

中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾
焚烧发电厂飞灰稳定化项目
环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：中山市广业龙澄环保有限公司

编制单位：广东香山环保科技有限公司

2024年8月

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环境影响评价工作过程	3
1.3 分析判定相关情况	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	19
1.5 评价结论	20
2 总则	21
2.1 评价目的	21
2.2 评价原则	21
2.3 编制依据	21
2.4 评价等级及评价范围	24
2.5 环境功能区区划	40
2.6 环境影响因素识别和评价因子筛选	48
2.7 评价标准	49
2.8 环境保护目标	57
3 现有工程回顾性分析	65
3.1 现有工程建设历程	65
3.2 现有工程概况	67
3.3 现有工程公辅工程	83
3.4 现有工程工艺流程及产污环节	88
3.5 现有项目污染源及达标性分析	98
3.6 现有项目环保措施落实情况分析	124
3.7 规范化排污口、监测设施及在线监测装置	128
3.8 现有项目排污许可证执行情况	128
3.9 现有工程监测计划执行情况	128
3.10 现有工程存在的主要环境问题	135
4 改建项目概况及工程分析	136
4.1 改建项目概况	136

4.2	工艺流程和产污环节分析	156
4.3	项目污染源强核算	164
4.4	总量控制	172
5	环境现状调查与评价	174
5.1	区域自然环境概况	174
5.2	地表水环境质量现状调查与评价	176
5.3	环境空气环境质量现状调查与评价	184
5.4	声环境现状调查与评价	191
5.5	地下水环境质量现状调查与评价	194
5.6	土壤环境现状监测与评价	216
5.7	历史土壤和地下水环境质量现状监测	247
5.8	生态环境现状调查	250
6	环境影响预测与评价	251
6.1	施工期环境影响分析	251
6.2	营运期大气环境影响预测分析	251
6.3	营运期地表水环境影响预测分析	308
6.4	营运期地下水环境影响分析	315
6.5	声环境影响预测分析	320
6.6	固体废物环境影响分析	326
6.7	土壤环境影响分析	329
6.8	生态环境影响分析	337
6.9	环境风险评价	338
7	污染防治措施及其经济技术可行性分析	378
7.1	大气污染防治措施技术可行性分析	378
7.2	水污染防治措施技术可行性分析	380
7.3	地下水及土壤污染防治措施	381
7.4	噪声污染防治措施技术可行性分析	382
7.5	固体废物污染防治措施技术可行性分析	383
8	环境经济损益分析	385
8.1	环境保护投资	385

8.2 经济效益与社会效益分析	385
8.3 环境效益分析	385
9 环境管理与监测计划	386
9.1 环境管理	386
9.2 竣工环境保护验收	387
9.3 排污口规范化	389
9.4 排污许可证制度	389
9.5 环境监测计划	389
9.6 污染物排放清单	397
10 评价结论	399
10.1 项目概况	399
10.2 区域环境质量现状	399
10.3 营运期环境影响及环保措施	401
10.4 总量控制	404
10.5 产业政策、规划、规范相符性分析	404
10.6 公众参与	405
10.7 综合结论	405

1 概述

1.1 项目由来

中山市南部组团垃圾综合处理基地位于中山市神湾镇外沙村南部黄牛山旁，基地建设了生活垃圾焚烧厂、卫生填埋场、垃圾渗滤液处理厂、炉渣综合利用处理厂等项目。主要服务于：板芙、三乡、坦洲、神湾、大涌、沙溪及横栏等七个镇区。

中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂（以下简称“焚烧发电厂”）位于中山市神湾镇外沙村黄牛山至蛇山一带（中山市南部组团垃圾综合处理基地内），占地面积 7.57 公顷，渗滤液处理厂占地 1.60 公顷。

中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂、渗滤液处理厂一期工程（以下简称“一期工程”）由中山市广业龙澄环保有限公司采用 BOT 模式建设运营：处理规模 1040t/d，主要由 2 台 520t/d 机械炉排焚烧炉、2 台 54.5t/h 的余热锅炉和 2 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组组成，年工作时间 8000 小时，年发电量为 1.1×10^8 Kwh，渗滤液处理厂日处理规模 450m³/d。一期工程已于 2010 年 7 月 9 日获得原中山市环境保护局的批文《关于中山市南部组团垃圾渗滤液处理厂工程项目环境影响报告书的批复》（中环建书[2010]0068 号）并于 2011 年 2 月 21 日获得原广东省环保厅的批文《关于中山市南部组团垃圾焚烧发电厂工程项目环境影响报告书的批复》（粤环审[2011]52 号）。2017 年 3 月 15 日一期工程建成投入试运行，2017 年 12 月 13 日取得原中山市环境保护局出具的《关于中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂项目竣工环境保护验收意见的函》（中环验报告[2017]62 号）。

中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目（以下简称“二期工程”）亦由中山市广业龙澄环保有限公司建设运营：规模 2250 吨/日，配置 3 台 750 吨/日的焚烧炉、2 台 35MW 的汽轮发电机及对应配套系统，同时配套 1000 吨/日垃圾渗滤液处理系统及烟气净化系统等环保工程。二期工程已于 2020 年 05 月 27 日取得中山市生态环境局环评批复（批复号：中环建书[2020]0012 号）。2022 年 6 月建设单位编制了《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目竣工环境保护验收监测报告》，并已在全国建设项目竣工环境保护验收信息系统完成了填报。

2023 年 6 月中山市广业龙澄环保有限公司建设中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂掺烧一般工业固体废物技改项目，该项目的主要建设内容为：在全厂设

计焚烧处理 3290t/d 规模不变的前提下，焚烧原料变动，掺烧中山市内的经干化后的城镇污水处理厂污泥以及一般工业固体废物（包括印染污泥、造纸污泥、废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、食品残渣、废纸、废橡胶制品、废塑料制品以及中药残渣等），拟掺烧的总规模设定不超过 1316 吨/日，总掺烧比例不超过 40%，其中优先掺烧处理污泥（包括印染污泥、造纸污泥以及经干化后的城镇污水处理厂污泥），污泥处理量不超过 658 吨/日。项目于 2023 年 8 月获中山市生态环境局审批（批复文号：中环建书[2023]0021 号）。目前该项目已调试运行，尚未完成竣工环境保护验收工作。

焚烧发电厂现有工程已于 2023 年 10 月 25 日取得了重新申领的排污许可证（编号：91442000684455718U001V）。

现有项目焚烧发电厂的飞灰经现有项目设置的飞灰仓暂存后委托中山市威曼环保科技有限公司运营的中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心进行处理（飞灰委托处置协议见附件 5）。由于原灰输运过程存在诸多隐患，为响应《中山市生活垃圾处理“十四五”规划（2021~2025）》的相关要求，完善南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂配套，打造垃圾焚烧发电厂厂内飞灰处理闭环，中山市广业龙澄环保有限公司拟投资 1110 万元建设中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂飞灰稳定化项目（以下简称“本项目”），本项目在现有项目飞灰仓预留区域增加飞灰稳定化处理设施及相关配套设施，同时新增飞灰稳定产物暂存库用于暂存飞灰稳定产物，对垃圾焚烧发电厂产生的飞灰进行稳定化处理后，经检测合格后填埋至有资质的填埋场填埋，本项目建设后预计年处理飞灰 43112 吨（129.35 吨/日）。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，建设对环境有影响的项目，应该依法进行环境影响评价。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）有关规定，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”中的“危险废物利用及处置的（产生单位内部回用再利用除外；单纯收集、贮存的除外）”，为危废处置中的预处理，不属于产生单位内部回用再利用，因此评价类别为环境影响报告书。

受建设单位委托，广东香山环保科技有限公司承担了《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂飞灰稳定化项目环境影响报告书》的编制工作。编制单位承接任务后，随即成立了项目组，并组织项目组成员赴现场收集资料、进

行现场踏勘。根据建设单位提供的项目相关资料以及现场踏勘情况，按照相关环境影响评价技术导则和规范编制完成了《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂飞灰稳定化项目环境影响报告书》。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月实施，2018年12月修订）第三章第十六条的规定，国家根据建设项目对环境的影响程度，对建设项目的环境影响评价实行分类管理。并规定“可能造成重大环境影响的，应当编制环境影响报告书，对产生的环境影响进行全面评价”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年本）》，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”中的“危险废物利用及处置的（产生单位内部回用再利用除外；单纯收集、贮存的除外）”类别，应编制环境影响报告书。

为此，中山市广业龙澄环保有限公司于2024年4月26日委托广东香山环保科技有限公司（以下简称“编制单位”）承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后，编制单位立即成立环评工作组，积极开展资料收集，对项目现场及周边进行踏勘、调查工作。建设单位于2024年4月28日在生态环境公示网对本项目环境影响评价工作进行了首次信息公示；于2024年8月5日至2024年8月16日在对本项目环境影响评价工作进行了第二次网络公示，发布本项目环境影响报告书征求意见稿；于2024年8月14日、4月16日在《南方都市报》进行了报纸公示，同期在项目附近的村庄、村委公示栏处张贴公告，上述工作完成后，编制单位编制完成《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂飞灰稳定化项目环境影响报告书》（送审稿），于2024年8月22日进行了报批前公示。

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）等要求，编制单位进行了现场踏勘和资料收集调研工作，本次环境影响评价工作分三个阶段，具体工作过程如下：

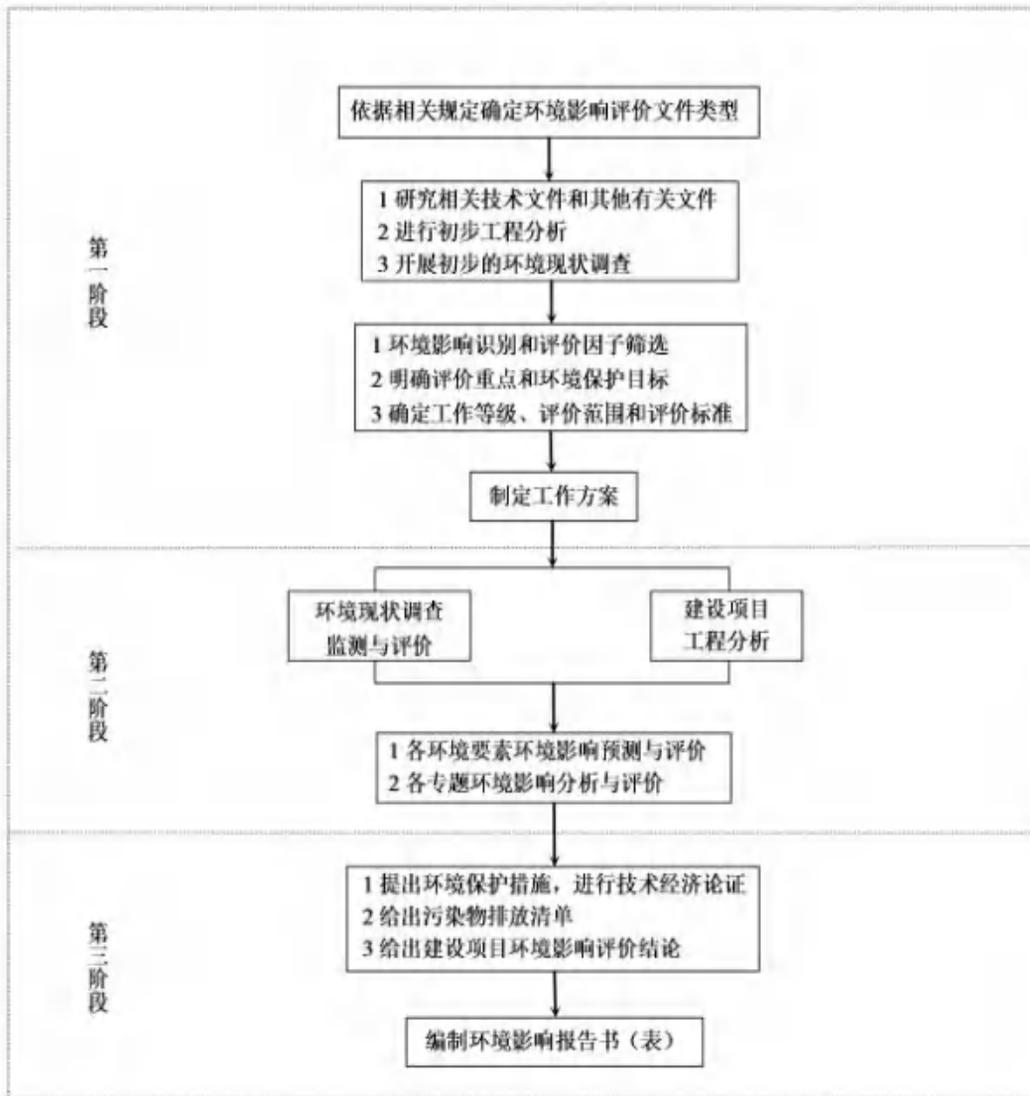


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策的相符性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相符性分析

本项目属于危险废物治理项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目为鼓励类属于“四十三、环境保护与资源节约综合利用-10、“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”。为鼓励类项目，符合国家产业政策。

(2) 与《市场准入负面清单（2022 年版）》的相符性分析

项目属于危险废物治理项目，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的负面清单禁止准入类项目，符合国家产业政策要求。

1.3.2 与“三线一单”管控方案的相符性分析

(1) 与《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》 (粤府[2020]71号)的相符性分析

方案提出，按照“一核一带一区”区域发展格局，坚持底线思维和系统思维，以改善生态环境质量为核心，与区域社会经济发展进行统筹衔接，建立覆盖全域的生态环境分区管控体系，为生态环境管理提供支撑，加快提升生态环境治理体系和治理能力现代化水平，协同推进经济高质量发展与生态环境高水平保护，为建设美丽广东奠定坚实的生态环境基础。

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目所在区域属于“一核一带一区”中“珠三角核心区”中的重点管控区，详见下图 1.3-1。

相关符合性见下表 1.3-1。

表 1.3-1 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
主要目标				
1	生态保护红线	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区及其他需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线的要求。	相符
2	环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目运营期产生的颗粒物经自带布袋除尘设备进行处理后无组织排放，飞灰稳定产物暂存库产生的废气通过密闭收集后经水喷淋处理后无组织排放，本项目生产用水均进入飞灰中，本项目不新增生产废水排放，亦不增加工作人员，不产生生活污水，经稳定化处理后的飞灰经检测合格后运往有资质的填埋场进行填埋，项目采用低噪声设备，且均为室内设备，在严格落实各项污染防治措施的前提下，项目产生的废气、噪声、废水、固体废物经处理后对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。	相符
3	资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。到 2035 年，生态环境分区管控体系巩固完善，生态安全格局稳定，环境质量实现根本好转，资源利用效率显著提升，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，基本建成美丽广东。	本项目属于飞灰处理项目，通过对飞灰进行稳定化处理可有效降低飞灰污染物的影响。运营过程中消耗一定量的电源、水资源消耗，建设单位在生产过程贯彻清洁生产，资源消耗量相对于区域利用总量较少，符合资源利用上限要求。	相符
4	负面清单	项目符合国家及地方产业政策，符合相关规划，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类		相符
总体管控要求				
1	区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业转型升级，加快培育	项目属于飞灰处理项目，在处理垃圾的同时产生电，不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目。	相符

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
		半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。		
2	能源资源利用要求	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。	项目属于飞灰处理项目。项目运营过程中，贯彻落实“节水优先”方针。本项目生产用水均进入飞灰中，不新增生产废水排放，亦不增加工作人员，不产生生活污水。	相符
3	污染物排放管控要求	实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业 and 重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。优化调整供排水格局，禁止在地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。	项目属于飞灰处理项目。项目运营过程中，贯彻落实“节水优先”方针。本项目生产用水均进入飞灰中，不新增生产废水排放，亦不增加工作人员，不产生生活污水。项目大气污染物排放低于排放标准。项目建成后不在地表水I、II类水域新建排污口。	相符
4	环境风险防控要求	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。	项目厂房均进行硬底化处理，不会污染地下水和土壤，本项目生产用水均进入飞灰中，不新增生产废水排放，亦不增加工作人员，不产生生活污水。项目不属于化工企业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源。	相符

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
珠三角核心区				
1	区域布局管控要求	筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。	本项目用地范围不在饮用水源保护区，不新增污水排放口。项目属于飞灰处理项目，不属于水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。	相符
2	能源资源利用要求	科学实施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。率先探索建立二氧化碳总量管理制度，加快实现碳排放达峰。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁能源替代）。大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”，降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	项目属于飞灰处理项目，本项目生产用水均进入飞灰中，不新增生产废水排放，亦不增加劳动定员，不产生生活污水。本项目依托现有用地和现有的建筑物进行建设，不新增占地和建筑物。	相符
3	污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。现有每小时35蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染	项目属于飞灰处理项目。本项目生产用水均进入飞灰中，不新增生产废水排放，亦不增加工作人员，不产生生活污水。本项目处理后的飞灰经检测合格后运往有资质的填埋场进行分区填埋。	相符

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
		物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。		
4	环境风险防控要求	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	本项目位于中山市神湾镇外沙村南部黄牛山南侧，厂区已建立健全的突发环境事件应急管理体系。	相符
重点管控单元				
1	大气环境受体敏感类重点管控单元	严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目为飞灰处理改建项目，属于危险废物治理项目，为环保类项目。	相符

综上所述，本改建项目建设与《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）相符。

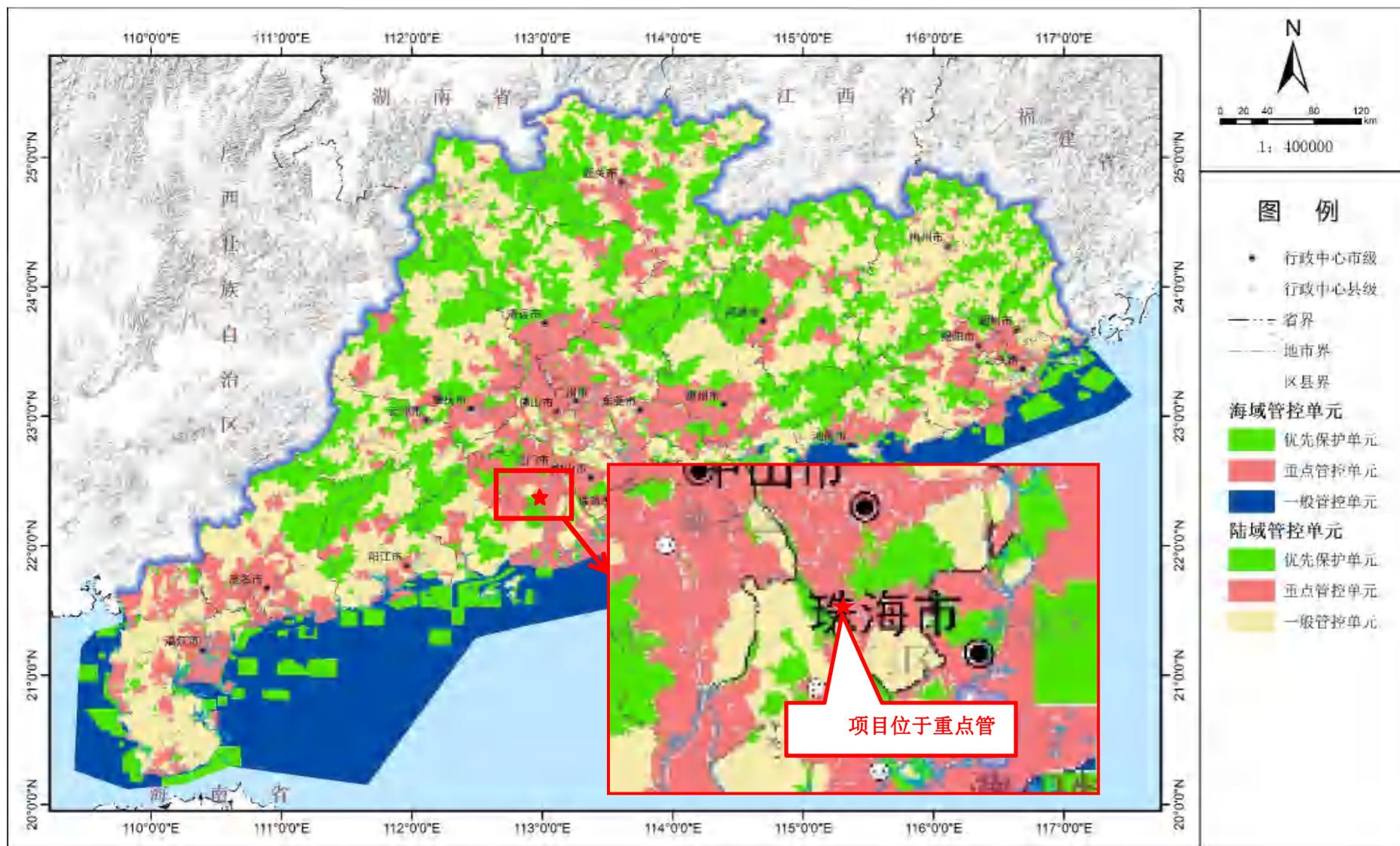


图 1.3-1 广东省环境管控单元图

(2) 与《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）的通知》相符性分析

根据《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》，本项目位于神湾镇重点管控单元（单元编码：ZH44200020020）（见图 1.4-3）。项目与该文件相符性分析见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目与中山市“三线一单”相符性分析一览表

管控维度	神湾镇重点管控单元管控要求	本项目	相符性判定
区域布局管控	<p>1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展高端装备制造、精密制造、新能源、新材料、生态休闲文旅等产业。</p> <p>1-2. 【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。</p> <p>1-3. 【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建 危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。</p> <p>1-4. 【生态/限制类】单元内中山丫髻山地方级森林公园范围实施严格管控，按照《广东省森林公园管理条例》及其他有关法律法规进行管理。</p> <p>1-5. 【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。</p> <p>1-6. 【水/鼓励引导类】未达到水质目标的饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域要建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。</p> <p>1-7. 【水/禁止类】①单元内南镇水库、古宥水库饮用水水源一级保护区和二级保护区以及龙潭水库、铁炉山水库饮用水水源二级保护区内，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规实施管理。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，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。②岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。</p>	<p>1-1、1-2、1-3 根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》相符性分析可知，属于鼓励类项目，不属于管控单元内禁止类以及限制类产业；</p> <p>1-4、本项目不在中山丫髻山地方级森林公园范围。</p> <p>1-5、本项目位于一般生态空间内，项目在原厂址范围内进行，不新增用地，项目用地范围不在生态保护红线内，不在禁养区内，不占用耕地，严格执行了一般生态空间管控要求；</p> <p>1-6、本项目不在饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域内。</p> <p>1-7、①本项目不在南镇水库、古宥水库饮用水水源一级保护区和二级保护区以及龙潭水库饮用水水源二级保护区内。②本项目不新增废水排放，不新增废水排水口。</p> <p>1-8、本项目不在水库集雨区与水源涵养区域，且本项目原厂址范围内进行，不新增用地，不改变土地利用方式。</p> <p>1-9、本项目不在环境空气质量一类功能区内。</p> <p>1-10、本项目原辅材料不使用涂料、油墨、胶粘剂。</p>	相符

管控维度	神湾镇重点管控单元管控要求	本项目	相符性判定
	<p>1-8. 【水/限制类】严格限制重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。</p> <p>1-9. 【大气/禁止类】环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-10. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。</p> <p>1-11. 【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。</p> <p>1-12. 【土壤/限制类】建设用地区块用途变更为住宅、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。</p>	<p>1-11、本项目不在农用地优先保护区域内。</p> <p>1-12、本项目用地属于区域公用设施用地，不涉及地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地情况。</p>	相符性判定
能源资源利用	<p>2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。</p>	<p>2-1、①本项目为垃圾焚烧发电行业，目前国家没有针对垃圾焚烧发电行业的清洁生产标准。②本项目不建设分散供热锅炉。③本项目不新建炉窑，本项目依托现有工程焚烧炉以及余热锅炉。现有工程焚烧炉启炉和助燃使用的燃料为柴油，本项目不增加柴油使用量。</p>	相符
污染物排放管控	<p>3-1. 【水/限制类】园区内各项水污染物排放总量不得突破批复的总量管控要求，即区域内化学需氧量排放量不得超过 2024t/a、氨氮排放量不得超过 237t/a。</p> <p>3-2. 【水/综合类】持续提升园区雨污分流，加强污水排放管控，生产企业废水处理达标后排入市政管网进污水处理厂深度处理后排放。</p> <p>3-3. 【大气/限制类】①园区内各项大气污染物排放总量不得突破批复的总量管控要求，即区域内二氧化硫排放量不得超过 755.38t/a、氮氧化物排放量不得超过 638.98t/a、烟粉尘排放量不得超过 404.37t/a。②按 VOCs 综合整治要求，开展园区内 VOCs 重点企业深度治理工作，严控 VOCs 排放量。③涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代</p>	<p>3-1、本项目现纳污水体为石岐河，改建实施后的纳污水体为深环涌，石岐河和深环涌最终汇入水道均为磨刀门水道。</p> <p>3-2、本项目不新增废水量。</p> <p>3-3 本项目为焚烧发电行业，不涉及养殖尾水。</p> <p>3-4、本项目不增加氮氧化物的排放量。</p> <p>3-5、本项目不涉及低毒、低残留农药的使用等。</p> <p>3-6、本项目不新增废水排放、废气、噪声达标排放，稳定化后的飞灰经检测合格后运往有资质的填埋场分区填埋，危险废物合法处</p>	相符

管控维度	神湾镇重点管控单元管控要求	本项目	相符性判定
		置或转移；定期监控土壤、地下水污染情况。	
环境风险防控	<p>4-1. 【水/综合类】①单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。②集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。</p> <p>4-2. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。</p> <p>4-3. 【其他/综合类】加强南部组团垃圾处理基地的环境风险防控。</p>	<p>4-1 企业目前已按要求编制突发环境事件应急预案，厂区已建立完善的应急系统，本项目新增飞灰稳定化处理系统，项目建设后建设单位应及时修订突发环境事件应急预案。</p> <p>4-2、企业已严格落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。</p> <p>4-3 本项目位于南部组团垃圾处理基地，项目所在厂区已建立完善的应急系统，已对废气、废水、土壤、储罐区等采取了有效的风险防控措施。</p>	相符

综上所述，项目的建设符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中府〔2024〕52号）要求。

中山市环境管控单元图（2024年版）



图 1.3-2 中山市环境管控单元图

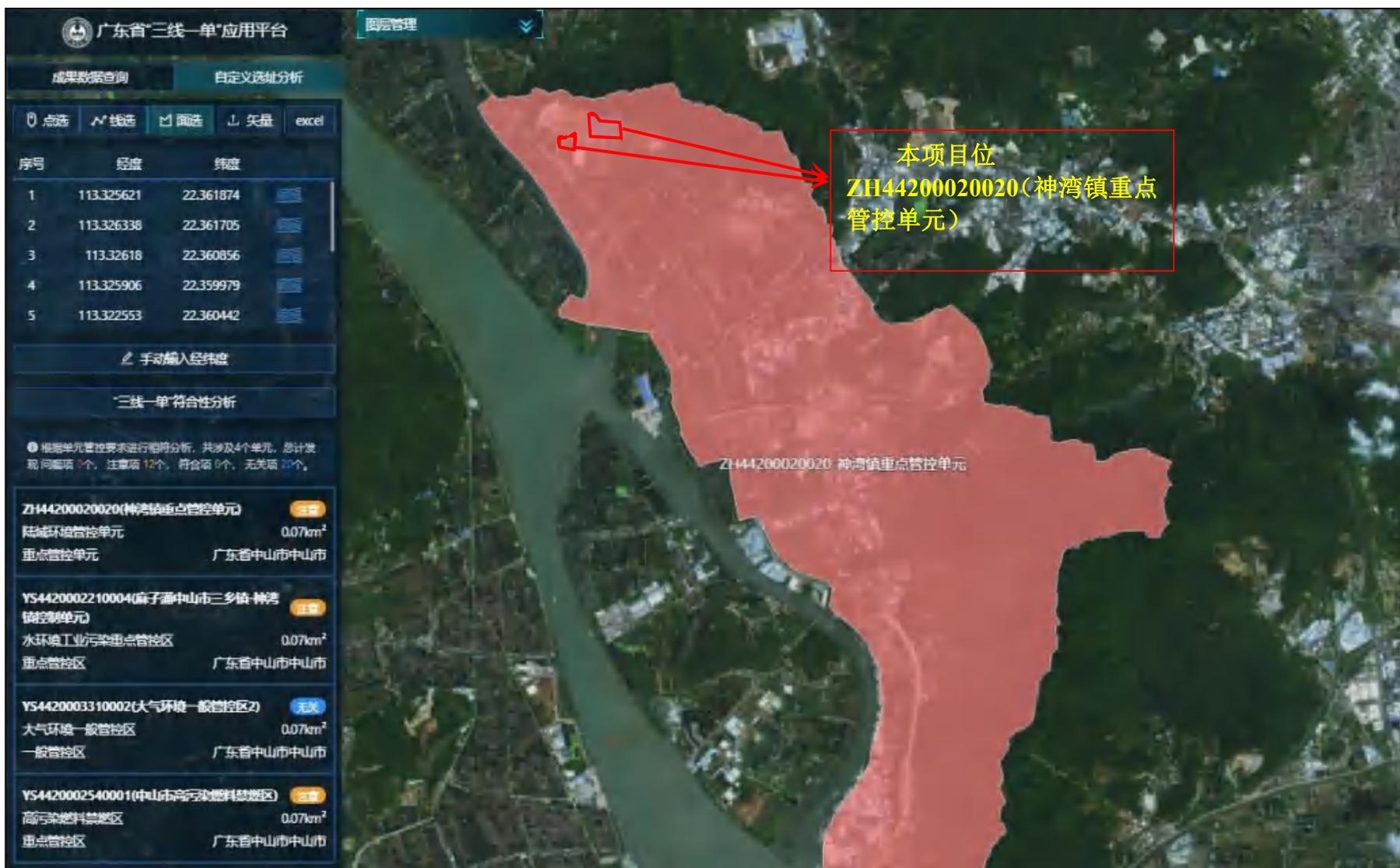


图 1.3-3 项目在广东省“三线一单”数据管理及应用平台位置图

1.3.3 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单的符合性分析

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单第 6 点入炉废物要求：“8.6 生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理，如进入生活垃圾填埋场处置，应满足 GB16889 的要求；如进入水泥窑处理，应满足 GB30485 的要求。

本项目为飞灰稳定化处理项目，焚烧发电厂的飞灰先密闭收集至飞灰仓，飞灰通过密闭输送机输送至螯合稳定处理区对飞灰进行螯合稳定处理后，经检测合格后，暂存至飞灰稳定产物暂存库，定期送至有资质的填埋场飞灰专区进行分区填埋。本项目炉渣与飞灰单独收集存储，飞灰稳定产物暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单中 8.6 的要求。

1.3.4 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函[2021]652 号）的相符性分析

规划中“第三章 落实水生态环境管控，构建南粤治水新格局—第一节 实施水环境差别化管控—一、严格水环境空间管控—落实“三线一单”管控要求—建立生态环境分区管控体系，着力优化产业和城市发展布局，强化污染减排、资源利用和环境准入，实施分级分类管控。水环境质量不达标区域，新建项目须符合环境质量改善要求；超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。”“第四章 深入开展水污染防治，巩固提升水环境质量—第三节 持续推进工业污染防治—北部生态发展区严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源，北江流域严格实行重点重金属污染物减量替代。

本项目不新增生产废水排放，不涉及新增外排废水重金属及有毒有害污染物的排放。项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的要求。

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

规划要求：“开展污染源及周边地下水环境状况调查。以“一企一库”（即化学品生产企业、尾矿库）和“两区两场”（化工产业为主导的工业集聚区、矿山开采区、危险废

物处置场、垃圾填埋场)为重点,推进地下水环境状况调查评估工作。**有序实施地下水污染风险管控和修复。**针对存在地下水污染的化工园区、危险废物处置场和生活垃圾填埋场等,实施地下水污染风险管控,阻止污染扩散,加强风险管控后期环境监管。”

本项目危险废物治理项目,不属于“一企一库”和“两区两场”项目,本项目的建设可以减少飞灰的危害,项目的建设符合《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的要求。

1.3.6 与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相符性分析

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:

“第三十六条禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物”

“第三十七条生产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,应当对受委托方的主体资格和技术能力进行核实,并签订书面合同,在合同中约定污染防治措施。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废的单位”

“第五十六条:生活垃圾处理单位应该按照国家相关规定,安装使用监测设备,实时监控污染物的排放情况,将污染物的排放数据实时公开。监测设备应该与所在地生态环境主管部门的监控设备联网”

本项目仅对焚烧发电厂产生的飞灰进行稳定化螯合处理,项目建设后将按照要求对稳定处理后的飞灰进行检测,符合要求后方可送至有资质的填埋场进行填埋处理。现有工程已安装在线监控设备,并与生态环境主管部门的监控设备进行联网,故本次技术改造项目的实施符合“中华人民共和国固体废物污染环境防治法”的相关要求。

1.3.7 与《中山市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

规划中提到:“第四节 大力强化绿色技术创新应用—推广绿色技术。……鼓励建设餐厨垃圾无害化、资源化综合处理工程。”、“第十章 全过程闭环管理,推进‘无废城市’统筹开展‘无废城市’试点建设。全面推进生活垃圾、工业固体废物、建筑垃圾和农业废弃物等各类固体废物减量化、资源化、无害化及治理能力匹配化,实现固体废物全过程闭环管理,建设全域‘无废城市’。……加强基础设施建设规划,工业固体安全处置、主要农业废弃物全量利用、生活垃圾减量化资源化水平全面提升、危险废物全面安全管控,培育一批固体废物资源化利用骨干企业。……杜绝市外工业污泥、来源不明无手续无检验的河道泥以填土填沙名义进入中山。”

本项目为飞灰稳定化处理项目，项目的建设可提升南部组团固体废物处理闭环，减少飞灰运输过程中的隐患，符合《中山市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

1.3.8 与《中山市生活垃圾“十四五”规划（2021~2025）》的相符性分析

规划中提到：3. 强化焚烧飞灰规范处置。南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂（扩容）项目要配套新增相应的飞灰处理能力，确保生活垃圾焚烧飞灰得到规范处置。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。加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗漏设施建设。主管部门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，并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露、渗漏等情况的土壤污染隐患排查，建立管理台账。

本项目为南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂新增飞灰螯合稳定项目，项目建设飞灰稳定产物暂存库，用于暂存飞灰稳定产物，经检测须满足《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2024)的标准要求，经检测不满足要求的飞灰经返料系统返回至原灰仓进行重新螯合稳定处理，直至满足标准要求方可出库。项目建设可有效对垃圾焚烧发电厂产生的飞灰进行无害化处理，为飞灰进入填埋场分区填埋提供必要条件，因此，本项目符合《中山市生活垃圾“十四五”规划（2021~2025）》的相符性分析。

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

本项目产生的飞灰依托存储在现有工程的灰仓，使用罐车运往中山中心组团垃圾综合处理基地稳定化处理，最终送至中心组团垃圾综合处理基地卫生填埋场中单独分区填埋。本项目与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134—2020）的相关要求的符合性见下表。

表 1.3-2 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》的相符性分析

序号	文件要求	本项目符合性分析	判定结果
1	5.1 飞灰贮存设施应具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB 18597 的要求。	本项目产生的飞灰贮存依托现有工程的灰仓，飞灰稳定产物暂存至本项目新增的飞灰稳定产物暂存库，飞灰暂存车库地面已做好防腐防渗，具备了防扬尘、防雨、防渗的措施，符合 GB 18597 的要求。	相符
2	5.2 飞灰贮存设施收集的废气直接排放的，其颗粒物应不超过 GB 16297 规定的排放浓度限值。如果收集的废气导入生活垃圾焚烧炉烟气排放系统排放，应	本项目产生的飞灰贮存依托现有工程的灰仓，飞灰稳定处理过程中产生的颗粒物经飞灰处理系统配备的布袋除尘装置处理。飞灰稳定产物暂存至飞灰稳定产物暂存库，飞灰稳定产物暂存库飞灰暂存间产生的废气收集后，经喷淋	相符

	不影响焚烧炉烟气达标排放。	塔处理后无组织排放,经检测合格后送往有资质的填埋场填埋,飞灰螯合称量、投料、螯合过程中产生的颗粒物经设备配备的布袋除尘装置处理后无组织排放,根据现有工程 2024 年在线监测数据以及常规监测数据,焚烧炉烟气均达标排放。	
3	5.3 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。	本项目飞灰暂存依托现有工程的灰仓,灰仓为密闭设备,飞灰输送及螯合过程中均在密闭设备内进行,称量、投料过程中产生的废气经配备的布袋除尘装置除尘处理,经螯合稳定后的飞灰稳定产物放入密闭的飞灰稳定产物暂存库进行暂存,经检测合格后送往有资质的填埋场填埋,项目飞灰暂存、运输均保持密闭。	相符
4	5.4 飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合 HJ 2025 的规定。	项目飞灰暂存依托现有工程的灰仓,灰仓为密闭设备,飞灰输送及螯合过程中均在密闭设备内进行,称量、投料过程中产生的废气经项目配备的布袋除尘装置除尘处理,经螯合稳定后的飞灰稳定产物放入密闭的飞灰稳定产物暂存库进行暂存,经检测合格后送往有资质的填埋场填埋,项目飞灰暂存、运输均保持密闭。飞灰暂存、收集区域满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023),运输委托有相应运输能力的单位进行运输,符合 HJ202 的规定	相符
5	5.5 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。	项目飞灰暂存依托现有工程的灰仓,灰仓为密闭设备,飞灰输送及螯合过程中均在密闭设备内进行,称量、投料过程中产生的废气经项目配备的布袋除尘装置除尘处理,经螯合稳定后的飞灰稳定产物放入密闭的飞灰稳定产物暂存库进行暂存,经检测合格后送往有资质的填埋场填埋,项目飞灰暂存、运输均保持密闭。飞灰暂存、收集区域满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023),运输委托相应运输能力的单位进行运输。	相符

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目的建设内容为增加螯合处理系统,对垃圾焚烧发电厂的飞灰螯合稳定化处理后,暂存至飞灰稳定产物暂存库,经检测合格后运输至有资质的填埋场填埋。因此本项目主要关注的环境问题如下:

项目增加螯合处理系统对飞灰进行稳定化处理过程中,称量、输送、投料过程中产生的飞灰的环境影响,增加处理设备产生的设备运行机械性噪声和空气动力性噪声的影响,项目螯合稳定后的飞灰经检测合格后送往有资质的填埋场填埋,因此应重点分析依托有资质的填埋场填埋的可行性分析。

1.5 评价结论

本项目属于危险废物治理工程，是一项环保工程，项目建设对于完善垃圾焚烧发电厂配套，打造垃圾焚烧发电厂飞灰处理闭环，具有重大意义。本项目符合国家和地方的产业政策，促进相关产业实现可持续发展，有利于改善整个区域的环境质量。项目建设符合当地土地利用规划和环保规划的要求、符合相关环保法律法规的要求。项目在运行期间会产生一定的废气、固体废物等污染。落实本报告书提出的污染防治措施建议，强化环境管理和污染监测制度，确保污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，落实事故应急预案与环境风险防范措施，环境风险可控，项目建设不会对区域环境产生明显影响。从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 评价目的

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

2.2 评价原则

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

（1）依法评价原则

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

2.3 编制依据

2.3.1 国家法律、法规及政策

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修正）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行）；

- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日施行）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月2日修订）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日施行）；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年1月1日起实施）；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号）；
- (14) 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发[2013]101号）；
- (15) 《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南（试行）>的通知》（环办[2014]34号）；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第4号令，2018年7月16日颁布，2019年1月1日施行）；
- (17) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（部令第11号）；
- (18) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号）；
- (19) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197号）；
- (20) 《国家危险废物名录》（2021版）；
- (21) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 第23号，2022年1月1日起施行）；
- (22) 《市场准入负面清单（2022年版）》。

2.3.2 地方法律、法规及政策

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修正）；
- (2) 《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日修正）；
- (3) 《广东省水污染防治条例》（2021年9月29日实施）；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年11月30日修正）；

- (5) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10号）；
- (6) 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函[2021]652号）；
- (7) 《广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法》（粤府[2019]6号）及其修改单；
- (8) 《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环[2022]8号）；
- (9) 《广东省<实施危险废物转移联单管理办法>规定》（1999年10月1日实施）；
- (10) 《广东省城乡生活垃圾处理条例》（2021年1月1日施行）；
- (11) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42号）；
- (12) 《用水定额第2部分：工业》（DB44/T1461.2-2021）；
- (13) 《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；
- (14) 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]14号）；
- (15) 《广东省地下水功能区划》（2009年）；
- (16) 《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）；
- (17) 《中山市人民政府关于印发中山市环境空气质量功能区划（2020年修订）的通知》（中府函〔2020〕196号）；
- (18) 《广东省人民政府关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229号）；
- (19) 《中山市声环境功能区划方案（2021年修编）》；
- (20) 《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中府〔2024〕52号）；
- (21) 《中山市生态环境保护“十四五”规划》；
- (22) 《中山市生活垃圾处理“十四五”规划》。

2.3.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（H2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）；
- (10) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (11) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (12) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (13) 《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）；
- (14) 《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ664-2013）；
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (16) 《环境二噁英类监测技术规范》（HJ 916-2017）；
- (17) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (18) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）；
- (20) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJ90-2009）；
- (21) 《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）；
- (22) 《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》；
- (23) 《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》（GB/T 18750-2008）；
- (24) 《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）
- (25) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

2.3.4 其他有关依据及项目相关文件

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 建设单位提供的历次环评文件、竣工环境保护验收文件、排污许可、突发环境事件应急预案、污染源监测等其他资料。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 环境空气评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

①评价因子和评价标准筛选

本次评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关要求判定项目的大气环境影响评价工作等级。项目运营期产生的大气污染源主要包括稳定处

理区飞灰称量、投料、搅拌过程中产生的颗粒物以及恶臭，恶臭物质主要为氨，本次评价选用氨、PM₁₀作为评价因子，分别计算其最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10%时所对的最远距离 $D_{10\%}$ 。

其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 。一般选用 GB3095-2012 中 1h 平均取样时间的二级标准的质量浓度限值；对于仅有日平均浓度限值的污染物，取日平均浓度限值的 3 倍值折算为 1h 平均浓度限值；对于仅有年平均浓度限值的污染物，取年平均浓度限值的 6 倍值折算为 1h 平均浓度限值；对于 GB3095-2012 未作规定的指标， NH_3 质量标准执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准要求。

环境空气影响评价工作等级确定见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气影响评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作分级依据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

②估算模式选取参数

城市/农村选项：项目周边 3km 半径范围内的城市建成区和规划区未超过一半。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）B.6.1 要求，本次估算模式应选择农村选项。

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 1.9℃，最高 38.7℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U^* 不进行调整。

地面特征参数：由于广东省的冬季与秋季的地表特征参数相似，因此本次预测冬季和秋季的正午反照率和 BOWEN 参数一致，地表类型选取为农作地。具体地面特征参数如表 2.4-2。

表 2.4-2 地表特征参数

序号	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
----	------	----	-------	-------	-----

1	农作地	冬季 (12,1,2 月)	0.18	0.4	0.01
		春季 (3,4,5 月)	0.14	0.2	0.01
		夏季 (6,7,8 月)	0.2	0.3	0.01
		秋季 (9,10,11 月)	0.18	0.4	0.01

表 2.4-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/°C		38.7°C
最低环境温度/°C		1.9°C
土地利用类型		针叶林/农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率	90cm
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

③全球定位及地形数据

全球定位及地形数据：以焚烧炉厂界西南边界点为原点 (0,0)，该点的经纬度为 E113.322800°、N22.360317°，并将该点进行全球定位。地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒 (约 90m)。本次地形读取范围为 50km×50km，并在此范围外延 2 分。

区域四个顶点坐标 (经度, 纬度) 为:

坐标系: 经纬度

区域四个顶点的坐标(经度,纬度),单位:度:

西北角(113.04625,22.61875)

东北角(113.599583333333,22.61875)

西南角(113.04625,22.1004166666667)

东南角(113.599583333333,22.1004166666667)

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:-49 (m)

高程最大值:565 (m)

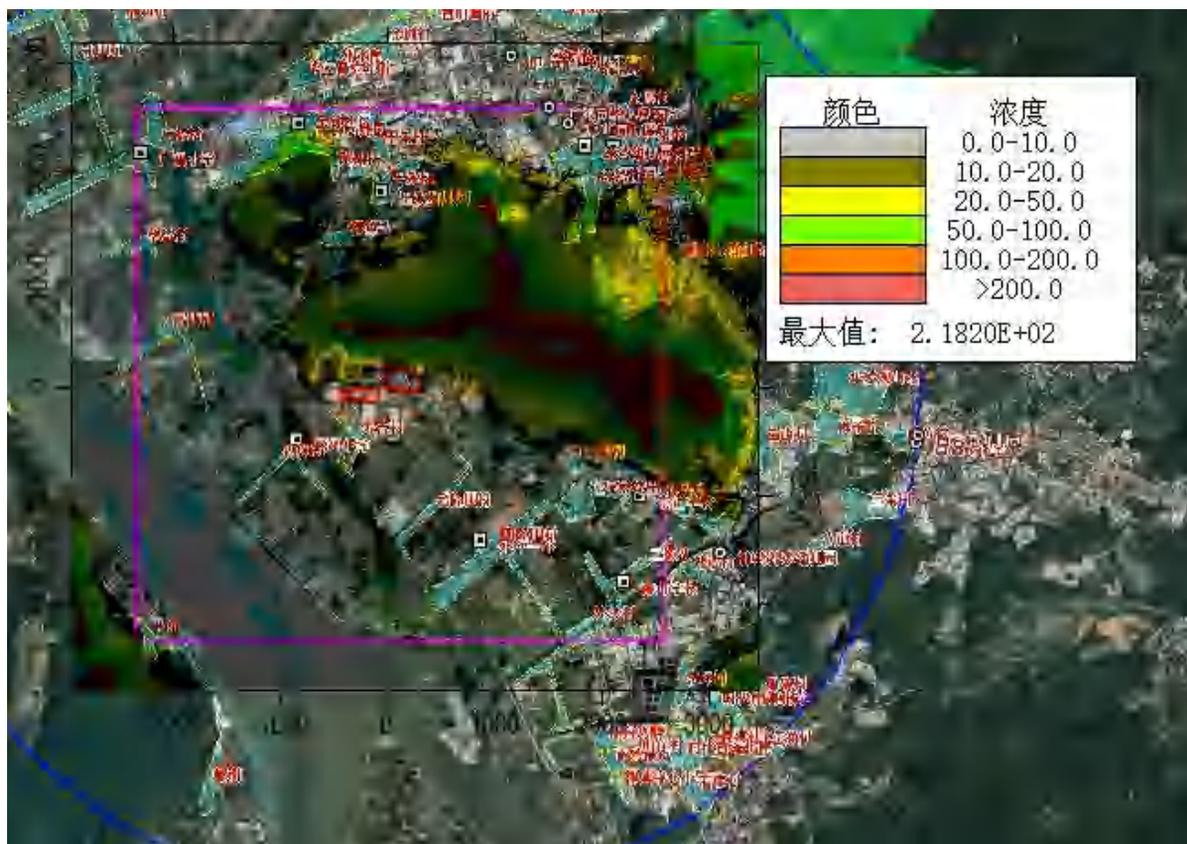


图 2.4-1 项目所在区域等高线示意图

④污染源强

本改建项目估算模式预测所采用的源强见表 2.4-4。

表 2.4-4 本项目面源参数表

排放位置	面源中心点坐标		面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角	面源海拔/m	面源有效排放高度/m	项目	排放速率 kg/h
一期工程主厂房	85	71	85	132	0	5	2.1	TSP	0.013
								PM ₁₀	0.008
								PM _{2.5}	0.004
二期工程主厂房	267	53	103	148	0	5	2.25	TSP	0.042
								PM ₁₀	0.027
								PM _{2.5}	0.014
飞灰稳定产物暂存库	64	125	33	20	0	5	2.25	氨	0.0062

注：1、TSP 取值为所有颗粒物的排放速率，PM₁₀取通过布袋除尘装置处理后的部分颗粒物与未收集部分颗粒物的一半的排放速率作为源强，收集经布袋除尘装置处理后的排放速率为 PM_{2.5}取 PM₁₀的一半作为排放速率源强。

2、面源高度取门的一半的高度。

⑤计算结果

项目估算模式的计算结果见图2.4-2及2.4-3。

表 2.4-5 本改建项目大气污染物最大地面浓度占标率及 D10%计算结果一览表

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	TSP D10(m)	PM10 D10(m)	PM2.5 D10(m)	氨 D10(m)
1	一期工程主厂房	0	80	0	3.79 0	4.66 0	4.66 0	0.00 0
2	二期工程主厂房	30	99	0	9.67 0	12.44 250	12.90 275	0.00 0
3	飞灰稳定产物暂存库	0	19	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	24.79 200
4	各源最大值所占的占标率(%)	--	--	--	9.67	12.44	12.90	24.79
5	D10 所对应的距离(m)	--	--	--	--	250	275	200



图 2.4-2 大气评价等级判定截图

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。由上表可知，最大占标率 P_{max} 为飞灰稳定产物暂存库主厂房的氨，占标率为 24.79%， $D_{10\%}$ 所对应的最远距离为 275m，属于一级评价。因此项目大气环境影响评价等级定为一级。

(2) 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，“5.4.1 一级评价

项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离 ($D_{10\%}$) 确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域, 自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 超过 25km 时, 确定评价范围为边长 50km 的矩形区域; 当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时, 评价范围边长取 5km。”项目大气环境影响评价等级为一级, $D_{10\%}$ 所对应的距离 275m, 因此本项目评价范围为以项目中心边长为 5Km 的矩形区域。

2.4.2 地表水环境评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

现有项目设置了完善的污水收集管网, 本次改建项目废水排入渗滤液处理厂后回用, 本项目无新增废水排放。现有项目废水经处理后主要回用于循环冷却水系统补充水和冷渣用水等, 部分排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理后排入深环涌。本项目改建前后废水均属于间接排放, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 表 1, 本项目外排的富余废水水环境影响评价等级为三级 B; 本项目冷却水依托现有处理措施, 即通过沉淀池沉淀处理后, 一部分作为捞渣机耗水补水回用, 其余的通过厂区现有的冷却塔冷却水的排放口一起排入厂前排洪渠, 该部分废水属于直接排放, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 表 1“注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。”则本项目冷却塔废水排放属于三级 B。

综上, 本项目的水环境影响评价等级为三级 B。

(2) 调查评价范围

本次地表水评价工作等级为三级 B, 项目不设地表水评价范围。为充分了解项目周边区域地表水环境质量情况, 同时考虑项目可能引发的地表水环境风险, 本评价拟定水环境现状调查范围为项目周边的地表水体, 调查范围包括厂外排洪渠及其汇入的石岐河。

2.4.3 地下水环境评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

本项目危险废物治理项目, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 附录 A 中建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别, 本项目属于“U 城镇基础设施及房地产—151、危险废物 (含医疗废物) 集中处置及综合利用”项目, 本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类。依据导则中建设项目的地下水环境敏感程度分级表 (表 2.4-5), 本项目周边主要为厂房, 无集中式饮用水水源或补给径流区, 无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区, 无分散式饮用

水水源地，无特殊地下水资源保护区等环境敏感区，因此本项目所在区域地下水环境属于不敏感区域。综上，根据建设项目评价工作等级分级表，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

表 2.4-6 建设项目的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）把湖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	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。	

表 2.4-7 地下水环境影响评价工作等级分级判定

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

(2) 评价范围

根据项目所在水文地质单元以及由佛山市勤实勘测技术有限公司出具的《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂二期（扩容）项目环境影响评价水文地质调查报告》，设约 6.62km² 的近似三角形区域为本项目地下水评价范围，项目地下水环境评价范围详见图 2.4-6。

2.4.4 声环境影响评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：区域声环境功能标准类别、区域噪声级增加和影响人口的变化情况。本次改建项目不新增高噪声设备，本改建项目实施前后受项目影响人口数量变化不大。项目所在区域的声环境现状为 GB3096-2008 中规定的 3 类标准地区，因此本次环评声环境影响评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

声环境影响评价范围为厂界外 200m 包络线范围。

2.4.5 生态环境评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

本次改建项目在原有场地内进行，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.8 规定：“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”本改建项目位于原厂界范围内，不新增用地；因此，本项目生态影响评价只做生态影响分析。

(2) 评价范围

评价范围为项目厂界范围。

2.4.6 土壤环境评价工作等级及评价范围

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 可知，本项目属于“环境和公共设施管理业 危险废物利用及处置”，土壤环境影响评价项目类别为 I 类，总占地面积为 9.55hm²，占地规模属于中型（5~50hm²）；项目周边存在耕地、园地等农用地和居民区等土壤环境敏感目标，土壤敏感程度为敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）污染影响型评价工作等级划分表，见表 2.4-8，本项目土壤环境评价工作等级为一级。

表 2.4-8 污染影响型土壤环境影响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

(2) 评价范围

本项目属于污染影响型项目，本项目土壤评价等级为一级。参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表5，并考虑到大气污染物最大落点浓度位置，故本项目现状调查及评价范围确定为：项目占地范围以及自项目厂界外延1.0km的区域，见图2.4-6。

2.4.7 环境风险评价工作等级及评价范围

2.4.7.1 环境风险评价等级

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

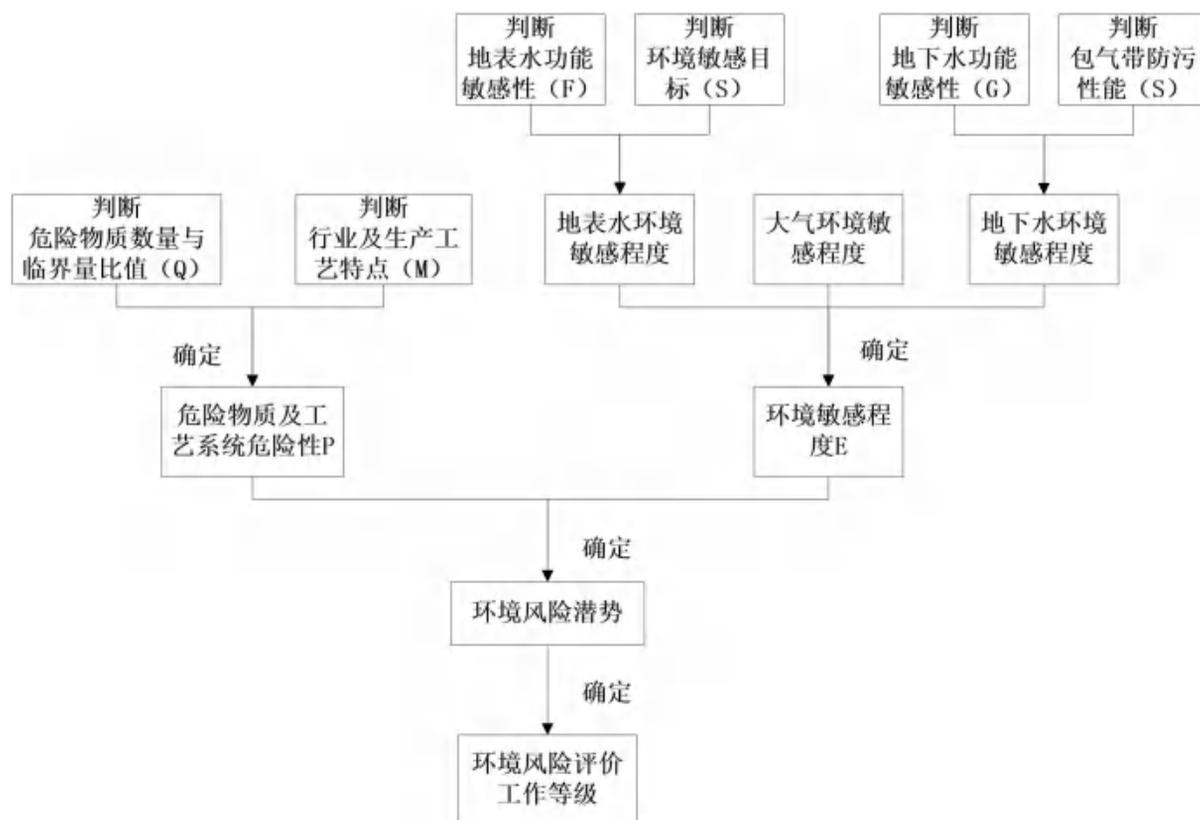


图 2.4-3 环境风险评价工作等级划分流程图

（一）环境风险潜势初判

1. 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（1）危险物质数量与临界量的比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q1/Q1+q2/Q2+...+qn/Qn$$

式中：q1, q2, ..., qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, ..., Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目涉及区域主要有飞灰处理区和飞灰稳定产物暂存库，根据《建设项目环境风

险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对本改建项目涉及的物质识别，本项目主要涉及风险物质为：原灰、废机油。飞灰稳定产物虽为危险废物，但由于其经螯合稳定处理后，其毒性已大大降低，且螯合后的飞灰采用密封的吨袋包装，暂存过程中不需破袋，因此本评价不将飞灰稳定产物作为风险物质进行评价。详见下表：

表 2.4-9 危险物质最大存在量及临界量一览表

序号	危险单元	物质名称	CAS 号	最大存在量/t	临界量/t	临界值取值依据	比值 Q
1	一期工程飞灰处理区	飞灰	/	28	50	参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.2 其他危险物质临界量推荐值健康危害急性毒性物质（类别 2，类别 3）	0.56
2	二期工程飞灰处理区	飞灰	/	67.32	50		1.3463
3	废机油	废机油	/	2	2500	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中油类物质	0.0008
合计							1.9071
注 1、一期飞灰处理生产线一天工作约 6h，二期飞灰处理生产线一天工作约 4h，因此一期飞灰仓最大存在量按 18h 计算，二期飞灰仓最大存在量按 20h 计。2、废机油最大存在量按危废最大存储量计。							

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=1.9071$ ，属于 $1 \leq Q < 10$ 。

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） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.4-10 项目行业及生产工艺（M）判定表

行业	评估依据	标准分值
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、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（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

高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

根据上表对改扩建后全厂生产工艺情况的评估，本项目不属于“石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气”等行业，属于“其他行业 涉及危险物质使用、贮存的项目”，M=5，为 M4。

根据上表对改扩建后全厂生产工艺情况的评估，本项目不属于“石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气”等行业，属于“其他行业 涉及危险物质使用、贮存的项目”，M=5，为 M4。

③危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，项目最大 Q 值为 1.7251，Q 值属于 $1 \leq Q < 10$ ；M 分值 5，为 M4。按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 2.4-11 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量 与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上述分析，本项目的 Q 值属于 $1 \leq Q < 10$ ，M 值属于 M4，因此，对照上表，本项目的 P 值为 P4。

(二) 环境敏感程度 (E) 的分级

1、大气环境敏感程度判断

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，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，分级原则见下表。

表 2.4-12 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性划定标准	本项目适用情况
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	周边 5Km 人数为 124860 人，超过 5 万人，适用

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 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	/

本项目周边 500m 范围内人口总数约为 400 人，周边 5Km 人数为 124860 人，超过 5 万人，因此本项目大气环境敏感程度为 E1。

2、地表水环境敏感程度判断

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，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 2.4-13。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 2.4-14 和表 2.4-14。

表 2.4-13 地表水环境敏感程度分级

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 2.4-14 地表水功能敏感性区分

敏感性	地表水功能敏感性特征	本项目适用情况
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；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	不适用
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；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的	不适用
低敏感 F3	上述地区之外的其他区域	项目发生事故时，危险物质泄漏可能排放进入的水体为项目南侧厂前排洪渠和石岐河，为Ⅳ类，故地表水敏感特征为较敏感 F3

表 2.4-15 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	本项目适用情况
----	--------	---------

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；风景名胜胜区；或其他特殊重要保护区域	项目发生事故时，排放点下游为磨刀门水道，为集中式地表水饮用水水源保护区准保护区
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	不适用
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 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	不适用

项目发生事故时，危险物质泄漏可能排放进入的水体为项目南侧厂前洪渠和石岐河，为 IV 类，故地表水敏感特征为较敏感 F3；本项目地表水环境敏感目标分级为 S1。综上所述，地表水环境敏感程度为 E2。

3、地下水环境敏感程度判断

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 2.4-16。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 2.4-17 和表 2.4-18。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 2.4-16 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 2.4-17 地下水功能敏感性区分

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目适用情况
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	不属于该地区，不适用

敏感 G2	集中饮用水水源(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	不属于该地区, 不适用
不敏感 G3	上述地区以外的其他地区	适用
“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 2.4-18 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本项目适用情况
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定	不适用
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$. 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s \leq K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定	不适用
D1	岩(土)层不满足上: 述“D2”和“D3”条件	适用
Mb: 岩土层单层厚度 K: 渗透系数		

本项目不在集中式饮用水水源及集中式饮用水水源, 也不处于准保护区以外的补给径流区, 不在特殊地下水资源保护区, 地下水环境敏感程度属于不敏感 G3。根据《中山市三角镇高平工业区环境水文地质勘探报告》(2012年5月, 广东省地质勘查局七〇五地质大队), 本项目所在地的包气带岩土的渗透系数为 $1.2 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-4}cm/s$ 因为本项目地下水包气带防污性能分级为 D1。综上所述, 本项目地下水环境敏感程度为 E2。

(二) 环境风险评价等级确定

环境风险评价等级具体如下表所示。

表 2.4-19 各环境要素的环境风险评价等级一览表

环境要素	本项目危险物质及工艺系统危险性为重度危害 (P3)		
	环境敏感程度	风险潜势划分	风险评价等级
大气	E1	III	二
地表水	E2	II	三
地下水	E2	II	三

综上, 本项目环境风险评价等级为二级。

2.4.7.2 环境风险评价范围

根据《建设项目风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 一级、二级大气环境风险评价范围为距建设项目边界一般不低于 5km; 地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 规定执行; 地下水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 规定执行。

故本项目大气环境风险评价范围以项目厂界外扩 5Km 的范围; 地表水风险评价范

围为地表水环境评价范围一致；地下水风险评价范围为地下水环境评价范围一致。评价范围具体见图 2.4-4。

2.4.8 小结

表 2.4-20 各环境要素的环境风险评价等级一览表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	一级	以项目厂址为中心，边长 5km 矩形范围
2	地表水	三级 B	/
3	地下水	二级	北以黄牛山的山脊为界，南西侧为石岐河，东至四隆围村，西至无名河涌
4	声环境	三级	厂界外 200m 范围
5	生态环境	生态影响简单分析	厂区范围内
6	土壤环境	一级	厂区外扩 1000m
7	环境风险	二级	项目边界 5Km 范围

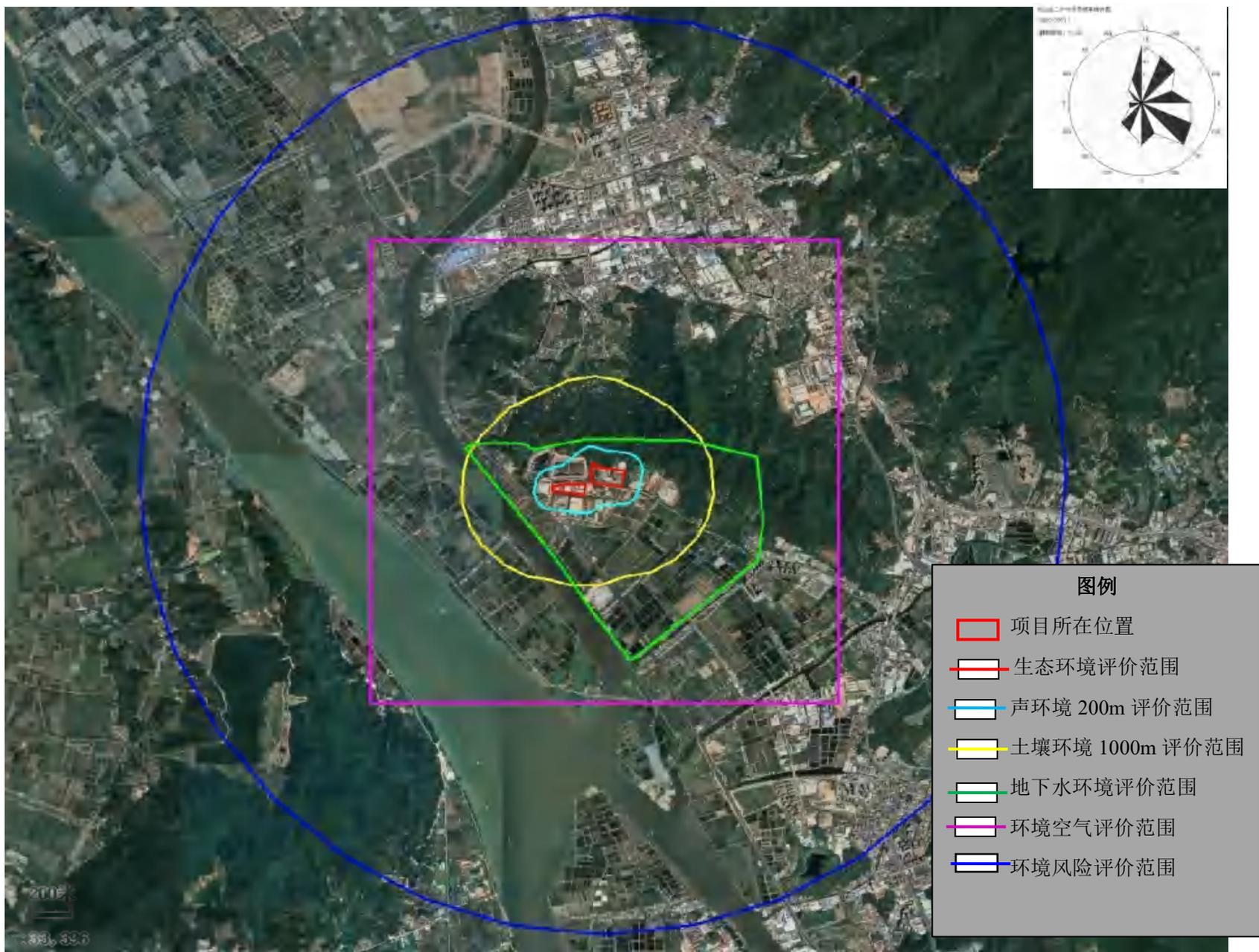
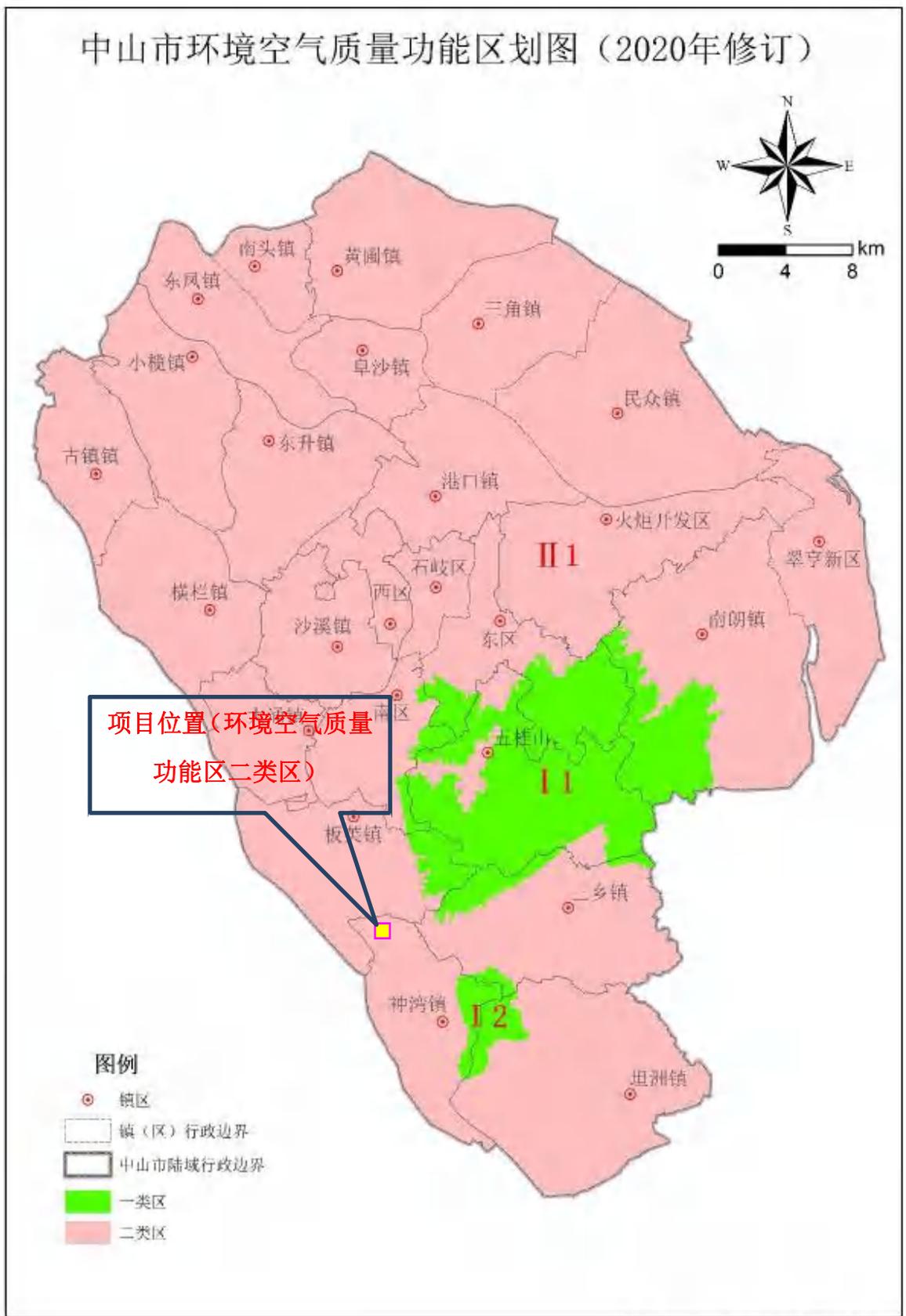


图 2.4-4 评价范围图

2.5 环境功能区划

2.5.1 环境空气功能区划

根据《中山市人民政府关于印发中山市环境空气质量功能区划（2020年修订）的通知》（中府函〔2020〕196号）、《珠海市环境空气质量功能区划分》（2022年修订），本项目厂区所在位置属于环境空气质量功能区二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准。项目所在区域环境空气功能区划详见图2.5-1。本项目大气环境影响评价范围不涉及环境空气一类区，项目与最近的环境空气一类区中山市五桂山生态保护区片区的关系图见2.5-2。



中山市环境保护科学研究院

图 2.5-1 项目所在区域环境空气功能区划图



图 2.5-2 本项目与五桂山环境空气一类区的关系图

2.5.2 地表水环境功能区划

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）、《中山市环境保护规划（2011-2020年）修编》以及《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96号），项目附近的排洪渠、石岐河、磨刀门水道水质目标分别为IV类、IV类、II类，本项目的纳污水体深环涌水质目标为V类。本项目所在区域地表水环境功能区划情况见图 2.5-2。

根据《广东省人民政府关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229号）及《中山市饮用水源保护区优化调整方案图集》（2019年8月），本项目选址不在相关地表饮用水源保护区及其陆域范围内。根据中山市生态环境局网站于2023年10月11日发布的《关于取消我市南部供水总厂饮用水水源保护区的公告》，南部供水总厂饮用水水源保护区已完成优化调整工作，南部供水总厂饮用水水源保护区及其相接的2个内河涌型饮用水水源保护区正式取消。因此，本项目距离南部供水总厂饮用水水源保护区距离约为1.6km。饮用水源保护区与本项目位置的具体范围关系图见图 2.5-3~2.5-4。

图15 中山市水环境功能区划示意图



图 2.5-3 项目所在区域地表水环境功能区划图



图 1b 中山市饮用水水源保护区调整后范围图

图 2.5-4 本项目与饮用水源保护区位置关系图（优化调整后）

2.5.3 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号），本项目位于“珠江三

角洲中山地质灾害易发区”，地下水类型为裂隙水，水质保护目标为Ⅲ类水，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，地下水功能区划图见图2.5-5。

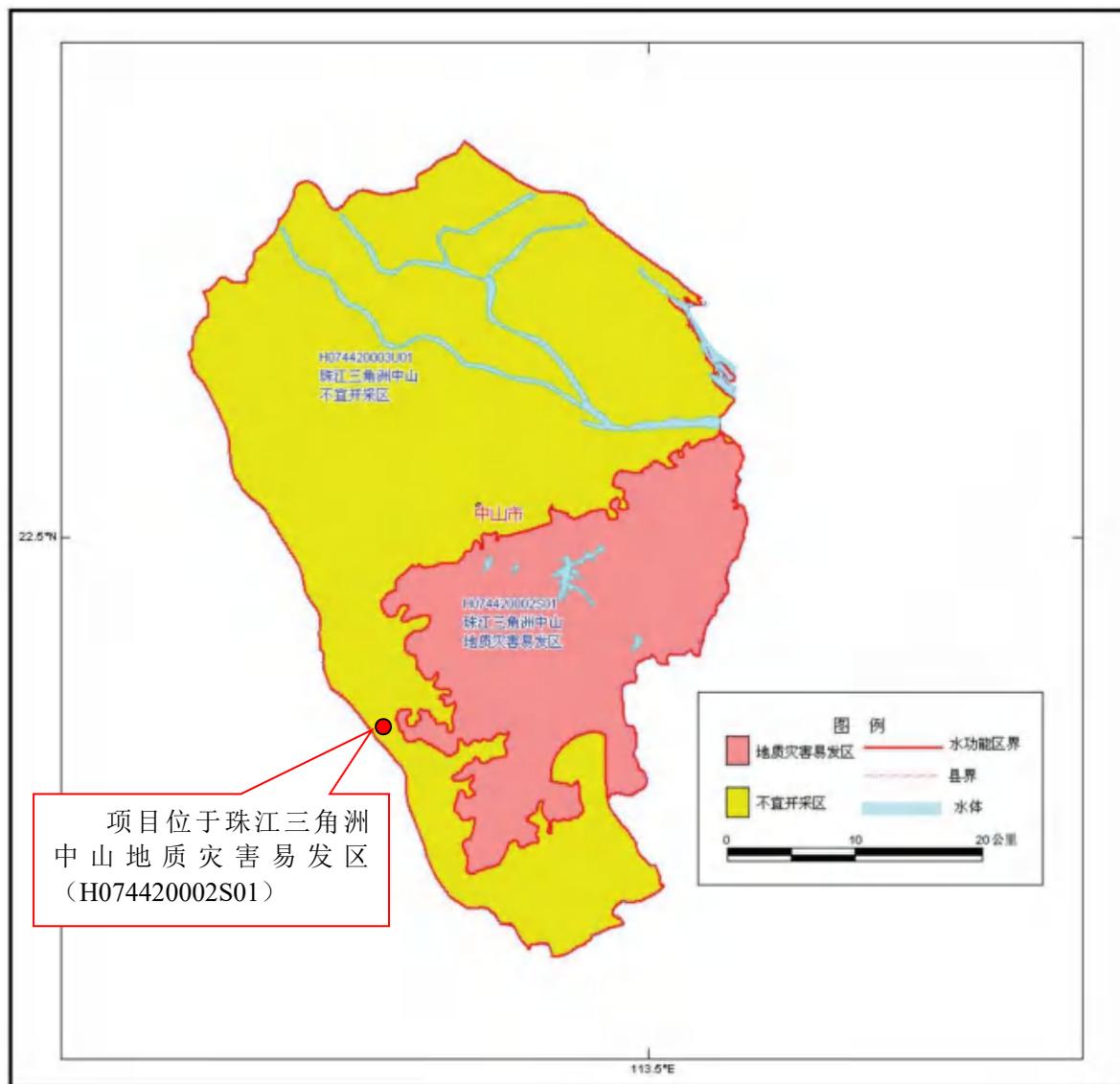


图 2.5-5 项目所在区域地下水功能区划图

2.5.4 声环境功能区划

本项目位于中山市神湾镇外沙村南部黄牛山南侧，根据《中山市声环境功能区划方案（2021年修编）》，本项目位于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。详见图2.5-5。

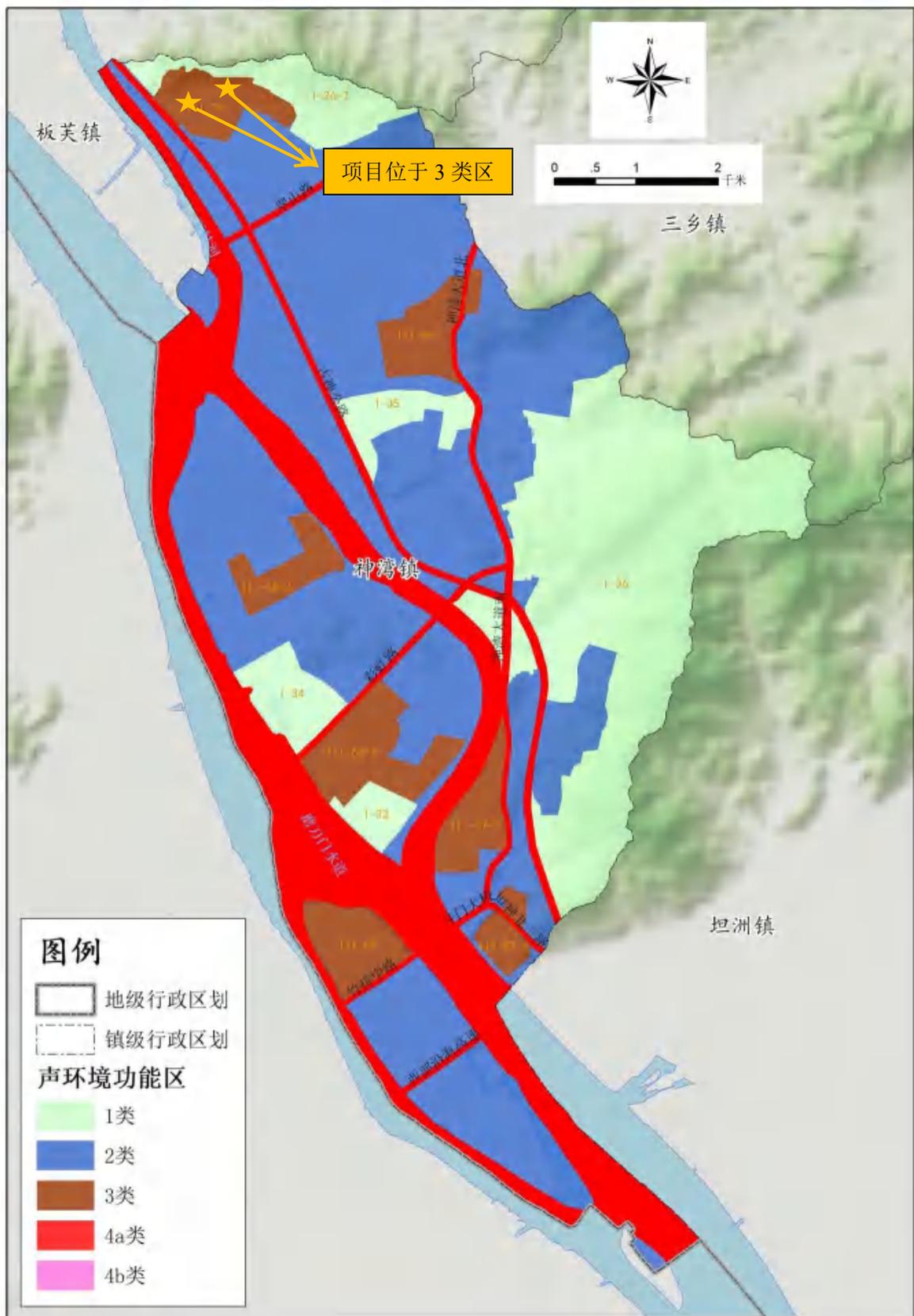


图 2.5-6 项目所在地声环境功能区

2.5.5 环境功能区划属性一览表

项目所在区域环境功能属性见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目所在区域环境功能属性

编号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	石岐河、磨刀门水道分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类、II类标准，排洪渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准、深环涌执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。
2	地下水环境功能区	珠江三角洲中山地质灾害易发区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。
3	环境空气质量功能区	根据《中山市人民政府关于印发中山市环境空气质量功能区划（2020年修订）的通知》（中府函〔2020〕196号）、《珠海市环境空气质量功能区划分》（2022年修订），本项目大气环境影响评价范围为大气环境二类功能区。本项目厂区位位于大气二类区。
4	声环境质量功能区	3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。
5	是否基本农田保护区	否
6	是否自然保护区、风景名胜胜区	否
7	是否水土流失重点防护区	否
8	是否森林公园、地质公园	否
9	是否生态功能保护区	否
10	是否重要湿地、基本草原、珍稀动植物栖息地	否
11	是否文物保护单位、世界自然文化遗产	否
12	是否三河、三湖、两控区	否
13	是否水库库区	否
14	是否水源保护区	本项目位于中山市神湾镇外沙村南部黄牛山南侧，与磨刀门水道准饮用水水源保护区距离约为 1.6km，本项目用地范围不在水源保护区范围
15	是否污水处理厂纳污集水范围	是，中山市神湾镇污水处理有限公司纳污范围

2.6 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.6.1 环境影响因素识别

根据项目污染源分析，本项目环境影响因素识别见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境影响因素识别

影响因素类别		运行期					
		废水	废气	固废	噪声	运输	效益
自然生态环境	地表水	-ILP					
	地下水	-ILP					

影响因素类别		运行期					
		废水	废气	固废	噪声	运输	效益
	大气环境		-2LP			-1LP	
	声环境				-1LP	-1LP	
	地表			-1LP			
	土壤	-1LP		-1LP			
	植被						

备注：影响程度：1轻微；2一般；3显著 影响时段：S短期；L长期
影响范围：P局部；W大范围 影响性质：+有利；-不利

2.6.2 评价因子筛选

根据环境影响要素初步识别结果，结合各生产环节的排污特征，所排放污染物对环境危害的性质，对所识别的环境影响要素作进一步分析，将工程建设对环境的危害相对较大，对环境影响较为突出的污染因子作为评价因子。确定本项目评价因子见下表。

表 2.6-2 评价因子一览表

评价要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测评价因子	备注
环境空气	PM10、NH ₃ 、臭气浓度	PM10、NH ₃	/
地表水环境	pH 值、水温、SS、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、阴离子表面活性剂、六价铬、砷、镉、铅、汞、锌、铜、镍、氟化物、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰	/	定性分析
地下水环境	pH 值、溶解性总固体、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、阴离子表面活性剂、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、耗氧量、氨氮、六价铬、氰化物、硫化物、氯化物、石油类、挥发性酚类、砷、汞、铅、镉、锰、镍、锌、铜、总大肠菌群、菌落总数	铅、六价铬	/
声环境	等效连续 A 声级 LeqdB (A)	LeqdB (A)	/
土壤环境	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、二噁英类、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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	铅、六价铬	/

2.7 评价标准

2.7.1 环境质量标准

2.7.1.1 环境空气质量标准

依据环境空气功能区划，本项目大气评价范围涉及二类环境空气质量功能区，二类环境空气质量功能区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，本项目环境空气质量评价执行的标准限值具体见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境空气质量评价执行标准

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
		二级	
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单
	日平均	150	
	小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	日平均	80	
	小时平均	200	
NO _x	年平均	50	
	日平均	100	
	小时平均	250	
PM ₁₀	年平均	70	
	日平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	日平均	75	
CO	日平均	4000	
	小时平均	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	小时平均	200	
NH ₃	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 中的浓度限值
臭气浓度	/	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

2.7.1.2 地表水环境质量标准

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）、《中山市环境保护规划（2011-2020年）修编》以及《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96号），项目附近的石岐河、磨刀门水道、排洪渠分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类、II类、IV类标准，改建后后本项目的纳污水体深环涌，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，地表水环境质量评价标准见表 2.7-2。

表 2.7-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L, pH 为无量纲

污染物	II类水质标准	IV类水质标准	V类水质标准
pH 值	6~9		
溶解氧	≥6	≥3	≥2
化学需氧量 (COD)	≤15	≤30	≤40
五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤3	≤6	≤10
氨氮 (NH ₃ -N)	≤0.5	≤1.5	≤2.0
总磷 (以 P 计)	≤0.1	≤0.3	≤0.4
铜	≤1.0	≤1.0	≤1.0
锌	≤1.0	≤2.0	≤2.0
硒	≤0.01	≤0.02	≤0.02
砷	≤0.05	≤0.1	≤0.1
汞	≤0.00005	≤0.001	≤0.001
镉	≤0.005	≤0.005	≤0.01
六价铬	≤0.05	≤0.05	≤0.1
铅	≤0.01	≤0.05	≤0.1
挥发酚	≤0.002	≤0.01	≤0.1
石油类	≤0.05	≤0.5	≤1.0
阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.3	≤0.3

2.7.1.3 地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源【2009】19号，粤办函【2009】459号批复），本项目选址位于黄牛山、蛇山西南侧山脚，项目附近地下水主要为浅层地下水，本项目位于“珠江三角洲中山地质灾害易发区”，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，详见表 2.7-3。

表 2.7-3 地下水环境质量评价执行标准 单位: mg/L, pH 为无量纲

项目	单位	III类标准值	项目	单位	III类标准值
pH 值	/	6.5≤pH≤8.5	总硬度	mg/L	≤450
耗氧量	/	≤3.0	硫酸盐	mg/L	≤250
菌落总数	CFU/mL	≤100	氨氮	mg/L	≤0.50
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	挥发酚	mg/L	≤0.002
溶解性总固体	mg/L	≤1000	氟化物	mg/L	≤1.0
亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	六价铬	mg/L	≤0.05
砷	mg/L	≤0.01	硝酸盐	mg/L	≤20.0
铅	mg/L	≤0.01	氰化物	mg/L	≤0.05
镉	mg/L	≤0.005	汞	mg/L	≤0.001
锰	mg/L	≤0.10	铁	mg/L	≤0.3
锌	mg/L	≤1.00	氯化物	mg/L	≤250

项目	单位	III类标准值	项目	单位	III类标准值
铜	mg/L	≤1.00	镍	mg/L	≤0.02
铋	mg/L	≤0.005	钴	mg/L	≤0.05
铊	mg/L	≤0.0001			

2.7.1.4 声环境质量标准

根据《中山市声环境功能区划方案（2021年修编）》，本项目位于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，昼、夜间标准限值见表2.7-4。

表 2.7-4 声环境质量评价执行标准 单位：dB(A)

声环境功能区类别		《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
		昼间	夜间
厂界	3类区	65	55

2.7.1.5 土壤环境质量标准

本项目评价范围内农业用地、林地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，农业用地、林地土壤中二噁英的含量浓度评价参照执行《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。建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，居民用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

表 2.7-5 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	标准限值（mg/kg）			
			筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21

序号	污染物项目	CAS 编号	标准限值 (mg/kg)			
			筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烯	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烯	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-88-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	--	826	4500	5000	9000
二噁英类						
46	二噁英类(总毒性当量)	--	第一类用地筛选值		第一类用地管制值	
		--	1×10 ⁻⁵		1×10 ⁻⁴	
		--	第二类用地筛选值		第二类用地管制值	

序号	污染物项目	CAS 编号	标准限值 (mg/kg)			
			筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
		--	4×10 ⁻⁵		4×10 ⁻⁴	

表 2.7-6 农用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg, pH 除外

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	0.3	0.4	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300
9	六六六总量	0.1			
10	滴滴涕总量	0.1			
11	苯并[a]芘	0.55			

2.7.2 污染物排放标准

2.7.2.1 大气污染物排放标准

本项目主要的废气为飞灰稳定化处理过程中产生的颗粒物、氨等恶臭气体。飞灰稳定化处理过程中产生的颗粒物经管道送至飞灰处理系统配备的布袋除尘装置处理后无组织排放，飞灰处理过程中产生的少量恶臭无组织排放，飞灰稳定产物暂存库内产生的氨等恶臭通过密闭收集后经水喷淋处理后的尾气作为送风系统补充至飞灰稳定产物暂存库，实现暂存库内部空气的自循环，散逸恶臭无组织排放。根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020），飞灰及其处理产物装卸、中转、投加等易产生粉尘的区域应密闭并配备布袋除尘器等高效除尘装置，排放废气中颗粒物应不超过 GB16297 规定的排放浓度限值。因此本项目飞灰处理过程中产生的颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的无组织排放监控浓度限值，氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准。

表 2.7-7 无组织排放污染物排放浓度限值

项目	监控点	浓度限值	选用标准
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0 mg/m ³	DB44/27-2001 二级标准
氨气	厂界	1.5 mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 厂界二级标准
臭气浓度	厂界	20 (无量纲)	

2.7.2.2 水污染物排放标准

本项目不新增生产废水排放。现有工程运营期间产生的垃圾池渗滤液、生活污水以及厂区道路冲洗废水等废水经管网收集后，送至基地渗滤液处理厂统一处理。

渗滤液处理厂污水经处理后的尾水去向分为三部分，一部分回用至循环冷却塔集水池、一部分直接回用至炉膛减温、冷渣用水和石灰制浆，剩余的富余废水经市政污水管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司进一步处理。

回用至冷却塔下集水池补水部分回用水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中间冷开式循环冷却水补充水的标准要求和《城市污水再生利用 城市杂用水标准》（GB/T18920-2020）的严者标准。具体标准值见表 2.7-9。

富余废水处理满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 限值要求的较严值后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，具体标准值见表 2.7-10，经中山市神湾镇污水处理有限公司处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级标准 A 标准和《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者后排放入深环涌。

表 2.7-8 渗滤液处理厂出水回用标准

污染物	GB/T19923-2005	GB/T18920—2020		本项目执行标准限值（mg/L）
	敞开式循环冷却水系统补充水标准（mg/L）	车辆冲洗（mg/L）	道路清扫（mg/L）	
pH（无量纲）	6.5~8.5	6.0~9.0		6.5~8.5
BOD ₅ ≤	10	10	10	10
COD _{Cr} ≤	60	—	—	60
浊度(NTU)≤	5	5	10	5
色度(度)≤	30	15	30	15
NH ₃ -N(以N计)≤	10	5	8	5
总磷（以P计）≤	1	-	-	1
溶解性总固体≤	1000	1000	1000	1000
石油类≤	1	—	—	1
铁≤	0.3	0.3	—	0.3
锰≤	0.1	0.1	—	0.1
氯离子≤	250	—	—	250
二氧化硅（SiO ₂ ）≤	50	—	—	50
总硬度≤	450	—	—	450
总碱度≤	350	—	—	350
硫酸盐≤	250	—	—	250
阴离子表面活性剂≤	0.5	0.5	0.5	0.5

余氯 \geq	0.05	—	—	0.05
粪大肠菌群（大肠埃希氏菌） （个/L） \leq	2000	无 ^a	无 ^a	无 ^a

注：a 粪大肠杆菌（大肠埃希氏菌）不应检出。

表 2.7-9 渗滤液处理厂污水排放标准

污染物	《水污染物排放限值》 （DB4426-2001）第二时 段一级标准（mg/L）	《生活垃圾填埋场污染控制标 准》（GB16889-2024）表2限值 标准（mg/L）	本项目执行标准限值 （mg/L）
pH（无量纲）	6~9	/	6~9
色度（度） \leq	40	40	40
悬浮物（SS） \leq	60	30	30
总氮 \leq	/	40	40
氨氮 \leq	10	25	10
总磷 \leq	0.5	3	0.5
生化需氧量 （BOD ₅ ） \leq	20	30	20
化学需氧量 （COD _{Cr} ） \leq	90	100	90
总汞 \leq	0.05	0.001	0.001
总铜 \leq	0.5	/	0.5
总镉	0.1	0.01	0.01
总锌 \leq	2	/	2
总锰 \leq	2.0	/	2.0
石油类 \leq	5.0	/	5.0
阴离子表面活性 剂 \leq	5.0	/	5.0
总铬 \leq	1.5	0.1	0.1
六价铬 \leq	0.5	0.05	0.05
总砷 \leq	0.5	0.1	0.1
总铅 \leq	1.0	0.1	0.1
挥发酚 \leq	0.3	/	0.3
总氰化物 \leq	0.3	/	0.3
硫化物 \leq	0.5	/	0.5
氟化物 \leq	10	/	10
粪大肠杆菌（个 /L） \leq	/	10000	10000

2.7.2.3 噪声排放标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类区标准，见表 2.7-10。

表 2.7-10 厂界噪声排放执行标准 单位：dB（A）

声功能区类别	昼间	夜间	执行标准
3类	65	55	GB12348-2008中的3类标准

2.7.2.4 固体废物控制标准

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定，一般工业固体废物暂存过程执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

2.8 环境保护目标

2.8.1 环境保护目标

根据现场调查及资料收集，本项目主要环境空气保护目标情况详见表 2.8-1，分布情况见图 2.8-1。

表 2.8-1 环境空气保护目标一览表

类别	所属行政区划		敏感目标名称	坐标/m		保护内容	保护对象	相对方位	距离/m
	序号			X	Y				
环境空气	神湾镇	1	安吉村	-225	-390	居住区	约 200	S	约 290
		2	后隆围村	637	-672	居住区	约 300	SE	约 680
		3	四隆围村	1060	-1401	居住区	约 800	SE	约 1650
		4	外沙新村	1651	-603	居住区	约 400	SE	约 1490
		5	远洋繁花里	1660	-997	居住区	约 1000	SE	约 1740
		6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	学校	约 1800	SE	约 2270
		7	枕头角	2655	-958	居住区	约 750	SE	约 2520
		8	二顷八	2458	-1559	居住区	约 500	SE	约 2280
		9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	学校	约 2850	SE	约 2700
		10	外沙村	2633	-1695	居住区	约 1400	SE	约 2900
		11	外沙一小	886	-1437	学校	约 300	SE	约 1670
	板芙镇	12	深湾小学	2486	1852	学校	约 1250	NE	约 2680
		13	新围村	2561	2021	居住区	约 700	NE	约 2900
		14	深湾村	2065	1927	居住区	约 1800	NE	约 1820

		15	深湾沙岗学校	2621	2132	学校	约 500	NE	约 1820
		16	深湾幼儿园	2100	2175	学校	约 110	NE	约 2600
		17	共和村	2553	1842	居住区	约 600	NE	约 3090
		18	中山同方医院	1706	2388	医院	约 500	NE	约 2730
		19	广东同华心理医院	1518	2508	医院	约 650	NE	约 2700
		20	里溪村	65	1696	居住区	约 1680	NW	约 1220
		21	里溪幼儿园	-81	1782	学校	约 100	NW	约 1600
		22	大树林	-260	1961	居住区	约 200	NW	约 1910
		23	金钟社区	-816	2141	居住区	约 2250	NW	约 2220
		24	西河村	-807	-662	居住区	约 450	SW	约 670
		25	西河小学	-876	-499	学校	约 300	SW	约 670
		26	福荏围	-1936	534	居住区	约 1000	NW	约 1290
		27	华益村	-2184	1338	居住区	约 600	NW	约 2350
		28	广福小学	-2261	2055	学校	约 550	NW	约 2950
		29	广福村	-2013	2166	居住区	约 1500	NW	约 2850
	白蕉镇	30	平岗	-2117	-2220	居住区	约 150	SW	约 2980
地表水	附近水体								
		序号	接纳水体名称			水域环境功能			
		1	焚烧厂区南面排洪渠			IV类			
		2	石岐河			IV类			
	3	磨刀门水道			II类				

2.8.2 土壤环境保护目标

根据现场调查及资料收集，本项目环境土壤环境保护目标包括土壤评价范围内的居民区以及农用地，本项目主要环境土壤保护目标情况详见表 2.8-2。

表 2.8-2 土壤环境保护目标一览表

序号	名称	与项目方位	距离厂界最近距离 (m)	环境要素
1	安吉村	S	290	居民区
2	西河村	SW	670	居民区
3	安吉村园地/农田	S、SW、SE	240	农用地
5	西河村农田	SW	900	农用地



图 2.8-2 土壤环境保护目标

2.8.3 环境风险保护目标

根据现场调查及资料收集,本项目环境风险保护目标包括风险评价范围内的居民点、学校、大气一类区以及磨刀门水道准饮用水水源保护区,主要环境风险保护目标情况详见表 2.8-3。

表 2.8-3 环境风险保护目标一览表

类别	所属行政区划	环境敏感特征					
		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
环境 空气	神湾镇	1	安吉村	S	约 290	人群	约 200
		2	后隆围村	SE	约 680	人群	约 300
		3	四隆围村	SE	约 1650	人群	约 800
		4	外沙新村	SE	约 1490	人群	约 400
		5	远洋繁花里	SE	约 1740	人群	约 1000
		6	中山市神湾镇 崇正学校	SE	约 2270	人群	约 1800
		7	枕头角	SE	约 2520	人群	约 750
		8	二顷八	SE	约 2280	人群	约 500
		9	中山市神湾镇 神舟学校	SE	约 2700	人群	约 2850
		10	外沙村	SE	约 2900	人群	约 1400
			外沙一小	SE	约 1670	人群	约 300
		1	神州湾畔	SE	约 3860	人群	约 5000
		2	南湾豪庭	SE	约 4040	人群	约 2000
		3	神湾中心小学	SE	约 4330	人群	约 1650
		4	神湾社区	SE	约 4370	人群	约 130
	5	海港村	SE	约 4680	人群	约 650	
	6	海港幼儿园	SE	约 5000	人群	约 100	
	7	山仔村	SE	约 4160	人群	约 200	
	8	东环村	SE	约 3660	人群	约 300	
	9	神湾外沙幼儿 园	SE	约 3312	人群	约 4000	
	10	时代香海北岸	SE	约 4210	人群	约 4500	
	11	宥南村	SE	约 4050	人群	约 7000	
12	乐淘居	SE	约 4700	人群	约 550		
13	桂涌村	SE	约 4860	人群	约 400		
14	时代南湾北岸	SE	约 4940	人群	约 6000		
15	船溪村	SE	约 4960	人群	约 1000		
	三乡镇	16	八亩村	SE	约 4020	人群	约 400
		17	三溪村	SE	约 4150	人群	约 1200
		18	锚山村	E	约 3190	人群	约 400
		19	麻子村	E	约 3820	人群	约 750
		20	华发观山水	SE	约 3730	人群	约 1200
		21	岐黄村	E	约 4320	人群	约 600
		22	三乡镇白石环 小学	E	约 4740	学校	约 860

		23	三乡镇白石环 幼儿园	E	约 4750	学校	约 200	
	板芙镇	34	深湾小学	NE	约 2680	人群	约 1250	
		35	新围村	NE	约 2900	人群	约 700	
		36	深湾村	NE	约 1820	人群	约 1800	
				深湾沙岗学校	NE	约 1820	学校	约 500
		37	深湾幼儿园	NE	约 2600	人群	约 110	
		38	共和村	NE	约 3090	人群	约 600	
		40	中山同方医院	NE	约 2730	人群	约 500	
		41	广东同华心理 医院	NE	约 2700	人群	约 650	
		53	里溪村	NW	约 1220	人群	约 1680	
		54	里溪幼儿园	NW	约 1600	人群	约 100	
		55	大树林	NW	约 1910	人群	约 200	
		56	金钟社区	NW	约 2220	人群	约 2250	
		68	西河村	SW	约 670	人群	约 450	
				西河小学	SW	约 670	学校	约 300
		69	福荏围	NW	约 1290	人群	约 1000	
		70	华益村	NW	约 2350	人群	约 600	
		71	广福小学	NW	约 2950	人群	约 550	
		72	广福村	NW	约 2850	人群	约 1500	
		39	永厚村	NE	约 3120	人群	约 200	
		42	讯地环	NE	约 3270	人群	约 300	
		43	白饭洲	NE	约 3130	人群	约 800	
		44	中山市工贸技 工学校	NE	约 3100	人群	约 1800	
		45	融创溪湾首府	NE	约 3420	人群	约 2500	
		46	白泥坑	NE	约 3730	人群	约 1000	
		47	同方学校	NE	约 3800	人群	约 1950	
		48	沙角埔	NE	约 3830	人群	约 400	
		49	白溪村	NE	约 3180	人群	约 2200	
		50	太平环	NE	约 4150	人群	约 500	
		51	虎爪	NE	约 4370	人群	约 1000	
		52	虾角	N	约 4740	人群	约 400	
		57	华立普罗旺斯	N	约 2900	人群	约 7500	
		58	纯水岸	N	约 2930	人群	约 8800	
		59	香山御府	N	约 3420	人群	约 1300	
	60	白溪幼儿园	N	约 3790	人群	约 330		
	61	金澳华庭	N	约 3630	人群	约 8500		
	62	盈悦豪庭	N	约 3580	人群	约 1500		
	63	盈悦森镜	N	约 3500	人群	约 1500		
	64	鸿基地产山水 印象	N	约 3660	人群	约 5500		
	65	银华花园	N	约 3890	人群	约 4500		
	66	白坦新村	N	约 4370	人群	约 300		
	67	四顷	N	约 4860	人群	约 800		
	73	孖涌村	NW	约 2940	人群	约 700		
	白蕉镇	74	新围村	NW	约 3440	人群	约 800	
		75	禾尾	NW	约 4260	人群	约 1200	

		76	福胜墩	NE	约 3734	人群	约 3500	
		77	平岗	SW	约 2980	人群	约 150	
		78	螺洲	SW	约 3680	人群	约 150	
		79	布洲村	NW	约 3510	人群	约 750	
		80	孖湾村	NW	约 4290	人群	约 1000	
	中山市	81	五桂山生态保护区片区	NE	约 3100	环境空气一类区	/	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计							约 400
	厂址周边 5km 范围内人口数小计							约 124860
	大气环境敏感程度 E 值							E1
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	焚烧厂区南面排洪渠		IV类		-		
	2	石岐河		IV类		-		
	序号	敏感目标名称		环境敏感特征		水质目标		
	1	磨刀门水道		饮用水水源准保护区		II类		
地下水	地表水环境敏感程度 E 值						E2	
	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	无	-	-	$K \geq 10^{-6} \text{cm/s}$ $Mb \geq 1.0\text{m}$	-		
	地下水环境敏感程度 E 值						E2	

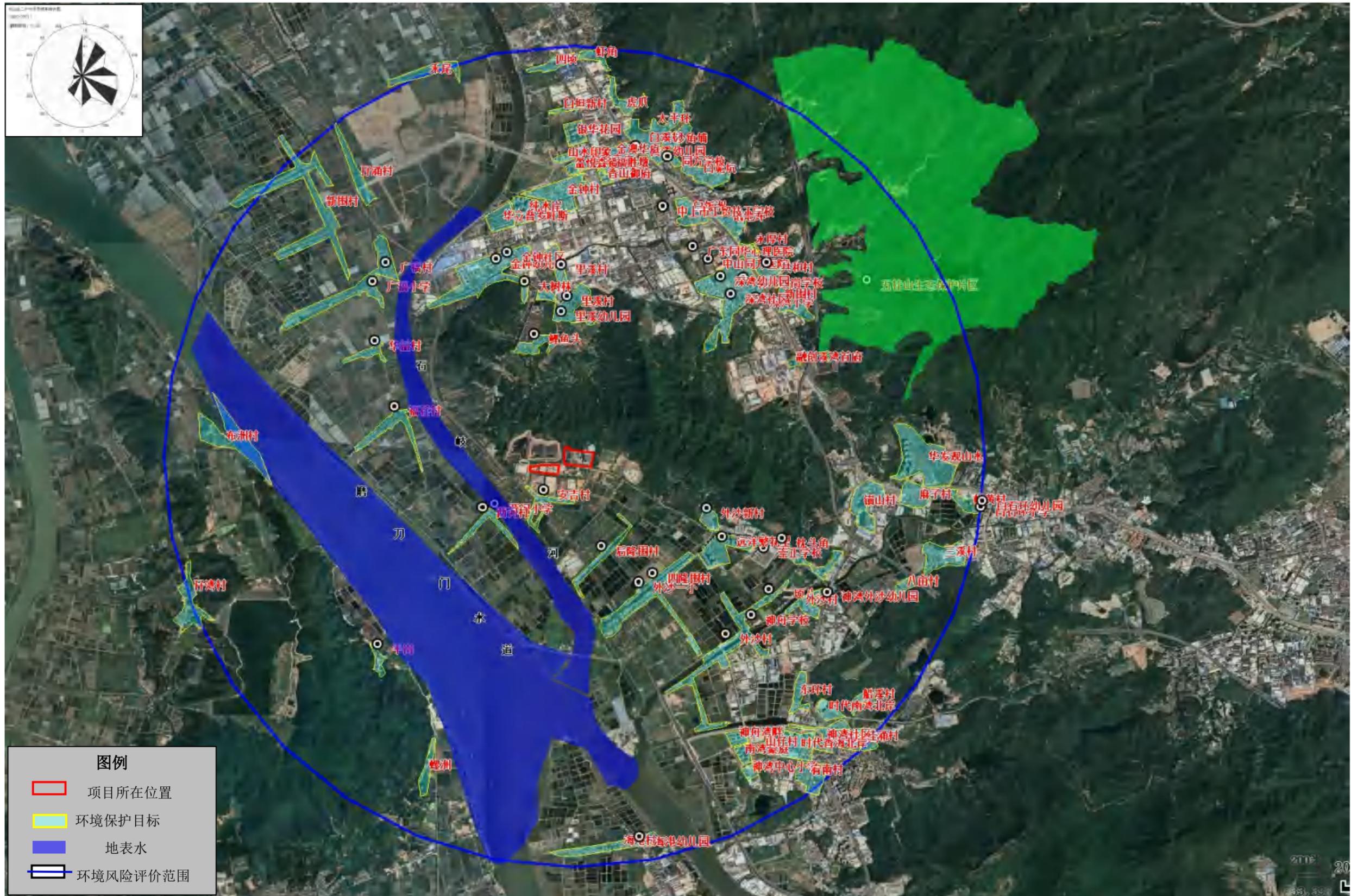


图 2.8-3 环境风险保护目标

3 现有工程回顾性分析

3.1 现有工程建设历程

中山市南部组团垃圾综合处理基地位于中山市神湾镇外沙村南部黄牛山旁，基地建设了生活垃圾焚烧厂、卫生填埋场、垃圾渗滤液处理厂、炉渣综合利用处理厂等项目。主要服务于：板芙、三乡、坦洲、神湾、大涌、沙溪及横栏等七个镇区。

中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂（以下简称“焚烧发电厂”）位于中山市神湾镇外沙村黄牛山至蛇山一带（中山市南部组团垃圾综合处理基地内），占地面积 7.57 公顷，渗滤液处理厂占地 1.60 公顷。中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂、渗滤液处理厂一期工程（以下简称“一期工程”）由中山市广业龙澄环保有限公司采用 BOT 模式建设运营：处理规模 1040t/d，主要由 2 台 520t/d 机械炉排焚烧炉、2 台 54.5t/h 的余热锅炉和 2 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组组成，年工作时间 8000 小时，年发电量为 1.1×10^8 Kwh，渗滤液处理厂日处理规模 450m³/d。一期工程已于 2010 年 7 月 9 日获得原中山市环境保护局的批文《关于中山市南部组团垃圾渗滤液处理厂工程项目环境影响报告书的批复》（中环建书[2010]0068 号）并于 2011 年 2 月 21 日获得原广东省环保厅的批文《关于中山市南部组团垃圾焚烧发电厂工程项目环境影响报告书的批复》（粤环审[2011]52 号）。2017 年 3 月 15 日一期工程建成投入试运行，2017 年 12 月 13 日取得原中山市环境保护局出具的《关于中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂项目竣工环境保护验收意见的函》（中环验报告[2017]62 号）。

中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目（以下简称“二期工程”）亦由中山市广业龙澄环保有限公司建设运营：规模 2250 吨/日，配置 3 台 750 吨/日的焚烧炉、2 台 35MW 的汽轮发电机及对应配套系统，同时配套 1000 吨/日垃圾渗滤液处理系统及烟气净化系统等环保工程。二期工程已于 2020 年 05 月 27 日取得中山市生态环境局环评批复（批复号：中环建书[2020]0012 号）。2022 年 6 月建设单位编制了《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目竣工环境保护验收监测报告》，并已在全国建设项目竣工环境保护验收信息系统完成了填报。

2023 年 6 月中山市广业龙澄环保有限公司建设中山市南部组团垃圾综合处理基地

垃圾焚烧发电厂掺烧一般工业固体废物技改项目，该项目的主要建设内容为：在全厂设计焚烧处理 3290t/d 规模不变的前提下，焚烧原料变动，掺烧中山市内的经干化后的城镇污水处理厂污泥以及一般工业固体废物（包括印染污泥、造纸污泥、废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、食品残渣、废纸、废橡胶制品、废塑料制品以及中药残渣等），拟掺烧的总规模设定不超过 1316 吨/日，总掺烧比例不超过 40%，其中优先掺烧处理污泥（包括印染污泥、造纸污泥以及经干化后的城镇污水处理厂污泥），污泥处理量不超过 658 吨/日。项目于 2023 年 8 月获中山市生态环境局审批（批复文号：中环建书[2023]0021 号）。目前该项目已调试运行，尚未完成竣工环境保护验收工作。

焚烧发电厂和渗滤液厂现有工程已于 2023 年 10 月 25 日取得了重新申领的排污许可证（编号：91442000684455718U001V）。

焚烧发电厂现有工程于 2022 年 5 月 10 日重新修订了突发环境事件应急预案，并进行了备案，备案号 442000-2022-0311-H；渗滤液厂现有工程于 2022 年 5 月 10 日重新修订了突发环境事件应急预案，并进行了备案，备案号：442000-2022-0310-H。

表 3.1-1 现有项目建设历程一览表

时间	项目名称	批复文号/验收文号	准许内容
2010 年 7 月	中山市南部组团垃圾渗滤液处理厂工程(一期工程)环境影响报告书	中环建书[2010]0068 号	渗滤液处理厂日处理规模 450m ³ /d
2011 年 2 月	中山市南部组团垃圾焚烧发电厂工程项目环境影响报告书	粤环审[2011]52 号	处理规模 1040t/d，由 2 台 520t/d 机械炉排焚烧炉，2 台 54.5t/d 的余热锅炉和 2 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组，年发电量为 1.1×10 ⁸ Kwh
2017 年 12 月	中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂项目(一期工程)竣工环境保护验收	中环验报告[2017]62 号	通过一期工程的竣工环境保护验收，验收内容为处理规模 1040t/d，由 2 台 520t/d 机械炉排焚烧炉，2 台 54.5t/d 的余热锅炉和 2 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组，年发电量为 1.1×10 ⁸ Kwh，渗滤液处理厂日处理规模 450m ³ /d

2020年5月	中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期(扩容)项目环境影响报告书	中环建书 [2020]0012号	二期工程垃圾焚烧处理规模 2250 吨/日，配置 3 台 750 吨/日的焚烧炉、2 台 35MW 的汽轮发电机及对应配套系统，同时配套 1000 吨/日垃圾渗滤液处理系统及烟气净化系统等环保工程。
2022年	中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期(扩容)项目竣工环境保护验收	自主验收	验收内容为二期工程垃圾焚烧处理规模 2250 吨/日，配置 3 台 750 吨/日的焚烧炉、2 台 35MW 的汽轮发电机及对应配套系统，同时配套 1000 吨/日垃圾渗滤液处理系统及烟气净化系统等环保工程。
2023年6月	中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂掺烧一般工业固体废物技改项目	中环建书 [2023]0021号	在全厂设计焚烧处理 3290t/d 规模不变的前提下，焚烧原料变动，掺烧中山市内的经干化后的城镇污水处理厂污泥以及一般工业固体废物（包括印染污泥、造纸污泥、废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、食品残渣、废纸、废橡胶制品、废塑料制品以及中药残渣等），拟掺烧的总规模设定不超过 1316 吨/日，总掺烧比例不超过 40%，其中优先掺烧处理污泥（包括印染污泥、造纸污泥以及经干化后的城镇污水处理厂污泥），污泥处理量不超过 658 吨/日
2023年10月	中山市南部组团垃圾焚烧发电厂和渗滤液厂排污许可证重新申领（编号：91442000684455718U001V）		
2022年5月	中山市南部组团垃圾焚烧发电厂和渗滤液厂突发环境事件应急预案（垃圾焚烧发电厂备案号：442000-2022-0311-H；渗滤液厂备案号：备案号：442000-2022-0310-H）		

3.2 现有工程概况

3.2.1 现有工程基本情况

根据建设单位提供资料，现有工程基本情况见下表。

表 3.2-1 现有项目基本情况表

项目名称	中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂
建设单位	中山市产业龙澄环保有限公司
建设地点	中山市神湾镇外沙村南部黄牛山南侧，中山市南部组团垃圾综合处理基地内
中心地理坐标	113°19'27.546"N， 22°21'39.842"E
占地面积	46364 平方米（不含边坡）
建筑面积	30356 平方米

行业类别	N7820 环境卫生管理
法人代表	李强
劳动定员数	220 人
工作制度	365 天，每天连续工作制，三班制，单台生活垃圾焚烧炉及相关配套设施年工作 8000h。
处理规模	一期有 2 台 520t/d 的生活垃圾焚烧炉，二期有 3 台 750 吨/日的生活垃圾焚烧炉，设计生活垃圾的入炉焚烧量共为 3290t/d。全厂掺烧一般固体废物（含污泥）设计掺烧处理量不超过 1316t/d，占入炉量不超过 40%，其中污泥（经干化后的城镇污水处理厂污泥、印染污泥以及造纸污泥）掺烧处理量不超过 658t/d，其他一般工业固体废物（废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、食品残渣、废纸、废橡胶制品、废塑料制品以及中药残渣等）掺烧处理量不低于 658t/d。

3.2.2 现有工程四至情况和总平面布置情况

现有工程焚烧发电厂位于中山市南部组团垃圾综合处理基地东北侧区域，基地中央主干道以北。焚烧发电厂北侧为蛇地山，西侧为基地卫生填埋场，南侧隔焚烧发电厂道路为基地宿舍办公楼以及中山市朗坤环境科技有限公司，东侧为锦绣变电站；渗滤液处理厂位于基地中部南侧区域内，北侧隔基地中央道路及排洪渠为基地卫生填埋场，南侧为空地以及中山市军霸环保科技有限公司，西侧为中山市有机垃圾资源化处理厂，东侧为中山市朗坤环境科技有限公司。现有工程四至情况具体见图 3.1-4。

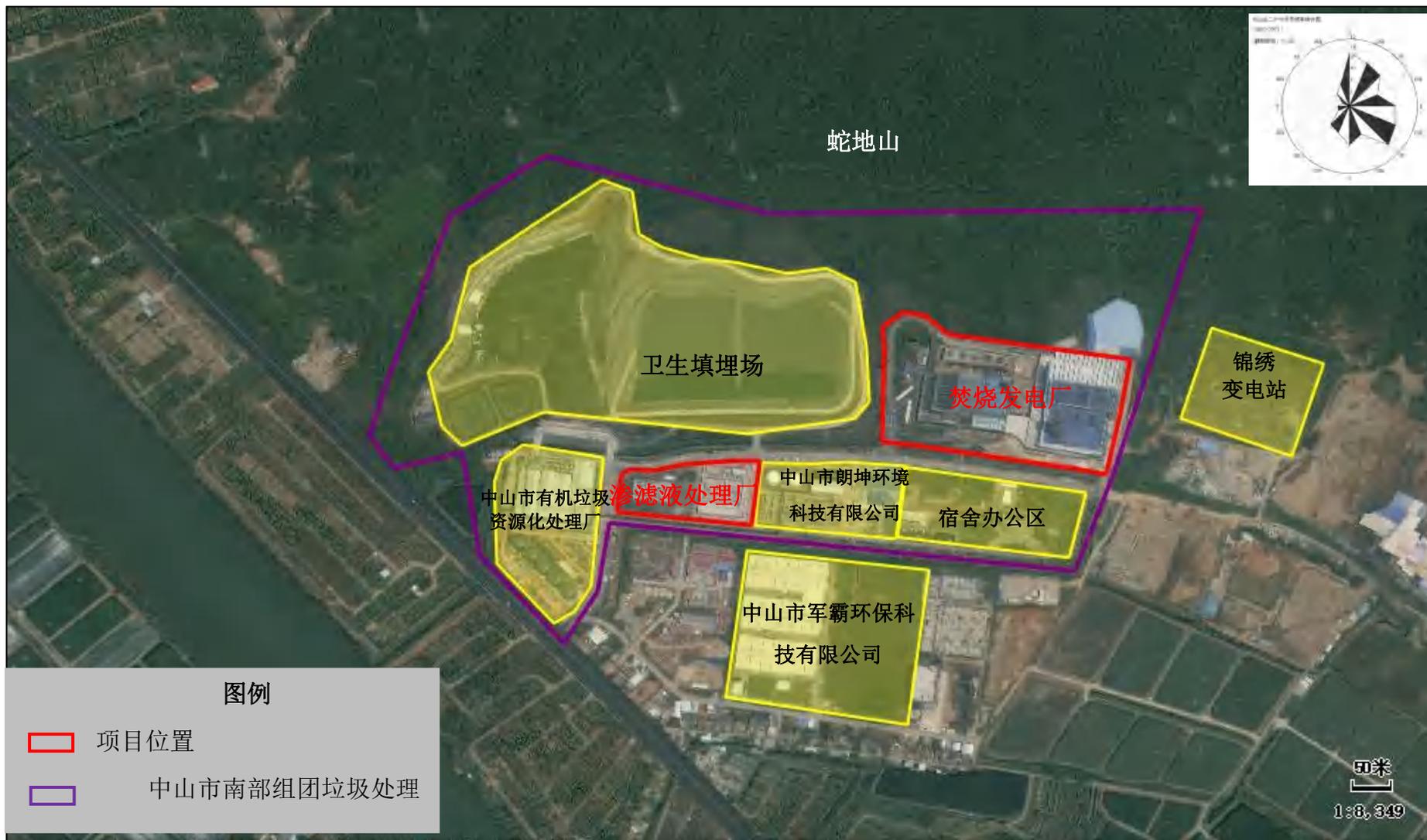


图 3.1-4 现有工程四至图

表 3.1-5 焚烧发电厂现有工程主要建构筑物一览表

序号	名称	层数	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	建筑高度(m)	
一期工程						
1	一期主厂房	1 (局部5层)	9898.2	21247.62	50.3	
2	烟囱	-	90.69	-	110	
3	坡道	-	633.71	633.71	7	
4	油罐区	油泵房	1	25	25	4.2
		埋地油罐	-	148.89	148.89	-
5	地磅房	1	20.35	20.35	3.6	
6	地磅	-	449.07	449.07	-	
7	门卫室	1	46.35	46.35	3.75	
8	初期雨水收集池	-	105.00	-	-	
9	污水池	-	18.22	-	-	
10	库房	1	235.09	235.09	-	
11	备用间	1	147.52	147.52	-	
12	灰库	1	132.6	132.6	-	
13	引风机小室1	-	66.21	-	-	
	引风机小室2	-	32.45	-	-	
二期工程						
1	二期主厂房	1 (局部6层)	20981.44	42514	60.3	
2	烟囱	-		-	140	
3	坡道	-	1184	-	8.3	
4	综合水泵房/冷却塔	1	2025.6	1985.2	23.6	
5	生产消防水池	-	756	-	1.2	
6	地磅	-	47.77	-	-	

表 3.2-2 焚烧发电厂厂区主要技术经济指标

序号	名称	单位	数值
1	总用地面积	m ²	75725.1

2	建构筑物占地面积	m ²	37044.16
3	总建筑面积	m ²	23086.2
4	计容面积	m ²	30889.41
5	道路面积（含硬地广场、停车场）	m ²	12545.00
6	道路面积比	%	16.6
7	容积率	%	0.41
8	建筑密度	%	48.92
9	绿地面积	m ²	23132.50
10	停车位	个	29
11	绿地率	%	30.5
12	总围墙长度（M）	m	506

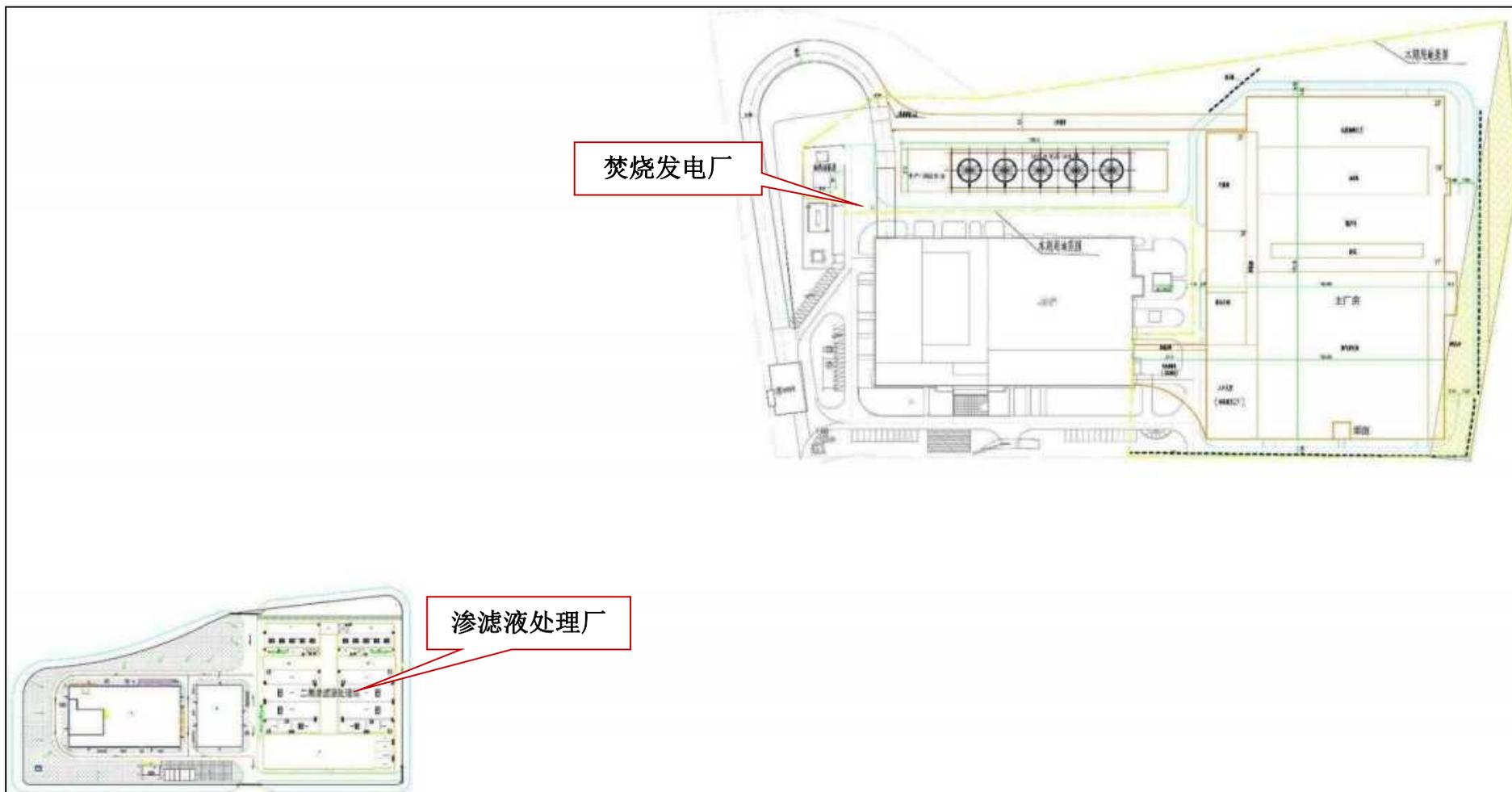


图 3.1-1 现有项目总平面布置图

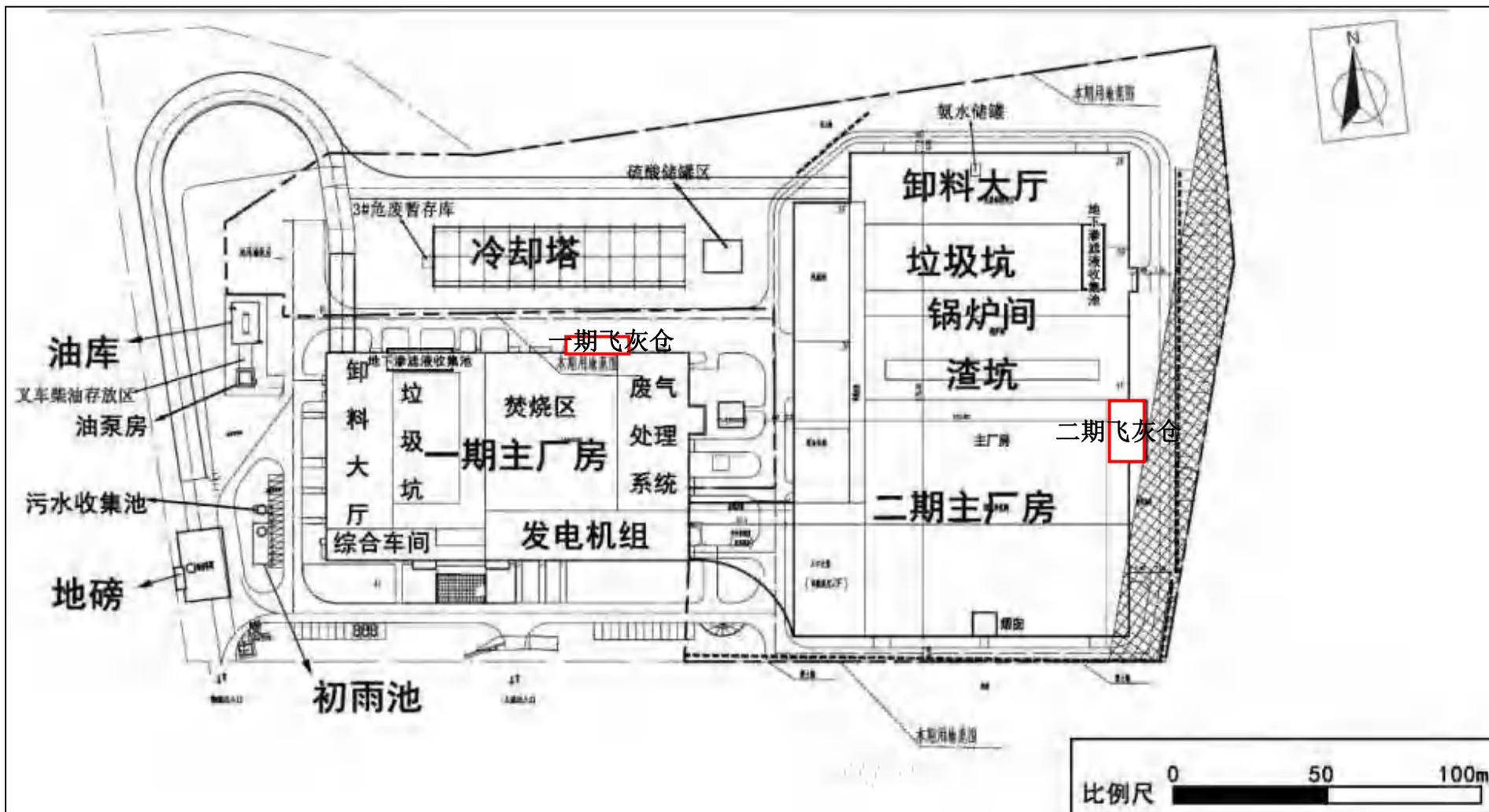


图 3.1-2 现有项目平面布置图（焚烧发电厂区）



图 3.1-3 现有项目平面布置图 (渗滤液厂区)

3.2.3 现有工程项目组成情况

现有工程项目组成情况见下表：

表 3.2-3 现有工程项目组成情况表

工程类别	建设内容	现有项目环评情况		实际建设情况	实际建设是否符合环评要求
		一期工程	二期工程		
处理规模		一期工程处理垃圾 1040t/d，二期工程处理垃圾 2250t/d，全厂设计焚烧处理 3290t/d，掺烧一般工业固废不超过 1316 吨/日，固体废物总掺烧比例不超过 40%，其中有限掺烧处理污泥（包括印染污泥、造纸污泥以及经干化后的城镇污水处理厂污泥），污泥掺烧小于 20%，污泥处理量不超过 658 吨/日		一期工程处理垃圾 1040t/d，二期工程处理垃圾 2250t/d，全厂设计焚烧处理 3290t/d，掺烧一般工业固废不超过 1316 吨/日，固体废物总掺烧比例不超过 40%，其中有限掺烧处理污泥（包括印染污泥、造纸污泥以及经干化后的城镇污水处理厂污泥），污泥掺烧小于 20%，污泥处理量不超过 658 吨/日。根据 2024 年处理规模，未超过设计处理量，一般工业固体废物掺烧比例不超过 40%，污泥掺烧小于 20%。	与环评一致
主体工程	焚烧炉	机械炉排焚烧炉 2×520t/d	机械炉排焚烧炉 3×750t/d	一期机械炉排焚烧炉 2×520t/d，二期机械炉排焚烧炉 3×750t/d	与环评一致
	余热锅炉	2×54.5t/h	2×88.8t/h	一期余热锅炉 2×54.5t/h，二期余热锅炉 2×88.8t/h	与环评一致
	汽轮发电机	2×12MW 凝汽式汽轮发电机组	2×35MW 凝汽式汽轮发电机组	一期设置 2×12MW 凝汽式汽轮发电机组，二期设置 2×35MW 凝汽式汽轮发电机组	与环评一致
	垃圾接收系统	一二期共用，2 台 50 吨埋地全自动式垃圾计量系统，1 台 100 吨埋地全自动式垃圾计量系统，1 台 120 吨埋地全自动式垃圾计量系统		一二期共用，2 台 50 吨埋地全自动式垃圾计量系统，1 台 100 吨埋地全自动式垃圾计量系统，1 台 120 吨埋地全自动式垃圾计量系统	与环评一致
		垃圾储坑（有效容积约 10692m ³ ），2 台垃圾吊车，2	垃圾储坑（有效容积约 28845.6m ³ ），3 台垃圾吊车，3	一期设置垃圾储坑（有效容积约 10692m ³ ），2 台垃圾吊车，2 台抓斗；	与环评一致

		台抓斗	台抓斗	二期设置垃圾储坑（有效容积约28845.6m ³ ），3台垃圾吊车，3台抓斗	
	辅助燃烧系统	焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用轻柴油作为燃料	焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用轻柴油作为燃料	一期和二期焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用轻柴油作为燃料	与环评一致
公用工程	供电系统	10kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置	110kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置	一期设置 10kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置，二期设置 110kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置	与环评一致
	压缩空气系统	一二期工程共用，现有 4×35m ³ /min 空气压缩机		一二期工程共用，现有 4×35m ³ /min 空气压缩机	与环评一致
	给排水系统	一二期共用，现有 5 台逆流式机械通风冷却塔，单台冷却水量 6000m ³ /h		一二期共用，现有 5 台逆流式机械通风冷却塔，单台冷却水量 6000m ³ /h	与环评一致
		采用清污分流排放方式，设雨水排水系统；生产废水、生活污水收集系统；初期雨水收集系统；垃圾渗滤液收集系统；中水回用系统	采用清污分流排放方式，设雨水排水系统；生产废水、生活污水收集系统；初期雨水收集系统；垃圾渗滤液收集系统；中水回用系统	采用清污分流排放方式，设雨水排水系统；生产废水、生活污水收集系统；初期雨水收集系统；垃圾渗滤液收集系统；中水回用系统	与环评一致
	自动控制系统	独立通信机房及配套通信设备，全厂自动化控制系统	独立通信机房及配套通信设备，全厂自动化控制系统	独立通信机房及配套通信设备，全厂自动化控制系统	与环评一致
环保工程	烟气净化处理	焚烧线配置 1 套““3T+E”燃烧控制+选择性非催化还原脱硝（SNCR）/高分子脱硝工艺（PNCR）+半干法烟气脱酸（石灰）+干法烟气脱酸+复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭喷射系统+袋式除尘器”，烟气经 110m 高烟囱排放	焚烧线配置 1 套““3T+E”燃烧控制+选择性非催化还原脱硝（SNCR）/高分子脱硝工艺（PNCR）+半干法烟气脱酸+干法烟气脱酸（石灰）+复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭喷射系统+袋式除尘器”，烟气经 140m 高烟囱排放	一期和二期焚烧线烟气分别配置了 1 套“3T+E”燃烧控制+选择性非催化还原脱硝（SNCR）/高分子脱硝工艺（PNCR）+半干法烟气脱酸+干法烟气脱酸（石灰）+复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭喷射系统+袋式除尘器”烟气净化处理装置，一期经 110m 高烟囱排放，二期烟气经 140m 高烟囱排放	与环评一致
	在线监测系统	2 套净烟气在线监测，1 套废水在线监测系统	3 套净烟气在线监测，1 套废水在线监测系统	一期设置 2 套净烟气在线监测，1 套废水在线监测系统，二期设置 3 套净烟气在线监测，1 套废水在线监测系统	与环评一致
	恶臭防治	垃圾储坑、卸料大厅密封负压设计，储坑内臭气作为一次风送进	垃圾储坑、卸料大厅密封负压设计，储坑内臭气作为一次风	垃圾储坑、卸料大厅密封负压设计，储坑内臭气作为一次风送进焚烧炉处理；	与环评一致

		焚烧炉处理；垃圾储坑设备用抽风装置，配套活性炭吸附装置除臭，渗滤液收集处理设施密封负压设计，臭气抽入垃圾储坑，关键节点喷洒除臭剂。	送进焚烧炉处理；垃圾储坑设备用抽风装置，配套活性炭吸附装置除臭，渗滤液收集处理设施密封负压设计，臭气抽入垃圾储坑，关键节点喷洒除臭剂。	垃圾储坑设备用抽风装置，配套活性炭吸附装置除臭，渗滤液收集处理设施密封负压设计，臭气抽入垃圾储坑，关键节点喷洒除臭剂。	
	污水处理	设有一套 450m ³ /d 渗滤液处理系统，渗滤液采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR+纳滤(NF)+反渗透(RO)”处理工艺，附设污水收集系统，渗滤液，炉渣坑废水，冲洗废水，初期雨水及生活污水等经收集后送中山市南部组团垃圾综合处理基地渗滤液处理厂处理，可满足厂内现状各类废水的收集和全量化处理。废水处理部分回用，其余达标后经市政污水管网进入中山市神湾镇污水处理有限公司处理	设有一座 1000m ³ /d 渗滤液处理系统，采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR（一、二级 AO+超滤）+纳滤(NF)+反渗透(RO)”处理工艺，附设污水收集系统，渗滤液，炉渣坑废水，冲洗废水，初期雨水及生活污水等经收集后送渗滤液处理厂处理，可满足厂内现状各类废水的收集和全量化处理。废水处理部分回用，其余达标后经市政污水管网进入中山市神湾镇污水处理有限公司处理	一期工程渗滤液厂设有一套 450m ³ /d 渗滤液处理系统，渗滤液采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR+纳滤(NF)+反渗透(RO)”处理工艺，二期工程渗滤液厂设有一座 1000m ³ /d 渗滤液处理系统，采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR（一、二级 AO+超滤）+纳滤(NF)+反渗透(RO)”处理工艺”，附设污水收集系统，渗滤液，炉渣坑废水，冲洗废水，初期雨水及生活污水等经收集后送渗滤液处理厂处理，可满足厂内现状各类废水的收集和全量化处理。废水处理部分回用，其余达标后经市政污水管网进入中山市神湾镇污水处理有限公司处理	与环评一致
	初期雨水池	容积约为 140m ³ 初期雨水池		初期雨水池约为 140m ³	与环评一致
	炉渣处理	主厂房内设 1 座渣坑用于临时储存，烧炉底部设有出渣机及渣坑，焚烧炉中经焚烧完全的炉渣及锅炉底灰落入出渣机，经加水冷却后进入渣坑，外运综合利用。	主厂房内设 1 座渣坑用于临时储存，烧炉底部设有出渣机及渣坑，焚烧炉中经焚烧完全的炉渣及锅炉底灰落入出渣机，经加水冷却后进入渣坑，外运综合利用。	现有项目设置一座渣仓，用于暂存炉渣，现有工程一期渣库为 37*5*4m，容积为 740m ³ ，二期渣库 80*6*4m，容积为 1920m ³ ，一期渣库可储存炉渣量为 962t，二期渣库可储存炉渣量为 2496t。现有工程已建设有出渣系统和渣坑可储存约 3 天以上的炉渣量，炉渣属于一般工业固废，现有项目一期工程产生的炉渣外运至中山市翔实环保科技有限公司综合利用，二期工程产生的炉渣外运至中山市军霸环保科技有限公司综合利用。	符合环评要求

飞灰	<p>烟气净化系统配有飞灰收集系统及灰仓，脱酸反应塔及布袋除尘器产生的飞灰经飞灰收集系统收集进入灰仓，飞灰临时暂存于灰仓，使用罐车运往中山中心组团垃圾综合处理基地稳定化处理，最终送至中心组团垃圾综合处理基地卫生填埋场中单独分区填埋。</p>	<p>烟气净化系统配有飞灰收集系统及灰仓，脱酸反应塔及布袋除尘器产生的飞灰经飞灰收集系统收集进入灰仓，使用罐车运往中山中心组团垃圾综合处理基地稳定化处理，最终送至中心组团垃圾综合处理基地卫生填埋场中单独分区填埋。</p>	<p>现有项目一期工程设置一座面积约为108 m²，容积约为300m³的飞灰仓，一期用于暂存一期工程飞灰，一期灰仓可暂存飞灰量约为262.5t。现有项目一期设计飞灰产生量约为37.34t/d，因此可暂存约7天的飞灰。二期工程设置2座面积共404 m²，单个容积为350m³的灰仓用于暂存二期工程飞灰。二期灰仓可暂存约498.4吨飞灰。现有项目二期设计飞灰产生量约为80.78t/d，因此可暂存约6天的飞灰。</p> <p>飞灰暂存于灰仓，现有项目委托中山市威曼环保科技有限公司运营的中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心进行处理。通过采用罐车运往中山中心组团垃圾综合处理基地稳定化处理，最终送至中心组团垃圾综合处理基地卫生填埋场中单独分区填埋。</p>	符合环评要求
其他固体废物	<p>废布袋、废过滤膜、废试剂瓶、实验室废液以及在线监测废液交由有资质单位处理，渗滤液处理厂污泥、废机油、生活垃圾以及废活性炭（停炉期间垃圾储坑等恶臭处理）送厂区焚烧炉焚烧处理</p>		<p>废布袋、废过滤膜、废试剂瓶、实验室废液以及在线监测废液交由珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司、中山中晟环境科技有限公司处理，渗滤液处理厂污泥、废机油、生活垃圾以及废活性炭（停炉期间垃圾储坑等恶臭处理）送厂区焚烧炉焚烧处理</p>	符合环评要求
噪声治理措施	<p>选用低噪声设备并采取必要的隔声降噪措施，合理布局厂区。</p>	<p>选用低噪声设备并采取必要的隔声降噪措施，合理布局厂区</p>	<p>选用低噪声设备并采取必要的隔声降噪措施，合理布局厂区。</p>	符合环评要求

3.2.4 现有工程处理规模统计

现有工程位于中山市神湾镇外沙村黄牛山至蛇山一带（中山市南部组团垃圾综合处理基地内），总占地面积为 9.55 公顷（焚烧发电厂占地 7.57 公顷，渗滤液处理厂占地 1.60 公顷），是中山市主要的生活垃圾无害化处理厂之一，生活垃圾来源于为板芙、三乡、坦洲、神湾、大涌、沙溪及横栏等七个镇区镇街以及主管部门要求处理的生活垃圾。一般工业固体废物主要来源于中山市内。根据业主单位提供资料，2024 年（1~5 月）现有工程生活垃圾焚烧及一般工业固体废物掺烧的规模统计如下表。

根据下表可知，工业固体废物掺烧比例为 19.77%，均未超过总处理规模的 40%，其中污泥掺烧比例约为 3.32%，未超过总处理规模的 20%。

表 3.2-4 现有项目处理规模统计表

项目		设计处理量 (万 t/a)	2024 年（1~5 月）处理情况	
			2024 年处理规模合计（万 t/a）	所占比例
一期工程	新鲜垃圾	20.8~34.67	14.027	73.17%
	陈腐垃圾		4.846	25.28%
	一般工业固废	≤13.87	0.298	1.55%
	其中污泥量		0.298	1.55%
	小计	34.67	19.170	100.00%
二期工程	新鲜垃圾	45~75	15.453	51.65%
	陈腐垃圾		5.058	16.90%
	一般工业固废	≤30	9.410	31.45%
	其中污泥量		1.330	4.45%
	小计	75	29.921	100.00%
全厂合计	新鲜生活垃圾	65.8~109.97	29.480	60.05%
	陈腐生活垃圾		9.904	20.17%
	一般工业固废	≤43.87	9.708	19.77%
	其中污泥量		1.628	3.32%
	小计	109.97	49.092	100.00%

3.2.5 现有工程原辅料用量统计

根据业主单位 2024 年 1~5 月原辅料用量统计，2024 年（1~5 月）原辅料统计用量如下表：

表 3.2-5 现有工程全厂原辅料使用情况表统计

项目	序号	项目	用途	环评审批量 (t/a)	2024 年实际用量 (t/a)	折算满负荷原辅料用量 (t/a)	
一期工程	1	入炉垃圾	焚烧燃料	生活垃圾	20.8 万~34.67 万	18.873 万	20.8 万~34.67 万
				污泥	≤6.93 万	0.298 万	≤6.93 万
				一般工业固废	≤13.87 万	0.298 万	≤13.87 万
				合计	34.67 万	19.171 万	34.67 万
	2	氧化钙/消石灰	废气处理药剂（半干法、干法脱酸）	6149.42	1502.94	2718.01	
	3	0#轻柴油	焚烧炉点火及辅助燃料	183.73	32.21	58.25	
	4	复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭	废气处理药剂（除臭）	150	79.88	144.46	
	5	尿素	废气处理药剂（SNCR 脱硝）	290.83	41.35	74.78	
	6	PNCR 高分子药剂	废气处理药剂（PNCR 脱硝）	240.26	0	0	
	7	32%盐酸	污水处理	185.28	77.20	139.61	
	8	氢氧化钠	污水处理	17.69	7.37	13.33	
	9	膜阻垢剂（膦酸盐（酯）的水溶液）	污水处理	0.5	0.21	0.38	
10	膜清洗剂	污水处理	1.99	0.83	1.5		
11	聚丙烯酰胺	污水处理	6.52	2.72	4.91		
12	葡萄糖	污水处理	72.62	30.26	54.72		
二期工程	1	入炉垃圾	焚烧燃料	生活垃圾	45 万~75 万	20.511 万	20.511 万
				污泥	≤15 万	1.330 万	1.330 万
				一般工业固废	≤30 万	9.410 万	9.410 万
				合计	75 万	29.921 万	29.921 万
	2	氧化钙/消石灰	废气处理药剂（半干法、干法脱酸）	10174.1	2301.2	5768.14	
3	0#轻柴油	焚烧炉点火及辅助燃料	278.83	77.45	194.13		
4	复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭	废气处理药剂（除臭）	374.74	143.93	360.77		
5	尿素	废气处理药剂（SNCR 脱硝）	680.13	135.64	339.99		

	6	PNCR 高分子药剂	废气处理药剂 (PNCR 脱硝)	517	0	0	
	7	32%盐酸	污水处理	411.72	171.55	430	
	8	氢氧化钠	污水处理	39.31	16.38	41.06	
	9	膜阻垢剂 (磷酸盐 (酯) 的水溶液)	污水处理	1.1	0.46	1.15	
	10	膜清洗剂	污水处理	4.41	1.84	4.61	
	11	聚丙烯酰胺	污水处理	14.48	6.03	15.12	
	12	葡萄糖	污水处理	161.38	67.24	168.55	
全厂	1	入炉垃圾	生活垃圾	焚烧燃料	65.8 万 ~109.97 万	39.384 万	65.8 万 ~109.97 万
			污泥		≤21.93 万	1.628 万	≤21.93 万
			一般工业固废		≤43.87 万	9.708 万	≤43.87 万
			合计		≤109.97 万	49.092 万	≤109.97 万
	2	氧化钙	废气处理药剂 (半干法、干法脱酸)	16323.52	3804.14	8486.15	
	3	0#轻柴油	焚烧炉点火及辅助燃料	462.56	109.66	252.38	
	4	复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭	废气处理药剂 (除臭)	524.74	223.81	505.23	
	5	尿素	废气处理药剂 (SNCR 脱硝)	970.96	176.99	414.77	
	6	PNCR 高分子药剂	废气处理药剂 (PNCR 脱硝)	757.26	0.00	0.00	
	7	32%盐酸	污水处理	597	248.75	569.61	
	8	氢氧化钠	污水处理	57	23.75	54.39	
	9	膜阻垢剂 (磷酸盐 (酯) 的水溶液)	污水处理	1.6	0.67	1.53	
	10	膜清洗剂	污水处理	6.4	2.67	6.11	
11	聚丙烯酰胺	污水处理	21	8.75	20.03		
12	葡萄糖	污水处理	234	97.50	223.27		

注：满负荷通过各原辅料实际使用量除实际垃圾处理量与设计处理垃圾量的比值进行折算。

3.2.6 现有工程设备清单统计

根据企业提供资料，现有项目设备情况如下表：

表 3.2-6 现有工程设备情况一览表

序号	名称	环评情况		实际情况		变化情况
		一期工程	二期工程	一期工程	二期工程	
一、垃圾接收及供料系统						
1	垃圾计量	设 3 台地磅，2 台埋地全自动	一二期共用，再新建一台 120 吨	设 3 台地磅，2 台埋地全自动	一二期共用，再新建一台 120 吨	与环评一致

	系统	式 50 吨埋地全自动式垃圾计量系统(分度 20kg), 1 台 100 吨全自动式垃圾计量系统(分度 20kg)	地磅	式 50 吨埋地全自动式垃圾计量系统(分度 20kg), 1 台 100 吨全自动式垃圾计量系统(分度 20kg)	地磅	
2	卸料系统	垃圾卸料信号系统、自动卸料门、卸料大厅空气幕、电动桥式起重机、抓斗、电动垃圾吊车检修电动葫芦、一次风空气预热器检修电动葫芦	垃圾卸料信号系统、自动卸料门、卸料大厅空气幕、电动桥式起重机、抓斗、电动垃圾吊车检修电动葫芦、一次风空气预热器检修电动葫芦	垃圾卸料信号系统、自动卸料门、卸料大厅空气幕、电动桥式起重机、抓斗、电动垃圾吊车检修电动葫芦、一次风空气预热器检修电动葫芦	垃圾卸料信号系统、自动卸料门、卸料大厅空气幕、电动桥式起重机、抓斗、电动垃圾吊车检修电动葫芦、一次风空气预热器检修电动葫芦	与环评一致
二、垃圾焚烧系统						
1	进料斗	-	-	-	-	-
2	焚烧炉部分	2×520t/台·d 多级往复机械炉排炉	3×750t/台·d 多级往复机械炉排炉	2×520t/台·d 多级往复机械炉排炉	3×750t/台·d 多级往复机械炉排炉	与环评一致
三、燃烧空气系统及脱臭装置						
1	一次风机	2 台	3 台	2 台	3 台	与环评一致
2	二次风机	2 台	3 台	2 台	3 台	与环评一致
3	炉墙冷却机	2 台	3 台	2 台	3 台	与环评一致
4	脱臭装置	2 套活性炭吸附过滤脱臭	3 套活性炭吸附过滤脱臭	2 套活性炭吸附过滤脱臭	3 套活性炭吸附过滤脱臭	与环评一致
四、余热锅炉		2 台余热锅炉, 每台额定蒸发量: 54.5t/h, 过热蒸汽压力: 4.0MPa (a), 过热蒸汽温度: 450°C, 给水温度: 130°C	3 台余热锅炉, 每台额定蒸发量: 88.855t/h, 过热蒸汽压力: 4.0MPa (a), 过热蒸汽温度: 410°C, 给水温度: 130°C	2 台余热锅炉, 每台额定蒸发量: 54.5t/h, 过热蒸汽压力: 4.0MPa (a), 过热蒸汽温度: 450°C, 给水温度: 130°C	3 台余热锅炉, 每台额定蒸发量: 88.855t/h, 过热蒸汽压力: 4.0MPa (a), 过热蒸汽温度: 410°C, 给水温度: 130°C	与环评一致
五、汽轮发电系统		2 套汽轮发电系统, 每套机组类型: 单轴、单缸凝汽式, 额定功率: 12MW, 最大功率: 13.2MW, 额定转速: 3000rpm, 额定电压: 10.5kV,	2 套汽轮发电系统, 每套机组类型: 单轴、单缸凝汽式, 汽式额定功率: 35MW, 额定转速: 3000rpm, 进气蒸汽压力: 3.8Mpa, 进汽蒸汽温度: 390°C	2 套汽轮发电系统, 每套机组类型: 单轴、单缸凝汽式, 额定功率: 12MW, 最大功率: 13.2MW, 额定转速: 3000rpm, 额定电压: 10.5kV, 进气蒸	2 套汽轮发电系统, 每套机组类型: 单轴、单缸凝汽式, 汽式额定功率: 35MW, 额定转速: 3000rpm, 进气蒸汽压力: 3.8Mpa, 进汽蒸汽温度: 390°C	与环评一致

		进气蒸汽压力： 3.8Mpa, 进汽蒸 汽温度：435°C		汽压力： 3.8Mpa, 进汽蒸 汽温度：435°C		
六、除氧给 水装置		1 套	1 套	1 套	1 套	与环评一致
七、汽机其 他辅机		1 套	1 套	1 套	1 套	与环评一致
八、烟气处 理系统		“3T+E”燃烧控 制+选择性非 催化还原脱硝 (SNCR)/高分 子脱硝工艺 (PNCR)+半 干法烟气脱酸+ 干法烟气脱酸 (石灰)+复合 黏土矿物改性 吸附材料/活性 炭喷射系统+袋 式除尘器	“3T+E”燃烧控 制+选择性非 催化还原脱硝 (SNCR)/高分 子脱硝工艺 (PNCR)+半 干法烟气脱酸+ 干法烟气脱酸 (石灰)+复合 黏土矿物改性 吸附材料/活性 炭喷射系统+袋 式除尘器	“3T+E”燃烧控 制+选择性非 催化还原脱硝 (SNCR)/高分 子脱硝工艺 (PNCR)+半 干法烟气脱酸+ 干法烟气脱酸 (石灰)+复合 黏土矿物改性 吸附材料/活性 炭喷射系统+袋 式除尘器	“3T+E”燃烧控 制+选择性非 催化还原脱硝 (SNCR)/高分 子脱硝工艺 (PNCR)+半 干法烟气脱酸+ 干法烟气脱酸 (石灰)+复合 黏土矿物改性 吸附材料/活性 炭喷射系统+袋 式除尘器	与环评一致
1	引风 机	2 台, 每台风 量: 121820Nm ³ /h, 烟气温度: 140°C	3 台, 风量: 158713Nm ³ /h·烟 气温度: 140°C	2 台, 每台风量: 121820Nm ³ /h, 烟气温度: 140°C	3 台, 风量: 158713Nm ³ /h·烟 气温度: 140°C	与环评一致
2	烟囱	组合式烟囱, 两 条线的烟气进 入各自的烟囱, 每个排气筒出 口直径 2.2m, 外筒为钢筋混 凝土结构(高 110m), 内筒 为钢制。	组合式烟囱, 三 条线的烟气进 入各自的烟囱, 每个排气筒出 口直径 2.4m, 外 筒为钢筋混凝 土结构(高 140m), 内筒为 钢制。	组合式烟囱, 两 条线的烟气进 入各自的烟囱, 每个排气筒出 口直径 2.2m, 外筒为钢筋混 凝土结构(高 110m), 内筒 为钢制。	组合式烟囱, 三 条线的烟气进 入各自的烟囱, 每个排气筒出 口直径 2.4m, 外 筒为钢筋混凝 土结构(高 140m), 内筒为 钢制。	与环评一致
九、除灰渣系统						
1	除渣 系统	2 套	3 套	2 套	3 套	与环评一致
2	除灰 系统	2 套	3 套	2 套	3 套	与环评一致

3.3 现有工程公辅工程

3.3.1 现有项目给排水

1、给水

现有项目用水主要有生活用水和工业用水，生活用水主要采用自来水。主要有市政自来水管网 DN500 供水管。工业用水主要使用自来水和回用水。自来水主要由市政自来水管提供。回用水主要为渗滤液处理厂的中水回用系统提供。根据对现有项目 2024 年 1~5 月给排水进行统计分析，现有工程 2024 年 1~5 月自来水用量约为 4236.39m³/d。

2、排水

现有工程生活污水排入至渗滤液厂进行深度处理，生产废水主要包括冷却循环水系统排水，该部分废水为清净下水，经厂区内沉淀池沉淀处理后外排至厂前排洪渠。其他生产废水则进入渗滤液处理厂进行处理达标后部分回用，富余尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 限值要求的较严值的较严值后排入中山市神湾镇污水处理有限公司深度处理后排入深环涌。

根据对 2024 年 1~5 月给排水统计情况，现有工程给排水情况见下表：

表 3.3-1 2024 年用排水情况

用水环节	项目	环评审批量		2024 年 1~5 月给排水量		折算满负荷工况下给排水量	
		m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d
系统日补充水	自来水	1993038.7	5460.38	643932	4236.39	1442457.99	3951.94
	初期雨水	17833.9	48.86	9957.58	65.51	22305.76	61.11
	垃圾库渗滤液	148565.95	407.03	17600	115.79	39425.38	108.01
	基地卫生填埋厂渗滤液	146000	400	17524.88	115.3	39257.1	107.55
	合计	2305438.55	6316.27	689014.46	4532.99	1543446.23	4228.62
系统日消耗水	厂区绿化用水	1846.9	5.06	424.38	2.79	950.64	2.6
	SNCR 消耗水	100280.1	274.74	9693.5	63.77	21714.2	59.49
	雾化器用水	6500.65	17.81	2005	13.19	4491.36	12.31
	循环冷却塔风吹与蒸发损失	1487473.55	4075.27	529476.08	3483.4	1186067.79	3249.5
	炉膛减温/冷渣用水/石灰制浆	243655.75	667.55	101466.1	667.54	227291.99	622.72
	冷却塔排污水	143115.74	391.71	42751	281.26	95765.58	262.37

渗滤液处理系统外排至神湾污水处理厂废水	221044	605.6	0	0	0	0
锅炉汽水循环损耗	28429.85	77.89	2954.4	19.44	6618.09	18.13
渗滤液处理系统污泥带走	912.5	2.5	244	1.61	546.58	1.5
合计	2305438.55	6316.27	689014.46	4532.99	1543446.23	4228.62

注：折算满负荷工况的给排水计算通过采用 2024 年给排水量除 2024 年实际垃圾处理量占设计处理量的比值进行计算。全年按 365 天计，2024 年 1~5 月共运行 152 天。

根据上表可知 2024 年渗滤液处理厂污水均回用，2024 年 1~5 月年未向中山市神湾镇污水处理有限公司排水，根据对 2024 年给排水分析，2024 年垃圾库、填埋场渗滤液量均较少，主要由于 2024 年处理陈腐垃圾较多，陈腐垃圾含水率低，根据对 2024 年 1~5 月陈腐垃圾焚烧炉统计，共焚烧约 9.904 万吨，占全部垃圾处理量的 20.17%。且由于掺烧工业固体废物，工业固体废物含水量少，故 2024 年厂区产生的渗滤液严重偏少，因此未向市政管网排放废水。现有项目废水排放量未超过环评审批排放量。由于存在上述因素，本项目现有工程水平衡考虑最不利情况，即渗滤液产生量最大的情况进行考虑，因此现有工程水平衡采用环评的水平衡进行核算。

表 3.3-2 现有工程用排水情况表（单位：m³/d）

用水环节	用水类型				损耗	排水去向		
	自来水	除盐水	回用水	物料带入		渗滤液厂	外排厂前排洪渠	回用
厂区绿化	5.06				5.06			
生活用水	31.45					31.45		
循环冷却塔	4523.38		563.52		4075.27		589.85	421.78
SNCR 用水		155.59	119.15		274.74			
雾化器用水		1.32	16.49		17.81			
锅炉		518.46			77.89			440.57
道路/车间冲洗用水			2.63			2.63		
石灰制浆			391.3		391.3			

初期雨水*				48.86		48.86		
垃圾贮坑渗滤液				407.03		407.03		
填埋场渗滤液				400		400		
除盐水制备*	900.49							900.49
炉膛冷却/冷渣用水/石灰制浆			667.55		667.55			
合计	5460.38	675.37	1369.34	855.89	5118.32	889.97	589.85	1762.84
	8360.98				8360.98			

表 3.3-3 渗滤液处理厂水平衡 (单位: m³/d)

废水来源	废水量	废水处理后去向	废水量
填埋场渗滤液	400	NF、RO 浓液及部分尾水回用于炉膛冷却/冷渣用水/石灰制浆	271.18
垃圾贮坑渗滤液	407.03	污泥带走	2.5
生活污水	31.45	排放至神湾污水处理厂	605.6
车间及道路冲洗废水	2.63	回用至冷却循环水	10.69
初期雨水	48.86		
合计	889.97	合计	889.97

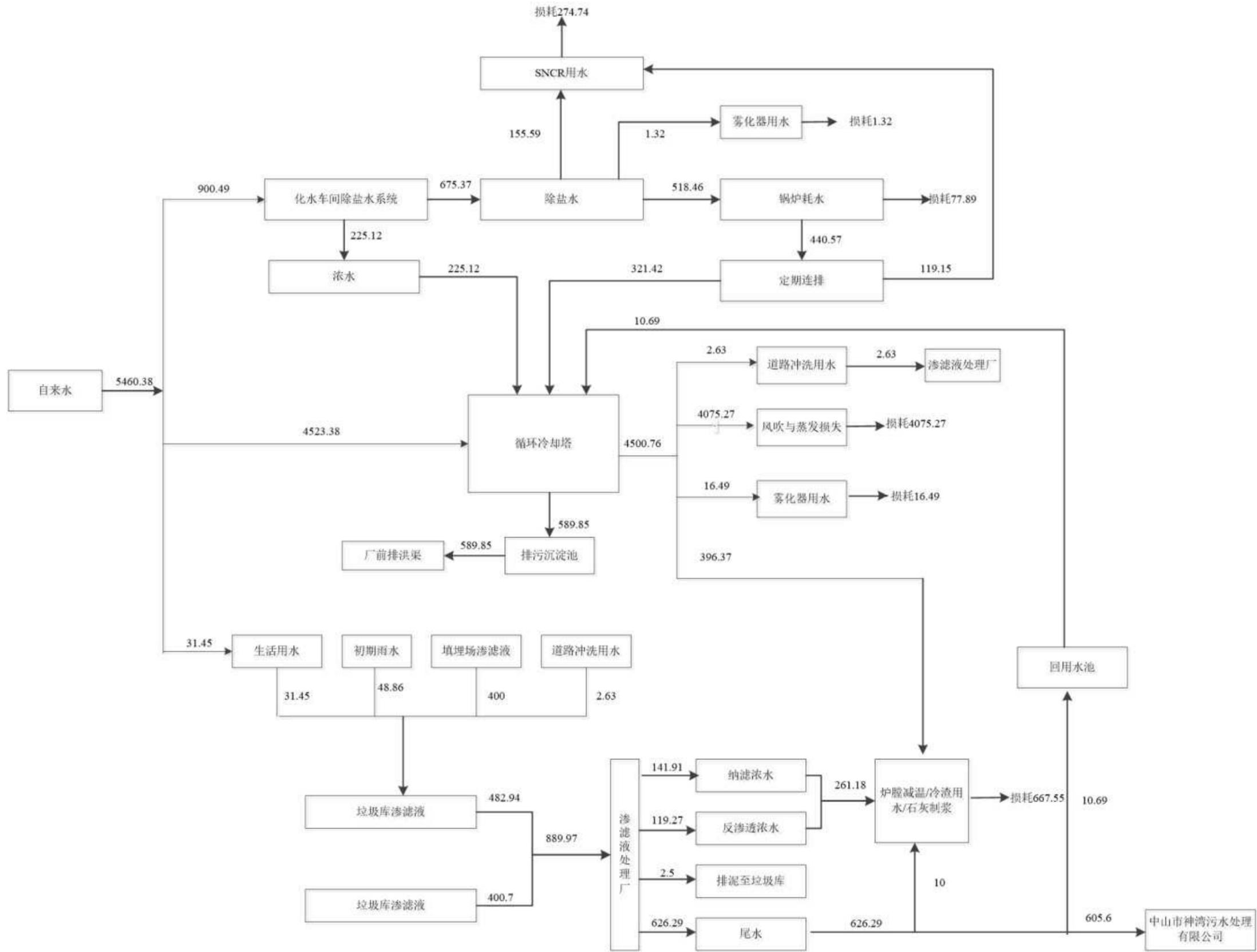


图 3.3-1 现有工程水平衡图 (单位: m³/d)

3.3.2 现有项目电力系统

现有工程为生活垃圾焚烧发电项目，现有项目一期工程配套 2 套汽轮发电系统，每套机组类型：单轴、单缸凝汽式，额定功率：12MW，最大功率：13.2MW，额定转速：3000rpm，额定电压：10.5kV，进气蒸汽压力：3.8Mpa，进汽蒸汽温度：435℃。二期工程配套 2 套汽轮发电系统，每套机组类型：单轴、单缸凝汽式，汽式额定功率：35MW，额定转速：3000rpm，进气蒸汽压力：3.8Mpa，进汽蒸汽温度：390℃。

根据企业提供资料，现有工程 2024 年 1~5 月汽轮发电机组发电量约为 173496.15MWh，现有工程用电量约为 21111.35MWh。

3.4 现有工程工艺流程及产污环节

现有工程整个工艺流程包括了垃圾接收及储存、垃圾焚烧、余热利用等系统工程、垃圾接收、贮存及输送系统。现有工程工艺流程图如图 3.2-1 所示。

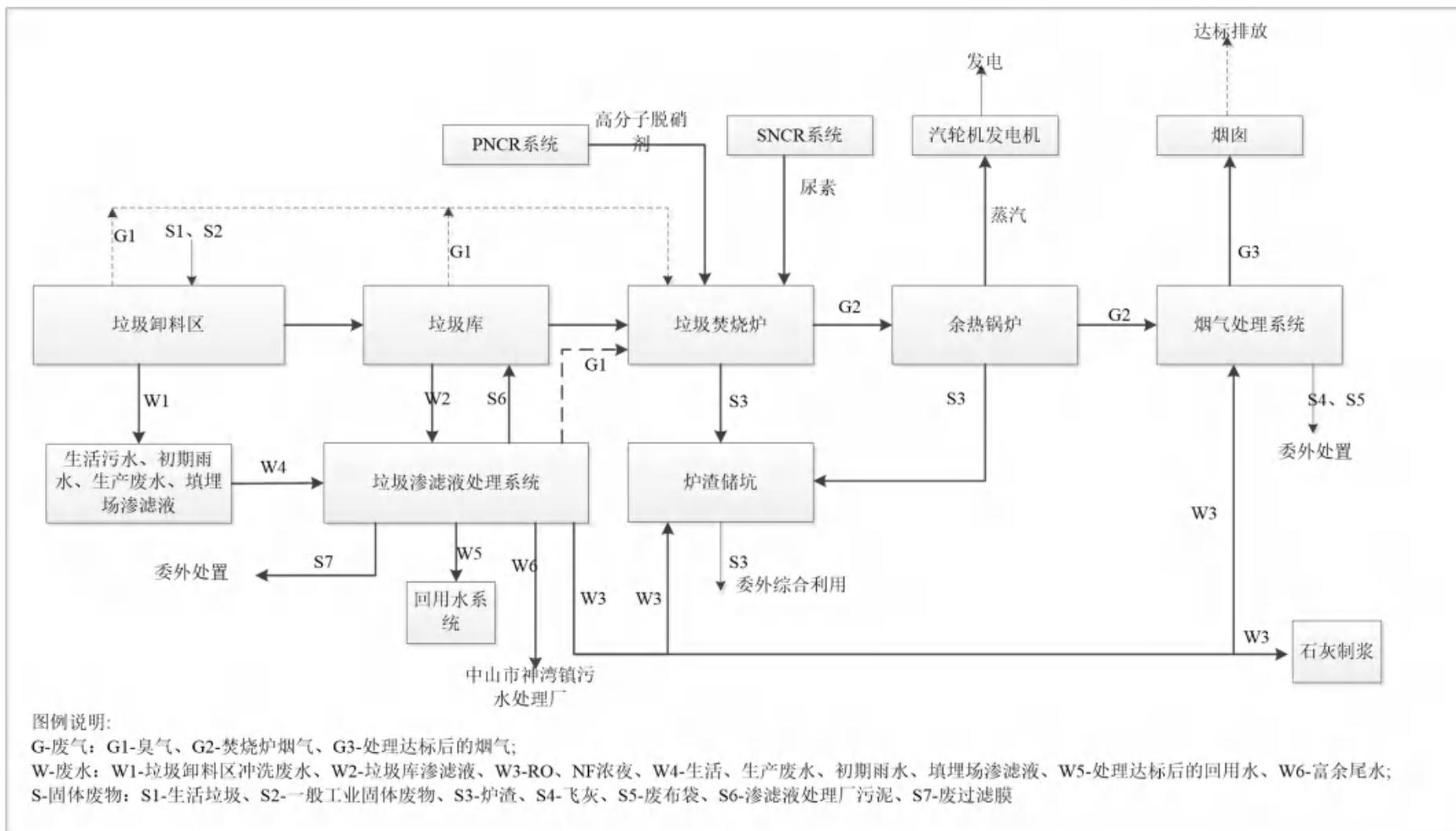


图 3.3-1 现有工程工艺流程图

3.4.1 垃圾接收、贮存及输送系统

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

(1) 垃圾称量系统

(2) 垃圾称重系统主要是对进厂的垃圾进行统计和称重，主要包括称重、记录、传输、打印与数据处理等功能。现有工程设置2台50吨埋地全自动式垃圾计量系统，1台100吨埋地全自动式垃圾计量系统，1台120吨埋地全自动式垃圾计量系统。

(3) 垃圾接收系统

垃圾卸料平台：垃圾运输车经电子汽车衡称重后，通过厂区道路和公共垃圾运输坡道分别送至各主厂房的卸料大厅。现有工程卸料平台采取高位卸车方式。垃圾卸车平台采用封闭布置，防止臭气外溢。卸车平台在宽度方向有1%坡度，坡向垃圾仓侧，垃圾运输车洒落的渗滤液，流至垃圾仓门前的地漏，汇集到管道中，导入渗滤液收集池。

(4) 垃圾储存系统：

一期工程垃圾储坑有效容积10692m³，二期工程垃圾储坑有效容积28845.6m³。

(5) 渗滤液收集及输送系统：垃圾焚烧厂的渗滤液主要是垃圾在垃圾储坑堆放过程中产生的高浓度有机废水。垃圾储坑的底部设置有垃圾渗滤液导排沟，垃圾储坑内渗滤液经导排沟自流排至在垃圾储坑外设置的渗滤液过滤池，经过滤沉淀后，溢流至旁边的渗滤液收集池，当收集池内液位到达一定高度时，污水泵将渗滤液打到调节池内。

3.4.2 垃圾焚烧系统

3.4.2.1 垃圾进料系统

垃圾经给料斗、料槽、给料器进入焚烧炉排，垃圾进料装置包括垃圾料斗、料槽和给料器。

3.4.2.2 垃圾焚烧炉系统

1、炉排：炉排面由独立的多个炉瓦连接而成，炉排片上下重叠，一排固定，另一排运动，通过调整驱动机构，使炉排片交替运动，从而使垃圾得到充分的搅拌和翻滚，达到完全燃烧的目的，垃圾通过自身重力和炉排的推动力向前前进，直至排入渣斗。炉排分为干燥段、燃烧段和燃烬段三部分，燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空

隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

根据垃圾低位热值设计参数以及焚烧炉的技术特点，现有工程焚烧炉的相关性能参数确定为下表：

表 3.3-1 焚烧炉设计性能

性能参数名称	单位	1~2#焚烧炉	3~5#焚烧炉
焚烧炉单台处理量	t/h	21.7	31.25
焚烧炉超负荷运行时的最大处理量	t/h	23.8	34.375
无助燃条件下使垃圾稳定燃烧的低位热值要求	kJ/kg	5000	5000
焚烧炉年正常工作时间	h	≥8000	≥8000
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	~1.5	1.5h~2.5h
烟气在燃烧室中的停留时间	s	>2	>2
燃烧室烟气温度	°C	≥850	≥850
余热锅炉过热蒸汽温度	°C	410	410
余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	4.0	4.0

2、出渣机：焚烧炉内燃烬的炉渣最终由出渣机推到炉外，其特点如：

- (1) 由于采用水封结构具有完好的气密性，可保持炉膛负压。
- (2) 可有效除去残留的污水，使得炉渣含水量仅15~25%。因此，渣坑里的炉渣几乎没有渗漏的水分。
- (3) 出渣机推杆的所有滑动面都采用耐磨钢衬，所以寿命很长。
- (4) 出渣机内水温将保持在60°C以下。

3.4.2.3 点火及助燃系统

现有工程焚烧炉启动点火及助燃采用自厂外运输来的柴油。

1、点火燃烧器：焚烧炉点火时炉内在无垃圾状态下，使用燃烧器使炉温慢慢升至额定运转温度（850°C以上）。本装置由点火燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成，每台炉设置1套。停炉时与起动时相同使用助燃燃烧器使炉温慢慢下降以防止温度的急剧变化，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。

2、辅助燃烧器：辅助燃烧器主要设计为保持炉出口烟气温度在850°C以上，当垃圾的热值较低而无法达到850°C以上的燃烧温度时，根据焚烧炉内测温装置的反馈信息，本装置自动投入运行，投入辅助燃料来确保焚烧烟气温度达到850°C以上并停留至少2秒。本装置由燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成，每炉设置2套。

3.4.2.4 燃烧空气系统

空气系统由一次风机、二次风机、一次和二次空气预热器及风管组成。在燃烧过程中，空气提供燃烧所需要的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾性质的变化调节用量，使焚烧正常运行，烟气充分混合，使炉排及炉墙得到冷却。现有工程焚烧炉的燃烧空气分为

一次风系统和二次风系统。

燃烧用一次风，从垃圾储坑上方引入一次风机，以保证垃圾储坑处于微负压状态，使坑内的臭气不会外泄。一次风从垃圾储坑内抽取，经过一次风蒸汽式预热器后由炉排底部引入。一次风同时具有冷却炉排和干燥垃圾的作用。

二次风取风口位置设在焚烧间上空，每台炉配有1台二次风机，从炉膛上方引入焚烧炉二次燃烧室入口处，使可燃成分得到充分燃烧。

3.4.2.5 炉渣收集和输送系统

现有工程炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其主要成分为MnO、SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃以及少量未燃烬的有机物、废金属等。现有工程采用的往复炉排焚烧炉，保证炉渣热灼减率≤5%，额定运行工况下，主厂房设置可满足全厂3天以上存储量的渣坑。垃圾焚烧后的炉渣由运渣车外运综合利用。

1、炉渣收集：

①完全燃烧后的炉渣从溜渣管落入出渣机；

②焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送机收集、然后通过炉排漏渣溜槽送到出渣机内；

③余热锅炉的积灰采用锅炉底灰输送机输送至出渣机。锅炉底灰在第二、三通道的灰斗和水平对流受热面收集。沿着第二、三通道总宽度设刮板输送机。在输送机下方和水平通道的灰斗下方设有旋转阀，铸造结构，配碳钢板。然后锅炉灰通过输送机输送到进出渣机。

2、炉渣输送：出渣机后设置炉渣溜槽，然后将炉渣运到渣仓，渣仓布置在余热锅炉与烟气净化之间。

3、出渣机设计数据：每炉出渣机数量2台。炉出渣机的冷却水采用循环利用的措施，将降温池的水作为出渣机冷却水。渣仓内设有电动桥式抓斗起重机2台，实现炉渣的倒运、装车。

3.4.3 热力系统

3.4.3.1 余热锅炉

余热锅炉主要由汽包、水冷壁、炉墙及包括过热器、对流管束、省煤器等在内的多级对流受热面组成的自然循环锅炉。

锅炉加药水是用除盐水和药剂配制，其装置为台架式，加药设定值通过加药泵来控制。为保证蒸汽品质，锅炉设有连续排污和定期排污管。

锅炉为自然循环式锅炉,在燃烧室后部有三组垂直的膜式水冷壁组成的烟气通道及带有过热器、蒸发器和省煤器的第四通道。锅炉配有可达所有的检查孔和观察口。为了便于检查,锅炉设置了人孔及检修门。受热面管束的表面采用了有效的清灰装置。

由于余热回收系统的采用,降低了烟气的排烟温度,在增加燃烧效率的同时,也增加了材料露点腐蚀的危险,因此要控制烟气温度并避免省煤器处烟气结露现象的产生,控制烟气离开锅炉的温度在190~200℃左右,设置吹灰装置,提高给水温度到130~140℃等措施,即可避免露点腐蚀的发生。

4、锅炉加药系统:一二期工程锅炉各设置1套加药系统,每台锅炉设置1台加药泵,另设1台备用泵。

5、锅炉排污系统:一二期工程余热锅炉排污系统各设置1台连续排污扩容器,定期排污为每班排放1-2次,锅炉的紧急放水送至疏水箱。

6、给水加药系统:一二期工程各设置1套给水加药系统,设置1台加药泵,另设1台备用泵。

表 3.3-2 余热锅炉的参数表

序号	设计内容	一期工程参数	二期工程参数
1	蒸汽温度	410℃	410℃
2	蒸汽压力	4.0MPa (G)	4.0MPa (G)
3	额定蒸发量	54.5t/h	88.8t/h
4	排烟温度	190-230℃	190-230℃
5	给水温度	130~140℃	130~140℃
6	锅炉型式	自然循环式水管锅炉	自然循环式水管锅炉

3.4.3.2 汽轮发电机组

一期工程垃圾处理规模为1040t/d,二期工程垃圾处理规模为2250t/d,入炉垃圾设计低位热值为5000kJ/kg。垃圾经焚烧后,对垃圾焚烧余热通过能量转换的形式加以回收利用,一、二期工程项目蒸汽参数相同,主蒸汽母管、主给水母管相连。

一期工程焚烧炉配套余热锅炉产生压力4.0MPa、温度410℃的蒸汽量为54.5t/h,进入汽轮机带动发电机发电。一期工程的总处理规模为1040吨/日,装有2台焚烧炉,单台的日处理能力为520吨。二期工程焚烧炉配套余热锅炉产生压力4.0MPa、温度410℃的蒸汽量为88.8t/h,进入汽轮机带动发电机发电。二期工程的总处理规模为2250吨/日,装有3台焚烧炉,单台的日处理能力为750吨。

3.4.3.3 主蒸汽系统

由余热锅炉过热蒸汽集汽联箱出口到汽轮机进口的连接管道,以及从主蒸汽母管通往

各辅助设备的蒸汽支管均为主蒸汽管道，现有工程采用单母管制，余热锅炉的主蒸汽管经分断阀引至主蒸汽母管，再经主汽门进入抽凝式汽轮机，还有由主蒸汽母管引出至减温减压器的管道。

3.4.3.4 除氧给水系统

现有工程除氧给水系统分两个部分，第一部分是锅炉用水除氧，第二部分是外部供汽软化水除氧。

主给水系统是由中压除氧器出口经给水泵升压后送至余热锅炉省煤器的进口。系统设有两条母管，即低压给水母管和高压给水母管，两条母管均采用单母管制。一期工程设置2台除氧器，4台给水泵，2台运行，2台备用。二期工程设置2台除氧器，4台给水泵，3台运行，1台备用。每台给水泵出口设有给水再循环管，接到除氧器给水再循环母管上，返回除氧器。

3.4.3.5 汽轮机抽汽系统

一期工程汽轮机共有二级非调整抽汽。第一级非调整抽汽供锅炉空气预热器及除氧器用汽，第二级非调整抽汽供低压给水加热用。此外，还设一抽汽旁路系统，当汽轮发电机组停机时，供空气预热器的抽汽由主蒸汽母管中引一路经减温减压装置后送至空气预热器。

二期工程汽轮机设有三级非调整抽汽及一级可调抽汽。汽轮机一级非调整抽汽，供空气预热器加热空气用汽，设置1台减温减压器，当汽轮机抽汽不能满足要求或抽汽量不足时，利用减温减压器将主蒸汽减温减压后供空气预热器用汽。汽轮机二级非调整抽汽供给主机除氧器加热锅炉给水、化水车间、渗滤液及软化水除氧器用汽。除氧器加热蒸汽系统设置1台除氧器用减温减压器，当汽轮机抽汽不能满足要求或抽汽量不足时，利用减温减压装置将主蒸汽减温减压供除氧器加热用。汽轮机三抽非调整汽供给低压加热器加热凝结水用。汽轮机可调整抽汽供给厂区外部工业用汽。

3.4.3.6 主凝结水系统

主凝结水系统是用来将凝汽器热井中的凝结水通过凝结水泵加压后经汽封加热器、低压加热器送至除氧器。每台汽轮机设置2台凝结水泵，1台运行，1台备用。每台凝结水泵容量为最大凝结水量110%。

表3.2-5 汽轮发电机组凝结水系统主要设备参数

项目	一期工程	二期工程
流量	60m ³ /h	180m ³ /h

扬程	62m	90m
功率	22kW	75kW

3.4.3.7 化学补充水系统

来自化水车间的化学补充水加热后一路进入除氧器，一路直接补入疏水箱，供系统补水和锅炉上充水用。除氧器水箱的水位由化补水调节阀进行控制，疏水箱的水位通过与疏水泵联锁控制。

3.4.3.8 全厂排污系统

锅炉的排污水汇集到母管上排放至1台连续排污扩容器，扩容后的蒸汽排放至中压除氧器，排污水经过定期排污扩容器后排至地沟。

3.4.3.9 疏放水系统

一、二期工程各设置疏水箱1台、疏水扩容器1台。低压设备和管道的凝结水或疏水、化学补充水直接进入疏水箱。压力较高的设备和管道的疏水经疏水扩容器扩容后进入疏水箱。除氧器设有一条溢放水母管，当除氧器水箱水位高时，将水放至疏水箱。疏放水系统设置2台疏水泵，1台运行、1台备用。

3.4.3.10 锅炉房和汽轮机厂房内工业水和冷却水系统

锅炉房和发电机厂房内工业水系统由全厂工业水供水，设有2根工业水供水母管，在厂房内形成管网。工业水主要用来冷却少量设备，并且在夏季循环水温度过高时，掺入冷油器和发电机空冷器的循环水降温。工业水排水采用有压排水，排水进入工业水回水母管。大量设备的冷却水循环使用，冷却水回水收集到主厂房热水池内，用泵打入主厂房冷却水塔冷却，而后返回主厂房冷水池，再用泵送到各个冷却设备，循环使用。厂外工业水不断补入水池，以补充其系统损失。

3.4.3.11 汽机间及给水除氧间布置

汽机间采用双层布置，一期工程运行层标高 7.0m，二期工程运行层标高8.0m。汽轮机、主汽阀、发电机及励磁机等布置在运行平台上，冷凝器、空气冷却器、冷油器、油泵等油系统辅助设备布置在底层。热力除氧器布置在除氧层上。

3.4.4 产污环节分析

现有工程产污环节见下表：

表 3.3-3 现有工程产污环节分析

污染源类型	废物来源	主要成分	产生特征	治理措施及去向
臭气	垃圾运输、卸	含硫化合物（如H ₂ S、		垃圾储坑、污水处理站臭

废气		料、储存过程及 污水处理站	SO ₂ 、甲硫醇)、含氮化合物 (如氨气)、卤素及衍生物、 烃类及芳香烃、含氧有机 物等	连续产生	气入炉燃烧;停炉检修时 备用除臭系统	
	焚烧烟气	垃圾焚烧过程	SO ₂ 、NO _x 、HCl、烟 尘、 重金属和二噁英类等	连续产生	采用“3T+E”燃烧控制+ 低氮燃烧+选择性非催 化还原脱硝(SNCR)/ 高分子脱硝工艺 (PNCR)+半干法烟气 脱酸+干法烟气脱酸+复 合黏土矿物改性吸附材 料/活性炭喷射系统+袋 式除尘器烟气净化处理 工艺净化后通过烟囱高 空排放	
	飞灰仓	飞灰暂存	颗粒物、恶臭	连续产生	布袋除尘装置处理后无 组织排放	
废水	垃圾渗滤液	垃圾储坑	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS、 重金属、有机酸等	连续产生	采用“UASB 厌氧+一 级AO+MBR(二级 AO+ 超滤)+NF+RO” 处理工艺处理达标后进 入回用水池	
	垃圾卸料区 冲洗排水	垃圾卸料区冲洗		间断产生		
	主厂房地面 冲洗水	主厂房清洁	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS	间断产生		
	洗车废水	运输车辆	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS	间断产生		
	初期雨水	雨水	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS	间断产生		
	生活污水	办公生活	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS	间断产生		
	NF 浓缩液	渗滤液处理厂	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS、 重金属、有机酸等	间断产生		焚烧炉烟气减温、冷却 炉渣、石灰浆制备
	RO 浓缩液	渗滤液处理厂	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS、 重金属、有机酸等	间断产生		
固体废物	炉渣	垃圾焚烧过程、 余热锅炉清灰	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	外运综合处理	
	飞灰	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	由本项目飞灰由中山市 环境卫生管理中心统处 理,委托运输单位运送至 中心组团稳定处理后到 生活垃圾填埋场进行专 区填埋处置;	
	污泥	污水处理过程	污泥	间断产生	入炉焚烧	
	废活性炭	停炉检修时的臭 气处理过程	活性炭	间断产生	入炉焚烧	
	废布袋	烟气处理过程	布袋	间断产生	委托有资质的单位处理	

	生活垃圾	办公生活	废纸、废塑料、厨余等	间断产生	入炉焚烧
	废机油	生产过程	废矿物油	间断产生	入炉焚烧
	废过滤膜	污水处理过程	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS、 重金属、有机酸等	间断产生	委托有资质的单位处理
	化验室废物	化验过程	重金属、酸	间断产生	委托有资质的单位处理
	在线监测废液	在线监测系统	重金属、酸	间断产生	委托有资质的单位处理
噪声	交通噪声	运输过程	噪声	连续产生	限制鸣笛及车速
	发电机、冷却塔等噪声	生产过程	噪声	连续产生	安装消声器、隔音罩、 减震器等设备

3.5 现有项目污染源及达标性分析

3.5.1 废气污染源

3.5.1.1 废气污染源分析及废气治理设施情况

现有工程运营期产生的废气主要是焚烧垃圾产生的烟气以及污水站散发的恶臭污染物。

焚烧烟气的主要污染物质包括：颗粒物、酸性气体、重金属污染物、以及二噁英类污染物。现有工程烟气处理采用““3T+E”燃烧控制+低氮燃烧+选择性非催化还原脱硝（SNCR）/高分子脱硝工艺（PNCR）+半干法烟气脱酸+干法烟气脱酸+复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭喷射系统+袋式除尘器烟气净化处理”工艺，处理后的烟气一、二期工程分别通过 110m、140m 烟囱高空排放，并在每条焚烧线的烟道上安排烟气在线监测装置。

垃圾储坑、卸料大厅、渗滤液收集处理设施等臭气抽入垃圾储坑，作为一次风送进焚烧炉处理；正常工况下，恶臭气体在焚烧炉内高温分解， NH_3 、 H_2S 分别燃烧生成 N_2 、 SO_2 ，不再考虑尾气中的 NH_3 、 H_2S 残余；非正常排放下（垃圾焚烧炉停炉），收集到的废气经垃圾储坑一次风配套的备用应急除臭装置（活性炭吸附装置）处理后排放。

垃圾运输、储存、焚烧过程均是恶臭形成的地方。恶臭防治的具体措施有：

1) 垃圾卸料大厅恶臭控制

垃圾卸料门为电动卸料门，卸料时打开，卸料后及时关闭。卸料大厅的进出口上设置空气幕帘，并设置抽风系统将臭气抽到垃圾库，大厅定期冲洗地面并喷洒生物除臭剂。

2) 垃圾储坑

①负压抽风焚烧处理

焚烧炉正常运行期将一次送风机的吸风口引至垃圾储坑，在垃圾储坑上方抽气作为助燃空气，使贮坑区域形成负压，以防恶臭外溢。所抽取的空气先经过过滤除尘，再经预热器加热后送入炉膛，其中的恶臭物质在燃烧过程中被分解氧化而去除。当抽气量不足以使垃圾储坑形成设计要求的负压,或垃圾焚烧厂对恶臭污染的控制与防治有特殊要求时，对抽出的气体采取活性炭吸附进行适当的处理，保证其为正压区，阻断臭气。

②规范垃圾池的操作管理，利用抓斗对垃圾进行搅拌和翻动，不仅可使垃圾进炉垃圾热值均匀，且可减少垃圾的厌氧发酵，减少恶臭产生。

③停炉检修期间活性炭吸附除臭

焚烧炉停炉检修期间，垃圾储坑内由垃圾产生的氨、硫化氢、甲硫醇和臭气在空气中凝聚，通过抽风管道送至活性炭过滤装置净化后，由设置的事事故风机排向室外。活性炭除臭系统主要由活性炭除臭装置、风机和风机减震支架、电动调节阀、通风管道及就地控制柜等组成。

为了防止活性炭应急除臭装置中的活性炭因吸附过度饱和而造成二次污染，需定期更换新的活性炭，废弃的活性炭则被投入焚烧炉进行焚烧处理。

④垃圾渗滤液收集室送、排风

垃圾渗滤液收集室在垃圾储坑一侧设有一个，渗滤液收集室由垃圾渗滤液池、渗滤液泵室及走廊组成，工作中在以上地域产生大量的臭气。因此，在垃圾渗滤液收集室空间设置送、排风口，通过设置在机房内的送、排风机来达到稀释臭气浓度，确保臭气外溢。排臭风机将垃圾渗滤液收集室内产生的臭气污染物质引入到垃圾储坑，通过焚烧炉一次风风机吸入焚烧炉燃烧、分解。

3) 工作及参观区域的恶臭控制措施

垃圾吊控制室、渣吊控制室，观察窗做好密闭措施，防止臭气侵入，设置 VRV 空调系统，置于主控楼屋面。室内设置双向气流嵌入式室内机；参观走廊内同时设置一套全热交换送风机组，送风管道上设置低温等离子空气净化模块，用以消毒、杀菌、除臭，送入的送风需维持参观通道内处于 10-20Pa 的正压，以阻止臭气通过其他方式进入。

4) 垃圾运输栈桥

卸料大厅通过栈桥与地磅站相连，运输垃圾车采用密封的垃圾车，栈桥采用密封设计，有效控制臭气外溢，设置负压通风。

5) 渗滤液处理站

渗滤液处理站加盖密封，设一套机械送风、机械排风系统，送风为室外吸取的新鲜空气，排风排至垃圾储坑负压区，作为焚烧炉一次进风燃烧处理。

为了避免臭气在厂区无组织地外逸，对于渗滤液处理站产生的臭气集中收集处理。对渗滤液调节池、混凝沉淀池、过渡池、UASB 反应器、厌氧出水沉淀池、一级/二级硝化/反硝化池、污泥池、废液池等臭气产生单元进行加盖抽风的单元除臭。除臭风机通过风管集中抽吸各处的臭气，然后通过除臭风管将收集的臭气正压送至垃圾储坑内，

在垃圾储坑高温焚烧氧化去除臭气。焚烧炉停炉检修时渗滤液厌氧系统产生的沼气通过高能点火装置燃烧高空排放，渗滤液处理厂其它系统产生的臭气送到垃圾储坑通过活性炭除臭装置处理后排放。

6) 生活垃圾运输沿线

加强对垃圾转运站与垃圾运输过程的管理,垃圾运输车辆采用专用密闭式的垃圾运输车辆，防止飞扬散落，跑冒滴漏，并由市政环卫部门定期对沿途运输道路进行冲洗，减少沿途运输道路臭味的聚集。

3.5.1.2 废气达标性分析

为了解现有工程焚烧炉焚烧烟气的排放情况，采用广州普诺环境检测技术服务有限公司佛山分公司于2024年对现有工程1#~5#焚烧炉废气排放口进行监测的数据，监测数据如下表3.5-1~表3.5-4所示。

根据2024年对现有工程1#~5#焚烧炉废气排放口进行监测的数据可知，监测结果表明，现有工程5台焚烧炉废气经处理后各项污染物均符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及2019年修改单和原环评批复许可排放限值的要求。

根据2024年对现有工程厂界无组织排放废气进行监测，监测数据如下表3.5-5~3.5-8所示。

根据2024年对现现有工程厂界无组织排放废气进行监测的数据可知，监测结果表明，无组织排放废气氨、臭气浓度、硫化氢、甲硫醇均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中新扩改建项目的二级标准要求；颗粒物浓度符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准限值要求。

表 3.5-1 2024 年焚烧废气检测结果

点位名称	1#炉排气筒				2#炉排气筒				3#炉排气筒				4#炉排气筒				5#炉排气筒				许可 排放 限值	结果 评价	
数据来源（报告 编号）	RSD20242218				RSD20242218				RSD20240060				RSD2024222				RSD2024222						
工况%	101.59				103.05				129.7				96.1				100.13						
监测日期	2024.5.8				2024.5.8				2024.1.3				2024.5.9				2024.5.9						
监测项目	第一次	第二次	第三次	平均值	第一 次	第二 次	第三 次	平均 值	第一 次	第二 次	第三 次	平均 值	第一 次	第二 次	第三 次	平均 值	第一 次	第二 次	第三 次	平均 值			
烟气标杆流量 m ³ /h	92809	94375	95593	94259	84703	80321	82527	82517	99789	96809	11093 5	10251 1	10367 2	10552 5	10600 8	10506 8	99780	100175	94060	98005	—	—	
烟气温度（℃）	126.9	128.9	131.5	129.1	137.2	133.6	133.7	134.8	158.9	158.7	158.6	158.7	153.4	148.5	147.5	149.8	138.2	133.8	133.8	135.3	—	—	
烟气含氧量 1 （%）	11.4	10.6	11	11	8	7.8	7.69	7.8	7.6	11.8	7.8	9.1	7.4	7.1	8	7.5	7.4	7.4	7.6	7.5	—	—	
烟气含氧量 2 （%）	11.2	10.6	11	10.9	8.1	7.8	7.69	7.8	7.3	11.4	7.8	8.8	7	6.8	7	6.9	7.2	7.2	7.6	7.3	—	—	
烟气含湿量（%）	23.36	25.11	23.58	24.02	25.52	26.21	26.74	26.16	31.38	31.43	31.39	31.4	30.65	29.84	29.17	29.89	29.73	29.17	29.17	29.36	—	—	
颗粒物	实测浓度	2.7	2	3.4	2.7	1.8	1	2.3	1.7	1.8	1.7	1.4	1.6	1.2	ND	1.4	1	ND	1	ND	ND	—	—
	折算浓度	2.8	1.9	3.4	2.7	1.4	ND	1.7	1.3	1.3	1.8	1.1	1.3	ND	ND	1	ND	ND	ND	ND	10	达标	
	排放速率 （kg/h）	0.251	0.189	0.325	0.254	0.152	0.0803	0.19	0.14	0.18	0.165	0.155	0.164	0.124	0.0528	0.148	0.105	0.0499	0.1	0.047	0.049	—	—
氮氧化物	实测浓度	144	118	114	125	186	179	167	177	188	103	136	142	192	190	194	192	175	147	183	168	—	—
	折算浓度	150	113	114	125	143	136	125	134	140	112	103	119	141	137	149	142	129	108	137	124	300	达标
	排放速率 （kg/h）	13.4	11.1	10.9	11.8	15.8	14.4	13.8	14.6	18.8	10	15.1	14.6	20.4	20.7	22.2	21.1	17.5	14.7	17.2	16.5	—	—
二氧化硫	实测浓度	ND	ND	ND	ND	9	9	5	8	ND	ND	ND	ND	ND	12	7	7	12	12	4	9	—	—
	折算浓度	ND	ND	ND	ND	7	7	4	6	ND	ND	ND	ND	ND	9	5	5	9	9	ND	7	100	达标
	排放速率 （kg/h）	0.139	0.142	0.143	0.141	0.762	0.723	0.413	0.66	0.15	0.145	0.166	0.154	0.159	1.3	0.802	0.768	1.2	1.2	0.376	0.882	—	—
氯化氢	实测浓度	9.5	13.9	9.4	11.1	13.9	8.6	9.8	10.8	4.2	2.4	2.6	3.1	20.4	14.7	16.2	17.1	21.6	19.1	16.5	19.1	—	—
	折算浓度	9.9	14.5	9.4	11.1	10.7	6.5	7.3	8.2	3.1	2.6	2	2.6	14.9	10.5	11.9	12.4	15.9	14	12.3	14.1	60	达标
	排放速率 （kg/h）	0.882	1.37	0.899	1.05	1.18	0.691	0.809	0.891	0.419	0.232	0.288	0.318	2.11	1.55	1.72	1.8	2.16	1.91	1.55	1.87	—	—

一氧化碳	实测浓度	ND	ND	3	ND	5	7	9	7	ND	ND	ND	ND	ND	12	ND	5	ND	ND	ND	ND	—	—				
	折算浓度	ND	ND	ND	ND	4	5	7	5	ND	ND	ND	ND	ND	9	ND	4	ND	ND	ND	ND	100	达标				
	排放速率(kg/h)	0.139	0.142	0.143	0.141	0.424	0.562	0.743	0.578	0.15	0.145	0.166	0.154	0.159	1.3	0.172	0.549	0.15	0.15	0.141	0.147	—	—				
汞及其化合物	实测浓度	4.98×10 ⁻³	4.99×10 ⁻³	4.99×10 ⁻³	4.99×10 ⁻³	6.04×10 ⁻³	6.05×10 ⁻³	6.05×10 ⁻³	6.05×10 ⁻³	4.45×10 ⁻³	4.45×10 ⁻³	4.45×10 ⁻³	4.45×10 ⁻³	5.14×10 ⁻³	5.15×10 ⁻³	5.16×10 ⁻³	5.15×10 ⁻³	6.05×10 ⁻³	6.05×10 ⁻³	4.83×10 ⁻³	5.64×10 ⁻³	—	—				
	折算浓度	5.08×10 ⁻³	4.80×10 ⁻³	4.99×10 ⁻³	4.94×10 ⁻³	4.68×10 ⁻³	4.58×10 ⁻³	4.51×10 ⁻³	4.58×10 ⁻³	3.25×10 ⁻³	4.64×10 ⁻³	3.37×10 ⁻³	3.65×10 ⁻³	3.67×10 ⁻³	3.63×10 ⁻³	3.69×10 ⁻³	3.65×10 ⁻³	4.38×10 ⁻³	4.38×10 ⁻³	3.60×10 ⁻³	4.12×10 ⁻³	0.05	达标				
	排放速率/kg/h	4.62×10 ⁻⁴	4.71×10 ⁻⁴	4.77×10 ⁻⁴	4.70×10 ⁻⁴	5.12×10 ⁻⁴	4.86×10 ⁻⁴	4.99×10 ⁻⁴	4.99×10 ⁻⁴	4.44×10 ⁻⁴	4.31×10 ⁻⁴	4.94×10 ⁻⁴	4.56×10 ⁻⁴	5.33×10 ⁻⁴	5.43×10 ⁻⁴	5.47×10 ⁻⁴	5.41×10 ⁻⁴	6.04×10 ⁻⁴	6.06×10 ⁻⁴	4.54×10 ⁻⁴	5.53×10 ⁻⁴	—	—				
镉、铊及其化合物	实测浓度	ND	6.16×10 ⁻⁵	1.05×10 ⁻⁵	2.67×10 ⁻⁵	1.28×10 ⁻⁵	ND	1.69×10 ⁻⁵	2.77×10 ⁻⁵	1.04×10 ⁻⁵	8.80×10 ⁻⁶	ND	—	—													
	折算浓度	8.33×10 ⁻⁶	5.92×10 ⁻⁵	1.05×10 ⁻⁵	2.67×10 ⁻⁵	1.28×10 ⁻⁵	ND	1.26×10 ⁻⁵	2.10×10 ⁻⁵	ND	9.57×10 ⁻⁶	ND	0.1	达标													
	排放速率/kg/h	7.42×10 ⁻⁷	5.81×10 ⁻⁶	1.00×10 ⁻⁶	2.52×10 ⁻⁶	1.07×10 ⁻⁶	6.43×10 ⁻⁶	1.39×10 ⁻⁶	2.29×10 ⁻⁶	1.04×10 ⁻⁶	8.52×10 ⁻⁷	4.44×10 ⁻⁷	4.10×10 ⁻⁷	8.29×10 ⁻⁷	8.44×10 ⁻⁷	8.48×10 ⁻⁷	7.98×10 ⁻⁷	7.98×10 ⁻⁷	8.01×10 ⁻⁷	7.52×10 ⁻⁷	7.84×10 ⁻⁷	—	—				
锑/砷/铅/铬/铜/钴/锰/镍及其化合物	实测浓度	0.0148	0.0114	6.85×10 ⁻³	0.011	6.09×10 ⁻³	4.97×10 ⁻³	7.09×10 ⁻³	6.05×10 ⁻³	3.93×10 ⁻³	2.68×10 ⁻³	1.32×10 ⁻³	2.64×10 ⁻³	5.22×10 ⁻³	4.79×10 ⁻³	4.59×10 ⁻³	4.87×10 ⁻³	6.37×10 ⁻³	6.00×10 ⁻³	6.90×10 ⁻³	6.42×10 ⁻³	—	—				
	折算浓度	0.0154	0.011	6.85×10 ⁻³	0.011	4.68×10 ⁻³	3.77×10 ⁻³	5.29×10 ⁻³	4.58×10 ⁻³	2.93×10 ⁻³	2.91×10 ⁻³	1.00×10 ⁻³	2.22×10 ⁻³	3.81×10 ⁻³	3.42×10 ⁻³	3.38×10 ⁻³	3.53×10 ⁻³	4.68×10 ⁻³	4.41×10 ⁻³	5.15×10 ⁻³	4.76×10 ⁻³	1.0	达标				
	排放速率/kg/h	1.37×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	6.55×10 ⁻⁴	1.04×10 ⁻³	5.16×10 ⁻⁴	3.99×10 ⁻⁴	5.85×10 ⁻⁴	4.99×10 ⁻⁴	3.92×10 ⁻⁴	2.59×10 ⁻⁴	1.46×10 ⁻⁴	2.71×10 ⁻⁴	5.41×10 ⁻⁴	5.05×10 ⁻⁴	4.87×10 ⁻⁴	5.12×10 ⁻⁴	6.36×10 ⁻³	6.01×10 ⁻⁴	6.49×10 ⁻⁴	6.26×10 ⁻⁴	—	—				
烟气黑度	监测结果	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	—	—				
数据来源(报告编号)	RSD20241987					RSD20241988					RSD20235127					RSD20242232					RSD20241226R					批复排放限值	结果评价
监测日期	2024.4.25					2024.4.25					2023.11.9					2024.5.9					2024.3.13						
二噁英	毒性当量浓度ngTEQ/m ³	0.025	0.031	0.037	0.031	0.0031	0.0025	0.0036	0.0031	0.0047	0.0038	0.0045	0.0043	0.0095	0.01	0.01	0.0098	0.0075	0.0072	0.0072	0.0073	0.1	达标				
	排放速率(mg/h)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				

注：ND表示未检出，3#炉2024年1月开始停运检修，因此采用2023年11月9日检测的二噁英数据，现有项目于2023年10月调试运行，因此2023.11月的监测数据具有代表性。

表 3.5-2 2024 年厂界无组织检测结果

数据来源(报告编号)	监测日期	检测点位	采样时间	检测项目				
				总悬浮颗粒物(mg/m ³)	氨(mg/m ³)	臭气浓度(无量纲)	硫化氢(mg/m ³)	甲硫醇(mg/m ³)
RSD20242228	2024.5.11	上风向参照点 1# (焚烧发电厂)	11:30~12:30	ND	0.03	<10	ND	ND
			13:30~14:30	ND	0.02	<10	ND	ND
			15:30~16:30	ND	0.04	<10	ND	ND

		下风向参照点 2# (焚烧发电厂)	17:30~18:30	ND	0.04	<10	ND	ND
			11:30~12:30	ND	0.04	<10	ND	ND
			13:30~14:30	ND	0.04	<10	ND	ND
			15:30~16:30	ND	0.03	12	ND	ND
		17:30~18:30	ND	0.05	<10	ND	ND	
		下风向参照点 3# (焚烧发电厂)	11:30~12:30	ND	0.06	<10	ND	ND
			13:30~14:30	ND	0.03	<10	ND	ND
			15:30~16:30	ND	0.06	<10	ND	ND
			17:30~18:30	ND	0.06	11	ND	ND
		下风向参照点 4# (焚烧发电厂)	11:30~12:30	ND	0.03	<10	ND	ND
			13:30~14:30	ND	0.04	<10	ND	ND
			15:30~16:30	ND	0.07	<10	ND	ND
	17:30~18:30		ND	0.04	11	ND	ND	
	排放限值			1	1.5	20	0.06	0.007
	达标分析			达标	达标	达标	达标	达标
	2024.5.11	上风向参照点 5# (渗滤液处理厂)	11:00~12:00	ND	0.04	<10	ND	ND
			13:00~14:00	ND	0.03	<10	ND	ND
			15:00~16:00	ND	0.03	<10	ND	ND
			17:00~18:00	ND	0.04	<10	ND	ND
		下风向参照点 6# (渗滤液处理厂)	11:00~12:00	ND	0.04	<10	ND	ND
			13:00~14:00	ND	0.05	<10	ND	ND
			15:00~16:00	ND	0.09	<10	ND	ND
			17:00~18:00	ND	0.06	<10	ND	ND
		下风向参照点 7# (渗滤液处理厂)	11:00~12:00	ND	0.04	<10	ND	ND
			13:00~14:00	ND	0.05	<10	ND	ND
			15:00~16:00	ND	0.07	<10	ND	ND
			17:00~18:00	ND	0.06	11	ND	ND
下风向参照点 8# (渗滤液处理厂)		11:00~12:00	ND	0.08	12	ND	ND	
		13:00~14:00	ND	0.07	<10	ND	ND	
		15:00~16:00	ND	0.06	<10	ND	ND	
	17:00~18:00	ND	0.07	<10	ND	ND		
排放限值			1	1.5	20	0.06	0.007	
达标分析			达标	达标	达标	达标	达标	

注：检测数据小于方法检出限用“检出限+L”表示。

3.5.1.3 废气在线监测情况

表 3.5-3 2024 年（1-5 月）颗粒物在线检测情况

1#焚烧炉				2#焚烧炉				3#焚烧炉				4#焚烧炉				5#焚烧炉			
排放量 (t/月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)
0.38	6.95	5376.46	8.60	0.31	6.15	5043.09	7.21	0.33	6.58	4849.69	6.78	0.43	6.24	7015.25	6.19	0.16	2.36	6788.96	7.10
0.36	7.05	5031.22	8.94	0.28	5.95	4673.40	7.11	停运				0.41	6.27	6299.47	6.18	0.13	2.08	6075.21	7.08
0.45	2.44	5923.14	7.38	0.30	5.88	4859.31	7.11					0.42	6.01	6301.16	6.19	0.13	1.91	6068.35	7.06
0.41	1.71	6403.92	6.72	0.29	5.71	4428.33	7.09					0.41	5.86	5570.62	6.20	0.11	1.68	5364.97	7.05
0.40	6.07	6575.53	10.31	0.29	5.45	4297.01	7.07					0.41	5.56	5274.35	6.22	0.12	1.63	5080.28	7.07
3648				3648				664				3648				3648			
2.00				1.47				0.33				2.08				0.66			
0.548				0.404				0.504				0.57				0.18			
3.47（1#集束式排气筒）								3.07（2#集束式排气筒）											
6.54																			

表 3.5-4 2024 年（1-5 月）二氧化硫在线检测数据汇总

时间	1#焚烧炉				2#焚烧炉				3#焚烧炉				4#焚烧炉				5#焚烧炉			
	排放 量 (t/ 月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)	排放 量 (t/ 月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)	排放 量 (t/ 月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)	排放 量 (t/ 月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)	排放 量 (t/ 月)	平均排放浓 度(mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ / 月)	平均含 氧量 (%)
1 月	1.80	32.99	5376.46	8.60	2.41	47.35	5043.09	7.21	2.45	48.20	4849.69	6.78	4.09	58.12	7015.25	6.19	3.84	56.36	8903.09	7.46
2 月	0.94	18.49	5031.22	8.94	1.11	23.11	4673.40	7.11	停运				3.73	57.24	6299.47	6.18	3.56	56.13	6723.81	10.03
3 月	1.92	34.77	5923.14	7.38	1.18	23.17	4859.31	7.11					3.94	55.50	6301.16	6.19	3.77	54.90	9240.07	6.68
4 月	1.39	36.31	6403.92	6.72	1.19	23.94	4428.33	7.09					3.68	52.87	5570.62	6.20	3.50	51.95	7485.61	6.77
5 月	1.95	29.75	6575.53	10.31	1.26	24.17	4297.01	7.07					3.61	49.40	5274.35	6.22	3.40	48.21	8791.15	12.17
年工作 时间	3648				3648				664				3648				3648			
各炉年 排放总 量 (t)	8.00				7.15				2.45				19.05				18.06			
各炉年 排放速 率(kg/h)	2.192				1.959				3.69				5.222				4.951			

各集束式排气筒合计年排放总量 (t)	15.14 (1#集束式排气筒)	39.56 (2#集束式排气筒)
现有工程合计年排放总量 (t)	54.70	

表 3.5-52024 年 (1-5 月) 氮氧化物在线检测统计情况

时间	1#焚烧炉				2#焚烧炉				3#焚烧炉				4#焚烧炉				5#焚烧炉			
	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)
1 月	9.31	172.28	5376.46	8.60	9.50	187.75	5043.09	7.21	8.40	117.88	4849.69	6.78	12.74	181.42	7015.25	6.19	11.42	167.61	8903.09	7.46
2 月	7.66	152.09	5031.22	8.94	8.13	173.12	4673.40	7.11	停运				11.42	175.53	6299.47	6.18	10.11	160.33	6723.81	10.03
3 月	8.62	185.57	5923.14	7.38	8.55	169.31	4859.31	7.11					11.79	165.52	6301.16	6.19	10.43	151.48	9240.07	6.68
4 月	7.42	199.85	6403.92	6.72	8.15	160.98	4428.33	7.09					10.87	154.16	5570.62	6.20	9.63	141.32	7485.61	6.77
5 月	7.63	116.52	6575.53	10.31	8.39	155.08	4297.01	7.07					10.74	143.66	5274.35	6.22	9.50	131.59	8791.15	12.17
年工作 时间	3648				3648				664				3648				3648			
各炉年 排放总 量 (t)	40.64				42.73				8.40				57.58				51.10			
各炉年 排放速 率 (kg/h)	11.14				11.712				12.651				15.783				14.007			
各集束式排气筒合计年排放总量 (t)	83.36 (1#集束式排气筒)								117.07 (2#集束式排气筒)											
现有工程合计年排放总量 (t)	200.44																			

表 3.5-62024 年 (1-5 月) 一氧化碳在线检测统计情况

时间	1#焚烧炉				2#焚烧炉				3#焚烧炉				4#焚烧炉				5#焚烧炉			
	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)	排放量 (t/月)	平均排放浓度 (mg/Nm ³)	标干流量 (×10000Nm ³ /月)	平均含氧量 (%)
1 月	0.20	3.78	5376.46	8.60	0.22	4.43	5043.09	7.21	0.66	7.55	4849.69	6.78	1.00	13.94	7015.25	6.19	0.37	5.31	8903.09	7.46
2 月	0.22	4.34	5031.22	8.94	0.38	8.39	4673.40	7.11	停运				0.92	13.73	6299.47	6.18	0.36	5.42	6723.81	10.03
3 月	0.47	1.42	5923.14	7.38	0.43	8.83	4859.31	7.11					0.99	13.62	6301.16	6.19	0.37	5.34	9240.07	6.68

4月	0.87	3.21	6403.92	6.72	0.47	9.64	4428.33	7.09		0.91	12.83	5570.62	6.20	0.34	5.12	7485.61	6.77	
5月	1.10	16.44	6575.53	10.31	0.52	10.40	4297.01	7.07		0.91	12.26	5274.35	6.22	0.35	5.15	8791.15	12.17	
年工作时间	3648				3648				664	3648				3648				
各炉年排放总量(t)	2.86				2.02				0.66	4.74				1.79				
各炉年排放速率(kg/h)	0.785				0.555				0.994	1.299				0.492				
各集束式排气筒合计年排放总量(t)	4.89(1#集束式排气筒)								7.19(2#集束式排气筒)									
现有工程合计年排放总量(t)	12.08																	

表 3.5-72024 (1-5月) 年氯化氢在线检测统计情况

时间	1#焚烧炉				2#焚烧炉				3#焚烧炉				4#焚烧炉				5#焚烧炉			
	排放量(t/月)	平均排放浓度(mg/Nm ³)	标干流量(×10000Nm ³ /月)	平均含氧量(%)	排放量(t/月)	平均排放浓度(mg/Nm ³)	标干流量(×10000Nm ³ /月)	平均含氧量(%)	排放量(t/月)	平均排放浓度(mg/Nm ³)	标干流量(×10000Nm ³ /月)	平均含氧量(%)	排放量(t/月)	平均排放浓度(mg/Nm ³)	标干流量(×10000Nm ³ /月)	平均含氧量(%)	排放量(t/月)	平均排放浓度(mg/Nm ³)	标干流量(×10000Nm ³ /月)	平均含氧量(%)
1月	2.21	40.63	5376.46	8.60	2.10	41.57	5043.09	7.21	2.73	36.54	4849.69	6.78	4.11	58.34	7015.25	6.19	3.44	50.70	8903.09	7.46
2月	2.16	42.73	5031.22	8.94	2.21	47.33	4673.40	7.11	停运				3.66	55.89	6299.47	6.18	3.03	48.12	6723.81	10.03
3月	3.05	48.23	5923.14	7.38	2.29	45.74	4859.31	7.11					3.76	52.48	6301.16	6.19	3.10	45.16	9240.07	6.68
4月	2.74	50.74	6403.92	6.72	2.18	43.26	4428.33	7.09					3.44	48.56	5570.62	6.20	2.80	41.29	7485.61	6.77
5月	2.83	43.14	6575.53	10.31	2.18	40.34	4297.01	7.07	3.39	45.14	5274.35	6.22	2.79	38.87	8791.15	12.17				
年工作时间	3648				3648				664	3648				3648						
各炉年排放总量(t)	12.99				10.96				2.73	18.35				15.17						
各炉年排放速率(kg/h)	3.559				3.005				4.111	5.031				4.158						
各集束式排气筒合计年排放总量(t)	23.95(1#集束式排气筒)								36.25(2#集束式排气筒)											
现有工程合计年排放总量(t)	60.20																			

3.5.1.4 现有工程废气排放情况

根据 2024 年在线检测的检测结果，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢均设置了在线检测，因此颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢的现有工程废气排放量采用 2024 年在线检测的检测结果。

具体统计结果如下：

表 3.5-8 现有工程在线监测污染物排放量统计汇总

污染物	焚烧炉	1~5 月平均速率 (kg/h)	1~5 月累计排放量 (t/a)	1~5 月累计排放量合计 (t/a)	折合满负荷全年排放量 (t/a)	折合满负荷全年排放量合计 (t/a)
颗粒物	1#焚烧炉	0.548	1.998	6.54	4.384	17.65
	2#焚烧炉	0.404	1.472		3.232	
	3#焚烧炉	0.504	0.335		4.032	
	4#焚烧炉	0.57	2.078		4.56	
	5#焚烧炉	0.18	0.658		1.44	
二氧化硫	1#焚烧炉	2.192	7.996	54.70	17.536	144.11
	2#焚烧炉	1.959	7.148		15.672	
	3#焚烧炉	3.69	2.450		29.52	
	4#焚烧炉	5.222	19.051		41.776	
	5#焚烧炉	4.951	18.059		39.608	
氮氧化物	1#焚烧炉	11.14	40.639	200.44	89.12	522.34
	2#焚烧炉	11.712	42.725		93.696	
	3#焚烧炉	12.651	8.400		101.208	
	4#焚烧炉	15.783	57.575		126.264	
	5#焚烧炉	14.007	51.097		112.056	
一氧化碳	1#焚烧炉	0.785	2.863	12.08	6.28	33.00
	2#焚烧炉	0.555	2.023		4.44	
	3#焚烧炉	0.994	0.660		7.952	
	4#焚烧炉	1.299	4.738		10.392	
	5#焚烧炉	0.492	1.795		3.936	
氯化氢	1#焚烧炉	3.559	12.985	60.20	28.472	158.91
	2#焚烧炉	3.005	10.964		24.04	
	3#焚烧炉	4.111	2.730		32.888	
	4#焚烧炉	5.031	18.353		40.248	
	5#焚烧炉	4.158	15.170		33.264	

其他检测因子采用例行检测数据，具体如下：

表 3.5-9 现有工程汞及其化合物、镉、铊及其化合物、铋/砷/铅/铬/铜/钴/锰/镍及其化合物排放量统计

污染物	排放速率 (kg/h)
-----	-------------

	汞及其化合物				
	1#焚烧炉	2#焚烧炉	3#焚烧炉	4#焚烧炉	5#焚烧炉
1月	0.000254	0.000307	0.000456	0.000375	0.000398
2月	0.000662	0.000493		0.000436	0.000479
3月	0.0001	0.0000935		0.000123	0.000296
4月	0.000366	0.000103		0.000121	0.000477
5月	0.00047	0.000499		0.000541	0.000553
平均速率	0.0003704	0.0002991	0.000456	0.0003192	0.0004406
1~5月累计工作时间(h)	3648	3648	664	3648	3648
1~5月累计排放量 (t/a)	0.001351219	0.001091117	0.000302784	0.001164442	0.001607309
折合满负荷下年排放量 (t/a)	0.0029632	0.0023928	0.003648	0.0025536	0.0035248
1~5月累计排放量合计 (t/a)	0.00551687				
折合满负荷下年排放量合计 (t/a)	0.0150824				
污染物	排放速率 (kg/h)				
	镉、铊及其化合物				
	1#焚烧炉	2#焚烧炉	3#焚烧炉	4#焚烧炉	5#焚烧炉
1月	0.00000235	0.00000229	0.0000041	0.000000308	0.000000423
2月	0.000000297	0.00000439		0.000000777	0.000000306
3月	0.0000017	0.0000023		0.000000876	0.000000384
4月	0.000000666	0.0000054		0.000000776	0.00000194
5月	0.00000252	0.00000229		0.000000841	0.000000784
平均速率	0.0000015	0.0000033	0.0000041	0.0000007	0.0000008
1~5月累计工作时间(h)	3648	3648	664	3648	3648
1~5月累计排放量 (t/a)	0.0000055	0.0000122	0.0000027	0.0000026	0.0000028
折合满负荷下年排放量 (t/a)	0.00001	0.00003	0.00003	0.00001	0.00001
1~5月累计排放量合计 (t/a)	0.00003				
折合满负荷下年排放量合计 (t/a)	0.00008				
污染物	排放速率 (kg/h)				
	镉/砷/铅/铬/铜/钴/锰/镍及其化合物				
	1#焚烧炉	2#焚烧炉	3#焚烧炉	4#焚烧炉	5#焚烧炉
1月	0.000244	0.000155	0.000271	0.000306	0.000396
2月	0.000201	0.000224		0.000254	0.000167
3月	0.000344	0.00031		0.000372	0.000381
4月	0.000729	0.00073		0.00098	0.00104
5月	0.00104	0.000499		0.000512	0.000629
平均速率	0.0005116	0.0003836	0.000271	0.0004848	0.0005226
1~5月累计工作时间(h)	3648	664	3648	3648	3648

1~5 月累计排放量 (t/a)	0.00186631 7	0.00025471	0.00098860 8	0.00176855	0.00190644 5
折合满负荷下年排放量 (t/a)	0.0040928	0.0030688	0.002168	0.0038784	0.0041808
1~5 月累计排放量合计 (t/a)	0.00678463				
折合满负荷下年排放量合计 (t/a)	0.0173888				

表 3.5-10 现有工程二噁英排放量统计

项目	监测值 ngTEQ/m ³	年风量 (万 m ³ /a)	1~5 月累计工 作时间	1~5 月累计排 放量 (gTEQ/a)	折算为全年排 放量 (gTEQ/a)
1#排炉排气筒	0.031	29310.28	3648	0.0091	0.02
2#排炉排气筒	0.0031	23301.13	3648	0.0007	0.002
3#排炉排气筒	0.0043	4849.69	664	0.0002	0.003
4#排炉排气筒	0.0098	30460.84	3648	0.0030	0.007
5#排炉排气筒	0.0073	30460.84	3648	0.0022	0.005
合计				0.015	0.037

表 3.5-11 现有工程 2024 (1-5 月) 年实际排放量统计表

污染物名称	单位	环评审批排放量	2024 年 1~5 月累 计排放量	2024 年折合满负 荷工况排放量 (t/a)
烟气量	万 m ³ /a	570880.2	118382.78	307406.12
颗粒物	t/a	45.67	6.54	17.65
二氧化硫	t/a	247.4	54.70	144.11
氮氧化物	t/a	666.97	200.44	522.34
氯化氢	t/a	190.31	60.20	158.91
一氧化碳	t/a	456.7	12.08	33.00
汞及其化合物	t/a	3.8	0.0055	0.0150824
镉、铊及其化合物	t/a	0.286	0.00003	0.00008
锑/砷/铅/铬/铜/钴 /锰/镍及其化合 物	t/a	0.23	0.0068	0.0173888
二噁英类	gTEQ/a	0.57	0.0152	0.037

综上，现有工程排放量均未超过许可排放量。

3.5.2 废水污染源

3.5.2.1 废水污染源分析

现有工程实际产生的废水包括：垃圾焚烧储厂坑内垃圾渗滤液、垃圾卸料平台冲洗水、车辆冲洗水、生活污水等。各类污水经管网收集后，送至基地渗滤液处理厂统一处理。冷却塔产生的外排废水经沉淀池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后直接排入厂前排洪渠。

（1）渗滤液处理厂

处理对象：储坑内垃圾渗滤液、垃圾卸料平台冲洗水、车辆冲洗水、生活污水、中山市南部组团垃圾综合处理基地卫生填埋场的渗滤液等。

处理规模：1450m³/d，其中一期工程处理规模为 450m³/d，二期处理规模为 1000m³/d。

处理工艺：渗滤液处理厂现有工程均采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR（一、二级 AO+超滤）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”。

排放去向：渗滤液处理厂污水经处理后的尾水去向分为三部分，一部分回用至循环冷却塔集水池、一部分直接回用至炉膛减温、冷渣用水和石灰制浆，剩余的富余废水经市政污水管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司进一步处理。

回用至冷去塔部分尾水执行标准：执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中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）中车辆冲洗、道路清扫标准的较严值。

外排废水排放标准：富余废水处理满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 限值要求的较严值后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，具体标准值见表 2.7-10，经中山市神湾镇污水处理有限公司处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级标准 A 标准和《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者后排放入深环涌。

垃圾渗滤液处理厂现有工程采用“调节池+厌氧UASB+外置式MBR（一、二级AO+超滤）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺，垃圾渗滤液处理厂主要生产工艺及污染物产出流程图详见图3.4-1，具体工艺说明如下：

1.垃圾池中渗出垃圾渗滤液经导流引出沟流出，通过粗格栅除去渗滤液中的大颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液收集池。

2.收集池渗滤液经渗滤液输送泵输送进入细格栅渠，通过细格栅进一步去除渗滤液中的颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液调节池。

3.调节池，进行水量调节，同时调节池中设置潜水搅拌设备，实现均质均量，并且

渗滤液中的有机物颗粒在调节池中发生水解作用，提高了废水的生化性。

4.调节池中渗滤液均质均量后由提升泵提升至混凝沉淀池，投加絮凝剂，经沉淀处理，去除大部分的 SS 及部分不溶性有机物。

5.沉淀池出水自流入中间加温水池，通过蒸汽加温，提高渗滤液水体温度，达到厌氧生化处理的最佳温度要求。

6.中间加温水池渗滤液经厌氧进泵提升进入 UASB 厌氧反应器，进行厌氧发酵处理，打开高分子物质的链节或苯环，将大分子难降解有机物分解成较易生物降解的小分子有机物质，并最终转化为甲烷、二氧化碳和水。

7.经 UASB 厌氧反应器处理的渗滤液出水，自流依次进入一、二级缺氧/好氧(A/O)生化脱氮处理系统。在缺氧/好氧(A/O)系统中，渗滤液在硝化池(O段)好氧的条件下，硝化菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化池中处理的渗滤液经大回流量回流反硝化池，与渗滤液进入原液混合，在反硝化池(A段)缺氧的条件下，反硝化菌将硝态还原成氮气脱出。在缺氧、好氧状态交替处理，达到去除大部分的有机物及脱氮目的。其中二级 A/O 作为强化硝化反硝化设计，确保氨氮及总氮的水质处理要求。

8.经两段 A/O 生化系统处理出水，通过 UF 系统进水泵加压进入外置 MBR 超滤膜系统进行泥水分离，水中大部分的颗粒和胶体有机物被截留，出水进入纳滤系统处理进水池。

9.MBR 超滤膜系统处理出水进入 NF 纳滤膜系统去除大部分二价离子和分子量在 200-1000 的有机物后，出水进入 NF 纳滤清液罐。

10.NF 纳滤系统处理出水通过 RO 反渗透进水泵加压进入 RO 反渗透系统进一步处理，可去除水中几乎所有杂质——各种一价离子、无机盐、分子、有机胶体、细菌、病原体等。确保出水中 COD_{Cr}、氨氮，总氮、重金属离子等达到有关标准要求。

11.UASB 厌氧反应器、混凝沉淀池、MBR 超滤排出的污泥先进入污泥池，污泥经脱水处理后，污泥含水率降至 75-80%后，均通过螺旋泵输送至垃圾库，最后进入焚烧炉焚烧。

12.NF 纳滤系统和 RO 反渗透系统产生的浓缩液，浓缩液回喷回用于石灰浆制备、冷却炉渣，多余部分回喷焚烧炉。

13.垃圾渗滤液的处理过程中，格栅间、调节池、混凝沉淀池、污泥池产生的臭气经收集，由风机通过风管送至一次风机入口和垃圾库负压区进入焚烧炉焚烧处置。在

生产大修停运时，利用备用臭气处理装置处理臭气后排入大气，防止臭气的污染。

14.UASB 厌氧反应器产生的沼气，正常工况下通入一次风系统中入炉焚烧处理，项目设火炬沼气燃烧处理装置用于紧急情况下，沼气通过管道输送至火炬高空燃烧

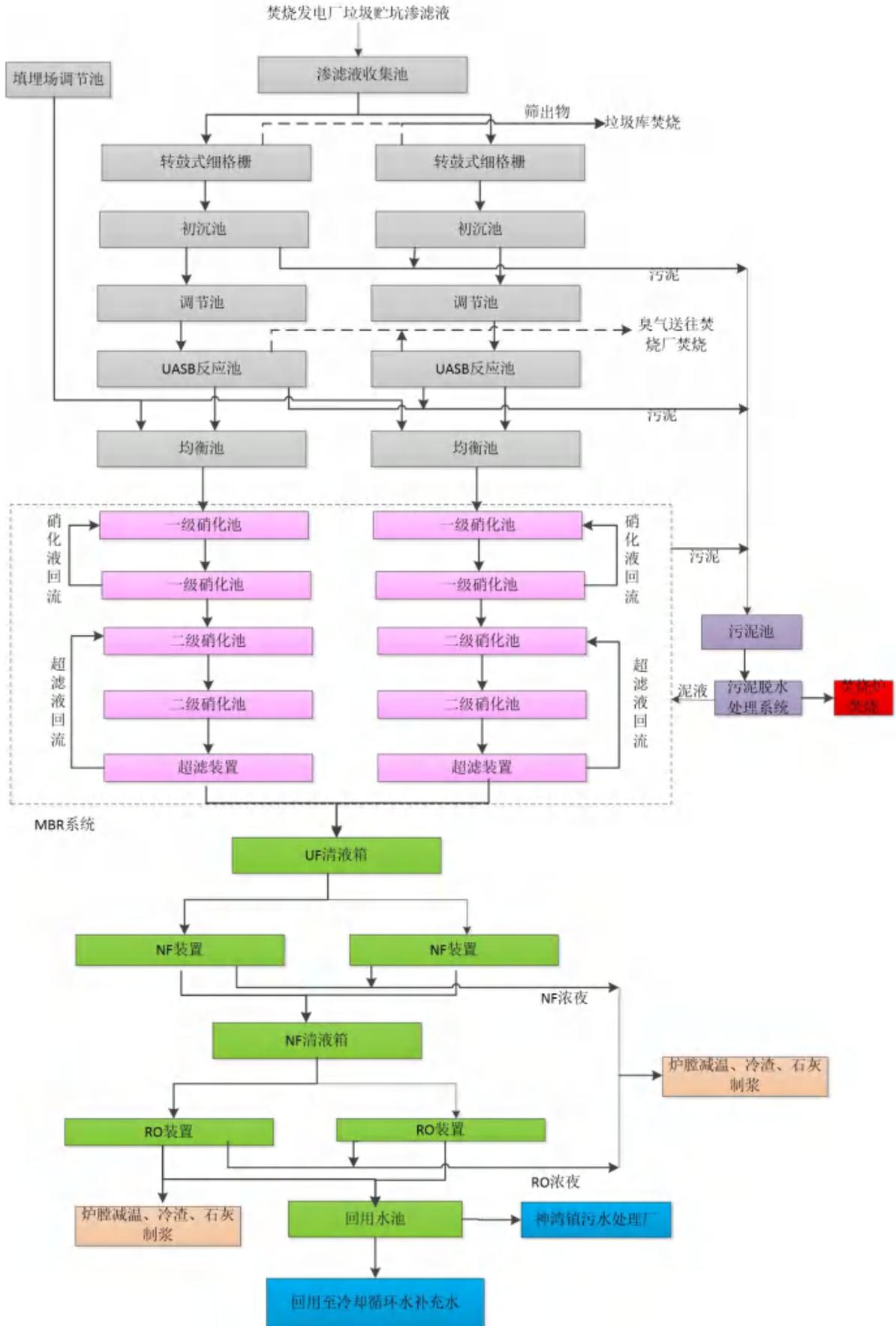


图 3.4-1 渗滤液处理厂工艺流程图

3.5.2.2 废水达标性分析

现有项目渗滤液处理厂一期和二期分别设置了在线监测系统，由于 2024 年未向中山市神湾镇污水处理有限公司外排废水，因此，在线监测数据无法进行监测。为了解现有项目废水处理的情况，本次评价采用现有项目委托广州普诺环境检测技术服务有限公司佛山分公司 2024 年对现有工程渗滤液尾水废水排放口、回用水、冷却塔外排水的进行监测，监测数据如下表所示：

表 3.5-12 现有项目渗滤液尾水检测结果

废水	检测指标	一期		二期		执行标准	达标性分析
		第一次	第二次	第一次	第二次		
渗滤液尾水	pH 值(无量纲)	7.1	7.1	7.2	7.2	6~9	达标
	色度(度)	ND	ND	ND	ND	40	达标
	悬浮物(mg/L)	ND	ND	ND	ND	30	达标
	化学需氧量(mg/L)	ND	ND	ND	ND	90	达标
	五日生化需氧量(mg/L)	ND	0.6	ND	0.5	20	达标
	氨氮(mg/L)	0.046	0.057	0.106	0.128	10	达标
	总氮(mg/L)	22.7	23	31.8	33.8	40	达标
	总磷(mg/L)	0.02	0.03	0.02	0.03	0.5	达标
	石油类(mg/L)	0.07	0.11	0.15	0.15	5	达标
	动植物油类(mg/L)	0.28	0.28	0.18	0.16		达标
	阴离子表面活性剂(mg/L)	0.059	0.055	ND	ND	5	达标
	六价铬(mg/L)	ND	ND	4.24×10 ⁻⁴	ND	0.05	达标
	总汞(mg/L)	3.29×10 ⁻⁴	3.20×10 ⁻⁴	9.66×10 ⁻⁴	7.28×10 ⁻⁴	0.001	达标
	总砷(mg/L)	4.42×10 ⁻⁴	4.44×10 ⁻⁴	ND	ND	0.1	达标
	总铅(mg/L)	2.06×10 ⁻³	2.69×10 ⁻⁴	1.51×10 ⁻⁴	ND	0.1	达标
	总铬(mg/L)	4.28×10 ⁻³	4.87×10 ⁻³	6.19×10 ⁻³	7.19×10 ⁻³	0.1	达标
	总镉(mg/L)	ND	ND	ND	ND		--
粪大肠菌群(MPN/L)	10	31	ND	ND	10000	达标	

表 3.5-13 现有项目冷却塔外排废水检测结果

冷却塔外排废水	检测指标	第一次	第二次	执行标准	达标分析
	总铬(mg/L)	4.34×10 ⁻³	3.43×10 ⁻³	1.5	达标
	总铅(mg/L)	ND	ND	1.0	达标
	六价铬(mg/L)	ND	ND	0.5	达标
	总砷(mg/L)	2.97×10 ⁻³	3.26×10 ⁻³	0.5	达标
	pH 值(无量纲)	7.1	7.1	6~9	达标
	悬浮物(mg/L)	ND	ND	60	达标

五日生化需氧量 (mg/L)	1.0	1.2	20	达标
化学需氧量 (mg/L)	5	6	90	达标
石油类(mg/L)	0.14	0.14	5.0	达标
动植物油类 (mg/L)	0.21	0.24	10	达标
氨氮(mg/L)	0.249	0.235	10	达标
总磷(mg/L)	0.32	0.36	0.5	达标

表 3.5-14 现有项目冷却塔回用水检测结果

		第一次	第二次	第一次	第二次	执行标准	达标分析
回用至 冷却塔 回用水	pH 值(无量纲)	7.1	7.1	7.1	7.19×10 ⁻³	6.5~8.5	达标
	色度(度)	ND	ND	ND	ND	15	达标
	悬浮物(mg/L)	ND	ND	ND	ND		--
	溶解性总固体 (mg/L)	278	288	266	254	1000	达标
	化学需氧量 (mg/L)	6	7	ND	ND	60	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	1.3	1.4	ND	ND	10	达标
	总硬度(以 CaCO ₃ : 计)(mg/L)	29	32	23	24	450	达标
	总碱度(以 CaCO ₃ : 计)(mg/L)	134	135	132	131	350	达标
	硫酸盐(mg/L)	13	12	16	19	250	达标
	氨氮(mg/L)	0.036	0.046	0.052	0.068	5	达标
	总磷(mg/L)	0.03	0.04	0.05	0.05	1	达标
	石油类(mg/L)	0.15	0.17	0.2	0.19	1	达标
	阴离子表面活性 剂(mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
	硫化物(mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	--
	氟化物(mg/L)	0.14	0.14	0.13	0.13	/	--
	挥发酚(mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	--
	六价铬(mg/L)	ND	ND	4.46×10 ⁻⁴	ND	/	--
	总汞(mg/L)	3.56×10 ⁻⁴	2.96×10 ⁻⁴	3.82×10 ⁻⁴	4.32×10 ⁻⁴	/	--
	总砷(mg/L)	4.06×10 ⁻⁴	5.5×10 ⁻⁴	4.14×10 ⁻⁴	4.18×10 ⁻⁴	/	--
	总铅(mg/L)	ND	ND	4.89×10 ⁻⁴	ND	/	--
总铬(mg/L)	4.36×10 ⁻⁴	4.42×10 ⁻⁴	5.19×10 ⁻³	5.31×10 ⁻³	/	--	
总镉(mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	--	
总镍(mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	--	
粪大肠菌群 (MPN/L)	98	ND	10	20	2000	达标	
磷酸盐(mg/L)	0.02	0.02	ND	ND	1	达标	

根据上表监测结果表明，现有工程废水经处理后，回用水池出水口各项污染物均符合《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水

系统补充水标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920—2020）中车辆冲洗、道路清扫标准的较严值要求。冷却塔外排废水经沉淀池处理后满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，2024年未外排废水至中山市神湾镇污水处理有限公司，根据对处理后的清水池进行监测，尾水可满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表2限值。

3.5.2.3 现有工程废水排放量

根据上表可知2024年渗滤液处理厂污水均回用，2024年1~5月未向中山市神湾镇污水处理有限公司排水，根据对2024年给排水分析，2024年垃圾库、填埋场渗滤液量均较少，主要由于2024年处理陈腐垃圾较多，陈腐垃圾含水率低，根据对2024年1~5月陈腐垃圾焚烧炉统计，共焚烧约9.904万吨，占全部垃圾处理量的20.17%。且由于掺烧工业固体废物，工业固体废物含水量少，故2024年厂区产生的渗滤液严重偏少，因此未向市政管网排放废水。现有项目废水排放量未超过环评审批排放量。

因此现有工程废水及废水污染物排放量取原环评排放量，具体如下：

现有工程产生的废水主要包括生活污水、生产污水、垃圾渗滤液等。

中山市南部组团垃圾综合处理基地卫生填埋场产生的渗滤液也依托渗滤液处理厂进行处理，其满负荷工况日平均产生量为400m³/d。

表 3.5-15 现有项目废水产生和排放情况

序号	排水种类	全年产生量 m ³ /a	日平均产生量 m ³ /d	全年排放量 m ³ /a	日平均排放量 m ³ /d
1	垃圾渗滤液	148565.95	407.03	221044	605.6
2	道路冲洗废水	959.95	2.63		
3	生活废水	11479.25	31.45		
4	初期雨水	17833.9	48.86		
5	基地卫生填埋场渗滤液	146000	400		
合计		324839.05	889.97		

根据《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂二期（扩容）项目竣工环境保护验收监测报告》2022年05月10日~11日对渗滤液处理厂进水口的监测结果，渗滤液处理厂进口主要污染物浓度为：COD>2.72×10⁴~2.85×10⁴mg/L，BOD₅>6000mg/L，NH₃-N635~730mg/L，SS1.86×10³~2.51×10³mg/L，Cd未检出mg/L，Pb0.18~0.22mg/L、Hg0.00090~0.00169mg/L、六价铬未检出、As0.0540~0.0604mg/L，取各个污染因子的监测最大值作为现有污染物废水产生浓度，Cd以及六价铬未检出按其检出限值作为产生浓度。

表 3.5-14 现有项目主要水污染物产生和排放情况

主要污染物		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	Pb	Cd	Hg	六价铬	As
现有工程废水处理前 (889.97m ³ /d) (324839.05m ³ /a)	最大浓度(mg/L)	28500	6000	2510	730	0.22	0.01	0.00169	0.002	0.0604
	产生量(t/a)	9257.913	1949.034	815.346	237.133	0.071	0.003	0.001	0.001	0.020
现有工程废水经渗滤液处理后排放进入中山市神湾污水处理有限公司 (605.6m ³ /d) (221044m ³ /a)	排放浓度标准限值	90	20	30	10	0.1	0.01	0.001	0.05	0.1
	排放量(t/a)	19.89	4.42	6.63	2.21	0.0221	0.0022	0.0002	0.011	0.022
现有工程外排废水经中山市神湾镇污水处理厂处理后 (605.6m ³ /d) (221044m ³ /a)	排放浓度标准限值	40	10	10	5	0.1	0.01	0.001	0.05	0.1
	排放量(t/a)	8.84	2.21	2.21	1.11	0.0221	0.0022	0.0002	0.011	0.022

注：1、本项目污水汇入市政污水管网标准广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2004）表2限值。

2、中山市神湾镇污水处理厂执行《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》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

3.5.3 噪声污染源

现有工程生产系统高噪声设备类型主要为汽轮发电机组、空气压缩机、送风机、引风机、冷却塔、垃圾运输车辆和锅炉排气阀等。噪声位置及排放状况见表 3.5-14。

表 3.5-15 现有工程营运期主要噪声源强

噪声源	治理前声级 dB(A)	治理措施	工况
汽轮发电机组	105~110	消声器、室内隔声	连续
空气压缩机	90~95	消声器、室内隔声	连续
送风机	85~90	消声器、振动阻尼器、室内隔声	连续
引风机	85~90	消声器、振动阻尼器、室内隔声	连续
搅拌机	80~90	室内隔声	连续
安全阀	95~110	消声器、室内隔声	间断
锅炉排汽（瞬时）	95~130	安装双层两级消声器	瞬时
冷凝器	85~95	消声器、室内隔声	间断
机力通风冷却塔	83~86	采取半封闭措施	连续
垃圾吊车	80~90	室内隔声	间断

废渣吊车	80~90	室内隔声	间断
废渣输送带	80~90	室内隔声	间断
垃圾运输车辆	75~85	室内隔声	间断
水泵	85~90	消声器、室内隔声	连续
破碎机	80~90	室内隔声	连续

为有效降低项目噪声对周边环境的影响，建设单位还采取以下的噪声防治措施：

- (1) 在满足使用功能的情况下，优先选择低转速设备，从源头上降低噪声。
- (2) 工艺布置上做到静闹分开，将噪声较高的工艺设备布置在单独的房间，如水泵间、压缩空气间等，而将需要安静的主控厂房、化验室、值班室等远离高噪声源。
- (3) 吸声处理：对于汽机间、焚烧间和水泵间在噪声源附近的墙面作吸声处理，一方面降低室内的混响声级，改善工人的工作环境，另一方面降低设备噪声对周围的辐射强度，防止对周围环境造成污染。
- (4) 建筑设计中门窗：水泵间、空压机间、汽机间等采用隔声窗，并在出入口处设置声锁结构。循环水泵采用减震基础，支架及管道连接采用软连接和避震喉以降低噪声的传播。
- (5) 锅炉对空排汽口加装消音器，将噪声源强降到 85dB (A) 以下。
- (6) 垃圾车辆行驶时对运输道路附近噪声环境有一定影响，因此应控制垃圾车行驶车速，改善路面状况，尽量避免在夜间运输垃圾。
- (7) 厂区加强绿化，以起到降低噪声的作用。

为了解现有工程噪声排放情况，根据广州普诺环境检测技术有限公司佛山分公司 2024 年 5 月 9 日~5 月 10 日对现有工程厂界进行的噪声监测数据，监测数据如下表：

表 3.5-16 2024 年噪声监测结果表 单位：dB(A)

检测点位	2024.5.9		标准限值		达标分析	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界（渗滤液处理厂）	56.0	47.8	65	55	达标	达标
南厂界（渗滤液处理厂）	57.8	47.2	65	55	达标	达标
西厂界（渗滤液处理厂）	55.8	47.2	65	55	达标	达标
北厂界（渗滤液处理厂）	55.8	47.3	65	55	达标	达标
东厂界（焚烧发电厂）	57.1	46.3	65	55	达标	达标
南厂界（焚烧发电厂）	57.0	46.3	65	55	达标	达标
西厂界（焚烧发电厂）	57.3	46.0	65	55	达标	达标
北厂界（焚烧发电厂）	56.0	47.8	65	55	达标	达标

监测结果表明：监测期间厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准。

3.5.4 固体废物

现有工程运营期产生的固体废物有垃圾焚烧过程产生的炉渣和飞灰、烟气处理过程产生的废布袋、废活性炭（停炉期间垃圾储坑等恶臭处理）、渗滤液处理厂污泥、废过滤膜，实验室化验过程产生的废试剂瓶、实验室废液，废水在线监测设备产生的在线监测废液，项目正常运营产生的废机油和工作人员日常生活产生的生活垃圾。固体废物处理措施有：

(1) 炉渣

炉渣主要为垃圾燃烧后产生的残余物。完全燃烧后的炉渣从溜渣管落入出渣机，焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送机收集、然后通过炉排漏渣输送机送到出渣机内，余热锅炉的积灰采用锅炉底灰输送机输送至出渣机，锅炉底灰在第二、三通道的灰斗和水平对流受热面收集。沿着第二、三通道总宽度设刮板输送机。在输送机下方和水平通道的灰斗下方设有旋转阀，铸造结构，配碳钢板。然后锅炉灰通过输送机输送到进出渣机，出渣机后设置炉渣输送机，在炉渣输送机上方设置除铁器，除去炉渣中的金属铁件，然后将炉渣运到渣仓。主厂房设置可满足全厂 3 天以上存储量的渣坑。炉渣属于一般工业固废，现有项目一期工程产生的炉渣外运至中山市翔实环保科技有限公司综合利用，二期工程产生的炉渣外运至中山市军霸环保科技有限公司综合利用。

建设单位委托广州普诺环境检测技术服务有限公司佛山分公司对厂区现有的每个焚烧炉的炉渣的热灼减率进行每周一次的监测，摘取 2024 年每个炉每个月中的一份热灼减率的监测结果，检测结果见下表：

表 3.5-17 炉渣的热灼减率 2024 年监测结果统计表

检测项目	检测时间	检测结果（单位：wt.%）					执行限值	达标判定
		1#炉炉渣	2#炉炉渣	3#炉炉渣	4#炉炉渣	5#炉炉渣		
热灼减率	2024.1	1.73	1.25	1.94	2.37	1.73	≤5	达标
	2024.2	1.08	1.39	-	2.28	1.13	≤5	达标
	2024.3	1.99	2.44	-	2.29	2.08	≤5	达标
	2024.4	1.44	1.34	-	2.83	1.33	≤5	达标
	2024.5	1.88	1.29	-	2.47	2.78	≤5	达标

监测结果表明：炉渣的热灼减率符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单表 1 生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标要求。

(2) 飞灰

飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理

产生的废活性炭以及锅炉灰等。飞灰暂存于飞灰仓，后使用罐车运往中山中心组团垃圾综合处理基地稳定化处理，最终送至中心组团垃圾综合处理基地卫生填埋场中单独分区填埋。

(3) 其他固废

现有工程更换的废布袋、废过滤膜、实验室废物、在线监测废液交由有珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司处理，废机油入炉焚烧处理。渗滤液处理厂污泥、员工生活垃圾、废活性炭（停炉期间垃圾储坑等恶臭处理）等收集后全部投进垃圾储坑，与进厂垃圾一同进入焚烧炉中焚烧处理，不外排。根据企业提供资料，2024年（1-5月）固体废物的产生量，具体见表 3.4-17。

表 3.5-18 固体废物污染源源强及处置措施一览表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	危险特性	废物类别	废物代码	产废周期	环评审批量 t/a	2024 年 1~5 月产生量	现有工程折合满负荷下的产生量 (t/a)	最终去向
1	炉渣	一般工业固废	垃圾焚烧	固态	/	/	441-001-64	每天	306115.08	181155.62	405803.05	外运至中山市翔实环保科技有限公司/中山市军霸环保科技有限公司综合利用
2	飞灰	危险废物	烟气净化	固态	T	HW18	772-002-18	每天	43112	11131.92	24936.39	暂存于灰仓，后使用罐车运往中山中心组团垃圾综合处理基地稳定化处理，最终送至中心组团垃圾综合处理基地卫生填埋场中单独分区填埋。
3	渗滤液处理厂污泥	一般工业固废	污水处理	固态	/	/	441-001-62	不定期	12786.68	5327.78	12786.68	送焚烧炉焚烧处理
4	废活性炭（停炉期间垃圾储坑等恶臭处理）	一般工业固废	停炉期间垃圾储坑恶臭处理	固态	/	/	900-999-99	不定期	4.5	0	4.5	
5	生活垃圾	生活垃圾	办公生活	固态	/	/	900-999-99	每天	36.7	15.29	36.7	
6	废机油	危险废物	设备检修、维护	液态	T/I	HW08	900-249-08	不定期	5	4	5	
7	废布袋	危险废物	废气处理	固态	T/C/In/I/R	HW49	900-041-49	4-5 年	6.0912	0	6.0912	委托有危险废物经营许

8	废过滤膜	危险废物	污水处理	固态	T	HW49	900-047-49	每4~5年	1.027	0	1.027	可证单位进行处理
9	废试剂瓶	危险废物	实验室化验	固态	T/C/I/R	HW49	900-041-49	不定期	0.3	0.5	0.5	委托中山中晟环境科技有限公司处理
10	实验室废液和在线监测废液	危险废物	实验室化验/废水在线监测	液态	T/C/I/R	HW49	900-047-49	不定期	7	2	7	
12	废包装桶	危险废物	设备检修、维护	液态	T/C/I/R	HW49	900-041-49	不定期	/	1.5	1.5	

注：由于污泥直接采用泵泵至垃圾贮坑，污泥量未进行统计，因此采用环评量。废活性炭、废布袋、废过滤膜 2024 年未进行更换，因此采用环评数据，现有工程折合成 2024 年满负荷工况的产生量主要针对飞灰、炉渣，其他固体废物量则采用现有实际产生和环评的大值最为现有工程产生量。

3.5.5 现有工程排放量统计

综合上述分析以及原环评报告，现有工程污染物产生及排放情况见表 3.5-18。

表 3.5-19 现有项目污染物排放量汇总

类别		污染物	单位	环评审批 排放量 (t/a)	2024 年 1~5 月累计排放 量 (t/a)	现有工程折 合满负荷工 况排放量 (t/a)
大气 污染 物	有组 织排 放	烟气量	万 Nm ³ /a	570880.2	118382.781	307406.124
		颗粒物	t/a	45.67	6.542	17.648
		SO ₂	t/a	247.4	54.704	144.112
		NO _x	t/a	666.97	200.437	522.344
		HCl	t/a	190.31	60.202	158.912
		CO	t/a	456.7	12.078	33.000
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	t/a	3.8	0.006	0.015
		Hg	t/a	0.286	0.00003	0.000
		Cd+Tl	t/a	0.23	0.007	0.017
	二噁英类	gTEQ/a	0.57	0.015	0.037	
	无组 织排 放	NH ₃	t/a	0.472	少量	少量
		H ₂ S	t/a	0.035	少量	少量
		甲硫醇	t/a	0.0006	少量	少量
水污染物		废水量	万 t/a	22.1	0	0
		COD _{Cr}	t/a	8.84	0	0
		氨氮	t/a	1.11	0	0
固体 废物	一般 固体 废物	炉渣	t/a	306115.08	181155.62	405803.05
		渗滤液处理厂污泥	t/a	12786.68	5327.78	12786.68
		废活性炭（停炉期间垃圾储坑 等恶臭处理）	t/a	4.5	0	4.5
	危险 废物	飞灰	t/a	43112	11131.92	24936.39
		废机油	t/a	5	4	5
		废布袋	t/a	6.0912	0	6.0912
		废过滤膜	t/a	1.027	0	1.027
		废试剂瓶	t/a	0.3	0.5	0.5
		实验室废液和在线检测废液	t/a	7	2	7
		废包装桶	t/a	0	1.5	1.5
生活垃圾		t/a	36.7	15.29	36.7	

3.6 现有项目环保措施落实情况分析

根据现有工程环评文件、竣工环节保护验收文件等材料，现有工程环保措施落实情况见下表：

表 3.6-1 现有工程环保措施落实情况一览表

防治类别	环评及其批复	现有项目实际情况	是否落实
建设内容	<p>(一)在全厂设计焚烧处理规模(3290 吨/日)不变的前提下,调整焚烧厂焚烧原料, 掺烧中山市内的经干化后的城镇污水处理厂污泥以及一般工业固体废物(包括印染污泥、造纸污泥、废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、食品残渣、废纸、废橡胶制品、废塑料制品以及中药残渣等)拟掺烧的总规模设定不超过 1316 吨/日, 总掺烧比例不超过 40%, 其中优先掺烧处理污泥(包括印染污泥、造纸污泥以及经干化后的城镇污水处理厂污泥)污泥处理量不超过 658 吨/日;(二)对焚烧炉烟气处理措施优化, 利用现有焚烧设施烟气处理系统中的活性炭处理系统, 在二噁英及重金属吸附处理过程中增加复合黏土矿物改性吸附材料作为选择材料, 结合处理成本等因素选择复合黏土矿物改性吸附材料或活性炭中的一种作为二噁英及重金属吸附处理过程的吸附材料;(三)该项目实施后变更废水排放去向, 外排废水在符合相关排放标准前提下排至中山市神湾镇污水处理有限公司进一步处理。</p>	<p>一期工程处理垃圾 1040t/d, 二期工程处理垃圾 2250t/d, 全厂设计焚烧处理 3290t/d, 2023 年全厂工业固体废物产生约为 220.2t/d, 掺烧比例约为 6.68%, 掺烧一般工业固废不超过 1316 吨/日, 固体废物总掺烧比例不超过 40%, 其中有限掺烧处理污泥(包括印染污泥、造纸污泥以及经干化后的城镇污水处理厂污泥), 污泥掺烧小于 20%, 污泥处理量不超过 658 吨/日。一期焚烧烟气配置 1 套“低氮燃烧+SNCR 炉内脱氮+PNCR+半干反应塔(石灰浆溶液)+干法(CaO 干粉)+复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭喷射+布袋除尘器”, 烟气经 110m 高烟囱排放。二期焚烧烟气配置 1 套“低氮燃烧+SNCR 炉内脱氮+PNCR+半干反应塔(石灰浆溶液)+干法(CaO 干粉)+复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭喷射+布袋除尘器”, 烟气经 140m 高烟囱排放。废水处理部分回用, 其余达标后经市政污水管网进入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。</p>	已落实
大气污染防治措施	<p>严格落实大气污染防治措施。严格恶臭气体的无组织排放治理, 垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等采取密闭负压措施, 并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理, 停炉等状态下应收集并经处理满足相关标准后排放焚烧烟气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及其修改单的要求。厂界的氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 的新扩改建二级标准值。</p>	<p>垃圾储坑、卸料大厅、渗滤液收集处理设施等臭气抽入垃圾储坑, 作为一次风送进焚烧炉处理; 大厅定期冲洗地面并喷洒生物除臭剂。渗滤液处理站加盖密封, 设一套机械送风、机械排风系统, 送风为室外吸取的新鲜空气, 排风排至垃圾储坑负压区, 作为焚烧炉一次进风燃烧处理。一期工程焚烧烟气配置 1 套“低氮燃烧+SNCR 炉内脱氮+PNCR+半干反应塔(石灰浆溶液)+干法(CaO 干粉)+复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭喷射+布袋除尘器”, 烟气经 110m 高烟囱排放。二期焚烧烟气配置 1 套“低氮燃烧+SNCR 炉内脱氮+PNCR+半干反应塔(石灰浆溶液)+干法(CaO 干粉)+复合黏土矿物改性吸附材料/活性炭喷射+布袋除尘器”, 烟气经 140m 高烟囱排放。废水处理部分回用, 其余达标后经市政污水</p>	已落实

		管网进入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。根据对现有工程例行检测数据, 现有项目焚烧烟气可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及其修改单的要求。厂界的氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 的新扩改建二级标准值。	
水污染防治措施	依托现有工程, 严格落实水污染防治措施。该项目实施前后焚烧厂废水产生量和排放量均不变。各类废水经管网收集后送至基地渗滤液处理厂统一处理, 部分废水经处理达到相关回用标准后回用, 剩余废水(605.6 吨/日)处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)表 2 限值要求的较严值后排入中山市神湾镇污水处理有限公司作进一步处理。回用水执行《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中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)中车辆冲洗、道路清扫标准的较严值要求。	厂区废水处理规模为 1450m ³ /d, 其中一期工程处理规模为 450m ³ /d, 二期处理规模为 1000m ³ /d。一、二期工程均采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR (一、二级 AO+超滤)+纳滤(NF)+反渗透(RO)”的处理工艺, 处理后部分回用于循环冷却水系统补充水、道路冲洗和车辆冲洗等, 部分现外排至中中山市神湾镇污水处理有限公司处理。处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)表 2 限值要求的较严值后排入中山市神湾镇污水处理有限公司作进一步处理。回用水执行《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中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)中车辆冲洗、道路清扫标准的较严值要求。根据现有工程在线检测数据可知, 外排废水可满足广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)表 2 限值要求的较严值。	已落实
噪声污染防治措施	严格落实噪声污染防治措施。选用低噪声设备, 采取有效的减振、隔声等降噪措施, 确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类声环境功能区排放限值要求。	厂区现有工程运行设备的调查表明, 生产中的高噪声设备基本上都采取了控制措施, 如对鼓风机采取消音、隔音措施; 锅炉点火时排气产生的噪声达 130dB(A)左右, 在安装双层消音器后, 消音效果明显, 排气时的噪声得到很好的控制; 为了治理噪声污染, 生产中的设备绝大部分布置于室内, 对车间外环境的噪声可得到有效控制。根据对现有工程厂界噪声检测的结果可知, 现有项目厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准。	
固体废物污染防治	严格落实固体废物分类处理处置要求。该项目实施后, 焚烧厂不增加固体废物种类和数量。炉渣等一般固体废物交由具备相应一般工业固体废物处理能力的单位处理; 渗滤液处理厂污泥、废活性炭(停炉期间垃圾储坑等恶臭处理)、生活垃圾、废机油由	现有项目设置一座渣仓, 用于暂存炉渣, 现有工程一期渣库为 37*5*4m, 容积为 740m ³ , 二期渣库 80*6*4m, 容积为 1920m ³ , 炉渣的密度本项目取 1.3g/cm ³ , 则一期渣库可储存炉渣量为 962t, 二期渣库可储存炉渣量为 2496t。现有工程已建设有出渣系统和渣坑	已落实

措施	<p>焚烧厂自行焚烧处置;飞灰、废过滤膜、废试剂瓶、实验室废液、在线监测废液、废布袋等危险废物委托给具备相应危险废物经营许可证的单位处理处置。</p>	<p>可储存约 3 天以上的炉渣量, 炉渣属于一般工业固废, 现有项目一期工程产生的炉渣外运至中山市翔实环保科技有限公司综合利用, 二期工程产生的炉渣外运至中山市军霸环保科技有限公司综合利用。现有项目一期工程设置一座面积约为 108 m², 容积约为 300m³ 的飞灰仓, 一期用于暂存一期工程飞灰, 一期灰仓可暂存飞灰量约为 262.5t。现有项目一期设计飞灰产生量约为 37.34t/d, 因此可暂存约 7 天的飞灰。二期工程设置 2 座面积共 404 m², 单个容积为 350m³ 的灰仓用于暂存二期工程飞灰。二期灰仓可暂存约 498.4 吨飞灰。现有项目二期设计飞灰产生量约为 80.78t/d, 因此可暂存约 6 天的飞灰。飞灰暂存于灰仓, 现有项目委托中山市威曼环保科技有限公司运营的中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心进行处理。通过采用罐车运往中山中心组团垃圾综合处理基地稳定化处理, 最终送至中心组团垃圾综合处理基地卫生填埋场中单独分区填埋。现有工程更换的废布袋、废过滤膜、实验室废物、在线监测废液交由有中山中晟环境科技有限公司处理, 废机油入炉焚烧处理。渗滤液处理厂污泥、员工生活垃圾、废活性炭(停炉期间垃圾储坑等恶臭处理)等收集后全部投进垃圾储坑, 与进厂垃圾一同进入焚烧炉中焚烧处理, 不外排。</p>	
环境风险防治措施	<p>制订并落实有效的环境风险防范措施和应急预案, 加强应急培训和应急演练, 建立健全环境事故应急体系。严格控制危险废物最大暂存量;加强污染防治设施的管理和维护;依托现有事故废水应急设施, 切实防范环境污染事故发生, 确保环境安全。</p>	<p>事故应急池依托基地垃圾填埋场的配套渗滤液收集池剩余容积 0.6 万 m³; 柴油储罐区设置有围堰、导流沟和集液池, 有效容积为 120m³, 渗滤液厂区一期盐酸储罐设置了围堰, 二期盐酸储罐设置了收集沟; 焚烧发电厂 3 个雨水口以及渗滤液处理厂 1 个雨水口均设置了截流阀门。建设单位已于 22 年 3 月编制完成了《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》以及《中山市南部组团垃圾综合处理基地渗滤液处理厂突发环境事件应急预案》, 2022 年 5 月向生态主管部门完成备案(焚烧厂备案编号: 442000-2022-0311-H、渗滤液厂备案编号: 442000-2022-0310-H)。建设单位已定期根据应急源要求进行应急演练, 并建立了环境事故应急体系。</p>	已落实
土壤和地下水	<p>合理划分防渗区域, 并采取严格的防渗措施, 防止污染土壤、地下水环境。</p>	<p>垃圾池底部为倾斜设计, 并设置污水管道收集系统。垃圾池池壁和底板采用现浇钢筋混凝土结构, 其它部分基础采用钢筋混凝土独立基础或柱下条形基础。垃圾坑池及垃圾渗滤液收集池池底已铺设</p>	已落实

污染防治措施		50mmC20 混凝土保护层、聚乙烯薄膜（PE）隔离层、2mm 聚氨酯防水涂层、50mm 环氧渗透底漆以及两层环氧玻璃鳞片，池壁已铺设 2.0mm 聚氨酯防水涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；渗滤液调节池防渗层已铺设 1mm 无溶剂环氧面层、3mm 无溶剂环氧树脂砂浆层、0.4mm 玻纤布贴布层、0.1mm 无溶剂环氧底漆、0.4mm 玻纤布贴布层；0.1mm 无溶剂环氧底漆、0.4mm 玻纤布贴布层、0.1mm 无溶剂环氧底漆，渗滤液处理车间地面采用环氧涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；主厂房生产车间、洗车区、冷却塔等一般防渗区已进行基础防渗。	
总量	该项目必须在满足环境质量和实行总量控制的前提下排放污染物。该项目实施后，全厂的氨氧化物排放量不得大于 666.97 吨/年。	根据 2024 年 1~5 月份在线监测数据，折算全年排放量，氮氧化物排放量为 522.34t/a，不超过氮氧化物许可排放量。	已落实

3.7 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

现有工程废水、废气排污口按规范设置，已安装相关废水、废气、噪声、危废暂存间标识牌，一、二期工程焚烧烟气分别通过 110m、140m 高烟囱排放，排气筒高度符合环评报告书要求，已设永久监测井及采样平台。

(1) 废气在线监测设备

项目 5 台焚烧烟气排口均建设有废气自动监测系统（监测因子包括烟气流量、氧含量、烟温、湿度、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、一氧化碳、二氧化碳、氨气、氟化氢），并与地方生态环境部门联网。

(2) 达标排放公示

项目在厂区大门口设置有显示屏，公示项目包括炉膛温度、一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢等。

3.8 现有项目排污许可证执行情况

2023 年 10 月 25 日，建设单位已重新申领了排污许可证（编号：91442000684455718U001V），自取得排污许可证后，建设单位均按时在排污许可证管理平台填报项目排污许可证执行报告（包括季报、年报）。

3.9 现有工程监测计划执行情况

根据一般固体废物掺烧项目环评文件和批复要求，建设单位针对环评文件及排污许可等要求，对现有工程进行检测计划，根据建设单位提供资料，2023 年检测计划执行情况如下。

表 3.9-1 常规环境监测指标监测计划一览表

项目	监测位置	环评要求运营期监测计划		2023 年监测计划执行情况			落实情况
		监测因子	频次	监测因子	监测日期	监测次数	
废水	焚烧厂雨水排放口	化学需氧量、氨氮、悬浮物	1 次/月	化学需氧量、氨氮、悬浮物	2023.6.2、2023.7.3、 2023.8.8、2023.9.8、 2023.10.10	5 次	由于 2023 年 6 月前原环评和排污许可未要求对雨水排放口进行检测，未开展，2023 年 11 月和 12 月未下雨形成雨水径流，因此未检测雨水排放口，已落实
	渗滤液处理厂雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物	1 次/月	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物			
	渗滤液处理厂进口处	流量、化学需氧量、氨氮	连续在线监测	流量、化学需氧量、氨氮	连续在线监测	已落实	
	渗滤液处理厂回用水出口处	pH、色度、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、磷酸盐、总磷、溶解性总固体、总硬度、总碱度、硫酸盐、粪大肠菌群、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、流量	至少每季度一次	pH、色度、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、磷酸盐、总磷、溶解性总固体、总硬度、总碱度、硫酸盐、粪大肠菌群、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、流量	2023.2.1、2023.5.23、 2023.8.15、2023.11.10	4 次	已落实
	渗滤液处理厂出口处	流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	连续在线监测	流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	连续在线监测	已落实	

		悬浮物、色度、总汞、总镉、总铬、总铅、总砷、六价铬	1次/季	悬浮物、色度、总汞、总镉、总铬、总铅、总砷、六价铬	2023.1.5、2023.2.1、2023.3.9、2023.4.10、2023.5.11、2023.6.7、2023.7.12、2023.8.15、2023.9.8、2023.10.17、2023.11.10、2023.12.6	12次	已落实
		五日生化需氧量、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	1次/季	五日生化需氧量、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群			
	垃圾焚烧发电厂冷却塔排放废水排放口	pH值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类	1次/月		2023.1.5、2023.2.1、2023.3.9、2023.4.10、2023.5.11、2023.6.7、2023.7.12、2023.8.15、2023.9.8、2023.10.17、2023.11.10、2023.12.6	12次	已落实
	1#~5#烟囱采样口	烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO，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)、含氧量与活性炭使用量	在线监测	烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO，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)、含氧量与活性炭使用量	连续在线监测		已落实
废气	1#~5#烟囱采样口	烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO ₂ 、	1次/月	烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO ₂ 、	2023.1.5、2023.2.2、2023.3.3、2023.4.4、2023.5.9、2023.6.2、2023.7.13、2023.8.15、2023.9.12、2023.10.17、2023.11.16、2023.12.06	12次	已落实
		NO _x 、CO、Cd+Tl、Hg、		NO _x 、CO、Cd+Tl、Hg、			
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni			
		二噁英类	1次/年 ^a	二噁英类	2023.5.9、2023.11.9	2次	已落实
		林格曼黑度	1次/年	林格曼黑度	2023.1.5、2023.2.2、2023.3.3、2023.4.4、2023.5.9、2023.6.2、	12次	已落实

					2023.7.13、2023.8.15、 2023.9.12、2023.10.17、 2023.11.16、2023.12.06		
	焚烧发电厂厂界	NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、臭气浓度、颗粒物	1次/季度	NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、 臭气浓度、颗粒物	2023.2.1、2023.5.11、 2023.8.22、2023.11.10	4次	已落实
	渗滤液处理厂厂界	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1次/季度	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度			
噪声	焚烧厂厂界	Leq[dB(A)]	1次/季度	Leq[dB(A)]	2023.2.2、2023.5.9、 2023.8.14、2023.11.9	4次	已落实
	渗滤液处理厂厂界	Leq[dB(A)]	1次/季度				
固废	炉渣	热灼减率	1次/周 ^b	热灼减率	2023.1.5、2023.1.12、 2023.1.17、2023.1.25、 2023.2.1、2023.2.10、 2023.2.16、2023.2.22、 2023.3.3、2023.3.9、 2023.3.23、2023.3.28、 2023.4.4、2023.4.10、 2023.4.17、2023.4.26、 2023.5.5、2023.5.9、 2023.5.19、2023.5.23、 2023.5.30、2023.6.7、 2023.6.16、2023.6.19、 2023.6.30、2023.7.3、 2023.7.13、2023.7.20、 2023.7.26、2023.8.04、 2023.8.11、2023.8.15、 2023.8.22、2023.8.30、 2023.9.08、2023.9.12、	50次，至少每月 4次	已落实

					2023.9.18、2023.9.25、 2023.10.7、2023.10.13、 2023.10.24、 2023.10.30、 2023.11.10、 2023.11.16、 2023.11.24、 2023.11.29、2023.12.6、 2023.12.16、 2023.12.19、2023.12.25			
		炉渣浸出毒性试验（汞、铅、镉、铊、钒、锑、砷、锰、铬、钴、镍、铜）		1次/年	炉渣浸出毒性试验（汞、铅、镉、铊、钒、锑、砷、锰、铬、钴、镍、铜）	2023.1.5、2023.2.2、 2023.3.6、2023.4.4、 2023.5.9、2023.6.7、 2023.7.13、2023.8.11、 2023.9.12、2023.10.17、 2023.11.10、2023.12.06	12次	已落实
环境空气	安吉村 厂区东北面山上（最大落地浓度）	HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、臭气浓度、H ₂ S、氨、甲硫醇		每年冬、夏季分别监测一次	HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、臭气浓度、H ₂ S、氨、甲硫醇	2023.5.24、2023.11.28	2次	已落实
地下水环境	厂区上游监测井	焚烧厂上游监测井	水位、pH值、钾、钠、钙、镁、重碳酸根、碳酸根、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐	1次/半年	水位、pH值、钾、钠、钙、镁、重碳酸根、碳酸根、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝	2023.3.9、2023.9.18		已落实
	厂区下游监测井	焚烧厂下游监测井						

	垃圾渗滤液处理站监测井	一期焚烧厂垃圾储坑监测井	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、菌落总数		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、菌落总数			
	一期焚烧厂垃圾储坑监测井	二期焚烧厂垃圾储坑监测井						
	二期焚烧厂垃圾储坑监测井	焚烧厂油库和污水收集池区域监测井						
	/	渗滤液处理厂上游监测井						
	/	渗滤液处理厂下游监测井						
	/	二期渗滤液处理厂酸储间监测井						
土壤	外沙村-种植土壤	表层土	外沙村-种植土壤	1次/年	pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类	2023.6.14	1次	已落实
			安吉村					
			焚烧厂油库和污水收集区域					
	厂区东北面山上(最大落地浓度点)		二期焚烧厂垃圾坑西侧	pH值镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、二噁英类				
			二期焚烧厂主厂房东侧					
			一期焚烧厂主厂房东侧					

			二期渗滤液处理厂调节池北侧					
			一期渗滤液处理厂调节池北侧附近					
			二期渗滤液处理厂酸储间南侧					
		深层土	二期焚烧厂垃圾坑北侧	1次/三年	尚未开展			三年开展一次，尚未开展，2022年已开展，预计2024年或2025年开展
			一期焚烧厂垃圾储坑北侧外区域					
			焚烧厂油库和污水收集池间区域					
			二期焚烧厂主厂房烟囱旁					
			一期渗滤液处理厂调节池北侧附近					
			二期渗滤液处理厂调节池北侧					
			二期渗滤液处理厂酸储间南侧					

3.10 现有工程存在的主要环境问题

根据现有工程实际运行情况及现场踏勘结果，现有工程落实了原环评报告中的环保要求，建设了相关环保设施，废气、噪声以及废水均可达标排放、固废均得到妥善处置。项目建成投运以来废气、废水等环保设施稳定运行，未收到环保投诉，也未发生环境污染事故，现有工程未发现环境问题，不需要整改，不存在以新带老。现有工程 2023 年的实际废气污染物排放量均在环评排放量内。现有工程已按照最近的环评文件的建设内容重新申领了排污许可证，“一般固体废物掺烧项目”现处于调试运行阶段，尚未进行进行竣工环节保护验收，根据 2023 年和 2024 年运行状况，现有工程因市政尾水管网尚未建设完成，根据废水统计，2024 年垃圾库、填埋场渗滤液量均较少，主要由于 2024 年处理陈腐垃圾较多，陈腐垃圾含水率低，根据对 2024 年 1~5 月陈腐垃圾焚烧炉统计，共焚烧约 9.904 万吨，占全部垃圾处理量的 20.17%。且由于掺烧工业固体废物，工业固体废物含水量少，故 2024 年厂区产生的渗滤液严重偏少，因此渗滤液处理厂的尾水均回用至生产过程，未向市政管网排放废水。

其他均已具备竣工环境保护验收条件，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关规范要求，尽快完成竣工环境保护验收工作。

4 改建项目工程分析

4.1 改建项目概况

4.1.1 改建项目基本情况

项目名称：中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂飞灰稳定化项目

建设单位：中山市广业龙澄环保有限公司

建设地点：中山市神湾镇外沙村南部黄牛山南侧，中山市南部组团垃圾综合处理基地内，中心地理坐标：113°19'27.546"N，22°21'39.842"E。

项目性质：改建

总投资：本改建项目总投资 1110 万元，环保投资 1110 万元，占总投资比例 100%。

占地面积：本改建项目在现有项目飞灰仓和烟气净化间内进行新增设置稳定化处理线及相关配套设施，不新增用地，不新增建筑物，改建后焚烧发电厂占地面积 7.57 公顷，渗滤液处理厂占地 1.60 公顷。

行业类别：本项目为飞灰处理处置，属于 N7724 危险废物治理。

建设规模：现有项目飞灰暂存于飞灰仓，现有项目焚烧发电厂的飞灰经现有项目设置的飞灰仓暂存后委托中山市威曼环保科技有限公司运营的中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心进行处理（飞灰委托处置协议见附件 5）。通过采用罐车送往中山市中心组团综合处理基地进行稳定化处理后处理后经检测达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）后，送至中心组团垃圾综合处理基地卫生填埋场中单独分区填埋。本项目拟在垃圾焚烧发电厂一期和二期的飞灰仓区域进行分别新增设置稳定化处理线及相关配套设施，用于处理焚烧发电厂产生的飞灰（含一期和二期），项目建成后，飞灰处理规模约 43112t/a（约 118.12t/d），同时项目建设飞灰稳定产物暂存库，用于暂存飞灰稳定产物，经检测须满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2024）的标准要求，经检测不满足要求的飞灰经返料系统返回至原灰仓进行重新整合稳定处理，直至满足标准要求方可出库。飞灰稳定化处理后经检测达到达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）后，送至有资质的填埋场填埋。

劳动定员和工作制度：本项目所需的劳动定员由厂区内部调剂，因此本项目不新增劳动定员，本项目一期飞灰处理区年工作 2190 小时，二期飞灰处理区年工作 1460 小时，年工作 365 天，改建后全厂劳动定员 220 人，年工作 365 天，24 小时工作制。

建设周期：本改建项目预计 2024 年 9 月开工建设，于 2024 年 11 月投入运行。

4.1.2 改建项目建设规模和项目工程组成

(1) 建设规模

本项目不改变全厂焚烧处理规模，现有项目一期总焚烧规模为 1040 吨/日，采用 2×520 吨/日的焚烧线，二期焚烧总处理规模为 2250 吨/日，采用 3×750 吨/日的焚烧线，根据原环评文件，一期工程和二期工程设计满负荷下飞灰产生量约 43112t/a（飞灰量 118.12t/d），其中一期设计满负荷下飞灰产生量约为 13628t/a，二期设计满负荷下飞灰产生量约为 29684t/a。本项目一期和二期分别新增飞灰稳定化处理工艺，其中一期工程新增一条处理规模为 7.5t/h 的飞灰稳定化生产线，二期工程新增一条处理规模为 24t/h 的飞灰稳定化生产线。飞灰处理方案按照设计满负荷下飞灰产生量进行设置。因此本项目飞灰处理费方案如下：

表 4.1-1 改建项目飞灰处置方案

类型		设计飞灰处理量 (t/d)	设计飞灰处理量 (t/a)	设计年飞灰处理量	备注
飞灰	一期	37.34	13628	43112	螯合固化后运至有资质的填埋场飞灰专区进行填埋
	二期	80.78	29684		

经稳定处理后的飞灰应满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2024）的要求后方可进行填埋处理，其主要指标要求如下：

- ① 二噁英含量低于3ugTEQ/Kg；
- ② 按照HJ/T300制备的浸出液中危害成分浓度低于下表。

表 4.1-2 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	总汞	0.05
2	总铜	40
3	总锌	100
4	总铅	0.25
5	总镉	0.15
6	总铍	0.02
7	总钒	25
8	总镍	0.5
9	总砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	总硒	0.1

(2) 改建项目工程组成

本项目由主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程以及环保工程组成，改建项目工程组成详见下表：

表 4.1-3 改建工程组成一览表

序号	工程性质	名称	工程内容	备注	依托可行性分析
1	主体工程	飞灰处理区	<p>一期工程在飞灰仓（总占地面积108平方米，飞灰仓容积300m³）下方区域及烟气净化间的区域新增一套处理规模为7.5t/h的飞灰螯合稳定化处理线及相关配套设施，螯合剂存储及配置设备设置在本期烟气净化间内公用刮板机旁的空地。新增螯合剂制备罐（药剂区）、混炼机以及仓壁振动器（处理区）、输送机等相关配套设施等，新增飞灰稳定化系统，设置独立的控制间，一期工程新增螯合稳定化处理区域利用现有建筑物进行技术改造，占地区域约为200m²。</p> <p>二期工程在飞灰仓（共含2个单个容积350m³飞灰仓，飞灰仓总占地面积约为404m²），在飞灰仓下方新增一套24t/h飞灰螯合稳定化生产线及相关配套设施，新增螯合剂制备罐（药剂区）、混炼机以及仓壁振动器（处理区）、输送机等相关配套设施等，设置独立的控制间。二期工程新增螯合稳定化区域利用现有建筑物进行技术改造，占地区域约为404m²。</p>	依托现有车间；新建设备	<p>现有车间一期飞灰仓所在的主厂房建筑物高度约为50.3m，飞灰处理系统利用一期飞灰仓未利用净空高度区域及烟气净化间内公用刮板机旁空地区域进行新增飞灰处理系统。</p> <p>现有车间已预留空置用地，车间面积可容纳新增飞灰处理设备。</p> <p>二期工程飞灰仓所在主厂房建筑物高度约为60.3m，二期飞灰处理系统利用飞灰仓未利用净空高度下方进行建设，现有飞灰仓已预留空置用地，车间面积可容纳新增飞灰处理设备。</p>

序号	工程性质	名称	工程内容	备注	依托可行性分析
2	辅助工程	办公楼	依托现有综合楼，包括行政办公、技术、保安、宿舍等功能。	依托	不新增员工，可依托
3	储运工程	飞灰仓	依托现有一期飞灰仓（容积300m ³ ）和二期2个飞灰仓（单个容积约350m ³ ）。	依托	依托现有一期飞灰仓（容积300m ³ ）和二期2个飞灰仓（单个容积约350m ³ ）。
		飞灰稳定产物暂存库	稳定化处理后的飞灰稳定产物暂存利用现有二期工程冷却塔区域空置建筑物进行改造，改造后的飞灰稳定产物暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），总占地面积约为700m ² 。位于现有焚烧发电厂西北侧。	新增	/
4	公用工程	供电系统	本项目用电由现有垃圾焚烧发电系统供应，改建项目用电量约为20万Kwh。	依托	/
		给水系统	本项目不新增员工，不新增生活用水，生产用水主要为螯合剂配置用水和地面冲洗水、喷淋塔用水，改建项目喷淋塔用水、螯合剂配置用水和地面冲洗水采用渗滤液厂处理达标后的回用水作为生产用水，用量为59.57m ³ /d（21743.05m ³ /a），本项目不新增新鲜用水。	依托	改建项目螯合剂配置用水和、喷淋塔用水、地面冲洗水采用渗滤液厂处理达标后的回用水作为生产用水，不新增新鲜用水
5	环保工程	废气	飞灰处理区：飞灰处理区的废气主要为原灰从灰仓投入至搅拌机过程中产生的颗粒物，由于输送带、称重设备、搅拌设备均为密闭设施，因此散逸的颗粒物较少，且通过设置风机将输送带、搅拌机、称重设备内的含尘废气经飞灰处理系统配备的布袋除尘装置进行除尘处理，可有效减少颗粒物散逸，少量散逸	新增	/

序号	工程性质	名称	工程内容	备注	依托可行性分析	
			<p>的颗粒物在密闭车间内无组织排放。飞灰处理区产生的少量恶臭无组织排放。</p> <p>飞灰稳定产物暂存库：经螯合稳定处理后的飞灰通过吨袋包装后转入飞灰稳定产物暂存库进行养护，飞灰在暂存库装卸过程中会产生少量散逸颗粒物和氨等臭气。飞灰稳定产物暂存库废气经密闭收集后采用水喷淋处理后通过送风系统回送至飞灰稳定产物暂存库，实现飞灰稳定产物暂存库空气自循环，从而减少恶臭废气排放，少量散逸废气无组织排放。</p>			
		废水	项目水喷淋产生喷淋废水，喷淋废水送至渗滤液处理厂处理后回用，不外排；车间清洗废水回用至螯合剂配置用水，固化养护期间无需额外洒水，改建项目不新增员工，不新增生活污水。	依托	/	
		噪声	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声、风机消声、合理布局等措施。	新增	/	
		固体废物	使用专用吨袋（1t）包装稳定化处理后的飞灰暂存于本项目新增的飞灰稳定产物暂存库，飞灰稳定产物暂存库位于冷却塔所在建筑物一楼，总占地面积700m ² ，定期运至有资质的填埋场填埋。经检测不合格飞灰通过返料系统返回至原飞灰仓重新进行稳定化处理。	新增		
		地下水	重点防渗区	飞灰稳定产物暂存库、飞灰处理区。	新增	改建区域需新增重点防渗
			简单防渗区	厂区道路、生活区等（除绿化用地之外）。	依托	已设置简单防渗，可依托

序号	工程性质	名称		工程内容	备注	依托可行性分析
		环境风险	火灾	配备氧气呼吸器、防毒面具、灭火器、消防栓、消防砂等消防器材。	依托	基本防护用具，可依托

4.1.3 改建项目公用工程

4.1.3.1 给排水情况

改建项目生产用水依托现有城市供水系统，项目不新增劳动定员，因此不新增生活用水。

①飞灰螯合稳定用水

项目螯合过程中采用渗滤液处理厂处理达标后回用水作为配置用水，根据设计方案，螯合剂与水的添加比例约为 1: 12，根据原辅料可知，螯合剂用量约为 1293.4t/a，由此可知，本项目生产用水量约为 15520t/a（42.52m³/d）。生产用水全部进入螯合后的飞灰中，不外排。

②地面清洗用水

改建项目区域安排人员对飞灰处理区地面进行清洗，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），清洗水用水参考停车库地面冲洗水 2~3L/m²，本项目按 3L/m² 计，飞灰处理区地面每日进行清洗，飞灰处理区面积约为 604 m²，因此飞灰处理区地面清洗用水量约为 1.81m³/d（660.65m³/a），按 0.9 废水产生系数计废水量，废水产生量约为 1.61m³/d（594.95m³/a）。

③水喷淋用水

改建项目设置一套喷淋塔用于处理飞灰稳定产物暂存库的恶臭，按照《环境工程设计手册》中的有关公式，根据类似项目实际治理工程的情况，则本项目废气处理设施喷淋水量按液气比计算：

$$Q_{水}=Q_{气} \times (1.5 \sim 2.5) \div 1000$$

式中：Q_水——喷淋液循环水量，m³/h；

Q_气——设计处理风量，m³/h；

1.5~2.5——液气比为 1.5~2.5L（水）/m³（气）·h。本项目取中间值 2L（水）/m³（气）·h。

废气处理设施每天工作为24小时，参考《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中对于冷却设备的补充水量，应按冷却水循环水量的1%~2%，本项目损耗水量主要为自然蒸发，故喷淋损耗水量取循环水量的1%计算。喷淋塔每天按照24小时工作，喷淋塔每个月更换清洗2次。则本项目喷淋塔废水详见下表。

表 4.1-4 改建工程水喷淋用排水情况

用水环节	水箱有效体积 /m ³	风量 (m ³ /h)	气液比 L/m ³ ·h	循环水量 m ³ /h	损耗率%	损耗水量 m ³ /a	补充水量 m ³ /a	更换频次/年	废水产生量 m ³ /a
水喷淋	2	35000	2	70	1	6132	6156	12	48

根据上表可知，水喷淋塔总用水量约为 6144m³/a（16.83m³/d），损耗水量约为 6132m³/a（16.8m³/d），废水产生量约为 24m³/a（0.07m³/d）。废水进入渗滤液处理厂进行处理后回用。

本改建项目用排水情况见下表：

表 4.1-5 本改建项目用排水情况

用水环节	用水/回用水 (m ³ /d)	损耗 (m ³ /d)	排水 (m ³ /d)	排水取向
飞灰固化螯合用水	42.52	42.52	0	进入飞灰稳定产物
地面清洗用水	1.81	0.18	1.63	经沉淀池沉淀后作为飞灰螯合用水
水喷淋塔用水	16.83	16.8	0.03	进入渗滤液处理厂

改建项目水平衡见下图：

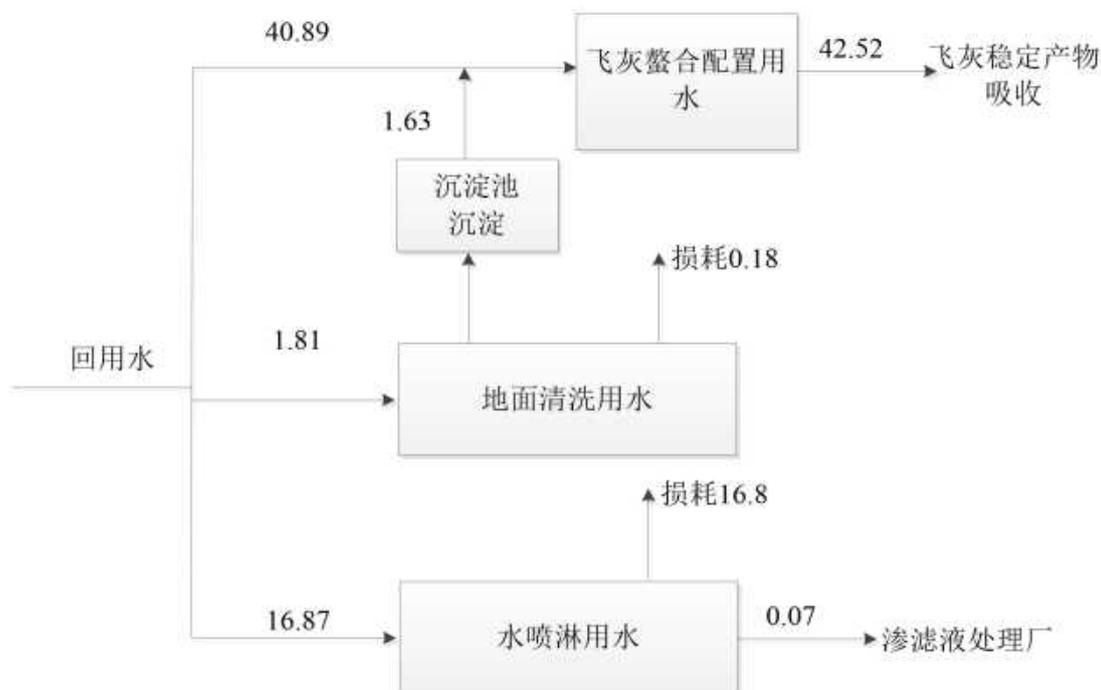


图 4.1-1 改建项目水平衡图

改建后的用排水情况见下表：

表 4.1-6 改建后垃圾焚烧发电厂水平衡（单位：m³/d）

用水环节	用水类型				损耗	排水去向		
	自来水	除盐水	回用水	物料带入		渗滤液厂	外排厂前排洪渠	回用
厂区绿化	5.06				5.06			
生活用水	31.45					31.45		
循环冷却塔	4523.38		563.52		4075.27		589.85	421.78
SNCR 用水		155.59	119.15		274.74			
雾化器用水		1.32	16.49		17.81			
锅炉		518.46			77.89			440.57
道路/车间冲洗用水			2.63			2.63		
初期雨水*				48.86		48.86		
垃圾贮坑渗滤液				407.03		407.03		
填埋场渗滤液				400		400		
除盐水制备*	900.49							900.49
炉膛冷却、冷渣用水、石灰制浆			667.55		667.55			
螯合剂配置用水			42.52		42.52			
飞灰处理区地面冲洗用水			1.81		0.18			1.63
水喷淋塔用水			16.87		16.80	0.07		
合计	5460.38	675.37	1430.54	855.89	5177.82	890.04	589.85	1764.47
	8422.18				8422.18			

表 4.1-7 渗滤液厂给排水情况 (单位: m³/d)

废水来源	废水量	废水处理后去向	废水量
填埋场渗滤液	400	NF、RO 浓液及部分尾水回用于回用于炉膛冷却、冷渣用水、石灰制浆	271.18
垃圾贮坑渗滤液	407.03	污泥带走	2.5
生活污水	31.45	排放至神湾污水处理厂	546.10
车间及道路冲洗废水	2.63	回用至冷却循环水	70.26
初期雨水	48.86		
喷淋塔废水	0.07		
合计	890.04	合计	890.04

改建后的水平衡图如下:

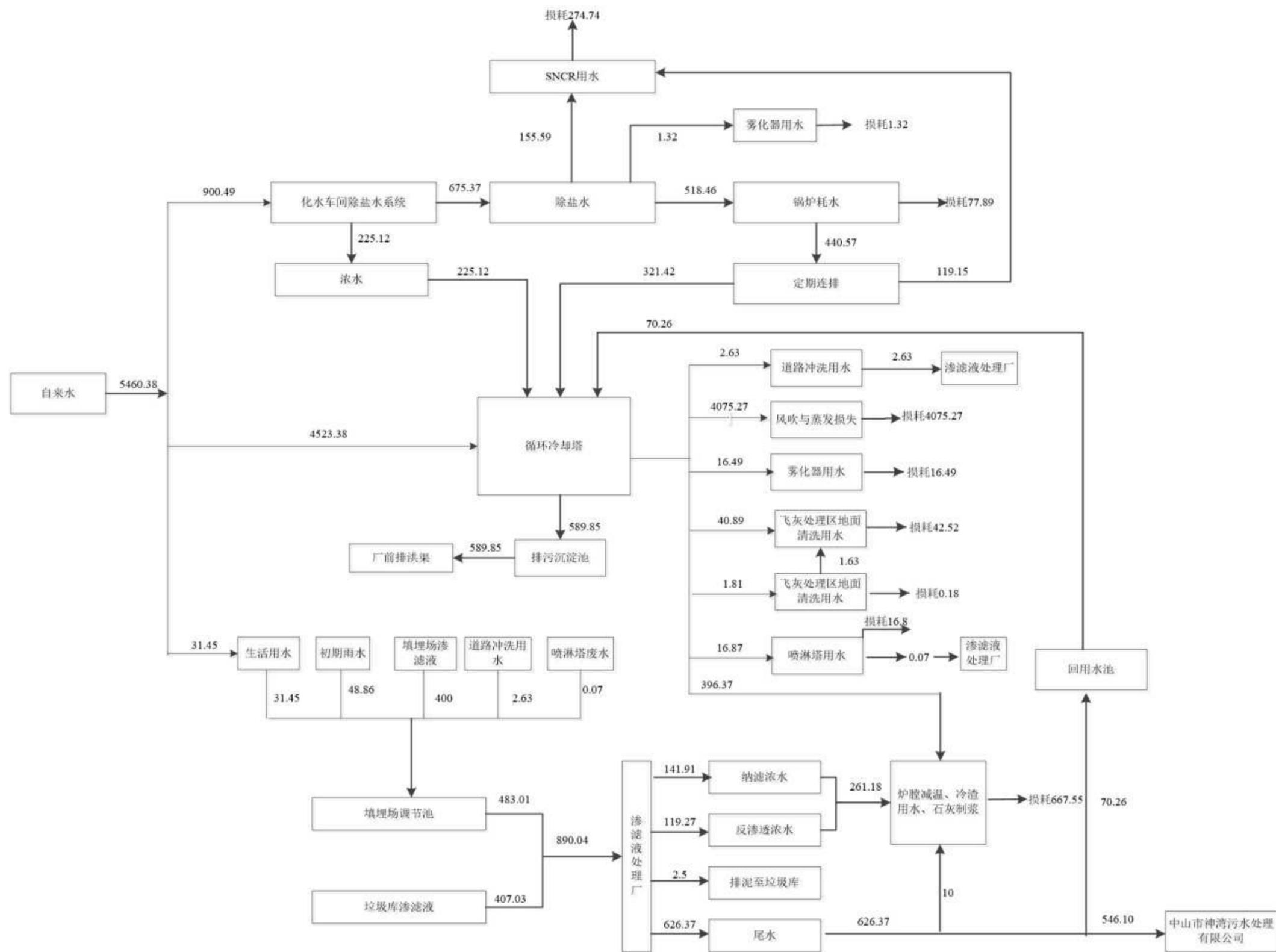


图 4.1-2 改扩建后全厂水平衡图 (单位: m³/d)

4.1.3.2 供电情况

本项目用电由现有供电系统供应，改建项目新增用电量约为 20 万 Kwh。

4.1.3.3 环保情况

(1) 废气处理

飞灰处理区的废气主要为原灰从灰仓经密闭输送带投入至搅拌机过程中产生的颗粒物，由于输送带、称重设备、搅拌设备均为密闭设施，因此散逸的颗粒物较少，且通过设置风机将输送带、搅拌机、称重设备内的含尘废气引入处理设施配套的布袋除尘装置进行除尘处理，可有效减少颗粒物散逸，少量散逸的颗粒物在密闭车间内无组织排放。车间内的少量恶臭气体通过车间通风散逸无组织排放。

飞灰稳定产物暂存库：经螯合稳定处理后的飞灰通过吨袋包装后转入飞灰稳定产物暂存库进行养护，飞灰在暂存库装卸过程中会产生少量散逸颗粒物和氨等臭气。由于飞灰稳定产物经密闭包装后仅在装卸产生少量颗粒物，该部分颗粒物无组织散逸，飞灰仓通过密闭收集，将车间废气引入水喷淋装置进行处理后，尾气通过送风系统重新进入飞灰稳定产物暂存库，实现飞灰稳定产物暂存库废气内循环，少量颗粒物和恶臭则无组织排放。

(2) 废水处理

项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水产生。项目生产用水主要包括喷淋塔用水、螯合剂配置用水和地面拖洗用水。生产用水均采用渗滤液厂处理达标后的回用水，螯合剂配置用水量约为 15520m³/a (45.52m³/d)，螯合剂配置用水全部进入螯合的飞灰产物中，不外排，地面拖洗废水产生量约为 1.63m³/d，经沉淀后回用于螯合剂配制用水，不外排，喷淋塔废水产生量约为 0.07m³/d (24m³/a)，飞灰进入渗滤液处理厂进行处理后回用。

(3) 固废处理

飞灰稳定产物经检测合格后暂存于本改建项目新增飞灰稳定产物暂存库(总占地面积 700 m²，有效堆存面积约为 660 m²)中，经检测不合格的飞灰通过本项目返料系统返回至飞灰仓重新螯合稳定处理。经检测合格后的飞灰稳定产物定期运至有资质的填埋场填埋。

4.1.4 改建项目平面布置

本次改建项目不新增占地，不新增构建筑物，本项目总平面布置图见下图

4.1-2：本改建项目涉及的建筑物为现有飞灰仓和新增的飞灰稳定产物暂存库。

4.1.5 改建项目原辅料

4.1.5.1 原辅料用量情况

由于现有项目原辅料均不发生变动，因此本次改建项目仅列出改建项目相关的原辅料，本改建项目使用的原辅料如下：

表 4.1-8 改建项目主要原辅材料消耗一览表

序号	原料	用量/处理量 (t/a)	性状	包装形式	暂存位置	最大暂存量	包装规格
1	飞灰	43112	固态	灰库	飞灰仓	200m ³ /350m ³	/
2	螯合剂	1293.4	液态	储罐	飞灰处理区	8m ³	8m ³

注：螯合剂添加比例由建设单位提供的工艺参数，根据工艺参数，螯合剂：飞灰=3：100，其中螯合剂为尚未用水配置的螯合剂。

4.1.5.2 原辅物理化性质

(1) 飞灰

根据飞灰原灰检测报告，飞灰为粉末状，有异味，呈灰色。主要成分为 CaCl₂、CaSO₃、SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃ 等，另外还有少量的 Hg、Pb、Cr、Cd、Mn、Zn 重金属和微量的二噁英等有毒有机物。粒径分布：多分布于 38.5~74μm，小于 74μm 部分占总量的 73%，堆积密度为 0.72g/cm³。

本项目引用 2020 年 5 月中山市威曼环保科技有限公司（现有项目飞灰委托处理单位）对现有工程产生的原飞灰原灰进行检测的报告，具体如下：

表 4.1-9 原灰检测结果

检测项目	检测结果	单位
腐蚀性 (pH, 无量纲)	12.00	/
含水率	1.3%	/
六价铬	9.56	mg/kg
汞	13.0	mg/kg
砷	57.2	mg/kg
硒	4.27	mg/kg
钡	234	mg/kg
铁	1.14×10 ⁴	mg/kg
铅	1.53×10 ³	mg/kg
铍	0.35	mg/kg
铜	1.59×10 ³	mg/kg
铬	260	mg/kg
锌	1.27×10 ⁴	mg/kg
镉	215	mg/kg

镍	82.3	mg/kg
---	------	-------

(2) 螯合剂

1) 螯合剂比选

由于常规的水泥稳定化技术存在缺陷，如稳定化物重量增加 15~20%以上、体积的增加，加大了填埋场库容压力，同时还存在着稳定化体受酸侵蚀的长期稳定性问题。针对这些问题，采用高效的化学稳定药剂特别是稳定剂进行无害化处理已成为重金属废物无害化处理领域的新方向。

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

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

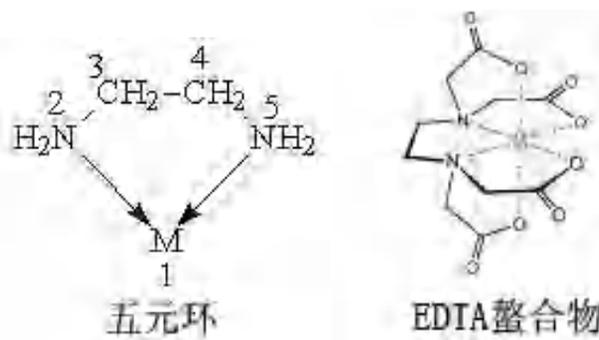


图 4.1-4 螯合物结构举例

稳定剂中作为配位原子的有第五族~第七族三族中的元素，又主要以 O、N、S 等元素为主。在以焚烧为处理生活垃圾主要手段的日本，稳定剂是处理飞灰的常用药剂。目前螯合剂应用于飞灰稳定化的稳定剂种类如下表。

表 4.1-10 飞灰稳定化稳定剂种类

类型	官能团	特点
二醋酸型	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{COOH} \\ \diagdown \\ -\text{CH}_2\text{N} \\ \diagup \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array} $	因为本身呈酸性，作用于碱性的飞灰（pH≈12）效果不佳。
磷酸盐型	$ \begin{array}{c} \parallel \\ -\text{CH}_2\text{P}-\text{OH} \\ \\ \text{OH} \end{array} $	对重金属螯合效果初期不佳，经过长时间（几个月）养护后效果有所改善，但是因为磷酸的效果取决于 pH，所以遇到酸性雨环境时重金属容易再次浸出，所以焚烧厂使用较少。
巯基型	$ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ -\text{SH} \end{array} $	易与重金属结合，但单键结合容易断键，导致重金属溶出，而且与飞灰反应过程中产生硫化氢气体。
二硫胺基型	$ \begin{array}{c} \diagdown \\ -\text{NHC} \\ \diagup \end{array} $	在高碱性（pH≈12）环境中仍具有强螯合能力。是目前世界上最广泛使用的稳定剂类型。

本项目选用二硫氨基型螯合剂，也是目前应用最为广泛的稳定剂类型。

2) 螯合剂理化性质

化学成分及含量：硫酰胺类共聚物，含量约为 45%~50%，其余成分为水。

物理化学性质：

结构：链状结构

性状：浅黄色液体

密度： 1.00~1.30 g/ml（标态）

熔点： -20℃~-15℃

沸点： 102℃~105℃

粘度： 1~5 mPa·s (20℃)

挥发性： 无

水溶解情况： 可与水任意比例混合

自身 pH 值： 9~13。

用途： 对污水、污泥或生活垃圾焚烧飞灰等相关含重金属污染物（如：铜、锌、镍、铬、汞、铅和镉等）进行沉除或稳定化处理。

适用范围： 含重金属的固态或液态污染物。

作用机理与反应方式： 稳定剂的主要成分是硫酰胺类共聚物，分子中含有大量含配位能力的硫酮基、胺基和氧醚，它们均与过渡态重金属离子（或化合物）有极强的形成配位键的能力，尤其是巯基官能团，均可参与螯合沉淀反应。这三

种活性基团在硫酰胺类共聚物组合形式多种多样，因此形成螯合沉淀物的形式可能多种多样。但总的原则是，硫酮基的配位能力最强，优先发生配位反应。当与含有重金属离子的污染物接触的时候，配位反应不断进行，随即发生絮凝沉淀，最终使过渡态重金属离子被稳定在絮凝沉淀物中。

表 4.1-11 ES 系列稳定剂技术参数表

项目	参数值	
有效成分结构简式	[-NH-CS-NH-O-] _n	
相对分子量	800-2000	
聚合度	8-20	
熔点	-20℃~-15℃	
沸点	102℃~105℃	
水溶解分散性	任意比溶解分散于水溶液中	
pH 值	9~13	
与重金属配位螯合官能团的含量	巯基	3.2-3.6mol/L
	胺基	6.4-7.2mol/L
	醚基	1.0-2.5mol/L
对+2 价重金属的理论螯合能力	0.8-0.9mol/L	
稳定剂保存温度	-5℃-30℃	
稳定剂工作温度	0℃-40℃	
与重金属形成螯合物的耐热性	100℃内不分解	
与重金属形成螯合物的耐寒性	冻融不分解	
与重金属形成螯合物的耐溶剂性	乙醇和甲苯溶液中不溶解	
与重金属形成螯合物的耐盐性	20% NaCl 水溶液中不分解	
与重金属形成螯合物的耐酸性	1 M HCl 溶液中不分解	
与重金属形成螯合物的耐碱性	1 M NaOH 溶液中不分解	
对污泥中重金属的稳定化效果（污泥中交换态和碳酸结合态重金属离子含量为 5-15mg/kg, 稳定剂用量为干重的 0.5%）	满足 GB 5085.3-2007 中规定的重金属浸出毒性鉴别标准	

4.1.6 改建项目生产设备

本次改建项目主要新增螯合稳定处理生产线相关设备，由于现有项目设备不变，因此本改建项目仅列出本次改建项目新增的部分设备具体如下：

表 4.1-12 生产设备清单

序号	名称	型号和规格	数量	单位	工序
一期飞灰处理区主要生产设备					
1	惯性振动料斗	GD21PA	1	台	输送
2	飞灰螺旋输送机	GLS300, L=8m, 7.5kw	1	台	
3	空气锤	SK-60	1	台	
4	飞灰称重斗	V=1.5m ³	1	台	称重
5	称重传感器模块		6	套	
6	称重显示仪表		2	套	
7	药剂剂称重斗	V=0.5m ³	1	台	
8	混合搅拌机	CH1000, 7.5t/h	1	台	螯合混炼
9	自吸泵	20m ³ /h H=15m	1	台	螯合剂配置
10	离心泵	10m ³ /h H=15m	1	台	
11	离心泵	10m ³ /h H=30m	2	台	
12	工艺水泵	20m ³ /h H=15m	2	台	
13	螯合剂原液储罐	V=6m ³	1	台	
14	螯合剂配制罐	V=6m ³ , 搅拌器 5.5kw	1	台	
15	工艺水箱	V=5m ³	1	台	
16	加水流量计	DN50	1	件	
17	螯合剂流量计	DN25	1	件	
18	磁翻板液位计		2	台	
二期飞灰处理区主要生产设备					
1	双向螺旋输送机	GLS300, L=6m, 7.5kw	1	台	输送
2	空气锤	SK-60	1	台	
3	螺旋输送机	GLS300, L=6.5m, 7.5kw	1	台	
4	飞灰称重斗	V=2.5m ³	1	台	称重
5	药剂剂称重斗	V=0.5m ³	1	台	
6	称重传感器模块		6	套	
7	称重显示仪表		2	套	
8	混合搅拌机	CH1500, 24t/h	1	台	螯合混炼
9	自吸泵	20m ³ /h H=15m	1	台	螯合剂配置
10	离心泵	10m ³ /h H=15m	1	台	
11	离心泵	10m ³ /h H=30m	2	台	
12	工艺水泵	20m ³ /h H=15m	2	台	
13	螯合剂原液	V=8m ³	1	台	

	储罐				
14	螯合剂配制罐	V=8m ³ ,搅拌器 5.5kw	1	台	
15	工艺水箱	V=5m ³	1	台	
16	加水流量计	DN50	1	件	
17	螯合剂流量计	DN25	1	件	
18	磁翻板液位计		2	台	

4.1.7 混合搅拌机与处理量的匹配性分析

现有项目一期工程设置一座面积约为 108 m²，容积约为 300m³ 的飞灰仓，一期用于暂存一期工程飞灰，一期灰仓可暂存飞灰量约为 262.5t。现有项目一期设计飞灰产生量约为 37.34t/d，因此可暂存约 7 天的飞灰。二期工程设置 2 座面积共 404 m²，单个容积为 350m³ 的灰仓用于暂存二期工程飞灰。二期灰仓可暂存约 498.4 吨飞灰。现有项目二期设计飞灰产生量约为 80.78t/d，因此可暂存约 6 天的飞灰。

本项目实施后，飞灰处理线每天均运行，以便及时处理前一天产生的飞灰，因此一期飞灰处理线每天工作约 6 小时，年工作 365 天，年工作约 2190h，二期飞灰处理线每天工作约 4 小时，年工作 365 天，年工作约 1460h。

本改建项目主要通过混合搅拌机对飞灰进行螯合稳定化处理，因此，混合搅拌机为本改建项目的主要设备，根据设备参数，搅拌机与处理量的匹配性分析如下：

表 4.1-13 搅拌混合机与处理量的匹配性分析

设备名称		设备数量	单台设备处理能力 (t/h)	年工作时间 (h)	最大处理能力 (t/a)	年产生飞灰量 (t/a)	生产负荷
一期	搅拌混合机	1	7.5	2190	16425	13628	82.97%
二期	搅拌混合机	1	24	1460	35040	29484	84.14%

综上，本项目一期工程设置一条处理规模为 7.5t/h 飞灰处理生产线，二期工程设置一条处理规模为 24t/h 飞灰处理生产线与项目产生的飞灰量基本匹配，因此本项目设置 2 条生产线是可行的。

4.2 工艺流程和产污环节分析

4.2.1 本项目选取处理工艺比选及工程实例

4.2.1.1 处理工艺比选

目前常用的飞灰稳定化工艺有高温处理法、水泥稳定化技术、化学药剂稳定化技术。各处理方法的优缺点如下：

表 4.2-1 飞灰稳定化工艺优缺点对比表

工艺	减容率	优点	缺点
熔融稳定化	60%~75%	1.减容率高 2.成品再利用性高 3.品质稳定无溶出顾虑	1.挥发性重金属释出待处理 2.处理流程复杂，空间需求大 3.含 CaCl ₂ 及 CaO，提升熔融温度，能源消耗高 4.技术等级要求较高，处理费用高 5.主要在欧洲及日本应用较多。
水泥稳定化	25%	1.系统成熟，操作容易 2.国内外应用实绩多 3.人力需求少 4.处理费用低	1.成品压缩强度不高； 2.减容率仅至 3/4； 3.需养生空间及水泥贮存空间； 4.含氯盐稳定化困难，长期有再溶出顾虑； 5.掩埋后长期仍恐有重金属溶出顾虑，不符合法规政策精神；
化学药剂稳定化	50%~70%	1.稳定化效果好，减容率高，工艺较简单； 2.成品无溶出顾虑； 3.设备空间需求小；	1.成品无再利用性，需掩埋处置； 2.药剂为专利品，采购范围小； 3.单一方法药剂耗量相对较高。 4.成形效果较差。
水泥-化学药剂稳定化	50%~60%	综合稳定剂稳定与水泥稳定化之优点：经济、安全、有效，稳定化物易于处理，是国内应用最为广泛的技术。	1.成品无再利用性，需掩埋处置； 2.处理方式空间需求适中； 3.药剂耗量相对适中。
湿式化学处理	30%~50%	1.建设成本及操作成本低 2.得并入厂内废水或废气处理流程中	1.减容率仅至 1/2~2/3 2.处理产生废水、废气、污泥仍需再处理，操作与控制较复杂，成品无再利用性 3.应用业绩有限，待推广
水泥窑协同处理	70%以上	1、技术成熟、不占用土地、环境风险小 2、处理较为彻底、二噁英可完全焚毁去除 3、飞灰处置属于社会公益项目，政府会为企业处置做相应的补贴，经济效益不明显，但仍可微利运营。同时可为企业转型和可持续发展提供了坚实保障 4、保护生态环境，实现了	第一：药剂投加量较大（主要调节酸碱用），运行成本费用较高 第二：废水蒸盐后，产生的混盐（主要是钾钠盐）价值低，后续分离成本高 第三：运行容易出现结皮堵塞现象，对稳定运行有一定影响 第四：重金属问题，水泥煅烧过程中铅、镉、汞等毒性较强的重金属绝大部分进入烟气，后被捕及进入窑灰，再次返回窑内再次煅烧或直接与水泥熟料混合，成为水泥产品的一部分，实际上将重金属分散稀

工艺	减容率	优点	缺点
		飞灰的资源综合再利用，符合循环经济的发展方向，而且能够进一步解决困扰多年的垃圾飞灰处置出路问题，实现了社会效益、环保效益和经济效益的有效统一。	释到了水剂产品中。 第四：飞灰协同水泥窑处理与水泥产能有直接关系，水泥窑维修或停炉阶段则存在飞灰的第二去向问题

可见，水泥-化学药剂、化学试剂稳定化工艺稳定化效果稳定，应用广泛，减容率高，均适合作为本项目的稳定化工艺。化学稳定剂法可以有效节省飞灰产量，从而节约后续运输成本和填埋库容。因此，从节省运输成本和节约库容角度考虑，建议本项目采用螯合剂稳定化处理飞灰。

4.2.1.2 采用该处理工艺的工程实例

1、韶关市循环经济环保园一期工程（生活垃圾焚烧发电）项目

韶关市循环经济环保园一期工程(生活垃圾焚烧发电)项目位于韶关市中心城区大塘镇将军岭(曲江区大塘镇 106 国道东侧),主要负责韶关市中心城区(浈江区、武江区、曲江区)产生的生活垃圾的焚烧作业。垃圾焚烧厂近期日处理生活垃圾 700td, 配置 2 台 350td 的焚烧炉, 配套 2 台 12MW 的汽轮发电机;远期新增 1 台 350td 的烧炉, 生活垃圾总处理规模达到 1050td。飞灰螯合固化物近期日均产生量约 25td,远期日均产生量约 40t/d,总产生量约 33 万吨。垃圾焚烧厂采用机械炉排炉焚烧工艺,烟气处理工艺采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”, 焚烧炉渣采用经预处理后资源利用制砖的利用方式, 焚烧产生的飞灰经稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的飞灰填埋条件进入本项目进行填埋。

垃圾焚烧厂产生的飞灰稳定化处理采取单一药剂处理工艺,即在稳定化处理过程中不添加水泥, 仅添加无机药剂为主要成分的整合剂作为稳定化处理药剂, 采取此技术路线可以在实现飞灰无害化处理的同时, 达到少增容或者不增容, 从而提高了危险废物处置系统的总体效率和经济性,同时还可以通过改进药剂的结构和性能使其与废物中危险成分之间的化学整合作用得到强化,进而提高稳定化产物的长期稳定性, 减少最终处置过程中稳定化产物对环境的影响。

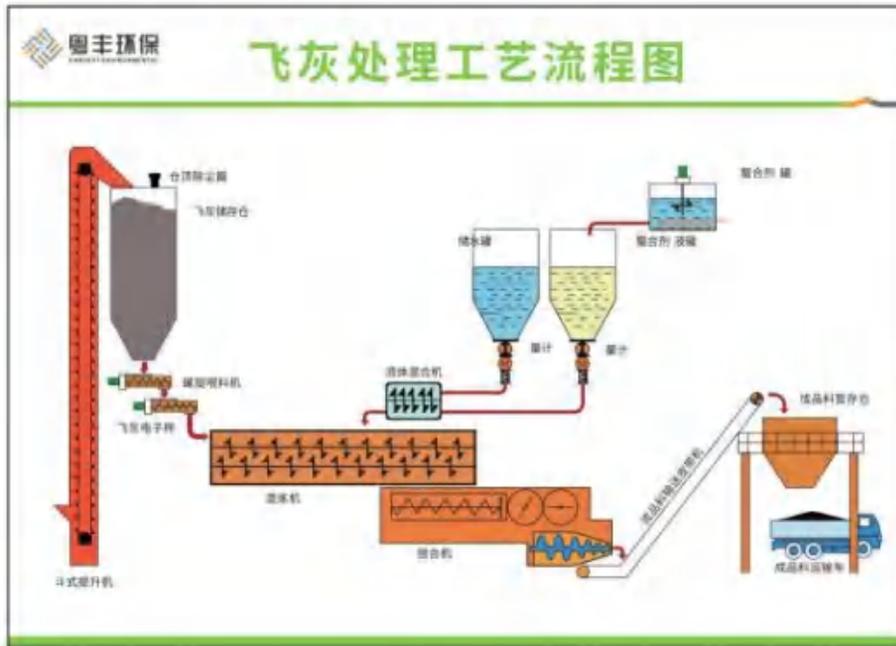


图 4.2-1 韶关市循环经济环保园一期工程飞灰稳定化工艺流程

韶关市循环经济环保园一期工程已于 2020 年 7 月正式投入运行，目前运行良好，且整合后的飞灰采取定期抽检的方式进行，根据收集该焚烧发电厂 2023 年 4 份飞灰检测报告（检测单位：广东德量环保科技有限公司），飞灰稳定产物的检测结果均可满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)的要求。

采样时间		2023.2.1	2023.4.11	2.23.7.5	2023.10.9	标准限值	达标情况
检测结果 (mg/L, 注明的除 外)	pH 值(无量纲)	12.31	12.39	12.48	12.6	/	/
	含水率(%)	26.3	22.1	22.1	18.8	<30	达标
	砷	0.00366	0.0151	0.00783	0.0712	0.3	达标
	硒	0.014	0.00201	0.0583	0.00244	0.1	达标
	六价铬	ND	ND	ND	ND	1.5	达标
	铍	ND	ND	ND	ND	0.02	达标
	钡	0.81	0.99	0.71	1.12	25	达标
	汞	0.00015	ND	0.00062	ND	0.05	达标
	铬	0.04	ND	ND	0.03	4.5	达标
	铅	0.13	ND	ND	0.17	0.25	达标
	铜	ND	ND	ND	ND	40	达标
	锌	0.04	3.69	55.6	0.09	100	达标
	镉	ND	ND	ND	ND	0.15	达标
	镍	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
二噁英(ug/kg)	0.0043	0.0063	0.15	0.052	3	达标	

由此可知，本项目采取与韶关市循环经济环保园一期相似的飞灰稳定化处理工艺具有可行性。

4.2.2 本项目工艺流程

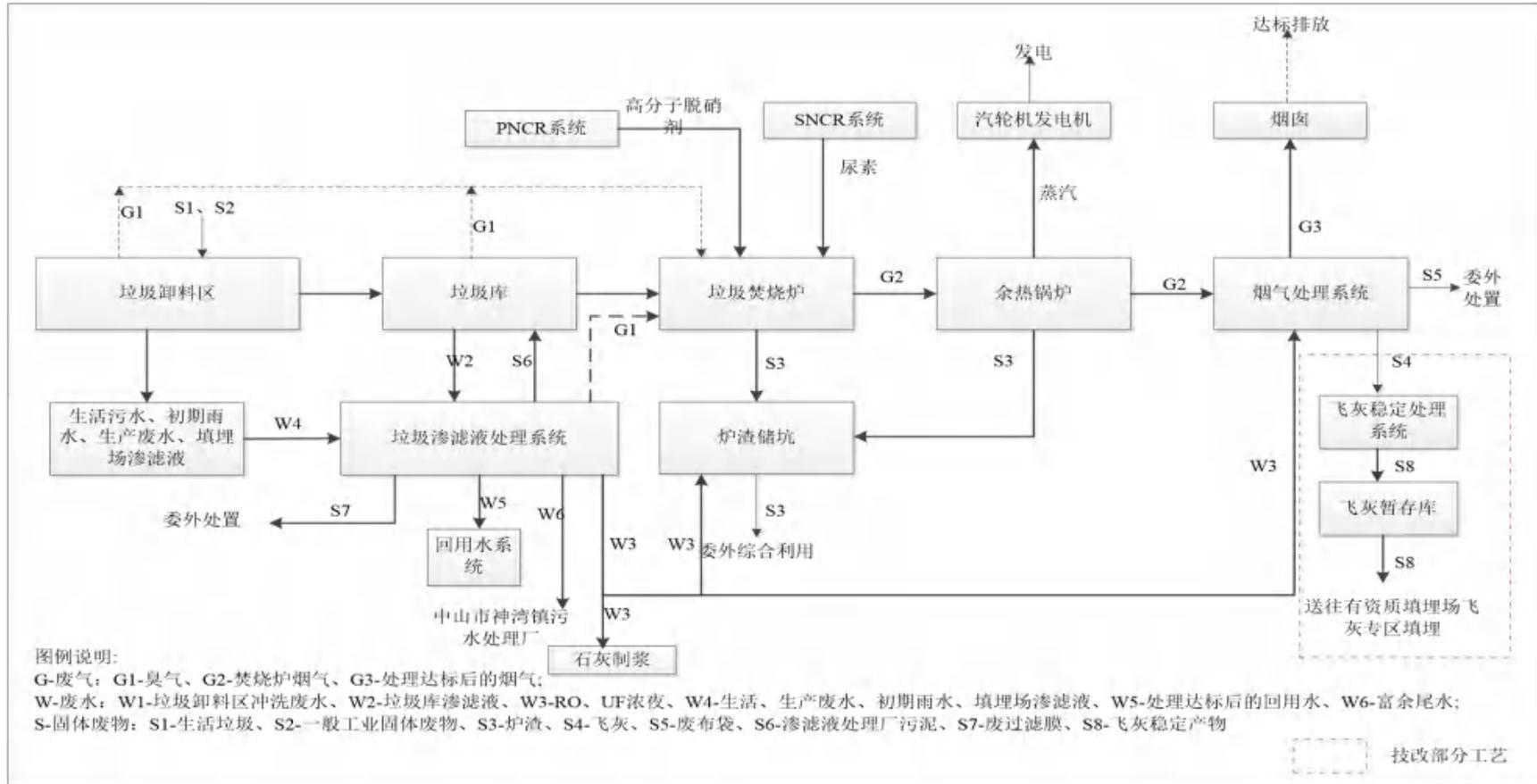


图 4.1-2 改建后全程整体工艺流程图

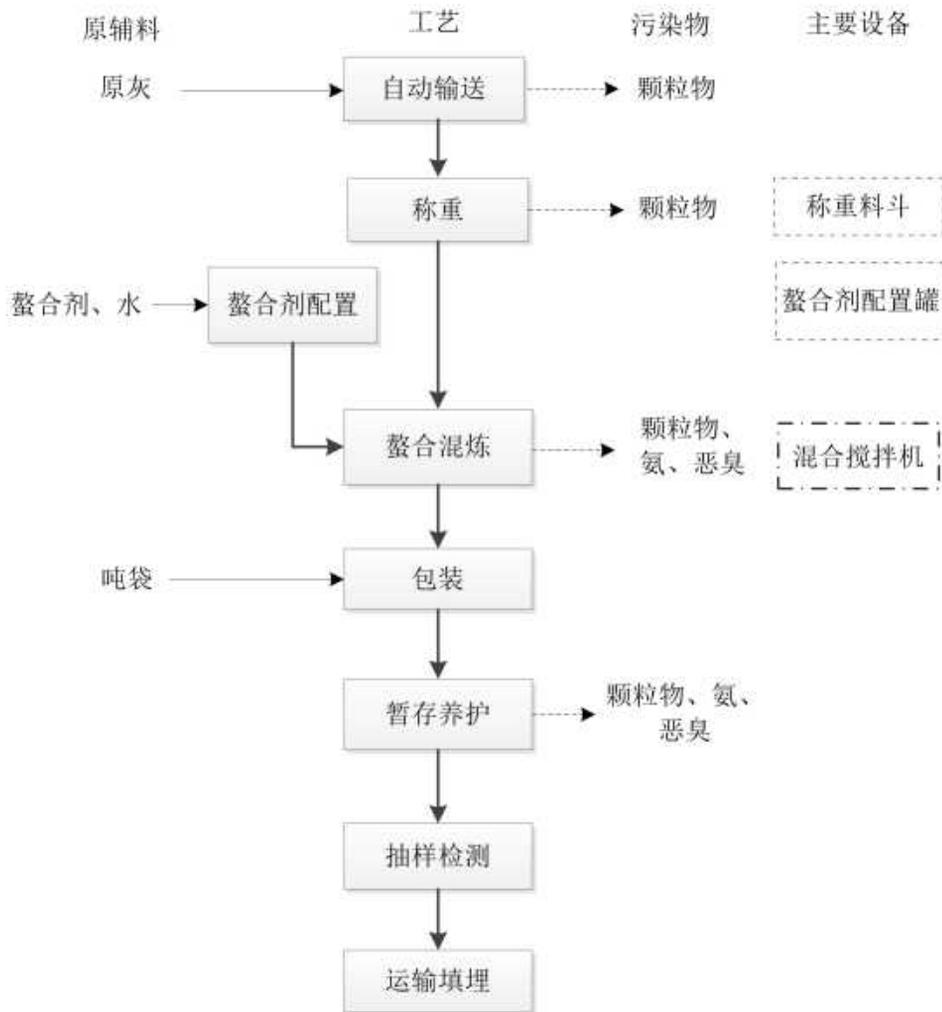


图 4.2-3 改建项目工艺流程图

(1) 粉料入仓

来自烟气处理系统的飞灰通过斗式提升机输送入飞灰仓，飞灰根据烟气处理系统工作时间进料，本工序主要污染物为飞灰入仓废气及设备噪声。飞灰入仓废气现有工程已进行评价，设有仓顶布袋除尘器处理，本项目不再进行分析。备噪声通过隔声减震，选用低噪设备进行处理。

(2) 螯合剂制备

外购液态螯合剂暂存于储备罐中，之后通过输送泵泵入制备罐中加水（螯合剂与水比例为 1: 12）制备。螯合剂制备为常温常压制备。由于螯合剂易溶于水，本过程工作时间较短，通过自动电搅拌器将螯合剂与水进行充分混合，每次制备工作时间约为 5min，本工序主要污染物为设备噪声，噪声通过隔声减震，选用低噪设备进行处理。

(3) 称重

原灰通过密闭输送设备进入密闭的称重料斗内进行称重，定量进入混合搅拌机内混合，经配置的螯合剂根据原灰的入料量，通过螯合剂自带计量器定量加入螯合剂。配备好的螯合剂与原灰的加入比例为：39：100。原灰进入称重料斗过程中会产生少量颗粒物，该部分颗粒物经密闭设备收集后进入飞灰处理系统配置的布袋除尘器处理后无组织排放。

(4) 螯合混炼

飞灰通过进料口进入称重料斗进行称重后，定量进入混合搅拌机进行混炼，飞灰和螯合剂在飞灰搅拌机内充分混合，飞灰中的重金属与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。飞灰螯合剂通过人工合成高分子螯合集团对飞灰中的各种重金属进行捕捉、螯合，螯合基团通过配位螯合等作用，可以快速捕获飞灰中的各种重金属，形成不溶于水的重金属螯合物和共沉淀络合物。飞灰中的重金属螯合剂具有渗透性强、扩散均匀、反应速度快，通过螯合剂均匀接触并搅拌混合，能快速捕获螯合重金属，在碱性环境中形成磷盐矿物质如磷灰石晶体等，该物质对 Pb、Cd、锌等重金属有非常强的吸引力。当飞灰中所含 Pb、Cd 等重金属遇水溶解渗出，将被药剂形成的磷灰石吸附，并会取代磷灰石物质中的钙元素，发生沉淀、络合反应形成较为稳定、无害、溶解度极低的含 Pb、Cd 等磷盐矿物质，并利用添加的重金属螯合剂进行包容和固化，从而达到重金属稳定化的目的。

本项目采取单一药剂处理工艺，即在稳定化处理过程中不添加水泥，仅添加螯合剂作为稳定化处理药剂，采取此技术路线可以在实现飞灰无害化处理的同时，达到少增容或不增容的目的，从而提供飞灰处置系统的总体效率和经济性。

飞灰以及螯合剂经密闭输送机进入称重斗内进行称量，称重斗密闭链接混合搅拌机飞灰进料口，搅拌机采取上进下出的进出料形式，设 2 个进料口，分别为 DN400 飞灰进料口和 DN100 螯合剂进料口，出料口位于搅拌机正下方，搅拌机内先开启飞灰储存卸料阀，向搅拌机内注入飞灰后，开启螯合剂进料阀，注入螯合剂溶液，同时进行搅拌，在加注螯合剂溶液结束约 30~80s 后，开启卸料阀开始卸料。搅拌机搅拌过程不需加温加压。一期和二期飞灰螯合时间分别为 6h、4h，年工作时间分别为 1998h、1332h。

原灰中少量的游离氨或其他恶臭气体或铵盐被吸附在飞灰孔结构中，在进行飞灰重金属稳定化处理后，飞灰与重金属稳定化强碱性药剂接触后会将飞灰中残

存的氨或飞灰烟气治理中生产的铵盐反应性或置换，使得氨游离溢出至空气中，因此会产生少量的恶臭其他氨，本工序主要污染物为飞灰投料、混合搅拌过程中产生的少量颗粒物和恶臭、设备噪声。本项目飞灰投料、输送过程中少量的颗粒物经密闭设备收集连接至飞灰处理系统配置的布袋除尘装置处理后，在车间内无组织外排，搅拌均在密闭设备内进行，螯合过程中加入水进行，因此粉尘产生量很少，且车间为密闭车间，可通过车间沉降及时清扫处理；螯合过程由于时间较短，且在液态螯合剂中进行，因此氨在该环节产生量较少，该区域恶臭无组织排放。设备噪声通过隔声减震，选用低噪设备进行处理。

(4) 包装、养护、暂存

项目混炼好的飞灰稳定产物通过出料口卸入至吨袋中（规格：1t）包装，飞灰螯合混炼过程中加入水进行螯合，因此卸料包装过程中几乎不会产生颗粒物。飞灰稳定产物通过叉车运至飞灰稳定产物暂存库进行静置养护，通过养护，可是飞灰进一步稳定化，养护时间约为 72h。养护后进行检测，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)的要求后，全部暂存飞灰仓，定期运输至有资质的填埋场指定区域填埋。飞灰在螯合、养护、暂存过程中会有少量恶臭产生，主要由螯合剂和飞灰产生。飞灰中氨被吸附在飞灰孔结构中，在进行飞灰重金属稳定化处理后，飞灰与重金属稳定化强碱性药剂接触后会将飞灰中残存的氨或飞灰烟气治理中生产的铵盐反应性或置换，使得氨游离溢出至空气中，因此会产生少量氨等恶臭气体。飞灰暂存过程中由于装卸等会产生极少量颗粒物，本项目飞灰稳定产物暂存库为密闭仓库，飞灰稳定产物暂存库通过密闭收集后经水喷淋除臭装置处理后，尾气作为送风系统补充进入飞灰稳定产物暂存库，实现飞灰稳定产物暂存库内空气内循环。散逸恶臭无组织排放。

(5) 飞灰稳定产物检测

本项目采取定期抽检的方式，采用《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）中有关飞灰的检测方法对储存的飞灰螯合稳定产物进行抽样检测。检测结果合格方可送往有资质的填埋场填埋,检测结果不合格的飞灰稳定产物需要重新进行稳定化处理,直至检测合格。垃圾焚烧厂设有飞灰稳定产物暂存库，飞灰稳定产物在该车间内储存。经螯合稳定的飞灰呈松散的团状结构，由于未添加水泥，因此，重新螯合过程不需要破碎，直接返回至混合搅拌机进行重新螯合即可。根据物料平衡，螯合后的飞灰含水率约为 28.02%，重新螯合过程通过将不合

格飞灰稳定产物直接经过混合搅拌机的应急物料入口进行添加，由于含水率较高，添加物料过程不会产生颗粒物。重新整合飞灰由于含水率较高，不需要重复加水，仅需要添加整合剂即可。

4.2.3 改建项目产污分析

项目主要污染工序及污染因子具体见下表。

表 4.2-2 主要污染工序及污染因子汇总

类别	污染源	主要污染因子	治理措施
废气	飞灰入仓	颗粒物、氨等恶臭	布袋除尘器处理后无组织排放
	飞灰进料、称重和搅拌混合过程中	颗粒物、氨等恶臭	输送、称重、搅拌设备生产线均为密闭设备，通过设备直连口将输送设备、称重后设备和搅拌机内的含尘废气抽至飞灰处理系统配备的布袋除尘装置进行布袋除尘后无组织排放，氨等恶臭无组织排放
	养护暂存	氨等恶臭、颗粒物	通过密闭收集后经水喷淋装置处理后，尾气作为送风系统补充进入飞灰稳定产物暂存库，实现飞灰稳定产物暂存库内空气内循环。散逸恶臭无组织排放。
废水	飞灰处理区地面清洗废水、喷淋塔废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、重金属等	经飞灰仓沉淀池沉淀后回用至飞灰整合，喷淋塔废水排入渗滤液处理厂处理后回用至冷却循环塔用水
噪声	生产设备	等效声级（dB）	厂房隔声、距离衰减
固废	布袋除尘器	收集粉尘	返回至飞灰仓进行整合处理
	整合混炼	飞灰稳定产物	飞灰稳定产物进入有资质的填埋场填埋

4.2.4 物料平衡分析

根据整合稳定产污环节分析，本项目物料平衡如下：

表 4.2-3 物料平衡

投入		产出	
物料名称	投入量（t/a）	物料名称	产出量（t/a）

飞灰	43112	飞灰稳定产物	59923.93
水	15520	废气（颗粒物）	1.294
螯合剂	1293.36	氨	0.176
合计	59925.36	合计	59925.36

注：本处螯合剂为未配置的螯合剂原料，螯合剂与飞灰添加比例约为 3：100，螯合剂与水的添加比例约为 1：12。

根据物料平衡，出于保守考虑，本项目不考虑飞灰稳定处理过程和暂存过程中水的损耗，根据对原灰检测的结果可知，原灰含水率约为 1.3%，配制过程中加入的水全部进入飞灰稳定产物，螯合剂有效成分为 45%~55%，由此可知螯合剂的最大含水率约为 55%，综上，飞灰稳定产物的含水量约为 16791.8t/a，飞灰稳定产物的含水率约为 28.02%。

4.3 项目污染源强核算

4.3.1 废气

4.3.1.1 生产废气污染源调查

本项目废气主要是飞灰处理区产生的颗粒物和氨等恶臭以及飞灰稳定产物暂存静置养护过程中产生的颗粒物、氨等恶臭废气。

1、飞灰处理区中产生的颗粒物

(1) 产生量

一期工程飞灰仓可暂存约 7 天飞灰，二期工程飞灰仓可暂存约 6 天飞灰，本项目原灰在飞灰仓内存储降温，飞灰经自然降温后通过密闭输送带将飞灰送入称重斗进行称重，定量投入搅拌机内进行混炼螯合，飞灰输送采用螺旋输送机进行密闭输送，因此输送过程中产生的粉尘较少，本项目不进行定量分析，飞灰进入料斗称重、及进入混合搅拌机搅拌过程中会产生少量颗粒物，飞灰产生颗粒物主要由于飞灰进入料斗和搅拌机对飞灰进行扰动过程中产生的，且飞灰的粒径较小，粒径约为多分布于 38.5~74 μm ，小于 74 μm 部分占总量的 73%，与混凝土搅拌过程中产生的颗粒物（主要为水泥尘）粒径和过程具有相似性，因此本项目飞灰颗粒物产生系数类比《逸散性工业粉尘控制技术》第二十章混凝土分批搅拌厂中表 22-1 中相关的排放系数进行计算，根据处理规模，一期工程飞灰处理量约为 13628t/a，二期工程飞灰处理量约为 29484t/a，根据下表可知，一期工程飞灰处理

区称量、进入搅拌机过程中产生的颗粒物约为 0.409t/a，二期工程飞灰处理区称量、进入搅拌机过程中产生的颗粒物约为 0.885t/a。

具体如下：

表 4.3-1 飞灰处理过程中颗粒物产生量统计

工序	类比工序和系数	一期飞灰量 (t/a)	二期飞灰量 (t/a)	一期颗粒物产生量(t/a)	二期颗粒物产生量 (t/a)
称量	水泥、砂和粒料入称量斗 -0.01kg/t (装料)	13628	29484	0.409	0.885
搅拌	装水泥、砂和粒料进入搅拌机 (集中搅拌厂) -0.02kg/t (装料)				

(2) 收集方式和处理方式

飞灰处理区称量和搅拌过程中产生的颗粒物通过管道与设备直连的方式将废气引入飞灰处理系统配备的布袋除尘装置进行除尘处理。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]539号），设备废气排口直连收集效率取 95%。根据《废气处理工程技术手册》，袋式除尘器的除尘效率可达到 99%以上，出于保守考虑，本项目处理效率取值 98%。

根据企业提供资料，一期工程配备的的连接布袋除尘装置管道直径约为 30cm，管径风速约为 1~1.5m/s，本项目取值 1.25m/s，由此可知废气处理系统风量约为 305m³/h。二期工程配备的的连接布袋除尘装置管道直径约为 50cm，管径风速约为 1~1.5m/s，本项目取值 1.25m/s，由此可知一期工程废气处理系统风量约为 318m³/h。二期工程废气处理系统风量约为 883m³/h，考虑过程沿程风损，一期工程废气风量取值 350m³/h，二期废气风量取值 1000m³/h。

(4) 废气处理区颗粒物产排情况一览表

表 4.3-2 飞灰处理区颗粒物产排情况一览表

污染源名称	一期工程飞灰处理区	二期工程飞灰处理区
污染物名称	颗粒物	颗粒物

产生量(t/a)	0.409	0.885
收集效率	95%	95%
风量 (m ³ /h)	350	1000
产生速率(kg/h)	0.187	0.606
产生浓度 (mg/m ³)	507.57	575.7
处理效率	98%	98%
无组织排放量 (t/a)	0.028	0.061
无组织排放速率(kg/h)	0.013	0.042

2、飞灰处理区产生氨等恶臭气体

现有工程氮氧化物污染防治采取燃烧控制 SNCR+PNCR 脱硝措施。设置 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝装置，通过在锅炉第一通道喷射尿素进行化学反应去除氮氧化物，将 NO_x 还原成 N₂；PNCR 工艺是采用粉体运输系统将脱硝剂（尿素）喷入 700-900℃温度区。脱硝剂是一种分子活性物质，在 700℃以上被高温激活、汽化，瞬间与 NO_x 化学反应，还原成 N₂ 和 H₂O，可自动调节脱硝剂的使用量，从而达到脱硝的目的。用此系统，处理效率达 75%以上，NO_x 的排放浓度可确保达到 100mg/Nm³ 以下。

脱硝剂（尿素）的有效成分为氨，脱硝剂喷入不可避免发生氨逃逸现象，由于飞灰颗粒物较多为空腔结构，部分颗粒表面有缺口，故飞灰对氨有吸附作用。原灰中少量的游离氨或其他恶臭气体或铵盐被吸附在飞灰孔结构中，在进行飞灰重金属稳定化处理后，飞灰与螯合剂进行螯合过程中，部分氨或飞灰中的铵盐产生反应或置换，从而使得氨散逸出来，由于搅拌过程中需要加入螯合剂进行螯合，螯合剂中主要为水，根据物料平衡，螯合后的水分约为 28.02%，氨极易溶于水，本项目搅拌为常温密闭搅拌，因此螯合过程中散逸的氨在常温密闭搅拌机内与潮湿空气中易与水形成结合，重新回到飞灰中，根据工艺流程，螯合搅拌时间约为 30S~80s，搅拌时间较短，因此在搅拌过程中溢出的氨的量很少，本评价对螯合过程中产生的氨进行定性分析。

3、飞灰稳定产物暂存库废气

飞灰稳定产物暂存库的废气主要来自于飞灰稳定产物搬运、装卸过程中产生的颗粒物、静置养护暂存中留存在飞灰中的氨的散逸废气。飞灰稳定产物经螯合后呈小块状，包装采用吨袋包装，因此产生的颗粒物很少，且在飞灰稳定产物暂存库养护、暂存过程中不会拆开包装物，因此本项目对养护暂存过程中产生的颗粒物进行定性分析。暂存废气主要分析养护、暂存过程中产生的氨。

经螯合后的飞灰稳定产物在养护期间螯合剂逐步与飞灰中的重金属形成螯合物，从而使得与重金属形成的部分铵盐发生置换反应，因此氨会从飞灰稳定产物中散逸出来，且养护过程，水分随着养护过程中逐渐减少，因此飞灰中的少量氨会散逸出来。

根据《氨对垃圾焚烧飞灰浸出特性的影响及地球化学模拟》（官贞珍，同济大学热能与环境工程研究所，上海，2013年）的研究表明，原灰存在对氨的物理吸附，且氨在飞灰中的质量分数为 40.8×10^{-6} 。该文献生活垃圾焚烧厂采用 SNCR 作为脱硝措施，与本项目类似，因此具有可类比性。该部分氨会在飞灰螯合稳定处置到填埋场封场整个过程中逐步散逸。

表 4.3-3 氨的含量情况表

产污环节	飞灰处理量 (t/a)	氨质量分数 (t/t)	总含量 (t/a)
一期工程飞灰处理区	13628	40.8×10^{-6}	0.56
二期工程飞灰处理区	29484	40.8×10^{-6}	1.2

根据飞灰处理区有关氨的产生机制分析，养护、暂存过程中氨主要来自飞灰螯合稳定处理后未散逸的氨，本项目飞灰稳定产物暂存库总占地约为 700 m²，有效堆存面积约 660 m²，可暂存、养护约 7 天飞灰稳定产物，由于飞灰稳定产物暂存时间不长，且均采用吨袋包装，因此氨的散逸量较小，根据同类项目及建设单位提供资料，静置养护时间短，且包装相对密封，因此会发的氨较少，出于保守估计，本项目该阶段按氨挥发整个过程（飞灰稳定处理到填埋场封场）的散逸量的 10% 计，本项目飞灰稳定产物暂存库为密闭暂存仓库，根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]539 号），飞灰稳定产物暂存库为密闭车间，密闭车间收集效率取 80%，收

集的废气经水喷淋除臭装置后作为送风补充进入飞灰稳定产物暂存库，从而实现飞灰仓空气内循环。飞灰稳定产物暂存库面积约为 700 m²，高度为 6m，根据设计资料，抽风次数取 8 次，由此可知区域整室抽风的风量约为 33600m³/h，考虑风损等因素，配备风机风量取值约为 35000m³/h。由此可知，循环风量约为 35000m³/h。恶臭物质主要为氨，采用水喷淋处理处理，处理效率取 80%。

因此飞灰暂存的废气产排情况见下表：

表 4.3-4 飞灰稳定产物暂存库废气产排情况表

产污环节	飞灰暂存库
污染物名称	氨
飞灰中氨总含量 (t/a)	1.759
氨逃逸系数	10%
产生量 (t/a)	0.176
产生速率 (kg/h)	0.02
收集效率	80%
风量 (m ³ /h)	35000
产生浓度 (mg/m ³)	0.46
处理效率	80%
排放量 (t/a)	0.06
排放速率 (kg/h)	0.0072

4、改建项目废气产排情况汇总

表 4.3-5 废气产排情况汇总表

产污环节	污染物	产生量 (t/a)	产生速率(kg/h)	收集效率	处理效率	无组织排放量 (t/a)	无组织排放速率(kg/h)
一期工程飞灰处理区	颗粒物	0.409	0.187	95%	98%	0.028	0.013
二期工程飞灰处理区	颗粒物	0.885	0.606	95%	98%	0.061	0.042
飞灰稳定产物暂存库	氨	0.176	0.02	80%	80%	0.06	0.0072

4.3.1.2 交通移动源废气调查

改建项目建成后产生的移动源废气主要来自飞灰稳定产物运输至南部组团综合基地垃圾填埋场填埋过程中产生的汽车尾气，汽车尾气排放的污染物主要是 CO、NO_x，汽车在进出项目场地时是低速行驶，启动是冷启动，因此污染物排放量较平时大，对周边的环境空气有一定影响。改建项目新增运输车辆较少，每天

新增进出约 3 辆，排放量较少，本评价不进行定量分析。

4.3.2 废水

根据给排水情况分析，本项目生产用水主要飞灰螯合用水，用水量约为 42.52m³/d（15520m³/a），该部分废水全部进入飞灰稳定产物中，不外排。飞灰处理区地面清洁用水量约为 1.81m³/d（660.65m³/a），地面清洁废水量约为 1.63m³/d（594.95m³/a），地面清洁用水经飞灰处理区设置的废水收集沉淀池沉淀后回用至螯合剂配制用水，不外排，喷淋塔用水量约为 16.87m³/d，废水产生量约为 0.07m³/d，废水排入渗滤液处理厂后回用，本项目不新增废水排放，螯合剂配制用水、地面清洁用水、喷淋塔用水均采用渗滤液处理厂回用水，改建后项目废水回用量增加，增加量约为 59.57m³/d，因此，改建后项目外排废水量减少，改建后外排废水量约为 546.10m³/d，具体详见改建项目渗滤液处理厂水平衡。

4.3.3 噪声

本次改建项目新增设备如下表，新增噪声均为低噪声设备，且为室内声源：

表 4.3-6 厂区主要噪声源一览表

序号	名称	治理前声级 dB(A)	排放方式	治理措施	降噪效果 dB(A)
一期飞灰处理区主要生产设备					
1	惯性振动料斗	60~70	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
2	飞灰螺旋输送机	60~70	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
3	空气锤	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
4	飞灰称重斗	60~70	点源、间断	室内隔声	20
7	药剂剂称重斗	60~70	点源、间断	室内隔声	20
8	混合搅拌机	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
9	自吸泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
10	离心泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
11	离心泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
12	工艺水泵	70~80	点源、间断	室内隔声	20
二期飞灰处理区主要生产设备					
1	双向螺旋输送机	60~70	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
2	空气锤	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
3	螺旋输送机	60~70	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
4	飞灰称重斗	60~70	点源、间断	室内隔声	20
5	药剂剂称重斗	60~70	点源、间断	室内隔声	20
8	混合搅拌机	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
9	自吸泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
10	离心泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
11	离心泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20

12	工艺水泵	70~80	点源、连续	室内隔声、设备减震	20
----	------	-------	-------	-----------	----

4.3.4 固体废物

本改建项目不新增劳动定员，因此不新增生活垃圾，项目产生的工业固体废物主要为飞灰产物、布袋除尘器拦截的粉尘。

(1) 收集粉尘

根据布袋除尘器的收集效率，改建项目布袋除尘器收集粉尘量为 1.205t/a，收集的粉尘返回至飞灰仓，不外排。

(2) 飞灰稳定产物

根据物料平衡，改建项目飞灰稳定产物 59923.93t/a。垃圾焚烧过程中飞灰主要包括烟气自身含有的颗粒物及与石灰反应的生产物、吸附烟气污染物的活性炭粉等。飞灰主要成分包括 SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃ 和硫酸盐、钠盐、钾盐等反应物，还有 Hg、Mn、Sn、Cd、Pb、Cr 等重金属元素、以及微量二噁英类等有机物及其他种类污染物，属于危险废物。按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）规定，生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物废水残渣（包括飞灰、底渣）经固化处理后满足其入场条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。

改建项目飞灰稳定产物 59923.93t/a，经螯合稳定后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中填埋标准要求的飞灰，送有资质的填埋场填埋。

(3) 废布袋

改建项目飞灰处理区颗粒物采用布袋除尘装置进行处理，根据业主单位经验，废布袋约 5kg 每个，根据布袋使用情况 3~5 年进行更换一次，因此产生废布袋约为 0.01t/a。

表 4.2-7 改建工程固废产生源强及处置情况一览表

类别	固废名称	产生量 t/a	产生 工序	形态	主要成 分	产废 周期	储存方式	去向
危险 废物	飞灰稳定产 物	59923.9 3	螯合 混炼	固态	飞灰	每天	暂存于飞 灰稳定产 物暂存库	送至有资质 的填埋场填 埋
	废布袋	0.01	废气 处理	固态	飞灰	半年	危废暂存 间	委托危废经 营许可证单 位处置

表 4.2-8 危险废物产生量及处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	飞灰稳定产物	HW18	772-002-18	59923.93	飞灰稳定产物	固态	飞灰	重金属、二噁英类	每天	T	送至有资质的填埋场填埋
2	废布袋	HW49	900-041-49	0.01	废布袋	固态	飞灰	重金属、二噁英类	3~5年	T	委托危废经营许可证单位处置

项目改建后，飞灰稳定产物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）要求，送至有资质的填埋场填埋，且运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求，则运输以及填埋处置过程中可均不按危废管理，废布袋委托有危险废物经营许可证单位处置。

4.3.5 改建项目污染源汇总和“三本账”

表 4.3-9 改建项目污染物排放量汇总

类别		污染物	单位	改建项目产生量	削减量	排放量	去向
大气污染物	无组织排放	颗粒物	t/a	1.229	1.025	0.089	无组织排放
		氨	t/a	0.176	0.116	0.060	
固体废物	危险废物	飞灰稳定产物	t/a	59923.93	59923.93	0	送至有资质的填埋场填埋
		废布袋	t/a	0.01	0.01		委托有危险废物经营许可证单位处置

表 4.3-10 改建后项目三本账

类别		污染物	单位	现有项目排放量	本项目排放量	改建实施后全厂排放量	排放增减变化量
大气污染物	有组织排放	烟气量	万 Nm ³ /a	570880.2	0	570880.2	0
		颗粒物	t/a	45.67	0	45.67	0
		SO ₂	t/a	247.4	0	247.4	0
		NO _x	t/a	666.97	0	666.97	0

		HCl	t/a	190.31	0	190.31	0
		CO	t/a	456.7	0	456.7	0
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	t/a	3.8	0	3.8	0
		Hg	t/a	0.286	0	0.286	0
		Cd+Tl	t/a	0.23	0	0.23	0
		二噁英类	gTEQ/a	0.57	0	0.57	0
	无组织排放	NH ₃	t/a	0.472	0.060	0.532	+0.060
		颗粒物	t/a	0	0.089	0.089	+0.089
		H ₂ S	t/a	0.035	0	0.035	0
		甲硫醇	t/a	0.0006	0	0.0006	0
水污染物	废水量	万 t/a	22.1	0	19.78	-2.32	
	COD _{Cr}	t/a	8.84	0	7.91	-0.93	
	氨氮	t/a	1.11	0	0.99	-0.12	
固体废物	一般固体废物	炉渣	t/a	306115.08	0	306115.08	0
		渗滤液处理厂污泥	t/a	12786.68	0	12786.68	0
		废活性炭（停炉期间垃圾储坑等恶臭处理）	t/a	4.5	0	4.5	0
	危险废物	飞灰	t/a	43112	0	0	-43112
		飞灰稳定产物	t/a	0	59923.93	59923.93	+59923.93
		废机油	t/a	5	0	5	0
		废布袋	t/a	6.0912	0.01	6.1012	+0.01
		废过滤膜	t/a	1.027	0	1.027	0
		废试剂瓶	t/a	0.5	0	0.5	0
		实验室废液和在线监测废液	t/a	7	0	7	0
	废包装桶	t/a	1.5	0	1.5	0	
生活垃圾	t/a	36.7	0	36.7	0		

4.4 总量控制

4.4.1 大气污染物排放总量控制分析

本项目为飞灰稳定化处理项目，项目污染物主要为颗粒物、氨、臭气浓度，不涉及氮氧化物和有机废气排放。因此本项目改建后，大气污染我总量排放量不变。

表 4.4-1 项目建设大气污染物排放总量变化

污染物	总量控制污染物	总量控制指标 (t/a)			是否需增加总量指标
		现有工程许可排放量	本项目排放量	改扩建后排放量	
废气	氮氧化物	666.97	0	666.97	否

4.4.2 水污染物排放总量控制分析

改建项目采用渗滤液处理厂处理达标后的回用水用于配制螯合剂用水，生产废水均进入飞灰稳定产物中或消耗，不外排废水，由于整厂中水回用量相较于现有项目有所增加，因此改建后排污废水量减少，减少量约为 2.17 万 m³/a，改建完成后水污染物 COD、氨氮排放总量计入中山市神湾镇污水处理有限公司总量指标，不另行申请。项目水污染物排放总量变化列于表 4.4-2。

表 4.4-2 项目建设废水污染物排放总量变化

污染物	总量控制污染物	总量控制指标 (t/a)		
		现有工程排放量	改建项目后排放量	排放变化量
废水	废水量	22.10 万	19.93 万	-2.17 万
	COD _{Cr}	8.84	7.97	-0.87
	氨氮	1.11	1.00	-0.11

注：该排放量指项目废水经中山市神湾镇污水处理有限公司处理后外排环境的量。

5 环境现状调查与评价

5.1 区域自然环境概况

5.1.1 地理位置

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西、北江下游出海处，北接广州市番禺区和佛山市顺德区，西邻江门市区、新会区和珠海市斗门区，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。全境位于北纬 $22^{\circ}11' \sim 22^{\circ}47'$ ，东经 $113^{\circ}09' \sim 113^{\circ}46'$ 之间。行政管辖面积 1800.14 平方公里。市中心陆路北距广州市区 86 公里，东南至澳门 65 公里，由中山港水路到香港 52 海里。本项目位于中山市神湾镇外沙村南部黄牛山南侧（中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂厂区内）。

5.1.2 地形地貌

中山市出露地层以广泛发育的新生界第四系为主，南部出露有古生界、中生界地层和北部零星出露的元古界震旦系的古老地层。新生界第四系在境内分布广泛，按其成因类型分为残积层、冲洪积层、冲积海积层和海积层。

中山市地形平面轮廓似一个紧握而向上举的拳头，南北狭长，东西短窄。地形配置分北部平原区、中部山地区和南部平原区。

南部平原又称金斗湾平原，南及东南与珠海市接壤，西南傍磨刀门水道，北和西北背靠五桂山低山丘陵和白水林高丘陵，面积约 110km^2 ，是市内第二大平原；西南部平原，位于磨刀门水道中游东侧，面积近 100km^2 ，地势偏低，大部分在海平面以下，地下水位高，是市内低层土壤分布地区。

5.1.3 水文

厂址地区河网较为密布，河流流向基本为东北-西南向，由主要河道石岐河和磨刀门水道入海，潮汐类型属于混合型不规则半日潮，其月变化是每月潮，潮期潮差最大约为 2m。

磨刀门水道属不规则半日混合潮，历年最高潮水位为 2.22m，最低潮水位 1.25m。每年 10 月至次年 4 月，该水道出现咸潮。

石岐河全长 46km，横穿中山市中部，往西至西河口水闸，出磨刀门往北入横门水道，最大流量 $1020\text{m}^3/\text{s}$ ，低潮时水深 2~3m。石岐河除了有排泄洪水的功能外，还有利用潮水进行排灌的重要作用。

5.1.4 气象气候

中山市地处北回归线以南，属南亚热带季风气候。其主要气候特点表现为：冬暖夏长、雨量充沛、阳光充足、季风明显及夏、秋季节常有热带风暴的影响。

气温：特点为气温高，冷期短，无霜期长。历年平均温度为 21.8℃，一月为最冷月，二、三月气温回升，七月份温度最高。

降雨：全年平均水量为 1858.2mm，最多年份可达 2744.9mm(1981 年)，最小降雨量 1415.6mm(1990 年)，降水主要集中在春夏(4~9 月)，前汛期主要以锋面低槽影响而产生降水，而后期则以热带风暴影响降水为多，一次暴风雨最大降雨量为 686.3mm。

蒸发：全年平均蒸发量为 1434.7 毫米，最大可达 2744.9 毫米。风向：项目所在区全年主导风向为 N-NE、S-SE。

全年静风频率较高，达 23.1%，历年年平均风速为 1.7m/s，年平均最大风速为 4.9m/s，历年来瞬时极大风速 37.0m/s。

湿度：多年平均相对湿度为 83%，最大相对湿度 86%，最小相对湿度为 81%，极

端最小相对湿度为 80%。

气压：历年平均气压 1012.7hPa，历年绝对最高气压为 1034hPa，绝对最低气压为 937.4hPa。

5.1.5 植被特征概况

中山市自然植被以人工林和天然常绿季雨林为主，另有季风性常绿阔叶林和红树林零星分布，森林覆盖率为 12.95%。现已开辟翠亨—五桂山风景名胜区，市郊古香林为近郊森林公园，在市北部、西部、南部建立了农业生态环境保护区。市区建有 100hm²的生态公园，绿化覆盖率达 35.96%，人均公共绿地面积达 9.39 平方米。其中，紫马岭公园占地 87.53hm²，是广东省最大的具有城市功能和生态功能的公园之一。农作物主要有粮食作物：水稻、小麦、番薯、马铃薯；油料作物：花生、油菜、黄豆；经济作物：甘蔗，桑、蚕；水果：荔枝、龙眼、香大蕉、柑橘、橙、柚、菠萝等；蔬菜品种繁多，五类干蔬、青亩瓜豆等 60 多个，遍布全市；食用菌：草菇、蘑菇、平菇、冬菇等。

5.2 地表水环境质量现状调查与评价

5.2.1 地表水环境质量现状监测

为了解项目周边地表水环境现状，本项目引用广东中诺国际检测认证有限公司于2022年12月27日~12月29日连续3天在项目周边地表水体及纳污水体进行采样监测。

(1) 监测断面

本次监测的地表水水质监测断面共4个，详见表5.2-1和图5.2-1。

表 5.2-1 地表水环境监测断面一览表

监测断面编号	监测断面
D1	排洪渠厂区上游断面
D2	排洪渠古神公路断面
D3	石岐河-排洪渠汇入口上游500m断面
D4	石岐河-排洪渠汇入口下游500m断面

(2) 监测单位、监测时间及频率

监测单位：广东中诺国际检测认证有限公司。监测时间：2022年12月27日~12月29日，连续3天进行采样监测。

(3) 监测项目

监测项目：水温、pH值、DO、COD、BOD₅、NH₃-N、总磷、锌、铜、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂。

(4) 分析方法

表 5.2-2 地表水环境质量现状监测方法

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限/测定下限
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991	温度计 CNT(GZ)-C-101	/
pH值	《水质 pH值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	一体式数字笔式 pH计 CNT(GZ)-C-018	/
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	COD 消解装置 CNT(GZ)-H-037	4mg/L
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	生化培养箱 CNT(GZ)-H-151	0.5mg/L
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》 HJ 506-2009	溶解氧仪 CNT(GZ)-H-018	/

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限/测定下限
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 GB 7494-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.05mg/L
镍	《水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB 11912-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB 7475-87 第一部分	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
铜			0.05mg/L
铅			10μg/L
镉			1μg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 CNT(GZ)-H-020	0.3μg/L
汞			0.04μg/L
硒			0.4μg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.025 mg/L
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB 11893-89	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009（一）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.0003mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L



图 5.2-1 地表水环境质量现状监测点位图

5.2.2 地表水水质现状监测结果与评价

(1) 评价标准

石岐河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准限值，厂前排洪渠汇入石岐河，厂前排洪渠参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。

(2) 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)所推荐的水质指数法进行水质现状评价。一般性水质因子的指数计算公式如下：

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

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

$C_{i,j}$ —评价因子*i*在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

pH值的指数计算公式：

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

式中： $S_{pH,j}$ —pH值的指数，大于1表明该水质因子超标；

pH_j —pH值实测统计代表值；

pH_{sd} —评价标准中pH值的下限值；

pH_{su} —评价标准中pH值的上限值。

DO的标准指数计算公式为：

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

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

DO_j —溶解氧在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

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

(3) 监测结果

监测结果详见表 5.2-3a~5.2-3d。

表 5.2-3a D1 监测断面水质监测结果 单位：mg/L（注明除外）

检测项目	D1 排洪渠厂区上游断面						标准值
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29		
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	
水温 (°C)	21.3	22.0	22.2	22.8	22.3	22.8	/
pH 值 (无量纲)	6.8	6.7	6.9	6.8	7.0	6.9	6~9
化学需氧量	18	15	12	16	13	11	≤30
五日生化需氧量	2.6	2.3	2.0	2.4	2.1	1.8	≤6
溶解氧	6.02	6.15	6.24	6.32	6.08	6.22	≥3
阴离子表面活性剂	0.10	0.15	0.18	0.13	0.14	0.18	≤0.3
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
镉 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
砷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001
硒 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02
氨氮	0.686	0.605	0.662	0.674	0.652	0.694	≤1.5
总磷	0.06	0.10	0.12	0.15	0.10	0.14	≤0.3
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.5
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05

备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限，并以检出限的一半统计。

表 5.2-4b D2 监测断面水质监测结果 单位：mg/L（注明除外）

检测项目	D2 排洪渠古神公路断面						标准值
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29		
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	
水温 (°C)	21.3	21.9	22.4	22.9	21.8	22.5	/
pH 值 (无量纲)	6.8	7.0	6.5	6.7	6.6	6.8	6~9
化学需氧量	12	10	16	14	10	18	≤30
五日生化需氧量	1.6	1.5	2.3	2.0	1.4	2.4	≤6
溶解氧	6.36	6.05	6.42	6.26	6.14	6.22	≥3
阴离子表面活性剂	0.14	0.10	0.16	0.12	0.14	0.18	≤0.3
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
镉 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
砷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001
硒 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02

检测项目	D2 排洪渠古神公路断面						标准值
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29		
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	
氨氮	0.754	0.784	0.815	0.806	0.736	0.774	≤1.5
总磷	0.06	0.08	0.12	0.14	0.10	0.06	≤0.3
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.5
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05

备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限，并以检出限的一半统计。

表 5.2-5c D3 监测断面水质监测结果 单位：mg/L（注明除外）

检测项目	D3 石岐河-排洪渠汇入口上游 500m 断面						标准值
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29		
	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	
水温（℃）	20.9	21.2	21.9	22.4	21.5	22.9	/
pH 值（无量纲）	6.5	6.6	6.8	6.9	7.0	6.9	6~9
化学需氧量	18	16	12	15	14	18	≤30
五日生化需氧量	2.6	2.2	2.0	2.3	2.4	2.8	≤6
溶解氧	6.12	6.26	6.05	6.38	6.42	6.15	≥3
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
铅（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
镉（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
砷（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
汞（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001
硒（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02
氨氮	0.502	0.532	0.562	0.596	0.554	0.582	≤1.5
总磷	0.04	0.06	0.05	0.07	0.05	0.08	≤0.3
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.5
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05

备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限，并以检出限的一半统计。

表 5.2-6d D4 监测断面水质监测结果 单位：mg/L（注明除外）

检测项目	D4 石岐河-排洪渠汇入口下游 500m 断面						标准值
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29		
	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	
水温（℃）	21.1	21.3	21.6	22.3	21.0	22.7	/
pH 值（无量纲）	7.2	7.0	6.8	6.9	7.3	7.2	6~9
化学需氧量	10	16	13	15	12	16	≤30
五日生化需氧量	1.6	2.2	1.8	2.0	1.7	2.3	≤6
溶解氧	6.42	6.05	6.14	6.04	6.28	6.45	≥3
阴离子表面	0.12	0.08	0.09	0.14	0.16	0.10	≤0.3

检测项目	D4 石岐河-排洪渠汇入口下游 500m 断面						标准值
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29		
	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	
活性剂							
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
镉 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
砷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001
硒 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02
氨氮	0.742	0.762	0.815	0.734	0.808	0.832	≤1.5
总磷	0.12	0.10	0.08	0.06	0.15	0.10	≤0.3
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.5
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05

备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限，并以检出限的一半统计。

(4) 评价结果

表 5.2-7a D1 监测断面水质标准指数

检测项目	D1 排洪渠厂区上游断面					
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29	
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次
pH 值 (无量纲)	0.200	0.300	0.100	0.200	0.000	0.100
化学需氧量	0.600	0.500	0.400	0.533	0.433	0.367
五日生化需氧量	0.433	0.383	0.333	0.400	0.350	0.300
溶解氧	0.483	0.450	0.431	0.407	0.458	0.425
阴离子表面活性剂	0.333	0.500	0.600	0.433	0.467	0.600
锌	0.025	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铜	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铅	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
镉	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
砷	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
汞	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
硒	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
氨氮	0.457	0.403	0.441	0.449	0.435	0.463
总磷	0.200	0.333	0.400	0.500	0.333	0.467
石油类	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
挥发酚	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
六价铬	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040

表 5.2-8b D2 监测断面水质标准指数

检测项目	D2 排洪渠古神公路断面					
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29	
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次
pH 值 (无量纲)	0.200	0.000	0.500	0.300	0.400	0.200

检测项目	D2 排洪渠古神公路断面					
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29	
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次
化学需氧量	0.400	0.333	0.533	0.467	0.333	0.600
五日生化需氧量	0.267	0.250	0.383	0.333	0.233	0.400
溶解氧	0.425	0.469	0.396	0.417	0.455	0.430
阴离子表面活性剂	0.467	0.333	0.533	0.400	0.467	0.600
锌	0.025	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铜	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铅	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
镉	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
砷	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
汞	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
硒	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
氨氮	0.503	0.523	0.543	0.537	0.491	0.516
总磷	0.200	0.267	0.400	0.467	0.333	0.200
石油类	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
挥发酚	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
六价铬	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040

表 5.2-9c D3 监测断面水质标准指数

检测项目	D3 石岐河-排洪渠汇入口上游 500m 断面					
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29	
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次
pH 值（无量纲）	0.500	0.400	0.200	0.100	0.000	0.100
化学需氧量	0.600	0.533	0.400	0.500	0.467	0.600
五日生化需氧量	0.433	0.367	0.333	0.383	0.400	0.467
溶解氧	0.472	0.444	0.469	0.404	0.412	0.436
阴离子表面活性剂	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
锌	0.025	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铜	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铅	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
镉	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
砷	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
汞	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
硒	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
氨氮	0.335	0.355	0.375	0.397	0.369	0.388
总磷	0.133	0.200	0.167	0.233	0.167	0.267
石油类	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
挥发酚	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
六价铬	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040

表 5.2-10d D4 监测断面水质标准指数

检测项目	D4 石岐河-排洪渠汇入口下游 500m 断面					
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29	
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次
pH 值（无量纲）	0.100	0.000	0.200	0.100	0.150	0.100

检测项目	D4 石岐河-排洪渠汇入口下游 500m 断面					
	2022-12-27		2022-12-28		2022-12-29	
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次
化学需氧量	0.333	0.533	0.433	0.500	0.400	0.533
五日生化需氧量	0.267	0.367	0.300	0.333	0.283	0.383
溶解氧	0.418	0.478	0.458	0.465	0.444	0.386
阴离子表面活性剂	0.400	0.267	0.300	0.467	0.533	0.333
锌	0.025	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铜	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
铅	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
镉	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
砷	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
汞	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
硒	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
氨氮	0.495	0.508	0.543	0.489	0.539	0.555
总磷	0.400	0.333	0.267	0.200	0.500	0.333
石油类	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
挥发酚	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
六价铬	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040

由表 5.2-4a~5.2-4d 可见：D1~D4 监测断面各水质因子的水质标准指数均小于 1，表明项目附近水体排洪渠、石岐河水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，项目周边地表水环境质量良好。

5.3 环境空气环境质量现状调查与评价

5.3.1 区域环境质量达标情况

根据《中山市 2022 年大气环境质量状况公报》，中山市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，一氧化碳日均值第 95 位数值浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，但臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，具体见下表，项目所在区域中山市为不达标区，不达标因子为 O₃。

表 5.3-1 中山市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	9	150	6.00	达标
	年平均值	5	60	8.33	达标
NO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	54	80	67.50	超标
	年平均值	22	40	55.00	达标
PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	66	150	44.00	达标

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	年平均值	34	70	48.57	达标
PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	41	75	54.67	达标
	年平均值	19	35	54.28	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	184	160	115.00	超标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	800	4000	20.00	达标

根据《珠海市生态环境局关于印发<珠海市环境空气质量功能区划分（2022 年修订）>的通知》（珠环〔2022〕197 号），项目位于二类环境空气功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 修改单中的二级标准。根据珠海市生态环境局网站发布的《2022 年珠海市环境质量状况》http://ssthjj.zhuhai.gov.cn/xxgk/ml/tjsj/hjzkgg/content/post_3531157.html，2022 年环境空气质量六项污染物全部达标。全 PM_{2.5} 均值为 17 微克/立方米，同比下降 15.0%；PM₁₀ 均值为 30 微克/立方米，同比下降 18.9%；SO₂ 均值为 8 微克/立方米，同比上升 33.3%；NO₂ 均值为 19 微克/立方米，同比下降 13.6%；CO 均值为 0.8 毫克/立方米，同比持平；O₃ 均值为 160 微克/立方米，同比上升 11.1%，具体如下表所示。

表 5.3-2 珠海市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均值	8	60	6.00	达标
NO ₂	年平均值	19	40	67.50	超标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	800	4000	20.00	达标
PM _{2.5}	年平均值	17	35	44.00	达标
PM ₁₀	年平均值	30	70	54.67	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	160	160	115.00	达标

本项目评价范围为以项目厂址为中心，边长 5Km 的矩形区域，评价范围内涉及的行政区包括中山市、珠海市。各行政区环境空气质量达标判定如下：本节引用各行政区政府官方公布的《2022 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》、《2022 年珠海市环境质量状况》，根据上表可知，2022 年大气评价范围内中山市内的 O₃ 超标，占标达 115%，区域环境空气质量未能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目所在珠海市评价区域空气质量六项指标均未超标，空气质量均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。由此可判定项目所在中山市属于不达标区，珠海市属于达标区，综上，项目大气评价区域 2022 年属于不达标区。

5.3.2 基本污染物环境质量现状评价

本次对基本污染物的评价选取与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的中山市南区（地理位置：113.3528E、22.4780N）环境空气质量监测站点 2022 年连续 1 年的监测数据，该监测站点距离本项目约 13.05Km。引用数据符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单要求，本次引用数据是有效的。根据该站点的数据统计结果如下表所示：

表 5.3-3 基本污染物环境质量现状统计表

点位名称	监测点坐标(m)		污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标频率(%)	达标情况
	X	Y							
中山市南区	3026	12181	SO ₂	98%位数日平均质量浓度	150	10	6.67	0	达标
				年平均浓度	60	5	8.33	0	达标
			NO ₂	98%位数日平均质量浓度	80	52	65	0	达标
				年平均浓度	40	22	55	0	达标
			PM ₁₀	95%位数日平均质量浓度	150	60	40	0	达标
				年平均浓度	70	29	41.43	0	达标
			PM _{2.5}	95%位数日平均质量浓度	75	38	50.67	0	达标
				年平均浓度	35	17	48.57	0	达标
			CO (mg/m^3)	95%位数日平均质量浓度	4	800	20	0	达标
			O ₃	90%位数 8h 平均质量浓度	160	190	118.75	18.75	超标

注：年平均浓度超标频率表示全年日均浓度的超标频率；百分位数超标频率表示对应百分位内日均浓度的超标频率。项目原点选取以垃圾焚烧厂西南边界点作为本项目原点位置。

由上表可见，中山南区监测站点除 O₃ 浓度未满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准外，其他基本污染物浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准。

5.3.3 环境空气质量现状补充监测

(1) 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），根据气象统计资料，结合项目所在地的地形特点、主导风向明显的气象条件及环境敏感点分布，以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，本评价引用广东中诺检测技术有限公司于 2022 年 12 月 27~2023 年 01 月 01 日在项目主导风向下风向安吉村的检测数据。具体如下：

表 5.3-4 环境空气质量现状监测布点情况

编号	监测点名称	监测点坐标		监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m	环境功能区
		X	Y				
G1	安吉村	-229	-459	2022.12.27~2023.01.02	南	约 350	环境空气二类区

备注：以项目一期焚烧炉排气筒为原点（0，0）（E113.324608°、N22.361000°）。

（2）监测项目

根据项目排放的大气污染物特征，选取 TSP、NH₃、臭气浓度作为环境空气补充监测因子，同时测定监测点气温、气压、风速以及风向等。

（3）监测单位、时间与频次

监测时间以及监测频次见表 5.3-5。

表 5.3-5 大气监测因子的监测频次

监测点位	监测项目	监测频次	监测天数	其他要求
G1 安吉村	TSP	测 24 小时平均浓度，每天采样 1 次，连续 24h 采样。	连续监测 7 天	监测期间同时观测气温、气压、风向、风速等气象要素
	NH ₃	测 1 小时浓度，每天采样四次，采样时间为 02：00、08：00、14：00、20：00		
	臭气浓度	测 1 次浓度，每天采样四次，采样时间为 02：00、08：00、14：00、20：00		

（4）采样分析方法

各采样及监测分析方法执行《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T 1942005）和《空气和废气监测分析方法》（第四版）。

表 5.3-6 环境空气监测项目的采样分析方法和检出限

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限/测定下限
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》 GB/T 14675-93	/	10（无量纲）
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/m ³
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 GB/T 15432-1995	十万分之一天平 CNT(GZ)-H-022	0.001mg/m ³



图 5.3-1 环境空气监测布点图

5.3.4 环境空气质量现状评价

(1) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.4.2.2 条的规定，补充监测数据的现状评价内容，分别对各监测点位不同污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。而根据第 6.4.3.2 条的规定，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境现状浓度，对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \max \left[\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中：C_{现状(x,y)}：环境空气保护目标及网格点（x,y）环境质量现状浓度，μg/m³；

C_{监测(j,t)}：第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度，μg/m³；

N：现状补充监测点位数。

环境空气质量现状评价采用单项大气污染指数法进行，计算公式：



式中：

P_i——第 i 种污染物的大气质量指数；

C_i、S_i——分别为第 i 种污染物的实测值、标准值，μg/m³。

(2) 评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的标准要求；NH₃ 质量标准执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准要求；臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93）。

(3) 评价结果及分析

① 气象条件

项目监测期间气象条件见表 5.3-7。

表 5.3-7 监测期间气象观测结果

采样 点位	监测项目	采样日期及时间	风向	气温 (°C)	湿度 (%)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	天气 状况
----------	------	---------	----	------------	-----------	-------------	-------------	----------

采样 点位	监测项目	采样日期及时间		风向	气温 (°C)	湿度 (%)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	天气 状况
G1 安 吉村	TSP、NH ₃ 、 臭气浓度	2022-12-27	02:00-03:00	北	10.5	73	102.0	1.1	晴
			08:00-09:00	北	13.6	71	101.8	1.4	
			14:00-15:00	东北	20.2	71	101.7	1.3	
			20:00-21:00	北	18.6	72	101.7	1.3	
		2022-12-28	02:00-03:00	东北	11.7	46	102.2	1.2	晴
			08:00-09:00	东北	14.1	47	102.1	1.1	
			14:00-15:00	东北	20.4	45	101.8	1.3	
			20:00-21:00	北	17.6	41	102.0	1.2	
		2022-12-29	02:00-03:00	北	10.9	54	102.3	1.2	晴
			08:00-09:00	北	13.2	53	102.2	1.1	
			14:00-15:00	北	16.6	53	102.1	1.2	
			20:00-21:00	东北	15.3	51	102.3	1.3	
		2022-12-30	02:00-03:00	东北	10.6	55	102.3	1.6	晴
			08:00-09:00	北	14.7	55	102.0	1.6	
			14:00-15:00	北	18.6	54	101.8	1.7	
			20:00-21:00	东南	15.2	52	101.9	1.3	
		2022-12-31	02:00-03:00	南	11.9	53	102.1	1.2	晴
			08:00-09:00	北	13.5	52	101.9	1.2	
			14:00-15:00	北	17.0	52	101.6	1.4	
			20:00-21:00	北	15.3	54	101.7	1.6	
2023-01-01	02:00-03:00	东北	13.4	53	102.0	1.7	晴		
	08:00-09:00	东北	14.2	56	101.9	1.5			
	14:00-15:00	南	15.7	56	101.7	1.6			
	20:00-21:00	东北	14.8	52	101.9	1.7			
2023-01-02	02:00-03:00	东北	13.3	54	102.2	1.5	晴		
	08:00-09:00	北	15.2	58	102.0	1.4			
	14:00-15:00	东北	18.6	52	101.8	1.6			
	20:00-21:00	东北	17.2	51	101.8	1.3			

②评价结果与分析

根据评价方法及评价标准对现状监测结果进行评价，并对评价结果进行分析。监测及评价结果见表 5.3-8。

表 5.3-8 环境空气质量监测结果与统计评价表

监测因子	监测 点名 称	小时浓度				日均浓度			
		标准值 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大值 占标率 (%)	超标 率 (%)	标准值 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大值 占标率 (%)	超标率 (%)
臭气浓度 (无量纲)	G1 安 吉村	0.02	ND	0	0	/	/	/	/
氨		0.2	0.02~0.05	25.00	0	/	/	/	/
TSP		/	/	/	/	0.3	0.105~0.152	50.67	0

备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

由表 5.3-8 可以看出，安吉村的监测因子 NH₃ 小时浓度均满足《环境影响评价技术

导则《大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值, TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中二级标准; 臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(CB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值。

5.4 声环境现状调查与评价

5.4.1 声环境质量现状监测

为了解项目周边噪声环境质量现状, 本项目引用广东科思环境科技有限公司于 2024 年 8 月 19 日~8 月 20 日对项目厂界进行连续 2 天的监测结果, 每天昼夜各监测 1 次。

(1) 监测布点

根据厂址和周围声环境现状, 在四周厂界布设 8 个监测点, 共 8 个噪声监测点, 声环境监测布点详见表 5.4-1 和图 5.4-1。

表 5.4-1 噪声监测点位布设情况一览表

编号	监测地点	监测项目	监测频次
V1	焚烧发电厂厂区北边界外 1m 处	环境噪声[Leq(A)]	工作日连续监测 2 天, 每天昼间和夜间各监测 1 次
V2	焚烧发电厂厂区西边界外 1m 处		
V3	焚烧发电厂厂区南边界外 1m 处		
V4	焚烧发电厂厂区东边界外 1m 处		
V5	渗滤液处理场厂厂区北边界外 1m 处		
V6	渗滤液处理场厂厂区西边界外 1m 处		
V7	渗滤液处理场厂厂区南边界外 1m 处		
V8	渗滤液处理场厂厂区南边界外 1m 处		



图 5.4-1 声环境监测布点图

(2) 监测单位、时间及频次

监测单位为广东科思环境科技有限公司。监测时间为2024年8月19日~8月20日，监测2天，每天昼夜各监测1次。

(3) 监测方法及规范

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定，监测期间天气良好，无雨、风速小于1.5m/s，传声器设置户外1米处，高度为1.2~1.5米。

噪声监测仪器采用多功能声级计。

按《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，选取等效连续A声级作为测量量。

(4) 评价量

根据噪声源特点，选取等效连续A声级和统计声级作为声环境质量评价量。

等效连续A声级为：

$$Leq = 10 \log\left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1L_p(t)} dt\right)$$

取等时间间隔进行采样，以上公式可化为：

$$Leq = 10 \log\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1Li}\right)$$

上两式中：T—测量时间，秒；

$L_p(t)$ —瞬时声级，dB(A)；

L_i —第*i*次采样声级值，dB(A)；

n —测点声级采样个数，个。

5.4.2 声环境质量现状评价

(1) 评价标准

根据《中山市声环境功能区划方案（2021年修编）》，项目所在区域属于声环境功能3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准（昼间:65dB(A)，夜间:55(A)）要求。

(2) 监测结果及评价

厂区各边界噪声现状监测结果见表5.4-2。

表 5.4-2 声环境现状监测结果 单位: dB (A)

监测日期	监测点位	昼间		夜间	
		监测结果	标准	监测结果	标准
2024-08-19	V1 焚烧发电厂厂区北边界外 1m 处	58	65	48	55
	V2 焚烧发电厂厂区西边界外 1m 处	58	65	50	55
	V3 焚烧发电厂厂区南边界外 1m 处	59	65	51	55
	V4 焚烧发电厂厂区东边界外 1m 处	61	65	52	55
	V5 渗滤液处理场厂厂区北边界外 1m 处	58	65	49	55
	V6 渗滤液处理场厂厂区西边界外 1m 处	60	65	50	55
	V7 渗滤液处理场厂厂区南边界外 1m 处	61	65	51	55
	V8 渗滤液处理场厂厂区南边界外 1m 处	62	65	52	55
2024-08-20	V1 焚烧发电厂厂区北边界外 1m 处	58	65	48	55
	V2 焚烧发电厂厂区西边界外 1m 处	59	65	49	55
	V3 焚烧发电厂厂区南边界外 1m 处	60	65	50	55
	V4 焚烧发电厂厂区东边界外 1m 处	61	65	51	55
	V5 渗滤液处理场厂厂区北边界外 1m 处	59	65	48	55
	V6 渗滤液处理场厂厂区西边界外 1m 处	60	65	49	55
	V7 渗滤液处理场厂厂区南边界外 1m 处	61	65	50	55
	V8 渗滤液处理场厂厂区南边界外 1m 处	62	65	51	55
环境条件	1.2024.08.19 昼间天气状况:晴, 风速:1.4m/s, 风向:东南, 夜间天气状况:晴, 风速:1.6m/s, 风向:东南, 2.2024.08.20 昼间天气状况:阴, 风速:1.6m/s, 风向:东南, 夜间天气状况:阴, 风速:1.8m/s, 风向:东南。				

从上表可以看出,项目焚烧发电厂厂界噪声昼间值为 58~61dB(A),夜间值为 48~52dB(A),渗滤液处理厂厂界噪声昼间值为 58~62dB(A),夜间值为 48~52dB(A),均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准要求,表明项目所在地声环境质量较好。

5.5 地下水环境质量现状调查与评价

本项目所在区域的地下水质量现状调查于 2022 年 12 月 27 日开展,采样时间满足各环境监测技术规范要求。地下水质量现状监测由建设单位委托广东中诺国际检测认证有限公司执行。区域水文地质调查内容引用由佛山市勤实勘测技术有限公司 2020 年 5 月出具的《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂二期(扩容)项目环境影响评价水文地质调查报告》。

5.5.1 区域水文地质概况

5.5.1.1 区域水文地貌

(一) 区域地貌地层

中山市地形以平原为主,地势中部高亢,四周平坦,平原地区自西北向东南倾斜,

平面轮廓似一个紧握而向上举的拳头，南北狭长，东西短窄。地形配置分北部平原区、中部山地区和南部平原区。平原面积约占全市面积的 68%，山地占 25%，河流占 7%。中山市数字高程见图 5.5-1。

厂区位于中山市西部，地势平坦，厂区地形主要为冲积平原，东侧为低山丘陵，西侧西江及其支流，地势为总体东高西低。厂区主要建于冲积平原之上，目前所见全为水泥路面及厂房。



图 5.5-1 中山市数字高程图

(二) 地层与岩石

调查区地貌为低山丘陵、山前平原，根据区域地质资料，区域地层主要有中寒武世高滩组（ $\in 2g$ ）和第四纪海陆交互相冲积层上部为桂洲组（QHg）。

以下结合区域地质概况对区域的地层进行阐述。

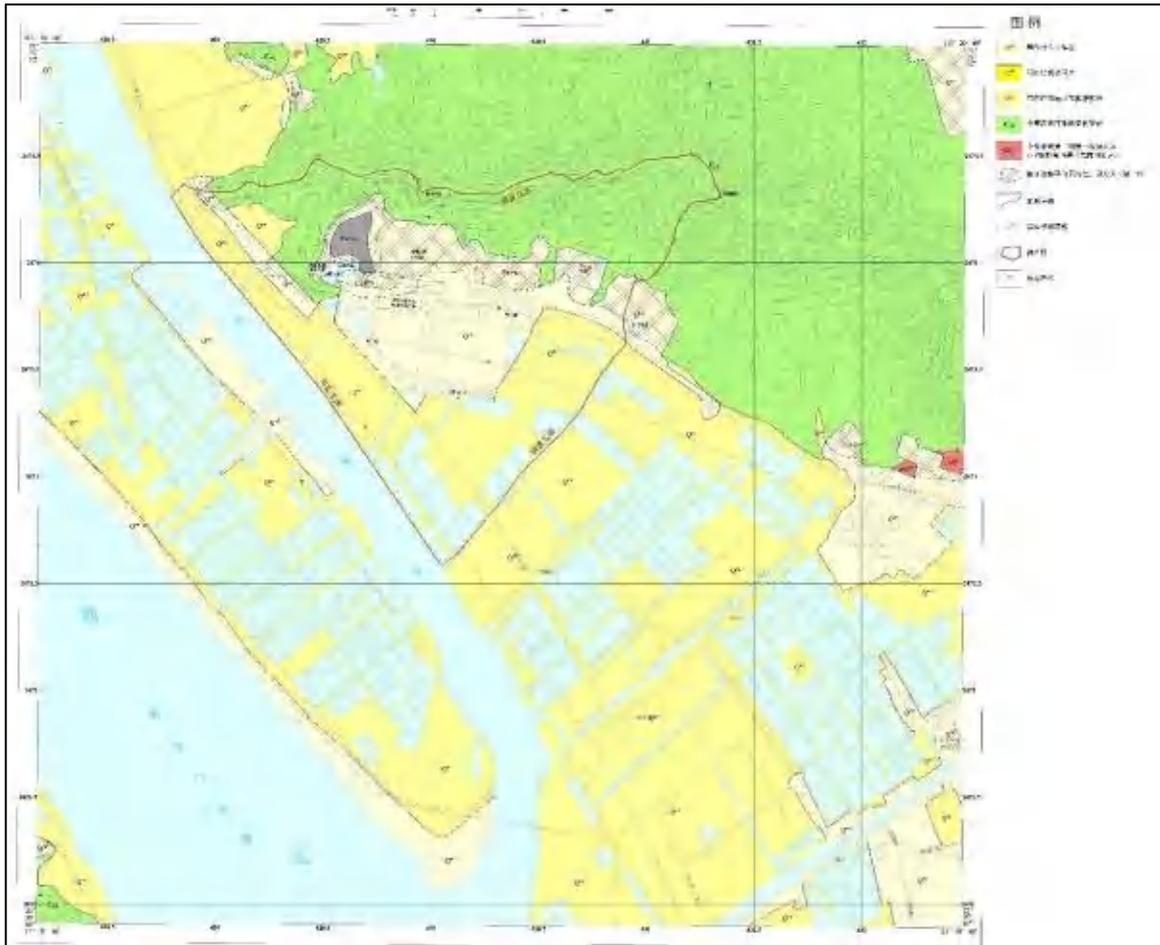


图 5.5-2 区域地质图

(1) 中寒武世高滩组 ($\in 2g$)

岩性以变质细粒长石石英砂岩为主，夹少量变质粉砂岩、变质粉砂质泥岩等，厚度 $>1000m$ 。据区域地质资料，在南部组团附近，岩层倾向南东或倾向东，倾角 $30\sim 60^\circ$ 。

(2) 桂洲组 (QH_g)

为珠江三角全新世以来平行不整合覆于礼乐组或基岩风化壳之上的一套河流相、海相和海陆交互相沉积，沉积物为灰、灰黑色含有丰富腐植质和蚝壳的淤泥、粉砂、粘土、细砂、砂砾，自下而上可划分为杏坛段 (QH^{1xt})、横栏段 (QH₂H¹)、东升层 (QH₂^{ds})、万顷沙段 (QH₂^w) 和灯笼沙段 (QH₃^{dl})。厚度 $1\sim 30m$ 。据区域地质资料，杏坛段之上，许多地段主要为一套灰色系列的淤泥质粉细砂或粉细砂质淤泥，见不到风化层(东升层)及砂层(万顷沙段)，很难划分到段，当无法细分时，统称桂洲组。

杏坛段 (QH^{1xt}) 不整合覆于三角层之上或平行不整合覆于西南镇段之上，区域上以河流冲积层为主，为海退序列中的河道沉积，与三角层同时形成。岩性下部以砂质淤泥、淤泥质砂为主，向上过渡为以灰黄、灰白色含砾中粗砂为主，具反粒序特征。一般

埋深 12~26m，厚度一般 2~10m。

横栏段 (QH₂H¹) 代表全新世中期的海侵沉积，岩性以深灰色淤泥或淤泥质粉砂为主，含蚝壳及其他海相贝壳为特征，顶板埋深一般 7m±，厚 1~14m。

东升层 (QH₂^{ds}) 为中全新世后期海退后陆相风化的产物，位于横栏段顶部，为一套浅风化的灰黄、浅黄、褐黄色粘土、粉砂质或砂质粘土，富含铁质氧化物。该层分布不稳定，顶板埋深 7.0~11m，底板埋深 7.5~13.5m，厚 0.5~3m 不等。

万顷沙段 (QH₂^w) 代表平行不整合于横栏段 (淤泥层) 或其风化层 (东升层) 之上的沉积，岩性以灰黄色中细砂、砂砾为主，局部夹深灰色淤泥、淤泥质粉细砂，时代属中全新世。为一套以陆相与海相沉积并存的地层，顶板埋深 1~7m，厚度一般 1~5m。

灯笼沙段 (QH₃^{dl}) 为全新世晚期最新的一套海陆过渡相沉积，整合覆于万顷沙段之上或不整合覆于其他地层之上。岩性上部为深灰色淤泥、粉砂质淤泥，上部为黄褐色粉砂质粘土、粘土，厚度一般 1~5m。

(三) 地质构造

区域断裂主要为北西向的西江断裂和北东向的五桂山南断裂。

(1) 五桂山南断裂

五桂山南断裂归于紫金—博罗断裂带，为紫金—博罗断裂带的主干断裂之一，又称翠亨断裂。分布于中山翠亨、旗溪、白石、金凤环，斗门六乡、大赤坎、南门冲口，经过虎跳门水道进入新会崖南镇，继续往南西，进入台山都斛、田头，直抵海边，田头至崖南段，走向大致 40°，长约 36km，崖南至翠亨段，走向大致 57°，长约 60km。

断裂在地貌上反映较明显，五桂山南坡的断层三角面发育，航、卫片的线性影像明显。虎跳门水道在梅阁附近发生右拐 (西拐)。

断层在逸仙水库西南表现为燕山期花岗岩与寒武纪八村群呈断裂接触；在水库北东段，断裂带附近的花岗岩受强烈挤压，有大量石英脉穿插，可见碎裂花岗岩、糜棱岩化花岗岩、强硅化压碎岩等；在水库水坝的南侧 (未见主断裂面)，岩石强烈破碎，有密集的石英细脉群充填，并见有挤压片理和挤压透镜体、扭劈理及斜向擦痕。在强硅化石英质压碎岩薄片，碎斑成分有绢云母岩和脉石英，说明存在多期活动。在东方红水库一带，断裂走向 56°，倾向北西，倾角 84°；断面较平直，破碎带宽 30~50m，有构造角砾岩、硅化碎裂花岗岩、压碎硅质岩等，带内及其旁侧发育着密集石英细脉群，岩石强烈挤压破碎，航片上山谷山脊线性影像清晰。

大赤坎至崖南一带，发育一系列北东向的花岗斑岩脉和辉绿岩脉，岩脉宽窄不一，一般为几十厘米，宽者可达十几米，可能与断裂有一定的成生关系。

该断裂带航磁反映比较明显，地磁异常也特别明显， ΔZ 比围岩背景值低 3 倍以上，平面上以密集的负值沿断裂走向分布；在斗门镇下洲，该断裂附近有温泉出露（斗门温泉），温度达 72°C ，在新会古兜村附近也有温泉出露。

1970 年以来，沿该断裂在录到多次 mL2-4 级地震。土壤氡气测量结果显示异常值为背景值的 6-7 倍。断裂位于南部组团的南东侧，场地位于断裂北西侧，与断裂的平距约 3.4km。

（2）西江断裂

为西江断裂带的主干断裂之一，断裂沿西江河道分布，走向 $310\sim 340^{\circ}$ 。

据《磨刀门大桥工程勘测报告》资料，在磨刀门水道，通过瞬变电磁法发现 3 条分别宽约 40m、100m、200m 的北西向异常带，间距分别为 500m、550m，推测断裂倾向南西，倾角 $70\sim 89^{\circ}$ ，后经钻孔验证，只有中间异常带的钻孔在 39~57.2m 区段见到断裂破碎带，其上部为石英、粘土质构造岩，下部为构造角砾岩，角砾成分以石英为主，次为长石，大小不一，一般 2~3mm 居多，最大为 1cm 左右，泥质胶结，固结程度较差，绿泥石化和绿帘石化强烈。另据广明高速富湾特大桥附近的输油管道勘查资料，沿河道分布的西江断裂带及影响带宽约 1.4km，主要发育在下石炭统测水组碎屑岩和石磴子组灰岩中，带内次级裂隙、构造角砾岩、褶皱及溶（土）洞发育。

断裂构造位于南部组团的南西侧，与南部组团厂址的平距约 2.3km。

5.5.1.2 区域水文地质条件

一、区域地下水类型及其特征

（一）地下水类型及富水性

根据地下水赋存介质条件，可将区域地下水划分为松散岩类孔隙水、层状岩类基岩裂隙水两种地下水类型。

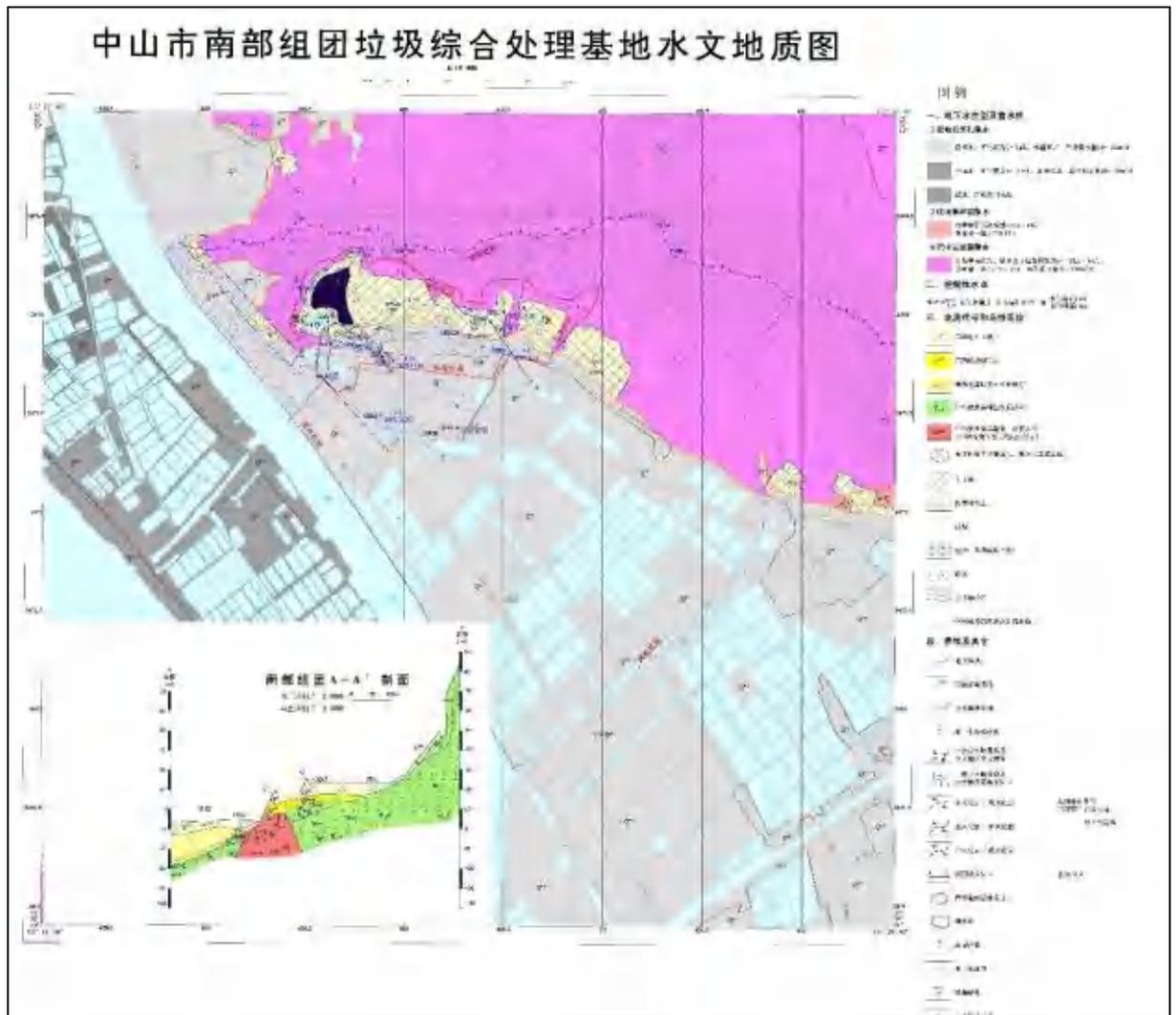


图 5.5-3 场地及周边区域水文地质图

(1) 松散岩类孔隙水

主要赋存于第四系松散的土体孔隙之中，含水层组为全新世海陆交相桂洲组(QHg)和更新世海陆交相礼乐组(Qpl)，含水层岩性主要为细砂、泥质粉砂等砂类土，一般来说，石排段、杏坛段、万顷沙段为主要的含水层。含水层主要为细砂、泥质粉砂，单井涌水量一般 40~70m³/d，水量贫乏，水化学类型为 HCO₃·Cl—Ca 或 HCO₃·Cl—Na，矿化度位于 1~3g/L 范围内，为微咸水。

(2) 层状岩类基岩裂隙水

主要分布于调查区北部，含水介质为中寒武世高滩组(Є3s)变质细粒长石石英砂岩。据区域水文地质资料，该类型地下水水量贫乏—中等，普遍贫乏，枯季地下径流模数为 6~12L/s·km²，泉流量一般小于 1~3L/s，单孔涌水量小于 100m³/d，水化学类型为 HCO₃·Cl—Na·Ca 型，矿化度 0.02~0.05g/L。

（二）地下水补迳排条件

（1）补给

区域地下水补给来源有三种，分别为：大气降雨渗入补给、地表水渗漏补给和地下迳流侧向补给。其中大气降雨入渗为调查区地下水的主要补给来源。

①大气降雨渗入补给

项目所在区域地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量；为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，枯水期基本上无降水补给。同时，大气降雨的渗入补给量也由于各地段的土地利用、地形地貌、地表岩性、风化程度、岩石节理、裂隙发育程度及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，项目所在区域基岩节理和风化裂隙较发育，植被茂盛，降雨入渗条件较好。

②地表水渗漏补给

项目所在区域河流较多，在枯水期会渗漏补给地下水。其补给量受地表岩性的影响，一般补给量较小。

③地下径流补给

项目场地周边地区地表水较发育，在丰水期或人工抽排地下水时，地下水水位相对地表水较低时，还接受地下径流侧向补给。

（2）迳流

根据收集资料，结合地形坡度、地表水位等综合分析，调查区地下水主体径流方向为顺表地形从高往低流，具体为：分水岭位于北部的黄牛山、蛇山一带，地下水流向近南北向，南汇入石岐涌中。

（3）排泄

项目所在区域地下水的排泄方式主要为潜水蒸发和植物蒸腾排泄等。

项目场地地处亚热带，常年气温较高，蒸发作用强烈。地下水在流动过程中，一部分消耗于蒸发和植物蒸腾、一部分在沟谷地带以泉的形式排泄入地表水、其余的以侧向迳流的形式排泄入下游沟谷地带。

5.5.1.3 厂址区环境水文地质特征

一、厂址区岩土体水文地质特征

根据项目场地内岩土体类型、特征，可将项目场地岩土体结构划分为：一种土体类型，即粘性土多层土体，将场地岩土体含水层与隔水层划分如下：

主要分布在建成区（厂房、道路、绿化用地等），呈褐黄、灰黄色，以粘性土为主，混有风化岩块、碎石、石英砂粒等，密实程度不均匀，结构松散，该层厚度较大，为3~7m。

该层回填过程经分层碾压，砂石含量不均匀，局部砂石含量较高，具有一定透水能力，为隔水层—弱透水层。

二、厂址区包气带特征

地面至地下水位面之间的地带即为包气带，场地均被第四系覆盖，其地下水埋深为1.15~3.8m，即包气带厚度为1.15~3.8m，平均厚度为1.8m。包气带岩性主要由粘性土、砂土及碎石等组成的人工填土及淤泥，本项目场地包气带土层渗透系数为 $1.2 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 不等，属弱透水层。场地土层人工填土，其渗透系数经验值取 $1.2 \times 10^{-4} \sim 6.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属弱透水层，淤泥渗透系数 $2.5 \times 10^{-7} \sim 1.1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属隔水层。

三、厂址区地下水类型及其特征

厂区地下水为松散岩类孔隙水，地下水赋存在①人工填土、②淤泥中的粉细砂层和底部的③砾砂中，①为潜水，②为潜水或微承压水，③为承压水。松散岩类孔隙水单井涌水量一般40~70m³/d，水量贫乏，水化学类型为HCO₃·Cl—Ca或HCO₃·Cl—Na，矿化度位于1~3g/L范围内，为微咸水。

四、厂址区地下水补迳排条件

（1）水文地质单元

依据以下划分原则，将拟建场地外围的山脊线与河流所围成的区域划分为水文地质单元。该水文地质单元具有相同的含水介质特征、水力学特征和补迳排条件，与单元外存在一定的水力联系，是一个半完整的、半独立的水文地质单元。划分原则如下：

- ①地形地貌类型；
- ②根据区内地表水、地下水是否与区外有水力联系；
- ③在完整水文地质单元内地下水应具有相对独立的补给、迳流、排泄系统；

该勘查区范围北侧以黄牛山的近东西向分水岭为界，南西侧为石岐河，东侧至长沙村（长沙村位置现已为厂房），山区以烟墩山的北北东向自然山脊为界，平原区以无名河涌为界，总体上近似三角形，面积约6.62km²，按《环境影响评价技术导则—地下水

环境》（HJ 610-2016），本项目调查精度为 1:50000。

本水文地质单元大气降水—地下水径流—排泄的循环过程清楚，其循环过程亦未受到邻区单元或亚单元干扰，该亚单元是一个相对独立性质的水体体系。

（2）补给

场地地下水的补给来源有三种，分别为：大气降雨渗入补给、地表水渗漏补给、河流侧向渗入补给。

①大气降雨渗入补给

厂址区一带，为沟谷地带，三面环山，南面为出口，为一独立的水文地质单元，地下水以潜水为主，区内降雨量大于蒸发量，其中大气降雨是本区地下水的最主要补给来源。降雨渗入补给随季节变化，雨季渗入补给量大，地下水水位上升；旱季雨量少，气候干燥，蒸发量大，渗入补给很少，地下水水位下降，每年 4~9 月份是地下水的补给期。I-3 单元丘陵区的基岩节理裂隙较发育，植被较发育，渗透性良好，可在丰水季节获得较大的渗入补给。

②山沟地表水渗漏补给

I-3 单元丘陵区原始地貌单元为丘陵—山间冲沟地貌，地势上东、西、北三面高，南面低，三面环山。冲沟呈南北走向，常年流水。大气降水主要以面流的形式顺山坡向低凹的山沟中排泄汇聚形成地表水，少部分渗入地下补充基岩裂隙水，地表水与地下水具有相互补给关系。

③河流侧向渗入补给

河流的渗入补给局限于河道两侧岸边地带，场区南西侧为石岐河，水量丰富，丰水季节和涨潮期间，河水位稍高于地下水位，河水能周期性地补给地下水。

（3）径流

①地下水流向

地下水依地势由高往低迳流，在厂区总体自北向南流，在平原区总体流向为南西向，最终汇入石岐河。

②地下水流速

本次水文地质调查采用了“达西定律”进行线性计算地下水流速，该方法推广应用与土体或具有细裂隙的岩石等，“达西定律”适用范围较广，大多数情况下，地下水的运动符合线性渗透定律。

达西定律具体适用范围为：

存在一个临界雷诺数 $Re_{临}$ （1~10）， $Re_{临}$ 是达西定律成立的上限，当 $Re < Re_{临}$ 时，即低雷诺数时，属低速流，这时该区域内达西定律适用。

当 $Re_{临} < Re < 20 \sim 60$ 时，出现一个过渡带，从层流运动过渡到非线性层流运动。高雷诺数时为紊流，达西定律失效。

厂区地下水主要贮存于松散岩类空隙中。含水层岩性为中粗砂，厂址区一带松散岩类孔隙水在厂址区的地下水流速为 $5.1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

（4）排泄

工作区地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下径流排泄等。工作区地处亚热带，常年气温较高，地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用，另外，通过地下径流往下游排泄。

5.5.1.4 地下水开采利用现状和污染情况

一、地下水开采利用现状

通过对勘查区进行的现场水文地质调查及访问得知，调查区在区内鱼塘和河涌较多，整个勘查区地表水丰富，调查区地表水系较发育，开采容易，人口密度相对小，以山泉水为主要生活用水，区内少数村民以民井的形式零星开采地下水，用水量相对少。总而言之，调查区地下水基本未开采利用，区内未发现由于过量抽取地下水而形成的地下漏斗或地面沉降等不良地质现象，不存在地下水超采、水资源浪费及供水存在安全隐患等问题。

二、地下水污染情况

①调查区现有地下水污染源

调查区内人类工程活动主要为耕（养）殖、建房、修路、垃圾填埋等。厂址区下游冲积平原一带现状主要为村落和耕地。区内人类工程活动所产生的生活废水和农业废水可能会造成地下水污染，其中生活污水及生活垃圾堆放可能对地下水造成的污染的指标为氨氮、耗氧量等；人畜粪便或因长期使用农药而受污染的水渗入地下，可能会使地下水中的有害成分如酚、铬、汞、砷、放射性物质、细菌、有机物等的含量增高。垃圾填埋场如发生渗漏，可能会对地下水造成污染。

②污染地下水的途径

地下水的污染途径是指污染物从污染源进入到地下水中所经过的路径。按照水力学

上的特点分类，地下水的污染途径可分为：间歇入渗型、连续入渗型、越流型和迳流型四大类。

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

5.5.2 地下水环境质量现状监测与评价

一、地下水环境质量现状监测

(1) 监测点位设置

根据前文分析可知，本项目地下水环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），三级评价现状监测点的布设需满足“一般情况下，地下水水位监测点数以不小于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍为宜”以及“潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1~2 个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个”的要求。本次地下水环境监测共布设 6 个水质监测点，10 个水位埋深监测点，满足了水质检测点位不少于 3 个，地下水水位监测点位 6 个的要求。根据 5.5.1 章节可知，区域地下水主体径流方向为顺表地形从高往低流，具体为：分水岭位于北部的黄牛山、蛇山一带，地下水流向近南北向，南汇入石岐河中，厂区地下水流向总体自北向南流，在平原区总体流向为南西向，最终汇入石岐河。结合区域和厂区内的地下水流向，本项目在焚烧发电厂厂房东北面（厂区上游）布设 1 个地下水监测点位 W1，焚烧发电厂场内布设一个监测点 W2，在渗滤液厂厂房东北面（上游）布设一个地下水监测点位 W3，渗滤液厂区内布设 2 个地下水监测点位（W4~W5），在安吉村（下游影响区）布设一个地下水监测点位（W6），故监测布点满足了“项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个”的要求，因此本项目的地下水的监测布点满足了《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，故本项目现状监测地下水布点是合理的。

本项目地下水具体布点情况详见表 5.5-1 和图 5.5-4a~5.5-4b。

表 5.5-1 地下水监测点位以及监测项目

编号	监测点位置	坐标		井口高程	监测项目
		X	Y		
W1	焚烧厂厂区内上游	64	36	23.05	水位埋深和水质
W2	焚烧厂厂区内南面监测井 (二期主厂房外西南面)	44	-82	7.32	
W3	渗滤液处理厂厂区内上游	-361	-100	2.68	
W4	渗滤液厂厂区内西北面监测井	-480	-124	1.04	
W5	渗滤液厂内南面监测井 (二期膜处理车间外西南面)	-377	-161	-0.18	
W6	安吉村西部(下游)	-295	-468	2.86	
W7	焚烧厂厂区内西面监测井	-120	-6	5.89	水位埋深
W8	后隆围	225	-1135	-1	
W9	外沙新村	1360	-650	13.91	
W10	外沙村	884	-1412	-1.13	

注：以现有一期工程生产废气排气筒为原点(0, 0)(E113.324608°、N22.361000°)。



图 5.5-4-a 地下水环境监测厂区内布点图



图 5.5-4-b 地下水环境监测厂区外布点图

(2) 监测项目

根据导则的要求,结合本项目水污染物排放特点,地下水环境质量现状监测点选取以下水质参数:

水位、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、铜、锌、镉、镍、钴、铊。

(3) 监测单位、频次

广东中诺国际检测认证有限公司于2022年12月27日对W1~W10地下水监测点位进行采样分析。

(4) 采样方法和分析方法

采样方法:采用泵至少抽取井管体积3倍体积的水后再取样,取样点深度应在井水位以下1.0m之内。每个点取一个水质样品。样品处理和化学分析按《地下水监测技术规范》(HJ/T164-2004)进行。详见表5.5-2。

表 5.5-2 地下水监测分析方法

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限/测定下限
K^+	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB 11904-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
Na^+			0.01mg/L
Ca^{2+}	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 GB 11905-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.02mg/L
Mg^{2+}			0.002mg/L
CO_3^{2-}	《地下水水质分析方法 第49部分:碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 DZ/T 0064.49-2021	/	5mg/L
HCO_3^-			5mg/L
Cl^-	《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	离子色谱仪 CNT(GZ)-H-058	0.007mg/L
SO_4^{2-}			0.018mg/L
pH值	《水质 pH值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	一体式数字笔式 pH计 CNT(GZ)-C-018	/
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.025mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》 HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB 7493-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.003mg/L

挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.0003mg/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB 7484-87	氟离子计 CNT(GZ)-H-021	0.05mg/L
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB 7477-1987	/	5mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	万分之一天平 CNT(GZ)-H-003	/
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006 (1.1)	/	0.05mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 CNT(GZ)-H-020	0.3μg/L
汞			0.04μg/L
锑			0.2μg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB 7475-87 第一部分	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB 7475-87 第二部分	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	1μg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	电感耦合—等离子质谱仪 CNT(GZ)-H-121	0.06μg/L
钴			0.03μg/L
铊			0.08μg/L
镉			0.05μg/L
铅			0.09μg/L

二、地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源【2009】19号，粤办函【2009】459号批复），本项目选址位于黄牛山、蛇山西南侧山脚，项目附近地下水主要为浅层地下水，本项目位于“珠江三角洲中山地质灾害易发区”，执行（GB/T 14848-2017）III类标准。

(2) 评价方法

根据地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价，具体公式如下：

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

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i 、 C_{si} ——分别为第 i 个水质因子的监测浓度值、标准浓度值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；pH——pH 监测值；

pH_{su} 、 pH_{sd} ——分别为标准中 pH 的上限值、下限值。

地下水监测项目标准值 >1 ，表明该项目超过了规定的地下水水质标准限值，已不能满足水质功能要求。标准指数越大，则水质超标越严重。

(3) 评价结果及分析

根据评价方法及评价标准对现状监测结果进行评价，并对评价结果进行分析。监测及评价结果见表 5.5-4。

表 5.5-4 地下水井水位埋深以及水位情况

位置	单位	水位埋深	水位	取样深度
W1 焚烧厂厂区上游	m	1.2	21.85	水面以下 0.5 米
W2 焚烧厂厂区内南面监测井（二期主厂房外西南面）		4.2	3.12	
W3 渗滤液厂厂区上游		3.5	-0.82	
W4 渗滤液厂厂区内西北面监测井		4.7	-3.66	
W5 渗滤液厂内南面监测井（二期膜处理车间外西南面）		3.4	-3.58	
W6 安吉村西部		2.3	0.56	
W7 焚烧厂厂区内西面监测井		3.5	2.39	
W8 后隆围		3.1	-4.1	
W9 外沙新村		2.8	11.11	
W10 外沙村		3.2	-4.33	

注：水位=井口高程-水位埋深。

表 5.5-4 地下水水质监测评价结果 单位: mg/L (pH 值除外)

监测项目	单位	监测结果						标准限值
		W1	W2	W3	W4	W5	W6	
K ⁺	mg/L	1.36	3.26	1.02	1.15	2.14	1.22	/
Na ⁺	mg/L	4.62	6.36	5.02	3.26	2.52	1.36	/
Ca ²⁺	mg/L	42.4	36.5	32.4	30.4	38.6	30.8	/
Mg ²⁺	mg/L	18.5	20.4	12.4	16.3	25.6	24.2	/
CO ₃ ²⁻	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
HCO ₃ ⁻	mg/L	184	208	154	126	168	215	/
Cl ⁻	mg/L	12.4	8.56	3.25	32.4	26.5	2.26	/
SO ₄ ²⁻	mg/L	10.5	6.35	5.05	15.4	20.5	1.36	/
pH 值	mg/L	7.2	7.1	7.5	7.4	7.0	7.1	6.5≤pH≤8.5
氨氮	mg/L	0.341	0.305	0.362	0.342	0.315	0.336	≤0.50
硝酸盐氮	mg/L	15.6	12.4	10.5	16.5	13.4	8.26	≤20.0
亚硝酸盐氮	mg/L	0.584	0.605	0.845	0.502	0.645	0.318	≤1.00
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
氟化物	mg/L	0.68	0.84	0.92	0.68	0.56	0.42	≤1.0
总硬度	mg/L	315	336	425	402	362	308	≤450
溶解性总固体	mg/L	562	584	596	514	593	489	≤1000
耗氧量	mg/L	2.05	2.18	5.26	2.45	7.26	1.84	≤3.0
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.00
铜	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.00
铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	3.02	3.05	≤0.3
锰	mg/L	ND	0.50	6.58	ND	10.5	1.85	≤0.10
砷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
汞	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001
镉	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
铅	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
镉	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
镍	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02
钴	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
铊	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.0001

备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限，并以检出限的一半进行统计。

表 5.5-5 地下水水质监测结果标准指数

监测项目	标准指数					
	W1	W2	W3	W4	W5	W6
pH 值	0.133	0.067	0.333	0.267	0.000	0.067
氨氮	0.682	0.610	0.724	0.684	0.630	0.672
硝酸盐氮	0.780	0.620	0.525	0.825	0.670	0.413
亚硝酸盐氮	0.584	0.605	0.845	0.502	0.645	0.318
挥发酚	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
氰化物	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040

监测项目	标准指数					
	W1	W2	W3	W4	W5	W6
氟化物	0.680	0.840	0.920	0.680	0.560	0.420
总硬度	0.700	0.747	0.944	0.893	0.804	0.684
溶解性总固体	0.562	0.584	0.596	0.514	0.593	0.489
耗氧量	0.683	0.727	1.753	0.817	2.420	0.613
六价铬	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
锌	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
铜	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
铁	0.050	0.050	0.050	0.050	10.067	10.167
锰	0.050	5.000	65.800	0.050	105.000	18.500
砷	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
汞	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
镉	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
铅	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
镉	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
镍	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
钴	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
铊	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400

表 5.5-5 可以看出，项目场地及其周边地区地下水中耗氧量、铁、锰共 3 项标准指标均大于 1，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

W2 焚烧发电厂锰出现超标现象，其标准指数分别为 5。

W3 渗滤液处理厂上游的耗氧量、锰出现超标现象，其标准指数分别为 1.753、65.8。

W5 渗滤液处理厂耗氧量、铁、锰出现超标，其标准指数为 2.420、10.067、105。

W6 安吉村（厂区上游）铁、锰出现超标现象，其标准指数分别为 10.167、18.5。

根据监测结果可知，W3 渗滤液处理厂上游以及 W5 渗滤液厂区耗氧量出现超标，标准指数值分别为 1.753、2.420。根据项目二期工程环评报告书《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目环境影响报告书》中地下水检测结果可知，渗滤液处理厂下游耗氧量监测值为 2.96mg/L（本次 W5 点位旁），指数值为 0.99，接近超标，证明渗滤液厂区附近地下水耗氧量历史偏高，本次超标的原因可能是渗滤液处理厂地块曾为简易填埋场，可能有渗滤液渗漏到地下水影响场区地下

水。

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号），项目所在地的地下水功能区划为珠江三角洲中山地质灾害易发区（H074420002S01），该区域个别地段Fe、F超标；根据项目原有环评《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目环境影响报告书》地下水的监测数据，安吉村（厂区下游）的铁和锰最大监测值为3.13mg/L、1.92mg/L，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。因此，铁和锰超标可能是区域地下水背景值比较高的原因。根据现场调查，项目周边区域居民饮用水为市政供水，不使用地下井水。

5.5.3 包气带现状调查与评价

本次评价委托广东科思环境科技有限公司于2024年8月19日对本项目区域范围内的包气带现状进行监测分析。

5.5.3.1 监测布点

共布设2个点作为包气带的调查点（U1、U2）。其中，U1厂内调查点位，U2为场外背景参照点。U1位于现有一期飞灰仓旁，U2分别位于现有项目东南厂界边界处。

表 5.5-6 包气带监测点位

编号	位置	样品名称	采样深度要求
U1	现有一期飞灰仓旁	U1 现有一期飞灰仓旁 1#	0-20cm
		U1 现有一期飞灰仓旁 2#	包气带岩性、结构特征等确定， 取样深度应至潜水层
U2	项目东南厂界处	U2 项目东南厂界处 1#	0-20cm
		U2 项目东南厂界处 2#	包气带岩性、结构特征等确定， 取样深度应至潜水层

5.5.3.2 监测项目

监测指标主要包括：铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、汞、烷基汞、铍、钡、镍、银、砷、硒、无机氟化物。。

5.5.3.3 监测时间与频率

监测一天，每个采样点采两个样品。

5.5.3.4 采样及分析方法

对包气带进行分层取样，在 0~20cm 范围内取一个样品，其他取样根据包气带岩性、结构特征等确定，取样深度应至潜水层，至少 2 个样以上。

表 5.5-7 包气带样品分析方法一览表

检测项目		检测方法	使用仪器	检出限
固体废物	总砷	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法 HJ 702-2014	PF6-2 非色散原子荧光光度计	0.00010mg/L
	硒			0.00010mg/L
	氟化物	固体废物 氟化物的测定 离子选择性电极法 GB/T 15555.11-1995	PXSJ-216 离子计	0.05mg/L
	六价铬	固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 15555.4-1995	722S 型可见分光光度计	0.004mg/L
	总铬	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 781-2016	ICPE-9820 全谱直读型电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
	铅			0.03mg/L
	镉			0.01mg/L
	镍			0.02mg/L
	锌			0.01mg/L
	铜			0.01mg/L
	银			0.01mg/L
	钡			0.06mg/L
铍	0.004mg/L			

5.5.3.5 评价方法

采用对标法进行评价，先与《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3—2007）进行对比，再用厂内调查点位与场外背景参照点进行对比，分析厂内污染情况。

5.5.3.6 监测结果

表 5.5-8 包气带样品监测结果一览表

采样位置			U1 现有一期飞灰仓旁 1#	U1 现有一期飞灰仓旁 2#	U2 项目东南厂界处 1#	U2 项目东南厂界处 2#
样品	描述		黄、砂砾、砂壤土	黄、砂砾、砂壤土	黄、砂砾、砂壤土	黄、砂砾、砂壤土、
检测结果	铍	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L

	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	总砷	mg/L	0.00034	0.00031	0.00034	0.00028
	氟化物	mg/L	0.36	0.3	0.75	0.29
	铅	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	总铬	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	银	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	钡	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
	镉	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	镍	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	锌	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	铜	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	硒	mg/L	0.00010L	0.00010L	0.00010L	0.00010L
备注：1、数据后标注“L”表示检出浓度低于检出限						

5.5.3.7 包气带现状评价

根据表 5.5-8 的监测结果，包气带样品的各指标满足《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3—2007）中表 3 的浸出液中危害成分浓度限值。

U1 点位对比 U2 点位的监测数值，可以发现 U1 点位的指标值要优于 U2 点位的指标值，因此可判断本项目未造成包气带污染。

5.6 土壤环境现状监测与评价

5.6.1 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点位设置

本项目为改建项目，不涉及建筑物的变化，因此在焚烧厂厂区设置 5 个柱状样监测点，2 个表层样监测点，渗滤液处理厂厂区设置 5 个柱状样监测点，2 个表层样监测点，项目范围外设置 4 个表层样点。详见图 5.6-1a~图 5.6-1c。

表 5.6-1 土壤环境现状监测布点

监测点位	位置	土地类型	用地类型	监测点位	监测点类型	备注
T1	焚烧厂厂区	工业用地	建设用地	西北面绿化处	表层样点	同步记录定位经纬度数据、土壤颜色，附上周围环境相片、采样点照片、土壤照片
T2		工业用地	建设用地	冷却塔北面		
T3		工业用地	建设用地	一期卸料大厅旁	柱状样	
T4		工业用地	建设用地	硫酸储罐区绿化处		
T5		工业用地	建设用地	污水收集池绿化处		
T6		工业用地	建设用地	危废暂存库旁		
T7		工业用地	建设用地	二期垃圾坑北部绿化处		
T8	渗滤液处理厂区	工业用地	建设用地	东北面绿化处	表层样点	
T9		工业用地	建设用地	一期泵房西南面绿化处		
T10		工业用地	建设用地	一期浓缩池绿化处	柱状样	
T11		工业用地	建设用地	一期膜处理区旁		
T12		工业用地	建设用地	一期厌氧池绿化处		
T13		工业用地	建设用地	二期调节池绿化处		
T14		工业用地	建设用地	二期酸储间绿化处		
T15	厂区外	林地	林地	焚烧厂东北面山上	表层样点	
T16		居民住宅地	居民用地	焚烧厂西南面 480m 处		
T17		农用地	农田	焚烧厂南面 680m 处		
T18		工业用地	建设用地	焚烧厂东面 150m 处		

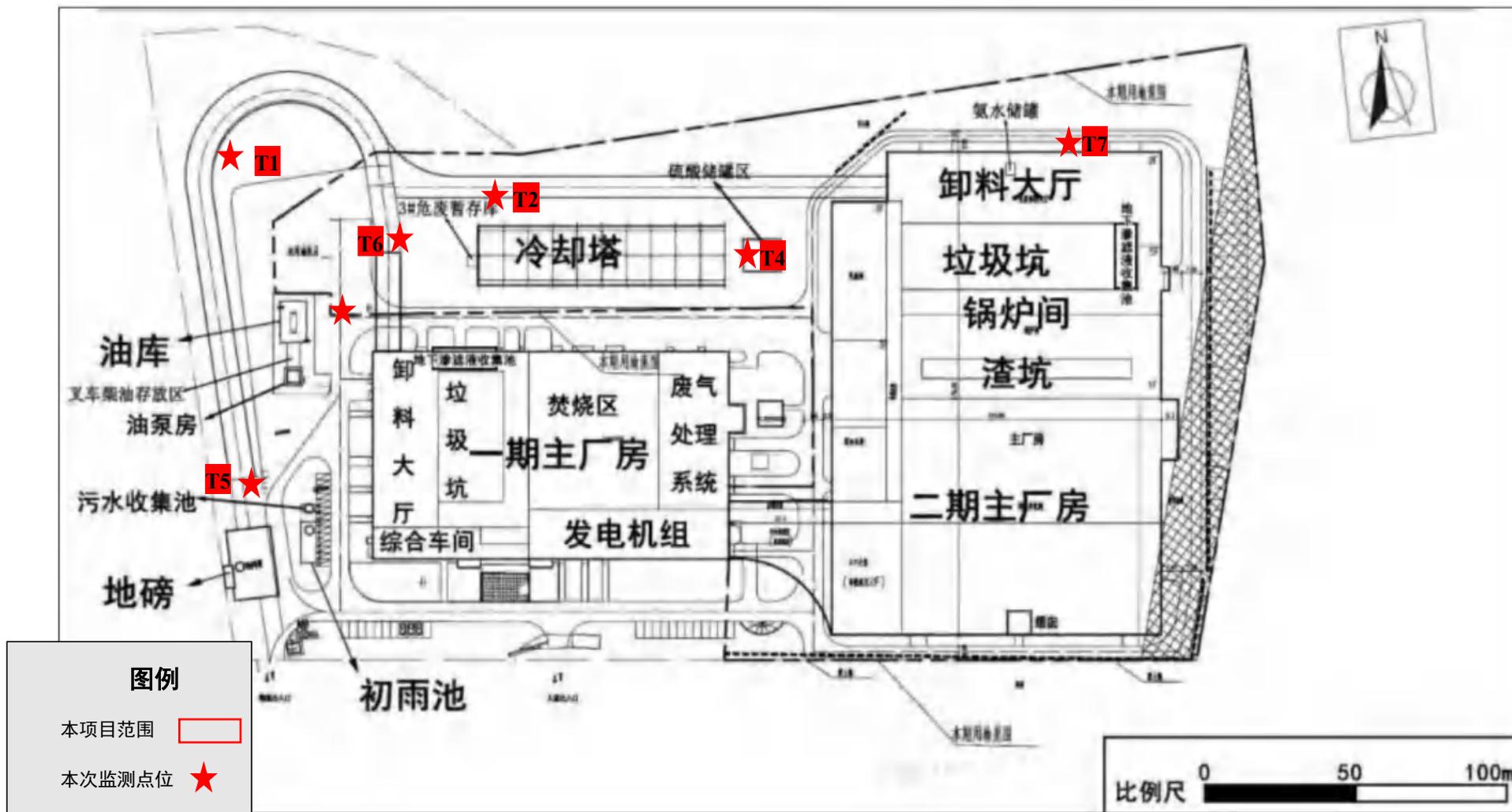


图 5.6-1a 土壤环境现状监测布点图（焚烧厂区）

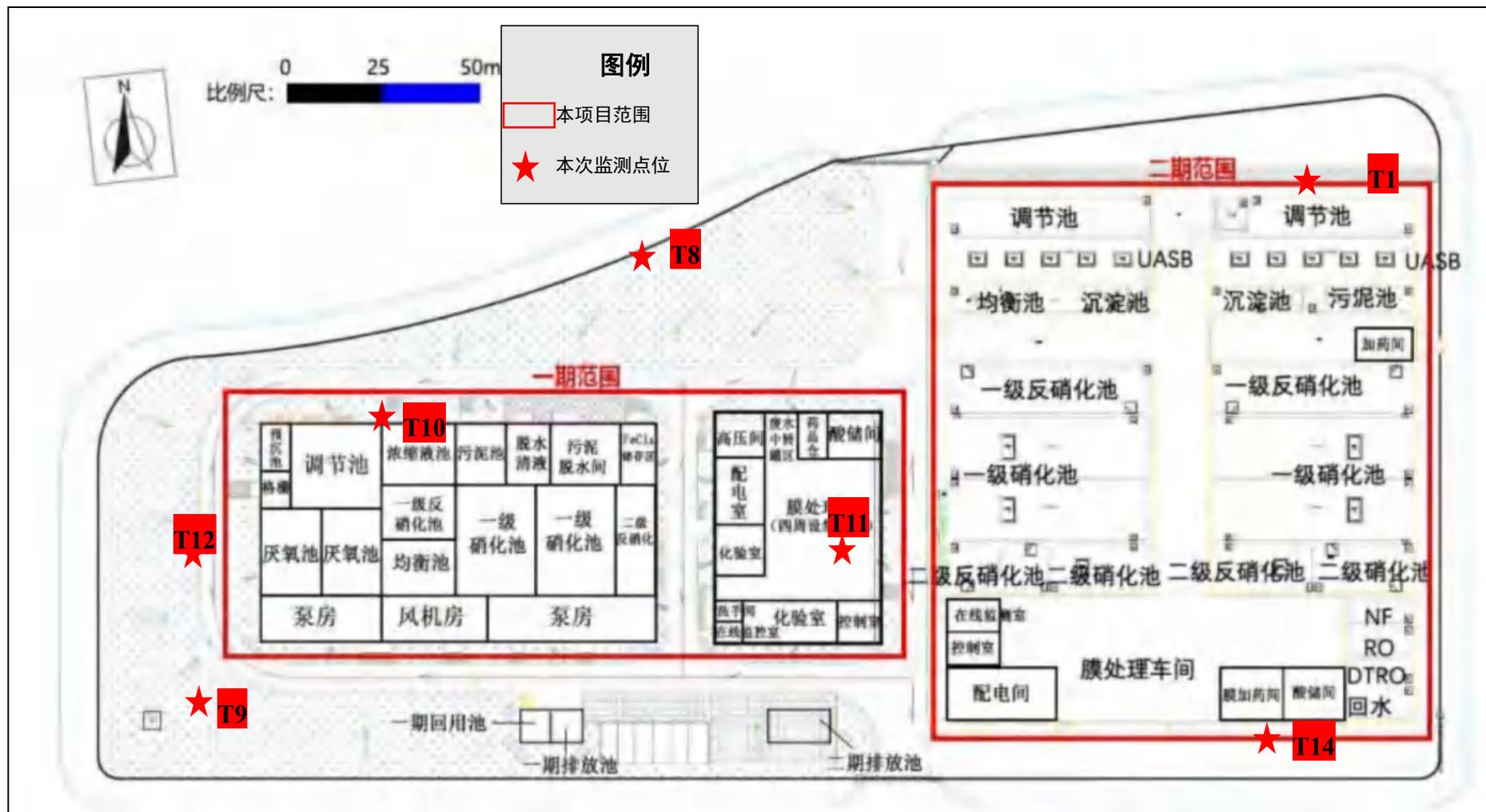


图 5.6-1b 土壤环境现状监测布点图（渗滤液厂区）



图 5.6-1c 土壤环境现状监测布点图 (厂区外)

(2) 监测项目及监测频次

监测点位对应监测项目和监测频次详见表 5.6-2。

表 5.6-2 土壤环境现状监测项目和监测频次

监测点位	监测点类型	用地类型	监测项目	监测频次
T1	表层样点	建设用地	<p>重金属和无机物: 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍</p> <p>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-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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；</p> <p>半挥发性有机物: 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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。</p> <p>特征因子: pH、二噁英类、石油烃（C₁₀~C₄₀）</p>	采样 1 天，监测点各采集一次
T2	表层样点	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	
T3	柱状样	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	
T4	柱状样	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	
T5	柱状样	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	
T6	柱状样	建设用地	<p>重金属和无机物: 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍</p> <p>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-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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；</p> <p>半挥发性有机物: 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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。</p> <p>特征因子: pH、二噁英类、石油烃（C₁₀~C₄₀）</p>	
T7	柱状样	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	
T8	表层样点	建设用	重金属和无机物: 砷、镉、铬（六价）	

监测点位	监测点类型	用地类型	监测项目	监测频次
		地	、铜、铅、汞、镍 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-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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、苯、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-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、崐、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 特征因子: pH、二噁英类、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T9	表层样点	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T10	柱状样	建设用地	重金属和无机物: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍 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-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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、苯、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-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、崐、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 特征因子: pH、二噁英类、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T11	柱状样	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T12	柱状样	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T13	柱状样	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T14	柱状样	建设用地	特征因子: pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T15	表层样点	林地	特征因子: pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、二噁英类、锌、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T16	表层样点	居民用地	特征因子: pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、二噁英类、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T17	表层样点	园地	特征因子: pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、二噁英类、锌、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	
T18	表层样点	建设用	特征因子: pH、砷、镉、铬(六价)、铜、	

监测点位	监测点类型	用地类型	监测项目	监测频次
		地	铅、汞、镍、二噁英类、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	

(3) 监测单位、监测时间

监测单位：广东中诺国际检测认证有限公司于 2022 年 12 月 27 日对评价范围内土壤进行采样分析。

(4) 监测分析方法

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 采样、分析。监测分析方法见表 5.6-3。

表 5.6-3 土壤监测分析方法

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限/测定下限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	pH 计 CNT(GZ)-H-009	/
阳离子交换量	《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 CNT(GZ)-H-002	0.8cmol ⁺ /kg
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》 HJ 746-2015	/	/
饱和导水率	《森林土壤渗滤率的测定》 LYT 1218-1999	/	/
孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T 1215-1999	/	/
容重	《土壤容重的测定》 NYT 1121.4-2006	/	0.01g/cm ³
砷	《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》 GBT 22105.2-2008	原子荧光光谱仪 CNT(GZ)-H-020	0.01mg/kg
汞	《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》 GBT 22105.1-2008		0.002mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GBT 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱仪 CNT(GZ)-H-057	0.01mg/kg
铅	《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 CNT(GZ)-H-019	10mg/kg
铜			1mg/kg
镍			3mg/kg
锌			1mg/kg
铬			4mg/kg

铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光 光度法》 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.5mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的 测定 吹扫捕集 气相色谱-质 谱法》 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-090	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙 烯			1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙 烯			1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙 烷			1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙 烷			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg
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,对-二甲苯	1.2μg/kg		
邻二甲苯	1.2μg/kg		
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机 物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-029	0.09mg/kg
苯胺			0.03mg/kg
2-氯酚			0.06mg/kg

苯并[a]蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》 (HJ 1021-2019)	气相色谱仪 CNT(GZ)-H-082	6mg/kg

(5) 评价方法

采用土壤单项污染指数评价法。计算公式如下：

土壤单项污染指数=土壤污染物实测值/土壤污染物质量标准

(6) 评价标准

本项目评价范围内建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，其中居民用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，具体见表 2.7-5。农业用地、林地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，农业用地、林地土壤中二噁英的含量浓度评价参照执行《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，详见表 2.7-6。

5.6.2 土壤环境质量现状评价

(1) 土壤理化性质

项目建设用地土壤理化性质监测结果见表 5.6-4~表 5.6-8。

表 5.6-4 T1 监测点土壤理化性质调查表

点号	T1 西北面绿化处 (表层样)	时间	2022-12-27
经度	113°19'42.11"	纬度	22°21'33.39"
层次	0-0.2m		
现场	颜色	棕黄	
	结构	砂砾	

记录	质地	砂壤土
	沙砾含量 (%)	51
	其他异物	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	5.86
	阳离子交换量 (cmol/kg)	3.6
	氧化还原电位 (mV)	351
	饱和导水率 (mm/min)	5.66
	土壤容重 (g/cm ³)	1.12
	孔隙度 (%)	56

表 5.6-5 T5 监测点土壤理化性质调查表

点号		T5	时间	2022-12-27
经度		113°19'42.18"	纬度	22°21'30.05
层次		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m
现场记录	颜色	浅黄	棕黄	浅黄
	结构	砂砾	砂砾	砂砾
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	沙砾含量 (%)	52	55	54
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	6.03	6.12	6.15
	阳离子交换量 (cmol/kg)	4.5	5.2	5.0
	氧化还原电位 (mV)	361	357	359
	饱和导水率 (mm/min)	5.71	5.69	5.60
	土壤容重 (g/cm ³)	1.16	1.12	1.10
	孔隙度 (%)	54	58	52

表 5.6-6 T6 监测点土壤理化性质调查表

点号		T6		时间	2022-12-27
经度		113°19'43.92"		纬度	22°21'32.40"
层次		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	5.5~6m
现场记录	颜色	浅黄	浅黄	浅黄	浅黄
	结构	砂砾	砂砾	砂砾	砂砾
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	沙砾含量 (%)	52	55	53	54
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	6.02	6.12	5.75	5.92
	阳离子交换量 (cmol/kg)	4.8	4.2	4.6	5.3
	氧化还原电位 (mV)	335	331	340	339
	饱和导水率 (mm/min)	5.96	6.15	6.36	5.74
	土壤容重 (g/cm ³)	1.15	1.26	1.20	1.12
	孔隙度 (%)	56	58	54	52

表 5.6-7 T9 监测点土壤理化性质调查表

点号		T9	时间	2022-12-27
经度		113°19'27.68"	纬度	22°21'24.32"
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	棕		
	结构	砂砾		
	质地	轻壤土		
	沙砾含量 (%)	52		

实验室测定	其他异物	无
	pH 值 (无量纲)	6.15
	阳离子交换量 (cmol/kg)	5.6
	氧化还原电位 (mV)	324
	饱和导水率 (mm/min)	6.35
	土壤容重 (g/cm ³)	1.15
	孔隙度 (%)	55

表 5.6-8 T10 监测点土壤理化性质调查表

点号		T10	时间	2022-12-27
经度		113°19'28.68"	纬度	22°21'25.64"
层次		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m
现场记录	颜色	黄	浅黄	棕黄
	结构	砂砾	砂砾	砂砾
	质地	砂壤土	砂土	砂壤土
	沙砾含量 (%)	58	54	53
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	6.02	5.84	5.96
	阳离子交换量 (cmol/kg)	5.4	5.2	4.6
	氧化还原电位 (mV)	341	348	345
	饱和导水率 (mm/min)	5.48	5.62	5.96
	土壤容重 (g/cm ³)	1.08	1.22	1.15
	孔隙度 (%)	58	54	59



T1 剖面图



T2 剖面图



T4 剖面图



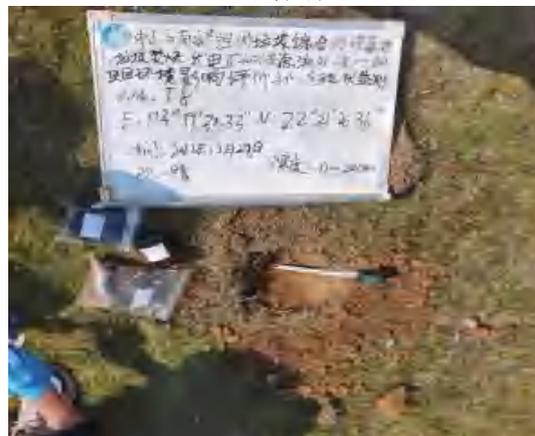
T5 剖面图



T6 剖面图



T7 剖面图



T8 剖面图



T9 剖面图



T10 剖面图



T11 剖面图



T12 剖面图



T13 剖面图



T14 剖面图



T15 剖面图



T16 剖面图



T17 剖面图



T18 剖面图

图 5.6-2 土壤监测点位剖面图

(2) 评价结果

评价结果见表 5.6-9。

表 5.6-9 土壤现状监测及评价结果 单位：mg/kg，二噁英类、pH 除外

监测点位	项目	监测值	标准值	标准指数	达标情况
T1 (0-0.2m)	pH 值	5.86	/	/	/
	砷	15.6	60	0.2600	达标
	镉	0.25	65	0.0038	达标
	铬(六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	36	18000	0.0020	达标
	铅	76	800	0.0950	达标
	汞	0.426	38	0.0112	达标
	镍	62	900	0.0689	达标
	四氯化碳	ND	2.8	0.0002	达标
	氯仿	ND	0.9	0.0006	达标
	氯甲烷	1.5	37	0.0000	达标
	1,1-二氯乙烷	ND	9	0.0001	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1-二氯乙烯	ND	66	0.0000	达标

	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	0.0000	达标
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	0.0000	达标
	二氯甲烷	ND	616	0.0000	达标
	1,2-二氯丙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1,1,2-四氯乙烯	ND	10	0.0001	达标
	1,1,2,2-四氯乙烯	ND	6.8	0.0001	达标
	四氯乙烯	ND	53	0.0000	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	0.0000	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	0.0002	达标
	三氯乙烯	ND	2.8	0.0002	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	0.0012	达标
	氯乙烯	ND	0.43	0.0012	达标
	苯	ND	4	0.0002	达标
	氯苯	ND	270	0.0000	达标
	1,2-二氯苯	ND	560	0.0000	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	0.0000	达标
	乙苯	ND	28	0.0000	达标
	苯乙烯	ND	1290	0.0000	达标
	甲苯	ND	1200	0.0000	达标
	间二甲苯+对-二甲苯	ND	570	0.0000	达标
	邻二甲苯	ND	640	0.0009	达标
	硝基苯	ND	76	0.0006	达标
	苯胺	ND	260	0.0001	达标
	2-氯酚	ND	2256	0.0000	达标
	苯并[a]蒽	ND	15	0.0033	达标
	苯并[a]芘	ND	1.5	0.0333	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	15	0.0067	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	151	0.0003	达标
	蒽	ND	1293	0.0000	达标
	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	0.0333	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	0.0033	达标
	萘	0.13	70	0.0019	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	68	4500	0.0151	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	2.2×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.055	达标
T2(0~0.2m)	pH 值	5.74	/	/	/
	砷	19.6	60	0.3267	达标
	镉	0.26	65	0.0040	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	56	18000	0.0031	达标
	铅	62	800	0.0775	达标
	汞	0.925	38	0.0243	达标
	镍	16	900	0.0178	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	84	4500	0.0187	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	6.6×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0165	达标
T3(0~0.5m)	pH 值	5.96	/	/	/
	砷	26.5	60	0.4417	达标

	镉	0.25	65	0.0038	达标
	铬（六价）	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	36	18000	0.0020	达标
	铅	68	800	0.0850	达标
	汞	0.824	38	0.0217	达标
	镍	32	900	0.0356	达标
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	62	4500	0.0138	达标
	二噁英（mg TEQ/kg）	4.4×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0110	达标
T3(1.0~1.5m)	pH 值	5.92	/	/	/
	砷	20.4	60	0.3400	达标
	镉	0.26	65	0.0040	达标
	铬（六价）	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	52	18000	0.0029	达标
	铅	62	800	0.0775	达标
	汞	0.905	38	0.0238	达标
	镍	26	900	0.0289	达标
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	74	4500	0.0164	达标
	二噁英（mg TEQ/kg）	6.3×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0158	达标
T3(2.5~3m)	pH 值	6.02	/	/	/
	砷	16.8	60	0.2800	达标
	镉	0.28	65	0.0043	达标
	铬（六价）	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	48	18000	0.0027	达标
	铅	64	800	0.0800	达标
	汞	0.969	38	0.0255	达标
	镍	22	900	0.0244	达标
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	88	4500	0.0196	达标
	二噁英（mg TEQ/kg）	1.0×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0025	达标
T4(0~0.5m)	pH 值	5.63	/	/	/
	砷	5.36	60	0.0893	达标
	镉	0.22	65	0.0034	达标
	铬（六价）	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	32	18000	0.0018	达标
	铅	50	800	0.0625	达标
	汞	0.624	38	0.0164	达标
	镍	45	900	0.0500	达标
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	56	4500	0.0124	达标
	二噁英（mg TEQ/kg）	8.8×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0220	达标
T4(1.0~1.5m)	pH 值	5.74	/	/	/
	砷	5.24	60	0.0873	达标
	镉	0.15	65	0.0023	达标
	铬（六价）	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	26	18000	0.0014	达标
	铅	36	800	0.0450	达标
	汞	0.615	38	0.0162	达标
	镍	34	900	0.0378	达标

	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	52	4500	0.0116	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	6.5×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0163	达标
T4(2.0~3m)	pH 值	5.72	/	/	/
	砷	5.08	60	0.0847	达标
	镉	0.18	65	0.0028	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	20	18000	0.0011	达标
	铅	32	800	0.0400	达标
	汞	0.684	38	0.0180	达标
	镍	26	900	0.0289	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	43	4500	0.0096	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	9.7×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0243	达标
	T5(0~0.5m)	pH 值	6.03	/	/
砷		8.62	60	0.1437	达标
镉		0.26	65	0.0040	达标
铬 (六价)		ND	5.7	0.0439	达标
铜		12	18000	0.0007	达标
铅		36	800	0.0450	达标
汞		0.632	38	0.0166	达标
镍		12	900	0.0133	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		64	4500	0.0142	达标
二噁英 (mg TEQ/kg)		1.3×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0325	达标
T5(1.0~1.5m)		pH 值	6.12	/	/
	砷	9.45	60	0.1575	达标
	镉	0.22	65	0.0034	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	16	18000	0.0009	达标
	铅	45	800	0.0563	达标
	汞	0.542	38	0.0143	达标
	镍	16	900	0.0178	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	52	4500	0.0116	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	4.1×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0103	达标
	T5(2.5~3m)	pH 值	6.15	/	/
砷		12.4	60	0.2067	达标
镉		0.15	65	0.0023	达标
铬 (六价)		ND	5.7	0.0439	达标
铜		18	18000	0.0010	达标
铅		48	800	0.0600	达标
汞		0.515	38	0.0136	达标
镍		26	900	0.0289	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		46	4500	0.0102	达标
二噁英 (mg TEQ/kg)		6.0×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0150	达标
T6(0~0.5m)		pH 值	6.02	/	/
	砷	12.4	60	0.2067	达标
	镉	0.28	65	0.0043	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标

	铜	44	18000	0.0024	达标
	铅	82	800	0.1025	达标
	汞	0.825	38	0.0217	达标
	镍	68	900	0.0756	达标
	四氯化碳	ND	2.8	0.0002	达标
	氯仿	ND	0.9	0.0006	达标
	氯甲烷	ND	37	0.0000	达标
	1,1-二氯乙烷	ND	9	0.0001	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1-二氯乙烯	ND	66	0.0000	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	0.0000	达标
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	0.0000	达标
	二氯甲烷	ND	616	0.0000	达标
	1,2-二氯丙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	0.0001	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	0.0001	达标
	四氯乙烯	ND	53	0.0000	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	0.0000	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	0.0002	达标
	三氯乙烯	ND	2.8	0.0002	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	0.0012	达标
	氯乙烯	ND	0.43	0.0012	达标
	苯	ND	4	0.0002	达标
	氯苯	ND	270	0.0000	达标
	1,2-二氯苯	ND	560	0.0000	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	0.0000	达标
	乙苯	ND	28	0.0000	达标
	苯乙烯	ND	1290	0.0000	达标
	甲苯	ND	1200	0.0000	达标
	间二甲苯+对-二甲苯	ND	570	0.0000	达标
	邻二甲苯	ND	640	0.0009	达标
	硝基苯	ND	76	0.0006	达标
	苯胺	ND	260	0.0001	达标
	2-氯酚	ND	2256	0.0000	达标
	苯并[a]蒽	ND	15	0.0033	达标
	苯并[a]芘	ND	1.5	0.0333	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	15	0.0067	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	151	0.0003	达标
	蒽	ND	1293	0.0000	达标
	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	0.0333	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	0.0033	达标
	萘	ND	70	0.0006	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	75	4500	0.0167	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	2.7×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0675	达标
T6(1.0~1.5m)	pH 值	6.12	/	/	/
	砷	6.85	60	0.1142	达标

镉	0.22	65	0.0034	达标
铬（六价）	ND	5.7	0.0439	达标
铜	26	18000	0.0014	达标
铅	88	800	0.1100	达标
汞	0.762	38	0.0201	达标
镍	60	900	0.0667	达标
四氯化碳	ND	2.8	0.0002	达标
氯仿	ND	0.9	0.0006	达标
氯甲烷	ND	37	0.0000	达标
1,1-二氯乙烷	ND	9	0.0001	达标
1,2-二氯乙烷	ND	5	0.0001	达标
1,1-二氯乙烯	ND	66	0.0000	达标
顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	0.0000	达标
反-1,2-二氯乙烯	ND	54	0.0000	达标
二氯甲烷	ND	616	0.0000	达标
1,2-二氯丙烷	ND	5	0.0001	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	0.0001	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	6.8	0.0001	达标
四氯乙烯	ND	53	0.0000	达标
1,1,1-三氯乙烷	ND	840	0.0000	达标
1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	0.0002	达标
三氯乙烯	ND	2.8	0.0002	达标
1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	0.0012	达标
氯乙烯	ND	0.43	0.0012	达标
苯	ND	4	0.0002	达标
氯苯	ND	270	0.0000	达标
1,2-二氯苯	ND	560	0.0000	达标
1,4-二氯苯	ND	20	0.0000	达标
乙苯	ND	28	0.0000	达标
苯乙烯	ND	1290	0.0000	达标
甲苯	ND	1200	0.0000	达标
间二甲苯+对-二甲苯	ND	570	0.0000	达标
邻二甲苯	ND	640	0.0009	达标
硝基苯	ND	76	0.0006	达标
苯胺	ND	260	0.0001	达标
2-氯酚	ND	2256	0.0000	达标
苯并[a]蒽	ND	15	0.0033	达标
苯并[a]芘	ND	1.5	0.0333	达标
苯并[b]荧蒽	ND	15	0.0067	达标
苯并[k]荧蒽	ND	151	0.0003	达标
蒽	ND	1293	0.0000	达标
二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	0.0333	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	0.0033	达标
萘	ND	70	0.0006	达标
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	62	4500	0.0138	达标
二噁英（mg TEQ/kg）	1.8×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0450	达标

T6(2.5~3m)	pH 值	5.75	/	/	/
	砷	6.02	60	0.1003	达标
	镉	0.2	65	0.0031	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	22	18000	0.0012	达标
	铅	80	800	0.1000	达标
	汞	0.624	38	0.0164	达标
	镍	54	900	0.0600	达标
	四氯化碳	ND	2.8	0.0002	达标
	氯仿	ND	0.9	0.0006	达标
	氯甲烷	ND	37	0.0000	达标
	1,1-二氯乙烷	ND	9	0.0001	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1-二氯乙烯	ND	66	0.0000	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	0.0000	达标
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	0.0000	达标
	二氯甲烷	ND	616	0.0000	达标
	1,2-二氯丙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	0.0001	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	0.0001	达标
	四氯乙烯	ND	53	0.0000	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	0.0000	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	0.0002	达标
	三氯乙烯	ND	2.8	0.0002	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	0.0012	达标
	氯乙烯	ND	0.43	0.0012	达标
	苯	ND	4	0.0002	达标
	氯苯	ND	270	0.0000	达标
	1,2-二氯苯	ND	560	0.0000	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	0.0000	达标
	乙苯	ND	28	0.0000	达标
	苯乙烯	ND	1290	0.0000	达标
	甲苯	ND	1200	0.0000	达标
	间二甲苯+对-二甲苯	ND	570	0.0000	达标
	邻二甲苯	ND	640	0.0009	达标
	硝基苯	ND	76	0.0006	达标
	苯胺	ND	260	0.0001	达标
	2-氯酚	ND	2256	0.0000	达标
	苯并[a]蒽	ND	15	0.0033	达标
	苯并[a]芘	ND	1.5	0.0333	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	15	0.0067	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	151	0.0003	达标
	蒽	ND	1293	0.0000	达标
二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	0.0333	达标	
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	0.0033	达标	
萘	ND	70	0.0006	达标	

	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	54	4500	0.0120	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	1.4×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0350	达标
T6(5.5~6m)	pH 值	5.92	/	/	/
	砷	5.63	60	0.0938	达标
	镉	0.2	65	0.0031	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	20	18000	0.0011	达标
	铅	73	800	0.0913	达标
	汞	0.605	38	0.0159	达标
	镍	36	900	0.0400	达标
	四氯化碳	ND	2.8	0.0002	达标
	氯仿	ND	0.9	0.0006	达标
	氯甲烷	ND	37	0.0000	达标
	1,1-二氯乙烷	ND	9	0.0001	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1-二氯乙烯	ND	66	0.0000	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	0.0000	达标
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	0.0000	达标
	二氯甲烷	ND	616	0.0000	达标
	1,2-二氯丙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	0.0001	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	0.0001	达标
	四氯乙烯	ND	53	0.0000	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	0.0000	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	0.0002	达标
	三氯乙烯	ND	2.8	0.0002	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	0.0012	达标
	氯乙烯	ND	0.43	0.0012	达标
	苯	ND	4	0.0002	达标
	氯苯	ND	270	0.0000	达标
	1,2-二氯苯	ND	560	0.0000	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	0.0000	达标
	乙苯	ND	28	0.0000	达标
	苯乙烯	ND	1290	0.0000	达标
	甲苯	ND	1200	0.0000	达标
	间二甲苯+对-二甲苯	ND	570	0.0000	达标
	邻二甲苯	ND	640	0.0009	达标
	硝基苯	ND	76	0.0006	达标
	苯胺	ND	260	0.0001	达标
	2-氯酚	ND	2256	0.0000	达标
	苯并[a]蒽	ND	15	0.0033	达标
	苯并[a]芘	ND	1.5	0.0333	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	15	0.0067	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	151	0.0003	达标
	蒽	ND	1293	0.0000	达标
二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	0.0333	达标	

	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	0.0033	达标
	萘	ND	70	0.0006	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	50	4500	0.0111	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	1.4×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0350	达标
T7(0~0.5m)	pH 值	5.84	/	/	/
	砷	5.63	60	0.0938	达标
	镉	0.18	65	0.0028	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	48	18000	0.0027	达标
	铅	62	800	0.0775	达标
	汞	0.758	38	0.0199	达标
	镍	42	900	0.0467	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	88	4500	0.0196	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	1.4×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0350	达标
T7(1.0~1.5m)	pH 值	5.96	/	/	/
	砷	8.14	60	0.1357	达标
	镉	0.12	65	0.0018	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	36	18000	0.0020	达标
	铅	84	800	0.1050	达标
	汞	0.714	38	0.0188	达标
	镍	26	900	0.0289	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	52	4500	0.0116	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	1.0×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0250	达标
T7(2.5~3m)	pH 值	5.92	/	/	/
	砷	8.66	60	0.1443	达标
	镉	0.2	65	0.0031	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	15	18000	0.0008	达标
	铅	96	800	0.1200	达标
	汞	0.886	38	0.0233	达标
	镍	25	900	0.0278	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	36	4500	0.0080	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	3.2×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0080	达标
T7(5.5~6m)	pH 值	6.02	/	/	/
	砷	8.02	60	0.1337	达标
	镉	0.25	65	0.0038	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	12	18000	0.0007	达标
	铅	92	800	0.1150	达标
	汞	0.902	38	0.0237	达标
	镍	15	900	0.0167	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	32	4500	0.0071	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	1.4×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0035	达标
T8(0~0.2m)	pH 值	6.36	/	/	/
	砷	18.6	60	0.3100	达标

镉	0.25	65	0.0038	达标
铬（六价）	ND	5.7	0.0439	达标
铜	38	18000	0.0021	达标
铅	68	800	0.0850	达标
汞	0.524	38	0.0138	达标
镍	38	900	0.0422	达标
四氯化碳	ND	2.8	0.0002	达标
氯仿	ND	0.9	0.0006	达标
氯甲烷	ND	37	0.0000	达标
1,1-二氯乙烷	ND	9	0.0001	达标
1,2-二氯乙烷	ND	5	0.0001	达标
1,1-二氯乙烯	ND	66	0.0000	达标
顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	0.0000	达标
反-1,2-二氯乙烯	ND	54	0.0000	达标
二氯甲烷	ND	616	0.0000	达标
1,2-二氯丙烷	ND	5	0.0001	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	0.0001	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	6.8	0.0001	达标
四氯乙烯	2.5	53	0.0000	达标
1,1,1-三氯乙烷	ND	840	0.0000	达标
1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	0.0002	达标
三氯乙烯	ND	2.8	0.0002	达标
1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	0.0012	达标
氯乙烯	ND	0.43	0.0012	达标
苯	ND	4	0.0002	达标
氯苯	ND	270	0.0000	达标
1,2-二氯苯	ND	560	0.0000	达标
1,4-二氯苯	ND	20	0.0000	达标
乙苯	ND	28	0.0000	达标
苯乙烯	ND	1290	0.0000	达标
甲苯	ND	1200	0.0000	达标
间二甲苯+对-二甲苯	ND	570	0.0000	达标
邻二甲苯	ND	640	0.0009	达标
硝基苯	ND	76	0.0006	达标
苯胺	ND	260	0.0001	达标
2-氯酚	ND	2256	0.0000	达标
苯并[a]蒽	ND	15	0.0033	达标
苯并[a]芘	ND	1.5	0.0333	达标
苯并[b]荧蒽	ND	15	0.0067	达标
苯并[k]荧蒽	ND	151	0.0003	达标
蒽	ND	1293	0.0000	达标
二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	0.0333	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	0.0033	达标
萘	ND	70	0.0006	达标
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	65	4500	0.0144	达标
二噁英（mg TEQ/kg）	8.0×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0200	达标

T9 (0~0.2m)	pH 值	6.15	/	/	/
	砷	6.52	60	0.1087	达标
	镉	0.2	65	0.0031	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	75	18000	0.0042	达标
	铅	96	800	0.1200	达标
	汞	0.8154	38	0.0215	达标
	镍	15	900	0.0167	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	56	4500	0.0124	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	9.2×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0230	达标
T10 (0~0.5m)	pH 值	6.02	/	/	/
	砷	6.36	60	0.1060	达标
	镉	0.26	65	0.0040	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	46	18000	0.0026	达标
	铅	76	800	0.0950	达标
	汞	0.316	38	0.0083	达标
	镍	45	900	0.0500	达标
	四氯化碳	ND	2.8	0.0002	达标
	氯仿	ND	0.9	0.0006	达标
	氯甲烷	ND	37	0.0000	达标
	1,1-二氯乙烷	ND	9	0.0001	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1-二氯乙烯	ND	66	0.0000	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	0.0000	达标
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	0.0000	达标
	二氯甲烷	ND	616	0.0000	达标
	1,2-二氯丙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	0.0001	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	0.0001	达标
	四氯乙烯	ND	53	0.0000	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	0.0000	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	0.0002	达标
	三氯乙烯	1.6	2.8	0.0002	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	0.0012	达标
	氯乙烯	ND	0.43	0.0012	达标
	苯	ND	4	0.0002	达标
	氯苯	ND	270	0.0000	达标
	1,2-二氯苯	ND	560	0.0000	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	0.0000	达标
	乙苯	ND	28	0.0000	达标
	苯乙烯	ND	1290	0.0000	达标
	甲苯	ND	1200	0.0000	达标
	间二甲苯+对-二甲苯	ND	570	0.0000	达标
	邻二甲苯	ND	640	0.0009	达标
	硝基苯	0.12	76	0.0006	达标

	苯胺	ND	260	0.0001	达标
	2-氯酚	ND	2256	0.0000	达标
	苯并[a]蒽	ND	15	0.0033	达标
	苯并[a]芘	ND	1.5	0.0333	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	15	0.0067	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	151	0.0003	达标
	蒽	ND	1293	0.0000	达标
	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	0.0333	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	0.0033	达标
	萘	ND	70	0.0006	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	36	4500	0.0080	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	6.2×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0155	达标
T10 (1.0~1.5m)	pH 值	5.84	/	/	/
	砷	6.02	60	0.1003	达标
	镉	0.2	65	0.0031	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	52	18000	0.0029	达标
	铅	72	800	0.0900	达标
	汞	0.452	38	0.0119	达标
	镍	32	900	0.0356	达标
	四氯化碳	1.8	2.8	0.0002	达标
	氯仿	ND	0.9	0.0006	达标
	氯甲烷	ND	37	0.0000	达标
	1,1-二氯乙烷	ND	9	0.0001	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1-二氯乙烯	ND	66	0.0000	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	0.0000	达标
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	0.0000	达标
	二氯甲烷	ND	616	0.0000	达标
	1,2-二氯丙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	0.0001	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	0.0001	达标
	四氯乙烯	ND	53	0.0000	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	0.0000	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	0.0002	达标
	三氯乙烯	ND	2.8	0.0002	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	0.0012	达标
	氯乙烯	ND	0.43	0.0012	达标
	苯	ND	4	0.0002	达标
	氯苯	ND	270	0.0000	达标
	1,2-二氯苯	ND	560	0.0000	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	0.0000	达标
	乙苯	ND	28	0.0000	达标
	苯乙烯	ND	1290	0.0000	达标
	甲苯	ND	1200	0.0000	达标
	间二甲苯+对-二甲苯	ND	570	0.0000	达标

	邻二甲苯	ND	640	0.0009	达标
	硝基苯	ND	76	0.0006	达标
	苯胺	ND	260	0.0001	达标
	2-氯酚	ND	2256	0.0000	达标
	苯并[a]蒽	ND	15	0.0033	达标
	苯并[a]芘	ND	1.5	0.0333	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	15	0.0067	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	151	0.0003	达标
	蒽	ND	1293	0.0000	达标
	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	0.0333	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	0.0033	达标
	萘	ND	70	0.0006	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	24	4500	0.0053	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	4.6×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0115	达标
T10 (2.5~3m)	pH 值	5.96	/	/	/
	砷	5.42	60	0.0903	达标
	镉	0.15	65	0.0023	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	58	18000	0.0032	达标
	铅	56	800	0.0700	达标
	汞	0.563	38	0.0148	达标
	镍	25	900	0.0278	达标
	四氯化碳	ND	2.8	0.0002	达标
	氯仿	ND	0.9	0.0006	达标
	氯甲烷	ND	37	0.0000	达标
	1,1-二氯乙烷	ND	9	0.0001	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1-二氯乙烯	ND	66	0.0000	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	0.0000	达标
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	0.0000	达标
	二氯甲烷	ND	616	0.0000	达标
	1,2-二氯丙烷	ND	5	0.0001	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	0.0001	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	6.8	0.0001	达标
	四氯乙烯	ND	53	0.0000	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	0.0000	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	0.0002	达标
	三氯乙烯	ND	2.8	0.0002	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	0.0012	达标
	氯乙烯	ND	0.43	0.0012	达标
	苯	ND	4	0.0002	达标
	氯苯	ND	270	0.0000	达标
	1,2-二氯苯	ND	560	0.0000	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	0.0000	达标
	乙苯	ND	28	0.0000	达标
	苯乙烯	ND	1290	0.0000	达标

	甲苯	ND	1200	0.0000	达标
	间二甲苯+对-二甲苯	ND	570	0.0000	达标
	邻二甲苯	ND	640	0.0009	达标
	硝基苯	ND	76	0.0006	达标
	苯胺	ND	260	0.0001	达标
	2-氯酚	ND	2256	0.0000	达标
	苯并[a]蒽	ND	15	0.0033	达标
	苯并[a]芘	ND	1.5	0.0333	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	15	0.0067	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	151	0.0003	达标
	蒽	ND	1293	0.0000	达标
	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	0.0333	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	0.0033	达标
	萘	ND	70	0.0006	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	45	4500	0.0100	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	8.7×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0218	达标
T11 (0~0.5m)	pH 值	5.72	/	/	/
	砷	14.2	60	0.2367	达标
	镉	0.16	65	0.0025	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	36	18000	0.0020	达标
	铅	84	800	0.1050	达标
	汞	0.265	38	0.0070	达标
	镍	26	900	0.0289	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	62	4500	0.0138	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	2.5×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0625	达标
T11 (1.0~1.5m)	pH 值	5.7	/	/	/
	砷	12.6	60	0.2100	达标
	镉	0.12	65	0.0018	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	45	18000	0.0025	达标
	铅	62	800	0.0775	达标
	汞	0.362	38	0.0095	达标
	镍	36	900	0.0400	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	84	4500	0.0187	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	1.2×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0300	达标
T11 (2.5~3m)	pH 值	5.88	/	/	/
	砷	10.4	60	0.1733	达标
	镉	0.29	65	0.0045	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	71	18000	0.0039	达标
	铅	60	800	0.0750	达标
	汞	0.451	38	0.0119	达标
	镍	32	900	0.0356	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	78	4500	0.0173	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	1.3×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0325	达标

T12 (0~0.5m)	pH 值	6.12	/	/	/
	砷	7.82	60	0.1303	达标
	镉	0.26	65	0.0040	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	62	18000	0.0034	达标
	铅	154	800	0.1925	达标
	汞	0.815	38	0.0214	达标
	镍	45	900	0.0500	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	63	4500	0.0140	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	5.1×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0128	达标
T12 (1.0~1.5m)	pH 值	6.26	/	/	/
	砷	7.02	60	0.1170	达标
	镉	0.28	65	0.0043	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	35	18000	0.0019	达标
	铅	126	800	0.1575	达标
	汞	0.862	38	0.0227	达标
	镍	42	900	0.0467	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	52	4500	0.0116	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	4.3×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0108	达标
T12 (2.5~3m)	pH 值	6.05	/	/	/
	砷	4.65	60	0.0775	达标
	镉	0.26	65	0.0040	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	32	18000	0.0018	达标
	铅	110	800	0.1375	达标
	汞	0.902	38	0.0237	达标
	镍	36	900	0.0400	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	36	4500	0.0080	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	3.7×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0925	达标
T13(0~0.5m)	pH 值	6.12	/	/	/
	砷	1.26	60	0.0210	达标
	镉	0.26	65	0.0040	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	69	18000	0.0038	达标
	铅	59	800	0.0738	达标
	汞	0.265	38	0.0070	达标
	镍	62	900	0.0689	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	24	4500	0.0053	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	1.4×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.0350	达标
T13(1.0~1.5m)	pH 值	6.05	/	/	达标
	砷	3.58	60	0.0597	达标
	镉	0.22	65	0.0034	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	52	18000	0.0029	达标
	铅	69	800	0.0863	达标

	汞	0.395	38	0.0104	达标
	镍	56	900	0.0622	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	36	4500	0.0080	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	3.5×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0088	达标
T13(2.5~3m)	pH 值	6.03	/	/	/
	砷	4.62	60	0.0770	达标
	镉	0.18	65	0.0028	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	42	18000	0.0023	达标
	铅	84	800	0.1050	达标
	汞	0.415	38	0.0109	达标
	镍	23	900	0.0256	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	88	4500	0.0196	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	5.3×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0133	达标
T14(0~0.5m)	pH 值	6.36	/	/	/
	砷	26.3	60	0.4383	达标
	镉	0.15	65	0.0023	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	26	18000	0.0014	达标
	铅	108	800	0.1350	达标
	汞	0.502	38	0.0132	达标
	镍	16	900	0.0178	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	92	4500	0.0204	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	5.3×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.1325	达标
T14(1.0~1.5m)	pH 值	6.45	/	/	/
	砷	20.5	60	0.3417	达标
	镉	0.19	65	0.0029	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	28	18000	0.0016	达标
	铅	126	800	0.1575	达标
	汞	0.436	38	0.0115	达标
	镍	49	900	0.0544	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	62	4500	0.0138	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	6.9×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.1725	达标
T14(2.5~3m)	pH 值	6.42	/	/	/
	砷	16.5	60	0.2750	达标
	镉	0.25	65	0.0038	达标
	铬 (六价)	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	39	18000	0.0022	达标
	铅	138	800	0.1725	达标
	汞	0.542	38	0.0143	达标
	镍	52	900	0.0578	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	42	4500	0.0093	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	3.0×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	0.0075	达标
T15 (0~0.2m)	pH 值	6.02	/	/	/
	砷	5.84	40	0.1460	达标

	镉	0.28	0.4	0.7000	达标
	铬	96	150	0.6400	达标
	铜	42	50	0.8400	达标
	铅	86	90	0.9556	达标
	汞	0.184	1.8	0.1022	达标
	镍	16	70	0.2286	达标
	锌	62	200	0.3100	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	84	/	/	/
	二噁英 (mg TEQ/kg)	5.3×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁵	0.5300	达标
	T16 (0~0.2m)	pH 值	5.68	/	/
砷		6.23	20	0.3115	达标
镉		0.26	20	0.0130	达标
六价铬		ND	3	0.0833	达标
铜		36	2000	0.0180	达标
铅		56	400	0.1400	达标
汞		0.354	8	0.0443	达标
镍		38	150	0.2533	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		36	826	0.0436	达标
二噁英 (mg TEQ/kg)		1.3×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁵	0.1300	达标
T17 (0~0.2m)	pH 值	5.93	/	/	/
	砷	2.45	40	0.0613	达标
	镉	0.15	0.4	0.3750	达标
	铬	52	150	0.3467	达标
	铜	45	50	0.9000	达标
	铅	84	90	0.9333	达标
	汞	0.521	1.8	0.2894	达标
	镍	49	70	0.7000	达标
	锌	28	200	0.1400	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	54	/	/	/
二噁英 (mg TEQ/kg)	1.1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁵	0.1100	达标	
T18 (0~0.2m)	pH 值	6.26	/	/	/
	砷	9.68	60	0.1613	达标
	镉	0.19	65	0.0029	达标
	六价铬	ND	5.7	0.0439	达标
	铜	18	18000	0.0010	达标
	铅	63	800	0.0788	达标
	汞	0.115	38	0.0030	达标
	镍	52	900	0.0578	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	62	4500	0.0138	达标
	二噁英 (mg TEQ/kg)	4.7×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0.1175	达标

注：ND 表示未检出，ND 标准指数采用检出限的 50% 计算

由土壤环境质量监测结果可知，各监测点位中各监测因子标准指数均小于 1，建设用地 T1~T14、T18 满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，T16 居民点安吉村满足《土

壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准，农用地 T15、T17 满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（CB45618-2018）。因此，项目所在区域以及周边土壤环境质量良好。

5.7 历史土壤和地下水环境质量现状监测

广业龙澄公司自垃圾焚烧发电厂正式投入运行后，一直重视土壤和地下水的自行检测，根据企业提供的土壤和地下水自行检测数据、中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目环评中环境检测数据可知，区域嗅和味、浊度、肉眼可见物、色度、溶解性总固体、氨氮、总大肠菌群、耗氧量、锰、硫化物、铁、耗氧量、铅出现了超过地下水质量 III 类水标准。根据对项目区域及周边区域历史地下水监测数据的收集，在《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂环境影响报告书》（2011 年）中地下水环境现状质量调查结果，项目周边区域里溪村、安吉村、填埋库区的氨氮、总大肠菌群均超标，且总大肠菌群最大超标倍数达 4432.3 倍，根据收集《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂项目竣工环境保护验收检测报告》（中能检测（验）字[2017]第 1137 号）中的项目区域及周边地下水监测数据的结果可知，项目周边安吉村、里溪村、填埋库区的氨氮、总大肠菌群、耗氧量均超标，超标倍数均较大。在《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目环境影响书》和《中山市南部组团垃圾综合处理基地卫生填埋场二区（应急）工程环境影响报告书》中，对南部基地及其周边地下水进行监测时（监测时间分别为 2019 年 11 月和 2019 年 7 月），监测结果中氨氮、耗氧量、细菌总数和总大肠菌群数也出现了不同程度的超标现象，区域氨氮、耗氧量、总大肠菌群数总体背景值较高。

项目所在位置位于蛇地山山脚处，属于地质灾害易发区，地下水采用 III 类标准评价，因为厂区用地为填土地，泥沙含量很高，因此浑浊度、色度、肉眼可见物、溶解性总固体等指标易出现超标现象，铁和锰因子超标，最主要原因是中山区域的背景值较高。

根据历史监测资料可知，区域土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，二噁英满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 二噁英类（总毒性当量）第二类用地筛选值。

表 2.6-1 土壤和地下水历史环境调查

资料来源	调查要素	调查时间	监测因子	调查结论
土壤和地下水自行监测数据	地下水	2018.06	pH、高锰酸钾指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、汞、镉、铬、铅、铜、锌、总大肠菌群	总大肠菌群超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
		2018.08		地下水中铅超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，超标点位位于库区上游
		2018.11		
		2019.02		
		2019.05		达标
		2019.08		达标
		2019.11		地下水中铅超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，超标点位位于库区上游
		2020.02		达标
		2020.05		总大肠菌群超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
		2020.08		总大肠菌群超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
		2020.11		总大肠菌群、铅超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其中铅超标点位位于库区上游
		2021.02		总大肠菌群、铅超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其中铅超标点位位于库区上游
		2021.05		总大肠菌群、铅超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其中铅超标点位位于库区上游
		2021.10	一般感官性状和毒性指标：水位、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。 其他指标：镍、铍、锑、钴、钒、石油烃； 多环芳烃 16 项：荧蒽、苯并(a)蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯	其中嗅和味、浊度、肉眼可见物、色度、溶解性总固体、氨氮、总大肠菌群、耗氧量、锰几项指标均为 V 类，硫化物、铁、耗氧量这几项指标为 IV 类，其他指标为 III 类。根据采用不同指标地下水类别与背景值地下水类别相比，嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、锰、挥发酚、铁这几项指标地下水评价类别超过背景值，其他指标地下水类别与背景值一致，说明区域地下水的整体水质较差。

			并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、萘、蒽烯、蒽、芴、菲、蒎、芘、苯并(g,h,i)芘。	
中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期(扩容)项目	地下水	2019.11	水质: K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、硫酸根离子、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氰化物、总大肠菌群、细菌总数	氨氮、菌落总数和总大肠菌群超标超过《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期(扩容)项目	土壤	2019.11	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、二噁英类、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	满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值, 二噁英满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表2 二噁英类(总毒性当量)第二类用地筛选值。

			并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,H]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	
土壤和地下水自行监测数据	土壤	2021.10	<p>理化性质指标：pH。</p> <p>重金属和无机物（14项）：铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、氟化物；</p> <p>半挥发性有机物（19项）：2-氯酚、苯胺、硝基苯、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、萘、荧蒽、芘、芴、菲、蒽、芘、苯并(g,h,i)芘</p> <p>挥发性有机污染物（27项）：苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯仿、四氯化碳、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯甲烷；</p> <p>其他项目：石油烃、二噁英类。</p>	满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

5.8 生态环境现状调查

本项目为改建项目，位于现有厂区内，不新增用地和构筑物。现有工程废气、废水以及噪声均达标排放，固体废物均得到妥善处置，对生态环境影响较小，现有工程厂区主要采取了在厂区内种植园林绿化植物，减少现有工程生态的影响。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目主要利用现有建筑物进行技术改造，项目的施工期主要设计设备的安装，以及飞灰稳定产物暂存库等区域的防渗，施工期较短，且施工期影响较小，因此本项目不对施工期进行分析。

6.2 营运期大气环境影响预测分析

6.2.1 气象资料

6.2.1.1 气象资料的选取

本项目选址位于中山市神湾镇牛蛇山一带南部组团垃圾综合处理基地内，距离项目最近的中山国家基本气象站位于中山市东区紫马岭公园内（郊区）（113°23'54"E，22°32'53"N），与本项目距离约 19.4km。

本项目采用中山国家基本气象站常规地面气象观测资料。

表 6.2-1 观测气象数据信息

气象站	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
中山	59485	国家基本气象站	3729	-26714	19.4	33.7	2022 年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表 6.2-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
3729	-26714	19.4	2022 年	压力、高度、干球、露点、风向、风速	WRF 模式

6.2.1.2 近 20 年气候资料统计

中山市位于北回归线以南，珠江三角洲的南部，珠江口的西岸，濒临浩瀚的南海，属亚热带季风气候。夏半年受海洋季风影响，潮湿多雨，冬半年受东北季风影响，干燥少雨。其主要气候特点是：光照充足，热量丰富，雨量充沛。根据中山市气象站 2003~2022 年近 20 年来的地面气象资料统计，中山主要气候资料见下表。

表 6.2-3 中山气象站 2003~2022 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	1.9
极大风速(m/s)及出现的时间	31.8 相应风向：E 出现时间：2018 年 9 月 16 日

年平均气温 (°C)	23.1
极端最高气温 (°C) 及出现的时间	38.7 出现时间: 2005 年 7 月 18 日
极端最低气温 (°C) 及出现的时间	1.9 出现时间: 2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度 (%)	76.3
年平均降水量 (mm)	1888.3
年最大降水量 (mm) 及出现的时间	最大值: 2886.5mm 出现时间: 2016 年
年最小降水量 (mm) 及出现的时间	最小值: 1379mm 出现时间: 2020 年
年平均日照时数 (h)	1822
近五年 (2018-2022 年) 平均风速(m/s)	1.74

(1) 气温

中山市 2003~2022 年平均气温 23.1°C；极端最高气温 38.7°C，分别出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日；极端最低温 1.9°C，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市月平均温度的变化范围在 14.7~29.2°C 之间；其中七月平均温度最高，为 29.2°C；一月平均温度最低，为 14.7°C。

表 6.2-4 2003~2022 年中山市各月平均气温 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	14.7	16.6	19.3	23.0	26.5	28.4	29.2	28.8	28.1	25.1	21.2	16.1

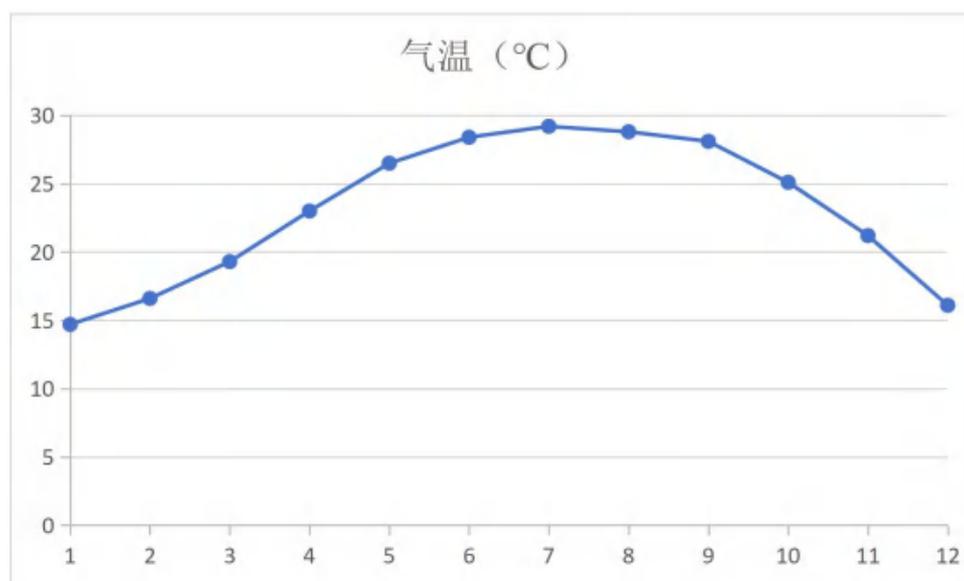


图 6.2-1 2003~2022 年中山市平均气温年变化

(2) 风速

中山市 2003~2022 年平均风速为 1.9m/s，下表为 2003~2022 年各月份平均风速统

计表,各月的平均风速变化范围在 1.7~2.2m/s 之间,六、七月份平均风速最大,为 2.2m/s,一月、十一月平均风速最小,为 1.7m/s。

表 6.2-5 2003~2022 年中山市各月平均风速 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	1.6	1.8	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.8	1.7	1.8

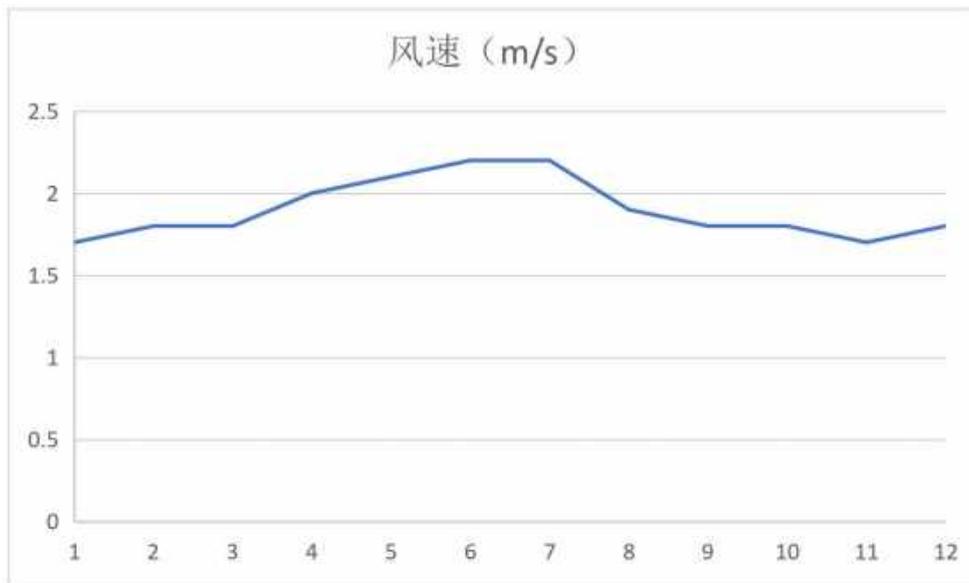


图 6.2-2 2003~2022 年中山市平均风速年变化

(3) 风向、风频

根据 2003~2022 年风向资料统计,中山地区主导风为 SE 风,频率为 9.9。

表 6.2-6 2003~2022 年中山市各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频 (%)	8.8	8.5	7.6	5.8	8.1	9.0	9.9	5.4	7.6
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频 (%)	5.5	5.0	2.2	2.1	1.6	3.2	4.4	6.3	SE

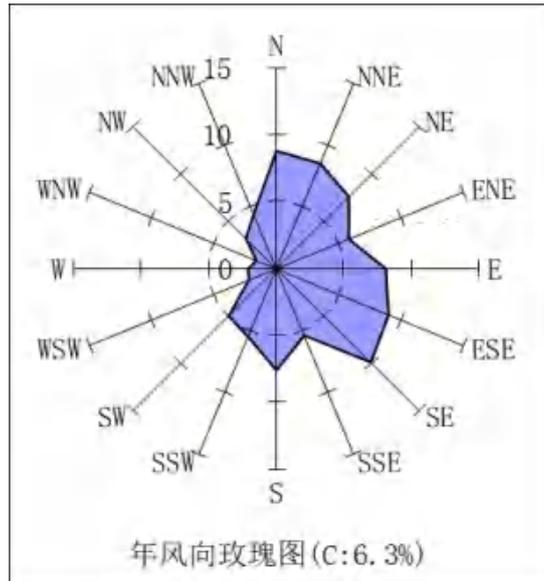


图 6.2-3 中山市风向玫瑰图 (2003~2022 年)

6.2.1.3 预测观测气象资料

调查距离项目最近的地面气观测站 2022 年的连续一年的常规地面气象观测资料。项目位于中山市，选择中山国家基本气象站的气象观测数据。

调查项目包括：时间（年、月、日、时）、风向（以角度或按 16 个方位表示）、风速（m/s）、干球温度（℃）、低云量（十分制）、总云量（十分制）等。

(1) 常规高空气象资料调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），调查中山气象站 2022 年连续一年的逐日、每日 24 次的距离地面 5000 m 高度以下的高空气象资料。

(2) 2022 年常规气象观测资料分析

本环评采用中山市气象观测站 2022 年全年逐日逐次的地面气象资料，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。

气象站基本信息如下：

中山国家基本气象站

区站号：59485；

地址：中山市博爱路紫马岭公园（郊外）；

经度：113°24'E；

纬度：22°31'N；

海拔高度：33.7 m。

(1) 年平均温度的月变化

根据中山气象站 2022 年的气象观测数据，项目所在地 2022 年平均气温见下表和下图，由表可见，最热月（7 月）平均气温为 30.18℃，最冷月（2 月）平均气温为 13.21℃。

表 6.2-7 中山市气象站 2022 年各月平均气温变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	16.76	13.21	21.66	23.30	24.64	28.40	30.18	28.46	29.31	25.61	22.44	14.20

<1>附表C.11 年平均温度的月变化图

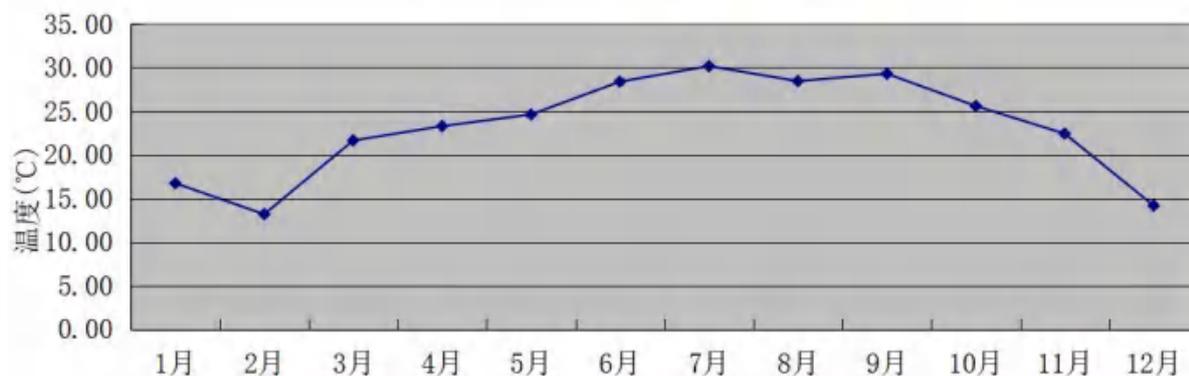


图 6.2-4 中山市 2022 年平均温度的月变化图

(2) 年平均风速的月变化

根据 2022 年中山市的地面气象监测站的数据统计分析每月平均风速变化情况，统计结果见下表和图，由表可知，2022 年月平均风速的最大值出现在 7 月，为 2.04m/s，月平均风速的最小值出现在 11 月，为 1.36m/s。

表 6.2-8 中山市 2022 年各月平均风速变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.42	1.75	1.69	1.67	1.51	2.00	2.04	1.67	1.76	1.97	1.36	1.92

<2>附表C.12 年平均风速的月变化

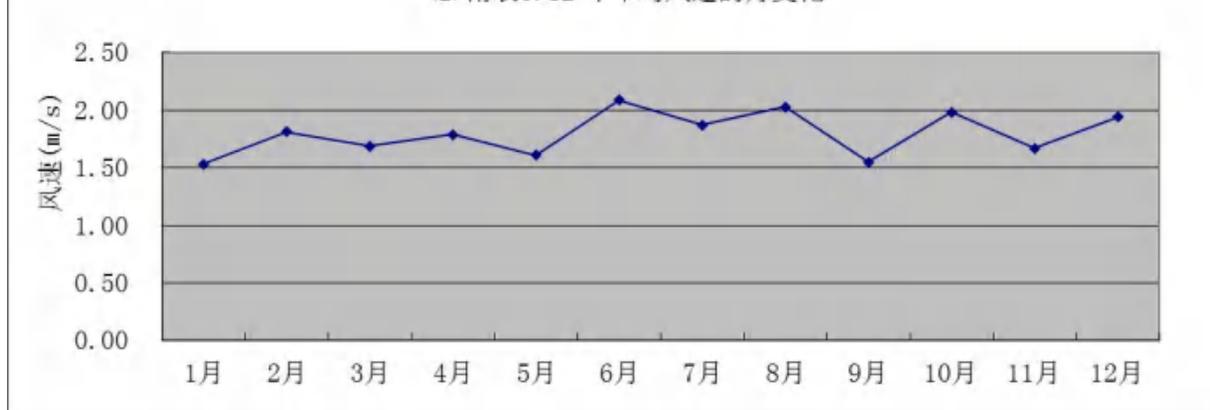


图 6.2-5 中山市 2022 年平均风速的月变化图

(3) 季小时平均风速的日变化

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年季小时平均风速的日变化

见下表。由下表可知，在春季，中山小时平均风速在 14 时达到最大，为 2.18m/s；在夏季，中山小时平均风速在 14 时、15 时达到最大，为 2.40m/s；在秋季，中山小时平均风速在 12 时达到最大，为 2.23m/s；在冬季，中山小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.21m/s。

表 6.2-9 中山市 2022 年季小时平均风速日变化

小时 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.25	1.24	1.28	1.26	1.30	1.26	1.28	1.33	1.66	1.81	1.98	2.13
夏季	1.54	1.59	1.54	1.48	1.46	1.57	1.52	1.75	1.96	2.22	2.34	2.31
秋季	1.41	1.46	1.43	1.45	1.39	1.42	1.46	1.50	1.88	2.04	2.19	2.23
冬季	1.46	1.49	1.48	1.59	1.55	1.57	1.56	1.53	1.81	2.09	2.14	2.18
小时 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.15	2.18	2.16	2.13	1.96	1.86	1.61	1.55	1.53	1.40	1.35	1.30
夏季	2.39	2.40	2.40	2.34	2.22	2.18	1.90	1.82	1.69	1.76	1.65	1.64
秋季	2.19	2.14	2.09	2.03	1.83	1.65	1.62	1.58	1.45	1.39	1.46	1.43
冬季	2.21	2.15	2.08	1.99	1.73	1.50	1.34	1.48	1.47	1.40	1.40	1.48

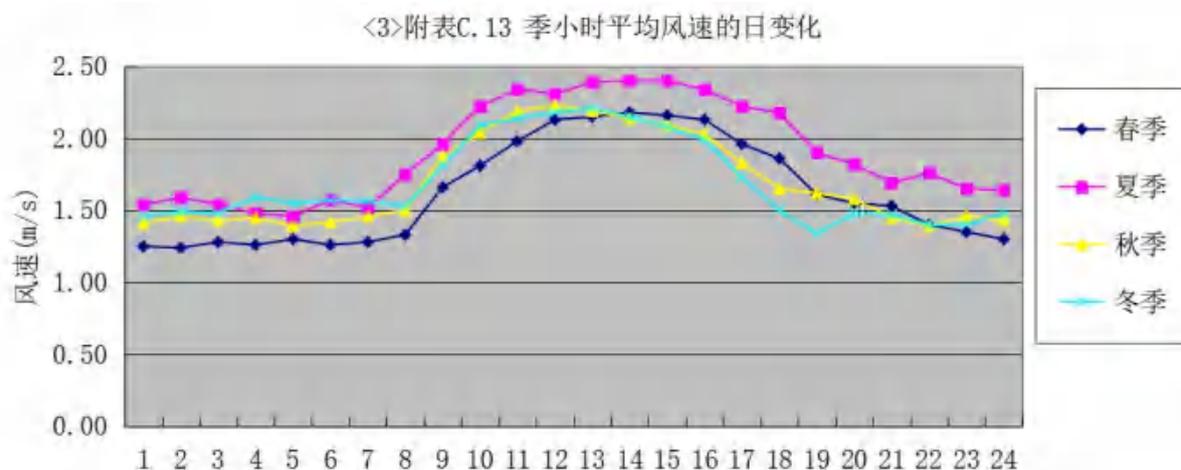


图 6.2-6 中山市 2022 年季小时平均风速的日变化图

(4) 各时段的主导风向

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年全年、季及月各时段主导风向见下表。

表 6.2-10 中山市 2022 年各时段主导风向变化

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
一月	N	1.77	16.4

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
二月	N	2.02	30.36
三月	ESE	1.7	15.99
四月	SE	1.42	15.28
五月	ESE	1.51	16.4
六月	SSW	2.69	29.03
七月	SSW	2.21	21.51
八月	E	2.14	22.18
九月	E	2.15	15.83
十月	NNE	2.35	19.76
十一月	N	1.73	14.31
十二月	N	2.16	36.83
全年	N	2.04	12.91
春季	ESE	1.59	14.13
夏季	SSW	2.39	18.16
秋季	E	1.83	13.92
冬季	N	2.03	27.78

由上表可知，该地区 2022 年全年主导风向为 N 风，风向频率为 36.83%，风速为 2.04m/s；春季以 ESE 风向为主，风向频率为 14.13%，风速为 1.59m/s；夏季以 SSW 风为主，风向频率为 18.16%，风速 2.39m/s；秋季以 N 风为主，风向频率为 13.92%，风速为 1.83m/s；冬季以 N 风为主，风向频率为 27.78%，风速为 2.03m/s。

（5）平均风频的月变化、季变化及年均风频

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年平均风频的月变化、季变化及年均风频见下表。

该地区 2022 年全年风向玫瑰见下图。

气象统计1风频玫瑰图

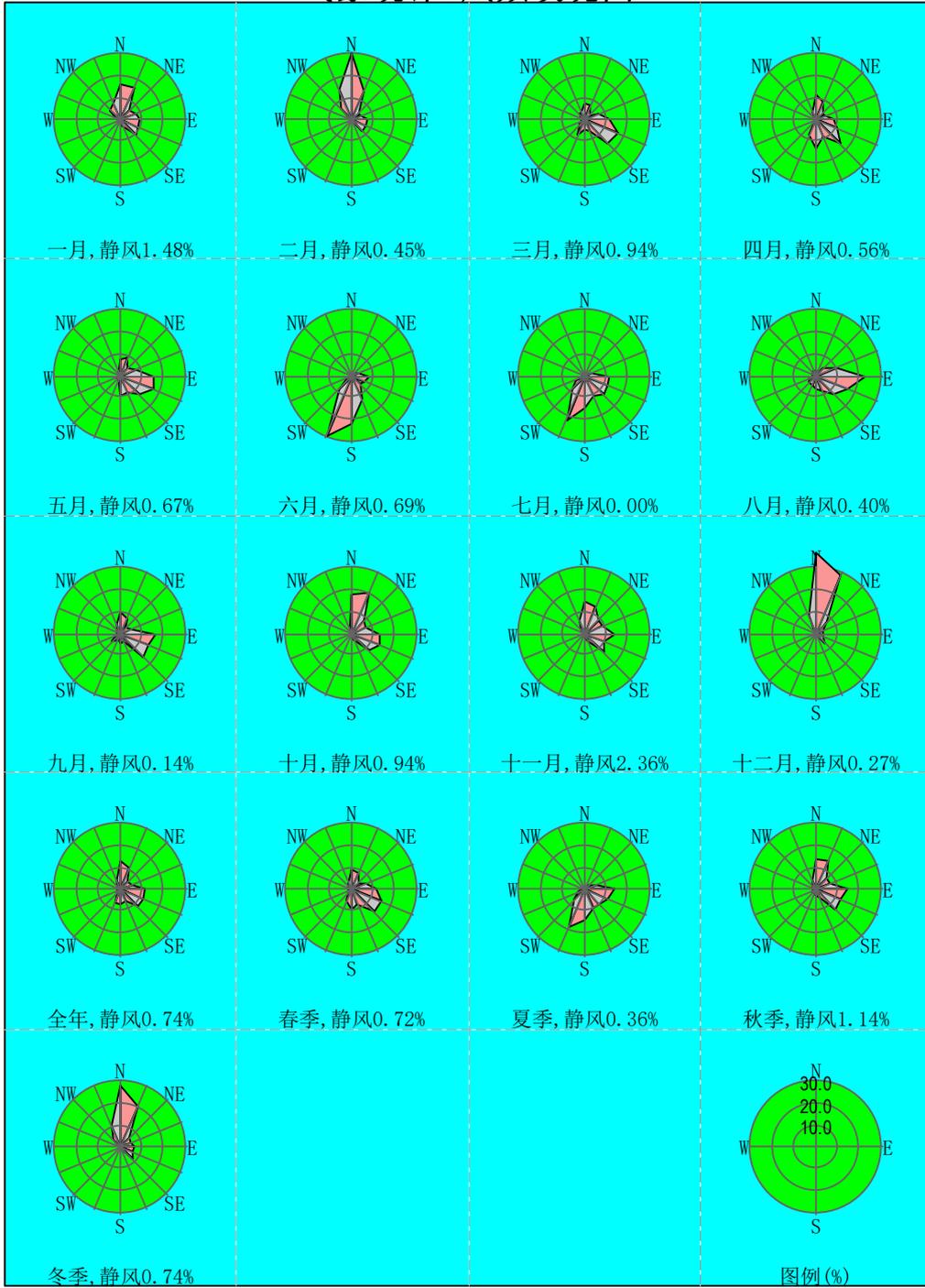


图 6.2-7 中山市 2022 年风频玫瑰图

表 6.2-11 中山市 2022 年平均风频的月变化、季变化及年均风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	16.40	16.13	5.91	8.06	8.74	8.33	9.81	2.96	1.08	1.48	0.40	0.81	1.21	2.28	6.59	8.33	1.48
二月	30.36	14.14	4.02	4.17	6.99	6.55	6.85	0.74	0.89	0.30	0.45	0.45	0.74	1.04	6.70	15.18	0.45
三月	7.80	6.99	2.82	7.12	10.89	15.99	14.78	5.24	4.70	7.53	2.82	1.88	1.21	1.48	3.63	4.17	0.94
四月	11.39	9.03	4.31	4.17	7.92	9.86	15.28	8.33	13.19	7.22	1.53	1.11	0.69	0.42	1.53	3.47	0.56
五月	7.80	8.74	4.97	7.93	14.92	16.40	11.83	7.80	9.41	2.55	2.15	0.94	1.21	0.27	0.54	1.88	0.67
六月	0.42	0.28	1.81	3.33	7.78	6.25	5.00	11.39	21.81	29.03	7.92	1.94	1.81	0.00	0.28	0.28	0.69
七月	1.34	0.54	0.94	3.63	10.62	10.75	11.69	9.68	14.52	21.51	7.80	4.17	1.34	0.67	0.27	0.54	0.00
八月	2.42	1.61	4.57	10.08	22.18	14.92	11.42	6.85	5.65	4.30	4.03	3.63	1.61	1.75	2.55	2.02	0.40
九月	9.72	7.64	3.75	4.86	15.83	13.89	14.58	3.61	4.17	3.06	5.42	2.64	1.39	1.94	2.64	4.72	0.14
十月	17.34	19.76	8.20	6.72	12.50	13.71	11.02	2.82	1.75	0.81	0.13	0.54	0.27	0.13	0.81	2.55	0.94
十一月	14.31	13.33	8.61	8.33	13.47	9.03	11.94	4.03	2.08	1.39	0.42	0.83	0.28	0.83	2.08	6.67	2.36
十二月	36.83	28.76	6.72	3.23	3.09	3.23	5.91	1.08	0.40	0.27	0.00	0.00	0.00	0.27	1.34	8.60	0.27
全年	12.91	10.58	4.73	5.99	11.28	10.79	10.87	5.40	6.64	6.63	2.76	1.59	0.98	0.92	2.39	4.79	0.74
春季	8.97	8.24	4.03	6.43	11.28	14.13	13.95	7.11	9.06	5.75	2.17	1.31	1.04	0.72	1.90	3.17	0.72
夏季	1.40	0.82	2.45	5.71	13.59	10.69	9.42	9.28	13.90	18.16	6.57	3.26	1.59	0.82	1.04	0.95	0.36
秋季	13.83	13.64	6.87	6.64	13.92	12.23	12.50	3.48	2.66	1.74	1.97	1.33	0.64	0.96	1.83	4.62	1.14
冬季	27.78	19.86	5.60	5.19	6.25	6.02	7.55	1.62	0.79	0.69	0.28	0.42	0.65	1.20	4.81	10.56	0.74

6.2.2 项目污染源

1、预测因子及预测源强

(1) 本项目的预测因子及污染源

本项目大气污染物预测因子：主要包括飞灰处理去产生的颗粒物，暂存间产生的氨。因此本项目选取 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、氨作为预测因子，本次预测源强采用改建部分项目源强数据进行预测。其中非正常工况按所有处理措施均失效，事故持续时间按 1 小时考虑的情景进行预测。

表 6.2-12 本项目污染源一览表

排放位置	面源中心点坐标		面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角	面源海拔/m	面源有效排放高度/m	项目	排放速率 kg/h
一期工程主厂房	85	71	85	132	0	5	2.1	TSP	0.013
								PM ₁₀	0.008
								PM _{2.5}	0.004
二期工程主厂房	267	53	103	148	0	5	2.25	TSP	0.042
								PM ₁₀	0.027
								PM _{2.5}	0.014
飞灰稳定产物暂存库	64	125	33	20	0	5	2.25	氨	0.0062

注：1、TSP 取值为所有颗粒物的排放速率，PM₁₀ 取通过布袋除尘装置处理后的部分颗粒物与未收集部分颗粒物的一半的排放速率作为源强，收集经布袋除尘装置处理后的排放速率为 PM_{2.5} 取 PM₁₀ 的一半作为排放速率源强。

2、面源高度取门的一半的高度。

(2) 非正常污染源

由工程分析可知，非正常工况下本项目废气有组织污染源主要如下：

表 6.2-13 本项目非正常污染源一览表

排放位置	面源中心点坐标		面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角	面源海拔/m	面源有效排放高度/m	项目	排放速率 kg/h
一期工程主厂房	85	71	85	132	0	5	2.1	TSP	0.187
								PM ₁₀	0.094
								PM _{2.5}	0.047
二期工	267	53	103	148	0	5	2.25	TSP	0.606

程主厂 房								PM ₁₀	0.303
								PM _{2.5}	0.152
飞灰稳 定产物 暂存库	64	125	33	20	0	5	2.25	氨	0.02

(2) 现有污染源

由于本项目采用 2022 年作为基准年，因此现有污染源采用现有的面源数据。由于现有点源体现在本项目已批在建源和以新带老源中，因此此处不重复列出。

表 6.2-15 现有项目面源污染源一览表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数h	排放工况	污染源排放速率 kg/h
		X	Y								NH ₃
1	一期垃圾储坑及垃圾卸料大厅	137	73	7	43.3	24	10	10	8760	正常	0.01361
2	一期渗滤液调节池	-269	-56	1	12.5	11.5	10	6.7	8760	正常	0.00308
3	一期污泥池	-213	15	1	8	7	10	0.2	8760	正常	0.0012
4	二期垃圾储坑及垃圾卸料大厅	264	42	17	52	5	10	10	8760	正常	0.029445
5	二期渗滤液调节池 1	-118	-110	1	28	5	10	10	8760	正常	0.003003
6	二期渗滤液调节池 2	-187	-79	2	22.5	5	10	10	8760	正常	0.0024131
7	二期污泥池	-165	-79	1	14.5	3.6	10	6	8760	正常	0.0011197

注：源强取自现有项目一般工业固体废物掺烧项目环评源强数据。

(3) 已批在建污染源

本项目评价范围内的已批在建源主要包括中山市炫荣标识设计制作有限公司新建项目、中山市佳宝路厨卫产品有限公司不锈钢水槽生产线搬迁项目、中山市德源昌塑胶制品有限公司年产 EVA 板材 1550 吨迁建项目、中山市迪迪鞋业有限公司年产鞋 48 万双、鞋垫 20 万双新建项目、中山市丰高塑料制品有限公司生产音响外壳、塑料网板、塑料管新建项目、中山市丰瑞磁电有限公司生产磁环、磁棒迁建项目、中山市军霸环保科技有限公司年产 1080 万块环保砖（炉渣综合利用）新建项目。具体污染源情况见下表：

表 6.2-16 已批在建点源污染源一览表

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	废气量 m ³ /h	烟气温度/°C	污染源排放速率 kg/h			
	X	Y					PM ₁₀	PM _{2.5}	氨	TSP
已批在建-炫荣标识 G2	193	1969	15	0.9	30000	25	0.0468	0.0234	—	—
已批在建佳宝路-DA001	2105	-771	25	3.5	80000	25	0.1314	0.0657	—	—
已批在建佳宝路-DA002	2044	-741	25	1.8	40000	25	0.0514	0.0257	—	—
已批在建佳宝路-DA003	2185	-759	25	0.2	160	60	0.001	0.0005	—	—
已批在建佳宝路-DA004	2142	-796	25	0.2	30	60	0.0002	0.0001	—	—
已批在建德源昌-G2	2276	-790	30	0.25	1520	60	0.003	0.0015	—	—
已批在建迪迪-G1	520	2239	28	0.6	15000	25	0.024	0.012	—	—
已批在建迪迪-G3	721	2334	28	0.6	15000	25	0.005	0.0025	—	—
已批在建丰高-G2	702	2201	15	0.6	18000	25	0.0715	0.03575	—	—
已批在建丰瑞-G1	396	2506	15	0.3	5000	25	0.0122	0.0061	—	—

已批在建丰瑞-G2	406	2506	15	0.3	1500	25	0.0022	0.0011	—	—
已批在建丰瑞-G3	444	2506	15	0.3	1500	25	0.012	0.006	—	—
已批在建丰瑞-G4	435	2525	15	0.3	2000	25	0.0012	0.0006	—	—
已批在建军霸-G1	-156	-237	15	0.3	3000	25	0.053	0.0265	—	—

表 6.2-17 已批在建面源污染源一览表

面源名称	面源起点坐标/m		面源宽度/m	面源长度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	污染源排放速率 kg/h			
	X	Y					TSP	PM10	PM2.5	氨
已批在建佳宝路-1F	2198	-856	63	60	30	3	0.078			
已批在建佳宝路-2F	2198	-856	63	60	30	9	0.0963			
已批在建佳宝路-3F	2198	-856	40	60	30	15	0.2707			
已批在建德源昌	2230	-792	42	80	30	4	0.137			
已批在建迪迪鞋业	668	2130	60	50	10	5	0.032			
已批在建丰高塑料	707	2229	57	78	85	6	0.099			
已批在建丰瑞磁电	437	2521	26	135	-10	4	0.0274			
已批在建军霸环保	-170	-262	114	182	10	8	0.807			

表 6.2-18 现有项目已批在建污染源一览表

名称	排气筒底部		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
	中心坐标(m)									PM ₁₀	PM _{2.5}
	X	Y									
一期焚烧炉集束烟囱	146	77	6	110	2.2*2 (等效内径 3.11)	13.41	140	8000	正常	1.8996	1.5767
二期焚烧炉集束烟囱	258	39	7	140	2.4*3 (等效内径 3.12)	14.72	140	8000	正常	3.8091	3.1616

注：源强取自现有项目一般工业固体废物掺烧项目环评源强数据。

(4) 以新带老污染源

由于本项目采用 2022 年作为基准年，因此，项目以新带老采用一般固体废物掺烧项目技改前的源强作为以新带老源。具体如下：

表 6.2-18 现有项目“以新带老”污染源一览表

名称	排气筒底部		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
	中心坐标(m)									PM ₁₀	PM _{2.5}
	X	Y									
一期焚烧炉集束烟囱	146	77	6	110	2.2*2(等效内径 3.11)	13.41	140	8000	正常	1.55	1.289
二期焚烧炉集束烟囱	258	39	7	140	2.4*3(等效内径 4.16)	14.72	140	8000	正常	3.81	3.161

注：源强取自现有项目一般工业固体废物掺烧项目环评源强数据。

6.2.3 大气环境影响预测

6.2.3.1 预测模式

根据估算模式，本项目的大气环境评价等级为一级，需进行进一步预测。

本项目评价基准年选取为 2022 年，根据 2022 年气象观测数据及 20 年统计数据，分析如下：

1) 风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时 = 3(h), 开始于 2022/1/23 14:00, 不存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间超过 72h;

2) 基准年内不存在近 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率超过 35%;

3) 项目所在区域周边 3km 范围内不存在大型水体（海或湖）。

因此，利用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 模式系统进行预测。AERMOD 可模拟点源、面源、线源和体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布。模式可考虑建筑物下洗、湿沉降、重力沉降和干沉降以及化学反应等功能。AERMOD 有气象预处理程序，可以用地面的常规观测资料、地表状况以及太阳辐射等参数模拟基本气象参数的廓线值。

本次大气影响评价应用 AERMOD，适用于评价范围小于等于 50km 的一级评价项目。

6.2.3.2 模式中的相关参数

（1）敏感点预测范围

根据本项目周边环境空气敏感点的分布情况和本项目大气污染物的排放特征，利用估算模式确定本项目环境空气质量评价范围为以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。为了覆盖上述评价范围，本次空气环境质量预测范围确定为以厂内中心为原点，边长为 6km 的矩形区域内。

以焚烧炉厂界西南边界点为原点(0,0)，该点的经纬度为 E113.322800°、N22.360317°，并将该点进行全球定位。地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m）。预测范围为东西向各 3km，南北向各 3km 的区域，区域网格间距设为 50m，计算网格采用均匀直角坐标设置，合计 15760 个预测点。

(2) 地形资料

地形数据来源于软件自带地形数据库，地形数据范围覆盖评价范围，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）如下：（单位：度）

区域四个顶点坐标（经度，纬度）为：

坐标系：经纬度

区域四个顶点的坐标(经度,纬度),单位:度:

西北角(113.04625,22.61875)

东北角(113.599583333333,22.61875)

西南角(113.04625,22.1004166666667)

东南角(113.599583333333,22.1004166666667)

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:-49 (m)

高程最大值:565 (m)

本项目预测范围的地形如下图所示。

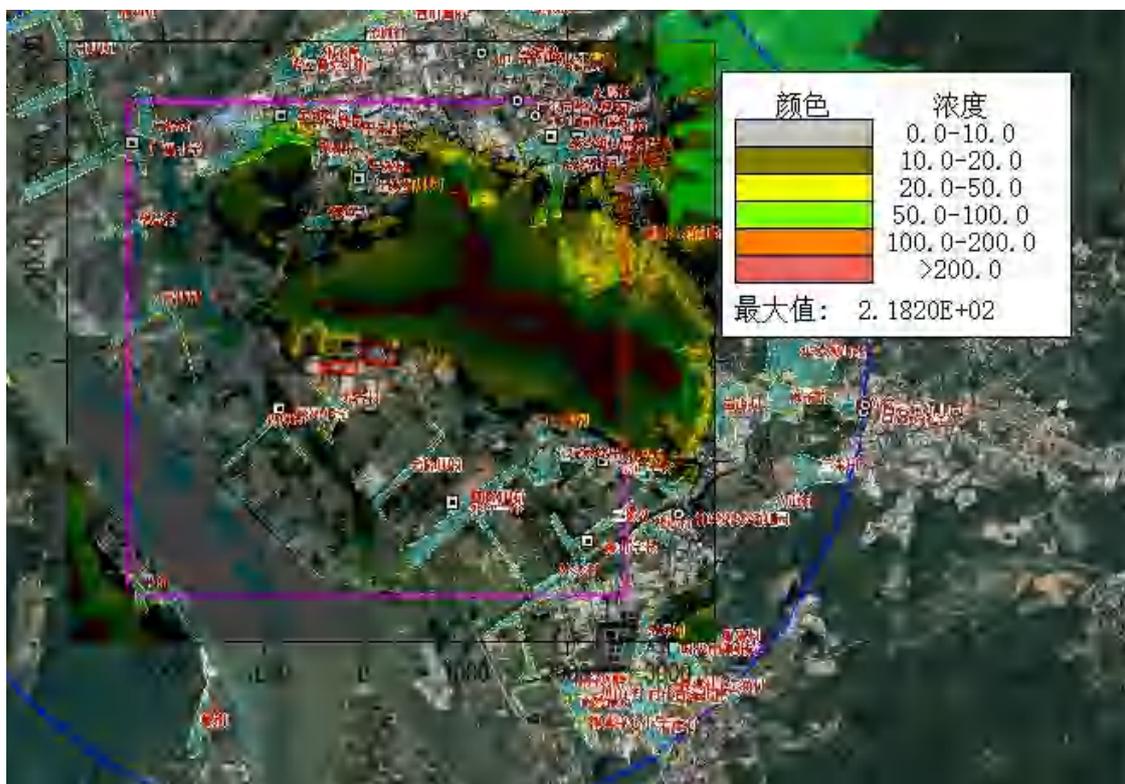


图 6.2-8 项目区域等高线图

(4) 计算点

本项目选址位于中山市神湾镇南部组团基地内，结合本报告书中第 2.8 章节中环境敏感目标的调查分析内容，本次预测拟选择评价范围内的环境空气保护目标进行预测分析，环境空气保护目标的具体信息详见下表。

表 6.2-18 本次预测评价的环境空气保护目标

序号	名称	X	Y	地面高程
1	安吉村	-225	-390	0.56
2	后隆围村	637	-672	-5.3
3	四隆围村	1060	-1401	-5.64
4	外沙新村	1651	-603	8.16
5	远洋繁花里	1660	-997	0.09
6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33
7	枕头角	2655	-958	8.58
8	二顷八	2458	-1559	-3.31
9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53
10	外沙村	2633	-1695	-2.65
11	外沙一小	886	-1437	-1.56
12	深湾小学	2486	1852	11.42
13	新围村	2561	2021	9.22
14	深湾社区	2065	1927	3.23
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18
17	共和村	2553	1842	10.75
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17
20	里溪村	65	1696	0.67
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66
22	大树林	-260	1961	0.24
23	金钟社区	-816	2141	82.6
24	西河村	-807	-662	1.88
25	西河小学	-876	-499	0.05
26	福荏围	-1936	534	1.98
27	华益村	-2184	1338	1.01
28	广福小学	-2261	2055	1.79
29	广福村	-2013	2166	0.69
30	平岗	-2117	-2220	0.72

(5) 相关参数选项

1)地形高程: 考虑地形高程影响

- 2)预测点离地高: 不考虑(预测点在地面上)
 - 3)烟囱出口下洗: 考虑
 - 4)计算总沉积: 不计算
 - 5)计算干沉积: 不计算
 - 6)计算湿沉积: 不计算
 - 7)面源计算考虑干去除损耗: 否
 - 8)使用 AERMOD 的 ALPHA 选项: 否
 - 9)考虑建筑物下洗: 否
 - 10)考虑城市效应: 否
 - 11)作为平坦地形源处理的源个数: 0
 - 12)考虑 NO₂ 化学反应: 否
 - 13)考虑全部源速度优化: 是
 - 14)考虑扩散过程的衰减: 否
 - 15)小风处理 ALPHA 选项: 未采用
 - 16)气象选项
- 气象起止日期: 2022-1-1 2022-12-31

(6) 地面特征参数

按 AERMET 通用地表类型“农作地”生成地面特征参数，AERMET 通用地表湿度选取潮湿气候，具体参数如下表。

地面特征参数：由于广东省的冬季与秋季的地表特征参数相似，因此本次预测冬季和秋季的正午反照率和 BOWEN 参数一致，项目划分 2 个扇区（270-90，90-270），其中 270-90 扇区采用主要为牛蛇山，因此地表类型选取针叶林，90-270 扇区大面积为农作地，因此地表类型选取为农作地。具体地面特征参数如下表。

表 6.2-19 地表特征参数

序号	扇区分界度数	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	270-90	针叶林	冬季（12,1,2 月）	0.12	0.3	1.3
			春季（3,4,5 月）	0.12	0.3	1.3
			夏季（6,7,8 月）	0.12	0.2	1.3
			秋季（9,10,11 月）	0.12	0.3	1.3
1	90-270	农作地	冬季（12,1,2 月）	0.18	0.4	0.05

		春季（3,4,5月）	0.14	0.2	0.03
		夏季（6,7,8月）	0.2	0.3	0.2
		秋季（9,10,11月）	0.18	0.4	0.05

6.2.3.3 预测内容及预测情景

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本评价主要预测评价项目实施后，（1）全年逐时或逐次小时气象条件下，各环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面小时浓度；（2）全年逐日气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面日平均浓度；（3）叠加区域现状浓度、“以新代老”污染源、区域削减污染源及其他在建、拟建的污染源后，在长期，各环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率小时平均质量浓度、日平均质量浓度和年平均浓度的达标情况（对于项目排放的而其他污染物仅有短期浓度限值的，评价其叠加现状浓度后短期浓度的达标情况）；（4）非正常排放情况，全年逐时或逐次小时气象条件下，环境空气保护目标的最高地面小时质量浓度和评价范围内的最高地面小时质量浓度。本项目大气环境影响预测情景组合情况如下表所示。

表 6.2-20 预测气象地面特征参数表

评价对象	污染源	预测因子	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	本项目新增污染源	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 — “以新带老”污染源（如有） — 区域削减污染源（如有） + 其他在建、拟建污染源（如有）	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨	非正常排放	1 h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	本项目新增污染源 — “以新带老”污染源（如有）+ 项目全厂现有污染源（现有污染源+现有已批在建污染源）	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

6.2.3.4 预测结果及分析

1、正常排放贡献值预测结果

1) 本项目正常排放情况贡献值预测结果

①短期浓度预测结果

由预测结果分析可知，项目评价范围内氨的网格小时浓度最大值为 $0.07664\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 38.32%，无超标点。由预测结果分析可知，项目评价范围内 TSP 的网格日均浓度最大值为 $0.033483\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.16%，无超标点。由预测结果分析可知，项目评价范围内 PM₁₀ 的网格日均浓度最大值为 $0.021525\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 14.35%，无超标点。由预测结果分析可知，项目评价范围内 PM_{2.5} 的网格日均浓度最大值为 $0.011161\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 14.88%，无超标点。

③年均预测结果

由预测结果分析可知，项目评价范围内 PM_{2.5} 的网格年均浓度最大值为 $0.005436\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 15.53%，无超标点。由预测结果分析可知，项目评价范围内 PM₁₀ 的网格年均浓度最大值为 $0.010484\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 14.98%，无超标点。由预测结果分析可知，项目评价范围内 TSP 的网格年均浓度最大值为 $0.016311\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.16%，无超标点。

表 6.2-21 本项目贡献值预测结果

预测因子	序号	名称	X/m	Y/m	地面高程/m	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
TSP	1	安吉村	-225	-390	0.56	日平均	0.000865	221215	0.3	0.29	达标
						年平均	0.000087	平均值	0.2	0.04	达标
	2	后隆围村	637	-672	-5.3	日平均	0.000487	221125	0.3	0.16	达标
						年平均	0.000028	平均值	0.2	0.01	达标
	3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	日平均	0.000196	221125	0.3	0.07	达标
						年平均	0.000009	平均值	0.2	0	达标
	4	外沙新村	1651	-603	8.16	日平均	0.000074	220513	0.3	0.02	达标
						年平均	0.000003	平均值	0.2	0	达标
	5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	日平均	0.000085	220120	0.3	0.03	达标
						年平均	0.000004	平均值	0.2	0	达标
	6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	日平均	0.000045	220513	0.3	0.01	达标
						年平均	0.000001	平均值	0.2	0	达标
	7	枕头角	2655	-958	8.58	日平均	0.000035	220513	0.3	0.01	达标
						年平均	0.000001	平均值	0.2	0	达标
	8	二顷八	2458	-1559	-3.31	日平均	0.000046	220730	0.3	0.02	达标
						年平均	0.000002	平均值	0.2	0	达标
	9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	日平均	0.000135	220120	0.3	0.05	达标
						年平均	0.000003	平均值	0.2	0	达标
	10	外沙村	2633	-1695	-2.65	日平均	0.000041	220730	0.3	0.01	达标
						年平均	0.000002	平均值	0.2	0	达标
11	外沙一小	886	-1437	-1.56	日平均	0.000209	221125	0.3	0.07	达标	
					年平均	0.000001	平均值	0.2	0.01	达标	

12	深湾小学	2486	1852	11.42	日平均	0.00025	220302	0.3	0.08	达标
					年平均	0.000007	平均值	0.2	0	达标
13	新围村	2561	2021	9.22	日平均	0.000287	220302	0.3	0.1	达标
					年平均	0.000007	平均值	0.2	0	达标
14	深湾社区	2065	1927	3.23	日平均	0.000323	220520	0.3	0.11	达标
					年平均	0.000012	平均值	0.2	0.01	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	日平均	0.000252	220302	0.3	0.08	达标
					年平均	0.000007	平均值	0.2	0	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	日平均	0.000302	220831	0.3	0.1	达标
					年平均	0.000015	平均值	0.2	0.01	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	日平均	0.000183	220302	0.3	0.06	达标
					年平均	0.000006	平均值	0.2	0	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	日平均	0.000858	220318	0.3	0.29	达标
					年平均	0.000019	平均值	0.2	0.01	达标
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	日平均	0.000584	220126	0.3	0.19	达标
					年平均	0.000019	平均值	0.2	0.01	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	日平均	0.000921	220426	0.3	0.31	达标
					年平均	0.000065	平均值	0.2	0.03	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	日平均	0.000898	220426	0.3	0.3	达标
					年平均	0.000066	平均值	0.2	0.03	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	日平均	0.000748	220102	0.3	0.25	达标
					年平均	0.000053	平均值	0.2	0.03	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	日平均	0.000155	220227	0.3	0.05	达标
					年平均	0.000001	平均值	0.2	0	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	日平均	0.000401	220813	0.3	0.13	达标
					年平均	0.000025	平均值	0.2	0.01	达标

	25	西河小学	-876	-499	0.05	日平均	0.000262	220122	0.3	0.09	达标
						年平均	0.000028	平均值	0.2	0.01	达标
	26	福荏围	-1936	534	1.98	日平均	0.001034	220518	0.3	0.34	达标
						年平均	0.00007	平均值	0.2	0.03	达标
	27	华益村	-2184	1338	1.01	日平均	0.000791	221227	0.3	0.26	达标
						年平均	0.00007	平均值	0.2	0.04	达标
	28	广福小学	-2261	2055	1.79	日平均	0.000641	220310	0.3	0.21	达标
						年平均	0.00007	平均值	0.2	0.04	达标
	29	广福村	-2013	2166	0.69	日平均	0.000701	220331	0.3	0.23	达标
						年平均	0.000075	平均值	0.2	0.04	达标
30	平岗	-2117	-2220	0.72	日平均	0.000109	221215	0.3	0.04	达标	
					年平均	0.000005	平均值	0.2	0	达标	
31	网格	299	102	13.4	日平均	0.033483	221117	0.3	11.16	达标	
					年平均	0.016311	平均值	0.2	8.16	达标	
氨	1	安吉村	-225	-390	0.56	1 小时	0.002128	22012603	0.2	1.06	达标
	2	后隆围村	637	-672	-5.3	1 小时	0.00056	22012203	0.2	0.28	达标
	3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	1 小时	0.000311	22012203	0.2	0.16	达标
	4	外沙新村	1651	-603	8.16	1 小时	0.00013	22073024	0.2	0.07	达标
	5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	1 小时	0.000206	22073024	0.2	0.1	达标
	6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	1 小时	0.000081	22073024	0.2	0.04	达标
	7	枕头角	2655	-958	8.58	1 小时	0.000047	22051305	0.2	0.02	达标
	8	二顷八	2458	-1559	-3.31	1 小时	0.000117	22073024	0.2	0.06	达标
	9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	1 小时	0.000344	22012002	0.2	0.17	达标

10	外沙村	2633	-1695	-2.65	1 小时	0.000106	22073024	0.2	0.05	达标
11	外沙一小	886	-1437	-1.56	1 小时	0.000331	22012203	0.2	0.17	达标
12	深湾小学	2486	1852	11.42	1 小时	0.000528	22091721	0.2	0.26	达标
13	新围村	2561	2021	9.22	1 小时	0.000458	22020705	0.2	0.23	达标
14	深湾社区	2065	1927	3.23	1 小时	0.000523	22030205	0.2	0.26	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	1 小时	0.000611	22030205	0.2	0.31	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	1 小时	0.000463	22030320	0.2	0.23	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	1 小时	0.000819	22091721	0.2	0.41	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	1 小时	0.000717	22031806	0.2	0.36	达标
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	1 小时	0.001757	22031822	0.2	0.88	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	1 小时	0.003187	22012008	0.2	1.59	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	1 小时	0.003294	22030206	0.2	1.65	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	1 小时	0.002688	22121924	0.2	1.34	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	1 小时	0.000367	22022708	0.2	0.18	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	1 小时	0.000814	22022505	0.2	0.41	达标
25	西河小学	-876	-499	0.05	1 小时	0.000954	22081304	0.2	0.48	达标
26	福荏围	-1936	534	1.98	1 小时	0.001842	22051804	0.2	0.92	达标
27	华益村	-2184	1338	1.01	1 小时	0.001825	22122723	0.2	0.91	达标
28	广福小学	-2261	2055	1.79	1 小时	0.00096	22010408	0.2	0.48	达标
29	广福村	-2013	2166	0.69	1 小时	0.001723	22091606	0.2	0.86	达标
30	平岗	-2117	-2220	0.72	1 小时	0.000277	22121522	0.2	0.14	达标
31	网格	99	152	10.5	1 小时	0.07664	22091606	0.2	38.32	达标

PM10	1	安吉村	-225	-390	0.56	日平均	0.00055	221215	0.15	0.37	达标
						年平均	0.000055	平均值	0.07	0.08	达标
	2	后隆围村	637	-672	-5.3	日平均	0.000312	221125	0.15	0.21	达标
						年平均	0.000018	平均值	0.07	0.03	达标
	3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	日平均	0.000125	221125	0.15	0.08	达标
						年平均	0.000005	平均值	0.07	0.01	达标
	4	外沙新村	1651	-603	8.16	日平均	0.000047	220513	0.15	0.03	达标
						年平均	0.000002	平均值	0.07	0	达标
	5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	日平均	0.000054	220120	0.15	0.04	达标
						年平均	0.000003	平均值	0.07	0	达标
	6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	日平均	0.000028	220513	0.15	0.02	达标
						年平均	0.000001	平均值	0.07	0	达标
	7	枕头角	2655	-958	8.58	日平均	0.000022	220513	0.15	0.01	达标
						年平均	0.000001	平均值	0.07	0	达标
	8	二顷八	2458	-1559	-3.31	日平均	0.000029	220730	0.15	0.02	达标
						年平均	0.000001	平均值	0.07	0	达标
	9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	日平均	0.000086	220120	0.15	0.06	达标
						年平均	0.000002	平均值	0.07	0	达标
	10	外沙村	2633	-1695	-2.65	日平均	0.000026	220730	0.15	0.02	达标
						年平均	0.000001	平均值	0.07	0	达标
	11	外沙一小	886	-1437	-1.56	日平均	0.000133	221125	0.15	0.09	达标
						年平均	0.000007	平均值	0.07	0.01	达标
	12	深湾小学	2486	1852	11.42	日平均	0.00016	220302	0.15	0.11	达标
						年平均	0.000004	平均值	0.07	0.01	达标
	13	新围村	2561	2021	9.22	日平均	0.000183	220302	0.15	0.12	达标
						年平均	0.000004	平均值	0.07	0.01	达标

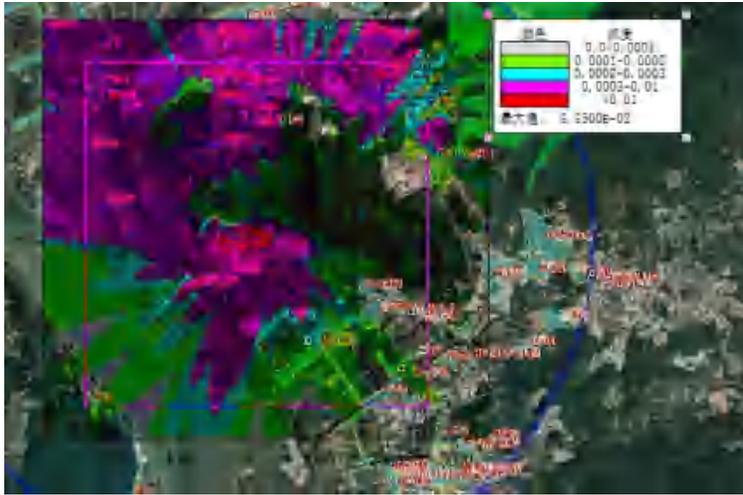
14	深湾社区	2065	1927	3.23	日平均	0.000206	220520	0.15	0.14	达标
					年平均	0.000007	平均值	0.07	0.01	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	日平均	0.00016	220302	0.15	0.11	达标
					年平均	0.000004	平均值	0.07	0.01	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	日平均	0.000194	220831	0.15	0.13	达标
					年平均	0.000009	平均值	0.07	0.01	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	日平均	0.000117	220302	0.15	0.08	达标
					年平均	0.000004	平均值	0.07	0.01	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	日平均	0.000548	220318	0.15	0.37	达标
					年平均	0.000012	平均值	0.07	0.02	达标
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	日平均	0.000372	220126	0.15	0.25	达标
					年平均	0.000012	平均值	0.07	0.02	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	日平均	0.00059	220426	0.15	0.39	达标
					年平均	0.000041	平均值	0.07	0.06	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	日平均	0.000571	220426	0.15	0.38	达标
					年平均	0.000042	平均值	0.07	0.06	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	日平均	0.00048	220102	0.15	0.32	达标
					年平均	0.000033	平均值	0.07	0.05	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	日平均	0.000099	220227	0.15	0.07	达标
					年平均	0.000001	平均值	0.07	0	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	日平均	0.000256	220813	0.15	0.17	达标
					年平均	0.000016	平均值	0.07	0.02	达标
25	西河小学	-876	-499	0.05	日平均	0.000167	220122	0.15	0.11	达标
					年平均	0.000018	平均值	0.07	0.03	达标
26	福荏围	-1936	534	1.98	日平均	0.000657	220518	0.15	0.44	达标
					年平均	0.000044	平均值	0.07	0.06	达标

	27	华益村	-2184	1338	1.01	日平均	0.000503	221227	0.15	0.34	达标	
						年平均	0.000045	平均值	0.07	0.06	达标	
	28	广福小学	-2261	2055	1.79	日平均	0.000408	220310	0.15	0.27	达标	
						年平均	0.000045	平均值	0.07	0.06	达标	
	29	广福村	-2013	2166	0.69	日平均	0.000447	220331	0.15	0.3	达标	
						年平均	0.000048	平均值	0.07	0.07	达标	
	30	平岗	-2117	-2220	0.72	日平均	0.000069	221215	0.15	0.05	达标	
						年平均	0.000003	平均值	0.07	0	达标	
	31	网格	299	102	13.4	日平均	0.021525	221117	0.15	14.35	达标	
						年平均	0.010484	平均值	0.07	14.98	达标	
	PM2.5	1	安吉村	-225	-390	0.56	日平均	0.000282	221215	0.075	0.38	达标
							年平均	0.000028	平均值	0.035	0.08	达标
2		后隆围村	637	-672	-5.3	日平均	0.000161	221125	0.075	0.21	达标	
						年平均	0.000009	平均值	0.035	0.03	达标	
3		四隆围村	1060	-1401	-5.64	日平均	0.000064	221125	0.075	0.09	达标	
						年平均	0.000003	平均值	0.035	0.01	达标	
4		外沙新村	1651	-603	8.16	日平均	0.000024	220513	0.075	0.03	达标	
						年平均	0.000001	平均值	0.035	0	达标	
5		远洋繁花里	1660	-997	0.09	日平均	0.000028	220120	0.075	0.04	达标	
						年平均	0.000001	平均值	0.035	0	达标	
6		中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	日平均	0.000015	220513	0.075	0.02	达标	
						年平均	0	平均值	0.035	0	达标	
7		枕头角	2655	-958	8.58	日平均	0.000011	220513	0.075	0.02	达标	
						年平均	0	平均值	0.035	0	达标	
8		二顷八	2458	-1559	-3.31	日平均	0.000015	220730	0.075	0.02	达标	
						年平均	0.000001	平均值	0.035	0	达标	

9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	日平均	0.000044	220120	0.075	0.06	达标
					年平均	0.000001	平均值	0.035	0	达标
10	外沙村	2633	-1695	-2.65	日平均	0.000013	220730	0.075	0.02	达标
					年平均	0.000001	平均值	0.035	0	达标
11	外沙一小	886	-1437	-1.56	日平均	0.000068	221125	0.075	0.09	达标
					年平均	0.000003	平均值	0.035	0.01	达标
12	深湾小学	2486	1852	11.42	日平均	0.000083	220302	0.075	0.11	达标
					年平均	0.000002	平均值	0.035	0.01	达标
13	新围村	2561	2021	9.22	日平均	0.000094	220302	0.075	0.13	达标
					年平均	0.000002	平均值	0.035	0.01	达标
14	深湾社区	2065	1927	3.23	日平均	0.000106	220520	0.075	0.14	达标
					年平均	0.000004	平均值	0.035	0.01	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	日平均	0.000082	220302	0.075	0.11	达标
					年平均	0.000002	平均值	0.035	0.01	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	日平均	0.0001	220831	0.075	0.13	达标
					年平均	0.000005	平均值	0.035	0.01	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	日平均	0.000061	220302	0.075	0.08	达标
					年平均	0.000002	平均值	0.035	0.01	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	日平均	0.000282	220318	0.075	0.38	达标
					年平均	0.000006	平均值	0.035	0.02	达标
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	日平均	0.000192	220126	0.075	0.26	达标
					年平均	0.000006	平均值	0.035	0.02	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	日平均	0.000305	220426	0.075	0.41	达标
					年平均	0.000021	平均值	0.035	0.06	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	日平均	0.000294	220426	0.075	0.39	达标
					年平均	0.000022	平均值	0.035	0.06	达标

22	大树林	-260	1961	0.24	日平均	0.000248	220102	0.075	0.33	达标
					年平均	0.000017	平均值	0.035	0.05	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	日平均	0.000051	220227	0.075	0.07	达标
					年平均	0	平均值	0.035	0	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	日平均	0.000132	220813	0.075	0.18	达标
					年平均	0.000008	平均值	0.035	0.02	达标
25	西河小学	-876	-499	0.05	日平均	0.000086	220122	0.075	0.11	达标
					年平均	0.000009	平均值	0.035	0.03	达标
26	福荏围	-1936	534	1.98	日平均	0.000337	220518	0.075	0.45	达标
					年平均	0.000023	平均值	0.035	0.06	达标
27	华益村	-2184	1338	1.01	日平均	0.000259	221227	0.075	0.35	达标
					年平均	0.000023	平均值	0.035	0.07	达标
28	广福小学	-2261	2055	1.79	日平均	0.00021	220310	0.075	0.28	达标
					年平均	0.000023	平均值	0.035	0.07	达标
29	广福村	-2013	2166	0.69	日平均	0.00023	220331	0.075	0.31	达标
					年平均	0.000025	平均值	0.035	0.07	达标
30	平岗	-2117	-2220	0.72	日平均	0.000036	221215	0.075	0.05	达标
					年平均	0.000002	平均值	0.035	0	达标
31	网格	299	102	13.4	日平均	0.011161	221117	0.075	14.88	达标
					年平均	0.005436	平均值	0.035	15.53	达标

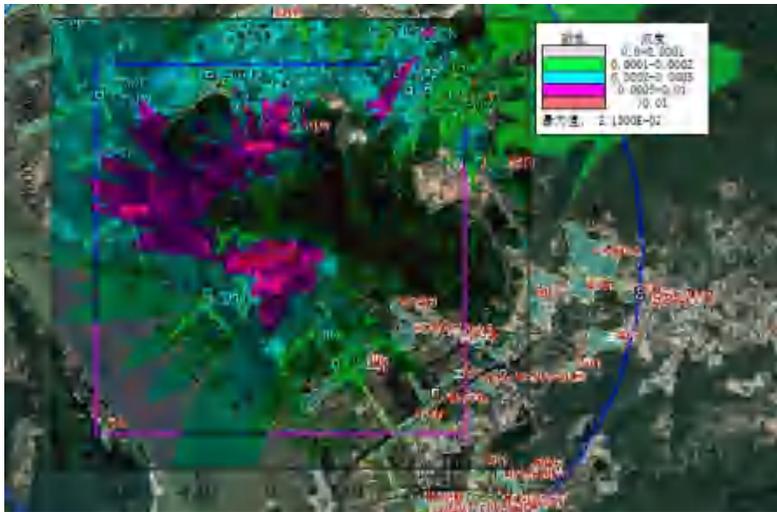
本项目后各污染物贡献值浓度分布图如下所示：



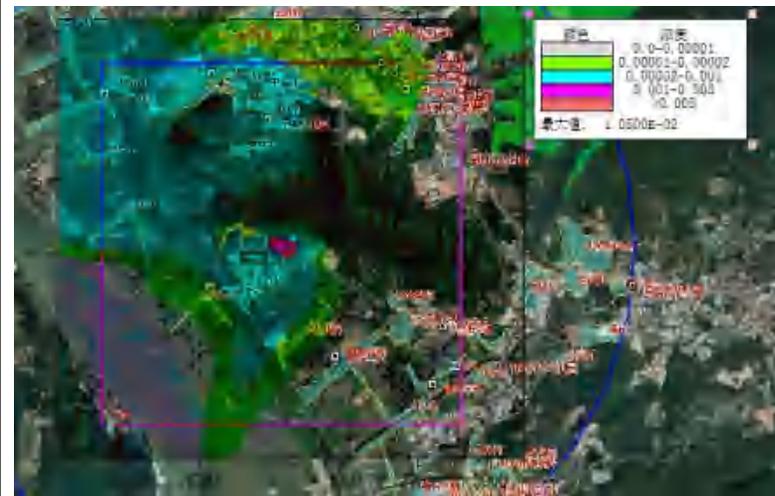
TSP 日均贡献浓度预测图



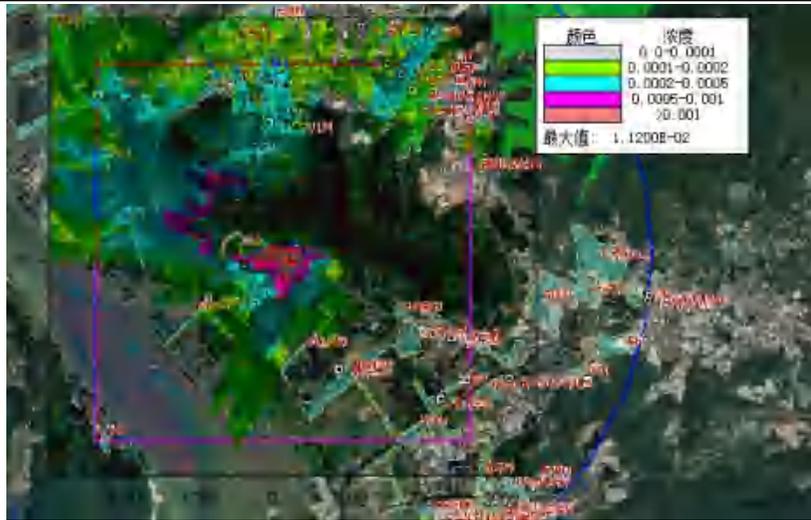
TSP 年均贡献浓度预测图



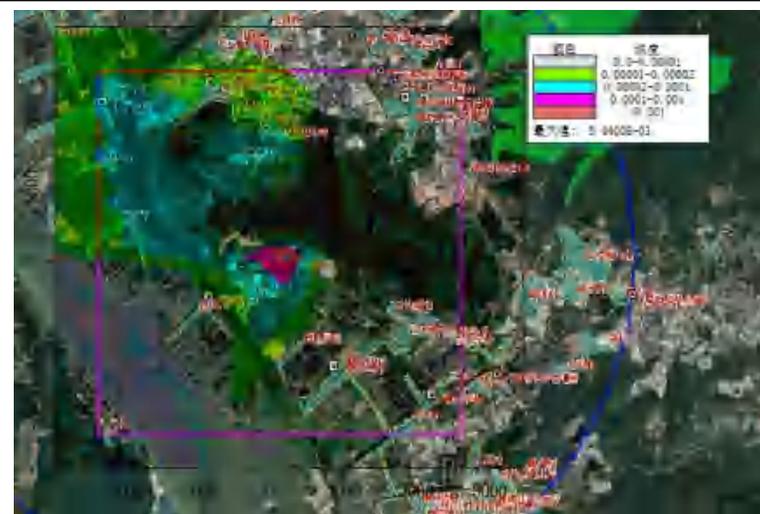
PM10 日均贡献浓度预测图



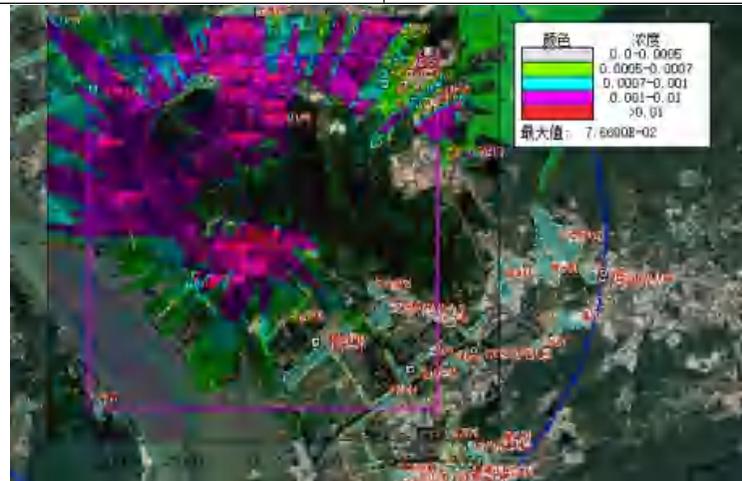
PM10 年均贡献浓度预测图



PM2.5 日均贡献浓度预测图



PM2.5 年均贡献浓度预测图



氨小时均贡献浓度预测图

2、正常排放叠加现状预测结果

(1) 达标区环境影响叠加

预测评价项目建成后各污染源物对预测范围的环境影响，应用本项目的贡献浓度，叠加（减去）区域削减污染源以及其他在建、拟建项目污染源环境影响，并叠加环境质量现状浓度。计算方法见公式。

$$C_{\text{叠加}(x,y,t)} = C_{\text{本项目}(x,y,t)} - C_{\text{区域削减}(z,y,t)} + C_{\text{拟在建}(z,y,t)} + C_{\text{现状}(z,y,t)}$$

式中： $C_{\text{叠加}(x,y,t)}$ —在 t 时刻，预测点 (x,y) 叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{本项目}(x,y,t)}$ —在 t 时刻，本项目对预测点 (x,y) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{区域削减}(x,y,t)}$ —在 t 时刻，区域削减污染源对预测点 (x,y) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{现状}(x,y,t)}$ —在 t 时刻，预测点 (x,y) 的环境质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{拟在建}(x,y,t)}$ —在 t 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点(x,y)的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

(2) 保证率日平均质量浓度

对于保证率日平均质量浓度，首先按达标区环境影响叠加的方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率(p)，计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度 C_m 。其中序数 m 计算方法见公式。

$$m = 1 + (n-1) \times p$$

式中：p-该污染物日平均质量浓度的保证率，按 HJ 663 规定的对应污染物年评价中 24 h 平均百分位数取值，%；

n- 1 个日历年内单个预测点上的日平均质量浓度的所有数据个数，个；

m-百分位数 p 对应的序数(第 m 个)，向上取整数。

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663—2013）， PM_{10} 年平均、 PM_{10} 24 小时平均为第 95 百分位数，故 P 为 95%。本项目基准年为 2020 年，故 n 为 366 个。 $1+(n-1) \times p = 1 + (366-1) \times 95\% = 347.75$ ，故 m 为 347；二氧化氮年平均、二氧化氮 24 小时平均为第 98 百分位数，故 P 为 98%。本项目基准年为 2020 年，故 n 为 366 个。 $1+(n-1) \times p = 1 + (366-1) \times 98\% = 358.7$ ，故 m 为 358。

(3) 本项目正常排放情况叠加已批在建源预测结果

本项目正常排放情况下叠加预测结果，已考虑以新带老生产线及评价范围内的已批在建源的情况。预测结果如下：

①1 小时预测结果

由预测结果分析可知，项目评价范围内氨的叠加背景值后网格小时浓度最大值为 $0.069969\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 34.98%，无超标点；各敏感点氨的小时浓度叠加背景值后无超标点。

②日均预测结果

由预测结果分析可知，项目评价范围内 TSP 的网格日均浓度叠加背景值后最大值为 $0.284599\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.87%，无超标点；各敏感点 TSP 的日均浓度叠加背景值后浓度值，无超标点。

由预测结果分析可知，评价范围内区域最大落地浓度点 PM_{10} 叠加环境质量现状后的 95% 保证率日平均浓度为 $0.082165\text{mg}/\text{m}^3$ ，95% 保证率叠加现状浓度后占标率为 54.78%；各敏感点 PM_{10} 的日均浓度 95% 保证率叠加后的浓度无超标点。

由预测结果分析可知，评价范围内区域最大落地浓度点 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加环境质量现状后的 95% 保证率日平均浓度为 $0.047506\text{mg}/\text{m}^3$ ，95% 保证率叠加现状浓度后占标率为 63.34%；各敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 的日均浓度 95% 保证率叠加后的浓度无超标点。

③年均预测结果

由预测结果分析可知，项目评价范围内 PM_{10} 的网格年均浓度叠加背景值后为 $0.040279\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 57.54%；各敏感点 PM_{10} 的年均浓度叠加背景值后浓度值后无超标点。

由预测结果分析可知，项目评价范围内 TSP 的网格年均浓度叠加背景值后为 $0.190234\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 95.12%；各敏感点 TSP 的年均浓度叠加背景值后浓度值后无超标点。

由预测结果分析可知，项目评价范围内 $\text{PM}_{2.5}$ 的网格年均浓度叠加背景值后为 $0.02264\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 64.69%；各敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 的年均浓度叠加背景值后浓度值后无超标点。

表 6.2-22 本项目叠加已批在建及背景值后的预测结果

预测因子	序号	名称	X/m	Y/m	地面高程/m	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
TSP	1	安吉村	-225	-390	0.56	日平均	0.103645	221215	0.152	0.255645	0.3	85.22	达标
						年平均	0.01857	平均值	0.127	0.14557	0.2	72.79	达标
	2	后隆围村	637	-672	-5.3	日平均	0.004231	220903	0.152	0.156231	0.3	52.08	达标
						年平均	0.000789	平均值	0.127	0.127789	0.2	63.89	达标
	3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	日平均	0.003378	220125	0.152	0.155378	0.3	51.79	达标
						年平均	0.000389	平均值	0.127	0.127389	0.2	63.69	达标
	4	外沙新村	1651	-603	8.16	日平均	0.010137	220513	0.152	0.162137	0.3	54.05	达标
						年平均	0.002124	平均值	0.127	0.129124	0.2	64.56	达标
	5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	日平均	0.009596	220330	0.152	0.161596	0.3	53.87	达标
						年平均	0.001105	平均值	0.127	0.128105	0.2	64.05	达标
	6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	日平均	0.015262	220513	0.152	0.167262	0.3	55.75	达标
						年平均	0.001129	平均值	0.127	0.128129	0.2	64.06	达标
	7	枕头角	2655	-958	8.58	日平均	0.005254	220513	0.152	0.157254	0.3	52.42	达标
						年平均	0.00018	平均值	0.127	0.12718	0.2	63.59	达标
	8	二顷八	2458	-1559	-3.31	日平均	0.00491	220330	0.152	0.15691	0.3	52.3	达标
						年平均	0.000433	平均值	0.127	0.127433	0.2	63.72	达标
	9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	日平均	0.00349	220129	0.152	0.15549	0.3	51.83	达标
						年平均	0.000477	平均值	0.127	0.127477	0.2	63.74	达标
	10	外沙村	2633	-1695	-2.65	日平均	0.004296	220330	0.152	0.156296	0.3	52.1	达标
						年平均	0.000269	平均值	0.127	0.127269	0.2	63.63	达标
11	外沙一小	886	-1437	-1.56	日平均	0.003232	221125	0.152	0.155232	0.3	51.74	达标	

					年平均	0.00038	平均值	0.127	0.12738	0.2	63.69	达标
12	深湾小学	2486	1852	11.42	日平均	0.002756	220917	0.152	0.154756	0.3	51.59	达标
					年平均	0.000245	平均值	0.127	0.127245	0.2	63.62	达标
13	新围村	2561	2021	9.22	日平均	0.002601	220915	0.152	0.154601	0.3	51.53	达标
					年平均	0.000234	平均值	0.127	0.127234	0.2	63.62	达标
14	深湾社区	2065	1927	3.23	日平均	0.004588	220831	0.152	0.156588	0.3	52.2	达标
					年平均	0.000335	平均值	0.127	0.127335	0.2	63.67	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	日平均	0.00271	220915	0.152	0.15471	0.3	51.57	达标
					年平均	0.000226	平均值	0.127	0.127226	0.2	63.61	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	日平均	0.004101	220831	0.152	0.156101	0.3	52.03	达标
					年平均	0.000348	平均值	0.127	0.127348	0.2	63.67	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	日平均	0.002902	220917	0.152	0.154902	0.3	51.63	达标
					年平均	0.000238	平均值	0.127	0.127238	0.2	63.62	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	日平均	0.005352	220318	0.152	0.157352	0.3	52.45	达标
					年平均	0.000467	平均值	0.127	0.127467	0.2	63.73	达标
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	日平均	0.006533	220126	0.152	0.158533	0.3	52.84	达标
					年平均	0.000503	平均值	0.127	0.127503	0.2	63.75	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	日平均	0.005623	220302	0.152	0.157623	0.3	52.54	达标
					年平均	0.001157	平均值	0.127	0.128157	0.2	64.08	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	日平均	0.006094	220709	0.152	0.158094	0.3	52.7	达标
					年平均	0.001092	平均值	0.127	0.128092	0.2	64.05	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	日平均	0.005879	220709	0.152	0.157879	0.3	52.63	达标
					年平均	0.001076	平均值	0.127	0.128076	0.2	64.04	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	日平均	0.000376	220227	0.152	0.152376	0.3	50.79	达标
					年平均	0.00003	平均值	0.127	0.12703	0.2	63.52	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	日平均	0.01029	220813	0.152	0.16229	0.3	54.1	达标

	25	西河小学	-876	-499	0.05	年平均	0.001306	平均值	0.127	0.128306	0.2	64.15	达标
						日平均	0.013569	220122	0.152	0.165569	0.3	55.19	达标
	26	福荏围	-1936	534	1.98	年平均	0.001486	平均值	0.127	0.128486	0.2	64.24	达标
						日平均	0.009734	220509	0.152	0.161734	0.3	53.91	达标
	27	华益村	-2184	1338	1.01	年平均	0.001569	平均值	0.127	0.128569	0.2	64.28	达标
						日平均	0.009441	221227	0.152	0.161441	0.3	53.81	达标
	28	广福小学	-2261	2055	1.79	年平均	0.001674	平均值	0.127	0.128674	0.2	64.34	达标
						日平均	0.007069	220101	0.152	0.159069	0.3	53.02	达标
	29	广福村	-2013	2166	0.69	年平均	0.001243	平均值	0.127	0.128243	0.2	64.12	达标
						日平均	0.008697	220101	0.152	0.160697	0.3	53.57	达标
	30	平岗	-2117	-2220	0.72	年平均	0.001205	平均值	0.127	0.128205	0.2	64.1	达标
						日平均	0.002554	221215	0.152	0.154554	0.3	51.52	达标
31	网格	299	102	13.4	年平均	0.00018	平均值	0.127	0.12718	0.2	63.59	达标	
					日平均	0.132599	220126	0.152	0.284599	0.3	94.87	达标	
氨	1	安吉村	-225	-390	0.56	1 小时	0.002128	22012603	0.05	0.052128	0.2	26.06	达标
	2	后隆围村	637	-672	-5.3	1 小时	0.00056	22012523	0.05	0.05056	0.2	25.28	达标
	3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	1 小时	0.000311	22112503	0.05	0.050311	0.2	25.16	达标
	4	外沙新村	1651	-603	8.16	1 小时	0.00013	22021223	0.05	0.05013	0.2	25.07	达标
	5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	1 小时	0.000206	22032421	0.05	0.050206	0.2	25.1	达标
	6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	1 小时	0.000081	22051305	0.05	0.050081	0.2	25.04	达标
	7	枕头角	2655	-958	8.58	1 小时	0.000047	22012618	0.05	0.050047	0.2	25.02	达标
	8	二顷八	2458	-1559	-3.31	1 小时	0.000117	22032421	0.05	0.050117	0.2	25.06	达标

9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	1 小时	0.000344	22110624	0.05	0.050344	0.2	25.17	达标
10	外沙村	2633	-1695	-2.65	1 小时	0.000106	22032421	0.05	0.050106	0.2	25.05	达标
11	外沙一小	886	-1437	-1.56	1 小时	0.000331	22112602	0.05	0.050331	0.2	25.17	达标
12	深湾小学	2486	1852	11.42	1 小时	0.000528	22091721	0.05	0.050528	0.2	25.26	达标
13	新围村	2561	2021	9.22	1 小时	0.000458	22091721	0.05	0.050458	0.2	25.23	达标
14	深湾社区	2065	1927	3.23	1 小时	0.000523	22030205	0.05	0.050523	0.2	25.26	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	1 小时	0.000611	22091721	0.05	0.050611	0.2	25.31	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	1 小时	0.000463	22083101	0.05	0.050463	0.2	25.23	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	1 小时	0.000819	22091721	0.05	0.050819	0.2	25.41	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	1 小时	0.000717	22031822	0.05	0.050717	0.2	25.36	达标
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	1 小时	0.001757	22012604	0.05	0.051757	0.2	25.88	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	1 小时	0.003187	22012008	0.05	0.053187	0.2	26.59	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	1 小时	0.003294	22030206	0.05	0.053294	0.2	26.65	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	1 小时	0.002688	22121924	0.05	0.052688	0.2	26.34	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	1 小时	0.000367	22022708	0.05	0.050367	0.2	25.18	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	1 小时	0.000814	22022505	0.05	0.050814	0.2	25.41	达标
25	西河小学	-876	-499	0.05	1 小时	0.000954	22081304	0.05	0.050954	0.2	25.48	达标
26	福荏围	-1936	534	1.98	1 小时	0.001842	22111006	0.05	0.051842	0.2	25.92	达标
27	华益村	-2184	1338	1.01	1 小时	0.001825	22122723	0.05	0.051825	0.2	25.91	达标
28	广福小学	-2261	2055	1.79	1 小时	0.00096	22111721	0.05	0.05096	0.2	25.48	达标
29	广福村	-2013	2166	0.69	1 小时	0.001723	22091606	0.05	0.051723	0.2	25.86	达标

	30	平岗	-2117	-2220	0.72	1 小时	0.000277	22121522	0.05	0.050277	0.2	25.14	达标
	31	网格	99	152	10.5	1 小时	0.07664	22051224	0.05	0.12664	0.2	63.32	达标

表 6.2-23 本项目 PM1095%日平均浓度保证率叠加已批在建及背景值后的预测结果

序号	名称	X/m	Y/m	地面高程/m	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	安吉村	-225	-390	0.56	日平均	0.000985	2022/11/15	0.059	0.059985	0.15	39.99	达标
2	后隆围村	637	-672	-5.3	日平均	0.000868	2022/11/15	0.059	0.059868	0.15	39.91	达标
3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	日平均	0.000784	2022/11/15	0.059	0.059784	0.15	39.86	达标
4	外沙新村	1651	-603	8.16	日平均	0.000848	2022/11/15	0.059	0.059848	0.15	39.9	达标
5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	日平均	0.000873	2022/11/15	0.059	0.059873	0.15	39.92	达标
6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	日平均	0.00081	2022/3/2	0.059	0.05981	0.15	39.87	达标
7	枕头角	2655	-958	8.58	日平均	0.000765	2022/3/2	0.059	0.059765	0.15	39.84	达标
8	二顷八	2458	-1559	-3.31	日平均	0.000808	2022/3/2	0.059	0.059808	0.15	39.87	达标
9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	日平均	0.000814	2022/11/15	0.059	0.059814	0.15	39.88	达标
10	外沙村	2633	-1695	-2.65	日平均	0.000788	2022/3/2	0.059	0.059788	0.15	39.86	达标
11	外沙一小	886	-1437	-1.56	日平均	0.000784	2022/11/15	0.059	0.059784	0.15	39.86	达标
12	深湾小学	2486	1852	11.42	日平均	0.000821	2022/3/2	0.059	0.059821	0.15	39.88	达标
13	新围村	2561	2021	9.22	日平均	0.000813	2022/3/2	0.059	0.059813	0.15	39.88	达标
14	深湾社区	2065	1927	3.23	日平均	0.000762	2022/3/2	0.059	0.059762	0.15	39.84	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	日平均	0.000804	2022/3/2	0.059	0.059804	0.15	39.87	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	日平均	0.000756	2022/3/2	0.059	0.059756	0.15	39.84	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	日平均	0.000805	2022/3/2	0.059	0.059805	0.15	39.87	达标

18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	日平均	0.000753	2022/3/2	0.059	0.059753	0.15	39.84	达标
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	日平均	0.000753	2022/3/2	0.059	0.059753	0.15	39.84	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	日平均	0.001046	2022/3/2	0.059	0.060046	0.15	40.03	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	日平均	0.000961	2022/3/2	0.059	0.059961	0.15	39.97	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	日平均	0.001075	2022/11/15	0.059	0.060075	0.15	40.05	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	日平均	0.000764	2022/11/15	0.059	0.059764	0.15	39.84	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	日平均	0.000832	2022/11/15	0.059	0.059832	0.15	39.89	达标
25	西河小学	-876	-499	0.05	日平均	0.000838	2022/11/15	0.059	0.059838	0.15	39.89	达标
26	福荏围	-1936	534	1.98	日平均	0.000815	2022/11/15	0.059	0.059815	0.15	39.88	达标
27	华益村	-2184	1338	1.01	日平均	0.000874	2022/11/15	0.059	0.059874	0.15	39.92	达标
28	广福小学	-2261	2055	1.79	日平均	0.000881	2022/11/15	0.059	0.059881	0.15	39.92	达标
29	广福村	-2013	2166	0.69	日平均	0.000882	2022/11/15	0.059	0.059882	0.15	39.92	达标
30	平岗	-2117	-2220	0.72	日平均	0.000772	2022/3/2	0.059	0.059772	0.15	39.85	达标
31	网格	299	102	13.4	日平均	0.021165	2022/1/6	0.061	0.082165	0.15	54.78	达标

表 6.2-24 本项目 PM10 年均浓度叠加已批在建及背景值后的预测结果

序号	名称	X/m	Y/m	地面高程/m	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	安吉村	-225	-390	0.56	年平均	0.000321	0.029	0.029321	0.07	41.89	达标
2	后隆围村	637	-672	-5.3	年平均	0.000109	0.029	0.029109	0.07	41.58	达标
3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	年平均	0.0001	0.029	0.0291	0.07	41.57	达标
4	外沙新村	1651	-603	8.16	年平均	0.000158	0.029	0.029158	0.07	41.65	达标
5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	年平均	0.000264	0.029	0.029264	0.07	41.81	达标
6	中山市神湾镇崇	2389	-1027	0.33	年平均	0.000126	0.029	0.029126	0.07	41.61	达标

	正学校										
7	枕头角	2655	-958	8.58	年平均	0.000032	0.029	0.029032	0.07	41.47	达标
8	二顷八	2458	-1559	-3.31	年平均	0.000086	0.029	0.029086	0.07	41.55	达标
9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	年平均	0.000102	0.029	0.029102	0.07	41.57	达标
10	外沙村	2633	-1695	-2.65	年平均	0.00006	0.029	0.02906	0.07	41.51	达标
11	外沙一小	886	-1437	-1.56	年平均	0.000097	0.029	0.029097	0.07	41.57	达标
12	深湾小学	2486	1852	11.42	年平均	0.000053	0.029	0.029053	0.07	41.5	达标
13	新围村	2561	2021	9.22	年平均	0.000042	0.029	0.029042	0.07	41.49	达标
14	深湾社区	2065	1927	3.23	年平均	0.000042	0.029	0.029042	0.07	41.49	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	年平均	0.000039	0.029	0.029039	0.07	41.48	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	年平均	0.000043	0.029	0.029043	0.07	41.49	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	年平均	0.000048	0.029	0.029048	0.07	41.5	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	年平均	0.000049	0.029	0.029049	0.07	41.5	达标
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	年平均	0.000054	0.029	0.029054	0.07	41.51	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	年平均	0.000221	0.029	0.029221	0.07	41.74	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	年平均	0.000201	0.029	0.029201	0.07	41.72	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	年平均	0.000195	0.029	0.029195	0.07	41.71	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	年平均	0.000018	0.029	0.029018	0.07	41.45	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	年平均	0.000117	0.029	0.029117	0.07	41.6	达标
25	西河小学	-876	-499	0.05	年平均	0.000129	0.029	0.029129	0.07	41.61	达标
26	福荏围	-1936	534	1.98	年平均	0.000117	0.029	0.029117	0.07	41.6	达标
27	华益村	-2184	1338	1.01	年平均	0.000125	0.029	0.029125	0.07	41.61	达标
28	广福小学	-2261	2055	1.79	年平均	0.000129	0.029	0.029129	0.07	41.61	达标
29	广福村	-2013	2166	0.69	年平均	0.000145	0.029	0.029145	0.07	41.64	达标

30	平岗	-2117	-2220	0.72	年平均	0.000035	0.029	0.029035	0.07	41.48	达标
31	网格	299	102	13.4	年平均	0.011279	0.029	0.040279	0.07	57.54	达标

表 6.2-25 本项目 PM2.5 95%日平均浓度保证率叠加已批在建及背景值后的预测结果

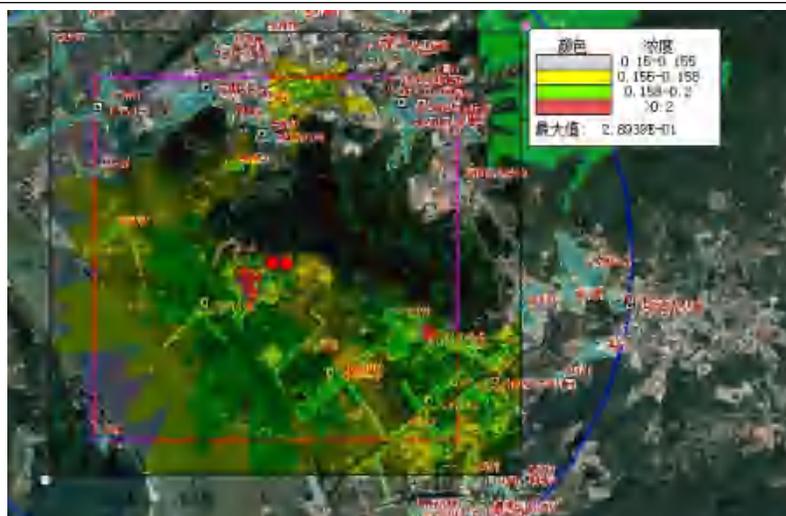
序号	名称	X/m	Y/m	地面 高程 /m	浓度类 型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓 度 (mg/m ³)	叠加背景后 的浓度 (mg/m ³)	评价标 准 (mg/m ³)	占标率%	是否 超标
1	安吉村	-225	-390	0.56	日平均	0.000178	2022/1/17	0.038	0.038178	0.075	50.9	达标
2	后隆围村	637	-672	-5.3	日平均	0.000119	2022/1/5	0.038	0.038119	0.075	50.83	达标
3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	日平均	0.000172	2022/1/17	0.038	0.038172	0.075	50.9	达标
4	外沙新村	1651	-603	8.16	日平均	0.000067	2022/1/17	0.038	0.038067	0.075	50.76	达标
5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	日平均	0.000360	2022/1/5	0.038	0.03836	0.075	51.15	达标
6	中山市神湾镇 崇正学校	2389	-1027	0.33	日平均	0.000312	2022/9/17	0.038	0.038312	0.075	51.08	达标
7	枕头角	2655	-958	8.58	日平均	0.000178	2022/9/17	0.038	0.038178	0.075	50.9	达标
8	二顷八	2458	-1559	-3.31	日平均	0.000221	2022/1/5	0.038	0.038221	0.075	50.96	达标
9	中山市神湾镇 神舟学校	2221	-1805	-1.53	日平均	0.000150	2022/1/5	0.038	0.03815	0.075	50.87	达标
10	外沙村	2633	-1695	-2.65	日平均	0.000157	2022/1/5	0.038	0.038157	0.075	50.88	达标
11	外沙一小	886	-1437	-1.56	日平均	0.000173	2022/1/17	0.038	0.038173	0.075	50.9	达标
12	深湾小学	2486	1852	11.42	日平均	0.000048	2022/9/17	0.038	0.038048	0.075	50.73	达标
13	新围村	2561	2021	9.22	日平均	0.000033	2022/9/17	0.038	0.038033	0.075	50.71	达标
14	深湾社区	2065	1927	3.23	日平均	0.000044	2022/1/17	0.038	0.038044	0.075	50.73	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	日平均	0.000026	2022/1/17	0.038	0.038026	0.075	50.7	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	日平均	0.000025	2022/1/17	0.038	0.038025	0.075	50.7	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	日平均	0.000056	2022/9/17	0.038	0.038056	0.075	50.74	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	日平均	0.000050	2022/1/5	0.038	0.03805	0.075	50.73	达标

19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	日平均	0.000080	2022/1/5	0.038	0.03808	0.075	50.77	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	日平均	0.000142	2022/9/17	0.038	0.038142	0.075	50.86	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	日平均	0.000146	2022/9/17	0.038	0.038146	0.075	50.86	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	日平均	0.000166	2022/9/17	0.038	0.038166	0.075	50.89	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	日平均	0.000009	2022/1/5	0.038	0.038009	0.075	50.68	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	日平均	0.000101	2022/1/17	0.038	0.038101	0.075	50.8	达标
25	西河小学	-876	-499	0.05	日平均	0.000116	2022/1/17	0.038	0.038116	0.075	50.82	达标
26	福荏围	-1936	534	1.98	日平均	0.000115	2022/1/17	0.038	0.038115	0.075	50.82	达标
27	华益村	-2184	1338	1.01	日平均	0.000101	2022/9/17	0.038	0.038101	0.075	50.8	达标
28	广福小学	-2261	2055	1.79	日平均	0.000144	2022/9/17	0.038	0.038144	0.075	50.86	达标
29	广福村	-2013	2166	0.69	日平均	0.000114	2022/9/17	0.038	0.038114	0.075	50.82	达标
30	平岗	-2117	-2220	0.72	日平均	0.000056	2022/1/17	0.038	0.038056	0.075	50.74	达标
31	网格	299	102	13.4	日平均	0.018506	2022/9/26	0.029	0.047506	0.075	63.34	达标

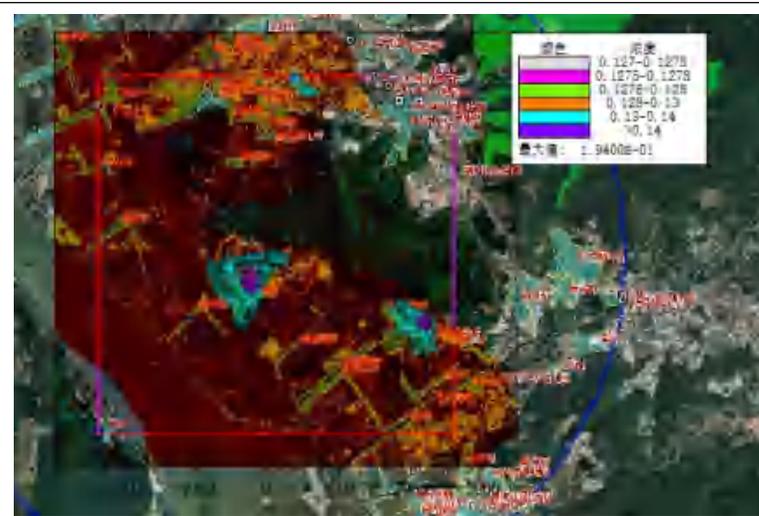
表 6.2-26 本项目 PM2.5 年平均浓度保证率叠加已批在建及背景值后的预测结果

序号	名称	X/m	Y/m	地面高程/m	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	安吉村	-225	-390	0.56	年平均	0.000164	0.017	0.017164	0.035	49.04	达标
2	后隆围村	637	-672	-5.3	年平均	0.000057	0.017	0.017057	0.035	48.73	达标
3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	年平均	0.000051	0.017	0.017051	0.035	48.72	达标
4	外沙新村	1651	-603	8.16	年平均	0.00008	0.017	0.01708	0.035	48.8	达标
5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	年平均	0.000133	0.017	0.017133	0.035	48.95	达标
6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	年平均	0.000064	0.017	0.017064	0.035	48.75	达标
7	枕头角	2655	-958	8.58	年平均	0.000016	0.017	0.017016	0.035	48.62	达标

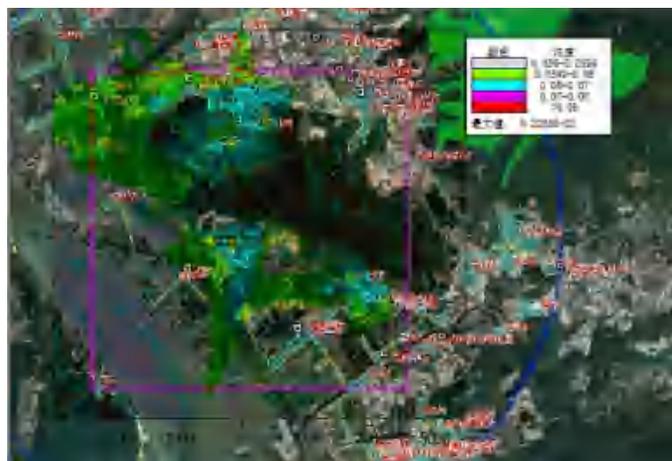
8	二顷八	2458	-1559	-3.31	年平均	0.000044	0.017	0.017044	0.035	48.7	达标
9	中山市神湾镇 神舟学校	2221	-1805	-1.53	年平均	0.000052	0.017	0.017052	0.035	48.72	达标
10	外沙村	2633	-1695	-2.65	年平均	0.00003	0.017	0.01703	0.035	48.66	达标
11	外沙一小	886	-1437	-1.56	年平均	0.00005	0.017	0.01705	0.035	48.71	达标
12	深湾小学	2486	1852	11.42	年平均	0.000027	0.017	0.017027	0.035	48.65	达标
13	新围村	2561	2021	9.22	年平均	0.000022	0.017	0.017022	0.035	48.63	达标
14	深湾社区	2065	1927	3.23	年平均	0.000022	0.017	0.017022	0.035	48.63	达标
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	年平均	0.00002	0.017	0.01702	0.035	48.63	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	年平均	0.000023	0.017	0.017023	0.035	48.64	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	年平均	0.000025	0.017	0.017025	0.035	48.64	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	年平均	0.000026	0.017	0.017026	0.035	48.65	达标
19	广东同华心理 医院	1518	2508	-1.17	年平均	0.000029	0.017	0.017029	0.035	48.65	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	年平均	0.000113	0.017	0.017113	0.035	48.89	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	年平均	0.000103	0.017	0.017103	0.035	48.87	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	年平均	0.0001	0.017	0.0171	0.035	48.86	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	年平均	0.00001	0.017	0.01701	0.035	48.6	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	年平均	0.000062	0.017	0.017062	0.035	48.75	达标
25	西河小学	-876	-499	0.05	年平均	0.000068	0.017	0.017068	0.035	48.77	达标
26	福荏围	-1936	534	1.98	年平均	0.000062	0.017	0.017062	0.035	48.75	达标
27	华益村	-2184	1338	1.01	年平均	0.000065	0.017	0.017065	0.035	48.76	达标
28	广福小学	-2261	2055	1.79	年平均	0.000067	0.017	0.017067	0.035	48.76	达标
29	广福村	-2013	2166	0.69	年平均	0.000075	0.017	0.017075	0.035	48.79	达标
30	平岗	-2117	-2220	0.72	年平均	0.000019	0.017	0.017019	0.035	48.63	达标
31	网格	299	102	13.4	年平均	0.00564	0.017	0.02264	0.035	64.69	达标



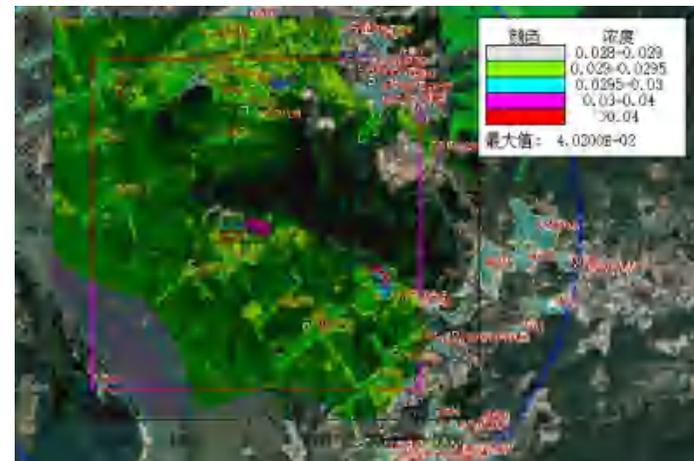
本项目 TSP 日均浓度叠加已批在建源预测图 (单位: mg/m^3)



本项目 TSP 年均浓度叠加已批在建源预测图 (单位: mg/m^3)



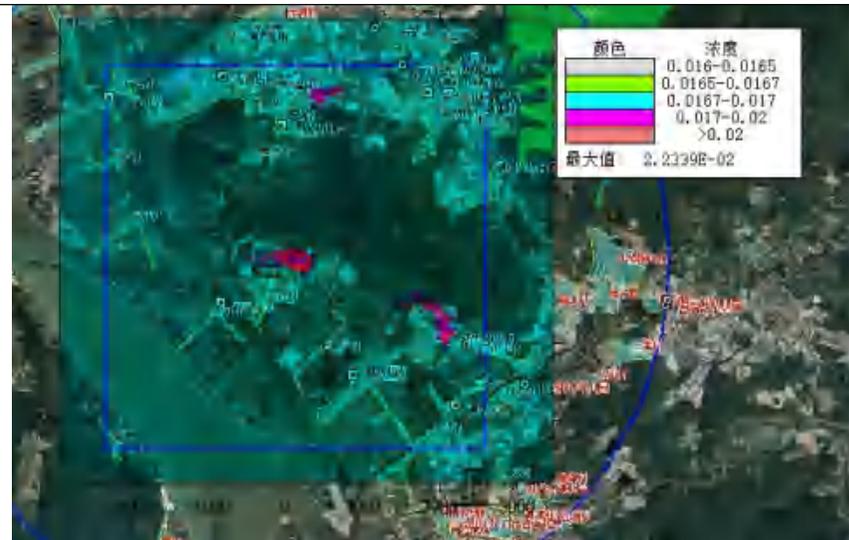
本项目 PM_{10} 95%保证率日均浓度叠加已批在建源预测图 (单位: mg/m^3)



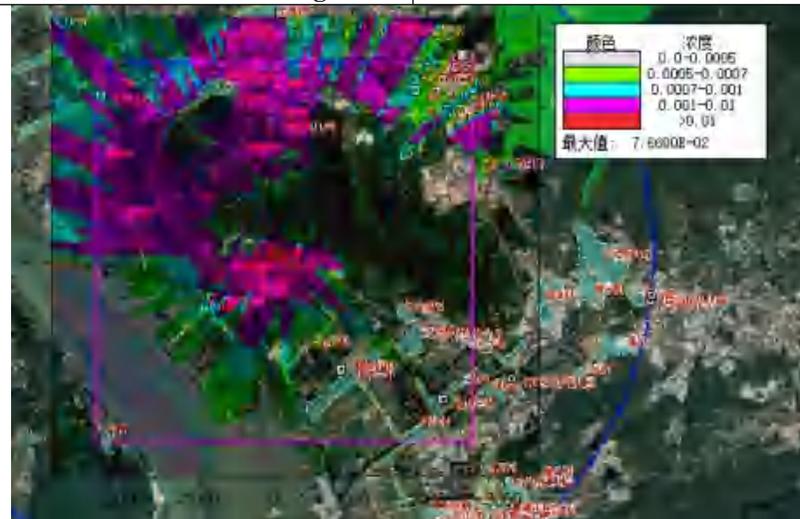
本项目 PM_{10} 年均浓度叠加已批在建源预测图 (单位: mg/m^3)



本项目 PM_{2.5}95%保证率日均浓度叠加已批在建源预测图 (单位: mg/m³)



本项目 PM_{2.5}年均浓度叠加已批在建源预测图 (单位: mg/m³)



本项目氨小时平均浓度叠加已批在建源预测图 (单位: mg/m³)

3、项目非正常排放情况预测结果

在非正常工况下，将造成评价范围内各污染物的区域最大落地浓度贡献值均有所增加，非正常工况考虑其废气处理效率为 0。

非正常工况大气环境影响小结：预测结果表明，在本次设定的非正常工况下将造成评价范围内各污染物的最大地面小时浓度贡献值均有所增加，氨、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}均出现不同程度的超标现象。本项目建成后必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标稳定排放。若废气处理设施出现故障不能正常运行时，应立即停产进行维修，避免对周围环境造成污染。由于在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的概率较小，因此建设单位运营期加强污染防治措施的管理和维护保养，可有效降低废气事故排放的潜在风险性。

表 6.2-27 本项目非正常工况预测结果

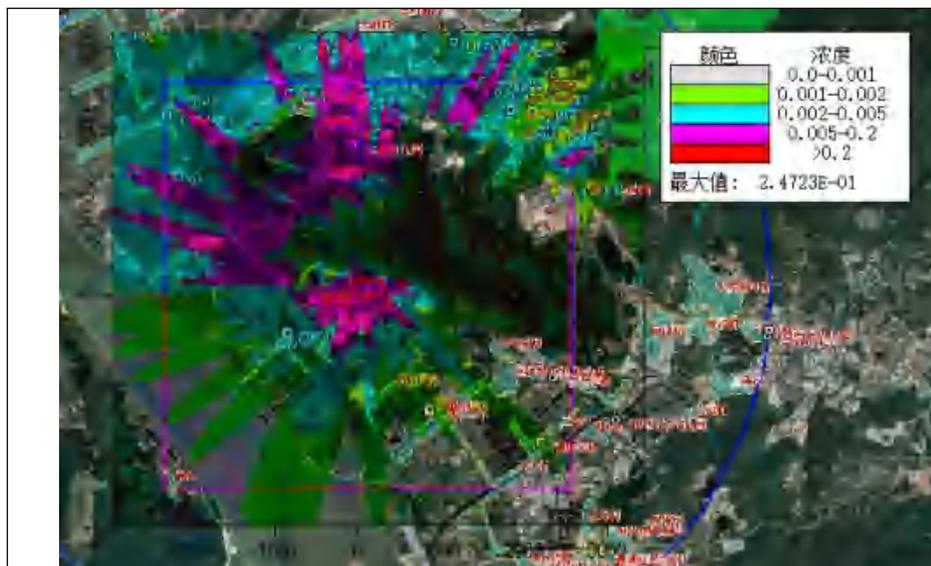
预测因子	序号	名称	X/m	Y/m	地面高程/m	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
氨	1	安吉村	-225	-390	0.56	1 小时	0.006866	22012603	0.2	3.43	达标
	2	后隆围村	637	-672	-5.3	1 小时	0.001807	22012203	0.2	0.9	达标
	3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	1 小时	0.001002	22012203	0.2	0.5	达标
	4	外沙新村	1651	-603	8.16	1 小时	0.000421	22073024	0.2	0.21	达标
	5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	1 小时	0.000663	22073024	0.2	0.33	达标
	6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	1 小时	0.000262	22073024	0.2	0.13	达标
	7	枕头角	2655	-958	8.58	1 小时	0.000151	22051305	0.2	0.08	达标
	8	二顷八	2458	-1559	-3.31	1 小时	0.000379	22073024	0.2	0.19	达标
	9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	1 小时	0.001109	22012002	0.2	0.55	达标
	10	外沙村	2633	-1695	-2.65	1 小时	0.000343	22073024	0.2	0.17	达标
	11	外沙一小	886	-1437	-1.56	1 小时	0.001068	22012203	0.2	0.53	达标
	12	深湾小学	2486	1852	11.42	1 小时	0.001704	22091721	0.2	0.85	达标
	13	新围村	2561	2021	9.22	1 小时	0.001477	22020705	0.2	0.74	达标
	14	深湾社区	2065	1927	3.23	1 小时	0.001686	22030205	0.2	0.84	达标
	15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	1 小时	0.001971	22030205	0.2	0.99	达标
	16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	1 小时	0.001492	22030320	0.2	0.75	达标
	17	共和村	2553	1842	10.75	1 小时	0.002643	22091721	0.2	1.32	达标
	18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	1 小时	0.002311	22031806	0.2	1.16	达标
	19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	1 小时	0.005666	22031822	0.2	2.83	达标
	20	里溪村	65	1696	0.67	1 小时	0.010281	22012008	0.2	5.14	达标
	21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	1 小时	0.010627	22030206	0.2	5.31	达标
	22	大树林	-260	1961	0.24	1 小时	0.00867	22121924	0.2	4.34	达标

	23	金钟社区	-816	2141	82.6	1 小时	0.001184	22022708	0.2	0.59	达标
	24	西河村	-807	-662	1.88	1 小时	0.002626	22022505	0.2	1.31	达标
	25	西河小学	-876	-499	0.05	1 小时	0.003077	22081304	0.2	1.54	达标
	26	福荏围	-1936	534	1.98	1 小时	0.005943	22051804	0.2	2.97	达标
	27	华益村	-2184	1338	1.01	1 小时	0.005888	22122723	0.2	2.94	达标
	28	广福小学	-2261	2055	1.79	1 小时	0.003097	22010408	0.2	1.55	达标
	29	广福村	-2013	2166	0.69	1 小时	0.005558	22091606	0.2	2.78	达标
	30	平岗	-2117	-2220	0.72	1 小时	0.000895	22121522	0.2	0.45	达标
	31	网格	99	152	10.5	1 小时	0.247225	22091606	0.2	123.61	超标
TSP	1	安吉村	-225	-390	0.56	1 小时	0.180106	22022505	0.9	20.01	达标
	2	后隆围村	637	-672	-5.3	1 小时	0.094511	22012203	0.9	10.5	达标
	3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	1 小时	0.045729	22012203	0.9	5.08	达标
	4	外沙新村	1651	-603	8.16	1 小时	0.019768	22073024	0.9	2.2	达标
	5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	1 小时	0.029171	22012002	0.9	3.24	达标
	6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	1 小时	0.011705	22073024	0.9	1.3	达标
	7	枕头角	2655	-958	8.58	1 小时	0.006561	22032922	0.9	0.73	达标
	8	二顷八	2458	-1559	-3.31	1 小时	0.015782	22073024	0.9	1.75	达标
	9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	1 小时	0.046719	22012002	0.9	5.19	达标
	10	外沙村	2633	-1695	-2.65	1 小时	0.014206	22073024	0.9	1.58	达标
	11	外沙一小	886	-1437	-1.56	1 小时	0.042524	22122020	0.9	4.72	达标
	12	深湾小学	2486	1852	11.42	1 小时	0.086457	22030205	0.9	9.61	达标
	13	新围村	2561	2021	9.22	1 小时	0.099299	22030205	0.9	11.03	达标
	14	深湾社区	2065	1927	3.23	1 小时	0.061484	22041301	0.9	6.83	达标
	15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	1 小时	0.087249	22030205	0.9	9.69	达标
	16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	1 小时	0.077715	22030422	0.9	8.64	达标
	17	共和村	2553	1842	10.75	1 小时	0.063342	22030205	0.9	7.04	达标
	18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	1 小时	0.206907	22031822	0.9	22.99	达标
	19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	1 小时	0.196891	22012604	0.9	21.88	达标

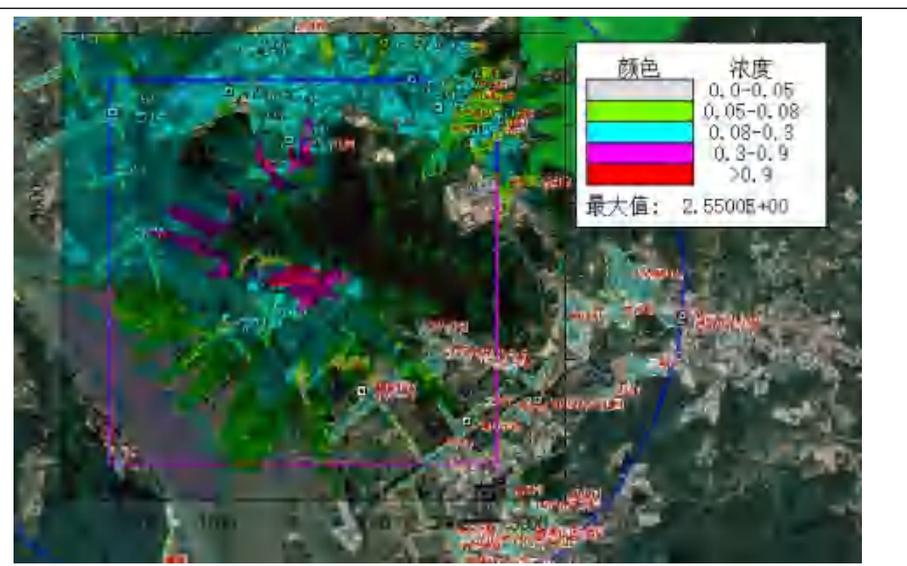
	20	里溪村	65	1696	0.67	1 小时	0.296706	22030206	0.9	32.97	达标
	21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	1 小时	0.28207	22121924	0.9	31.34	达标
	22	大树林	-260	1961	0.24	1 小时	0.163776	22070906	0.9	18.2	达标
	23	金钟社区	-816	2141	82.6	1 小时	0.053674	22022708	0.9	5.96	达标
	24	西河村	-807	-662	1.88	1 小时	0.104491	22081304	0.9	11.61	达标
	25	西河小学	-876	-499	0.05	1 小时	0.086069	22062801	0.9	9.56	达标
	26	福荏围	-1936	534	1.98	1 小时	0.206277	22051804	0.9	22.92	达标
	27	华益村	-2184	1338	1.01	1 小时	0.211093	22122723	0.9	23.45	达标
	28	广福小学	-2261	2055	1.79	1 小时	0.125016	22010408	0.9	13.89	达标
	29	广福村	-2013	2166	0.69	1 小时	0.187104	22091606	0.9	20.79	达标
	30	平岗	-2117	-2220	0.72	1 小时	0.033709	22022505	0.9	3.75	达标
	31	网格	299	102	13.4	1 小时	2.551988	22112101	0.9	283.55	超标
PM10	1	安吉村	-225	-390	0.56	1 小时	0.090114	22022505	0.225	20.03	达标
	2	后隆围村	637	-672	-5.3	1 小时	0.047295	22012203	0.225	10.51	达标
	3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	1 小时	0.022889	22012203	0.225	5.09	达标
	4	外沙新村	1651	-603	8.16	1 小时	0.009892	22073024	0.225	2.2	达标
	5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	1 小时	0.014592	22012002	0.225	3.24	达标
	6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	1 小时	0.005858	22073024	0.225	1.3	达标
	7	枕头角	2655	-958	8.58	1 小时	0.003285	22032922	0.225	0.73	达标
	8	二顷八	2458	-1559	-3.31	1 小时	0.007901	22073024	0.225	1.76	达标
	9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	1 小时	0.023387	22012002	0.225	5.2	达标
	10	外沙村	2633	-1695	-2.65	1 小时	0.007112	22073024	0.225	1.58	达标
	11	外沙一小	886	-1437	-1.56	1 小时	0.021275	22122020	0.225	4.73	达标
	12	深湾小学	2486	1852	11.42	1 小时	0.043241	22030205	0.225	9.61	达标
	13	新围村	2561	2021	9.22	1 小时	0.049696	22030205	0.225	11.04	达标
	14	深湾社区	2065	1927	3.23	1 小时	0.030762	22041301	0.225	6.84	达标
	15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	1 小时	0.043682	22030205	0.225	9.71	达标
	16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	1 小时	0.038876	22030422	0.225	8.64	达标
	17	共和村	2553	1842	10.75	1 小时	0.031676	22030205	0.225	7.04	达标

	18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	1 小时	0.103529	22031822	0.225	23.01	达标
	19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	1 小时	0.098537	22012604	0.225	21.9	达标
	20	里溪村	65	1696	0.67	1 小时	0.148463	22030206	0.225	32.99	达标
	21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	1 小时	0.141131	22121924	0.225	31.36	达标
	22	大树林	-260	1961	0.24	1 小时	0.081997	22070906	0.225	18.22	达标
	23	金钟社区	-816	2141	82.6	1 小时	0.026863	22022708	0.225	5.97	达标
	24	西河村	-807	-662	1.88	1 小时	0.052306	22081304	0.225	11.62	达标
	25	西河小学	-876	-499	0.05	1 小时	0.043065	22062801	0.225	9.57	达标
	26	福荏围	-1936	534	1.98	1 小时	0.103292	22051804	0.225	22.95	达标
	27	华益村	-2184	1338	1.01	1 小时	0.105667	22122723	0.225	23.48	达标
	28	广福小学	-2261	2055	1.79	1 小时	0.062577	22010408	0.225	13.91	达标
	29	广福村	-2013	2166	0.69	1 小时	0.093688	22091606	0.225	20.82	达标
	30	平岗	-2117	-2220	0.72	1 小时	0.016877	22022505	0.225	3.75	达标
	31	网格	299	102	13.4	1 小时	1.275994	22112101	0.225	283.55	超标
PM2.5	1	安吉村	-225	-390	0.56	1 小时	0.045187	22022505	0.225	20.08	达标
	2	后隆围村	637	-672	-5.3	1 小时	0.023713	22012203	0.225	10.54	达标
	3	四隆围村	1060	-1401	-5.64	1 小时	0.011475	22012203	0.225	5.1	达标
	4	外沙新村	1651	-603	8.16	1 小时	0.00496	22073024	0.225	2.2	达标
	5	远洋繁花里	1660	-997	0.09	1 小时	0.007318	22012002	0.225	3.25	达标
	6	中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.33	1 小时	0.002937	22073024	0.225	1.31	达标
	7	枕头角	2655	-958	8.58	1 小时	0.001647	22032922	0.225	0.73	达标
	8	二顷八	2458	-1559	-3.31	1 小时	0.003961	22073024	0.225	1.76	达标
	9	中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	-1.53	1 小时	0.011724	22012002	0.225	5.21	达标
	10	外沙村	2633	-1695	-2.65	1 小时	0.003565	22073024	0.225	1.58	达标
	11	外沙一小	886	-1437	-1.56	1 小时	0.010669	22122020	0.225	4.74	达标
	12	深湾小学	2486	1852	11.42	1 小时	0.021688	22030205	0.225	9.64	达标
	13	新围村	2561	2021	9.22	1 小时	0.024915	22030205	0.225	11.07	达标
	14	深湾社区	2065	1927	3.23	1 小时	0.015426	22041301	0.225	6.86	达标

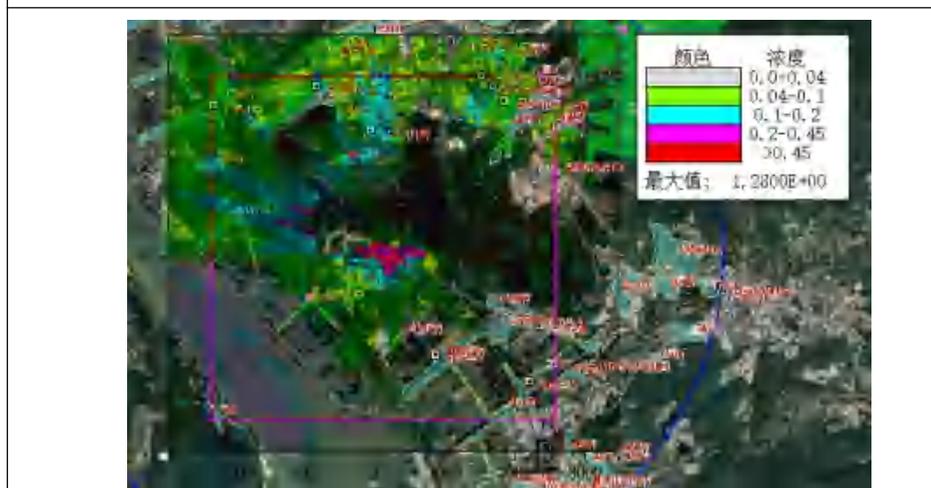
15	深湾沙岗学校	2621	2132	8.66	1 小时	0.021895	22030205	0.225	9.73	达标
16	深湾幼儿园	2100	2175	4.18	1 小时	0.019496	22030422	0.225	8.67	达标
17	共和村	2553	1842	10.75	1 小时	0.015889	22030205	0.225	7.06	达标
18	中山同方医院	1706	2388	-2.02	1 小时	0.051912	22031822	0.225	23.07	达标
19	广东同华心理医院	1518	2508	-1.17	1 小时	0.049403	22012604	0.225	21.96	达标
20	里溪村	65	1696	0.67	1 小时	0.074442	22030206	0.225	33.09	达标
21	里溪幼儿园	-81	1782	2.66	1 小时	0.070768	22121924	0.225	31.45	达标
22	大树林	-260	1961	0.24	1 小时	0.0411	22070906	0.225	18.27	达标
23	金钟社区	-816	2141	82.6	1 小时	0.013468	22022708	0.225	5.99	达标
24	西河村	-807	-662	1.88	1 小时	0.026221	22081304	0.225	11.65	达标
25	西河小学	-876	-499	0.05	1 小时	0.021594	22062801	0.225	9.6	达标
26	福荏围	-1936	534	1.98	1 小时	0.051769	22051804	0.225	23.01	达标
27	华益村	-2184	1338	1.01	1 小时	0.05297	22122723	0.225	23.54	达标
28	广福小学	-2261	2055	1.79	1 小时	0.03137	22010408	0.225	13.94	达标
29	广福村	-2013	2166	0.69	1 小时	0.046956	22091606	0.225	20.87	达标
30	平岗	-2117	-2220	0.72	1 小时	0.008459	22022505	0.225	3.76	达标
31	网格	299	102	13.4	1 小时	0.640102	22112101	0.225	284.49	超标



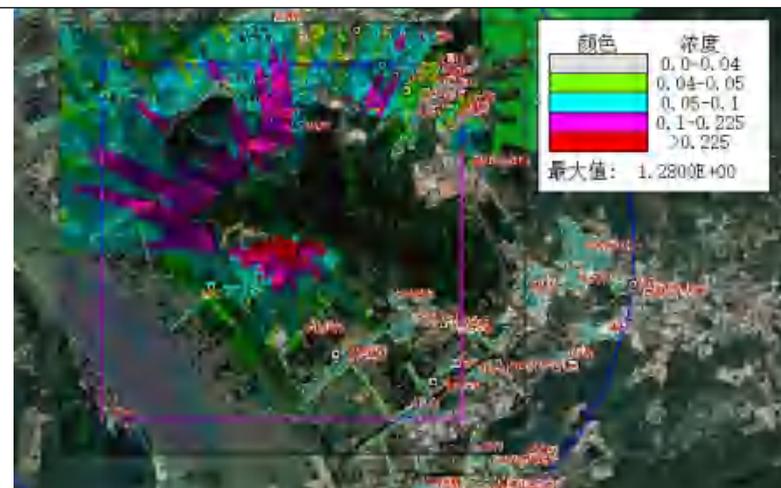
非正常氨小时浓度贡献值预测结果



非正常 TSP 小时浓度贡献值预测结果



非正常 PM10 小时浓度贡献值预测结果



非正常 PM2.5 小时浓度贡献值预测结果

4、本项目预测结果汇总分析

综上，根据上述预测结果可知：

贡献值：正常工况时，预测因子 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、氨在网格点及环境空气保护目标短期浓度贡献值占标率均小于 100%；PM₁₀、TSP 均浓度贡献值占标率均小于 30%。

叠加已批在建及现状值背景值：正常工况时，预测因子氨、TSP 叠加加现状浓度、区域削减源、在建、拟建项目的环境影响后，短期浓度符合环境质量标准。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加现状浓度、区域削减源、在建、拟建项目的环境影响后，95%保证率日平均质量浓度均符合环境质量标准。TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 叠加加现状浓度、区域削减源、在建、拟建项目的环境影响后，年浓度符合环境质量标准。

在非正常工况下，本项目氨、TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 的 1 小时平均最大落地浓度贡献值占标率均超标，建设单位须加强对废气处理设施的维护保养和管理，并按照相关操作规程制度严格执行，最大程度上减轻因污染防治措施停止工作造成的非正常工况废气排放，若废气处理设施出现故障不能正常运行时，应立即停产进行维修，避免对周围环境造成污染。

综上所述，可认为本项目运营废气正常排放时，对环境影响可以接受。

6.2.4 防护距离的确定

根据现有项目《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂掺烧一般工业固体废物技改项目环境影响报告书》，现有项目未设置大气防护距离。

本项目利用《环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2018）推荐的 AERMOD 模式系统对项目建成后所有源强（包括点源、面源、现有源、在建源、拟建源），本次大气防护距离评价以项目改扩建后情景（包含所有源强）进行预测，计算网格间距为 50 米，预测结果详见上述大气预测内容，根据预测结果，正常排放情况下，各污染物区域最大落地浓度未超过质量短期浓度标准值，因此项目无需设置大气环境防护距离。

表 6.2-28 项目各污染物短期浓度大气防护距离计算一览表

污染物	浓度类型	浓度增量 mg/m ³	标准值 mg/m ³	占标率 (%)	下风向距 离(m)	大气环境防护距离 (m)	
						计算结果	取值
TSP	日均值	0.033483	0.3	11.16	/	无超标点	无需设置
PM ₁₀	日均值	0.021525	0.15	14.35	/	无超标点	无需设置
PM _{2.5}	1h 均值	0.011161	0.075	14.88	/	无超标点	无需设置
氨	1h 均值	0.150541	0.2	75.27	/	无超标点	无需设置

6.2.5 大气污染物排放量核算

本项目运营期大气污染物排放核算情况见下表。

表 6.2-29 本项目运营期大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	/	/	/	/	/
主要排放口合计		/			/
一般排放口					
2	/	/	/	/	/
一般排放口合计		/			/
有组织排放总计					
有组织排放总计		/			/

表 5.1-30 本项目运营期大气污染物无组织排放核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/ (t/a)
					标准名称	厂界浓度限值/ (mg/m ³)	
1	一期工程主厂房	飞灰处理	颗粒物	密闭设备收集采用布袋除尘后无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)	1	0.028
2	一期工程主厂房	飞灰处理	颗粒物	密闭设备收集采用布袋除尘后无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)	1	0.061
3	飞灰稳定产物暂存库	飞灰暂存	氨	密闭收集后采用水喷淋除臭装置处理后作为送风补充进入暂存仓库	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界二级标准	1.5	0.06
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物			0.089
				氨			0.06

表 5.1-31 本项目运营期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	0.089
2	氨	0.06

表 5.1-32 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(mg/m3)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间h	年发生频次/次	应对
								措施
1	一期工程主厂房	废气处理措施故障	颗粒物	/	0.187	60min	1次/a	暂停生产，立刻抢修
2	二期工程主厂房	废气处理措施故障	颗粒物	/	0.606	60min	1次/a	暂停生产，立刻抢修
3	飞灰稳定产物暂存库	废气处理措施故障	氨	/	0.02	60min	1次/a	暂停生产，立刻抢修

6.2.6 建设项目大气环境影响评价自查表

表 5.1-33 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容			自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物：(SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀) 其他污染物：氨、臭气浓度、TSP			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子：				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		

			不包括二次 PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>		本项目最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	本项目最大占标率 ≤ 30% <input checked="" type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	非正常占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>		叠加不达标 <input type="checkbox"/>
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>		k > -20% <input type="checkbox"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子：颗粒物、臭气浓度、氨	有组织废气监测 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：(TSP、臭气浓度、氨)	监测点位数 ()	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	无需设置大气防护距离		
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: (0.089) t/a 氨: (0.06) t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“()”为内容填写项				

6.3 营运期地表水环境影响预测分析

6.3.1 地表水环境影响分析

本次改建项目生产用水主要为地面清洗用水、螯合剂配置用水、喷淋塔用水，地面清洗用水经沉淀池沉淀处理后回用至螯合剂配置用水，项目生产用水均使用渗滤液处理厂回用水作为生产用水，生产用水进入稳定处理后的飞灰产物，喷淋塔更换产生的费用经废水收集池排入渗滤液处理厂处理后回用，因此本项目不增加废水排放。

根据现有项目资料，渗滤液处理厂设计处理规模为 1450 吨/日，其中一期设计处理规模为 450 吨/日，二期设计处理规模为 1000 吨/日，处理焚烧发电厂生产废水、生活废水、卫生填埋场渗滤液。

渗滤液处理厂一、二期工程均采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR（一、二级 AO+超滤）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”的处理工艺。

根据现有水平衡，现有项目废水量约为 890.04m³/d，渗滤液处理厂设计处理规模约为 1450m³/d，本项目进入渗滤液处理厂废水量约为 0.07m³/d，废水量很小，渗滤液处理厂处理余量足以满足喷淋塔产生的废水的处理，因此，废水排入渗滤液处理厂进行处理是可行的。

现有工程废水经处理后回用于循环冷却水系统补充水等，富余部分尾水排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。本改建项目不新增废水，同时，新增回用水量，因此外排水量减少，本改建项目实施后，外排水量为 546.10m³/d（199326.14m³/a）通过市政污水管网排往中山市神湾污水处理有限公司处理。本次改建项不会对周边地表水环境产生影响。

6.3.2 建设项目水污染排放信息

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，对项目水污染源排放量进行核算，并填写水污染物的排放信息表：

表 6.3-1 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放方式	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	渗滤液处理厂尾水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、pH、总磷等	进入中山市神湾镇污水处理有限公司	间接排放	间断排放，排放期间流量稳定	DW001-1	渗滤液处理厂	调节池+厌氧UASB+外置式MBR（一、二级AO+超滤）+纳滤（NF）+反渗透（RO）	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
---	----------	---	------------------	------	---------------	---------	--------	---	-------	---	---

表 6.3-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	/	/	19.93	经渗滤液处理厂深度处理达标后进入中山市神湾镇污水处理有限公司	间断排放，排放期间流量稳定	/	中山市神湾镇污水处理有限公司	COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮 pH	COD _{Cr} ≤40mg/L, BOD ₅ ≤10mg/L, SS≤10mg/L, NH ₃ -N≤5mg/L, pH6~9

表 5.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	渗滤液处理厂尾水	pH（无量纲）	6~9
			色度（度）≤	40
			悬浮物（SS）≤	30
			总氮≤	40
			氨氮≤	10
			总磷≤	0.5
			生化需氧量(BOD ₅)≤	20
			化学需氧量（COD _{Cr} ）≤	90
			总汞≤	0.001
			总铜≤	0.5
			总镉	0.01

			总锌≤	2
			总锰≤	2.0
			石油类≤	5.0
			阴离子表面活性剂≤	5.0
			总铬≤	0.1
			六价铬≤	0.05
			总砷≤	0.1
			总铅≤	0.1
			挥发酚≤	0.3
			总氰化物≤	0.3
			硫化物≤	0.5
			氟化物≤	10
			粪大肠杆菌（个/L）≤	10000

表 5.2-4 废水污染物排放信息表

排放口编号	污染物种类	名称	浓度限值 (mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)
DW001	渗滤液处理厂尾水	废水量		546.10	199326.14
		悬浮物 (SS) ≤	30	0.0164	5.98
		总氮≤	40	0.0218	7.97
		氨氮≤	10	0.0055	1.99
		总磷≤	0.5	0.0003	0.10
		生化需氧量 (BOD ₅)≤	20	0.0109	3.99
		化学需氧量 (COD _{Cr}) ≤	90	0.0491	17.94
		总汞≤	0.001	0.000001	0.00
		总铜≤	0.5	0.0003	0.10
		总镉	0.01	0.00001	0.002
		总锌≤	2	0.0011	0.40
		总锰≤	2	0.0011	0.40
		石油类≤	5	0.0027	1.00
		阴离子表面活性 剂≤	5	0.0027	1.00
		总铬≤	0.1	0.0001	0.02
		六价铬≤	0.05	0.00003	0.01
		总砷≤	0.1	0.0001	0.02
		总铅≤	0.1	0.0001	0.02
		挥发酚≤	0.3	0.0002	0.06
		总氰化物≤	0.3	0.0002	0.06
硫化物≤	0.5	0.0003	0.10		
排放口合计		废水量		546.10	199326.14
		悬浮物 (SS) ≤	30	0.0164	5.98
		总氮≤	40	0.0218	7.97
		氨氮≤	10	0.0055	1.99
		总磷≤	0.5	0.0003	0.10

	生化需氧量 (BOD ₅)≤	20	0.0109	3.99
	化学需氧量 (COD _{Cr})≤	90	0.0491	17.94
	总汞≤	0.001	0.000001	0.00
	总铜≤	0.5	0.0003	0.10
	总镉	0.01	0.00001	0.002
	总锌≤	2	0.0011	0.40
	总锰≤	2	0.0011	0.40
	石油类≤	5	0.0027	1.00
	阴离子表面活性 剂≤	5	0.0027	1.00
	总铬≤	0.1	0.0001	0.02
	六价铬≤	0.05	0.00003	0.01
	总砷≤	0.1	0.0001	0.02
	总铅≤	0.1	0.0001	0.02
	挥发酚≤	0.3	0.0002	0.06
	总氰化物≤	0.3	0.0002	0.06
	硫化物≤	0.5	0.0003	0.10

6.3.3 建设项目地表水环境影响评价自查表

表 5.2-5 建设项目地表水环境评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级A <input type="checkbox"/> ；三级B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	数据来源	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子 监测断面或点位	

		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	/	监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	/		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	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 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
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 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/>		

	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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>					
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 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测（）		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（）		（1）	
	监测因子	/		悬浮物（SS）、总氮、氨氮、总磷、生化需氧量（BOD ₅ ）、化学需氧量（CO _{DCr} ）、总汞、总铜、总镉、总锌、总锰、石油类、阴离子表面活性剂、总铬、六价铬、总砷、总铅、挥发酚、总氰化物、硫化物、		
污染物排放清单	/					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.4 营运期地下水环境影响分析

项目地下水环境影响评价内容引用由建设单位委托佛山市勤实勘测技术有限公司出具的《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和垃圾渗滤液处理厂二期（扩容）项目环境影响评价水文地质调查报告》。

6.4.1 现有工程已采取的地下水污染防治措施分析

现有工程已设置完善的污水处理系统对垃圾渗滤液、垃圾卸料区冲洗排水和其它生产、生活污水进行处理，确保污水处理达标后排入中山市神湾镇污水处理有限公司。现有工程正常工况下可能对地下水造成污染的主要源是垃圾渗滤液收集和处理过程中可能导致的垃圾渗滤液渗漏影响、生产生活污水收集过程中通过污水管网发生渗漏的影响、固体废物堆存可能导致的固体废物淋滤液渗漏影响。

现有工程厂房已实施分区防渗。垃圾池池壁和底板采用现浇钢筋混凝土结构，其它部分基础采用钢筋混凝土独立基础或柱下条形基础。垃圾坑池及垃圾渗滤液收集池池底已铺设聚乙烯薄膜（PE）隔离层、2mm 聚氨酯防水涂层以及环氧玻璃鳞片，池壁已铺设 2.0mm 聚氨酯防水涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；渗滤液调节池防渗层已铺设 1mm 无溶剂环氧面层、3mm 无溶剂环氧树脂砂浆层、0.4mm 玻纤布贴布层、0.1mm 无溶剂环氧底漆、0.4mm 玻纤布贴布层；0.1mm 无溶剂环氧底漆、0.4mm 玻纤布贴布层、0.1mm 无溶剂环氧底漆，渗滤液处理车间地面采用环氧涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；主厂房生产车间、洗车区、冷却塔等一般防渗区已进行基础防渗。建立了厂区地下水、土壤环境跟踪监测体系，包括建立地下水和土壤监控制度和环境管理体系、制定监测计划。

综上，因此在正常状况下，现有项目基本不会对地下水环境产生较大影响。

6.4.2 本项目地下水污染源分析

（1）正常工况分析

本改建扩建主要涉及区域为飞灰处理区和飞灰稳定产物暂存库，本项目地下水污染源主要飞灰处理区沉淀池清洗废水渗漏对地下水的影响和飞灰稳定产物暂存淋滤对地下水的影响。

本改建项目不新增建筑物，改建项目涉及的区域主要包括飞灰处理区和飞灰

稳定产物暂存库。本改建项目飞灰处理区位于原飞灰仓和主厂房的烟气净化间，地面均采用钢筋混凝土结构，飞灰处理区地面采用环氧涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，飞灰稳定产物暂存库利用一期工程主厂房原空压机房和维修间改造而成，地面已采用现浇钢筋混凝土结构，飞灰稳定产物暂存库地面采用环氧树脂涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。因此正常工况下，本改建项目不会对地下水环境产生较大环境影响。

(2) 非正常工况分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，本项目地下水评价等级为二级，采用解析法进行影响预测，通过水文地质条件概化，结合不同事故情景设置，对各类污染物进入地下水后的迁移及浓度变化情况进行预测。

①情景设定

非正常工况下，本项目地下水污染情景主要两种情况：一是地面清洗废水收集至沉淀池，沉淀池防渗层发生破损后长时间未进行处理，清洗废水进入地下水含水层从而污染地下水。二是飞灰稳定产物受雨水淋滤，且地面防渗层破损后长时间未进行处理，淋滤液进入地下水含水层，从而污染地下水。由于本项目飞灰稳定产物暂存库位于密闭车间内，因此飞灰稳定产物受雨水淋滤的可能性很小。因此本改建项目设定以下污染物泄漏情景：地面清洗废水收集至沉淀池，沉淀池防渗层发生破损后长时间未进行处理，清洗废水进入地下水含水层从而污染地下水。

根据引用 2020 年 5 月中山市威曼环保科技有限公司（现有项目飞灰委托处理单位）对现有工程产生的原飞灰原灰进行检测的报告，该方法按照 HJ/T300-2007 制备浸出液进行检测，具体如下：

表 6.4-1 原灰检测结果

检测项目	检测结果	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 1 浸出液污染物浓度限值	单位
腐蚀性（pH，无量纲）	12.02		/
含水率	1.4%		/
六价铬	0.135	1.5	mg/L
汞	0.00014	0.05	mg/L
砷	0.00472	0.3	mg/L

硒	0.0115	0.1	mg/L
钡	5.75	25	mg/L
铁	ND	/	mg/L
铅	5.13	0.25	mg/L
铍	ND	0.02	mg/L
铜	ND	40	mg/L
铬	0.32	4.5	mg/L
锌	1.24	100	mg/L
镉	ND	0.15	mg/L
镍	ND	0.5	mg/L

根据浸出毒性检测结果可知，飞灰中铅超过了《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中的浓度，结合《地下水质量标准》（GB14848-2017），本项目选取铅、六价铬作为预测因子。

②情景预测

当发生废水泄漏事故时，污染物渗入地下水含水层系统。污染物将首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。本项目场地包气带主要由粘性土、砂土及碎石等组成的人工填土及淤泥，即使营运期间发生泄漏，污染物也需要一段时间穿过包气带下渗。

本次考虑污染物泄漏最差环境，假设污染物泄漏后全部进入孔隙含水层中，由于该含水层水平方向较连续，故将模型概化为连续点源注入的一维弥散模型，即选用地下水导则附录 D 中 D1.2.1.2 公式，如下式所示：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x ——距注入点的距离，m；

t ——时间，d；

$C(x,t)$ —— t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C_0 ——注入的示踪剂浓度，g/L；

u ——水流速度，m/d。；

D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ；

erfc () ——余误差函数。

由于现有工程无清洗废水的检测数据,清洗废水的污染物主要来自于飞灰散逸至地面,飞灰中污染物浸出至清洗废水,由于散逸的飞灰较少,且清洗废水量相对于废水而言较大,因此本项目按浸出毒性检测结果的 50%作为初始浓度,初始浓度详见表 6.4-2。

表 6.4-2 地下水污染预测因子浓度及评价标准

污染物	污染物浓度 (mg/L)	评价标准 (地下水环境质量标准 III 类, mg/L)
Pb	2.565	≤0.01
六价铬	0.0675	≤0.05

污染物的预测参数:

水流速度 u : 厂区地下水主要赋存于松散岩类孔隙水之中,含水层岩性为中粗砂,场地地下水流速为 0.0044m/d(5.1×10^{-6} cm/s)。

纵向弥散系数 D_L : 根据相关国内外经验系数,纵向弥散系数取值可参照表下表进行,由于厂区地下水含水层岩性主要中粗砂,本评价厂区地下水纵向弥散系数取 0.6m²/d。

表 6.4-3 弥散系数参考表

含水层类型	国内外经验系数
	纵向弥散系数 (m ² /d)
细砂	0.05~0.5
中粗砂	0.2~1
砂砾	1~5

假设污染物持续渗漏 5 天后被发现,并及时采取相关安全措施阻止污染物持续泄漏。

本项目渗滤液泄漏地下水预测参数见表 6.4-4。

表 6.4-4 地下水预测参数取值情况

预测因子	污染物浓度(mg/L)	弥散系数(m ² /d)	地下水流速(m/d)	泄漏持续时间(d)	泄漏量(m ³ /d)	环境质量标准(mg/L)	检出限(mg/L)
Pb	2.565	0.6	0.0044	5		0.01	0.00009
Cr ⁶⁺	0.0675					0.05	0.004

由于解析法模型未考虑地下水污染质迁移过程中污染物在含水层中的吸附、稀释和生物化学反应,因此上述情景中模型的各项参数均予以保守性考虑。

③预测时间

预测 100 天、365 天、1000 天、10 年的地下水浓度值。

⑤预测结果分析

在设定的事故情景下，地下水预测结果如下表所示。

表 6.4-5 地下水预测结果表

污染物因子	时间	距离 m													
		5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	100	120	140	150
铅	100d	1.6900 9	0.9610 9	0.4630 9	0.1870 9	0.0177 9	0.0008 6	0.00009 L	0.00009L						
	365d	2.1200 9	1.6800 9	1.2800 9	0.9350 9	0.4340 9	0.1660 9	0.05199	0.01329	0.00281	0.00054	0.00009 L	0.00009 L	0.00009 L	0.00009L
	1000d	2.3100 9	2.0500 9	1.8000 9	1.5500 9	1.1000 9	0.7340 9	0.45609	0.26509	0.14309	0.07159	0.01439	0.00219	0.00032	0.00016
六价铬	100d	0.0715	0.0485	0.0293	0.0162	0.0089	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	365d	0.0597	0.0483	0.0377	0.0286	0.0154	0.0084	0.004L	0.004L						
	1000d	0.0648	0.0580	0.0513	0.0448	0.0330	0.0233	0.0160	0.0110	0.0078	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
注：表中数值已叠加现状监测背景值：铅、六价铬均未检出，因此取检出限，铅取值 0.00009，六价铬取值 0.004mg/L。															

表 6.4-6 地下水污染物不同泄漏时间运移范围预测结果表

污染物	预测时间	超标最远距离 m	影响距离 m
Pb	100d	32	45
	365d	61	88
	1000d	103	147
六价铬	100d	3	21
	365d	7	40
	1000d	12	69

根据预测结果可知，发生上述非正常状况时，铅在 100d 时浓度出现超标，预测超标距离最远为 32m，其余预测时间浓度均不出现超标，最远影响距离为 45m；六价铬预测超标距离最远为 3m，其余预测时间浓度均不出现超标，最远影响距离为 21m；影响范围均在场内。对地下水环境影响较小。

随着时间推移，地下水中污染物浓度峰值逐步降低，影响范围增大，项目最大影响范围为 147m，影响范围较小。长时间泄漏将对项目所在场地地下水产生一定影响，因此建议在地下水常规监测井时取样观测污水处理系统周边地下水质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

针对可能出现的情景，制定了相应的监控方案和防渗措施。在相关保护措施实施后，该项目对地下水环境的影响是可以接受的。

6.5 声环境影响预测分析

本项目改建后项目生产设备在运行过程中产生噪声，新增设备的噪声声压级约在 60~80dB(A) 之间；运输过程中会产生交通噪声，约在 70~80dB(A) 之间。

项目各类生产设备均位于生产车间内，对于各种设备，除选用噪声低的设备外还应采取合理的安装，以全部设备同时开启，生产设备的基座在加固的同时要进行必要的减震和减噪声处理，本项目加装减振底座的降声量 8dB(A)；本项目车间墙壁为混凝土砖墙体结构，噪声衰减量一般 10-30dB(A)，本项目衰减量取值以 20dB(A) 计。新增室外声源主要为飞灰稳定产物暂存库废气收集风机。室外声源情况见下表：

表 5.4-1 室外声源一览表

序号	声源名称	空间相对位置			声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	风机	2.2	-19.2	6	70	远离环境保护目标	昼间、夜间

表 6.5-1 新增室内噪声源一览表

序号	声源名称	声源强单台设备声功率级/dB(A)	数量	声源源强声功率级/dB(A)	声源控制措施	距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	插入损失/dB(A)	建筑物外噪声-声功率级/dB(A)			
						东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北
1	惯性振动料斗	70	1	60.00	安装减振垫、墙体隔声	3	82	115	3	50.46	21.72	18.79	50.46	昼间、夜间	20	60.24	43.12	36.86	55.87
2	飞灰螺旋输送机	70	1	70.00		3	82	115	3	60.46	31.72	28.79	60.46						
3	空气锤	80	1	60.00		3	82	115	3	50.46	21.72	18.79	50.46						
4	飞灰称重斗	70	1	60.00		5	85	113	5	46.02	21.41	18.94	46.02						
5	药剂剂称重斗	70	1	70.00		10	86	108	6	50.00	31.31	29.33	54.44						
6	混合搅拌机	80	1	70.00		8	81	110	5	51.94	31.83	29.17	56.02						
7	自吸泵	80	1	80.00		10	86	108	10	60.00	41.31	39.33	60.00						
8	离心泵	80	1	80.00		10	86	108	10	60.00	41.31	39.33	60.00						
9	离心泵	80	2	83.01		8	86	110	8	64.95	44.32	42.18	64.95						
10	工艺水泵	80	2	83.01		9	86	109	9	63.93	44.32	42.26	63.93						
11	双向螺旋输送机	70	1	70.00		8	45	110	113	51.94	36.94	29.17	28.94						
12	空气锤	70	1	70.00		5	46	113	112	56.02	36.74	28.94	29.02						
13	螺旋输送机	80	1	80.00		5	46	114	112	66.02	46.74	38.86	39.02						

14	飞灰称重斗	70	1	70.00		4	48	114	110	57.96	36.38	28.86	29.17						
15	药剂剂称重斗	70	1	70.00		4	48	114	110	57.96	36.38	28.86	29.17						
16	混合搅拌机	80	1	80.00		6	45	112	113	64.44	46.94	39.02	38.94						
17	自吸泵	80	1	80.00		8	44	110	114	61.94	47.13	39.17	38.86						
18	离心泵	80	1	80.00		8	44	110	114	61.94	47.13	39.17	38.86						
19	离心泵	80	2	83.01		8	44	110	114	64.95	50.14	42.18	41.87						
20	工艺水泵	80	2	83.01		9	43	109	115	63.93	50.34	42.26	41.80						

6.5.1 预测模型

固定声源向周围传播过程中，会发生反射、折射、衍射、吸收等现象，项目声源位于室内，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对室内声源的预测方法，采用室内声源等效室外声源声功率级计算方法进行预测，即：

①室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或A声级，dB；
 L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或A声级，dB；
 TL——隔墙（或窗户）倍频带或A声级的隔声量，dB。



图 5.4-1 室内声源等效为室外声源图例

②某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级按下式计算：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或A声级，dB；
 L_w ——点声源声功率级（A计权或倍频带），dB；
 Q ——指向性因子；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；
 R ——房间常数； $R = S\alpha / (1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；
 r ——声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

③所有室内声源在围护结构处产生的*i*倍频带叠加声压级的计算：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中：

$L_{p1i}(T)$ 靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带叠加声压级，dB；

L_{p1ij} 室内*j*声源*i*倍频带的声压级，dB；

*N*室内声源总数。

④在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ 靠近围护结构处室外*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ 靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i 围护结构*i*倍频带的隔声量，dB。

⑤将室内声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（*S*）处的等效声源的倍频带声功率级：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w ——中心位置位于透声面积（*S*）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积， m^2 。

⑥按室外声源预测方法计算预测点处的A声级：

设第*i*个室外声源在预测点产生的A声级为 LA_i ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_i ；第*j*个等效室外声源在预测点产生的A声级为 LA_j ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ Le_{qg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1LA_j} \right) \right]$$

式中： Le_{qg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

- N——室外声源个数；
 ti——在T时间内i声源工作时间，s；
 M——等效室外声源个数；
 tj——在T时间内j声源工作时间，s。

6.5.2 预测结果与评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）：“列表给出建设项目厂界（场界、边界）噪声贡献值和各声环境保护目标处的背景噪声值、噪声贡献值、噪声预测值，并评价其超标和达标情况。”

结合工程分析可知，采用HJ2.4-2021推荐的噪声预测模式，采用环安NoiseSystem软件进行噪声影响预测模拟计算，预测项目各种噪声分别采取相应的降噪、隔声、吸声措施后。

表 6.5-1 厂界噪声预测结果表

序号	名称	贡献值(dB)	背景值(dB)		预测值(dB)		标准值(dB)		是否达标
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	东厂界1m外	47.16	61	52	61.18	53.23	65	55	是
2	北厂界1m外	48.40	58	48	58.45	51.21	65	55	是
3	南厂界1m外	43.83	60	51	60.10	51.76	65	55	是
4	西厂界1m外	39.75	59	50	59.05	50.39	65	55	是

预测结果可知，本项目建成运营后，在采取隔声降噪相应措施的情况，厂界边界噪声贡献值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。由预测结果表明，项目建成运行后，项目各噪声源昼间对厂界噪声贡献值39.75~48.40B（A）之间，故本项目噪声对声环境影响轻微。而根据区域声环境敏感点的分布调查可知，厂区周边敏感点距离厂界最近超过200m，因此厂区正常运营的噪声不会对周边居民点产生直接影响。

6.5.3 建设项目声环境影响评价自查表

建设项目声环境影响评价自查表详见下表。

表 5.4-6 建设项目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 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	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 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响 预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标					
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声值	监测因子: ()		监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行					
注: “ ”为勾选项, 填“√”; “ () ”为内容填写项							

6.6 固体废物环境影响分析

现有工程产生的固体废物主要为焚烧过程产生的炉渣和飞灰, 烟气处理过程产生的废布袋, 停炉期间垃圾储坑等恶臭处理产生的废活性炭, 渗滤液处理厂废水处理过程中产生的污泥、废过滤膜, 实验室产生的废试剂瓶、实验室废液, 废水在线监测产生的在线监测废液等, 项目正常运营产生的废机油和工作人员日常生活产生的生活垃圾。

本项目主要针对现有工程产生的飞灰进行稳定化处理。因此本项目的固体废物为稳定处理后的飞灰产物, 少量废包装袋。其他固体废物产生量与现有工程一致。现有工程停炉期间垃圾储坑等恶臭处理产生的废活性炭、渗滤液处理厂废水处理过程中产生的污泥、正常运营产生的废机油、工作人员日常生活产生的生活垃圾送至均送至厂区内焚烧炉内焚烧无害化处理; 烟气处理过程产生的废布袋, 渗滤液处理厂废水处理产生的废过滤膜, 实验室产生的少量废试剂瓶、实验室废液, 废水在线监测产生的少量废液均交由有资质的单位处理处置。

本项目稳定化处理后的飞灰产物经检测合格后送往有资质的填埋场填埋。

本项目新增设置一座飞灰稳定产物暂存库，总面积约为 700 m²，有效堆存面积为 660 m²，用于存储稳定化处理后的飞灰产物。

本项目飞灰暂存应根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)的相关要求，严格组织收集、贮存和运输。

(1) 全程监管要求

飞灰暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关规定，稳定后的飞灰采用吨袋进行包装，须满足下列要求：

- ①容器和包装物材质、内衬与盛装的危险废物相容；
- ②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求；
- ③容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏；
- ④容器和包装物外表面应保持清洁。

(2) 危险废物的收集要求

- ①性质类似的废物可收集到同一容器中、性质不相容的危险废物不应混合包装；
- ②危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；
- ③在飞灰产物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防渗漏、防风、防雨或其他防止污染环境的措施；
- ④飞灰内部转运应综合考虑项目布局实际情况确定转运路线，尽量避开办公区；
- ⑤飞灰内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上；
- ⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作他用时，应消除污染，确保其使用安全。

(3) 危险废物贮存场所要求

项目运营期间产生的危险废物在贮存危险废物的容器上必须粘贴标签，标签内容应包括废物类别、行业来源、废物代码、危险废物和危险特性。为降低危险废物渗漏的影响，建设单位拟在危废贮存间设置防水、防腐特殊保护层，危险废

物在厂区内收集后，暂存于防风、防雨、防晒、防渗的危废暂存间。

危险废物在堆放时若管理不当容易发生扩散和泄漏，进而对环境造成污染，甚至损害人们的健康。因此，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求，本评价建议项目落实以下措施：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

根据下表可知，改建后飞灰稳定产物暂存库可满足贮存能力要求。

飞灰稳定产物暂存库总面积约为 700 m²，有效堆存面积约为 660 m²，堆放高度约为 2m，稳定后的飞灰密度约为 1100kg/m³，由此可知，飞灰稳定产物暂存库的最大存储量约为 1452 吨。本项目年产飞灰稳定后产物约为 179.79t/d，因此飞灰稳定产物暂存库可暂存约 8 天的飞灰产物，飞灰稳定产物暂存库污染及防治措施详见下表。

表 5.5-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	飞灰稳定产物暂存库	飞灰	HW18	772-002-18	焚烧发电厂北侧	660m ²	袋装堆存	1089t	8 天

2	危废暂存间	废布袋	HW49	900-041-49	焚烧发电厂北侧	10m ²	袋装堆存	1	一年
---	-------	-----	------	------------	---------	------------------	------	---	----

综上所述，本项目产生的固废均可以得到合理的处置。总体上看，项目产生的固体废物对环境产生的影响很小。

6.7 土壤环境影响分析

6.7.1 土壤环境影响识别

(1) 土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目为飞灰稳定化处理项目，主要涉及区域为飞灰处理区和飞灰稳定产物暂存库，不改建项目不新增建筑物，均利用现有建筑物进行技术改造。现有工程均采取了防腐、防渗措施，正常工况下不会发生渗漏，项目原辅料、固体废物等均位于室内，且采取了有效的防风防雨措施。

对土壤影响的途径主要有大气沉降、地面漫流以及垂直下渗等，根据本项目特点，本项目评价主要考虑飞灰处理过程中产生的废气对土壤大气沉降的影响以及飞灰处理区清洗废水沉淀池发生垂直下渗对土壤的影响。

表 6.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	无	无	无	无
运营期	√	√	√	无

表 6.7-2 污染影响型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/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
飞灰处理区	飞灰处理区冲洗废水收集沉淀池	垂直入渗	铅、六价铬等重金属	重金属	事故工况
飞灰处理区	螯合稳定	大气沉降	颗粒物中中间户	重金属	正常工况、事故工况

6.7.2 大气沉降的土壤影响评价

本项目土壤影响的主要污染因子为颗粒物、氨、臭气浓度等，颗粒物、氨随排放废气进入环境空气中，最后沉降在周围的土壤从而进入土壤环境，可能对局部土壤环境中的污染物含量产生影响。

根据项目大气环境影响预测，项目颗粒物的最大落地浓度为 0.08706mg/m³，氨最大落地浓度为 0.04959mg/m³，对应最大浓度落地距离分别为 125m 和 32m，

根据现状调查，项目敏感目标的距离厂界的最近距离约为 290 米，大于最大落地浓度对应的距离，因此落地范围内厂区范围内，因此不进行定量预测。建设单位应做好废气处理系统的维护保养，避免废气处理系统出现故障。项目的运行对周围土壤环境产生影响较小。

6.7.3 飞灰地面清洗废水垂直下渗的土壤影响分析

本项目垂直入渗主要考虑飞灰地面清洗废水收集沉淀池因池体破裂等因素而发生泄漏，并且防渗措施破损，则可能通过垂直入渗进入土壤，并进一步破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，破坏土壤环境。

(1) 正常工况分析

本改建项目主要涉及区域为飞灰处理区和飞灰稳定产物暂存库，本项目土壤和地下水污染源主要飞灰处理区沉淀池清洗废水渗漏对地下水的影响和飞灰稳定产物暂存淋滤对土壤和地下水的影响。

若项目地面没有适当的防漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，破坏微生物、植被等与周围环境构成系统的平衡。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

本改建项目不新增建筑物，改建项目涉及的区域主要包括飞灰处理区和飞灰稳定产物暂存库。本改建项目飞灰处理区位于原飞灰仓和主厂房的烟气净化间，地面均采用钢筋混凝土结构，飞灰处理区地面采用环氧涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，飞灰稳定产物暂存库利用一期工程主厂房屋空压机房和维修间改造而成，地面已采用现浇钢筋混凝土结构，飞灰稳定产物暂存库地面采用环氧树脂涂料，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规范设计，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。因此正常工况下，本改建项目不会对土壤和地下水环境产生较大环境影响。

此外，运营期还要加强地下水、土壤环境跟踪监测，一旦发现地下水及土壤发生异常，必须马上根据风险应急预案采取应急措施，因此，严格落实上述预防措施，以将本项目对土壤的影响降至最低。

(2) 非正常工况

本改建项目主要涉及区域为飞灰处理区和飞灰稳定产物暂存库，本项目土壤和地下水污染源主要飞灰处理区沉淀池清洗废水渗漏对地下水的影响和飞灰稳

定产物暂存淋滤对土壤和地下水的影响。

①情景设置

由于飞灰稳定产物暂存库为负压密闭车间，因此飞灰稳定产物暂存库受淋滤的可能性较小，项目飞灰处理区设置了地下收集沉淀池用于收集飞灰处理区地面冲洗废水。且防渗层发生破损较难发现，对土壤环境影响相对较大。因此，设定以下污染物泄漏情景：收集沉淀池地面防渗层发生破损后长时间未进行处理，废水连续进入土壤环境中。

②预测因子

本项目生产废水中主要污染物包括 COD_{Cr}、SS、铅、汞、氨氮等，根据浸出毒性检测结果可知，飞灰中铅超过了《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中的浓度，结合污染物毒性、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等，本项目选取铅、六价铬作为预测因子。

③预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求，本评价等级为一级，预测方法选用导则附录 E 的预测方法二对预测因子垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析。

1) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

2) 初始条件

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

3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件。

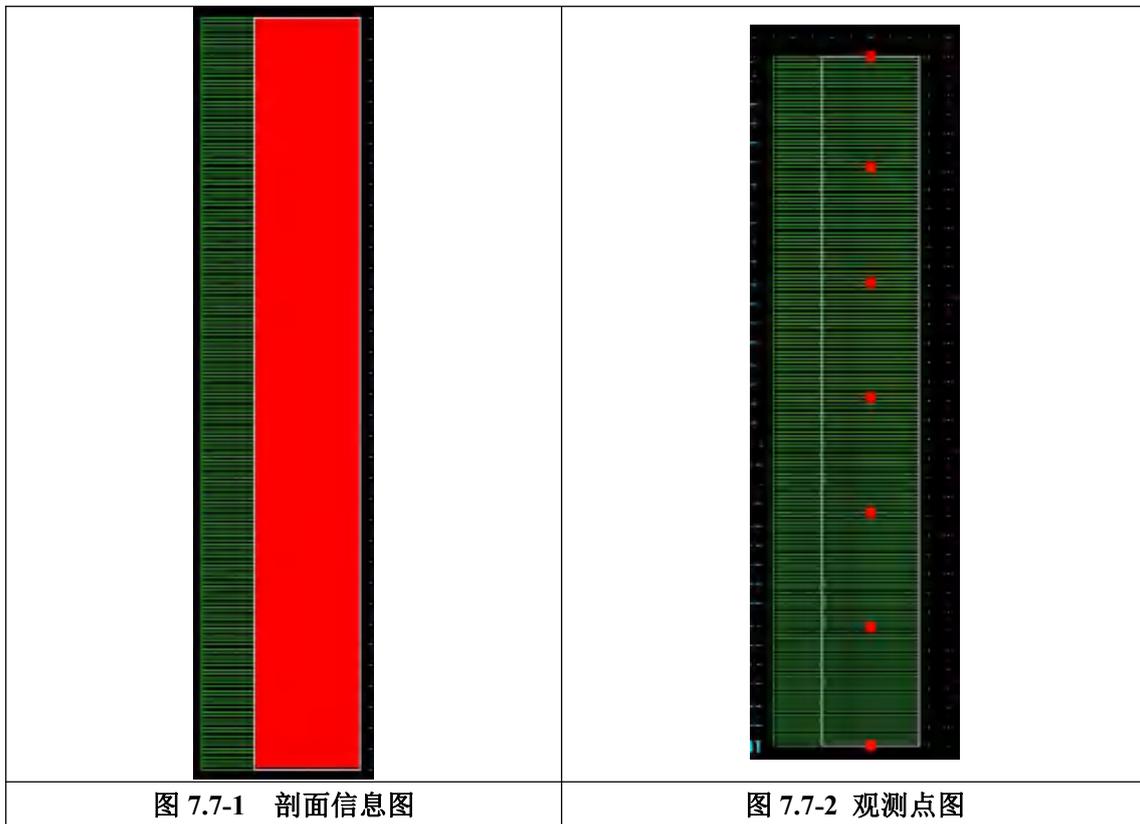
$$c(z,t)=c_0 \quad t>0, z=0$$

④预测模型构建

预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

项目地下水水位平均埋深约为 1.8m，本次土壤预测模型选择自地表向下 1.8m 范围内进行模拟，土壤质地包括砂壤土（0-1.8m）。模拟厚度设置为 1.8m，模型剖分按 1cm 间隔，共 181 个节点。在模型中设置 7 个观测点位，编号 N1~N7，分别位于 0m、-0.3m、-0.6m、-0.9m、-1.2m、-1.5m、-1.8m 深处。

本次设定模型运行时间为 100d，共设置 6 个输出时间点，编号 T1~T6，分别为 5d、10d、20d、40d、60d、100d。模型结构如下图所示：



⑤参数取值

(1) 土壤水力参数和溶质运移参数

表 7.7-5 土壤水力参数和溶质运移参数一览表

土壤层次(cm)	土壤质地	饱和含水率 θ_s	残余含水量 θ_r	α (cm ⁻¹)	n	饱和导水率 Ks (cm/d)	经验参数 I	土壤密度 (g/cm ³)
----------	------	------------------	------------------	------------------------------	---	-----------------	--------	---------------------------

50-130	砂壤土	0.41	0.065	0.075	1.8 9	106.1	0.5	1.52
注:土壤水力参数引用 HYDRUS 软件中推荐的对应基本岩性参数。溶质运移参数参考土壤理化特性调查表。								

(2) 泄漏源强

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141-2008),“钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/(m·d)。”本项目泄漏源强通量按最大允许渗漏量的 10 倍考虑,渗漏量为 20L/d·m²(2cm/d)。泄漏初始浓度取废水最大产生浓度。详细参数见下表。

表 7.7-6 土壤预测参数

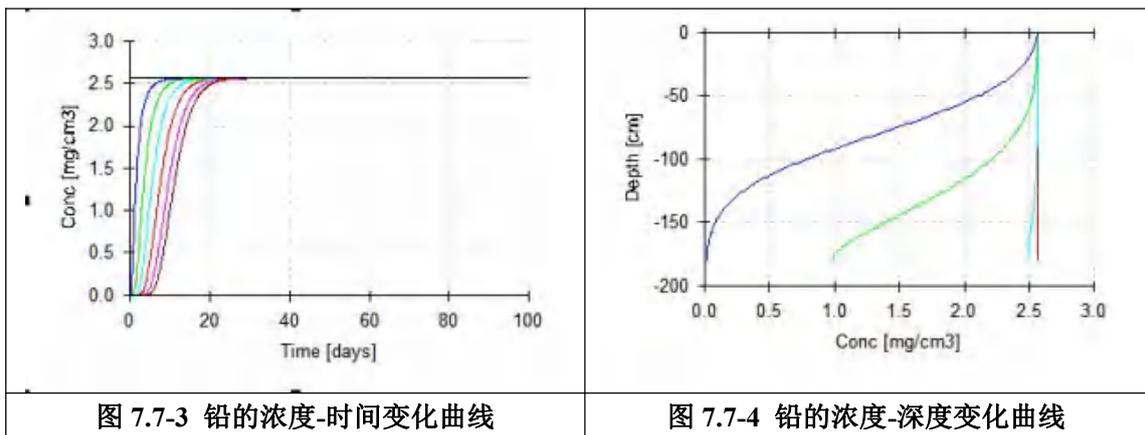
预测因子	泄漏源强通量 (cm/d)	泄漏初始浓度 (mg/L)
铅	2	2.565
六价铬	2	0.0675

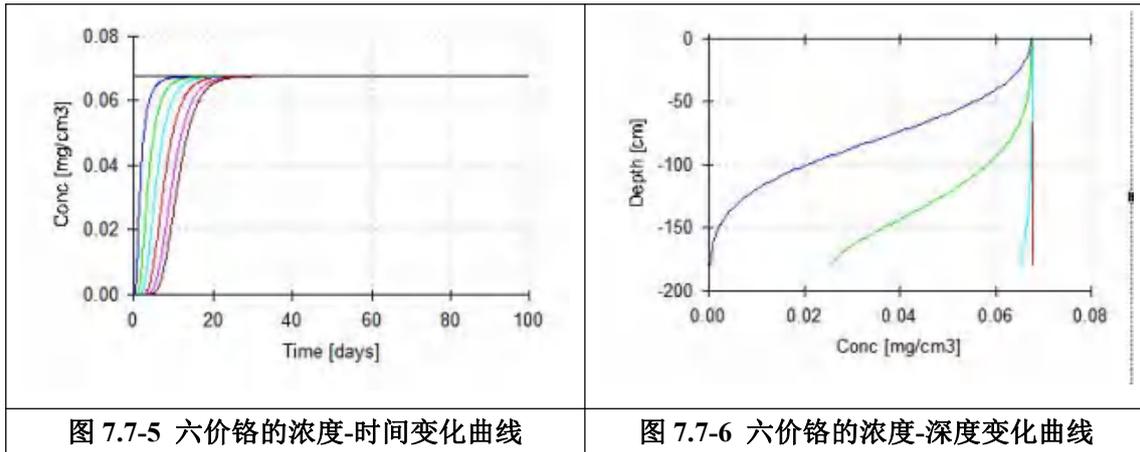
边界条件

边界条件概化:水分运移的边界条件上边界设定为大气边界-可积水,下边界设定为自由排水;溶质运移的边界条件上边界设定为浓度通量边界,下边界设定为零浓度梯度边界。

⑥ 预测结果

本次模型中未考虑污染物自身降解、滞留等作用。污染物在观测点的浓度随时间变化趋势和不同时刻的浓度-剖面深度变化曲线详见下图。





由上图可知，废水进入包气带，铅短期内对表层土壤的影响最大，发生泄漏事故约30天后，污染物将迁移至-180cm处，发生泄漏事故的时间越久，污染物向土壤下方运移越深。因此，一旦发生泄漏事故，将会对泄漏点下方土壤造成一定污染。根据图，预测范围和预测时间内土壤中铅浓度最大为2.565mg/L，土壤含水率按0.29，容重按1.12g/cm³计算，则发生事故泄漏后土壤中铅最大量为0.58mg/kg，预测范围和预测时间内土壤中六价铬浓度最大为0.0675mg/L，土壤含水率按0.29，容重按1.12g/cm³计算，则发生事故泄漏后土壤中六价铬最大量为0.017mg/kg，铅、六价铬均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中第二类用地风险筛选值要求，不会对周边土壤产生明显影响。

2、土壤污染防治措施

对土壤环境的污染防治措施，重在预防保护，飞灰处理区和暂存区地面设置硬化地面和基础防渗，防止地面污水渗入地下。收集沉淀池应做好管道的连接施工，并进行相应的防渗处理，可以有效防止由于管道滴漏产生的污水直接污染土壤。在采取上述防渗措施后，可有效阻止废水进入土壤环境，即正常情况下，本项目的建设运营基本不会对评价区土壤环境造成不利影响；在非正常情况下，废水进入浅层土壤也不会对土壤噪声较大影响，同时，生产中安排专人加强废水收集、输送管道巡检，发现破损后采取堵截措施，从而切断污染土壤的垂直入渗途径，妥善处理、修复受到污染的土壤，可进一步控制项目非正常情况下对评价范围内土壤环境的影响。采取上述措施后，可满足 GB15618、GB36600 相关管理规定，将含铬废水对土壤的影响降至最低，项目土壤环境影响在可接受范围。

3、小结

综上所述，本项目大气沉降对土壤影响可接受；正常工况下，项目飞灰处理区和飞灰暂存区按要求做好防渗措施，垂直渗入不会对土壤造成影响。因此，加强飞灰处理和运输过程中的管理，建立健全各项风险防范制度，是避免土壤污染问题发生的根本。同时，也可通过事故应急措施，将受污染的土壤收集处置，避免进一步的土壤污染扩散，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

表 6.7-6 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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有型 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>				
	占地规模	(9.37) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标(园地)、方位(S)、距离(约240m) 敏感目标(农田)、方位(SSE)、距离(约400m) 敏感目标(安吉村)、方位(S)、距离(约290m) 敏感目标(西河村)、方位(SW)、距离(约670m)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	全部污染物	重金属、二噁英、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮				
	特征因子	重金属、二噁英				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化性质	见现状监测部分			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0.2m	
	柱状样点数	10	0	详见表5.6-1		
现状监测因子	基本项目、二噁英、土壤理化性质					
现状评价	评价因子	基本项目、二噁英、土壤理化性质				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	Pb、六价铬				
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	预测分析内容	影响范围(占地范围及占地范围外1000m范围)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论 a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		9	pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni和二噁英类	1年一次		
信息公开指标	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	不会对项目所在区域的土壤环境质量带来明显不良影响。					
注1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

6.8 生态环境影响分析

本项目为改建项目，位于现有厂区内，项目选址位于现有工程内，为工厂区生态系统，厂区现主要分布细叶榕、芒果等行道树及绿化灌草被植物，无原始植被和国家珍稀野生保护动植物分布，项目建设不会对所在区域生态环境产生明显影响。

表 6.8-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> () 生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input type="checkbox"/> () 生态系统 <input type="checkbox"/> () 生物多样性 <input type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：() km ² ；水域面积：() km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。		

6.9 环境风险评价

6.9.1 风险评价总则

(1) 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险预防、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急建议要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据。

(2) 环境风险分析工作流程

环境风险评价是在分析项目事故发生概率和预测事故状态下的影响程度基础上,对项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患(事故源)提出事故防范措施和事故后应急措施,使建设项目的环境风险影响尽可能降到最低,项目风险度达到可接受水平,其具体的评价工作程序见下图。

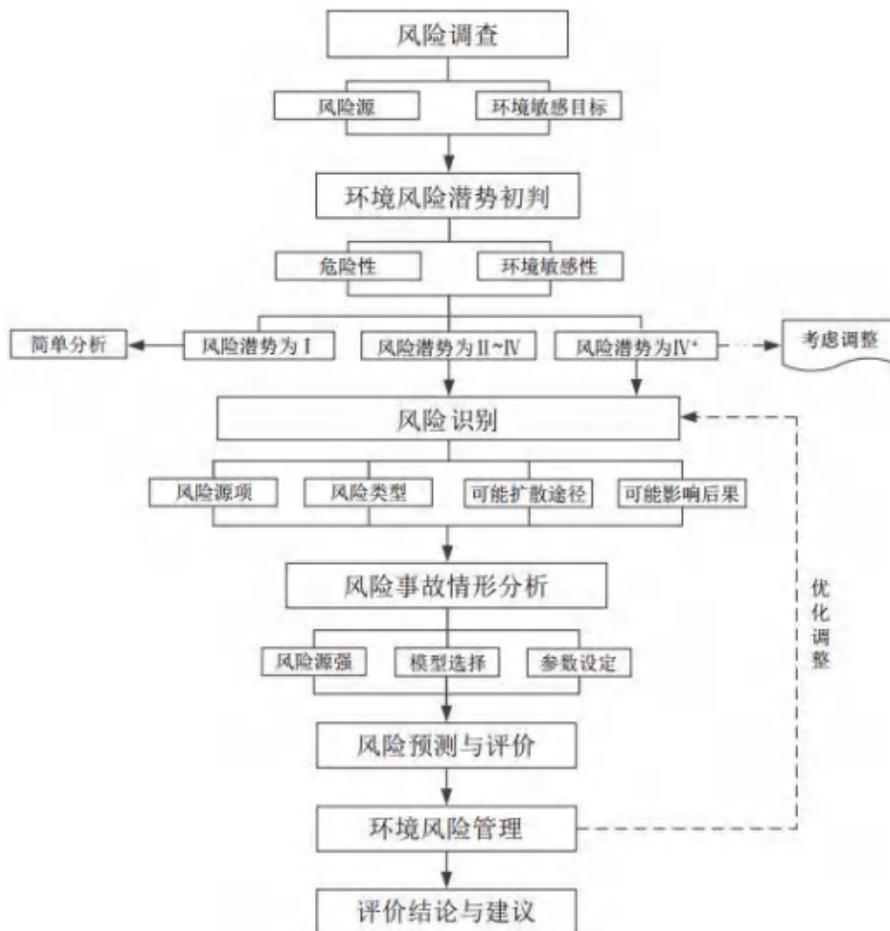


图 6.9-1 环境风险评价流程图

(3) 评价工作内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本环境风险评价包括以下内容：

(1) 调查本项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。基于风险调查，分析本项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；

(2) 风险识别及风险事故情形分析，明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。根据评价等级进行预测评价，分析说明环境风险事故影响范围与程度，提出环境风险防范的基本要求；

(3) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求；

(4) 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

6.9.2 风险识别

6.9.2.1 风险物质识别

本项目涉及区域主要有飞灰处理区和飞灰稳定产物暂存库，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对本改建项目涉及的物质识别，本项目主要涉及风险物质为：原灰、废机油。飞灰稳定产物虽为危险废物，但由于其经螯合稳定处理后，其毒性已大大降低，且螯合后的飞灰采用吨袋包装，暂存过程中不需破袋，因此本评价不将飞灰稳定产物作为风险物质进行评价。

表 6.9-1 主要危险性物质理化及毒性特性一览表

名称	理化性质	毒性及健康危害
飞灰	根据飞灰原灰检测报告，飞灰为粉末状，有异味，呈灰色。主要成分为 CaCl ₂ 、CaSO ₃ 、SiO ₂ 、CaO、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 等，另外还有少量的 Hg、Pb、Cr、Cd、Mn、Zn 重金属和微量的二噁英等有毒有机物。	根据《危险废物名录》（2021 年版），飞灰具有毒性
废机油	油状液体，淡黄色至棕色，无气味或略带异味。易燃、具有刺激性	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。

6.9.2.2 风险单元识别

根据厂区平面布置图，垃圾焚烧发电厂涉及的危险源主要包括柴油储罐区、一期主

厂房飞灰仓、二期主厂房飞灰仓、危废暂存间；渗滤液处理厂主要涉及的危险源包括盐酸储罐区，根据平面布置图，全厂涉及的危险单元主要包括柴油储罐区、一期主厂房、二期主厂房、渗滤液处理厂盐酸储罐区、危废暂存间。本项目属于飞灰处理项目，本项目涉及的危险单元为垃圾焚烧发电厂的一期主厂房、二期主厂房、危废暂存间。由于各危险单元相对独立，本项目主要分析本项目涉及的危险单元的风险物质及风险情形。划分结果见表 6.9-2。

表 6.9-2 全厂危险单元划分结果表

序号	危险单元	风险源	危险物质	可能的风险事故	事故触发条件	本项目是否涉及该风险单元
1	垃圾焚烧发电厂柴油储罐区	柴油储罐、机油	柴油、机油	泄漏、火灾、爆炸	柴油或机油储罐泄漏	不涉及
2	一期主厂房	一期飞灰仓	飞灰	泄漏、火灾、爆炸	灰仓破损	涉及
3	二期主厂房	二期飞灰仓	飞灰	泄漏、火灾、爆炸	灰仓破损	涉及
4	危废暂存间	废机油	机油	泄漏、火灾	包装桶破损	涉及
5	渗滤液处理厂盐酸储罐区	盐酸储罐	盐酸	泄漏、火灾、爆炸	盐酸储罐泄漏	不涉及

6.9.2.3 生产系统危险性识别

生产设施风险识别范围包括：主要生产装置，贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。对于本项目主要危险设施为贮运系统。

①危险物料在生产、中间储存、输送过程中，储运或操作不当造成泄漏事故。

②危险物料在生产、中间储存、输送过程中，储运或操作不当因泄漏，进而引发环境风险事故。

③生产过程中由于停电、机械、设备、管道故障、泄漏和人为原因（如生产人员忽视安全、违章操作）等引起的事故排放和起火、爆炸和环境污染等事故。

④危险物料在生产、中间储存、输送过程中，储运或操作不当造成泄漏，造成中毒与窒息等事故。

⑤环保设施发生损坏。

生产过程中可能发生的环境风险触发因素分析见下表。

表 6.9-3 环境风险触发因素分析

事故发生环节	类型	原因
生产	泄漏	阀门破损、设备破损、违章操作，安全阀及控制系统失灵等

	中毒	泄漏导致现场有毒有害物质浓度超标
	火灾、爆炸	泄漏、明火、静电、摩擦、碰击、雷电

6.9.2.4 环境风险识别结果汇总

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，环境风险类型包括危险物质泄漏、以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。结合前述物质危险性识别及生产系统危险性识别结果，对项目涉及的环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径及影响方式进行识别，详细结果见表 6.9-3。

表 6.9-4 项目环境风险识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	主要环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	一期主厂房	一期飞灰仓	飞灰	飞灰洒落地面进入雨水排放系统排入附近地表水或通过地面裂缝渗入土壤和地下水	附近地下水、地表水、土壤、厂区周边居民
2	二期主厂房	二期飞灰仓	飞灰	飞灰洒落地面进入雨水排放系统排入附近地表水或通过地面裂缝渗入土壤和地下水	附近地下水、地表水、土壤、厂区周边居民
3	危废暂存间	废机油	废机油	燃烧废气扩散、机油进入雨水排放系统排入附近地表水或通过地面裂缝渗入土壤和地下水	附近地下水、土壤、地表水、土壤、厂区周边居民

6.9.3 环境风险评价等级及范围

6.9.3.1 评价工作等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价工作等级划分见下表。

表 6.9-5 环境风险评价工作等级

环境风险潜势	IV、VI+	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。

表 6.9-6 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)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	VI+	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：VI+为极高环境风险。

由导则可知，环境风险评价等级由环境风险潜势决定，而环境风险潜势由环境敏感程度 E 及危险物质及工艺系统危险性 P 决定。

6.9.3.2 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

分析本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。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。

①危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n --每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n --每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目具体物质储存量和临界量见下表，其中临界量来自《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B。本次涉及的危险物质情况如下，经计算，本项目 $10 \leq Q < 100$ 。具体计算值如下表所示。

表 6.9-7 危险物质最大存在量及临界量一览表

序号	危险单元	物质名称	CAS 号	最大存在量/t	临界量/t	临界值取值依据	比值 Q
----	------	------	-------	---------	-------	---------	------

1	一期工程飞灰处理区	飞灰	/	28	50	参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B.2 其他危险物质临界量推荐值健康危害急性毒性物质(类别 2, 类别 3)	0.56
2	二期工程飞灰处理区	飞灰	/	67.32	50		1.3463
3	废机油	废机油	/	2	2500	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中油类物质	0.0008
合计							1.9071
注 1、一期飞灰处理系统每天工作约 6h, 二期飞灰处理系统每天工作约 4h, 因此一期飞灰仓按 18h 算, 二期飞灰仓最大存在量按 20h 计算。2、废机油最大存在量按危废最大存储量计。							

由上表可知, 本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=1.9071$, 属于 $1 \leq Q < 10$ 。

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) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.9-8 项目行业及生产工艺 (M) 判定表

行业	评估依据	标准分值
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、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(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
高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据上表对改扩建后全厂生产工艺情况的评估，本项目不属于“石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气”等行业，属于“其他行业 涉及危险物质使用、贮存的项目”，M=5，为 M4。

根据上表对改扩建后全厂生产工艺情况的评估，本项目不属于“石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气”等行业，属于“其他行业 涉及危险物质使用、贮存的项目”，M=5，为 M4。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），项目最大 Q 值为 1.7251，Q 值属于 $1 \leq Q < 10$ ；M 分值 5，为 M4。按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.9-9 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量 与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上述分析，本项目的 Q 值属于 $1 \leq Q < 10$ ，M 值属于 M4，因此，对照上表，本项目的 P 值为 P4。

6.9.3.3 环境敏感程度（E）的分级

1、大气环境敏感程度判断

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，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，分级原则见下表。

表 6.9-10 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性划定标准	本项目适用情况
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	周边 5Km 人数为 124860 人，超过 5 万人，适用

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 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	/

本项目周边 500m 范围内人口总数约为 400 人，周边 5Km 人数为 124860 人，超过 5 万人，因此本项目大气环境敏感程度为 E1。

2、地表水环境敏感程度判断

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，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 6.9-9。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 6.9-10 和表 6.9-11。

表 6.9-11 地表水环境敏感程度分级

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 6.9-12 地表水功能敏感性区分

敏感性	地表水功能敏感性特征	本项目适用情况
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；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	不适用
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；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的	不适用
低敏感 F3	上述地区之外的其他区域	项目发生事故时，危险物质泄漏可能排放进入的水体为项目南侧厂前排洪渠和石岐河，为Ⅳ类，故地表水敏感特征为低敏感 F3

表 6.9-13 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	本项目适用情况
----	--------	---------

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；风景名胜胜区；或其他特殊重要保护区域	项目发生事故时，排放点下游为磨刀门水道，为集中式地表水饮用水水源保护区准保护区
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	不适用
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 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	不适用

项目发生事故时，危险物质泄漏可能排放进入的水体为项目南侧厂前排洪渠和石岐河，为 IV 类，故地表水敏感特征为较敏感 F3；本项目地表水环境敏感目标分级为 S1。综上所述，地表水环境敏感程度为 E2。

3、地下水环境敏感程度判断

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 6.9-12。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 6.9-13 和表 6.9-14。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 6.9-14 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 6.9-15 地下水功能敏感性区分

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目适用情况
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	不属于该地区，不适用

敏感 G2	集中饮用水水源(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	不属于该地区, 不适用
不敏感 G3	上述地区以外的其他地区	适用
“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 6.9-16 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本项目适用情况
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	不适用
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s \leq K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	不适用
D1	岩(土)层不满足上: 述“D2”和“D3”条件	适用
Mb: 岩土层单层厚度 K: 渗透系数		

本项目不在集中式饮用水水源及集中式饮用水水源, 也不处于准保护区以外的补给径流区, 不在特殊地下水资源保护区, 地下水环境敏感程度属于不敏感 G3。根据《中山市三角镇高平工业区环境水文地质勘探报告》(2012年5月, 广东省地质勘查局七〇五地质大队), 本项目所在地的包气带岩土的渗透系数为 $1.2 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-4} cm/s$ 因为本项目地下水包气带防污性能分级为 D1。综上所述, 本项目地下水环境敏感程度为 E2。

6.9.3.4 环境风险评价等级确定

环境风险评价等级具体如下表所示。

表 6.9-17 各环境要素的环境风险评价等级一览表

环境要素	本项目危险物质及工艺系统危险性为重度危害 (P3)		
	环境敏感程度	风险潜势划分	风险评价等级
大气	E1	III	二
地表水	E2	II	三
地下水	E2	II	三

综上, 本项目环境风险评价等级为二级。

6.9.3.5 环境风险评价范围

根据《建设项目风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 一级、二级大气环境风险评价范围为距建设项目边界一般不低于 5km; 地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 规定执行; 地下水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 规定执行。

故本项目大气环境风险评价范围以项目为原点，半径为 5km 的圆形区域；地表水风险评价范围为地表水环境评价范围一致；地下水风险评价范围为地下水环境评价范围一致。评价范围具体见图 2.7-1。

6.9.4 环境风险预测与分析

6.9.4.1 风险事故情形分析

根据对本项目环境风险识别和环境风险触发因素分析，本项目环境风险情形为原灰仓在存储和处理过程中飞灰泄漏，飞灰处理区地面防渗层破损，飞灰通过冲洗废水进入土壤和地下水。飞灰稳定产物暂存库内废机油发生泄漏以及火灾或爆炸引发的伴生/次生污染物排放，以及消防废水对地表水环境的影响。

(1) 大气环境风险分析

根据项目环境风险分析，项目可通过以下事故工况对周边大气环境造成风险影响：废机油发生泄漏、火灾或爆炸引发的伴生/次生污染物排放。一般情况下形成火灾或爆炸是以大量泄漏的前提下，因此项目对废机油的风险防范措施主要为防泄漏。

项目废机油定期送往焚烧炉进行焚烧处理，危废间设置了围堰，同时设置了收集沟，泄漏物质将被围堵在危废间内，大幅减少了泄漏的影响范围，同时增加防静电，做好危废暂存间的防雷、接地。

(2) 地表水环境风险分析

废机油暂存于危废暂存间，由密封桶盛装，危废暂存间地面也已做好防腐防渗。飞灰稳定产物暂存库位于危废暂存间旁，废机油火灾或爆炸事故而产生的消防废水含石油类等污染物，事故情况通过雨水管网进入地表水，从而对地表水产生影响。项目于雨水排放口前设有截流阀，日常情况下截流阀均处于关闭状态，仅在雨期完成初期雨水收集并确保无泄漏物质情况下才打开截流阀排放雨水，因此在出现事故废水或渗滤液外泄时可保证将风险物质截留于厂内。综上，本项目对周边地表水产生的风险影响较小。

(3) 地下水环境风险分析

飞灰处理区泄漏，导致飞灰洒落飞灰处理区，采用水进行冲洗，地面冲洗废水进入收集池，收集池或飞灰处理区地面防渗层破损，从而导致废水进入土壤和地下水，土壤和地下水收到污染；废机油泄漏，危废间防渗层破损，废油进入土壤和地下水，土壤和地下水收到污染。

飞灰处理区地面采用钢筋混凝土+环氧树脂漆防渗处理，废机油暂存于危废暂存间，由密封桶盛装，危废暂存间地面也已做好防腐防渗。综上，本项目对土壤

和地下水风险影响较小。

6.9.4.2 大气环境风险预测与分析

本评价大气风险预测主要针对危废暂存间废机油泄漏发生火灾爆炸事故情形。

1、废机油火灾爆炸产生次生/伴生污染源分析

本项目参与燃烧的物质为废机油，燃烧位置设定为危废间，其最大储存量为 2t。废机油包装桶火灾发生时间短，短时间内极易造成中毒或窒息的为物料不完全燃烧产生的 CO、SO₂。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F，计算火灾伴生/次生污染物 CO、SO₂。

（1）SO₂ 排放速率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的 F.14 公式：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2.5B$$

式中：G_{二氧化硫}—二氧化硫排放速率，kg/h；

B—物质燃烧量，kg/h，假设火灾延续 2 小时，考虑 100%的机油参与燃烧，则 B 为 1000kg/h；

S—物质中硫的含量，%，取 0.035%。

则 G_{二氧化硫} 为 0.7kg/h。

（2）CO 产生量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的 F.15 公式：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：

G_{一氧化碳}—一氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中的碳含量，取 85%；

q—化学不完全燃烧值，1.5%~6%，本次取值 3%；

Q—参与燃烧的物质质量（t/s），假设火灾延续 2 小时，考虑 100%的机油参与燃烧，则 Q 为 0.0003t/s。

综上，计算得 CO 产生量为 0.018kg/s。

2、风险预测与评价

（1）预测模式

按最大可信事故源项设定，有毒有害物质在大气中的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模式，对设定事故状态下的各污染物在不同风向风速和稳定度下的浓度分布进行预测。

①理查德森数

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素，通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$Ri = \text{烟团势能} / \text{环境的湍流动能}$$

Ri 是个流体动力学参数，根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{[g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}]}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = \frac{X}{U_r}$$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离， m ，危废暂存间最近敏感点受体均为安吉村。

距离为 550m;

U_r ——10m 高处风速, m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变, 本项目取最不利状态下的风速, 1.5m/s。

当 $T_d > T$ 时, 可被认为是连续排放的; 当 $T_d \leq T$ 时, 可被认为是瞬时排放。

本项目废机油包装桶火灾 T_d 为 120min, 危废暂存间 T 为 12.2min, $T_d > T$, 则本项目废机油包装桶火灾均为连续排放。

②判断标准

对于连续排放, $R_i \geq 1/6$ 为重质气体, $R_i < 1/6$ 为轻质气体; 对于瞬时排放, $R_i > 0.04$ 为重质气体, $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时, 说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散, 也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析, 分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟, 选取影响范围最大的结果。

本项目 R_i 计算参数及判断结果详见下表。

表 6.9-18 理查德森数 (R_i) 计算参数表 (最不利气象)

事故类型	参数物质	Q (kg/s)	ρ_{rel} (kg/m ³)	D_{rel} (m)	ρ_a (kg/m ³)	U_r (m/s)	R_i	判断结果
废机油包装桶火灾或爆炸	CO	火灾释放的 CO、SO ₂ 为热气体, 排放物质进入大气的初始密度 ρ_{rel} 小于环境空气密度 ρ_a , 所以 $R_i < 0$					<0	轻质气体
	SO ₂						<0	轻质气体

根据以上公式计算, 本项目火灾产生的气体均为轻质气体, 故本评价采用 AFTOX 模式进行预测。

(2) 预测模型参数

表 6.9-19 大气风险模型预测参数

参数类型	选项	参数
		事故类型
基本情况	事故源经度/ (°)	113.32406
	事故源纬度/ (°)	22.361685
大气参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	表面粗糙度/m	100
	考虑事故地形	否
	地形数据精度/m	/

(3) 预测时段

项目危废间已采用防火措施, 因此火灾爆炸事故预测时段为事故发生后 0-120min。

(4) 预测源强

表 6.9-20 大气风险预测源强

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/t	泄漏液体蒸发量/t	其他事故源参数
2	废机油包装	危废暂存间	CO	大气	0.018	120	0.130	/	/
3	桶火灾		SO ₂	大气	0.0002	120	0.0014	/	/

(5) 评价指标

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）的要求，本次大气风险预测涉及的相关评价指标见下表。

表 6.9-21 大气风险评价指标表

名称	毒性终点浓度（mg/m ³ ）	
	-1	-2
一氧化碳	380	95
二氧化硫	79	2

(6) 预测评价与结果

根据表 6.9-15 可知，项目火灾爆炸事故排放情况下，其对应的废气污染物 CO 在下风向 10~90m 超过大气毒性终点浓度-2，10~40m 超过大气毒性终点浓度-1。在事故发生 5min、10min、15min、20min、25min、30min 后，附近各敏感点污染物预测浓度没超过评价标准值，持续时间为 0。CO 最大落地浓度未超过的大气毒性终点-1 和大气毒性终点-2 浓度；根据表 6.9-16 可知，项目火灾爆炸事故排放情况下，其对应的废气污染物 SO₂ 在下风向 10~60m 超过大气毒性终点浓度-2，未超过大气毒性终点浓度-1。在事故发生 5min、10min、15min、20min、25min、30min 后，附近各敏感点污染物预测浓度没超过评价标准值，持续时间为 0。SO₂ 的 2 级大气毒性终点浓度最大影响范围 40m。

表 6.9-22 火灾爆炸事故排放时 CO 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围（m）	
		最大落地浓度（mg/m ³ ）	下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1（380mg/m ³ ）	≥大气毒性终点浓度-2（95mg/m ³ ）
CO	最不利气象条件	60.99	50	/	/

表 6.9-23 火灾爆炸事故排放时 SO₂ 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围（m）	
		最大落地浓度（mg/m ³ ）	下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1（79mg/m ³ ）	≥大气毒性终点浓度-2（2mg/m ³ ）
SO ₂	最不利气象条件	6.78	40	/	40

表 6.9-24 火灾爆炸事故排放时 CO 轴线各点的最大浓度及出现时刻

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰 浓度 (mg/m ³)
10.00	0.11	0.14
20.00	0.22	22.05
30.00	0.33	50.98
40.00	0.44	60.52
50.00	0.56	60.99
60.00	0.67	58.31
70.00	0.78	54.49
80.00	0.89	50.34
90.00	1.00	46.24
100.00	1.11	42.36
110.00	1.22	38.79
120.00	1.33	35.55
130.00	1.44	32.63
140.00	1.56	30.01
150.00	1.67	27.67
160.00	1.78	25.57
170.00	1.89	23.70
180.00	2.00	22.01
190.00	2.11	20.49
200.00	2.22	19.13
250.00	2.78	13.98
300.00	3.33	10.69
350.00	3.89	8.45
400.00	4.44	6.87
450.00	5.00	5.71
500.00	5.56	4.83
600.00	6.67	3.60
800.00	8.89	2.25
1000.00	11.11	1.56
2000.00	22.22	0.55
3000.00	33.33	0.32
4000.00	44.44	0.22
5000.00	55.56	0.16

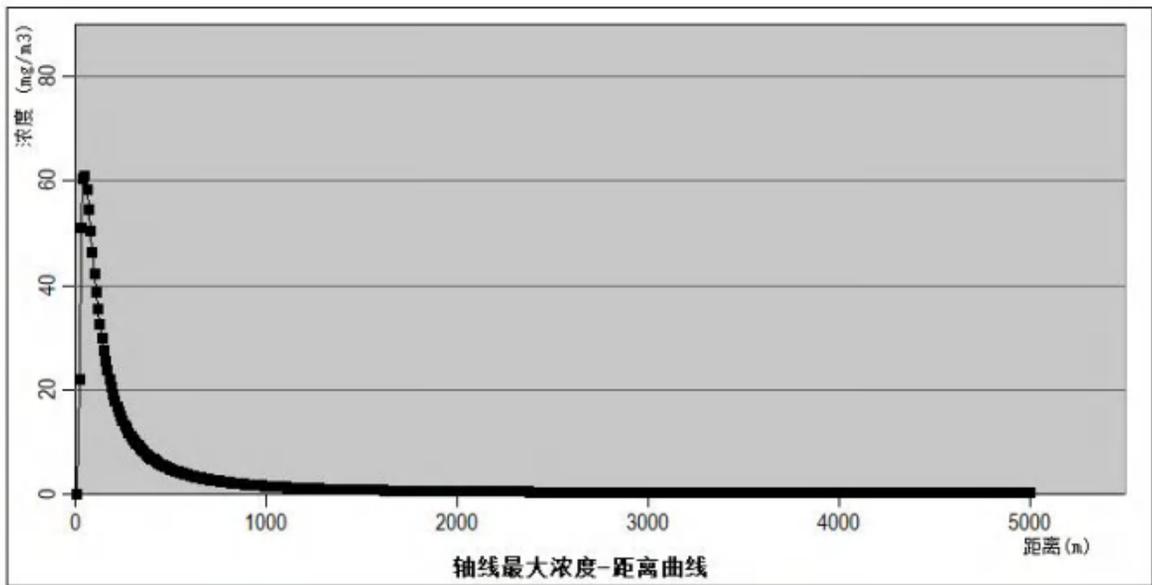


图 6.9-2 火灾爆炸风险预测 CO 轴线最大浓度-距离图

(二) 计算结果(全部时间里, 超过给定阈值的最大廓线), Z=2(m)

各阈值的廓线对应的位置

阈值 (mg/m ³)	X起点(m)	X终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应X(m)
9.50E+01	此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度均小于此阈值			

图 6.9-3 火灾爆炸事故 CO 排放在下风向最大影响区域图

表 6.9-25 火灾爆炸事故排放时 SO₂ 轴线各点的最大浓度及出现时刻

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	0.11	0.02
20.00	0.22	2.45
30.00	0.33	5.66
40.00	0.44	6.72
50.00	0.56	6.78
60.00	0.67	6.48
70.00	0.78	6.05
80.00	0.89	5.59

90.00	1.00	5.14
100.00	1.11	4.71
110.00	1.22	4.31
120.00	1.33	3.95
130.00	1.44	3.63
140.00	1.56	3.33
150.00	1.67	3.07
160.00	1.78	2.84
170.00	1.89	2.63
180.00	2.00	2.45
190.00	2.11	2.28
200.00	2.22	2.13
250.00	2.78	1.55
300.00	3.33	1.19
350.00	3.89	0.94
400.00	4.44	0.76
450.00	5.00	0.63
500.00	5.56	0.54
600.00	6.67	0.40
800.00	8.89	0.25
1000.00	11.11	0.17
2000.00	22.22	0.06
3000.00	33.33	0.04
4000.00	44.44	0.02
5000.00	55.56	0.02

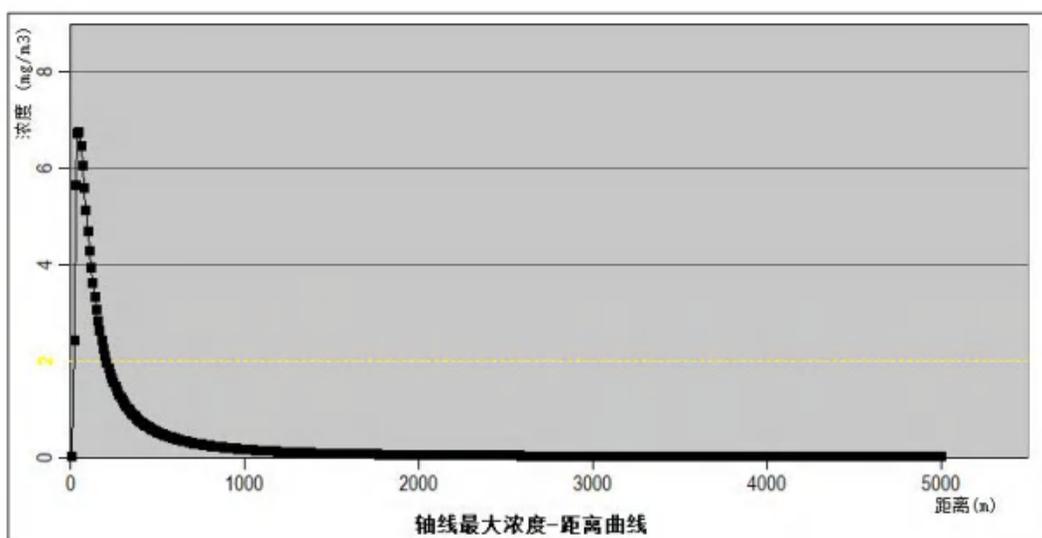


图 6.9-4 火灾爆炸风险预测 SO₂ 轴线最大浓度-距离图



图 6.9-5 火灾爆炸事故 SO₂ 排放在下风向最大影响区域图

表 6.9-26 敏感点的 CO 浓度随时间变化情况

事故	污染物	名称	X	Y	最大浓度 时 间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
火灾 爆炸	CO	安吉村	-225	-390	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		后隆围村	637	-672	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		四隆围村	1060	-1401	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		外沙新村	1651	-603	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		远洋繁花里	1660	-997	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		中山市神湾镇崇 正学校	2389	-1027	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		枕头角	2655	-958	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		二顷八	2458	-1559	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		中山市神湾镇神 舟学校	2221	-1805	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		外沙村	2633	-1695	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		外沙一小	886	-1437	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		深湾小学	2486	1852	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		新围村	2561	2021	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		深湾社区	2065	1927	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		深湾沙岗学校	2621	2132	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		深湾幼儿园	2100	2175	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		共和村	2553	1842	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		中山同方医院	1706	2388	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		广东同华心理医 院	1518	2508	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		里溪村	65	1696	4.02E-35 15	0.00E+00	0.00E+00	4.02E-35	4.02E-35	4.02E-35	4.02E-35
里溪幼儿园	-81	1782	5.69E-26 15	0.00E+00	0.00E+00	5.69E-26	5.69E-26	5.69E-26	5.69E-26		

		大树林	-260	1961	2.02E-19 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.02E-19	2.02E-19	2.02E-19
		金钟社区	-816	2141	3.72E-07 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.72E-07	3.72E-07
		西河村	-807	-662	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		西河小学	-876	-499	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		福荏围	-1936	534	1.96E-21 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.96E-21	1.96E-21	1.96E-21
		华益村	-2184	1338	5.50E-06 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.50E-06
		广福小学	-2261	2055	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		广福村	-2013	2166	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		平岗	-2117	-2220	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		神州湾畔	2035	-3201	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		南湾豪庭	2117	-3372	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		神湾中心小学	2453	-3611	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		神湾社区	2721	-3129	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		海港村	1028	-4394	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		海港幼儿园	901	-4416	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		山仔村	2483	-3318	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		东环村	2811	-2474	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		神湾外沙幼儿园	3102	-1518	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		时代香海北岸	3147	-3295	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		宥南村	2826	-3557	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		乐淘居	3102	-3415	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		桂涌村	3550	-3295	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		时代南湾北岸	3117	-2862	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		船溪村	3520	-2735	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		八亩村	3938	-1451	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		三溪村	4325	-1182	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		锚山村	3393	-488	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

	麻子村	3997	-316	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	华发观山水	3930	-146	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	岐黄村	4661	-450	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	三乡镇白石环小学	4915	-494	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	三乡镇白石环幼儿园	4922	-390	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	永厚村	2326	2705	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	讯地环	1998	2712	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	白饭洲	1535	2854	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	中山市工贸技工学校	1170	3048	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	融创溪湾首府	2751	1167	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	白泥坑	1744	3293	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	同方学校	1185	3636	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	沙角埔	1438	3837	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	白溪村	1080	3859	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	太平环	1297	4128	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	虎爪	804	4240	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	虾角	521	4690	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	华立普罗旺斯	-479	2898	4.75E-21 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.75E-21
	纯水岸	-330	3025	9.08E-27 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.08E-27
	香山御府	640	3405	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	白溪幼儿园	1244	3637	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	金澳华庭	812	3711	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	盈悦豪庭	66	3502	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	盈悦森镜	319	3525	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	鸿基地产山水印	133	3668	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

	象										
	银华花园	170	3929	0.00E+00 30	0.00E+00						
	白坦新村	-17	4206	0.00E+00 30	0.00E+00						
	四顷	-114	4721	0.00E+00 30	0.00E+00						
	孖涌村	-2299	3086	0.00E+00 30	0.00E+00						
	新围村	-2575	2294	0.00E+00 30	0.00E+00						
	禾尾	-1255	4542	0.00E+00 30	0.00E+00						
	福胜墩	789	3549	0.00E+00 30	0.00E+00						
	螺洲	-1591	-3301	0.00E+00 30	0.00E+00						
	布洲村	-3568	-61	0.00E+00 30	0.00E+00						
	孖湾村	-4381	-1442	0.00E+00 30	0.00E+00						

表 6.9-27 敏感点的 SO2 浓度随时间变化情况

事故	污染物	名称	X	Y	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
火灾爆炸	SO2	安吉村	-225	-390	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		后隆围村	637	-672	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		四隆围村	1060	-1401	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		外沙新村	1651	-603	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		远洋繁花里	1660	-997	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		中山市神湾镇崇正学校	2389	-1027	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		枕头角	2655	-958	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		二顷八	2458	-1559	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		中山市神湾镇神舟学校	2221	-1805	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		外沙村	2633	-1695	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		外沙一小	886	-1437	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		深湾小学	2486	1852	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新围村	2561	2021	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00		

	深湾社区	2065	1927	0.00E+00 5	0.00E+00						
	深湾沙岗学校	2621	2132	0.00E+00 5	0.00E+00						
	深湾幼儿园	2100	2175	0.00E+00 5	0.00E+00						
	共和村	2553	1842	0.00E+00 5	0.00E+00						
	中山同方医院	1706	2388	0.00E+00 5	0.00E+00						
	广东同华心理医院	1518	2508	0.00E+00 5	0.00E+00						
	里溪村	65	1696	3.58E-36 15	0.00E+00	0.00E+00	3.58E-36	3.58E-36	3.58E-36	3.58E-36	3.58E-36
	里溪幼儿园	-81	1782	4.83E-27 15	0.00E+00	0.00E+00	4.83E-27	4.83E-27	4.83E-27	4.83E-27	4.83E-27
	大树林	-260	1961	1.73E-20 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.73E-20	1.73E-20	1.73E-20	1.73E-20
	金钟社区	-816	2141	3.44E-08 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.44E-08	3.44E-08	3.44E-08
	西河村	-807	-662	0.00E+00 25	0.00E+00						
	西河小学	-876	-499	0.00E+00 25	0.00E+00						
	福荏围	-1936	534	5.24E-22 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.24E-22	5.24E-22	5.24E-22	5.24E-22
	华益村	-2184	1338	7.84E-07 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.84E-07
	广福小学	-2261	2055	0.00E+00 30	0.00E+00						
	广福村	-2013	2166	0.00E+00 30	0.00E+00						
	平岗	-2117	-2220	0.00E+00 30	0.00E+00						
	神州湾畔	2035	-3201	0.00E+00 30	0.00E+00						
	南湾豪庭	2117	-3372	0.00E+00 30	0.00E+00						
	神湾中心小学	2453	-3611	0.00E+00 30	0.00E+00						
	神湾社区	2721	-3129	0.00E+00 30	0.00E+00						
	海港村	1028	-4394	0.00E+00 30	0.00E+00						
	海港幼儿园	901	-4416	0.00E+00 30	0.00E+00						
	山仔村	2483	-3318	0.00E+00 30	0.00E+00						
	东环村	2811	-2474	0.00E+00 30	0.00E+00						
	神湾外沙幼儿园	3102	-1518	0.00E+00 30	0.00E+00						
	时代香海北岸	3147	-3295	0.00E+00 30	0.00E+00						

		宥南村	2826	-3557	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		乐淘居	3102	-3415	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		桂涌村	3550	-3295	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		时代南湾北岸	3117	-2862	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		船溪村	3520	-2735	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		八亩村	3938	-1451	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		三溪村	4325	-1182	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		锚山村	3393	-488	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		麻子村	3997	-316	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		华发观山水	3930	-146	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		岐黄村	4661	-450	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		三乡镇白石环小学	4915	-494	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		三乡镇白石环幼儿园	4922	-390	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		永厚村	2326	2705	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		讯地环	1998	2712	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		白饭洲	1535	2854	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		中山市工贸技工学校	1170	3048	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		融创溪湾首府	2751	1167	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		白泥坑	1744	3293	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		同方学校	1185	3636	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		沙角埔	1438	3837	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		白溪村	1080	3859	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		太平环	1297	4128	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		虎爪	804	4240	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		虾角	521	4690	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		华立普罗旺斯	-479	2898	4.38E-22 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.38E-22
		纯水岸	-330	3025	8.46E-28 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.46E-28

	香山御府	640	3405	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	白溪幼儿园	1244	3637	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	金澳华庭	812	3711	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	盈悦华庭	66	3502	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	盈悦森镜	319	3525	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	鸿基地产山水印象	133	3668	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	银华花园	170	3929	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	白坦新村	-17	4206	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	四顷	-114	4721	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	仔涌村	-2299	3086	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	新围村	-2575	2294	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	禾尾	-1255	4542	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	福胜墩	789	3549	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	螺洲	-1591	-3301	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	布洲村	-3568	-61	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	仔湾村	-4381	-1442	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

6.9.4.3 地表水环境风险预测与评价

本项目为改建项目，本项目依托现有项目建筑物进行改建，因此本项目的风险防范措施均依托现有项目。本项目地表水环境风险评价等级为三级，采用定性分析的方式来评价地表水环境风险影响后果。

项目对周边地表水造成影响的风险物质主要为危废暂存间发生火灾，从而产生的消防废水。

根据设计资料，危险废物暂存间所在的一期主厂房容积约为 497879m^3 ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB5974-2014），当建筑体积 $V > 50000\text{m}^3$ ， $h > 50\text{m}$ 时，查得工 2h，因此本项目火灾消防用水量最大为 $(40+25) * 3600 * 2 / 1000 = 468\text{m}^3$ 。一旦发生火灾事故，消防废水即通过雨水管线收集到厂区内的事故应急池，根据突发环境事件应急预案及备案文件，垃圾焚烧发电厂设有容积为 300m^3 的初期雨水收集池和 6m^3 的污水收集池，基地垃圾填埋场的配套渗滤液收集池有效容积为 5 万 m^3 ，扣除垃圾填埋场所需容积 4.4 万 m^3 ，基地垃圾填埋场的配套渗滤液收集池剩余容积为 0.6 万 m^3 ，则事故收集池的有效容积为 6306m^3 。事故情况下，厂区雨水排口设有雨水截流阀，发生事故时关闭雨水排放口截流阀，打开污水收集池提升泵、初期雨水收集池提升泵，确保事故废水能流通至基地垃圾填埋场的配套渗滤液收集池。另外渗滤液处理厂还有约 0.6 万 m^3 的池体剩余容积，渗滤液发生事故是可用应急移动泵将事故废水抽至池体剩余空间内，厂区已配备有 3 台 $75\text{m}^3/\text{h}$ 的移动泵。根据建设单位 2022 年 3 月编制完成的《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》以及《中山市南部组团垃圾综合处理基地渗滤液处理厂突发环境事件应急预案》（焚烧厂备案编号：442000-2022-0311-H、渗滤液厂备案编号：442000-2022-0310-H），现有的事故应急池的设置满足厂区事故状态下事故废水的收集。

在厂区污水及雨水管网总排口设置截流设施，做好废水导流截流措施。确保事故状态下不会有危险物质进入周边地表水环境。项目危废间设置了导流沟和收集池，厂区雨水排放口已设有雨水截流阀，一旦发生风险物质泄漏，关闭雨水截流阀，泄漏液有效收集在厂区内。综上，本项目风险物质几乎不会对地表水造成影响。

通过上述事故防范措施，本项目无论是泄漏还是火灾事故，一般情况下都不会有污染物排入周边水体环境，因此本项目对周边地表水环境的风险是可控的。

6.9.4.4 地下水环境风险预测及评价

原灰仓在存储和处理过程中飞灰泄漏，飞灰处理区地面防渗层破损，飞灰通过冲洗废水进入土壤和地下水。

本项目地下水环境风险预测及评价见地下水水质影响分析章节（6.4 小节）。

表 6.9-28 地下水污染物不同泄漏时间运移范围预测结果表

污染物	预测时间	超标最远距离 m	影响距离 m
Pb	100d	32	45
	365d	61	88
	1000d	103	147
六价铬	100d	3	21
	365d	7	40
	1000d	12	69

根据预测结果可知，发生上述非正常状况时，铅在 100d 时浓度出现超标，预测超标距离最远为 32m，其余预测时间浓度均不出现超标，最远影响距离为 45m；六价铬预测超标距离最远为 3m，其余预测时间浓度均不出现超标，最远影响距离为 21m；影响范围均在场内。对地下水环境影响较小。

随着时间推移，地下水中污染物浓度峰值逐步降低，影响范围增大，项目最大影响范围为 147m，影响范围较小。长时间泄漏将对项目所在场地地下水产生一定影响，因此建议在地下水常规监测井时取样观测污水处理系统周边地下水质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

从预测结果可以看出，当本项目发生预测情况的事故情况时，污染物对厂区地下水水质存在一定的影响，而对厂区外地下水影响较微，但随着时间的迁移，污染物会逐渐向厂外区域扩散。

本项目拟设置观测井，观测污染物浓度，同时结合地下水质量检测系统，可及时发现破损事故，马上采取措施，停止污染物的进一步泄漏。企业在运营过程中应加强地下水污染防治管理，对危废暂存间、飞灰处理区等重点污染防治区应严格落实好防渗措施，并加强日常监督管理，避免出现防渗层破裂等事故，从而造成地下水污染。

6.9.5 现有项目已采取的环境风险防范措施

根据建设单位已编制完成并且备案的突发环境事件应急预案，建设单位已采取以下风险防范措施：

6.9.5.1 烟气污染风险防范措施

垃圾焚烧发电厂运行过程中，若焚烧炉燃烧工况不稳定，焚烧系统出现故障，或者烟气净化系统出现故障，都有可能会导致烟气污染物的事故性排放。针对烟气污染风险防范措施如下：

(1) 确保自动监控系统的稳定运行，随时根据监控系统提示的信息调整炉膛燃烧工况，确保炉膛燃烧工况稳定；

(2) 加强烟气处理设施设备的日常管理和维护，一旦通过自动监控系统发现数据异常，及时组织技术人员排查，发现故障及时采取紧急应对措施，尽可能避免出现烟气事故排放现象；

(3) 加强烟气处理所需原辅材料供应配套设备的日常管理和维护，确保不会因配套设备发生故障影响烟气处理所需原辅材料的提供，杜绝因此而可能造成的烟气事故排放现象；

(4) 如出现烟气处理系统故障短时间不能排除，且因此导致烟气污染物排放浓度出现超标，应采取紧急停炉措施，将可能出现的事故排放持续时间控制在最短时间；

(5) 厂区出现其他紧急事故时，立即启动应急预案采取恰当应对措施。

6.9.5.2 地表水污染风险防范措施

(1) 加强初期雨水收集系统的检查和维护，当主厂房发生消防事故，确保消防废水进入初期雨水收集池或调节池；运输道路发生泄漏事故时，确保受污染的地表污染径流进入初期雨水收集池；确保事故污水经处理后回用；

(2) 项目焚烧发电厂共设有 3 个雨水排放口，渗滤液处理厂设有 1 个雨水排放口，并在雨水排放口前设有截流阀，日常情况下截流阀均处于关闭状态，仅在雨期完成初期雨水收集并确保无泄漏物质情况下才打开截流阀排放雨水，因此在出现事故废水或渗滤液外泄时可保证将风险物质截留于厂内；

(3) 项目于废水处理中相关厌氧工艺段增设压力传感器，日常监测厌氧工艺段中气压，避免厌氧工艺产生废气过多导致容器或池体压力过高而损坏。

(4) 加强污水收集、处理系统的检修和维护，确保渗滤液处理系统的正常工

作，尽最大程度降低污水处理系统的事故发生概率。确保事故废水进入初期雨水池或调节池，并经处理后回用；

(6) 火灾事故情况下，项目日常情况下的雨水截流阀均处于关闭状态，仅在雨期完成初期雨水收集并确保无泄漏物质情况下才打开截流阀排放雨水，雨水截流阀可将火灾事故情况产生的消防废水截留于厂区内，消防废水将通过雨水管网汇入初期雨水池最后泵入基地垃圾填埋场渗滤液收集池。

6.9.5.3 地下水环境风险防范措施

现有工程厂房已实施分区防渗。垃圾池池壁和底板采用现浇钢筋混凝土结构，其它部分基础采用钢筋混凝土独立基础或柱下条形基础。垃圾坑池及垃圾渗滤液收集池池底已铺设聚乙烯薄膜（PE）隔离层、2mm 聚氨酯防水涂层以及环氧玻璃鳞片，池壁已铺设 2.0mm 聚氨酯防水涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；渗滤液调节池防渗层已铺设 1mm 无溶剂环氧面层、3mm 无溶剂环氧树脂砂浆层、0.4mm 玻纤布贴布层、0.1mm 无溶剂环氧底漆、0.4mm 玻纤布贴布层；0.1mm 无溶剂环氧底漆、0.4mm 玻纤布贴布层、0.1mm 无溶剂环氧底漆，渗滤液处理车间地面采用环氧涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；主厂房生产车间、洗车区、冷却塔等一般防渗区已进行基础防渗。建立了厂区地下水、土壤环境跟踪监测体系，包括建立地下水和土壤监控制度和环境管理体系、制定监测计划。

建设单位还应需定期监控项目地块地下水水质和土壤质量变化情况，一旦发现地下水受到污染，应及时采取必要阻隔措施，防渗地面发生破损时应及时修补。当发生事故时，建设单位拟主要采取如下污染治理措施。

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置抽水井的深度及间距，并进行试抽工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

应注意的问题：

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集污染物如油类等，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

④在地下水污染治理过程中，地表水的截流也是一个需要考虑的问题，要防止地表水补给地下水，以免加大治理工作量。

6.9.5.4 储罐区风险防范措施

项目焚烧发电厂使用的柴油储罐为半埋地式储罐，主要风险为泄漏、火灾和爆炸，一般情况下形成火灾或爆炸是以大量泄漏的前提下，因此项目对储罐的风险防范措施主要为防泄漏。柴油储罐为半地下式，周边均为围堰和防火堤，柴油罐容积为 50m^3 ，柴油罐周围围堰的有效容积为 120m^3 ，泄漏情况下，储罐周围泄漏物质将被围堵在储罐区域内，大幅减少了泄漏的影响范围，同时增加防静电，做好储罐区的防雷、接地，设置卸油区接地桩及输油管路的防静电跨接。

项目渗滤液处理厂盐酸储罐盐酸采用地面卧式储罐储存，设置有 2 个盐酸储罐，储罐容积均为 10m^3 ，最大充装系数 80%。一期盐酸储罐位于下沉式集液池内，下沉式集液池长 7500mm，宽 3300mm，深 1700mm，有效收集容积为 32m^3 ，能收集一期盐酸的最大泄漏量，且集液池墙面和地面采用防泄漏防腐蚀处理；二期盐酸储罐四周设置有收集沟收集。

6.9.5.5 事故应急池储存能力分析

焚烧发电厂设有容积为 300m^3 的初期雨水收集池和 200m^3 的污水收集池，基地垃圾填埋场的配套渗滤液收集池有效容积为 5 万 m^3 ，扣除垃圾填埋场所需容积 4.4 万 m^3 ，基地垃圾填埋场的配套渗滤液收集池剩余容积为 0.6 万 m^3 ，则事故收集池的有效容积为 6306m^3 。事故情况下，厂区雨水排口设有雨水截流阀，发生事

故时关闭雨水排放口截流阀，打开污水收集池提升泵、初期雨水收集池提升泵，确保事故废水能流通至基地垃圾填埋场的配套渗滤液收集池。另外渗滤液处理厂还有约 0.6 万 m³ 的池体剩余容积，渗滤液发生事故是可用应急移动泵将事故废水抽至池体剩余空间内，厂区已配备有 3 台 75m³/h 的移动泵。根据建设单位 22 年 3 月编制完成的《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》以及《中山市南部组团垃圾综合处理基地渗滤液处理厂突发环境事件应急预案》（焚烧厂备案编号：442000-2022-0311-H、渗滤液厂备案编号：442000-2022-0310-H），现有的事故应急池的设置满足厂区事故状态下事故废水的收集。

本项目事故废水收集系统依托现有工程。厂区雨水管网见图 6.9-7~6.9-8，事故废水收集系统见图 6.9-9。

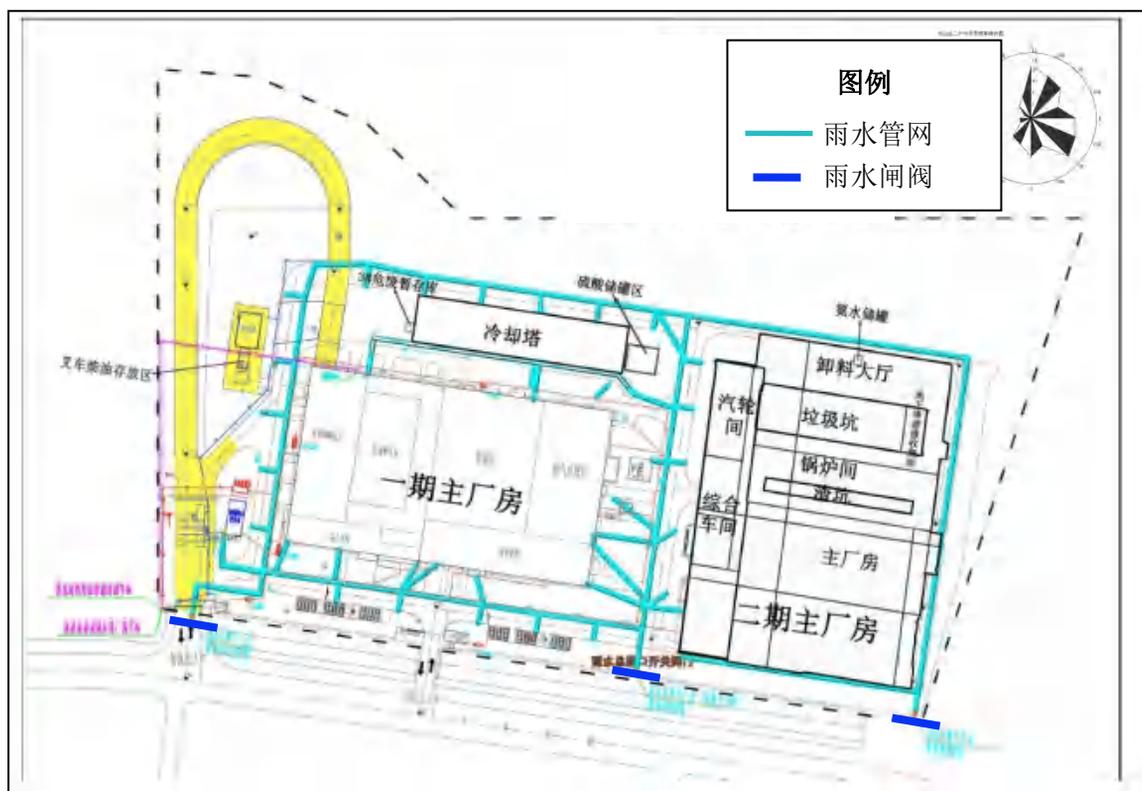


图 6.9-7 焚烧发电厂雨水管网图



图 6.9-8 渗滤液处理厂雨水管网图



图 6.9-9 本项目事故废水收集管网图

6.9.5.6 应急预案

建设单位已于 2022 年 3 月编制完成了《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》以及《中山市南部组团垃圾综合处理基地渗滤液处理厂突发环境事件应急预案》，2022 年 5 月向生态主管部门完成备案（焚烧厂备案编号：442000-2022-0311-H、渗滤液厂备案编号：442000-2022-0310-H），在运营过程中严格按照应急预案执行。本改建完成后，需重新修订厂区应急预案。

6.9.6 本项目风险措施依托性分析

1、飞灰处理区、飞灰稳定产物暂存库等重点防渗区

本项目不新增建筑物，因此项目涉及的飞灰处理区依托原有项目飞灰仓，飞灰仓已按照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2023）的标准进行地面防渗设计，飞灰稳定产物暂存库由原有的机修间、泵房改造而成，飞灰稳定产物暂存库按照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2023）的标准进行地面防渗设计，重点污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6 m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2023）要求等效。

因此，针对重点防渗区项目采取如下地下水污染防治措施：

①飞灰处理区、飞灰稳定产物暂存库、危废暂存间按建筑规范要求做好防渗、硬底化工程，渗透系数 $< 10^{-7}$ cm/s。同时定期检查三级化粪池、废水收集池及事故应急池池体、污水管道等的情况，若发现墙体或管道出现裂痕等问题，立即进行抢修。

②贮存危险废物的容器或设施按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求进行，不在露天堆放，且按《危险废物转移联单管理办法》做好记录、管理。

③定期检查车间地面的情况，若出现裂痕等问题，立即进行抢修。

2、应急池

①消防水收集系统建设

参考《水体污染防控紧急措施设计导则》中对事故应急池大小的规定：

$$V_{\text{总}} = (V1+V2-V3) \max + V4 + V5$$

注：(V1+V2-V3) max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1 + V2 -V3，取其中最大值。

V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

（注：罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）；

V2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

表 6.9-29 事故应急池容积需求计算表

危险单元	系数	取值	取值原由
一期工程主厂房	V1	0	0
	V2	468	$V2 = (40L/s+25L/s) \times 3600 \times 2h / 1000 = 468m^3$ ，室外、室内消防用水分别按40L/s和25 L/s计，火灾延续时间为2 h
	V3	0	按最坏情况考虑
	V4	128.67	一期工程垃圾库渗滤液一天产生量约为128.67m ³
	V5	663.61	V5=事故时间×降雨强度，根据中山地区的年平均降水量1891.4mm，年平均降水天数150天，垃圾焚烧发电厂用地面积为75725.1m ² ，扣除绿地面积的占地面积约为52628.4m ² ，事故时间约2小时，则 $V5 = 1891.4 / 150 \times 52628.4 / 1000 = 663.61m^3$
	V _总		1260.28
二期工程主厂房		0	
	V2	468	$V2 = (40L/s+25L/s) \times 3600 \times 2h / 1000 = 468m^3$ ，室外、室内消防用水分别按40 L/s和25 L/s计，火灾延续时间为2 h
	V3	0	按最坏情况考虑
	V4	278.36	二期工程垃圾库渗滤液一天产生量约为278.36m ³
	V5	663.61	V5=事故时间×降雨强度，根据中山地区的年平均降水量1891.4mm，年平均降水天数150天，垃圾焚烧发电厂用地面积为75725.1m ² ，扣除绿地面积的占地面积约为52628.4m ² ，事故时间约2小时，则 $V5 = 1891.4 / 150 \times 52628.4 / 1000 = 663.61m^3$
	V _总		1409.97

综上，本项目涉及的一期工程主厂房和二期工程主厂房需设置不小于1409.97m³容积的废水事故池。

本项目飞灰处理区、飞灰稳定产物暂存库等均依托现有项目，不新增建筑物，

目前垃圾焚烧发电厂一期工程设置了一座 250m³渗滤液收集池、二期工程设置了 500m³收集池、另设置了一座 300m³初期雨水收集池、200m³的污水收集池、渗滤液处理厂污水收集池设计剩余容积约为 6000m³，基地垃圾填埋场渗滤液收集池剩余容积约为 6000m³，其总容积满足要求。综上现有项目事故情况废水收集容积可满足本项目事故废水收集的容积要求。

6.9.7 改建后环境风险控制和管理措施改进建议

在落实已有的环境风险控制和管理措施的前提下，提出以下改进建议：

1) 按照环境风险应急预案配备专门的安全环保管理机构和管理人员，通过技能培训，承担环保安全工作；定期进行环境风险应急演练并与政府、周边企业联动。

2) 对各岗位操作人员进行岗前专业技能和安全生产培训，做到懂得本岗位的消防措施，掌握本岗位的操作步骤，明确本岗位的安全职责和事故应急处置方法对策。应加强对设备设施的日常维护和检修，及时排查事故安全隐患。

3) 加强管理和设备维护，严格落实例行监测制度，杜绝废气不正常排放现象的发生。

4) 落实安全生产措施，从源头杜绝泄漏事故。加强风险防范设施的维修保养，建立巡查和定期检测制度，落实应急器材，保存台账。

5) 对飞灰处理区、飞灰稳定产物暂存库、危废暂存间定期进行巡视和防渗检查，发现问题及时处理。

6) 改建后按照《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）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）和《企业突发环境事件风险评估指南》（试行），完善现有突发环境事件应急预案，更送风险评估，并报当地环境生态部门重新备案。

7) 按要求开展突发环境事件应急预案演练，不断完善应急体系。

8) 定期检查事故应急设施，确保事故状态下，事故废水可有效收集。

9) 加强对废气处理设施和废水处理设施的维护保养和管理，杜绝事故排放。

10) 加强与环保部门、水利部门、周边村居、基地内其他邻近企业的联系，当发生有毒有害气体泄漏时，可及时通知周边企业和村民疏散。

6.9.8 环境风险小结

本项目的环境风险主要是储存、生产等过程发生的泄漏、火灾等安全、消防风险事故所引发的环境污染。建设单位已建立较为完善的风险防范措施，在后续的运营过程中应加强原辅料在储运及焚烧过程中的管理；加强车间通风和设备预防性维修，防止有害物质“跑冒滴漏”；在管理上，企业严格按照检修巡查制度做好厂内的设备维护及事故巡查工作，防止事故的发生，同时落实突发环境事件应急预案，并定期开展演练。通过采取一系列防护措施后，本项目的环境风险是可防控的。

表 6.9-30 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	飞灰	废机油			
		存在总量/t	95.32	2			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>400</u> 人		5km 范围内人口数约 <u>124860</u> 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			/人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分析	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q≥100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>	易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果 (CO)	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>40</u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>90</u> m				
		预测结果 (SO ₂)	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>60</u> m						
	地表水	最近环境敏感目标磨刀门水道集中式饮用水水源准保护区, 到达时间 <u>1.85</u> h					
地下水	下游厂区边界到达时间/d						
	最近环境敏感目标/, 到达时间/d						
重点风险防范措施	<p>1) 按照环境风险应急预案配备专门的安全环保管理机构和管理人员, 通过技能培训, 承担环保安全工作; 定期进行环境风险应急演练并与政府、周边企业联动。</p> <p>2) 对各岗位操作人员进行岗前专业技能和安全教育, 做到懂得本岗位的消防措施, 掌握本岗位的操作步骤, 明确本岗位的安全职责和事故应急处置方法对策。应加强对设备设施的日常维护和检修, 及时排查事故安全隐患。</p> <p>3) 加强管理和设备维护, 严格落实例行监测制度, 杜绝废气不正常排放现象的发生。</p>						

工作内容	完成情况
	<p>4) 落实安全生产措施，从源头杜绝泄漏事故。加强风险防范设施的维修保养，建立巡查和定期检测制度，落实应急器材，保存台账。</p> <p>5) 对飞灰处理区、飞灰稳定产物暂存库、危废暂存间定期进行巡视和防渗检查，发现问题及时处理。</p> <p>6) 改建后按照《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）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）和《企业突发环境事件风险评估指南》（试行），完善现有突发环境事件应急预案，更送风险评估，并报当地环境生态部门重新备案。</p> <p>7) 按要求开展突发环境事件应急预案演练，不断完善应急体系。</p> <p>8) 定期检查事故应急设施，确保事故状态下，事故废水可有效收集。</p> <p>9) 加强对废气处理设施和废水处理设施的维护保养和管理，杜绝事故排放。</p> <p>10) 加强与环保部门、水利部门、周边村居、基地内其他邻近企业的联系，当发生有毒有害气体泄漏时，可及时通知周边企业和村民疏散。</p>
评价结论与建议	<p>本项目的环境风险主要是储存、生产等过程发生的泄漏、火灾等安全、消防风险事故所引发的环境污染。建设单位已建立较为完善的风险防范措施，在后续的运营过程中应加强原辅料在储运及焚烧过程中的管理；加强车间通风和设备预防性维修，防止有害物质“跑冒滴漏”；在管理上，企业严格按照检修巡查制度做好厂内的设备维护及事故巡查工作，防止事故的发生，同时落实突发环境事件应急预案，并定期开展演练。通过采取一系列防护措施后，本项目的环境风险是可防控的。</p>
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

7 环境保护措施及其经济技术可行性分析

本次改建无新增用地，焚烧炉总处理规模维持现有不变，仅对现有项目产生的飞灰进行稳定化处理。因此本项目主要对飞灰稳定化产生的污染物的防治措施进行分析。

7.1 大气污染防治措施技术可行性分析

7.1.1 颗粒物处理措施可行性分析

(1) 收集措施的合理性分析

飞灰处理区称量和搅拌过程中产生的颗粒物通过管道与设备直连的方式将废气引入飞灰处理系统配备的布袋除尘装置进行除尘处理。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]539号），设备废气排口直连收集效率取95%。根据《废气处理工程技术手册》，袋式除尘器的除尘效率可达到99%以上，出于保守考虑，本项目处理效率取值98%。

根据企业提供资料，一期工程配备的连接布袋除尘装置管道直径约为30cm，管径风速约为1~1.5m/s，本项目取值1.25m/s，由此可知废气处理系统风量约为305m³/h。二期工程配备的连接布袋除尘装置管道直径约为50cm，管径风速约为1~1.5m/s，本项目取值1.25m/s，由此可知一期工程废气处理系统风量约为318m³/h。二期工程废气处理系统风量约为883m³/h，考虑过程沿程风损，一期工程废气风量取值350m³/h，二期废气风量取值1000m³/h。

(3) 布袋除尘装置的可行性分析

布袋除尘器是将含尘气体在引风机吸引力的作用下进入灰斗，经导流板后被均匀分配到各条滤袋上，气体中粉尘颗粒受惯性作用被分离出来，直接落入灰斗底部。含尘气体通过灰斗后气流向上进入中箱体，粉尘被黏附在滤袋的外表面，过滤后干净的空气进入上箱体净气室，汇集到出风口排出。随着过滤时间的延长，捕集在滤袋外表面上的粉尘会导致滤袋透气性的减少，除尘器的阻力不断增加，当阻力达到设定值（差压控制）或是过滤的时间达到设定值（时间控制）时，清灰设置开始进行清灰。经过滤和清灰工作被截留下来的粉尘均落入灰斗，再由灰斗口集中排出，是目前用于处理颗粒物的主要采取的处理措施之一。

结合《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ HJ1039—2019）中附录A，飞灰贮存和处理的可行技术为密闭+布袋除尘器，本项目飞灰处理区采用密闭设

备处理，经密闭管道收集后经设备自带的布袋除尘器处理后无组织排放，废气污染治理设施中将布袋除尘器作为除尘设施是可行性技术。

7.1.2 氨等恶臭物质处理可行性分析

(1) 收集措施的可行性分析

根据飞灰处理区有关氨的产生机制分析，养护、暂存过程中氨主要来自飞灰螯合稳定处理后未散逸的氨，本项目飞灰稳定产物暂存库总占地约为 700 m²，有效堆存面积约 660 m²，可暂存、养护约 7 天飞灰稳定产物，由于飞灰稳定产物暂存时间不长，且均采用吨袋包装，因此氨的散逸量较小，根据同类项目及建设单位提供资料，静置养护时间短，且包装相对密封，因此会发的氨较少，出于保守估计，本项目该阶段按氨挥发整个过程（飞灰稳定处理到填埋场封场）的散逸量的 10%计，本项目飞灰稳定产物暂存库为密闭暂存仓库，根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]539 号），飞灰稳定产物暂存库为密闭车间，密闭车间收集效率取 80%，收集的废气经水喷淋除臭装置后作为送风补充进入飞灰稳定产物暂存库，从而实现飞灰仓空气内循环。飞灰稳定产物暂存库面积约为 700 m²，高度为 6m，根据设计资料，抽风次数取 8 次，由此可知区域整室抽风的风量约为 33600m³/h，考虑风损等因素，风量取值约为 35000m³/h。由此可知，循环风量约为 35000m³/h。

(2) 处理措施的可行性分析

本项目飞灰稳定产物暂存库产生的氨通过密闭车间收集后采用水喷淋除臭装置对飞灰稳定产物暂存库的氨等恶臭进行除臭处理后，尾气通过暂存库的送风系统返回至飞灰稳定产物暂存库，喷淋除臭塔是一种常用于处理工业废物中恶臭物质的设备，其原理是通过将废气带入塔体内，在塔内喷淋水，使得恶臭物质与水发生化学或物理反应，从而有效去除恶臭物质。

喷淋除雾的原理如下：废气经管道收集后进入喷淋处理设备进行处理，废气在风机的作用下从废气净化器底部沿除尘器切线进入，在旋流板的作用下，气流在净化器内作旋转上升运动，喷淋液在经过水泵的加压从螺旋喷头喷射出来，与气流在净化塔内的填料表面充分混合、接触，废气中的恶臭物质与喷淋液中的充分接触而溶解于水中被去除，经过反应后的气流继续上升，在净化器顶部旋流板和填料的作用下处理后气液分离，液体被截留在填料和旋流板的表面最终汇流到净化器底部，通过水路流回循环水池，经过沉淀、过滤后重新循环使用，经过使用一段时间后将循环水池内的水定期更换。

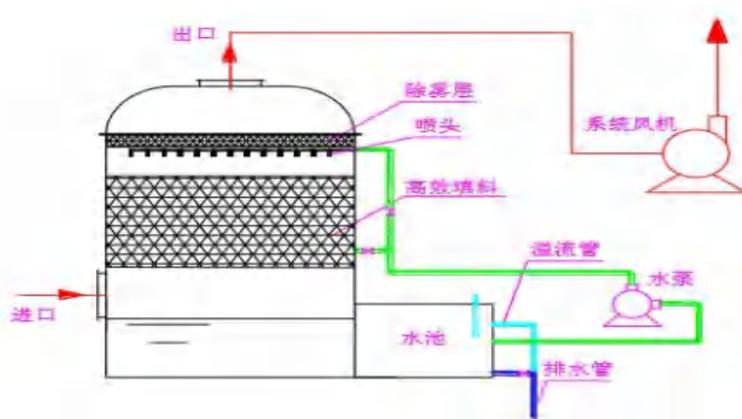


图 7.1-1 水喷淋示意图

结合《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ HJ1039—2019）中附录 A，对于产生恶臭环节的区域，通过密闭+化学洗涤的方式进行除臭处理，本项目飞灰处暂存区采用密闭车间进行收集，并采用水喷淋进行除臭，为推荐的可行技术，因此本项目飞灰处理区氨的处理措施是可行的。

7.2 水污染防治措施技术可行性分析

本改建项目新增生产废水和生活污水，改建项目不涉及废水收集及处理系统工艺的变更，项目废水污染防治措施与现有工程一致。

本次改建项目使用回用水作为生产用水，生产用水进入稳定处理后的飞灰产物，因此本项目不增加废水排放，因此本改建项目实施后生产废水与现有项目一致。

根据现有项目资料，渗滤液处理厂设计处理规模为 1450 吨/日，其中一期设计处理规模为 450 吨/日，二期设计处理规模为 1000 吨/日，处理焚烧发电厂生产废水、生活废水、卫生填埋场渗滤液。

渗滤液处理厂一、二期工程均采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR（一、二级 AO+超滤）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”的处理工艺。

根据现有水平衡，现有项目废水量约为 890.04m³/d，渗滤液处理厂设计处理规模约为 1450m³/d，本项目进入渗滤液处理厂废水量约为 0.07m³/d，废水量很小，渗滤液处理厂处理余量足以满足喷淋塔产生的废水的处理，因此，废水排入渗滤液处理厂进行处理是可行的。

现有工程废水经处理后回用于循环冷却水系统补充水等，富余部分尾水排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。本改建项目不新增废水，同时，新增回用水量，因此外排水量减少，本改建项目实施后，外排水量为 546.10m³/d（199326.14m³/a）通过市政污

水管网排往中山市神湾污水处理有限公司处理。本次改建项不会对周边地表水环境产生影响。

根据 2024 年渗滤液处理厂废水排放口的常规监测结果可知，外排废水中主要污染物均满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 限值要求的较严值。

7.3 地下水及土壤污染防治措施

从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1、源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

2、末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理；末端控制采取分区防渗原则。

3、污染监控体系

为了及时了解项目厂区及周边土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）的相关要求，项目拟制定土壤环境跟踪监测措施，包括制定跟踪监测计划，科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备，以便及时发现并有效控制。

上述监测结果应按照相关规定及时建立数据档案，并定期向社会公开监测信息。如发现异常或发生事故，需加密监测频次，确定影响源位置，分析影响结果，并及时采取应急措施。

4、应急响应措施

包括一旦发现土壤污染事故，立即采取应急措施控制土壤、地下水污染，并使污染得到治理。

5、污染防治分区

根据各区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的土壤、地下水污染源分类分析，参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）

要求，根据各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，与地下水防治分区相一致。

本次改建项目无新增土建工程，主厂房、废水处理设置、垃圾池、飞灰仓均保持和现有项目一致。现有工程厂房已实施分区防渗。垃圾池池壁和底板采用现浇钢筋混凝土结构，其它部分基础采用钢筋混凝土独立基础或柱下条形基础。垃圾坑池及垃圾渗滤液收集池池底已铺设聚乙烯薄膜（PE）隔离层、2mm 聚氨酯防水涂层以及环氧玻璃鳞片，池壁已铺设 2.0mm 聚氨酯防水涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；渗滤液调节池防渗层已铺设 1mm 无溶剂环氧面层、3mm 无溶剂环氧树脂砂浆层、0.4mm 玻纤布贴布层、0.1mm 无溶剂环氧底漆、0.4mm 玻纤布贴布层；0.1mm 无溶剂环氧底漆、0.4mm 玻纤布贴布层、0.1mm 无溶剂环氧底漆，渗滤液处理车间地面、飞灰仓、危险废物暂存间采用环氧涂料，确保渗透系数 $k < 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；主厂房生产车间、洗车区、冷却塔等一般防渗区已进行基础防渗。建立了厂区地下水、土壤环境跟踪监测体系，包括建立地下水和土壤监控制度和环境管理体系、制定监测计划。

本项目新增飞灰稳定产物暂存库，飞灰稳定产物暂存库总面积约为 700 m²，有效堆存面积约为 660 m²，用于存储稳定化处理后的飞灰产物。飞灰稳定产物暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求进行设置。

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制；进行污染防治分区，参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求分区防渗处理。制定土壤环境跟踪监测措施，制定跟踪监测计划，建立完善的跟踪监测制度，以便及时发现并有效控制。

7.4 噪声污染防治措施技术可行性分析

本改建项目新增噪声设备主要为飞灰稳定化处理的设备，设备均为低噪声设备，噪声源强在 60~80dB（A）之间。建设单位拟采取隔声和减振等措施，减缓噪声对周边环境影响的，具体措施和对策如下：

（1）选用环保低噪型设备，车间内及车间外各设备合理布置，空压机等设备做基础减振等措施；

（2）在设备、管道设计中，注意防震、防冲击，以减轻振动噪声，并注意改善气

体输流时流畅状况，以减轻空气动力噪声；

(3) 加强设备的日常维修、更新，确保所有设备尤其是噪声污染设备处于正常工况，防止非正常工况下的高噪声污染现象出现；

(4) 加强对进出企业的车辆进行管理，尤其是鸣笛管理，夜间禁止运输。

在采取上述噪声防治措施后，可确保项目厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

通过采取上述各项减振、隔声等措施，设备产生的噪声会大大削减，根据预测结果，建设项目建成运营后产生的噪声在厂区边界外1m处能达到相应的区域噪声排放标准要求，本评价认为建设单位采取的噪声治理措施在技术上是合理的。

7.5 固体废物污染防治措施技术可行性分析

(1) 原灰收集措施的可行性分析

飞灰主要包括布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂和烟气处理产生的废复合黏土矿物改性吸附材料/废活性炭以及锅炉灰等，其主要成分为CaCl₂、CaSO₃、SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃等，另外还有少量的Hg、Pb、Cr、Zn等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。

现有项目一期工程设置一座面积约为108m²，容积约为300m³的飞灰仓，一期用于暂存一期工程飞灰，一期灰仓可暂存飞灰量约为262.5t。现有项目一期设计飞灰产生量约为37.34t/d，因此可暂存约7天的飞灰。二期工程设置2座面积共404m²，单个容积为350m³的灰仓用于暂存二期工程飞灰。二期灰仓可暂存约498.4吨飞灰。现有项目二期设计飞灰产生量约为80.78t/d，因此可暂存约6天的飞灰。现有飞灰仓为密闭灰仓，顶部设置布袋除尘器用于处理散逸的飞灰。本改建项目依托现有的飞灰仓，用于暂存收集原灰。

(2) 飞灰处置措施的可行性分析

本项目改建采用螯合剂对飞灰进行螯合稳定，通过将飞灰和螯合剂在飞灰搅拌机内充分混合，飞灰中的重金属与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。该螯合稳定技术为非常成熟的飞灰稳定工艺，是生活垃圾飞灰稳定处理的可行工艺。项目设置2条飞灰处理线，根据飞灰处理设备的处理能力分析可知，本项目飞灰依托本报告设置的飞灰处理线进行稳定处理可行。

(3) 飞灰产物暂存的可行性分析

本改建项目新增飞灰稳定产物暂存库，用于暂存飞灰稳定后的产物。飞灰稳定产物暂存库总面积约为700m²，有效堆存面积约为660m²，堆放高度约为2m，稳定后的飞

灰密度约为 1100kg/m^3 ，由此可知，飞灰稳定产物暂存库的最大存储量约为 1452 吨。本项目年产飞灰稳定后产物约为 $179.79/\text{d}$ ，因此飞灰稳定产物暂存库可暂存约 8 天的飞灰产物，由此可知，本项目飞灰稳定产物暂存在新增的飞灰稳定产物暂存库内暂存可行。飞灰产物经检测合格后委托有资质的填埋场进行填埋处理。

8 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是根据项目的特性、总投资及生产规模，分析评价建设项目实施后对环境造成的损失和采用各种环保治理措施带来的社会、经济和环境效益。并进一步估算项目的环保投资，分析环保投入所能产生的经济效益。从经济效益、社会效益和环境效益协调统一的角度来讨论项目的建设意义。

8.1 环境保护投资

本改建项目为飞灰稳定化处理项目，属于危险废物治理项目，通过对飞灰进行整合稳定处理后，可大大降低飞灰毒性，本次项目无新增土建工程，新增飞灰稳定化处理设备，本项目总投资 1100 万元，因此，本项目环保投资为 1100 万元。根据拟采取的环境保护措施和对策，环保投资估算见下表。

表 8.1-1 环保投资估算

序号	项目		内容	费用 (万元)
1	废气治理	飞灰投料、输送、搅拌过程中产生的颗粒物	飞灰处理系统布袋除尘装置	2
		飞灰稳定产物暂存库暂存过程中产生的颗粒物、恶臭	密闭收集后经水喷淋除臭装置处理后经送风系统进入飞灰稳定产物暂存库	
4	固体废物处置		飞灰稳定处理、暂存、送至有资质的填埋场填埋	1095
6	噪声治理		低噪声设备、隔声、减震	3
合计				1110

8.2 经济效益与社会效益分析

本次改建项目为飞灰稳定化处理项目，属于危险废物治理项目，能有效降低飞灰的毒性，实现垃圾处理的“无害化”。为飞灰卫生填埋创造有利条件。

8.3 环境效益分析

随着中山市城市建设进程，生活垃圾焚烧发电如今已成为解决城市生活垃圾“围城”的新出炉，生活垃圾焚烧后可减少明显减少固体废物体积，减量化效果十分明显，是当前处理生活垃圾的最主要方式，焚烧产生的飞灰成为城市环境保护工作的新的困扰，生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物，管理处置不当将造成次生环境污染和健康影响。飞灰中富集较多重金属、二噁英等可溶性盐，其中二噁英含量较少，重金属则含量较高，遇水容易溶出释放，因此通过将飞灰加入螯合剂进行稳定化处理，能有效降低飞灰毒性，实现飞灰的安全处置目的。本项目实施后，中山市南部组团基地的生活垃圾处理形成有利闭环，减少原灰运输过程的环境风险。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

建设单位已成立环境组织机构，规定了公司环境保护责任人的职责，设置了专人管理，在显眼处设置了警示标牌等，定期进行巡检环境影响情况，及时处理环境问题，并进行有关环境保护法规宣传工作。环保设施运行过程中均有专人负责设备正常运转，并配备了相应的设备检查、维修、操作及管理人员。

本次改建项目实施后增加以下环境管理制度：

1、飞灰处理和处置设施所有者应设置专门的部门或者专职人员，负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作。

2、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。

3、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。

4、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。

5、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。

6、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。

7、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。

9.2 竣工环境保护验收

本项目为飞灰稳定化处理项目，竣工环境保护验收范围主要包括飞灰稳定化处理过程中产生的废气、噪声、固体废物等。

表 9.2-1 项目环保设施“三同时”竣工验收一览表

类别	污染源	污染因子	验收项目措施	验收指标	验收标准
厂界无组织废气	飞灰投料、输送、搅拌废气	颗粒物	车间和设备密闭负压，通过管道将废气引入飞灰处理系统配备的布袋除尘器装置处理后车间沉降	1.0 mg/m ³	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的无组织排放监控浓度限值
		氨	车间和设备密闭负压无组织散逸	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准
		臭气浓度		20（无量纲）	
	飞灰固化养护	颗粒物	密闭收集后经水喷淋除臭装置处理后经送风系统进入飞灰稳定产物暂存库	1.0 mg/m ³	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的无组织排放监控浓度限值
		氨		1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
		臭气浓度		20 无量纲	
噪声	设备噪声	厂界噪声	采用低噪声设备，并对设备采取隔声、减振等措施	昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准
固体废物	收集飞灰粉尘		收集后经返料系统回用至搅拌整合工序	采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存危险废物其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。	
	飞灰稳定产物		经检测不符合稳定标准的飞灰稳定产物重新项目不合格飞灰产物经过输送系统返回至飞灰仓，重新进行整合稳定。经包装后的固化飞灰暂存于飞灰稳定产物暂存库（总面积约为 700 m ² ）中，定期运至有资质的填埋场填埋。	飞灰稳定产物暂存库、飞灰处理区满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	

	废布袋	交由有危险废物经营许可证单位处理	危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
环境风险		修订突发环境时事件应急预案	

9.3 排污口规范化

本次改建项目不新增排污口，排污口数量、位置均与现有工程保持一致。现有排污口已按照相关要求完成了标志标牌及规范化建设，现有排污口建设均符合相关要求。

(1) 废气排放口

①废气排放口必须符合规定的高度；

②按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，废气排放口应设置永久采样孔，并安装采样监测平台，其采样口由授权的环境监察支队和环境监测中心站共同确认；

③在排气筒靠地面附近显著位置设置环境保护图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径，排放污染物种类等。

(2) 固体废物贮存（处置）场

固体废物如普通废物、危险废物、废水处理污泥等分类收集、贮存和运输，设置专用堆放场所，并采取防雨防渗、防扬散流失等措施；危废暂存库按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）的要求设置环境保护图形标志牌。

9.4 排污许可证制度

改建项目投入运行前，建设单位应根据《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》（HJ 1039-2019）对现有排污许可证进行变更。

9.5 环境监测计划

9.5.1 监测计划

改建项目应在现有环境监测计划基础上按《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》（HJ 1039-2019）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）以及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术指南（试行）》（HJ 1134—2020）的相关要求进行完善。

表 9.5-1 运营期环境监测计划表

项目	监测位置	原环评运营期监测计划		改建后运营期监测计划		变动情况	执行标准
		监测因子	频次	监测因子	频次		
废水	焚烧厂雨水排放口	化学需氧量、氨氮、悬浮物	1次/月	化学需氧量、氨氮、悬浮物	1次/月	与原有环评一致	/
	渗滤液处理厂雨水排放口	化学需氧量、氨氮、悬浮物	1次/月	化学需氧量、氨氮、悬浮物	1次/月	与原有环评一致	/
	渗滤液处理厂进口处	流量、化学需氧量、氨氮	连续在线监测	流量、化学需氧量、氨氮	连续在线监测	与原有环评一致	/
	渗滤液处理厂回用水出口处	pH、色度、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、磷酸盐、总磷、溶解性总固体、总硬度、总碱度、硫酸盐、粪大肠菌群、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍	至少每季度一次	pH、色度、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、磷酸盐、总磷、溶解性总固体、总硬度、总碱度、硫酸盐、粪大肠菌群、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍	至少每季度一次	与原有环评一致	《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标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920—2020)标准中道路清扫和车辆冲洗标准较严值
	渗滤液处理厂出口处	流量、pH值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	连续在线监测	流量、pH值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	连续在线监测	与原有环评一致	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《生活垃圾

		悬浮物、色度、总汞、总镉、总铬、总铅、总砷、六价铬	1次/季	悬浮物、色度、总汞、总镉、总铬、总铅、总砷、六价铬	1次/季	与原有环评一致	《填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)表2限值要求的较严值
		五日生化需氧量、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	1次/季	五日生化需氧量、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	1次/季	与原有环评一致	
	垃圾焚烧发电厂冷却塔排放废水排放口	pH值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类	1次/月	pH值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类	1次/月	与原有环评一致	/
废气	1#~5# 烟囱采样口	烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO, 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)、含氧量与活性炭使用量	在线监测	烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO, 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)、含氧量与活性炭使用量	在线监测	与原有环评一致	烟尘执行原环评批复要求的排放限值, 即1小时均值10mg/Nm ³ , 24小时均值8mg/Nm ³ ; 其他指标执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中要求的排放限值
	1#~5# 烟囱采样口	烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO ₂ 、	1次/月	烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO ₂ 、	1次/月	与原有环评一致	
		NO _x 、CO、Cd+Tl、Hg、		NO _x 、CO、Cd+Tl、Hg、		与原有环评一致	
Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	与原有环评一致					

						致	
		二噁英类	1次/年 ^a	二噁英类	1次/年 ^a	与原有环评一致	
		林格曼黑度	1次/年	林格曼黑度	1次/年	与原有环评一致	/
	焚烧发电厂厂界	NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、臭气浓度、颗粒物	1次/季度	NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、臭气浓度	1次/季度	与原有环评一致	恶臭指标执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级新建标准，颗粒物指标执行广东省《大气污染物排放限值》
				颗粒物	1次/月	增加监测频次	
	渗滤液处理厂厂界	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1次/季度	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1次/季度	与原有环评一致	(DB44/T27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值
噪声	焚烧厂厂界	Leq[dB(A)]	1次/季度	Leq[dB(A)]	1次/季度	与原有环评一致	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
	渗滤液处理厂厂界	Leq[dB(A)]	1次/季度	Leq[dB(A)]	1次/季度	与原有环评一致	
固废	炉渣	热灼减率	1次/周 ^b	热灼减率	1次/周 ^b	与原有环评一致	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其2019年修改单(生

		炉渣浸出毒性试验（汞、铅、镉、铊、钒、锑、砷、锰、铬、钴、镍、铜）		1次/年	炉渣浸出毒性试验（汞、铅、镉、铊、钒、锑、砷、锰、铬、钴、镍、铜）		1次/年	与原有环评一致	态环境部公告 2019 年第 56 号）
	飞灰稳定产物	/		/	二噁英类		1次/半年	增加飞灰稳定产物检测	生活垃圾填埋场污染控制标准 《GB16889-2024》
环境空气	安吉村	HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、臭气浓度、H ₂ S、氨、甲硫醇		每年冬、夏季分别监测一次	HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、臭气浓度、H ₂ S、氨、甲硫醇		每年冬、夏季分别监测一次	与原环评一致	《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、日本环境标准
	厂区东北面山上（最大落地浓度）								
地下水环境	厂区上游监测井	焚烧厂上游监测井	水位、pH 值、钾、钠、钙、镁、重碳酸根、碳酸根、耗氧量、总硬度、溶解性总固	1次/半年	焚烧厂上游监测井	水位、pH 值、钾、钠、钙、镁、重碳酸根、碳酸根、耗氧量、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	1次/半年	与原环评一致	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准
	厂区下游监测井	焚烧厂下游监测井			焚烧厂下游监测井				
	垃圾渗滤液处理站监	一期焚烧厂垃圾储坑监测井			一期焚烧厂垃圾储坑监测井				

	测井			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、菌落总数																	
	一期焚烧厂垃圾储坑监测井	二期焚烧厂垃圾储坑监测井				二期焚烧厂垃圾储坑监测井															
	二期焚烧厂垃圾储坑监测井	焚烧厂油库和污水收集池区域监测井				焚烧厂油库和污水收集池区域监测井															
	/	渗滤液处理厂上游监测井				渗滤液处理厂上游监测井															
	/	渗滤液处理厂下游监测井				渗滤液处理厂下游监测井															
	/	二期渗滤液处理厂酸储间监测井				二期渗滤液处理厂酸储间监测井															
土壤	外沙村-种植土壤	表层土	外沙村-种植土壤	pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类	1次/年	表层土	外沙村-种植土壤	pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类	1次/年	与原环评一致											《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）》
			安吉村				安吉村														

											GB36600-2018)中表 2 二噁英类(总毒性当量)第一类用地筛选值
	厂区东北面山上(最大落地浓度点)	焚烧厂油库和污水收集区域	pH 值镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、二噁英类		焚烧厂油库和污水收集区域		pH 值镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、二噁英类				《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
		二期焚烧厂垃圾坑西侧				二期焚烧厂垃圾坑西侧					
		二期焚烧厂主厂房东侧				二期焚烧厂主厂房东侧					
		一期焚烧厂主厂房东侧				一期焚烧厂主厂房东侧					
		二期渗滤液处理厂调节池北侧				二期渗滤液处理厂调节池北侧					
		一期渗滤液处理厂调节池北侧附近				一期渗滤液处理厂调节池北侧附近					
		二期渗滤液处理厂酸储间南侧				二期渗滤液处理厂酸储间南侧					

			侧								
		深层土	二期焚烧厂垃圾坑北侧	1次/三年	深层土	二期焚烧厂垃圾坑北侧	1次/三年				
			一期焚烧厂垃圾储坑北侧外区域			一期焚烧厂垃圾储坑北侧外区域					
			焚烧厂油库和污水收集池间区域			焚烧厂油库和污水收集池间区域					
			二期焚烧厂主厂房烟囱旁			二期焚烧厂主厂房烟囱旁					
			一期渗滤液处理厂调节池北侧附近			一期渗滤液处理厂调节池北侧附近					
			二期渗滤液处理厂调节池北侧			二期渗滤液处理厂调节池北侧					
			二期渗滤液处理厂			二期渗滤液处理厂酸储					

			酸储间南侧				间南侧			
--	--	--	-------	--	--	--	-----	--	--	--

备注：^a如出现超标，则加密至每季度监测一次，连续4个季度稳定达标后，生活垃圾焚烧排污单位可恢复每年监测一次；^b应按焚烧炉分别开展监测

9.5.2 监测计划变动分析

与原有环评相比，本次评价要求改建后营运期环境监测主要变动为：

- ①废气。焚烧发电厂厂界无组织废气颗粒物检测频次增加，更变为每月监测一次。
- ②固废。增加飞灰稳定产物二噁英的监测，监测频次为每半年1次。

9.6 污染物排放清单

表 9.6-1 本项目污染物排放清单及管理要求

类别	排放源		排放方式	治理措施	环保设施 主要运行 参数	排放情况				
						污染物	排放浓度	排放量	排放浓度限值	执行标准
							mg/m ³	t/a	mg/Nm ³	
废气	无组织	焚烧发电厂	连续	飞灰处理区 颗粒物密闭 设备收集经 布袋除尘装 置处理	/	颗粒物	/	0.089	厂界标准值 1.0mg/m ³	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001） 第二时段的无组织排 放监控浓度限值
				飞灰稳定产 物暂存库废 气密闭收集	/	氨	/	0.06	厂界标准值 1.5mg/m ³	
					/	臭气浓度	/	/	厂界标准值 20	《恶臭污染物排放标 准》（GB14554-93） 二级标准新改扩建限

				后经水喷淋装置处理后经送风系统进入飞灰稳定产物暂存库					(无网量)	值
噪声	设备、运输噪声		间歇	隔音、减震, 选用低噪声设备等					昼间≤65dB(A)	《工业企业环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中3类标准
									夜间≤55dB(A)	
固废	危险	飞灰稳定产物	间歇	/	送往有资质的填埋场分区填埋处理				《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)	
	废物	废布袋	间歇	/	交由有资质的单位处理处置					

10 评价结论

10.1 项目概况

项目名称：中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂飞灰稳定化项目

建设单位：中山市广业龙澄环保有限公司

建设地点：中山市神湾镇外沙村南部黄牛山南侧，中山市南部组团垃圾综合处理基地内，中心地理坐标：113°19'27.546"N，22°21'39.842"E。

项目性质：改建

建设规模：现有项目飞灰暂存于飞灰仓，现有项目焚烧发电厂的飞灰经现有项目设置的飞灰仓暂存后委托中山市威曼环保科技有限公司运营的中山市垃圾焚烧飞灰稳定化处理中心进行处理（飞灰委托处置协议见附件5）。通过采用罐车送往中山市中心组团综合处理基地进行稳定化处理后处理后经检测达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）后，送至中心组团垃圾综合处理基地卫生填埋场中单独分区填埋。本项目拟在垃圾焚烧发电厂一期和二期的飞灰仓区域进行分别新增设置稳定化处理线及相关配套设施，用于处理焚烧发电厂产生的飞灰（含一期和二期），项目建成后，飞灰处理规模约43112t/a（约118.12t/d），同时项目建设飞灰稳定产物暂存库，用于暂存飞灰稳定产物，经检测须满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2024）的标准要求，经检测不满足要求的飞灰经返料系统返回至原灰仓进行重新整合稳定处理，直至满足标准要求方可出库。飞灰稳定化处理后经检测达到达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）后，送至有资质的填埋场填埋。本项目所需的劳动定员由厂区内部调剂，因此本项目不新增劳动定员，本项目一期飞灰处理区年工作2190小时，二期飞灰处理区年工作1460小时，年工作365天，改建后全厂劳动定员220人，年工作365天，24小时工作制。

10.2 区域环境质量现状

（1）环境空气

本项目评价范围为以项目厂址为中心，边长5Km的矩形区域，评价范围内涉及的行政区包括中山市、珠海市。各行政区环境空气质量达标判定如下：本节引用各行政区政府官方公布的《2022年中山市生态环境质量报告书（公众版）》、

《2022年珠海市环境质量状况》，根据上表可知，2022年大气评价范围内中山市内的O₃超标，占标达115%，区域环境空气质量未能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目所在珠海市评价区域空气质量六项指标均未超标，空气质量均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。由此可判定项目所在中山市属于不达标区，珠海市属于达标区，综上，项目大气评价区域2022年属于不达标区。

根据对其他污染物补充监测显示安吉村的监测因子NH₃小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D表D.1其它污染物空气质量浓度参考限值，TSP日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中二级标准；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（CB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值。

（2）地表水

监测结果表明：项目附近水体排洪渠、石岐河水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，项目周边地表水环境质量良好。

（3）地下水

项目场地及其周边地区地下水中除耗氧量、铁、锰外，其他指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，而项目场地及其周边地区地下水中耗氧量、铁、锰共3项标准指标均大于1，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，其中W2项目焚烧厂下游锰出现超标现象，其标准指数分别为5，W3渗滤液处理厂上游的耗氧量、锰出现超标现象，其标准指数分别为1.753、65.8，W5渗滤液处理厂下游耗氧量、铁、锰出现超标，其标准指数为2.420、10.067、105，W6安吉村铁、锰出现超标现象，其标准指数分别为10.167、18.5。

W3渗滤液处理厂上游以及W5渗滤液厂区耗氧量出现超标，标准指数值分别为1.753、2.420。根据项目现有二期工程环评报告《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目环境影响报告书》中地下水检测结果可知，渗滤液处理厂下游耗氧量监测值为2.96mg/L（本次W5点位旁），指数值为0.99，接近超标，证明渗滤液厂区附近地下水耗氧量历史偏高，本次超标的原因可能是渗滤液处理厂地块曾为简易填埋场，可能有渗滤液渗漏到地下水影响场区地下水。

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号），项目所在地的地下水功能区划为珠江三角洲中山地质灾害易发区（H074420002S01），该区域个别地段 Fe、F 超标，根据项目原有环评《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目环境影响报告书》地下水的监测数据，安吉村（厂区下游）的铁和锰监测值为 3.13mg/L、1.92mg/L，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。因此，铁和锰超标可能是区域地下水背景值比较高的原因。根据现场调查，项目周边区域居民饮用水为市政供水，不使用地下井水。

根据监测结果，项目区域包气带样品的各指标满足《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3—2007）中表 3 的浸出液中危害成分浓度限值。根据对包气带厂区内和厂区外监测对比可知，本项目未造成包气带污染。

（5）声环境

监测结果表明：项目焚烧发电厂厂界噪声昼间值为 58~61dB(A)，夜间值为 48~52dB(A)，渗滤液处理厂厂界噪声昼间值为 58~62dB(A)，夜间值为 48~52dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，表明项目所在地声环境质量较好。

（6）土壤

监测结果表明，厂区及周边建设用地 T1~T14、T18 满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，周边居民区 T16 满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准，农用地 T15、T17 满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（CB45618-2018）。因此，项目所在区域以及周边土壤环境质量良好。

10.3 营运期环境影响及环保措施

大气环境项目污染源正常排放下，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中估算模式计算的点源、面源各污染物最大地面浓度占标率情况，本项目评价等级为二级。大气环境影响可接受。运营期间，项目做好废气的有效收集与净化处理，确保废气处理设施正常运转，及时检查设备工况，保障废气处理装置稳定可靠地运行，不会对区域环境空气质量及附近敏感点环境空气质量产

生明显污染影响。

10.3.1 地表水环境

本次改建项目生产用水主要为地面清洗用水、螯合剂配置用水、喷淋塔用水，地面清洗用水经沉淀池沉淀处理后回用至螯合剂配置用水，项目生产用水均使用渗滤液处理厂回用水作为生产用水，生产用水进入稳定处理后的飞灰产物，喷淋塔更换产生的费用经废水收集池排入渗滤液处理厂处理后回用，因此本项目不增加废水排放。现有渗滤液处理厂废水处理规模为 1450m³/d，其中一期工程处理规模为 450m³/d，二期处理规模为 1000m³/d。一、二期工程均采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR（一、二级 AO+超滤）+纳滤(NF)+反渗透(RO)”的处理工艺，根据现有水平衡，现有项目废水量约为 890.04m³/d，渗滤液处理厂设计处理规模约为 1450m³/d，本项目进入渗滤液处理厂废水量约为 0.07m³/d，废水量很小，渗滤液处理厂处理余量足以满足喷淋塔产生的废水的处理，因此，废水排入渗滤液处理厂进行处理是可行的。

现有工程废水经处理后回用于循环冷却水系统补充水等，富余部分尾水排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。本改建项目不新增废水，同时，新增回用水量，因此外排水量减少，本改建项目实施后，外排水量为 546.10m³/d（19932 6.14m³/a）通过市政污水管网排往中山市神湾污水处理有限公司处理。本次改建项不会对周边地表水环境产生影响。

10.3.2 地下水环境

正常工况下，项目运营对场地及其周边地区地下水水质影响较小；非正常工况下，即发生污染泄漏导致地下水污染事件情况下，如能通过地下水动态监测及时发现地下水污染，并及时采取有效的治理措施对已污染地下水进行处理，可确保项目运营期间，场地及其周边地区地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的相关要求。

由此可见，建设项目运营对地下水水质影响较小，能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准的要求。

10.3.3 声环境

本次改建项目新增设备无高噪声设备，且为室内设备，通过建筑物隔声、设备减震处理后，厂界噪声也可达到3类排放标准。而根据区域声环境敏感点的分布调查可知，厂区周边敏感点距离厂界最近超过200m，因此厂区正常运营的噪声不会对周边居民点产生直接影响。本次改建项目无新增噪声设备，在采取现有降噪措施的前提下，改建前后营运期对声环境影响在环境可接受范围内。

10.3.4 固体废物

本项目主要针对现有工程产生的飞灰进行稳定化处理。因此本项目的固体废物为稳定处理后的飞灰产物。其他固体废物产生量与现有工程一致。

本项目新增设置一座飞灰稳定产物暂存库，总面积约为700 m²，有效堆存面积为660 m²，用于存储稳定化处理后的飞灰产物。本项目稳定化处理后的飞灰产物经检测合格后送往有资质的填埋场填埋；在采取相应的污染防治措施后，项目产生的固体废物均可以得到妥善处置，不会对外环境造成显著的污染影响。

10.3.5 土壤环境

由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生土壤和地下水影响的各项途径均进行有效预防，在做好各项防渗措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染土壤和地下水，因此本项目不会对区域土壤和地下水产生明显的影响。

10.3.6 环境风险评价

本项目的环境风险主要是储存、生产等过程发生的泄漏、火灾等安全、消防风险事故所引发的环境污染。建设单位已建立较为完善的风险防范措施，在后续的运营过程中应加强原辅料在储运及焚烧过程中的管理；加强车间通风和设备预防性维修，防止有害物质“跑冒滴漏”；在管理上，企业严格按照检修巡查制度做好厂内的设备维护及事故巡查工作，防止事故的发生，同时落实突发环境事件应急预案，并定期开展演练。通过采取一系列防护措施后，本项目的环境风险是可防控的。

10.4 总量控制

本项目为飞灰稳定化处理项目，项目污染物主要为颗粒物、氨、臭气浓度，不涉及氮氧化物和有机废气排放。因此本项目改建后，大气污染我总量排放量不变。

表 10.4-1 项目建设大气污染物排放总量变化

污染物	总量控制污染物	总量控制指标 (t/a)			是否需增加总量指标
		现有工程许可排放量	本项目排放量	改扩建后排放量	
废气	氮氧化物	666.97	0	666.97	否

改建项目采用渗滤液处理厂处理达标后的回用水用于配制螯合剂用水，生产废水均进入飞灰稳定产物中或消耗，不外排废水，由于整厂中水回用量相较于现有项目有所增加，因此改建后排污废水量减少，减少量约为 2.17 万 m³/a，改建完成后水污染物 COD、氨氮排放总量计入中山市神湾镇污水处理有限公司总量指标，不另行申请。项目水污染物排放总量变化见下表。

表 10.4-2 项目建设废水污染物排放总量变化

污染物	总量控制污染物	总量控制指标 (t/a)		
		现有工程排放量	改建项目后排放量	排放变化量
废水	废水量	22.10 万	19.93 万	-2.17 万
	COD _{Cr}	8.84	7.97	-0.87
	氨氮	1.11	1.00	-0.11

注：该排放量指项目废水经中山市神湾镇污水处理有限公司处理后外排环境的量。

10.5 产业政策、规划、规范相符性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的负面清单禁止准入类项目，符合国家产业政策要求。

项目的建设符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》、《固体废物处理处置工程技术导则》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》的等规范要求，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《广东省水生态环境保护“十四五”规划》、《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》、《中山市生态文明建设“十四五”规划》等规划要求。

因此，本项目的建设符合产业政策和规划、规范中的要求。

10.6 公众参与

建设单位于2024年4月28日在生态环境公示网对本项目环境影响评价工作进行了首次信息公示；于2024年8月5日至2024年8月16日在对本项目环境影响评价工作进行了第二次网络公示，发布本项目环境影响报告书征求意见稿；于2024年8月14日、4月16日在《南方都市报》进行了报纸公示，同期在项目附近的村庄、村委公示栏处张贴公告，于2024年8月22日进行了报批前公示，在以上公示期间，未收到公众关于本项目的反对意见。

10.7 综合结论

本项目属于危险废物治理工程，是一项环保工程，项目建设对于完善垃圾焚烧发电厂配套，打造垃圾焚烧发电厂飞灰处理闭环，具有重大意义。本项目符合国家和地方的产业政策，促进相关产业实现可持续发展，有利于改善整个区域的环境质量。项目建设符合当地土地利用规划和环保规划的要求、符合相关环保法律法规的要求。项目在运行期间会产生一定的废气、固体废物等污染。落实本报告书提出的污染防治措施建议，强化环境管理和污染监测制度，确保污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，落实事故应急预案与环境风险防范措施，环境风险可控，项目建设不会对区域环境产生明显影响。从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。