

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：惠州泽华石化仓储码头有限公司油库码头
港池维护性疏浚工程

建设单位（盖章）：惠州泽华石化仓储码头有限公司

编制日期：2025 年 5 月



中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	惠州泽华石化仓储码头有限公司油库码头港池维护性疏浚工程		
项目代码	2504-441300-04-05-966229		
建设单位联系人	周**	联系方式	139****7739
建设地点	广东省惠州市大亚湾惠州港区内		
地理坐标	东经 114 度 34 分 19.459 秒，北纬 22 度 41 分 21.468 秒（中心坐标）		
建设项目行业类别	五十四、海洋工程-160、其他海洋工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	0.3432 公顷
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	167	环保投资（万元）	51.53
环保投资占比（%）	30.86	施工工期	50 天
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项 评价 设置 情况	项目专项评价设置情况见下表：		
	表 1.1-1 专项评价设置情况一览表		
	专项评价 的类别	设置原则	项目情况
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为港池维护性疏浚工程，无需设置地表水专项评价
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为港池维护性疏浚工程，无需设置地下水专项评价
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目疏浚范围不涉及环境敏感区，无需设置生态专项评价
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为港池维护性疏浚工程，不涉及粉尘、挥发性有机物的排放，无需设置大气专项评价
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为港池维护性疏浚工程，无需设置噪声专项评价

	环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目港池维护性疏浚工程，不涉及危险化学品运输，无需设置环境风险专项评价
	注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。		
规划情况	《惠州港总体规划（沿海部分）（2010-2030 年）》（惠府函〔2013〕339 号）		
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	1、与《惠州港总体规划（沿海部分）（2010-2030 年）》的符合性分析 根据《惠州港总体规划（沿海部分）（2010-2030年）》（惠府函〔2013〕339号），惠州港是广东省地区性的重要港口和地区综合交通体系的重要枢纽；是惠州市经济社会发展和对外开放的重要依托；是广东省打造石化基地和完善石化工业产业链的重要支撑；是腹地内企业的能源、原材料转运港以及广东省沿海集装箱运输支线港之一。惠州港将以石油化工品为主，兼顾临港工业及周边地区的能源、原材料运输，积极开拓集装箱运输。具备装卸储存、中转换装、多式联运、运输组织和管理、临港工业和现代物流等功能，相应拓展商贸、通信信息，生产生活服务和旅游功能，逐步发展成为现代化的多功能的综合性港口。 惠州港包括荃湾、东马及惠东三个港区：其中，荃湾港区是惠州港的主要港区，规划为多功能的综合港区，承担未来惠州港石化制品中转运输、集装箱运输及大宗散杂物资中转运输的主要任务；东马港区规划为提供石化工业的原材料及产成品装卸并兼顾石化区内项目一体化所需配套服务的工业港区；惠东港区规划为惠东临港工业和地方经济发展服务的港区，主要以承担临港工业所需的原料、能源货物接卸和地方经济发展所需货物的装卸任务。 本项目位于荃湾港区，为惠州泽华石化仓储码头有限公司油库码头港池维护性疏浚工程，用以保障码头船舶安全，满足港口的发展需求。因此，项目建设符合《惠州港总体规划（沿海部分）（2010-2030 年）》的要求。		

	
	图 1.1-1 《惠州港总体规划（沿海部分）（2010-2030 年）》总体规划图
其他符合性分析	一、产业政策符合性分析 1、与《产业结构调整指导目录（2024年本）》相符性分析 本项目为港池维护性疏浚工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于企业自有港池的维护性疏浚项目，本项目不属于明文规定限制、淘汰及禁止类产业项目，属于允许类项目，因此，该项目符合国家和地方的有关产业政策规定。 2、与《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）相符性分析 根据《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）内容：市场准入负面清单分为禁止和许可两类事项。对禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续；对许可准入事项，包括有关资格的要求和程序、技术标准和许可要求等，或由市场主体提出申请，行政机关依法依规做出是否予以准入的决定，或由市场主体依照政府规定的准入条件和准入方式合规进入；对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。 本项目为港池维护性疏浚工程，属于技术改造项目，根据《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号），项目不属于对应区域禁止和许可准入的行业类别，根据清单要求，为允许准入类项目。因此，该项目符合《市场准入负面清单（2025 年版）》的相关规定。 二、“三线一单”符合性分析 1、与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相符性分析

《广东省人民政府关于印发关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）于2020年12月29日发布，该方案适用于广东省行政区域，作为各地、各部门规划资源开发、产业布局和结构调整、城镇建设以及重大项目选址的重要依据，并在政策制定、规划编制、执法监管过程中实施应用。

该方案从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。其中，全省共划定海域环境管控单元471个，其中优先保护单元279个，为海洋生态保护红线；重点管控单元125个，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域和现状劣四类海水海域；一般管控单元67个，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。

根据广东省“三线一单”应用平台（附图3）、广东省环境管控单元图（附图4）可知，本项目位于海域重点管控单元，该类管控单元的管控目的是以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。重点管控单元分为省级以上工业园区重点管控单元、水环境质量超标类重点管控单元和大气环境受体敏感类重点管控单元三类，由本项目所在位置分析，本项目属于省级以上工业园区重点管控单元。项目与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析见下表。

表 1.1-2 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

类别		管控要求	项目对照分析情况	符合性
主要目标	生态保护红线	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目位于荃湾港区，根据《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号），项目疏浚范围不涉及海洋生态红线区及一般生态空间，详见附图10。	符合
	环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣Ⅴ类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期第二阶段目标值（25微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目为港池维护性疏浚工程，施工期产生的污染主要为悬浮泥沙对海水水质的影响，且其影响只是暂时的，随着施工的结束影响也随之消失，对海洋生态环境的影响较小，本项目施工对大气环境和声环境质量影响有限。因此，本项目施工不会导致所在区域海水水质、海	符合

			洋沉积物、海洋生态、大气环境和声环境质量发生改变,符合环境质量底线要求。		
		资源利用上线	强化节约集约利用,持续提升资源能源利用效率,水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	本项目为港池维护性疏浚工程,不属于高能耗、高污染项目,项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少,不会突破当地资源利用上线。	符合
	“一核一带一区”区域管控要求	区域布局管控要求	筑牢珠三角绿色生态屏障,加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护,大力保护生物多样性。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展;引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展,已有石化工业区控制规模,实现绿色化、智能化、集约化发展;加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站,推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出;原则上不再新建燃煤锅炉,逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉,逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖;禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料,严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目,鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属,地热、矿泉水,以及建筑用石矿可适度开发外,限制其他矿种开采。	本项目疏浚施工对周边海域的影响主要集中在工程施工区附近,不会扩散至周边海域,不会对大亚湾保护区内生态多样性产生直接影响,本项目在采取适当的生态恢复措施后,可减少对环境的影响。项目施工结束后影响随之消失。因此,本项目符合区域布局管控要求。	符合
		能源资源利用要求	科学实施能源消费总量和强度“双控”,新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平,实现煤炭消费总量负增长。率先探索建立二氧化碳总量管理制度,加快实现碳排放达峰。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局,加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设,积极推动机动车和非道路移动机械电动化(或实现清洁燃料替代)。大力推进绿色港口和公用码头建设,提升岸电使用率;有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”,降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供,降低供气成本。推进工业节水减排,重点在高耗水行业开展节水改造,提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度,保障生态流量。盘活存量建设用地,控制新增建设用地规模。	本项目为港池维护性疏浚工程,项目实施后有利于惠州泽华石化仓储码头有限公司油库码头功能的发挥,同时,有利于推进惠州港区的发展需求。本项目疏浚区域位于码头港池区域,不占用岸线资源和土地资源,符合能源资源利用要求。	符合

	污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。现有每小时 35 蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。	本项目为港池维护性疏浚工程，项目对生态环境的影响主要为施工过程产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，施工结束后悬浮物沉降，海水水质会逐渐恢复，项目施工期产生的污染物均能得到妥善处置，不外排。因此，本项目符合污染物排放管控要求。	符合
	环境风险防控要求	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	项目施工期间应加强海洋生态环境跟踪监测，做好环境风险应急预案，及时发现并解决污染问题。同时，项目施工期间应加强管理，尽量避免施工风险事故的发生，确保及时、高效地处理、消除环境风险事故，在此基础上，项目建设符合相关要求。	符合
	环境管控单元总体管控要求	重点管控单元 以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。	本项目为港池维护性疏浚工程，项目对生态环境的影响主要为施工过程产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，施工结束后悬浮物沉降，海水水质会逐渐恢复，此外，项目施工过程中产生的污染物均能得到合理处置，不外排。	符合
综上，本项目建设符合《广东省人民政府关于印发关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相关要求。				

2、与《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（惠府〔2021〕23号）和《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果》（惠市环函〔2024〕265号）相符性分析 全市共划定海域环境管控单元26个，其中优先保护单元10个，面积1416.609平方公里，占海域面积的比例为31.30%，主要为海洋生态保护红线覆盖的海域；重点管控单元6个，面积71.608平方公里，占海域面积的比例为1.58%，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源的海域；一般管控单元10个，面积3037.705平方公里，占海域面积的比例为67.12%，主要为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。 根据惠州市环境管控单元图（附图5），项目位于惠州港口航运区重点管控单元（编码：HY44130020005）。本项目的建设与环境管控单元的相符性分析见下表。 表 1.1-3 本项目与惠州港口航运区重点管控单元相符性分析 <table><tr><th colspan="3">管控要求</th><th>符合性</th></tr><tr><td>区域布局管控</td><td>1-1.除国家重大项目外，禁止围填海。 1-2.保障大亚湾石化区和澳头渔港用海需求。 1-3.澳头附近海域适度兼容旅游开发。</td><td>本项目为港池维护性疏浚工程，不涉及围填海；本项目旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求；项目位于荃湾港区，不影响澳头渔港用海及澳头附近海域旅游开发。</td><td>符合</td></tr><tr><td>能源资源利用</td><td>2-1.维持岸线的自然属性，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修复。</td><td>本项目为港池维护性疏浚工程，项目疏浚区域未占用自然岸线。</td><td>符合</td></tr><tr><td>污染物排放管控</td><td>3-1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水必须达标排放。</td><td>本项目为港池维护性疏浚工程，项目对生态环境的影响主要为施工过程中产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，施工结束后悬浮物沉降，海水水质会逐渐恢复，项目施工期产生的污染物均能得到妥善处置，不外排。</td><td>符合</td></tr><tr><td>环境风险防控</td><td>4-1. 加强海上溢油等海洋环境风险防范，确保毗邻大亚湾水产资源自然保护区的海洋环境及海域生态安全。 4-2.加强海洋环境监测。</td><td>项目施工期间应加强海洋生态环境跟踪监测，做好环境风险应急预案，及时发现并解决污染问题。同时，项目施工期间应加强管理，尽量避免施工风险事故的发生，确保及时、高效地处理、消除环境风险事故。</td><td>符合</td></tr></table> 综上，本项目建设符合《惠州市人民政府关于印发惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（惠府〔2021〕23号）和《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果》（惠市环函〔2024〕265号）相关要求。 三、海洋功能区划符合性分析 1、与《全国海洋主体功能区规划》相符性分析 国家海洋局在2015年8月印发了《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》（国				管控要求			符合性	区域布局管控	1-1.除国家重大项目外，禁止围填海。 1-2.保障大亚湾石化区和澳头渔港用海需求。 1-3.澳头附近海域适度兼容旅游开发。	本项目为港池维护性疏浚工程，不涉及围填海；本项目旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求；项目位于荃湾港区，不影响澳头渔港用海及澳头附近海域旅游开发。	符合	能源资源利用	2-1.维持岸线的自然属性，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修复。	本项目为港池维护性疏浚工程，项目疏浚区域未占用自然岸线。	符合	污染物排放管控	3-1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水必须达标排放。	本项目为港池维护性疏浚工程，项目对生态环境的影响主要为施工过程中产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，施工结束后悬浮物沉降，海水水质会逐渐恢复，项目施工期产生的污染物均能得到妥善处置，不外排。	符合	环境风险防控	4-1. 加强海上溢油等海洋环境风险防范，确保毗邻大亚湾水产资源自然保护区的海洋环境及海域生态安全。 4-2.加强海洋环境监测。	项目施工期间应加强海洋生态环境跟踪监测，做好环境风险应急预案，及时发现并解决污染问题。同时，项目施工期间应加强管理，尽量避免施工风险事故的发生，确保及时、高效地处理、消除环境风险事故。	符合
管控要求			符合性																				
区域布局管控	1-1.除国家重大项目外，禁止围填海。 1-2.保障大亚湾石化区和澳头渔港用海需求。 1-3.澳头附近海域适度兼容旅游开发。	本项目为港池维护性疏浚工程，不涉及围填海；本项目旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求；项目位于荃湾港区，不影响澳头渔港用海及澳头附近海域旅游开发。	符合																				
能源资源利用	2-1.维持岸线的自然属性，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修复。	本项目为港池维护性疏浚工程，项目疏浚区域未占用自然岸线。	符合																				
污染物排放管控	3-1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水必须达标排放。	本项目为港池维护性疏浚工程，项目对生态环境的影响主要为施工过程中产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，施工结束后悬浮物沉降，海水水质会逐渐恢复，项目施工期产生的污染物均能得到妥善处置，不外排。	符合																				
环境风险防控	4-1. 加强海上溢油等海洋环境风险防范，确保毗邻大亚湾水产资源自然保护区的海洋环境及海域生态安全。 4-2.加强海洋环境监测。	项目施工期间应加强海洋生态环境跟踪监测，做好环境风险应急预案，及时发现并解决污染问题。同时，项目施工期间应加强管理，尽量避免施工风险事故的发生，确保及时、高效地处理、消除环境风险事故。	符合																				

发〔2015〕42号），根据该“通知”，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：①优化开发区域，是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整和优化的海域。②重点开发区域，是指在沿海经济社会发展中具有重要地位，发展潜力较大，资源环境承载能力较强，可以进行高强度集中开发的海域。③限制开发区域，是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。④禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿等。该区域的管制原则是，对海洋自然保护区依法实行强制性保护，实施分类管理；对领海基点所在地实施严格保护，任何单位和个人不得破坏或擅自移动领海基点标志。

本项目所在海域隶属广东省惠州市，属于“优化开发区域”的“珠江口及其两翼”。该区域的发展方向与开发原则是“构建布局合理、优势互补、协调发展的珠三角现代化港口群；发展高端旅游产业加强粤港澳邮轮航线合作；加快发展深水网箱养殖，加强渔业资源养护及生态环境修复；严格控制入海污染物排放，实施区域污染联防机制；加强海洋生物多样性保护，完善伏季休渔和禁渔期、禁渔区制度；健全海洋环境污染事故应急响应机制。”

本项目建设地点位于惠州大亚湾石化区荃湾港区，项目属于港池维护性疏浚工程，旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求，项目建设有利于改善所在海域水动力条件和泥沙冲淤环境。项目施工期对生态环境的影响主要为疏浚产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，随着施工结束影响也随之消失，项目施工过程中采用施工效率高、技术先进的疏浚设备，可以有效减少施工过程中对生态环境的影响，对保护水环境和水生生态环境起到积极作用。此外，项目施工过程中产生的船舶含油污水、施工人员生活污水等污染物均能得到合理处置，对海洋环境的影响较小。因此，本项目的建设符合优化开发区域的要求不冲突，其用途符合《全国海洋主体功能区规划（2015年）》对工程所在海区“珠江口及其两翼”的功能定位。

2、与《广东省海洋主体功能区规划》相符性分析

根据《广东省海洋主体功能区规划》（粤府函〔2017〕359号），海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿以及位于自然保护区内的无居民海岛。

本项目位于广东省海洋主体功能区规划的优化开发区域，具体位置关系见附图6，该区域开发总体格局为“构建以广州、深圳、珠海为核心的珠江三角洲海洋经济优化开发区，以惠州、东莞、中山、江门等节点城市补充的珠江三角洲一体化海洋空间开发格局，与港澳共同推进海洋开发与保护。”该区域发展方向和布局中提到：加快推进现代海洋产业体系，推进惠州大亚湾石化产业基地建设和珠海临海重化产业发展；整合优化港口资源，加快区域内港口整合，打

造布局合理、分工明确、功能完善、动作高效的世界级港口群。

本项目为港池维护性疏浚工程，旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求，项目的建设有助于提升荃湾片区仓储物流服务能力，促进当地的港口航运事业发展，因此，本项目符合《广东省海洋主体功能区规划》。

3、与海洋功能区划相符性分析

(1) 与《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》相符性分析

依据《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》，“珠江三角洲海域”包括广州、深圳、珠海、惠州、东莞、中山、江门毗邻海域，主要功能为港口航运、工业与城镇用海、海洋保护、渔业和旅游休闲娱乐。大亚湾至大鹏湾重点发展海洋保护、港口航运、旅游休闲娱乐，重点保护红树林、珊瑚礁及海龟等生物资源，保护针头岩领海基点；狮子洋至伶仃洋重点发展港口航运、工业与城镇、旅游休闲娱乐，重点保护中华白海豚、黄唇鱼和红树林等生物资源，狮子洋两岸严格控制填海造地，保障防洪泄洪和航道安全；万山群岛重点发展海洋保护、旅游休闲娱乐、港口航运、渔业，重点保护佳蓬列岛领海基点，以及珊瑚礁和上升流生态系统；磨刀门至镇海湾重点发展港口航运、工业与城镇、渔业、旅游休闲娱乐，重点安排横琴总体发展规划用海；珠江口外重点开展油气和矿产资源的勘探开发，保护围夹岛和大帆石领海基点，保护中华白海豚等生物资源及红树林和海藻床等生态系统。区域加强对海岸、海湾及周边海域的整治修复。区域实施污染物排海总量控制制度，改善海洋环境质量。

本项目建设地点位于惠州大亚湾石化区荃湾港区，所在海域属于“珠江三角洲海域”，项目周边海域港口航运发达，区位优势明显。本项目为港池维护性疏浚工程，旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求，项目的建设有助于提升荃湾片区仓储物流服务能力，促进当地的港口航运事业发展，与《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》“珠江三角洲海域”的大亚湾至大鹏湾重点发展港口航运的目标一致。

(2) 与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》相符性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口航运区”（详见附图 7）。项目周边海域海洋功能区还包括：小桂保留区、大亚湾海洋保护区和大鹏工业与城镇用海区。各功能区与本项目的地理位置关系见表 1.1-4，各功能区的海域使用管理和海洋环境保护管理要求见表 1.1-8，项目用海与所在海洋功能区的符合性分析见表 1.1-5。

表 1.1-4 项目周围海域海洋功能区分布状况（广东省）

序号	海洋功能区划名称	与项目位置关系	功能区
1	惠州港口航运区	项目所在位置	港口航运区
2	大亚湾海洋保护区	东南侧约 1.6km	海洋保护区
3	小桂保留区	西南侧约 1.2km	保留区
4	大鹏工业与城镇用海区	西南侧约 2.5km	工业与城镇用海区

表 1.1-5 项目用海与所在海洋功能区的符合性分析（广东省）				
功能区		管理要求	符合性分析	符合性
惠州港口航运区	海域使用管理要求	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2.适当保障大亚湾石化基地用海需求；3.维持航道畅通，维护海上交通安全；4.围填海须严格论证，留出足够的潮汐通道；5.优化围填海平面布局，节约集约利用海岸及海域资源；6.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。	1.项目用海类型为交通运输用海；2.本项目为港池维护性疏浚工程，位于大亚湾石化区荃湾港区，旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求；3.本项目为港池维护性疏浚工程，不会影响航道通畅；4.项目不涉及围填海；5.项目不涉及围填海；6.本项目为港池维护性疏浚工程，有利于改善所在海域水动力条件和泥沙冲淤环境；7.项目施工严格按照用海证件及宗海界址图，严禁超范围使用海域面积。	符合
	海洋环境保护要求	1.保护白寿湾红树林和海湾生态环境；2.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；3.加强海洋环境监测；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。	1.本项目为港池维护性疏浚工程，施工过程中产生的污染物均得到有效处置，不外排，且项目距离白寿湾红树林较远，不会对白寿湾红树林产生影响；2.项目施工期悬浮物增量会对附近海域水质产生一定的影响，但其影响时间较短，随着施工结束，影响逐渐减小至消失，项目船舶含油污水、生活污水均由有接收能力的单位接收处置，不向海排放，基本不影响海域的水质功能；3.本项目施工期制定了相应的海洋环境监测计划；4.项目施工期对周围海域水环境产生的影响较小，随着施工结束，影响逐渐减小至消失，周围海域水环境现状基本不变。	符合

(3) 与《惠州市海洋功能区划（2013-2020 年）》相符性分析

根据《惠州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口区”（详见附图 8）。项目周边海域海洋功能区还包括：小桂保留区、惠州港荃湾航道区及大亚湾海洋自然保护区。各功能区与项目相对位置关系见表 1.1-6，各功能区的海域使用管理和海洋环境保护管理要求见表 1.1-9，项目用海与所在海洋功能区的符合性分析见表 1.1-7。

表 1.1-6 项目周围海域海洋功能区分布状况（惠州市）

序号	海洋功能区划名称	与项目位置关系	功能区
1	惠州港口区	项目所在位置	港口区
2	大亚湾海洋自然保护区	东南侧约 1.6km	海洋自然保护区
3	小桂保留区	西南侧约 1.2km	保留区
4	惠州港荃湾航道区	西南侧约 1.3km	航道区

表 1.1-7 项目用海与所在海洋功能区的符合性分析（惠州市）

功能区	管理要求	符合性分析	符合性
-----	------	-------	-----

惠州港口区	用途管制	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2.汕头附近海域适度兼容旅游开发；3.保障大亚湾石化基地和汕头渔港用海需求。	1.项目用海类型为交通运输用海；2.本项目为港池维护性疏浚工程，不影响汕头渔港用海及汕头附近海域旅游开发；3.本项目为港池维护性疏浚工程，旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求。	符合
	用海方式控制	1.通过严格论证，可适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物等用海方式实施港口和工业设施建设；2.严格控制填海造地规模，优化围填海平面布局，节约集约利用海岸及海域资源，填海工程须留出足够的潮汐通道。	本项目为港池维护性疏浚工程，不涉及围填海。	符合
	整治修复	改善水动力条件和泥沙冲淤环境；开展渡头河口海岸的整治修复，整治修复岸线长度不少于1千米。	本项目为港池维护性疏浚工程，项目建设有利于改善所在海域水动力条件和泥沙冲淤环境；项目不涉及渡头河口海岸的整治修复。	符合
	生态保护重点目标	保护渡口河口红树林和海湾生态环境。	项目距离渡头河口红树林和海湾区域较远，项目施工期产生的悬浮泥沙扩散范围主要在工程区域附近，影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对周边海域生态环境产生影响。	符合
	环境保护	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排放；2.加强海洋环境监测；3.执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准。	1.项目施工期悬浮物增量会对附近海域水质产生一定的影响，但其影响时间较短，随着施工结束，影响逐渐减小至消失，项目船舶含油污水、生活污水均由有接收能力的单位接收处置，不向海排放，基本不影响海域的水质功能；2.本项目施工期制定了相应的海洋环境监测计划；3.项目施工期对周围海域水环境产生的影响较小，随着施工结束，影响逐渐减小至消失，周围海域水环境现状基本不变。	符合
	其他管理要求	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.填海项目须充分评估、论证对大亚湾水产资源省级自然保护区的影响。	1.本项目为港池维护性疏浚工程，位于大亚湾石化区荃湾港区，旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求；2.本项目施工期制定了相应的海洋环境监测计划；3.本项目不涉及围填海。	符合
综上，本项目的建设符合广东省海洋功能区划中海域使用管理要求和海洋环境保护要求及惠州市海洋功能区划中惠州港口区的海域用途管制、用海方式控制、整治修复、生态重点保护目标、环境保护和其他管理要求，因此，本项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》和《惠州市海洋功能区划（2013-2020年）》的要求。				

表 1.1-8 广东省海洋功能区划登记表（摘自《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》）

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积(公顷) 岸段长度(米)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
103	A3-21	大鹏工业与城镇用海区	深圳市	东至:114°35'47" 西至:114°29'46" 南至:22°34'58" 北至:22°40'07"	工业与城镇用海区	2052 33176	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海;2.保障坝光新兴产业基地核电站用海需求;3.适当保障港口航运用海需求;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.工程建设期间与营运期间采取有效措施降低对大亚湾水产资源省级自然保护区的影响;6.加强对围填海、温排水的动态监测和监管。	1.该区域开发须经严格论证,按自然保护区管理有关规定,妥善处理与自然保护区的关系,加强海洋生态修复;2.减少温排水对海域生态环境的影响;3.加强海洋环境监测,建立完善的应急管理体系;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。
104	A8-13	小桂保留区	深圳市、惠州市	东至:114°34'37" 西至:114°30'59" 南至:22°39'42" 北至:22°41'36"	保留区	1010 894	1.通过严格论证,合理安排相关开发活动;2.严格控制围填海,严格限制设置明显改变水动力环境的构筑物。	1.保护马氏珍珠贝等珍稀水产资源;2.生产废水、生活污水须达标排海;3.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
106	A2-22	惠州港口航运区	惠州市	东至:114°39'24" 西至:114°31'38" 南至:22°40'33" 北至:22°45'47"	港口航运区	5557 45881	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海;2.适当保障大亚湾石化基地用海需求;3.维持航道畅通,维护海上交通安全;4.围填海须严格论证,留出足够的潮汐通道;5.优化围填海平面布局,节约集约利用海岸及海域资源;6.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。	1.保护白寿湾红树林和海湾生态环境;2.加强港区环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海;3.加强海洋环境监测;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。
108	A6-12	大亚湾海洋保护区	深圳市、惠州市	东至:114°53'09" 西至:114°30'36" 南至:22°24'07" 北至:22°49'21"	海洋保护区	73743 10227	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海;2.保障深水网箱养殖和人工鱼礁建设的用海需求;3.保留北扣渔港、增养殖等渔业用海;4.适度保障旅游娱乐用海需求;5.维持航道畅通;6.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.保护大亚湾重要水产资源及其生境;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。

表 1.1-9 惠州市海洋功能区划登记表（摘自《惠州市海洋功能区划（2013-2020 年）》）

功能区代码	功能区名称	海域管理要求			海洋环境保护要求		其他管理要求
		用途管制	用海方式控制	整治修复	生态保护重点目标	环境保护	
A8-13	小桂保留区	1.适度兼容网箱养殖等增养殖用海活动；2.通过严格论证，合理安排旅游娱乐用海、交通运输用海等相关开发活动。	严格控制围填海，严格限制设置明显改变水动力环境的构筑物。	实施养殖区综合整治，清理非法养殖用海行为，合理布局养殖空间，控制养殖规模。	保护马氏珍珠贝等珍稀水产资源。	1.生产废水、生活污水须达标排放；2.执行海水水质第二类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。	
A2-22-1	惠州港口区	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2.澳头附近海域适度兼容旅游开发；3.保障大亚湾石化基地和澳头渔港用海需求。	1.通过严格论证，可适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物等用海方式实施港口和工业设施建设；2.严格控制填海造地规模，优化围填海平面布局，节约集约利用海岸及海域资源，填海工程须留出足够的潮汐通道。	改善水动力条件和泥沙冲淤环境；开展渡头河口海岸的整治修复，整治修复岸线长度不少于 1 千米。	保护渡头河口红树林和海湾生态环境。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排放；2.加强海洋环境监测；3.执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准。	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.填海项目须充分评估、论证对大亚湾水产资源省级自然保护区的影响。
A2-22-2	惠州港荃湾航道区	相适宜的海域使用类型为交通运输用海。	1.禁止改变海域自然属性；2.严禁建设有碍航行安全的设施，禁止捕捞和养殖等影响航道安全的活动。	维护改善水深地形和海洋动力条件。	加强海洋环境风险防范，确保毗邻大亚湾海洋自然保护区的海洋环境及海域生态安全。	执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准。	维持航道畅通，维护海上交通安全。

A6-12-1	大亚湾海洋自然保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.保障渔港、增养殖、深水网箱养殖和人工鱼礁建设等渔业用海需求；3.保障航道扩建、锚地使用的用海需求；4.适度保障旅游娱乐用海用岛需求；5.海洋保护区核心区禁止可能对保护区造成危害或不良影响的用海活动；缓冲区经保护区管理机构批准可适当开展渔业生产、旅游观光、科学研究、教学实习等活动；实验区严控开发强度，不得建设有污染自然环境、破坏自然资源 and 自然景观的生产设施及建设项目。	核心区严禁影响保护对象的用海方式，禁止改变海域自然属性；其他区域严格限制改变海域自然属性；实验区允许适度开发建设旅游基础设施。	改善海洋生态环境和生物多样性，修复海岛生态系统受损功能。	保护大亚湾重要水产资源及其生境。	1.采取严格的生态保护措施，将核心区界限作为“生态红线”进行保护和管理；2.加强保护区海洋生态环境监测；3.执行海水水质第一类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。	1.维持航道、锚地畅通；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 and 标准进行管理；3.加强对海岛的保护，提高海岛稳定性。
---------	------------	--	---	------------------------------	------------------	---	--

其他符合性分析	4、与《广东省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》（粤府函〔1999〕68号）、《关于对调整惠州市惠东县部分近岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函〔2006〕969号）、《关于调整惠州市部分近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2006〕407号）、《关于对惠州市局部调整大亚湾近岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函〔2007〕2号）、《广东省人民政府办公厅关于调整惠州市部分近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2012〕782号）以及《惠州环大亚湾新区生态环境保护规划纲要（2013-2030年）》（2015年发布）要求，惠州市大亚湾近岸海域划分为16个功能区，其中霞涌沿岸近岸海域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类标准，其他岸线则执行第三类标准。 本项目所在海域为“大亚湾三类功能区（507）”，主体功能为“港口、工业、城镇、景观”，水质类别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。项目所在海域近岸海域功能区划见附图9。本项目为港池维护性疏浚工程，项目施工期悬浮物增量会对附近海域水质产生一定的影响，但其影响时间较短，随着施工结束，影响逐渐减小至消失，项目船舶含油污水、生活污水均由有接收能力的单位接收处置，不向海排放，不会对该海域水质环境产生不良影响，与该功能区的水质目标是相符的。 四、海洋生态红线符合性分析 根据《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号），本项目不在新版海洋生态红线范围内，项目疏浚范围距离广东省新版海洋生态红线距离约0.65km，项目与新版海洋生态红线区位置关系详见附图10。 本项目为港池维护性疏浚工程，项目施工期悬浮物增量会对附近海域水质产生一定的影响，施工过程产生的悬浮泥沙扩散范围仅局限在项目港池疏浚区域，扩散距离短，且悬浮泥沙的影响只限于施工期间，施工结束后影响随之消失，项目船舶含油污水、生活污水均由有接收能力的单位接收处置，不向海排放，不会对该海域水质环境产生不良影响。因此，本项目建设符合“三区三线”生态保护红线的要求。 五、国土空间规划符合性分析 1、与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》相符性分析 《广东省国土空间规划（2021-2035年）》提出：“按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域，统筹发展和安全，统筹资源保护利用，优化农业、生态、城镇等各类空间布局”“以生态保护红线围合的空间为核心，整体保护和合理利用森林、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地等自然生态空间，全面改善自然生态系统质量，全力增强生态产品供给功能”。 此外，根据《广东省国土空间规划（2021-2035年）》提出，促进建设世界一流的海洋港口。
---------	--

保障主要港口配套设施建设，推动区域港口资源整合优化，构建以珠三角港口集群为核心，粤东、粤西港口集群为发展极的“一核两极”发展格局，打造“21 世纪海上丝绸之路”国家门户。 本项目不在新版海洋生态红线范围内，项目施工期对生态环境的影响主要为疏浚产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，施工时产生的悬浮泥沙扩散范围仅局限在项目港池疏浚区域，随着施工结束影响也会随之消失，项目施工过程中采用施工效率高、技术先进的疏浚设备，可以有效减小施工过程对生态环境的影响，对保护水环境和水生生态环境起到积极作用。此外，项目施工过程中产生的船舶含油污水、生活污水等污染物均能得到合理处置，对海洋环境的影响较小。因此，本项目的建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的要求。 2、与《惠州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析 《惠州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（以下简称《市国土规划》）提出，坚持陆海统筹、立体开发，科学合理开发利用海洋资源，打造世界级绿色石化产业集群，支撑广东沿海经济带建设。 《市国土规划》要求，综合考虑陆域和海域空间现状及发展需求，形成协调可持续的陆海空间功能分区分类，实现陆域与海域用途分类一级类不冲突。实施岸线分类管控。根据海岸线自然资源条件和开发利用程度，将海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三个管控类别。其中，优化利用岸线主要为沿海地区产业集聚、产业升级和产城融合提供空间，需进行统筹规划，集中集约布局，优先保障重大国家战略、新兴海洋产业和特色海洋产业园区等项目用海；严格控制建设项目占用岸线长度，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海；新形成的海岸线应当进行生态建设，保障公众亲海空间。《市国土规划》提出，推动空港海港枢纽扩容升级推动惠州港由产业港向产业港与贸易港并重转型，强化港口基础设施建设水平，有序布局石化产业配套航运交通设施建设用地，支撑海港集装箱、煤炭、油品和粮食等专业化大型深水泊位建设，逐步建成以石油化工产品、集装箱、大型散货为主综合型港口。 《市国土规划》强调，强化消防站建设空间保障。着眼于“全灾种、大应急”体系建设，优化消防安全布局，保障消防基础设施建设空间。遵循“布局科学突出重点”的原则，保障各县（区）城市消防站建设空间；瞄准消防基础力量不足的短板，针对老旧小区、产业园区、高速出入口等火灾高风险地区，保障专业消防站建设空间。按照接到报警 5 分钟内消防队到达责任区边缘的标准，每 7-15 平方公里设置一处城市消防站。在物资集中、运输量大、火灾危险性大的港区，应布置水上消防站。至 2035 年，全市每 10 万人不少于 1.7 个消防站；中心城区每 10 万人不少于 1.8 个消防站，建成一处超大型消防站与两处特勤消防站。 本项目位于惠州市国土空间规划的“海洋发展区”，不在新版海洋生态红线范围内，项目为港池维护性疏浚工程，旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求，项目的建设有助于提升荃湾片区仓储物流服务能力，促进当地的港口航运事业发展，因此，本项目的建设符合《惠州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

	六、其他规划符合性分析 1、与《广东省环境保护条例》相符性分析 根据《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修订）的第四十七条：在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。 本项目为港池维护性疏浚工程，疏浚区域位于荃湾港区，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，因此本项目与《广东省环境保护条例》相符。 2、与《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020 年）》相符性分析 2017 年 11 月，广东省海洋与渔业厅公布实施《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020 年）》，规划提出，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十八大、十九大精神，围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，贯彻国家生态安全观，牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，以十九大提出的“加大生态系统保护力度，实施重要生态系统保护和修复重大工程，优化生态安全屏障体系，构建生态廊道和生物多样性保护网络，提升生态系统质量和稳定性”为总要求，以“四个坚持、三个支撑、两个走在前列”为统领，以省第十二次党代会提出的“建设海洋经济强省，打造沿海经济带，拓展蓝色经济空间”为总体目标，以海洋生态环境保护和资源节约利用为主线，以改善和提高海洋生态环境质量为核心，以综合治理和管控能力建设为重点，坚持海陆统筹，实施以海定陆污染防治，加强海洋生态保护和修复，严密防控生态环境风险，创新和完善环境保护管理机制，提升环境保护基础保障能力，着力推进海洋环境保护体系和治理能力现代化，统筹海洋经济持续发展与海洋资源科学利用，不断提高海洋环境管理系统化、科学化、法治化、精细化、信息化水平，为率先全面建成小康社会和建设美丽广东奠定坚实的海洋环境基础。 规划提出，进一步加强围填海管理。贯彻落实《围填海管控办法》，严格落实围填海管控制度。启动海域资源基础调查，实行围填海总量约束性管理。开展海洋功能区划实施情况评估，科学布局围填海，禁止限制类、淘汰类项目和产能严重过剩行业新增产能项目用海，限制高耗能、高污染、高排放产业项目用海，制定建设项目用海控制标准。严格控制沿岸平推、截湾取直、连岛工程等方式的围填海，鼓励采用离岸离岛、透水构筑物、浮式平台等用海方式，保护海岸地形地貌的原始性和多样性。 本项目为港池维护性疏浚工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于明文规定限制、淘汰及禁止类产业项目，属于允许类项目，项目的建设旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求，项目不涉及围填海，项目建设有利于改善所在海域水动力条件和泥沙
--	---

冲淤环境，符合《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020 年）》的要求。 3、与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》相符性分析 2017 年 12 月，广东省人民政府印发《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》，规划指出，统筹“六湾区一半岛”发展。以环珠江口湾区、环大亚湾湾区、大广海湾区、大汕头湾区、大红海湾区、大海陵湾区和雷州半岛为保护开发单元，串联广东沿海，优化海洋空间分区规划，明确湾区发展指引，以湾区统筹滨海区域发展，推进跨行政区海洋资源整合，构建各具特色、功能互补、优势集聚、人海和谐的滨海发展布局。其中，环大亚湾湾区，陆域涉及深圳、惠州 2 市，主要由大亚湾、大鹏湾以及大鹏半岛共同组成。重点建设惠州能源工业基地、大亚湾石化工业区、惠州港口物流基地、深圳盐田港物流基地，以大小梅沙、巽寮湾为中心，推动稔平半岛滨海旅游区和大鹏半岛旅游区差异化发展高品质滨海旅游、生态旅游和海岛旅游。 本项目为港池维护性疏浚工程，项目的建设旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求，且项目建设有利于改善所在海域水动力条件和泥沙冲淤环境，因此，项目建设符合《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》的要求。 4、与《广东大亚湾水产资源省级自然保护区范围和功能区调整方案》相符性分析 根据《广东大亚湾水产资源省级自然保护区范围和功能区调整方案》（粤自然资林业函〔2019〕632 号）、《广东省自然资源厅关于同意广东大亚湾水产资源省级自然保护区范围和功能区调整的复函》（粤自然资函〔2021〕1133 号），本项目不在大亚湾水产资源省级自然保护区范围内，距离广东大亚湾水产资源省级自然保护区最近距离约为 0.65km，详见附图 11。项目施工期悬浮物增量会对附近海域水质产生一定的影响，施工过程中产生的悬浮泥沙扩散范围仅局限在项目港池疏浚区域，扩散距离短，且悬浮泥沙的影响只限于施工期间，施工结束后影响随之消失，项目船舶含油污水、生活污水均由有接收能力的单位接收处置，不向海排放，不会对该海域水质环境产生不良影响。因此，项目建设符合《广东大亚湾水产资源省级自然保护区范围和功能区调整方案》的要求。 5、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》内容： 按照贯通陆海污染防治和生态保护的总要求，以美丽海湾建设为目标，全面加大近岸海域污染防治力度，强化陆海生态保护的统筹联动，打造“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的美丽海湾。 （1）统筹陆海污染治理 严格控制陆源污染，持续加强入海污染治理，强化河口海湾环境综合整治，深化港口船舶、海水养殖、海洋垃圾等污染治理。 深化港口船舶污染联防联控，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保
--

船舶水污染物达标排放。开展渔港环境综合整治，推进渔港污染防治能力建设，提高渔港污染防治监管水平。积极引导渔民减船转产和实施渔船更新改造项目，淘汰老旧渔船。 （2）大力推进美丽海湾创建 扎实推进沿海各市美丽海湾保护与建设，开展珠江口及邻近重点海湾综合治理攻坚行动，实施“一湾一策”综合治理。开展砂质岸滩和亲水岸线整治与修复，清退非法人工构筑物，加强海水浴场、滨海旅游度假区等亲海岸段入海污染源排查整治，完善海岸配套公共设施建设，拓展公众亲海岸滩岸线。 本项目为港池维护性疏浚工程，项目施工期对生态环境的影响主要为疏浚产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，随着施工的结束影响也会随之消失，项目施工过程中采用施工效率高、技术先进的疏浚设备，可以有效减少施工过程对生态环境的影响，对保护水环境和水生生态环境起到积极作用。此外，项目施工过程中产生的船舶含油污水、生活污水等污染物均能得到合理处置，对海洋环境的影响较小。因此，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。 6、与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》提出，以改善广东省近岸海域环境质量为核心，坚持陆海统筹，治标与治本相结合，重点突破与全面推进相衔接，协同推进陆海污染系统治理，全面提升监督管理能力。大力推进海水养殖污染治理，强化船舶和港口的污染防治和监管，建立健全海洋垃圾清理与监管机制。深化船舶水污染治理。严格落实《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，完善船舶水污染物收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。完善船舶水污染物联合监管制度，建设广东省船舶水污染物监管平台，全过程监督污染物的产生、接收、转运和处置。严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》，限期淘汰水污染物排放不达标且不能整改的船舶，严厉打击船舶向水体超标排放污染物行为。 规划还提出，加强海洋生态环境监管能力建设。加大海洋生态环境执法经费保障力度。按需配备海洋生态环境监测、应急处置和海洋执法船艇，提升海上监管能力。完善海洋综合执法协调机制，确保海洋生态环境保护行政管理与执法监督协调顺畅。 本项目为港池维护性疏浚工程，项目施工期对生态环境的影响主要为疏浚产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，施工过程中产生的悬浮泥沙扩散范围仅局限在项目港池疏浚区域，随着施工的结束影响也会随之消失，项目施工过程中采用施工效率高、技术先进的疏浚设备，可以有效减少施工过程对生态环境的影响，对保护水环境和水生生态环境起到积极作用。此外，项目施工过程中产生的船舶含油污水、生活污水等污染物均能得到合理处置，对海洋环境的影响较小。因此，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。 7、与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》相符性分析 海岸线具有重要的生态功能和资源价值，是发展海洋经济的前沿阵地。以海岸线这条海陆分界线为轴，以分类分段功能管控为抓手，实现精细化管理，协调海域陆域功能对接，提高海岸带
--

	空间治理能力。 根据《海岸线保护与利用管理办法》，以海岸线自然属性为基础，结合开发利用现状与需求，将海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三种类型。规划将广东省岸线划分为 484 段，对海岸线及其两侧保护与利用实施网格化管理。 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》规划推动湾区建设，以湾区为基本单元，制定海洋经济发展和生态保护指引，强化生态保护，优化岸线资源利用、产业布局和公共管理，科学确定湾区功能定位和发展重点，构建各具特色、功能互补的海岸带开发新格局。广东省沿海划分为柘林湾区、汕头湾区、神泉湾区、红海湾区、粤港澳大湾区、海陵湾区、水东湾区、湛江湾区等 8 个湾区。 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》中提出，珠三角重大区域发展平台，在惠州环大亚湾新区“发展石化产业、海洋新兴产业、高端制造业和生产性服务业，提升滨海旅游业发展水平，打造世界级石化基地、港城融合生态湾区和广东陆海统筹综合发展试验区。坚守自然岸线保有率底线，确保大陆自然岸线保有率不低于 35%。建立自然岸线占补平衡制度，占用自然岸线的按占 1 米补 1.5 米的比例进行修复整治，恢复岸线的自然和生态功能。推进海岸线整治修复。” 本项目不在大陆自然岸线保有范围内，本项目为港池维护性疏浚工程，项目的建设旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求，且项目建设有利于改善所在海域水动力条件和泥沙冲淤环境。因此，本项目的建设符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的要求。 8、与《惠州市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 《惠州市生态环境保护“十四五”规划》提出：“充分发挥沿海经济带重点项目“主阵地”作用，着力提升工业园区环境基础设施建设水平，推动以大项目带动大治理，努力把惠州打造成为世界级绿色石化能源基地、世界级电子信息产业基地重要板块、国家级能源科技创新中心。”、“以荃湾、东马、碧甲港区为重点，大力发展海运直达、江海河转运和铁水联运等专业化、集约化的运输方式。”。 本项目为港池维护性疏浚工程，项目的建设旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求，且项目建设有利于改善所在海域水动力条件和泥沙冲淤环境。因此，本项目的建设符合《惠州市生态环境保护“十四五”规划》的要求。 9、与《惠州市海洋生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 根据《惠州市海洋生态环境保护“十四五”规划》内容： （1）严控入海河流及海岸带污染物排放 提高涉海项目环境准入门槛。从严格控制“两高一资”产业在沿入海河流及河口地区的布局，依法淘汰污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能。根据惠州市“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）成果，明确禁止和限制发展的涉水涉海行业、生产工艺和产业目录。
--	---

	(2) 加强海湾自然岸线管理 海湾的自然岸线要严格落实《惠州市海岸带保护与利用管理规定》，根据海湾海域水质功能要求，实施严格分类、分级管控，其中海岸带范围内生态敏感区和有特殊保护价值的区域列为保护地带，标明界区并发布公告，采取措施予以保护。任何单位和个人不得违反有关法律、法规、规章等有关规定，向海岸带范围内的河口、海湾等生态敏感区排放污水、倾倒废弃物和垃圾。 (3) 加强船舶和港口污染防治 严格按照《惠州市港口和船舶污染物接收、转运和处置设施建设方案》，加快落实惠州港港口和船舶污染防治所需的设施建设需求，提高船舶含油污水的接收和转运能力，制定基于污染物接收、转运处置流程的多部门联合监管方案。 加大船舶防污染执法检查和行政处罚力度，进一步加强船舶污染物的岸上监管。加强船舶修造厂和码头的船舶污染物接收处置工作，不断增强船舶与港口污染防治能力。 沿海港口、码头、装卸站、船舶修造厂要配套废油等危险废物规范化贮存设施，具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收、处理能力，并做好与市政公共处理设施的衔接，实现船舶危险废物规范化处置及各类污染物的达标排放或按规定处置。按照船舶污染物排放标准，完成现有船舶的改造，经改造仍不能达到要求的，依法限期予以淘汰。 加大渔港环境整治力度。做好渔港环境监督管理工作，不定期组织开展环境整治活动，及时督促有关单位清除渔港水域浮排、废弃船舶等碍航设施，保持渔港水域航道畅通。建立渔港环境管理长效机制，当地政府落实属地管理责任，安排船舶和人员，负责渔港区域日常环境卫生，定期清理港口、霞涌、稔山等渔港淤积，切实维护渔港区域的港容港貌。 对不符合有关防止污染环境的渔船，不予以签发检验证书。严格《关于开展全省渔船防污染整治工作的通知》的工作要求，做好惠州市境内渔船防污染整治工作。加快老旧渔船更新改造，禁止达到限制使用船龄的渔业船舶生产作业，切实提升渔船防污染能力。 2025 年底前，惠州沿海主要港口和中心渔港全部落实“一港一策”的污染防治措施，渔港环境得到改善，渔船污油水、垃圾得到有效收集处置。 本项目为港池维护性疏浚工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于明文规定限制、淘汰及禁止类产业项目，属于允许类项目，项目的建设旨在保障码头船舶安全，满足港口的发展需求，项目不涉及围填海，项目建设有利于改善所在海域水动力条件和泥沙冲淤环境。此外，项目施工过程中产生的船舶含油污水、生活污水等污染物均能得到合理处置，对海洋环境的影响较小。因此，本项目的建设符合《惠州市海洋生态环境保护“十四五”规划》的要求。
--	---

二、建设内容

地理位置

2.1.1 地理位置

本项目位于广东省惠州市大亚湾惠州港区内（荃湾港区），中心坐标为东经 114°34'19.459"，北纬 22°41'21.468"，项目地理位置见附图 1，疏浚区位置见附图 2。

项目组成及规模

2.2.1 项目由来

惠州泽华石化仓储码头有限公司（泽华码头）成立于 1996 年 6 月 28 日，是香港泽华公司和大亚湾进出口公司共同出资兴建的合资企业，目前由中国石化广东石油分公司控股经营，主要业务是成品油中转、储存，码头主要业务是装、卸中石化自营成品油。泽华码头采用高桩梁板式结构，双侧靠船，“一”字型布置，码头全长 360.3m，其中内引桥长 170.8m，外引桥长 109.5m，操作平台长为 80m。码头设计泊位 3 万吨级，有 5 千吨级（东侧）和 3 万吨级（西侧）两个泊位，系缆墩 6 个并安装有 65T 系船柱，码头采用输油臂进行装卸作业。

1997 年 1 月，惠州泽华石化仓储码头有限公司取得《关于惠州泽华石化仓储码头有限公司大亚湾保税油库仓储区一期工程环评报告书及项目的审查意见》（惠市环函〔1997〕10 号）（附件 3），并于 1998 年 5 月 30 日取得惠州市环境保护设施验收合格证（附件 4）。2005 年 9 月 21 日惠州泽华石化仓储码头有限公司取得海域使用权证（附件 5），码头用海面积为 0.3432 公顷。

根据码头设计文件，码头西边泊位区域设计底标高-12.0m，东边泊位区域设计底标高-7.5m，目前，因码头水域回淤导致水深不足，为确保船舶进港航行的正常和安全，保证油品供给，码头港池水域需进行疏浚以达到设计水深。

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律、法规，本项目需进行环境影响评价。检索《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），判定项目类别为“五十四、海洋工程-160、其他海洋工程-其他”，本项目为港池维护性疏浚工程，疏浚量约为 16058.1 立方米，应当编制环境影响报告表。

表 2.2-1 建设项目环境影响评价分类管理目录

环评类别		报告书	报告表	登记表
项目类别				
五十四、海洋工程				
160	其他海洋工程	工程量在 10 万立方米及以上的疏浚（不含航道工程）、取土（沙）等水下开挖工程；爆破挤淤、炸礁（岩）量在 0.2 万立方米及以上的水下炸礁（岩）及爆破工程	其他	/

受建设单位委托，广东永壹环保科技咨询有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司技术人员开展了详细的现场踏勘、资料收集分析等工作，在对项目有关环境现状和可能造成的环境影响进行分析后，依照环境影响评价技术规范等要求编制了环境影响报告表。

2.2.2 项目建设内容及规模

本项目疏浚水域面积约 3.7 万平方米，码头东面泊位前沿港池设计底标高-7.5 米，将施工区域内浅点水深疏浚到设计值，清淤工程量约 1095 立方米；码头西面泊位前沿港池设计底标高-12 米，将施工区域内浅点水深疏浚到设计值，清淤工程量约 14963.1 立方米，合计工程量约 16058.1 立方米。项目工程组成见下表：

表 2.2-2 项目工程组成一览表

序号	工程类别	工程内容
1	主体工程	疏浚面积 约 3.7 万平方米
		疏浚标准 码头西边泊位区域设计底标高-12.0m，东边泊位区域设计底标高-7.5m。
		疏浚总量 码头西面泊位前沿港池疏浚量约 14963.1m ³ ，码头东面泊位前沿港池疏浚量约 1095m ³ ，疏浚总量约 16058.1m ³ 。
2	环保工程	悬浮物 疏浚船舶须配备先进的定位系统、航行记录器和溢流门自控装置；施工单位应制定详细的施工计划，合理安排施工进度，采用悬沙产生量较小的疏浚设备；加强职工技能和环保培训，确保疏浚船舶的正确操作；做好施工船舶的日常维修检查工作，保持疏浚船舶的良好运行和密闭性；强化落实施工期环境监测。
		施工船舶含油污水 施工船舶含油污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，上岸后委托有接收能力的单位接收处理。
		施工船舶生活污水 施工船舶生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，上岸后委托有处理能力单位回收处理。
		固体废物 施工船舶生活垃圾上岸后交由环卫部门接收处理；疏浚物外抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区。
		施工废气 加强施工船舶的日常维护管理，采用含硫量≤0.5% _{m/m} 的船用燃油。
		施工噪声 采用低噪声施工船舶，避免不必要的船舶汽笛鸣放。
3	依托工程	本项目疏浚物拟采用水下抛卸方式，外抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区：114°40'27"E、22°20'40"N；114°41'34.5"E、22°20'40"N；114°41'34.5"E、22°21'25"N；114°40'27"E、22°21'25"N 四点所围成的海域。
4	临时工程	项目施工均在海域进行，不设陆上施工营地。

2.2.3 疏浚物情况

(1) 疏浚量计算过程

本项目疏浚量计算方法采用经国家测绘局鉴定的南方 CASS10.0 专业测绘软件的 10m×10m 方格网法进行计算，计算范围和要求为西边泊位区域设计底标高-12.0m，东边泊位区域设计底标高-7.5m，超深 0.5m，结算结果详见下表：

表 2.2-3 项目疏浚量计算结果一览表

区域	设计标高 (m ³)	平面工程量 (m ³)	超深工程量 (m ³)	小计 (m ³)
西边泊位区域	-12.0	7422.8	7540.3	14963.1

东边泊位区域	-7.5	436.8	658.2	1095
总计 (m³)	16058.1			

(2) 疏浚物去向

本项目疏浚物拟采用水下抛卸方式，外抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区：114°40'27"E、22°20'40"N；114°41'34.5"E、22°20'40"N；114°41'34.5"E、22°21'25"N；114°40'27"E、22°21'25"N 四点所围成的海域，运距约 42.60km（23 海里），本项目疏浚物外抛路线见图 2.2-1。

根据建设单位提供的《泽华码头港池疏浚工程疏浚物检验评价报告》（附件 6），本项目港池及周边采样点疏浚物中所有化学组分的含量都不超过《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）中“疏浚物类别化学评价限值”的下限，属于清洁疏浚物（I 类）。



图 2.2-1 本项目疏浚物外抛路线图

2.3.1 总平面布置

本项目属于港池维护性疏浚工程，为水上作业。其疏浚的淤泥类别为粉砂和粘土质粉砂，项目施工水域包括：泽华油库码头两边泊位水域，西边泊位区域疏浚至-12.0m，东边泊位区域疏浚至-7.5米。项目疏浚范围坐标见表 2.3-1，疏浚范围示意图及控制点坐标示意图见图 2.3-1、图 2.3-2。

表 2.3-1 项目码头疏浚范围坐标表（1954 年北京坐标系）

序号	坐标（CGCS2000 坐标系）		区域
	E	N	
1	114°34'22.1523"	22°41'24.9039"	码头疏浚区域
2	114°34'22.1192"	22°41'16.9397"	
3	114°34'16.7996"	22°41'16.9533"	
4	114°34'16.8326"	22°41'24.9175"	

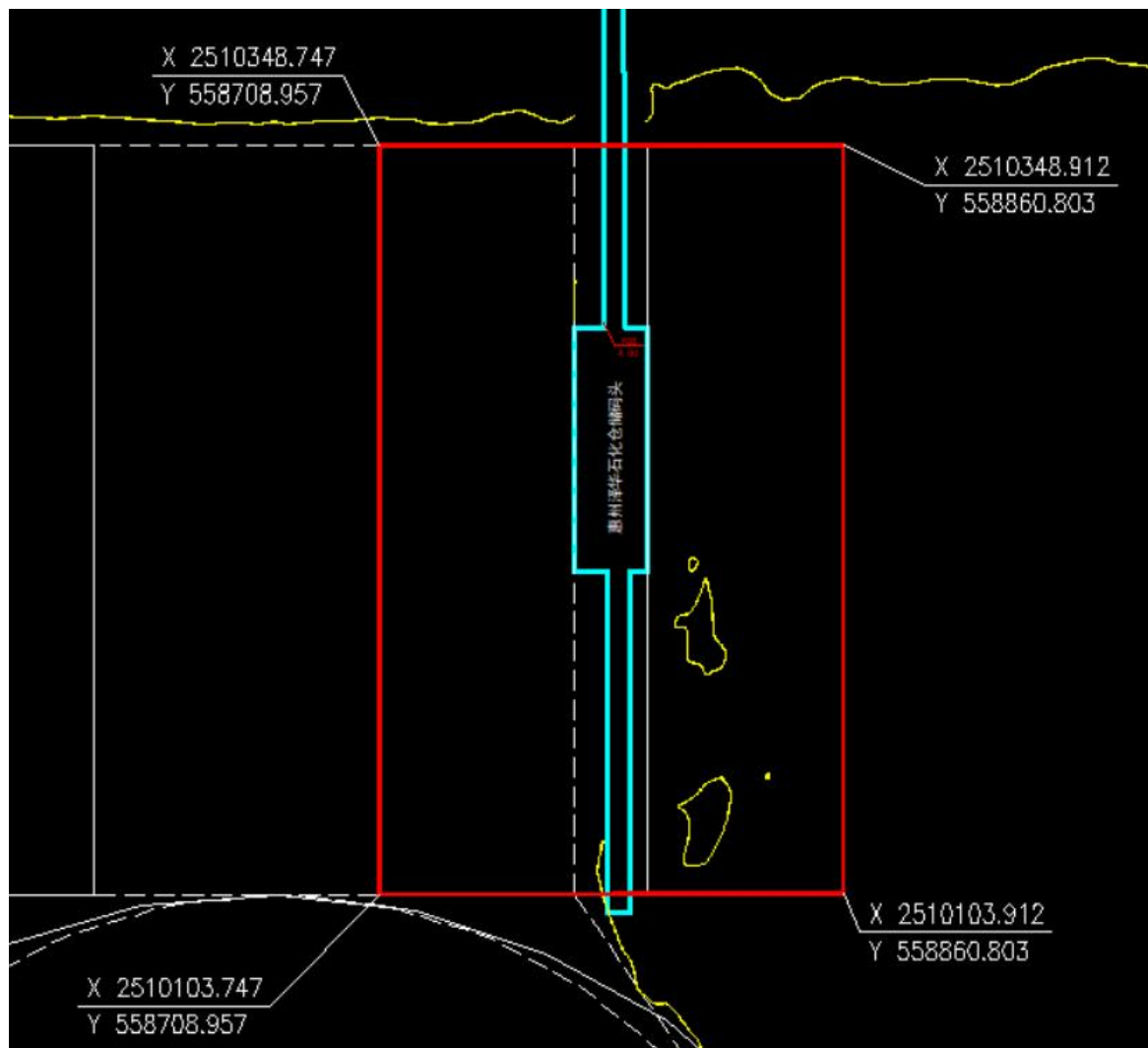


图 2.3-1 项目码头疏浚范围示意图

图 2.3-2 项目码头疏浚范围控制点坐标示意图

施 工 方 案	2.4.1 施工内容 本项目拟对泽华油库码头两边泊位水域进行维护性疏浚，为水上作业，其中，西边泊位区域疏浚至-12.0m，东边泊位区域疏浚至-7.5 米，合计工程量约 16058.1 立方米，疏浚范围坐标见表 2.3-1，疏浚范围示意图及控制点坐标示意图见图 2.3-1、图 2.3-2。 2.4.2 施工方案 (1) 疏浚方案 根据项目施工总体进度安排，首先进行东泊位水域的施工，然后再依次进行西泊位水域的施工。考虑本项目拟投入的施工船舶（“汕航 2”耙吸船）及结合码头每周船舶作业调度计划对泽华码头前沿港池东泊位、西泊位进行疏浚，为减少施工船舶对进出码头船舶的影响，采取分区域方式进行作业，届时先对没有船舶靠泊的泊位进行施工，均有空泊位的情况按照先东泊位后西泊位的顺序施工。根据码头水域情况，按施工顺序并考虑其他船舶进出作业的需求采用分段搭接方式施工，保障码头正常生产作业需求。在施工中采取分段开挖扫浅，开挖厚度不超过 0.5 米。 施工区域范围内无浮标，所以施工不对浮标现状造成影响。 施工区域水域水深均为 5 米以上，投入船舶“汕航 2”满载吃水为 2.8 米，满足作业要求。 (2) 测量方案 工程测量实施标准按照《水运工程测量规范》（JTS131-2012）中的规定，根据技术规格要求平面坐标采用国家 2000 坐标系，深度基准面采用当地理论最低潮面。开工前，根据高程基准点和平面控制点等测量资料进行复测，以检查设计定线和原有地面高程的准确性，确定后作为定线放样、施工检测和竣工验收的基准，具体流程如下： ①将测量方法及详细说明提交业主工程师审查，并征得业主工程师的认可； ②施工基准点的位置测定后要进行检查，测量和定位的精度要符合有关规定； ③要备有足够的、满足精度要求的、已校正好的和经有关单位验证的测量仪器和设备； ④全部测量数据都要经过业主工程师的检查，并做好业主工程师要求复查的一切协助工作； ⑤在施工期间，疏浚船舶连续施工 5-7 天后进行水深测量，作为施工指导、及时掌握工程进度情况，以此不断优化施工方案。 (3) 平面与高程控制方案 ①平面控制：疏浚和测量采用 GPS 平面定位系统。 ②高程控制：深度基准面采用当地理论最低潮面；使用经过复测合格并得到业主工程师批准后的基准点，增设必要的施工基准控制点；施工区附近设置水尺，每 10 分钟记录一次潮位，作为测量潮位。 ③测量与放样：水深测量作业严格依照有关技术要求及交通部颁发的《水运工程测量规范》（JTS131-2012）进行；使用专用测量船，配备回声测深仪进行水深测量；使用计算机和相关测量软件采集作业数据并转换成图数据后，通过 AUTOCAD 编制图纸。水深测量范围为整个施工
------------------	--

区。测量技术要求测图的平面控制网应在国家等级控制网内加密布设并采用统一的高斯正形投影平面直角坐标系；高程基准面为当地理论最低潮面。

2.4.3 施工工艺

(1) 耙吸船工艺流程

本工程拟投入 1 艘自航式耙吸船进行疏浚作业，自航式耙吸船采用装舱法施工，其操作流程为：自航耙吸船→耙吸船吸泥装载→装载后离开施工区域→装载后航行→抛泥→空载返航。即空载航行至挖泥区，减速定位下耙挖泥，通过离泥泵将挖泥耙头利用负压吸入泥舱内，装舱后起耙，航行到抛泥区，开启泥舱底部的泥门抛泥，完成后重新空载航行至挖泥区，进行下一循环的挖泥施工，耙吸船施工工艺流程如下：

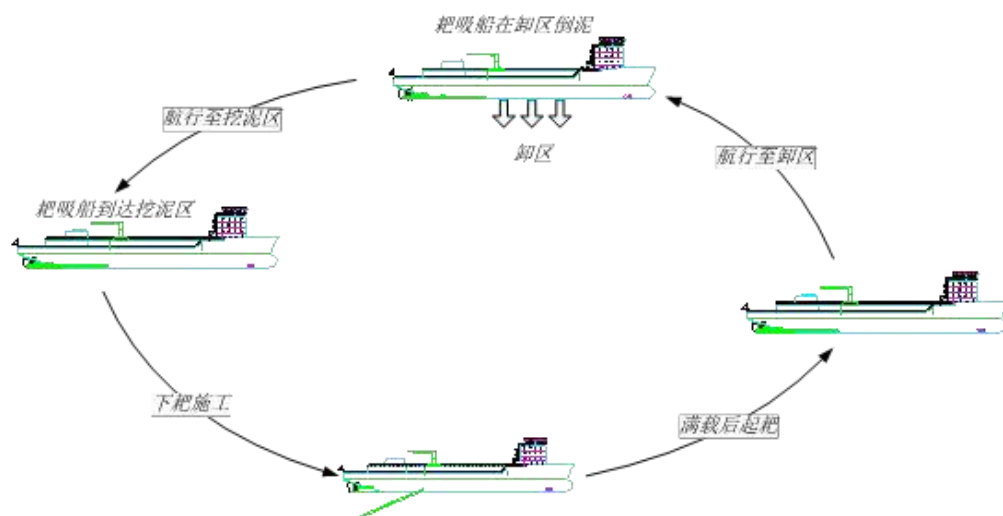


图 2.4-1 项目耙吸船施工工艺流程图

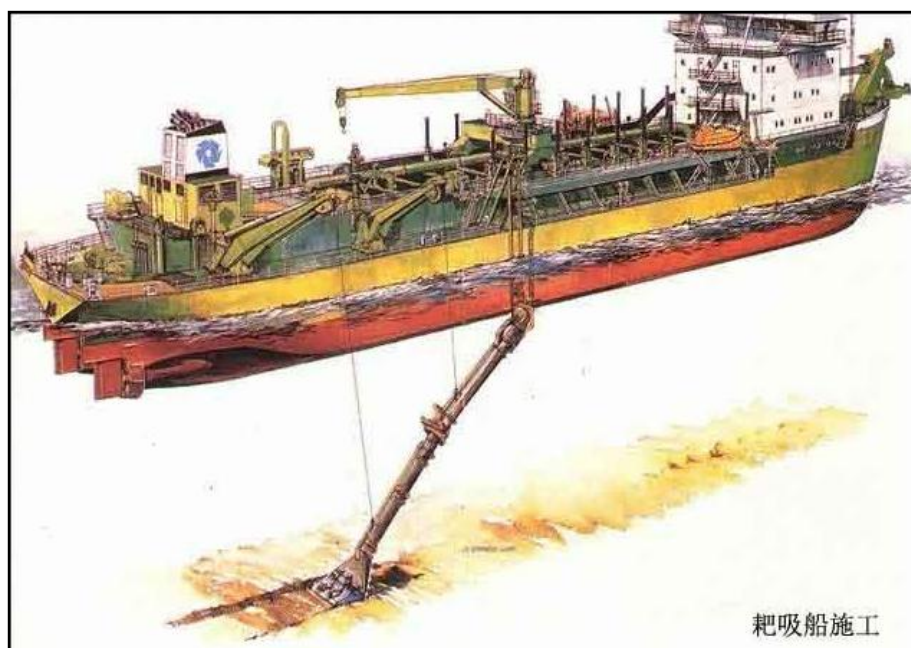


图 2.4-2 项目耙吸挖泥船施工示意图

（2）操作方法

在施工过程中，为了有效提高疏浚质量与效率，本项目采用装舱溢流法施工。其主要原理为首先将耙管放到水下水平状态后启动泵机，并根据当时潮位将耙头下放到泥面；当泥舱装满后继续泵吸泥浆进舱，使泥舱上层低浓度泥浆通过溢流筒溢出。在此过程中需严格控制溢流时间，尽可能使泥舱装载量达到最大，最后停泵起耙，将泥沙运至指定区域。在整个港池疏浚施工过程中，控制适度的溢流时间，从而保证每船最大的装舱量，并有效控制因溢流时间过长而导致泥土扩散，造成周边二次回淤。

（3）挖泥航速

由于本项目所挖土质以淤泥为主，为保证装舱质量，挖泥航速不能过快，一般选择 2.0kn~2.5kn。根据施工区疏浚土特性、施工条件和施工船舶的性能，耙吸挖泥船拟采用纵向挖泥，分段、分带的方法施工，施工中采用合适的挖泥航速，均匀布耙。在平面上，挖泥船利用全球卫星定位系统 GPS 导航定位，在挖深上，根据实时水位情况利用挖泥船自身配置的挖深指示仪表控制下耙深度，确保工程质量。

（4）工艺要求

分段施工：当挖槽长度大于挖泥船挖满一舱泥所需的长度时，进行分段施工。分段长度可根据挖满一舱泥的时间和挖泥船的航速确定，挖泥时间取决于挖泥船的性能、开挖土质的难易、在泥舱中的沉淀情况和泥层厚度。

分带（分条）施工：耙吸挖泥船单耙挖宽很有限，所以通常用分带施工，所谓分带是指在较宽范围的分带，分带施工有利于耙迹线均匀分布，泥面均匀加深。对较宽的挖槽或挖槽断面的深度一边浅一边深的情况，或为工程施工安排或航行要求，需要某带挖槽先挖深等情况，均可采取分带施工。分带宽度一般为船宽的两倍加 2 个耙头宽度。为防止漏挖，各相邻施工带施工时搭接不少于 5 米，具体施工带落实到每个班组。本项目耙吸船施工可按宽度约 45m 分带施工，施工时采取先浅后深、由浅至深、逐步加深的施工方法，这样可在后期施工中，将淤于挖槽内的回淤挖除，以免由淤浅影响工程质量。在一般情况下，均采用先浅后深，当深度达到基本相近以后，再逐步加深，以免增大后期扫浅工作量。

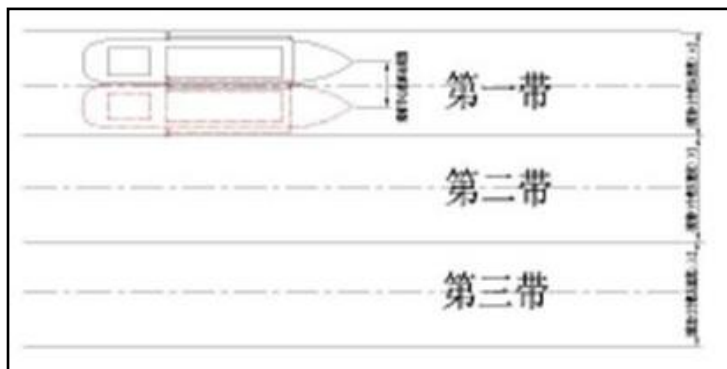


图 2.4-3 项目耙吸船分带施工示意图

2.4.4 施工设备

(1) 施工船舶

根据现场施工条件、工程量、疏浚弃土处理以及工期的要求,为满足本工程的施工要求,拟配置一艘舱容为 1500 立方米的耙吸船承担疏浚施工。具体施工船舶参数见下表:

表 2.4-1 项目施工船舶设备参数表

船名	船型	船长(m)	船宽(m)	舱容(m ³)	备注
汕航 2	耙吸船	49.98	13	1500	满载吃水 2.8 米、空载吃水 1.312 米

(2) 测量仪器

本项目采用以 GPS 测量定位技术为主,常规测量方法为辅的施工检测方法,项目配备的检测仪器设备以满足工程施工需要为主,具体测量仪器见下表:

表 2.4-2 项目施工测量仪器参数表

序号	仪器设备名称	型号/规格	数量(台)	用途	备注
1	GPS 接收机	中海达	1	测量定位	2012 制造
2	单频测深仪	中海达	1	水深测量	2013 制造
3	RTK 测量仪	中海达	1	测量定位	2017 制造

2.4.5 土石方平衡

本项目码头港池维护性疏浚工程量约 16058.1m³,产生的疏浚物采用海抛的处理方式。

表 2.4-3 项目土石方平衡

工程	挖方	填方	借方	弃方	
				数量	去向
码头港池维护性疏浚	16058.1m ³	0	0	16058.1m ³	海抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区

2.4.6 施工进度计划

根据本项目的工程规模、内容、施工特点、现场条件等因素分析,本项目施工总工期为 50 天,拟在 2025 年 6 月开始疏浚作业,实际开工日期以监理人发出的开工通知中载明的日期为准。项目施工进度计划安排见下表。

表 2.4-4 项目施工进度计划表

阶段	计划工作日数量(天)	备注
一、准备阶段(35 天)		
1.施工前通航保障论证	30	多个阶段同时进行
2.人员进场	2	/
3.设备进场	2	/

	4.开工前的报备手续	1	/
	二、施工阶段（14 天）		
	1.码头港池疏浚（东泊位）	3	/
	2.码头港池疏浚（西泊位）	9	/
	3.扫浅补挖	2	/
	三、竣工验收（1 天）		
	竣工测量验收	1	视情况确定
	2.4.7 施工人数		
	项目拟定施工人员共计 15 人，施工作业人员配备情况见下表。		
	表 2.4-5 施工作业人员配备计划表		
工 种		施工人员（人）	
项目部管理、技术人员		1	
测量人员		1	
专职安全员		1	
专职质检员		1	
船员		9	
后勤人员		2	
合计		15	
其他	本项目疏浚工程基于现有泽华码头港池的用海范围开展维护性疏浚，其选址具有唯一性，疏浚范围根据现场实测的水深范围进行确定，因此无其他比选方案。 本项目全程水域施工，无须设置陆域施工营地。		

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1.1 生态环境现状 3.1.1.1 海洋功能区划 (1) 海洋功能区划 根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口航运区”，详见附图 7；根据《惠州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口区”，详见附图 8。 (2) 近岸海域功能区划 根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府函〔1999〕68 号）、《关于对调整惠州市惠东县部分近岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函〔2006〕969 号）、《关于调整惠州市部分近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2006〕407 号）、《关于对惠州市局部调整大亚湾近岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函〔2007〕2 号）、《广东省人民政府办公厅关于调整惠州市部分近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2012〕782 号）以及《惠州环大亚湾新区生态环境保护规划纲要（2013-2030 年）》（2015 年发布）要求，惠州市大亚湾近岸海域划分为 16 个功能区，其中霞涌沿岸近岸海域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类标准，其他岸线则执行第三类标准。 本项目所在海域为“大亚湾三类功能区（507）”，主体功能为“港口、工业、城镇、景观”，水质类别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。项目所在海域近岸海域功能区划见附图 9。 3.1.1.2 生态环境功能区划 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的相关要求，本项目位于海域重点管控单元。 根据《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（惠府〔2021〕23 号）和《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果》（惠市环函〔2024〕265 号）的相关要求，项目位于惠州港口航运区重点管控单元。 重点管控单元是以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。 3.1.1.3 环境空气功能区划 本项目位于大亚湾石化区荃湾港区，根据《惠州市环境空气质量功能区划（2024 年修订）》，项目所在区域未划分环境空气功能区，由于项目靠近大亚湾石化区，且大亚湾石化区属于环境空气质量二类功能区，本项目参考环境空气质量二类功能区进行评价，项目环境空气质量执行《环
--------	--

境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准。

3.1.1.4 声环境功能区划

本项目位于大亚湾石化园区荃湾港区，根据惠州市生态环境局关于印发《惠州市声环境功能区划分方案》（惠市环〔2022〕33 号）的通知，项目所在区域未划分声环境功能区，由于项目靠近大亚湾石化区，且大亚湾石化区属于声环境 3 类功能区，本项目参考声环境 3 类功能区进行评价，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

表 3.1-1 项目所在区域环境功能区划

编号	项目	功能属性
1	近岸海域功能区划	大亚湾三类功能区（507），水质类别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准
2	海洋功能区划	惠州港口航运区、惠州港口区
3	生态环境功能区	重点管控单元
4	环境空气质量功能区	环境空气质量二类功能区
5	声环境功能区	声环境 3 类功能区
6	是否属于生态敏感与脆弱区	否
7	是否属于海洋生态红线区	否

3.1.2 自然环境概况

3.1.2.1 地形地貌

大亚湾为山地丘陵溺谷湾，湾宽水深，岸线曲折，岛屿星罗棋布。它是冰后期海面大幅度上升，海水浸没山丘谷地而形成的。因此，它受原始陆地地形和地质构造的控制。大亚湾地区有 NE 和 NW 向两组构造线，所以北部从范和港至哑铃湾海湾走向为 NE-SW，排牙山背斜造成的半岛呈 ENE 向延伸，而大亚湾从湾内至湾口，走向则为 NW-SE 方向。

大亚湾周围常见陡坡直崖没入海中，这正是山地溺谷海岸的特征。区内最高山峰是大鹏半岛的七狼山，高 867m，北部海岸山山脉主峰铁炉嶂，高为 743m。东部最高峰是平海半岛的鹧鸪尖，高 586m。

3.1.2.2 气候、气象

大亚湾区属于典型的亚热带海洋性气候，受南海暖流影响，雨量充沛，阳光充足，基本无霜冻，年平均气温 21.7℃，极端最高气温 38.5℃，极端最低气温 0.7℃，年平均降水量达 1984.4 mm，年平均相对湿度 82%，无霜期 359.2 天。大亚湾位于东亚季风区内，受季风影响，其风向表现出明显的季节性变化，在东北季风期间，海上为稳定的北风或东风；在西南季风期间，海上的风向主要集中于东南到西南，吹偏北风季节较长，吹偏南风季节较短。大亚湾虽然全年湿度较大，水汽较多，但是气温较高，风速较大，不利于雾的形成和持续，因而雾日不太多，雾主要出现于 12 月份至翌年 4 月份。每年 3、4 月份是多雾时期，雾日约占年雾日的 65%~70%。

3.1.2.3 海洋水文

(1) 潮汐

大亚湾内潮汐属不正规半日潮，平均潮差 0.49 米，最大潮差 2.5 米，湾口东侧的港口港属不正规日潮，平均潮差 0.83 米，最大潮差 2.14 米。涨潮时，外海潮流自中央列岛东西两侧进入湾内，到湾顶向西流动，形成反时针环流；落潮流经中央列岛东侧流出，部分经大鹏澳深槽南退，湾顶落潮向东流动，形成顺时针方向环流。

(2) 波浪

大亚湾内波浪的生消及传播特征，主要受制于台风、冷空气活动和地形环境。波浪经湾口至湾内时，因受湾内众多岛屿、岬角的阻挡，波能迅速减弱。盛行波向和大风浪波向均为 E-SE，湾内波高通常在 3.0m 以下，小于 0.5m 的 (H1/10) 波高占 46.7%。出现最大波高时，浪向多为 ESE-SE，其频率为 62.7%。月平均波高变化不大，但最大波高变化却十分明显，6-11 月受台风影响，波高变化较大，其波高值在 2.9-4.6m，5 月的最大波高仅为 2.2m，9 月的最大波高达 4.6m。

(3) 潮流

①大亚湾潮汐为不正规半日混合潮性质。潮汐从外海向湾内传播变形显著，涨潮历时逐渐减小，潮差逐渐增大，湾内反射波形成一太阴日内常出现 4 个高潮和 4 个低潮。

②大亚湾的潮流以 M2 分潮流为主，而在马鞭洲附近因地形影响，潮流以 O1、K1 和 M2 分潮为主，造成潮流性质为不规则全日潮。整个大亚湾潮流性质以不规则半日混合潮为主。

③大亚湾马鞭洲海域海流具有驻波性质，流速的大小与潮汐的涨落对应较好，最大流速出现在中潮位附近，湾口流速较湾内为大，流速过程线在一个全潮（一太阴日）有八个峰值，最大流速为 66cm/s。

④大亚湾马鞭洲海域海流流场主要为涨潮流场和落潮流场，冬季涨潮流历时大于落潮流历时，春、夏季则落潮流历时大于涨潮流历时。转流历时较短，约 1 小时左右。由落流转涨流，一般为顺时针旋转，由涨流转落流一般为逆时针旋转。

⑤大亚湾的余流冬季（偏北风作用下）呈现出顺时针环流分布，夏季（偏南风作用下）为逆时针环流分布。马鞭洲附近余流为环绕马鞭洲的逆时针环流，且余流量值较小。

⑥本港区涨落潮最大流速为 16cm/s 和 24cm/s，平均流速为 7cm/s 和 8cm/s。涨潮流流向为 9 度，落潮流流向为 130 度，属于弱潮海湾。

(4) 水温及盐度

大亚湾海域春季观测期间底层水温 17.6℃~18℃，夏季底层水温为 26.4℃~29.4℃。大亚湾海域冬季水温最低估计为 10℃左右。大亚湾海域因受径流影响小，海域主要为外海水团控制，全年水体含盐度为 30‰左右。

3.1.3 海域开发利用现状

3.1.3.1 港口资源

	根据《惠州港总体规划（沿海部分）》（2010-2030年），惠州港是广东省地区性的重要港口和地区综合交通体系的重要枢纽；是惠州市经济社会发展和对外开放的重要依托；是广东省打造石化基地和完善石化工业产业链的重要支撑；是腹地内企业的能源、原材料转运港以及广东省沿海集装箱运输支线港之一。惠州港将以石油化工品为主，兼顾临港工业及周边地区的能源、原材料运输，积极开拓集装箱运输。具备装卸储存、中转换装、多式联运、运输组织和管理、临港工业和现代物流等功能，相应拓展商贸、通信信息，生产生活服务和旅游功能，逐步发展成为现代化的多功能的综合性港口。 惠州港沿海部分目前分为荃湾港区、东马港区和惠东港区三个港区，现有的生产性泊位主要集中在荃湾港区和东马港区。截至 2022 年，惠州港沿海共有生产性泊位 72 个，其中万吨级以上泊位 32 个，沿海港口货物设计吞吐能力 1.5 亿吨，集装箱设计吞吐能力 94 万 TEU，拥有万吨级公共进港航道 4 条。 （1）荃湾港区 荃湾港区位于大亚湾荃湾半岛的南部，港区已通过填海造地，将芝麻洲、杓麻洲、狗虱洲、黄鸡洲等岛屿与荃湾半岛相连形成陆域。该港区是惠州港开发建设较早的港区，受初期建设规模和条件限制，港区现有的码头泊位数量较少，等级较低，类型较多。港区从西到东分为荃湾、纯洲和鸡心岛 3 个作业区，现有万吨级以上泊位 10 个（含在建），其中最大等级码头为惠州深能港务有限公司 2 个 7 万吨级散货泊位。本项目位于荃湾港区。 （2）东马港区 东马港区主要承担大亚湾石化基地的原材料和产成品的运输服务以及广州石化的原油接卸，同时为周边地区提供石化货物运输服务，包括东联和马鞭洲两个作业区，共有生产性泊位 29 个，年通过能力 9640 万吨。 东联作业区位于大亚湾湾顶，海域自然水深为 3~5m，目前作业区内的码头泊位有中海油惠州石化有限公司的惠州石化码头、中海壳牌化工码头、广东惠州天然气发电有限公司的 LNG 重件码头、惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司的液体化工码头、中国神华能源股份有限公司国华惠州热电分公司的煤码头和中海油惠州物流码头。 马鞭洲作业区位于大亚湾中部的马鞭洲岛及其临近海域，距离东联作业区的人工海堤约 9km。目前，马鞭洲岛东侧现有华德石化公司的 15 万吨级和 30 万吨级原油泊位各 1 个、中海壳牌 15 万吨级化工原料码头及中海油 30 万吨级原油码头、马鞭洲南端芒洲岛东侧有华瀛石化 30 万吨级油码头 1 个和西侧有 2 万吨级燃料油泊位 3 个。马鞭洲岛上的码头通过海底运输管道与东联作业区内各企业相连。 （3）惠东港区 惠东港区包括碧甲作业区及港口作业区、亚婆角装卸点和盐洲装卸点。 碧甲作业区位于大亚湾东部、稔平半岛西南端的烟囱湾内，水域天然水深 6~10m，是惠州
--	---

天然深水港区，目前主要有碧甲沙湾综合码头有限公司 3 个通用散货泊位（现基本停用）、平海电厂 7 万吨级煤码头（可靠泊 10 万吨级船舶）。港口作业区主要作为港口镇及邻近平海镇的小批量货物的短途运输港，目前主要有惠东港口大澳塘码头公司 1 个 2000 吨级和 3 个 1000 吨级通用件杂货泊位。

亚婆角装卸点主要承担稔山镇西部地区、大亚湾东北部沿海地区小批量货物的短途运输任务，目前主要有惠东海湾综合发展公司 1 个 2000 吨级和 2 个 1000 吨级通用泊位。盐洲装卸点主要承担盐洲镇及附近地区小批量货物短途运输任务的小港口，现有 3 个 500 吨级通用散杂货泊位。

3.1.3.2 航道资源

根据《惠州港总体规划（沿海部分）》（2010-2030 年），惠州港有 4 条公用主航道，分别为荃湾港区的荃湾进出港主航道、东马港区的东联航道和马鞭洲航道，碧甲港区的碧甲航道。

（1）荃湾进出港主航道

目前航道全长 20.89km，分为航道外段、航道内段、东支航道、西支航道，满足单向通航 5 万吨级集装箱船、乘潮单向通航 7 万吨级散货船条件。其中：航道外段自与马鞭洲航道连接处至中央列岛圆洲岛附近，设计底高程-14.7m，通航宽度 160m；航道内段自中央列岛圆洲岛附近至荃湾港区港池水域，设计底高程-14.5m，通航宽度 130m；东支航道设计底高程-14.5m，通航宽度 130m；西支航道设计底高程-14.5m，通航宽度 120m。

（2）东联航道

目前航道长 9.6km，航宽 132m，航道底标高为-10.7m，可满足 3 万吨级油轮单向乘潮通航要求。

（3）马鞭洲航道

目前航道全长 20.2km，内航道底宽为 251m，外航道底宽为 300m，底标高-20.8m，可满足 25 万吨级船舶乘潮进出港，30 万吨级船舶减载进港。

（4）碧甲航道

目前航道全长 3.6km 宽度 162m，设计底标高-15.7m，可全潮通行 7 万吨级船舶、乘潮通行 10 万吨级船舶。

3.1.3.3 锚地资源

根据《惠州港总体规划（沿海部分）》（2010-2030 年），大亚湾海域内有 12 个锚地区，分别为大亚湾待泊、防台锚地（No.2），大亚湾待泊锚地（No.3），惠州港 1 号锚地（吃水 5m 以下国内船舶）、惠州港 2 号锚地（5000 吨级以下货船）、惠州港 3 号锚地（1 万吨级以下货船）、惠州港 4 号锚地（2 万吨级以下油轮、液化气船）、惠州港 5 号锚地（5 千吨级以下的杂货船）、惠州港 6 号锚地（3 万吨级以下的油轮）、惠州港 7 号锚地（3 万吨级以上，8 万吨级以下的船舶）、惠州港 8 号锚地（2 万吨以上，15 万吨以下油轮）、惠州港 9 号锚地（3 万吨以上，15 万吨以下散货船）、惠州港 10 号锚地（3 万吨以上，10 万吨以下船舶）、惠州港 11 号锚地（5

万吨以上，30 万吨以下油轮）、惠州港 12 号锚地（1 万吨以下的货船），总面积 131 万 m²。

大亚湾三面环山，湾内岛屿众多，港口列岛、中央列岛、辣甲列岛等岛棋布湾中，沱泞列岛位于湾口西侧，遮风挡浪，使湾内风轻浪小。湾内水深-5~-10m，水域开阔，底质无淤泥，是良好的港湾锚地，可供各类船舶停泊。惠州港所有锚地中，供油轮停泊的有 6、7、8、10 号锚地，供油船和液化石油气船停泊的 4 号锚地，专供货船停泊的 2、3 号锚地，仅供吃水 5m 以下国内船舶使用的 1 号锚地等。

3.1.3.4 岛礁资源

（1）海岛分布基本情况

根据《2015 年惠州市海岛统计调查公报》调查结果，惠州市海域内共有海岛 162 个，海岛数量约占广东省海岛总数的 8.25%。面积大于 500 平方米海岛 122 个，面积最大的大三门岛面积 4.79 平方公里。全市海岛中，有居民海岛 5 个，分别是大三门岛、小三门岛、大洲头岛、黄毛洲岛和盐洲岛；无居民海岛 157 个，无居民海岛中属领海基点海岛 1 个，已开发利用无居民海岛 5 个。海岛总面积约占全市陆地面积的 0.17%。惠州市海岛主要分布在大亚湾海区中央，呈南北向排列。自北向南有港口列岛、中央列岛、辣甲列岛和沱泞列岛，在澳头湾、平海湾和考洋洲外也有零散分布的海岛。

（2）珊瑚礁分布基本情况

根据《惠州大亚湾石化园区环境影响后评价项目专题报告》调查结果，大亚湾有 25 种以上珊瑚出现，主要分布在大亚湾北部沿海和岛屿附近水深的 2-7.8m 海域内，以 3-6m 处数量较高，分布区内珊瑚覆盖率在 20%-60%左右。具体分布区域主要有亚洲、鸡心岛、鹅洲、锅盖洲、大辣甲和小辣甲岛等岛屿所在海域。由于过度捕捞、盗采珊瑚、沿岸及海底施工和水体污染（包括热污染）等，大亚湾海域珊瑚资源有所退化。

3.1.3.5 滩涂资源

大亚湾沿岸滩涂类型有三类：岩滩、沙滩、泥滩。

岩滩：岩滩与基岩海岸相伴，广泛发育于陡峭岩岸和基岩岬角前沿。岩滩由各种形态的岩礁构成，基底与岩岸相连，岩性与其所处的岩岸相同。大鹏澳南侧的东山和大亚湾的水牛角、大新角等基岩岬角处的花岗岩岩滩，滩宽 22m~47m，平缓向海倾斜。位于柏岗、大王前、鹿咀岗、岭下等基岩岬角处的岩滩，呈岩礁状，由砂岩或泥岩构成，滩宽 25m~48m。大辣甲岛基岩岬角处的火山碎屑岩岩滩，由浪蚀平台构成，岩性为流纹质凝灰角砾岩。

沙滩：沙滩是大亚湾潮间带主要滩地类型，广泛分布于砂砾质海岸。其中又可分为窄带状和片状两种类型。窄带状沙滩：主要分布于大亚湾北侧的霞涌至晓阳一带和东侧的下新至大新角一带等开敞的海湾、大辣甲等岛屿以及大鹏澳和哑铃湾的部分小湾。片状沙滩：大鹏澳的红螺排、龙歧排、大礁及哑铃湾的洋稠、夏屋等地，发育了较宽的片状沙滩，滩宽一般 200m~500m，有的超过 700m。

	泥滩：范和港稔洲东北侧，位于范和港顶端，发育了大亚湾唯一的泥滩。泥滩滩面平坦，除少数潮沟外，微地貌不发育。 3.1.3.6 旅游景观资源 大亚湾旅游资源类型丰富、品质优良，集山、海、泉、林、岛、寺为一体，融自然景观于一身，多个景区列入国家级、省级风景名胜。大亚湾陆域范围的旅游地有霞涌度假旅游区和大亚湾红树林城市湿地公园，周边区县内主要的旅游资源有巽寮滨海旅游区。 （1）霞涌度假旅游区 霞涌位于大亚湾区东部，旅游资源丰富，区域内有许多海域岛屿，海滨沙滩多处。拥有东方夏威夷之称，可供开发的海湾沙滩长约 3 公里。主要景点包括黄金熊猫海岸等。熊猫黄金海岸拥有长达 1.8 公里的优质沙滩，沙滩平缓，沙质洁白，水质清澈，中间夹一弯银色月牙状沙滩，两边各是一条蜿蜒数里的绿色防护带。熊猫金海岸定位为“中国沿海地区第一个商务型海滨休闲度假目的地”，分为四个功能片区，即大众海滨旅游区、文化娱乐区、高尚别墅区、运动休闲区和高尚海滨休憩区。 （2）大亚湾红树林城市湿地公园 大亚湾红树林城市湿地公园位于大亚湾中心区，淡澳河入海口处，为咸淡水交汇的河口湿地，这里保存有一片茂盛的红树林群落。公园总面积约 176 公顷，致力打造“一心、两翼、三区、十景”旅游空间格局，建成具有岭南典型湿地特点，以河口红树林湿地为景观特色，以生态保护、游览观光、休闲健身、科普教育为主要功能的生态公园。大亚湾红树林城市湿地公园的建设，将与虎头山公园、现状红树林公园相互连接反应，产生绿色生态效益，形成未来大亚湾的城市绿肺。 （3）巽寮滨海旅游区 巽寮滨海旅游区位于惠东县巽寮湾，总面积 105 km²。2002 年 1 月，经惠州市政府批准成立巽寮滨海旅游度假区管理委员会，对旅游区实行统一保护、规划和管理。目前已建成巽寮湾度假村、金海湾度假村、广东体育惠东基地等旅游设施，初步具备休闲度假、体育文化、会议、商务旅游等功能。旅游区内拥有得天独厚的滨海旅游资源，总长 20 km 海岸线内，有八个海湾。被誉为“绿色翡翠”、“天赐白金堤”、“动物石景公园”、“东方夏威夷”。 3.1.4 主要环境保护目标概况 （1）大亚湾水产资源省级自然保护区 大亚湾被称为南海水产资源的摇篮和种苗库，是具有高度丰富的海洋生物多样性区域和珍稀种类集中的自然分布区，拥有鱼类 400 余种、贝类 200 多种、甲壳类 100 多种、棘皮类 60 多种和藻类 30 多种。大亚湾水产资源的优势不仅其海洋生物多样性优于国内尺度类同的其他海湾，同时拥有我国唯一的真鲷鱼类繁育场、广东唯一的马氏珍珠贝自然苗场，拥有多种鲷科鱼类、石斑鱼类、龙虾、鲍鱼等名贵种类的幼体密集区，还有多种贝类、甲壳类是大亚湾的特有种类。为此，早在 1983 年广东省人民政府批准建立大亚湾水产资源自然保护区（粤府〔1983〕63 号），
--	--

“大亚湾水产资源自然保护区”位于南海北部，珠江口东侧，是广东中部沿海的一个典型的亚热带溺谷型海湾，东接稔平半岛，与红海湾相接，西连大鹏半岛，与大鹏湾和香港海海域相邻。其地理坐标介于 E114°30′~114°50′，N22°30′~22°51′之间，西部属深圳市，北部和东部属惠州市，面积约 600km²。 为了适应大亚湾地区经济建设的发展，处理好开发利用与保护的关系，加强对大亚湾自然资源的重点保护，根据海洋管理的要求，对大亚湾水产资源自然保护区进行了功能区划。2000 年 2 月，广东省海洋与渔业局和广东省环境保护局联合下发了《关于下发大亚湾水产资源自然保护区功能区划的通知》（粤海水（2000）23 号），并印发了《大亚湾水产资源自然保护区功能区划》。根据保护区功能区划，大亚湾水产资源自然保护区被划分为核心区、缓冲区和实验区三类功能区（具体划分为 5 个核心区、2 个缓冲区和 2 个实验区），总面积 903.7 平方公里。其中核心区 134.3 平方公里，占保护区总面积的 14.86%；缓冲区 174.5 平方公里，占 19.31%；实验区 594.9 平方公里，占 65.83%。 随着大亚湾地区经济建设的发展，为了协调好经济建设与自然保护区的关系，处理好开发利用与保护的关系，根据《中华人民共和国自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》，对大亚湾水产资源自然保护区功能区划进行了修订。2002 年 6 月，广东省海洋与渔业局和广东环境保护局联合下发了《关于下发大亚湾水产资源自然保护区功能区划的通知》（粤海渔（2002）80 号），并印发了修订后的《大亚湾水产资源自然保护区功能区划》。此次修订，主要对北部实验区、西北部核心区和中西部缓冲区进行相应调整，增加了北部实验区面积，相应缩小了西北部核心区和中西部缓冲区面积。修订后，自然保护区仍被划分为 5 个核心区、2 个缓冲区和 2 个实验区，保护区总面积 985 平方公里（含保护区内岛屿面积）。其中核心区 124 平方公里，占保护区总面积的 12.589%；缓冲区 188 平方公里，占 19.086%；实验区 673 平方公里，占 68.325%。 根据修订后的保护区功能区划，除北部实验区水质目标为第二类海水水质外，其他各区均为第一类海水水质。另外，保护区近岸水质目标按《广东省近岸海域环境功能区划》的要求执行。据此规定，大亚湾西北部核心区，即“小鹰嘴至白沙湾”海域属养殖功能区，执行第二类海水水质标准。各功能区的总体管理措施仍按原要求执行。2010 年 5 月 25 日，为支持芒洲岛的开发建设，经广东省人民政府同意，广东省海洋与渔业局批准大亚湾水产资源省级自然保护区中部缓冲区的局部调整（粤海渔函〔2010〕327 号），将芒洲岛海域中部缓冲区 3.4 平方公里调整为实验区。调整后，大亚湾水产资源省级自然保护区面积不变，中部缓冲区减少 3.4 平方公里，北部实验区增加 3.4 平方公里。 2018 年，为解决大亚湾保护区历史问题，协调社区关系，实现自然保护与社区协调发展，保护区申请范围和功能区格局调整，广东省自然资源厅于 2019 年 3 月 6 日批复《广东省自然资源厅关于同意广东大亚湾水产资源省级自然保护区范围和功能区调整的复函》（粤自然资林业函〔2019〕632 号），同意保护区范围和功能区调整，主要调出大亚湾经济开发区沿岸海域、核电
--

取排水口、马鞭洲海域及部分民生需求如渔港及有居民海岛大洲头海域，调整后保护区总面积 985.11km²。

2021 年，为更好地保护广东大亚湾水产资源省级自然保护区的自然资源和生态环境，强化对自然保护区的管理，促进自然保护区管理与重点项目建设协调发展，深圳和惠州两市人民政府向上级申请对保护区部分范围和功能区进行适当的调整。根据《广东省自然资源厅关于同意广东大亚湾水产资源省级自然保护区范围和功能区调整的复函》（粤自然资规〔2021〕1133 号），调整后的保护区总面积为 986.35km²，其中，核心区面积 125.90km²，缓冲区面积 189.76km²，实验区面积 670.69km²，分别占保护区总面积的 12.76%、19.24%、68.00%。

根据《广东大亚湾水产资源省级自然保护区总体规划（2021~2030 年）》，广东大亚湾水产资源省级自然保护区属“海洋和海岸自然生态系统”中的“潮间带生态系统”“海湾生态系统”“岛屿生态系统”，以及“海洋生物物种”中的“海洋珍稀、濒危生物物种”“海洋经济生物物种”类别。主要保护对象分为四大类，分别为：主要水生生物种群；海龟、珊瑚等珍贵、濒危重点保护水生野生动物种群；重要水生生物的产卵场、索饵场；红树林、海藻场、岛礁海洋生态系统以及珊瑚群落。

经识别，本项目不在广东大亚湾水产资源省级自然保护区核心区、缓冲区及实验区范围内。

表 3.1-2 广东大亚湾水产资源省级自然保护区功能区及面积

功能分区		面积（km ² ）	面积占比（%）
核心区	西北部核心区	19.60	12.8
	中部核心区	55.88	
	西南部核心区	5.70	
	南部核心区	28.86	
	海龟保护核心区	15.86	
缓冲区	西北部缓冲区	5.58	19.2
	中南部缓冲区	184.18	
实验区	北部实验区	270.74	68.0
	中部实验区	10.89	
	南部实验区	389.06	
合计		986.35	100.0

	大亚湾周年都有鱼类产卵，但季节差异比较明显，春季和秋季是鱼类繁殖的两个高峰期。 ①主要在 2-4 月产卵的有：圆腹鲱、斑鲙、圆吻海鲙、鲢鱼、长尾大眼鲷、丽叶鲹、蓝圆鲹、竹荚鱼、乌鲳、黄带绯鲤、黄斑蓝子鱼、沙带鱼、带鱼、鲐鱼、刺鲳、印度双鳍鲳、绒纹单角鲀等 17 种，其中少数可能起自冬末或者延续至夏初。 ②主要在 5-7 月产卵的有：裘氏小沙丁、长颌鲚、杜氏鲚、鳗鲡、乳香鱼、鹿斑鲷、细纹鲷、短吻鲷、黄斑鲷、丝鳍单角鲀、棕斑兔头鲀等 11 种，前面 2 种可能起自春末 4 月份。 ③主要在秋季产卵的有：黄吻鲚、龙头鱼和条鲷 3 种。 ④主要在 12-2 月产卵的有：二长棘鲷和真鲷 2 种。 除了上述主要繁殖期以外，尚有部分种类产卵延续的时间比较长，如丽叶鲹、带鱼和棕斑兔头鲀主要在春季和夏季产卵，但可能一直延续到秋季；鹿斑鲷主要在春季和夏季产卵，少数可能延续至秋末冬初；龙头鱼除主要在秋季产卵以外，可能有的在春季进行繁殖。 2) 幼鱼出现时期 大亚湾各月都有幼鱼出现，但出现幼鱼的种数各有不同，以全年的情况看，可大致划分为以下 4 个时期。 ①1-2 月为幼鱼开始出现的时期。这两个月有黄吻鲚、龙头鱼、竹荚鱼、短吻鲷、条鲷 5 种幼鱼群出现。 ②3-5 月为幼鱼增多时期。各月出现幼鱼 4-5 种，主要有脂眼鲱、鲢鱼、二长棘鲷、真鲷、蓝圆鲹、竹荚鱼、短吻鲷、条鲷、带鱼、鲐鱼和印度双鳍鲳等共约 11 种。 ③6-8 月为幼鱼高峰期。各月出现幼鱼 8-12 种，主要有圆腹鲱、裘氏小沙丁、斑鲙、圆吻海鲙、杜氏鲚、长颌鲚、鳗鲡、长尾大眼鲷、乳香鱼、丽叶鲹、蓝圆鲹、乌鲳、细纹鲷、黄带绯鲤、黄斑蓝子鱼、带鱼、丝鳍单角鲀和棕斑兔头鲀等 18 种。此外，7 月份也会出现较多的龙头鱼幼鱼。 ④9-12 月为幼鱼稀少时期。这 4 个月出现黄斑鲷、鹿斑鲷和沙带鱼 3 种幼鱼。此外，龙头鱼、丽叶鲹、乌鲳、带鱼和棕斑兔头鲀的幼鱼出现数量很少，这些鱼类一年中幼鱼出现时间都相当长，可分别延续 4-8 个月，但一般除了大量出现的那一个月以外，其他月份幼鱼数量都很少。 3) “三场一通”情况 根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。 ①南海鱼类产卵场 南海鱼类产卵场分布见图 3.1-2、图 3.1-3，本项目不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。 ②南海北部幼鱼繁育场保护区 南海北部幼鱼繁育场保护区见图 3.1-4、图 3.1-5，南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部
--	--

及北部湾沿岸 40m 等深线水域，保护期为 1-12 月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区范围。

③大亚湾产卵繁育场

大亚湾西北部、中部和湾口西部是大亚湾经济鱼类的 3 处重要的产卵繁育场，具体见图 3.1-6。大亚湾鱼卵和仔稚鱼数量分布时空差异比较明显，春季和秋季是鱼类产卵的两个高峰期。春季密集分布区主要在大亚湾西北部的澳头湾至港口列岛海域（沙鱼洲、亚洲、鹅洲、许洲、白沙洲、马鞭洲），以及大亚湾中部的辣甲列岛海域（赤洲、圆洲、小辣甲和大辣甲等）；秋季密集分布区则主要在大亚湾湾口西侧的东涌至沱泞列岛海域（大三门岛、小三门岛和青洲等）、大亚湾中部的辣甲列岛海域和大亚湾西北部的澳头湾至港口列岛海域。此外，冬季澳头湾至鹅洲一带是斑鰾、鲷科鱼类和褐菖鲉的产卵盛期，鱼卵和仔稚鱼数量往往比秋季还多。本项目不在上述 3 处重要的产卵繁育场。

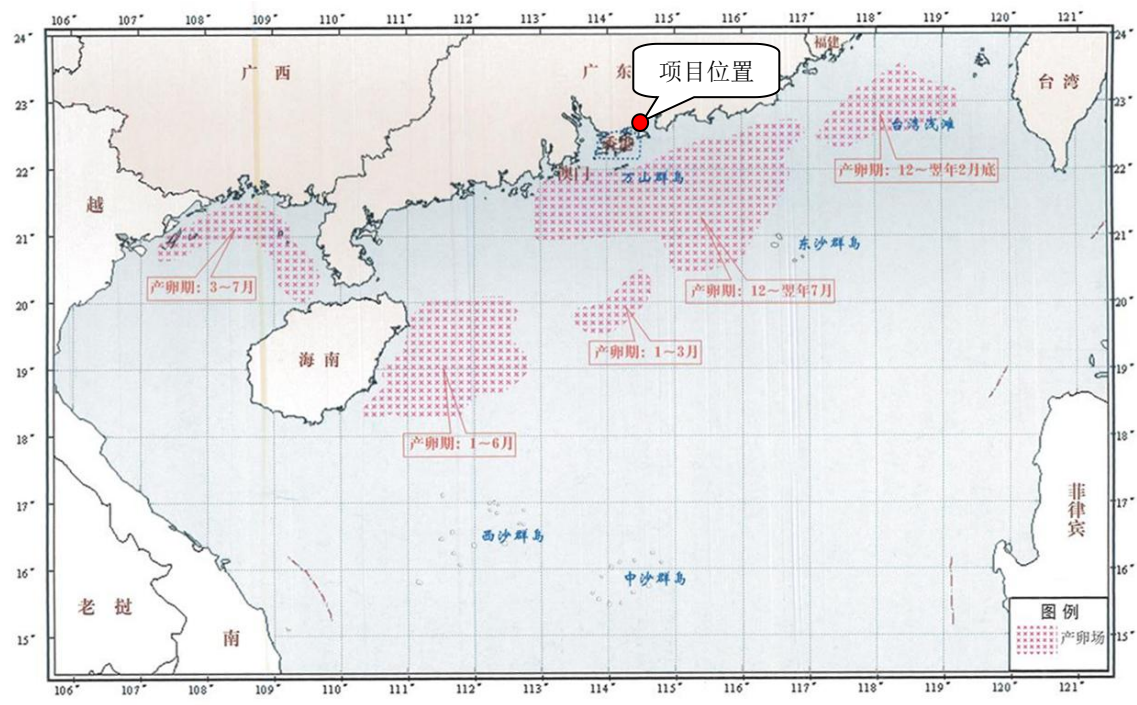


图 3.1-2 南海中上层鱼类产卵场示意图

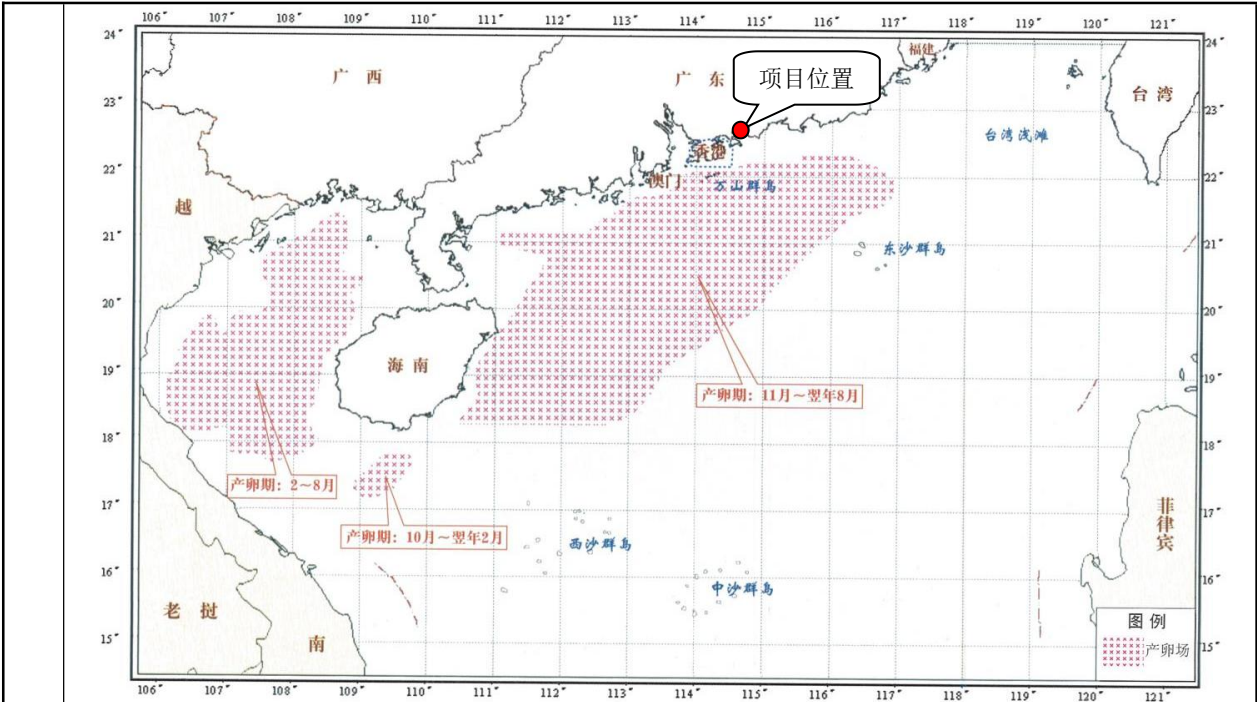


图 3.1-3 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

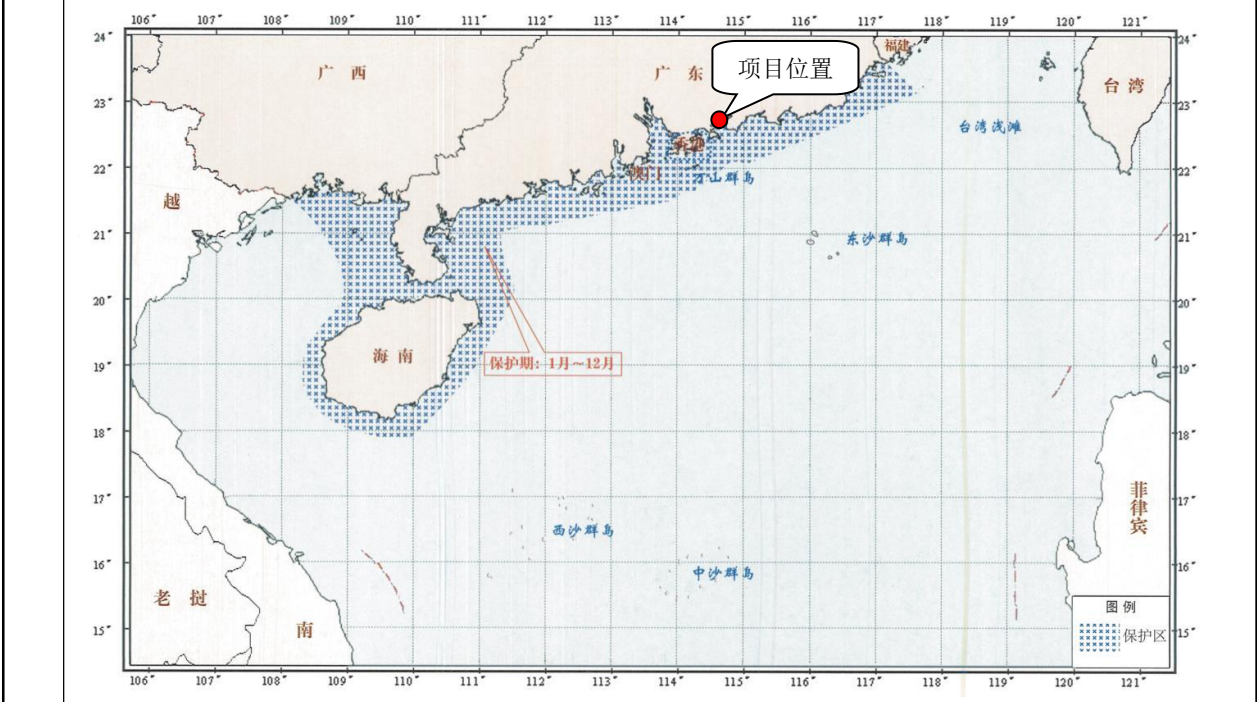
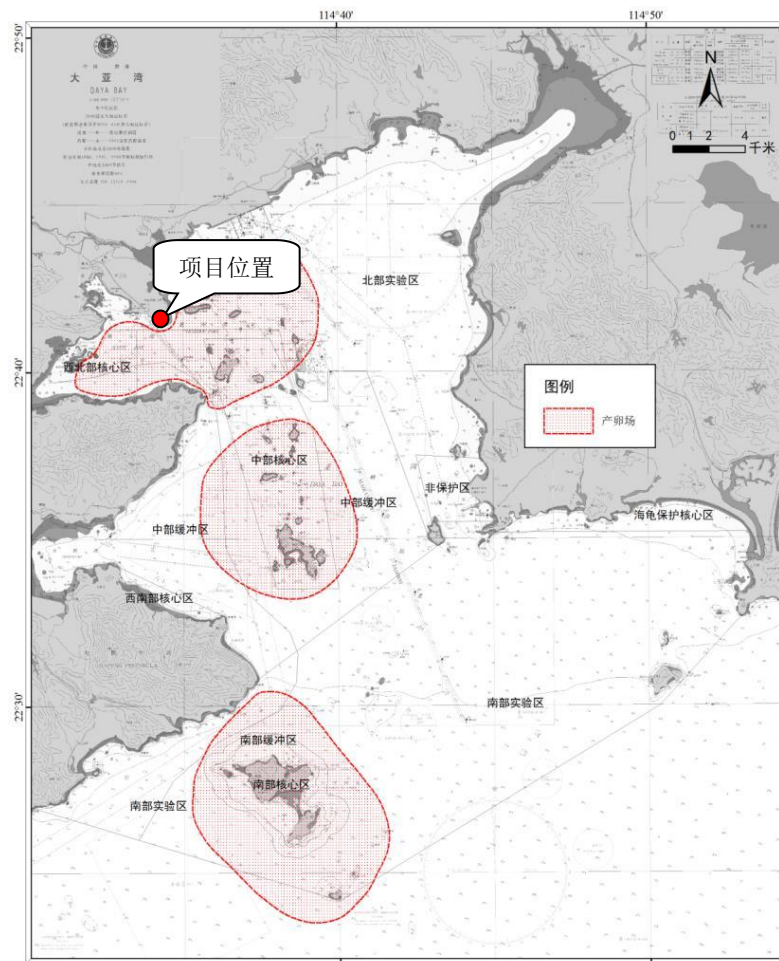
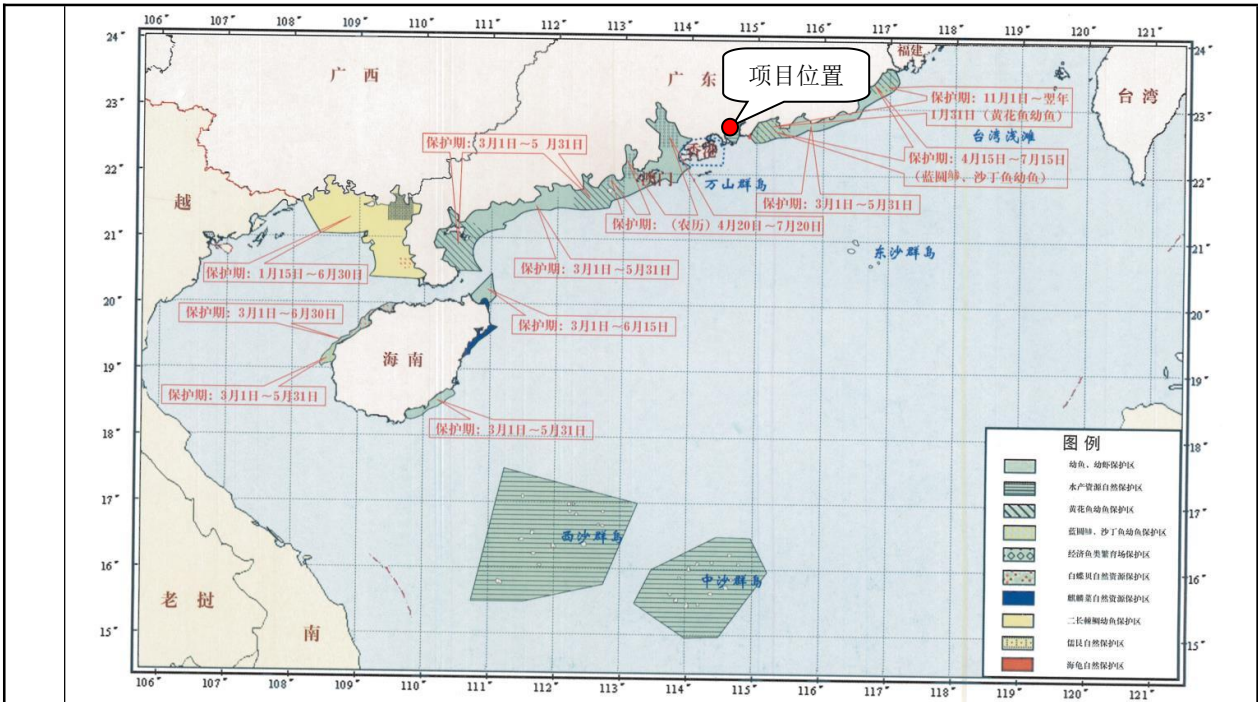


图 3.1-4 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图



(3) 珊瑚生态系统

根据《广东大亚湾水产资源省级自然保护区（西南海域）综合科学考察报告》（调查时间为2020年7月、9月和11月）可知，大亚湾造礁珊瑚的分布不均匀，呈现块状分布。大亚湾西部海域平均覆盖率不到20%；鹅洲、鸡心岛、锅盖洲、白沙洲、圆洲、大辣甲、猛排、赤洲和小辣甲等9个岛屿造礁珊瑚平均覆盖率在25%左右，其中，锅盖洲和大辣甲的造礁珊瑚平均覆盖率最高，超过40%，圆洲和桑洲也有较高的造礁珊瑚平均覆盖率大于25%。鹅洲、鸡心岛和白沙洲的造礁珊瑚平均覆盖率较低，小于10%，但整体来说锅盖洲、圆洲和猛排的造礁珊瑚群落生境良好，与历史资料相比，2020年调查结果显示大亚湾内造礁珊瑚优势种组成发生了变化，大亚湾内造礁珊瑚死亡率、病害率低，造礁珊瑚群落多样性较好，但群落健康状况一般。根据调查发现，造成珊瑚礁死亡的原因可能有潜水、钓鱼游船的随意抛锚等人为活动，核果螺等在造礁珊瑚上活动和聚集，当地水体富营养化程度较高造成的珊瑚退化及城镇生活污水排放、临港工业建设、旅游业发展引起生态环境改变等。

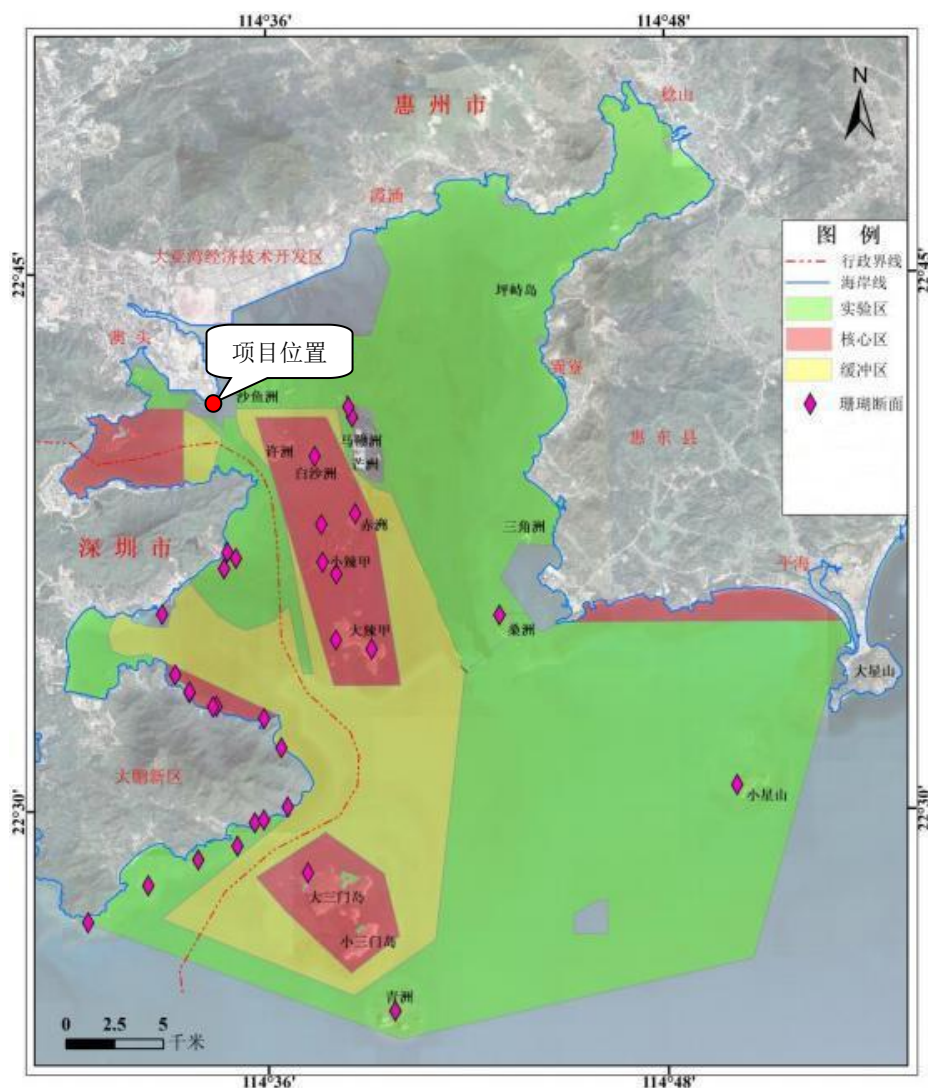


图 3.1-7 2020 年 9 月调查大亚湾珊瑚群落分布图

(4) 红树林资源

根据厦门大学于 2020 年进行的针对广东大亚湾水产资源省级自然保护区红树林的调查结果，大亚湾范和港、淡澳河口、澳头湾、巽寮湾等地拥有总面积约 64.2hm²（纯林面积）的红树林，大亚湾红树林湿地公园红树林和范和港湾顶红树林为连片面积最大的红树林，面积 58.2hm²（纯林面积）。调查中共发现 16 种红树植物，其中真红树植物 9 种，半红树植物 7 种。

大亚湾区域红树林面临的主要问题为：除面积小外，现有红树林还存在林带狭窄及断带的问题，虽然大亚湾红树林湿地公园红树林的长度和宽度都比较大，但是，这些都是人工种植和维护的情况下生长的，而淡澳河口、澳头湾、巽寮湾等野生自然的红树林林带宽度均小于 30m，说明在野外自然条件下，该区域红树林的林带分布狭窄，无法大幅度扩大其分布面积。大亚湾红树林面积小的缺陷不仅使现有红树林对外来干扰的抵御能力大大降低，也阻碍了其生态系统服务功能的充分发挥。调查过程中发现，人工填海、环境污染、外来种危害是造成上述问题的主要原因。

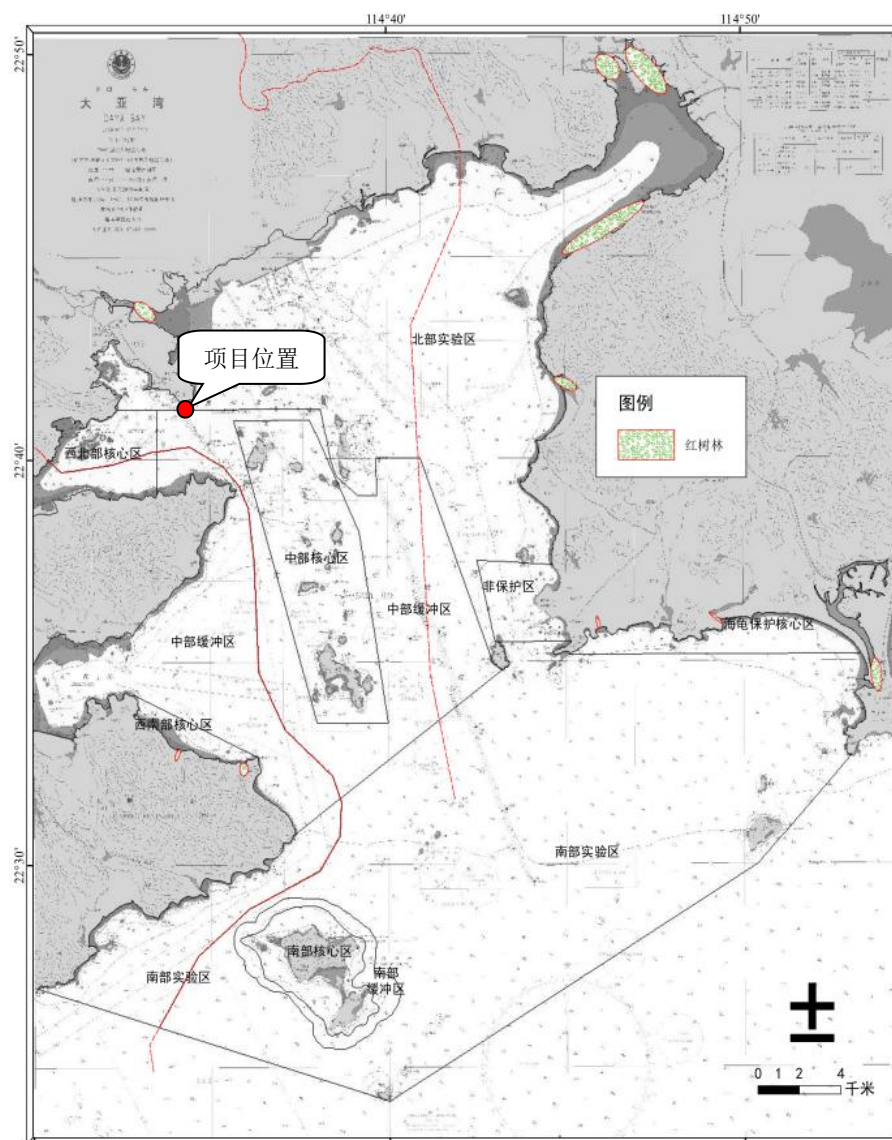


图 3.1-8 大亚湾红树林分布图

3.1.5 环境质量现状调查与评价

3.1.5.1 水文动力环境现状调查与评价

(1) 调查概况

本节引用《广东大亚湾水产资源省级自然保护区海洋环境现状调查与评价报告》(厦门大学, 2021 年 12 月) 中由厦门大学于 2020 年 9 月在项目附近海域进行的秋季大潮期水文观测结果。共设置 5 个潮位监测站位 (T1~T5), 8 个潮流站位 (C1~C8), 站位坐标见表 3.1-3, 站位图见图 3.1-9。

表 3.1-3 水文动力调查站位坐标与观测内容

站位	经度 (E)	纬度 (N)	观测内容
T1	114°38'22.74"	22°28'02.10"	潮位
T2	114°53'36.78"	22°34'18.6"	潮位
T3	114°38'33.60"	22°34'38.46"	潮位
T4	114°38'36.06"	22°40'12.60"	潮位
T5	114°39'18.25"	22°31'01.63"	潮位
C1	114°43'54.37"	22°32'18.67"	潮流、悬浮泥沙
C2	114°46'18.73"	22°33'20.27"	潮流、悬浮泥沙
C3	114°36'23.29"	22°36'02.56"	潮流、悬浮泥沙
C4	114°40'57.47"	22°38'07.33"	潮流、悬浮泥沙
C5	114°43'17.47"	22°38'59.89"	潮流、悬浮泥沙
C6	114°39'33.91"	22°42'10.12"	潮流、悬浮泥沙
C7	114°43'31.37"	22°44'05.68"	潮流、悬浮泥沙
C8	114°39'18.25"	22°31'01.63"	潮流、悬浮泥沙

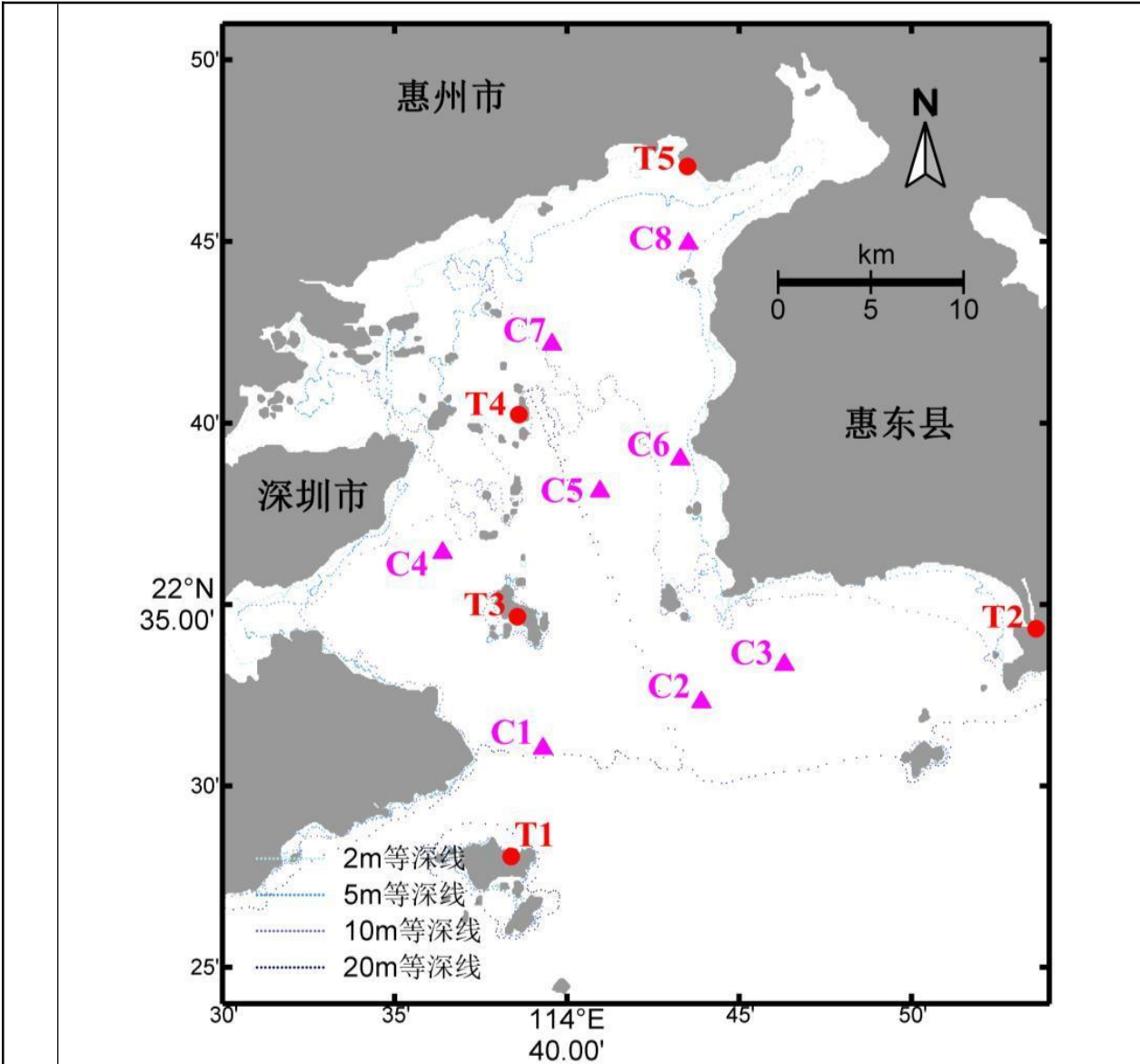


图 3.1-9 海洋水文动力调查站位分布图

(2) 潮位

根据对潮位实测资料进行特征值统计，得到潮汐特征值如表 3.1-4 所示。

T1~T5 站的最高潮位分别为 184cm、158cm、178cm、195cm、213cm；最低潮位分别为-41cm、-52cm、-61cm、-50cm、-62cm；最大潮差分别为 178cm、168cm、212cm、202cm、225cm，平均潮差分别为 104cm、96cm、108cm、117cm、126cm；平均涨潮历时分别为 7.72h、7.79h、7.64h、7.37h、6.93h，平均落潮历时分别为 5.56h、5.42h、5.38h、5.65h、5.68h，平均涨潮历时大于平均落潮历时。综上，大亚湾海域平均潮差由湾口向湾顶逐渐增大，在湾顶达到最大；各站涨潮历时均远大于落潮历时，即湾顶的高潮时要早于湾口，湾顶的低潮时要晚于湾口。

表 3.1-4 各潮位站潮汐特征值统计表

项目	T1 站	T2 站	T3 站	T4 站	T5 站
----	------	------	------	------	------

平均潮位（cm）	77	60	66	80	82
最高潮位（cm）	184	158	178	195	213
最低潮位（cm）	-41	-52	-61	-50	-62
平均高潮位（cm）	126	104	118	137	146
平均低潮位（cm）	23	9	10	21	19
平均潮差（cm）	104	96	108	117	126
最大潮差（cm）	178	168	212	202	225
平均涨潮历时（h）	7.72	7.79	7.64	7.37	6.93
平均落潮历时（h）	5.56	5.42	5.38	5.65	5.68
资料年限	2020 年 9 月 17 日~2020 年 10 月 18 日				

①潮汐性质

根据最主要的日分潮 K_1 、 O_1 两分潮的振幅之和对最主要的半日分潮 M_2 分潮振幅之比值大小把潮汐划分成各种类型。

$$\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 0.5, \text{ 属于正规半日潮;}$$
$$0.5 < \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 2.0, \text{ 属于不正规半日潮;}$$
$$2.0 < \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 4.0, \text{ 属于不正规日潮;}$$
$$\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} > 4.0, \text{ 属于正规日潮。}$$

调查期间，T1~T5 站位的潮型判别数值均大于 0.5 且小于 2，故属于不正规半日潮。

表 3.1-5 各潮位站潮型判别数统计表

站位	T1 站	T2 站	T3 站	T4 站	T5 站
潮型判别数值	1.98	1.99	1.99	1.97	1.91

②基面关系

根据各站的潮位实测资料绘制的基面关系如下图所示。

T1 站平均潮位

77 cm

1985 国家高程基准

431 cm

T1 站仪器零点

T2 站平均潮位

60 cm

1985 国家高程基准

103 cm

T2 站仪器零点

T3 站平均潮位

66 cm

1985 国家高程基准

281 cm

T3 站仪器零点

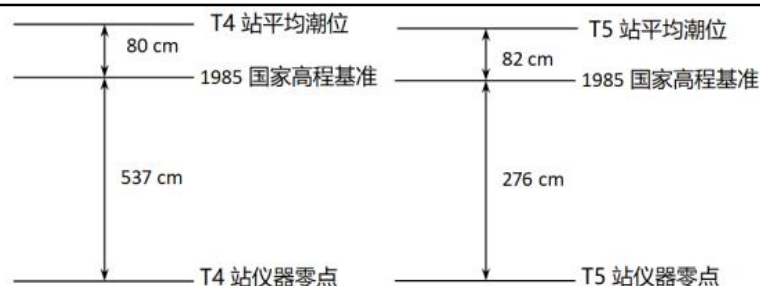


图 3.1-10 各测站基面关系图

(3) 潮流

由各站涨、落潮流垂线平均流矢图（图 3.1-11）可见，该海区的涨、落潮流流向因地而异。C5、C6、C7 和 C8 站位的流向基本与对应的海岸线平行，即涨潮流沿水道深槽方向流向湾顶，落潮流沿相反方向流向湾口。在垂直于水道深槽的方向流速很小，即在涨潮流与落潮流的转流时候流速最小，因此往复流特征比较显著。C1、C2、C3 站位实测潮流表现出较弱的旋转特征，说明这三个站位有一定的旋转流特征。C4 站位潮流特征与其所处的“喇叭口”的地形特征较为对应。

① 实测最大流速

2020 年秋季大潮期各站实测潮流逐时分层流速最大值统计结果见表 3.1-6，整体上大亚湾 8 个站位流速都较弱，所有层位的流速最大值不超过 50cm/s。

C1 站位在表层、0.2H 层、0.4H 层涨潮流速大于落潮流速，在 0.6H 层、0.8H 层、底层涨潮流速小于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在（14~33）cm/s 之间；落潮流最大流速在（16~34）cm/s 之间。C2 站位涨潮流速略大于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在（17~35）cm/s 之间；落潮流最大流速在（12~30）cm/s 之间。C3 站位涨潮流速小于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在（16~33）cm/s 之间；落潮流最大流速在（16~48）cm/s 之间。C4 站位：涨潮流速大于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在（15~42）cm/s 之间；落潮流最大流速在（12~24）cm/s 之间。C5 站位表层、0.2H 层涨潮流速大于落潮流速，在 0.4H 层、0.6H 层、0.8H 层、底层涨潮流速小于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在（23~31）cm/s 之间；落潮流最大流速在（27~32）cm/s 之间。C6 站位：涨潮流速远小于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在（25~31）cm/s 之间；落潮流最大流速在（34~50）cm/s 之间。C7 站位大潮各层涨潮流最大流速在（15~40）cm/s 之间；落潮流最大流速在（34~50）cm/s 之间。C8 站位大潮各层涨潮流最大流速在（25~39）cm/s 之间；落潮流最大流速在（14~38）cm/s 之间。

表 3.1-6 实测海流逐时分层流速最大值统计表

站号	最大值	表层		0.2H 层		0.4H 层		0.6H 层		0.8H 层		底层	
		流速 cm/s	流向。	流速 cm/s	流向。	流速 cm/s	流向。	流速 cm/s	流向。	流速 cm/s	流向。	流速 cm/s	流向。

C1	涨潮	32	294	33	319	24	315	20	321	19	264	14	247
	落潮	18	157	18	232	22	156	32	166	34	161	16	139
C2	涨潮	27	264	23	345	28	342	29	327	35	333	17	328
	落潮	23	106	24	108	28	113	25	126	30	112	12	83
C3	涨潮	22	345	27	334	33	334	18	298	21	29	16	287
	落潮	35	120	45	104	48	106	40	102	33	105	16	105
C4	涨潮	21	15	20	37	26	9	42	18	37	20	15	6
	落潮	12	223	16	136	23	133	24	113	19	176	13	177
C5	涨潮	31	348	31	345	28	352	27	4	23	8	26	314
	落潮	27	189	29	186	30	184	32	181	32	181	30	175
C6	涨潮	27	353	26	360	31	1	29	11	27	17	25	17
	落潮	49	193	50	182	48	180	46	174	39	169	34	163
C7	涨潮	18	12	24	14	28	342	40	17	27	0	15	103
	落潮	19	183	20	181	22	134	21	136	13	171	15	204
C8	涨潮	24	55	25	41	32	38	39	39	29	55	23	30
	落潮	30	234	38	226	29	215	24	222	17	247	14	213

②垂线平均流速、流向

各站垂线平均流速、流向的计算结果见表 3.1-7，各站的涨、落潮流垂线平均流矢量见图 3.1-11。

C1 站位涨潮垂线平均最大流速和落潮垂线平均最大流速相差不大，涨潮最大为 20cm/s，落潮最大为 23cm/s。C2 站位涨潮垂线平均最大流速和落潮垂线平均最大流速相差不大，涨潮最大为 26cm/s，落潮最大为 23cm/s。C3 站位涨潮最大流速小于落潮最大流速，涨潮最大为 26cm/s，落潮最大为 30cm/s。C4 站位涨潮最大流速小于落潮最大流速，涨潮最大为 27cm/s，落潮最大为 44cm/s。C5 站位涨潮最大流速小于落潮最大流速，涨潮最大为 26cm/s，落潮最大为 30cm/s。C6 站位涨潮最大流速小于落潮最大流速，涨潮最大为 27cm/s，落潮最大为 44cm/s。C7 站位涨潮最大流速大于落潮最大流速，涨潮最大为 22cm/s，落潮最大为 14cm/s。C8 站位涨潮最大流速跟落潮最大流速相差不大，大潮期间，涨潮最大为 26cm/s，落潮最大为 24cm/s。

表 3.1-7 实测海流逐时分层流速最大值统计表

站位	C1 站		C2 站		C3 站		C4 站	
	流速 cm/s	流向 °	流速 cm/s	流向 °	流速 cm/s	流向 °	流速 cm/s	流向 °
涨潮最大	20	313	26	333	26	357	27	7
落潮最大	23	162	23	115	30	182	44	177

站位	C5 站		C6 站		C7 站		C8 站	
	流速 cm/s	流向 °	流速 cm/s	流向 °	流速 cm/s	流向 °	流速 cm/s	流向 °
涨潮最大	26	357	27	7	22	20	26	45
落潮最大	30	182	44	177	14	151	24	224

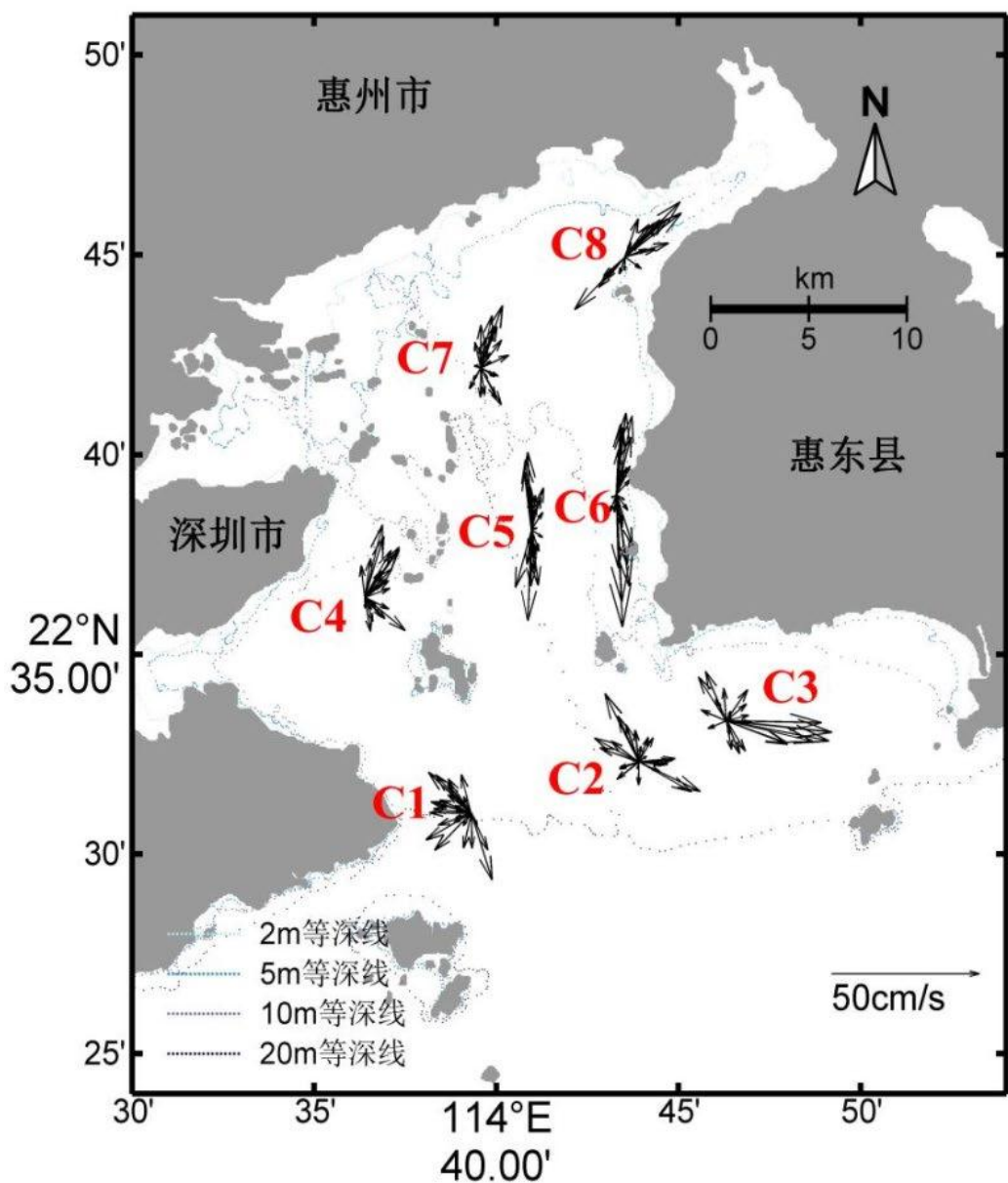


图 3.1-11 垂线平均流矢量平面图

③潮流与潮位的关系

参考两个航次同期观测的潮位资料，比较潮流与潮位的关系见图 3.1-12。由图可见在高、低平潮附近时刻，流速最小；涨、落潮时，流速开始增大。在半潮面附近时刻，流速达到最大。总体上看，潮流跟潮位的变化较一致。

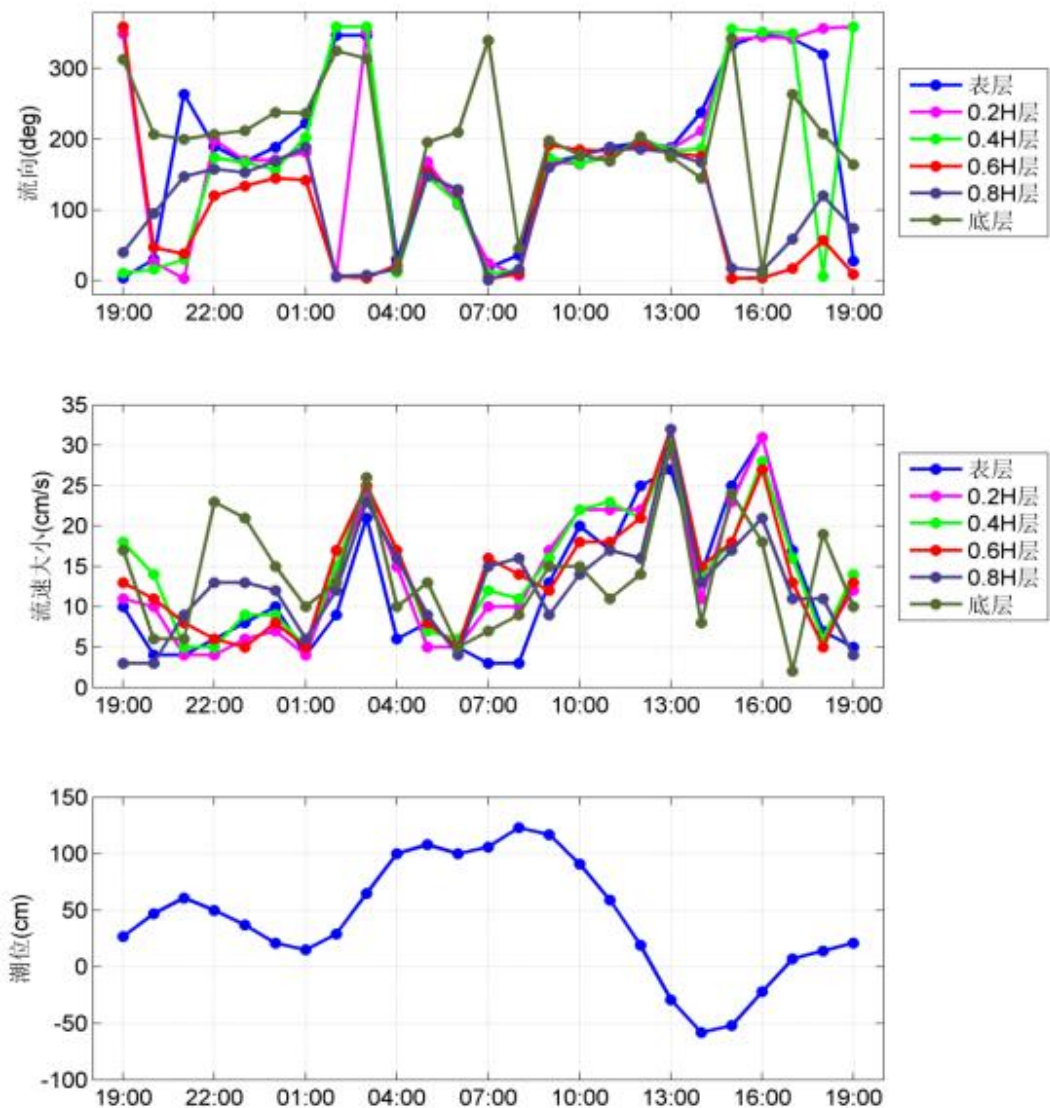


图 3.1-12 大潮期 C5 站位流速过程曲线与 T3 站位潮位过程曲线

④余流

C1 站表层和 0.2H 层的余流较大，为 12cm/s 和 11cm/s。C3 站和 C4 站的 0.6H 层和 0.8H 层的余流也较大，在 10cm/s 以上。余流的最大值并不总是出现在表层。整体上看，除 C2 站位，位于湾口站位的余流大于位于湾内站位的余流。

表 3.1-8 余流分析成果一览表

站位	层次	表	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底
C1	流速 (cm/s)	12	11	8	5	7	3
	流向 (°)	281	295	278	254	218	218
C2	流速 (cm/s)	5	5	4	2	3	1
	流向 (°)	336	349	9	94	50	314
C3	流速 (cm/s)	3	6	9	11	10	3

	流 向（°）	102	98	86	85	91	90
C4	流速（cm/s）	3	2	6	13	13	2
	流 向（°）	7	97	68	49	54	9
C5	流速（cm/s）	2	1	2	3	3	5
	流 向（°）	253	346	31	54	113	229
C6	流速（cm/s）	2	2	2	4	4	4
	流 向（°）	229	146	116	115	103	122
C7	流速（cm/s）	2	1	5	8	7	2
	流 向（°）	217	107	43	42	33	234
C8	流速（cm/s）	3	6	7	7	4	2
	流 向（°）	55	68	64	45	28	45

（4）含沙量和粒径分析

①含沙量特征统计

含沙量最大值出现在 C2 站位（底层），为 0.0594kg/m³，最小值出现在 C1 站位（中层）、C3 站位（底层）和 C5 站位（表层），含沙量为 0.0002kg/m³。8 个调查站位平均含沙量介于 0.0036~0.0082kg/m³，全海区平均含沙量为 0.0064kg/m³。

表 3.1-9 各站含沙量特征值统计成果表

站 位	最大值（kg/m ³ ）	最小值（kg/m ³ ）	平均值（kg/m ³ ）
C1	0.0197	0.0002	0.0043
C2	0.0594	0.0015	0.0083
C3	0.0448	0.0002	0.0059
C4	0.0296	0.0003	0.0065
C5	0.0166	0.0002	0.0036
C6	0.0357	0.0006	0.0078
C7	0.0300	0.0003	0.0074
C8	0.0262	0.0019	0.0075
全海区	0.0594	0.0002	0.0064

②垂线平均含沙量

垂线平均含沙量最大值出现在 C2 站，为 0.0078kg/m³；最小值出现在 C5 站，为 0.0033kg/m³。

表 3.1-10 各站位各层次含沙量特征值表

站号	特征值	含沙量（kg/m ³ ）		
		表层	中层	底层

C1	最大值	0.0108	0.0090	0.0197
	最小值	0.0008	0.0002	0.0015
	平均值	0.0037	0.0035	0.0047
C2	最大值	0.0112	0.0117	0.0594
	最小值	0.0019	0.0017	0.0015
	平均值	0.0049	0.0049	0.0083
C3	最大值	0.0072	0.0084	0.0448
	最小值	0.0016	0.0005	0.0002
	平均值	0.0041	0.0040	0.0059
C4	最大值	0.0090	0.0087	0.0296
	最小值	0.0009	0.0003	0.0019
	平均值	0.0042	0.0038	0.0076
C5	最大值	0.0088	0.0080	0.0166
	最小值	0.0002	0.0003	0.0008
	平均值	0.0035	0.0033	0.0038
C6	最大值	0.0111	0.0357	0.0333
	最小值	0.0008	0.0006	0.0028
	平均值	0.0056	0.0078	0.0073
C7	最大值	0.0233	0.0285	0.0300
	最小值	0.0003	0.0012	0.0004
	平均值	0.0065	0.0071	0.0074
C8	最大值	0.0134	0.0124	0.0262
	最小值	0.0019	0.0029	0.0025
	平均值	0.0064	0.0065	0.0077

③含沙量时空变化

周日变化：大部分站位的悬沙含量受到潮流影响，其高值出现于涨、落急时段，其低值出现于高、低平潮时段。

空间变化：各站位的平均含沙量最大值是 C2 站位，为 0.0086kg/m³；其次为 C6、C7 和 C8 站位，含沙量平均值分别为 0.0077kg/m³、0.0074kg/m³、0.0076kg/m³；其余各站稍小，含沙量平均值介于 0.0033~0.0061kg/m³ 之间。

④悬沙粒径

8 个站位的悬沙 d₅₀ 在 0.0140~0.1409mm 范围内，平均为 0.0950mm。

3.1.5.2 海洋环境质量现状调查与评价

(1) 调查概况

本节内容引用广东创蓝海洋科技有限公司编制的《惠州市大亚湾秋季海洋环境现状调查报告》，由广东创蓝海洋科技有限公司于2023年11月28日~11月30日（秋季）在大亚湾海域开展了海洋环境现状调查。

调查选取位于大亚湾湾内的水质调查站位23个，沉积物调查站位12个，海洋生态（包括渔业资源）及生物质量站位14个，潮间带调查断面3条，海洋水质、沉积物、海洋生态站点及坐标分别见表3.1-10、表3.1-11、表3.1-12、图3.1-13。

表 3.1-10 2023 年秋季大亚湾海域调查站位坐标一览表

站位	坐标		调查内容		
	经度 (E)	纬度 (N)	水质	沉积物	海洋生态
S2	114°32'46.24"	22°41'41.85"	√	√	√
9	114°34'21.98"	22°40'45.02"	√		
19	114°36'33.27"	22°40'40.56"	√		
28	114°36'1.84"	22°38'30.04"	√	√	√
34	114°37'55.88"	22°37'51.07"	√	√	√
36	114°35'13.14"	22°36'51.74"	√	√	√
42	114°37'22.35"	22°35'49.04"	√		
43	114°35'35.23"	22°35'14.87"	√	√	√
50	114°38'1.12"	22°33'46.86"	√	√	√
51	114°36'28.02"	22°33'18.95"	√	√	√
Z1	114°38'24.57"	22°44'37.11"	√	√	√
Z2	114°40'50.89"	22°45'45.64"	√		
Z3	114°38'47.14"	22°42'9.83"	√		√
Z4	114°41'32.04"	22°43'31.25"	√	√	√
Z5	114°39'57.07"	22°40'12.65"	√	√	√
Z6	114°42'22.47"	22°41'16.08"	√		
Z7	114°40'54.89"	22°38'24.12"	√		
Z8	114°42'57.66"	22°38'54.89"	√		
Z9	114°40'14.28"	22°36'44.33"	√		√
Z10	114°43'13.11"	22°36'54.23"	√	√	√
Z11	114°40'56.19"	22°34'54.38"	√		
Z12	114°43'43.28"	22°34'36.61"	√		

Z13	114°36'29.53"	22°42'58.63"	√	√	√
表 3.1-11 2023 年秋季大亚湾海域潮间带调查站位坐标一览表					
站位	断面起点坐标		断面终点坐标		
	经度（E）	纬度（N）	经度（E）	纬度（N）	
C1	114°33'56.80"	22°43'16.34"	114°33'54.83"	22°43'17.70"	
C2	114°44'49.30"	22°44'49.05"	114°44'48.32"	22°44'51.13"	
C3	114°44'36.72"	22°37'55.12"	114°44'38.77"	22°37'55.21"	
表 3.1-12 2023 年秋季大亚湾海域游泳动物调查站位坐标一览表					
站位	起点坐标		终点坐标		
	经度（E）	纬度（N）	经度（E）	纬度（N）	
S2	114°32'46.53"	22°41'41.11"	114°34'20.48"	22°40'44.26"	
28	114°36'2.16"	22°38'30.12"	114°35'13.02"	22°36'51.05"	
34	114°37'56.12"	22°37'50.28"	114°37'11.42"	22°39'12.05"	
36	114°35'13.25"	22°36'51.88"	114°35'34.23"	22°35'13.62"	
43	114°35'34.51"	22°35'14.02"	114°36'27.08"	22°33'17.14"	
50	114°38'1.18"	22°33'46.38"	114°37'22.15"	22°35'44.26"	
51	114°36'26.58"	22°33'16.05"	114°38'1.22"	22°33'46.08"	
Z1	114°38'35.12"	22°43'52.53"	114°41'31.37"	22°43'30.24"	
Z3	114°39'58.23"	22°39'11.17"	114°39'27.74"	22°41'3.24"	
Z4	114°41'36.37"	22°42'30.55"	114°41'36.28"	22°40'30.43"	
Z5	114°40'13.28"	22°36'43.33"	114°39'58.16"	22°39'11.42"	
Z9	114°43'06.22"	22°37'57.42"	114°40'13.64"	22°36'43.34"	
Z10	114°41'36.12"	22°40'31.23"	114°43'06.52"	22°37'57.52"	
Z13	114°36'30.52"	22°42'59.53"	114°38'35.28"	22°43'52.87"	

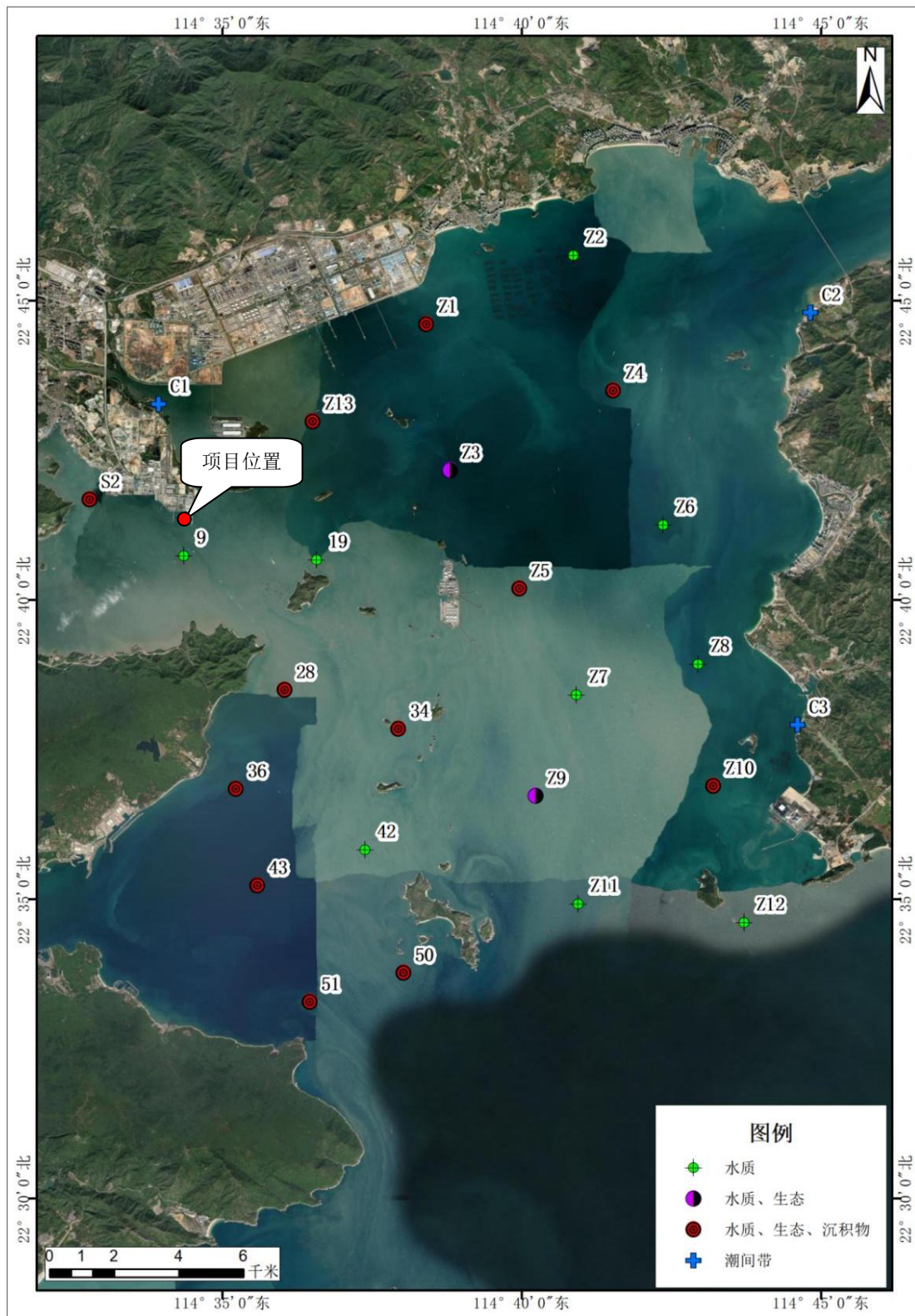


图 3.1-13 2023 年秋季大亚湾海域游调查站位分布图

(2) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划》（2011-2020 年）、《惠州市海洋功能区划》（2013-2020 年）、《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府函〔1999〕68 号）、《关于对调整惠州市惠东县部分近

岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函〔2006〕969号）、《关于对惠州市局部调整大亚湾近岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函〔2007〕2号），《关于对惠州市调整近岸海域环境功能区划的批复》（粤办函〔2006〕407号）、《广东省人民政府办公厅关于调整惠州市部分近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2012〕782号）中各个海洋功能区内的环境保护要求，各站位及其所属的海洋功能区及水质执行标准详见表 3.1-13，调查站位与海洋功能区划叠加图详见图 3.1-14。

表 3.1-13 调查站位广东省海洋功能区划和评价标准

调查站位	广东省海洋功能区划	执行标准
S2、9、Z1、Z13	惠州港口航运区	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
Z2~Z12、19、28、34、36、42、43、50、51	大亚湾海洋保护区	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

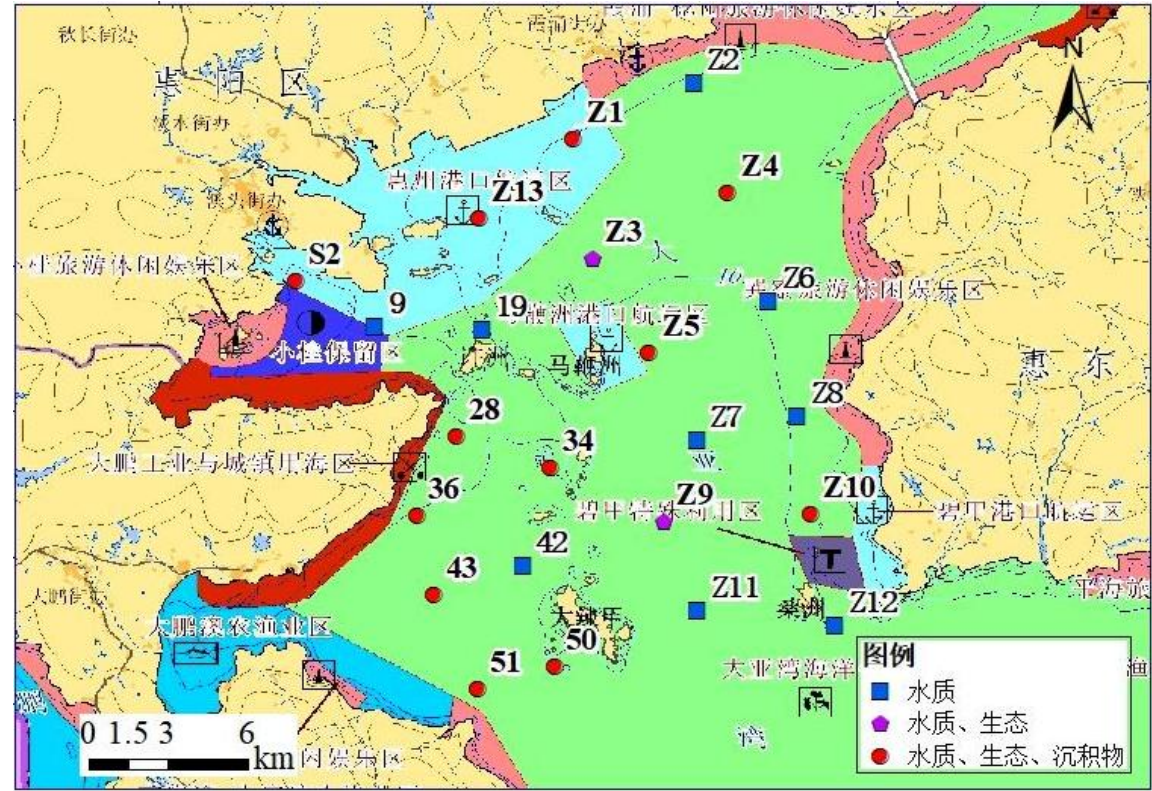


图 3.1-14 调查站位与广东省海洋功能区划叠加图

(3) 调查内容与评价

1) 海水水质

①调查项目

海水水质调查内容：水温、pH 值、溶解氧（DO）、盐度、化学需氧量（COD）、悬浮物、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、无机氮、活性磷酸盐、石油类、生化耗氧量（BOD）、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬、硫化物、挥发酚及粪大肠菌群。

②采样及分析方法

除油类只取表层水样外，其余项目的采集均按以下要求进行：当水深≤10m 时，只采取表层样；当 10m<水深≤25m 时，采表层和底层水样；当 25m<水深≤50m，采表层、中层和底层水样；当水深>50 m 时，采表层、10 m、30 m 和底层水样。其中表层为距表面 0.5m，中层为离底部 0.6h（h 为水深），底层为离底 2.0m。

现场样品采集、贮存与运输等要求按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）等相关要求进行。

海水水质现状的分析检测依据、检出限、仪器信息见表 3.1-14。

表 3.1-14 海水环境要素分析及检出限

检测项目	分析方法	检出限	规范性引用文件
水深	水深仪	—	GB 17378.4-2007
温度	表层水温表法	—	GB 17378.4-2007
pH 值	pH 计法	—	GB 17378.4-2007
盐度	盐度计法	—	GB 17378.4-2007
悬浮物	重量法	—	GB 17378.4-2007
DO（溶解氧）	碘量法	—	GB 17378.4-2007
COD _{Mn}	碱性高锰酸钾法	0.07mg/L	GB 17378.4-2007
BOD ₅	五日培养法	0.018mg/L	GB 17378.4-2007
石油类	紫外分光光度法	0.0007mg/L	GB 17378.4-2007
NO ₃ -N（硝酸盐）	镉柱还原法	0.0022mg/L	GB 17378.4-2007
NO ₂ -N（亚硝酸盐）	萘乙二胺分光光度法	0.0006mg/L	GB 17378.4-2007
NH ₄ ⁺ -N（氨氮）	次溴酸盐氧化法	0.0025mg/L	GB 17378.4-2007
PO ₄ ³⁻ -P（磷酸盐）	磷钼蓝分光光度法	0.0001mg/L	GB 17378.4-2007
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.2μg/L	GB 17378.4-2007
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	1.10μg/L	GB 17378.4-2007
粪大肠菌群	发酵法	20MPN/L	GB 17378.4-2007
汞	原子荧光法	0.003μg/L	GB 17378.4-2007
砷	原子荧光法	0.50μg/L	GB 17378.4-2007
铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.20μg/L	GB 17378.4-2007
铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L	GB 17378.4-2007
镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L	GB 17378.4-2007
锌	火焰原子吸收分光光度法	3.1μg/L	GB 17378.4-2007
铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L	GB 17378.4-2007

③评价方法

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.3-2018）所推荐的单项水质参数法进行评价。

A.采用单因子指数法对水质现状进行评价，污染指数（ P_i ）大于 1 表示超过了规定的水质标准。各监测项目（除 pH、DO 外）的污染指数计算公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：

S_i ——单因子污染指数；

C_i ——实际监测值；

C_{si} ——评价标准值。

B.pH 的标准指数为：

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

式中：

pH——实际监测；

pH_{su} ——评价标准值 pH 值上限；

pH_{sd} ——评价标准值 pH 值下限。

C.DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, DO_j \geq DO_f, S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j}, DO_j < DO_f$$

式中：

DO_j ——第 j 点的溶解氧实测值，mg/L；

DO_f ：饱和溶解氧浓度 mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ，对于盐度较高的海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

DO_s ——溶解氧的地表水质标准，mg/L；

S——使用盐度符号，量纲为 1；T：水温，℃。

④调查结果与评价

海水水质调查结果见表 3.1-15，监测海区各监测点水质评价因子的标准指数见表 3.1-16。

本次调查中：水温的范围介于（22.5~26.1）℃，平均值为 23.6℃，最小值出现在 Z4 号站表层，最大值出现在 36 号站表层；pH 的范围介于 8.08~8.20，平均值为 8.15，最小值出现在 Z2 号站表层，最大值出现在 9 号站表层；溶解氧的范围介于（6.67~7.42）mg/L，平均值为 7.02mg/L，最小值出现在 Z7 号站底层、Z10 号站表层，最大值出现在 Z4 号站表层；盐度的范围介于 32.2344~33.1517，平均值为 32.8683，最小值出现在 Z2 号站表层，最大值出现在 51 号站底层；

COD_{Mn} 的范围介于 (0.48~1.11) mg/L, 平均值为 0.75mg/L, 最小值出现在 Z5 号站表层, 最大值出现在 9 号站表层; 悬浮物的范围介于 (1.7~7.0) mg/L, 平均值为 3.6mg/L, 最小值出现在 36 号站表层, 最大值出现在 Z6 号站底层; 亚硝酸盐的范围介于 (0.0010~0.0165) mg/L, 平均值为 0.0036mg/L, 最小值出现在 Z6 号站底层、Z11 号站底层、Z12 号站底层, 最大值出现在 50 号站表层; 硝酸盐的范围介于 (0.0084~0.0611) mg/L, 平均值为 0.0230mg/L, 最小值出现在 50 号站表层, 最大值出现在 Z12 号站底层; 氨氮的范围介于 (<0.0025~0.0047) mg/L, 平均值为 0.0017mg/L, 最大值出现在 34 号站表底层, 43 号站表底层、50 号站表层、Z6 号站底层有检出, 其余站位均未检出 (<0.0025mg/L); 无机氮的范围介于 (0.0131~0.0633) mg/L, 平均值为 0.0284mg/L, 最小值出现在 28 号站表层, 最大值出现在 Z12 号站底层; 活性磷酸盐的范围介于 (0.0043~0.0075) mg/L, 平均值为 0.0062mg/L, 最小值出现在 S2 号站表层, 最大值出现在 28 号站表层; 油类的范围介于 (<0.0035~0.0116) mg/L, 平均值为 0.0053mg/L, 最小值出现在 28 号站、34 号站、42 号站表层、43 号站、50 号站、51 号站 (均未检出), 最大值出现在 Z13 号站表层; BOD₅ 的范围介于 (0.27~1.13) mg/L, 平均值为 0.66mg/L, 最小值出现在 50 号站底层, 最大值出现在 19 号站表层; 铜的范围介于 (0.49~1.72) μg/L, 平均值为 1.03 μg/L, 最小值出现在 28 号站表层, 最大值出现在 Z7 号站表层; 铅的范围介于 (0.09~0.33) μg/L, 平均值为 0.16 μg/L, 最小值出现在 36 号站表层、Z11 号站底层, 最大值出现在 Z13 号站表层; 镉的范围介于 (<0.01~0.07) μg/L, 平均值为 0.01 μg/L, 最小值出现在 9 号站、28 号站底层、34 号站表底层、42 号站表层、50 号站底层、51 号站表底层、Z5 号站表底层、Z8 号站底层、Z9 号站底层、Z11 号站表层、Z12 号站表底层 (均未检出), 最大值出现在 Z13 号站表层; 锌的范围介于 (11.5~23.2) μg/L, 平均值为 16.3 μg/L, 最小值出现在 36 号站表层, 最大值出现在 Z1 号站表层; 总铬在各站位均未检出 (<0.40 μg/L), 平均值<0.40 μg/L; 砷介于 (0.55~0.85) μg/L, 平均值 0.73 μg/L。最小值出现在 S2 号站表层, 最大值出现在 Z10 号站表层、Z11 号站底层; 汞在各站位均未检出 (<0.007 μg/L), 平均值<0.007 μg/L; 硫化物的范围介于 (0.39~0.66) μg/L, 平均值为 0.56 μg/L, 最小值出现在 50 号站表层, 最大值出现在 28 号站表层; 挥发酚的范围介于 (<1.10~2.43) μg/L, 平均值为 0.95 μg/L, 最大值出现在 Z12 号站表层, 最小值出现在大部分站位 (<1.10 μg/L); 粪大肠菌群在各站位均未检出 (<20MPN/L), 平均值<20MPN/L。

评价结果显示: 调查站位仅 BOD₅ 和锌出现超标情况, 超标率均为 5.56%, BOD₅ 在 19 号站和 42 号站表层轻微超过一类标准, 但符合二类标准; 锌在 Z3 号站和 Z10 号站轻微超过一类标准, 但符合二类标准。超标原因可能是大亚湾附近站位来往船只多, 易受到渔船上污水排放和陆域污染物排放影响, 加上部分站位出现赤潮, 赤潮种大量繁殖, BOD₅ 和锌容易出现污染随机性的状况。其余指标 pH、溶解氧、COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐、油类、铜、铅、镉、总铬、砷、汞、硫化物、挥发酚等指标均满足各功能区所要求的水质标准。总体来说, 本次项目所在海域水质监测指标显示海水水质质量良好。

表 3.1-15 (a) 2023 年秋季大亚湾海域水质调查结果一览表

站号	水深 (m)	层次 (m)	水温 (℃)	pH	溶解氧 (mg/L)	盐度	COD _{Mn} (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)	油类 (mg/L)
S2	5.3	0.5	23.0	8.17	6.86	32.6318	1.01	3.4	0.0025	0.0223	<0.0025	0.0247	0.0043	0.0066
9	5.4	0.5	22.8	8.20	7.23	32.6119	1.11	4.0	0.0015	0.0272	<0.0025	0.0287	0.0052	0.0044
19	6.7	0.5	23.9	8.16	7.10	32.9398	0.81	3.6	0.0058	0.0232	<0.0025	0.0290	0.0062	0.0044
28	7.8	0.5	24.6	8.16	7.13	33.0782	0.81	3.2	0.0022	0.0097	<0.0025	0.0119	0.0075	<0.0035
34	13.2	0.5	24.3	8.16	7.04	33.0668	0.73	2.2	0.0072	0.0106	0.0047	0.0225	0.0049	<0.0035
		11.2	23.8	8.14	6.74	33.0379	0.92	4.6	0.0040	0.0170	0.0047	0.0257	0.0068	/
36	11.6	0.5	26.1	8.14	7.01	33.0843	0.57	1.7	0.0011	0.0569	<0.0025	0.0580	0.0054	0.0077
		9.6	23.9	8.15	6.89	33.1107	0.89	5.4	0.0044	0.0142	<0.0025	0.0186	0.0066	/
42	13.9	0.5	24.0	8.18	7.34	33.0616	0.73	3.3	0.0018	0.0217	<0.0025	0.0235	0.0065	<0.0035
		11.9	23.7	8.15	6.70	33.0628	0.75	5.1	0.0058	0.0118	<0.0025	0.0176	0.0070	/
43	14.8	0.5	23.7	8.16	7.36	33.1072	0.64	3.2	0.0018	0.0305	0.0036	0.0358	0.0047	<0.0035
		12.8	23.6	8.15	6.86	33.1036	0.85	3.8	0.0031	0.0320	0.0036	0.0387	0.0063	/
50	16.9	0.5	23.1	8.14	6.89	33.1345	0.49	3.0	0.0165	0.0084	<0.0025	0.0249	0.0071	<0.0035
		14.9	23.1	8.14	6.86	33.0766	0.69	5.0	0.0069	0.0211	0.0044	0.0325	0.0072	/
51	17.4	0.5	23.3	8.15	6.89	33.1359	0.74	3.0	0.0091	0.0524	<0.0025	0.0615	0.0060	<0.0035
		15.4	23.1	8.16	6.78	33.1517	0.49	4.0	0.0085	0.0244	<0.0025	0.0329	0.0058	/
Z1	7.0	0.5	24.5	8.12	7.26	32.5340	0.71	4.4	0.0014	0.0337	<0.0025	0.0351	0.0063	0.0115
Z2	7.1	0.5	22.6	8.08	6.99	32.2344	0.72	3.2	0.0013	0.0165	<0.0025	0.0178	0.0070	0.0060
Z3	9.5	0.5	23.9	8.18	7.36	32.6275	0.70	2.8	0.0070	0.0289	<0.0025	0.0359	0.0052	0.0062
Z4	9.6	0.5	22.5	8.17	7.42	32.4850	0.77	6.2	0.0039	0.0252	<0.0025	0.0291	0.0065	0.0063

Z5	11.4	0.5	23.9	8.13	6.93	32.8759	0.48	2.3	0.0018	0.0115	<0.0025	0.0133	0.0066	0.0058
		9.4	23.8	8.13	6.93	32.8452	0.61	3.0	0.0022	0.0320	<0.0025	0.0342	0.0057	/
Z6	10.6	0.5	22.7	8.18	7.25	32.6791	0.76	3.8	0.0016	0.0239	<0.0025	0.0254	0.0065	0.0048
		8.6	22.8	8.17	7.38	32.6428	0.73	7.0	0.0010	0.0233	0.0033	0.0276	0.0055	/
Z7	12.5	0.5	24.0	8.12	6.94	32.8947	0.73	3.4	0.0014	0.0120	<0.0025	0.0134	0.0061	0.0047
		10.5	23.6	8.12	6.67	32.8805	0.56	4.2	0.0015	0.0144	<0.0025	0.0159	0.0065	/
Z8	10.9	0.5	22.7	8.15	7.19	32.6318	0.85	3.5	0.0059	0.0230	<0.0025	0.0289	0.0071	0.0064
		8.9	22.7	8.15	7.41	32.6368	0.85	4.5	0.0028	0.0141	<0.0025	0.0169	0.0053	/
Z9	15	0.5	24.1	8.14	6.90	32.9352	0.61	3.4	0.0020	0.0127	<0.0025	0.0147	0.0068	0.0062
		13.0	24.0	8.14	6.95	32.9289	0.79	3.8	0.0018	0.0109	<0.0025	0.0127	0.0067	/
Z10	9.1	0.5	23.2	8.14	6.67	32.8386	0.72	3.0	0.0060	0.0184	<0.0025	0.0244	0.0063	0.0079
Z11	16.8	0.5	23.8	8.14	6.80	32.9374	0.87	2.3	0.0013	0.0138	<0.0025	0.0151	0.0067	0.0060
		14.8	23.3	8.14	6.69	32.9622	0.97	3.8	0.0010	0.0264	<0.0025	0.0275	0.0067	/
Z12	15.8	0.5	23.6	8.13	6.95	32.9059	0.85	2.8	0.0011	0.0156	<0.0025	0.0167	0.0057	0.0055
		13.8	23.3	8.13	7.06	32.9331	0.60	3.6	0.0010	0.0611	<0.0025	0.0621	0.0063	/
Z13	5.6	0.5	22.9	8.19	7.30	32.4529	0.79	2.8	0.0014	0.0286	<0.0025	0.0300	0.0060	0.0116
最小值	/	/	22.5	8.08	6.67	32.2344	0.48	1.7	0.0010	0.0084	<0.0025	0.0131	0.0043	<0.0035
最大值	/	/	26.1	8.20	7.42	33.1517	1.11	7.0	0.0165	0.0611	0.0047	0.0633	0.0075	0.0116
平均值	/	/	23.6	8.15	7.02	32.8683	0.75	3.6	0.0036	0.0230	0.0017	0.0284	0.0062	0.0053
注：“<”表示小于检测限值，“/”表示未检测该参数。														

表 3.1-15 (b) 2023 年秋季大亚湾海域水质调查结果一览表

站号	BOD ₅ (mg/L)	铜 (μg/L)	铅 (μg/L)	镉 (μg/L)	锌 (μg/L)	总铬 (μg/L)	砷 (μg/L)	汞 (μg/L)	硫化物 (μg/L)	挥发酚 (μg/L)	粪大肠菌群 (MPN/L)
----	-------------------------	----------	----------	----------	----------	-----------	----------	----------	------------	------------	---------------

S2	0.91	1.47	0.20	0.02	20.2	<0.40	0.55	<0.007	0.59	1.15	<20
9	0.81	1.03	0.14	<0.01	14.8	<0.40	0.74	<0.007	0.60	2.31	<20
19	1.13	0.85	0.14	0.03	14.7	<0.40	0.76	<0.007	0.58	<1.10	<20
28	0.68	0.49	0.13	<0.01	11.7	<0.40	0.79	<0.007	0.66	<1.10	<20
34	0.66	0.95	0.20	<0.01	15.3	<0.40	0.74	<0.007	0.59	<1.10	<20
	0.40	0.75	0.13	<0.01	12.9	<0.40	0.76	<0.007	0.59	<1.10	<20
36	0.59	0.77	0.09	0.01	11.5	<0.40	0.67	<0.007	0.58	<1.10	<20
	0.57	1.35	0.12	0.01	12.7	<0.40	0.73	<0.007	0.57	<1.10	<20
42	1.07	1.25	0.15	<0.01	12.6	<0.40	0.72	<0.007	0.56	<1.10	<20
	0.44	0.62	0.15	0.02	14.3	<0.40	0.77	<0.007	0.58	<1.10	<20
43	0.90	0.78	0.19	0.01	11.7	<0.40	0.72	<0.007	0.57	2.18	<20
	0.46	0.72	0.15	0.02	13.2	<0.40	0.68	<0.007	0.61	<1.10	<20
50	0.71	0.92	0.11	0.01	15.0	<0.40	0.75	<0.007	0.39	<1.10	<20
	0.27	1.40	0.12	<0.01	16.5	<0.40	0.83	<0.007	0.54	<1.10	<20
51	0.63	0.73	0.28	<0.01	13.2	<0.40	0.76	<0.007	0.61	<1.10	<20
	0.55	1.24	0.12	<0.01	16.6	<0.40	0.78	<0.007	0.55	<1.10	<20
Z1	0.59	1.70	0.31	0.03	23.2	<0.40	0.62	<0.007	0.54	<1.10	<20
Z2	0.53	1.02	0.28	0.02	19.0	<0.40	0.56	<0.007	0.57	<1.10	<20
Z3	0.50	0.89	0.24	0.02	21.6	<0.40	0.65	<0.007	0.54	1.84	<20
Z4	0.74	0.96	0.12	0.01	16.4	<0.40	0.64	<0.007	0.57	<1.10	<20
Z5	0.60	1.24	0.16	<0.01	15.1	<0.40	0.79	<0.007	0.53	1.14	<20
	0.62	0.92	0.10	<0.01	14.7	<0.40	0.80	<0.007	0.49	<1.10	<20
Z6	0.85	0.83	0.13	0.01	19.0	<0.40	0.68	<0.007	0.57	<1.10	<20

	0.79	1.55	0.16	0.01	20.2	<0.40	0.72	<0.007	0.56	<1.10	<20
Z7	0.68	1.72	0.20	0.01	18.1	<0.40	0.80	<0.007	0.55	2.26	<20
	0.53	0.70	0.14	0.03	15.8	<0.40	0.83	<0.007	0.55	1.33	<20
Z8	0.52	0.87	0.15	0.06	19.7	<0.40	0.72	<0.007	0.56	<1.10	<20
	0.90	0.86	0.14	<0.01	17.9	<0.40	0.61	<0.007	0.56	1.62	<20
Z9	0.57	0.89	0.11	0.01	15.1	<0.40	0.76	<0.007	0.55	1.22	<20
	0.80	0.57	0.14	<0.01	15.5	<0.40	0.80	<0.007	0.55	<1.10	<20
Z10	0.39	0.93	0.14	0.01	20.8	<0.40	0.85	<0.007	0.54	1.54	<20
Z11	0.49	1.39	0.13	<0.01	15.9	<0.40	0.82	<0.007	0.55	1.17	<20
	0.52	1.39	0.09	0.01	17.1	<0.40	0.85	<0.007	0.55	<1.10	<20
Z12	0.61	0.77	0.12	<0.01	16.9	<0.40	0.80	<0.007	0.53	2.43	<20
	0.97	1.30	0.21	<0.01	17.4	<0.40	0.79	<0.007	0.54	<1.10	<20
Z13	0.61	1.43	0.33	0.07	19.0	<0.40	0.62	<0.007	0.58	1.39	<20
最小值	0.27	0.49	0.09	<0.01	11.5	<0.40	0.55	<0.007	0.39	<1.10	<20
最大值	1.13	1.72	0.33	0.07	23.2	<0.40	0.85	<0.007	0.66	2.43	<20
平均值	0.66	1.03	0.16	0.01	16.3	<0.40	0.73	<0.007	0.56	0.95	<20
注：“<”表示小于检测限值，“/”表示未检测该参数。											

表 3.1-16 2023 年秋季大亚湾海域水质评价结果统计一览表

站号	水深 (m)	层次 (m)	pH	溶解 氧	COD _{Mn}	无机 氮	活性磷 酸盐	油类	BOD ₅	铜	铅	镉	锌	总铬	砷	汞	硫化 物	挥发 酚	粪大肠 菌群
S2	5.3	0.5	0.65	0.58	0.25	0.06	0.14	0.02	0.23	0.03	0.02	0.00	0.20	0.00	0.01	0.01	0.01	0.12	0.01
9	5.4	0.5	0.67	0.01	0.28	0.07	0.17	0.01	0.20	0.02	0.01	0.00	0.15	0.00	0.01	0.01	0.01	0.23	0.01
19	6.7	0.5	0.77	0.06	0.40	0.15	0.41	0.09	1.13	0.17	0.14	0.03	0.74	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01

28	7.8	0.5	0.77	0.20	0.41	0.07	0.50	0.04	0.68	0.10	0.13	0.01	0.59	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
34	13.2	0.5	0.77	0.06	0.36	0.11	0.33	0.04	0.66	0.19	0.20	0.01	0.77	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
		11.2	0.76	0.89	0.46	0.13	0.46	/	0.40	0.15	0.13	0.01	0.65	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
36	11.6	0.5	0.76	0.32	0.29	0.30	0.36	0.15	0.59	0.15	0.09	0.01	0.58	0.00	0.03	0.07	0.03	0.11	0.01
		9.6	0.77	0.87	0.45	0.10	0.44	/	0.57	0.27	0.12	0.01	0.64	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
42	13.9	0.5	0.79	0.32	0.36	0.12	0.43	0.04	1.07	0.25	0.15	0.01	0.63	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
		11.9	0.77	0.90	0.37	0.09	0.47	/	0.44	0.12	0.15	0.02	0.72	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
43	14.8	0.5	0.77	0.30	0.32	0.18	0.31	0.04	0.90	0.16	0.19	0.01	0.59	0.00	0.04	0.07	0.03	0.44	0.01
		12.8	0.77	0.88	0.42	0.19	0.42	/	0.46	0.14	0.15	0.02	0.66	0.00	0.03	0.07	0.03	0.11	0.01
50	16.9	0.5	0.76	0.87	0.25	0.13	0.47	0.04	0.71	0.18	0.11	0.01	0.75	0.00	0.04	0.07	0.02	0.11	0.01
		14.9	0.76	0.87	0.35	0.16	0.48	/	0.27	0.28	0.12	0.01	0.83	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
51	17.4	0.5	0.77	0.87	0.37	0.31	0.40	0.04	0.63	0.15	0.28	0.01	0.66	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
		15.4	0.77	0.89	0.25	0.17	0.39	/	0.55	0.25	0.12	0.01	0.83	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
Z1	7.0	0.5	0.62	0.09	0.18	0.09	0.21	0.04	0.15	0.03	0.03	0.00	0.23	0.00	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01
Z2	7.1	0.5	0.72	0.86	0.36	0.10	0.47	0.12	0.53	0.20	0.28	0.02	0.95	0.00	0.03	0.07	0.03	0.11	0.01
Z3	9.5	0.5	0.79	0.30	0.35	0.19	0.35	0.12	0.50	0.18	0.24	0.02	1.08	0.00	0.03	0.07	0.03	0.37	0.01
Z4	9.6	0.5	0.78	0.15	0.38	0.15	0.43	0.13	0.74	0.19	0.12	0.01	0.82	0.00	0.03	0.07	0.03	0.11	0.01
Z5	11.4	0.5	0.75	0.87	0.24	0.07	0.44	0.12	0.60	0.25	0.16	0.01	0.76	0.00	0.04	0.07	0.03	0.23	0.01
		9.4	0.75	0.87	0.31	0.18	0.38	/	0.62	0.18	0.10	0.01	0.74	0.00	0.04	0.07	0.02	0.11	0.01
Z6	10.6	0.5	0.79	0.05	0.38	0.13	0.43	0.10	0.85	0.17	0.13	0.01	0.95	0.00	0.03	0.07	0.03	0.11	0.01
		8.6	0.77	0.90	0.37	0.09	0.47	/	0.44	0.12	0.15	0.02	0.72	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
Z7	12.5	0.5	0.75	0.86	0.37	0.07	0.40	0.09	0.68	0.34	0.20	0.01	0.91	0.00	0.04	0.07	0.03	0.45	0.01
		10.5	0.75	0.90	0.28	0.09	0.43	/	0.53	0.14	0.14	0.03	0.79	0.00	0.04	0.07	0.03	0.27	0.01

Z8	10.9	0.5	0.77	0.83	0.43	0.15	0.47	0.13	0.52	0.17	0.15	0.06	0.99	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
		8.9	0.77	0.17	0.42	0.09	0.35	/	0.90	0.17	0.14	0.01	0.90	0.00	0.03	0.07	0.03	0.32	0.01
Z9	15	0.5	0.76	0.87	0.31	0.08	0.45	0.12	0.57	0.18	0.11	0.01	0.76	0.00	0.04	0.07	0.03	0.24	0.01
		13.0	0.76	0.86	0.39	0.07	0.45	/	0.80	0.11	0.14	0.01	0.78	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
Z10	9.1	0.5	0.76	0.90	0.36	0.13	0.42	0.16	0.39	0.19	0.14	0.01	1.04	0.00	0.04	0.07	0.03	0.31	0.01
Z11	16.8	0.5	0.76	0.88	0.43	0.08	0.44	0.12	0.49	0.28	0.13	0.01	0.80	0.00	0.04	0.07	0.03	0.23	0.01
		14.8	0.76	0.90	0.49	0.14	0.45	/	0.52	0.28	0.09	0.01	0.86	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
Z12	15.8	0.5	0.75	0.86	0.43	0.09	0.38	0.11	0.61	0.15	0.12	0.01	0.85	0.00	0.04	0.07	0.03	0.49	0.01
		13.8	0.75	0.85	0.30	0.32	0.42	/	0.97	0.26	0.21	0.01	0.87	0.00	0.04	0.07	0.03	0.11	0.01
Z13	5.6	0.5	0.66	0.04	0.20	0.08	0.20	0.04	0.15	0.03	0.03	0.01	0.19	0.00	0.01	0.01	0.01	0.14	0.01
超标率 (%)	—	—	0	0	0	0	0	0	5.56	0	0	0	5.56	0	0	0	0	0	0
注：“/”表示未检测该参数，低于检出限以检出限 1/2 来评价，背景色为深灰色表明该水质参数超过了规定的水质质量标准。																			

2) 沉积物

①调查项目

沉积物调查内容：沉积物粒度、石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷。

②采样及分析方法

本次调查采集表层（0~10）cm 的沉积物，与水质调查同步进行一次监测。现场样品采集、贮存与运输等要求按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）等相关要求进行。沉积物样品采用标准抓斗式采泥器采集，取 20g~30g 新鲜湿样，盛入 125mL 磨口广口瓶中，供测定硫化物用；取 500g~600g 湿样，放入已洗净的聚乙烯袋中，扎紧袋口，供测定汞、砷、铜、铅、锌、镉、铬用；取 500g~600g 湿样，盛入 500mL 磨口广口瓶中，密封瓶口，供测定有机碳、石油类用；取 500g~600g 湿样，放入已洗净的聚乙烯袋中，扎紧袋口，供测定粒度用。沉积物分析及检出限见表 3.1-17。

表 3.1-17 沉积物分析及检出限

检测项目	分析方法	检出限	规范性引用文件
石油类	紫外分光光度法	3.0×10^{-6}	GB 17378.5-2007
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	0.11×10^{-2}	GB 17378.5-2007
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.30×10^{-6}	GB 17378.5-2007
砷	原子荧光法	0.06×10^{-6}	GB 17378.5-2007
铜	火焰原子吸收分光光度法	2.0×10^{-6}	GB 17378.5-2007
铅	无火焰原子吸收分光光度法	1.0×10^{-6}	GB 17378.5-2007
锌	火焰原子吸收分光光度法	6.0×10^{-6}	GB 17378.5-2007
铬	无火焰原子吸收分光光度法	2.0×10^{-6}	GB 17378.5-2007
汞	原子荧光法	0.002×10^{-6}	GB 17378.5-2007
镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}	GB 17378.5-2007
含水率	重量法	—	GB 17378.5-2007
粒度	沉积物粒度分析筛析法	—	GB 12763.8-2007

③评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数，沉积物标准指数（ P_{ij} ）大于 1 表示超过了规定的沉积物质量标准。各监测项目的污染指数计算公式如下：

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

式中：

P_{ij} ——i 污染物 j 点的标准指数；

C_{ij} ——i 污染物 j 点的实测浓度，mg/L；

S_{ij} ——i 污染物 j 点的标准浓度, mg/L。

④调查结果与评价

海洋沉积物调查结果见表 3.1-18, 各监测点沉积物评价因子的标准指数见表 3.1-19。

本次调查中, 含水率的范围介于 (26.5~60.7) %, 平均值为 48.8%, 最小值出现在 Z10 号站, 最大值出现在 34 号站; 有机碳的范围介于 (0.36~1.75) %, 平均值为 1.13%, 最小值出现在 Z10 号站, 最大值出现在 S2 号站; 油类的范围介于 (16.2~207) mg/kg, 平均值为 114mg/kg, 最小值出现在 50 号站, 最大值出现在 36 号站; 汞的范围介于 (0.015~0.047) mg/kg, 平均值为 0.028mg/kg, 最小值出现在 Z10 号站, 最大值出现在 Z13 号站; 砷的范围介于 (4.17~9.93)mg/kg, 平均值为 7.41mg/kg, 最小值出现在 Z10 号站, 最大值出现在 Z13 号站; 铜的范围介于 (5.02~39.2) mg/kg, 平均值为 15.2mg/kg, 最小值出现在 Z10, 最大值出现在 Z13; 铅的范围介于 (14.9~35.8) mg/kg, 平均值为 28.3mg/kg, 最小值出现在 Z10 号站, 最大值出现在 Z13 号站; 镉的范围介于 (0.04~0.16) mg/kg, 平均值为 0.09mg/kg, 最小值出现在 Z10 号站, 最大值出现在 S2 号站; 锌的范围介于 (40.9~120) mg/kg, 平均值为 85.9mg/kg, 最小值出现在 Z10 号站, 最大值出现在 Z13 号站; 铬的范围介于 (40.4~81.6) mg/kg, 平均值为 58.9mg/kg, 最小值出现在 Z10 号站, 最大值出现在 S2 号站; 硫化物的范围介于 (12.2~108) mg/kg, 平均值为 44.0mg/kg, 最小值出现在 Z5 号站, 最大值出现在 36 号站。

沉积物评价结果显示, 沉积物评价因子 (硫化物、有机碳、油类、铜、砷、铅、锌、铬) 在各调查站位均满足所在功能区所要求的质量标准。总体来说, 本次项目所在海域沉积物监测指标显示沉积物质量良好。

表 3.1-18 2023 年秋季大亚湾海域沉积物调查结果一览表

站号	层次	含水率	有机碳	油类	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	硫化物
		%		mg/kg								
S2	表层	57.7	1.75	95.6	0.024	7.52	25.4	34.0	0.16	112	81.6	63.3
28	表层	58.0	1.19	49.2	0.017	6.32	11.5	25.9	0.10	91.7	77.0	31.6
34	表层	60.7	1.45	166	0.031	7.31	16.5	31.5	0.13	98.5	65.4	67.0
36	表层	52.9	1.19	207	0.033	7.68	13.8	29.5	0.09	86.9	45.3	108
43	表层	47.7	0.99	124	0.033	7.43	11.3	29.8	0.07	79.3	56.3	45.0
50	表层	43.9	1.13	16.2	0.019	8.56	10.3	27.8	0.10	86.0	65.8	29.6
51	表层	41.6	0.72	90.4	0.030	7.87	9.03	26.6	0.06	70.9	41.9	20.1
Z1	表层	46.1	0.86	148	0.025	7.19	11.3	26.0	0.05	62.9	41.2	27.5
Z4	表层	56.8	1.62	181	0.037	8.57	19.5	35.3	0.12	109	69.4	45.3
Z5	表层	35.3	0.70	47.7	0.021	6.33	10.0	22.5	0.06	73.2	45.0	12.2
Z10	表层	26.5	0.36	80.6	0.015	4.17	5.02	14.9	0.04	40.9	40.4	15.6

Z13	表层	58.6	1.62	160	0.047	9.93	39.2	35.8	0.10	120	77.3	63.0
最小值	—	26.5	0.36	16.2	0.015	4.17	5.02	14.9	0.04	40.9	40.4	12.2
最大值	—	60.7	1.75	207	0.047	9.93	39.2	35.8	0.16	120	81.6	108
平均值	—	48.8	1.13	114	0.028	7.41	15.2	28.3	0.09	85.9	58.9	44.0
表 3.1-19 2023 年秋季大亚湾海域沉积物评价结果统计一览表												
站号	有机碳	油类	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	硫化物		
S2	0.58	0.10	0.05	0.12	0.25	0.26	0.11	0.32	0.54	0.13		
28	0.59	0.10	0.09	0.32	0.33	0.43	0.20	0.61	0.96	0.11		
34	0.73	0.33	0.16	0.37	0.47	0.53	0.26	0.66	0.82	0.22		
36	0.59	0.41	0.16	0.38	0.39	0.49	0.18	0.58	0.57	0.36		
43	0.49	0.25	0.17	0.37	0.32	0.50	0.14	0.53	0.70	0.15		
50	0.57	0.03	0.10	0.43	0.29	0.46	0.20	0.57	0.82	0.10		
51	0.36	0.18	0.15	0.39	0.26	0.44	0.12	0.47	0.52	0.07		
Z1	0.29	0.15	0.05	0.11	0.11	0.20	0.03	0.18	0.27	0.05		
Z4	0.54	0.18	0.07	0.13	0.20	0.27	0.08	0.31	0.46	0.09		
Z5	0.35	0.10	0.10	0.32	0.29	0.38	0.12	0.49	0.56	0.04		
Z10	0.18	0.16	0.08	0.21	0.14	0.25	0.08	0.27	0.51	0.05		
Z13	0.54	0.16	0.09	0.15	0.39	0.28	0.07	0.34	0.52	0.13		
超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3) 海洋生物质量												
①调查项目												
海洋生物质量调查内容：石油烃、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷。												
②采样及分析方法												
参照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）中规定的方法对石油烃、铜、铅、镉、汞、砷、锌、铬等指标进行分析。海洋生物质量分析及检出限见表 3.1-20。												
表 3.1-20 海洋生物质量分析及检出限												
检测项目	分析方法					检出限		仪器设备				
镉	《海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体》（HY/T 147.3-2013）电感耦合等离子体质谱法 6					0.03μg/g		电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）（7800ICP-MS）YQ-250-02				
铬	《海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体》（HY/T 147.3-2013）电感耦合等离子体质谱法 6					0.30μg/g		电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）（7800 ICP-MS）YQ-250-02				

汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）原子荧光法（5.1）	0.002mg/kg	原子荧光光度计（AFS-8520）YQ-002-03
铅	《海洋监测技术规范 第 3 部分：生物体》（HY/T 147.3-2013）电感耦合等离子体质谱法 6	0.03μg/g	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）（7800 ICP-MS）YQ-250-02
砷	《海洋监测技术规范 第 3 部分：生物体》（HY/T 147.3-2013）电感耦合等离子体质谱法 6	0.10μg/g	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）（7800 ICP-MS）YQ-250-02
石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）荧光分光光度法（13）	0.3mg/kg	荧光分光光度计（F93）YQ-170-01
铜	《海洋监测技术规范 第 3 部分：生物体》（HY/T 147.3-2013）电感耦合等离子体质谱法 6	0.08μg/g	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）（7800 ICP-MS）YQ-250-02
锌	《海洋监测技术规范 第 3 部分：生物体》（HY/T 147.3-2013）电感耦合等离子体质谱法 6	1.66μg/g	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）（7800 ICP-MS）YQ-250-02

③评价方法

采用单因子指数法对海洋生物质量现状进行评价，污染指数（Pi）大于 1 表示超过了规定的生物体标准。各监测项目的污染指数计算公式如下：

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

式中：

P_i——单因子污染指数；

C_i——实际监测值；

C_{si}——评价标准值。

④调查结果与评价

海洋生物质量调查结果见表 3.1-21，各监测点生物质量评价因子的标准指数见表 3.1-22。

从生物体质量检测结果及其对应质量指数评价可以看出，该调查海域鱼类和甲壳类生物体中石油烃、汞、铜、铅、锌、镉等指标测值含量均满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C 表 C.1 中规定的生物质量标准，未出现超标现象；整体来说，调查站位生物体质量较好，检测指标均满足规定的生物质量标准。

表 3.1-21 2023 年秋季海洋生物质量监测结果一览表（湿重，单位：mg/kg）

站位	样品名称	类别	干湿比	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油烃
S2	短吻鲷	鱼类	0.171	0.048	0.94	0.3	0.13	0.004	5.9	0.09	5.2
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.161	0.008	2.56	1.7	0.05	0.252	19.0	0.11	1.6
28	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.190	0.022	1.00	0.2	0.11	0.004	4.8	0.06	3.9
	近缘新对虾	甲壳类	0.177	0.005	2.54	2.3	0.07	0.002	10.6	0.23	2.7

34	孔鰕虎鱼	鱼类	0.177	0.018	4.13	0.2	0.10	<0.001	5.5	0.06	2.4
	周氏新对虾	甲壳类	0.181	0.002	2.16	1.5	0.09	0.002	9.7	0.14	7.6
36	勒氏枝鬚石首鱼	鱼类	0.205	0.017	1.06	0.3	0.15	0.003	5.7	0.06	3.9
	口虾蛄	甲壳类	0.145	0.010	3.03	2.0	0.04	0.259	16.3	0.10	3.5
43	带鱼	鱼类	0.215	0.057	0.68	0.3	0.09	<0.001	3.8	0.04	1.4
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.161	0.008	2.50	1.6	0.03	0.033	15.8	0.11	1.9
50	孔鰕虎鱼	鱼类	0.181	0.017	3.99	0.2	0.11	0.002	6.9	0.06	2.1
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.168	0.009	2.48	1.9	0.03	0.369	19.8	0.13	2.9
51	截尾银姑鱼	鱼类	0.198	0.013	1.07	0.3	0.11	<0.001	4.6	0.11	3.6
	近缘新对虾	甲壳类	0.173	0.006	2.59	2.1	0.07	0.002	9.6	0.23	5.4
Z1	勒氏枝鬚石首鱼	鱼类	0.200	0.016	1.01	0.5	0.08	<0.001	5.3	0.07	4.9
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.161	0.008	2.24	1.7	0.05	0.289	19.2	0.12	2.2
Z3	截尾银姑鱼	鱼类	0.193	0.013	1.01	0.4	0.08	<0.001	4.6	0.12	2.0
	近缘新对虾	甲壳类	0.182	0.006	2.26	2.9	0.08	0.008	10.2	0.23	6.8
Z4	日本金线鱼	鱼类	0.188	0.016	2.22	0.3	0.13	<0.001	3.1	0.12	4.8
	口虾蛄	甲壳类	0.147	0.010	2.63	1.4	0.05	0.094	14.5	0.12	5.1
Z5	斑鰶	鱼类	0.213	0.009	0.73	0.6	0.09	0.004	5.2	0.10	2.9
	近缘新对虾	甲壳类	0.170	0.005	2.31	2.0	0.07	0.003	10.5	0.19	4.3
Z9	带鱼	鱼类	0.209	0.057	0.62	0.5	0.09	0.002	2.8	0.05	1.9
	周氏新对虾	甲壳类	0.176	0.003	2.17	1.3	0.05	0.004	9.3	0.12	7.6
Z10	日本金线鱼	鱼类	0.179	0.016	2.16	0.3	0.13	<0.001	2.5	0.12	3.8
	口虾蛄	甲壳类	0.139	0.010	2.93	1.4	0.04	0.079	16.0	0.11	3.3
Z13	勒氏枝鬚石首鱼	鱼类	0.213	0.017	1.08	0.4	0.09	<0.001	5.6	0.07	6.5
	口虾蛄	甲壳类	0.147	0.009	2.82	0.9	0.05	0.115	16.8	0.12	3.3
最小值			0.139	0.002	0.62	0.2	0.03	<0.001	2.5	0.04	1.4
最大值			0.215	0.057	4.13	2.9	0.15	0.369	19.8	0.23	7.6
平均值			0.179	0.015	2.03	1.1	0.08	0.055	9.4	0.11	3.8
注：“<”表示小于检测限值。											
表 3.1-22 2023 年秋季生物体质量现状评价一览表											
站位	样品名称	类别	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油烃	
S2	短吻鲷	鱼类	0.16	/	0.02	0.07	0.01	0.15	/	0.26	
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.04	/	0.02	0.00	0.13	0.13	/	/	

28	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.07	/	0.01	0.06	0.01	0.12	/	0.19
	近缘新对虾	甲壳类	0.03	/	0.02	0.00	0.00	0.07	/	/
34	孔鰕虎鱼	鱼类	0.06	/	0.01	0.05	0.00	0.14	/	0.12
	周氏新对虾	甲壳类	0.01	/	0.02	0.00	0.00	0.06	/	/
36	勒氏枝鬚石首鱼	鱼类	0.06	/	0.02	0.08	0.01	0.14	/	0.20
	口虾蛄	甲壳类	0.05	/	0.02	0.00	0.13	0.11	/	/
43	带鱼	鱼类	0.19	/	0.02	0.05	0.00	0.10	/	0.07
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.04	/	0.02	0.00	0.02	0.11	/	/
50	孔鰕虎鱼	鱼类	0.06	/	0.01	0.06	0.00	0.17	/	0.11
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.04	/	0.02	0.00	0.18	0.13	/	/
51	截尾银姑鱼	鱼类	0.04	/	0.02	0.06	0.00	0.12	/	0.18
	近缘新对虾	甲壳类	0.03	/	0.02	0.00	0.00	0.06	/	/
Z1	勒氏枝鬚石首鱼	鱼类	0.05	/	0.03	0.04	0.00	0.13	/	0.25
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.04	/	0.02	0.00	0.14	0.13	/	/
Z3	截尾银姑鱼	鱼类	0.04	/	0.02	0.04	0.00	0.12	/	0.10
	近缘新对虾	甲壳类	0.03	/	0.03	0.00	0.00	0.07	/	/
Z4	日本金线鱼	鱼类	0.05	/	0.02	0.07	0.00	0.08	/	0.24
	口虾蛄	甲壳类	0.05	/	0.01	0.00	0.05	0.10	/	/
Z5	斑鲈	鱼类	0.03		0.03	0.05	0.01	0.13		0.14
	近缘新对虾	甲壳类	0.02		0.02	0.00	0.00	0.07		/
Z9	带鱼	鱼类	0.19	/	0.03	0.05	0.00	0.07	/	0.10
	周氏新对虾	甲壳类	0.01	/	0.01	0.00	0.00	0.06	/	/
Z10	日本金线鱼	鱼类	0.05		0.02	0.07	0.00	0.06		0.19
	口虾蛄	甲壳类	0.05		0.01	0.00	0.04	0.11		/
Z13	勒氏枝鬚石首鱼	鱼类	0.06		0.02	0.05	0.00	0.14		0.33
	口虾蛄	甲壳类	0.05		0.01	0.00	0.06	0.11		/
超标率 (%)			0	/	0	0	0	0	/	0
注：“/”表示无评价标准；低于检出限的项目，计算评价指数时按检出限的 1/2 进行计算。										
4) 海洋生态环境										
①调查项目										
海洋生态环境调查内容：叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物、浮游动物等 7 项。										

	②采样及分析方法 A.叶绿素 a (Chl-a) 和初级生产力 用容积为 5L 的有机玻璃采水器, 采集表层离水面 0.5m 的水样, 现场过滤, 滤膜用保温壶冷藏, 带回实验室测定。 B.浮游植物 浮游植物的采样方法是按《海洋监测规范》(GB17378.7-2007) 中的有关浮游生物调查的规定进行。利用浮游生物浅水Ⅲ型浮游生物网(网口直径 37cm, 网口面积 0.1m², 网长 140cm, 筛绢孔径 0.077mm), 采用垂直拖网法进行样品采集。样品现场用鲁哥试剂固定, 带回实验室, 进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框, 整片计数, 取其平均密度, 通过过滤的水柱, 测算出每个调查站位浮游植物的密度, 单位以每立方米多少个细胞数 (cells/m³) 表示。 C.浮游动物 浮游动物的采样方法是按《海洋监测规范》(GB17378.7-2007) 中的有关浮游生物调查的规定进行。浮游动物采用浅水Ⅰ型浮游生物网(网口直径 50cm, 网口面积 0.2m², 网长 145cm, 筛绢孔径 0.505mm), 从海底至海面进行垂直拖网采集样品。样品用中性甲醛溶液固定, 加入量为样品体积的 5%, 带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。 D.底栖动物 底栖生物的采集和分析均按《海洋监测规范》(GB17378-2007) 中规定的方法进行。采用张口面积为 0.05m² 的抓斗式采泥器采集底栖生物样品, 每站连续采样 4 次, 获得泥样经二层套筛冲洗, 上层套筛孔径 1mm, 下层套筛孔径 0.5mm, 将底栖生物挑进聚乙烯瓶中保存。样品用 75%无水乙醇固定, 带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。 E.潮间带生物 潮间带生物的采集和分析均按《海洋监测规范》(GB17378-2007) 中规定的方法进行。a. 定性采样在高、中、低潮区尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全; b. 滩涂定量采样分别在高、中、低潮区各进行采集, 为获取低潮带的样品, 潮间带生物调查必须在大潮期间进行。在泥、沙等底质断面, 每个潮区用 25cm×25cm×30cm 的定量采样框取 4 个样方。取样时先将定量框插入滩涂内, 观察框内可见的生物和数量, 再用铁铲清除挡板外侧的泥沙, 拔去定量框, 铲取框内样品, 若发现底层仍有生物存在, 应将采样器再往下压, 直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗; c. 对某些生物栖息密度很低的地带, 可采用 5m×5m 的面积内计数(个数或洞穴数), 并采集其中的部分个体称重, 再换算成生物量。样品用 75%酒精固定, 带回实验室进行分类鉴定与计数。 ③评价方法
--	--

a.初级生产力

采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算：

$$P = C_a Q L t / 2$$

式中：

P—初级生产力（mg•C/m²•d）；

Ca—叶绿素 a 含量（mg/m³）；

Q—同化系数（mg•C/（mgChl-a•h）），根据以往调查结果，取 3.7；

L—真光层的深度（m），L=透明度×3，当透明度×3 大于水深时取水深值；

t—白昼时间（h），根据以往调查结果，取 12。

b.优势度（Y）：

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

c.Shannon-Wiener 多样性指数（H'）：

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

d.Pielou 均匀度指数：

$$J = H' / H_{\max}$$

上述 B~D 式中：

ni—第 i 种的个体数量（ind/m³）；

N—某站总生物数量（ind/m³）；

fi—某种生物的出现频率（%）；

Pi—第 i 种的个体数与总个体数的比值；

S—出现生物总种数，Pi=ni/N；H_{max}=log₂S，为最大多样性指数。

e.海洋生物污染物残留量评价方法采用单因子指数法。

④调查结果与评价

A.叶绿素 a

2023 年秋季调查站位水体叶绿素 a 的变化范围在 0.78mg/m³~4.23mg/m³ 之间，平均含量为 2.04mg/m³。水体叶绿素 a 的含量最高值出现在 Z3 号站，为 4.23mg/m³；其次是 Z1 号站，为 3.72mg/m³；Z5 号站最低，为 0.78mg/m³，调查结果见表 3.1-23。

B.初级生产力

2023 年秋季调查站位水体叶绿素 a 的变化范围在 0.78mg/m³~4.23mg/m³ 之间，平均含量为 2.04mg/m³。水体叶绿素 a 的含量最高值出现在 Z3 号站，为 4.23mg/m³；其次是 Z1 号站，为 3.72mg/m³；Z5 号站最低，为 0.78mg/m³，调查结果见表 3.1-23。

表 3.1-23 2023 年秋季叶绿素 a 和初级生产力含量调查结果一览表

调查站位	水深 (m)	叶绿素浓度 (mg/m ³)	透明度 (m)	初级生产力 (mgC/m ² ·d)
S2	5.3	1.38	0.6	55.14
28	7.8	2.13	2.0	283.72
34	13.2	1.96	0.7	91.38
36	11.6	1.86	2.5	309.69
43	14.8	2.36	2.6	408.66
50	16.9	1.21	0.7	56.41
51	17.4	1.61	1.8	193.01
Z1	7.0	3.72	1.0	247.75
Z3	9.5	4.23	1.8	507.09
Z4	9.6	2.04	0.9	122.28
Z5	11.4	0.78	2.3	119.48
Z9	15.0	1.10	2.1	153.85
Z10	9.1	0.99	1.6	105.49
Z13	5.6	3.13	0.6	125.07
平均值	—	2.04	1.5	198.50

C.浮游植物

a.种类组成及分布

2023 年秋季调查共鉴定出浮游植物 23 科 68 种 (含未定种的属), 隶属于硅藻门、甲藻门、蓝藻门、金藻门和裸藻门 5 大门类。各门类的种类数如图 3.1-15 所示, 其中以硅藻门为主, 有 14 科 49 种, 占总种数的 72.06%; 其次是甲藻门, 有 5 科 15 种, 占总种数的 22.06%; 金藻门有 2 科 2 种, 占总种数的 2.94%; 蓝藻门和裸藻门均有 1 科 1 种, 各占总种数的 1.47%。

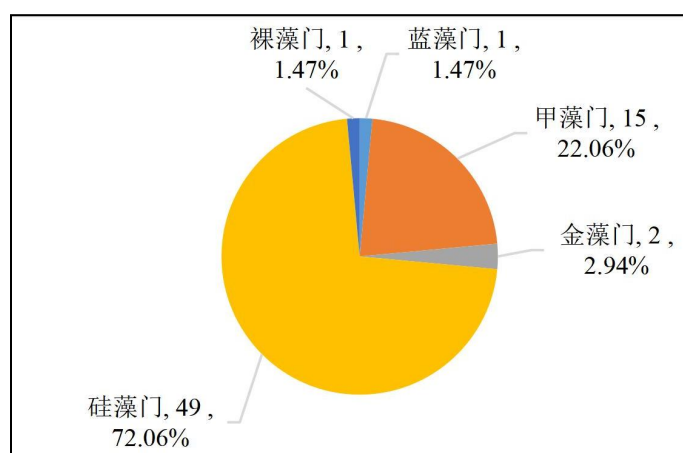


图 3.1-15 浮游植物门类组成情况

b.密度及分布

2023 年秋季调查浮游植物密度的空间分布如表 3.1-24 所示，各调查站位浮游植物的密度在 $40.35 \times 10^5 \text{cells/m}^3 \sim 412.56 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ 之间，平均密度为 $158.39 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，其中硅藻门的平均密度最高，为 $144.88 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 91.47%；其次是蓝藻门，平均密度为 $10.76 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 6.79%；裸藻门的平均密度最低，为 $0.40 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 0.25%。

在水平分布上，19 号站位的浮游植物密度最高，为 $412.56 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ；S2 站位次之，密度为 $385.03 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ；Z9 号站位最低，密度为 $40.35 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ 。

表 3.1-24 浮游植物各门类密度的空间分布（单位： $\times 10^5 \text{cells/m}^3$ ）

调查站位 \ 门类	蓝藻门	甲藻门	金藻门	硅藻门	裸藻门	总计
S2	11.84	1.48	12.47	358.33	0.92	385.03
9	9.72	0.34	0.00	332.31	1.02	343.39
19	6.79	0.88	0.00	404.54	0.35	412.56
28	39.78	0.47	0.00	63.84	0.82	104.91
34	14.55	0.47	0.00	28.17	0.45	43.64
36	9.04	0.26	0.00	100.68	0.10	110.08
42	24.96	0.46	0.00	120.26	0.07	145.75
43	11.27	0.14	3.30	76.86	0.16	91.72
50	3.66	0.21	0.00	39.83	0.05	43.75
51	0.00	0.36	0.00	88.51	0.26	89.13
Z1	6.44	0.68	0.00	202.19	0.23	209.52
Z3	0.00	0.12	0.00	131.31	0.21	131.64
Z4	0.00	0.62	0.04	155.09	0.33	156.06
Z5	13.72	0.09	0.00	33.27	0.32	47.40
Z9	16.06	0.23	0.00	23.75	0.31	40.35
Z10	15.10	0.63	0.00	49.49	0.43	65.66
Z13	0.00	0.71	16.04	254.54	0.79	272.08
平均值	10.76	0.48	1.87	144.88	0.40	158.39

c.优势种及分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查浮游植物的优势种有 10 种（见表 3.1-25），分别是：红海束毛藻 *Trichodesmium erythraeum*、中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*、并基角毛藻 *Chaetoceros decipiens* f.*decipiens*、劳氏角毛藻 *Chaetoceros lorenzianus*、旋链角毛藻 *Chaetoceros*

curvisetus、拟旋链角毛藻 *Chaetoceros pseudocurvisetus*、佛氏海线藻 *Thalassionema frauenfeldii*、菱形海线藻 *Thalassionema nitzschioides*、冰河拟星杆藻 *Asterionellopsis glacialis* 和尖刺伪菱形藻 *Pseudo-nitzschia pungens*。其中菱形海线藻的优势度最高，为 0.212，为世界广布性种；其次是中肋骨条藻，优势度为 0.182，为广温广盐性种；尖刺伪菱形藻的优势度为 0.135，为广温性近岸种；佛氏海线藻的优势度为 0.073，为外洋广温性种；拟旋链角毛藻的优势度为 0.069，为热带亚热带近岸种；并基角毛藻的优势度为 0.068，为广盐性种，中国许多海域皆有分布；红海束毛藻的优势度为 0.052，为热带性种；冰河拟星杆藻的优势度为 0.027，为广温性沿岸种；劳氏角毛藻的优势度为 0.024，为温带至热带近岸性种；旋链角毛藻的优势度为 0.023，为广温性沿岸种。

表 3.1-25 调查海域浮游植物优势种及栖息密度分布（单位： $\times 10^5 \text{cells/m}^3$ ）

优势种 \ 站 位	红海束 毛藻	中肋骨 条藻	并基角 毛藻	劳氏角 毛藻	旋链角 毛藻	拟旋链 角毛藻	佛氏海 线藻	菱形海 线藻	冰河拟 星杆藻	尖刺伪 菱形藻
S2	11.84	22.05	23.18	5.78	6.69	13.74	27.41	103.15	11.13	98.07
9	9.72	41.45	25.67	6.57	8.44	23.71	23.37	57.57	9.55	73.61
19	6.79	109.06	27.44	5.09	3.10	21.01	29.43	90.69	13.28	53.48
28	39.78	5.34	11.72	2.16	1.08	5.47	4.70	16.42	1.85	5.30
34	14.55	4.76	5.11	0.40	0.80	2.06	2.60	5.13	1.41	2.23
36	9.04	17.24	16.04	2.19	1.90	3.46	6.43	23.98	2.19	13.57
42	24.96	36.44	6.56	9.22	5.11	18.53	3.72	11.18	1.11	8.11
43	11.27	9.49	4.86	4.28	2.79	6.07	8.79	16.07	0.78	9.75
50	3.66	2.89	4.20	1.34	1.26	1.68	3.32	14.09	0.89	7.15
51	0.00	8.79	3.95	1.09	2.64	1.39	3.45	50.02	6.06	6.72
Z1	6.44	58.46	23.13	11.52	7.34	22.77	12.87	32.09	2.39	16.25
Z3	0.00	67.11	8.31	4.35	5.61	7.98	10.29	10.77	4.11	7.98
Z4	0.00	7.74	2.89	1.45	1.95	34.56	35.21	59.16	0.87	3.08
Z5	13.72	5.59	3.69	1.56	2.03	4.02	2.70	8.73	0.71	2.05
Z9	16.06	7.46	1.28	0.52	1.29	2.82	1.54	6.15	0.62	0.86
Z10	15.10	7.77	1.77	1.42	1.34	1.42	3.75	17.90	0.99	11.44
Z13	0.00	78.83	14.04	4.58	7.25	16.00	17.63	46.88	16.04	45.00
平均丰度	10.76	28.85	10.82	3.74	3.57	10.98	11.60	33.53	4.35	21.45
优势度 Y	0.052	0.182	0.068	0.024	0.023	0.069	0.073	0.212	0.027	0.135

d. 多样性水平

2023 年秋季各调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 3.1-26 所示。调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 范围在 2.47~3.82

之间，平均值为 3.18，其中 43 号站位多样性指数最高（3.82），9 号站位次之（3.65），51 号站位的多样性指数最低（2.47）。整体来说，调查站位浮游植物的多样性指数（H'）处于较高水平。

2023 年秋季各调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数（J）范围在 0.49~0.77 之间，平均值为 0.65，其中 43 号站位最高，为 0.77，Z5 号站位次之（0.75），51 号站最低（0.49）。整体来说，调查站位浮游植物的均匀度（J）处于一般水平。

表 3.1-26 各站位浮游植物的多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）
S2	30	3.38	0.69
9	33	3.65	0.72
19	37	3.33	0.64
28	31	3.16	0.64
34	34	3.33	0.65
36	32	3.56	0.71
42	43	3.58	0.66
43	31	3.82	0.77
50	29	3.21	0.66
51	32	2.47	0.49
Z1	34	3.35	0.66
Z3	23	2.63	0.58
Z4	25	2.52	0.54
Z5	19	3.18	0.75
Z9	22	2.75	0.62
Z10	24	2.96	0.64
Z13	32	3.12	0.62
平均值	—	3.18	0.65

e.小结

浮游植物是测量水质的指示生物，其丰富程度和群落组成结构的变化直接反映水体质量状况。2023 年秋季浮游植物的调查结果显示，浮游植物种类有 5 门 23 科 68 种（含未定种的属），硅藻门是主要的组成门类；浮游植物平均密度为 $158.39 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，其中硅藻门的平均密度最高，占比 91.47%。从种类组成特征来看，本次调查的优势种有 10 种，菱形海线藻为第一优势种。经计算，调查站位浮游植物的多样性指数（H'）处于较高水平，均匀度（J）处于一般水平。

D.浮游动物

a.种类组成

经鉴定，2023年秋季调查海域发现浮游动物由8大类群组成，共计49种。各类群的种类数如图3.1-16所示，其中桡足类的种数最多，有23种，占总种数的46.94%；其次是浮游幼体10种，占总种数的20.41%；水母类7种，占总种数的14.29%；毛颚类4种，占总种数的8.16%；端足类2种，占总种数的4.08%；被囊类、十足类和等足类均只发现1种，各占总种数的2.04%。

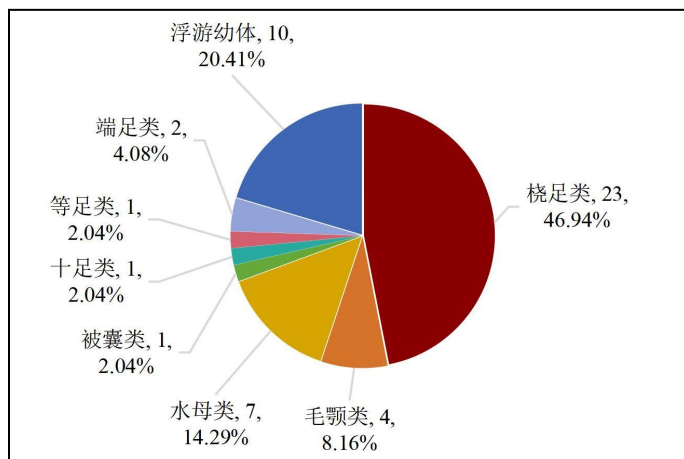


图 3.1-16 浮游动物各类群组成情况

b.密度及生物量分布

2023年秋季调查中，各站位的浮游动物密度在 $9.00\text{ind./m}^3 \sim 139.48\text{ind./m}^3$ 之间，平均密度为 74.77ind./m^3 ，其中 Z4 号站的浮游动物密度最高，为 139.48ind./m^3 ；Z9 号站次之，为 132.66ind./m^3 ；Z1 号站的密度最低，为 9.00ind./m^3 。各站位的浮游动物生物量的变化范围在 $2.000\text{mg/m}^3 \sim 266.667\text{mg/m}^3$ 之间，平均生物量为 44.131mg/m^3 ，最高值出现在 Z3 号站，为 266.667mg/m^3 ；最低值出现在 Z1 号站，为 2.000mg/m^3 。

表 3.1-27 调查站位浮游动物密度和生物量

调查站位	密度 (ind./m^3)	生物量 (mg/m^3)
S2	113.67	69.697
28	62.93	10.345
34	52.26	38.839
36	19.78	4.167
43	80.05	22.266
50	59.09	24.832
51	50.30	11.364
Z1	9.00	2.000
Z3	96.71	266.667
Z4	139.48	45.395

Z5	55.82	22.340
Z9	132.66	56.538
Z10	51.37	23.944
Z13	123.64	19.444
平均值	74.77	44.131

c.浮游动物主要类群分布

浮游动物各类群密度的空间分布如表 3.1-28 所示，桡足类、毛颚类、被囊类、十足类和浮游幼体为本次浮游动物调查的主要组成类群。

桡足类：桡足类平均密度为 20.69ind./m³，占总密度的 27.67%。其中 Z13 号站位密度最大，为 95.85ind./m³，其次是 Z4 号站位，密度为 36.19ind./m³，主要组成种类为红纺锤水蚤、微刺哲水蚤和瘦拟哲水蚤。

毛颚类：毛颚类平均密度为 16.66ind./m³，占总密度的 22.28%。其中 Z9 号站密度最大，为 50.38ind./m³，其次是 43 号站，密度为 39.06ind./m³，主要组成种类有肥胖箭虫和百陶箭虫。

被囊类：被囊类平均密度为 4.10ind./m³，占总密度的 5.48%。其中 Z3 号站分布最多，密度为 16.00ind./m³，其次是 S2 号站，密度为 12.12ind./m³，主要组成种类有殖孢囊虫。

十足类：十足类平均密度为 10.19ind./m³，占总密度的 13.62%。主要 Z4 号站分布最多，密度为 45.39ind./m³，其次是 Z9 号站，密度为 43.46ind./m³，主要组成种类为亨生莹虾。

浮游幼体：浮游幼体平均密度为 19.90ind./m³，占总密度的 26.61%。其中 S2 号站密度最大，为 78.79ind./m³，其次是 Z3 号站，密度为 30.02ind./m³，主要组成种类为鱼卵、短尾类溞状幼体、长尾类幼体和蛇尾纲长腕幼虫。

其他类群在本次分析中出现的数量较少，占浮游动物平均密度的比例不超过 5%。

表 3.1-28 浮游动物各类群栖息密度的空间分布（单位：ind./m³）

类群 \ 站位	桡足类	毛颚类	水母类	被囊类	十足类	等足类	端足类	浮游幼体
S2	12.14	0.00	0.00	12.12	3.03	1.52	6.07	78.79
28	11.20	13.80	0.00	6.03	6.90	0.00	0.00	25.00
34	8.04	27.68	0.89	1.34	3.57	0.00	0.45	10.29
36	9.89	0.00	0.00	0.52	0.52	0.00	0.00	8.85
43	5.85	39.06	2.73	8.20	1.56	0.00	0.00	22.65
50	10.76	22.15	0.34	4.03	8.72	0.00	0.67	12.42
51	26.61	2.92	1.29	2.60	2.60	0.00	0.00	14.28
Z1	4.00	1.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00	1.00
Z3	14.01	14.01	7.34	16.00	15.33	0.00	0.00	30.02

Z4	36.19	26.98	11.84	0.00	45.39	0.00	0.00	19.08
Z5	31.91	8.50	1.59	0.00	2.13	0.00	0.00	11.69
Z9	12.68	50.38	8.46	0.38	43.46	0.00	0.00	17.30
Z10	10.54	23.95	2.11	0.00	5.63	0.00	0.00	9.14
Z13	95.85	2.78	0.00	4.17	2.78	0.00	0.00	18.06
平均密度	20.69	16.66	2.61	4.10	10.19	0.11	0.51	19.90
d.优势种及其分布								
按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查海域浮游动物优势种有 7 种, 为桡足类中的红纺锤水蚤 <i>Acartia erythraea</i> 、微刺哲水蚤 <i>Canthocalanus pauper</i> 和瘦拟哲水蚤 <i>Paracalanus gracilis</i> ; 毛颚类中的肥胖箭虫 <i>Sagitta enflata</i> 和百陶箭虫 <i>Sagittabedoti</i> ; 被囊类中的殖孢囊虫 <i>Stegosoma magnum</i> ; 十足类中的亨生莹虾 <i>Lucifer hansenii</i> 。其中, 优势度最大的为肥胖箭虫, $Y=0.221$, 为本调查浮游动物第一优势种。优势种在各站位的密度分布及优势度见表 3.1-29。								
表 3.1-29 浮游动物优势种类及密度的空间分布 (单位: ind./m ³)								
种类 \ 站点	红纺锤水蚤	微刺哲水蚤	瘦拟哲水蚤	肥胖箭虫	百陶箭虫	殖孢囊虫	亨生莹虾	
S2	0.00	1.52	0.00	0.00	0.00	12.12	3.03	
28	5.17	2.59	0.00	2.59	7.76	6.03	6.90	
34	2.68	0.45	0.89	19.64	8.04	1.34	3.57	
36	0.00	5.21	0.00	0.00	0.00	0.52	0.52	
43	0.00	1.17	0.00	37.50	1.56	8.20	1.56	
50	3.02	0.34	0.00	14.43	4.36	4.03	8.72	
51	3.57	0.65	10.06	2.27	0.65	2.60	2.60	
Z1	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00	
Z3	10.67	0.67	0.00	12.67	0.67	16.00	15.33	
Z4	22.37	5.92	0.00	26.32	0.66	0.00	45.39	
Z5	21.28	2.66	2.13	6.91	1.06	0.00	2.13	
Z9	1.15	0.00	0.00	49.23	0.77	0.38	43.46	
Z10	0.70	0.70	0.00	22.54	1.41	0.00	5.63	
Z13	1.39	2.78	50.00	2.78	0.00	4.17	2.78	
平均值	5.14	1.90	4.51	14.13	1.92	4.10	10.19	
优势度	0.067	0.032	0.023	0.221	0.025	0.059	0.186	
e.多样性水平								

2023年秋季调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 3.1-30 所示。调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 2.50~3.76 之间, 平均值为 3.18, 最高值出现在 51 号站 (3.76), 最低值出现在 43 号站 (2.50); Pielou 均匀度指数变化范围在 0.59~0.97 之间, 平均值为 0.76, 最高值出现在 Z1 号站 (0.97), 最低值出现在 43 号站 (0.59)。整体来说, 调查海域的多样性指数处于较高水平, 均匀度处于一般水平。

表 3.1-30 调查海域浮游动物多样性水平

调查站号	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
S2	14	2.70	0.71
28	16	3.44	0.86
34	22	3.33	0.75
36	16	3.47	0.87
43	19	2.50	0.59
50	24	3.54	0.77
51	25	3.76	0.81
Z1	7	2.73	0.97
Z3	22	3.54	0.79
Z4	20	3.12	0.72
Z5	21	3.36	0.76
Z9	24	2.73	0.60
Z10	20	3.15	0.73
Z13	18	3.14	0.75
平均值	—	3.18	0.76

f. 小结

浮游动物群落变化与环境因素密切相关, 作为反映环境特征的一项重要指标对于海洋环境监测具有重要意义。2023年秋季浮游动物调查结果显示, 调查海域内浮游动物种类 49 种, 群落结构主要由桡足类、毛颚类、被囊类、十足类和浮游幼体组成; 浮游动物平均密度和平均生物量分别为 74.77ind./m³ 和 44.131mg/m³。从种类组成特征来看, 调查海域内优势种有 7 个, 其中肥胖箭虫优势地位突出。结合统计多样性水平, 显示该调查海域浮游动物的多样性指数处于较高水平, 均匀度处于一般水平。

E. 大型底栖生物

a. 种类组成

2023年秋季调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 46 种, 隶属 7 门 37 科。调查站位出现

种类最多的为环节动物，有 31 种，占底栖生物总种数的 67.39%；其次为节肢动物（6 种），占总种数的 13.04%；软体动物 5 种，占总种数的 10.87%；纽形动物、蠕虫动物、星虫动物和棘皮动物均有 1 种，各占总种数的 2.17%。

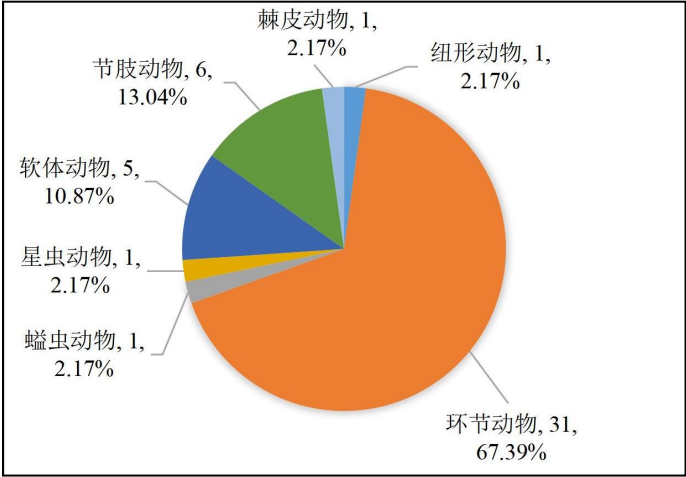


图 3.1-17 大型底栖生物种类组成

b.数量分布

2023 年秋季调查站位大型底栖生物栖息密度分布如表 3.1-31 所示，各站位密度范围为 5.00ind./m²~310.00ind./m²，平均栖息密度为 102.50ind./m²。Z5 站位大型底栖生物栖息密度最高，为 310.00ind./m²；其次为 Z9 站位（250.00ind./m²），28 号站位大型底栖生物栖息密度最低，为 5.00ind./m²。

2023 年秋季调查站位大型底栖生物以环节动物为主要构成类群，各站点环节动物的栖息密度介于 5.00ind./m²~165.00ind./m²之间，平均栖息密度 55.00ind./m²，占大型底栖生物平均栖息密度的比例为 53.66%；星虫动物和蠕虫动物的平均栖息密度最低（均为 1.07ind./m²），各占大型底栖生物平均栖息密度的 1.04%。

表 3.1-31 大型底栖生物各类群密度的空间分布（单位：ind./m²）

类群 站位	纽形动物	环节动物	蠕虫动物	星虫动物	软体动物	节肢动物	棘皮动物	总计
S2	0.00	35.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	40.00
28	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00
34	5.00	10.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	20.00
36	0.00	45.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	50.00
43	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00
50	5.00	40.00	5.00	0.00	0.00	0.00	5.00	55.00
51	15.00	35.00	10.00	0.00	60.00	0.00	65.00	185.00
Z1	5.00	55.00	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	75.00

Z3	0.00	30.00	0.00	0.00	70.00	5.00	0.00	105.00
Z4	0.00	20.00	0.00	0.00	35.00	0.00	0.00	55.00
Z5	0.00	160.00	0.00	10.00	115.00	10.00	15.00	310.00
Z9	5.00	165.00	0.00	5.00	55.00	10.00	10.00	250.00
Z10	5.00	85.00	0.00	0.00	55.00	40.00	10.00	195.00
Z13	0.00	25.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	30.00
平均值	2.86	55.00	1.07	1.07	30.00	5.00	7.50	102.50

2023年秋季调查站位大型底栖生物生物量分布如表 3.1-32 所示，各站位生物量变化范围为 0.010g/m²~298.885g/m²，平均生物量为 33.968g/m²。Z9 站位大型底栖生物生物量最高，为 298.885g/m²；其次是 Z5 站位（105.745g/m²）；28 号站位生物量最低，为 0.010g/m²。

2023年秋季调查站位以软体动物平均生物量最高，平均值为 29.318g/m²，占大型底栖动物平均生物量的 86.31%；其次为环节动物（2.469g/m²），占大型底栖动物平均生物量的 7.27%，星虫动物平均生物量最低（0.006g/m²），占大型底栖动物平均生物量的 0.02%。

表 3.1-32 大型底栖生物各类群生物量的空间分布（单位：g/m²）

类群 站位	纽形动物	环节动物	螭虫动物	星虫动物	软体动物	节肢动物	棘皮动物	总计
S2	0.000	0.245	0.000	0.000	0.000	0.145	0.000	0.390
28	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
34	0.085	0.050	0.000	0.000	1.225	0.000	0.000	1.360
36	0.000	0.175	0.000	0.000	0.085	0.000	0.000	0.260
43	0.000	1.355	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.355
50	0.055	0.510	0.230	0.000	0.000	0.000	0.415	1.210
51	0.105	0.510	8.190	0.000	5.805	0.000	12.885	27.495
Z1	0.565	2.640	0.000	0.000	2.050	0.000	0.000	5.255
Z3	0.000	0.280	0.000	0.000	14.950	0.010	0.000	15.240
Z4	0.000	0.180	0.000	0.000	5.690	0.000	0.000	5.870
Z5	0.000	7.410	0.000	0.075	92.445	5.720	0.095	105.745
Z9	0.080	15.870	0.000	0.005	282.820	0.030	0.080	298.885
Z10	1.555	4.090	0.000	0.000	2.320	0.185	0.035	8.185
Z13	0.000	1.235	0.000	0.000	3.060	0.000	0.000	4.295
平均值	0.175	2.469	0.601	0.006	29.318	0.435	0.965	33.968

c.主要种类及其分布

2023 年秋季调查站位大型底栖生物优势种以优势度 (Y) ≥ 0.02 为判断依据, 本次调查的优势种有 7 种, 分别是奇异稚齿虫 *Paraprionospio pinnata*、锥唇吻沙蚕 *Glycera onomichiensis*、寡鳃齿吻沙蚕 *Nephtys oligobranchia*、花冈钩毛虫 *Sigambra hanaokai*、小头虫 *Capitella capitata*、泥蚶 *Tegillarca granosa* 和日本倍棘蛇尾 *Amphioplus japonicus*, 其中泥蚶优势度最大, 优势度 Y 为 0.127, 为本调查第一优势种。各优势种的优势度及分布情况如表 3.1-33 所示。

表 3.1-33 大型底栖生物优势种及其空间分布 (单位: ind./m²)

优势种 站位	奇异稚齿虫	锥唇吻沙蚕	寡鳃齿吻沙蚕	花冈钩毛虫	小头虫	泥蚶	日本倍棘蛇尾
S2	20.00	0.00	0.00	5.00	5.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00
34	5.00	0.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
36	10.00	5.00	5.00	20.00	0.00	5.00	0.00
43	20.00	0.00	0.00	5.00	10.00	0.00	0.00
50	5.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00	5.00
51	0.00	5.00	5.00	5.00	0.00	60.00	65.00
Z1	45.00	0.00	5.00	5.00	0.00	15.00	0.00
Z3	0.00	5.00	15.00	0.00	5.00	70.00	0.00
Z4	0.00	5.00	5.00	5.00	0.00	30.00	0.00
Z5	0.00	25.00	15.00	5.00	15.00	95.00	15.00
Z9	0.00	25.00	0.00	15.00	25.00	0.00	10.00
Z10	0.00	5.00	20.00	0.00	15.00	40.00	10.00
Z13	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
平均值	8.93	5.36	6.07	5.00	5.71	22.86	7.50
优势度 (Y)	0.044	0.026	0.034	0.031	0.028	0.127	0.026

d. 多样性水平

2023 年秋季调查站位大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 3.1-34 所示。Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0~4.06 之间, 平均值为 2.32; 多样性指数最高值出现在 Z9 站位 (4.06), 其次为 Z5 站位 (3.66), 28 号站位的值最低 (0)。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.63~1.00 之间 (28 号站位仅发现一种大型底栖生物, 多样性指数为 0, 无法计算均匀度指数), 均匀度指数平均值为 0.85; 最高值出现在 34 号站位, 均匀度指数为 1.00, 其次为 50 号站位 (0.96), Z3 站位最低 (0.63)。

整体来说, 2023 年秋季调查站位大型底栖生物多样性指数处于一般水平, 均匀度指数处于较高水平。

表 3.1-34 调查站位大型底栖生物多样性水平			
调查站号	种类数（种）	多样性指数（H'）	均匀度（J）
S2	5	2.00	0.86
28	1	0.00	/
34	4	2.00	1.00
36	6	2.32	0.90
43	7	2.58	0.92
50	9	3.03	0.96
51	11	2.56	0.74
Z1	5	1.69	0.73
Z3	6	1.63	0.63
Z4	6	2.05	0.79
Z5	19	3.66	0.86
Z9	22	4.06	0.91
Z10	15	3.60	0.92
Z13	3	1.25	0.79
平均值	—	2.32	0.85

e.小结

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分，对于环境变化较为敏感，具有较强的季节性变化，是反映水文、水质和底质变化的一项重要指标。2023 年秋季大型底栖生物调查结果显示，调查站点大型底栖生物的种类包含 7 大类群，共有 46 种。调查站位大型底栖生物平均栖息密度为 102.50ind./m²，平均生物量为 33.968g/m²。从种类组成特征来看，调查站点内优势种有 7 种，其中泥蚶为第一优势种。根据多样性水平分析，2023 年秋季调查站位大型底栖生物多样性指数处于一般水平，均匀度指数处于较高水平。

F.潮间带生物

2023 年秋季潮间带调查共对 3 条潮间带断面（C1-C3 断面）进行调查，在各断面的高、中、低潮带各布设站点进行定量及定性样品采集。C1、C2 断面高中低潮带均为礁石；C3 断面中、低潮带底质类型为沙，高潮带断面底质类型为礁石。

潮间带生物定性分析

a.种类组成

调查断面定性采集到的潮间带生物经鉴定共有 23 种，隶属 3 门 20 科。本次调查发现软体动物种类最多，有 16 种，占总种数的 69.57%；其次为节肢动物（6 种），占总种数的 26.09%；

环节动物 1 种，占总种数的 4.35%。

b.空间分布

本次调查断面潮间带生物类群种数及空间分布情况如图 3.1-18 所示。在 C2 断面发现潮间带生物种类较多，为 11 种；C3 断面发现种类为 9 种；C1 断面发现 8 种。调查断面潮间带生物中环节动物仅在 C1、C2 断面有发现，节肢动物和环节动物在各断面均有所出现。

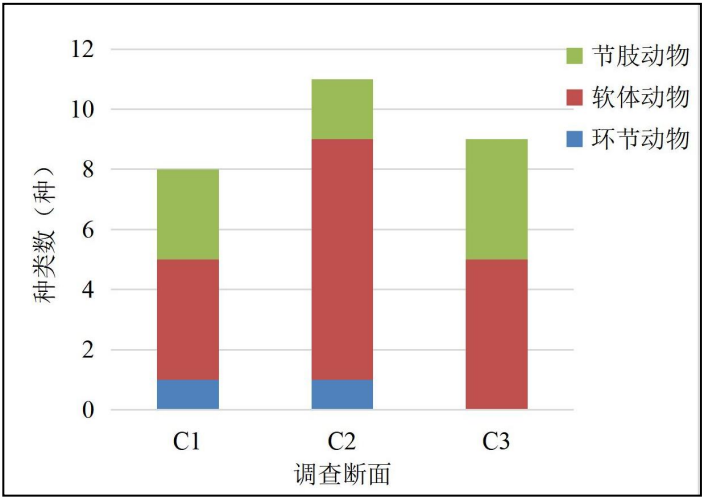


图 3.1-18 调查断面潮间带生物种类组成

潮间带生物定量分析

a.种类组成和空间分布

调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 18 种，隶属 3 门 16 科。其中发现软体动物种类最多，有 11 种，占总种数的 61.11%，如图 3.1-19 所示；其次为节肢动物（6 种），占总种数的 33.33%；环节动物 1 种，占总种数的 5.56%。

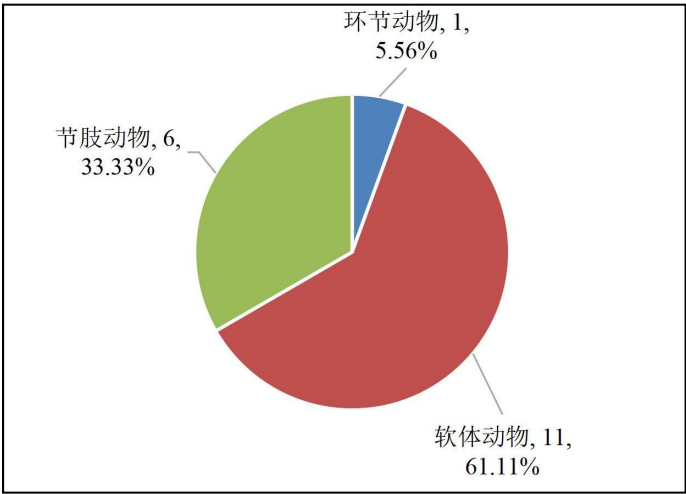


图 3.1-19 调查断面潮间带生物定量种类组成

本次调查断面潮间带生物类群种数及空间分布情况如图 3.1-20 所示。在 C2 断面发现潮间带生物种类较多，为 9 种，其次是 C3 断面，发现 8 种；C1 断面发现种类最少，为 6 种。调查

断面潮间带生物中，各断面环节动物种类数介于 0~1 种之间；软体动物种类数介于 2~6 种之间；节肢动物的种类介于 2~4 种之间。

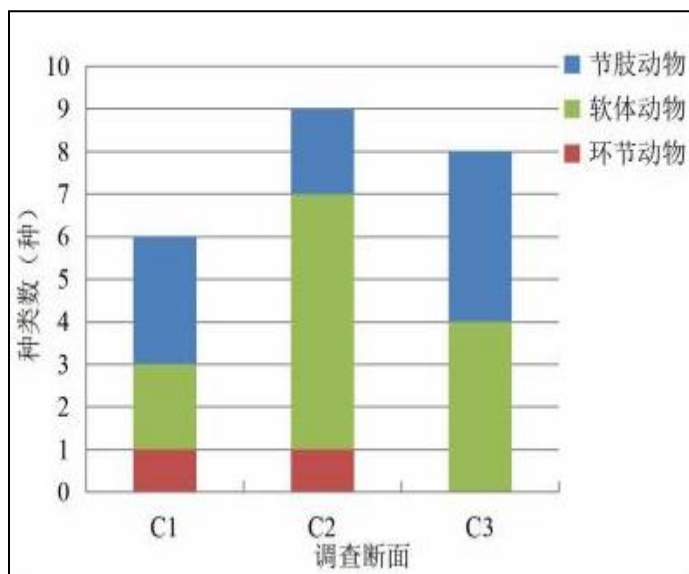


图 3.1-20 调查断面潮间带生物种类组成空间分布

b.潮间带栖息密度及生物量分布

●栖息密度及生物量的组成

调查断面潮间带生物总平均栖息密度及生物量见表 3.1-35,总平均栖息密度为 86.22ind./m²,总平均生物量为 175.646g/m²。在潮间带生物栖息密度的百分组成中,软体动物栖息密度居首位,为 56.44ind./m²,占 65.46%;其次为节肢动物 (26.22ind./m²),占 30.41%;环节动物栖息密度最低,为 3.56ind./m²,占 4.13%。生物量组成方面也以软体动物居首位,为 147.983g/m²,占 84.25%;其次为节肢动物 (26.800g/m²),占 15.26%;环节动物生物量最低 (0.863g/m²),占 0.49%。

表 3.1-35 调查断面潮间带平均栖息密度及生物量的组成

项目	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
平均栖息密度 (ind./m ²)	3.56	56.44	26.22	86.22
平均生物量 (g/m ²)	0.863	147.983	26.800	175.646

●栖息密度与生物量的水平分布

调查断面潮间带生物栖息密度及生物量的水平分布见表 3.1-36, 栖息密度方面, 潮间带生物的栖息密度表现为 C2 断面最高, 为 108.01ind./m², 其次为 C1 断面 (86.67ind./m²), 最低出现在 C3 断面, 为 64.00ind./m²。潮间带生物量方面, C2 断面的生物量最高, 达到 328.589g/m², 其次为 C1 断面 (155.338g/m²), C3 断面生物量最低, 为 43.010g/m²。

表 3.1-36 调查断面潮间带栖息密度 (ind./m²) 及生物量 (g/m²) 的水平分布

断面名称	项目	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
C1	栖息密度	8.00	40.00	38.67	86.67

	生物量	1.773	96.544	57.021	155.338
C2	栖息密度	2.67	90.67	14.67	108.01
	生物量	0.816	321.040	6.733	328.589
C3	栖息密度	0.00	38.67	25.33	64.00
	生物量	0.000	26.365	16.645	43.010
平均值	栖息密度	3.56	56.44	26.22	86.22
	生物量	0.863	147.983	26.800	175.646

● 栖息密度及生物量的垂直分布

调查断面潮间带栖息密度及生物量的垂直分布见表 3.1-37，在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度方面表现为高潮带最高，为 116.01ind./m²，其次为中潮带（80.00ind./m²），低潮带最低，为 62.67ind./m²，即高潮带>中潮带>低潮带。在生物量方面，中潮带生物量最高，为 225.922g/m²，其次为高潮带（169.465g/m²），低潮带最低，为 131.550g/m²，即中潮带>高潮带>低潮带。

表 3.1-37 调查断面潮间带栖息密度（ind./m²）及生物量（g/m²）的垂直分布

潮带名称	项目	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
高潮带	栖息密度	2.67	78.67	34.67	116.01
	生物量	0.732	140.824	27.909	169.465
中潮带	栖息密度	5.33	52.00	22.67	80.00
	生物量	1.041	200.164	24.717	225.922
低潮带	栖息密度	2.67	38.67	21.33	62.67
	生物量	0.816	102.961	27.773	131.550
平均值	栖息密度	3.56	56.44	26.22	86.22
	生物量	0.863	147.983	26.800	175.646

● 优势种组成

调查断面潮间带生物优势种以优势度（Y）≥0.02 为判断依据，本次调查的优势种有 4 种（表 3.1-38），分别是：单齿螺 *Monodonta labio*、青蚶 *Barbatia obliquata*、团聚牡蛎 *Ostrea glomerata* 和白脊藤壶 *Balanus albicostatus*。其中优势度最大的为白脊藤壶（Y=0.127），为本调查第一优势种。

表 3.1-38 潮间带生物优势种组成

优势种	优势度	生态学特性
单齿螺	0.057	我国南北潮间带分布最广的贝类之一
青蚶	0.043	多生活在潮间带中上区岩石上、石缝中或石块下

团聚牡蛎	0.036	中国南海潮间带牡蛎常见种	
白脊藤壶	0.127	生活在潮间带及潮下带，常成群附着于岩石和水下建筑物上	

c.潮间带生物多样性指数

调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数（H'）和 Pielou 均匀度指数（J）如表 3.1-39 所示，Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.92~2.39 之间，平均值为 1.83。多样性指数在 C2 高断面低潮带出现最高（2.39），其次为 C1 断面高潮带（2.27），C3 中潮带多样性指数最低（0.92）。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.76~0.98 之间，平均值为 0.89。均匀度指数（J）在 C1 断面低潮带出现最高（0.98），其次为 C1 断面中潮带（0.96），最低出现在 C3 断面高潮带（0.76）。调查断面潮间带多样性指数（H'）处于较低水平，均匀度（J）水平较高。

表 3.1-39 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

调查断面	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）
C1 高潮带	6	2.27	0.88
C1 中潮带	5	2.22	0.96
C1 低潮带	3	1.55	0.98
C2 高潮带	6	2.39	0.92
C2 中潮带	5	2.10	0.90
C2 低潮带	6	2.09	0.81
C3 高潮带	4	1.51	0.76
C3 中潮带	2	0.92	0.92
C3 低潮带	3	1.41	0.89
平均值	—	1.83	0.89

d.小结

2023 年秋季潮间带生物调查结果显示，定性调查发现潮间带生物的种类包含 3 大类群，共有 23 种；定量调查发现潮间带生物的种类包含 3 大类群，共有 18 种。调查断面总平均栖息密度 86.22ind./m²，总平均生物量为 175.646g/m²。从种类组成特征来看，调查断面优势种有 4 种，最大优势种为白脊藤壶，优势地位突出。经计算，调查断面潮间带多样性指数（H'）处于较低水平，均匀度（J）水平较高。

5) 渔业资源

①调查项目

渔业资源调查内容：鱼卵、仔稚鱼、游泳动物等 3 项。

②采样及分析方法

A.鱼卵、仔稚鱼

	鱼卵和仔稚鱼样品的采集和分析均按《海洋调查规范》（GBT 12763.6-2007）中规定的方法进行。采用浅水 I 型浮游生物网进行垂直拖网采集样品，用大型浮游生物网水平拖网采集定性样品，水平拖网船速为 2 节，拖网 10 分钟。样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布，鱼卵和仔稚鱼密度用 ind./m³ 表示。 B.游泳生物 游泳动物样品的采集和分析均按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中规定的方法进行。珍稀濒危水生野生动植物调查按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中规定的方法，采用目视调查法进行评估。调查船为底拖网渔船（粤惠东渔 71019），网具网囊目 25mm，网宽 8m，一次拖网 0.5 小时，采用底拖网方法采集游泳动物。采集的游泳动物样品直接冷冻保存，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。 ③评价方法 A.鱼卵仔鱼 密度以水平拖网捕获的总个体数除以滤水量计算： $V=N/（S\times Y）$ 式中： V—鱼卵仔鱼的分布密度，单位为 ind/m³； N—每网鱼卵仔鱼数量，单位为 ind； S—网口面积，单位为 m²； L—拖网距离，单位为 m。 B.渔业资源 渔业资源中的资源密度的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区内的游泳动物资源密度，求算公式为： $S=（y）/a（1-E）$ 式中： S—资源密度（kg/km²，ind./km²）； a—底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮网长度的 2/3）； y—平均渔获率（kg/h，ind./h）； E—逃逸率（取 0.5）。 根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI，来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。 IRI 计算公式为：
--	--

$$IRI = (N+W) F$$

式中：

N—某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

W—某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F—某一种类出现的站位数占调查总站位数的百分比。

④调查结果与评价

A.鱼卵、仔稚鱼

本次调查鱼类浮游生物水平和垂直采样调查共获得鱼卵 2255ind.，仔稚鱼 120ind.。经鉴定共有 15 种，隶属于鲱形目、鲈形目和鲽形目等 3 目 12 科。

a.水平拖网调查

鱼类浮游生物水平拖网调查共获得鱼卵 2160ind.，仔稚鱼 98ind.。经鉴定共有 15 种，隶属于 3 目 12 科，其中鲈形目为 8 种，占总种数的 53.33%；鲱形目为 5 种，占总种数的 33.33%；鲽形目为 2 种，占总种数的 13.33%（图 3.1-21）。水平拖网的鱼卵中发现鲈形目石首鱼科数量最多（1201ind.），其次是鲱形目小公鱼属（474ind.），此两种在本次调查鱼卵中具有数量上的绝对优势，其余种类数量在（1~187）ind.之间。仔稚鱼中发现鲈形目石首鱼科（28ind.）最多，其次是鲱形目鲱科（26ind.），鲱形目小公鱼属 25ind.，这 3 种在仔稚鱼中具有数量上的绝对优势，其余种类尾数在（1~8）ind.之间。

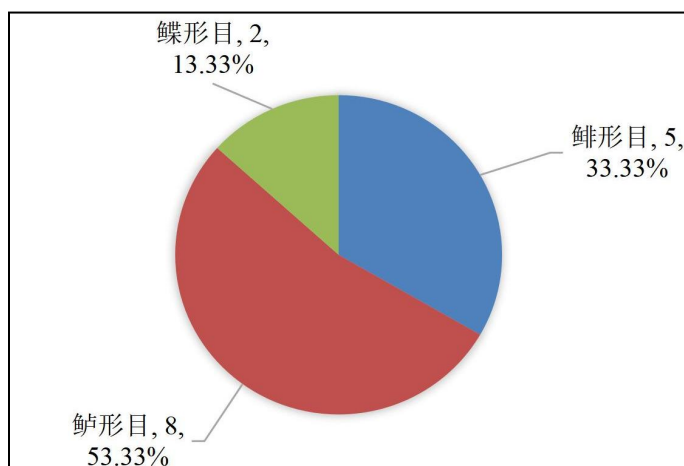


图 3.1-21 水平拖网鱼卵仔稚鱼种类组成

调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如表 3.1-40 所示，鱼卵的数量分布范围在 5ind./net~441ind./net 之间，平均值为 154.290ind./net，其中在 Z4 号站位发现鱼卵数量最高（441ind./net），其次是 Z9 号站位（415ind./net），Z1 号站位鱼卵数量最低（5ind./net）。仔稚鱼的数量分布范围在 0ind./net~21ind./net 之间，平均数量为 7.000ind./net，其中 43 号站位数量最高，为 21ind./net，其次是 51 号站位（16ind./net），Z1 号站位仔稚鱼数量最低，未发现仔稚鱼（0ind./net）。

表 3.1-40 水平拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵			仔稚鱼			总密度 (ind./m ³)
	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	
S2	3	94	0.761	2	8	0.065	0.826
28	3	21	0.170	1	1	0.008	0.178
34	7	124	1.004	1	3	0.024	1.028
36	5	30	0.242	4	9	0.072	0.314
43	5	191	1.547	3	21	0.170	1.717
50	5	147	1.191	5	6	0.048	1.239
51	3	12	0.097	3	16	0.129	0.226
Z1	4	5	0.040	0	0	0.000	0.040
Z3	6	190	1.538	1	1	0.008	1.546
Z4	6	441	3.571	2	6	0.048	3.619
Z5	7	297	2.405	2	3	0.024	2.429
Z9	7	415	3.361	3	15	0.121	3.482
Z10	8	88	0.712	2	5	0.040	0.752
Z13	5	105	0.850	1	4	0.032	0.882
平均值	—	154.290	1.249	—	7.000	0.056	1.305

b.垂直拖网调查

鱼类浮游生物垂直拖网调查共获得鱼卵 95ind., 仔稚鱼 22ind.经鉴定共有 10 种, 隶属于 3 目 8 科, 其中鲈形目为 5 种, 占总种数的 50.00%; 鲱形目为 3 种, 占总种数的 30.00%; 鲽形目为 2 种, 占总种数的 20.00%(图 3.1-22)。垂直拖网的鱼卵中发现鲈形目石首鱼科最多, 为 48ind., 其次为鲱形目小公鱼属 (23ind.), 这两种在仔稚鱼中具有数量上的绝对优势, 其余种类尾数在 (1~8) ind.之间。垂直拖网的仔稚鱼中发现鲈形目石首鱼科最多, 有 12ind., 其次为鲱形目鲱科 (9ind.), 这两种在仔稚鱼中具有数量上的绝对优势。

调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如表 3.1-41 所示, 鱼卵的密度分布范围在 0ind./m³~20.000ind./m³ 之间, 平均值为 4.407ind./m³, 其中在 Z3 号站位发现鱼卵密度最高 (20.000ind./m³), 其次是 Z10 号站位 (9.858ind./m³), 43 和 50 号站位密度最低 (均为 0ind./m³)。仔稚鱼的密度分布范围在 0ind./m³~9.090ind./m³ 之间, 平均密度为 1.222ind./m³, 其中在 S2 号站位密度最高, 为 9.090ind./m³, 其次是 Z5 号站位 (2.660ind./m³), 28、51、Z1 和 Z13 号站密度最低, 均未发现仔稚鱼。垂直拖网调查海区鱼卵和仔稚鱼捕获总密度范围为 0.671ind./m³~20.667ind./m³, 平均为 5.629ind./m³。

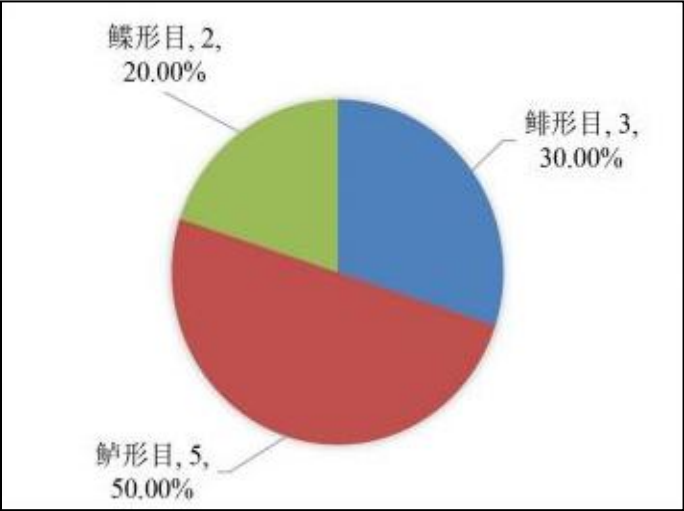


图 3.1-22 垂直拖网鱼卵仔稚鱼种类组成

表 3.1-41 垂直拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵			仔稚鱼			总密度 (ind./m ³)
	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	
S2	2	5	7.576	2	6	9.090	16.666
28	1	1	0.862	0	0	0.000	0.862
34	2	4	1.786	1	1	0.446	2.232
36	1	2	1.042	1	2	1.042	2.084
43	0	0	0.000	2	2	0.782	0.782
50	0	0	0.000	1	2	0.671	0.671
51	2	3	0.974	0	0	0.000	0.974
Z1	1	1	1.000	0	0	0.000	1.000
Z3	5	30	20.000	1	1	0.667	20.667
Z4	3	5	3.290	1	1	0.658	3.948
Z5	5	12	6.384	2	5	2.660	9.044
Z9	2	16	6.154	1	1	0.385	6.539
Z10	5	14	9.858	1	1	0.704	10.562
Z13	2	2	2.778	0	0	0.000	2.778
平均值	—	6.790	4.407	—	1.570	1.222	5.629

c.主要种类及其数量分布

鱼卵和仔稚鱼的优势种及优势度如表 3.1-42 所示。优势种以优势度 (Y) ≥0.02 为判断依据，经计算，水平拖网调查鱼卵中数量占优势的种类为鲱科 Clupeidae、小公鱼属 Stolephorus sp.、

鲷科 Leiognathidae、石首鱼科 Sciaenidae 和舌鳎科 Cynoglossidae，优势度分别为 0.028、0.204、0.074、0.556 和 0.026，其中最优势种为石首鱼科；仔稚鱼中优势种为鲱科 Clupeidae、小公鱼属 Stolephorus sp.和石首鱼科 Sciaenidae，优势度分别为 0.152、0.073 和 0.143，其中最优势种为鲱科。

垂直拖网调查鱼卵中数量占优势的种类为鲱科 Clupeidae、小公鱼属 Stolephorus sp.、鲷科 Leiognathidae 和石首鱼科 Sciaenidae，优势度分别为 0.024、0.086、0.024 和 0.433，其中最优势种为石首鱼科；仔稚鱼中优势种为鲱科 Clupeidae 和石首鱼科 Sciaenidae，优势度分别为 0.146 和 0.273，其中最优势种为石首鱼科。

表 3.1-42 调查海域鱼卵和仔稚鱼主要种类

调查方法	类型	优势种	优势度 (Y)
水平拖网（定性）	鱼卵	鲱科	0.028
		小公鱼属	0.204
		鲷科	0.074
		石首鱼科	0.556
		舌鳎科	0.026
	仔稚鱼	鲱科	0.152
		小公鱼属	0.073
		石首鱼科	0.143
垂直拖网（定量）	鱼卵	鲱科	0.024
		小公鱼属	0.086
		鲷科	0.024
		石首鱼科	0.433
	仔稚鱼	鲱科	0.146
		石首鱼科	0.273

d.小结

鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示：经鉴定共有 15 种，隶属于鲱形目、鲈形目、鲷形目等 3 目 12 科。水平拖网获得鱼卵与仔稚鱼 15 种，调查站位鱼卵和仔稚鱼水平拖网的平均数量分别为 154.290ind./net 和 7.000ind./net，其中鱼卵最优势种为鲈形目石首鱼科，仔稚鱼最优势种为鲱形目鲱科；垂直拖网获得鱼卵与仔稚鱼 10 种，调查站位鱼卵和仔稚鱼垂直拖网的平均密度分别为 4.407ind./m³ 和 1.222ind./m³，其中鱼卵最优势种为鲈形目石首鱼科，仔稚鱼最优势种亦为石首鱼科。

B.游泳生物

a.游泳动物种类组成

本次调查捕获游泳动物共有 63 种，隶属于 3 大类群 35 科。调查海域出现物种种类统计结果见图 3.1-23，其中鱼类种类最多（37 种），占总种数的 58.73%；其次是甲壳类 24 种，占总种数的 38.10%，软体类种类最少，仅 2 种，占总种数的 3.17%。

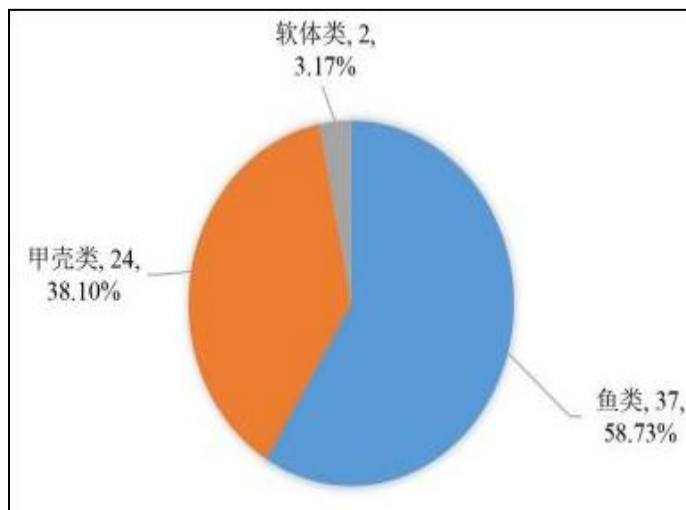


图 3.1-23 游泳动物类群组成

各个站位发现游泳动物种类数稍有差异，其中 34 号和 43 号调查站位出现种类最多（均为 34 种），Z1 站位种类最少，仅为 24 种。软体类出现种类最少，在各站位出现种类数为 0~1 种。本次调查中，鱼类和甲壳类在站位间出现率均为 100%，软体类出现率为 64.29%。

b.游泳动物数量及数量分布

本次调查站位的游泳动物渔获情况见表 3.1-43，游泳动物各站位平均每小时渔获尾数和重量分别为 509.86ind./h 和 5.380kg/h；其中鱼类平均每小时渔获尾数和重量分别为 158.57ind./h 和 2.080kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 31.10%和总平均重量的 38.68%；甲壳类各站位的平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 348.43ind./h 和 3.270kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 68.34%和总平均重量的 60.72%；软体类各站位平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 2.86ind./h 和 0.030kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 0.56%和总平均重量的 0.59%。

各站位每小时渔获类群尾数（ind./h）和重量（kg/h）有所差异，其中鱼类在 34 号站位每小时渔获尾数最多（228ind./h），在 50 号站位每小时渔获重量最高（3.262kg/h）；甲壳类在 Z9 站位每小时渔获尾数最多（640ind./h），每小时渔获重量在 Z9 站位也最高（5.845kg/h）；软体类在 43 号站位每小时渔获尾数最多，为 10ind./h，每小时渔获重量在 Z1 站位最高（0.099kg/h）。

表 3.1-43 各站位每小时渔获类群尾数（ind./h）和重量（kg/h）分布

调查站位	鱼类		甲壳类		软体类		总计	
	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量

S2	176	1.925	304	2.748	0	0.000	480	4.673
28	204	1.863	280	2.715	4	0.028	488	4.606
34	228	2.599	316	2.942	2	0.018	546	5.560
36	150	2.040	384	3.229	0	0.000	534	5.269
43	188	2.796	392	3.435	10	0.075	590	6.306
50	180	3.262	356	3.198	8	0.051	544	6.512
51	218	2.367	196	1.478	4	0.037	418	3.881
Z1	116	1.260	282	3.131	2	0.099	400	4.491
Z3	108	1.944	272	3.340	0	0.000	380	5.285
Z4	122	2.105	378	2.885	0	0.000	500	4.990
Z5	150	2.091	406	4.490	4	0.080	560	6.660
Z9	136	1.446	640	5.845	2	0.016	778	7.306
Z10	140	1.966	366	3.564	4	0.040	510	5.571
Z13	104	1.494	306	2.749	0	0.000	410	4.243
平均值	158.57	2.080	348.43	3.270	2.86	0.030	509.86	5.380

c. 成幼体比例

渔获物中, 鱼类幼体比例为 29.91%, 甲壳类幼体比例为 29.60%, 软体类幼体比例为 75.00%。
各类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例见表 3.1-43。

表 3.1-43 游泳动物分类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例 (%)

类群	成体尾数 (ind.)	幼体尾数 (ind.)	总尾数 (ind.)	幼体比%
鱼类	778	332	1110	29.91
甲壳类	1717	722	2439	29.60
软体类	5	15	20	75.00

d. 渔业资源密度

本次调查游泳动物重量资源密度分布如表 3.1-43 所示, 各站位游泳动物重量资源密度介于 261.94kg/km²~493.14kg/km² 之间, 平均重量资源密度为 363.27kg/km²; 各站位游泳动物尾数资源密度介于 25.65×10³ ind./km²~52.51×10³ ind./km² 之间, 平均尾数资源密度为 34.41×10³ ind./km²。站位之间游泳动物资源密度略有差异, 其中 Z9 站位重量资源密度最高 (493.14kg/km²), Z9 站位尾数资源密度也最高 (52.51×10³ ind./km²), 51 号站位重量资源密度最低 (261.94kg/km²), Z3 站位尾数资源密度最低 (25.65×10³ ind./km²)。

表 3.1-44 渔业资源重量资源密度和尾数资源密度

调查站位	重量资源密度 (kg/km ²)	尾数资源密度 (×10 ³ ind./km ²)
------	------------------------------	---

S2	315.42	32.40
28	310.86	32.94
34	375.24	36.85
36	355.65	36.04
43	425.60	39.82
50	439.49	36.72
51	261.94	28.21
Z1	303.10	27.00
Z3	356.68	25.65
Z4	336.80	33.75
Z5	449.54	37.80
Z9	493.14	52.51
Z10	375.98	34.42
Z13	286.35	27.67
平均值	363.27	34.41

e.生态优势度

根据游泳动物密度指数（尾数、质量）和出现频率，采用 Pinkas 等提出的相对重要性指标（IRI）数值大小来确定游泳动物种类的重要性。根据相对重要性指标的大小，本调查依次将 IRI 值>500 以上的物种确定为优势种，100~500 的为常见种，10~100 的为一般种，1~10 的为少见种，IRI 值小于 1 的为稀有种。通过分析，本次渔获优势种的相对重要性指数如下表所示（表 3.1-45）。可以看出，本次拖网调查游泳动物的优势种为日本关公蟹 *Dorippe japonica*、近缘新对虾 *Metapenaeus affinis*、矛形梭子蟹 *Portunus hastatoides*、黑斑口虾蛄 *Oratosquilla kemp*i、条马鲷 *Equulites rivulatus*、勒氏枝鬚石首鱼 *Dendrophysa russelli*、口虾蛄 *Oratosquilla oratoria* 和银光梭子蟹 *Portunus argentatus*，共 8 种，其中相对重要性指数最大的为日本关公蟹（IRI=3431.01），为本调查第一优势种。

表 3.1-45 调查海域游泳动物优势种相对重要性指数

种名	尾数比例（%）	重量比例（%）	出现频率（%）	相对重要性指数（IRI）
日本关公蟹	17.48	16.83	100.00	3431.01
近缘新对虾	7.59	10.75	92.86	1703.06
矛形梭子蟹	11.18	4.28	100.00	1546.00
黑斑口虾蛄	7.43	8.88	92.86	1514.31
条马鲷	8.80	6.34	100.00	1513.32

勒氏枝髯石首鱼	5.13	7.06	100.00	1218.40
口虾蛄	5.16	6.25	92.86	1058.87
银光梭子蟹	6.30	2.51	100.00	881.22

f.多样性水平

本次调查海域内各站位的多样性指数情况见表 3.1-46。各站位游泳动物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 范围在 3.43~4.32 之间, 平均值为 4.05, 其中 50 号站位最高 (4.32), Z9 站位最低 (3.43)。Pielou 均匀度指数 (J) 数值变化范围在 0.70~0.89 之间, 平均值为 0.84, 其中 S2 站位最高, 为 0.89, Z9 站位最低 (0.70)。总体来说, 调查站位游泳动物生物多样性指数处于和均匀度指数均处于较高水平。

表 3.1-46 各站位生物多样性与均匀度指数

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
S2	26	4.18	0.89
28	27	4.13	0.87
34	34	4.06	0.80
36	29	4.15	0.85
43	34	4.20	0.83
50	31	4.32	0.87
51	32	4.19	0.84
Z1	24	3.83	0.84
Z3	27	4.04	0.85
Z4	28	4.14	0.86
Z5	30	4.04	0.82
Z9	30	3.43	0.70
Z10	27	3.91	0.82
Z13	25	4.08	0.88
平均值	—	4.05	0.84

g.小结

渔业资源是海洋价值最直接的体现, 在海洋生态环境评估具有重要意义。本次渔业资源调查结果显示, 调查海域发现游泳动物种类有 63 种。调查海域渔业资源平均重量资源密度为 363.27kg/km², 平均尾数资源密度为 34.41×10³ ind./km²。从种类组成特征来看, 优势种有 8 个, 日本关公蟹资源最为丰富, 优势地位突出。经计算, 调查站位游泳动物生物多样性指数和均匀度指数均处于较高水平。

3.1.5.3 大气环境质量现状调查与评价

(1) 达标区判定

根据《2023 年惠州市生态环境状况公报》：

城市空气质量：2023 年，惠州市环境空气质量优良。六项污染物年评价浓度均达标，其中，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳和可吸入颗粒物 PM₁₀ 年评价浓度达到国家一级标准；细颗粒物 PM_{2.5} 和臭氧年评价浓度达到国家二级标准。综合指数为 2.56，AQI 达标率为 98.4%，其中，优 225 天，良 134 天，轻度污染 6 天，无中度及以上污染，超标污染物为臭氧。

与 2022 年相比，惠州市环境空气质量有所改善。综合指数下降 0.8%，AQI 达标率上升 4.7 个百分点，臭氧下降 13.9%，一氧化碳和二氧化氮持平，可吸入颗粒物 PM₁₀、细颗粒物 PM_{2.5}、二氧化硫分别上升 9.1%、11.8%、20.0%。

县区空气质量：2023 年，各县区环境空气质量总体优良。六项污染物年评价浓度均达标，综合指数 2.06（龙门县）~2.75（博罗县），AQI 达标率 94.4%（仲恺区）~99.5%（大亚湾区），超标污染物均为臭氧。按环境空气质量综合指数排名，由好到差依次为龙门县、大亚湾区、惠东县、惠阳区、仲恺区、惠城区、博罗县。与 2022 年相比，惠东县、大亚湾区、博罗县空气质量略微变差，其余县区空气质量略有改善。



图 3.1-24 《2023 年惠州市生态环境状况公报》截图

根据《2023 年惠州市生态环境状况公报》，项目所在区域环境质量现状良好，各因子可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准浓度限值，项目所在区域属于环境空气质量达标区。

(2) 基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 项目所在区域达标判定，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《2024 年大亚湾经济技术开发区环境质量状况公报》，2024 年度，大亚湾区空气质量综合指数 2.43，空气质量优良率为 97.0%，空气质量优天数 230 天，良天数 125 天。其中，管委会国家空气质量监测站数据统计结果空气质量优良率 96.1%，空气质量优天数 216，良天数 131 天。霞涌国家空气质量监测站数据统计结果空气质量优良率 96.9%，空气质量优天数 222，良天数 118 天。

2024 年，大亚湾区空气质量优良率同比 2023 年下降 2.5%，综合指数下降 2.8%。SO₂、O₃ 浓度分别上升 20.0%、4.6%，NO₂、PM₁₀ 浓度分别下降 16.7%、12.1%，PM_{2.5}、CO 浓度分别持平。大亚湾区空气质量整体保持良好，在惠州市排名第 3。

监测结果及变化趋势见表 3.1-47、图 3.1-25。

表 3.1-47 大亚湾区 2024 年大气污染物监测结果（mg/m³）

项目 年度	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
2024	0.006	0.015	0.8	0.136	0.029	0.017
二级标准	0.060	0.040	4	0.160	0.070	0.035

注：SO₂、NO₂、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）年均值二级标准；CO 为 24 小时均值标准。

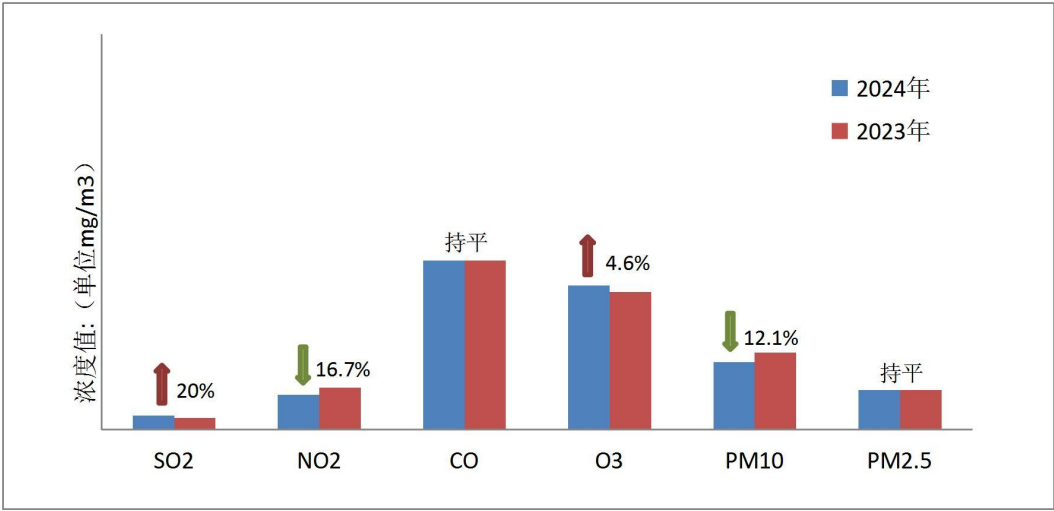


图 3.1-25 空气质量因子浓度变化趋势图

3.1.5.4 疏浚物现状调查与评价

（1）调查概况

本次调查共布设 3 个站位，采样时间为 2024 年 12 月 3 日，具体站位见表 3.1-48、图 3.1-26，疏浚物检验评价报告详见附件 6。

表 3.1-48 疏浚物调查站位					
采样站位	站位坐标				
	经度 (E)		纬度 (N)		
S1	114°34'24.59"		22°41'21.81"		
S2	114°34'24.32"		22°41'15.71"		
D1	114°34'27.80"		22°40'35.68"		

图 例

项目疏浚区域

疏浚物监测站位

图 3.1-26 项目疏浚物监测站位图

(2) 评价标准

根据《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014），对于清洁疏浚物，可在指定区域直接倾倒。符合下列条件之一的疏浚物为清洁疏浚物：a) 疏浚物中所有化学组分的含量都不超过化学评价限值的下限；b) 疏浚物中镉、汞、六六六、滴滴涕、多氯联苯总量不超过化学评价限值的下限，疏浚物中砷、铬、铜、铅、锌、有机碳、硫化物、油类，其中不多于两种的含量超过化学评价限值的下限，但不超过上限与下限的平均值，且其小于 4 μm 的粒度组分含量不大于 5%，小于 63 μm 的粒度组分含量不大于 20%。

表 3.1-49 疏浚物海洋倾倒化学评价限值

化学组分	$\omega/10^{-6}$		化学组分	$\omega/10^{-6}$	
	下限	上限		下限	上限
砷	20.0	100.0	锌	200.0	600.0

	铅	75.0	250.0	铜	50.0	300.0
	镉	0.80	5.0	有机碳 ^a	2.0	4.0
	汞	0.30	1.0	硫化物	300.0	800.0
	铬	80.0	300.0	油类	500.0	1500.0
	注：a 表示有机碳的单位为 10 ⁻² 。					
	(3) 评价结果 调查结果显示，疏浚物主要是黏土质粉砂 YT。S1、S2 及 D1 站位的疏浚物所有指标均低于下限值，根据《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014），S1、S2 及 D1 站位的疏浚物类别均为清洁疏浚物（I 类），可海抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区。 3.1.5.5 声环境质量现状调查 根据《2023 年惠州市生态环境状况公报》，2023 年，城市区域声环境昼间平均等效声级为 54.0 分贝，质量等级为较好，夜间平均等效声级 46.4 分贝，质量等级为一般。城市道路交通声环境昼间加权平均等效声级为 68.5 分贝，质量等级为较好。 根据《2024 年大亚湾经济技术开发区环境质量状况公报》，2024 年，大亚湾区区域声环境质量平均等效声级为 56.3dB（A），城市道路交通噪声等效平均等效声级为 67.3dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）各点位相应的标准限值，与 2023 年相比，区域声环境质量和城市道路交通噪声保持稳定。 3.1.5.6 土壤环境质量现状调查 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A，本项目属于维护性疏浚工程，属于交通运输仓储邮政业中的其他类，土壤环境影响评价项目类别为Ⅳ类，可不开展土壤环境影响评价。 3.1.5.7 地下水环境质量现状调查 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A，本项目属于维护性疏浚工程，属于 134、航道工程、水运辅助工程，地下水环境影响评价项目类别为Ⅳ类，不需要开展地下水环境影响评价。					
	3.2.1 原有项目海洋工程概况 (1) 原有项目基本情况 惠州泽华石化仓储码头有限公司（泽华码头）成立于 1996 年 6 月 28 日，是香港泽华公司和大亚湾进出口公司共同出资兴建的合资企业，目前由中国石化广东石油分公司控股经营，主要业务是成品油中转、储存，码头主要业务是装、卸中石化自营成品油。泽华码头采用高桩梁板式结构，双侧靠船，“一”字型布置，码头全长 360.3m，其中内引桥长 170.8m，外引桥长 109.5m，操作平台长为 80m。码头设计泊位 3 万吨级，有 5 千吨级（东侧）和 3 万吨级（西侧）					
与项目有关的原有环境污						

染和生态破坏问题	两个泊位，系缆墩 6 个并安装有 65T 系船柱，码头采用输油臂进行装卸作业。 惠州泽华石化仓储码头有限公司于 1997 年委托惠州市环境科学研究所编制《惠州泽华石化仓储码头有限公司大亚湾保税油库仓储区一期工程环评报告书》（以下简称“原有项目”），并于 1997 年 1 月取得环评批复，批复号：惠市环函〔1997〕10 号（附件 3），并于 1998 年 5 月 30 日取得惠州市环境保护设施验收合格证（附件 4）。2005 年 9 月 21 日惠州泽华石化仓储码头有限公司取得海域使用权证（附件 5），码头用海面积为 0.3432 公顷。 （2）码头平面布置 码头呈“一”字型布置，码头为栈桥式桩基墩式结构，内引桥桥长 170.8m，外引桥长 109.5m，操作平台总长为 80m×24m，管廊布置在内引桥东侧，管线一层设置，包括 4 条输油管线以及清水管、泡沫管、污水管各 1 条。 码头操作平台东泊位设置 3 台装卸臂，西泊位设置 3 台装卸臂，输油等管线及各相关阀门等布置在码头操作平台中部，钢混结构的值班室（占地面积 7.2m×3.6m）设置在码头操作平台的西北侧。 码头操作平台南北两侧各设置一台消防炮，码头回旋水域在外引桥南侧，直径 424m。 码头面高程：4m。 码头前沿水深：西泊位区域水深在-10.2m 至-12.4m 之间，大部分水深为-11.3m 左右；东泊位区域水深在-6.5m 至-10.8m 之间，大部分水深为-8.8m 左右。港池调头区水深在-11.6m 至-14.0m 之间，大部分水深为-12.4m 左右。 码头泊位长度：299.0m。 码头回旋水域直径：424m。 （3）码头装卸工艺 泽华码头为成品油装卸码头，油轮停靠码头后，利用泊位上的装卸臂将各种油品通过码头到各储罐的输送管线输入储罐。 目前泽华码头开展油船装卸船作业，该码头装卸工艺具体情况如下： ①卸船 油船上卸船泵→装卸臂→码头工艺管线→（后方的管线、储罐）。 ②装船 （储罐、后方的管线）库区泵→码头工艺管线→装卸臂→（船）。 船与码头及码头与油库之间采用防爆对讲机联络，当完成船、码头、油库安全检查、交接，确认合格等手续以后，开始卸船作业。油船装卸船作业压力控制在 0.1~0.3MPa 范围内。 ③扫线工艺 根据企业介绍，目前接卸完毕后扫线工艺采用同品种油品打循环工艺。如要清空管线存油可通过污水泵打清水把存油顶入油罐。
----------	---

	3.2.2 原有项目海洋工程污染源排放情况				
	表 3.2-1 原有项目码头疏浚工程污染源汇总表				
	类别	污染源	污染物	排放方式	采取措施
	大气污染物	施工船舶废气	CO、CH ₄ 等	无组织	/
	水污染物	船舶含油污水	石油类	禁止排放	委托有接收能力的单位接收处理
		施工船舶生活污水	COD、BOD 等		委托有接收能力的单位接收处理
	固体废物	疏浚物	悬浮物	/	外抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区
		施工船舶生活垃圾	生活垃圾	禁止排放	委托有接收能力的单位接收处理
	表 3.2-2 原有项目码头疏浚工程环境保护措施落实情况				
	环境保护措施			落实情况	
合理安排施工进度，控制施工强度，注重避开经济鱼类虾类的繁殖季节，特别是 1~3 月份鲷科鱼类等主要经济鱼类的繁殖季节			合理安排码头港池疏浚施工时间，并控制疏浚施工强度，尽量避开主要经济鱼类的繁殖期		
施工船舶不得向海域排放污染物，生活垃圾和船舶油污水等须收集送陆上处理			施工期间生活垃圾及船舶油污水等均按要求收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理		
加强工程环境监测和环境管理，密切注意悬浮物的扩散情况；严禁疏浚物的违规倾倒活动			施工期间开展了环境监测工作，并办理了倾倒许可手续		
3.2.3 原有项目海洋工程现有的环保问题及整改措施					
根据现场踏勘及调查，原有项目在施工期及运营期间环保措施落实良好，未出现污染问题，运营期间也未受到公众的环保类投诉。					

生态环境 保护 目标	3.3.1 评价等级及范围				
	(1) 海洋环境影响评价等级及范围				
	①评价等级				
	根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），“根据建设项目海洋生态环境影响类型和影响程度，评价等级划分为 1、2、3 级”，本项目属于港池维护性疏浚工程，疏浚总量约 16058.1 立方米，疏浚区域位于荃湾港区，不涉及重要敏感区且不向海洋排放废水，参照“（HJ 1409-2025）附录 B 主要涉海项目的海洋生态环境影响类型”，本项目影响类型属于“水下工程开挖/回填量”，根据“（HJ 1409-2025）表 1 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定”，本项目海洋生态环境影响评价等级为 3 级，具体详见下表。				
	表 3.3-1 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表（节选）				
	评价等级		1	2	3
	影响类型				
	水下开挖/回填量 Q（10 ⁴ m ³ ） ^b		Q≥500	100≤Q<500	Q<100
	注： ^b ：海底隧道按水下开挖（回填）量划分评价等级，采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道，评价等级降低一级（最低为 3 级）。				

②评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），“评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，1级、2级和3级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于15km~30km、5km~15km、1km~5km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的1/2为宜。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目，评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况，适当扩展。”本项目所在区域位于大亚湾荃湾港区，结合项目所在海域的地理现状，通过对工程海域资源环境特点初步分析，结合项目海域的潮周期、实测海流流速等，确定本项目的海洋环境评价范围为以项目疏浚区域范围外缘线为起点，海域向外扩展5km作为海洋环境影响评价范围，评价海域面积约为43km²，具体评价范围详见表3.3-2、图3.3-1。

表 3.3-2 本项目海域水环境评价范围

序号	经度	纬度
A	114°34'7.287"E	22°42'46.281"N
B	114°37'17.007"E	22°42'46.281"N
C	114°37'16.392"E	22°39'55.234"N
D	114°31'19.815"E	22°39'55.234"N
E	114°31'20.434"E	22°40'47.125"N



图 3.3-1 项目海域水环境评价范围

（2）大气环境影响评价等级及范围

本项目施工期废气主要为施工船舶的燃油废气，废气污染源污染强度较小，多为间歇性污染源，且随着施工期的结束，影响会逐渐消失，属于无组织排放且发生量很小，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价工作等级判定为三级，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

（3）声环境影响评价等级及范围

由于本项目靠近大亚湾石化区，且大亚湾石化区属于声环境3类功能区，本项目参考声环境3类功能区进行评价，项目疏浚区域距离居民点较远，评价范围内无声环境敏感目标，声环境影响评价工作等级确定为三级，评价范围为项目边界向外200m为评价范围。

（4）地下水环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A，本项目属于维护性疏浚工程，属于 134、航道工程、水运辅助工程，地下水环境影响评价项目类别为IV类，不需要开展地下水环境影响评价。

（5）土壤环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A，本项目属于维护性疏浚工程，属于交通运输仓储邮政业中的其他类，土壤环境影响评价项目类别为IV类，可不开展土壤环境影响评价。

（6）环境风险评价等级及范围

结合本项目环境风险评价等级及周边的环境敏感目标，本项目风险评价范围与海洋环境影响评价范围相同。

（7）生态环境评价等级及范围

项目疏浚区域位于荃湾港区，不涉及生态环境敏感区，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）“表 1 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定”，判定本项目海洋生态影响评价等级为 3 级，评价范围与海洋环境影响评价范围相同。

3.3.2 环境敏感目标

本项目主要环境敏感目标位于海域，根据《广东省海洋功能区划》（2011-2020 年）、《广东大亚湾水产资源省级自然保护区范围和功能区调整方案》等文件，结合工程所在区域的环境特征、海域开发利用现状和工程特点，项目周边海域环境敏感目标主要包括：大亚湾海洋自然保护区、红树林、珊瑚、大亚湾水产资源省级自然保护区等，具体见表 3.3-3，环境敏感目标分布图见附图 12。

表 3.3-3 项目周边海洋环境保护目标一览表

序号	类型	名称	方位、最近距离	主要保护目标
----	----	----	---------	--------

	1	自然保护区	大亚湾水产资源省级自然保护区实验区	南侧约 0.65km	海洋生态环境及物种多样性																				
	2		大亚湾水产资源省级自然保护区缓冲区	东南侧约 1.3km	海洋生态环境及物种多样性																				
	3		大亚湾水产资源省级自然保护区核心区	东南侧约 2.7km	海洋生态环境及物种多样性																				
	4		大亚湾水产资源省级自然保护区海龟保护区	东南侧约 37km	海洋生态环境及物种多样性																				
	5	海洋生态红线区	惠州大亚湾水产资源地方级自然保护区	南侧约 0.65km	大亚湾水产资源及海域生态环境																				
	6		广东惠东海龟国家级自然保护区	东南侧约 37km	海龟及海域生态环境																				
	7		惠州市惠阳区红树林	西北侧约 3.9km	红树林																				
	8		珊瑚生态系统	东南侧约 6.1km	珊瑚及其生境																				
	9		天然海藻场	东北侧约 1.8km	海藻及其生境																				
	10	自然岸线	大陆保有自然岸线	西北侧约 2.9km	自然岸线及潮滩																				
	11		海岛保有自然岸线	东北侧约 1.4km	海岛自然岸线																				
	12	养殖区	开放式养殖区	西南侧约 2.9km	经济鱼类、贝类等																				
	13	三线一单	大亚湾水产资源省级自然保护区红线区优先保护单元	南侧约 0.65km	大亚湾水产资源及海域生态环境																				
	14	三场一通道	南海北部幼鱼繁育场保护区	相邻	水质、渔业资源及生态环境																				
评价标准	3.4.1 环境质量标准																								
	3.4.1.1 海水水质标准																								
	根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口航运区”，执行海水水质三类标准；根据《惠州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口区”，执行海水水质三类标准；根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号），本项目所在海域为“大亚湾三类功能区（507）”，主体功能为“港口、工业、城镇、景观”，水质类别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。综上，项目所在海域海水水质执行三类标准。具体标准限值见表 3.4-1。																								
	表 3.4-1 《海水水质标准》（GB3097-1997） 单位：mg/L（pH 除外）																								
	<table><tr><td>污染物名称</td><td>第一类</td><td>第二类</td><td>第三类</td><td>第四类</td></tr><tr><td>pH</td><td colspan="2">7.8~8.5</td><td colspan="2">6.8~8.8</td></tr><tr><td>水温（℃）</td><td colspan="2">人为造成的海水温升高夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃</td><td colspan="2">人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃</td></tr><tr><td>悬浮物</td><td colspan="2">人为增加的量≤10</td><td>人为增加的量≤100</td><td>人为增加的量≤150</td></tr></table>					污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类	pH	7.8~8.5		6.8~8.8		水温（℃）	人为造成的海水温升高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℃		悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
	污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类																				
	pH	7.8~8.5		6.8~8.8																					
	水温（℃）	人为造成的海水温升高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℃																					
	悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150																				

溶解氧>	6	5	4	3
BOD ₅ ≤	1	3	4	5
COD≤	2	3	4	5
无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030	0.030	0.045
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	0.050
Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
Cd≤	0.001	0.005	0.010	0.010
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
As≤	0.020	0.030	0.050	0.050
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
挥发性酚≤	0.005	0.005	0.010	0.050
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
氰化物	0.005	0.005	0.10	0.20
六六六	0.001	0.002	0.003	0.005
滴滴涕	0.00005	0.0001	0.0001	0.0001
硫化物（以 S 计）≤	0.02	0.05	0.10	0.25

3.4.1.2 海洋沉积物质量标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口航运区”，执行海洋沉积物质量二类标准；根据《惠州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口区”，执行海洋沉积物质量二类标准。综上，项目所在海域海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）二类标准。具体标准限值见表 3.4-2。

表 3.4-2 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
汞（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.20	0.50	1.00
镉（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.50	1.50	5.00
铅（ $\times 10^{-6}$ ）≤	60.0	130.0	250.0
锌（ $\times 10^{-6}$ ）≤	150.0	350.0	600.0
铜（ $\times 10^{-6}$ ）≤	35.0	100.0	200.0
铬（ $\times 10^{-6}$ ）≤	80.0	150.0	270.0

砷 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0	93.0
有机碳 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	2.0	3.0	4.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0	600.0
石油类 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0
六六六 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.50	1.00	1.50
滴滴涕 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.02	0.05	0.10
多氯联苯 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.02	0.20	0.60

3.4.1.3 海洋生物质量标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口航运区”，贝类执行海洋生物质量二类标准；根据《惠州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，项目所在海域海洋功能区为“惠州港口区”，贝类执行海洋生物质量二类标准。综上，项目所在海域贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）二类标准。具体标准限值见表 3.4-3。

其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类等的重金属、石油烃的评价标准参照执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C 中“表 C.1 其他海洋生物质量参考值（鲜重）”，具体标准限值见表 3.4-4。

表 3.4-3 《海洋生物质量》（GB18421-2001）（鲜重：mg/kg）

项目	第一类	第二类	第三类
总汞 $\leq$	0.05	0.10	0.30
镉 $\leq$	0.2	2.0	5.0
铅 $\leq$	0.1	2.0	6.0
铜 $\leq$	10	25	50（牡蛎 100）
锌 $\leq$	20	50	100（牡蛎 500）
砷 $\leq$	1.0	5.0	8.0
铬 $\leq$	0.5	2.0	6.0
石油烃 $\leq$	15	50	80

表 3.4-4 其他海洋生物质量参考值（鲜重：mg/kg）

评价因子 \ 生物类别	软体动物（非双壳贝类）	甲壳类	鱼类
总汞	0.3	0.2	0.3
镉	5.5	2.0	0.6
锌	250	150	40
铅	10	2	2

铜	100	100	20
砷	1	1	1
石油烃	20	20	20

3.4.1.4 环境空气质量标准

本项目位于大亚湾石化区荃湾港区，根据《惠州市环境空气质量功能区划（2024 年修订）》，项目所在区域未划分环境空气功能区，由于项目靠近大亚湾石化区，且大亚湾石化区属于环境空气质量二类功能区，本项目参考环境空气质量二类功能区进行评价，项目环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准。具体见下表：

表 3.4-5 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

序号	污染物	取值时间	浓度限值（二级）	单位
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	
5	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
6	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	

3.4.1.5 声环境质量标准

本项目位于大亚湾石化园区荃湾港区，根据惠州市生态环境局关于印发《惠州市声环境功能区划分方案》（惠市环〔2022〕33 号）的通知，项目所在区域未划分声环境功能区，由于项目靠近大亚湾石化区，且大亚湾石化区属于声环境 3 类功能区，本项目参考声环境 3 类功能区进行评价，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。具体见下表：

表 3.4-6 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB(A)

项目	声环境功能区类别	标准限值	
		昼间	夜间

环境噪声		3 类		65	55		
3.4.2 污染物排放标准							
3.4.2.1 大气污染物排放标准							
项目施工船舶废气执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）第二阶段标准。具体见下表：							
表 3.4-7 船舶排气污染物第二阶段排放限值（2021 年 7 月 1 日开始）							
阶段	船机类型	单缸排量(SV)	额定净功率（P）	CO	HC+NOx	CH ₄	PM
		L/缸	kW	g/kWh			
第一阶段	第 1 类	SV<0.9	P≥37	5.0	7.5	1.5	0.4
		0.9≤SV<1.2		5.0	7.2	1.5	0.3
		1.2≤SV<5		5.0	7.2	1.5	0.2
	第 2 类	5≤SV<15		5.0	7.8	1.5	0.27
		15≤SV<20	P<3300	5.0	8.7	1.6	0.5
			P≥3300	5.0	9.8	1.8	0.5
		20≤SV<25		5.0	9.8	1.8	0.5
		25≤SV<30		5.0	11.0	2.0	0.5
		第二阶段	第 1 类	SV<0.9	P≥37	5.0	5.8
0.9≤SV<1.2				5.0	5.8	1.0	0.14
1.2≤SV<5				5.0	5.8	1.0	0.12
第 2 类	5≤SV<15		P<2000	5.0	6.2	1.2	0.14
			2000≤P<3700	5.0	7.8	1.5	0.14
			P≥3700	5.0	7.8	1.5	0.27
	15≤SV<20		P<2000	5.0	7.0	1.5	0.34
			2000≤P<3300	5.0	8.7	1.6	0.50
			P≥3300	5.0	9.8	1.8	0.50
	20≤SV<25		P<2000	5.0	9.8	1.8	0.27
			P≥2000	5.0	9.8	1.8	0.50
	25≤SV<30		P<2000	5.0	11.0	2.0	0.27
			P≥2000	5.0	11.0	2.0	0.50

| 3.4.2.2 水污染物排放标准 | | | | | | | |
| 项目施工期船舶含油污水和生活污水按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关排放控制要求执行，接收上岸后由有处理能力的单位处理，详见表 3.4-8。 | | | | | | | |

表 3.4-8 船舶污废水排放控制要求			
污水类别	船舶类别		排放控制要求
机器处所油污水	400 总吨及以上船舶		自 2018 年 7 月 1 日起，达标排放（油污水处理装置出水口处石油类≤15mg/L，排放在船舶航行中进行）或收集并排入接收设施。
	400 总吨以下船舶		自 2018 年 7 月 1 日起，达标排放（油污水处理装置出水口处石油类≤15mg/L，排放在船舶航行中进行）或收集并排入接收设施。
含货油残余物的油污水	150 总吨及以上油船		自 2018 年 7 月 1 日起，收集并接入接收设施，或在船舶航行中排放，并同时满足下列条件：（1）油船距最近陆地 50 海里以上；（2）排入海中油污水含油量瞬间排放率不超过 30 升/海里；（3）排入海中油污水含油量不得超过货油含量的 1/30000；（4）排油监控系统运转正常。
	150 总吨以下油船		自 2018 年 7 月 1 日起，收集并接入接收设施。
船舶生活污水	400 总吨及以上船舶，400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶	距最近陆地 3 海里以内（含）的海域	自 2018 年 7 月 1 日起，应利用船载收集装置收集，排入接收设施或利用船载生活污水处理设施处理，根据船舶类别和安装生活污水处理装置的时间，处理达标排放。
		3 海里<与最近陆地间距离<12 海里的海域	自 2018 年 7 月 1 日起，同时满足下列条件：（1）使用设备打碎固形物和消毒后排放；（2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的允许排放速率。
		与最近陆地间距离>12 海里的海域	自 2018 年 7 月 1 日起，船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的允许排放速率。
3.4.2.3 噪声排放标准			
项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），其中昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。			
3.4.2.4 固体废物污染控制标准			
本项目施工船舶产生的固体废物（船舶生活垃圾等）排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关规定，收集至岸上委托有能力单位统一处理，不得倾倒入海。			
3.5.1 总量控制指标			
其他	根据《广东省环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号），总量控制指标为 COD _{Cr} 、二氧化硫、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物等，根据本项目污染物产生及排放情况，不设置总量控制目标。		

四、生态环境影响分析

4.1.1 施工工艺流程

根据施工设计方案，项目施工阶段主要采用耙吸船对码头港池进行维护性疏浚。施工过程中主要产污包括：疏浚产生的悬浮泥沙；施工船舶产生的船舶燃油废气、间歇性噪声、船舶含油污水；施工人员产生的生活污水及生活垃圾。主要工程施工工序及产污环节见下图。

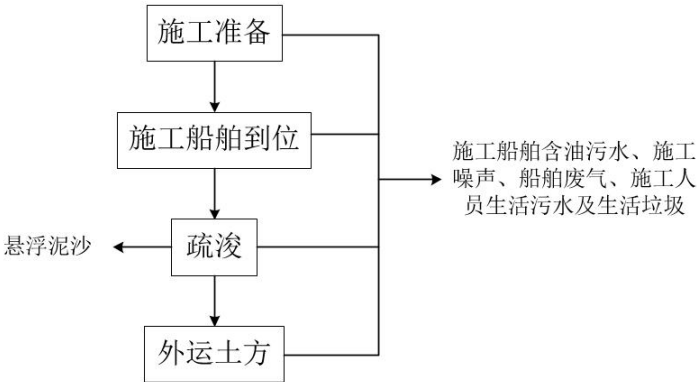


图 4.1-1 项目施工工序及产污环节图

4.1.2 施工期源强分析

4.1.2.1 废水污染源分析

（1）悬浮泥沙源强分析

本项目港池疏浚拟采用 1 艘舱容为 1500 立方米的耙吸船进行水域疏浚，疏浚施工过程悬浮泥沙源强计算如下：

本项目耙吸船施工效率按以下公式计算：

$$Q_{\text{实际}} = (V_{\text{有效}} \times C \times N) \times K$$

式中：

$V_{\text{有效}}$ ——单舱有效舱容（ m^3 ），项目耙吸船舱容为 1500m^3 ，有效舱容按 85% 计，则 $V_{\text{有效}}$ 取 1275m^3 ；

C ——泥浆浓度，本项目疏浚物以淤泥为主，淤泥密度低、含水率高，典型泥浆浓度为 20%~25%，项目泥浆浓度取 0.2；

N ——每小时循环次数（次/h）， $N=1/T$ 循环，项目疏浚物外抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区运距约 42.60km，航行时间约 4.5 小时（往返），装舱、卸泥时间约 2.5h，则 T 取 7h；

K ——时间利用率，考虑淤泥工况设备磨损小，停工较少，项目 K 取 65%；

经计算，本项目耙吸船施工效率约为 $23.7\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）的经验公式法计算本项目悬浮物发生量：

施工期生态环境影响分析

$$Q_2 = \frac{R}{R_0} TW_0$$

式中：

Q_2 ——疏浚作业悬浮物发生量，t/h；

R ——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

T ——挖泥船疏浚效率， m^3/h ；

W_0 ——悬浮物发生系数， t/m^3 ，宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 $38.0 \times 10^{-3} t/m^3$ ；

R_0 ——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%；

其中， R 、 R_0 、 W_0 取值参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）相关资料，具体如下：

表 4.1-1 悬浮物发生量参数

工况	R	R_0	W_0
疏浚	89.2%	80.2%	$38.0 \times 10^{-3} t/m^3$

注：引自《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）。

根据以上公式计算，本项目疏浚施工过程悬浮泥沙源强为：

$$Q_2 = 89.2\% / 80.2\% \times 23.7 m^3/h \times 38.0 \times 10^{-3} t/m^3 = 1.00 t/h, \text{ 即 } 0.28 kg/s。$$

（2）施工船舶生活污水

根据施工单位提供资料，本项目施工船舶上的工作人员（船员）约为 9 人，疏浚施工阶段约为 14 天，类比沿海施工船舶船员生活用水量按 $100L/人 \cdot d$ ，污水产生量按 $85L/人 \cdot d$ 计，估算出船舶生活污水产生量约为 $0.765 m^3/d$ 。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中产污系数确定生活污水中各污染物的浓度，生活污水中 COD 产生浓度为 $285 mg/L$ 、 BOD_5 产生浓度为 $200 mg/L$ 、氨氮产生浓度为 $28.3 mg/L$ 、总氮产生浓度为 $39.4 mg/L$ 、总磷产生浓度为 $4.1 mg/L$ 。本项目船舶生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，上岸后委托有处理能力单位回收处理。本项目施工船舶生活污水产生情况见下表。

表 4.1-2 施工期生活污水产生情况一览表

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总氮	总磷
产生浓度（ mg/L ）	285	200	28.3	39.4	4.10
日产生量（ kg/d ）	0.218	0.153	0.0216	0.0301	0.0031
总产生量（ kg ）	3.0524	2.142	0.3031	0.422	0.0439

（3）施工船舶含油污水

参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）船舶舱底油污水水量资料，采用内插法计算本项目 1500 立方米的耙吸船舶底含油污水发生量为 0.405t/d·艘，施工船舶含油污水处理前含油浓度范围在 2000-20000 mg/L 之间，本项目采用 10000mg/L，施工船舶含油污水交由具有相应接收能力从事船舶污染物接收的单位接收处理。

表 4.1-3 项目施工船舶舱底含油污水产生情况一览表

船舶类型	施工船舶 (艘)	舱底油污水产生量 (t/d·艘)	污水量 (m³/d)	石油类产生量	
				浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)
耙吸船	1	0.405	0.405	10000	4.05

综上，本项目施工过程中产生的各类施工废水均不排放入海，不会对项目所在海域及其附近敏感区产生影响。

4.1.2.2 废气污染源分析

本项目施工期废气污染源为施工船舶产生的燃油废气，主要污染物为 CO、NO_x、SO₂ 等，此类废气污染源为间断排放，且污染源多为无组织排放，点源分散、流动性较大，同时作业时间相对有限，燃油量少，施工船舶使用符合标准的燃料油，其烟气产生量相对较少，且随着施工结束影响随之消失，对周围环境空气影响较小。

4.1.2.3 噪声污染源分析

本项目施工期噪声主要来自施工船舶产生的噪声。参考《内河航运建设项目环境影响评价规范》（JTJ227-2001）附录 C，施工船舶噪声源强（声压级）见下表。

表 4.1-4 项目施工设备噪声源强一览表

施工设备	机械类型	型号	测点至施工器械距离 (m)	最大声级 (dB(A))
汕航 2	耙吸式挖泥船	柴油发动	15	65

项目施工船舶噪声影响范围主要为码头区域及附近海域，码头距离最近的居民区约为 3km，且项目施工船舶产生的噪声级不高，因此施工船舶噪声不会对周边居民造成影响。

4.1.2.4 固体废物污染源分析

（1）施工船舶生活垃圾

参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），施工船舶生活垃圾产生量按人均 1.0kg/d 计，本项目施工船舶上的工作人员（船员）约为 9 人，则施工船舶生活垃圾产生量为 9kg/d，施工船舶生活垃圾定期接收至岸上，交由环卫部门接收处理，禁止排入海域。

（2）疏浚淤泥

本项目疏浚总量约 16058.1m³，疏浚淤泥经检测符合相应海域沉积物质量标准要求，疏浚物检验评价报告详见附件 6，本项目疏浚淤泥拟采用水下抛卸方式，外抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区，位置为：114°40'27"E、22°20'40"N；114°41'34.5"E、22°20'40"N；114°41'34.5"E、22°21'25"N；

114°40'27"E、22°21'25"N 四点所围成的海域。

4.1.3 施工期环境影响分析

4.1.3.1 水环境影响分析

本项目施工期废水主要包括施工船舶生活污水及施工船舶含油污水，其中施工船舶生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，上岸后再由有接收能力的单位进行接收处理；施工船舶含油污水交由具有相应接收能力从事船舶污染物接收的单位接收处理。本项目施工期产生的废水不外排，不会对周边水环境产生影响。

本项目施工期对周边水环境的影响主要为港池疏浚时产生的悬浮泥沙，在港池疏浚施工作业过程中，由于机械的搅动作用，使得泥沙悬浮扩散，造成水体浑浊水质下降，并使周边海区底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）“7.1 海水水质影响预测与评价”中“1 级和 2 级评价项目应定量预测项目对海水水质的影响；3 级评价项目应半定量或定性分析对海水水质的影响”，本项目海洋生态环境影响评价等级为 3 级，本次评价采用定性分析对海水水质的影响。

本项目属于码头港池维护性疏浚，疏浚总量较小，疏浚施工产生的悬浮泥沙扩散主要是在工程区附近，且由于工程区水深条件较好，施工产生的垂向平均悬沙浓度不大，产生的悬沙扩散范围较小，不会扩散至邻近的大亚湾水产资源省级自然保护区，总体对大亚湾水产资源省级自然保护区的水质环境影响较小，且随着工程的结束，悬浮物的影响也将消失。施工过程对海水水质的影响是短暂的，这种影响随着施工的完毕而在数天内逐渐消失。

4.1.3.2 生态环境影响分析

（1）地形地貌与冲淤环境影响分析

根据工程区域初步水文泥沙检测结果，项目区域海水含沙量很小，涨落潮流中海水含沙量变化不大，由于工程海域悬沙含量较小且水深条件较好，项目实施后对周边海域水动力环境影响很小。本项目维护性疏浚完成以后，由于港池疏浚深度很小，疏浚工程实施后港池内水动力环境变化很小，且工程区无河流携带泥沙入海，从邻近区域进入工程区的外海泥沙含量很低，因此，项目实施后港池内回淤厚度很小，从定性角度而言，疏浚工程实施后带来的附近水域冲淤影响较小。

（2）海洋沉积物环境影响分析

本项目对海洋沉积物的环境影响主要为疏浚施工，项目疏浚施工产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在码头港池附近扩散和沉淀，从而改变附近底基沉积物的理化性质，悬浮泥沙对海洋沉积物的影响主要包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到附近水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于疏浚区附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没有影响；二是粒度较小的泥沙进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较

	长距离的扩散后再沉降，将改变周边区域的沉积物环境。因此，项目疏浚施工会对海洋沉积物环境造成一定的干扰，但由于无外来污染物，悬浮泥沙主要为该海域天然沉积细砂混淤泥，由施工扰动产生的悬浮物再次沉降对本海区表层沉积物环境质量不会产生明显的影响，沉积物质量仍将基本保持现有水平。 （3）海洋生态环境影响分析 项目施工期产生的悬浮泥沙会导致疏浚区域附近海域悬浮物浓度局部、暂时性升高，导致局部范围内的水体浑浊度增加，减少透光率，造成部分鱼类回避并影响浮游植物的光合作用。悬浮泥沙对水生生物的影响主要是对鱼卵、仔稚鱼和幼体造成严重伤害，表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等。待施工结束后，产生的影响也随之消失，海域生态环境可得到一定程度的恢复。 ①对浮游生物的影响 悬浮泥沙对浮游生物的影响主要为施工过程中产生的悬浮泥沙导致水体浑浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长，此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。本项目属于码头港池维护性疏浚，疏浚总量较小，悬浮泥沙排放的时间相对较短，疏浚施工产生的悬浮泥沙扩散主要是在码头港池附近，随着施工作业结束，悬浮泥沙的影响随之消失。 ②对潮间带生物影响 潮间带生物的栖居形式包括爬行、固着、埋栖、穴居、底游等类型，除底栖鱼类与虾蟹类运动较敏捷，其他门类通常不甚活跃或营固着生活。项目疏浚施工过程中除少量活动能力强的底栖鱼类与虾蟹类可逃往他处外，大多数栖息于该海域的潮间带生物由于来不及逃离，被施工机械击中而死亡或被填埋。本项目码头港池维护性疏浚规模较小，疏浚面积约为 3.7 万 m²，施工结束后拟采用人工增殖放流等生态补偿措施可以使海洋生物资源得到有效的恢复和保护。 ③对渔业资源的影响 渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼，随着工程实施悬浮泥沙浓度不断增加，并在水体中不断沉降和扩散，势必会造成对海域中鱼卵的覆盖，影响其正常发育孵化的生理过程。而对于有游泳能力的仔鱼，则阻碍其正常的游动行为。另外，悬浮泥沙含量增高导致浮游生物和底栖生物生物量减少，进而影响游泳生物和鱼类的饵料摄取。同时，水中悬浮泥沙含量过高，会使鱼类的腮腺积聚泥沙微粒，严重损害腮部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。一般情况下，成鱼在浑浊水域（SS 含量高于 70mg/L）会做出回避反应，迅速逃离影响地带，待项目施工结束，海域影响减小时，鱼类又会洄游回来，所以对成鱼来说这种影响是暂时性的、小区域的，随着施工阶段的结束，海域将恢复正常。由于本项目属于码头港池维护性疏浚，疏浚规模较小，悬浮泥沙排放的时间相对较短，疏浚施工产生的悬浮泥沙扩散主要是在码头港池附近，施工产生的悬浮泥沙对周边海域渔业资源产生的影响较小。 （4）海洋生物资源损失量分析
--	--

①生物资源密度的选取

本次评价引用广东创蓝海洋科技有限公司编制的《惠州市大亚湾秋季海洋环境现状调查报告》，于 2023 年 11 月 28 日~11 月 30 日（秋季）大亚湾海域调查结果，本次生物损失估算以 2023 年 11 月（秋季）调查生物资源密度作为本底计算参数。

表 4.1-5 项目生物资源密度取值一览表（2023 年秋季）

类别	底栖生物	鱼卵	仔稚鱼	浮游动物
生物资源密度	33.968g/m ²	4.407ind./m ³	1.222ind./m ³	363.27kg/km ²

②海洋生物资源损失量估算

A.底栖生物

本项目疏浚施工会彻底破坏底栖生物的生境，因此项目疏浚施工对海洋生态的影响主要表现在底栖生物的损失。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），底栖生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——为第 i 种生物资源受损量，尾或个或千克（kg）；

D_i ——为评估区域内第 i 种生物资源密度，尾（个）/每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）/每立方千米[尾（个）/km³]或千克每平方千米（kg/km²）；

S_i ——为第 i 种生物占用的渔业资源水域面积，平方千米（km²）或立方千米（km³）。

本项目疏浚面积约为 3.7 万 m²，根据公式估算：项目港池疏浚过程中造成底栖生物损失量约为：33.968g/m² × 10⁻³ × 3.7 × 10000 = 1256.82kg。

B.游泳生物及浮游生物

本项目属于维护性疏浚工程，疏浚区位置位于码头港池区域，由于港池区域船舶的频繁进出，油类气味、低溶解氧等可能驱离多数游泳生物，小型鱼类或甲壳类可能随潮水短暂进入，但因污染物暴露风险高，难以长期栖息，因此，项目码头港池区域游泳生物及浮游生物极少，疏浚施工过程对游泳生物及浮游生物影响很小，同时，本项目疏浚规模较小，悬浮泥沙排放的时间相对较短，疏浚施工产生的悬浮泥沙扩散主要是在码头港池附近，悬浮物在港池外浓度较低（小于 10mg/L），小于 10mg/L 浓度增量范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

C.海洋生物资源损失总量

综上，本项目码头港池区域游泳生物及浮游生物极少，且疏浚施工产生的悬浮泥沙主要扩散在码头港池附近，悬浮物在港池外浓度较低，本次疏浚施工仅考虑疏浚施工对底栖生物的影响，底栖生物损失量约为 1256.816kg。

③海洋生物资源直接经济损失

A.直接经济损失计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）要求，考虑到海洋生物资源调查的内容，项目底栖生物的经济损失额的计算方法如下：

底栖生物按成体生物处理，计算公式为：

$$M = W \times E$$

式中：

M——经济损失额，元；

W——生物资源一次性损失总量，千克（kg）；

E——生物资源的价格，元/kg；

底栖生物的商品价格以惠州市经济贝类市场平均价格计算（20 元/kg）。

B.直接经济损失量

根据以上方法和参数计算底栖生物的直接经济损失。

底栖生物直接经济损失=1256.816kg×20×10⁻⁴=2.51 万元

④海洋生物资源损害赔偿额

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），进行生物资源损害赔偿时，应根据补偿年限对直接经济损失总额度进行校正。本项目疏浚工程底栖生物损害赔偿计算如下：

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），“一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15 d（不含 15 d）”，按照施工进度计划，本项目港池疏浚施工阶段为 14 天，小于 15 天，本项目疏浚工程属于一次性损害，一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍，本次疏浚施工应按 3 年补偿，则本项目疏浚施工底栖生物损害赔偿总额为：2.51×3=7.53 万元。

综上，本次疏浚施工过程中造成海洋生物资源损害的赔偿总额为 7.53 万元，建设单位应委托专业的第三方机构开展生态补偿工作，具体的补偿措施和方案在实施之前，建设单位应协调主管部门确定。

4.1.3.3 大气环境影响分析

本项目施工期大气污染源主要为施工船舶废气，主要污染物为 CO、NO_x、SO₂ 等，污染源为无组织排放，点源分散、流动性较大，短期内影响项目所在区域的环境空气质量。

本项目疏浚施工阶段为 14 天，项目施工过程中对大气环境的影响主要为短期影响，施工期结束，这种影响随即消失。由于本项目施工疏浚区域位于辽阔的海域，施工船舶废气扩散条件较好，废气产生具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，项目施工期船舶废气不会对环境空气产生污染影响。项目在施工过程中注意做好施工船舶的维修和保养工作，施工船舶尽量使

用优质燃料，则施工船舶废气不会对周边大气环境产生较大影响。

4.1.3.4 声环境影响分析

本项目施工期噪声主要为施工船舶产生的噪声污染，项目疏浚施工阶段为 14 天，施工船舶运行过程中对声环境的影响为短期影响，施工期结束，这种影响随即消失。由于本项目施工作业区域位于码头港池内，码头周边 200m 范围内没有敏感点，声环境相对不敏感。

4.1.3.5 固体废物影响分析

本项目施工期固体废物主要包括施工船舶生活垃圾及疏浚淤泥。其中，施工船舶生活垃圾定期接收至岸上，交由环卫部门接收处理，禁止排入海域；疏浚淤泥拟采用水下抛卸方式，外抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区。在做好以上管理措施后，本项目施工期固体废物不会对周边环境产生明显不利影响。

4.1.3.6 环境风险影响分析

本项目属于维护性疏浚工程，施工期环境风险主要为船舶溢油对海洋环境的影响。

(1) 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等的相关规定，本项目施工期涉及的危险物质主要为施工船舶航行过程中使用的燃料油，燃料油具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险特性，其理化性质见下表：

表 4.1-6 燃料油理化特性及危险性一览表

名称	燃料油
成分	主要由烷烃、环烷烃、芳香烃、含硫、氧、氮化合物组成的混合物。
理化性质	淡黄色液体，可燃，不溶于水，熔点 29.56℃，沸点 360~460℃，相对密度（水=1）0.95~0.98，闪点 >60℃，禁忌物：强氧化剂。燃烧产物：CO、CO ₂ 、NO _x 、水蒸气和硫氧化物。
危险性	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸；与氧化剂可发生反应；流速过快，容易产生和积聚静电；其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃；若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。消防措施：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。
毒性	毒理资料：大鼠经口 LD50: 5000mg/kg，兔经皮 LD50: 5000mg/m ³ /4h，用 500mg 涂兔皮肤引起严重皮肤刺激。
健康危害	急性中毒：吸入高浓度蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、僾妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎；吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿；摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。
急救措施	皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣物，包括鞋类。用流动清水冲洗皮肤和头发（可用肥皂）。如果出现刺激症状，就医。眼睛接触：立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发，就医。眼睛受伤后，应由专业人员取出隐形眼镜。吸入：如果吸入本品气体或其燃烧产物，脱离污染区。把病人放卧位，保暖并使其安静。开始急救前，首先取出假牙等，防止阻塞气道。如

	果呼吸停止，立即进行人工呼吸，用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。送医院。食入：禁止催吐。如果发生呕吐，让病人前倾或左侧位躺下（头部保持低位），保持呼吸道通畅，防止吸入呕吐物。仔细观察病情。禁止给有嗜睡症状或知觉降低，即正在失去知觉的病人服用液体。意识清醒者可用水漱口，然后尽量多饮水。寻求医生或医疗机构的帮助。																							
（2）工艺过程危险性识别 本项目属于维护性疏浚工程，项目疏浚过程中涉及的主要环境风险为施工船舶在进出港池过程中，由于船舶因素、人为因素、天气因素造成的搁浅、船舶互相碰撞或船舶撞击码头等事故，导致船载燃油泄漏入海、扩散，甚至引发火灾爆炸事故，污染周边海洋环境。 （3）环境风险评价等级 根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级和简单分析。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。 表 4.1-7 环境风险评价工作等级判据 <table><tr><td>环境风险潜势</td><td>IV、IV⁺</td><td>III</td><td>II</td><td>I</td></tr><tr><td>评价工作等级</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>简单分析^a</td></tr></table> ^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等给出定性说明。 本项目属于维护性疏浚工程，不涉及危险化学品的储运，项目环境主要风险为船舶漏油、溢油对水体的影响，溢油量按照设计代表船型的船用燃料油全部泄漏的数量确定。 本项目施工期船舶主要采用1艘舱容为1500立方米的耙吸船，船舶总吨位约为800吨。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》附录4.1中的规定，非油轮船燃油最大携带量也可用船舶总吨推算，根据船型不同，一般取船舶总吨的8%~12%，本环评按照10%推算船舶燃油的最大携带量，按照最不利影响状况所有施工船舶全部发生泄漏。施工期最多泄漏燃料油800×10%=80吨。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录G中“危险物质主要考虑对海洋生态产生危害的物质，其中油类物质的临界量见表G.1，其他危险物质的临界量参照HJ 169”，则油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）临界量为100t，本项目危险物质（燃料油）与油类物质临界量比值Q=0.8<1，项目的风险潜势为I，因此，本项目海洋环境风险评价等级为简单分析。 表 4.1-8 危险物质数量与临界量比值Q核算表 <table><tr><td>环境风险物质名称</td><td>船舶最大载油量 q_i (t)</td><td>临界量 Q_i(t)</td><td>q_i/Q_i</td><td>临界量依据</td></tr><tr><td>燃料油</td><td>80</td><td>100</td><td>0.8</td><td>（HJ 1409-2025）附录G表G.1中油类物质</td></tr></table>					环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I	评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a	环境风险物质名称	船舶最大载油量 q _i (t)	临界量 Q _i (t)	q _i /Q _i	临界量依据	燃料油	80	100	0.8	（HJ 1409-2025）附录G表G.1中油类物质
环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I																				
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a																				
环境风险物质名称	船舶最大载油量 q _i (t)	临界量 Q _i (t)	q _i /Q _i	临界量依据																				
燃料油	80	100	0.8	（HJ 1409-2025）附录G表G.1中油类物质																				

	$\sum_{i=1}^n q_i / Q_i$	0.8	/
	(4) 环境风险类型识别 本项目属于维护性疏浚工程，施工期主要风险来源于船舶碰撞后可能出现的溢油和意外漏油事故，多为船舶相撞、操作失误或极端天气造成。另外，项目施工期间，施工船舶存在由于管理或操作失误等原因引起燃料油泄漏的可能性，但这种事故的影响和危害程度较小。 ①自然灾害风险影响分析 本项目所处海域是热带气旋、风暴潮、暴雨多发海域，可能遭受热带气旋、海浪、暴雨等自然灾害的袭击。在热带气旋活动过程中往往伴随着狂风、暴雨、巨浪和暴潮，导致海堤被毁、房屋倒塌、农田被淹、通信和电力设施被毁，人民生命财产损失巨大。因此，对本工程直接造成不利影响的海洋灾害主要是热带气旋、灾害性波浪和风暴潮。强台风导致的海域超高潮位、巨浪正面袭击验潮站均会造成重大损失。 因此，施工期间如遇恶劣天气及海况，施工单位应停止一切施工，做好相应的安全检查工作，制定事故应急预案，本项目施工期自然灾害的风险事故是可以避免的。 ②溢油事故风险影响分析 根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），“8.6 海洋生态环境风险预测”中“一、二级评价项目油和类油（漂浮型）有毒有害物质的漂移扩散过程按附录 D 中的“溢油粒子模型”进行预测；三级评价项目应定性分析说明海域环境影响后果”，本项目的风险潜势为 I，因此，本项目溢油事故风险影响采用定性分析。 本项目在施工期溢油风险的概率较低，但有可能出现因管理不严、措施不当而引起的环境污染等事故，主要是船舶碰撞后出现的溢油和意外漏油事故。发生溢油事故时，石油类在水体内发生扩展，难以依靠水体段时间内自净降解，致使水体内石油含量超标，在油膜覆盖下，将影响水—气之间的交换，致使溶解氧减小，光照减弱，从而影响浮游动物、浮游植物及底栖生物的生长。溢油污染不仅能引起水域的鱼虾回避或引起鱼类死亡，造成生物资源和渔业资源的损失。此外，事故溢出的燃料油如漂浮积累在近岸的浅海、滩涂中，则可能对岸线生态环境造成一定的影响。 因此，项目疏浚施工过程中，建设单位应与海事部门共同协商，加强施工船舶的管理，尽量减少施工过程对海上交通影响，同时掌握附近船舶航行活动规律，尽量避免船舶密集时穿越主航道，避免影响港区通航安全，避免因船舶碰撞而造成油品泄漏、火灾、爆炸等环境风险。 (5) 施工期溢油事故风险影响分析 本项目施工期采用 1 艘舱容为 1500 立方米的耙吸船进行疏浚施工，项目疏浚过程施工船舶较少，且为小型船舶，施工区域位于码头港池内，为减少施工船舶对进出码头船舶的影响，项目采取分区域方式进行疏浚作业，先对没有船舶靠泊的港池施工，均有空泊位的情况按照先东		

	泊位后西泊位的顺序施工，因此，项目疏浚施工过程中发生船舶碰撞等事故造成海上溢油风险概率较低，同时，项目码头区域配备了相应的围油栏、吸油毡及储存装置等溢油应急物资，在做好船舶施工人员安全操作教育工作、并制定切实可行的溢油风险防范措施和应急预案的基础上，本项目船舶溢油事故所产生的环境风险可以控制在可接受风险水平内。 4.1.3 敏感目标的影响分析 项目周边海域环境敏感目标主要包括：大亚湾海洋自然保护区、红树林、珊瑚、大亚湾水产资源省级自然保护区等。项目疏浚施工过程中对周边海域环境敏感目标的影响分析如下： （1）大亚湾海洋自然保护区影响分析 本项目不在大亚湾海洋自然保护区范围内，距离大亚湾水产资源省级自然保护区实验区约 0.65km、距离大亚湾水产资源省级自然保护区缓冲区约 1.3km、距离大亚湾水产资源省级自然保护区核心区约 2.7km。本项目属于码头港池维护性疏浚，疏浚规模较小，悬浮泥沙排放的时间相对较短，疏浚施工产生的悬浮泥沙扩散主要是在码头港池附近，施工产生的悬浮泥沙基本不会影响到广东大亚湾水产资源省级自然保护区，不会对保护区的水质、生态环境和保护对象产生影响。 （2）生态红线区影响分析 根据《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），本项目不在新版海洋生态红线范围内，项目周边最近海洋生态红线区为项目南侧约 0.65km 的大亚湾水产资源省级自然保护区，保护目标为水产资源及海域生态环境。本项目属于码头港池维护性疏浚，疏浚规模较小，悬浮泥沙排放的时间相对较短，疏浚施工产生的悬浮泥沙扩散主要是在码头港池附近，施工产生的悬浮泥沙不会扩散至周边生态红线区内，基本不会对大亚湾水产资源省级自然保护区产生影响。因此，项目施工期不会对海洋生态红线区产生不良影响。 （3）鱼类“三场一通道”影响分析 2002 年，农业部发布 189 号文，幼鱼幼虾保护区范围：粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深等深线以内，禁渔期为 3 月 1 日至 5 月 31 日；禁渔期间禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞这类幼鱼幼虾为主的其他作业渔船进入生产。南海北部幼鱼繁育场保护区范围为南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线，主要保护目标为幼鱼等，保护期为 1-12 月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。 本项目属于码头港池维护性疏浚，疏浚规模较小，疏浚施工阶段为 14 天，悬浮泥沙排放的时间相对较短，疏浚施工产生的悬浮泥沙扩散主要是在码头港池附近，基本不会对幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区及其中的主要经济种类产卵、索饵产生影响。同时，项目施工期产生的船舶废水、固体废物等污染物均可采取有效的措施进行收集和处置，不向项目所在海域排放污染物，在落实好环保措施的前提下，项目产生的污染物不会影响周边水质。
--	--

运营期生态环境影响分析	4.2.1 运营期生态环境影响分析 本项目属于码头港池维护性疏浚，不涉及营运期，不会对营运期环境造成不良影响。
选址选线环境合理性分析	4.3.1 选址选线环境合理性分析 本项目属于泽华码头港池维护性疏浚工程，其选址具有唯一性，不涉及选址选线。 本项目建设符合海洋功能区划、海洋环境保护规划、相关区域及行业规划和当地政策环境要求，符合产业发展方向。原有项目工程开展前期对码头港池的设计已经多方论证、评审，且通过相关主管部门的审核，选址及平面布局均具有较强的科学性合理性。 本项目疏浚范围不涉及大亚湾海洋自然保护区、生态红线区等生态环境敏感区，项目疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙扩散范围较小，悬浮泥沙扩散主要是在码头港池附近，不会扩散至邻近的大亚湾水产资源省级自然保护区，总体对大亚湾水产资源省级自然保护区的水质环境影响较小，且随着工程的结束，悬浮物的影响也将消失。此外，项目施工期船舶含油污水、船舶生活污水及船舶垃圾均由有接收能力的单位接收处理，不外排，各项环保措施的落实有效减轻了对海洋环境的影响，本项目建设符合相关环境保护要求。 项目码头港池维护性疏浚后，可减少因港池范围内的水深不足可能导致的船舶搁浅及通航事故的可能性，对保障船舶进港航行的正常和安全、保证码头油品供给起着至关重要的作用。 综合分析，本项目的选址选线具有合理性。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1.1 施工期环境保护措施 5.1.1.1 施工期大气污染防治措施 本项目施工期大气污染物主要为施工船舶废气，拟采取的大气污染防治措施如下： ①施工船舶使用合格的燃料油，选用硫含量小于等于 0.5%m/m 的船用燃油，并设法使其充分燃烧，尽量减少废气排放量。 ②加强施工船舶的日常维护保养，确保船舶正常运行，避免不正常运行产生的废气。 5.1.1.2 施工期水污染防治措施 (1) 悬浮泥沙 本项目拟采取的悬浮泥沙污染防治措施如下： ①施工船舶需配备 GPS 全球定位系统，准确确定挖泥位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量，施工期间应严格将施工范围控制在用海范围内，严禁超限施工。从根本上减少对环境产生影响的悬浮物数量。 ②疏浚施工前检查疏浚船的密闭性，同时，施工单位应加强疏浚船的日常维护与保养，确保疏浚船的良好性能，确保疏浚船在运泥途中泥门是关闭的，若在运输途中泥门不严将会导致泥浆泄漏入海，使沿途水域遭受污染。 ③为减少疏浚施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，要求施工单位制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标，采用悬沙产生量较小的疏浚设备。 ④加强职工技能和环保培训，确保疏浚船的正确操作，既保证作业效率，又减少对疏浚区水体及底质的扰动。为减少疏浚物进入疏浚区水域，应确保抽吸管与船体连接对位，同时应尽量缩短试喷时间，以免疏浚物从连接处泄漏而污染水域。 ⑤施工人员应增强安全观念与环保意识，在遇到超出其所驾驶的疏浚船的抗风浪能力的恶劣天气条件下，应停止运输。 ⑥为有效控制疏浚施工对周围环境的影响，建设单位在施工过程中应强化落实施工期环境监测，尽量减少对该区生物资源和海洋环境的破坏。 (2) 施工废水 本项目施工期废水主要包括施工船舶生活污水及施工船舶含油污水，拟采取的水污染防治措施如下： ①本项目施工船舶为耙吸船，施工过程中禁止直接向海域中排放船舶含油污水，依据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》要求，施工船舶应在作业期间对相关排污管系实施铅封，由有处理能力的单位接收上岸处理。严格管理，对跑、冒、漏严重的船只严禁参加施工作业；
---	--

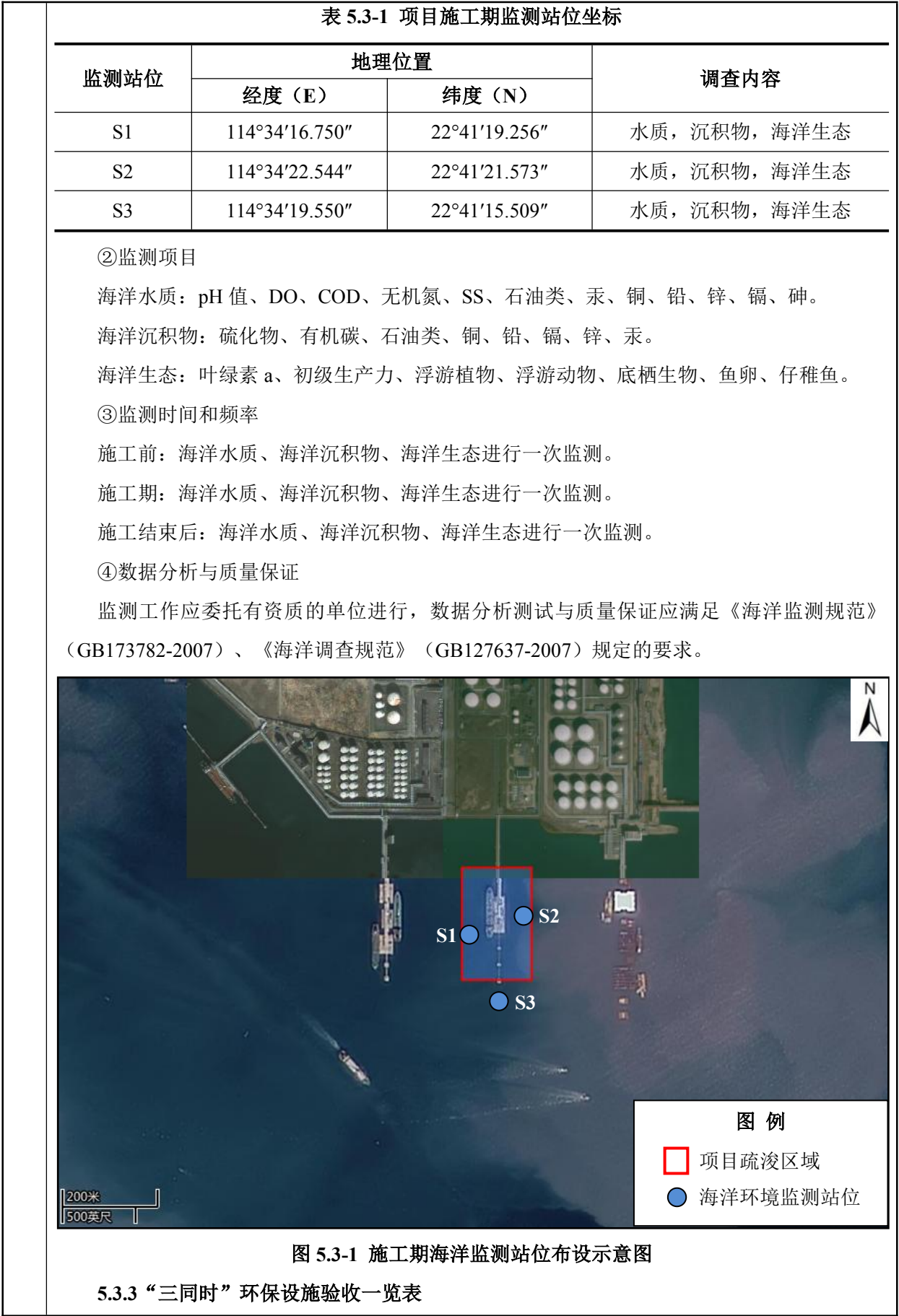
	并加强施工设备的管理与养护，杜绝石油类物质泄漏，减少海水受污染的可能性；船舶含油污水收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理，船长和接收单位负责人应做好接收污染物记录，以备核查。 ②船舶生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，上岸后委托有处理能力单位回收处理，禁止在施工水域排放。 ③加强对施工用水的管理，教育施工人员节约用水，减少含油污水和生活污水的产生量。 5.1.1.3 施工期噪声污染防治措施 本项目施工期噪声污染主要为施工船舶产生的噪声，拟采取的噪声污染防治措施如下： （1）施工船舶采用低噪声船舶，应有效控制主辅机噪声，船舶可在发动机排气管安装弹簧吊架加以固定，机舱上布置主辅机消声器，合理设置消声器和机舱室结构，限制突发性高噪声。 （2）做好施工船舶的维护保养工作，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加的噪声。 （3）加强施工船舶的管理，避免不必要的船舶汽笛鸣放。 （4）施工期间应加强施工监督管理，严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制。 5.1.1.4 施工期固体废弃物污染防治措施 本项目施工过程中产生的固体废弃物主要包括施工船舶生活垃圾及疏浚淤泥。拟采取的固体废弃物污染防治措施如下： （1）施工船舶生活垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，定期接收至岸上，交由环卫部门接收处理，严禁将船舶生活垃圾倾倒入海污染水域。 （2）本项目疏浚总量约为 16058.1m³，疏浚淤泥拟采用水下抛卸方式，外抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区，位置为：114°40'27"E、22°20'40"N；114°41'34.5"E、22°20'40"N；114°41'34.5"E、22°21'25"N；114°40'27"E、22°21'25"N 四点所围成的海域。 （3）建设单位应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，由施工单位负责施工期固体废物的处理。 5.1.2 施工期非污染环境保护措施 本项目施工期非污染环境影响主要集中于对海洋水文动力、海洋生态等方面的影响，应采取如下保护措施： （1）严格按照工程用海范围进行施工，尽量减少超范围的施工，可以最大限度减少对潮流场等水动力条件的改变程度，同时降低对地形地貌和冲淤环境的影响。 （2）施工单位应严格落实报告中提出的各项悬浮物影响减缓措施，最大限度地减少疏浚施工过程产生的悬浮物对水质的影响，从而减少对海洋生态及渔业资源的影响。 （3）采用先进、合理的设备和工艺，减少泥沙入海量，施工作业应尽量避免鱼类的产卵孵
--	---

	化期（3~5 月），无法避免时须配以综合治理手段以保证对环境的影响控制在最低程度，如选择合适潮期作业时间及周期。 （4）施工过程中需加强管理，定期对疏浚设备进行维修保养，确保设备长期处于正常状态，避免在雨季、台风及天文大潮等不利条件下进行施工，发生故障后应及时予以修复。 （5）减轻工程施工建设对渔业资源和渔业生产的影响，做好施工期的海水环境跟踪监测与环境监理工作。对施工期附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测，及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响。 5.1.3 海洋生态环境保护措施 （1）海洋生态保护对策措施 为了缓解疏浚施工对所在海洋生态环境水生生物的不利影响，建设单位应采取以下措施： ①做好施工期的海水环境跟踪监测与环境监理工作，及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响，以便及时采取调控措施。 ②项目施工过程中产生的悬浮泥沙、船舶废水及生活垃圾等，如不采取措施，将对附近海洋生态环境产生一定影响，应按报告提出的环境保护措施加以实施、认真落实、严格管理。 ③施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识；建议施工单位制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。 （2）海洋生态环境补偿 本项目施工期会对附近海域的海洋生物资源等造成一定的损失，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中的有关规定，应对项目附近水域的生物资源恢复作出经济补偿。本项目造成的生态资源损失主要为底栖生物的损失，造成的生态损失总赔偿额为 7.53 万元，建设单位应委托专业的第三方机构开展生态补偿工作，具体的补偿措施和方案在实施之前，建设单位应协调主管部门确定。
运营期生态环境保护措施	5.2.1 运营期环境保护措施 本项目属于港池维护性疏浚工程，不涉及营运期，不会对营运期环境造成不良影响。

其他	5.3.1 环境风险防范措施 (1) 环境风险防范措施 ①合理安排作业时间，施工船舶应注意与附近船舶保持适当距离，避让靠离泊船舶，以保证船舶航行和靠离泊的安全。 ②施工船只必须具有合格的证书，并处于适航状态，配备符合要求的船员，施工期间所有船舶须按照交通部信号管理规定显示信号。 ③施工人员应严格按照操作规程进行操作，上工前和收工后应对施工机械进行检查。 ④严禁施工单位擅自扩大施工安全区，严禁无关船舶进入施工水域，并提前、定时发布航行公告。施工期间必须实行必要的水上交通管制等措施。 ⑤配备必要的通信器材，制定应急计划，施工船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。 ⑥遇到风暴潮、台风、大雾等恶劣天气时，应停止施工作业，提前做好安全防护工作，避免发生船只碰撞、翻船等事故。在工程设计中应考虑到自然灾害带来的风险，并制定相应的防灾减灾应急计划。 (2) 自然灾害风险防范措施 施工单位应时常关注气象信息，当得知有风暴潮、台风等灾害性天气气象时，要及时做好灾前各项准备工作，将灾害性天气带来的损失降至最低，同时，做好各项防台抗台应急预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。 (3) 通航风险防范措施 ①施工单位在施工过程中应加强与海事部门的联系，严格执行通航安全保障措施和建议，且参与施工的各种船舶必须符合安全要求，同时还必须持有各种有效证书。 ②在本项目附近设置相应的警示浮标和警示牌，避免出现船舶碰撞的事故发生，同时应按要求配备相应的警戒船，日夜维持安全作业区的水上交通安全。 ③进入施工区域的下行船舶准备穿越航道驶入泊位时，要加强瞭望，谨慎驾驶，不要贸然穿越航道。 ④施工期间施工船舶应严格按照施工组织设计和划定的施工作业区进行施工，施工过程不得超出施工作业区的范围。 ⑤严格执行《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2021 年第 24 号）及水上航运安全管理规定，谨慎操作，确保安全。水上施工应设专用救生船，并有专人值班，各施工作业点应配备救生圈、救生衣等救生设备。 (4) 溢油事故风险防范措施 1) 溢油防范措施 ①对于可能发生的溢油泄漏等情况，应建立应急预案，应急预案应组织演练，并证明有效。
----	--

	配备足够的人力、物力资源，应保证24小时都有人值班，保证报警系统和通讯联络迅速、畅通，各种器材和交通工具可以随时到位。 ②一旦发生溢油事故，优先将溢油源有效控制，使用围油栏将溢油源围控，同时采用过驳措施控制溢油源。如发现油膜向各保护区漂移，立即利用拖轮布设围油栏对溢油进行导流，阻止油污进入敏感区域。 ③通知相关单位，辅助使用吸附材料，将油污对敏感区的损失降至最低；在恶劣天气条件下，机械处理受限制，但强风、急流等却能提高分散剂的效力，但是应当慎重使用分散剂，使用前需经海事、环保部门许可。 ④施工船舶及码头内应配备相应的围油栏、吸油毡及储存装置等溢油应急物资，同时加强日常训练和演练，通过培训、演习提高应急队伍整体素质。 2) 溢油控制措施 目前，国际上采用较多的溢油处理方法主要有物理清除法和化学清除法两种。物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油；化学清除法则是向浮油喷洒化学药剂—消油剂，使溢油分解消散，一般物理清除法不能使用的情况下使用。 当溢油发生后，应根据溢油量的大小、溢油的扩散方向、气象及海况条件等，迅速围控溢油方向和面积，缩小围圈，用收油船最大限度地回收海上溢油，然后加消油剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。 (4) 环境风险应急预案 环境风险事故应急预案应包括预案适用范围、突发环境事件分级、应急组织体系、预警机制、信息报告与发布、应急响应与措施、后期处置、应急保障、宣传培训、演练计划等内容。本项目主要环境风险为水上溢油事故风险，故应制定相应的溢油事故防范应急预案。 本项目应依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国安全生产法》、《国家突发环境事件应急预案》等法律、法规，结合项目特点编制自身突发环境事件应急预案。应急预案主要包括如下几个方面： 1) 应急组织 根据应急需要，结合本单位实际情况，成立项目应急组织，负责施工过程溢油应急处置，应急组织机构应包括应急领导和指挥机构、日常管理机构的人员组成和人员的职责分工，并应建立通畅有效的通讯网络。 2) 预警和预防机制 建立突发事故预警制度，明确预警级别、预警方式。 3) 应急响应程序 制定突发事故的应急响应程序，包括事故的报警、应急反应等级的确定、应急反应启动、
--	--

	紧急救援行动的开展、保护目标的防护、事故调查以及事故索赔等应急环节。 4) 应急保障 包括应急反应设备、应急队伍、物资及后勤、经费保障等应急支援与装备保障，技术储备与保障，还应建立培训和演习的相关制度。 5) 附图附件（应急通信联络表、应急处理、人员急救方式等）。 根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2020〕113号），建设单位应落实环境应急预案的编制工作，环境应急预案应包括本单位的应急组织机构及其职责、预案体系及响应程序、事件预防及应急保障、应急培训及预案演练等内容。按相关原则与要求编制的溢油应急预案应与惠州港口水域溢油应急计划、惠州市突发环境事件应急预案等上层预案有效衔接。 5.3.2 环境管理与监测计划 环境管理和环境监测是防止工程建设对环境造成污染的主要手段，在项目施工过程中会对周围环境产生一定的污染影响，通过采用环境污染控制措施减轻污染影响。 （1）环境管理 为了有效保护项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，建设单位应加强施工期环境管理，设置环境管理机构，制定环境管理制度，具体如下： ①定期对施工人员进行环境保护知识的教育，加强环保知识宣传，明确环境保护的重要性，严格执行各种环境保护规章制度。 ②制定施工期的环境管理和环境保护行动计划，制定年度实施计划，纳入施工过程，并监督、落实监测计划等。 ③按环境影响报告表所提出的环境保护措施与对策建议，与施工单位和监理单位签订环境保护措施责任书，并负责监督检查各类施工船只执行环境影响报告表提出的各项环境保护措施的落实情况，确保建设项目主体工程与环保设施“三同时”。 ④制定施工期水质、生态环境监测计划，并组织监测计划的实施；组织人员定期检查和维修施工机械，监督其正常运转，减少事故的发生。 ⑤负责环境状况及各种污染物排放监测数据的统计，上报与存档并定期向主管部门汇报。 （2）监测计划 环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，通过监测可以及时掌握工程周边海域的环境变化情况，从而反馈给项目决策部门，为拟建项目的环境管理提供科学依据。结合项目施工特点和项目周围的环境敏感目标，提出以下施工期海洋环境监测方案。 ①监测站位布设 根据《海洋监测规范》（GB17378-2007）监测站位布设原则，本项目主要在项目周边海域选择监测点，项目施工期共设3个监测站位（监测过程可视情况做适当的调整），项目施工期监测站位坐标见表5.3-1、监测站位示意图见图5.3-1。
--	--



根据《国务院关于修改<建设项目竣工环境保护管理条例>的决定》（国务院令 第 682 号），以及《环保部关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4 号文）要求，建设单位应严格落实建设项目的环保措施，强化项目环境管理，严格落实“三同时”制度、企业自主环保竣工验收制度。对各项环保工程措施“三同时”的落实情况、效果及工程建设对环境影响进行调查。本项目环境保护措施及“三同时”验收要求见表 5.3-2。

表 5.3-2 “三同时”保护设施验收一览表

类别	项目	环保治理措施	环保验收措施	验收标准或内容
废水	施工船舶生活污水	施工船舶生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，上岸后委托有处理能力单位回收处理，禁止在施工水域排放。	相关处置协议	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）
	施工船舶含油污水	施工船舶含油污水交由具有相应接收能力从事船舶污染物接收的单位接收处理，禁止在施工水域排放。	相关处置协议	
废气	施工船舶废气	施工船舶使用合格的燃料油，选用硫含量小于等于 0.5% m/m 的船用燃油；加强施工船舶的日常维护保养，确保船舶正常运行，避免不正常运行产生的废气。	达标监测报告	《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）第二阶段标准
固废	施工船舶生活垃圾	施工船舶生活垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，定期接收至岸上，交由环卫部门接收处理，严禁将船舶生活垃圾倾倒入海污染水域。	相关处置协议	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关规定
	疏浚淤泥	疏浚淤泥拟采用水下抛卸方式，外抛至大亚湾外西部倾倒区 A 区。	相关处置协议	项目疏浚物抛卸至指定区域
噪声	施工船舶噪声	施工船舶采用低噪声船舶；做好施工船舶的维护保养工作，使施工机械保持良好的运行状态；加强施工船舶的管理，避免不必要的船舶汽笛鸣放。	达标监测报告	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
环境风险	环境风险防范措施	做好风险防范措施，制定风险事故应急预案。	编制环境风险应急预案	《建设项目环境风险评价技术导则》
生态	生态补偿	委托专业的第三方机构开展生态补偿工作，具体的补偿措施和方案在实施之前，建设单位应协调主管部门确定	相关委托协议及生态修复文件、照片	落实生态补偿方案

5.4.1 环保投资估算

本项目属于港池维护性疏浚工程，不涉及营运期，故本次环保投资仅考虑施工期。本项目总投资 167 万元，本次评价所提出的各项污染防治措施费用约为 51.53 万元，环保投资约项目总投资的 30.86%，具体见下表。

环
保
投
资

表 5.4-1 项目环保设施投资估算表				
序号	项目	环保投资内容	环保措施	投资（万元）
1	废水治理	施工船舶生活污水	委托有处理能力单位回收处理	0.5
		施工船舶含油污水	交由具有相应接收能力从事船舶污染物接收的单位接收处理	3
2	固废处置	施工船舶生活垃圾	交由环卫部门接收处理	0.5
3	生态补偿	生态补偿措施	人工增殖放流等生态补偿措施	7.53
4	环境监测	环境监测	施工期环境跟踪监测	15
5	环境监理	环境监理	施工期环境监理	10
6	其他环保措施	其他环保措施	包括环境管理、环境应急体系、环境风险防范措施、环境验收等	15
合计				51.53

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态		/	/	/	/
水生生态	施工船舶需配备 GPS 全球定位系统，准确确定挖泥位置；疏浚施工前检查疏浚船的密闭性；加强疏浚船的日常维护与保养，确保疏浚船的良好性能；制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标，采用悬沙产生量较小的疏浚设备；加强职工技能和环保培训，确保疏浚船的正确操作；强化落实施工期环境监测；采用人工增殖放流等生态补偿措施对海洋生物资源损失进行补偿		不会对项目所在海域的海洋生态环境产生明显影响；委托专业的第三方机构开展增殖放流工作	/	/
地表水环境	施工船舶含油污水收集上岸后交由有处理能力的单位接收处理；施工船舶生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，上岸后委托有处理能力的单位回收处理，禁止在施工水域排放。		施工船舶生活污水及施工船舶含油污水执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 要求；不会对项目所在海域水质环境产生明显影响	/	/
地下水及土壤环境		/	/	/	/
声环境	施工船舶采用低噪声船舶，限制突发性高噪声；做好施工船舶的维护保养工作，使施工机械保持良好的运行状态；加强施工船舶的管理，避免不必要的船舶汽笛鸣放；施工期间应加强施工监督管理。		施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求	/	/
振动		/	/	/	/
大气环境	施工船舶使用合格的燃料油，选用硫含量小于等于 0.5% m/m 的船用燃油；加强施工船舶的日常维护保养，确保船舶正常运行，避免不正常运行产生的废气。		施工船舶废气满足《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》(GB15097-2016) 第二阶段标准	/	/

固体废物	施工船舶生活垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，定期接收至岸上，交由环卫部门接收处理，严禁将船舶生活垃圾倾倒入海污染水域；疏浚淤泥拟采用水下抛卸方式，外抛至大亚湾外西部倾倒区A区。	施工船舶生活垃圾按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关规定处理；疏浚物抛卸至指定区域	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	合理安排作业时间，避让靠离泊船舶；施工期间所有船舶须按照交通部信号管理规定显示信号；实行必要的水上交通管制等措施；制定相应的防灾减灾应急计划；配备事故溢油应急设施；制定相应的溢油事故防范应急预案。	落实环境风险管理措施	/	/
环境监测	对施工区域附近海域海洋水质、海洋沉积物、海洋生态进行监测	按照《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求落实施工期海洋环境监测计划	/	/
其他	开展施工期环境监理	监理报告	/	/

七、结论

综上所述，本项目对现有港池进行的维护性疏浚工作，对保障船舶进港航行的正常和安全、保证码头油品供给起着至关重要的作用。本项目属于非污染生态工程，对环境的影响主要在施工期，在严格落实环保“三同时”制度和本报告提出的污染防治措施和环境风险防范措施的前提下，本项目的实施对周边环境的不利影响能够控制在可接受的程度内，从环境保护角度分析，本次港池维护性疏浚是可行的。