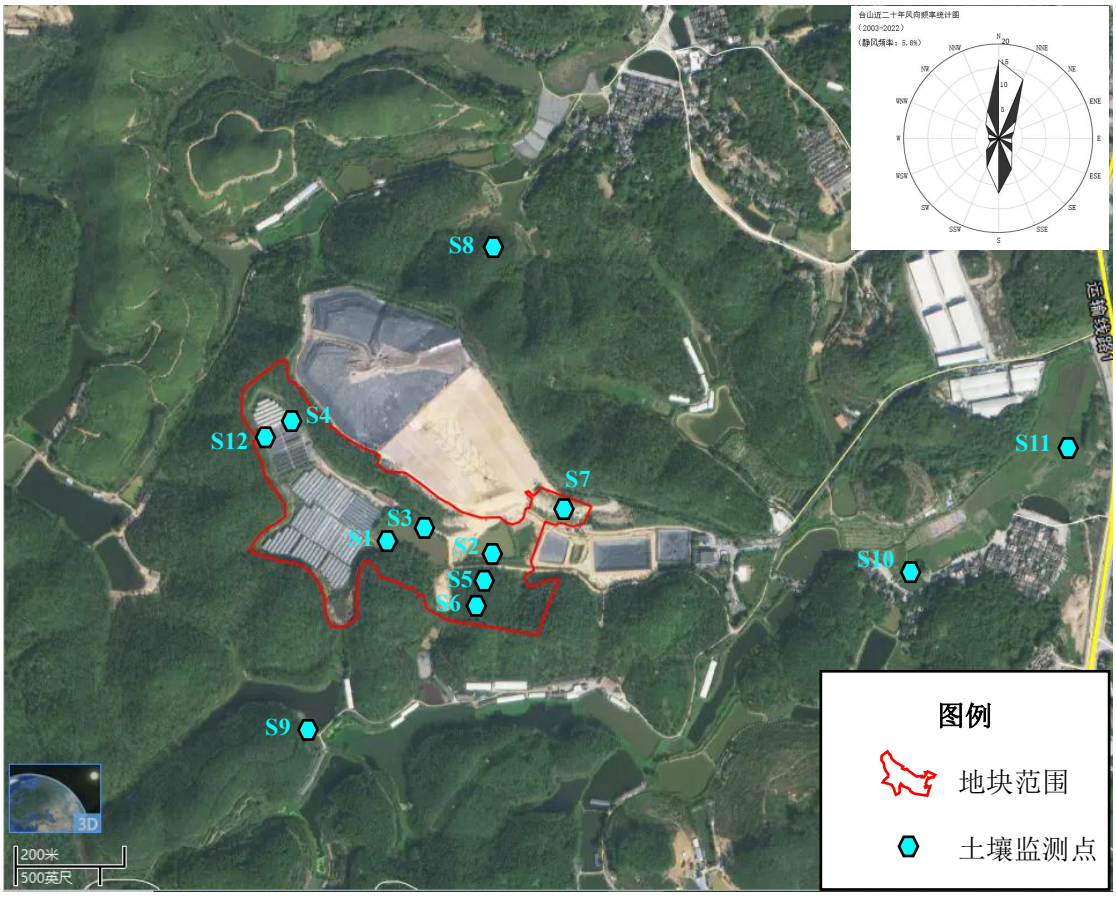


图5. 7-3 土壤环境质量现状调查布点图

5.7.4采样与分析方法

采样方法按照《土壤监测技术规范》（HJ/T 166-2004）要求的方法进行。检测方法、使用仪器及最低检出限情况详见表 5.7-4。

表 5.7-4 土壤现状监测分析方法一览表

检测项目	方法检出限	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称及型号
pH 值	/	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	pH 计 ST 3100
总砷	0.01mg/kg	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS8520
镉	0.01mg/kg	《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	原子吸收光谱仪 PinAAcle 900T
总汞	0.002mg/kg	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS8520
铜	1mg/kg	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、	原子吸收光谱仪

检测项目	方法检出限	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称及型号
镍	3mg/kg	铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	PinAAcle 900T
铅	0.1mg/kg	《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	原子吸收光谱仪 PinAAcle 900T
六价铬	0.5mg/kg	《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	原子吸收光谱仪 PinAAcle 900T
四氯化碳	1.3μg/kg	《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 Clarus 690-SQ8T
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	《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 Clarus 690-SQ8T
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		
苯乙烯	1.1μg/kg		
甲苯	1.3μg/kg		
间-二甲苯+对-二甲苯	1.2μg/kg		
邻-二甲苯	1.2μg/kg		

检测项目	方法检出限	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称及型号
硝基苯	0.09mg/kg	《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 Clarus 680-SQ8T
苯胺	0.1mg/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		
䓛	0.1mg/kg		
二苯并[a,h]蒽	0.1mg/kg		
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1mg/kg	《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 Clarus 680-SQ8T
萘	0.09mg/kg		
石油烃（C10-C40）	6mg/kg	《土壤和沉积物 石油烃（C10- C40）的测定气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2010 Pro
锌	1mg/kg	《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	原子吸收光谱仪 PinAAcle 900T
总铬	4mg/kg	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 WFX-200
阳离子交换量	0.8cmol^{+}/kg	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 TU-1810APC
渗滤率	/	《森林土壤渗滤率的测定》 LY/T 1218-1999	/
土壤容重	/	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	电子天平 TP-A1000
总孔隙度	/	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T 1215-1999	电子天平 TP-A1000
氧化还原电位	/	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	土壤 ORP 计 TR-901

5.7.5评价标准

根据评价范围内的土地使用功能，S11 现状为更低，评价标准执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值，其余点位执行《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018 年 8 月 1 日起实施）的第二类用地风险筛选值。

5.7.6评价方法

评价方法采用单因子标准指数法进行评价。

$$P_i=C_i/S_i$$

式中：P_i–土壤中 i 污染物的标准指数；

C_i–土壤中 i 污染物的实测含量，mg/kg；

S_i–土壤中 i 污染物的评价标准，mg/kg。

5.7.7监测结果统计与评价

监测统计结果及标准指数计算结果列于下表 5.7-5 和表 5.7-6。

表5.7-5（a） 建设用地土壤环境质量标准指数结果一览表

点位		S1							S2					S3					S4					S5				
		S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S1-6	S1-7	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S2-5	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	S5-1	S5-2	S5-3	S5-4	S5-5
检测项目 \ 采样深度（m）		0.2-0.5	1.1-1.5	2.3-2.7	3.3-3.8	5.2-5.6	7.1-7.7	8.3-8.7	0.2-0.5	1.2-1.5	2.5-3.0	4.2-4.6	6.1-6.7	0.2-0.5	1.0-1.5	2.6-3.0	4.2-4.6	5.3-5.8	0.2-0.5	1.1-1.5	2.6-3.0	4.3-4.8	5.2-5.6	0.2-0.5	1.0-1.5	2.6-3.0	4.2-4.6	5.3-5.8
重金属和无机物	pH 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	总砷	0.263	0.515	0.437	0.520	0.832	0.768	0.477	0.250	0.583	0.615	0.322	0.677	0.527	0.470	0.467	0.588	0.492	0.547	0.525	0.212	0.302	0.317	0.290	0.827	0.250	0.095	0.092
	镉	0.003	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	/
	总汞	0.006	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	/
	铜	0.001	0.001	0.002	0.003	0.002	0.006	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000
	镍	0.029	0.031	0.034	0.053	0.041	0.088	0.036	0.022	0.029	0.046	0.020	0.039	0.016	0.027	0.020	0.031	0.032	0.043	0.048	0.041	0.033	0.054	0.038	0.054	0.023	0.010	0.011
	铅	0.017	0.023	0.027	0.013	0.022	0.074	0.011	0.026	0.018	0.014	0.022	0.008	0.024	0.016	0.020	0.019	0.023	0.020	0.020	0.032	0.034	0.056	0.024	0.020	0.020	0.040	0.028
	六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
挥发性有机物	四氯化碳	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氯仿	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	1,1-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	1,2-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	1,1-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	顺式-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	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	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

点位		S1							S2					S3					S4					S5				
		S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S1-6	S1-7	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S2-5	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	S5-1	S5-2	S5-3	S5-4	S5-5
采样深度（m） 检测项目		0.2-0.5	1.1-1.5	2.3-2.7	3.3-3.8	5.2-5.6	7.1-7.7	8.3-8.7	0.2-0.5	1.2-1.5	2.5-3.0	4.2-4.6	6.1-6.7	0.2-0.5	1.0-1.5	2.6-3.0	4.2-4.6	5.3-5.8	0.2-0.5	1.1-1.5	2.6-3.0	4.3-4.8	5.2-5.6	0.2-0.5	1.0-1.5	2.6-3.0	4.2-4.6	5.3-5.8
	甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	间-二甲苯+对-二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	邻-二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
半挥发性有机物	硝基苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	苯胺	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2-氯苯酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	苯并[a]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	苯并[a]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	苯并[b]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	苯并[k]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	䓛	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二苯并[a,h]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	茚并[1,2,3-c,d]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	萘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油类	石油烃（C10-C40）	0.008	0.010	0.008	0.009	0.006	0.009	0.006	0.008	0.007	0.010	0.008	0.011	0.011	0.010	0.009	0.010	0.008	0.008	0.009	0.008	0.010	0.009	0.010	0.009	0.010	0.007	0.008

表5.7-5（b） 建设用地土壤环境质量标准指数结果一览表

点位		S6	S7	S8	S9
采样深度（m） 检测项目		0.0-0.2	0.0-0.2	0.0-0.2	0.0-0.2
重金属和无机物	pH 值	/	/	/	/
	总砷	0.355	0.468	0.121	0.168
	镉	/	0.002	0.001	0.000
	总汞	0.001	0.001	0.019	0.001
	铜	0.002	0.002	0.001	0.001
	镍	0.041	0.051	0.011	0.030
	锌	/	/	/	/
	铅	0.015	0.013	0.015	0.015
	六价铬	/	/	/	/
二噁英类	二噁英类	/	/	0.050	0.030

表5.7-5（c） 建设用地土壤环境质量标准指数结果一览表

监测项目	S12			S10
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m
砷	0.368	0.417	0.560	0.465
镉	0.0003	0.0003	0.0003	0.0006
铬（六价）	/	/	/	/
铜	0.001	0.001	0.001	0.001
铅	0.060	0.053	0.069	0.041
汞	0.001	0.000	0.000	0.014
镍	0.034	0.046	0.034	0.017
锑	0.009	0.013	0.018	0.006
钴	0.171	0.171	0.200	0.057
四氯化碳	/	/	/	/
氯仿	0.002	/	/	/
氯甲烷	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/

二氯甲烷	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	/
四氯乙烯	4.5E-05	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/
氯乙烯	/	/	/	/
苯	/	/	/	/
氯苯	/	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/	/
乙苯	/	/	/	/
苯乙烯	/	/	/	/
甲苯	/	/	/	/
间二甲苯+对二甲苯	/	/	/	/
邻二甲苯	/	/	/	/
硝基苯	/	/	/	/

苯胺	/	/	/	/
2-氯酚	/	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/	/
䓛	/	/	/	/
二苯并[a,h]蒽	/	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/	/
萘	/	/	/	/
二噁英类（ng TEQ/kg）	0.74	0.36	0.36	1.3

表5.7-6　农用地土壤环境质量标准指数结果一览表

项目	S11（0-0.2m）							
	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬
检测结果	0.133	0.009	0.333	0.392	0.130	0.210	0.264	0.210

由上表监测数据可知，台山市静脉产业园内监测点S1-S5、S12以及台山市静脉产业园外监测点S6-S10各监测因子监测值均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地风险筛选值要求，台山市静脉产业园外监测点S11满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1风险筛选值要求。

5.8 生态现状调查

经调查，本项目飞灰填埋场占地目前尚未平整，目前为空地，以少量灌草植被为主。周边生态系统目前主要为人工林生态系统为主，群落结构较为简单。

图 5.8-1 飞灰填埋场位置生态现状情况

项目场地区域现状生境中主要植物区系成分及植被群落类型，大部属广东地区、乃至南亚热带地区广播性和次生性、以及广泛栽培的资源种类及群落生态类型，不具稀有性。不涉及特有种及名木古树，无发现涉及有其它珍稀或濒危野生植物自然分布，无涉及原生地带性森林植被，林地也不属于生态公益林及天然林。

项目场地周边普遍涉及山地森林植被，现状山地大部分森林植被覆盖率较高。原生地带性植被为南亚热带常绿阔叶林，由于人类不断的反复破坏活动，原生植被早已被破坏殆尽。目前，绝大多数是人工植被，主要为尾叶桉林、耕地农业植被等。森林群落结构较为简单，系统生物多样性不高。

项目区域动物以与稻田、果园、菜圃和居民点有关的类群或平原树林、丛莽活动的类群为主体，常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类。家禽家畜，养殖种类有猪、牛、狗、鸡、鸭、鹅等传统种类。区域主要动物资源情况见下表。

表 5.8-1 项目区域主要动物资源情况一览表

鸟类	喜鹊、麻雀、鹌鹑、燕子、长尾鹊、啄木鸟、雉鸡、鹧鸪等
兽类	田鼠、黄鼠等
鱼类	鲢、鳙、青、鲫、鲮、鲤为主要养殖品种
软体动物	田螺、石螺、河蚌、蜗牛、螺、水蚯蚓等
两栖动物	青蛙、蟾蜍、棘胸蛙、竹蛙、树蛙、土蛙等
爬行动物	草龟、水鳖、青竹蛇、五步蛇、红花蛇、黑蛇等
蠕动动物	蚯蚓、水蛭、白线引、山蛭等
节肢动物	蜜蜂、蜻蜓、螳螂、蚱蜢、蝉、蚊、蝴蝶、萤火虫、臭虫、三化螟、黄蜂等

6环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响评价

施工期主要内容包括场地构建、环场围堤及分区坝、淋溶液及地下水收集及导排系统、地表水收集及导排系统、防渗工程、填埋作业道路。在施工阶段除施工机械作业、建筑材料运输外，还伴随有施工人员活动，从而产生施工扬尘、施工机械设备及车辆燃油废气、施工废水、施工人员生活污水、施工噪声、开挖淤泥、建筑垃圾和生活垃圾。分析工程施工期的环境影响并提出相应的污染防治措施和管理要求，可使项目建设造成的不利影响降到最低限度。

6.1.1 施工期环境空气影响

项目工程量大且多种工程同时交叉进行，时间较长、影响范围广。施工阶段，对空气的污染主要来自施工车辆行驶扬尘、施工工地扬尘、施工机械和施工运输车辆机动车 尾气。

（1）扬尘

A、道路扬尘

道路施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工 需要，一些施工材料和开挖的土石方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023w}$$

式中：Q —起尘量，kg/t.a；

V_{50} —距地面 50m 风速，m/s；

V_0 —起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀散与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见表 6.1-1。

表 6.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径（um）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径（um）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

从上表可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于250μm 时， 主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

B、车辆行驶扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。 车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123\left(V/5\right)\left(W/6.8\right)^{0.85}\left(P/0.5\right)^{0.75}$$

式中：*Q*—汽车行驶的扬尘，kg/km.辆；

V—汽车行驶速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 6.1-2 为一辆 10 吨卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度条件下产生的扬尘量。

表 6.1-2 不同车速和路面清洁程度条件下的汽车扬尘（单位：kg/辆·km）

车速	粉尘量					
	0.1kg/m^2	0.2kg/m^2	0.3kg/m^2	0.4kg/m^2	0.5kg/m^2	1kg/m^2
5km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由表 6.1-2 可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持

路面清洁是减少扬尘的有效手段。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天4～5次），可以使扬尘产生量减少70%左右，收到很好的降尘效果。

根据对同类施工现场类比分析，施工扬尘影响范围主要在工地围墙外150m内，在扬尘点下风向0~50m为重污染带，50~100m为较重污染带，100~200m为轻污染带，200m 以外影响甚微。项目周围敏感点主要为流荫村，距离项目较近，施工期对其有一定影响。

施工阶段应对汽车行驶路面以及施工场地勤洒水（每天4～5次），尤其是靠近永安村的区域应加强洒水，以减轻施工扬尘对上述敏感点的影响。

（2）施工机械和施工运输车辆机动车尾气

施工机械一般使用柴油作动力，开动时会产生一些燃油废气；施工运输车辆一般是 大型柴油车，产生机动车尾气。施工机械和运输车辆产生的废气污染物主要为CO、NO_X、PM_{10}，因此，需安装尾气净化器，尾气应达标排放。运输车辆禁止超载；不得使用劣质燃料。对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法。施工机械操作时 应尽量远离敏感点，物料运输路线也应该绕开住宅区等敏感点，尽量减少对周围大气环境的影响。

6.1.2 施工期地表水环境影响分析

1、施工物料流失的影响

建设期由于建筑材料堆放，特别是易冲失的物料如沙、土方等露天堆放，如管理不 当，遇暴雨时将被冲刷进入水体。尤其在填土施工和靠近河道的地块施工中容易发生物 料流失。因此，在填土施工和近河道地块施工中，必须设置临时堆场应尽量远离水体，并应加雨棚，在堆场周围设置导流沟渠，防止雨水漫流进入附近水体中造成污染。

2、施工人员生活污水、施工废水的影响

本项目不设施工营造区，施工人员依托下豆坑垃圾填埋场的住宿设施使用。

施工废水主要污染物为SS和石油类。施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械 受雨水冲刷后产生的油水污染，施工场地砂石材料冲洗废水等；施工废水量较小，污水中成分较为简单，一般为SS和少量的石油类。此外车辆、机械设备冲洗将产生少量冲洗废水，废水中主要污染物为COD、SS和石油类。

施工废水主要污染物为石油类和 SS，排入附近水体将对水质产生影响。施工场地雨水冲刷形成的污水，排入附近水体后会对水体水质产生一定影响，同时经地面雨水冲刷进入的泥沙还会淤积堵塞排水沟和河道。在降雨时，项目应对沙石、废土堆放点实行铺盖，含泥沙雨水也应经沉淀处理后排入下水道，以减少雨水冲刷夹带污物。

施工单位拟于施工现场设置沉淀池和隔油池用于处理施工废水，经处理后的施工废水可回用于施工场地抑尘，不外排。不对会周边环境造成明显影响。

6.1.3 施工期声环境影响分析

本项目施工阶段主要来自于挖掘机、装载机、推土机等运行产生的噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）类比可知，确定本项目施工期的产噪设备噪声级见下表。

表6.1-3 主要施工设备噪声源强 单位：dB（A）

设备名称	声级[dB(A)]	距离（m）	项目取值[dB(A)]
挖掘机	78~86	10	82
装载机	85~91	10	88
推土机	83~88	10	85

本项目在施工过程中，各类施工机械可处于施工区的任何位置，但在某一段时间内其位置是相对固定的，对外界环境的影响可用半自由声场点声源几何发散衰减公式计算：

Lp(r)=L(ro)-20lg(r/ro)

式中：Lp(r)—受声点声压级，dB(A);

L(ro)—参考点 ro 处声压级，dB(A);

r—受声点至声源距离，m；

ro—参考点至声源距离，m。

施工挖掘机、装载机等施工机械噪声随距离衰减后的见下表。

表 6.1-4 施工噪声随距离衰减后的情况

距离（m）	10	50	60	100	150	200	250	300	400	500
挖掘机的影响值[dB（A）]	82	68	66	62	58	56	54	52	50	48

装载机的影响值[dB（A）]	88	74	72	68	64	62	60	58	56	54
推土机的影响值[dB（A）]	85	71	69	65	61	59	57	55	53	51

由上表可知，施工机械昼间在100m处才能达标，夜间在500m以外才能达标，夜间禁止施工。施工噪声是特别敏感的噪声源之一，根据目前的机械制造水平，它既不可避免，又不能从根本上采取噪声控制措施予以消除，只能通过加强施工产噪设备的管理，以减轻施工噪声对周围环境的影响。本项目周围100m范围内无敏感点，影响不大，距离最近的是南面的石排脚村约770m，在施工过程中，施工单位应尽量采用低噪声的施工机械，减少同时作业的高噪施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响，在中午与夜间禁止施工；同时应严格执行GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方有关建筑施工噪声管理的规定，避免施工过程对周围人员的影响。

为减轻本项目施工噪声的环境影响，应采取以下控制措施：

（1）加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行噪声作业。

（2）施工机械应尽量放置于对敏感点造成影响最小的位置。

（3）尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。应合理安排运输时段，以减少扰民事件的发生。

（4）施工单位应处理好与施工场界周围居民的关系，避免因噪声污染引发纠纷，影响社会稳定

6.1.4 施工期固体废物对环境的影响

本项目施工期间固体废物主要来自施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾和土石方。

1、施工人员生活垃圾

高峰期总人数约为50人/日，按每人每天0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量约为25kg/d。

施工人员生活垃圾，多为成分复杂的环境污染物，且多数为环境所不能降解或降解速度缓慢的物质，其对环境的影响主要表现为土地侵占、地貌和植被景观破坏、水源及土壤污染等。

施工人员生活垃圾设垃圾桶收集后，进入已建成的台山市台城下豆坑生活垃

圾填埋场填埋处置，不会对周边环境造成明显影响

2、建筑垃圾

施工过程中建筑垃圾产生量较少，主要是建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋等。建筑垃圾由施工单位进行简单分类外运。废金属、废塑料等卖给废品回收站，其它废弃垃圾处置按照《城市建筑垃圾管理规定》执行，不会对周边环境造成明显影响。

3、土石方

根据前文工程分析，土石方开挖过程中剩余弃土 72777.81m^3。本工程与焚烧厂同步施工建设，弃土均能合理调配，全部回用于焚烧项目工程建设的回填土，本项目不设弃渣场，不会对周边环境产生明显影响。

6.1.5 施工期对生态环境影响

本项目施工过程中，将导致土壤和植被破坏、造成水土流失。通过对项目区地形地貌、地质、土壤、植被以及工程施工方式等的分析，本项目可能造成的水土流失危害主要表现在以下方面：

（1）损毁土地和植被、加剧水土流失发展

本项目建设过程中大量的土石方开挖造成大面积的松散裸露表土，一旦发生水土流失，流失的砂土不仅压占周边原始地表，损毁原始地表植被，而且导致原本具有水土保持功能的地表结皮，将加剧水土流失的发生发展。

（2）影响到主体工程的安全

本项目飞灰填埋区开挖施工阶段，开挖及转移的土石方量很大，极易造成水土流失。挖填的土石方会形成较多的松散堆积物，如遇暴雨，地面将会形成高含沙水流，如不加以疏导和防治，严重时会冲毁施工设施，影响到主体工程的安全。

6.1.6 施工期水土流失影响

1、水土流失成因及保护分区

1、水土流失的成因

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

（2）植被：植被是抵抗土壤侵蚀的积极因素，它起着截留雨水减少雨滴打击力，改善土壤结构增加渗透作用。地面上是否有植被，其覆盖率多少，在很大

程度上就决定了土壤侵蚀量的大小。本项目实施首先要对施工场地表面进行植被清理，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在场区清表、坝体、环场道路边坡和场内道路等。按各工程单元水土流失的特点，本项目水土流失防治分区可分为重点防治区、一般治理区和环境保护区三种类型。

（1）重点防治区：修建截洪沟时扰动的区域、场内清表、进场道路、环库区道路。

（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：周边地区。

2、水土流失环境影响分析

本项目的施工中，场地修整和取土活动均会破坏地表植被，疏松地表土层，会造成一定程度的水土流失。但由于场区一带自然生态条件原本较差，以次生植被为主，无原始生态保护要求，只要在项目建设过程中，尤其在使用过程和填埋但是雨水侵蚀掉的泥沙会随着山坡汇水水流进入农地、果林和灌渠，并沉积在土壤中，使土壤肥力下降和结构性质发生变化，农作物生长受到影响。

根据本项目施工特点和流失量分析结果，项目下游距离农田较远，因此，本项目产生的水土流失对周边农田产生的影响不大。

6.2 大气环境影响预测与评价

6.2.1 污染气象调查

本次评价选取 2022 年作为评价基准年。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），距离本项目最近的气象观测站为江门市台山气象站。本次评价采用江门市台山气象站近 20 年（2002-2021）的主要气象资料。

台山气象站位于广东省江门市，地理坐标为：112.78666°E，22.250053°N，海拔 34 米，该气象站距离本项目约 3.8km。

表 6.2-1　观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标(经纬度)		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
台山气象站	59478	国家一般气象站	112.78666	22.250053	3.8	34	2022	风速、风向、干球温度、总云量、低云量

6.2.1.1 台山气象站近 20 年的主要气象资料

台山气象站近 20 年（2003-2021）的主要气象资料统计内容包括年平均风速和风向、最大风速与月平均风速、年平均气温、极端气温与月平均气温、年平均相对湿度、年均降水量、降水量极值、日照等，统计结果见表 6.2-2。

表 6.2-2　台山气象站近 20 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.1
最大风速(m/s)及出现的时间	38.9 相应风向：NW 出现时间：2017 年 8 月 23 日
年平均气温（℃）	23.0
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.3 出现时间：　2005 年 7 月 19 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.6 出现时间：　2016 年 1 月 24 日
多年平均最高温（℃）	36.6
多年平均最低温（℃）	4.9
年平均相对湿度（%）	77.4
年均降水量（mm）	1903.2
日最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：274.8mm　出现时间：2008 年 6 月 6 日
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1194.0mm　出现时间：2007 年
年平均日照时数（h）	1865.7

表 6.2-3　台山气象站累年各月气象数据统计表

月份	气温 ℃	降水 mm	相对湿度 %	日照时长 h	平均风速 m/s	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	14.6	45.7	70.5	129.5	2.4	31.4	19.4	4.6	2.1	1.4	1.4	2.1	1.9	3.8	3.2	2.8	1.7	1.9	2.5	5	11.5	7.7
2	16.7	35.8	77.3	103.2	2.2	20.1	15.2	3.6	2.5	2.6	3.2	3.5	5.6	8.6	5.4	3.1	2.2	3.2	2.8	5.7	8.2	7.9
3	19.2	69.7	81.3	84.6	2.2	17	13.2	4.2	2.1	2.1	3.1	3.7	7.9	12.2	5.1	3.1	2.1	2.4	3.8	5.8	7.2	6.4
4	23.1	130.6	82.5	111.5	2	11.7	7.3	3.6	2.9	2.9	3.3	5.8	12.2	17.9	7.3	3.6	2.3	2	3.1	4.2	6.1	6.1
5	26.6	311.3	82.5	165.3	2	7.9	6.1	3.9	2.9	3.4	3.8	5.6	11.5	20.3	10.2	4.3	2.4	2.8	2.2	3.2	4.5	6.9
6	28.3	341.5	83.2	174.2	2	3.9	3.3	2.4	3.2	3	4.1	6.8	13	24.9	13.6	7.1	3	2.4	2.3	2.2	3.1	7.6
7	28.9	269.7	81.2	222.9	1.9	3.5	3.7	3.5	3.4	4.3	5.5	6.3	11.8	21.8	13.7	6.2	2.3	2	2.1	2.8	2.5	7.2
8	28.5	312	82.6	195.2	1.7	5.7	5.2	5.1	4.5	4.6	4.7	6.3	9.2	13.9	10.4	6.3	2.9	3.7	2.8	3.3	3.9	10.2
9	27.7	220.1	79.6	178.5	1.9	13.6	13.2	7.1	6.4	4.8	3.3	4.2	5.8	8.2	6.1	4.4	2.5	2.9	3	3.9	5.4	7
10	24.9	84	72.4	186.5	2.2	23.7	20.9	9.8	6.2	2.8	2.3	2.3	3	4.4	3.6	2.1	1.5	1.7	1.8	3.4	5	7.5
11	21	31.8	71.3	164.4	2.4	30.3	22.1	7.5	3.8	2.2	2.2	1.6	2.9	3.9	2.4	2.3	1.6	1.6	2.1	3.7	8.1	6.1
12	16.2	34.8	66.1	157.3	2.7	34.6	24.2	6.2	1.9	1.3	1.2	1.1	1.3	2.4	2.1	1.6	1.4	1.6	2.7	5.1	9.5	5.3

表 6.2-4 台山气象站累年气象数据统计表

年份	气温 ℃	降水 mm	相对湿度 %	日照时长 h	平均风速 m/s	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
2003	23	1529.4	77	2275.4	1.9	13	12	4	3	2	2	3	5	13	3	1	1	1	1	2	3	32
2004	22.7	1241.9	76	2133.4	2.1	16	11	7	3	3	2	5	3	19	0	1	0	3	1	3	3	20
2005	22.5	1776.1	75	1838	2.1	16	14	5	3	2	3	4	9	10	7	4	2	2	2	4	7	7
2006	22.9	1883.6	78	1612.8	2	20	9	4	3	2	3	4	10	10	5	2	1	2	2	4	8	12
2007	23	1194	74	2154.2	2.2	18	12	5	3	3	3	4	8	12	8	4	2	2	2	4	7	3
2008	22.1	2609.7	75	1588.9	2.3	19	13	4	3	3	3	5	8	12	7	4	2	3	3	4	7	1
2009	22.8	2344.3	76	1936.1	2.2	16	12	5	4	4	4	4	8	10	7	4	2	3	3	4	7	2
2010	22.5	2107.7	80	1793.7	2.2	16	12	4	3	3	4	5	10	12	6	3	2	2	3	6	8	3
2011	22	1437.6	74	2033.5	2.4	21	16	6	3	3	3	4	7	9	6	3	1	2	2	3	7	4
2012	22.7	2109.9	80	1764.4	2.2	19	12	5	4	3	3	4	7	10	6	3	2	2	2	5	9	5
2013	22.9	2015.6	76	1839.3	2.2	20	11	6	4	3	3	4	8	10	6	3	2	3	2	4	7	2
2014	23	1654.6	77	2149.5	2.1	18	11	4	3	3	4	4	8	11	7	5	3	2	3	5	7	3
2015	23.6	1723.4	79	2062.1	2.1	12	16	5	3	2	3	4	7	16	9	4	2	2	2	4	5	4
2016	23.9	2200.6	81	1595.9	2.1	18.1	15.1	4.8	2.6	2.3	2.8	4.4	9.2	10.8	5.7	3.8	1.7	2.4	2.8	3.8	5.6	2.8
2017	23.3	1777.2	80	1575	2.1	22.1	9.8	5.1	2.9	2.3	2.6	4.2	8.4	9.9	5.4	3.2	1.8	2.8	2.9	4.2	7.8	3.2
2018	23.1	2454.1	78	1492.9	2	15.5	11.6	4.4	3.2	2.2	2.7	3.2	4.5	7.5	12	6.7	3.2	3.2	3.8	4.7	7.8	2.9
2019	23.9	2371	82	1737	2	11.5	14.9	6.2	4.3	2.9	3.2	3.7	6.2	13.1	8.4	5.5	2.6	2.2	2.8	4	5.9	2.1
2020	23.7	1585.9	80	1829.2	2.2	10.6	19.4	6.4	4.2	2.3	2.5	3.2	5.1	14.7	9.8	5.4	2.5	1.9	2	2.9	4	2.3
2021	23.6	1589.9	74	2015	2.1	15	20	6.9	4.6	3.2	3.1	3.1	4.6	9.4	6.4	4.6	2	2.2	3.1	3.7	5.6	1.8
2022	23.3	2456.7	76	1887.3	2.2	14.46	18.74	5.66	3.97	2.45	2.92	3.11	5.86	13.26	8.13	4.02	2.1	2.21	2.18	3.21	5.26	2.44
累年均值	23.025	1903.16	77.4	1865.68	2.135	16.563	13.527	5.173	3.3885	2.6825	2.991	3.9455	7.093	11.633	6.6415	3.711	1.895	2.2955	2.379	3.9255	6.348	5.777

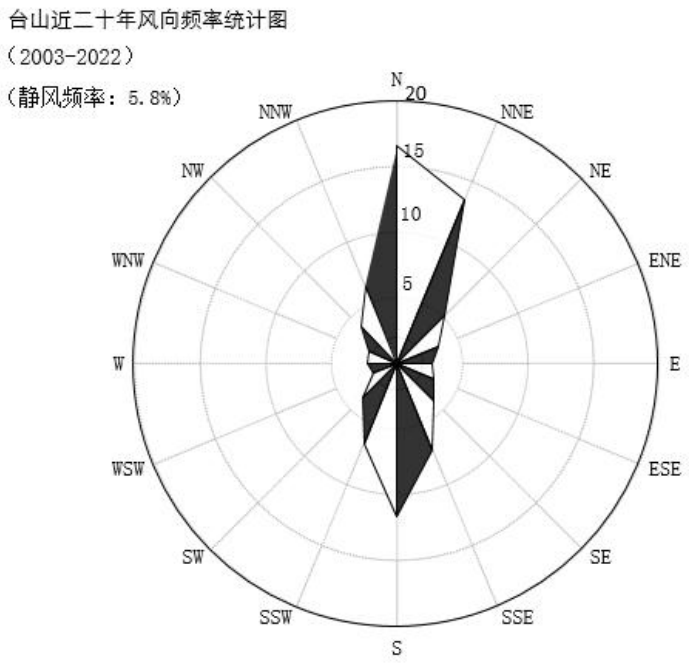


图 6.2-1 台山气象站累年年平均风向玫瑰图（统计年限：2003-2022 年）

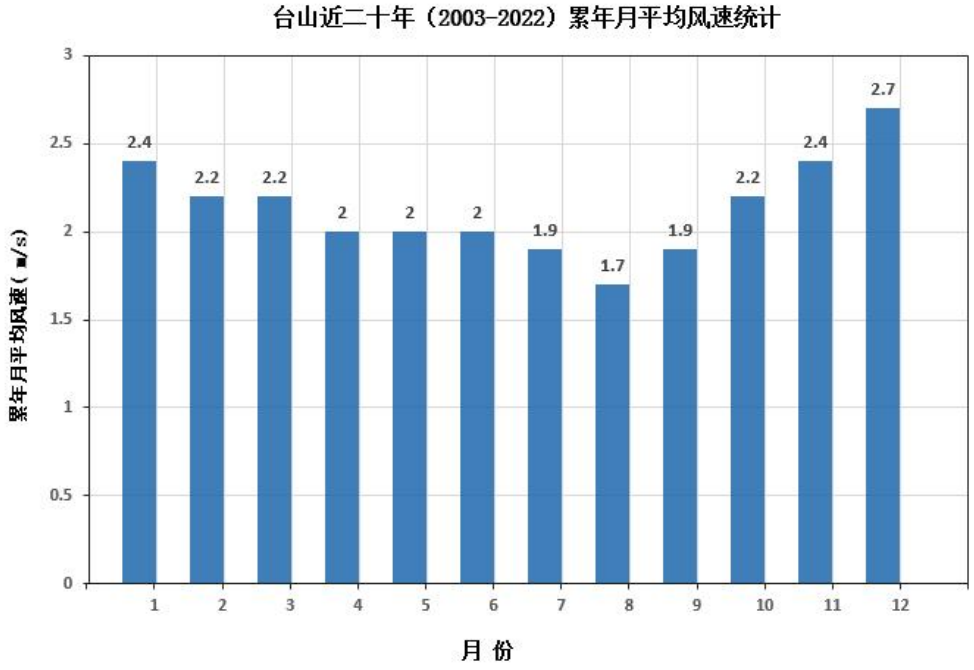


图 6.2-2 台山近二十年（2003-2022）累年月平均风速统计（单位：m/s）

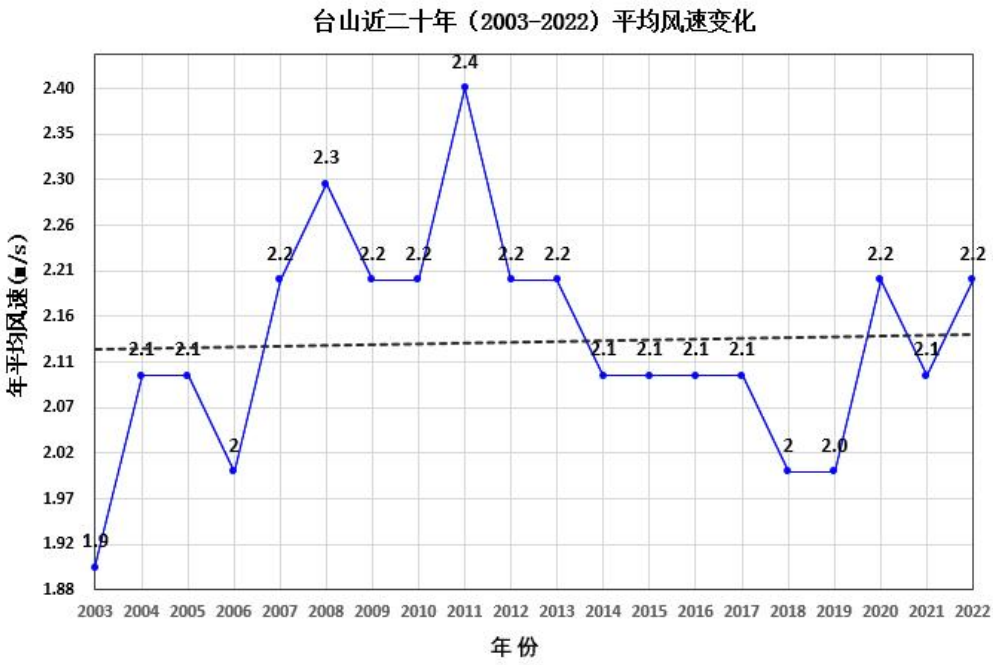


图 6.2-3 台山近二十年（2003-2022）平均风速变化（单位：m/s，虚线为趋势线）

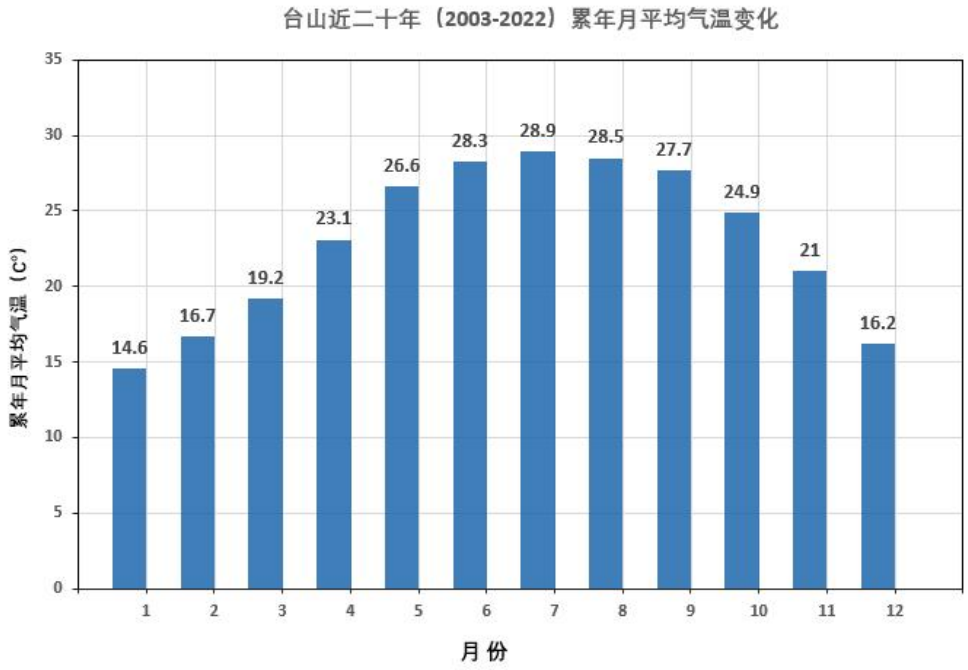


图 6.2-4 台山近二十年（2003-2022）累年月平均气温变化（单位：℃）

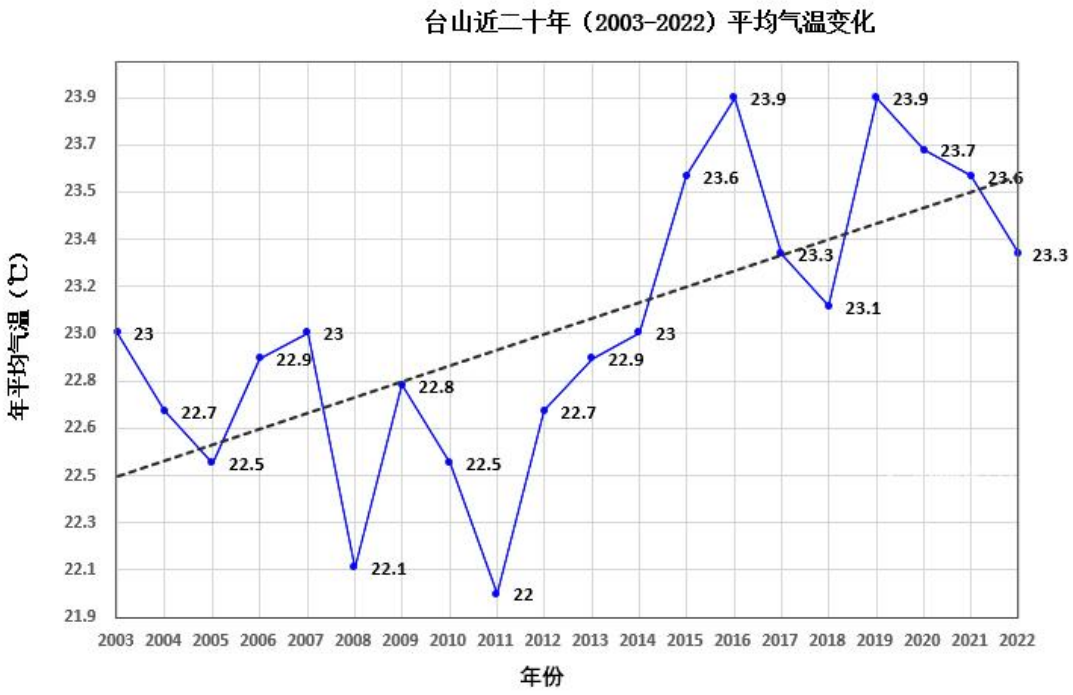


图 6.2-5 台山近二十年（2003-2022）平均气温变化（单位：℃，虚线为趋势线）

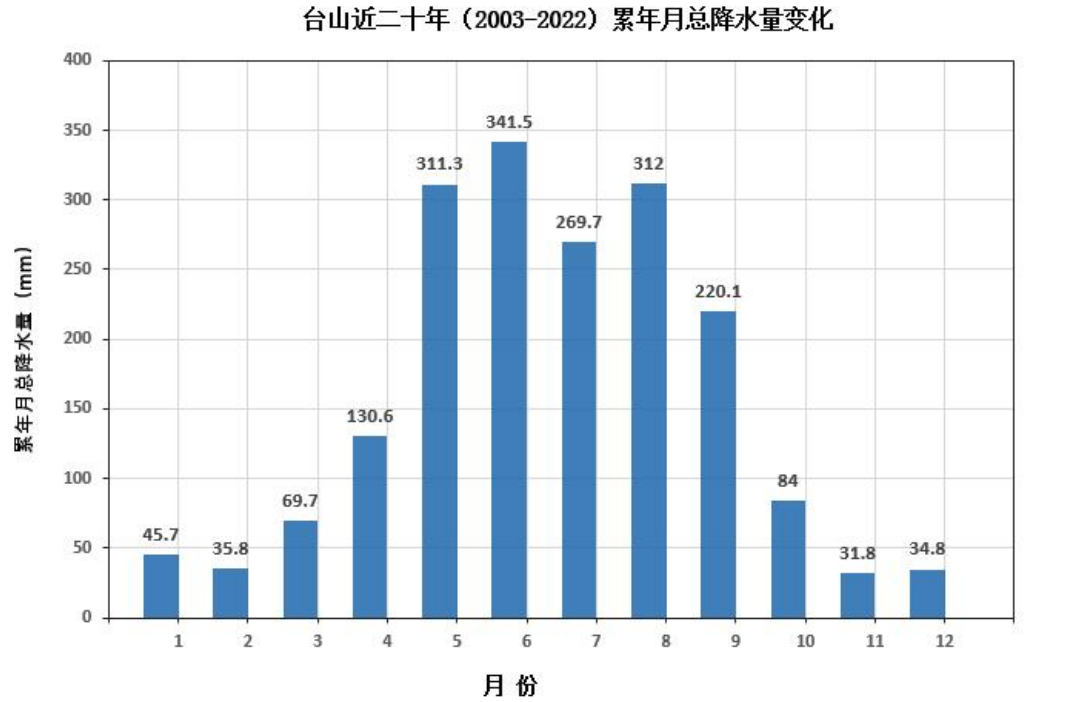


图 6.2-6 台山近二十年（2003-2022）累年月总降水量变化（单位：mm）

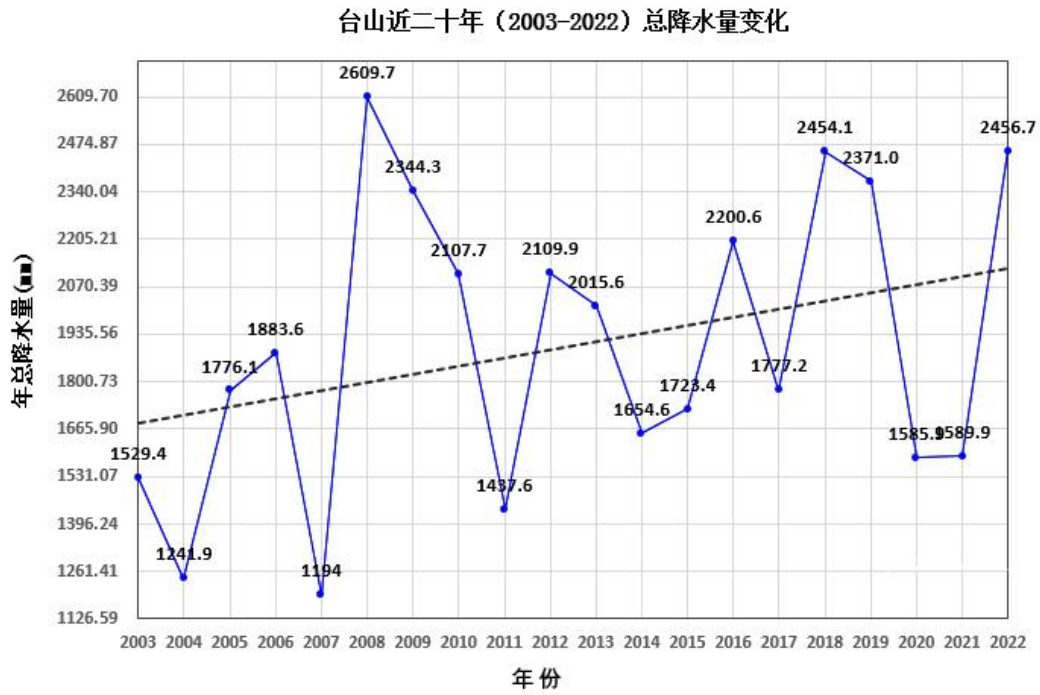


图 6.2-7 台山近二十年（2003-2022）总降水量变化（单位：mm，虚线为趋势线）

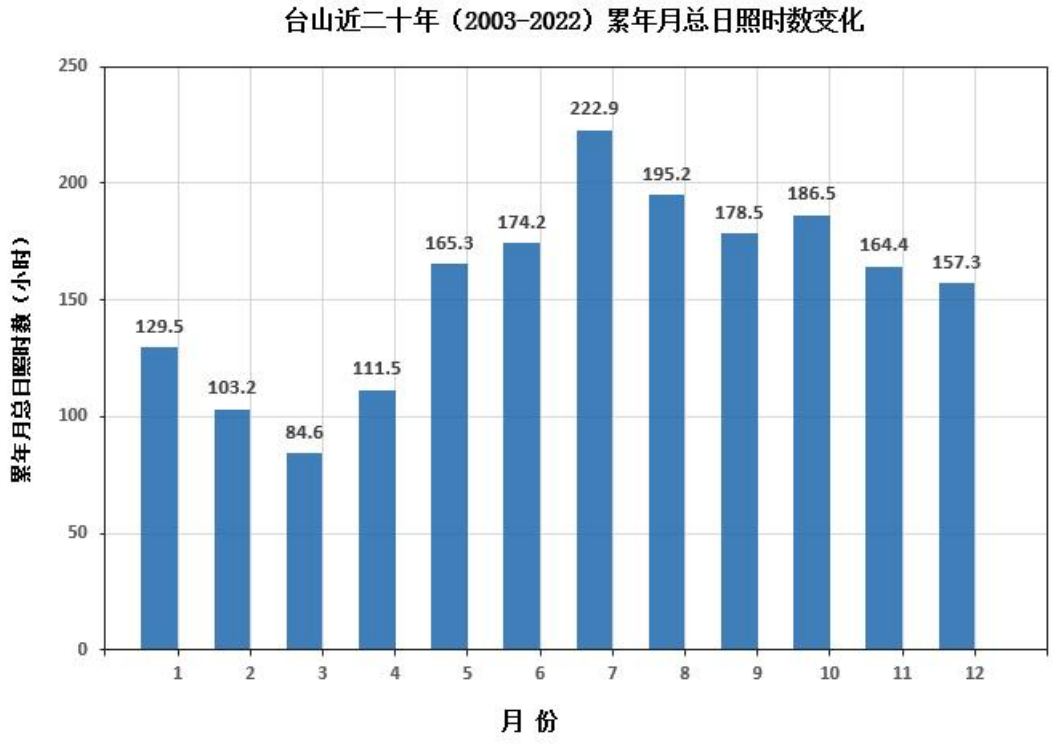


图 6.2-8 台山近二十年（2003-2022）累年月总日照时数变化（单位：小时）

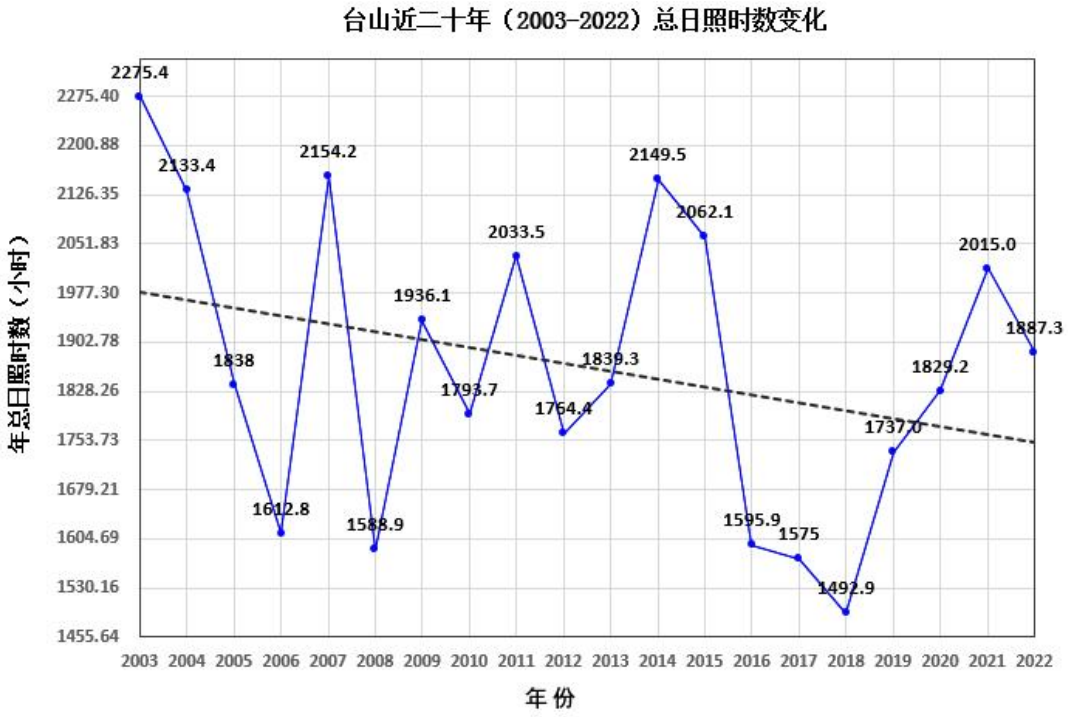


图 6.2-9 台山近二十年（2003-2022）总日照时数变化

（单位：小时，虚线为趋势线）

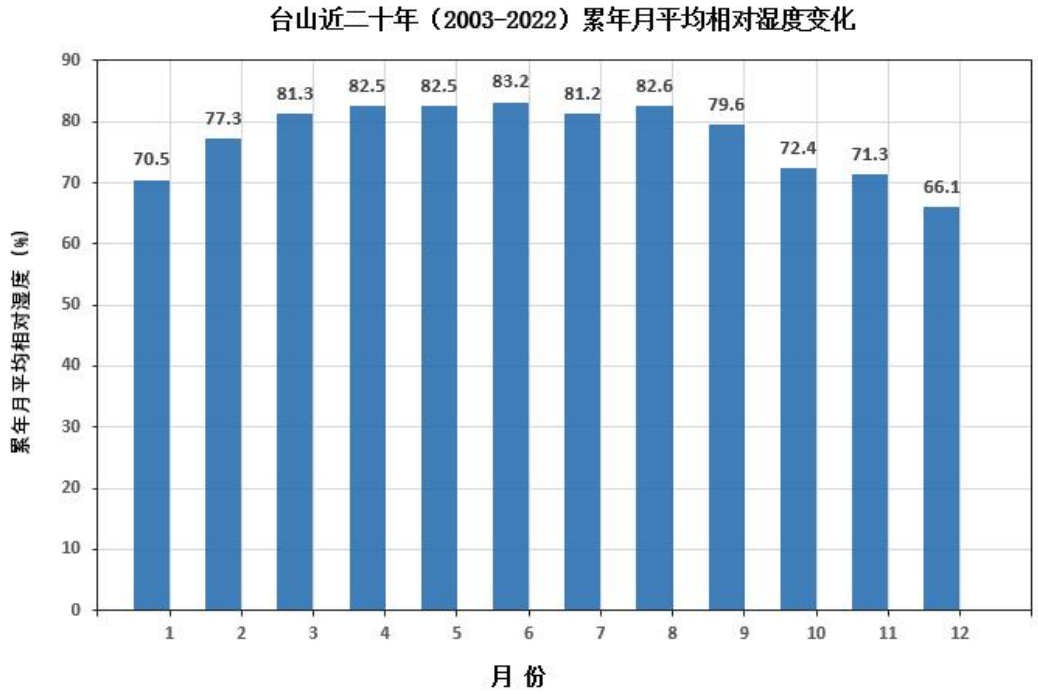


图 6.2-10 台山近二十年（2003-2022）累年月平均相对湿度变化（单位：%）

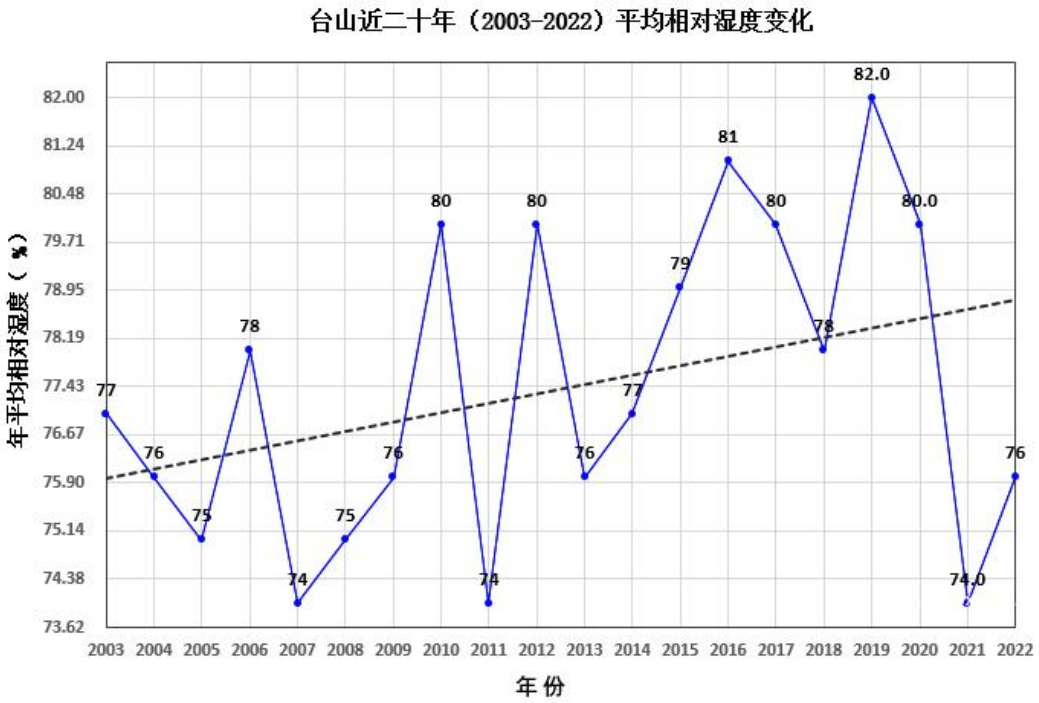


图 6.2-11 台山近二十年（2003-2022）平均相对湿度变化

（单位：%，虚线为趋势线）

6.2.2 大气环境影响分析

本项目主要污染源为飞灰稳定化物在填埋场卸车、填埋等作业及运输车辆行驶过程中，产生的少量扬尘。本项目大气环境影响评价因子选择 TSP 进行计算，根据 2.6.1 章节估算结果，大气环境影响评价工作等级为二级。

估算结果显示，TSP 下风向最大落地浓度出现在 104m 处，最大落地浓度为 53.3840 μg/m³，最大落地浓度占标率为 5.93%，因此本项目不会对区域环境空气产生较大影响。

本项目环境空气评价等级为二级，根据《环境影响技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中第 8.1.2 条的规定：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。

6.2.3 大气污染源源强核算表

项目大气污染物无组织排放量核算结果见表 6.2-5，大气污染物年排放量核算结果见表 6.2-6。

表 6.2-5　大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
				标准名称	浓度限值(μg/m³)	
填埋库区	车辆行驶、飞灰稳定物装卸等	TSP	密闭运输、洒水降尘	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准	1.0	0.279
无组织排放量总计			TSP		0.279	

表 6.2-6　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	颗粒物	0.279

6.2.4 环境防护距离

大气环境防护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。

据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）“8.7.5.1 对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”，根据估算模式预测结果，拟建项目评价等级为二级评价，无需设置大气环境防护距离。

本项目位置位于台山市静脉产业园红线范围内，根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）、《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）>的通知》（环办环评[2018]20 号）以及《关于台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书的批复》（江台环审〔2022〕94 号），现有项目（焚烧项目）应设置不小于 300m 的环境防护距离。按照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）要求，本项目填埋库区和淋溶液调节池边界应设置 500m 的卫生防护距离，此距离内不应有居民居住区或人畜供水点。因此，建议现有焚烧项目设置 300m 的环境防护距离，填埋库区和淋溶液调节池边界设置 500m 的环境防护距离。

根据调查，本项目填埋场库区边界距离东北面最近的南二村为 700m，项目防护距离内不涉及居民居住区和人畜供水点。

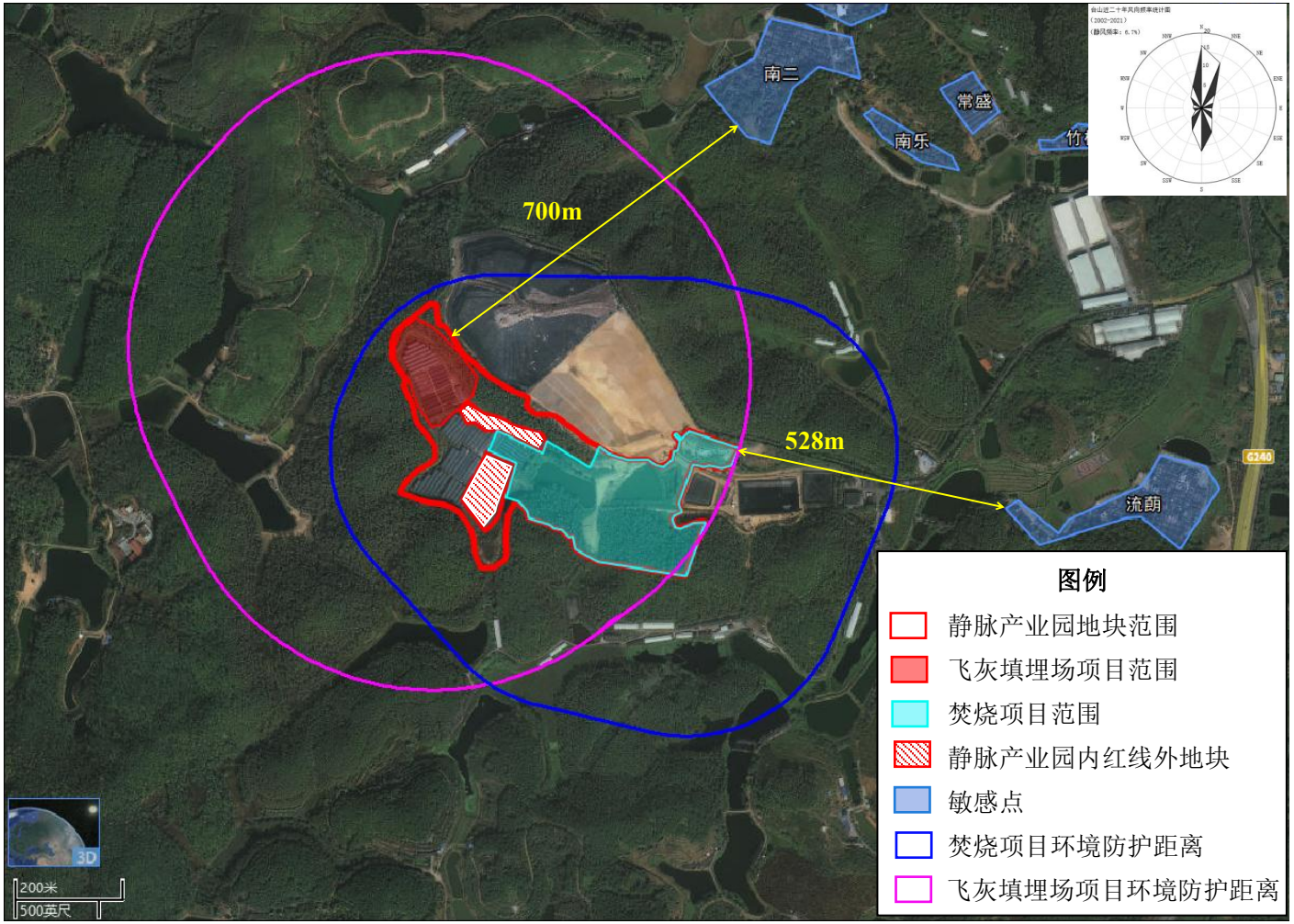


图 6.2-12 扩建后项目环境防护距离图

6.2.4 大气环境影响小结

本项目产生的废气主要是填埋作业扬尘。本项目飞灰经过稳定化处理，采用密封的吨袋包装后填埋，及时采取覆盖措施，同时，填埋作业过程中进行洒水抑尘，再通过绿化隔离带隔离后，扬尘对周边大气环境影响较小。

本项目采用封闭式运输车运输飞灰稳定化物，进厂道路经过硬化，路况较好，同时填埋场配备洒水车，定期对路面进行洒水，在大风日加大洒水频次，可有效降低运输车辆行驶扬尘。填埋场封场后，扬尘影响随即消失。生活垃圾焚烧产生的飞灰基本不含有机物，且飞灰经水、螯合剂等进行稳定化后，填埋过程基本不产生填埋臭气。

综上所述，本项目的建设不会对周边大气环境造成明显影响。根据大气环境防护距离计算结果，本项目不需要设置大气环境防护距离，按照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）要求，填埋库区和淋溶液调节池边界应设置500m的环境防护距离，在环境防护距离内应实施规划控制，不得建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。

表 6.2-7 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="3">二级☑</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km☑</td><td colspan="2">边长=5km□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2 +NOx 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a□</td><td colspan="2">＜500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（TSP）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">附录 D□</td><td colspan="2">其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2022）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区☑</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源□
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td colspan="2">区域污染源□</td></tr>
<tr><td>大气环境</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td colspan="2">AUSTAL2000□</td><td colspan="2">EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目			
影响预测与评价	预测范围	边长≥50km□	边长 5～50km☑	边长=5km□	
	预测因子	预测因子（/）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$□	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%□		C 本项目最大占标率＞100%□	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□	C 本项目最大占标率＞10%□	
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%□	C 本项目最大占标率＞30%□	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h	C 非正常占标率≤100%☑	C 非正常占标率＞100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□		C 叠加不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	K≤-20%□		k＞-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（TSP、H_2S、NH_3、臭气浓度）		有组织废气监测 □ 无组织废气监测 ☑	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（）		监测点位数（个）	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（本项目）厂界最远（/）m			
	污染源年排放量	SO_2:（）t/a	NOx:（）t/a	颗粒物:（0.556）t/a	VOCs:（）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项。					

6.3 地表水环境影响分析与评价

6.3.1 废水产生与排放情况

根据前文工程分析可知，本项目投产后产生污水主要包括填埋区淋溶液（产生量约 2590.38m^3/a）、车辆冲洗废水（产生量约 87.12m^3/a）和生活污水（产生量约 135m^3/a）。

淋溶水经过导排、收集系统收集后与新增的生活污水一同依托焚烧项目渗滤液处理站进行处理，达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后全部回用于焚烧项目循环冷却水系统补充水，不外排。

废水类别、污染物及污染治理设施如下：

表 6.3-1 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			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	CODcr、BOD_5、SS、氨氮	回用于焚烧项目循环冷却水系统	间歇排放	/	渗滤液处理系统	预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理	/	□是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	车辆冲洗废水	CODcr、BOD_5、SS、氨氮、氯离子、二噁英、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒								
3	淋溶水									

6.3.2 地表水环境影响分析

1、正常情况环境影响分析

经过分析可知，正常情况下本项目产生的废水依托焚烧项目渗滤液处理系统进行处理，从水质、水量方面均是可行的（详见 9.3 运营期水污染防治措施可行性分析）。正常情况下，本项目产生的废水经过处理后均可实现回用，没有废水外排至外环境。根据《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》水环境影响评价相关内容可知，焚烧项目涉及的废水经过处理后有效回用后，全厂实现废水零排放，不会对地表水环境带来明显不利影响。

2、非正常情况环境影响分析

本项目废水排放非正常情况主要考虑的是依托的渗滤液处理系统不能正常运行的情形，针对此情形，本项目产生的淋溶液可先在本项目新增的调节池中暂存。飞灰填埋场新增调节池的有效容积为 620m^3。正常情况下，项目淋溶液产生

量约 21.06m³/d，可足够暂存 29 天，有足够的应急贮存能力。新增的生活污水可依托焚烧项目原有调节池进行暂存，待渗滤液处理系统设施检修后正常运行再排入系统进行处理。若遇到极端天气，淋溶液产生量可达到 1110.59m³/d，飞灰填埋场配套调节池不足以暂存，则开启阀门，将淋溶液排至焚烧项目 4500m³ 的调节池中进行暂存。根据已审批的《台山市静脉产业园项目焚烧项目环境影响报告书》，渗滤液处理系统夏季最大日处理废水量为 342.4m³/d。则项目运营后，在极端天气下排入焚烧项目调节池的废水量合计为 1452.99m³/d，调节池可连续暂存极端天气下 3 天废水。

若项目配套的调节池、渗滤液处理站调节池均不能存储项目的淋溶液，填埋场应紧急暂停接收飞灰稳定物，关闭并全面覆盖作业区防止产生更多的淋溶液，临时将淋溶液临时封闭在飞灰填埋场配套的淋溶液调节池内，并及时用吸污车将渗滤液外运，确保渗滤液不外溢。

综上所述，本项目产生的废水经过依托焚烧项目的渗滤液处理系统有效处理后可得到有效地回用，在依托的渗滤液处理系统非正常运行情况下也可以得到有效地暂存，厂区废水实现零排放目标，不会对周边水体环境造成不良影响，因此地表水环境影响可接受。

6.3-1　地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型□	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放□；其他☑	水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□； pH 值□；热污染□；富营养化□； 其他☑	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑	一级□；二级□；三级□
现	区域污染源	调查项目	数据来源

状调查		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□ 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状况	未开发□；开发量40%以下□；开发量40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期 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	监测断面或点位
		丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	（水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、类大肠菌群、苯并（a）芘）	监测断面或点位个数 （3）个
现状评价	评价范围	河流：长度（2）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2		
	评价因子	（/）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑；Ⅳ类□；Ⅴ类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（/）		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季☑；秋季□；冬季□		

	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况☑：达标☑；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□	达标区☐ 不达标区☑
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2	
	预测因子	（/）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量相符性评价□ 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	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）

	量核算	（/）		（/）	（/）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（/）	（/）	（/）	（/）	（/）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划		环境质量	污染源		
		监测方式	手动□；自动□；无监测☑	手动□；自动□；无监测☑		
		监测点位	（/）	（/）		
		监测因子	（/）	（/）		
	污染物排放清单	□				
评价结论		可以接受☑；不可以接受□				
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.4 声环境影响预测与评价

6.4.1 噪声源强

本项目主要噪声源为飞灰填埋区使用的挖掘机、吊车、装载机、箱式密闭车、洒水车、提升泵等，主要噪声源见表 6.4-1。由于场址处于远离民居，仅对设备等采用绿化隔声、减振、采用低噪声设施等综合治理措施。

表 6.4-1　场内主要噪声污染源一览表

设备名称	测量声级[dB（A）]	数量
挖掘机	85	1 辆
吊车	80	1 辆
装载机	85	1 辆
箱式密闭车	85	1 辆
洒水车	85	1 辆
提升泵	75	2 台

扩建后静脉产业园内全厂声源情况详见表 6.4-2 和表 6.4-3 所示。

表 6.4-2　工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（任选一种）		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				（声压级/距声源距离）/（dB（A）/m）	声功率级/dB（A）		X	Y	Z				声压级/dB（A）	建筑物外距离
1	主厂房	一次风机 1	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	26	-20	3	3	24	25	55	1
2	主厂房	一次风机 2	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	62	15	3	3	24	25	55	1
3	主厂房	二次风机 1	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	57	17	3	3	24	25	55	1
4	主厂房	二次风机 2	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	60	0	3	3	24	25	55	1
5	主厂房	炉墙冷却风机 1	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	46	3	3	3	24	25	55	1
6	主厂房	炉墙冷却风机 2	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	47	3	3	3	24	25	55	1
7	主厂房	垃圾吊车 1	/	80~90/1	/	室内隔声	61	38	3	3	24	20	60	1
8	主厂房	垃圾吊车 2	/	80~90/1	/	室内隔声	75	32	3	3	24	20	60	1
9	主厂房	提升泵 1	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	29	-70	14	3	24	20	55.5	1
10	主厂房	提升泵 2	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	39	-49	14	3	24	20	55.5	1

11	主厂房	汽轮机	N25-6.2	90~100/1	/	消声器、室内隔声	31	-102	15	10	24	20	60	1
12	主厂房	发电机	QFW-25-2	90~100/1	/	消声器、室内隔声	59	-96	15	10	24	20	60	1
13	主厂房	给水泵 1	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	28	-58	14	3	24	20	55.5	1
14	主厂房	给水泵 2	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	35	-35	14	3	24	20	55.5	1
15	主厂房	给水泵 3	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	17	-73	14	3	24	20	55.5	1
16	主厂房	水环真空泵	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	51	-76	14	3	24	20	55.5	1
17	主厂房	凝结水泵	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	28	-67	14	3	24	20	55.5	1
18	主厂房	疏水泵	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	75	-15	14	3	24	20	55.5	1
19	主厂房	引风机	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	-85	-20	38	3	24	25	55	1
20	综合水泵房	变频给水加压泵	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-28	38	0.5	3	24	20	55.5	1
21	综合水泵房	循环水泵	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-22	0	0.5	3	24	20	55.5	1
22	综合水泵房	工业水泵	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-28	3	0.5	3	24	20	55.5	1
23	车间供油站	供油泵	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	167	105	1	3	24	20	55.5	1
24	空压站	空压机	/	90~95/1	/	消声器、室内隔声	-18	49	1	5	24	20	61	1

25	渗滤液处理站	污泥泵 1	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-90	38	7.5	3	24	20	55.5	1
26	渗滤液处理站	污泥泵 2	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-83	3	7.5	3	24	20	55.5	1
27	渗滤液处理站	污泥泵 3	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-70	20	7.5	3	24	20	55.5	1
28	渗滤液处理站	污泥泵 4	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-97	35	7.5	3	24	20	55.5	1
29	渗滤液处理站	污泥泵 5	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-68	29	7.5	3	24	20	55.5	1
30	渗滤液处理站	进水泵 1	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-62	-15	1	3	24	20	55.5	1
31	渗滤液处理站	进水泵 2	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-79	-19	1	3	24	20	55.5	1
32	渗滤液处理站	潜水搅拌机 1	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-82	-17	1	3	24	20	55.5	1
33	渗滤液处理站	潜水搅拌机 2	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-80	-178	1	3	24	20	55.5	1
34	渗滤液处理站	潜水搅拌机 3	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-79	-22	1	3	24	20	55.5	1
35	渗滤液处理站	潜水搅拌机 4	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-81	-20	1	3	24	20	55.5	1
36	渗滤液处理站	潜水搅拌机 5	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-86	-28	1	3	24	20	55.5	1
37	渗滤液处理站	潜水搅拌机 6	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-83	-17	1	3	24	20	55.5	1

38	渗滤液处理站	潜水搅拌机 7	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-77	-17	1	3	24	20	55.5	1
39	渗滤液处理站	潜水搅拌机 8	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-78	-18	1	3	24	20	55.5	1
40	渗滤液处理站	循环泵 1	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-83	-20	1	3	24	20	55.5	1
41	渗滤液处理站	循环泵 2	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-82	-19	1	3	24	20	55.5	1
42	渗滤液处理站	鼓风机 1	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	-86	-24	5.7	5	24	25	51	1
43	渗滤液处理站	鼓风机 2	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	-85	-22	5.7	5	24	25	51	1
44	渗滤液处理站	污泥搅拌机	/	75~85/1	/	消声器、室内隔声	-80	-18	6.5	3	24	20	55.5	1
45	渗滤液处理站	污泥脱水机 1	/	85~90/1	/	室内隔声	-81	-23	5.7	5	24	20	56	1
46	渗滤液处理站	污泥脱水机 2	/	85~90/1	/	室内隔声	-82	-24	5.7	5	24	20	56	1
47	渗滤液处理站	除臭风机 1	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	-78	-19	14	3	24	25	55.5	1
48	渗滤液处理站	除臭风机 2	/	85~90/1	/	消声器、振动阻尼器、室内隔声	-78	-19	14	3	24	25	55.5	1

表 6.4-3　工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB（A）/m）	声功率级/dB（A）		
1	机械通风冷却塔	/	-42	-47	2	90~100/1	/	消声器、采取半封闭措施	24
2	挖掘机		-280	217	1	85/1	/	限速	24
3	吊车	/	-322	291	1	80/1	/	限速	24
4	装载机	/	-283	262	1	85/1	/	限速	24
5	箱式密闭车	/	-274	225	1	85/1	/	限速	24
6	洒水车	/	-300	202	1	85/1	/	限速	24
7	提升泵	/	-272	208	0	78/1	/	减振	24

针对声源的分布以及平面布置，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）推荐的计算方法，本次评价将各声源分别简化为点声源处理。

6.4.2 声环境影响预测

1、评价目的及评价范围

（1）评价目的

通过对项目各噪声源对环境影响的预测，评价项目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

静脉产业园场界外 200m 范围。

2、预测模式

预测计算选用《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声户外传播声级衰减计算模式。

对固定点的机械噪声采用点源衰减公式进行预测。声音从声源传播到受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射和吸收等因素的影响而产生衰减，其计算公式如下：

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

式中：

LA（r）：距离声源 r 处的 A 声级；

Adiv：声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

Abar：声屏障引起的 A 声级衰减量；

Aatm：空气吸收引起的 A 声级衰减量；

Amisc：其他多方面效应引起的衰减量。

在预测计算中主要考虑 A 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：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：r、r_0——距声源的距离，m；

$L_p(r)$、$L_p(r_0)$——r、r0 处的等效声级强度，dB(A)；

多源噪声叠加模式：

$$L=10\lg(\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_i})$$

式中：L——总声压级，dB(A)；

Li——第 i 个声源的声压级，dB(A)；

n——声源数量。

3、噪声环境影响预测及评价

本项目各厂界预测结果见表 6.4-4。

表 6.4-4　静脉产业园各厂界预测结果

类别	时间	贡献值 dB(A)
东厂界	昼间	36.17
南厂界	昼间	45.87
西厂界	昼间	36.68
北厂界	昼间	40.52
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区	昼间	60
	夜间	50

根据表 6.4-4 分析表明，本项目运营后，厂内各种设备所产生的噪声在采取相应的措施后以及厂区合理布局后，静脉产业园各厂界昼夜噪声贡献值较小，经预测场界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准。

综上所述，建设项目噪声排放对周围环境影响较小，噪声防治措施可行。企

业必重视设备噪声治理、减振工程的设计及施工质量，确保达标，不得影响周边环境。

表 6.4-5　声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	200m☑	大于200m□	小于200m□			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料□	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□_____				
	预测范围	200 m☑	大于 200 m□	小于 200 m□			
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标☑	不达标□				
	声环境保护目标处噪声值	达标☑	不达标□				
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□	手动监测□	无监测□	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ 等效连续 A 声级 ）	监测点位数（ 4 个 ）	无监测□			
评价结论	环境影响	可行☑	不可行□				
注“□”为勾选项 ， 可√；“（ ）”为内容填写项。							

6.5 固体废物环境影响分析

本项目运营期固体废物主要为生活垃圾和污水处理系统污泥。

生活垃圾：由于项目拟定劳动定员 10 人，不设置管理区，依托焚烧项目的宿舍和饭堂使用，生活垃圾属于一般固体废物，日清日送至焚烧项目进行处理。

废水处理系统污泥：本项目新增了淋溶液和生活污水，依托焚烧项目渗滤液处理系统进行处理，新增污泥 92.81t/a，新增污泥运送至焚烧项目垃圾池与垃圾一同焚烧处置。

表 6.5-1 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	贮存或处置
1	废水处理系统污泥	HW49 其他废物	772-006-49	92.81	渗滤液处理站	固态	重金属	重金属等	1次/1年	T	依托焚烧项目焚烧炉进行焚烧处置

本项目产生得固体废物均得到相应处置，经采取上述各项措施后，本项目产生的各类固体废物均可得到合理处置，不会随意进入外环境而对周边居民的正常生产生活造成明显影响。

6.6 地下水环境影响预测与评价

6.6.1、正常状况地下水环境影响分析

正常状况下，飞灰填埋场会采取防渗措施，防渗工程按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）、《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）和《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的要求中的相关要求进行设计及建设，并适当考虑《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）的要求。能有效防止飞灰淋溶水下渗进入地下水含水层系统当中，根据工程分析，本项目每天产生的淋溶水经收集后送焚烧项目渗滤液处理站处理，处理达标后回用。本项目在施工阶段应严格按照相应规范要求施工并在竣工验收时严把质量关，按照重点防渗区做好相应的防渗措施，同时在运营期加强管理，对地下水影响不大。

综上所述，正常状况下，本项目运营期对地下水的影响较小。

6.6.2 非正常状况地下水环境影响预测与评价

非正常状况是指由于防渗措施不得当或失效导致废水泄漏渗入地下水污染地下水环境，本次评价预测非正常状况下对地下水环境可能造成的影响程度及影响范围，并针对性的提出了预防和防治措施。

6.6.2.1 水文地质概念模型

（1）评价区水文地质条件概述

评价区地下水类型较为简单，广泛分布层状岩类裂隙水，含水岩组为寒武系水石组（∈s）和高滩组（∈gt）变质岩，在河流两岸及山间谷地分布有第四系松散岩类孔隙水，含水层岩性主要为第四系大湾镇组砂砾、砂等。其中层状岩类裂隙水富水性为中等，第四系松散岩类孔隙水富水性贫乏。因此本项目预测目标含水层主要为层状岩类裂隙水，含水层层顶标高 15.55~36.49m，层底标高-24.18~-2.50m，钻孔揭露厚度（部分钻孔未揭穿）26.6~50m，平均厚度 38.38m；第四系松散岩类孔隙水，厚度多在 2~3m 之间。评价区地形波状起伏，地下水流向多变，总体规律为自丘顶呈辐射状向四周谷地或山塘径流或排泄。

（2）预测范围及保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）9.2.1“地下水环境影响预测范围一般与调查评价范围一致”，本项目调查评价范围 21km^2，范围较大。依据评价区的水文地质条件可知：评价区内地形起伏，地下水流向多变，本项目对地下水的影响主要是对目的含水层层状岩类裂隙水的影响，为充分说明其对地下水的影响范围及影响程度，如从大区域（调查评价范围）进行预测，由于区域尺度效应及评价区多变的地下水流向导致不能精确反映污染物在地下水系统中的径流方向及污染程度。因此，本次地下水环境影响预测范围采用填埋场周边的次级水文地质单元进行，填埋场西侧、北侧、南侧均以山体的分水岭为界，下游距离采用以下公式计算：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，$\alpha\geq1$，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；取项目抽水试验最大值，2.67m/d；

I—水力坡度，无量纲；从枯水期等水位线图计算得到，取 0.0055；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，取 30a 即 10950d；

n_e—有效孔隙度，无量纲。评价区含水层岩性为强风化、中风化的粉砂岩，参考《水文地质学基础》取 0.2。

由此计算的下游质点迁移距离为 1608m，结合填埋场下游的环境保护目标，桂水河位于填埋场下游约 1700m 处，因此确定下游质点迁移距离为填埋场下游 1700m。

综合以上分析，本项目地下水环境影响预测范围确定为：填埋场西侧、北侧、南侧均以山体的分水岭为界，东侧以桂水河为界，总面积 0.78km^2，见图 6.6-1。

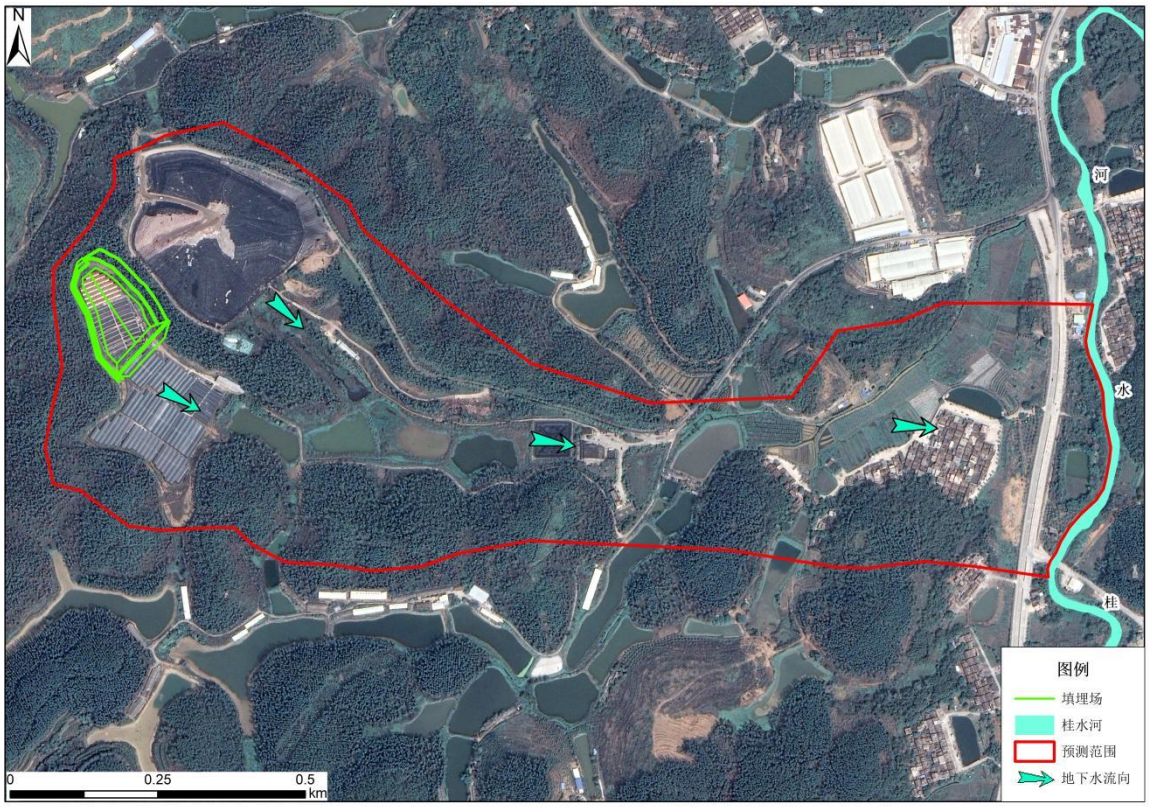


图 6.6-1 预测范围

根据地下水开发利用现状调查，周边无集中式生活引用水井，周边居民分散水井多用于洗涤，不饮用。本项目东南侧 2.3km 处为三合镇温泉旅游度假区，处于区域地下水的上游区域，现状调查结果表明，温泉旅游度假区地热资源开采尚未造成区域性地下水水位下降，评价区及周边地下水流向基本保持天然状态，因此，本次评价不将温泉旅游度假区的地热资源纳入保护目标，本项目地下水环境保护目标为项目周边及其下游地下水含水层。

（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层状岩类裂隙水，含水层在整个评价范围内呈现较大的稳定性，以微风化变质砂岩为含水层的底板，第四系松散岩类孔隙水仅分布在沟谷处且富水性贫乏，因第四系松散岩类孔隙水含水层仅分布在河流两岸及山间谷地，富水性贫乏，且与层状岩类基岩裂隙水之间无稳定隔水层，在模型概化过程中将孔隙水含水层和层状岩类裂隙水含水层概化为一层，模型中通过含水层

不同分布区域赋予相应的水文地质参数。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，模型底部以微风化的变质砂岩为隔水底板，模型顶部为地表。含水层概化见表 6.6-1。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，假定污染物泄漏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作用。根据评价区丰、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。评价区地层三维结构模型见图 6.6-2。

表 6.6-1 预测范围含水层概化表

模拟层	地层	含水层性质	厚度（m）	岩性
第一层	寒武系水石组及第四系大湾镇组	潜水	包气带平均厚度 11.06m，第四系含水层平均厚 2m，基岩裂隙含水层平均厚度 38.38m，共计 51.44m	变质砂岩、黄白色砂砾、灰-灰黄色砂、粉砂质粘土、灰色粘土等

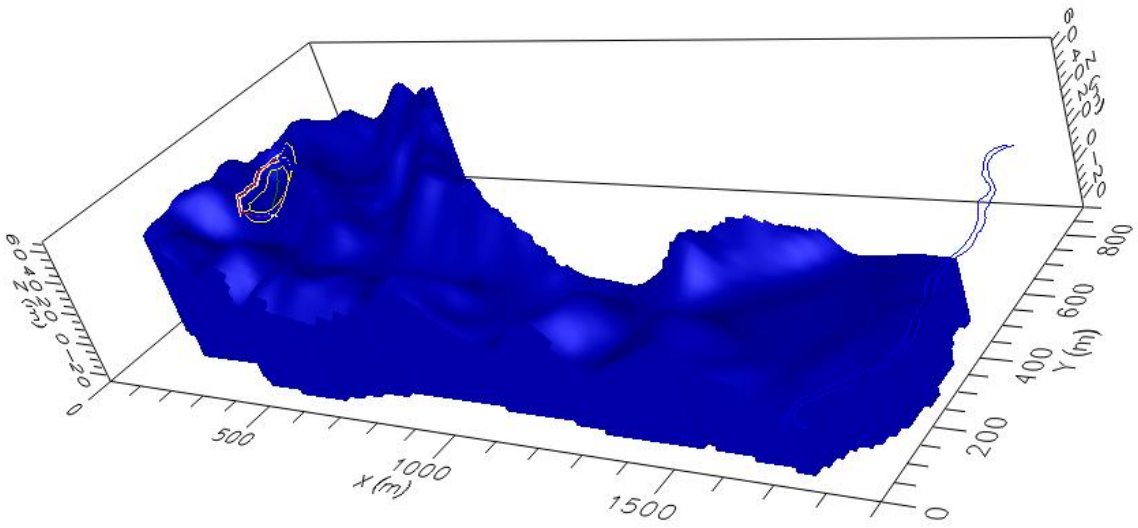


图 6.6-2 评价区地层三维结构模型

（4）边界条件

根据预测范围的确定，填埋场西侧、北侧、南侧均以山体的分水岭为界，东侧以桂水河为界，但南侧及北侧边界局部地带穿越沟谷，边界内外地下水发生水量交换，属于流量边界，见图 6-3。因此，本项目预测范围边界条件确定为：AB、CD、GH、IJ、KL、LA 段以山体分水岭为界，概化为隔水边界；BC、HI、JK 段边界上发生流量交换，概化为流量边界；DE、FG 段为垂直等水位线边界，该边界无流量交换，概化为隔水边界；EF 段为桂水河，概化为河流边界。

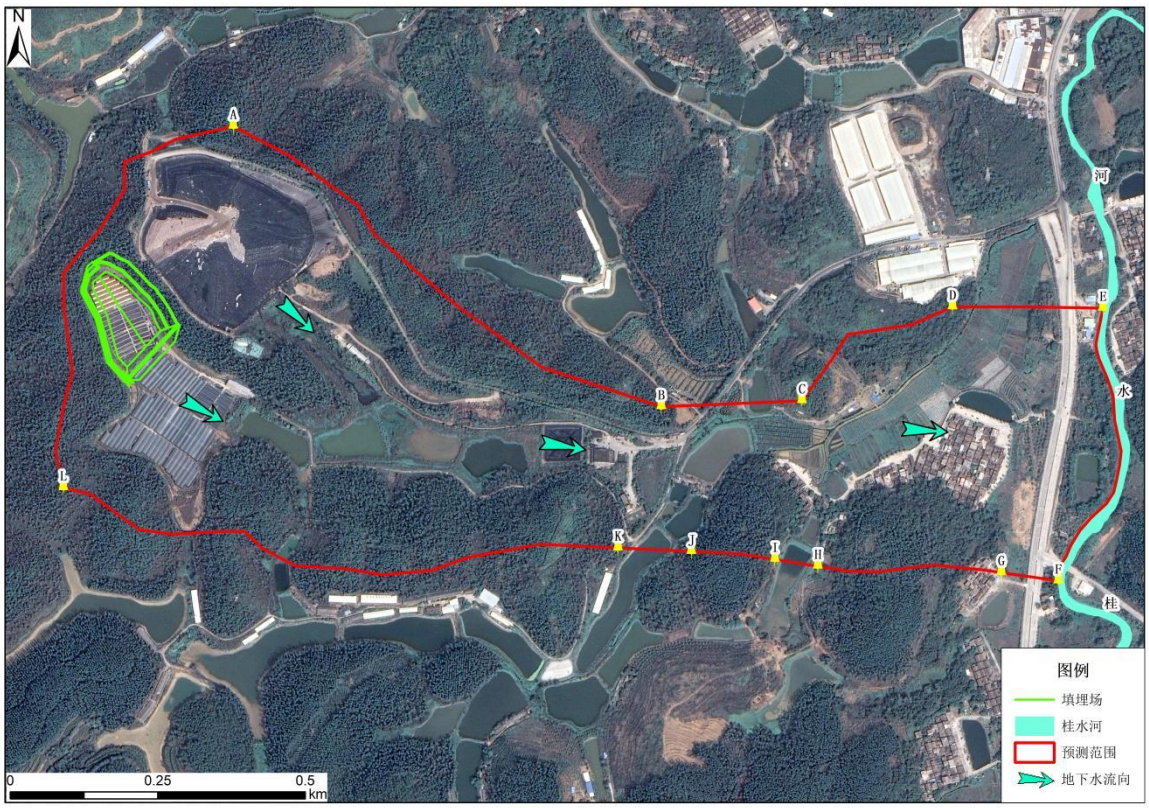


图 6.6-3 边界条件概化

（5）水文地质参数

本次预测主要参数为含水层的渗透系数、包气带垂向饱和渗透系数、弥散度等，含水层的渗透系数、包气带垂向饱和渗透系数见第四章第三节。

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 6.6-4（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）。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）。根据水文地质条件概化，天然条件下地下水的弥散主要在地下水径流方向，垂直径流方向的弥散系数较小，横向弥散系数 $D_T=0.1D_L$，纵向弥散系数 D_L 采用公式 $D_L=\alpha_L\times V^m$ 计算，其中α_L 为纵向弥散度，V 为平均流速，m 为经验系数，取值接近于 1。本项目预测面积 0.78km^2，预测范围沿地下水流方向长约 L_s=1850m（从模型最西侧至最东侧桂水河），

查图 6-4 得到纵向弥散度α_L约为 17m，平均流速 V=KI/ne=2.67×0.0055/0.2=0.07m/d，因此，根据上述分析内容，本次评价纵向弥散系数为 D_L=0.07×17=1.19m^2/d，横向弥散系数 D_T=0.1D_L=0.12 m^2/d。

本次评价弥散度及弥散系数取值见表 6.6-2。

表 6.6-2 弥散度及弥散系数取值表

概化的含水层	横向弥散度（m）	纵向弥散度（m）	横向弥散系数（m^2/d）	纵向弥散系数（m^2/d）
层状岩类裂隙水含水层	1.7	17	0.12	1.19

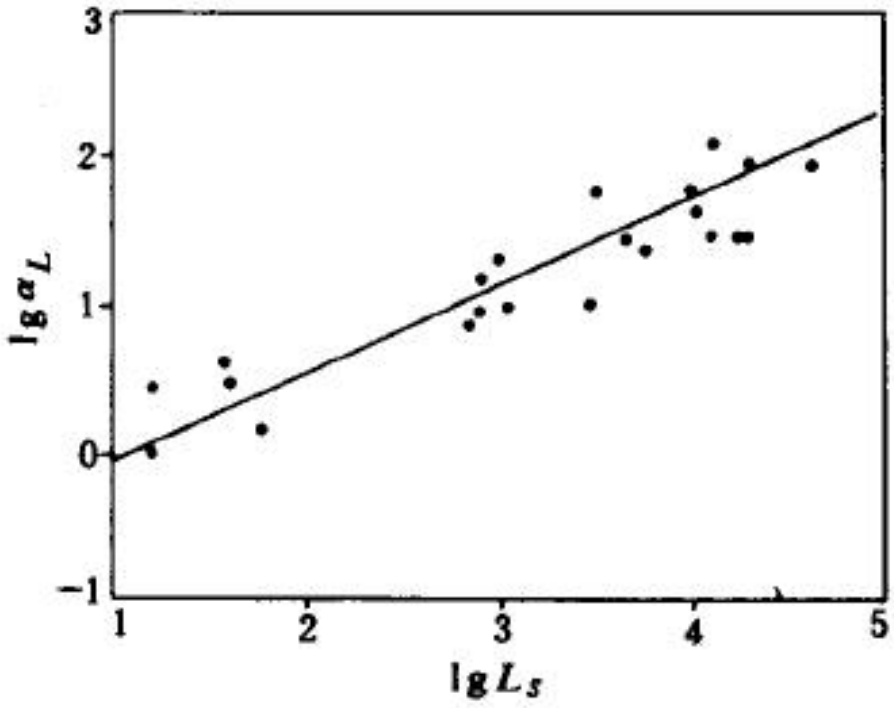


图 6.6-4 孔隙介质数值模型的 lgαL-lgLs 图

6.6.2.2 模型及软件的选取

（1）水流模型

本次预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的数值模型进行预测，对于非均质、各向异性、空间三维结构、稳定地下水流系统，采用以下模型进行预测：

1）控制方程

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(K_x\frac{\partial h}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(K_y\frac{\partial h}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(K_z\frac{\partial h}{\partial z}\right)+W=0$$

式中：μ_s—贮水率，1/m；

h—水位，m；

K_x，K_y，K_z—分别为 x，y，z 方向上的渗透系数，m/d；

t—时间，d；

W—源汇项，m^3/d。

2）初始条件

$$h(x,y,z,t) = h_0(x,y,z) \quad (x,y,z) \in \Omega, t = 0$$

式中：$h_0(x,y,z)$—已知水位分布；

Ω—模型模拟区域；

3）边界条件

①第一类边界

$$h(x,y,z)|_{\Gamma_1} = h(x,y,z,t) \qquad (x,y,z) \in \Gamma_1, t > 0$$

式中：Γ_1—一类边界；

$h(x,y,z,t)$—一类边界上的已知水位函数。

②第二类边界

$$k\frac{\partial h}{\partial \vec{n}}\Big|_{\Gamma_2} = q(x,y,z,t) \quad (x,y,z) \in \Gamma_2, t > 0$$

式中：Γ_2—二类边界；

k—三维空间上的渗透系数张量；

n—边界Γ_2的外法线方向；

$q(x,y,z,t)$—二类边界上的已知流量函数。

③第三类边界

$$\left(k(h-z)\frac{\partial h}{\partial \vec{n}} + \alpha h\right)\Big|_{\Gamma_3} = q(x,y,z)$$

式中：α—已知函数；

Γ_3—三类边界；

k—三维空间上的渗透系数张量；

n—边界Γ_3的外法线方向；

$q(x,y,z)$—三类边界上的已知流量函数。

（2）溶质运移模型

本次溶质运移模拟，本着最不利因素出发，不考虑污染物在地下水体中的反应及吸附作用，只考虑对流弥散作用。

1）控制方程

$$R\theta\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left(\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\right)-\frac{\partial}{\partial x_i}(\theta v_i C)-WC_s-WC$$

式中：R—迟滞系数，无量纲，$R=1+\frac{\rho_b}{\theta}\frac{\partial \overline{C}}{\partial C}$；

ρ_b—介质密度，kg/(dm)^3；

θ—介质孔隙度，无量纲；

C—组分浓度，g/L；

t—时间，d；

x，y，z—空间位置坐标；

D_{ij}—水动力弥散系数张量，m^2/d；

v_i—地下水渗流速度张量，m/d；

W：水流源汇项，1/d；

Cs：组分的浓度，g/L；

2）初始条件

$$C(x,y,z,t)=C_0(x,y,z)\qquad (x,y,z)\in\Omega,t=0$$

式中：$C_0(x,y,z)$—已知浓度分布；

Ω—模型模拟区域。

3）定解条件

①第一类边界：给定浓度边界

$$C(x,y,z)|_{\Gamma_1}=C(x,y,z,t)\qquad (x,y,z)\in\Gamma_1,t\geq 0$$

式中：Γ_1—给定浓度边界；

$C(x,y,z,t)$—定浓度边界上的浓度分布。

②第二类边界：给定弥散通量边界

$$\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\bigg|_{\Gamma_2}=f_i(x,y,z,t)\qquad (x,y,z)\in\Gamma_2,t\geq 0$$

式中：Γ_2—通量边界；

$f_i(x,y,z,t)$—边界Γ_2上已知的弥散通量函数。

③第三类边界—给定溶质通量边界

$$\left(\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}-q_i C\right)\Big|_{\Gamma_2}=g_i(x,y,z,t)\qquad (x,y,z)\in\Gamma_3, t\geq 0$$

式中：Γ_3—混合边界；

$g_i(x,y,z,t)$—边界Γ_3上已知的对流-弥散总的通量函数。

（3）模拟软件的选取

在建立水文地质概念模型、数学模型的基础上，运用基于有限差分法的MODFLOW 软件包建立了评价区的地下水流数值模型，经参数识别与模型检验后，对评价区地下水流系统进行模拟分析，作为地下水溶质运移模拟的基础。

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。

6.6.2.3 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 12.5m 间距等距剖分，在填埋区域加密，整个评价区划分为一层，共划分单元格 14850 个，其中活动单元格 7372 个，不活动单元格 7478 个，见图 6.6-5。

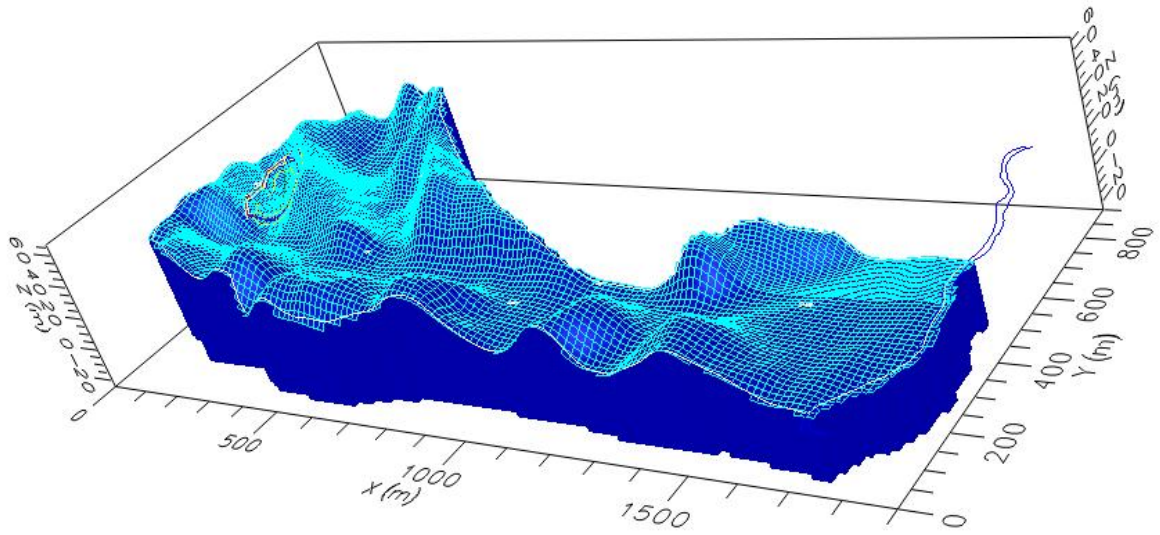


图 6.6-5 模型网格剖分

（2）源汇项处理

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：AB、CD、GH、IJ、KL、LA 段以山体分水岭为界，DE、FG 段为垂直等水位线边界，均为隔水边界，模型中不赋值即默认为隔水边界；东侧 EF 段以桂水河为界，为河流边界，采用 River（RIV）子程序包赋值；BC、HI、JK 段边界上发生流量交换，为流量边界，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。

（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，将计算流场与实际测量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。

（4）模型校验

根据现状地下水水位监测结果，在模型中设置了 10 个地下水位观测井，经过参数识别后，计算得到流场及监测井的水位，监测井的实测水位及计算水位拟合见图 6.6-6。由图 6.6-6 可以看出，观测井的实测水位计计算水位基本在 95%置信区间内，基本拟合。根据厂区的地质及水文地质情况，结合 PEST 校正结果，所采用的渗透系数与抽水试验成果基本吻合，符合实际情况。

综上所述，由水位拟合、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预测范围的实际情况，达到本次模拟所需的精度要求，符合预测范围内的水文地质条件，基本反映了预测范围内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。

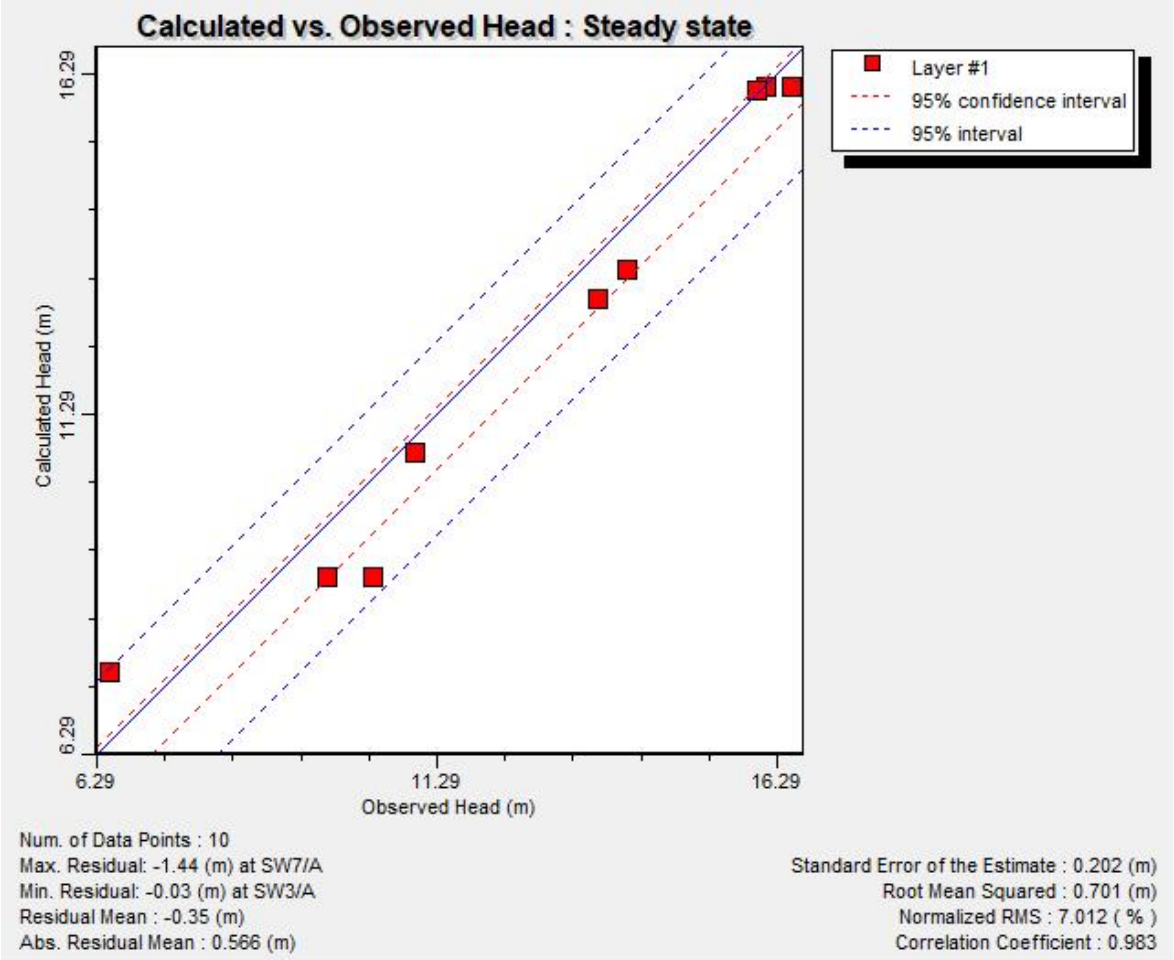


图 6.6-6 水位拟合

6.6.2.4 溶质运移模拟

（1）事故情景设置

根据运营期填埋场污染影响识别，填埋场对地下水环境的影响主要是接地的调节池或填埋场区在非正常状况下防渗结构破损导致淋溶水渗入地下污染地下水。经过分析，淋溶水调节池及填埋场区位置紧邻，且填埋区的淋溶水水质与调节池内收集的淋溶水水质一致，因此，选择调节池内淋溶水泄漏作为本次预测情景。本次评价以调节池为预测对象，预测其正常状况及非正常状况对地下水的影响，正常状况指调节池防渗结构完好时，非正常状况指调节池防渗结构破损，淋溶水泄漏污染地下水。因此，事故情景设置如下。

正常状况：调节池防渗结构完好

非正常状况：调节池防渗结构破损，淋溶水泄漏

（2）模拟条件概化

由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，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，不考虑含水介质的吸附、解吸、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，假设污染物泄漏后直接进入含水层中运移。

（3）模拟时段设置

本次模拟时段设置为填埋场服务年限 16a，服务期满后再增加 4a，共 20a，7300 天。分别预测泄漏初期、100d、1000d、3650d（10a）、5840d（16a）、7300d（20a）等时段。

（4）正常状况预测及评价

正常状况下，填埋场及淋溶水调节池均采取了防渗措施，防渗结构渗透系数≤10^{-10}cm/s。正常状况下废水泄漏量可采用以下公式计算：$Q=A\times K\times I\times T$（$A$：泄漏面积，$m^2$；$K$：防渗结构渗透系数，m/d；$T$：污染物处理时间，d；$I$ 为水力梯度，无量纲），调节池面积 200m^2，泄漏面积按 10m^2 考虑，由此计算的渗漏量为 8.64×$10^{-7}$$m^3$/d。由此可见，正常状况调节池采取防渗措施后，其渗漏量及其微小，不会对地下水环境造成明显不利影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“9.4.2 已依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测”。本项目填埋场及淋溶水调节池参照 GB16889 设置了防渗措施，正常状况在保证防渗措施完好有效的情况下，填埋场及淋溶水调节池不会对地下水环境造成明显不利影响。

（5）非正常状况预测及评价

1）淋溶水泄漏量及水质

调节池发生泄漏后，泄漏量 Q=A×K×I×T（A：泄漏面积，m^2；K：防渗结构渗透系数，m/d；T：污染物处理时间，d；I 为水力梯度，无量纲），在防渗系统破裂的情况下，调节池处包气带的垂向饱和渗透系数为 3.96×10^{-6}~4.21×10^{-5}cm/s，本次预测取最大值 4.21×10^{-5}cm/s。考虑调节池防渗系统防渗膜的接缝处可能做的粗疏或防渗膜铺设不到位以致出现拉裂现象等一般来说，考虑防渗结构泄漏 5%较为合理，即泄

漏面积为 200*5%=10m^2，由此计算得到每天的泄漏量为 0.36m^3/d。根据项目运营期地下水监测计划，填埋场下游污染扩散井的监测频次为每两周监测一次，因此，污染泄漏后最快 14 天，将泄漏时间定为 14 天。

工程分析给通过类比给出了淋溶水水质，见表 6.6-3。由表 6.6-3 可知，淋溶水中锌、铅、镉、铍、钡、镍、六价铬、COD_{Cr}、氨氮、氯离子均超过《地下水质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。

表 6.6-3 淋溶水水质一览表

序号	污染物	单位	产生浓度	地下水质量标准 III 类
1	汞	mg/L	0.001	0.001
2	铜	mg/L	0.1	1
3	**锌**	mg/L	2	1
4	**铅**	mg/L	0.25	0.01
5	**镉**	mg/L	0.1	0.005
6	**铍**	mg/L	0.02	0.002
7	**钡**	mg/L	2.2	0.7
8	**镍**	mg/L	1.2	0.02
9	砷	mg/L	0.005	0.01
10	总铬	mg/L	0.3	/
11	**六价铬**	mg/L	0.08	0.05
12	硒	mg/L	0.004	0.01
13	**COD_{Cr}**	mg/L	2500	3
14	BOD_5	mg/L	550	/
15	**氨氮**	mg/L	420	0.5
16	SS	mg/L	720	/
17	**氯离子**	mg/L	20000	250

2）预测因子及预测源强

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）9.5 预测因子的选择：按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别去标准指数最大的因子作为预测因子，同时考虑国家和地方要求控制的污染物。本项目淋溶水中污染物的标准指数见表 6-4。重金属中标准指数最大的为镍，其次为镉、铅，相对于毒性来说，铅、镉的毒性比镍要大的多，因此，重金属类别中选择铅、镉为预测指标；其他类别中 COD_{Cr} 及氨氮标准指数接近，由于地下水中仅有耗氧量（COD_{Mn}）的标准值，无 COD_{Cr} 的标准值，因此，其他类别中选择氨氮为预测因子。

综合以上分析，本次评价预测因子及预测源强见表 6.6-4。

表 6.6-4 淋溶水中污染物标准指数

分类	污染物	单位	产生浓度	地下水质量标准 III 类	标准指数
重金属	汞	mg/L	0.001	0.001	1
	铜	mg/L	0.1	1	0.1
	锌	mg/L	2	1	2
	铅	mg/L	0.25	0.01	25
	镉	mg/L	0.1	0.005	20
	铍	mg/L	0.02	0.002	10
	钡	mg/L	2.2	0.7	3.1
	镍	mg/L	1.2	0.02	60
	砷	mg/L	0.005	0.01	0.5
	总铬	mg/L	0.3	/	/
	六价铬	mg/L	0.08	0.05	1.6
	硒	mg/L	0.004	0.01	0.4
其他类别	COD_{Cr}	mg/L	2500	3	833.3
	BOD_5	mg/L	550	/	/
	氨氮	mg/L	420	0.5	840
	SS	mg/L	720	/	/
	氯离子	mg/L	20000	250	80

表 6.6-5 预测因子及预测源强

序号	类别	预测因子	污染物浓度	泄漏量	备注
1	重金属	铅	0.25mg/L	$0.36m^3/d$	/
		镉	0.1mg/L		/
2	其他类别	氨氮	420mg/L		/

2）污染源概化及泄漏时间

根据情景设置及预测范围划分，泄漏点的大小相对于整个模型来说小的多，本次模拟将上述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。根据情景设置，14d 即可发现泄漏，因此泄漏时间定为 14d。

3）填埋场运行后地下水导排系统对地下水流场的影响分析

①枯水期

根据地下水导排系统设计图，地下水导排系统的最低标高为 16.65m。对比地下水导排系统标高与填埋场枯水期地下水水位标高可知，枯水期地下水导排系统全部位于地下水水位以上，此时，导排系统无地下水可排，不影响地下水流场。见图 6.6-7。

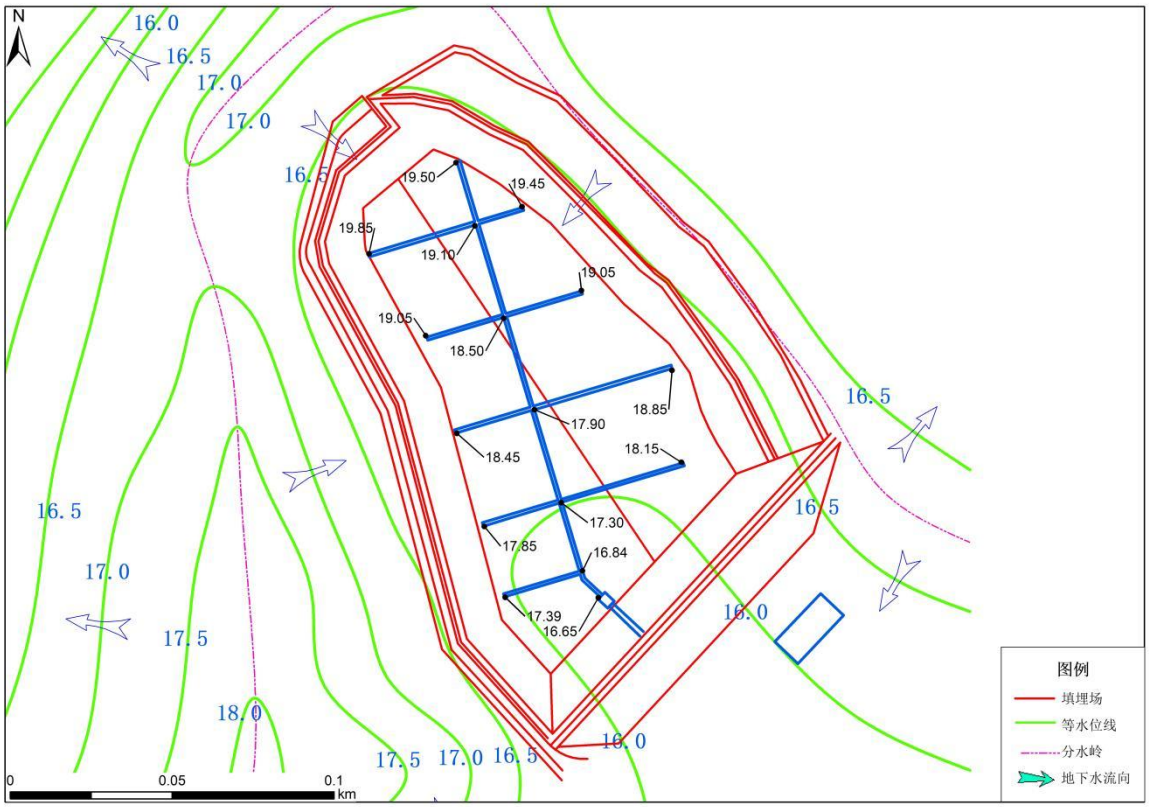


图 6.6-7 地下水导排系统与枯水期水位标高关系图

②丰水期

根据水文地质勘查报告，结合填埋场周边地下水水位监测井的枯水期及丰水期水位监测资料得出，填埋场周边地下水水位枯水期及丰水期的变化幅度约 0.54~1.43m，按最大变幅 1.43m 计算，填埋场绝大部分导排系统位于地下水水位以上，仅南侧标高在 17.90m 以下的导排系统会在地下水水位以下，对地下水进行导排，将地下水水位下降至导排系统底部，因此，在地下水集水池处水位降深最大，约 0.68m，按大井法抽水试验影响半径计算公式潜水完整井的影响半径 $R = 2S\sqrt{HK}$，结合基岩裂隙水抽水试验测得渗透系数最大值 2.67m/d，含水层厚度 38.38m，估算得到影响半径约 13.77m，而填埋场调节池距离地下水导排系统最低水位标高处约 56.9m，即导排系统造成的地下水水位降落漏斗不会影响到填埋场调节池，不改变调节池附近的地下水流场。

综合以上分析，枯水期地下水导排系统均位于地下水水位以上，丰水期地下水导排系统造成的地下水水位降落漏斗范围较小，对调节池附近的地下水水厂影响不大，调节池附近及下游地下水仍可保持原始的地下水流场，泄漏后污染物的迁移方向不会发生改变。

4）预测结果及评价

填埋场调节池泄漏后淋溶水对地下水水质的影响预测结果见表 6.6-6。由表 6.6-6 可知，氨氮在泄漏的第 100 天、铅和镉在泄漏的第 14 天贡献值满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。各污染物预测结果见表 6.6-6 及图 6.6-7、图 6.6-8、图 6.6-9。

表 6.6-6 调节池淋溶水泄漏预测结果

污染物	时间（d）	最大迁移距离（m）	超标范围（m^2）	影响范围（m^2）	最大浓度（mg/L）	最大浓度超标倍数
氨氮	14	26	147	922	3.5	6
	100	55	0	2432	0.25	0
	1000	/	0	0	0.018	0
铅	14	14	0	209	0.002	0
	100	17	0	27	0.0001	0
	1000	/	0	0	7×10^{-6}	0
镉	14	12	0	167	0.0008	0
	100	/	0	0	4×10^{-5}	0

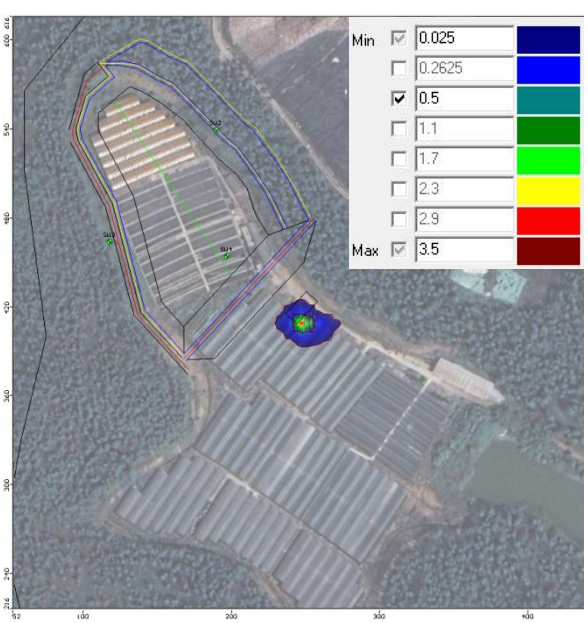
备注：影响范围及最大迁移距离以各预测因子的检出限圈定；超标范围以 III 类标准值圈定

氨氮影响分析：由表 6.6-6 及图 6.6-7 可以看出，调节池泄漏后，泄漏的第 14 天，地下水中氨氮最大迁移距离 26m，浓度最大值为 3.5mg/L，影响范围 922m2，超标范围 147m2；泄漏的第 100 天，地下水中氨氮最大迁移距离 55m，影响范围 2432m2，无超标范围，地下水中的氨氮已经全部满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求；泄漏的第 1000d，此时无影响范围及超标范围，地下水中氨氮恢复至泄漏前水平。

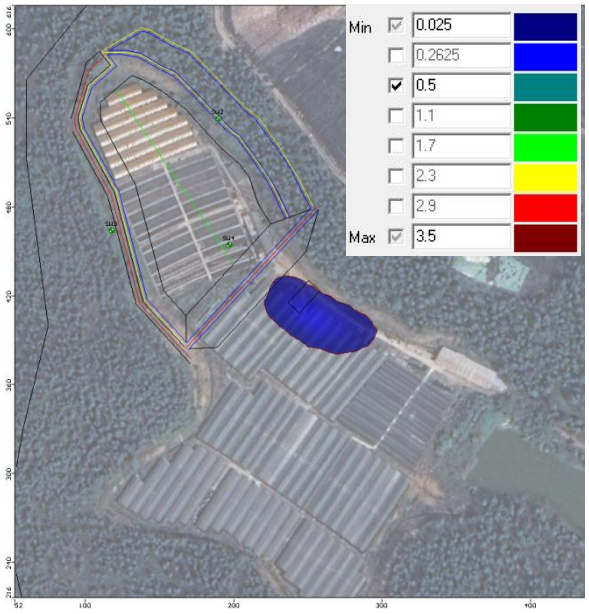
铅影响分析：由表6.6-6及图6.6-8可以看出，调节池泄漏后，泄漏的第14天，地下水中的铅已经全部满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，无超标范围，最大迁移距离14m，影响范围209m2；泄漏的第100天，地下水中的铅无超标范围，最大迁移距离17m，影响范围27m2；泄漏后的第1000天，地下水中铅浓度最大值为710-6mg/L，无超标范围及影响范围。

镉影响分析：由表6.6-6及图6.6-9可以看出，调节池泄漏后，泄漏的第14天，地下水中的镉已经全部满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，无超标范围，最大迁移距离12m，影响范围167m^2；泄漏后的第100天，地下水中镉浓度最大值为4×10^{-5}mg/L，无超标范围及影响范围。

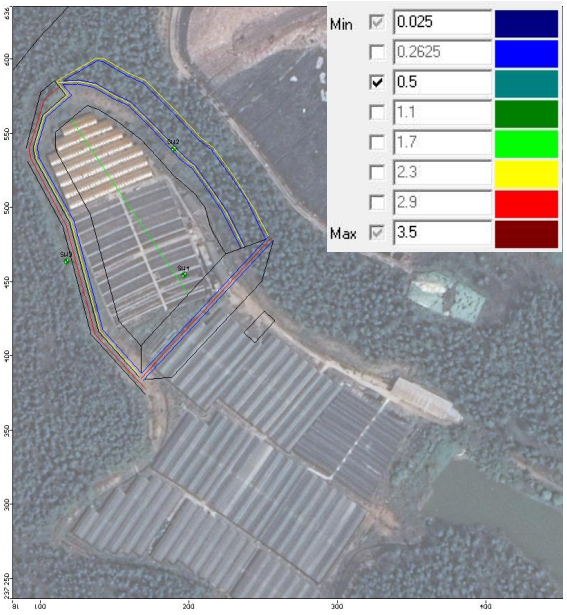
由此可见，在非正常状况下，调节池发生泄漏会在一定时间内造成地下水中氨氮、铅、镉浓度增加，需要极力避免出现淋溶水泄漏情况。



14d

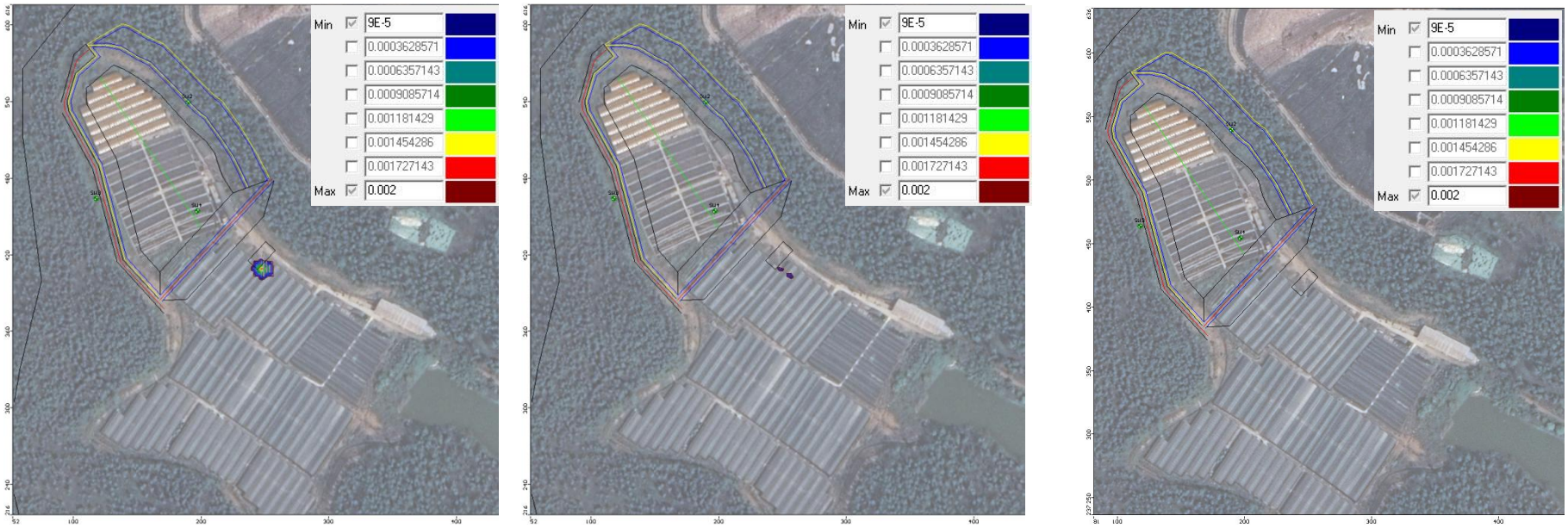


100d



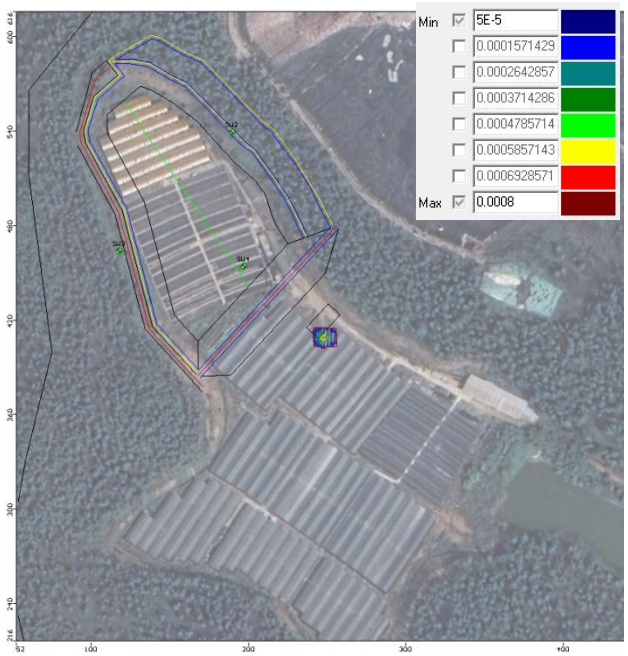
1000d

图 6.6-7 氨氮预测结果

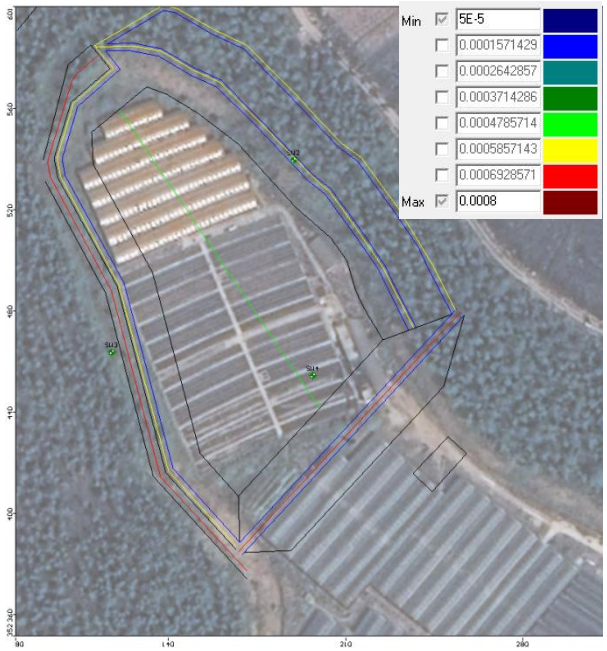


14d　　100d　　1000d

图 6.6-8 铅预测结果



14d



100d

图 6.6-9 镉预测结果

4）叠加背景值预测结果及评价

由现状监测结果可知，评价区内地下水中的氨氮、铅、镉的最大值为0.45mg/L、1.46×10^{-3}mg/L、7×10^{-5}mg/L，叠加背景值后的预测结果见表 6.6-7。

表 6.6-7 调节池淋溶水泄漏叠加背景值预测结果

污染物	时间（d）	超标范围（m^2）	最大浓度（mg/L）	最大浓度超标倍数
氨氮	14	915	3.95	6.9
	100	2409	0.7	0.4
	1000	0	0.45	0
铅	14	0	3.46×10^{-3}	0
	100	0	1.56×10^{-3}	0
	1000	0	1.47×10^{-3}	0
镉	100	0	8.7×10^{-4}	0
	1000	0	1.1×10^{-4}	0

由表 6.6-7 可知，叠加背景值后氨氮在 14d 超标面积为 915m^2，100d 超标面积为 2409m^2，铅及镉叠加现状后仍不超标。氨氮超标范围较不叠加背景值时有明显变大，原因主要为背景值偏高。

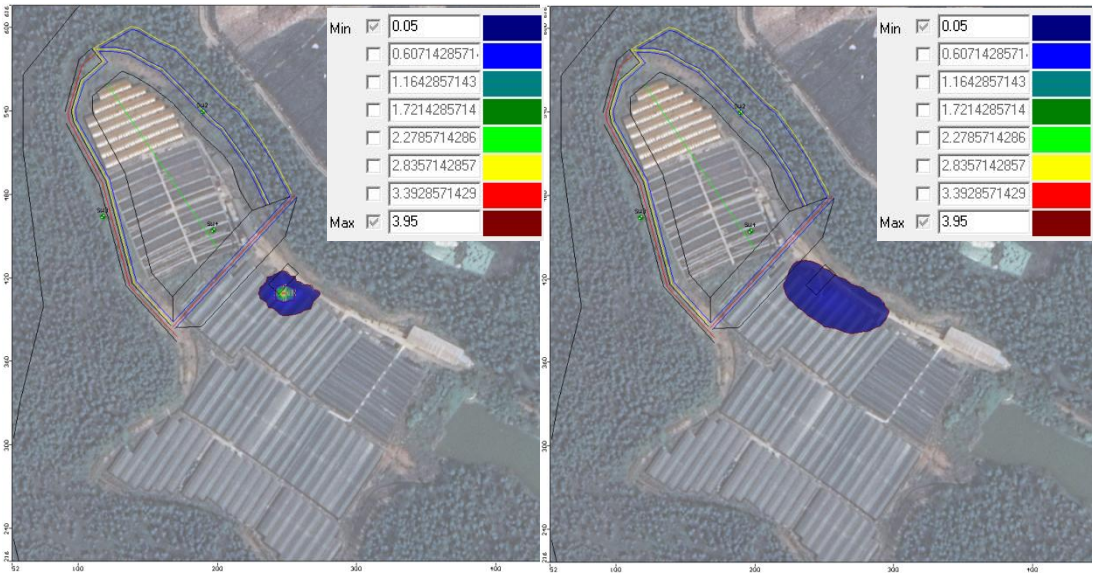


图 6.6-10 叠加背景值后氨氮超标范围

6.6.2.5 小结

正常状况下，在保证防渗措施完好有效的情况下，填埋场及淋溶水调节池不会对地下水环境造成明显不利影响。

在非正常状况下，调节池发生泄漏会在一定时间内造成地下水中氨氮、铅、镉浓度增加，贡献值未出现超标。叠加背景值后氨氮在 14d 超标面积为 915m^2，100d 超标面积为 2409m^2，铅及镉叠加现状后仍不超标，非正常状况下会对地下

水环境造成一定影响。建设单位须极力避免出现淋溶水泄漏情况，定期检测防渗衬层系统的完整性。并在填埋场地下水下游布设监测井和应急抽排水井，发现泄漏后及时进行地下水抽排，可有效防止污染物对场区外地下水环境造成污染影响。

6.7 土壤环境影响分析与评价

6.7.1 调查评价范围内土壤类型及用地类型调查

本项目土壤环境评价工作等级为一级，且属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境现状调查评价范围为整个台山市静脉产业园占地范围及占地范围外 1km 区域。根据前文 5.7.1 土壤类型调查章节的分析，项目土壤调查评价范围内的土壤类型为一种，为南方水稻土。

通过对评价范围内的现状用地调查，本项目土壤评价范围（项目占地范围外 1km 范围）内现状主要为建设用地、林业用地、工矿用地，以及少量基本农田保护区。

6.7.2 土壤环境影响识别

a）土壤环境影响类型与影响途径识别

拟建项目运营期对土壤产生影响的污染源主要为填埋库区和淋溶液调节池的飞灰渗滤液和填埋作业产生的无组织粉尘，污染途径为垂直入渗和大气沉降，不涉及地面漫流影响。项目飞灰稳定化物采用吨袋包装，进入填埋场后及时覆盖，粉尘产生量较少，填埋作业产生的粉尘对土壤环境的影响可忽略。填埋库区和淋溶液调节池均采取了相应的防渗措施，正常情况下不会对土壤环境造成影响；若飞灰埋场库区或渗滤液调节池的防渗层老化破损，防渗性能降低，发生渗漏，污染物将通过入渗途径进入下部土壤环境中，对下部土壤造成影响。

项目服务期满后对飞灰填埋场进行规范封场，封场方案包括了覆盖、防渗、排水、生态恢复等措施，服务期满后对土壤环境造成的影响较小。

综上所述，拟建项目对土壤的影响类型为污染影响型，主要来自运营期的影响，土壤环境影响类型与影响途径识别结果见表 6.7-1。

表 6.7-1 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			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期			√	
服务期满后				

b）土壤环境影响源与影响因子识别

拟建项目对土壤的影响主要来自运营期，运营期土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 6.7-2。

拟建项目产生的土壤污染源来自填埋库区和渗滤液调节池，根据拟建项目渗滤液产生的污染物的类型、种类和特性，结合拟建项目土壤污染的途径，确定主要土壤污染物为汞、铅、镉、镍、砷、六价铬等重金属污染物和二噁英。

表 6.7-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
填埋库区	飞灰稳定化物填埋产生的渗滤液	垂直入渗	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒	汞、铅、镉、镍、砷、铬、六价铬	持续、事故
淋溶液调节池	淋溶液收集	垂直入渗	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒	汞、铅、镉、镍、砷、铬、六价铬	间断、事故

6.7.3 土壤环境影响预测与分析

6.7.3.1 预测评价范围和时段

本项目预测评价范围为项目厂区外 1000m 范围内。评价时段主要考虑项目整个运营期。

6.7.3.2 模拟预测单元的选择

填埋库区和淋溶液调节池污染源均为飞灰渗滤液，污染因子相同，本次模拟预测单元选择填埋库区。

6.7.3.3 情景设置

如果填埋场防渗层老化破损污染物将直接进入地下水中。因此本次预测假设飞灰填埋场防渗层老化破损，防渗性能降低，淋溶液穿过填埋场边坡防渗层直接进入边坡下部的土壤环境，从而对土壤环境造成影响。本次模拟预测时间设定为 100 天。

6.7.3.4 预测因子及源强确定

根据前文分析，本项目淋溶液的主要污染因子包括汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS 和氯离子。参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），选取淋溶液污染性相对较大的特征因子汞、镉、总铬、六价铬、砷和铅作为预测因子。

表 6.7-3　飞灰稳定化物填埋淋溶液水质指标一览表

特征污染物	浓度
汞	0.001mg/L
镉	0.1mg/L
总铬	0.3mg/L
六价铬	0.08mg/L
砷	0.005mg/L
铅	0.25mg/L

6.7.3.5 预测方法选择

拟建项目土壤预测是模拟污染物在重力的作用下，由地表运移至饱水带的过程，选择《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）E.2 作为拟建项目预测方法。

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。

6.7.3.6 预测模型建立

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。

根据采用导则附录 E 中推荐的方法进行预测，具体预测模型如下：

a）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中：C——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2 /d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t—— 时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

b）初始条件

$$c(z,t)=0 \quad t=0，\ L\leq z<0$$

c）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件连续点源情景

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0，\ z=0$$

非连续点源情景

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leq t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界

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

6.7.3.7 预测模型参数

a）边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

b）预测参数

根据知源地质环境科技（东莞）有限公司于 2023 年 4 月编制了《台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目环境水文地质勘察报告》，项目整个填埋库区面积达 22194m²，受地形影响，整个场地土层厚度变化范围大。其中填土区内地势平坦，共设 3 个钻孔点位 SW4、Q2ZK9 和 Q2ZK10，填土区内的土层主要为人工填土和残积土，本次评价将土壤概化为一种类型，即粉质黏土。填土区包气带厚度为 7.35~7.76m，本次评价选取 3m 厚度进行预测。预测参数选取如下：

①土壤水力参数

表 6.7-4 土壤水力参数一览表

土壤层次（cm）	土壤类型	残余含水率θr	饱和含水率θs	经验参数α（1/cm）	经验参数n	渗透系数（cm/d）	经验参数l
300	粉质粘土	0.07	0.36	0.005	1.09	0.48	0.5

表 6.7-5 溶质运移及反应参数一览表

土壤层次（cm）	土壤类型	土壤密度ρ（g/cm³）	纵向弥散系数D_L/cm	吸附系数Kd	Sinkwater1 d^{-1}	Sinksolid1 d^{-1}
300	粉质粘土	1.4	30	0	0	0

C）观测点设置

根据本项目水文地质调查，土区包气带厚度为 7.35~7.76m，本次评价选取 3m 进行观测。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 300 层，每层 0.01m，总厚度为 3m。在预测目标层布置 8 个控制点，由上至下依次为 N1~N7，距模型顶端距离分别为 20cm、40cm、60cm、80cm、100cm、200cm、300cm。

6.7.3.8 预测结果

（1）汞

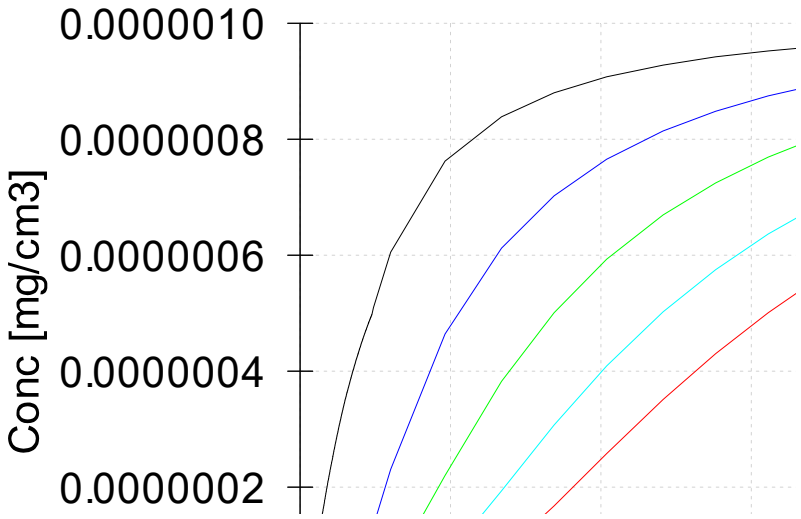


图 6.7-1 各观测点汞污染物浓度随时间变化曲线

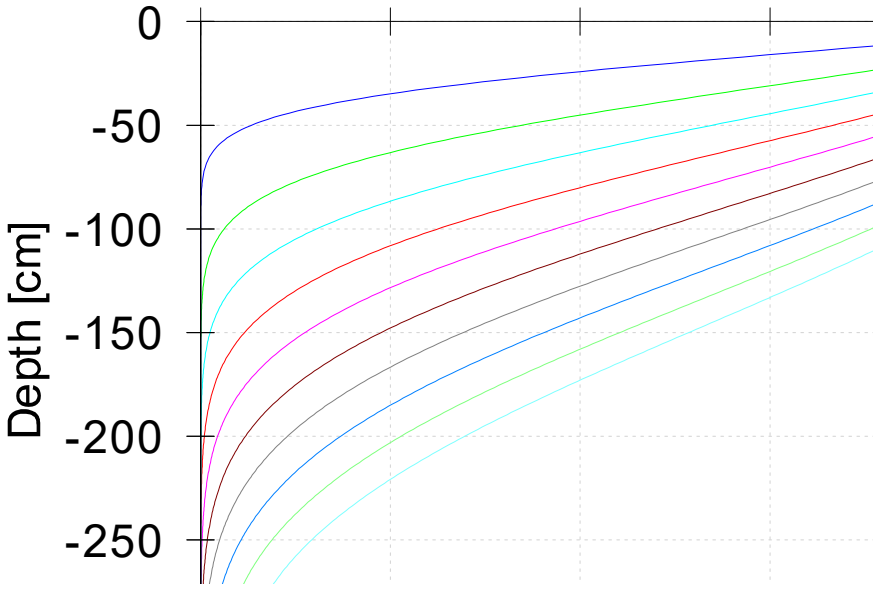


图 6.7-2 不同预测时间汞浓度随深度变化曲线

表 6.7-6 汞土壤预测结果一览表

观测点	开始检测到砷的时间	泄漏 100 天后的浓度 mg/cm^3
N1	第 1 天	0.9813E-06
N2	第 1 天	0.9491E-06
N3	第 2 天	0.9017E-06
N4	第 3 天	0.8345E-06
N5	第 3 天	0.7548E-06
N6	第 7 天	0.2757E-06
N7	第 12 天	0.0541E-06

（2）镉

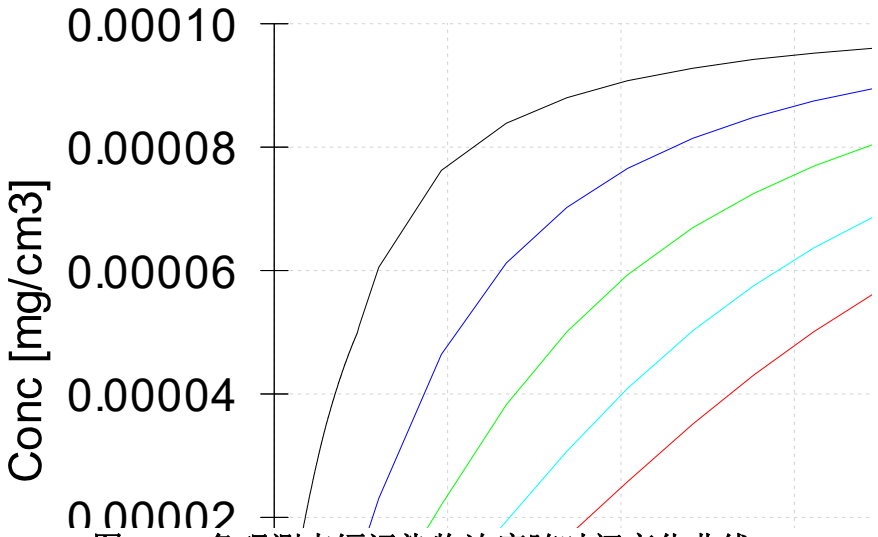


图 6.7-3 各观测点镉污染物浓度随时间变化曲线

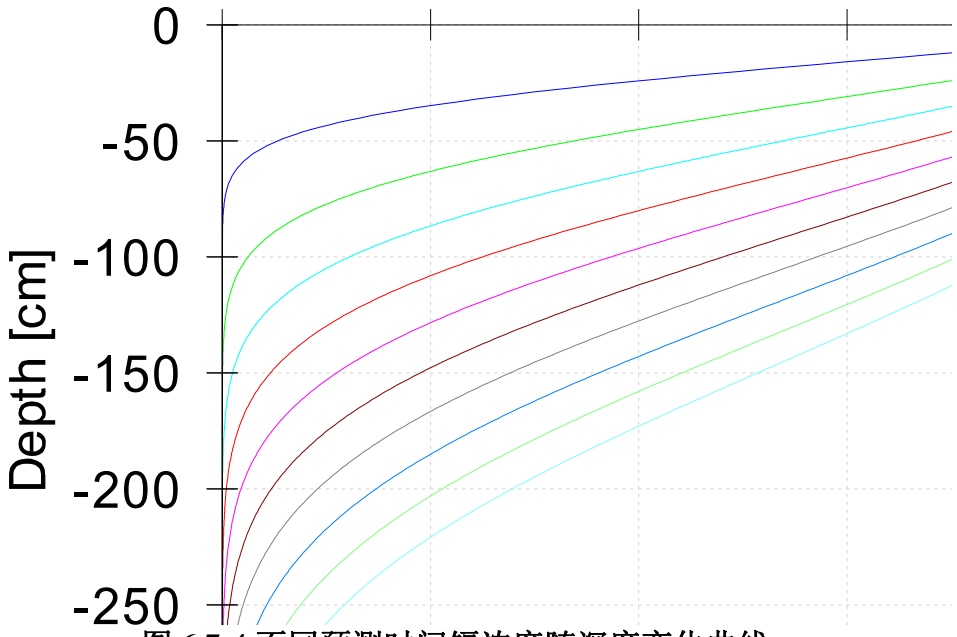


图 6.7-4 不同预测时间镉浓度随深度变化曲线

表 6.7-7 镉土壤预测结果一览表

观测点	开始检测到砷的时间	泄漏 100 天后的浓度 mg/cm³
N1	第 1 天	0.9813E-04
N2	第 1 天	0.9491E-04
N3	第 2 天	0.9017E-04

N4	第 3 天	0.8345E-04
N5	第 3 天	0.7548E-04
N6	第 7 天	0.2757E-04
N7	第 11 天	0.5407E-05

（3）总铬

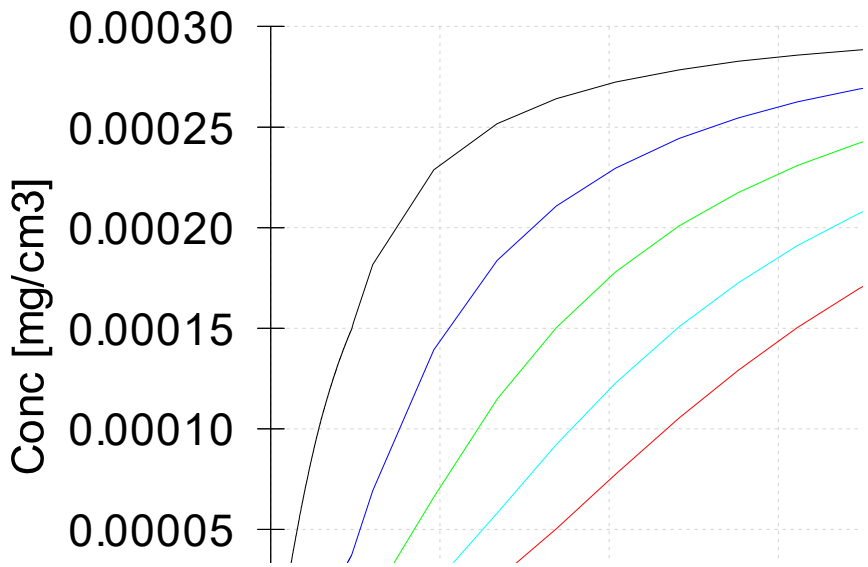


图 6.7-5 各观测点总铬污染物浓度随时间变化曲线

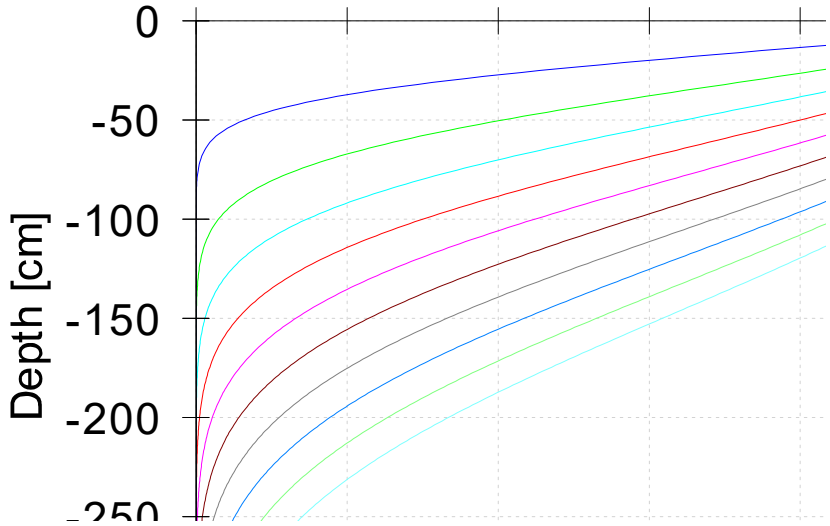


图 6.7-6 不同预测时间总铬浓度随深度变化曲线

表 6.7-8 总铬土壤预测结果一览表

观测点	开始检测到砷的时间	泄漏 100 天后的浓度 mg/cm^3
N1	第 1 天	0.2944E-03

N2	第 1 天	0.2847E-03
N3	第 2 天	0.2705E-03
N4	第 3 天	0.2504E-03
N5	第 3 天	0.2264E-03
N6	第 7 天	0.8271E-04
N7	第 11 天	0.1622E-04

（4）六价铬

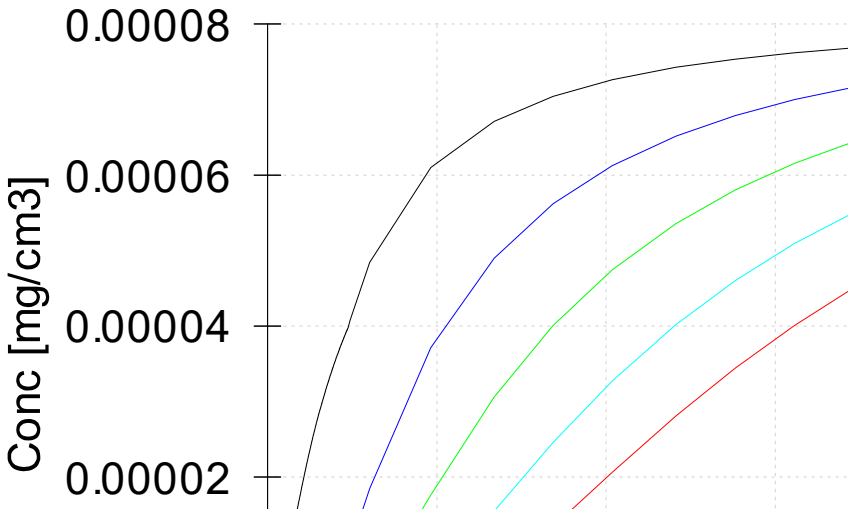


图 6.7-7 各观测点六价铬污染物浓度随时间变化曲线

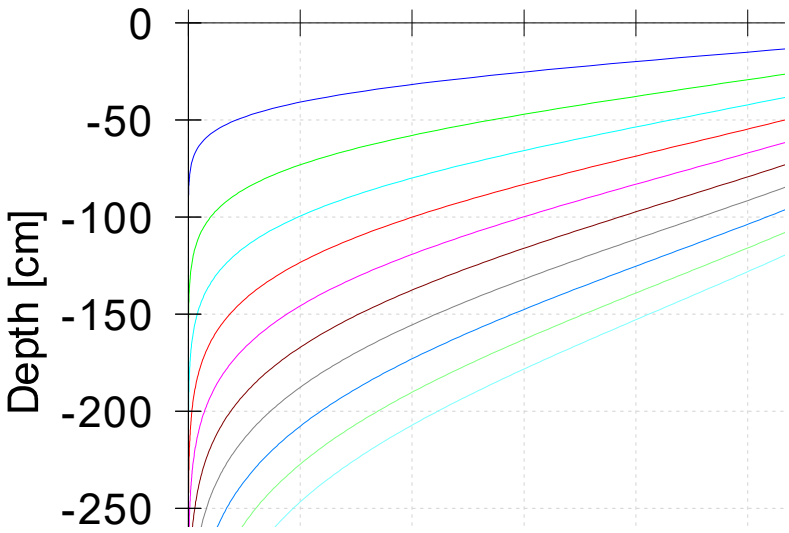


图 6.7-8 不同预测时间六价铬浓度随深度变化曲线

表 6.7-9 六价铬土壤预测结果一览表

观测点	开始检测到砷的时间	泄漏 100 天后的浓度 mg/cm^3
N1	第 1 天	0.7850E-04

N2	第 1 天	0.7593E-04
N3	第 2 天	0.7214E-04
N4	第 3 天	0.6676E-04
N5	第 3 天	0.6038E-04
N6	第 7 天	0.2206E-04
N7	第 11 天	0.4326E-05

（5）砷

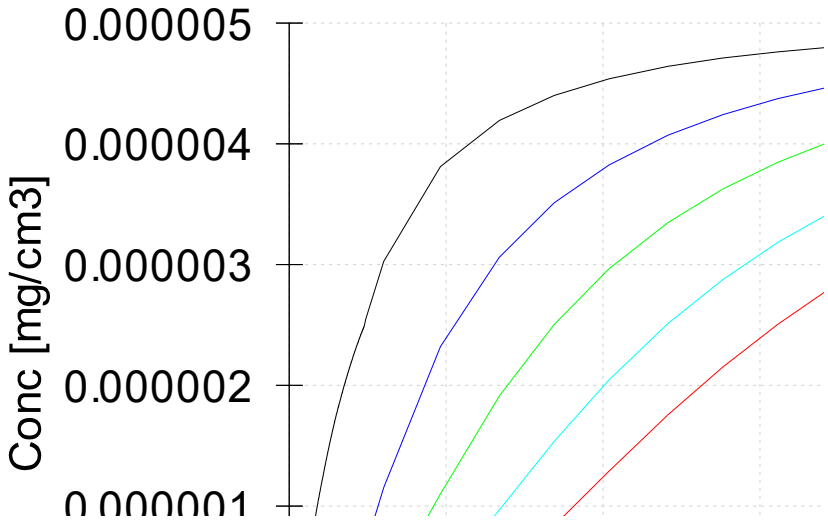


图 6.7-9 各观测点砷污染物浓度随时间变化曲线

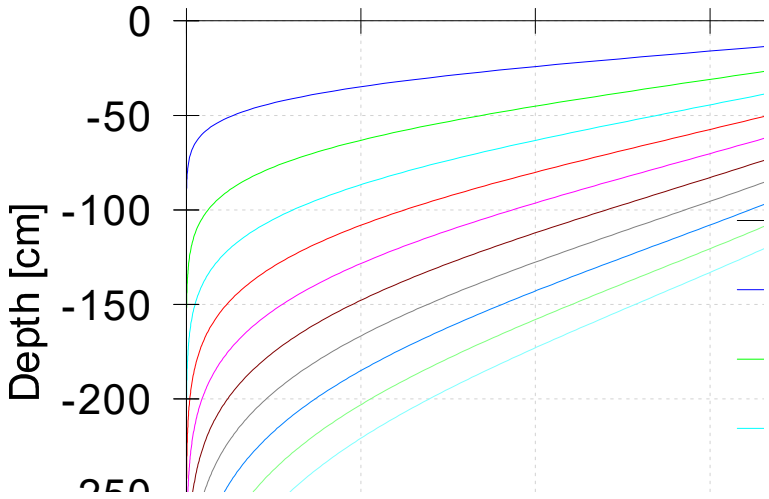


图 6.7-10 不同预测时间砷浓度随深度变化曲线

表 6.7-10 砷土壤预测结果一览表

观测点	开始检测到砷的时间	泄漏 100 天后的浓度 mg/cm^3
N1	第 1 天	0.4906E-05

N2	第 1 天	0.4745E-05
N3	第 2 天	0.4509E-05
N4	第 3 天	0.4173E-05
N5	第 3 天	0.3774E-05
N6	第 7 天	0.1379E-05
N7	第 12 天	0.2704E-06

（6）铅

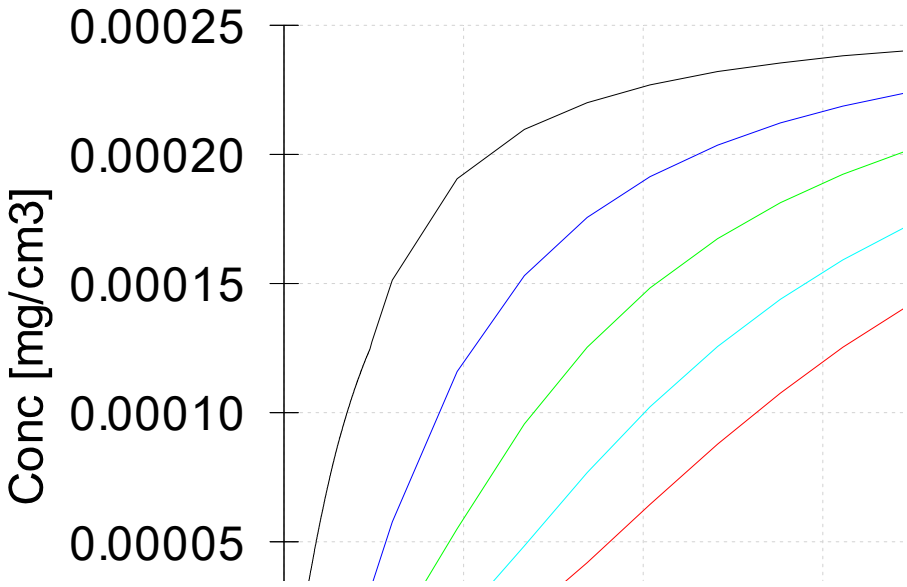


图 6.7-11 各观测点铅污染物浓度随时间变化曲线

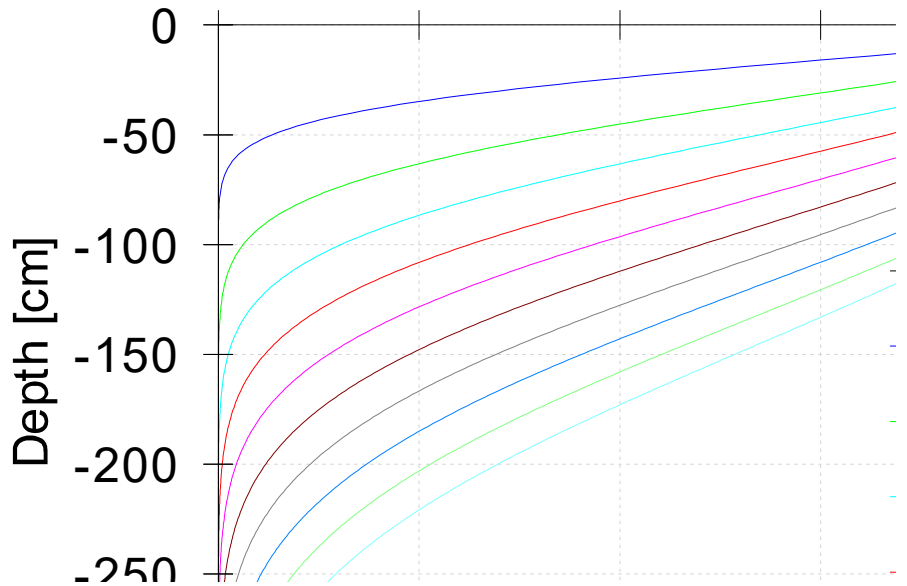


图 6.7-12 不同预测时间铅浓度随深度变化曲线

表 6.7-11 铅土壤预测结果一览表

观测点	开始检测到砷的时间	泄漏 100 天后的浓度 mg/cm^3
N1	第 1 天	0.2453E-03
N2	第 1 天	0.2373E-03
N3	第 2 天	0.2254E-03
N4	第 3 天	0.2086E-03
N5	第 3 天	0.1187E-03
N6	第 7 天	0.6893E-04
N7	第 11 天	0.1352E-04

对上述预测结果进行汇总如下：

表 6.7-12 预测结果汇总表

预测因子	观测点	观测点位于地表以下（cm）	预测泄漏 100 天最大浓度		现状监测最大值（mg/kg）	叠加值（mg/kg）	GB36600-2018 第二类用地筛选值（mg/kg）	是否达标
			mg/cm^3	换算成 mg/kg				
汞	N1	20	9.8130E-07	7.0093E-04	0.019	0.0197	37	是
	N2	40	9.4910E-07	6.7793E-04		0.0197		
	N3	60	9.0170E-07	6.4407E-04		0.0196		
	N4	80	8.3450E-07	5.9607E-04		0.0196		
	N5	100	7.5480E-07	5.3914E-04		0.0195		
	N6	200	2.7570E-07	1.9693E-04		0.0192		
	N7	300	5.4070E-08	3.8621E-05		0.0190		
镉	N1	20	9.8130E-05	7.0093E-02	0.02	0.0901	65	是
	N2	40	9.4910E-05	6.7793E-02		0.0878		
	N3	60	9.0170E-05	6.4407E-02		0.0844		
	N4	80	8.3450E-05	5.9607E-02		0.0796		
	N5	100	7.5480E-05	5.3914E-02		0.0739		
	N6	200	2.7570E-05	1.9693E-02		0.0397		
	N7	300	5.4070E-06	3.8621E-03		0.0239		
总铬	N1	20	2.9440E-04	2.1029E-01	/	0.2103	/	/
	N2	40	2.8470E-04	2.0336E-01		0.2034		
	N3	60	2.7050E-04	1.9321E-01		0.1932		
	N4	80	2.5040E-04	1.7886E-01		0.1789		
	N5	100	2.2640E-04	1.6171E-01		0.1617		

	N6	200	8.2710E-05	5.9079E-02		0.0591		
	N7	300	1.6220E-05	1.1586E-02		0.0116		
六价铬	N1	20	7.8500E-05	5.6071E-02	未检出	0.0561	5.7	是
	N2	40	7.5930E-05	5.4236E-02		0.0542		
	N3	60	7.2140E-05	5.1529E-02		0.0515		
	N4	80	6.6760E-05	4.7686E-02		0.0477		
	N5	100	6.0380E-05	4.3129E-02		0.0431		
	N6	200	2.2060E-05	1.5757E-02		0.0158		
	N7	300	4.3260E-06	3.0900E-03		0.0031		
砷	N1	20	4.9060E-06	3.5043E-03	32.8	32.8035	60	是
	N2	40	4.7450E-06	3.3893E-03		32.8034		
	N3	60	4.5090E-06	3.2207E-03		32.8032		
	N4	80	4.1730E-06	2.9807E-03		32.8030		
	N5	100	3.7740E-06	2.6957E-03		32.8027		
	N6	200	1.3790E-06	9.8500E-04		32.8010		
	N7	300	2.7040E-07	1.9314E-04		32.8002		
铅	N1	20	2.4530E-04	1.7521E-01	27.3	27.4752	800	是
	N2	40	2.3730E-04	1.6950E-01		27.4695		
	N3	60	2.2540E-04	1.6100E-01		27.4610		
	N4	80	2.0860E-04	1.4900E-01		27.4490		
	N5	100	1.1870E-04	8.4786E-02		27.3848		
	N6	200	6.8930E-05	4.9236E-02		27.3492		
	N7	300	1.3520E-05	9.6571E-03		27.3097		

备注：土壤容重根据监测结果取 1.4g/cm^3 进行换算。

6.7.4 小结

飞灰填埋库区和淋溶液调节池均采取了相应的防渗措施，正常情况下不会对土壤环境造成影响。若飞灰埋场库区或渗滤液调节池的防渗系统发生渗漏，根据预测分析，在各观测点泄露 100d 内土壤中重金属污染物含量满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准。污染物持续渗入土壤并逐渐向下运移，在包气带中污染物浓度增量呈下降趋势。填埋库区须严格按照土壤和地下水保护措施进行防渗，保证无泄漏，可保证淋溶液对厂区内土壤环境的影响可控。

表 6.7-13 建设项目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□				
	土地利用类型	建设用地☑；农用地☑；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	（9.573）hm^2				原焚烧工程占地+扩建飞灰填埋场项目占地
	敏感目标信息	敏感目标 详见表 2.7-1				评价范围厂界内及厂界外扩 1 km 范围
	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	pH、二噁英及 GB36600-2018 中的 45 基本项、GB15618-2018 中的 8 基本项				
	特征因子	汞、铅、镉、镍、砷、铬、六价铬				
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级☑；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑；d）☑				
	理化特性	颜色、结构、质地、砂砾含量、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等				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	2	4	0-0.2m	
		柱状样点数	5	0	0-9m	
	现状监测因子	农用地：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、二噁英 建设用地：pH、二噁英及 GB 36600-2018 基本项目				
现状评价	评价因子	农用地：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、二噁英 建设用地：pH、二噁英及 GB 36600-2018 基本项目				
	评价标准	GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□； 其他（ ）				
	现状评价结论	周边土壤环境质量较好				
影响预测	预测因子	汞、铅、镉、镍、砷、铬、六价铬				
	预测方法	附录 E ☑；附录 F□；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（/） 影响程度（/）				

<table>
<tr><td></td><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>3</td><td>pH、汞、铅、镉、镍、砷、铬、六价铬</td><td>3 年 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">监测点位及监测值</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">严格落实项目设计和环评报告书提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施的情况下，土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

6.8 生态环境影响分析

6.8.1 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系统的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能。

6.8.2 占地影响分析

本项目占地面积约为28230m^2，现状均灌草植被。周边生态系统目前主要为人工林生态系统为主。永久占地会使现有植被将受到破坏，植被局部生长能力和稳定状况受到影响。本项目地块为台山市下豆坑生活垃圾填埋场的剩余用地，占地符合土地利用要求。

6.8.3 对土壤、植被的影响分析

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

态破坏范围和环境影响程度优先。项目在严格按照本评价提出的生态保护。

6.8.4 景观生态影响分析

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，如砍伐树林、清楚地表植被、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消失，同时产生水土流失污染等新的生态问题，且随着时间的退役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，在其他地块进行相应的土地复垦补偿。

6.8.5 营运期生态影响分析

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，主要输出项为淋溶液，二者是填埋场内生物、化学和物理共同作用的结果。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，影响程度和范围和大小与填埋场的日常管理有着密切关系。

①淋溶液排放对生态环境的影响

由于淋溶液从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分。若填埋场的淋溶液收集、输送系统不完善或不能正常运转，将会渗入附近土壤，对场址周围植物和动物的生存环境造成危害。

②填埋机械噪声对生态环境的影响

填埋场机械作业噪声有可能发散到周围环境中，对附近鸟类、啮齿类动物等 的栖息环境造成一定影响，可能发生迁移。

6.8.6 小结

本项目本项目地块为台山市下豆坑生活垃圾填埋场的剩余用地，现状均灌草植被，无特殊保护的珍稀动植物类型，项目开发建设不会给所在区域生态系统带来明显不良影响。

7环境风险评价

环境风险评价是指对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发事件（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害、易燃易爆、放射性等物质泄漏所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，并提出防范、应急与减缓措施。

环境风险评价工作程序如下：

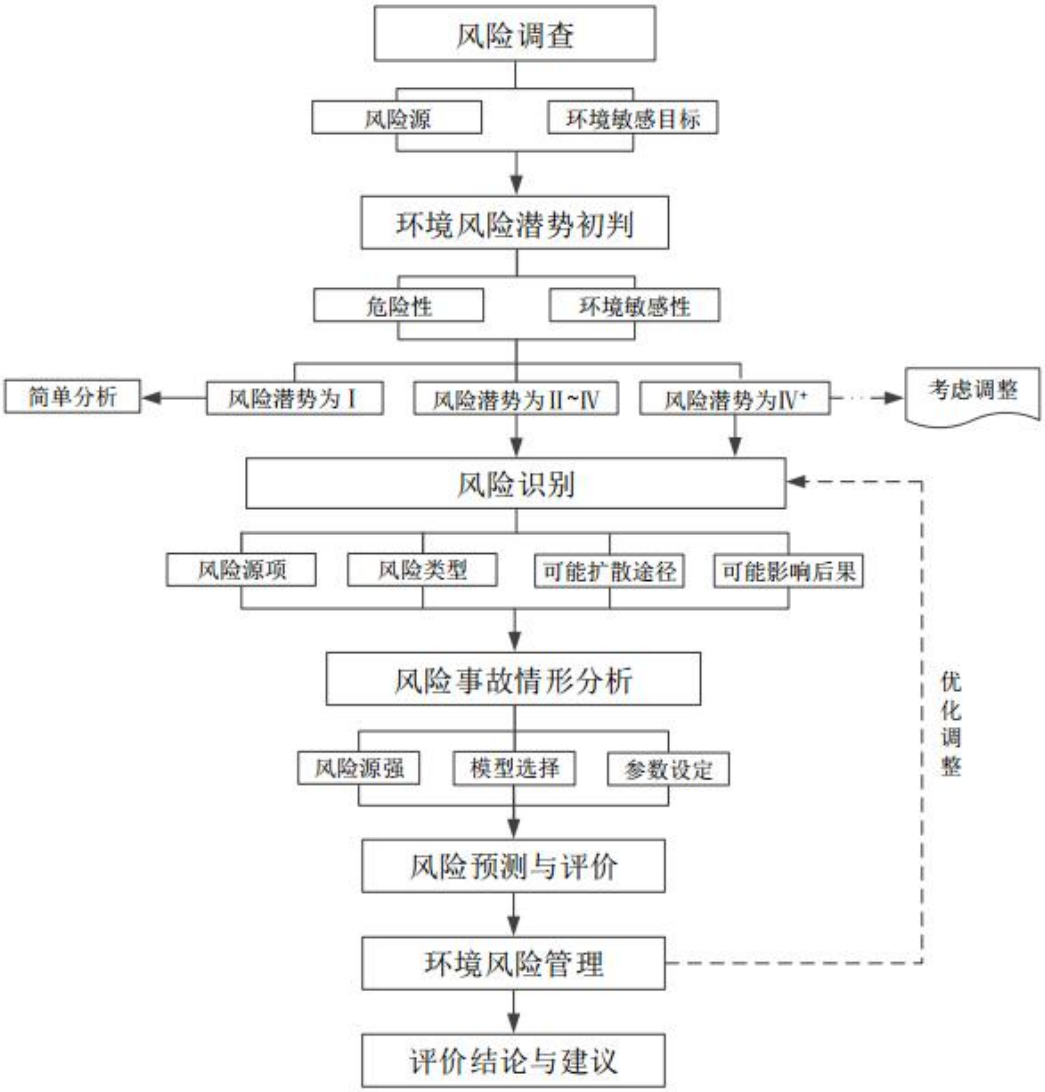


图 7.1-1　环境风险评价工作程序

7.1 评价依据

7.1.1 建设项目风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，筛选本项目风险物质为：淋溶液。

7.1.2 风险潜势初判

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。危险物质数量与临界量比值（Q）分为以下两种情况：

（1）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；

（2）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）：

$$Q = q1/Q1 + q2/Q2 + \ldots + qn/Qn$$

式中：q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1,Q_2，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目为飞灰稳定化后的填埋项目，运营期间填埋场内涉及到的风险物质主要为淋溶液，淋溶液主要成分是重金属，COD 和氨氮浓度较低，未达到《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中危险物质“COD 浓度≥10000mg/L，NH_3-N 浓度≥2000mg/L 的废液”，故可认为项目产生飞灰渗滤液不属于环境风险中重点关注的危险物质。本项目飞灰填埋场单独设有一个 620m^3 的调节池，淋溶液收集后进一步依托焚烧项目的 4500m^3 调节池使用，与焚烧项目垃圾渗滤液混合后均质处理。因此 Q 值的计算考虑依托的 4500m^3 调节池的废水量。

表 7.1-1　建设项目 Q 值计算一览表

危险物质	最大存在总量 qn/t	临界量	临界量依据	该种危险物质 Q 值
渗滤液	4500	10	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1COD_{Cr}≥10000g/L	450

本项目 Q＞100。

2、行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 7.1-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1，本项目属于“其他”行业-“涉及危险物质使用、贮存的项目”，M=5，以 M4 表示。

3、危险物质及工艺系统危险性 P 的确定

根据上述分析，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q_{本项目}$＞100，行业及生产工艺特点为 M4，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 划分原则，危险物质及工艺系统危险性属于 P3（中度危害）。

表 7.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

4、环境敏感程度（E）的分级

①大气环境敏感程度分级

表 7.1-4 大气环境敏感度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

参照原焚烧项目环评报告书，项目周边 500m 范围内约 350 人，5000m 范围内约 48817 人，不涉及大气环境一类区，判定项目大气环境敏感度分级为 E2。

②地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.1-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.1-6 和 7.1-7。

表 7.1-5 地表水环境敏感度分级

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

表 7.1-6 地表水功能敏感特征

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.1-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；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；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

参照原焚烧项目环评报告，当发生渗滤液调节池破裂，废水漫流出渗滤液处理站等事故时，首先应关闭厂区雨水总阀门，防止事故废水通过雨水管道排出厂外，同时，最大限度地将废水围堵在渗滤液处理站内，并及时抽调入事故池，渗滤液处理站外的场地冲洗废水排入初期雨水收集池中，待池体修补完成后，事故废水重新排入渗滤液处理站进行处理。极端情况下，若废水排出厂外，由于项目周边一定范围内不存在地表径流，排出厂外的废水主要是通过人工修建的排渠向低洼处排泄，建设单位可及时采取措施对排渠进行围堵，同时对废水进行收集处理。因此。发生事故时，危险物质不会直接进入附近桂水河。敏感性属于敏感 F3；排放点下游（顺水流向）10km 范围内无饮用水水源保护区等重要，因此环境敏感目标属于 S3；则项目环境敏感区等级为 E3。

③地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.2-9 和表 6.2-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.1-8 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.1-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（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水源，其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（如热水、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 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《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	

表 7.1-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

本项目西南边 3km 涉及喜运来温泉取水区，属于特殊地下水资源（如热水、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，地下水敏感程度为较敏感 G2；根据知源地质环境科技（东莞）有限公司于 2023 年 4 月编制了《台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目环境水文地质勘察报

告》，室内实验测场地包气带人工填土层和残积土层的垂直渗透系数为 3.96×10^{-6}~4.21×10^{-5} cm/s，水平渗透系数为 4.32×10^{-6}~3.80×10^{-5} cm/s，具弱~微透水性，包气带人工填土厚度＞1m，该层分布连续且相对稳定，即包气带级别为 D2，则地下水敏感程度为 E2。

项目环境敏感特征表详见表 7.1-11。

表 7.1-11 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
	1	合新社区	东北	3680	居民区	11883
	2	凤凰社区	东	4200	居民区	5000
	3	泡步村	东北	4250	居民区	890
	4	水南村	西	1500	居民区	2025
	5	朱洞村	西北	4000	居民区	1716
	6	平岗村	西北	2640	居民区	1471
	7	岭背村	西北	3650	居民区	1119
	8	桂水村	北	4100	居民区	1367
	9	海骏达花园	东南	4700	居民区	100
	10	敏捷御府	东	4500	居民区	1200
	11	台山碧桂园	东	3780	居民区	10000
	12	环南社区	东北	4760	居民区	4064
	13	南塘社区	东北	4520	居民区	4307
	14	上朗社区	东北	4700	居民区	3675
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					350
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					48817
	大气环境敏感程度 E					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	三合水	III		其他	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					

	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km
	1	/	/	/	/
	地表水环境敏感程度 E				E2

地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	G2	III	D2	/
	地下水环境敏感程度 E					E2

注：建设项目周边 5km 范围内仅包含环南社区、南塘社区、上朗社区的局部（见下图），故社区内受影响人数取社区总人数的 1/3 计。

5、环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7.1-11 确定环境风险潜势。

表 7.1-11 建设项目环境风险潜势划分

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

根据前文分析，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

大气环境 E 值为 E2，则大气环境风险潜势为 III。地表水环境 E 值为 E3，则地表水环境风险潜势为 II。地下水环境 E 值为 E2，则地下水环境风险潜势为 III。

7.2 评价等级及评价范围

1、评价等级

本项目大气、地下水环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 II，根据

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2008）表 1 评价工作等级划分，判断本项目环境风险等级为二级，具体详见下表。

表 7.2-1 环境风险评价工作级别划分表

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

2、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定本次环境风险评价范围如下：

（1）大气环境风险评价范围：台山市静脉产业园边界外 5km 范围，详见 2.7.1 章节图 2.7-6；

（2）地表水环境风险评价范围：同地表水环境评价范围；

（3）地下水环境风险评价范围：同地下水现状评价范围。

7.3 环境风险识别

风险识别范围包括生产过程中所涉及的物质危险性识别和生产系统危险性识别。

物质危险性识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

生产系统危险性识别范围：主要生产装置、储运系统、公用工程和辅助生产设施、环境保护设施等。

7.3.1 物质风险识别

（1）物质危险性识别

拟建项目为飞灰稳定化物填埋场，稳定化飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条规定的限值要求；稳定化飞灰运输、填埋过程中不按危险废物管理，填埋过程中不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中重点关注的危险物质的贮存和利用。

（2）淋溶液的物质危险性识别

淋溶液主要污染因子为 COD、Cl-、氨氮及重金属，不属于《建设项目环境

风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中重点关注的危险物质。但是项目防渗层破裂、渗滤液收集系统因管道堵塞、破裂或设计有缺陷而失效，将导致渗滤液泄漏造成周围土壤和地下水的污染。

（3）废矿物油危险性识别

本项目设备更换的废矿物油产量为 0.2t/a，远低于附录 B 中临界量 2500t，更换后进入焚烧项目进行入炉焚烧，不在填埋场中贮存。

7.3.2 生产过程风险源识别

（1）库区防渗层风险识别

项目防渗系统设计按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）中建设，设置“双人工防渗”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飞灰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渗漏事故而造成下渗污染问题。非正常情况下，由于防渗措施主要为水平防渗，水平防渗的破损可能由于填埋过程中，被利器刺破，地下水上涌挤破防渗层等情况下，造成防渗层失效，导致库区渗滤液泄漏；或者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渗漏措施不足也将可能导致渗滤液渗漏，从而污染地下水及土壤环境。

（2）淋溶液收集系统风险识别

渗滤液收集系统可能因管道堵塞、破裂或设计缺陷而失效，未经处理的渗滤液泄漏会污染地下水和土壤。

（3）堆体、填埋场坝体风险识别

由于压实操作不当引发堆体沉降，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。

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

稳定化后的飞灰从垃圾焚烧厂飞灰固化养护间到填埋场，采用汽车运输方式。运输是其处理处置过程重要环节，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。

（5）废矿物油泄漏风险分析

本项目废矿物油依托焚烧发电项目危废暂存间，管理规范，基本不会对外环境造成污染。

表 7.3-1 风险识别一览表

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	可能受影响的环境敏感目标
1	飞灰填埋场	填埋库区防渗系统	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
2		淋溶液收集系统	淋溶液	渗漏	调节池或管道堵塞、破裂、渗滤液污染地下水、土壤	地下水、土壤
3		堆体	飞灰	沉降、滑坡	污染地下水、土壤、地表水	地下水、土壤、地表水
4		车辆维护	废矿物油	泄漏	土壤、地表水	土壤、地表水
5	飞灰运输	运输车	飞灰	渗漏	污染地下水、土壤、地表水	地下水、土壤、地表水
6	渗滤液处理系统	依托的渗滤液调节池	渗滤液	泄漏	淋溶液及渗滤液混合废水泄漏，污染地下水环境、土壤环境、地表水	地下水、土壤、地表水

7.4 事故源项分析及最大可信事故

7.4.1 事故源项分析

根据同类型项目类比调查，结合本项目建成后存在的风险隐患进行源项分析，主要的风险存在于以下几个方面：

（1） 填埋区防渗膜破坏

本项目填埋库区采用双光面防渗结构方案，主防渗层选用 2.0mmHDPE 膜、次防渗层选用 1.5mmHDPE 膜，场地有 600g/m^2 无纺土工布作为保护层。填埋库雨污分流，作业尽量不在雨天进行，库区日覆盖，通过采取以上措施，发生淋溶液泄漏事故概率很低，但一旦防渗层发生破漏事故，淋溶液直接排入地下水，将对地下水及土壤造成污染。

（2） 渗滤液处理站池体破坏

本项目产生的淋溶液依托现有项目渗滤液处理系统进行协同处置，原有焚烧项目设有渗滤液调节池，在日常使用的渗滤液调节池出现渗漏破损等事故工况下，淋溶液和现有项目渗滤液混合废水泄漏出来，对地下水环境造成影响。

（3） 淋溶液导排系统故障

淋溶液收集系统可能因管道堵塞、破裂或设计有缺陷而失效，未经处理的淋溶液直接外排，会影响纳污水体的环境质量，进而污染地下水和土壤。

（4） 废物运输过程风险分析

废物从产生点到处置中心，必须经过汽车运输。废物运输是其处理处置过程的首要环节，在运输过程中，不适当的操作或意外的事故均可能导致运输途中的环境污染。可能造成的运输污染主要因素有：①由于操作不合格，造成废物在中途发生泄漏、流失等情况，造成沿途污染；②由于运输车辆发生交通事故造成废物大量倾倒、流失，造成事故发生地发生污染事故。

（5）溃坝环境影响分析

由于长时间降雨等原因，导致填埋场内淋溶水产生量显著增加，一旦淋溶水收集和排水管道因为堆体内细小颗粒或化学物质沉淀等因素发生堵塞，使得填埋库区内积存大量淋溶水，若不及时疏通，势必加重围坝承载负荷，存在溃坝的危险，而且在施工过程中坝体因为夯实不牢固又经积水浸泡等原因也会导致坝体垮塌。坝体垮坝导致填埋区内飞灰稳定化物及淋溶水外泄，防渗系统也将受到一定的破坏，淋溶水倾斜到项目场址外会直接影响周边地表水体的环境质量，进而污染地下水和土壤。

7.4.2 最大可信事故

最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。据以上分析，确定本项目最大可信事故为填埋场防渗膜破坏以及依托的渗滤液处理系统中渗滤液调节池池体破裂，导致淋溶液或渗滤液及淋溶液混合废水直接排入地下水，对土壤、地下水造成严重影响。

7.5 事故后果分析

防渗层破坏主要是由于选址不当或防渗施工及防渗材料不符合技术要求所致，如果出现防渗层断裂，淋溶液将有可能对填埋场的地下水造成污染。

依托的渗滤液处理系统中渗滤液调节池池体破裂，渗滤液及淋溶液混合废水属于高浓度废水，一旦泄漏可对周边地下水造成影响。

本项目分析填埋场防渗层破坏，淋溶液渗漏、依托的渗滤液处理系统中渗滤液调节池池体破裂，渗滤液及淋溶液混合废水属于高浓度废水泄露对地下水的影响。

7.6 环境风险防范措施

7.6.1 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

填埋场库底部分防渗构造自上而下为：土工滤网 200g/m^2、300mm 厚卵石主渗滤液导流层、无纺土工布保护层 600g/m^2、2.0mm 厚光面 HDPE 土工膜、6mm 厚土工复合排水网渗漏检测层、1.5mm 厚光面 HDPE 膜、450mm 后压实黏土。

建设单位将严格按照工程计标准，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 以上位置；最大可能的利用膜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，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作业机械的车轮或履带以及辆制动力对 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在填埋库区周边将设置地下水监测井，加密频次、并加强监控措施，一旦数据异常，有污染迹象时，须立即查找原因，发现渗漏位置并采取补救措施，防

止污染进一步扩散。

⑤加强雨水外排能力，每年汛期之前，完成防洪排洪系统整修，确保其畅通无阻。

⑥尽早实施绿化，充分利用植物对雨水的滞留作用和蒸腾作用。

7.6.2 淋溶液收集导排系统防堵措施

设计淋溶液收集导排系统由场底导流层、导排盲沟、集水井组成。为有利于淋溶液导排收集，在对场底进行平整后敷设 300mm 厚的卵石导流层，在导流层内构建纵横交错的主盲沟。为防止细小颗粒进入反滤层造成堵塞，导流层的级配砾石径按上小下大配置。导流层有≥2%坡度向集水盲沟。

盲沟内设置高密度聚乙烯（HDPE）穿孔花管，管外填充砾石作过滤层。填充材料粒径应从管周至沟边依次减小。

沿库区底部东西向设置淋溶液收集主盲沟和次级淋溶液导排盲沟，为保证淋溶液的及时排出，淋溶液导排抽井内设 2 台潜污泵作为淋溶液提升泵（一备一用），能满足平均日淋溶液排除要求，特殊情况下可以两台同时使用，以满足最大日淋溶液排水要求。淋溶液潜污泵采用液位自动控制，自动启闭水泵，配电使用远程自动控制柜系统。采取上述措施后，可将淋溶液收集系统可能因管道堵塞、破裂造成的影响降至最低。

如果项目配套的调节池、焚烧项目渗滤液处理站及调节池不能存储项目的淋溶液，填埋场应紧急暂停接收飞灰稳定物，关闭并全面覆盖作业区防止产生更多的淋溶液，临时将淋溶液临时封闭在飞灰填埋场配套的淋溶液调节池内，并及时用吸污车将淋溶液外运处理，确保淋溶液不外溢。

7.6.3 堆体沉降下滑风险的防范措施

①为防止堆体沉降下滑风险事故发生，项目填埋压实过程应严格落《城市生活垃圾卫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，填埋场划分为近似矩形网格后，每层填埋后进行日覆盖。

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，保障飞灰堆体的安全稳定性，减少飞灰裸露面，除了作业面，其余地方均用防渗膜进行覆盖，依照飞灰堆体形状，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，减轻飞灰堆体压力，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，本项目坝体设计顶部的绝对标高为 27~38 米，坝体挖土深度在绝对标高 21 米左右，坝体整体设计高度为 7~18 米高的斜坡坝体。边坡采用坡率法放坡，填方边坡坡比为 1:1.5。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。

通过采取以上有效的防止堆体沉降下滑的措施后，堆体沉降下滑风险较低。

7.6.4 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、砌坡要求平整场地，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。

7.6.5 飞灰运输过程流失风险防治措施

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），生活垃圾焚烧飞灰经稳定化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求，稳定化飞灰运输、填埋过程列入“危险废物豁免管理清单”，飞灰固化物运输及填埋过程不按危险废物管理。

台山市静脉产业园（焚烧项目）产生的焚烧飞灰，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，运营单位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）中要求，不得进入本项目填埋库区。

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。项目运营期飞灰稳定化物运输路线为从焚烧项目飞灰养护车间至本项目填埋库区的卸车平台，运输距离约 100m，运输路线沿途无特殊环境敏感保护对象。

7.6.6 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、加强对填埋场封场后的管理；

2）加强对政府职能部门督促检查要求的落实；

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。

7.6.7 依托的渗滤液处理站系统失效风险防范措施

为了保证污水处理工程的稳定运行，要求垃圾渗滤液处理系统在发生事故排放时，应关闭污水排放及进入系统，直接将淋溶液于飞灰填埋场配套的调节池内暂存，待事故解决后再做处理。

飞灰填埋场新增调节池的有效容积为 620m^3。正常情况下，项目淋溶液平均日产生量约 21.06m^3/d，可足够暂存 29 天，有足够的应急贮存能力，并配备相应的处理设备（如回流泵、回流管道、仪表及阀门等），可以保证项目事故状况下项目淋溶液不外排，事故状态下的不会对厂区外地表水体造成不利影响。

若遇到极端天气，淋溶液产生量可达到 1110.59m^3/d，飞灰填埋场配套调节池不足以暂存，则开启阀门，将淋溶液排至焚烧项目 4500m^3 的调节池中进行暂存。根据已审批的《台山市静脉产业园项目焚烧项目环境影响报告书》，渗滤液处理系统夏季最大日处理废水量为 342.4m^3/d。则项目运营后，在极端天气下排入焚烧项目调节池的废水量合计为 1452.99m^3/d，调节池可连续暂存极端天气下 3 天废水。项目配套的调节池、渗滤液处理站调节池均不能存储项目的淋溶液，填埋场应紧急暂停接收飞灰稳定物，关闭并全面覆盖作业区防止产生更多的淋溶液，临时将淋溶液临时封闭在飞灰填埋场配套的淋溶液调节池内，并及时用吸污车将渗滤液外运，确保渗滤液不外溢。

7.7 突发环境事件应急预案

项目运营后，需编制突发环境事件应急预案。本项目应急预案应与焚烧项目应急预案相衔接。

7.7.1 应急预案的主要内容

制定应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能及时采取相应的措施，以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故的危害程度，减少事故造成的损失。

建设方应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等相关指南及规范，编制突发环境事件应急预案。主要内容见表 7.7-1。

表 7.7-1 突发环境事件应急预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：飞灰稳定化物堆体、坝体、防渗层、渗滤液收集系统
2	应急组织机构、人员	应急组织机构分级，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由建设单位以及相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由政府进行统一调度。
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出本公司环境事件应急预案应急处置能力时，应及时请求启动上一级应急预案。
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通信联络方式	细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管理、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域生态环境部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援。
6	应急环境监测	由专业队伍负责对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	抢险、救援及控制措施	严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施，相应设备的数据、使用方法、使用人员
8	事故应急培训计划	按照环境应急预案，应急计划制定后，安排人员培训与演练
9	公众教育和信息	在场区邻近地区开展公众教育、宣传和发布有关信息
10	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
11	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

7.7.2 事故处置

风险事故起因和程度受多种因素影响，事故处置时应根据具体事故起因和风险程度作相应处置，事故应急救援内容包括污染源控制、人员疏散与救助、污染物处置、应急监测等内容。具体处置内容如下：

（1）地下水污染事故

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，在第一时间内尽快上报公司主管领导，通知当地生态环境局、附近居民等，密切关注地下水水质变化情况；

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，可对污染区地下水人工开采以形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，尽量防止污染物扩散；地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复；

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；

⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

7.7.3 事故善后处理

（1）及时调查事故的起因，对污染事故基本情况进行定性和定量描述，对整个事故进行评估，对玩忽职守并造成严重后果的，追究相关人员责任。

（2）收集相关资料存挡，包括事故性质、参数与后果、决策记录、信息分析等，进行工作总结，为指挥部门提供决策依据。

（3）对受伤工人或群众进行抢救及安抚，制定相应的赔偿计划等善后工作。

（4）对受损的设施设备进行检修等善后工作，待当确定设施设备能正常运行时再恢复生产。

（5）在突发环境事故善后处理完成后，建设方应找出事故产生原因，形成事故档案，并及时向台山市、江门市生态环境局台山分局提交事故应急报告。

7.8 环境风险结论

本项目主要环境风险为填埋库区防渗系统破损、淋溶液收集系统堵塞或破裂、堆体沉降及溃坝等环境风险、运输设施风险及废矿物油泄漏风险，针对上述风险情况，本项目均采取了较为完善的防范措施，事故发生的可能性较低。为尽可能避免环境风险事故的发生，项目必须在运营过程中采取严格的风险防范措施，并制定有针对性的环境风险应急预案，以确保在发生风险事故时能在最短的时间内采取有效的应对措施，将事故风险影响控制在最低程度。

因此，综合评价认为，在加强监控、建立前述风险防范措施，并制定切实可行的应急预案的情况下，本项目的环境风险是可以接受的。

8服务期满后环境影响分析

拟建项目服务期满后进行封场处理。封场工程由堆体整形、封场覆盖与防渗系统、渗滤液收集导排系统、生态恢复系统等组成。填埋场封场后，继续对场内相关设施进行维护、跟踪监测场内地下水水质，当监测结果表明填埋场稳定无害后，经论证后再结束维护。

8.1 服务期满后大气环境影响分析

拟建项目服务期满后，不再产生填埋作业扬尘，堆体经终场覆盖并进行生态恢复后，对周边大气环境没有影响。

8.2 服务期满后水环境影响分析

拟建项目服务期满后，填埋区域采用 HDPE 膜覆盖，其上设置碎石排水层、摊铺耕植土，雨水经排水层排入自然水体，不再进入堆体，不产生新的渗滤液。在落实完善的封场覆盖结构、采取有效的雨水导排措施的情况下，拟建项目服务期满后不会污染附近地表水体。

8.3 服务期满后声环境影响分析

拟建项目服务期满后不再进行飞灰稳定化物填埋，因此无机械及运输噪声产生，不会影响当地声环境质量。

8.4 服务期满后固体废物环境影响分析

拟建项目服务期满后产生的固体废物主要为维护管理人员产生的少量生活垃圾，维护管理人员食宿依托焚烧项目原有的办公楼、食堂和宿舍，其生活垃圾依托焚烧项目处置。

8.5 服务期满后生态环境影响分析

拟建项目服务期满后将进行生态系统修复工程，种植营养植被层，改善生态环境质量，防止水土流失。在此基础上，项目服务期满后短期内可恢复部分生态

功能。

填埋场封场后继续对场内相关设施进行维护、跟踪监测场内地下水水质，当监测结果表明填埋场稳定无害后，经论证后再结束维护。

9 环境保护措施及其可行性论证

9.1 施工期环境保护措施及其可行性分析

本项目施工期主要包括地构建、环场围堤及分区坝、地下水收集及导排系统、雨水收集及导排系统、防渗工程、渗滤液收集及导排系统、填埋场进场道路等施工活动。

9.1.1 施工期废气防治措施

1、施工扬尘

为防治施工期间扬尘污染，根据《大气污染防治行动计划》，施工期扬尘的防治措施具体主要包括：

①根据施工过程的实际情况，在距离居民点较近区段，施工现场应当设置硬质围挡，以减少施工扬尘扩散范围，围挡围墙应经常清洗，破损的应及时更新。施工前应和当地居民充分沟通，管沟开挖下管后应及时回填，并进行地貌恢复。

②施工单位必须加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场及混凝土搅拌场应定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

③用汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘:卸车时应尽量减少落差，减少扬尘：运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，并尽量要求运输车辆放慢行车速度,以减少地面扬尘污染。另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。修建水喷淋装置和防渗的车辆冲洗池，冲洗运输车辆厢体及轮胎上的泥土和粉尘，冲洗池中的废水经沉淀处理后回用于施工场地及道路降尘，不外排。

④尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间，遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施。

⑤对堆放的施工废料采取必要的防扬尘措施。

2、燃油废气

对于施工期燃油车辆（包括柴油动力机械、载重汽车等）尾气的污染，要求使用国家规定排放标准的机械车辆，同时应加强设备维护，选用合格的燃油，保证机械车辆尾气达标排放。

本次评价认为上述大气污染防治措施有效可行，采取上述防治措施后，可以有效地减小施工期废气的污染影响。

9.1.2 施工期废水防治措施

1、施工废水

施工产生的泥浆水或含砂浆水等工程废水，以及结构阶段混凝土养护排水和各种运输车辆冲洗水，经过沉淀池采取澄清措施后回用于搅拌、砂浆制备、施工降尘等工序，施工废水不外排。沉淀下的泥浆和固体废弃物，应与工程渣土一起处置，不得倒入生活垃圾中。

另外，对废水沉淀池进行防渗处理；对建筑材料堆放场地面进行防渗处理并设置围堰。

2、施工人员生活污水

项目施工期不设施工营地，施工人员就近解决食宿问题。施工期间施工人员借用下豆坑垃圾填埋场厕所，本项目场地内部不产生生活污水，不会对周边地表水产生不利影响。

本次评价认为上述施工期废水污染防治措施技术经济可行，采取上述防治措施后，可以有效地减小施工期废水的污染影响。

9.1.3 施工期噪声防治措施论证

在施工过程中，由于各种施工机械设备的运转和各类车辆的运行，不可避免地产生噪声污染。施工期噪声主要指建筑施工噪声和交通运输噪声两类。

1、施工机械设备的选用

施工单位应首先选用低噪声的机械设备，或选用做过降噪技术处理和改装的施工机械设备，如推土机、卡车等均须安装好尾气排放消声器，并应经常维修保养，使尾气达标准排放；施工机械设备保持正常运转，定期检验机械设备的噪声级，以便有效地缩小施工期的噪声影响范围。

2、施工机械的安置区域

施工机械设备的安设位置应尽可能在远离居民住宅等敏感区域，以增加声源的自然衰减量，减少对环境的影响。

3、减少作业噪声

施工部门应统筹安排好施工时间，根据施工作业各阶段的具体情况，尽量避免高噪声机械设备集中使用或几台声功率相同的设备同时、同点作业,以减少作业时的噪声级。

4、减少施工交通噪声

施工场地应保持道路通畅，控制运输车辆的车速，减少车辆鸣笛产生的噪声。

5、施工时间的安排

对装料机、铲土机、吊车、重型卡车等高噪声设备应控制施工时间。产生高噪声的。机械设备也应尽量集中在白天施工，其它施工作业均应根据施工现场周围噪声敏感点具体情况安排在早 6 时至晚 10 时之间进行，以缩短噪声影响周期，减少对周围环境的影响；夜间不施工。

本次评价认为采取上述措施后可大大降低施工期噪声对周围环境的影响，防治措施合理有效，技术经济可行。

9.1.4 施工期固废处置措施论证

本项目施工期间固体废物主要来自施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾和土石方。

施工人员生活垃圾设垃圾桶收集后，进入已建成的台山市台城下豆坑生活垃圾填埋场填埋处置，不会对周边环境造成明显影响。根据前文工程分析，本工程与焚烧厂同步施工建设，土石方开挖过程中剩余的弃土均能合理调配，全部回用于焚烧项目工程建设的回填土，本项目不设弃渣场，不会对周边环境产生明显影响。施工过程中建筑垃圾产生量较少，主要是建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋等。建筑垃圾由施工单位进行简单分类外运；废金属、废塑料等卖给废品回收站，其它废弃垃圾处置按照《城市建筑垃圾管理规定》执行，不会对周边环境造成明显影响。

本次评价认为项目采取上述措施后，施工期固体废物可做到妥善处置，确保不对环境造成二次污染。固体废物污染防治措施合理有效，技术经济可行。

9.1.5 施工期生态环境保护措施论证

施工期间由于施工机械辗压、施工人员的践踏及土石的堆放，会破坏道路两侧和中间绿化带植被，改变土壤坚实度、通气性。如果开挖土方不合理堆放，会占压地表，扩大扰动面积，松散泥土将受风雨侵蚀，引起或加大水土流失。裸露地表和土方受雨水的溅蚀和地表径流的冲刷后，水土流失加剧，水力侵蚀由面蚀发展到沟蚀，由此可能产生较大的水土流失。

因此，在施工期间应尽量减少地表裸露面积，开挖土方合理堆放，并采取覆盖措施，减少水土流失。本工程水土流失防治措施为：

1、生态减缓补偿措施

针对本项目的实际情况，本次评价建议采取以下生态减缓补偿措施：

（1）严格控制施工线路，施工范围，避免对施工区外的生态环境造成破坏。

（2）建设所需物料堆放在场区，可减少对土地的占用，减少对生态的影响。

（3）禁止建筑垃圾乱堆乱放，占压施工场地以外土地。在加快施工进度的前提下，施工完毕后进行覆土绿化，破坏的植被进行及时恢复，不会对生态环境造成明显影响。

2、水土保持措施

（1）设置导流系统

及时做好排水导流工作，减轻水流对裸露地表的冲刷，应设置拦砂坝，在施工中应实施排水工程，以预防地面径流直接冲刷施工浮土，导致水土流失加剧。

（2）施工时间选择

本项目在建设施工期间，有大面积的裸露地表，容易形成水土流失面。项目应合理安排施工，尽量将土石方开挖期避开大规模的降雨天气，并尽量缩短挖方时间，尽量在雨季到来之前完成挖方工程。若遇雨季，应对水土流失进行重点防护。

（3）项目所在地挖方除了消化为填土石方以外，剩余全部回用于焚烧项目工程建设的回填土。对开挖的土壤分层堆放，分层回填，以保护植被生长层，恢复土壤生产力。

本次评价认为在工程施工阶段采取上述防治措施后，可有效防止施工期生态环境的恶化，将施工期对生态环境的影响降至最低。生态保护措施有效，技术经

济可行。

9.2 大气污染环保措施及其可行性论证分析

运营期废气包括少量的机械产生的燃料废气，车辆及填埋作业扬尘。

9.2.1 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。

本项目填埋操作期间所用的设备较少，主要有挖掘机 1 辆、吊车 1 辆、装载车 1 台、箱式密闭车 1 辆、洒水车 1 辆、提升泵 1 辆，考虑到本项目的作业机械较少，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，影响是极小的。

9.2.2 填埋作业废气治理措施

本项目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。填埋期间没有覆土操作，产生的扬尘较少。采取的措施主要有：

（1）飞灰稳定化物采用密封的吨袋包装。

（2）采用密封车运输，运输过程中不得泄漏、散落或者飞扬；运输车辆每天冲洗。

（3）尽量减小作业面积，且采取日覆盖、中间覆盖措施，可有效减少扬尘产生。

（3）建设单位配备洒水设施，定期清理道路积尘，并按时洒水除尘；遇到大风天气，停止作业。

（4）填埋场内作业表面及时覆盖，飞灰填埋压实后，为保持良好的环境，防止飞灰飞散，同时防止雨水进入堆体形成渗滤液，应对作业表面覆盖进行及时覆盖。对需要进行填埋的作业面，每日填埋作业结束后，使用 HDPE 膜进行临时覆盖，对达到填埋层标高，暂不进行填埋作业的区域进行中间覆盖，中间覆盖采用黏土覆盖和 HDPE 膜覆盖相结合的方式。

（5）在填埋场周围种植各种树木，高低搭配，减少扬尘向场外扩散。

拟建项目采取的抑尘措施成熟可靠、简单易行，可有效减少颗粒物的无组织排放，拟建项目废气污染防治措施可行。

9.2.3 车辆扬尘废气治理措施

针对本项目的车辆扬尘，主要采取以下措施进行防治：场区车辆运输道路硬化；严格控制车辆车速；配备洒水、清扫设施；在车辆在场区内行驶时进行及时洒水、及时清扫地面垃圾并将清扫垃圾入库等；在外部运输车辆出场时进行车辆清洗；在进场道路两侧和场区外设置卫生防护绿化带，以减少废气、扬尘对环境的影响。

9.3 废水污染防治措施可行性分析

飞灰填埋场废水主要为填埋场淋溶液、车辆运输冲洗废水及生活污水。两者经收集后输送至台山市静脉产业园（焚烧项目）渗滤液处理站处理达标后全部回用于焚烧项目循环冷却系统。

9.3.1 废水导排、收集措施

本项目产生的淋溶液约 21.06m^3/d，与一般生活垃圾渗滤液有较大区别，主要是水质变化大，COD、BOD、NH_3-N 含量较低，重金属含量较一般渗滤液高。生活污水量为 0.386m^3/d。结合本项目的情况，生活污水及淋溶液经过导排、收集系统收集后进入台山市静脉产业园（焚烧项目）配备的渗滤液废水处理系统进行处理，达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值标准、第一类污染物（汞、镉、铅）满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后并于焚烧厂内全部回用，不外排。

填埋区淋溶液产生量主要受直接进入填埋库区与填埋物接触的降雨量影响，因此采取有效措施从源头控制进入填埋场地表径流量是控制淋溶液产生量的关键，而淋溶液中污染物浓度则主要受填埋物成分影响，据此应在填埋场设计阶段、填埋作业过程及终场后全生命周期过程采取必要的污染防治措施减少淋溶液产生。

工程初步设计，综合考虑区域自然状况、水处理技术及经济承受能力等方面

因素，对淋溶液进行收集导排拟采取以下工程措施：

1）淋溶液收集导排工程

本填埋场的渗滤液收集系统由碎石层、盲沟、集水管和调节池组成，库底铺设渗滤液导排层，局部设有渗滤液导排盲沟组成。主盲沟位于库区的中间位置，成南北向布置，主盲沟两侧按一定间距布置渗滤液导排支盲沟。库区淋溶液收集主盲沟末端设置淋溶液导排井，井内设置导排泵。淋溶液由导排泵提升，泵后阀门井内设置 2 个阀门，分别通向雨水沟和淋溶液输送管。当单元尚未开始填埋作业时，场内雨水通过雨水沟和末端雨水管道排出场外，当单元开始填埋作业后，淋溶液排入淋溶液输送管，将淋溶液输送到调节池，调节池将淋溶液收集后抽至焚烧厂渗滤液处理站经处理达标后回用。

2）设立渗滤液调节池

渗滤液的产生量主要来源于大气降水，由于降雨量的季节变化，渗滤液的产生量也随季节波动。为了保证渗滤液处理站有稳定的进水水质和进水流量，填埋场应设立渗滤液调节池，来缓解渗滤液产生的水质和水量变化。淋溶液调节池设计规格为长 20m、宽 10m、深度 5.68m，总容积为 1000m^3，有效容积为 620m^3。

飞灰填埋场新增调节池的有效容积为 620m^3，正常情况下，项目淋溶液产生量约 21.06m^3/d，可足够暂存 29 天，有足够的应急贮存能力。

若出现持续特大暴雨等极端情况，渗滤液调节池不能容纳填埋场所产生的渗滤液时，可关闭并全面覆盖作业区防止产生更多的淋溶液，临时将淋溶液临时封闭在飞灰填埋场配套的淋溶液调节池内，并及时用吸污车将渗滤液外运，确保渗滤液不外溢。。

3）设置独立的地表水导排系统

为了把渗滤液水量降到最小限度，填埋场必须设置独立的地表水导排系统，在填埋的过程中，应该分区填埋，设置临时的截洪沟、排水沟，把降到非填埋区的雨水向填埋区外排放，填埋完毕后，进行最终覆土，将表面径流迅速集中排放，减少渗透量，并设置永久性的截洪沟，达到减少垃圾渗滤液流量的目的。

环场截洪沟的主要作用是为确保填埋库区的安全，保证有效截流山洪，使填埋库区尽量做到雨污分流，减少渗滤液产生量。

飞灰填埋场场区雨水则根据地形、地貌，通过环场截洪沟就近排出场外。在

飞灰填埋过程中或填埋终场以后，截洪沟能拦截汇水流域坡面及填埋堆体坡面降雨的表面径流。

库区雨水经收集后从焚烧项目场地内穿过外排。在截洪沟的出口断面处，设置消力池。截洪沟采用浆砌块石结构，M7.5 浆砌 Mu30 块石，底部采用 C10 混凝土垫层，并用水泥砂浆抹面。截洪沟每间隔 10～15m，设置一齿槽，主要用于防止不均匀沉降和设置截洪沟伸缩缝。

填埋场地表水导排系统按照 50 年一遇暴雨量设计，100 年一遇暴雨量校核。

4）依托台山市静脉产业园（焚烧项目）渗滤液处理系统

项目淋溶液经收集后排至台山市静脉产业园项目（焚烧项目）的渗滤液处理站处理后回用。处理站采用“预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理”处理工艺，能够满足项目淋溶液处理的工艺需求。

上述废水导排、收集与处理较为切合工程实际情况，措施基本可行。

9.3.2 依托焚烧项目渗滤液处理系统工艺及规模可行性分析

9.3.2.1 污水处理量与依托规模匹配性分析

本项目运营期产生的生活污水与淋溶液一同收集后排至台山市静脉产业园项目（焚烧项目）渗滤液处理系统进行处理，处理达标后回用，不外排。

根据《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》3.5.2 废水章节内容可知，该项目垃圾渗滤液处理系统采用“预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理”处理工艺，项目垃圾渗滤液处理系统处理的污水为垃圾渗滤液、输送系统冲洗废水、化验室废水、洗烟废水等。垃圾渗滤液的夏季日最大排水量约 250m^3/d，垃圾渗滤液的年平均排水量约 200m^3/d，生活废水约 13.24m^3/d、洗烟废水约 48m^3/d、输送系统冲洗废水约 20m^3/d、化验室废水约 1.16m^3/d、预留初期雨水处理量约 10m^3/d，则系统夏季日最大需处理量约为 342.4m^3/d；日平均需处理量约为 292.4m^3/d；台山市静脉产业园项目（焚烧项目）垃圾渗滤液处理站设计规模为 350m^3/d。所以，台山市静脉产业园项目（焚烧项目）垃圾渗滤液处理系统夏季仅有 7.6m^3/d 的余量，本项目淋溶液产生量为 21.06m^3/d，车辆冲洗废水产生量为 0.36m^3/d，生活污水产生量为 0.386m^3/d；无法满足本次新增废水处理量。本项目新增淋溶液调节池，

有效容积为620m³/d，正常情况下足够暂存项目淋溶液29天。因此，飞灰填埋场配套的调节池能够容纳一段时间渗滤液再进行处理。台山市静脉产业园（焚烧项目）垃圾渗滤液处理站设计规模为350m³/d，全年平均处理的废水量为314.206m³/d<350m³/d。

若遇到极端天气，淋溶液产生量可达到1110.59m³/d，飞灰填埋场配套调节池不足以暂存，则开启阀门，将淋溶液排至焚烧项目4500m³的调节池中进行暂存。根据已审批的《台山市静脉产业园项目焚烧项目环境影响报告书》，渗滤液处理系统夏季最大日处理废水量为342.4m³/d。则项目运营后，在极端天气下排入焚烧项目调节池的废水量合计为1452.99m³/d，调节池可连续暂存极端天气下3天废水。项目配套的调节池、渗滤液处理站调节池均不能存储项目的淋溶液，填埋场应紧急暂停接收飞灰稳定物，关闭并全面覆盖作业区防止产生更多的淋溶液，临时将淋溶液临时封闭在飞灰填埋场配套的淋溶液调节池内，并及时用吸污车将渗滤液外运，确保渗滤液不外溢。

因此，本项目废水依托台山市静脉产业园项目（焚烧项目）渗滤液处理系统进行处理是可行的。

9.3.2.2 进出水水质

本项目相关水质因子与渗滤液处理站进水水质指标表见表9.3-1。

表9.3-1 本项目渗滤液处理系统进水和出水水质指标表

序号	污染物	本项目废水出水浓度		台山市静脉产业园项目（焚烧项目）垃圾渗滤液处理系统进水浓度
		飞灰填埋场淋溶液及车辆冲洗废水	生活污水	
1	COD_{Cr}（mg/L）	2500	350	60000
2	BOD_5（mg/L）	550	200	30000
3	NH_3-N（mg/L）	420	35	2200
4	SS（mg/L）	720	250	10000
5	pH	6~9	6~9	6~9
6	Cd（mg/L）	0.1	不涉及	0.4
7	Pb（mg/L）	0.25	不涉及	5
8	Hg（mg/L）	0.001	不涉及	0.16
9	Cu（mg/L）	0.1	不涉及	未作控制
10	Zn（mg/L）	2	不涉及	未作控制
11	Be（mg/L）	0.02	不涉及	未作控制
12	Ba（mg/L）	2.2	不涉及	未作控制
13	Ni（mg/L）	1.2	不涉及	未作控制

14	As（mg/L）	0.05	不涉及	未作控制
15	总铬（mg/L）	0.3	不涉及	未作控制
16	六价铬（mg/L）	0.08	不涉及	未作控制
17	Se（mg/L）	0.004	不涉及	未作控制
18	氯离子（mg/L）	20000	不涉及	未作控制

由上表可知，本项目废水出水浓度符合台山市静脉产业园项目（焚烧项目）渗滤液处理系统进水浓度的要求，并且项目淋溶液的各污染物浓度远低于焚烧项目垃圾渗滤液产生浓度。因此，从水质上看，本项目产生的废水提托台山市静脉产业园项目（焚烧项目）渗滤液处理系统进行处理是可行。

9.3.2.3 焚烧项目渗滤液处理系统工艺流程简述

台山市静脉产业园（焚烧项目）渗滤液处理系统采用“预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级 RO，浓水采用 DTRO 处理”处理工艺。

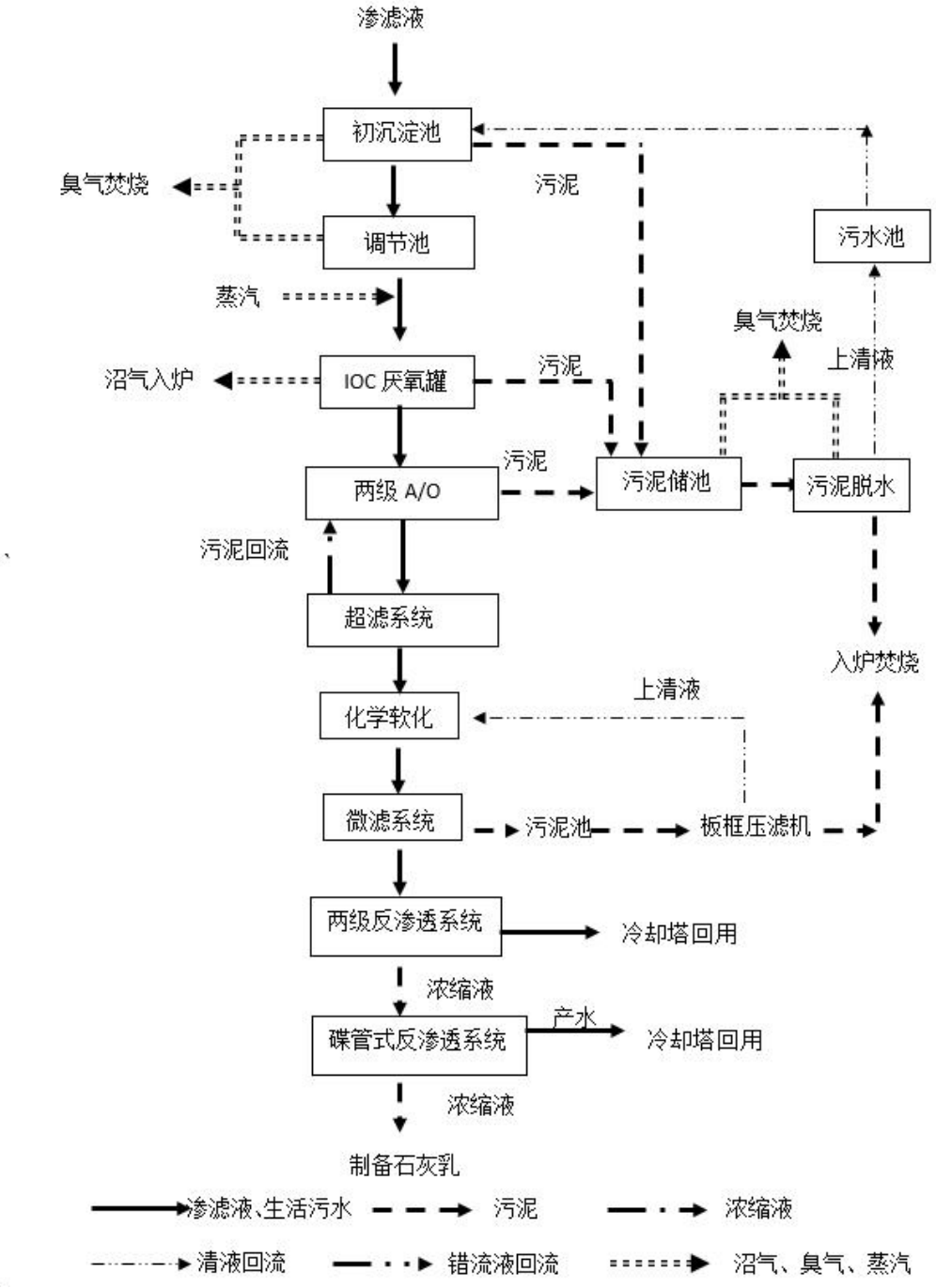


图 9.3-2 渗滤液处理工艺

工艺过程机原理：

1、预处理

渗滤液经收集后收集后用泵抽至转鼓格栅进行过滤，经过过滤的大颗粒杂质及悬浮物被格栅机清除后运送垃圾坑。经转鼓格栅处理后的滤液直接溢流进入初沉池，较重的颗粒物质在初沉池沉淀，澄清后的渗滤液溢流到调节池，再用泵抽送到厌氧反应器。

初次沉淀池的形状为矩形，底部为由四面向中间倾斜的污泥收集斗。污水通过初沉池的中间导流管及挡板消能后进入初沉池，澄清液体经过初沉池顶部的溢流堰溢流到调节池，易于沉淀的固体和悬浮物质沉淀到初沉池的污泥收集斗，污泥通过污泥泵输送到脱水机脱水后焚烧。

2、调节池

调节池的作用主要是均质均量，有利于后续生化处理系统的稳定运行。正常运行的情况下，调节池应该保持一定的最低有效液位，这一方面是为了压池，另一方面也是为了在焚烧厂故障或维修时，为污水处理系统保留一点养分。调节池为半地下式混凝土结构。

为了避免固体颗粒物进入调节池，在调节池前设置初沉池，渗滤液进入调节池之前经过初沉池以除去粒径较大的固体颗粒物。渗滤液经过初沉池沉淀后上清液溢流至调节池。

3、厌氧反应器

污水由泵提升进入反应器底部，以一定流速自下而上流动，厌氧过程产生的大量沼气起到搅拌作用，使污水与污泥充分混合，有机质被吸附分解；反应后生成的沼气随进水、污泥一起沿反应器上升，经过三相分立器时，沼气经收集后排出进行资源化利用，沉淀性能良好的污泥经沉降面返回反应器主体部分，含有少量较轻污泥的污水从反应器上部排出。

经厌氧反应器处理后的出水，进入 MBR 系统进行进一步的处理。沼气用引风机通过管道引到垃圾坑焚烧或到应急火炬。

4、MBR 生化系统

生化组合池采用两级级反硝化/硝化工艺，通过活性污泥的生化作用，达到去除有机物、生物脱氮的目的。

经厌氧反应器处理后，废水自流进入 A/O 处理单元，在缺氧池，通过兼氧

菌进一步分解及降解部分污染物质，去除部分 CODcr，同时进行反硝化作用，使硝酸盐及亚硝酸盐转化成氮气，从而达到生物脱氮的功能，缺氧池出水自流至好氧池，大量的好氧菌再进一步分解及降解大部分污染物质，去除大部分 CODcr 同时进行硝化作用，为更好地进行反硝化奠定了基础。

5、MBR 膜系统

膜生物反应器（Membrane Bioreactor，MBR）是一种由膜分离单元与生物处理单元相结台的新型水处理技术，以膜组件取代二沉池在生物反应器中保持高活性污泥浓度减少污水处理设施占地，并通过保持低污泥负荷减少污泥量。生化系统出水经由超滤进水泵进入超滤系统，实现泥水分离。超滤系统采用外置管式超滤膜，产生清液排入超滤清水池，浓缩液（泥水混合物）回流至一级反硝化池。剩余污泥进入污泥脱水系统处理。

由于 MBR 膜的过滤作用，微生物被完全截留在生物反应器中，实现了水力停留时间与活性污泥泥龄的彻底分离，消除了传统活性污泥法中污泥膨胀问题。与传统的生化水处理技术相比，MBR 具有以下主要特点：处理效率高、出水水质好，设备紧凑、占地面积小，易实现自动控制、运行管理简单。

6、化学软化

化学软化是通过加入化学药剂，如石灰、烧碱和纯碱等，将渗滤液中的钙、镁离子、碳酸氢根离子和硫酸相等转化为难溶性的盐，通过微滤膜的过滤将之分离，污泥浓缩液通过板框压滤机进行脱水处理。

7、反渗透系统

反渗透技术是当今最先进和最节能有效的膜分离技术。其原理是在高于溶液渗透压的作用下，依据其他物质不能透过半透膜而将这些物质和水分离开来。由于反渗透膜的膜孔径非常小（仅为 10A 左右），因此能够有效地去除水中的溶解盐类、胶体、微生物、有机物等。系统具有水质好、耗能低、无污染、工艺简单、操作简便等优点，反渗透系统为主要处理单元，可有效降低水中离子含量，保证出水满足回用要求。

8、DTRO 系统

碟管式反渗透（DTRO）是反渗透的一种形式，是专门用来处理高浓度污水的膜组件，其核心技术是碟管式膜片膜柱。把反渗透膜片和水力导流盘叠放在一

起，用中心拉杆和端板进行固定，然后置入耐压套管中，就形成一个膜柱。碟管式反渗透技术是目前国内能保证渗滤液出水稳定、持续达到国家一级或二级排放标准的成熟技术。DTRO 系统操作方式灵活，可根据渗滤液要求的排放标准选择一级、二级处理形式。本项目的渗滤液处理后，再采用 DTRO 处理所产生的浓缩液。

9、剩余污泥处理系统

（1）脱水工艺选择

设计采用主流的离心脱水工艺来处理本项目的剩余污泥。之所以这样选择，主要基于工艺的适应性、运行稳定性、操作和维护简便性等多方面考虑。通过污泥脱水机脱水处理后，污泥含水率将至 75-80%后，运至垃圾贮坑通过焚烧炉焚烧处置。

（2）污泥处理系统

①污泥储池

功能描述：厌氧池、MBR 系统及化学软化系统的排泥流入污泥储池，污泥在储池内停留浓缩后经单螺杆泵压入离心脱水机进行机械脱水。

②污泥脱水间

减少污泥的体积和含水率，便于污泥的运输及处置。采用离心脱水机。污泥处理采用分时间排放，分开压滤的方式，污泥压滤液进入脱水清液池。

③脱水清液池

暂存污泥脱水清液，并输送调节池或者中间水池。

为确保不同性质的污泥压滤水进入适合的处理单元，污泥处理采用分时间排放，分开压滤的方式。初沉池污泥的压滤水有机物浓度很高，回到调节池；厌氧池污泥和 MBR 污泥的压滤水有机物浓度相对较低，回到 MBR 生化系统一级/二级反硝化池；亦可根据 MBR 有机物需求，单独将厌氧污泥压滤水排放至一级反硝化池。

10、浓缩液处理方案

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）相关要求：生活垃圾发电厂产生的污泥或浓缩液应在厂内自

行焚烧处理、不得外运处置。

项目反渗透浓水通过高压碟式反渗透（DTRO）减量化处理，产水与反渗透产水混合后回用，DTRO 浓水主要含有一价离子物质和小分子难降解腐殖酸，可全部回用于石灰石浆液制备，并预留回喷焚烧炉接口。

9.3.2.4 焚烧项目渗滤液处理系统处理可行性分析

根据已审批的《台山市静脉产业园项目焚烧项目环境影响报告书》，本项目依托的渗滤液处理站的主要污染物处理效果如下：

表 9.3-2 渗滤液废水处理站主要污染物处理效果一览表　　单位 mg/L

处理单元		COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	SS
预处理+调节	进水	50000	25000	2000	8000
	出水	35000	20000	1500	2000
	去除率	30%	20%	25%	75%
高效厌氧厌氧反应器	进水	35000	20000	1500	2000
	出水	7000	3000	1200	1400
	去除率	80%	85%	20%	35%
两级 A/O+超滤	进水	7000	3000	1200	1400
	出水	350	150	12	28
	去除率	95%	95%	99%	98%
化软系统	进水	350	150	12	28
	出水	70	30	6	1.4
	去除率	80%	80%	50%	95%
反渗透系统	进水	70	30	6	1.4
	出水	21	6	0.9	0
	去除率	70%	80%	85%	100%
执行标准		60	10	8	/

根据已审批的《台山市静脉产业园项目焚烧项目环境影响报告书》，在采用“预处理+调节+高效厌氧（IOC）+两级 A/O+超滤+化软系统+两级RO，浓水采用DTRO处理”组合工艺后，渗滤液处理系统出水水质均能够满足处理达《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（汞、镉、铅）满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2标准中相关限值要求。

项目淋溶液的各污染物浓度远低于焚烧项目垃圾渗滤液产生浓度，依托焚烧项目渗滤液处理系统处理是可行的。

9.3.2.5 回用分析

（1）正常情况

根据工程分析中水平衡内容分析，本项目新增废水产生量合计为21.806m³/d，则需要回用的水量增加。结合《台山市静脉产业园项目（焚烧项目）环境影响报告书》以及水平衡分析，焚烧项目循环冷却系统需水量远大于回用水产生量，仍需补充一定量的自来水方可满足循环冷却用水的需水要求。

本飞灰填埋场项目的建设增加了回用水量，但仍需补充2053.938m³/d的自来水方可满足焚烧项目用水需要，需要的自来水有所减少。本项目产生的废水经过处理后依然可以得到有效地回用。

（2）极端天气情况

根据4.7.2.1章节的计算，极端天气（如20年最大日降雨）的情况下，项目新增淋溶液达到1110.59m³/d，在极端天气下项目配套的620m³的调节池不足以暂存飞灰填埋场新增的淋溶液，可开启阀门，将淋溶液排至焚烧项目4500m³的调节池中进行暂存。根据已审批的《台山市静脉产业园项目焚烧项目环境影响报告书》，渗滤液处理系统夏季最大日处理废水量为342.4m³/d。则项目运营后，在极端天气下排入焚烧项目调节池的废水量合计为1452.99m³/d，调节池可连续暂存极端天气下3天废水。若项目配套的调节池、渗滤液处理站的调节池均不能储存项目极端天气下的淋溶液。填埋场应紧急暂停接收飞灰稳定物，关闭并全面覆盖作业区防止产生更多的淋溶液，临时将淋溶液临时封闭在飞灰填埋场配套的淋溶液调节池内，并及时用吸污车将渗滤液外运，确保渗滤液不外溢。极端天气下项目废水不能完全进行回用，通过采取上述措施进行控制，是可行的。

9.4 地下水污染防治措施可行性分析

9.4.1 地下水导排系统

地下水收集与导排工程包括满铺导流层、主（副）导排盲沟、集水管与排放管等。

导流层采用粒度20mm～50mm 级配卵砾石，厚度不小于300mm。沿库底最低处清基控制线铺设主盲沟，主盲沟断面采用梯形形式，下底宽700mm，两侧边坡为1:1，深400mm。先在盲沟内设反滤200g/m²无纺土工布，然后再敷设

HDPE 半穿孔管，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）。导流层下为场底基础，场底基础要求泥结碎石褥垫层土压实度不小于 95%，同时做下强夯地基。

9.4.2 防渗系统

本项目的防渗工程主要分为库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统，结合本工程地勘情况及处理对象性质（垃圾焚烧飞灰稳定物），采用双人工衬层系统防渗，防渗材料边坡按照相关要求使用锚固的方式将其固定。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：淋溶液收集导排系统、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。

项目地下水防治区情况，见下图所示。

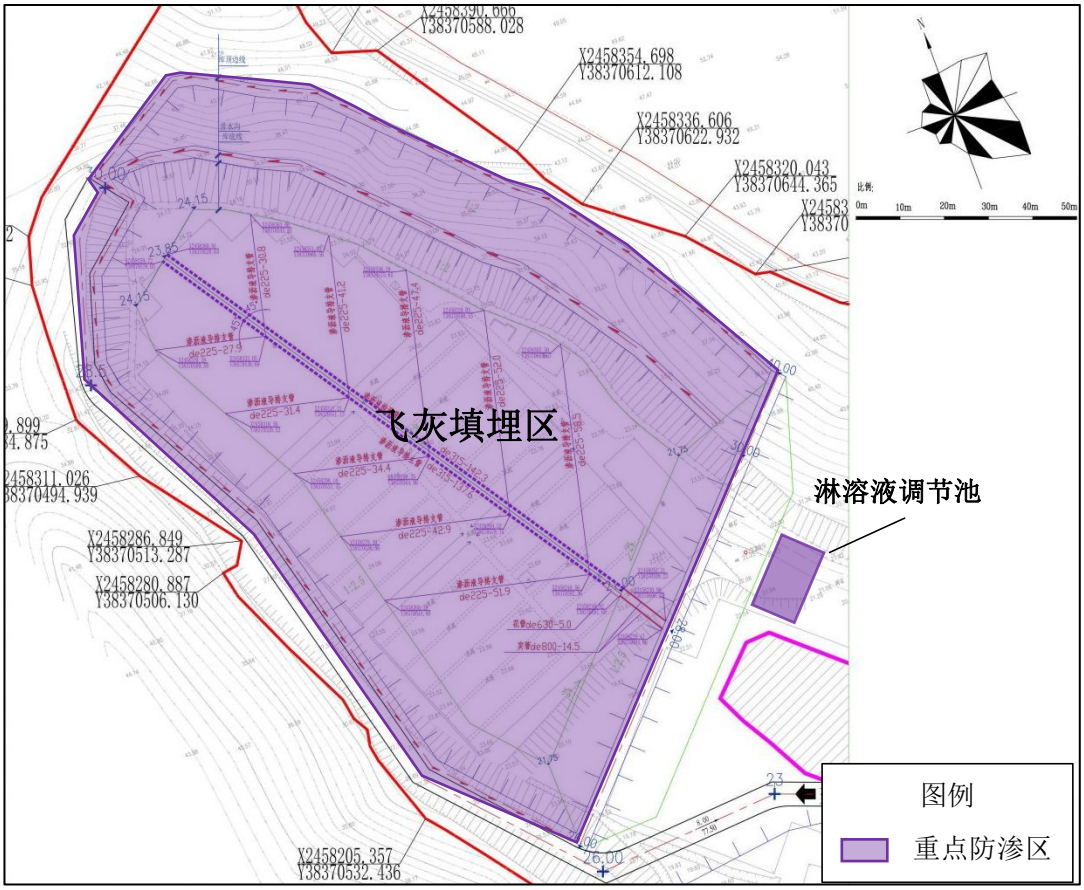


图 9.4-1　项目地下水防治分区情况图

9.4.2.1 重点污染区——库区场底防渗系统

库区底部渗滤液导流层采用粒径为 20～60mm 的卵石，铺设厚度为 300mm，一方面起到导排渗滤液的作用，另一方面可有效的保护其下的防渗系统不受破坏。

反滤层采用 200g/m^2 的土工滤网，考虑到土工布直接暴露遇阳光下老化比较快，该层材料位于最上方，因此，填埋场整体施工时可先不铺设，待填埋分区启用前再铺设。

填埋场底部防渗结构自上而下依次为：

1）反滤层：200g/m^2 土工滤网一层

2）淋溶液导流层：300mm 厚卵石一层（粒径为 20～60mm）

3）膜上保护层：600g/m^2 的无纺土工布一层

4）膜防渗层：2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）

5）检测层：6mm 土工复合排水网

6）膜防渗层：1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）

7）膜下保护层：450mm 厚压实黏土

8）地下水导流层：300mm 厚卵石一层（粒径为 20～50mm），上覆 200g/m^2 的无纺土工布一层

9）反滤层：200g/m^{2}土工滤网一层

10）场底基础：泥结碎石褥垫层土压实度不小于 95%，同时做下强夯地基

9.4.2.2 重点污染区——库区边坡防渗系统

在边坡上由于坡度较大，渗滤导排较快，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。

填埋场边坡防渗自内向外依次为：

1）渗滤液导流与缓冲层：袋装砂土保护层

2）膜上保护层：600g/m^{2}的无纺土工布一层

3）膜防渗层：2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（双糙面）

4）渗滤液检测层：6mm 土工复合排水网

5）膜防渗层：1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（双糙面）

6）复合防渗层：4800g/m^2 的膨润土垫（GCL）一层

7）排水层：6mm 土工复合排水网

8）场底基础：泥结碎石褥垫层土压实度不小于 95%，同时做下强夯地基。

9.4.2.3 防渗系统的锚固

为了使防渗系统稳定，当土工膜铺设时，在环库围堤顶设一环形的锚固平台，本设计考虑在填埋库区围堤顶处设计锚固平台。锚固沟宽1.0m，深1.0m，环库一周设置。

9.4.2.4 一般污染区

①严格按照建筑防渗设计规范，采用高标号的防水混凝土；

②场地要做严格的防渗措施，按规范要求进行设计，采取防淋防渗措施，以防止淋溶液渗入地下；

③修建降水和浸淋水的集水设施（集水沟和集水池），并在四周设置围堰和边沟，一旦发生冒泡滴漏，确保不污染地下水。

9.4.3 防渗措施可行性分析

本项目地下水防渗处理措施按《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（GB50869-2013）、《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求进行设计，并适当参考《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019），详见表 9.4-1。

表 9.4-1 本项目防渗处理措施一览表

《生活垃圾卫生填埋场生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）	《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）	本项目防渗处理措施
人工合成衬里的防渗系统应采用复合衬里防渗结构，位于地下水贫乏地区的防渗系统也可采用单层衬里防渗结构系统。在特殊地质及环境要求较高的地区，应采用双层衬里防渗结构	1、应能有效地阻止渗沥液透过，以保护地下水和地表水不受污染，同时还应防止地下水进入填埋场 ； 2、应覆盖填埋场场地和四周边坡，形成完整的防渗屏障，并在填埋场运行期间及封场后维护期间内均应有效。 3、膜防渗层主要材料采用 HDPE 土工膜时，厚度不应小于 1.5mm	如果天然基础层饱和渗透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s，且厚度不小于 2m，可采用天然黏土防渗层；如果天然基础层饱和渗透系数小于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 2m，可采用单层人工合成材料；如果天然基础层饱和渗透系数不小于 1.0×10^{-5}cm/s，或者天然基础层厚度不小于 2m，应采用双层人工合成材料防渗层	a) 1、柔性填埋场应采用双人工复合衬层作为防渗层。双人工复合衬层中的人工合成材料采用高密度聚乙烯膜时应满足 CJ/T234 规定的技术指标要求，并且厚度不小于 2.0mm.。 2、柔性填埋场应设置两层人工复合衬层之间的渗漏检测层，它包括双人工复合衬层之间的导排介质、集排水管道和集水井，并应分区设置，检测层渗透系数应大于 0.1cm/s	本工程选择 1.5mm 厚及 2.0mm 厚 HDPE 膜。设置了渗滤液收集导排系统和地下水收集导排系统。 采用双层衬层防渗结构，填埋场底部防渗结构自上而下依次为： 1）反滤层：200g/m^2 土工滤网一层 2）淋溶液导流层：300mm 厚卵石一层（粒径为 20～60mm） 3）膜上保护层：600g/m^2 的无纺土工布一层 4)膜防渗层：2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面） 5）检测层：6mm 土工复合排水网 6)膜防渗层：1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面） 7）膜下保护层：450mm 厚压实黏土
库区底部双层衬里结构，各层应符合以下规定： 1、基础层：土压实度不小于 93%； 2、反滤层（可选择层）：宜采用土工滤网，规格不宜小于 200g/m^2； 3、地下水导流层（可选择层）：宜采用卵（砾）石等石料，厚度不应小于 30cm，石料上应铺设		双层人工合成材料防渗衬层：下层人工合成材料防渗衬层应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和系数小于 1.0×10^{-7}cm/s 的天然黏土层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层		

非织造土布，规格不宜小于200g/m^2； 4、膜下保护层：黏土渗透系数不应大于1.0×10^{-5}cm/s，厚度不宜小于30cm； 5、膜防渗层：应采用HDPE土工膜，厚度不应小于1.5mm 6、膜上保护层：宜采用非织造土工布，规格不宜小于400g/m^2； 7、渗沥液检测层：可采用土工复合排水网，厚度不应小于5mm，也可采用卵（砾）石等石料，厚度不应小于30cm； 8、膜下保护层：宜采用非织造土工布，规格不宜小于400g/m^2 9、膜防渗层：应采用HDPE土工膜，厚度不应小于1.5mm 10、膜上保护层：宜采用非织造土工布，规格不宜小于600g/m^2 11、渗沥液导流层：宜采用卵石等石料，厚度不应小于30cm，石料下可增设土工复合排水网 12、反滤层：宜采用土工滤网，规格不宜小于200g/m^2				8）地下水导流层：300mm厚卵石一层（粒径为20～50mm），上覆200g/m^{2}的无纺土工布一层 9）反滤层：200g/m^{2}土工滤网一层 10）场底基础：泥结碎石褥垫层土压实度不小于95%，同时做下强夯地基

根据上表 9.4-1，本项目位置不属于特殊地质及环境要求较高的地区，原则上采用复合衬里防渗结构即可符合《生活垃圾卫生填埋场生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的要求。项目场地包气带的垂向饱和渗透系数为 3.96×10^{-6}~4.21×10^{-5}cm/s，根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），应采用双层人工合成材料防渗层。本项目涉及采用双层防渗结构，已符合《生活垃圾卫生填埋场生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）、《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求。设计上并综合考虑《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）中对柔性填埋场的要求，采用厚度不小于 2.0mm 的高密度聚乙烯膜作为主防渗层，并且检测层设计采用 6mm 土工符合排水网，渗透系数大于 0.1cm/s。

类比其他同类项目，本项目的防渗措施比较全面，重点污染区防渗层数达到 8 层，能够满足防渗要求。类比廉江市生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场，该项目也采取水平防渗措施，库底采用 2mm 厚 HDPE 土工膜与 1.5mm 厚 HDPE 土工膜结合形式的双复合衬里防渗结构，边坡采用单层 2mm 厚 HDPE 土工膜防渗结构，防渗层上铺设淋溶水导流层，与本项目使用的防渗措施类似，且该项目填埋飞灰稳定化物。该项目运行良好，表明该防渗措施是有效可行的。

9.5 固废污染环保措施及其可行性分析

9.5.1 一般固体废物处置措施

本项目运营过程中产生的员工生活垃圾，其属于一般固体废物，经收集后投进台山市静脉产业园项目（焚烧项目）的垃圾池，与进厂垃圾一同进入焚烧炉进行焚烧处理，不会直接排放到外环境中，不会对外环境造成影响。

9.5.2 危险废物处置措施

项目运营期间新增的废水处理污泥，属于危险废物，可进入焚烧炉进行进行焚烧处理，不会直接排放到外环境中，不会对外环境造成影响。

9.6 噪声污染防治措施可行性分析

填埋场区主要噪声源为飞灰填埋区使用的挖掘机、吊车、装载机、箱式密闭

车、洒水车、提升泵等。场址场地开阔，远离民居，本项目运营期主要采取对设备等采用隔声、减振，加强绿化等综合治理措施。具体如下：

1、对各种泵类采取加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫。

2、机械噪声主要有挖掘机、吊车、装载机、箱式密闭车、洒水车、提升泵等，要求建设单位尽量采用低噪声机械设备，对于各机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，对超过国家标准的机械应禁止使用。

3、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。

4、总图合理布局并加强厂区绿化，减少噪声对周围环境的影响。

在采取相关隔音降噪等噪声防治措施，且夜间不得进行作业，噪声随距离减至厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准要求。

9.7 生态影响防治措施

9.7.1 运营期生态污染防治措施

工程运营期，道路占地范围基本不会产生水土流失。在自然恢复期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的水土流失发生。但是随着植物的不断生长，植被覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度以下。施工结束后，随着主体及新增的各项水土保持工程功能发挥，水土流失现象可以逐步得到遏制。

9.7.2 封场期生态污染防治措施

因本项目填埋的是稳定化飞灰，因此本项目基本不产生废气，封场期主要污染仍然是淋溶水和对生态环境的影响。本项目在封场期，淋溶水处理系统继续运行，另外，封场期主要进行植被复植，进行绿化和生态恢复工作，防止雨水等进入填埋区增加淋溶水的产生量和填埋物外泄。

（1）封顶覆盖系统

本项目考虑填埋场实际情况、施工难易程度及工程投资等因素，采用标准封场结构层。同时考虑到填埋库区基本无填埋气体产生，故取消排气层。

根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》（GB 51220-2017），标准封场结构层自上而下如下图所示，主要包括以下部分：绿化植被层、保护层、排水层、防渗层、构建层。

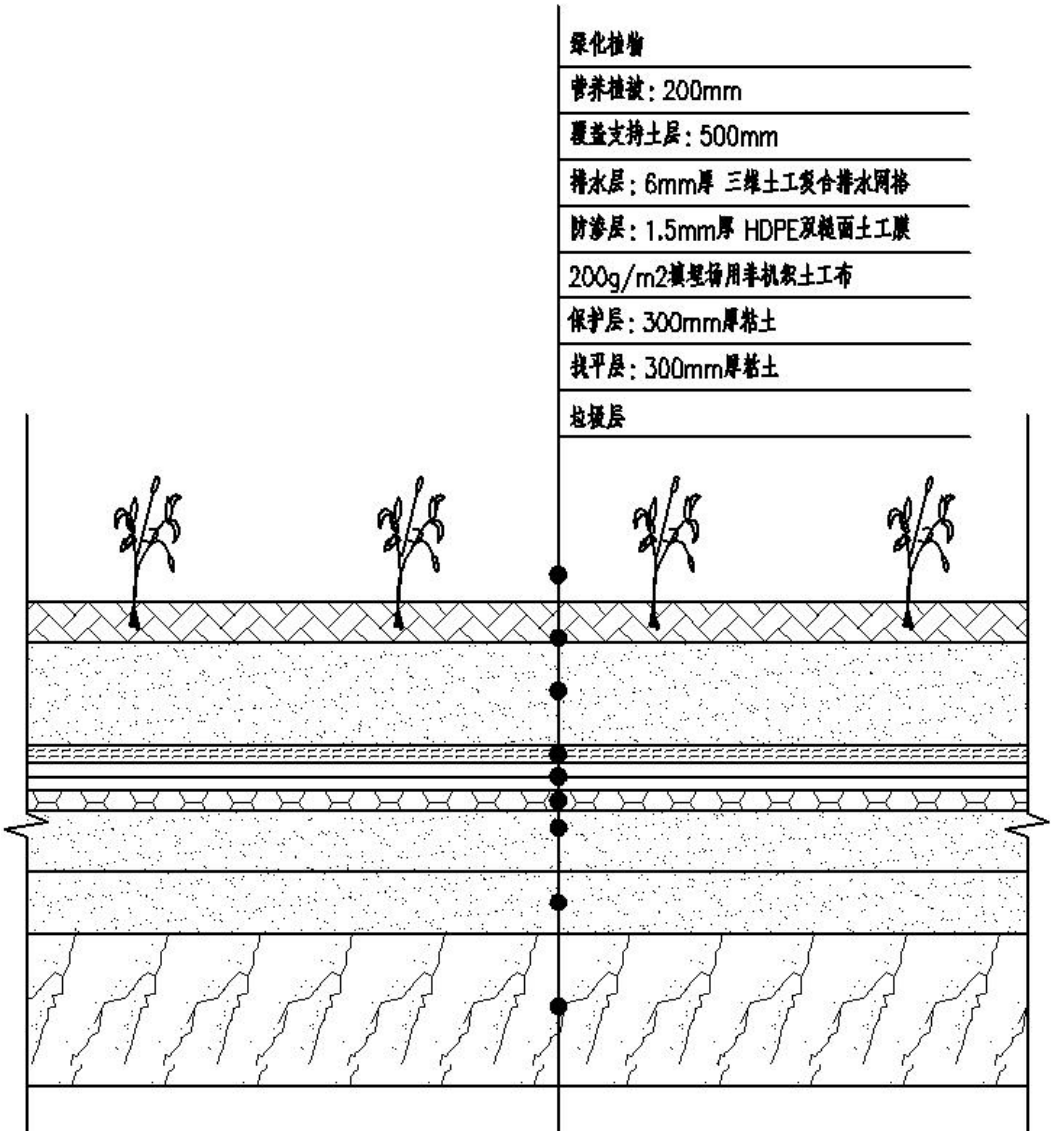


图 9.7-1　标准封顶结构层

1）植被层

标准封场方案的植被层：

✧　200mm 厚营养植被层；

✧　500mm 厚覆盖支持土层；

2）排水层

标准封场方案的排水层：

✧　6mm 厚三维土工复合排水网格（含上下两层土工布）。

3）防渗层

标准封场方案的防渗层：

✧ 1.5mm 厚 HDPE 双糙面土工膜，防渗系数达到 1×10^{-13}cm/s；

✧ 200g/m^2 填埋场用非机织土工布；

✧ 300mm 厚粘土保护层；

4）构建层

标准封场方案的构建层：

✧ 300mm 厚粘土保护层。

（2）复植

填埋区封场后将进行环境复植工作，并进行环境美化建设。环境复植工作会在每阶段填埋场覆盖后进行。

填埋区的景观建设将按照场区的整体布置及封场利用进行规划设计，以保证最终恢复和覆盖面与周围自然环境相符合并且美观。绿化所用的植物类型应选择根系较短的，适合本地生长并与填埋场周边的植物类型相似的植物。因此，应在场区运行初期就对选定的植物进行试验性种植，以了解每种植物的生长情况，并最终确定环境复植所要选用的最合适的植物。

9.8 环境保护措施的经济可行性分析

根据企业提供的投资估算，项目的环保投资明细如下表所示。

表 9.8-1 项目环保投资明细表

类别	治理项目	环保设施	环保投资（万元）
废气	填埋作业粉尘	作业区域采用水雾降尘、填埋区日覆盖、逐层覆盖	10
废水	淋溶液	淋溶液收集导排工程	50
		调节池及其配套设施	50
地下水	防渗系统	防渗工程	400
	地下水导排系统	地下水导排工程	200
	地下水监测	地下水监测井	50
地表水	雨水	地表水收集导排工程	100
噪声	填埋设备、设备运转机械噪声	采用低噪声设备、减振、隔声等措施	10
绿化	卫生防护带及绿化	填埋区周边边坡、道路两侧进行绿化，与填埋边坡上的绿化一起形成绿化带	100
封场工程	生态建设	铺膜、覆土及绿化	200

合计	1170
占投资比重	41.79%

根据企业提供的投资概算，本项目工程总投资估算为2800万元人民币，环保投资达1170万元，由此可计算出本项目环保投资约占总投资额的41.79%。而且本项目的建设本身即为环保工程，建设后能接纳并处置台山市静脉产业园项目（焚烧项目）的稳定化飞灰，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益，环比同类项目，本项目的环保投资比例是可以接受的。

9.9 环境保护措施结论与要求

本项目为台山市静脉产业园项目（焚烧项目）配套飞灰填埋场，填埋的物质主要是台山市静脉产业园项目（焚烧项目）运行期间产生的飞灰，不含厂区外其他单位产生的飞灰或废弃物。进入本项目进行填埋的均是经过稳定化并且符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求的飞灰。

填埋过程产生的恶臭较少，另外填埋区域会产生少量废气，主要为粉尘等，采取环保措施后，对环境影响较小。

本项目的水污染物主要是淋溶水和生活污水，采取上述工艺后，出水水质可达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水要求后回用于焚烧项目冷却系统循环补充用水，厂区实现废水零排放目标。因此，对环境影响较小。

噪声主要是机械噪声和运输车辆噪声，在采取相应的隔声降噪措施后能够达到厂界噪声标准。

本项目为台山市静脉产业园项目（焚烧项目）配套飞灰填埋场，位于台山市静脉产业园范围内。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。

10 环境影响经济损益分析

填埋场的建设和运营本身就是一个治理污染、控制污染的项目，是对城市生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰进行处置，但在其使用过程中也不可避免的产生各种污染物质，需对其本身各环节产生的污染进行控制和治理，以充分发挥其环境效益、社会效益和经济效益的功效。

在环境经济损益分析中，经济效益比较直观，而环境效益和社会效益则很难用货币直接计算。本评价环境经济损益分析，采用定性的方法进行简要的分析。

10.1 社会效益分析

（1）本项目主要填埋台山市静脉产业园（焚烧项目）稳定化后的飞灰，项目的建设可以保障台山市静脉产业园（焚烧项目）飞灰得到无害化处置，作为城市的环保基础设施，配合台山市静脉产业园（焚烧项目）彻底解决城市垃圾问题。明显改善城市环境和形象，改善了投资环境，为城市经济的可持续发展提供保障。

（2）项目建成后，在处理措施的保障下可以有效减少飞灰污染的途径，保护了当地人民的身体健康，提高了城市卫生水平。

（3）项目建成后，可以提供部分就业岗位，有利于社会的稳定发展。

综上所述，本项目具有较好的社会效益。。

10.2 环境效益分析

本项目是一项环境保护基础设施建设工程，它产生的主要效益即为环境效益。本项目的建设使稳定化后的飞灰得到处理处置，保证台山市静脉产业园（焚烧项目）不会因飞灰堆积停产。同时，从飞灰管理角度出发，采取外运处置的方式，存在监管难题，若将飞灰随意倾倒，将会产生严重的环境风险。本项目的建设，使台山市静脉产业园（焚烧项目）产生的飞灰在厂区内稳定化处理后，统一运输至填埋场填埋处置。管理部门可对运输车辆进行统一监管，可有效避免稳定化飞灰运输过程中的非法行为，确保稳定化飞灰的无害化处置。因此，本项目具有良好的环境效益。

10.3 经济效益分析

本项目主要填埋台山市静脉产业园（焚烧项目）产生的稳定化后的飞灰，有助于保障静脉产业园（焚烧项目）的正常运行，是一个以保护环境为主要目的的治理工程，对当地国民经济的贡献主要体现在社会效益和环境效益。

10.4 小结

本填埋场项目本身就是一项环境保护基础设施建设工程，也是台山市静脉产业园项目（焚烧项目）配套飞灰填埋场，项目的建设将有助于保证台山市静脉产业园（焚烧项目）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。

总体而言，本项目建设有助于改善区域环境整体的质量，具有显著的社会、经济和环境效益，因此从环境经济损益的角度分析，本项目的建设是可行的。

11 环境管理与监测计划

环境管理是将环境与发展综合决策与微观执法监督相结合，运用预算、规章制度、技术、行政、教育手段，保证环境质量，通过全面化规则使生产与环保相协调，达到既要满足生产要求，又符合环境允许范围的一种管理方法。

本项目属于环境保护项目，根据我国环保法的有关规定，企业亦应设置环境保护管理机构，负责组织、落实、监督企业内部的环境保护工作。项目建设期和运行期，接受地方生态环境主管部门的监督和指导，并配合生态环境主管部门完成对项目建设的“三同时”审查。

11.1 环境管理计划

11.1.1 环境管理机构与职责

建议成立环境保护领导小组，由企业总经理为组长，各部门负责人进行明确分工，确立职责，制定及维护环保管理规章制度，实现安全、环保的生产管理工作，层层分解落实环境指标，完善并执行环境目标管理制度。

环保领导小组应与区、市环保管理部门保持联系，日常监督、检查环保设施的运行情况和环保制度的执行情况，检查备品备件的落实情况，掌握行业环保先进技术，不断提高全公司的环保管理水平。

环保领导小组的主要职责及要求：

（1）做好公司环保监督管理工作，加强“三废”治理，全面贯彻落实“全面规划，预防为主，防治结合，综合利用”的环境保护方针，推行清洁生产，改善企业容貌。

（2）对公司日常环保工作进行督查指导与管理，对环保监督员的工作情况进行监督指导与管理。

（3）及时处置违反环保管理规定的行为，及时如实向公司及上级环保部门报告本单位的环保管理情况，按时组织开展的环境应急预案演练。

（4）对违反公司有关环保管理制度的行为一经查实，严格按照公司有关制度处理。

（5）对各单位环保台帐、污染排放做好监督管理，做好全公司环保台帐建档统计上报工作。

（6）做好本单位公司年度的环保计划、环保管理方案。

（7）做好公司环保宣传、教育培训工作。

（8）按时组织、参加公司环保会议。

（9）熟悉环境保护的相关法律法规及标准，公司环保总负责人及环保监督人员的任用应呈报环保部门备案。

11.1.2 环境管理规章制度

建设项目环保管理制度主要内容见表 11.1-1，环保设施与设备管理规程见表 11.1-2，要求将其纳入岗位职责，使环境管理制度落到实处。

表 11.1-1　环境保护管理制度

实施部门	主要工作职责内容
环境管理机构	①环境保护总则、内部环境管理监督与检查、审核、例会制度； ②严格执行项目环保“三同时”、环境质量管理目标与污染防治指标考核制度； ③环保宣传、员工教育与环保岗位职责奖惩制度； ④环境保护定期监测、监控制度与检查制度； ⑤环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度； ⑥环境保护档案管理与环境污染事故处理制度； ⑦建立填埋场环境风险事故应急预案与报告制度； ⑧工程设计、施工记录、竣工报告全过程管理制度。

表 11.1-2　环境设施管理规程

实施部门	主要工作职责内容
环境管理机构	①淋溶液导排、处理设施与设备使用、维护和管理规程； ②填埋场安全管理及隔声降噪等环保设施维护、管理规章； ③填埋场生态环境保护与环境绿化规划方案； ④重点环保设施巡回检查与给排水管理规程； ⑤完善环境与安全运营岗位责任、操作规程，实施目标管理。

11.1.3 环境保护管理计划

（1）施工期

为了减少项目施工期对周边环境的影响，建设单位应积极参与施工建设的环保管理中，对施工单位采取的环保措施、环保管理制度严格的要求，将项目的施工影响降至最小。

1）要求施工单位进场前先制定相应的环保防治措施和工程计划，确保施工期污染物均能得到相应处理。

2）要求施工单位实行环保职责管理，明确责任分工。

3）禁止“黑烟车”等有环保问题的运输车辆及施工设备进场施工。

4）严格落实施工期环保措施，包括施工过程中扬尘、噪声排放强度、建筑废料、开挖土方堆放场等的限制和措施。

5）向当地环保行政主管部门和建设主管部门申报，设专人负责管理，培训工作人员，以正确的工作方法和实施缓解措施，控制施工中产生的不利环境影响因素，配合有关环保主管机构，对施工过程的环境影响进行检查、监测和监理。

（2）运营期

为了进一步贯彻落实环境保护责任制，全面加强环境保护监督管理，切实维护生态环境安全，以治本和提高环境质量为目标，保证安全、环保、生产三方面互相结合，使项目运营期间能达到生产与环保相协调，满足生产要求，又不超出环境的容许极限.

1）结合国家有关环保法律、法规，以及各级生态环境主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度。

2）落实企业环保责任制度，建立环保领导小组，分配环保生产管理工作，层层落实环境指标。

3）重视污染的防治，重视生产过程控制；重视污染源削减，重视废物的综合利用。

4）做好自发的监督性监测，引入第三方监测监督机构，由第三方监测监督机构结合环保部门及周边公众的监管要求，公开每期监督性监测结果。

(3)封场后

本项目在封场后，需要一定的时间才能完全稳定，达到无害化。在此过程中，将继续产生淋溶液。因此，加强填埋场封场后的环境管理，对于削减环境影响具有十分重要的

意义，具体包括：

1)服务期满后，应关闭封场，编制关闭计划，报相关部门批准，并提出污染防治措施。

2)关闭或封场后，仍需继续维护管理，直到稳定为止。以防止覆土层下沉、开裂，致使淋溶液量增加，防止填埋物堆体失稳而造成滑坡等事故。

3)关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。

4)封场后，监测系统应继续维持正常运转，直至水质稳定达标为止。

表 11.1-3　环境管理计划

阶段	潜在的负面影响	减缓措施	执行机构	监督机构
施工期	施工扬尘	施工场地定时洒水等	工程施工单位、建设单位	生态环境局
	施工废气	定期除臭、现场监控等		
	施工废水等	依托焚烧厂的废水处理设施处理，经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用于厂区		
	施工噪声	合理安排施工时间、注意设备选型和维护等		
	施工固体废弃物	尽可能回收利用，不能回用的集中堆放，及时清运焚烧处理		
营运期	生产废水、生活污水	依托焚烧厂的废水处理设施处理，经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准后回用于生产。	建设单位	
	设备噪声、交通噪声	场区运输道路两侧设置绿化带，加强维护设备。		
	飞灰稳定化物毒性监测	经检测符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）6.3 条中入场条件方可进入填埋场填埋。		
	环境风险	落实各项安全监控措施和风险防范措施；建立《应急预案》。		
	淋溶水渗漏造成土壤和地下水污染	收集排水管网等地下水管理系统库底和边坡设置双人工衬层系统防渗系统。		
封场期	淋溶废水	终场覆盖和植被恢复		

11.2 环境监测计划

环境监测主要针对企业生产运营期间的环境污染物排放实施常规及非常规监测，以监控各项排放指标是否达标，判断净化处理设施是否正常运转，为环境管理和企业生产提供一手资料。同时有利于及时发现问题，解决问题，消除事故隐患。环境监测是环境保护中重要的环节和技术支持，是环境管理必备的一种手段。

开展环境监测的目的在于：

（1）检查项目施工扬尘、施工废水等对环境的影响程度，以便及时处理；

（2）检查、跟踪项目投产后，运行过程中各项环保措施的运行状况，确保设施的正常运行；

（3）了解项目所在地有关的环境质量状况，掌握环境质量的变化动态；

（4）为改善项目周围区域环境质量提供技术支持。

11.2.1 环境监测机构

环境监测机构应是国家明文规定的有资质监测机构，对于企业不具备监测条件的项目，委托当地环境监测站或环境管理部门认可的有监测资质的单位进行监测。监测机构将收集项目周边环境状况的基本资料，对项目运行的环保设备进行监测，整理、统计分析监测结果。

11.2.2 运营期监测计划

运营期环境监测是从保护环境与人群健康出发，针对项目周边的环境特殊性，设置经常性的环境监测点与监测项目，掌握营运过程中的环境质量动向，提高环保效益，积累日常环境质量资料。

结合项目的实际情况，并参考《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB 16889-2008)、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）和《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022）、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ 1134-2020)要求，对本项目运

营期自行监测计划初定如下(见表 9.3-1 和表 9.3-2)，建设单位可在实际运营过程中按照国家的相关自行监测规定进一步完善此监测计划并加以实施，其中环境质量跟踪监测计划可结合现有项目实施情况全厂统筹安排。

表 11.3-1 运营期污染源跟踪监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划制定依据
废气				
静脉产业园东、南、西、北边界至少各 1 个采样点	颗粒物、一氧化碳、氮氧化物、氨、臭气浓度	每季度一次	氨、臭气浓度指标执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554- 93）二级新建标准，颗粒物、一氧化碳和氮氧化物指标执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）及《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022）
废水				
淋溶液调节池出水口	COD_{Cr} 、BOD_5、氨氮、SS、pH 值、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、氯离子、二噁英	每月一次	台山市静脉产业园（焚烧项目）渗滤液处理系统进水浓度要求	《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）及《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022）
雨水排放口	悬浮物、COD_{Cr}	有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测	-	
噪声				
静脉产业园东、南、西、北边界分别各 1 个采样点	等效连续 A 声级	每季度一次，每次监测昼间、夜间噪声	东、南、西、北厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）及《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022）
飞灰稳定物	二噁英	每半年一次	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）
	含水率、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒	每日一次		

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划制定依据
跟踪评价要点	根据污染源监测数据分析所采取环保措施的实际效果，是否能达到设计的预期效果，并结合污染治理设施的运行情况分析环保措施的长期可行性。此外，应及时关注国家及地方对垃圾焚烧发电行业的标准要求，以及污染治理新技术的应用情况，条件成熟时及时进行污染治理设施的更新换代，以从源头削减污染物排放量。 跟踪评价应汇总成季度报告和年度报告归档，以便环保主管部门的监管。			

结合原有焚烧项目的污染源监测计划，扩建后全厂污染源监测计划如下：

表 11.3-2 扩建后运营期全厂污染源跟踪监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划制定依据
废气				
烟囱在线监测采样点	SO_2、NO_x、HCl、CO 烟尘、含氧量、烟气流量、烟气温度等，同步监测二次空气喷入点断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面温度(至少选取两个断面监测)	与焚烧炉同步工作，连续在线监测	项目设计排放限值	《生活垃圾类饶污染控制标准)(GB18485-2014)及其 2019 年修改单(生态环境部公告 2019 年第 56 号)、《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）和《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T15-174-2019）
烟囱采样口	汞及其化合物（以 Hg 计）、镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	至少每月一次		《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其 2019 年修改单(生态环境部公告 2019 年第 56 号)、、《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）
	二噁英	每半年一次，若出现超标，则加密至每季度一次		《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知〉(环发[2008]82 号)、《生活垃圾焚烧污染控制标准（GB18485-2014）及其 2019 年修改单(生态环境部公告 2019 年第 56 号)、《排

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划制定依据
				污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）、《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T15-174-2019）
飞灰仓排气筒	颗粒物	每季度一次	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《排污许可申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）
消石灰仓、活性炭仓排气筒	颗粒物	每年一次		
飞灰养护车间排气筒	颗粒物	每月一次		
静脉产业园东、南、西、北边界至少各 1 个采样点	臭气浓度、硫化氢、氨、颗粒物、一氧化碳、氮氧化物	每季度一次	恶臭指标执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新建标准，颗粒物、一氧化碳和氮氧化物指标执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/T27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《排污许可申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）、《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T15-174-2019）较严值
废水				
渗滤液处理系统	pH、色度、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、硫化物、氟化物	每季度一次	《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（汞、镉、铅）满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《排污许可申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）
工业废水处理站	pH、悬浮物、化学需氧量、石油类	每季度一次		

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划制定依据
淋溶液调节池出水口	COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS、pH 值、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、氯离子、二噁英	每月一次	台山市静脉产业园（焚烧项目）渗滤液处理系统进水浓度要求	《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）及《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022）
雨水排放口	化学需氧量、氨氮、悬浮物	有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测	/	《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《排污许可申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）及《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022）
噪声				
静脉产业园东、南、西、北边界分别各 1 个采样点	等效连续 A 声级	每季度一次，每次监测昼间、夜间噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《排污许可申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）及《排污单位自行监测技术指南工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022）
固废				
全厂生产流程	炉渣与飞灰产生量与处理方式	每天实时记录	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单（生态环境部公告 2019 年第 56 号）	《排污许可申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）
飞灰稳定物	二噁英	每半年一次	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单（生态环境部公告 2019 年第 56 号）	《排污许可申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划制定依据
	含水率、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒	每日一次	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）
炉渣	热灼减率	每日一次	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单（生态环境部公告 2019 年第 56 号）	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单（生态环境部公告 2019 年第 56 号）、《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T15-174-2019）较严值
跟踪评价要点	根据污染源监测数据分析所采取环保措施的实际效果：是否能达到设计的预期效果，并结合污染治理设施的运行情况分析环保措施的长期可行性。此外，应及时关注国家及地方对垃圾焚烧发电行业的标准要求，以及污染治理新技术的应用情况，条件成熟时及时进行污染治理设施的更新换代，以从源头削减污染物排放量。跟踪评价应汇总成季度报告和年度报告归档，以便环保主管部门的监管。			

项目运营期环境质量跟踪监测计划见表 11.3-3。

表 11.3-3 环境质量跟踪监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准	监测计划制定依据
环境空气				
静脉产业园内 静脉产业园下风向	TSP、氨、臭气浓度	每半年一次	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的相应标准、《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）较严值
地下水				
本底井	水位、pH、耗氧量、氨氮、总硬度、溶解性固体、氟化物、氰化物、氯化物、硫化物、石油类、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、阴离子表面活性剂、氯离子、硫酸盐、六价铬、汞、砷、铅、镉、镍、锌、铜等 26 项	每个月一次	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）
排水井		每周一次		
污染扩散井 1#		每两周一次		
污染扩散井 2#		每两周一次		
污染监视井 1#		每两周一次		
污染监视井 2#		每两周一次		
土壤				
项目填埋场 项目东南侧焚烧厂	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、	每 3 年一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）较严值

监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准	监测计划制定依据
	氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘			
周边基本农田	pH、汞、镉、铅、砷、铬、铜、镍、锌		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值	
跟踪评价要点	建立环境质量监测结果统计分析档案，逐年分析区域环境质量的变化情况。 若环境质量出现明显恶化趋势，需联同环保部门调查分析评价区域污染源排放变化情况，必要时协同环保部门制定区域污染物减排方案。 区域环境质量的跟踪评价应汇总成年度报告归档，以便环保主管部门检查。			

注：地下水水质监测井的布置要求：①本底井，一眼，设在填埋场地下水流向上游 30~50m 处；②排水井，一眼，设在填埋场地下水主管口出口处；③污染扩散经，两眼，分别设在垂直填埋场地下水走向的两侧各 30~50m 处；④污染监视井，两眼，分别设在填埋场地下水流向下游 30m、50m 处。

结合原有焚烧项目的环境质量跟踪监测计划，扩建后环境质量跟踪监测计划如下：

表 11.3-4 扩建后运营期全厂环境质量跟踪监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准	监测计划制定依据
环境空气				
静脉产业园内 静脉产业园下风向	TSP、氨、硫化氢、臭气浓度、HCl、二噁英类、Hg、Cd、Pb	每半年一次	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单(生态环境部公告 2018 年第29号)中的相应标准、《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D	《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》(HJ1205-2021)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)较严值

监测点位		监测指标	监测频次	执行环境质量标准	监测计划制定依据
地下水					
焚烧项目	厂区上游（厂区红线南侧）	pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群	每年 1 次	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T15-174-2019）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）
	厂区下游（厂区东北面约 320m 处）				
	监控井				
填埋项目	本底井	水位、pH、耗氧量、氨氮、总硬度、溶解性固体、氟化物、氰化物、氯化物、硫化物、石油类、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、阴离子表面活性剂、氯离子、硫酸盐、六价铬、汞、砷、铅、镉、镍、锌、铜等 26 项	每个月一次		《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）
	排水井		每周一次		
	污染扩散井 1#		每两周一次		
	污染扩散井 2#		每两周一次		
	污染监视井 1#		每两周一次		
	污染监视井 2#		每两周一次		
土壤					
焚烧项目	主导风向上风向（北面南一村）	镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、二噁英类	每年 1 次	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，二噁英的含量浓度参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 二噁英类（总毒性当量）第一类用地筛选值	《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T15-174-2019）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）较严值
	下风向最大落地浓度处：坐标值（-100，-800）				
填	项目填埋场	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、	每 3 年一次		《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ

监测点位		监测指标	监测频次	执行环境质量标准	监测计划制定依据
埋项目	项目东南侧焚烧厂	铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反- 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2- 四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘			819-2017)、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）较严值
周边基本农田（东北面约 256m)		pH、汞、镉、铅、砷、铬、铜、镍、锌、二噁英类	每年 1 次		
跟踪评价要点		建立环境质量监测结果统计分析档案，逐年分析区域环境质量的变化情况。 若环境质量出现明显恶化趋势，需联同环保部门调查分析评价区域污染源排放变化情况，必要时协同环保部门制定区域污染物减排方案。 区域环境质量的跟踪评价应汇总成年度报告归档，以便环保主管部门检查。			

图 11.3-1 填埋项目运营期环境质量跟踪监测点位布点图

图 11.3-2 扩建后全厂运营期环境质量跟踪监测点位布点图

11.2.3 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淋溶液中水污染物质量浓度连续两年低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 中的限值时为止。封场后进入后期维护与管理阶段的填埋场应继续处理填埋场产生的渗滤液和填埋气并定期进行监测，直到填埋场产生的渗滤液中水污染物质量浓度连续两年低于表 2、表 3 中的限值。

(2)根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》(GB51220-2017)封场后，地下水、地表水、场区大气监测频次按 1 次/季度执行。

(3)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；

(4)继续处理填埋场产生的淋溶液，并定期进行监测，直到未产生淋溶液为止；

(5)封场系统的建设应与生态恢复相结合，并防止植物根系对封场土工膜的损害；

(6)封场后的地块近期不宜用做工业区、居住区等，宜全面实施覆土绿化，建成绿化用地或生态公园。

项目封场期污染源跟踪监测计划见表 11.3-5。

表 11.3-5 封场期污染源跟踪监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划制定依据
废气				
静脉产业园边界	TSP、氨、臭气浓度	每季度一次	氨、臭气浓度指标执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554- 93)二级新建标准，TSP 指标执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/T27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》(GB51220-2017)
地表水				
淋溶液调节池	色度、化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、总氮、氨氮、总磷、类大肠菌群数、总汞、	每季度一次	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2、表 3 限值	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》(GB51220-2017)

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划制定依据
	总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅			
地下水				
本底井	水位、pH、耗氧量、氨氮、总硬度、溶解性固体、氟化物、氰化物、氯化物、硫化物、石油类、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、阴离子表面活性剂、氯离子、硫酸盐、六价铬、汞、砷、铅、镉、镍、锌、铜等 26 项	每季度一次	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 限值、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》(GB51220-2017)
排水井				
污染扩散井 1#				
污染扩散井 2#				
污染监视井 1#				
污染监视井 2#				

图 11.3-3 封场期污染源跟踪监测点位布点图

11.3 环境监测记录及档案管理

完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进。记录包括设施运行和维护记录、突发性事件的处理、调查记录等，定期上报并妥善保存所有记录及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。对监测、分析结果应及时输入计 算机并归档，根据结果对照标准，分析超标原因，提出治理方案。发现污染因子超标，要立即以书面形式上报当地环境保护行政主管部门，快速果断采取应对措施。

11.4 规范化排污口

根据《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42 号）的技术要求，在我省辖区内直接或间接向环境排放污染物的单位必须依法向生态环境主管部门申报登记排污口数量、位置以及所排放的主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等情况，并按照规定设置与排污口相对应的环境保护图形标志牌。

排污口标志牌设置要求：

①一切排污者的排污口（源）和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作，各地可按管理需求设置辅助内容，辅助内容由当地环保部门规定。

②环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

③排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

④规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

本项目排污口设置具体要求：

（1）废水排放口

①原则应设置一段长度不小于 1 米长的明渠。

②总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。

（2）固体废物贮存（处置）场

本项目固体废物主要为员工生活垃圾以及新增废水处理污泥，按要求分别设置收集系统。

11.5 污染物排放总量控制

总量控制是指控制和调整特定地区污染物的排放总量，使其不超特定地区环境目标值的情况下该地区所能够接受的纳污量；在符合国家和地方各种有关法律、法规的前提下，要求该地区内的各污染源控制各自的污染物排放总量，以实现这一地区范围内的总量控制目标。实行污染物总量控制是强化环境管理、实现区域环境质量标准的有效办法。

11.5.1 污染物总量控制原则

实施污染物排放总量控制是保证实现环境保护总体目标的需要。为了实现环境保护总体目标，必须严格控制污染物排放总量。

对污染物排放总量进行控制的原则是，将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行，提出污染物总量控制思路：

（1）按管理部门批准的区域进行施工作业；

（2）采用全方位总量控制思想，引进先进技术，实现清洁生产，降低污染物的排放水平，实现达标排放；

（3）满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使项目造成的环境影响低于项目所在地区的环境保护目标控制水平。

11.5.2 污染物总量控制方法

确定某个项目的污染物总量控制指标，一般来说，应按照下面的方法来判断：

（1）所在地区的环境保护目标控制值和污染物环境本底值；

（2）有关部门给出的污染物排放量分配值；

（3）项目需要控制的污染物排放浓度和排放量。

11.5.3 污染物排放总量控制指标的建议

根据国家生态环境部、广东省生态环境保护厅要求对建设项目排放污染物实施总量控制的要求，针对本项目的具体排污情况，结合本项目排污特征，确定总量控制指标为：

（1）废水污染物总量指标：本项目投产后，本项目产生污水主要包括填埋库区淋溶水（产生量约21.06m^3/d）、车辆冲洗废水（产生量为0.36m^3/d）、生活污水（产生量约0.386m^3/d），废水经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用于生产。因此，不需申请废水污染物总量指标。

（2）废气污染物总量指标：本项目颗粒物废气污染物因无组织排放不便于量化考核，故而不需申请废气污染物总量指标。

11.6 建设单位应向社会公开的信息内容

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、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。

（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。

11.7 环保竣工验收目标

根据《国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定》（国务院令第 682 号），本项目在竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，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，不

得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

根据本项目的工程建设内容及污染物排放情况，环保竣工验收具体见表 11.8-1，如项目建成申报竣工验收时，国家及地方环保标准发生变更，应根据验收时国家及地方的各类标准提出具体的补充与调整要求。

表 11.8-1 项目环保竣工验收项目及内容一览表

序号		主要控制措施	验收内容	验收监测要求	完成时间
废气治理	1	采用吊装填埋作业工艺，单元分层作业；采用日覆盖；场区道路硬化，限制车速、加强清扫频次、定期洒水。	减少恶臭废气、扬尘对环境的影响	监测项目：TSP、硫化氢、氨、臭气浓度 监测频次：不少于 2 天、每天不少于 3 个样品 监测点位：上风向参照点 1 个、下风向监控点 3 个； 执行标准：氨气、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建），颗粒物、一氧化碳和氮氧化物达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
废水处理	2	填埋场设置完善的淋溶液导排系统，实现雨污分流，减少淋溶液的产生。且产生的淋溶液、车辆冲洗废水、生活污水经收集后排至台山市静脉产业园项目（焚烧项目）渗滤液处理系统中处理达标后回用不外排。	废水收集处理达标后作焚烧项目中水回用，不外排。	监测项目：COD_{Cr} 、BOD_5、氨氮、SS、pH 值、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、氯离子、二噁英； 监测频次：不少于 2 天，每天不少于 4 次； 监测点位：淋溶液调节池； 执行标准：《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水要求。其中渗滤液处理站出水中第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求	
	3	填埋场设置独立的完整地表水导排系统，实现雨污分流，减少淋溶液的产生。	达到雨污分流的目的，减少淋溶液产生量。		
噪声治理	4	选用低噪声设备，设备减振、加装消声器等消声减振措施。	选用低噪声设备，设备减振、加装消声器等消声减振措施。	监测项目：厂界噪声 监测频次：不少于 2 天，每天不少于昼夜各 1 次； 监测点位：东、南、西、北 4 个厂界； 执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准。	
固废治理	5	场内设置生活垃圾桶、垃圾箱；不设弃渣场，弃土全部回填项目及焚烧项目。	固体废物零排放，不会对周边环境造成影响。	/	

地下水防治措施	6	库底防渗	确保地下水不受本项目废污水影响	根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）对地下水监测井的布置要求：在填埋场地下水流向上游应设置 1 个监测井（本底井），在填埋场地下水主管出口处设置 1 个监测井（排水井），在垂直填埋场地下水走向两侧各布置 1 个的监测井（污染扩散井），在填埋场地下水流向下游设置 2 个监测井（污染监视井）。	
	7	边坡防渗			
	8	地下水导排系统			
	9	淋溶液导排系统			
环境风险	11	填埋厂区均作重点防渗以及制定相关应急方案		做好防渗措施	
环保验收环境质量监测	12	①地表水环境质量，监测项目包括水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、类大肠菌群、苯并（a）芘；监测频次为不少于 2 天，每天不少于 1 次；监测点位包括桂水河共 3 个点；执行标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。 ②地下水质量，监测项目包括 pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总氰化物、石油类、总大肠菌群、Cd、Pb、Hg、Cr^{6+}、Cu，同时记录地下水位埋深；监测频次为不少于 2 天，每天不少于 2 次；监测点位共 6 个点，在填埋场上游布置地下水本底监测井 1 座；在填埋场两侧各布置污染扩散监测井 1 座；在填埋场下游布置污染监视井 2 座；在地下水主管出口处布置排水井 1 座。 ③环境空气质量，监测项目包括 TSP、硫化氢、氨、臭气浓度；监测频次为不少于 2 天、每天不少于 3 个样品；监测点位共敏感点 2 个（项目所在地、附近村庄）；执行标准为 TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准；氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值。 ④土壤环境质量，监测项目包括镉、砷、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、pH、二噁英、石油烃含水率；监测频次为每个采样点至少采集 1 个样品，监测点位共 3 个采样点（项目填埋场区、项目东北侧焚烧厂、项目东南侧水口村）；执行标准：项目场地及项目东南侧焚烧厂土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；周边农田土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值标准			

结合原有焚烧项目的环保竣工验收项目及内容，扩建后全厂环保竣工验收项目及内容如下：

表 11.8-2 扩建后全厂环保竣工验收项目及内容一览表

序号		主要控制措施	验收内容	验收监测要求	完成时间
废气治理	1	每台炉配置 1 套“SNCR 炉内脱硝（氨水）+半干法脱酸+活性炭喷射+干法喷射脱酸+布袋除尘+SGH+SCR（氨水）+GGH+湿法脱酸”。烟气净化系统，焚烧烟气在炉内温度 850℃以上的燃烧区域停留时间不低于 2 秒	各焚烧线单独配套完整的烟气净化系统，设施运转正常	各焚烧线单独配套完整的烟气净化系统，设施运转正常	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
	2	总规模 2 条共 1000t/d 的焚烧线，2 套“SNCR 炉内脱硝（氨水）+半干法脱酸+活性炭喷射+干法喷射脱酸+布袋除尘+SGH+SCR（氨水）+GGH+湿法脱酸”的组合处理工艺的烟气净化系统，处理后尾气经高 80m 的烟囱排放。烟囱为集束式 3 内筒设计，近期内含 2 根出口内径 1.8m 烟管，预留 1 根出口内径 1.8m 烟管基础用作远期扩建后发展。	每根烟管的烟气污染物排放达到设计排放浓度限值要求，不会出现超标现象	每根烟管的烟气污染物排放达到设计排放浓度限值要求，不会出现超标现象	
	3	设置延期污染物排放在线监测装置，依法依规安装污染物排放自动监测设备、厂区树立电	确保各类污染物长期稳定达标排放	确保各类污染物长期稳定达标排放	

		子显示屏实时公布污染物排放和焚烧炉运行数据、自动监测设备与环保部门联网			
	4	在烟道上设置永久采样孔。	便于取样与环保监测	便于取样与环保监测	
	5	飞灰仓仓顶设置 1 套仓顶袋式除尘器，将含尘气体处理后由 1 条 28m 高的排气筒 DA003 高空排放，风机风量为 2200Nm^3/h。活性炭仓和消石灰仓的仓顶各设置 1 套仓顶袋式除尘器，将含尘气体处理后由 1 条 15m 高的排气筒 DA004 合并排放，风机风量合计为 3200Nm^3/h。	设施运转正常	颗粒物排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准	
	6	设置一套湿式洗涤装置。车间整体抽风后污染物经过湿式洗涤装置处理后由 15m 高的排气筒高空排放，设计风量为 10000m^3/h。	设施运转正常	颗粒物排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准	
	7	采用吊装填埋作业工艺，单元分层作业；采用日覆盖；场区道路硬化，限制车速、加强清扫频次、定期洒水。	减少废气、扬尘对环境的影响	监测项目：TSP、氨、臭气浓度 监测频次：不少于 2 天、每天不少于 3 个样品 监测点位：上风向参照点 1 个、下风向监控点 3 个； 执行标准：氨气、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建），TSP 达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。	

臭气治理	8	垃圾池及渗滤液处理系统设置臭气密闭收集系统，渗滤液处理站臭气及沼气从相应池体抽出后，统一一起送至焚烧炉焚烧，停炉检修时，臭气送至焚烧厂的活性炭应急除臭系统处理，厌氧池产生的沼气单独送至应急火炬燃烧。	收集系统及处理设施运转正常	恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准(GB14554-93)二级新建厂界控制标准。	
废水处理	9	废污水收集管网完善，产生的废水包括垃圾渗滤液、输送系统冲洗水、洗烟废水、生活污水、化验室废水、冷却塔排污水和初期雨水等。设有两套污水处理系统，其中渗滤液处理系统用于处理垃圾渗滤液、输送系统冲洗水、洗烟废水、生活污水、化验室废水和初期雨水，工业废水处理站用于处理自冷却塔排水。厂区内的所有废水经处理达《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（汞、镉、铅）满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后作中水回用。	废水收集管网完善及废水处理系统运转正常	垃圾渗滤液、输送系统冲洗水、洗烟废水、生活污水、化验室废水和初期雨水经渗滤液处理系统处理后，冷却塔排水经工业废水处理站处理后达《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（汞、镉、铅）满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后作中水回用。	

	10	填埋场设置完善的淋溶液导排系统，实现雨污分流，减少淋溶液的产生。且产生的淋溶液及生活污水经收集后排至台山市静脉产业园项目（焚烧项目）渗滤液处理系统中处理达标后回用不外排。	废水收集处理达标后作焚烧项目中水回用，不外排。	监测项目：COD_{Cr} 、BOD_5、氨氮、SS、pH 值、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、氯离子、二噁英； 监测频次：不少于 2 天，每天不少于 4 次； 监测点位：淋溶液调节池； 执行标准：《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水要求。其中渗滤液处理站出水中第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求	
	11	填埋场设置独立的完整地表水导排系统，实现雨污分流，减少淋溶液的产生。	达到雨污分流的目的，减少淋溶液产生量。		
噪声治理	12	锅炉排汽安全阀安装消声器	选用低噪声设备，设备减振、加装消声器等消声减振措施。	监测项目：厂界噪声 监测频次：不少于 2 天，每天不少于昼夜各 1 次； 监测点位：东、南、西、北 4 个厂界； 执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准。	
	13	高噪声设备采取降噪声措施，如送风机、引风机安装消声器、振动阻尼器、室内隔声等噪声防治措施			
固废治理	14	炉渣属于一般工业固废，项目产生的炉渣运输至普宁市美佳兰城建材有限公司进行资源化和无害化处置。	固体废物零排放，不会对周边环境造成影响。	/	
	15	飞灰采用稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）6.3 条要求的进场标准后，经近期配套建设的飞灰填埋场处置。在项目配套的飞灰填埋场建设完工前，本项目不投产运营。			

	16	废布袋、废活性炭、废过滤膜、废过滤膜、废机油和生活垃圾等采取回炉焚烧处理方式。			
	17	废溶剂瓶、废钒钛系催化剂交由有危险废物处理资质的单位处置			
	18	填埋场内设置生活垃圾桶、垃圾箱；不设弃渣场，弃土全部回填项目及焚烧项目。			
地下水防治措施	19	垃圾池前墙的底部装有不锈钢格筛，以将垃圾渗滤液排至垃圾池污水池，收集到的渗滤液由污水泵送至渗滤液处理站进行处理。主厂房设置 1 个渗滤液收集池，容积为 200m³ 。油罐区和氨水站为重点防渗区。完工后需保留相关影像资料、监理报告作为留档及验收依据。	确保地下水不受本项目废污水影响，确保渗透系数 $K<10^{-7}$	/	
	20	库底防渗	确保地下水不受本项目废污水影响	根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）对地下水监测井的布置要求：在填埋场地下水流向上游应设置 1 个监测井（本底井），在填埋场地下水主管出口处设置 1 个监测井（排水井），在垂直填埋场地下水走向两侧各布置 1 个的监测井（污染扩散井），在填埋场地下水流向下游设置 2 个监测井（污染监视井）。	
	21	边坡防渗			
	22	地下水导排系统			
	23	淋溶液导排系统			

环境风险	24	填埋厂区均作重点防渗以及制定相关应急方案		做好防渗措施	
	25	设置调节池及事故应急池	有效收集事故废水，避免事故废水排放。	/	
雨水排放	26	初期雨水经收集后分批次泵入污水处理站处理后回用，不外排。	初期雨水经收集后分批次泵入污水处理站处理后回用，不外排。	/	
环境监测（焚烧项目）	27	按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其2019年修改单（生态环境部公告2019年第56号）、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）的要求开展环境空气、水环境、噪声监测；排污口设置规范化。	加强管理，确保达标排放。	按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其2019年修改单（生态环境部公告2019年第56号）、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）的要求开展环境空气、水环境、噪声监测；排污口设置规范化。	
搬迁工作	28	项目厂界300m范围内无敏感点	/	/	
环保验收环境质量监测（填埋项目）	29	①地表水环境质量，监测项目包括水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、类大肠菌群、苯并（a）芘；监测频次为不少于2天，每天不少于1次；监测点位包括桂水河共3个点；执行标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。 ②地下水质量，监测项目包括pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总氰化物、石油类、总大肠菌群、Cd、Pb、Hg、Cr^{6+}、Cu，同时记录地下水位埋深；监测频次为不少于2天，每天不少于2次；监测点位共6个点，在填埋场上游布置地下水本底监测井1座；在填埋场两侧各布置污染扩散监测井1座；在填埋场下游布置污染监视井2座；在地下水主管出口处布置排水井1座。 ③环境空气质量，监测项目包括TSP、硫化氢、氨、臭气浓度；监测频次为不少于2天、每天不少于3个样品；监测点位共敏感点2个（项目所在地、附近村庄）；执行标准为TSP执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018			

		年修改单中的二级标准；氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值。 ④土壤环境质量，监测项目包括镉、砷、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、pH、二噁英、石油烃含水率；监测频次为每个采样点至少采集 1 个样品，监测点位共 3 个采样点（项目填埋场区、项目东北侧焚烧厂、项目东南侧水口村）；执行标准：项目场地及项目东南侧焚烧厂土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；周边农田土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值标准	

12 结论及建议

12.1 项目概况

项目名称：台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目

建设单位：台山市城市管理和综合执法局

建设地点：台山市台城街道下豆坑（中心地理位置坐标：E112.746861°，N22.214362°）。

行业类别：N7724危险废物治理

项目投资：总投资估算2800万元。

建设内容及规模：飞灰填埋场占地面积28230平方米，其中填埋库区占地22194平方米，设计总库容为25万立方米，有效库容23.75万立方米，设计使用年限为16年，主要建设内容包括：场地构建、坝体工程、地下水收集及导排系统、雨水收集及导排系统、防渗工程、渗滤液收集及导排系统、填埋场进场道路等。

生产定员及工作制度：本项目拟定员10人，每日一班制，每班8小时，雨天不作业。员工依托焚烧项目建设的食堂和宿舍进行食宿。

服务对象：台山市静脉产业园项目（焚烧项目）产生的固化后达到《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中相关的要求的飞灰稳定物 。不接收其他个人、单位或其他任何组织产生的生活垃圾、一般工业固体废物、医疗废物、放射性废渣、危险废物等其它废物的填埋。

建设周期：6个月。

12.2 环境质量现状

12.2.1 环境空气质量现状

江门市生态环境局公布《2022 年江门市生态环境状况公报》中台山市空气统计数据，SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}年均值和CO的24h平均浓度、O_3的8h平均

浓度的监测数据均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，说明台山市为环境空气质量现状达标区。

本次评价引用的监测点的污染物均符合相应环境空气质量要求，项目所在区域的 TSP 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其 2018 年修改单）二级标准；氨、硫化氢符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的参考限值要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建）要求。

12.2.2 地表水环境质量现状

根据地表水环境质量监测数据结果，现有桂水河监测断面中五日生化需氧量、总氮不达标，说明桂水河水质已受到一定程度污染，超标原因可能是由于当地市政污水管网未完善。

12.2.3 地下水环境质量现状

本次监测的地下水指标均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) Ⅲ类标准限值，说明拟建项目场地及其周边地区地下水水质现状总体较好。

12.2.4 声环境质量现状

声环境质量监测结果可知台山市静脉产业园东、南、西、北边界各噪声点均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

12.2.5 土壤环境质量现状

由监测结果可知，项目拟建厂址内土壤监测点位的监测结果满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值，项目厂址外土壤监测点位的监测结果可知满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准。所有监测点土壤中二噁英含量均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地风险筛选值。

12.3 环境影响分析

1、环境空气影响分析

本项目主要的大气污染物为作业机械废气、运输扬尘及填埋作业废气。仅少量车辆作业，且运输距离较短，产生的废气较少，且采取相应的废气治理措施，排放的废气较少，对环境影响小。根据大气环境防护距离计算结果，本项目不需要设置大气环境防护距离，按照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）要求，填埋库区和淋溶液调节池边界应设置 500m 的环境防护距离，在环境防护距离内应实施规划控制，不得建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。

2、地表水环境影响分析

运营期产生的生活污水、车辆冲洗废水与淋溶液一同依托焚烧项目渗滤液处理站处理，出水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准中相关限值要求后全部回用于焚烧项目循环冷却系统，不外排，不会对周边地表水体造成影响。

3、声环境影响

填埋场区主要噪声源为飞灰填埋区使用的吊车、装载机、箱式密闭车、洒水车和提升泵等。

本工程运营期的声环境预测结果表明，各类噪声对场界的影响贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2011）中 2 类区标准的要求。

4、地下水环境影响

正常状况在保证防渗措施完好有效的情况下，填埋场及淋溶水调节池不会对地下水环境造成明显不利影响。在非正常状况下，调节池发生泄漏会在一定时间内造成地下水中氨氮、铅、镉浓度增加，贡献值未出现超标。叠加背景值后氨氮在 14d 超标面积为 915m^2，100d 超标面积为 2409m^2，铅及镉叠加现状后仍不超标。建设单位须极力避免出现淋溶水泄漏情况，定期检测防渗衬层系统的完整性。并在填埋场地下水下游布设监测井和应急抽排水井，发现泄漏后及时进行地下水

抽排，防污染物对场区外地下水环境造成污染影响。

5、土壤环境影响分析

拟建项目土壤污染源主要为填埋区和淋溶液调节池的渗滤液，污染物主要为渗滤液中的重金属，污染途径主要为垂直入渗，影响范围主要为占地范围内。项目从源头上、生产过程上针对污染源、污染途径均采取了相对应的防治措施，确保污染物达标排放。

根据预测结果，在各观测点泄露 100d 内土壤中重金属污染物含量满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准。污染物持续渗入土壤并逐渐向下运移，在包气带中污染物浓度增量呈下降趋势。填埋库区须严格按照土壤和地下水保护措施进行防渗，保证无泄漏，可保证淋溶液对厂区内土壤环境的影响可控。

12.4 环境保护措施

1、废气污染防治措施

填埋库主要填埋的稳定化飞灰，与生活垃圾不同，在填埋过程中不会因厌氧发酵而产生恶臭气体。根据该填埋场制定的收运原则，只接纳稳定化后的飞灰，不接纳医疗废物及腐败物质，所以恶臭气体产生量很少，不设置填埋气导出系统。

项目大气污染物主要为库区和运输车辆产生的少量扬尘，项目采用中间覆盖、日覆盖，同时工作面洒水抑尘，场区道路硬化等措施后，少量扬尘在库区呈无组织排放，对大气环境影响较小。

2、水污染防治措施

本项目运营期产生的生活污水、车辆冲洗废水与淋溶液一同依托焚烧项目渗滤液处理站处理，出水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水和洗涤用水较严值、第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅）达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2标准中相关限值要求后全部回用于焚烧项目循环冷却系统，不外排，对周边地表水环境不会造成影响。

3、噪声污染防治措施

通过选用低噪声设备，从而从声源上降低设备本身的噪声。在各建筑物和填埋场周围建设乔木类绿化带，不仅有利于减少噪声污染，还有利于美化场区环境。

通过上述措施可确保厂界噪声排放达标。

4、固体废物污染防治措施

依托焚烧项目渗滤液污水处理产生的污泥和新增的员工日常生活产生的生活垃圾均可依托焚烧厂焚烧处理。固体废物均得到妥善处置。

12.5 环境风险

本项目主要环境风险为填埋库区防渗系统破损、淋溶液收集系统堵塞或破裂、堆体沉降及溃坝等环境风险、运输设施风险及废矿物油泄漏风险，针对上述风险情况，本项目均采取了较为完善的防范措施，事故发生的可能性较低。为尽可能避免环境风险事故的发生，项目必须在运营过程中采取严格的风险防范措施，并制定有针对性的环境风险应急预案，以确保在发生风险事故时能在最短的时间内采取有效的应对措施，将事故风险影响控制在最低程度。

因此，综合评价认为，在加强监控、建立前述风险防范措施，并制定切实可行的应急预案的情况下，本项目的环境风险是可以接受的。

12.6 公众参与

在承担环境影响评价工作后，建设单位于 2022 年 4 月 15 日在台山市城市管理和综合执法局政府网站以及三合镇人民政府网站进行项目信息第一次网络公示。于 2022 年 4 月 20 日在台城街道办事处政府网站进行项目信息第一次网络公示。

在本项目环境影响报告书基本完成，形成征求意见稿后，建设单位于 2023 年 4 月 25 日~5 月 10 日在台山市人民政府网站以公告形式进行第二次公示，在此期间，于 2023 年 4 月 28 日、5 月 5 日分别在《环球时报》登报公告。同时由建设单位于 2023 年 4 月 28 日起在评价范围内敏感点张贴公告。

第一次网络公示以及第二次征求意见稿网络、报纸公示、现场张贴公示和纸质版公众意见调查表调查期间，均没有收到公众的反馈意见。

12.7 总结论

台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目为台山市静脉产业园（焚烧项目）配套建设的污染防治设施，项目建成运行后主要处理台山市静脉产业园（焚烧项目）产生的、经稳定化处理后的飞灰。项目的建设符合国家以及广东省相关

产业政策，符合环境保护规划、主体功能区规划、土地利用规划、城市总体规划，符合环境卫生专项规划及其规划环评要求，符合行业相关政策与规范的要求。

本次环境影响评价分析结果表明，项目所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，项目建设运营过程中所产生的污染物可以得到有效的控制和治理，对周边环境影响不明显。因此，从环境保护的角度考虑，本项目在严格执行“三同时”制度、严格落实项目设计和环评报告书提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施的前提下，台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目的建设是可行的。

12.8 建议

（1）项目在运行期内，应控制堆体的坡度，确保填埋堆体的稳定性。

（2）应定期检测防渗衬层系统的完整性，当发现防渗衬层系统发生渗漏时，应及时采取补救措施。

（3）要加强厂区的地下水水质监控，一旦地下水监测井的监测数据出现异常，如出现水质浓度显著增大的情况，应立即启动应急预案，及时采取相应的污染治理措施，并向当地环保部门报告，确保将对地下水环境的污染降至最低。

（4）封场及后期维护与管理情况及监测数据等，应当按照国家有关档案管理等法律法规进行整理和保管。

附件 1 委托书

委　托　书

江门新财富环境管家技术有限公司：

根据《中华人民共和国环境环保法》及《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，我单位需编制“**台山市静脉产业园项目配套飞灰填埋场项目**”环境影响报告，特委托贵单位承担此项工作，请接受委托后尽快按照国家、省、地方相关部门的要求开展工作。

特此委托！

委托单位：台山市城市管理和综合执法局

日　　期：　　年　　月　　日