项目编号：e46423

建设项目生态环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目

建设单位（盖章）：雷州市水产技术推广站

编制日期：2026 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

一、 建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2411-440882-04-05-611414</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>陈乃兴</td><td>联系方式</td><td>18824785695</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">广东省雷州市覃斗镇流沙湾内</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">项目中心地理坐标：20°26'33.849"N，109°55'44.953"E</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>五十四、海洋工程 160 其他海洋工程</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>用地 18156m^2
用海 49784m^2</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑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</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>1854.86</td><td>环保投资（万元）</td><td>146</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>7.9</td><td>施工工期</td><td>10 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☐否
☑是：根据《关于将雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目列为应急抢险救灾工程的联席会议纪要》（详见附件 7），本项目被列为应急抢险救灾工程，为加快恢复渔业生产、保障港区安全、降低灾害损失，本项目已于 2025 年 10 月 31 日拆除旧码头。</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》“表 1 专项评价设置原则表”，本项目专项评价设置情况说明如下表所示：
<table>
<tr><td colspan="4">表 1- 1 专项评价设置原则表及本项目对比说明表</td></tr>
<tr><td>专项设置类别</td><td>设置原则</td><td>本项目情况</td><td>是否需要专项评价</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>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</td><td>本项目为渔港码头，不属于水力发电、人工湖、人工湿地、湿地、水库、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治项</td><td>否</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

		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	目	
	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	本项目为渔港码头，不属于陆地石油和天然气开采、地下水（含矿泉水）开采、交通等项目	否
	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	本项目不涉及环境敏感区	否
	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	本项目为渔港码头，不属于油气、液体化工码头、干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头	否
	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	项目不属于公路、铁路、机场、城市道路项目	否
	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	本项目不属于石油和天然气开采、油气、液体化工码头、原油、成品油、天然气管线项目	否
	本项目无需开展专题评价。			

规划情况	依据《湛江市现代渔港建设规划（2015-2025）》港区划分，本项目为“15 流沙渔港”，属于三级渔港（详见附图 21）。
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	**1.1 选址及产业政策相符性分析** （1）选址的合理性分析 为提升流沙港沿岸防台减灾能力，保障当地民生与生态安全，建设单位——雷州市水产技术推广站根据《湛江市现代渔港建设规划（2015-2025）》对流沙渔港作为广东省三级渔港的定位，结合流沙渔港的现状和未来的发展趋势，拟将现有老旧破损渔业码头拆除重建，保持现有基础布局，通过布设建造成为可供渔船生产作业、后勤补给等服务的生产型渔港。 本项目对老旧破损码头进行拆除原址重建，现有渔业码头始建于 1972 年，一直沿用至今，已发展成为流沙渔港现状，因此本项目选址唯一。 （2）产业政策相符性分析 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”中“一、农林业”的“14．现代畜牧业及水产生态健康养殖”中的渔港工程，与国家产业政策相符。 对照《市场准入负面清单》（2025 年版），本项目建设内容不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》限制准入和禁止类项目，符合规定要求。 此外，国家发改委《“十四五”推进农业农村现代化规划》明确提出“加强渔港避风锚地升级改造，保障渔民生命财产安全”。流沙港渔业码头作为广东省三级渔港，其重建工程与政

	策导向高度契合。 综上，本项目不属于国家、地方产业政策中禁止或限制发展项目，本项目为允许准入、鼓励类产业。 **1.2 与“三线一单”建设及符合性分析** 1.与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析 根据广东省环境管控单元图（见附图 5b），本项目所在位置为海域环境重点管控单元，为“流沙湾港口航运区”，区域布局管控要求为：从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局；依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能；除国家重大项目外，全面禁止围填海；船舶不符合污染危害性货物适载要求的，不得载运污染危害性货物，码头、装卸站不得为其进行装载作业；立足海洋特色资源和海洋开发需求，积极培育发展海洋新兴产业和先进制造业。 根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）：“三线一单”即“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”。项目与《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的相符性分析如下： （1）生态保护红线 本项目及纳泥区不占用生态保护红线，邻近的生态保护红线区为周边的“流沙湾海草床生态保护区”（距离项目北侧用海边界约 110m）、“徐闻珊瑚礁国家级自然保护区”（距离项目东侧用海边界约 2km）、“湛江红树林自然保护区”（距离临时排水管约 240m、距离项目南侧用海边界约 2.2km）。 项目为码头重建、港池疏浚工程，疏浚物全部吹填至周

	边指定的纳泥区，无围填海、矿产资源开发、贝类采挖活动、围海养殖、底拖网、非法捕捞等破坏海草床的行为。经预测分析，项目施工悬沙不会扩散至周边生态保护区，项目建设与运营时，废水、固废均得到有效处置，项目实施基本上不会对上述三个生态保护区产生不利影响。 （2）环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。 1、本项目纳泥区溢流水经三级沉淀满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放，施工期产生的悬沙对水质的影响是局部的、短期的，不会降低水质等级。营运期对水环境的影响主要包括船舶生活污水、船舶含油废水、码头生活污水、码头初期雨水、码头冲洗废水。码头生活污水、码头初期雨水、码头冲洗废水等由流沙村污水处理池处理；船舶含油污水、船舶生活污水经集中收集后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理。因此，本项目对附近水域环境影响较小，不会降低海水水质等级，满足水环境质量底线。 经过检测，本项目疏浚物主要为泥砂，不含有危险废物等损害环境质量的物质，疏浚物在纳泥区内晾晒干后，用作纳泥区场地垫高回填物，综合利用。此举既能解决本项目疏浚物处置问题，满足项目建设需要，又能回填废弃渔场，解决安全隐患，土地得到合理利用，不会影响区域环境质量。 本项目建设对海洋沉积物的影响主要为水工建筑物施工、疏浚对底质沉积物的扰动，底质悬沙的影响是局部的、短暂的，施工结束后逐渐沉降，对沉积物质量影响较小，不会降低海洋沉积物质量等级，满足海洋沉积物质量底线要求。 本项目建设对海洋生物的影响主要为码头、疏浚工程对

	底栖生物栖息地的占用、水工建筑物施工产生的悬沙对水生生物生长、栖息环境的影响。悬沙对水生生物生长、栖息环境的影响是局部的、短期的，施工结束后影响逐渐消失，对底栖生物栖息地的占用进行生态补偿，总体来讲，项目施工不会突破海洋生物质量底线。因此，落实本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击，满足环境质量底线的要求。 （3）资源利用上线 本项目建设不占用已确权海域，建设占用的海域空间资源在合理范围内，且不占用自然岸线，不会超出区域海域空间资源利用上线。项目疏浚物在纳泥区用作废弃池塘垫高回填物，此举既能解决本项目疏浚物处置问题，又能回填废弃渔场，解决安全隐患，土地得到合理利用。本项目为渔业基础设施工程，项目施工期和营运期过程中所需用电、用水等公用工程设施均依托后方陆域，不会超出区域资源利用上线。 （4）环境准入负面清单 根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止准入类，同时本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类，符合国家产业政策，符合生态环境准入清单。 综上所述，本项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）要求。 2.与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析 根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目所处海域属于海域环境管控单元中的“流沙湾港口航运区”重点管控单元，其编码为“HY44080020011”；陆域纳泥区及施工场地所处区域属于陆域环境管控单元中的“企

水－北和-乌石-覃斗镇一般控制单元”一般管控单元。项目与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析如下表，根据分析可知，本项目建设与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符。

表 1- 2 项目与湛江市“三线一单”流沙湾港口航运区的符合性

内容	具体内容/管控要求	符合性分析	是否相符
区域布局管控	1-1.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 1-2.依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能。 1-3.立足海洋特色资源和海洋开发需求，积极培育发展海洋新兴产业和先进制造业。 1-4.严格限制在半封闭海湾、河口海域兴建海岸工程、海洋工程建设项目；因防灾减灾等公共安全需要确需建设的，不得对水体交换、潮汐通道、行洪和通航安全造成严重影响，并在工程建设的同时采取严格的海洋环境保护和生态修复措施。	本项目为渔业基础设施工程，不属于“两高一资”产业，项目污染源强较小，不涉及污染物超标排放、不涉及围填海，作业船舶为辅助渔业生产船只，不涉及危害性货物。 项目为重建性质，是筑牢防台减灾屏障、保障民生安全的需要。	相符
能源资源利用	2-1.节约集约用海，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。 2-2.推进港口船舶能源清洁化改造，逐步提高岸电使用和港作机械“非油”比例。	本项目在现状渔业码头基础上，对老旧破损码头进行拆除，原址重建码头和引桥各一座，呈“L”型布置，用海方案能有效利用海域和岸线资源，与邻近工程进行充分协调，减少互相干扰。本项目布局等依据相关规范进行布局，符合相关设计规范。码头设置岸电设施，船舶靠岸后接入岸电。	相符
污染物排放	3-1.完善沿海城镇污水集中处理设施，实行污水集中处理，达标排放。 3-2.临海宾馆、饭店、旅游场所的污水未实行集中处理的，	本项目运营期不向海域排放污染物；施工期纳泥区溢流水经三级沉淀满足《水污染物排放限值》	相符

管控	应当建造污水处理设施处理，达到排放标准后方可排放。 3-3.临海工业园区应当根据防治污染的需要，建设污水集中处理设施，实行污水集中处理，达标离岸排放。 3-4.加强入海河流综合整治，因地制宜采取控源截污、面源治理等措施，着力减少总氮等污染物入海量。 3-5.严格落实排污许可管理要求，加强排污许可证实施监管，督促企业采取有效措施控制污染物排放，达到排污许可证规定的许可排放量要求。 3-6.以近岸海域劣四类水质分布区为重点，建立健全“近岸水体-入海排污口-排污管线-污染源”全链条治理体系，系统开展入海排污口综合整治。	（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放，对水质环境的影响较小。	
环境风险防控	4-1.制定和完善陆域环境风险、海上溢油及危险化学品泄露、海洋环境灾害等对近岸海域影响的应急预案，健全应急响应机制。 4-2.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。 4-3.沿海大中型港口应当建立船舶废弃物集中处置设施，实行船舶废弃物集中处理。 4-4.来自有疫情港口的船舶，其垃圾、生活污水、压载水等污染物应当按规定向检验检疫部门申请处理。 4-5.船舶及海上生产作业不得违反规定向海洋排放含油废水、压载水、废弃物、船舶垃圾及其他有害物质。	项目施工和运营过程产生的废水、固废均得到有效处置，因此项目主要环境风险为船舶溢油风险事故和自然灾害风险，项目建成后会制定采取切实可行的风险防范措施，制定风险应急预案，将项目海洋风险影响控制在可接受范围。	相符

表 1- 3 项目与湛江市“三线一单”企水-北和-乌石-覃斗镇一般控制单元的符合性

内容	具体内容/管控要求	符合性分析	是否相符
区域	1.鼓励发挥资源优势集约发展生态农业、生态旅游业、现	本项目为渔业基础设施工程，属于基础设施	相符

	布局管控	代物流业，积极推动农副（海、水）产品加工、食品加工、木材加工业绿色转型。 2.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 3.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。 4.一般生态空间内，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。	建设，不属于“两高一资”产业。通过加强渔业基础设施建设，完善配套功能，提升流沙湾防灾减灾能力。	
	能源资源利用	1.规模化开发海上风电，因地制宜有序发展陆上风电，合理布局光伏发电。 2 大力推广应用高效节水灌溉、农艺节水、林业节水等综合节水技术，提高灌溉用水效率。 3.严禁占用永久基本农田挖塘造湖、植树造林、建绿色通道、堆放固体废弃物及其他毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。	本项目不涉及海上风电、陆上风电和光伏发电；项目纳泥区为废弃鱼塘虾塘，属于工业用地（详见附件 3b 中不动产权证），不涉及占用基本农田。	相符
	污染物排放管控	1.开展高位池养殖排查和分类整治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。 2.实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设。 3.加快补齐镇级污水收集和处理设施短板，因地制宜建设农村生活污水处理设施。 城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污	本项目不涉及高位池养殖、种植业、镇级污水收集和处理等行业，不向海域排放污染物，项目纳泥区溢流水经三级沉淀满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放，项目疏浚物监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标	相符

	染物排放限值》（DB44/26）的较严值。 4.禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田或者排入沟渠，防止有毒有害物质污染地下水。积极推进农副（海、水）产品加工、食品加工行业企业清洁化改造。	准。	
环境风险防控	1.企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。 2.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。	项目施工和运营过程产生的废水、固废均得到有效处置，项目建成后将采取切实可行的风险防范措施，制定风险应急预案，风险影响可接受。	相符

1.3 与国土空间规划的符合性分析

（1）与《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》规划中“第九章健全绿色安全的基础设施支撑体系…第五节支撑综合防灾减灾能力建设：建设现代化韧性安全广东。贯彻落实总体国家安全观，坚持以防为主、防抗救相结合的理念，加强灾害风险评估和重点灾害区域识别，明确地震、地质、洪涝等自然灾害综合风险重点防控区域，引导国土空间规划合理布局，完善防灾减灾和应急服务设施体系，提升防灾减灾标准，增强适应气候变化和处置重大突发事件管理能力，推进自然灾害防治体系和防治能力现代化。”

本项目不在生态保护区内，与流沙湾海草床生态保护红线区最近距离为 110m，按本方案提出的要求落实完成后项目施工对流沙湾海草床影响较小。项目陆域纳泥区为废弃鱼塘虾塘，属于工业用地（详见附件 3b 不动产权证），位于城镇开发边界内，疏浚物用作纳泥区场地垫高回填物，既能解决

	本项目疏浚物处置问题，满足项目建设需要，又能回填废弃渔场，解决安全隐患，土地得到合理利用。 项目是重建性质，码头结构用透水构筑物的用海方式，不涉及围填海。本项目通过加强渔业基础设施建设，完善渔港配套功能，提升流沙湾防灾减灾能力，为海洋捕捞作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠保障的基础设施。 因此，本项目建设与《广东省国土空间规划（2021—2035年）》的相关要求相符合。 （2）与《湛江市国土空间总体规划（2021—2035年）》的符合性分析 《湛江市国土空间总体规划（2021—2035年）》，规划指出“推动县域高质量发展。推进以县城（城区）为重要载体的新型城镇化，统筹抓好产业兴县、强县富民、县城（城区）带动，立足自身产业基础和优势条件，做好‘土特产’和海洋开发文章，引导差异化特色发展。支持县（市）发挥沿海优势做好海洋开发，大力发展海洋经济”“第12条 国土空间开发保护策略：牢固底线，强化自然资源保护。构建‘三区三线’管控体系，保障粮食、生态安全；加强自然资源保护利用，推进生态修复；采取综合措施，提升生态系统功能，实现绿色发展。”“第24条 促进村庄节约集约建设…推进乡村土地综合整治，系统实施农用地整理、低效建设用地整治、乡村生态保护修复”。 本项目为流沙渔港码头重建工程，项目的建设完善了渔港基础设施，不仅可恢复生产，还将通过“渔港+旅游”模式（如结合海洋牧场观光平台）带动就业，有利于整合湛江海洋资源，促进海洋开发。纳泥区不占用城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线，项目利用海洋疏浚物回填废弃池

	塘属于资源化利用，盘活闲置低效工业用地，落实自然资源集约利用，符合《湛江市国土空间总体规划（2021—2035年）》。 综上所述，本项目的建设营运，符合**《湛江市国土空间总体规划（2021—2035年）》**文件的要求，且与该区域的产业布局和相关规划相适应。 （3）与《雷州市国土空间总体规划（2021—2035年）》的符合性分析 根据《雷州市国土空间总体规划（2021—2035年）》中“第 30 条 提升村庄集约节约建设水平…加快村庄闲置空闲地、废弃地整理和复垦，通过增减挂钩、增存挂钩、拆旧复垦、拆村并点、三旧改造、生态修复、全域综合整治等手段，挖掘乡村内生发展潜力”。 “完善陆海互联互通基础设施体系……提升渔港、避风塘的避风能力和综合服务功能，改扩建和升级乌石渔港、企水渔港、海康渔港、流沙渔港、三吉渔港等渔港，形成防台避风能力强、布局合理、功能完善、管理有序、生态良好的渔港新体系。” 流沙港渔业码头灾后恢复重建工程是筑牢防台减灾屏障，保障民生安全的需要，本项目建成后不仅可恢复生产，还将通过“渔港+旅游”模式（如结合海洋牧场观光平台）带动就业，实现“以基础设施升级撬动特色产业发展”的民生目标，是落实国家乡村振兴战略的有效途径。据统计，流沙湾年珍珠贝苗产量占全国60%以上，但现有码头条件限制了高附加值产品的快速流通。结合当地配套冷链设施和数字化管理平台，流沙港渔业码头重建工程可助力雷州打造“中国南珠产业高地”，为乡村振兴提供产业动能。 本项目疏浚物用作纳泥区场地垫高回填物，将疏浚物作为填充材料实现了资源的循环利用，避免了疏浚物在海洋倾

	倒造成的资源浪费，又能回填废弃渔场，解决安全隐患，土地得到合理利用，符合“节约集约”的基本原则。 综上，本项目的建设符合《雷州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的规划要求。 （4）与《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》的符合性分析 根据《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》，本项目所在海域处于“雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复”区域。 《规划》明确：应对区域生态安全风险能力有待提高。沿海地区风暴潮灾害风险增加。气候变化不稳定性增加，强台风、极端暴雨、干旱、极端低温、极端高温等极端天气事件出现概率增大。生态保护和修复标准体系建设、技术研发与成果转化、适用技术推广应用不够广泛，对生态保护和修复工程建设的科技支撑作用不足。气象保障服务的生态支撑功能不完善，重点区域生态气象观测体系欠缺，针对性不强，关键区域存在观测空白。据悉，每年的 5~11 月均有热带气旋影响湛江地区，雷州西海岸台风暴潮增水比较严重，2024 年超强台风“摩羯”更是暴露了现有码头的脆弱性。 为此，本项目是筑牢防台减灾屏障，保障民生安全的需要，项目的建成可以让本地渔民更好地应对极端恶劣天气，提升沿岸防台减灾能力。项目为透水构筑物，主体工程不占用岸线；疏浚作业排水管和排泥管临时占用人工岸线 1.6m，占用方式为跨越式，不破坏原有空间的海洋生态功能。同时通过港池疏浚清除 29563.1m³ 淤泥（其中含有机质污染物约 0.8 万吨），可显著改善近海水质。 因此，本项目的实施能够提高抵抗生态安全风险能力，属于国土空间海洋生态修复的举措之一，符合《广东省国土

	空间生态修复规划（2021—2035 年）》的要求。 **1.4 与“三区三线”的符合性分析** 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》，广东省已经完成“三区三线”划定工作，正式启用，作为建设项目用地用海报批的依据。“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。 根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》提出“规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行”。 本项目及纳泥区不占用城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线。评价范围内的生态保护红线区有 3 处，距离项目最近的为流沙湾海草床生态保护区，约 110m；广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区距离项目西面约 2km；广东湛江红树林国家级自然保护区距离临时排水管西侧约 240m、距离项目南侧约 2.2km。项目建设所造成的海洋环境影响不大，对项目周边生态保护红线的影响可接受，不会引起周边生态保护红线的生态环境恶化，不会对生态红线的保护及管理造成阻碍。 因此，项目建设与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相符

	合。 **1.5 与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017—2030 年）》的符合性分析** 根据《广东省沿海经济带综合发展规划（2017—2030 年）》对优化现代渔港建设布局要求“加强渔政渔港等基础设施建设，推动渔港经济区和渔区城镇融合发展。构建以区域性避风锚地、示范性（一级）渔港为核心，以二、三级渔港为基础的现代渔港新体系，形成“一轴、三区、多群”的空间布局。……粤西渔港湾区主要包括阳江、茂名和湛江 3 个沿海市，加大区域性避风锚地、示范性（一级）渔港建设，同时，加大二、三级性渔港布局密度，加强渔港避风能力、强化渔港综合服务功能，重点建设 3 座区域性避风锚地、4 座示范性（一级）渔港、15 座二级渔港、15 座三级渔港。……与渔区经济发展相结合，与当地城镇建设规划相衔接，将 10 座示范性（一级）渔港建设成为集渔船避风补给、鱼货集散、加工流通、旅游休闲为一体的高标准现代化综合性渔港，推进现代渔业产业转型升级。” 本项目流沙渔港属于粤西渔港湾区，项目的恢复重建是基于广东省三级渔港的定位，结合流沙渔港的现状和未来的发展趋势，布设建造成可供渔船生产作业、后勤补给等服务的生产型渔港。项目的实施有利于完善流沙渔港综合服务功能，推动传统渔业向现代化转型。因此，本项目建设符合《广东省沿海经济带综合发展规划（2017—2030 年）》。 **1.6 与《雷州市流沙渔港港章》的符合性分析** 根据《雷州市流沙渔港港章》，本项目位于流沙渔港范围，本项目在渔港范围内对渔业码头进行拆除重建，对港池进行疏浚整治，施工作业区位于港区水域范围内，严格控制在批准的施工边界内施工，不超出港区范围。项目在施工期

间将主动接受雷州市农业农村局的监督管理，按要求办理施工许可等相关手续；施工船舶进出港将按规定向渔港监督管理机构报告，并在指定水域停泊、作业。

另外，《港章》第六章对渔港的各项环保要求进行了规定，本项目将严格控制施工范围，采用 GPS 精确定位开挖；合理安排施工进度，避开保护期（1 月 15 日至 6 月 30 日减少施工）；船舶生活污水、船舶含油污水统一收集后交由湛江纳川港航服务有限公司处理；疏浚物按要求进行污染物检测，上岸堆放至指定纳泥区；制定溢油等污染事故应急预案，配备围油栏、吸油毡等应急设备，与区域应急预案相衔接；施工后进行增殖放流等生态补偿措施，施工期跟踪监测。

综上，本项目符合《雷州市流沙渔港港章》的管理规定。

1.7 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》，本项目选址范围除了排水管位于“乌石港-流沙港交通运输用海区”，其余工程范围位于“流沙港渔业用海区”。

通过叠加功能分区数据，本项目选址范围除了排水管位于“乌石港-流沙港交通运输用海区”，其余工程范围位于“流沙港渔业用海区”。项目建设与功能区管控要求分析见下表。

表 1-4 功能区管控要求相符性分析

功能区	管控要求		相符性分析
乌石港-流沙港交通运	空间准入要求	1.允许港口、航运等用海； 2.可兼容工业、海底电缆管道等用海； 3.在未开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海； 4.探索推进海域立体分层设权，交通运输与海底电缆管道等用海空间可	本项目排水管位于“乌石港-流沙港交通运输用海区”，其用海方式属于海底电缆管道，符合该功能区的空间准入要求。

输用海区		立体利用。	
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性； 2.优化港区平面布置，节约集约利用海域资源； 3.保障进出港航道畅通； 4.严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等； 5.改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境。	位于“乌石港-流沙港交通运输用海区”的排水管主要是排放纳泥区内疏浚物经沉淀静置后的上层清水，排水管离岸约35m，位于浅滩，不会阻碍航道，符合该功能区的利用方式。
	保护要求	1.加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境； 2.切实保护严格保护岸线； 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4.保护红树林、淤泥质岸滩及其生境。	本项目建设不占用2022年广东省政府批准岸线，排放纳泥区内的疏浚物是经沉淀静置后的上层清水，悬浮物排放标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（60mg/L）。排放口周边无红树林区、海草床、珊瑚礁等，对水质环境的影响较小。

表1-5 功能区管控要求相符性分析

功能区	管控要求		相符性分析
流沙港渔业用海区	空间准入要求	1.允许渔业基础设施、增养殖等用海； 2.可兼容海洋保护修复及海岸防护工程等用海。	本项目为渔业码头灾后恢复重建工程，用海类型属于渔业基础设施用海，符合该功能区的空间准入要求。
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性；	本工程码头采用高桩梁板排架结构，透水式的结构能最大程度地保持水域的畅通性，基本不会改变海域自然属性；项目对水深条件不足的进港航道、回旋水域和码头前沿停泊水域进行疏浚清淤，疏浚后可保证渔船安全停泊避风和补给，增加项目所在海域的纳潮能力，改善湾内淤积情况，优化该海域的水动力环境，符合该功能区的利用方式。

	综上，本项目符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》功能区管控要求，项目建设对周边海域国土空间规划分区影响不大。 **1.8 与《广东省现代渔港建设规划（2016—2025 年）》的符合性分析** 根据《广东省现代渔港建设规划（2016—2025 年）》，广东省在规划期内要达到的总目标是：以现有渔港的改扩建为主线，以提升避风能力和综合服务功能为核心，重点建设区域性避风锚地 6 座，示范性渔港 10 座，地方性渔港 62 座，到 2025 年基本建成以区域性避风锚地、示范性渔港为核心、以地方性渔港为基础的防台避风能力强、布局合理、功能完善、管理有序、生态良好的现代渔港新体系，形成“一轴、三区、多群”的空间布局结构，基本满足我省海洋渔船就近安全避风的需要，保障水产品安全稳定供给，逐渐实现渔港功能多元化，促进渔业增效、渔民增收和渔区社会经济和谐发展。 本项目是落实农业部“标准渔港建设”的决策，是加快推进渔港建设的需要。项目建成之后，能够明显提高流沙渔港的避风抗灾减灾能力，保障该地区渔民群众生命财产安全。通过加强渔港基础设施建设，完善渔港配套功能，提升流沙渔港防灾减灾能力，使之建设成为北部湾渔区重要的避风场所，为海洋捕捞作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠保障的基础设施。 因此，本项目建设与《广东省现代渔港建设规划（2016 年—2025 年）》相符。 **1.9 与《广东省现代渔港建设项目实施方案》的符合性分析** 《广东省现代渔港建设项目实施方案》指出：进一步加快我省现代渔港建设，提高海洋渔业防灾减灾能力，提高渔港综合服务能力，促进渔业增效、渔民增收和渔区社会经济

	和谐发展。全省计划建设 3 个区域性避风锚地、3 个示范性渔港（一级渔港）、3 个二级渔港、9 个三级渔港。 本项目的实施可改善我省沿海渔港和避风条件良好的自然水域的状况。根据农业部相关文件政策精神，在充分认识渔港建设的重要性和紧迫性的基础上，为进一步提高渔港的避风抗灾能力，构筑沿海防灾减灾体系，保障沿海渔民群众生命财产安全，科学合理地开发、利用和保护渔港资源，促进渔业经济的可持续发展。以现有渔港的改造、扩容、升级为重点，以提高避风能力为核心，增加有效避风港池面积，完善渔港配套设施，全面提高渔港建设等级。因此，本项目的建设是落实农业部加快渔港建设的决策。 本项目建成后，将提升雷州市流沙渔港综合功能及服务水平，满足渔港的基本功能要求，促进当地经济发展，加强流沙渔港基础设施建设、完善配套功能、改善渔港避风条件，提高渔港的运营管理能力和防灾减灾能力，为海洋捕捞作业生产提供安全保障。因此，本项目与《广东省现代渔港建设项目实施方案》相符。 **1.10 与《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性** 《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》已经湛江市十四届人民代表大会第八次会议审议通过。规划提出“加快发展现代渔业。……实施海洋渔业基础提升工程，提高雷州、遂溪、吴川、徐闻、麻章等水产种业园区建设水平。积极发展现代渔港，重点支持王村渔港、龙头沙渔港、江洪渔港、乌石渔港进行升级改造，建成硒洲渔港等一批现代标准化渔港，打造湛江湾、雷州乌石、遂溪草潭、徐闻海安渔港经济区。到 2025 年，海洋渔业总产值达到 300 亿元左右，水产品总产量达到 160 万吨左右。”

	本项目建设能提升雷州市流沙渔港综合功能及服务水平，满足渔港的基本功能要求，促进当地经济发展，构建现代渔业产业体系，完善配套功能、改善避风条件，提高渔港的运营管理能力和防灾减灾能力，为海洋捕捞作业生产提供安全保障。 因此，本项目符合《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的精神。 **1.11 与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析** 《湛江市生态环境保护“十四五”规划》指出：“28.加强港口船舶污染防治。……加快推进“绿色港口”和公用码头建设。推进湛江港港口船舶能源清洁化改造，逐步提高岸电使用和港作机械“非油比例”。……49.强化港口船舶水污染治理。加快推进船舶污水治理老旧及难以达标船舶淘汰，结合实际修订船舶和港口污染物接收转运及处置设施建设方案，加强港口码头船舶污染物接收转运及处置设施建设，提升船舶水污染物收集转运处理能力。……56.强化港口船舶、海域垃圾污染治理。深化港口船舶污染联防联治，推动湛江港港口和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、转运及处置设施建设。” 本项目船舶含油污水、船舶生活污水收集上岸后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理；码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水通过平台排水沟收集，一并进入流沙村污水处理池处理，不直接排放。项目疏浚物主要为泥砂，不含有危险废物等损害环境质量的物质，用作纳泥区场地垫高回填物，既能解决本项目疏浚物处置问题，满足项目建设需要，又能回填废弃渔场，解决安全隐患，土地得到合理利用。本项目污染物均得到有效处置，符合《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

	1.12 与《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析 打造高端绿色临港重化工业基地，推进绿色港口码头建设，拓展海洋科学利用空间，集约、节约用海，大力发展海洋装备产业、培育发展海洋生物医药产业。 优化完善港口集疏运体系，鼓励、引导港区大宗物资运输采用铁路、水运等绿色高效运输方式。加强港口船舶污染治理。严格执行《船舶水污染物排放控制标准》，积极落实《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，推进船舶防污染设施改造，加强船舶水污染物港口接收能力建设，完善船舶污水处理扩容设施、码头生活污水收集处理设施建设，开展船舶污染物接收设施改造；加强船舶生活垃圾、生活污水接收处置、船舶含油污水接收处置、化学品洗舱水岸上处理环节的管理，强化船舶监督管理，建立和运行船岸交接登记制度；改造完善港口码头污染物储存、接收和处置设施，补齐市政污水管网与码头连接线；强化修造船厂船舶水污染物管理，规范船舶水上拆解，禁止冲滩拆解。 开展渔港环境综合整治。推行渔港“港长制”，切实加强渔港含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾、渔业垃圾等清理和处置，推进污染防治设施建设和升级改造，提高渔港污染防治监督管理水平。 本项目港池疏浚仅对原有淤积港池清淤拓深，不新增围填海、不新占自然生态岸线，立足现有渔业海域空间提质增效，落实规划集约、节约用海管控要求。项目完善渔港基础配套，服务近海养殖、深远海养殖渔获中转集散，支撑规划提出的工厂化循环水养殖、深远海养殖、“深远海养殖 +”产业融合发展布局，为生态养殖产品上岸、流通提供配套码头载体，拓展渔业资源科学利用空间，契合海洋产业绿色发展

	导向。项目建成后可服务本地养殖装备、小型海洋作业装备停靠补给，助力区域海洋装备产业发展，本项目船舶含油污水、船舶生活污水收集上岸后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理；码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水通过平台排水沟收集，一并进入流沙村污水处理池处理，不直接排放。本项目污染物均得到有效处置，符合《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》的规划要求。 **1.13 与《湛江市养殖水域滩涂规划（2018—2030 年）》的符合性分析** “（2）大力发展休闲渔业…因地制宜发展休闲渔业，建成形式多样的区域特色休闲渔业带。内陆地区依靠江河、水库等资源，打造各具特色的休闲渔业项目。城市周边，以现有水产养殖场所为基础，发展垂钓、观赏、娱乐、餐饮、住宿等功能齐全的休闲渔业基地。沿海地区结合现代渔港建设、人工鱼礁建设，以吉兆湾、天成台、赤豆寮岛、仙群岛、白沙湾、珊瑚礁、红树林以及“中国大陆最南端”、“中国大陆最美落日”、“汉代海上丝绸之路始发港”、“渡琼作战起始点”等资源为依托，构建沿海休闲渔业带。” 本项目渔港设施建设，可为休闲渔业活动提供基础停靠保障，推动形成特色沿海休闲渔业带，符合《湛江市养殖水域滩涂规划（2018—2030 年）》规划要求。 **1.14 与《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》的符合性分析** “统筹考虑资源赋存条件、耕地和永久基本农田保护红线、生态保护红线、历史文化保护红线、海洋生态保护和绿色矿山建设等管控要求，以及城镇发展、产业布局、供需平衡、运输距离等因素，划定砂石集中开采区或开采规划区块”“非砂石类生产矿山在其矿区范围内按照矿山设计或开发利

	用方案，矿山剥离、井巷开拓、选矿产生的砂石料，应优先供该矿山井巷填充、修复治理及工程建设等综合利用” 本项目疏浚作业区域不涉及耕地和永久基本农田保护红线、生态保护红线、历史文化保护红线及海洋生态保护区。疏浚区至纳泥区物料输送运距约 400m，运距条件适宜；疏浚物输送至纳泥区经晾晒脱水后，作为废气池塘场地垫高回填，材料实现资源化综合利用。该处置方式既可妥善解决项目疏浚物消纳难题，保障项目建设实施，又可对废弃渔场实施回填整治，实现土地资源合理利用，且不会对区域环境质量造成不利影响。符合《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》管理要求。

二、 建设内容

地理位置	本项目选址于湛江市雷州半岛雷州市覃斗镇流沙湾内，流沙渔港的中心地理坐标为北纬 20°22′～20°31′、东经 109°55′～110°01′。本项目地理位置图详见附图 1。
项目组成及规模	**1.项目由来** 雷州市流沙渔港位于雷州半岛西南部，西临北部湾，西南面与海南岛、越南隔海相望。流沙渔港位于流沙港西侧，水域为流沙湾顶以东之弯曲溺谷深槽，是一个口小腹大由北向西呈葫芦形的半封闭型海湾。目前流沙渔港设施还比较简陋，功能分区不明确，未设置油码头、深水码头，码头岸线不足，生产效率低，影响着渔业生产的持续高速发展。 流沙港渔业码头建于 1972 年，建设时期正处于国家经济极为困难时期，建设标准不高，未办理过环评手续，未进行过疏浚工程，目前工程已达到水工建筑物的合理使用年限，营运期间长期存在超载现象，对码头造成不良影响，码头出现了众多不良状况，存在严重的结构安全隐患，严重影响渔民的正常生产活动。另受 2024 年第 11 号超强台风“摩羯”影响，码头设施损害加剧，码头已基本无法营运，严重阻碍了流沙渔港的正常生产，流沙港渔业码头的灾后恢复重建工作尤为迫切。 为提升流沙港沿岸防台减灾能力，保障当地民生与生态安全，建设单位——雷州市水产技术推广站根据《湛江市现代渔港建设规划（2015-2025）》将流沙渔港定位为广东省三级渔港的要求，结合流沙渔港的现状和未来的发展趋势，拟将现有老旧破损渔业码头和引桥拆除重建，保持现有基础布局，通过布设建设使其成可供渔船生产作业、后勤补给等服务的生产型渔港。 湛江流沙湾自然地理条件十分优越，是我国海水珍珠贝苗和海水珍珠的重要生产基地之一。雷州市覃斗镇流沙村位置偏远，贫困人口较多，流沙渔港码头重建工程是该村亟需推进的民生项目之一。雷州市水产技术推广站高度重视流沙渔港码头重建工程，加快推进流沙渔港码头重建工程建设意义重大。 本项目建设内容与规模如下：（1）拆除现状老旧破损渔业码头，码头结构总长 164m，含 6 个泊位；（2）原位恢复重建高桩码头，码头结构总长 164m，

设 6 个泊位，年吞吐量 6.2 万吨；（3）港池水域疏浚 29563.1m³；（4）助导航设施一项（灯桩 3 座）；（5）临时工程 1 项（疏浚物陆域吹填）。

其中涉海工程为（1）拆除现状老旧破损渔业码头；（2）原位恢复重建高桩码头，码头结构总长 164m，设 6 个泊位，年吞吐量 6.2 万吨；（3）港池水域疏浚 29563.1m³；疏浚物陆域吹填的排泥管及溢流管涉及占用海域。

本渔港为三级渔港，不属于中心渔港；项目疏浚工程量 29563.1m³，低于 10 万立方。因此本项目属于名录中“五十四、海洋工程：160 其他海洋工程”的其他类，需要编制生态环境影响报告表。

2.建设项目工程概况

2.1 项目概况

项目名称：雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目

建设单位：雷州市水产技术推广站

建设性质：新建（重建）

建设地址：广东省雷州市覃斗镇流沙湾内

建设内容：（1）拆除现状老旧破损渔业码头，码头结构总长 164m，含 6 个泊位；（2）原位恢复重建高桩码头，码头结构总长 164m，设 6 个泊位，年吞吐量 6.2 万吨；（3）港池水域疏浚 29563.1m³；（4）助导航设施一项（灯桩 3 座、灯浮标 5 座）；（5）临时工程 1 项（疏浚物陆域吹填）。

项目投资：总投资 1854.86 万元，其中环保投资 146 万元

本项目组成情况见下表：

表 2- 1 本项目组成一览表

工程类别		工程名称	工程内容
主体工程	水域	拆除工程	拆除现有旧码头，拆除量为1423.3m³钢筋混凝土。
		新建码头平台	高桩码头，码头结构总长164m，设6个泊位，年吞吐量6.2万吨
辅助工程	水域	疏浚工程	对港池进行疏浚，疏浚开挖总量为29563.1m³。
	陆域	吹填工程	吹填全程采用全封闭管道以吹填的方式进入纳泥区，纳泥区位于流沙港护岸后方水塘区域，总容纳量29537.1m³，详见附图3c2。（本项目疏浚物含水率较高，疏浚物料经沉淀排水后，实际泥沙量为23724.4m³，纳泥区容量可满足本项目疏浚物消纳需求。）
配套工程		供电照明	在码头设置专用岸电箱26台，供船舶靠泊使用；

		本工程范围内不设变电所，码头用电拟从后方尊鼎珍珠文化产业园变电站引出0.38kV电源；码头布置共3座10m投光灯。
	给水	本工程采用生活+环保+消防合一的给水系统。 给水水源接自后方引堤处贝类幼苗基地生活给水管网，管径为DN100mm，要求接管点水压不小于0.20MPa。
	排水	雨污分流，本项目设置排污管网。
	导助航设施	助导航设施一项（灯桩3座、灯浮标5座）。
环保工程	废水处理设施	施工期：陆域生活污水依托附近现有公厕处理后，通过市政管网排至项目北侧332m的流沙村污水处理池（处理能力40m³/d）处理；船舶油污水、船舶生活污水收集后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理；纳泥区溢流水经三级沉淀后排放回海中；工地污水在沉淀池经充分沉淀后，上层清液体回收使用于预制场及道路洒水降尘，不向海洋环境排放。 运营期：项目码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水通过排水沟收集进入项目北侧332m的流沙村污水处理池（处理能力40m³/d）处理，船舶油污水、船舶生活污水经油污收集罐（20m³ ）收集后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理。
	固废治理工程	配备一辆垃圾清扫车和垃圾转运车；配备分类垃圾桶或垃圾箱、废弃渔具回收箱。
	溢油应急设施	配置围油栏、收油机、吸油材料、溢油分散剂、溢油分散剂喷洒装置、储油桶。
临时工程	临时施工场	占地面积2182m²，主要包括临时加工区、材料堆场，拟设在西侧码头空地处。
依托工程	废水排放	码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水依托流沙村污水处理池处理，处理能力40m³ /d。

本项目主要建设内容汇总表如下：

表 2- 2 项目主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	泊位数量	个	6	2 个 400HP 卸 4 个 200HP 卸
2	码头年设计吞吐量	万 t	6.2	
3	码头年设计通过能力	万 t	7.0	
4	码头泊位岸线	m	183	
5	码头结构长度	m	164	
6	陆域面积	m²	4500	
7	港区水域面积	m²	17200	其中停泊水域

8	导助航工程	项	1	
9	港池疏浚量	m^3	29563.1	1 级土（含施工期
10	旧码头拆除	m^3	1423.3	钢筋混凝

表 2- 3 码头界址点坐标

序号	东经	北纬
1	109° 55' 45.109"	20° 26' 31.550"
2	109° 55' 45.511"	20° 26' 31.404"
3	109° 55' 46.371"	20° 26' 33.495"
4	109° 55' 43.044"	20° 26' 34.710"
5	109° 55' 42.892"	20° 26' 34.330"
6	109° 55' 45.605"	20° 26' 33.339"
7	109° 55' 45.732"	20° 26' 33.067"

表 2- 4 纳泥区界址坐标

序号	东经	北纬
1	109°55′32.2392″	20°26′31.0128″
2	109°55′33.0060″	20°26′32.6076″
3	109°55′34.2732″	20°26′32.1864″
4	109°55′35.0976″	20°26′34.2204″
5	109°55′29.4132″	20°26′36.1176″
6	109°55′28.6428″	20°26′34.0548″
7	109°55′30.3060″	20°26′33.5040″
8	109°55′29.5464″	20°26′32.0280″
9	109°55′29.5464″	20°26′32.0280″

表 2- 5 临时施工区四至坐标

序号	东经	北纬
1	109° 55′ 32.4156″	20° 26′ 35.1600″
2	109° 55′ 34.6440″	20° 26′ 34.9728″
3	109° 55′ 34.7484″	20° 26′ 36.0636″
4	109° 55′ 32.5200″	20° 26′ 36.2508″

2.2 项目用海情况

本项目用海类型属于“渔业用海”（一级类）中的“渔业基础设施用海”（二级类），拟申请用海总面积为 4.9784 公顷。其中码头平台用海面积为 0.2018 公顷，码头总长度为 164m，用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级用海方式）；港池用海面积为 1.4311 公顷，用海方式为“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”（二级方式）；项目施工期拟申请总用海面积为 3.3455 公顷，施工期申请用海包括疏浚作业用海、排泥管用海、排水管用海及排水口用海，其中疏浚申请用海面积为 0.8085 公顷，用海方式为“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级方式）；疏浚作业期间申请排泥管用海 0.5007 公顷，用海方式为管道输送；疏浚作业期间申请排水管用海 0.0956 公顷；疏浚作业期间申请排水口用海，用海方式为取、排水口。

本项目疏浚作业排水管和排泥管临时占用 2022 年广东省政府批准的人工

岸线 1.6m，占用方式为跨越式，不破坏原有空间的海洋生态功能，排水管排放水量小，对周边滩涂影响小，不会冲刷破坏滩涂。

本项目宗海位置图和宗海界址图分别见附图 4。

2.3 水域主尺度

一、码头泊位数和泊位长度

（1）码头泊位数

根据农业部《渔港总体规范》（SC / T9010-2000），结合各年渔货卸港量及发展水平预测，本渔港港区远期吞吐量达 6.2 万吨。经计算，卸鱼码头泊位建设需求量为 5 个泊位。结合本项目渔业码头所在辖区渔港规划，本工程为生产型三级渔港，为统筹渔港发展和综合功能服务需求，拟兼顾物资、消防和修船等功能并充分考虑渔港规划发展预留，以 400HP 和 200HP 渔船为设计船型布设相应泊位，结合现有岸线条件，在建设需求基础上增设 1 个泊位以提供综合配套设施服务，即本项目码头共设 6 个泊位。

（2）泊位长度

根据《渔港总体设计规范》第 8.2.6 条，在同一前沿线连续设置多个泊位的泊位长度按下式计算：

端部泊位：Lb=Lc+1.5d

中间泊位：Lb=Lc+d

式中：Lb ——泊位长度（m）；

Lc —— 设计代表船型全长（m）；

d —— 泊位富裕长度（m），取 0.1～0.15Lc，取 3m。

表 2- 6 码头泊位数据信息表

序号	泊位名称	船长	计算泊位长（m）	泊位长度（m）	备注
1	200HP 卸渔泊位	24m	3+24+1.5	28.5	端部泊位
2	200HP 卸渔泊位	24m	1.5+24+1.5	27	中间泊位
3	200HP 卸渔泊位	24m	1.5+24+3	28.5	端部泊位
4	400HP 卸渔泊位	30m	3+30+1.5	34.5	端部泊位
5	400HP 卸渔泊位	30m	1.5+30+3	34.5	中间泊位
6	200HP 卸渔泊位	24m	3+24+3	30	单独泊位
合计		/	183	183	/

本项目重建码头岸线长 183m，码头结构衔接引堤过渡段长 19.5m；布置 2 个 400HP 卸鱼码头泊位和 4 个 200HP 卸鱼码头泊位，泊位长度为 183m。

二、码头前沿高程

根据《渔港总体设计规范》，码头前沿高程可按下式计算：

$$H_p = H_s + H_0$$

式中：Hp——码头前沿高程，m；

Hs——设计高水位，3.16m；

H0——超高，取 0.5～1.5m；

经计算，码头前沿高程为 3.66m～4.66m。

复核标准：Hp=极端高水位+超高=4.90+（0~0.5m）=4.90~5.40m

结合渔港港区现状码头、引堤高程，本工程码头为顺利衔接后方引堤，码头前沿高程取 4.5m。

三、码头前沿底高程

根据《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000），为保证渔船安全靠离码头，顺利进行装卸作业，码头前沿设计水深按下式计算：

$$H = T + h + Z_1$$

式中：H——码头前沿设计水深；

T——设计代表船型满载吃水；

h——富裕水深，工程范围主要以土质为主，取 0.3m；

Z1——备淤富裕深度，取 0.4m；

码头前沿底高程=设计低水位-H

表 2- 7 停泊水域底标高计算表

项目	T	h	Z1	设计低水位	底高程（取值）
400HP 渔船	2.6	0.3	3.3	0.11	-3.2
200HP 渔船	2.0	0.3	2.7	0.11	-2.6

本工程 400HP 卸鱼码头前沿底高程取值为-3.2m，200HP 卸鱼码头前沿底高程取值-2.6m，现状码头前沿往岸侧浅滩不满足水深要求，需进行相应浚深。

四、码头前沿水域

（1）停泊水域

根据《渔港总体设计规范》，本工程采用单船靠泊方式设计，码头前沿停泊水域宽度=2B，即 10m。

（2）回旋水域

根据《渔港总体设计规范》，结合本项目渔港港区掩护条件，同时为确保船舶作业的安全，回旋圆直径按 2 倍设计渔船船长计算，400HP 卸鱼泊位回旋水域取 60m，200HP 卸鱼泊位回旋水域取 48m。

2.4 水工构筑物结构

一、设计条件

（1）水工建筑物主要尺度

表 2- 8 建筑物主要尺度表

序号	建筑物名称	尺度（m）	顶标高（m）	底标高（m）	备注
1	1#码头	69*12.5	4.5	-3.2	
2	2#码头	95*12.5	4.5	-2.6	兼做引桥

二、工艺负载

（1）均布荷载：20kPa；

（2）机械荷载：臂架起重机最大幅度 7m 吊重 5t，最大倾覆力矩按 50t 考虑；16t 轮胎式起重机，自重 23.8t。

（3）其他流动荷载：汽车荷载 15t。

三、结构方案

（1）码头结构

码头长 69m、宽 12.5m，外侧泊位前沿设计底高程为-3.2m、内侧泊位前沿设计底高程为-2.6m。

码头采用高桩梁板结构，桩基采用Φ1000mmPHC 管桩，持力层为 4-3 中砂层。码头分为 2 个结构段，从南到北结构段分别长 33.1/35.9m，共布置 13 榀排架；考虑到桩基设计需避开现有码头桩基，排架间距 5.7~6.1m，每榀排架布置 3 根桩，桩间距为 4.35m。码头前沿布置 2 座步梯，宽 1m。

码头上部为预制叠合梁板结构，混凝土均采用 C40。现浇横梁尺寸为 1950mm×1000mm（高×宽）；预制纵梁尺寸均为 700mm×600mm（高×宽），水平撑截面尺寸为 400mm×300mm（高×宽）；桩帽尺寸为 1800mm×1800mm×1000mm（长×宽×高）；现浇面板厚 200mm，预制面板厚 250mm；磨耗层平均厚度 50mm。

码头前沿共布置 SA（DA-A）300H×1500L 橡胶护舷 46 套，150kN 系船柱 11 个。

码头平面图、立面图、断面详见附图 2a。

（2）引桥结构

现状渔业码头经引桥联通引堤，本项目重建码头亦由既有引堤通往水深区域，引堤为抛填式突堤，堤围采用浆砌石结构，引堤长约 180m，宽约 25m，引堤由护岸后方向水域方向逐渐抬高，顶高程 4.2m~4.5m。本项目引桥外长 95m，宽 12.5m，北侧兼作靠船泊位，前沿设计底高程为-2.6m。引桥采用高桩梁板结构，桩基采用Φ1000mmPHC 管桩，持力层为 4-3 中砂层。引桥分为 2 个结构段，从东到西结构段分别长 50.4/44.6m，共布置 16 榀排架；考虑到桩基设计需避开现有码头桩基，排架间距 5.8m。每榀排架布置 3 根桩，桩间距为 4.35m；码头前沿布置 1 座步梯，宽 1m。

引桥上部为预制叠合梁板结构，混凝土均采用 C40。现浇横梁尺寸为 1950mm×1000mm（高×宽）；预制纵梁尺寸均为 700mm×600mm（高×宽），水平撑截面尺寸为 400mm×300mm（高×宽）；桩帽尺寸为 1800mm×1800mm×1000mm（长×宽×高）；现浇面板厚 200mm，预制面板厚 250mm；磨耗层平均厚度 50mm。引桥前沿共布置 SA（DA-A）300H×1500L 橡胶护舷 26 套，150kN 系船柱 5 个。引桥与后方陆域连接，接岸结构以在原结构基础上修复为主，修复长度为 4m，开挖后填筑 C30 混凝土，开挖深度约为 1.8m。

引桥立面图、断面图见附图 2b。

（3）桩位布置

码头、引桥桩基均采用Φ1000mmPHC 管桩（36m 长），其中码头 42 根，引桥 51 根，共计 93 根。详见附图 2c。

（4）陆域吹填和施工围堰

本工程在纳泥区的南面设 1 个排水口，采用装配式箱型钢结构，保证沉淀滤水时间；排水管采用φ800 钢筋砼管。本工程在闸箱部位及最终排口设置土工布，并在吹填区内设置分隔围堰、保证溢流口位置高于吹填泥面高度，使排水在吹填区内变得较为澄清再从溢流口排出，尽量减少淤泥流失量。排水口平面图详见附图 2d。

围堰采用粘土回填，作为区块分隔和吹填管道敷设的通道。围堰顶高程 5.20m（高程基准面采用当地理论最低潮面），顶宽 1m。围堰采用土石统料填

筑。边坡 1:1.5。围堰自下而上依次为 500g/m² 有纺土工布、20~80mm 厚的碎石垫层、两层护面 20~100kg 块石、高 600mm 及 200mm 厚石渣回填；基础打设塑料排水板处理。纳泥区围堰全长约 572m。

2.5 项目工程量

主要工程量详见下表：

表 2- 9 码头主要工程量表

序号	项目	型号	单位	数量	备注
1	直径 1000PHC 桩	AB 型壁厚 130mm	根	42	平均每根长度 36m
2	直径 1000PHC 桩	AB 型壁厚 130mm	m	1512	
3	桩芯微膨胀混凝土	C40	m³	28.89	
4	钢桩靴	Q345	t	13.86	
5	高应变动力检测	/	根	3	
6	低应变动力检测	/	根	5	
7	现浇墩台	C40	m³	49	
8	现浇桩帽	C40	m³	126.36	
9	现浇横梁	C40	m³	427.03	
10	预制纵梁	C40	m³	118.19	
11	预制纵梁	C40	块	44	单件重量 7.79t
12	预制面板	C40	m³	166.82	
13	预制面板	C40	块	33	单件重量 5t 以内
14	现浇面板	C40	m³	221.31	
15	现浇磨耗层	C40	m³	43.13	
16	现浇护轮坎	C40	m³	10.8	
17	预制靠船构件	C40	m³	46.46	
18	安装靠船构件	C40	套	23	单件重量 5t 以内
19	预制水平撑	C40	m³	8.51	
20	预制水平撑	C40	块	15	单件重量 5t 以内

21	现浇牛腿	C40	m³	1.4	
22	系船柱购置安装	150 KN	套	11	
23	橡胶护舷	SA300H×1500L	套	46	标准反力型
24	橡胶护舷	D300H×2000L	套	36	标准反力型
25	现浇步梯	C40	m³	2.58	
26	现浇走道	C40	m³	2.94	
27	栏杆	Q345	t	2	
28	聚乙烯泡沫板	/	m	12.5	
29	防腐处理	/	m^2	1168.65	
30	直径 1000PHC 桩	AB 型壁厚	根	42	
	桩头处理	130mm			
31	观测点	/	个	2	

表 2-10 引桥主要工程量表

序号	项目	型号	单位	数量	备注
1	直径 1000PHC 桩	AB 型壁厚 130mm	根	51	平均每根长度 36m
2	直径 1000PHC 桩	AB 型壁厚 130mm	m	1836	
3	桩芯微膨胀混凝土	C40	m³	35.08	
4	钢桩靴	Q345	t	16.83	
5	高应变动力检测	/	根	3	
6	低应变动力检测	/	根	5	
7	现浇墩台	C40	m³	24.5	
8	现浇桩帽	C40	m³	158.76	
9	现浇横梁	C40	m³	528.36	
10	预制纵梁	C40	m³	148.74	
11	预制纵梁	C40	块	60	单件重量 7.79t
12	预制面板	C40	m³	212.31	

13	预制面板	C40	块	42	单件重量 5t 以内
14	现浇面板	C40	m³	299.57	
15	现浇磨耗层	C40	m³	57.78	
16	现浇护轮坎	C40	m³	14.33	
17	预制靠船构件	C40	m³	26.26	
18	安装靠船构件	C40	套	13	单件重量 5t 以内
19	预制水平撑	C40	m³	6.6	
20	预制水平撑	C40	块	11	单件重量 5t 以内
21	现浇牛腿	C40	m³	0.6	
22	系船柱购置安装	150 KN	套	5	
23	橡胶护舷	SA300H×1500L	套	26	
24	橡胶护舷	D300H×2000L	套	22	
25	现浇步梯	C40	m³	3.87	
26	现浇走道	C40	m³	4.47	
27	栏杆	/	t	1	
28	聚乙烯泡沫板	/	m	12.5	
29	防腐处理	/	m²	1540.45	
30	直径 1000PHC 桩 桩头处理	/	根	51	
31	衔接段处理	C30	m³	24	
32	观测点	/	个	2	

2.4 项目运行方案

（1）码头作业周期

根据本港渔业生产情况，预测卸港量为渔货 6.2 万 t。根据农业农村部的相关规定，南海的休渔期为 5 月 1 日到 8 月 15 日。经分析，本港因恶劣天气及码头维修而影响渔港作业的天数，并扣除重复计算的天数，经以上分析计算，本港码头年作业天数约为 230 天。

中小型渔船作业周期：正常作业情况下，中小型渔船每天早出晚归，靠码

头时间短，在港多数时间是在港池内停泊。

伏季休渔期：所有船舶在港池内停泊禁止出海。

（2）作业流程

渔船回港后因鱼货保鲜要求首先要卸鱼，其次进行航修、物资补给、供水、加冰等，以便开始下一次捕捞作业。其作业流程如下：

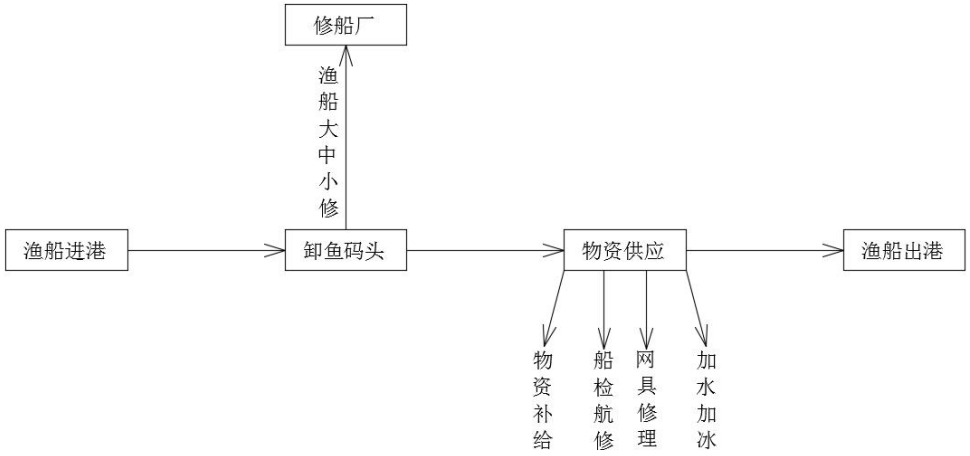


图 2-1 渔船港内作业流程图

本项目不涉及修船和供冰设施，但兼顾少量物资补给功能，装卸工艺设计内容主要是码头装卸船作业。

（3）装卸工艺

码头卸鱼和物资补给采用轮胎式起重机+船吊+人工联合作业的方案，配置 3 台额定起重量 16t 轮胎式起重机。

①卸鱼

渔船→轮胎式起重机+船吊+人工→汽车→港区外

②物资补给

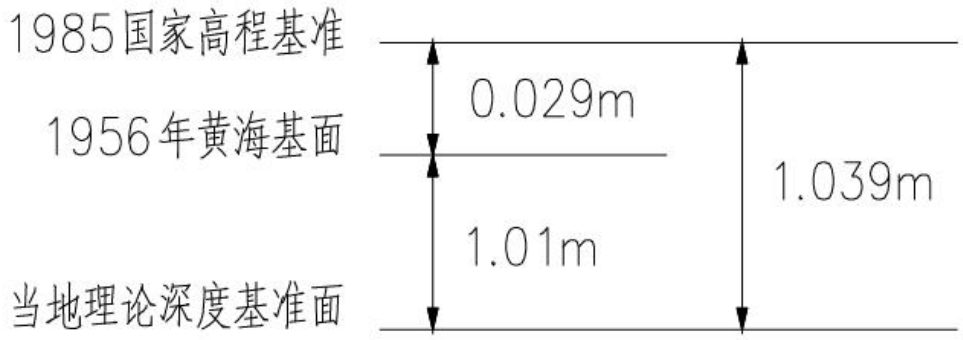
后方物资场地→汽车→轮胎式起重机+船吊+人工→渔船

3.劳动定员及工作制度

（1）劳动定员：营运期港区设置管理人员约 10 人，不在港区食宿。

（2）工作制度：管理人员每天一班，每班工作 8 小时；港区年作业天数约为 230 天。

总平面及	**1.项目工程布局情况** 本项目平面设计采用 2000 国家大地坐标系，高程基准面采用当地理论最

现场布置	低潮面；基面换算关系如下：  （1）水域平面布置 本项目对老旧破损码头和引桥进行拆除。原址重建码头和引桥各一座，呈“L”型布置。码头前沿线与现有码头前沿线一致，码头长 69m、宽 12.5m，码头外侧布设 2 个 400HP 卸鱼泊位，内侧布置 1 个 200HP 卸鱼泊位。引桥垂直码头布置并与现有引堤连接，引桥长 95m、宽 12.5m，引桥北侧布置 3 个 200HP 卸鱼泊位。码头泊位岸线总长 183m，码头结构总长 164m，码头前沿顶高程 4.5m，引桥顶高程 4.5m。 本工程进行原址拆除重建，结合渔港历年渔船渔获数量及预测卸港量，共布设 6 个卸鱼泊位，满足港区卸鱼泊位基础数量需求的同时为港区发展和综合配套服务预留相应泊位。 渔船大中小修由社会市场有资质修船厂承担，本工程不另设修船码头，码头后方流沙村已有制冰厂可直接供冰，本工程不再考虑相关功能泊位。400HP 卸鱼泊位前沿停泊水域宽 10m，设计底高程-3.2m；回旋圆直径 60m 布置在停泊水域正前方，设计底高程-3.2m。200HP 卸鱼码头前沿停泊水域宽 10m，设计底高程-2.6m；回旋圆直径 48m 布置在停泊水域正前方，设计底高程-2.6m。200HP 卸鱼码头前沿水域位于临岸浅滩，根据水下地形测图计算不满足水深要求，需进行相应浚深。 渔港航道连通至本工程码头前沿水域，无需另设进港航道；200HP 卸鱼泊位位于码头内侧和引桥临岸浅滩区域，水深较浅，布设单向航道衔接渔港公共航道，呈 SE—NW 走向，航道宽 24m。 项目总平面布置图见图 2-3。

（2）疏浚工程

本项目不涉及炸礁，项目疏浚量 29563.1m^3。

本项目主要采用 180m^3/h 绞吸式挖泥船进行施工，挖泥船采用输泥管线将疏浚泥土输送至纳泥区，疏浚平面图见附图 3b。

（3）陆域平面布置及纳泥区

现状流沙港通过引堤至水深条件较好区域建设渔业码头，原有引堤长 180m，宽 25m，高程约 5.0m；引堤连接后方护岸，并通过村道连通渔港码头对外交通的 S290 省道。渔港现状依托人工卸鱼，暂无其他生产配套辅助设施建筑。引堤可作停车区临时使用，衔接引桥区域进行相应的引堤路面修缮维护。

根据深圳市爱华勘测工程有限公司出具的《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目岩土工程勘察报告》和《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），在疏浚深度范围主要 1 级土（2-1 淤泥）、少量 1-2 珊瑚礁碎块、2-2 粉质黏土等。

经征询，本工程疏浚物由流沙村内废弃鱼塘消纳处理，疏浚物在纳泥区内晾晒干后，用作纳泥区场地垫高回填物，综合利用。此举既能解决本项目疏浚物处置问题，满足项目建设需要，又能回填废弃渔场，解决安全隐患，土地得到合理利用。项目纳泥区位置如下：

图 2- 2 项目纳泥区位置示意图

根据疏浚物接收协议（详见附件 3a），纳泥区容量可达 29537.1m^3，整体输送运距约 400m，纳泥区平面布置图见附图 3c。

本项目主要采用绞吸式挖泥船进行施工，挖泥船利用管道结合水上、陆上布管，将疏浚泥土输送至纳泥区。绞吸式挖泥船采用水上、水下、陆域输泥管线将疏浚物吹填至纳泥区，纳泥区内疏浚物经沉淀静置后将上层清水经溢流口排出，减少对水质环境的影响。

（4）导助航设施

结合工程水域现状及渔港航道条件，拟在码头端部分别布设专用 3 座灯桩，引导船舶靠泊；200HP 泊位港池水域和进港航道布设灯浮标，共 5 座。

详见附图 3a。

2.施工布置情况

本项目施工场地位于纳泥区北面、码头工程西面，临时用地总占用面积约为 2000m^2。占地类型为二类工业用地。本项目所处施工地点的陆上交通和水上运输条件比较便利，靠近本项目码头工程建设范围，有利于工程的顺利施工，施工场地平坦，适合各种机械进出场地施工作业，施工水电等接入条件良好。工程所用的预制桩可从周边桩厂定制加工，混凝土就近采购厂家商品混凝土进行浇筑，根据施工计划分批运到施工现场。

图 2- 3 项目平面布置图

（1）水电、通信条件

本工程区域位于覃斗镇，紧挨流沙村，其水、电和通信均已成系统；工程建设所需用水可通过当地供水管网连接，用电可由当地电网提供。

本项目施工期水、电由施工船舶自备，施工船舶均配备发电机组，用水、用电可以得到保障。移动通讯设备在工程所在地均可正常使用。

（2）交通条件

工程位于湛江雷州半岛覃斗镇流沙湾内，地处雷州半岛西海岸，距离雷州市中心约 70km，主要交通公路有 S290 省道、乌石港高速和沈海高速；渔港航道直通工程码头水域，西接三亚等海南西线城市、东连北部湾，水运条件良好；流沙渔港水陆交通相对便捷。

（3）工程材料

湛江雷州地区砂石料供应充裕，钢材、木材、水泥等材料从市场上采购，由水路或陆路运至现场。

（4）施工技术力量

华南地区众多港航工程施工企业队伍可供选择，技术力量雄厚，施工设备齐全；湛江港发展建设历史悠久，当地具备港航工程相关作业队伍，足以承担本工程的施工任务。

施工方案

1.施工流程和顺序

工程建设主要包括老旧码头拆除工程、重建码头工程、港池水域疏浚工程和相关附属设施安装配套工程。

主要施工顺序：施工准备→老旧码头拆除→新建码头施工→附属设施配套工程安装→疏浚工程→完工验收。

港池疏浚、水工结构等为常见施工形式，可按正常施工工艺进行施工。港池水域拟采用绞吸式挖泥船进行疏浚开挖及上岸抛填，码头上部结构梁板预制构件外购安装。

2.施工工艺

（1）老旧码头拆除

本项目需拆除现有旧码头，旧码头上无水、电、暖、照明等相关设施，均为钢筋混凝土框架结构。主要施工工艺流程如下：

污染物标识：N-噪声；S-固废；G-废气

图 2- 4 老旧码头拆除工艺流程图

旧码头拆除的具体步骤如下：

①旧码头采用机械切割后吊运离场的方式拆除，拆除过程会产生噪声、建筑垃圾、粉尘与机械尾气。

②测量人员对需拆除的水上水下构筑物进行尺寸复核，对码头区域的水下地形进行详细的测量并绘制成地形图，上报监理工程师审批后，再进行码头拆除工作，拆除过程会产生噪声、建筑垃圾、粉尘与机械尾气。

③现有旧码头最远端距离岸边大于 100m，已超出一般吊车的摆臂施工范围，受施工场地的限制，本项目采取陆地吊车与起重船两种吊装设备同时施工，陆地 30t 吊车在施工场地北侧负责吊运距离岸边 20m 范围内的码头切割后构件，起重船在施工场地负责吊运较远距离范围内的码头切割后构件，切割过程会产生噪声、建筑垃圾、粉尘与机械尾气。

④切割前由专业测量人员对需拆除的构筑物进行尺寸复核并进行放线，以确保切割下来的每块钢筋混凝土构件理论重量远小于吊车、吊船理论起重重量。

⑤放线完毕后按分区域分部位进行切割，切割前采用钢缆绳固定钢筋混凝

土结构构件，切割完后吊运至渣土车或吊船转运离场，其间会产生噪声及少量粉尘。

⑥水下切割前由专业水下作业人员负责固定切割绳锯，水下作业人员下水前需穿戴潜水面罩、潜水服、安全带、负重带、应急气罐、鱼鳍等防护用品并由安全员进行二次检查后方可下水。

⑦施工机械、施工产生的废弃物由平板驳转运至政府指定的建筑垃圾处理场处理。

⑧不在停泊水域范围的旧码头桩腿切割至泥面处。由于所处区域不属于渔船停泊及通航区域，同时考虑到施工难度及施工对现有岸坡的影响等因素，不在停泊水域范围的旧码头桩腿考虑切割至原泥面处。

⑨拆除量，根据水域清拆统计，切割面积约 233.46m² 、混凝土破碎量 1423.8m³ 。

（2）重建码头工程

本项目码头工程为常规高桩码头结构，主要施工工艺流程如下：

污染物标识：N-噪声；S-固废；G-废气

图 2- 5 重建码头工程施工工艺流程图

施工关键控制要点包括桩基有关贯入度、桩身完整性等质量，上部结构节点混凝土浇筑质量和防腐措施等。桩基为预制管桩，采用打桩船进行施工。

①PHC 桩施工工艺

沉桩施工前，检查泥面标高和水深是否符合沉桩要求；根据桩船的性能、桩位、扭角以及工期要求等，综合确定沉桩顺序，确保每一根桩均能施打。

锤击沉桩时，桩锤、替打、基桩宜保持在同一轴线上，替打应保持平整，避免产生偏心锤击，施打过程会产生噪声、建筑垃圾与机械尾气。当船行波影响沉桩船稳定时，应暂停锤击，不得用移船方法纠正桩位。沉桩船进退作业，应注意锚缆位置，防止缆索绊桩。如桩顶被水淹没，应设置标志。

各种施工船舶在施工中，严禁碰撞基桩，严禁利用打设的基桩系缆。在已沉桩区域两端应设置警示标志，夜间设置红灯；沉桩完毕后应及时夹桩，当预报台风或大浪时，须检查夹桩是否稳固并采取必要的加固措施。

②码头面钢筋混凝土工程

适当加大混凝土的坍落度、掺入缓凝型减水剂、设法降低砂、石温度、改善混凝土运输和浇筑条件，防晒散热。浇筑大体积混凝土应按一定厚度、次序和方向分层进行。

无模表面应在固结后马上抹平，刮去多余混凝土凸出的骨料，刮平凹坑，形成要求的表面坡度及平整度；不得往表面加水抹面，在容许进一步抹面之前，自由水应用席袋、水沟排出，用软管吸出，或用其他批准的方法除去表面水渍，干水泥和水泥砂混合物不得用于干燥表面。要覆盖的或不易见的用模板浇筑的结构，表面不连续，如由模板影响或模板锚固不够引起或由于凸起沉陷开裂或由收缩引起的缝隙，均应用水泥砂浆修补。所有暴露外表均应用钢抹刀将水泥砂浆找平。桩帽浇筑过程会产生噪声、建筑垃圾与机械尾气。

③上部结构施工

码头上部结构及构件如下：现浇面板、预制靠船构件、水平撑。施工过程会产生噪声、建筑垃圾与机械尾气。

预制构件安装时，搁置面应平整，预制构件与搁置面间应接触紧密；当露出的钢筋影响安装时，不得随意割除，对安装后不易稳定及可能遭受风浪、水流和船舶碰撞等影响的构件，应在安装后及时采取夹木、加撑、加焊和系缆等加固措施，防止构件倾倒或坠落。

码头部分现浇构件主要包括以下内容：桩帽、现浇面板和磨耗层等。

引桥部分现浇构件主要包括以下内容：灌注桩混凝土、现浇面板和磨耗层等。

为提高码头面层的抗裂性能，在横梁顶层 200mm 厚度、面板现浇层（含磨耗层）的混凝土中掺加聚丙烯网状纤维。

④橡胶护舷安装

靠船构件上的橡胶护舷用 25t 汽车吊配合安装，吊放就位后，加上压板，拧紧螺帽。

（3）导助航设施建设

本项目拟在码头端部分别布设专用灯桩，引导船舶靠泊，共 3 座；200HP 泊位港池水域和进港航道配布灯浮标，共 5 座。

A.灯浮标建设

①测量平潮时水位高程及标志点处水域水深；

②复核标志点处经纬度或坐标并定设临时浮标；

③根据测时水位高程及水深推算沉石到临时浮标的水平距离及锁定锚链的工作长度；

④调整安装船舶沉石位置进行沉石，采用 1T 混凝土沉块；

⑤安装浮标船体锁定沉石与浮标锚链；

⑥进行浮标及锚链微调定点；

⑦复查浮标定位经纬度或坐标；

⑧锁定浮标定位系统；

⑨安装侧浮一体化航标灯、无源雷达反射器及遥测遥控终端设备；

⑩调试运行。

B.灯桩建设

在码头两端各设置 1 座小型钢管灯桩。

①测量放线

②基础胸墙开凿施工

③垫层找平施工

④基础植筋及锚杆施工

⑤现浇基础混凝土施工

（4）疏浚工程

本项目不涉及炸礁。本项目疏浚工程量为 29563.1m^3，疏浚物层范围内主要为淤泥，局部含少量贝壳碎屑物，岩土状态软。本项目拟采用 280kW（180m^3/h）绞吸挖泥船进行疏浚施工，挖泥船利用管道结合水上、陆上布管，将疏浚泥土输送至纳泥区。

施工顺序：施工准备→浚前扫床、测量→安装浮管、架设排泥、排水管架→绞吸船绞吸作业→泥驳运输→吹泥至指定位置→浚深至设计底标高→竣工验收

污染物标识：N-噪声；S-固废

图 2- 6 疏浚施工工艺流程图

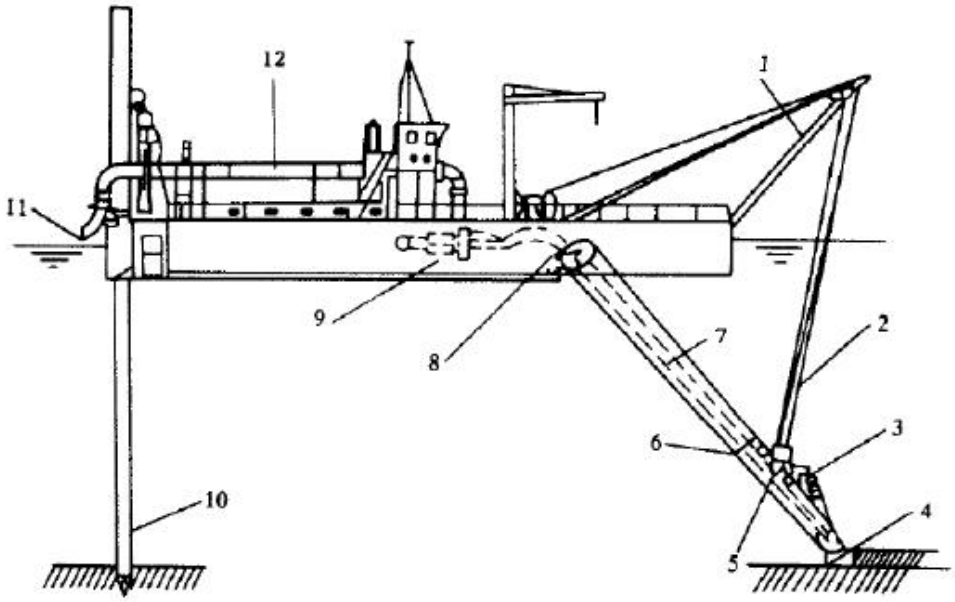


图 8-1　绞吸挖泥船简图

1-绞刀架吊架；2-绞刀架起落钢缆；3-绞刀电动机；4-绞刀；5-边锚缆；6-绞刀架；7-吸泥管；8-吸泥管套筒；9-泥泵；10-定位桩；11-浮管连接头；12-排泥管

图 2- 7 绞吸式挖泥船示意图

浚前扫床、测量：疏浚工程施工之前应对施工区进行浚前测量以作为核实工程量和组织施工的依据。测量前应对平面控制点、水准点进行检查复核，测量的方法和精度以及所用仪器应符合现行行业标准的规定。

安装浮管、架设排泥、排水管架：排泥、排水管线应平坦顺直，避免死弯。出泥口应注意与泥驳的搭接，保证泥驳平稳。水上浮管的安装采用浮箱拼装而成，应根据水流、风向布设成平滑的弧形，并抛锚锚定。

绞吸式挖泥船作业：挖泥船施工采用微波测距定位法以及定位法，绞吸作业应严格按照设计要求施工，施工中分条、分段、分层进行，开挖过程中勤测水深，每进一船后立即测量水深，并做好自检记录，不符合要求立即重新开挖，保证开挖质量。按时对 DGPS 参数、水位进行校核，勤测深，确保施工平面尺寸及开挖标高符合设计要求。施工中严格按测设样标开挖，水上开挖要及时校正船位，确保开挖断面的准确性，避免返工。挖泥过程会产生海底沉积物与设备噪声。

（5）临时加工区

临时加工区主要进行钢筋切割与钢筋焊接，以及堆放预制件。堆放区主要

是堆放预制件，不堆砂石等易起尘的建筑原料，因此堆放区的起尘量很少。切割、焊接产生粉尘与噪声。

3.主要施工机械

主要施工设备见下表：

表 2- 11 主要施工机械设备

序号	设备名称	型号规格	数量	用途
1	打桩船	长 40 米，宽 20 米，吃水深度 2.4 米	1	打桩
2	挖掘机	长 14.8 米，宽 5.4 米，高 6.1 米	1	开挖，配合拆旧作业
3	装载机	60 柳工	1	运输
4	起重机	50 吨	1	搬运物料，打桩、拆旧配合使用
5	水泥泵车	长 16 米，宽 2.6 米，高 4 米	1	混凝土输送
6	卷扬机	长 1 米，宽 0.9 米，高 0.6 米	1	牵引重物
7	风炮机	长 0.4 米，宽 0.2 米，高 0.2 米	1	配合拆旧作业
8	绞吸船	长 33.5 米，宽 5.9 米，深 1.8 米	1	疏浚
9	钢筋加工机械	切割、点焊、焊接等	2	钢筋加工

4.土石方平衡

表 2- 12 土石方平衡表（单位：万 m^3）

项目	挖方	填方	调出		调入		借方		余方	
			数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
疏浚工程	2.9563	/	2.9563	纳泥区	/	/	/	/	/	/
水工构筑物	0.1423	/	/	/	/	/	/	/	0.1423	运至政府指定位置统一处理
吹填工程	/	2.9563	/	/	2.9563	疏浚工程	/	/	/	/
合计	3.0986	2.9563	2.9563	/	2.9563	/	/	/	0.1423	/

5.项目实施进度计划

本工程施工总工期安排为 10 个月，根据《关于将雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目列为应急抢险救灾工程的联席会议纪要》（详见附件 7），本项目被列为应急抢险救灾工程，受 2024 年第 11 号超强台风“摩羯”侵袭，

码头原有设施受损程度进一步加重，已形成重大结构安全隐患。为保障人员及财产安全，建设单位于 2025 年 10 月 31 日对老旧码头实施拆除作业。

序号	项目	工期	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
1	**施工准备**	**1**										
1.1	现场办公场所	0.2										
1.2	工程现场围蔽	0.3										
1.3	预制场筹建	0.5										
1.4	预制桩、附属设施订购	0.5										
2	**老旧码头拆除工程**	**2**										
3	**重建码头工程**	**6.5**										
3.1	桩基工程	1										
3.2	上部结构	5										
3.3	附属设施安装	1										
4	**疏浚工程**	**1**										
5	**完工验收**	**0.5**										
合计		**10**										

图 2- 8 施工进度示意图

其他

比选方案（总平面布置方案二）

（1）水域平面布置

总平面布置方案二在现状渔业码头基础上，对现有老旧破损码头和引桥进行拆除。原址重建码头和引桥各一座，呈“L”型布置。码头前沿线与现有码头前沿线一致，码头长 69m、宽 12.5m，码头外侧布设 2 个 400HP 卸鱼泊位，内侧布置 1 个 200HP 卸鱼泊位。引桥垂直码头布置并与现有引堤连接，引桥长 95m、宽 12.5m，引桥北侧布置 2 个 200HP 卸鱼泊位，引桥南侧布置 1 个 200HP 卸鱼泊位。本方案码头泊位岸线总长 186m，码头结构总长 164m，码头前沿顶高程 4.5m，引桥顶高程 4.5m。

本工程进行原址拆除重建，结合渔港历年渔船渔获数量及预测卸港量，共布设 6 个卸鱼泊位，满足渔港卸鱼泊位基础数量需求的同时为港区发展和综合配套服务预留响应泊位。渔船大中小修由社会市场有资质修船厂承担，本工程不另设修船码头，码头后方流沙村已有制冰厂可直接供冰，本工程不再考虑相关功能泊位。

400HP 卸鱼泊位前沿停泊水域宽 10m，设计底高程-3.2m；回旋圆直径 60m 布置在停泊水域正前方，设计底高程-3.2m。200HP 卸鱼码头前沿停泊水域宽 10m，设计底高程-2.6m；回旋圆直径 48m 布置在停泊水域正前方，设计底高程-2.6m。200HP 卸鱼码头前沿水域位于临岸浅滩，根据地形测图计算不满足水深要求，需进行相应浚深。

渔港航道连通至本工程码头前沿水域，无需另设进港航道；200HP 卸鱼泊位位于码头内侧和引桥临岸浅滩区域，水深较浅，布设单向航道衔接渔港公共航道，呈 SE—NW 走向，航道宽 24m。

图 2- 9 方案二的平面布置示意图

图 2- 10 方案一（本项目）平面布置示意图

（2）陆域平面布置

现状流沙港通过引堤至水深条件较好区域建设渔业码头，引堤长 180m，宽 25m，高程约 5.0m；引堤连接后方护岸，并通过村道连通渔港码头对外交通的 S290 省道。

港区现状依托人工卸鱼，暂无其他生产配套辅助设施建筑。引堤可作停车区临时使用，衔接引桥区域进行相应的引堤路面修缮维护。

（3）主要工程量

经统计本工程平面布置方案二的主要工程量详见下表：

表 2- 13 项目主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	泊位数量	个	6	2 个 400HP 卸鱼泊位 4 个 200HP 卸鱼泊位
2	码头年设计吞吐量	万 t	6.2	
3	码头年设计通过能力	万 t	7.0	
4	码头泊位岸线	m	186	
5	码头结构长度	m	164	
6	陆域面积	m^2	4500	
7	港区水域面积	m^2	17200	其中停泊水域 2260m^2
8	导助航工程	项	1	
9	港池疏浚量	m^3	25656.8	1 级土（含施工期回淤量）

10	旧码头拆除	m^3	1423.3	钢筋混凝土

2.方案对比

两个总平面方案水工建筑物布置、港池航道水域和陆域布置基本相同，各方面要素比选状况详见下表：

表 2- 14 平面布置方案优缺点对比表

方案	优点	缺点
方案一（即本项目建设方案）	1 .水域宽敞，船舶操纵靠泊条件相对较好 2 .岸线资源集约高效利用 3 .有效避让相邻设施，减少隐患	1 .疏浚工程量相对较高
方案二	1 .充分利用港池水域，减少疏浚量	1 .对相邻水文站存在一定影响和隐患 2 .引桥南侧水域操控需要协调把控 3 .引桥面作业、交通存在一定交叉影响 响

经比选，综合功能使用、渔港发展等因素，推荐方案为方案一（即本项目建设方案）。

三、 生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1.大气环境质量

（1）项目所在区域环境质量达标判定

根据《湛江市环境保护规划（2006—2020 年）》及《湛江市区环境空气质量功能区划》（湛环〔2011〕457 号），环境空气功能区划仅覆盖湛江市中心城区范围。本项目选址位于中心城区之外，未纳入上述区划范围。因此，依据《环境空气质量标准》（GB 3095—2026）中关于功能区划分的原则与方法，结合项目用地性质及周边环境现状，进行功能区界定。项目所在海域未划定环境空气功能区；纳泥区利用周边村庄废弃鱼塘及虾塘，陆域管线和施工营地均分布于村庄邻近区域，上述用地区域均属环境空气质量二类功能区。据此，本项目环境空气质量评价执行《环境空气质量标准》（GB 3095—2026）过渡阶段浓度限值二级标准。

根据湛江市生态环境局发布的《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》，2024 年湛江市属于空气质量达标区。经统计，2024 年湛江市环境空气质量主要指标数据见下表：

表 3- 1 湛江市区域环境质量监测数据汇总表（2024 年）

污染物	年平均指标	现状浓度 (μg/m³)	过渡阶段二级标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	9	60	15	达标
NO_2	年平均质量浓度	12	40	30	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	33	60	55	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	21	30	70	达标
CO	95 百分位数日平均质量浓度	800	4000	20	达标
O_3	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	134	160	83.75	达标

根据湛江市生态环境局官方网站公布的《湛江市环境质量年报简报（2024 年）》结论综述：2024 年湛江市空气质量为优的天数有 234 天，良的天数 124 天，轻度污染天数 8 天，优良率 97.8%。

（2）补充监测

结合本项目污染物排放情况、所在地气象气候特点，项目委托广东宇南检测技术有限公司于 2026 年 1 月 26 日~1 月 29 日连续 3 天在流沙村、下市村对

TSP、臭气浓度进行监测，每个监测点连续监测 3 天，每天采集 1 次，取 24h 平均值。空气环境质量监测结果见下表所示，详细监测报告见附件 5，监测布点见附图 13a：

表 3- 2 环境空气监测结果

根据监测结果可知，评价区域内 TSP 和臭气浓度分别能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095—2026）和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 的二级标准。

2.声环境质量现状

根据《湛江市县（市）声环境功能区划》中雷州市声环境功能区划，项目陆域纳泥区、施工营地、项目所在海域，均未进行声环境功能区划划分。本评价依据《声环境质量标准》（GB3096-2008），按区域的使用功能特点和环境质量要求进行划分。项目周边陆域区域分布有围塘养殖区、码头，是居住、商业、工业混杂区域，因此执行 2 类标准。

项目海域工程 200m 范围内无声环境保护目标；陆域纳泥区和施工营地 50m 范围内无声环境保护目标，200m 范围内有流沙西村。为了解项目所在地声环境质量现状，本评价委托广东宇南检测技术有限公司于 2026 年 1 月 26 日—2026 年 1 月 27 日在本项目周边进行声环境质量现状监测。

声环境质量监测结果见下表所示，详细监测报告见附件 5，监测布点见附图 13a。

表 3- 3 项目噪声监测结果一览表

根据项目地理位置及周边情况，项目所在地属于声环境功能2类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准[昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB(A)]。

综上所述，本次监测结果表明：监测点噪声未出现超标现象，达到相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准限值，评价区声环境质量能够满足当前环境质量管理的要求。

3.海水环境质量现状

根据《湛江市近岸海域环境功能区划（粤环函〔2007〕551 号）》和《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2007〕344

号），项目所在近岸海域海洋功能区为四类区（位置关系详见附图 14）。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》，本项目选址范围除了排水管位于“乌石港－流沙港交通运输用海区”，其余工程范围位于“流沙港渔业用海区”（位置关系详见附图 9b）。

（1）国控站位海水现状质量

根据广东省生态环境厅发布的《广东省近岸海域海水水质监测信息》，本项目西北方向 3812m 有海洋国控常规监测站点 GDN07014（位置关系详见附图 15）。

根据广东省生态环境厅公布的《广东省 2025 年近岸海域水质监测信息》，该监测站监测指标均包含 pH、无机氮、活性磷酸盐、石油类、溶解氧以及化学需氧量，除了第三季的无机氮、活性磷酸盐，其余因子可达到《海水水质标准》（GB3097-1997）一类水质标准。

项目周边海洋国控常规监测站点水质指标见表 3-6：

（2）项目周边海水环境质量

为了解项目用海区域的海洋环境质量现状情况，广东澜海环境科学技术有限公司委托广东宇南检测技术有限公司于 2025 年 9 月 11 日在项目所在海域对水质、沉积物、生物体质量进行检查调查。水质布设调查站位共 6 个，沉积物布设调查站位共 6 个，生物体布设调查站位共 6 个。

生态环境现状	**6.陆域生态环境** （1）用地现状 本项目施工场地位于纳泥区北面、码头工程西面，临时用地总占用面积约为 2000m^2，占地类型为二类工业用地。工程利用项目西侧空地用作施工营地，占地面积约 2000m^2。纳泥区陆域吹填管和排水管总长约 156m，临时占地宽度以 1 米计，占地约 156m^2；纳泥区占地面积约 16000m^2。纳泥区主要占地类型为坑塘水面，目前塘内有水，但属于广东尊鼎珍珠有限公司的珍珠产业园用地，属于二类工业用地。 **图 3- 1 土地利用现状图** （2）植被分布 根据现场踏勘和土地利用现状图分析可知，项目周边主要为沿海滩涂、草地，项目陆域区域内没有发现国家重点保护的珍稀濒危植物，项目陆域工程毗邻流沙村，周边受水产养殖、日常生活等人为活动长期、频繁的干扰，沿岸自然陆生植被基本已消失殆尽，残存的陆生植被群落主要分布在塘埂、道路周边，组成上基本以常见的城镇杂草为主，乔木、灌木零散分布，主要植被类型为灌草丛。主要植被为南美蜞菊、白花鬼针草、马鞍藤等红树、半红树和盐沼植被。 （3）动物 据走访调查，项目陆域区域内以两栖类、爬行类、鸟类为主，项目陆域工程毗邻流沙村，周边受水产珍珠养殖等人为活动长期、频繁的干扰，无其他珍稀濒危动物分布。 **7.地下水环境质量现状** 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目可不开展地下水环境影响评价。 **8.土壤环境质量现状** 根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目导则附录 A 中规定的其他行业，故土壤影响评价项目类别属于IV类。参照《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014），**本项目疏浚物符合文件 4.1 的规定、符合 GB18668 的第一类海洋沉积物质量要求**，疏浚物中

不含有危险废物等损害环境质量的物质，不属于危险废物，对土壤基本不会造成明显的不良影响。综上，根据导则第 6.2.2.3 条及表 4，本项目可不开展土壤环境影响评价。

为评价本项目疏浚物与吹填区工程的适宜性，本项目委托广东宇南检测技术有限公司对工程所在海域疏浚物及吹填区的土壤现状进行成分检测。

①调查概况

本次调查共设 3 个调查站位，调查时间为 2026 年 1 月 27 日。采样点位图如下：

图 3- 2 陆域监测点位图（气、声、土）

10.水文动力现状

（1）基面关系

本文中观测到的平均海平面是从理论深度基准面起算的，然后换到 1985 国家高程基准。基准面关系如下图所示：

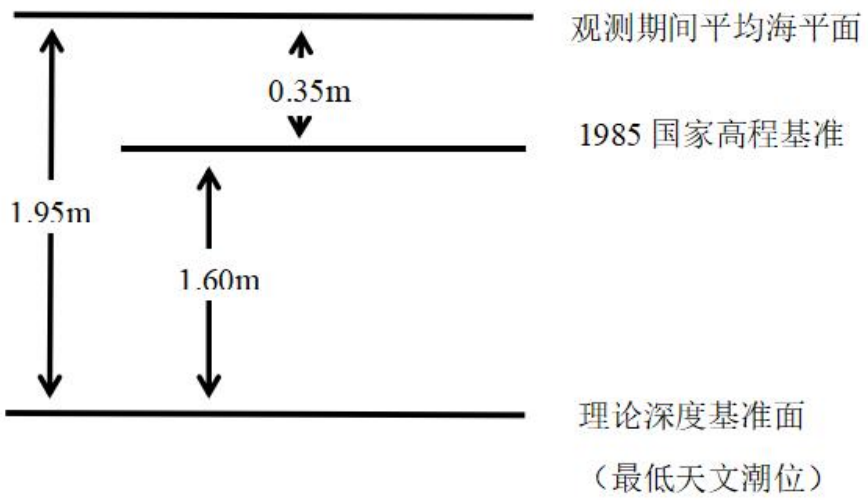


图 3- 3 基准面换算关系

（2）观测概况

为了解项目用海区域的水文动力情况，广东澜海环境科学技术有限公司委托广东宇南检测技术有限公司于 2025 年 10 月 23 日至 2025 年 11 月 24 日在项目所在海域开展水文观测。本次水文观测在项目附近周围海域共布设 4 个海流观测点，2 个潮位观测点。潮流调查点位调查项目包括：水温、水深、盐度、潮流（流速、流向）、悬浮泥沙、风速风向。具体位置见图 3-23。

图 3- 4 水文调查站位分布图

11.其他环境现状

（1）流沙湾海草床生态保护区

流沙湾海草床生态保护区是中国首个以海草床为主要保护对象的国家级海洋特别保护区，它位于广东省雷州半岛的西南部流沙湾内。本项目距离流沙湾海草床生态保护区，约 110m，详见报告表附图 20。

根据《海洋环境科学》第 38 卷第 4 期 2019 年 8 月发布的《广东流沙湾海草分布现状及其与不同养殖生境的关系》（钟超、孙凯峰、廖岩、綦世斌、陈清华、尹倩婷、徐敏），该研究是在 2016-2017 年进行调查的，海草全部分布在内湾，共发现了 5 块海草床和 1 个海草生长点（如图 2.6-2）海草种类只有一种，为卵叶喜盐草（ Halophila ovalis）。卵叶喜盐草植株高度为 8~12 cm，茎匍匐、纤细，颜色白中带红偏透明，叶片呈卵状椭圆形较薄且叶脉清晰、凸出，部分叶片有褐色斑纹，叶片长 0.6~1cm，宽度小于 0.5 cm，叶柄长 0.6~1.2cm。面积最大的海草床位于英良角西侧、英利河入海口南侧的 A2 站附近海域，为 13.2 hm^2。面积次之的海草床位于提统村东侧、土贡河入海口南侧的 A1 和 J4 站附近海域，此处退潮时水深仅约 1m，海草床接近片状分布海草植株较其他区域矮，茎叶较嫩。海尾村西南侧的 A3 和 J11 站附近海域海草床呈斑块状分布海草植株较高茎叶颜色较深。讨泗村西侧的 J6 站附近海域水深 3~4 m，底泥较多、水体浑浊未能确定海草床分布面积，此处海草形态特征同海尾村西南侧的类似。卵叶喜盐草的海草床总面积为 26.9 hm^2 海草生物量变化范围为 0.80~6.40 g/m^2 均值为 3.74g/m^2。离 2002 年海草床分布中心位置最近的 A2 站生物量为 2.32 g/m^2。2002 年海草床分布面积为 900hm^2，生物量均值为 25.7 g/m2[6]。对比 2002 年的调查结果，2016 年-2017 年流沙湾海草床的分布面积和生物量均低于 1/10。虽然调查方式不同可能造成结果的低估，但仍可看出流沙湾海草床已严重退化。

图 3- 5 流沙湾海草调查站位图（2016-2017）

图 3- 6 流沙湾海草分布站位和范围

（2）广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区

徐闻珊瑚礁国家级自然保护区位于广东省雷州半岛的西南部，分布在角尾、迈陈、西连的西部海区，20°10'36"-20°2700"N,109°50'12"~109°56'24"E 之间。保护区总面积 14378.5 公顷。本项目位于徐闻珊瑚礁国家级自然保护区东侧，距离保护区约 2km，详见报告表附图 20。

该保护区最早由徐闻县人民政府于 1999 年 8 月批准建立，2002 年 7 月，由湛江市人民政府批准升级为市级珊瑚礁保护区，2003 年 6 月由广东省人民政府升级为省级保护区，2007 年 4 月由国务院升级为国家级自然保护区。

保护区内已经发现腔肠动物门珊瑚虫纲共 3 目 19 科 82 种，其中，软珊瑚目 7 科 27 种，群体海葵 1 科 1 属 1 种，石珊瑚目 11 科 54 种，这 54 种石珊瑚全部为国家Ⅱ级重点保护动物，并列入世界《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）公约。

保护区的渔业资源种类包括经济鱼类、头足类、甲壳类、贝类等共 43 科 84 种，其中青石斑鱼、方纹石斑鱼、赤点石斑鱼、长吻若鲹、五带笛鲷、弓纹盖鱼、黄斑篮子鱼、花斑裸胸鳝、康氏小公鱼、美蝴蝶鱼、朴蝴蝶鱼等是在珊瑚礁中观察识别的鱼类。紫红笛鲷、高体若鲹等其他鱼类是刺网或者其他渔具捕到的鱼类；所有贝类都是在珊瑚礁中采集到的种类；头足类和甲壳类均是刺网、拖网或其他渔具捕到的种类。在保护区海域还先后发现了白蝶贝、儒艮、海龟、海豚等珍稀濒危海洋动物。

（3）广东湛江红树林国家级自然保护区

根据湛江红树林自然保护区内红树林资源及其它保护对象的分布状况，结合区内道路、沟渠、居民点及其生产生活需要等情况，根据国务院批复，保护区总面积 202.7881km^2。本项目附近的湛江红树林自然保护区位于项目临时排水管西侧约 240m，距离主体工程南侧约 2.2km 的保护区。详见报告表附图 20。

湛江红树林国家级自然保护区的保护对象：①热带红树林湿地生态系统及其生物多样性，包括红树林资源、邻近滩涂、水面和栖息于此的野生动物。②海岸和红树林的典型自然景观。

保护区呈带状散式分布在广东省西南的雷州半岛沿海滩涂上，跨湛江市的徐闻、雷州、遂溪、廉江四县市及麻章、坡头、东海、霞山四区，地理坐标为

109°40'-110°35'E、20°14'-21°35'N，1990 年经广东省人民政府批准建立，1997 年晋升为国家级自然保护区，主要保护对象为红树林生态系统。

保护区分为 72 个保护小区，保护区西北以高桥片（高桥红树林）为主，地理坐标为 10949'9"-109°56'10"E、21°9'19"-21°34'15"N；东北以官渡片为主，地理坐标为 110°21'51"-110°38'19"E、21°6'29"-21°27'27"N；最东以湖光片为主，地理坐标为 110°6'35"-110°30'19"E、20°48'5"-21°7'53"N；东南以和安片为主，地理坐标为 110°17'49"-110°27'40"E、20°34'11"-20°43'48"N；西南片以角尾片为主，地理坐标为 109°41'20"-110°12'15"E、20°14'6"-20°52'19"N。保护区有红树林 15 科 25 种，是中国大陆海岸红树林种类最多的地区，主要的伴生植物 14 科 21 种，其中分布最广数量最多的为白骨壤、红海榄、秋茄和木榄；鸟类有 194 种，列入国家重点保护名录的 7 种，广东省重点保护名录的 34 种，国家“三有”保护名录的 149 种，中日候鸟条广东湛江红树林国家级自然保护区的 80 种，濒危野生动植物国际贸易公约附录的 1 种，附录III的 7 种，列入国际自然和自然资源保护联盟红色名录易危鸟类的 4 种；贝类有 3 纲 41 科 76 属 130 种，以帘蛤科种类最多，达 20 种，发现我国大陆沿海为首次记录的有皱纹文蛤、绿螂、帽无序织纹螺、鼬耳螺 4 种；有鱼类 15 目 60 科 100 属，以鲈形目占绝对优势，有 27 科 49 属 65 种。

（4）周边红树林与鸟类现状

本章节内容引用由建设单位提供的《雷州市流沙湾避风塘升级改造和整治维护项目环境影响报告书》，调查样地分布图如下：

图 3- 7 红树林及鸟类调查样地分布图

红树林调查结果如下：

一、红树林植物种类组成

调查地的红树林群落共记录到植物 12 科 14 属 14 种，其中真红树植物有 4 科 4 属 4 种，分别是李（Lumnitzeraracemosa Willd.）、白骨壤（Avicennia marina（Forsk.Viemh.）、红海兰（Rhizophora stylosa Grif.）、桐花树（Aegiceras corniculatum(L.)Blanco）。半红树植物 2 科 2 属 2 种，为许树（Volkameria inermis L.）和黄槿（Talipariti tiliaceum(L) Fryxell）。包含种数最多的科是禾本科，共

有 2 属 2 种，其余植物仅为 1 科 11 种。受生境限制，植物种类不丰富，所有植物均具耐盐渍、耐水湿的功能特性，除榄李外，其余植物均为雷州半岛沿海的常见植物。

调查地乔木仅榄李、黄槿 2 种，且植株数较少，在调查地不占优势。灌木 8 种，占植物总种数的 72.73%，分别是白骨壤、李、花树、红海兰、南方碱蓬（Suaeda australis(R.Br.)Moq.）、许树、苞菊（Pluchea indica(L)Less.）、仙人掌（Opuntia dillenii (Ker Gawl.)Haw）。由于调查地榄李有乔木和灌木 2 种株型，因而将其分别纳入不同生活型进行统计。其中，李只在 1 号样地分布：白骨壤主要分布在 2~4 号样地，在 1 号样地仅有少量分布。红树林伴生灌木均分布在 1 号样地。

榄李和白骨壤是调查地的优势植物，数量多，连片出现，有明显的生态优势；桐花树、红海兰主要为零星分布。

草本植物 3 科 5 属 5 种，分别是盐地鼠尾草（Sporobolusvinginicus(L.)Kunth）、芦苇（Phragmites australis(Cav.)Trin.ex Steud.）、高野黍（Eriochloaprocera(Retz.)C.E.Hubb.）、海马齿（Sesuvium portulacastrum(L.)L.）、厚藤（lpomoea pes-caprae(L.)R.Br），前 3 种为禾本科，后 2 种分属番杏科、旋花科。草本植物主要生于 1 号样地，位于塘埂地势较高处。这些草本植物也能经受短期的、周期性的海水浸泡。

二、红树林分布特点

调查地的植被类型主要是红树林，呈小面积带状或斑块状散布。榄李和白骨壤是红树林群落的优势种；榄李只在 1 号样地沿塘星带状分布，白骨壤在 2~4 号样地呈斑块状分布。在李和白骨壤群落中零星混生少量红海榄、桐花树。红树林植物多样性最高的群落在 1 号样地，包括榄李、白骨壤、红海榄、桐花树等红树植物，还包括仙人掌、芦苇、高野黍、厚藤等伴生植物。

三、红树林群落特征

（1）白骨壤群落

调查地红树林生长和发育状况良好，典型红树林群落为白骨壤群落及榄李群。

调查地白骨壤群落为自然林，白骨壤多连片分布，其中零星生长红海兰、

蜡烛果。共计调查 8 个白骨壤单优群落，1 个以白骨壤和榄李为双优种的混生群落。记录白骨壤植株 96 株，群落郁闭度在 65%～95%；群落高度在 0.9~4.1m，白骨壤群落高度较小。

（2）榄李群落特征

调查地榄李群落为人工林。共计调查 6 个李群落，1 个以李、白骨壤为双优种的群落。记录 68 个李植株，群落郁闭度在 75%～100%，榄李群落的郁闭度较高，榄李高度在 1.2-5m 之间，平均高度 3.28cm。

（3）草本植物群落

调查地主要的草本植物群落有芦苇和高野黍，两者均为单优群落。芦苇为本土植物，适生于淡水及盐沼地带，因生态幅广在我国分布广泛，在潮间带的高潮区、红树林边缘均十分常见。

四、红树林群落植株密度

白骨壤密度在 0.24~0.72 株/100m^2，平均密度为 0.44 株/100m^2；李密度在 0.36~0.6 株/100m^2，平均密度为 0.43 株/100m^2；二者密度相当。当白骨壤及榄李体型大，盖度大，占据生长空间大时，将导致样方范围内缺乏足够空间令其他植株共生，从而使得群落密度小。以幼树为主的白骨壤和榄李群落通常具有较大密度，这是由于植物种的聚集分布更利于个体生存，有利于种群适应不良环境。

鸟类调查结果如下：

一、物种组成

在 4 个样区共调查到 24 种 167 只鸟类，隶属于 6 目 18 科，占全省已记录鸟类 553 种（邹发生，2016）的 4.34%。其中实地调查 19 种，走访记录 5 种。在所有调查到的鸟中，形目种类最多，共有 14 种，占调查鸟类总物种数的 58.33%：形目次之，共有 5 种，占 20.83%：形目 2 种，占 8.33%：其余 3 目为鹤形目、形目、雨燕目分别为 1 种，各占 4.17%。各目中雀形目所属 11 科，在科级别的分类中占比最多为61.11%，其次为鸻形目所属3科，占比为16.67%；其余四个目分别有 1 科，占比分别为 5.56%。

二、生态类型与分布

鸟类生态型可划分为游禽、涉禽、猛禽、陆禽、攀禽和鸣禽 6 大类；本次

	调查记录到鸣禽最多，有 14 种，占总物种数的 58.33%；涉禽其次，有 8 种，占总物种数的 33.33%攀禽和陆禽分别有 1 种，分别占总物种数的 4.17%。 三、珍稀濒危及保护鸟类 本次调查记录到的 24 种鸟类中属于广东省重点保护野生动物有 2 种，为形目鹭科的池鹭 Ardeola baccs 和白鹭 Egretta garzeta。其余鸟类则被列入国家保护的《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》。 四、鸟类数量 本次调查共记录鸟类 167 只，其中形目鸟类数量最多为 131 只，占所有鸟类数量的 78.44%；其次为鹈形目鸟类 27 只，占所有鸟类数量的 16.17%；再次为形目鸟类有 8 只，占所有鸟类数量的 74.79%。 数量最多的鸟种为丝光椋鸟，在本次调查中记录到 90 只，占所有鸟类数量的 53.89%；其次为白鹭共记录 14 只，占所有鸟类数量的 8.38%；再次为池记录数量为 13 只，占所有鸟类数量的 7.78%。 五、资源评价 通过该次实地调查记录到鸟类 19 种，走访及查阅历史记录补充 5 种，共计 24 种，167 只鸟类。其中雀形目鸟类种类、数量均最多；在生态类型上鸣禽和涉禽占比最大，省级保护物种有 2 种。说明研究区域为鸟类提供了一定的栖息环境，但由于研究区域人为干扰较大、调查区域面积较小，生境类型较为单一等原因，因此本次调查监测到的鸟类种类和数量都相对较少。不过由于调查频次较少，因此目前项目地鸟类数据仍有待完善。此外在该地的红树林中还发现有兽夹，其上有以上鹭科鸟类的跗跖部。因此该地鸟类资源一方面受到环境及人为干扰的影响，同时也可能受到非法捕猎的影响。
与项目有关的原有环境污染	**一、流沙港渔业码头现状** 1.流沙渔港范围 港区范围包括水域范围（通港航道、港外锚地、避风塘）和陆域范围（岸线、码头、装卸作业区、仓库、堆场、水产品交易市场、船厂、沿港道路以及渔港功能所需的后勤设施用地等）。 外港区范围从流沙东村往南连至东岸界线南边延伸至交通码头，往北连至西岸界线，北边延伸至流沙加油站，西侧海域，总面积 276.33 公顷（其中陆

和生态破坏问题	域面积 96.01 公顷，水域面积 180.32 公顷），岸线长度 3.14km。 航道：西岸沿岸线对出 50 米起至 150 米的一带水域为主航道。 **图 3- 8 流沙渔港功能分区图** **2.渔业设施情况** 流沙港虽然建设有较完善的码头、岸堤等生产性设施，但是对渔船避风港建设投入较少，造成渔船避风港基础设施严重不足，渔船停靠、补给、渔获供应等作业处于无序发展状态，台风季节经常出现渔船抢停抢靠的情况，无序混乱，给防风救助增加了难度，存在极大安全隐患。 流沙港目前设施还比较简陋，功能分区不明确，还未设置油码头、深水码头，码头岸线不足。流沙港渔业码头建于 1972 年，建设时期正处于国家经济极为困难时期，建设标准不高，目前工程已达到水工建筑物的合理使用年限，营运期间长期存在超载现象，对码头造成不良影响，码头出现了众多不良状况，存在严重的结构安全问题。2024 年受超强台风“摩羯”影响，码头设施损害甚为严重，制约了渔业生产持续高速发展。另外，由于港湾养殖密度大，养殖类型多，渔业执法管理任务繁重，相应的管理制度还不完善，基础设施、保护设施和办公设施设备缺乏，难以满足流沙港渔业经济发展的需要。 流沙渔港现状为广东省三级渔港，现有 348m 水产专用岸线，护岸 480m，可供近千艘渔船停泊避风。流沙渔港渔业码头位于流沙湾内流沙村东向渔港护岸外，由引堤通往水深区域，引堤长约 180m，宽约 25m。现状渔业码头经引桥联通引堤，码头引桥均为高桩梁板结构；现状码头长约 63.5m，宽约 13m；引桥长约 90m，宽约 8.5m。 渔业码头现状引桥南侧设有一水文观测站，码头上下游水域养殖网箱众多，本工程（流沙港渔业码头）以北的流沙湾避风塘由天然形成的土垅环抱而成；其水域面积狭小，水深浅，可容纳 30 多艘小型渔船锚泊。经了解，流沙湾避风塘升级改造及整治维护工程于 2026 年 4 月启动，计划 2026 年 8 月底竣工。本项目拟 2026 年 9 月底开工建设，与该避风塘升级改造整治维护工程相距约 60-80m，两个项目作业影响时段无重叠。 项目所在的流沙渔港现状如下图： **图 3- 9 流沙港渔业码头现状照片**

3.环保设施情况

（1）现有码头缺乏油污水收集系统；

（2）现有流沙村污水处理池位于后方堤岸北端。

（3）垃圾收集桶若干。

二、环境管理执行情况及现存环保问题

流沙港渔业码头建成于《建设项目环境保护管理条例》颁布实施之前，项目未办理海域使用审批、环境影响评价及环境保护竣工验收相关手续。码头投运至今，未收到相关环保投诉，亦未受到生态环境主管部门行政处罚。本项目实施建成后，将同步完善并办理环境保护竣工验收相关手续。

现有项目存在的环境污染及其防治措施如下：

表 3- 4 现状主要污染防治措施一览表

类别	污染源	防治措施	整改措施
废气	船燃油废气和车辆尾气	定期保养，采用符合国标的船用燃料油	/
	道路扬尘	自然扩散	/
	水产品异味	自然扩散	/
废水	船舶生活污水	靠岸收集暂存后，委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理。	新增油污收集罐（20m^3）
	船舶含油污水	靠岸收集暂存后，委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理	新增油污收集罐（20m^3）
	码头工作人员生活污水	依托流沙村现有污水管网进入流沙村污水处理池处理	/
	到港人员如厕污水	依托流沙村现有污水管网进入流沙村污水处理池处理	/
	码头冲洗废水	自然排海	收集后依托流沙村污水处理池处理
	初期雨水	自然排海	
噪声	运输货物车辆的噪声、进港船舶的噪声以及码头作业区噪声	选择低噪设备或有隔声设计的设备、定期检修、减少船舶鸣笛	/
固废	生活垃圾	分类收集交环卫部门处理	本项目增设多个垃圾桶和多辆垃圾车，提高垃圾转运能力。
	废弃渔获物	交环卫部门处理	

三、码头结构现存问题

流沙港渔业码头主体结构问题有：码头面坍塌、桩基开裂、帽梁贯穿性开裂、 纵梁断裂、纵梁面板保护层开裂脱落、钢筋裸露锈蚀。附属设施破损严重：系船柱锈蚀破损、橡胶护舷基本脱落缺失、护轮坎破损。

图 3- 10 流沙港渔业码头主体结构现状照片

生态环境保护目标

本项目用海总面积为 4.9784 公顷，项目用海范围不占用生态保护红线。

（1）环境空气：保护目标为建设区域周围空气环境质量，保护级别为《环境空气质量标准》（GB 3095—2026）；

项目位于雷州市覃斗镇流沙湾内，500 米范围内的大气环境敏感点有流沙村（包含流沙村下市、流沙村西村、流沙村东村）。

表 3- 5 大气环境敏感目标一览表

序号	名称	相对坐标（m）		方位与距离	人口数量（人）	性质	保护内容
		X	Y				
1	流沙村下市	-283	-107	西南侧 297m	800	居民点	大气环境
2	流沙村西村	-270	0	西北侧 270m	3000	居民点	大气环境
3	流沙村东村	-20	296	西北侧 304m	5000	居民点	大气环境

以纳泥区中心为原点（0,0）

图 3- 11 大气环境保护目标分布图

（2）声环境：项目 50m 范围内无声环境保护目标，最近的声环境保护目标为流沙村西村，距离项目临时施工场约 130m。

（3）海洋环境

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），应根据建设项目海洋生态环境影响类型和影响程度，判断评价等级。结合导则表 B.1，本项目属于渔港工程，海洋生态环境影响类型为“用海面积-其他用海”，详见表 3-50；依据导则表 1，判定本项目海洋生态环境影响评价等级，详见表 3-51。

表 3- 6 主要涉海项目的影响类型

影响类型	主要项目类别	本项目
向海洋排放废水（新增排放因子或排放量）	工业废水排放工程[2]；城镇生活污水排污管道工程；海洋油气开发工程；	不涉及

		矿盐卤水开发工程；海上娱乐及运动、海上景观开发工程；码头工程；水产养殖基地、工厂化养殖、高位池（提水）养殖工程；其他有浓盐水、温（冷）排水排海的工程	
水下工程开挖/回填量		海洋（海底）矿产资源（不含油气开采）开发、海砂开采工程；**清淤、疏浚、取土（沙）等水下开挖工程；**滩涂垫高等回填（补沙）工程；海底隧道；航道工程、**码头工程、**水运辅助工程	**港池水域疏浚29563.1m³；原位恢复重建高桩码头，码头结构总长164m。**
挖沟埋设管缆总长度[3]		海底管道及电（光）缆工程；海洋能源开发利用、输送设施及网络工程；海洋油气开发及其附属工程	不涉及
水下炸礁、爆破挤淤工程量		水下炸礁（岩）、爆破、挤淤工程	不涉及
泥浆及钻屑排放量		海洋油气开发工程；海洋（海底）矿产资源开发；海底物资储藏设施工程、海洋空间资源利用工程	不涉及
入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例		跨海桥梁工程；海上堤坝工程；围填海工程	不涉及
用海面积	围海	围海工程，围海养殖	不涉及
	填海	填海工程	不涉及
	其他用海[4]	海上风电、海上太阳能发电、海水养殖、各类海上平台及浮式设施工程、海上景观开发工程	不涉及
线性水工构筑物轴线长度	透水	跨海桥梁工程；海上栈桥	不涉及
	非透水	防波堤等水运辅助工程；海上堤坝、临时围堰、堤坝拆除等工程；海洋能源开发利用类工程	不涉及
人工鱼礁固体投放量Q（空方万m³）		海洋人工鱼礁工程、含人工鱼礁投放的海洋牧场项目	不涉及

注1：本表列举的涉海项目影响类型仅供参考，应根据项目情况具体分析。
注2：指有工业废水排海的海岸工程或工业废水排污管道工程。
注3：可用管缆总长度判定评价等级的建设项目不考虑水下开挖量。
注4：其他用海面积是指项目外缘线投影面积，当项目涉及多个不相连的组成部分，以各组成部分单个外缘线投影面积总和计。

表3-7 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表

影响类型 评价等级		1	2	3	本项目
废水排放量Q	含A类污染物	Q≥2	0.5≤Q＜2	Q＜0.5	不涉及

（$10^4m^3/d$）[a]	含 B 类污染物	Q≥20	5≤Q＜20	Q＜5	
	含 C 类污染物	Q≥500	50≤Q＜500	Q＜50	
水下开挖/回填量 Q（10^4m^3）[b]		Q≥500	100≤Q＜500	**Q＜100**	**港池水域疏浚 29563.1m³，码头工程泥浆放流约为 2629m³，合计＜100 万 m³**
泥浆及钻屑排放量 Q（10^4m^3）		Q≥10	5≤Q＜10	Q＜5	不涉及
挖沟埋设管缆总长度 L（km）[c]		L≥100	60≤L＜100	L＜60	不涉及
水下炸礁、爆破挤淤工程量 Q（10^4m^3）[d]		Q≥6	0.2≤Q＜6	Q＜0.2	不涉及
入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例 R%		R≥5	1≤R＜5	R≤1	不涉及
用海面积 S（hm^2）	围海	S≥100	S＜100	/	不涉及
	填海	S≥50	S＜50	/	不涉及
	其他用海[e]	S≥200	100≤R＜200	S＜100	不涉及
线性水工构筑物轴线长度 L（km）	透水	L≥5	1≤L＜5	L＜1	不涉及
	非透水	L≥2	0.5≤L＜2	L＜0.5	不涉及
人工鱼礁固体投放量 Q（空方 10^4m^3）		Q≥10	5≤Q＜10	Q＜5	不涉及
本项目海洋生态环境影响评价等级					**3**

a：排放口位于近岸海域以外海域的评价等级降低一级（最低为 3 级）；建设项目排放的污染物为受纳水体超标因子，评价等级应不低于 2 级。
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）。
c：挖沟埋设管缆总长度以挖沟累积长度计。
d：爆破挤淤工程量以挤出淤泥量计。
e：其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目；不投加饵料的海水养殖项目，评价等级为 3 级。

综上，本项目海洋生态环境影响评价等级为 3 级。

通过对项目附近海域进行现场勘察和分析，确定本次评价的海洋环境保护目标如下：

（1）所在海域“三场一通”情况（重要的渔业水域）

根据中华人民共和国农业部第 189 号公告（2002 年 2 月 8 日）《中国海洋渔业水域图（第一批）》中的《南海区渔业水域图（第一批）说明》，本工

程海域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，见图 20；本项目工程所在水域属于省级幼鱼和幼虾保护区（二长棘鲷幼鱼保护区）和南海北部幼鱼繁育场，见图 18。

（2）生态保护红线

本项目不占用生态保护红线。根据《自然资源部办公厅关于北京等省（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）、《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据成果的函》以及《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目周边海域分布的生态保护区有流沙湾海草床生态保护区、广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区、广东湛江红树林国家级自然保护区。

（3）其他海洋敏感目标

其他海洋敏感目标主要包括红树林、近岸海域国控监测站位、养殖渔排。

本项目的环境保护目标见表 3-52。

表 3- 8 评价海域主要环境敏感目标概况

类别	环境敏感目标名称	位置关系	保护内容
三场一通道	二长棘鲷幼鱼保护区	项目占用	渔业资源、水质和生态
	南海北部经济鱼类繁育场		
生态保护红线	流沙湾海草床生态保护区	西北侧约 0.11km	海草床及其生境
	广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区	东侧约 2km	珊瑚礁及其生境
	广东湛江红树林国家级自然保护区	主体工程南侧约 2.2km、临时排水管西侧 240m	红树林及其生境
典型生态系统	周边红树林	北侧约 0.45km	海岛环境、海岛岸线
近岸海域国控监测站位	GCDN07014	西侧约 3.812km	水质
现状养殖区	渔排	约 0.05km	养殖区生态环境

评价标准

一、质量标准

1.环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》（GB 3095—2026）过渡阶段浓度限值二级标准。

表 3- 9 环境空气污染物基本项目浓度限值

序号	指标	取值时间	限值	单位
1	二氧化硫	年平均	60	μg/m³

	（SO_2）	日平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40	
		日平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳（CO）	日平均	4	
		1 小时平均	10	
4	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
5	颗粒物(粒径小于等于 10μm，PM_{10})	年平均	60	
		日平均	120	
6	颗粒物(粒径小于等于 2.5μm，$PM_{2.5}$)	年平均	30	mg/m^3
		日平均	60	

2.声环境质量标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 3- 10 各类声环境功能区执行环境噪声限值

声环境功能区类别		昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]
0 类		50	40
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

3.海洋环境质量标准

本项目选址范围除了排水管位于“乌石港-流沙港交通运输用海区”，其余工程范围位于“流沙港渔业用海区”。结合 GB3097-1997、GB18668-2002、GB18421-2001 的质量标准分类，海洋渔业水域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。海洋生物质量、贝类执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的第一类标准；其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类体内污染物质含量评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C。

二、排放标准：

1.船舶生活污水

本项目运营船舶上工作人员的生活污水，主要为船舶上任何形式便器的排出物和其他废物。根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，根据其“5 生活污水排放控制要求在内河和距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，船舶生活污水应采用下列方式之一进行处理，不得直接排入环境水体：a）利用船载收集装置收集，排入接收设施；b）利用船载生活污水处理装置处理，达到 5.2 规定要求后在航行中排放”。“在距最近陆地 3 海里以外海域，船舶生活污水污染物排放控制按下表规定执行”（见下表 3-55）。

表 3- 11 距最近陆地 3 海里以外海域船舶生活污水排放控制要求

水域	排放控制要求
3 海里＜与最近陆地间距离≤12 海里的海域	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最大允许排放速率
与最近陆地间距离＞12 海里的海域	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最大允许排放速率

施工期施工船舶及运营期船舶生活污水应满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）和《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》（粤交港〔2021〕547 号）要求处理，不排海。

运营期到港船舶生活污水经船只自带的生活污水收集舱收集，待船舶靠岸后，委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理。

2.船舶含油污水

含油污水指船舶产生的含有原油、燃油、润滑油和其他各种石油产品及其残余物的污水，包括机器处所油污水和含货油残余物的油污水。根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），船舶含油污水的排放控制要求按下表 3-56 执行。

此外，根据《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2017 年第 15 号），“依法禁止向海域排放的污染物，排入具备相应接收能力的港口接收设施或者委托具备相应接收能力的船舶污染物接收单位接收”。

本项目施工船舶含油污水上岸后由相应接收能力的船舶污染物接收单位接收，在接收作业时，施工单位需明确要求船舶含油污染物接收单位作业前将作业时间、作业地点、作业单位、作业船舶、污染物种类和数量以及拟

处置的方式及去向等情况向海事管理机构报告，严禁在海域范围内排放。

表 3- 12 船舶含油污水排放控制要求

污水类别	水域类别	船舶类别		排放控制要求
机器处所油污水	沿海	400 总吨及以上船舶		自 2018 年 7 月 1 日起，按本标准 4.2 执行或收集并排入接收设施
		400 总吨以下船舶	非渔业船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，按本标准 4.2 执行或收集并排入接收设施。
			渔业船舶	（1）自 2018 年 7 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止，按本标准 4.2 执行； （2）自 2021 年 1 月 1 日起，按本标准 4.2 执行或收集并排入接收设施。
含货油残余物的油污水	沿海	150 总吨及以上油船		自 2018 年 7 月 1 日起，收集并排入接收设施，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总量的 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，收集并排入接收设施。

表 3- 13 船舶水污染物排放控制标准

污染物项目	现值	船舶水污染物排放控制标准
石油类（mg/l）	15	油污水处理装置排水口

本项目运营期大部分船舶含油污水不在港区排放，少部分舱底含油污水经渔船含油污水收集舱集中收集，待船舶靠岸后，用泵抽到项目新建的油污收集罐（20m³）进行暂存，定期委托湛江纳川港航服务有限公司进行处置。

3.码头运行废水

本项目码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水通过排水沟收集，一并进入流沙村污水处理池（处理能力 40m³/d）处理。

4.陆域施工场地废水

陆域施工营地设置泥沙沉淀池，用来处理泥浆废水，废水经沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的建筑施工标准后方可回收用于洒水除尘；施工队伍不在场地内住宿，如厕污水依托流沙村附近公厕。

表 3- 14 施工场地生产废水排放标准　单位：mg/L

执行标准名称	主要指标	标准值		适用对象
		道路清扫、建筑施工、城市绿化、消	冲厕、车辆冲洗	施工场地生

		防		产污水、生活污水
《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	pH	6~9		
	浊度/NTU≤	10	5	
	五日生化需氧量≤	10	10	
	氨氮≤	8	5	
	溶解氧	2.0		

5.溢流废水

项目纳泥区溢流废水经处理后直接排入海域，本项目范围位于“流沙港渔业用海区”海洋渔业水域执行海水水质一类标准，根据广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）划分为一类控制区，执行第二时段一级标准（悬浮物：60mg/L）。

6.大气污染物

（1）施工期

项目施工期主要污染物为施工扬尘、施工机械尾气和运输车辆尾气；施工期主要为到港船舶废气和汽车尾气，均属于无组织排放。扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27－2001）第二时段无组织排放监控浓度限值标准；施工船舶燃油废气排放执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》《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）》（GB 15097-2016）排放控制要求；施工机械尾气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单。

表 3- 15 大气污染物排放执行标准限值 单位：mg/m³

产污环节	污染物	无组织排放浓度限值
扬尘	颗粒物	1.0

表 3- 16 船机排气污染物第二阶段排放限值 （2021 年 7 月 1 日起执行）

船机类型	单缸排量（SV）（L/缸）	额定净功率（P）（kW）	CO(g/kWh)	HC+Nox(g/kWh)	CH4 (g/kWh)	PM(g/kWh)
第一类	SV＜9	P≥37	5.0	5.8	1.0	0.3
	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	5≤SV＜	P＜2000	5.0	6.2	1.2	0.14

二类	15	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	1.6	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

表 3- 17 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率（Pmax）（kW）	NOx(g/kWh)	PM（颗粒物）（g/kWh）	CO(g/kWh)
第四阶段	Pmax＞560	3.5	0.1	3.5

（2）运营期

运营船舶燃油废气排放执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》《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）》（GB 15097-2016）排放控制要求；道路扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27－2001）第二时段无组织排放监控浓度限值标准；运营期渔港恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 的二级标准。

表 3- 18 恶臭污染物厂界标限值　单位：mg/m³

污染物名称	排放方式	二级标准限值
氮	无组织排放	1.5
硫化物		0.06
臭气浓度（无量纲）		20

7.环境噪声

施工期施工场界的环境噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025），详见下表。

表 3- 19 建筑施工场界环境噪声排放限值　　单位：dB（A）

施工	噪声限值	
	昼间	夜间
建筑施工场界	70	55

注：1、夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15dB（A）；
2.当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将上表中相应的限值减10dB（A）作为评价依据。

营运期码头执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2

类标准，具体标准值见下表。

表 3- 20 环境噪声排放限值　　单位：dB（A）

厂界外声环境功能区类别	噪声限值	
	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

8.固体废物

一般固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。固废危险性鉴别执行《国家危险废物名录》（2025 年版）和《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）；危险废物贮存及处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18587-2023）；疏浚物执行《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》（GB30980-2014）。

船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），按船舶垃圾排放控制标准执行。

表 3- 21 船舶垃圾排放控制标准

污染物	排放控制要求
船舶垃圾	在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。
	对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25mm 后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。
	对于货物残留物，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。
	对于动物尸体，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。
	在任何海域，对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放；其他操作废弃物应收集并排入接收设施。

其他

本工程营运期船舶燃油废气、运输车辆燃油废气属于间歇性短期排放，因此，本项目不申请 NO_x 排放总量控制指标。本工程船舶含油废水、船舶生活污水委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理，码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水通过排水沟收集进入项目北侧 332m 的流沙村污水处理池（处理能力 $40m^3/d$）。因此，本项目无总量控制要求。

四、 生态环境造成影响的分析、预测和评估

施工期生态环境影响分析

一、施工期

废气：施工船舶、施工机械及运输车辆燃烧燃油产生的废气；块石、砂石等建材在装卸、堆放、转运过程，建筑垃圾堆放与外运，以及施工车辆、机械行驶作业产生的扬尘；码头拆除作业扬尘；临时施工场地产生的钢筋切割粉尘、焊接烟尘等。

废水：施工期水污染物主要为施工船舶舱底油污水、陆域施工废水、陆域生活污水、纳泥区溢流废水等。

悬沙：码头桩基施工作业、疏浚作业时引起的悬浮泥沙。

噪声：施工期噪声主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆和船舶噪声。

固废：主要有施工船舶生活垃圾、陆域施工人员生活垃圾、施工建筑垃圾等。

表 4- 1 项目施工期主要污染节点分析一览表

编号	污染物类型	产污环节	污染源识别	污染物名称
1	施工期废气	施工	块石、砂等建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、施工车辆和施工机械行驶等产生的扬尘	施工扬尘
2		临时加工	临时加工场的切割粉尘、焊接烟尘等	切割粉尘、焊接烟尘
3		施工机械及车辆	施工机械及车辆	施工机械及车辆尾气
4		施工船舶	施工船舶	船舶尾气
5		疏浚、吹填	疏浚物	疏浚物恶臭
6	施工期废水	施工人员如厕	施工人员如厕	生活污水
7		纳泥区溢流废水	疏浚物经沉淀静置后的上层清水	疏浚物清水
8		建筑施工	建筑施工	施工废水
9		施工船舶	施工船舶	船舶含油污水
10	施工悬沙	海工施工	码头桩基施工作业、疏浚作业、纳泥区排水	施工悬沙
11	施工期噪声	施工机械运行	施工机械	机械噪声
12		施工作业	施工作业	施工船舶作业噪声
13		施工车辆运	施工车辆	施工车辆噪声

		行		
14	施工期固体废物	拆除旧码头	拆除旧码头	建筑垃圾
15		施工期过程	员工办公生活	施工人员生活垃圾
17		疏浚、吹填	疏浚物	疏浚物

1.废气

1.1 源强估算

（1）扬尘

①施工场地扬尘

临时施工场地的废气主要为钢筋切割粉尘、少量堆场粉尘。建筑材料堆放因风吹也可引起扬尘污染。堆放区主要是堆放预制件，不堆砂石等易起尘的建筑原料，因此堆放区的起尘量很少；切割粉尘粒径较大，沉降较快，基本上在下料区内收集下来。临时施工场地的周边较开阔，距离大气环境敏感目标相对较远，临时施工场地的废气对周边环境的影响在可接受范围内。

②施工车辆行走扬尘

为了尽量抑制扬尘产生，需定时洒水和清扫。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施只洒水不清扫，可使扬尘量减少 70%～80%，若清扫后洒水，抑尘效率能达 90%以上，其抑尘效果是显而易见的。洒水抑尘的试验结果见下表。

表 4- 2 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时浓度（mg/m^3）	不洒水	10.41	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

根据相关资料，在 2.5m/s 风速情况下，施工扬尘影响程度和强度见下表：

表 4- 3 施工扬尘下风向影响情况

距离（m）	10	30	50	100	200
TSP 小时浓（mg/m^3）	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

③纳泥区扬尘

本项目疏浚物吹填至指定区域进行陆域回填，项目疏浚物含水率为 70%，产生扬尘较小。随着长时间的自然晾晒，露天吹填区在气候干燥又有风的情况下，吹填区表面受风吹时，可能会产生扬尘。若不采取措施，扬尘可能对该区域环境产生一定影响。因此，建议在完成吹填后，视情况而定及时加防砂布、洒水等措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

④码头拆除扬尘

旧码头因结构受损严重，存在重大安全隐患。为消除风险，建设单位已于2025年10月31日开始拆除作业。拆除过程中产生的废气主要为建筑粉尘，因粉尘粒径较大，沉降速率快，主要沉降区域集中于作业海域范围内。鉴于项目周边地势开阔，且与大气环境敏感目标距离较远，有利于污染物扩散，粉尘对周边环境空气质量的增量贡献有限，其环境影响处于可接受水平。施工期间，未收到相关环保投诉。

（2）施工机械设备、船舶和运输车辆尾气

施工船舶、施工机械和运输车辆的燃油废气，主要污染物为SO_2、NO_x和烟尘，此类废气为间断排放，同时作业时间相对有限，燃油量少，施工船舶车辆使用符合标准的燃料油，其烟气产生量相对较少，随着施工的结束将消失。

（3）疏浚物恶臭

恶臭污染物根据国家标准，主要指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质。淤泥恶臭气体是多组分、低浓度化学物质形成的混合物，成分和含量均较难确定，根据资料调查，淤泥恶臭的主要成分为硫化氢等物质，其嗅觉阈值如下：硫化氢：臭鸡蛋气味，嗅觉阈值为0.00076mg/m^3。

北京环境监测中心在吸取国外经验的基础上提出了恶臭6级分级法，该分级法以感受器一嗅觉的感觉和人的主观感觉特征两个方面来描述特征，既明确了各级的差别，也提高了分级的准确程度。

表4-4 恶臭6级分级

分级	臭气强度（无量纲）	臭气浓度（无量纲）	嗅觉感觉
0	0	10	未闻到有任何气味，无任何反应
1	1	23	勉强能闻到有气味，但不宜辨认气味性质（感觉阈值）认为无所谓
2	2	51	能闻到气味，且能辨认气味的性质（识别阈值），但感到很正常
3	3	117	很容易闻到气味，有所不快，但不反感
4	4	265	有很强的气味，很反感，想离开
5	5	600	有极强的气味，无法忍受，立即逃跑

由于海底淤泥长期处于厌氧状态，而且污染物常年累积使淤泥严重腐败，

产生恶臭，因此在疏浚淤泥、运输和堆放时，有臭味气体散发于大气中，夏天天气炎热更为严重，因而沿岸居民可能会感受到臭味，根据类比调查，疏浚淤泥在挖掘及堆存过程可以感觉到一定的气味，挖掘过程恶臭等级在 2-3 级左右，堆存过程恶臭等级在 2 级左右，疏浚泥吹填过程采用管道吹填，吹填过程对环境影响较小，恶臭主要来源于淤泥堆存过程。

1.2 影响分析

（1）扬尘影响分析

施工期大气粉尘污染控制主要是降低施工期粉尘散落和运输过程扬尘。施工起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、作业的文明程序等因素而变化，影响可达 150~300m。如无有效的防尘措施，道路施工扬尘影响范围超过 200m，洒水可有效抑制扬尘量，在施工下风向 200m 外，环境空气 TSP 浓度不会超过二级标准。

（2）机械燃油废气影响分析

项目运输车辆、施工船舶燃料均采用符合国家标准的轻质柴油。施工船舶、施工机械和运输车辆的燃油废气，主要污染物为 SO_2、NO_x 和烟尘，此类废气为间断排放，同时作业时间相对有限，燃油量少，施工船舶车辆使用符合标准的燃料油，其烟气产生量相对较少，经大气扩散稀释后，对项目区的空气质量的影响很小，随着施工的结束将消失。施工船舶大气排放标准可满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001），施工船舶燃油废气排放执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》《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）》（GB 15097-2016）排放控制要求；施工机械尾气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）。

（3）疏浚泥恶臭

疏浚施工期间，除了挖掘泥砂外，还存在底泥的清理。底泥在受到扰动和堆置地面时，炎热气候条件下可能会引起恶臭物质呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量。臭气是由某些物质刺激人的嗅觉器官后，引起厌恶或不愉快的气体。河道底泥是一个重要的臭气源，含有多种致臭物质。

渔港底泥中还可能含有少量植物、藻类、生活垃圾等，沉积时间如果较

长，有机质腐败后容易散发臭味，随着施工结束恶臭异味会逐渐消失。

疏浚物上岸后可通过喷洒生物除臭剂降低恶臭污染，生物除臭剂表面不仅能有效地吸附、分解空气中的恶臭气体分子，同时也能使被吸附的异味分子的立体构型发生改变，削弱了异味分子中的化合键，使得异味分子的不稳定性增加，容易与植物液中的酸性缓冲液发生反应，最后生成无味、无毒的有机盐。如硫化氢在植物液的作用下反应生成硫酸根离子和水；氨在植物液的作用下，生成氮气和水。经过共聚、置换、发酵等较为复杂的工艺过程，生物除臭剂对恶臭污染物具有较强的催化分解效能，最终使得恶臭气体可以得到催化分解，达到较理想的脱臭除臭效果。目前，生物除臭剂产品已在众多领域得到应用，且效果显著，如：橡胶、塑料挤出、油漆、污水池、垃圾填埋场、鱼粉、造纸、包装、电子、树脂、石油、化工、印刷印染、医药、污水厂、垃圾中转站、养殖场等，一般除臭率均在 50%以上。

本项目最近的敏感点为流沙村西村，距离项目纳泥区约 130m。建设单位应做好恶臭污染的防范工作，如：做好吹填区在晾晒环节的除臭工作，且必须用土工布临时覆盖，则产生的异味影响不大。

（4）临时施工场地废气影响分析

临时施工场地的废气主要为钢筋切割粉尘、少量堆场粉尘。堆放区主要是堆放预制件，不堆砂石等易起尘的建筑原料，因此堆放区的起尘量很少。切割粉尘粒径较大，沉降较快，基本上在下料区内收集下来。临时施工场地的周边较开阔无大气环境敏感目标，临时施工场地的废气对周边环境的影响在可接受范围内。

1.3 施工期大气污染物对周围敏感点的影响

根据以上分析，项目施工期设备燃油废气、疏浚物恶臭等随空气扩散，影响较小，施工扬尘影响范围主要集中在项目周围 150m 内，项目陆域施工场地 500 米范围内的大气环境敏感点有西南方向的流沙村下市、西北方向的流沙村西村和流沙村东村），项目所在地常年主导方向主要为北风，对敏感度影响较小。为确保周边大气环境质量，建议项目采取设置施工围挡，定时洒水降尘，大风天气停止施工等措施。

2.废水

2.1 源强估算

（1）悬浮泥沙

①码头 PHC 管桩施工

码头采用高桩梁板结构，桩基采用Φ1000mmPHC 管桩，共 93 根。采用打桩船进行桩基施打过程中均会扰动海底周边底泥，使部分悬浮泥沙再次悬浮，产生的悬浮泥沙量采取如下公式进行计算：

$$M=0.25\cdot\pi d^2\cdot h\cdot\rho$$

其中：M——为打桩作业悬浮物发生量；

d——桩基直径，PHC 管Φ1000mm；

h——桩基深度约 30m；

ρ——覆盖层泥沙浓度，根据本工程地质勘察资料，取 1750 kg/m^3。

计算得，本项目 PHC 管（Φ1000mm）打桩作业悬浮物发生量 M=0.25×π×1×30×1750=41233.4kg。每个桩基施工时间约 3h，按起沙量 10%计，则入海泥沙源强为 0.38kg/s。

②疏浚工程产生的悬沙源强

悬浮泥沙的发生量按《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中提出的公式进行估算：

$$Q=R/R_o\times T\times W_0$$

式中：Q—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（%），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），取 38.0×10^{-3}t/m^3；

R_0—发生系数 W_0时的悬浮物粒径累计百分比（%），取 80.2%。

本项目拟使用 180m^3/h 绞吸船进行疏浚，Q=89.2%÷80.2%×180m^3/h×38.0×10^{-3}t/m^3=7.61t/h（2.11kg/s）

③溢流口悬浮泥沙源强

本工程疏浚物吹填至纳泥区的过程将产生一定量的吹填作业尾水，尾水中含有悬浮泥沙。参考《水运工程建设项目环境影响评价指南（JTS/T105-2021）》，吹填溢流口处的悬浮物发生量可按下式计算：

$$Q=CQ_0$$

式中：

Q——溢流口悬浮物源强（kg/s）；

C——溢流口悬浮物浓度控制标准（kg/m^3）；

Q0——溢流口流量（m^3/s）。

根据广东省地方标准，溢流口排放的悬浮物浓度应符合《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级排放标准，即悬浮物浓度≤60mg/L。本项目拟采用 1 艘 180m^3/h 的绞吸船进行疏浚施工。参考已批复的《遂溪县省级沿海渔港经济区江洪渔港建设项目环境影响报告表》，渔港疏浚物平均含水率为 19.75%，经计算本项目的溢流水量为 5838.7m^3（泥沙 23724.4m^3）。

本项目拟疏浚 21 日，每日疏浚 8h，则每天溢流量约 278.03m^3，每天排放 0.5h，溢流口流量为 0.15m^3/s，吹填尾水溢流悬浮泥沙浓度控制标准为 60mg/L，则纳泥区溢流口产生的悬浮泥沙源强为 $Q_0=0.15\times60\times10^{-3}=0.01$kg/s。

溢流水中主要为海相粉砂、淤泥、黏土细颗粒，无重金属、有毒有机污染物，仅需通过重力沉淀分离泥沙颗粒。参考学术期刊《湖泊科学<水库环保疏浚及板框脱水工程中余水水质及变化规律>》，环保疏浚后余水中 SS 浓度为 1136mg/L，本项目在纳泥区旁设两个容积为 300m^3 的沉淀池，溢流水经三级沉淀（纳泥区属于一级粗沉池：截留粗颗粒粉砂、大絮团，自然沉降去除 SS75%～82%；二级缓冲沉淀池：水流减速，细小颗粒自然抱团，去除剩余 SS85%以上；三级精沉稳淀池：低流速、长静置时间，截留微细黏土颗粒，深度去除残留悬浮物），水力停留时间≥1.5h，依靠自然重力沉降，三级串联综合 SS 去除率可达 96%～98%，本项目取 96%，则排放浓度为 45.44mg/L。

溢流废水经沉淀处理后满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，对海水水质影响较小。

（2）施工船舶舱底油污水

本工程水上作业船约 2 艘，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），船舶舱底油污水产生量按 0.14m^3/d·艘计，则本项目含油污水每天产生量为 0.28m^3/d，处理前油污水含油浓度 1000mg/L~3000mg/L，本评价取中间值 2000mg/L 计算，则船舶含油污水中石油类产生量为 0.56kg/d。

含油污水经船舶含油污水收集舱集中收集，施工船舶靠岸后，委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理，禁止在施工水域排放。

（3）施工船舶生活污水

本工程施工高峰期时，水上施工作业人员约为 30 人，施工期 270 日。根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021），施工人员用水量按每人每天 150L，排污系数按 90%计，则施工人员生活污水产生量约 4.05m^3/d。根据《排水工程》（下册）中典型生活污水中浓度水质进行估算：

表 4- 5 施工期生活污水产排情况

项目			CODcr	BOD_5	SS	氨氮
生活污水 1093.5t/施工期	产生量	浓度（mg/L）	250	110	100	20
		年产生量（t/施工期）	0.2734	0.1203	0.1094	0.0219
广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准（mg/L）			500	300	400	/

施工船舶生活污水先储存在船舱，上岸后按委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理，不排海。

（4）陆域施工场地废水

陆域施工生产用水主要是灌注桩养护用水以及其他机械用水。这些污水含有大量的淤泥，将在预制场设置污水沉淀池沉淀，工地污水在沉淀池经充分沉淀后，上层清液体回收使用于预制场及道路洒水降尘，不向海洋环境排放，对海洋水环境基本无影响。回用水质需满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的建筑施工标准。因此，施工方在施工时应做好水土保持工作，避免了作业面污水漫流。

（5）陆域施工人员生活污水

陆上施工人员高峰期可达 20 人，施工期约 180 日。根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021），施工人员用水量按I区农村居民每人每天 150L 计，排污系数按 90%计，则施工人员生活污水产生量约 2.7m^3/d，根据《排水工程》（下册）中典型生活污水中常浓度水质进行估算：

表 4- 6 施工期生活污水产排情况

项目			CODcr	BOD_5	SS	氨氮
生活污水 486t/施工期	产生量	浓度（mg/L）	250	110	100	20
		年产生量（t/施工期）	0.1215	0.0535	0.0486	0.0097

	排放量	浓度（mg/L）	213	100	70	19
		年排放量（t/施工期）	0.1035	0.0486	0.0340	0.0092
广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准（mg/L）			500	300	400	/

施工期陆域生活污水依托附近现有公厕处理后，通过市政管网排至项目北侧 332m 的流沙村污水处理池（处理能力 40m³/d）处理，不在水域内排放。

2.2 影响分析

（1）悬浮泥沙

本项目在工程疏浚和桩基打桩的过程中将产生悬浮泥沙，由于施工作业产生大量的悬浮泥沙及淤泥，一部分会沉积在工作区附近，其余的将在局部区域形成高浓度含沙水体，并在重力、波浪、潮流、风海流等动力因素作用下运动并混合、输运和扩散，形成“远场”浓度场（含沙量分布），从而施工作业对该海域环境将会产生影响。因此，研究施工作业过程中悬浮泥沙扩散输移可分析其对生态环境的影响。

悬浮物扩散模型：

图 4- 1 典型工况悬浮物增量包络线

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025），本节在水动力计算的基础上，采用二维泥沙模型对港池疏浚和桩基打桩时产生的悬浮物扩散进行计算，预测疏浚和打桩引起工程海区悬浮物增量浓度的分布，据此评估本工程施工对水质环境的影响。由悬浮物最大浓度包络线可知，疏浚作业产生的悬浮物扩散核心区仅限于施工区附近。由于施工面积不大，影响范围有限，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平，对邻近生态保护区无影响，不会扩散至西北侧约 3812m 处海洋国控常规监测站点 GDN07014，不会引起该国控监测点所在海域水质发生明显的变化。

（2）其他废水

项目施工期陆域生活污水依托附近现有公厕处理后通过市政管网排至项目北侧 332m 的流沙村污水处理池（处理能力 40m³ /d）；船舶油污水、船舶生活污水收集后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理；本项目在施工区

建排水沟、隔油池和沉淀池。施工单位设置沉淀池，采用混凝沉淀法进行处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的建筑施工标准后的废水循环利用或用于路面洒水抑尘，不外排。

经上述防治措施处理后，对周围环境影响很小。

3.噪声

3.1 源强估算

施工期主要噪声源为施工机械和运输车辆。施工过程将动用打桩船、挖掘机、装载机等施工机械，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）的类比数据，各类施工机械及运输车辆在其 5 米处产生的声级见表 4-9。

表 4- 7 主要机械设备噪声表

序号	名称	（声压级/距声源距离）/dB(A)/5m	持续时间
1	打桩船	105	8 时-12 时、14 时-18 时
2	挖掘机	90	
3	装载机	75	
4	起重机	80	
5	水泥泵车	80	
6	卷扬机	85	
7	风炮机	85	
8	绞吸船	90	
9	钢筋加工机械	65	

3.2 影响分析

对于施工期间的噪声源的预测，通常将其视为点源进行预测计算。根据点声源 衰减模式，可以估算出离声源不同距离处的噪声值。预测模式如下：

$$LA(r)=LA(r0)-20\lg(r/r0)$$

式中：L_{pi}—离声源距离 r 处的声压级 dB（A）；

r—离声源的距离（m）；

r_0—参考点距离（m）；

L_0—离声源距离 r0 处的声压级 dB（A）。

根据前述噪声源强和噪声预测模式，预测得本项目施工期各施工船舶和施工设 备在不同距离处的噪声值，具体见下表所示：

表 4- 8 距施工船舶及设备不同距离处的噪声值 单位：dB(A)

噪声源	源强 dB（A）	不同距离处的噪声预测值								
		10m	30m	50m	70m	100m	120m	150m	180m	200m
打桩船	105	91	77	72	69	65	64	62	60	59

挖掘机	90	76	62	57	54	50	49	47	45	44
装载机	75	61	47	42	39	35	34	32	30	29
起重机	80	66	62	47	44	40	39	37	35	34
水泥泵车	80	66	62	47	44	40	39	37	35	34
卷扬机	85	71	57	52	49	45	44	42	40	39
风炮机	85	71	57	52	49	45	44	42	40	39
绞吸船	90	76	62	57	54	50	49	47	45	44
钢筋加工机械	65	51	37	32	29	25	24	22	20	19
所有设备同时施工	106	92	78	71	68	64	63	61	59	58

施工期噪声级较高的施工设备或设备同时运行时，其噪声会对 130m 处的流沙村西村产生一定影响，噪声级超过 61dB（A）；另一方面，一般施工机械是在露天的环境中进行施工，通常的情况下无法进行密闭隔声处理，在施工期间对周围噪声的影响不可能完全避免。为此项目施工过程应严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025）相关标准，同时项目在夜间 22:00 至次日凌晨 6:00，除抢修和抢险作业外，施工单位禁止施工。

4.固废

4.1 源强估算

（1）施工人员生活垃圾

本项目施工人员总人数 50 人（含陆上和海上），参考《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），生活垃圾的产生量按 0.5kg/d·人计，本项目施工总日 270 天，则施工期产生垃圾总量为 6.8t。陆域产生的生活垃圾依托港区现有收集设施进行收集，由环卫部门清运；船舶生活垃圾收集后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理。

（2）建筑垃圾（拆除旧码头）

本项目对旧码头进行拆除，拆除工程量约 1423.3m³钢筋混凝土，运至政府指定位置统一处理。

（3）疏浚物

本工程疏浚开挖总量为 29563.1m³，疏浚开挖土主要为黏性土类、砂土类等。

根据本工程的施工条件及业主要求，本项目疏浚物吹填至指定区域进行陆域回填，本项目纳泥区位于流沙港护岸后方水塘区域，根据疏浚物接收协

议（详见附件 3a），纳泥区容量可达 29537.1m³，本项目疏浚物含水率较高，疏浚物料经沉淀排水后，实际泥沙量为 23724.4m³，纳泥区容量可满足本项目疏浚物消纳需求。

施工期的主要固体废物产生量及去向由下表所示。

表 4- 9 施工期固体废物产生量

固废类别	产生量	固废属性	去向
施工人员生活垃圾	7.5t	生活垃圾	陆域生活垃圾由环卫部门清运处理；船舶生活垃圾收集后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理
建筑垃圾	1423.3m³	一般固体废物	运至政府指定位置统一处理
疏浚物	29563.1m³	/	用作纳泥区场地垫高回填物，综合利用

4.2 影响分析

（1）疏浚物的影响分析

①疏浚物上岸方式的可行性分析

本项目维护疏浚所产生的疏浚物总量约 29563.1m³，为及时处置相关疏浚物避免造成国家资源流失及安全隐患并引发环境污染问题，实现疏浚物综合再生作用，建设单位参考《住房城乡建设部等部门关于加强海砂开采运输销售使用管理工作的通知》（建质〔2018〕108 号）、《广东省人民政府办公厅关于 印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知》（粤办函〔2021〕51 号）、《广东省自然资源厅关于加强我省建筑石料资源保障工作的通知》（粤自然资规字〔2020〕8 号）等相关文件要求，本项目所产生的疏浚物拟以砂石料形式处置，回填至纳泥区（废弃鱼塘）。

根据深圳市爱华勘测工程有限公司出具的《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目岩土工程勘察报告》和《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），在疏浚深度范围内的土石方主要是 1 级土（2-1 淤泥）、少量 1-2 珊瑚礁碎块、2-2 粉质黏土等。经征询，本工程疏浚物由废弃鱼塘消纳处理，位于流沙港护岸后方水塘区域。疏浚物在纳泥区内晾晒干后，用作纳泥区场地垫高回填物，综合利用。此举既能解决本项目疏浚物处置问题，满足项目建设需要，又能回填废弃渔场，解决安全隐患，土地得到合理利用。

为评价本项目疏浚物与纳泥区工程的适宜性，本项目委托广东宇南检测技术有限公司对工程所在海域疏浚物及吹填区的土壤现状进行成分检测，检

测结果详见前文“土壤环境质量现状”内容。

纳泥区为工业用地，本评价参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值进行评价。根据表 3-44 检测结果显示，纳泥区的土壤背景值均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；项目各疏浚区域的疏浚物均符合第二类用地的筛选值，表明项目疏浚物中不含有危险废物等损害环境质量的物质，本项目疏浚物不属于危险废物，不会对地下水和土壤造成危害。该疏浚物用作陆域吹填不会对该区域的土壤造成明显影响，适合用于吹填。

根据广东汇通检测技术有限公司出具的《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目疏浚物污染物检测》（汇通检字(2025)第 121520 号，详见附件 4），本次疏浚所产生的疏浚物满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）表 1 第一类限值要求，本项目对疏浚物进行综合利用（陆域吹填），可避免疏浚物在海洋倾废过程中产生大量悬浮物，进而降低了对海洋生态环境的影响，其次，在资源利用方面可起到“变废为宝”的作用，填补当地砂石来源的缺口。此外，疏浚物用于当地基础建设，从一定程度上可避免从外部高价采购砂石料，从而节约了当地财政支出，项目的建成亦有助于促进当地社会经济的发展。因此，本项目疏浚物处置方式从海洋生态保护、资源利用以及经济社会等方面考虑均有一定合理性。

②纳泥区域选择适宜性

本项目疏浚物吹填至指定区域进行陆域回填，本次吹填工程为本项目建设内容之一。建设单位已与纳泥承接单位约定，同意接收本项目产生的疏浚物，详见附件 3a。纳泥区域内无断裂发育，岩体相对稳定，区域地质构造较稳定；场地地表水为海水、地下水主要受渔港河水位影响，主要为松散土层孔隙水和基岩裂隙水两种类型。场地无不良地质现象。建议吹填完后需对其进行浅层真空预压，提高其整体的稳定性和承重能力。

（2）其他固废影响分析

施工船舶生活垃圾委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理；陆域生活垃圾收集后交环卫部门统一处理；码头拆旧产生的建筑垃圾，运至政府部门

指定的位置处置。本项目施工期环境影响将随施工期的结束而消失。

表 4- 10 施工期污染物产排情况汇总表

环境要素	污染源识别	污染物	污染物源强	拟采取措施
水环境	施工人员如厕等生活污水	COD、BOD_5、SS、氨氮	1579.5t/施工期	施工船舶生活污水先储存在船舱，上岸后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理
	施工船舶含油污水	石油类	0.56kg/d	由具有接收处理能力的船舶污染物接收单位接收处理，不排放入海
	陆域施工工地废水	SS	少量	经沉淀池、隔油池沉淀处理后回用，不外排
	纳泥区溢流废水	SS	5838.7m^3	满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排入海里
	施工悬沙	悬浮物	打桩 0.38 kg/s；疏浚 2.65kg/s；溢流 0.0216kg/s；	自然排海
空气环境	施工扬尘	TSP	少量	洒水和清扫
	施工机械及车辆尾气	SO_2、NO_x 和烟尘	/	自然排放，设置围挡
	疏浚物恶臭	臭气	少量	吹填过程采用管道吹填
	临时加工场废气	切割粉尘、焊接烟尘	少量	自然扩散
声环境	施工机械与施工车辆噪声	等效 A 声级	机械噪声	自然排放；采用低噪声设备
	施工船舶作业噪声	等效 A 声级	施工船舶作业噪声	
固体废物	施工人员生活垃圾	生活垃圾	6.8t/施工期	施工船舶生活垃圾委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理；陆域生活垃圾收集后交环卫部门统一处理
	建筑垃圾	一般固体废物	1423.3m^3	运至政府指定位置统一处理
	疏浚物	/	29563.1m^3	用作纳泥区场地垫高回填物，综合利用

5.生态

潮流场数学模型

海洋生态和生物资源影响分析

施工期对海域生态环境的影响

一、对底栖生物的影响分析

本工程码头工程水工构筑物所占水域范围和疏浚范围内的底栖生物或潮间带生物栖息地将丧失或被破坏。

（1）永久占用水域的影响

本工程水工建筑物的码头桩基永久占用水域，水工构筑物对其所占的范围会产生不可逆的影响。PHC 桩占用一定的底土面积，将所占区域的底质环境由自然环境变成构筑物，改变了所占水域的自然属性，所占水域内无逃避能力的生物将遭到直接危害，使一些生物赖以生存的生境部分或永久性丧失。

（2）重建码头基础施工、港池疏浚过程的影响

本项目重建码头基础施工、港池疏浚过程中，除少量活动能力强的底栖生物可逃往他处外，大部分将受到疏浚作业的影响，诸如贝类、多毛类、线虫类等在底泥环境中栖息的生物会因底泥开挖、搬运，将全部死亡；部分游泳能力差的底栖游泳生物，如底栖鱼类、虾类也将因躲避不及而受伤或被掩埋。

底栖生物环境在一定时间内是可以逐步恢复的，疏浚施工结束后，悬浮泥沙逐步沉降，底栖生物将会逐步占领该环境，并繁衍生息，产生新的栖息环境。但由于码头营运期也需进行维护性疏浚，其生物种类和数量较难完全恢复。因此需要采取人工辅助如底播贝类放流等措施，促使本工程外围周边的底栖生物群落逐步恢复并重建。

二、对水生生物的影响

水中悬浮物质人为增加量的多少是衡量水环境质量的指标之一，也是水生生物对其生存的水体空间环境要素要求之一。《渔业水质标准》规定了水体中悬浮物质的含量，项目所在水域属于“流沙港渔业用海区”，悬浮物的浓度增加值标准为 10mg/L。

（1）对浮游植物影响分析

施工区悬浮物增加将造成水体透明度下降，削弱了水体的真光层厚度，溶解氧降低，直接对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长。浮游植物生物量降低导致局部水域内初级生产力水平降低。

本项目海工施工时对水底有一定的扰动作用，但施工时间短，施工范围小，产生的悬浮泥沙有限，施工停止后，悬浮泥沙沉降，水质恢复正常，对浮游植物的影响逐步减小。

（2）对浮游动物的影响

施工导致海域的悬浮泥沙增加，悬浮泥沙会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及仔稚鱼只能滤食适当粒径的悬浮颗粒，而无法分辨食物和泥沙，当悬浮物浓度增加后，造成滤食性浮游动物及仔稚鱼内部消化系统紊乱。据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

悬浮泥沙对浮游动物的影响只是暂时的和局部的，当施工结束后，这种影响也随着结束。

三、施工对渔业资源的影响分析

（1）对渔业资源及鱼卵、仔稚鱼的影响

海洋工程施工产生的悬浮泥沙对鱼卵、仔稚鱼的影响较大，悬浮泥沙会黏附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。工程悬浮物对鱼卵仔鱼影响随着施工作业结束，影响将逐渐减轻。

悬浮泥沙对鱼类的危害首先表现为堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质

含量高低的耐受范围有所区别。据有关实验数据，悬浮物质的含量为 80000 mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量为 300mg/L 时，若每天做短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 300mg/L 时，则鱼类能存活 3～4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。

此外，施工对渔业的影响还体现在对食物网结构的影响，浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，施工过程会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。一大部分鱼类是植食性，浮游植物生物量受到影响，自然会传导到鱼类层级上。

本项目进行桩基施工和疏浚作业，施工时对水体有一定的扰动作用。根据本项目施工期对海水水质的影响预测模拟结果，由于工程区域潮流绝对流速小，悬浮泥沙落淤为自身沉降为主，高浓度悬沙主要发生在施工区域范围内。本项目涉海工程施工悬沙浓度大于 10mg/L 的最大水域面积 0.08km^2，浓度增量大于 150mg/L 的覆盖范围为 0.053km^2。由于施工所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。因此，本项目施工产生的悬浮物会对渔业资源产生一定的影响，但不会对附近海域重要渔业品种有较大影响，也不会对其三场一通道造成破坏。通过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。

四、施工机械噪声对渔业资源的影响分析

施工过程中由于施工现场机械、船舶作业产生噪声，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

五、油污水对生态环境的影响分析

含油污水会给海洋生态环境造成危害。油膜覆盖生物体表后会影响动植物的呼吸和进水系统，石油烃会破坏浮游植物细胞，油膜会阻碍海一气交换，影响光合作用。根据相关研究，长期暴露处低浓度含油废水，可影响鱼类的摄食和繁殖，使渔获物产生油臭味而影响其食用价值。

本工程施工船舶含油污水严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，经收集上岸后应

交由有资质的单位处理。因此只要严格施工管理，正常情况下不会对海域生态环境产生不良影响。

施工船舶生活污水中含有氮、磷和有机物等，这些物质如果不加控制任意排放，将造成施工海域氮、磷等无机盐类和有机物质增加，容易导致赤潮灾害。施工船舶的生活污水则依托后方陆域的市政卫生处置设施处理，对海洋生态的影响不大。

对生物资源的影响分析

一、底栖生物、潮间带生物资源损失量

本项目重建码头桩基、水域疏浚工程均会破坏或改变生物原有的栖息环境，对底栖生物和潮间带生物产生很大的影响。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》（以下简称《规程》），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——第 i 类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i——评估区域内第 i 类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米〔尾（个）/km^2〕、尾（个）每立方千米〔尾（个）/km^3〕、千克（kg）每平方千米〔尾（个）/km^2〕；

S_i——第 i 类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（km^3）。

本项目码头平台桩基建设实际占用海域面积约 0.0073 公顷，其他疏浚总面积为 1.5288 公顷。根据调查站位图，本评价选取距离项目用海最近的站位的生物量进行计算：

表 4- 11 工程海域生物资源概况

站位号	生物种类	资源密度（g/m^2）
C1	潮间带生物	98.576
S2	底栖生物	8.569

经估算，本项目造成的海洋生物资源损失量为：

（1）码头、引桥工程

码头、引桥桩基造成潮间带生物损失量：$0.0073\times10^4\times98.576\times10^{-6}=0.0072$t

（2）疏浚工程

疏浚工程造成底栖生物损失量：

$1.5288\times10^{4}\times8.569\times10^{-6}=0.1305t$

综上合计，本项目建设造成潮间带生物损失 0.0072t，底栖生物损失 0.1305t。

二、渔业资源损失量

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：Mi——第 i 种类生物资源累计损害量；

Wi——第 i 种类生物资源一次平均损害量；

T——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个；

Wi——第 i 种类生物资源一次性平均损失量；

Dij——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度；

Sj——某一污染物第 j 类浓度增量区面积；

Kij——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率；

n——某一污染物浓度增量分区总数。

保守起见，浓度增量面积取包络线面积，根据水质预测结果，参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的“污染物对各类生物损失率”确定本工程增量区的各类生物损失率，小于 10mg/增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

表 4- 12 本工程悬浮物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数（B_i）	各类生物损失率（%）			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
B_i ≤1 倍	5	＜1	5	5
1<B_i ≤4 倍	5～30	1～10	10～30	10～30
4<B_i ≤9 倍	30～50	10～20	30～50	30～50

B_i ≥9 倍	≥50	≥20	≥50	≥50

注：①污染物 i 的超标倍数（B_i），指超出《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据；②损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数；③本表列出的各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据做相应调整；④本表对 pH、溶解氧参数不适用。

表 4- 13 海洋生物损失率取值

污染物 i 的超标倍数（B_i）	各类生物损失率（%）		
	鱼卵	仔稚鱼	成体
B_i ≤1 倍	5	5	0.5
1<B_i ≤4 倍	10	5	1
4<B_i ≤9 倍	30	30	10
B_i ≥9 倍	50	50	20

根据项目施工进度计划，本项目涉海工程水下施工总施工工期较长，约 10 个月，跨度时间较大，因此本报告分工况进行计算。其中，工况 1 污染物浓度增量影响的持续周期数按 13 计（15 天为 1 个周期）、工况 3（疏浚与溢流的典型工况）污染物浓度增量影响的持续周期数按 2 计，悬沙扩散范围内的海域平均水深以 2m 计算。本次调查海域 6 个站位均未捕获到仔稚鱼，距离项目最近的调查站位 S2 未捕获到鱼卵，因此选取所有站位的平均量进行计算：

表 4- 14 渔业资源密度一览表

类别	平均密度
鱼卵（粒/m³）	0.128
仔稚鱼（尾/m³）	0
游泳生物（kg/km²）	776

则可计算得本项目施工时的生物量损失如下：

表 4- 15 项目工况 1（码头重建）对渔业资源损失评估表

悬浮物扩散浓度	渔业资源	影响面积 km²	资源密度	平均水深	损失率	影响周期	直接损失量
10～20mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.002	0.128	2	0.05	13	332.8
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.05	13	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.005	13	0.1

20～50mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.005	0.128	2	0.1	13	1664.0
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.05	13	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.01	13	0.5
50～100mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.002	0.128	2	0.3	13	1996.8
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.3	13	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.1	13	2.0
>100mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.006	0.128	2	0.5	13	9984.0
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.5	13	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.2	13	12.1

表 4- 16 项目疏浚与溢流的典型工况对渔业资源损失评估表

悬浮物扩散浓度	渔业资源	影响面积 km²	资源密度	平均水深 m	损失率	影响周期	直接损失量
10～20mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.003	0.128	2	0.05	2	76.8
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.05	2	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.005	2	0.0
20～50mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.003	0.128	2	0.1	2	153.6
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.05	2	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.01	2	0.0
50～100mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.003	0.128	2	0.3	2	460.8
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.3	2	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.1	2	0.5
>100mg/L	鱼卵（ind/m³）	0.009	0.128	2	0.5	2	2304.0
	仔鱼（ind/m³）		0	2	0.5	2	0.0
	游泳生物（kg/km²）		776	/	0.2	2	2.8

由上可计算得本项目悬浮泥沙造成的渔业资源损失为：游泳生物 18.10kg、鱼卵 16972.8 粒，仔鱼 0 尾。

三、海域生物资源损失总量及生态赔偿额

通过以上分析，本项目总生物损失量如下：潮间带生物损失 0.0072t，底栖生物损失 0.1305t，游泳生物 18.10kg、鱼卵 16972.8 粒，仔鱼 0 尾。

按照《广东省涉渔工程渔业资源损失生物价格核算技术指南》（广东省

农业农村厅，2024 年 10 月）中的基准数据法进行核算，底栖生物（潮间带）的基准价格按照 15 元/kg、游泳动物的基准价格按照 20 元/kg、仔鱼折算成商品鱼苗进行计算，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，商品鱼苗价格取市场价为 1 元/尾。

各种海洋生物的直接经济损失额见表 4-20，本项目海洋生物直接经济损失额为 0.2598 万元。

本项目码头工程造成海域生物资源累计损失量按 20 年计，施工栈桥及施工平台桩基、疏浚造成海域生物资源损失量按 3 年计，施工期悬浮物扩散导致的海洋生物资源累计损失量按 3 年计，由此计算，本项目造成的生态损失总赔偿额约为 1 万元。

表 4- 17 海洋生物资源损失汇总及生态赔偿额估算

影响因素	影响对象	直接损失量	单价	生长到商品鱼苗成活率	直接经济损失额（万元）	补偿年限（年）	累计赔偿额（万元）
渔业码头、引桥工程桩基	潮间带生物	0.0072t	15 元/kg	/	0.0108	20	0.216
疏浚作业	底栖生物	0.1305t	15 元/kg	/	0.1958	3	0.5874
施工期全工程悬浮物扩散影响	游泳生物	18.10kg	20 元/kg	/	0.0362	3	0.1086
	鱼卵	16972.8 粒	1 元/尾	1%	0.0170	3	0.051
	仔鱼	0 尾	1 元/尾	5%	0	3	0
合计					0.2598	/	0.963

施工期对沉积物环境的影响

本工程建设对沉积物环境产生的影响主要是水工构筑物、疏浚等作业对地质环境的改变以及施工作业中产生的悬浮物沉降导致。对沉积物环境的影响体现在施工期。施工期间，施工范围内的沉积物环境将受到破坏。

疏浚作业过程中产生的悬浮物沉降可能影响周围海域的沉积物环境。根据沉积物环境现状监测结果，所有海洋沉积物检测结果均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准，项目所在海域沉积物质量良好。

施工期施工人员生活污水和固体废物、施工船舶污水均能得到有效收集处理不排海。工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量

基本保持现有水平。此外，疏浚所产生的疏浚物运至指定纳泥区，经排水管口布设固滩和防污帘布处理，陆域吹填溢流产生的低浓度悬浮物随潮流向附近海域扩散并沉淀，成为覆盖附近海底表层新的沉积物。根据前述数值模拟预测分析，本项目施工过程中悬沙增量大于 10mg/L 的最大水域面积（工况 2）约为 0.078km^2，10mg/L 悬沙包络线最大可能扩散距离约 100m。施工产生的悬浮物来源于本海域，悬浮泥沙落淤为自身沉降为主，不会对本海域沉积物的理化性质产生不良影响。因此，工程施工产生的悬浮物经扩散和沉降后，不会对周边海域沉积物的环境质量造成较大变化，仍将保持现有水平。

施工期对海域生态环境的影响

一、对底栖生物的影响分析

本工程码头工程水工构筑物所占水域范围和疏浚范围内的底栖生物或潮间带生物栖息地将丧失或被破坏。

（1）永久占用水域的影响

本工程水工建筑物的码头桩基永久占用水域，水工构筑物对其所占的范围会产生不可逆的影响。PHC 桩占用一定的底土面积，将所占区域的底质环境由自然环境变成构筑物，改变了所占水域的自然属性，所占水域内无逃避能力的生物将遭到直接危害，使一些生物赖以生存的生境部分或永久性丧失。

（2）重建码头基础施工、港池疏浚过程的影响

本项目重建码头基础施工、港池疏浚过程中，除少量活动能力强的底栖生物可逃往他处外，大部分将受到疏浚作业的影响，诸如贝类、多毛类、线虫类等在底泥环境中栖息的生物会因底泥开挖、搬运，将全部死亡；部分游泳能力差的底栖游泳生物，如底栖鱼类、虾类也将因躲避不及而受伤或被掩埋。

底栖生物环境在一定时间内是可以逐步恢复的，疏浚施工结束后，悬浮泥沙逐步沉降，底栖生物将会逐步占领该环境，并繁衍生息，产生新的栖息环境。但由于码头营运期也需进行维护性疏浚，其生物种类和数量较难完全恢复。因此需要采取人工辅助如底播贝类放流等措施，促使本工程外围周边的底栖生物群落逐步恢复并重建。

二、对水生生物的影响

水中悬浮物质人为增加量的多少是衡量水环境质量的指标之一，也是水生生物对其生存的水体空间环境要素要求之一。《渔业水质标准》规定了水体中悬浮物质的含量，项目所在水域属于“流沙港渔业用海区”，悬浮物的浓度增加值标准为 10mg/L。

（1）对浮游植物影响分析

施工区悬浮物增加将造成水体透明度下降，削弱了水体的真光层厚度，溶解氧降低，直接对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长。浮游植物生物量降低导致局部水域内初级生产力水平降低。

本项目海工施工时对水底有一定的扰动作用，但施工时间短，施工范围小，产生的悬浮泥沙有限，施工停止后，悬浮泥沙沉降，水质恢复正常，对浮游植物的影响逐步减小。

（2）对浮游动物的影响

施工导致海域的悬浮泥沙增加，悬浮泥沙会黏附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及仔稚鱼只能滤食适当粒径的悬浮颗粒，而无法分辨食物和泥沙，当悬浮物浓度增加后，造成滤食性浮游动物及仔稚鱼内部消化系统紊乱。据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

悬浮泥沙对浮游动物的影响只是暂时的和局部的，当施工结束后，这种影响也随着结束。

三、施工对渔业资源的影响分析

（1）对渔业资源及鱼卵、仔稚鱼的影响

海洋工程施工产生的悬浮泥沙对鱼卵、仔稚鱼的影响较大，悬浮泥沙会黏附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的

时间将很短。工程悬浮物对鱼卵仔鱼影响随着施工作业结束，影响将逐渐减轻。

悬浮泥沙对鱼类的危害首先表现为堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关实验数据，悬浮物质的含量为 80000 mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量为 300mg/L 时，若每天做短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 300mg/L 时，则鱼类能存活 3～4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。

此外，施工对渔业的影响还体现在对食物网结构的影响，浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，施工过程会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。一大部分鱼类是植食性，浮游植物生物量受到影响，自然会传导到鱼类层级上。

本项目进行桩基施工和疏浚作业，施工时对水体有一定的扰动作用。根据本项目施工期对海水水质的影响预测模拟结果，由于工程区域潮流绝对流速小，悬浮泥沙落淤为自身沉降为主，高浓度悬沙主要发生在施工区域范围内。本项目涉海工程施工悬沙浓度大于 10mg/L 的最大水域面积 0.08km^2，浓度增量大于 150mg/L 的覆盖范围为 0.053km^2。由于施工所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业的结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。因此，本项目施工产生的悬浮物会对渔业资源产生一定的影响，但不会对附近海域重要渔业品种有较大影响，也不会对其三场一通道造成破坏。通过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。

四、施工机械噪声对渔业资源的影响分析

施工过程中由于施工现场机械、船舶作业产生噪声，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

五、油污水对生态环境的影响分析

含油污水会给海洋生态环境造成危害。油膜覆盖生物体表后会影响动植物的呼吸和进水系统，石油烃会破坏浮游植物细胞，油膜会阻碍海一气交换，

影响光合作用。根据相关研究，长期暴露处低浓度含油废水，可影响鱼类的摄食和繁殖，使渔获物产生油臭味而影响其食用价值。

本工程施工船舶含油污水严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，经收集上岸后应交由有资质的单位处理。因此只要严格施工管理，正常情况下不会对海域生态环境产生不良影响。

施工船舶生活污水中含有氮、磷和有机物等，这些物质如果不加控制任意排放，将造成施工海域氮、磷等无机盐类和有机物质增加，容易导致赤潮灾害。施工船舶的生活污水则依托后方陆域的市政卫生处置设施处理，对海洋生态的影响不大。

环境敏感目标及关注点影响评价

根据本项目环境敏感目标分布，本项目周边的敏感目标有："三场一通"、流沙湾海草床生态保护区、广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区、广东湛江红树林国家级自然保护区、红树林、近岸海域国控监测站位、养殖渔排。

1.对农业部划定渔业资源保护区的影响

本工程对南海北部幼鱼繁殖场保护区及其中的主要经济种类产卵、索饵和二长棘鲷幼鱼保护区产生影响的主要为施工期产生的悬浮物和构筑物占用，桩基施工产生的悬浮泥沙主要扩散在项目周围海域，悬浮物的影响范围是有限的、影响时间是暂时的。疏浚工程施工扰动海域底土，将不可避免地减少重要经济鱼类生息繁衍场所在 10mg/L 包络线内一定程度上导致生物受损，对经济鱼虾的繁殖、生长或洄游造成影响，但是对具有行动能力的底栖生物和游泳生物，当其栖息环境受到外在破坏时，能够主动逃窜回避从而免遭受损。

海工施工作业应预先制定合理的施工计划，安排好挖掘位置和进度，在限定的施工范围内作业，减少对生物栖息环境的扰动强度和范围。为减少对水生动物的干扰，应对水下噪声加以控制。对噪声大的施工作业，应在作业开始初期只发出轻声，待水生动物避开后才进入正常的施工工作。另外，通过控制船速控制船舶的发动机噪声和其他设备的噪声。施工船舶和运营期舱底油污水委托有处理能力的单位接收处理；船舶生活污水需统一收集上岸后

由接收单位收运处理，不得直接排放入海；船舶生活垃圾收集后上岸交由环保部门处理，以减少对以上保护区水质、沉积物环境的影响，项目施工结束后可以通过人工放养等方式促进底栖生境的恢复。

施工期间严格按照环境监测计划委托有资质的监测单位及时监测施工对周边环境的影响。发现问题，并针对具体的问题采取有效加强环保的措施。

2.对流沙湾海草床生态保护区的影响

本项目港池用海边界距离流沙湾海草床生态保护区最近约 110m。

项目为码头重建、港池疏浚工程，疏浚物全部吹填至周边指定的纳泥区，无围填海、矿产资源开发、贝类采挖活动、围海养殖、底拖网、非法捕捞等破坏海草床的行为，考虑到若纳泥区岸坡周边布设箱式溢流口会涉及土石方开挖及岸坡稳定影响，总体影响和造价都比较大，为此采用外伸管直排方式，排水管口布设固滩和防污帘布，排放纳泥区内疏浚物经沉淀静置后的上层清水，排水管离岸约 35m。在施工过程中，所引起的悬浮泥沙在海流的作用下向外海扩散，造成水体浑浊水质下降，并使得周边水域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。根据图 4-24 可知，项目施工悬沙不会扩散至海草床分布区域。

海草床与红树林、珊瑚礁并称为全球三大典型海洋生态系统，是众多海洋生物索饵、繁殖、寻求庇护的重要栖息地，同时兼具防浪固堤、净化水质、固碳储碳等极其重要的生态功能。海草生长在潮间带至潮下带的特殊位置，海草一般由短秆茎和长叶片组成，植株高度可达 2.5m，海草柔性较大，基本处于淹没状态。海草床的高效固碳能力得益于其极高的生产力、强大的悬浮物捕获能力以及海草床沉积物中有机碳较高的稳定性。首先，海草床每年生产量的 15%～28%长期埋于海底，对海草床沉积物有机碳库的贡献约 50%，其次，海草冠层可高效捕获水体中大量有机悬浮颗粒物，从而实现固碳，最后，在缺氧性海草床沉积物中固定的有机碳，具有相对较低的分解率和较高的稳定性。此外，海草可以调节水体中的悬浮物、溶解氧、重金属和营养盐，起到净化水质的作用。它还可以通过细长叶片的阻挡作用降低波浪和水流的能量，同时海草稠密的根系可以固化底质，从而防止或减缓海滩和海岸的流失与侵蚀。

项目建设期的悬浮泥沙不会扩散到海草床，基本上不会对其造成不利影响，不会造成海草床死亡，相反海草细长的叶片和根系能够网罗泥沙，能够净化水质。

建议靠近流沙湾海草床一侧施工时应注意施工边界，打桩船、疏浚船等施工设备应停泊于既有防波堤北侧，采用先进的定位仪器，严格控制施工边界，禁止超范围施工占用生态红线。项目悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对周边海草床海洋环境产生较大的不利影响。建议通过施工期对悬浮物浓度进行监测，可准确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。

3.对广东湛江红树林国家级自然保护区的影响

本项目排水管距离最近的广东湛江红树林国家级自然保护区约 240m，湛江国家级红树林自然保护区主要保护对象为红树林及其生境、鸟类。

根据图 4-24 可知，本项目施工悬浮物不会扩散至湛江国家级红树林自然保护区。根据本章节的水文动力影响分析，本项目的实施对水动力环境产生的影响主要表现为码头桩基结构和疏浚改变海床地形，工程所在海域水动力条件较弱，工程后工程海域涨、落急流速较小，在正常气象条件下，对底砂的起动力很弱。根据本章节的冲淤环境影响分析，项目建设完成后，会对局部海域产生轻微的冲淤影响，其中，在码头北侧和东南侧的海域年淤积强度最大，约 0.2m/a，冲刷主要发生在码头西南侧的海域，年最大冲刷强度为 0.15m/a，整体影响范围局限在项目附近海域内。因此，项目建成后基本不会对红树林国家级自然保护区及周边现状红树林赖以生存的底质环境产生影响，不会造成红树林所在滩涂流失。

本工程施工期引起的悬浮泥沙增量>10mg/L 的最大扩散范围为 0.08km^2，>100mgL 的最大扩散范围为 0.058km^2，主要影响区域为停泊水域、回旋水域。经叠图分析（见图 4-24），项目施工产生的悬浮泥沙不会扩散至红树林国家级自然保护区，亦不会扩散至周边现状红树林区。

根据相关研究，悬浮物对红树植物的影响主要是可能影响红树植物根系（呼吸根）的呼吸作用，红树植物生长在潮间带，在退潮时红树植物根系将裸露在空气中，不会受到悬浮物的直接影响：涨潮时红树植物根系淹没在水

里，水体悬浮物浓度增加会对其产生一定的影响，但红树植物能够适应较为浑浊的水体，另外，红树林根系具有净化悬沙作用，促进悬沙沉降。红树林生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩，悬浮泥沙对其影响较小，但可能会对红树林生态系统产生一定影响，但影响只是暂时的，施工结束后对红树林及其生态系统的影响会逐渐消失。

项目施工产生的悬浮物扩散对水质的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续，且红树植物能够适应较为浑浊的水体，项目疏浚作业过程中产生的悬浮泥沙对现状红树林影响较小。

项目疏浚施工时若操作不慎，可能会对相邻现状红树林造成误伤。项目在施工过程中，将加大环境保护宣传力度，让施工人员了解保护红树林的重要性；施工期间对红树林区域进行封闭管理，避免施工人员在红树林区域进行活动，格外注意对周边距离较近的红树林的防护工作，避免对红树林造成影响。

施工船舶和运营期舱底油污水委托有处理能力的单位接收处理，船舶生活污水需统一收集上岸后由接收单位收运处理，不得直接排放入海，船舶生活垃圾收集后上岸交由环保部门处理，不会对周边海域产生不利影响。陆域生活污水纳入当地污水处理系统，深度处理后达标排放。不会对周边红树林的生长环境产生影响。

此外，项目施工及运营期间若发生溢油事故，油膜可能会影响红树林区水质环境，覆盖在红树林根系影响红树林生长呼吸，严重可能造成红树林枯萎死亡，引发海域生态环境问题。因此，必须加强对工程风险事故的防范，杜绝溢油发生，制定溢油事故应急预案，最大限度降低溢油事故对周边红树林的影响。

建议项目施工及运营期间，严格按照有关规定做好对红树林的跟踪监测，以进一步评价工程建设对红树林的影响，避免对红树林造成不良影响。

综上所述，本项目实施基本上不会对周边红树林及广东湛江红树林国家级自然保护区生态功能、物种栖息地连通性等造成影响。

4.对广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区的影响

本项目用海边界距离广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区约 2km，距离较

远。根据悬浮物扩散预测分析，不会扩散到广东徐闻珊瑚礁国家级自然保护区（详见图 4-24）。且由于悬沙的沉降及对流扩散作用，疏浚悬沙的影响将随着施工的暂停、结束而消失。因此，本项目施工产生的悬沙对周边海域珊瑚及珊瑚礁区生物的生长环境基本无影响。

项目营运期在航道、停泊水域内禁止排放污染物，营运期船舶含油废水、生活污水和生活垃圾均得到收集处理，不会影响到周边海域的水质环境、底质环境。因此，本项目实施基本上不会对珊瑚礁自然保护区生态功能、物种栖息地连通性等造成影响。

5.对周边养殖渔排与红树林的影响

本项目施工产生的悬沙对周边敏感目标的浓度增量包络范围如下所示：

图 4- 2 项目施工产生悬沙对周边敏感目标的浓度增量包络范围图

根据上述结果，疏浚作业所产生悬沙扩散范围较大，但不会扩散至周边生态保护区和红树林区，但会扩散至用海边界东北面的现状养殖渔排，最大影响面积约 0.003km^2，影响面积较小。项目附近渔排多为临时设立且可移动渔排，建设前已通知渔排养殖户进行搬迁或售卖，如因项目施工对渔排养殖造成损失，由养殖户自行承担，详见附件 8。

施工期涉水作业产生悬浮物对环境影响的准确预测是较为复杂的。主要原因是现场施工工艺变化导致悬浮物源强与计算取值产生差异，而且施工过程是动态的，所以造成泥沙悬浮浓度和悬浮量难以精确统计。潮型不同，涨潮期还是落潮期进行施工，均直接影响悬浮物的漂移沉降，导致扩散范围的不同。但对其影响范围的整体把握是可行的，建议对施工期悬浮物浓度进行实地监测，以准确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。

对后方防波堤的影响

本项目旧码头原就与由覃斗镇人民政府管理的既有防波堤无缝衔接，本次重建码头的结构方案是考虑了既有防波堤荷载、运营期货物堆积、流动机械（如起重机、卡车）等荷载影响确定的，不会导致已存在地基沉降加大或防波堤结构失稳。

根据预测可知，工程所在海域水动力条件较弱，工程后工程海域涨、落急流速较小，涨潮与落潮流速变化不大于 0.012m/s；依据本工程所在海域的地形地貌，疏浚工程后防波堤附近的流速流向变化很小，冲於量约为 0.2m/a；本项目通过放缓疏浚边坡，加大疏浚区域与既有防波堤的距离、加强堤脚防护，不会堤脚基础、不会削弱土体强度，可以将风险降至可接受水平。

图 4- 3 工程后冲淤对防波堤的影响

图 4- 4a 防波堤附近涨潮流速变化

图 4-26b 防波堤附近落潮流速变化

陆域生态环境影响分析

本项目的建设对陆域生态环境的影响主要表现在由于施工中的占地，对动植物的影响、造成水土流失等。

（1）工程占地影响

工程利用纳泥区北面、码头工程西面的空地用作施工场地，占地面积约为 2182m^2。纳泥区陆域吹填管和排水管总长约 156m，临时占地宽度以 1 米计，占地约 156m^2；纳泥区占地面积约 38283.9m^2。

纳泥区选址现状为废弃水塘，施工营地选址现状为空地，周边无重点保护野生动植物或古树名木，施工期结束后会拆除施工营地，恢复土地原状。因此施工临时占地对区域内土地利用及生态环境不会造成明显影响。

（2）对陆生植被的影响

纳泥区选址现状为废弃水塘，施工场地选址现状为空地，根据现场踏勘，项目周边主要为沿海滩涂、其他草地、果园，项目陆域区域内没有发现国家重点保护的珍稀濒危植物，项目陆域工程毗邻流沙村，周边受水产养殖、日常生活等人为活动长期、频繁的干扰，沿岸自然陆生植被基本已消失殆尽，残存的陆生植被群落主要分布在塘埂、道路周边，组成上基本以常见的城镇杂草为主，乔木、灌木零散分布，主要植被类型为灌草丛。主要植被为南美蝴蝶菊、白花鬼针草、马鞍藤等红树、半红树和盐沼植被。项目建设对区域植被类型和植物种类多样性基本无影响。

（3）对陆生动物的影响

本项目周边为繁华的渔港、码头、集镇中心，人类活动频繁，项目周边几乎不存在受保护的野生动物。项目施工期临时占地短暂，占地面积小，且动物出于本能会自然逃避，因此项目建设对陆生动物的影响较小。

（4）水土流失影响

本项目在施工过程中场地平整、施工机械碾压地面等施工活动，会使土地受到一定程度的破坏，使部分土壤疏松，并暴露在环境中，以及建筑材料临时堆放点，在暴雨的冲刷下将会产生一定水土流失。纳泥区四周设有塘埂和围埝，可以避免纳泥区内的淤泥溢出。吹填区悬浮物经沉淀池沉淀后，通过溢流口排出，可以有效降低滤液的悬浮泥沙含量，以减少水土流失。本项目水土流失影响是局部、暂时性的，建设单位应通过文明施工、科学管理、合理布设水土保持措施，缩短土壤裸露时间，减少水土流失产生。

运营期生态环境影响分析

二、运营期

本项目属于渔业基础设施工程，项目实施后主要为渔业船舶提供停泊、避风、渔获物装卸及渔需物资补给。渔船港内作业流程见图 2-1。

废气：营运期大气污染物主要为运输车辆燃油废气、到港渔船燃油废气、道路扬尘、水产品产生的异味。

废水：水产品运输至鱼货交易市场后需进行清洗、分拣，不在本港内清洗，无水产品清洗废水产生；营运期港口产生的废水主要为到港船舶舱底油污水、船舶生活污水、码头生活污水、码头冲洗水、码头初期雨水。

噪声：营运期间船舶靠泊及运输车辆噪声、装卸设施运行过程会产生一定量的噪声污染。

固体废物：营运期产生的固体废物主要有船舶生活垃圾及陆域生活垃圾、码头装卸过程产生的死鱼等废物。

表 4- 18 项目主要污染节点分析一览表

编号	污染物类型	产污环节	污染源识别	污染物名称
1	运营期废气	码头运行	运输车辆	运输车辆燃油废气
2			到港渔船	到港渔船燃油废气
3			运输车辆	道路扬尘
4			渔获物装卸	水产品产生的异味

5	运营期废水	码头运行	到港船舶	舱底油污水
6			到港船舶	船舶生活污水
7			码头	码头冲洗水
8			码头	码头初期雨水
9			到港人员	到港人员如厕污水
10	运营期噪声	码头运行	船舶、运输车辆	船舶靠泊及运输车辆噪声
11			渔获物装卸	装卸噪声
12	运营期固体废物	船舶靠岸	到港船舶	船舶生活垃圾
13		码头运行	到港人员	陆域生活垃圾
14		码头装卸过程	码头装卸过程	废弃渔获物

1.废气

1.1 源强估算

（1）船舶、运输车辆燃油废气

本工程对大气环境产生影响的主要污染物有港区进出运输车辆、船舶等排放的尾气，其主要大气污染物为 SO_2、NOx、CO 和烃类化合物等。船舶到港前往往主机停止运行，由辅机工作，且船舶及运输车辆在空旷外界运行，扩散面积大，在时间和空间上较为零散，排放污染总量小，对周边环境影响不大。

（2）扬尘、异味等

本项目进行卸鱼及转运时产生少量的尾水滴漏至地面，长期作业将产生腥味恶臭气体，主要污染物为 NH_3、H_2S 和臭气，本项目码头每天均进行清洗，恶臭气体产生量较少，经海面的风迅速扩散、稀释，对大气环境影响较小。

港区道路以及码头均为水泥地面，渔业产品等含水量较大，能够有效抑制扬尘，因此道路表面粉尘较少，对大气环境影响较小。

1.2 影响分析

本项目营运期环境空气影响因素主要来自到港船舶、运输车辆的燃油废气和渔获物装卸产生的异味。

项目运营期间主要为来港中小型渔船避风和渔业作业、不涉及危险化学品的储运。来港的渔船基本为本地渔民，渔船靠泊后渔民上岸，生活设施依托后方陆域。船舶靠泊后，负责动力推进的主机停止工作，依靠船舶辅机提供电能满足船舶电气的日常工作。

船舶燃油废气主要污染物有 SO_2、NOx、THC 和烟尘等。污染源为无组

织排放，持续时间短、点源分散、总的排放量不大，根据类似工程分析数据，SO_2、NOx、THC 和烟尘一般低于允许排放浓度，对码头工作人员和周围环境的影响较小。

渔获物装卸过程中产生的废弃渔获物会产生恶臭，废弃渔获物需委托环卫部门及时清理，避免堆积产生恶臭。

港区开阔通风，产生的废气可迅速稀释扩散，对周围环境空气不会产生显著影响。

2.废水

2.1 源强估算

（1）船舶生活污水

本项目码头工程设计泊位共 6 个，每天停靠按 1 次计，每艘船按 3 人考虑，共 18 人/d。参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021）“无食堂和浴室”的用水定额取 28m^3/(人.a)，生活污水产生量为用水量的 90%。计算出用水量为 504m^3/a，污水产生量 453.6m^3/a（1.97m^3/d，港区年作业天数约为 230 天），待船舶靠岸后，委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理。

根据《排水工程》（下册）中典型生活污水浓度水质进行估算，则主要污染物排放量如下：

表 4- 19 码头工程船舶生活污水污染物产排情况一览表

废水	污染物	COD	BOD_5	SS	氨氮	动植物油
船舶生活污水 453.6m^3/a	产生浓度（mg/L）	250	150	220	40	30
	产生量（t/a）	0.1134	0.0680	0.0998	0.0181	0.0136
	产生量（kg/d）	0.3107	0.1864	0.2734	0.0497	0.0373

（2）作业船舶含油污水

船舶含油废水主要是机舱主副机、泵、管系等渗漏到机舱而形成的，参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），船舶舱底油污水产生量均按 0.14t/d 艘计，则运营期日常产生含油污水量约为 0.84t/d，按每年作业 230 天计，则含油污水产生量为 193.2t/a。主要污染物为石油类，浓度取 2000mg/L，石油类产生量约为 0.386t/a。

大部分船舶含油污水经船只自带的含油污水收集舱和油水分离器收集预处理，不在港区内排放；小部分小型渔船的含油污水经渔船含油污水收集舱

集中收集，待船舶靠岸后，用泵抽到本项目配备的油污接收设施，定期由 40m³ 进行处置。

（3）码头冲洗水

运营期码头需每天进行冲洗，每天一次，参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021）“浇洒道路和场地”通用值 2.0L/m².d 计算，则新建码头冲洗用水量=2.0L/m².d×（12.5m（码头作业区宽度）×164m（长））=4.1m³/次。由于水产品在被捕捞上岸时自身会带有少量海水，冲洗废水按用水量的 100%考虑，则码头冲洗废水产生量约为 4.1m³/d（约 943m³/a，港区年作业天数约为 230 天），参考近期同类型项目《兴盛管桩码头项目环境影响报告表》码头冲洗水污染物主要为 SS，浓度以 1000mg/L 计，本项目码头冲洗水 SS 量为 0.94t/a。冲洗废水收集后由项目北侧 332m 的流沙村污水处理池（处理能力 40m³ /d）。

（4）码头初期雨水

参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），本项目初期雨水量以降雨量为基础，采用下式计算：

$$V=\varphi hF$$

式中：

V-初期雨水量；

φ-径流系数，《室外排水设计规范》（GB50014-2006）中“各种屋面、混凝土或沥青路面”，取 0.85；

h-降雨深度（m），重污染行业按照降雨深度的 10-30mm 收集，一般行业按 10mm 收集。根据《水运工程环境保护设计规范》，油品码头面初期雨水的降雨深度取 0.015~0.03m；煤炭、矿石码头可取 0.01m。调查发现，深圳市初期雨水控制量为 7mm、天津市滨海新区道路初期雨水弃流量为 5 mm、《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2006）规定，采用 5~7mm 作为地面初期雨水弃流深度。由于本码头面距离集水渠较近，雨水很快就会落入初期雨水截流沟，且项目码头为渔港码头，不属于石油化工等重污染行业，因此本项目降雨深度取 0.01m。

F—汇水面积，新建码头面积（作业区）约 2050m²。

由上述公式计算得出，初期雨水产生量：0.85×2050×0.01≈17.425m³/次。

参考近期同类型项目《兴盛管桩码头项目环境影响报告表》初期雨水主要污染因子为SS，浓度约为1000mg/L，本项目初期雨水SS量约0.017t/次。

本项目初期雨水系统收集后由项目北侧332m的流沙村污水处理池（处理能力40m³/d）。

（5）到港人员如厕污水

本项目实施后平均每天约有50人到港参观、游玩，如厕用水参考《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T69 1461.3-2021）“市内公厕”通用值9L/人.d计算，产污系数按90%计，则如厕用水为0.45m³/d、103.5m³/a；如厕污水产生量为0.405m³/d、93.15m³/a（按230日计），污水的主要污染物为COD、BOD_5、SS和氨氮，根据《排水工程》（下册）中典型生活污水中常浓度水质进行估算，则废水中污染物情况见下表：

表4-20 运营期到港人员如厕水质一览表

废水	污染物	COD	BOD_5	SS	氨氮
如厕污水 93.15m³/a	产生浓度（mg/L）	250	150	220	40
	产生量（t/a）	0.023	0.014	0.020	0.0037
	化粪池处理效率	15%	9%	30%	3%
	排放浓度（mg/L）	213	137	154	39
	排放量（t/a）	0.020	0.013	0.014	0.004

到港人员如厕污水排入项目北侧332m的流沙村污水处理池（处理能力40m³/d）。

2.2 船舶油污接收设施的可行性分析

运营期日常产生含油污水量约为0.84t/d，本项目配备1套20m³/d的油污接收设施，用于对船舶含油污水的接收和预处理。船舶靠岸后，接收装置与污水储存装置通岸接口对接，配备含油污水专用收集罐暂存然后委托湛江纳川港航服务有限公司进行处置。

2.3 依托流沙村污水处理池处理的可行性分析

本项目运营期码头生活污水、码头冲洗水、码头初期雨水由流沙村污水处理池处理，流沙村污水处理池是一座40m³/d处理能力的污水处理站。现就该依托的可行性进行分析：

（1）处理工艺匹配

流沙村污水处理池的处理工艺是“污水→格栅井、沉砂池→厌氧池→人工湿地→排放”，格栅井与沉砂池可有效拦截漂浮杂物、去除泥沙，针对性解决污水含砂量大、杂质多的问题；厌氧池依托微生物降解大部分有机污染物，具备无能耗、运维简单、抗水量水质冲击的优势，后续人工湿地通过填料、水生植物与微生物协同作用，进一步净化水质、深度脱除氮磷，同时缓冲雨水汇流冲击，兼具生态与景观效益，以上工艺处理项目码头生活污水、码头冲洗水、码头初期雨水达到广东省《农村生活污水处理排放标准》（DB44/2208-2019）标准后排放。

（2）处理能力匹配

污水处理池处理能力为 40m³/d，现日处理量约 10m³/d，本项目码头运营期码头生活污水、码头冲洗水、码头初期雨水日最大产生量约为 21.9m³，污水处理池有足够的余量处理本项目废水，故本项目废水可以由流沙村污水处理池处理。

（3）前后衔接方案

①管网衔接方案

项目码头到流沙村污水处理池距离 332m，码头平台至污水处理池配套建设污水收集管网，确保污水输送过程中的密闭性和防渗漏性能。管网设计充分考虑码头平台高程与污水处理池进水口高程之间的高差，采用重力流为主、提升泵为辅的输送方式，降低运营能耗。管网沿线设置必要的检查井和泄空装置，便于日常维护和应急检修。

②收集与输送方案

项目码头运营废水实行“分类收集、分质处理”的原则：船舶含油污水、船舶生活污水委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理；码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水通过排水沟收集，进入流沙村污水处理池处理。

③接口设计

污水处理池的进水接口预留与码头污水管网的对接条件，接口高程和管径与码头污水管网匹配，确保管网连接后输送通畅、无泄漏风险。接口处还应设置检修阀门和取样口，便于日常运行管理和水质抽检。

综上所述，在满足上述条件下，本项目码头运营废水可依托流沙村污水处理池处理。

2.4 影响分析

营运期港口产生的废水主要为到港船舶油污水及船舶生活污水、码头生活污水、码头冲洗废水、码头初期雨水。到港船舶含油污水、船舶生活污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物。大部分船舶含油污水、船舶生活污水不在港区排放；少部分舱底含油污水、船舶生活污水待船舶靠岸后，委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理；码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水通过平台排水沟收集，进入流沙村污水处理池处理。

根据以上废水源强分析，码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水主要污染因子为化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷，其产生废水水量少，污染物浓度在可接受范围内，不会对流沙村污水处理池增加过多处理负担。

旧码头运营以来产生的码头生活污水、码头冲洗水和初期雨水一直是排入流沙村污水处理池处理的，本项目是拆除后原位重建，不扩大建设规模，流沙村污水处理池有足够的负荷处理本项目产生的废水。

3.噪声

本项目建设投入使用后，造成污染源主要包括进出船舶噪声、运输货物车辆的噪声和游客社会生活噪声。据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），码头作业噪声等效A声级值为84～90dB（A）。项目建成后，由于客运流量的增加，区域内人员将会增加，会产生一定的社会生活噪声，最大等效连续A声级约为60~70dB（A）。

表 4- 21 各声源暴露平均声级值

序号	声源名称	测点距离（m）	等效声值 dB(A)
1	中小型船舶航行	10	64
2	中小型船舶靠泊	5	61~66
3	中小型船舶辅机	5	60
4	码头作业	1	84~90
5	区域环境	1	60~70

船舶鸣笛为突发性噪声，可通过船舶进入港区禁止鸣笛，并安排专人通过通信 设施或其他设施方法引导，确保船舶航行安全，加强港区附近交通管

理，避免交通 阻塞而增加噪声影响，将本项目进出船舶可能产生的噪声影响降至最低。

项目所在区域较空旷，噪声对外界影响相对较小。同时，由于码头作业区距村庄民房最近约400m，因此基本不会对声环境造成明显影响。

4.固废

4.1 固废产生环节

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330—2025）和《国家危险废物名录（2025 年版）》等相关文件判定，以及工艺分析，本项目固体废物鉴别分析汇总见下表：

表 4- 22 固废产生环节

序号	副产物名称	产生环节	形态	主要成分/污染物	是否为固废
1	生活垃圾	渔民等到港人员	固态	纸、纸巾、果皮等	是
2	废弃渔获物	码头装卸过程	固态	废弃渔获物	是

运营期间，船舶维修保养主要依托周边现有船舶厂，维修产生的废油渣、含机油废抹布、废机油由船舶厂收集定期交由有关资质单位回收处理，不在本项目产生。

4.2 固废处置情况

（1）生活垃圾

根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），本项目按到港人员生活垃圾产生量按 0.1kg/人.日计，则项目到港人员生活垃圾的产生量约为 1.825t/a；根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），内河、沿海船舶生活垃圾按 1.5kg/人·日计，则项目船舶生活垃圾的产生量约为 6.21t/a。

（2）废弃渔获物

运营期码头渔获物装卸过程中会产生少量废弃物，是恶臭产生来源，需及时进行清理，避免堆积。

项目固体废物处置情况见表 4-26。

表 4- 23 项目固体废物产生情况和处理方式

序号	种类	性质	产生量	处理方式
1	生活垃圾	一般废物	9.115t/a	分类收集，交环

2	废弃渔获物	一般废物	少量	卫部门运走处理

表 4- 24 运营期污染物产排情况汇总表

环境要素	污染源识别	污染物	污染物源强	拟采取措施
水环境	船舶生活污水	COD、BOD_5、SS、氨氮、动植物油	453.6t/a	委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理
	船舶含油污水	石油类	193.2t/a	
	码头冲洗水	SS	193.2t/a	进入流沙村污水处理池处理
	码头初期雨水	SS	17.425t/次	
	到港人员如厕污水	COD、BOD_5、SS、氨氮	193.2t/a	
空气环境	船舶、运输车辆燃油废气	SO_2、NOx、CO 和烃类化合物	少量	自然扩散，定期保养，保证其处于良好的运转工况
	扬尘、异味	TSP、NH_3、H_2S 和臭气	少量	自然扩散
声环境	装卸设备、船舶汽、车噪声	等效 A 声级	60~66dB(A)	自然排放；采用低噪声设备
	社会生活噪声	等效 A 声级	60~70dB(A)	
	码头作业噪声	等效 A 声级	84～90dB(A)	
固体废物	生活垃圾	纸、纸巾、果皮等	6.21t/a	分类收集，交环卫部门运走处理
	废弃渔获物	废弃渔获物	少量	

5.环境风险影响分析

根据《建设项目环境影响风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目本身不存在物质危险性和功能性危险源，环境风险事故的发生由间接行为导致，主要环境风险为施工期施工船舶的燃料油泄漏和营运期的柴油。

根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409 一 2025）附录表 G.1 危险物质临界量油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等：生物柴油等）临界量为 100t（船舶在线量按单个船舶所载货油或船用燃料油全部舱容的数量确定）。

本项目施工过程中和运营期间存在的危险物质主要为施工船舶和渔船燃油。本项目施工期同一时段施工船舶最大载油量情况和营运期柴油最大储存油量情况估算见表 4-28。本项目施工船舶最大吨位为 600t（打桩船），本项目营运期最大装卸船舶为 400HP 渔船。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》和《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），非油轮船舶燃油量最大携带量可用船舶总吨位推算，根据船型不同，一般取

船舶总吨的 8%～12%，本项目取 10%；燃油舱单舱燃油量为总舱容的 10%。

表 4- 25 本项目船舶最大载油量估算

时段	船型	总吨数	单艘单舱最大载油量（吨）	最大停泊数量（艘）	最大泄油量（吨 ）
施工期	打桩船	600	6	1	6
	绞吸船	200	2	1	2
运营期	400HP 渔船	250	2.5	6	15
	注：一艘 400HP 渔船，其总吨位约 150GT~250 GT，本评价按最大预计。				

从上表可知，本项目施工期危险物质数量与临界量比值 $Q=q_n/Q_n=0.0032<1$，运营期危险物质数量与临界量比值 $Q=q_n/Q_n=0.006<1$。

6.海洋生态环境风险

根据《建设项目环境影响风险评价技术导则》HJ/T169-2018，本工程无重大危险源，因此本报告仅对船舶溢油事故风险、船舶通航安全风险、台风、风暴潮环境风险进行影响分析，并提出相应的防范措施和应急计划，以便最大限度地降低或消除不利影响。

（1）台风、风暴潮环境风险影响分析

本区受台风影响频繁，一般始于 5 月，11 月份结束。7、8、9 月台风最多，风力也最大。台风灾害是突发性的，作用强，破坏性大，对海岸地貌、海底地形和滨海沉积物运移都有较大影响。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性。若遇台风正面袭击，其未完成的水工构筑物和工程基础等受风暴潮和台风浪袭击。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性，可能造成水工建筑物大量倒塌、受损，船舶之间以及与码头发生碰撞，且随风暴潮涨落漂走，岸滩、码头趸船受海流冲刷失稳等事故，风险性增大。另外，码头等建筑还受海浪、潮汐冲刷力、船舶停靠挤压力、系缆力等作用明显，存在较大危险。 因此，在本工程施工、运营期间要做好防台风袭击的各项应急预案和措施，加强与气象、水利等部门的联系，做好预报预警工作；要加强工程设计施工和质量管理，保证工程的防浪防潮设施按标准设计，将可能存在的风险减少到最低程度。台风影响前，应注意跟踪台风动态，制定防台应急预案，尽早通知船舶进港靠泊或督促船舶离开码头到锚地避风。

（2）通航环境影响分析

本项目设置的排泥管（沉管）会阻碍到在用的简易栈桥，项目建设和港池疏浚期间，会占用港内部分水域，对港内停泊和进出港渔船产生一定影响，但此影响是临时的，且项目施工期间拟现有防波堤北侧区域作为临时通航处及供渔船临时停靠；本项目的建设主要是为了改善渔船停泊和进出港的条件，渔船主为直接受益者，项目建设容易获得渔民支持，具有可协调性，协调责任部门为渔港管理部门。

本项目施工船舶将占用一定通航水域，客观上增加了工程附近的通航密度，对通过该水域的船舶航行及安全有一定影响。本项目施工过程中通过严格、科学的施工组织及合理的生产调度，把工程安全、施工安全和通航安全放在首位，做好施工作业的安全管理工作，加强与海事部门的沟通，认真落实通航安全保障措施，相关单位加强工程及其附近海域的安全管理，其不利影响将得到缓解或消除。

另外，在航道航行的船舶应当具备良好的技术状态，船舶发生故障或其他意外情况不能在航道内正常航行时，应及时通告周围船舶，并向海事部门报告；应当让出航路，避免在航道内抛锚和妨碍他船正常航行。所有通航船舶必须听从通航管理部门的统一调度，编队进出港，通航船舶应注意通航方向转换时的安排调度，分时段交替进出航道。

综上，项目在采取通航管理措施后能有效减小对所在海域通航环境的影响。

（3）溢油事故环境影响模拟预测分析

预测模式及参数设定

溢油事故模拟预测的主要目的是模拟溢油事故发生后，油膜的漂移轨迹、油膜的面积和厚度变化、影响范围，在此基础上分析溢油事故对海水水质和生态造成的影响。

预测模式

图 4- 5a 工况 1 溢油 12 小时扫海范围

环境风险防范对策措施和应急方法

一、自然灾害防范措施

（1）施工前制定科学合理的施工工艺，码头等构筑物设计应符合抗风等相关规范的要求。

（2）合理安排施工时间，避开台风多发期施工，使工程安全度汛。6～10 月为热带气旋影响季节，项目施工期间，应对工程的各类设备设施都要做好防台风的安全措施，切实加强监管。

（3）业主单位应积极配合相关政府职能部门做好应对台风、暴雨等气象灾害的措施，当台风来临时，需按照防台要求对施工船舶进行妥善安置，避免热带气旋等恶劣天气带来的损失。

（4）业主单位应加强对灾害性天气条件下水上交通安全监管，不超过安全适航抗风等级开航，避免在恶劣天气及危及航行安全的情况下航行。

二、船舶碰撞防范措施

随着工程建设并投入使用，势必增加该水域船舶交通量，为最大限度减低溢油事故的发生概率，减缓溢油污染事故后果，确保海域生态环境安全，至关重要。报告书结合区域环境特征和本项目特点，提出有针对性溢油风险防范措施，主要有以下几点：

1.施工期

（1）本项工程施工时，施工单位和施工船舶合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施。

（2）施工作业期间所有施工船舶须按照交通部信号管理规定显示信号。

（3）施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

（4）施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向相关管理部门报告。

（5）严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前发布航海公告或航行通告。

（6）建设单位在工程开工前应向当地海事局提交一份施工方案计划表，

并办理水上施工许可证，提交施工保障方案和应急预案。

（7）加强施工人员的业务培训和安全教育，树立良好的风险防范和安全生产意识，避免人为事故，或把人为因素导致的溢油事故的发生概率降至最低程度。

（8）严禁施工单位擅自扩大施工作业安全区，禁止与施工无关的船舶进入事先设定的施工作业区，及时申请发布航行公告。

（9）施工作业船舶和运营期运输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。

2.营运期

（1）船舶进行靠、离泊作业时，应充分注意码头水域各类船舶的动态，特别是临近码头船舶动态，双方相互协调，合理安排船舶靠/离泊计划。

（2）船舶在掉头、靠泊操纵时应充分考虑风压、涨落潮流的作用，严格控制船舶的转首运动以及平移靠泊的横向速度，避免对码头产生大的撞击力。

（3）定期对码头前沿水域进行扫测，水深不符合要求时采取疏浚等工程措施，以满足船舶靠离泊要求。

（4）建设单位要制订海上突发事件应急预案和防灾、减灾应急措施，一旦出现灾害能得到及时有效地处置，减少灾害损失，提高防灾能力。

（5）制定水上溢油风险应急预案

为最大限度降低溢油事故的发生概率，减缓溢油污染事故后果，建立健全快速科学有效的溢油应急预案显得尤为重要。溢油应急预案结合工程所在区域的实际，做到科学合理、快速有效。一旦溢油发生，应立即遏制浮油，防止溢油扩散。优先对红树林区域进行隔绝保护，然后采用围油栏对溢油进行围控；由于受天气、海况等复杂条件影响，虽然尽可能来围油和回收，但也往往避免不了溢油对海岸线的威胁，这时候就要采取岸线应急保护措施，包括使用多道围油栏拦截海上溢油、对附近养殖区等敏感区域进行隔绝保护。

环境风险应急预案

一、针对红树林、海草床的溢油应急反应

在与红树林和海草床毗邻的近海区采用机械性恢复方法，在近海区使用消油剂使油污消散（需考虑到消油剂对水中有机物可能造成的影响），在红树林海岸线和海草床湾口地带使用围油栏。

如果油污漂进了红树林或海草床，主要清理策略是：

在红树林、海草床间小河水面使用围油栏及撇油器；

用抽机从沉积物表面、洼地及沟壑抽取块状油污；

用水冲刷沉积物表面及红树林或海草床中的游离油污，将其冲进油污收集区；用吸收性材料吸收油污，随后收集、处置。

本项目拟配备溢油应急设备

在与周边用海单位建立协作关系，实现应急救援设备共享的基础上，建设单位还应配备一定的溢油清污设备，目的在于本项目渔业码头附近发生溢油事故后，可以快速实施应急救援，防止事态扩大。

1）本项目码头预计配备围油栏、吸油毡、消油剂等防油污设备，用于处理渔港水域发生的溢油事故。具体如下：

表 4- 28 项目码头应急设备配置表

序号	项目	规格	单位	数量
1	吸油材料	/	t	0.2
2	围油栏	应急型	m	50
3	收油机	收油能力1m^3/h	台	1
4	储存装置	有效容积1m^3	个	1

2）配备配套齐全的应急设备，包括围油栏的辅建、辅助设备及与码头连接的浮动连接装置，以及应急人员的防护用品和通信器材等。

3）应急设备放置在固定场所，并有起吊设备等配套设备可供使用。

4）采取购买、租赁等方式配备清洁船一艘，用于收集漂浮垃圾、零星油污等渔港水域漂浮污染物。

二、风暴潮应急预案

a）风暴潮来临前，将组织相关人员对防风暴潮和抢险救助工作情况进行督查。重点抓好以下方面的工作：A.设施加固和维修；B.成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料，做好战前训练。

b）当热带风暴可能对当地产生较大影响时，防风暴潮工作应立即进入

	戒备状态。要严格 24 小时值班制度，认真收听天气预报，掌握台风变化动态，及时传递风情信息。 c）风暴潮来临时，相关人员要加强值班，及时汇报有关情况，不得出现断岗和脱岗现象。重点部位要重点巡视，发现问题要立即上报。 d）风暴潮过后，应立即组织力量修复设施和设备，及时恢复生产。同时，立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。 三、溢油风险事故应急预案 在本工程建成后，应根据本项目实际情况进行船舶污染海洋事故应急预案的编制。在实际操作中，应充分考虑与附近海域、企业各类船舶污染海洋事故应急预案的衔接，建立海域应急联动机制；强化培训和演练计划，掌握各类应急防治设备器材的操作使用，一旦发生船舶污染事故，应急队伍能迅速投入应急反应活动，从而增强应对突发性船舶污染海洋事故的处置能力。 **周边紧急联动机制** 本项目位于湛江雷州市流沙湾海域，湛江海洋局和海监等相关部门已配备了相当的溢油应急设备，但由于本项目的实施将在一定程度上增加海域船舶溢油事故发生的可能，因此需进一步提高海域溢油防范的能力。建议建设单位可联合湛江海事局等单位、企业共同构建溢油风险防范网络体系。
选址选线环境合理性分析	**一、选址区位和社会条件适宜性分析** 流沙渔港位于流沙港西侧，水域为流沙湾顶以东之弯曲溺谷深槽，是一个口小腹大由北向西是葫芦形的半封闭型海湾，海湾面积 69km²，港池航道自然水深达 7m 以上，水域宽广、避风条件好，淤泥底港池，锚位稳，屏障好（四周为陆地环线），是北部湾渔场作业的渔船及从事海上养殖的作业船最优良的避风港。 工程建设所需的水、电可依托所在覃斗镇镇区解决。工程区域将接通市话公用网，可满足需要。工程所在地砂、石料供应充足，质地优良，可满足工程建设的需要。华南地区有多家一级航务工程及建筑工程施工队伍以供选择，技术力量雄厚，施工设备齐全，足以承担本工程的施工任务。项目作为

民心工程，是当地群众的民心所向，绝大部分被采访群众强烈要求尽快实施项目，对项目过程出现的交通、环境或其他利益问题都可以友好协商，并积极支持项目设计的各项工作。

项目的建设对当地海洋与渔业经济的发展，对推动渔港经济区的建设，对当地渔业和渔民的和谐发展具有重大的现实意义。

综上，工程所处区位社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。

二、项目选址与区域自然环境的适宜性分析

（1）气候条件的适宜性

流沙湾避风塘地处热带季风区，冬季盛行东北风，其风向大都在NNE~ENE之间；强冷空气南下时，沿海风力可达7~8级，平均风力也在5级以上。常向风向为NE和ENE向，强风向则为NNE向。根据以上自然条件，本水域气象和风浪对施工影响天数约为80天，除了较大雨天气，一般天气均可进行水上作业。因此，该区域的气候条件适宜于工程的建设。

（2）工程地质条件适宜性分析

根据《雷州市流沙港渔业码头灾后恢复重建项目岩土工程勘察报告（施工图设计阶段）》，场地岩土层中等复杂，该场地属稳定性差场地，拟建场地基本平整，场地内持力层底面或相邻基底高程的坡度大于 10%，属不均匀地基。根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ 57-2012），综合评价工程建设适宜性为适宜性差，对于适宜性差地段采取相应工程措施处理后，适宜作拟建建筑场地。

工程范围内岩土层主要为1-2珊瑚礁碎块、2-1淤泥、2-2粉质黏土、3-2强风化玄武岩、3-3中风化玄武岩和4-1粉质黏土，其中本工程疏浚深度范围内岩土层主要为2-1淤泥，局部含少量贝壳碎屑物，岩土状态软，适合该类土质的疏浚船机种类较多，船机选择范围较大，耙吸式挖泥船、绞吸挖泥船、抓斗式挖泥船都适合。

（3）水动力条件适宜性分析

工程所处流沙湾内，潮流为规则全日潮。流沙湾湾外潮流主要为顺时针的旋转流运动，湾内为带有旋转流的往复流运动。本项目为重建工程，受桩基码头建设及局部竣深影响，局部冲淤有所调整，实施后为临岸浅滩在潮汐

作用下的回淤为主，总体来讲，工程实施后对附近水域流速、海床冲淤影响相对较小，水动力泥沙环境变化不大，海床稳定性良好。本工程的建设与水动力条件是相适宜的。

（4）地形地貌与冲淤条件适宜性分析

项目所在区域地形较低，地貌单元属于海岸海滩地貌，属于海岸海滩浅海区域，海上地形在测量图上可看到场地海底不平坦，整体地形向西侧缓倾斜的趋势。场地受海水潮汐影响，水位埋深随涨退潮增减，海底地形相对较复杂。所在海域具有较好的避风、避浪条件，但水深较浅，滩涂发育，淤积明显。

（5）通航条件适宜性

本工程位于流沙渔港，施工及营运期间，本项目不可避免地对周边船舶的通航安全产生影响，使船舶通航密度升高。本项目运营过程中加强与海事局、航道部门的沟通，认真落实通航安全保障措施，相关单位加强工程及其附近海域的安全管理，对通航环境影响不大。

（6）生态环境适宜性分析

本项目生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是由于疏浚施工、构筑物施工直接对底栖生物生境造成的破坏，构筑物建设将使得底栖生物栖息地部分被掩埋，水域疏浚会暂时破坏疏浚区底栖生物的栖息环境；间接影响是由于水域疏浚施工产生的悬浮泥沙使工程附近海域的悬浮物增加对海洋生态环境造成一定影响。

本项目施工作业会改变附近水域的底质条件，破坏生物的原有栖息环境，使得活动能力强的底栖种类逃往他处继续生存外，部分底栖种类由于被掩埋、覆盖而死亡，对施工区潮间带和底栖生物群落的破坏是不可逆转的；施工期间还会造成海水浑浊，悬浮物质增多，削弱水体的真光层厚度，降低海洋初级生产力，使浮游植物生物量下降，对游泳生物和浮游生物的影响也是不利的，但随着施工结束水质会逐渐恢复，生物重新植入，这种影响是局部的、暂时的，随施工结束而消失。

在加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环境治理措施，并进行生态补偿的前提下，可以减轻对生态环境的影响程度，工

	程项目与区域生态环境具有较好的适宜性。 综上，项目选址区的气候条件、地质条件、水动力与冲淤条件等均适宜项目建设的需要。

五、 生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1.水污染防治措施** （1）悬浮泥沙 ①施工前精心准备，科学合理组织施工认真做好现场准备工作；合理安排施工时间，选择中、小潮、海况好的时间施工，以减小悬浮物的扩散范围。海工作业避开 5 月到 8 月主要经济鱼类繁育期，在施工前对施工海域密集鱼群进行驱赶；并尽量缩短施工期，减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。本项目采用静压沉桩或低振动沉桩工艺，在桩基进入持力层的关键阶段，适当降低沉桩速度，减少对周边土体的瞬时剧烈扰动；疏浚作业之前对施工区进行测量，抛泥区应设置抛泥标志、位置和范围，抛泥标志可采用灯浮或陆上固定导标。 ②精确定位，减少超挖土方量 为避免超挖土方引起的多余的扰动而产生的悬浮物，施工船舶应精确定位后再开始挖掘，或尽量选用 GPS 全球定位系统，确定需要开挖的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚物方量，也就是从根本上减少对环境产生影响的悬浮物的数量。在开工前对所有的施工设备严格检查是否处于正常状态。施工前应从避让来往船只的角度优化作业面布置，避免发生船舶碰撞事故。 ③增强安全意识，防止翻船等事故的发生 运泥船在运输途中，遇到大风天气或恶劣的天气，容易发生船舶倾斜、翻船等事故，致使泥舱内疏浚物泄漏入海。因此，操作人员应提高安全观念与环保意识，根据运泥船的抗风浪性能，尽量提高其安全系数，在超出其安全系数和恶劣气象条件下，应停止运输。 ④施工作业的监督 施工环境监理中应加强挖泥施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作。 ⑤疏浚物上岸时，应保持输泥管道接口的严密性，防止泥浆由接口处喷洒。

在进行吹填作业中，应定期对挖泥船、排泥管及二者的连接处进行维修，检查，发现问题及时处理，杜绝输泥管发生大量泥浆泄漏事故。在作业过程中，如发现泄漏，必须立即采取措施处理，必须修复后方可继续进行作业。疏浚对底质沉积物的扰动和底质悬沙的影响是局部的、短暂的，且疏浚泥吹填过程采用管道吹填，吹填过程对距离项目 110m 的流沙湾海草床生态保护区影响较小。

⑥施工过程中通过保证溢流口位置高于吹填泥面高度并布设土工布过滤层等工程措施，使排水在吹填区内变得较为澄清再从溢流口排出。溢流口水门全部采用闸箱式结构，钢水门箱采用专用装配式箱形钢结构。保证泥浆在围堤停留时间≥1.5h，回排清水的悬浮物浓度达标，作业中发现超标可通过适当延长吹填区泥浆的停留时间以降低浓度值。

⑦加强当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，避免造成船舶事故。

⑧加强施工过程的环境跟踪监测，在施工过程中定期对海水水质中悬浮物、石油类等进行监测评估，发现问题及时检讨改进，并利用监测结果反过来约束施工作业，尽量减少项目施工对邻近水体的环境所产生的影响。

（2）船舶含油污水

本工程施工船舶主要是打桩船、绞吸船等到港船舶，施工过程中禁止施工船舶直接向海域水体排放船舶含油污水，船舶含油污水收集上岸后由具有接收处理能力的船舶污染物接收单位接收处理。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；设置含油污水接收点一处，配备含油污水专用收集桶，用于接收从船上收集的含油污水，可配备含油污水回收船（或含油污水接收槽车），对施工船机设备产生的废油进行回收后，交由相关单位接收处理。

（3）生活污水

本工程施工船舶生活污水先储存在船舱，上岸后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理。陆域生活污水依托现有港区内的公厕处理达到

《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后由市政管网进入流沙村市政排污处理池处理。

施工单位应加强对施工用水的管理，教育施工人员节约用水，减少生活污水的产生量。

（4）生产废水

陆域施工废水主要为灌注桩养护用水以及其他机械用水，施工单位需要设置沉淀池，废水采用混凝沉淀法进行处理后循环利用或用于路面洒水抑尘，不外排。施工期采取的水环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

2.大气污染防治措施

（1）严格执行《关于严格执行全市城区房屋建筑施工现场扬尘治理六个百分之百标准的通知》，即：①施工工地周边 100%围挡②出入车辆 100%冲洗③拆迁工地 100%湿法作业④渣土车辆 100%密闭运输⑤施工现场地面 100%硬化⑥物料堆放 100%覆盖。

（2）加强对运输车辆和流动机械的维修保养，使它们处于良好的运行状态；采用符合标准的低含硫燃料，并设法使其充分燃烧，减少尾气中污染物的排放量。运输土石方和散料建材的车辆装备有车厢上盖，防止运输过程中的洒落、起尘。

（3）在纳泥区场界范围建设围栏，围栏高度一般在 2.5~3m，避免恶臭直接从四周扩散；疏浚物堆放或吹填后，在晾晒过程中建议喷洒生物除臭剂，且用土工布临时覆盖，并及时清运，减轻疏浚物恶臭污染物的影响。

（4）本项目疏浚物吹填至指定区域进行陆域回填，项目疏浚物含水率为 70%，产生扬尘较小。随着长时间的自然晾晒，露天吹填区在气候干燥又有风的情况下，纳泥区表面受风吹时，可能会产生扬尘。建议防治措施采用防尘布需覆盖全部堆料；操作时直接在堆场上遮盖。具体要求为：苫盖拴牢、压实，做到刮风不开；苫盖接口紧密，接口处互相叠盖，不留缝隙；苫盖拉挺、平整，不得有折叠和凹陷。

综上，施工期采取的大气污染防治措施均是常规的环保措施，在国

内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

3.噪声污染防治措施

（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，在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，避免不必要的船舶汽笛鸣放。

（2）对施工场界进行围蔽处理，围蔽高度不低于 2m，降低噪声的向外传递。就一般情况而言，围避屏障的隔声量在 3～5dB；

（3）合理安排施工布置和施工时间，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作，严格控制施工时间，尤其是夜间严禁高噪声机械进行施工，同时对不同施工阶段，严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025），同时，应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好运转，以便从根本上降低噪声源强。

4.固体废物处置措施

（1）施工单位应加强施工管理和环保教育，施工垃圾应定点集中堆放，尽量分类回收利用，不能回收的交环卫部门，危险废物委托有资质的单位处理。保证每天至少收集清理一次固体废弃物，不得随意抛弃或填埋。建设单位应在施工招标书中提出相应的条款和处罚制度。

（2）施工单位应将施工现场的砂石料等零散材料堆场的地面硬化。在施工区内设置杂物停滞区、垃圾箱和卫生责任区，经常清理各类施工垃圾，并确定责任人和定期清除的周期。

（3）项目施工过程中应在施工场地附近设置固体废物临时堆放场地，固体废物堆放场地周围应设围挡和沉砂池，并对施工期场地建材等固体废物采取掩盖措施，避免施工过程中临时堆放的固体废物对周围环境产生明显的影响。

（4）加强对施工单位的监督管理，禁止将施工垃圾倾倒至项目附近海域中。船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交陆域处理。建设工程竣工后，施工单位应及时将工地的剩余建筑垃圾等处理干净，建设单位应负责督促。

（5）本项目疏浚泥回用于陆域吹填，纳泥区的泥浆水流经过本工程闸箱结构排水口，闸箱部位及最终排口设置土工布，经沉淀处理后保证溢流废水 SS 排放浓度增量不大于 60mg/L（0.06kg/m^3）。在吹填施工时，加大泥浆在纳泥区内的流程，降低纳泥区内的泥浆流速，使泥浆尽量沉淀在纳泥区内，在溢流口处，利用过滤管配合集水井方式排水，使水面标高≥泥浆沉淀标高 0.5m，尽量减少淤泥流失量。施工过程中定期检查排水口排放情况，监测含沙量。通过以上措施可令纳泥区溢流废水满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

另外由于项目距离流沙湾海草床生态保护区约 110m，吹填施工期间注意对海草进行保护，及时反映有关情况，施工期间若发现该区域泥沙淤积较重时，应及时采取清淤措施，控制吹填尾水排放，减小对附近滩涂植被的影响。

5.排泥管断裂的防治措施

（1）应加强对挖泥施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作疏浚物上岸时，应保持输泥管道接口的严密性，防止泥浆由接口处喷洒。

（2）在进行吹填作业中，应定期对挖泥船、排泥管及二者的连接处进行维修，检查，发现问题及时处理，杜绝输泥管发生大量泥浆泄漏事故。在作业过程中，如发现泄漏，必须立即停止疏浚和吹填作业，停止泥浆外泄源头，尽快修复排泥管道，防止继续泥浆外泄。待排泥管道修复好后方可继续进行作业，并及时清理泥浆，减少对水体的污染。

（3）建议加强项目建设期的跟踪监测，及时监测项目建设对项目范围内生态环境保护对象的影响，密切关注泥浆外泄对生态环境的影响，如发现问题，应该及时上报环境保护管理部门。

6、非污染环境保护对策措施

（1）溢油事故应急对策及设备

加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，避免造成船舶事故。污染事故一旦发生将会对海洋生态环境产生显著影响，必须按照区域风险防范体系的要求，做好污染事故的防范和应急工作，可配备以下污染防治应急设备：

①配备便携式喷洒装置等油污清洗设备，用于清除水面、码头等场所的溢油污染；

②可配备水面溢油智能监测报警系统，全天候监测水面溢油情况；

③可配备围油栏、吸油毡（吸油机）、油拖网等防油污设备，用于处理渔港水域发生的溢油事故。

（2）海洋生态补偿

本工程建设不可避免对海洋生态带来一定影响，造成工程所在海域的底栖生物和渔业资源损失。据初步估算，本工程造成的生态损失总补偿额约为 1 万元；按照等量补偿的原则，建设单位应根据项目施工造成的环境生态损失量进行相应的补偿或投资，以弥补项目造成的海洋生态损失。

（3）通航安全保障措施

施工期将投入多艘施工船舶，施工海区船流密度将有所增加，对过往船舶的航行将产生一定的影响。通过发布航海通告等手段及时公布本工程所在位置和相应标志，提醒过往船舶注意避让本项目作业范围。施工方应将施工进展情况与海事部门保持沟通。如施工期间发生突发事故，立即启动和执行紧急预案，并及时向海事主管机关报告。施工水域应正确显示施工信号，主动与过往船只联系，注意避让，保证通航安全。建设单位应加强对施工作业和船舶航行的管理，应对作业船只进行安全检查，严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

（4）渔港公共卫生环境优化设施

①厕所及其坑位数量与渔港管理人员和流动人员数量相匹配，并正常运行。

②可规划固定的绿化区，绿化区面积应占渔港陆域面积 10%以上，主要种植具备较强空气净化能力的树种及芳香花卉。

③可建立污染防治物资储存库，用于存放污染防治物资。

④在渔港显著位置，设置永久性的渔港防污染宣传设施（宣传板、宣传栏、标语、标识板等），规章制度上墙。

运营期生态环境保护措施	**1.水污染防治措施** （1）船舶舱底油污水 大部分到港船舶含油污水经船只自带的含油污水收集舱和油水分离器收集预处理，不在港区内排放；小部分小型渔船的含油污水经渔船含油污水收集舱集中收集，待船舶靠岸后，用泵抽到本项目配备的油污接收设施，定期由湛江纳川港航服务有限公司进行处置。项目通过严格管理，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；对施工船机设备产生的废油进行回收后，交由有能力处理的单位接收处理，禁止直接向沿海海域排放油类污染物。 （2）船舶生活污水 码头上设置船舶污染物接收点收集船舶生活污水，待船舶靠岸后，委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理。 （3）码头冲洗废水、初期雨水 码头冲洗废水与初期雨水通过在码头面上设置排水明沟进行收集至项目北侧 332m 的流沙村污水处理池（处理能力 40m³/d）。 （4）港人员如厕污水 到港人员如厕污水经港区公厕化粪池预处理后通过市政污水管道接入项目北侧 332m 的流沙村污水处理池（处理能力 40m³/d）。 运营期采取的水环境保护措施均是常规环保措施，在经济、技术等方面可行。 **2、大气污染防治措施** （1）要求进入本码头作业区的船舶发动机及有关设备通过船舶检验机构排放检验，船用燃油应符合《<1973 年国际防止船舶造成污染公约>的 1978 年议定书》含硫量要求的燃油，码头设置供船舶停靠时使用的水电桩，减少大气污染物排放。进港汽车性能符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）及《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）的要求；装卸机械、到港船舶和运输机动车应进行定期保养，保证其处于

良好的运转工况。

（2）对道路二次扬尘，进行综合治理，做好作业区和道路的清扫，定时喷洒及冲洗地面，限制车速等，并配置洒水车一辆。

（3）码头内布置达标面积的绿化，将起到吸附烟尘的作用。

（4）当电力供应充足时应尽量多采用电动力机械。

（5）营运期渔获物上岸后应当场销售，不得在码头内储存，不得将已死亡鱼类直接丢弃至水环境或陆地；进行卸鱼及转运时，长期作业将产生腥味恶臭气体，应每天对后方及码头进行清洗。

（6）项目收集的垃圾尽量采用塑料袋封装，然后收集进入移动垃圾运输车内临时堆放，每天定时通过移动垃圾运输车将垃圾运送至垃圾管理部门指定的地点堆放或填埋。从垃圾的收集到转运的整个过程尽量避免垃圾外露，减少恶臭污染物的排放。

运营期采取的大气污染防治措施均是常规环保措施，在经济、技术等方面可行。

3、噪声污染防治措施

合理疏导船舶，加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数，建议夜间禁止船舶鸣笛。进出车辆应限速行驶，禁止鸣笛或选用低噪音喇叭。

4、固体废物处置措施

（1）码头垃圾由环卫部门清运处置，日产日清。

（2）做到污水应收尽收，保持污水处理池的正常污水来源及日常运行。

（3）加强运维人员教育宣传工作，组织学习《中华人民共和国生态环境法典》等有关法律法规及相关海洋保护科普知识。

（4）建议配备具有围油栏布放和浮油回收功能的清污船，用于打捞海上漂浮垃圾、收集渔业船舶上的生活垃圾等废弃物。配备清污船的渔港可不再配备清洁船。

5.建设项目非污染环境保护对策措施

项目运行期间，使海域的船舶流量增加，将对通航环境产生影响，可能诱发船舶碰撞。船舶进行靠离泊作业时，应充分注意码头水域周边

各类船舶的动态，特别是邻近码头船舶的动态，双方相互协调，合理安排船舶靠、离泊的计划。船舶在掉头、靠泊操纵时应充分考虑风压、涨落潮流的作用，严格控制船舶的转首运动以及平移靠泊的横向速度，避免对码头产生大的撞击力。船舶上必须配备和使用救生设备和消防设备，做好船舶维护和管理工作：码头要配备足够的溢泊应急设备和消防器材。

其他

6.环境监测

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其施工期、运营期对海洋水质、沉积物和海洋生物的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先采取制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目施工和运营对海洋环境产生的影响进行跟踪监测。

施工期监测计划

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，结合项目所在位置、本工程施工特点和重点 10mg/L 悬浮物扩散造成的影响范围。本评价共布设 4 个站位进行水质、沉积物、海洋生态及渔业资源跟踪监测。监测站位见图 5-1。

表 5-1 监测站位坐标

序号	经度	纬度	监测项目
1	109° 55' 46.393" E	20° 26' 34.445" N	水文、水质、沉积物、海洋生态
2	109° 55' 50.615" E	20° 26' 22.832" N	
3	109° 55' 48.925" E	20° 26' 47.386" N	
4	109° 55' 38.440" E	20° 26' 20.968" N	

图 5-1　项目监测计划站位分布图

通过环境监测可以及时掌握工程施工期污染物排放情况及对施工现场周围区域环境质量的影响程度，并反映和掌握营运期防治污染措施的有效程度和治理污染设施的运行治理效果，为海洋环境管理工作提供科学依据。因此，必须做好该工程的环境监测计划。

（1）水环境的监测计划

监测项目：pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）。

	监测频率：施工开始时进行一次监测。 监测方法：按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海水水质标准》（GB3097-1997）的有关规定方法进行。 （2）沉积物监测 监测项目：有机碳、锌、铬、汞、铜、铅、镉、石油类。 监测频率：施工期监测一次。 监测方法：按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的有关规定方法进行。 （3）海洋生态监测 监测项目：叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、游泳动物、红树林和海草床动态变化。 监测频率：同水质监测频次。 监测方法：按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。 （4）渔业资源 监测项目：鱼卵、仔鱼种类组成、数量分布；渔获物种类组成；渔获物生物学特征；优势种分布；渔获量分布和现存相对资源密度。 监测频次：施工期间监测一次。 （5）噪声监测 监测位置：各施工场界外围，包括纳泥区、施工营地、海工施工区边界。 监测项目：昼间和夜间等效声级。 监测频次：施工高峰期监测 1 次。 （6）环境空气监测 监测位置：施工场界外围，监测点布设位置同噪声监测点位置。 监测项目：根据施工期产生主要污染物和空气质量的控制指标，监测项目确定为总悬浮颗粒、臭气浓度，同时实测主要气象要素气温、风速和风向。 监测频次：施工高峰期监测 1 次。

（7）监测数据的管理

施工期监测工作应委托当地有资质的环境监测单位承担，由受委托监测站根据工程施工进度按监测计划进行监测，若有异常情况应及时通知当地生态环境局，以便采取相应的对策措施；同时要将工程施工的环境监测结果编制年度监测报告。

运营期监测计划

本项目运营期间渔港主要产生的污染物有船舶含油污水、船舶生活污水、码头面初期雨水和冲洗废水等，均得到妥善处置，不在项目海域排放，正常情况下，项目建设不会影响周边其他功能区的海水水质和生态环境，对附近海洋环境基本上不会产生影响。

项目运营期间环境监测计划可经建设单位与当地生态环境主管部门协调后纳入地方常规监测当中。

运营期监测站位布设与施工监测相同。

（1）水环境的监测计划

监测项目：pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）。

监测频率：码头运行后第一年春或秋季监测一次，之后视情况逐渐减小或增大监测频率。

监测方法：按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海水水质标准》（GB3097-1997）的有关规定方法进行。

（2）沉积物监测

监测项目：锌、铬、汞、铜、铅、镉、石油类。

监测频率：码头运行后第一年春或秋季监测一次，之后视情况逐渐减小或增大监测频率。

监测方法：按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的有关规定方法进行。

（3）海洋生态监测

监测项目：叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、

潮间带生物和渔业资源。

监测频率：码头运行后第一年春或秋季监测一次，之后视情况逐渐减小或增大监测频率。

监测方法：按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

（4）冲淤环境监测

监测站位：在工程海域布设一条断面。

监测项目：水深

监测频率：码头运行后第一年春或秋季监测一次，之后视情况逐渐减小或增大监测频率。

（5）声环境/噪声监测

监测点位：声环境质量现状监测点位：流沙村；

噪声监测点位：渔业码头。

监测项目：等效连续 A 声级。

监测频率：1 年 1 次，之后视情况逐渐减小或增大监测频率。

（6）大气环境/废气监测

监测点位：大气环境监测点位：流沙村；废气监测点位：渔业码头。

监测项目：大气环境监测：TSP、SO_2、NOx；废气监测：SO_2、NO_x、TSP。

监测频率：1 年 1 次，之后视情况逐渐减小或增大监测频率。

营运期监测工作应委托当地有资质的环境监测单位承担，由受委托监测单位根据监测计划进行监测，若有异常情况应及时通知当地生态环境局，以便采取相应的对策措施，根据环境监测结果编制年度监测报告。加强对海草床、红树林生境的关注，必要时根据影响程度和范围开展调查。

应急环境监测计划

建设单位应实施环境风险值班制度，发生紧急环境污染事故时，迅速联系出事地点环境监测部门，进行应急监测，为应急指挥提供决策依据。根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具

体情况进行环境监测，同时对事故发生的原因、泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关环保主管部门。应急环境监测计划见下表。

表 5-2 应急环境监测计划

环境要素	监测项目	监测点位	监测频次	监测单位
水质	石油类	风险事故发生点覆盖区及环境敏感点	事故期间每天进行1次监测；事故之后监测1次，直至水体环境恢复正常。	委托出事地点有资质的环境监测部门

注：具体监测项目、站位设置，可视风险事故类型、泄漏物质特性、规模进行适当调整，本报告所提供的应急监测计划仅供参考。

建设单位应在本项目施工期的环境管理工作中积极与海洋行政主管部门密切配合，将项目的环境管理工作情况及时上报，并将环境管理延续到工程项目的营运期

环保投资

本项目总投资约 1854.86 万元，环保投资约 146 万元，环保投资占总投资的比例约 7.9%，具体环保投资见下表。

表 5-3 环保投资估算表

项目阶段	项目	投资估算（万元）
施工期	环境监测包括海洋环境、大气环境以及声环境监测	50.0
	洒水抑尘、除臭、加盖篷布等	5.0
	设备减振、加强保养	2.0
	沉淀池、船舶垃圾船舶废水接收、溢流废水处理	10.0
	施工场地垃圾回收	3.0
	小计	70
营运期	环境管理、监测	50.0
	固废收集、暂存设施，生活垃圾交环卫部门处置，危险废物交由资质单位处理	10.0
	其他不可预见环保设施费用	5.0
	小计	65
海洋生态补偿		1
溢油应急物资储备		10
合计		146

六、 生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	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	①对纳泥区及边坡用塑料彩布条覆盖，减少风蚀和水蚀引起的水土流失。 ②施工现场设置以明沟、沉沙池为主的临时排水系统，雨水径流经明沟引流、沉沙池沉淀后，排入自然沟道。 ③建筑垃圾运往指定地点堆放或综合利用。	落实措施	植被绿化措施及植被恢复计划	落实措施
水生生态	项目应利用 GPS 进行 精确定位，控制施工范围，避免因重复操作引起的悬浮泥沙对海洋生态环境的影响。	落实措施	配合环境保护管理部门对本项目营运期间进行定期或不定期的巡护，及时解决管理部门在巡护监管过程中出现的问题；落实生态补偿。	落实措施
地表水环境	船舶油污水、船舶生活污水收集后委托湛江纳川港航服务有限公司接收处理；施工工地废水经沉淀池、隔油池沉淀处理后回用。	落实措施	各水污染物均得到有效处置；对现有港区码头地面硬化情况、码头面污水收集沟、港区污水收集管网进行全面检查，发现破损的要及时进行修补，防止污废水排入港区；港区应配备清洁船，用于收集漂浮垃圾等污染物，进一步改善港区水质	落实措施
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，工地设置围挡	落实措施	①选用先进的低噪声机械、设备、装置以及车辆是控制港区噪声的基础，也是控制港区噪声的基本措施。 ②港区道路应加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，控制鸣笛次数；保持路面平整，尽量减少噪声的产生频率和强度。	落实措施
振动	/	/	/	/
大气环境	做好施工现场扬尘治理 6 个 100%；采用清洁燃油；加强对船舶的维修保养；在纳泥区场界范围建设围栏，晾晒过程中建议喷洒生物除臭剂等	落实措施	工作船舶应使用符合标准清洁燃油；加强对船舶的维修保养。	落实措施

固体废物	禁止将施工垃圾倾倒至项目附近海域；施工场地附近设置固体废物临时堆放场地，固体废物堆放场地周围应设围挡和沉砂池，并对施工期场地建材等固体废物采取掩盖措施	落实措施	配备一辆垃圾清扫车和垃圾转运车；配备分类垃圾桶或垃圾箱、废弃渔具回收箱。	落实措施
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	船舶碰撞溢油事故风险防范措施，配备围油栏、吸油毡；避免在恶劣天气下施工等措施。	落实措施	配备污染防治应急设备	落实措施
环境监测	施工期进行一次水质、生态监测	落实措施	运营期第一年进行一次监测，之后视情况逐渐减少或增大监测频率；监测内容：水文、水质、生态、沉积物。事故期间每天进行 1 次监测；事故之后监测 1 次，直至水体环境恢复正常。	落实措施
其他	/	/	/	/

七、 生态环境影响评价结论

本项目建设符合国家和地方的产业政策，用地符合城市发展规划，选址合理。项目如果能按建设项目“三同时”制度要求，逐一落实本报告提出的污染治理项目，并在运营过程中加强环保设施管理，保证各项污染物达标排放，则项目对周围环境影响不明显。

因此，从环境保护角度考虑，本项目的建设是合理、可行的。