建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程

建设单位（盖章）：惠来县临港产业园管理委员会

编制日期：二〇二二年八月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况

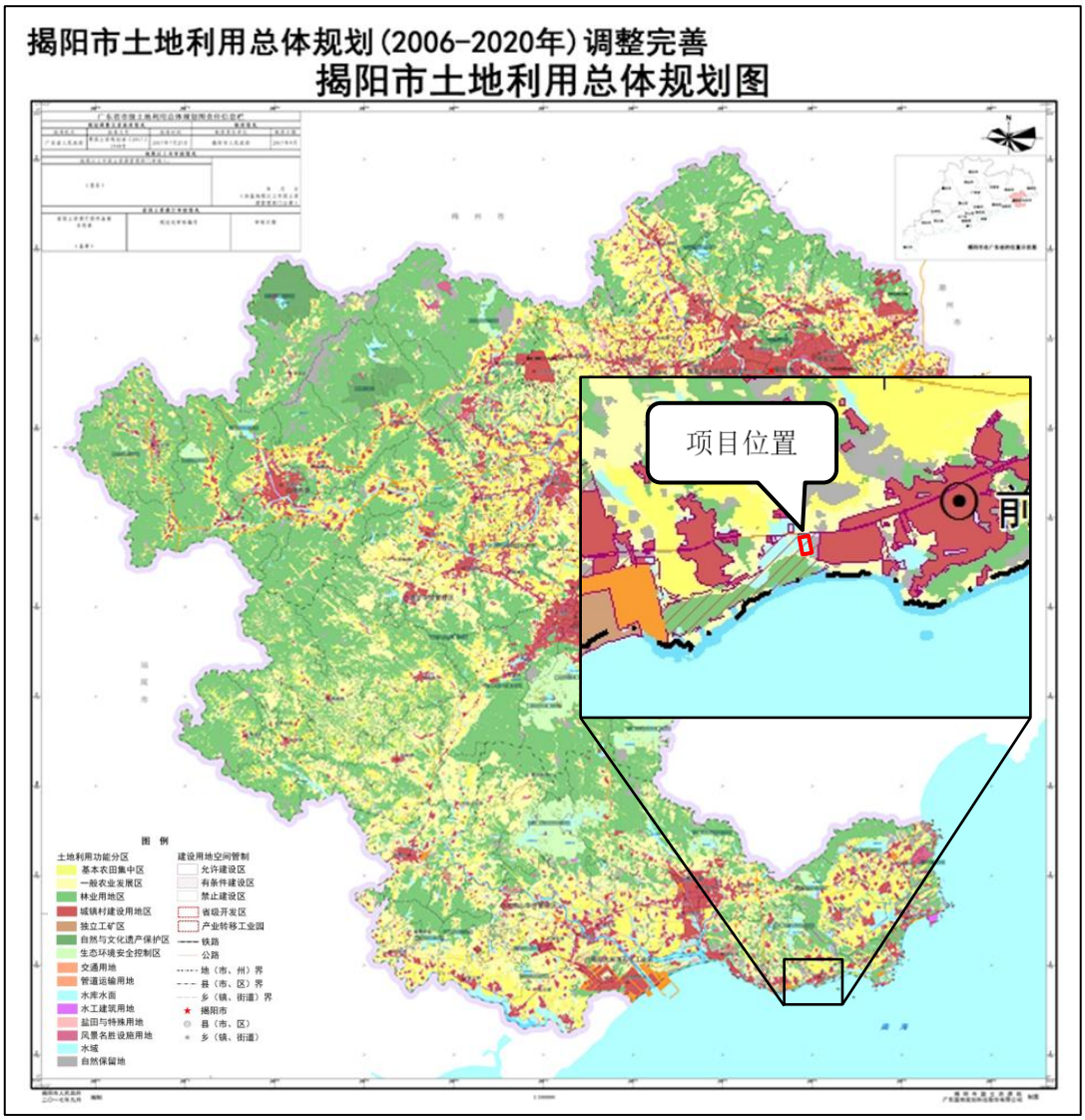
建设项目名称	惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程		
项目代码	2102-445224-04-01-501229		
建设单位联系人	张工	联系方式	***
建设地点	广东省（自治区）揭阳市惠来县（区）前詹乡（街道）惠来县临港产业园西澳路与省道 S235 交汇处东南侧（具体地址）		
地理坐标	（北纬 22 度 56 分 21.427 秒，东经 116 度 24 分 40.899 秒）		
国民经济 行业类别	D4620污水处理及其再生利用	建设项目 行业类别	95.污水处理及其再生利用
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	惠来县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	惠发改投〔2021〕57 号
总投资（万元）	6994.74	环保投资（万元）	6994.74
环保投资占比（%）	100%	施工工期	9 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：_____	用地（用海） 面积（m^2）	7565.74
专项评价设置情况	1.地表水专项评价，设置理由：新增废水直排的污水集中处理厂。		
规划情况	规划：《惠来县临港产业园控制性详细规划》 惠来县临港产业园（下称“产业园”）位于惠来东部的神泉和前瞻镇，已被纳入惠来县中心城区。2018 年 8 月，揭阳市人民政府批准实施《惠来县城市总体规划（2017-2035 年）》（下称《总规》），《总规》对惠来临港产业园的定位是海上能源产业基地，以中海油 LNG 项目、国电投、GE、明阳风电项目为主，大力发展海上风电开发暨研发、总装、维稳基地；利用 LNG 冷能利用技术，发展海水淡化、海洋渔业冷冻机冷藏；利用海洋生物优势，发展海洋大健康产业。因此，为了进一步推动《总规》的有效落位，从土地使用、公共设施及基础设施落位、空间环境营造等方面保障园区定位目标的实现和规划建设要点落实，合理有效指导惠来临港产业园建设、项目落位，节约集约土地，		

	惠来县人民政府编制了《惠来临港产业园控制性详细规划》。 根据《惠来临港产业园控制性详细规划》，产业园范围西起神泉镇溪东河，北至规划的滨海旅游公路，东至前詹赤澳村东侧，南至南海。规划范围 25.35 km^2，其中陆域面积 18.46 km^2、海域面积 6.89 km^2，产业园城市建设用地规划面积为 1076.75 公顷，占产业园陆域面积比例为 58.33%。城市建设用地中，工业用地规划面积 612.85 公顷，占城市建设用地面积的 56.92%；居住用地规划面积为 45.65 公顷，占城市建设用地面积的 4.23%。规划总人口规模为 6.5 万人，其中产业就业人口规模 4 万人，村庄常住人口规模 2.5 万人。规划期限同《惠来县城市总体规划（2017-2035）》一致，期末为 2035 年。 产业发展规划方面，产业园将构建风电设备制造产业链、环保能源利用产业链（LNG 冷链）两大产业链，同时打造现代工业制造板块、滨海休闲观光板块两大板块。形成特色鲜明、布局合理、结构优化、龙头品牌带动、自主研发与创新不断增强，产业积聚发展，产业链条进一步完善的局面，打造惠来经济发展新引擎。 规划相符性： 根据《惠来县临港产业园控制性详细规划》，惠来县临港产业园规划设置两座污水处理厂，分别为设计规模 4.0 万立方米/日的产业园污水处理厂和设计规模 1.5 万立方米/日的前詹污水处理厂，本项目为其规划设立的前詹污水处理厂。因此本项目的建设与《惠来县临港产业园控制性详细规划》相符。 根据《惠来县临港产业园控制性详细规划》，本项目选址处规划为污水处理设施用地（详见图 1-2），符合土地利用规划。
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	项目建设符合当地的“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）及相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划，具体如下：

其他符合性分析	**1、项目建设必要性分析** **（1）本项目的建设符合我国政策的需要** 在我国，环境保护已作为一项基本国策，受到了全社会和各级人民政府的重视。中央人民政府和相关的管理部门颁布了一系列的法律与法规，以保证这项基本国策的执行。 《水污染防治行动计划》（2015 年 4 月 2 日发布）第一条提出集中治理工业集聚区水污染：强化经济技术开发区、高新技术产业开发区……等工业集聚区污染治理；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。第二条提出强化城镇生活污染治理：加快城镇污水处理设施建设与改造。 本项目为城镇污水处理设施及惠来县临港产业园配套的生活污水集中处置工程，拟收集惠来县临港产业园内的企业员工和居民生活污水，因此，本项目的建设是必要的。 **（2）本项目的建设是保障水环境的需要** 生活污水若不处理直接进行排放，会对周边水体的水质造成污染。根据国家发展改革委及住房城乡建设部《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》提出：“到 2025 年，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区，全国城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上；到 2035 年，城市生活污水收集管网基本全覆盖，城镇污水处理能力全覆盖。”建设污水处理厂是保障水环境的需要。 本污水处理厂的建设，对纳污范围内生活污水进行收集处理，将改变现状村庄生活污水未经有效处理、无序排放的现状，将大幅度削减入河污染物，从而改善水环境质量。 **（3）本项目的建设是实现惠来县临港产业园可持续发展的需要** 随着经济的快速发展，惠来县临港产业园内的企业不断增加，生活污水产排放量将会增加，因此，必须加快污水处理厂及其配套管网等基础设施的建设，改善居民的生活环境和企业投资环境，促进园区经济发展与生态环境保护协调。污水处理厂的建设，满足国家关于工业集聚区的污染物集中控制的要求，保证

其他符合性分析	区域污染物排放总量控制的标准。因此，污水处理厂建设符合本区域的发展要求，是十分必要和紧迫的。 **2、与法律法规相符性分析** **（1）与《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月第二次修正）相符性分析** 根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月第二次修正）规定： 第三十三条 禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。 第三十四条 禁止向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水。 第三十七条 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。 第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。 **相符性分析：**本项目为惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程，定位为城镇生活污水处理厂，主要收集产业园内企业生活污水和赤澳村、沟疏村等居民区生活污水，本项目不向水体中排放油类、酸碱液、剧毒废液，不向水体中排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水，不向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物，本项目排污口设置于坑仔细和后港仔溪，根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于确认惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程环境影响评价中执行环境质量标准的复函》（揭市环（惠来）函〔2022〕4 号），坑仔溪和后港仔溪水质均参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅳ类标准，也不属于饮用水源保护区。综上，本项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月第二次修正）的相关要求。 **（2）与《广东省水污染防治条例》相符性分析** 根据《广东省水污染防治条例》第三十条规定：“县级以上人民政府应当根据国土空间规划和水污染防治规划，编制本行政区域的城镇污水处理设施建设规划，通过财政预算和其他渠道筹集资金，统筹建设城镇污水集中处理设施和配套管网，保证城镇污水集中处理设施的处理能力与城镇污水产生量相适应，配套管网建设满足城镇发展规模需要并正常运行，提高城镇污水的收集率和处

其他符合性分析	理率。” **相符性分析：**本项目为惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程，定位为城镇生活污水处理厂，主要收集产业园内企业生活污水和赤澳村、沟疏村等居民区生活污水，本项目设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。惠来县临港产业园现暂无集中污水处理设施，本项目建成后可以弥补产业园环境基础设施短板，实现产业园内生活污水集中处理，因此，本项目的建设符合《广东省水污染防治条例》的相关要求。 **3、与产业政策相符性分析** 经查阅、对比《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于其规定的鼓励类项目中的“二十二、城镇基础设施—7、城镇安全饮水工程、供水水源及净水厂工程”。 根据《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目不属于其规定的禁止准入类和许可准入类项目，不属于准入负面清单。 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）明确指出：“国家重点环保工程包括：危险废物处置工程、城市污水处理工程、垃圾无害化处理工程、燃煤电厂脱硫工程、重要生态功能保护区和自然保护区建设工程、农村小康环保行动工程、核与辐射环境安全工程、环境管理能力建设工程。”，由此可见城市污水处理工程已纳入国家重点环保工程，成为解决当前突出的环境问题的重要手段。 综上所述，本项目的建设符合产业政策和相关规定。 **4、与土地利用及城市总体规划相符性分析** 根据揭阳市国土资源局于 2017 年 9 月修编发布的《揭阳市土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善揭阳市土地利用总体规划图》（详见图 1-1），本项目所在位置规划为有条件开发区域，不属于禁止建设区域。 本项目及周边区域已纳入惠来县临港产业园范围内，根据《惠来县土地利用总体规划（2010-2020）》中期调整，本项目用地属于城镇建设用地（详见图 1-2），符合土地利用的相关规划。

其他符合性分析	根据《广东省人民政府关于揭阳市城市总体规划（2016-2035 年）的批复》（粤府函〔2018〕261 号）要求，要按照绿色循环低碳的理念规划建设城市基础设施，坚持先地下、后地上的原则，统筹规划建设水、电、气、通信、垃圾处理等各类市政基础设施。“前詹污水处理厂”（即本项目）在总体规划中被列入“市域重大市政基础设施”中，属于基础设施网络建设的组成部分，因此本项目建设符合揭阳市城市总体规划的布局要求， 综上，本项目的建设符合土地利用及城市总体规划的相关要求。  **图 1-1　本项目土地利用规划（揭阳市）**

其他符合性分析

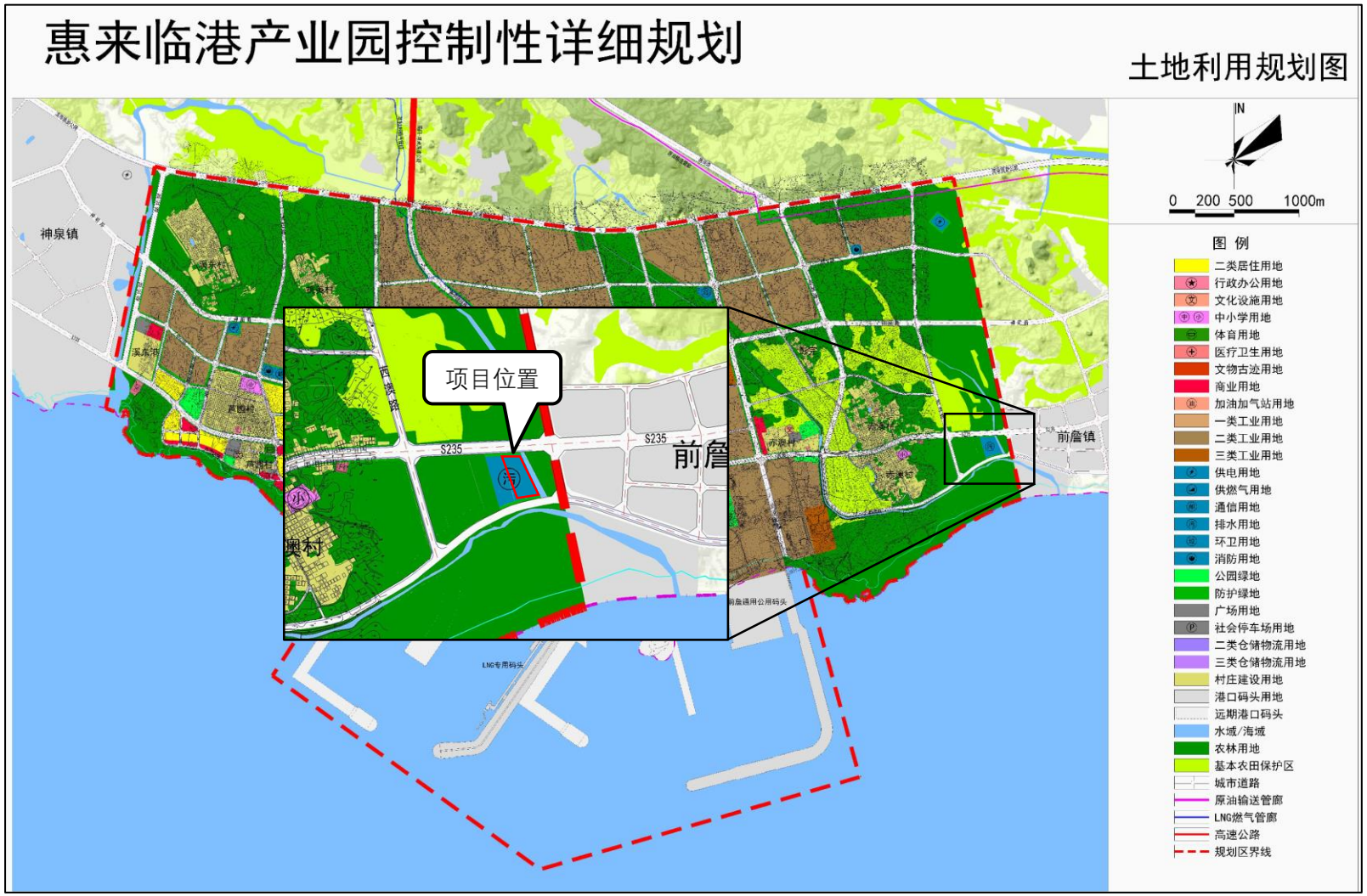


图 1-2　本项目土地利用规划（惠来县临港产业园）

其他符合性分析

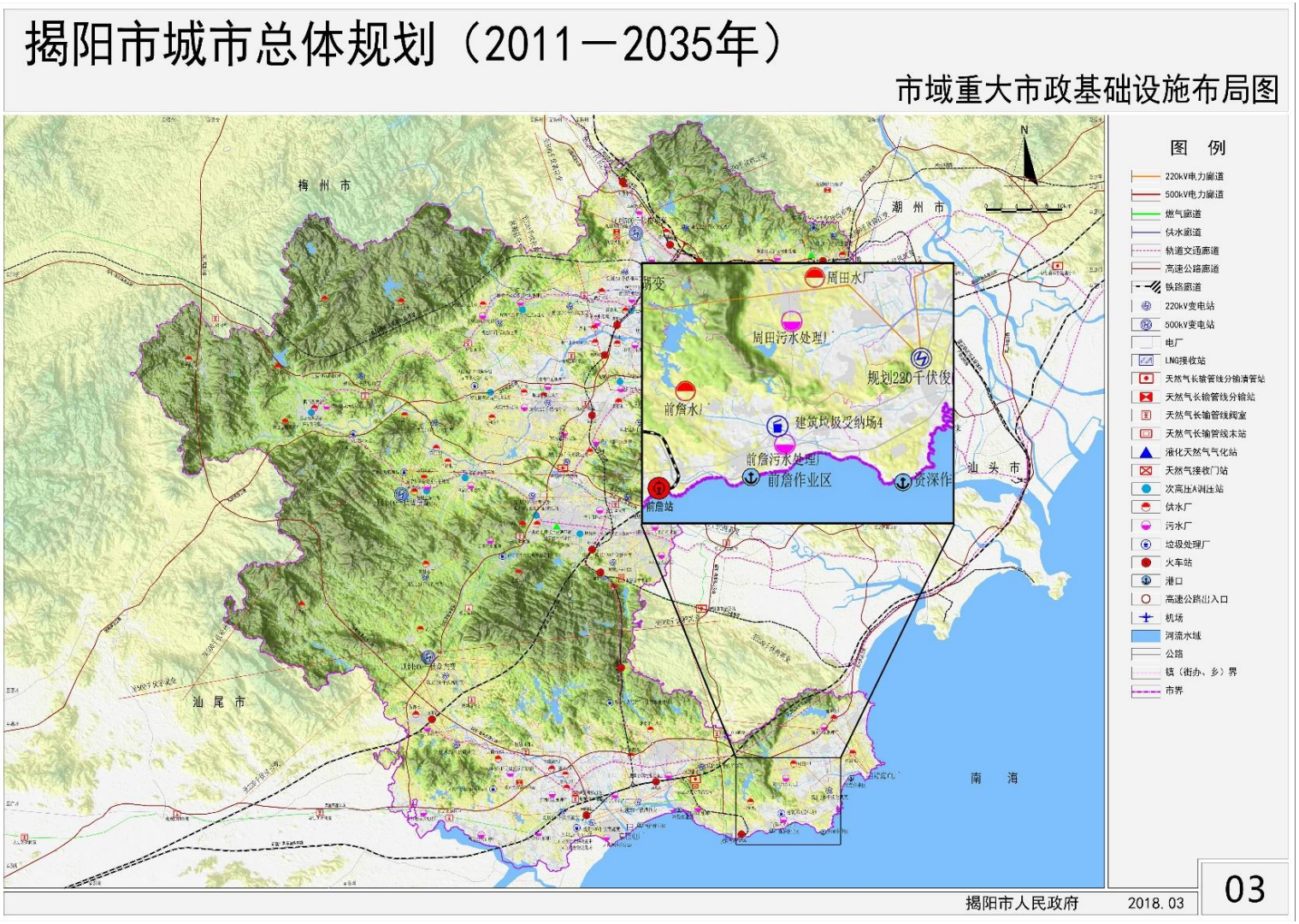


图 1-3　揭阳市城市总体规划图

其他符合性分析	**5、与国民经济和社会发展规划的相符性分析** 根据《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（粤府〔2021〕28 号）：“专栏 11　十四五时期广东省农业农村重点工程”农村基础设施补短板工程。完善农村集中供水、生活垃圾分类处理等设施，基本实现自然村集中供水、生活污水处理全覆盖；“专栏 15　十四五时期广东省生态环境保护重大建设工程”环保基础设施补短板工程。包括城镇生活污水处理设施及配套管网、污泥处理设施、生活垃圾分类收集和处理设施……农村环保基础设施工程。 根据《揭阳市人民政府关于印发揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（揭府〔2021〕24 号），揭阳市第十四个五年规划提出：坚决打赢水污染防治攻坚战，深入实施城乡“雨污分流”工程，加快补齐生活污水处理设施及配套管网短板，实现城乡生活污水处理全覆盖。经查阅《揭阳市“十四五”规划重点项目表》，惠来县临港产业园基础设施项目（含土地平整、道路、供水厂、污水处理厂及配套管网建设等工程）为揭阳市“十四五”重点建设项目。 综上，本项目为惠来县临港产业园配套的生活污水处理工程，拟收集产业园范围内的村庄和企业生活污水，属于农村基础设施和环保基础设施，也属于揭阳市“十四五”重点建设项目。因此，本项目的建设符合广东省及揭阳市国民经济和社会发展规划。 **6、与环境保护规划相符性分析** **（1）与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》相符性分析** 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》指出“（3）大力建设城镇生活污水处理设施，继续加快城镇生活污水处理设施建设，各地级以上市要做好城镇生活污水处理设施建设规划，重点推进县城、中心镇生活污水处理厂建设步伐，配套建设污水输送管网，污水处理厂尾水要严格达标排放，并排入指定的纳污河道。” **相符性分析：**本项目为惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程，定位为城镇生活污水处理厂，主要收集产业园内企业生活污水和赤澳村、沟疏村等

其他符合性分析	居民区生活污水，本项目设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。惠来县临港产业园现暂无集中污水处理设施，本项目建成后可以提高城镇污水的处理率，因此，本项目的建设符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》的相关要求。 **（2）与《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61 号）相符性分析** 《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61 号）指出：“实施污水管网及处理设施建设工程，消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。实施污水处理提质增效工程，对进水浓度偏低的城镇污水处理厂实施‘一厂一策’系统化整治”、“完善农村集中供水、生活垃圾分类等设施，基本实现自然村集中供水、生活污水处理全覆盖”。 **相符性分析：**本项目为惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程，定位为城镇生活污水处理厂，主要收集产业园内企业生活污水和赤澳村、沟疏村等农村居民区生活污水，本项目设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。惠来县临港产业园现暂无集中污水处理设施，本项目建成后可以提高城镇污水的处理率，因此，本项目的建设符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》的相关要求。 **（3）与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）相符性分析** 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）指出：深入推进水污染减排。……实施城镇生活污水处理提质增效，推进生活污水管网全覆盖，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 污水管网及处理设施建设、提质增效工程实施污水管网及处理设施建设工程，消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区……开

其他符合性分析	展省级以上工业园区“污水零直排区”创建工程。 深化农村人居环境整治。……加快推进农村生活污水处理设施建设，因地制宜选用农村生活污水治理模式及处理技术工艺 **相符性分析：**本项目为惠来县临港产业园配套的生活污水处理工程，拟收集工业园区范围内的村庄和企业生活污水，属于农村基础设施和环保基础设施。因此，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。 **（4）与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）相符性分析** 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）提出： 补齐污水处理能力短板。结合区域发展规划，系统梳理污水处理设施布局及处理能力缺口，统筹全区污水处理需求，加快补齐污水处理能力短板，用地紧张地区可结合自身条件优先考虑建设地埋式或半地埋式污水处理厂，缺口补齐前因地制宜采用应急设施处理溢流污水。新建城区生活污水处理设施要与城市发展同步规划、同步建设，对人口较少、相对分散的片区、城市更新区和新开发区，因地制宜建设分散式处理设施及其配套管网，实现污水就地收集、就地处理。 开展污水处理差别化精准提标。新建、改建和扩建生活污水处理设施出水全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。 加快补齐农村污水处理短板。以提高农村生活污水治理率、设施有效运行率和村民满意率为目标，以建立健全省级指导、市级统筹、县级主导、乡镇落实、村级参与、市场运作、村民受益的农村生活污水治理体系为重点。因地制宜选择治理模式，以镇带村，城镇周边的自然村优先纳入城镇生活污水处理厂处理。 **相符性分析：**本项目为惠来县临港产业园配套的生活污水处理工程，拟收集工业园区范围内的村庄和企业生活污水，属于农村基础设施和环保基础设施。本项目选址处为惠来县临港产业园规划的污水处理设施用地，不属于用地紧张地区。本项目设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-

其他符合性分析	2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值，惠来县临港产业园现暂无污水处理设施，本项目建成后可以提高城镇污水的处理率。综上，本项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）的相关要求。 **（5）与《广东省 2021 年水污染防治工作方案》相符性分析** 《广东省 2021 年水污染防治工作方案》指出：“（二）深化推进城市生活污水治理。推动城市生活污水治理从对‘污水处理率’向对‘污水收集率’管理的转变……推动支线管网和出户管的连接建设，年底前基本实现旱季污水全收集、全处理” **相符性分析：**本项目为惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程，定位为城镇生活污水处理厂，主要收集产业园内企业生活污水和赤澳村、沟疏村等居民区生活污水，本项目的建设，是区域污水处理基础设施配套的完善，将改善惠来县临港产业园内的城镇生活污水污染问题，可以提高城镇污水的处理率，因此，本项目的建设符合《广东省 2021 年水污染防治工作方案》的相关要求。 **（6）与《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》相符性分析** 《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》要求：“加快城镇污水处理设施建设与改造……新建、改建和扩建城镇污水处理设施出水全面执行一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）的较严值”。“加大工业集聚区水污染治理力度。各地级以上市对本行政区域内经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区、产业转移园等工业集聚区的环保基础设施进行排查……；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。” **相符性分析：**本项目为惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程，作为惠来县临港产业园配套的生活污水处理设施，定位为城镇生活污水处理厂，主要收集产业园内企业生活污水和赤澳村、沟疏村等居民区生活污水，尾水经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值后排入东南侧后港仔溪。惠来县临港产业园现正处于起步开发阶段，本项目的建设，有

其他符合性分析	助于产业园完善污染治理设施配套。综上，本项目的建设符合《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》的相关要求。 **（7）与《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57 号）相符性分析** **补齐污水处理能力短板。**推动市区污水处理厂三期、普宁市市区污水处理厂四期、惠来县城污水处理厂二期等项目及一批镇级污水处理设施的建设，切实提高全市污水处理处置能力。……严格新建、改建和扩建污水处理厂出水水质要求，……执行标准不低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。 **加强对城镇生活污水处理厂的监督管理。**督促城镇生活污水处理厂落实生态环境主体责任，除已实现污泥焚烧处置的污水处理厂外，鼓励其余污水处理厂采用深度脱水工艺等方式实现污泥减容减量。新建、改建和扩建污水处理项目，应明确污泥的处理处置场所和方式。加强对污泥处理处置设施建设和运营的监管，确保不造成二次污染。加强对污泥转移全过程监管，实施污泥转运联单制度，防止污泥随意倾倒和不规范处置。 **相符性分析：**本项目选址位于惠来县临港产业园内，根据规划，本项目主要服务对象为产业园内企业和居民产生的生活污水，属于镇级污水处理设施，本项目的建设将提高揭阳市的污水处理处置能力；本项目设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。本项目污泥经过浓缩、调理、压滤处理至含水率<60%后，根据实际运营情况，考虑填埋、交由有处理能力企业焚烧或作为建材进一步综合利用等方式处理，本项目污泥含水率低，落实污泥减容减量及妥善处置，不会造成二次污染，本项目建成投产后，因加强污泥转移全过程监管，落实污泥转运联单制度，防止污泥随意倾倒和不规范处置。 综上所述，本项目的建设符合《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57 号）的相关要求。

其他符合性分析	**（8）与海洋功能区划相符性分析** 根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（粤府〔2013〕9 号），经叠图分析，本项目尾水排放至后港仔溪后经径流约 500m 后汇入的海洋功能区为“A1-17 田尾山-石碑山农渔业区”，距离排污口下游约 500 m（详见附图 6）。本项目不涉及海域范围，因此不涉及海域使用，“A1-17 田尾山-石碑山农渔业区”的海洋环境保护要求：“1.保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、鳖、海龟、海胆等重要渔业品种；2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；3.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。” 根据《广东省人民政府关于揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）的批复》（粤府函〔2018〕98 号），本项目尾水排放至后港仔溪后经径流约 500m 后汇入的海洋功能区为“A1-17-6 港寮湾增殖区”，距离排污口下游约 500 m（详见附图 7）。本项目不涉及海域范围，因此不涉及海域使用，“A1-17-6 港寮湾增殖区”的环境保护要求为：“1.加强海湾环境保护，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海；2.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准。” **相符性分析：**本项目污水排放严格执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值，符合该海洋功能区划生活污水集中处理后达标排海的要求；根据水质影响预测结果，在正常排放工况下，本项目外排尾水进入该海域后，在小范围海域完成混合，混合区外其他水域的浓度贡献值叠加环境本底值后均满足海水水质二类标准。 本项目周边区域现状无集中式生活污水处理措施，本项目作为城镇污水集中收集和处理的民生工程项目，通过集中纳污方式所达到的区域削减正效果，将大于项目排污带来的环境不利影响。 综上，本项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》以及《揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）》的相关规定。

其他符合性分析	**（9）与近岸海域环境功能区划相符性分析** 根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）以及《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2010〕473 号），本项目尾水排放至后港仔溪后经径流约 500m 后汇入的近岸海域环境功能区划为“302C 前詹至卢园综合功能区” （详见附图 5）。“302C 前詹至卢园综合功能区”主要功能为港口、一般工业用水，海水水质目标为三类。 **相符性分析：**本项目污水严格执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值排放。根据预测结果，在正常排放工况下，项目尾水进入海域后，在较小的范围内完成混合，混合区外其他水域的浓度贡献值叠加环境本底值后均能满足相应的海水水质标准。 本项目周边区域现状无集中式生活污水处理措施，本项目作为城镇污水集中收集和处理的民生工程项目，通过集中纳污方式所达到的区域削减正效果，将大于项目排污带来的环境不利影响。 本项目的建设符合近岸海域环境功能区划的相关要求。 **（10）与《广东省海洋生态红线》相符性分析** 根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》（粤府函〔2017〕275 号），本项目尾水排放至后港仔溪后经径流约 500m 后汇入揭阳惠来前詹海域，入海口周边海域分布的海洋生态红线区为“211 前詹重要砂质岸线及近海域限关红线区”和“港寮湾砂质岸线”，均距离排污口下游约 500 m，详见附图 8。 ①“211 前詹重要砂质岸线及近海域限关红线区” 管控措施：禁止实施可能改变或影响沙滩自然属性的开发建设活动。设立砂质海岸退缩线，禁止在高潮线向陆一侧 500 米或第一个永久性构筑物或防护林以内构建永久性建筑和围填海活动。在砂质海岸向海一侧禁止采挖海砂、围填海等可能诱发沙蚀退的开发活动，加强对受损砂质岸线的修复，加强海漂和海岸垃圾整治，加强海防护林建设和养护。 环境保护要求：海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，对沙滩资

其他符合性分析	源破坏较严重的区域进行整治修复，保持海洋水文动力维持原状。” **相符性分析：**本项目选址不涉及海域范围，不在沙滩范围实施开发建设活动，不会改变沙滩自然属性；“211 前詹重要砂质岸线及近海域限关红线区”北侧陆域现状已建有部分水产养殖场，养殖场与本项目之间分布有少量防护林，本项目与红线区之间有防护林和水产养殖场作为缓冲，符合其管控要求。本项目外排尾水严格执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值，不会对海水水质、海洋生物质量和沉积物等环境质量产生明显不良影响。 ②港寮湾砂质岸线 管控措施。“维持岸线自然属性，向海一侧 3.5 海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。” **相符性分析：**本项目拟设入河排污口位于坑仔溪、后港仔溪交汇处，港寮湾砂质岸线位于本项目排污口下游约 500m 处，本项目选址不涉及港寮湾砂质岸线。 综上，本项目的建设符合《广东省海洋生态红线》相关规定。 **7、与“三线一单”相符性分析** **（1）《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）** 《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）提出以下要求： ①全省总体管控要求 优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。 ②“一核一带一区”区域管控要求

其他符合性分析	本项目位于揭阳市，属于“沿海经济带—东西两翼地区”，管控要求如下： 污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上……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。 ③环境管控单元总体管控要求 经叠图分析，本项目位于“惠来县临港产业园重点管控单元（ZH44522420021）”，属于“省级以上工业园区重点管控单元”，经对比分析，不涉及与本项目建设相关的管控要求。 **相符性分析：** 本项目选址位于惠来县临港产业园东南部，为产业园规划配套建设的生活污水处理工程，主要服务对象为产业园内企业和居民产生的生活污水，本项目的建设将完善产业园污水集中处理能力，是补齐揭阳市镇级污水处理设施短板、推进农村生活污水处理设施建设的有效措施；本项目排污口拟设置于坑仔溪及后港仔溪，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），坑仔溪及后港仔溪未划定地表水环境功能，根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于确认惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程环境影响评价中执行环境质量标准的复函》（揭市环（惠来）函〔2022〕4 号），后港仔溪及坑仔溪水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅳ类标准，不属于地表水Ⅰ、Ⅱ类水域。 **（2）与《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25 号）相符性分析** 根据《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25 号），本项目所属的环境管控单元、各要素管控分区及本项目与管控要求相符性分析见表 1-1 所示。

表 1-1　本项目与管控要求相符性分析

管控维度	管控要求（摘选与本项目相关要求）	本项目	相符性
管控单元：惠来临港产业园重点管控单元（ZH44522420021），重点管控单元			
区域布局管控	1.【产业/鼓励引导类】园区重点发展风电及研发、装备、运维服务全产业链和新能源（冷能利用）产业。 2.【产业/限制类】园区引进企业应严格按照有关规划、产业政策等要求，入园项目应符合《市场准入负面清单》《产业结构调整指导目录》《揭阳市重点产业园区项目准入及建设指引》等国家和地方相关产业政策的要求。	1. 本项目为产业园配套建设的生活污水集中处理厂，为市政工程，不属于工业项目； 2.本项目的建设符合《市场准入负面清单》和《产业结构调整指导目录》的要求，经查	相符

其他符合性分析

管控维度	管控要求（摘选与本项目相关要求）	本项目	相符性
		阅，《揭阳市重点产业园区项目准入及建设指引》尚未正式颁布。	
能源资源利用	3.【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于 250 万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。	3.本项目投资强度为 616.3 万元/亩	相符
污染物排放管控	1.【水/限制类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 2.【水/综合类】加快前詹污水处理厂规划建设，完善园区污水配套管网，实行园区污染集中治理、集中控制，出水水质达到国家《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《水污染物排放限值》（DB44/26-2001 的较严值。 3.【水/综合类】园区内禁止生产过程中向外环境直接排放废水及含汞、砷、镉、铬、铅等重金属和持久性有机污染物，污染物必须达标排放。	1.产业园规划环评暂未审查； 2.本项目为产业园定义的“前詹污水处理厂”，本项目出水水质执行《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《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值； 3.本项目主要收集处理生活污水，外排废水不涉及重金属和持久性有机污染物，污染物达标排放；	相符
环境风险防控	1.【风险/综合类】建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，制定环境风险事故防范和应急预案，落实有效的事故风险防范和应急措施。 2.【固废/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的项目应配套有效的风险防范措施，并按规定编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	1.项目建成后按要求完善事故风险防范和应急措施，在设计阶段，已配套设计了一处 1260m^3 的事故应急池； 2.按要求编制环境风险应急预案，设施防渗漏措施；	相符
水环境管控分区：控排海靖海镇-前詹镇-仙庵镇-周田镇控制单元（YS4452242230001），水环境农业污染重点管控区			
污染物排放管控	加强农村面源污染治理，开展种养有机结合、循环发展试点，推进养殖生态化转型，实施种植业“肥药双控”，完善农业废弃物回收体系。	本项目不涉及农村面源污染排放	相符
大气环境管控分区：惠来县东部高污染排放重点管控单元（YS4452242310001），大气环境高排放重点管控区			
区域布局管控	大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。	本项目为惠来县临港产业园配套污水处理厂，不涉及大气重点污染物排放	相符

其他符合性分析

图 1-4　本项目与揭阳市环境管控单元的叠图

其他符合性分析

图 1-5　本项目与揭阳市水环境管控单元的叠图

其他符合性分析

图 1-6　本项目与揭阳市大气环境管控单元的叠图

其他符合性分析	图 1-7　揭阳市惠来县生态空间（生态保护红线、一般生态空间）分布图

二、建设项目工程分析

建设内容	2.1 建设内容 **1. 项目背景** 一直以来，区域发展不平衡的问题困扰着广东省的发展。广东省“一核一带一区”区域发展格局的构建，给东西北发展带来了新畅想。揭阳市借势谋划，突破行政区划局限，在全市形成由揭普（潮）惠发展轴、惠来沿海经带、西部生态发展区构成的三大功能区发展新格局，要求惠来沿海经济带以惠来县城和粤东新城为城市中心、以大南海石化工业区和惠来县临港产业园区为重大产业基地。 惠来县临港产业园位于惠来东部的神泉和前瞻镇，已被纳入惠来县中心城区。2018 年 8 月，揭阳市人民政府批准实施《惠来县城市总体规划（2017-2035 年）》，《总规》对惠来临港产业园的定位是海上能源产业基地，以中海油 LNG 项目、国电投、GE、明阳风电项目为主，大力发展海上风电开发暨研发、总装、维稳基地；利用 LNG 冷能利用技术，发展海水淡化、海洋渔业冷冻机冷藏；利用海洋生物优势，发展海洋大健康产业。为了进一步推动《总规》的有效落位，从土地使用、公共设施及基础设施落位、空间环境营造等方面保障园区定位目标的实现和规划建设要点落实，合理有效指导惠来临港产业园建设、项目落位，节约集约土地，惠来县人民政府编制了《惠来临港产业园控制性详细规划》，惠来县临港产业园现正处于开发建设阶段。 惠来县临港产业园内暂无生活污水集中处理设施，现状村庄生活污水主要经化粪池简单处理后直接就近排入沟渠或水体，对区域水环境质量产生较大不利影响。因此，随着惠来县临港产业园的建设，建设配套生活污水处理厂，提高惠来临港产业园园区排水基础配套设施水平，进一步改善惠来县临港产业园的生态环境，树立惠来县临港产业园对外形象，改善投资环境，引进外资及发展第三产业，促进惠来临港产业园发展，改善居民生活环境条件，促进居民身体健康，有着极为重要的作用。在此背景下，惠来县临港产业园管理委员会拟推进惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程的建设，本次评价对象仅为惠来县临港产业园污水处理厂一期工程（不含污水管网工程）。

建设内容

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等有关建设项目环境保护管理的规定，建设项目须执行环境影响评价报告审批制度。2021 年 8 月，建设单位惠来县临港产业园管理委员会委托广东智环创新环境科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。环评单位接受委托后，立即组织评价工作小组对评价区域及项目厂址进行了踏勘及调查，在认真调查研究及收集有关数据、资料的基础上，根据《环境影响评价技术导则 总纲》、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》及其他技术规范，编制了《惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程环境影响报告表（送审稿）》递交主管部门。

2. 项目概况

本项目位于惠来县临港产业园东南部，西澳路与省道 S235 交汇处东南侧（项目中心地理坐标为 22°56'21.427"北纬，116°24'40.899"东经），本项目设计处理规模 7500m^3/d，主要收集惠来县临港产业园内的企业生活污水和居民生活污水，采用“粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒”处理工艺，尾水拟排放至项目东南侧的后港仔溪。本项目基本情况见表 2-1 所示。

备注：根据本项目可研报告，本项目构筑物规格按 7500m^3/d 设计与建设，拟先安装 5000m^3/d 处理能力的设备设施，在场内预留远期工程（2500m^3/d 规模）设备摆放位置，工艺管道预留远期工程接口，当产业园污水量接近 5000m^3/d 时，有计划的购置设备启动远期设备安装，届时污水处理厂的处理总规模达到 7500m^3/d。

表 2-1　本项目基本情况表

项目名称	**惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程**
建设单位	惠来县临港产业园管理委员会
项目地址	惠来县临港产业园西澳路与省道 S235 交汇处东南侧 项目中心地理坐标为 22°56'21.427"北纬，116°24'40.899"东经
项目性质	新建
行业类别	D4620 污水处理及其再生利用
处理规模	设计处理规模 7500m^3/d，尾水排入后港仔溪，再经后港仔溪下游 500 米河段汇入揭阳惠来前詹海域（近岸海域环境功能区划为“前詹至卢园功能区”，执行第三类海水标准）

项目名称	惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程
总投资	6994.74 万人民币
劳动定员及制度	项目劳动定员 15 人，年工作 365 天，四班三倒，值班人员厂内吃饭，值班人员厂内住宿

备注：根据《关于惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程入河排污口设置论证报告的批复》（揭市环（惠来）审〔2022〕7号），本项目排污口设置于项目东南侧约10m处坑仔溪汇入后港仔溪处（116°24'26.676"E，22°56'27.564"N）。

建设内容

3. 总平面布置及外环境关系

（1）总平面布置

本工程建成后总用地面积约 7565.74m^2，厂区主要建设进水监测房、粗格栅及集水池、细格栅及旋流沉砂池、调节池、事故池、A/A/O 池、高效沉淀池、悬浮床高效脱氨滤池、污泥浓缩池、污泥调理池、巴氏计量槽、污泥脱水及加药房等生产设施，以及综合楼、发电机房、鼓风机房、机修房、控制室、除臭车间等辅助与办公设施。厂区平面布置图见附图 2。

（2）外环境关系

本项目现状主要为水塘和水产养殖场，项目东侧为隔坑仔溪为水塘和水产养殖场，南侧隔后港仔溪为防护林和水产养殖场，西侧为水产养殖场，北侧隔省道 S235 为水塘。距离本项目最近的敏感点为西侧约 367m 的赤澳村。

4. 纳污范围

本项目纳污范围为惠来县临港产业园一期园区建设用地所产生的生活污水，具体纳污范围为：桃东路以西的芦园村片区，桃东路以东的规划地块四、国家管网粤东 LNG 项目所在的冷链产业园区地块、国电投集控中心及明阳叶片厂所在的风电产业园（规划地块一、地块二）、沟疏村及荷花池周边旅游配套和赤澳村；涉及的规划路有省道 S235、工业三路、地块一内部连接工业大道和兴港大道东西向道路、赤澳路、西澳路。具体纳污范围见附图 3 所示。

5. 污水量及进出水水质

（1）进水水量论证

①规划近期（2025 年）进水量论证

根据本项目可研报告，规划近期（至 2025 年）的纳污范围包括芦园村、沟疏村和赤澳村等产业园内居民集中区域，以及产业园规划工业建设用地中的部

建设内容

分建设用地（详见附图三）。规划近期纳污范围内企业员工人数按 12335 人计，本项目纳污范围内沟疏村、赤澳村、芦园村 3 个自然村落村庄居民总人数 16000 人。根据《惠来县前詹镇总体规划》（2010-2030），居民用水量取 200L/人·d，生活污水产生系数取 0.9，企业生活污水收集率取 100%，村庄居民生活污水收集率取 95%。综上，规划近期（2025 年）按照产业园内人口规模算得本项目进水量为 4956.3m^3/d，详见表 2-2。

表 2-2　可研报告废水量统计表（至 2025 年）

项目	人口（人）	综合生活用水定额（L/人·d）	供水普及率	污水排放系数	管网收集率	综合污水量（m^3/d）
企业员工生活污水	12335	200	100%	0.9	100%	2220.3
村庄生活污水	16000	200	100%	0.9	95%	2736
生活污水小计	26074	\	\	\	\	4956.3

②规划远期（2025 年后）进水量论证

根据本项目纳污范围，本项目规划远期纳污范围均为产业发展用地，因此规划远期不涉及村庄居民生活污水，均为企业员工生活污水。规划远期污水量按照本项目纳污范围内产业园发展地块建设用地的面积确定，本项目远期纳污范围产业发展用地规划面积为 444779.56m^2，根据《惠来县临港产业园控制性详细规划》，产业园规划面积比流量取 0.41L/s·ha，则本项目规划远期污水量=444779.56/10000*0.41*3600*24/1000=1575.59m^3/d。

综上，本项目预计污水产生量见表 2-3 所示。

表 2-3　本项目污水进水量论证结果

名称	污水量（m^3/d）
本项目规划近期污水量	4956.3
本项目规划远期污水量	1575.6
本项目合计	6531.9

考虑到未建设用地尚存在水量不确定性，且规划近期范围内企业存在扩建的可能，故确定本工程设计处理规模为 7500m^3/d（尚余处理能力 968.11 m^3/d）。

根据本项目可研报告，本项目构筑物规格按 7500m^3/d 设计与建设，拟先安装 5000m^3/d 处理能力的设备设施，在场内预留远期工程（2500m^3/d 规模）设备

建设内容

摆放位置，工艺管道预留远期工程接口，当产业园污水量接近 5000m^3/d 时，有计划的购置设备启动远期工程设备安装，届时污水处理厂的处理总规模达到 7500m^3/d。

（2）设计进水水质

本项目为生活污水处理厂，国内城市特别是邻近地区的同类型城市污水处理厂实际进水水质或设计水质对本污水处理厂设计进水水质的确定有着重要参考意义。因此，本次评价结合广东省内其他城市同类型污水处理厂的实际或设计进水水质，结合本项目可研报告确定的设计进水水质，综合确定本项目设计进水水质。广东省内其他城市污水厂的设计水质指标，以及本项目可研报告设计进水水质指标见表 2-4。

表 2-4 省内部分城市污水厂设计进水水质表　单位：mg/L（pH：无量纲）

项目	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	TP
鹤山市第二污水处理厂	350	150	250	25	35	4
鹤山市共和镇污水处理厂	220	130	180	——	40	5
江门市丰乐污水处理厂	250	150	200	30	30	4
中山市污水处理厂	260	130	140	22	32	4
深圳龙岗坑梓镇污水处理厂	230	90	200	21	32	4.6
可研报告设计进水标准	350	200	250	40	50	5.5
（DB44/26-2001）第二时段三级标准	500	300	400	——	——	——
（GB/T31962-2015）B 级标准	500	350	400	45	70	8

根据广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）规定，对排入设置了二级污水处理厂的城镇排水系统的污水执行其规定的第二时段三级标准，其最高允许排放浓度见表 2-4。本项目污水处理工艺采用“预处理+A/A/O+悬浮床高效脱氮滤池”，属于二级处理工艺，根据《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015），排入二级处理的污水处理厂应能满足其 B 级标准限值的要求，详见表 2-4。经对比分析，本项目可研报告设计进水水质及省内其他同类污水处理厂设计进水水质均能满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准限值的要求。

考虑最不利环境影响，在满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二

建设内容

时段三级标准以及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准对于废水最高排放浓度限值的前提下，从保守角度考虑，本环评设计进水水质按本项目可研报告设计进水标准确定。

（3）出水水量及出水水质论证

①出水水量

本项目设计处理规模为 7500m^3/d。本项目周边主要规划为食品加工、冷链相关企业，对水质要求较高，本项目出水不适合回用于产业园内企业生产，尾水全部外排至外环境。

②出水水质

本项目出水水质标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值，具体如表 2-5 所示。

表 2-5　污水处理厂出水排放标准　单位：mg/L（pH：无量纲）

排放标准	COD_{Cr}	BOD_5	SS	TN	NH_3-N	TP	pH 值
（DB44/26-2001）第二时段一级标准	≤40	≤20	≤20	——	≤10	——	6~9
（GB18918-2002）一级 A 标准	≤50	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9
本项目执行标准	≤40	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9

6. 项目工程组成

本项目为污水处理工程建设，本项目工程组成情况见表 2-6。

表 2-6　本项目组成一览表

工程组成	建设内容、规模和主要参数		
主体工程	1	污水处理	污水处理规模为 7500 m^3/d，占地面积 7565.74m^2，采用“粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒”处理工艺
公用工程	1	市政供电，设 1 台 400kw 的备用柴油发电机	
	2	市政供水	
辅助工程	1	污泥压滤	污泥压滤设置于脱水机房（加药房二楼），面积 144m^2。
	2	在线监测间	2 座，单座规格 4×2.5×4m
	3	化验室	在综合楼内设置，主要对污水 pH、COD 等主要污染指标进行分析监测
环保工程	1	废气治理设施	预处理、生化处理、污泥处理工段均进行废气加盖收

工程组成	建设内容、规模和主要参数		
			集，并通过生物除臭后 15m 排气筒排放。
	2	污水处理措施	项目尾水排放口在线监控系统；废水排放口，包括消毒池、巴氏流量槽等；项目尾水排放至南侧后港仔溪，进而排入揭阳惠来前詹海域（近岸海域环境功能区划为“前詹至卢园功能区”，执行第三类海水标准）。
	3	固体废物	压滤后污泥在污泥压滤间暂存后外运； 生活垃圾储存区。
办公生活设施	1	综合楼 1 栋，2 层，建筑面积 1600m^2。	
储运工程	1	碳源储罐	2 个，单个 10m^3
	2	PAM 加药罐	三槽加药罐，总容积 3.755m^3，单个槽容积 1.25m^3
	3	PAC 加药罐	2 个，单个 3.2m^3
	4	固态原材料	加药间、压滤间、设备间

建设内容

7. 主要原辅材料

根据本项目可研报告，项目主要原辅材料情况见表 2-7。

表 2-7　本项目原辅材料消耗情况

序号	药剂名称	日消耗量（kg/d）	年消耗量（t/a）	最大储存量（t）	储存方式	地点
1	PAM（阴离子）	15	5.5	1	袋装	加药间
2	PAM（阳离子）	3.27	1.2	0.5	袋装	加药间
3	PAC	10	3.7	1	袋装	加药间
4	碳源（甲醇）	90	32.9	7.9	储罐	加药间

原辅材料主要物理化学性质及危险特性见表 2-8。

表 2-8　原材料理化性质及危险特性

序号	名称	理化特征	危险特征
1	PAM	中文名称为聚丙烯酰胺，Polyacrylamide 缩写 PAM，分子式 $[C_3H_5NO]_n$，密度=1.3，在 50-60°C 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	PAC	聚合氯化铝也称碱式氯化铝代号 PAC。它是介于 $AlCl_3$ 和 Al（OH）$_3$ 之间的一种水溶性无机高分子聚合物，化学通式为$[Al_2(OH)_nCl_{6-n}]_m$ 其中 m 代表聚合程度，n 表示 PAC 产品的中性程度。固体产品是白色、淡灰色、淡	无毒。

建设内容

序号	名称	理化特征	危险特征
		黄色或棕褐色晶粒或粉末。产品中氧化铝含量：液体产品>8%，固体产品为 20%-40%，碱化度 70%-75%。	
3	甲醇	甲醇（Methanol，dried,CH_3OH）系结构最为简单的饱和一元醇，CAS 号有 67-56-1、170082-17-4，分子量 32.04，沸点 64.7℃。又称“木醇”或“木精”。是无色有酒精气味易挥发的液体。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧分解一氧化碳、二氧化碳。有剧毒。

8. 水耗、能耗情况

本项目的水耗、能耗情况见表 2-9。

表 2-9 项目能耗情况一览表

序号	名称	年消耗量
1	电	291.6 万度/年
2	水	12519.5 吨/年

9. 主要构（建）筑物及生产设备

本项目的构（建）筑物为污水处理设备，主要有格栅、调节池、沉淀池、综合楼等，详见表 2-10。

表 2-10 本项目主要构（建）筑物一览表

序号	名称	直径（m）	长（m）	宽（m）	高/深（m）	数量（座）	结构类型	备注
1	粗格栅及集水池		9.6	6.8	8.5	1	半地下式钢筋混凝土	
2	细格栅		10.6	2.8	2.5	1	地上式钢筋混凝土	
3	旋流沉砂池	2.8			5.5	2	半地下式钢筋混凝土	
4	调节池		21	12	6.5	1	半地下式钢筋混凝土	
5	事故池		21	12	6.5	1	半地下式钢筋混凝土	
6	厌氧池		8	4	6	3	半地下式钢筋混凝土	共壁为 A/A/O 生化反应池池
7	缺氧池		8	6	6	3	半地下式钢筋混凝土	
8	好氧池		8	20	6	3	半地下式钢筋混凝土	
9	二沉池		8	8	6	3	半地下式钢筋混凝土	与好氧池共壁
10	高效沉淀池		12	6.5	8.5	3	半地下式钢筋混凝土	
11	中间水池		3.5	3	4.5	1	半地下式钢筋混凝土	

建设内容

序号	名称	直径（m）	长（m）	宽（m）	高/深（m）	数量（座）	结构类型	备注
12	悬浮床高效脱氮滤池		9.5	9.5	6.5	1	半地下式钢筋混凝土	
13	反洗回收水池		3.5	3	4.5	1	半地下式钢筋混凝土	
14	紫外消毒渠		6	3.5	4.5	1	半地下式钢筋混凝土	与巴氏计量槽共壁
15	污泥调理池		6	3	3.5	1	半地下式钢筋混凝土	
16	污泥浓缩池	10			4.5	1	半地下式钢筋混凝土	
17	巴氏计量槽		12	1.4	1.6	1	半地下式钢筋混凝土	与紫外消毒渠共壁
18	综合楼		20	8	10	1	砖混	双层
19	控制室		9	8	5	1	砖混	
20	配电室		12	8	5	1	砖混	
21	鼓风机房		12	8	5	1	砖混	
22	发电机房		12	8	5	1	砖混	
23	机修房		16	8	5	1	砖混	
24	污泥脱水房及加药房		18	8	10	1	砖混	双层
25	在线监测房		4	2.5	4	2	砖混	
26	门卫室		4	3	4	2	砖混	
27	设备基础					1		

建设内容

表 2-11　本项目生产设备一览表

序号	名称	规格	单位	总数	运行	备用	材质
一	工艺设备						
（一）粗格栅及集水池							
1	粗格栅	回转耙齿式机械格栅，H=6.0m，渠宽 800mm；栅宽：700mm，栅隙：20mm，安装角度 75°	台	2	2	0	机架：碳钢防腐；耙齿：尼龙；接液部分零部件：不锈钢 304，防护等级 IP55，F 级
2	集水池提升泵	Q=250m^3/h，　H=15m，池深 8.5m，1 台变频，配套导杆，带自耦装置，配套手动葫芦及提升支架、潜水保护器	台	2	1	1	主轴 2Cr13,其余 HT200；机械密封：石墨/碳化硅；防护等级 IP68，F 级，带自耦装置，导杆材质不锈钢 304
3	皮带传送机	输送距离 8.0m，宽度 500mm，设备高度 500mm	台	1	1	0	皮带材质橡胶材质，机架为不锈钢 304 材质
4	插板闸门	手电两用式，配套 LQD 手动两用启闭机，t=1t，B×H=0.5×0.5m，水深 0.8m	台	4	0		闸板、导杆：不锈钢 304；密封圈丁腈橡胶
5	插板闸门	手电两用式，配套 LQD 手动两用启闭机，t=1t，B×H=0.5×0.5m，水深 0.5m	台	4	0		闸板、导杆：不锈钢 304；密封圈丁腈橡胶
（二）细格栅及旋流沉砂池							
6	细格栅	回转耙齿式机械格栅，渠宽 800mm；栅宽：700mm，栅隙：5mm，安装角度 60°	台	2	2	0	机架：碳钢防腐；耙齿：尼龙；接液部分零部件：不锈钢 304，防护等级 IP55，F 级
7	螺旋输送压榨机	3 m^3/h，d=220mm	套	1	1	0	碳钢防腐；防护等级 IP68，F 级
8	螺旋砂水分离器	30 m^3/h，d=220mm	套	1	1	0	碳钢防腐；防护等级 IP55，F 级
9	罗茨鼓风机	Q=2 m^3/min，P=39.2Kpa	台	2	1	1	玻璃钢；防护等级 IP55，F 级
10	旋流沉砂池搅拌机	叶轮直径 D=0.8m，转速 12r/min	台	2	2	0	外露零固件、叶轮、导流罩；安装系统：不锈 304；搅拌机本体：铸件；轴：2Cr13 不锈钢；轴承：NSK；

建设内容	序号	名称	规格	单位	总数	运行	备用	材质
	（三）调节池							
	11	调节池提升泵	离心泵，Q=250 m^3/h，H=15m，池深 6.0m	台	3	2	1	主轴 2Cr13,其余 HT200；机械密封：石墨/碳化硅；防护等级 IP54，F 级
	12	调节池搅拌机	低速潜水推流搅拌机，D=380mm，n=740r/min	台	2	2	0	外露零固件、叶轮、导流罩；安装系统：不锈 304；搅拌机本体：铸件；轴：2Cr13 不锈钢；轴承：NSK；
	（四）事故池							
	13	事故池提升泵	离心泵，Q=200m^3 / h， H=10m，池深 6.0m，配套导杆，带自耦装置，配套手动葫芦及提升支架、潜水保护器	台	1	0	1	主轴 2Cr13,其余 HT200；机械密封：石墨/碳化硅；防护等级 IP68，F 级，带自耦装置，导杆材质不锈钢 304
	14	事故池搅拌机	低速潜水推流搅拌机，D=380mm，n=740r/min	台	2	0	2	外露零固件、叶轮、导流罩；安装系统：不锈 304；搅拌机本体：铸件；轴：2Cr13 不锈钢；轴承：NSK；
	（五）A/A/O 生化池							
	15	好氧池混合液回流泵	离心泵，Q=210 m^3 / h， H=10.0m	台	4	2	2	泵体、泵盖、叶轮：HT200；主轴：2Cr13；机械密封：碳化钨；电机防护等级：IP54，F 级
	16	厌氧池搅拌机	低速潜水推流搅拌机，D=280mm，n=960r/min	台	2	2	0	外露零固件、叶轮、导流罩；安装系统：不锈 304；搅拌机本体：铸件；轴：2Cr13 不锈钢；轴承：NSK；
	17	缺氧池搅拌机	低速潜水推流搅拌机，D=320mm，n=740r/min	台	2	2	0	外露零固件、叶轮、导流罩；安装系统：不锈 304；搅拌机本体：铸件；轴：2Cr13 不锈钢；轴承：NSK；
	（六）二沉池							
	18	二沉池剩余污泥泵	离心泵，Q=25 m^3 / h， H=10m	台	4	2	2	泵体、泵盖、叶轮：HT200；主轴：2Cr13；机械密封：碳化钨；电机防护等级：IP54，F 级

建设内容	序号	名称	规格	单位	总数	运行	备用	材质
	19	二沉池污泥回流泵	离心泵，Q=210 m^3 / h， H=12m	台	4	2	2	泵体、泵盖、叶轮：HT200；主轴：2Cr13；机械密封：碳化钨；电机防护等级：IP54，F 级
	20	二沉淀池斜管	孔∅=80mm, L=1 m；角度：60°, δ=0.8mm	m^2	128			PP
	（七）高效沉淀池							
	21	高效沉淀池刮泥机	φ5.2m，中心传动刮泥机，有效水深：4.0m，电机功率：0.37	台	2	2	0	与液体接触部分:SS304；走道板：Q235 热镀锌 450g/m²防腐处理或 FRP；行走轮：铸钢外包胶轴承：SKF；减速机：sew
	22	高效沉淀池污泥泵	螺杆泵，Q=30 m^3 / h， H=10m	台	2	1	1	泵体、泵盖、叶轮：HT200；主轴：2Cr13；机械密封：碳化钨；电机防护等级：IP54，F 级
	23	混凝池立式搅拌器	混合搅拌器，D=350mm，池深 4.5m，H=3500m	套	2	2	0	不锈钢 304
	24	絮凝池立式搅拌器	混合搅拌器，D=1000mm，池深 8.5m，H=8000m	套	2	2	0	不锈钢 304
	25	高效沉淀池斜管	孔∅=80mm, L=1 m；角度：60°, δ=0.8mm	m^2	32.4			PP
	（八）中间水池							
	26	提升泵	离心泵；Q=250 m^3 / h，H=10m，P=11KW	座	2	1	1	主轴 2Cr13，其余 HT200；机械密封：石墨/碳化硅；防护等级 IP68，F 级，带自耦装置，导杆材质不锈钢 304
	（九）悬浮床高效脱氮滤池系统							
	27	滤板+滤头+填料	最大处理能力 200 m^3/h	套	2	2	2	内件：不锈钢 304+PP
	28	碳源加药系统	最大处理能力 5000 m^3/d，配套碳源储罐 2 个、搅拌机 0.55KW*2、加药泵 0.55KW*2	套	1	1	0	

建设内容	序号	名称	规格	单位	总数	运行	备用	材质
	29	反洗鼓风机	容积为 3.6 m^3，P=1.0Mpa	台	1	1	0	碳钢防腐
	30	螺杆空压机	离心泵，Q=2 m^3 / min，P=0.8Mpa	台	2	1	1	壳体：HT200；叶轮：HT200；轴：2Cr13
	（十）反洗回收水池							
	31	回收水泵	离心泵，Q=100m^3/h，H=10m，P=5.5KW	座	2	1	1	主轴 2Cr13，其余 HT200；机械密封：石墨/碳化硅；防护等级 IP68，F 级，带自耦装置，导杆材质不锈钢 304
	（十一）紫外消毒渠							
	32	紫外消毒系统	Q=625m^3/h， P=49KW	套	1	1	0	
	（十二）巴氏计量槽							
	33	巴氏计量槽	测量范围 0.018~0.35 m^3/s	座	1	1	0	不锈钢 304
	（十三）生物除臭系统							
	34	除臭生物池	处理气体规模 Q≥10000 m^3/h	套	1	1	0	填料材质：聚丙烯
	35	离心风机（除臭系统）	Q≥10000 m^3/h，P≥1800Pa	台	1	1	0	叶轮：玻璃钢
	36	预洗池循环水泵	Q=12.5 m^3/h，H=21m	台	3	2	1	叶轮：不锈钢 304
	37	生物池喷淋水泵	Q=12.5 m^3/h，H=21m	台	3	2	1	叶轮：不锈钢 304
	（十四）污泥浓缩池							
	38	污泥浓缩池浓缩机	φ10m，中心传动浓缩机，池深 4.5m，有效水深:4.0m	台	1	1	0	与液体接触部分:SS304；走道板：Q235 热镀锌 450g/m²防腐处理或 FRP；行走轮：铸钢外包胶；就地控制箱箱体：SS304；轴承：SKF；减速机：sew
	39	污泥浓缩池排泥泵	离心泵，Q=10 m^3/h，H=10m	台	2	1	1	螺杆泵；泵壳：铸铁；连轴杆、转子：1Cr18Ni9Ti；定子：丁腈橡胶

建设内容	序号	名称	规格	单位	总数	运行	备用	材质
	（十五）污泥调理池							
	40	污泥调理池垂直搅拌器	每格 4×4×3.5m，池深 3.5m，水深 3.0m	台	2	2	0	基座：碳钢防腐；接液部件：不锈钢 304
	41	板框进料泵（变频）	螺杆泵，Q=25 m^3/h，H=1.2MPa	台	2	1	1	螺杆泵；泵壳：铸铁；连轴杆、转子：1Cr18Ni9Ti；定子：丁腈橡胶
	（十六）加药间							
	42	PAM 三槽加药装置（污泥）	单槽容积：1.25 m^3；总溶药罐容积：3.75 m^3；药剂投加速度：3.75～11.25g/h；配药浓度：1‰～3‰	套	1	1	0	
	43	PAM 三槽自动溶药装置（污泥）	Q=3.5 m^3/h，P=1.2Mpa	台	2	1	1	
	44	PAM 三槽自动溶药装置（污水）	单槽溶药罐容积 1 m^3，总溶药罐容积 3 m^3，干粉投加速度 3~9kg/h,溶药能力 3 m^3/h,配药浓度 0.1%，搅拌机电机 3×0.55kW，给料机电机：0.37kW	套	1	1	0	药剂罐：不锈钢 304；加药螺旋：不锈钢 304；搅拌轴、叶片：不锈钢 304；溶解罐：碳钢，内衬玻璃钢
	45	PAM 螺杆泵（污水）	Q=1.5 m^3/h,P=0.6Mpa	台	3	2	1	
	46	PAC 加药罐	加药罐容积：Φ1.5×2m，V=3.2 m^3	个	2	2	0	SS304
	47	PAC 搅拌机	转速 n=43r/min	台	2	2	0	基座：碳钢防腐；接液部件：不锈钢 304
	48	PAC 计量泵	Q=250L/h,P=1.0Mpa	台	4	2	2	
	49	加药间 LX 起重机	起重量 1t，起升高度 6m，跨度 7.5m，电动机：ZDY12-4;P=0.4kw×2	台	1	0	1	
	（十七）污泥脱水间							
	50	板框压滤机	过滤面积：180 m^2，滤室数量：70，滤室容积：3.15 m^3，污泥绝干量为 2.602t	台	1	1	0	碳钢防腐；防护等级 IP55，F 级

建设内容	序号	名称	规格	单位	总数	运行	备用	材质
	51	污泥脱水间LX起重机	起重量3t，起升高度6m，跨度7.5m，电动机：ZDY12-4;P=0.4kw×2	台	1	0	1	
	52	螺杆式空压机	Q=2.0 m^3/min，P=0.8Mpa；	台	2	1	1	外壳：电镀钢
	53	高温冷干机	Q=2m^3/min，P=0.8Mpa；	台	1	1	0	外壳：钢板
	（十八）鼓风机房							
	54	反洗鼓风机	容积为3.6 m^3，P=1.0Mpa	台	1	1	0	碳钢防腐
	55	螺杆式空压机	Q=2.0 m^3/min，P=0.8Mpa；	台	2	1	1	外壳：电镀钢
	56	离心鼓风机	单级离心超音速鼓风机：Q=22 m^3/min，P=59.2Kpa	台	2	1	1	带压力表、安全阀、消音器、柔性接头、温度计等配件，并附隔音罩,地脚螺栓等
	（十九）在线监测间							
	57	在线监测系统		套	2	2	0	
	58	化学需氧量在线监测仪	量程：0-300mg/L					外壳： 电镀钢
	59	氨氮在线监测仪	测量范围：0-30；准确性：5% 重复性：3% 零点漂移：5% 量程漂移：6%					外壳： 电镀钢
	60	流量计在线监测仪	流量量程：0～365L/s					探头为浸水式；仪器为防尘式
	61	pH值在线监测仪	测量范围：pH：0 -14 pH;					液接材质：Ryton®, Teflon®,玻璃
	62	数据采集仪	存储容量1G					处理器：AMD GX2-400MHz CPU
	（二十）机械通风							
	63	轴流风机	Q=3000 m^3/h	台	30			生产用房都分别装，共30台
	二	电气及电缆		批	1			国内知名品牌
	三	管路及管件		批	1			国内知名品牌

建设内容

序号	名称	规格	单位	总数	运行	备用	材质
四	仪表及自控		套	1			国内知名品牌
五	尾水管网						
59	DN1000 碳钢管		m	20			
60	φ1000 检查井		座	1			钢筋混凝土预制井，配套防盗式铸铁井盖和防坠网

工艺流程和产排污环节

2.2 工艺流程和产排污环节

1. 主体工程

（1）进水水质分析

根据本项目可研报告，本项目进水水质分析情况见表 2-12 所示。

表 2-12 本项目进水水质分析表

项目	BOD_5/COD_{Cr}	BOD_5/TN	BOD_5/TP
比值	0.60	4.29	38.18

①BOD_5/COD_{Cr} 比值

污水 BOD_5/COD_{Cr} 值是判定污水可生化性的最简便易行和最常用的方法。一般认为，$BOD_5/COD_{Cr}>0.45$ 可生化性较好，$BOD_5/COD_{Cr}>0.3$ 可生化，$BOD_5/COD_{Cr}<0.3$ 较难生化，$BOD_5/COD_{Cr}<0.25$ 不易生化。

本工程 $BOD_5/COD_{Cr}=0.60$，属于可生化的，表明可以采用生物处理工艺。

②BOD_5/TN 比值

BOD_5/TN 值是判别能否有效脱氮的重要指标。从理论上讲，$BOD_5/TN\geq2.86$ 就能进行脱氮，但一般认为，$BOD_5/TN\geq3.5$ 才能进行有效脱氮。

本工程进水 $BOD_5/TN=4.29$，表明可以采用生物脱氮工艺。

③BOD_5/TP 比值

该指标是鉴别能否生物除磷的主要指标。生物除磷是活性污泥中聚磷菌在厌氧条件下分解细胞内的聚磷酸盐同时产生 ATP，并利用 ATP 将废水中的脂肪酸等有机物摄入细胞，以 PHB（聚-β-羟基丁酸）及糖原等有机颗粒的形式贮存于细胞内，同时随着聚磷酸盐的分解，释放磷；一旦进入好氧环境，聚磷菌又可利用聚-β-羟基丁酸氧化分解所释放的能量来超量摄取废水中的磷，并把所摄取的磷合成聚磷酸盐而贮存于细胞内，经沉淀分离，把富含磷的剩余污泥排出系统，达到生物除磷的目的。进水中的 BOD_5 是作为营养物供聚磷菌活动的基质，故 BOD_5/TP 是衡量能否达到除磷的重要指标，一般认为该值要大于 20，比值越大，生物除磷效果越明显。

本工程进水 $BOD_5/TP=38.18$，可以采用生物除磷工艺。

综上所述，本项目适宜于采用生物脱氮除磷工艺。

工艺流程和产排污环节

（2）工艺流程选择

1）预处理工艺选择

污水预处理的主要任务是去除污水中呈悬浮物或漂浮状态的固体污染物质，多采用物理处理法。考虑到进水水质可能具有较大波动的特性，为避免对后续生化处理措施造成冲击，对废水进行预处理是必须的。预处理措施包括："粗格栅/集水池+细格栅+旋流沉砂池+调节池"。预处理工艺为基本处理工艺，不进行比选。

2）主体处理工艺

根据本项目工程可行性研究报告，主要针对 A/A/O 法和曝气生物滤池法进行必选。

①A/A/O 法

A/A/O 法也称 A^2/O 法，即厌氧/缺氧/好氧活性污泥法。其构造是在 A/O 工艺的厌氧区之后、好氧区之前增设一个缺氧区。

厌氧反应池，原污水进入，同步进入的还有从沉淀池排除的含磷回流污泥，本反应池的主要功能是释放磷，同时部分有机物进行氨化。

污水经第一厌氧反应池进入缺氧反应池，本反应池的首要功能是脱氮，硝态氮是通过内循环由好氧反应池送来的。

混合液从缺氧反应池进入好氧反应池，这一反应池是多功能的，去除 BOD_5，硝化和吸收磷等反应都在本反应池内进行。

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。A/A/O 法脱氮除磷工艺流程如图 2-1 所示。

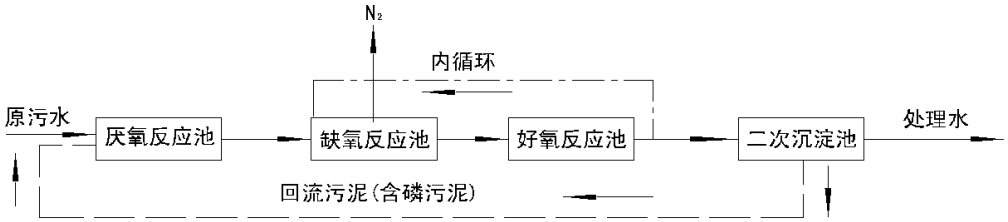


图 2-1　A/A/O 法脱氮除磷工艺流程

该工艺具有以下优点：

工艺流程和产排污环节	（a）去除效率高。该工艺去除效率高，该系统可维持较高的 MLVSS，对于生活污水，在 3~5h 内，其 BOD、氮、磷，有 80%~90%以上的处理效果。 （b）流程较简单，总水力停留时间少于其它同类工艺。 （c）污泥沉降性能好，无膨胀。 由于该系统硝化与反硝化交替运行，会产生抑制丝状菌生长的条件，丝状菌不易增值繁衍，不会出现污泥膨胀现象。在好氧生化中促进了生物絮凝作用，从而使二沉池有良好的泥水分离效果。另外，为维持较高的硝化率，该系统的 SRT 比一般活性污泥长，当原污水中有机碳化物含量较低而又无补加含碳有机物时，会发生污泥的内源呼吸，因此污泥增长率低，剩余污泥量少，且硝化程度高，因此污泥沉降性好，剩余污泥经浓缩处理后不必经过消化可直接脱水。 （d）该工艺不需投药。A/A/O 系统中，由于反硝化过程产生碱度，硝化过程需消耗碱度，故在整个系统中碱度可以互相弥补，当原污水碱度较高时，一般情况下可不必加碱中和。另外，A/A/O 系统利用原污水的 BOD 成分（有机碳化物）作为反硝化时氢供体，当原污水的 BOD_5/TN>3~5 时，一般可不用外加有机碳化物。 （e）节约动力消耗，故运行费用低。A/A/O 系统厌氧段和缺氧段只进行缓速搅拌，已不提高溶解氧含量为度，由于在反硝化时利用原污水中的 BOD 成分，反硝化的同时可达到去除 BOD 的目的，故去除 BOD 所需的氧量可大大减少。又由于该系统的污泥维持较低的 SVI 值，回流量小于常规活性污泥法，一般为 10%~30%，故回流污泥所需提升能量约为常规活性污泥法的 1/2~1/4。另外该系统污泥脱水性能好，故污泥脱水所需能量少。 但 A/A/O 工艺也有一定的缺点，主要表现为： （a）脱氮效果难以提高； （b）污泥增长受到一定的限度，除磷效果不易提高； （c）对沉淀池要保持一定的溶解氧，应降低污泥的停留时间，防止产生厌氧状态和释放磷的现象出现，但溶解氧含量也不宜过高，以防止循环液对缺氧池的干扰。 （d）需分别设置污泥回流系统和内回流系统，尤其是内回流系统，其设计

工艺流程和产排污环节	回流比往往在 200~300％左右或更大，将增加投资和运行能耗。而且内回流的控制较复杂，对管理的要求较高。 ②曝气生物滤池 曝气生物滤池（biological aerated filter），简称 BAF，该工艺是 20 世纪 90 年代初开发出来的新型微生物附着污水处理技术，是“生物膜法”污水处理技术的一种，目前国外采用 BAF 工艺类型很多，有两种 BAF 工艺较为成熟：BIOFOR 和 BIOSTYR 工艺，前者采用的是比重大于 1 的陶粒滤料，后者采用的是比重小于 1 的轻质滤料，两种工艺多采用上向流运行方式，即水流由下至上从池底流入，池顶流出。 该工艺采用过滤水流方向为上向流，反冲洗水流方向为下向流的运行方式。其运行过程示意如下： 目前，世界上已有数百座大大小小的曝气生物滤池。我国近年来也有城市污水处理厂采用了该种技术，如大连马栏河污水处理厂、甘肃酒泉污水处理厂、山东沙营污水处理厂等等，揭阳地区近来也有部分污水厂采用了该工艺。 该工艺具有以下显著特点： （a）较小的池容和占地面积。 （b）抗冲击负荷能力强，处理效果稳定，出水水质较好。 （c）自动化程度高。 （d）受气候、水量、水质影响小。 （e）构筑物模块化，有利于今后的扩建。 该滤池存在以下缺点： （a）要求进水 SS≤60mg/L 为宜（当进水 SS 浓度较高时，滤池易堵塞），必须增加预处理，而预处理必然导致后续反硝化处理碳源不足，需投加甲醇补充碳源，从而导致运行管理困难，增加运行成本。 （b）生物滤池不能除磷，若要除磷，只能采用化学除磷。 （c）需要一定的过滤水头，其水头损失较大，提升能耗较高。 （d）自动化程度要求很高，操作、维护管理较麻烦。 （e）污泥量大，运行费用高。

工艺流程和产排污环节

③方案比选

根据本项目工程可行性研究报告，本工程污水处理工艺在充分考虑技术可行性、经济可行性、运行管理与景观效果等特性的基础上，既考虑操作的合理性、管理水平的先进性，同时也考虑到在保证生产管理要求的前提下，尽可能节约投资，具体的工艺对比详见下表。

表 2-13　脱氮除磷处理工艺比选表

序号	评比项目	内容	A/A/O	曝气生物滤池
1	出水水质	满足排放的标准的保证程度	去除效率一般，出水 NH_3-N、TN、TP 较高，后续构筑物的去除压力较大	无法除磷，如需除磷，需增加化学除磷
2	基建总投资	污水、污泥处理等一资性投资	较少	较少
3	占地	生产区占地大小	需设置二沉池，占地较多	较小
4	电耗	仅指动力消耗	较小	较高
5	药耗	化学除磷药剂投加量	较小	较小
6	污泥的影响	污泥量	多	多
7	维修管理	维修工作和难易程度	维修量少	自动化程度高，维修较难

从上述各种工艺优缺点的定性分析来看，污水脱氮除磷工艺有多种，结合本工程的具体情况，根据 A/A/O 生化池工艺具有耐冲击负荷、脱氮除磷效果稳定，池深，氧气利用率高，占地面积省，能耗低，运行成本经济等特点，推荐采用 A/**A/O 生物池工艺**作为本工程的生化处理工艺。

3）深度处理工艺

根据本项目可研报告，结合设计出水水质，考虑采用先进技术的可能性，深度处理工艺选择“悬浮床高效脱氮滤池+混凝沉淀+消毒”处理工艺，其流程简述如下：

生化出水进入二沉池，二沉池污泥一部分回流至厌氧池，剩余污泥排至污泥池；二沉池上清液自流至悬浮床高效脱氮滤池，脱氮除磷后自流至高效沉淀池，经搅拌投加 PAC、PAM 可有效去除污水中的磷及部分有机物；混凝沉淀出水可设置回流至前段的水泵，当污水进水水质比较恶劣时通过回水至前端调节或事故池进行调节稳定水质，做到时刻达标排水；

工艺流程和产排污环节

4）消毒方案论证

在污水处理过程中，水中的致病微生物会粘附在悬浮的固体颗粒上，通过沉淀等过程，能去除一部分，若最终处理水未经消毒而排放，会引起卫生问题。根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的规定，污水处理厂出水必须进行消毒处理。

污水消毒方法大体可分为两类：物理方法和化学方法。物理方法主要有辐照、紫外线和微波消毒等方法；化学方法即采用化学药剂，常用的化学消毒剂有多种氧化剂（氯、臭氧、溴、碘、高锰酸钾等）。下表对几种主要的消毒技术进行了比较，详见表 2-14。

表 2-14　主要消毒方法比较

类型	液氯	二氧化氯	臭氧	紫外线照射	次氯酸钠
应用范围	自来水和各种废水	自来水和各种小型污水厂	饮用水、游泳池水和废水	自来水和经二级或三级处理的废水	自来水、各种废水
接触时间	长	较长	较短	短	较长
消毒效果	一般	好	好	无持续消毒能力	好
制备原料	易得	化学法原料受控	易得	无需	易得
消毒副产物	三卤甲烷、氯仿等致癌物	ClO_2^-、ClO_3^-	醛类	无	三氯甲烷、四氯化碳
运转要求	一般	较高	高	操作简单	一般
投资成本	较低	较高	高	较高	较低
土建要求	存储面积大	低	一般	低	一般
控制要求	可自控投加	可自动投加	可自动投加	无调节能力	可自动投加
优点	工艺成熟、处理效果稳定，设备投资和运行费用低	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，并有脱色和除臭效果，对环境影响小	占地面积小，杀菌效率高，危险性小，无二次污染	工艺成熟、效果稳定
缺点	占地面积大，有潜在危险性和二次污染	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	设备费用高，运行费高，灯管寿命短，受水质影响大	需要一定的存储空间、并应做好泄漏措施。
基建投资	中	低	高	低	较低
运行费用	低	中	高	较高	一般

以上介绍的多种方法都可以达到消毒的目的。臭氧和二氧化氯的运行成本

工艺流程和产排污环节	较高，城市污水处理厂很少采用。以往国内外污水厂均以液氯消毒为主，近年来有较多污水处理厂采用了紫外线消毒。 液氯消毒是迄今一直沿用的传统工艺。液氯虽能有效地杀灭细菌，消除杂色，但液氯会氯化水中的有机物，生成一些三卤甲烷，氯化酚等有机氯化物；而这都是致癌及致诱变性物质，同时给水带来异常的色、嗅、味。因此，液氯消毒传统工艺对人体的潜在危害，已成为一个不容忽视的问题。况且液氯的贮存运输等要求较严格。二氧化氯可以从根本上破坏、消除水中的有机物、腐殖物和溶于水中的铁、锰等金属离子，相对安全。 紫外线消毒是唯一不会产生消毒副产物的方法，同时紫外系统可由若干独立的紫外灯模块组成，系统直接安装在出水明渠上，且水流靠重力势流驱动，不再需要泵、管道以及阀门。系统维护可对单个模块进行，且紫外灯模块可轻易地从明渠中直接取出进行维护检修，维护时系统无需停机可继续运行消毒，因而无需备用设备，如果需要对明渠进行清理也很方便，明渠式消毒装置大大降低了紫外污水消毒的成本并使得系统维护简单、方便。 本工程在污水处理中采用消毒技术来最终控制出水水质，通过以上的分析和比较可以看出，两种消毒技术各有优劣，均能满足污水处理厂消毒要求，但从污水消毒的安全性、可靠性、操作管理简便、运行成本低、防止二次污染等因素，本污水处理厂工程消毒拟采用紫外线消毒工艺。 5）污泥处理工艺 根据《城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋泥质》（GB/T 23485-2009）的要求，污泥进入垃圾填埋场混合填埋含水率不得大于 60%。目前我国常用于污泥深度脱水（脱水后泥饼含水率 60%以下）的技术主要有热干化、好氧发酵、污泥改性+深度机械脱水等。本项目可研报告选择污泥改性+深度机械脱水，以及好氧发酵两个方案进行比选。 ①污泥改性+深度机械脱水 污泥改性+深度脱水技术是通过物理和化学的方法改善污泥的持水特性，使其难于脱水转化为非常容易脱水，然后用机械脱水设备将污泥中的水直接挤干的处理工艺。

工艺流程和产排污环节

深度脱水前应对污泥进行有效调理。调理作用机制主要是对污泥颗粒表面的有机物进行改性，或对污泥的细胞和胶体结构进行破坏，降低污泥的水分结合容量；同时降低污泥的压缩性，使污泥能满足高干度脱水过程的要求。本工程采用化学调理方法。其工艺流程见下图。

图 2-2　污泥改性+深度机械脱水工艺流程图

本方案具有以下优点：

（a）减量化。可将含水率降到 60%以下，大大节省运输费用和运输时间，满足后续焚烧和填埋处置的要求。

（b）无害化。污泥中的病菌、寄生虫卵、病毒等因污泥呼吸性、pH 值及泥质结构的改变和无机质的包覆而失活，被杀灭。

（c）稳定化。改性剂对污泥中部分重金属有稳定化的作用，改性剂的活性成份与污泥中的某些重金属离子发生化学反应，形成稳定的不溶于水的化合物。污泥中的部分重金属离子在结晶化过程中，形成稳定的晶体结构的一部分，从而减少了重金属离子游离出来造成二次污染。

（d）无臭味。污泥中的臭气源如硫化氢、硫醇类、有机硫及含氮物质与改性剂反应，大大减轻了臭气的产生，由于处理的污泥是当日或近日产生的活性污泥，还没有经过大量发酵，产生臭味极少。

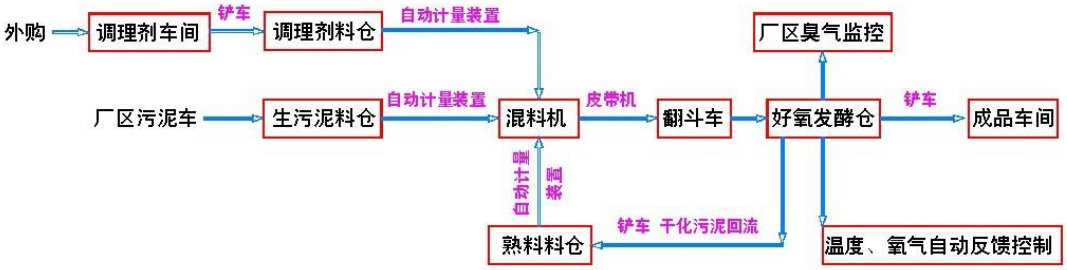
（e）能耗低。不需要热源，更不消耗一次能源（油、煤、气等），仅消耗电能。

（f）投资小，运营成本低。每吨投资额在 10~20 万元左右，运营成本在 80~120 元/吨左右，尤其适合中小城市应用。

（g）产品标准化，易于维护。设备可模块化组装，产品标准化，配件价格低，易于维护。

（h）压榨水可直接排入污水管网，无需增加污水处理设施。

（i）自动化程度高，运营管理方便。整个系统自动化程度高，集中、系统控制。全程电脑自动控制操作，流水线生产，简洁流畅，工作条件和环境界面

工艺流程和产排污环节	极其友好，操作简便，人性化设计。 ②好氧发酵 通过自动计量装置将污泥、有机调理剂和回填料均匀输送至混料机中充分混合，使物料达到适宜的含水率（好氧发酵湿度要求：混合污泥初始含水率应在 55~65％），并保证混合料具有松散的结构，达到好氧发酵所需的自由空隙要求。混匀的物料从混料机出口落入料斗，再经皮带机送入翻斗车，由翻斗车送入发酵仓。发酵仓中的物料用多功能机进行平整后，在表面自动铺设约 5cm 厚的除臭、保温层，然后插入温度、氧气监测探头，并由计算机启动发酵过程监测和控制程序。发酵过程开始后，在鼓风机提供氧气的条件下，好氧微生物迅速增殖，堆体温度迅速升高，2～3 天后堆体进入高温期。通过自动监测和控制系统使堆体在 50℃以上的高温阶段维持 5-7 天以上，以达到充分杀灭病原菌和杂草种子，实现物料的无害化和稳定化的目的。高温期结束后，由翻抛机进行翻堆，使不同部位的物料进一步混匀，同时实现翻堆供氧，提高产品的质量。物料充分腐熟后，发酵控制系统提示发酵过程结束，温度曲线可很好的指示发酵结束时间。由铲车将腐熟的污泥铲出发酵仓，一部分作为返混料，一部分进入成品车间，装车外运。  **图 2-3　好氧发酵工艺流程图** 本方案具有以下优点： （a）资源化利用。好氧发酵的产品可以直接被土地利用，可以作为基质及土壤改良剂，直接用于退化土地改良、育苗基质、苗圃、高速公路绿化带和高尔夫球场及尾矿堆、采石场、露天煤坑的复垦等，也可以在此基础上进一步加工成符合国家标准的有机复合肥；也可以直接卫生填埋。 （b）稳定化、无害化、减量化。通过好氧微生物的生物代谢作用，使污泥

工艺流程和产排污环节

中有机物转化成稳定的腐殖质的过程。代谢过程中产生热量，使堆料层温度升高至55℃以上，可有效杀灭病原菌、寄生虫卵和杂草种籽，并使水分蒸发，含水率降到40~50%，实现污泥稳定化、无害化、减量化。

（c）工艺路线成熟，自动化程度高。实现了污泥稳定化处理的计算机自动测控硬、软件技术，使复杂的污泥发酵处理过程彻底“傻瓜化”，操作简单，可以实现无人值守和故障的自我诊断，同时可以保证技术的高效、稳定运行，确保产品的质量稳定。

（d）无二次环境污染。该技术通过发酵过程中氧气变化过程的监测和控制，可以确保发酵的氧气含量在8%以上，产生恶臭气体较少，确保厂区及其周围无环境污染问题。发酵处理过程中不产生渗沥液。

③方案比选

本项目污泥方案工艺对比详见下表。

表 2-15　污泥处理工艺比选表

序号	评比项目	方案一：污泥改性+深度机械脱水	方案二：好氧发酵	方案比选
1	工艺可靠性	好	好	相当
2	占地面积	小，约10~20吨/亩（含水60%污泥计）	大，约3~5吨/亩	方案一优
3	运行管理	工序简单，设备可模块化组装，产品标准化，易于维护，运行管理简便	工序较多，需要添加辅料，辅料需确保收集来源。且发酵过程需严格控制反应条件，运行管理复杂	方案一优
4	工程投资	15~20万元/吨	25~45万元/吨	方案一略优
5	经营成本	90~130元/吨	120~160元/吨	方案一略优
6	综合比较	推荐方案		

根据上表，污泥改性+深度机械脱水工艺占地面积少，运行管理方便，工程投资及运行费用较低，本项目工程污泥处理推荐采用方案一“污泥改性+深度机械脱水”方式。

6）除臭工艺选择

根据本项目可研报告，本项目从活性炭吸附除臭、生物滤池除臭、高能离子除臭和化学吸收法除臭进行比选。

本项目备选除臭工艺比较情况见表2-16所示。

工艺流程和产排污环节

表 2-16　不同除臭方法比较

比较项目	活性炭除臭	生物滤池除臭	高能离子除臭	湿式化学吸收法
投资	大	较大	较大	大
运行费用	高	低	中	高
系统噪声	较高	中	中	低
处理臭气浓度	低-中	低-高	低-中	低-高
二次污染	少	少	少	大
占地面积	小	较大	小	中
检修率	低	低	高	中
安装调试	简单	一般	一般	复杂
操作	简单	简单	简单	一般

上述方法中，活性炭吸附法效果最好，但活性炭有饱和期限，超过这一期限，就必须更换活性炭（进行活性炭再生），成本较高，常用于低浓度臭气和脱臭的后处理。

离子除臭由于其工艺特点，比较适合低浓度，范围适中的区域除臭，本工程由于用地限制，无法对低温干化设备单独采取加罩处理，需对低温干化车间采取整体除臭，因此不推荐采用。

湿式化学吸收除臭法具有较高的除臭效率，效果稳定，具有一定抗冲击负荷，但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，因此不推荐采用。

生物除臭针对污水处理厂臭气具有良好的适应性，在除臭保障率，运行效果及能耗方面均具有一定优势，目前水质净化厂应用最广泛的工艺便是生物除臭工艺，可以稳定保证臭气达到排放标准，同时成本低廉，管理操作简单，因此，本工程臭气控制推荐采用生物除臭工艺。

（3）工艺流程总体概述

根据本项目工程可行性研究报告，污水处理工艺拟采用“粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒”工艺，该组合工艺能保证污水处理设施的相关出水指标稳定达到规定的出水水质标准。

1）预处理

工艺流程和产排污环节	污水通过重力输送进水管输送至粗格栅池，进入潜水提升泵房，经提升后进入细格栅池，然后流入旋流沉砂池。 粗格栅池内安装 2 台机械粗格栅，污水中的较大的杂物，如树枝、塑料袋等在此处得以去除，且能够起到保护下阶段设备的作用。机械格栅的工作根据粗格栅前后的液位差由 PLC 自动控制清污动作，同时设置定时自动控制和手动控制。 提升泵房内安装潜水泵，将污水提升至细格栅池，潜水泵的工作依据泵站内的水位而设定的程序实现自动控制。 细格栅池内安装机械细格栅 2 台，污水中较细的杂物在此得以去除，细格栅的工作根据细格栅前后的液位差由 PLC 自动控制清污动作，同时设置定时自动控制和手动控制。 污水进入旋流沉砂池，利用污水从切线方向进入圆形沉砂池，机械叶轮旋转，加速水中污水作螺旋运动。污水中的砂粒受冲刷并在离心力与重力的作用下沿池壁下沉，而附着在砂粒的有机物随水流流到下道工序。沉入池底的砂经空气提升或泵提升后，进入砂水分离器，实现砂水分离。 污水自流进入调节池调匀水质水量，经泵提升至初沉池，在污水中加入混凝剂和助凝剂，通过形成胶体增加悬浮物的沉降性，在沉淀池中悬浮物沉淀下来。 预处理阶段产生的杂物，砂粒等，可以定期运至垃圾填埋场另行处理；初沉池产生的物化污泥排至污泥池，经压滤后清运填埋处置。 2）A/A/O 生化池 自初沉池出来的污水进入 A/A/O 池，在厌氧池内安装潜水搅拌器，以保证污水及回流污泥均匀混合和防止污泥沉降。厌氧池中，积聚在污泥团中的磷被释放出来，但由于在好氧状态下的富磷吸收现象，使到释放出的磷将在氧化沟中重新被污泥吸收，所以通过排除剩余污泥可以达到去除污水中磷的目的。 厌氧池出水和好氧池内回流污水在缺氧池得到均匀混合，由于混合液呈缺氧状态，使到反硝化反应在此得以实现。污水中的大部分氮因此而被去除。缺氧池安装潜水搅拌器，以保证污水及污泥充分混合和防止污泥沉降。

工艺流程和产排污环节	在好氧池内，为了提高设备利用率，以及氧气的利用率，达到降低能耗，减少占地及基建投资之目的，我们采用微孔曝气的方式，空气由鼓风机提供。好氧微生物在氧气充足的条件下，利用新陈代谢的作用将污水中的有机物分解成二氧化碳和水，从而降解有机污染物，并进行自身增殖，维持系统中高浓度的生物群体。 3）深度处理 生化出水进入二沉池，二沉池污泥一部分回流至厌氧池，剩余污泥排至污泥池；二沉池上清液自流至混凝池并投加助凝剂。污水与助凝剂充分混合后经由底部的管道进入絮凝反应池。由絮凝搅拌机进行充分的絮凝反应后，经絮凝池溢流到高效沉淀池。 充分反应的污泥、污水在进行沉淀浓缩前先由撇渣管把水中浮渣截留并送至浮渣分离装置，污泥则沉降在沉淀池底部由刮泥机刮集至池中心的污泥斗并由回流污泥泵依设定的程序抽出并进行污泥回流，剩余的污泥由剩余污泥泵抽出并送至污泥均质池最终进行污泥脱水。出水堰槽流至出水收集渠后汇合流至悬浮床高效脱氮滤池。 悬浮床高效脱氮滤池（反硝化滤池）是一种具有反硝化脱氮功能的生物滤池，它是在传统生物滤池的基础上发展而来的。反硝化滤池工艺中进行的脱氮反应大部分是异氧反硝化细菌以有机碳源作为电子供体，以硝酸盐或亚硝酸盐作为电子受体的氧化还原过程。还有部分的自养反硝化细菌，以无机的碳（如CO_2、H_2CO_3等）作为碳源，以氢和铁、硫等的化合物为电子供体。 4）消毒系统、污泥处理系统 污水经过深度处理后，进入消毒池采用紫外线照射进行消毒，保证粪大肠菌群达标后通过计量槽计量后排放。 污水处理过程产生的污泥排至后续污泥处理单元进行浓缩、调理后，经压滤后含水率<60%的泥饼运至垃圾填进场进行填埋，或交由有处理能力企业焚烧或进一步建材综合利用。

工艺流程和产排污环节

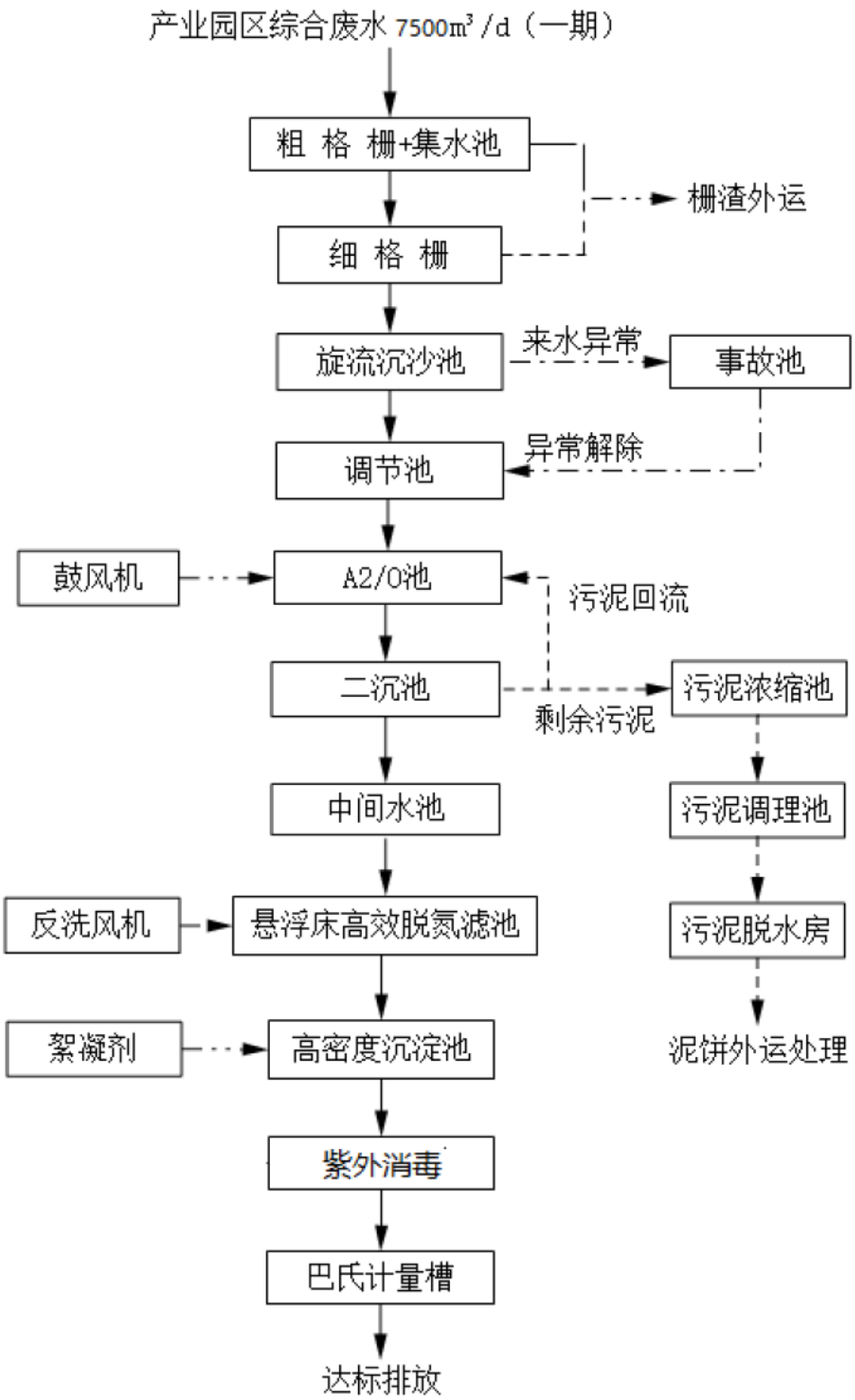


图 2-4　项目工艺流程图

工艺流程和产排污环节

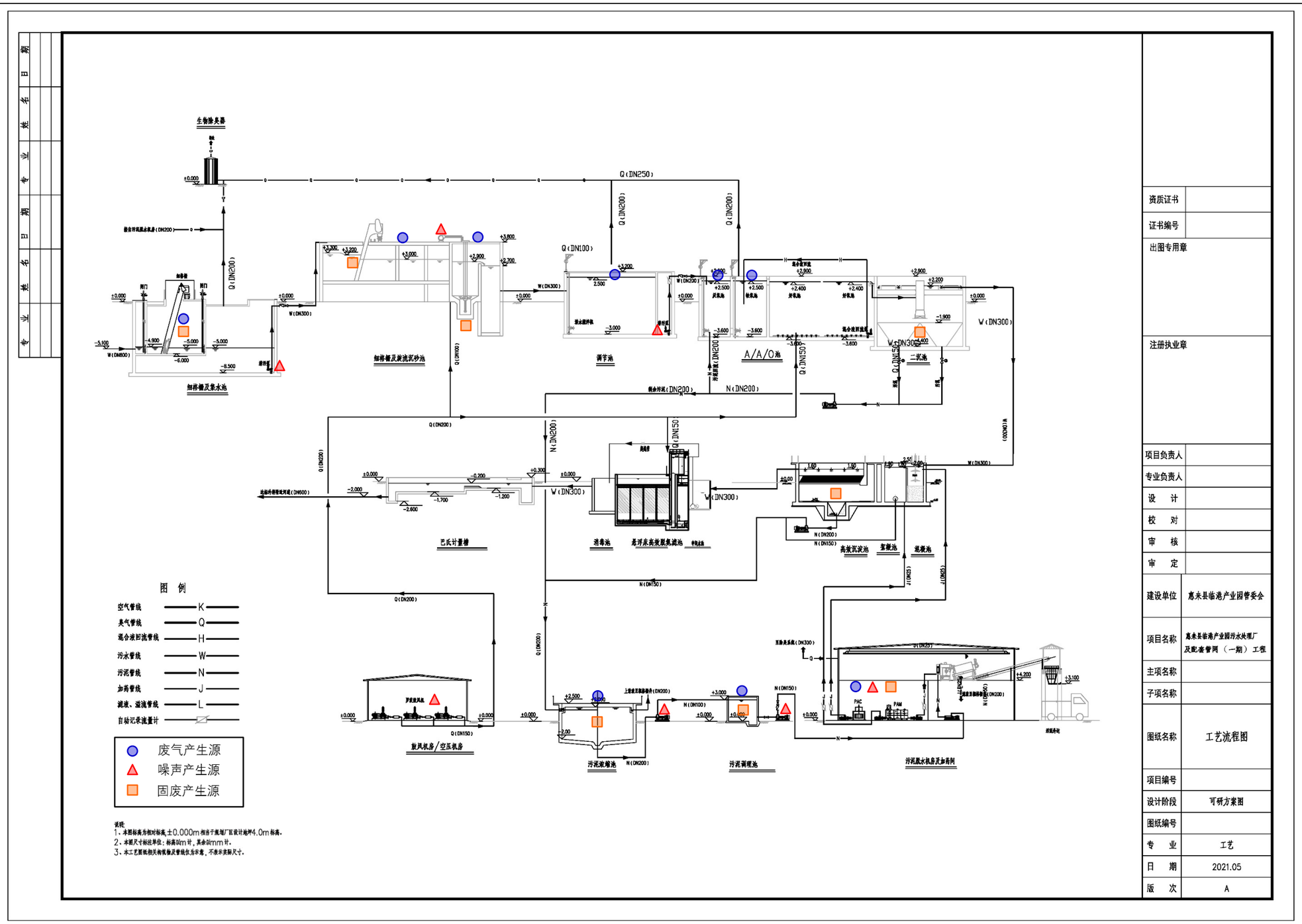


图 2-5 项目厂区主要生产设施连接及污染源分析图

工艺流程和产排污环节	**（4）项目主体工艺流程污染源分析** ①废水 项目为废水处理，废水为处理后，排放到外环境的尾水。 ②废气 本项目废气主要为 H_2S、NH_3、臭气等恶臭气体。其主要来源于预处理工段、生化处理工段和污泥处理工段。本项目预处理工段包括粗格栅、集水池、细格栅、沉淀池；生化处理工段包括厌氧池、缺氧池；污泥处理工段包括污泥池、污泥脱水间、污泥存储间。 ③噪声 项目运行过程中的水泵、鼓风机、污泥脱水机产生噪声影响。 ④固体废物 栅格池过滤产生的固废，污水处理过程中产生的污泥。 **2. 公用工程** （1）供电工程 本项目年耗电量约 291.6 万度，统一由市政电网供给。供电过程中没有污染物产生。 （2）给排水工程 本项目总计用水量为 12519.5 m^3/a，主要为厂内生活用水和生产用水，由市政自来水管网接入，生活污水和化验室废水的产生量约为 31.3m^3/d，汇入本项目污水处理厂处理，不再单独列出。该供水规模已经考虑污水厂总体规模的需要量。 **3. 辅助工程** （1）污泥储存及脱水间 本项目设置一个污泥储存和脱水间，设置于加药间二楼，尺寸为 18.0×8×5m，设 1 台板框压滤机和 1 台起重机。污泥储存间设置于压滤机旁。 污泥脱水设备程采用板框压滤机，板框压滤机是间隙操作的加压过滤设备，污泥中投加絮凝剂絮凝，通过板框的挤压，使污泥内的水通过滤布排出，达到脱水目的。本项目板框压滤机可满足《城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋用泥

工艺流程和产排污环节

质》（GB/G 23485-2009）混合填埋用泥质污泥含水率≤60%的要求。

本项目采用“剩余污泥→储泥池→污泥浓缩→板框挤压→干泥储存→外运”的污泥处理工艺流程。

污泥暂存及脱水过程中产生臭气；另外，污泥在压滤过程中产生压滤水，汇入本项目处理。

（2）污水处理厂化验室

项目设置化验室，位于综合楼内，根据同类型项目估算，废水产生量约 0.1 m^3/d，汇入本项目处理。化验室将承担全厂的化验任务。

4. 储运工程

本项目使用到的水处理药剂为 PAC、PAM、甲醇，其中达到临界量的原辅材料为甲醇，最大储存量为 10 吨。其余原辅材料储存量均未达到《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2019）附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中规定的临界储存量或不属于重点关注的危险物质。

项目的原辅材料在汽车运输和使用过程中存在一定的环境风险。

5. 项目水平衡

根据“水环境影响专项评价”，项目运行过程中产生的员工生活污水约 2.7m^3/d，汇入本项目进行处理。本项目配药用水 31.3m^3/d，考虑到其对水质电导率要求较高，故全部采用新鲜水，本项目周边规划主要为食品加工、冷链相关企业，对水质要求较高，不适合回用于产业园内企业生产工序，因此本项目尾水 7500 m^3/d 全部外排至后港仔溪，进而汇入揭阳惠来前詹海域（前詹至卢园功能区）。

本项目水平衡情况见图 2-6 所示。

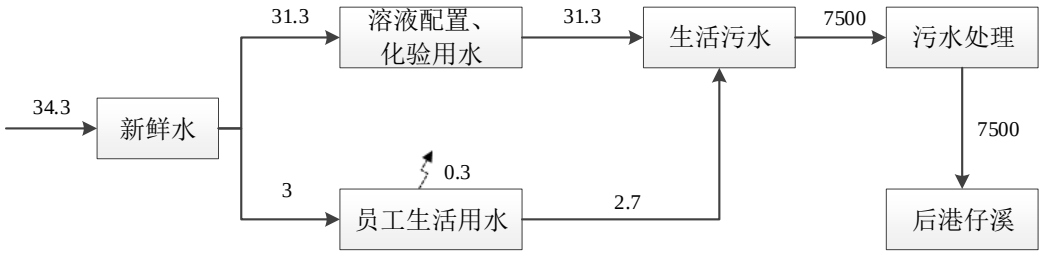
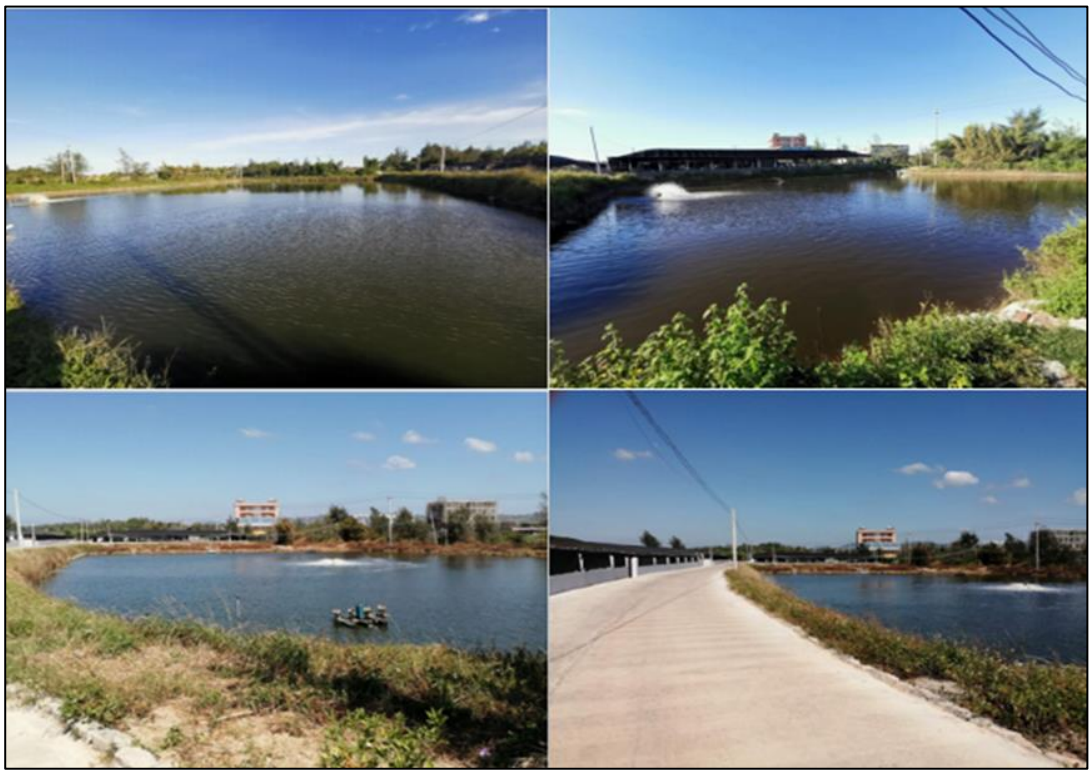


图 2-6 项目用水平衡图（产业园污水处理设施完善后，单位：m^3/d）

与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，不存在与项目有关的环境污染问题。 本项目现状主要为渔业养殖水塘，项目东侧为隔坑仔溪为水塘和养殖厂房，南侧隔后港仔溪为林地和养殖厂房，西侧为养殖厂房，北侧隔省道 S235 为水塘和建筑物。  **图 2-8　项目污水厂选址现状**

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1. 环境空气质量现状

（1）大气功能区划及执行标准

本项目位于广东省揭阳市惠来县临港产业园西澳路与省道 S235 交汇处东南侧，揭阳市未单独划定大气环境功能区划方案。《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》将揭阳市大气环境功能区分为一类环境空气质量功能区（一类区）和二类环境空气质量功能区（二类区）：市域范围内的风景名胜区、自然保护区、旅游度假区的环境空气质量达到国家一级标准，为一类区，范围与相应的风景名胜区、自然保护区、生态保护区相同；市域范围内除一类区以外的其他区域的环境空气质量均达到国家二级标准，为二类区。

经现场调查，本项目所在区域为工业区和农村集居地区，周边区域无风景名胜区、自然保护区、旅游度假区等，本项目所在区域应属环境空气二类功能区。根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于确认惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程环境影响评价中执行环境质量标准的复函》（揭市环（惠来）函〔2022〕4 号），本项目所在区域属于环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

综上分析，本项目所在区域的 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准；NH_3、H_2S 环境质量浓度标准参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度无现状质量的评价标准，其环境质量浓度限值参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准，详见表 3-1 所示。

表 3-1 环境空气现状评价因子的评价标准摘录 单位：μg/m³

项目	取值时间	浓度限值	选用标准
SO_2	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24 小时平均	150	
	年平均	60	
NO_2	1 小时平均	200	
	24 小时平均	80	
	年平均	40	

区域环境质量现状

项目	取值时间	浓度限值	选用标准
$PM_{2.5}$	年平均	35	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24 小时平均	75	
PM_{10}	24 小时平均	150	
	年平均	70	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O_3	1 小时平均	160	
	日最大 8 小时平均	200	
NH_3	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值
H_2S	1 小时平均	10	
臭气浓度	一次浓度	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准

（2）环境空气质量现状调查与评价

①达标区判定

根据《揭阳市生态环境质量报告书（2021 年度 公众版）》，惠来县 2021 年环境空气质量数据整理分析见表 3-2。

表 3-2 2021 年惠来县环境空气达标区判定

污染物	评价指标	现状浓度（ug/m³）	标准值（ug/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	11	40	27.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	34	70	48.6	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	14	35	40.0	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	800	4000	20.0	达标
O_3	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	130	160	81.3	达标

本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，其大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求。由上表数据可知，惠来县 2021 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年平均质量浓度，CO 第 95 百分位数日平均质量浓度、O_3 第 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，2021 年惠来县

区域环境质量现状

为达标区。

②环境空气质量补充监测

本项目环境空气质量补充监测数据引用本评价单位开展编制与监测工作的《惠来县临港产业园规划环境影响评价》项目中，在项目西侧“赤澳村（A2）”的环境空气质量监测数据；以及本评价单位在本项目“项目区（A1）”进行的环境空气质量补充监测结果。

环境空气质量监测的点位设置、监测时间等信息见表 3-3 所示。本项目环境空气质量补充监测数据结果分析情况见表 3-4 所示。

表 3-3　本项目环境空气质量补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m	备注
	X	Y					
A1 项目区	/	/	NH_3、H_2S、臭气浓度	2021.11.16~2021.11.22	/	/	补充监测
A2 赤澳村	-889	446		2021.07.31~2021.08.06	NW	1030	引用监测数据

注：以项目西南角（22.938795°N，116.411226°E）为原点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本项目的相对坐标系。

表 3-4　本项目环境空气补充监测结果

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（μg/m³）	监测浓度范围/（μg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
A1 项目区	/	/	NH_3	1 小时	200	20~40	20	0	达标
			H_2S	1 小时	10	1L	<10	0	达标
			臭气浓度	1 次浓度	20（无量纲）	<10	<50	0	达标
A2 赤澳村	-889	446	NH_3	1 小时	200	20~40	20	0	达标
			H_2S	1 小时	10	1L	<10	0	达标
			臭气浓度	1 次浓度	20（无量纲）	<10	<50	0	达标

监测结果表明，A1、A2 监测点处监测期间的 NH_3 和 H_2S 的 1 小时平均质量浓度均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 空气质量浓度参考限值的要求；臭气浓度的 1 次浓度监测值均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准要求。

区域环境质量现状

2. 水环境质量现状

（1）水环境功能区划及执行标准

本项目东侧为坑仔溪，南侧为后港仔溪，坑仔溪在项目西南侧汇入后港仔溪。本项目废水经处理达广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值后排入后港仔溪，径流约 500 米后汇入揭阳惠来前詹海域。

备注：根据《关于惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程入河排污口设置论证报告的批复》（揭市环（惠来）审〔2022〕7 号），本项目排污口设置于项目东南侧约 10m 处坑仔溪汇入后港仔溪处（116°24'26.676"E，22°56'27.564"N）。

①地表水环境功能区划及执行标准

根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于确认惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程环境影响评价中执行环境质量标准的复函》（揭市环（惠来）函[2022]4 号），坑仔溪、后港仔溪水环境质量现状执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，SS 参照执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值（SS≤60mg/L），详见表 3-5 所示。

表 3-5 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH、粪大肠菌群除外）

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准					
序号	水质指标	标准限值	序号	水质指标	标准限值
1	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	13	镉	≤0.005
2	pH值	6~9	14	锌	≤2.0
3	溶解氧	≥3	15	六价铬	≤0.05
4	悬浮物	≤60	16	砷	≤0.1
5	高锰酸盐指数	≤10	17	镍	≤0.02
6	COD_{Cr}	≤30	18	挥发酚	≤0.01
7	BOD_5	≤6	19	石油类	≤0.5
8	氨氮	≤1.5	20	硫化物	≤0.5

区域环境质量现状

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准					
序号	水质指标	标准限值	序号	水质指标	标准限值
9	总磷	≤0.3	21	氟化物	≤1.5
10	汞	≤0.001	22	氰化物	≤0.2
11	铜	≤1.0	23	阴离子表面活性剂	≤0.3
12	铅	≤0.05	24	粪大肠菌群（个/L）	≤20000

②近岸海域功能区划及执行标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号）、《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函[2010]473 号），本项目尾水排放至纳污水体后，经约 500m 径流汇入的近岸海域环境功能区还包括“302C 前詹至卢园功能区”（海水水质目标为三类），水环境评价范围涉及的其它近岸海域功能区具体见表 3-6。

③海洋功能区划及执行标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（国函〔2012〕182 号），本项目尾水排放至纳污水体后，经约 500m 径流汇入的广东省海洋功能区为“A1-17 田尾山-石碑山农渔业区”（海水水质目标为二类），水环境评价范围涉及的其它广东省海洋功能区具体情况见 3-7。

根据《广东省人民政府关于揭阳市海洋功能区划（2015~2020 年）的批复）》（粤府函〔2019〕98 号），本项目尾水排放至纳污水体后，经约 500m 径流汇入的揭阳市海洋功能区为“港寮湾增殖区” （海水水质目标为二类），评价范围内涉及的揭阳市海洋功能区划具体情况见表 3-8。

区域环境质量现状

表 3-6　评价范围涉及的近岸海域环境功能区划

标识号	功能区名称	范围	平均宽度（km）	长度（km）	主要功能	水质目标	备注
302B	石碑山至前詹二类功能区	石碑山至前詹	1.0	8.4	养殖、旅游	二	前詹（116°24′56″E，22°56′18″N）
302C	前詹至卢园综合功能区	前詹至卢园	1.3	7.3	港口、一般工业用水	三	卢园（116°21′13″E，22°56′16″N）
303	澳角浴场区	卢园至澳角	1.0	2	海水浴场、旅游	二	澳角（116°20′15″E，22°56′47″N）
304	神泉港区	澳角至临时哨所	2.0	35.5	港口、一般工业用水	三	临时哨所（116°13′58″E，22°55′53″N）
306A	浅海渔业区	其余-15米等深线内浅海	3.8		渔业	一	

表 3-7　评价范围涉及的广东省海洋功能区划（摘自：国函〔2012〕182 号）

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
A1-17	田尾山-石碑山农渔业区	汕尾市、揭阳市	农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.严格保护石碑山角领海基点； 3.保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求； 4.适当保障后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求； 5.适当保障港口航运用海需求； 6.经严格论证后，适当保障海上风电用海需求； 7.严禁在曲清河、瀛江、隆江等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能，维持航道畅通； 8.合理控制养殖规模和密度； 9.保障国防安全用海需求。	1.保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、鳖、海龟、海胆等重要渔业品种； 2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 3.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

	代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
					海域使用管理	海洋环境保护
区域环境质量现状	A2-26	前詹港口航运区	揭阳市	港口航运区	1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 3.工程建设期间采取有效措施降低对揭阳市神泉渔业市级自然保护区、前詹人工鱼礁区的影响； 4.加强用海动态监测和监管； 5.维持潮汐通道畅通，维护海上交通安全。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的应急体系； 3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
	A2-27	靖海港口航运区	揭阳市	港口航运区	1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.保障资深渔港、靖海渔港、防灾减灾体系建设用海需求，适当保障临海能源的用海需求； 3.保护砂质岸线、基岩海岸，避免破坏海岸防护林； 4.维持航道畅通，维护海上交通安全； 5.围填海须严格论证，严格控制在靖海港内围填海，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 6.工程建设期间采取有效措施，严禁对石碑山角领海基点造成影响，降低对前詹人工鱼礁区的影响，改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 7.加强用海动态监测和监管； 8.优先保障军事用海需求。	1.严格保护客鸟尾石笋等海蚀地貌； 2.加强渔港、港区环境污染治理； 3.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 4.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
	A3-28	惠来南部工业与城镇用海区	揭阳市	工业与城镇用海区	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2.保障港口航运用海需求； 3.严禁在龙江河口海域围填海，维护防洪纳潮功能； 4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 5.工程建设期间采取有效措施降低对神泉人工鱼	1.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 3.基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 4.工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三

	代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
					海域使用管理	海洋环境保护
					礁区的影响； 6.加强对围填海的动态监测和监管。	类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
	B1-2	珠海-潮州近海农渔业区	珠海市、深圳市、惠州市、汕尾市、揭阳市、汕头市、潮州市	农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.禁止炸岛等破坏性活动； 3.40米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4.经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海需求； 5.优先保障军事用海需求。	1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
区域环境质量现状	B6-33	神泉海洋保护区	揭阳市	海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1.保护人工鱼礁礁体及海域生态环境； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
	B6-34	前詹海洋保护区	揭阳市	海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理； 3.禁止炸岛等破坏性活动。	1.保护龙虾、海龟、鲎及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
	B7-9	神泉特殊利用区	揭阳市	特殊利用区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.按照排污区相关法律、法规进行管理。	1.加强海洋环境监测； 2.加强生产废水、生活污水入海排放控制，减少对周边功能区的影响； 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。

区域环境质量现状

表 3-8　评价范围涉及的揭阳市海洋功能区划（摘自：粤府函〔2019〕98 号）

代码	功能区名称	功能区类型	面积（公顷）/岸段长度（米）	管理要求		
				海域管理要求	海洋环境保护要求	其它管理要求
A1-17-2	神泉港-港寮湾捕捞区	捕捞区	115880	用途管制： 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.保障深水网箱、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求。 用海方式控制：严禁在锚地区内和习惯航路中开展影响船只停泊或航行的各类活动，增养殖活动应避开现状锚地和习惯航路。	生态保护重点目标：保护龙虾、鲍、蛏、海龟、海胆等重要渔业品种。 环境保护：执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。	1.实行凭证捕捞制度，使用国家规定的渔具或人工垂钓的方式获取海产经济动物，维持渔业生产秩序；2.维持航行通道畅通。
A1-17-5	神泉增殖区	增殖区	16014477	用途管制： 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.适当保障港口航运、旅游娱乐用海需求 用海方式控制： 1.严格限制改变海域自然属性； 2.严禁在锚地内和航道中开展影响船只停泊或航行的各类活动，增养殖活动应避开现状航道、锚地； 3.保护砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物。	环境保护： 1.加强海湾环境保护，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 2.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准。	维护航道畅通。
A1-17-6	港寮湾增殖区	增殖区	1927 12390	用途管制： 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.保障深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求； 3.适当保障石碑山角旅游娱乐用海需求；	生态保护重点目标：保护砂质海岸； 环境保护： 1.加强海湾环境保护，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 2.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一	1.禁止在领海基点保护范围内从事与保护无关的活动； 2.维护航行通道畅通。

	代码	功能区名称	功能区类型	面积（公顷）/岸段长度（米）	管理要求		
					海域管理要求	海洋环境保护要求	其它管理要求
					4.适当保障港口航运用海需求； 5.保障国防安全用海需求。 用海方式控制：严格限制改变海域自然属性。	类海洋生物质量标准。	
区域环境质量现状	A2-26-1	前詹港口区	港口区	11967813	用途管制：相适宜的海域使用类型为交通运输用海。 用海方式控制： 1.优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 2.鼓励以透水构筑物方式建设码头； 3.保护砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物。	环境保护： 1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 2.执行不低于第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量标准和第二类海洋生物质量标准。	1.维持航道畅通，维护海上交通安全； 2.加强用海动态监测和监管； 3.加强海洋环境监测和海洋环境风险防范，建立完善的应急体系； 4.工程建设期间采取措施减少对神泉渔业市级自然保护区和前詹人工鱼礁区的影响。
	B6-34-1	前詹海洋自然保护区	海洋自然保护区	23940	用途管制：相适宜的海域使用类型为特殊用海。 用海方式控制： 1.严格限制改变海域自然属性； 2.禁止炸岛等破坏性活动	生态保护重点目标：保护龙虾、海龟、鲎及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统。 环境保护：执行不低于第一类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量	1.加强保护区海洋生态环境监测； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理； 3.加强对海上交通安全的管理，维持航道畅通。

区域环境质量现状

表3-9　揭阳市海洋生态保护红线（摘自：粤府函[2017]275号）

序号	所在行政区域	代码	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
						面积（km^2）	海岸线长度（km）		
208	揭阳市惠来县	44-Xe28	限制类	重要渔业海域	惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区	32.03	0	渔业资源及海域生态环境	管控措施：禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定，禁止排放有毒、有害物质，禁止新设排污口。 环境保护要求：严格执行海水水质标准和海洋沉积物质量要求，防治污染，改善现有海水环境质量状况。不改变或基本不改变原有水动力环境，保护海洋生态系统。合理控制养殖规模和密度，改善养殖结构，加强渔业资源的保护与修复。
209	揭阳市惠来县	44-Xk06	限制类	珍稀濒危物种集中分布区	神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区	4.91	0	西施舌及海域生态环境	管控措施：禁止围填海，禁止实施对濒危物种有影响的开发建设活动。维持海域自然属性，维持促进珍稀濒危物种栖息和索饵的渔业资源。禁止排放有毒有害的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船舶污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。 环境保护要求：禁止新设污染物集中排放口，禁止排放有毒、有害物质，海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，保持海洋水文动力维持原状。
210	揭阳市惠来县	44-Xj26	限制类	重要滨海旅游区	神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区	1.19	6.25	砂质岸线及海域生态环境	管控措施：禁止围填海，依据海域生态环境承载力，控制旅游区开发强度，实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。禁止从事可能改变和影响滨海旅游的开发建设活动，对受损海岸生态环境进行修复。严格保护砂质海岸与基岩海岸。 环境保护要求：生产废水、生活污水须达标排放；加强海域生态环境监测；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

区域环境质量现状									
	序号	所在行政区域	代码	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
							面积（km^2）	海岸线长度（km）		
	211	揭阳市惠来县	44-Xh23	限制类	重要砂质岸线及邻近海域	前詹重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	3.13	4.38	砂质岸线	管控措施：禁止实施可能改变或影响沙滩自然属性的开发建设活动。设立砂质海岸退缩线，禁止在高潮线向陆一侧500米或第一个永久性构筑物或防护林以内构建永久性建设和围填海活动。在砂质海岸向海一侧禁止采挖海砂、围填海等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，加强对受损砂质岸线的修复，加强海漂和海岸垃圾整治，加强沿海防护林建设和养护。 环境保护要求：海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，对沙滩资源破坏较严重的区域进行整治修复，保持海洋水文动力维持原状。
	212	揭阳市惠来县	44-Xk07	限制类	珍稀濒危物种集中分布区	前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区	221.76	0	珍稀濒危物种及其生境	管控措施：禁止围填海，禁止实施对濒危物种有影响的开发建设活动。维持海域自然属性，维持促进珍稀濒危物种栖息和索饵的渔业资源。禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船舶污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。 环境保护要求：禁止新设污染物集中排放口，禁止排放有毒、有害物质，海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，保持海洋水文动力维持原状。

区域环境质量现状

表 3-10　海水质量环境执行标准（摘录）　单位：mg/L（pH 除外）

序号	水质指标	《海水水质标准》（GB3097-1997）		
		一类	二类	三类
1	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地1℃，其他季节不超过2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地4℃
2	pH	7.8～8.5 同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的0.5pH单位
3	悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100
4	溶解氧（DO）＞	6	5	4
5	化学需氧量（COD）≤	2	3	4
6	生化需氧量（BOD_5）≤	1	3	4
7	无机氮（以N计）≤	0.20	0.30	0.40
8	活性磷酸盐（以P计）≤	0.015	0.030	0.030
9	汞≤	0.00005	0.0002	0.0002
10	镉≤	0.001	0.005	0.010
11	铅≤	0.001	0.005	0.010
12	六价铬≤	0.005	0.010	0.020
13	总铬≤	0.05	0.10	0.20
14	砷≤	0.020	0.030	0.050
15	锌≤	0.020	0.050	0.10
16	镍≤	0.005	0.010	0.020
17	氰化物≤	0.005	0.005	0.10
18	硫化物（以S计）≤	0.02	0.05	0.10
19	挥发性酚≤	0.005	0.005	0.010
20	石油类≤	0.05	0.05	0.30
21	阴离子表面活性剂	0.03	0.10	0.10

（2）水环境质量现状调查与评价

本项目水环境质量现状调查与评价详见地表水环境影响专项评价。

1）纳污河段——坑仔溪、后港仔溪的水环境质量现状情况

根据 2021 年 7 月 31 日~2021 年 8 月 1 日、2021 年 11 月 13 日~2021 年 11 月 14 日对纳污河段水域进行的丰水期、枯水期的水质监测数据统计分析结果，该纳污水体的各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准限值的要求。对比两期监测数据可知，纳污水体各监测因子的环境质量均较为稳定，变化程度不大，总体呈现出有所波动但未出现明显恶化情况。

区域环境质量现状

2）近岸海域环境质量现状调查与评价

根据惠来海域部分海水水质常规监测站位 2016-2021 年水质监测数据，以及中国科学院南海海洋研究所 2021 年 3 月 16 日~3 月 18 日（春季），以及我公司 2021 年 7 月 31 日~8 月 1 日（夏季）在本项目周边邻近海域进行的海洋环境现状调查资料：

①4 个常规水质监测站中部分站点的活性磷酸盐、无机氮和锌在部分年份存在超标情况，其余监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准到的要求。各监测站点近 3 年（N44YQ001 站点为 2020~2021，GD009~GD011 站均为 2019~2020）的各项水质监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准到的要求。评价海域近年（2016~2020 年）水环境质量相对稳定，化学耗氧量、活性磷酸盐和无机氮达标且总体呈现变好趋势，溶解氧总体质量略有变差，但仍满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）第一类水质标准限值。

②评价海域 2021 年 3 月 16 日~18 日的 19 个水质监测站点中，28#监测点底层出现铅超标现象；在 2021 年 7 月 31 日至 8 月 1 日布设的 6 个水质监测站点中，O2 监测点底层出现溶解氧轻度超标情况。除了以上 2 个站点监测数据出现铅、溶解氧超标情况外，其余均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）相应的水质标准要求。

3. 河流底泥及海洋沉积物环境质量现状

（1）河流底泥现状调查

本项目河流底泥现状调查引用 2021 年 07 年 31 日~2021 年 08 月 01 日《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》在后港仔溪的监测数据，监测点位置与地表水环境质量 W1 监测断面相同。

本项目河流底泥现状监测结果见表 3-11 所示。

表 3-11 本项目河流底泥监测结果

检测项目	检测结果（采样日期：2021.07.31） W1拟设排污口下游350米处（后港仔溪汇入海域处口上游150 m）	单位
pH值	7.68	无量纲
石油类	83.4	mg/kg

区域环境质量现状

检测项目	检测结果（采样日期：2021.07.31） W1拟设排污口下游350米处（后港仔溪汇入海域处口上游150 m）	单位
硫化物	0.5	mg/kg
有机碳	0.3	mg/kg
镉	0.03	mg/kg
总汞	0.012	mg/kg
总砷	0.46	mg/kg
铅	16	mg/kg
铬	15	mg/kg
铜	1	mg/kg
锌	16	mg/kg

（2）海洋沉积物环境质量现状调查与评价

本项目海洋沉积物环境质量现状调查引用 2021 年 07 年 31 日~2021 年 08 月 01 日《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》在项目周边海域的海洋沉积物环境质量监测数据，海洋沉积物监测点位与近岸海域水质监测点位相同。

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（国函〔2012〕182 号），O4、监测点位于“A2-26 前詹港口航运区”，执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）二类标准；O5 位于“A1-17 田尾山-石碑山农渔业区”，执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类标准。

根据《广东省人民政府关于揭阳市海洋功能区划（2015~2020 年）的批复）》（粤府函〔2019〕98 号）O4、监测点位于“A2-26-1 前詹港口区”，执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）二类标准；O5 位于“A1-17-6 港寮湾增殖区”，执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类标准。

海洋沉积物环境质量执行标准见表 3-12。本项目海洋沉积物环境质量现状监测结果见表 3-13。海洋沉积物环境质量按标准指数法进行评价，标准指数计算结果见表 3-14。

表 3-12　海洋沉积物质量标准　单位：mg/kg

序号	项　目	第一类	第二类
1	汞（$\times 10^{-6}$）≤	0.20	0.50
2	镉（$\times 10^{-6}$）≤	0.50	1.50

区域环境质量现状

序号	项　目	第一类	第二类
3	铅（×10^{-6}）≤	60.0	130.0
4	锌（×10^{-6}）≤	150.0	350.0
5	铜（×10^{-6}）≤	35.0	100.0
6	铬（×10^{-6}）≤	80.0	150.0
7	砷（×10^{-6}）≤	20.0	65.0
8	硫化物（×10^{-6}）≤	300.0	500.0
9	石油类（×10^{-6}）≤	500.0	1000.0

表 3-13　海洋沉积物监测结果　单位：mg/kg

检测结果（mg/kg）		
监测项目	O4站	O5站
pH值（无量纲）	8.44	8.05
石油类	ND	ND
硫化物	0.4	0.5
有机碳	0.2	0.3
砷	2.25	ND
汞	0.01	0.008
铜	ND	ND
锌	ND	ND
铅	2.5	2.5
铬	35.5	37.8
镉	ND	ND

表 3-14　海洋沉积物评价指数计算结果

标准指数		
监测项目	O4站	O5站
pH值（无量纲）	—	—
石油类	0.0015	0.003
硫化物	0.001	0.002
有机碳	—	—
砷	0.035	0.002
汞	0.020	0.040
铜	0.003	0.007
锌	0.009	0.020
铅	0.019	0.042
铬	0.237	0.473

区域环境质量现状

标准指数		
监测项目	O4站	O5站
镉	0.013	0.040

注："—"表示该因子没有标准限值；表3-12未检出的项目，按检出限的一半技术标准指数。

根据监测数据可知：评价区域海洋沉积物质量较好，各监测指标均无超标现象。其中 O4 符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）二类标准，O5 符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类标准。

4. 地下水环境质量现状

（1）地下水功能区划及执行标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），本项目所在区域属于"韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区（H084428002S02）"，地下水水质保护目标为III类，详见表 3-15。地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准，见表 3-16。

表 3-15 项目所在区域地下水功能区划

地下水一级功能区	地下水二级功能区名称	地貌类型	地下水类型	地下水功能区保护目标		备注
				水质类别	水位	
保护区	韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区	山丘与平原区	孔隙水、裂隙水	III	维持较高水位,沿海水位始终不低于海平面	个别地段pH、Fe、Mn、NH_4^+超标

表 3-16 地下水质量评价执行标准（摘录） 单位：mg/L

序号	水质指标	III类标准限值
1	pH	6.5≤pH≤8.5（无量纲）
2	总硬度（以$CaCO_3$计）	≤450
3	溶解性固体	≤1000
4	高锰酸盐指数	≤3
5	氨氮	≤0.5
6	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002
7	阴离子表面活性剂	≤0.3
8	硫化物	≤0.02
9	氟化物	≤1.0
10	氰化物	≤0.05
11	硝酸盐（以N计）	≤20
12	亚硝酸盐（以N计）	≤1.0

区域环境质量现状

序号	水质指标	III类标准限值
13	总大肠菌群	≤3（MPN/100mL）
14	菌落总数	≤100（CFU/mL）
15	六价铬	≤0.05
16	砷	≤0.01
17	汞	≤0.001
18	铁	≤0.3
19	锰	≤0.1
20	铜	≤1.0
21	锌	≤1.0
22	铅	≤0.01
23	镉	≤0.005
24	镍	≤0.02
25	钠	≤200
26	硫酸盐	≤250
27	氯化物	≤250

（2）地下水环境质量现状调查与评价

本项目地下水环境质量现状调查引用本评价单位开展编制与监测工作的《惠来县临港产业园规划环境影响评价》项目中，于 2021 年 07 年 31 日~2021 年 08 月 01 日在项目周边区域的地下水质量监测数据；本评价单位同时根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的相关要求，于 2021 年 11 月 19 日在项目区及东侧前詹村进行了补充监测。本项目地下水环境质量现状监测点位设置情况见表 3-17 所示。

表 3-17　本项目地下水环境质量现状监测点位信息

编号	监测点名称	与项目厂区相对方位、距离	水位埋深（m）	监测项目	备注
GW1	项目区	/	1.67	水质和水位	补充监测
GW2	赤澳村	NW，1.00km	1.2		引自《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》
GW3	规划区北部规划工业地	NW，1.96km	1.6		
GW4	国电投地块	SW，2.05km	0.8	水位	
GW5	沟疏村	W，2.72km	1.8		
GW6	前詹村	E，1.30km	2.11		补充监测

区域环境质量现状

本项目地下水环境质量监测结果见表 3-18 所示，地下水环境质量现状评价采用单指标评价法对水质现状进行评价，本项目地下水环境质量评价指数计算结果汇总情况见表 3-19。

表 3-18　地下水环境质量监测结果　　单位：mg/L

监测因子	监测点位			监测因子	监测点位		
	GW1项目区	GW2赤澳村	GW3规划区北部规划工业地		GW1项目区	GW2赤澳村	GW3规划区北部规划工业地
钾	112	20	1.57	氟化物	0.1	0.07	ND
钠	2300	79.7	11.7	氰化物	ND	ND	ND
钙	151	27.2	7.07	亚硝酸盐氮	0.004	ND	0.006
镁	230	11.3	1.25	硝酸盐氮	15.8	17.8	ND
CO_3^{2-}	ND	ND	ND	总大肠菌群（MPN/100ml）	46	ND	2
HCO_3^-	126	67.7	40	细菌总数（CFU/mL）	160	70	80
氯化物	5480	112	16	六价铬	ND	ND	ND
硫酸盐	668	57	2.7	砷	ND	ND	ND
pH值	7.6	7.1	7.1	汞	ND	ND	ND
总硬度	1780	140	34.4	铁	0.340	ND	0.070
溶解性总固体	10900	490	94	锰	1.06	ND	0.01
高锰酸盐指数	2.6	0.8	0.9	铜	ND	ND	ND
氨氮	0.426	0.02	0.037	锌	0.04	ND	ND
挥发酚	ND	ND	ND	铅	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	镉	ND	ND	ND
硫化物	ND	ND	ND	镍	ND	ND	ND

表 3-19　地下水环境质量评价结果

监测因子	监测点位			监测因子	监测点位		
	GW1项目区	GW2赤澳村	GW3规划区北部规划工业地		GW1项目区	GW2赤澳村	GW3规划区北部规划工业地
钾	—	—	—	氟化物	0.10	0.07	0.03
钠	11.50	0.40	0.06	氰化物	0.04	0.04	0.04
钙	—	—	—	亚硝酸盐氮	0.00	0.00	0.01
镁	—	—	—	硝酸盐氮	0.79	0.89	0.00
CO_3^{2-}	—	—	—	总大肠菌群	15.33	0.00	0.67

区域环境质量现状

监测因子	监测点位			监测因子	监测点位		
	GW1项目区	GW2赤澳村	GW3规划区北部规划工业地		GW1项目区	GW2赤澳村	GW3规划区北部规划工业地
				（MPN/100ml）			
HCO_3^-	—	—	—	细菌总数（CFU/mL）	1.60	0.70	0.80
氯化物	21.92	0.45	0.06	六价铬	0.04	0.04	0.04
硫酸盐	2.67	0.23	0.01	砷	0.02	0.02	0.02
pH值	0.73	0.40	0.40	汞	0.02	0.02	0.02
总硬度	3.96	0.31	0.08	铁	1.13	0.05	0.23
溶解性总固体	10.90	0.49	0.09	锰	10.60	0.05	0.10
高锰酸盐指数	0.87	0.27	0.30	铜	0.10	0.10	0.10
氨氮	0.85	0.04	0.07	锌	0.04	0.03	0.03
挥发酚	0.08	0.08	0.08	铅	0.13	0.13	0.13
阴离子表面活性剂	0.08	0.08	0.08	镉	0.05	0.05	0.05
硫化物	0.13	0.13	0.13	镍	0.13	0.13	0.13

根据上表地下水环境质量分析结果可知，GW1 项目区监测点的钠、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、铁、锰等监测因子均不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准的要求，其余监测点位的各项监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

项目区超标的因子均为无机离子及总大肠菌群和细菌总数，其出现超标的原因分析如下：

①根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），本项目所在区域属于“韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区（H084428002S02）”，个别区域的铁、锰离子本底存在超标情况，项目区中总硬度、溶解性总固体、锰超标的情况与项目所在地的地质条件有关；

②项目区距离南海较近，东、南两侧分别为坑仔溪和后港仔溪，坑仔溪和后港仔溪均为感潮河流，项目区的地下水中氯化物、硫酸盐和无机离子超标原因主要可能与项目位于海边，受到海水动态补给作用影响，从而导致相关指标

区域环境质量现状

浓度偏高。

③项目区及周边现状分布有大量的水产养殖场和水塘，本次监测点设置于项目区养殖水塘间的塘埂处，项目区的地下水水质受到水产养殖场的影响，是项目区地下水总大肠菌群和细菌总数出现超标的主要原因。

项目区现状养殖场

项目区现状养殖水塘

项目区旁坑仔溪与后港仔溪

项目区周边水产养殖场

图 3-1　项目区及周边情况现状

5.　声环境质量现状

（1）声环境功能区划及执行标准

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭市环〔2021〕166 号）中惠来县声环境功能区划可知，惠来县临港产业园为 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，详见表 3-20。

区域环境质量现状

表 3-20　声环境质量标准（摘录）单位：Leq[dB（A）]

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
3类	65	55
注："昼间"是指6：00至22：00之间的时段，该时段执行昼间标准；"夜间"是指22：00至次日6：00之间的时段，该时段执行夜间标准。		

（2）声环境质量现状调查与评价

本评价单位于 2021 年 11 月 17 日~18 日在项目区厂界进行了连续两天的声环境质量监测，监测结果见表 3-21 所示。

表 3-21　声环境质量现状监测结果　单位：dB（A）

检测日期	检测点位	检测时间	检测结果（L_{eq}）	主要声源	达标情况
2021.11.17	N1东南边厂界外1m处	昼间	57	社会生活噪声	达标
		夜间	46		达标
	N2西南边厂界外1m处	昼间	57		达标
		夜间	46		达标
	N3西北边厂界外1m处	昼间	56		达标
		夜间	47		达标
	N4东北边厂界外1m处	昼间	59	交通运输噪声	达标
		夜间	47		达标
2021.11.18	N1东南边厂界外1m处	昼间	57	社会生活噪声	达标
		夜间	47		达标
	N2西南边厂界外1m处	昼间	57		达标
		夜间	47		达标
	N3西北边厂界外1m处	昼间	56		达标
		夜间	47		达标
	N4东北边厂界外1m处	昼间	56	交通运输噪声	达标
		夜间	48		达标

根据上表中声环境质量现状监测结果，本项目周边声环境质量现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准的要求，项目所在区域的声环境质量现状较好。

6.　土壤环境质量现状

（1）土壤类型调查

根据中国科学院南京土壤研究所基于二普调查成果生成的中国 1:400 万土

区域环境质量现状

类型图（1980~1990 年），本项目所在区域为赤红壤。以上数据来源于国家土壤信息服务平台（http://www.soilinfo.cn）。

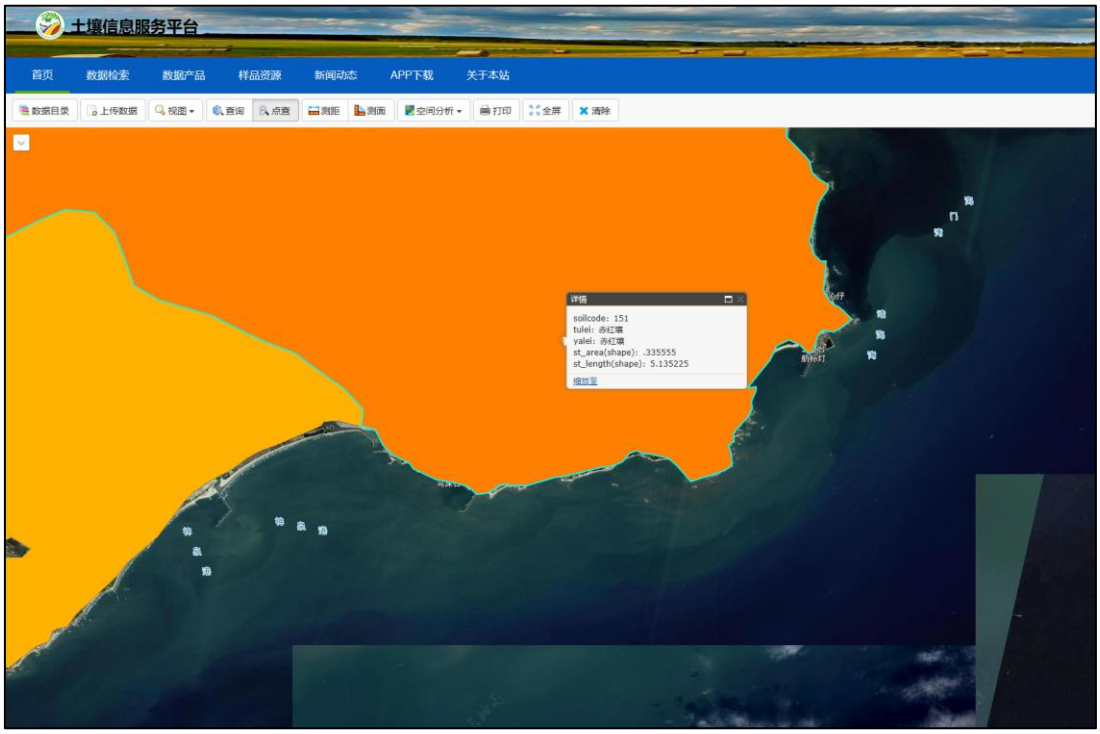


图 3-2　本项目所在地土壤类型查询结果

（2）土壤环境质量现状调查点位布设

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的相关要求，本项目土壤环境质量现状监测在项目区内共布设 3 个土壤表层样监测点，具体监测点布设情况见表 3-22 所示。

表 3-22　土壤环境质量监测点布置情况

类型	编号	位置	采样深度	样品数量
表层样	B1	调节池	0~0.5m表层土取1个样	1个
	B2	1#A/A/O池		1个
	B3	污泥浓缩池		1个

（3）土壤环境质量执行标准

根据前文分析，本项目土壤环境质量监测点均位于项目区内，因此，本项目土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，详见表 3-23。

区域环境质量现状

表 3-23　本项目土壤环境质量现状执行标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）			
序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	1975/9/2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	1979/1/6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570

区域环境质量现状

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）			
序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	䓛	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

（4）土壤环境质量现状调查与评价

本评价单位于 2021 年 11 月 16 日在项目区进行了土壤环境质量监测，监测结果见表 3-24 所示。

本项目土壤环境质量评价采用单指标评价法，土壤环境质量评价指数计算结果汇总情况见表 3-25。

表 3-24　土壤环境质量监测结果　　单位：mg/L

检测项目	检测结果（采样日期：2021.11.16）			单位
	B1调节池	B21#A/A/O池	B3污泥浓缩池	
pH值	5.31	5.82	6.22	无量纲
六价铬	ND	ND	ND	mg/kg
铅	53	50	50	mg/kg
镉	0.13	0.13	0.02	mg/kg
铜	6	7	8	mg/kg
镍	9	6	12	mg/kg
砷	3.55	3.16	5.19	mg/kg
汞	0.067	0.077	0.073	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg

区域环境质量现状

检测项目	检测结果（采样日期：2021.11.16）			单位
	B1调节池	B21#A/A/O池	B3污泥浓缩池	
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
苯	ND	ND	ND	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
邻二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	mg/kg
苯并（a）蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并（a）芘	ND	ND	ND	mg/kg
苯并（b）荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并（k）荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
䓛	ND	ND	ND	mg/kg
二苯并（a,h）蒽	ND	ND	ND	mg/kg
茚并（1,2,3-cd）芘	ND	ND	ND	mg/kg
萘	ND	ND	ND	mg/kg

区域环境质量现状

表 3-25　土壤环境质量评价结果

检测项目	标准指数		
	B1调节池	B21#A/A/O池	B3污泥浓缩池
pH值	——	——	——
六价铬	0.0439	0.0439	0.0439
铅	0.066	0.063	0.063
镉	0.002	0.002	0.000
铜	0.000	0.000	0.000
镍	0.010	0.007	0.013
砷	0.059	0.053	0.087
汞	0.002	0.002	0.002
四氯化碳	0.0002	0.0002	0.0002
氯仿	0.0006	0.0006	0.0006
氯甲烷	0.0000	0.0000	0.0000
1,1-二氯乙烷	0.0001	0.0001	0.0001
1,2-二氯乙烷	0.0001	0.0001	0.0001
1,1-二氯乙烯	0.0000	0.0000	0.0000
顺-1,2-二氯乙烯	0.0000	0.0000	0.0000
反-1,2-二氯乙烯	0.0000	0.0000	0.0000
二氯甲烷	0.0000	0.0000	0.0000
1,2-二氯丙烷	0.0001	0.0001	0.0001
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0001	0.0001	0.0001
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0001	0.0001	0.0001
四氯乙烯	0.0000	0.0000	0.0000
1,1,1-三氯乙烷	0.0000	0.0000	0.0000
1,1,2-三氯乙烷	0.0002	0.0002	0.0002
三氯乙烯	0.0002	0.0002	0.0002
1,2,3-三氯丙烷	0.0012	0.0012	0.0012
氯乙烯	0.0012	0.0012	0.0012
苯	0.0002	0.0002	0.0002
氯苯	0.0000	0.0000	0.0000
1,2-二氯苯	0.0000	0.0000	0.0000
1,4-二氯苯	0.0000	0.0000	0.0000
乙苯	0.0000	0.0000	0.0000
苯乙烯	0.0000	0.0000	0.0000
甲苯	0.0000	0.0000	0.0000
间二甲苯+对二甲苯	0.0000	0.0000	0.0000
邻二甲苯	0.0000	0.0000	0.0000

区域环境质量现状

检测项目	标准指数		
	B1调节池	B21#A/A/O池	B3污泥浓缩池
硝基苯	0.0002	0.0002	0.0002
苯胺	0.0003	0.0003	0.0003
2-氯酚	0.0000	0.0000	0.0000
苯并（a）蒽	0.0033	0.0033	0.0033
苯并（a）芘	0.0333	0.0333	0.0333
苯并（b）荧蒽	0.0067	0.0067	0.0067
苯并（k）荧蒽	0.0003	0.0003	0.0003
䓛	0.0000	0.0000	0.0000
二苯并（a,h）蒽	0.0333	0.0333	0.0333
茚并（1,2,3-cd）芘	0.0033	0.0033	0.0033
萘	0.0006	0.0006	0.0006

注：表3-24中未检出的监测因子，按其检出限的一半计算其标准指数。

（5）土壤理化性质调查

根据《环境影响评价技术方法》（生态环境部环境工程评估中心），本项目土壤理化性质调查在厂区内设一个点（剖面规格一般为长 1.5m、宽 0.8m、深 1.2m）调查土壤理化特性，包括土体构型、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，详见表 3-26。

表 3-26　土壤理化性质调查

点号		项目厂区内剖面	时间	2020.3.15
经度		116°24′16″E	纬度	22°56′32″N
层次		0~0.2m	0.2~0.8m	0.8~1.2m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	棕色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土	砂壤土
	砂砾含量	15	15	19
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH值（无量纲）	4.88	4.58	5.29
	阳离子交换量（cmol（+）/kg）	3.8	2.5	4.4
	氧化还原电位（mV）	240	—	—
	饱和导水率/（mm/min）	0.03	0.06	0.36
	土壤容重（g/cm^3）	1.52	1.61	1.52
	孔隙度（%）	46.2	45.1	44.4

环境保护目标

1、大气环境

本项目厂界外 500 米范围内的大气环境保护目标有赤澳村，无自然保护区、风景名胜区、文化区等保护目标。

本项目周边大气环境保护目标分布情况见表 3-27。

表 3-27　项目厂界外 500 米范围内的大气环境保护目标

名称	坐标		保护对象	敏感点类型	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离
	X	Y					
赤澳村	-410	-152	居民	居住区	大气环境二类功能区	西面	370m

注：以项目西南角（22.938797°N，116.411224°E）为原点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本项目的相对坐标系。

2、声环境

本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。

3、地下水环境

本项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，因此本项目无地下水环境保护目标。

4、生态环境

本项目不涉及揭阳市陆域生态保护红线。

根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》（粤府函〔2017〕275 号），本项目水环境评价范围内涉及的海洋生态红线如下：

（1）海洋生态红线区位置关系方面，本项目尾水排放至纳污水体后，经约 500m 径流汇入的广东省海洋生态红线区为“211 前詹重要砂质岸线及近海域限关红线区”，水环境评价范围内涉及的其它广东省海洋生态红线具体见表 3-28.。

（2）大陆自然岸线位置关系方面，本项目周边分布的大陆自然岸线为“沟疏村砂质岸线”及“港寮湾砂质岸线”。

（3）海岛自然岸线位置关系方面，本项目水环境评价范围内涉及的海岛自然岸线为龟岛。

环境保护目标	表 3-28　评价区域涉及的广东省海洋生态红线区							
	序号	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
					面积（km^2）	海岸线长度（km）		
	208	限制类	重要渔业海域	惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区	32.03	0	人工鱼礁和渔业资源	管控措施：维持海域自然属性，严格保护海域渔业资源。开放式养殖用海应注意控制养殖密度和养殖方式，减少养殖污染，提倡生态养殖。开展增殖放流活动，保护和恢复水产资源。周边海域不得设置排污口、工业排水口或其他污染源。禁止或严格控制围填海活动，不得设置明显改变水动力环境的构筑物。 环境保护要求：严格执行海水水质标准和海洋沉积物质量要求，防治污染，改善现有海水环境质量状况。不改变或基本不改变原有水动力环境，保护海洋生态系统。合理控制养殖规模和密度，改善养殖结构，加强渔业资源的保护与修复。
	209	限制类	珍稀濒危物种集中分布区	神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区	4.91	0	西施舌及海域生态环境	管控措施：严格保护西施舌及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统，保护红线区海域内渔业资源。红线区内禁止采石、挖沙等活动，加强红线区的生态环境监测和管理，适当保障海上交通用海。 环境保护要求：禁止新设污染物集中排放口，禁止倾倒废物或排放有毒、有害物质，海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，保持海洋水文动力维持原状。
	210	限制类	重要滨海旅游区	神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区	1.19	6.25	砂质岸线及海域生态环境	管控措施：禁止围填海，依据海域生环境承载力，控制旅游区开发强度。实行海垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。禁止从事可能改变和影响滨海旅游的开发建设活动，对受损海岸生态环境进行修复。严格保护砂质海岸与基岩海岸。

	序号	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
					面积（km^2）	海岸线长度（km）		
环境保护目标								环境保护要求：生产废水、生活污水须达标排放加强海域生态环境监测；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
	211	限制类	重要砂质岸线及邻近海域	前詹重要砂质岸线及近海域限关红线区	3.13	4.38	砂质岸线	管控措施：禁止实施可能改变或影响沙滩自然属性的开发建设活动。设立砂质海岸退缩线，禁止在高潮线向陆一侧 500 米或第一个永久性构筑物或防护林以内构建永久性建筑和围填海活动。在砂质海岸向海一侧禁止采挖海砂、围填海等可能诱发沙蚀退的开发活动，加强对受损砂质岸线的修复，加强海漂和海岸垃圾整治，加强海防护林建设和养护。 环境保护要求：海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，对沙滩资源破坏较严重的区域进行整治修复，保持海洋水文动力维持原状。
	212	限制类	珍稀濒危物种集中分布区	前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区	221.76	0	珍稀濒危物种及其生境	管控措施：禁止围填海，禁止实施对濒危物种有影响的开发建设活动。维持海域自然属性，维持促进珍稀濒危物种栖息和索饵的渔业资源。禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。 环境保护要求：禁止新设污染物集中排放口，禁止排放有毒、有害物质，海水水质海洋生物质量、沉积物等维持现状，保持海洋水文动力维持原状。

序号	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
				面积（km^2）	海岸线长度（km）		
213	禁止类	特别保护海岛	鸡椒礁特别保护海岛禁止类红线区	1.04	1.73	石碑山角领海基点	管控措施：维护主权权益，严格保护海岛自然地形、地貌，禁止炸岛、海采石采挖海砂等可能危害主权权益及破坏海岛生态系统的开发活动，禁止损领海基点标志，加强主权权益设施建设。 环境保护要求：按照海洋环保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，改善海洋环境质量
214	限制类	特别保护海岛	鸡椒礁特别保护海岛限制类红线区	4.12	3.05	石碑山角领海基点	管控措施：维护主权权益，严格保护海岛自然地形、地貌，禁止炸岛、海岛采石采挖海砂等可能危害主权权益及破坏海岛生态系统的开发活动，禁止损毁领海基点标志，加强主权权益设施建设。 环境保护要求：按照海洋环保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，改善海洋环境质量。

环境保护目标

表 3-29　评价区域涉及的广东省大陆自然岸线

序号	名称	生态保护目标	管控措施
1	沟疏村砂质岸线	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，向海一侧3.5海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。
2	港寮湾砂质岸线	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，向海一侧3.5海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。

环境保护目标	

表 3-30　评价区域涉及的广东省海岛自然岸线

序号	所在行政区	海岛名称	保有自然岸线位置	自然岸线长度（米）
44	揭阳市	龟岛	整岛屿划定保有自然岸线，海岛位置为北纬23°56′3.5″，东经116°26′40.1″。	900.1

污染物排放控制标准

1. 废水排放标准

本项目出水水质标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值，具体如表 3-31 所示。

表 3-31 污水处理厂出水排放标准 单位：mg/L（pH：无量纲）

排放标准	COD_{Cr}	BOD_5	SS	TN	NH_3-N	TP	pH 值
（DB44/26-2001）第二时段一级标准	≤40	≤20	≤20	——	≤10	——	6~9
（GB18918-2002）一级 A 标准	≤50	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9
本项目执行标准	≤40	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9

2. 废气排放标准

项目建成运营后产生的废气主要为污水处理设施产生的臭气和食堂油烟。有组织排放的 H_2S、NH_3 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；无组织排放的 H_2S、NH_3 执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 二级标准。食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中规定。具体限值详见表 3-32、表 3-33。

表 3-32 大气污染物排放标准

排放源	污染物	排气筒高度（m）	排放浓度限值（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）	无组织排放监控限值（mg/m³）
污水厂	H_2S	15	/	0.33	0.06
	NH_3	15	/	4.9	1.5
	臭气	15	/	2000（无量纲）	20（无量纲）

表 3-33 饮食业油烟排放标准

规模	小型
最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0
净化设施最低去除效率（%）	60

污染物排放控制标准	3. 噪声排放标准 项目营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准（昼间≤65dB（A）；夜间≤55dB（A））。 4. 固体废物 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），本项目一般工业固体废物贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；本项目的一般固体废物贮存、处置执行及其修改单，危险废物贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求。

总量控制指标	根据本项目污染物排放总量，本评价选取 COD_{Cr} 和氨氮作为污染物总量控制指标，建议其总量控制指标按以下执行： 本项目外排废水量为 273.75 万 m^3/a，主要污染物总量控制指标 COD_{Cr} 为 109.5t/a，氨氮为 37.5t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目施工前主要进行污水厂建设工程，施工活动包括地基与管沟开挖、构筑物施工、管道敷设、填土、地表砼硬化等土建工程，以及设备安装与调试、材料设施运输等。 因此，在施工期间所产生的环境影响因素主要有：土建和设备安装过程中的建筑机械和运输车辆产生噪声和扬尘污染，施工过程及建材处理与使用过程产生废水及固体废物等，相对于运营期的环境影响具有影响时间短但影响程度大的特点。因此，对施工期的环境影响进行分析、采取有效的防治措施将施工期的环境影响尽量降低有着重要的意义。 **1.施工扬尘防治措施** 为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，本项目采取以下防护措施： ①施工期围挡 围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘。要求本项目施工过程中在场地周围设立高 2m 以上的围挡，挡扳与挡板之间，挡板与地面之间要密封。特别是在混凝土生产区、材料仓库、弃渣堆场等易产生扬尘的区域。 ②洒水抑尘 在本项目场地开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防止粉尘。洒水对小范围施工裸土自然扬尘有一定的抑制效果，且简单易行，因此需要专门负责人员，并定期对洒水设备进行维护。 施工车辆在未铺装道路上产生扬尘污染比较严重，且影响范围也较大。为减少起尘量，应对施工车辆采取洒水抑尘措施。 ③交通扬尘控制 交通扬尘的特点是扩散力强并能造成多次扬尘污染，运输的道路实际成为一条不断获得补充、由近至远逐渐衰减的扬尘线源，并通过来往车辆作为动力，纵横交错的道路成为渠道，向四处扩散。

施工期环境保护措施	运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在交通集中区和居民住宅等敏感区行驶； 运输车辆及时冲洗，对产生尘量多的物资应加湿或密闭后运输；对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。 在场址内及周围运输车辆主要行径路线及进出口洒水压尘，减少地面粉尘随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。 ④烟尘控制 施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。工地食堂应使用液化石油气或电炊具，不能使用燃油炊具。 ⑤复绿工程 充分利用施工场地，尽量少占地。对暂时不能施工的场地应保护好原有的植被或进行简易绿化或采取防尘措施。 **2.施工废水防治措施** 施工期间，施工单位必须严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对废水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路和周边的河涌、环境或淹没市政设施。 ①施工现场要道路畅通，场地平整，无大面积积水，场内要设置连续的排水系统，合理组织排水； ②雨季场地地表径流经汇集后沉淀处理后，排入区域雨水管网； ③设置临时沉淀池，机械设备运转的冷却水、洗涤水及进出施工场地车辆的清洗水经沉淀池处理后，泥沙打包外运，清水回用（可用于场地洒水、车辆清洗）。 ④施工临时营地生活污水经设置的临时化粪池处理后，定期通过槽车清运至市政污水处理厂进行处理。 **3.施工噪声防治措施** 为了尽量减小施工噪声对周围环境可能造成的影响，建议建设单位和工程施工单位从以下几方面着手，采取适当的措施来减轻其噪声的影响。

施工期环境保护措施	①必须在场址四周施工区面向敏感点的一面设立移动式隔声屏障，降低噪声的向外传递。 ②合理安排施工时间，制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。除此之外，高噪声施工时间尽量安排在白天，由于夜间噪声超标严重，影响很大，故应限制夜间（北京时间 22 时至翌日 6 时）施工。 ③合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。 ④降低设备声级，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，振捣器采用高频型等。 ⑤降低人为噪声，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音。尽量少用哨子等指挥作业，而代以现代化设备，如用无线对讲机等。 ⑥设置临时声屏障，对位置相对固定的机械设备，尽量在工棚内操作；不能进入棚内的，可采取围档之类的单面声屏障。 ⑦加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道和设计运输路线，尽量避免在居民区出入，一旦经过居民区时，车辆应限速行驶，减少鸣笛。 ⑧与周围单位、居民建立良好关系，对受施工干扰的单位和居民在作业前做好安民告示，并给予适当的补偿，取得社会的理解和支持。同时尽量缩短夜间的施工时段，中午禁止大噪声施工，以确保居民正常的休息。 **4.施工固体废物防治措施** 本项目建筑废弃物主要包括挖掘产生的余泥渣土，运至揭阳港前詹作业区通用码头工程进行回填；施工过程中残余泄漏的混凝土，钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器等，将定期由施工单位外运做相应处理处置；另外，施工人员生活垃圾将统一交由环卫部门清运。 建设单位应负责对施工期固体废物收集处置工作进行监督，与施工单位签订环保责任书，由各施工单位负责施工期固体废物的处理处置。 **5.施工期地下水污染防治措施**

施工期环境保护措施	①车辆冲洗点地面进行硬化，产生的废水汇集到沉淀池沉淀后回用，减少污水产生量，同时采用混凝土对沉淀池内壁及底面进行硬化，及时清运沉淀池内的泥沙； ②施工人员产生的生活垃圾要统一收集，交由环卫部门处理。禁止随便丢弃，污染地下水。 ③施工人员生活污水统一收集，经过三级化粪池处理后排放。一般情况下，根据容积的区别，砖砌化粪池的壁厚为 370mm 或 490mm，抹面设计为防水砂浆内外抹面，具备砌体防水的设计标准，具有防渗的设计和功能。应按照施工规范要求和结构设计，做好施工管理和监督，化粪池在使用过程中加强巡查管理，发现问题，及时进行处理。 ④施工产生的废土石为一般固体废物，即便受到雨水淋溶，产生的污染物也主要是 SS 为主，需要严格落实水土保持措施，降低 SS 的浓度。另外，及时对建筑垃圾及生活垃圾进行清运，避免其成为污染源，产生地下水污染。 ⑤车辆维修点地面进行硬化，滴漏在地面的油污及时进行清理，加强机械设备维护，减少设备在施工过程中油污的滴漏，加强施工期环保巡查。 ⑥必须保持基坑底土层的原状结构，尽量缩短基底暴露时间，防止基坑浸泡，雨季施工应在基坑边挖排水沟，防止地表径流水流入基坑，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。施工过程中仅将基坑范围内开挖过程中渗透出的地下水排出，经过沉淀后排放，基本不对基坑范围外的地下水造成影响。 **6.施工期生态环境防治措施** 本项目所在地及周边现状用地主要为城镇村发展区，由于人类活动的影响，原生植被已基本被破坏。本项目占地范围内无生态环境保护目标。针对施工期间对周边植被、水土流失等方面产生的影响，建设单位或施工单位拟采取以下防治措施，减少项目施工对区域生态环境的影响程度和范围。 ①合理安排施工进度 每年的 4 月至 9 月是揭阳的雨季，也是当地热带风暴频繁发生的季节，土

施工期环境保护措施	壤侵蚀主要发生在此期间，因此合理规划施工进度很有必要。施工单位应合理制定施工计划，以便在暴雨前及时将铺填的松土压实，用沙袋、稻草或草席等遮盖裸露地面进行临时应急防护、减缓暴雨对裸地的剧烈冲刷。 ②土方工程和排水工程同步进行 实际施工中要充分考虑土地一次降雨量大的气候特点，落实排水工程措施。在进行土方工程的同时，对于排水工程，争取同步进行，避免雨期地表径流直接冲刷裸地表面而引起水土流失。 ③沉砂池的建设和管理 施工中还必须重视沉砂池的建设，使施工排水和路面径流经沉砂池沉淀泥沙后才排出，避免泥沙直接进入水体；注意沉砂池中泥沙量的增加，及时清理，防止泥沙溢出进入水体。 ④弃土的防护措施 施工过程的工程弃方不能随意弃置于河流中或岸边，根据《关于惠来县临港产业园污水处理厂及配套管网（一期）工程水土保持方案的批复》（惠水水保（2022）11 号），本项目施工产生的弃方运至揭阳港前詹作业区通用码头工程进行回填。

运营期环境影响和保护措施	**1. 废水环境影响分析** 本项目的地表水环境影响预测与评价具体见地表水专项评价。 惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程作为惠来县临港产业园规划配套建设的城镇生活污水处理厂，主要收集产业园内企业和居民区生活污水，根据本次评价中水环境影响预测结果，惠来县临港产业园污水处理厂排污口设置在坑仔溪与后港仔溪交汇口，本项目作为城镇污水集中收集和处理的民生工程项目，通过集中纳污方式所达到的区域削减正效果，将大于项目污染物排放的不利影响，在水环境影响的角度可行。但项目建成运营过程中，需要做好防范措施，杜绝事故工况的发生。 **2. 废气环境影响分析** **（1）污水处理系统废气源强分析** ①污水处理厂臭气源分析 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： a.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，这样就使得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。 b.生化处理工段 在生化处理工段包括厌氧（水解酸化）、缺氧。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

运营期环境影响和保护措施	要体现在水解酸化过程散发恶臭。 c.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污染物分析 恶臭污染物主要由氨气、硫化氢、硫醇、VFAs（挥发性脂肪酸）等组成。 a.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。 b.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。 c.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。 d.VFAs（挥发性脂肪酸） VFAs 是有机物在缺氧或厌氧条件下分解产生的，包括丁酸（臭鼬味）、乙酸（醋）和丙酸。它们的特点是恶臭阈值低、强度大。VFAs 是由污泥和污水的分解产生。在整个处理厂内，只要是氧气浓度低或为零且 pH 值相对较低的地方，都可能产生 VFAs。厌氧消化过程能破坏 VFAs，故在消化污泥废气中的浓度不高。 根据《污水处理厂恶臭污染状况分析与评价》（郭静等，中国给排水，2002，

运营期环境影响和保护措施

18（2），41-42），污水处理厂恶臭发生源主要是集水井、格栅井、水解酸化池、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。

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，此次评价仅以其中的 H_2S 和 NH_3 进行计算和分析。

③污染源强确定

根据《污水处理厂恶臭污染防治对策及环境影响评价的研究》（薛松，青岛理工大学学报，2012，33（2），98-103），对某污水处理厂各构筑物的恶臭排放情况进行了统计分析，如表 4-1 所示，其中预处理工段的臭气主要来源于集水井、细格栅、曝气沉砂池；生化处理工段除臭系统主要收集处理生化池产生的臭气；污泥处理工段除臭系统主要收集处理污泥脱水机房、污泥浓缩池和污泥均质池产生的臭气。

表 4-1　各处理工段恶臭污染物排放源强　　单位：mg/s·m²

工段名称	NH_3	H_2S
预处理工段	0.092	0.12
生化处理工段	0.018	0.0045
污泥处理工段	0.085	0.22

本项目类比上述研究中各工段恶臭污染物产生源强，该类比工艺中，预处理工段面积约 230m²，生化处理工段约 2000m²，污泥处理工段为 180 m²，以生活污水处理为主，工艺为预处理加 A/A/O 处理工艺。本项目处理的工艺与类比研究的工艺类似，具有可比性，本项目废气污染源强类比上述研究中源强进行估算。

经分析，针对恶臭，建设单位拟采取将池体构筑物封闭加盖处理，并对各恶臭源进行抽吸，通过收集风管输送到生物除臭装置进行处理，加盖及密闭处理的池体及设施包括：预处理工段的粗格栅、集水池、细格栅、调节池、沉砂池；生化处理工段为厌氧池、缺氧池；生化污泥处理工段包括污泥浓缩池、污泥调理池、污泥压滤间。

运营期环境影响和保护措施

本项目拟设置生物滤池除臭工艺，其原理是将各污染源的臭气收集后集中送到生物滤池，臭气经加湿除尘后，通过湿润、多孔和充满活性的微生物填料层，首先填料及生物膜对污染物进行吸附，然后填料内外附着的专性微生物对污染物进行吸收和降解，将污染物质分解成无毒无害的简单无机物。

结合国内外部分污水处理厂生物除臭系统的实际处理效率，生物除臭系统去除率一般在 94%～99%。结合国内外处理经验，同时参照可研报告，本工程处理率按照 95%进行计算。

表 4-2　国内外部分污水处理厂生物除臭系统的设计规模和处理效率

污水厂	设计负荷（$m^3m^{-2}h^{-1}$）	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
Wesstboroμgh 污水厂	123.4	94	堆肥、木块

本项目各工段恶臭污染物产生源强情况详见表 4-3。

表 4-3　本项目各工段恶臭污染物产生源强

工段名称	面积	NH_3	H_2S	NH_3	H_2S
单位	m^2	g/s		kg/h	
预处理工段	359.3	0.0331	0.0431	0.119	0.155
生化处理工段	240.0	0.0043	0.0011	0.016	0.004
生化污泥处理工段	240.5	0.0204	0.0529	0.074	0.190
合计	839.8	0.0578	0.0971	0.21	0.35

（2）拟采取的污染防治措施及废气排放情况

针对恶臭，建设单位拟采取如下防治措施：

本项目产生臭气的预处理、生化处理、污泥处理工段采取加盖密闭和设置密闭除臭罩两种形式，配合收集风管对废气进行收集。

废气经过收集后，汇集到除臭生物池进行处理处理，根据除臭生物池设计方案，经处理后的臭气通过高度为 15m，内径 0.6m 的排气筒（DA001）排放，排放风量 10000m^3/h，本项目排放口基本情况见表 4-4 所示。

表 4-4　本项目废气排放口基本情况

排放口编号及名称	排放口基本情况				地理坐标
	高度	内径	温度	类型	
DA001 除臭装置排气筒	15m	0.25m	常温	一般排放口	北纬 22°56'28.79" 东经 116°24'25.55"

注：根据《排污许可证核发技术规范　水处理（试行）》（HJ978-2018），除臭装置排气筒为一般排放口。

运营期环境影响和保护措施

除臭工艺流程为：来自臭气源的臭气通过收集系统进行收集后，离心风机将臭气收集到生物滤池除臭装置；臭气经过预洗池进行加湿后进入生物滤池池体，通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，在滤层中的微生物对臭气中的恶臭物质进行吸附、吸收和分解，将污染物质分解成二氧化碳、水和其他无机物，完成除臭过程，经过净化后尾气达标排放。

污水站各恶臭产生源经过封闭加盖，并抽吸处理，基本上不会有无组织废气产生，从保守角度考虑，本环评废气无组织排放量以产生量的 1%进行统计。

通过以上防治措施，本项目恶臭污染物有组织产生及排放源强见表 4-5；根据项目平面布置情况，将厂区分为 7 处无组织排放单元，无组织恶臭污染物排放源强见表 4-6。

表 4-5　本项目恶臭污染物产生及排放源强（有组织）

排气筒编号	污染物	风量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	标准值 kg/h
DA001	NH_3	10000	20.61	0.206	1.81	1.03	0.010	0.09	4.9
	H_2S		34.61	0.346	3.03	1.73	0.017	0.15	0.33

表 4-6　本项目无组织恶臭污染物源强

序号	污染源	排放高度 m	面源参数 m	预测因子	排放速率 kg/h
1	粗格栅及集水池	2	9.6×6.8	NH_3	0.000162
				H_2S	0.000272
2	细格栅、沉砂池×2	4	10.6×2.8+φ2.8×2	NH_3	0.000104
				H_2S	0.000175
3	调节池	3.2	21×12	NH_3	0.000625
				H_2S	0.001049
4	厌氧池×3、缺氧池×3	2.9	8×4×3+8×6×3	NH_3	0.000595
				H_2S	0.000999
5	污泥调理池	3	6×3	NH_3	0.000045

序号	污染源	排放高度 m	面源参数 m	预测因子	排放速率 kg/h
				H_2S	0.000075
6	污泥浓缩池	2	ϕ×10	NH_3	0.000195
				H_2S	0.000327
7	污泥脱水间	5	18×8	NH_3	0.000357
				H_2S	0.000599

综上可知，本项目产生的各大气污染物，经过对产生源设置密闭收集与生物除臭处理后，有组织排放的各大气污染物均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放限值的要求，无组织排放的各大气污染物均能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 二级标准的要求。

（3）非正常工况废气污染源强分析

故障排放一般情况下不会出现，为分析故障排放对周边环境的影响，本评价考虑生物除臭池中的微生物因高温、中毒等突发因素集体失活，导致废气未经分解（处理效率为 0）而直接排放的非正常工况。

本项目拟安排专人负责废气治理设施的运维，一旦发现出现故障现象，会立刻通知相关单位进行处理，因此，非正常工况的持续时间按 1h 计。

非正常排放的大气污染源源强参数见表 4-7。

表 4-7　本项目废气处理设施发生故障时废气排放情况

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次	应对措施
DA001	微生物失活	NH_3	20.61	0.206	1	/	通知技术单位进行维修
		H_2S	34.61	0.346			

（4）废气污染治理设施可行性论证

①废气污染治理措施可行性分析

根据《排污许可证核发技术规范　水处理（试行）》（HJ978-2018），对于废水处理产生的硫化氢、氨和臭气浓度，推荐的可行技术为生物过滤、化学洗涤和活性炭吸附。

本项目针对废水处理过程产生的硫化氢、氨和臭气浓度采取的废气治理设施为生物过滤除臭，为可行技术。

②废气污染治理设施选择

运营期环境影响和保护措施	A.源头削减 本项目为污水处理工程，有别于生产型项目的污染主要来源于原辅材料的特点，本项目废气主要产生于废水处理过程，且与废水处理量和废水污染物浓度相关。同时，建议项目管理单位与纳污范围内的企业签订合同，规范、督促企业生活污水经过预处理后达标排放至废水管网，如出现乱排现象，则根据合同追究相关企业的责任。 B.过程控制 本项目工程各构筑物除臭区域的密封则主要采用盖板密封和设置除臭罩两种形式。 对于旋流沉砂池、生物池、污泥调理池等池体结构考虑采用盖板密封，设备检修口周边均考虑使用橡胶压条密闭，池顶板上方敷设除臭风管。 对于粗格栅、板框压滤机等设备的密封，考虑到操作巡视的要求，采用加设贴身除臭罩，从而使抽风除臭的范围仅限于除臭罩内部，同时运行人员可于罩子外部进行维护操作，保证操作人员的安全和良好的环境。 污泥干料仓则设计为封闭的混凝土结构，运泥车入口处采用快速启闭卷帘门，低温干化设备处理后的干污泥均通过密闭的刮板输送机输送至密闭的污泥料仓，保证污泥输送过程无臭气外泄。

运营期环境影响和保护措施

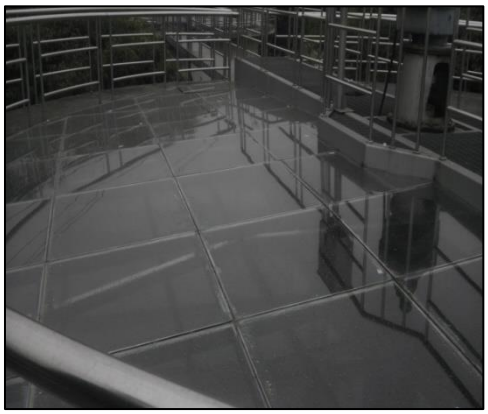


图 4-1　污水处理厂加盖收集系统案例

本项目各构筑物换气次数按 8 次/h 计，核定风量按设计风量考虑 10%的裕量，取 10000m^3/h，具体见表 4-8。

表 4-8　本项目各主要构（建）筑物除臭风量计算一览表

序号	污染源	面源规格（m）	超高（m）	换气次数（次/h）	风量（m^3/h）
1	粗格栅及集水池	9.6×6.8	2.5	8	1306
2	细格栅、沉砂池×2	10.6×2.8+ φ2.8×2	2.5	8	840
3	调节池	21×12	0.5	8	1008
4	厌氧池×3、缺氧池×3	8×4×3+ 8×6×3	0.5	8	960
5	污泥调理池	6×3	0.5	8	72
6	污泥浓缩池	φ10	0.5	8	314
7	污泥脱水间	18×8	4（层高）	8	4608
合计					9107

运营期环境影响和保护措施	C.末端治理 除臭工艺方法可以分为吸收吸附法和燃烧法两大类常见的方法有化学除臭法、活性炭吸附除臭法、氧离子基团除臭法、燃烧除臭法、纯天然植物提取液喷洒除臭法和生物除臭法等。 a.化学除臭法 化学除臭法是利用化学介质（NaOH、H_2SO_4、NaClO）与 H_2S、NH_3 等无机类致臭成分进行反应，从而达到除臭的目的。该法对 H_2S、NH_3 等的吸收比较彻底，速度快，但对硫醇、挥发性脂肪酸或其他挥发性有机化合物的去除比较困难。且运行成本费用一般较高。 b.活性炭吸附除臭法 活性炭吸附除臭法是利用活性炭能吸附臭气中致臭物质的特点，在吸附塔内设置各种不同性质的活性炭，致臭物质和各种活性炭接触后，排出吸附塔，达到脱臭的目的。活性炭达到饱和后，需通过热空气、蒸汽或 NaOH 浸没进行再生或替换。活性炭的再生与替换价格较昂贵、劳动强度大且再生后的活性炭吸附能力降低。 c.离子基团除臭法 氧离子基团除臭法是利用高压静电装置，在新风补给空气中产生氧离子基团，在常温常压下将恶臭物质分解成 CO_2、H_2O 和 H_2SO_4 或是部分氧化的化合物的方法。具有运行管理简单，处理效果高、占地小等优点。 d.燃烧除臭法 燃烧除臭法有直接燃烧法和触煤燃烧法。根据恶臭物质的特点，在控制一定的温度和接触时间的条件下，臭气直接燃烧，达到脱臭的目的。 e.纯天然植物提取液喷洒除臭法 该除臭法的原理是将一些特殊的植物提取液雾化，让雾化后的分子均匀地分散在空气中，吸附空气中的异味分子，与异味分子发生分散、聚合、取代、置换和合成等化学反应或催化与空气中的氧气反应，使异味分子发生变化，改变原有的分子结构，使之失去臭味。反应的最后产物为 H_2O、氧和氮等无害的分子。

运营期环境影响和保护措施

f.生物除臭法

生物除臭法是通过微生物的生理代谢将恶臭物质加以转化，达到除臭的目的。目前多采用生物滤池法。生物滤池法是把收集的臭气先经过加湿处理，再通过长满微生物的、湿润多孔的生物滤层，利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能以及微生物细胞个体小、表面积大、吸附性强和代谢类型多样的特点，将恶臭物质吸附后分解成 CO_2 和其他无机物。

由以上分析可以看出，活性炭吸附除臭法、燃烧除臭法设备投资高，管理复杂，运行成本高；植物提取液喷洒除臭法用于大面积除臭时运行费用较高；氧离子基团除臭法因属于新技术，其成功应用的可靠工程实例还很少见，其技术可靠性、运行效果还有待考察，实际使用寿命也尚未可知。故而以上三种除臭方法不在本方案的考虑之中。

化学除臭法与生物除臭法比较适合本项目使用，本方案采用生物除臭法与氧离子基团法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 4-9　除臭方案技术经济比较

方案	化学除臭	生物除臭
系统组成	收集系统+除臭风机+除臭系统（喷淋系统塔、喷淋泵）	收集系统+除臭风机+除臭系统（生物除臭池）
占地面积	较小	较大
设备成本	大	大
运行成本	较大	小
运行管理	较复杂	简单
稳定性（检修率）	中	低
使用寿命（年）	10 年	10 年以上
除臭效率（%）	90～95	90～95
二次污染	有	无

综上所述，本项目采用生物除臭法处理项目恶臭气体，生物除臭法运行管理简单，且具有除臭效率高、使用寿命长、能耗低和运行费用低等优点，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。

运营期环境影响和保护措施

图 4-2　生物除臭工程实例

（5）食堂油烟源强核算

项目全厂职工人数为 15 人，均在本厂区内用餐。厨房每天工作按 4 小时，年上班时间为 365 天。项目厨房采用液化石油气作燃料，由于液化石油气属清洁能源，因此产生的燃料废气很少。

根据对南方城市居民的类比调查，食用油消耗系数为 7kg/100 人·d，则项目食用油消耗量为 1.05kg/d，烹饪过程中油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，项目按 4%计，即油烟产生量为 0.042kg/d，年产生量为 15.33kg/a。

项目拟设 2 个基准炉头，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中“单个基准灶头排风量为 2000m^3/h”，项目厨房油烟的排风量为 4000m^3/h，按照有关环保行政部门的规定，本项目所产生的油烟废气经过油烟净化器处理达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（≤2mg/m^3）后由专用烟道引至楼顶排放。去除率达 75%以上，项目去除率取 75%。经净化处理后本项目的油烟排放量为 0.0105kg/d，排放浓度为 0.66mg/m^3，本项目油烟污染源源强核算及相关参数见表 4-10。

表 4-10　食堂油烟源强核算及相关参数一览表

污染物	污染物产生			治理措施			污染物排放			排放时间（h/a）
	产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量（kg/a）	工艺	效率（%）	处理风量（m^3/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（kg/a）	
油烟	2.63	0.042	61.32	油烟净化器	75	4000	0.66	0.0105	15.33	1460

综上，本项目所产生的油烟废气经过油烟净化器处理达到《饮食业油烟排

运营期环境影响和保护措施

放标准》（GB18483-2001）的要求（≤2mg/m^3）后由专用烟道引至楼顶排放，不会对周边环境产生明显不良影响。

（6）废气监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南　水处理》（HJ1083-2020），本项目废气污染源应执行的监测要求如下。

表 4-11　本项目废气监测方案

分类	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
有组织	DA001	硫化氢	半年/次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放限值
		氨		
		臭气浓度		
无组织	厂界	硫化氢	半年/次	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 二级标准
		氨		
		臭气浓度		

（7）大气环境影响评价结论

本项目废水处理过程中产生的污染物主要为氨和硫化氢，本项目拟对各废气产生源设置密闭收集设施与生物除臭处理设施，根据前文分析可知，各废气经收集处理后，有组织排放的各大气污染物均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放限值的要求，无组织排放的各大气污染物均能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 二级标准的要求。因此，本项目对周边大气环境的影响较小。

3. 噪声环境影响分析

（1）噪声源强分析

本项目的噪声主要来源于鼓风机、水泵等机械设备，主要集中在地上或地下设备间内，经类比调查，其噪声源的源强为 75～100dB（A），各主要设备噪声源见表 4-12 以及前文图 2-5。

表 4-12　主要设备噪声源强

噪声源	噪声级 dB（A）距离噪声源 1m	所处构筑物
各类泵	75~80	加药间、压滤间、生物除臭池、各类处理池
鼓风机	95~100	鼓风机房、沉砂池、调节池
板框压滤机	75~85	污泥压滤间

噪声源	噪声级 dB（A） 距离噪声源 1m	所处构筑物
输送机	80~90	格栅、压滤间
轴流风机	80~90	进水井、提升泵房、加药间、鼓风机房、配电间

（2）噪声防治措施

污水处理厂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、污泥压滤房等，经类比调查，其噪声源的源强为 75～100dB（A），拟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，厂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。

（3）噪声影响分析

本项目建设后的主要噪声源是各种机械设备，根据声源噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本评价选择点声源预测模式，模拟预测声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

①预测模式

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，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

运营期环境影响和保护措施

运营期环境影响和保护措施	带的志压级分为 Lp1 和 Lp2。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公式（4-1）近似求出： $$L_{P2}=L_{P1}-(TL+6)$$ （4-1） 式中： TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB（A）；  **图 4-3　室内声源等效为室外声源图例** 也可按公式（4-2）计算某一室内声源靠近转护结构处产生的倍频带声压级： $$L_{P1}=L_w-10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right)$$ （4-2） 式中： Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当入在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8； R—房间常；$R=S\alpha/(1-\alpha)$，S 为房间内表面面积，㎡；α 为平均吸声系数； r—声源到靠近转护结构某点处的距离，m； 然后按公式（4-3）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级： $$L_{P1i}(T)=10\lg\left(\sum_{J=A}^{N}10^{0.1l_{P1.J}}\right)$$ （4-3） 式中： $L_{p1,j}$（T）—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB； $L_{p1,j}$—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB； N—室内声源总数；

运营期环境影响和保护措施

在室内近似为扩散声场时，按公式（4-4）计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{P2i}(T)=L_{P1i}(T)-(TL_i+6) \quad (4\text{-}4)$$

式中：

$L_{p2,j}$（T）—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

T_i—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

然后按公式（4-5）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$Lw=L_{p2}(T)+10\lg s \quad (4\text{-}5)$$

然后按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。

②预测结果

结合工程分析可知，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的噪声预测模式，预测分析本项目建成投产后其厂界噪声的达标情况。预测结果具体见表 4-13。

表 4-13 本项目厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

位置	标准值		贡献值（昼、夜）	超达标情况
	昼间	夜间		
N1 东厂界	65	55	40.5	达标
N2 南厂界	65	55	39.2	达标
N3 西厂界	65	55	43.9	达标
N4 北厂界	65	55	47.6	达标

根据噪声贡献值预测结果可以看出，考虑隔声降噪等控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声这种最严重影响情况下，这些声源排放噪声对各厂界噪声贡献值较小，厂界噪声值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

综合以上分析可知，本项目建设对各厂界噪声影响较小，基本上不会对对其声环境质量带来明显影响。

（4）噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020），本项目废气

运营期环境影响和保护措施	污染源应执行的监测要求如下： 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。 **4. 固体废物影响分析** **（1）固体废物产生情况** 项目运营期产生的固体废物主要有格栅间栅渣、污泥脱水后的泥饼及员工生活垃圾，各工段固废产生位置见前文图 2-5。 ①格栅间栅渣 根据工程经验数据率为 $0.75m^3/10000m^3$ 污水，含水率 80%，容重 $960kg/m^3$。项目污水处理规模 $7500m^3/d$，则格栅间栅渣产生量为 0.54t/d（197.1t/a）。本项目格栅拦截的废物为一般工业固体废物。 ②污泥脱水后的泥饼 本系统产生物化和生化污泥，根据项目可研报告，本项目干泥产生量约为 1.64t/a，则含水率 60%的生化污泥（一般固废）产生量约 4.1t/d，即 1496.5t/a。由于本项目废水主要污染物为 COD、氨氮等有机污染物，不含重金属等第一类污染物，因此，废水处理产生的污泥也为一般工业固体废物。 ③生活垃圾 项目劳动定员为 15 人，按照每日人均 0.5kg 估算，每天产生 7.5kg，年产生量约为 2.74t。 **（2）固体废物处置情况** 项目格栅拦截渣和污泥为一般工业固体废物，格栅拦截渣存于厂区内，交由有关部门或有资质单位妥善处理。 本项目污泥存放在污泥池，污泥经存放后抽至污泥压滤间进行脱水处理，处理后的脱水泥饼临时储存于污泥压滤间内。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订），固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。本项目污泥经压滤至含水率不大于 60%，有效减少污泥的产生量，污泥具有一定的回收利用价值，本项目位于惠来县临港产业园，项目投

运营期环境影响和保护措施

入运营后，应优先将污泥转移至产业园内具有回收使用意向的企业进行回收利用，无回收利用条件的，应交由有关部门或有资质单位进行无害化处理。

污泥饼在运输过程中会散发恶臭气体，将对沿途造成一定的影响。项目采用密闭式的车辆运送，尽可能安排在夜间进行，并在运送前车辆喷洒消毒液或除臭液，建设单位应高度重视污泥运输过程中的管理，最大限度减少或避免造成二次不利的污染影响。

生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门收集处理。

综上所述，本项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，项目产生的固废全部得到综合利用和安全处置，不会对周围环境产生不良影响。

本项目固体废物产生及处置情况见表 4-13。

表 4-14　固废产生情况一览表　　单位：t/a

序号	名称	产生环节	属性	主要成分	形态	产生量	危险特性	贮存方式	处理、处置方式
1	污泥	污泥压滤间	一般工业固体废物	污泥、水	固态	1495.6	/	压滤间污泥池	交由有关部门或有资质单位妥善处理
2	栅渣	格栅间	一般工业固体废物	栅渣、水	固态	197.1	/	贮渣容器	交由有关部门或有资质单位妥善处理
3	生活垃圾	生活垃圾	/	纸屑、果皮等	固、液态	2.74	/	生活垃圾桶	环卫部门清运

（3）固体废物管理要求

本项目厂区固体废物（如污泥、生活垃圾）临时堆放场的建设和管理应做好防渗漏、防雨淋、防扬尘等防止二次污染的措施。本项目固体废物临时堆放场属于厂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《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，对产生的固废实行分类管理。

5. 地下水、土壤环境影响和保护措施

（1）正常工况地下水、土壤环境污染识别

①废水对地下水和土壤环境影响分析

污水处理厂出水水质要求达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值。污水处理厂的格栅、集水池、沉淀池、沉砂池、生化池等

运营期环境影响和保护措施	水池构筑物及厂区内废水连接管道均按照相关技术规范进行防渗漏处理，严格按照施工规范施工，保证施工质量，可避免污水处理厂建设及运营中对地下水水质的影响。正常工况下，污水处理厂废水处理和排放不会对土壤和地下水产生不良影响。 ②固体废物对地下水和土壤环境的影响 项目产生的固体废物主要为员工生活垃圾和污水处理后的剩余污泥，在自然和无防护措施的条件下，因雨水淋溶和冲刷，污染物可能进入地表水或下渗进入浅层地下水含水层，对周围环境产生影响。 本项目生活垃圾定点、分类、集中收集后由环卫部门定期收集处理。 污泥存储间及相应设备等直接与污水、污泥及栅渣接触，但很有可能有污水、污泥洒落地面，造成污水下渗，引起地下水污染。因此，必须对上述池体、污泥压滤间和污泥池等建筑的地面、墙裙、排水沟沟底及侧壁进行防渗处理，防止污水下渗。 综上，正常情况下，污水处理厂产生的固体废物不会对地下水和土壤环境产生不良影响。 **（2）事故工况地下水、土壤环境污染识别** 事故工况是指违反操作规程和有关规定或由于设备、管道和构筑物的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。事故工况属于不可控的、随机的工况；污染来源于事故排放，同时事故工况下防渗层破损。 事故工况下，池体、设备、构筑物和储罐等发生破损泄漏，污水、固体废物渗滤液和化学品发生泄露后进入土壤环境，渗入地下水，可能会造成土壤和地下水环境污染。因此，需对工艺、管道、设备、污水存储及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒滴、漏，将污染物泄漏的地下水污染降到最低程度。 **（3）土壤、地下水环境保护措施** 本项目按照源头控制、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

运营期环境影响和保护措施

为主，防治结合，综合治理的原则。本项目作为产业园配套的污水处理设施，本身废水产生量不大，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。

②分区防控

根据厂区分区防控的要求，根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，将全场进行分区防治，分别是：一般污染防渗区、重点污染防渗区及特殊污染防渗区。详见表 4-15 和图 4-4 所示。

表 4-15　土壤及地下水污染防治分区表

序号	污染防控分区	设备装置名称	防渗区域	防渗技术要求
1	重点防渗区	加药间	地面及基础	等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照GB18598执行
2		废水管道	管道四周	
3		污水处理池体、事故应急池、除臭系统	底部、水池四周	
4		危废暂存场所	地面及基础	
5	一般防渗区	污泥压滤间（2F）	地面	等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7} cm/s；或参照GB16889执行
6	简单防渗区	雨水管道、办公楼、厂区道路等	地面	一般地面硬化

（4）地下水监测计划

①水质监测

A：监测布点：主要是对厂区地下水下游设置的常规监测井进行定期监测。

B：监测因子：pH 值、高猛酸盐指数、氨氮、硫酸盐、挥发性酚类、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群共 8 项。

C：监测频率：每年监测 1 次。

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：主要是对厂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

运营期环境影响和保护措施

防渗层、储罐区防渗层、污泥仓地面防渗层、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 1 次，与水质监测同步进行。

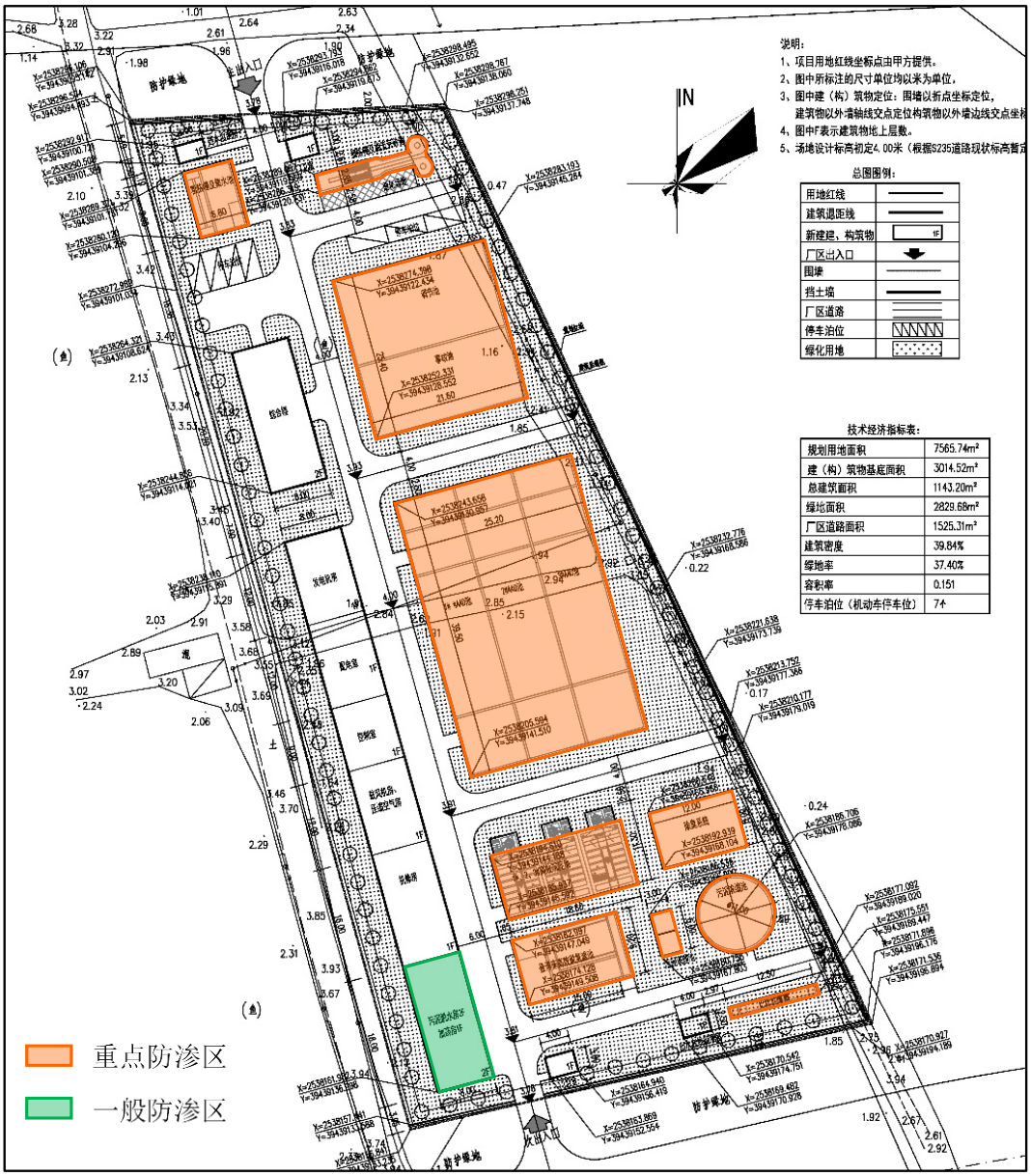


图 4-4　本项目分区防渗措施

6. 生态环境影响分析

（1）对陆生生态的影响

项目土地利用现状为养殖水塘，不涉及永久基本农田，不占用生态红线，

运营期环境影响和保护措施	周边主要为水域、农用地等未开发用地，植被主要是农作物、杂草、灌木和少量乔木。本项目所在地生物多样性一般，无重点保护的野生动植物、风景名胜区、自然保护区及文化遗产等特殊保护目标。本项目占用土地会对周边自然植被造成一定的破坏，由于本项目占地面积较小，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。且本项目周边规划为工业发展区，产业园和本项目建设后会种植一定程度的人工绿化，对植被的影响处于可接受的状态。 由于长期的人类干扰，已使当地野生动物的物种多样性很低，评价区范围内已经没有大型鸟类、兽类的踪迹，两栖爬行动物的种类也很少，常见的物种主要是一些中小型的鸟类和小型兽类。项目建成后，人类活动将更加强烈，区内将主要是人工建筑，适合两栖动物生存的生境将完全丧失，在工人生活区周边可能会有少量蜥蜴、壁虎类爬行动物生存，但种群数量较小。 综合来看，由于项目用地范围内已经存在着较强烈的人类干扰，造成评价区范围内野生动物的物种多样性比较低。本项目的建设对野生动物的生存产生的影响很小。 **（2）对水生生态的影响** 本项目服务范围内主要为生活污水，经处理后外排废水中主要含有氨氮、COD 和总磷等物质，水体中 COD 等污染物含量过高，会影响水生生物的生长发育；氮、磷等营养物质浓度过高，可引起水体中藻类等浮游生物及各种细菌、微生物的大量繁殖，造成水体富营养化、水生生物大量死亡。 本项目作为区域生活污水集中处理工程，建成运行后将改善区域生活污水直排的现象，有助于区域水环境质量的改善。根据水质模拟预测，本项目建成后，正常排放情况下，通过集中纳污、区域削减，叠加浓度增值后能达标，所排污水对直接纳污河流和周边近岸海域的水质环境影响均较小，不会对项目周边水体的水生生态产生明显不良影响。在非正常排放情况下，影响范围相对正常排放有所增大，水质变化较大，由于有机污染物浓度较高，可能对周边水体的水生生态造成不良影响。因此，营运期间应加强生产管理和设备维护，确保污水收集系统和污水处理系统能稳定运行，出水稳定达标。尽可能地减少因设

运营期环境影响和保护措施

备故障或其他原因造成的污水处理厂无法进行正常污水处理现象发生。一旦发生污水处理厂无法进行正常污水的现象时，必须尽快排除故障，恢复运行。同时需有完善的应急对策。

本项目主要是收集治理惠来县临港产业园的生活污水，对区域水污染负荷有削减作用，尽管存在废水事故排放的潜在风险，通过环境风险防范及应急措施，环境风险影响可以接受。因此，本评价认为，严格执行报告表提出的排水方案，本项目对水生生态的影响较小。

7. 环境风险

（1）风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目原辅材料中甲醇属于突发环境事件风险物质。

表 4-16　主要原辅材料中具风险性的物质储存量和物化特性一览表

序号	药剂名称	CAS号	危险特性	最大储存量（t）	临界量（t）	Q
1	甲醇	67-56-1	易燃、爆炸	7.9	10	0.79

注：甲醇储罐总容积为10m^3，密度约为0.79kg/L。

根据上表，本项目 Q=0.79<1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），Q<1 时，项目环境风险潜势为 I，进行简单分析。

危险物质理化性质如下：

表 4-17　甲醇理化性质危险特性表

分子式	CH_4O	外观与性状	无色澄清液体，有刺激性气味。
分子量	32.04	蒸汽压	13.33 kPa／21.2℃
熔点	-97.8	沸点	64.8
溶解性	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。	稳定性	稳定
密度	0.79	危险标记	3.2（中闪点易燃液体）
主要用途	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。		
危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧时无光焰。		
健康危害	属III级危害（中度危害）毒物。对呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用，对血管神经有毒作用，引起血管痉挛，形成瘀血或出血；对视神经和视网膜有		

	特殊的选择作用，使视网膜因缺乏营养而坏死。急性中毒：表现以神经系统症状。
急性毒性	LD50：5628mg / kg（大鼠经口）；15800mg / kg（兔经皮） LC50：64000ppm 4 小时（大鼠吸入）。

运营期环境影响和保护措施

（2）生产系统危险性识别

1）贮存

原材料在贮存过程中会若发生渗漏，随地表径流流至土壤和周围海域，会对河水、地下水环境造成一定污染，必须做好加药间等原料储存区的防渗和渗滤液的收集，防止渗漏的废物进入地下污染环境。

2）运行过程

通过对污水处理厂所选用的工艺及整个污水处理系统中设施的分析，本项目在生产过程中环境风险事故的类型主要反映在污水处理厂非正常运行状况可能发生的原污水排放、污泥膨胀及恶臭物质排放引起的环境问题。环境风险事故发生的主要环节有以下几方面：

①污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量污水外溢，污染水体。

②污水泵站由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时易引起污水漫溢。

③污水处理厂由于停电、设备损坏、原水水质超标、污水处理设施运行不正常、停车检修等造成大量污水未经处理直接排入铁岗涌，造成事故污染。

④活性污泥变质，发生污泥膨胀或污泥解体等异常情况，使污泥流失，处理效果降低。

⑤由于发生地震等自然灾害致使污水管道、处理构筑物损坏，污水溢流于厂区及附近地区和水域，造成严重的局部污染。

⑥恶臭气体处理装置运行不正常。

3）管理问题

主要由于规章制度不全、安全设施配备不合格、事故防范意识薄弱、应急措施不够以及其他管理方面的问题或人为的原因间接造成环境污染。包括各生产线和辅助生产设备中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，例如化学品包装桶、储罐等破裂，生产线设备破损等；停电、设备故障、工作人员违章操作、

运营期环境影响和保护措施	误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有腐蚀性的化学品泄漏，污染周边水体及地下水。 **（3）危险物质转移途径** 建设项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有三类： 1）环境空气扩散 ①项目危险物质在运输、装卸、储存和使用过程中，在高温情况下散发到空气中，污染环境。 ②项目废气收集或处理装置非正常运转，导致废气超标排放，污染环境。 ③漂浮在空气环境中的危险物质，通过干、湿沉降，进而污染到土壤、地表水等。 2）水体扩散 ①项目危险物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染其水质；通过地表下渗污染地下水水质。 ②项目污水储存池发生泄漏，导致未经处理的废水外排，经过地表径流或者雨水管道污染周边水体。 ③在地表水中的污染物，通过沉淀、物质循环等作用，影响到水体底泥、地下水等。 3）土壤扩散 ①项目危险物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。 ②项目原材料如管理不当，引起泄露，污染土壤环境。 ③在土壤中的危险物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。 **（4）环境风险事故类型与影响分析** 由于项目施工过程较简单，根据施工章节的分析，施工期可能产生的环境影响较小，类比同类型项目的施工情况，施工期产生的污染物单一，可能发生的环境风险事故概率极低。因此，报告不对本项目施工期的环境风险影响进行分析。 1）原料泄漏事故风险

运营期环境影响和保护措施	本项目原辅材料中的危险化学品主要是具有有毒有害酸碱或强氧化物质，上述物质其一旦发生泄露，将对周边区域的土壤、水体、环境空气及生态环境等造成一定程度的污染。 2）废水事故排放 ①废水处理设施发生事故对水环境的影响 根据以上事故类型分析，本项目事故风险主要为污水事故排放对周边水体的影响。环境影响按最不利原则，将本工程的进水水质作为事故性排放情况下的污染源强，预测事故排放对纳污水体的影响。根据地表水环境预测结果可知，项目发生事故的情况下，废水未经处理全部排放进入纳污水体，将影响其水质，存在一定的威胁。因此，应采取相应措施防止该情况发生。 本项目污水处理关键设备为多用一备或多用二备，若设备发生故障时启用备用设备。为了保护当地的水环境应加强管理，一旦发现污水处理厂出水超标立即启动污水事故排放应急预案，采取相应的应急措施，将污水事故排放的影响降至最低。 ②原辅材料泄露对水环境的影响 本项目原辅材料中的甲醇等化学品储存于加药间，若药品包装袋、罐破损引起泄漏造成人员伤害、环境污染和厂房设备腐蚀。尤其可能对东侧和南侧紧临的坑仔溪和后港仔溪造成不利影响。由于建设单位拟针对储罐设置保护围墙或围栏和明显的有毒等危险标志，围堰内容积为容器总容积的 1.1～1.2 倍，可在泄露发生时有效阻止围堰进入水体，因此在采取措施的情况下，原辅材料泄露对水环境的影响较小。 3）废气事故排放 ①除臭设施发生事故对大气环境的影响 根据分析，本项目大气风险主要为废气事故排放对大气环境的影响，本工程拟采用生物滤池除臭装置处理污水厂恶臭气体，恶臭污染物去除率达到 95%。本项目臭气收集采用不锈钢骨架（内侧）＋钢化玻璃（外侧）的加盖方式，再通过离心风机将臭气收集到生物滤池除臭装置进行处理。 从环境保护的角度出发，项目应加强管理，定时检修废气处理设施，严格

运营期环境影响和保护措施	确保其处于正常的运行工况。 ②原辅材料泄露对大气环境的影响 本项目原辅材料中的甲醇等化学品均储存于加药间。 甲醇易燃易挥发，一旦发生泄露，会影响环境空气主梁，如遇火源，可能导致燃烧、爆炸从而引发伴生/次生大气污染物排放对周边大气环境造成不利影响，并可能造成人员伤亡；化学品泄漏时人体与之接触，可能导致重大伤亡。 为避免原辅材料发生泄露，建设单位拟在储罐设置保护围墙或围栏和明显的有毒等危险标志，并设置围堰。因此，原辅材料泄露事故对大气环境影响较小。 **（5）风险事故防范措施** 1）危险化学品和危险废物泄露风险防范措施 ①选址、总图布置和建筑安全防范措施 A.选址及总图布置 在厂区总平面布置方面，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。 B.建筑安全防范 主要生产装置区布置在车间厂房内，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。 根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。 ②生产工艺、储存条件、储存设备等安全防范措施 危险物的最大储存量是影响风险程度的首要因素之一，建设单位可通过有

运营期环境影响和保护措施	效途径减少危险化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如： A.按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存； B.改进生产方式，使集中使用改为分散连续使用危险物质。 C.项目储罐均设有保护围墙或围栏，并设置明显的有毒等危险标志。 ③改进工艺、贮存方式和贮存条件安全防范措施 当无法减少贮存量时，可考虑改进生产工艺、贮存方式和贮存条件，具体措施如下： A.贮存和运输采用多次小规模进行。 B.通过改进贮存设备、加料设备的密封性来减少风险事故发生的几率和程度。如：改进密封设备或采用自动密封系统，减少泄漏和缩短释放时间；对重要系统或设备采用遏制泄漏物质扩散的措施，如设置水幕、设置防护堤及改善地面冲洗废水收集系统。 ④加强日常管理 A.通过设置厂区系统的自动控制水平，实现自动预报、切断泄漏源等功能，减少和降低危险出现概率。 B.建立一套严格的安全防范体系，制定安全生产规章制度，加强生产管理，操作人员必须严格执行各种作业规章。 C.对职工进行教育，提高操作工人的技术水平和责任感，降低误操作事故引发的环境风险。 D.运输车辆应配备相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备。 E.装卸区设有专门防泄漏设施，设计有防污槽和真空泵，一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境，并能及时回收。 F.车间所有危险品均在密闭的设备中生产运作，用密封性能良好的泵和管道输送，并保证车间有良好的通风。 G.定期对设备进行检修，使关键设备反应器在生产过程中处于良好的运行状况，把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。 H.厂区按规范购置劳动保护用具，如防毒面具、劳保鞋、手套工作服、帽等。在车间相应的岗位设置冲洗龙头和洗眼器，以便万一接触到危险品时及时

运营期环境影响和保护措施	冲洗。 I.建设单位应与产业园内其他入驻企业商议，制定应急联动机制，并定期进行联合演习。 2）废水事故排放风险防范措施 污水处理厂的事故来源于设备故障、检修或由于工艺参数改变而使处理效果变差，其防治措施为： ①污水处理厂采用双路供电，水泵设计考虑备用，机械设备采用性能可靠优质产品。 ②为使在事故状态下污水处理厂能够迅速恢复正常运行，应在主要水工建筑物的容积上留有相应的缓冲能力，并配有相应的设备（如回流泵、回流管道、阀门及仪表等）。 ③选用优质设备，对污水处理厂各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应多用一备或多用二备，易损部件要有备用件，在出现事故时能及时更换。 ④加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。 ⑤严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。 ⑥建立污水处理厂运行管理和操作责任制度，加强污水处理厂人员的理论知识和操作技能的培训。 ⑦加强运行管理和进出水的监测工作，未经处理达标的污水严禁外排。 ⑧加强污染源管理，建立和健全排放污染物许可证管理制度，严格按照国家排放标准和总量控制要求，控制并监督各企业的预处理与正常排污。 ⑨对产生的污泥和栅渣做到及时、妥善处置。 ⑩在事故发生及处理期间，应在排放口附近水域悬挂标志示警，提醒各有关方面采取防范措施。

运营期环境影响和保护措施	⑪恶臭气体处理装置应加强维护管理，同时为防止处理装置事故发生，建议增设一套应急处理装置。 ⑫在本项目尾水总排口进行 pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、SS 等浓度监测，当出水发现超标时，当尾水不达标时通过事故管回流至进水泵房或临时引入事故应急池，避免超标尾水排放。 ⑬做好原材料储存区和物化污泥储存区的防渗和渗滤液的收集，防止渗漏物质进入地下污染环境。 ⑭本项目调节池容积为 1512m^3，可满足 4.8 小时废水容量，本项目拟建设事故应急池，应急池容积为 1260m^3，可满足 4 小时废水暂存。一旦发现本项目水处理设备出现故障或废水出口不达标时，立即关闭废水外排口，将废水暂存至调节池和事故应急池内，通知相关单位和技术人员进行抢修，待故障或异常状态解除后，恢复生产。 3）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。 4）人员及制度管理 为有效防范风险事故的发生，以及在风险事故发生时应急措施的统一指挥，建议项目对环保有关人员及制度做如下安排： ①安排 1 名厂内领导主管环保相关事务，负责监督环保设施日常运转，管理环保管理人员，以及与环保相关的全部事宜。 ②厂内设置专职的环保管理部门，负责对全厂各环保设施的监督、记录、汇报及维护工作，同时需配合各级环保主管部门及厂内领导对厂内环保设施的

运营期环境影响和保护措施

检查工作。

③各生产部门每班需安排 1 员工监督生产线运作情况，防止大量的“跑、冒、滴、漏”发生，同时需配合厂内环保管理部门的有关工作。

④培训提高员工的环境风险意识，制定制度、方案规范生产操作规程提高事故应急能力，并做到责任到人，层层把关，通过加强管理保证正常生产，预防事故发生。

（6）突发环境事件应急预案编制

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）等文件要求，企业事故应急预案应单独编制、评估、备案和实施。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制的原则要求如下：应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

为了确保在发生突发事故时能够尽快地采取有效抢救措施，及时消除或减少环境污染危害程度，对本项目可能造成环境风险的突发性事故应制定详细的应急预案，纲要内容参考表 4-18。

表 4-18　突发事故应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
2	应急计划区	危险目标包括储罐区
3	应急组织机构、人员	应制定应急组织机构、确定具体负责人员
4	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
5	应急救援保障	设置应急设施，设备与器材等。
6	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急检测、防护措施、清除	防爆措施和器材事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案；

序号	项目	内容及要求
	与保护公众的健康	临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	事故应急救援关闭程序与恢复措施	事故现场：规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复生产措施；临近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施。
11	应急培训计划	应急计划制定后，定期安排人员培训与演练
12	公众教育和信息	对项目所在区域开展教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设应急事故专门记录，监理档案和报告制度
14	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

运营期环境影响和保护措施

（7）小结

根据分析，本项目存在的危险因素主要为原辅材料泄露，尤其是甲醇泄露对大气环境、水环境、土壤环境等的影响；废气、废水处理设施故障废气、废水事故排放的风险。

通过在储存区设置围堰等措施预防化学品泄露，从而降低泄露对大气环境、水环境的影响。事故排放将产生较严重后果，建设单位应按照本环评，做好各项风险的预防和应急措施，落实应急预案，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。

废气事故排放风险防范措施通过加强废气处理设施的维护检修，并且发生环保设施故障时停止生产作业，待设施正常运行时方恢复生产，可避免发生废气事故排放。当发生储罐泄漏事故时，应按照应急预案要求，对影响范围内的人员进行应急疏散。本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

项目在严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目的环境风险可控。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	NH_3	生物除臭	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值 NH_3≤4.9kg/h H_2S≤0.33kg/h
		H_2S		
	污水处理构筑物、污泥脱水间等	NH_3	密闭空间，加强收集与通风	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 二级标准 NH_3≤1.5 mg/m^3 H_2S≤0.06 mg/m^3
		H_2S		
	油烟废气排放口	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483 2001） 油烟≤1.5 mg/m^3
地表水环境	WS-01	pH、COD_{Cr}、NH_3-N、BOD_5、SS、TP、TN	粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值 pH：6~9； COD_{Cr}≤40mg/L BOD_5≤10mg/L NH_3—N≤5mg/L SS≤10mg/L TP≤0.5mg/L TN≤15mg/L
声环境	厂界	噪声	选用低噪声设备，合理布局，加强绿化，采用建筑吸声材料和隔音等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准 昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A）
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	本项目格栅拦截渣和污泥为一般工业固体废物，格栅拦截渣存于厂区内，交由有关部门或有资质单位妥善处理。 本项目污泥存放在污泥池，污泥经存放后抽至污泥压滤间进行脱水处理，处理后的脱水泥饼临时储存于污泥压滤间内。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订），固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。本项目污泥经压滤至含水率不大于 60%，有效减少污泥的			

	产生量，污泥具有一定的回收利用价值，本项目位于惠来县临港产业园，项目投入运营后，应优先将污泥转移至产业园内具有回收使用意向的企业进行回收利用，无回收利用条件的，应交由有关部门或有资质单位进行无害化处理。 生活垃圾在厂区进行收集后，由环卫部门定期清运。 根据《广东省城镇生活污水处理厂污泥处理处置管理办法（暂行）》规定，建设单位应对污泥的贮存、运输、处置、风险防范等制定管理的规章制度、工作流程和要求，设置专门的监控部门或专职人员，确保污泥安全、妥善处理、处置。
土壤及地下水污染防治措施	按照源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则。 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。本项目作为产业园配套的污水处理设施，本身废水产生量不大，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。 ②分区防控 根据厂区分区防控的要求，根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，将全场进行分区防治，分别是：一般污染防渗区、重点污染防渗区及特殊污染防渗区。详见前文表 4-15 和图 4-4。
生态保护措施	1、建设单位通过加强厂界四周绿化设计、丰富树种构成、削减区域水体污染物等措施可减缓对陆生生态的影响。 2、本项目为城镇污水集中处理设施，通过集中纳污、区域削减，叠加浓度增值后能达标，所排污水对直接纳污河流和周边近岸海域的水生生态环境影响均较小。
环境风险防范措施	（1）危险化学品和危险废物泄露风险防范措施 ①选址、总图布置和建筑安全防范措施 ②生产工艺、储存条件、储存设备等安全防范措施 ③改进工艺、贮存方式和贮存条件安全防范措施 ④加强日常管理

（2）废水事故排放风险防范措施

①关键设备和电路考虑备用，选用性能可靠的优质产品，并留有相应的缓冲能力；定期巡查、调节、保养和维修，消除事故隐患。

②严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。加强运行管理和进出水的监测工作。

③建立运行管理和操作责任制度，加强污水处理厂人员的理论知识和操作技能的培训。

④对产生的污泥和栅渣做到及时、妥善处置。恶臭气体处理装置应加强维护管理，同时为防止处理装置事故发生，建议增设一套应急处理装置。

⑤在事故发生及处理期间，应在排放口附近水域悬挂标志示警，提醒各有关方面采取防范措施。

⑥在本项目尾水总排口进行 pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、SS 等浓度监测，当出水发现超标时，当尾水不达标时通过事故管回流至进水泵房或临时引入事故应急池，避免超标尾水排放。

⑦做好原材料储存区和物化污泥储存区的防渗和渗滤液的收集，防止渗漏物质进入地下污染环境。

（3）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。

（4）人员及制度管理

为有效防范风险事故的发生，以及在风险事故发生时应急措施的统一指

	挥，建议项目对环保有关人员及制度做如下安排： ①安排 1 名厂内领导主管环保相关事务，负责监督环保设施日常运转，管理环保管理人员，以及与环保相关的全部事宜。 ②厂内设置专职的环保管理部门，负责对全厂各环保设施的监督、记录、汇报及维护工作，同时需配合各级环保主管部门及厂内领导对厂内环保设施的检查工作。 ③各生产部门每班需安排 1 员工监督生产线运作情况，防止大量的“跑、冒、滴、漏”发生，同时需配合厂内环保管理部门的有关工作。 ④培训提高员工的环境风险意识，制定制度、方案规范生产操作规程提高事故应急能力，并做到责任到人，层层把关，通过加强管理保证正常生产，预防事故发生。
其他环境管理要求	（1）根据环评要求，落实“三废治理”费用，做到专款专用，项目实施后应保证足够的环保资金，确保污染防治措施有效地运行，保证污染物达标排放； （2）加强环境管理和宣传教育，提高员工环保意识； （3）建立健全一套完善的环境管理制度，并严格按管理制度执行； （4）加强生产管理，实施清洁生产，从而减少污染物的产生量； （5）合理生产布局，建立设备管理网络体系，形成保证设备正常运行和正常维修保养的一系列工程程序，确保设备完好，尽可能减少污染物排放量； （6）作好防范措施，防治废气、噪声扰民；一旦出现相关投诉，项目应立即停止生产并协调处理相关投诉，采取有效措施； （7）企业要定期或不定期委托具有监测能力和资格单位对项目的有组织或无组织排放情况进行监测，以便掌握项目污染及达标排放情况，一旦出现有投诉影响人体健康或污染物排放超过国家和地方有关环保标准，应及时停产并对环保设施进行检修。

六、结论

本项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，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，固体废物可做到综合利用或安全处置，贯彻执行国家规定的“达标排放、总量控制”的原则，制定应急计划和落实环境风险防范措施，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	NH_3	0	0	0	0.108	0	0.108	+0.108
	H_2S	0	0	0	0.182	0	0.182	+0.182
废水	COD_{Cr}	0	0	0	109.5	0	109.5	+109.5
	NH_3-N	0	0	0	37.5	0	37.5	+37.5
	BOD_5	0	0	0	27.38	0	27.38	+27.38
	SS	0	0	0	27.38	0	27.38	+27.38
	TP	0	0	0	1.37	0	1.37	+1.37
	TN	0	0	0	13.69	0	13.69	+13.69
一般工业固体废物	格栅间栅渣	0	0	0	197.1	0	197.1	+197.1
	泥饼	0	0	0	1496.5	0	1496.5	+1496.5
	生活垃圾	0	0	0	2.74	0	2.74	+2.74
危险废物	/	/	/	/	/	/	/	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图 1　项目地理位置图


揭阳市地图
项目位置
前詹镇
揭阳市
揭东区
揭西县
惠来县
普宁市
陆丰市
陆河县
丰顺县
湖州市
湘桥区
潮安区
饒平县
梅州市
惠州市
汕尾市
南海
年风向玫瑰图(C:5.7%)
图例
揭阳市
揭东区
曲溪街道
比例尺 1:280 000
审图号：粤S（2018）115号
广东省国土资源厅　监制

附图 2　本项目总平面布置图

附图 3　本项目纳污范围图

附图 4　本项目与地表水环境功能区划位置关系图

附图 5　本项目与近岸海域环境功能区划位置关系图

附图 6　本项目与广东省海洋功能区划位置关系图

附图 7　本项目与揭阳市海洋功能区划位置关系图

附图 8　本项目与广东省海洋生态红线位置关系图（海域环境保护目标分布图）

附图 9　本项目陆域环境保护目标分布图

附图 11　本项目大气环境质量现状监测点布置图

附图 12　本项目地表、河流底泥及海洋沉积物环境质量现状监测点布置图

附图 13　本项目地下水环境质量现状监测点布置图

附图 14　本项目声、土壤环境质量现状监测点布置图

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程

水环境影响专项评价

建设单位：惠来县临港产业园管理委员会

环评单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二二年八月

目录

1 水环境影响专项评价

1.1 水环境功能区划及执行标准

1.1.1 水环境功能区划及质量标准

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程为惠来县临港产业园配套建设的集中式生活污水处理工程，设计处理规模为 7500m^3/d，采用“预处理+A/A/O 生化池+二沉池+悬浮床高效脱氮滤池+混凝沉淀”处理工艺，污水经处理达广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值后，排放至项目东南侧的坑仔溪和后港仔溪，根据《惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程入河排污口设置论证报告（报批稿）》及《关于惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程入河排污口设置论证报告的批复》（揭市环（惠来）审〔2022〕7 号），本项目排污口设置于项目东南侧约 10m 坑仔溪汇入后港仔溪处（116°24'26.676"E，22°56'27.564"N），尾水排放后经约 500 米径流汇入揭阳惠来前詹海域。

1、地表水环境功能区划及执行标准

根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于确认惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程环境影响评价中执行环境质量标准的复函》（揭市环（惠来）函[2022]4 号），坑仔溪、后港仔溪参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，SS 参照执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值（SS≤60mg/L），详见表 1.1-1。

表 1.1-1 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH、粪大肠菌群除外）

序号	水质指标	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类
1	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
2	pH 值	6~9
3	溶解氧	≥3
4	悬浮物	≤60

序号	水质指标	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类
5	高锰酸盐指数	≤10
6	COD_{Cr}	≤30
7	BOD_5	≤6
8	氨氮	≤1.5
9	总磷	≤0.3
10	汞	≤0.001
11	铜	≤1.0
12	铅	≤0.05
13	镉	≤0.005
14	锌	≤2.0
15	六价铬	≤0.05
16	砷	≤0.1
17	镍	≤0.02
18	挥发酚	≤0.01
19	石油类	≤0.5
20	硫化物	≤0.5
21	氟化物	≤1.5
22	氰化物	≤0.2
23	阴离子表面活性剂	≤0.3
24	粪大肠菌群（个/L）	≤20000

注：SS 指标执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值。

2、近岸海域功能区划及执行标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号）、《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函[2010]473 号），本项目尾水排放至纳污水体后，经约 500m 径流汇入的近岸海域环境功能区还包括“302C 前詹至卢园功能区”（海水水质目标为三类），水环境评价范围涉及的其它近岸海域功能区为“302B 石碑山至前詹二类功能区”（海水水质目标为二类），“303 澳角浴场区”（海水水质目标为二类），“304 神泉港区”（海水水质目标为三类），“306A 浅海渔业区”（海水水质目标为一类）。具体见表 1.1-3、图 1.1-2。

3、海洋环境功能区划及执行标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（国函〔2012〕182 号），本项目尾水排放至纳污水体后，经约 500m 径流汇入的广东省海洋功能区为“A1-

17 田尾山-石碑山农渔业区”（海水水质目标为二类），水环境评价范围涉及的其它广东省海洋功能区还包括“A2-26 前詹港口航运区”（海水水质目标为三类）、“A2-27 靖海港口航运区”（海水水质目标为三类）、“A3-28 惠来南部工业与城镇用海区”（海水水质目标为三类）、“B1-2 珠海-潮州近海农渔业区”（海水水质目标为一类）、“B6-33 神泉海洋保护区”（海水水质目标为一类）、“B6-34 前詹海洋保护区”（海水水质目标为一类）和“B7-9 神泉特殊利用区”（海水水质目标为四类），具体情况见表 1.1-4 和图 1.1-3。

根据《广东省人民政府关于揭阳市海洋功能区划（2015~2020 年）的批复）》（粤府函〔2019〕98 号），本项目尾水排放至纳污水体后，经约 500m 径流汇入的揭阳市海洋功能区为“A1-17-6 港寮湾增殖区”（海水水质目标为二类），水环境评价范围涉及的其它揭阳市海洋功能区还包括“A1-17-2 神泉港-港寮湾捕捞区”（海水水质目标为二类）、“A1-17-5 神泉增殖区”（海水水质目标为二类）、“A2-26-1 前詹港口区”（海水水质目标为三类）和“B6-34-1 前詹海洋自然保护区”（海水水质目标为一类），具体情况见表 1.1-5 和图 1.1-4。

4、海洋生态红线

根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》（粤府函〔2017〕275 号），本项目水环境评价范围内涉及的海洋生态红线如下：

（1）海洋生态红线区位置关系方面，本项目尾水排放至纳污水体后，经约 500m 径流汇入的广东省海洋生态红线区为“211 前詹重要砂质岸线及近海域限关红线区”，水环境评价范围内涉及的其它广东省海洋生态红线为“208 惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区”、“209 神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区”、“210 神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区”、“212 前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区”、“213 鸡椒礁特别保护海岛禁止类红线区”和“214 鸡椒礁特别保护海岛限制类红线区”。

（2）大陆自然岸线位置关系方面，本项目周边分布的大陆自然岸线为“沟疏村砂质岸线”及“港寮湾砂质岸线”。

（3）海岛自然岸线位置关系方面，本项目水环境评价范围内涉及的海岛自然岸线为龟岛。

表 1.1-2 近岸海域水环境质量评价执行标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

序号	水质指标	《海水水质标准》（GB3097-1997）		
		一类	二类	三类
1	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
2	pH	7.8～8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位
3	悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100
4	溶解氧（DO）＞	6	5	4
5	化学需氧量（COD）≤	2	3	4
6	生化需氧量（BOD_5）≤	1	3	4
7	无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.40
8	活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030	0.030
9	汞≤	0.00005	0.0002	0.0002
10	镉≤	0.001	0.005	0.010
11	铅≤	0.001	0.005	0.010
12	六价铬≤	0.005	0.010	0.020
13	总铬≤	0.05	0.10	0.20
14	砷≤	0.020	0.030	0.050
15	锌≤	0.020	0.050	0.10
16	镍≤	0.005	0.010	0.020
17	氰化物≤	0.005	0.005	0.10
18	硫化物（以 S 计）≤	0.02	0.05	0.10
19	挥发性酚≤	0.005	0.005	0.010
20	石油类≤	0.05	0.05	0.30
21	苯并（a）芘≤（μg/L）	0.0025	0.0025	0.0025
22	阴离子表面活性剂	0.03	0.10	0.10

表 1.1-3 评价范围涉及的近岸海域环境功能区划

标识号	功能区名称	范围	平均宽度（km）	长度（km）	主要功能	水质目标	备注
302B	石碑山至前詹二类功能区	石碑山至前詹	1.0	8.4	养殖、旅游	二	前詹（116° 24′ 56″ E，22° 56′ 18″ N）
302C	前詹至卢园综合功能区	前詹至卢园	1.3	7.3	港口、一般工业用水	三	卢园（116°21′13″E，22°56′16″N）
303	澳角浴场区	卢园至澳角	1.0	2	海水浴场、旅游	二	澳角（116°20′15″E，22°56′47″N）
304	神泉港区	澳角至临时哨所	2.0	35.5	港口、一般工业用水	三	临时哨所（116°13′58″E，22°55′53″N）
306A	浅海渔业区	其余-15 米等深线内浅海	3.8		渔业	一	

表 1.1-4 评价范围涉及的广东省海洋功能区划（摘自：国函〔2012〕182 号）

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
A1-17	田尾山-石碑山农渔业区	汕尾市、揭阳市	农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.严格保护石碑山角领海基点； 3.保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求； 4.适当保障后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求； 5.适当保障港口航运用海需求； 6.经严格论证后，适当保障海上风电用海需求； 7.严禁在曲清河、瀛江、隆江等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能，维持航道畅通； 8.合理控制养殖规模和密度； 9.保障国防安全用海需求。	1.保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、鳖、海龟、海胆等重要渔业品种； 2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 3.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
A2-26	前詹港口航运区	揭阳市	港口航运区	1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 3.工程建设期间采取有效措施降低对揭阳市神泉渔业市级自然保护区、前詹人工鱼礁区的影响； 4.加强用海动态监测和监管； 5.维持潮汐通道畅通，维护海上交通安全。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的应急体系； 3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
A2-27	靖海港口航运区	揭阳市	港口航运区	1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.保障资深渔港、靖海渔港、防灾减灾体系建设用海需求，适当保障临海能源的用海需求； 3.保护砂质岸线、基岩海岸，避免破坏海岸防护林； 4.维持航道畅通，维护海上交通安全； 5.围填海须严格论证，严格控制在靖海港内围填海，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 6.工程建设期间采取有效措施，严禁对石碑山角领海基点造成影响，降低对前詹人工鱼礁区的影响，改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 7.加强用海动态监测和监管； 8.优先保障军事用海需求。	1.严格保护客鸟尾石笋等海蚀地貌； 2.加强渔港、港区环境污染治理； 3.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 4.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
A3-28	惠来南部工业与城镇用海区	揭阳市	工业与城镇用海区	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2.保障港口航运用海需求； 3.严禁在龙江河口海域围填海，维护防洪纳潮功能； 4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 5.工程建设期间采取有效措施降低对神泉人工鱼礁区的影响； 6.加强对围填海的动态监测和监管。	1.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 3.基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 4.工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
B1-2	珠海-潮州近海农渔业区	珠海市、深圳市、惠州市、汕尾市、揭阳市、汕头市、潮州市	农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.禁止炸岛等破坏性活动； 3.40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4.经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海需求： 5.优先保障军事用海需求。	1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B6-33	神泉海洋保护区	揭阳市	海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1.保护人工鱼礁礁体及海域生态环境； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B6-34	前詹海洋保护区	揭阳市	海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海： 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理； 3.禁止炸岛等破坏性活动。	1.保护龙虾、海龟、鲎及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B7-9	神泉特殊利用区	揭阳市	特殊利用区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.按照排污区相关法律、法规进行管理。	1.加强海洋环境监测； 2.加强生产废水、生活污水入海排放控制，减少对周边功能区的影响； 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。

表 1.1-5 评价范围涉及的揭阳市海洋功能区划（摘自：粤府函〔2019〕98 号）

代码	功能区名称	功能区类型	面积（公顷）/岸段长度（米）	管理要求		
				海域管理要求	海洋环境保护要求	其它管理要求
A1-17-2	神泉港-港寮湾捕捞区	捕捞区	11588 0	用途管制： 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.保障深水网箱、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求。 用海方式控制：严禁在锚地区内和习惯航路中开展影响船只停泊或航行的各类活动，增养殖活动应避开现状锚地和习惯航路。	生态保护重点目标：保护龙虾、鲍、鲎、海龟、海胆等重要渔业品种。 环境保护：执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。	1.实行凭证捕捞制度，使用国家规定的渔具或人工垂钓的方式获取海产经济动物，维持渔业生产秩序；2.维持航行通道畅通。
A1-17-5	神泉增殖区	增殖区	1601 4477	用途管制： 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.适当保障港口航运、旅游娱乐用海需求 用海方式控制： 1.严格限制改变海域自然属性； 2.严禁在锚地内和航道中开展影响船只停泊或航行的各类活动，增养殖活动应避开现状航道、锚地； 3.保护砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物。	环境保护： 1.加强海湾环境保护，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 2.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准。	维护航道畅通。
A1-17-6	港寮湾增殖区	增殖区	1927 12390	用途管制： 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.保障深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求； 3.适当保障石碑山角旅游娱乐用海需求； 4.适当保障港口航运用海需求； 5.保障国防安全用海需求。	生态保护重点目标：保护砂质海岸； 环境保护： 1.加强海湾环境保护，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 2.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准。	1.禁止在领海基点保护范围内从事与保护无关的活动； 2.维护航行通道畅通。

代码	功能区名称	功能区类型	面积（公顷）/岸段长度（米）	管理要求		
				海域管理要求	海洋环境保护要求	其它管理要求
				用海方式控制：严格限制改变海域自然属性。		
A2-26-1	前詹港口区	港口区	11967813	用途管制：相适宜的海域使用类型为交通运输用海。 用海方式控制： 1.优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 2.鼓励以透水构筑物方式建设码头； 3.保护砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物。	环境保护： 1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 2.执行不低于第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量标准和第二类海洋生物质量标准。	1.维持航道畅通，维护海上交通安全； 2.加强用海动态监测和监管； 3.加强海洋环境监测和海洋环境风险防范，建立完善的应急体系； 4.工程建设期间采取措施减少对神泉渔业市级自然保护区和前詹人工鱼礁区的影响。
B6-34-1	前詹海洋自然保护区	海洋自然保护区	23940	用途管制：相适宜的海域使用类型为特殊用海。 用海方式控制： 1.严格限制改变海域自然属性； 2.禁止炸岛等破坏性活动	生态保护重点目标：保护龙虾、海龟、鲎及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统。 环境保护：执行不低于第一类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量	1.加强保护区海洋生态环境监测； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理； 3.加强对海上交通安全的管理，维持航道畅通。

表 1.1-6 揭阳市海洋生态保护红线（摘自：粤府函[2017]275 号）

序号	所在行政区域	代码	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
						面积（km^2）	海岸线长度（km）		
208	揭阳市惠来县	44-Xe28	限制类	重要渔业海域	惠来县人工鱼礁重要渔业海	32.03	0	渔业资源及海域生态	管控措施：禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔

序号	所在行政区域	代码	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
						面积（km^2）	海岸线长度（km）		
					域限制类红线区			环境	法规定，禁止排放有毒、有害物质，禁止新设排污口。 环境保护要求：严格执行海水水质标准和海洋沉积物质量要求，防治污染，改善现有海水环境质量状况。不改变或基本不改变原有水动力环境，保护海洋生态系统。合理控制养殖规模和密度，改善养殖结构，加强渔业资源的保护与修复。
209	揭阳市惠来县	44-Xk06	限制类	珍稀濒危物种集中分布区	神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区	4.91	0	西施舌及海域生态环境	管控措施：禁止围填海，禁止实施对濒危物种有影响的开发建设活动。维持海域自然属性，维持促进珍稀濒危物种栖息和索饵的渔业资源。禁止排放有毒有害的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船舶污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。 环境保护要求：禁止新设污染物集中排放口，禁止排放有毒、有害物质，海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，保持海洋水文动力维持原状。
210	揭阳市惠来县	44-Xj26	限制类	重要滨海旅游区	神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区	1.19	6.25	砂质岸线及海域生态环境	管控措施：禁止围填海，依据海域生态环境承载力，控制旅游区开发强度，实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。禁止从事可能改变和影响滨海旅游的开发建设活动，对受损海岸生态环境进行修复。严格保护砂质海岸与基岩海岸。 环境保护要求：生产废水、生活污水须达标排放；加强海域生态环境监测；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
211	揭阳市惠来县	44-Xh23	限制类	重要砂质岸线及邻近海域	前詹重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	3.13	4.38	砂质岸线	管控措施：禁止实施可能改变或影响沙滩自然属性的开发建设活动。设立砂质海岸退缩线，禁止在高潮线向陆一侧500米或第一个永久性构筑物或防护林以内构建永久性建设和围填海活动。在砂质海岸向海一侧禁止采挖海砂、围填海等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，加强对受损砂质岸线的修复，加强海漂和海岸垃圾整治，加强沿海防护林建设和养护。

序号	所在行政区域	代码	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
						面积（km^2）	海岸线长度（km）		
									环境保护要求：海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，对沙滩资源破坏较严重的区域进行整治修复，保持海洋水文动力维持原状。
212	揭阳市惠来县	44-Xk07	限制类	珍稀濒危物种集中分布区	前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区	221.76	0	珍稀濒危物种及其生境	管控措施：禁止围填海，禁止实施对濒危物种有影响的开发建设活动。维持海域自然属性，维持促进珍稀濒危物种栖息和索饵的渔业资源。禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船舶污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。 环境保护要求：禁止新设污染物集中排放口，禁止排放有毒、有害物质，海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，保持海洋水文动力维持原状。

表 1.1-7 评价区域涉及的广东省海洋生态红线区

序号	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
				面积（km^2）	海岸线长度（km）		
208	限制类	重要渔业海域	惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区	32.03	0	人工鱼礁和渔业资源	管控措施：维持海域自然属性，严格保护海域渔业资源。开放式养殖用海应注意控制养殖密度和养殖方式，减少养殖污染，提倡生态养殖。开展增殖放流活动，保护和恢复水产资源。周边海域不得设置排污口、工业排水口或其他污染源。禁止或严格控制围填海活动，不得设置明显改变水动力环境的构筑物。 环境保护要求：严格执行海水水质标准和海洋沉积物质量要求，防治污染，改善现有海水环境质量状况。不改变或基本不改变原有水动力环境，保护海洋生态系统。合理控制养殖规模和密度，改善养殖结

序号	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
				面积（km^2）	海岸线长度（km）		
							构，加强渔业资源的保护与修复。
209	限制类	珍稀濒危物种集中分布区	神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区	4.91	0	西施舌及海域生态环境	管控措施：严格保护西施舌及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统，保护红线区海域内渔业资源。红线区内禁止采石、挖沙等活动，加强红线区的生态环境监测和管理，适当保障海上交通用海。 环境保护要求：禁止新设污染物集中排放口，禁止倾倒废物或排放有毒、有害物质，海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，保持海洋水文动力维持原状。
210	限制类	重要滨海旅游区	神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区	1.19	6.25	砂质岸线及海域生态环境	管控措施：禁止围填海，依据海域生环境承载力，控制旅游区开发强度。实行海垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。禁止从事可能改变和影响滨海旅游的开发建设活动，对受损海岸生态环境进行修复。严格保护砂质海岸与基岩海岸。 环境保护要求：生产废水、生活污水须达标排放加强海域生态环境监测；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
211	限制类	重要砂质岸线及邻近海域	前詹重要砂质岸线及近海域限关红线区	3.13	4.38	砂质岸线	管控措施：禁止实施可能改变或影响沙滩自然属性的开发建设活动。设立砂质海岸退缩线，禁止在高潮线向陆一侧 500 米或第一个永久性构筑物或防护林以内构建永久性建筑和围填海活动。在砂质海岸向海一侧禁止采挖海砂、围填海等可能诱发沙蚀退的开发活动，加强对受损砂质岸线的修复，加强海漂和海岸垃圾整治，加强海防护林建设和养护。 环境保护要求：海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，对沙滩资源破坏较严重的区域进行整治修复，保持海洋水文动力维持原状。
212	限制类	珍稀濒危物种集中分布	前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区	221.76	0	珍稀濒危物种及其生境	管控措施：禁止围填海，禁止实施对濒危物种有影响的开发建设活动。维持海域自然属性，维持促进珍稀濒危物种栖息和索饵的渔业资源。禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。

序号	管控类别	类型	名称	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
				面积（km^2）	海岸线长度（km）		
		区					环境保护要求：禁止新设污染物集中排放口，禁止排放有毒、有害物质，海水水质海洋生物质量、沉积物等维持现状，保持海洋水文动力维持原状。
213	禁止类	特别保护海岛	鸡椒礁特别保护海岛禁止类红线区	1.04	1.73	石碑山角领海基点	管控措施：维护主权权益，严格保护海岛自然地形、地貌，禁止炸岛、海采石采挖海砂等可能危害主权权益及破坏海岛生态系统的开发活动，禁止损领海基点标志，加强主权权益设施建设。 环境保护要求：按照海洋环保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，改善海洋环境质量
214	限制类	特别保护海岛	鸡椒礁特别保护海岛限制类红线区	4.12	3.05	石碑山角领海基点	管控措施：维护主权权益，严格保护海岛自然地形、地貌，禁止炸岛、海岛采石采挖海砂等可能危害主权权益及破坏海岛生态系统的开发活动，禁止损毁领海基点标志，加强主权权益设施建设。 环境保护要求：按照海洋环保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，改善海洋环境质量。

表 1.1-8 评价区域涉及的广东省海岛自然岸线

序号	所在行政区	海岛名称	保有自然岸线位置	自然岸线长度（米）
44	揭阳市	龟岛	整岛屿划定保有自然岸线，海岛位置为北纬 23°56′3.5″，东经 116°26′40.1″。	900.1

图 1.1-1 本项目与地表水环境功能区划位置关系图

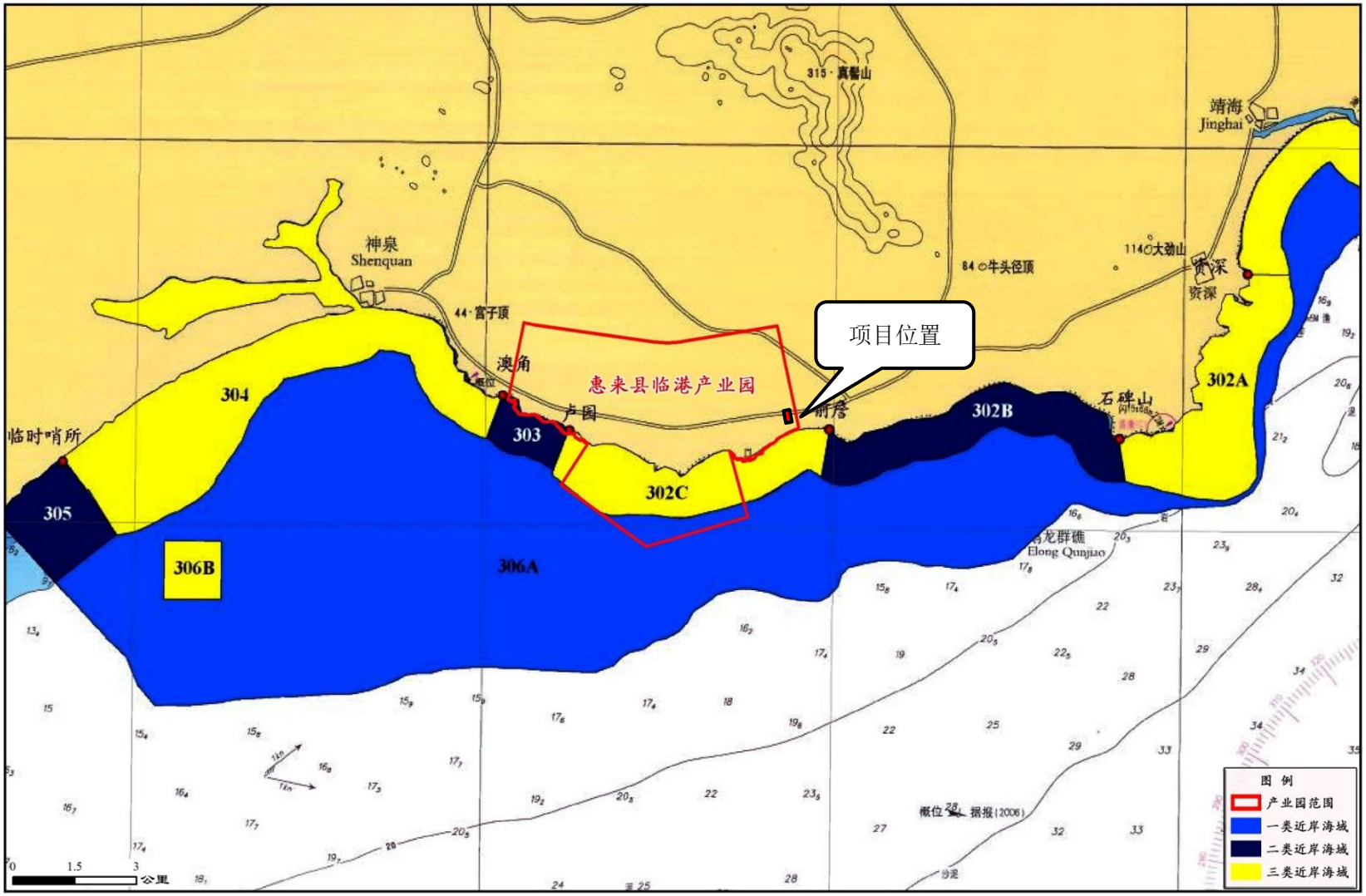


图 1.1-2 本项目与广东省近岸海域环境功能区划位置关系图

图 1.1-3 本项目与广东省海洋功能区划关系图

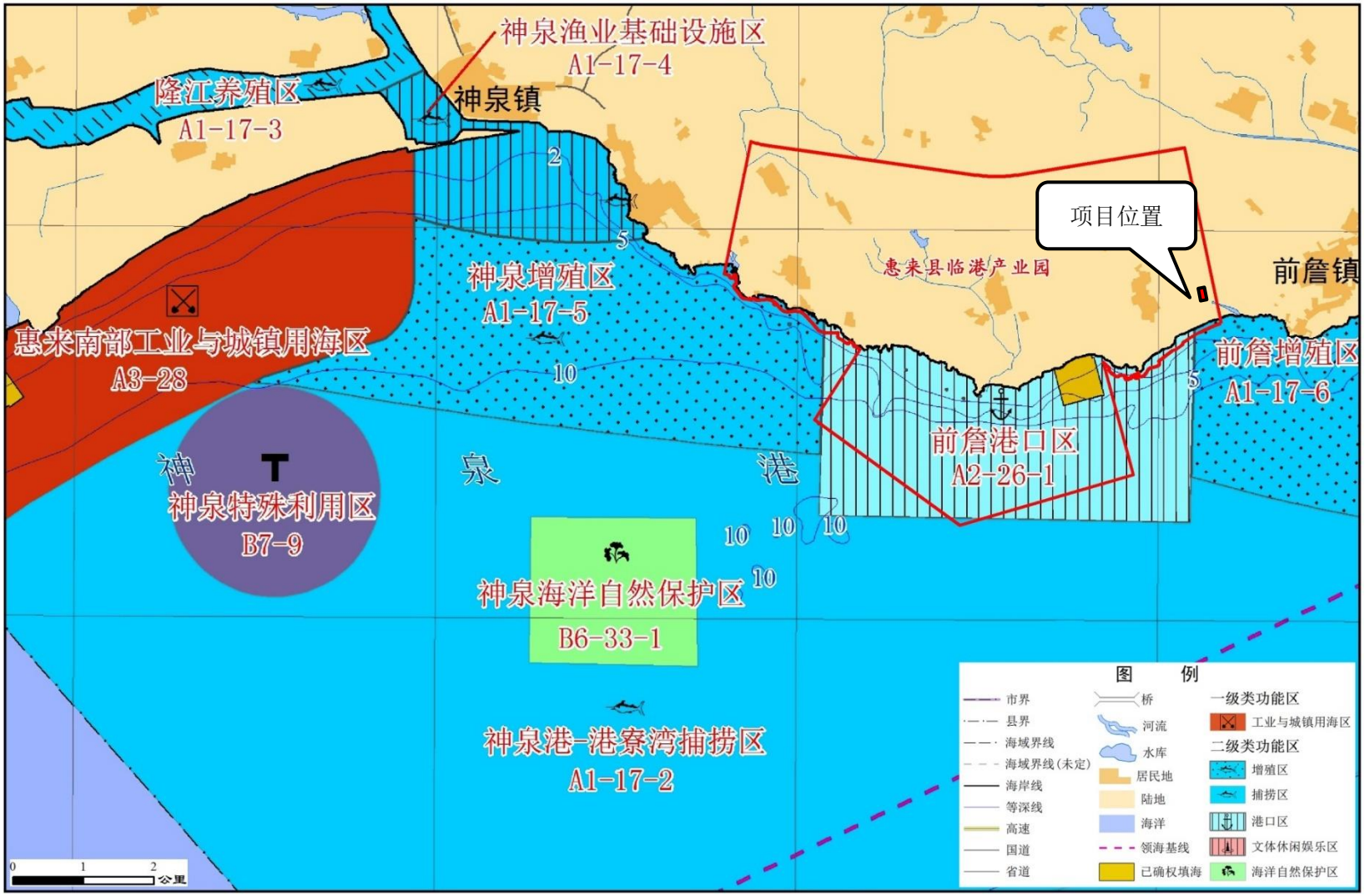


图 1.1-4 本项目与揭阳市海洋功能区划关系图

图 1.1-5 本项目与海洋生态红线位置关系图

1.1.2 水污染物排放标准

本项目出水水质标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准中的较严值，具体如表1.1-9所示。

表1.1-9 污水处理厂出水排放标准 单位：mg/L（pH：无量纲）

排放标准	COD_{Cr}	BOD_5	SS	TN	NH_3-N	TP	pH值
（DB44/26-2001）第二时段一级标准	≤40	≤20	≤20	——	≤10	——	6~9
（GB18918-2002）一级A标准	≤50	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9
本项目执行标准	≤40	≤10	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9

1.2 评价因子

1.2.1 河流评价因子

1、现状评价因子

水温（℃）、pH值、盐度、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD_{cr}）、高锰酸盐指数（COD_{Mn}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮（NH_3-N）、总磷（TP）、汞（Hg）、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、锌（Zn）、六价铬（Cr^{6+}）、砷（As）、镍（Ni）、挥发酚、石油类、硫化物、氟化物、氰化物、阴离子表面活性剂（LAS）、粪大肠菌群。

2、预测因子

COD_{Cr}、氨氮、TP。

1.2.2 近岸海域评价因子

1、现状评价因子

水温（℃）、pH值、盐度、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、五日生化需氧量（BOD_5）、化学需氧量（COD_{Mn}，碱性高锰酸钾法）、活性磷酸盐（以P计）、无机氮（分别化验硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮含量，并分别给出结果）、氰化物、挥发性酚、石油类、铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）、六价铬（Cr^{6+}）、总铬、镍（Ni）、硫化物（以S计）、阴离子表面活性剂（LAS）、大肠菌群、粪大肠菌群。

2、预测因子

COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐

1.3 评价等级及评价范围

1.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目的直接纳污水体坑仔溪和后港仔溪属于感潮河段，项目污水的直接排放强度为 7500 m³/d，属于水污染影响型建设项目。本项目排放污染物当量值计算结果见表 1.3-1，《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中地表水环境影响评价等级判定依据见表 1.3-2。

表 1.3-1 本项目排放污染物当量值 W 统计表

污染物	年排放量（t/a）	当量值（kg）	当量值 W
COD_{cr}	109.50	1	**109500**
BOD_5	27.38	0.5	54760
SS	27.38	4	6845
NH_3-N	13.69	0.8	17112.5
TN	41.06	/	
TP	1.37	0.25	5480

表 1.3-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m³ /d)； 水污染当量数 W/(量纲一)
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	-

本项目排水规模为 7500 m³/d，位于 200~20000 m³/d 区间，从废水排放规模确定评价等级为二级，本项目废水污染物 COD_{Cr} 污染当量值最大，为 109500，位于 6000~600000 区间，从污染物排放当量数规模确定评价等级为二级。综上，确定本项目的水环境影响评价等级为二级。

1.3.2 评价范围

地表水体：本项目附近主要地表水体为感潮河段坑仔溪和后港仔溪，其中：坑仔溪位于本项目东侧和东南侧，后港仔溪位于本项目西南侧至西南侧，项目排污口设置于两溪交汇口，尾水排放后，经约 500m 径流汇入“揭阳惠来前詹海域”。因此，本项目水环境影响范围包括地表水环境及近岸海域环境。

本项目地表水环境的影响范围，是在符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）和《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）等要求的基础上，结合本项目新增排水量以及水质现状调查范围进行确定。具体如下：

1、地表水

本项目东侧为坑仔溪，南侧为后港仔溪，均为感潮河段。结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求、污水厂排水情况、周边水域环境特征，最终确定论证范围为：

（1）坑仔溪：本项目拟设排污口上游 1000m 至排污口处（坑仔溪汇入后港仔溪处），评价河段长 1000m；

（2）后港仔溪：本项目拟设排污口上游 2km 至下游汇入揭阳惠来前詹海域，评价河段长 2.5km；

2、近岸海域

本项目尾水排放至后港仔溪后经约 500m 径流汇入揭阳惠来前詹海域，参考《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）规定，结合本项目污水排放特征、评价等级、潮流动力环境等综合条件，确定近岸海域评价范围见图 1.3-1，范围内水域面积约 88.3 km^2。

图 1.3-1 地表水及近岸海域评价范围图

1.4 水环境及沉积物质量现状调查与评价

1.4.1 地表水环境现状调查与评价

根据章节“1.1.1 水环境功能区划及质量标准”内容可知，本项目的地表水纳污水体为坑仔溪、后港仔溪，属于感潮河段。坑仔溪、后港仔溪参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。为了解项目纳污河段的水环境质量现状情况，针对纳污河段的地表水环境质量现状进行分析和评价，本评价收集了如下数据：

（1）引用《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》（监测时间2021 年 7 月 31 日~2021 年 8 月 1 日，丰水期）对项目纳污水体坑仔溪和后港仔溪进行的水质监测结果（补充监测）。

（2）本评价单位于 2021 年 11 月 13 日~2021 年 11 月 14 日（枯水期）对对项目纳污水体坑仔溪和后港仔溪进行的水质监测（补充监测）。

1.4.1.1 2021 年 7~8 月（丰水期）补充监测

1、监测断面

根据污染物排放口位置、纳污水体特点，本次监测共设断面 3 个，具体监测断面位置情况见表 1.4-1 和图 1.4-1。

表 1.4-1 2021 年 7~8 月（丰水期）地表水环境质量现状监测断面信息表

序号	水体	断面位置	监测时间	水质目标
W1	后港仔溪		2021.07.31~08.01 2021.11.13~11.14	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准
W3				
W2	坑仔溪			

图 1.4-1 2021 年 7~8 月（丰水期）地表水环境质量现状监测断面分布图

2、评价因子

（1）监测项目

根据本次监测区域污染特征，结合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）所提出的监测因子为基础，本次地表水现状监测因子总共 25 项，分别为：水温（℃）、pH 值、盐度、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（CODcr）、高锰酸盐指数（COD_{Mn}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮（NH_3-N）、总磷（TP）、汞（Hg）、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、锌（Zn）、六价铬（Cr^{6+}）、砷（As）、镍（Ni）、挥发酚、石油类、硫化物、氟化物、氰化物、阴离子表面活性剂（LAS）、粪大肠菌群。

（2）监测频次、采样垂线与深度的设置

1）监测时间与频次

本次监测河流为感潮河段，根据技术导则，感潮河段监测应结合潮汐规律，在一个潮周期内采集水样。考虑到小潮期时水质可能相对较差，本次监测选择在小潮期进行采样，连续采样 2 天，并且分别在每天的涨潮、落潮期间采样，即每天采样 2 次（涨潮、落潮），连续采样 2 天，同一个水质监测断面的采样总次数为：1（小潮期）×2（每期连续采样 2 天）×2（每天的涨潮、落潮）=4 次。

2）采样垂线

每个断面的主流线、距两岸不少于 0.5m 并且有明显水流的地方，各设 1 条取样垂线，即每个断面共设 3 条取样垂线。

3）采样深度

每条采样垂线处的采样水深根据该处水深而定：全部采样断面与点位，水深小于 5m 时，仅于水面下 0.5m 采集表层样；水深大于 5m 时，在水面下 0.5m 及距水底 0.5m 各采样一次。

3、样品检测及分析方法

水样监测与分析方法均按《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）进行，具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水质量检测方法及检出限一览表

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
地表水	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	水温计 WQG-17	——
	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 PH 计 PHB-4	——
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608	——
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	电子天平 JJ224BF	4mg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608	0.5mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法》HJ 536-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计 UV3660	0.005mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018	恒温培养箱 LRH-150、DHP-9162B	20MPN/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
地表水	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0003mg/L
	汞			0.00004mg/L
	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.01mg/L
	锌			0.01mg/L
	铅	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987		0.010mg/L
	镉			0.001mg/L
	镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006（15.1）	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.005mg/L
样品采集和保存方法		《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》HJ 493-2009		

4、评价标准

根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于确认惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程环境影响评价中执行环境质量标准的复函》（揭市环（惠来）函[2022]4 号），坑仔溪、后港仔溪参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，SS≤60mg/L。

5、评价方法

采用单指标评价法对水质现状进行评价。

①标准指数

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

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

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 值的标准指数计算公式

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

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

式中：$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值的实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 的上限值。

③DO 的标准指数计算公式

$$S_{DO,j} = DO_s/DO_f,\ DO_j \leqslant DO_f;$$

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

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

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s=溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。

6、评价结果

2021 年 7~8 月（丰水期）本项目纳污水体坑仔溪、后港仔溪及其附近水域的地表水质量现状监测结果见表 1.4-3，评价结果见表 1.4-4。

2021 年 7~8 月（丰水期）的水质现状补充监测与评价结果表明，坑仔溪、后港仔溪丰水期各监测指标均满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

1.4.1.2 2021 年 11 月（枯水期）补充监测

本评价单位于 2021 年 11 月 13 日~2021 年 11 月 14 日（枯水期）对项目纳污河段水域进行了一期水质监测（补充监测）。本次调查的监测断面设置（详见表 1.4-1，图 1.4-1）、监测项目、监测频次、采样垂线与深度的设置、样品检测及分析方法、评价标准、评价方法，均与上述 2021 年 7~8 月（丰水期）的水质补充监测保持一致。

2021 年 11 月（枯水期）本项目纳污水体坑仔溪、后港仔溪及其附近水域的地表水质量现状监测结果见表 1.4-5，评价结果见表 1.4-6。水质现状补充监测与评价结果表明，坑仔溪、后港仔溪枯水期各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

1.4.1.3 小结

为了解项目纳污河段——坑仔溪、后港仔溪的水环境质量现状情况，本次环评收集到 2021 年 7 月 31 日~2021 年 8 月 1 日、2021 年 11 月 13 日~2021 年 11 月 14 日，对纳污河段水域进行的丰水期、枯水期共两期水质补充监测。丰水期、枯水期的水质补充监测数据表明，该纳污水体的各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。对比两期监测数据可知，纳污水体各监测因子的环境质量均较为稳定，变化程度不大，总体呈现出有所波动但未出现明显恶化情况。

表 1.4-3 2021 年 7~8 月（丰水期）地表水环境质量监测结果一览表 单位：mg/L，除水温℃，盐度%，pH 无量纲，粪大肠菌群 MPN/L

采样日期	采样点位	潮汐状态	检测结果（mg/L）																							
			水温	pH	DO	SS	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	挥发酚	阴离子表面活性剂	硫化物	氟化物	氰化物	石油类	粪大肠菌群	六价铬	汞	砷	铜	锌	铅	镉	镍
2021.07.31		涨潮	26.0	7.90	7.03	13	7.9	14	2.7	0.32	0.13	ND	ND	ND	0.64	ND	0.04	7.0×10^3	ND	ND	ND	ND	0.09	0.014	0.002	ND
		退潮	25.1	7.80	6.93	11	9.3	26	4.9	0.30	0.12	ND	ND	ND	0.66	ND	0.03	6.4×10^3	ND	ND	ND	ND	0.09	0.014	0.002	ND
		涨潮	26.1	7.60	6.11	12	7.2	21	3.4	0.65	0.07	ND	ND	ND	0.18	ND	0.03	4.5×10^3	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	0.002	ND
		退潮	25.2	7.40	5.98	13	6.5	14	3.0	0.64	0.07	ND	ND	ND	0.18	ND	0.02	4.6×10^3	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	0.001	ND
		涨潮	26.0	7.50	6.17	10	7.5	20	2.8	0.24	0.24	ND	ND	ND	0.23	ND	0.04	5.8×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		退潮	25.3	7.30	6.02	12	7.1	12	2.6	0.23	0.25	ND	ND	ND	0.22	ND	0.03	4.7×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2021.08.01		涨潮	26.4	7.80	7.05	11	7.5	14	2.9	0.31	0.12	ND	ND	ND	0.64	ND	0.03	7.6×10^3	ND	ND	ND	0.08	0.09	0.020	0.002	ND
		退潮	25.2	7.80	6.91	12	8.8	29	5.4	0.28	0.13	ND	ND	ND	0.69	ND	0.02	7.2×10^3	ND	ND	ND	0.08	0.09	0.017	0.002	ND
		涨潮	26.3	7.80	6.17	13	7.1	18	3.2	0.59	0.06	ND	ND	ND	0.19	ND	0.03	4.0×10^3	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	0.001	ND
		退潮	25.1	7.60	6.03	10	6.9	14	2.7	0.56	0.09	ND	ND	ND	0.20	ND	0.02	4.3×10^3	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	0.001	ND
		涨潮	26.4	7.50	6.25	12	7.7	18	3.0	0.20	0.22	ND	ND	ND	0.25	ND	0.04	5.4×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		退潮	25.3	7.40	6.11	10	7.4	13	2.8	0.18	0.27	ND	ND	ND	0.24	ND	0.03	5.9×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 1.4-4 2021 年 7~8 月（丰水期）地表水环境质量监测标准指数一览表

采样日期	采样点位	潮汐状态	pH	DO	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	挥发酚	阴离子表面活性剂	硫化物	氟化物	氰化物	石油类	粪大肠菌群	六价铬	汞	砷	铜	锌	铅	镉	镍
2021.07.31		涨潮	0.45	0.43	0.79	0.47	0.45	0.21	0.43	0.02	0.08	0.05	0.43	0.01	0.08	0.35	0.04	0.02	0.00	0.01	0.05	0.28	0.40	0.13
		退潮	0.40	0.43	0.93	0.87	0.82	0.20	0.40	0.02	0.08	0.05	0.44	0.01	0.06	0.32	0.04	0.02	0.00	0.01	0.05	0.28	0.40	0.13
		涨潮	0.30	0.49	0.72	0.70	0.57	0.43	0.23	0.02	0.08	0.05	0.12	0.01	0.06	0.23	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.40	0.13
		退潮	0.20	0.50	0.65	0.47	0.50	0.43	0.23	0.02	0.08	0.05	0.12	0.01	0.04	0.23	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.20	0.13
		涨潮	0.25	0.49	0.75	0.67	0.47	0.16	0.80	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.08	0.29	0.04	0.02	0.00	0.01	0.00	0.10	0.10	0.13
		退潮	0.15	0.50	0.71	0.40	0.43	0.15	0.83	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.06	0.24	0.04	0.02	0.00	0.01	0.00	0.10	0.10	0.13
2021.08.01		涨潮	0.40	0.43	0.75	0.47	0.48	0.21	0.40	0.02	0.08	0.05	0.43	0.01	0.06	0.38	0.04	0.02	0.00	0.08	0.05	0.40	0.40	0.13
		退潮	0.40	0.43	0.88	0.97	0.90	0.19	0.43	0.02	0.08	0.05	0.46	0.01	0.04	0.36	0.04	0.02	0.00	0.08	0.05	0.34	0.40	0.13
		涨潮	0.40	0.49	0.71	0.60	0.53	0.39	0.20	0.02	0.08	0.05	0.13	0.01	0.06	0.20	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.20	0.13
		退潮	0.30	0.50	0.69	0.47	0.45	0.37	0.30	0.02	0.08	0.05	0.13	0.01	0.04	0.22	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.20	0.13
		涨潮	0.25	0.48	0.77	0.60	0.50	0.13	0.73	0.02	0.08	0.05	0.17	0.01	0.08	0.27	0.04	0.02	0.00	0.01	0.00	0.10	0.10	0.13
		退潮	0.20	0.49	0.74	0.43	0.47	0.12	0.90	0.02	0.08	0.05	0.16	0.01	0.06	0.30	0.04	0.02	0.00	0.01	0.00	0.10	0.10	0.13

表 1.4-5 2021 年 11 月（枯水期）地表水环境质量监测结果一览表 单位：mg/L，除水温℃，盐度%，pH 无量纲，粪大肠菌群 MPN/L

采样日期	采样点位	潮汐状态	检测结果（mg/L）																							
			水温	pH	DO	SS	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	挥发酚	阴离子表面活性剂	硫化物	氟化物	氰化物	石油类	粪大肠菌群	六价铬	汞	砷	铜	锌	铅	镉	镍
2021.07.31		涨潮	23.6	7.90	6.50	14	1.7	6	0.6	0.397	0.16	ND	ND	ND	0.43	ND	0.02	7.0×10^3	ND	ND	ND	0.070	0.070	0.043	0.004	ND
		退潮	22.7	7.70	6.74	17	2.0	7	0.8	0.424	0.13	ND	ND	ND	0.40	ND	0.02	6.4×10^3	ND	ND	ND	0.070	0.070	0.040	0.004	ND
		涨潮	24.5	7.70	6.30	9	3.6	7	1.6	1.050	0.08	ND	ND	ND	0.28	ND	0.02	4.0×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		退潮	22.1	7.60	6.41	10	4.0	8	1.7	1.130	0.09	ND	ND	ND	0.29	ND	0.02	4.6×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		涨潮	24.1	7.30	5.39	7	5.6	16	3.4	1.110	0.04	ND	ND	ND	0.23	ND	0.03	4.3×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	0.036	0.004	ND
		退潮	23.2	7.40	5.50	7	5.2	17	3.2	1.210	0.03	ND	ND	ND	0.25	ND	0.02	4.7×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	0.035	0.004	ND
2021.08.01		涨潮	23.8	7.80	6.81	27	1.2	8	0.8	0.364	0.18	ND	ND	ND	0.52	ND	0.03	7.9×10^3	ND	ND	ND	0.060	0.060	0.040	0.004	ND
		退潮	22.5	7.60	6.94	30	1.4	9	1.0	0.406	0.12	ND	ND	ND	0.53	ND	0.02	7.2×10^3	ND	ND	ND	0.060	0.060	0.038	0.004	ND
		涨潮	24.1	7.60	6.50	10	3.7	8	1.9	1.160	0.09	ND	ND	ND	0.24	ND	0.03	5.0×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		退潮	22.7	7.70	6.63	13	4.1	8	2.0	1.300	0.07	ND	ND	ND	0.23	ND	0.03	4.7×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		涨潮	24.6	7.40	5.82	7	5.1	12	2.6	0.730	0.06	ND	ND	ND	0.22	ND	0.02	3.9×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	0.030	0.004	ND
		退潮	23.0	7.50	5.94	8	4.9	12	2.4	0.992	0.05	ND	ND	ND	0.23	ND	0.02	4.2×10^3	ND	ND	ND	ND	ND	0.027	0.004	ND

表 1.4-6 2021 年 11 月（枯水期）地表水环境质量监测标准指数一览表

采样日期	采样点位	潮汐状态	pH	DO	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	挥发酚	阴离子表面活性剂	硫化物	氟化物	氰化物	石油类	粪大肠菌群	六价铬	汞	砷	铜	锌	铅	镉	镍
2021.11.13		涨潮	0.45	0.46	0.17	0.20	0.10	0.26	0.53	0.02	0.08	0.05	0.29	0.01	0.04	0.35	0.04	0.02	0.00	0.07	0.04	0.86	0.80	0.13
		退潮	0.35	0.45	0.20	0.23	0.13	0.28	0.43	0.02	0.08	0.05	0.27	0.01	0.04	0.32	0.04	0.02	0.00	0.07	0.04	0.80	0.80	0.13
		涨潮	0.35	0.48	0.36	0.23	0.27	0.70	0.27	0.02	0.08	0.05	0.19	0.01	0.04	0.20	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.10	0.13
		退潮	0.30	0.47	0.40	0.27	0.28	0.75	0.30	0.02	0.08	0.05	0.19	0.01	0.04	0.23	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.10	0.13
		涨潮	0.15	0.56	0.56	0.53	0.57	0.74	0.13	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.06	0.22	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.72	0.80	0.13
		退潮	0.20	0.55	0.52	0.57	0.53	0.81	0.10	0.02	0.08	0.05	0.17	0.01	0.04	0.24	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.70	0.80	0.13
2021.11.14		涨潮	0.40	0.44	0.12	0.27	0.13	0.24	0.60	0.02	0.08	0.05	0.35	0.01	0.06	0.40	0.04	0.02	0.00	0.06	0.03	0.80	0.80	0.13
		退潮	0.30	0.43	0.14	0.30	0.17	0.27	0.40	0.02	0.08	0.05	0.35	0.01	0.04	0.36	0.04	0.02	0.00	0.06	0.03	0.76	0.80	0.13
		涨潮	0.30	0.46	0.37	0.27	0.32	0.77	0.30	0.02	0.08	0.05	0.16	0.01	0.06	0.25	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.10	0.13
		退潮	0.35	0.45	0.41	0.27	0.33	0.87	0.23	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.06	0.24	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.10	0.10	0.13
		涨潮	0.20	0.52	0.51	0.40	0.43	0.49	0.20	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.04	0.20	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.60	0.80	0.13
		退潮	0.25	0.51	0.49	0.40	0.40	0.66	0.17	0.02	0.08	0.05	0.15	0.01	0.04	0.21	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.54	0.80	0.13

1.4.2 近岸海域水环境现状调查与评价

本项目纳污水体坑仔溪、后港仔溪，最终汇入揭阳惠来前詹海域，为了解该海域的水质现状情况，本评价收集了如下数据用以分析和评价其水环境质量现状：

（1）广东省生态环境厅发布的惠来海域部分海水水质常规监测站位 2016-2021 年监测数据；

（2）引用中国科学院南海海洋研究所于 2021 年 3 月 16 日~3 月 18 日（春季）在本项目周边海域进行的海洋环境现状调查资料；

（3）引用《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》（监测时间 2021 年 7 月 31 日~2021 年 8 月 1 日，夏季）在本项目周边海域进行的水质监测结果。

1.4.2.1 常规监测数据

1、常规监测站位信息

本评价收集了本项目周边邻近海域 2016~2021 年的常规海水水质监测数据，对其水环境质量现状进行分析和评价。所收集的常规水质监测数据，包括 4 个监测站位，分布位置见图 1.4-2，监测站位置的具体经纬度，以及综合考虑其所在海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、海洋生态红线中的水质保护目标后的水质目标信息见表 1.4-7。其中：GD009 为省控监测站，数据为 2016~2021 年；GD011、GD012 均为省控监测站，数据均为 2019~2020 年；N44YQ001 为国控监测站，数据为 2019~2021 年。

图 1.4-2 本项目周边邻近海域常规水质监测站空间分布图

表 1.4-7 本项目周边邻近海域常规水质监测站信息一览表

监测站点信息			海水水质目标			
站位编号	经度（°）	纬度（°）	海洋功能区划	近岸海域环境功能区划	海洋生态红线	综合水质目标
GD009			第一类	第一类	维持现状	第一类
GD011			第三类	第一类	/	第一类
GD012			第二类	第一类	严格执行	第一类
N44YQ001			第二类	第一类	/	第一类

2、常规监测数据与指数评价结果

（1）近岸海域海水水质情况分析

本项目周边邻近海域 2016~2021 年的常规水质监测站水质监测结果详情见表 1.4-8，其对应的单因子标准指数统计结果见表 1.4-9。

本评价所收集的 4 个水质常规监测站，均位于水质要求较为严格的一类海区。各监测站的水质监测结果分析如下：

①GD009

GD009 站位 2016~2020 年各监测因子中，除活性磷酸盐和锌在个别年份出现超标情况外，其余各监测因子均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准到的要求。活性磷酸盐在 2016~2018 年出现超标，水质评价指数为 1.04~1.2，最大超标倍数为 0.2，2019~2020 年能满足水质标准限值；锌在 2017 年出现超标，水质评价指数为 1.15，最大超标倍数为 0.15，除 2017 年外，其余年份均能满足水质标准限值的要求。

②N44YQ001

N44YQ001 站位 2019~2021 年各监测因子中，除无机氮在 2019 年出现超标情况外，其余监测因子均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准到的要求。无机氮在 2019 年水质评价指数为 1.23，最大超标倍数为 0.23，其余年份均能满足水质标准限值。

③GD011 及 GD012

GD011 及 GD012 站位 2019~2020 年各监测因子均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准到的要求。

（2）近年近岸海域水环境质量变化趋势

对比 4 个常规水质监测站的数据情况，GD009 因距离本项目位置相对较近，

且监测时间序列较长而更能反映周边海域水质变化趋势情况。因此，以 GD009 站与本项目排放的废水污染物中相近的部分水质因子（包括溶解氧、化学耗氧量、活性磷酸盐和无机氮）标准值数值的年变化情况，对近岸海域的水环境质量变化趋势进行说明，具体见图 1.4-3。GD009 站常规水质因子的 2016~2020 年的变化趋势如下：

①各年份溶解氧浓度存在一定的起伏，总体质量略有变差，但仍能满足环境质量标准限值的要求。

②各年份化学耗氧量浓度呈现相对稳定、逐年变好的趋势。

③各年份活性磷酸盐浓度存在一定的起伏，总体质量有所改善，呈现变好趋势。

④各年份无机氮浓度表现出相对稳定、略有变好的趋势。

总体而言，评价海域近年（2016~2020 年）水环境质量相对稳定，化学耗氧量、活性磷酸盐和无机氮总体呈现变好趋势，溶解氧总体质量略有变差，但仍满足海水水质标准的要求。

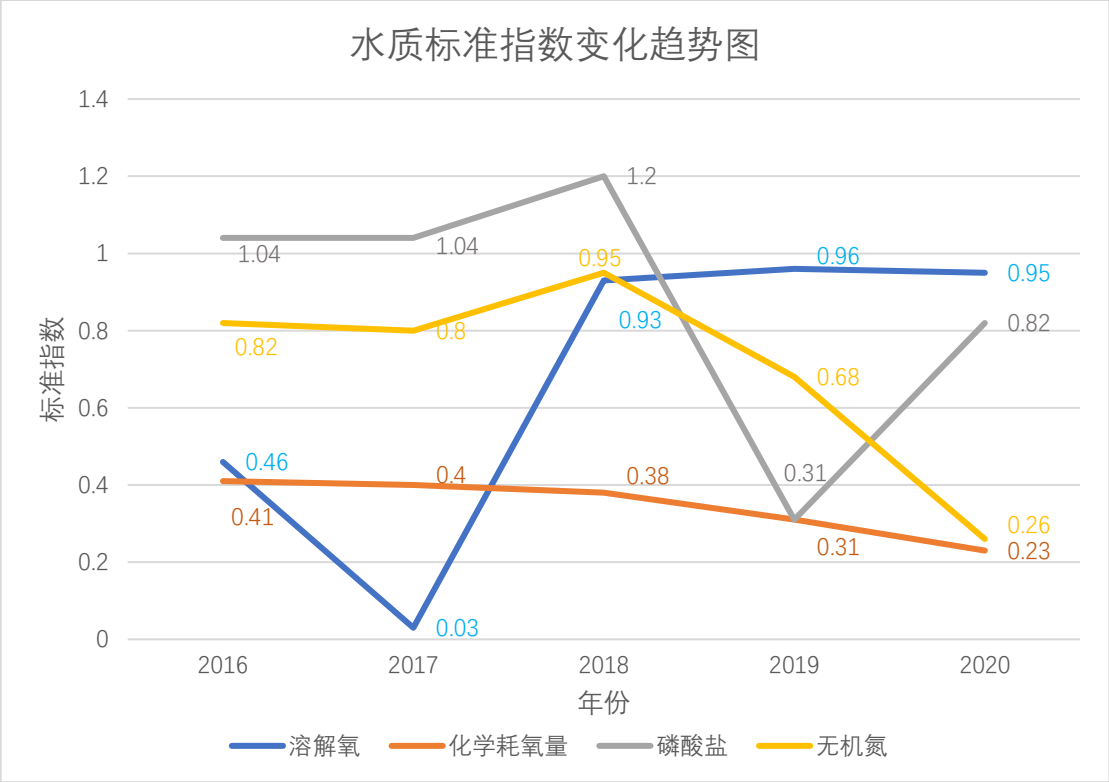


图 1.4-3 周边海域常规水质监测站 GD009 站 2016~2020 年部分因子标准指数变化图

表 1.4-8 本项目周边邻近海域 2016~2021 年常规水质监测结果

站位	年份	pH	盐度	溶解氧	化学耗氧量	磷酸盐	亚硝酸盐-氮	硝酸盐-氮	氨-氮	无机氮	石油类	叶绿素-a	铜	锌	铬	汞	镉	铅	砷	总氮	总磷
				mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
N44YQ001	2019	8.10	30.7	6.07	0.73	0.008	0.022	0.168	0.055	0.245	0.015	1.45	0.00230	0.006	0.0006	0.000027	0.00000	0.00050	0.0022	0.484	0.016
	2020	8.17	34.2	7.03	0.40	0.008	0.005	0.099	0.010	0.078	0.017	6.44	0.00090	0.001	0.0002	0.000010	—	0.00020	0.0016	0.304	0.047
	2021	8.11	—	7.67	0.87	0.005	—	—	—	0.044	0.004	—	0.00120	—	—	0.000011	0.00002	0.00079	—	0.690	0.057
GD009	2016	7.87	36.3	7.37	0.82	0.016	0.016	0.120	0.028	0.163	0.0035L	—	0.0011L	0.017	—	0.000001L	0.0003L	0.001L	0.0006	—	—
	2017	7.90	37.6	6.67	0.80	0.016	0.016	0.117	0.027	0.159	0.0035L	—	0.0011L	0.023	—	0.000001L	0.0003L	0.001L	0.0006	—	—
	2018	7.93	35.1	6.47	0.76	0.018	0.015	0.150	0.024	0.189	0.028	—	0.00035	0.013	—	0.000003L	0.00010	0.00003L	0.0005L	—	—
	2019	8.10	32.6	6.27	0.61	0.005	0.019	0.085	0.032	0.136	0.020	1.31	0.00173	0.009	0.0019	0.000023	0.00005	0.00057	0.0024	0.406	0.013
	2020	8.00	34.3	6.33	0.45	0.012	0.009	0.034	0.010	0.052	0.013	2.51	0.00210	0.008	0.0006	0.000040	0.00027	0.00013	0.0008	0.381	0.038
GD011	2019	8.10	33.0	6.13	0.51	0.005	0.018	0.089	0.015	0.121	0.009	1.25	0.00310	0.010	0.0018	0.000020	0.00005	0.00067	0.0025	0.324	0.017
	2020	8.03	34.8	6.90	0.40	0.012	0.014	0.051	0.017	0.081	0.015	1.49	0.00175	0.005	0.0008	0.000045	0.00027	0.00050	0.0008	0.309	0.037
GD012	2019	8.13	32.7	6.47	0.47	0.004	0.016	0.053	0.015	0.084	0.010	1.07	0.00233	0.005	0.0004	0.000020	0.00005	0.00047	0.0025	0.281	0.011
	2020	8.00	33.0	6.87	0.37	0.013	0.008	0.045	0.017	0.070	0.015	1.06	0.00180	0.005	0.0007	0.000020	0.00007	0.00080	0.0008	0.288	0.033

表 1.4-9 本项目周边邻近海域 2016~2021 年常规水质单因子指数统计表

站位	年份	pH	溶解氧	化学耗氧量	磷酸盐	无机氮	石油类	铜	锌	铬	汞	镉	铅	砷
N44YQ001	2019	0.73	0.99	0.36	0.51	**1.23**	0.30	0.46	0.28	0.01	0.53	0.00	0.50	0.11
	2020	0.78	0.85	0.20	0.56	0.39	0.34	0.18	0.05	0.00	0.20	—	0.20	0.08
	2021	0.74	0.12	0.44	0.36	0.22	0.09	0.24	—	—	0.22	0.02	0.79	—
GD009	2016	0.58	0.46	0.41	**1.04**	0.82	0.04	0.11	0.87	—	0.01	0.15	0.50	0.03
	2017	0.60	0.03	0.40	**1.04**	0.80	0.04	0.11	**1.15**	—	0.01	0.15	0.50	0.03
	2018	0.62	0.93	0.38	**1.20**	0.95	0.55	0.07	0.67	—	0.04	0.10	0.15	0.02
	2019	0.73	0.96	0.31	0.31	0.68	0.40	0.35	0.45	0.04	0.47	0.05	0.57	0.12
	2020	0.67	0.95	0.23	0.82	0.26	0.25	0.42	0.38	0.01	0.80	0.27	0.13	0.04
GD011	2019	0.73	0.98	0.26	0.36	0.60	0.19	0.62	0.52	0.04	0.40	0.05	0.67	0.12
	2020	0.69	0.87	0.20	0.80	0.40	0.29	0.35	0.23	0.02	0.90	0.27	0.50	0.04
GD012	2019	0.76	0.93	0.24	0.24	0.42	0.19	0.47	0.23	0.01	0.40	0.05	0.47	0.13
	2020	0.67	0.87	0.18	0.84	0.35	0.31	0.36	0.25	0.01	0.40	0.07	0.80	0.04

1.4.2.2 补充监测数据

1、2021 年 3 月（春季）

为了解本项目周边邻近海域的水环境质量现状，本评价引用中国科学院南海海洋研究所于 2021 年 3 月（春季）在本项目周边海域进行的海洋环境现状调查资料。具体数据如下：

（1）监测站点布设

中国科学院南海海洋研究所于 2021 年 3 月 16 日~2021 年 3 月 18 日（春季）在本项目周边邻近海域共布设 19 个水质站点进行监测，站点位置见图 1.4-4，监测站位位置的具体经纬度，以及综合考虑其所在海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、海洋生态红线中的水质保护目标后的水质目标信息见表 1.4-10。

表 1.4-10 中国科学院南海海洋研究所 2021 年春季（3 月）于本项目周边邻近海域水环境监测站点布设表

监测站点信息			海水水质目标				监测项目
站位	经度（°）	纬度（°）	海洋功能区划	近岸海域环境功能区划	海洋生态红线	综合水质目标	
26#			第二类	第一类	第二类	第一类	水质、沉积物
27#			第二类	第一类	/	第一类	水质
28#			第二类	第一类	/	第一类	水质、沉积物
30#			第三类	第三类	/	第三类	水质、沉积物
31#			第二类	第一类	维持现状	第一类	水质
32#			第二类	/	维持现状	第一类	水质、沉积物
33#			第三类	第三类		第三类	水质、沉积物
34#			第二类	第一类		第一类	水质
37#			第四类	第三类		第三类	水质、沉积物
38#			第三类	第三类		第三类	水质、沉积物
39#			第二类	第二类		第二类	水质
40#			第一类	/		第一类	水质
42#			第一类	第三类		第三类	水质、沉积物
43#			第一类	/		第一类	水质
45#			第三类	第一类		第一类	水质
46#			第一类	/		第一类	水质、沉积物
48#			第三类	第三类		第三类	水质、沉积物
51#			第二类	第三类		第二类	水质
52#			第三类	第三类		第三类	水质、沉积物

（2）监测项目

海水水质监测项目包括：水温、pH、溶解氧（DO）、盐度、悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、挥发酚、石油类、总铬、砷、汞、铜、锌、铅、镉共 20 项。

（3）评价标准

各补充监测站的水质标准见表 1.4-10，其中：

1）26#、27#、28#、31#、32#、34#、40#、43#、45#、46#站执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一类海水水质标准；

2）39#、51#站执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类海水水质标准；

3）30#、33#、37#、38#、42#、48#、52#站执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三类海水水质标准。

（4）监测结果及评价

2021 年春季（3 月）本项目周边邻近海域水质监测数据见表 1.4-11，评价结果见表 1.4-12。由评价结果可知，仅位于一类海区、距离本项目较远的 28#站底层出现铅浓度超标现象，超标倍数为 0.36，该站表层铅浓度达标，占标率仅为 0.09。考虑到该站离岸距离较远，受陆源污染程度有限，铅超标可能与大气沉降输入或通过海水交换带入有关。除 28#站以外，评价海域内其余 18 个站的水质指标（包括 pH、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、挥发酚、石油类、总铬、砷、汞、铜、锌、铅、镉）均满足各站点所在水域内《海水水质标准》（GB 3097-1997）相应的水质标准要求，海域内现状水环境质量较好。

图 1.4-4 中国科学院南海海洋研究所 2021 年春季（3 月）于本项目周边邻近海域水环境监测站点分布图

表 1.4-11 2021 年春季（3 月）中国科学院南海海洋研究所于本项目周边附近水域水质现状监测结果

站位	层次	盐度	pH	水温	DO	COD	油类	SS	亚硝酸盐	氨	硝酸盐	无机氮	活性磷酸盐	汞	铜	铅	锌	镉	砷	总铬	挥发酚
		psu	无量纲	℃	mg/L									μg/L							
26#	表	32.89	8.18	19.64	7.69	0.43	0.016	19.3	0.0097	0.037	0.089	0.1357	0.001	<0.001	3	0.79	<3.1	0.01	1.2	0.6	<1.1
	底	32.88	8.19	19.64	7.53	0.49	--	21	0.0106	0.024	0.142	0.1766	0.001	<0.001	2.4	0.78	7.4	0.03	1.1	1.2	--
27#	表	32.47	8.17	19.73	7.57	0.46	0.011	25.7	0.0117	0.017	0.166	0.1947	0.001	<0.001	0.6	0.25	5.2	0.01	1.2	0.4	1.4
28#	表	32.59	8.21	19.46	7.03	0.41	0.015	19	0.0135	0.008	0.099	0.1205	0.002	<0.001	2.6	0.09	4.5	0.01	1.2	<0.4	<1.1
	底	32.64	8.21	19.43	6.95	0.4	--	35.3	0.0123	0.012	0.095	0.1193	0.001	<0.001	2.2	1.36	4	0.02	1.2	<0.4	--
30#	表	32.34	8.19	18.78	7.43	0.41	0.016	31.3	0.0123	0.017	0.126	0.1553	0.004	<0.001	1.2	0.07	4.4	0.01	1.2	0.8	<1.1
	底	32.46	8.18	19.47	7.58	0.39	--	32.3	0.0135	0.012	0.159	0.1845	0.003	<0.001	0.7	0.09	3.3	0.02	1.2	0.8	--
31#	表	32.83	8.22	19.02	7.92	0.4	0.005	19.7	0.0103	0.013	0.073	0.0963	0.002	<0.001	0.8	0.04	3.8	0.01	1.1	<0.4	1.5
	底	32.34	8.2	19.86	7.85	0.39	--	29.3	0.0094	0.013	0.111	0.1334	0.004	<0.001	0.5	<0.03	<3.1	0.01	1.1	0.5	--
32#	表	32.32	8.23	19.54	7.56	0.62	0.015	21.3	0.0083	0.034	0.076	0.1183	0.001	<0.001	0.9	1.13	<3.1	0.02	1.1	<0.4	<1.1
	底	32.59	8.16	19.7	7.82	0.46	--	21.7	0.0065	0.041	0.106	0.1535	0.002	<0.001	1.5	0.47	3.4	0.01	1.1	<0.4	--
33#	表	32.49	8.23	18.82	7.7	0.44	0.012	30.3	0.021	0.014	0.119	0.154	0.005	<0.001	0.4	<0.03	8.6	0.01	1.1	1.6	<1.1
	底	32.33	8.23	19.35	7.52	0.63	--	28	0.0146	0.009	0.123	0.1466	0.005	<0.001	0.3	<0.03	6.8	0.01	1.1	0.4	--
34#	表	32.27	8.22	18.97	7.56	0.64	0.012	20.3	0.0106	0.014	0.125	0.1496	0.003	<0.001	2.2	0.25	5.7	0.01	1.1	0.6	1.7
	底	32.55	8.21	19.86	7.42	0.44	--	37.7	0.0094	0.014	0.076	0.0994	0.002	<0.001	0.6	0.23	3.2	0.01	1.1	1.1	--
37#	表	32.56	8.17	19.5	6.92	0.55	0.018	22	0.0114	0.024	0.093	0.1284	0.001	<0.001	4	0.49	5.6	0.01	1.2	0.5	<1.1
	底	32.61	8.16	19.52	7.04	0.53	--	26.3	0.0109	0.017	0.133	0.1609	0.003	<0.001	0.7	0.22	5	0.01	1.2	0.8	--
38#	表	32.43	8.18	20	6.98	0.53	0.011	21.3	0.0112	0.025	0.15	0.1862	0.002	<0.001	1.5	0.46	5.1	0.01	1.2	<0.4	<1.1
39#	表	32.28	8.24	19.27	6.83	0.47	0.011	25.7	0.0161	0.02	0.123	0.1591	0.001	0.011	1.2	0.04	<3.1	0.02	1.1	1	1.2
40#	表	32.55	8.24	19.18	7.02	0.41	0.012	23.7	0.0114	0.018	0.089	0.1184	0.001	0.011	1	0.41	<3.1	0.02	1.2	0.7	<1.1
	底	32.5	8.23	19.83	6.96	0.63	--	23	0.0129	0.014	0.092	0.1189	0.004	0.011	0.3	<0.03	<3.1	0.01	1.1	<0.4	--
42#	表	32.48	8.28	18.84	6.56	0.52	0.013	32.3	0.0175	0.012	0.096	0.1255	0.003	<0.001	3.8	0.32	5.4	0.02	1.1	0.4	2.5
	底	32.4	8.28	19.46	7.06	0.57	--	40.7	0.0152	0.016	0.104	0.1352	0.008	0.011	0.9	0.11	4.9	0.02	1.1	1.5	--
43#	表	32.4	8.26	19.56	7.01	0.46	0.011	27	0.0123	0.017	0.091	0.1203	0.008	<0.001	0.4	0.04	3.3	0.02	1.2	0.8	3.4
	底	32.11	8.26	19.88	7.07	0.4	--	26.3	0.012	0.009	0.082	0.103	0.005	<0.001	0.4	0.2	<3.1	0.02	1.1	<0.4	--
45#	表	32.62	8.27	19.14	7.64	0.46	0.008	29.3	0.0123	0.027	0.113	0.1523	0.002	<0.001	0.8	0.07	4.2	0.03	1.1	0.6	2.6
	底	32.88	8.27	19.18	7.88	0.55	--	40.7	0.012	0.01	0.156	0.178	0.005	<0.001	0.8	<0.03	5.8	0.02	1.1	0.6	--
46#	表	32.43	8.29	19.29	7.65	0.71	0.012	21.3	0.0132	0.013	0.091	0.1172	0.003	<0.001	0.8	0.38	7.1	0.02	1.2	1	<1.1
	底	32.76	8.27	19.74	7.97	0.61	--	27	0.012	0.027	0.103	0.142	0.006	<0.001	<0.2	0.14	<3.1	0.02	1.2	<0.4	--
48#	表	32.51	8.23	18.78	7.31	0.63	0.012	21.7	0.0132	0.012	0.115	0.1402	0.001	<0.001	0.7	0.25	4.7	0.01	1.2	<0.4	2.5
	底	32.3	8.21	19.68	7.26	0.59	--	22.7	0.0135	0.018	0.146	0.1775	0.004	<0.001	0.5	0.25	5.3	0.02	1.1	0.7	--
51#	表	32.43	8.28	18.74	6.97	0.44	0.006	37.7	0.0152	0.014	0.136	0.1652	0.006	<0.001	0.7	0.27	6.9	0.03	1.1	0.4	<1.1
	底	32.3	8.26	19.47	7.28	0.52	--	48	0.0135	0.053	0.145	0.2115	0.009	<0.001	1.2	0.43	7	0.03	1.1	0.7	--
52#	表	32.31	8.27	19.01	7.63	0.52	0.014	24	0.0169	0.013	0.139	0.1689	0.003	<0.001	1.8	0.96	5.1	0.02	1.1	<0.4	3.8
	底	32.54	8.26	19.24	7.5	0.38	--	34.3	0.0158	0.025	0.107	0.1478	0.009	<0.001	0.4	<0.03	4.7	0.03	1.1	0.9	--

表 1.4-12 2021 年春季（3 月）中国科学院南海海洋研究所于本项目周边附近水域水质现状监测数据标准指数统计表

站位	层次	pH 值	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	挥发酚	石油类	总铬	砷	汞	铜	锌	铅	镉
26#	表	0.79	0.06	0.22	0.68	0.07	0.11	0.33	0.01	0.06	0.01	0.60	0.08	0.79	0.01
	底	0.79	0.80	0.24	0.88	0.07	--	--	0.02	0.06	0.01	0.48	0.37	0.78	0.03
27#	表	0.78	0.79	0.23	0.97	0.07	0.28	0.22	0.01	0.06	0.01	0.12	0.26	0.25	0.01
28#	表	0.81	0.85	0.20	0.60	0.13	0.11	0.30	0.00	0.06	0.01	0.52	0.23	0.09	0.01
	底	0.81	0.86	0.20	0.60	0.07	--	--	0.00	0.06	0.01	0.45	0.20	**1.36**	0.02
30#	表	0.79	0.81	0.10	0.39	0.13	0.06	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00
	底	0.79	0.79	0.10	0.46	0.10	--	--	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00
31#	表	0.81	0.13	0.20	0.48	0.13	0.30	0.09	0.00	0.06	0.01	0.16	0.19	0.04	0.01
	底	0.80	0.16	0.20	0.67	0.27	--	--	0.01	0.06	0.01	0.09	0.08	0.02	0.01
32#	表	0.82	0.79	0.31	0.59	0.07	0.11	0.30	0.00	0.05	0.01	0.18	0.08	0.23	0.02
	底	0.77	0.14	0.23	0.76	0.13	--	--	0.00	0.05	0.01	0.29	0.17	0.09	0.01
33#	表	0.82	0.78	0.11	0.38	0.17	0.06	0.04	0.01	0.02	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00
	底	0.82	0.80	0.16	0.37	0.17	--	--	0.00	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
34#	表	0.81	0.79	0.32	0.75	0.20	0.34	0.25	0.01	0.06	0.01	0.44	0.28	0.25	0.01
	底	0.81	0.81	0.22	0.50	0.13	--	--	0.02	0.06	0.01	0.12	0.16	0.23	0.01
37#	表	0.78	0.87	0.14	0.32	0.03	0.06	0.06	0.00	0.02	0.00	0.01	0.06	0.05	0.00
	底	0.77	0.85	0.13	0.40	0.10	--	--	0.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00
38#	表	0.79	0.86	0.13	0.46	0.07	0.06	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00
39#	表	0.83	0.88	0.16	0.53	0.03	0.24	0.22	0.01	0.04	0.06	0.12	0.03	0.01	0.00
40#	表	0.83	0.85	0.20	0.59	0.07	0.11	0.25	0.01	0.06	0.22	0.20	0.08	0.41	0.02
	底	0.82	0.86	0.31	0.59	0.27	--	--	0.00	0.05	0.22	0.05	0.08	0.02	0.01
42#	表	0.85	0.91	0.13	0.31	0.10	0.25	0.04	0.00	0.02	0.00	0.01	0.05	0.03	0.00
	底	0.85	0.85	0.14	0.34	0.27	--	--	0.01	0.02	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00
43#	表	0.84	0.86	0.23	0.60	0.53	0.68	0.22	0.02	0.06	0.01	0.08	0.16	0.04	0.02
	底	0.84	0.85	0.20	0.51	0.33	--	--	0.00	0.05	0.01	0.08	0.08	0.20	0.02
45#	表	0.85	0.79	0.15	0.51	0.07	0.52	0.17	0.01	0.04	0.00	0.08	0.08	0.01	0.01
	底	0.85	0.13	0.18	0.59	0.17	--	--	0.01	0.04	0.00	0.08	0.12	0.00	0.00
46#	表	0.86	0.78	0.35	0.58	0.20	0.11	0.25	0.02	0.06	0.01	0.15	0.36	0.38	0.02
	底	0.85	0.24	0.31	0.71	0.40	--	--	0.00	0.06	0.01	0.02	0.08	0.14	0.02
48#	表	0.82	0.82	0.16	0.35	0.03	0.25	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00
	底	0.81	0.83	0.15	0.44	0.13	--	--	0.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.03	0.00
51#	表	0.85	0.86	0.15	0.55	0.20	0.11	0.12	0.00	0.04	0.00	0.07	0.14	0.05	0.01
	底	0.84	0.82	0.17	0.70	0.30	--	--	0.01	0.04	0.00	0.12	0.14	0.09	0.01
52#	表	0.85	0.79	0.13	0.42	0.10	0.38	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.10	0.00
	底	0.84	0.80	0.10	0.37	0.30	--	--	0.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00

2、2021 年 7~8 月（夏季）

引用《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》（监测时间 2021 年 7 月 31 日~2021 年 8 月 1 日，夏季）在本项目周边海域进行的水质监测结果，具体数据如下。

（1）监测站点布设

《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》在项目周边邻近海域共布设 6 个海水水质监测点，具体见图 1.4-5，监测站位位置的具体经纬度，以及综合考虑其所在海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、海洋生态红线中的水质保护目标后的水质目标信息表 1.4-13。

表 1.4-13 2021 年 7~8 月（夏季）本项目周边邻近海域水环境补充监测站点布设表

监测站点信息			海水水质目标				监测项目
站位	经度（°）	纬度（°）	海洋功能区划	近岸海域环境功能区划	海洋生态红线	综合水质目标	
O1			第二类	第二类	第二类	第二类	水质
O2			第二类	第一类	/	第一类	水质、沉积物
O3			第三类	第三类	/	第三类	水质、沉积物
O4			第三类	第三类	/	第三类	水质、沉积物
O5			第二类	第二类	维持现状	第二类	水质、沉积物
O6			第二类	第一类	维持现状	第一类	水质

图 1.4-5 2021 年 7~8 月（夏季）本项目周边邻近海域水环境补充监测站点分布图

（2）监测项目

水质监测因子共计 27 项，分别为：水温（℃）、pH 值、盐度、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD_{Mn}，碱性高锰酸钾法）、五日生化需氧量（BOD_5）、无机氮（分别化验硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮含量，并分别给出结果）、活性磷酸盐（以 P 计）、汞（Hg）、镉（Cd）、铅（Pb）、六价铬（Cr^{6+}）、总铬、砷（As）、铜（Cu）、锌（Zn）、镍（Ni）、氰化物、硫化物（以 S 计）、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂（LAS）、大肠菌群、粪大肠菌群。

（3）监测方法

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T194845-2014）规定，近岸海域海水水质监测，应选择大潮期或小潮期中的一个潮期开展调查。一般而言，小潮期潮差较小，海域内潮汐驱动的水动力环境相对减弱，不利于水污染物的稀释、对流和扩散，水质相对较差。

①采样时间与频次

本次监测选择在小潮期进行采样，连续采样 2 天，并且分别在每天的涨潮、落潮期间采样，即每天采样 2 次（涨潮、落潮），连续采样 2 天，同一个水质监测站位的采样总次数为：1（小潮期）×2（每期连续采样 2 天）× 2（每天的涨潮、落潮） =4 次。

②采样深度

每个水质监测站位的采集层次应根据现场实际水深情况进行调整。具体要求如下：①当水深<10m 时，只采取表层；②当水深≥10m 且＜25m 时，采表层和底层水样；③当水深≥25m，采表层、10m 水深及底层水样。不同层的水样分别给出检测结果。

（4）分析方法

样品分析的检测项目、检测方法、检出限和主要检测仪器见表 1.4-14。

表 1.4-14 检测方法、主要检测仪器及检出限一览表

检测类别	检测项目		依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
海水	水温		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 表层水温表法 25.1	水温计 WQG-17	——
	pH 值		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 pH 计法 26	pH 计 PHS-3C	——
	溶解氧		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碘量法 31	滴定管	0.10mg/L
	盐度		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 盐度计法 29.1	盐度计 LS10T	——
海水	悬浮物		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 重量法 27	电子天平 ME55	0.1mg/L
	生化需氧量		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 五日培养法 33.1	滴定管	0.10mg/L
	化学需氧量		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32	滴定管	0.15mg/L
	挥发酚		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 4-氨基安替比林分光光度法 19	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0011mg/L
	阴离子洗涤剂		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 23	紫外可见分光光度计 UV3660	0.010mg/L
	硫化物		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 18.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0002mg/L
	氰化物		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 20.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0005mg/L
	油类		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0035mg/L
	粪大肠菌群		《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007 发酵法 9.1	恒温培养箱 LRH-150、DHP-9162B	——
	六价铬		《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	无机氮	氨	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 靛酚蓝分光光度法 36.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.005mg/L
		硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 镉柱还原法 38.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
		亚硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法 37	紫外可见分光光度计 UV3660	0.001mg/L

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
	无机磷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 磷钼蓝分光光度法 39.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.001mg/L
海水	总铬	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 ICE3400	0.0004mg/L
	砷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0005mg/L
	汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.000007mg/L
	锌	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.0031mg/L
	铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉）6.1	原子吸收分光光度计 ICE3400	0.0002mg/L
	铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.00003mg/L
	镍	《海洋监测规范 第 4 部分 海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 42	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.0005mg/L
	镉	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.00001mg/L
样品采集和保存方法		《海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输》GB 17378.3-2007		

（5）评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）附录 D 所推荐的水质指数法进行评价，计算方法如下：

①标准指数

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

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

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 值的标准指数计算公式

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

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

式中：$S_{pH,\ j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值的实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 的上限值。

③DO 的标准指数计算公式

$$S_{DO,j} = DO_s/DO_f, DO_j \leqslant DO_f;$$

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

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

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s=溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。

（6）评价标准

各补充监测站的水质标准见表 1.4-13，其中：

1）O2、O6 站执行《海水水质标准》一类标准；

2）O1、O5 站执行《海水水质标准》二类标准；

3）O3、O4 站执行《海水水质标准》三类标准。

（7）监测结果及评价

2021 年夏季（7~8 月）本项目周边邻近海域水质监测数据见表 1.4-15、表 1.4-16，评价结果见表 1.4-17。由监测数据可知，仅位于一类海区的 O2 站底层出现溶解氧浓度超标现象，超标倍数介于 0.02~0.04 之间，超标程度较轻，该站表层溶解氧浓度达标。该站底层溶解氧超标为缺氧型超标，可能与近岸陆源营养盐输入、海水水温和盐度影响有关。此外，该海域处于广东沿岸夏季上升流海域，夏季外海底层低温、高盐、低氧水体的向岸输移和爬升，可能也是导致

该站出现底层溶解氧超标的重要原因之一。

除 O2 站以外，评价海域内其余 5 个站的各项水质指标（包括 pH、溶解氧、BOD、COD、挥发酚、阴离子洗涤剂、硫化物、氰化物、石油类、六价铬、无机氮、活性磷酸盐、粪大肠菌群、总铬、砷、汞、锌、铜、铅、镍、镉）均满足各站点所在水域内《海水水质标准》（GB 3097-1997）相应的水质标准要求，海域内现状水环境质量较好。

表 1.4-15 2021 年 7~8 月（夏季）本评价于项目周边邻近水域补充水质现状监测数据 1（单位：水温，℃；pH，无量纲；盐度，%；粪大肠菌群，（MPN/L）；其余因子，mg/L）

采样日期	采样点位			水温	pH	溶解氧	盐度	悬浮物	BOD	COD	氨	硝酸盐	亚硝酸盐	无机氮	活性磷酸盐	粪大肠菌群
2021.07.31	O1 站		涨潮	26.8	7.94	6.12	3.5	25.2	0.43	0.79	0.172	0.058	0.013	0.243	0.028	1.7×10^3
			退潮	24.6	7.95	5.88	3.4	17.1	0.36	0.9	0.158	0.052	0.013	0.223	0.018	1.4×10^3
	O2 站	表层	涨潮	26.4	7.98	6.39	3.5	22.6	0.39	0.54	0.101	0.085	0.01	0.196	0.012	1.1×10^3
			退潮	25.3	8	6.24	3.4	17.9	0.3	0.78	0.118	0.069	0.01	0.197	0.014	1.2×10^3
		底层	涨潮	23.8	7.97	5.88	3.6	17.2	0.38	0.37	0.096	0.071	0.003	0.17	0.013	1.2×10^3
			退潮	22.8	8.01	5.8	3.5	17.1	0.32	0.55	0.109	0.065	0.004	0.178	0.012	1.1×10^3
	O3 站		涨潮	26.8	7.96	6.09	3.6	22.9	0.42	0.51	0.092	0.08	0.012	0.184	0.023	1.2×10^3
			退潮	25.6	7.97	6.01	3.4	19.2	0.36	0.63	0.116	0.06	0.01	0.186	0.018	1.3×10^3
	O4 站		涨潮	26.9	7.98	6.06	3.5	19.8	0.41	0.6	0.104	0.087	0.012	0.203	0.017	1.7×10^3
			退潮	26.1	7.96	5.98	3.6	18.8	0.34	0.45	0.127	0.056	0.007	0.19	0.013	1.7×10^3
	O5 站		涨潮	26.4	7.92	6.05	3.6	17.7	0.3	0.45	0.094	0.024	0.015	0.133	0.016	1.4×10^3
			退潮	26.2	7.92	6.01	3.5	17.5	0.28	0.5	0.095	0.05	0.017	0.162	0.015	1.7×10^3
	O6 站	表层	涨潮	26.5	7.91	6.32	3.5	18.1	0.37	0.57	0.099	0.027	0.013	0.139	0.012	1.4×10^3
			退潮	26	7.91	6.32	3.4	17.9	0.32	0.46	0.078	0.059	0.014	0.151	0.013	1.1×10^3
		底层	涨潮	24.1	7.9	5.92	3.5	17.2	0.34	0.54	0.087	0.069	0.018	0.174	0.014	1.3×10^3
			退潮	23.6	7.9	5.84	3.3	18.3	0.3	0.42	0.072	0.06	0.018	0.15	0.013	1.7×10^3
2021.08.01	O1 站		涨潮	26.6	7.95	6.21	3.6	24.2	0.4	0.86	0.16	0.062	0.012	0.234	0.03	1.3×10^3
			退潮	23.6	7.95	6.09	3.4	20.3	0.36	0.96	0.144	0.057	0.011	0.212	0.018	1.4×10^3
	O2 站	表层	涨潮	26.4	7.98	6.43	3.4	22.1	0.37	0.61	0.094	0.092	0.011	0.197	0.01	1.1×10^3
			退潮	23.8	8.01	6.4	3.3	17.5	0.32	0.85	0.103	0.082	0.011	0.196	0.012	1.1×10^3
		底层	涨潮	23.7	7.98	5.8	3.4	17.9	0.34	0.43	0.089	0.085	0.002	0.176	0.012	1.2×10^3
			退潮	21.3	8.01	5.76	3.2	18.2	0.28	0.66	0.097	0.086	0.003	0.186	0.011	1.2×10^3
	O3 站		涨潮	26.9	7.96	6.17	3.5	20.3	0.32	0.6	0.079	0.087	0.012	0.178	0.022	1.7×10^3
			退潮	24.3	7.96	6.04	3.4	20.6	0.26	0.72	0.105	0.074	0.009	0.188	0.017	1.7×10^3
	O4 站		涨潮	27.1	7.98	6.12	3.6	18.8	0.36	0.56	0.092	0.091	0.012	0.195	0.017	1.1×10^3
			退潮	24.4	7.97	6.1	3.5	19.9	0.33	0.57	0.127	0.028	0.008	0.163	0.015	1.7×10^3
	O5 站		涨潮	27.3	7.91	6.08	3.5	18.4	0.4	0.46	0.082	0.025	0.016	0.123	0.017	1.3×10^3
			退潮	24.6	7.92	6.06	3.4	18.4	0.34	0.55	0.081	0.056	0.021	0.158	0.014	1.7×10^3
	O6 站	表层	涨潮	27.1	7.91	6.33	3.6	19.3	0.4	0.65	0.089	0.027	0.015	0.131	0.011	1.1×10^3
			退潮	24.8	7.91	6.26	3.5	18.5	0.36	0.62	0.065	0.068	0.012	0.145	0.013	1.2×10^3
		底层	涨潮	24.4	7.92	6.24	3.5	19.7	0.34	0.58	0.072	0.077	0.021	0.17	0.013	1.4×10^3
			退潮	22	7.91	5.89	3.5	19.6	0.3	0.66	0.062	0.061	0.016	0.139	0.01	1.7×10^3

表 1.4-16 2021 年 7~8 月（夏季）本评价于项目周边邻近水域补充水质现状监测数据 2（单位：水温，℃；pH，无量纲；盐度，%；粪大肠菌群，（MPN/L）；其余因子，mg/L）

采样日期	采样点位			挥发酚	阴离子洗涤剂	硫化物	氰化物	石油类	六价铬	总铬	砷	汞	锌	铜	铅	镍	镉
2021.07.31	O1 站		涨潮	ND	0.034	0.0011	ND	0.0365	ND	ND	0.001	0.000028	0.0202	0.0012	0.00085	0.0007	0.00005
			退潮	ND	0.043	0.001	ND	0.0326	ND	ND	0.0012	0.000133	0.0216	0.0012	0.00064	ND	0.00004
	O2 站	表层	涨潮	ND	0.022	0.0012	ND	0.0352	ND	ND	0.0011	0.000023	0.0084	0.0011	0.00041	ND	0.00006
			退潮	ND	0.024	0.0011	ND	0.0392	ND	ND	0.001	0.000025	0.0108	0.001	0.00031	ND	0.00004
		底层	涨潮	ND	0.016	0.0012	ND	0.0308	ND	ND	0.0011	0.000022	0.015	0.0011	0.00039	ND	0.00005
			退潮	ND	0.02	0.001	ND	0.0302	ND	ND	0.001	0.000026	0.0111	0.001	0.00032	ND	0.00003
	O3 站		涨潮	ND	0.056	0.0013	ND	0.0487	ND	ND	0.0011	0.00001	0.034	0.0015	0.00107	ND	0.00005
			退潮	ND	0.046	0.0012	ND	0.0411	ND	ND	0.0012	0.000019	0.0289	0.0014	0.00084	ND	0.00003
	O4 站		涨潮	ND	0.037	0.0011	ND	0.0526	ND	ND	0.0011	0.000013	0.0332	0.0008	0.00066	ND	0.00003
			退潮	ND	0.04	0.0011	ND	0.049	ND	ND	0.0011	0.000026	0.0288	0.0008	0.00058	0.0006	0.00003
	O5 站		涨潮	ND	0.025	0.0012	ND	0.0396	ND	ND	0.0011	0.000016	0.026	0.0009	0.00073	ND	0.00005
			退潮	ND	0.032	0.001	ND	0.0345	ND	ND	0.0011	0.000024	0.0263	0.0008	0.00032	ND	0.00004
	O6 站	表层	涨潮	ND	0.019	0.0013	ND	0.0312	ND	ND	0.0011	0.000038	0.0113	0.0012	0.00075	ND	0.00004
			退潮	ND	0.022	0.0011	ND	0.0392	ND	ND	0.0012	0.000037	0.0135	0.0011	0.00027	ND	0.00003
		底层	涨潮	ND	0.024	0.0012	ND	0.0318	ND	ND	0.0011	0.000033	0.0155	0.001	0.00076	ND	0.00004
			退潮	ND	0.023	0.001	ND	0.037	ND	ND	0.0012	0.000038	0.0143	0.0008	0.00025	ND	0.00003
2021.08.01	O1 站		涨潮	ND	0.04	0.0012	ND	0.0491	ND	0.0004	0.0011	0.000036	0.009	0.0017	0.00096	0.0008	0.00006
			退潮	ND	0.044	0.0011	ND	0.0427	ND	ND	0.0012	0.000153	0.0128	0.0014	0.00049	ND	0.00004
	O2 站	表层	涨潮	ND	0.019	0.0014	ND	0.0361	ND	0.0004	0.0011	0.000048	0.0189	0.0015	0.00044	ND	0.00005
			退潮	ND	0.02	0.0012	ND	0.0309	ND	ND	0.001	0.000045	0.0112	0.0012	0.00028	ND	0.00003
		底层	涨潮	ND	0.016	0.0013	ND	0.0282	ND	0.0005	0.0011	0.000044	0.0198	0.0014	0.00049	ND	0.00004
			退潮	ND	0.016	0.0012	ND	0.0302	ND	ND	0.0011	0.000043	0.0115	0.0013	0.00031	ND	0.00004
	O3 站		涨潮	ND	0.053	0.0012	ND	0.0345	ND	0.0004	0.0011	0.000022	0.0326	0.0016	0.00084	ND	0.00004
			退潮	ND	0.048	0.0012	ND	0.0296	ND	ND	0.0012	0.000044	0.0273	0.0014	0.00057	0.0005	0.00004
	O4 站		涨潮	ND	0.041	0.0012	ND	0.0419	ND	ND	0.0011	0.000021	0.0329	0.0011	0.00083	0.0006	0.00004
			退潮	ND	0.039	0.0011	ND	0.0309	ND	ND	0.0011	0.000034	0.0288	0.001	0.00067	ND	0.00003
	O5 站		涨潮	ND	0.027	0.0011	ND	0.0408	ND	ND	0.0011	0.000038	0.0245	0.0014	0.00085	ND	0.00004
			退潮	ND	0.038	0.0011	ND	0.0361	ND	ND	0.0012	0.000039	0.0261	0.001	0.00023	ND	0.00004
	O6 站	表层	涨潮	ND	0.02	0.0013	ND	0.0325	ND	ND	0.0011	0.000035	0.0077	0.0015	0.00083	ND	0.00004
			退潮	ND	0.02	0.0012	ND	0.0411	ND	0.0005	0.0012	0.000016	0.0134	0.0012	0.00046	ND	0.00003
		底层	涨潮	ND	0.022	0.0014	ND	0.0323	ND	ND	0.001	0.000048	0.0133	0.0015	0.00097	ND	0.00005
			退潮	ND	0.02	0.0013	ND	0.0329	ND	0.0004	0.0011	0.000025	0.0142	0.001	0.00046	ND	0.00003

表 1.4-17 2021 年 7~8 月（夏季）本评价于项目周边邻近水域补充水质现状监测数据标准指数

采样日期	采样点位			pH 值	溶解氧	BOD	COD	挥发酚	阴离子洗涤剂	硫化物	氰化物	石油类	六价铬	无机氮	活性磷酸盐	粪大肠菌群	总铬	砷	汞	锌	铜	铅	镍	镉
2021.07.31	O1 站		涨潮	0.63	0.82	0.14	0.26	0.11	0.34	0.02	0.05	0.73	0.20	0.81	0.93	0.85	0.00	0.03	0.14	0.40	0.12	0.17	0.07	0.01
			退潮	0.63	0.85	0.12	0.30	0.11	0.43	0.02	0.05	0.65	0.20	0.74	0.60	0.70	0.00	0.04	0.67	0.43	0.12	0.13	0.03	0.01
	O2 站	表层	涨潮	0.65	0.94	0.39	0.27	0.11	0.73	0.06	0.05	0.70	0.40	0.98	0.80	0.55	0.00	0.06	0.46	0.42	0.22	0.41	0.05	0.06
			退潮	0.67	0.96	0.30	0.39	0.11	0.80	0.06	0.05	0.78	0.40	0.99	0.93	0.60	0.00	0.05	0.50	0.54	0.20	0.31	0.05	0.04
		底层	涨潮	0.65	**1.02**	0.38	0.19	0.11	0.53	0.06	0.05	0.62	0.40	0.85	0.87	0.60	0.00	0.06	0.44	0.75	0.22	0.39	0.05	0.05
			退潮	0.67	**1.03**	0.32	0.28	0.11	0.67	0.05	0.05	0.60	0.40	0.89	0.80	0.55	0.00	0.05	0.52	0.56	0.20	0.32	0.05	0.03
	O3 站		涨潮	0.53	0.66	0.11	0.13	0.06	0.56	0.01	0.00	0.16	0.10	0.46	0.77	0.60	0.00	0.02	0.00	0.34	0.00	0.11	0.01	0.01
			退潮	0.54	0.67	0.09	0.16	0.06	0.46	0.01	0.00	0.14	0.10	0.47	0.60	0.65	0.00	0.02	0.00	0.29	0.00	0.08	0.01	0.00
	O4 站		涨潮	0.54	0.66	0.10	0.15	0.06	0.37	0.01	0.00	0.18	0.10	0.51	0.57	0.85	0.00	0.02	0.00	0.33	0.00	0.07	0.01	0.00
			退潮	0.53	0.67	0.09	0.11	0.06	0.40	0.01	0.00	0.16	0.10	0.48	0.43	0.85	0.00	0.02	0.00	0.29	0.00	0.06	0.03	0.00
	O5 站		涨潮	0.61	0.83	0.10	0.15	0.11	0.25	0.02	0.05	0.79	0.20	0.44	0.53	0.70	0.00	0.04	0.08	0.52	0.09	0.15	0.03	0.01
			退潮	0.61	0.83	0.09	0.17	0.11	0.32	0.02	0.05	0.69	0.20	0.54	0.50	0.85	0.00	0.04	0.12	0.53	0.08	0.06	0.03	0.01
	O6 站	表层	涨潮	0.61	0.79	0.12	0.19	0.11	0.19	0.03	0.05	0.62	0.20	0.46	0.40	0.70	0.00	0.04	0.19	0.23	0.12	0.15	0.03	0.01
			退潮	0.61	0.79	0.11	0.15	0.11	0.22	0.02	0.05	0.78	0.20	0.50	0.43	0.55	0.00	0.04	0.19	0.27	0.11	0.05	0.03	0.01
		底层	涨潮	0.60	0.84	0.11	0.18	0.11	0.24	0.02	0.05	0.64	0.20	0.58	0.47	0.65	0.00	0.04	0.17	0.31	0.10	0.15	0.03	0.01
			退潮	0.60	0.86	0.10	0.14	0.11	0.23	0.02	0.05	0.74	0.20	0.50	0.43	0.85	0.00	0.04	0.19	0.29	0.08	0.05	0.03	0.01
2021.08.01	O1 站		涨潮	0.63	0.81	0.13	0.29	0.11	0.40	0.02	0.05	0.98	0.20	0.78	1.00	0.65	0.00	0.04	0.18	0.18	0.17	0.19	0.08	0.01
			退潮	0.63	0.82	0.12	0.32	0.11	0.44	0.02	0.05	0.85	0.20	0.71	0.60	0.70	0.00	0.04	0.77	0.26	0.14	0.10	0.03	0.01
	O2 站	表层	涨潮	0.65	0.93	0.37	0.31	0.11	0.63	0.07	0.05	0.72	0.40	0.99	0.67	0.55	0.01	0.06	0.96	0.95	0.30	0.44	0.05	0.05
			退潮	0.67	0.94	0.32	0.43	0.11	0.67	0.06	0.05	0.62	0.40	0.98	0.80	0.55	0.00	0.05	0.90	0.56	0.24	0.28	0.05	0.03
		底层	涨潮	0.65	**1.03**	0.34	0.22	0.11	0.53	0.07	0.05	0.56	0.40	0.88	0.80	0.60	0.01	0.06	0.88	0.99	0.28	0.49	0.05	0.04
			退潮	0.67	**1.04**	0.28	0.33	0.11	0.53	0.06	0.05	0.60	0.40	0.93	0.73	0.60	0.00	0.06	0.86	0.58	0.26	0.31	0.05	0.04
	O3 站		涨潮	0.53	0.65	0.08	0.15	0.06	0.53	0.01	0.00	0.12	0.10	0.45	0.73	0.85	0.00	0.02	0.00	0.33	0.00	0.08	0.01	0.00
			退潮	0.53	0.66	0.07	0.18	0.06	0.48	0.01	0.00	0.10	0.10	0.47	0.57	0.85	0.00	0.02	0.00	0.27	0.00	0.06	0.03	0.00
	O4 站		涨潮	0.54	0.65	0.09	0.14	0.06	0.41	0.01	0.00	0.14	0.10	0.49	0.57	0.55	0.00	0.02	0.00	0.33	0.00	0.08	0.03	0.00
			退潮	0.54	0.66	0.08	0.14	0.06	0.39	0.01	0.00	0.10	0.10	0.41	0.50	0.85	0.00	0.02	0.00	0.29	0.00	0.07	0.01	0.00
	O5 站		涨潮	0.61	0.82	0.13	0.15	0.11	0.27	0.02	0.05	0.82	0.20	0.41	0.57	0.65	0.00	0.04	0.19	0.49	0.14	0.17	0.03	0.01
			退潮	0.61	0.83	0.11	0.18	0.11	0.38	0.02	0.05	0.72	0.20	0.53	0.47	0.85	0.00	0.04	0.20	0.52	0.10	0.05	0.03	0.01
	O6 站	表层	涨潮	0.61	0.79	0.13	0.22	0.11	0.20	0.03	0.05	0.65	0.20	0.44	0.37	0.55	0.00	0.04	0.18	0.15	0.15	0.17	0.03	0.01
			退潮	0.61	0.80	0.12	0.21	0.11	0.20	0.02	0.05	0.82	0.20	0.48	0.43	0.60	0.01	0.04	0.08	0.27	0.12	0.09	0.03	0.01
		底层	涨潮	0.61	0.80	0.11	0.19	0.11	0.22	0.03	0.05	0.65	0.20	0.57	0.43	0.70	0.00	0.03	0.24	0.27	0.15	0.19	0.03	0.01
			退潮	0.61	0.85	0.10	0.22	0.11	0.20	0.03	0.05	0.66	0.20	0.46	0.33	0.85	0.00	0.04	0.13	0.28	0.10	0.09	0.03	0.01

1.4.2.3 小结

为充分了解本项目周边海域的水质现状情况，本评价收集了惠来海域部分海水水质常规监测站位 2016-2021 年水质监测数据，以及中国科学院南海海洋研究所于 2021 年 3 月 16 日~3 月 18 日（春季），以及评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2021 年 7 月 31 日~8 月 1 日（夏季）在本项目周边邻近海域进行的海洋环境现状调查资料。得出以下主要结论：

（1）根据本项目邻近海域常规监测数据，4 个常规水质监测站中部分站点的活性磷酸盐、无机氮和锌在部分年份存在超标情况，其余监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准到的要求。各监测站点近 3 年（N44YQ001 站点为 2020~2021，GD009~GD011 站均为 2019~2020）的各项水质监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准到的要求。评价海域近年（2016~2020 年）水环境质量相对稳定，化学耗氧量、活性磷酸盐和无机氮达标且总体呈现变好趋势，溶解氧总体质量略有变差，但仍满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）第一类标准。

（2）评价海域 2021 年 3 月 16 日~18 日的 19 个水质监测站点中，28#监测点底层出现铅超标现象；在 2021 年 7 月 31 日至 8 月 1 日布设的 6 个水质监测站点中，O2 监测点底层出现溶解氧轻度超标情况。除了以上 2 个站点监测数据出现铅、溶解氧超标情况外，其余均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）相应的水质标准要求。

1.4.3 河流底泥环境质量现状调查

本项目河流底泥现状评价引用《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》（监测时间 2021 年 07 年 31 日~2021 年 08 月 01 日）在本项目纳污水体后港仔溪进行的底泥监测数据，监测点位置与地表水环境质量 W1 监测断面相同。

本项目河流底泥现状监测结果见表 1.4-18 所示。

表 1.4-18 本项目河流底泥监测结果

检测项目	检测结果（采样日期：2021.07.31） W1 拟设排污口下游 350 米处（后港仔溪汇入海域处口上游 150 m）	单位
pH 值	7.68	无量纲
石油类	83.4	mg/kg
硫化物	0.5	mg/kg
有机碳	0.3	mg/kg
镉	0.03	mg/kg
总汞	0.012	mg/kg
总砷	0.46	mg/kg
铅	16	mg/kg
铬	15	mg/kg
铜	1	mg/kg
锌	16	mg/kg

河流底泥环境质量参照执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，其评价指数见表 1.4-19。

表 1.4-19 本项目河流底泥质量单因子指数评价结果一览表

采样点位		W1 拟设排污口下游 350 米处（后港仔溪汇入海域处口上游 150 m）
单因子指数评价结果	总砷	0.023
	总汞	0.012
	铜	0.010
	锌	0.053
	铅	0.067
	铬	0.043
	镉	0.038

根据评价结果可知，本项目纳污水体河流底泥现状环境质量均符合《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值的相关要求。

1.4.4 沉积物质量环境调查与评价

为了解本项目周边邻近水域的沉积物质量现状，本评价收集了如下数据用以分析和评价其沉积物质量：

（1）中国科学院南海海洋研究所于 2020 年 9 月 15 日~2020 年 9 月 16 日、2020 年 9 月 22 日~2020 年 9 月 25 日（秋季）在本项目周边邻近海域进行的海洋沉积物质量现状调查资料；

（2）引用《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》（监测时间 2021 年 7 月 31 日）在本项目周边海域进行的海洋沉积物质量监测结果。

1.4.4.1 2020 年 9 月（秋季）中国科学院南海海洋研究所监测数据

1、监测项目

海洋沉积物监测项目包括：有机碳、硫化物、石油类、汞（Hg）、铜（Cu）、锌（Zn）、铅（Pb）、镉（Cd）、铬（Cr）、砷（As）、共 10 项。

2、监测站位

共布设 11 个海洋沉积物监测站点，分别为 26#、28#、30#、32#、33#、37#、38#、42#、46#、48#、52#，站点位置具体见图 1.4-4 和表 1.4-10。

3、执行标准

（1）站位 26#、28#、32#、46#执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）一类标准；

（2）站位 30#、33#、37#、38#、42#、48#、52#执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）二类标准。

4、评价结果

2020 年 9 月（秋季），本项目周边邻近水域的海洋沉积物质量监测结果见表 1.4-20，标准指数评价结果见表 1.4-21。从监测结果与评价统计结果可看出，各监测站点的海洋沉积物质量，均满足相应的《海洋沉积物质量》（18668-2002）标准要求，海洋沉积物质量水平较好。

1.4.4.2 2021 年 7 月（夏季）《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》监测数据

1、监测项目

海洋沉积物监测项目为：有机碳、硫化物、石油类、汞（Hg）、铜（Cu）、锌（Zn）、铅（Pb）、镉（Cd）、铬（Cr）、砷（As）、共 10 项。

2、监测站位

O2~O5 海水水质监测站位同步设置海洋沉积物采样点，具体见图 1.4-5 和

表 1.4-13。

3、监测时间与频次

按《海洋沉积物质量》（18668-2002）的规定：O2~O5 站的海洋沉积物调查时间与海洋水质调查同步进行，每个沉积物采样站点任意监测 1 天，取样 1 次，不分大小潮、涨落潮；

4、执行标准

（1）站位 O2、O5 执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）一类标准；

（2）站位 O3、O4 执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）二类标准。

5、评价结果

2021 年 7 月（夏季），本项目周边邻近水域的海洋沉积物质量监测结果见表 1.4-22，标准指数评价结果见表 1.4-23。从监测结果与评价统计结果可看出，各监测站点的海洋沉积物质量，均满足相应的《海洋沉积物质量》（18668-2002）标准要求，海洋沉积物质量水平较好。

表 1.4-20 2020 年 9 月（秋季）中国科学院南海海洋研究所于本项目周边附近水域海洋沉积物质量监测结果

序号	站号	总汞（10^{-6}）	铜（10^{-6}）	铅（10^{-6}）	锌（10^{-6}）	镉 （10^{-6}）	砷（10^{-6}）	铬（10^{-6}）	硫化物（10^{-6}）	有机碳（%）	油类
1	26#	0.082	10.9	26.7	67.3	<0.04	8.80	37.4	84.2	1.05	109.0
2	28#	0.045	17.5	41.2	103.6	<0.04	11.76	71.3	85.3	0.61	23.9
3	30#	0.037	9.5	16.7	53.2	<0.04	9.74	25.3	260.0	1.04	305.6
4	32#	<0.005	8.0	15.8	55.2	<0.04	<0.06	27.3	129.3	0.83	101.0
5	33#	0.046	9.5	46.8	70.6	<0.04	23.17	34.8	7.1	0.04	5.1
6	37#	0.107	<2.0	18.1	21.7	<0.04	11.50	12.9	11.2	0.29	11.5
7	38#	<0.005	28.2	64.2	130.5	<0.04	23.35	102.6	5.8	0.08	5.8
8	42#	0.021	2.6	28.6	16.2	<0.04	23.43	5.4	98.5	0.68	9.7
9	46#	0.050	17.8	37.5	98.0	<0.04	16.01	50.1	89.2	0.96	202.5
10	48#	0.077	22.6	54.8	138.3	<0.04	18.08	81.0	360.3	1.04	245.4
11	52#	0.086	16.1	36.3	75.1	<0.04	11.26	38.7	138.0	0.67	107.4

表 1.4-21 2020 年 9 月（秋季）中国科学院南海海洋研究所于本项目周边附近水域海洋沉积物质量标准指数统计表

序号	站号	汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	油类
1	26#	0.410	0.311	0.445	0.449	0.040	0.440	0.468	0.281	0.525	0.218
2	28#	0.225	0.501	0.687	0.691	0.040	0.588	0.891	0.284	0.305	0.048
3	30#	0.074	0.095	0.129	0.152	0.013	0.150	0.169	0.520	0.347	0.306
4	32#	0.013	0.229	0.264	0.368	0.040	0.002	0.341	0.431	0.415	0.202
5	33#	0.092	0.095	0.360	0.202	0.013	0.356	0.232	0.014	0.013	0.005
6	37#	0.214	0.010	0.139	0.062	0.013	0.177	0.086	0.022	0.097	0.012
7	38#	0.005	0.282	0.494	0.373	0.013	0.359	0.684	0.012	0.027	0.006
8	42#	0.042	0.026	0.220	0.046	0.013	0.361	0.036	0.197	0.227	0.010

序号	站号	汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	油类
9	46#	0.250	0.509	0.625	0.654	0.040	0.800	0.627	0.297	0.480	0.405
10	48#	0.154	0.226	0.421	0.395	0.013	0.278	0.540	0.721	0.347	0.245
11	52#	0.172	0.161	0.279	0.215	0.013	0.173	0.258	0.276	0.223	0.107

表 1.4-22 2021 年 7 月（夏季）本评价于项目周边邻近水域海洋沉积物质量监测结果

采样日期	采样点位	检测结果（mg/kg）										
		pH 值（无量纲）	石油类	硫化物	有机碳（%）	砷	汞	铜	锌	铅	铬	镉
2021.07.31	O2	8.69	9.2	0.4	0.3	1.35	0.012	1.2	11.8	3	41.4	ND
	O3	8.71	ND	0.5	0.2	1.16	0.007	0.8	8.8	3.1	40	ND
	O4	8.44	ND	0.4	0.2	2.25	0.01	ND	ND	2.5	35.5	ND
	O5	8.05	ND	0.5	0.3	ND	0.008	ND	ND	2.5	37.8	ND
注：“ND”表示该结果小于检测方法最低检出限。												

表 1.4-23 2021 年 7 月（夏季）本评价于项目周边邻近水域海洋沉积物质量标准指数统计表

采样日期	采样地点	石油类	硫化物	有机碳	砷	汞	铜	锌	铅	铬	镉
2021.7.31	O2	0.018	0.001	0.150	0.068	0.060	0.034	0.079	0.050	0.518	0.040
	O3	0.002	0.001	0.067	0.018	0.014	0.008	0.025	0.024	0.267	0.013
	O4	0.002	0.001	0.067	0.035	0.020	0.003	0.009	0.019	0.237	0.013
	O5	0.003	0.002	0.150	0.002	0.040	0.007	0.020	0.042	0.473	0.040

1.4.4.3 小结

根据中国科学院南海海洋研究所于 2020 年 9 月 15 日~16 日、9 月 22 日~25 日（秋季）在本项目周边邻近海域进行的海洋沉积物质量现状调查资料，布设的 11 个监测点的海洋沉积物质量均满足《海洋沉积物质量》（18668-2002）相应的标准要求；《惠来县临港产业园规划环境影响评价（送审稿）》于 2021 年 7 月 31 日在本项目周边邻近海域开展的海洋沉积物质量补充监测数据，各监测点的沉积物质量均满足相应的《海洋沉积物质量》（18668-2002）标准要求。总体上，评价海域沉积物质量较好。

1.5 废水污染源强分析

1.5.1 施工期废水源强及污染治理措施

1、施工期废水源强分析

施工废水主要来自施工场地废水和施工人员生活污水。其中，施工场地废水主要是雨季产生的地表径流及施工机械清洗废水，其中，雨季场地地表径流经汇集后排入区域雨水管网；施工废水通过设施的临时沉渣池处理后回用，不外排；施工临时营地生活污水经设置的临时化粪池处理后，定期通过槽车清运至市政污水处理厂进行处理。

根据建设单位提供资料，本项目施工人员计划 50 人左右，在厂区内设置临时施工营地，配套有相应的生活设施（食堂、临时板房等），则施工人员生活污水主要来自施工人员的洗涤废水和冲厕水。食宿施工人员人均日用水量取 0.18m³/d、非住宿人员的日均用水量为 0.08m³/d，排污系数按 0.9 计，则施工人员生活污水产生量为 23.4m³/d。施工人员生活污水的污染物主要为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、动植物油、氨氮、LAS 等，属于一般生活污水，其污染物产生源强见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目施工期施工人员生活污水产生与排放源强一览表

项目	水量	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	SS	动植物油	LAS
产生浓度(mg/L)	8.1 m³/d	250	150	30	150	40	10
日产生量(kg/d)		2.025	1.215	0.243	1.215	0.324	0.081
施工期总产生量（t）		0.486	0.292	0.058	0.292	0.078	0.019

注：本项目施工期按 8 个月计。

2、施工期废水处理措施

施工期间，施工单位必须严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对废水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路和周边的河涌、环境或淹没市政设施。

①施工现场要道路畅通，场地平整，无大面积积水，场内要设置连续的排水系统，合理组织排水；

②雨季场地地表径流经汇集后沉淀处理后，排入区域雨水管网；

③设置临时沉淀池，机械设备运转的冷却水、洗涤水及进出施工场地车辆的清洗水经沉淀池处理后，泥沙打包外运，清水回用（可用于场地洒水、车辆清洗）。

④施工临时营地生活污水经设置的临时化粪池处理后，定期通过槽车清运至市政污水处理厂进行处理。

通过采取以上措施，本项目施工过程中产生的施工废水和生活废水对周围地表水环境影响不大。

1.5.2 营运期废水源强分析

1、生活污水

本项目劳动定员为 15 人，均在项目区内食住，年工作 365 天。本项目生活用水量按 200 升/人•日计，则本项目的生活用水量为 3m³/d（1095m³/a），污水产生量以用水量的 90%计算，生活污水产生量为 2.7m³/d（985.5m³/a）。本项目产生的员工生活污水已包含在污水处理厂日处理生活污水 7500m³/d 之内，不重复计算。

2、污水厂处理尾水

本项目设计处理规模为 7500m³/d，本项目不设置回用水设施，废水排放量为 7500m³/d。本项目污水处理工艺采用“粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒”，项目废水处理工艺流程见图 1.5-1 所示。

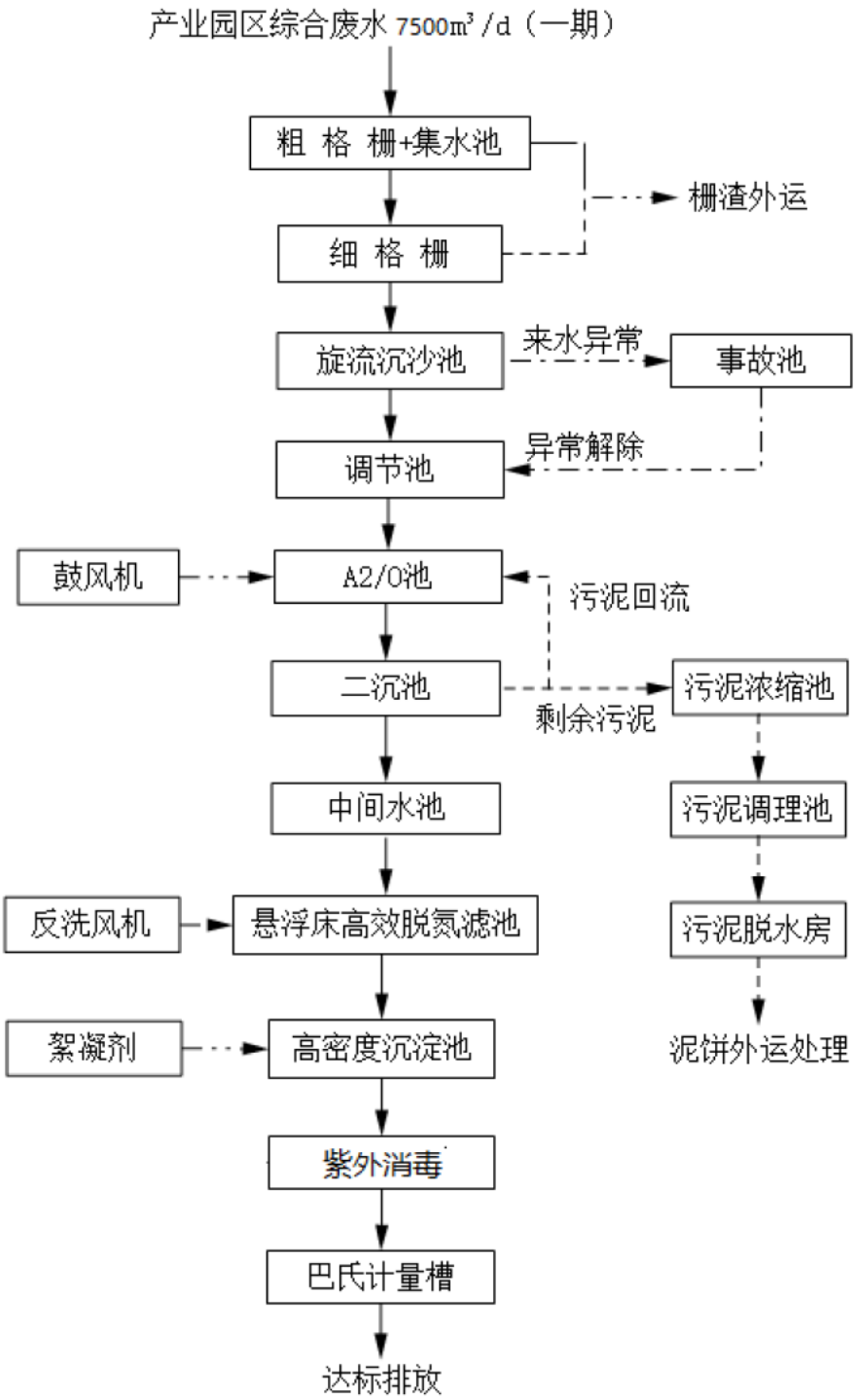


图 1.5-1 项目污水处理工艺流程图

经以上工艺处理后，污水厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。因此，根据污水处理厂进出水水质及水量，可得到本项目废水污染源强，见表 1.5-2。

表 1.5-2 本项目进出水污染源强表

污染物	进水浓度（mg/L）	日产生量（kg/d）	年产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	日排放量（kg/d）	年排放量（t/a）	削减量（t/a）
水量(m^3/d)	/	7500	2737500	/	7500	2737500	0
COD_{Cr}	350	2625	958.13	40	300	109.50	848.63
BOD_5	200	1500	547.50	10	75	27.38	520.13
SS	250	1875	684.38	10	75	27.38	657.00
NH_3-N	40	300	109.50	5	37.5	13.69	123.19
TN	50	375	136.88	15	112.5	41.06	68.44
TP	5.5	41.25	15.06	0.5	3.75	1.37	13.69

1.5.3 事故性排放废水源强分析

本项目运营过程可能产生的事故性排放情况为：废水治理设施发生故障，造成污染物不能经过有效处理直接排放至后港仔溪，对纳污水体水质造成影响。

事故性排放按最不利情况，所有废水治理设施全部故障，即排放浓度为设计进水浓度，则本项目事故性排放废水源强见表 1.5-3。

表 1.5-3 本项目事故排放废水源强表

污染物	废水排放量	排放浓度 mg/L	排放量 kg/d
COD_{Cr}	7500m^3/d（0.087m^3/s）	350	2625
BOD_5		200	1500
SS		250	1875
NH_3－N		40	300
TN		50	375
TP		5.5	41.25

1.6 水环境影响预测与评价

1.6.1 施工期水环境影响评价

一般而言，施工期污水主要包括：工程施工作业时产生的施工废水、暴雨地表径流及水土流失产生的污水，以及施工人员的生活污水等。其中：

1、工程施工作业时的施工废水主要包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水、输送系统冲洗污水。该类污水的主要污染物为 SS、BOD5、CODcr、氨氮、总磷、LAS 等。

2、暴雨地表径流及水土流失：施工期下雨时会形成地表径流，冲刷路面或

临时料堆时，大量悬浮物将随径流进入地势低洼地带或水体，易出现施工期的地表径流污染。

3、施工人员的生活污水：包括施工人员的盥洗水、厕所冲刷水等。主要污染物包括 SS、BOD5、CODcr、氨氮、总磷、LAS 等。

4、施工期间如不注意做好工地污水的导流和排放，污水一方面会泛滥于工地，影响施工，另一方面可能流到工地外污染环境，造成地面水体的污染。污水挟带的沙土可能会引起排水通道淤积、堵塞，影响排水。

1.6.2 运营期水环境影响预测与评价

1.6.2.1 废水排放去向及执行排放标准

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程的处理规模为 7500 m^3/d，不设置回用水设施，废水排放量为 7500m^3/d。废水经处理后《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值后，达标尾水排入纳污水体坑仔溪、后港仔溪，水体流经约 500 m 后汇入揭阳惠来前詹海域。

根据《惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程入河排污口设置论证报告（报批稿）》（广东智环创新环境科技有限公司），本项目排污口在基于水动力扩散条件、距水环境敏感保护目标远近、纳污水体水环境容量、以及经济、技术可行性等多方面因素的综合考虑，经过科学论证，推荐本项目达标尾水的排污口设置于坑仔溪与后港仔溪交汇口附近。尾水入河后，流经约 500 m 汇入揭阳惠来前詹海域。本项目拟设排污口位置及现场情况具体见图 1.6-1 和图 1.6-2。

图 1.6-1 排污口位置示意图

坑仔溪

后港仔溪

坑仔溪汇入后港仔溪处

后港仔溪入海口

图 1.6-2 排污口位置周边现场图

1.6.2.2 预测模式与参数

1、平面二维动态水动力模型

（1）水动力模型的构建

根据本项目的排污情况以及周边邻近水体的水动力和水质环境特征，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，本评价将采用垂向均匀的平面二维数值模式对相关水域内的水动力环境进行动态模拟。建立可信的动力模型框架，为后续的水质模拟提供水动力基础。评价中采用的具体计算模式是 MIKE，该模式是由丹麦水资源及水环境研究所 DHI（Danish Hydraulic Institute）所研发的产品。本评价使用的是该系列模式中的 MIKE21 模型。

1）水动力模型控制方程

$$\frac{\partial \mathrm{h}}{\partial \mathrm{t}}+\frac{\partial \mathrm{h}\bar{u}}{\partial \mathrm{x}}+\frac{\partial \mathrm{h}\bar{v}}{\partial \mathrm{y}}=hS$$

$$\frac{\partial \mathrm{h}\bar{u}}{\partial \mathrm{t}}+\frac{\partial \mathrm{h}\bar{\mathrm{u}}^2}{\partial \mathrm{x}}+\frac{\partial \mathrm{h}\overline{vu}}{\partial \mathrm{y}}=f\bar{v}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x}+\frac{\tau_{sx}}{\rho_0}-\frac{\tau_{bx}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial S_{xy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx})+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{xy}\right)+\mathrm{h}u_s\mathrm{S}$$

$$\frac{\partial \mathrm{h}\bar{v}}{\partial \mathrm{t}}+\frac{\partial \mathrm{h}\overline{uv}}{\partial \mathrm{x}}+\frac{\partial \mathrm{h}\bar{\mathrm{v}}^2}{\partial \mathrm{y}}=-f\bar{u}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y}+\frac{\tau_{sy}}{\rho_0}-\frac{\tau_{by}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial S_{yx}}{\partial x}+\frac{\partial S_{yy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)+\mathrm{h}v_s\mathrm{S}$$

式中：t—时间；

x，y—笛卡尔坐标系 X、Y 向的坐标，m；

$\bar{\mathrm{u}}$，$\bar{\mathrm{v}}$—x、y 轴的平均流速分量，m/s；

h—总水深，为静水深度 d 与表面水位η之和，m；

f—科式系数，$\mathrm{f}=2\Omega\sin\phi$，$s^{-1}$；

η—表面水位，m；

ρ—水体密度，kg/m^3；

ρ_0—水体参考密度，kg/m^3；

p_a—大气压，pa；

τ_{sx}、τ_{sy}—x、y 轴方向的水面风应力；

τ_{bx}、τ_{by}—x、y 轴方向的底部切应力；

S_{xx}、S_{xy}、S_{yx}、S_{yy}—x、y 轴方向的辐射应力张量；

T_{xx}、T_{xy}、T_{yy}—x、y 轴方向的横向应力；

u_s、v_s—源（汇）项水体在 x、、y 轴的流速分量，m/s；；

S—源（汇）项，s^{-1}。

C_z—海底阻力系数（谢才系数），用于底部切应力计算：$C_z = \frac{1}{n}(d+\eta)^{1/6}$，n—海底曼宁系数，该参数的具体取值，见于下文的计算参数。

2）盐度控制方程

$$\frac{\partial h\bar{s}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{s}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{s}}{\partial y} = hF_s + hs_sS$$

式中：$\bar{s}$—垂线平均盐度；

Fs—盐度的水平扩散项；

s_s—入流源项的盐度；

S—入流源项。

3）计算范围、网格设置与计算参数

①计算范围与网格设置

本评价所构建局地模型的计算范围和网格见图 1.6-3，模型包含节点和网格数分别为 8043 和 14052 个。涵盖纳污水体坑仔溪、后港仔溪，揭阳惠来前詹近岸海域，计算范围西至神泉港、龙江东侧海域，东至港寮湾的前望礁附近水域，南至外海离岸约 6~7 km 处。本项目所需重点关注的水域内，污染物迁移扩散的主要路径和范围集中在坑仔溪、后港仔溪河段及其入海口附近的沿岸区域，模型计算域内将该部分水域均涵盖在内，并对重点关注水域的模型网格进行局部加密设置。模型网格具体设置如下：坑仔溪、后港仔溪及其海口附近的揭阳惠来前詹海域，网格最为密集，其中河道内网格分辨率局部加密至~5 m，后港仔溪入海口附近海域网格分辨率加密至 20~30 m；自后港仔溪入海口至模型西侧边界，分辨率从~20 m，逐步过渡至~300 m；自后港仔溪入海口至模型东侧边界，分辨率从~20 m，逐步过渡至~300 m。

考虑到本项目所在海域受外海环流影响，本评价采用模型嵌套的方式对项目周边局地海域的潮流场进行模拟，以项目周边近岸海域模型（大模型）为局地模型（小模型）提供边界条件。项目周边近岸海域模型概况见图 1.6-4，该模型包含节点和网格数分别为 70195 和 134924 个，范围西至陆丰甲子港，东至柘林湾西侧水域，东南向外海边界最大水深处约为 35m。

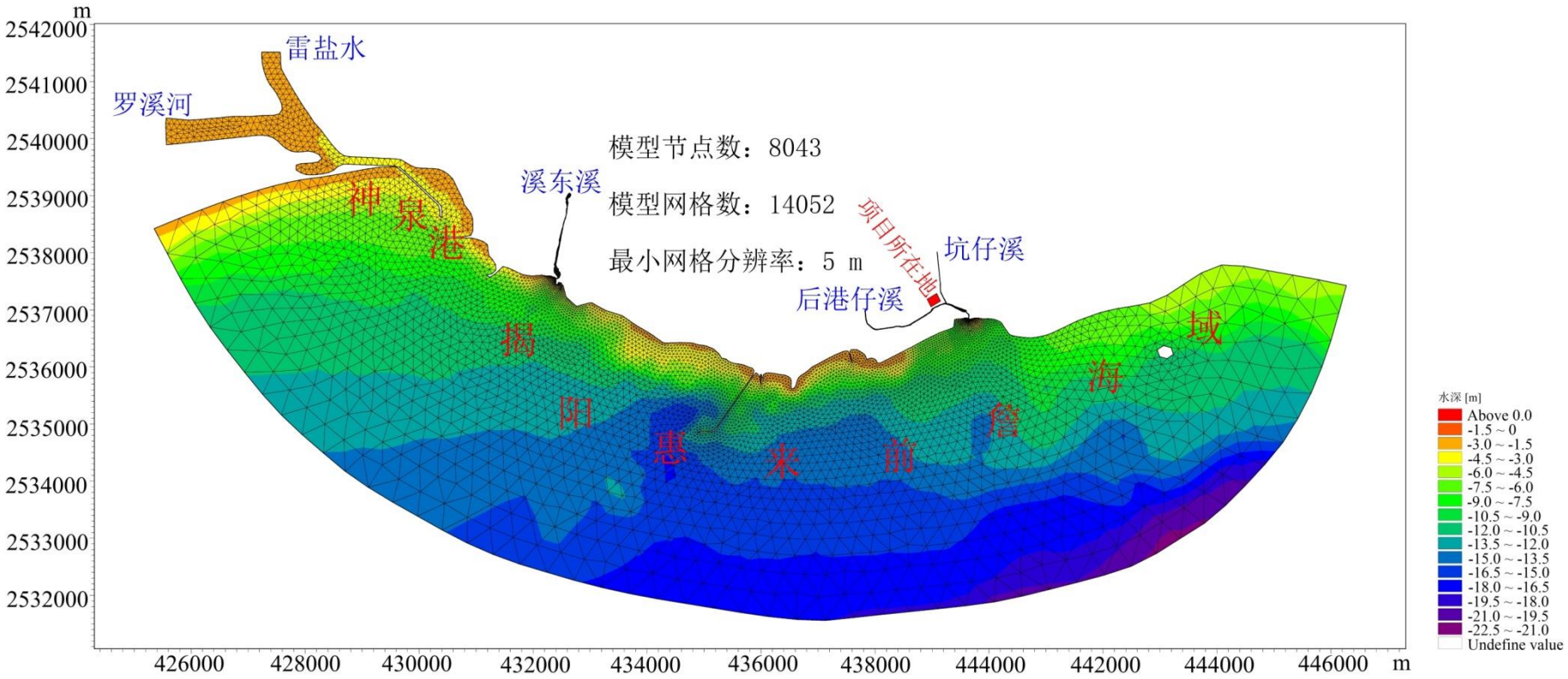


图 1.6-3 模拟范围网格及水深分布图

②计算参数

本模型的水动力计算采用斜压模式，考虑的强迫驱动条件包括上游径流和外海潮汐。模拟计算时开启干湿网格判断功能模块，以体现水动力模拟过程中的漫滩和露滩效果。结合本项目实际收集的水质背景数据的监测时间（枯水期/春季）、导则要求的模拟水期/季节（至少枯水期/1 个季节）、以及所收集的水文验证数据测量时间（潮位数据：2017 年 12 月 10 日 00:00~2017 年 12 月 14 日 4:00；潮流数据：2017 年 12 月 7 日 7:00~2017 年 12 月 8 日 8:00），本评价将分别模拟 2017 年 12 月 1 日 00:00~2018 年 1 月 1 日 00:00（模型验证时段）、2021 年 3 月 15 日 00:00~2021 年 4 月 1 日 00:00（模拟分析时段：枯水期/春季）两个时段。其中前者用于进行模型验证，后者用于进行水环境影响预测分析。综合考虑预测精度和模型运算稳定性的情况下，模型采用动态计算步长，最大取值不超过 30s。糙率 n 的确定，在参考评价水域内相关研究成果的基础上，采用了模型手册所推荐的取值方式，具体的计算公式如下： $n = 0.028, (H < 1.0\ m); n = 0.022 + 0.014/H\ (H > 1.0\ m)$。

4）水深地形资料

模型计算范围内涉及的陆地岸线边界和水下地形数据，由中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的最新海图提供。计算域的水深分布图见图 1.6-3。采用的 2 张海图分别是：东山岛至石碑山角（编号：81001，比例尺 1:150000，2012 年出版）、神泉港（编号 81401，比例尺 1:20000，2020 年出版）。坑仔溪、后港仔溪的岸线边界数据从最新卫星图件中提取，水深地形数据则参考当地相关管理部门提供的有关数据、以及本评价单位于 2021 年 11 月（枯水期）在坑仔溪、后港仔溪进行的水文监测水深数据进行赋值。将后港仔溪入海口上游 150 m 处的中轴线水深设置为 1.2 m；坑仔溪与后港仔溪交汇处往上坑仔溪上游 300 m 处的中轴线水深设置为 0.3 m；坑仔溪与后港仔溪交汇处往后港仔溪上游 500 m 处的中轴线水深设置为 0.8 m；河道沿程中轴线水深以距离进行差值获得，河流横断面水深从中轴线向两岸逐渐减小。

5）边界条件

对应考虑的强迫动力条件，本模型所给定的边界条件包括外海潮汐水位边界；罗溪河流量、雷盐水流量、溪东溪流量、坑仔溪流量和后港仔溪流量。其

中：①外海潮汐边界水位，由经过水动力验证可靠的揭阳港沿岸海域水动力模型（该模型将在下文的水动力验证章节中进行介绍）提供；②根据《惠来临港产业园污水处理厂及配套管网工程可行性研究报告》（广东中科投资咨询管理有限公司，2020 年 11 月）的成果，罗溪河最枯月径流量（P = 90%）为 1.14m^3/s，雷盐水最枯月径流量（P = 90%）为 2.5051 m^3/s。溪东溪、坑仔溪和后港仔溪的最枯月流量，则通过类比方法获得。雷岭河与盐岭河并称雷岭水，其中雷岭河流经华湖镇、神泉镇、东龙镇，集雨面积为 132.3 平方公里，最枯月径流量（P=90%）为 0.5708 m^3/s。溪东溪、坑仔溪、后港仔溪距离雷岭河分别为 5 公里、11.5 公里、12 公里，与雷岭河具有相似的降雨条件和径流系数，通过类比雷岭河获取溪东溪、坑仔溪、后港仔溪的最枯月径流量（P = 90%）的方法具有一定的合理性。基于溪东溪、坑仔溪、后港仔溪的水系分布及其周边地形高程特征，通过水文分析得到其集雨面积分别为 10.1 平方公里、2.65 平方公里、3.5 平方公里，通过类别得到其 90%保证率下的最枯月流量分别为：0.1462 m^3/s、0.0388 m^3/s、0.0512 m^3/s。因此，模型中分别以 1.14 m^3/s、2.5051 m^3/s、0.1462m^3/s、0.0388 m^3/s、0.0512m^3/s，对罗溪河、雷盐水、溪东溪、坑仔溪和后港仔溪上游边界流量进行赋值。

（2）水动力模型验证

本报告针对项目可能影响的水域范围构建揭阳惠来前詹海域局地模型，模拟范围涵盖项目周边近岸海域及坑仔溪、后港仔溪地表水体。坑仔溪、后港仔溪上游径流量较小，离入海口距离较近，两溪随潮汐涨落过程表现出显著的往复流流态，溪内水动力状态受外海潮汐作用主控。因此，若模型模拟效果对揭阳惠来前詹附近海域的潮位及潮流状态有较好的把控，即同时也可较好地反演坑仔溪、后港仔溪的水动力状况。为此，本报告的局地模型采用嵌套的方式，与揭阳港近岸海域模型进行耦合，揭阳港近岸海域模型概况见图 1.6-4。局地模型与揭阳港近岸海域模型进行耦合计算，局地范围内的近岸海域水动力模拟效果，是对揭阳港近岸海域嵌套模型模拟效果的再现，两者具有一致性。因此，本报告同时针对揭阳港近岸海域模拟以及揭阳惠来前詹海域模型的验证结果，对水动力模拟效果进行说明。

备注：水动力模型验证算例中，河流罗溪河、雷盐水、溪东溪、坑仔溪和

后港仔溪的上游边界流量采用多年平均流量进行赋值计算，水环境影响预测分析算例中则采用上述 90%保证率下的最枯月流量进行赋值计算。

基于本报告所收集的潮位和潮流资料的实际观测时间（潮位数据：2017 年 12 月 10 日 00:00~2017 年 12 月 14 日 4:00；潮流数据：2017 年 12 月 7 日 7:00~2017 年 12 月 8 日 8:00），以 2017 年 12 月 1 日 00:00～2018 年 1 月 1 日 00:00 时段的模拟结果进行验证，设定模型每小时输出水位、流速用于模型验证，模型的验证分两个部分：潮位验证和潮流验证。潮位和潮流观测站数量分别为 3 个（T1~T3）和 4 个（S1~S4），具体位置分布见表 1.6-1 和图 1.6-5。

表 1.6-1 本项目周边邻近海域水动力模型验证的潮位与潮流观测站信息一览表

序号	站位	经度°E	纬度°N	观测项目
1	T1			潮位
2	T2			潮位
3	T3			潮位
4	S1			潮流
5	S2			潮流
6	S3			潮流
7	S4			潮流

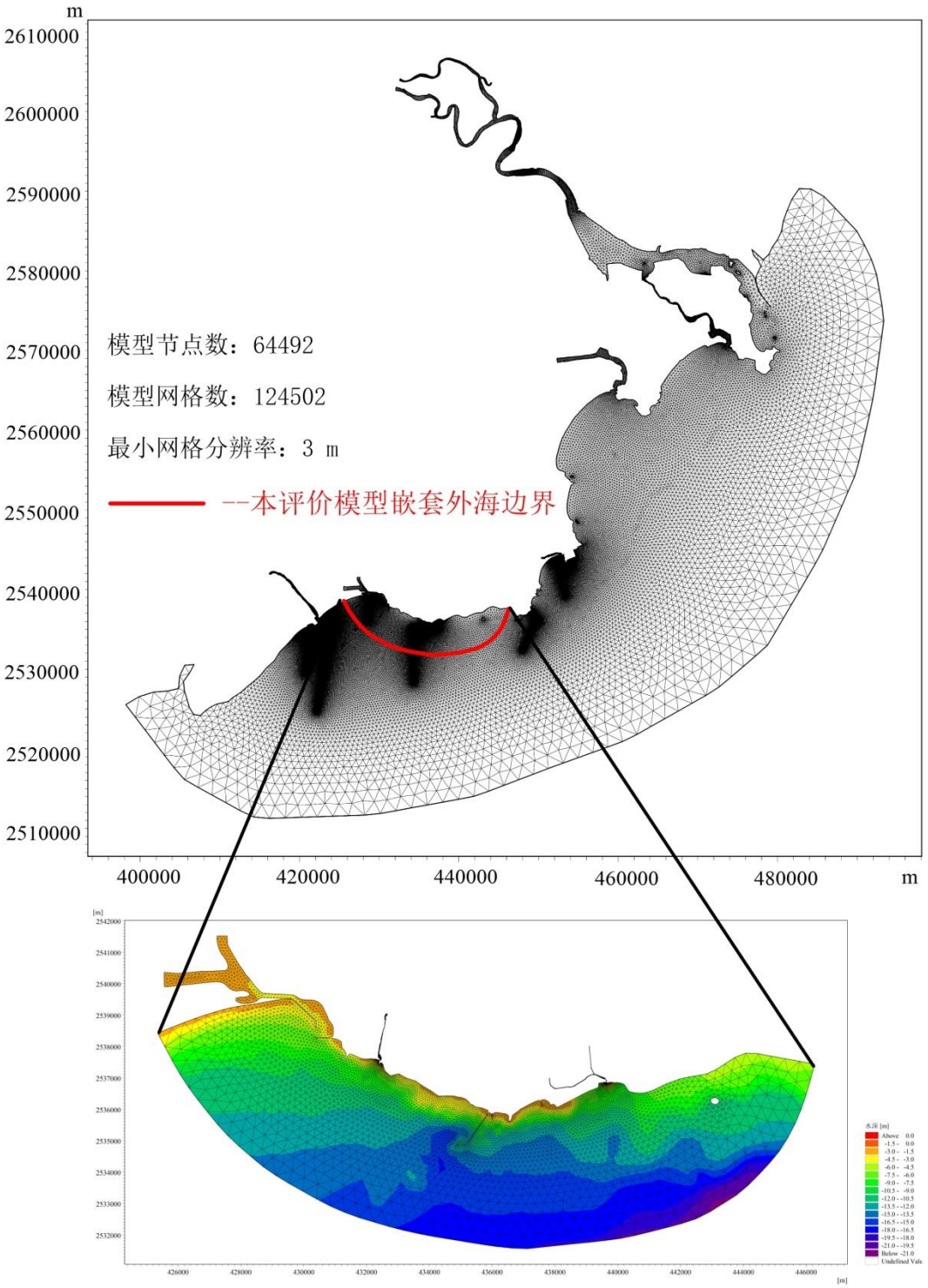


图 1.6-4 项目周边近岸海域模型网格信息及其与局地模型嵌套关系示意图

图 1.6-5 本项目周边邻近海域水动力模型验证的潮位和潮流观测站分布图

1）潮位验证

针对本项目周边邻近海域内的 3 个潮位站（T1~T3），项目周边近岸海域模型的潮位验证结果见图 1.6-6。从图中可以看出，3 个潮位站（T1~T3）的计算潮位过程与实测过程总体吻合良好，仅个别时刻出现一定的偏差，偏差幅度基本控制在 0.1m 范围内，无明显相位差。揭阳惠来前詹海域局地模型的潮位验证结果见图 1.6-7，局地模型针对 T1（神泉港）潮位站进行验证，从局地模型的水位验证效果可以看出，其模拟的水位过程结果与项目周边近岸海域模型较为一致，局地范围内的水动力状态得到较好的再现，仅个别时刻出现一定的偏差，偏差幅度基本控制在 0.1m 范围内，无明显相位差，满足规范要求。

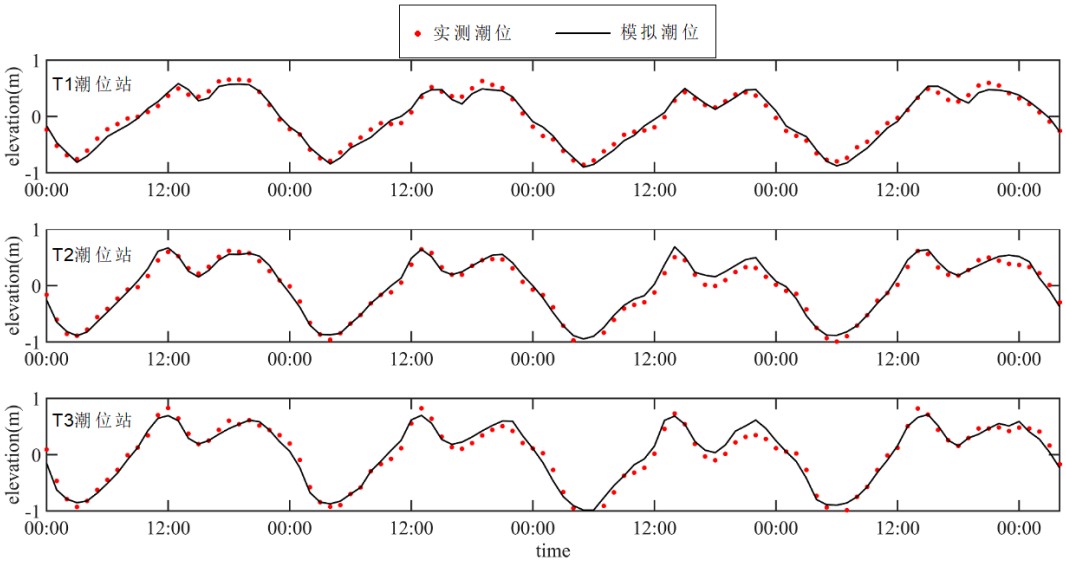


图 1.6-6 项目周边近岸海域水动力模型的潮汐水位验证结果图（潮位站位置见图 1.6-5）

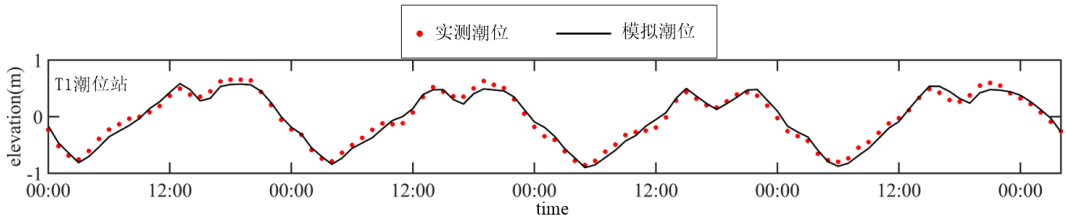


图 1.6-7 揭阳惠来前詹海域水动力模型的潮汐水位验证结果图（潮位站位置见图 1.6-5）

2）潮流验证

针对本项目周边邻近海域内的 4 个潮流站（S1~S4），项目周边近岸海域模型的潮位验证结果见图 1.6-8。从图中可以看出：

（1）流向：模拟的流向与实测流向吻合度较好。根据前文中水文动力环境分析可知，本项目周边海域浅水区表现出往复流的潮流属性，模拟结果中的流向除了潮流转流时刻（流速较小），流向存在一定误差以外，其余时刻的流向均得到较好的复演，能反应海区的潮汐涨落过程。

（2）流速：用于嵌套的揭阳港近岸海域模型模拟过程中，采用 HYCOM 全球模式以及欧中心气象场数据作为外海边界和气象上边界条件，在一定程度上考虑了外海背景环流的影响。兼之水域内往复流的潮流属性，涨急、落急时刻的模拟潮流流速与实测流速较为接近，部分时刻存在一定偏差。总体而言，模拟的流速与实测流速吻合良好，流速大小的变化过程与各潮流特征时刻对应。

3）小结

从已收集的水文动力数据对揭阳港近岸海域模拟以及揭阳惠来前詹海域模型的潮位和潮流流速、流向验证结果来看，本评价所构建的模拟已基本把握评价水域内的潮汐和潮流状态。可基于该水动力模型进行后续的其他水期/季节水动力预测以及水质预测，以针对本项目的水环境影响进行评价。

（3）水动力模拟结果分析

本项目的纳污水体是感潮河段——坑仔溪、后港仔溪，该河段位于揭阳惠来前詹海域北侧附近水域。因此，坑仔溪、后港仔溪及其入海口附近近岸海域的水动力状况，对本评价中污染物稀释、迁移、扩散有着直接影响。本章节内容将对该水域内特征时刻潮流场进行分析。

1）春季小潮涨急期间（见图 1.6-9a）：本项目污水入海口附近的揭阳惠来前詹海域潮流自西向东，平均流速约为 0.11 m/s，流经后港仔溪入海口附近处转北向流；外海潮流进入后港仔溪后向西北向传播，至坑仔溪、后港仔溪交汇处分流，大部潮流往西南向沿后港仔溪上溯，少部潮流往北向沿坑仔溪上溯，坑仔溪、后港仔溪的涨潮平均流速分别约为 0.05 m/s、0.11 m/s，流速强度与河段枯水期实测流速相对吻合。

2）春季小潮落急期间（见图 1.6-9b）：本项目污水入海口附近的揭阳惠来前詹海域潮流自东向西，平均流速约为 0.14 m/s；后港仔溪水流自西南向东北、坑仔溪水流自北向南，两溪汇流后自西北向东南沿后港仔溪流经入海口汇入近岸海域，与外海潮流汇流后向西输移，坑仔溪、后港仔溪的落潮平均流速分别约为 0.05 m/s、0.13 m/s，流速强度与河段枯水期实测流速相对吻合。

3）总体而言，本项目周边邻近海域属不规则半日潮，表现出较为显著的往复流特征，纳污河段坑仔溪、后港仔溪感潮作用显著，沿河段轴向的往复流流态明显。感潮河段与入海口附近沿岸海域的落潮流均较之涨潮流强。

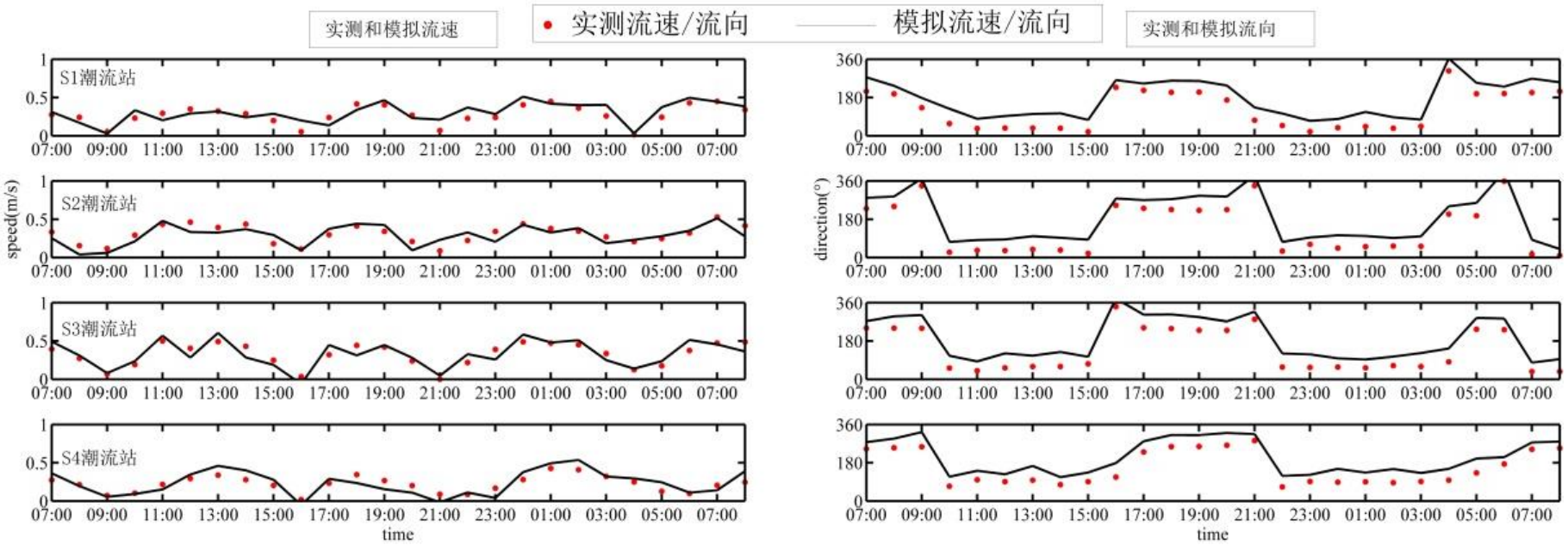


图 1.6-8 项目周边近岸海域水动力模型的潮流流速、流向验证结果图（潮位站位置见图 1.6-5）

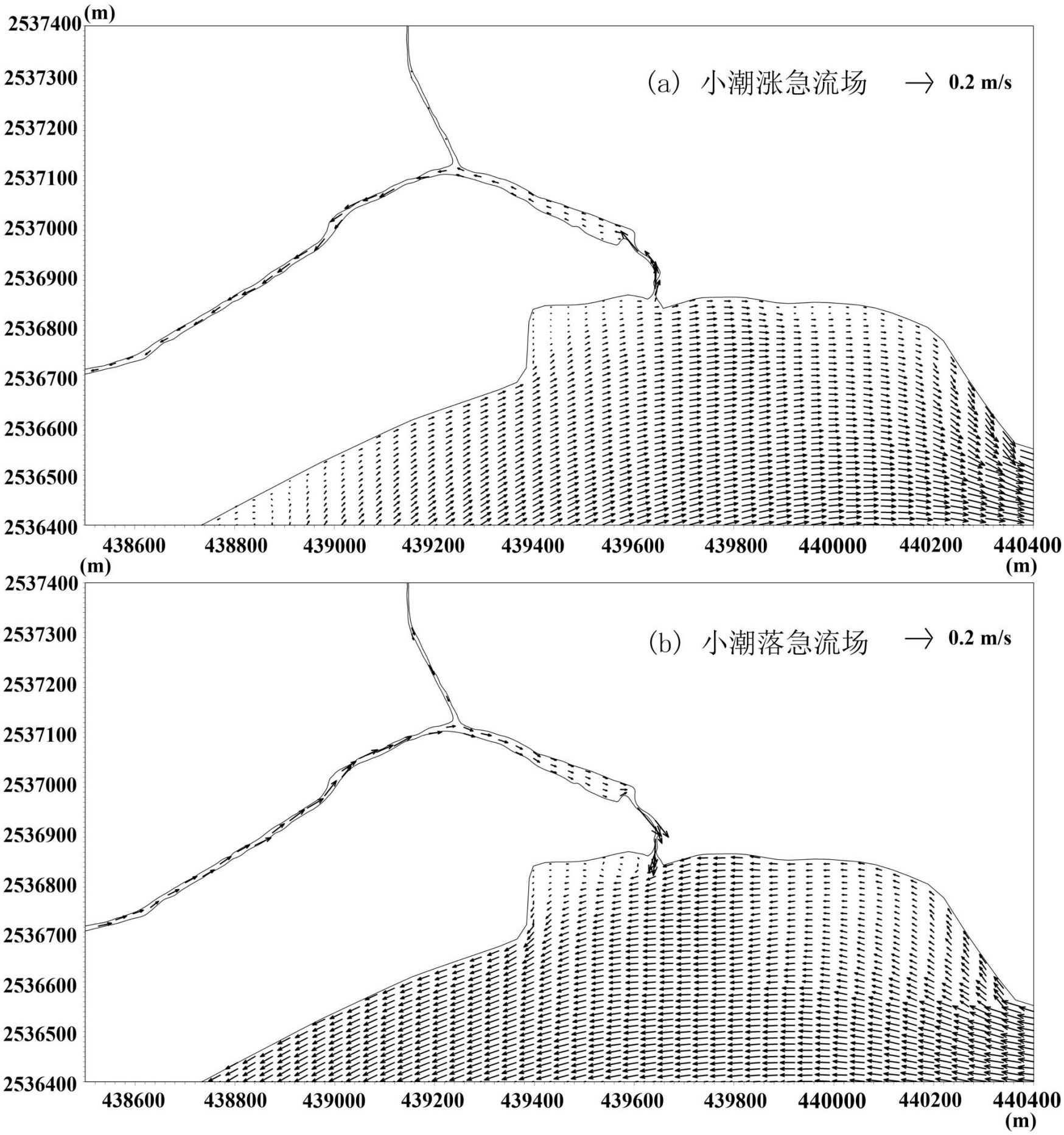


图 1.6-9 本项目周边邻近水域春季小潮涨急、落急流场图

2、污染物对流扩散水质模型

本项目的污染物排放为连续点源排放，预测评价采用二维对流扩散模式进行预测。前一节中的水动力模拟结果，将作为污染物迁移、扩散的动力条件。

（1）水质模型控制方程

$$\frac{\partial h\bar{C}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}\bar{C}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}\bar{C}}{\partial y}=h\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(E_x\frac{\partial}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(E_y\frac{\partial}{\partial y}\right)\right]\bar{C}+S$$

式中，$\bar{C}$ 为水深平均的污染物的浓度，mg/L；

$\bar{u}$、$\bar{v}$ 为沿 x、y 方向的流速分量，m/s；

E_x、E_y 为 x、y 方向的扩散系数，m^2/s；

S 为源（汇）项，$g/m^2/s$。

（2）水质模型初始、边界条件

初始条件：污染物初始浓度取零，即 $S(x,y,0)=0$ 。

边界条件，分以下两种类型：

闭边界：法线 n 方向的污染物浓度为零，即 $\frac{\partial S}{\partial n}=0$ 。

开边界条件：流入时，$S(x,y,t)=0$；流出时，$\frac{\partial S}{\partial t}+v_n\frac{\partial S}{\partial x}=0$ 。

1.6.2.3 水环境影响预测与分析

1、预测因子及预测范围

（1）预测因子

根据惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程设计的服务地域和服务对象，其服务范围内以生活污水为主，其出水排放的主体污染物则是可溶性的非持久性污染物。以《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的相关要求为准则，综合考虑项目外排污水的污染物类型，以及纳污水体的环境管理要求，选定用于模拟预测和分析地表水环境影响的水质因子为：COD_{Cr}、氨氮、TP；模拟预测和分析近岸海域水环境影响的水质因子为：COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐。

（2）预测范围

本项目中污水处理厂处理后的达标尾水排入纳污水体坑仔溪、后港仔溪，水体流经约 500 m 后汇入揭阳惠来前詹海域。本评价中的水环境影响预测范围

与二维水动力模型的范围相同，即涵盖纳污水体坑仔溪（约 1000 m）、后港仔溪（约 2.5km）、揭阳惠来前詹近岸海域（约 88.3km^2），外海计算范围西至神泉港、龙江东侧海域，东至港寮湾的前望礁附近水域，南至外海离岸约 6~7km 处。

2、污染源强与预测工况情景设计

根据前文章节“1.5 废水污染源强分析”中的污染源强统计结果，本项目废水排放量为 7500 m³/d，水污染源强包括正常排放和非正常排放两种工况情景，本评价所考虑的非正常排放是指污水处理设施全部故障失灵，污水未经处理直接排放。

表 1.6-2 本项目进出水污染源强表

污染物	进水浓度（mg/L）	日产生量（kg/d）	年产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	日排放量（kg/d）	年排放量（t/a）	削减量（t/a）
水量(m^3/d)	/	7500	2737500	/	7500	2737500	0
COD_{Cr}	350	2625	958.13	40	300	109.50	848.63
BOD_5	200	1500	547.50	10	75	27.38	520.13
SS	250	1875	684.38	10	75	27.38	657.00
NH_3-N	40	300	109.50	5	37.5	13.69	123.19
TN	50	375	136.88	15	112.5	41.06	68.44
TP	5.5	41.25	15.06	0.5	3.75	1.37	13.69

一般而言，污水处理厂外排尾水水质监测中，通常采用 COD_{Cr}、氨氮和总磷指标，而近岸海域水环境影响预测计算中所选水质因子为 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐，为评价本项目外排废水对纳污海域水体中 COD_{Mn} 和无机氮的影响，需确定 COD_{cr} 与 COD_{Mn}、氨氮与无机氮之间的浓度转换关系。

①国家“七五”科技攻关项目“珠江三角洲河网典型区域水环境容量开发利用研究及推广”、国家“十五”科技攻关项目“流域水污染物总量控制技术与示范研究”等研究成果显示，COD_{cr} 与 COD_{Mn} 的换算系数介于 2.5~4.0 之间，本评价参考上述成果，并出于水环境安全考虑，取研究成果中的最小值作为本次计算的换算系数，$COD_{Cr}= 2.5COD_{Mn}$，$COD_{Mn} = 0.4COD_{Cr}$。

②《大亚湾海域环境容量评估及入海污染物总量控制对策研究》（中山大学、广东省海洋与渔业局、惠州市海洋与渔业局，2010 年 3 月）中对于环境容量计算涉及到不同水质因子容量转化的内容。该报告通过对海水水质监测以及检测大亚湾区内排污口和入海河流水质样品，推算分析得知无机氮与氨氮呈 2~2.5

倍关系。本评价结合评价区域纳污水体水质监测数据分析以及参考当地现有研究成果，确定无机氮：氨氮=2:1。

③根据厦门大学张珞平、崔江瑞等在《污染物在海洋中的迁移转化及其在海湾环境容量研究中的应用》中研究了多个污水处理厂尾水中氨氮和无机氮、总磷和活性磷酸盐的比例关系，从保守角度本报告取该研究成果中占比最大值，总磷=3×活性磷酸盐，以此确定活性磷酸盐浓度和源强。

根据污染源强估算结果以及污水处理设施的尾水排放标准可知，本次地表水环境预测中，3 个预测因子（COD_{Cr}、氨氮、TP）正常排放浓度（mg/L）分别为：40.0、5.0、0.5；非正常排放浓度（mg/L）分别为：350.0、40、5.5。根据上述 COD_{cr} 与 COD_{Mn}、氨氮与无机氮、总磷与活性磷酸盐的转换关系可知，本次近岸海域水环境预测中，3 个预测因子（COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐）正常排放的浓度（mg/L）分别为：16、10 和 0.167；非正常排放浓度（mg/L）分别为：140、80 和 1.833。

本次评价预测了枯水期（春季）小潮期间，本项目所产污染物在正常排放和非正常排放情况下的水环境影响。具体工况情景及其对应的污染物排放强度信息，见表 1.6-3。

表 1.6-3 水环境预测工况设置表

序号	水期	工况	排水量（m³/d）	污染物出水浓度（mg/L）		
				COD_{Cr}	氨氮	TP
1	枯水期	正常排放	7500	40	5	0.5
2	枯水期	事故排放	7500	350	40	5.5
序号	季节	工况	排水量（m³/d）	污染物出水浓度（mg/L）		
				COD_{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
3	春季	正常排放	7500	16	10	0.167
4	春季	事故排放	7500	140	80	1.833

3、污染物降解系数

《珠江三角洲陆源污染和香港水域对伶仃洋的影响》（水科学进展，2003，逢勇、李学灵等）的研究成果显示，珠三角入海八大口门 COD_{Mn} 降解系数多在 0.04 ~0.1/d 之间。国家“七五”科技攻关项目《珠江三角洲河网典型区域水环境容量开发利用研究及推广》和国家“十五”科技攻关项目《流域水污染物总量控

制技术与示范研究》的研究成果则表明，珠江口水域的 COD_{Cr} 和 COD_{Mn} 的转换系数为 $COD_{Cr} = 2.5COD_{Mn}$。因此，八大口门 COD_{Cr} 降解系数多在 0.10~0.25/d。揭阳惠来海域与珠三角八大口门同属广东省近岸海域，本评价参考珠江三角洲八大入海口门的 COD_{Mn} 降解系数，出于水环境安全考虑，COD_{Mn} 降解系数取参数中的最小值 0.04/d。以上述资料为基础，参照广东省水利厅的《广东省水资源保护规划要点》和华南环境科学研究所的《广东省水环境容量核定技术报告》等同类型报告，同时参考广东省最新发布的“三线一单”成果，确定本次计算中，地表水预测的 COD_{Cr}、氨氮和 TP 的降解系数分别取值为：0.1/d、0.07/d 和 0.06/d；近岸海域预测的 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的降解系数分别取值为：0.07/d、0.06/d 和 0.05/d。

4、纳污水体背景浓度

（1）河流地表水水质背景浓度

根据前文章节“1.1.1 水环境功能区划及质量标准”、“1.4 水环境及沉积物质量现状调查与评价”中的内容可知，本项目地表水范围内设置了 3 个地表水环境质量现状监测断面，分别为：W1 拟设排污口下游 350 米处（后港仔溪汇入海域处口上游 150 m）、W2 坑仔溪汇入后港仔溪处上游 300 m 处以及 W3 后港仔溪拟设排污口上游 500 m 处。根据针对坑仔系、后港仔溪的混合长度段估算结果显示（详见本章节“5、地表水环境影响预测结果分析”），两者混合段长度分别为 358 m 和 710 m，混合区范围覆盖了上述 3 个水质监测断面，为合理选择河段水环境影响的控制断面，本评价以：①坑仔溪上游 450 m 处作为坑仔溪控制断面（定为控制断面 1），采用 W2 监测断面的水质浓度作为该断面本底浓度；②后港仔溪上游 1000 m 处作为其上游控制断面（定为控制断面 2），采用 W3 监测断面的水质浓度作为该断面本底浓度；③后港仔溪下游汇海口外 20 m 处作为其下游控制断面（定为控制断面 3），采用 W1 监测断面的水质浓度作为该断面本底浓度。3 个控制断面分别选取 2021 年 11 月（枯水期）补充监测数据中各断面水质浓度最大值作为控制断面本底浓度，即：控制断面 1 处本底浓度为 COD_{Cr}=8 mg/L，氨氮=1.3mg/L，总磷=0.09mg/L；控制断面 2 处本底浓度为 COD_{Cr}=17mg/L，氨氮=1.21mg/L，总磷=0.06mg/L；控制断面 3 处本底浓度为 COD_{Cr}=9 mg/L，氨氮=0.424mg/L，总磷=0.18mg/L。地表水域排污口处的背景

浓度则采用坑仔溪、后港仔溪的 W1~W3 断面的水质均值进行赋值，即 COD_{Cr}=9.83mg/L，氨氮=0.86mg/L，总磷=0.09mg/L。该次水质补充监测的站位分布信息详见表 1.4-1、图 1.4-1。

（2）近岸海域水质背景浓度

根据前文章节“1.1.1 水环境功能区划及质量标准”、“1.4 水环境及沉积物质量现状调查与评价”中的内容可知，本项目评价范围涉及的近岸海域环境功能区包括：前詹至卢园综合功能区（302C）、石碑山至前詹二类功能区（302B）、浅海渔业区（306A），水质补充监测数据显示，近岸海域的水环境质量相对较好，水体尚有一定的环境容量。其中前詹至卢园综合功能区（302C）的海水水质目标为三类，其部分海域与执行二类海水水质目标的海洋功能区划 “A1-17 田尾山-石碑山农渔业区”重叠，本报告为保守起见，针对前詹至卢园综合功能区（302C）均整体从严执行，采用海水水质二类标准进行评价。本报告以 2021 年 3 月（春季）的水质补充调查数据为依据，统计近岸海域的水质背景浓度，该次水质补充监测的站位分布信息详见表 1.4-10、图 1.4-4。近岸海域环境功能区的水质背景值取值情况如下：

①前詹至卢园综合功能区（302C）

本项目污水入海口及其西侧海域，结合海洋功能区划，从严执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准，以 2021 年 3 月监测的 33#（位置见图 1.4-4）水质数据作为该功能区春季的海水水环境背景值。

②石碑山至前詹二类功能区（302B）

本项目污水入海口东侧海域，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准，以 2021 年 3 月监测的 39#站（位置见图 1.4-4）水质数据，作为该功能区春季的海水水环境背景值。

③浅海渔业区（306A）

本项目以南外海水域中，除前詹至卢园综合功能区（302C）和石碑山至前詹二类功能区（302B）区域以外、-15 米等深线内的浅海，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准，以 2021 年 3 月监测的 34#站（位置见图 1.4-4）水质数据，作为该功能区春季的海水水环境背景值。此外，距离本项目污水汇海口以南约 1 km 的外海水域涉及海洋生态红线区中的前詹珍稀濒危物种

集中分布区限制类红线区（代码：44-Xk07），该区域的水质本底浓度取值与浅海渔业区（306A）一致。

综上所述，本评价中水环境预测因子的背景值见表 1.6-4

表 1.6-4 纳污水体水环境预测因子的背景值

水体名称	水期	预测因子背景值（mg/L）		
		COD_{Cr}	氨氮	TP
坑仔溪、后港仔溪水域均值	枯水期	9.83	0.86	0.09
控制断面 1：排污口往坑仔溪上游 450 m 处		8	1.3	0.09
控制断面 2：排污口往后港仔溪上游 1000 m 处		17	1.21	0.06
控制断面 3：排污口往下游汇海口外 20 m 处		9	0.424	0.18
地表水Ⅳ类标准		30	1.5	0.3
水体名称	季节	COD_{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
前詹至卢园综合功能区（302C）	春季	0.63	0.154	0.005
石碑山至前詹二类功能区（302B）		0.47	0.159	0.001
浅海渔业区（306A）		0.54	0.125	0.003
海水第二类标准（302C、302B）		3	0.3	0.03
海水第一类标准（306A）		2	0.2	0.015

5、地表水环境影响预测结果分析

（1）混合区长度计算

为准确评价本项目在坑仔溪、后港仔溪河段中的新增水污染物浓度叠加背景值的水体达标情况，需先针对河段的混合过程段长度进行估算。本评价中河段的混合长度段估算采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）附录 E 中公式 E.1 进行计算，公式如下：

$$Lm = \{0.11 + 0.7[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1(0.5 - \frac{a}{B})^2]^{1/2}\}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，m；

a——排放口到岸边的距离，m；

u——断面流速，m/s；

E_y——污染物横向扩散系数，m^2/s。

其中，横向扩散系数利用泰勒法（Taylor）确定，即 E_y = （0.058H +

0.0065B）u^*，H 为水深，u^*为摩阻流速，$u^* = \sqrt{gHI}$，g 为重力加速度，I 为河流水面比降。

根据上述公式，以及坑仔溪、后港仔溪的水文参数数据，可计算达到两溪的混合段长度分别为 358 m、710 m，详见表 1.6-5。后坑仔溪河段内，排污口至入海口距离仅为 500 m，小于该河段的混合段长度，因此排污口至入海口河段（约 500 m）均处于混合段范围内。

表 1.6-5 坑仔溪、后港仔溪河段混合过程段长度估算结果表

河段名称	河段水文参数					混合段长度（单侧流向）
	B（m）	a（m）	u（m/s）	H（m）	I	L_m（m）
坑仔溪	6.0	0.0	0.05	0.25	0.7/1000	358
后港仔溪	10.3	0.0	0.12	0.75	0.7/1000	710

（2）正常排放工况预测结果

正常排放时，纳污水体坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期的 COD_{Cr}、氨氮、TP 浓度增值包络线如图 1.6-10 所示，水污染物最大浓度增值、叠加背景值后占标率、以及超标水域面积情况见表 1.6-6。

1）COD_{Cr}

正常排放工况时，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期的 COD_{Cr} 包络线分布见图 1.6-10。项目污水进入河段后，在一定范围内完成混合，COD_{Cr} 超标范围主要位于后港仔溪河段排污口上游约 300 m~下游约 300 m，混合超标长度约 600 m，均位于混合区内。混合后的水体在感潮河段内，受潮汐往复流作用，向排污口上、下游双向扩散，上游扩散方向主要以后港仔溪上游方向为主。扩散过程中，在自然降解、河道水体混合稀释和对流扩散的共同作用下，排污口向上游和下游方向的水体 COD_{Cr} 浓度均进一步降低。控制断面 1、控制断面 2、控制断面 3 处的最大浓度增值分别为 0.8 mg/L、1.65 mg/L、5.1 mg/L，叠加各控制断面的背景值后分别占地表水Ⅳ类标准的 29.3%、62.2%、47.0%。地表水域的控制断面 1~3 均达到地表水 IV 类水质标准。

2）氨氮

正常排放工况时，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期的氨氮包络线分布见图 1.6-10。项目污水进入河段后，在一定范围内完成混合，氨氮超标范围

主要位于后港仔溪河段排污口上游约 700m~下游约 500m，混合超标长度约 1200m，均位于混合区内。控制断面 1、控制断面 2、控制断面 3 处的最大浓度增值分别为 0.08 mg/L、0.16 mg/L、0.5 mg/L，叠加各控制断面的背景值后分别占地表水Ⅳ类标准的 92.0%、91.3%、61.6%。地表水域的控制断面 1~3 均达到地表水 IV 类水质标准。

3）TP

正常排放工况时，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期的 TP 包络线分布见图 1.6-10。项目污水进入河段后，在一定范围内完成混合，TP 超标范围主要位于后港仔溪河段排污口上游约 650 m~下游约 450 m，混合超标长度约 1100m，均位于混合区内。控制断面 1、控制断面 2、控制断面 3 处的最大浓度增值分别为 0.01 mg/L、0.02 mg/L、0.06 mg/L，叠加各控制断面的背景值后分别占地表水Ⅳ类标准的 33.3%、26.7%、80.0%。地表水域的控制断面 1~3 均达到地表水 IV 类水质标准。

（2）非正常排放工况预测结果

非正常排放时，纳污水体坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期的 COD_{Cr}、氨氮、TP 浓度增值包络线如图 1.6-11 所示，水污染物最大浓度增值、叠加背景值后占标率、以及超标水域面积情况见表 1.6-6。

1）COD_{Cr}

非正常排放工况时，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期的 COD_{Cr} 包络线分布见图 1.6-11。COD_{Cr} 在控制断面 1、控制断面 2、控制断面 3 处的最大浓度增值分别为 18.2 mg/L、22.1 mg/L、85.6 mg/L，叠加各控制断面的背景值后分别占地表水Ⅳ类标准的 87.3%、130.7%、315.3%。控制断面 2~3 均超标。

2）氨氮

非正常排放工况时，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期的氨氮包络线分布见图 1.6-11。氨氮在控制断面 1、控制断面 2、控制断面 3 处的最大浓度增值分别为 1.5 mg/L、2.5 mg/L、14.3 mg/L，叠加各控制断面的背景值后分别占地表水Ⅳ类标准的 186.7%、247.3%、981.6%。控制断面 1~3 均超标。

3）TP

非正常排放工况时，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期的 TP 包络线分

布见图 1.6-11。TP 在控制断面 1（坑仔溪上游）、控制断面 2（后港仔溪上游）、控制断面 3（入海口）处的最大浓度增值分别为 0.23 mg/L、0.35 mg/L、1.52 mg/L，叠加各控制断面的背景值后分别占地表水Ⅳ类标准的 106.7%、136.7%、566.7%。控制断面 1~3 均超标。

综上，在废水在非正常工况条件下排放，对纳污水体造成的不利环境影响较大，建设单位应做好防范措施，杜绝非正常工况的发生。

表 1.6-6 地表水污染物最大浓度和包络线面积统计表（浓度：mg/L；面积：km²）

工况	因子	控制断面 1			控制断面 2			控制断面 3			标准限值	达标情况	小潮预测因子包络线面积	
		最大浓度增值	叠加背景值后浓度值	叠加背景值后占标率	最大浓度增值	叠加背景值后浓度值	叠加背景值后占标率	最大浓度增值	叠加背景值后浓度值	叠加背景值后占标率				
枯水期正常排放	COD_{Cr}	0.8	8.8	29.30%	1.65	18.65	62.20%	5.1	14.1	47.00%	30.00	达标	浓度增值	>20.17
													面积	0.0069
	氨氮	0.08	1.38	92.00%	0.16	1.37	91.30%	0.5	0.924	61.60%	1.50	达标	浓度增值	>0.64
													面积	0.052
	TP	0.01	0.1	33.30%	0.02	0.08	26.70%	0.06	0.24	80.00%	0.30	达标	浓度增值	>0.21
													面积	0.0163
工况	因子	控制断面 1			控制断面 2			控制断面 3			标准限值	达标情况	小潮预测因子包络线面积	
		最大浓度增值	叠加背景值后浓度值	叠加背景值后占标率	最大浓度增值	叠加背景值后浓度值	叠加背景值后占标率	最大浓度增值	叠加背景值后浓度值	叠加背景值后占标率				
枯水期非正常排放	COD_{Cr}	18.2	26.2	87.30%	22.1	39.1	130.30%	85.6	94.6	315.30%	30.00	控制断面 1 达标，控制断面 2、3 超标	浓度增值	>20.17
													面积	0.034
	氨氮	1.5	2.8	186.70%	2.5	3.71	247.30%	14.3	14.724	981.60%	1.50	控制断面 1、2、3 均超标	浓度增值	>0.64
													面积	0.139
	TP	0.23	0.32	106.70%	0.35	0.41	136.70%	1.52	1.7	566.70%	0.30	控制断面 1、2、3 均超标	浓度增值	>0.21
													面积	0.037

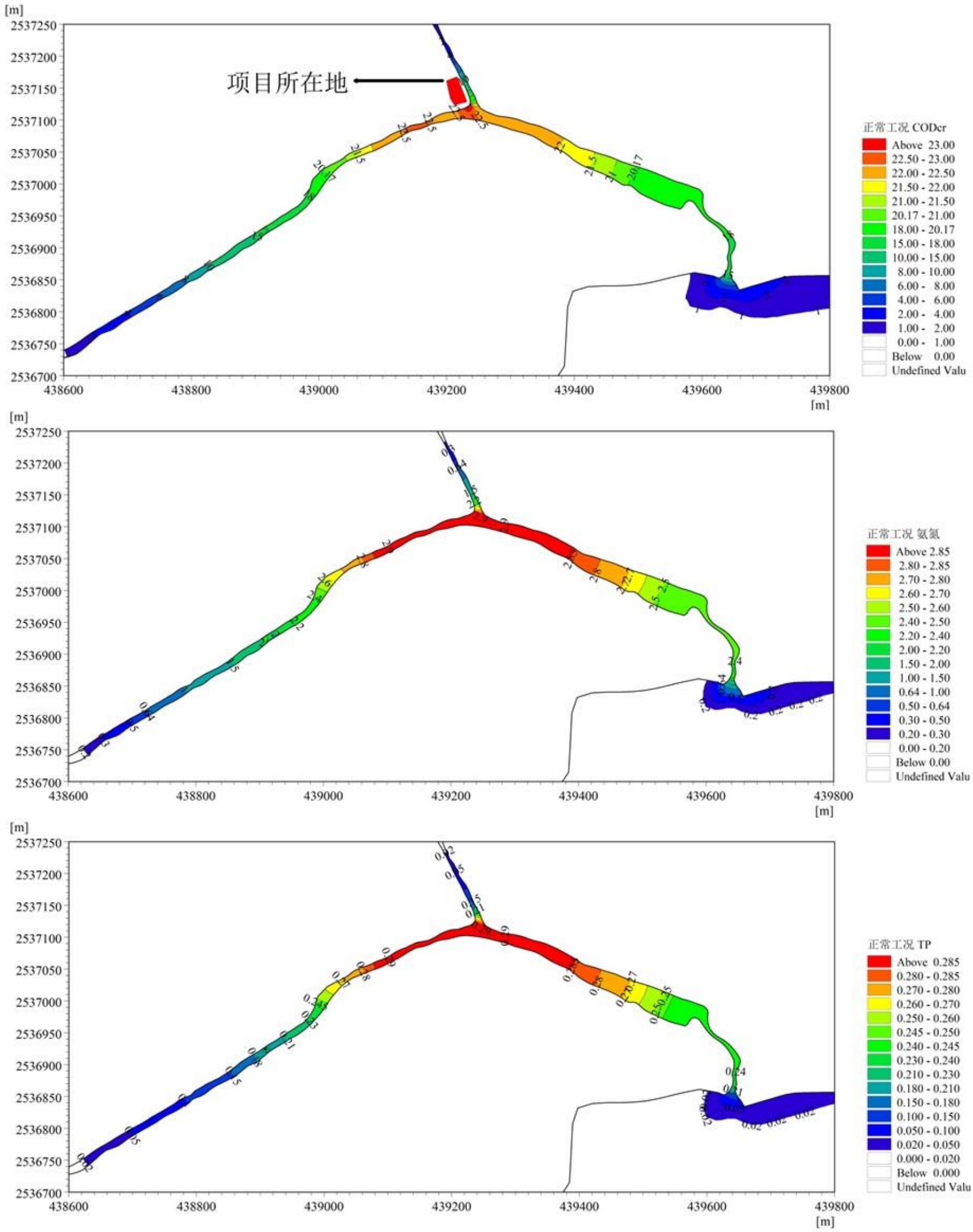


图 1.6-10 正常排放工况，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期（春季）小潮的污染物包络线图

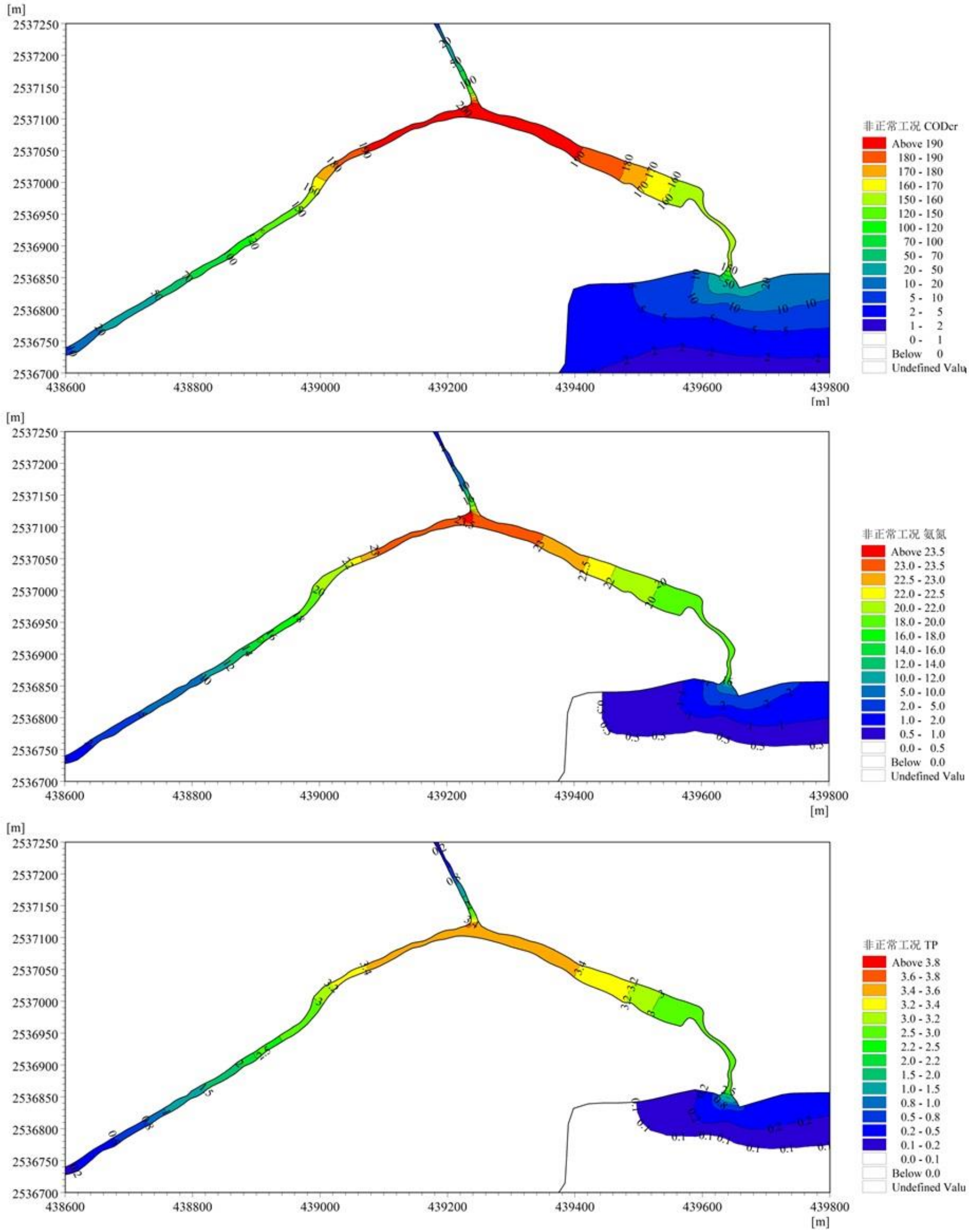


图 1.6-11 非正常排放工况，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期（春季）小潮的污染物包络线图

6、近岸海域水环境影响预测结果

本项目外排尾水排放至纳污水体后港仔溪后经约 500m 径流汇入揭阳惠来前詹海域：入海口附近及西侧海域为前詹至卢园综合功能区（302C），从严执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准；入海口东侧海域为石碑山至前詹二类功能区（302B），执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准；入海口南侧外海为浅海渔业区（306A），执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准。此外，距离本项目污水汇海口以南约 1 km 的外海水域涉及海洋生态红线区中的前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区（代码：44-Xk07）。

（1）正常排放

1）COD_{Mn}

正常排放工况时，揭阳惠来前詹海域春季小潮的 COD_{Mn} 包络线分布见图 1.6-12。水污染物最大浓度增值、叠加背景值后占标率、以及混合水域面积情况见表 1.6-7。

①前詹至卢园综合功能区（302C）

污水经后港仔溪下游汇海口，进入前詹至卢园综合功能区（302C）后，分别向西、东和南方向迁移扩散，COD_{Mn} 浓度沿惠来前詹海域岸线平行分布。根据海域污染物浓度包络线的面积统计结果（见表 1.6-7），浓度增值大于 2.37mg/L（叠加本底值后超标）的海域面积仅为 0.0084 km^2，可见 COD_{Mn} 进入该功能区水域后，在一定范围内完成混合，COD_{Mn} 混合超标海域面积为 0.0084km^2，混合区外其他水域的无机氮浓度满足海水水质二类标准。

②石碑山至前詹二类功能区（302B）

污水汇海后，污染物向东输移进入石碑山至前詹二类功能区（302B），至该功能区时的 COD_{Mn} 最大浓度增值小于 0.2 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.470mg/L）后占海水水质二类标准的 22.3%，COD_{Mn} 浓度满足海水水质二类标准。

③浅海渔业区（306A）

污水汇海后，污染物向南输移进入浅海渔业区（306A），至该功能区时的 COD_{Mn} 最大浓度增值小于 0.1 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.540 mg/L）后占海水水质一类标准的 32.0%，COD_{Mn} 浓度满足海水水质一类标准。

④前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区

红线区内 COD_{Mn} 最大浓度增值小于 0.1 mg/L，叠加背景值（0.540 mg/L）后占海水水质一类标准的 32.0%，COD_{Mn} 浓度满足海水水质一类标准。

2）无机氮

正常排放工况时，揭阳惠来前詹海域春季小潮的无机氮包络线分布见图 1.6-12。水污染物最大浓度增值、叠加背景值后占标率、以及混合水域面积情况见表 1.6-7。

①前詹至卢园综合功能区（302C）

污水经后港仔溪下游汇海口，进入前詹至卢园综合功能区（302C）后，分别向西、东和南方向迁移扩散，无机氮浓度沿惠来前詹海域岸线平行分布。根据海域污染物浓度包络线的面积统计结果（见表 1.6-7），浓度增值大于 0.146mg/L（叠加本底值后超标）的海域面积为 0.2344 km^2。可见无机氮进入该功能区水域后，在一定范围内完成混合，无机氮混合超标海域面积为 0.2344km^2，混合区外其他水域的无机氮浓度满足海水水质二类标准。

②石碑山至前詹二类功能区（302B）

污水输移至该功能区时的无机氮最大浓度增值小于 0.12 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.159 mg/L）后占海水水质二类标准的 93.0%，无机氮浓度满足海水水质二类标准。

③浅海渔业区（306A）

污水向南输移进入浅海渔业区（306A），至该功能区时的无机氮最大浓度增值小于 0.01 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.125 mg/L）后占海水水质一类标准的 45.0%，无机氮浓度满足海水水质一类标准。

④前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区

红线区内无机氮最大浓度增值小于 0.01 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.125 mg/L）后占海水水质一类标准的 45.0%，无机氮浓度满足海水水质一类标准。

3）活性磷酸盐

正常排放工况时，揭阳惠来前詹海域春季小潮的活性磷酸盐包络线分布见图 1.6-12。水污染物最大浓度增值、叠加背景值后占标率、以及混合水域面积

情况见表 1.6-7。

①前詹至卢园综合功能区（302C）

污水经后港仔溪下游汇海口，进入前詹至卢园综合功能区（302C）后，分别向西、东和南方向迁移扩散，活性磷酸盐浓度沿惠来前詹海域岸线平行分布。根据海域污染物浓度包络线的面积统计结果（见表 1.6-7），浓度增值大于 0.025mg/L（叠加本底值后超标）的海域面积为 0.0076 km^2。可见活性磷酸盐进入该功能区水域后，在一定范围内完成混合，活性磷酸盐超标海域面积为 0.0076km^2，混合区外其他水域的活性磷酸盐浓度满足海水水质二类标准。

②石碑山至前詹二类功能区（302B）

污水输移至该功能区时的活性磷酸盐最大浓度增值小于 0.002 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.001 mg/L）后占海水水质二类标准的 10.0%，活性磷酸盐浓度满足海水水质二类标准。

③浅海渔业区（306A）

污水向南输移进入浅海渔业区（306A），至该功能区时的活性磷酸盐最大浓度增值小于 0.000 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.003 mg/L）后占海水水质一类标准的 21.1%，活性磷酸盐浓度满足海水水质一类标准。

④前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区

红线区内活性磷酸盐最大浓度增值小于 0.000 mg/L，叠加该功能区的背景值后占海水水质一类标准的 21.1%，活性磷酸盐浓度满足海水水质一类标准。

（2）非正常排放

1）COD_{Mn}

非正常排放工况时，揭阳惠来前詹海域春季小潮的 COD_{Mn} 包络线分布见图 1.6-13。水污染物最大浓度增值、叠加背景值后占标率、以及超标水域面积情况见表 1.6-7。

①前詹至卢园综合功能区（302C）

汇海口处 COD_{Mn} 的最大浓度增值为 30.5mg/L，叠加该功能区的背景值（0.63 mg/L）后占海水水质二类标准的 1037.7%，COD_{Mn} 超标，最大超标倍数为 9.38。COD_{Mn} 浓度包络线的面积统计结果（见表 1.6-7），浓度增值大于 2.37mg/L（叠加本底值后超标）的海域面积为 0.1572km^2，即超标区域面积为

0.1572km^2。

②石碑山至前詹二类功能区（302B）

污水汇海后，污染物向东输移进入石碑山至前詹二类功能区（302B），至该功能区时的 COD_{Mn} 最大浓度增值为 0.23 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.470 mg/L）后占海水水质二类标准的 23.3%，COD_{Mn} 浓度满足海水水质二类标准。

③浅海渔业区（306A）

污水汇海后，污染物向南输移进入浅海渔业区（306A），至该功能区时的 COD_{Mn} 最大浓度增值小于 0.1 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.540 mg/L）后占海水水质一类标准的 32.0%，COD_{Mn} 浓度满足海水水质一类标准。

④前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区

红线区内 COD_{Mn} 最大浓度增值小于 0.1 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.540 mg/L）后占海水水质一类标准的 32.0%，COD_{Mn} 浓度满足海水水质一类标准。

2）无机氮

非正常排放工况时，揭阳惠来前詹海域春季小潮的 COD_{Mn} 包络线分布见图 1.6-13。水污染物最大浓度增值、叠加背景值后占标率、以及超标水域面积情况见表 1.6-7。

①前詹至卢园综合功能区（302C）

汇海口处无机氮的最大浓度增值为 20.1 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.154 mg/L）后占海水水质二类标准的 6751.3%，无机氮超标。浓度包络线的面积统计结果（见表 1.6-7），浓度增值大于 0.146mg/L（叠加本底值后超标）的海域面积为 0.3264km^2，即超标区域面积为 0.3264km^2

②石碑山至前詹二类功能区（302B）

污水输移至该功能区时的无机氮最大浓度增值为 0.9 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.159 mg/L）后占海水水质二类标准的 353.0%，无机氮超标。

③浅海渔业区（306A）

污水向南输移进入浅海渔业区（306A），至该功能区时的无机氮最大浓度增值小于 0.01 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.125 mg/L）后占海水水质一类

标准的 45.0%，无机氮浓度满足海水水质一类标准。

④前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区

红线区内无机氮最大浓度增值小于 0.01 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.125 mg/L）后占海水水质一类标准的 45.0%，无机氮浓度满足海水水质一类标准。

3、活性磷酸盐

非正常排放工况时，揭阳惠来前詹海域春季小潮的活性磷酸盐包络线分布见图 1.6-13。水污染物最大浓度增值、叠加背景值后占标率、以及超标水域面积情况见表 1.6-7。

（1）前詹至卢园综合功能区（302C）

汇海口处活性磷酸盐的最大浓度增值为 0.512 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.005 mg/L）后占海水水质二类标准的 1722.4%，活性磷酸盐超标。活性磷酸盐浓度沿惠来前詹海域岸线平行分布。根据海域污染物浓度包络线的面积统计结果（见表 1.6-7），浓度增值大于 0.025 mg/L（叠加本底值后超标）的海域面积为 0.1826 km^2，即超标区域面积为 0.1826 km^2。

（2）石碑山至前詹二类功能区（302B）

污水输移至该功能区时的活性磷酸盐最大浓度增值小于 0.023 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.001 mg/L）后占海水水质二类标准的 79.7%，活性磷酸盐浓度满足海水水质二类标准。

（3）浅海渔业区（306A）

污水向南输移进入浅海渔业区（306A），至该功能区时的活性磷酸盐最大浓度增值小于 0.000 mg/L，叠加该功能区的背景值（0.003 mg/L）后占海水水质一类标准的 21.1%，活性磷酸盐浓度满足海水水质一类标准。

（4）前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区

红线区内活性磷酸盐最大浓度增值小于 0.000 mg/L，叠加该功能区的背景值后占海水水质一类标准的 21.1%，活性磷酸盐浓度满足海水水质一类标准。

表 1.6-7 近岸海域污染物最大浓度和包络线面积统计表（浓度：mg/L；面积：km²）

工况	功能区	因子	最大浓度增值	叠加背景值后占标率	小潮预测因子包络线面积			
春季 正常排放	302C	COD_{Mn}	3.5	137.7%	浓度增值	>2.37	>5.00	>10
					面积	0.0084	0.0016	0
		无机氮	2.1	751.3%	浓度增值	>0.146	>1	>5
					面积	0.2344	0.0399	0
		活性磷酸盐	0.035	133.6%	浓度增值	>0.025	>0.05	>0.1
					面积	0.0076	0	0
	302B	COD_{Mn}	0.2	22.3%	浓度增值	>2.53	>5	>10
					面积	0	0	0
		无机氮	0.12	93.0%	浓度增值	>0.141	>1	>5
					面积	0.0019	0	0
		活性磷酸盐	0.002	10.0%	浓度增值	>0.029	>0.05	>0.1
					面积	0	0	0
	306A	COD_{Mn}	0.1	32.0%	浓度增值	>1.46	>5	>10
					面积	0	0	0
		无机氮	0.01	67.5%	浓度增值	>0.076	>1	>5
					面积	0	0	0
		活性磷酸盐	0.000	21.1%	浓度增值	>0.012	>0.05	>0.1
					面积	0	0	0
春季 非正常排放	302C	COD_{Mn}	30.5	1037.7%	浓度增值	>2.37	>5.00	>10
					面积	0.1572	0.0968	0.0595
		无机氮	20.1	6751.3%	浓度增值	>0.146	>1	>5
					面积	0.3264	0.1692	0.0666
		活性磷酸盐	0.512	1722.4%	浓度增值	>0.025	>0.05	>0.1
					面积	0.1826	0.1014	0.0526

工况	功能区	因子	最大浓度增值	叠加背景值后占标率	小潮预测因子包络线面积			
	302B	COD_{Mn}	0.23	23.3%	浓度增值	>2.53	>5	>10
					面积	0	0	0
		无机氮	0.9	353.0%	浓度增值	>0.141	>1	>5
					面积	0.3649	0.007	0
		活性磷酸盐	0.023	79.7%	浓度增值	>0.029	>0.05	>0.1
					面积	0	0	0
	306A	COD_{Mn}	0.1	32.0%	浓度增值	>1.46	>5	>10
					面积	0	0	0
		无机氮	0.01	67.5%	浓度增值	>0.076	>1	>5
					面积	0	0	0
		活性磷酸盐	0.000	21.7%	浓度增值	>0.012	>0.05	>0.1
					面积	0	0	0

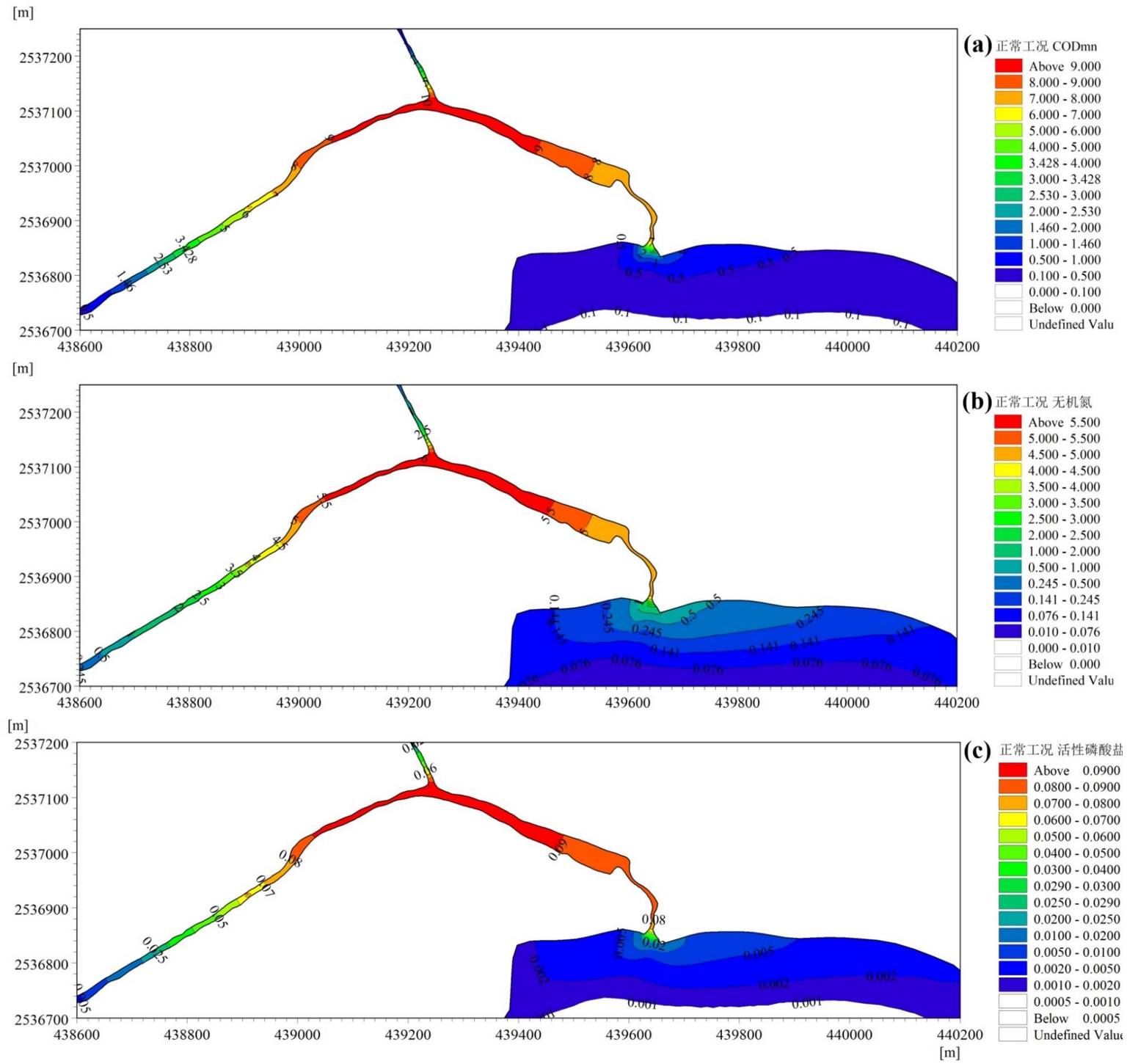


图 1.6-12 正常排放工况，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期（春季）小潮的污染物包络线图

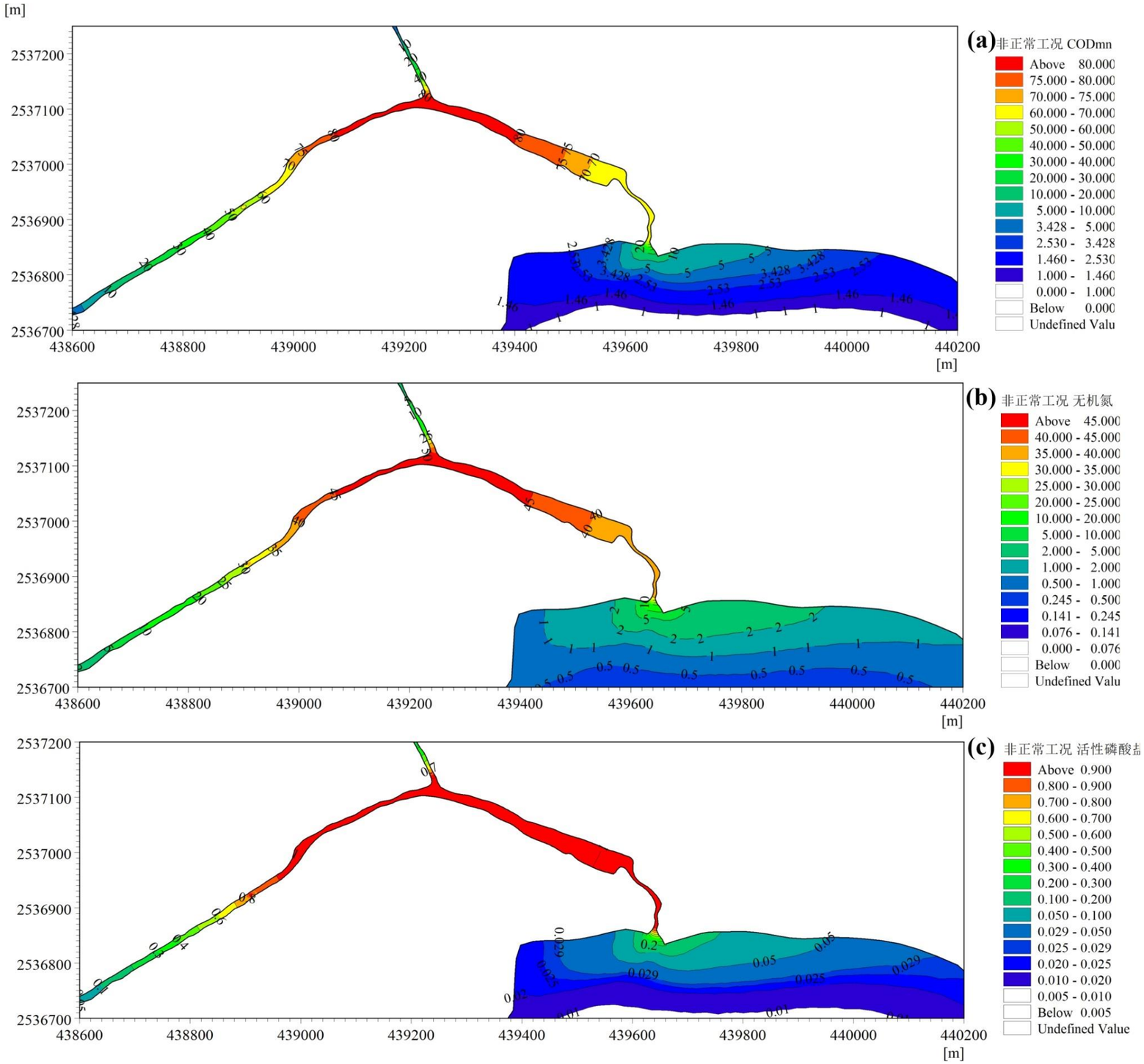


图 1.6-13 非正常排放工况，坑仔溪、后港仔溪及其邻近海域枯水期（春季）小潮的污染物包络线图

1.6.2.4 区域水环境容量及污染物削减分析

1、水环境容量计算

本项目为城镇污水集中收集和处理项目，为民生工程，对区域水环境质量改善有正作用。惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程实施的污水收集管网工程，可将周边原本并未纳入管网的生活污水进行收集和处理达标排放，可以减少进入纳污水体污染物的总量，从而达到污染物总量削减的效果。直接纳污的坑仔溪、后港仔溪以及邻近的揭阳惠来前詹海域的水环境质量和容量将得到提升和改善，本底值进一步降低。

（1）计算方法

本报告中的直接纳污水体坑仔溪和后港仔溪河段感潮显著，流经约 500m 后汇入揭阳惠来前詹海域，因此，报告分别针对地表水域范围的坑仔溪和后港仔溪、海域范围的揭阳惠来前詹海域，均采用以下常用计算方法进行水环境容量计算：以本次排污口为典型排口，利用水质模型建立污染源排放和水域水质控制目标之间的响应关系；以水域水质目标为约束，结合水域现状水质背景值，按照排污口位置反算该水域的环境允许排放量。本评价利用章节“1.6.2.3 水环境影响预测与分析”中所构建的水质模型，建立污染源与水质控制目标之间的响应关系，根据环境功能分区设定一系列控制点的水质目标，对水质模型进行反解，求算满足水质目标的允许排放量。

水域水环境容量问题可定义为如下线性规划问题：所选的水质控制目标污染物浓度均满足对应功能区划环境质量标准时，各排放口污染物允许排放量之和最大，从而实现对各排放口允许排污量的优化求解。该线性规划问题可表达为：

Object： $\max L = \sum_{j=1}^{n} x_j$

Subject to： $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j + C_{bi} \le \overline{C_i}$ （i=1，…，m）

式中，L 为水域所有排污口的总排放负荷量，即水域水环境容量；xj 为第 j 个排污口的排放负荷量，j 为其编号，共有 n 个排污口；a_{ij} 为第 j 个排污口的单位负荷量对第 i 个水质控制点的污染贡献度系数，i 为水质控制点的编号，共有 m 个水质控制点；C_{bi} 为第 i 个水质控制点处的污染背景浓度；$\overline{C_i}$ 为第 i 个水质控制点处的水质目标值。

污染贡献度系数的求解是水环境容量计算的关键环节，设定一个排污口给 1 个单位负荷量（t/d），即 x_j=1，其余排放口不排放，即 x_k=0 (k=1,…,n；$k\neq$j)，用模型计算出这种情况下的各水质控制点的浓度，即为该排放口对各水质控制点的贡献度。重复上面的步骤，求得每个排放口对各水质控制电的贡献度系数。基于计算所得的贡献度矩阵，即可获得各排污口污染排放与控制点之间的水质响应关系。

对于本次评价而言，实际排污口数量为 1 个，即 j=1，相应的约束条件为拟设排污口在污水排放的情况下：坑仔溪、后港仔溪控制断面处水质浓度须满足地表水 IV 类环境质量标准要求；后港仔溪汇入揭阳惠来前詹海域的入海口附近的稀释混合区边界上的浓度须满足海域水质目标要求，选择稀释混合区边界上带来的最大浓度增值的点作为控制点，即 i=1。相应的，贡献度系数 a_{ij} 可表达为 a_{max}（a_{max} 为控制排污口单位负荷量在地表水控制断面上、以及稀释混合区边上产生的最大浓度值）。因此，上述的容量计算公式可简化为：

目标函数：$\max L = x$

约束条件：$a_{\max} x + c_b \leq \bar{c}$

$x \geq 0$

（2）计算范围

地表水水体的计算范围为坑仔溪和后港仔溪，其中：坑仔溪河段为拟设排污口上游约 800m 至排污口处（坑仔溪汇入后港仔溪处）；后港仔溪为拟设排污口上游 1.2 km 至下游汇海口外 20 m 处。海域的计算范围则以后港仔溪汇入海域的入海口处的混合污染带范围来确定。本评价基于入海口附近水域的环境功能区划、敏感目标位置空间分布等信息，确定排污口混合污染带范围。本评价定义海域混合区范围为入海口向四周延伸 150 m 的范围，需确保入海口外 150 m 水体的污染物浓度满足评价海域水环境质量现状要求。

（3）计算参数

水环境容量计算中，各计算参数与章节“1.6.2.3 水环境影响预测与分析”中所构建的水质模型保持一致。COD_{Cr}、氨氮和总磷的降解系数分别取值为：0.1/d、0.07/d、0.06/d；COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的降解系数分别取值为：0.07/d、0.06/d、0.05/d。坑仔溪、后港仔溪河段执行《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）IV 类标准且考虑 IV 类地表水保留 8%的安全余量时，即 COD_{cr}≤27.6mg/L，氨氮≤1.38mg/L，总磷≤0.276mg/L。后港仔溪入海口附近海域的稀释混合区范围在海洋环境功能区划中属于“302C 前詹至卢园功能区”，海水水质目标为三类，在海洋功能区划中属于“A1-17 田尾山-石碑山农渔业区”，海水水质目标为二类，以从严执行的原则针对该海域采用《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准且考虑保留 10%的安全余量时，即 COD_{Mn}≤2.7mg/L，无机氮≤0.27mg/L，活性磷酸盐≤0.027mg/L。

根据前文章节“1.4.1 地表水环境现状调查与评价”，地表水水体范围内：坑仔溪上游设置了 W2 监测断面（定为控制断面 1）、后港仔溪上游设置了 W3 监测断面（定为控制断面 2）、后港仔溪下游设置了 W1 监测断面（定为控制断面 3），分别选取枯水期补充监测数据中各断面水质浓度最大值作为控制断面本底浓度，即：控制断面 1 处本底浓度为 COD_{cr}=8 mg/L，氨氮=1.3mg/L，总磷=0.09mg/L；控制断面 2 处本底浓度为 COD_{cr}=17 mg/L，氨氮=1.21mg/L，总磷=0.06mg/L；控制断面 3 处本底浓度为 COD_{cr}=9 mg/L，氨氮=0.424mg/L，总磷=0.18mg/L。海域范围内，选择 2021 年 3 月（春季）海域补充调查数据中距离后港仔溪入海口较近的 33#站监测数据作为水环境容量计算的本底浓度值，即 COD_{Mn}=0.63 mg/L，无机氮=0.154mg/L，活性磷酸盐=0.005mg/L。

（4）计算结果

根据上述方法及计算条件，计算得到地表水水体范围内：坑仔溪上游控制断面 1 处的 COD_{Cr}、氨氮和总磷贡献度系数分别为 2.65、2.13 和 2.65，当达到 IV 类地表水水质目标且保留 8%的安全余量时，COD_{cr}、氨氮和总磷的水环境容量分别为 2702.6 t/a、13.8 t/a、25.5 t/a；后港仔溪上游控制断面 2 处的 COD_{Cr}、氨氮和总磷贡献度系数分别为 5.5、4.3 和 5.3，当达到 IV 类地表水水质目标且保留 8%的安全余量时，COD_{Cr}、氨氮和总磷的水环境容量分别为 704.7 t/a、14.5 t/a、14.8 t/a；后港仔溪下游控制断面 3 处的 COD_{cr}、氨氮和总磷贡献度系数分别为 16.9、13.3 和 15.9，当达到 IV 类地表水水质目标且保留 8%的安全余量时，COD_{Cr}、氨氮和总磷的水环境容量分别为 400.8 t/a、26.2 t/a、2.18 t/a。

综上所述，为保证地表水控制断面 1~3 均满足 IV 类地表水水质目标且保留 8%的安全余量时，本项目纳污水体污染物环境容量区取各控制断面相应污染物

环境容量的最小值，即 COD_{Cr}、氨氮和总磷的水环境容量分别为 400.8 t/a、13.8t/a 和 2.18t/a。由计算结果可得，纳污水体——坑仔溪和后港仔溪尚有一定的环境容量，但容量较小。

经计算，后港仔溪入海口混合区边界处的 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐贡献度系数分别为 1.11、1.09 和 1.33，当达到《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准且保留 10%的安全余量时，COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的水环境容量分别为 680.1 t/a、38.9 t/a 和 6.03 t/a。经转换后，COD_{Cr}、氨氮和总磷的剩余水环境容量分别为 1700.1 t/a、19.4 t/a 和 18.06 t/a，还具有一定的水环境容量。

2、项目建成后新增的污染源强

本污水处理厂项目建设运营后，污水处理规模为 7500 m^3/d。项目收纳的生活污水中 COD_{Cr}、氨氮与 TP 的浓度分别为 350、40 和 5.5 mg/L，经污水处理厂净化后的出水水质符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严者。出水中 COD_{Cr}、氨氮与 TP 的浓度分别为 40.0、5.0 和 0.5 mg/L。由此可估算得知新增污染源中 COD_{Cr}、氨氮与 TP 的排放量分别为 109.5 t/a、13.69t/a 和 1.369t/a。在保证坑仔溪、后港仔溪水质达到 IV 类地表水水质目标且保留 8%的安全余量的情况下，纳污水体剩余环境容量能满足本项目新增的 COD_{Cr}、氨氮、TP 排放量。

综上，本项目纳污水体在考虑安全余量后，其环境容量大于本项目外排污染物的量，可满足本项目废水污染物排放。

表 1.6-8 本项目纳污水体环境容量计算结果

水环境类别	序号	控制断面	环境容量计算结果（t/a）		
			COD_{Cr}	氨氮	总磷
地表水	1	控制断面 1	2702.6	13.8	25.5
	2	控制断面 2	704.7	14.5	14.8
	3	控制断面 3	400.8	26.2	2.18
	环境容量（按各断面最小容量定）		400..8	13.8	2.18
近岸海域	环境容量（单位转换后）		1700.1	19.4	18.06
本项目污染物排放量			109.5	13.69	1.37

3、区域削减量分析

根据坑仔溪、后港仔溪和后港仔溪入海口海域的水环境容量结果，结合前文的水环境影响预测结果可知：COD_{Cr}、氨氮和总磷叠加背景浓度后，控制断面 1~3 均达到地表水 IV 类水质标准，但部分水质因子占标相对较高。污染物在入海口附近较小范围内完成混合达标，但仍对海域的水环境容量带来一定负荷。可见，项目排放的尾水对坑仔溪、后港仔溪及其入海口附近海域的水环境容量均带来影响，因此本小节针对本项目的区域削减量进行分析。

项目建成后，污水处理厂可将周边原本并未纳入管网的生活污水进行收集和处理达标排放。目前污水处理厂一期工程中对纳污范围内沟疏村、赤澳村、芦园村 3 个自然村生活污水的削减效果为例进行估算，接纳沟疏村、赤澳村、芦园村的生活污水进行处理，3 个自然村的常住人口分别为 5000、4000、7000 人，共计 16000 常住人口，综合生活用水定额取值 200 L/人·d，供水普及率为 100%，污水排放系数为 0.85，管网收集率为 80%，计算得出收集处理的 3 个自然村的生活污水量为 2176 m^3/d。参考一般生活污水污染物浓度（即 COD_{Cr}：300 mg/L；氨氮：30 mg/L；总磷：4 mg/L），可估算得到污染物 COD_{Cr}、氨氮和 TP 的消减量分别为：238.3 t/a，23.8 t/a 和 3.18 t/a。该部分区域削减量已大于项目新增的污染物排量。惠来县临港产业园污水处理厂未来规划的污水处理规模为 1.5 万 m^3/d，后续扩容工程所服务和受纳的周边生活污水量将增大，区域削减量较之上述估算的量值要大。因此，总体上来看，区域削减量将大于新增污染物量，给纳污河道以及汇海口附近的揭阳惠来前詹海域带来的水环境负荷较小。

因此，在考虑区域削减效果的前提下，本次污水处理厂尾水排放口设置的排水对纳污水体坑仔溪、后港仔溪及其汇海口附近海域的水环境影响，在可接受能力范畴。

1.6.2.5 小结

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）是以生活污水集中收集和处理为主的项目，属于民生工程。处理厂的污水处理规模为 7500 m^3 /d。污水厂进水浓度中，COD_{Cr}、氨氮与 TP 的浓度分别为 350、40 和 5.5 mg/L；出水水质符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准及广东省地

方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严者，即出水中 COD_{Cr}、氨氮与 TP 的浓度分别为 40.0、5.0 和 0.5 mg/L。

处理后的污水排入坑仔溪、后港仔溪河道，而后汇入揭阳惠来前詹海域。为评估本项目所排污水对坑仔溪、后港仔溪等河道地表水和揭阳惠来前詹海域的影响，本评价采用数值模拟的方式，按照相关导则要求设计工况，进行水动力-水质模拟、分析和评价。

1、模拟的潮位和潮流验证结果表明，本评价所构建的模型，较好地复演了评价水域内的水动力环境特征，可用于进行水质环境的模拟预测。

2、水质模拟预测结果显示：

（1）枯水期（春季）正常工况下：①水污染物在坑仔溪、后港仔溪上下游河段一定范围内完成混合，COD_{Cr}、氨氮、TP 叠加背景浓度后在各控制断面均达到地表水 IV 类水质标准；②近岸海域前詹至卢园综合功能区（302C）污水在较小范围内混合，混合区外其他水域的 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐浓度均满足海水水质二类标准；石碑山至前詹二类功能区（302B）、浅海渔业区（306A）受项目污水影响较小，分别满足海水水质二类、一类标准，前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区基本不受影响。

（2）枯水期（春季）非正常工况下：①水污染物在坑仔溪、后港仔溪河段内的 COD_{Cr}、氨氮、TP 均出现超标现象，各控制断面处的污染物贡献值叠加背景值后均超标；②近岸海域前詹至卢园综合功能区（302C）出现一定面积范围内的 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐浓度超标；石碑山至前詹二类功能区（302B）内 COD_{Mn} 和活性磷酸盐达标，无机氮超标；浅海渔业区（306A）受项目污水影响较小，叠加背景值后满足海水水质一类标准，前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区基本不受影响。

3、经预测，纳污水体坑仔溪和后港仔溪为保证地表水控制断面 1~3 均满足 IV 类地表水水质目标且保留 8%的安全余量时，COD_{cr}、氨氮和总磷的水环境容量分别为 400.8 t/a、13.8 t/a 和 2.18 t/a。由计算结果可得，直接纳污水体——坑仔溪和后港仔溪尚有一定的环境容量，但容量较小；后港仔溪入海口混合区边界处的近岸海域达到《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准且保留 10%的安全余量时的 COD_{Cr}、氨氮和总磷的剩余水环境容量分别为 1700.1 t/a、19.4 t/a

和 18.06 t/a，还具有一定的水环境容量。

本项目所建污水处理厂一方面新增污染物，另一方面也将通过集中纳污等方式达到区域削减的效果，区域削减量的分析结果表明，本项目建设所达到的区域削减量将大于项目新增的污染物排放量，队纳污河道以及汇海口附近的揭阳惠来前詹海域带来的水环境负荷较小。

综上所述，惠来县临港产业园污水处理厂（一期）建成后，通过集中纳污、区域削减，叠加浓度增值后能达标。所排污水对纳污河流和周边近岸海域的水质环境影响程度，在水环境承受能力以内，在水环境角度可行。但项目建成运营过程中，需要做好防范措施，杜绝事故工况的发生。

1.7 废水处理技术经济可行性分析

1.7.1 废水处理方案

本项目主要服务对象为惠来县临港产业园内村庄和企业产生的生活污水，本项目设计污水日处理能力为 7500m³ t/d，废水处理工艺拟采用“粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒”工艺进行处理后，项目尾水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值，排入后港仔溪，进而排入南海（田尾山-石碑山农渔业区）。

1.7.2 废水处理措施技术可行性分析

根据可研报告，考虑到本项目污水的 BOD_5/COD_{Cr}=0.60、BOD_5/TN=4.29、BOD_5/TP=38.18 等指标特性，本项目污水处理采用 “粗格栅+细格栅+沉砂池+调节池+A/A/O 生化池+二沉池+混凝沉淀+悬浮床高效脱氮滤池+紫外线消毒”工艺，本项目主要单元的功能用途详见表 1.7-1。

表 1.7-1 本项目主要功能单元功能用途一览表

序号	名称	功能及用途
1	预处理单元	
1-1	粗格栅	拦截废水中的大颗粒悬浮物、漂浮物等，以防止泵、搅拌机等堵塞。
1-2	集水池	暂存进厂污水。

序号	名称	功能及用途
1-3	提升泵房	提升进水井的废水至下一处理单元
1-4	细格栅	拦截废水中的小颗粒悬浮物、漂浮物等
1-5	旋流沉砂池	去除水中砂粒或其他比重较大的无机颗粒
1-6	调节池	对水量和水质的调节，调节污水 pH 值、水温，可用作预曝气，还可用作事故排水。
1-7	事故池	在污水厂发生事故、检修等特殊情况下，暂存废水
2	二级生化系统	
2-1	厌氧池	利用厌氧菌的作用，使有机物发生水解、酸化和甲烷化，去除废水中的有机物，除去磷，并提高污水的可生化性，有利于后续的好氧处理。
2-2	缺氧池	没有溶解氧但有硝酸盐的反应池，进行脱氮反应，同时可将大分子物质分解成小分子的物质，提高废水的可生化性。
2-3	好氧池	让活性污泥进行有氧呼吸，进一步把有机物分解成无机物。去除污染物 BOD_5、COD 等有机污染物的功能。
2-4	二沉池	固液分离
3	深度处理系统	
3-1	混凝池	与除磷剂进行混合反应
3-2	絮凝池	絮凝剂使污染物呈絮状
3-3	高效沉淀池	分离絮状物和污水
3-4	悬浮床高效脱氮滤池	反硝化脱氮
3-5	中间水池	对水量和水质的调节，保证出水均匀稳定
3-6	消毒池	中间水池出水进入消毒池进行消毒后达标排放

（1）污水一级处理工艺

污水一级处理的主要任务是去除污水中呈悬浮物或漂浮状态的固体污染物质，多采用物理处理法。

沉砂池的功能为去除污水中相对密度 2.65、粒径 0.2mm 以上的砂粒。理想沉砂池既能去除所有的无机砂粒，又可将砂粒表面附着的所有有机成分分离出来，以利于砂粒的最终处置。

旋流沉砂池布置紧凑，占地小，节省土建费用，能耗低，对细砂去除效率较高，水力旋流的流态可去除砂粒表面的有机物，操作环境较好，可以通过调整搅拌桨的转速适应水量变化。但该池型对进出水渠道的长度有较严格要求，在布置上仍会占用一定的面积；且对进水流速有一个范围要求，对水量变化有较严格的适用范围；对细格栅运行效果要求严格，防止布条等物体的带入对叶轮及提砂设备造成影响。

考虑到旋流沉砂池型占地面积小、土建费用低、能耗低，能够满足用地需要及后续生物处理工艺要求，设计推荐选用旋流沉砂池。为保证二级处理进水中碳源充足，本工程不设置初沉池。

综上所述，本项目污水处理一级处理“粗格栅+集水池+细格栅+旋流沉砂池+调节池”工艺。

（2）A/A/O 工艺

A/A/O 法即厌氧/缺氧/好氧活性污泥法。其构造是在 A/O 工艺的厌氧区之后、好氧区之前增设一个缺氧区，具有良好的脱氮除磷性能。

原污水进入厌氧反应池，同步进入的还有从沉淀池排除的含磷回流污泥，厌氧反应池的主要功能是释放磷，同时部分有机物进行氨化。

污水经第一厌氧反应池进入缺氧反应池，缺氧反应池的首要功能是脱氮，硝态氮是通过内循环由好氧反应池送来的。

混合液从缺氧反应池进入好氧反应池，好氧反应池是多功能的，去除 BOD_5，硝化和吸收磷等反应都在好氧反应池内进行。

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。A/A/O 法脱氮除磷工艺流程如图 1.7-1 所示。

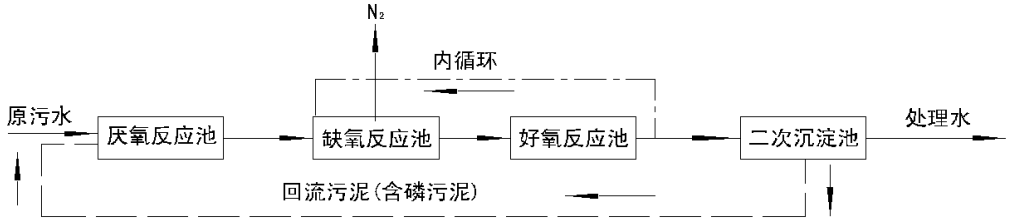


图 1.7-1 A/A/O 法脱氮除磷工艺流程

该工艺具有以下优点：

①去除效率高。该工艺去除效率高，该系统可维持较高的 MLVSS，对于生活污水，在 3~5h 内，其 BOD、氮、磷，有 80%~90%以上的处理效果。

②流程较简单，总水力停留时间少于其它同类工艺。

③污泥沉降性能好，无膨胀。

由于该系统硝化与反硝化交替运行，会产生抑制丝状菌生长的条件，丝状菌不易增值繁衍，不会出现污泥膨胀现象。在好氧生化中促进了生物絮凝作用，从而使二沉池有良好的泥水分离效果。另外，为维持较高的硝化率，该系统的

SRT 比一般活性污泥长，当原污水中有机碳化物含量较低而又无补加含碳有机物时，会发生污泥的内源呼吸，因此污泥增长率低，剩余污泥量少，且硝化程度高，因此污泥沉降性好，剩余污泥经浓缩处理后不必经过消化可直接脱水。

④该工艺不需投药。A/A/O 系统中，由于反硝化过程产生碱度，硝化过程需消耗碱度，故在整个系统中碱度可以互相弥补，当原污水碱度较高时，一般情况下可不必加碱中和。另外，A/A/O 系统利用原污水的 BOD 成分（有机碳化物）作为反硝化时氢供体，当原污水的 BOD_5/TN>3~5 时，一般可不用外加有机碳化物。

⑤节约动力消耗，故运行费用低。A/A/O 系统厌氧段和缺氧段只进行缓速搅拌，已不提高溶解氧含量为度，由于在反硝化时利用原污水中的 BOD 成分，反硝化的同时可达到去除 BOD 的目的，故去除 BOD 所需的氧量可大大减少。又由于该系统的污泥维持较低的 SVI 值，回流量小于常规活性污泥法，一般为 10%~30%，故回流污泥所需提升能量约为常规活性污泥法的 1/2~1/4。另外该系统污泥脱水性能好，故污泥脱水所需能量少。

（3）悬浮床高效脱氮滤池+混凝絮凝沉淀

①悬浮床高效脱氮滤池

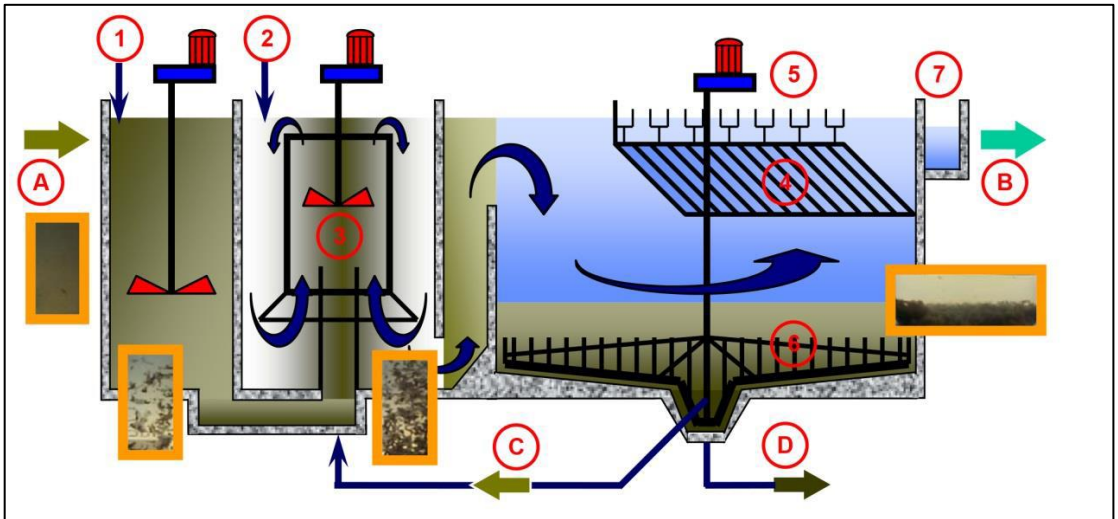
悬浮床高效脱氮滤池（反硝化滤池）是一种具有反硝化脱氮功能的生物滤池，它是在传统生物滤池的基础上发展而来的。反硝化滤池工艺中进行的脱氮反应大部分是异氧反硝化细菌以有机碳源作为电子供体，以硝酸盐或亚硝酸盐作为电子受体的氧化还原过程。还有部分的自养反硝化细菌，以无机的碳（如 CO_2、H_2CO_3 等）作为碳源，以氢和铁、硫等的化合物为电子供体。该过程是一个涉及多种酶和多种中间产物并伴随着电子传递和能量产生的复杂生化反应过程，该过程是涉及 4 种酶：即硝酸盐还原酶、亚硝酸盐还原酶、一氧化氮酶和一氧化二氮酶，它们分别参与硝酸盐转化的 4 步反应：NO_3-N→NO_2-N→NO→N_2O→N_2。

②混凝絮凝沉淀

絮凝沉淀工艺目前使用较多的是高效沉淀池和常规的混合池+絮凝池+斜管沉淀池或平流沉淀池。考虑到本项目可使用的地块面积不大，采用占地小处理效果好的高效沉淀池。

高效沉淀池由配水系统、快混池、絮凝沉淀反应池、高效沉淀浓缩池、撇渣管、污泥回流及污泥排放系统等部分组成。

污水进入快速混合池并投加助凝剂。快混池内设有快速混合搅拌机，污水与助凝剂充分混合后经由底部的管道进入絮凝反应池。原污水、回流污泥及絮凝剂（PAM）一起进入反应池，由絮凝搅拌机进行充分的絮凝反应后，经絮凝池溢流到沉淀浓缩池。充分反应的污泥、污水在进行沉淀浓缩前先由撇渣管把水中浮渣截留并送至浮渣分离装置，污泥则沉降在沉淀池底部由刮泥机刮集至池中心的污泥斗并由回流污泥泵依设定的程序抽出并进行污泥回流，剩余的污泥由剩余污泥泵抽出并送至污泥均质池最终进行污泥脱水。沉淀浓缩池上部设有斜管，在增加处理能力的同时使出水水质更好。经过斜管后，沉淀浓缩池出水由“U”堰控制，保证出水平均及每根斜管的负荷大致相同，出水堰槽流至出水收集渠后汇合流至消毒池。



①：混凝剂；②：絮凝剂；③：反应池；④：协管；⑤：澄清水槽；⑥：栅形刮泥机；⑦：出水渠；A：污水进水；B：清水出水；C：回流污泥；D：排放污泥

图 1.7-2 高效沉淀池示意图

（4）污水处理效果分析

本项目主要功能单元污染物去除率详见表 1.7-2。

表 1.7-2 本项目主要功能单元污染物去除率一览表

处理单元	项目	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	TP
粗格栅及集水池+调节池+细格栅及沉砂池	进水	6~9	350	200	250	40	50	5.5
	出水	6~9	343	196	187.5	39.2	49	5.39
	去除率	-	2%	2%	25%	2%	2%	2%

处理单元	项目	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	TP
A/A/O+二沉池	进水	6~9	343	196	187.5	39.2	49	5.39
	出水	6~9	41.2	11.8	93.8	6.7	21.6	1.3
	去除率	-	88%	94%	50%	83%	56%	75%
混凝絮凝+高效沉淀池	进水	6~9	41.2	11.8	93.8	6.7	21.6	1.3
	出水	6~9	37.0	10.0	9.4	6.3	20.5	0.4
	去除率	-	10%	15%	90%	5%	5%	70%
悬浮床高效脱氮滤池	进水	6~9	37.0	10.0	9.4	6.3	20.5	0.4
	出水	6~9	35.2	9.0	8.4	4.1	10.2	0.4
	去除率	-	5%	10%	10%	30%	50%	5%
紫外消毒池	进水	6~9	35.2	9.0	8.4	4.1	10.2	0.4
	出水	6~9	35.2	9.0	8.4	4.1	10.2	0.4
	去除率	-	-	-	-	-	-	-
排放标准		6~9	40	10	10	5	15	0.5

根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》对本项目的要求，本项目尾水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的较严值，根据上表可知，本项目可满足污水处理的要求，从技术方面可行。

（5）进出水水质水量变化对污水厂运行效果的分析

本项目污水处理厂主要接纳惠来县临港产业园生活污水，由于生活污水用水量和排入污水中杂质的不均匀性，也会使得其污水流量或浓度在一昼夜内有较大的变化。因此，污水进入处理主体之前，需要进行预处理，使其水量和水质趋于稳定，为后续的水处理系统提供一个稳定和优化的操作条件。

本项目在主体废水设施处理之前设置的调节池，主要作用体现在以下几个方面：一、提供对污水处理负荷的缓冲能力，防止处理系统负荷的急剧变化；二、减少进入处理系统污水流量的波动，使处理污水时所用化学品的加料速率稳定，适合加料设备的能力；三、在控制污水的 pH 值、稳定水质方面，可利用不同污水自身的中和能力，减少中和作用中化学品的消耗量；四、防止高浓度的有毒物质直接进入生物化学处理系统；五、当企业或其他系统暂时停止排放污水时，仍能对处理系统继续输入污水，保证系统的正常运行。因此，惠来县临港产业园污水进水水质、水量变化不会对本项目运行的处理效果产生明显的影响。

1.7.3 废水处理措施经济可行性分析

项目污水处理厂作为主体工程，项目运营产生的员工生活污水一并进行厂内处理。污水处理厂处理工艺的确定在考虑其技术可行性的同时，也考虑了其经济可行性及运行管理、景观效果等特性，尽可能在保证生产管理要求的前提下，节约投资。

一般情况下，污水处理系统成本主要来自：系统运行维护更换费用、电费、药剂费、污泥处置费和人工费（不含应急处理费用）。按目前市场价格，对各类废水处理系统所需的费用进行分类统计，预计本项目废水处理系统的吨水日常运行总费用为 1.76 元人民币左右。根据本项目工程的可行性研究报告，本工程费用由投资方全额投资和筹措，综合考虑其带来的经济效益和社会效益，本项目污水处理措施在经济视角上可行性较高。

1.8 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要措施。环境监测是环境影响中的一个重要组成部分。环境监测不仅要监测项目建设期和运行期的各种污染源，还要监测各种环境因素，并应用监测得到的反馈信息，及时发现问题，及时修正设计中环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。本项目环境管理与监测计划内容均参考《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）和《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020），若日后更新了相关的法律法规及技术规范，则按新法律法规及技术规范执行。

1.8.1 环境管理计划

1.8.1.1 环境管理执行机构及主要职责

本项目建成后设置 12 名运行工人，1 名化验人员，1 名技术负责人和 1 名厂长，负责全厂运行状况。

项目建成投产后的环境监测管理计划由项目建设单位负责实施。环境保护执行机构具有依法对建设项目环境影响进行监督管理的权力。

1、环境管理的主要职责包括：

①贯彻执行环保法规和标准。

②监督检查项目施工期和运营期环境保护措施落实的情况。

③领导并组织项目的环境监测工作的进行。

④宣传、贯彻执行国家和地方的环境保护法律法规、方针、政策、标准等。

⑤解答、处理与本项目有关的环境保护问题。

2、环境监测的主要职责包括：

①完成项目环境监测计划规定的各项监控任务，按照有关规定编制各种报告与报表，并负责呈报工作。

②参与项目污染事故的调查与分析。

3、工程建设单位的职责包括：

①配合环境保护和环境监测工作的进行。

②监督工程施工单位确保措施得到落实。

1.8.1.2 环境管理制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据污水处理厂的实际情况，制订出有效的环境管理制度。

1.施工期的环境管理

对施工队伍实行环保责任制，在相关合同中应包括有环境保护的条款与规定。对施工机械、施工方法、施工进度等的环保要求，对施工中的物料运输、扬尘、噪声、废水和固体废物等处理都要有明确规定，并予以检查与监督。对于施工中发生的环境影响与环境纠纷，要积极协商，承担责任，恰当处理，力求得到对方的谅解与配合。

2.营运期污水运行环境管理

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：

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。

③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。

④做好排放口管控，正常情况下，厂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。

⑤做好厂内雨污分流，加强对厂区初期雨水、地面冲洗水收集处理，避免受污染雨水和其他废水通过雨水排放口排入外环境。

⑥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。

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。

1.8.1.3 环境管理台账记录要求

一、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。

二、污染治理设施运行信息

污水处理设施基本信息和相关参数。

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.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。

1.8.1.4 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 HJ819 执行，并同步记录监测期间的运行工况。

1.8.1.5 其他环境管理要求

排污单位所在区域生态环境主管部门有其他环境管理信息要求的，可根据环境管理要求增加记录的内容，记录频次依实际生产内容、生产规律等确定。

1.8.1.6 排污口规范化建议

根据国家及省市环境保护主管部门的有关文件精神，本项目污染物排放口必须实行排污口规范化建设，该项工作是实施污染物总量控制的基础性工作之一。

排污口规范化建设技术要求如下：

（1）按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》要求规范排污口建设。

（2）按照《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定，规范化的排污口应设置相应的环境保护图形标志牌。排污口图形标志牌见图 1.8-1。

（3）按要求填写由国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口管理档案。

（4）规范化整治排污口有关设施属于环境保护设施，公司应将其纳入其设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

（5）固体废物贮存处置场所应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。

	
提示图形符号	警告图形符号

图 1.8-1 排污口图形标志

1.8.2 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。

根据《排污单位自行监测技术指南　水处理》（HJ1083-2020）的相关要求，制定本项目运营期废水监测方案如下：

（1）进水监测

项目进水监测点位、指标及频次见表 1.8-1。

表 1.8-1 营运期进水监测点位、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	日
注：进水总管自动监测数据须与地方生态环境主管部门污染源自动监控系统平台联网。		

（2）出水监测

项目出水监测点位、指标及频次见表 1.8-2。

表 1.8-2 营运期废水排放监测指标及频次一览表

监测点位	监测指标	监测频次
废水总排口 [a]	流量、PH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮 [b]	自动监测

监测点位	监测指标	监测频次
	悬浮物、色度、五日生化需氧量	月
雨水排放口	PH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物	月 [c]
注： 1.a 废水排入环境水体之前，有其他污染单位废水混入的，应在混入前后均设置监测点位。 b 总氮自动检测技术规范发布实施前，按日监测。 c 雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。 2.设区的市级及以上生态环境主管部门明确要求安装自动监测设备的污染物指标，须采取自动监测。		

根据表 1.8-2 要求，本项目需在废水总排放口设置在线监控装置，对流量、PH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮进行在线监控。

（3）采样和测定方法

①采样方法：

废水自动监测参照 HJ/T353、HJ/T354、HJ/T355 和 HJ/T356 进行。

废水手工监测方法的选择参照相关污染物排放标准和 HJ493、HJ494、HJ495 和 HJ/T91 进行。

②测定方法：

测定方法按照《水和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定进行。

（4）监测质量保证、质量控制与信息记录报告

项目废水监测质量保证、质量控制、信息记录报告与自行监测信息公开等相关要求均按 HJ819 执行。

1.8.3 污染物排放总量控制指标

结合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。总量控制指标为：废水量为 273.75 万 m^3/a，COD_{Cr} 为 109.5 t/a，氨氮为 13.69 t/a。

1.9 地表水环境影响评价结论

惠来县临港产业园污水处理厂（一期）工程作为惠来县临港产业园规划配套建设的城镇生活污水处理厂，主要收集产业园内企业和居民区生活污水，根据本次评价中水环境影响预测结果，惠来县临港产业园污水处理厂排污口设置在坑仔溪与后港仔溪交汇口，本项目作为城镇污水集中收集和处理的民生工程

项目，通过集中纳污方式所达到的区域削减正效果，将大于项目污染物排放的不利影响，在水环境影响的角度可行。但项目建成运营过程中，需要做好防范措施，杜绝事故工况的发生。

表 1.9-1 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、TP	后港仔溪	连续排放，流量稳定	TW001	城镇污水处理系统	预处理+A/A/O 生化池+二沉池+悬浮床高效脱氮滤池+混凝沉淀	WS-01	☑ 是 ☐否	☑ 企业总排 ☐雨水排放 ☐清净下水排放 ☐温排水排放 ☐车间或车间处理设施排放口

表 1.9-2 本项目废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	WS-01	116.412096°	22.938469°	273.75	坑仔溪、后港仔溪	连续排放，流量稳定	/	坑仔溪、后港仔溪	IV 类	116.412096°	22.938469°	/

表 1.9-3 本项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 [a]	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	WS-01	pH	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值	6～9
		COD_{Cr}		40
		BOD_5		10
		SS		10
		NH_3-N		5
		TN		15
		TP		0.5

表 1.9-4 本项目废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（kg/d）	年排放量/（t/a）
1	WS-01	pH	6～9	/	/
		COD_{Cr}	40	300	109.50
		BOD_5	10	75	27.38
		SS	10	75	27.38
		NH_3-N	5	37.5	13.69
		TN	15	112.5	41.06
		TP	0.5	3.75	1.37

表 1.9-5 本项目环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安装、运行、维护等相关管理 要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数	手工监测频次	手工测定方法
1	WS-01	流量、pH值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	☑ 自动 ☐ 手工	废水总排放口	污染源自动监控设备验收指引	联网揭阳市生态环境局惠来分局数据中心	/	/	/	/
		悬浮物、色度、五日生化需氧量、动植物油、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群数	☐ 自动 ☑ 手工	/	/	/	/	瞬时采样（3 个瞬时样）	1 次/月	重量法、稀释与接种法、紫外分光亮度法、亚甲蓝分光亮度法、多管发酵法等

表 1.9-6 本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	饮用水水源保护区 ☐；饮用水取水口 ☐；涉水的自然保护区 ☐；重要湿地 ☐； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐；重要水生生物的自然产卵地及索耳场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体；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 ☐

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 □；二级☑；三级 A □；三级 B ☑</td><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="9">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □；</td><td>拟替代的污染源 ☑</td><td colspan="2">排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；即有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☑；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □；春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 □</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □；春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☑；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □；春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 □</td><td>（水温（℃）、pH 值、盐度、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD_{Mn}，碱性高锰酸钾法）、五日生化需氧量（BOD_5）、无机氮（分别化验硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮含量，并分别给出结果）、活性磷酸盐（以 P 计）、汞（Hg）、镉（Cd）、铅（Pb）、六价铬（Cr^{6+}）、总铬、砷（As）、铜（Cu）、锌（Zn）、镍（Ni）、氰化物、硫化物（以 S 计）、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂（LAS）、大肠菌群、粪大肠菌群）</td><td>监测断面或点位个数（32）个</td></tr>
<tr><td rowspan="2">现状评</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（ 3.5 ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ 88.3 ）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（水温（℃）、pH 值、盐度、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、五日生化需氧量（BOD_5）、化学需氧量（COD_{Mn}，碱性高锰酸钾法）、活性磷酸盐（以 P 计）、无机氮（分别化验硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮含量，并分别给出</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目	
价		结果）、氰化物、挥发性酚、石油类、铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）、六价铬（Cr^{6+}）、总铬、镍（Ni）、硫化物（以 S 计）、阴离子表面活性剂（LAS）、大肠菌群、粪大肠菌群）	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 □；Ⅲ类□；Ⅳ类☑；Ⅴ类 □； 近岸海域：第一类 ☑；第二类 ☑；第三类☑；第四类 □ 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 ☑；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □； 春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 □	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 □ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标□；不达标□ 底泥污染评价☑ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	达标区 ☑ 不达标区 □
影响预测	预测范围	河流：长度（ 2.3 ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ 88.3 ）km^2	
	预测因子	（ COD_{Cr}、氨氮、TP ）	
	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 ☑ 污染控制可减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □	
	预测方法	数值解 ☑；解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 ☑；其他 □	
影响评	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标 □； 替代消减源 ☑	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求 ☑	

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6">价</td><td></td><td colspan="5">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）域环境质量改善目标要求 ☐
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐
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 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（COD_{Cr}、氨氮、SS、总磷、总氮、BOD_5）</td><td colspan="2">（109.5、13.69、27.38、1.37、41.06、27.38）</td><td>（40、5、10、0.5、15、10）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放量情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（　　）</td><td>（　　）</td><td>（　　）</td><td>（　　）</td><td>（　　）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">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^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 ☐；生态流量保障设施 ☐；区域消减依托其他工程措施 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方法</td><td colspan="2">手动 ☐；自动 ☐；无检测 ☑</td><td colspan="2">手动 ☑；自动 ☑；无检测 ☐</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（　）</td><td colspan="2">（排污口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（　）</td><td colspan="2">（pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、TP）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可以接受 ☐；</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“☐”为勾选项，可 √；“（　　）”为内容填写项：“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>