

雷州市产研集聚区基础设施建设项目
(一期二批) 污水处理厂
环境影响报告书

建设单位：广东雷州经济开发区管理委员会

编制单位：湛江市湛恒环保科技有限公司

编制日期：2025 年 8 月

目 录

1. 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目主要特点	6
1.3 环境影响评价工作过程	6
1.4 分析判定相关情况.....	8
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	33
1.5 环境影响评价的主要结论	33
2. 总则.....	34
2.1 编制依据.....	34
2.2 环境功能区划.....	38
2.3 评价标准.....	45
2.4 评价等级与评价范围.....	52
2.5 评价重点与评价因子	62
2.6 环境保护目标	63
3、项目概况与工程分析.....	68
3.1 项目概况.....	68
3.2 项目生产工艺流程和产污环节	107
3.3 施工期污染源分析	129
3.4 运营期污染源分析.....	132
3.5 总量控制	153
4 环境现状调查与评价.....	154
4.1 自然环境现状调查与评价	154
4.2 地表水环境现状调查与评价	157
4.3 环境空气质量现状调查	160
4.4 声环境现状调查与评价	168
4.5 地下水环境现状调查与评价	171
4.6 土壤环境现状调查与评价	179
4.7 生态现状调查	191
4.8 周边污染源调查	191
5 环境影响预测与评价.....	192

5.1 施工期环境影响预测与分析.....	192
5.2 大气环境影响预测与分析.....	194
5.3 地表水环境影响预测与分析.....	225
5.4 声环境影响预测与分析.....	239
5.5 固体废物影响分析.....	244
5.6 地下水环境影响预测与分析.....	247
5.7 土壤环境影响预测与分析.....	276
5.8 生态环境影响与分析.....	280
5.9 环境风险预测与分析.....	280
6.环境保护措施及其可行性分析.....	294
6.1 施工期环境保护措施.....	294
6.2 运营期废水污染防治措施可行性.....	297
6.3 废气污染防治措施可行性.....	303
6.4 声环境保护措施可行性.....	311
6.5 固体废物环境保护措施可行性.....	311
6.6 地下水环境保护措施可行性.....	312
6.7 土壤环境保护措施.....	316
7.环境影响经济损益分析.....	318
7.1 社会与经济效益分析.....	318
7.2 环境经济损益分析.....	319
7.3 小结.....	320
8.环境管理与监测计划.....	321
8.1 环境管理.....	321
8.2 环境监测计划.....	325
8.3 排污口和采样规范化管理.....	328
8.4 排污许可证制度.....	328
8.5 信息公开.....	329
8.6 总量控制建议.....	329
8.7 污染物排放清单.....	329
8.8 环保“三同时”竣工验收.....	333
9 评价结论与建议.....	335
9.1 项目概况.....	335

9.2 环境质量现状结论	335
9.3 环境影响预测与评价结论	336
9.4 环境影响经济损益分析	338
9.5 公众参与意见采纳情况	338
9.6 建议	338
9.7 综合结论	339
10 附件	340
附件 1 事业单位法人证书及其法人身份证	341
附件 2 规划环评审查意见	343
附件 3 关于同意广东雷州经开区 A、B 区废污水接入的函	355
附件 4 下江河水环境功能区划确认函	356
附件 5 雷州污水厂提标及排污口迁移说明	357
附件 6 项目初步设计批复	358
附件 7 项目初步设计概算批复	359
附件 8 环境质量现状监测报告	362
附件 9 雷州市污水处理厂废水监测报告	363
附件 10 建设项目环境影响报告书审批基础信息表	401

1. 概述

1.1 项目由来

2020年8月21日中共雷州市委十三届八次全会，提出强力推进工业园区建设与招商引资、城市扩容提质、交通基础设施建设，打造沿海经济带西翼重要增长极、对接海南自贸港重要腹地和建设湛江市域副中心城市，推动雷州经济社会高质量跨越式发展。其中：工业园区建设与招商引资方面，提出大力促进产业园区扩能增效，规划建设雷州经济开发区。雷州经济开发区总规划面积6.26平方公里，分为A、B、C三个园区。

A园区即雷州市产研集聚区，位于官山湖片区和沈塘片区，西起奋勇南路，东至雷湖快线，南至环市北路，北邻官山水库。园区将打造为集生产与研发为一体的产研集聚组团，发展高新技术产业。以电子信息、节能环保、生态木材加工业及其上下游产业等高新技术产业为主导，融合科技研发、商贸物流、生态休闲、居住生活等功能于一体的生态型、创新型园区。根据当地的经济发展实际情况及规划，需新建污水处理厂，以解决雷州市产研集聚区发展而产生的污水处理问题。

雷州市产研集聚区基础设施建设项目建设内容主要包括道路工程，桥梁工程，管线工程，交通工程，照明工程，绿化工程等其他道路附属工程以及污水处理厂、企业服务中心建设。本次环境影响评价内容为其中的污水处理厂（以下简称“本项目”），厂区外的纳污管网建设不在本次评价范围。

本项目污水处理厂近期纳污范围北至规划二路，南至环市北路，西至东海大道，东至迎宾路，纳污面积约2.39平方公里。本项目中心地理坐标东经E110°5'45.038"、北纬N21°0'25.398"，用地面积20652.61平方米、总建筑面积1428.36平方米，污水处理工艺为“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良AAO生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒”。其主要建设内容有综合楼、加药间、污泥脱水间以及粗格栅、细格栅、二沉池、高效沉淀池、反硝化滤池等污水处理构筑物。本项目分两期实施，近期规模1万m³/d、远期规模2.5万m³/d，总规模为3.5万m³/d，尾水处理达标后接入雷州市污水处理厂深度处理。本次评价内容为近期规模1万m³/d。

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》（2018年12月29日修订）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令682号，2017年10月1日起实施）等有关规定，本项目应执行环境影响评价制度，为此广东雷州经济开发区管理委员会委托湛江市湛恒环保科技有限公司承担本项目的环评工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）“四十三、水的生产和供应业”中“95、污水处理及其再生利用”中“新建、扩建工业废水集中处理的”，应编制环境影响报告书。

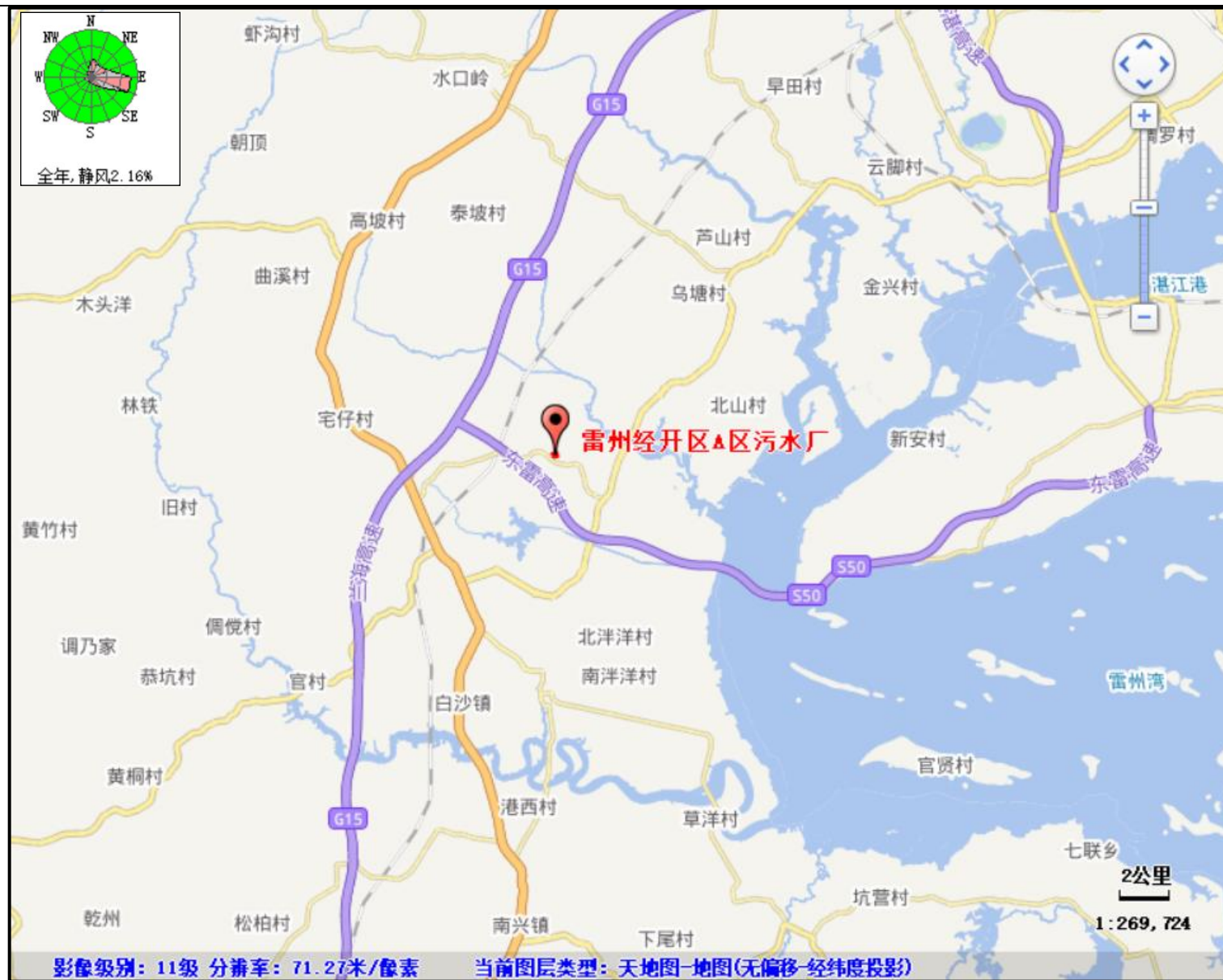


图1.1-1 本项目地理位置图

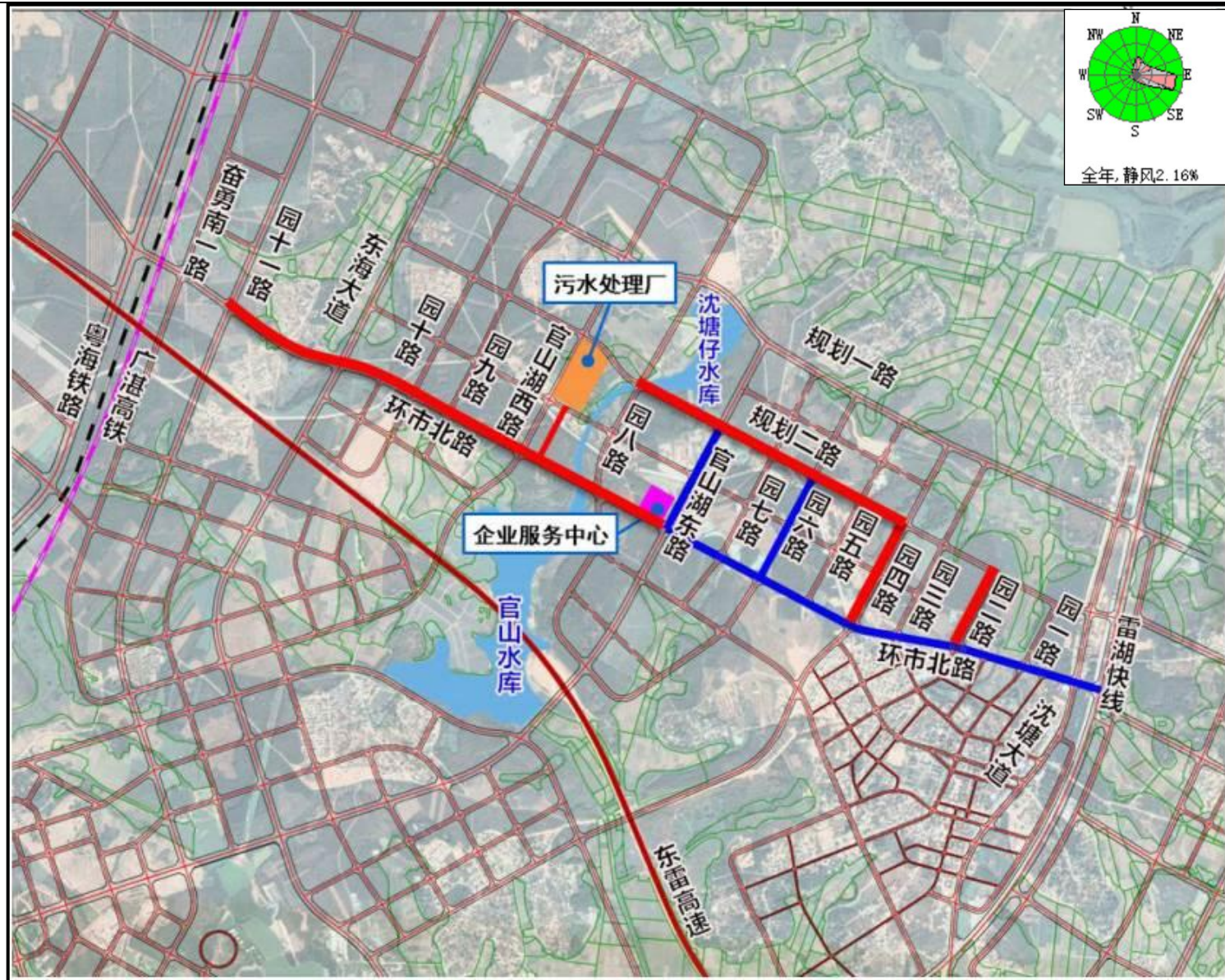


图1.1-2 本项目区位图



图1.1-3 本项目纳污范围图（近期）

1.2 项目主要特点

根据建设单位提供的资料和现场调研，本项目具有以下特点：

（1）本项目运行过程中产生的污染因素以废水、恶臭气体和固体废物为主。本项目以预防为主、防治结合的技术方针，采用较为成熟的治理措施，可以将其对外环境的影响降至最低。

（2）本项目为工业污水处理厂建设，产生的污染物主要为废水、恶臭气体、固体废物和噪声，对环境的主要影响是在地表水、噪声和环境空气方面。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）的有关要求，本项目的环评工作分三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。工作程序见图 1.3-1。

环评单位在接受委托后，立即成立了项目组，组织技术人员到现场及周边进行现场踏勘、相关资料收集等基础工作，初步分析项目选址、规模、采用工艺技术与相关环保法律法规、产业政策、技术规范的相符性，初步确认项目实施的环境可行性。在判定项目内容合理合法的基础上，进行初步工程分析，开展初步的环境状况调查和收集相关资料；在前期工作的基础上，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确评价工作重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准后，制定了项目环境影响评价工作方案。

根据工作方案要求，项目组深入项目所在地对评价范围内的环境敏感点、生态环境状况进行走访调查。随后，委托检测单位对敏感点、项目评价范围内的声环境、大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境质量现状进行了取样监测。根据调查、收集到的有关文件、资料，利用计算机模型、类比等手段，对各环境要素进行了预测、分析及评价；根据各要素预测成果，提出环保措施，得出了评价结论，编制完成了《雷州市产研集聚区基础设施建设项目（一期二批）污水处理厂环境影响报告书（送审稿）》。

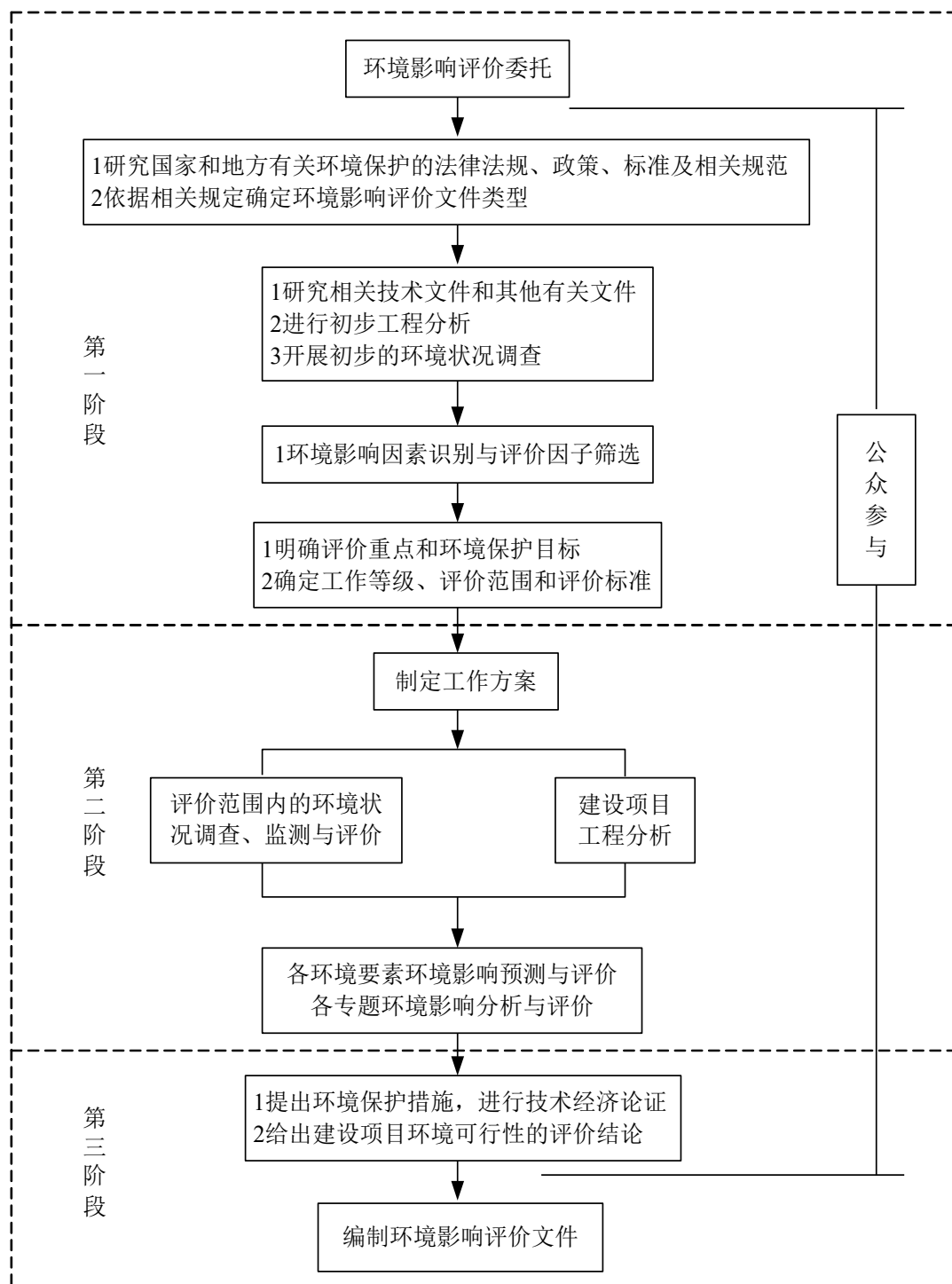


图 1.3-1 本项目环境影响评价工作流程图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性判定

1.4.1.1 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2024 年本）>的决定》相符性分析

本项目为工业污水处理厂建设，对照国家《产业结构调整指导目录》（2024 年本），项目属于“第一类 鼓励类”中“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中“3、城镇污水垃圾处理：城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”及“10、工业‘三废’循环利用：‘三废’综合利用与治理技术”，因此本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》要求。

1.4.1.2 《市场准入负面清单（2025 年版）》相符性分析

根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止准入类项目，因此，本项目符合《市场准入负面清单（2025 年版）》的要求。

1.4.2 相关规划符合性判定

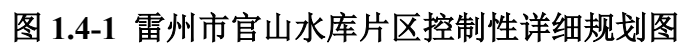
1.4.2.1 与国家土地利用规划相符性分析

根据《限制用地项目目录（2012 年本）》及《禁止用地项目目录（2012 年本）》，对本类型的项目没有用地限制和禁止的要求。

经分析，本项目用地没有违反《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的要求，与国家土地利用规划是相符的。

1.4.2.2 与《雷州市官山水库片区控制性详细规划》的相符性分析

本项目所在地属于 U21 排水设施用地（见图 1.4-1），本项目属于工业废水处理厂，与《雷州市官山水库片区控制性详细规划》是相符的。



1.4.3 相关环保政策相符性分析

1.4.3.1 与《国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知》（国发〔2023〕24号）相符性分析

根据通知指出：……（七）优化含 VOCs 原辅材料和产品结构。严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，提高低（无）VOCs 含量产品比重。实施源头替代工程，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs 含量原辅材料替代力度。室外构筑物防护和城市道路交通标志推广使用低（无）VOCs 含量涂料。在生产、销售、进口、使用等环节严格执行 VOCs 含量限值标准。

根据通知指出：……（二十三）开展餐饮油烟、恶臭异味专项治理。严格居民楼附近餐饮服务单位布局管理。拟开设餐饮服务单位的建筑应设计建设专用烟道。推动有条件的地区实施治理设施第三方运维管理及在线监控。对群众反映强烈的恶臭异味扰民问题加强排查整治，投诉集中的工业园区、重点企业要安装运行在线监测系统。各地要加强部门联动，因地制宜解决群众反映集中的油烟及恶臭异味扰民问题。

本项目为工业污水处理厂建设，不涉及 VOCs 原辅材料和产品结构。

1.4.3.2 与《关于推进建制镇生活污水垃圾处理设施建设和管理的实施方案》（发改环资〔2022〕1932号）相符性分析

根据实施方案指出：“五、强化设施运行管理……（十三）强化全过程管控。严禁工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水、有生物毒性废水、高盐废水等排入市政污水收集处理设施。禁止向生活垃圾收集设施投放工业固体废物。加强污水处理和垃圾转运、处置过程臭气治理。重点针对污水直排、污水处理设施不正常运行、生活垃圾随意堆放、渗滤液偷排直排、恶臭扰民等问题，加强排查整治，建立问题和风险台账，制定整改方案，限期整改到位。组织开展污水垃圾处理设施建设、运行、维护、管理等技术培训”……

本项目属于工业污水处理厂建设，园区工业废水经本项目处理达标后排入雷州市污水处理厂，不排放含重金属或难以生化降解废水、有生物毒性废水、高盐废水，符合实施方案要求。

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

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号），本项目所在地属于沿海经济带—东西两翼地区，与该文件相符性分析如下所示。

表 1.4.3-1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

类别	项目与“三线一单”相符性分析	符合性
生态保护红线	根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号），项目所在地不属于生态优先保护区、水环境优先保护区、大气环境优先保护区等优先保护单元，因此不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号），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。根据项目所在地环境现状调查和污染物影响预测，项目实施后对区域内环境影响较小，不会对周边环境产生明显影响。	符合
资源环境上线	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符合控制目标。项目不属于高耗能、污染资源型企业，用水来自市政管网，用电来自市政供电。 本项目建成后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等方面采取可行的防措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染。项目的水、电等资源利用不会突破区域上线。	符合
环境准入清单	根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号），从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，	符合

类别	项目与“三线一单”相符性分析	符合性
	“N”为 1912 个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。本项目不属于区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确禁止准入项目。	

表 1.4.3-2 与“沿海经济带—东西两翼地区”管控要求相符性分析

分类	沿海经济带—东西两翼地区管控要求	项目情况	是否相符
区域布局管控要求	加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。	本项目不属于钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目。	符合
能源资源利用要求	优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。	项目不涉及燃煤等燃料。	符合
污染物排放管	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一	项目不涉及排放挥发性	符合

分类	沿海经济带—东西两翼地区管控要求	项目情况	是否相符
控要求	步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。	有机物、氮氧化物排放，项目不涉及燃煤锅炉。	
环境风险防控要求	加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。	项目不位于石化、化工重点园区，经判定，项目不属于重大风险源，项目建成后，尽快组织环境风险应急预案。	符合

综上，本项目与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）是相符的。

1.4.3.4 与《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府[2021]30号）相符性分析

表 1.4.3-3 与湛江市三线一单生态环境分区管控方案相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区		
ZH44088220030	湛江大型产业园区雷州片区重点管控单元	广东	湛江	雷州	重点管控单元（园区型）	生态保护红线、大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区
管控维度	管控要求				相符性分析	结论
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展汽车产业（含智能汽车）、高端装备、智能家电、新一代电子信息、先进材料、生物医药与健康、能源、现代农业与食品、安全应急与环保、油气生产和加工、化工材料等产业，建设海南自贸港外溢产业承接基地、重要能源供应基地等现代园区重要发展载体，配套发展现代（港口）物流、仓储等产业项目。 1-2.【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。 1-3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-4.【产业/鼓励引导类】园区内紧邻生态保护红线和一般生态空间的工业地块，优先引进无污染或轻污染的工业项目，防止侵占生态空间。				1-1. 本项目为产业园区配套建设的污水处理厂，不属于工业企业； 1-2. 本项目不引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为； 1-3. 本项目不在生态保护红线内； 1-4. 本项目不属于工业项目。	符合
能源资源利用	2-1.【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进企业水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，采用先进适用的工艺技术和装备，单位				2-1. 本项目不进行生产活动。 2-2. 本项目污水构筑物建设集约利用土地资源。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区		
ZH44088220030	湛江大型产业园区雷州片区重点管控单元	广东	湛江	雷州	重点管控单元（园区型）	生态保护红线、大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区
	产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。 2-2.【能源/综合类】推进园区循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用。					
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快推进园区污水处理厂及配套排海专管建设。 3-2.【大气/限制类】化工行业企业大气污染物排放应达到特别排放限值要求。 3-3.【其他/综合类】依法依规开展园区规划环境影响评价，园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。 3-4.【大气、水/限制类】园区主要污染物排放总量应控制在规划环评（规划修编环评/跟踪评价）控制要求以内。 3-5.【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状况评估，加强环境质量及污染物排放管控。 3-6.【大气/综合类】加强对工业涂装等涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。 3-7.【大气/限制类】煤电、石化、化工等“两高”行业项目，大气污染物排放应满足国家和省的超低排放要求。 3-8.【大气/限制类】车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。				3-1.本项目属于园区污水处理厂，正在加快建设。 3-2.本项目不属于化工行业企业。 3-3~3-5.本项目不属于园区规划环评。 3-6.本项目废气污染物不涉及 VOCs 的排放。 3-7. 本项目不属于煤电、石化、化工等“两高”行业项目。 3-8. 本项目废气污染物不涉及 VOCs 的排放。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区		
ZH44088220030	湛江大型产业园区雷州片区 重点管控单元	广东	湛江	雷州	重点管控单元（园区型）	生态保护红线、大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区
环境风险防控	4-1.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。 4-2.【土壤/限制类】涉重金属污染物排放企业应当实施强制性清洁生产审核。 4-3.【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案。 4-4.【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。				4-1.本项目建设污水处理已依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施。 4-2.本项目不涉及重金属污染物排放。 4-3.本项目建成投入使用后编制突发环境风险应急预案并贯彻落实实施相关风险防范措施。 4-4. 本项目不属于装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶。	符合

综上，本项目与《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府[2021]30 号）是相符的。

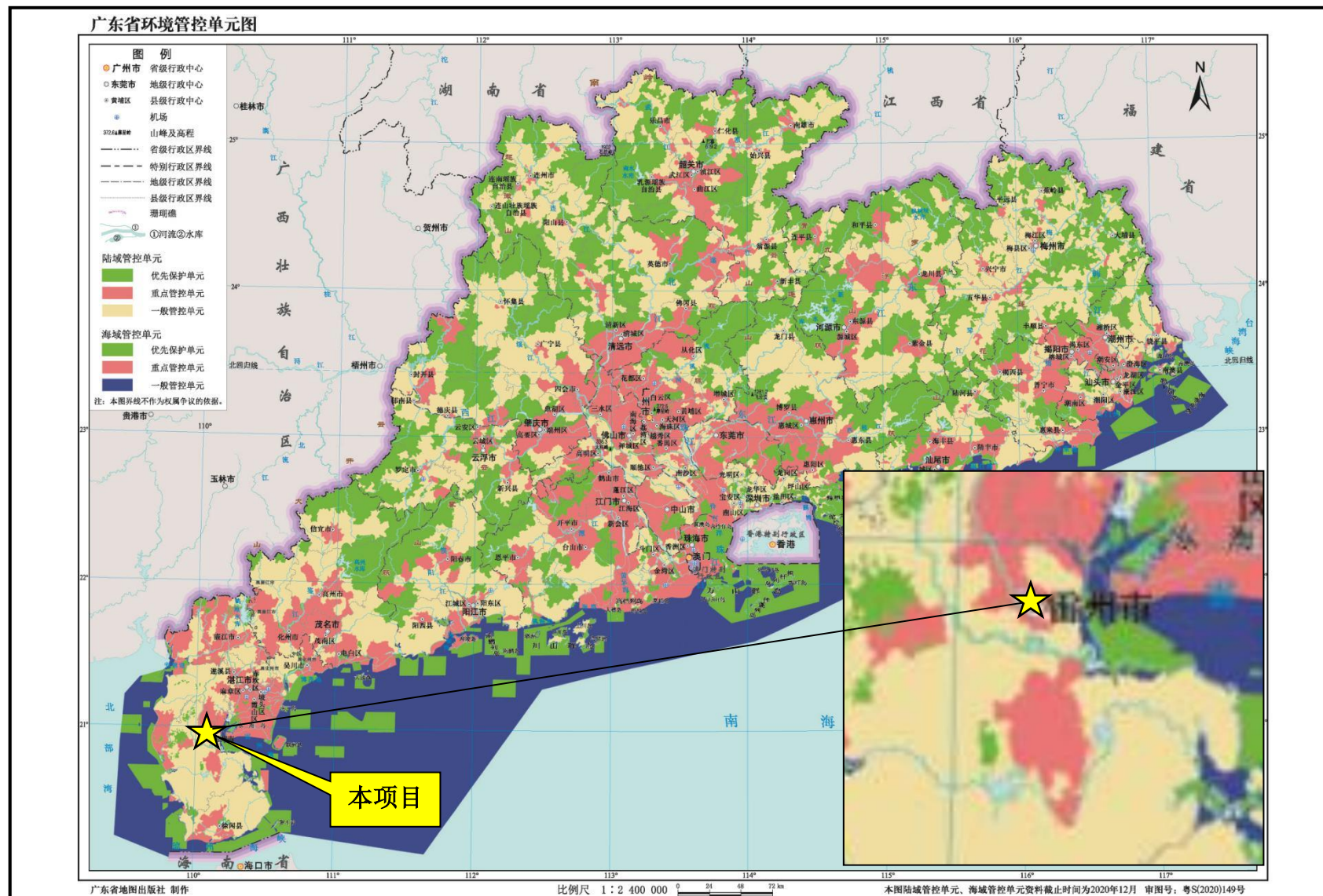


图 1.4-2 广东省环境管控单元图

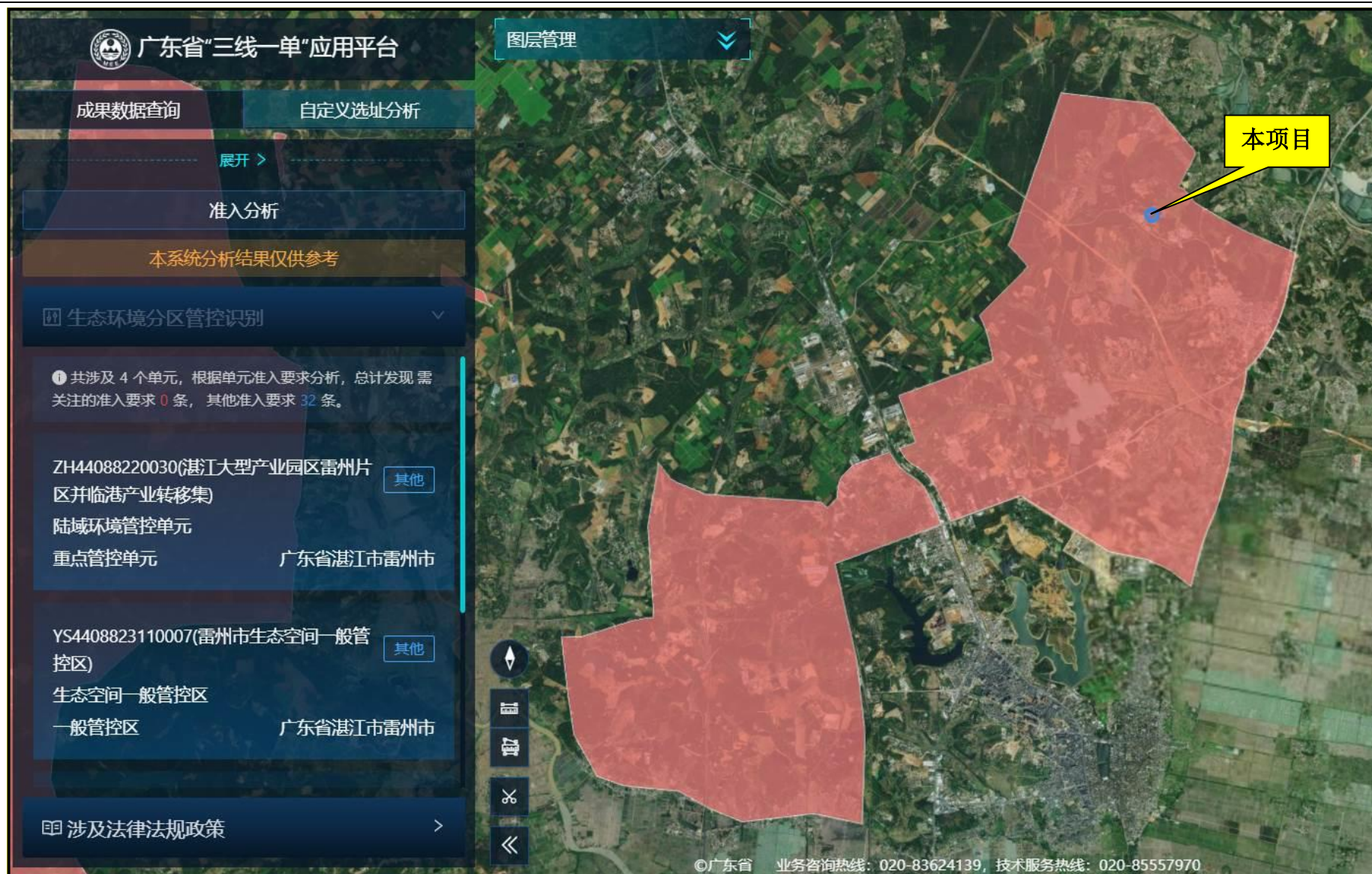


图 1.4-3 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图（陆域管控单元）

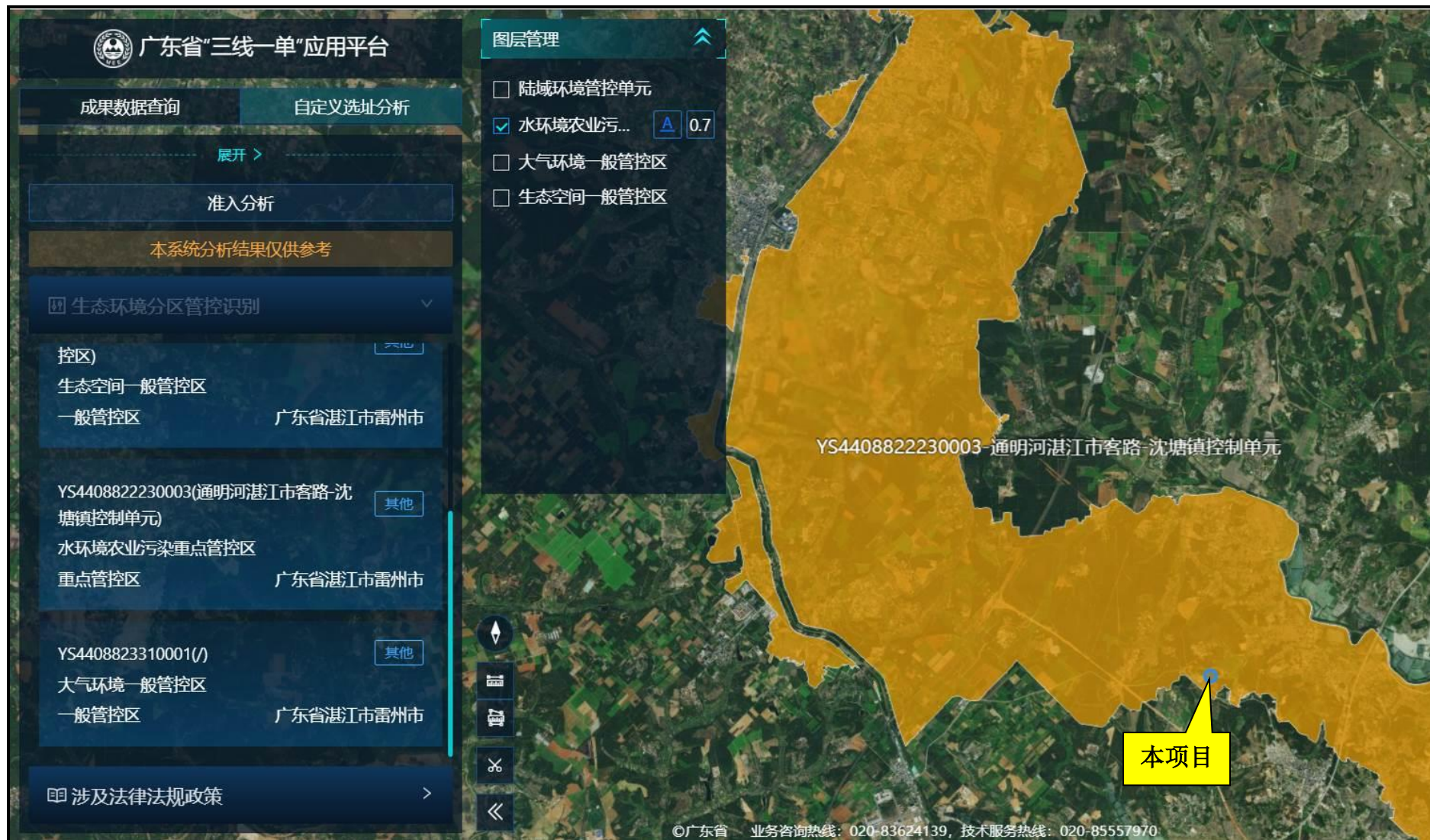


图 1.4-4 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图（水环境农业污染重点管控区）



图 1.4-5 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图（大气环境一般管控区）



图 1.4-6 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图（生态空间一般管控区）

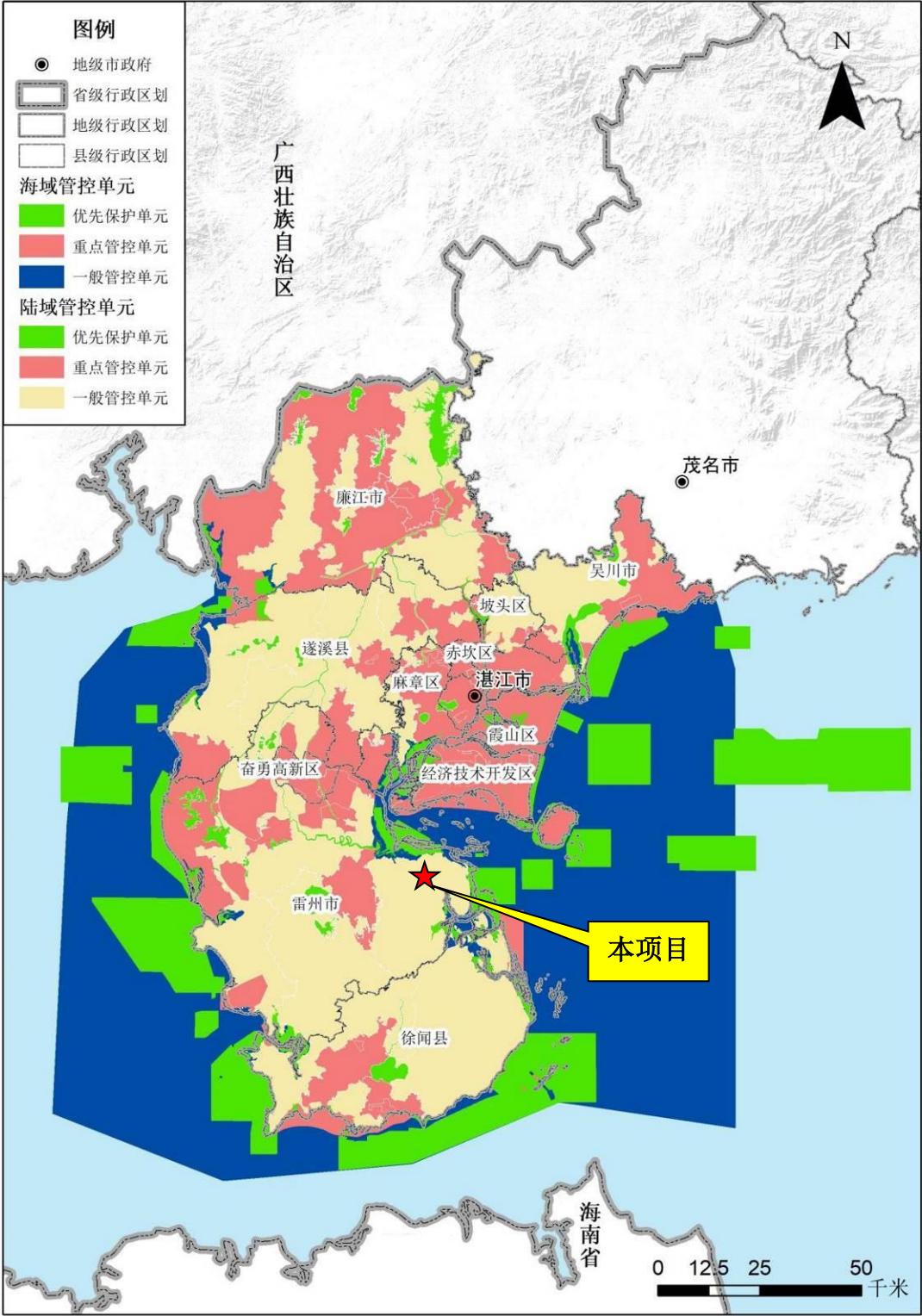


图 1.4-7 湛江市陆域环境管控单元图

1.4.3.5 与《广东省生态文明建设“十四五”规划》相符性分析

根据《广东省生态文明建设“十四五”规划》，“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”，“战略性支柱产业集群发展重大工程。发展壮大新一代电子信息、绿色石化、智能家电、汽车产业、先进材料、现代轻工纺织、软件与信息服务、超高清视频显示、生物医药与健康、现代农业与食品等十大战略性新兴产业集群”。

本项目不涉及氮氧化物排放，与《广东省生态文明建设“十四五”规划》是相符的。

1.4.3.6 与《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）相符性分析

根据《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）：“农产品主产区着力推进农业面源污染防治，建立完善科学的种植制度和生态农业体系，大力推广节药、节肥技术，鼓励发展无公害食品、绿色食品和有机食品，积极开展粮食主产区受污染耕地土壤的治理和修复示范；鼓励畜禽养殖业规模化、集约化经营，推广集中饲养、集中治污、统一管理的标准化生态化养殖方式，结合各地区地理和人文的独特性，探索并发展‘零污染’的绿色特色养殖技术，全面提升规模化畜禽养殖场（区）建设和管理水平。”

本项目位于湛江雷州市，属于《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）中规定的农产品主产区（详见下图1.4-7）。本项目属于污水处理厂建设，不属于上述的禁止项目，因此本项目与《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）是相符性。

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

表1.4.3-4 项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

与本项目有关的广东省“十四五”规划	本项目情况	相符性
加强非道路移动源污染防治：强化非道路移动机械的大气污染物排放状况监督管理，加强非道路移动机械排气状况和所用油品的现场抽测，依法对使用不合格油品及冒黑	本项目施工期使用的非道路移动机械，应进行编码登记，所保障使用的燃油应为符合环保要求的清洁能源。	符合

与本项目有关的广东省“十四五”规划	本项目情况	相符性
烟机械开展处罚，基本消除未登记或冒黑烟工程机械。		
强化面源污染防治：加强道路扬尘污染控制，确保散体物料运输车辆 100%实现全封闭运输。全面推行绿色施工，将施工工地扬尘治理与施工企业资质评价、信用评价等挂钩，建立完善施工扬尘污染防治长效机制和污染天气扬尘污染应对工作机制。实施建筑工地扬尘精细化管理，严格落实建筑工地扬尘视频监控和在线监控要求。加强堆场和裸露土地扬尘污染控制，对煤堆、料堆、灰堆、产品堆场以及混凝土（沥青）搅拌、配送站等扬尘源进行清单化管理并定期更新。	本项目施工扬尘采取“六个 100%”控制措施；施工单位按规定建立完善施工扬尘污染防治长效机制和污染天气扬尘污染应对工作机制；设置建筑工地扬尘视频监控和在线监控；不设置现场搅拌点，不设置堆场。	符合
深入推进水污染减排。聚焦国考断面达标、万里碧道建设，围绕“查、测、溯、治”，分类推进入河排污口规范化整治，以佛山、中山、东莞等市为重点试点推进入河排污口规范化管理体系建设，建立入河排污口动态更新及定期排查机制。持续推进工业、城镇、农业农村、港口船舶等污染源治理。加强农副产品加工、印染、化工等重点行业综合整治，持续推进清洁化改造。推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。实施城镇生	本项目生活污水经三级化粪池处理、生产废水经处理达标后，通过市政污水管网排入雷州市污水处理厂进一步深度处理。满足工业园区工业废水和生活污水分质分类处理的要求。	符合
网全覆盖，补足生活污水处理厂弱项，稳步提升生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度，提升生活污水收集和处理效能。到 2025 年，基本实现地级及以上城市建成区污水“零直排”，全省城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上，广州、深圳达到 85%以上，粤港澳大湾区地级市（广州、深圳、肇庆除外）达到 75%以上，其他城市提升 15 个百分点。加快推进污泥无害化处置和资源化利用，到 2025 年，全省地级及以上城市污泥无害化处置率达到 95%。		

因此，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

1.4.3.8 与广东省生态环境厅关于印发《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环函〔2021〕652号）的相符性分析

提高工业污水集中处理能力。推进工业集聚区污水处理设施建设，大力实施村镇级工业集聚区工业污水处理设施及配套管网建设，强化设施运营管理，全面提升工业废水收集处理效能。经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备；未完成污水集中处理设施建设的，暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目。推行废（污）水输送明管化，加强园区雨污分流、清污分流，禁止雨污混排。

本项目为工业园区污水处理厂建设，加强了工业污水集中处理，加强了环境保护，改善区域整体环境质量。因此，本项目与该规划相符。

1.4.3.9 与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》（粤环函〔2023〕45号）的相符性分析

根据《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》（粤环函〔2023〕45号）“6.低效脱硝设施升级改造：加大对采用低效治理工艺设备的排查整治，推广采用成熟脱硝治理技术。对采用脱硫脱硝一体化、湿法脱硝、微生物法脱硝等治理工艺的锅炉和炉窑进行排查抽测，督促不能稳定达标的整改，推动达标无望或治理难度大的改用电锅炉或电炉窑。鼓励采用低氮燃烧、选择性催化还原、选择性非催化还原、活性焦等成熟技术。”

本项目为工业园区污水处理厂建设，使用生产设备均为电能，不涉及工业炉窑、不涉及氮氧化物和挥发性有机物排放，可满足《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》（粤环函〔2023〕45号）的要求，因此本项目与该文件是相符的。

1.4.3.10 与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省2023年大气污染防治工作方案的通知粤办函》（粤办函〔2023〕50号）相符性分析

根据通知指出：……加强低VOCs含量原辅材料应用。应用涂装工艺的工业企业应当使用低VOCs含量的涂料，并建立保存期限不得少于三年的台账，记录生产原辅材料的使用量、废弃量、去向以及VOCs含量。新改扩建的出版物印刷

类项目全面使用低 VOCs 含量的油墨。皮鞋制造、家具制造类项目基本使用低 VOCs 含量的胶粘剂。房屋建筑和市政工程全面使用低 VOCs 含量的涂料和胶粘剂室内地坪施工、室外构筑物防护和城市道路交通标志（特殊功能要求的除外）基本使用低 VOCs 含量的涂料。

本项目为工业园区污水处理厂建设，不涉及 VOCs 原辅材料和产品的使用，符合要求。

1.4.4 与环境功能区划的相符性分析

1.4.4.1 与水环境功能区划相符性分析

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成前，其污水经处理达标后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，本项目尾水处理达标后经市政污水管网进入雷州市污水处理厂进行深度处理，尾水排入下江河。根据湛江市生态环境局雷州分局的确认复函（见附件 4），下江河水质目标为Ⅲ类，现状主要功能为农灌，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

本项目废水通过处理之后可达标排放至市政污水管网，不恶化纳污水体水质，下江河水质仍可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类目标。

因此，本项目的选址和建设符合当地的水环境功能区划。本项目所在地水环境功能区划详见图 2.2-2。

1.4.4.2 与大气环境功能区划相符性分析

根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环[2011]457 号）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的环境空气功能区分类，本项目所在地环境空气规划功能为二类，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。根据现状监测结果，本项目氨、硫化氢达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表 D.1 中相关标准；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14555-93）中表 1 新改扩建项目二级标准。

根据大气环境影响预测结果，污染物正常排放情况下，评价范围内的氨、硫化氢最大落地浓度的贡献值及其叠加背景后的预测值均满足相应标准的要求。

因此，本项目的选址和建设符合当地的大气环境功能区划。本项目所在地大气环境功能区划图见下图 2.2-1。

1.4.4.3 与声环境功能区划相符性分析

本项目四周厂界属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。根据现状监测结果，本项目厂界环境质量达标。因此本项目的选址和建设符合声环境功能区划。本项目所在地声环境功能区划图见下图 2.2-4。

1.4.4.4 与地下水环境功能区划相符性分析

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）的规定，项目所在地地下水功能属于“粤西湛江雷州北部分散式开发利用区（H094408001Q04）”，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

根据监测结果，项目所在地各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，地下水质量较好。本项目所在地地下水环境功能区划图见下图 2.2-3。

1.4.4.5 与饮用水源保护区位置关系分析

根据《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17 号）、《湛江市乡镇及以下集中式饮用水水源保护区名录》（2023 年）等文件，本项目不位于饮用水水源保护区内。具体位置关系详见图 1.4-10。

1.4.5 与其他法律法规的相符性分析

1.4.5.1 与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，自 2018 年 1 月 1 日起施行），“排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。工业集聚区应当配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。

向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。”

本项目为工业园区污水处理厂建设，收集的工业废水和生活污水经处理达标后排入雷州市污水处理厂深度处理。综上，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》相关要求。

1.4.5.2 与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》相符性分析

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）中指出强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。2017年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置，京津冀、长三角、珠三角等区域提前一年完成；逾期未完成的，一律暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目，并依照有关规定撤销其园区资格。

本项目为工业废水处理厂建设，收集的工业废水和生活污水经处理达标后排入雷州市污水处理厂深度处理，本项目建设符合《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）的相关要求。

1.4.5.3 与《广东省水污染防治条例》(2021年1月1日实施)相符性分析

表 1.4.5-1 与《广东省水污染防治条例》文件相符性分析

类别	相符性分析
第二十一条 在江河、湖泊新建、改建或者扩建排污口的，排污单位应当向有管辖权的生态环境主管部门或者流域生态环境监督管理机构申请。	本项目废水经处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，通过市政污水管网排入雷州市污水处理厂进一步深度处理。
第二十二条 排污单位应当按照经批准或者备案的环境影响评价文件要求建设水污染防治设施。水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。排污单位应当保障水污染防治设施正常运行。	

类别	相符性分析
第二十三条 实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录，不得擅自调整监测点位，对监测数据的真实性和准确性负责。 第二十八条 经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备。向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。 第三十条 污水集中处理设施的排污口位置设置应当符合水功能区划、水资源保护规划和防洪规划的要求。 第五十九条 可能发生水污染事故的企业事业单位应当按照国家和省有关规定开展环境安全隐患排查和水污染事故风险评估，采取有效措施，防控环境风险。	建设单位在运营过程中将会制定应急预案防范环境风险事故的发生； 综上，本项目的建设符合相关规定。

1.4.6小结

本项目的建设符合国家及广东省产业政策要求，符合雷州市总体规划、环境保护规划等规划，因此，本项目建设是合理的、可行的。

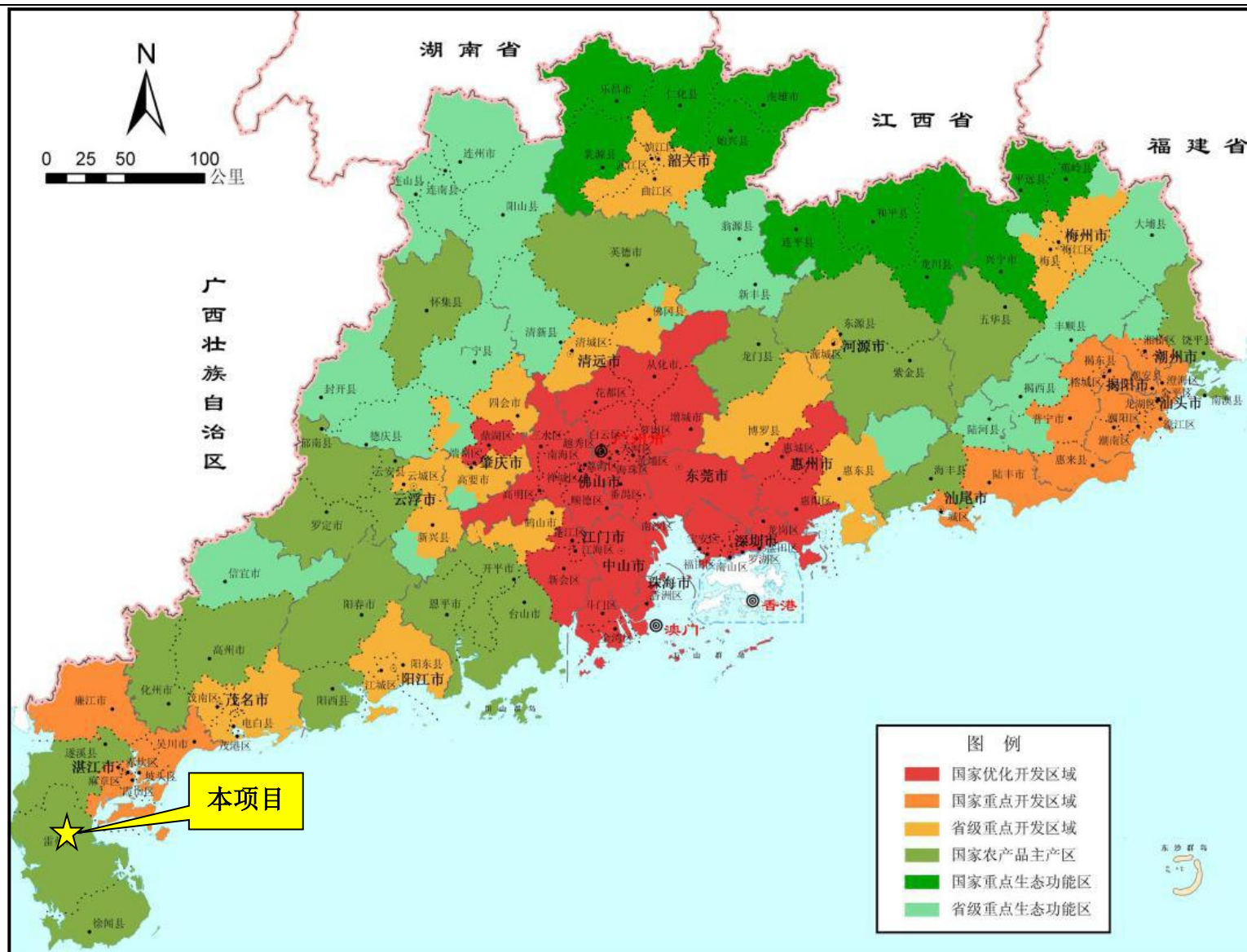


图 1.4-8 广东省主体功能区划图

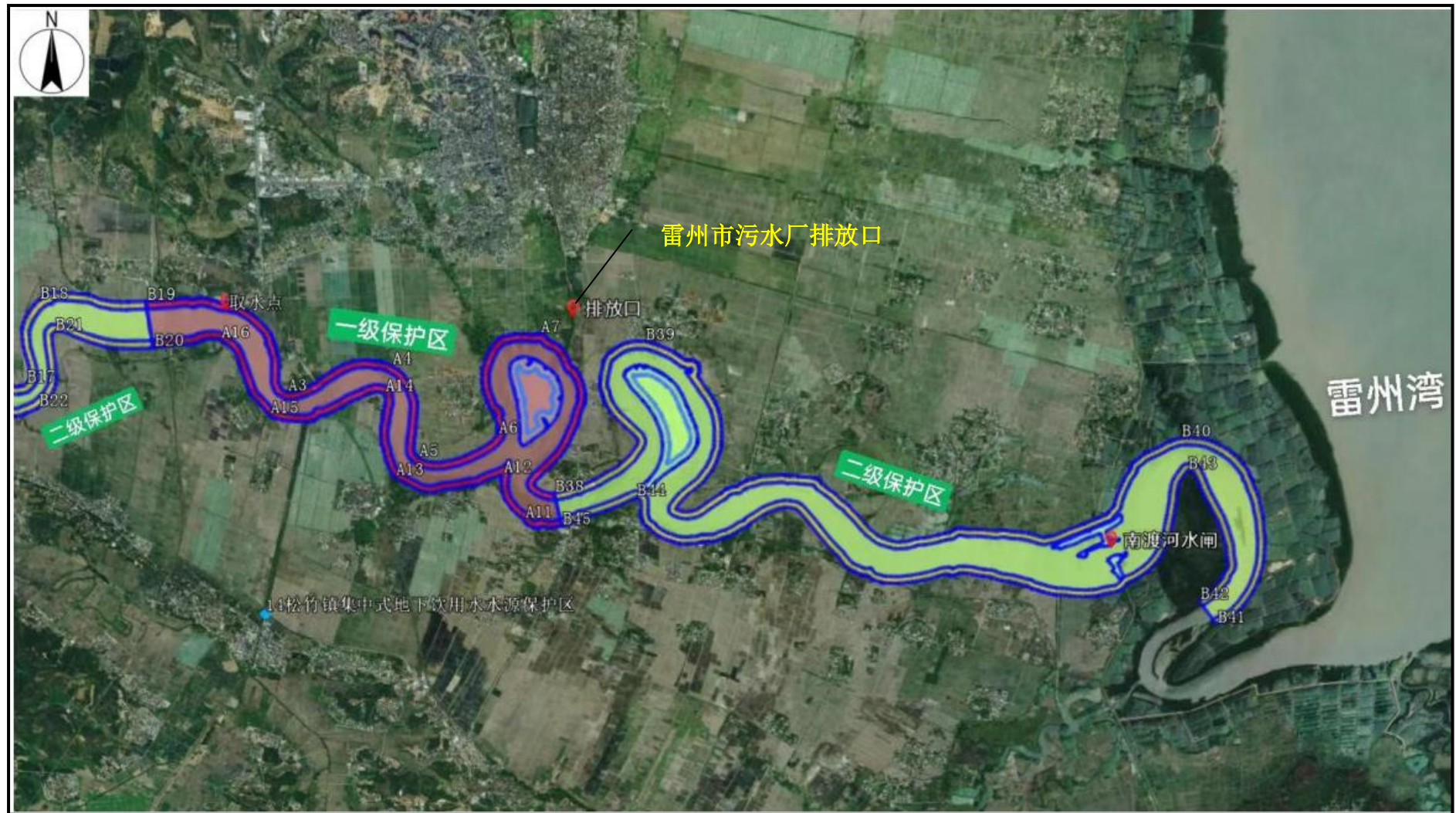


图 1.4-9 南渡河饮用水水源保护区图



图 1.4-10 雷州市污水处理厂及其排污口位置关系图

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

1.5.1 施工期主要环境问题

本项目为产业园区污水处理厂建设，施工期主要关注污水厂构筑物建设过程中产生的噪声、扬尘、污水及挖弃土方、建筑固体废物等污染以及设备安装时产生的噪声。

1.5.2 营运期主要环境问题

（1）废水：主要为本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后污水处理后排放的尾水对雷州市污水处理厂处理负荷影响及其间接处理后外排废水对地表水体的影响

（2）废气：大气污染的来源主要是污水处理厂各工段产生的恶臭物质，在污水生化处理过程中，由于有机物的降解，在格栅池、厌氧池、缺氧池、污泥脱水等过程中产生恶臭物质。

（3）噪声：本项目的噪声主要来源于鼓风机、水泵等机械设备等。

（4）固体废物：运营期产生的固体废物主要有格栅渣、污泥脱水后的泥饼、废包装袋和废桶、厨余垃圾、废油脂及员工生活垃圾、废机油、废含油抹布、废紫外线灯管。

1.5 环境影响评价的主要结论

本项目为工业园区污水处理厂建设，项目建设与环境保护相关规划相容，选址合理，平面布局科学。通过对本项目施工期及运营期产生的污染源强及对环境的影响进行预测、分析，结果表明本项目所采用的生产工艺技术合理，采取的污染治理方案有效、合理，技术经济上可行。在切实落实本报告中提出的各项污染防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境质量现状水平。建设单位应认真执行环保“三同时”管理规定，落实有关的环保措施，相应的环保措施须经验收后，整个项目方可投入使用。在此条件下，本项目的选址和建设从环保角度而言是可行的。

2. 总则

2.1 编制依据

2.1.1 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 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日审议通过，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
- (11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日实施）；
- (12) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015 年 4 月 14 日实施）；
- (13) 《城镇排水与污水处理条例》（中华人民共和国国务院令第 641 号，2013 年 10 月发布）；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (15) 《国家危险废物名录》（2025 年版）；
- (16) 《危险化学品目录》（2023 年 1 月 1 日施行）；
- (17) 国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令第 682 号），自 2017 年 10 月 1 日起施行；
- (18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（19）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；

（20）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

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

（22）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号），2014年3月25日；

（23）《危险化学品安全管理条例》，2013年12月7日施行；

（24）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号），自2017年10月1日起施行；

（25）《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》（自2012年5月23日起施行）；

（26）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），2019年1月1日起实施；

（27）《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关问题的通知》（环办〔2003〕25号）；

（28）《关于推进建制镇生活污水垃圾处理设施建设和管理的实施方案》（发改环资〔2022〕1932号）；

（29）《国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知》（国发〔2023〕24号）。

2.1.2 行政法规及法规性文件

（1）《广东省环境保护条例》（2018年11月修订）；

（2）《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日施行）；

（3）《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第21号，2019年3月1日施行）；

（4）《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕14号）；

（5）《广东省地下水环境功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）；

（6）《广东省大气污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第20号，2019年3月1日施行）；

- （7）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月修正版）；
- （8）《关于印发广东省地下水保护与利用规划的通知》（粤水资源函〔2011〕377 号，2011 年 4 月 7 日）；
- （9）《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函〔2011〕29 号）；
- （10）《广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131 号）；
- （11）《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划(2018—2020 年)》（粤环发〔2018〕5 号）；
- （12）《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境厅 2019 年水污染防治攻坚战工作方案>的函》（粤环函〔2019〕1093 号）；
- （13）《广东省人民政府关于印发<广东省土壤污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤府〔2016〕145 号）；
- （14）《广东省人民政府关于印发广东省打赢蓝天保卫战实施方案》（2018-2020 年）的通知；
- （15）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；
- （16）《广东省生态文明建设“十四五”规划》；
- （17）《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）；
- （18）《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2021〕10 号）；
- （19）广东省生态环境厅关于印发《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环函〔2021〕652 号）；
- （19）《关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》（粤环发〔2018〕10 号）；
- （20）《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〕538 号）；
- （21）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2023 年大气污染防治工作方案的通知粤办函》，粤办函〔2023〕50 号；

- (22) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》；
- (23) 《湛江市生态环境保护“十四五”规划》；
- (24) 《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（湛府〔2021〕36 号）；
- (25) 《湛江市乡镇及以下集中式饮用水水源保护区名录》（2023 年）；
- (26) 《湛江市土地利用总体规划》（2006-2020 年）；
- (27) 《雷州市土地利用总体规划（2010-2020）》。

2.1.4 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《国家水污染物排放标准制定技术导则》（HJ945.2-2018）；
- (10) 《国家大气污染物排放标准制定技术导则》（HJ945.1-2018）；
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (12) 《危险废物鉴别标准—通则》（GB 5085.7-2019）；
- (13) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (14) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (15) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2020-2010）；
- (16) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (18) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 水处理（试行）》（HJ1083-2020）；
- (20) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）；

(21) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）。

2.1.5 其他文件依据及参考资料

- (1) 《广东雷州经济开发区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》，生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 9 月；
- (2) 《广东省生态环境厅关于印发<广东雷州经济开发区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书审查意见>的函》（粤环审[2023]201 号）；
- (3) 《雷州市产研集聚区基础设施建设项目可研报告》，重庆市市政设计研究院有限公司，2021 年 3 月；
- (4) 《关于<关于评审雷州市产研集聚区基础设施建设项目可行性研究报告的函>的复函》，雷投评函[2021]5 号；
- (5) 《雷州市产研集聚区基础设施建设项目（一期二批）初步设计（污水处理工程）》，华设设计集团股份有限公司，2021 年 6 月；
- (6) 《关于雷州市产研集聚区基础设施建设项目（一期二批）初步设计概算的批复》，雷发改（工业园）审[2021]1 号。
- (7) 建设单位提供的其他相关资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 大气环境功能区划

本项目所在区域不属于自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域。根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环[2011]457 号）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的环境空气功能区分类，工业区属于环境空气质量二类功能区，因此，本项目所在区域为环境空气质量二类功能区，见下图 2.2-1。

2.2.2 地表水环境功能区划

(1) 地表水环境功能区划

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成前，其污水经处理达标后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，废水处理达标后经市政污水管网进入雷州市污水处理厂进行深度处理。雷州市污水处理厂排放口位于下

江河，最后汇入南渡河。根据湛江市生态环境局雷州分局的确认复函（见附件4），下江河水质目标为Ⅲ类，现状主要功能为农灌。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号）、《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》，南渡河为Ⅲ类水环境功能区，主导功能为饮用水源保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据《广东省人民政府关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》（粤府函[2014]141号），南渡河饮用水源一级保护区段执行Ⅱ类标准，二级保护区执行Ⅱ~Ⅲ类标准。

根据《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号）、《湛江市乡镇及以下集中式饮用水水源保护区名录》（2023年）等文件，本项目不在饮用水源保护区范围内。

本项目区域地表水环境功能区划见下图 2.2-2。

2.2.3 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号），本项目所在地属于粤西湛江雷州北部分散式开发利用区（H094408001Q04），地下水功能区保护目标为Ⅲ类，见图 2.3-3。

2.2.4 声环境功能区划

根据《湛江市县（市）声环境功能区划》（2022年12月），本项目所在地属于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，见图 2.3-4。

2.2.5 生态功能区划

《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）将广东省环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。其中具体生态环境分区的划分和管控要求以各地市颁布的“三线一单”生态环境分区管控方案为准。

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）及《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛粤府〔2021〕30号），本项目所在地属于“湛江

大型产业园区雷州片区并临港产业转移集（ZH44088220030）”，不占用雷州市一般生态空间，不属于生态优先保护区。

2.2.6 区域环境功能属性汇总

本项目所在区域主要环境功能属性详见表 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 本项目周围区域环境功能属性

序号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	项目所在地位于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准
2	地表水环境功能区	下江河、南渡河，III类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
3	地下水环境功能区	属于粤西湛江雷州东海岸地质灾害易发区和粤西湛江雷州北部分散式开发利用区（H094408002S02），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准
4	声环境功能区	声环境功能为 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	是否风景名胜区分	否
7	是否自然保护区	否
8	是否饮用水源保护区	否
9	是否水库库区	否
10	是否森林公园	否
11	是否水土流失重点防治区	否
12	是否重点文物保护单位	否
13	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）
14	是否污水处理厂集污范围	是，雷州市污水处理厂

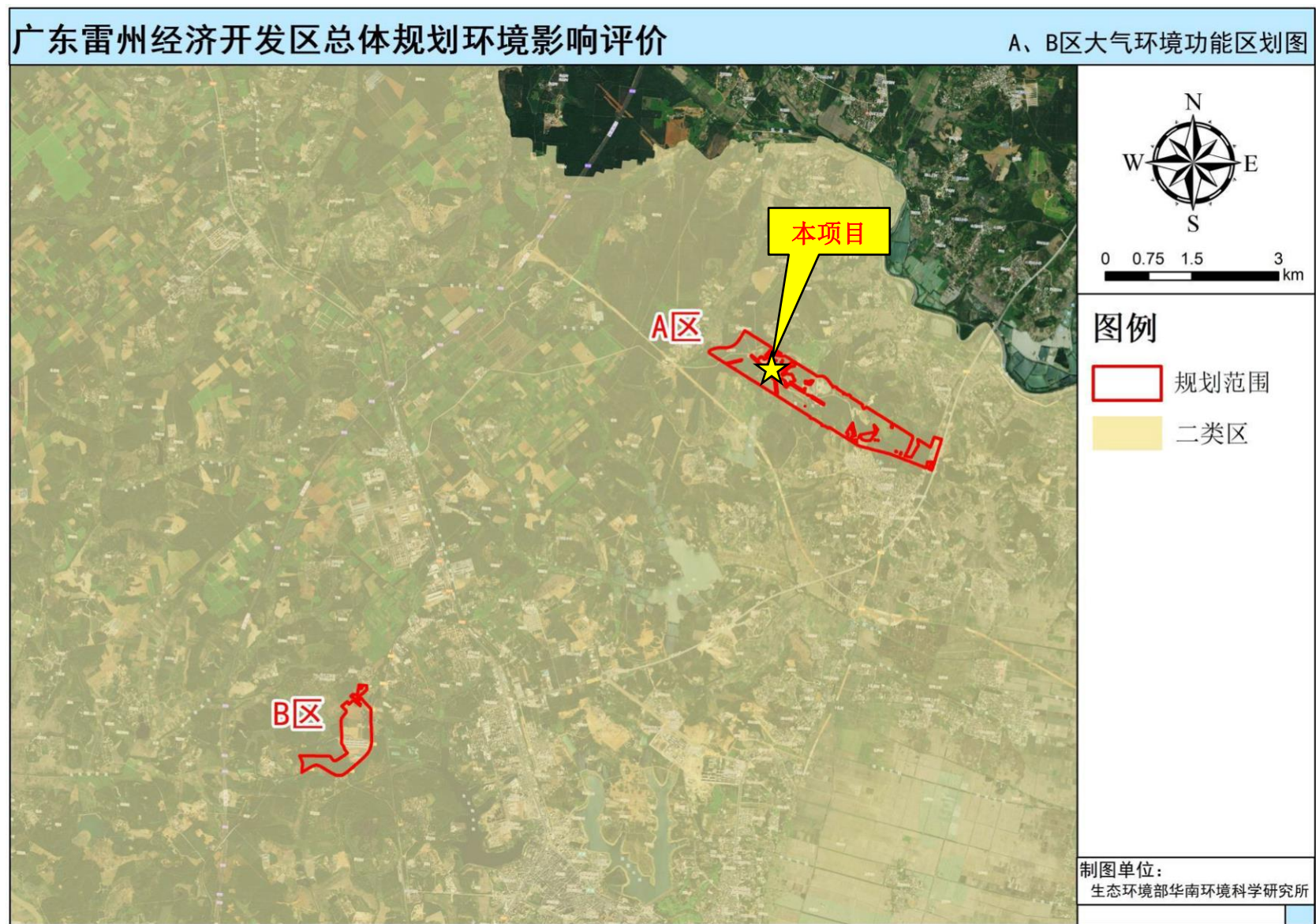


图 2.2-1 项目所在区域环境空气功能区划图

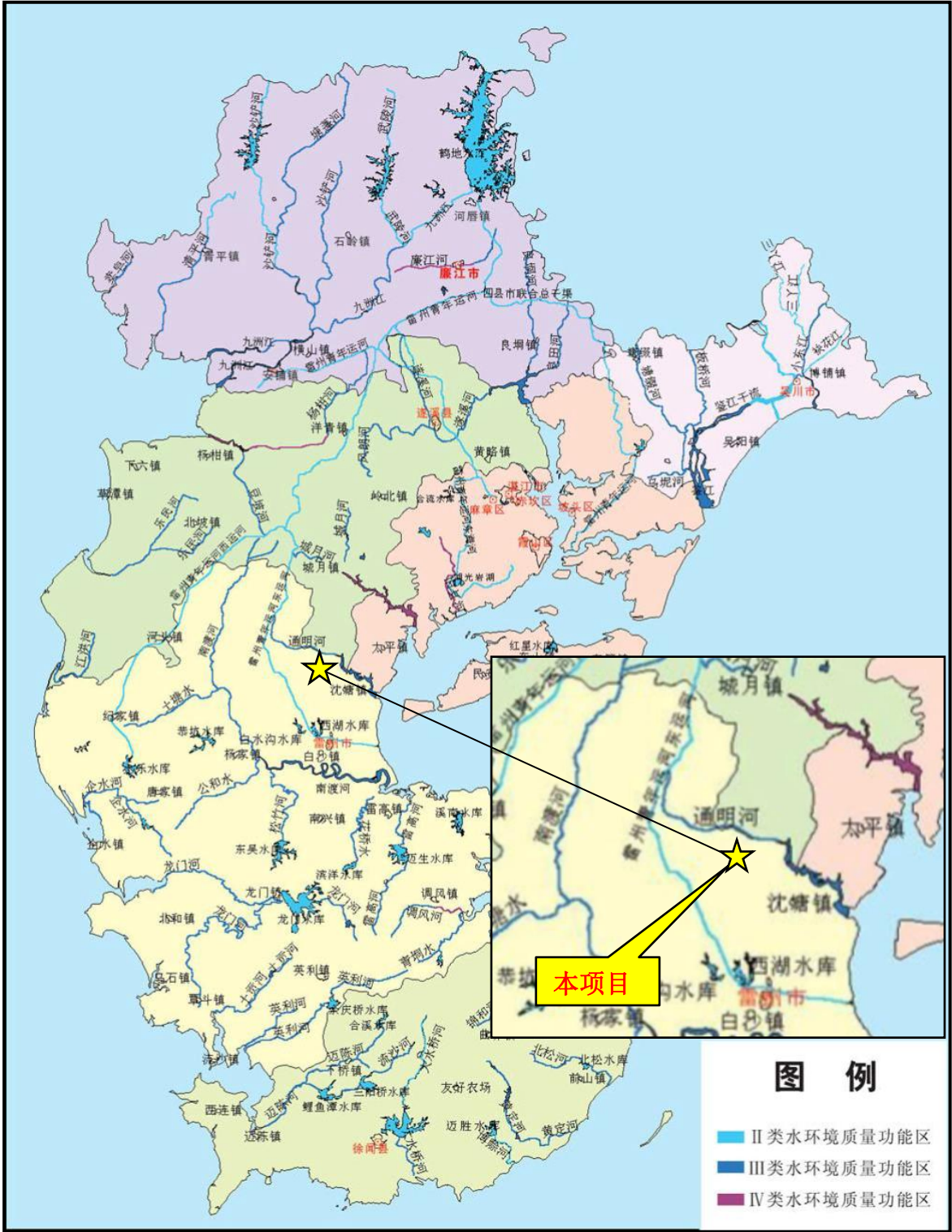


图 2.2-2 项目所在地地表水功能区图

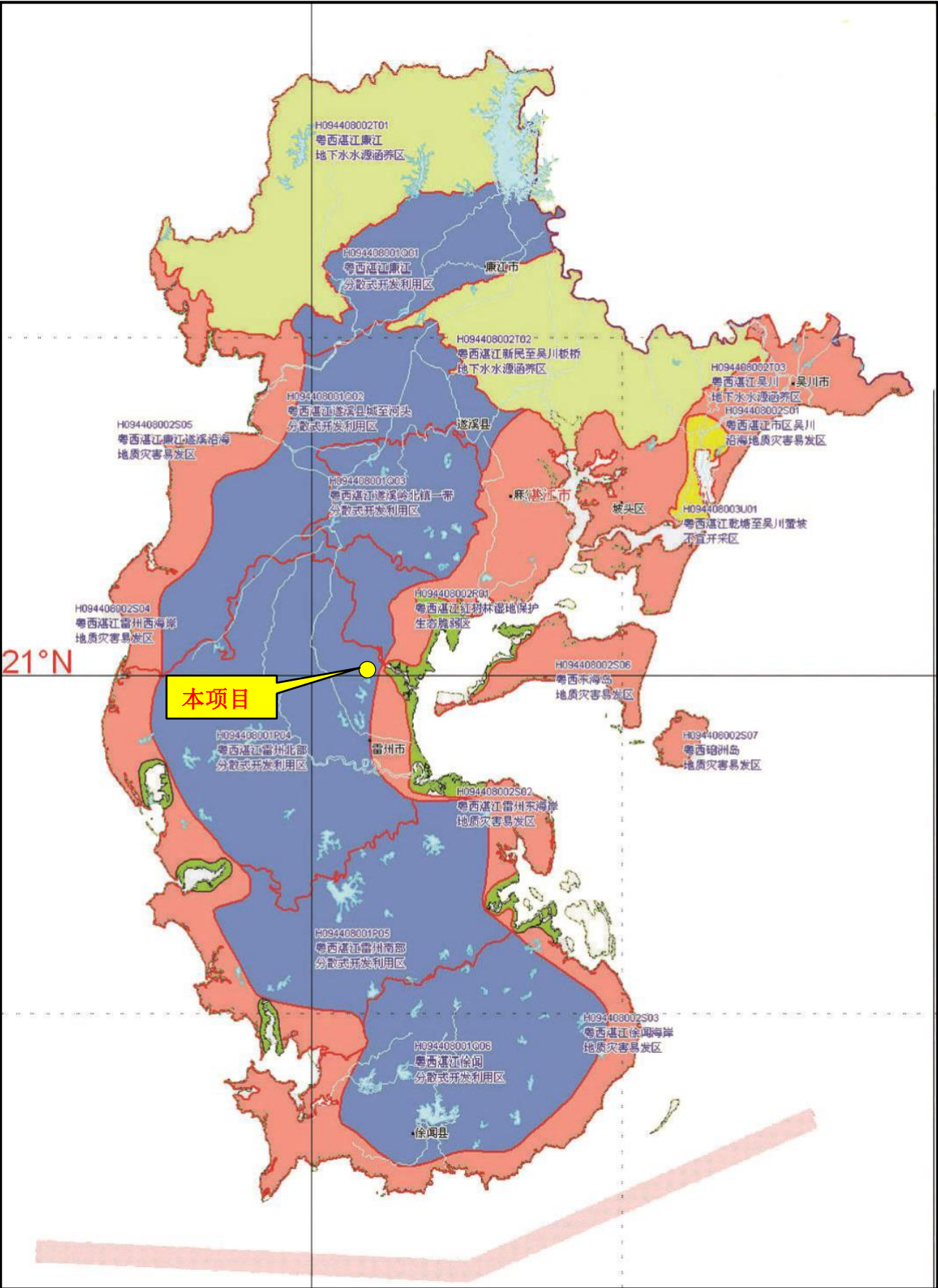


图 2.2-3 广东省地下水环境功能区划图

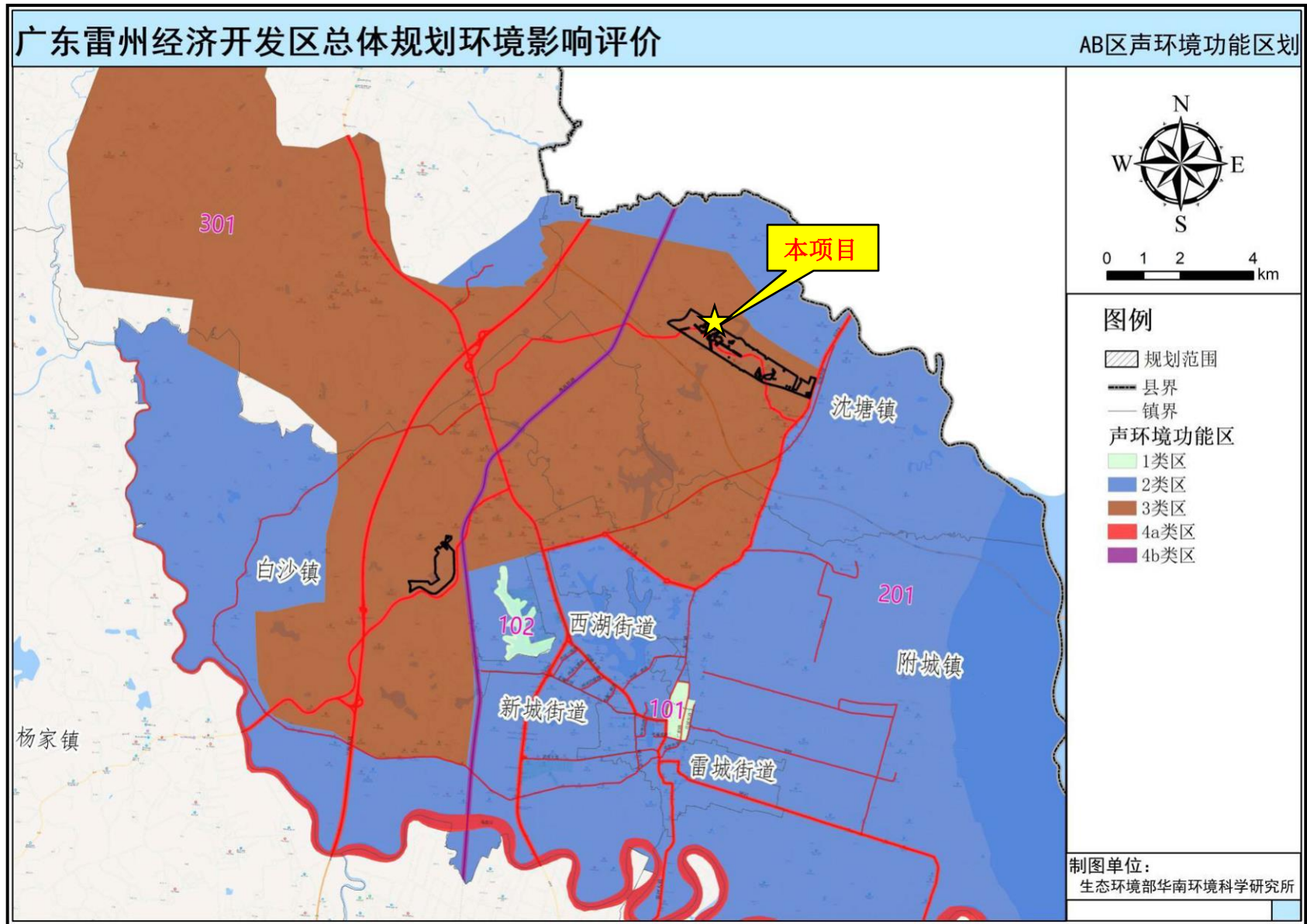


图 2.2-4 项目所在区域声环境功能区划图

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

2.3.1.1 地表水环境质量标准

下江河、南渡河功能区划为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类标准。具体标准限值详见下表。

表 2.3.1-1 地表水环境质量标准单位为 mg/L (pH、粪大肠菌群除外)

项目	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类标准限值
水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤1；周平均最大温降≤2
pH	6~9
COD _{Cr}	≤20
BOD ₅	≤4
氨氮 (NH ₃ -N)	≤1.0
DO	≥5
总磷	≤0.2
阴离子表面活性剂 (LAS)	≤0.2
悬浮物*	30
石油类	≤0.05
铜	≤1.0
铅	≤0.05
锌	≤1.0
镉	≤0.005
总铬*	≤0.05
汞	≤0.0001
砷	≤0.05
镍*	0.02
粪大肠菌群 (个/L)	≤10000
氯化物*	250
备注：（1）*悬浮物参考执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准； （2）*总铬参考六价铬标准限值； （3）*镍参考执行表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值； （4）氯化物标准限值参考表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。	

2.3.1.2 大气环境质量标准

本项目所在地属于二类环境空气质量功能区，区域大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准。

本项目大气污染物主要为 NH_3 、 H_2S 等特殊污染因子， NH_3 和 H_2S 执行《环境影响评价技术导则—大气环境》附录 D 中其他污染物空气环境质量污染参考限值，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新改扩建标准限值，具体见下表。

表 2.3.1-2 大气环境质量评价标准

项目	1 小时平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 小时平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO_2	500	150	60	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及其修改单的二级标准
NO_2	200	80	40	
PM_{10}	/	150	70	
$\text{PM}_{2.5}$	/	75	35	
O_3	200	/	/	
CO	10000	4000	/	
TSP	/	300	200	
NH_3	200	/	/	《环境影响评价技术导则—大气环境》附录 D
H_2S	10	/	/	
臭气浓度	20（无量纲）			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新改扩建标准限值

2.3.1.3 声环境质量标准

本项目四周厂界属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。标准值详见下表。

表 2.3.1-3 声环境质量执行标准 单位：dB(A)

声环境功能类别	环境噪声限值	
	昼间	夜间
3 类	65	55

2.3.1.4 地下水环境质量标准

本项目所在地属于粤西湛江雷州北部分散式开发利用区（H094408001Q04），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准值见下表。

表 2.3.1-4 地下水质量标准（单位：mg/L，其中 pH 无量纲、总大肠菌群 MPN/100mL）

项目	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值
pH	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
钾	/
钠	≤ 200
钙	/
镁	/

项目	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值
碳酸根	/
重碳酸根	/
氯化物	≤250
硫酸盐	≤250
色度	≤15
嗅和味	无
浑浊度/NTU	≤3
氨氮	≤0.50
硝酸盐	≤20.0
亚硝酸盐	≤1.00
挥发酚	≤0.002
氰化物	≤0.05
氟化物	≤1.0
总硬度	≤450
溶解性总固体	≤1000
耗氧量	≤3.0
阴离子表面活性剂	≤0.3
砷	≤0.01
汞	≤0.001
铬（六价）	≤0.05
铅	≤0.01
镉	≤0.005
镍	≤0.02
铁	≤0.3
铝	≤0.20
锰	≤0.10
总大肠菌群	≤3.0 CFU/100ml
菌落总数	≤100 CFU/100ml

2.3.1.5 土壤环境质量标准

本项目用地性质为公用设施用地，属于建设用地第二类用地，对应执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）的第二类用地筛选值；周边村庄属于建设用地第一类用地，对应执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）的第一类用地筛选值，标准值见下表。

表 2.3.1-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(单位: mg/kg)

序号	项目	《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 (基本项目)	第二类用地筛选值 (基本项目)
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍(mg/kg)	150	900
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二•氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	706	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	二氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	69	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二•氯本	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260

序号	项目	《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 （基本项目）	第二类用地筛选值 （基本项目）
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	窟	490	1293
43	二苯并[a、h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
46	石油烃	826	4500

2.3.2 污染物排放标准

2.3.2.1 废水排放标准

1、施工期

本项目施工期生活污水经三级化粪池预处理后，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。

2、运营期

（1）专用污水管网建成前

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成前，其污水经处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准限值、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的较严值后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

表 2.3.2-1 本项目外排废水污染物排放标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

项 目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	硫化物	动植物油	总磷	TN	挥发酚
广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准限值	6~9	40	20	20	10	0.58	10	0.5	/	0.3
《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	6~9	50	10	10	5	/	1	0.5	/	/
《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2024	6~9	50	10	/	5	1.0	/	0.5	15	/
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2020	6~9	/	10	/	/	/	/	/	/	/
尾水回用执行较严值	6~9	40	10	10	5	1.0	1	0.5	15	0.3

（2）专用污水管网建成后

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，本项目尾水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。

雷州市污水处理厂尾水排放达到国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值（同时结合下江河流域有关水环境质量改善目标以及雷州市政府相关管理要求，其尾水化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷排放浓度还应不高于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）对应项目Ⅳ类标准相应限值），尾水排入下江河。

表 2.3.2-2 本项目外排废水污染物排放标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

项 目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	硫化物	动植物油	总磷	TN	挥发酚
广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准限值	6~9	500	300	400	/	0.58	100	/	/	0.3
雷州市污水处理厂设计进水水质	6~9	250	110	200	25	1	20	4	35	2
本项目执行较严值	6~9	250	110	200	25	0.58	20	4	35	0.3

2.3.2.2 废气排放标准

1、施工期

本项目施工期产生的废气扬尘执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

2、运营期

本项目运行期废气主要污染源来自污水处理臭气，有组织恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2“恶臭污染物排放标准值”要求，无组织排放的 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度厂界排放浓度和甲烷厂区排放浓度执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度二级标准。

食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准限值（中型规模），详见下表。

表 2.3.2-3 恶臭污染物排放标准 单位： mg/m^3

污染因子	有组织排放		厂界限值
	排气筒高度（m）	排放量（kg/h）	
氨气	15	4.9	$1.5 \text{ mg}/\text{m}^3$
硫化氢	15	0.33	$0.06 \text{ mg}/\text{m}^3$
臭气浓度	15	2000（无量纲）	20（无量纲）
甲烷	/	/	1%（厂区最高体积浓度）
排放标准及标准号	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）		《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

表 2.3.2-4 油烟大气污染物排放标准单位： mg/m^3

规模	中型
最高允许排放浓度（ mg/m^3 ）	2
净化设施最低去除效率（%）	75

2.3.2.3 噪声排放标准

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值；

运营期本项目四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

表 2.3.2-5 项目施工期与运营期噪声排放标准 单位：dB(A)

时段		昼间	夜间	排放标准
施工期		70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运营期	3 类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

2.2.2.4 固体废物排放标准

一般工业固体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。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定。

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 地表水环境

①工作等级

本项目收集废水处理达标后通过市政污水管网排入雷州市污水处理厂进一步深度处理。根据《环境影响评价技术导则地表水》（HJ/T2.3—2018）中地表水环境影响评价工作分级的判据，本项目属于水污染影响型建设项目，废水排放方式属于间接排放。

根据表 2.4.1-1 等级判定要求，本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

表 2.4.1-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d） 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	——

②评价范围

根据《环境影响评价技术导则地表水》（HJ/T2.3-2018），地表水环境影响评价工作等级为三级 B，主要评价内容为水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价和依托污水处理设施的环境可行性评价，不需设置地表水环境影响评价范围。

2.4.2 大气环境

本项目产生的废气主要为污水处理过程中产生的 NH₃、H₂S 和臭气（不定量）。按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，根据导则推荐的估算模式选取本项目主要污染物（NH₃、H₂S），以及污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 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浓度占标率，%；

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

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。

表 2.4.2-1 大气环境评价工作等级分级判据

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

①估算模式参数

表 2.4.2-2 估算模式参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		38.7 $^{\circ}\text{C}$
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		2.8 $^{\circ}\text{C}$
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

②评价标准

氨和硫化氢质量标准参考《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的小时值氨 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 2.4.2-3 评价因子和评价标准表 单位： mg/m^3

评价因子	平均时段	标准值	标准来源
氨	1 小时平均	0.2	(HJ2.2-2018) 附录 D
硫化氢	1 小时平均	0.01	

③污染源排放参数

根据工程分析内容，各预测评价因子污染源强及相关排放参数见下表。

表 2.4.2-4 本项目主要大气污染物有组织排放源强参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m ³ /h	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)	
		X	Y								NH ₃	H ₂ S
1	DA001	2	21	0	15	0.9	28000	25	8760	正常	0.0064	0.0012

表 2.4.2-5 本项目主要大气污染物无组织排放源强参数一览表

名称	多边形各项顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y					NH ₃	H ₂ S
污水处理厂	-132	-18	0	5	8760	正常	0.0071	0.0013
	-66	87						
	-27	105						
	129	23						
	42	-108						

④估算结果

各污染源 1 小时浓度占标率预测结果截图见图 2.4.2-1，预测数据汇总见表 2.4.2-6。

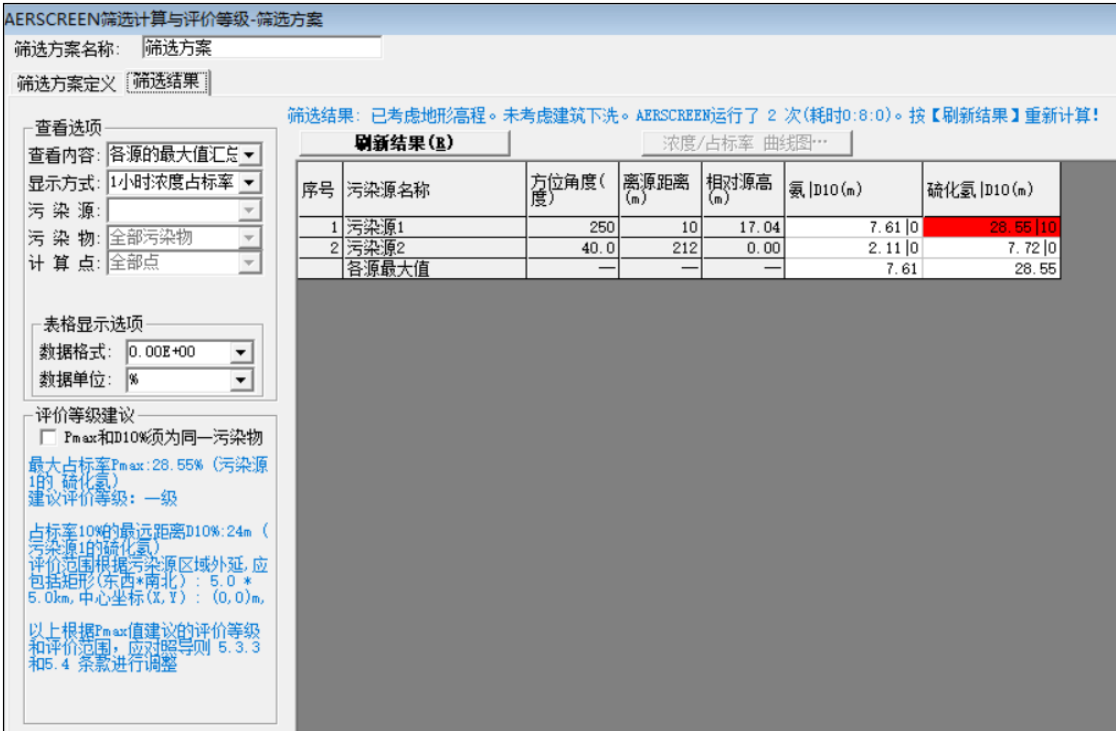


图 2.4.2-1 各污染源 1 小时浓度占标率预测结果截图

表 2.4.2-6 各污染物最大地面浓度及 D10%距离

序号	污染源	类型	污染物	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓度 占标率 (%)	离源距离 (m)	D _{10%} (m)	评价 等级
1	DA001	点源	NH ₃	15.288	7.61	10	0	二
			H ₂ S	2.8552	28.55		10	一
2	污水处理厂	面源	NH ₃	4.217	2.11	212	0	二
			H ₂ S	0.7222	7.72		0	二

根据表 2.4.2-6，本项目 P_{max} 最大值出现为污水处理厂排放的硫化氢，P_{max} 值为 28.55%，C_{max} 为 2.8552 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，P_{max} 大于 10%，因此评价工作等级为一级。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价大气环境影响评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延至边长为 5km 的矩形区域，项目应进行进一步预测分析。

2.4.3 声环境

①评价等级

本项目地块所在区域属于 3 类声环境功能区，根据项目特点和所处区域的环境特征及《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，本项目噪声环境评价工作等级定为三级。

表 2.4.3-1 声环境评价工作等级划分基本原则

等级分类	等级划分基本原则
一级	评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5 dB(A)以上（不含 5 dB(A)），或受影响人口数量显著增加时。
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB(A)~5 dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A)以下（不含 3 dB(A)），且受影响人口数量变化不大时。

②评价范围

本项目声环境评价范围为项目红线用地范围外 200 米。

2.4.4 生态环境

①评价等级

本项目所在区域不涉及自然保护区及风景名胜区等环境敏感区，不属于水文要素影响，占地规模为 $20652.61\text{m}^2 < 20\text{km}^2$ ，根据，确定本次生态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 生态影响》（HJ 19-2022），“污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域”，本项目废水经处理后进入雷州市污水处理厂深度处理不直接排放，不会对周边地表水环境产生间接生态影响；本项目污水处理臭气经除臭装置处理后可达标排放，对周边大气环境影响较小，不会对周边环境产生明显间接生态影响。

②评价范围

在本项目用地范围。

2.4.5 地下水环境

①评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响评价行业分类表，本项目属I类建设项目。本项目评价区域地下水属于粤西湛江雷州北部分散式开发利用区（H094408001Q04），项目所在区域不属于集中式饮用水水源准保护区以及国家或地方政府设定的热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。本项目周边村庄主要以地下水为饮用水源，存在未划定准保护区的集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地（供水规模小于 1000 人），故地下水环境敏感程度为较敏感。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目评价工作等级分级表（具体见下表），本项目地下水评价工作等级为一级。

表 2.4.5-1 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
145、工业废水集中处理	全部	/	I类	/

表 2.4.5-2 地下水环境评价工作等级划分基本原则

项目类别 环境敏感程度	I类建设项目	II类建设项目	III类建设项目
敏感	一	一	二

较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

②评价范围

本项目地下水评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)，结合项目所在地情况，由于受河流和地形的约束条件，地下水的评价范围划定采用自定义法的原则，将所在地所处水文地质单元划定为评价范围，划定评价范围总面积约 7.77km²，具体范围边界见下图 2.4.8-2。

2.4.6 土壤环境评价

①评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目属于土壤环境影响评价项目类别中“电力热力燃气及水生产和供应业”中Ⅱ类“工业废水处理”，因此本项目属于Ⅱ类；本项目属于污染影响型项目，本工程项目占地规模为 20652.61m²，本项目占地规模属于小型。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），“建设项目周边”所指为建设项目可能影响的范围，本项目土壤影响途径分别主要为地面漫流和垂直入渗，污水处理设施做好相关的防渗措施，故正常情况下不存在垂直入渗途径，本项目位于工业园区内，周边不存在土壤敏感目标，因此土壤敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级为三级。

表 2.4.6-1 污染影响型项目土壤评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

②评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），本次评价范围为项目红线用地范围外 50 米。

2.4.7 环境风险

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

表 2.4.7-1 评价工作等级划分

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

①环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 2.4.7-2 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）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险				

②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。在不同园区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，对于长输管线项目，按照两个截断阀室内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，则按以下式子计算物质总量与其临界量比值

（Q）：

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

式中：q₁，q₂，q₃，…，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) $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 本项目涉及的环境风险物质情况如下表。

表 2.4.7-3 危险物质数量与临界量比值计算表

原料名称	危险物质	风险物质最大储存量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q
机油	矿物油类	0.8	2500	0.00078
废机油	矿物油类	0.64	2500	0.00026
废含油抹布	矿物油类	0.02	100	0.0002
废紫外线灯管	汞类	0.012	100	0.00012
合计	/			0.0009

注: 废含油抹布、废紫外线灯管临界量参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B.2 危害水环境物质 (急性毒性类别 1) 选取。

由上表知 $\sum q/Q = 0.0009 < 1$, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 本项目环境风险潜势为 I。

综上, 本项目风险评价等级为简单分析。

2.4.8 汇总

表 2.4.8-1 各环境要素评价等级与评价范围汇总表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	地表水	三级 B	不设置地表水环境影响评价范围
2	大气	一级	以项目厂址为中心区域, 自厂界外延至边长为 5km 的矩形区域
3	声	三级	项目红线用地范围外 200 米
4	生态	三级	本项目用地范围内
5	地下水	一级	以项目所在地所处水文地质单元划定为评价范围, 总评价面积约 7.77km ²
6	土壤	三级	项目红线用地范围外 50 米
7	环境风险	简单分析	/



图 2.4.8-1 土壤、声环境影响评价范围图



2.4.8-2 大气、地下水影响评价范围图

2.5 评价重点与评价因子

2.5.1 评价重点

根据本项目地区周围的自然环境状况、环境质量和项目的工艺特点、建设规模以及环境功能区要求，确定本项目评价重点是工程与污染源分析、大气环境影响分析、地下水环境影响分析、污染防治措施可行性分析。

2.5.2 评价因子

在工程环境影响因素识别的基础上，根据本项目的污染源特点以及所处位置区域环境状况，确定各环境要素的环境影响评价因子、预测因子情况汇总如下：

表 2.5-1 各环境要素的环境影响评价因子以及预测因子汇总表

项目	现状评价因子	预测评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、O ₃ 、CO、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	NH ₃ 、H ₂ S
地表水环境	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、悬浮物、总磷、铜、锌、氯化物、砷、镍、镉、总铬（六价铬）、铅、石油类、LAS、粪大肠菌群	定性分析
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、色度、嗅和味、浑浊度、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、阴离子表面活性剂、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、镍、铁、铝、锰、总大肠菌群、菌落总数	COD _{mn} 、氨氮
声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级
土壤环境	《土壤环境质量建设用土地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1（基本项目）45 项+石油烃	定性分析
生态环境	土壤：pH、铜、铅、总铬、锌、镍、镉、总汞、总砷、阳离子交换量	定性分析

2.6 环境保护目标

2.6.1 环境保护目标

（1）水环境保护目标

保护目标是不因本项目的实施而使下江河水质受到影响。

（2）生态保护目标

①优化施工布置，尽量减少工程对土地资源的占压和破坏；优化施工工艺，减轻工程活动给野生动植物带来的不利影响。

②维护工程及周边区域的生态完整性和生物多样性。

③保护水土资源，预防和治理因工程建设产生的水土流失和景观破坏，满足区域生态环境保护要求。

（3）声环境保护目标

各施工区边界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值，控制和减少噪声对附近敏感目标的影响；项目运营期维持周边声环境保护目标。

（4）环境空气保护目标

做好施工期和运营期大气环境保护工作，减少工程建设对区域环境空气的不利影响，确保周围环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单的二级标准。

2.6.2 环境敏感目标

本项目周边环境保护目标情况详见表 2.6.2-1 和图 2.6.2-1。

表 2.6.2-1 评价范围环境保护目标一览表

序号	名称		坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			X	Y					
1	茂莲村		2460	70	村庄	约 900 人	大气二类区	东南	2278
2	龙道村		1579	285	村庄	约 820 人		东	940
3	迈豪村		1648	1274	村庄	约 1000 人		东北	1492
4	沈塘仔		828	676	村庄	约 550 人		东北	740
5	沈上村		-199	561	村庄	约 600 人		北	1478
6	上村仔		-560	93	村庄	约 50 人		西北	394
7	温宅村		-1748	154	村庄	约 2670 人		西	1357
8	下村		-1334	1120	村庄	约 800 人		西北	1478
9	西田新村场		-843	507	村庄	约 600 人		西北	739
10	东仔村		-851	814	村庄	约 700 人		西北	959
11	大豪村		659	2248	村庄	约 1300 人		东北	1936
12	沈下村		797	1634	村庄	约 280 人		东北	1531
13	蕉坡村		38	1811	村庄	约 1200 人		北	1522
14	莲下村		-330	1910	村庄	约 600 人		西北	1446
15	居蕉村		-23	2470	村庄	约 2100 人		北	2331
16	处井村		-1196	-1901	村庄	约 1400 人		西南	1851
17	坑尾村		-2445	-1564	村庄	约 300 人		西南	2630
18	塘边村		-521	-2484	村庄	约 2400 人		西南	2312
19	溪头村		567	-1832	村庄	约 460 人		东南	1705
20	沈塘镇区	沈塘镇区	1725	-2054	居民	约 9000 人		东南	1784
21		沈塘中心小学	1947	-1763	学校	约 600 人		东南	2513
22		罗家小学	1050	-2415	学校	约 200 人		东南	2574
23		雷州市沈塘中学	1694	-1978	学校	约 600 人		东南	2413
24		天天幼儿园	1939	-2001	学校	约 120 人		东南	2593
25		童梦幼儿园	1855	-2100	学校	约 120 人		东南	2577

雷州市产研集聚区基础设施建设项目（一期二批）污水处理厂环境影响报告书

26		明星幼儿园	1916	-2369	学校	约 120 人		东南	2828
27		育才幼儿园	1824	-2016	学校	约 120 人		东南	2496
28		沈塘镇财政所	1740	-1955	机关单位	约 30 人		东南	2487
29		沈塘镇人民政府	1909	-2139		约 80 人		东南	2769
30		雷州市沈塘卫生院	2353	-2338		约 50 人		东南	3016
31		沈塘村委会	2207	-2369		约 10 人		东南	3027
32		罗家村委会	1548	-2376		约 10 人		东南	2695
33		沈塘交管所	2322	-2100		约 10 人		东南	2973
34		官山水库	/	/	地表水	/	地表水Ⅳ类	西南	727
35		沈塘仔水库	/	/	地表水	/	地表水Ⅳ类	东	251
36		通明河	/	/	地表水	/	地表水Ⅲ类	东北	2196
注：原点（0,0）坐标经纬度为（21.00597N,110.09631E）。									

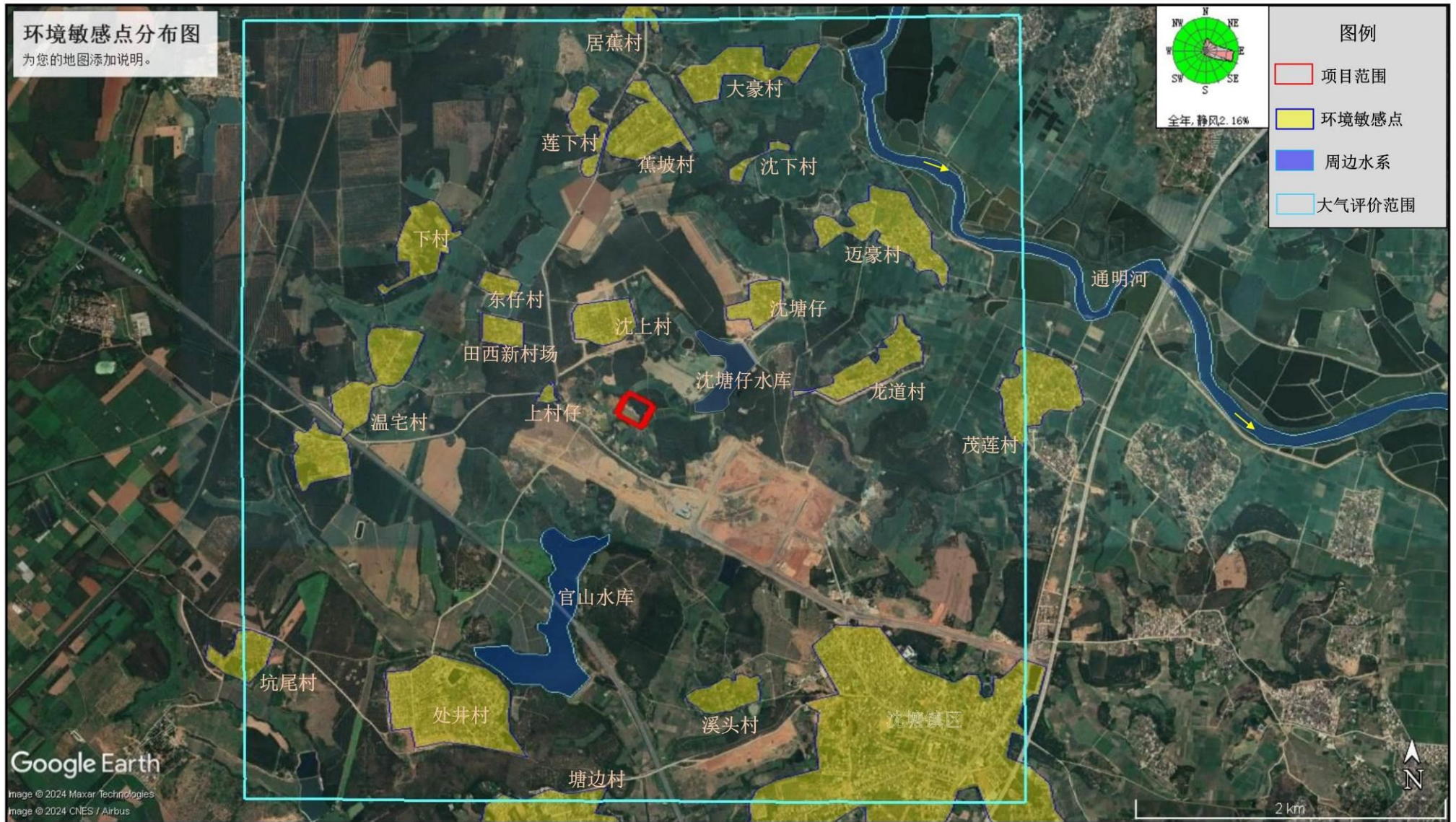


图 2.6.2-1 环境敏感点分布图



图 2.6.2-2 沈塘镇区环境敏感点分布图

3、项目概况与工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：雷州市产研集聚区基础设施建设项目（一期二批）污水处理厂；
- (2) 建设单位：广东雷州经济开发区管理委员会；
- (3) 建设地点：位于雷州市沈塘镇官山湖西路东侧，中心地理坐标东经E110°5'45.038"、北纬N21°0'25.398"；

(4) 建设性质：新建。

(5) 国民经济行业类型：D4620污水处理及其再生利用。

(6) 项目四至：本项目东面为平整的空场地、南面为平整的空场地、西面为在建规划道路、北面为在建规划道路。详细四至位置见图3.1.3-6。

(7) 建设内容：本项目用地面积 20652.61 平方米、总建筑面积 1428.36 平方米，主要建设综合楼、加药间、污泥脱水间以及粗格栅、细格栅、二沉池、高效沉淀池、反硝化滤池等污水处理构筑物。

污水处理厂分两期建设实施，近期设计规模 1 万 m^3/d 、远期设计规模 2.5 万 m^3/d ，总规模为 3.5 万 m^3/d ，尾水处理达标后接入雷州市污水处理厂深度处理。本次评价内容为近期设计规模 1 万 m^3/d 。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网暂未建成。专用污水管网建成前，其污水经处理达标后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，本项目尾水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。

(8) 污水处理工艺：“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良AAO生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒”，污泥处理采用板框压滤机进行浓缩脱水。

(9) 项目投资：本项目工程总投资6887.57万元。项目本身是一项环保工程，环保投资即为本工程的建设投资，共6887.57万元，占建设投资的100%，

(10) 施工期：本项目从2024年12月至2025年12月。

3.1.2项目建设内容

本项目经济技术指标见表 3.1.2-1，工程组成情况见表 3.1.2-2。

表 3.1.2-1 本项目经济技术指标一览表

序号	项目	单位	指标
1	总用地面积	m ²	20652.61
2	建构筑物占地面积	m ²	5486.40
3	总建筑面积	m ²	1428.36
4	建筑占地面积	m ²	1259.36
5	道路面积	m ²	6193.75
6	绿地面积	m ²	8972.47
7	绿地率	%	43.44
8	容积率	%	6.92
9	建筑密度	%	26.57
10	围墙	m	560

表 3.1.2-2 项目工程组成情况一览表

工程组成	建设内容、规模和主要参数
主体工程	1、粗格栅及提升泵房，1座，土建规模3.5万m ³ /d，设备规模1万m ³ /d； 2、细格栅站及曝气沉砂池，1座，设计规模1万m ³ /d； 3、事故调节池，1座，设计规模1万m ³ /d； 4、水解酸化及生化池，1座，设计规模1万m ³ /d； 5、二沉池，2座，设计规模0.5万m ³ /d/座； 6、配水井及污泥泵房，1座，设计规模1万m ³ /d； 7、中间提升泵房，1座，设计规模1万m ³ /d； 8、高效沉淀池，1座，设计规模1万m ³ /d； 9、反硝化滤池，1座，规模1万m ³ /d； 10、紫外消毒渠，2条，规模1万m ³ /d； 10、加药间，1座，规模1万m ³ /d； 11、污泥脱水间，1座，规模1万m ³ /d； 12、鼓风机房及变配电房，1座，规模1万m ³ /d； 13、出水仪表间，1座，规模1万m ³ /d； 其中粗格栅及提升泵房土建按远期规模一次建成，设备分期安装；细格栅、曝气沉砂池、事故调节池、水解酸化及生化池、二沉池、高效沉淀池、反硝化滤池、紫外线消毒渠、加药间、污泥脱水间、鼓风机房等按近期建设，预留远期用地。
公用工程	市政供电
	市政供水

工程组成		建设内容、规模和主要参数
环保工程	废气处理设施	各工段臭气进行废气密闭收集，并通过喷淋预洗+生物滤池处理通过后 15m 排气筒排放（DA001，设计风量 28000m ³ /h）
	废水处理措施	废水通过本项目污水处理厂处理达标后，经市政污水管网进入雷州市污水处理厂深度处理。采用“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良 AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒”工艺
	噪声防治措施	选用低噪声设备，污水处理设备内采取减震、隔声等降噪措施。
	固体废物	生活垃圾交由环卫部门统一处理，一般工业固体废物交由相应单位回收处理，危险废物交由有危险废物资质单位回收处理。

3.1.3 服务范围

本次环评评价为近期工程。本项目污水处理厂远期总服务范围为整个雷州经济开发区 A 区，服务面积约 11.46km²。根据《广东雷州经济开发区总体规划》（2020-2035），近期开发地块为：北至规划二路，南至环市北路，西至东海大道，东至迎宾路，纳污面积约 2.39 平方公里。

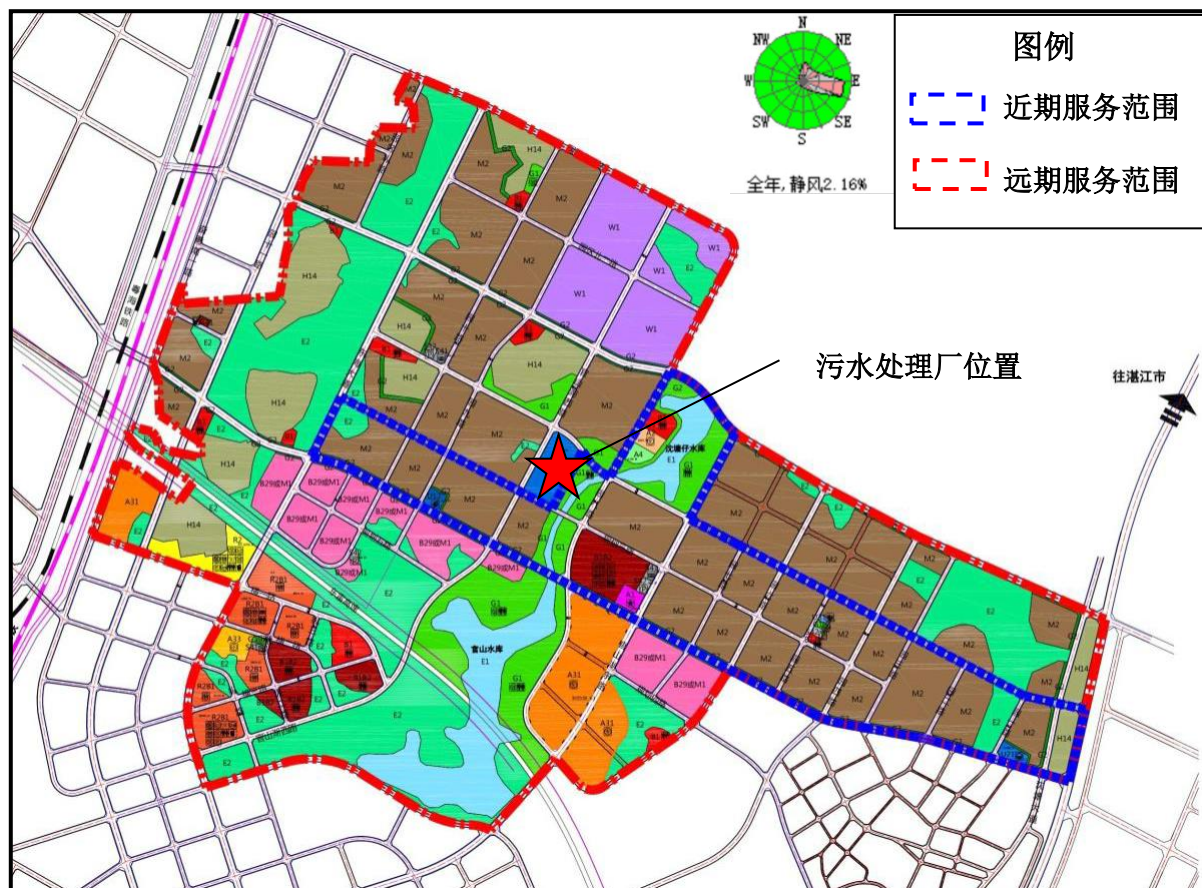


图 3.1.3-1 本项目污水处理厂服务范围图

3.1.4平面布置

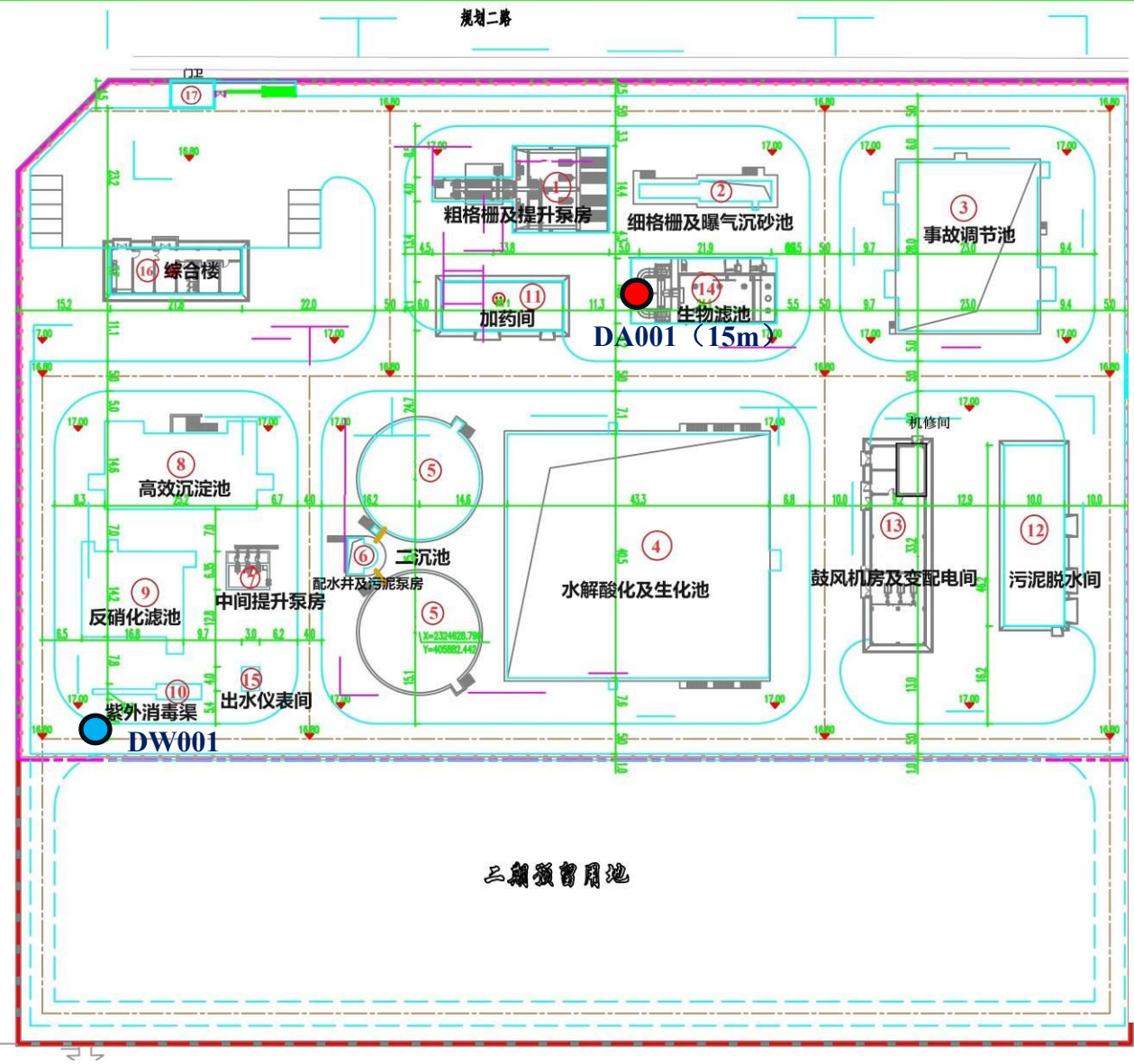
本污水处理厂位于雷州市沈塘镇官山湖西路东侧，在厂区南侧和西侧各设置一个出入口。厂区总平面布置根据工艺要求，现场地形、地貌等建设进行总体布置。布置指导原则：满足先进工艺流程和控制要求，考虑最合理的利用土地，提高厂区的环境质量，减少对周围生态环境的影响，并留有一定的发展用地。按地形及工艺流程需要，本次新建主要构、建（构）筑物主要：粗格栅渠、提升泵房、细格栅、曝气沉砂池、调节池、事故池、水解酸化池、强化 AAO 生化池、二沉池、反硝化滤池、紫外线消毒渠、生物滤池、综合楼、变配电房、加药间、污泥脱水房、鼓风机房、门卫室等。将地块进行明确的功能分区。

厂前区建筑主要综合楼是一幢两层框架结构的综合性办公楼。由化验室、生产管理用房、厨房餐厅、行政管理用房、会议室等组成；综合楼是厂区主要建筑物，位于厂区东西北侧，在建筑形象的设计上，我们力图表现一种由空间院落组织，联系相对紧密的整体建筑形象。厂区入口处贯串南北的绿化景观主轴，综合楼旁设有小停车

场，通过道路形成人性化的环境空间，配以花池，绿地等，丰富空间，形成开敞的园林景观。

本项目所在地常年主导风向是东风，与本项目最近的环境敏感点为西侧 394 米的上村仔居民点，位于下侧风向，污水处理厂运营过程中产生的恶臭废气对其大气环境影响较小。下风向最近的敏感点是西侧约 1357 米温宅村，本项目恶臭废气经处理及大气扩散后对其影响较小。综上，本项目平面布置合理。

本项目总平面布置详见图 3.1.4-1。



建筑物一览表

编号	名称	规格 (m)	数量	单位	备注
①	粗格栅及提升泵房	L×B=13.4x4.2+14.8x11.6	1	座	
②	细格栅及曝气沉砂池	L×B=9.8x2.9+12.62x4.1	1	座	
③	事故调节池	L×B=29.0x24.0	1	座	
④	水解酸化及生化池	L×B=44.05x41.5	1	座	
⑤	二沉池	直径20.8m	2	座	
⑥	配水井及污泥泵房	L×B=6.6x3.3+半圆直径2.3m	1	座	
⑦	中间提升泵房	L×B=7.2x4.4	1	座	
⑧	高效沉淀池	L×B=25.2x14.6	1	座	
⑨	反硝化滤池	L×B=17.6x15.0	1	座	
⑩	紫外消毒渠	L×B=10.5x1.48+8.1x3.18	1	座	
⑪	加药间	L×B=20.24x8.24	1	座	
⑫	污泥脱水间	L×B=30.24x10.24	1	座	
⑬	鼓风机房及变配电间	L×B=33.12x9.24	1	座	
⑭	生物滤池	L×B=24.09x10.8	1	座	
⑮	出水仪表间	L×B=4.0x3.0	1	座	
⑯	综合楼	L×B=21.84x7.74	1	座	
⑰	门卫	L×B=5.24x4.24	1	座	

技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	总用地面积	m ²	20652.61	
2	建筑物占地面积	m ²	5486.40	
3	总建筑面积	m ²	1428.36	
4	建筑占地面积	m ²	1259.36	
5	道路面积	m ²	6193.75	
6	绿地面积	m ²	8972.47	
7	绿地率	%	43.44	
8	容积率	%	6.92	
9	建筑密度	%	26.57	
10	围墙	m	560	

总图图例

--- 征地红线 --- 本期工程用地

图 3.1.4-1 本项目平面布置图



图3.1.4-2 本项目四至卫星图

	
东面：已平整的空场地	南面：已平整的空场地
	
西面：在建规划道路	北面：在建规划道路

图3.1.4-3 本项目四至现场图片

3.1.5 近期污水量预测

对本项目污水量进行预测，同时参考经济技术开发区总体规划的预测成果确定本项目近、远期污水建设规模。

3.1.5.1 规划年限

本项目污水处理厂规划年限与经济技术开发区总体规划年限一致，近期为2025年，远期2035年。

3.1.5.2 预测方法

近年来，国内学者开展了大量城市用水量、污水量预测方面的研究，污水量的预测方法一般有两类：一类是根据历年和现状污水量资料，建立数学模型，对未来污水量做出预测，主要有回归分析法、时间序列法、BP人工神经网络法。另一类方法是指标分析法。它根据城市建设发展规模、人口规模、产业政策、城市用水量计划等资料分别计算居民污水量、三产污水量、工业污水量、地下水渗入量等，然后累加得到城市污水总量。

经济技术开发区废水来源复杂、进驻项目不确定，园区开发建设早期又缺少废水量历史数据，无法简单地参考城市用水量、废水量预测方法建立经典趋势预测模型。而应用指标分析法，通过相关规划指标建立简单的经济技术开发区废水量预测模型较为易行。

由于开发区规划没有明确产品产量及工业总产值数据，本项目拟采用建设用地分类用水指标法、面积类比法和人口综合指标法进行水量预测。

（1）建设用地分类用水指标法

建设用地分类用水指标法（简称“用地指标法”，下同）：该方法预测是基于《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017），及《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2016）里不同性质用地用水量指标，及排放系数确定的预测方法，预测公式如下。

$$Q = Q_s \alpha \quad (1)$$

式中 Q ——开发区废水的预测量， m^3/d ；

Q_s ——开发区用水量预测值， m^3/d ；

α ——废水排放系数。

该预测方法较为简单，主要依赖于开发区用水量预测值及合理选取的废水排放系数。早期，废水排放系数多参考《城市排水工程规划规范》（GB50318-2016）中的推荐值0.6-0.8。但由于工业园区循环冷却水用量多、蒸发损失量大，各企业清浄下水直接排放等因素，预测结果往往偏大。例如国内学者对不同类型化工园区用水特点进行分析，建议废水排放系数值0.15-0.35。

表3.1.5-1 化工园区废水排放系数推荐值

序号	化工园区类型	污水排放系数
1	精细化工园区	0.25~0.35
2	石油化工园区	0.15~0.30
3	煤化工园区	0.20~0.30
4	综合类化工园区	0.15~0.35

经济技术开发区A 区发展方向为：根据园区的就业人群需求，合理布局生产性服务空间，构建多组合形式的邻里中心，形成生产服务与生活服务设施配套齐全的产业社区，重点引进食品饮料、纺织服装等轻工类、时尚类产业以及电子信息类、绿色家电类等产业电力。本项目居住用地排放系数取0.9，公用设施用地及商业服务用地污水排放系数取0.8，工业用地污水排放系数取0.35，交通设施用地排放系数取0.4。

（2）面积类比法

即对比同类型成熟工业园区，通过单位面积废水产生量经验数据，预测新建工业园区的废水量，其计算公式为：

$$Q = q A \quad (2)$$

式中 Q——工业园区废水的预测量， m^3/d ；

q ——同类型工业园区单位面积废水量经验数据， $m^3/(d \cdot km^2)$ ；

A ——工业园区规划面积， km^2 。

该法是工业园区废水量预测实际工作中最常用的方法。在国内工业园区废水量的统计资料中，比较典型的数据有：广州市开发区单位建设用地综合污水量 $0.36 \times 10^4 m^3/(km^2 \cdot d)$ ，杭州下沙经济技术开发区单位建设用地综合污水量 $0.5 \times 10^4 m^3/(km^2 \cdot d)$ 。

（3）人口综合指标法

该方法以规划区域的总人口数为计算依据，参考《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2016）内人口综合用水量指标，计算总用水量，再通过污水排放系数预算污水量的预测方法。该方法计算公式与公式（1）相同，不同在于用水量通过规划区的总人口计算，污水排放系数也与方法（1）不同。

3.1.5.3 近期污水量预测

经济开发区A区近期主要建设经开区管委会服务大楼、变电站、污水处理厂、基础道路等。规划范围 213.77ha，包括产业用地 141.51ha、配套设施用地 60.68ha、保留村庄建设用地 3.61ha、非建设用地7.97ha。因此，污水处理厂近期污水主要来源于该片区经预处理的生产废水及生活污水。本项目对两部分污水分别进行预测。

（1）建设用地分类用水指标法

根据《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2016）中有关的用地用水量指标，居住用地排放系数取 0.9，公用设施用地及商业服务用地污水排放系数取 0.8，工业用地污水排放系数取 0.35，交通设施用地排放系数取 0.4。由于采用雨污分流体制，绿地的用水量不计入污水量。

经济开发区 A 区近期用水量、污水量预测结果见下表所示。

表3.1.5-2 经济开发区 A 区近期用水量、污水量预测结果表

用地类型		用地面积 (hm ²)	用水指标 (m ³ /hm ² ·d)	用水量 (m ³ /d)	污水排放系数	污水排放量 (m ³ /d)
居住用地	村庄建设用地	3.61	120	433.2	0.9	389.88
产业用地	工业用地	141.51	120	16981.2	0.35	5943.42
	物流仓储用地	0	40	0	0.8	0
配套设施用地	商业服务业用地	0.5	150	75	0.8	60
	公用设施用地	5.02	40	200.8	0.8	160.64
区域交通设施	交通设施用地	15.201	60	912.06	0.4	364.824
合计						6918.76

从以上预测结果可见，该方法预测得近期污水量为6918.8m³/d。

（2）面积类比法

根据上述预测方法的分析，参照国内已有工业园区的用水量数据，本项目取单位建设用地综合污水量 0.4×10⁴m³/（km²·d），对经济开发区 A 区近期用水量预测如下。

表 3.1.5-3 污水量预测表（面积类比法）

规划面积	单位用地面积污水产生量	污水量
km ²	(×10 ⁴ m ³ /km ² ·d)	(m ³ /d)
2.39	0.4	9560

经预测得经济开发区A 区近期污水量为 9560m³/d。

（3）经济开发区A区近期污水量确定

经济开发区A区近期污水量的预测方法及预测结果汇总如下表所示。

表 3.1.5-4 经济开发区A区近期污水量预测汇总表

序号	预测方法	预测污水量 (m ³ /d)
1	用地指标法	6918.8
2	面积类比法	9560
3	平均值	8239.4

选取两种预测方法预测水量的平均值8239.4m³/d 作为经济开发区A区近期的污水量。

3.1.5.4 地下水渗入量计算

本项目地下水渗入量为污水量之和的10%，即：

近期污水厂地下水渗入量=经济开发区 A 区近期污水量×10%=8239.4×10%
=823.94m³/d。

3.1.5.5 近期建设规模确定

根据以上近期污水量预测，经济开发区 A 区近期污水量产生量为 8239.4m³/d，管网地下水渗入量为 823.94 m³/d。因开发区为新建区域污水收集率按 100%计算，则进入污水厂的污水总量为 9063.34 m³/d。考虑一定的余量本污水厂建设规模确定为 10000m³/d。

3.1.6 远期污水量预测

3.1.6.1 远期污水量预测

（1）建设用地分类用水指标法

根据《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2016）中有关的用地用水量指标，居住用地排放系数取 0.9，公用设施用地及商业服务用地污水排放系数取 0.8，工业用地污水排放系数取 0.35，交通设施用地排放系数取 0.4。由于采用雨污分流体制，绿地的用水量不计入污水量。

经济开发区 A 区远期用水量、污水量预测结果见下表所示。

表3.1.6-1 经济开发区A区远期用水量、污水量预测结果表

用地名称	用地面积 (hm ²)	用水指标 (m ³ /hm ² ·d)	用水量 (m ³ /d)	污水排放系数	污水排放量 (m ³ /d)
居住用地	33.32	120	3998.4	0.9	3598.56

公共管理与公共设施用地	11.4	60	684	0.8	547.2
商业服务设施用地	108.21	50	5410.5	0.8	4328.4
工业用地	359.66	120	43159.2	0.35	15105.72
物流仓储用地	53.36	40	2134.4	0.8	1707.52
道路与交通设施用地	180.28	60	10816.8	0.4	4326.72
公用设施设施	5.22	40	208.8	0.8	167.04
合计					29781.16

从以上预测结果可见，该方法预测得远期污水量为29781.16m³/d。

（2）面积类比法

根据上述预测方法的分析，参照国内已有工业园区的用水量数据，本项目取单位建设用地综合污水量 $0.4 \times 10^4 \text{m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{d})$ ，对经济开发区 A 区远期用水量预测如下。

表 3.1.6-2 污水量预测表（面积类比法）

规划面积	单位用地面积污水产生量	污水量
km ²	($\times 10^4 \text{m}^3 / \text{km}^2 \cdot \text{d}$)	(m ³ /d)
8.82	0.4	35280

经预测得经济开发区A 区远期污水量为35280m³/d。

（3）经济开发区A区远期污水量确定

经济开发区A区远期污水量的预测方法及预测结果汇总如下表所示。

表 3.1.6-3 经济开发区A区远期污水量预测汇总表

序号	预测方法	预测污水量 (m ³ /d)
1	用地指标法	29781
2	面积类比法	35280
3	平均值	32531

选取两种预测方法预测水量的平均值32531m³/d作为经济开发区A区远期的污水量。

3.1.6.2 地下水渗入量计算

本项目地下水渗入量为污水量之和的10%，即：

远期污水厂地下水渗入量=经济开发区 A 区近期污水量 $\times 10\% = 32531 \times 10\% = 3253.1 \text{m}^3/\text{d}$ 。

3.1.6.3 远期建设规模确定

根据以上近期污水量预测，经济开发区 A 区远期污水量产生量为 32531m³/d，管网地下水渗入量为 3253.1m³/d。因开发区为新建区域污水收集率按 100%计算，则

进入污水厂的污水总量为 $35784.1 \text{ m}^3/\text{d}$ 。考虑一定的余量本污水厂远期建设规模确定为 $35000 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

3.1.7 进水水质预测

3.1.7.1 工业废水水质预测

1、主要企业类型及工业废水种类分析

根据《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）》，经济技术开发区 A 区将构建多组合形式的邻里中心，形成生产服务与生活服务设施配套齐全的产业社区，重点引进食品饮料、纺织服装等轻工类、时尚类产业以及电子信息类、绿色家电类等产业，并配套发展现代物流园，打造雷州市创新创业“双创”引领基地，带动新城区创新发展。根据经济开发区的总体定位对本项目纳污范围内的主要工业污水类型分析如下。

（1）食品加工废水

食品加工主要有：农副食品加工业和食品制造业中的六个行业，主要有：植物油加工、水产品加工、乳制品制造、罐头食品制造（不含番茄酱罐头制造）、调味品、发酵制品制造中的酱油、食醋和酿造酱制造，以及番茄制品制造。以下介绍各行业情况。

①食用植物油加工业

食用植物油废水含有高浓度油脂，还含有磷脂、皂脚等有机物，主要来自油脂生产车间的浸出、物理、化学精炼过程中的连续碱炼、水化、酸化、中和、脱胶、脱臭、脱色、水洗、过滤等工序。含油废水中的油主要以漂浮油、分散油、溶解油及油一固体物等形式存在。废水种类主要包括浸出废水和精炼废水，浸出废水化学需氧量平均浓度在 $100\text{-}3000 \text{ mg/L}$ 之间；精炼废水化学需氧量浓度一般为 $8000\text{-}50000 \text{ mg/L}$ ，属于高浓度有机废水。

②水产品加工业

水产品加工需要大量的水，主要是用来进行冲洗和清洁，但在进行加工之前和处理过程中，也需要用水对水产品进行储存与冷藏。另外，在水产品批量加工的各种不同处理与加工步骤中，水还是重要的润滑剂与运输媒介。水产品处理产生的污水中含有大量的有机成分，因此生化需氧量（ BOD_5 ）很高，其中含有血液、组织和分解的蛋白质。污水中一般还含有大量的氮（特别是在污水中含血的情况下）和磷。

③乳制品制造业

乳制品产生废水的主要特点是可生化性能好；生产过程中污染物产生浓度波动较大；废水污染物浓度与产品结构和产品品种的数量密切相关；废水中总磷、总氮的含量相对较高。其废水主要来源：包括容器管道输送装置在内的生产设备清洗水和器具清洗水，这部分是高浓度废水；生产车间、场地的清洗和工人卫生用水，为低浓度废水；杀菌和浓缩工段的冷却水和冷凝水，通常循环使用；此外就是生活用水和工人工作服清洗水，一般是低浓度废水。回收瓶装酸奶和巴氏杀菌乳生产过程中，产生浓度较高的回收瓶清洗水。乳制品工业排放废水的主要污染物指标是 BOD_5 、 COD_{Cr} 、TN、TP、SS、氨氮、pH 和动植物油。根据调研，乳制品废水中含有溶解的糖和蛋白质、脂肪和添加剂残渣。产生废水中 COD_{Cr} 约为 BOD_5 的 1.5 倍，SS 为 100-1000mg/L，TP 为 10-100mg/L，TN 约为 BOD_5 的 6%。

④酱油、食醋、酿造酱制造业

酱油、食醋和酿造酱制造产生的废水中，发酵滤液和一次洗罐水属于高浓度工艺废水，应单独收集并进行回收处理或预处理，原料浸泡水，洗罐和包装容器管路洗涤废水则属于中低浓度废水，可混合收集并进行集中处理。高浓度废水的 pH 值为 6.0-7.5， COD_{Cr} 为 3000-6000mg/L， BOD_5 为 1400-2500mg/L，总氮为 300-1500mg/L，总磷为 60-350mg/L，色度为 80-300（稀释倍数）。综合废水的 pH 值为 7.0-8.0， COD_{Cr} 为 250-550mg/L， BOD_5 为 120-300mg/L，总氮为 30-150mg/L，总磷为 15-30mg/L。

⑤罐头食品制造业

罐头食品加工分为普通类、碱蚀类、盐渍类、着色类等，产生的废水水质有很大差别。

普通类罐头指不需经过化学去皮、盐渍、着色等工艺加工的罐头，综合废水水质较稳定，污染物浓度较低，主要污染物 COD_{Cr} < 600mg/L 和 SS 200mg/L，pH 值为 5.5~6.5，水温为 25℃左右；

碱蚀类罐头指需要经过化学去皮工艺加工的罐头，综合废水水质变化大，主要污染物为 COD_{Cr} 、SS 和碱， COD_{Cr} 为 600~1500mg/L，SS 为 220~270mg/L，pH 值为 5.5~14，如柑橘、黄桃罐头；

盐渍类罐头指需要经过预煮和盐渍工艺加工的罐头，综合废水水质变化大，主要污染物为 COD_{Cr} 、SS 和盐， COD_{Cr} 为 600~1200mg/L，SS 为 180~230mg/L，盐度为 0.1~0.4，如雪菜、香菜心等罐头；

着色类罐头指需要经过着色工艺加工的罐头,其综合废水 水质变化大, 主要污染物为 COD_{Cr} 、SS 和色度, COD_{Cr} 为 600~800mg/L, SS 为 180~210mg/L, 色度为 300~600 倍。

⑥番茄制品制造业

由于番茄酱的主要加工工艺为冷热破碎工艺, 不加任何添加剂, 废水中常含有大量糖类、有机酸、有机物浓度高, 同时废水含有一定量皮、籽等。番茄酱生产过程中产生的主要污染物 包括两类。一类是生产废水, 包括原料输送用水、原料冲洗废水、设备清洗废水, 其中, 原料输送用水和原料冲洗废水占总废水产生量的 90%以上。由于除清洗设备时需加入少许碱液(浓度为 1%-2%的 NaOH 溶液)洗涤外, 番茄酱生产过程中不添加任何化学原料, 故废水中主要污 染物(或指标)为 pH、色度、SS、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总氮、总磷等, 污染物组成比较单一。

(2) 饮料制造废水

饮料制造废水主要含有有机物、氨氮等污染物, 根据不同的产品及生产工艺期水质变化也较大, 对不同废水中主要污染物分析如下表。

表 3.1.7-1 饮料制造废水水质分析

序号	饮料种类	主要废水产生环节		废水中各类污染物的浓度		
				COD_{Cr} (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)
1	碳酸饮料(汽水)	灌装区的洗瓶水、冲洗水、碎瓶饮料和糖浆红冲洗水以及设备和地面的冲洗水		650-3000	320-1800	4-30
2	果汁和蔬菜汁	原料的预处理、打浆、榨汁和浸提、浓缩、杀菌: 各类生产容器、设备及地面的冲洗水: 一些中间产品的排泄以及灌装车间泄漏的部分产品: 厂区的生活污水		1700-3700	1200-2900	5-25
3	蛋白饮料	乳制品	容器、管道、设备加工面清洗废水生产车间、场地清洗和工人卫生用水产生的废水生产中流失的乳制品	900-2000	200-1300	10-80
		植物蛋白	容器、管道、设备加工面清洗废水, 生产车间、场地清洗和工人卫生用水产生的废水。生产中流失的植物蛋白			
4	包装饮用水	车间、设备、工器具操作台清洗和消毒产生废水, 工人卫生用水产生的废水		<30	/	/
5	茶饮料			650-2500	300-1400	5-35

序号	饮料种类	主要废水产生环节	废水中各类污染物的浓度		
			CODcr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
6	咖啡饮料	设备、管道内部清洗和原水过滤产生的浓水	650-2500	300-1400	6-38
7	植物饮料	设备、管道内部清洗、原水过滤产生的浓水和原料预处理废水	800-2200	/	5-30
8	风味饮料	设备、管道内部清洗和原水过滤产生的浓水	800-1700	/	5-35
9	特殊用途饮料	设备、管道内部清洗和原水过滤产生的浓水	700-2000	/	6-35
10	固体饮料	设备内部清洗、浓缩过程排水和循环冷却水排水	800-4000	400-1780	10-40

(3) 纺织服装

纺织服装业主要废水产生过程是纺织制造及染整精加工过程中产生的废水，废水特点及来源如下表所示。

表 3.1.7-2 纺织业废水来源分析

污水类别	主要来源
含铬污水	感光制网、含铬染整
高含氮污水	印花、蜡染
高含碱、含盐废水	退浆、煮练、丝光、棉染色
高浓度、难降解有机污水	退浆、碱减量、洗毛、洗蜡、缫丝、麻脱胶

部分纺织加工行业产生的水质情况如下表所示。

表 3.1.7-3 棉及棉混纺机织物染整污水水质

产品种类	pH 值	色度 (倍)	BOD ₅ (mg/L)	CODcr (mg/L)	SS (mg/L)
纯棉染色、印花产品	10.0-12.0	400-800	300-500	1500-3000	200-500
棉混纺染色、印花产品	9.5-12.0	400-800	300-500	1500-3000	200-500
纯棉漂染产品	10.0-12.0	300-500	200-300	800-1200	200-400
棉混纺漂染产品	10.0-12.0	200-300	200-300	1000-1500	100-400

表 3.1.7-4 毛纺及染整污水水质

污水类型	pH 值	色度 (倍)	BOD ₅ (mg/L)	CODcr (mg/L)	SS (mg/L)
洗毛	10.0-12.0	/	6000-12000	15000-30000	8000-12000
炭化后中和	5.0-6.0	/	80-150	300-500	1250-4800
毛粗纺染色	6.0-7.0	100-200	150-300	500-1000	200-500
毛精纺染色	6.0-7.0	50-80	80-180	350-600	80-300
绒线染色	6.0-7.0	100-200	70-120	300-450	100-300

表 3.1.7-5 麻脱胶污水水质

工序	煮炼	浸酸	水洗	拷麻、漂白、酸洗、水洗
CODcr (mg/L)	11000-14000	4000-5000	800-2000	<100

2、已入园企业分析

目前开发区 A 区有已入园项目有 6 个，分别分析介绍如下：

1) 年产 1000 吨海洋生物活性肽生产线项目

该项目位于湛江市雷州市工业园广东雷州经济开发区 A 区，坐标位置：东经 110 度 6 分 8.918 秒，北纬 21 度 0 分 13.966 秒，由广东龙之润生物科技有限公司建设。项目建成后年产胶原蛋白肽 500 吨，海洋鱼低聚肽 70 吨，鱼明胶 500 吨。

生产废水主要为鱼明胶、胶原蛋白肽及海洋鱼低聚肽生产废水。废水污染物主要是 COD_{Cr}、氨氮、SS、BOD₅ 等。

2) 鱼明胶、胶原蛋白生产项目

投资企业广东威希德科技有限公司是包头东宝生物技术股份有限公司与千护宝生物有限公司合资组建的公司，公司注册资本 5.2 亿元，总资产约 13 亿元，公司主攻的生物科技是国家鼓励发展的战略新兴产业。公司计划在雷州经开区 A 区(沈塘镇)投资鱼明胶、胶原蛋白生产项目，投资总额 1.52 亿元，项目建成投产后，预计年产鱼明胶、胶原蛋白 3000 吨，年产值 28600 万元，年上缴税收约 2309.3 万元。

明胶生产废水主要来源自明胶生产工艺中的脱脂、浸酸、中和、浸灰、制胶等环节，因其生产流程的特殊性，其废水的可生化性较好、水质波动大，水质 COD 高、氨氮高、SS 高，悬浮物浓度高，呈现“污泥”量大，且废水中含有一定量的碳酸根例子，与废乳液中的钙离子容易生产磷化钙沉淀，其污泥处理工作难度较大。废水污染物主要是 COD_{Cr}、氨氮、SS、总磷等。

3) 广东碧辉眼镜智造园建设项目

广东碧辉眼镜智造园建设项目位于湛江市雷州市广东雷州经济开发区 A 区，场址中心经纬度为：110°5'28.841"E,21°0'18.552"N。由广东碧辉实业集团有限公司投资 12000 万元建设。项目建成后年产金属框眼镜 550 万副，注塑框眼镜 580 万副，板材框眼镜 250 万副，钛架 100 万副，镜片 1000 万片，模具 600 套。

眼镜生产废水主要是注塑眼镜滚筒废水及清洗废水、板材眼镜超声清洗废水、金属眼镜超声清洗废水、工模配件滚筒及清洗废水、镜片清洗废水，废水污染物主要是 COD_{Cr}、氨氮、SS、LAS、石油类、金属离子等。

4) 钢结构产品加工中心项目

该项目由广东宏大钢构有限公司投资建设，位于雷州市官山水库片区 03-02-11A-3 地 块建设，项目建成后，预计年产 5000 吨 H 型钢，1000 吨箱型钢，1000 吨异型钢。

该项目生产过程中不产生生产废水，仅产生生活污水和食堂废水。

5) 华洋金属制品项目

湛江华洋金属制品有限公司于雷州市官山水库片区 03-03-13B 地块建设投资建设 **华洋金属制品**，项目建成后年产铝艺庭院门 15000 平方米、铝艺扶栏围栏 25000 米、铝艺防盗网 200000 平方米。

该项目生产过程中不产生生产废水，仅产生生活污水和食堂废水。

6) 德力思服装厂项目

广东德力思实业有限公司年产 300 万件服装及年产 10000 吨针织坯布项目位于广东雷州市经济开发区 A 区，项目生产过程仅为裁剪、缝制、熨烫。

该项目生产过程中不产生生产废水，仅产生生活污水和食堂废水。

3、工业废水水质预测

从以上分析可见，污水厂纳污范围内主要收集的工业废水为：食品饮料加工废水、纺织工业废水等，废水类型多样、水质较复杂。

根据开发区总体规划，各企业废水需经企业内污水预处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准，并满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准及行业排放标准后排入市政污水管网。当企业有事故水排放时，也是经过各企业的事故废水收集池，先行收存，再泵至企业的污水处理厂处理达到相应标准后再排放至市政污水管网。

考虑到企业废水经前处理后易降解有机物大部分被去除，排入污水厂的有机物以难降解有机物为主，BOD 含量较低。由此，本项目工业废水正常水质在参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准的同时也考虑经济开发区的实际情况。

另外，参考国内多数工业园污水处理厂案例，很多存在进水短期超标情况，在本项目设计时除考虑正常水质外也需同时考虑短期异常水质。工业废水水质预测如下。

表 3.1.7-6 项目工业废水进水水质预测 单位：mg/L

项目	pH	SS	COD	BOD ₅	TN	NH ₃ -N	TP	动植物油
GB8978-1996 三级标准	6~9	400	500	300	/	/	/	100

项目	pH	SS	COD	BOD ₅	TN	NH ₃ -N	TP	动植物油
GBT31962-2015 B 级标准	6.5~9.5	400	500	350	70	45	8	100
工业废水水质	6~9	400	500	150	70	45	8	100

3.1.7.2 生活污水水质预测

生活污水水质根据文献资料和类比法进行预测。

一、文献资料

(1) 《给水排水设计手册》第 5 册，推荐的典型生活污水水质如下表所示。

表 3.1.7-7 典型的生活污水水质

序号	指标	浓度 (mg/L)		
		高	中	低
1	SS	350	220	100
2	BOD ₅	400	200	100
3	COD _{cr}	1000	400	250
4	TN	85	40	20
5	TP	15	8	4

二、类比法

本项目生活污水可类比雷州市污水处理厂一期，其进水水质如下：

表 3.1.7-8 类比雷州市污水处理厂一期设计进水水质 (单位: mg/L)

指标	BOD ₅	COD _{cr}	SS	NH ₃ -N	TN	TP	动植物油
雷州市污水处理厂	110	250	200	25	35	4	20

综合分析文献资料，并对比附近的雷州市污水处理厂一期实测进水水质，同时考虑到本项目 为新规划渠管网建设较完善，确定本项目生活污水进水水质如下。

表 3.1.7-9 本项目生活污水进水水质 (单位: mg/L)

指标	BOD ₅	COD _{cr}	SS	NH ₃ -N	TN	TP	动植物油
污染物浓度	180	300	150	30	40	4	50

3.1.7.3 进水水质的确定

本项目污水处理厂进水以工业污水为主并混合有少量生活市政生活污水，其进水水质可通过水量加权法计算及对比其他类似工业园污水水质进行确定。

(2) 加权法预测综合污水水质

本项目工业污水与生活污水水质按水量加权法计算，其计算结果如下。从表中可见项目污水厂进水中生活污水所占比例极小，基本可以忽略不计，污水厂进水为经预处理的工业废水。

表 3.1.7-10 综合污水水质浓度加权计算表 (单位: mg/L)

项目	pH	SS	COD _{cr}	BOD ₅	TN	NH ₃ -N	TP	动植物油
工业废水水质	6~9	400	500	150	70	45	8	100
生活污水水质	6~9	150	300	180	40	30	4	50

项目	pH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	TN	NH ₃ -N	TP	动植物油
工业废水：生活污水	6:1							
加权计算结果	6~9	364	471	154	66	43	7	93

根据以上综合污水水质的预测计算同时对比国内类似工业园的水质情况，得到本项目设计进水水质如下。

表 3.1.7-11 本项目进水水质一览表

项目	pH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	TN	NH ₃ -N	TP	动植物油
进水水质	6~9	400	500	160	65	45	7	95

3.1.8 设计出水水质

（1）专用污水管网建成前

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成前，其污水经处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准限值、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的较严值后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

表 3.1.8-1 本项目设计出水水质（专用污水管网建成前）（单位：mg/L，pH 无量纲）

项 目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	硫化物	动植物油	总磷	TN	挥发酚
广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准限值	6~9	40	20	20	10	0.58	10	0.5	/	0.3
《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	6~9	50	10	10	5	/	1	0.5	/	/
《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2024	6~9	50	10	/	5	1.0	/	0.5	15	/
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2020	6~9	/	10	/	/	/	/	/	/	/
设计出水水质	6~9	40	10	10	5	1.0	1	0.5	15	0.3

（2）专用污水管网建成后

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，本项目尾水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。

雷州市污水处理厂尾水排放达到国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严值（同时结合下江河流域有关水环境质量改善目标以及雷州市政府相关管理要求，其尾水中化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷排放浓度还应不高于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）对应项目Ⅳ类标准相应限值），尾水排入下江河。

表 3.1.8-2 本项目设计出水水质（专用污水管网建成后）（单位：mg/L，pH 无量纲）

项 目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	TP	TN	动植物油
广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准限值	6~9	500	300	400	/	/	/	100
雷州市污水处理厂设计进水水质	6~9	250	110	200	25	4	35	/
本项目设计出水水质	6~9	250	110	200	25	4	35	50

3.1.9 污水处理主要构筑物及处理设备

本项目污水处理厂主要构筑物详见表 3.1.9-1，配套的设备详见表 3.1.9-2。

表3.1.9-1 主要构筑物一览表

序号	构(建)筑物名称	结构尺寸 (m)			结构形式	单位	数量	备注
		长	宽	高				
1	粗格栅	13.4	4.2	8.05	地埋钢砼 (最大埋深 7.75m)	座	1	土建规模 3.5 万 m ³ /d, 设备规模 1 万 m ³ /d
2	提升泵房	14.8	11.6	10.80	地埋钢砼 (最大埋深 10.5m)	座	1	
3	细格栅	9.8	2.9	1.8	地上式钢筋混凝土	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
4	曝气沉砂池	12.62	4.1	3.2	地上式钢筋混凝土	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
5	事故调节池	29.0	24.0	6 (有效水深)	半地埋钢砼 (最大埋深 3.15m)	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
6	水解酸化及生化池	44.05	41.5	7.0	半地埋钢砼 (最大埋深 1.87m)	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
7	二沉池	直径 20.8		4.6	半地埋钢砼 (最大埋深 1.4m)	座	2	单座设计规模 0.5 万 m ³ /d
8	配水井及污泥泵房	6.6×3.3+半圆直径 2.3		6.75	半地埋钢砼 (最大埋深 2.9m)	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
9	中间提升泵房	7.2	4.4	9.4	半地埋钢砼 (最大埋深 2.8m)	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
10	高效沉淀池	25.2	14.6	8.47	半地埋钢砼 (最大埋深 2.35m)	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
11	反硝化滤池	17.6	15.0	11.6	半地埋钢砼 (最大埋深 2.55m)	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
12	紫外消毒渠	10.5×1.48+ 8.1×3.18		3.95	半地埋钢砼 (最大埋深 1.35m)	条	2	设计规模 1 万 m ³ /d
13	加药间	20.24	8.24	6.0	地上框架结构	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
14	污泥脱水房	30.24	10.24	16.2	地上框架结构, 2 层 (一层高 6.2m, 二层高 10m)	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
15	鼓风机房及变配电间	33.12	9.24	7.6	地上框架结构	座	1	设计规模 1 万 m ³ /d
16	生物滤池	24.09	10.8	2.6	玻璃钢+碳钢骨架	座	1	设计风量 28000m ³ /h
17	出水仪表间	4	3	4.2	地上框架结构	座	1	1 层
18	综合楼	21.84	7.74	8.1	地上框架结构	座	1	2 层
19	门卫	5.24	4.24	3.9	地上框架结构	座	1	1 层

表 3.1.9-2 主要设备一览表

序号	所属单元	设备	规格	单位	数量	备注
1	粗格栅及提升泵房	铸铁镶铜方闸门	SFZ800	台	5	上开式
2		手动启闭机	QSY-4, 启闭力 40KN	台	5	上开式
3		超声波液位差计	量程 0~7m	个	2	测量格栅前后液位差
4		pH 计探头	/	个	1	
5		回转式格栅清污机	安装角 60° , 栅条间隙 10mm, N=1.10KW, 渠宽 1.2m	台	1	
6		无轴螺旋输送机	处理量 2.2m³/h, N=1.5KW, L=5m	台	1	
7		垃圾斗	容积 2m³	台	1	
8		潜水排污泵	Q=800m³/h, H=16m, N=75KW, 带冷却夹套	台	2	1 用 1 备, 变频
9		电动葫芦	CD3-18D, 起重量 3t, 起重高度 18m, N=4.5+0.4=4.9KW	台	1	
10		排空泵	Q=60m³/h, H=12m, N=4KW	台	1	杂物间冷备
11		超声波液位计	量程 0~9m	个	1	
12		微阻缓闭止回阀	HH49X-1.0, DN500	个	2	
13		双法兰限位伸缩接头	VSSJA-2 PN10 DN500	个	4	
14		电动蝶阀	D941X-1.0, DN500	个	2	
15		双法兰限位伸缩接头	VSSJA-2 PN10 DN800	个	1	
16		管道支架	DN500	套	4	
17		便携仪离心通风机	风量 11085m³/h, 风压 450Pa, N=2.2KW	台	1	杂物间冷备
18		双罐防毒面具		台	2	杂物间冷备
19		有毒有害气体毒性检测仪		套	1	杂物间冷备
20		有毒有害气体报警仪		套	1	杂物间冷备
21		硫化氢气体检测报警装置		套	1	
22	细格栅渠及曝气沉砂池	转鼓式格栅除污机	转鼓直径 D=800mm, 栅条间隙 b=3mm, 渠深 1.8m	台	2	含除臭罩, 配控制箱
			N=2.2KW, 安装角度 35° , 排渣高度 0.8m			
			电机防护等级 IP65, 绝缘防护等级 F 级			
23		无轴螺旋输送机	螺旋直径 220mm, 输送长度 4.2m, 输送量 3m³/h	台	1	带 2 个进料口, 进料口大小根据格栅除污机出
			N=1.1KW, 380V, 电机防护等级 IP65, 绝缘防护等级 F 级			

序号	所属单元	设备	规格	单位	数量	备注
						渣口大小配制，配控制箱
24		桥式吸砂机	池宽 3.4m，池深 3.2m，轨距 2.9m，驱动功率 $2 \times 0.37\text{kw}$ ，行驶速度 $2 \sim 5\text{m/min}$ ，电机防护等级 IP65，配套 2 台潜污泵 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=6\text{m}$ ， $N=1.4\text{kw}$ ，380V，电机防护等级 IP68，绝缘防护等级 F 级	台	1	配控制箱 钢轨型号 15kg/m
25		螺旋式砂水分离机	螺旋外径 $\varnothing 220$ ，处理量 $18 \sim 43\text{m}^3/\text{h}$ ， $N=0.37\text{KW}$ ，380V，电机防护等级 IP65，绝缘防护等级 F 级	台	1	配控制箱
26		立式管道泵	$Q=8.8 \sim 16.3\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=52 \sim 48\text{m}$ ， $N=5.5\text{kw}$ ，380V	台	2	1 用 1 备，含防护罩，冲洗格栅用
27		电动插板闸门	$B \times H=900 \times 1200$ ，材质不锈钢 304，配刚机架。机架高 0.8m，渠道深 1.8m， $N=2.2\text{kw}$	台	4	带启闭机
28		成品垃圾箱	尺寸： $0.8 \times 0.8 \times 0.8\text{m}$ ，材质：碳钢，防腐	个	1	与螺旋输送机配套供应
29		成品垃圾箱	尺寸： $1.0 \times 1.0 \times 1.0\text{m}$ ，材质：碳钢，防腐	个	1	与砂水分离器配套供应
30		硅橡胶微孔曝气器（管式）	$6.57\text{m}^3/\text{h}/\text{个}$ ， $L=750$ ，DN50	套	20	
31		不锈钢方闸门	$B \times H=600 \times 600$ ，丝杆直径 32mm，丝杆长 1.8m。配手电两用启闭机， $N=0.75\text{kw}$	台	2	
32		球阀	Q41F，DN50，1.6MPa	个	4	
33		止回阀	H41F，DN50，1.6MPa	个	2	
34		球阀	Q41F，DN50，1.6MPa，材质：S304 不锈钢	个	10	
35	事故调节池	潜污泵	$Q=220\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=16\text{m}$ ， $N=15\text{kw}$ ，变频	台	3	2 用 1 备，调节池
36		潜污泵	$Q=69\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=11\text{m}$ ， $N=4\text{kw}$	台	2	1 用 1 备，事故池
37		法兰式蝶阀	DN250， $P=1.0\text{MPa}$	个	5	
38		微阻缓闭止回阀	DN250， $P=1.0\text{MPa}$	个	3	
39		可曲挠橡胶接头	DN250， $P=1.0\text{MPa}$	个	3	
40		法兰式蝶阀	DN150， $P=1.0\text{MPa}$	个	2	
41		微阻缓闭止回阀	DN150， $P=1.0\text{MPa}$	个	2	
42		可曲挠橡胶接头	DN150， $P=1.0\text{MPa}$	个	2	
43		铸铁镶铜方闸门	$B \times H=400 \times 400$ ，丝杆直径 32mm，丝杆长 6.5m。配手电两用启闭机， $N=0.75\text{kw}$	个	2	

序号	所属单元	设备	规格	单位	数量	备注
44		潜水中速搅拌机	功率 4kw, 转速 480r/min, 直径 620mm	台	4	用于调节池
45		潜水中速搅拌机	功率 5.5kw, 转速 480r/min, 直径 620mm	台	2	用于事故池
46		法兰式蝶阀	DN350, P=1.0MPa	个	2	
47		可曲挠橡胶接头	DN350, P=1.0MPa	个	2	
48		法兰式蝶阀	DN500, P=1.0MPa	个	1	
49		可曲挠橡胶接头	DN500, P=1.0MPa	个	1	
50	水解酸化池	剩余污泥泵	Q=50m³/h, H=12m, N=4.0kw	台	2	1 用 1 备
51		手动闸门	B×H=600×600mm, 带启闭机	台	4	304 不锈钢
52		止回阀	DN80, PN=1.0MPa	台	2	
53		弹性座封电动闸阀	Z45X-10 DN150 PN=1.0MPa	台	8	用于排泥
54		弹性座封手动闸阀	Z45X-10 DN150 PN=1.0MPa	台	10	用于排泥
55		手动法兰蝶阀	DN80, PN=1.0MPa	台	2	
56		限位伸缩接头	DN80, PN=1.0MPa	台	2	
57	改良型 AAO 生化 池	潜水推流器	桨叶直径 1.96m, N=5.5kw, 配套吊架	台	4	用于缺氧池
58		潜水搅拌机	桨叶直径 0.26m, N=1.5kw, 配套吊架	台	6	用于预缺氧池、厌氧池
59		硝化液回流泵	Q=416m³/h, H=0.85m, N=5.5kw, 配套拍门	台	4	2 用 2 备, 变频控制
60		手动法兰蝶阀	DN100, PN=1.0MPa	台	12	用于空气管
61		限位伸缩接头	DN300, PN=1.0MPa	台	6	用于放空管 4, 污泥回流 管 2
62		手动法兰蝶阀	DN300, PN=1.0MPa	台	6	
63	二沉池	中心传动单管吸泥机主机	二沉池Ø20m, 池深 4.60m, 中心转动, 逆时针方向旋转, n=0.03rpm, N=0.37kw, 380V, 电机防护等级 IP54, 绝缘防护等级 F 级。材质: 水下部分为不锈钢, 水上部分为碳钢 Q235-AF, 并采取防腐措施	台	1	
64		工作桥	B=1000mm	个	2	与吸泥机配套提供
65		浮渣斗	不锈钢	个	2	与吸泥机配套提供
66		排渣阀门	400×400mm, 配手动螺杆启闭机 LQS-2t	套	2	下开式, 带启闭机
67		手动蝶阀	DN300 P=0.6MPa	个	2	
68	配水井及污 泥泵房	污泥回流泵（变频）	潜水排污泵, Q=210m³/h, H=13m, N=1.1KW	台	3	2 用 1 备
69		剩余污泥泵	潜水排污泵, Q=25m³/h, H=11m, N=1.5KW	台	2	1 用 1 备
70		HF 型滑阀	直径Ø400, 阀门中心至操作台高度 6.15m, 配手电两用启闭机, 启闭力 2t, N=1.1kw	台	2	

序号	所属单元	设备	规格	单位	数量	备注
71		移动吊架	起吊高度 8.0m, 起重 $\geq 0.5t$	套	1	备用
72		旋启式止回阀	DN300, 1.0MPa	个	3	
73		蜗轮传动法兰式伸缩蝶阀	DN300, 1.0MPa	个	5	
74		旋启式止回阀	DN100, 1.0MPa	个	2	
75		蜗轮传动法兰式伸缩蝶阀	DN100, 1.0MPa	个	2	
76		蜗轮传动法兰式伸缩蝶阀	DN400, 1.0MPa	个	2	
77		液位计	测量范围 0~10m	个	1	
78	中间提升泵房	潜水排污泵	Q=208.3m ³ /h, 扬程=9m, 功率 N=7.5kw	台	1	2 用 1 备, 变频, 泵重 150kg
79		电动葫芦	Gn=0.5t, H=9m, N=1kw	套	1	配套工字钢
80	高效沉淀池	絮凝池搅拌机	N=3.0kw, 95r/min, 变频, 电机防护等级 IP55, 桨叶直径 $\varnothing 700mm$	台	2	带导流筒
81		混合池搅拌机	N=1.5kw, 35r/min, 变频, 电机防护等级 IP55, 桨叶直径 $\varnothing 700mm$	台	2	
82		插板阀门	B $\times$ H=1000 $\times$ 1200, 材质不锈钢 304	台	2	
83		搅拌器	配不锈钢机架, 高 1.4m, 渠道深 1.5m	台	1	
84		倒流防止器阀组	YQ 系列, DN100, P=1.0MPa	台	1	12S108-1
85		旋转式撇渣器	D=300mm, L=3200mm, N=0.55kw	台	4	带启闭机
86		刮泥机	池径 $\varnothing 8.0m$, N=0.55kw, 电机防护等级 IP65	台	2	
87		螺杆泵（回流污泥）	Q=20m ³ /h, H=0.4MPa, N=4.0kw, 380V, 电机防护等级 IP55, 绝缘防护等级 F 级	台	3	2 用 1 备, 变频
88		螺杆泵（剩余污泥）	Q=10m ³ /h, H=0.4MPa, N=3.0kw, 380V, 电机防护等级 IP55, 绝缘防护等级 F 级	台	2	1 用 1 备, 变频
89		潜污泵	Q=10m ³ /h, H=10m, N=0.75kw, 380V	台	1	
90		对夹式浆液阀	Z73X-10, DN200	个	8	
91		止回阀	H44T-10, DN150	个	5	
92		对夹式浆液阀	Z73X-10, DN150	个	7	
93		伸缩节	DN150	个	5	
94		潜污泵	Q=35m ³ /h, H=10m, N=4.0kw, 380V	台	1	仓库冷备, 放空用
95		截止阀	J41T, DN25	个	4	
96		蝶阀	D371X-6, DN300, 传动杆长 4.5m	个	2	

雷州市产研集聚区基础设施建设项目（一期二批）污水处理厂环境影响报告书

序号	所属单元	设备	规格	单位	数量	备注
97		蝶阀	D371X-6, DN300	个	2	
98		闸阀	Z41T-10, DN32	个	8	
99		止回阀	H44T-10, DN50	个	1	
100		闸阀	Z41T, DN50	个	5	
101		快速冲洗接头	SN50	个	1	
102		闸阀	Z41T, DN100, P=1.0MPa	个	2	
103	反硝化滤池	立式搅拌机	桨叶直径 900mm, 75r/min, N=5.0kw	台	1	安装于混合池内
104		反冲洗潜污泵	Q=268m³/h, H=10m, N=15kw	台	2	1用1备, 位于清水池, 变频
105		废水提升潜污泵	Q=200m³/h, H=10m, N=7.5kw	台	2	1用1备, 位于废水池
106		罗茨风机	升压 75kpa, Q=28.2 m³/min, N=50kw	台	2	1用1备, 变频
107		潜水搅拌机	D=350mm, 600r/min, N=1.5kw	台	1	安装于废水池
108		铸铁镶铜方闸门	配手电一体式启闭机, L×B =300×300, N=0.75kw	台	6	
109		电动单梁起重机	荷载=1.0T, 跨度=4.0m, 起升高度=9.0m, N=25kw	台	1	
110		空压机	Q=0.5m³/min, P=0.85MPa, N=4.0kw	台	2	
111		储气罐	V=0.5m³, P=0.85MPa	个	1	
112		电磁流量计	DN500, PN10	个	1	安装于进水总管上
113		电磁流量计	DN500, PN10	个	1	安装于反冲洗进水总管上
114		管廊存水泵	Q=20m³/h, H=10m, N=1.5kw	台	1	安装于地下室集水坑
115		伸缩接头	DN200, P=1.0MPa	个	8	
116		微阻缓闭止回阀	DN200, P=1.0MPa	个	2	
117		法兰式蝶阀	DN200, P=1.0MPa	个	4	
118		伸缩接头	DN250, P=1.0MPa	个	10	
119		微阻缓闭止回阀	DN250, P=1.0MPa	个	2	
120		法兰式蝶阀	DN250, P=1.0MPa	个	2	
121		气动蝶阀	DN200, P=1.0MPa	个	4	
122		气动蝶阀	DN250, P=1.0MPa	个	6	
123		对夹蝶式止回阀	DN200, P=1.0MPa	个	2	
124		气动蝶阀	DN100, P=1.0MPa	个	4	

序号	所属单元	设备	规格	单位	数量	备注
125	紫外线消毒渠	紫外线消毒系统	含紫外消毒模块、水位传感器、跨水渠接线箱、导流板、滤网、中控柜、空压机。Q=10000m ³ /d、Kz=1.58, N=12KW	套	2	
126		无动力堰门	B=650mm, 材质: 不锈钢 304	套	2	
127		钢制插板闸门（双向受力）	B×H=650×1000mm, 总高度 4.05m	个	2	
128		明渠流量计	喉宽 W=0.25m, Q=3.0L/s~250L/s	套	1	配套流量计量及传输设备
129	加药间	PAM 自动溶药装置	制药能力 1000L/h, N=3.1KW,	套	1	
130		絮凝剂溶液储罐	有效容积 15m ³ , Ø×H=2700×3100mm, 配搅拌器, N=0.75KW, PE 材质	套	2	
131		乙酸钠溶液储罐	有效容积 15m ³ , Ø×H=2700×3100mm, 配搅拌器, N=0.75KW, PE 材质	套	2	
132		PAM 加药计量泵	0~500L/h, 0.5MPa, 0.55kw, 含配套安全阀、背压阀、流量计、均流器等阀门附件	台	3	2 用 1 备
133		絮凝剂加药计量泵	0~120L/h, 0.5MPa, 0.18kw, 含配套安全阀、背压阀、流量计、均流器等阀门附件	台	3	2 用 1 备
134		乙酸钠加药计量泵	0~120L/h, 0.5MPa, 0.18kw, 含配套安全阀、背压阀、流量计、均流器等阀门附件	台	3	2 用 1 备
135		化工卸料泵	Q=45m ³ /h, 扬程 H=26m, N=5.5kw	台	2	
136		轴流风机	叶轮直径 315mm, 安装角度 30°, Q=4141 m ³ /h, P=237Pa, N=0.37kw	台	3	
137		快速淋浴、洗眼器	/	套	1	
138		闸阀	DN80, P=1.0MPa, 耐腐蚀	个	2	
139		闸阀	DN65, P=1.0MPa, 耐腐蚀	个	6	
140		止回阀	DN65, P=1.0MPa, 耐腐蚀	个	2	
141		Y 型过滤器	DN65, P=1.0MPa, 耐腐蚀	个	2	
142		球阀	DN20, P=1.0MPa, 耐腐蚀	个	4	
143		Y 型过滤器	DN20, P=1.0MPa, 耐腐蚀	个	4	
144		球阀	DN15, P=1.0MPa, 耐腐蚀	个	16	

序号	所属单元	设备	规格	单位	数量	备注
145		Y 型过滤器	DN25, P=1.0MPa, 耐腐蚀	个	3	
146		球阀	DN25, P=1.0MPa, 耐腐蚀	个	8	
147		水表	DN40, P=0.6MPa	个	1	
148		倒流防止器	N40, P=0.6MPa	个	1	
149		截止阀	N40, P=0.6MPa	个	2	
150		倒流防止器	N20, P=0.6MPa	个	5	
151		截止阀	N20, P=0.6MPa	个	6	
152	污泥脱水机房	叠螺浓缩机	处理能力为 120kgDs/h, N=1.2kw, 进泥含水率 99.31%, 出泥含水率 97%	台	2	配套预埋螺栓
153		浓缩机污泥进料泵	Q=20m³/h, 扬程 H=30m, N=7.5kw, 变频	台	2	
154		浓缩机反冲洗泵	Q=5m³/h, 扬程 H=40m, N=1.1kw	台	2	出水自带软接头
155		贮泥池搅拌机	∅ 1000mm, 转速 65r/min, N=3kw, 380V, 电机防护等级 IP55, 绝缘防护等级 F 级, 不锈钢材质有防腐措施	台	2	
156		FeCl ₃ 储罐	V=10m³, 配浮球进水阀, 含自动液位控制装置	套	1	
157		隔膜计量泵	Q=120L/h, H=2bar, N=0.55KW	台	2	
158		铁盐卸料泵	Q=40m³/h, H=10m, N=2.2KW	台	1	
159		板框压滤机清洗水泵	Q=12m³/h, H=398m, N=22KW	台	1	
160		调理池搅拌机	∅ 1000mm, n=50rpm/min, N=4 KW	套	2	
161		板框压滤机	过滤面积 100m², N=13KW, 进泥含水率 97%, 出泥含水率 60%	套	2	
162		压滤机进料泵	Q=18m³/h, 扬程 H=120m, N=15kw, 变频	台	2	
163		清洗储水箱	V=5m³, 配浮球进水阀, 含自动液位控制装置	套	1	
164		压榨水泵	Q=3m³/h, 扬程 H=180m, N=3.0kw, 变频	台	2	
165		压榨储水箱	V=5m³, 含自动液位控制装置	套	1	
166		空压机	Q=3.3m³/h, P=1.0MPa, N=22kw	套	1	
167		冷干机	Q=2.4m³/h, P=1.0MPa, N=1.0kw	套	1	
168		吹脱储气罐	V=5m³, P=1.0MPa	套	1	
169		仪表储气罐	V=1m³, P=1.0MPa	套	1	
170		轴流风机	T35-11-2.80, 风量 2685m³/h, 全压 174Pa, N=0.346kw	台	16	
171		LX 型电动单梁悬挂起重机	起重机起升高度 18m, 跨度 7m, N=0.8kw	台	1	

序号	所属单元	设备	规格	单位	数量	备注
172		PAM 一体化溶解投加设备	药剂制备浓度 0.05%~0.5%，配搅拌机 2 台，隔膜计量泵 2 台。药剂最大投加能力 1000L/h，N=4KW，P=2bar。	套	1	
173		出泥倒料斗	有效容积 V=2m ³	台	2	
174		减压型倒流防止器	DN65，P=1.0MPa	台	1	12S108-1/14
175		明杆式刀形浆闸阀	DN150，P=1.0MPa	台	6	浓缩机系统
176		可曲挠橡胶接头	DN150，P=1.0MPa	台	4	浓缩机系统
177		止回阀	DN150，P=1.0MPa	台	2	浓缩机系统
178		气动蝶阀	DN150，P=1.0MPa	台	2	板框压滤机系统
179		气动蝶阀	DN100，P=1.0MPa	台	2	板框压滤机系统
180		明杆式刀形浆闸阀	DN150，P=1.0MPa	台	6	板框压滤机系统
181		可曲挠橡胶接头	DN150，P=1.0MPa	台	4	板框压滤机系统
182		止回阀	DN150，P=1.0MPa	台	2	板框压滤机系统
183		气动蝶阀	DN32，P=1.0MPa	台	2	压榨系统
184		手动蝶阀	DN32，P=1.0MPa	台	5	压榨系统
185		止回阀	DN32，P=1.0MPa	台	2	压榨系统
186		可曲挠橡胶接头	DN32，P=1.0MPa	个	4	压榨系统
187		安全阀	DN32，P=1.0MPa	台	2	压榨系统
188		气动蝶阀	DN50，P=1.0MPa	台	2	板框压滤机清洗系统
189		手动蝶阀	DN50，P=1.0MPa	台	5	板框压滤机清洗系统
190		止回阀	DN50，P=1.0MPa	台	2	板框压滤机清洗系统
191		可曲挠橡胶接头	DN50，P=1.0MPa	个	4	板框压滤机清洗系统
192		安全阀	DN50，P=1.0MPa	台	2	板框压滤机清洗系统
193		气动蝶阀	DN50，P=1.0MPa	台	2	浓缩机清洗系统
194		手动蝶阀	DN50，P=1.0MPa	台	5	浓缩机清洗系统
195		止回阀	DN50，P=1.0MPa	台	2	浓缩机清洗系统
196		可曲挠橡胶接头	DN50，P=1.0MPa	个	4	浓缩机清洗系统
197	鼓风机房及 变配电间	罗茨鼓风机	Q=24.5m ³ /min，P=78.4kPa，N=55kw	台	3	2 用 1 备
198		电动葫芦	MD ₁ 2-60，N=3.4KW，起重量 2t，起升高度 6m	台	1	
199		涡街流量计	DN300，P=1.0MPa，测量范围 200~4000m ³ /h	台	1	
200		电动法兰式伸缩蝶阀	DN200，P=1.0MPa，N=0.12kw	台	3	

雷州市产研集聚区基础设施建设项目（一期二批）污水处理厂环境影响报告书

序号	所属单元	设备	规格	单位	数量	备注
201		轴流风机	叶轮直径 280mm，安装角度 35°，Q=1605 m³/h，P=60Pa，N=0.04kw	台	3	
202	除臭系统	生物滤池	Q=28000m³/h，尺寸：13.5m×8.0m×2.6m	组	1	6m 玻璃钢+碳钢骨架
203		预洗池	Q=28000m³/h，尺寸：2.5m×8.0m×2.6m	组	1	
204		离心风机	Q=28000m³/h，P=2200Pa，IP55，N=37KW	台	2	1 用 1 备，含隔音罩
205		循环/喷淋水泵	Q=14m³/h，H=30~40m，IP55，N=3KW，不锈钢 304	台	3	2 用 1 备，带雨帽
206		水箱	1000mm×1000mm×800mm，玻璃钢材质	套	2	
207		水压压力表	0~0.6MPa，数字显示，带 4~20mA 信号输出，外螺纹，螺牙常规 R1/2，螺纹接口不锈钢，外壳塑料	套	2	装于喷淋管道
208		常闭电磁阀	DN50，内螺纹 Rc2，220VAC，不锈钢 304	个	2	装于喷淋管道
209		手动球阀	DN25，P=1.0MPa	个	6	装于排水、补水管道
210		手动球阀	DN50，P=1.0MPa	个	12	装于喷淋管道
211		电动止回阀	DN50，P=1.0MPa	个	3	装于喷淋管道
212		风阀	DN900，不锈钢电动阀门，0.1kw	个	2	风管

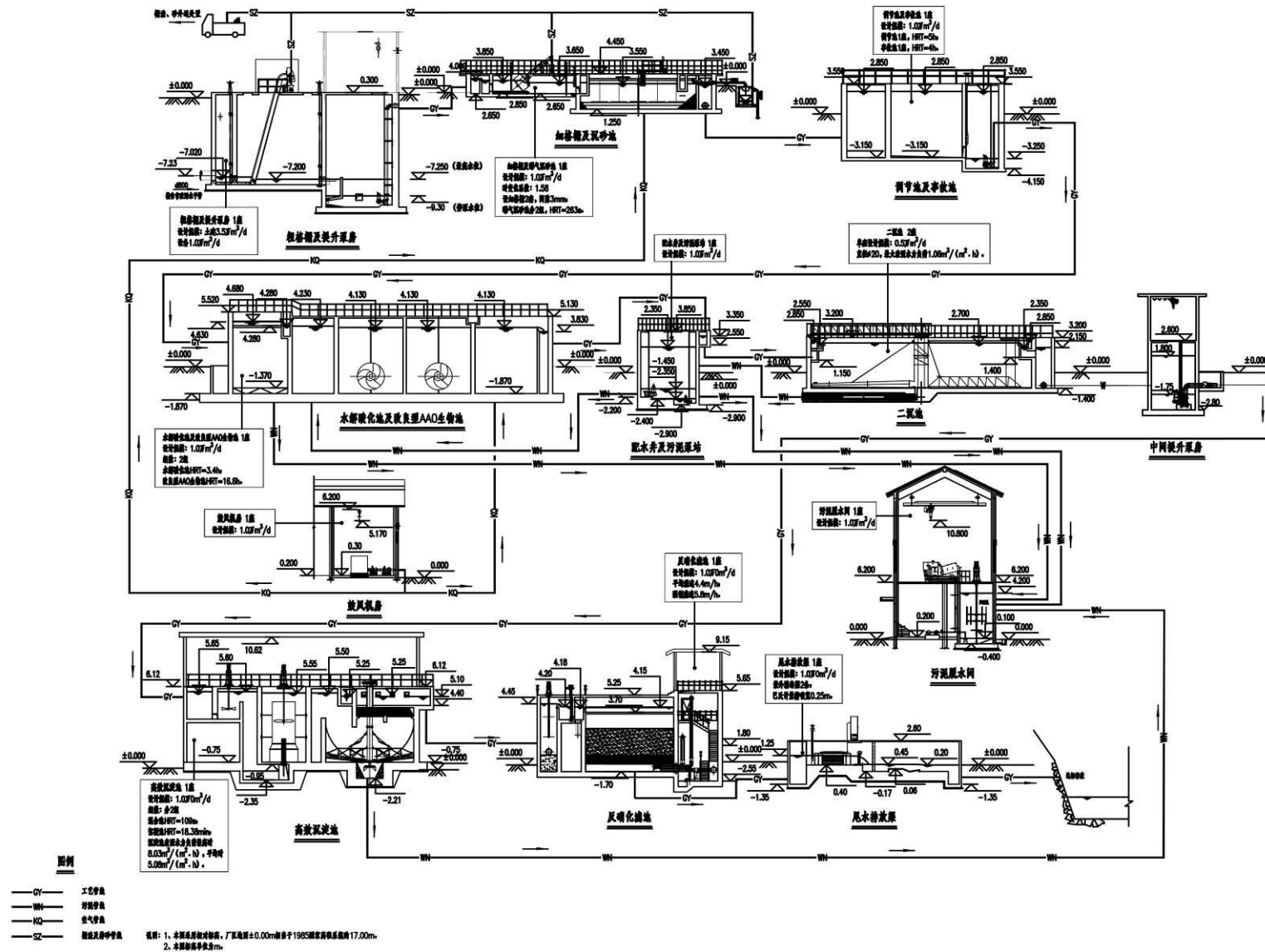


图 3.1.9-1 污水处理构筑物设备连接图

3.1.10主要原辅材料

本项目运营期主要原辅料在于处理污水过程中使用药剂，主要药品为 PAC、PAM、硫酸铁等，存放方式为袋装、桶装，放置在加药间，不涉及酸等危险化学品，最大存储量为 10~15 天。本项目主要原辅材料情况见表 3.1.10-1。原辅材料主要物理化学性质见表 3.1.10-2。

表 3.1.10-1 本项目原辅材料情况一览表

序号	药剂名称	年用量	最大储存量	存放方式	包装规格	存放位置
1	40%三氯化铁成品溶液（絮凝剂）	1825m ³	30m ³	桶装	15m ³ /储罐	加药间
2	聚丙烯酰胺（PAM）	3.65t	0.15t	袋装	25kg/袋	
3	15%乙酸钠成品溶液（碳源）	2097.7m ³	28.7m ³	桶装	15m ³ /储罐	
4	机油	0.8t	0.8t	桶装	200L/桶	

表 3.1.10-2 原材料理化性质及危险特性

序号	名称	理化特征	危险特性
1	PAM	中文名称为聚丙烯酰胺，Polyacrylamide 缩写PAM，分子式[C ₃ H ₅ NO] _n ，密度=1.3，在50-60℃下溶于水，水解度为5%-35%，也溶于乙酸、丙酸、氯代乙酸、乙二醇、甘油和胺等有机溶剂。	聚丙烯酰胺本身基本无毒，因为它在进入人体后，绝大部分在短期内排出体外，很少被消化道吸收入。多数商品也不刺激皮肤，只有某些水解体可能有残余碱，当反复、长期接触时会有刺激性。
2	40%三氯化铁成品溶液	性状：棕色溶液； 熔点：37℃，沸点：280-285℃，密度：1.32g/cm ³ ，蒸气压：1 mm Hg（194℃）。 用途：用作净水剂、刻蚀剂、防水剂，制造其他铁盐和墨水。还用作媒染剂、催化剂、氧化剂、氯化剂、着色剂，凝聚剂。	LD ₅₀ :1872mg/kg（大鼠经口）。吸入本品粉尘对整个呼吸道有强烈腐蚀作用，损害粘膜组织，引起化学性肺炎等。对眼有强烈腐蚀性，重者可导致失明。皮肤接触可致化学性灼伤。口服灼伤口腔和消化道，出现剧烈腹痛、呕吐和虚脱。长期口服有可能引起肝肾损害。
3	15%乙酸钠成品溶液	无色无味液体，呈弱碱性，密度：1.42g/cm ³ 。采用乙酸钠作为外加碳源解决低碳高氮污水中碳源不足的问题，提高其反硝化阶段的脱氮水平。	不可燃，无毒。

3.1.11 水耗、能源消耗情况

本项目供电由市政电网接入，自来水由市政供水管网接入。项目供电系统按二级用电负荷设计，采用双回路电源供电。本项目水耗、能耗情况见表 3.1.11-1。

表 3.1.11-1 本项目能耗情况估算一览表

序号	名称	年消耗量
1	电	900万度
2	水	39.32吨

3.1.12 公用工程

3.1.12.1 给、排水工程

本项目由市政给水管网供水。项目给水主要为生产用水（污泥设备冲洗用水、喷淋塔用水、生物滤池用水）、员工生活用水以及绿化用水等。

（1）污泥设备冲洗用水

本项目废水处理站使用板框压滤机对污泥进行压滤，需定期进行冲洗。根据建设单位提供资料，压滤机两天冲洗一次，一次用水量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ （合 $5\text{m}^3/\text{d}$ ）， $1825\text{m}^3/\text{a}$ ，排污系数按 0.8 计算，则污泥设备冲洗废水产生量约为 $4\text{t}/\text{d}$ （即 $1460\text{t}/\text{a}$ ）。

（2）喷淋塔补充用水

本项目设置 1 套“预洗+生物过滤”除臭装置，预洗喷淋塔的水循环使用，每半个月排放一次更换新水。根据建设单位提供的资料，水喷淋装置循环水量 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。喷淋塔每天运行时间约 24 小时，年工作 365 天。经计算得出该喷淋塔总循环用水量约 $240\text{m}^3/\text{d}$ ；考虑蒸发损耗，按循环水量的 0.2% 计算，则喷淋塔需补充用水 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ （ $175.2\text{m}^3/\text{a}$ ）。喷淋塔的水每半个月排放一次更换新水，水箱大小尺寸为 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 0.7\text{m}$ ，有效容积为 0.56m^3 （有效容积按总容积的 80% 计算），年更换新鲜水量 13.44t （折合 $0.04\text{t}/\text{d}$ ）。

（3）生物滤池补充用水

生物滤池装置喷淋水循环使用，每半个月排放一次更换新水。生物滤池装置液气比为 $2.0\text{L}/\text{m}^3$ ，则循环水量为 $10\text{t}/\text{h}$ 。该水为普通的自来水，因自然蒸发等因素造成损耗，需补充新鲜的自来水，损耗量参考《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）中喷淋循环的补充系数，补充量为循环量的 0.1%~0.3%，本项目取 0.2%，则补充水量为 $10\text{t}/\text{h} \times 0.2\% \times 24 = 0.48\text{t}/\text{d}$ （ $175.2\text{t}/\text{a}$ ）。生物滤池喷淋水每半个

月排放一次更换新水，水箱大小尺寸为 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 0.7\text{m}$ ，容积为 0.56m^3 （有效容积按总容积的 80% 计算），年更换新鲜水量 13.44t （折合 0.04t/d ）。

（4）员工生活用水

本项目定员 50 人，均在厂内就餐，每天提供 3 餐，不在厂内住宿。根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中表 2 中等城镇居民生活用水定额为 $140\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$ （雷州市沈塘镇为小城镇），则项目员工生活用水量为 7.0t/d ， 2555t/a 。根据《生活污染源产排污核算系数手册》：城镇生活污水产生量根据城镇生活用水量和折污系数计算，折污系数为 $0.8 \sim 0.9$ ，其中，人均日生活用水量 ≤ 150 升/人·天时，折污系数取 0.8。经计算，生活污水产生量为 5.6t/d ， 2044t/a 。

（5）绿化用水

结合设计资料计算可得本项目厂区绿化面积约 8972.47m^2 。参考广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中表 A.1 市内园林绿化，用水量 $0.7\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，则用水量为 $6.28\text{m}^3/\text{d}$ （ $2292.2\text{m}^3/\text{a}$ ），绿化用水全部以蒸发损失计，不外排废水。

（6）项目给、排水情况

本项目污水处理厂分两期建设实施，近期设计规模 1 万 m^3/d 、远期设计规模 2.5 万 m^3/d ，总规模为 3.5 万 m^3/d ，尾水处理达标后接入雷州市污水处理厂深度处理。本次评价内容为近期。

污水处理厂运行期间产生的生产废水、生活污水（含餐饮废水）均进入污水处理厂处理，其产生的污废水已包含在片区内，因此本报告统一评价 1 万 m^3/d 的尾水环境影响，不再单独评价项目本身废水的环境影响。

本次项目不涉及中水回用，水平衡见表 3.1.8-1，水平衡图见图 3.1.8-1。

表 3.1.8-1 水平衡一览表 单位（ t/d ）

序号	项目	用水量	消耗量	新鲜补水量	回用量	排水量
1	污泥设备冲洗	5	1	0	0	4
2	喷淋塔补充	10.52	0.48	0.48	10	0.04
3	生物滤池补充	10.52	0.48	0.48	10	0.04
4	员工生活	7	1.4	0	0	5.6
5	绿化	6.28	6.28	0	0	0
合计		39.32	9.64	0.96	20	9.68

3.1.12.2 供电

本项目供电系统按二级用电负荷设计，采用双回路电源供电。项目由业主从变电站引来一路 10kV 电源，承担本项目全部负荷，不设置备用发电机。

变配电室内设置一台 SCB13-1000kVA/10 10/0.4kV 的干式变压器。当变压器故障或检修停电后，发电机组回路电源投运，两路电源进线开关设置联锁，即：仅当低压电源进线开关断开后，发电机组备用回路电源开关才能闭合投运。低压配电系统采用放射式与树干式相结合的方式供电。

3.1.12.3 储运

本项目所使用的原材料 PAM（聚丙烯酰胺）、PAC（聚合氯化铝）、硫酸铁等储存于自建污水处理厂加药间，不属于重大危险化学品。本项目的原辅材料和产品使用汽车运输，在生产、储存、运输和使用过程中存在一定的环境风险。

3.1.12.4 劳动定员

本项目建成后，劳动定员为 50 人，均在厂内就餐，每天提供 3 餐，不在厂内住宿。

本项目实行三班制，每班工作 8 小时，年工作 365 天。

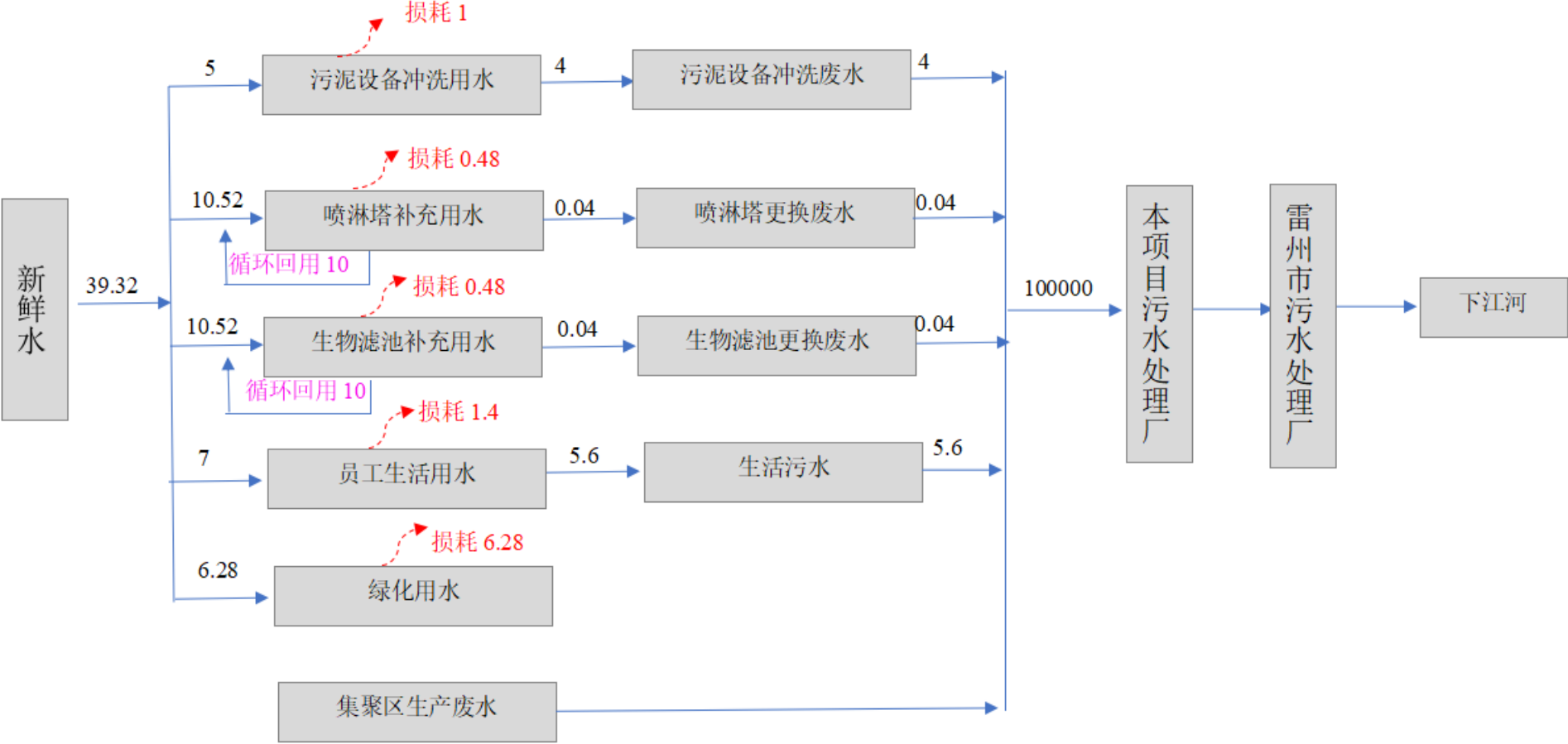


图 3.1.12-1 本项目水平衡图 单位 (t/d)

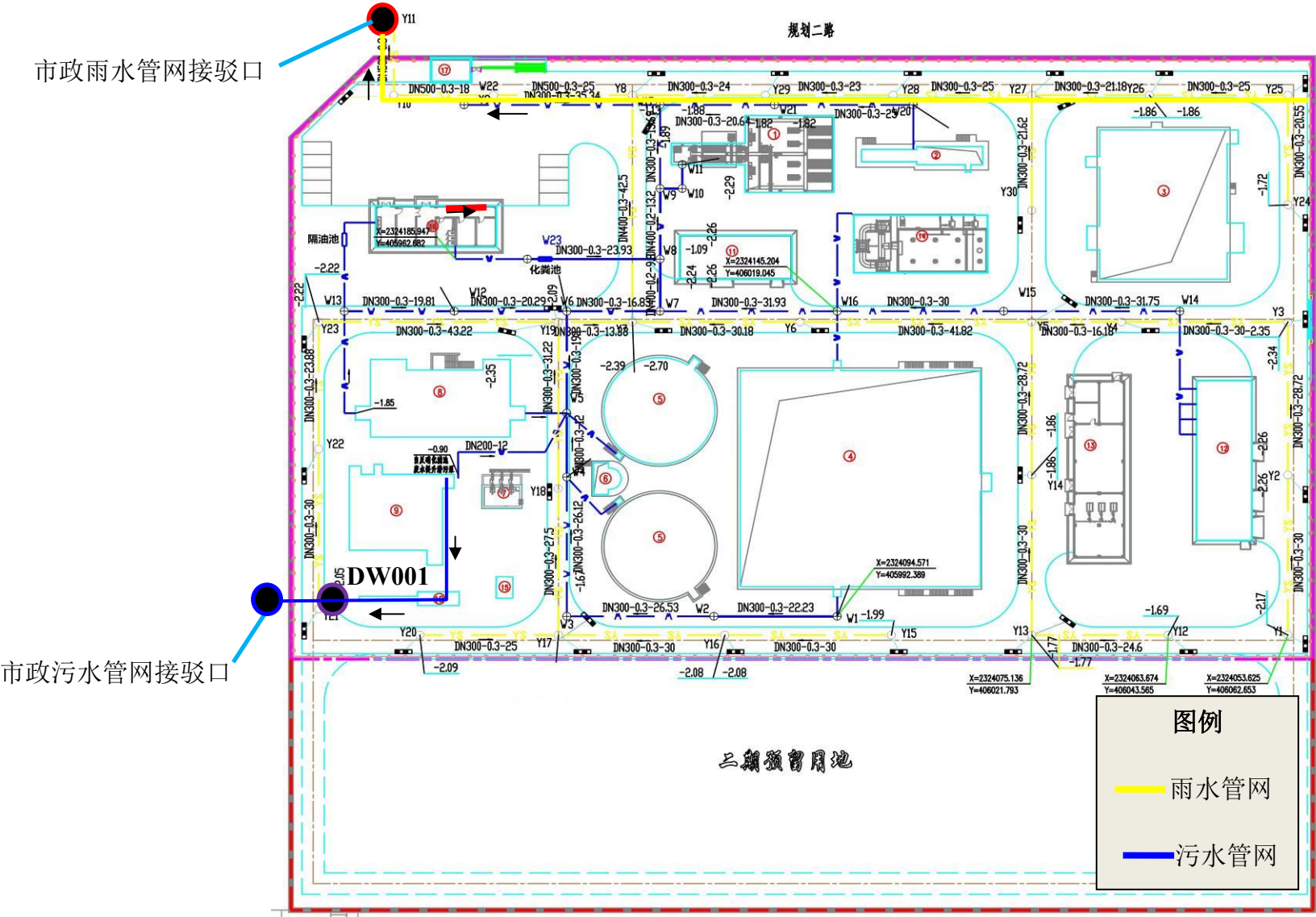


图 3.1.12-2 本项目雨水污水管网图

3.2 项目生产工艺流程和产污环节

3.2.1 施工工艺

本项目主要施工包括污水构筑物、综合楼施工，以及配套设施建设工程的施工。

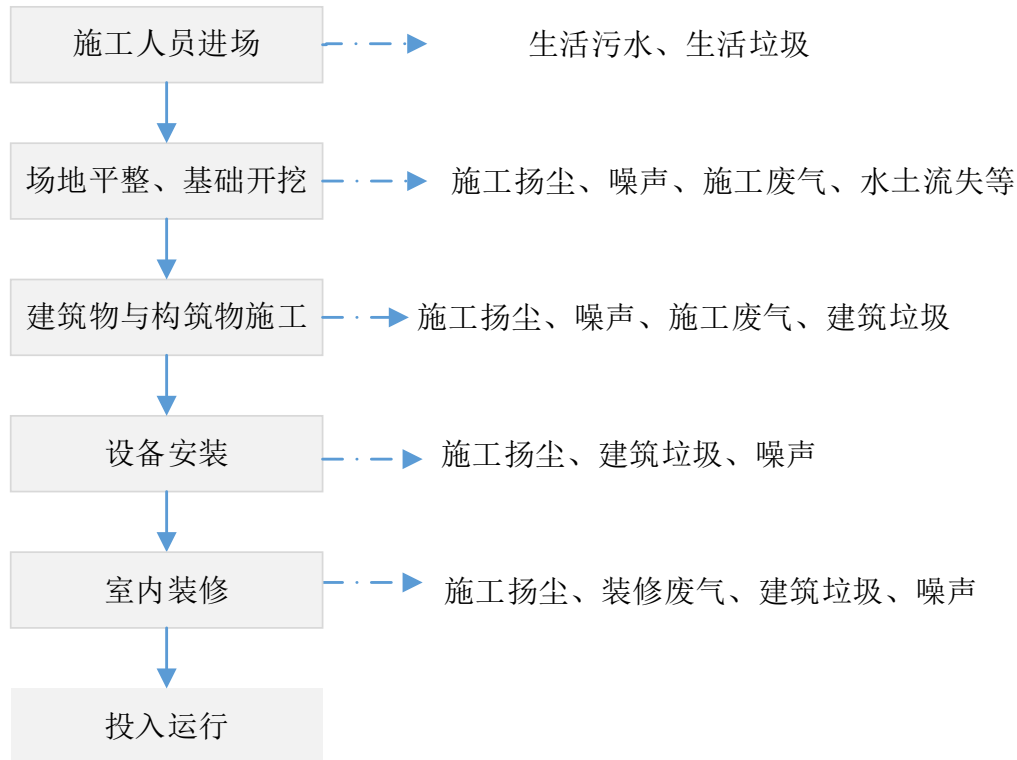


图 3.2-1 本项目施工工艺

施工期的主要污染因素为：施工车辆清洗含油污水、混凝土设施清洗废水、施工人员生活污水；施工期土石方开挖填筑产生的扬尘、施工设备及运输车辆燃油尾气；机械噪声、施工及运输设备噪声；建筑垃圾及生活垃圾；施工期土地占用、植被破坏及其水土流失等生态影响。

3.2.2 污水处理工艺流程

按照污水的处理程度，可划分为一级处理（预处理段）、二级处理、深度处理等三个阶段。一级处理采用物理法，二级处理采用生化法，深度处理采用物化法或生化法。

一般的一级处理方法是去除污水中较大粒径的污染物，考虑到本工程进水主要以工业废水为主，多含有难降解、对生物毒性的污染物质，可生化性较差，因此，在生化处理单元前首先采用强化一级处理，提高废水的可生化性，同时控制有毒有害物质进入，然后再进入生化处理单元进行处理。

3.2.2.1 强化一级处理工艺比选

常用的强化一级处理方法有水解酸化工艺、复合水解工艺、化学混凝强化、气浮等。

（1）水解酸化工艺

高分子有机物因相对分子量巨大，不能透过细胞膜，因此不可能为细菌直接利用。它们在水解阶段被细菌胞外酶分解为小分子。例如，纤维素被纤维素酶水解为纤维二糖与葡萄糖，淀粉被淀粉酶分解为麦芽糖和葡萄糖，蛋白质被蛋白质酶水解为短肽与氨基酸等。这些小分子的水解产物能够溶解于水并透过细胞膜为细菌所利用。水解过程通常较缓慢，多种因素如温度、有机物的组成、水解产物的浓度等可能影响水解的速度与水解的程度。酸化阶段，上述小分子的化合物在酸化菌的细胞内转化为更为简单的化合物并分泌到细胞外。发酵细菌绝大多数是严格厌氧菌，但通常有约 1% 的兼性厌氧菌存在于厌氧环境中，这些兼性厌氧菌能够起到保护严格厌氧菌免受氧的损害与抑制。这一阶段的主要产物有挥发性脂肪酸、醇类、乳酸、二氧化碳、氢气、氨、硫化氢等，产物的组成取决于厌氧降解的条件、底物种类和参与酸化的微生物种群。水解阶段是大分子有机物降解的必经过程，大分子有机想要被微生物所利用，必须先水解是为小分子有机物，这样才能进入细菌细胞内进一步降解。酸化阶段是有机物降解的提速过程，因为它将水解后的小分子有机进一步转化为简单的化合物并分泌到细胞外。这也是为何在实际的工业废水处理工程中，水解酸化往往作为预处理单元的原因。

水解酸化两点普遍认同的作用：

①提高废水可生化性：能将大分子有机物转化为小分子。

②去除废水中的 COD：既然是异养型微生物细菌，那么就必须从环境中汲取养分，所以必定有部分有机物降解合成自身细胞。

（2）复合水解工艺

复合水解池与一般普通水解工艺的区别在于复合水解反应池按照其功能分为水解段、分离段。其中水解段在构造上采用了 UASB 反应器的池型，同时设置了水力搅拌系统，使污水在上升过程中能够与污泥充分混合，提高了水解的处理效率。针对一般水解反应器后出水 SS 较高的问题，增设分离段，内加设斜板，提高对 SS 的去除。此外，分离段也保证了水解所需的厌氧污泥的独立回流。确保水解菌群的高效性。

（3）化学混凝工艺

化学混凝工艺,是向污水中投加混凝剂以提高沉淀处理效果的一级强化处理技术,该工艺由于受自然条件约束少、占地省、流程短、基建与运行费用低、操作简单而成为极具竞争力的城镇污水处理方法。城镇污水中污染物主要是悬浮物、胶体和溶解性有机物,投加混凝剂的一级处理 能明显改善对悬浮物及胶体有机物的处理效果,提高了一级处理的出水水质,从而使远水的有机负荷降低,减少了后续处理构筑物的处理费用。其具有以下工艺特点:

①通过投加混凝剂,使微小的悬浮固体、胶体颗粒脱稳,聚集形成较大的颗粒,从而提高沉淀效率,此外混凝沉淀可有效去除工业废水中的有毒物质;

②对悬浮固体、胶体物质和 P 的去除有明显效果,一般 SS 去除率可达 90%,BOD 去除率为 50%~70%,COD 去除率为 50%~60%,细菌去除率为 80%~90%,总磷(TP)去除率为 80%~90%。而使用常规一沉池时,其去除率分别为:SS50%~60%,BOD25%~40%,TP10%。

③除磷效果好。一般单独采用生物除磷工艺很难满足出水含磷量低于 1.0mg/L 的排放要求,采用化学混凝工艺的除磷效率将高于生物除磷,一般情况下,出水 TP 可满足低于 1.0mg/L 的排放要求(一级标准)。

(4) 气浮

气浮分离技术是指空气与水在一定的工作压力下,使气体更大限度地溶入水中,力求处于饱和状态,然后把所形成的压力溶气水通过减压释放,产生大量的微细气泡,与水中的悬浮絮体充分接触,使水中悬浮絮体粘附在微气泡上,并随气泡一起浮到水面,形成浮渣并刮去浮渣,从而净化水质。使用气浮机的基本条件是控制好 pH 值,看看水质的性能是胶体或者亲水、疏水性能.选择合适的絮凝剂(离子性能决定)。

悬浮物表面有亲水和憎水之分。憎水性颗粒表面容易附着气泡,因而可用气浮法。亲水性颗粒用适当的化学药品处理后可以转为憎水性。水处理中的气浮法,常用混凝剂使胶体颗粒结成为絮体,絮体具有网络结构,容易截留气泡,从而提高气浮效率。再者,水中如有表面活性剂(如洗涤剂)可形成泡沫,也有附着悬浮颗粒一起上升的作用。

根据气泡产生的不同方法,污水处理设备的气浮法分为:电解气浮法、叶轮气浮法、加压溶气气浮法、浅层气浮法。

本项目处理对象主要为经济开发区工业污水,主要工业废水类型为:食品加工废水、饮料制造废水、纺织工业废水等,废水类型多样、水质复杂。污水进入市政管网

前虽经厂区内污水处理实施的预处理，但其水质仍然较为复杂，污水水质变化大。根据类似污水厂的运营经验进水可能存在短时的异常超标现象，水质特征表现为：有机物浓度偏高、污水生化性较差、可能出现短期的高浓度异常排水现象等。因此，本项目选取**水解酸化**作为污水处理厂的强化一级处理工艺，可增加污水的可生化性，便于后续生化处理。

3.2.2.2 二级处理工艺比选

（1）A/O 法

A/O 法即缺氧/好氧活性污泥法。其构造是在好氧区之前设一个缺氧区，好氧区具有硝化功能，并使好氧区中的混合液回流至缺氧区进行反硝化，使之脱氮。污水在流经三个不同功能分区的过程中，在不同微生物菌群作用下，使污水中的有机物、氮和磷得到去除，达到同时进行生物除磷和生物除氮的目的。在系统上，该工艺是最简单的除磷脱氮工艺，在缺氧、好氧交替运行的条件下，可抑制丝状菌的繁殖，克服污泥膨胀，使得 SVI 值一般小于 100，有利于泥水分离，在缺氧段内只设搅拌机。由于缺氧和好氧二个区严格分开，有利于不同微生物菌群的繁殖生长，脱氮除磷效果好。目前，该法在国内外广泛使用，运行良好。

（2）AAO 工艺：以往的生物处理工艺主要目的是降低污水中以 BOD_5 、COD 等综合指标表示的耗氧有机污染物质，随着水体富营养化问题的日益严重，氮、磷等无机污染物质的危害引起了人们的足够重视，使得缺氧、厌氧、好氧工艺应运而生。AAO 工艺根据活性污泥中微生物在完成硝化、反硝化以及生物除磷过程对环境条件要求的不同，在池子不同的区域分别设置厌氧区、缺氧区和好氧区。AAO 工艺应用较为广泛，历史较长，已积累有一定的设计和运行经验，通过精心的控制和调节，一般可以获得较好的除磷脱氮效果，出水水质较稳定，在国内外大中小型城市污水处理厂常有采用。

（3）氧化沟（Oxidation Ditch）工艺：因其构筑物呈封闭沟渠而得名，属于活性污泥法的一种改型，能够同时实现碳有机物氧化、氮硝化以及生物脱氮是氧化沟的基本特征。氧化沟由于其强大的环流量对进入原污水的稀释能力强，因而其对水质水量的冲击负荷适应能力较好。目前常用的几种商业性氧化沟有荷兰 DHV 公司开发的 Carrousel 氧化沟，美国 Envirex 公司开发的 Orbal 氧化沟，丹麦 Kruger 公司发明的交替工作式氧化沟等。

（4）A-B 法（Adsorption-Biodegradation）工艺

由德国亚琛大学 Bohnke 教授于 70 年代中期开创，该工艺可以同时实现脱氮除磷，并具有较强的抗冲击负荷能力。

（5）SBR 工艺（Sequencing Batch Reactor）

SBR 实际上是出现最早的活性污泥法，早期的实验研究都是采用这一工艺，但直到近 10 年来，由于自动控制、机械制造方面的技术突破才使得这一工艺真正应用于生产实践。到目前为止共有 5 种专利型 SBR 工艺和设备，如：CASS、ICEAS、CAST、MSBR、DAT-IAT 等。

（6）CASS 工艺

CASS 工艺是 SBR 工艺的一种新的形式。反应器工艺是以生物反应动力学原理及合理的水力条件为基础而开发的一种具有系统组成简单、运行灵活和可靠性好等优良特点的废水处理新工艺，尤其适合于要求脱氮除磷功能的城市污水处理。

CASS 工艺实质上为具有除磷脱氮功能的间歇式反应器，在此反应器中进行交替的曝气-不曝气过程的不断重复，将生物反应过程及泥水的分离过程结合在一个池子中完成。目前已广泛应用于国内外城市污水处理工程。

（7）曝气生物滤池工艺（Biological Aerated Filter）：该工艺是 80 年代开发的新型微生物附着型污水处理设备，属于生物膜法范畴，它的优点是同时完成生物处理与固液分离，减少了占地面积和运行费用。

（8）Unitank 工艺：该工艺池子布置和运行方式与三沟式氧化沟相类似，但在池体构型、曝气方法、出水方式等方面有所不同。Unitank 工艺一般由一矩形池子组成，内分三格，三格在水力上是连通的。池子外侧二格即第一格和第三格交替作为曝气池和沉淀池，第二格始终作为曝气池。在每一格池子中设置曝气装置，可以是表面曝气设备，也可以是鼓风曝气系统。在第一格和第三格中另需设置周边出水堰（所需堰长如同传统二沉池）。由于受池子沉淀功能（即需要一定的池子表面积）的制约，一般一组 Unitank 池子的处理能力在 2 万 m^3/d 左右。

鉴于 AAO 处理工艺出水水质较稳定，在国内其它类似工业园污水处理厂有成熟的建设及运营经验。本项目可研将 AAO 工艺作为备选方案 I；而 CASS 工艺有其特殊的运行方式，采用多池串联运行，保证了处理效果，且节省用地，在国内也有广泛应用，因此拟将 CASS 工艺作为本工程的备选方案 II。需对两个方案进行全面的技术经济比较，从而推荐一个适合本工程的最佳方案。

表 3.2.2-1 污水处理工艺比选（规模：1 万 m³/d）

序号	评比项目	方案一	方案二	比较结果
		AAO	CASS	
1	水质指标	达到要求	达到要求	相同
2	设备指标	污水提升设备、搅拌设备、污泥脱水设备、鼓风机	污水提升设备、搅拌设备、污泥脱水设备、鼓风机	相同
3	抗冲击负荷	抗冲击负荷能力好	抗冲击负荷能力一般	方案一优
4	系统稳定性	系统稳定性好	系统稳定性好	方案一优
5	运行操作	操作单元少，操作管理简单	设备虽较少，但操作单元多，造作管理较复杂	方案一优
6	对周围环境影响	对周围环境影响小	对周围环境影响小	相同
7	占地面积	占地面积略大	占地面积较小	方案二优
8	建设周期	1.0~1.5 年	1.0~1.5 年	相同
9	基建投资	略高	较低	方案二优
10	运行费用	适中	适中	相同

从以上比较表可分析如下：

AAO 生化池及 CASS 的出水均能达到设计要求。

AAO 生化池与 CASS 工艺相比不设滗水器，但需要污泥回流设备，设备指标相当。

AAO 工艺具有较大的混合容积，可以抗冲击负荷和突发性工业废水，其对水质的冲击负荷远优于 CASS 工艺，由于 AAO 具有较好的抗冲击负荷能力其系统稳定性也较好。

从污泥产生量及对环境的影响程度看，两工艺的活性污泥产生量均适中，污泥经脱水机脱水后对周边的环境影响较小。

日常维护管理：CASS 工艺须操作维护的点位多于 AAO，一旦自动运行出现故障，CASS 工艺手动运行和维护是非常困难的，而 AAO 工艺则完全可以方便的实现手动运行。

占地面积：虽然在规划的用地范围内，两个方案都足以布置需建的污水处理厂，但 CASS 工艺方案由于没有二次沉淀池，占地面积相对较小。

基建投资：CASS 工艺方案略低于 AAO 工艺方案，但从长远的运行稳定性及设备维护费用看，两者需要的费用相当。

运行费用：AAO 工艺及 CASS 工艺运行费用相当。

从以上分析对比可见两种工艺各有特点，考虑到 AAO 具有系统稳定、运行操作简单、抗冲击负荷和突发性工业废水的能力大等特点。本项目采用 AAO 作为污水处理厂的生物处理工艺。同时考虑污水可生化性较差等情况，工程拟在 AAO 池内设置弹性填料，增加生化池内的生物量，强化 AAO 的处理效果。

3.2.2.3 深度处理工艺比选

（1）项目深度处理的需求

污水深度处理是指城市污水或工业废水经一级、二级处理后，为了达到一定的回用水标准或达到更严格的排放标准，进一步去除污水中污染物的过程。针对污水（废水）的原水水质和处理后的水质要求可进一步采用三级处理或多级处理工艺。常用于去除水中的微量 COD 和 BOD 有机污染物质，SS 及氮、磷高浓度营养物质及盐类。

城市污水经过常规二级处理后，通常污水中剩余的一些污染物质还未达到排放标准，还需进行深度处理。深度处理的常规工艺流程，视处理目的和要求的不同，可为以下工艺的组合：混凝沉淀、过滤、活性炭吸附、臭氧氧化、离子交换、反渗透等等。

混凝沉淀能进一步去除悬浮物及 BOD₅ 和大幅度提高除磷率，还能去除污水中的乳化油和其他工业水污染物。过滤可进一步去除二级处理后水中生物絮体和胶体物质，显著降低出水的悬浮物含量和浊度，能使出水清澈透明，为出水的安全回用提供保证；活性炭的吸附作用能去除生物法所不能去除的某些溶解有机物；臭氧是一种强氧化剂，能氧化多种有机物和无机物，如酚、氧化物、铁和锰等。也是一种有效的消毒剂，能杀死氯所不能杀死的病毒和胞囊。主要用于提高卫生指标，各工艺作用如下表所示。

表 3.2.2-2 深度处理工艺主要作用分析

序号	处理目的	去除对象		有关指标	采用的主要处理技术
1	排放水体再生利用	有机物	悬浮状态	SS、VSS	快滤池、微滤池、混凝沉淀
			溶解状态	BOD ₅ 、COD、TOC、TOD	混凝沉淀、活性吹脱、炭吸附、臭氧氧化
2	防止富营养化	植物性营养盐类	氨	TN、KN、NH ₃ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N	折点氯化脱氮、生物脱氮、反硝化滤池
3	防止富营养化	植物性营养盐类	磷	PO ₄ -P、TP	金属盐混凝沉淀、石灰混凝沉淀晶析法、生物除磷
4	回用	微量成分	溶解性无机物、无机盐类	电导度、Na、Ca、Cl 离子	反渗透、电渗析、离子交换

序号	处理目的	去除对象		有关指标	采用的主要处理技术
			微生物	细菌、病毒	臭氧氧化、氯气消毒、紫外线消毒

根据本项目的实际需要，污水深度处理主要考虑去除 TN、TP 和 SS 三个指标以确保出水稳定达标。综合上述分析，本项目选择反硝化深床滤池作为本项目的深度净化工艺。

（2）反硝化深床滤池简介

①反硝化深床滤池(Tetra Denite)介绍

反硝化深床滤池(Tetra Denite)是集生物脱氮及过滤功能合二为一的处理单元，是独特的领先全球的脱氮及过滤并举的先进处理工艺。

反硝化深床滤池采用 2-3mm 石英砂介质滤料，滤床深度通常为 1.83m，滤池可保证出水 $SS \leq 5mg/L$ ， $TN \leq 10mg/L$ 。绝大多数滤池表层很容易堵塞或板结，很快失去水头，而反硝化深床滤池独特的均质石英砂允许固体杂质透过滤床的表层，深入滤池的滤料中，达到整个滤池纵深截留固体物的优异效果。

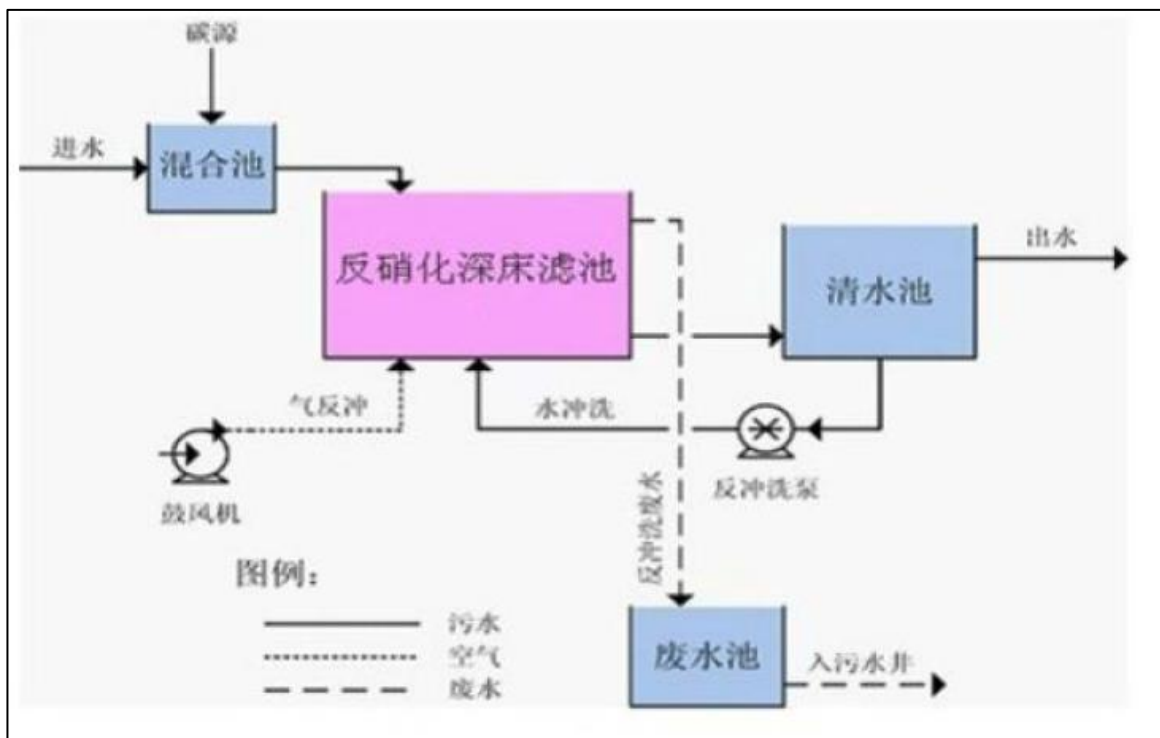


图 3.2-2 反硝化深床滤池工作原理图

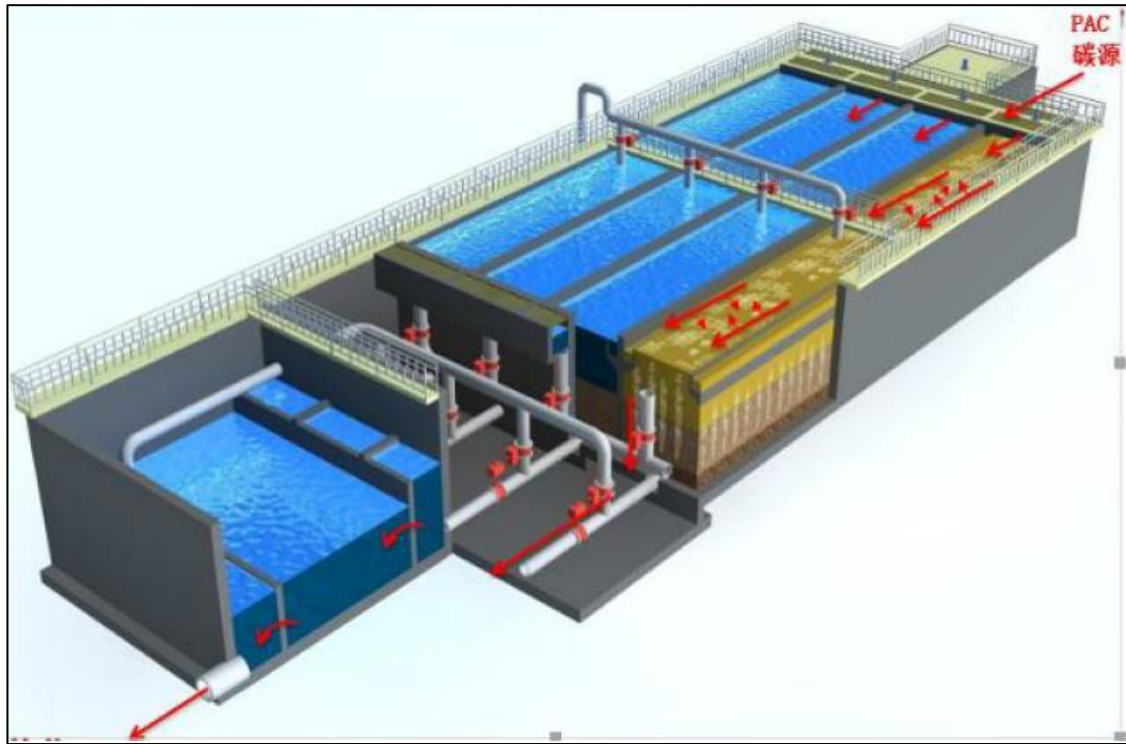


图 3.2-3 反硝化深床滤池示意图

②硝化深床滤池(Tetra Denite)各污染物去除分析

1) 去除 TN

利用适量优质碳源，附着生长在石英砂表面上的反硝化细菌把 $\text{NO}_x\text{-N}$ 转换成 N_2 完成脱氮反应过程，作为后置反硝化滤池的世界发明者，经过多个工程经验和数年的历史数据表明，在前端硝化反应较完全的情况下，反硝化深床滤池的技术可稳定做到出水 $\text{TN} \leq 10\text{mg/L}$ 。在反硝化过程中，由于硝酸氮不断被还原为氮气，深床滤池中会逐渐集聚大量的氮气，一方面这些气体会使污水绕窜介质之间，这样增强了微生物与水流的接触，同时也提高了过滤效率。但是当池体内积聚过多的氮气气泡时，则会造成水头损失，这时就必须采用 DF 反硝化深床滤池技术驱散氮气，恢复水头，每次持续 2 分钟左右，此过程为反硝化深床滤池的独特技术，其它脱氮滤池无此功能。

2) 去除 SS

通常每毫克 SS 中含 BOD_5 : 0.4~0.5 毫克，因此在去除固体悬浮物的同时，同时也降低了出水中的 BOD_5 。另外，出水中固体悬浮物含有氮、磷及其他重金属物质，去除固体悬浮物通常能降低部分上述杂质，配合适当的化学处理，能使出水总磷稳定降至 0.5mg/L 以下。反硝化滤池能轻松满足 SS 不大于 5mg/L 的要求。

3) 去除 TP

微絮凝直接过滤除磷，是省去沉淀过程而将混凝反应与过滤过程在滤池内同步完成的一种接触絮凝过滤工艺技术。微絮凝过滤充分体现了深层滤料中的接触凝聚或絮凝作用。它实际是在混凝、过滤作用机理深入研究的基础上，将混凝与过滤过程有机集成一体，形成了当今水处理的高新技术系统，在污水深度处理方面具有较高的推广价值。

这种直接过滤技术用于污水深度处理一般是指在二沉池后投加混凝剂，经机械混合后直接进入滤池，不仅可以进一步降低 COD_{Cr} 和 BOD₅，而且可以稳定保证 SS、TP 达标，不仅可简化污水厂处理流程，降低投资费用，减少运行费用，而且还可延长过滤周期，提高产水量及出水水质。

3.2.2.4 尾水消毒工艺比选

为了有效地保护自然水域，防止传染性病原菌对人们的危害，降低水源的总大肠菌群数，对污水处理厂出水进行消毒是十分必要的。常用的消毒方法有氯消毒、ClO₂、紫外线、臭氧、热处理、膜过滤等。几种消毒法的对比情况如下表所示：

表 3.2.2-3 消毒工艺比较表

序号	内容	含氯化合物	臭氧	过醋酸	紫外线照射	热处理	膜过滤
1	应用范围	自来水和各种废水	饮用水和游泳池水	各种废水	自来水和经二级或三级处理的废水	医院、屠宰场等含病原菌的污水	饮用水、工业用水
2	优点	处理效果稳定，设备投资少，对环境影响较液氯小	占地面积小，杀菌效率高，并有脱色除臭效果，对环境的影响小	占地面积小，杀菌效率高，并有除臭和控制污染膨胀的效果	占地面积小，杀菌效率高，危险性小，无二次污染	杀菌彻底	可过滤其他杂质，无危险性，无副作用
3	缺点	占地面积大，运行费用比液氯高，有二次污染	设备投资大，运行费用高	运行费用高	运行费用高，运行费用高，灯管寿命短，受水质影响大	能耗大，操作复杂	效果不稳定，操作复杂，运行费用高
4	基建投资	低	高	低	高	高	高

本项目综合考虑采用**紫外线消毒**作为出水消毒工艺。紫外线消毒工艺具有以下特点：

- a、工艺成熟可靠，杀菌范围广而迅速，处理时间短；
- b、不在水中引进杂质，水的物化性质基本不变；
- c、设备简单可靠，价格便宜并已完全国产化，维护检修方便；
- d、不另增加水中的嗅、味，不产生诸如三卤甲烷等类的消毒副产物，避免和预防不应有的二次污染。

3.2.2.5 污泥处理工艺比选

（1）污泥来源

本工程的污泥主要来源于化学沉淀产生的物理污泥，生化处理产生的剩余污泥。

（2）污泥处理的目的

污水处理过程中产生的污泥通常含有致病和寄生虫卵，若不妥善处理，将造成二次污染，危害居民身体健康，必须进行处理与处置。

污泥处理与处置目的是：分解有机物，杀灭致病菌和寄生虫卵防止疾病传播；降低污泥的含水率，减少污泥运输和处置量；有条件与可能尽量利用污泥中的有用资源；防止富磷污泥磷的释放。

我国城市污水处理厂常用污泥处理工艺流程如下：

剩余污泥——>污泥浓缩——>污泥稳定 ——>污泥脱水 ——>泥饼外运

（3）污泥浓缩脱水工艺

污泥浓缩有重力浓缩与机械浓缩两种方法。

重力浓缩池中污泥停留时间长，一般在 12h 以上，浓缩池呈厌氧状态，在污泥中的聚磷菌放磷，影响对污水中磷的去除效果，故重力浓缩工艺，不适合本工程的要求，不推荐采用。以下对机械浓缩中常用的带式压滤浓缩脱水、高压板框压滤脱水和离心浓缩脱水方案进行比较，比较情况见下表。

表 3.2.2-4 污泥浓缩、脱水机型对比表

项目	离心浓缩、脱水方案 (方案一)	带式浓缩、脱水方案 (方案二)	高压板框压滤脱水 方案(方案三)
主要设备	贮泥池搅拌机，污泥浓缩脱水机，投药装置，污泥切割机，污泥加压泵，污泥输送机等	贮泥池搅拌机，污泥浓缩机，带式压滤机，投药装置，污泥切割机，污泥加压泵，污泥输送机，反冲洗水泵，空压机等	板框压滤机、污泥加压泵，污泥输送机，空压机等。
电耗	单台离心浓缩功率大	单台带式浓缩，压滤机功率较小，但配用其他设备多	单台功率小

项目	离心浓缩、脱水方案 (方案一)	带式浓缩、脱水方案 (方案二)	高压板框压滤脱水 方案(方案三)
工作环境与卫生 条件	噪声略大，环境卫生条 件 好	噪声略小，地面潮湿，环 境卫生条 件差，要强制 通风条件下运行。	噪声略小，可实现 自动压泥自动清 洗 环境卫生条件较 好，
设备费用	高于带式机	较低	较低
运行管理	设备少，运行管理简单	设备少，运行管理简单	设备少，运行管理 简单
值班操作人员	2-3 人	1-2 人	1-2 人
污泥回收率	较高	较低	较高

从上述比较可以看出，传统的离心脱水机脱水效果较好、占地面积小，但是投资高、电能耗 大、运行管理复杂，且脱水后污泥含水率无法达到低于 60%；带式脱水机占地面积适中、维修管 理简单，但脱水效果不理想，脱水污泥含水率仅有 80%左右；高压隔膜板框脱水机投资低、电耗较低，脱水效果较好，设备运行噪声略小，可实现自动清洗，环境卫生条件较好，因此，本工程采用**板框式脱水机**。

(4) 污泥处置

污泥属性需做鉴别实验确定，如鉴别结论定性为危险废物，则交由有相应危废处理资质的单位处置；如为一般固体废物，污泥进行干化后交由政府指定的收运单位外运进行卫生填埋或无害化处置。

3.2.2.6 除臭工艺比选

城市污水中会有氨气、甲硫醇、硫化氢、甲硫醚、三甲胺等化合物，这些物质在污水输送和 处理过程中会散发恶臭，影响人们身心健康。因此，污水处理设施应设置除恶臭措施。除臭的总 体方案是将有臭气源的所有建构筑物密封，负压抽风，集中除臭后外排。

除臭工艺经历了一个发展过程，从最初采用的水洗法，逐步发展到效果较好的微生物脱臭法。 常见的方法污水处理厂的脱臭方法多种多样，主要有物理法、化学法、生物法和组合法等系列。

一、物理除臭法

(1) 水清洗和化学除臭法

水清洗是利用臭气中的某些物质能溶于水的特性，使臭气中氨气、硫化氢气体和水接触、溶解，达到脱臭的目的。

(2) 活性炭吸附法

活性炭吸附法是利用活性炭能吸附臭气中致臭物质的特点，达到脱臭目的。为了有效地脱臭，通常利用各种不同性质的活性炭，在吸附塔内设置吸附酸性物质的活性炭，吸附碱性物质的活性炭和吸附中性物质的活性炭，臭气和各种活性炭接触后，排出吸附塔。该法与水清洗和药液清洗法相比较，具有较高的效率，但活性炭有一饱和期限，超过这一期限，就必须更换活性炭，因此运行成本较高。这种方法常用于低浓度臭气和脱臭的后处理。

（3）催化型活性炭法

传统的活性炭吸附法存在着活性炭再生费用高、更换活性炭操作麻烦等缺点。为了改善这些缺点，卡尔冈炭素公司在 1994 年开发了一种可靠的催化活性炭除臭技术。该活性炭是烟煤基带增强催化能力的粒状活性炭，具有独特的催化能力和水再生优势，克服了传统活性炭的缺点。催化型活性炭通过对 H_2S 及其它含硫有机物吸附后，催化型活性炭促进氧化反应，将 H_2S 转变为 H_2SO_4 、少量的 H_2SO_3 和硫元素。催化型活性炭只对 H_2S 及含硫有机臭味气体去除率高，对污水厂产生的其它臭味物质去除率不是很高，因此此方法较适宜用在污水泵站除臭中。

（4）燃烧法

燃烧法有直接燃烧法和触媒燃烧法。根据臭气的特点，当温度达到 648°C ，接触时间 0.3s 以上时，臭气会直接燃烧，达到脱臭的目的。

二、化学除臭法

化学法主要有化学吸收法、臭氧氧化法、遮蔽剂法、电化学法、光催化氧化法等处理工艺。

（1）化学吸收法

化学除臭法是利用臭气中的某些物质和药液产生中和反应的特性，如利用呈碱性的苛性钠和次氯酸钠溶液，去除臭气中硫化氢等酸性物质，利用盐酸等酸性溶液，去除臭气中的氨气等碱性物质。

与活性炭吸附法相比较，化学除臭法必须配备较多的附属设施，如药液贮存装置、药液输送装置、排出装置等，运行管理较为复杂，运行费用较高，与药液不反应的臭气较难去除，效率较低。

（2）臭氧氧化法

臭氧氧化法是利用臭氧强氧化剂，使臭气中的化学成份氧化，达到脱臭的目的。

臭氧氧化法有气相和液相之分，由于臭氧发生的化学反应较慢，一般先通过药液清洗法，去除大部分致臭物质，然后再进行臭氧氧化。

（3）掩蔽剂法

在臭气源（例如格栅、沉沙池、曝气池、污泥脱水间等）的周围喷洒化学物质以掩盖臭味。但由于大气环境和臭气浓度是变化的，所以，用掩盖剂的效率有待进一步的工程鉴定。

目前掩蔽剂法运用的技术主要是 ECOLO 技术，该除臭法的原理包括“掩盖”和“氧化”两个方面。该技术的核心是利用了 airsolution 溶液处理，该溶液是由一系列植物提取液复配而成的。

三、生物除臭法

生物脱臭法自 1840 年由德国科学家发明以来，经不断开发、研究，已取得一定的成果。随着人们对脱臭必要性的逐步认识，在土壤脱臭法的基础上，逐渐研究了新型、高效的生物脱臭技术。由于多孔材质的生物载体的开发，使填充式微生物脱臭法得到广泛应用。

生物除臭的主要原理是将臭气与生物载体充分接触，利用载体中的微生物与臭气发生生物化学作用，去除臭气中的致臭物质：

生物除臭法的优点：

运行管理简单。

投资费用、维持费用较省。

除臭范围广泛，包括 H_2S 、 CS_2 、 NH_3 及其它恶臭物质。

除臭效率 $>90\%$ ，不会产生二次污染。

常见的生物除臭工艺通常包括填充式生物滤池、土壤除臭法以及生物制剂除臭法等等。

四、除臭工艺选择

根据本工程的特点，工程设计对污水处理厂的各类脱臭处理工艺系列进行了综合因素的比选，具体详见下表。

表 3.2.2-5 各类脱臭处理工艺系列综合因素比选

序号	工艺系列	工艺类型	应用	费用	优点	缺点
1	物理法系列	活性炭吸附法	低至中度污染；小到中型设施	取决于活性炭填料的置换和再生次数	可有效去除 VOC；对低浓度的恶臭物质的去除经济、有效、可靠；维护简单；可用于湿式化学吸收后的精处理；运行方便，可间歇运行。	对于 NH_3 、 H_2S 等去除率有限；不能用于大气量和高浓度的情况；活性炭的再生与替换价格昂贵、劳动强度大；再生后的活性炭吸附能力明显降低。
2	化学法系列	湿式化学吸收	中至重度污染；小至大型设施	中等投资，中等运行成本	1、较高的去除效率和可靠的处理方法，可高达 95%以上，甚至 99%； 2、可处理气量大、浓度高的恶臭污染物； 3、多级的洗涤，可去除各种混合的恶臭污染物； 4、占地面积小，土建投资小； 5、运行稳定，停机后可迅速恢复到稳定的工作状态。	维修要求高；对操作人员素质要求较高；运行费用（能耗、药耗）稍高；能有效除 H_2S 和 NH_3 等主要污染物，但对臭气浓度的去除率较生物法低。
3	化学法系列	臭氧氧化法	低至中度污染，小至中型设施	低投资，中等运行成本	简单易行； 占地面积小； 维护量小； 运行方便，可间歇运行。	臭氧本身为污染物，经处理后仍有轻微恶臭味；适应工况变化能力差，因而工艺控制困难；功率要求高。对残余臭氧的分解处理的费用昂贵；残余的臭氧会腐蚀金属构件、后续处理费用大。
4	生物法系列	生物滤池	低至中度污染；小至大型设施	低投资，低运行成本	简单、经济、高效，吸收率达 90% 以上； 低投资，操作和维护费用低，运行、维护最少； 不产生二次污染，国内、外工程实例最多。	占地面积稍大；对湿度、pH 值、温度等要求较高；表面负荷过大会产生堵塞；对混合臭气需不同的菌种，需提供有效菌种；一般建议连续运行。
5	组合法系列	以生物臭为主体	低至高度污染；小至大型设施	中等投资，较低运行成本	标准高，针对性和适应性强；安全性高，运行稳定，效果显著；技术优势明显；高效可靠，处理率可高达 95~99%以上；技术可行，经济合理；基本不产生二次污染。	占地面积稍大；技术含量高，处理流程较为复杂；投资和运行费较一般工艺稍大；一般建议连续运行。

从上表分析可以看出，适应污水处理厂的脱臭方法主要采用水清洗药液清洗法、活性炭吸附法和填充式微生物脱臭法三种，它们的脱臭效果明显；根据上面的介绍比较， O_3 氧化法成本偏高，管理复杂；在水洗法、活性炭吸附法和微生物脱臭法中，最经济有效的是微生物脱臭法，因此，本项目推荐采用**微生物除臭工艺**。

3.2.2.7 总体工艺流程

本次污水处理厂处理工艺采用“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良 AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒”工艺，详细的处理工艺流程见图 3.2.2-1。

本项目主要处理以工业废水为主的城市综合污水，采用的预处理工艺为：格栅、沉砂、水解酸化，生化处理工艺为：改良 AAO 生化池（厌氧缺氧好氧），深度处理工艺为：高效混凝沉淀+反硝化滤池，各阶段采用的处理工艺均为《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）（HJ 978-2018）》中规定的污水处理可行技术。

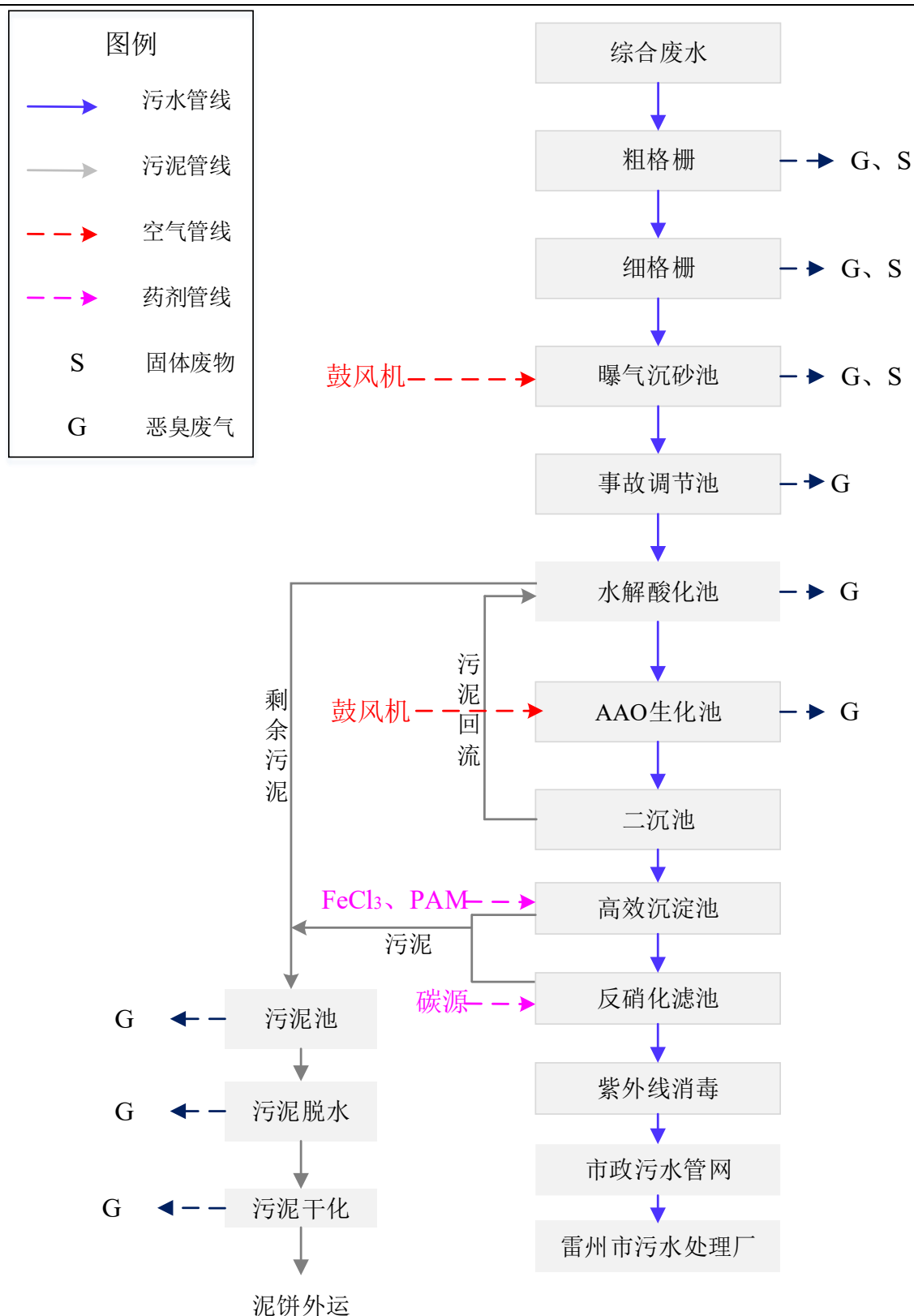


图 3.2.2-1 污水处理工艺流程图

污水处理工艺流程简述:

（1）粗格栅及提升泵房

设置粗格栅对水中绝大部分的漂浮、悬浮杂物进行截留，然后污水进入进水泵房，通过进水泵进入下一个工艺。预处理过程会产生格栅渣、恶臭。

（2）细格栅及曝气沉砂池

污水被提升后通过管道进入细格栅池。细格栅可以去除污水中的漂浮物和固体废物，确保后续工艺的正常运行。细格栅上游设有电动插板闸门供检修时使用。细格栅同旋流沉砂池合建。运行中，细格栅的栅渣通过螺旋输送压榨一体机压缩后送到渣桶。挤压出的水回到进水泵房。通过细格栅后，污水进入旋流沉砂池。细格栅通过水位差或时间控制自动清渣。

曝气沉砂池去除污水中粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的无机砂粒，保护后续管道及水处理设备，并减少污泥中的砂粒。该处理过程会产生格栅渣和沉砂、恶臭。

（3）水解酸化池

为达到良好的水解酸化效果，以充分均质，水解酸化池设计成环形回流式，兼有推流和完全混合的流态，池内安装潜水搅拌器，让厌氧污泥跟污水充分混合，并在水解酸化池内部分挂填料，让厌氧污泥附着在填料上，水流流经填料时，将原水中难生物降解物质转变为易生物降解物质，提高废水的可生化性，以利于后续的好氧生物处理，并在填料下方安装刮泥机，将填料上老化的沉降在池底的生物膜刮到泥斗，通过穿孔排泥管抽升排出，池子末端设有除油设施。

功能：调节进水水量和水质的不均匀性；调节进水 $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 比值；调节进水碱度，对进水进行预处理；抵抗冲击负荷，隔油。

（4）事故调节池

调节池：根据调节池水位控制水泵启停，合理搭配池内设备有效运行。

事故池：当粗格栅提升泵房水质监测仪 PH 值不在（6~9）范围内或 COD 超过 450mg/L 或 SS 超过 350mg/L ，关闭调节池进水阀门，打开事故池进水阀门，事故池液位达到 231.30m 时关闭进水阀门，关闭粗格栅提升泵房提升泵，停止进水。污水流入事故池内，根据事故池水质情况采取相应处理措施，直至水质满足处理要求，启动事故池潜污泵将满足处理要求的污水抽至调节池内，当事故池内水位下降至 225.30m 时停泵。当进水水质 PH 恢复到 6~9 之内，COD 小于 450mg/L 、SS 低于 350mg/L 时，关闭事故池进水阀门，打开调节池进水阀门，开启粗格栅提升泵房提升泵。

（4）改良 AAO 生化池

改良 A/A/O 生物池是污水处理关键性构筑物，由厌氧池、缺氧池和好氧池组成。利用微生物菌群的不同功能，进行生物脱氮除磷，同时去除有机物。将活性污泥按一定的回流比输送到改良 A/A/O 生物池，同时将剩余污泥送入储泥池。该处理过程会产生少量恶臭。

（5）二沉池

二沉池是活性污泥系统的重要组成部分，其作用主要是使污泥分离，使混合液澄清、浓缩和回流活性污泥。其工作效果能够直接影响活性污泥系统的出水水质和回流污泥浓度。

（6）高效沉淀池

本项目采用絮凝沉淀工艺，在水中投加混凝剂后，其中悬浮物的胶体及分散颗粒在分子力的相互作用下生成絮状体且在沉降过程中它们互相碰撞凝聚，其尺寸和质量不断变大，沉速不断增加。地面水中投加混凝剂后形成的矾花，生活污水中的有机悬浮物，活性污泥在沉淀过程中都会出现絮凝沉淀的现象。

（7）反硝化滤池

反硝化滤池将污水提升，以满足污水深度处理竖向水力流程的要求；采用石英砂滤料截留水中的悬浮杂质，从而使水获得澄清，保证出水的 SS 和 TN 达标。

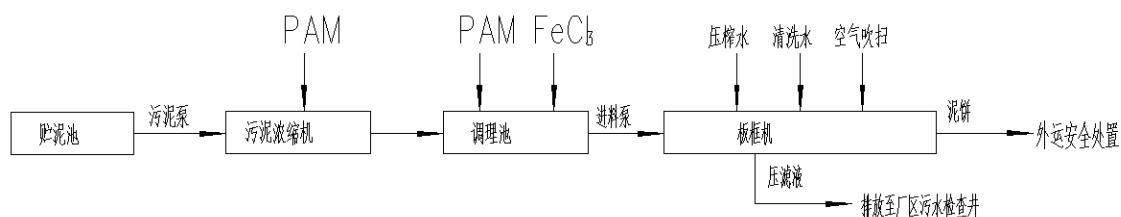
（8）紫外消毒渠

污水进入紫外消毒渠进行消毒，经尾水提升泵房提升后外排。紫外光灯管于明渠中与水流平行排放，且排列间距应均等，确保在明渠中每一点有均等的紫外光量以保持稳定的消毒灭菌效果。

紫外光消毒管理系统以明渠中的紫外光强弱来实时控制紫外光灯及灯组的开关。每一紫外光灯组内设置紫外光探头来准确地度量水中紫外光强度，配合污水的透光率及流量来调节紫外光灯供电量以维持足够强度的灭菌能力及最合适的用电量。当水质出现波动或消毒杀菌效果不明显时，可投加（应急用）次氯酸钠以提高尾水出水水质。

（9）污泥处置

二沉池的沉淀污泥一部分由污泥回流泵输送至预缺氧区，剩余污泥由剩余污泥泵送至污泥脱水车间，污泥脱水间工艺流程如下：



污泥首先进入贮泥池，污泥浓缩采用叠螺浓缩机进行浓缩，可将污泥颗粒与颗粒间孔隙水挤出，通过这种拥挤和压缩，上层的上清液溢流排出，实现污泥浓缩，可将污泥含水率将至 97%以下。浓缩后的污泥在调理池首先经过调理搅拌机，再把它们送入板框压滤机进行脱水，脱水后污泥委外处理。此工段会产生污泥和臭气。

3.2.3 污水处理单元工艺参数

本项目主要污水处理单元工艺参数见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 主要工序各单元的工艺参数一览表

编号	建（构）筑物名称	尺寸			主要工艺参数	
		长/m	宽/m	高/m	水力停留时间	其他设计参数
1	粗格栅井	13.4	4.2	7.2	/	/
2	细格栅渠	9.8	2.9	2.0	/	分 2 格，钢筋混凝土结构，设转鼓式格栅 2 台，并联运行。孔板间隙 3mm，栅前水深 100m，每条格栅渠前后设不锈钢插板闸门 1 台，共 4 台
3	曝气沉砂池	12.62	4.1	3.2	263s	分 2 格，有效水深 1.6m，设计水平流速 0.04m/s，每格最大曝气量为 1.10m ³ /min
4	事故调节池	29.0	24.0	6	4~5h	调节池设置 2 格，设计有效停留时间为 5.0 小时，有效水深 6.0m，有效容积 2070m ³ ； 事故池池设置 1 格，设计有效停留时间为 4.0 小时，有效水深 6.0m，有效容积 1656 m ³
5	水解酸化及生化池	44.05	41.5	7.5	（1）水解酸化池：5.06h； （2）改良型 AAO 池总停留时间 16.6h，有效容积 6930m ³ ，其中： V 预缺氧区=291.84 m ³ ，T 预缺氧区=0.70h； V 厌氧区=592.80m ³ ，T 厌氧区=1.42h； V 缺氧区=2796.84m ³ ，T 缺氧区=6.71h； V 好氧区=3242.16m ³ ，T 好氧区=7.78h。	（1）水解酸化池：有效容积 2320m ³ ，水力停留时间 3.40h，上升流速 1.7m/h； （2）改良型 AAO 池设预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池。 （3）污泥负荷 0.131kgBOD ₅ /(kgMLSS ·d)，污泥浓度 3000mg/L，污泥龄 11.4d；混合液回流比 200%、污泥回流比 50~100%。
6	二沉池	直径 20.8		3.2	3.86 h	最大时表面水力负荷为 1.061m ³ /m ² ·h；最大时出水堰负荷 1.66L/s·m；有效水深 4.1m，池深 4.6m，单池有效容积 1287.4 m ³
7	高效沉淀池	25.2	14.6	9.4	混合池水力停留时间：109s； 絮凝池水力停留时间：18.38min；	沉淀池表面水力负荷：平均时 5.08m ³ /m ² ·h

编号	建（构）筑物名称	尺寸			主要工艺参数	
		长/m	宽/m	高/m	水力停留时间	其他设计参数
8	反硝化滤池	17.6	15.0	7.5	/	滤池格数：04 格，单格过滤面积 18.40m ² ； 正常滤速：5.66m/h，强制滤速：7.55m/h； 滤料：采用粗粒石英砂滤料，滤料厚度 2440mm，粒径范围 2.0~3.0mm，不均匀系数 K ₈₀ <1.4； 承托层：采用五层砾石承托层。最上层粒径 8.0~16.0mm，厚度 75.00mm；第二层粒径 4.0~8.0mm，厚度 100.00mm；第三层粒径 8.0~16.0mm，厚度 75.00mm；第四层粒径 16.0~25.0mm,厚度 75.00mm；第五层粒径 25,0~32.0mm，厚度 75.00mm。 配水、配气：采用配水配气型滤砖。 冲洗：冲洗周期采用 36~48h。
9	紫外线消毒渠	10.5×1.48+ 8.1×3.18		4.2	/	设计流量：416.67m ³ /h，最大时流量 658.33 m ³ /h。

3.3 施工期污染源分析

3.3.1 大气污染源

施工期大气污染源主要为施工场地扬尘、施工车辆行驶扬尘、施工机械设备和运输车辆尾气。

(1) 施工场地扬尘

施工过程中的扬尘主要产生于：①土方挖掘和现场堆放扬尘；②建筑材料的搬运及堆放扬尘；③施工垃圾的清理及堆放扬尘；④物料运输车辆造成的道路扬尘。

施工扬尘产生量与施工管理情况密切相关，若能加强管理，采取如道路硬化管理、边界围挡、裸露地面覆盖、异扬尘物料覆盖、定期喷洒水抑尘，运输车辆采用机械冲洗避免二次扬尘等措施，则施工扬尘量将得到有效降低。本评价参照《广东省环境保护厅关于发布部分行业环境保护税应税污染物排放量抽样测算特征值系数的公告》（粤环发〔2018〕2号）施工扬尘排污特征值系数法

估算本项目施工扬尘量，建筑工程、市政工程扬尘量计算方法见表 3.3.1-1。

扬尘排放量=（扬尘产生量系数-扬尘排放量削减系数）（千克/平方米·月）
×月建筑面积或施工面积（平方米）

表 3.3.1-1 施工扬尘产生、削减系数表

工地类型		扬尘产生量系数（千克/平方米·月）		
建筑施工		1.01		
市政（拆迁）施工		1.64		
工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	扬尘排放量削减系数 （千克/平方米·月）	
			措施达标	
			是	否
建筑工地	一次扬尘	道路硬化措施	0.071	0
		边界围挡	0.047	0
		裸露地面覆盖	0.047	0
		易扬尘物料覆盖	0.025	0
		定期喷洒抑制剂	0.03	0

工地类型		扬尘产生量系数（千克/平方米·月）		
	二次扬尘	运输车辆机械冲洗装置	0.31	0
		运输车辆简易冲洗装置	0.155	0
市政（拆迁）工地	一次扬尘	道路硬化措施	0.102	0
		边界围挡	0.102	0
		易扬尘物料覆盖	0.066	0
		定期喷洒抑制剂	0.03	0
	二次扬尘	运输车辆机械冲洗装置	0.68	0
		运输车辆简易冲洗装置	0.034	0

本项目园区总体工程占地面积 20652.61m²，在不采取措施情况下，园区总体工程施工扬尘产生量为 20.86t/月。在扬尘污染控制措施落实到位的情况下，园区总体工程施工扬尘产生量为 6.7t/月，平均扬尘产生量为 0.223t/d。

（2）施工车辆行驶扬尘

施工产生的渣土运输、物料搬运过程中所产生的扬尘，包括工地道路扬尘和施工区外道路扬尘，扬尘量与施工管理情况密切相关，经定时洒水和清扫可以有效减少扬尘量，根据相关文献，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施只洒水不清扫，可使扬尘量减少 70%~80%，若清扫后洒水，抑尘效率能达 90%以上，其抑尘效果是显而易见的。洒水抑尘的试验效果见下表。

表 3.3.1-2 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时浓度 （mg/m ³ ）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

（3）施工机械设备和运输车辆尾气

项目在施工过程中使用施工机械及车辆，会排放一定量的尾气。施工机械废气和运输车辆尾气中含氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳等，主要影响施工场地及运输道路沿线空气质量，考虑到这些废气的产生量不大，属于无组织排放，经大气稀释后对环境空气影响较小。

3.3.2 水污染源

本项目施工期不另设施工食堂及施工生活区，施工人员生活及餐饮均依托周边居民生活设施，施工场地的生活污水主要为施工人员冲厕废水；施工期主要施工废水为施工机械冲洗废水、混凝土设施冲洗废水、基坑废水。

（1）施工机械冲洗废水

本项目以机械施工为主，包括挖掘机、装载机、砼搅拌机等施工机械及其物料与土方运输车辆，施工单位应在施工区出入口设置水池以冲洗施工区的车辆轮胎，冲洗水中 SS 最大浓度约为 2000mg/L，石油类浓度约为 50mg/L。按照冲洗一台车辆产生约 1m³ 废水，每次进出均需冲洗。根据施工资料，本项目施工高峰期挖掘机、装载机施工机械和运输车辆约 15 台，每台辆施工机械按每天冲洗一次，排污系数取 0.9，则工程施工期机械设备冲洗废水产生量为 13.5m³/d，SS 浓度约为 2000mg/L，产生负荷为 27kg/d；石油类浓度为 50mg/L，产生负荷为 0.675kg/d。施工机械冲洗废水经施工工场的隔油沉淀处理后全部回用于车辆冲洗、道路清扫、场地洒水抑尘，采用隔油沉淀池处理后，废水 SS 的浓度降到 100 mg/L 左右，石油类浓度可降至 5mg/L。

（2）混凝土冲洗废水处理

本项目主要采用商用混凝土，施工过程中产的废水主要为混凝土冲洗废水，冲洗废水悬浮物浓度高，处理后需要循环利用的特点，混凝土冲洗废水采用加絮凝剂沉淀的方法达到《混凝土用水标准》(JGJ 63-2006)后回用于混凝土冲洗废作业。施工废水主要产生于混凝土养护及墙面的冲洗、构件与建筑材料的保湿、材料的拌制等施工工序，废水主要污染物为泥沙、悬浮物等，冲洗砂石料、混凝土养护废水产生量约为 8m³/d，经沉淀处理后全部回用不外排。

（3）施工人员生活污水

本项目施工营地主要租用当地民房，施工人员不在施工场地内食宿，施工场地的生活污水主要为施工人员冲厕废水，施工高峰期施工人员约 100 人。根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），工人生活用水按 100L/（人·d），排放系数为 90%进行计算，则排水量约为 10m³/d。其中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮和 SS。按建筑施工工地的有关规定，生活污水中的粪便污水必须设置三级化粪池进行处理，随后排入市政污水管网，纳入雷州市污水处理厂集中处理。

3.3.3 施工噪声

施工期的噪声主要来源于施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。根据有关资料将主要施工机械的噪声状况列于表 3.3.3-1 中。

表 3.3.3-1 本项目主要施工机械设备噪声值单位：dB(A)

类型	测点距施工设备距离 (m)	源强 (dB (A))	处理措施	处理后源强 (dB (A))
推土机	5	90	安装消声器、设置围挡	80
挖掘机	5	90	安装消声器、设置围挡	80
轮式装载机	5	85	安装消声器、设置围挡	75
运输车	5	90	安装消声器、设置围挡	80
混凝土振捣器	5	95	安装消声器、设置围挡	85
电锤	5	100	安装消声器、设置围挡	90

3.3.4 固体废物

施工期固体废物主要为开挖产生的弃土和建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

① 弃土、建筑垃圾

施工期涉及土石方内容主要为场地平整、基坑工程、室外场地回填等施工。本项目借方直接由施工单位另行外购，外购土料选择合法料场，保证土料质量，并且防治责任由料场经营方负责，拆除的建筑垃圾拟外运至周边填土工程临时道路回填利用。

② 生活垃圾

施工期间施工人员将产生一定量的生活垃圾，按 1.0kg/人·d 计，施工人员平均按 100 人计，则生活垃圾产生量为 100kg/d，则施工期生活垃圾产生量约 240t。

3.3.5 施工期生态影响

废水处理站占用土地现状为鱼塘回填和空地，施工期对生态环境的影响主要表现在以下方面：

① 拟建工程开始施工后，所占用土地范围内的各类植物将被铲除；

② 由于各种工程活动均会对原有地面进行填筑或开挖，加上植被遭到破坏，裸露的土地经雨水冲刷，易造成水土流失。

3.4 运营期污染源分析

3.4.1 废水污染源

本项目为综合楼、加药间、污泥脱水间以及各污水处理构筑物建设，综合楼包括化验室、生产管理用房、厨房餐厅、行政管理用房、会议室等。

本项目废水主要是纳污废水，包括生产废水（含污泥设备冲洗废水、喷淋塔更换废水、生物滤池更换废水）和生活污水（含食堂废水）。

3.4.1.1 生产废水

生产废水包括污泥设备冲洗废水、喷淋塔更换废水、生物滤池更换废水。

（1）污泥设备冲洗废水

本项目废水处理站使用板框压滤机对污泥进行压滤，需定期进行冲洗。根据建设单位提供资料，压滤机两天冲洗一次，一次用水量为 10m^3 （合 $5\text{m}^3/\text{d}$ ）， $1825\text{m}^3/\text{a}$ ，排污系数按 0.8 计算，则污泥设备冲洗废水产生量约为 $4\text{t}/\text{d}$ （即 $1460\text{t}/\text{a}$ ）。冲洗后的废水直接排入污水处理厂，主要污染物为 COD: $300\text{mg}/\text{L}$ 、SS: $500\text{mg}/\text{L}$ ，且水量较小。因此，可忽略冲洗用水对污水处理厂进水水质、水量的影响。

（2）喷淋塔更换废水

本项目设置 1 套“预洗+生物过滤”除臭装置，预洗喷淋塔的水循环使用，每半个月排放一次更换新水。根据建设单位提供的资料，水喷淋装置循环水量 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。喷淋塔每天运行时间约 24 小时，年工作 365 天。经计算得出该喷淋塔总循环用水量约 $240\text{m}^3/\text{d}$ ；考虑蒸发损耗，按循环水量的 0.2% 计算，则喷淋塔需补充用水 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ （ $175.2\text{m}^3/\text{a}$ ）。喷淋塔的水每半个月排放一次更换新水，水箱大小尺寸为 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 0.7\text{m}$ ，有效容积为 0.56m^3 （有效容积按总容积的 80% 计算），年更换水量 13.44t （折合 $0.04\text{t}/\text{d}$ ）。喷淋塔更换废水通过管道进入本项目污水管，进入污水处理厂处理达标后排放。

（3）生物滤池更换废水

生物滤池装置喷淋水循环使用，每半个月排放一次更换新水。生物滤池装置液气比为 $2.0\text{L}/\text{m}^3$ ，则循环水量为 $10\text{t}/\text{h}$ 。该水为普通的自来水，因自然蒸发等因素造成损耗，需补充新鲜的自来水，损耗量参考《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）中喷淋循环的补充系数，补充量为循环量的 0.1%~0.3%，本项目取 0.2%，则补充水量为 $10\text{t}/\text{h} \times 0.2\% \times 24 = 0.48\text{t}/\text{d}$

（ $175.2\text{t}/\text{a}$ ）。生物滤池喷淋水每半个月排放一次更换新水，水箱大小尺寸为 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 0.7\text{m}$ ，有效容积为 0.56m^3 （有效容积按总容积的 80% 计算），年更换

水量 13.44t（折合 0.04t/d）。生物滤池更换废水通过管道进入本项目污水管，进入污水处理厂处理达标后排放。

3.4.1.2 生活污水（含餐饮废水）

本项目定员 50 人，均在厂内就餐，每天提供 3 餐，不在厂内住宿。根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中表 2 中等城镇居民生活用水定额为 140L/(人·d)（雷州市沈塘镇为小城镇），则项目员工生活用水量为 7.0t/d，2555t/a。根据《生活污染源产排污核算系数手册》：城镇生活污水产生量根据城镇生活用水量和折污系数计算，折污系数为 0.8~0.9，其中，人均日生活用水量 ≤150 升/人·天时，折污系数取 0.8。经计算，生活污水产生量为 5.6t/d，2044t/a。

本项目食堂废水经隔油隔渣池处理，生活污水经三级化粪池处理后，进入本项目污水管，进入污水处理厂处理。

3.4.1.3 纳污废水

本次评价内容为近期设计规模 1 万 m³/d。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成前，污水经处理达标后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，尾水处理达标后接入雷州市污水处理厂深度处理。

污水处理厂运行期间产生的生产废水、生活污水（含餐饮废水）均进入污水处理厂处理，因此本报告统一评价 1 万 m³/d 的尾水环境影响，不再单独评价项目本身废水的环境影响。

本项目尾水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。雷州市污水处理厂尾水排放达到国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值（同时结合下江河流域有关水环境质量改善目标以及雷州市政府相关管理要求，其尾水中化学需氧量、五日

生化需氧量、氨氮、总磷排放浓度还应不高于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）对应项目Ⅳ类标准相应限值），尾水排入下江河。

根据污水处理厂出水水质，可计算项目主要污染物排放量，详见表3.4.1-1~表3.4.1-2。

表 3.4.1-1 污水处理厂进出水水中主要污染物量及污染物削减量（专用污水管网建成前）

污染源类型及排放量	特征污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	回用量 t/a	削减量 t/a
废水排放量 1万m ³ /d	COD	500	1825.00	40	146	1679
	BOD ₅	160	584.00	10	36.5	547.5
	SS	400	1460.00	10	36.5	1423.5
	氨氮	45	164.25	5	18.25	146
	总氮	65	237.25	15	54.75	182.5
	总磷	7	25.55	0.5	1.825	23.725
	动植物油	95	346.75	1	3.65	343.1

表 3.4.1-2 污水处理厂进出水水中主要污染物量及污染物削减量（专用污水管网建成后）

污染源类型及排放量	特征污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	削减量 t/a
废水排放量 1万m ³ /d	COD	500	1825.00	250	912.50	912.50
	BOD ₅	160	584.00	110	401.50	182.50
	SS	400	1460.00	200	730.00	730.00
	氨氮	45	164.25	25	91.25	73.00
	总氮	65	237.25	35	127.75	109.50
	总磷	7	25.55	4	14.60	10.95
	动植物油	95	346.75	20	73.00	273.75

3.4.2 废气污染源

3.4.2.1 污水处理厂臭气

1、污水处理厂臭气源分析

本项目大气污染的来源主要是污水生化处理系统各工段产生的恶臭物质，在污水生化处理过程中，由于有机物的降解，在粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、事故调节池、水解酸化池、生化池的厌氧区及缺氧区、污泥脱水房等过程中产生恶臭物质。

恶臭污染物主要包括氨气、硫化氢等。恶臭属于感觉公害，它可以直接作用于人们的嗅觉并危害人们的身体健康。污水处理厂产生恶臭物质的发生源很

多，从污水管道一直到接收污水设施、水处理设施和污泥处理设施。本项目产生臭味工段主要有以下 3 个：

①预处理工段

由于污水在管道中需要滞留一段时间，且处在缺氧环境中，污水中的有机物在到达污水处理厂之前就开始厌氧分解，因而进入到污水处理厂时就带有腐败的恶臭气味。主要体现在生活污水的格栅、沉砂池等位置散发恶臭。

②生化处理工段

在生化处理工段主要是包括缺氧池、厌氧池产生臭气。当污水中溶解氧很少或为零时，细菌将污水中硫酸盐还原成亚硫酸盐和硫化物，进而生成硫化氢气体，而污水中的固体颗粒经过厌氧消化和好氧消化产生大量的氨气。生化处理工段主要体现在缺氧过程散发恶臭。

③污泥处理工段

污泥的收集、处理是污水处理厂恶臭的重要来源，造成恶臭的主要原因是由于污泥吸附恶臭物质，或由于污泥滞留时间过长厌氧分解硫化氢和各种烷基硫醇的缘故。

2、臭气污染物分析

恶臭污染物主要由氨气、硫化氢、硫醇、臭气浓度等组成。

①氨气

氨气在污水中的浓度通常不高，主要由污水中的固体颗粒通过厌氧消化和好氧消化而产生。在通常 pH 值条件下，氨气在水中溶解度很大；但当 pH 升高时，氨气变得容易挥发。

②硫化氢

硫化氢是污水在缺氧（腐败）条件下产生的。当污水中的溶解氧很少或为零时，污水中的细菌（如：脱硫菌）会将硫酸盐作为它们的氧源，随后将硫酸盐还原成亚硫酸和硫化物，进而产生硫化氢气体，尤其在 pH 较低的情况下。硫化氢也普遍存在于未经消化的泥流中。

③硫醇

硫醇和其它含硫的污水气态化合物（如：二硫化碳、甲基二硫化物、二甲基二硫化物）由于在低浓度极限时也可以产生强烈的恶臭，而成为污水处理厂恶臭

控制的难点。这些含硫气态化合物和硫化氢产生的途径相同，且存在于同样的废气中。

根据有关研究及调查结果（郭静等，污水处理厂恶臭污染状况分析与评价，中国给排水，2002，18（2），41-42），污水处理厂恶臭发生源主要是集水井、格栅井、污泥池、污泥脱水机房处；臭气中的主要成分是硫化氢、氨和甲硫醇等，臭气浓度随扩散距离的增大而衰减，100m 外其影响明显减弱，距恶臭源 300m 基本无影响。

④臭气浓度

臭气浓度是根据嗅觉器官试验法对臭气气味的大小予以数量化表示的指标，本项目污水处理过程中会产生一定量的恶臭气味，难以量化计算得出，因此对臭气浓度进行定性分析。

根据以上分析，确定污水处理厂正常生产过程中产生的恶臭物质是 H_2S 、 NH_3 以及其它一些恶臭物质等。鉴于目前的环境标准和监测手段，此次评价采用类比法对恶臭污染物进行量化分析。

3、臭气污染源强核算

污水处理厂恶臭物质其浓度与充氧、污水停留过程的时间长短、原污水水质及当时气象条件有关，逸出和扩散机理复杂，废气源强难于采用物料平衡方法进行计算，污水处理过程中恶臭污染源强的计算方法有：①面源实测反推估算法，②参考美国 EPA（环境保护署）对污水处理厂恶臭污染物产生情况研究得出的产污系数，③类比法。

本项目属于新建项目，无法实测各面源恶臭污染物排放速率，故面源实测反推估算法不适用于本次环评，同时本项目配套的废水处理站与常规的城市污水处理厂进出水浓度相差较大，故不适用参考美国 EPA（环境保护署）对污水处理厂恶臭污染物产生情况研究得出的产污系数。本次评价采用类比法计算臭气污染物产生情况，本次类比项目通过查阅文献以及现有污水厂数据进行类比。

（1）类比文献产污系数

参照《城市污水处理厂恶臭排放特征及污染源强研究》（环境与发展 2017 第 29 卷第 6 期）中恶臭气体产生量数据，根据设计的构筑物面积进行估算，本项目各单元单位时间单位面积内氨和硫化氢源强数据见下表：

表 3.4.2-1 污水处理厂臭气特征污染物产生源强系数

工段	构筑物		产生源强		
			氨 (mg/h.m ²)	硫化氢 (mg/h.m ²)	臭气浓度 (无量纲)
预处理工段	粗格栅及提升泵房		1.12	11.8	3000
	细格栅		2.24	25.89	
	曝气沉砂池、事故调节池		0.12	1.19	
生化处理工段	水解酸化池、生化池		0.12	1.19	3000
污泥处理工段	污泥脱水房	污泥调理间	1.56	17.26	3000
		污泥浓缩脱水间	1.01	11.24	3000

根据本项目设计方案，主要恶臭构筑物尺寸及产污情况见下表：

表 3.4.2-2 项目恶臭污染物产生情况

序号	名称		长×宽×高/m	面积 m²	数量/座	产生源强系数		产生量		
						氨 (mg/h.m²)	硫化氢 (mg/h.m²)	氨 (kg/h)	硫化氢 (kg/h)	
1	产生臭气的各区域	粗格栅		13.4*4.2*8.05	56.3	1	1.12	11.8	0.000063	0.000664
2		提升泵房		14.8*11.6*10.8	171.68	1	1.12	11.8	0.000192	0.002026
3		细格栅		9.8*2.9*1.8	28.4	1	2.24	25.89	0.000064	0.000735
4		曝气沉砂池		12.62*4.1*3.2	51.7	1	0.12	1.19	0.000006	0.000062
5		事故调节池		29*24*6	696.0	1	0.12	1.19	0.000006	0.000062
6		水解酸化及生化池		44.05*41.5*7	1828.1	1	0.12	1.19	0.000084	0.000828
7		污泥脱水房	污泥调理间	3.6*10*6.2	36	1	1.56	17.26	0.000056	0.000621
			污泥浓缩脱水间	4.3*10*10	43	1	1.01	11.24	0.000043	0.000483
合计									0.00054	0.00557

（2）现有污水厂产污系数

本次评价类比霞山水质净化厂产污情况。根据《霞山水质净化厂扩容提质（30万m³/d）工程环境影响报告书报批稿》（2016年）、《关于霞山水质净化厂扩容提质（30万m³/d）工程环境影响报告书的批复》（湛江市生态环境局，湛环建[2016]118号）以及《湛江市霞山水质净化厂扩容提质（30万m³/d）工程建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2020年8月）、《湛江市霞山水质净化厂扩容提质（30万m³/d）工程建设项目竣工环境保护验收监测报告验收意见》（2020年8月），湛江市霞山水质净化厂扩容提质工程处理规模为30万m³/d，其中25万m³/d采用“CAST+MBBR”生物反应工艺；5万m³/d采用A/A/O生物反应工艺。具体污水处理过程中恶臭产生的部位和估算的源强见下表。

表3.4.2-3 霞山净水厂构筑物恶臭污染物产生源强

处理设备	污染源	NH ₃ 产生速率（kg/h）	H ₂ S产生速率（kg/h）
1#生物除臭系统	粗格栅、细格栅、沉砂池、初沉池、储泥池、污泥脱水机房	0.0485	0.00907
2#生物除臭系统	水解酸化池	0.0150	0.00278
合计		0.0635	0.0119

注：数据取监测期间最大数值，监测位置为生物除臭系统进气口。

（3）本项目产污系数

本项目恶臭产污系数采用类比数据较大的计算，即类比霞山水质净化厂系数，NH₃产生速率 0.0635kg/h，H₂S产生速率 0.0119kg/h。由于监测位置为生物除臭系统进气口，因此，本项目有组织 NH₃产生速率 0.0635kg/h，H₂S产生速率 0.0119kg/h。臭气收集效率按 90%算，则可反推计算无组织 NH₃产生速率 0.0071kg/h，H₂S产生速率 0.0013kg/h。

臭气浓度采用《城市污水处理厂恶臭排放特征及污染源强研究》（环境与发展 2017 第 29 卷第 6 期）推荐数据，即臭气浓度产生量为 3000（无量纲）。

4、臭气收集风量核算

参考《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T 243-2016）要求，臭气处理设施收集的总臭气风量应按下列公式计算：

$$Q=Q_1+Q_2+Q_3$$

$$Q_3=K(Q_1+Q_2)$$

式中：Q——臭气处理设施收集的总臭气风量（ m^3/h ）；

Q_1 ——构筑物臭气收集量（ m^3/h ）；

Q_2 ——设备臭气收集量（ m^3/h ），本项目为0；

Q_3 ——收集系统渗入风量（ m^3/h ）；

K——渗入风量系数，可按5%~10%取值，本项目取10%计算。

参考《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T 243-2016）3.1.3 要求，污水、污泥处理构筑物的臭气风量宜根据构筑物的种类、散发臭气的水面面积、臭气空间体积等因素确定。设备臭气风量宜根据设备的种类、封闭程度、封闭空间体积等因素确定。构筑物、设备臭气风量的计算应符合下列规定：

① 进入水泵吸水井或沉砂池的臭气风量可按单位水面面积臭气风量指标 $10\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 计算，并可增加1次/h~2次/h的空间换气量；

② 初沉池或浓缩池等构筑物臭气风就可按单位水面面积臭气风量指标 $3\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 计算.并可增加1次/h~2次/h的空间换气量。

污泥脱水房换气量按设计换气量，8次/h的空间换气量。

表 3.4.2-4 构筑物臭气收集量（Q1）计算列表

序号	名称		长×宽×高/m	液面面积 m²	换气高度 (m)	换气空间 (m³)	数量/座	换气次数 次/h	臭气量指标 m³/ (m²*h)	所需风量 m³/h
1	各构筑物需收集臭气的区域	粗格栅	13.4*4.2*8.05	56.3	0.805	45.32	1	2	10	653.6
2		提升泵房	14.8*11.6*10.8	171.68	1.080	185.41	1	2	10	2087.6
3		细格栅	9.8*2.9*1.8	28.4	0.180	5.11	1	2	10	294.2
4		曝气沉砂池	12.62*4.1*3.2	51.7	1.320	68.24	1	2	10	653.5
5		事故调节池	29*24*6	696.0	0.600	417.60	1	2	10	7795.2
6		水解酸化及生化池	44.05*41.5*7	1828.1	0.700	1279.67	1	2	3	8043.6
7		污泥脱水房	污泥调理间	3.6*10*6.2	/	6.2	223.2	1	8	/
		污泥浓缩脱水间	4.3*10*10	/	10	430	1	8	/	3440
合计										24753.3
合计（考虑渗入风量系数，本项目取 10%）										27228.6

注：①换气高度为池子水面以上的高度，本次评价按池子容积系数 0.9 算，如粗格栅换气高度： $8.05 \times (1-0.9) = 0.805\text{m}$ ；②换气空间为池子液面以上的空间，如粗格栅： $56.3 \times 0.805 = 45.32\text{m}^3$ ；③所需风量计算，如粗格栅： $56.3 \times 10 + 45.32 \times 2 = 653.6\text{ m}^3$ 。

根据计算，本项目臭气总风量 $Q = Q_1 + Q_2 + K(Q_1 + Q_2) = 24753.3 + 0 + 10\% * (24753.3 + 0) = 27228.6 \text{ m}^3/\text{h}$ ，取整设计风量为 $28000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

本项目采用喷淋预洗+生物滤池装置。本项目地埋式污水构筑物区域各池子臭气全部通过专用排气管道引至除臭装置处理，污水处理设备机房区域将池体构筑物封闭加盖处理，再经过收集系统通过所有吸风口收集臭气（密闭收集效率参考《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]538号）中“全密封设备/空间-单层密闭负压，收集效率按 90%”），由支管汇入干管后，再经除臭风机一并吸入喷淋预洗+生物滤池装置。通过收集系统，臭气源、吸风口、管道、风机和喷淋预洗+生物滤池装置就形成了相对封闭的除臭系统。

下表是国内外部分污水处理厂喷淋预洗+生物滤池系统的处理效率。由表 3.4.2-2 可以看出，喷淋预洗+生物滤池系统去除率一般在 94%~99%，本项目臭气处理率按照 90%进行计算。

表 3.4.2-5 国内外部分污水处理厂喷淋预洗+生物滤池系统的设计规模和处理效率

污水厂	设计负荷 ($\text{m}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$)	去除率 (%)	基质组成
Lueneburg 污水厂	32-93	99	堆肥、树叶、灌木树枝
广州市猎德污水厂	200	95	混合肥料、聚苯乙烯胶球体、碳、活性炭、沸石和有机物料
水湾污水厂	73.5	99	树皮、土壤、泥碳块、肥料
Tamarac 污水厂	147.6	98	堆肥、木块
Wesstborough 污水厂	122.4	94	堆肥、木块

表 3.4.2-6 本项目主要恶臭源污染物产生及排放量

产排污环节	污染物种类	排放形式	产生情况			治理措施					排放情况		
			产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	风量 m³/h	收集效率%	去除效率%	是否可行技术	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、事故调节池、水解酸化池、生化池的厌氧区及缺氧区、污泥脱水间	NH ₃	有组织 DA001	2.27	0.0635	0.5563	喷淋预洗+生物滤池	28000	90	90	是	0.23	0.0064	0.0556
		无组织	/	0.0071	0.0622						/	0.0071	0.0622
	H ₂ S	有组织 DA001	0.43	0.0119	0.1042						0.04	0.0012	0.0104
		无组织	/	0.0013	0.0114						/	0.0013	0.0114
	臭气浓度	有组织 DA001	3000								300		
		无组织	<20（无量纲）								<20（无量纲）		

备注：污水处理厂运行时间按 365d/a 、24h/d 计。

3.4.2.2 食堂厨房油烟废气

本项目在综合楼设有员工食堂，供 50 名员工就餐。厨房设有 3 个灶头，使用液化石油气作为燃料。项目厨房产生的废气主要来源于烹饪的油烟废气。

油烟废气中含有一定量的雾滴动植物油、有机质及其加热分解或裂解产物和水蒸气等。食堂厨房拟设置 3 个基准炉头，根据《饮食业油烟排放标准》

（试行）（GB18483-2001），每个基准炉头的额定风量按 2000m³/h 计算。油烟浓度按 15mg/m³ 计，厨房每天开炉 4 小时，每年工作 365 日。本项目选用高效静电油烟净化装置，处理率可达 90%以上，油烟浓度完全可以达到《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001），即油烟浓度≤2.0mg/m³。项目厨房位于综合楼，油烟废气经高效油烟净化器处理后引至楼顶高空排放，排气筒（DA002）高 15m。高效静电油烟处理器处理效率约为 90%，处理后油烟的排放浓度为 1.5 mg/m³，排放量为 0.0027t/a。

表 3.4.2-7 食堂油烟产排情况一览表

污染物	基础灶头 (个)	额定风量 (m ³ /h)	排放风量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
油烟	3	2000	6000 (876 万 m ³ /a)	15	0.13	1.5	0.013

3.4.3 噪声污染源

本项目的噪声主要来源于鼓风机、水泵等机械设备，主要集中在地上及地下设备间内，经类比调查，其噪声源的源强为 75~85dB（A），各主要设备噪声源见表 3.4.3-1。

根据本项目设计情况，地埋式污水处理构筑物各种泵、风机等均设置在污水处理设备用房，位于地埋式污水处理构筑物设备（如粗格栅及提升泵房格栅清污机、潜水排污泵；细格栅渠及曝气沉砂池转鼓式格栅清污机、螺旋输送机、桥式吸砂机、硅橡胶微孔曝气器；事故调节池潜污泵、潜水搅拌机；高效沉淀池潜污泵、搅拌机；反硝化滤池潜污泵、搅拌机等）均在池底水面以下工作，其噪声影响可忽略不计。本项目噪声主要针对地上的污水处理设备用房内的设备进行评价。

表3.4.3-1 本项目主要噪声设备一览表 单位：dB（A）

所属单元	设备	噪声级	单位	数量
配水井及污泥泵房	污泥回流泵 1~2#	75	台	2
	剩余污泥泵 1#	75	台	2
污泥脱水房	叠螺浓缩机 1~2#	85	台	2
	浓缩机污泥进料泵 1~2#	75	台	2
	浓缩机反冲洗泵 1~2#	75	台	2
	贮泥池搅拌机 1~2#	75	台	2
	调理池搅拌机 1~2#	75	台	2
	板框压滤机 1~2#	80	台	2
	压滤机进料泵 1~2#	75	台	2
	空压机 1#	85	台	1
	冷干机 1#	85	台	1
	轴流风机 1~16#	80	台	16
鼓风（风机房）	罗茨风机 1~2#	85	台	2
	轴流风机 1~3#	80	台	3
加药间	加药泵 1~6#	85	台	6
	轴流风机 1~3#	80	台	3
除臭系统	离心风机 1#	85	台	1

注：不考虑备用设备。

表 3.4.3-2 主要设备噪声源强及分布

序号	建筑物名称		声源名称	声源源强 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距离/m	室内边 界声级/ dB(A)	运行 时段	建筑物 插入损 失/ dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离/m
N1	污泥 泵房	1F	污泥回流泵 1~2#	75	选用低 噪声设 备、隔 声、减 震	-33.42	13.08	1	1.2	76.4	全天	20	56.4	1
N2			剩余污泥泵 1#	75		-37.92	9.87	1	0.9	75			55	
N3	污泥 脱水 房	2F	叠螺浓缩机 1~2#	85		74.5	-27.76	7.2	5.0	74			54	
N4			浓缩机污泥进料泵 1~2#	75		67.51	-22.51	1	4.2	65.5			45.5	
N5		1F	浓缩机反冲洗泵 1~2#	75		64.89	-34.32	1	2.5	70			50	
N6			贮泥池搅拌机 1~2#	75		67.08	-19.44	7.2	2.2	71.2			51.2	
N7		2F	调理池搅拌机 1~2#	75		64.45	-23.38	7.2	2.2	71.2			51.2	
N8			板框压滤机 1~2#	80		58.76	-38.69	7.2	3.3	72.7			52.7	
N9			压滤机进料泵 1~2#	75		55.26	-39.57	7.2	0.8	78			58	
N10			空压机 1#	85		61.39	-27.76	7.2	0.9	85			65	
N11			冷干机 1#	85		60.95	-33.01	7.2	1.1	85			65	
N12		1F	轴流风机 1~6#	80		64.01	-37.82	1	5.2	73.5			53.5	
		2F	轴流风机 7~16#	80		64.01	-37.82	7.2	5.2	75.7			55.7	
N13	鼓风 （风 机房）	1F	罗茨风机 1~2#	85		39.95	-31.69	1	4.5	77			57	
N14			轴流风机 1~3#	80		45.64	-20.76	1	3.2	74.7			54.7	
N15	加药 间	1F	加药泵 1~6#	75		2.33	36.99	1	2.6	74.5			54.5	
N16			轴流风机 1~3#	80		11.51	33.06	1	4.1	72.5			52.5	
N17	除臭 系统	1F	离心风机 1#	85		25.51	25.62	1	1.6	81			61	

备注：1、以项目用地中点为原点（0,0）；2、本项目将相同设备设为声源组团，本表中空间位置、距离按声源组团划定。

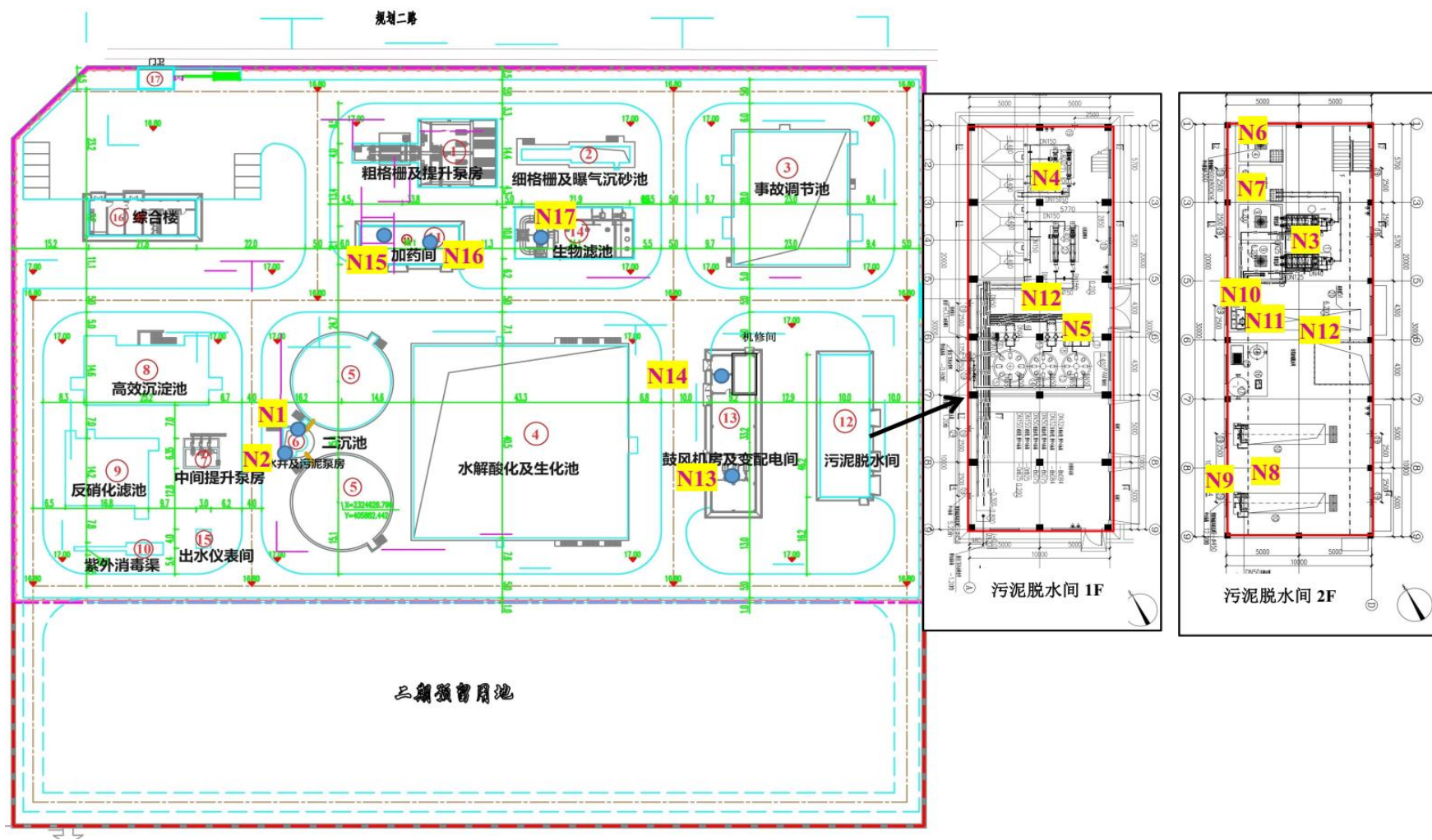


图 3.4.3-1 本项目主要设备噪声源分布图（室内）

3.4.4 固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要有格栅渣、污泥脱水后的泥饼、废包装袋和废桶、厨余垃圾、废油脂及员工生活垃圾、废机油、废含油抹布、废紫外线灯管。

（1）格栅渣

格栅渣为块状物、枝状物、软塑料等粗、细垃圾和悬浮或飘浮状态的杂物等，参考《污水处理厂工艺设计手册(第二版)》(王社平、高俊发主编，化学工业出版社出版)。污水处理厂栅渣产生量一般为 $0.1-0.05\text{m}^3/10^3\text{m}^3\text{d}$ ，本项目取 $0.1\text{m}^3/10^3\text{m}^3\text{d}$ ，则本项目废水处理站格栅渠栅渣的产生量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ 。栅渣的含水率一般为 80%，容重约为 $960\text{kg}/\text{m}^3$ 。本项目产生的栅渣量为 $960\text{kg}/\text{d}$ ， $350.4\text{t}/\text{a}$ 。

（2）污泥脱水后的泥饼

根据《集中式污染治理设施产排污系数手册》（2010 年修订），参考采用城镇污水处理厂核算与校核公式中，二级处理无初沉池的计算公式核算污泥产生量：

$$S=rk_2P+k_3C$$

S：污水处理厂含水率 80%的污泥产生量， t/a ；

r：进水悬浮物浓度修正系数，无量纲。取 1.3；

k_2 ：城镇污水处理厂的生化污泥产生系数，吨/吨-化学需氧量去除量，取 1.75；

k_3 ：城镇污水处理厂或工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂使用量，取 4.53；

P：城镇污水处理厂的化学需氧量去除总量， $912.5\text{t}/\text{a}$ ；

C：污水处理厂的无机絮凝剂使用总量， $2412.65\text{t}/\text{a}$ 。

经过以上计算得出本项目含水率 80%的污泥产生量为 $13005.24\text{t}/\text{a}$ 。

本项目污泥属性需做鉴别实验确定，如鉴别结论定性为危险废物，则交由有相应危废处理资质的单位处置；如为一般固体废物，污泥进行干化后交由政府指定的收运单位外运进行卫生填埋或无害化处置。

（3）废包装袋和废桶

本项目使用到 PAC、PAM 等药剂产生的废编织包装袋、废桶，年产生量约 5.5 吨，交由资源回收单位进行处理。

（4）厨余垃圾

本项目食堂会产生一定量的厨余垃圾，以 20kg/d 计，365 日，则产生量约 7.3t/a，交由具体相应能力的单位回收处理。

（5）废油脂

本项目食堂餐饮含油废水通过三级隔油池预处理，会产生一定量的废油脂。根据上述生活污水（含餐饮废水计算），废油脂产生量约 273.75t/a，交由具体相应能力的单位回收处理。

（6）生活垃圾

本项目建成后劳动定员 50 人。根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，湛江市为二区 3 类城市，生活垃圾产生系数为 0.51kg/人·天，则本项目建成后生活垃圾年产生量约为 9.31t，定期交由环卫部门处理。

（7）废机油

本项目污水处理厂及其他配套电气设施需定期维护检修，维护机油年使用量 0.8t，使用过程会有部分损耗。废机油产生量约为年用量的 80%，则废机油产生量为 0.64t/a，属于危险废物，危废类别为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），代码 900-249-08，需交由有危险废物的资质单位处理。

（8）废含油抹布

本项目生产过程中，会对设备进行擦拭保养，故会定期产生废含油抹布。废含油抹布的产生量预计约 100 条（每条约 200g），即 0.02t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废含油抹布属于危险废物，危废类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，需交由有危险废物的资质单位处理。

（9）废紫外线灯管

本项目出水消毒使用紫外线装置消毒，约 20 根灯管，每根灯管约 0.2kg/根，每季度更换一次紫外线灯管，则废弃紫外线灯管产生量约为 0.012t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年修订版），废紫外线灯管属于类别 HW29 含汞废物，代码为 900-023-29，收集后暂存于危废贮存库，经收集后交有危险废物资质的单位回收处理。

表 3.4.4-1 固体废物的产生和处置情况

序号	固废来源	名称	项目性质	数量 (t/a)	处理、处置方式
1	格栅井	栅渣	一般工业固体废物	350.4	环卫部门清运
2	污泥干化	泥饼	一般工业固体废物	13005.24	交由资源回收单位进行处理
3	加药	废包装袋、废桶	一般工业固体废物	5.5	交由资源回收单位进行处理
4	食堂	厨余垃圾	/	7.3	交由具体相应能力的单位回收处理
5		废油脂	/	273.75	交由具体相应能力的单位回收处理
6	生活垃圾	生活垃圾	/	9.31	环卫部门清运
7	设备维护	废机油	危险废物	0.64	交由有危险废物的资质单位处理
8	设备维护	废含油抹布	危险废物	0.02	交由有危险废物的资质单位处理
9	紫外线消毒	废紫外线灯管	危险废物	0.012	交由有危险废物的资质单位处理

表 3.4.4-2 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (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	废机油	HW08	900-249-08	0.64	设备维护	固态	废矿物油	废矿物油	半年	T/I	暂存于危废暂存间，定期交有危险废物处理资质单位处理
2	废含油抹布	HW49	900-041-49	0.02	设备维护	固态	废矿物油	废矿物油	半年	T/In	
3	废紫外线灯管	HW29	900-023-29	0.012	消毒	固态	汞	汞	季度	T	

表 3.4.4-3 项目危险废物贮存点基本情况表

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 (m ²)	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	废机油	HW08	900-249-08	厂区西侧	10	桶装	2t	半年
2		废含油抹布	HW49	900-041-49			桶装	2t	半年
3		废紫外线灯管	HW29	900-023-29			桶装	1t	半年

3.4.5 项目污染物汇总

本项目建成后，污染物产生及排放情况见表 3.4.5-1 统计。

表 3.4.5-1 本项目污染物产生及排放情况一览表

污染物种类	排放场所	主要污染物		产生情况		排放情况		
				产生浓度 mg/L 或产生 速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/L 或产排 放速率 kg/h	排放量 t/a	
废水	废水排放口 DW001 (10000m³/d 专用污水管网 建成后)	COD _{Cr}		500	1825.00	250	912.50	
		BOD ₅		160	584.00	110	401.50	
		SS		400	1460.00	200	730.00	
		NH ₃ -N		45	164.25	25	91.25	
		TN		65	237.25	35	127.75	
		TP		7	25.55	4	14.60	
		动植物油		95	346.75	20	73.00	
废气	臭气	NH ₃	有组织	0.0635	0.5563	0.0064	0.0556	
			无组织	0.0071	0.0622	0.0071	0.0622	
		H ₂ S	有组织	0.0119	0.1042	0.0012	0.0104	
			无组织	0.0013	0.0114	0.0013	0.0114	
		臭气 浓度	有组织	3000（无量纲）			300（无量纲）	
			无组织	<20（无量纲）			<20（无量纲）	
	食堂油烟		油烟		15	0.13	1.5	0.013
	固废	格栅井	栅渣		/	/	350.4	/
污泥间		污泥		/	/	13005.24	/	0
加药间		废包装袋、废桶		/	/	5.5	/	0
食堂		厨余垃圾		/	/	7.3	/	0
		废油脂		/	/	273.75	/	0
生活垃圾		生活垃圾		/	/	9.31	/	0
设备维护		废机油		/	/	0.64	/	0
		废含油抹布		/	/	0.02	/	0
消毒		废紫外线灯管		/	/	0.012	/	0

3.4.6 非正常工况污染源分析

本项目生产过程可能产生的事故性排放情况有：废水处理系统发生故障，造成污染物不达标排放，甚至直接排放入雷州市污水处理厂，加大雷州市污水处理厂处理负荷。喷淋预洗+生物滤池装置发生故障，造成臭气未经处理直接排放，对周边大气环境造成影响。

3.4.6.1 废水非正常排放

当废水处理系统发生故障时，按最不利情况考虑，将本项目的进水水质作为事故性排放情况下的污染源强，见下表。

表 3.4.6-1 按最不利原则，废水处理设施发生故障的废水排放情况

污染物	废水排放量	排放浓度 mg/L	排放量 t/d
COD _{Cr}	10000m ³ /d	500	1825.00
BOD ₅		160	584.00
SS		400	1460.00
NH ₃ -N		45	164.25
TN		65	237.25
TP		7	25.55
动植物油		95	346.75

3.4.6.2 废气非正常排放

当喷淋预洗+生物滤池装置发生故障，造成臭气未经处理直接排放时，污染源强如下表所示。

表 3.4.6-2 废气处理设施发生故障的废气排放情况

污染物	风量	排放速率 (kg/h)
NH ₃	28000m ³ /h	0.0635
H ₂ S		0.0119

3.5 总量控制

结合本项目污染物的排放特征，本评价选取废水量、COD_{Cr}、氨氮作为污染物总量控制因子。本项目废水经污水处理厂处理后排入雷州市污水处理厂进行深度处理，其总量指标纳入雷州市污水处理厂，不再另行分配。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

雷州市位于中国大陆最南端的雷州半岛中部，地跨东经 $109^{\circ}44'$ — $110^{\circ}23'$ ，北纬 $20^{\circ}26'$ — $21^{\circ}11'$ ，东濒南海，西靠北部湾，北与湛江市郊、遂溪县接壤，南与徐闻县毗邻。南北长 83km，东西宽 67km，总面积 3532km^2 。

雷州经济技术开发区 A 园区位于沈塘镇，东至雷湖快线，南至沈塘林场，西至温宅村，北至沈塘仔水库。本项目选址位于雷州经济技术开发区 A 园区。

4.1.2 地形地貌

雷州市境内陆地大部分属平缓台地，少部分为低丘，整个地势南高北低，沟谷一般是南北走向。东部和西部沿海地区渐向海倾斜。溪河多为西部向西流入海，东部向东流入海。东西海岸滩涂广阔，多海湾、岛屿与沙洲。

雷州市内多低丘陵，总面积约 150 平方公里，占该市土地总面积的 4.2%。海拔高度一般为 65~174 米，相对高度一般在 40~55 米之间，坡度一般为 5~10 度。该市境内海拔超过 200 米的山丘有石茆岭、鹰峰岭和仕礼岭。其中石茆岭海拔 259 米，是市境内制高点。

雷州经开区 A 区属于低丘陵地带，地势较为平坦。周边水库、水塘密布，主要有官山水库、沈塘仔水库，其中官山水库为小型水库，集雨面积 1.2 平方公里，正常蓄水位 10.9 米，相应库容 251 万立方；沈塘仔水库为小型水库，集雨面积 0.85 平方公里，相应库容 185 万立方。

4.1.3 气象气候

雷州市位于北回归线以南，纬度较低，属亚热带海洋性季风气候。光照充足、热量丰富。日照年平均 2003.6 小时，太阳年总辐射量 $108\sim 117\text{卡}/\text{cm}^2$ ，年平均气温 22°C ，最高气温 38.5°C （出现于 1977 年 6 月 8 日），最低气温 0°C （出现于 1975 年 12 月 2 日和 29 日），最热月份是 7 月，平均气温 28.4°C ，最冷月份是 1 月，平均气温 15.5°C 。年温差明显，为 12.9°C 左右；年积温约 8382.3°C ，无霜期达 364 天；

雨量充沛，干湿明显，年平均降雨日135天，平均年降雨量为1711.6毫米。降雨年际变化大，相对出现干湿季。雨季为6~9月，以南风为主；旱季为11月至次年3月，以北风为主。市内区域降雨不均匀。东部、中部、北部为多雨区。而西部、南部为少雨区。内陆为多雨区。沿海为少雨区，年平均相对湿度为84%，风速3.6米/秒。

本项目所在的雷州经济开发区A区位于雷州市域的中东部，属亚热带海洋性季风气候。光照充足、热量丰富，雨量充沛，干湿明显。

4.1.4土壤

雷州市土壤类型共7个土类，13个亚类，32个土属，85个土种。7个土类为水稻土、砖红壤、菜园土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、滨海砂土和沼泽土。

由于长期的人类活动，该区域的原始植被已破坏殆尽，现状植被主要是次生、半次生和人工林木，及其伴生的下木和地被物。主要树种有木麻黄、马尾松、桉树、苦楝、竹子以及藤类等；荒山草甸的植被组成，主要有岗松、蕨类、白茅、芒、铁芒箕等。垦殖利用后的人工植被主要有果树（主要有荔枝、龙眼、香蕉等）和各种农作物。沿海滩涂上分布着沿海滩涂树林群落，主要是人工种植的木麻黄林带。

4.1.5水文

雷州市内水网交织，河渠纵横。集雨面积100平方千米的河流有南渡河、土贡河、英利河、雷高河、通明河、调风河等，支流如叶脉分布。

项目周边主要有官山水库、沈塘仔水库，均为小型水库，上述水库主要提供农灌用水，均不属于水源保护区、重要水生态保护区，未划定环境功能区。根据园区规划，本项目与上述水库之间无水力联系，项目区雨水主要通过园区雨水管、排洪沟进入通明河或通过排洪沟汇入雷州湾。

通明河在广东省雷州市（原海康县）东北部。发源于莲塘湾，河口于湛江市麻章区通明村，流经雷州市客路镇、沈塘镇、麻章区太平镇，长26公里，河宽13米，流域面积225平方公里，坡降0.64‰，流域耕地总面积0.64万亩，至通明港入海。

本项目污水经处理后排入雷州市污水处理厂深度处理后排入下江河，最终汇入南渡河。南渡河，又名擎雷水，雷州半岛唯一一条集水面积大于1000平方公

里的河流，属南海水系河流。是广东雷州半岛腹部最大的河流，发源于广东省遂溪县坡仔，在海康县双溪口注入南海雷州湾，干流全长 88 公里，流域面积 1444 平方公里，占海康县面积的 40.8%。最宽处 200 米，平均河面宽 31.13 米，河流总落差 27.9 米，河床坡降 0.172‰。流域内 100 平方公里以上支流有土塘水、公和水、松竹河、花桥水。

4.1.6 地质条件

根据《广东雷州经济开发区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》调查可得：A 区勘探深度范围内均为第四系沉积堆积物，一般具有水平成层分布特点。调查区范围内所见地层自上而下有曲界组(Qq)、北海组(Qb)和湛江组(Qz)，其中：曲界组的岩性主要为粉质黏土，零星分布于相对低洼处之地表，厚度约 1-5m；北海组的岩性主要为粉质黏土，遍布于区内浅表，厚度约 4-18m；湛江组的岩性主要为黏土与粗砂相间，遍布于区内，揭露厚度大于 24m（如下图所示）。

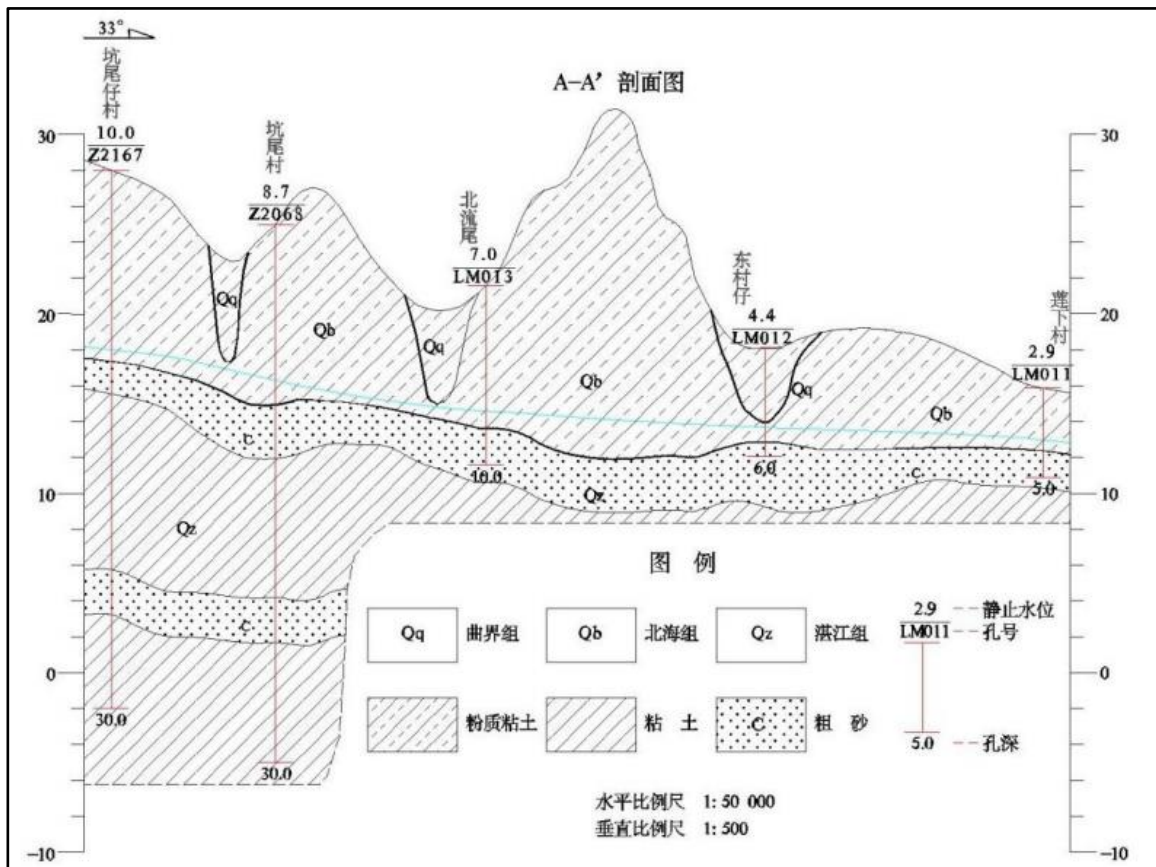


图 4.1.6-1 A 园区地质剖面示意图

4.1.7 自然资源

海港资源：雷州市海域宽广，港湾众多，有通明港、芙蓉港、北家港、河北港、双溪港、后郎港、雷州港、三吉港、烟楼港、月岭港、流沙港、那沃港、三教港、乌丸港、龙斗港、海康港、芙楼港、企水港等大小 18 个港口。其中乌石、企水、流沙三大渔港是广东的重点渔港之一。有两大天然渔场，即雷州湾渔场、北部湾渔场，总面积 1990 平方海里。

海产资源：雷州市常见的鱼类有 521 种，主要是马鲛鱼、金鲳鱼、石斑鱼、鱿鱼、鲟鱼、墨鱼、青鳞鱼、鲨鱼、赤鱼、二长棘鲷、园腹鲱、蓝园鲈、鲶鱼、鲱鲤、小公鱼、鲍鱼、金钱鱼、沙丁鱼、门鳉鱼等。常见虾类有 10 多种，主要有墨吉对虾、长毛对虾、斑节对虾、日本对虾、独角新对虾、牛形对虾、短沟对虾、宽沟对虾、哈氏仿对虾、周氏仿对虾、近缘新对虾、龙虾、鹰爪虾、琵琶虾、毛虾等；

常见贝类主要有文蛤、等边线蛤、鳞杓拿蛤、缀绵蛤、泥蚶、毛蚶、海豆芽、近江牡蛎、翡翠贻贝、日月贝、扇贝、白蝶贝、马氏贝、解氏贝、企鹅贝、美解贝、东风螺以及头足网的墨鱼、章鱼、枪乌贼等 20 多种。藻类有蛙藻、绿藻、蓝藻、红篱等；甲壳动物中蟹有锯缘青蟹、梭子蟹、乳斑虎头蟹、花蟹等；水母网的海蜇也有三四种。此外，还有海参、海马、光裸星虫、珍珠等海珍品。

4.2 地表水环境现状调查与评价

本项目尾水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。

雷州市污水处理厂尾水排放达到国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值（同时结合下江河流域有关水环境质量改善目标以及雷州市政府相关管理要求，其尾水中化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷排放浓度还应不高于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）对应项目Ⅳ类标准相应限值），尾水排入下江河，最后汇入南渡河。

为了解雷州市污水处理厂尾水排放水域下江河、南渡河的地表水环境质量，本次评价引用《广东雷州经济开发区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》对下江河、南渡河的水质数据，评价结果如下。

（1）下江河

2023 年雷州市生态环境局对下江河开展了四期监测，数据见表 4.2-1。

根据监测结果，下江河水质为劣 V 类，主要超标因子为氨氮、总磷等指标，超标原因主要为下江河流域范围内的生活污水以及农业面源污染。下江河溶解氧浓度较低，主要可能与水体中有机污染物浓度较高，有机物降解需消耗大量溶解氧有关。



（2）南渡河

引用中山市亚速检测技术有限公司对南渡河进行的补充监测报告。

监测项目：水温（℃）、pH 值、化学需氧量（COD_{cr}）、五日生化需氧量（BOD₅、氨氮（NH₃-N）、总磷。

监测时间：2023 年 3 月 7-9 日，连续监测 3 天。

监测断面：设置两个断面，W1（南渡河干流下江河汇入口上游 300m），W2（南渡河干流下江河汇入口下游 2500m），见图 4.2-2。

良。

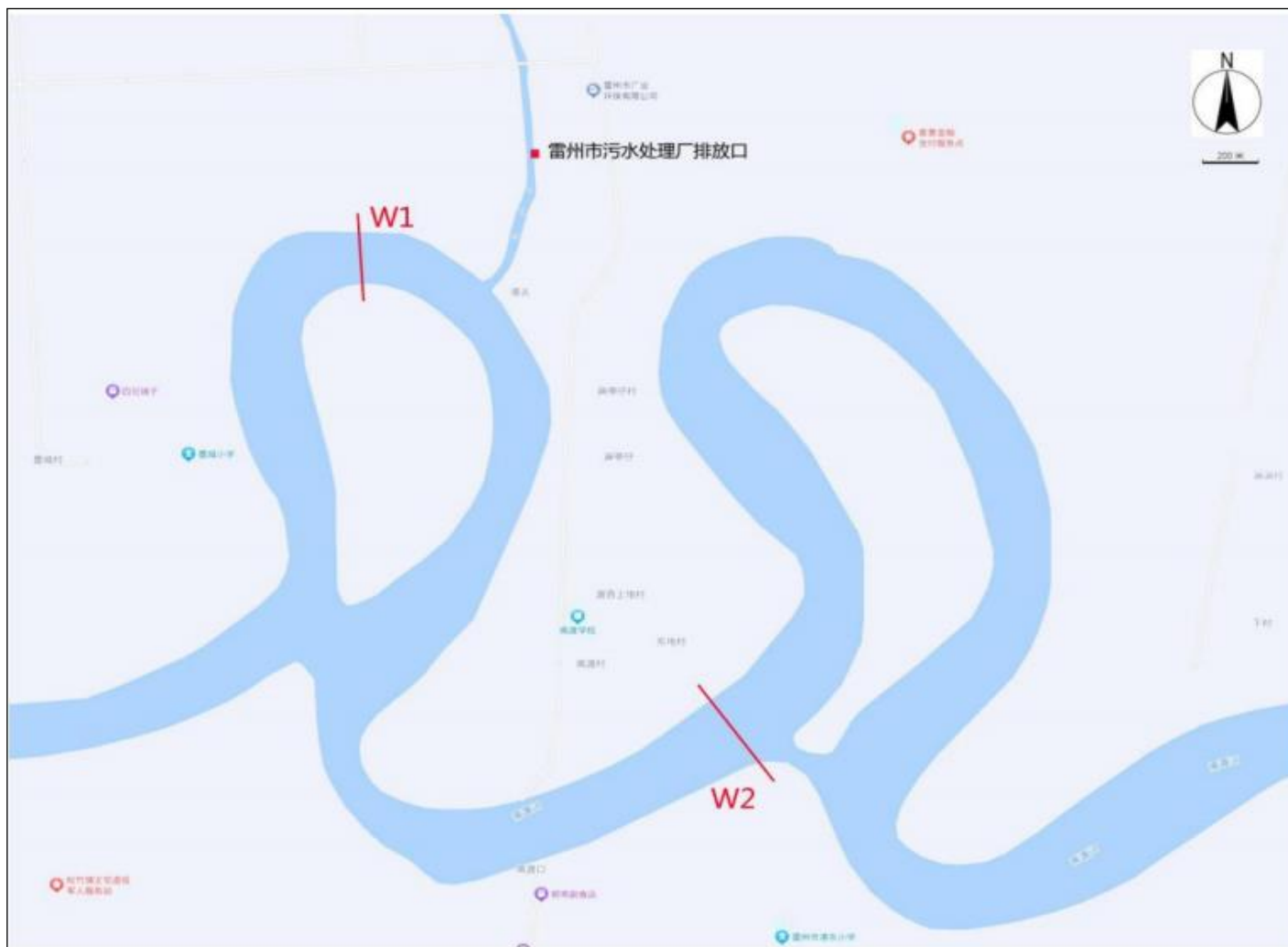


图 4.2-1 南渡河补充监测布点图（引用）

4.3 环境空气质量现状调查

4.3.1 环境空气达标区判定

本次评价选取 2022 年作为评价基准年。

根据湛江市生态环境局官网发布的《湛江市生态环境质量年报简报》(2022 年)，雷州市 2022 年环境空气质量情况见下表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 雷州市 2022 年环境空气质量情况（单位：μg/m³，CO：mg/m³）

序号	环境质量指标	现状浓度/ (μg/m ³)	标准值/ (μg/m ³)	占标率/ %	达标情况
1	二氧化硫年均浓度	9	≤60	15.0	达标
2	二氧化氮年均浓度	12	≤40	30.0	达标
3	PM ₁₀ 年均浓度	32	≤70	45.7	达标
4	PM _{2.5} 年均浓度	21	≤35	60.0	达标
5	一氧化碳日平均值的第 95 百分位数	0.8	≤4	20.0	达标
6	臭氧日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数	138	≤160	86.3	达标

根据《湛江市生态环境质量年报简报》（2022 年）可知，雷州市 2022 年度环境空气质量数据中，NO₂、SO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均质量浓度、O₃ 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度和 CO95 百分位数日平均质量浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准的要求。

综上所述，本项目所在区域2022年为环境空气达标区。

4.3.2 其他污染物环境质量现状调查与评价

4.3.2.1 监测点位与监测项目

（1）监测点位

本项目为雷州市产研集聚区配套的污水处理厂项目，主要产生的污染物为硫化氢、氨气和臭气浓度，评价范围内国家或地方环境主管部门未发布相关的环境质量数据或结论，因此根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ664-2013）的要求和项目特点对其开展补充监测。

本次评价共设置 2 个监测点位（分别位于项目厂界和下风向 5km 范围内），并委托广东汇锦检测技术有限公司于 2024 年 11 月 10 日~2024 年 11 月 16 日进行监测。具体监测点位表 4.3.2-1 和图 4.3.2-1。

表 4.3.2.1 大气环境社会监测点位一览表

--	--	--	--	--

(2) 监测项目

本次评价选择 H₂S、NH₃、臭气浓度、TSP 作为环境空气质量监测因子。

4.3.2.2 监测时间与频次

本次评价委托广东汇锦检测技术有限公司于 2024 年 11 月 10 日~2024 年 11 月 16 日对 H₂S、NH₃、臭气浓度、TSP 连续 7 天监测。其中 H₂S、NH₃ 的一次质量浓度在当地时间 02，08，14，20 时采样 1 个小时，每日共采集 4 次。臭气浓度应在当地时间 02，08，14，20 时各监测一次，每日采集 4 次。TSP 测日均值。监测期间同时观测并记录气温、气压、风向、风速等气象要素。



图 4.3.2-1 大气监测点位示意图

4.3.2.3 评价标准和评价方法

H₂S、NH₃ 空气质量浓度参考《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 有关标准，臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）二级的现有企业厂界标准限值，TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准。

采用单因子指数法进行评价，以列表的方式给出各监测点大气污染物的不同取值时间的质量浓度变化范围，计算并列表给出各取值时间最大质量浓度值占相应标准质量浓度限值的百分比和超标率，并评价达标情况。

采用单项质量指数法，其计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：P_i：某污染物 i 的质量指数；

C_i：某污染物 i 的实测浓度，mg/m³；

S_i：某污染物 i 的评价标准，mg/m³。

P_i < 1 表示污染物浓度未超评价标准，P_i > 1 表示污染物浓度超出评价标准。P_i 越大，超标越严重。

4.3.2.4 监测结果分析

环境空气现状监测过程气象条件如表 4.3.2-2 所示，评价区域内各监测点的环境空气质量监测数据见表 4.3.2-3 和表 4.3.2-4。

项目	气温	气压	风速	相对湿度	风向
----	----	----	----	------	----

监测

大C

2024.11.10	14:00-15:00	30.1	100.9	1.9	61	东北
	20:00-21:00	28.5	101.0	2.0	60	东北

表 4.3.2-2 气象要素记录表（2）

监							
二							

表 4.3.2-3 大气环境质量补充监测数据一览表

检测日期	采样	检 测 结 果（单位：mg/m³）							
		项目所在地 G1				温宅村 G2			
		硫化氢	氨气	臭气浓度 （无量纲）	TSP	硫化氢	氨气	臭气浓度 （无量 纲）	TSP
	02:00-03:00	ND	0.05	<10		ND	0.05	=10	
202									18
202									12
202									13
202									15
202									17
202									10

根据上表监测结果，本项目所在区域硫化氢、氨气、臭气浓度、TSP 均满足环境功能区限值要求。

4.3.2.5 小结

本项目所在区域属于环境空气质量达标区。同时根据现状补充监测结果，本项目所在地及其周边敏感点硫化氢、氨均达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14555-93）中表 1 新改扩建项目二级标准；TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准。

4.4 声环境现状调查与评价

4.4.1 监测布点

根据项目噪声源的分布情况，在评价范围内布设 4 个监测点，具体见表 4.4.1-1 和下图 4.4.5-1。

表 4.4.1-1 声环境质量现状监测点位一览表

编号	监测点位	监测因子	监测频次	参考标准
N1	N1 东侧厂界外 1m	等效连续 A 声级 Leq (A)	连续监测 2 天，每天 昼间、夜 间各监测 一次	3 类声功能区（昼间 65，夜间 55）
N2	N2 南侧厂界外 1m			
N3	N3 西侧厂界外 1m			
N4	N4 北侧厂界外 1m			

4.4.2 监测时间和频率

监测分昼间、夜间两个时段进行，每个监测点连续监测 2 天，监测时间为昼间 10:00~12:00，夜间 22:00~24:00，测量时间敏感点每次 1min，厂界每次 1min。

4.4.3 采样分析方法

测量方法和规范按《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）、《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 5m/s。

4.4.4评价标准

本项目四周厂界现状声环境采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准进行评价，即昼间≤65 分贝，夜间≤55 分贝。

4.4.5监测结果与评价

本次声环境质量现状监测统计结果如表 4.4.5-1，由表可知，本项目四周厂界声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求。

表 4.4.5-1 声环境监测与评价一览表 单位：dB（A）

采样位置	检测结果 【Leq dB（A）】				标准限值 【Leq dB（A）】		评价	
	2024.11.15		2024.11.16		昼间	夜间	昼间	夜间
	昼间	夜间	昼间	夜间				
注：1、检测结果仅对当时监测的结果负责。 2、环境条件： 2024.11.15 风速：2.6m/s，无雨雪，无雷电； 2024.11.16 风速：2.2m/s，无雨雪，无雷电。								



图 4.4.5-1 声环境质量现状监测点位图

4.5 地下水环境现状调查与评价

4.5.1 监测点位

根据本项目水文地质条件，在本项目厂界范围内及上下游共选取 7 个地下水水质监测点和 14 个水位监测点，并于 2024 年 11 月 14 日进行采样监测，具体监测点位置见表 4.5.1-1 和图 4.5.2-1。

表 4.5.1-1 地下水监测布点一览表

编号	监测点名称、位置	监测项目
U14	蕉坡村	

4.5.2 评价因子、频次和方法

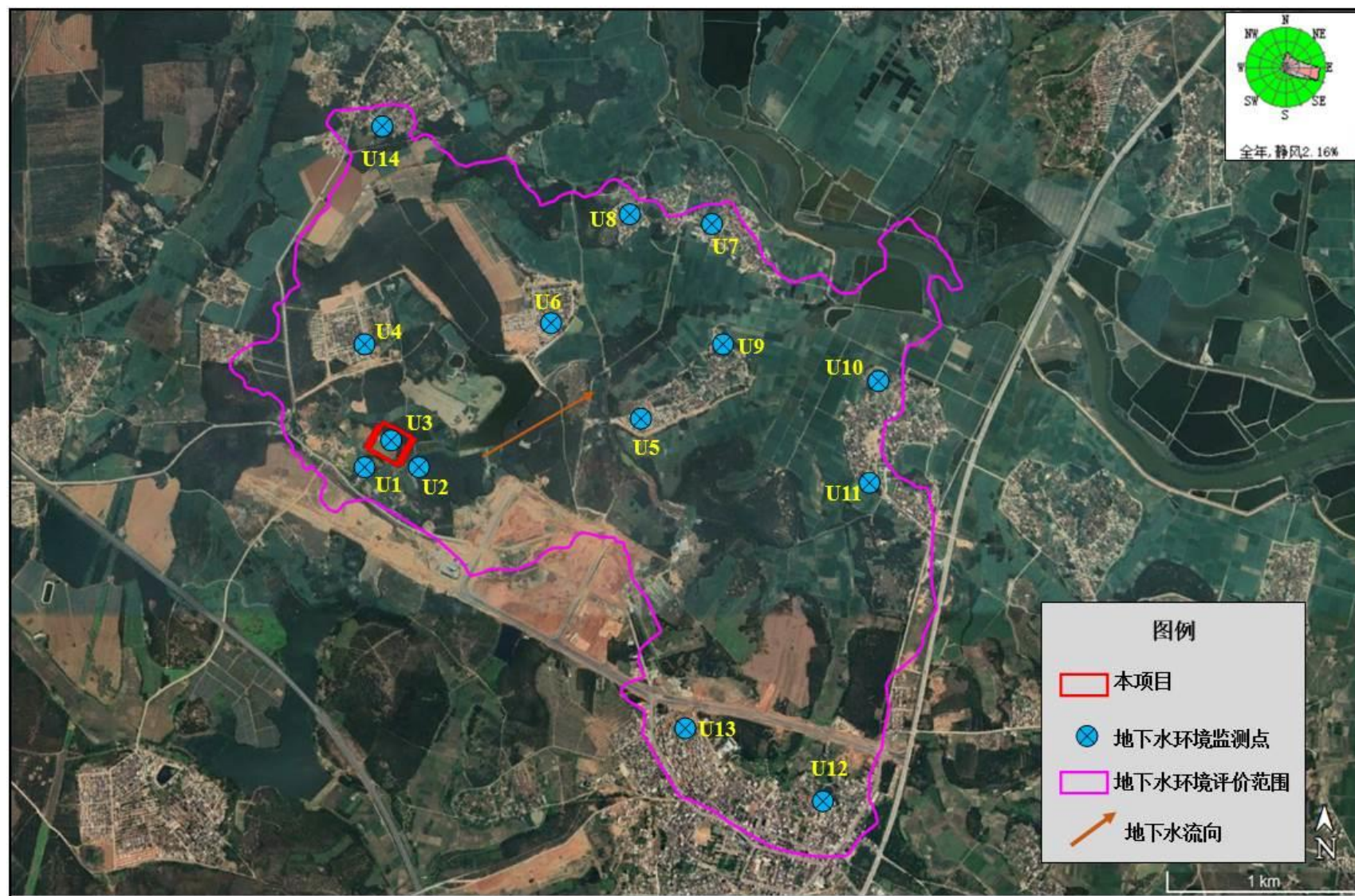
（1）监测因子

水位：地下水位埋深。

水质因子： K^{+} 、 Na^{+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} 、色度、嗅和味、浑浊度、pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、总硬度、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、砷、汞、铬（六价）、铅、氟、镉、镍、铁、铝、锰、总大肠菌群、菌落总数共 34 项。

（2）监测频次和方法

采样 1 天。采样方法按国家颁布的《环境监测技术规范》的要求进行。



（3）监测方法与检出限

本次评价监测方法与检出限见表 4.5.2-1。

表 4.5.2-1 地下水监测方法与检出限

类别	项目	检测方法	检出限	仪器名称及型号
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/	便携式 pH 计 PHBJ-260 型
	碳酸根	《地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T0064.49-2021	5mg/L	滴定管 50mL
	碳酸氢根			
	色度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023	5 倍	/
	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	1.0 mg/L	滴定管 50mL
	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 5750.4-2023（11.1）	/	分析天平 FA224
	挥发性酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计 UV-6000T
	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（4）-2023	0.05mg/L	/
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 UV-6000T
	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法（B）5.2.5（1）	20MPN/L	生化培养箱 LRH-150F
	细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》HJ 1000-2018	/	恒温培养箱 GSP-9050MBE
	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2023	0.004 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-6000T
	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	0.004 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-6000T
	硫酸盐	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₃ ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪 CIC-D100
	氟化物		0.006mg/L	
	氯化物		0.007mg/L	
	亚硝酸盐		0.016mg/L	
	硝酸盐		0.016mg/L	
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.3μg/L	原子荧光光度计 AFS-8520
	汞		0.04μg/L	
	锰	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.12μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ
	镉		0.05μg/L	
	铁		0.82μg/L	
	铝		1.15μg/L	
	铅		0.09μg/L	
	钠		6.36μg/L	

类别	项目	检测方法	检出限	仪器名称及型号
	镁		1.94μg/L	
	钙		6.61μg/L	
	钾		4.50μg/L	
	锌		0.67μg/L	

（4）评价标准及评价方法

①评价标准

地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

②评价方法

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：

P_i ——第 I 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 I 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

式中： P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

4.5.3 评价结果

地下水水文参数见表 4.5.3-1，环境质量现状监测结果见表 4.5.3-2，现状监测标准指数评价见表 4.5.3-3。

表 4.5.3-1 地下水水文参数一览表

监测时间	编号	监测点名称、位置	水位（m）	水深（m）	井深（m）
2024 年 4 月 14 日 （枯期）	U1	项目西南侧	5.85	2.65	8.5
2025 年 2 月 20 日 （丰期）					

表 4.5.3-2 地下水监测数据一览表 单位：mg/L

监测项目	监测结果（单位：mg/L，肉眼可见物、臭和味及注明者除外）							标准限值
	U1 项目 西南侧	U2 项目 东南侧	U3 项目内	U4 沈上村	U5 龙道村 （西南侧）	U6 沈塘仔	U7 迈豪村 （东侧）	
钾离子								
钠离子								
钙离子								
镁离子								
碳酸根								
碳酸氢								
氯化物								
硫酸盐								
色度（布								
臭和味								
浑浊度（N								
pH（无量								3.5
耗氧量								
氨氮								
硝酸盐								
亚硝酸								
挥发性酉								
氰化物								
氟化物								
总硬								
溶解性总								
阴离子表面								
砷								

[illegible]

从监测数据得知，本项目所在地地下水各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

4.6 土壤环境现状调查与评价

4.6.1 监测点位及评价因子

本项目评价委托广东汇锦检测技术有限公司分别在 2024 年 11 月 10 日、11 月 14 日对项目厂址内 4 个点、项目地外 2 个点进行布点采样，共设置 6 个点位，每个点监测 1 日，采样 1 次，用混合采样法采集，具体位置及监测项目见表 4.6.1-1 和图 4.6.1-1。

表 4.6.1-1 土壤环境现状监测采样点布置

编号	监测点位	取样方式	监测项目	监测频次
T1	T1 粗格栅及提升泵房处	设备最大埋深约 11.5m。 柱状样，分别在 0~0.5m、 0.5~1.5m、1.5~3m、3~6m、 6~9m、9~12m（在 11.5m 以 下）取样	基本因子 45 项+pH+石油 烃 （C ₁₀ ~C ₄₀ ）	每个点位 采样一次
T2	T2 事故调节池处	设备最大埋深约 4.75m。 柱状样，分别在 0~0.5m、 0.5~1.5m、1.5~3m、3~6m （在 4.75m 以下）取样		
T3	T3 水解酸化及生化池处	设备最大埋深约 2.52m。 柱状样，分别在 0~0.5m、 0.5~1.5m、1.5~3m（在 2.52m 以下）取样		
T4	T4 加药间	取表层样，在 0~0.2m 取样		
T5	T5 项目西北侧	取表层样，在 0~0.2m 取样		
T6	T6 项目东南侧	取表层样，在 0~0.2m 取样		



图 4.6.1-1 土壤监测布点示意图

4.6.2 监测分析方法

本次评价土壤监测分析方法、使用仪器及检出限见表 4.6.2-1。

表 4.6.2-1 土壤监测分析方法、使用仪器及检出限

类别	项目	检测方法	检出限	仪器名称及型号
土壤	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	/	
	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》GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	原子荧光光度计 AFS-8520
	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》GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	
	六价铬	《土壤沉积物 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	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 GGX-600
	铅	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	2mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ
	镉		0.07mg/kg	
	镍	《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	3mg/kg	原子吸收分光光度计 GGX-600
	锌		1mg/kg	
	铜		1mg/kg	
	石油烃	《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪 A91 PLUS
	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	/	pH 计 PHS-3C
	苯胺	《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	0.16mg/kg	气质联用仪 GCMS-2020NX
	2-氯苯酚		0.06mg/kg	
	硝基苯		0.09mg/kg	
	萘		0.09mg/kg	
	苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
	蒎		0.1mg/kg	
	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
	苯并[a]芘		0.1mg/kg	
	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg	
	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg	
	氯乙烯	《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	1.0μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020NX
	氯甲烷		1.0μg/kg	
	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
	二氯甲烷		1.5μg/kg	

类别	项目	检测方法	检出限	仪器名称及型号
	反式-1,2-二氯乙烯		1.4µg/kg	全自动吹扫捕集装置 PT-7900D
	1,1-二氯乙烷		1.2µg/kg	
	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3µg/kg	
	氯仿		1.1µg/kg	
	1,1,1-三氯乙烷		1.3µg/kg	
	四氯化碳		1.3µg/kg	
	苯		1.9µg/kg	
	1,2-二氯乙烷		1.3µg/kg	
	三氯乙烯		1.2µg/kg	
	1,2-二氯丙烷		1.1µg/kg	
	甲苯		1.3µg/kg	
	1,1,2-三氯乙烷		1.2µg/kg	
	四氯乙烯		1.4µg/kg	
	氯苯		1.2µg/kg	
	乙苯		1.2µg/kg	
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2µg/kg	
	间,对-二甲苯		1.2µg/kg	
	邻-二甲苯		1.2µg/kg	
	苯乙烯		1.1µg/kg	
	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2µg/kg	
	1,2,3-三氯丙烷		1.2µg/kg	
	1,4-二氯苯		1.5µg/kg	
	1,2-二氯苯		1.5µg/kg	

4.6.3 监测结果

土壤理化性质调查结果见表 4.6.3-1，土壤环境质量现状监测结果见表 4.6.3-2。

表 4.6.3-1 土壤理化性质调查结果表

占位	T1	T2	T3	T4	T5	T6
现场记						
实验室测定						
孔隙度 (%)	38.8	36.2	38.9	34.8	43.9	32.4

注:饱和导水率指渗透系数 K10，K10 是温度为 10℃时的渗透系数

表 4.6.3-2 土壤环境质量现状监测结果（1）

监测 项目	监 测 结 果（单位：mg/kg，注明者除外）												标准 限值
	T1						T2				T3		
	采样日期：2024 年 11 月 10 日												
				3.0-						3.0-			
													0
													5
													.7
													000
													00
													8
													00
0													.8
													.9
													7
1,1													0
1,2													5
1,1													6
顺式-													06
反式-													4
-													16
1,2													5
1,1,1													0

表 4.6.3-2 土壤环境质量现状监测结果 (2)

[illegible]

监测项目	监测结果（单位：mg/kg，注明者除外）			标准限值
	T4	T5	T6	
	0-0.2m	0-0.5m	0-0.5m	
采样日期	2024年11月14日			
苯胺				
2-氯苯				
苯并[a]				
苯并[a]i				
苯并[b]蒽				
苯并[k]蒽				
蒽				
二苯并[a,l]				
茚并[1,2,3-c]				
萘				
石油烃				
pH 值（无量纲）	7.71	7.10	7.55	/

4.6.4现状评价

（1）评价标准

本项目所在地及周边的土地利用类型主要为第二类用地，土壤环境执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准。

（2）评价方法

按照单项评价标准指数法进行土壤质量现状评价。单项土壤质量参数*i*在第*j*点的标准指数计算公式如下：

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

式中：*S_{ij}* — 单项土壤质量评价因子*i*在第*j*取样点的标准指数；*S_{ij}* <1 表示污染物浓度未超过评价标准，*S_{ij}* >1 表示污染物浓度超过了评价标准；*S_{ij}* 越大，超标越严重。

C_{ij} — 土壤质量评价因子*i*在第*j*取样点的浓度，mg/kg。

C_{si} — 评价因子*i*的评价标准，mg/kg。

（3）数据分析及评价结果

通过对监测数据进行统计，本次监测因子中挥发性有机化合物、半挥发性有机化合物和重金属中的六价铬均为未检出（ND），因此只对其余重金属进行单因子标准指数法分析，统计结果见表表 4.6.4-1。

表 4.6.4-1 土壤环境各评价因子的筛选值标准指数及其统计结果

监测项目	标准指数					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	0-0.00	0-0.00	0-0.00	0-0.00	0-0.00	0-0.00
砷	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
汞	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
铜	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
铅	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
镍	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
镉	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石油烃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
备注：其余监测指标为 ND。						

4.6.5小结

本项目土壤监测结果表明：本项目地块内和 T5、T6 所在地块属于建设用地第二类用地，监测结果可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）的第二类用地筛选值，表明项目所在区域土壤环境质量状况尚好，未受到污染。

4.7 生态现状调查

根据现状调查本项目周边没有自然保护区、森林、草原和重要湿地和基本农田保护区等。本项目用地周边主要为规划道路和林地，不占用基本农田。本项目评价范围由于人类活动较频繁，没有发现重点保护动物出现。

（1）主要植物种类调查结果

本项目地处亚热带，为低山丘陵区，具有较为优越的气候条件，但是由于人类的强破坏性活动，因此地带性南亚热带雨林已经不复存在，目前多为次生林植被，种类较单一，植被繁殖生长周期较长，资源并不丰富的特点。

由于生态环境变化，天然林已大为减少，目前项目所在地周围主要种植桉树等经济作物林。

（2）主要动物种类调查结果

在长期和频繁的人类活动下，评价区域已没有大型的野生动物，同时由于生态环境变化，野生动物种类也日趋减少。现有的主要动物种类有哺乳类小家鼠、板齿鼠、普通伏翼蝠等。这些动物主要分布于小山坡、草地、建筑物和树洞内；昆虫类斑点黑蝉、红斑沫蝉、荔枝椿、广椎猪椿、斜纹夜蛾、鹿子蛾、黄斑大蚊、致倦库蚊、摇蚊属、麻蝇车蝗、蟋蟀、球螋等。

总体来看，评价区域植物生态环境质量属于一般水平，可见项目所在地现状植被控制环境质量和改造环境的能力不是很强。在项目的开发和建设过程中要切实注意对区域生态系统的保护和重塑，利用植被对于土壤的固定、蓄积养分和涵养水源等作用，增加林下植被物种多样性和生态系统的稳定性，将有利于土壤和生态环境的改善，增强水土保持功能，对于项目的良性发展及区域生态环境维持具有重要意义。

4.8 周边污染源调查

本项目为新建项目，无原有环境污染问题。

经调查，本项目大气评价范围内无在建、拟建同类型污染源。

其他周边污染源主要是附近工业企业生产过程中排放的少量废气、废水、固体废物及机械设备噪声，对周围环境有一定的影响；还有周边民居产生的废水、生活垃圾以及社会噪声等。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与分析

5.1.1 地表水环境影响

建设工程施工将产生一定量的施工废水及生活污水，并随着项目建设期间不同时段其废水产生量有较大的变化。

本项目主体建筑物施工过程中的废水主要产生于建筑物砼浇筑与养护过程中，施工废水中主要污染物为 SS，其产生时段主要集中于建筑物砼浇筑高峰期。施工废水中含 SS 浓度较高，约 500~1000mg/L，施工废水沉淀池沉淀后回用不外排，对周围水环境影响较小。

生活污水主要为施工人员产生，施工人员不在施工场地食宿，产生生活废水量较少，本项目生活污水经三级化粪池进行处理，随后排入市政污水管网，对周边水体影响较小。

5.1.2 大气环境影响

施工期大气污染物主要为施工、及运输车辆产生的扬尘与燃油废气。

从施工工序分析，施工期场地平整、地基开挖、结构施工、道路、绿化施工等过程，由于土地裸露，建筑材料运输等将产生大量场尘。如天气天干地燥，在自然风力的作用下产生的扬尘对周边环境空气质量将产生较大的影响。一般情况下，施工场地、运输道路沿线在自然风力的作用下产生扬尘的影响范围一般为 100m 左右，在静风状态下，道路运输扬尘污染主要在道路两边扩散，随着离开路边的距离增加，浓度逐渐递减而趋向于背景值。据类比调查，在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。若在施工期间对开挖、车辆行驶路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减小 70%以上，则可进一步降低扬尘的污染。

本项目施工场地内燃油施工机械数量较少且分布较分散，施工区域地形开阔，尾气排放后易于扩散稀释，因此施工机械尾气排放对区域大气环境质量的影响程度较小。

在本项目主体工程施工期，周边 100m 范围内的无环境敏感目标，最近敏感目标位主要为西北侧约 394 米的上村仔。施工扬尘污染将随着施工结束而消除,因此施工机械尾气排放对区域大气环境质量的影响程度较小。

5.1.3 声环境影响

根据工程分析，施工期噪声源主要是挖掘机、推土机、轮式装载机、运输车、混凝土振捣器和电锤等机械设备。由于项目管网施工及园区施工场地内施工设备位置不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量不同，因此难以准确预测项目管网施工及园区施工场地各场界噪声值。本次环评根据类比调查，确定各施工设备噪声源的最高噪声级，降噪后各种施工机械设备噪声值约在 75dB(A)~90dB(A)之间，噪声源强见表 5.1.3-1。在采取降噪措施后施工设备噪声随距离衰减后的噪声值详见表 5.1.3-2。

表 5.1.3-1 施工期各施工设备噪声源强一览表

类型	测点距施工设备距离(m)	源强 (dB(A))	处理措施	处理后源强 (dB(A))
推土机	5	90	安装消声器、设置围挡	80
挖掘机	5	90	安装消声器、设置围挡	80
轮式装载机	5	85	安装消声器、设置围挡	75
运输车	5	90	安装消声器、设置围挡	80
混凝土振捣器	5	95	安装消声器、设置围挡	85
电锤	5	100	安装消声器、设置围挡	90

表 5.1.3-2 施工期各施工设备距离场界不同距离（m）时的噪声预测值

设备名称	噪声源强 (dB(A))	场界标准限值		施工机械不同距离（m）时的噪声预测值							
		昼间	夜间	10	20	30	40	50	100	150	200
推土机	80	70	55	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	58.4	54.0	50.5
挖掘机	80	70	55	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	58.4	54.0	50.5
轮式装载机	75	70	55	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	53.4	49.0	45.5
运输车	80	70	55	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	58.4	54.0	50.5
混凝土振捣器	85	70	55	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	63.4	59.0	55.5
电锤	90	70	55	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	68.4	64.0	60.5

从上表可知，项目施工设备噪声于 50m 处均能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间标准排放限值。最近的居民点距离施工场界距离约为 394m。为减少项目施工对环境敏感点的影响，建议避免多台施工

机械同时施工，同时尽可能避免夜间施工。尽管施工噪声对环境产生一定的不利影响，但是施工期噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

5.1.4 固体废物环境影响

工程施工其固体废物主要包括施工挖出的土石方，铺路修整阶段石料、灰渣、建材等的损耗与遗弃等。此外，施工人员的进驻也会产生一定量的生活垃圾。园区内施工开挖土石方尽可能实现场地内的回填。但项目建设时由于地表裸露，水土流失较严重，因此项目建成后应及时绿化，并进行边坡防护，以减少水土流失。

5.1.5 生态环境影响分析

本项目建设过程中将导致地表暂时的裸露，在雨水和地表径流作用下将产生一定程度的水土流失，当地表径流携带泥沙沿着附近排水通道进入附近水体后，容易造成对水体的污染。施工场地地面的开挖、土地的利用，易使土壤结构破坏，凝聚力降低，产生新的水土流失。项目所在地区 4~9 月为雨季，且夏季暴雨较集中，降雨量大，降雨时间长，这些气象条件给项目建设施工期的水土流失提供了充分必要的动力基础。

5.2 大气环境影响预测与分析

5.2.1 气象资料分析

5.2.1.1 气象资料收集

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目引用雷州气象站（站点编号：59750）2003~2022 年共 20 年气候数据。雷州气象站位于本项目西南面约 6.7km，坐标为东经 110.0678°，北纬 20.9619°，气象站所在的地理特征与项目所在区域的地理特征相近，小于 50km，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对气象观测资料的要求。

5.2.1.2 近 20 年气象统计资料分析

雷州市位于北回归线以南，纬度较低，属亚热带海洋性季风气候。光照充足、热量丰富。

根据雷州气象站（站点编号：59750）所提供的原始数据整理分析，近 20 年（2003~2022 年）区域内的气候主要指标、累年风频见、近 20 年月平均温度和月平均风速、风向玫瑰见下文。

统计资料表明，雷州市近 20 年出现最多的风向是以 E 为主导风向（风频为 17.56%），最小的是以 WNW 为主导风向（风频 1.6%）。

表 5.2.1-1 雷州气象站近 20 年的主要气候资料统计表

统计项目	统计值
年平均风速（m/s）	2.87
最大风速（m/s）及出现的时间	26.34 相应风向：ESE 出现时间：2014 年 9 月 16 日
年平均气温（℃）	23.52
年极端最高气温（℃）及出现的时间	38.7 出现时间：2015 年 5 月 30 日
年极端最低气温（℃）及出现的时间	2.8 出现时间：2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度（%）	83.31
年平均降水量（mm）	1556.74
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：361mm 出现时间：2013 年 8 月 15 日

表 5.2.1-2 雷州近 20 年月平均温度和月平均风速统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	3.01	3.15	3.3	3.05	2.65	2.58	2.89	2.58	2.58	2.83	2.94	2.94
气温	15.75	17.42	20.4	23.96	27.4	28.86	28.83	28.18	27.43	24.88	21.89	17.2

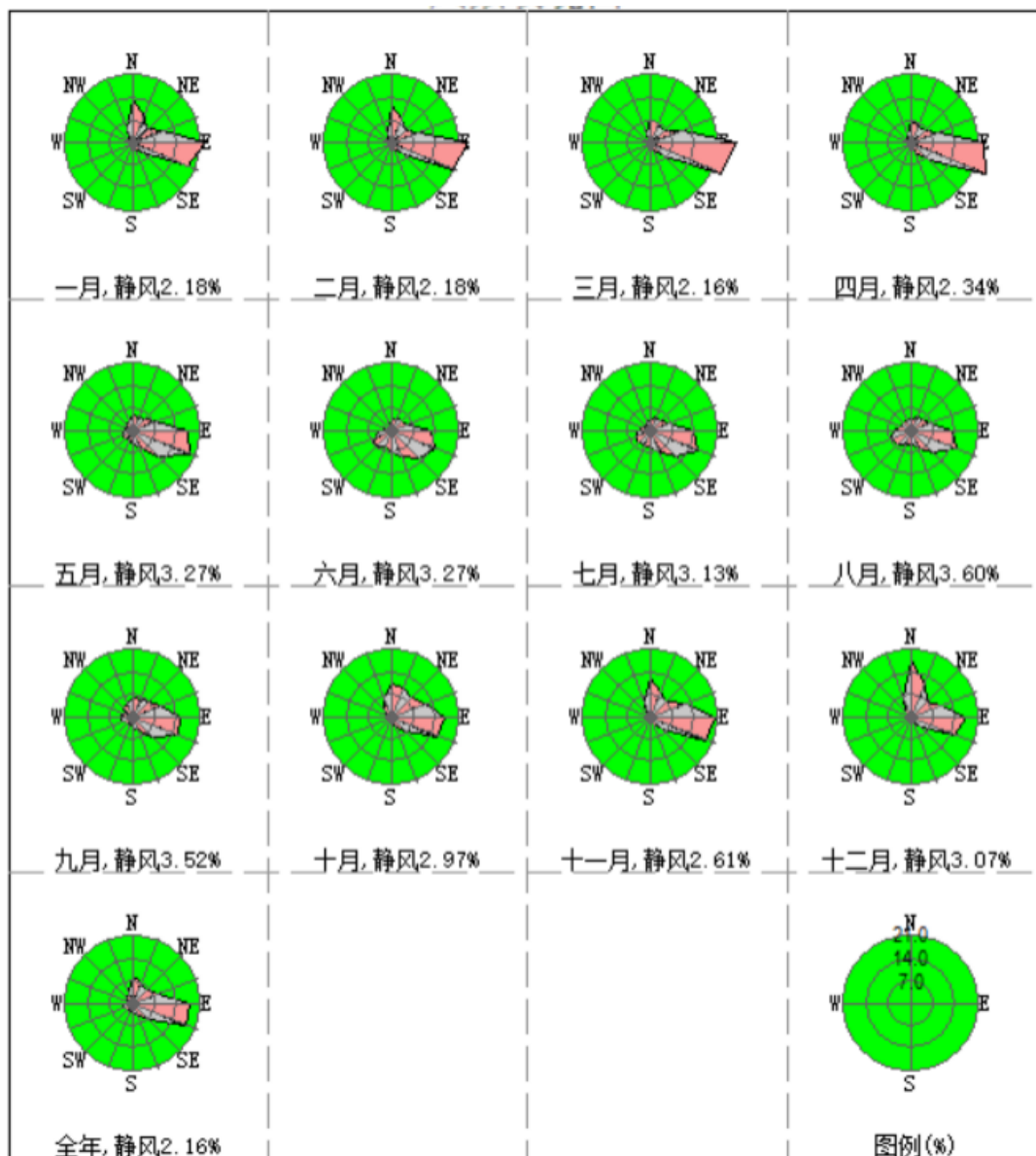


图 5.2.1-1 雷州气象站 2003~2022 年平均风向频率玫瑰图

5.2.1.3 短期气象条件

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求分析常规地面气象资料统计特征量。本项目地面气象参数采用雷州气象站（站点编号 59750）2022 年逐日逐时地面观测数据。地面气象数据项目包括：风向、风速、总云量、低云量、干球温度、露点温度、站点处大气压，均为模式必需参数。

表 5.2.1-3 雷州国家一般气象站信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	与本项目相对位置/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
雷州	59750	一般站	6.7	34	2022	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

(1) 近地面风场基本特征

风是影响大气污染物扩散、稀释的最重要的一个因子，风速的大小决定着污染物的散速率，而风向则决定着污染物的落区。用雷州气象站 2022 年逐时观测资料分析该区域的近地面风场特征。

① 风速

统计评价区域 2022 年各月平均风速和月平均风速变化曲线如下。

表 5.2.1-4 雷州 2022 年各月平均风速 (m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	3.22	3.22	3.1	2.97	2.8	2.45	2.95	2.21	2.29	2.67	2.79	2.45

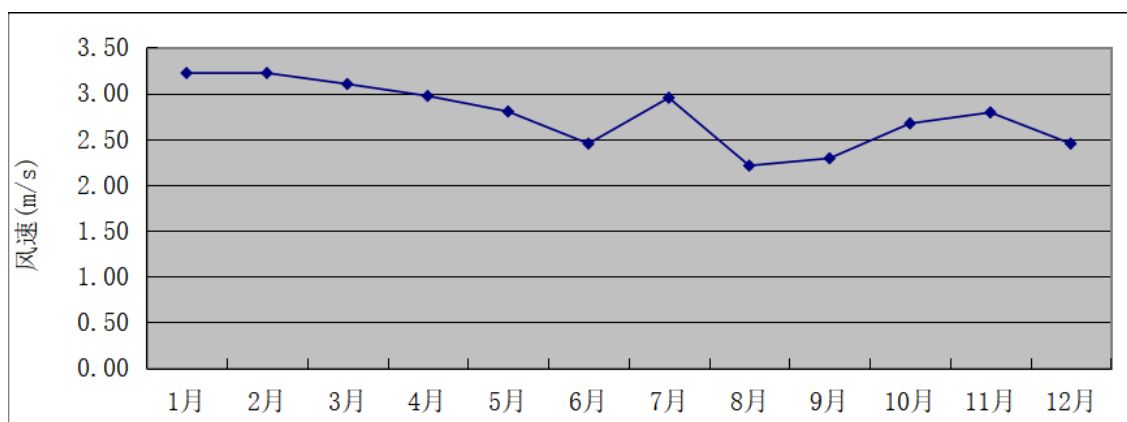


图 5.2.1-2 雷州年平均风速月变化图 (2022 年)

从上表和上图中可以看出：2022 年雷州市风速较为稳定，风速最大为 1 月份 3.22m/s；风速最小为 8 月份 2.21m/s，变化范围较小。

② 风速变化分析

雷州 2022 年季小时平均风速的日变化和季小时平均风速日变化曲线图如下。

表 5.2.1-5 雷州 2022 年季小时平均风速的日变化

小时/h 风速 m/s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.17	2.12	2.06	2.09	2.03	2.05	2.15	2.61	3.03	3.49	3.65	3.71
夏季	2.1	1.97	1.88	1.86	1.73	1.62	1.82	2.26	2.67	2.81	2.96	3.18
秋季	2.01	1.96	1.73	1.75	1.78	1.79	1.76	2.1	2.93	3.25	3.48	3.55
冬季	2.51	2.43	2.48	2.47	2.42	2.41	2.42	2.57	2.96	3.37	3.82	3.81
小时/h 风速 m/s	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.97	4.01	4.07	4.11	3.91	3.71	3.14	2.89	2.73	2.55	2.43	2.31
夏季	3.3	3.54	3.75	3.59	3.33	2.89	2.49	2.3	2.19	2.2	2.22	2.24
秋季	3.58	3.74	3.84	3.67	3.28	2.69	2.34	2.19	2.22	2.19	2.09	2.05
冬季	3.78	3.81	3.84	3.83	3.58	3.01	2.72	2.62	2.49	2.56	2.51	2.53

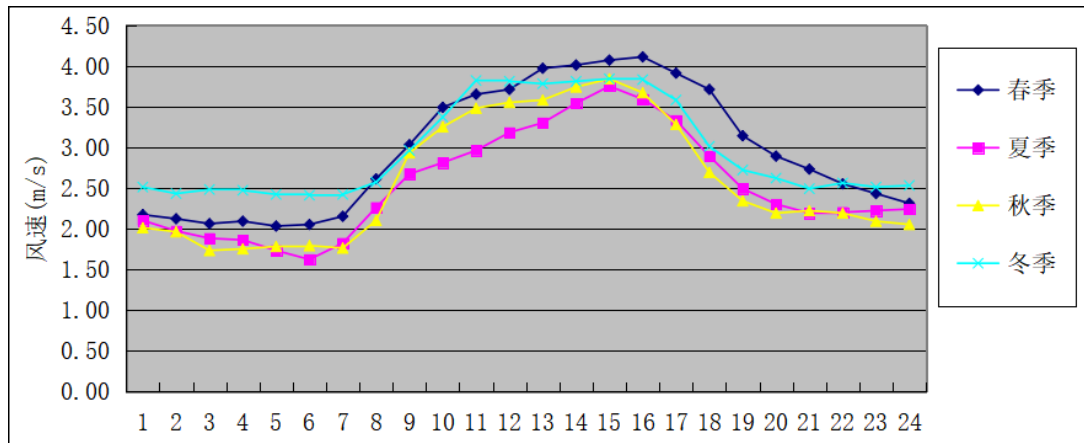


图 5.2.1-3 雷州季小时平均风速的日变化图（2022 年）

可以看出：季小时平均日风速呈强弱的周期性变化：夜间风速较小，午后风速较大。该地区地面风速四季变化趋势一致，比较稳定，冬季风速略大些。

③风向、风频、风速

雷州 2022 年各月、各季、全年各风向出现频率汇总详见表 5.2.1-6、雷州 2022 年各月、各季及全年各风向出现频率玫瑰图见图 5.2.1-7，由表和图可以看出，该区域全年静风频率平均为 3.47%，2022 年全年区域主导风向为 E。

表 5.2.1-6 雷州 2022 年各月、各季、全年各风向出现频率 (%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1月	15.32	5.11	3.49	9.68	42.07	19.49	0.81	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	2.02	0.40
2月	36.76	4.02	2.08	5.80	25.74	15.92	1.34	0.15	0.00	0.00	0.00	0.15	0.60	0.15	0.89	5.80	0.60
3月	8.47	2.96	2.15	3.49	37.63	32.53	1.48	1.48	0.54	0.40	0.81	1.88	0.27	0.67	0.94	3.09	1.21
4月	14.72	3.61	2.78	5.97	27.50	29.86	5.42	1.81	0.83	0.28	0.14	1.11	0.83	0.83	1.67	1.53	1.11
5月	11.83	1.61	2.42	4.03	28.49	30.78	7.80	3.63	1.34	0.67	0.81	0.27	0.67	0.40	1.08	1.88	2.28
6月	2.08	1.67	1.39	3.33	11.11	12.08	10.14	13.06	14.86	6.53	8.89	6.25	1.94	2.64	1.53	0.56	1.94
7月	4.17	1.21	0.67	2.69	12.77	22.45	7.80	4.03	4.30	4.17	4.57	6.59	10.62	5.78	3.23	1.75	3.23
8月	6.32	4.03	4.70	6.72	13.84	17.74	8.87	5.11	4.30	3.23	2.55	3.63	4.84	3.09	3.23	2.28	5.51
9月	8.06	4.03	5.42	9.58	18.06	7.64	1.11	1.67	1.67	1.67	2.36	4.86	9.72	6.67	8.33	4.44	4.72
10月	18.15	6.59	6.05	10.48	25.94	11.56	1.34	0.27	0.67	0.00	0.13	0.27	0.40	0.94	3.36	7.93	5.91
11月	8.06	4.72	5.28	9.86	40.69	23.33	0.97	0.83	0.69	0.00	0.28	0.14	0.00	0.14	1.53	1.94	1.53
12月	37.37	10.22	4.44	4.97	12.90	7.39	0.67	0.40	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13	0.54	2.28	5.78	12.77
全年	14.16	4.16	3.41	6.38	24.73	19.27	4.00	2.73	2.44	1.42	1.71	2.10	2.51	1.83	2.45	3.24	3.47
春季	11.64	2.72	2.45	4.48	31.25	31.07	4.89	2.31	0.91	0.45	0.59	1.09	0.59	0.63	1.22	2.17	1.54
夏季	4.21	2.31	2.26	4.26	12.59	17.48	8.92	7.34	7.74	4.62	5.30	5.48	5.84	3.85	2.67	1.54	3.58
秋季	11.49	5.13	5.59	9.98	28.21	14.15	1.14	0.92	1.01	0.55	0.92	1.74	3.34	2.56	4.40	4.81	4.08
冬季	29.58	6.53	3.38	6.85	26.94	14.21	0.93	0.28	0.05	0.00	0.00	0.05	0.23	0.23	1.53	4.49	4.72

表 5.2.1-7 雷州 2022 年年平均风频季变化及年均风频 (%)

风向风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	11.64	2.72	2.45	4.48	31.25	31.07	4.89	2.31	0.91	0.45	0.59	1.09	0.59	0.63	1.22	2.17	1.54
夏季	4.21	2.31	2.26	4.26	12.59	17.48	8.92	7.34	7.74	4.62	5.3	5.48	5.84	3.85	2.67	1.54	3.58
秋季	11.49	5.13	5.59	9.98	28.21	14.15	1.14	0.92	1.01	0.55	0.92	1.74	3.34	2.56	4.4	4.81	4.08
冬季	29.58	6.53	3.38	6.85	26.94	14.21	0.93	0.28	0.05	0	0	0.05	0.23	0.23	1.53	4.49	4.72
全年	14.16	4.16	3.41	6.38	24.73	19.27	4	2.73	2.44	1.42	1.71	2.1	2.51	1.83	2.45	3.24	3.47

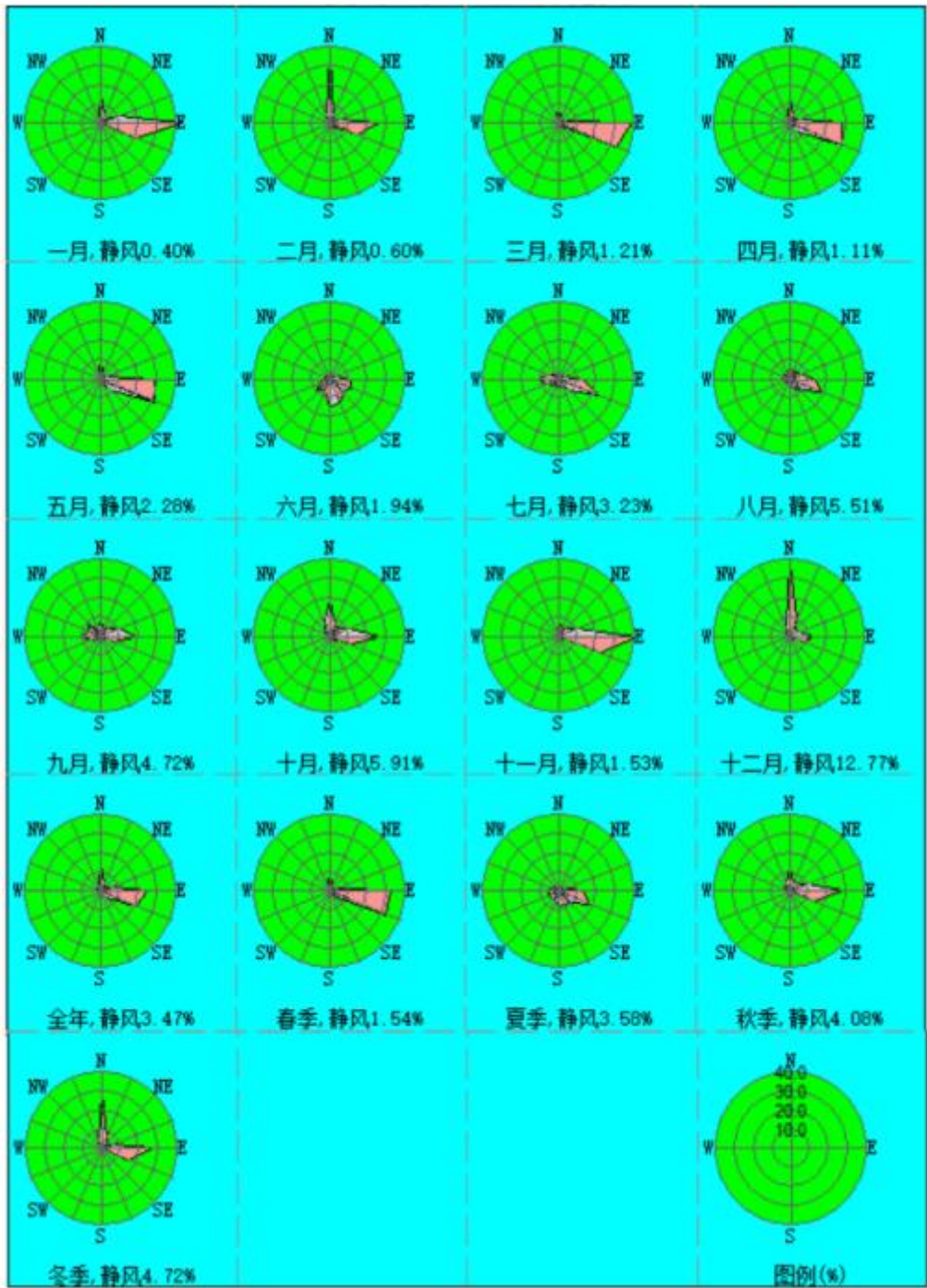


图 5.2.1-4 雷州不同月份风向频率玫瑰图（2022 年）

（2）近地面温度基本特征

根据雷州 2022 年地面气象资料中每月平均温度的变化情况见下。区域全年月平均气温最高为 29.33℃，出现在 7 月，最低为 14.333℃，出现在 2 月。

表 5.2.1-8 雷州 2022 年平均温度月变化一览表（℃）

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	17.8 8	14.3 3	21.9 3	23.0 1	25.2 4	28.9 1	29.3 3	28.3 4	27.9 2	24.6 1	23.7 2	15.5 3

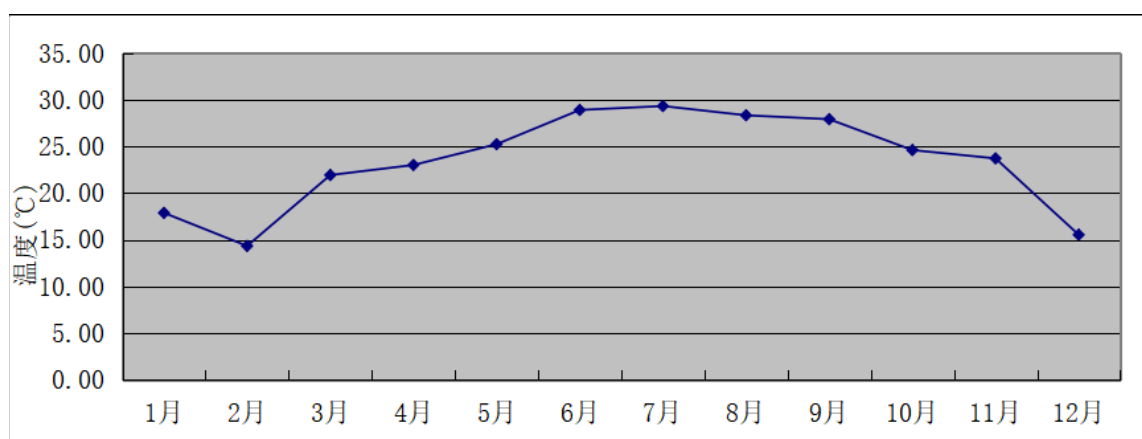


图 5.2.1-5 雷州年平均温度月变化图（2022 年）

5.2.1.4 高空气象参数

本项目高空气象数据由中国气象局国家气象信息中心基于国际上前沿的模式与同化方案(GFS/GSI)，建成全球大气再分析系统(CRAS)，通过多层次循环同化试验，不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出 10 年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品(CRA-Interim, 2007-2020 年)”，时间分辨率为 6 小时，水平分辨率为 34 公里，垂直层次 64 层。提取 37 个层次的高空模拟气象数据，层次为 1000~100hPa 每间隔 25hPa 为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。站台编号为 59750，站点经纬度为北纬 20.9619°、东经 110.0678，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）关于常规地面及高空气象探测资料调查的要求。

5.2.2 大气环境影响预测

5.2.2.1 预测因子与评价标准

根据工程分析，本次评价废气污染源包括点源和面源，选择NH₃、H₂S作为预测因子。评价标准参考《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中的推荐值。

表 5.2.2-1 评价因子和评价标准（单位：mg/m³）

评价因子	平均时段	标准值	标准来源
NH ₃	1 小时平均	0.2	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的推荐值
H ₂ S	1 小时平均	0.01	

5.2.2.2 污染源强

表 5.2.2-2 本项目点源源强一览表（正常工况下）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m ³ /h	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)	
		X	Y								NH ₃	H ₂ S
1	DA001	2	21	0	15	0.9	28000	25	8760	正常	0.0064	0.0012

表 5.2.2-3 本项目点源源强一览表（非正常工况下）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m ³ /h	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)	
		X	Y								NH ₃	H ₂ S
1	DA001	2	21	0	15	0.9	28000	25	8760	非正常	0.0635	0.0119

表 5.2.2-4 本项目面源源强一览表

名称	多边形各项 顶点坐标/m		面源 海拔 高度 /m	面源有效 排放高度 /m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
	X	Y						
污水处理 厂	-132	-18	0	5	8760	正常	NH ₃	H ₂ S
	-66	87					0.0071	0.0013
	-27	105						
	129	23						
	42	-108						

注：1、原点（0,0）坐标经纬度为（21.00597N,110.09631E）；

2、面源按整个厂区考虑，面源有效排放高度按 5m 计算。

5.2.2.3 预测模型

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的进一步预测模式AERMOD模式对评价区域大气环境的影响进行预测。

5.2.2.4 计算点

计算点包括环境空气保护关心点、预测范围网格点和区域最大地面浓度点。本项目选择区域最大地面浓度点作为计算点，区域最大地面浓度点的预测网格采用网格等间距法布设。以本项目中心建立坐标系，以E向为坐标的X轴，以N向为坐标系的Y轴，向上为Z轴，主要环境空气保护目标（关心点）情况见表5.2.2-5。

表 5.2.2-5 主要环境空气保护目标一览表

序号	名称	X	Y	地面高程
1	茂莲村	2460	70	9.12
2	龙道村	1579	285	8
3	迈豪村	1648	1274	8.31
4	沈塘仔	828	676	17.75
5	沈上村	-199	561	33.21
6	上村仔	-560	93	29.92
7	温宅村	-1748	154	29.56
8	下村	-1334	1120	25.98
9	西田新村场	-843	507	27.07
10	东仔村	-851	814	25.84
11	大豪村	659	2248	8.24
12	沈下村	797	1634	11.06
13	蕉坡村	38	1811	24.86
14	莲下村	-330	1910	24.5
15	居蕉村	-23	2470	11.41
16	处井村	-1196	-1901	23.29
17	坑尾村	-2445	-1564	23.12
18	塘边村	-521	-2484	18.88
19	溪头村	567	-1832	16.07
20	沈塘镇区	1725	-2054	29.7
21	沈塘中心小学	1947	-1763	25.04
22	罗家小学	1050	-2415	23.95
23	雷州市沈塘中学	1694	-1978	31
24	天天幼儿园	1939	-2001	30.01
25	童梦幼儿园	1855	-2100	30.84
26	明星幼儿园	1916	-2369	24.66
27	育才幼儿园	1824	-2016	29.51
28	沈塘镇财政所	1740	-1955	30.64
29	沈塘镇人民政府	1909	-2139	30.23
30	雷州市沈塘卫生院	2353	-2338	18.4

31	沈塘村委会	2207	-2369	12.78
32	罗家村委会	1548	-2376	17.47
33	沈塘交管所	2322	-2100	26.64

5.2.2.5 背景浓度取值

本评价背景浓度选取广东汇锦检测技术有限公司于 2024 年 11 月 10 日～2024 年 11 月 16 日对 H₂S、NH₃ 浓度连续 7 天监测（最大值），具体见表第 4 章。

5.2.2.6 地形数据和地面特征参数

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒，即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒），区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：西北角(109.82125,21.2645833333333)，东北角(110.369583333333,21.264583333333)，西南角(109.82125,21.264583333333)，东南角(110.369583333333, 21.264583333333)，高程最小值为-12m，高程最大值为 154m，地形数据范围覆盖整个评价范围，评价范围内的地形数据见图 5.2.2-1。预测气象地面特征参数见表 5.2.2-5。

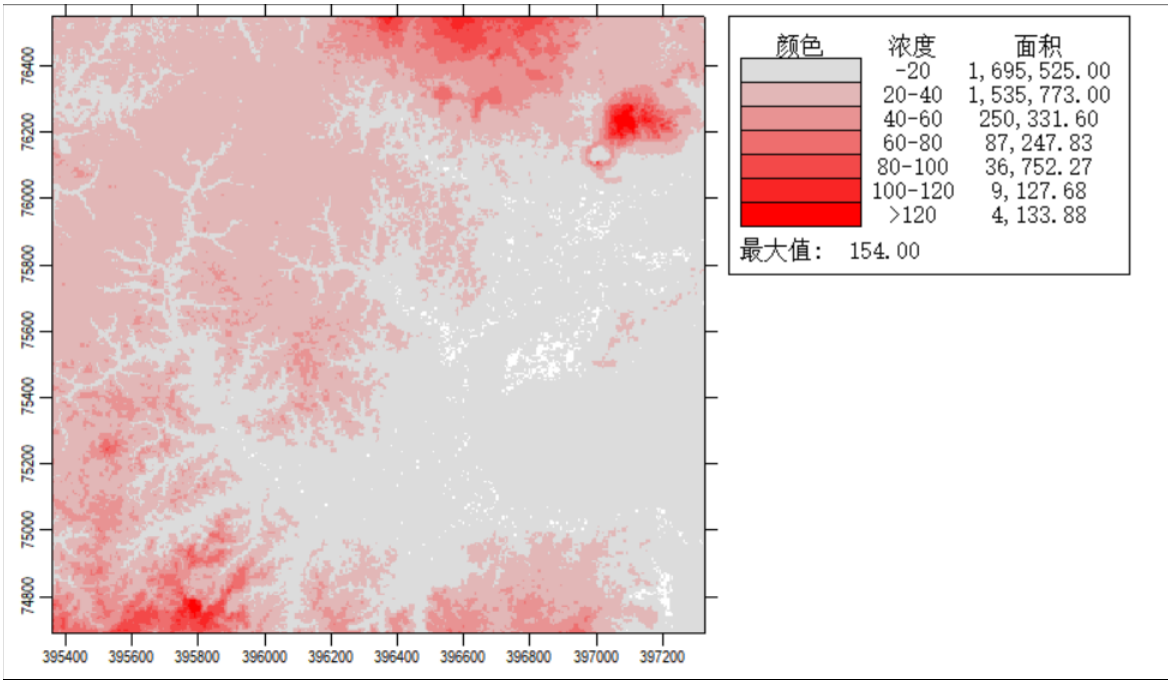


图 5.2.2-1 评价范围地形图

表 5.2.2-6 预测气象地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	60-150	冬季(12,1,2 月)	0.6	1.5	0.001
2	60-150	春季(3,4,5 月)	0.18	0.4	0.05
3	60-150	夏季(6,7,8 月)	0.18	0.8	0.1

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
4	60-150	秋季(9,10,11 月)	0.2	1	0.01
5	150-60	冬季(12,1,2 月)	0.6	1.5	0.001
6	150-60	春季(3,4,5 月)	0.18	0.4	0.05
7	150-60	夏季(6,7,8 月)	0.18	0.8	0.1
8	150-60	秋季(9,10,11 月)	0.2	1	0.01

AERMOD预测气象-预测气象

地面特征参数

预测气象生成

预测气象查看

地面分扇区数:2

扇区分界度数:60, 150

地面时间周期:按季

AERSURFACE生成特征参数...

手工输入地面特征参数

按地表类型生成地面参数

有关地表参数的参考资料...

按地表类型生成

地面扇区:

60-150

150-60

当前扇区地表类型

AERMET通用地表类型:草地

AERMET通用地表湿度:中等湿度气候

粗糙度按AERMET通用地表类型选取

粗糙度按AERMET城市地表类型选取

AERMET城市地表分类:城镇外围

粗糙度按ADMS模型地表类型选取

ADMS的典型地表分类:公园、郊区

生成特征参数表

地面特征参数表:

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	60-150	冬季(12, 1, 2	0.6	1.5	0.001
2	60-150	春季(3, 4, 5	0.18	0.4	0.05
3	60-150	夏季(6, 7, 8	0.18	0.8	0.1
4	60-150	秋季(9, 10, 11	0.2	1	0.01
5	150-60	冬季(12, 1, 2	0.6	1.5	0.001
6	150-60	春季(3, 4, 5	0.18	0.4	0.05
7	150-60	夏季(6, 7, 8	0.18	0.8	0.1
8	150-60	秋季(9, 10, 11	0.2	1	0.01

5.2.2.7 预测内容和预测情景

(1) 正常排放情况下，预测环境空气保护目标、网格点及厂界主要污染物的短期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

(2) 正常排放情况下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标、网格点和厂界主要污染物仅有短期浓度限值的，评价期短期浓度叠加后的达标情况。

(3) 非正常排放情况下，预测环境空气保护目标、网格点及厂界主要污染物的短期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

(4) 计算本项目大气防护距离。

本项目废气污染物为污水收集处理过程中产生的 H₂S、NH₃、臭气浓度。

经调查，本项目大气评价范围内无同类型污水处理站或污水处理厂正在在建或拟建，评价范围内大多数为平地，无在建、拟建有废水处理设施的建设项目。

205

综上所述，本项目大气评价范围内无其他排放同类污染物的在建、已批复环境影响评价文件的建设项目。

5.2.2.8 大气环境影响预测结果

（1）正常情况下小时贡献质量浓度预测结果

①氨气

根据本次评价预测结果（表 5.2.2-7），本项目建成后评价范围内氨气的网格小时浓度最大增值为 $4.48831\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.24%，未超标；各环境敏感点氨气小时浓度增值在 $0.19603\sim 3.62194\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率在 0.10~1.81%之间，无超标点，项目投入运营后恶臭污染物氨气满足区域环境质量管理要求。

②硫化氢

根据本次评价预测结果（表 5.2.2-7），项目建成后评价范围内硫化氢的网格小时浓度最大增值为 $0.8218\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.22%，未超标；各环境敏感点硫化氢的小时浓度增值在 $0.03589\sim 0.66317\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率在 0.36~6.63%之间，无超标点，本项目投入运营后恶臭污染物硫化氢满足区域环境质量管理要求。

表 5.2.2-7 正常排放预测因子小时浓度贡献值

序号	点位名称	X	Y	浓度增量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价 标准 mg/m^3	占标 率%	是否 达标
NH ₃								
1	茂莲村	2460	70	0.96652	22091520	0.2	0.48	达标
2	龙道村	1579	285	1.79669	22090101	0.2	0.90	达标
3	迈豪村	1648	1274	1.00552	22072422	0.2	0.50	达标
4	沈塘仔	828	676	1.759	22072422	0.2	0.88	达标
5	沈上村	-199	561	1.47378	22051021	0.2	0.74	达标
6	上村仔	-560	93	3.62194	22120718	0.2	1.81	达标
7	温宅村	-1748	154	1.46023	22021418	0.2	0.73	达标
8	下村	-1334	1120	1.4132	22122302	0.2	0.71	达标
9	西田新村场	-843	507	2.25759	22091023	0.2	1.13	达标
10	东仔村	-851	814	1.78461	22022622	0.2	0.89	达标
11	大豪村	659	2248	0.45015	22091723	0.2	0.23	达标
12	沈下村	797	1634	0.99192	22072603	0.2	0.50	达标
13	蕉坡村	38	1811	0.53486	22091618	0.2	0.27	达标
14	莲下村	-330	1910	0.19603	22112822	0.2	0.10	达标
15	居蕉村	-23	2470	0.25539	22091618	0.2	0.13	达标

序号	点位名称	X	Y	浓度增量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价 标准 mg/m^3	占标 率%	是否 达标
16	处井村	-1196	-1901	1.19671	22012004	0.2	0.60	达标
17	坑尾村	-2445	-1564	0.77693	22122020	0.2	0.39	达标
18	塘边村	-521	-2484	0.95697	22122106	0.2	0.48	达标
19	溪头村	567	-1832	1.15949	22122622	0.2	0.58	达标
20	沈塘镇区	1725	-2054	0.92527	22010308	0.2	0.46	达标
21	沈塘中心小学	1947	-1763	0.9622	22030123	0.2	0.48	达标
22	罗家小学	1050	-2415	0.88956	22031503	0.2	0.44	达标
23	雷州市沈塘中学	1694	-1978	0.98967	22010308	0.2	0.49	达标
24	天天幼儿园	1939	-2001	0.82337	22122223	0.2	0.41	达标
25	童梦幼儿园	1855	-2100	0.91726	22010308	0.2	0.46	达标
26	明星幼儿园	1916	-2369	0.68861	22010308	0.2	0.34	达标
27	育才幼儿园	1824	-2016	0.95544	22122107	0.2	0.48	达标
28	沈塘镇财政所	1740	-1955	0.98888	22122107	0.2	0.49	达标
29	沈塘镇人民政府	1909	-2139	0.89898	22122107	0.2	0.45	达标
30	雷州市沈塘卫生院	2353	-2338	0.65959	22030123	0.2	0.33	达标
31	沈塘村委会	2207	-2369	0.78332	22122107	0.2	0.39	达标
32	罗家村委会	1548	-2376	1.10795	22121102	0.2	0.55	达标
33	沈塘交管所	2322	-2100	0.81786	22030123	0.2	0.41	达标
34	网格	-337	-19	4.48831	22100122	0.2	2.24	达标
H ₂ S								
序号	点名称	X	Y	浓度增量 mg/m^3	出现时间	评价 标准 mg/m^3	占标 率%	是否 达标
1	茂莲村	2460	70	0.17697	22091520	0.01	1.77	达标
2	龙道村	1579	285	0.32897	22090101	0.01	3.29	达标
3	迈豪村	1648	1274	0.18411	22072422	0.01	1.84	达标
4	沈塘仔	828	676	0.32207	22072422	0.01	3.22	达标
5	沈上村	-199	561	0.26985	22051021	0.01	2.70	达标
6	上村仔	-560	93	0.66317	22120718	0.01	6.63	达标
7	温宅村	-1748	154	0.26737	22021418	0.01	2.67	达标
8	下村	-1334	1120	0.25876	22122302	0.01	2.59	达标
9	西田新村场	-843	507	0.41336	22091023	0.01	4.13	达标
10	东仔村	-851	814	0.32676	22022622	0.01	3.27	达标
11	大豪村	659	2248	0.08242	22091723	0.01	0.82	达标
12	沈下村	797	1634	0.18162	22072603	0.01	1.82	达标
13	蕉坡村	38	1811	0.09793	22091618	0.01	0.98	达标

序号	点位名称	X	Y	浓度增量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价 标准 mg/m^3	占标 率%	是否 达标
14	莲下村	-330	1910	0.03589	22112822	0.01	0.36	达标
15	居蕉村	-23	2470	0.04676	22091618	0.01	0.47	达标
16	处井村	-1196	-1901	0.21912	22012004	0.01	2.19	达标
17	坑尾村	-2445	-1564	0.14225	22122020	0.01	1.42	达标
18	塘边村	-521	-2484	0.17522	22122106	0.01	1.75	达标
19	溪头村	567	-1832	0.2123	22122622	0.01	2.12	达标
20	沈塘镇区	1725	-2054	0.16942	22010308	0.01	1.69	达标
21	沈塘中心小学	1947	-1763	0.17618	22030123	0.01	1.76	达标
22	罗家小学	1050	-2415	0.16288	22031503	0.01	1.63	达标
23	雷州市沈塘中学	1694	-1978	0.18121	22010308	0.01	1.81	达标
24	天天幼儿园	1939	-2001	0.15076	22122223	0.01	1.51	达标
25	童梦幼儿园	1855	-2100	0.16795	22010308	0.01	1.68	达标
26	明星幼儿园	1916	-2369	0.12608	22010308	0.01	1.26	达标
27	育才幼儿园	1824	-2016	0.17494	22122107	0.01	1.75	达标
28	沈塘镇财政所	1740	-1955	0.18106	22122107	0.01	1.81	达标
29	沈塘镇人民政府	1909	-2139	0.1646	22122107	0.01	1.65	达标
30	雷州市沈塘卫生院	2353	-2338	0.12077	22030123	0.01	1.21	达标
31	沈塘村委会	2207	-2369	0.14343	22122107	0.01	1.43	达标
32	罗家村委会	1548	-2376	0.20286	22121102	0.01	2.03	达标
33	沈塘交管所	2322	-2100	0.14975	22030123	0.01	1.50	达标
34	网格	-337	-19	0.8218	22100122	0.01	8.22	达标

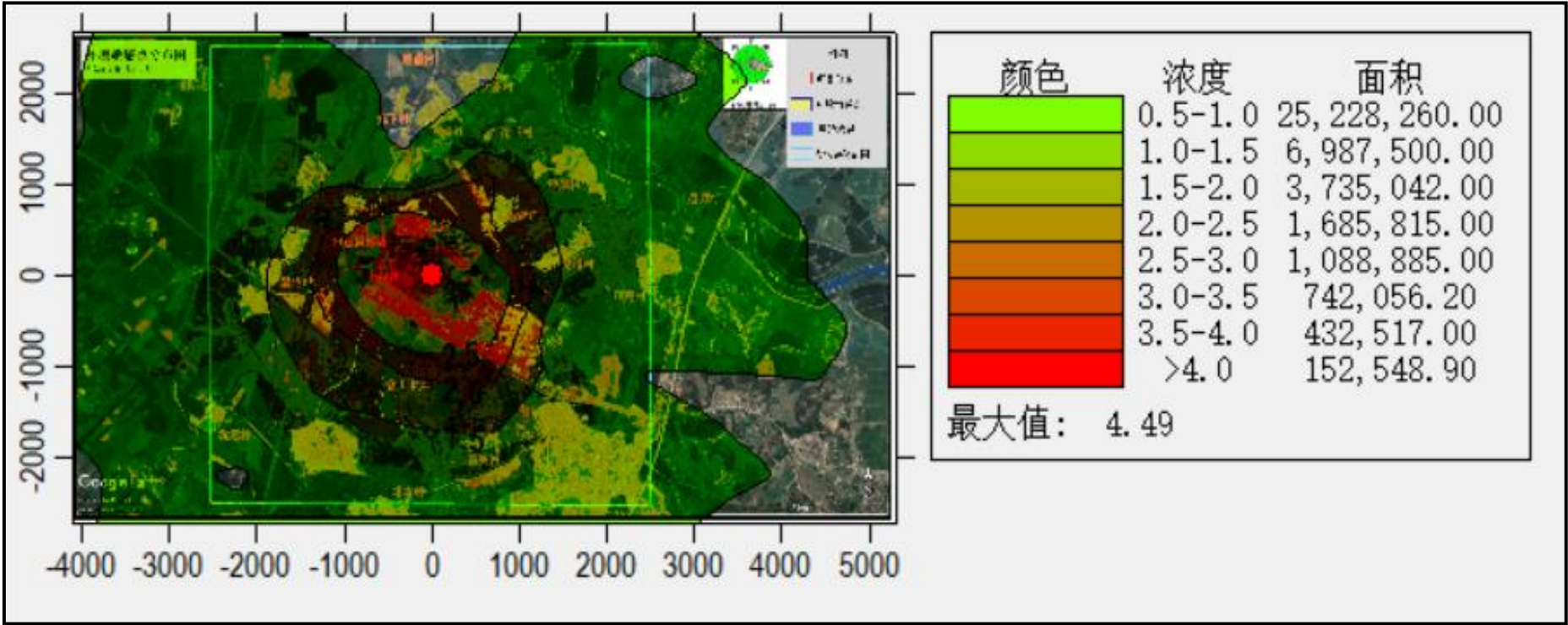


图 5.2.2-3 氨气 (NH₃) 小时浓度贡献值等值线图 (单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

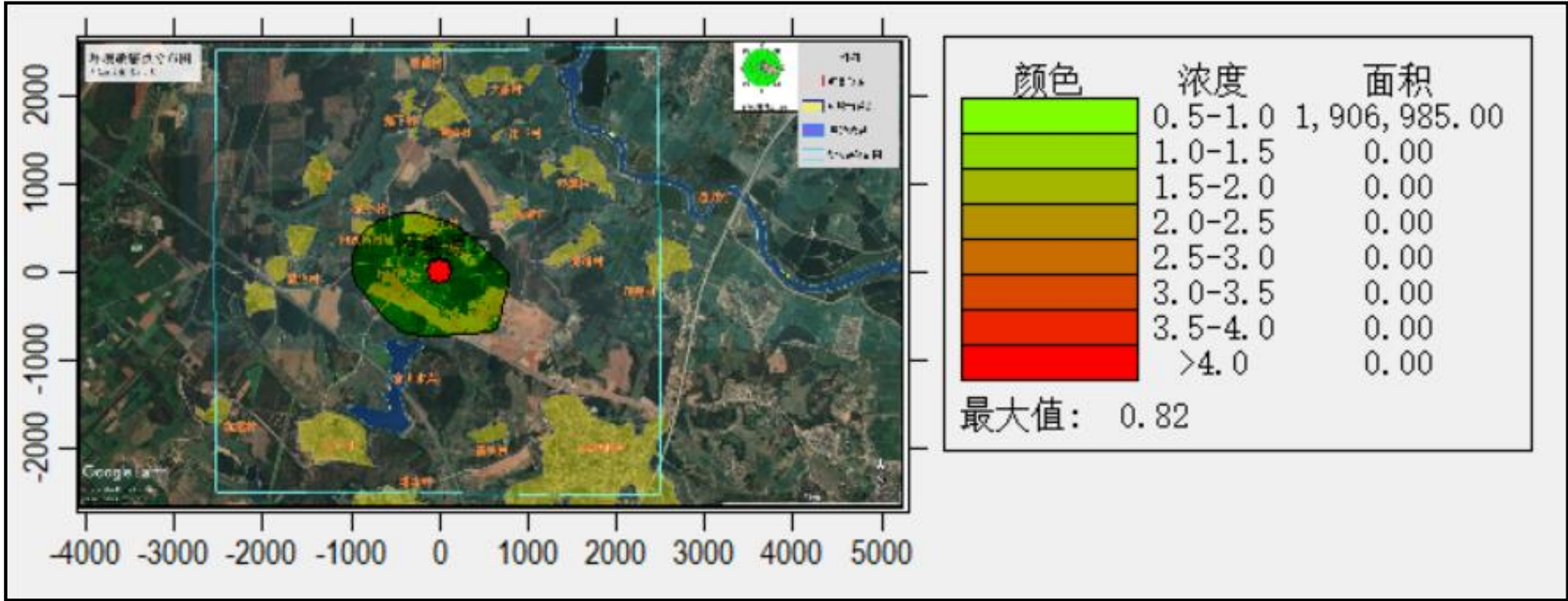


图 5.2.2-4 硫化氢（H₂S）小时浓度贡献值等值线图（单位:μg/m³）

（2）正常情况下叠加背景后小时质量浓度预测结果

①氨气（NH₃）

本次预测各环境敏感点与网格最大浓度点预测结果见表 5.2.2-8，正常工况下，评价范围内氨气（NH₃）叠加背景浓度后的网格最大值为 84.48831μg/m³，占标率为 42.24%，未超标；各敏感点氨气叠加背景浓度后预测值在 80.19603~83.62194μg/m³之间，占标率在 40.10~41.81%之间，无超标点，项目投入运营后恶臭污染物氨气满足区域环境质量管理要求。

②硫化氢

本次预测各环境敏感点与网格最大浓度点预测结果见表 5.2.2-8，正常工况下，评价范围内硫化氢（H₂S）叠加背景浓度后的网格最大值为 0.8218μg/m³，占标率为 8.22%，未超标；各敏感点硫化氢（H₂S）叠加背景浓度后预测值在 0.03589~0.66317μg/m³ 之间，占标率在 0.36~6.63%之间，无超标点，本项目投入运营后恶臭污染物硫化氢（H₂S）满足区域环境质量管理要求。

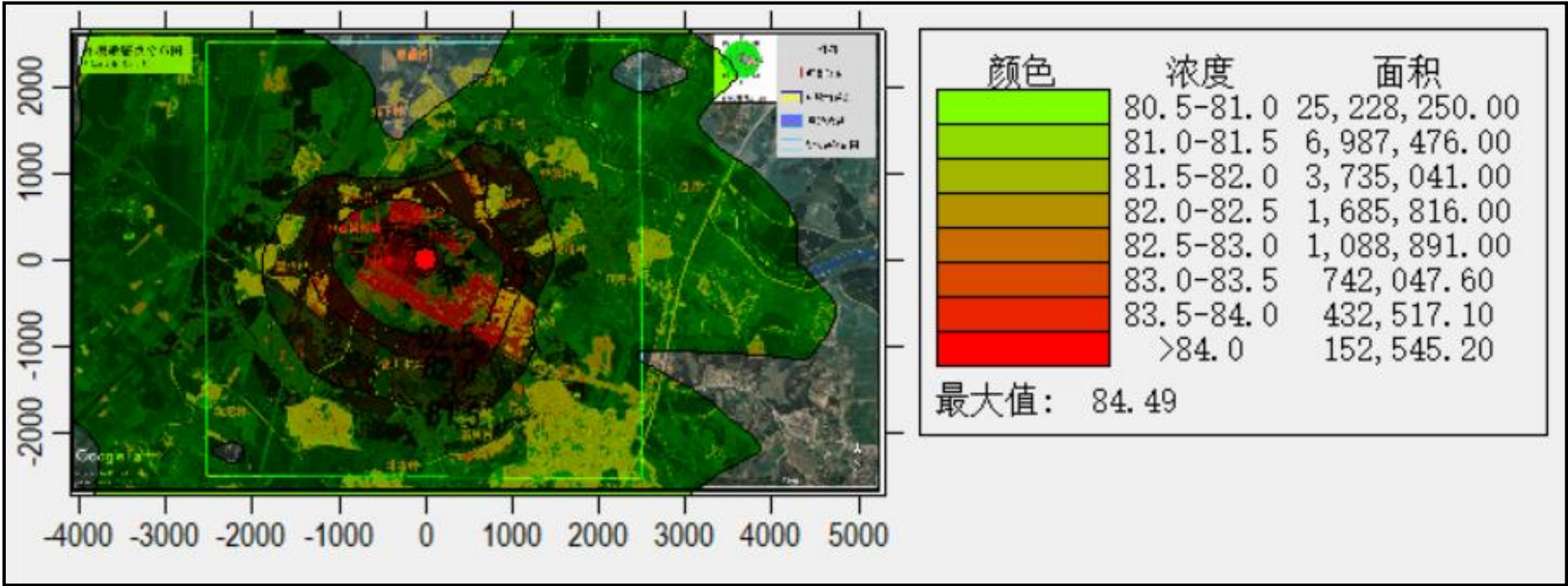


图 5.2.2-5 叠加背景值后氨气（NH₃）小时浓度预测值等值线图（单位 μg/m³）

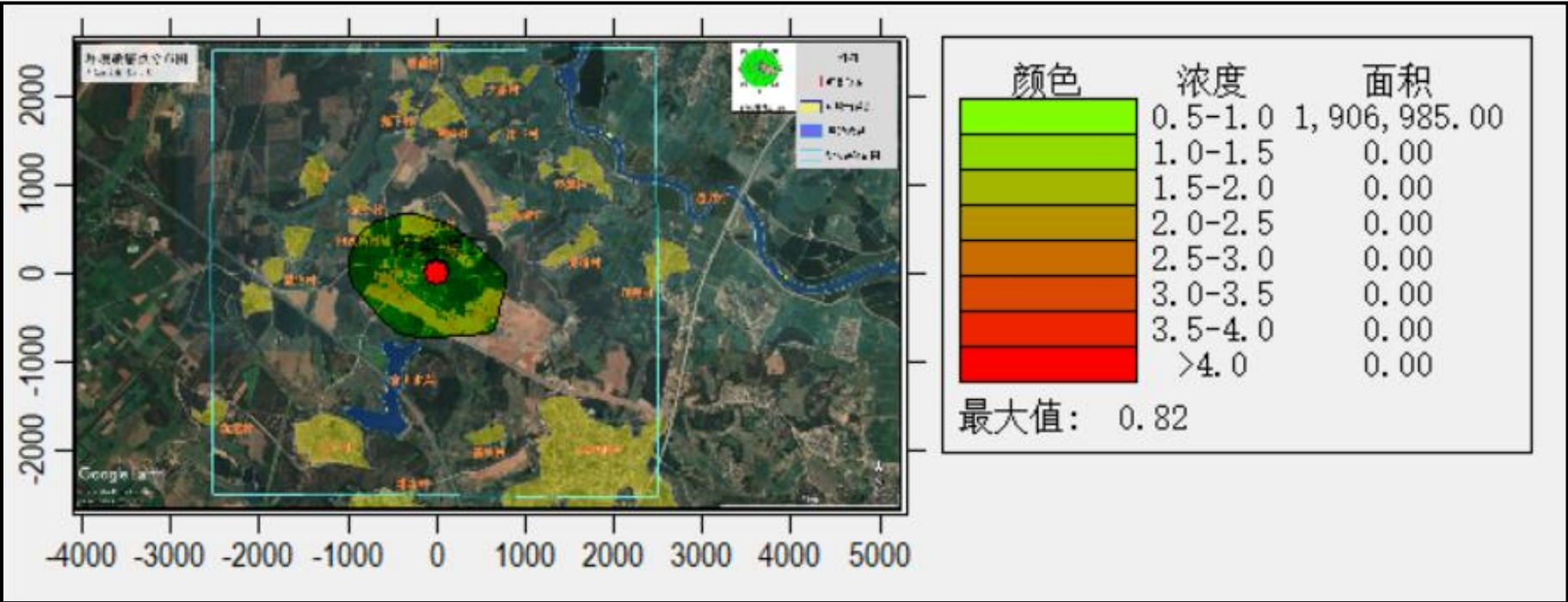


图 5.2.2-6 叠加背景值后硫化氢（ H_2S ）小时浓度预测值等值线图（单位： $\mu g/m^3$ ）

表 5.2.2-8 正常排放预测因子叠加背景值后小时浓度预测值

序号	点名称	x 坐标	y 坐标	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景值	叠加背景后 预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 (mg/m^3)	占标 率%	是否 达标
NH ₃										
1	茂莲村	2460	70	0.96652	22091520	80.0	80.96652	0.2	40.48	达标
2	龙道村	1579	285	1.79669	22090101	80.0	81.79669	0.2	40.90	达标
3	迈豪村	1648	1274	1.00552	22072422	80.0	81.00552	0.2	40.50	达标
4	沈塘仔	828	676	1.759	22072422	80.0	81.759	0.2	40.88	达标
5	沈上村	-199	561	1.47378	22051021	80.0	81.47378	0.2	40.74	达标
6	上村仔	-560	93	3.62194	22120718	80.0	83.62194	0.2	41.81	达标
7	温宅村	-1748	154	1.46023	22021418	80.0	81.46023	0.2	40.73	达标
8	下村	-1334	1120	1.4132	22122302	80.0	81.4132	0.2	40.71	达标
9	西田新村场	-843	507	2.25759	22091023	80.0	82.25759	0.2	41.13	达标
10	东仔村	-851	814	1.78461	22022622	80.0	81.78461	0.2	40.89	达标
11	大豪村	659	2248	0.45015	22091723	80.0	80.45015	0.2	40.23	达标
12	沈下村	797	1634	0.99192	22072603	80.0	80.99192	0.2	40.50	达标
13	蕉坡村	38	1811	0.53486	22091618	80.0	80.53486	0.2	40.27	达标
14	莲下村	-330	1910	0.19603	22112822	80.0	80.19603	0.2	40.10	达标
15	居蕉村	-23	2470	0.25539	22091618	80.0	80.25539	0.2	40.13	达标
16	处井村	-1196	-1901	1.19671	22012004	80.0	81.19671	0.2	40.60	达标
17	坑尾村	-2445	-1564	0.77693	22122020	80.0	80.77693	0.2	40.39	达标
18	塘边村	-521	-2484	0.95697	22122106	80.0	80.95697	0.2	40.48	达标
19	溪头村	567	-1832	1.15949	22122622	80.0	81.15949	0.2	40.58	达标
20	沈塘镇区	1725	-2054	0.92527	22010308	80.0	80.92527	0.2	40.46	达标

序号	点名称	x 坐标	y 坐标	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景值	叠加背景后 预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 (mg/m^3)	占标 率%	是否 达标
21	沈塘中心小学	1947	-1763	0.9622	22030123	80.0	80.9622	0.2	40.48	达标
22	罗家小学	1050	-2415	0.88956	22031503	80.0	80.88956	0.2	40.44	达标
23	雷州市沈塘中学	1694	-1978	0.98967	22010308	80.0	80.98967	0.2	40.49	达标
24	天天幼儿园	1939	-2001	0.82337	22122223	80.0	80.82337	0.2	40.41	达标
25	童梦幼儿园	1855	-2100	0.91726	22010308	80.0	80.91726	0.2	40.46	达标
26	明星幼儿园	1916	-2369	0.68861	22010308	80.0	80.68861	0.2	40.34	达标
27	育才幼儿园	1824	-2016	0.95544	22122107	80.0	80.95544	0.2	40.48	达标
28	沈塘镇财政所	1740	-1955	0.98888	22122107	80.0	80.98888	0.2	40.49	达标
29	沈塘镇人民政府	1909	-2139	0.89898	22122107	80.0	80.89898	0.2	40.45	达标
30	雷州市沈塘卫生院	2353	-2338	0.65959	22030123	80.0	80.65959	0.2	40.33	达标
31	沈塘村委会	2207	-2369	0.78332	22122107	80.0	80.78332	0.2	40.39	达标
32	罗家村委会	1548	-2376	1.10795	22121102	80.0	81.10795	0.2	40.55	达标
33	沈塘交管所	2322	-2100	0.81786	22030123	80.0	80.81786	0.2	40.41	达标
34	网格	-337	-19	4.48831	22100122	80.0	84.48831	0.2	42.24	达标
H ₂ S										
序号	点名称	x 坐标	y 坐标	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景值	叠加背景后 预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 (mg/m^3)	占标 率%	是否 达标
1	茂莲村	2460	70	0.17697	22091520	0.0	0.17697	0.01	1.77	达标
2	龙道村	1579	285	0.32897	22090101	0.0	0.32897	0.01	3.29	达标
3	迈豪村	1648	1274	0.18411	22072422	0.0	0.18411	0.01	1.84	达标
4	沈塘仔	828	676	0.32207	22072422	0.0	0.32207	0.01	3.22	达标

序号	点名称	x 坐标	y 坐标	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景值	叠加背景后 预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 (mg/m^3)	占标 率%	是否 达标
5	沈上村	-199	561	0.26985	22051021	0.0	0.26985	0.01	2.70	达标
6	上村仔	-560	93	0.66317	22120718	0.0	0.66317	0.01	6.63	达标
7	温宅村	-1748	154	0.26737	22021418	0.0	0.26737	0.01	2.67	达标
8	下村	-1334	1120	0.25876	22122302	0.0	0.25876	0.01	2.59	达标
9	西田新村场	-843	507	0.41336	22091023	0.0	0.41336	0.01	4.13	达标
10	东仔村	-851	814	0.32676	22022622	0.0	0.32676	0.01	3.27	达标
11	大豪村	659	2248	0.08242	22091723	0.0	0.08242	0.01	0.82	达标
12	沈下村	797	1634	0.18162	22072603	0.0	0.18162	0.01	1.82	达标
13	蕉坡村	38	1811	0.09793	22091618	0.0	0.09793	0.01	0.98	达标
14	莲下村	-330	1910	0.03589	22112822	0.0	0.03589	0.01	0.36	达标
15	居蕉村	-23	2470	0.04676	22091618	0.0	0.04676	0.01	0.47	达标
16	处井村	-1196	-1901	0.21912	22012004	0.0	0.21912	0.01	2.19	达标
17	坑尾村	-2445	-1564	0.14225	22122020	0.0	0.14225	0.01	1.42	达标
18	塘边村	-521	-2484	0.17522	22122106	0.0	0.17522	0.01	1.75	达标
19	溪头村	567	-1832	0.2123	22122622	0.0	0.2123	0.01	2.12	达标
20	沈塘镇区	1725	-2054	0.16942	22010308	0.0	0.16942	0.01	1.69	达标
21	沈塘中心小学	1947	-1763	0.17618	22030123	0.0	0.17618	0.01	1.76	达标
22	罗家小学	1050	-2415	0.16288	22031503	0.0	0.16288	0.01	1.63	达标
23	雷州市沈塘中学	1694	-1978	0.18121	22010308	0.0	0.18121	0.01	1.81	达标
24	天天幼儿园	1939	-2001	0.15076	22122223	0.0	0.15076	0.01	1.51	达标
25	童梦幼儿园	1855	-2100	0.16795	22010308	0.0	0.16795	0.01	1.68	达标

序号	点名称	x 坐标	y 坐标	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景值	叠加背景后 预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 (mg/m^3)	占标 率%	是否 达标
26	明星幼儿园	1916	-2369	0.12608	22010308	0.0	0.12608	0.01	1.26	达标
27	育才幼儿园	1824	-2016	0.17494	22122107	0.0	0.17494	0.01	1.75	达标
28	沈塘镇财政所	1740	-1955	0.18106	22122107	0.0	0.18106	0.01	1.81	达标
29	沈塘镇人民政府	1909	-2139	0.1646	22122107	0.0	0.1646	0.01	1.65	达标
30	雷州市沈塘卫生院	2353	-2338	0.12077	22030123	0.0	0.12077	0.01	1.21	达标
31	沈塘村委会	2207	-2369	0.14343	22122107	0.0	0.14343	0.01	1.43	达标
32	罗家村委会	1548	-2376	0.20286	22121102	0.0	0.20286	0.01	2.03	达标
33	沈塘交管所	2322	-2100	0.14975	22030123	0.0	0.14975	0.01	1.50	达标
34	网格	-337	-19	0.8218	22100122	0.0	0.8218	0.01	8.22	达标

（3）非正常情况下小时贡献质量浓度预测结果

①氨气

非正常情况下各环境敏感点与网格最大浓度点预测结果见表 5.2.2-9，非正常工况下，评价范围内氨气的网格最大增值为 $4.48857\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 2.24%，未超标；各敏感点氨气的小时浓度增加值在 $0.59371\sim 3.6224\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率在 0.30~1.81%之间，无超标点。

②硫化氢

非正常情况下各环境敏感点与网格最大浓度点预测结果见表 5.2.2-9，评价范围内硫化氢的网格小时浓度最大增值为 $0.82185\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.22%，未超标；各环境敏感点硫化氢的小时浓度增加值在 $0.11087\sim 0.66326\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率在 1.13~6.63%之间，无超标点。

表 5.2.2-9 预测因子非正常工况下小时浓度预测

序号	点位名称	X	Y	浓度增量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价 标准 mg/m^3	占标 率%	是否 达标
NH ₃								
1	茂莲村	2460	70	0.97465	22091520	0.2	0.49	达标
2	龙道村	1579	285	1.79824	22090101	0.2	0.90	达标
3	迈豪村	1648	1274	1.01196	22072422	0.2	0.51	达标
4	沈塘仔	828	676	1.76061	22072422	0.2	0.88	达标
5	沈上村	-199	561	2.90839	22062122	0.2	1.45	达标
6	上村仔	-560	93	3.6224	22120718	0.2	1.81	达标
7	温宅村	-1748	154	1.46166	22021418	0.2	0.73	达标
8	下村	-1334	1120	1.41411	22122302	0.2	0.71	达标
9	西田新村场	-843	507	2.25849	22091023	0.2	1.13	达标
10	东仔村	-851	814	1.78516	22022622	0.2	0.89	达标
11	大豪村	659	2248	1.13523	22062022	0.2	0.57	达标
12	沈下村	797	1634	1.30436	22062022	0.2	0.65	达标
13	蕉坡村	38	1811	0.71221	22070403	0.2	0.36	达标
14	莲下村	-330	1910	0.97713	22091418	0.2	0.49	达标
15	居蕉村	-23	2470	0.59371	22060703	0.2	0.30	达标
16	处井村	-1196	-1901	1.19712	22012004	0.2	0.60	达标
17	坑尾村	-2445	-1564	0.78062	22122020	0.2	0.39	达标
18	塘边村	-521	-2484	0.95744	22122106	0.2	0.48	达标
19	溪头村	567	-1832	1.16094	22122622	0.2	0.58	达标

序号	点位名称	X	Y	浓度增量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价 标准 mg/m^3	占标 率%	是否 达标
20	沈塘镇区	1725	-2054	0.92737	22010308	0.2	0.46	达标
21	沈塘中心小学	1947	-1763	0.96302	22030123	0.2	0.48	达标
22	罗家小学	1050	-2415	0.89068	22031503	0.2	0.45	达标
23	雷州市沈塘中学	1694	-1978	0.99171	22010308	0.2	0.50	达标
24	天天幼儿园	1939	-2001	0.82533	22122223	0.2	0.41	达标
25	童梦幼儿园	1855	-2100	0.91952	22010308	0.2	0.46	达标
26	明星幼儿园	1916	-2369	0.69102	22010308	0.2	0.35	达标
27	育才幼儿园	1824	-2016	0.95732	22122107	0.2	0.48	达标
28	沈塘镇财政所	1740	-1955	0.99067	22122107	0.2	0.50	达标
29	沈塘镇人民政府	1909	-2139	0.90098	22122107	0.2	0.45	达标
30	雷州市沈塘卫生院	2353	-2338	0.79726	22090419	0.2	0.40	达标
31	沈塘村委会	2207	-2369	0.78566	22122107	0.2	0.39	达标
32	罗家村委会	1548	-2376	1.10859	22121102	0.2	0.55	达标
33	沈塘交管所	2322	-2100	0.81886	22030123	0.2	0.41	达标
34	网格	-337	-19	4.48857	22100122	0.2	2.24	达标
H ₂ S								
序号	点名称	X	Y	浓度增量 mg/m^3	出现时间	评价 标准 mg/m^3	占标 率%	是否 达标
1	茂莲村	2460	70	0.17849	22091520	0.01	1.78	达标
2	龙道村	1579	285	0.32926	22090101	0.01	3.29	达标
3	迈豪村	1648	1274	0.18532	22072422	0.01	1.85	达标
4	沈塘仔	828	676	0.32237	22072422	0.01	3.22	达标
5	沈上村	-199	561	0.54363	22062122	0.01	5.44	达标
6	上村仔	-560	93	0.66326	22120718	0.01	6.63	达标
7	温宅村	-1748	154	0.26763	22021418	0.01	2.68	达标
8	下村	-1334	1120	0.25893	22122302	0.01	2.59	达标
9	西田新村场	-843	507	0.41353	22091023	0.01	4.14	达标
10	东仔村	-851	814	0.32686	22022622	0.01	3.27	达标
11	大豪村	659	2248	0.21237	22062022	0.01	2.12	达标
12	沈下村	797	1634	0.24391	22062022	0.01	2.44	达标
13	蕉坡村	38	1811	0.13303	22070403	0.01	1.33	达标
14	莲下村	-330	1910	0.18257	22091418	0.01	1.83	达标
15	居蕉村	-23	2470	0.11087	22060703	0.01	1.11	达标
16	处井村	-1196	-1901	0.21919	22012004	0.01	2.19	达标
17	坑尾村	-2445	-1564	0.14295	22122020	0.01	1.43	达标

序号	点位名称	X	Y	浓度增量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价 标准 mg/m^3	占标 率%	是否 达标
18	塘边村	-521	-2484	0.17531	22122106	0.01	1.75	达标
19	溪头村	567	-1832	0.21257	22122622	0.01	2.13	达标
20	沈塘镇区	1725	-2054	0.16981	22010308	0.01	1.70	达标
21	沈塘中心小学	1947	-1763	0.17831	22090419	0.01	1.78	达标
22	罗家小学	1050	-2415	0.16309	22031503	0.01	1.63	达标
23	雷州市沈塘中学	1694	-1978	0.18159	22010308	0.01	1.82	达标
24	天天幼儿园	1939	-2001	0.15113	22122223	0.01	1.51	达标
25	童梦幼儿园	1855	-2100	0.16837	22010308	0.01	1.68	达标
26	明星幼儿园	1916	-2369	0.12654	22010308	0.01	1.27	达标
27	育才幼儿园	1824	-2016	0.17529	22122107	0.01	1.75	达标
28	沈塘镇财政所	1740	-1955	0.1814	22122107	0.01	1.81	达标
29	沈塘镇人民政府	1909	-2139	0.16498	22122107	0.01	1.65	达标
30	雷州市沈塘卫生 院	2353	-2338	0.14897	22090419	0.01	1.49	达标
31	沈塘村委会	2207	-2369	0.14386	22122107	0.01	1.44	达标
32	罗家村委会	1548	-2376	0.20298	22121102	0.01	2.03	达标
33	沈塘交管所	2322	-2100	0.14994	22030123	0.01	1.50	达标
34	网格	-337	-19	0.82185	22100122	0.01	8.22	达标

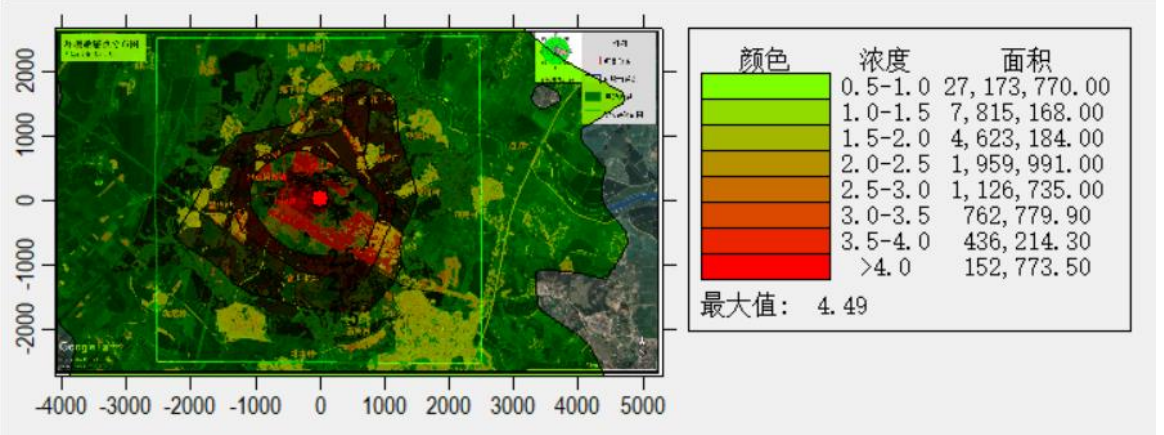


图 5.2.2-7 非正常工况氨气（NH₃）小时浓度贡献值等值线图（单位 μg/m³）

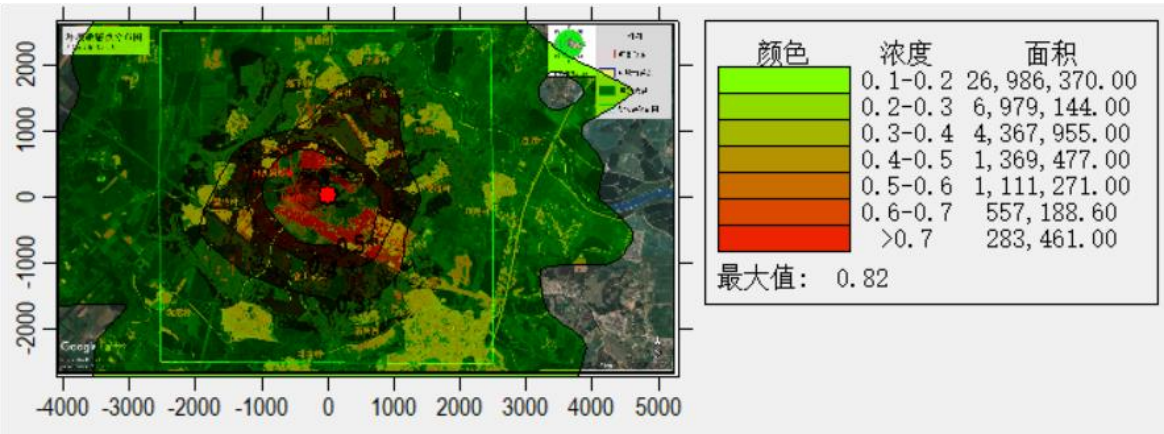


图 5.2.2-8 非正常工况硫化氢（H₂S）小时浓度贡献值等值线图（单位:μg/m³）

（4）大气环境防护区域确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境防护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响。对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气防护距离。

根据预测结果，本项目有组织及无组织排放下风向最大落地浓度占标率均小于 100%，厂界外不存在贡献浓度超标点，因此无需设置大气防护距离。

（5）恶臭污染物环境影响结论

①本项目新增污染源正常排放下，项目投入运行后氨气、硫化氢小时浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

②氨气、硫化氢的小时浓度增值叠加现状背景浓度后，各敏感点与网格点均未出现超标；

③经预测，项目投入运行后厂界外无超标点，无需设置大气防护距离。

综上所述，项目投入运行后排放的恶臭污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度可接受。

5.2.3 食堂油烟环境影响分析

本项目食堂厨房规划预留专用烟道，厨房油烟均经高效油烟净化器处理后引至楼顶高空排放（15m），油烟排放浓度满足排放标准《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求，废气排放口合理布设。

项目厨房油烟得到有效控制，油烟废气排放口位置是合理的，且项目所在区域大气污染物扩散条件较好，对周围空气质量不会造成明显不良影响。

5.2.4 污染源核算

根据以上预测方案及预测结论，参考《环境影响评价技术导则 大气环境影响》（HJ 2.2-2018），本项目污染物排放量核算见下表格。

表 5.2.4-1 大气污染物有组织排放核算表

排放口 编号	污染源名称	污染物	核算排放浓度	核算排放 速率	核算排放量
			mg/m³	kg/h	t/a
一般排放口					
DA001	除臭废气排放口	NH ₃	0.23	0.0064	0.0556
		H ₂ S	0.04	0.0012	0.0104
一般排放口合计		NH ₃			0.0556
		H ₂ S			0.0104
有组织排放总计					
有组织排放总计		NH ₃			0.0556
		H ₂ S			0.0104

表 5.2.4-2 大气污染物无组织排放量核算表

产污环节	污染物	主要污染防治设施	污染物排放标准		年排放量
			标准名称	浓度限值 mg/m ³	t/a
污水处理 厂	NH ₃	加盖密闭处 理	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	/	0.0622
	H ₂ S			/	0.0114
无组织排放总量					
无组织排放量 总计	NH ₃				0.0622
	H ₂ S				0.0114

表 5.2.4-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	NH ₃	0.1178
2	H ₂ S	0.0218

表 5.2.4-4 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常原因	污染物	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	DA001	废气处理设施故障	NH ₃	0.0635	1	2	加强管理
			H ₂ S	0.0119	1	2	

5.2.5 大气环境影响分析结论

本项目投入运营后主要环境影响为污水处理过程中产生的恶臭污染物。经预测本项目正常排放下，投入运行后氨气、硫化氢小时浓度贡献值、叠加现状背景浓度后预值各敏感点与网格点均未出现超标；本项目食堂油烟废气经静电油烟净化器处理后，通过专用烟道引至建筑物楼顶排放，环境影响相对较小。综上所述，项目投入运行后排放的恶臭污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度可接受。

表 5.2.5-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒				二级 ☐		三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐			边长5~50km ☐		边长=5km ☒		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐			500~2000t/a ☐			<500t/a ☐	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ），其他污染物（硫化氢、氨、臭气浓度）					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒		一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☐		
	现状评价	达标区 ☐					不达标区 ☒		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 原有污染源 ☐			拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐
大气环境影响评价	预测模型	AERM OD ☒	ADM S ☐	AUSTAL 2000 ☐	EDMS/ AEDT ☐	CALP UFF ☐	网络模 型 ☐	其他 ☐	
	预测因子	预测因子（硫化氢、氨）			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒			C _{本项目} 最大占标率>100% ☐				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐			C _{本项目} 最大占标率>10% ☐			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒			C _{本项目} 最大占标率>30% ☐			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 h	C _{非正常} 最大占标率≤100% ☐			C _{非正常} 最大占标率>100% ☐			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☒					C _{叠加} 不达标 ☐		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐					k>-20% ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（硫化氢、氨、臭气浓度）			有组织废气监测 ☒			无监测 ☐	
	无组织废气监测 ☒								
	环境质量监测	监测因子：硫化氢、氨			监测点位数（1）			无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐							
	大气防护距离	距（本项目）厂界最远（0）m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a		NO _x : (0) t/a		颗粒物: (0) t/a		TVOC: () t/a	

注：“☐”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

5.3 地表水环境影响预测与分析

5.3.1 本项目污水排放情况

本项目废水主要是纳污废水，生产废水（含污泥设备冲洗废水、喷淋塔更换废水、生物滤池更换废水），生活污水（含食堂废水）。本项目污水处理厂分两期建设实施，近期设计规模 1 万 m^3/d 、远期设计规模 2.5 万 m^3/d ，总规模为 3.5 万 m^3/d ，尾水处理达标后接入雷州市污水处理厂深度处理。本次评价内容为近期。

污水处理厂运行期间产生的生产废水、生活污水（含餐饮废水）均进入污水处理厂处理，因此本报告统一评价 1 万 m^3/d 的尾水环境影响，不再单独评价项目本身废水的环境影响。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网暂未建成。专用污水管网建成前，其污水经处理达标后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，本项目尾水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。

5.3.2 地表水环境影响评价

本项目属于水污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目地表水环境影响评价等级判定见下表：

表5.3.2-1 水污染影响型建设项目评价判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	--

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级为水污染影响型三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。

(1) 本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成前

本项目污水经处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB4426-2001) 第二时段一级标准限值、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024) 以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 的较严值后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

1) 工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观等用水

根据规划及提供的统计资料，本项目污水处理厂所在的工业园区及沈塘镇区道路面积约 780 亩（约 519994.8 平方米）、绿化用地面积约 86 亩（约 57332.76 平方米）。根据广东省《用水定额第 3 部分:生活》(DB44/T 1461.3-2021) 中表 A.1 “浇洒道路和场地” 用水量为 2.0L/（m²·d）、“市内园林绿化” 用水量为 2.0L/（m²·d）。由此可计算得本项目污水处理厂所在的工业园区及沈塘镇区道路洒水用水量为 2.0*519994.8/1000=1039.99m³/d，绿化用水量为用水量为 2.0*57332.76/1000=114.67m³/d，合计水量为 1154.66m³/d。

2) 周边混凝土搅拌站用水

本项目周边的混凝土搅拌站有广东建盈建筑材料有限公司，位于广东省湛江市广东雷州经济开发区 B 区 06-02-04A 地块（位于本项目西南面约 10.7km），该公司日均生产用水量约 158.43t/d（主要用于生产用水、运输车辆清洗水、设备清洗用水、场地抑尘用水等）。

由于广东建盈建筑材料有限公司对生产用水水质要求较低，污水处理厂尾水均能达到《混凝土用水标准》(JGJ63-2006) 标准要求，因此，污水处理厂尾水可用于广东建盈建筑材料有限公司生产用水。

根据工业园区管委会提供的资料，目前已入驻园区的厂家的生产用水、生活用水、生产排水等数据如下表所示：

表 5.3.2-2 已入驻企业排水统计

序号	已进驻企业	废水类型	总排水量 t/d
1	广东龙之润生物科技有限公司	生活污水、生产废水	93
2	广东威希德科技有限公司	生活污水、生产废水	99
3	广东碧辉眼镜智造园建设项目	生活污水、生产废水	338.7
4	钢结构产品加工中心项目	生活污水	2

5	华洋金属制品项目	生活污水	3
6	德力思服装厂项目	生活污水	3
合计			538.7

根据专用污水管网建设规划情况，专用污水管网规划计划 3 年内建成。

根据目前园区招商情况，3 年内计划入驻后全园区项目产生工业废水和生活污水总量是目前进驻企业的 2 倍考虑，即 $1077.4\text{m}^3/\text{d}$ ，经处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准限值、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的较严值后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观等用水以及周边混凝土搅拌站等。

目前规划园区和周边混凝土搅拌站可消纳的水量约为 $1313.09\text{m}^3/\text{d}$ （大于 $1077.4\text{m}^3/\text{d}$ ），可满足该园区 3 年内废水回用消纳能力要求。因此专用污水管网建成前，尾水处理达标后回用于规划区和沈塘镇市政用水、周边混凝土搅拌站生产用水是可行的。

（2）本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后

本项目尾水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。

雷州市污水处理厂基本概况：广东省雷州市污水处理厂位于雷州市城区南亭墨村（原雷州市南渡河养殖场），主要收集雷州市城区雷城的生活污水，总占地面积约 49546m^2 。

雷州市污水处理厂一期项目于 2010 年 6 月建成运行，2010 年 6 月 18 日原湛江市环境保护局出具了《验收意见》（环验[2010]17 号），一期项目于 2019 年 10 月进行了提标改造。目前，雷州市污水处理厂一期采用 A/A/O 微曝氧化沟-MBBR，设计污水处理规模为 $20000\text{m}^3/\text{d}$ ，处理达《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准的较严者后外排下江河。

雷州市污水厂二期及配套项目，总占地 49546m^2 ，日处理能力 5 万 m^3/d 。污水处理工艺采用“AAO 微曝氧化沟+高效沉淀池+纤维转盘滤池+次氯

酸钠消毒”，该项目已于 2023 年 6 月取得《关于雷州市污水厂二期和环城东等四条污水专管工程建设项目环境影响报告表的批复》（湛江市生态环境局，雷环建[2023]12 号）。目前，雷州市污水厂二期已经建成，并于 2024 年 4 月取得变更《排污许可证》（证书编号：9144088268867829X5001Q）。

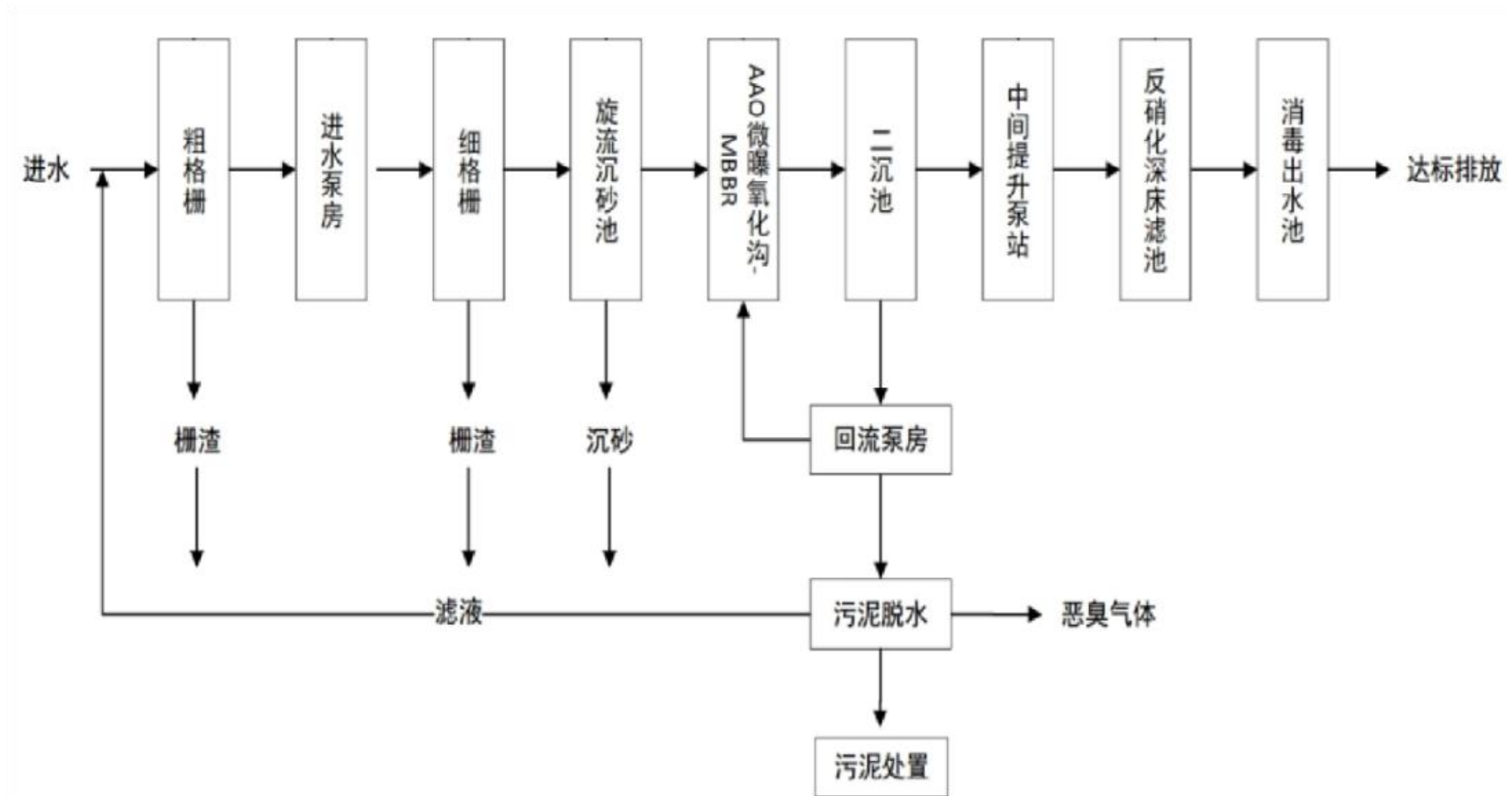


图5.3.2-1 雷州市污水处理厂一期工艺流程图

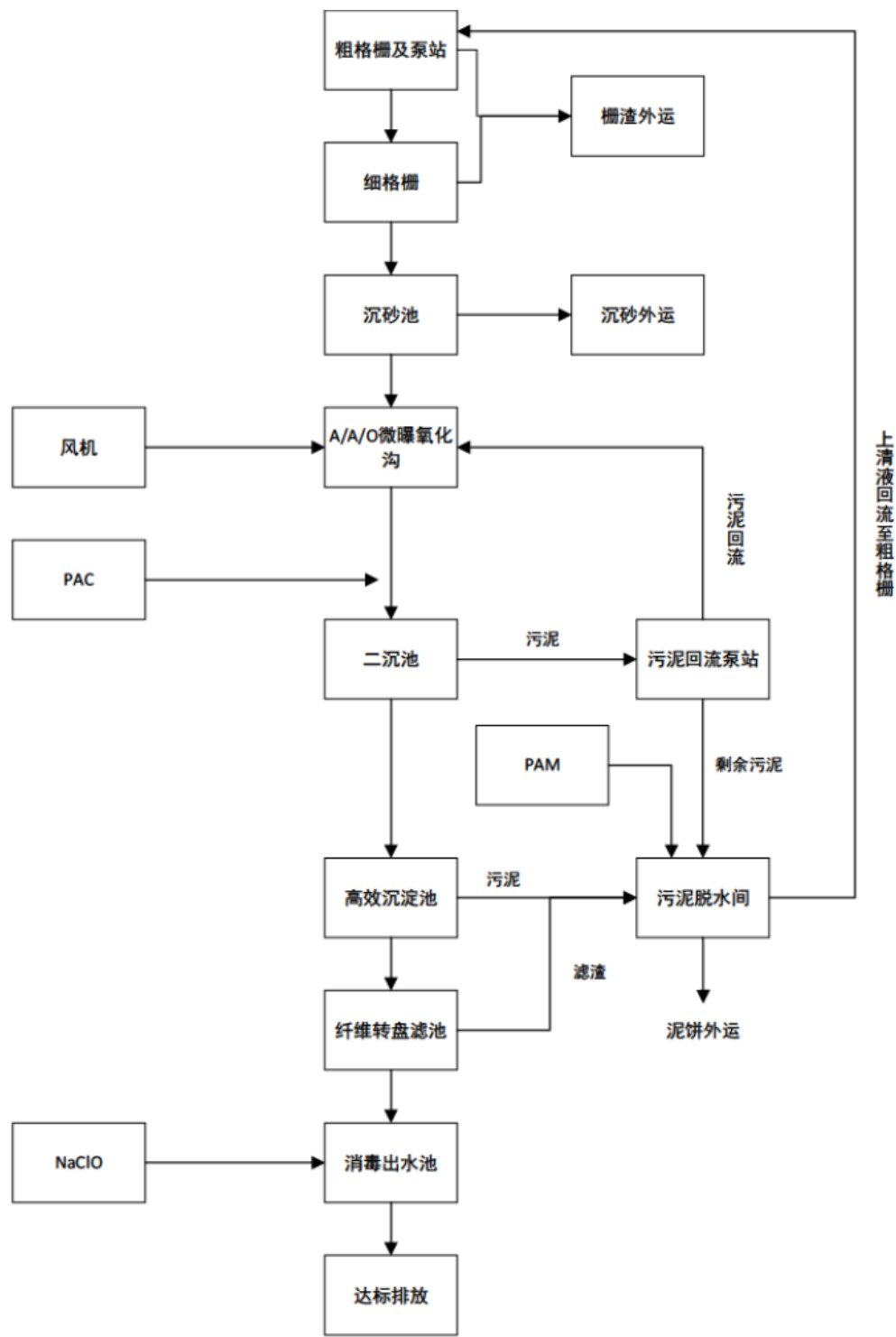


图5.3.2-2 雷州市污水处理厂二期工艺流程图

雷州市污水处理厂设计进水水质见下表。

表5.3.2-2 雷州市污水处理厂设计进出水水质一览表 单位：mg/L

指标	SS	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP
进水水质	200	250	110	25	35	4
出水水质	10	40	10	5	15	0.5

为了解雷州市污水处理厂废水排放情况，本项目采用雷州市污水处理厂2024年1月~6月常规监测数据（见附件10），监测单位为广东恒睿环境检查股份有限公司，监测结果如下表5.3.2-2所示。

根据该监测数据可知，雷州市污水处理厂出水水质稳定，能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A排放和广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严值。因此，本项目尾水接入雷州市污水处理厂深度处理具备可行性。

水量：本项目外排水量1万 m³/d。雷州市污水处理厂二期已经建成，总处理规模7万吨/日，目前运行污水处理量约占60%，剩余处理规模约40%（2.8万吨/日）。另外，根据《关于同意广东雷州经济开发区A、B区废污水接入的函》（见附件3），雷州市污水处理厂二期具备接纳本项目污水的能力。本项目投入运行后不会对雷州市污水处理厂的处理负荷运行产生冲击。

水质：项目外排废水为员工生活污水和生产废水。经本项目污水处理厂处理后均能够满足雷州市污水处理厂的进水水质要求。由于本项目特征污染物较为简单，经处理达标后排放对纳污水体环境质量产生的影响较小。

本项目废水属于间接排放，不直接排入周边地表水体，因此对周边水体不会产生明显的环境影响。

综上，本项目处理后尾水排入雷州市污水处理厂处理是可行的。

表5.3.2-2 雷州市污水处理厂监测结果一览表

监测年份	监测点位	监测日期	监测结果（单位：mg/L，粪大肠菌群：MPN/L）																		
			pH值	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	动植物油	石油类	阴离子表面活性剂	总氮	氨氮	总磷	色度	粪大肠菌群	六价铬	铬（总铬）	砷（总砷）	镉（总镉）	铅（总铅）	总汞	烷基汞
2024	W1 污水排放口	1月11日	7.1	20	6.7	9	0.17	0.14	0.07	9.36	3.42	0.16	20	700	/	/	/	/	/	/	/
		2月20日	7.0	14	4.8	9	0.11	0.07	0.15	1.07	0.308	0.04	4	ND	ND	ND	ND	8.3×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻⁴	ND	ND
		3月19日	7.1	33	6.6	8	0.31	0.21	0.16	6.5	0.606	0.14	4	ND	/	/	/	/	/	/	/
		4月8日	7.2	20	5.6	8	0.26	0.23	ND	11.8	4.74	0.30	4	940	/	/	/	/	/	/	/
		5月24日	7.1	31	5.6	7	0.24	0.22	ND	7.16	3.8	0.24	4	ND	ND	2.7×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	ND	ND	1.4×10 ⁻⁴	/
		6月26日	6.9	13	4.8	6	0.25	0.18	ND	5.9	1.24	0.14	4	700	/	/	/	/	/	/	/
	标准限值		6~9	40	10	10	1	1	0.5	15	5	0.5	30	1000	0.05	0.1	0.1	0.01	0.1	0.001	不得检出
	是否达标		是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是

5.3.3 水污染物排放信息

废水类别、污染物及污染治理设施信息以及废水排放口、执行标准、污染物排放情况分别见下列表格。

表5.3.3-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	废水	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、TP、TN、色度、动植物油	雷州市污水处理厂	持续排放，排放期间流量稳定	AW01	自建废水处理站	粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良AAO生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒	DW001	是 ☒ 否 ☐	☒ 企业总排 ☐ 雨水总排 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口

表5.3.3-2 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	地理坐标		排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	排放标准 (mg/L)
DW001	110.096285°	21.005991°	365	市政污水管网	间歇排放	0:00~24:00	雷州市污水处理厂	SS	10
								COD _{Cr}	40
								BOD ₅	10
								氨氮	5
								TN	15

表5.3.3-3 废水污染物排放执行标准表

排放口编号	污染物种类	排放标准	
		名称	浓度限值（mg/L）
DW001	SS	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准与雷州市污水处理厂接管标准较严值	200
	COD _{Cr}		250
	BOD ₅		110
	氨氮		25
	TN		35
	TP		4
	动植物油		20

表5.3-5 废水污染物排放信息表（新建项目）

排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
DW001	COD _{Cr}	250	2.50	912.50
	BOD ₅	110	1.10	401.50
	SS	200	2.00	730.00
	NH ₃ -N	25	0.25	91.25
	TN	35	0.35	127.75
	TP	4	0.04	14.60
	动植物油	20	0.20	73.00
全厂排放口合计		COD _{Cr}		912.50
		BOD ₅		401.50
		SS		730.00
		氨氮		91.25
		TN		127.75
		TP		14.60
		动植物油		73.00

表 5.3-6 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水源保护区 ☐ ；饮用水取水 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐		
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状监测	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☒ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐ 拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场检测 ☐ ；入河排放 ☐ ；数据 ☐ ；其他 ☒	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量40%以下 ☐ ；开发量40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	补充监测	监测时期		监测因子
丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		（水温、pH、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、粪大肠菌群）	监测断面或点位个数（2）个	
评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域（）km ²			

工作内容		自查项目	
现状评价	评价因子	(化学需氧量、氨氮)	
	评价标准	河流、湖库、河 ☐ ：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☒ 水环境控制单位或断面水质达标状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、 建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐	达标区 ☒ ； 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域（）km ²	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐	
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善模板要求情景 ☒	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其 他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐	

工作内容		自查项目				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量（t/a）		排放浓度（mg/L）	
		COD _{Cr}	912.50		250	
		BOD ₅	401.50		110	
		SS	730.00		200	
		氨氮	91.25		25	
		TN	127.75		35	
TP		14.60		4		
	动植物油	73.00		20		
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（）					
防治	环保措施	污水处理设施 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☒ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐ ；				
	监测计划		环境质量		污染源	

工作内容		自查项目		
措施		监测方式	手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	手动 ☐ ；自动 ☒ ；无监测 ☐
		监测点位	(1)	(DW001)
		监测因子	(pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、TP、TN、动植物油、LAS)	(pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、TP、TN、动植物油、LAS)
	污染物排放清单	☒		
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐		
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.4 声环境影响预测与分析

5.4.1 噪声源强

本项目的噪声主要来源于鼓风机、水泵等机械设备，主要集中在地上及地下设备间内，经类比调查，其噪声源的源强为 75~85dB（A），各主要设备噪声源见本报告第三章，表 3.4.3-1。本项目的噪声主要来源于鼓风机、水泵等机械设备，主要集中在地上及地下设备间内，经类比调查，其噪声源的源强为 75~85dB（A），各主要设备噪声源见本报告第三章，表 3.4.3-1。

根据本项目设计情况，地埋式污水处理构筑物各种泵、风机等均设置在污水处理设备用房，位于地埋式污水处理构筑物设备（如粗格栅及提升泵房格栅清污机、潜水排污泵；细格栅渠及曝气沉砂池转鼓式格栅清污机、螺旋输送机、桥式吸砂机、硅橡胶微孔曝气器；事故调节池潜污泵、潜水搅拌机；高效沉淀池潜污泵、搅拌机；反硝化滤池潜污泵、搅拌机等）均在池底水面以下工作，其噪声影响可忽略不计。本项目噪声主要针对地上的污水处理设备用房内的设备进行评价。

根据《环境工作手册—环境噪声控制卷》（高等教育出版社，2000 年），设备降噪及墙体隔声等综合隔声量取 25dB(A)；同时，根据《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》（GB/T8485-2008）可知，外门、外窗隔声量最少应达到 1 级，即隔声量位于 20~25 dB（A）之间。综上，本项目设备噪声通过门窗隔声量保守取 20dB（A）。

表 5.4.1-1 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称		声源名称	声源源强 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内边 界声级/ dB(A)	运行 时段	建筑物 插入损 失/ dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离/m
N1	污泥 泵房	1F	污泥回流泵 1~2#	75	选 用 低 噪 声 设 备、隔 声、减 震	-33.42	13.08	1	1.2	76.4	全天	20	56.4	1
N2			剩余污泥泵 1#	75		-37.92	9.87	1	0.9	75			55	
N3	污泥 脱水 房	2F	叠螺浓缩机 1~2#	85		74.5	-27.76	7.2	5.0	74			54	
N4		1F	浓缩机污泥进料泵 1~2#	75		67.51	-22.51	1	4.2	65.5			45.5	
N5			浓缩机反冲洗泵 1~2#	75		64.89	-34.32	1	2.5	70			50	
N6		2F	贮泥池搅拌机 1~2#	75		67.08	-19.44	7.2	2.2	71.2			51.2	
N7			调理池搅拌机 1~2#	75		64.45	-23.38	7.2	2.2	71.2			51.2	
N8			板框压滤机 1~2#	80		58.76	-38.69	7.2	3.3	72.7			52.7	
N9			压滤机进料泵 1~2#	75		55.26	-39.57	7.2	0.8	78			58	
N10			空压机 1#	85		61.39	-27.76	7.2	0.9	85			65	
N11			冷干机 1#	85		60.95	-33.01	7.2	1.1	85			65	
N12		1F	轴流风机 1~6#	80		64.01	-37.82	1	5.2	73.5			53.5	
		2F	轴流风机 7~16#	80		64.01	-37.82	7.2	5.2	75.7			55.7	
N13	鼓风 （风 机 房）	1F	罗茨风机 1~2#	85		39.95	-31.69	1	4.5	77			57	
N14			轴流风机 1~3#	80		45.64	-20.76	1	3.2	74.7			54.7	
N15	加药 间	1F	加药泵 1~6#	75		2.33	36.99	1	2.6	74.5			54.5	
N16			轴流风机 1~3#	80		11.51	33.06	1	4.1	72.5			52.5	
N17	除臭 系统	1F	离心风机 1#	85		25.51	25.62	1	1.6	81			61	

备注：1、以项目用地中点为原点（0,0）；2、本项目将相同设备设为声源组团，本表中空间位置、距离按声源组团划定。

5.4.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 典型行业噪声预测模型，声源位于室内，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或 A 声级分别为 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式（B.1）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (B.1)$$

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。

然后按下式计算所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i} = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{p1ij}} \right)$$

式中：

L_{p1i} ：为靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ：为室内 i 声源 j 倍频带的声压级，dB；

N 为室内声源总数。

按上式计算出叠加声压级后，按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

5.4.3 噪声预测结果与评价

本项目厂界 500m 范围内无声环境敏感目标，经各种降噪处理后，厂界声环境影响预测结果见表 5.4.3-1。

表 5.4.3-1 项目厂界预测结果表 单位：dB(A)

预测点	最大贡献值		标准值		评价结果
	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界外 1 米处	33.6	33.6	65	55	达标
南厂界外 1 米处	26.4	26.4	65	55	达标
西厂界外 1 米处	25.5	25.5	65	55	达标
北厂界外 1 米处	30.0	30.0	65	55	达标



图 5.4.3-1 项目运营期噪声等声值线图

5.4.4 声环境影响分析结论

预测结果表明：本项目东、西、南、北厂界噪声昼、夜间贡献值可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。本项目厂界200m范围内无声环境敏感目标，运营期不会对周围声环境及周边环境敏感点产生明显的不利影响，因此本项目运行对周围声环境影响可接受。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 固体废物产生及处理情况

本项目运营期产生的固体废物主要有格栅渣、污泥脱水后的泥饼、废编织包装袋、厨余垃圾、废油脂及员工生活垃圾、废机油、废含油抹布。

表 5.5.1-1 项目固体废物情况一览表

序号	固废来源	名称	性质	数量 (t/a)	处理、处置方式
1	污泥干化	泥饼	一般工业固体废物	13005.24	交由资源回收单位进行处理
2	加药	废包装袋、废桶		5.5	交由资源回收单位进行处理
3	格栅井	栅渣		350.4	环卫部门清运
4	食堂	厨余垃圾	/	7.3	交由具体相应能力的单位回收处理
5		废油脂	/	273.75	交由具体相应能力的单位回收处理
6	生活垃圾	生活垃圾	/	9.31	环卫部门清运
7	设备维护	废机油	危险废物	0.64	交由有危险废物的资质单位处理
8	设备维护	废含油抹布		0.02	交由有危险废物的资质单位处理
9	消毒	废紫外线灯管		0.012	交由有危险废物的资质单位处理

5.5.2 固体废物环境影响分析

1、一般固体废物处理分析

（1）生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门收集处理；厨余垃圾和废油脂集中收集后，交由具体相应能力的单位回收处理。

（2）废包装袋、废桶交由资源回收单位进行处理。

（3）栅渣、污泥泥饼为一般固体废物，定期委托有关单位进行清运处理。

2、危险废物处理分析

危险废物主要为废机油、废含油抹布、废紫外线灯管。

危废暂存间内地面、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。危废暂存间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（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

（1）危险废物贮存场所选址可行性分析

本项目的危险废物存于危废暂存间。将危废暂存间划为项目重点防渗区进行保护，危废暂存间所在厂房不设易燃、易爆等危险品仓库。因此，本项目选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

（2）危险废物贮存场所贮存能力分析

本项目可能存在的危险废物主要为废机油、废含油抹布。本项目设置一个占地 10m^2 的危废暂存间储存，能够储存产生的危险废物。危废暂存间需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行设计和建设，且满足“四防”要求；库房内各种危废分别存放在各自的堆放区内，并装入袋子中，整齐堆放，粘贴危废标签，并设置警示标志。

表 5.5.2-1 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	危废暂存间	废机油	HW08	900-249-08	厂区西侧（鼓风机房旁）	10m^2	胶桶密封贮存	10t	300d
2		废含油抹布	HW49	900-041-49					
3		废紫外线灯管	HW29	900-023-29					

（3）运输及贮存过程环境影响分析

危险废物存入危废暂存间前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

本项目危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行贮存，做好警示标识，而且要定期检查储存容器是否有损坏，防止泄露，定期交由有危险废物资质单位回收处理。运输转移时装载危险废物的车辆必须做好防渗、防漏的措施。

综上所述，本项目危险废物委托处置方法是可行的。

3、固体废物环境影响总体分析

（1）固体废物对土壤环境的影响分析

从本项目固体废物中主要有害成份来看，固体废物中含有有毒矿物油类物质，若暂存场所没有适当的防漏措施，其中的有害组分很容易经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀而产生有毒、有害物质渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏土壤生态环境，导致草木不生。

（2）固体废物对水体环境的影响分析

固态固体废物一旦被水浸泡或液态固体废物发生渗漏，废物中有害成份可能进入地面水体，使地面水体受到污染，或深入土壤，进而污染地下水。

（3）固体废物对环境空气的影响分析

本项目产生的废水处理污泥，长期存放在环境空气中会因有机物质的分解或挥发而转移到空气中，会对环境空气造成一定的影响。

综上所述，本项目产生的固体废物，特别是危险废物，若处理不当，将对水体、环境空气、土壤造成二次污染，危害生态环境和人群健康，因此，对于项目产生的危险废物，建设单位应将其暂存在符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，再统一交给有危险废物资质的单位处理；对于一般工业固废暂存区应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

5.5.3 固体废物影响分析结论

本项目产生得固体废物均得到相应处置，经采取上述各项措施后，本项目产生的各类固体废物均可得到合理处置，不会随意进入外环境而对周边居民的正常生产生活造成明显影响。

5.6 地下水环境影响预测与分析

5.6.1 区域水文地质概况

5.6.1.1 地下水类型及其富水性特征

根据地下水赋存条件和含水介质可将雷州市的地下水划分为松散岩类孔隙水和火山岩孔洞裂隙水两大类型，其中松散岩类孔隙水可按埋藏深度、水力特征和开采条件又分为浅层水（含水层埋深 $<30\text{m}$ ，细分为砂堤砂地孔隙潜水和潜水—微承压水两个亚类）、中层承压水（含水层埋深 $30\sim 200\text{m}$ ）、深层承压水（含水层埋深 $200\sim 500\text{m}$ ）；火山岩孔洞裂隙水按含水层岩性进一步划分为玄武岩孔洞裂隙水和火山碎屑岩孔隙裂隙水两类。各类型地下水的分布、富水性和水化学等特征如下：

（1）火山岩孔洞裂隙水

赋存于火山岩孔隙、裂隙、洞穴中，是本市南部中高台地人民生活和工农业生产用水的主要供水水源，分布面积 1347.5km^2 ，占全市总面积的 39% 。更新世火山活动频繁，多次间歇喷发，气孔状玄武岩、风化裂隙及火山碎屑岩重复出现，形成多层含水层；而厚度较大的古红土和致密玄武岩则构成了相对隔水层。在火山岩厚度较大的高台地常有 $2\sim 3$ 个含水层，中低台地 $1\sim 2$ 层。其中表层多为潜水，第二、三层为层间水，水位一般上层高于下层，局部具微承压。水位埋深依地形而异，一般中低台地区为 $3\sim 8\text{m}$ 、高台地区 $8\sim 30\text{m}$ ，水位埋深 $>30\text{m}$ 者仅分布于个别火山锥及附近地段。富水性贫乏—较丰富，很不均一，受制于火山岩的孔洞裂隙发育程度、岩性、厚度及补给条件，与火山喷发性质、期次也密切相关。根据含水层岩的不同，可进一步划分为玄武岩孔洞裂隙水和火山碎屑岩孔隙裂隙水两个亚类。

① 玄武岩孔洞裂隙水

水量较丰富区：分布于区内南部金星农场十四队—收获农场西湖队、曾家尾—石塘以及英利镇西南福田村等地，面积 112km²。含水层岩性为石茆岭组气孔状玄武岩及强～中风化玄武岩。水位埋深 4～8m，民井出水量 300～400m³/d，地下迳流模数 12～13L/(s·km²)。水质良好，有 pH 值、铁轻微超标现象，水化学类型主要有 HCO₃·Cl-Na·Mg·Ca、HCO₃-Ca·Mg 和 Cl·HCO₃-Na·Mg·Ca 三类。

水量中等区：主要分布于仁礼岭—昌竹园—吴家园一带，面积 451km²。火山岩厚度 10～70m，局部大于 150m，含水岩性为强～中风化玄武岩、气孔状玄武岩。水位埋深 6～16m，局部地段大于 30m，钻孔出水量 250～280m³/d，泉常见流量 1～6L/s，地下迳流模数一般为 6 L/(s·km²) 左右。水化学类型主要为 HCO₃-Mg·Ca·Na、HCO₃·Cl-Na·Ca·Mg，局部为 Cl·HCO₃-Ca·Na·Mg。

水量贫乏区：大面积分布于潭斗镇—嘉山岭—平湖、龙门镇—雷高镇和火炬农场二队—北塘岭一带，杨家镇西面和北面有零星分布，总面积 763km²。多位于低台地区，火山岩厚度一般小于 25m，局部地方完成风化或残积红土，含水层岩性为风化玄武岩和气孔状玄武岩。地下水位变化较大，一般 2～17m 不等，钻孔涌水量一般小于 100m³/d，民井出水量多为 20～100m³/d，泉常见流量为 0.2～0.6 L/s，地下水迳流模数 3～4L/(s·km²)。水化学类型多为 HCO₃-Mg·Ca、HCO₃·Cl-Mg·Ca·Na、Cl-Na·Ca。

②火山碎屑岩孔隙裂隙水

水量较丰富区：主要分布九斗洋和青桐洋破火山口湖盆(湖底与顶部高差 20～30m)，面积 11km²。含水层岩性主要有集块岩、火山角砾岩、凝灰岩、火山角砾凝灰岩、凝灰砂岩等，地形有利于雨水和地表水汇集下渗，水量较丰富。据钻孔揭露，九斗洋火山岩厚度 244.27m，青桐洋厚度 76.98m，火山岩埋深 23.20m，上覆泥岩、含砾中砂等。表层潜水与下部层间水水位差 3.10～33.78m，钻孔涌水量 789～1664m³/d。

水量中等区：位于九斗洋边缘，面积 10km²。含水层岩性为集块、火山角砾岩、凝灰角砾岩、凝灰岩等。水位埋深 11～20m，钻孔水量 360m³/d。

(2) 松散岩类孔隙浅层潜水～微承压水

区内浅层水可进一步查划分为砂堤砂地孔隙潜水和孔隙潜水—微承压水。砂堤砂地孔隙潜水零星分布于东、西海岸沿海地带，面积 70km²，富水性中等；孔

隙潜水—微承压水主要分布于区内中、北部，南部局部分布，面积 2111.5km²，富水性较丰富—贫乏。分述如下：

①砂堤砂地孔隙潜水

富水性均属中等，主要分布于东海岸的东里，西海岸豪郎—海角、企水—英楼、盐庭—乌石等地段总面积 70km²。东里砂堤砂地属近代海风成堆积物，含水层以细砂为主，厚 4.88~15.15m，水位埋深 1~2m，民井单位涌水量 0.56~0.84L/(s.m)。西海岸以海相堆积为主，含水层岩性为中细砂、粉砂、贝壳中粗砂等，颗粒比东海岸略粗，厚 2~8m，民井出水量 100~254m³/d。北部砂堤砂地含水层多覆盖于湛江组砂砾含水层之上，联合组成潜水含水层组。局部地段位于粘土层之上，与下伏承压水没有明显的水力联系。乌石以南多处于玄武岩风化红土之上。水化学类型以 Cl-Na·Ca 为主。

②孔隙潜水~微承压水

广泛分布于北和—龙门—雷高一带以北，南部沿东、西海岸呈窄长条状分布，总面积约 2111.5km²。含水层岩组多为湛江组、北海组砂砾、粗砂、中砂及细砂层等，多以单一含水层形式出现，局部由 2~4 个小层组成。

水量较丰富区：分布于纪家—客路一带，面积 424km²。含水层主要是北海组地层底部的砂砾层，局部与湛江组顶部砂层沟通或有粘土层相间形成含水层组，岩性以含砾粗砂、砂砾为主，局部为粉土，厚度 3~26m 不等。水位埋深除随地形变化外，还与地表水体关系密切，一般 2~6m 不等，局部地段小于 1m。钻孔涌水量 987.21m³/d，民井出水量 90~160m³/d 不等。水化学类型以 Cl-Na 型水为主，其它还有 HCO₃·Cl-Ca、Cl·HCO₃-Ca·Na、SO₄·HCO₃·Cl-Mg·Ca 等。

水量中等区：分布于纪家镇北灵尾—后尾塘、客路镇顶尾—恒山—六梅—里八、纪家镇官长—唐家—杨家—白沙、企水—乌石沿海地带及东里半岛等地，面积 1160km²。

含水层主要为湛江组砂层，次为北海组砾砂、砂及粉土等，以单一含水层或含水层组形式出现。地下水位埋深差别较大，三角洲平原区一般埋深 1~4m，北海组平原区 3~20m 不等，青年运河两侧形成集水洼地地段，水位一般小于 1m，湛江给台地区水位埋深 3~6m 不等。钻孔涌水量 100~500m³/d 不等，民井出水量普遍小于 100m³/d。水化学类型以 Cl-Na 型为主，次为 HCO₃-Ca 型，其它还有 SO₄·Cl-Na、Cl-Mg、HCO₃-Na 等。

水量贫乏区：分布于纪家豪郎—唐家白银—杨家锦坡—南兴一带，面积 527km²。含水层主要为湛江组上部的砂层为主，局部为北海组砾砂。地下水水位埋深一般 1~7m，局部小于 1m 或大于 10m，埋深差别较大，含水层厚度 4~14m 不等。钻孔涌水量 116.64m³/d，民井涌水量 20~60m。水化学类型以 Cl-Na 为主，其次为 HCO₃·Cl-Na，其它还有 Cl·HCO₃-Na、SO₄·Cl-Na 等。

（3）松散岩类孔隙中层承压水

广泛分布于全区各地，面积 3467.2km²。仅在玄武岩厚度>200m 的青桐洋、九斗洋附近缺失。中层承压水是本市目前开发利用的主要水源，含水层由下洋组和湛江组砂性土组成，在 30~200m 深度内可揭露 3~8 个含水层，其上与浅层水含水层之间往往有 2~25m 粘性土隔水层分开，其下常有 3~70m 厚的粉砂质粘土与深层承压水含水层相隔，局部地段隔水层缺失，形成与上、下含水层直接沟通的越流补给“天窗”。其富水性可划分为极丰富、丰富、较丰富和中等四个区。

水量极丰富区：小范围分布于纪家镇北边村北西，面积 3.3km²。该区主要依据邻区遂溪县资料进行划分。含水层为湛江组砂及砂砾等，含水段有 5~7 个含水层。水位埋深 4.50~8.50m，单孔涌水量 10054~21664m³/d。地下水化学类型主要为 HCO₃-Na 型，其次为 HCO₃·SO₄-Na 型水。矿化度 0.081-0.208g/L。

水量丰富区：广泛分布于纪家以北，客路—附城一带，局部分布于纪家盐灶仔、覃斗后洪及英利那里等地，面积 882km²。含水层岩性有湛江组和下洋组砾砂、粗砂，局部为中细砂和粉砂，含水层组总厚度 15.66~70.49m。地下水位埋深 9~17m 不等，单孔涌水量 614.48~4838.83m³/d，水化学类型以重碳酸型水为主，其次为 Cl-Na。

水量较丰富区：广泛分布于纪家—白沙镇以南，面积 2129km²。北部含水层岩性有湛江组和下洋组砾砂及砂，南部主要为下洋组粗中砂、中细砂，含水层部厚度 14.88~85.41m。水位埋深 7~23m，沿南渡河中上流两岸及西部沿海局部地段仍可自流。单孔涌水量 689.30~2324.40m³/d，水化学类型以 HCO₃-Ca 为主，其次为 Cl-Na 和 HCO₃-Na，其它还有 SO₄·HCO₃-K、HCO₃·Cl-Ca·Mg 等。

水量中等区：小范围分布于杨家圩周边、北和圩以北、九斗洋四周以及雷高-调风一带，面积 378km²。含水层主要为下洋组含砾粗砂、中砂、细砂等，厚度 9.62~69.72m 不等。水位埋深 3.10~36.00m，钻孔涌水量 464.05~891.91m³/d。

水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ ，其它还有 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Mg}\cdot\text{Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 等。

（4）松散岩类孔隙深层承压水

分布全区，面积 3459km^2 。含水层主要由下洋组海相砂层组成，于 $200\sim 500\text{m}$ 深度内一般可揭露到 $3\sim 10$ 个含水层，总厚度 $40\sim 188\text{m}$ ，单层厚 $2\sim 110\text{m}$ 不等，岩性为砾石、砂砾和粗、中、细砂及半固结的粗、中、细砂岩。水位标高：南部火山岩台地区从高台地向低台地逐渐递减；中北部地区从平原中心向沿海渐降。依据前述富水性划分原则及方法，深层水富水性可划分为水量极丰富、丰富、较丰富和中等四个区。

水量极丰富区：分布于客路镇车边塘—潘宅、杨家圩、雷州港、南兴—金星农场—英利一线，面积 570km^2 。含水层岩性下洋组粗砂，粗中砂、细中砂等，局部为砾石或粉砂，含水层厚度 $90\sim 200\text{m}$ 。水位埋深 $6.20\sim 20.23\text{m}$ ，局部高台地区埋深超过 70m ，井组出水量 $12088\sim 28136\text{m}^3/\text{d}$ 。水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

水量丰富区：广泛分布于纪家、杨家、客路南部、唐家北面、企水—龙门，以及东里—南光农场四队—青桐洋一带，面积 1893km^2 。含水层岩性为下洋组粗砂、砂砾、中砂、细砂等，含水层厚度 $80\sim 180\text{m}$ 。水位埋深 $8.69\sim 47.64\text{m}$ 。水化学类型有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Mg}$ 等。

水量较丰富区：分布于沈塘—附城麻演、东里—调风、唐家一带、覃斗—幸福农场四队，面积 950km^2 。含水层岩性为下洋组含砾粗砂、中砂、中细砂等，含水层厚度 $50\sim 120\text{mm}$ 。平原区水位埋深 $3.34\sim 11.13$ ，火山岩台地区水位埋深一般 $30\sim 60\text{m}$ 。水化学类型有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-K}\cdot\text{Na}$ 等。

水量中等区：零星分布于唐集镇南西及英利镇三家村一带，面积 46km^2 。含水层岩性为下洋组中砂、粉砂。水位埋深 $5.78\sim 25.00\text{m}$ ，钻孔涌水量 $426.30\sim 624.67\text{m}^3/\text{d}$ 。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 。

5.6.1.2 补径排条件

（1）补给

①浅层水的补给

大气降雨是本区地下水的主要补给来源。本市地处亚热带季风气候区，雨量充沛。区内地形、地质条件有利于雨水入渗，砂堤砂地为强透水性的松散砂土；

北海组粉土广布且透水性良好，在平坦开阔的平原面上不仅地表迳流缓慢，而且分布有较多的碟形洼地；火山岩及其残积土具有大孔隙结构和裂隙发育，其渗透性极强，而且台地平坦和积聚雨水的旱塘、洼地较多，植被茂盛。故大部分雨水较容易转化为浅层地下水。山塘、水库、运河渠道等地表水入渗也是浅层地下水的另一个补给来源。市内现有中型水库 13 宗、小型水库 110 宗，总库容达 5.3 亿 m^3 。另外，每年从廉江鹤地水库经青年运河引入的水量约 1.21 亿 m^3 。库床、渠道渗漏均可直接补给地下水。此外，水稻生长期间水田浸水均有少量回归水补给地下水。

②中、深层承压水的补给

浅层水在重力作用下通过弱透水层、隔水层缺失的“天窗”、火山口等途径垂直下渗补给中、深层地下水，在中层承压水水位高于深层承压水水位地区，中层承压水在水头压力作用下以同样的方式越流补给深层承压水。在开采区，主要为侧向补给。南部火山岩厚度达 100~200m 的火山口附近，孔洞裂隙水以潜流的形式侧向补给中层承压水；青桐洋、九斗洋破火山口，浅部的孔洞裂隙水沿着孔洞裂隙发育的火山颈直接下渗补给深层承压地下水。在垂向循环补给系统中，由于地下水的补给途径和循环交替向上而下逐渐增长和减弱，以致埋藏越深的含水层获得补给的能力及补给量越小。

（2）迳流排泄

①浅层水迳流排泄

浅层水获得补给后，主要表现于调节储存量增加。然后一部分在水平方向上自高向低迳流，位于侵蚀基准面以上的大部分以渗流或泉的形式排泄于附近沟谷或河流；另一部分则垂直向下渗入下一含水层（越流补给中层水）或被人工开采。浅层水水位及流向明显受地形控制，地形高处往往就是地下水分水岭。砂堤砂地自砂脊中心或靠陆地一侧向海岸迳流，排泄入海；中北部平原区，浅层地下水大致以青年运河东运河和西运河为分水岭，位于西运河之间地区的浅层水向河流方向迳流，并排入南渡河，西向海迳流，排入北部湾，东运河以东流向通明河排入雷州湾；南部火山岩地区孔洞裂隙水以高台地为中心呈放射状向四周迳流，北侧流入南渡河，东、西两侧向海岸迳流和排泄入海。

②承压水迳流排泄

承压水获得浅层水的补给后，首先反映在水头压力增加和转化为弹性储存。在水平方向上，静水压力高的地区向低压力区迳流，由于浅层水是承压水的主要补给源，浅部承压水的流向与浅层水大致相似，但往深部这种现象逐渐变得不明显，总体上中北部以平原中心区为分水岭流向沿海或强开采区，南部以火山岩中高台地补给区为中心向四周迳流；垂直方向上，地下水在水头压力作用下自上而下逐一渗入下一含水层，在承压水位高于浅层水的少数地区，承压水反补给浅层水。可见，区内承压水的主要排泄方式为越流排泄和人工开采，迳流至海区适当的地方也有排泄入海的可能。

5.6.2 水文地质条件

5.6.2.1 地质特征

根据《广东雷州经济开发区总体规划(2021-2035年)环境影响报告书》资料，综合规划环评野外调查及收集资料，勘探深度范围内均为第四系沉积堆积物，一般具有水平成层分布特点。调查区范围内所见地层自上而下有曲界组（*Qq*）、北海组（*Qb*）和湛江组（*Qz*），其中：曲界组的岩性主要为粉质黏土，零星分布于相对低洼处之地表，厚度约1-5m；北海组的岩性主要为粉质黏土，遍布于区内浅表，厚度约 4-18m；湛江组的岩性主要为黏土与粗砂相间，遍布于区内，揭露厚度大于24m（见下图5.6.2-1）。

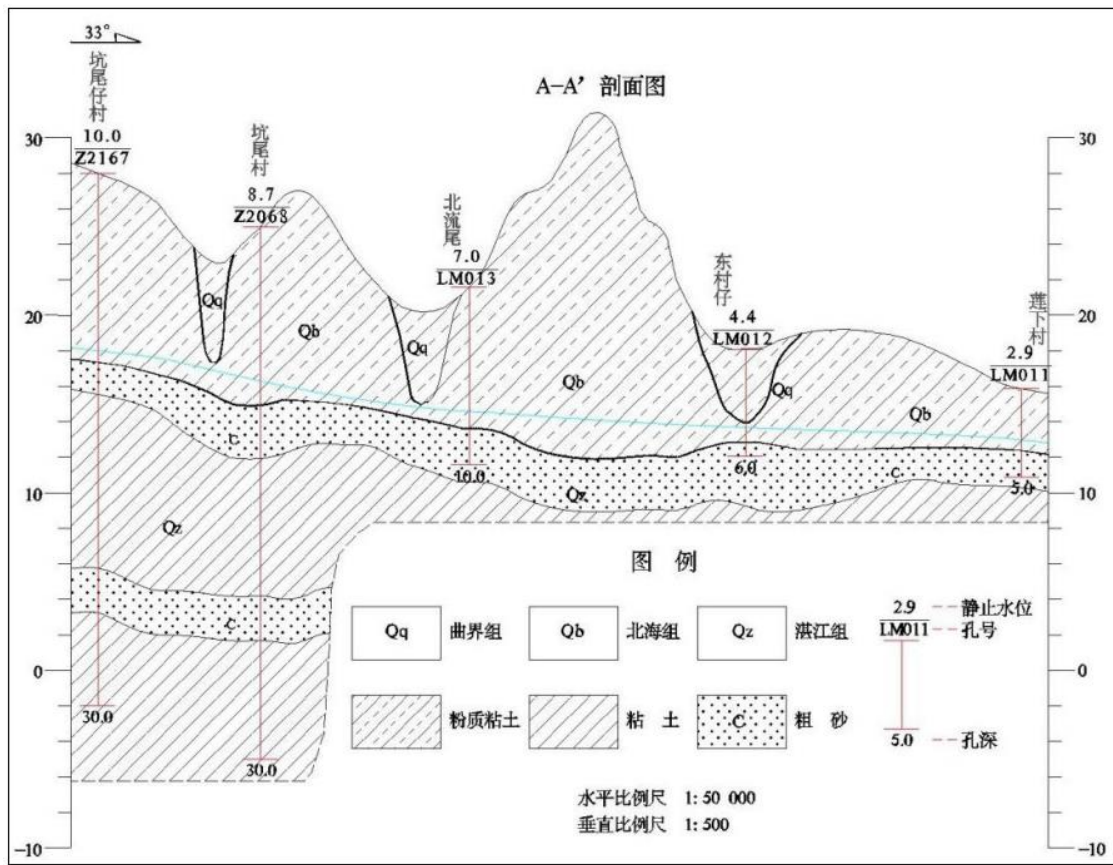


图5.6.2-1 本项目所在区域地质剖面示意图

5.6.2.2 水文地质条件

(1) 地下水类型及其补径排特征

根据《广东雷州经济开发区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》资料，项目所在地的 A 园区内仅分布松散岩类孔隙水，揭露深度范围内地下水为浅层水（潜水～微承压水）。

从下图 5.6.2-1 可知，项目所在区域浅层地下水富水性分布呈现北部中等而南部较弱的态势，即北部水量中等，南部水量贫乏；调查区内浅层地下水主要接受大气降雨补给和侧向径流补给，一部分在重力作用下垂直入渗补给下部含水层，另一部分在横向上总体自北西向南东径流，往区外排泄入海。

根据区域水文地质资料和《水利水电工程地质勘察规范(GB 50487-2008)》岩土体渗透性分级的划分，调查区范围内：曲界组（Qq）岩性主要为粉质黏土，渗透系数约为 $1.67 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为微透水。北海组（Qb）岩性主要为粉质黏土，渗透系数约为 $1.67 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为微透水。湛江组（Qz）岩性主要为黏土与粗砂，其中：黏土的渗透系数约为



10~25m的民井（下水泥管、塑料管的浅井及手摇井）和小于30m的锅锥井，南部水位埋深较大的玄武岩中高台地区，局部使用机井取孔洞裂隙水，井深一般超过30m。全市浅层地下水开采量6765万 m^3/a ，而浅层地下水允许开采量93165万 m^3/a ，实际开采量仅占允许开采量的7.26%，开发潜力较大。

（2）中层承压水开采现状

中层承压水水量丰富，是集中供水（水厂）的主要开采对象。自从雷州市进行农村饮水安全工程以来，以一个村为中心供水点向相近2~4个村辐射供水。农灌开采井主要分布于自流区，以灌溉水稻为主，部分旱坡地上的农灌井则以喷灌甘蔗为主。开采井分布不均，由原来雷城镇和西部沿海及东部雷高~南兴~松竹~杨家~沈塘一带，发展到龙门~英利~调风一带。在甘蔗灌溉区打井供水设施随处可见，据调查，100~300亩甘蔗地就施工一眼机井，供旱季甘蔗灌溉用水；由于开采强度的不断增大，已导致局部地下水位逐年下降，并形成开采降落漏斗锥型。全市共有中层承压开采井约3630眼，实际开采量约11613万 m^3/a ，为允许开采量52753万 m^3/a 的22%，开采方式主要有泵抽和自流两种。

（3）深层承压水开采现状

深层承压水由于埋深大，成井费用高，开发利用程度极低。目前全市共有开采深度大于200m的深层水井约36眼，主要分布于糖厂，以工业用水为主，其次为农业用水。

此外，深层承压水受地热增温率的影响，水温随深度增加而升高，深层承压水往往成为宝贵的和具有较大经济价值的温热矿泉水资源。已有多多个单位建成热水井率先开发利用，经济效益良好。全市深层水开采量499万 m^3/a ，其中工业生产用水约占60%。占允许开采量38180万 m^3/a 的1.3%，开发潜力较大。

5.6.3 地下水预测结果与分析

5.6.3.1 预测情景设定

1、正常工况

本项目污水管网管材选用时均选用优质管材，管道管件均须进行重防腐处理，且定期巡检管网情况，管网渗透几率很小，对地下水环境影响不大，本项目主要以废水处理厂构筑物泄露开展预测评价。

污水处理厂各污水处理构筑物、污泥池等的防渗设计必须满足相关本项目各污水处理构筑物、污泥池等的防渗设计必须满足相关要求，各构筑物均按重点防渗区域建设，主要采用混凝土结构，各构筑物均按重点防渗区域建设，正常情况下，污染物不会进入地下，污染可从源头上得到控制。同时通过加强运行管理和定期监测管后，可大减少发生地下水污染的可能性，因此在正常状况下，本项目运营对地下水的影响并不大。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），可不进行正常状况情景下的预测。

2、非正常工况

本项目污水处理厂地下水环境影响预测与评价主要针对防渗措施不得当或老化失效导致污水下渗污染地下水环境的非正常工况，途径主要为各涉水构筑物池底破损发生渗漏。本次分析考虑远期构筑物老化破损后出现的情景事故，污水中污染物下渗至地下水造成的影响。

本项目污水处理厂建成后，涉水建筑有曝气沉砂池、事故调节池、水解酸化及生化池、高效沉淀池等。所有构筑物同时老化破损并出现渗漏的可能性不大，因此本次选取占地面积较大、污水水质浓度较高的事故调节池进行预测分析。

5.6.3.2 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），选取标准指数最大的作为预测因子，本项目废水污染因子主要为 COD_{Cr} 和氨氮，本次评价选择 COD_{Cr} 和氨氮作为项目代表性污染物质进行模拟预测。根据工程分析，COD_{Cr} 和氨氮分别为 500mg/L 和 45mg/L，由于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中仅有 COD_{Mn} 标准，为与标准对应，本次预测将对应数据进行换算。根据国家“七五”科技攻关项目“珠江三角洲河网典型区水环境容量开发利用研究及推广”和科技攻关项目“流域水污染物总量控制技术与示范研究”的成果，换算系数范围大致在 2.5~4 之间，本项目从安全保守角度考虑，取换算系数的最小值，即 COD_{Cr} 对 COD_{Mn} 的换算系数取 2.5，经换算后 COD_{Mn} 为 200mg/L。

5.6.3.3 预测源强

参照《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013）中钢筋混凝土结构渗漏强度、渗漏量计算公式，确定本项目预测源强。正常状况下钢筋混凝土结构

渗漏强度为 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，非正常状况下泄漏强度按照正常状况下泄漏源强的 100 倍计，渗漏量 $(\text{L}/\text{d}) = \text{渗漏面积} \times \text{渗漏强度}$ 。调节池占地面积为 696m^2 ，取底部面积的 5% 渗漏，计算渗漏量约为 $0.0696\text{m}^3/\text{d}$ ($69.6\text{L}/\text{d}$)。 COD_{Mn} 浓度 $200\text{mg}/\text{L}$ 计，则 COD 注入量为 $0.014\text{kg}/\text{d}$ ，氨氮浓度以 $45\text{mg}/\text{L}$ 计，则氨氮注入量为 $0.003\text{kg}/\text{d}$ 。

表5.6.3-1 泄漏污水污染物浓度和污染物泄漏量一览表

序号	污染物	浓度 (mg/L)	泄漏量 (kg)	GB/T14848-2017 III类标准限值 (mg/L)
1	COD_{Mn}	200	0.014	≤ 3.0
2	氨氮	45	0.003	≤ 0.50
备注： COD_{Mn} 、氨氮浓度按调节池设计进水浓度估算。				

5.6.3.4 预测范围和时段

预测时段：根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次预测仅针对发生渗漏后的第 100 天、1000 天、3650 天、7300 天的地下水污染情况进行预测。

预测范围：按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求，地下水环境影响评价范围一般与调查评价范围一致，按照地形、水文地质单元为界，形成完全包含评价目标的水文地质单元，面积约为 7.77km^2 ，预测层位为潜水含水层。

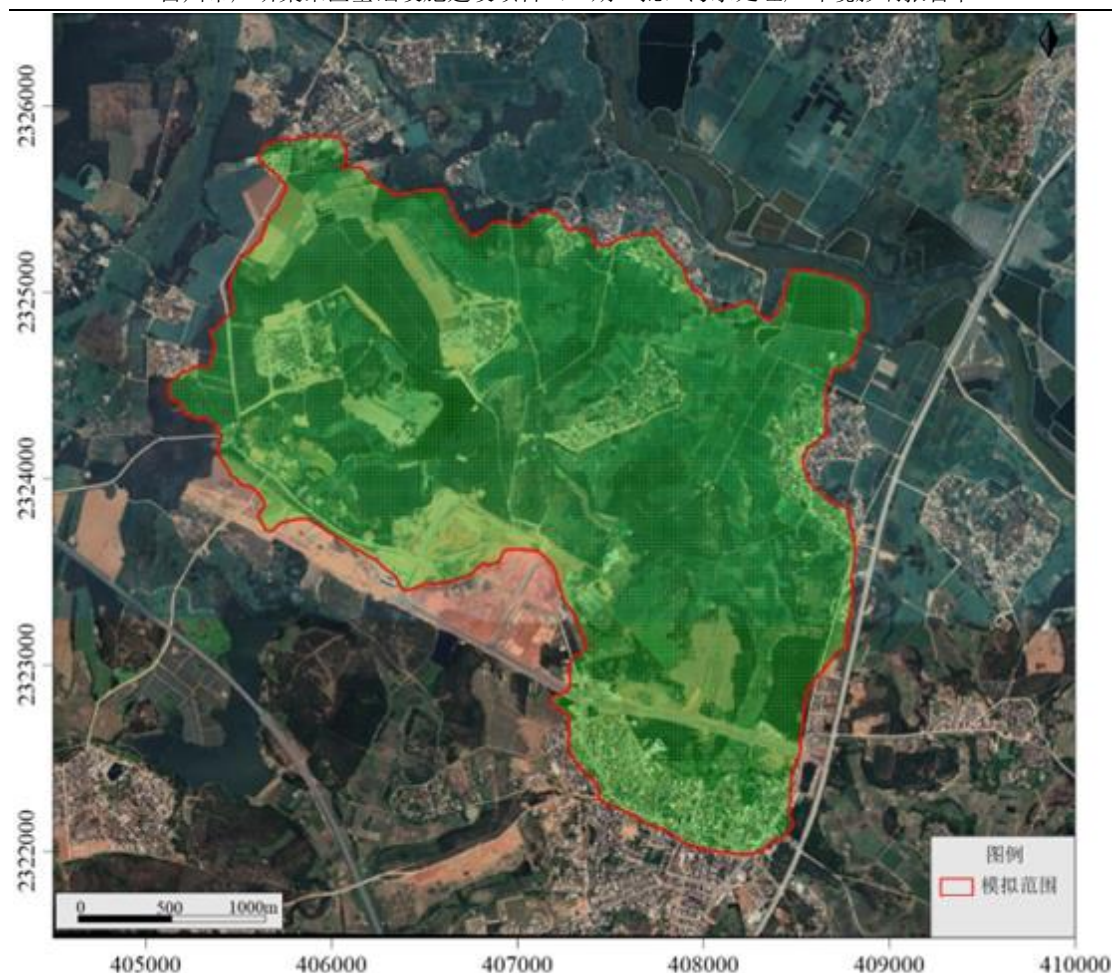


图 5.6.3-1 地下水数值模拟范围

5.6.3.5 预测模型

1、水文地质概念模型

（1）模拟区范围

本次四周模拟范围确定在区域地形基础上，通过流域分析，确定模拟区范围，通过分析四周模拟区范围与厂区所在水文地质单元一致，在平面上除东北部以河流为界外，其余周边均以流域界线为界，东西两侧分别以坐标 408900、405100 为界，东西长约 3.88km，南北两侧以坐标 2325860、2321980 为界，南北宽约 3.8km，模拟区总面积约 14.744km²，预测范围 7.77 km²。在垂向上，充分考虑厂区水文地质条件，结合厂区岩土勘察报告及区域水文地质条件，垂向模拟范围上至地表，下至上部中砂含水层隔水底板，形成了单一潜水含水系统。

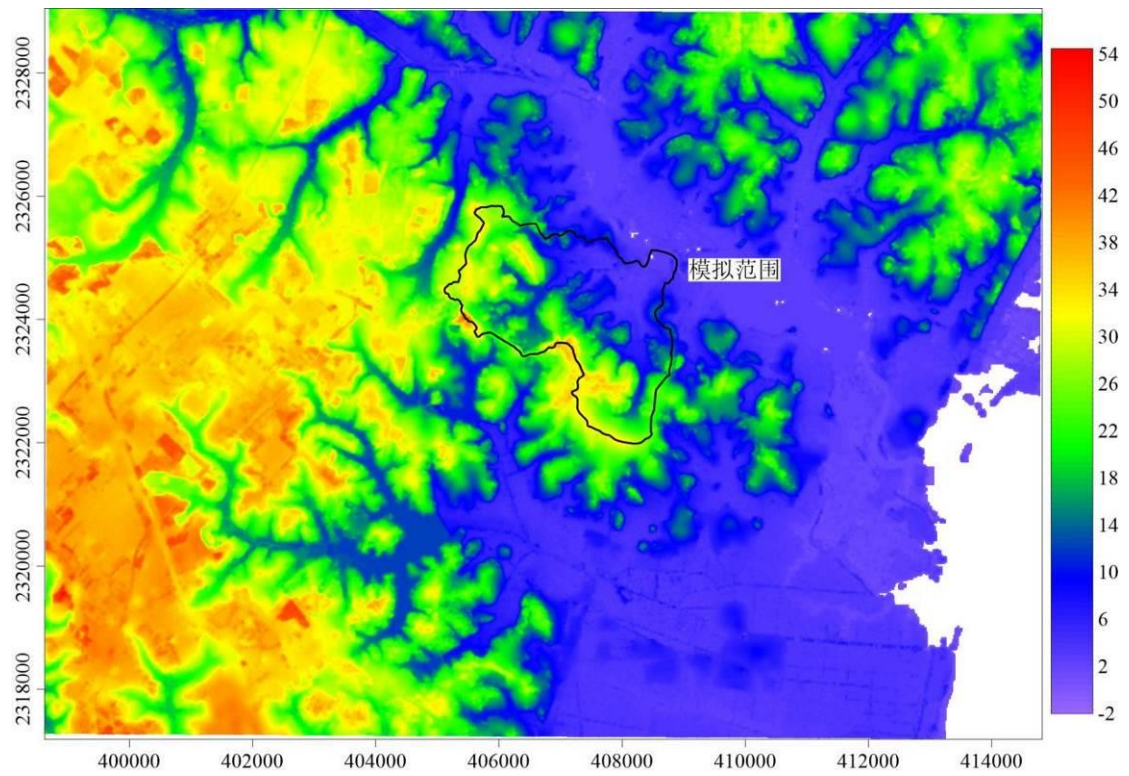


图 5.6.3-2 模拟区地形影像图

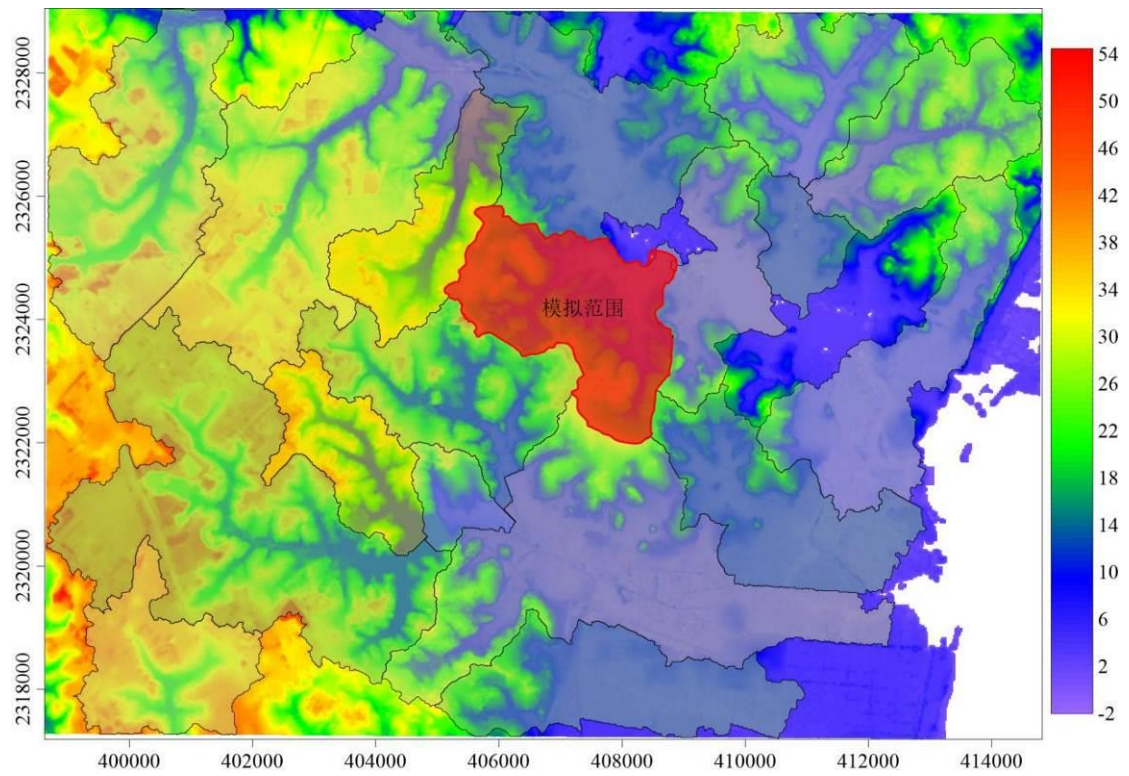


图 5.6.3-3 模拟区流域分析图

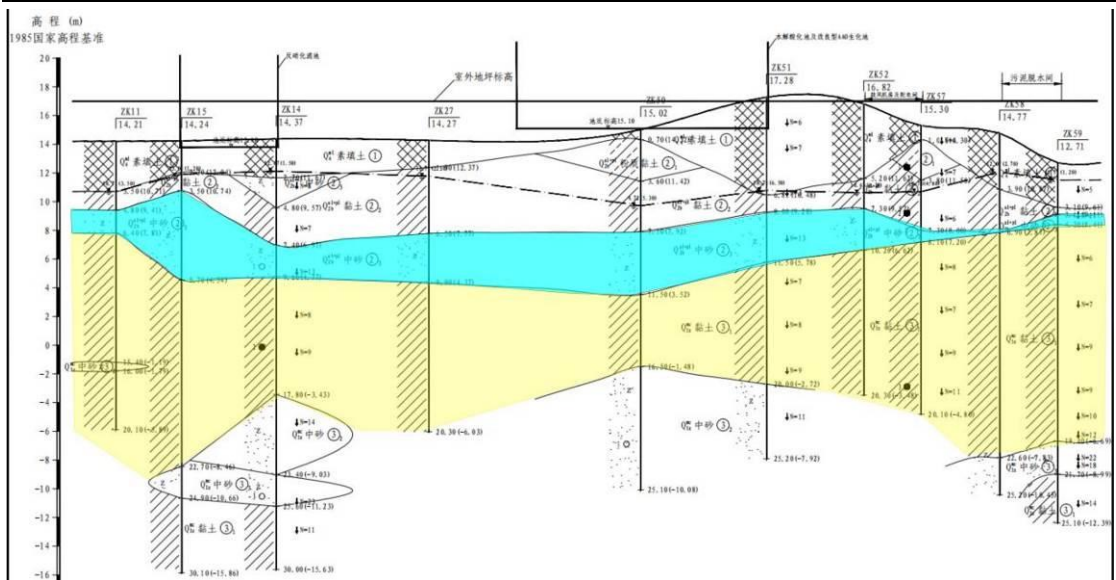


图 5.6.3-4 模拟区含隔水层划分示意图（基于工程勘察报告）

(2) 边界条件概化

对于潜水含水岩组，因模拟区范围较小，东北部出水口地下水年变幅较小、地表水与地下水水力联系密切，可概化为定水头（Constant Head）边界，其余地段均以流域边界为界，与周边地下水交换较小，均概化为第二类零流量边界（见图 1.1-4）；模拟区上边界与大气接触，在该面上发生大气降水入渗、潜水蒸发排泄等垂向水量交换，可采用面状补给（Recharge）边界及蒸发（Evapotranspiration）边界；模拟区底面为厚度较大且分布连续的粘性土层，属弱透水层，该处地下水径流滞缓，与下部含水层之间水交换微弱，可概化为隔水边界。

(3) 补径排条件概化

模拟区内潜水的补给来源主要为大气降水入渗补给，模拟区内地下水的排泄主要包括潜水蒸发排泄、向东北部等边界的侧向径流排泄。潜水与下部孔隙水无进一步水量交换。由以上分析，可用平面三维流的方法对地下水流动特征进行模拟。

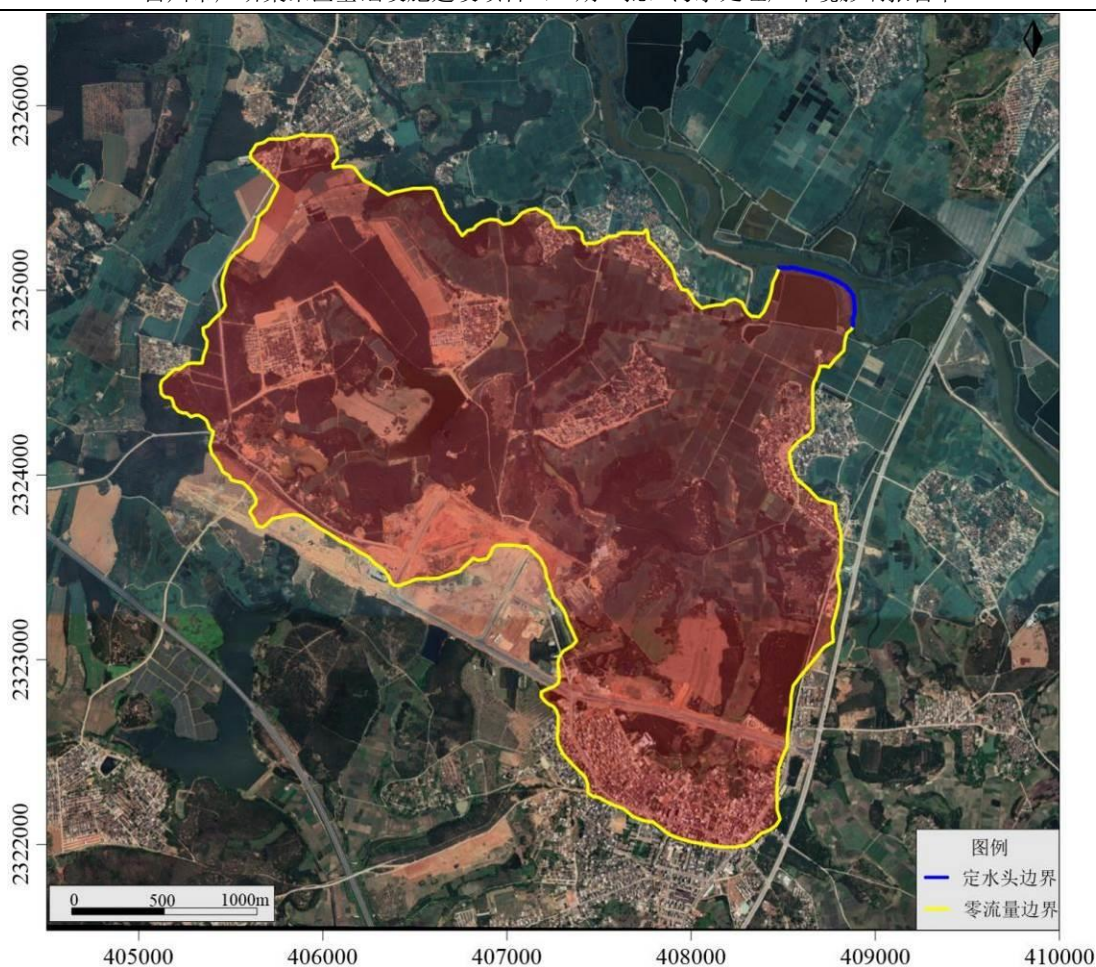


图 5.6.3-5 模拟区四周边界条件概化图

2、数学模型

根据上述的水文地质概念模型，确定研究区地下水三维渗流问题数学模型如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K \frac{\partial H}{\partial z} \right) = Ss \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y, z) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, z, 0) = H_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega \\ H = z \\ - (K + W) \frac{\partial H}{\partial z} + W = \mu \frac{\partial H}{\partial t} \end{array} \right. \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \text{潜水面边界} \end{array} \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} H(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = H_1(x, y, z) \quad t > 0 \\ -KM \frac{\partial H}{\partial n} |_{\Gamma_2} = q \quad t > 0 \end{array} \right.$$

式中：

H_0 —— 初始水头（m）；

H —— 地下水位标高（m）；

K	—— 渗透系数（m/d）；
μ	—— 给水度；
S_s	—— 弹性释水率（1/m）；
M	—— 含水层厚度（m）；
x, y, z	—— 坐标变量（m）；
H_1	—— 东部边界水位标高（m）；
W	—— 垂向水量交换强度（ $m^3/d \cdot m^2$ ）
q	—— 第二类边界上的单宽渗流量（ m^2/d ）；
n	—— 二类边界外法线方向；
Γ_1	—— 一类边界；
Γ_2	—— 二类边界；
Ω	—— 计算区范围。

3、几何模型

（1）模型层的划分

采用平面三维流模型对厂区及周边地下水进行模拟，在建模时必须根据实际的地层结构对模型层进行划分。该模拟区地层多为第四系中更新统北海组冲积层，潜水含水层岩性上部以中砂层松散岩类孔隙水为主，下部以为粘土相对隔水层，含水层均质各向同性，垂向上剖分为两层。

（2）模型剖分

本次地下水流数值模拟采用规则网格有限差分法进行模拟计算，计算域剖分包括空间剖分和时间剖分，由于本次模拟为稳定流模拟，故不需要考虑时间剖分。

在空间上，采用分别平行于 x 、 y 轴的两组正交网格对计算域进行平面上的剖分，考虑到计算域面积较大，同时也考虑到现有计算机的容量与计算机速度，平面剖分间隔不宜太小，否则会因模型未知节点数过多而无法进行计算。本次剖分采用 $20m \times 20m$ 的等间距网格进行剖分，将整个模拟区在平面上沿东西向剖分为 190 列，南北向剖分为 194 行，单层剖分单元数为 36860 个。模拟区边界之外的网格定义为非活动单元格，活动单元格数 19426 个，活动单元格实际代表平面面积 $7.77km^2$ 。在垂向上，由于采用平面三维流的方法进行模

拟，需剖分为两层。通过上述剖分形式，在空间上将整个研究区共剖分为 73720 个单元格，其中包含 38852 个活动单元格。

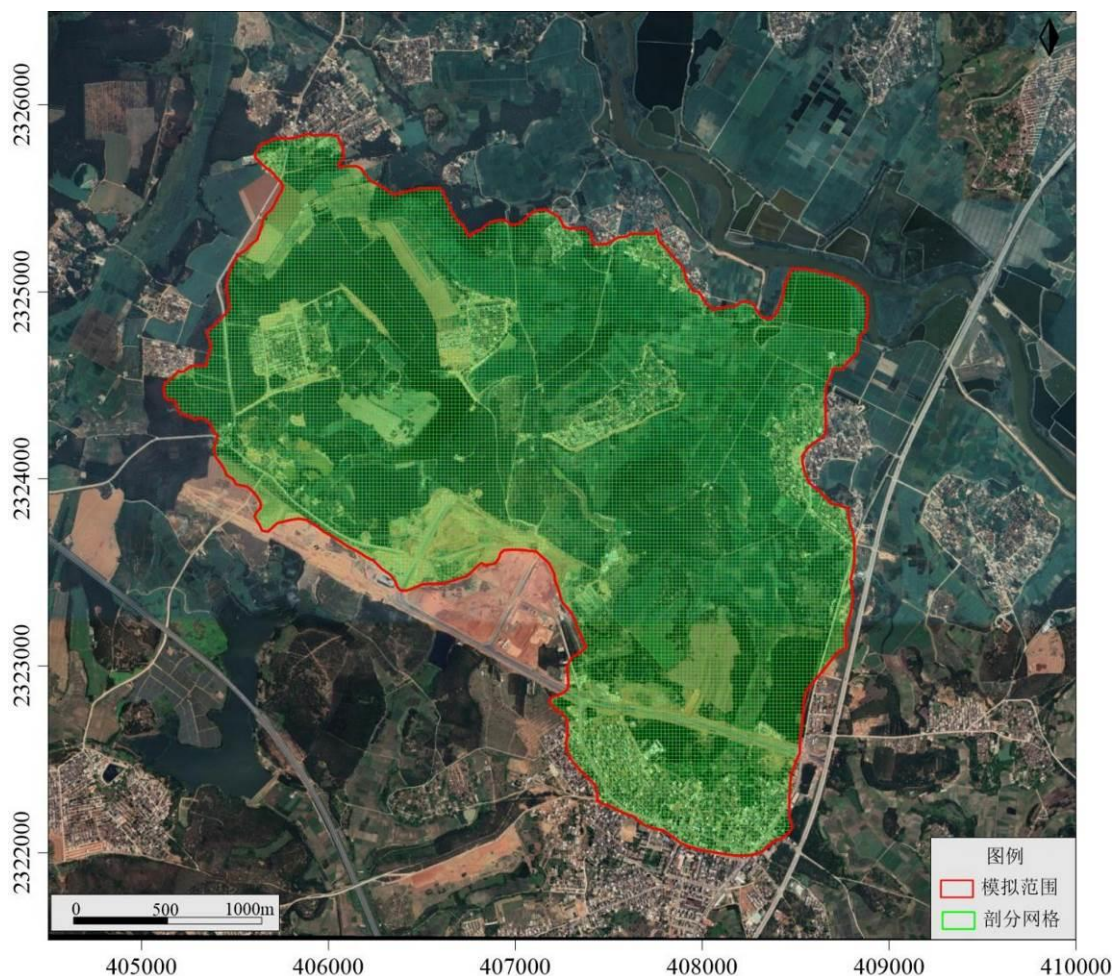


图 5.6.3-6 模型平面剖分图

（3）数字高程模型

模拟中的地面标高采用数字高程模型来表示，首先对模拟区地形等高线图进行数字化，然后经过高程点提取、异常点剔除后获得计算区原始高程数据。在此基础上，进一步采用克里格（Kriging）空间插值方法生成地表数字高程模型。根据厂区岩土工程勘察报告，中砂层上部分布有一层连续的填土层、粉质粘土层，厚度约 9.1m，其下为中砂层，厚度 2.23m，则相应生成两层底板高程。

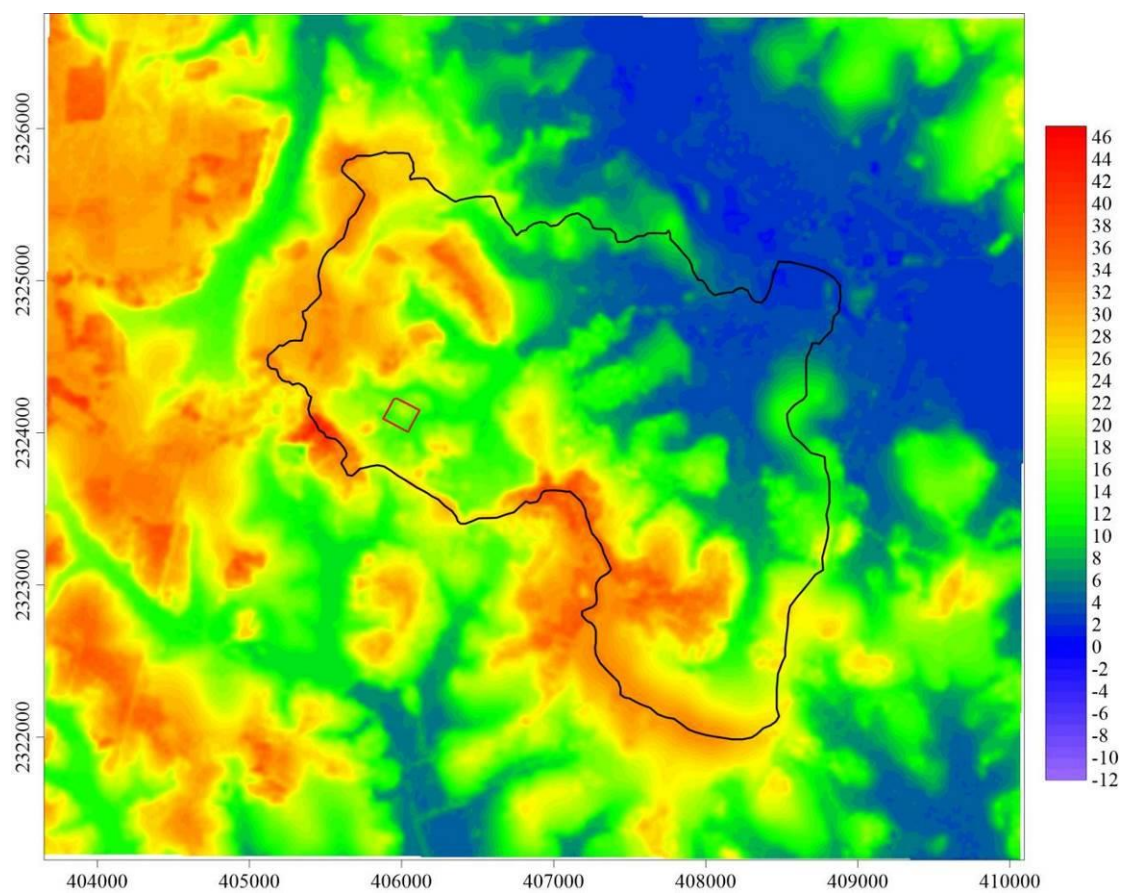


图 5.6.3-7（1） 地表高程影像

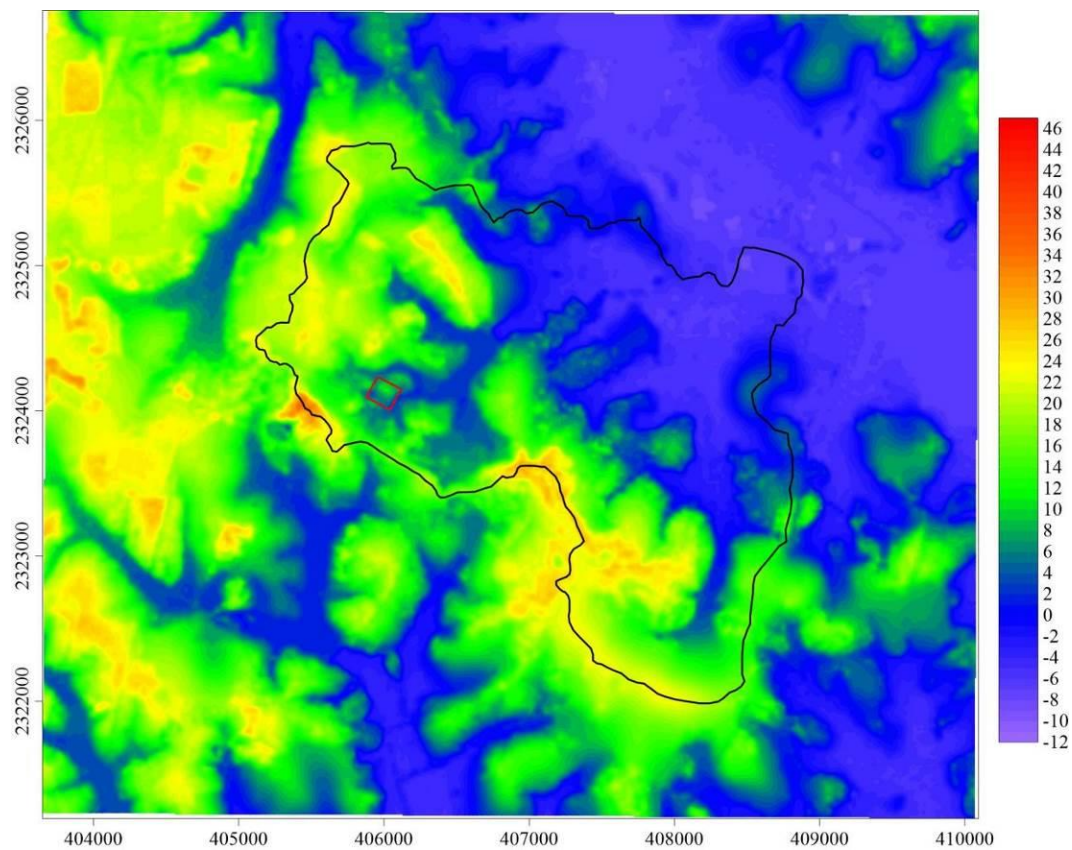


图 5.6.3-7（2） 第一层底板高程影像

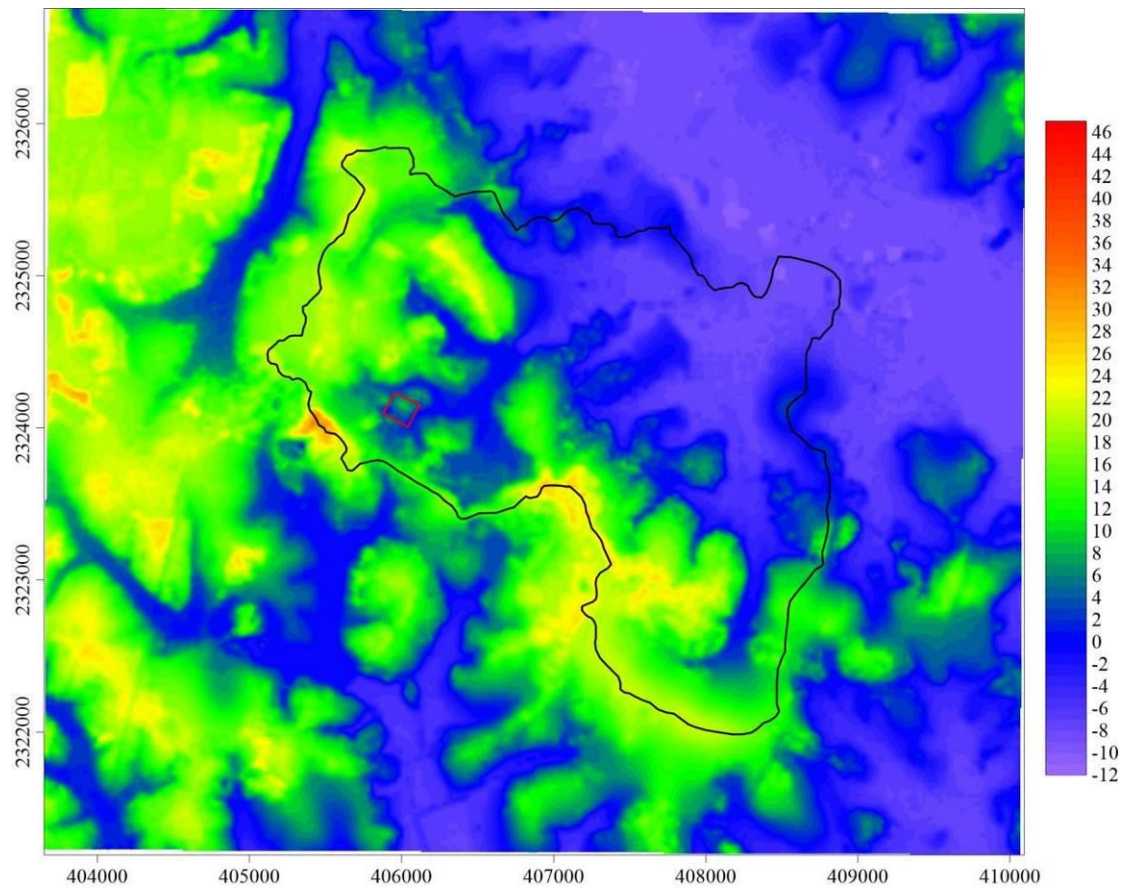


图 5.6.3-7（3）第二层底板高程影像

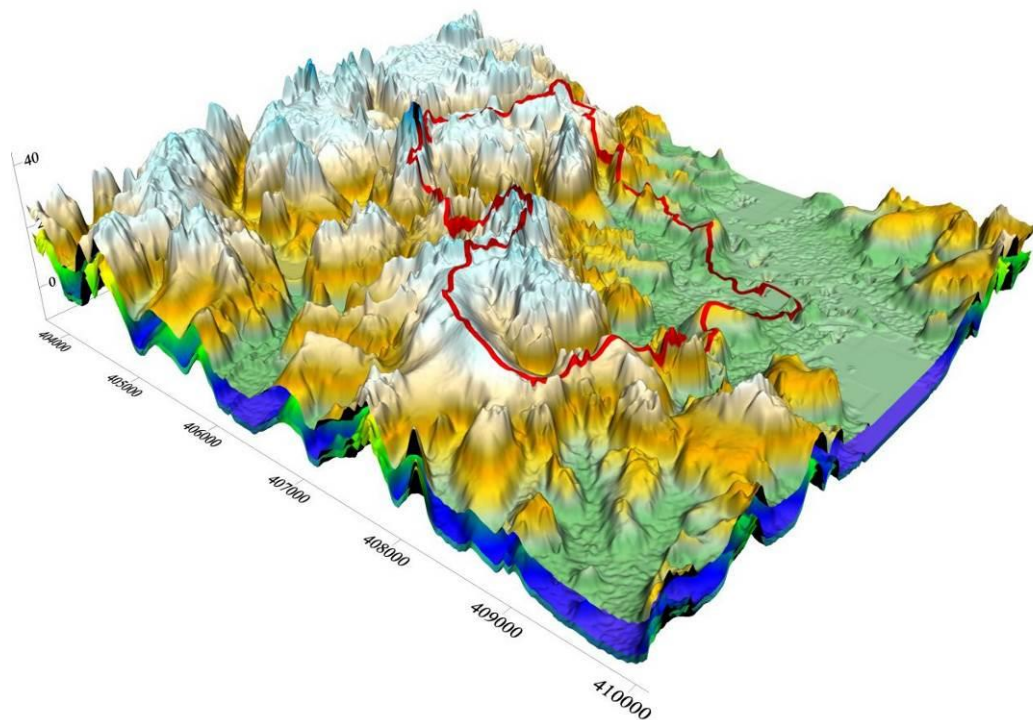


图 5.6.3-8 模拟区地层结构图（高度拉伸示意）

4、水文地质模型

在几何模型基础上，添加上区内的水文地质内容便可建立起研究区水文地质模型，具体内容包括周边及底部边界条件的设置、大气降水入渗补给的设置、潜水蒸发的设置、水文地质参数、初始流场等。

（1）水文地质参数

根据岩土工程勘察报告成果及区域资料，将模拟范围内共分为两个参数区，其中上部粘土层初始渗透系数取值为 0.5m/d ，第二层中砂层初始渗透系数取值为 10m/d 。

（2）边界条件

根据研究区水文地质概念模型，区内四周除东北部为定水头边界外，其他边界总体上属第二类零流量边界。对于东北部径流区域，因其为总体径流出口，水位年内变化不大，因此定义为定水头边界，东部各节点水位根据几个点根据等高线提取成果，然后采用线性插值方法获得整个研究区各节点水位。

计算区的底部边界主要为第四系粉质粘土和粘土层，透水层较差，底部定义为隔水边界。

（3）顶部边界

模型顶部边界条件包括降雨入渗量、潜水蒸发。

对于降雨入渗采用面状补给方法加入模型，根据收集资料，模拟区年平均降水量 1711.6mm ，降水入渗系数取 0.25 ；模拟区年均蒸发量 1800mm ，极限蒸发深度取 2m 。

（4）初始流场

本次模拟区范围内井点较少，初始流场采用多年平均降水量、蒸发量带入模型后，模拟出平水期初始流场，见下图。

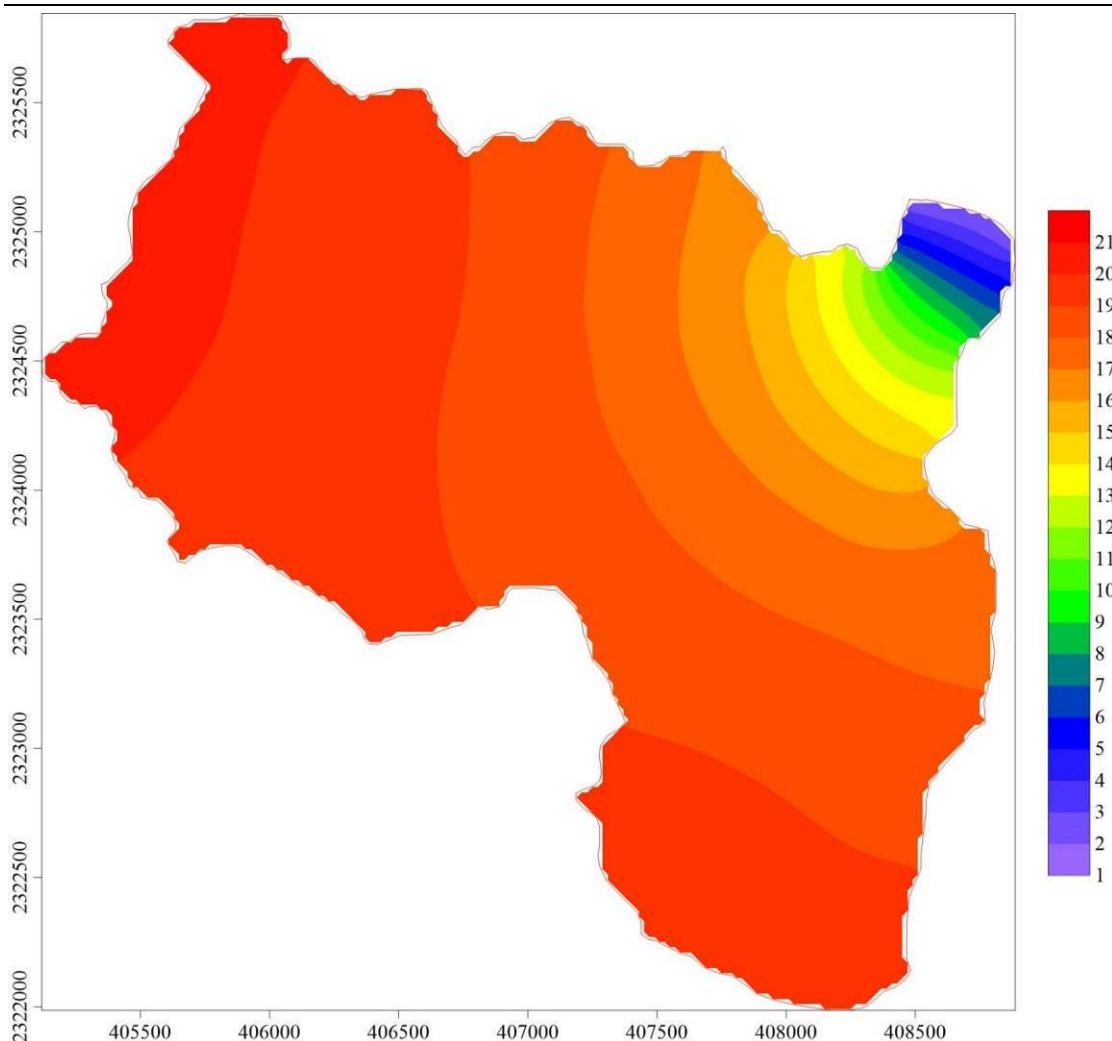


图 5.6.3-9 模拟区初始流场图

5、模型求解方法

本次计算采用 MODFLOW 对模型进行求解，选择 PCG 求解方法，将外部迭代最大次数设定为 250，内部迭代最大次数为 100，水位变化收敛标准为 0.01m，残差收敛标准为 0.001m，阻尼系数为 1。

6、模型校正与检验

由于本次为稳定流模拟，本次模型校正主要通过调查期间已有观测点位实测值与本次模拟值进行对比确定，根据对比分析，本次实测值与模拟值拟合相对较好，大部分数值差在 2m 以内（见下图），实测值与模拟值拟合相对较好，故可以用本次模拟流场进行下一步污染物运移模拟分析。

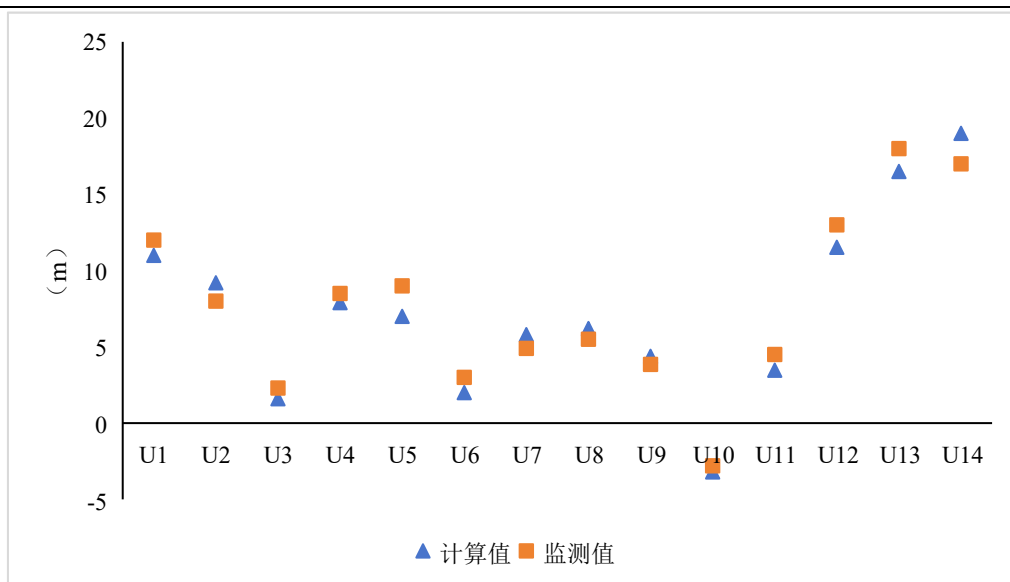


图 5.6.3-10 计算值与观测值置信区间分布图

7、溶质运移模型

(1) 水质概念模型

根据工程分析，在模拟区范围内可能存在的地下水污染源基础上，为进一步分析厂区污染物泄漏对地下水的污染程度、范围及将来某突发情况下可能造成的影响，需要建立研究区地下水中污染物的迁移转化规律模型，通过模型来预测和评价研究区内污染物渗漏到地下水中的变化趋势及可能造成的影响，从而指导对厂区内地下水污染的预防和治理。

要建立研究区地下水中污染物的溶质运移模型，需要首先建立研究区地下水水流模型，而在前面章节中所建立水流模型即是本节建立水质模型的基础。采用 MT3DMS 模块建立了研究区地下水水质模型。

(2) 水质数学模型

根据上述的水质数学概念模型，模拟地下水的二维水质运移问题可用下述的二维数学模型来描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x_i} \left(D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j} \right) - V_i \frac{\partial c}{\partial x_i} + I = \frac{\partial c}{\partial t} & (x, y) \in D, t > 0 \\ c(x, y, 0) = c_0(x, y) & (x, y) \in D \\ c(x, y, t)|_{\Gamma_1} = c_1(x, y) & t > 0, (x, y) \in \Gamma_1 \\ c(x, y, t)|_{D_1} = c_2(x, y) & t > 0, (x, y) \in D_1 \\ c(x, y, t)|_{(x^2+y^2) \rightarrow \infty} = c_2(x, y) & t > 0, (x, y) \in D_1 \end{cases}$$

式中：

- c — 溶质浓度 (mg/L) ;
- c0 — 初始浓度 (mg/L) ;
- D_{ij} — 水力弥散系数 (m²/d) ;
- V_i — 空隙流速 (m/d)
- D — 整个研究区范围;
- D1 — 连续注入范围;
- Γ₁ — 一类边界;
- I — 水质源汇项, 包括吸附, 本次不考虑。

(3) 几何模型

通过对厂区地下水污染排查, 由于厂区做了防渗措施, 由于非正常工况下泄漏量难以估算, 本次评价以厂区内发生泄漏, 长时间泄漏且未发现作为模拟源, 由于模拟区含水层透水性较差, 富水性较弱, 故一旦泄漏则泄漏点的污染物浓度基本不会发生变化, 故将调节池泄漏源作为定浓度泄漏至地下水中。

(4) 弥散参数选取

溶质在地下水中一方面可以随着地下水的运动而运移, 同时它们也在自身浓度梯度的作用下进行迁移, 这就是地下水中溶质的弥散现象。衡量地下水中溶质弥散作用能力的指标是弥散度 aL。

为准确获取研究区地下水中溶质运移的弥散系数, 分别采用了野外现场弥散试验和室内弥散实验两种手段求取该参数, 由于尺度效应, 与实际情况偏离较大, 因此依据前人经验值, 选取纵向弥散度为 10m, 横纵比取 0.1。

(5) 污染物吸附解析

含水层中常常含有大量的粘土矿物、氧化物、氢氧化物和有机质, 它们往往是很好的吸附剂。在土壤或岩石空隙中运动的地下水, 其溶解组分与这些吸附剂表面有着经常性的接触, 不断地发生着吸附解吸或离子交替吸附作用, 从而使地下水的化学成分发生相应改变。尤其是污染物在地下水中的迁移, 吸附解吸常常起着控制作用。但由于本次模拟区缺少相关数据, 而且为反映在不受吸附解析影响下的最不利条件, 本次模拟过程不考虑污染物吸附解析影响。

(6) 模型求解

本次模型求解采用 MT3DMS 中加速格式的广义共轭梯度(GCG)法求解。

本项目污水处理厂地下水环境影响预测与评价主要针对防渗措施不得当或老化失效导致污水下渗污染地下水环境的非正常工况，途径主要为各涉水构筑物池底破损发生渗漏。本次分析考虑远期构筑物老化破损后出现的情景事故，污水中污染物下渗至地下水造成的影响。

5.6.3.6 预测结果

将确定的参数代入模型，可以求出含水层不同位置，任何时刻的污染物浓度分布情况，按照导则要求，分别计算泄漏 100 天、1000 天、3650 天、7300 天的污染物浓度分布情况。

根据计算，污染物进入含水层后，对地下水形成椭圆形的污染晕，污染晕中心浓度最大，外围浓度小。随着时间推移和地下水的弥散作用，影响范围则逐渐增大。

根据计算结果，非正常工况下渗漏发生 100 天后，松散岩类孔隙水中耗氧量污染物超标范围 3571m²，氨氮污染物超标范围 3750m²，污染物已超出厂界范围；渗漏发生 1000 天后，松散岩类孔隙水中耗氧量污染物超标范围 15014m²，氨氮污染物超标范围 15789m²，渗漏发生 3650 天后，松散岩类孔隙水中汞污染物超标范围 46589m²，氨氮污染物超标范围 48855m²，渗漏发生 7300 天后，松散岩类孔隙水中耗氧量污染物超标范围 90608m²，氨氮污染物超标范围 95187m²。可以看出，随着时间推移，污染羽范围逐渐扩大。此外，由污染物运移等值线图可以看出，距离厂界下游约 240m 分布有沈塘仔水库，泄露约 2000 天时，污染物即可通过地下水排泄至地表水体。具体见下图示。

表 5.6.3-2 各预测指标随时间分布情况

污染物	含水层	预测时间 (天)	超标范围(m ²)	是否超出厂界
耗氧量	松散岩类孔隙水	100	3571	是
		1000	15014	是
		3650	46589	是
		7300	90608	是
氨氮	松散岩类孔隙水	100	3750	是
		1000	15789	是
		3650	48855	是
		7300	95187	是

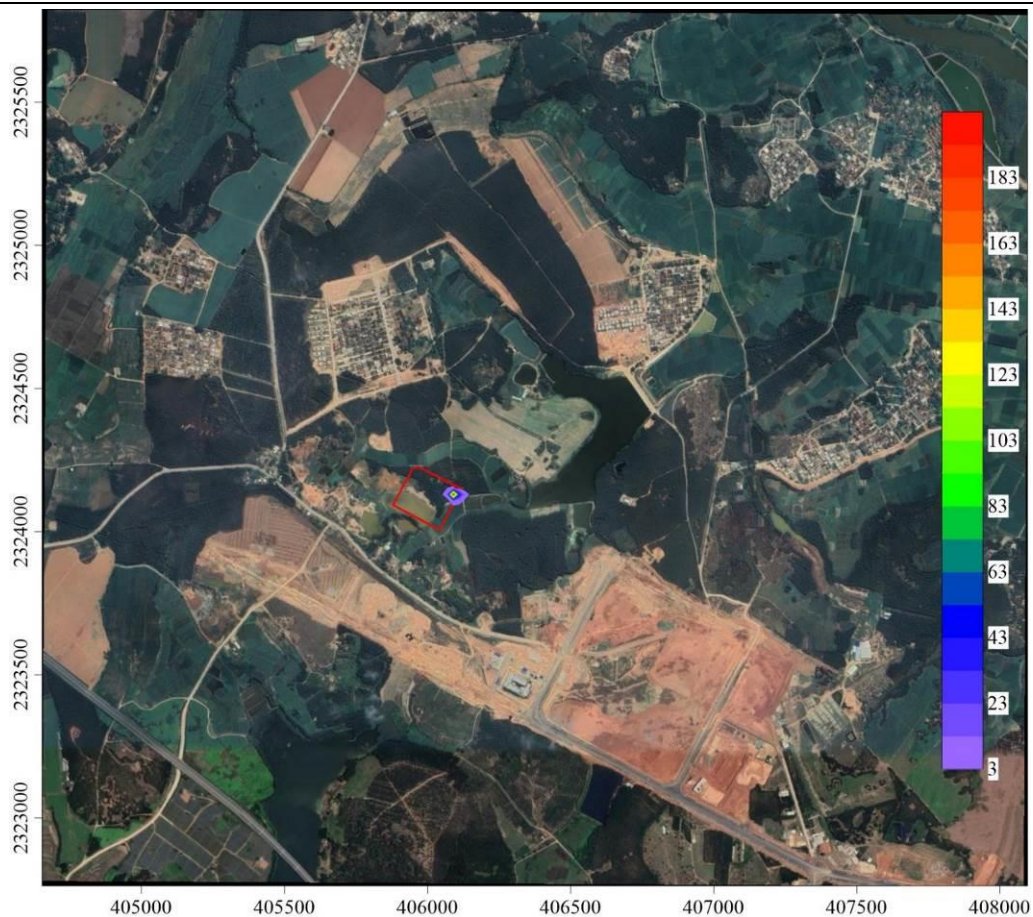


图 5.6.3-11 (1) 泄露后不同时间耗氧量运移等值线图 (100 天)

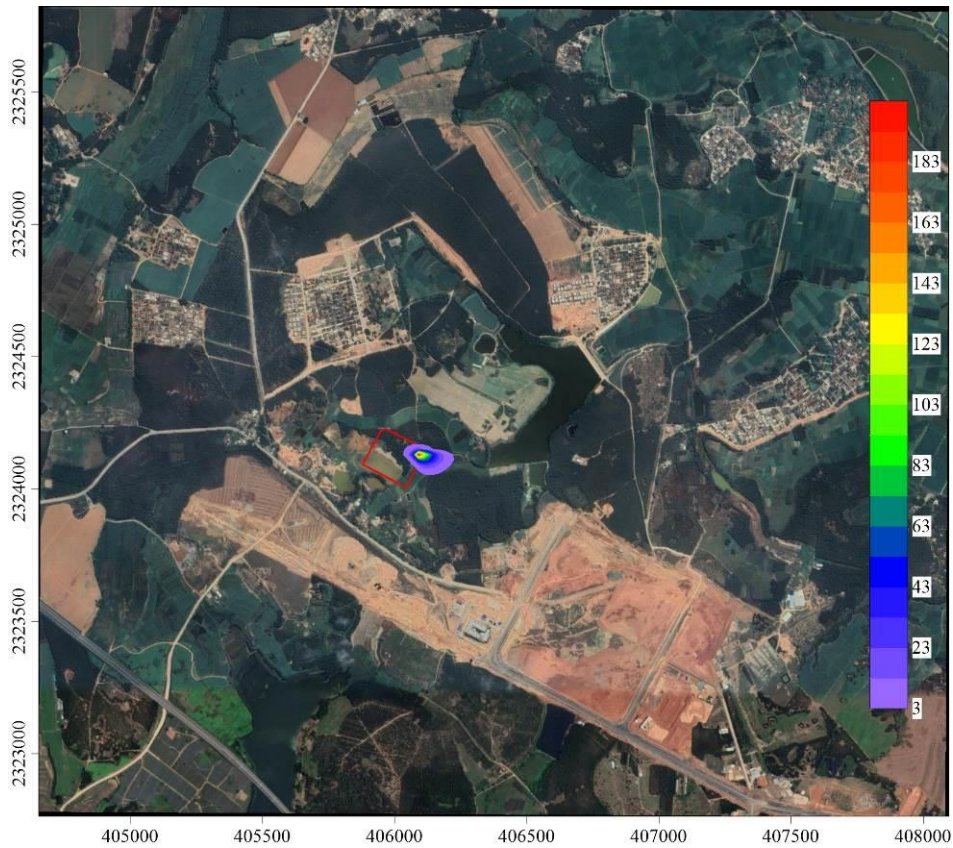


图 5.6.3-11 (2) 泄露后不同时间耗氧量运移等值线图 (1000 天)

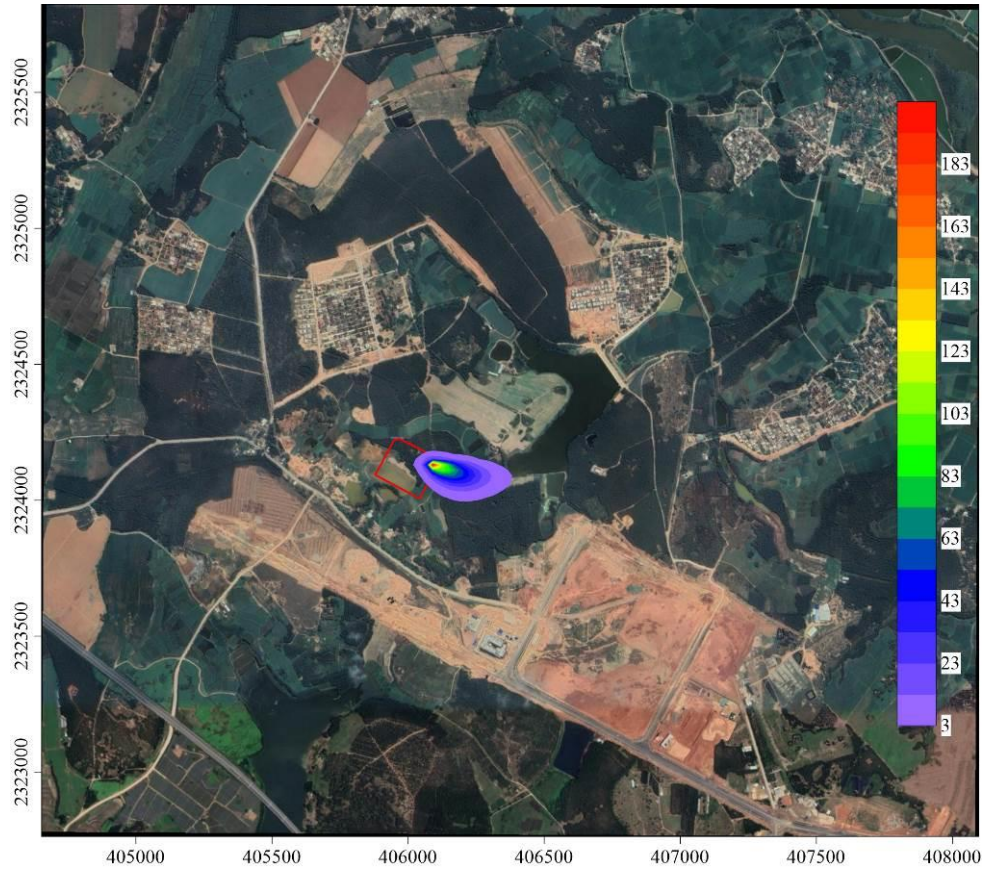


图 5.6.3-11 (3) 泄露后不同时间耗氧量运移等值线图 (3650 天)

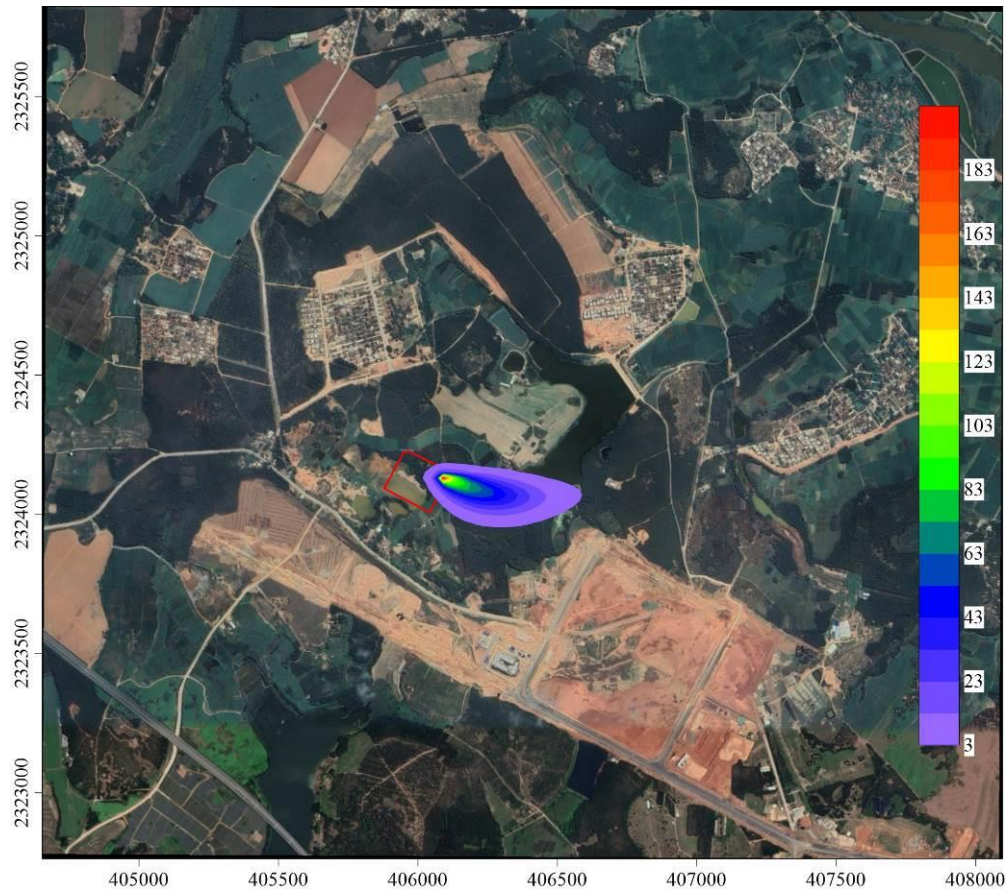


图 5.6.3-11 (4) 泄露后不同时间耗氧量运移等值线图 (7300 天)

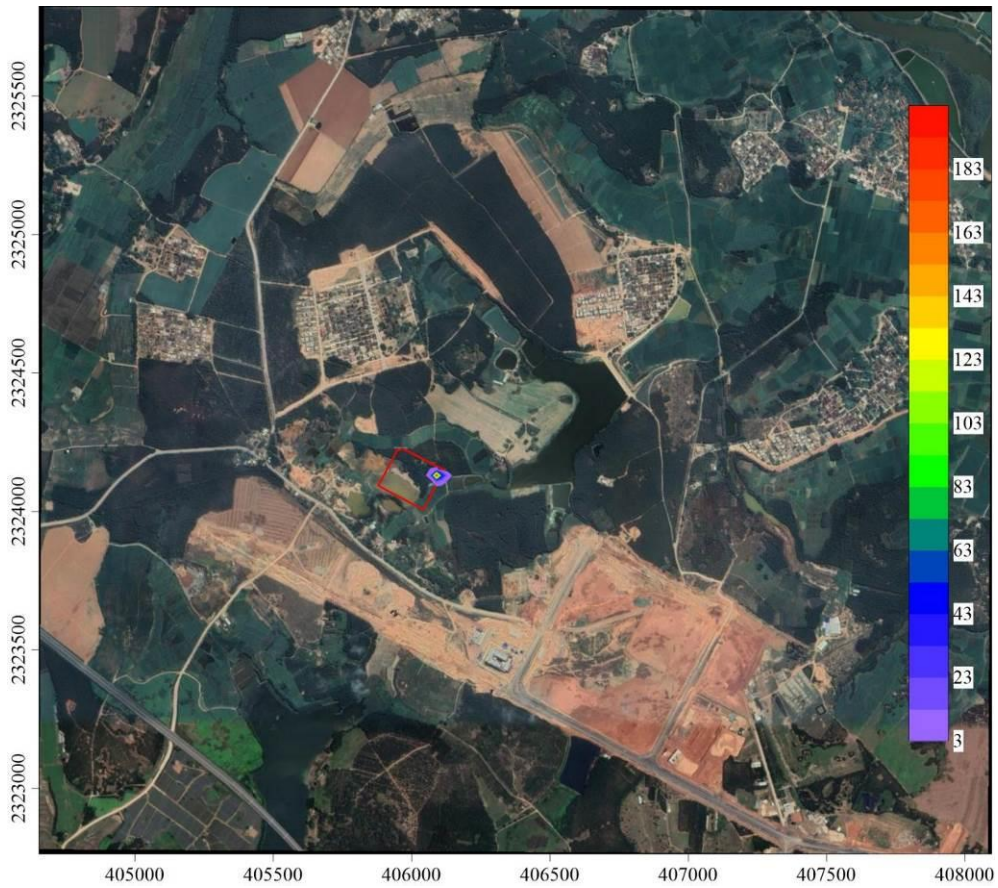


图 5.6.3-12（1） 泄露后不同时间氨氮运移等值线图（100 天）

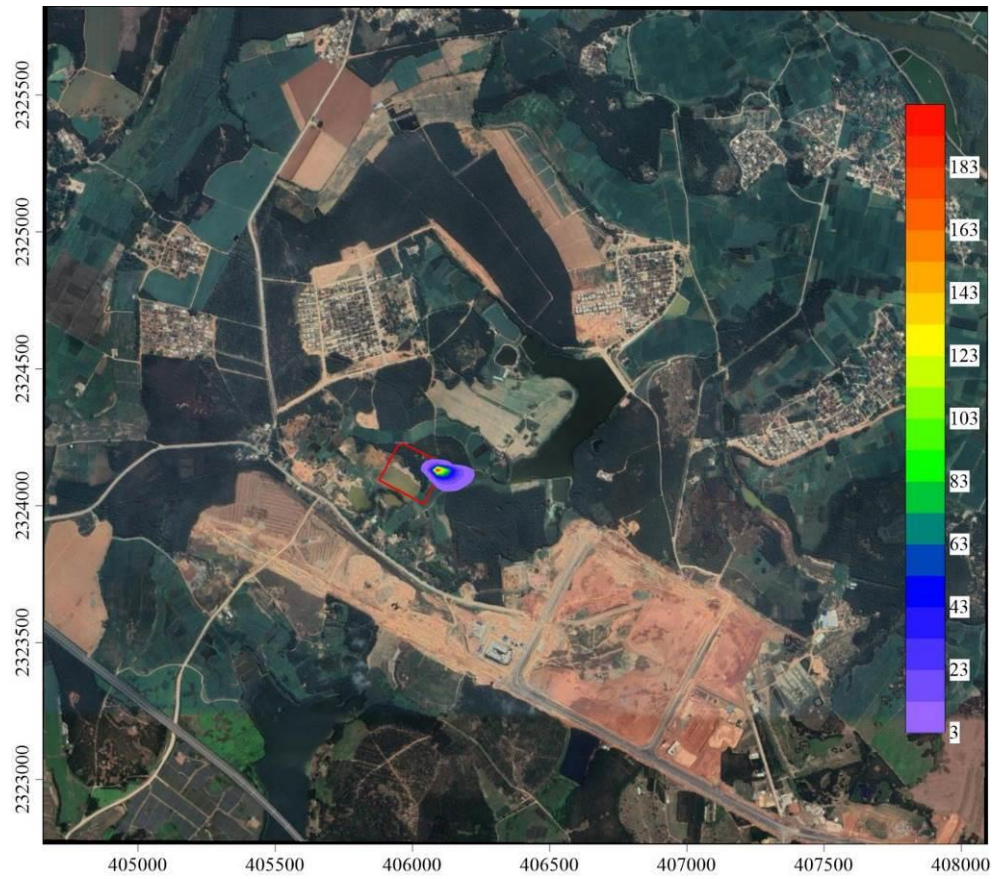


图 5.6.3-12（2） 泄露后不同时间氨氮运移等值线图（1000 天）

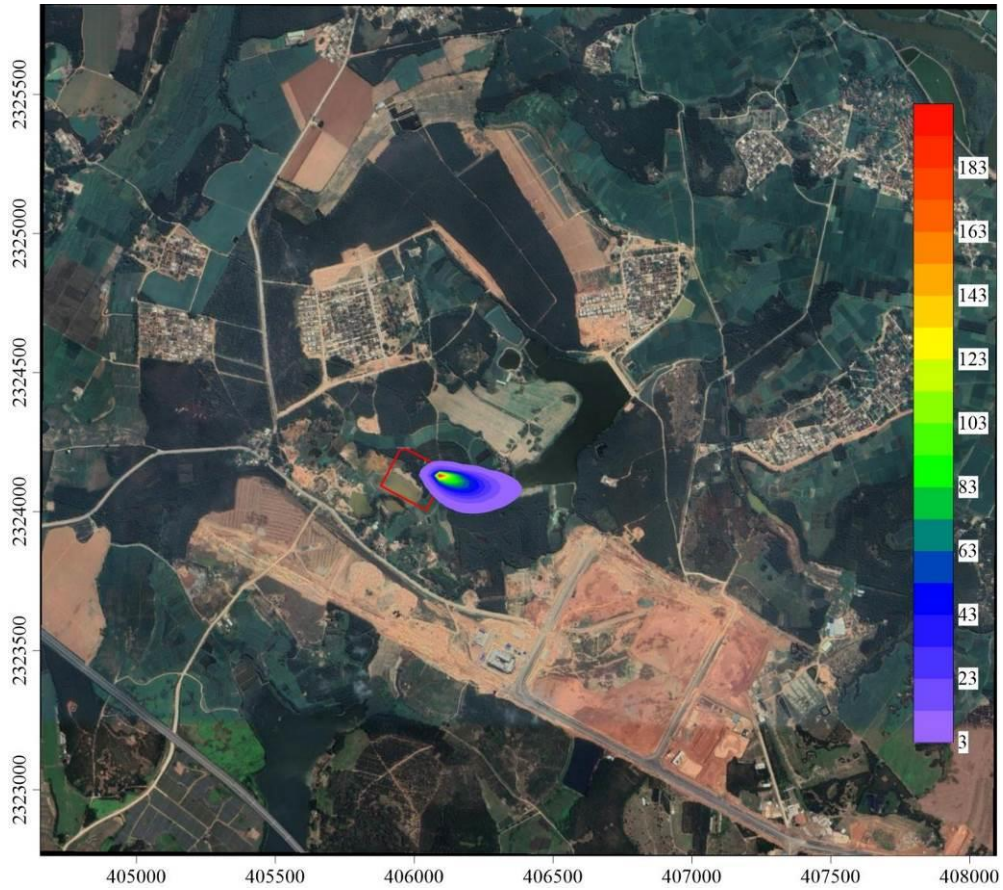


图 5.6.3-12（3） 泄露后不同时间氨氮运移等值线图（3650 天）

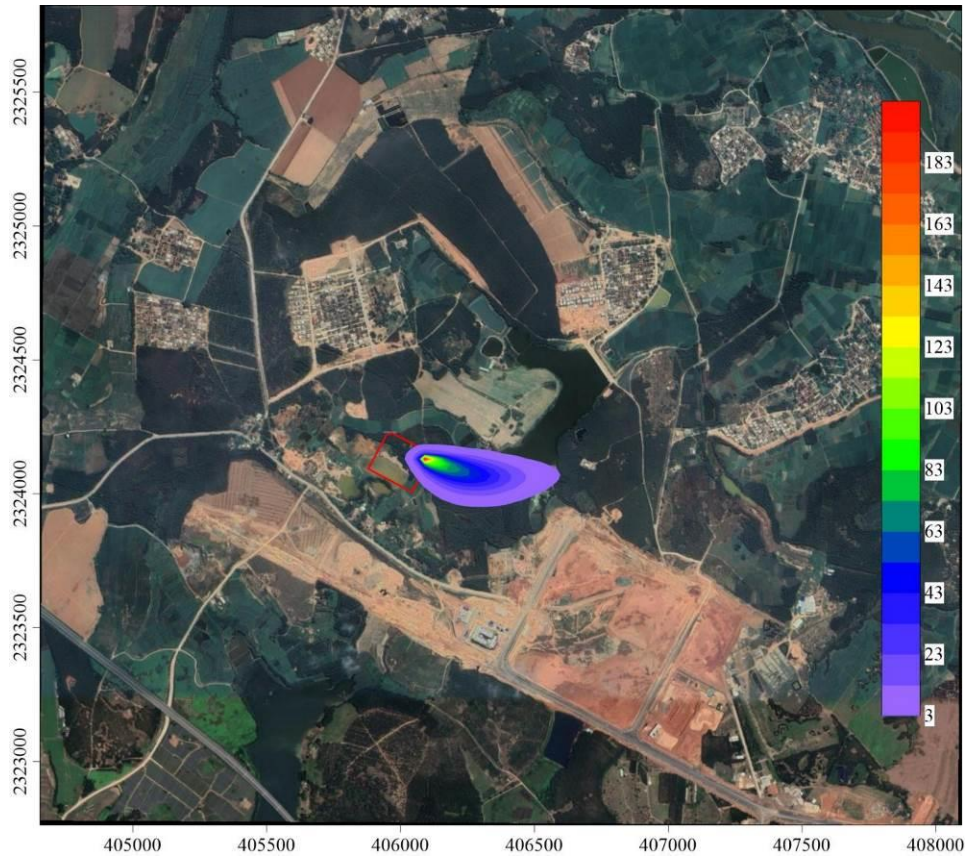


图 5.6.3-12（4） 泄露后不同时间氨氮运移等值线图（7300 天）

由计算结果可以看出，污染因子随着时间推移，超标范围及影响范围不断增加。从对地下水的影响程度上来看，非正常工况条件下的连续渗漏情景对地下水影响较大。

5.6.4 小结

正常工况下，厂区采取合理的地下水防渗体系，能够有效防止各污染物向地下水中渗漏，经预测分析，正常工况下场区建设对地下水环境影响较小，对地下水环境影响可以接受。

非正常工况下，如出现废水长时间泄漏，则有可能对地下水系统造成影响，尤其连续渗漏条件下对地下水环境影响更大。建设单位应按有关要求应加强对厂区下游地下水环境的监测，并采取合理的地下水环境事故应急措施，可有效防范事故情况下污染物对下游敏感点的影响。

5.7 土壤环境影响预测与分析

5.7.1 土壤环境影响识别

根据工程分析，本项目可能对土壤环境的影响类型是污染影响型。影响时段主要在运营期，可能的影响途径主要是各处理构筑物间防渗层、水管道破裂、阀门等管件破损造成废水泄漏；而地面防渗不好，可能通过地面漫流、垂直入渗污染土壤；污水处理不正常运行，污水漫溢或构筑物渗漏，通过地面漫流、垂直入渗污染土壤。

参照《关于印发农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定的通知》（环办土壤函[2017]1021号）中的附2，“需考虑大气沉降影响的行业包括08黑色金属矿采选业、09有色金属矿采选业、25石油加工、炼焦和核燃料加工业、26化学原料和化学制品制造业、27医药制造业、31黑色金属冶炼和压延加工业、32有色金属冶炼和压延加工业、38电气机械和器材制造业（电池制造）、77生态保护和环境治理业（危险废物、医废处置）、78公共设施管理业（生活垃圾处理）”，本项目属于“46水的生产和供应业”，不属于该文件所列的“需考虑大气沉降影响的行业”，故本项目不考虑大气沉降影响。

本项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表5.7.1-1。结合本项目的具体情况，确定土壤环境影响源及影响因子识别见表5.7.1-2。

表 5.7.1-1 本项目土壤影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	/	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 5.7.1-2 本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 a	特征因子	备注 ^b
各废水处理单元及其连接管线、管件	废水处理构筑物渗漏，连接管线、管件破损	大气沉降	/	/	事故情况下
		地面漫流	COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、LAS、 氨氮、总磷等	/	
		垂直入渗	/	/	
		其他	/	/	

5.7.2 土壤环境影响分析

（1）废气对土壤环境的影响

废气中的污染物，通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，从而污染土壤环境。本工程排放的废气污染物主要为 NH₃ 和 H₂S，排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2“恶臭污染物排放标准值”要求。H₂S、NH₃ 不具有累积性，对周边区域土壤造成的影响较小。

（2）污水对土壤环境的影响

本工程污水工艺管、污泥管道等均做内外防腐处理；各污水处理构筑物均做防渗漏处理。园区生产废水处理达标后，通过市政污水管网外排至雷州市污水处理厂进行终端深度处理。正常情况下，不会形成地面漫流、泄漏下渗污染土壤。如发生不正常运行，导致地面漫溢，在日常运行管理中，要加强巡检，及时发现污水管道管件的破损，及时修复，减少污水渗漏；地面防渗层有裂隙，应及时修补。因此本项目运行过程中只要加强管理、加强控制，对土壤环境的影响基本局限在占地范围内，本项目建设对区域土壤环境质量影响不大。

（3）固体废物对土壤环境的影响

固体废物在掩埋或堆放过程中产生的渗出液、滤沥液进入土壤，能改变土质和土壤结构，影响土壤微生物的活动，危害土壤环境。本工程运营期各类固体废物均得到有效收集处理，不随意丢弃；污泥池、污泥脱水等地面均进行硬化、防渗，污泥处置、暂存过程不会对园区及周边土壤产生影响。

同时，根据本次评价对本项目内部的土壤质量现状监测数据，各监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染筛选值的要求，本工程建成后，运营期产生的废气、废水、固体废物均对周边区域土壤影响不大。

5.7.3 评价结论

综上分析，本项目建成后对项目占地范围内及周围土壤环境的影响较小，不会降低项目建设地土壤环境质量，各评价因子仍能达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，在采取源头控制、过程防控措施后，可以有效控制对所在地及周围土壤环境产生影响，项目对土壤环境影响是可以接受的。

表 5.7.3-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	(2.065261) hm²				
	敏感目标信息	敏感目标（耕地）、方位（东北）、距离（ 5 ）				
	影响途径	大气沉降□；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	COD、BOD5、SS、氨氮、总磷、LAS等				
	特征因子	石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类 ☑；III 类□；IV类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级 □；三级☑；				定性评价
现状调查内容	资料收集	a) ☑；b) □；c)□；d) ☑				
	理化特性	土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2 m	
		柱状样点数	3	0	0~12m	
现状监测因子		pH和45项基本项目+石油烃				
	评价因子	45项基本项目+石油烃				

工作内容		完成情况			备注
现状评价	评价标准	GB15618□；GB36600☑；表D.1□；表A.2□；其他()			
	现状评价结论	本项目周边的土地利用类型主要为第二类用地，土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准			
影响预测	预测因子	/			
	预测方法	附录E□；附录F□；其他（）			
	预测分析内容	影响范围（） 影响程度（）			
	预测结论	达标结论：a)□；b)□；c)□ 不达标结论：a)□；b)□			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
	信息公开指标				
评价结论					
注1：“”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注2：需要分别开展土壤环境评级工作的，分别填写自查表。					

5.8 生态环境影响与分析

5.8.1 陆生生态环境影响分析与评价

从现场踏勘的情况来看，调查区域没有发现国家重点保护的野生动植物。在运营期将对园区重新进行绿化，对陆地生态系统的影响是有利的，其生态效应将可得到适当的补偿，并有利于改善区域内较差的生态环境。

本项目运营过程中，设备和车辆运转会产生一定的噪声和振动，经上述噪声预测章节厂界噪声可达标排放，选用低噪声设备并采取隔声、减振等措施，基本不会对周边野生动物产生明显的不良影响。

5.8.2 水生生态环境影响分析与评价

本项目运营期生活污水、生产废水分别处理达标后排入市政污水管网，进入雷州市污水处理厂进一步深度处理。本项目不直接向地表水体排放污水，因此对周边农业生态及其水生生物无明显影响。

综上，本项目地块内无珍稀濒危物种，不属特别的生态敏感区，生态环境破坏通过绿化和景观设计将得到有效的补偿和优化。因此，本项目的运行不会对周围生态及景观环境的不良影响。

5.9 环境风险预测与分析

5.9.1 评价依据

5.9.1.1 风险源

根据调查，本项目运营期主要风险物质为原料（机油）、危险废物（废机油、废含油抹布、废紫外线灯管）。

5.9.1.2 项目生产工艺特点

本项目为污水处理厂项目，在运营期的污染源主要是污水污染、固体废物污染、噪声源和恶臭等。其中最大的风险是污水处理厂若出现设备故障或生产事故，导致废水溢流或不达标废水进入雷州市污水处理厂，对周边环境和雷州市污水处理厂造成冲击和污染。

5.9.2 环境敏感目标概况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求和危险物质可能影响的途径，通过对评价范围内大气环境、地表水环境、地下水环境等可能受影响的环境敏感目标进行调查，主要环境敏感目标见第二章表 2.6.2-1 和图 2.6.2-1。

5.9.3 环境风险识别

环境风险因素识别对象包括生产设施、所涉及物质、受影响的环境要素 and 环境保护目标，其中生产设施风险因素识别包括主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、辅助生产设施及环保设施等；物质风险因素识别包括主要原辅料、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质等。

根据本项目生产特点，确定风险识别范围如下：

- （1）生产过程排放的“三废”污染物 NH_3 、 H_2S 、生产废水。
- （2）生产设施风险识别范围：废水处理系统和废气处理设施。
- （3）物质风险识别范围：运行过程中所使用到的原辅材料机油、危险废物废机油和废含油抹布，火灾、爆炸伴生/次生污染物 CO 。

风险类型：污水管网因堵塞、破裂和接头处的破损等导致废水泄漏，引起地表水和地下水污染；污水处理设施因停电、设备损坏等各种原因而非正常排放，对雷州市污水处理厂造成冲击，引起地表水污染；废气处理设施因停电、设备损坏等原因而非正常运行，引起恶臭物质的局部污染；因污泥处置、储存不当，引起局部大气污染或地表水污染；污水设备用房贮存的化学品泄漏，引起局部区域大气、地下水、土壤污染。

5.9.3.1 风险物质识别

物质危险性识别包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生物等。

根据建设项目工程分析，本项目运营期主要使用的化学品为絮凝剂聚合氯化铝（PAC）、PAM、硫酸铁等，废气污染物主要为 H_2S 、 NH_3 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2019）附录 B 识别，本项目原辅材料机油、危险废物废机油、废含油抹布和废紫外线灯管属于环境风险物质。

5.9.3.2 生产过程中潜在风险识别

本项目为污水处理厂项目，工艺不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 中的行业和生产工艺。存在的主要环境风险为污水处理设备发生故障、污水管道泄漏导致污水事故排放，渗入地下，造成地下水体污染。一般污水处理厂发生事故性排放的原因有以下几种：

① 由于排水的不均匀性，导致进水水量超过设计能力，污水停留时间减少，污染负荷去除低于设计去除率；另外进水水质负荷变化，污染物质浓度升高，也会导致污水去除率下降，尾水超标排放。

② 温度异常，尤其是冬季，温度低，可导致生化处理效率下降。

③ 园区停电，机械故障，将导致事故性排放。

④ 操作不当，污水处理系统运行不正常，将降低活性污泥浓度，使得生化效率下降，出现事故性排放。

⑤ 设备故障事故及检修。

⑥ 极端情况下，污水处理构筑物可能出现障碍事故，导致非正常运行，在此情况下，排放的污染物浓度为污水处理进水浓度，应尽量避免尾水对雷州市污水处理厂的水质冲击。

本项目采用的工艺在国内外应用较广，技术成熟，抗冲击负荷能力较强，出水水质稳定。但项目运行期应加强园区管理，做好对污水处理厂主要设备的定期检修和维护，关键设备应留足备件，确保污水处理工艺按照设计正常运行，使污水非正常排放的可能性降到最小。

5.9.3.3 环境风险类型及危害分析

根据环境风险识别结果，本项目运营期可能发生的事故有：

1、危险化学品等原料泄漏，对大气环境、纳污水体产生的污染；若贮存或使用不当，会导致泄漏而污染地下水。

2、污水管网破裂导致污水泄漏；污水处理设施非正常运行导致超标排放；

3、废气处理设施非正常运行导致废气超标排放等。

本项目有较大的危害因素且最大可信事故为污水处理设施因各种原因非正常运行导致废水事故性排放，进而对雷州市污水处理厂造成冲击，污染周围地表水环境。本项目危险单元分布情况见图 5.9.3-1。

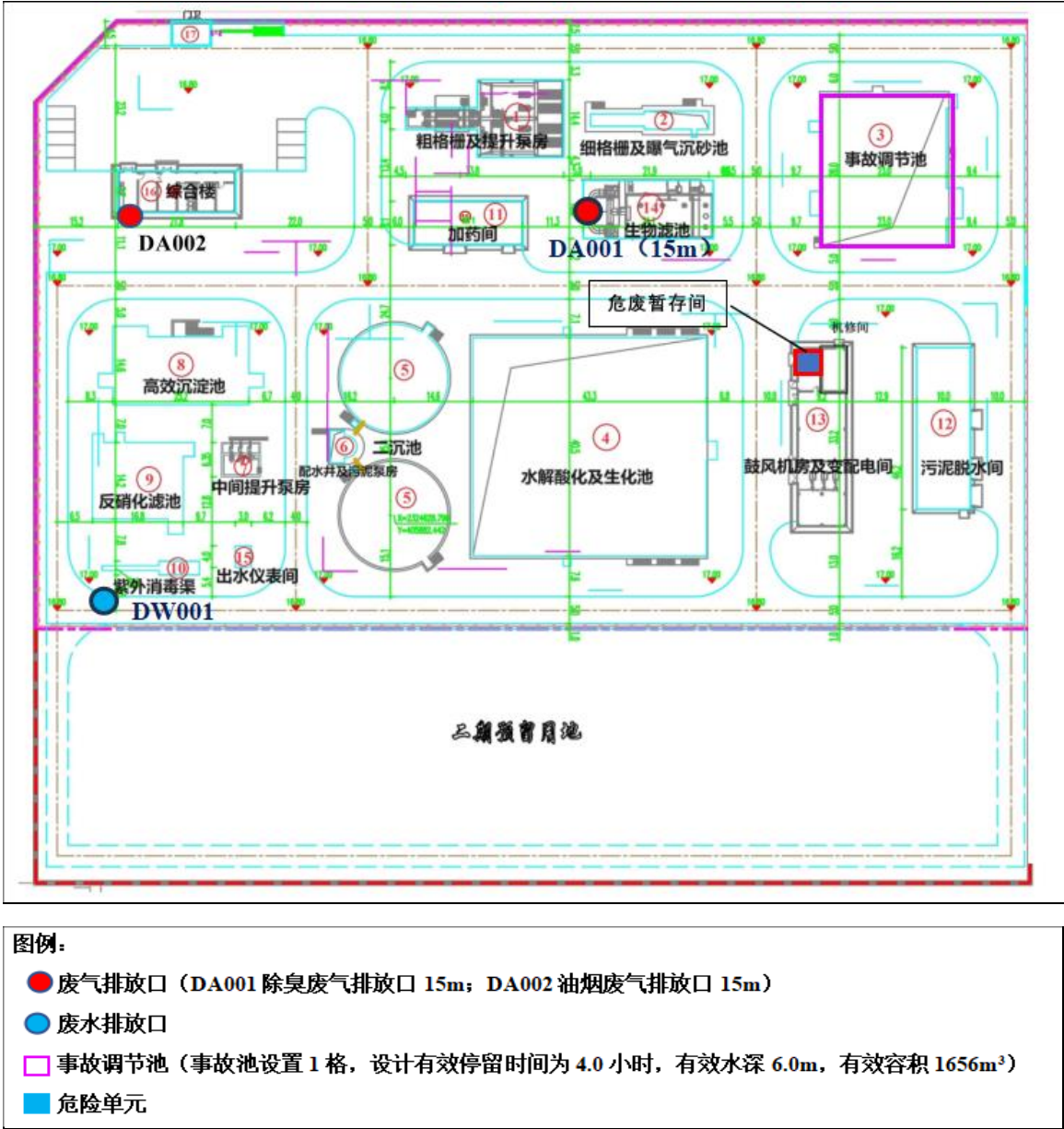


图 5.9.3-1 本项目危险单元分布情况图

5.9.2 环境风险情景分析

5.9.2.1 风险物质泄漏情景分析

本项目危险物质原辅材料机油、危险废物废机油等，可能泄漏蔓延，通过土壤渗透至地下水。

5.9.2.2 废水事故排放情景分析

若是由于停电、设备损坏、进水水质或水量超标、污水处理设施运行不正常、停车检修、恶劣自然条件等原因造成大量污水未经处理直接进入雷州市污水处理厂，对其下游污水厂造成冲击，污水最终排入下江河，污染下江河等周围地表水环境。

5.9.2.3 地下水泄露情景分析

本项目为污水处理厂项目，各构筑物为地下和地上为主，一旦发生地下水构筑物防渗层破损，高浓度废水会直接进入地下水环境，从而对地下水水质产生一定的影响。

5.9.2.4 废气事故排放情景分析

本项目在运行过程中产生恶臭气体，废气经收集经过生物除臭装置处理达标后高空排放。当本项目废气处理装置故障、处理效率下降（假定处理效率为 0），导致恶臭处理不完全排放，对大气环境和周围敏感目标造成影响。

综上，本项目的最大可信事故为各原因导致污水处理设施运行不正常、停车检修、恶劣自然条件等原因造成大量污水未经处理直接进入雷州市污水处理厂，对其下游污水厂造成冲击，污水最终排入下江河，污染下江河等周围地表水环境。

5.9.3 环境风险分析

5.9.3.1 有毒有害物质在地表水的扩散

废水处理设施非正常运行时会引起废水超标排放，对雷州市污水处理厂造成冲击，在此按最不利情况考虑，即废水处理设施对各污染物处理效率为零，其排放的污染物浓度为设计进水浓度，见下表：

表 5.9.3-1 废水处理设施非正常运行情况下污染物排放浓度表

指标 mg/L	CODcr	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	SS	pH	动植物油
排放浓度	500	160	45	65	7	400	6.5-7.5	95
持续时间	2h							

本项目污水处理厂工程日设计处理污水量为 10000m³，平均每小时进水量 417m³。根据类比同类型污水处理厂运行实际情况，一般出现停电、设备故障和检修的情况 2 小时内可以恢复正常运行。本项目事故池可以暂存 4 个小时收集的污水，另外污水构筑物如调节池、厌氧池、缺氧池、好氧池、沉淀池等也可以暂存污水，有足够的时间和空间可以暂存发生停电、设备故障和检修情况下收集的污水，可以待正常运行后继续进行处理。

5.9.3.2 有毒有害物质在地下水中的扩散

本项目为污水处理项目，各构筑物为地下和地上为主，一旦发生泄漏，废水水会直接进入地下水环境，从而对地下水水质产生一定的影响。本项目调节池处理高浓度废水时，恰好遇到防渗层发生破损，废水中的污染物通过损坏的防渗层进入包气带渗入地下水，地下水环境风险预测为高浓度废水渗漏对地下水环境影响预测的结果，其预测结果见地下水环境影响分析章节，此处不再赘述。

5.9.3.3 有毒有害物质在大气的扩散

本项目在运行过程中产生恶臭气体，废气经收集经过生物除臭装置处理达标后高空排放。当本项目废气处理装置故障、处理效率下降（假定处理效率为 0），导致恶臭处理不完全排放，从而形成发生非正常排放，此时硫化氢和氨气排放情况见下表：

表 5.9.3-2 废气处理设施非正常运行情况下污染物排放浓度表

污染物	风量（m ³ /h）	排放浓度（mg/m ³ ）	排放速率（kg/h）
NH ₃	28000	2.27	0.0635
H ₂ S	28000	0.43	0.0119

当臭气处理装置发生故障，废气处理效率降为 0，则恶臭气体事故排放浓度为臭气收集系统的初始收集浓度，根据废气非正常排放的预测结果，事故状态下污染物排放的最大落地浓度远大于正常工况下排放落地浓度，但未超过环境质量标准，该环境风险事故处于可接受水平，但应加强管理，避免该情况的发生。

5.9.4 环境风险防范措施与应急要求

5.9.4.1 进水水质异常防范措施

定期对接入污水水质进行取样分析，如接入污水水质超过设计进水水质要求，应立即停止污水继续进入处理系统处理，并将超设计负荷的污水引至调节池暂存，调查清楚水质情况后及时应急处理。

当有关人员发现进水水质出现异常时，应立即上报。异常废水暂存到调节池内，工艺工程师调查和取样分析水质情况。并调查清楚进水水质异常对工艺设备产生影响，工艺工程师根据现有工艺设备，组织各工段对工艺设备参数进行修改。主要采取措施：一是按照进水的浓度和出水的处理效果，变更供气量；二是严格控制排泥量和排泥时间；三是适当调节 pH 值。

5.9.4.2 污水管线泄露防范措施

①在污水管线建设过程中适当距离的设置检查井，安排专人分段进行检修和维护管道，确保在管线泄露事故发生时，维护人员能及时发现并采取相应的措施。

②确定管线运行维护的工程人员，为使管线系统正常运行及定期检修，对专业技术人员和工人进行定向培训，使他们有良好的环境意识，熟悉管线操作规程，了解所使用设备的技术性能和保养、操作方法，熟悉掌握设备的维修。

③当管线泄露事故发生后，发现人在最短的时间内向应急事故处理领导小组报告，并采取应急措施防止事故扩大。

5.9.4.3 污水非正常排放的防范措施

①设计中充分考虑各种因素造成水量不稳定时的应急措施，以缓解不利状态。

②加强对接入污水水质进行取样分析，确保接入污水水质不超过设计进水水质要求，同时应充分使用本项目配套建设的在线监测系统，当出水水质出现超标，应立即停止出水泵外排废水，并将废水调节池暂存，同时将出水信息及时反馈给雷州市污水处理厂，加强进水质监控，并启动相应的应急措施，确保雷州市污水处理厂的正常运行，对其影响不大。

③防泄漏措施。机泵、阀门、污水管道材质的选型选用先进、质量可靠的产品。

④电气和仪表专业设计时严格按照电气防爆设计规范执行，设计中将能产生电火花的设备远离配电室，并采用密闭电器。设计良好接地系统，保证电机和电缆不出现危险的接触电压，对于仪表灯具、保护装置全部选用密闭型。

⑤电气设计中按防雷防静电规范要求，对设备及管道均作防静电接地处理。建构筑物均安装避雷针，同时设有良好的接地系统，并连成接地网。

⑥为监控本项目尾水不达标排放对雷州市污水处理厂造成影响，项目总排管处设置污染因子在线监测系统。监测因子为：pH、COD、NH₃-N 等。

⑦ 为避免污水事故性排放对雷州市污水处理厂的污染负荷造成冲击，本项目应急预案应将出水水质预警方案、与雷州市污水处理厂应急联动机制纳入统筹考虑。建设单位应制定详细的应急处理预案。

⑧本项目应与纳污范围内园区企业制定应急联动防范措施，一旦事故发生则启动联合救援或处理等措施。

5.9.4.4 废气事故排放风险防范措施

废气处理系统若发生收集管道破裂、风机故障、操作不当等事故可导致废气的事故性排放，应采取如下防范措施：

①严格控制设备质量及其安装质量，严格按照国家及地方有关规范采购及安装废气处理设施及设备，保证处理实施质量安全。

②加强废气处理设施的维护：对设备、管线、风机等定期检查、保养、维修，电器线路定期进行检查、维修、保养。

③加强管理、严格工艺纪律，遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制，坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否泄漏等。

综上所述，污水处理厂存在一定的环境风险，在设计中应充分考虑到可能的风险事故并采取必要的措施，在日常工作中加强管理，预防和及时处理风险事故，减少可能的环境影响及经济损失。

5.9.4.5 环境风险物质泄露风险防范措施

（1）选址、总图布置和建筑安全防范措施

①选址及总图布置

在园区总平面布置方面，将会严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对场地进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救

援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

②建筑安全防范

主要生产装置区布置在厂房内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》的要求。

（2）生产工艺、储存条件、储存设备等安全防范措施

本项目涉及的环境风险物质机油、危险废物废机油等分别存放在污水处理设备用房、危废暂存间，其地面、墙裙、排水沟沟底及侧壁进行防渗处理，防渗要求达到等效黏土防渗层厚度 $>6.0\text{m}$ ，渗透系数 $<1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求，其防渗性能良好，可有效防止化学品下渗污染土壤和地下。污水处理设备用房、危废暂存间均独立设置，加设门槛，若发生机油或废机油不慎泄漏，及时发现可迅速控制在室内，避免外漏。

5.9.4.6 事故废水防范措施

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY08190-2019），对一般的新建、扩建、改建和技术改造的建设项目，其应急事故水池容积应按以下的公式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

上式中， V_1 ——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最大储罐物料量， m^3 ；注：储存相同物料的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。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

① 本项目按厂区污水处理厂内加药桶最大容量 15m^3 计算，因此 V_1 取值为

15m³。

② 根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），“工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm²，且附有居住区人数小于等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定”。

本项目总占地 20652.61m²，因此同一时间内，可能发生火灾的起数取 1 起，可能发生火灾的位置为加药间。根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.6.2，本项目建筑物室外消火栓设计流量取 40L/s，建筑物室内消火栓设计流量取 30L/s。室外消火栓灭火延续时间按 2h、室内消火栓（含自动喷淋系统）灭火延续时间按 2h 计算。

$V_2 = (40+30) \times 2 \times 3600 / 1000 = 504\text{m}^3$ ，因此 V_2 取值为 504m³。

③ 发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量。

本项目可暂存废水的污水管网（总长度约 500m，其中 DN110 约 30m、DN200 约 40m、DN300 约 390m、DN400 约 40m），总有效容积约 34.12m³，可暂存废水的雨水管网（总长度约 880m，其中 DN300 约 750m、DN400 约 60m、DN500 约 70m）总有效容积约 74.26m³，则可暂存废水总量约 74.26m³。

因此， V_3 取值=34.12+74.26=108.38m³。

④ 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；参考《市政污水处理厂事故水池设计及配套应急响应措施》（张海洋等），主要考虑两部分水量，一是应急响应时间内排放的水量，二是主干管高污染区中存留的废水，具体计算公式为：

$$V_4 = t \times Q_{\max} + L \times A_v$$

其中： V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

t —应急时间，h；应急时间包括电话通知各泵站时间，包括切泵、停泵、换泵等 缓冲时间；电话通知工业区重点应急对象所需时间，包括停产缓冲时间，本次按照 1h 计；

$Q_{\max}$ —高峰期应急流量，m³/h， $Q_{\max} = K \times k \times Q_v$ 。 K —峰流量变化系数，参照《室外给排水设计规范》，取 1.35； k —应急保险系数，取 1.35； Q_v —小时平均流量，417m³/h，则 $Q_{\max}$ 为 759.98m³/h。

L —主干管高污染区长度，按 20m 估算。 A_v —主干管高污染区平均有效水力面积，m²， $A_v = d^2 \pi / 4 \times \mu$ ， d —主管网高污染区平均管径，本项目污水管管径

DN110~DN400，取 400mm， μ —高峰期管道充满度，按 50%计。

根据上述公式计算可知，本项目发生事故时管道内必须进入事故池的废水量 $V_4=764.98\text{m}^3$ 。

$$\textcircled{5} V_5=10\times Q_a/n\times F。$$

Q_a ：年平均降雨量，项目所在地历年年均降雨量 1711.6mm； n ：年平均降雨天数，135 天； F ：须进入事故应急池的雨水汇水面积，本项目进入事故池的总汇水面积约 2.06ha，故 $V_5=10\times 1711.6/135\times 2.06=261.2\text{m}^3$ 。

本项目事故应急池 V 总取最大值，则 $V_{\text{总}} = (V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5=15+504-108.38+764.98+261.2=1436.8\text{m}^3$ ，因此本项目设置事故应急池容积不得少于 1436.8m^3 。本项目设置的事事故应急池有效容积 1656m^3 ，能够满足要求。

5.9.5 环境风险应急预案

（1）应急行动预案

根据影响分析，本项目为废水处理厂，经处理后的尾水不直接外排地表水体，但发生事故后发对雷州市污水处理厂处理负荷会造成一定影响，为避免污水事故性排放和其他风险的发生，建设单位应制定详细的应急处理预案。

①发生停电如不能保证电源供给，污水处理系统不能即时恢复运行则关闭预处理系统的进水阀门，污水不进入处理工艺，污水应进入调节池暂存。

②发生设备故障，关闭预处理系统的进水阀门，使污水从节流溢流井直接排放入地表水，并及时对设备进行抢修，待设备正常运转后，再打开进水阀门。

③若出现出水水质异常，应及时进行处理单元的处理效率检测，并酌情启用备用设备、更换受损设备。

④设立专职安全员岗位，负责生产一线安全工作的日常监督巡查；专职安全人员必须经过安全生产管理部门组织的职业培训。

⑤进行项目安全岗位培训和演习，指定事故应急学习手册及报告、记录和评估；

⑥指定区域防灾救援方案，与当地政府、消防、环保和医疗救助等部门加强联系，以便风险事故发生时得到及时救援。

（2）应急监测方案

事故应急环境监测目的是通过企业发生事故时，对污染源的监测和周围环境的监测，及时准确掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析其变化趋势和规律，为加强事故应急环境管理，实施环境保护提供可靠的技术依据。

当发生污染事故时，建设单位应配合环境监测中心对地表水环境的污染情况和恢复情况进行监测。与此同时，建设单位要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋向、污染范围进行及时跟踪监测，监测数据应及时上报应急救援指挥部和上级环境监测中心站。

表 5.9.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	雷州市产研集聚区基础设施建设项目（一期二批）污水处理厂			
建设地点	雷州市沈塘镇官山湖西路东侧			
地理坐标	经度	E110°5'45.038"	纬度	N21°0'25.398"
主要危险物质及分布	机油暂存于机修间；危废暂存于危废间			
环境影响途径及危害后果	（1）本项目污水处理厂若是由于停电、设备损坏、进水水质或水量超标、污水处理设施运行不正常、停车检修、恶劣自然条件等原因造成大量污水未经处理直接排入雷州市污水处理厂，最终排入下江河，污染地表水环境。 （2）本项目污水处理各建构筑物为地下和地上为主，一旦发生泄漏，废水会直接进入地下水环境，从而对地下水水质产生一定的影响。 （3）本项目在运行过程中产生恶臭气体，废气经收集经过生物除臭装置处理达标后高空排放。当本项目废气处理装置故障、处理效率下降（假定处理效率为 0），导致恶臭处理不完全排放，对大气环境和周围敏感目标造成影响。			
风险防范措施要求	（1） 制定污染事故的防治措施与处理对策。 （2） 应编制环境风险事故应急预案。 （3） 定期对废水进出水口、废气排放口监测，有异常情况及时处理。 （4） 制定与园区进驻企业的联动措施，并定期组织演练，加强应急防范能力。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：				
本项目物质危险性识别中，危险物质 Q 值<1，环境风险潜势为 I，环境风险评价等级为简单分析。本项目的最大可信事故为废水设施非正常运行时，对雷州市污水处理厂和地表水环境的影响。				

表 5.9.5-2 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	机油、废机油、废含油抹布			
		存在总量/t	0.8、0.64、0.02			
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数___人		5km范围内人口数___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 ☐	F2 ☐	F3 ☐
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☐
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☐
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☐	D3 ☐
物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1 ☒	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☐	
	M值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐	
	P值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☐	
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐	
	地表水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐	
	地下水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐	
环境风险潜势		IV+ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒
评价等级		一级 ☐		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐		易燃易爆 ☐		
	环境风险类型	泄漏 ☐		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒		
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒		地下水 ☐
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围___m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围___m			
	地表水	最近环境敏感目标___，到达时间___h				
	地下水	下游园区边界达到时间___d				
最近环境敏感目标___，到达时间___h						
重点风险防范措施		建立完善的环境风险管理制度。				
评价结论与建议		在落实本报告提出的各项环境风险防范措施，加强安全生产管理，明确岗位责任制，提高环境风险意识，加强环境管理，建立并完善各项环境风险管理制度，可有效降低项目运营期的环境风险，确保本项目运营期的环境风险处在可接受的水平。				
注：“□”为勾选项，“___”为填写项。						

6.环境保护措施及其可行性分析

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1.1 施工扬尘污染防治措施

①开挖回填扬尘控制

开挖过程尽量采用湿式除尘作业，减少粉尘扬起，该办法是施工中最有效、经济简便易行的除尘方法。在废水处理站开挖作业面配备人员及设备进行定期洒水；施工人员应加强个人防护，采取佩戴防尘口罩等个人防护措施。

②运输路线扬尘控制

车辆扬尘量与公路路面尘土、道路损坏、装载的物料特性及车速等因素有关，只要有效控制扬尘来源，可有效减少扬尘。运输通过临时性道路和土路时，实施车辆速度限制，防止车速过快产生扬尘污染环境。施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，每天3~4次，则可以使空气中粉尘量减少70%左右，可以收到很好的降尘效果。各工区配备洒水车1辆，在无雨日1天洒水3~4次，在干燥大风天气情况洒水频率加密，重点洒水路段为进场公路路段。做好运输车辆的密封，减少因弃渣、砂、土的外泄造成的扬尘污染。凡运送土石方等道路材料的运货车，都应用篷布覆盖，避免一路扬尘。在施工场地出口设置车辆冲洗系统，车辆在离开施工场地时用软管冲洗轮胎，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。

③场地风蚀扬尘控制

施工场地开挖拆除废料应设立渣土临时存放场地，并及时清运渣土到指定的弃渣场堆放处理。工程材料、砂石、土方或渣土在施工工地、弃渣场堆置时，应采取覆盖防尘布。做好施工场地、土料场以及弃渣场等场地内的定期洒水措施，防治风蚀扬尘。

6.1.1.2 施工机械废气防治措施

①加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度。发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予更新，禁止尾气排放不达标的车辆和施工机械运行作业。

②运输车辆和施工机械发生故障和损坏，必须及时维修或更新，防止设备带病运行从而加大废气对环境空气的污染。

6.1.1.2 施工期废水处理措施

（1）施工废水处理措施

①施工期间，应对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境；施工上要尽量求得土石方工程的平衡，减少弃土，做好各项排水、截水、防止水土流失的设计。工程施工区设置完善的配套排水系统、泥浆沉淀设施，施工场地的渣土车辆经过冲洗干净后方可出行，冲洗废水经过沉淀处理后回用。在洗车台四周设置污水排水沟连接沉淀池，设计沉淀时间为 2h 以上，为保证沉淀效果，可适当延长沉淀时间。

②在施工中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤，雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖、随运，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷，在暴雨期，还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和塌崩。

③在园区以及道路施工场地，争取做到土料随填随压，不留松土。同时，要开边沟，边坡要用石块铺砌，填土场的上游要设置导流沟，防止上游的径流通过，填土作业应尽量集中和避开暴雨期。

④在工程施工场地内需构筑相应容量的集水沉砂池和排水沟，以收集地表径流和施工过程产生的泥浆水、废水和污水，经过沉沙、除渣和隔油等处理后，回用施工建设。

⑤运输、施工机械机修油污应集中处理，擦有油污的固体废弃物不得随意乱扔，要妥善处理，以减少石油类对水环境的污染。

（2）施工期生活污水处理措施

生活污水主要为施工人员产生，施工人员不在施工场地食宿，产生生活废水量较少，本项目生活污水经三级化粪池进行处理，随后排入市政污水管网，

对周边水体影响较小。施工单位应采取一切必要措施，防止污水未经处理直接排入附近水域中。

6.1.1.3 噪声防治措施

施工作业噪声不可避免，但为减小其噪声对周围环境的影响，施工单位应采取相应的噪声防治措施，最大限度地减少噪声对环境的影响。

（1）施工部门应合理安排施工时间和施工场所。制订科学的施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时使用，高噪声设备的施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工，禁止夜间 10 点以后施工。高噪声作业区应远离声环境敏感区（如民居），并对设备定期保养，严格操作规范。

（2）合理布局施工现场，避免在同一地点安排多个高噪声设备。

（3）尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，低频振捣器代替高频振捣器等。固定机械设备与挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，可以通过排气管消音器和隔离发电机振动部件的方法降低噪声。对动力机械设备应进行定期的维修、养护。闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

（4）降低人为噪声。按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作业规定，减少碰撞噪声。

（5）施工运输车辆进出应合理安排，尽量避开噪声敏感区，尽量减少交通堵塞。

（6）严禁高噪声设备在作息时间(中午和夜间)作业。施工单位在工程开工前 15 天内向有审批权的环境保护部门提出申报，并说明拟采用的防治措施。

对施工场地噪声除采取以上减噪措施以外，还应与沿线周围单位、居民建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得公众的共同理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极治理。

6.1.1.4 固体废物处理处置措施

（1）弃土建筑垃圾根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号）有关规定，向城管部门申报，在指定地域消纳。建设单位和施工单位要重视和加强建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。

(1) 施工单位要向当地市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，经批准后将建筑垃圾清运到指定地点合理消纳，防止水土流失和破坏当地景观。

(2) 对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。

(3) 施工单位对建筑垃圾要进行收集并固定地点集中暂存，及时回填，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

(4) 生活垃圾应定点存放，由环卫部门定时和统一集中处置。

(5) 施工单位不准将各种固体废物随意丢弃和随意排放。

一般情况下，本项目建设施工过程会对施工场地及周围地区的环境质量产生一定的影响，必须引起建设单位及施工单位的高度重视，切实做好防护措施，使其对环境的影响减至最低限度，且随着工程的完成，此类影响随即消失。

6.1.1.5 施工期地下水环保措施

(1) 施工生产冲洗废水主要污染物为SS，经过沉淀后浓度可以较大的降低，地面均硬化以后，基本不会渗入到地下；

(2) 生活污水主要是加强管理，不随意排放，基本上可以保证不渗入到地下；

(3) 固体废物及油污影响在严格施工环境保护管理的条件下，及时清理，基本可以做到切断与地下水的污染联系。

(4) 基坑开挖过程中，尽量保持原有含水层及隔水层的状况，基坑四壁采用混凝土结构；基坑底应采用水泥土搅拌桩或换土夯实处理，在捣制钢筋混凝土前，铺设砂石垫层；清除地下室底部淤泥质，可以减少施工期基坑地下水的产生，同时，对基坑地面及四周进行硬化之后，可以有效组织地下水含水层水直接渗漏到基坑中，并且防治地下水沿基坑地面继续下渗，对地下水的影响基本局限于基坑周围，是可行的方案。

6.2 运营期废水污染防治措施可行性

6.2.1 污水处理工艺可行性分析

本项目为污水处理厂项目，污水处理设计规模为 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺为“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良 AAO 生化池+二沉池+

高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒”。本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成前，其污水经处理出水水质达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准限值、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的较严值后全部回用；本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，出水水质满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准与雷州市污水处理厂设计进水水质标准的较严值。

（1）油类的去除

水解酸化池在污水处理中主要起到预处理的作用，通过分解大分子有机物、提高污水的可生化性、降低有机负荷等，为后续的生物处理单元创造更有利的条件。它在降低 COD、BOD、动植物油等污染物方面也有一定的效果

水解酸化池对动植物油的去除效率因多种因素而异。一般来说，水解酸化池对低浓度的动植物油去除效果较好，去除率可以达到 80%以上。然而，对于高浓度的动植物油，去除效果相对较差，可能需要结合其他辅助处理工艺。在某些特定案例中，水解酸化池的油脂去除率甚至可以达到 90%以上，但这一效率会受到油脂种类、浓度、pH 值等因素的影响。总体而言，水解酸化池在去除动植物油方面表现出较好的效果，尤其是在预处理阶段，能够有效降低后续处理单元的负荷。

（2）BOD₅、COD_{Cr} 的去除

污水中有机污染物的去除是靠微生物的吸附作用和代谢作用，然后对污泥与水进行分离来完成的。活性污泥中的微生物在有氧的条件下将污水中的一部分有机物用于合成新的细胞，将另一部分有机物进行分解代谢以便获得细胞合成所需的能量，其最终产物是 CO₂ 和 H₂O 等稳定物质。在这种合成代谢与分解代谢过程中，溶解性有机物（如低分子有机酸等易降解有机物）直接进入细胞内部被利用，而非溶解性有机物则首先被吸附在微生物表面，然后被酶水解后进入细胞内部被利用。而污水有机污染物去除率的高低，取决于原污水的可生化性，它与污水的组成有关。本次设计采用厌氧池和缺氧池，以进一步提高废水的可生化性，因此通过生化处理后能保证本工程出水水质 BOD₅ 和 COD_{Cr} 能达标排放。

（3）SS 的去除

污水中 SS 的去除主要依靠沉淀作用，其中大粒径的无机颗粒和有机颗粒靠自然沉淀作用就可去除，小粒径的有机颗粒靠微生物的降解作用去除，而小粒径的无机颗粒(包括尺度大小在胶体和亚胶体范围内的无机颗粒)则要靠活性污泥絮体的吸附作用，与活性污泥絮体同时沉淀被去除。污水处理厂出水中悬浮物浓度不单涉及到出水 SS 指标，与出水的 TP、COD_{Cr} 等指标也与之有关。这是因为组成出水悬浮物的主要物质活性污泥絮体，其本身的有机成份就很高，因此较高的出水悬浮物含量会使得出水的 TP、COD_C 均增加。因此控制污水出水的 SS 指标是最基本的，也是很重要的。为了降低出水中的悬浮物浓度，应在工程中采取适当的措施，例如控制二次沉淀的水力负荷在一个合理的水平内、采用适当的污泥负荷以保持活性污泥的凝聚及沉降性能等。本项目进水 SS 并不高，通过污水预处理、混凝沉淀、生化处理，保证出水水质中 SS 指标稳定满足雷州市污水处理厂接管标准。

（4）N 的去除

工艺方案的选择在保证出水水质及沉淀效果的前提下，系统必须具有足够的硝化、反硝化能力，而系统能否完成较充分的硝化、反硝化，除了供氧量、水温，泥龄等外部条件外，还取决于进水的碳源是否充足。因此，在选择污水处理工艺前要对进水的碳源进行分析。

反硝化细菌是在分解有机物过程中进行反硝化脱氮的，在不投加外碳源的条件下，污水中必须有足够的有机物（碳源），才能保证反硝化的顺利进行。一般当 $BOD_5/TN \geq 3$ 时，认为污水有足够的碳源供反硝化菌利用，可满足生物脱氮要求，无需外加碳源。同时生化工艺采用厌氧池-缺氧池-好氧池，并增加内回流，利用缺氧-好氧作用达到硝化反硝化脱氮作用，保证 TN 达标排放，好氧池中保证充分的曝气量，促使水中的氨氮硝化完全，保证出水氨氮达标。

（5）P 的去除

本项目进水水质中 TP 浓度为进水浓度并不高，本项目设置厌氧池提高生物除磷功能，确保出水中 TP 可满足雷州市污水处理厂接管标准。

（6）紫外线消毒

紫外线杀菌消毒是利用适当波长的紫外线能够破坏微生物机体细胞中的 DNA(脱氧核糖核酸)或 RNA(核糖核酸)的分子结构，造成生长性细胞死亡和(或)

再生性细胞死亡，达到杀菌消毒的效果。确保出水可满足雷州市污水处理厂接管标准。

6.2.2 营运期废水的达标分析

本项目废水处理站处理工艺为：粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良 AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒。

根据《生活废水水解酸化的研究》（倪寿清等,山东建筑工程学院学报,2006年）中废水在水解酸化池内停留 4h 时，BOD₅ 去除效率为 21%，COD_{Cr} 去除效率 30%以上。

根据《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》(HJ576-2010)可得：预(前)处理+AAO 反应池+二沉池 BOD₅ 去除率为 70%~90%、COD_{Cr} 去除率为 70%~90%、氨氮去除率为 80%~90%、总氮去除 60%~80%、总磷去除率为 60%~90%、悬浮物去除率为 70%~90%。

本项目水解酸化池在一定程度上提高了废水可生性，本项目设计废水总体去除效率 BOD₅ 去除率为 95%、COD_{Cr} 去除率为 95%、氨氮去除率为 90%、总氮去除率为 80%、SS 去除率 95%、总磷去除率为 95%，符合设计要求。

本项目进出水水质和各个构筑物对废水的处理效率见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 各个构筑物对废水的处理效率

处理单元	污染因子	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS	TN	TP	动植物油
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
调节池、水解酸化池	进水浓度	500	160	45	400	65	7	95
	去除率(%)	0%	0%	0%	60%	0%	0%	90%
	出水浓度	500	160	45	160	65	7	9.5
改良 AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池	进水浓度	500	160	45	160	65	7	9.5
	去除率(%)	95%	95%	90%	95%	80%	95%	90%
	出水浓度	25	8	4.5	8	13	0.35	0.95
出水水质排放标准		≤40	≤10	≤5	≤10	≤15	≤0.5	≤1
是否达标		是	是	是	是	是	是	是

从上表可知，本项目通过采用“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良 AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒”的处理工艺，出水水质可以满足回用水排放标准。

表 6.2.2-2 本项目废水处理工艺与各行业技术规范废水处理工艺可行性分析表

序号	技术规范名称	废水类别	排放方式	可行技术
1	《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》 (HJ 1120 -2020)	生产类排污单位废水	/	预处理：调节、隔油、沉淀、 气浮 、中和、吸附； 生化处理：水解酸化、厌氧、好氧、缺氧好氧（A/O）、 厌氧缺氧好氧（A²/O） 、序批式活性污泥（SBR）、氧化沟、曝气生物滤池（BAF）、移动生物床反应器（MBBR）、膜生物反应器（MBR）、二沉池； 深度处理及回用： 混凝沉淀 、 沉淀 、过滤、反硝化、高级氧化、曝气生物滤池、生物接触氧化、超滤、反渗透、电渗析、离子交换。
2	《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）》 (HJ 978-2018)	工业废水	/	预处理：沉淀、调节、 气浮 、水解酸化； 生化处理：好氧、缺氧好氧、 厌氧缺氧好氧 、序批式活性污泥、氧化沟、移动生物床反应器、膜生物反应器； 深度处理：反硝化滤池、 化学沉淀 、过滤、高级氧化、曝气生物滤池、生物接触氧化膜分离、离子交换。

本项目废水处理工艺为“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良 AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒”，属于上表行业废水的可行技术。

综上所述，本项目废水处理工艺技术是可行的。

6.2.3 废水处理经济可行性分析

根据本项目的工程建设费用预算，项目总投资为 6887.57 万元。类比同类型污水处理厂处理设施投资情况，本项目污水处理厂投资额合理，从经济上是可行的。另外，根据本项目设计资料，本项目污水处理厂平均运行成本为 2.51 元/吨，运行成本主要包括电费、人工费、药剂费用、污泥外运处理费用等，参照国内污水处理厂的运行成本，工业废水处理成本一般为 2.5~18.5 元之间，本项目污水处理厂的运行成本相对处于低等水平，该工艺从经济上分析是可以为企业所接受的。

6.2.4 废水排放去向

本本项目排放至雷州污水厂专用污水管网暂未建成。专用污水管网建成前，其污水经处理达标后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，本项目尾水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。

经过第五章 5.3.2 地表水环境影响评价内容分析，本项目处理后尾水排入雷州市污水处理厂处理是可行的。

6.2.5 水污染防治措施的环境管理要求

（1）本项目建设应采取雨污分流措施，要求进驻各企业要实现清污分流，企业排放的废水分为污水和清水两类，污水进入本项目管网系统，清水由雨水管网排放，以减轻本项目废水处理站负荷。

（2）污水处理厂运行技术管理措施：

- ① 建立污水处理厂运行管理和操作责任制度。
- ② 对管理和操作人员进行技术培训。
- ③ 加强污水管线的巡查，及时发现并解决问题。
- ④ 加强设备、设施的维护与管理。

6.2.6 非正常工况防范措施

(1) 设计中应充分考虑由于各种因素造成水量不稳状态时的应急措施。

(2) 对运转设备机泵、阀门、污水管道材质的选型选用先进、质量可靠的产品。

(3) 污水处理厂的运行技术管理措施：

①建立污水处理厂运行管理和操作责任制度。

②加强职工操作技能培训，建立和严格执行污水处理厂运行管理制度和操作责任制度，杜绝操作事故隐患。

③ 加强输水管线的巡查，及时发现问题、解决问题。

④建立可靠的污水处理厂运行监控系统，包括计量、采样、监测等设备，以控制和避免发生恶性事故。

⑤构（建）筑物设计时应考虑维修清理的措施，设备应有符合要求的备用率。同时加强处理设施的维护和管理，提高设施的完好率。确保设备的正常运转，减少事故性污水排放几率。

⑥厂界周围进行绿化，选择对恶臭物质净化效率高的植物。

(4) 落实事故应急措施

加强对接入污水水质进行取样分析，确保接入污水水质不超过设计进水水质要求，同时应充分本项目配套建设的在线监测系统，当出水水质出现超标，应立即停止出水泵外排废水，并将废水引至调节池暂存，同时将出水信息及时反馈给雷州市污水处理厂，加强进水质监控，并启动相应的应急措施，确保雷州市污水处理厂的正常运行。

6.3 废气污染防治措施可行性

6.3.1 恶臭污染防治措施

6.3.1.1 恶臭污染来源

本项目大气污染的来源主要是污水生化处理系统各工段产生的恶臭物质，在污水生化处理过程中，由于有机物的降解，在格栅池、初沉池、厌氧池、缺氧池、污泥、污泥浓缩脱水等过程中产生恶臭物质。

恶臭污染物主要包括氨气、硫化氢等。恶臭属于感觉公害，它可以直接作用于人们的嗅觉并危害人们的身体健康。污水处理厂产生恶臭物质的发生源很多，从污水管道一直到接收污水设施、水处理设施和污泥处理设施。本项目产生臭味工段主要有以下 3 个：

①预处理工段

由于污水在管道中需要滞留一段时间，且处在缺氧环境中，污水中的有机物在到达污水处理厂之前就开始厌氧分解，因而进入到污水处理厂时就带有腐败的恶臭气味。主要体现在生活污水的格栅、沉砂池、沉淀池等位置散发恶臭。

②生化处理工段

在生化处理工段包括缺氧、接触氧化等。当污水中溶解氧很少或为零时，细菌将污水中硫酸盐还原成亚硫酸盐和硫化物，进而生成硫化氢气体，而污水中的固体颗粒经过厌氧消化和好氧消化产生大量的氨气。生化处理工段主要体现在水解酸化过程散发恶臭。

③污泥处理工段

污泥的收集、处理是污水处理厂恶臭的重要来源。造成恶臭的主要原因是由于污泥吸附恶臭物质，或由于污泥滞留时间过长厌氧分解硫化氢和各种烷基硫醇的缘故。

6.3.1.2 除臭工艺选择

目前针对恶臭废气主要。喷淋预洗+生物滤池法、离子氧法、活性炭吸附法、臭氧氧化法、燃烧法、植物液法、化学洗涤法除臭等多种除臭方法。

① 生物除臭法

在过去的 30 年内，生物除臭技术已在欧洲广泛地得到应用，最近也在北美洲应用在除臭方面。其原理是污泥处理过程中所产生的臭气经收集系统收集后集中送至生物滤池除臭装置处理，臭气通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，微生物的细胞个体小、表面积大、吸附性强、代谢类型多样的特点，将恶臭物质吸附后分解成 CO_2 、 H_2O 、 H_2SO_4 等简单无机物。该技术除臭效率较高、操作简便，且无二次污染，应用较为普遍。

②离子氧法

通过高压脉冲技术电晕放电，在常温常压下使氧分子很快分离为生态原子氧、纯净离子氧、羟基自由基(*OH)、单线态氧(1O_2)和带正、负电荷的离子氧和离子氧群。臭气分子与离子氧群混合，离子氧群将恶臭污染物降解成二氧化碳和水以及其它小分子，经过净化后的空气通过通风管道高空排放到大气中。该方法处理设备体积相对较小，自重轻，适用于布置紧凑、场地狭小等场合，但设备一次性投入成本较大，运行维护成本较高。

③活性炭吸附法

活性炭吸附法是利用活性炭能吸附臭气中含臭物质的特点，达到脱臭的目的。为了有效地脱臭，通常利用各种不同性质的活性炭，在吸附塔内设置吸附酸性物质的活性炭，吸附碱性物质的活性炭和吸附中性物质的活性炭，臭气和各种活性炭接触后，排出吸附塔。该方法工艺较为简单，一次性投入少，但介质使用寿命短(一旦饱和需更换活性炭)，处理效率不稳定，对高浓度臭气处理效率较低。活性炭吸附法常用于低浓度臭气和脱臭装置的后处理。

④臭氧氧化法

臭氧氧化法是利用臭氧是强氧化剂的特点，使臭气中的化学成份氧化，达到脱臭的目的。臭氧氧化法有气相和液相之分，由于臭氧产生的化学反应较慢，一般先通过药液清洗法，去除大部分含臭物质，然后再进行臭氧氧化。

⑤燃烧法

燃烧法有直接燃烧法和触媒燃烧法。根据臭气的特点，当温度达到 648°C ，接触时间 0.3s 以上时，臭气会直接燃烧，达到脱臭的目的。在污水处理厂内，常利用污泥硝化后产生的沼气，使一些强烈的臭气燃烧，但工程实例较少。

⑥植物提取液喷淋法

植物液除臭系统原理是从 300 多种纯天然植物中提取汁液配置成与臭味分子反应的工作液，工作液经专用喷嘴喷洒成雾状，在微小的液滴表面形成极大的表面能，吸附空气中的污浊分子，经过水解、吸附、中和作用，将污浊空气分子生成无味无毒的分子，如氮气、水、无机盐等等，从而形成自然、干净、清爽的

空气。该方法设备安装简便，建设周期短，投资低，但效率低，且天然植物除臭液属于消耗产品，后续运行需不断补充。

⑦化学洗涤法

此法是利用臭气中的某些物质与药液产生中和反应的特性，如利用呈碱性的苛性钠和次氯酸钠溶液，去除臭气中硫化氢等酸性物质，它必须配备较多的附属设施，如药液贮存装置、药液输送装置、排出装置等，运转管理较复杂，而且与药液不反应的臭气较难去除，效率较低。该方法见效快，但运行费用高，且存在二次污染。

除臭方法从最初采用的水洗法、土壤脱臭法、活性炭吸附法，臭氧氧化法燃烧法、逐步发展到效果较好的微生物脱臭法，目前经济有效的微生物脱臭法已广泛应用于污水处理设施中，其运营成本较低，喷淋预洗+生物滤池是除臭效果稳定、能够长时间达标运行的处理方式。

综合本项目各方面情况条件，本项目在预处理区、生化池和污泥脱水等区域采取密闭加盖处理，并对产生的恶臭污染物统一收集至恶臭处理系统进行集中处理，项目设置一套“喷淋预洗+生物滤池”装置用于处理经收集的恶臭废气，处理后尾气通过 15m 高排气筒排放。废气除臭设备设计风量为 28000m³/h，排气筒内径为 0.9m，生物滤池除臭装置在运行稳定时，NH₃ 处理效率可达 90%以上、H₂S 处理效率 90%以上。

6.3.1.3 本项目除臭工艺

（1）除臭系统组成

本项目采用的生物过滤除臭系统主要采用以下主要由四大部分组成：

② 收集及输送系统：收集及输送系统用于把臭气收集并输送至除臭处理装置（喷淋塔+生物滤池），配套风机保证处理空间的换气量和后处理装置的压力损耗。

②加湿调温系统：加湿保温系统用来对不满足温度、湿度处理条件要求的气体进行预处理，使之达到较为理想的温度和湿度，保障微生物能有效地去除臭气物质。

③生物过滤系统：生物过滤系统主要是在适宜的条件下，利用载体填料表面积上生长的微生物的作用脱臭。臭气物质通过填料时，先被填料吸收，然后被填料上附着的微生物氧化分解，从而完成除臭过程。

④检测控制系统：检测控制系统主要用来检测系统的运行状态和技术参数，通过人机对话的方式，调整工艺参数，检测设备的运行，从而使设备处于最佳运行状态，实现无人值守、远程监控的运行方式并可将有关信息远传到企业网络或控制室。

（2）技术原理

废气由风管引入喷淋塔，废气与溶液进行气液两相充分接触吸收中和反应，再进入生物滤池。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。

生物滤池是利用纤维填料或多孔填料表面附着生长的微生物膜能够吸附和降解臭气分子并将转化为无毒、无害、无味的简单物质分子的废气处理技术。当含有气、液、固三项混合的有毒、有害、有恶臭的废气经收集管道导入本系统后通过培养生长在生物填料上的高效微生物菌株形成的生物膜来净化和降解废气中的污染物。生物膜一方面以废气中的污染物为养料，进行生长繁殖；另一方面将废气中的有毒、有害恶臭物质进行分解，降解成无毒无害的 CO_2 、 H_2O 、 H_2SO_4 、 HNO_3 等简单无机物，从而达到除臭的目的。

1) 喷淋预洗+生物滤池过程主要分为以下几个阶段：

①气液扩散阶段：臭气中的化学物质首先通过填料气/液界面由气相转移到液相；

②液固扩散阶段：废气中的异味化学物由液相扩散到生物填料的生物膜；

③生物氧化阶段：生物填料表面形成的生物膜中的微生物把异味气体分子氧化，同时生物膜会引起氮或磷等营养物质及氧气的扩散和吸收。

生物过滤通过上述三个阶段把废气中的污染物质转化为二氧化碳、水、无机盐、矿物质等，从而达到异味净化的目的。

第一步：气液扩散。滤料表面覆盖有水层，臭气中的化学物质与滤料接触后在表层溶解，并从气相转化为水相，以利于滤料中的细菌作进一步的吸收和分解。另外，滤料的多孔性使其具有超大的比表面积，使气、水两相有更大的

接触面积，有效增大了气相化学物质在水相中的传送扩散速率（经实验测试所得，其产生的瞬时效应是化学清洗的好几百倍）。所以，水溶渗透过程其实是一物理作用过程，高速的传送扩散意味着滤料可迅速将臭气的浓度降到极低的水平。

第二步：液固扩散。水溶液中的恶臭成分被微生物吸附、吸收，恶臭成分从水中转移至微生物体内。

第三步：生物氧化。通过生物氧化来降解污染物的过程。滤料中的专性细菌（根据臭源的类型筛选而得到的处理菌种）将以污染物为食，把污染物转化为自身的营养物质，使碳、氢、氧、氮、硫等元素从化合物的形式转化为游离态，进入微生物的自身循环过程，从而达到降解的目的。同时，专性细菌等微生物又可实现自身的繁殖，当作为食物的污染化合物与专性细菌的营养需要达到平衡，且水分、温度、酸碱度等条件均符合微生物所需时，专性细菌的代谢繁殖将会达到一个稳定平衡，最终的产物是无污染的二氧化碳，水和盐，从而将污染物去除。

2) 工艺特点

- ①应用范围广、去除率高；
- ② 运行管理方便、维修少；
- ③无需使用有害的化学药品、处理后无二次污染；
- ④运作成本低、使用寿命长。

3) 滤池工艺计算

设计风量： $28000\text{m}^3/\text{h}$ ；

表面负荷率选用： $300\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ；

生物活性介质装填高度 $h=2\text{m}$ ；

生物滤池表面积： $S=28000/300=93.4\text{m}^2$ ；

生物活性介质的需要量： $V=1.8*S=168\text{m}^3$ ；

综上，空塔（床）停留时间的核算： $t=V/Q=168/28000*3600=21.6\text{s}>15\text{s}$ ，符合《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T 243-2016）空塔停留时间不宜小于 15s 的要求。

（3）工艺流程图

本项目除臭工艺流程选用喷淋预洗+生物滤池，具体见下图 6.3.1-1。



图 6.3.1-1 废气处理工艺流程图

（4）废气工艺效果

本项目对产生恶臭污染物主要的构筑物采取密闭加盖处理，并对产生的恶臭污染物统一收集至“喷淋预洗+生物滤池”进行集中处理，处理后通过 15m 高排气筒排放（DA001），设计风量为 28000m³/h，排气筒内径为 0.9m。

生物过滤除臭为《城镇污水厂臭气处理技术规程》（CJJ/T 243-2016）推荐的除臭工艺，参考《城市污水处理厂除臭生物滤池运行效果及影响因素研究》（环境污染与防治，第 32 卷，第 12 期），生物滤池除臭装置在运行稳定时，NH₃ 处理效率可达 90%以上、H₂S 处理效率 90%以上。

通过以上防治措施，NH₃ 排放速率和 H₂S 排放速率可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 15m 排气筒排放标准（NH₃ 排放速率≤4.9kg/h，H₂S 排放速率≤0.33kg/h），各污染物的预测结果对周围环境影响不大。

本项目采用的除臭方法具有技术成熟、投资少、运行费用低、处理效率高等优点。国内外污水处理厂站已有大量成功应用的实例和经验，技术方面可行。

对照《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）》（HJ978-2018）中表5 废气治理可行技术参照表，本项目废气处理工艺采用“喷淋预洗+生物过滤”属于可行技术，详见下表：

表 6.3.1-1 废气治理可行技术参照表

排放源	污染物	可行技术
预处理段、污泥处理段等产生恶臭气体的工段	氨气、硫化氢等恶臭气体	生物过滤、化学洗涤、活性炭吸附

本项目污水处理构筑物基本处于地下、密闭式污水处理设备房内，减少了无组织臭气的排放。污水处理厂臭气有效收集后集中处理，处理达标后通过 15 米高排气筒（DA001）排放。

经上述大气预测章节可知，本项目正常排放下氨气、硫化氢小时浓度贡献值、叠加现状背景浓度后预值各敏感点与网格点均未出现超标，环境影响相对较小，因此本项目恶臭污染防治措施是可行的。

6.3.2 食堂油烟防治措施

本项目食堂厨房规划预留专用烟道，厨房油烟均经高效油烟净化器处理后引至楼顶排放，油烟排放浓度满足排放标准《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求，废气排放口合理布设。

厨房油烟得到有效控制，油烟废气排放口位置是合理的，且项目所在区域大气污染物扩散条件较好，对周围空气质量不会造成明显不良影响。

6.3.3 废气经济可行性分析

本项目废气处理措施总投资 55 万元，占环保总投资的 0.8%，在建设单位可承受范围内，此外采用上述治理措施后可有效治理废气污染，降低对周围大气环境的影响，产生较好的社会效益。因此，本项目大气污染防治措施在技术经济上是可行的。

6.4 声环境保护措施可行性

本项目噪声治理的总原则是：合理设置厂区平面布置，噪声源尽量远离周边敏感点；各岗位尽可能选用低噪声设备；对噪声超标设备采用隔声、消声、减振等降噪措施；对操作人员进行防噪保护等一系列噪声控制措施。

本项目的噪声主要来源于鼓风机、水泵等机械设备，主要集中在以下构筑物内：鼓风机房、污泥压滤、进水泵站等，经类比调查，其噪声源的源强为75~85dB（A），以全封闭或半封闭隔噪设计作为重点，以减少噪声向外扩散而影响外部环境。

对厂房内安置的强噪设备，应重点考虑对噪声源进行减震、减噪处理，降低噪声源强；对厂房内的强噪声源设备应设置隔声设施等，以减少厂房噪声内噪声对员工的健康影响，同时也可降低对外环境的影响。

对厂房外安置的强噪设备，应重点考虑对噪声源进行减震、隔音减噪处理，如修建隔声房隔声，选用隔声效果好的隔声门等，另外，园区特别是厂界周围适当配种植树木和花草，确保企业运营排放的噪声符合厂界噪声标准，减弱噪声对外环境的影响。车辆进出时严禁使用高音喇叭，并应尽量减少鸣笛数。

根据前面章节的影响预测，本项目建成后，若考虑墙体及其它控制措施等对声源削减作用，则在主要声源同时排放噪声情况下，厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。因此，本项目采取的噪声环境保护措施是可行的。

本项目噪声污染防治措施包括对设备进行隔声、减振等措施，费用预计投资10万元，占环保投资的0.15%，在建设单位可承受范围内。因此，本评价认为建设单位采取的噪声污染治理措施在技术、经济上是可行的。

6.5 固体废物环境保护措施可行性

6.4.1 处理处置方式

本项目运营期产生的固体废物主要有格栅渣、污泥脱水后的泥饼、废编织包装袋、厨余垃圾、废油脂及员工生活垃圾、废机油、废含油抹布、废紫外线灯管。

生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门收集处理；厨余垃圾、废油脂集中收集后，交由具体相应能力的单位回收处理；废编织包装袋交由资源回收单位进行处理；栅渣、污泥泥饼为一般固体废物，定期委托有关单位进行清运处理。

废机油、废含油抹布、废紫外线灯管属于危险废物，统一收集后委托有危险废物处理资质单位处理。

6.4.2 临时堆放场的管理要求

本项目园区固体废物（如格栅渣、生活垃圾）临时堆放场的建设和管理应做好防渗、防漏等防止二次污染的措施。本项目固体废物临时堆放场属于园区内的固体废物临时中转堆放场所，必须建立完善的固体废物处理系统，按照国家《固体废物污染环境防治法》的规定，对产生的固体废物实行分类管理，对于一般工业固体废物应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。对于产生的危险废物按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行贮存和处置。

本项目的固体废物防治措施包括危废间建设、危险废物及一般工业固体废物回收处理等费用，预计投资 35 万元，占环保投资的 0.51%，在建设单位可承受范围内。因此，本评价认为建设单位采取的固体废物污染治理措施在经济上是可行的。

综上分析，以上固体废物污染防治措施在技术、经济上是可行的。

6.6 地下水环境保护措施可行性

地下水污染防治遵循源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则。

（1）源头控制

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少清洁水的使用量，减少污水排放，从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水水污染防治的基本措施。

为防止废水输送及处理过程中发生废水渗漏扩散，各水池构筑物均进行防渗处理，确保防渗层的渗透系数满足 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。废水处理站内地表表面应用防渗混凝土进行固化，防止滴漏污水外渗扩散。

（2）分区防治措施

根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，本项目可以区分一般污染防治区、重点污染防治区及特殊污染防治区采取不同的防治措施。

1) 重点防治区

本项目将污水处理厂区域、危废暂存间等，具体防止措施如下：

①在各暂存区按储存的废物类别分别建设专用的废物贮存设施，废物贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与废物不相容（即不相互反应）；

②有泄漏液体收集装置及气体净化装置；

③设施内有安全照明设施和观察窗口；

④有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

⑤有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；

⑥堆放基础需设防渗层，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s；

⑦建造径流疏导系统，保证能防止 20 年一遇的暴雨不会流到废物堆里；

2) 一般污染防治区

鼓风机房、配电室等地基采用 100mm 厚碎石垫层并夯实，上部浇筑 100mm 厚钢筋混凝土层；池底采用 200mm 厚混凝土浇筑，上部用 20mm 厚防渗防腐砂浆抹面，池底及池壁均设置防渗涂层。

3) 简单污染防治区

该区域主要为综合楼、门卫室，不与各种原辅材料接触，地面均进行水泥硬化，生活污水收集后一并进入污水处理厂处理，因此，本项目一般污染防治区污染地下水和土壤的几率极其微小。

（3）污染监控（加强地下水监测）

为掌握项目周围地下水环境质量状况和地下水中污染物动态变化，建议在项目上、下游各设置 1 个地下水监测井，每季度进行监测，以便及时准确反馈地下水水质状况，进而采取措施保护地下水和土壤环境。

鉴于非正常工况下的污染风险较大，建议对场区下游地下水做如下管控：

①设置地下水常规监测点位

在厂区东南下游、沈塘仔水库西侧设置地下水常规监测点位，主要监测上部松散岩类孔隙水水质、水位数据，如发现异常指标及时查找原因，并及时修补出现的防渗破损区域，防止连续渗漏工况出现。

②对厂区及下游地下水利用进行管控

建议厂区禁止任何形式的开采利用地下水（用于饮用），必须开采时应开展专项论证。

（4）风险事故应急响应

制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态应采取的封闭、截流措施。废水处理站进出水口应加装水量计，严格监控废水进出水量平衡状况，以及时发现池体是否破损。若发生废水处理池体破损事故，应立即停止向池体进水，必须待破损修复后才能恢复使用。

根据现状评价结果，本项目投产后，建设单位采取更加严格的安全管理体系下，地下水和土壤环境影响不会超过现有水平。

（5）地下水污染防治经济可行性分析

本项目的地下水污染防治措施包括全厂分区防渗、地下水监控井建设等费用预计投资 100 万元，占环保投资的 1.45%。本项目建设运行后防渗区保养维护费及例行监测费用从每年预算中支出。因此，本评价认为建设单位采取的地下水污染治理措施在技术、经济上是可行的。

综上所述，营运期地下水污染防治措施是可行的。

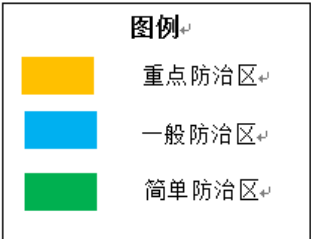


图 6.6.1-1 本项目地下水分区污染防治图

6.7 土壤环境保护措施

1、源头控制措施

主要包括在设备、管道、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；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的废水垂直入渗进入土壤。

2、过程防控措施

本项目园区厂房周边种植具有较强吸附能力的树木，通过绿化措施降低污染物对周边土壤的影响。

（1）地面漫流防治措施

①若废水管道、废水处理池体破裂时，未经处理的废水溢出厂外，流经未经硬化地面，造成表层土壤环境污染，处理措施如下：经常检查管道，若地下管道应采用防腐材料，并在埋设的地面作标记，以防开挖破坏管道。地上管道应防止汽车撞击，并控制管道支撑的磨损，定期系统试压、定期检漏，管道施工应按规范要求进行。

②如遇停电、机器故障或者污水处理厂检修期间导致废水不能处理，而致使超过废水收集池容量而溢出，处理措施如下：立即停产，减少生产废水的产生，可将废水可排入事故池暂存，待污水处理厂恢复正常运行后，将事故池中的废水排入污水处理厂，处理达标后正常排放。

③火灾事故发生时，在消防过程中会产生消防废水。消防废水在短时间内会大量漫流，处理措施如下：A、在园区雨水管网集中汇入市政雨水管网的节点上安装可靠的隔断措施，可在灭火时将此隔断措施关闭，防止消防废水直接进入市政雨水管网；B、在园区边界预先准备适量的沙包，在园区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向厂外泄漏。

（2）垂直入渗防治措施

本项目重点防渗区包括废水处理系统、危废间等。重点防渗区以外的均为一般防渗区。不同的防渗区，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。重点污染防渗区：污水处理系统中的地基采用 100mm 厚碎石垫层并夯

实，上部浇筑 100mm 厚钢筋混凝土层；池底采用 200mm 厚混凝土浇筑，上部用 20mm 厚防渗防腐砂浆抹面，池底及池壁均设置防渗涂层。

一般污染防治区：该区域主要为工作人员办公区域，不与各种原辅材料接触，地面进行水泥硬化。

经分析可知，废水处理系统等均严格按照上述防渗要求设计，各建构筑物按要求做好防渗措施，本项目建成后对周边土壤的影响较小。

（3）土壤污染防治经济可行性分析

本项目的土壤污染防治措施划入地下水污染防治措施并行，费用预计 100 万元，占环保投资的 1.45%。本项目建设运行后防渗区保养维护费及例行监测费用从每年预算中支出。因此，本评价认为建设单位采取的土壤污染治理措施在技术、经济上是可行的。

7.环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析目的是为了衡量建设项目投入的环保资金所能收到的环保效果，及可能产生的环境和社会效益，从而合理安排环保投资，在必要资金的支持下，最大限度地控制污染源，合理利用自然资源，以最少环境代价取得最大的经济效益和社会效益。根据有关的规定和标准，结合本项目的特点，本评价报告以资料调查为主，结合一定的类比调查，了解建设项目所排放的污染物所引起的环境损失，以及建设项目采取各项环境保护措施后所得的环境收益，估算整个建设项目建成前后的环境经济损益。

7.1 社会与经济效益分析

7.1.1 社会效益分析

项目的社会效益主要体现在以下几个方面：

1、促进了当地经济发展

本项目的建设能够改善当地的投资环境，增加地方的财政收入，具有良好的发展前景和经济效益，为繁荣当地的经济做出贡献。

2、维护了社会稳定

本项目的建设提高了人民生活水平，对促进社会稳定，提高人民群众物质文明和精神文明建设具有积极的推动作用。

因此，本项目的建设具有非常积极的社会效益。

7.1.2 经济效益分析

1、直接经济效益

根据《广东雷州经济开发区总体规划（2020-2035）》，经济技术开发区 A 区将构建多组合形式的邻里中心，形成生产服务与生活服务设施配套齐全的产业社区，重点引进食品饮料、纺织服装等轻工类、时尚类产业以及电子信息类、绿色家电类等产业，并配套发展现代物流园，打造雷州市创新创业“双创”引领基地，

带动新城区创新发展。产业园区的建设，可以带来很好的经济效益，促进经济发展。

2、间接经济效益

本项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列间接经济效益：

（1）本项目水、电、物料和设备等的消耗为当地带来间接经济效益；

（2）本项目利润和税收收入等对当地经济的发展有一定的贡献。

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 环保费用指标

项目本身是一项环保工程，环保投资即为本工程的建设投资，共 6887.57 万元，占建设投资的 100%，其中用于防治二次环境污染的环保措施投资为 200 万，主要包括废气治理措施、噪声治理措施、固废治理设施、地下水污染防治措施等，具体投资估算见下表。

7.2.1-1 环境保护措施投资估算表

项目		内容	投资估算（万元）
废气治理	恶臭	喷淋预洗+生物滤池除臭装置+15m 排气筒（DA001）	30
		各主要恶臭产生区（格栅、沉砂池、调节池、曝气池、生化池、污泥浓缩、脱水区）等进行加盖密封	20
	食堂厨房	高效静电油烟净化器+15m 排气筒（DA002）	5
固废治理	生活垃圾	厂内设垃圾桶，定期清运至就近垃圾暂存点	5
	格栅渣、厨余垃圾、废油脂	交由有处理能力单位回收处理	20
	废机油、废含油抹布、废紫外线灯管	设置危险废物暂存间，用于暂存危险废物，并张贴危险废物暂存场所标志，签订危险废物协议	10
噪声治理	/	选用低噪声设备，基础减震，隔声罩降噪、设备加固、风机进出口设置消声器等	10
土壤、地下水污染防治	污水处理厂地面防渗	对不同构筑物进行不同级别的防渗，污水处理构筑物等为重点防渗区要求采用抗渗混凝土+HDPE 膜材料，渗透系数 $\leq 10^{-12}$ cm/s；公辅设备等为一般防渗区，设置混	100

项目	内容	投资估算（万元）
	凝土层，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s；其他区域为简单防渗区，一般地面硬化	
合计		200

7.2.2 环境效益分析

污水处理厂建成运营后，项目服务范围内的污水达到进水水质标准后入本项目污水处理厂进一步处理，将大幅度削减废水污染物排放，根据前文“表 3.5-12”可计算污染因子削减（产生量-排放量）为：COD 削减 1679t/a，氨氮削减 120.45t/a、TN 削减 200.75t/a、TP 削减 27.375t/a。污染物排放量进一步减小，有利于改善区域地表水水质，具有积极改善区域水环境质量的环境正效益。

另外，本工程对设备、管道和仪表零件选用合适的材料，防止物料对设备、管道 的腐蚀而造成泄漏；加强设备、管道、管件的巡查和维修，防止跑、冒、滴、漏现象的发生等，可使恶臭污染物的无组织排放得到有效控制；本项目对粗格栅及进水泵房、细格栅及旋流沉砂池、生化池、污泥浓缩池、贮泥池等采用碳钢骨架（内侧）+ 钢化玻璃（外侧）的加盖方式进行密闭并设置气体捕集口连接臭气收集管道；污泥脱水机房设置风阀将臭气抽吸至臭气收集管道，然后汇入同一套生物滤床处理，大大削弱各污水处理设施大气污染的排放量。项目噪声源经采取隔声减振等消声、降噪处理措施后，生产噪声对外环境的影响将减轻到较低水平。项目建设可使得各项目废水经过治理达到雷州市污水处理厂接管要求，有效减小了对排污区水质造成污染影响，具有较好的环境正效益。

7.3 小结

综上所述，本项目的建设具有显著的经济效益和良好的社会效益，通过采取一系列环保措施后对环境的污染得到有效控制。项目对社会与环境的可持续发展具有积极的意义。从环境经济的角度来说，本项目的建设是可行的。

8.环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理的基本任务

本项目环境管理的基本任务是：控制污染物排放量，避免污染物对环境污染的损害。为了控制污染物的排放，需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

本项目应该将环境管理作为企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使经济效益与环境效益统一起来。

8.1.2 环境管理机构

根据国家有关环境保护法规的要求和本项目实际情况，建议建设单位考虑设置专门的环保管理机构，配备专职环保管理人员 1 名。环保管理人员应有熟悉企业排污状况、责任心强和组织协调能力强的人员担任，以利于监督管理，负责全厂的环境保护管理工作，发现问题能及时解决并向上级环保主管部门报告，其主要职责如下：

（1）宣传、贯彻和执行环境保护政策、法律法规及环境保护标准。开展环境保护宣传、教育、培训等专业知识普及工作；

（2）编制并组织实施环境保护规划和计划，并监督执行，负责日常环境保护的管理工作；

（3）领导并组织企业的环境监测工作，建立监测台帐和档案，做好环境统计，使企业领导、上级部门及时掌握污染治理动态；

（4）建立建全环境保护与劳动安全管理制度，监督工程施工期、运行期环保措施的有效实施；

（5）为保证工程环保设施的正常运转，减少或防范污染事故，制定污染治理设备设施操作规程的检查、维修计划，检查、记录污染治理设施运行及检修情况，并定期检查操作人员的操作技能，在实际工作中检验各项操作规范的可行性；

(6)检查各环境保护设施的运行情况、负责污染事故性排放的处理和调查。

8.1.3 环境管理措施

8.1.3.1 施工期的环境管理

施工期主要环境管理是组织实施环保设施的“三同时”和施工过程污染防治。建设期环境管理措施主要包括如下几个方面：

(1) 根据国家有关的施工管理条例和操作规程，按照本次环评提出的施工期环境保护要求，制定本项目的施工环境保护管理方案；

(2) 监督施工单位执行施工环境保护管理方案的情况，对不符合该管理方案的施工行为及时予以制止；

(3) 调查、处理施工扰民和污染纠纷；

(4) 在施工过程中必须经常检查各项环保设施建设进度，如有滞后，应立即纠正。

(5) 向当地环保部门提交施工期环境保护工作阶段报告，待竣工验收合格后方可投入运行。

(6) 施工期间，建筑垃圾应及时清理或运往指定地点填埋；应加强施工扬尘管理，在雨季施工时应防止水土流失；高声源作业如打桩、搅拌等应避开夜间休眠时间。

8.1.3.2 营运期的环境管理

把营运期的环境管理纳入每天的日常工作管理范围，而且要责任到人，积极贯彻“预防为主、防治结合”的方针，形成环境管理经常化、制度化，并设立以下管理制度：

(1) 污水运行管理要求

排污单位应当按照相关法律法规、标准和技术规范等要求保证设施运行正常，排放水污染物符合相关国家或地方污染物排放标准的规定。

①进入水处理排污单位的废水必须达到接管要求后方可进入。当进水水量或水质发生异常情况并影响稳定达标排放时，水处理排污单位应采取有效控制措施，及时调整污水处理运行参数，防止发生运行事故。

②严格限制含有毒有害污染物和重金属的工业废水进入城镇污水处理厂，接纳的工业废水需满足相应的行业污染物排放标准后方可与生活污水进行混合处理。

③厂内污水输送管道布设合理，应按要求进行防渗漏处理，防止跑、冒、滴、漏。

④污染治理设施运行应满足设计工况条件，并根据工艺要求，定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保污染治理设施可靠运行。

⑤做好排放口管控，正常情况下，园区内除雨水排放口和废水总排放口外，不得设置其他未纳入监管的排放口。

⑥做好厂内雨污分流，避免受污染雨水和其他废水通过雨水排放口排入外环境。

⑦直接排放的水处理排污单位，应同时满足入河排污口审批文件中相关运行管理要求。

（2）废气治理运行管理要求

①污染治理设施应与产生废气的生产工艺设备同步运行。由于事故或设备维修等原因造成治理设施停止运行时，应及时报告当地生态环境主管部门。

②污染治理设施运行应在满足设计工况的条件下进行，并根据工艺要求，定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保污染治理设施可靠运行。

（3）污泥运行管理要求

①加强污泥处理各个环节（收集、储存、调节、脱水及外运等）的运行管理，处理过程中应防止二次污染。

②排污单位应保持污泥处理设施稳定运行，产生的污泥应及时处理和清运，记录污泥产生、处置及出厂总量，并严格执行污泥转移联单制度。

③ 污水处理设备用房地面应采取防雨、防渗漏措施，排水设施应该采取防渗措施。

⑤脱水污泥应采用密闭车辆运输。

⑥处理后的污泥进行填埋处理的，应达到安全填埋的相关环境保护要求。

（4）环保岗位责任制度

（5）厂内环境监测制度

（6）环境污染事故调查与应急处理制度

（7）环保设施与设备运转与监督管理制度

（8）清洁生产管理制度

（9）监督检查制度

除此之外，对污水处理厂运行中产生的问题需即时制定相应对策，加强与环境保护部门的联系与配合，结合环境监测结果，及时掌握环境质量的变化状况，采取有效措施把污染控制在国家标准允许的范围内；同时注意防范污染事故的发生，一旦发生环保污染事故、人身健康危害要速与当地环保、环卫、市政、公安、医疗等部门密切结合，即时应急处理、消除影响。

8.1.3.3 环境管理台账记录要求

（1）一般原则

排污单位应建立环境管理台账记录制度，落实相关责任部门和责任人，明确工作职责，真实记录污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理等与污染物排放相关的信息，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。

实施简化管理的排污单位，其环境管理台账内容可适当缩减，至少记录污染防治设施运行管理信息和监测记录信息，记录频次可适当降低。

为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，环境管理台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不得少于三年。

（2）污染治理设施运行信息

污染治理设施基本信息包括污水处理设施、废气治理设施和污泥治理设施的相关参数。

①进水信息

记录进水总口水质、水量信息。

②污水处理设施日常运行信息

记录主要设施的设施参数、进出水、污泥、药剂使用等信息。

③废气治理设施日常运行信息

废气治理设施记录设施名称、废气排放量、污染物排放情况、数据来源、药剂使用等信息。

④污泥处理设施日常运行信息

记录污泥产生量及含水率、处理方式、处理后污泥量及含水率、厂内暂存量、综合利用量、自行处置量、委托处置利用贮存量、委托单位等信息。

⑤污染治理设施维修维护记录

排污单位污染治理设施维修维护记录应记录设施故障（事故、维护）状态、故障（事故、维护）时刻、恢复（启动）时刻、事件原因、污染物排放量、排放浓度、是否报告。维护维修记录原则上在异常状态（故障、停运、维护）发生后随时记录，及时向地方生态环境主管部门报告。

8.1.3.4 监测记录信息

排污单位监测记录信息包括手工监测记录信息和自动监测运维记录信息，记录内容按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）执行，并同步记录监测期间的运行工况。

8.2 环境监测计划

环境监测主要针对企业生产运营期间的环境污染物排放实施常规及非常规监测，以监控各项污染物排放是否达标，判断污染处理设施是否正常运转，为环境管理和企业生产提供一手资料，同时有利于及时发现问题，解决问题，消除事故隐患。

8.2.1 施工期的环境监测计划

本项目施工期，主要监测施工噪声、施工扬尘和固体废物。

1. 噪声监测

- （1）监测点位：施工场界外 1m 处。
- （2）测量量：等效连续 A 声级。
- （3）监测频次：每季度监测一次，监测时间分昼间、夜间两个时段。
- （4）测量方法：选在无雨、风速小于 5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2 以上。

2. 空气监测

- （1）监测点布设：施工场地厂界。
- （2）监测项目：TSP、PM₁₀。
- （3）监测频次：施工初期、施工中期、施工末期共三次，监测采样频率为连续 3 天，每天采样时间不少于 12 小时以上。
- （4）监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

3.固体废物监测

建筑施工垃圾的产生量与去向；监测方法为填写产生量报表并说明去向和处置情况。

8.2.2 运营期环境监测方案

8.2.2.1 水污染物监测计划

参照《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）要求，本项目出水监测点位、指标及频次见表 8.2.2-1。

表 8.2.2-1 运营期进水监测点位、指标及频次一览表

监测点位	监测指标	监测频次
进水总管	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测
	总磷、总氮	1 次/日
废水外排口 (DW001)	流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮 ^b	自动监测
	悬浮物、色度	1 次/月
	五日生化需氧量、石油类	1 次/季度
	总镉、总铬、总汞、总砷、总铅、六价铬	1 次/月
	其他污染物	1 次/季度
注：总氮 ^b 自动监测技术规范发布实施前，按日监测。		

8.2.2.2 大气污染物监测计划

（1）监测点位、指标及频次

本项目运营期大气有组织、无组织排放及环境质量监测计划见表 8.2.2-2~表 8.2.2-4。

表 8.2.2-2 有组织废气排放监测计表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
DA001	H ₂ S	1次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）“恶臭污染物排放标准值”
	NH ₃		
	臭气浓度		

标注：废气烟气参数和污染物浓度应同步监测。

表 8.2.2-3 无组织废气排放监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	H ₂ S	1次/半年	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及修改单中关于厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度（二级标准）限值
	NH ₃		
	臭气浓度		
	甲烷	1 次/年	

表 8.2.2-4 环境质量监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	环境质量标准
温宅村 (西侧)	H ₂ S、NH ₃ 、臭气 浓度	1次/年	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D的要求

8.2.2.4 噪声监测计划

(1) 监测位置：厂界边界外 1m

(2) 监测项目与监测频率：东、南、西、北厂界共 4 个监测点，分昼间和夜间两部分，每季度监测一次。

8.2.2.4 地下水监测计划

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)要求，地下水跟踪监测计划应根据环境水文地质条件和建设项目特点设置跟踪监测点，跟踪监测点应明确与建设项目的位关系，给出点位、坐标、井深、井结构、监测层位、监测因子及监测频率等相关参数。

(1) 水质监测

A：监测布点：主要是对评价范围内设置的常规监测井进行定期监测。

在厂区东南下游、沈塘仔水库西侧设置地下水常规监测点位，主要监测上部松散岩类孔隙水水质、水位数据，如发现异常指标及时查找原因，并及时修补出现的防渗破损区域，防止连续渗漏工况出现。

B：监测因子：pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐、氰化物、汞、六价铬、挥发性酚类、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群共 11 项。

C：监测频率：每年监测 2 次，分别于枯水期、丰水期进行监测。

D：监测层位：以监测浅层地下水为主。

E：监测井的结构：采用骨架过滤器或缠丝过滤器，且井管管材采用塑料管或钢管，监测井的开口井径在 150mm 左右。

(2) 污水防渗设施监测

A：监测范围：主要是对园区内可能产生地下水污染的各个环节防渗材料进行检测，包括：生产装置区及生活区防渗层、废水处理系统池底、池壁防腐防渗层、废水收集管沟防渗层等。

B：监测内容：主要是防腐防渗层有无破损，防渗层有没有造成地下水污染的可能性。

C：监测频率：每年监测 2 次，分别于枯水期、丰水期进行监测，与水质监测同步进行。

8.3 排污口和采样规范化管理

根据国家标准《环境保护图形标志—排污口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废弃物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合有关要求。

（1）本项目建成后全厂设有1个废水排放口，在其排放口处设置采样点，安装了污水流量连续计量装置、COD、氨氮在线监测仪，并在其附近醒目处设置了环境保护图形标志牌；全厂设1个生活污水排放口，在其附近醒目处设置了环境保护图形标志牌。

（2）本项目建成后设有1个恶臭废气排放口，应按要求设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，在环境保护图形标志牌上标明排气筒高度、出口内径，排放污染物种类等。

（3）在固定噪声污染源对边界影响最大处，设置环境噪声监测点，并设置环境保护图形标志牌。

（4）一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地，易造成二次扬尘的贮存、堆放场地应采取不定时喷洒等防治措施。

8.4 排污许可证制度

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。建设单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治措施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。建设单位对排污许可证申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任；承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开相关信息。

8.5 信息公开

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》可知，本项目排污许可管理类别属于“重点管理”，参考《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第 24 号）第十二条 企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

- （一）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；
- （二）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；
- （三）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；
- （四）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；
- （五）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；
- （六）生态环境违法信息；
- （七）本年度临时环境信息依法披露情况；
- （八）法律法规规定的其他环境信息。

8.6 总量控制建议

结合本项目污染物的排放特征，本评价选取废水量、COD_{Cr}、氨氮作为污染物总量控制因子。

本项目废水经处理达标处理后排入雷州市污水处理厂进行深度处理，其总量指标纳入雷州市污水处理厂，不再另行分配。

8.7 污染物排放清单

为健全环境信息公开制度，排污单位应公开项目排污信息，污染物排放清单见表 8.7.1-1。

表 8.7.1-1 本项目污染物排放清单

类别	处理对象		排放		环保设施清单			污染物排放标准 或要求	环境质量标准 或要求	排污口信息			
	污染源	污染物	排放浓度 mg/m³ /mg/L	排放量 t/a	环境保护措施	数量	效果			高度 (m)	出口内径 (m)	温度 (℃)	
废气	有组织	除臭系统	废气量 Nm³/a	24.528×10⁸		喷淋预洗+生物滤池	1 套	--	《恶臭污染排放标准》 (GB14554-93)	《环境影响评价 技术导则 大气环 境》附录 D 中限值	15	0.9	25
			NH₃	0.0064	0.0556			90%					
			H₂S	0.0012	0.0104			90%					
			臭气 浓度	300	少量			90%					
	无组织	全厂	NH₃	/	0.0622	密闭除臭，规范操作	/	加强密封，减 少无组织逸散	《饮食业油烟排放标 准（试行）》 (GB18483-2001)标准 限值（大型规模）	/	15	0.2	30
			H₂S	/	0.0114		/						
			臭气 浓度	<20	少量		/						
	废水	生产废水 DW001	废水量 m³/a	3650000		粗格栅+细格栅+曝气 沉砂池+事故调节池+ 水解酸化池+改良 AAO 生化池+二沉池 +高效沉淀池+反硝化 滤池+紫外线消毒	1 座	/	广东省地方标准《水 污染物排放限值》 (DB44/26-2001)第二 时段三级标准与雷州 市污水处理厂接管标 准较严值	《地表水环境质量标 准》（GB3838- 2002）Ⅲ类标准	E113.318819°， N22.277542°		
			COD _{Cr}	250	912.50								
			BOD ₅	110	401.50								
SS			200	730.00									
NH ₃ -N			25	91.25									
TN			35	127.75									
TP			4	14.60									

类别	处理对象		排放		环保设施清单			污染物排放标准 或要求	环境质量标准 或要求	排污口信息		
	污染源	污染物	排放浓度 mg/m³ /mg/L	排放量 t/a	环境保护措施	数量	效果			高度 (m)	出口内径 (m)	温度 (℃)
		动植物油	20	73.00								
噪声	各类风机、各类泵等设备		/	/	选用低噪设备，建筑隔声，置于室内；加装消声器；基础减震等降噪措施	/	厂界噪声达标排放	噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类	噪声源设标识牌		
固废	危险废物	废机油	/	0.64	分类收集暂存危险废物间，分区存放	1个	全部收集	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	分类收集，处置率100%，不对环境形成二次污染	暂存场所设警示性标识牌		
		废含油抹布	/	0.02								
		废紫外线灯管	/	0.012								
	一般固体废物	泥饼	/	13005.24	交由资源回收单位进行处理	/	全部收集	/	满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求			
		废包装袋、废桶	/	5.5	交由资源回收单位进行处理							
		栅渣	/	350.4	环卫部门清运							
	生活垃圾		/	9.31	集中收集，定期交环卫部门进行处理	/	全部收集	/	处置率100%			
	废油脂		/	273.75	交由具体相应能力的单位回收处理	/	全部收集	/	处置率100%			
	厨余垃圾		/	7.3	交由具体相应能力的单位回收处理	/	全部收集	/	处置率100%			
地下水					地面硬化、分区防渗措施	/	防止污染地下水	/	《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准	/		
环境风险					应急预案	1套	保证事故废水不出厂，环境风险可接受	保证事故废水不出厂，最大限度降低环	/	/		
					应急物资	若干						

类别	处理对象		排放		环保设施清单			污染物排放标准 或要求	环境质量标准 或要求	排污口信息		
	污染源	污染物	排放浓度 mg/m³ /mg/L	排放量 t/a	环境保护措施	数量	效果			高度 (m)	出口内径 (m)	温度 (℃)
										境风险，环境风险可接受		
环境管理与监测计划					环保管理制度、台账 施工期环境监测计划 运营期环境监测计划		/	环境管理制度、监测 计划配套齐全	/	/		

8.8 环保“三同时”竣工验收

本项目的竣工环境保护验收“三同时”建议见表 8.8-1。

表 8.8-1“三同时”竣工环境保护验收监测内容一览表

处理对象	验收内容	数量	验收指标	验收标准
废水	污水处理厂	1 座	本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成前，其污水经处理全部回用	达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准限值、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的较严值后
			本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，处理尾水达标后排入雷州市污水处理厂	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与雷州市污水处理厂接管标准较严值
	自动在线监测装置	1 套	废水达标	/
废气	喷淋预洗+生物滤池系统	1 套	各污水构筑物密闭，恶臭气体经收集后采用喷淋预洗+生物滤池系统处理，设计风量 28000m³/h	《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）
	高效静电油烟净化器	1 套	油烟达标	《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)标准限值（大型规模）
噪声	防振垫、隔声减振	若干	南、西厂界：昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A) 北、东厂界：昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)	厂界：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
固废	废机油	/	危险废物暂存间	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	废含油抹布	/	危险废物暂存间	
	废紫外线灯管	/	危险废物暂存间	
	泥饼	/	交由资源回收单位进行处理	/
	废包装袋、废桶	/	交由资源回收单位进行处理	
	栅渣	/	环卫部门清运	

处理对象	验收内容	数量	验收指标	验收标准
	生活垃圾	若干	环卫部门及时清运，送园区生活垃圾指定垃圾填埋场处置	/
	厨余垃圾、废油脂	若干	交由具体相应能力的单位回收处理	/

9 评价结论与建议

9.1 项目概况

雷州市产研集聚区基础设施建设项目（一期二批）污水处理厂位于雷州市沈塘镇官山湖西路东侧，中心地理坐标东经E110°5'45.038"、北纬N21°0'25.398"。

本项目用地面积 20652.61 平方米、总建筑面积 1428.36 平方米，主要建设综合楼、加药间、污泥脱水间以及粗格栅、细格栅、二沉池、高效沉淀池、反硝化滤池等污水处理构筑物。污水处理厂工艺为“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+事故调节池+水解酸化池+改良 AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+反硝化滤池+紫外线消毒”。污水处理厂分两期建设实施，近期设计规模 1 万 m³/d、远期设计规模 2.5 万 m³/d，总规模为 3.5 万 m³/d，尾水处理达标后接入雷州市污水处理厂深度处理。本次评价内容为近期。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网暂未建成。专用污水管网建成前，其污水经处理达标后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网建成后，本项目尾水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。

9.2 环境质量现状结论

（1）地表水环境质量现状

根据 2023 年雷州市生态环境局对下江河的监测，下江河水质为劣 V 类，主要超标因子为氨氮、总磷等指标，超标原因主要为下江河流域范围内的生活污水以及农业面源污染。下江河溶解氧浓度较低，主要可能与水体中有机污染物浓度较高，有机物降解需消耗大量溶解氧有关。

南渡河补充监测结果表明，各断面水质可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，水质现状优良。

（2）大气环境质量现状

本项目所在区域属于环境空气质量达标区。同时根据现状补充监测结果，本项目所在地及其周边敏感点硫化氢、氨均达到《环境影响评价技术导则 大气环境》

（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14555-93）中表 1 新改扩建项目二级标准；TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准。

（3）声环境

根据监测结果可知，本项目四周厂界均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求。

（4）地下水环境

从监测数据显示项目各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准。

（4）土壤环境质量

本项目土壤监测结果表明：本项目地块内和 T5、T6 所在地块属于建设用地第二类用地，监测结果可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）的第二类用地筛选值，表明项目所在区域土壤环境质量状况尚好，未受到污染。

9.3 环境影响预测与评价结论

（1）地表水环境影响分析

本项目排放至雷州污水厂专用污水管网暂未建成。专用污水管网建成前，其污水经处理达标后全部回用，回用水去向主要包括用于工业区和沈塘镇区道路浇洒、绿地浇灌、城市景观、洗车及冲厕等用水以及周边混凝土搅拌站等，不外排。目前规划园区和周边混凝土搅拌站可消纳的水量约为 $1313.09 \text{ m}^3/\text{d}$ （大于 $1077.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ），可满足该园区 3 年内废水回用消纳能力要求。因此专用污水管网建成前，尾水处理达标后回用于规划区和沈塘镇市政用水、周边混凝土搅拌站生产用水是可行的。

本项目废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准和雷州市污水处理厂设计进水水质的较严值后，接入雷州市污水处理厂深度处理。从水量水质情况分析可得，雷州市污水处理厂完全可接纳本项目废水，排入雷州市污水处理厂进一步深度处理是可行的。

（2）大气环境境影响分析

本项目投入运营后主要环境影响为污水处理过程中产生的恶臭污染物。经预测本项目正常排放下，氨气、硫化氢小时浓度贡献值、叠加现状背景浓度后预值各敏感点与网格点均未出现超标；本项目食堂油烟废气由排气筒引至所在建筑物楼顶排放，环境影响相对较小。综上所述，本项目投入运行后排放的恶臭污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度可接受。

（3）声环境

本项目四周厂界噪声昼、夜间贡献值可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，且项目厂界500m范围内无声环境敏感目标。本项目运营期不会对周围声环境及周边环境敏感点产生明显的不利影响，因此本项目废水处理厂的运行对周围声环境影响可接受。

（4）固体废物

本项目污泥泥饼、格栅渣和废编织包装袋为一般工业固体废物，和生活垃圾一起交由环卫部门清运；厨余垃圾、废油脂交由有能力单位处理。废机油、废含油抹布属于危险废物，统一收集后委托有危险废物处理资质单位处理。

本项目产生得固体废物均得到相应处置，经采取上述各项措施后，本项目产生的各类固体废物均可得到合理处置，不会随意进入外环境而对周边居民的正常生产生活造成明显影响。

（5）地下水环境

据分析，在正常状况下，由于本项目工程地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，同时可满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，基本不会对地下水环境产生较大影响。在地下水防渗设施不健全，或事故性排放情况下，废水持续或一次大量渗入地下水，将对项目场区所在地地下水环境造成影响，影响范围随着泄漏时间的增加而增大，因此，建设单位应按有关要求做好地下水防渗工程，并在下游地区设置监测井，定期监测，一旦发生渗漏情况能够及时掌握并立即采取措施，防止污染进一步扩大。

（6）生态影响分析

本项目占地土地会对周边自然植被造成一定的破坏，土地扰动小，不会对自然生态系统整体性、连续性和周围景观造成破坏。通过园区绿化等措施，可以减少项目造成的生态影响。

（7）环境风险分析结论

本项目营运过程中不涉及有毒害或易燃易爆的危险物质，环境风险物质为机油、废机油、废含油抹布。本项目可能存在的环境风险问题为风险物质泄漏、设备故障、污水管道泄漏导致事排放，调节池及其污水构筑物造成污水下渗染地等事故隐患。为避免人员伤亡和环境污染的重大损失，建设单位应按照本报告书做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案。在本项目严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。

9.4 环境影响经济损益分析

项目本身是一项环保工程，环保投资即为本工程的建设投资，共 6887.57 万元，占建设投资的 100%，从分析结果看，项目投入使用后施工中和运营均产生一定的不利影响，在采取相应环保措施后项目境。益将远大于其损失为所的不利影响，项目建设有利于改善英红工业园区英红片区环境质量，促进工业区建设的重要措施。该工程的建设将产生良好的经济效益、环境效益和社会效益。

9.5 公众参与意见采纳情况

本次环评过程中，建设单位进行了三次公示（包括第一次环评信息公示、征求意见稿公示、报批前公示），公众参与工作程序、时间安排、公众参与方式均符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，因此本次环评的公众参与是合法的。环评信息公示及报批前公示在网络公开平台发布；征求意见稿公示包括网络平台发布、现场张贴公示及知名媒体报纸刊载，持续时间和公开载体均满足相关要求，因此环评公示是有效、真实的。在环评公示期间未收到公众意见。

9.6 建议

（1）建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”。

（2）合理安排施工计划，减少开挖地表的裸露时间，尽可能减少土壤流失量。

（3）加强园区整体绿化，广种高大常绿乔木及低矮灌木使厂界形成立体绿化带，以发挥美化、吸尘（味）、降（隔）噪声的综合效能，建设花园式工厂。

（4）污水处理厂运行后，应及时走访厂界周边的单位和居民，倾听他们的声音，及时了解他们的要求与愿望，了解本项目对周围的环境影响，改进自己的工作，防止对外环境的不利影响。

9.7综合结论

本项目的建设符合国家现有的产业政策，选址符合当地的城市发展规划、经济发展规划、环境保护规划，在贯彻落实有关环保法律、法规和落实本评价提出的各项环境保护措施和的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，贯彻执行国家规定的“清洁生产、总量控制”的原则，落实环境风险防范措施后，从环境保护角度出发，本项目的建设总体是可行的。

10 附件

- 附件 1 事业单位法人证书及其法人身份证
- 附件 2 规划环评审查意见
- 附件 3 关于同意广东雷州经开区 A、B 区废污水接入的函
- 附件 4 下江河水环境功能区划确认函
- 附件 5 雷州污水厂提标及排污口迁移说明
- 附件 6 项目初步设计批复
- 附件 7 项目初步设计概算批复
- 附件 8 环境质量现状监测报告
- 附件 9 雷州市污水处理厂废水监测报告
- 附件 10 建设项目环境影响报告书审批基础信息表