

# 中广核陆丰港口公司疏浚工程 海域使用论证报告书

(公示稿)

汕尾智博海洋科技有限公司  
社会信用代码: 91441500MA4WL16A0P

二〇二五年二月

### 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4415812025000516		
论证报告所属项目名称	中广核陆丰港口公司疏浚工程		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	汕尾智博海洋科技有限公司		
统一社会信用代码	91441500MA4WL16A0P		
法定代表人	纪晓敏		
联系人	纪晓敏		
联系人手机	13682716386		
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
纪晓敏	BH001709	论证项目负责人	
纪晓敏	BH001709	1. 概述 2. 项目用海基本情况 9. 结论 10. 报告其他内容	
黄海婷	BH001843	3. 项目所在海域概况 8. 生态用海对策措施 6. 国土空间规划符合性分析	黄海婷
梁培威	BH001844	4. 资源生态影响分析 5. 海域开发利用协调分析 7. 项目用海合理性分析	梁培威
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p>承诺主体(公章): </p> <p>2025年3月5日</p>			

### 项目基本情况表

项目名称	中广核陆丰港口公司疏浚工程			
项目地址	广东省陆丰市碣石镇			
项目性质	公益性 ( )	经营性 ( ✓ )		
用海面积	16.7911ha	投资金额	75066 万元	
用海期限	0.25 年	预计就业人数	人	
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格	万元/ha
	自然岸线	0m	预拉动区域经济产值	万元
	人工岸线	0m	填海成本	万元/ha
	其他岸线	0m		
海域使用类型	工矿通信用海/工业用海		新增岸线	0m
用海方式	面积		具体用途	
专用航道、锚地及其他开放式	16.7911ha		疏浚用海	
.....	.....		.....	
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。				

## 摘要

根据《广东省能源发展“十四五”规划》，大力发展海上风电。规模化开发海上风电，推动项目集中连片开发利用，打造粤东、粤西千万千瓦级海上风电基地。为响应国家大力发展风电产业的号召，促进我国海上风电核心技术发展，推动海上风电产业链的发展，满足广东省风电发展规划、能源发展规划的需要，解决粤东海上风电建设中风机等大（重）件设备设施的出海运输难、运输成本高的难题，保障粤东海上风电场的运行维护，中广核新能源港口投资（陆丰）有限公司拟投资开展陆丰海洋工程基地水工工程项目，定位于支撑中国广核集团有限公司在粤东地区海上风电的发展兼顾入园企业产品出口需求，目标是形成集技术研发、设备制造、检测认证、建设安装、运行维护为一体的国内乃至国际一流的海上风电工程基地。该项目已纳入广东省发展和改革委员会 2019 年 3 月发布的《广东省 2019 年重点建设项目计划》。

中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目位于陆丰市碣石镇后埔村陆丰核电一期工程进厂道路东南侧，邻近陆丰核电一期工程。项目用地约 114.2820 公顷，由陆域工程和水工工程组成，规划有风机叶片制造厂区、铸造场区、塔筒/钢管桩生产区、导管架生产区、海缆厂区、辅助设施区、办公/生活区等，并规划建设有专用码头及防波堤，产能规模按达产后年均 50~65 万千瓦配套设备能力规划设计。目前，陆丰海洋工程基地的规划预审、征地已经完成，四个入园企业厂区的工艺设计和平面布局已经完成，厂区已建设。项目水工工程已于 2020 年 5 月 19 日取得用海批复。

本项目主要是对中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道进行疏浚，根据《海域使用分类》，HY/T 123-2009，本项目海域用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》自然资发〔2023〕234 号，本项目海域使用用海类型为“工矿通信用海”中“工业用海”，用海方式为“开放式用海”中的“专用航道、锚地及其它开放式用海”，项目申请进港航道疏浚总面积为 16.7911 公顷，疏浚长度约为 800 米。根据《海域使用论证技术导则》GB/T42361-2023 规定的，本项目航道疏浚长度大于 0.5 千米，小于 3 千米。因此，本工程的论证等级为二级。项目用海不占用岸线，申请用海期限为 3 个月。

本工程的建设响应国家大力发展风电产业的号召，对促进我国海上风电核心技术发展，推动海上风电产业链的发展有重要意义。是满足广东省沿海可再生能源开发发展战略的需要，尤其是对汕尾地区经济发展具有强有力的促进作用。是解决粤东海上风电建设中风机大（重）件设备设施的出海运输难题、降低运输成本的迫切需要。同时也是粤东海上风电场运行维护的基本保障。符合汕尾市招商引资需求，促进碣石镇临港工业园区发展，是更好地服务好当地企业发展的需要。中广核陆丰港口公司疏浚工程的建设，不仅是必要的，也是及时的。

项目的建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》《汕尾市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》、《三区三线》划定成果《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《汕尾港陆丰港区规划调整方案》等规划的要求和国家、省的产业政策。

本项目周边的海洋开发利用活动较少有5处，主要为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目、广东陆丰核电站、中广核汕尾后湖海上风电场项目、中广核汕尾甲子一海上风电场项目和中广核汕尾甲子二海上风电场项目。本项目无利益相关者，协调责任部门为海事主管部门。项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题，本项目用海不存在引发重大利益冲突的可能。

项目实施后工程区域大潮涨落急流速变化值位于 $-0.011\text{m/s}\sim 0.002\text{m/s}$ 之间；流向变化值位于 $-37.9^\circ\sim 19.4^\circ$ 之间，变幅主要集中在港池及疏浚范围内，防波堤口门外海域水动力环境基本没有变化。项目实施后，航道内水深增加，疏浚工程实施后航道内基本处于回淤状态，由于工程区无河流携带泥沙入海，工程区附近海域悬浮泥沙含量很低，因此，工程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于航道内，冲刷厚度在 $0.1\text{m}$ 以内，工程实施后不会造成底床的剧烈变化。项目建成后周边海域水文动力、冲淤环境总体变化不大。

项目疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙将给周边水域水质、沉积物带来一定的污染。根据悬浮泥沙扩散预测结果，项目疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙扩散包络线浓度增量大于 $10\text{mg/L}$ 的覆盖范围为 $0.61\text{km}^2$ ；浓度增量大于 $100\text{mg/L}$ 的覆盖范围为 $0.19\text{km}^2$ ，

最远扩散距离为东北向 0.6km。悬浮物的影响范围主要为工程区附近的海域，说明评价海域悬浮物扩散影响较小，不会对水质、沉积物环境构成明显影响。

项目施工期间施工船舶均设置有船舶生活污水和船舶含油污水的收集装置，生活污水和船舶含油污水收集后交具有处理资质的单位统一处理，因此，本项目在落实船舶污水收集、分类处理的前提下，对项目所在海域水质、沉积物环境基本不产生影响。本项目进港航道疏浚仅为施工期用海，不涉及运营期用海对水质、沉积物环境的影响。

项目建设会破坏施工位置及其邻近海域底栖生物的栖息地，使其栖息环境受到影响，淤泥开挖产生的高浓度的悬浮物也可能对水生生态环境产生不利影响，但不会影响到海域海洋生物种类的减少。在施工过程中应严格控制施工范围，工程后仍应注意监测附近水域的生物恢复状态，并采取一定措施保护和恢复海洋生态。

项目施工过程中产生的悬浮物使施工位置附近局部海域的混浊度增加，最终导致施工附近局部海域初级生产力水平的下降；同时，局部破坏或影响施工水域的生态环境、生物种群结构和饵料生物组成，对底层鱼类、底栖虾类和贝类影响较大，造成鱼类资源损失。根据水环境影响预测结果，施工过程产生的悬浮泥沙，主要影响水质的范围均在施工区域，对外围水质基本没有影响。因此，本项目建设对浮游生物和游泳生物的影响较小，并且这类影响只是暂时的和局部的，随着施工结束，水环境会很快恢复到施工以前的状态。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》，计算得本工程施工期总生物损失量如下：本次疏浚范围造成底栖生物 17.08t，游泳生物 0.13t、鱼卵  $5.64 \times 10^6$  粒、仔鱼  $3.95 \times 10^6$  尾受损。建设单位应对施工造成的生物损失做出生物资源补偿。

项目选址与区域社会条件、自然资源和环境条件、区域生态环境条件、周边用海活动相适宜，用海风险不大，选址是合理的。用海方式有利于维护海域基本功能，能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于保持海域自然属性，能最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响，项目施工和营运期间采取环保措施后对周边海域的生态环境影响较小。项目用海方式遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非专用航道、锚地及其它开放式用海，尽可能采用透水式、

开放式的用海原则。项目的平面布置体现了集约、节约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于生态和环境保护且与周边用海活动是相适宜的。项目用海面积满足项目使用需求，界址点的选择和面积量算符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》；用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》等要求，是合理的。因此，项目用海是合理的。

根据本项目用海概况，结合本项目用海的必要性、与国土空间规划的符合性、海岸带及海洋空间规划和相关规划的符合性、项目用海合理性、与利益相关者的协调性、项目用海的主要不利影响等方面的分析，在项目建设单位切实执行国家有关法律法规，切实落实论证报告书提出的生态用海对策措施，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>11</b>
1.1 论证工作来由.....	11
1.2 论证依据.....	12
1.2.1 法律法规.....	12
1.2.2 标准规范.....	16
1.2.3 项目技术资料.....	16
1.3 论证等级和范围.....	17
1.3.1 论证等级.....	17
1.3.2 论证范围.....	17
1.4 论证重点.....	18
<b>2 项目用海基本情况</b> .....	<b>19</b>
2.1 用海项目建设内容.....	19
2.1.1 项目名称.....	19
2.1.2 申请单位.....	19
2.1.3 项目性质.....	19
2.1.4 地理位置.....	19
2.1.5 建设规模.....	20
2.2 中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目主要建设内容及进展.....	20
2.2.1 主要建设内容.....	20
2.2.2 项目进展概况.....	21
2.3 平面布置和尺度.....	23
2.3.1 总平面布置.....	23
2.3.2 设计尺度.....	25
2.4 项目主要施工工艺和方法.....	28
2.4.1 施工船舶设备配置方案.....	28
2.4.2 疏浚开挖施工工艺流程.....	30
2.4.3 水上疏浚作业注意事项.....	34
2.4.4 疏浚物成分分析.....	35
2.5 土石方平衡分析.....	37
2.6 施工进度安排.....	38
2.7 项目用海需求.....	38
2.7.1 申请用海面积情况.....	38
2.7.2 项目用海需求.....	42
2.8 项目用海必要性.....	42
2.8.1 项目建设的必要性.....	42
2.8.2 项目用海的必要性.....	42
<b>3 项目所在海域概况</b> .....	<b>44</b>
3.1 海洋资源概况.....	44
3.1.1 滨海旅游资源.....	44
3.1.2 港口资源.....	44
3.1.3 岛屿资源.....	45
3.1.4 矿产资源.....	45
3.1.5 岸线资源.....	46
3.1.6 渔业资源.....	46

3.1.7 三场一通道分布情况 .....	47
3.2 海洋生态概况 .....	48
3.2.1 区域气候与气象 .....	48
3.2.2 海洋水文和泥沙 .....	50
3.2.3 工程地质 .....	60
3.2.4 海洋自然灾害 .....	66
3.2.5 2023 年春季海洋环境现状调查与评价 .....	71
<b>4 资源生态影响分析 .....</b>	<b>97</b>
4.1 资源影响分析 .....	97
4.1.1 水动力环境影响预测与评价 .....	97
4.1.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析 .....	103
4.1.3 对水质环境的影响分析 .....	104
4.1.4 对沉积物环境的影响分析 .....	107
4.2 生态影响分析 .....	109
4.2.1 对底栖生物资源的影响分析 .....	109
4.2.2 对浮游动物的影响分析 .....	109
4.2.3 对渔业资源的影响分析 .....	110
<b>5 海域开发利用协调分析 .....</b>	<b>113</b>
5.1 海域开发利用现状 .....	113
5.1.1 社会经济概况 .....	113
5.1.2 海域使用现状 .....	114
5.1.3 海域使用权属 .....	114
5.2 项目用海对海域开发活动的影响 .....	115
5.3 利益相关者界定 .....	115
5.4 相关利益协议分析 .....	116
5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析 .....	116
5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析 .....	116
5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析 .....	116
<b>6 国土空间规划符合性分析 .....</b>	<b>117</b>
6.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析 .....	117
6.2 与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析 .....	118
6.3 与《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析 .....	120
6.4 与《汕尾市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析 .....	121
6.5 项目用海与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析 .....	121
6.5.1 项目所在海域及周边海域海洋功能分区 .....	121
6.5.2 项目用海与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析 .....	123
6.6 项目用海与相关规划符合性分析 .....	124
6.6.1 与《三区三线》划定成果的符合性分析 .....	124
6.6.2 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性 .....	127
6.6.3 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性 .....	128
6.6.4 与《汕尾港陆丰港区规划调整方案》的符合性 .....	128
<b>7 项目用海合理性分析 .....</b>	<b>130</b>
7.1 用海选址的合理性分析 .....	130
7.1.1 区域社会条件满足项目建设和营运的需求 .....	130
7.1.2 自然环境条件的适宜性 .....	130
7.1.3 区域生态环境的适应性 .....	131
7.1.4 周边海域开发活动的适应性分析 .....	131
7.1.5 选址的唯一性分析 .....	131

7.2 用海平面布置合理性分析 .....	132
7.3 用海方式的合理性分析 .....	133
7.4 用海面积合理性分析 .....	134
7.4.1 是否满足项目用海需求 .....	134
7.4.2 项目用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范 .....	137
7.4.3 减少项目用海面积的可能性分析 .....	137
7.4.4 项目海域使用测量说明 .....	138
7.5 期限合理性分析 .....	143
<b>8 生态用海对策措施 .....</b>	<b>144</b>
8.1 生态用海对策 .....	144
8.2 生态保护修复措施 .....	145
<b>9 结论 .....</b>	<b>148</b>
<b>资料来源说明 .....</b>	<b>152</b>
1、引用资料: .....	152
2、现状调查资料 .....	152
3、项目现场勘查资料 .....	153
附件 1 检验检测机构分析测试报告（单独成册） .....	154
附件 2 海洋测绘资质证书 .....	156
附件 3 检验检测机构资质认定证书 .....	157
附件 4 废弃物倾倒许可证 .....	158
附件 5 委托书 .....	159
附件 6 中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目用海批复 .....	160
附件 7 广东省生态环境厅关于中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目环境影响报告书的批复 .....	163
附件 8 重要图件名录 .....	168

---

# 1 概述

## 1.1 论证工作来由

2022年3月广东省人民政府印发《广东省能源发展“十四五”规划》，规划提出，大力发展海上风电。规模化开发海上风电，推动项目集中连片开发利用，打造粤东、粤西千万千瓦级海上风电基地。“十四五”时期新增海上风电装机容量约1700万千瓦。推动海上风电产业集聚发展。充分利用海上风能资源丰富的优势，加快海上风电规模化开发。加快建设阳江海上风电全产业链，以及粤东海工、运维及配套组装基地建设，积极推进产城融合，着力打造风电产业生态系统，打造国际风电城。以省内风机骨干企业为引领，利用超大市场优势，做大做强海上风电装备制造业，加快形成集整机制造和前沿新材料、叶片、齿轮箱、轴承、电机、变频器、控制系统等关键零部件制造，以及基础结构、海底电缆等设计建设为一体的高端制造产业链集群，推进海上风电机组向大容量、智能化、抗台风方向发展。加快培育海上风电运维产业，统筹布局海上风电运维基地，配套相关基础设施，组织开展运维技术设备研发制造和专业队伍建设。

为响应国家大力发展风电产业的号召，促进我国海上风电核心技术发展，推动海上风电产业链的发展，满足广东省风电发展规划、能源发展规划的需要，解决粤东海上风电建设中风机等大（重）件设备设施的出海运输难、运输成本高的难题，保障粤东海上风电场的运行维护，中广核新能源港口投资（陆丰）有限公司拟投资开展陆丰海洋工程基地水工工程项目，定位于支撑中国广核集团有限公司在粤东地区海上风电的发展兼顾入园企业产品出口需求，目标是形成集技术研发、设备制造、检测认证、建设安装、运行维护为一体的国内乃至国际一流的海上风电工程基地。该项目已纳入广东省发展和改革委员会2019年3月发布的《广东省2019年重点建设项目计划》。

中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目位于陆丰市碣石镇后埔村陆丰核电一期工程进厂道路东南侧，邻近陆丰核电一期工程。项目用地约114.2820公顷，由陆域工程和水工工程组成，规划有风机叶片制造厂区、铸造场区、塔筒/钢管桩生产区、导管架生产区、海缆厂区、辅助设施区、办公/生活区等，并规划建设有专用码头及防波堤，产能规模按达产后年均50~65万千瓦

---

配套设备能力规划设计。目前，陆丰海洋工程基地的规划预审、征地已经完成，四个入园企业厂区的工艺设计和平面布局已经完成，厂区已建设。项目水工工程已于 2020 年 5 月 19 日取得用海批复（见附件 6），批复用海总面积 41.6024 公顷，其中非专用航道、锚地及其它开放式用海（防波堤）用海面积 13.1773 公顷；专用航道、锚地及其它开放式用海用海面积 3.1421 公顷；港池、蓄水等用海面积 24.9044 公顷，用海期限为 2020 年 6 月 10 日至 2070 年 6 月 9 日；施工栈桥专用航道、锚地及其它开放式用海用海面积为 0.3786 公顷，用海期限为 2020 年 6 月 10 日至 2021 年 12 月 9 日。

本项目主要是对中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道进行维护性疏浚，根据 2021 年广东省海洋综合执法总队发布《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》（粤海综函〔2021〕157 号）：“涉海港池航道疏浚工程施工作业应依法取得海域使用权不动产权登记证书，未依法取得海域使用权不动产权登记证书进行施工作业的属于违法用海行为”，因此，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》等的相关规定，并考虑疏浚工程的实施对海域资源的占用及对周边用海可能产生的影响，需对项目进港航道疏浚工程开展海域使用论证。

受中广核新能源港口投资（陆丰）有限公司委托（见附件 5），汕尾智博海洋科技有限公司承担中广核陆丰港口公司疏浚工程海域使用论证工作。智博公司在接受委托后，立即组织项目组相关人员到项目建设地点进行现场踏勘，详细了解工程内容，并收集了大量相关信息资料。智博公司按照相关法律法规和《海域使用论证技术导则》GB/T42361-2023 等的要求，结合本项目的用海性质和用海特点，编制完成了《中广核陆丰港口公司疏浚工程海域使用论证报告书》（送审稿）。

## **1.2 论证依据**

### **1.2.1 法律法规**

本项目海域使用论证报告书的编制依据主要有下列相关的国家和部门的法律法规，以及其它涉海部门和地方的海域使用和海洋环境保护等管理规定。

---

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2001年10月27日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过；

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023年10月24日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订；

(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正；

(4) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国海洋环境保护法〉等七部法律的决定》第四次修正；

(5) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月29日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订；

(6) 《中华人民共和国港口法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正；

(7) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正；

(8) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正；

(9) 《中华人民共和国测绘法》，2017年4月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议第二次修订；

(10) 《中华人民共和国防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订；

(11) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例（2007年修订）》，国务院令 第507号；《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》（国务院令 第676号）修改，国务院，2017；

- 
- (12) 《全国海洋主体功能区规划》（国发〔2015〕42号），国务院，2015年8月1日；
- (13) 《海域使用权管理规定》（国海发〔2006〕27号），国家海洋局，2007年1月1日；
- (14) 《海域使用权登记办法》（国海发〔2006〕28号），国家海洋局，2006年10月13日；
- (15) 《建设项目用海面积控制指标（试行）》（海办发〔2017〕22号），国家海洋局，2017年5月27日；
- (16) 《海洋自然保护区管理办法》，国家科委1995年5月11日批准，农业部1995年5月29日发布；
- (17) 《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》（国海规范〔2016〕10号），国家海洋局；
- (18) 《围填海工程生态建设技术指南（试行）》（国海规范〔2017〕13号），国家海洋局，2017年10月13日；
- (19) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1号），自然资源部，2021年1月8日；
- (20) 《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；
- (21) 《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》，自然资办函〔2022〕2072号；
- (22) 《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）》，自然资发〔2022〕142号；
- (23) 《广东省海域使用管理条例》，2021年9月29日修正；
- (24) 《广东省海洋主体功能区划》，广东省海洋与渔业厅、广东省发展和改革委员会，2017年12月；
- (25) 《广东省人民政府办公厅关于印发加强我省海岸带保护和科学利用工作方案的通知》（粤办函〔2015〕533号）；
- (26) 《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办〔2017〕62号），2017年10月15日；

- 
- (27) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，2021 年 4 月；
- (28) 《广东省自然资源厅关于印发广东省项目用海政策实施工作指引的通知》（粤自然资函〔2020〕88 号），2020 年 2 月 28 日；
- (29) 《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》，2020 年 12 月 24 日；
- (30) 《广东省自然资源厅办公室关于启用新修测海岸线成果的通知》，2022 年 2 月 22 日；
- (31) 《广东省海域使用金征收使用管理办法》（粤财规〔2024〕1 号）。
- (32) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640 号
- (33) 《海岸线占补实施办法（试行）》，广东省自然资源厅，2021 年 7 月；
- (34) 根据《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办【2017】62 号）
- (35) 《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》（粤海综函〔2021〕157 号）；
- (36) 《汕尾市人民政府关于印发汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（汕府〔2021〕23 号）；
- (37) 《广东省人民政府关于印发广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（粤府〔2021〕28 号）；
- (38) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》自然资发〔2023〕234 号；
- (39) 《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》，国函〔2023〕76 号；
- (40) 《汕尾市国土空间总体规划（2021—2035 年）》粤府函〔2023〕237 号；
- (41) 《汕尾市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，汕尾市人民政府，2024 年 7 月。
- (42) 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》，粤自然资发

---

【2025】1号。

## 1.2.2 标准规范

海域使用论证执行的技术规范和标准主要有：

1. 《海域使用论证技术导则》GB/T 42361-2023；
2. 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007；
3. 《中国海图图式》，GB 12319-1998；
4. 《海洋监测规范》，GB 17378-2007；
5. 《海洋调查规范第3部分：海洋气象观测》GB/T 12763-2020；
6. 《海水水质标准》，GB 3097-1997；
7. 《渔业水质标准》，GB 11607-1989；
8. 《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002；
9. 《海洋生物质量》，GB 18421-2001；
10. 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；
11. 《海域使用面积测量技术规范》，HY 070-2022；
12. 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；
13. 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
14. 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ/T 169-2018；

## 1.2.3 项目技术资料

1、《陆丰海洋工程基地水工工程工程可行性研究报告》，2019年8月，中交四航局港湾工程设计院有限公司；

2、《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目初步设计》，2019年11月，中交第四航务工程勘察设计院有限公司；

3、《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目海域使用论证报告书（报批稿）》，2020年1月，广东海兰图环境技术研究有限公司；

4、《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目环境影响报告书（报批稿）》，2020年11月，三平环保咨询（北京）有限公司；

5、《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目岸线安全使用技术评估报告（备案稿）》，2020年2月，广州嘉汶水上工程技术服务有限公司；

6、项目疏浚工程进港航道工程量计算图（2025 年度），广州精勘测绘科技有限公司；

7、业主提供的其他资料。

## 1.3 论证等级和范围

### 1.3.1 论证等级

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程(码头)项目进港航道疏浚工程，根据《海域使用分类》，HY/T 123-2009，本项目海域用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》自然资发〔2023〕234号，本项目海域使用用海类型为“工矿通信用海”中“工业用海”，用海方式为“开放式用海”中的“专用航道、锚地及其它开放式用海”，项目申请进港航道疏浚总面积为16.7911公顷，疏浚长度约为800米。根据《海域使用论证技术导则》GB/T42361-2023规定的，论证等级判据结合表1.3.1-1，本项目航道疏浚长度大于0.5千米，小于3千米。因此，判定本工程的论证等级为二级。

表 1.3.1-1 论证等级判定标准

用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
一级	二级			
开放式	航道	长度大于（含）10km 或疏浚长度大于（含）30km	所有海域	一
		长度(3~10km)或疏浚长度(0.5~3)km	所有海域	二
		长度小于（含）3 或疏浚长度小于（含）0.5km	所有海域	三
本项目论证等级				二

### 1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》GB/T42361-2023 的要求，结合本工程的特点和建设规模，以及所在海区的自然环境条件和敏感目标情况，跨海桥梁、海底管道、航道等线性工程项目用海论证范围二级论证每侧向外扩展 3km 进行划定，。确定其论证范围为：东经\*\*\*E 至\*\*\*E ，北纬\*\*\*至\*\*\*所围成的海域，海域

---

面积约为 26.57km<sup>2</sup>（见图 1.3.2-1）。

图 1.3.2-1 论证范围图（内容不公开）

## 1.4 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》GBT42361-2023 的要求，结合项目用海类型及方式、项目所在的海域实际情况，本项目海域使用论证重点确定如下：

1. 选址（线）合理性；
2. 海域开发利用协调分析；

---

## 2 项目用海基本情况

### 2.1 用海项目建设内容

#### 2.1.1 项目名称

中广核陆丰港口公司疏浚工程。

#### 2.1.2 申请单位

中广核新能源港口投资（陆丰）有限公司。

#### 2.1.3 项目性质

新建项目。

#### 2.1.4 地理位置

本项目位于广东省汕尾市陆丰市碣石镇南侧附近海域，中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目东北侧，其地理位置为东经\*\*\*，北纬\*\*\*。地理位置详见图 2.1-1。本项目地理位置见图 2.1-1 所示。



图 2.1-1 项目地理位置图

## 2.1.5 建设规模

本项目主要是对对中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道进行疏浚，疏浚长度约 800 米，面积 16.7911 公顷，疏浚量为 60 万立方米，总投资额 75066 万元。施工工期为 3 个月。

## 2.2 中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目主要建设内容及进展

本项目是对中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目的进港航道进行疏浚，水工工程（码头）项目已于 2020 年 5 月 19 日取得用海批复，其建设内容和进展情况如下。

### 2.2.1 主要建设内容

中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目建设 2 个码头、3 个泊位（其中 1#泊位为运维泊位；2#泊位为 5000DWT 重件泊位，最大可停靠 8000t 特种船

船；3#泊位为 5000DWT 重件泊位）、1 座防波堤及相应配套设施。

防波堤为 L 型离岸式单堤，口门朝向为东北向，防波堤总长 1355m；1#码头与岸线基本平行，码头长度为 206m，码头宽 21m，布置两个泊位，主要用于海上升压站的出运，码头采用高桩墩式结构；1#码头后方配套布置两座引桥，连接至后方厂区陆域，1#引桥长 312m，宽 8m，2#引桥长 300m，宽 30m，两座引桥均为高桩墩式结构；2#码头位于 1#码头西侧，与岸线垂直，为两座突堤组成，两座突堤长度均为 470m，各宽 5m，2#码头突堤分为靠船段和非靠船段，分别为高桩框架结构、高桩墩式结构。中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目平面布置图见图 2.2.1-1。

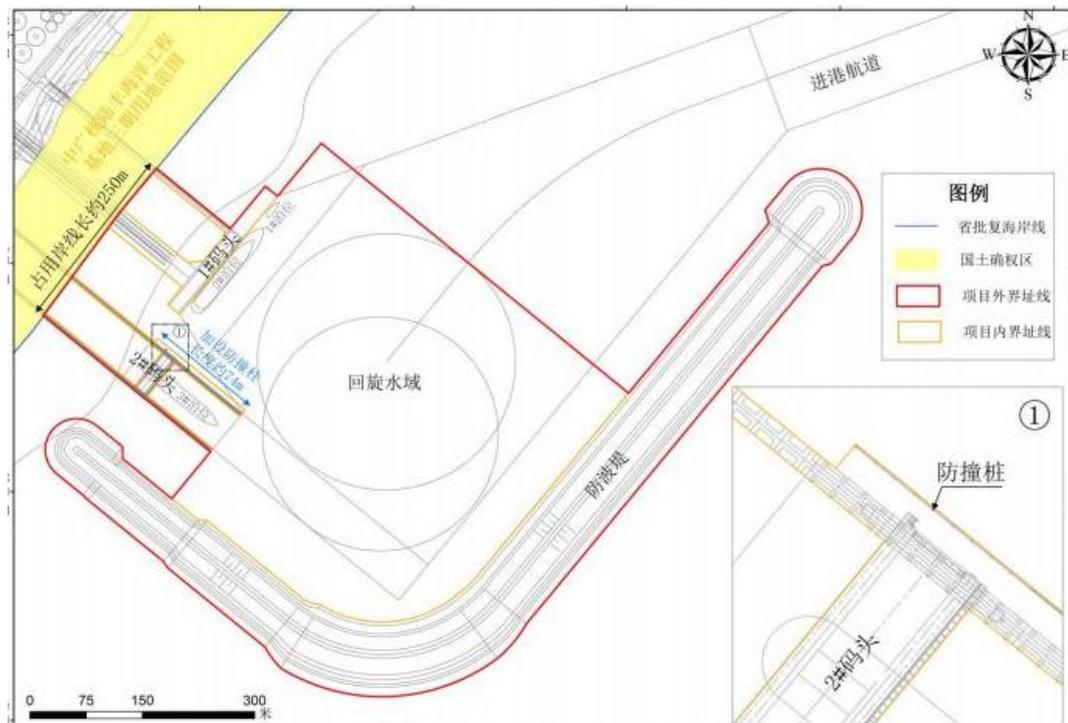


图 2.2.1-1 中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目平面布置图

## 2.2.2 项目进展概况

中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目于 2020 年 5 月 19 日取得用海批复，批复用海总面积 41.6024 公顷，其中非透水构筑物（防波堤）用海面积 13.1773 公顷；透水构筑物用海面积 3.1421 公顷；港池、蓄水等用海面积 24.9044 公顷，用海年限 50 年，施工栈桥透水构筑物用海面积为 0.3786 公顷，用海年限 1.5 年。该项目宗海界址图详见图 2.2.2-1、图 2.2.2-2。

---

中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目于 2020 年 11 月 16 日取得环评批复（见附件 7），评价内容包括 2 座引桥、2 座码头（共计 3 个泊位）、1 座防波堤及相应配套设施，以及港池、航道疏浚。经审查，《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目环境影响报告书》基本符合国家环境保护有关法律法规的要求，在《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目环境影响报告书》提出的各项污染防治对策、生态保护措施和应急措施得到落实的前提下，工程建设对环境产生的不利影响可得到减缓，从海洋环境保护的角度考虑，工程建设可行。

建设单位在取得相关批复后进行施工，目前中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目 2 个码头、3 个泊位、1 座防波堤已施工完成，港池范围疏浚工程也已施工完成。根据中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目实际生产使用的特定船型，进港航道设计底高程为-9.6m。根据 2022 年 7 月扫海数据，进出港航道现状底高程为-4.86m~-14.21m，部分区域不足-9.6m，部分需要进行疏浚，为本次论证内容，本项目与中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目平面布置关系图详见图 2.2.2-3。

7

图 2.2.2-1 中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目宗海界址图（内容不公开）

图 2.2.2-2 中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目宗海界址图（施工钢栈桥内容不公开）



图2.2.2-3 本项目与中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目平面布置关系示意图

## 2.3 平面布置和尺度

### 2.3.1 总平面布置

本项目进港航道根据中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目平面布置，与该项目回旋水域衔接，布设于该项目东北侧。

#### （1）航道选线原则

1）航道选线应符合港口总体规划，与港区建设规模及发展水平相吻合，遵循统一规划，分期实施的原则，并适当留有发展的余地。

2）航道选线必须在满足船舶安全航行的前提下，充分利用天然水深和已有的航道设施，做到经济合理。

3）航道选线应充分考虑风、浪、流对船舶的影响，减小强风、强流和潮流主流向与航线的夹角，并力求航线顺直，便于船舶操纵。

4）航道选线应结合拟建港址的自然条件、引航距离、航标设置、挖

---

泥数量、施工条件和维护费用等因素综合分析确定。

## (2) 航道选线

本工程航道位置常风向为 E 向，陆丰气象站多年平均风速为 2.4m/s；强浪向为 SE~S 向，常浪向为 ESE 向；工程海域流速较小，最大流速为 0.66m/s，主流向为偏 SW-NE 向。综合分析风、浪、流等自然条件后，得出本项目控制航道走向的主导自然因素为波浪要素，航道方向应尽量与波浪方向一致。

同时考虑到航道的布置要与通往中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目的回旋水域航路衔接平顺，方便船舶的靠离泊，满足船舶的操船安全，且尽可能减少疏浚，因此最终航道轴线的方位角为 250°0'~70°0'。

## 2.3.2 设计尺度

### (1) 设计水位

本工程基准面采用 1985 国家高程基准，设计水位如下：

极端高水位：2.65m 设计高水位：1.32m 设计低水位：-0.11m 极端低水位：-0.80m；乘潮水位：0.66m（乘潮历时 2 小时，保证率为 90%）。

### (2) 设计船型

中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目为产业园区专用生产性码头，根据实际生产使用的特定船型进行设计，主要靠泊船型详见下表。

表2.3.2-1 设计船型尺度表

设计船型	总长 (m)	型宽 (m)	满载吃水 (m)
风电运维船	25	6.8	2.4
5000DWT 驳船	125	18.5	7.4
8000t 特种船	115	40	6
BBC Louise 海缆敷设船	138	21.4	8.05
Bold Maverick 海缆敷设船	105.8	20	9.1
新振浮7（浮吊）	141.7	50.8	5.8（平均吃水）
创力轮（浮吊）	198.8	46.6	7.5（平均吃水）

### (3) 航道通航宽度

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），航道通航宽度按下列公式计算：

单向航道： $W=A+2c$

$$A=n(L\sin\gamma+B)$$

式中：W——航道通航宽度（m）；

A——航迹带宽度（m）；

c——船舶与航道底边线间的富裕宽度（m），按 0.50B 计算；

n——船舶漂移倍数；

L——设计船长（m）；

$\gamma$ ——风、流压偏角（°）；

B——设计船宽（m）。

本项目进港航道计算结果见表2.3.2-2。

表 2.3.2-2 航道通航宽度计算表（单位：m）

船型	L	B	n	$\gamma$ (°)	A	c	W	W
							计算值	取值
风电运维船	25	6.8	1.81	3	14.68	3.4	21.48	25

5000DWT 驳船	125	18.5	1.81	3	45.33	9.25	63.83	65
8000t 特种船	115	40	1.81	3	83.29	20	123.29	125
Boid Maverick 海缆船	105.8	20	1.81	3	46.22	10	66.22	70
BBC Louise 海缆船	138	21.4	1.81	3	51.81	10.7	73.21	75
新振浮7 (浮吊)	141.7	50.8	1.81	3	105.37	25.4	156.17	160
创力轮 (浮吊)	198.8	46.6	1.81	3	103.18	23.3	149.78	150

根据计算，新振浮 7 (浮吊) 所需通航宽度为 145m，考虑到浮吊为升压站出运时使用，每年运输次数少，且可乘潮并利用航道边坡进港，因此航道宽度按 驳船、特种船及海缆船控制，同时结合下文的底高程计算，应能满足新振浮 7 及创力轮的通航宽度要求。

综上所述，本工程通航宽度取 145m，新振浮 7 在通航水深 7.59m 处航道宽度为 167.7m，创力轮在通航水深 9.29m 处航道宽度为 150.7m，满足上表中的计算宽度。

#### (4) 航道设计底高程

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013), 航道设计底高程按下列公式计算:

$$D_0 = T + Z_0 + Z_1 + Z_2 +$$

$$Z_3 \quad D = D_0 + Z_4$$

$$\text{设计底高程} = \text{设计通航水位} - D$$

式中:  $D_0$ ——航道通航水深 (m);

$T$ ——设计船型满载吃水 (m);

$Z_0$ ——船舶航行时船体下沉量 (m);

$Z_1$ ——航行时龙骨下最小富裕深度 (m);

$Z_2$ ——波浪富裕深度 (m);

$Z_3$ ——船舶装载纵倾富裕深度 (m);

$D$ ——航道设计水深 (m);

$Z_4$ ——备淤富裕深度 (m)。

结合本项目船舶的吃水情况，海缆船及浮吊需考虑乘潮，航道设计通航水位取乘潮水位为 0.66m (乘潮 2 小时，保证率 90%)，其余船型可不乘潮通航，通航水位取设计低水位。本项目进港航道设计底高程计算见表 2.3.2-3。

表 2.3.2-3 航道设计底高程计算表 (单位: m)

设计船型	航道设计水深 D								通航水位	航道设计底高程	
	T	Z <sub>0</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	D <sub>0</sub>	D		计算值	取值

风电运维船	2.4	0.3	0.3	0.65	0	0.4	3.65	4.05	-0.11	-4.16	-4.2
5000DWT 驳船	7.4	0.35	0.3	0.98	0	0.4	9.03	9.43	-0.11	-9.54	-9.6
8000t 特种船	6.0	0.35	0.3	0.98	0	0.4	7.63	8.03	-0.11	-8.14	-8.2
Boid Maverick 海缆船	8.0 (限载 赤水)	0.35	0.3	0.98	0	0.4	9.63	10.03	0.66	-9.37	-9.4
BBC Louise 海缆船	8.05	0.35	0.3	0.98	0	0.4	9.68	10.08	0.66	-9.42	-9.5
新振浮7 (浮吊)	5.8	0.35	0.3	1.04	0	0.4	7.59	7.99	0.66	-7.33	-7.4
创力轮 (浮吊)	7.5	0.35	0.3	1.04	0	0.4	9.29	9.69	0.66	-9.03	-9.1

经计算，本项目船舶进出港航道所需设计底高程为-9.6m。

根据2022年7月扫海数据，进出港航道现状底高程为-4.86m~-14.21m，部分区域不足-9.6m，需要进行疏浚，项目进港航道疏浚范围详见图2.3.2-1。

图2.3.2-1 项目进港航道疏浚平面布置图（内容不公开）

## 2.4 项目主要施工工艺和方法

因中广核陆丰港口公司码头项目工程期疏浚作业未施工至设计水深，同时每年受台风和自然气象影响港池航道严重回淤，疏浚施工第一年将对整个港池航道清淤至设计水深，需疏浚预计方量 60 万 m<sup>3</sup>；第二年、第三年每年对因台风和自然气象影响的港池航道回淤需进行维护性疏浚，每年预估疏浚方量 10 万 m<sup>3</sup>。疏浚范围均包括码头前沿（1、2#码头区域）停泊水域、回旋水域、进港航道。

港池疏浚及开挖主要采用 22m<sup>3</sup> 抓斗挖泥船及 1500 m<sup>3</sup> 自航泥驳船进行开挖，施工船舶根据进度调配使用。所有疏浚物运至合法倾倒区卸泥。疏浚施工时采用单侧施工、单侧通航的施工方法，同时避免了施工区域内施工船舶过多造成港池堵塞和通航安全事故。施工顺序按照由内向外进行。

### 2.4.1 施工船舶设备配置方案

#### 1、设备选型考虑作业条件

施工水域最大施工水深约 11m（基槽开挖后），最小施工水深约 3.8m，最大开挖深度约 5.8m，一般疏浚物（主要为中细砂）疏浚方量约 60 万 m<sup>3</sup>，有效作业时长受限于气象条件。基槽开挖范围较大，日施工强度大，需采用大型设备才能满足施工要求；

#### 2、抓斗船

##### （1）抓斗式挖泥船工作原理

抓斗挖泥船船体上安装有一台进行水下挖掘和抓取的旋转式吊机。运用悬吊在吊机钢缆上的抓斗，并依靠其自身的重力作用，张开抓斗放入水中一定深度，通过斗齿切入泥层和闭合抓斗，来挖掘和抓取泥沙。然后，通过操纵船上的旋转式起重吊机，将装满泥沙的抓斗提升出水面一定高度，回旋至靠泊在挖泥船舷旁的泥驳上方，开启抓斗，将挖掘的泥沙直接卸入泥驳。卸空后的抓斗，再通过旋转式吊机的回转，返回至挖泥处，进行下一轮的挖泥作业，如此周而复始地循环作业。抓斗式挖泥船作业相对较浅，挖掘效率高，通过配备不同类型的抓斗，可以适应不同硬度的土质，适应狭小水域的挖泥作业，且挖掘深度较大，故考虑抓斗式挖泥船为最优疏浚船舶。

##### （2）拟投入主要施工船舶介绍

拟投入一艘我局自主研发的精控抓斗船进行开挖，抓斗船尺寸规格为：

L×B×H：61.6m×22m×4.5m，吃水 d：2.8m；

#### 3、精挖系统介绍

---

### 1) 精挖监测系统技术指标

主测量系统：GPS 差分精度：±10mm（用于水工工程）；

船舶吃水传感器精度：±5cm；

潮位指示精度：±5cm；

抓斗平面定位指示精度：±30cm（RTK-GPS 定位）

挖深控制精度：-60cm~+40cm。

### 2) 精挖抓斗船系统介绍

抓斗船精确定位监控系统由船舶定位监测系统、抓斗平面定位监测系统、自动定深挖泥控制系统和施工辅助设计系统组成。具有船舶定位监测、抓斗定位监测、自动定深挖泥控制、挖深及剖面显示、施工辅助设计、施工轨迹记录等功能。

抓斗船精确定位监控系统共设置两台计算机，分别布置在驾驶室和吊机控制室。驾驶室计算机用于移船定位监测和施工辅助设计，吊机控制室用于吊机旋转平台和抓斗的定位监测和挖深精确控制，采用无线以太网方式实现两台计算机数据通信，构成一套船舶无线局域网。

### 3) 精挖抓斗船平面定位

船舶定位监测系统由 1 套 RTK 定位定向仪（1+3）、1 个吃水传感器、1 个船舶纵横倾传感器、2 套计算机、1 套信号采集单元、1 套无线网络交换机和 1 套无线潮位遥报仪等仪表设备组成。

RTK 定位定向仪由 1 套基准站、3 个移动站和 ADL 数传电台组成，用于测量船舶的平面位置、船舶向和船舶的绝对高程。其中 1 个移动站天线安装在驾驶室顶上船体纵轴线上，1 个移动站天线安装在吊机回转平台的回转中心上，1 个移动站天线安装在吊臂顶部。

### 4) 精挖抓斗船高程控制

抓斗定深挖泥控制系统用于抓斗精确定深挖泥控制，主要用于抓斗挖深测量显示和精确挖深控制。系统由 1 套升降钢索长度测量装置（深度计）、1 套开闭斗钢索长度测量装置（开度计）、1 套吊机控制计算机、1 套挖深自动控制单元和无线网络交换机等组成。

抓斗定深下放控制是通过抓斗升降钢索长度测量装置（深度计）和开闭钢索长度测量装置（开口度计）来控制的。首先在深度计上预设减速信号和停止信号，抓斗下放到预设减速深度时，深度计发出减速信号至减速阀，直至抓斗达到设定深度，深度计发出停止信号至刹车阀，同时脱开离合器。

---

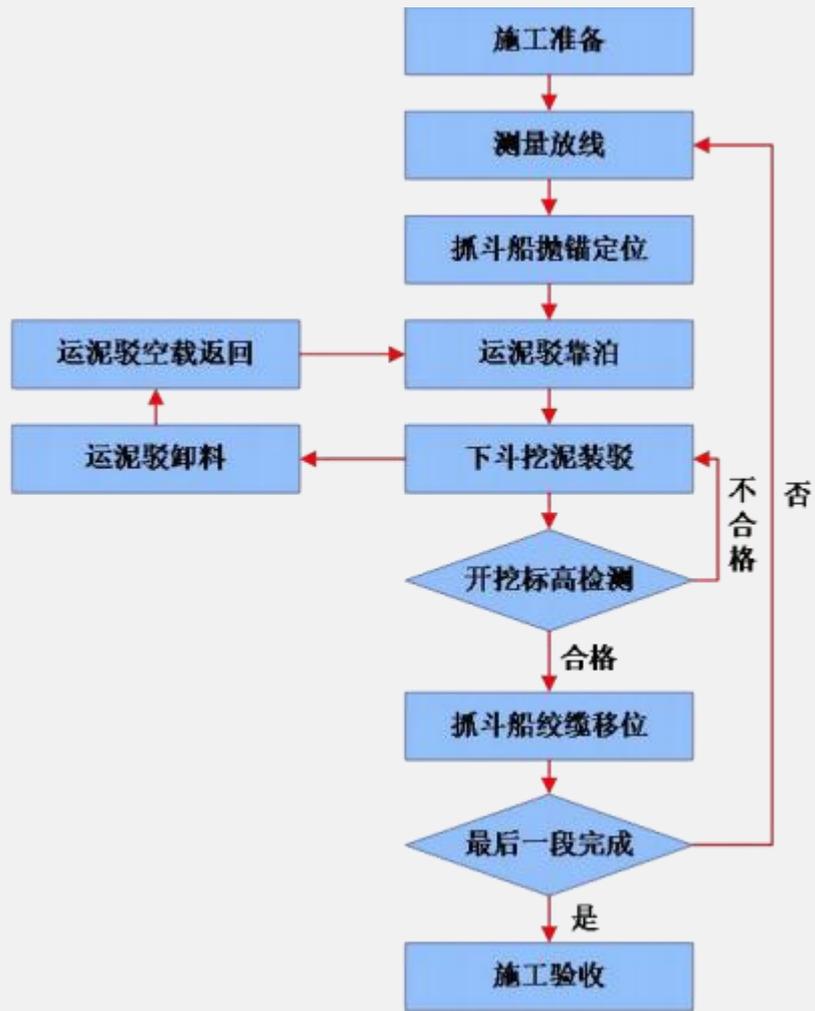
### 5) 施工辅助设计

以 GIS 技术为基础设计的图形化施工辅助功能实现施工设计 CAD 图纸、施工区域测量水深数据、船舶浮态、船舶吃水、船舶平面位置、抓斗实时平面位置等实时测量等数据的图形化显示。系统提供便捷的施工辅助设计功能，比如施工计划线设定、施工边线设定、点线面编辑功能、批量坐标点录入功能、批量平行线功能、相交线功能等，可在船舶驾驶室的定位计算机上进行施工辅助设计，设计数据实时同步至抓斗控制室的吊机控制计算机。

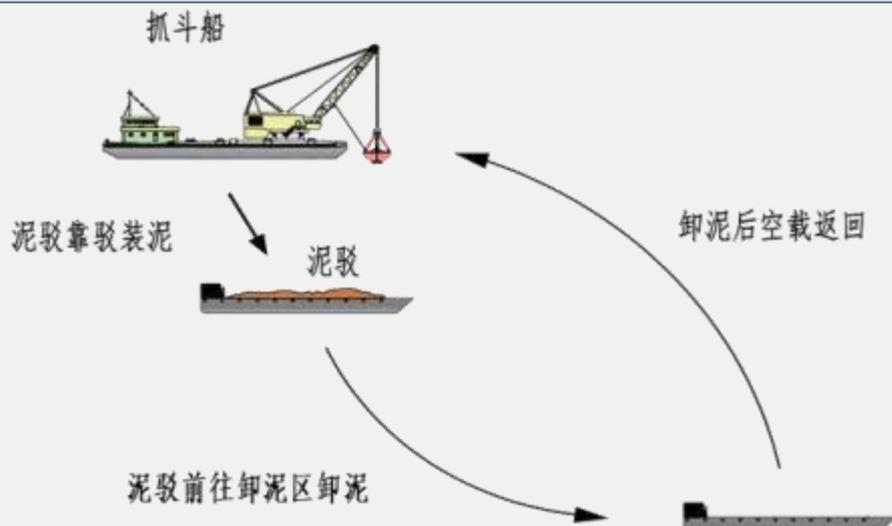
### 2.4.2 疏浚开挖施工工艺流程

抓斗式挖泥船在挖泥区抛锚就位。运泥驳船靠抓斗船，开始挖泥装船。运泥船装满淤泥后开往卸泥区抛卸，卸完后再回到挖泥区靠泊抓斗船装泥。重复此方法进行连续施工。施工程序图见图所示。

### 开挖施工工艺流程

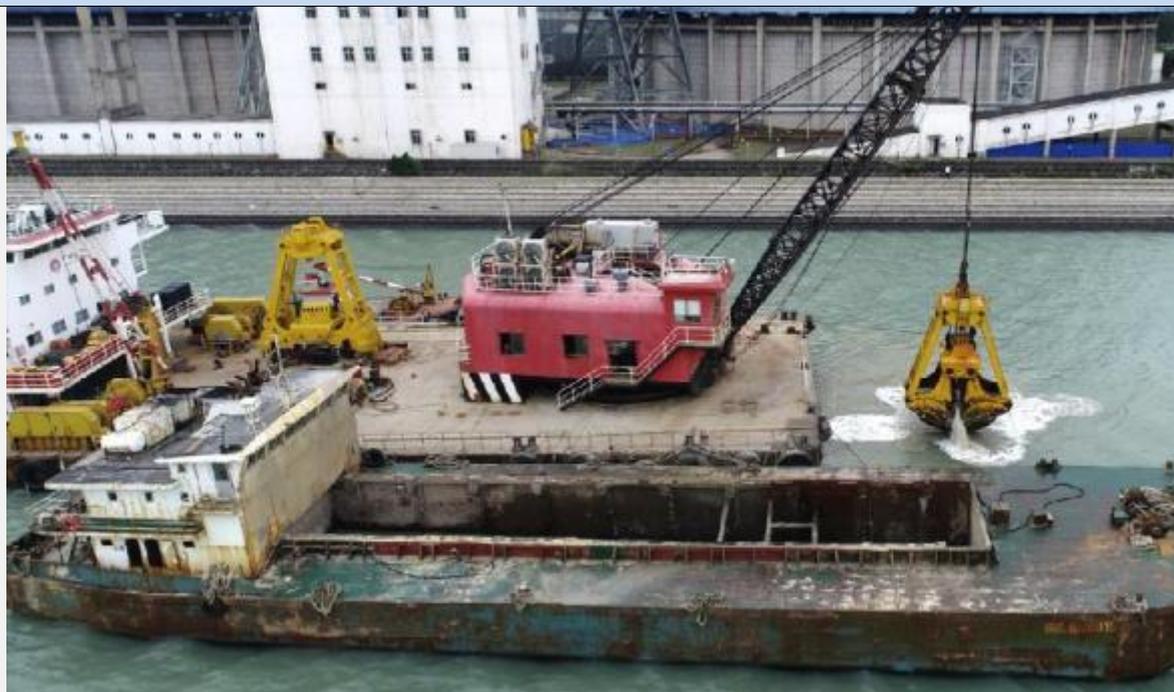


### 开挖施工程序图



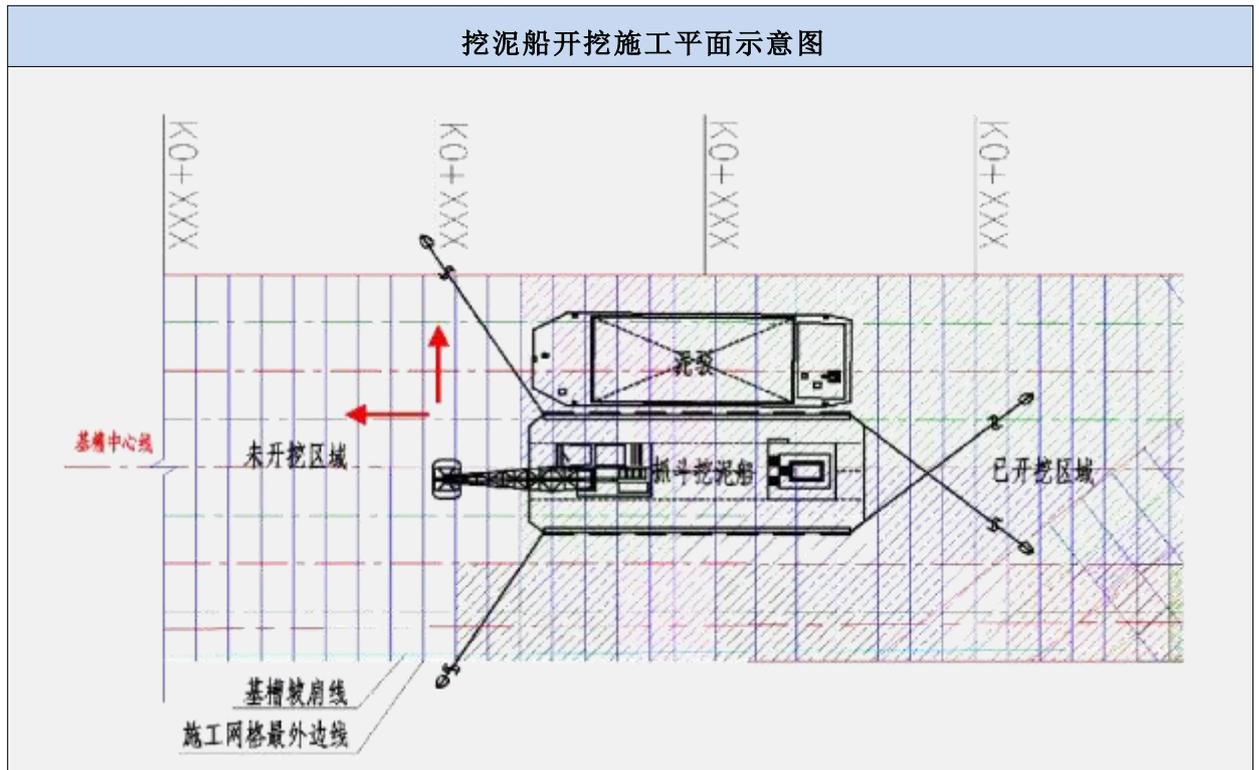
挖泥船顺潮流方向布置，从码头水域内侧到外侧分条开挖。船舶就位后，船艏布八字锚，船艉布交叉锚。然后根据测量导航软件窗口中自动实时动态显示的即时船位指挥挖泥船定位，挖泥船就位后即可靠驳准备开挖。挖泥船的开挖示意图如图所示。

挖泥施工示意图



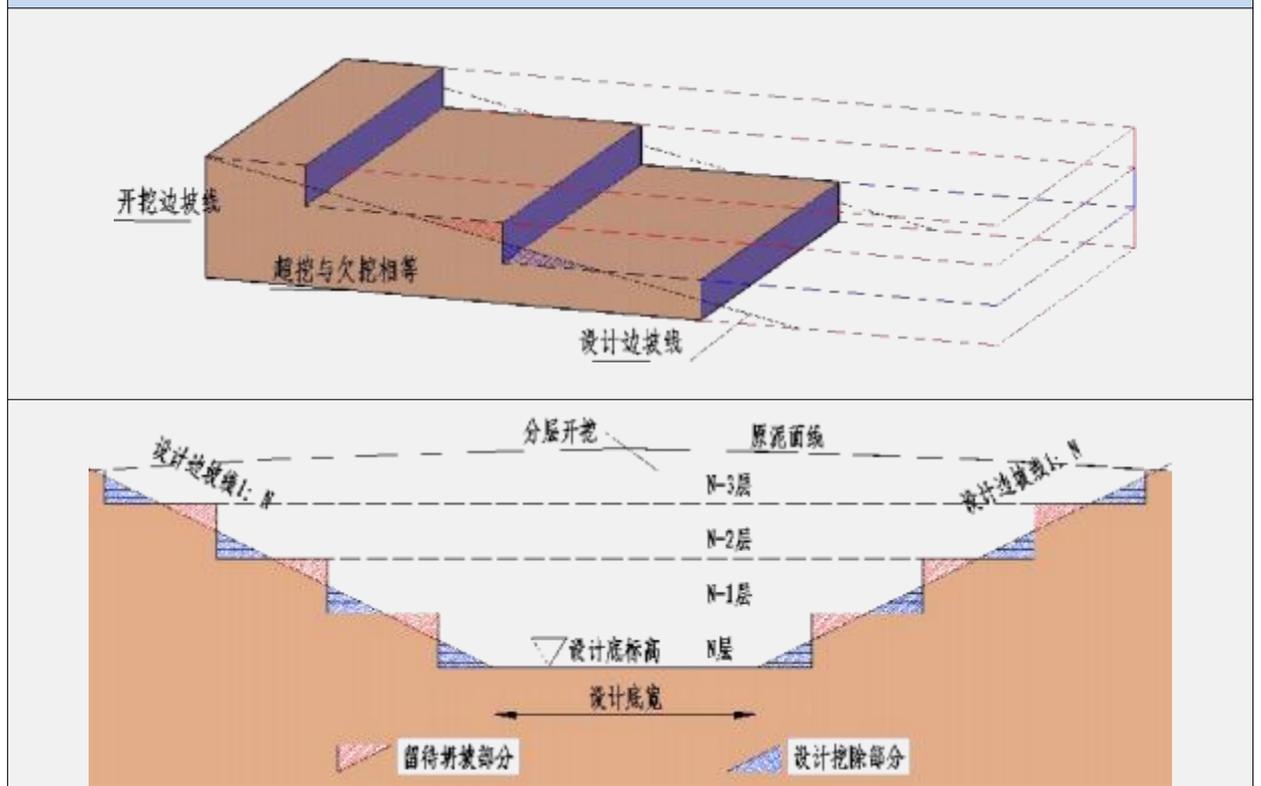
水域疏浚前，根据水深图，按确定的方法进行分段、分条开挖。

- (1) 分段长度主要考虑船舶移动、开挖基槽长度，一般为 100~150m；
- (2) 基槽非边坡部分分层厚度按2~3m 控制，边坡部分分层厚度按 1.5m 控制；
- (3) 分条宽度考虑船舶宽度，约为 12m，分条之间采用搭接开挖，搭接重复宽度 不小于2m。
- (4) 后退移斗（排斗）距离3m。



施工时，挖泥司机根据挖泥船上吊斗主吊络的深度标尺，控制抓斗的开挖深度。测量工用测深水铤进行开挖水深校核，每挖完一个斗位，即向前移，每挖完一个船位，即移往另一船位开挖。挖泥船移船时，要准确定位，控制移船前进的距离，以免造成漏挖。基槽分段开挖结束后进行分段标高测量，发现浅点或漏挖的地方及时补挖，确保开挖质量。同时根据抓斗船的施工特点，采用阶梯式开挖边坡，即将边坡开挖成台阶断面，考虑到开挖土质较松散容易坍塌，故采用“超挖补欠”的方式进行施工，使挖槽自然坍塌后，接近设计边坡，如下图所示。

边坡阶梯法施工示意图



边坡挖泥的厚度较浅处，可采用梅花挖泥法施工。斗与斗的间距，视当时流水的大小及土质松软情况经过试挖来确定。

### 2.4.3 水上疏浚作业注意事项

根据以往类似港池施工经验，采用单侧施工、单侧通航的施工方法，避免施工区域 施工船舶过多造成港池堵塞和通航安全事故。挖泥船施工时在按照操作规程施工的前提条件下将特别重视以下通航和安全保障措施：

(1) 挖泥船的锚位严格按规定布设，锚浮涂红色反光油漆。夜间在锚浮上安置发光装置（或在锚位处插设竹竿悬挂警示红灯）以告示来往船只挖泥船锚位所在，以便来往船只提前做好避让准备。

(2) 挖泥船施工时严格在限定的施工区域内疏浚，采用由近到远、分条分层开挖，不超区域开挖影响港池正常通航。

(3) 做好配套船舶的通航和安全保障工作。挖泥船配套的抛锚艇、交通艇等，运泥驳以及其他相关船舶统一编号并明显标识，预先制定通航路线和时间，

---

避开航道通航 高峰。

(4) 在影响通航的施工区域设置警告、说明等标志，并配合当地海事部门引导通 航船舶有序通航。

(5) 施工时间做好其他正常情况下航道施工应遵守的渔政、海事部门发出的有关 通航要求和安全施工的规定，操作人员适任证书配备齐全且符合标准。办理有关疏浚作 业的施工手续，操作人员按操作规程进行操作，加强机械的日常保养，正确使用劳动用 品。特殊工种做到持证上岗，做好恶劣气象期间的施工区域内通航和安全保障工作。

(6) 与业主和海事等有关部门保持及时、有效的沟通和协调，接受其监督和管理， 配合做好施工期间的通航和安全保障工作等。

#### **2.4.4 疏浚物成分分析**

根据 2024 年 11 月中科检测技术服务（广州）股份有限公司出具的《中广核陆丰港口公司疏浚工程（2025 年度）海洋沉积物采样检测技术服务项目评价报告》，疏浚物粒度主要为砂和黏土质粉砂，疏浚物属于清洁疏浚物（I 类）。

站位	粒组含量%				名称及代号
	砾石 (>2mm)	砂 (<2mm)	粉砂 (<63μm)	粘土 (<4μm)	
1	0.00	98.09	1.91	0.00	砂 S
2	0.00	100.00	0.00	0.00	砂 S
3	0.00	98.64	1.36	0.00	砂 S
4	0.00	67.75	23.17	9.08	粉砂质砂 TS
5	0.00	7.13	65.04	27.83	粘土质粉砂 YT
6	0.00	21.32	57.28	21.40	粘土质粉砂 YT
7	0.00	72.65	20.39	6.96	粉砂质砂 TS
8	0.00	84.03	11.82	4.15	砂 S
9	0.00	81.35	14.22	4.43	砂 S
10	0.00	86.13	10.90	2.97	砂 S
11	0.00	65.73	25.80	8.47	粉砂质砂 TS
12	0.00	85.02	10.93	4.05	砂 S
13	0.00	79.18	15.83	4.99	砂 S
14	0.00	97.71	2.28	0.01	砂 S
15	0.00	98.40	1.33	0.27	砂 S

填表人: 李雅仪

校核人: 程海宇

负责人: 杨平

图 2.4.4-1 疏浚物粒度分析结果

站位	层次 (m)	清洁疏浚物 (I类)	沾污疏浚物 (II类)	污染疏浚物 (III类)
1	0.2	√		
2	0.2	√		
3	0.2	√		
4	0.2	√		
5	0.2	√		
6	0.2	√		
7	0.2	√		
8	0.2	√		
9	0.2	√		
10	0.2	√		
11	0.2	√		
12	0.2	√		
13	0.2	√		
14	0.2	√		
15	0.2	√		

填表人：李雅仪

校核人：程16号

负责人：杨平

图 2.4.4-2 疏浚物海洋倾倒分类结果

## 2.5 土石方平衡分析

本项目主要是对中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道进行疏浚，疏浚长度约 800 米，面积 16.7911 公顷，疏浚量为 60 万立方米。疏浚开挖所得疏浚物将按照要求倾倒入碣石湾外倾倒区 A 区。（废弃物海洋倾倒许可证详见附件 4）。

## 2.6 施工进度安排

施工进度计划满足里程碑节点的要求。为安排进度计划，现拟定第一年开工日期为 2024 年 9 月 1 日；第二年开工日期为 2026 年 3 月 4 日；第三年开工日期为 2027 年 2 月 25 日，具体开工日期以实际开工日期为准。施工总进度计划详见总进度计划横道图。

主要施工内容进度计划见下表。

表 2.6-1 施工进度计划表

施工任务	工期 (d)	开始时间	结束时间
疏浚施工图设计	20	2024.9.1	2024.9.20
海抛证办理	60	2024.9.1	2024.10.30
海抛水工证办理	90	2024.9.1	2024.11.29
第一年港池疏浚清淤 (含办证时间)	230	2024.11.30	2025.7.17
三方扫测、上海图	30	2025.7.25	2025.8.23
第二年港池疏浚清淤 (不包括办证、验收时间)	35	2026.6.2	2026.7.6
第三年港池疏浚清淤 (不包括办证、验收时间)	35	2027.5.26	2027.6.29

## 2.7 项目用海需求

### 2.7.1 申请用海面积情况

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程(码头)项目进港航道疏浚工程，根据《海域使用分类》，HY/T 123-2009，本项目海域用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》自然资发〔2023〕234号，本项目海域使用用海类型为“工矿通信用海”中“工业用海”，用海方式为“开放式用海”中的“专用航道、锚地及其它开放式用海”，项目申请进港航道疏浚总面积为 16.7911 公顷，疏浚长度约为 800 米，项目不占用岸线。此次项目用海申请宗海图见图 2.7-1 和图 2.7-2。

## 中广核陆丰港口公司疏浚工程宗海位置图

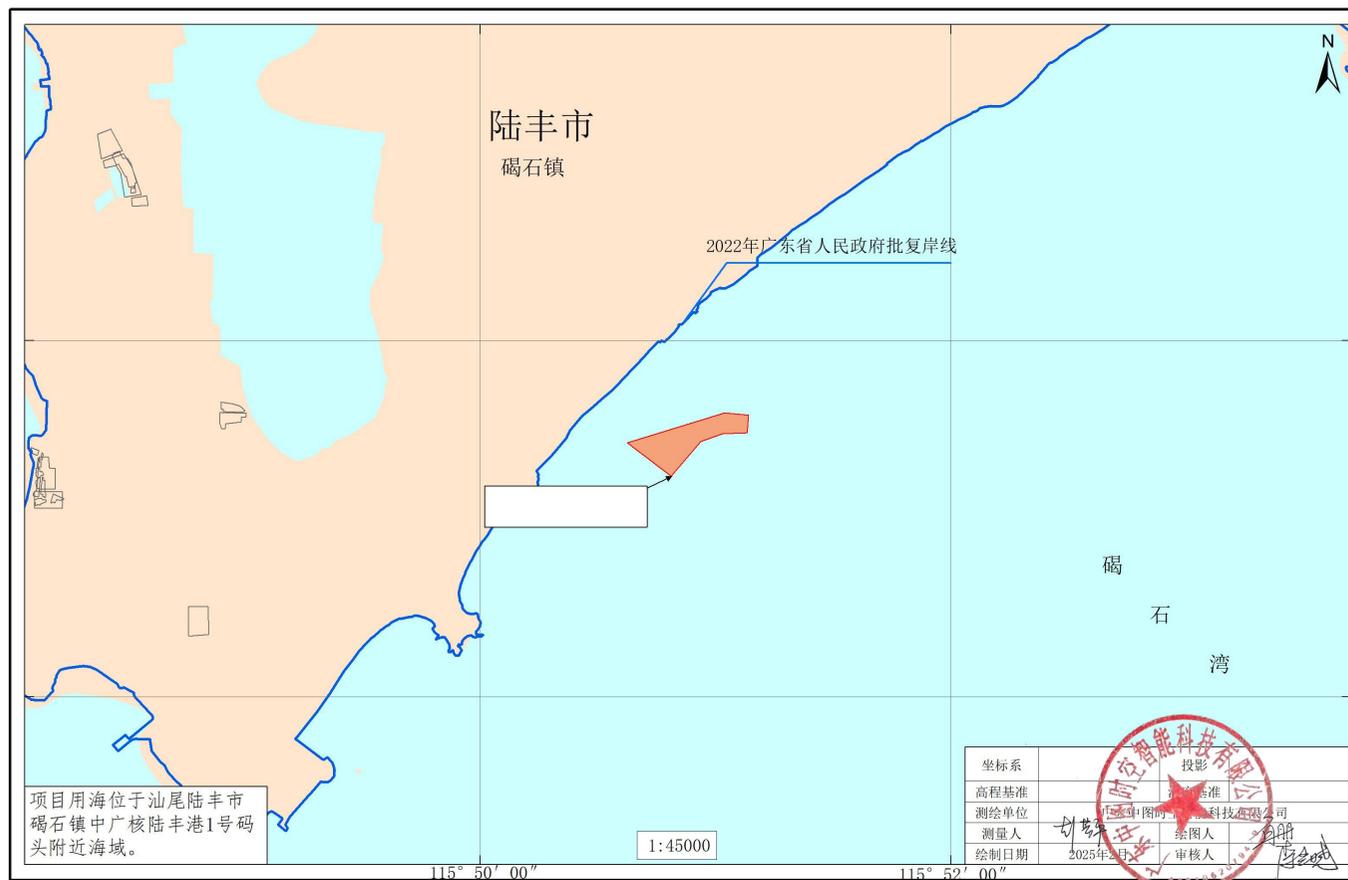


图 2.7-1a 项目项目申请用海宗海位置

# 中广核陆丰港口公司疏浚工程平面布置图

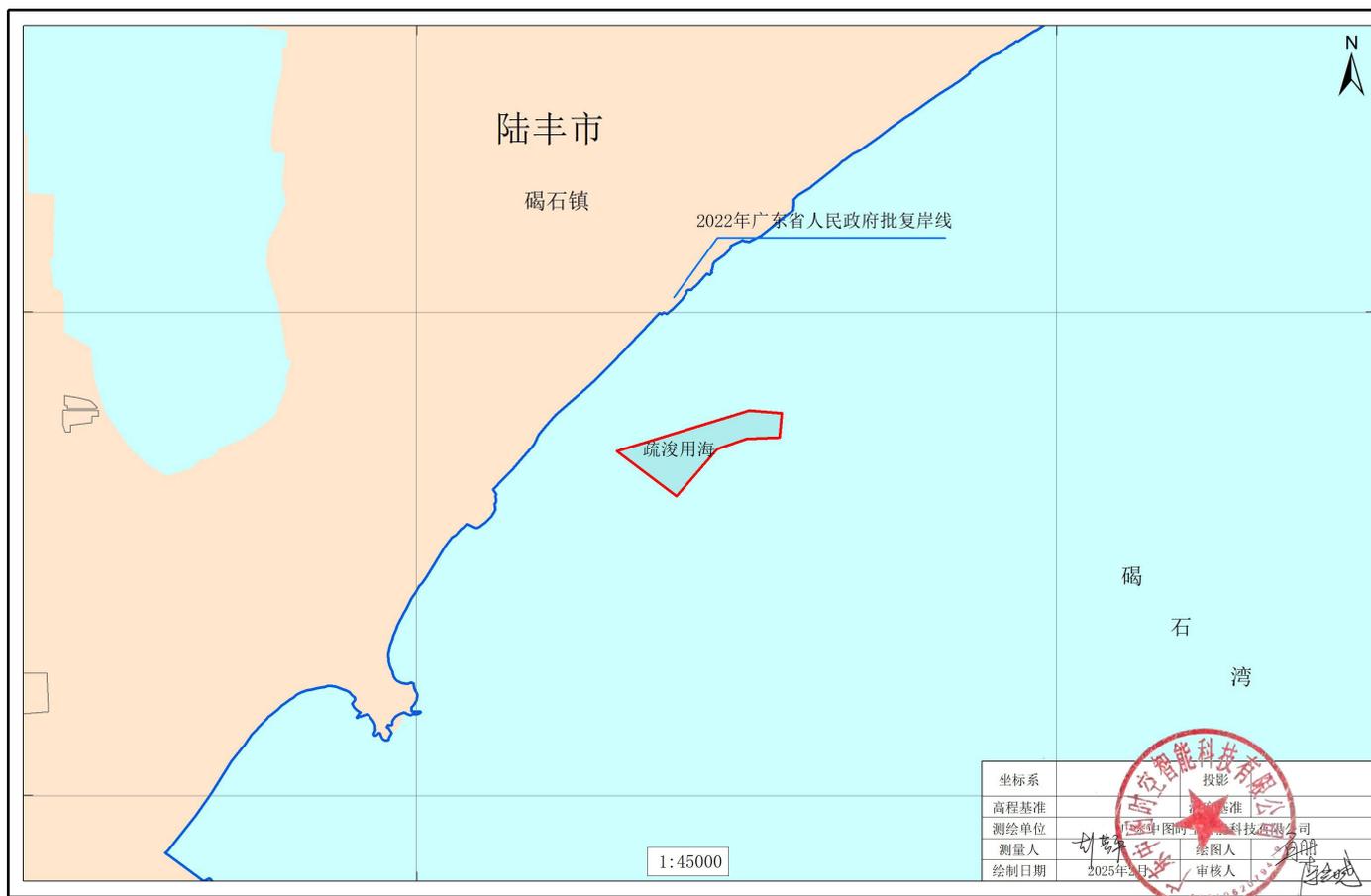


图 2.7-1b 项目项目申请用海平面布置图

## 中广核陆丰港口公司疏浚工程宗海界址图

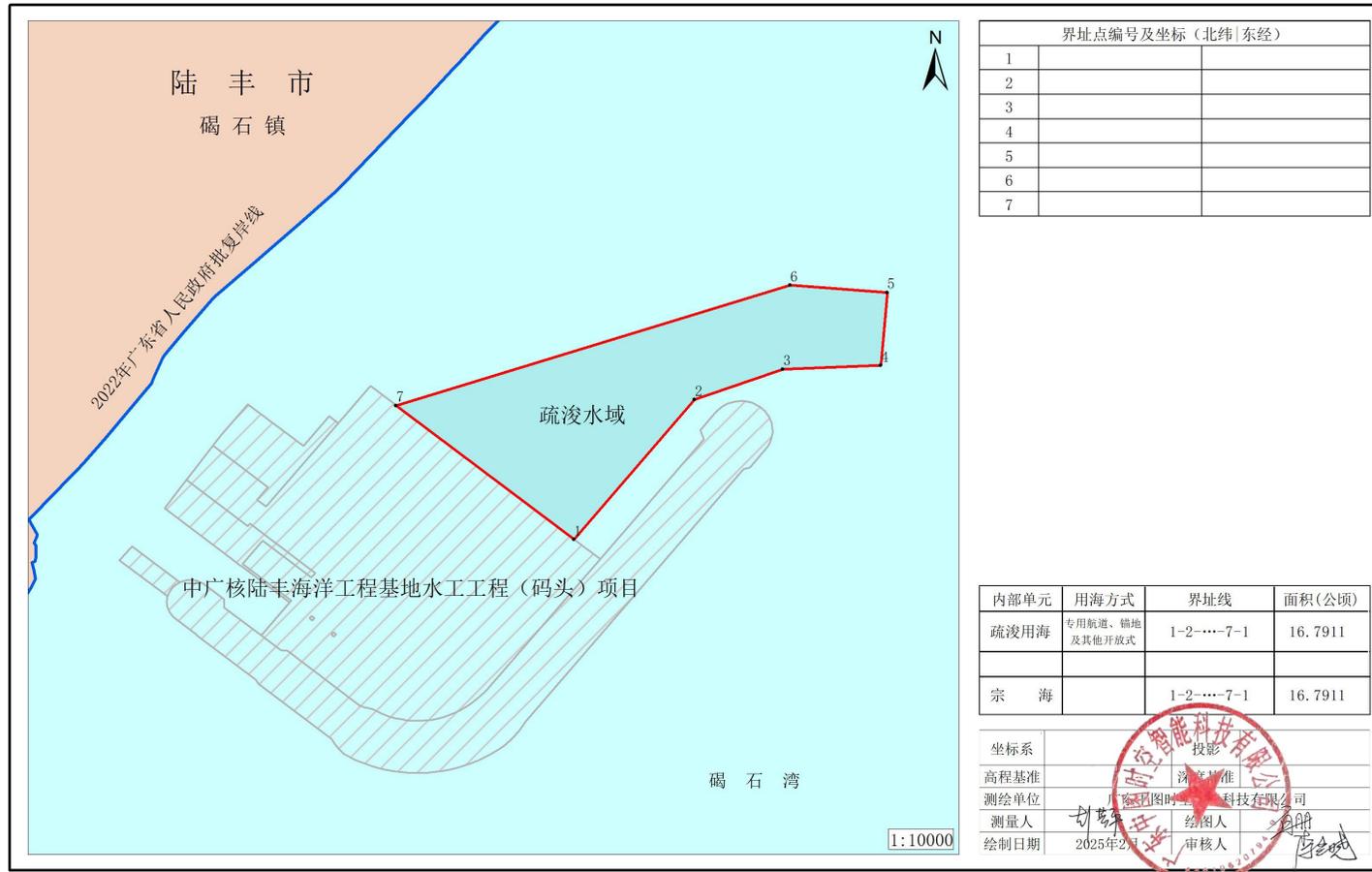


图 2.4-2a 项目申请用海宗海界址图

---

## 2.7.2 项目用海需求

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程，项目拟申请海域使用总面积为 16.7911 公顷，疏浚长度约为 800 米。根据项目建设方案，项目申请的用海面积可以满足用海需求，项目申请用海的内容齐全。

根据施工方案，项目申请用海期限 3 个月也满足项目用海时间需求。本项目对中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道进行疏浚，属于码头的配套用海，是该项目运营期船舶进出港必须的。有利于促进中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目整体推进，加快项目投产。

## 2.8 项目用海必要性

### 2.8.1 项目建设的必要性

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程，属于码头的配套用海，是该项目运营期船舶进出港必须的。项目对进港航道进行疏浚施工，有利于促进中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目整体推进，加快项目投产。

1、本工程的建设响应国家大力发展风电产业的号召，对促进我国海上风电核心技术发展，推动海上风电产业链的发展有重要意义。

2、本工程的建设是满足广东省沿海可再生能源开发发展战略的需要，尤其是对汕尾地区经济发展具有强有力的促进作用。

3、本工程的建设是解决粤东海上风电建设中风机大（重）件设备设施的出海运输难题、降低运输成本的迫切需要。同时也是粤东海上风电场运行维护的基本保障。

4、本工程的建设符合汕尾市招商引资需求，促进碣石镇临港工业园区发展，是更好地服务好当地企业发展的需要。

综上所述，本工程的建设是必要性的

### 2.8.2 项目用海的必要性

按照《海港总体设计规范》（JTS165-2013），根据项目实际生产使用的特定船

---

型进行设计，经计算，项目进港航道通航宽度为 145m，设计底高程结合项目设计船舶的吃水情况，海缆船及浮吊考虑乘潮，其余船型不乘潮通航，为-9.6m。

根据 2022 年 7 月扫海数据，进出港航道现状底高程为-4.86m~-14.21m，部分区域不足-9.6m，为保证水上作业及通航安全，部分达不到设计底高程的范围需要进行疏浚。

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程，属于码头的配套用海，是该项目运营期船舶进出港必须的。项目对进港航道进行疏浚施工，有利于促进中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目整体推进，加快项目投产。因此，项目进港航道疏浚用海是必要的。

---

## 3 项目所在海域概况

### 3.1 海洋资源概况

#### 3.1.1 滨海旅游资源

汕尾市海岸线上分布着众多沙滩、奇岩、岛礁、古迹等滨海迷人风光，“神、海、沙、石”兼备，具有“阳光、沙滩、海水、空气、绿色”5个旅游资源基本要素，历史、人文内容也十分丰富，适于开发观光旅游、购物旅游、宗教旅游。金厢、遮浪、捷胜等地海滩连绵，安全系数高、沙质细软，海水水质好，开发滨海旅游条件得天独厚，是海水浴场、日光浴场、水上运动场优良场所，其中以遮浪和金厢旅游资源开发潜力最大。遮浪山、海、湖、角风光旖旎，是国家重点海水浴场之一；观音岭金厢滩沙白、水清、浪小，岭前奇石众多，是一个理想的滨海度假胜地。龟龄岛、小岛等海岛风光旅游资源也具有很大的开发潜力。

陆丰海岸多沙滩，奇岩怪石，岬角与海湾错落分布，阳光、海水、沙滩、寺庙颇具特色，有“东方的夏威夷”、“粤东明珠”、“粤东旅游的黄金海岸”之称。全市旅游资源以宗教旅游资源为主，伴以景色旖旎的风光旅游资源、滨海旅游资源、历史悠久的人文旅游资源和以工艺产品为主的购物旅游资源，五者优势互补，得天独厚。主要旅游景点有“神、海、沙、石”四者兼备的碣石玄武山一金厢滩滨海旅游区、依山隅海的“海上公园”田尾山、千年古刹河西清云山定光寺、甲子待渡山甲秀楼、甲东麒麟山、潭西法留山等。

#### 3.1.2 港口资源

陆丰濒临南海大陆架，海岸线长 116.5KM，海域面积 1.256 万 KM<sup>2</sup>。沿海海岸曲折，港湾众多，有乌坎、甲子、碣石、湖东、金厢 5 个港口，平均 23.3km 海岸线有 1 个港口，其密度比世界经济大国日本（平均 25km 海岸线有 1 个海港）还要密。乌坎港位于碣石湾顶部，历史悠久。该港距市中心城区东海镇仅 9km，历史上曾是个运输良港。清朝初期为粤海关下设的七大总口之一。目前建有千吨级码头 2 座，还有可建 3000-5000 吨级泊位码头 100 多处，已于 1997 年 3 月 3 日正式对外通航；甲子港是一个泻湖港，航道水深 3-4m，是对外开放口岸装卸点和广东省 10 大渔港之一；碣石港海域面积达 5500km<sup>2</sup>，海洋鱼类资源丰富，海防位置十分重要，早在明洪武二十二年（公元 1389

年)就设卫建城,为全国36个卫之一,与著名的天津卫、威海卫等齐名,为国家级渔港,有可建万吨级以上码头、泊位多处。现投资4000多万元建设的5000吨级碣石港成品油专用码头已经投入使用。

陆丰市拥有港口五个,分别为:湖东港、乌坎港、金厢港、碣石港以及甲子港。拥有码头四个,分别为:核电站码头、海工基地码头、甲湖湾电厂码头以及汕尾新材料产业园码头。丰富的航道网络有助于融入粤港澳大湾区“一小时经济区”,促进港口经济的有序发展。

根据《广东省航道发展规划(2018年~2035年)》,汕尾港航道主要有汕尾作业区航道(自1#航标~5#航标)、汕尾作业区内航道、马宫作业区航道、后门作业区航道、甲子作业区航道(自西方位标~航道)、碣石作业区航道和乌坎作业区航道。项目所在海域海上交通较为繁忙,主要有粤东海域区域内、粤东海域连接珠三角、以及粤东海域连接华南地区的海上运输航线。本项目南侧海域存在碣石湾航道、大星甲子航道与海甲航道三者相连的航行通道。

图 3.1.2 汕尾港港区分布图 (内容不公开)

### 3.1.3 岛屿资源

陆丰市共有海岛196个,均为无居民海岛。到2035年,划定适度利用类海岛47处、特殊利用类海岛1处、保留类海岛148处,其中适度利用类海岛中包括农林渔业海岛37处、交通与工业用岛10处。本项目论证范围内岛屿主要有三个,分别为后耳礁、鸡冠咀和蚊帐礁。

### 3.1.4 矿产资源

陆丰矿产资源丰富,主要有6大类15种,以高岭土、石英砂、锡、铅、钛铁、硫铁矿等蕴藏量最为丰富。高岭土蕴藏量1亿吨以上,主要分布在大安、陂洋、八万、博美、城东、金厢等镇,其中大安镇分布面积达59km<sup>2</sup>,蕴藏量4000多万吨。石英砂总蕴藏量为1亿m<sup>3</sup>以上,主要分布在星都、上英、东海、金厢、碣石、湖东等地,其中星都经济试验区的白沙埔,面积400多公顷,地面至地下2.5m深处纯属石英砂,蕴藏

量达 1000 多万 m<sup>3</sup>。高岭土和石英砂品位均高，很有开采利用价值。

生物资源种类繁多，有农作物、林木、牧草、畜禽和水产等 6 大类。农作物主要有粮食作物、经济作物，如水稻、小麦、大豆、玉米、番薯、花生、甘蔗等。林木种类很多，常见的乔木、灌木有 16 科 35 种。牧草覆盖面广、适口性好、采食率高，主要有鸭嘴草、鹧鸪草、芒草、蜈蚣草等。青饲料有水浮莲、假水仙、藻、水竹菜等。近年还从澳大利亚引进格拉姆、有勾超长草、黑麦草、象草，从国内引进糖蜜草等优良牧草。畜禽以猪、牛、鸡、鸭、鹅为主，还有兔子、鸽子等。水产类有海产鱼类 110 多科 140 多种，淡水鱼类 20 多科 30 多种，海、淡水养殖品种有鲍鱼、甲鱼、海马、鲟鱼、对虾、仁蟹、牡蛎、扇贝、贻贝壳、海参、角螺、海胆、鳗鱼等，均属珍稀高值产品。

### 3.1.5 岸线资源

汕尾市具有严格保护岸线 254.6 公里，限制开发岸线 121.9km，优化利用岸线 90.8 公里；陆丰市具有严格保护岸线 59.01 公里，主要包括上英-潭西海堤、碣石港、湖东港等区域岸线；限制开发岸线 65.51 公里，主要包括碣石港、三甲海堤等区域岸线；优化利用岸线 67.39 公里，主要包括东海岸岸线、甲子港岸线、湖东甲西岸线、田尾山岸线等区域岸线。论证范围内 2022 年政府批复岸线长度 11.37km，其中人工岸线 1.84km，自然岸线 9.53km，项目用海占用岸线长度 0m。

### 3.1.6 渔业资源

根据《中国海洋志第九分册（中国东部海洋）》（海洋出版社，1998），海洋捕捞是甲子湾沿海居民传统的海洋产业之一。甲子湾渔港众多是渔业发展的基础。湾外不远是汕头渔场、甲子渔场和汕尾渔场。金厢鱿鱼饮誉海内外。由于近海捕捞过度，近海鱼类资源衰退，渔获物中杂鱼及小鱼增加，而价值较高的经济鱼类减少。因此，海洋渔业发展要坚持“以养为主、养捕结合、多种经营、全面发展”的方针，保护和利用近海水产资源，积极向外海发展，开展资源增殖，发展增养殖业，逐步实现近海渔业农牧化。要积极发展外海捕捞，与现有大马力的渔船进改造，增加投资，组织一支由国营渔业公司的沿海县市参加的外海捕捞队，开辟外海渔场，形成渔业基地。

根据《汕尾统计年鉴》（2024 年），2023 年陆丰市渔业产值 592740 万元，2023 年陆丰海水产品产量:232760 吨，其中，海捕产量 106760 吨，海养产量 12600 吨；水产品总产值:592740 万元，其中海水产品产值:575506 万元，水产品养殖面

---

积:7312 公顷，海养面积:6435 公顷。

### 3.1.7 三场一通道分布情况

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

#### （1）南海鱼类产卵场

根据与南海鱼类产卵场分布见图 3.1.7-1 和图 3.1.7-2，本项目不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

#### （2）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域（图 3.1.7-3），管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

#### （3）幼鱼、幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内的海域均为幼鱼、幼虾保护区（图 3.1.7-4）。在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内生产。本项目位于幼鱼、幼虾保护区内。

图 3.1.7-1 南海中上层鱼类产卵场示意图（内容不公开）

图 3.1.7-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图（内容不公开）

图 3.1.7-3 南海北部幼鱼繁育场保护区示意图（内容不公开）

图 3.1.7-4 南海区幼鱼幼虾保护区（内容不公开）

## 3.2 海洋生态概况

### 3.2.1 区域气候与气象

气候要素，表征某一特定地点和特定时段内的气候特征或状态的参量。狭义的气候要素即气象要素，如空气温度、湿度、气压、风、云、雾、日照、降水等。这些参量是目前气象台站所观测的基本项目。广义的气候要素还包括具有能量意义的参量，如太阳辐射、地表蒸发、大气稳定度、大气透明度等。

本报告采用陆丰气象站（59502）资料，代表项目区域的气候与气象特征，地理坐标为东经\*\*\*，北纬\*\*\*。项目地处祖国大陆东南部，属南亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱，常有发生，夏涝风灾，危害较重。

表 3.2.1-1 陆丰气象站常规气象项目统计（2001-2019）（内容不公开）

#### 3.2.1.1 气温

陆丰市地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，海洋性气候明显。气候温和，雨量充沛，汛期降雨较为集中。。

陆丰气象站7月气温最高（28.9℃），1月气温最低（14.9℃），近20年极端最高气温出现在2005年7月18日（38.3℃），近20年极端最低气温出现在2016年1月25日（2.0℃）。陆丰气象站近20年气温无明显变化趋势，2002年年平均气温最高（23.3℃），2011年年平均气温最低（22.1℃），周期为4年。

#### 3.2.1.2 降水

##### （1）月平均降水与极端降水

陆丰气象站6月降水量最大（523.0毫米），10月降水量最小（31.3毫米），近20年极端最大日降水出现在2015年5月20日（402.5毫米）。。

##### （2）降水年际变化趋势与周期分析

陆丰气象站近20年年降水总量无明显变化趋势，2006年年总降水量最大（2790.9毫米），2004年年总降水量最小（1502.3毫米），无明显周期。

### 3.2.1.3 日照

#### (1) 月日照时数

陆丰气象站 7 月日照最长 (220.1 小时), 4 月日照最短 (107.9 小时)。

#### (2) 日照时数年际变化趋势与周期分析

陆丰气象站近 20 年年日照时数呈现下降趋势, 每年下降 15.61%, 2004 年年日照时数最长 (2203.8 小时), 2016 年年日照时数最短 (1690.1 小时), 周期为 2-3 年。

### 3.2.1.4 相对温度

#### (1) 月相对湿度分析

陆丰气象站 6 月平均相对湿度最大 (84.3%), 12 月平均相对湿度最小 (68.2%)。

#### (2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

陆丰气象站近 20 年年平均相对湿度呈现上升趋势, 每年上升 0.30%, 2019 年年平均相对湿度最大 (83.3%), 2008 年年平均相对湿度最小 (71.0%), 周期为 10 年。

### 3.2.1.5 风况

#### (1) 月平均风速

陆丰气象站月平均风速如表 3.1.1-2, 12 月平均风速最大 (2.5 米/秒), 4 月风速最小 (2.2 米/秒)。

表 3.2.1-2 陆丰气象站月平均风速统计 (单位: m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.5	2.4	2.3	2.2	2.3	2.3	2.4	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5

#### (2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 3.1.1-1, 陆丰气象站主要风向为 E 和 NNW、N、S, 占 46.8%, 其中以 E 为主风向, 占到全年 12.9% 左右。

表 3.2.1-3 陆丰气象站年风向频率统计 (单位: %) (内容不公开)

图 3.2.1-1 陆丰风向玫瑰图（静风频率4.1%）（内容不公开）

### （3）风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，陆丰气象站风速无明显变化趋势，2000 年年平均风速最大（2.7 米/秒），2016 年年平均风速最小（2.0 米/秒），周期为 10 年。

## 3.2.2 海洋水文和泥沙

### 3.2.2.1 基面关系

本项目海区潮汐性质属不正规日潮混合潮型。港内、外涨、落潮历时差不同，港外涨潮历时比落潮历时长约 4 小时；港内受径流和泻湖效应的影响，除冬季大潮的涨潮历时比落潮历时长约 2~4 小时外，其余时间，尤其是在夏季，大、小潮的涨潮历时要比落潮历时短 8~9 小时，在洪水季节还可达 21 小时。

项目水下地形与地貌测量以当地理论最低潮面起算，基面换算关系如图 3.2.2-1 所示。

图 3.2.2-1 各基面关系图（内容不公开）

### （3）潮位特征值

据附近潮位特征，采用神泉站、甲子站和遮浪站的观测情况潮位资料分析得出各站位潮汐特征（（1985 国家高程基准面起算，下同）：

表 3.2.2-1 各潮位站短期潮位特征表（内容不公开）

### 3.2.2.2 水文动力环境现状调查与评价

本项目水位资料引用《陆丰市渔港春季水文观测海洋水文动力环境观测报告》在 2023 年 4 月 23 日 18:00 至 2023 年 4 月 24 日 19:00，在项目所在海域进行水文观测。共布设 6 个潮流观测站，临时潮位站 1 个，位置如图 3.2.2-2 所示，坐标如表 3.2.2-1 所示，调查内容包括：各分层流速、流向、含沙量、温度、盐度和气象等。调查方法依照《海洋调查规范-海洋水文观测》的要求执行。

表 3.2.2-2 水文观测站位坐标表

性质	编号	东经	北纬	水深(米)	测量内容
潮位站	C5			3.2	潮位
水文站	S7			16.8	各分层流速、流向、含沙量、温度、盐度和气象(S8、S10)
	S8			20.5	
	S9			13.2	
	S10			18.2	
	S11			9.5	
	S12			2.9	

图 3.2.2-2 水文观测站点分布示意图（内容不公开）

## （1）潮汐

### 1) 潮位曲线

根据技术要求，本次在工程海区域设置 1 个临时潮位站，位于 C5 站位，进行与海流观测同步的潮位观测，观测使用仪器为潮位仪，观测频次为每 10min 一次。计算分析可得潮位曲线如图 3.2.2-2 所示

图 3.2.2-2 C5 站观测期间水位过程线(基于观测期间计算的平均海平面)（内容不公开）

### 2) 潮汐特征值

根据对潮位测站 C5 站 2023 年 4 月 23 日至 2023 年 4 月 24 日的潮位数据进行特征值统计，其中 C5 站位最高潮位为 48.5cm，最低潮位为-47.4cm，最大潮差为 107cm，最小潮差为 85cm，平均潮差为 96cm。

## （2）潮流

海流是海水的实际流动，它是由引起海水流动的各种因素产生的海水流动的综合，它包括潮流、风海流、密度流等。潮流是海水受月球和太阳的作用，在产生潮汐现象的同时，所产生的海水水平方向的周期性流动。在实际应用中，由于潮流的周期性，一般将海流分为潮流和余流。一般来说，海水由外海向港湾的流动引起港湾的水位升高，而

由港湾向外海的流动引起港湾的水位下降。因此，通常将由外海向港湾的流动叫做涨潮流，由港湾向外海的流动叫做落潮流。

### 1) 潮流基本特征

从各站实测海流资料中，摘取了大潮期间各站各层及各站垂线平均的涨、落潮流向平均流速、流向和涨、落潮流的最大流速、流向，如表 3.2.2-3 所示。

可以看出，S7~ S11 测站实测海流表现为较强的往复性流动，海流主流向均为偏 W 为涨潮流向，偏 E 向为落潮流向，S12 站位由于在水道内，涨潮偏 NE 向，落潮则偏 SW 向。涨、落潮统计方法，以流向转流时刻作为涨落潮的划分标准。

以下讨论的均为垂线平均的涨、落潮流平均流速。由表 3.2.2-3 可知，本次观测期间，S7 站涨潮流平均流速最大为 14.6cm/s，出现在中层，流向为 245°，落潮流平均流速最大为 11.4cm/s，出现在中层，流向为 70°；S8 站涨潮流平均流速最大为 15.2cm/s，出现在表层，流向为 265°，落潮流平均流速最大为 11.0cm/s，出现在中层，流向为 84°；S9 站涨潮流平均流速最大为 9.6cm/s，出现在底层，流向为 292°，落潮流平均流速最大为 15.4cm/s，出现在中层，流向为 76°；S10 站涨潮流平均流速最大为 17.9cm/s，出现在表层，流向为 269°，落潮流平均流速最大为 14.6cm/s，出现在底层，流向为 80°；S11 站涨潮流平均流速最大为 9.4cm/s，出现在表层，流向为 271°，落潮流平均流速最大为 13.4cm/s，出现在中层，流向为 101°；S12 站涨潮流平均流速最大为 23.3cm/s，出现在中层，流向为 57°，落潮流平均流速最大为 24.1cm/s，出现在中层，流向为 248°。

由表 3.2.2-3 可以看出，本次观测期间，最大涨落潮流均出现在 S6 站，其中涨潮流最大流速最大为 53.0cm/s，出现在表层，流向为 55°，落潮流最大流速最大为 44.0cm/s，出现在表层，流向为 246°

表 3.2.2-3 各站实测涨、落潮流平均及最大流速 V (cm/s) 流向 (°) (内容不公开)

对各站各层次实测海流资料进行分析，绘制流速流向过程曲线，见图 3.2.2-3~图 3.2.2-18。

图 3.2.2-3 S7 站流速流向过程曲线 (内容不公开)

---

图 3.2.2-4 S8 站流速流向过程曲线（内容不公开）

图 3.2.2-5 S9 站流速流向过程曲线（内容不公开）

图 3.2.2-6 S10 站流速流向过程曲线（内容不公开）

图 3.2.2-7 S11 站流速流向过程曲线（内容不公开）

图 3.2.2-8 S12 站流速流向过程曲线（内容不公开）

图 3.2.2-9 S7 站各层次逐时潮流矢量图（内容不公开）

图 3.2.2-10 S8 站各层次逐时潮流矢量图（内容不公开）

图 3.2.2-11 S9 站各层次逐时潮流矢量图（内容不公开）

图 3.2.2-12 S10 站各层次逐时潮流矢量图（内容不公开）

图 3.2.2-3 S11 站各层次逐时潮流矢量图（内容不公开）

图 3.2.2-14 S12 站各层次逐时潮流矢量图（内容不公开）

图 3.2.2-15 各站位表层潮流矢量图（内容不公开）

图 3.2.2-16 各站位中层潮流矢量图（内容不公开）

图 3.2.2-17 各站位底层潮流矢量图（内容不公开）

图 3.2.2-18 各站位垂线平均层潮流矢量图（内容不公开）

### 3) 潮流性质

将适当修正过的实测海流资料按照《海洋调查规范》（水文部分）的方法，在计算机上进行潮流准调和计算，以调和分析的某些分潮调和常数来确定潮流特征。采用陆丰周边海洋站的实测数据计算所得到的差比数对实测各站位潮流数据进行潮流准调和计算。主要分潮符号及名称如表 3.2.2-3 所示，椭圆要素符号及名称如表 3.2.2-4 所示。其中， $M_2$  被称为太阴主要半日分潮，因为  $M_2$  分潮是由月亮对地球海水的引力引起的半日分潮。同理， $S_2$  分潮是太阳对地球海水引力引起的半日分潮， $K_1$  被称为太阴太阳赤纬全日分潮， $O_1$  为太阴主要全日分潮。 $MS_4$  被称为太阴太阳浅水 1/4 日分潮，其主要是由太阴分潮  $M_2$  和太阳分潮  $S_2$  在浅水里发生非线性相互作用产生的。

表 3.2.2-3 主要分潮信息（内容不公开）

表 3.2.2-4 潮流椭圆符号及名称（内容不公开）

表 2.2-5~表 2.2-10 列出了 S7~S12 各站各层的潮流调和常数及椭圆要素。

表 3.2.2-5 S7 测站潮流调和常数及椭圆要素（内容不公开）

表 3.2.2-6 S8 测站潮流调和常数及椭圆要素（内容不公开）

表 3.2.2-7 S9 测站潮流调和常数及椭圆要素（内容不公开）

表 3.2.2-8 S10 测站潮流调和常数及椭圆要素（内容不公开）

表 3.2.2-9 S11 测站潮流调和常数及椭圆要素（内容不公开）

表 3.2.2-10 S12 测站潮流调和常数及椭圆要素（内容不公开）

图 3.2.2-19 各站位潮流椭圆图（内容不公开）

### 1、潮流性质

按照《港口与航道水文规范》的规定，潮流可分为规则、不规则的半日潮流和规则的、不规则的全日潮流，其判别标准为：

$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2} \leq 0.5$  为规则半日潮流

$0.5 < (W_{O1}+W_{K1})/W_{M2} \leq 2.0$  为不规则半日潮流

$2.0 < (W_{O1}+W_{K1})/W_{M2} \leq 4.0$  为不规则全日潮流

$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2} > 4.0$  为规则全日潮流

$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$  称为潮流类型系数。

通过潮流调和和分析计算出各实测海流观测站的潮型系数列入表 3.2.2-11。

表 3.2.2-11 各站潮流类型判别数  $(W_{O1} + W_{K1})/W_{M2}$ （内容不公开）

根据以上的计算分析，由表 3.2.2-11 可见，各观测站各层的  $(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$  值，除 S12 站属于不规则半日潮流外，其他各站位判别系数均在小于 0.5，属于规则半日潮流的潮流。

## 2、潮流的运动形式

潮流的运动形式分旋转流和往复流，通常以椭圆率  $K$  的绝对值大小来判断，当  $|K|=1$  时，潮流椭圆成圆形，各方向流速相等，为纯旋转流；当  $|K|=0$  时，潮流椭圆为一直线，海水在一直线上往返流动，为典型往复流。 $|K|$  值通常在 0-1 之间， $|K|$  值越大，旋转流的形式越显著， $|K|$  值越小，往复流的形式越显著。

潮流的旋转方向，通常是以旋转率  $K$  前面的符号来判断。 $K$  前面为“+”，表示潮流逆时针旋转（左旋）， $K$  前面为“-”，说明潮流是顺时针旋转（右旋）。

表 3.2.2-12 给出了两次观测站各层的潮流椭圆要素旋转率  $K$  值。

表 3.2.2-12 各站各层不同分潮流的  $k$  值表 (S1~S6) (内容不公开)

由于本海区是规则半日潮流，综合来看，M2 分潮量级占优，其中 S7-S12 站位海流以往复流为主。通过  $K$  值变化来确定各层潮流的旋转方向，不同站位和不同层次的旋转方向：S7-S11 表层流为左旋，其他层次和站位均为右旋。

### (3) 潮流可能最大流速

按规则半日潮流海区和规则全日潮流海区的公式计算，采用计算所得的大值列入表 3.2.2-13。由表可以看出最大值为 S12 站表层的最大可能流速 103.0cm/s，流向 245°，最小值为 S9 站表层的最大可能流速 38.3cm/s，流向 237°。

表 3.2.2-13 各站可能最大流速 (内容不公开)

### (4) 余流分析

按准调和分析得出观测期间各测站余流流速、流向，见表 3.2.2-14。

由表可见，该区余流：大潮期各站各层余流均为 0.3~8.7cm/s 之间，最大余流流速发生在 S10 站，其底层最大余流流速 8.7cm/s；最小余流流速发生在 S9 站中层，余流流速为 0.3cm/s。

根据表 3.2.2-14 绘出各站各层余流矢量图，如图 3.2.2-20~图 3.2.2-23。

**表 3.2.2-14 各站各层余流流速流向（内容不公开）**

**图 3.2.2-20 各站位表层矢量图（内容不公开）**

**图 3.2.2-21 各站位中层矢量图（内容不公开）**

**图 3.2.2-22 各站位底层矢量图（内容不公开）**

**图 3.2.2-23 各站位垂线平均矢量图（内容不公开）**

### **(5) 含沙量**

水体中的悬浮泥沙称为悬沙，悬沙的吸附作用使之成为污染物的载体之一，对 Cu，Zn 等重金属元素的吸附作用较强，通过悬沙吸附和运移能将重金属元素远输异地，减少当地重金属元素的积累和污染，若悬沙浓度高，又多为过境悬沙，则对减轻重金属元素的污染是有利的。但悬沙浓度高，水体浑浊，透光性差，不利于水生生物生长。因此，悬沙是水环境评价中的一个复杂因子，其变化也很复杂，随机性较大。

对本次观测 S7~S12 号站位实测含沙量资料进行分析，绘制含沙量过程曲线，见图 3.2.2-24~图 3.2.2-29。

**图 3.2.2-24 S7 站含沙量过程曲线（内容不公开）**

**图 3.2.2-25 S8 站含沙量过程曲线（内容不公开）**

**图 3.2.2-26 S9 站含沙量过程曲线（内容不公开）**

**图 3.2.2-27 S10 站含沙量过程曲线（内容不公开）**

**图 3.2.2-28 S11 站含沙量过程曲线（内容不公开）**

**图 3.2.2-29 S12 站含沙量过程曲线**

本次测量含沙量数据大潮期各站位极值含沙量如表 3.2.2-15 所示，涨潮期最大含沙量最大为 14.00mg/L，出现在 S1 站中层；落潮期最大含沙量最大为 12.00mg/L，出现在 S6 站表层，观测期间各站位各层次含沙量在 0.20-14.00mg/L，平均含沙量在 1.29-6.64mg/L。在时间序列上，各站位三层含沙量的变化趋势规律不明显；在垂向上，各层含沙量大小接近，总的来说，除个别站位层次外，底层含沙量略大于表层和中层。

**表 3.2.2-15 实测含沙量统计表 单位：mg/L（内容不公开）**

## (6) 水温

本次测量温度数据表明大潮期各站位极值温度如表 3.2.2-16 所示，观测期间各站位各层次水温在 22.22-24.98° C，平均水温在 22.35-23.84° C，从表层到底层水温呈现降低趋势，落潮时一般各层次水温差比较明显，涨潮时各层次水温差更小，近岸站位落潮期表层水温大于离岸较远站位表层水温。

表 3.2.2-16 温度统计表 单位：°C（内容不公开）

## (7) 盐度

本次测量盐度数据表明大潮期各站位极值盐度如表 3.2.2-17 所示，观测期间各站位各层次盐度在 30.65-34.12‰，各层平均盐度在 31.86-34.04‰，S12 站位盐度较其他站位小，并且落潮期盐度较涨潮期更小。

表 3.2.2-17 盐度统计表 单位：‰（内容不公开）

## (8) 结论

潮汐：根据设置 1 个技术要求，本次在工程海区域临时潮位站，位于 C5 站位，进行与海流观测同步的潮位观测，观测使用仪器为潮位仪，观测频次为每 10min 一次。根据对潮位测站 C5 站 2023 年 4 月 23 日至 2023 年 4 月 24 日的潮位数据进行特征值统计，其中 C5 站位最高潮位为 48.5cm，最低潮位为-47.4cm，最大潮差为 107cm，最小潮差为 85cm，平均潮差为 96cm。

海流：S7~S11 测站实测海流表现为较强的往复性流动，海流主流向均为偏 W 为涨潮流向，偏 E 向为落潮流向，S12 站位由于在水道内，涨潮偏 NE 向，落潮则偏 SW 向。本次观测期间，S7 站涨潮流平均流速最大为 14.6cm/s，出现在中层，流向为 245°，落潮流平均流速最大为 11.4cm/s，出现在中层，流向为 70°；S8 站涨潮流平均流速最大为 15.2cm/s，出现在表层，流向为 265°，落潮流平均流速最大为 11.0cm/s，出现在中层，流向为 84°；S9 站涨潮流平均流速最大为 9.6cm/s，出现在底层，流向为 292°，落潮流平均流速最大为 15.4cm/s，出现在中层，流向为 76°；S10 站涨潮流平均流速

---

最大为 17.9cm/s，出现在表层，流向为 269°，落潮流平均流速最大为 14.6cm/s，出现在底层，流向为 80°；S11 站涨潮流平均流速最大为 9.4cm/s，出现在表层，流向为 271°，落潮流平均流速最大为 13.4cm/s，出现在中层，流向为 101°；S12 站涨潮流平均流速最大为 23.3cm/s，出现在中层，流向为 57°，落潮流平均流速最大为 24.1cm/s，出现在中层，流向为 248°。最大涨落潮流均出现在 S6 站，其中涨潮流最大流速最大为 53.0cm/s，出现在表层，流向为 55°，落潮流最大流速最大为 44.0cm/s，出现在表层，流向为 246°。

除 S12 站属于不规则半日潮流外，其他各站位判别系数均在小于 0.5，属于规则半日潮流的潮流。由于本海区是规则半日潮流，综合来看，M2 分潮量级占优，其中 S7-S12 站位海流以往复流为主。通过 K 值变化来确定各层潮流的旋转方向，不同站位和不同层次的旋转方向：S7-S11 表层流为左旋，其他层次和站位均为右旋。本海域可能最大流速最大值为 S12 站表层的最大可能流速 103.0cm/s，流向 245°，最小值为 S9 站表层的最大可能流速 38.3cm/s，流向 237°。S6 站位表层水质点最大运移距离为 11722.7m，方向 355°，其他各站位各层次水质点的运移距离基本均达 3.4~11.7km 之间。大潮期各站各层余流均为 0.3~8.7cm/s 之间，最大余流流速发生在 S10 站，其底层最大余流流速 8.7cm/s；最小余流流速发生在 S9 站中层，余流流速为 0.3cm/s。

含沙量：涨潮期最大含沙量最大为 14.00mg/L，出现在 S1 站中层；落潮期最大含沙量最大为 12.00mg/L，出现在 S6 站表层，观测期间各站位各层次含沙量在 0.20-14.00mg/L，平均含沙量在 1.29-6.64mg/L。在时间序列上，各站位三层含沙量的变化趋势规律不明显；在垂向上，各层含沙量大小接近，总的来说，除个别站位层次外，底层含沙量略大于表层和中层。

水温：观测期间各站位各层次水温在 22.22-24.98° C，平均水温在 22.35-23.84° C，从表层到底层水温呈现降低趋势，落潮时一般各层次水温差比较明显，涨潮时各层次水温差更小，近岸站位落潮期表层水温大于离岸较远站位表层水温。

盐度：观测期间各站位各层次盐度在 30.65-34.12‰，各层平均盐度在 31.86-34.04‰，S12 站位盐度较其他站位小，并且落潮期盐度较涨潮期更小。

气象：观测期间，风向以东风为主；S8 站风速范围为 3.9m/s~9.7m/s，平均风速 6.55m/s，风向 E 向风为主，频率为 80.77%；S10 站风速范围为 3.4m/s~7.7m/s，平均风速 5.53m/s，风向以 E 向为主，频率高达 96.15%。

### 3.2.3 工程地质

本节内容引自《陆丰海洋工程基地水工工程岩土工程勘察报告》（中交四航局港湾工程设计院有限公司，2018年10月）。

#### 3.2.3.1 区域地址构造

根据区域地质资料，陆丰市的地层主要属新华夏和东西构造运动所形成。地质年代最早是三叠系，继而侏罗系、第四系。岩石主要是由花岗岩、砂页岩及第四系冲积沙卵石层组成。境内最高山脉不上千米，主要山脉分布于市的北部和中部，环绕市境北、东、西三面展开。山脉走向除南部西山为东西走向外，其余山脉多为南北走向。全市较大的山脉有4条，其中主峰高度在800米以上、山脉长度在14公里以上的为峨眉嶂山脉，从普宁市与陆河县交界线延至市境内，位于陂洋镇西北角，主峰峨眉嶂，海拔980.3米，山脉全长59公里，山脉长度在14公里以下的有3条，分别是乌面岭山脉、狮子嶂山脉和西山山脉，其中乌面岭山脉位于西南镇西南角，主峰乌面岭，海拔738.4米，山脉全长15公里，走向为南北向；狮子嶂山脉，位于八万镇西北部，主峰三丫石，海拔693.6米，山脉全长9公里，走向为西北—东南向；西山山脉位于金厢镇东北部，主峰西山，海拔445.8米，山脉全长13.7公里，走向为西北—东南向。

区域构造以断裂为主，主要有NE向的陆丰深断裂带和海丰深裂带，见图3.2.3-1。

1) 海丰深断裂带：断裂经惠来、汕头及澄海一带，南西端延伸入南海，断续出露长约150km，断裂走向北东 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，倾向 $120 \sim 140^{\circ}$ ，倾角 $65 \sim 75^{\circ}$ ，断面舒缓波状延伸，挤压带宽30~300m，属于压扭性断裂，晚近时期，该断裂有强烈活动。此断裂带在工程场地西北约90km处通过。

2) 陆丰深断裂带：由一组平行斜列的压剪性断裂组成。北自福建福安、闽侯，经南靖附近入广东饶平、陆丰至海丰、汕尾入南海海域，断续长约400km，在广东段走向为NE $40 \sim 50^{\circ}$ ，倾角 $50 \sim 85^{\circ}$ 。主干断裂沿走向和倾向呈舒缓波状，两侧发育有一系列的平行断裂束。断裂带发育有压碎花岗岩、糜棱岩、硅化岩、构造角砾岩及构造透镜体。此断裂带在工程场地东北约20km处通过。

图 3.2.3-1 区域地质构造图（内容不公开）

---

场区内第四纪地层发育，厚度达数百米；从区域地质构造图看到工程场地位 置没有明显的断裂带经过，上述两个断裂带也相距较远，不会影响场地地质构造， 经现场地质调查，工程场地及附近未发现有影响场地稳定性的断层、滑坡、坍塌、 沉陷等不良地质现象，场地区域稳定性较好。



### 3.2.3.2 场地工程地质条件

根据中交四航局港湾工程设计院有限公司于2018年10月编制的《陆丰海洋工程基地水工工程岩土工程勘察报告》，场地内布设钻孔17个，其中取土钻孔8个（兼作标贯试验），标准贯入试验孔（后简称标贯孔）9个，钻孔编号为FB01~FB03、GC01~GC03、MT01~MT11。根据钻探揭示地层情况，场区自上而下分为第四系海陆交互相沉积层（ $Q4^{mc}$ ）、第四系残积层（ $Q4^{el}$ ），详见表3.2.3-1~表3.2.3-3。

**表3.2.3-1 码头场地地层分布特征一览表（内容不公开）**

**表 3.1.3-2 防波堤场地地层分布特征一览表（内容不公开）**

**表 3.1.3-3 港池场地地层分布特征一览表（内容不公开）**

在钻探深度范围内，场区内未发现全新活动断裂；拟建场地不良地质主要为具震陷性的软弱土层及轻微液化砂土层，若采用适当的地基处理措施可消除软弱土及可液化土层的影响问题，因此地基基底稳定，为适宜工程建设的一般场地。

场地土类型为中软场地土，建筑场地类别属Ⅱ类，场地内局部地区存在软土层，岩土种类较多，均匀性较差，综合评定属抗震不利地段。

综上所述，场地存在有对工程建设的不利因素，但在工程建设中可采取适当的措施减少或消除上述不利因素的影响，拟建场地基本适宜进行本工程建设。

钻孔平面分布图见图3.2.3-1，主要孔位柱状图和剖面图见图3.2.3-2~图3.2.3-4。

#### 3.2.3.3 不良地质作用及特殊岩性土

在钻探深度范围内，并未发现能影响工程稳定性的不良地质作用，如采空区、活动断裂、岩溶、地面沉降、泥石流等。本次钻探揭露的特殊性岩土为软土、残积土及风化岩。

##### 1) 软土

软土主要为淤泥质粉质黏土，主要呈流塑~软塑状，局部夹有少量粉细砂。软土具含水量大、灵敏度高、压缩性高、透水性差、强度低、流变性强的特点，在外

---

力作用下易发生压缩变形。

## 2) 残积土及风化岩

残积土和风化岩有相似的性质，在天然状态下物理力学性质较好，但水理性质差，遇水易软化，设计和施工应注意其遇水软化对承载力的影响。

## 3、地震

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）版附录 A，本区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组，地震设计特征周期值取 0.40s，场地存在厚层淤泥软土及液化砂土，属抗震不利地段，建筑物应按有关规定抗震设防。场地内未发现断裂构造迹象，区域构造稳定性一般。

。

---

图 3.2.3-1 勘探点平面布置图（内容不公开）

图 3.2.3-2 工程地质剖面图（内容不公开）

---

图 3.2.3-3 钻孔柱状图 (GC02) (内容不公开)

图 3.2.3-4 钻孔柱状图 (GC03) (内容不公开)

### 3.2.4 海洋自然灾害

灾害性天气是指对人民生命财产有严重威胁,对工农业生产、交通运输和资源环境等会造成重大损失的天气。如干旱、大风、暴雨、热带气旋、沙尘暴、冰雹、龙卷风、寒潮和强冷空气活动、霜冻、降雪、大雾等。可发生在不同季节,一般具有突发性。灾害性天气是造成海洋灾害的直接原因。研究灾害性天气的形成机理和变化规律,监测灾害性天气形成发展过程,是进行海洋灾害预测预报、防灾减灾的前提和基础。

中国地域辽阔,自然条件复杂,而且属于典型的季风气候区,因此灾害性天气种类繁多,不同地区又有很大差异。而南海是台风、季风潮等热带天气系统活跃的区域,灾害性天气频繁发生,其中影响我国的热带气旋有 50%以上都是在南海生成或经过南海北上的。南海区域的灾害性天气对南海沿岸省份海洋经济发展、南海海洋资源开发、海洋捕捞、海岸带滩涂养殖和海上运输构成较大威胁。

#### 1、灾害性天气的种类与标准

按照规定,灾害性天气一般分为以下三种类型:

(1)热带气旋:热带气旋分为热带低压、热带风暴、强热带风暴、台风、强台风和超强台风 6 个等级:

(a)热带低压:中心附近的最大风力 6-7 级(风速 10.8-17.1 米/秒);

(b)热带风暴:中心附近的最大风力达 8-9 级(风速 17.2-24.4 米/秒);

(c)强热带风暴:中心附近的最大风力达 10-11 级(风速 24.5-32.6 米/秒);

(d)台风:中心附近最大风力 12-13 级(风速 32.7-41.4 米/秒或以上);

- (e)强台风：中心附近最大风力 14-15 级或以上(风速 41.5-50.9 米/秒或以上)；  
 (f)超强台风：中心附近最大风力 16 级或以上（风速 51.0 米/秒或以上）。

表 3.2.4-1 热带气旋等级划分

序号	热带气旋等级	底层中心附近最大平均风速(m/s)	底层中心附近最大风力(级)
1	热带低压	10.8-17.1	6~7
2	热带风暴	17.2-24.4	8~9
3	强热带风暴	24.5-32.6	10~11
4	台风	32.7-41.4	12~13
5	强台风	41.5-50.9	14~15
6	超强台风	≥51.0	16 或以上

(2)大风：指非热带气旋侵袭所造成的平均风力达六级（风速 10.8-13.8 米/每秒）或以上的强风。

(3)暴雨：指 24 小时内降水总量达到 50 毫米或以上的降水。中国统一规定标准是按照雨量多少区分为暴雨（50.0-99.9 毫米）、大暴雨（100.0-249.0 毫米）、特大暴雨（大于或等于 250.0 毫米）三级。

由于南海地处热带，故影响海岛区域的灾害性天气一般有：大风、暴雨、热带气旋、大雾等。

## 2、汕尾沿岸海岛区域主要灾害性天气

### (1) 热带气旋：

汕尾沿岸海域是热带气旋活动频繁的海区之一，影响本海域的热带气旋来自西太平洋和南海，热带气旋分为热带低压（TD）、热带风暴（TS）、强热带风暴（STS）、台风（TY）、强台风（STY）和超强台风（SuperTY）六个等级。

以遮浪海洋站风速达 6 级，台风中心位置进入 20.9° N~24.9° N，114.3° E~118.3° E 区域内为影响标准，根据台风年鉴资料统计，1949~2023 年期间，登陆或影响本海域的热带气旋共有 205 个，年平均 2.77 个，年最多为 9 个（1999 年），71 年间仅 1989 年没有热带气旋登陆或影响本海域。热带气旋 7~8 月出现最多，占 47.32%，其次是 9 月占 22.93%，最早出现在 4 月 10 日（受 6701 强台风影响），最晚出现在 12 月 2 日（受 7427 强台风影响），1 月至 3 月没有热带气旋影响本海域，1949 年~2023 年期间，热带气旋登陆时达到超强台风的有 23 个，强台风 24 个，台风 42 个，强热带风暴 41 个，热带风暴 54 个。

表 3.2.4-2 (1949~2023)热带气旋中心经过 114.3~118.3° E、20.9~24.9° N 的个数统计

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
热带低压	0	0	0	0	2	6	2	8	2	1	0	0	21
热带风暴	0	0	0	0	1	13	12	8	14	4	2	0	54
强热带风暴	0	0	0	0	1	4	9	15	11	1	0	0	41
台风	0	0	0	1	3	3	14	8	8	5	0	0	42
强台风	0	0	0	0	1	2	3	5	9	3	1	0	24
超强台风	0	0	0	1	0	0	7	6	3	4	2	0	23
合计	0	0	0	2	8	28	47	50	47	18	5	0	205
年平均	0.	0	0	0.03	0.11	0.38	0.64	0.68	0.64	0.24	0.07	0.00	2.77
频率(%)	0	0	0.00	0.01	3.90	13.66	22.93	24.39	22.93	8.78	2.44	0.00	100.00

1949年~2023年期间，对汕尾沿岸海域最具影响的热带气旋有10个，遮浪海洋站记录的风速均在33m/s以上，分别是6903、7908、8805、9009、9509、2000年13号、2003年13号台风、2013年19号台风、2017年13号台风和2018年22号台风。

影响汕尾沿岸海岛海域的西太平洋台风，7908号台风是建国以来登陆广东省台风中较强的一次西太平洋台风（见图3.2.4-1），其特点是：风力强、范围广、移速快。1979年8月2日13~14时，7908号台风在广东省深圳市沿海登陆，登陆时中心风速达55m/s，中心气压940hPa（资料来自上海台风研究所），1979年8月1日24时~2日12时，汕尾沿岸海岛海域平均风力12级以上（遮浪海洋站1979年8月2日实测风速61m/s，风向东北，陆丰气象站实测阵风风速60.4m/s），8级以上大风时间持续24个小时，12级大风时间持续12个小时。汕尾港妈屿站出现3.81米（当地水尺）暴潮水位，比正常潮位高出1.78米，妈屿站最大增水2.51米，出现在1979年8月2日10时00分，汕尾市区大部分街道受浸，水深0.3~1.0米，7908号台风给汕尾沿岸海岛造成重大经济损失和人员伤亡。

9509号台风是另一个严重影响汕尾沿岸海岛海域的台风3.1.4-3，其特点是：也是风力强、范围广、破坏力强。1995年8月31日15时前后，9509号台风在广东省海丰与惠东县沿海登陆，登陆时遮浪海洋站实测风速59.7m/s，风向东北，

汕尾市 46.0m/s，海丰、惠东县 39.0m/s，惠来 35.0m/s，惠阳 34.0m/s，澄海 31.0m/s。这个台风影响范围之广，破坏力之大，为近年所罕见，台风所到之处输电线被吹断，树木、工棚被毁、沿海海堤被打坏，受 9509 号台风影响，国民经济直接损失 38.62 亿元和重大人员伤亡。

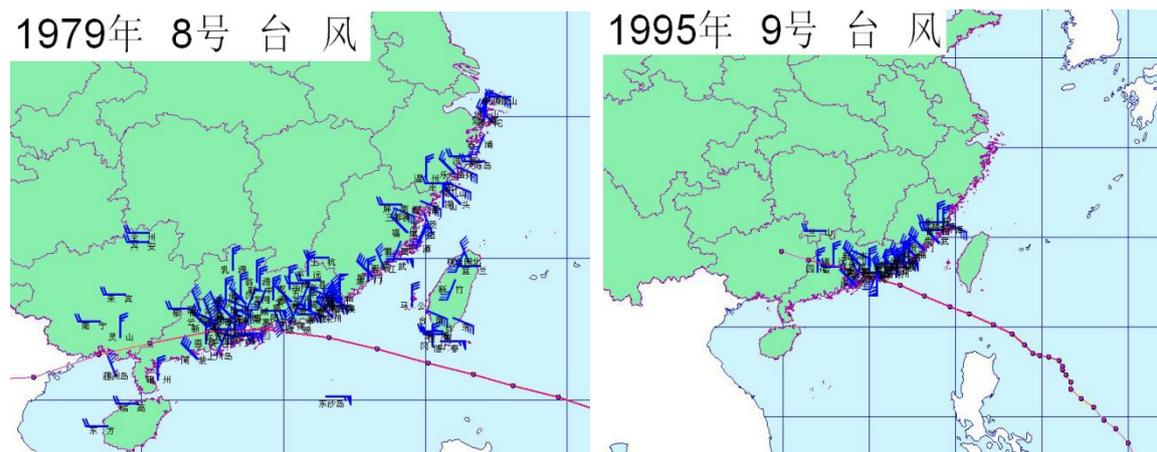


图 3.2.4-1 对汕尾沿岸海岛海域最具影响的热带气旋路径图

#### (2) 大风

由于汕尾沿岸海岛地处南海的北部，一年四季均可出现大风（ $\geq 8$  级），大风日数年平均 8.1 天，2008 年出现大风的大风日数最多达 17 天。虽然风能丰富，但大风造成的灾害也是严重的。

#### (3) 雷暴：

汕尾沿岸海岛，全年各月均有雷暴发生，年际和季节变化明显，雷暴日数主要集中在 4~9 月，汕尾沿岸海岛历年平均发生雷暴 52.9 天。

#### (4) 干旱

对于海岛来讲，干旱是一种极为普遍的危害，以小岛为例，首先是汕尾沿岸海岛的降水量不多，累年平均降水量为 1598.1mm，，不仅降水量少，且它的年际变化也大，最大年降水量为 2496.0 mm（1968 年），最小年降水量为 815.0mm（1963 年），年内降水量的分配既不均匀，又不稳定，另外，由于岛上多丘陵地形，而无江河湖泊，降水容易流失，汕尾沿岸海岛年平均蒸发量较大，所以，一旦降水偏少，容易出现干旱。

#### (5) 寒潮及低温阴雨

---

根据《广东省各类主要灾害性天气标准》的规定，单站寒潮指标为：日平均气温在 24h 内下降 8℃或其以上（或 48h 内下降 10℃或其以上），同时过程最低气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ，寒潮出现后天气回暖到日平均气温 $\geq 12^{\circ}\text{C}$ ，同时极端最低气温 $> 5^{\circ}\text{C}$ ，作为寒潮结束。遮浪海洋站有气象记录以来有寒潮过程记录，发生在 1991 年 12 月 27~31 日，24 小时内日平均气温下降了 10.9℃，过程最低气温 3.9℃。陆丰气象站，24 小时内日平均气温下降了 11.8℃，过程最低气温也是 3.9℃，其降温幅度和最低温度均达到了寒潮过程的标准。

气象上表征低温阴雨天气有下列标准：（1）日平均气温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ ，连续 3d 或 3d 以上；凡在 2 月 1 日（可上跨）至 4 月 30 日期间，出现的天气过程符合上述要求，即统计为一次低温阴雨过程。汕尾沿岸海岛的低温阴雨天气出现次数，累年平均低温阴雨过程为 0.7 次，平均每次过程持续 5.7 天，最长为 17 天（1968 年 2 月），最短为 3 天，最多的年份有 3 次（1968 年），低温阴雨最早为 2 月 1 日，最晚为 3 月 3 日，有 24 年没有出现低温阴雨天气，约 51%年份会出现低温阴雨天气。汕尾沿岸海岛倒春寒天数最长的是 1970 年，共计 8 天。

#### （6）波浪

参照遮浪海洋站波浪资料统计，遮浪站全年以风浪为主，涌浪也占一定份量。以风浪为主，涌浪也占一定份量。冬季以 N-NE 向风浪为主，涌浪则以 ESE 向占绝对优势；春季风浪以 E、ENE 向为主，涌浪仍以 ESE 向为多；夏季风浪和涌浪都以 SW 向占优势，其次是 SE~S 向；秋季风浪以 E 向占优势，其次是 ENE、NE 向，涌浪则以 ESE 向为主。调查海域最大波向频率为 ESE 向，占 27.2%。多年实测最大波高 9.5m，多年平均波高 1.4m。波浪季节变化较明显，10~3 月波高较大，平均波高 1.2m，4~9 月波高变化较小，均在 1.0m 左右。根据 1984 年的资料统计，9 月~5 月以 NE、E、ENE 向的风浪为主，每月出现频率 18%~37%；6 月~8 月以 SW 风浪占优势，每月出现频率 19%~41%。全年以 SW 浪为主，年频率高达 54%；其次是 WSW 浪，频率 19%

图 3.2.4-2 遮浪站波浪玫瑰图（全年平均）（内容不公开）

#### （7）赤潮灾害

“赤潮”，是海洋生态系统中的一种异常现象。它是由海藻家族中的赤潮藻在特定环境条件下爆发性地增殖造成的。海藻是一个庞大的家族，除了一些大型海藻外，很多都是非常微小的植物，有的是单细胞生物。根据引发赤潮的生物种类和数量的不同，海水有时也呈现黄、绿、褐色等不同颜色。

赤潮的危害一半包括以下四个方面：

一是大量赤潮生物集聚于鱼类的鳃部，使鱼类因缺氧而窒息死亡；

二是赤潮生物死亡后，藻体在分解过程中大量消耗水中的溶解氧，导致鱼类及其它海洋生物因缺氧死亡，使海洋的正常生态系统遭到严重的破坏；

三是鱼类吞食大量有毒藻类，可致鱼类死亡；

四是有些藻类可分泌毒素，毒素通过食物链严重威胁消费者的健康和生命安全。汕尾市在 2013~2023 年期间共发生赤潮 8 次，详见表 3.2.4-3，赤潮生物种主要为米氏凯伦藻、红色赤潮藻、夜光藻、锥状斯克里普藻、丹麦细柱藻、球形棕囊藻等。最为严重的是 2021 年 1 月 26 日~1 月 31 日在汕尾市附近海域由红色赤潮藻引发的赤潮，面积月 80 平方公里。

表 3.2.4-3 2013~2023 年汕尾赤潮统计表（内容不公开）

### 3.2.5 2023 年春季海洋环境现状调查与评价

本节内容引自汕尾市润邦检测技术有限公司在 2023 年 3 月在项目附近海域进行的海洋环境现状调查资料《陆丰市湖东渔港项目海洋环境现状调查与评价报告》。

监测范围内共布设 20 个水质监测点位，SF7~SF12 采集游泳动物，CJ7~CJ9 采集潮间带生物样品，其余生态调查项目在水质站点中选取 12 个采集样品。地理坐标和监测类别见表 3.2.5-1，监测站位见图 3.2.5-1。

表 3.2.5-1 2023 年春季监测站位调查内容

监测点位编号	经纬度	监测项目
L20		水质、粪大肠菌群
L21		水质
L22		水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群

监测点位编号	经纬度	监测项目
L23		水质、生物生态、渔业资源
L24		水质
L25		水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L26		水质、生物生态、渔业资源
L27		水质、生物生态、渔业资源
L28		水质
L29		水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L30		水质
L31		水质、生物生态、渔业资源
L32		水质
L33		水质、生物生态、渔业资源
L34		水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
L35		水质、生物生态、渔业资源
L36		水质、生物生态、渔业资源
L37		水质
L45		水质、粪大肠菌群
L46		水质、生物生态、渔业资源、粪大肠菌群
SF7		游泳动物
SF8		游泳动物
SF9		游泳动物
SF10		游泳动物
SF11		游泳动物
SF12		游泳动物
备注	带※监测点位采集平行样	

---

- 
- 

图 3.2.5-1 2023 年春季现状监测站位图（内容不公开）

## 1、监测项目

监测项目见表 3.2.5-2。

表 3.2.5-2 监测项目

类别	监测项目	项数
水质	水深、水色、透明度、pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、活性磷酸盐、硫化物、挥发酚、石油类、铜、铅、镉、汞、砷、锌、铬、粪大肠菌群	24
生物体	石油烃、铜、铅、镉、总汞、砷、锌、总铬	8

## 2、检测方法及其检出限

检测方法及其检出限如表 3.2.5-3。

表 3.2.5-3 检测方法及其检出限

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号	
海水	水深	《海洋调查规范 第 2 部分:海洋水文观测》 GB/T 12763.2-2007 (4.8)	/	测深绳
	透明度	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (22)	/	透明度盘
	水温	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (25.1)	/	表层水温计/0℃~41℃
	pH 值	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (26.1)	/	pH 计 /PHS-3C
	水色	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (21)	/	海水比色计 /XH-B21
	盐度	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (29.1)	/	盐度计 /YK-31SA
	溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (31)	/	酸碱滴定管 /25mL
	化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (32)	/	酸碱滴定管 /25mL
	硫化物	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (18.1)	0.0002mg/L	紫外可见分光光度计 /Genesys 50
	石油类	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (13.2)	3.5μg/L	紫外可见分光光度计 /Genesys 50
	亚硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (37)	/	紫外可见分光光度计 /Genesys 50
	硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (38.2)	/	紫外可见分光光度计 /Genesys 50
氨	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (36.2)	/	紫外可见分光光度计 /Genesys 50	

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号	
活性磷酸盐	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (39.1)	0.002 mg/L	紫外可见分光光度计 /Genesys 50	
悬浮物	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (27)	/	十万分之一天平 /BT25S	
挥发酚	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (19)	0.0011mg/L	紫外可见分光光度计 /Genesys 50	
铜	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (6.1)	0.2 µg/L	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000	
铅	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (7.1)	0.03 µg/L	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000	
镉	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (8.1)	0.01 µg/L	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000	
铬	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (10.1)	0.4 µg/L	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000	
汞	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (5.1)	0.007 µg/L	原子荧光光度计 /AFS-8520	
砷	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (11.1)	0.5 µg/L	原子荧光光度计 /AFS-8520	
锌	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (9.1)	3.1 µg/L	原子吸收分光光度计 (火焰)/AA-7000	
粪大肠菌群	《海洋监测规范 第7部分:近海污染生态 调查和生物监测》GB 17378.7-2007	/	立式压力蒸汽灭菌器 /LDZM-80L-II	
海洋生物	石油烃	《海洋监测规范 第6部分:生物体分析》 GB 17378.6-2007 (13)	0.2 mg/kg	荧光分光光度计 /RF-6000
	总铬	《海洋监测规范 第6部分:生物体分析》 GB 17378.6-2007 (10.1)	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
	铜	《海洋监测规范 第6部分:生物体分析》 GB 17378.6-2007 (6.1)	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
	铅	《海洋监测规范 第6部分:生物体分析》 GB 17378.6-2007 (7.1)	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
	镉	《海洋监测规范 第6部分:生物体分析》 GB 17378.6-2007 (8.1)	0.005 mg/kg	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
	总汞	《海洋监测规范 第6部分:生物体分析》 GB 17378.6-2007 (5.1)	0.002 mg/kg	原子荧光光度计 /AFS-8520
	砷	《海洋监测规范 第6部分:生物体分析》 GB 17378.6-2007 (11)	0.2 mg/kg	原子荧光光度计 /AFS-8520
	锌	《海洋监测规范 第6部分:生物体分析》 GB 17378.6-2007 (9.1)	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计 (火焰)/AA-7000
备注:“/”表示不适用。				

### 3、评价方法

本项目海洋环境质量现状评价采用单因子指数法。根据监测结果,统计样品检出率和超标率,且予以分析。

---

单因子污染指数评价法：将某种污染物实测浓度与该种污染物的评价标准进行比较以确定水质类别的方法。在近岸海域环境质量评价中，某一监测站位的海水、沉积物、海洋生物等任一评价项目超过相应的国家（地方）评价标准的一类标准指标的（ $PI_i > 1$ ），即为二类质量，超过二类标准指标的，即为三类质量，如采用的评价标准中规定其质量分为三类，则超过三类标准指标的即为劣三类质量，以此类推。

(1) 评价标准计算公式

$$PI_{i,j} = C_i / S_i,$$

式中： $PI_i$ —某监测站位污染物  $i$  的污染指数；

$C_i$ —某监测站位污染物  $i$  的实测浓度；

$S_i$ —污染物  $i$  的评价标准。

(2) 溶解氧的标准指数计算公式：

$$S_{DO_j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO_j} = | DO_f - DO_j | / (DO_f - DO_s) \quad DO_j > DO_f$$

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

$DO_j$ —溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

$S$ —实用盐度符号，量纲为 1；

$T$ —水温， $^{\circ}C$ 。

(3) pH 的指数计算公式：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中：

$S_{pH_j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$ ——pH 值实测统计代表值；

$pH_{sd}$ ——评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$ ——评价标准中 pH 值的上限值。

#### (4) 富营养化状况

水质富营养化状况按富营养化指数评价，富营养化指数按以下公式计算，当大于等于 1 时进行富营养化评价。

$$\text{富营养化指数 } E = (\text{化学需氧量} \times \text{无机氮} \times \text{活性磷酸盐}) \times 10^6 / 4500$$

式中：化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐浓度单位为 mg/L。

水质等级	轻度富营养化	中度富营养化	重度富营养化
指数 E	$E \leq 3.0$	$3.0 \leq E \leq 9.0$	$9.0 < E$

#### 4、评价因子

水质：pH、溶解氧、化学需氧量、石油类、无机氮（亚硝酸盐、硝酸盐、氨的总和）、活性磷酸盐、挥发酚、硫化物、铜、铅、镉、汞、砷、锌、铬、粪大肠菌群共16项。

生物体：总汞、镉、铅、铜、砷、锌、总铬、石油烃共8项。

#### 5、评价标准

《中华人民共和国海水水质标准》GB3097-1997

《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》

《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）

### 3.2.5.1 水环境质量现状与评价

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》及相关要求，确定本次调查站位环境评价执行标准见表 3.2.5-4，海水质量现状见表 3.2.5-5，海水项目检测

---

结果，各评价因子标准指数见表 3.2.5-6。

**表 3.2.5-4 水质、沉积物、海洋生物执行的标准（内容不公开）**

根据表 3.2.5-5 和表 3.2.5-6，该海域水质项目大部分检测结果符合所在海洋功能区海水水质标准要求。活性磷酸盐、无机氮、铅有不同程度的超标现象，具体如下：

调查区域有 16.7% 的样品活性磷酸盐超出海水水质第一类标准（ $\leq 0.015\text{mg/L}$ ），属于第二类标准（ $\leq 0.030\text{mg/L}$ ）。

调查区域有 2.4% 的样品无机氮超出海水水质第一类标准（ $\leq 0.20\text{mg/L}$ ），属于第二类海水水质（ $\leq 0.30\text{mg/L}$ ）。

调查区域有 23.8% 的样品铅超出海水水质第一类标准（ $\leq 0.001\text{mg/L}$ ），属于第二类标准（ $\leq 0.005\text{mg/L}$ ）。

根据监测结果和表 2.4.4，监测海域站点一类水质占比为 45.2%，一、二类水质占比为 100%，满足一类、二类 $\geq 80\%$ ，目标海域水质状况级别为良好。

---

表 3.2.5-5 工程附近海域的海水水质监测结果（内容不公开）

---

表 3.2.5-6 海洋水质评价指数（内容不公开）

表 3.2.5-6 区域海水水质状况分级（内容不公开）

### 3.2.5.2 海洋生物体质量现状与评价

鱼类、软体类和甲壳类生物质量（除石油烃外）的评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的“海洋生物质量评价标准”进行评价，鱼类、软体类和甲壳类的石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行评价，按一类标准执行。本次调查从6个断面采集了鱼类、软体类、甲壳类共12个样品，海洋生物质量现状见表3.2.5-10，生物体中污染物检测项目结果，评价指数见表3.2.5-11。

表 3.2.5-10 调查样品中污染物含量测定结果（内容不公开）

表 3.2.5-11 调查生物体质量标准指数（内容不公开）

根据上述结果进行分析，目标海域中生物体中石油烃、总铬、铜、铅、镉、总汞、砷、锌含量水平低于相应标准限值，无超标现象，符合所在海洋功能区海洋生物质量标准要求。

### 3.2.5.3 海洋生态环境现状与评价

根据该项目位置图，全面布局覆盖工程项目范围。监测范围内共布设20个水质监测点位，同时布设站点采集10个沉积物（从水质站点中选取），SF7~12采集游泳动物，C7~9采集潮间带生物，其余生态调查项目在水质站点中选取12个采集样品，见图3.2.5-1。地理坐标和监测类别见表3.2.5-1，如遇个别监测站位因特殊原因导致不可采样时，可作适当调整。

#### 1、 调查内容和频次

##### 1.1、 调查监测内容

包括海洋生态和渔业资源调查，具体情况如下：

海洋生态：叶绿素a和初级生产力、浮游生物（浮游植物、浮游动物）、底栖生物、潮间带生物共6项；

渔业资源：鱼类浮游生物、游泳动物拖网调查共2项。

##### 1.2、 调查频次和时间

---

开展了1次现场调查，时间：2023年3月15~16日。

## 2、调查监测方法与依据

海洋生态和渔业资源各项的现场调查、采样、样品保存和实验室分析测试等均按《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)执行，具体方法如下：

### 2.1、海洋生态

**叶绿素 a (Chl-a) 和初级生产力：**用容积为 5L 的有机玻璃采水器采表层水样，水样现场过滤，滤膜装入 10mL 离心管放入保温箱中冷藏，带回实验室用紫外可见分光光度法进行分析测定；初级生产力以叶绿素 a 含量按照 Cadee 和 Hegeman (1974)提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算。

**浮游植物：**用 37cm 口径、筛绢孔径为 0.077mm 的浅水 III 型浮游生物网由底层至表层垂直拖网采集样品。采集到的样品先用 5%福尔马林固定，沉淀法浓缩，然后带回实验室进行鉴定和计数，分析藻类种类组成特点、丰度及优势种，计算多样性指数及均匀度。

**浮游动物：**大中型浮游动物采用浅水 II 型浮游生物网（网长 140cm，网口直径为 31.6cm，头锥部高 30cm，筛绢孔径约为 0.145mm，上圈 31.6cm，下圈 50cm），从底层至表层进行垂直拖网采集样品，用 5%福尔马林溶液固定后，带回实验室进行种类鉴定和计数，并计算多样性指数及均匀度。

**底栖生物：**底栖生物：定量样品采用 0.0375m<sup>2</sup> 采泥器，在每站位连续采集样品 2 次，经孔径为 1.00mm 的筛网筛洗干净后，剩余物用 5%福尔马林固定带回实验室完成样本清检、种类鉴定、计数、称重等工作，并计算多样性指数及均匀度。

**潮间带生物：**在每个调查断面按高、中、低潮三个潮区设立取样站位，在每一个站位上采集标本。取样本时，泥沙质滩涂站位每站点划分高中低潮区，各潮区随机抛 4 个 25cm×25cm 的采样框采样 1 次，先拾取框内滩面上的生物，用取样框固定后再挖取泥、沙至 40 厘米深处，用孔径 1 毫米的筛子筛洗，分离出其中的全部埋栖生物；岩礁站位则依生物分布情况，用 4 个 25cm×25cm 正方形取样框，置框于代表性位置，每站取样 1 次，先拾取样框内岩石面上自由生活的种类后，再剥取全部附着生物。各站采集的样品，全部编号装瓶登记，用无水乙醇固定，带回实验室后，用吸水纸吸干表面水分，然后用天平称重，并进行分类鉴定与计数。

### 2.2、渔业资源

鱼卵和仔稚鱼：用大型浮游生物网采集，每个站位垂直拖 1 网，所采样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室进行分类鉴定与计数。

游泳动物：用单拖作业渔船进行现场试捕调查，所获生物样品进行现场分类和生物学鉴定。租用当地拖网渔船(粤陆渔 50071)进行渔业资源调查。该船主机功率 900 kW，船长 20 m，宽 4.0m，吃水水深 1.2 m；调查所用网具每张网的上纲长 6 m，网衣长 15 m，网口大 4.0 m，网目大 40mm，扫海宽度按浮纲长度的 2/3 计约 4.0 m。调查放网 1 张，拖速约 2.5 kn，拖时 60min 左右。拖网时间计算从拖网曳纲停止投放和拖网着底，曳纲拉紧受力时起至起网绞车开始收曳纲时止。对全部渔获物进行种类鉴定和计量，并对主要优势种类做生物学鉴定。

### 3、 调查数据计算和处理

#### (1) 初级生产力

初级生产力采用叶绿素法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974)提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算：

$$P = \frac{CnQED}{2}$$

P ——每日现场的初级生产力(mgC / m<sup>2</sup>·d)；

Cn ——表层叶绿素 a 含量；

Q ——同化系数，采用闽南-台湾浅滩近海水域平均同化系数这里取 3.5；

E ——真光层深度(m)，取透明度的 3 倍；

D ——白昼时间(h)，取 12 h。

#### (2) 优势度(Y)：

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

#### (3) Shannon-Weaver 多样性指数：

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

#### (4) Pielou 均匀度指数：

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

式中：  $P_i = n_i / N$

$n_i$  ——第 i 种的个体数量(ind/m<sup>3</sup>)

---

$N$ ——某站总生物数量(ind/m<sup>3</sup>)

$f_i$ ——某种生物的出现频率(%)

$H_{max}$ —— $\log_2 S$ , 最大多样性指数

$S$ ——出现生物总种数。

#### (5) 优势种

采用Pinkas相对重要性指数 (Index of Relative Importance, IRI)

$$IRI_i = (N_i/N + W_i/W) \times F_i \times 100$$

式中:

$N_i/N$ ——种类  $i$  的个体数占总个体数的百分比;

$W_i/W$ ——物种  $i$  的重量占总个体重量百分比;

$F_i$ ——种类  $i$  出现次数占调查次数的百分比。

#### (6) 丰富度

生物丰富度值指数采用 Margalef 丰富度指数  $F$ ,

$$F = \frac{S-1}{\ln N}$$

$S$ -物种种类数;  $N$ -样本个体总数。

#### (7) 渔业资源密度

渔业资源密度(kg/km<sup>2</sup>)根据扫海面积法估算, 公式如下:

$$B = \frac{Y}{A(1-E)}$$

式中:  $Y$  ——平均渔获率 (kg/h)

$A$  ——每小时扫海面积 (km<sup>2</sup>/h)

$E$  ——逃逸率 (这里取 0.5)

### 3.2.5.3.1、叶绿素a与初级生产力

本次调查区域叶绿素 a 平均浓度为 2.77 mg/m<sup>3</sup>, 变化范围为 0.22 ~ 6.57mg/m<sup>3</sup>, 变幅较大 (SD=1.86)。本次调查时区域叶绿素 a 含量中等偏低, 总体呈现无规律的变化特征, 空间差异较大。其中 L33 站位叶绿素含量最低, L22 站位叶绿素含量最高 (见表 3.2.5-12)。

调查监测区内平均初级生产力为 423.67 mg·C/m<sup>2</sup>·d, 区域变化范围在 60.90 ~ 1252.44 mg·C/m<sup>2</sup>·d 之间, 变幅较大 (SD=352.11)。其中 L46 站位初级生产力最低, L26 站位初级生产力最高。

表 3.2.5-12 叶绿素 a (Chla) 和初级生产力调查结果 (内容不公开)

### 3.2.5.3.2、浮游植物

#### (1) 种类组成

本次调查共鉴定浮游植物 5 门 25 属 59 种 (含 3 个变种及变型)。硅藻门种类最多, 共 17 属 44 种, 占总种类数的 74.58% (见表 3.2.5-13); 甲藻门种类次之, 出现 3 属 10 种, 占总种类数的 16.95%; 蓝藻门出现 3 属 3 种, 各占总种类数的 5.09%; 金藻门和绿藻门均出现 1 属 1 种, 均占总种类数的 1.69%。出现种类较多的属为角毛藻属 (15 种)。

表 3.2.5-13 浮游植物种类 (内容不公开)

#### (2) 丰度

调查区域内浮游植物总丰度变化范围为  $78.02 \sim 741.11 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ , 均值为  $229.64 \times 10^4 \text{cell/m}^3$  (见表 3.2.5-14)。不同站位之间的丰度差异一般, 其中最高丰度出现在 L22; L26 次之, 其丰度为  $292.43 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ , 最低丰度出现在 L36 站点。

浮游植物群落的组成以硅藻门丰度占优势, 其中的硅藻门丰度占各个调查站位丰度的 65.20% ~ 97.67%, 占调查区域平均丰度的 89.28%, 在 12 个站位均有分布。另外, 甲藻门丰度百分比在 1.30% ~ 17.49% 之间, 占区域浮游植物平均丰度的 5.78%, 其他藻类丰度的占比在 0% ~ 25.49% 之间, 占区域浮游植物平均丰度的 4.94%。

表 3.2.5-14 浮游植物各类群丰度 (内容不公开)

注: 丰度单位为  $\times 10^4 \text{cell/m}^3$ , “/” 为未出现。

#### (3) 优势种

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准, 本次调查浮游植物优势种共出现 5 种, 分别为窄隙角毛藻 (*Chaetoceros affinis*)、柔弱角毛藻 (*Chaetoceros debilis*)、海洋角毛藻 (*Chaetoceros pelagicus*)、柔弱伪菱形藻 (*Pseudonitzschia delicatissima*) 和大西洋角毛藻 (*Chaetoceros atlanticus*) (见表 3.2.5-15)。这 5 种优势种丰度占调查海域总丰度的 55.26%。其中窄隙角毛藻为第一优势种, 其优势度为 0.331, 其丰度变化范围在  $8.02 \sim 335.97 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ , 占各站位丰度的 10.27% ~ 52.13%, 平均丰度  $75.96 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ , 占区域浮游植物平均丰度的 33.08%。L22 站窄隙角毛藻丰度最高, 为  $335.97 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ ; L36 站窄隙角毛藻丰度最低, 为  $8.02 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ 。另

外，柔弱角毛藻的优势度居第二位，为 0.068，占总丰度的 7.40%。其他 3 个优势种的优势度在 0.021~ 0.060，平均丰度在 7.37 ~ 16.65×10<sup>4</sup>cell/m<sup>3</sup>之间，这 5 种优势种在整个调查海域分布广泛。。

表 3.2.5-15 浮游植物优势种及其丰度

种名	拉丁文	类群	优势度	平均丰度	丰度占比
窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>	硅藻	0.331	75.96	33.08%
柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>	硅藻	0.068	16.99	7.40%
海洋角毛藻	<i>Chaetoceros pelagicus</i>	硅藻	0.060	16.65	7.25%
柔弱伪菱形藻	<i>Pseudonitzschia delicatissima</i>	硅藻	0.025	9.93	4.32%
大西洋角毛藻	<i>Chaetoceros atlanticus</i>	硅藻	0.021	7.37	3.21%

注：丰度单位为×10<sup>4</sup>cell/m<sup>3</sup>

#### (4) 多样性及均匀度

各调查区站位浮游植物种数范围为 14 种~ 31 种，平均 24 种（见表 2.2.4）。多样性指数范围为 2.968 ~ 4.417，平均为 3.805。均匀度指数范围为 0.505 ~ 0.751，平均为 0.647。多样性指数和均匀度指数均以 L36 最高，L27 最低。总体上，各调查站位各种类浮游植物的多样性指数和均匀度指数均较好。

表 3.2.5 -16 浮游植物多样性及均匀度指数（内容不公开）

### 3.2.5.3.3、浮游动物

#### (1) 种类组成和优势种

经鉴定，本次调查浮游动物共出现 43 种（类），种类一般，分属 12 个不同类群，即被囊动物有尾类、浮游毛颚类、浮游桡足类、浮游莹虾类、浮游幼体、浮游枝角类、浮游磷虾类、腔肠动物水螅水母类和原生动物。其中，以桡足类出现种类数最多，为 13 种，占总种类数的 30.22%；浮游幼体次之，出现 10 种(23.25%)；其他类群出现种类较少。（见表 3.2.5-17）。

表 3.2.5-17 浮游动物种类（内容不公开）

以优势度  $Y \geq 0.02$  为判断标准，本次调查出现优势种 5 种（表 3.2.5-18），分别为亚强次真哲水蚤(*Subeucalanus subcrassus*)、红纺锤水蚤(*Acartia erythraea*)、锥形宽水蚤(*Temora turbinata*)、毛颚类幼体(*Chaetognatha larvae*)和桡足类幼体(*Copepoda larvae*)。这 5 个优势种以桡足类幼体的优势度最高，为 0.251，海域平

均栖息密度为 78.61 ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物总栖息密度的 25.14%，在 12 个站位均有出现。

表 3.2.5-18 浮游动物优势种组成（内容不公开）

### （2）密度与生物量

从表 3.2.5-19 可以看出，12 个调查站位浮游动物密度变化范围为 179.72 ~ 553.61 ind./m<sup>3</sup>，均值 312.65 ind./m<sup>3</sup>，变幅一般（SD=124.43）。12 个站位中以 L29 最高、L25（498.31 ind/m<sup>3</sup>）次之，L36 最低。

12 个调查站位浮游动物总生物量变化范围为 137.93 ~ 302.43 mg/m<sup>3</sup>，均值 206.49 mg/m<sup>3</sup>，变幅一般（SD=60.19）。以 L34 最高，L29（301.57mg/m<sup>3</sup>）次之，L36 最低。

表 3.2.5-19 浮游动物生物量统计（内容不公开）

### （3）多样性水平

本次调查，各站平均出现浮游动物 43 种（类）；浮游动物多样性指数中等，均值为 3.12，变幅较小（SD=0.49），变化范围为 2.32 ~ 3.75，以 L26 最高，L27（3.58）次之，L46 最低；均匀度指数变化范围为 0.43 ~ 0.69，均值为 0.57，海区均匀度中等，变幅较小，以 L26 最高，L36 和 L46 最低（见表 3.2.5-20）。

根据陈清潮等提出的热带海区生物多样性评价标准对调查海域浮游动物的多样性进行了评价，多样性程度根据多样性阈值的大小可分为 5 类：I 类为 > 3.5，II 类为 2.5~3.5，III 类为 1.5~2.5，IV 类为 0.6~1.5，V 类为 < 0.6。本次调查，海域多样性阈值变化范围为 0.99 ~ 2.60，均值为 1.83，变幅较小（SD=0.54）。L26 最高，L46 最低；其中 L26 站位属 II 类水平，多样性较丰富；L31、L36、L46 站位属 IV 类水平，多样性较低；其他站位均属 III 类水平，多样性中等。总体调查海域整体属 III 类，浮游动物多样性中等。

表 3.2.5-20 调查区内浮游动物多样性指数和均匀度（内容不公开）

## 3.2.5.3.4、底栖生物

### （1）种类组成和生态特征

本次定量调查，共鉴定出底栖生物 6 门 28 科 36 种。其中软体动物为主要生物群为 12 科 15 种，占种类总数的 41.67%，其次为环节动物和节肢动物均 6 科 8 种，均占种类总数的 22.22%。（见表 3.2.5-21）

表 3.2.5-21 底栖生物种类组成（内容不公开）

## (2) 优势种和优势度

本次调查,出现的36种生物中,优势度在0.02以上的优势种共有5种,分别为毛头梨体星虫(*Apionsoma trichocephala*)、奇异稚齿虫(*Paraprionospio pinnata*)、花冈钩毛虫(*Sigambra hanaokai*)、不倒翁虫(*Sternaspis scutata*)、角海蛹(*Ophelina acuminata*);这5种生物的优势度范围为0.063~0.198。

表 3.2.5-22 底栖生物优势种组成(内容不公开)

## (3) 生物量及栖息密度

### 1、总平均生物量和栖息密度

本次调查海域底栖生物的平均栖息密度为420.00 ind./m<sup>2</sup>,总平均生物量为101.73 g/m<sup>2</sup>。栖息密度主要以环节动物为优势,栖息密度为273.33 ind./m<sup>2</sup>,占65.08%;其次为星虫动物,栖息密度为74.44 ind./m<sup>2</sup>,占17.72%。生物量的组成以软体动物为主,生物量为51.74 g/m<sup>2</sup>,占总生物量的50.86%;其次为节肢动物,生物量为24.50g/m<sup>2</sup>,占总生物量的24.08%(见表3.2.5-23)。

表 3.2.5-23 底栖生物的平均生物量及栖息密度(内容不公开)

### 2、生物量及栖息密度的水平分布

调查区海域内各站位底栖生物的生物量差异较大,12个调查站位生物量范围为23.77~199.71 g/m<sup>2</sup>;栖息密度方面,12个调查站位栖息密度范围为106.67~773.33 ind./m<sup>2</sup>,其中L33站位的生物量最高,为199.71g/m<sup>2</sup>;L33站位的栖息密度也为最高,为773.33 ind./m<sup>2</sup>(见表3.2.5-24)。最高生物量是最低生物的8.4倍,最高栖息密度是最低栖息密度的7.2倍。

环节动物在调查海域内所有站位点均有出现,其平均密度为273.33 ind./m<sup>2</sup>,平均生物量为11.70 g/m<sup>2</sup>;其次为软体动物,平均密度为34.44 ind./m<sup>2</sup>,平均生物量为51.74 g/m<sup>2</sup>。其他四种底栖动物也在各个站位以分散的形式出现,平面分布并不均匀。所有站位的生物量及栖息密度都较一般。

表 3.2.5-24 底栖生物生物量及栖息密度的分布(内容不公开)

注:生物量单位为g/m<sup>2</sup>,栖息密度单位为ind./m<sup>2</sup>,“/”表示没有出现。

## (4) 生物多样性指数及均匀度

调查结果显示,本区域采泥底栖生物多样性指数变化范围在1.55~2.78之间(见表3.2.5-25),平均为2.36。多样性指数L22站位最高,L36站位最低;均匀度分布范围在0.30~0.54之间,均值为0.46。

表 3.2.5-25 底栖生物多样性指数及均匀度 (内容不公开)

### 3.2.5.3.5、潮间带生物

#### (1) 潮间带生物种类组成

本次潮间带生物调查,共鉴定出潮间带生物 3 门 5 科 6 种。现场断面中 CJ7、CJ8 和 CJ9 均为沙质断面,受风浪潮流作用强度大,沉积环境并不稳定,采集到环节动物、软体动物和节肢动物,生物数量和种类均一般。其中,软体动物有 2 科 3 种,占种类总数的 50.00%;节肢动物 2 科 2 种,占种类总数的 33.33%,环节动物 1 科 1 种,占种类总数的 16.67%。

#### (2) 潮间带平均生物量及栖息密度

本次调查,潮间带生物平均生物量为  $10.13\text{g}/\text{m}^2$ ,平均栖息密度为  $12.89\text{ ind.}/\text{m}^2$ ,软体动物生物量和栖息密度都较占优势,详见表 3.2.5-26。

表 3.2.5-26 潮间带生物平均生物量及栖息密度 (内容不公开)

#### (3) 生物量及栖息密度比较

3 个断面定量采样中,生物量以 CJ9 号断面的中潮区采样点为最高,其生物量为  $27.30\text{ g}/\text{m}^2$ ;其次是 CJ7 号断面的中潮区采样点,其生物量为  $12.98\text{ g}/\text{m}^2$ ,最高生物量是最低生物量的 13.2 倍;栖息密度以 CJ7 号断面的低潮区最高;栖息密度为  $24\text{ ind.}/\text{m}^2$ ,其次是 CJ8 号断面的低潮区和 CJ9 号断面的中潮区和低潮区采样点,栖息密度均为  $20\text{ ind.}/\text{m}^2$ ,最高栖息密度是最低栖息密度的 6 倍。各采样站位的总生物量及栖息密度的组成情况见表 3.2.5-27。

表 3.2.5-27 潮间带生物分布 (内容不公开)

注:生物量单位为  $\text{g}/\text{m}^2$ ,栖息密度单位为  $\text{ind.}/\text{m}^2$ ,“/”表示没有出现。

#### (4) 调查断面水平分布和垂直分布比较

在调查断面的在水平分布上,生物量高低排序为  $\text{CJ9} > \text{CJ7} > \text{CJ8}$ ,栖息密度高低排序也为  $\text{CJ9} > \text{CJ7} > \text{CJ8}$ ,见表 3.2.5-28。

表 3.2.5-28 潮间带生物各断面水平分布 (内容不公开)

在调查断面的在垂直分布上,生物量高低排序为中潮区  $>$  低潮区  $>$  高潮区,栖息密度高低排序也为低潮区  $>$  中潮区  $>$  高潮区,见表 3.2.5-29。

表 3.2.5-29 潮间带生物各断面垂直分布 (内容不公开)

#### (5) 生物多样性指数和均匀度

本调查海区潮间带生物多样性指数和均匀度见表 3.2.5-30,多样性指数的变化

范围较小，在 1.299~1.677 之间，平均值为 1.445；均匀度的变化范围为 0.502~0.649，平均值为 0.559。

表 3.2.5-30 潮间带生物多样性指数及均匀度（内容不公开）

### 3.2.5.4 渔业资源现状与评价

#### 3.2.5.4.1 渔业资源调查结果

##### 1、种类组成

本次调查，共捕获游泳生物 35 种，其中：鱼类 19 种，甲壳类共 12 种（其中虾类 4 种，蟹类 5 种、虾蛄类 3 种），头足类 4 种。这些种类分别是龙头鱼、白姑鱼多齿蛇鲭、火枪乌贼、猛虾蛄和口虾蛄等。

6 个断面的种类数相对差别一般，其中 SF8 断面的种类数量相对较多为 21 种；SF9 断面种类数量最少，为 14 种。

表 3.2.5-31 各断面的出现种类统计结果（内容不公开）

##### 2、渔获率

6 个调查断面的重量渔获率变化范围为 1.25 ~ 3.28 kg/h，平均重量渔获率为 2.07 kg/h；个体渔获率变化范围为 84 ~ 182 ind./h，平均个体渔获率为 139.33 ind./h（表 3.2.5-32）。其中，甲壳类个体渔获率和重量渔获率分别为 96.00 ind./h 和 1.24 kg/h，占总个体渔获率和总重量渔获率的大部分。

表 3.2.5-32 各断面的重量渔获率和个体渔获率（内容不公开）

注：重量渔获率单位为 kg/h；个体渔获率单位为 ind./h；“/”表示没有出现。

##### 3、资源密度

调查区域游泳生物重量密度和个体密度平均值分别为 223.12 kg/km<sup>2</sup> 和 15047 ind./km<sup>2</sup>。其中，重量密度最高的是 SF11 断面，个体密度最高的是 SF8 断面，分别为 354.37 kg/km<sup>2</sup> 和 19654 ind./km<sup>2</sup>。

表 3.2.5-33 调查断面的渔业资源密度（内容不公开）

##### 4、优势种

将所有渔获物 IRI 指数列于表 3.2.5-34。从表 3.2.5-34 可得出，IRI 值在 1000 以上的有 5 种，分别为：白姑鱼、多齿蛇鲭、猛虾蛄、口虾蛄、火枪乌贼，这 5 种渔获物平均重量渔获率之和为 1.55 kg/h，占总平均重量渔获率（2.07 kg/h）的 74.88%；这 5 种渔获物平均个体渔获率为 94.83 ind./h，占总平均个体渔获率（139.33

ind./h) 的 68.06%。由此确定这 5 种为优势种。

表 3.2.5-34 IRI 指数 (内容不公开)

### 3.2.5.4.2 鱼类资源状况

#### 1、鱼类种类组成

本次调查捕获的鱼类共 19 种。这些种类均为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系,大多数种类分布于大陆架区,以海水性的种类为主,并以栖息于底层、近底层的暖水性种类占优势,其食性大多以底栖生物及小型的游泳生物为主要饵料,这大体上可以反映出该水域鱼类的种类组成区系和主要生态特点。

#### 2、鱼类资源密度估算

本次调查,鱼类的资源密度见表 3.2.5-35,其平均重量密度为 72.23 kg/km<sup>2</sup>,平均个体密度为 3384 ind./km<sup>2</sup>。

表 3.2.5-35 鱼类资源密度 (内容不公开)

#### 3、鱼类优势种

将鱼类 IRI 指数列于表 3.2.5-36,鱼类 IRI 值在 1000 以上的有 3 种,分别为:龙头鱼、白姑鱼和多齿蛇鲻,这 3 种鱼类其平均重量渔获率之和为 0.59 kg/h,占鱼类总平均重量渔获率 (0.72 kg/h) 的 81.94%;这 3 种鱼类其平均个体渔获率为 18.50 ind./h,占鱼类总平均个体渔获率 (33.17 ind./h) 的 55.77%。由此确定这 3 种为鱼类的优势种。

表 3.2.5-36 鱼类的 IRI 指数 (内容不公开)

#### 4、主要经济鱼类生物学特性

##### a. 龙头鱼

地理分布:分布于印度洋至西太平洋,包括韩国、日本、中国沿海、中国台湾地区及东印度洋海域。在中国分布于黄海南部、东海和南海河口海域,以及台湾南部及西部海域。

生活习性:龙头鱼为沿海中、下层鱼类,常栖息在近海暖温性中下层,但在各个水层均可能出现。主要以食鳗、小公鱼、梭鳗、小沙丁鱼、大瓮体估黄鱼的幼鱼等小型鱼类,兼食毛虾、虾类和头足类等为食。

本次调查的龙头鱼体长范围为 110 ~ 175 mm,体重范围为 28.5 ~ 78.5g,

---

平均体重为 33.56g。

#### b. 白姑鱼

地理分布：分布于印度洋和太平洋西部，在中国分布于渤海(在渤海湾北起河北的秦皇岛、南至天津岐口)、黄海、东海、南海。

生活习性：白姑鱼为暖温性近底层鱼类。食性较杂，主要摄食底栖动物及小型鱼类，如长尾类、短尾类、脊尾白虾、日本鼓虾、鲜明鼓虾、小蟹、矛尾虾虎鱼、纹缟虾虎鱼等。

本次调查的白姑鱼体长范围为 65 ~ 150 mm，体重范围为 5.5 ~ 68.0g，平均体重为 37.55g。

#### c. 多齿蛇鲻

地理分布：分布于印度-西太平洋区，西起非洲东部，北至菲律宾、中国，南至澳洲等。

生活习性：多齿蛇鲻主要栖息于砂泥底质的海域。属肉食性，通常在砂地上停滞不动，身上的花纹是很好的伪装，有时会将整个身体埋入砂中而只露出眼睛，等候猎物游经时，跃起吞食。

本次调查的多齿蛇鲻体长范围为 125 ~ 180 mm，体重范围为 20.5 ~ 37.0g，平均体重为 28.71g。

### 3.2.5.4.3 头足类的资源状况

#### 1、种类组成

本次调查海域内捕获到中国枪乌贼、曼氏无针乌贼、火枪乌贼和长蛸 4 种头足类。

#### 2、头足类的资源密度估算

本次调查捕获头足类动物种类较少，6 个断面均有捕获头足类，头足类的资源密度见表 3.2.5-37，其平均重量密度和平均个体密度分别为 11.18 kg/km<sup>2</sup> 和 1098 ind./km<sup>2</sup>。

表 3.2.5-37 头足类资源密度（内容不公开）

### 3.2.5.4.4 甲壳类的资源状况

#### 1、种类组成

本次调查，共捕获的甲壳类，经鉴定共 12 种，其中：虾类 4 种，蟹类 5 种、虾蛄类 3 种。

## 2、甲壳类的资源密度估算

本次调查,甲壳类的资源密度见表 3.2.5-38,其平均重量密度和平均个体密度分别为 133.87 kg/km<sup>2</sup>和 10367 ind./km<sup>2</sup>。其中,重量密度最高的是 SF11 断面,个体密度最高的是 SF8 断面,分别为 192.01 kg/km<sup>2</sup>和 13175 ind./km<sup>2</sup>。

表 3.2.5-38 甲壳类资源密度(内容不公开)

### 3.2.5.4.4 鱼卵仔鱼调查结果

#### 1、种类组成

在采集的样品中,共鉴定出 7 个种类,隶属于 7 科 7 属,种类名录如下:鱼卵记录到小公鱼属(*Stolephorus* sp.)、鲷属(*Leiognathus*)、舌鲷科(*Cynoglossidae*)、鲹科(*Carangidae*)、鲷科(*Sparidae*)、小沙丁鱼属(*Sardinella*)共 6 种,而仔稚鱼则记录到鲷属(*Leiognathus*)、小公鱼属(*Stolephorus*.sp)、鲷科(*Sparidae*)和多鳞鱚(*Sillago sihama*),共 4 种。

本次调查共捕获鱼卵 29 粒,仔稚鱼 12 尾。鱼卵数量以小公鱼属最多,占鱼卵总数的 31.03%,其次是鲷属占总数的 27.59%,小沙丁鱼属占 10.34%,舌鲷科、鲹科和鲷科均占 3.45%。仔稚鱼数量以鲷属最多,占鱼卵总数的 50.00%,其次是小公鱼属占总数的 25.00%,多鳞鱚占 16.67%,鲷科占 8.33%。出现的经济种类有多鳞鱚和鲷属等鱼类。

#### 2、数量分布

调查 12 个站位共采到鱼卵 29 粒,仔稚鱼 12 尾,依此计算出调查区域鱼卵平均密度为 0.786 粒/m<sup>3</sup>,处于较低水平。在调查期间 12 个站位中仅 L22、L25、L29、L34、L35 站位有采到鱼卵,数量分布差别较大。以 L25 站位数量最多,密度为 6.604 粒/m<sup>3</sup>,其次是 L22 站位密度为 3.804 粒/m<sup>3</sup>,详见表 3.2.5-39。

仔稚鱼捕获数量一般,所有站位中仅在 L22、L25、L26、L29、L34、L35 站位有出现,平均密度为 0.325 尾/m<sup>3</sup>,处于较低水平,以 L22 站位数量最多,密度为 1.630 尾/m<sup>3</sup>,其次是 L25 站位,密度为 1.415 尾/m<sup>3</sup>。

表 3.2.5-39 各站位鱼卵仔鱼密度(内容不公开)

注:“/”表示没有出现。

#### 3、主要种类的数量分布

##### (1) 鲷属

鳎属，分布于红海、印度洋、南洋群岛、澳大利亚北部、台湾岛以及中国南海等海域，主要栖息于沿岸砂泥底质水域，大多栖息于浅水域，水深约在 1~40 公尺之间，有时会进入深水域，有时会进入河口区。一般在底层活动觅食，肉食性，以底栖生物为食。

本次调查出现的鳎属鱼卵共有 8 粒，在 L25、L29、L35 站位有出现，平均密度为 0.22 粒/m<sup>3</sup>，占本次调查鱼卵总密度的 27.59%；仔鱼 6 尾，在 L22、L25、L29 站位出现。

## (2) 小公鱼属

小公鱼属是沿岸至近海的小型中上层鱼类，集群生活，数量较大，产卵期长，为 3~11 月，本属有多个种类。

本次调查出现的小公鱼属鱼卵共有 9 粒，在 L22、L25、L29、L34 站位有出现，平均密度为 0.24 粒/m<sup>3</sup>，占本次调查鱼卵总密度的 50.00%；仔鱼 3 尾，在 L26、L35 站位出现。

## 4、总结与评价

陆丰市湖东渔港建设项目海洋生态调查结果表明，调查区域的叶绿素 a 含量为中等偏低水平，平均浓度为 2.77 mg/m<sup>3</sup>，初级生产力为较低水平，平均初级生产力为 423.67 mg·C/m<sup>2</sup>·d，总体呈现无规律的变化特征。

浮游植物鉴定浮游植物 5 门 25 属 59 种（含 3 个变种及变型）。以硅藻门种类为主，硅藻门种类占 74.58%，甲藻门种类占 16.95%，其他种类占 5.09%。浮游植物丰度范围 78.02 ~ 741.11×10<sup>4</sup> cell/m<sup>3</sup>，平均为 229.64×10<sup>4</sup> cell/m<sup>3</sup>。调查海域以硅藻门丰度占优势，占调查区域平均丰度的 89.28%。本次调查浮游植物优势种共出现 5 种，其中窄隙角毛藻为第一优势种，其优势度为 0.331，平均丰度 75.96×10<sup>4</sup> cell/m<sup>3</sup>，占区域浮游植物平均丰度的 33.08%。浮游植物多样性指数平均为 3.805，均匀度指数平均为 0.647。整体而言，调查海域浮游植物种类一般，各个站位的丰度占比较为平均，浮游植物的多样性指数和均匀度指数均较好。

浮游动物鉴定出 43 种（类），分属 12 个类群，以桡足类出现种类最多。调查区域出现优势种 5 种，以桡足类幼体的优势度最高。浮游动物海域平均密度为 312.65 ind./m<sup>3</sup>，总生物量平均值 206.49 mg/m<sup>3</sup>；多样性指数、均匀度和多样性阈值均值分别为 3.12、0.57 和 1.83，浮游动物多样性和均匀度中等。

底栖生物共鉴定出 6 门 28 科 36 种。以软体动物出现种类最多为 15 种，其次

为环节动物和节肢动物 8 种。优势种共有 5 种，分别为毛头梨体星虫、奇异稚齿虫、花冈钩毛虫、不倒翁虫、角海蛹。底栖生物的总平均生物量为  $101.73 \text{ g/m}^2$ ，平均栖息密度为  $420.00 \text{ ind./m}^2$ 。底栖生物多样性指数平均为 2.36；均匀度平均为 0.46。

潮间带生物共鉴定出潮间带生物 3 门 5 科 6 种，生物数量和种类均较少。其中，软体动物有 2 科 3 种；节肢动物 2 科 2 种；环节动物 1 科 1 种。3 个断面的潮间带生物平均生物量为  $10.13 \text{ g/m}^2$ ，平均栖息密度为  $12.89 \text{ ind./m}^2$ 。水平分布上，生物量以 CJ9 为最高，生物量高低排序为  $\text{CJ9} > \text{CJ7} > \text{CJ8}$ ；栖息密度以 CJ9 为最高，栖息密度高低排序为  $\text{CJ9} > \text{CJ7} > \text{CJ8}$ 。垂直分布上，生物量以中潮区为最高，排序为中潮区  $>$  低潮区  $>$  高潮区；栖息密度以低潮区为最高，排序为低潮区  $>$  中潮区  $>$  高潮区。多样性指数的变化范围较小，在 1.299~1.67 之间，平均值为 1.445；均匀度的变化范围为 0.502~0.649，平均值为 0.559。

游泳生物共捕获 35 种，其中：鱼类 19 种，甲壳类 4 种，蟹类 5 种、虾蛄类 3 种，头足类 4 种。调查海域平均重量渔获率和个体渔获率分别为  $2.07 \text{ kg/h}$  和  $139.33 \text{ ind./h}$ ；渔业资源平均重量密度和个体密度分别为  $223.12 \text{ kg/km}^2$  和  $15047 \text{ ind./km}^2$ ；其中，鱼类重量渔获率和个体渔获率分别为  $0.72 \text{ kg/h}$  和  $33.17 \text{ ind./h}$ ；甲壳类重量渔获率和个体渔获率分别为  $1.24 \text{ kg/h}$  和  $96.00 \text{ ind./h}$ ，占总重量渔获率和总个体渔获率的大部分；头足类重量渔获率和个体渔获率分别为  $0.10 \text{ kg/h}$  和  $10.17 \text{ ind./h}$ 。优势种为：龙头鱼、白姑鱼、多齿蛇鲻、猛虾蛄、口虾蛄。

鱼卵和仔稚鱼共鉴定出 7 个种类，隶属于 7 科 7 属，鱼卵数量共采获 29 粒，以小公鱼属最多；仔稚鱼数量共采获 12 尾，以鳎属最多。调查海域鱼卵平均密度为  $0.786 \text{ ind./m}^3$ ，处于较低水平，仔稚鱼平均密度为  $0.325 \text{ ind./m}^3$ ，处于较低水平。



## 4 资源生态影响分析

本节内容主要引自《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程海域使用论证报告书》（报批稿 2022 年）。

### 4.1 资源影响分析

#### 4.1.1 水动力环境影响预测与评价

本项目位于粤东碣石田尾角东部海域，对水动力环境的影响为进港航道疏浚工程导致该水域水文动力发生变化，从而对周边的冲淤环境带来影响。为了科学、合理评价本项目对附近海域水动力环境的影响，运用数值计算手段模拟本项目实施前、后的流场水动力环境变化

##### 4.1.1.1 潮流模型

###### 控制方程

潮流计算采用二维垂向平均水动力模型，其控制方程为：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial Du}{\partial x} + \frac{\partial Dv}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + A_h \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + \frac{\tau_x}{\rho D} - g \frac{u \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 D}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} + A_h \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) + \frac{\tau_y}{\rho D} - g \frac{v \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 D}$$

其中：

$D = H + \eta$ —总水深（m）；

$H$ —平均海平面下水深(m)；

$\eta$ —平均海平面起算水位（m）；

$u$ —x 方向（东方向）流速（m/s）；

$v$ —y 方向（北方向）流速（m/s）；

$f$ —科氏参数；

$A_M$ —水平湍流粘滞系数，大区取  $60\text{m}^2/\text{s}$ ，小区取  $30\text{m}^2/\text{s}$ ；

$\tau_{ax}, \tau_{ay}$ —为海表风应力  $\bar{\tau}_a$  在 x, y 轴方向的分量， $\bar{\tau}_a$  表达式为：

$$\bar{\tau}_a = \rho_a C_D |W_a| W_a$$

其中,  $W_a$  为风速 (m/s),  $\rho_a$  为空气密度,  $C_D$  为风曳力系数, 采用 ECOM-si 公式:

$$10^3 C_D = \begin{cases} 1.2 & |\bar{W}_a| \leq 11 \text{ (m/s)} \\ 0.49 + 0.065|\bar{W}_a| & 11 < |\bar{W}_a| \leq 25 \text{ (m/s)} \\ 2.1 & |\bar{W}_a| > 25 \text{ (m/s)} \end{cases}$$

$CS$ —chezy 系数,  $CS = h^{1/6}/n$ , 其中  $n$  为曼宁系数。

(2) **初始条件:** 初始速度场, 水位场 (开边界除外) 均为 0。

(3) **边界条件:**

在固边界上, 流在边界的法向分量恒为零,  $\bar{V}(x, y, t) = 0$ ;

在开边界上, 外海开边界来源与全球潮汐预报模型, 采用 11 个分潮调和常数计算潮位边界, 11 个分潮分别为 M<sub>2</sub>、S<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>、K<sub>1</sub>、O<sub>1</sub>、P<sub>1</sub>、Q<sub>1</sub>、M<sub>f</sub>、M<sub>m</sub>、S<sub>sa</sub>, 计算式如下:

$$\eta = \eta_0 + \sum_{i=1}^{11} A_i f_i \cos(\omega_i t + (V_0 + u_0) - \phi_i)$$

式中,  $\eta_0$  为平均潮位,  $A$  为分潮振幅,  $\omega$  为分潮角速率,  $f$  为交点因子,  $t$  是区时,  $(V_0 + u_0)$  是平衡潮展开分潮的区时初相角,  $\phi$  为区时迟角。

潮滩区采用干湿动边界处理方法, 即涨潮时淹没的海域作为湿边界, 退潮时露出海面的区域作为干边界。

模型计算时 Manning 数取 32, Smagorinsky 公式中的水平涡旋粘滞系数取 0.28, 考虑科氏力的影响, 时间步长设为 30s。

水深地形与风场资料: 水深资料为工程附近海图水深与 ETOPI1 全球地形数据库水深资料融合, 其中工程附近海区则由中国人民解放军海军司令部航海保证部最新版海图资料读取。地形加载到网格中进行插值。风速资料采用美国大气研究中心 UCAR'S RDA 再分析风场资料。

#### 4.1.1.2 计算范围及网格划分:

本项目位于粤东碣石田尾角东部海域, 周边已建水工构筑物有防波堤、透水高

桩码头，为拟合项目所在海域复杂岸线及岛屿、码头、防波堤等建筑物边界，计算模式采用非结构三角形网格，并对工程区域进行局部加密，从外海至工程区域网格尺寸逐渐减小，其中外海网格尺度为 2000m，近岸网格尺寸为 30m，共 266525 个单元，13794 个节点。模拟范围及工程海区网格划分见图 4.1.1-1 和图 4.1.1-2。

图 4.1.2-1 大范围模型计算范围（内容不公开）

图 4.1.2-2 小范围模型计算范围（内容不公开）

### 4.1.1.3 模型验证

模型计算时间为 2018 年 9 月 15 日 0:00~2018 年 9 月 30 日 23:00，模型采用 2018 年 9 月 20 日 09 时~2018 年 9 月 21 日 10 时工程附近海域 1#~6#测站的潮流资料以及 1 个潮位测站 7#观测资料进行验证，验证点位置见图 4.1.1-3。图 4.1.1-4 给出了 1 个实测潮位站潮位过程计算值与实测值的比较图。图 4.1.1-5~图 4.1.1-10 给出了 6 个潮流实测站位的流速、流向计算值与实测资料的对比图。

从潮位和潮流验证图中可以看出，潮位验证站点水位计算值与实测值吻合较好；1#~6#测点的计算潮流和实测潮流变化趋势大体一致，流向模拟值与实测值符合程度较好，流速的模拟值与实测值整体趋势较吻合，最大流速模拟值与实测值基本一致。总体而言，计算域内潮汐和潮流模拟验证较好，计算结果基本能够反映工程附近海域的潮流运动特征。

率定和验证结果表明：工程附近的实测潮位站和流速点计算潮位、流速、流向和实测值基本吻合，实测潮位与模拟潮位平均绝对误差为 0.11m。从图和误差分析表可以看出，模拟潮位与实测潮位基本吻合，误差主要出现在高高、低低潮时刻。

个别站点计算流速与实测流速的误差稍大（可能由于地形资料和边界条件的偏差引起），所建立的工程海域潮流数学模型合理可信，基本反映了工程附近海域整体的潮流运动规律；工程海域 6 个潮流点的计算流速、流向和实测值也吻合较好，相位差基本控制在 0.5h 以内，流速值的相对误差大部分在 12%以内，表明所建模型能够反映工程附近海域潮流的变化特征，可用来模拟研究工程实施造成的水动力变化情况。总体而言，计算域内潮汐和潮流模拟验证较好，计算结果基

---

本能够反映工程附近海域的潮流运动特征。

表 4.1.1-1 模型率定验证误差分析一览表（内容不公开）

图 4.1.1-3 验证点位置图（内容不公开）

图 4.1.1-4 7#站潮位验证（内容不公开）

图 4.1.1-5 1#站流速、流向验证（内容不公开）

图 4.1.1-6 2#站流速、流向验证（内容不公开）

图 4.1.1-7 3#站流速、流向验证内容不公开）

---

图 4.1.1-8 4#站流速、流向验证（内容不公开）

图 4.1.1-9 5#站流速、流向验证（内容不公开）

图 4.1.1-10 6#站流速、流向验证（内容不公开）

#### 4.1.1.4 工程前水动力环境分析

##### （1）工程前海流分析

太平洋潮波从吕宋海峡传入南海后在粤东东部海域分为两支，一支潮波继续由东往西沿广东沿岸传播、一支折向东北进入台湾海峡南部，甲子海域为两支潮波的分支点，表现为半日潮的无潮点。根据已有研究，本海域潮汐较弱（测流期间潮差仅 0.9m），天文潮流受季风、近岸环流影响明显。

图 4.1.1-11 和图 4.1.1-12 是 2018 年 9 月 20 日碣石海域涨潮和落潮时刻流场，受“山竹”台风登陆珠江口后在南海形成的西南大风影响，碣石海域涨潮和落潮时刻流场均为东、东北方向。涨潮、落潮流向变化不大，仅有流速大小变化，表现为涨潮流速较小，落潮流速较大，离岸海流表现为偏东方向，近岸海流表现为沿岸运动。

图 4.1.1-13 和图 4.1.1-14 是 2018 年 9 月 20 日工程海域涨潮、落潮流场图，涨潮、落潮近岸流均为东北方向，涨潮在田尾角小湾形成顺时针旋转涡旋，落潮形成形成逆时针旋转涡旋；工程区沿岸最大流速达 0.4m/s 左右。

图4.1.1-11 工程前工程海域大潮涨急流场（9 月20 日）（内容不公开）

图4.1.1-12 工程前工程海域大潮落急流场（9 月20 日）（内容不公开）

### 4.1.1.5 工程后水动力环境变化分析

在模型验证的基础上对陆丰码头进港航道疏浚工程附近的潮流场进行了计算。图 4.1.1-13 为施工前后水深地形图，图 4.1.1-15 为施工后工程区涨急流场图，图 4.1.1-16 为施工后工程区落急流场图，图 4.1.1-17 为工程前后落急流场叠加图，图 4.1.1-18 为工程前后涨急流场叠加图。为了定量分析项目进港航道疏浚工程实施后对附近海域水动力环境的影响，在疏浚范围及附近布置 12 个代表点，代表点位置见图 4.1.1-14。将施工前后各代表点大潮涨落急流速流向变化情况分别列于表 4.1.1-2、表 4.1.1-3，从图可见，工程方案实施后流场变化仅限于工程附近。以下为方案实施后附近海域涨落急流速流向变化情况：

(1) 项目实施前工程区域各代表点大潮涨急流速为  $0.008\text{m/s}\sim 0.187\text{m/s}$ ，涨急流向为  $14.0^\circ\sim 224.0^\circ$ ；大潮落急流速为  $0.009\text{m/s}\sim 0.104\text{m/s}$ ，落急流向为  $14.0^\circ\sim 268.7^\circ$ 。

(2) 疏浚工程实施后，疏浚范围及附近海域涨落潮流速、流向都发生了不同程度的变化，以下为工程实施后疏浚范围及附近海域涨、落急流速流向变化情况：

方案实施后使得过水面积增大，因此，疏浚范围及南侧海域各代表点流速有所减小，北侧各代表点流速有所增大。工程实施后，工程区域各代表点大潮涨急流速变化值位于  $-0.011\text{m/s}\sim 0.002\text{m/s}$  之间；大潮涨急流向变化值位于  $-2.3^\circ\sim 10.3^\circ$  之间；各代表点大潮落急流速变化值位于  $-0.007\text{m/s}\sim 0.002\text{m/s}$  之间，大潮落急流向变化值位于  $-37.9^\circ\sim 19.4^\circ$  之间。

总体上看，工程实施后周边海域水动力环境变化幅度较小，变幅主要集中在港池及疏浚范围内，防波堤口门外海域水动力环境基本没有变化。项目施工产生的影响仅局限于港池及疏浚范围内，基本不会对防波堤口门外海域水动力环境产生影响。

图 4.1.1-13a 工程前水深地形图（内容不公开）

图 4.1.1-13b 工程后水深地形图（内容不公开）

图 4.1.1-14 代表点位置图（内容不公开）

表 4.1.1-2 工程前后大潮涨急流速流向变化（内容不公开）

表 4.1.1-3 工程前后大潮落急流速流向变化（内容不公开）

图 4.1.1-15 工程区涨急流场图（工程后）（内容不公开）

图 4.1.1-16 工程区落急流场图（工程后）（内容不公开）

图 4.1.1-17 工程前后落急流场叠加图（内容不公开）

图 4.1.1-18 工程前后涨急流场叠加图（内容不公开）

## 4.1.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析

### 4.1.2.1 回淤分析

由于泥沙问题的复杂性，航道开挖后的淤积预报是主管和设计部门非常关注的问题。预报的准确程度将主要取决于两点，一是研究单位对工程海区水文泥沙资料的占有量和对同类型航道泥沙淤积掌握的广度和经验；二是淤积量预报公式的正确选取及其计算参数的正确确定。

从定量的角度出发，对疏浚工程实施后冲淤环境的变化，采用罗肇森经验公式计算航道的淤积强度，其公式为：

$$P = \frac{\alpha \omega S T}{\gamma} \left[ 1 - \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left( \frac{H_1}{H_2} \right) \right] \frac{1}{\cos(\theta)}$$

式中：

$P$ —航道年淤积厚的（m）；  $W$

—泥沙沉降速度（m/s）；  $S$ —年

平均含沙量（ $\text{kg}/\text{m}^3$ ）；  $T$ —淤积时

间（s）；

$V_1$  和  $V_2$  分别为航道开挖前、后的平均流速；  $H_1$  和

$H_2$  分别为航道开挖前、后平均水深；

$\theta$ —水流与航道夹角；

$\alpha$ —泥沙沉降几率；

$Y$ —淤积物干容重（ $\text{kg}/\text{m}^3$ ， $Y_d=686\text{kg}/\text{m}^3$ ）。

基于水动力结果计算了工程实施前后航道年冲淤变化，由计算结果可知，方案实施后，由于航道内水深增加，疏浚工程实施后航道内基本处于回淤状态，由于工程区无河流携带泥沙入海，工程区附近海域悬浮泥沙含量很低，因此，工程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于航道内，冲刷厚度在  $0.1\text{m}/\text{a}$  以内，工程实施后不会造成底床的剧烈变化，工程实施后附近海域年冲淤变化图详见图4.1.2-1。

根据本报告航道设计底标高计算，已考虑备淤富裕深度 $0.4\text{m}$ ，由此估算，项目维护性疏浚周期约为4年。

### 4.1.2.2 骤淤估算

工程实施后航道内泥沙淤积在所难免，对于台风过程的骤淤，也是人们关注的问题。在工程实施海域，决定骤淤的泥沙条件，一是径流来沙，本区没有径流输沙；二是波浪掀沙，本区波浪掀沙主要影响海床在风浪作用下的重新悬浮、落淤。过境台风使潮流水体紊动加强，波浪掀起海床泥沙，使含沙量异常增大。

骤淤计算仍采用上述淤积量计算公式，但计算参数需作必要的调整。当海域大风（台风）出现时，含沙量会呈数倍增大，本文采用刘家驹公式作近似推算。

$$S = 0.0273\rho_s \frac{(\overline{V_1} + \overline{V_2})^2}{gh}$$

式中， $\overline{V_1}$ —为潮流  $\overline{V}$  和风吹流  $\overline{Vb}$  的合成流速， $\overline{Vb} = 0.02 \overline{U}$ ；

$\overline{U}$ —为风速矢量；

$\overline{V_2}$ —波动水流流速， $|\overline{V_2}| = 0.2C \frac{\overline{H}}{h}$ （ $C$ 为波速， $\overline{H}$ 为波高， $h$ 为水深），波浪采用 50 年一遇设计高波要素；

航道骤淤分析：当出现大风天气时，水体紊动强烈，挟带泥沙粒径较大，在计算中对泥沙沉速和含沙量等参数都作了相应的调整。另外，由于大风天气持续时间长短不一，本文统一按 24 小时淤积强度进行计算。

根据本文所采用的刘家驹挟沙力公式，计算了项目疏浚工程实施后极端天气下航道内 24 小时回淤厚度，计算结果见图 4.1.2-2。

图4.1.2-2 极端工况下航道骤淤分布图（内容不公开）

计算结果显示，50 年一遇设计高水位波浪作用时的淤积量较正常天气要明显增大。骤淤量达到 0.015m/d，一般情况下，极端天气发生后只会持续 1~2 天，因此，极端天气情况下产生的骤淤量不会很大，只要预留一定的备淤深度，完全可以满足船舶进出港正常航行要求。

用经验公式计算的回淤及骤淤，其精度受诸多方面的影响，如原型观测资料、挟沙力公式的选取、冲淤系数的确定等，但总的变化趋势应是合理的。建议疏浚工程实施后每三年实施一次回淤跟踪观测，确保能正常满足船舶的正常航行。

### 4.1.3 对水质环境的影响分析

本工程施工对水质影响主要考虑航道疏浚施工过程中所产生的源强。当采用船舶进行疏浚施工时，在航道周围会形成高浓度悬沙，其后悬沙随海流输运、扩散和沿程落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大。施工带来的悬浮泥沙输运扩散对水质环境的影响可采用悬沙扩散方程进行预测。

### 4.1.3.1 模型介绍

#### (1) 基本方程

悬浮物扩散方程：

$$\frac{\partial(hC)}{\partial t} + \frac{\partial(uhC)}{\partial x} + \frac{\partial(vhC)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left( D_x h \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( D_y h \frac{\partial C}{\partial y} \right) + hF_s - kC$$

其中：

$x$ 、 $y$ —空间水平坐标轴；

$u$ 、 $v$ — $x$ 、 $y$  轴向流速；

$t$ —时间变量；

$h$ —水深；

$D_x$ 、 $D_y$ —沿  $x$ 、 $y$  轴向的涡动分散系数；

$c$ —沿水深平均的人为升高物质浓度；

$FS$ —污染物源项， $FS = \sigma / (A \cdot h)$ ， $\sigma$  为悬浮物源强 (g/s)， $A$  为源强所在计算节点的控制面积；

$k = k = \alpha \omega$ ， $\alpha$  为泥沙沉降机率， $\omega$  为沉速。

#### (2) 浓度场定解条件

##### 1) 边界条件

数学模型通常使用开边界（水边）和闭边界（岸边）两种边界条件。对于开边界，流入计算域时：

$$h \left( \frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + v \frac{\partial c}{\partial y} \right) = 0$$

考虑到模型的范围足够大，取流入计算域的浓度值为零。

##### 2) 初始条件

$$C(x,y,0) = C_0$$

式中  $C_0$  为计算初始时刻水域中各点的浓度值，计算中取为零。

### (3) 计算参数

#### 1) 糙率

同水动力模型预测中糙率取值。

#### 2) 模型计算时间步长

模型采用的时间步长  $\Delta t = 30s$ 。

#### 3) 涡动分散系数

沿水流方向  $D_x$  和垂直水流方向  $D_y$  的水流涡动分散系数分别采用以下公式拟定：

$$D_x = 5.93\sqrt{g|u|h/c} \quad D_y = 5.93\sqrt{g|v|h/c}$$

#### 4) 泥沙沉降速度

根据文献(刘家驹, 淤泥质、粉沙质及沙质海岸航道回淤统一计算方法, 2012年), 对于粒径小于  $0.03mm$  的淤泥质泥沙在海水条件下均以絮凝沉速  $0.0004\sim 0.0005m/s$  沉降, 其当量粒径取  $0.03mm$ , 而对于粒径大于  $0.03mm$  的粉砂质或砂质泥沙, 沉速则需用其单颗粒泥沙沉速。因此,  $w$  计算公式采用下式:

$$w_s = \frac{(\rho_s - \rho)gd^2}{18 \cdot \rho\nu}$$

式中:  $\rho_s$  为泥沙颗粒密度, 取  $2650kg/m^3$ ;  $\rho$  为海水密度, 取  $1000kg/m^3$ ;  $g$  为重力加速度, 取  $9.8m/s^2$ ;  $d$  为泥沙粒径 (m), 取悬沙中值粒径;  $\nu$  为海水粘滞系数, 取  $0.0001m^2/s$ 。

取  $d=0.03mm$  为代表粒径, 相应粒径的泥沙沉速为  $0.050cm/s$ 。

#### 5) 泥沙沉降机率

泥沙沉降机率  $\alpha$  取值根据潮汐水流中的悬沙运动及冲淤计算(窦国仁, 1963)文献中推荐公式:

$$\alpha = 0.5 + \Phi\left(\frac{\omega}{\sigma}\right)$$

其中函数  $\Phi\left(\frac{\omega}{\sigma}\right)$  根据机率积分, 可查表得到;  $\omega$  为泥沙沉速,  $\sigma$  为脉动流

速均方根,  $\sigma = 1.25 \frac{u\sqrt{g}}{C}$ ,  $C$ 为谢才系数,  $g$  为重力加速度,  $u$  为断面平均流速。

#### (4) 源强选取

本工程进港航道疏浚拟采用抓斗挖泥船及自航泥驳船进行作业。根据计算挖泥船施工产生的悬浮泥沙源强为 3.48kg/s。

#### 4.1.3.2 模拟结果

模拟施工船只设备在工程区进行航道疏浚作业, 输出每半小时的浓度场, 统计在工程海域悬沙增量大于 10mg/L 面积, 获得瞬时最大浓度场。并叠加模拟期间内各网格点构成的最大浓度值的浓度场, 构成“包络浓度场”, 其统计结果见表 4.1.4-1。图 4.1.4-1 为模拟期内航道疏浚施工作业悬沙增量包络线浓度场。

表 4.1.4-1 工程施工期间悬浮物增量包络线面积

悬沙浓度 /mg/L	>10	>20	>50	>100	扩散距离/km	
					东北向	西向
包络线面积 /km <sup>2</sup>	0.61	0.38	0.31	0.19	0.6	0.3

图4.1.4-1 施工期悬浮物增量包络线（内容不公开）

在航道疏浚作业过程中, 由于机械的搅动作用, 使得泥沙悬浮, 造成水体混浊水质下降, 并使得周边海区底栖生物生存环境遭到破坏, 对浮游生物也产生影响, 主要污染物为 SS。

计算结果显示, 航道疏浚施工作业产生的悬浮泥沙将给周边水域带来一定的污染。从分布趋势看, 防波堤建成后, 航道内的水动力环境较弱, 疏浚施工产生的悬沙扩散主要是在港池及航道很小范围内扩散, 整体上看, 大于 100mg/L 高浓度区包络线面积较小, 约为 0.19km<sup>2</sup>, 而 10mg/L 浓度区主要随涨落潮在航道周边扩散, 覆盖范围为 0.61km<sup>2</sup>。

#### 4.1.3.3 施工废水对水质环境的影响分析

项目施工期间施工船舶均设置有船舶生活污水和船舶含油污水的收集装置, 生活污水和船舶含油污水收集后交具有处理资质的单位统一处理, 因此, 本项目在落实船舶污水收集、分类处理的前提下, 对项目所在海域水质环境基本不产生影响。

本项目进港航道疏浚仅为施工期用海, 不涉及运营期用海对水质环境的影响。

#### 4.1.4 对沉积物环境的影响分析

本工程施工过程对海洋沉积物的影响主要来自疏浚过程中产生悬浮泥沙的扩散和沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面: 一是粒度较大

的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于施工点附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降，随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域扩散的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。根据 4.1.3 章节悬浮泥沙扩散范围分析，本工程施工期引起的悬浮泥沙扩散范围较小，悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$  的扩散范围为  $0.61\text{km}^2$ ，最远扩散距离为东北方向  $0.6\text{km}$ ，由悬浮物最大浓度包络线可知，悬浮物扩散核心区仅限于作业区附近。且项目施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。因此，本海域沉积物的环境质量不会发生明显的变化。

项目施工期间施工船舶均设置有船舶生活污水和船舶含油污水的收集装置，生活污水和船舶含油污水收集后交具有处理资质的单位统一处理，不直接向海域排放，因此，本项目建设对所在海域沉积物环境基本影响不大。

本项目进港航道疏浚仅为施工期用海，不涉及运营期用海对沉积物环境的影响。

## 4.2 生态影响分析

### 4.2.1 对底栖生物资源的影响分析

项目航道疏浚将彻底改变底栖生物原有的栖息环境，除少量活动能力强的动物逃往他处外，大部分种类将被挖走、掩埋、覆盖，除少量能够存活外，绝大部分种类将难以存活。本项目申请航道疏浚用海面积为 16.7911 公顷。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），疏浚施工破坏了底栖生物的生境，按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

$W_i$ —第  $i$  种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里为潮间带生物资源受损量。

$D_i$ —评估区域内第  $i$  种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km<sup>2</sup>]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km<sup>3</sup>]或千克每平方千米（kg/km<sup>2</sup>）。在此为底栖生物密度。

$S_i$ —第  $i$  种生物占用的海域面积或体积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）或立方千米（km<sup>3</sup>）。在此为航道疏浚的面积。

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），2023 年春季用海区附近生物现状调查结果，底栖生物平均生物量为 101.73 g/m<sup>2</sup>。采用上述公式计算采用上述公式计算。

项目底栖生物损失量为=16.7911×10<sup>4</sup>×101.73×10<sup>-6</sup>=17.08t

本项目建设对海洋生物资源造成的直接损失量为 17.08t。

### 4.2.2 对浮游动物的影响分析

项目建设对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质增加了水体的 浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关，具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。浮游动物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物受到的影响较大，这主要是施工作业引起的悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统絮乱。此外，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，尤其在悬浮物含量大到 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。从水环境影响预测结果来看，施工引起的悬浮物增量大于 10mg/L 的范围只限于施工周边区域。施工产生的悬浮泥沙对浮游动物的影响较小，且这种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。

### 4.2.3 对渔业资源的影响分析

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔稚鱼。由于还海上施工过程中，游泳动物对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响较为显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，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。

按照《规程》，工程施工产生的悬浮物扩散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：

$M_i$ ——第  $i$  种类生物资源累计损害量，单位为尾、个或千克 (kg)；

$W_i$ ——第  $i$  种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾或个或千克 (kg)；

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

$D_{ij}$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源密度，单位为尾平方千米、个平方千米或千克平方千米 ( $\text{kg}/\text{km}^2$ )；

$S_j$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区面积，单位为平方千米 ( $\text{km}^2$ )；

$K_{ij}$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源损失率，单位为百分之 (%)；

$n$ ——某一污染物浓度增量分区总数。

**渔业资源密度 ( $D_{ij}$ ):**根据 2023 年春季调查数据，所在海域鱼卵、仔稚鱼和游泳生物平均资源密度分别为：鱼卵  $0.786 \text{ 粒}/\text{m}^3$ 、仔稚鱼  $0.325 \text{ 尾}/\text{m}^3$ 、游泳生物  $223.12 \text{ kg}/\text{km}^2$ 。

**浓度增量分区数及各区面积 ( $n, S_j$ ):**根据 4.1.3 节疏浚施工的悬沙扩散预测结果，航道疏浚施工时产生的悬浮泥沙最大增值浓度影响面积，各个区的面积分布如表 4.3.2-1 所示。

**生物资源损失率 ( $K_{ij}$ ):**根据《规程》中“污染物对各类生物损失率” (附录 B), 悬浮泥沙增量超标倍数及其对应的浓度分区、超标面积和在区内各类生物损失率如表 4.3.2-1 所示，生物损失率按《规程》中的数值进行内插，小于  $10\text{mg}/\text{L}$  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。

**增量影响的持续周期数 ( $T$ ):**项目疏浚工期以 3 个月计，因此，悬浮物增量影响的持续周期数为 6。

**海域水深:** 悬浮物扩散范围内海域平均过程水深取  $8\text{m}$ 。

**表 4.3.2-1 疏浚施工悬浮物对各类生物损率**

分区数	各污染区内悬浮物浓度增量范围 ( $\text{mg}/\text{L}$ )	各污染区的面积 ( $\text{km}^2$ )	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
I区	10~20	0.23	$B_i \leq 1$ 倍	5	1
II区	20~50	0.07	$1 < B_i \leq 4$ 倍	10	5
III 区	50~100	0.12	$4 < B_i \leq 9$ 倍	30	15
IV 区	>100	0.19	$B_i > 9$ 倍	50	40

据此计算的渔业资源损失量为：

---

游泳生物:

$$223.12 \times 0.23 \times 1\% \times 6 + 223.12 \times 0.07 \times 5\% \times 6 + 223.12 \times 0.12 \times 15\% \times 6 + 223.12 \times 0.19 \times 40\% \times 6) \times 10^{-3} = 0.13t$$

鱼卵:  $0.786 \times 0.23 \times 10^6 \times 8 \times 5\% \times 6 + 0.786 \times 0.07 \times 10^6$   
 $\times 8 \times 10\% \times 6 + 0.786 \times 0.12 \times 10^6 \times 8 \times 30\% \times 6 + 0.786 \times 0.19 \times 10^6$   
 $\times 8 \times 50\% \times 6 = 5.64 \times 10^6$  粒

仔稚鱼:  $0.325 \times 0.23 \times 10^6 \times 8 \times 5\% \times 6 + 0.325 \times 0.07 \times 10^6$   
 $\times 8 \times 10\% \times 6 + 0.325 \times 0.12 \times 10^6 \times 8 \times 30\% \times 6 + 0.325 \times 0.19 \times 10^6$   
 $\times 8 \times 50\% \times 6 = 3.95 \times 10^6$  尾

综上, 本次疏浚范围造成底栖生物 17.08t, 游泳生物 0.13t、鱼卵  $5.64 \times 10^6$  粒、仔鱼  $3.95 \times 10^6$  尾受损。

---

## 5 海域开发利用协调分析

### 5.1 海域开发利用现状

#### 5.1.1 社会经济概况

##### （1）社会经济基本状况

根据广东省地区生产总值统一核算结果，2023年，汕尾市地区生产总值为1430.84亿元，同比增长5.0%。其中，第一产业增加值为192.50亿元，增长3.0%；第二产业增加值为563.89亿元，增长5.7%；第三产业增加值为674.45亿元，增长4.9%。2023年陆丰市实现地区生产总值（初步核算数）438.63亿元，同比增长3.8%。分季度，一季度同比增长4.3%，二季度同比增长4.6%，三季度同比增长4.3%，四季度同比增长3.8%。分产业，第一产业实现增加值83.26亿元，同比增长3.2%，第二产业实现增加值170.49亿元，同比增长3.6%，第三产业实现增加值184.87亿元，同比增长4.4%。三次产业结构比重为18.9%:38.8%:42.3%。按年末常住人口计算，全市人均地区生产总值为35774元，同比增长3.8%。

##### （2）海洋产业发展现状

近年来，汕尾抢抓机遇，以产业为抓手，不断探索新兴产业，在海上风电、海洋电子信息、海洋配套服务、海洋新兴产业等产业“新蓝海”里书写经略海洋的崭新答卷。

在电力能源方面，汕尾市立足资源禀赋优势，大力发展海上风电、核电、抽水蓄能等新能源产业。截至目前，汕尾市已建成有煤电、风电、水电、光伏发电，装机容量达917万千瓦；正在推进核电、清洁煤电、海上风电、抽水蓄能电站等重大能源项目，初步形成“风光水火核储”一体化全业态新型综合能源体系建设，正全力打造汕尾（国际）绿电创新实验区。

在海洋化工方面，汕尾市依托岸线、土地和大南海炼化一体的资源优势，积极推进新材料产业园建设，通过“隔墙供应”实现与揭阳大南海石化工业区协同发展。当前已成立园区规划建设工作领导小组和指挥部，并与中化学南方建设投资有限公司签订战略合作协议，利用与深圳的对口帮扶协作、对口合作关系积极争取与深圳合作共建新材料产业园。

除此之外，汕尾（陆丰）临港产业园以明阳为龙头，集聚了中天海缆、江苏长风、天能重工等海上风电一流头部企业入园投资建厂，生产了叶片、主机、塔筒、海缆、海底管桩、导管架等基本覆盖海洋工程装备主产业链的产品，也成为目前省内唯一一家风电装备全产业链生产基地。数据显示，2023年，汕尾市风电装备制造业实现规上工业产值101.77亿元，有力拉动了地方经济增长。一芽见春，从汕尾（陆丰）临港工业园看汕尾，汕尾海洋产业集群奋楫扬帆，枝繁叶茂。

### 5.1.2 海域使用现状

根据搜集的历史资料、遥感影像资料和现场勘察资料成果，本项目周边的海洋开发利用活动较少有5处，主要为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目、广东陆丰核电站、中广核汕尾后湖海上风电场项目、中广核汕尾甲子一海上风电场项目和中广核汕尾甲子二海上风电场项目。项目所在海域开发利用现状见表5.1.-1和图5.1.2-1。

表 5.1.2-1 项目所在海域及附近开发利用现状分布表

序号	用海现状	与本项目的方位关系	与本项目的最近距离
1	中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目	项目紧邻	0km
2	广东陆丰核电站	西南侧	3.9km
3	中广核汕尾后湖海上风电场项目	东侧	1.0km
4	中广核汕尾甲子一海上风电场项目	东侧	1.2km
5	中广核汕尾甲子二海上风电场项目	东侧	1.8km

图 5.1.2-1 项目所在海域开发利用现状图（内容不公开）

### 5.1.3 海域使用权属

由前述调查结果可知，本项目临近海域权属主要有中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目、中广核汕尾后湖海上风电场项目、中广核汕尾甲子一海上风电场项目和中广核汕尾甲子二海上风电场项目。。

表 5.1.3-1 海域使用权属现状（内容不公开）

## 5.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据报告书 5.1 节的分析，本项目周边的海洋开发利用活动有 5 处，主要为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目、广东陆丰核电站、中广核汕尾后湖海上风电场项目、中广核汕尾甲子一海上风电场项目和中广核汕尾甲子二海上风电场项目。

### （1）对中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目的影响

本项目与中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目为同一个业主，本项目主要是对该项目的进港航道进行疏浚，疏浚完成后，有利于该项目的通航运输，对该项目的运营有积极的影响。

### （2）对周边海上风电项目的影响

本项目周边主要有 3 处风电场项目，距离最近的风电项目为东侧 1km 的中广核汕尾后湖海上风电场项目，本项目在项目范围内进行疏浚，通过第 4 章节分析项目建设对周边的水动力环境较小，施工期悬浮物也不会扩散至风电项目，因此项目建设不会对海上风电项目产生影响。

## 5.3 利益相关者界定

根据本报告书海域使用现状的分析可知，本项目的周围的海洋开发利用活动有 5 处。通过对工程区附近用海现状的调查和 5.2 节项目用海对周边海洋开发活动的影响情况，按照利益相关者界定原则，确定本工程的利益相关者情况见表 5.3-1。因此本项目无利益相关者，协调部门为海事管理部门。

表 5.3.1-1 利益相关者的分析界定表

序号	开发活动名称	项目业主	受影响情况	受影响特点	是否利益相关
1	中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目	中广核新能源港口投资（陆丰）有限公司	通航安全，悬浮物扩散	无影响	否（同一建设单位）
2	中广核汕尾后湖海上风电场项目	中广核新能源海上风电（汕尾）有限公司	悬浮物扩散	无影响	否
3	中广核汕尾甲子一	中广核汕尾	悬浮物扩散	无影响	否

序号	开发活动名称	项目业主	受影响情况	受影响特点	是否利益相关
	海上风电场项目	新能源有限公司			
4	中广核汕尾甲子二海上风电场项目	中广核汕尾新能源有限公司	悬浮物扩散	无影响	否
5	广东陆丰核电站	中广核陆丰核电有限公司	悬浮物扩散	无影响	否

## 5.4 相关利益协议分析

根据上述分析本项目没有利益相关者，协调部门为海事管理部门，项目建设过程中将投入施工船舶，周边海域的船舶流量会有所增加，对通航环境产生一定影响。

建设单位应建立安全有效的联系机制，施工前与海事主管部门进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。建设单位经检查发现存在影响附近水域通航安全的情况，应及时通知海事主管部门，申请发布相应的航行警告；发现存在安全隐患时及时处理，并向海事主管机关报告。同时，建设单位应积极配合海事主管部门建立完善科学的海上交通监督管理系统和船舶交通管理系统，最大限度保证船舶交通安全，将施工期通航风险降至最低。

## 5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

### 5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

### 5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。

## 6 国土空间规划符合性分析

### 6.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》符合性分析

2023年8月8日，《广东省国土空间规划（2021—2035年）》获国务院批复，国函〔2023〕76号。《规划指出》指出到2035年，广东省耕地保有量不低于2751万亩，其中永久基本农田保护面积不低于2523万亩；生态保护红线不低于5.07万平方千米，其中海洋生态保护红线不低于1.66万平方千米；城镇开发边界扩展倍数控制在基于2020年城镇建设用地规模的1.3倍以内；单位国内生产总值建设土地使用面积下降不少于40%；大陆自然岸线保有率不低于国家下达任务，其中2025年不低于36.4%；同时《规划》推动惠州、陆丰、廉江、岭澳、台山核电项目及配套送出线路工程建设，加快湛江、阳江、江门、珠海、惠州、汕尾、汕头、揭阳、潮州等市海上风电场开发及配套送出线路工程建设，建设粤东和粤西千万千瓦级海上风电基地，重点支持韶关国家产业转型升级示范区、河源深河产业共建示范区、梅州梅兴华丰产业集聚带、云浮氢能和金属智造产业基地、汕尾陆丰沿海新型能源和装备制造产业带等平台建设。

根据与海洋空间功能布局叠加分析，本项目位于海洋开发利用空间内，在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。合理布局海洋倾倒地，严格海洋倾倒地监管。合理安排国家重大项目、重大战略和海洋矿产能源开发利用等工矿用海布局，主要包括：国家重大建设项目，广东自贸区、广东海洋经济综合试验区及粤港澳大湾区等国家重大战略规划用海，洋东、勒门、海门、靖海、神泉、后湖、甲子、桂山、港口、南鹏岛、沙扒、外罗、新寮、徐闻等近海浅水区海上风电建设及深水区的海上风电建设用海，海上石油、天然气、天然气水合物等油气资源勘探开发用海，波浪能、潮流能、海上光伏等海洋可再生能源开发用海等。

综上，本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程。中广核陆丰海洋工程基地水工工程由陆域工程和水工工程组成，规划有风机叶片制造厂区、铸造场区、塔筒/钢管桩生产区、导管架生产区、海缆厂区、辅助设施区、办公/生活区等，并规划建设有专用码头及防波堤，产能规模按达产后年均50~65万千瓦配套设备能力规划设计，本项目建设有利于加强风电设备的通航运输。项目建设对周边水动力环境的影响较小，工程产生的冲淤变化均局限于疏浚范围邻近海域，不会对周边海域冲

淤变化造成较大的影响。项目施工产生悬浮泥沙影响主要局限于疏浚范围邻近海域，且悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。施工船舶产生的生活污水及油污水均统一收集处理，不会对项目海域水质环境产生影响。因此本项目与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》是符合的。

图 6.1-1 项目与广东省国土空间规划三条控制线图叠加分析（内容不公开）

图 6.1-2 项目与广东省国土空间规划海洋空间功能布局图叠加分析（内容不公开）

## 6.2 与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

2023年9月28日，《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》（以下简称《规划》）获省政府正式批复。《规划》明确提出，优化国土空间开发保护格局。以“三区三线”为基础，落实主体功能区战略，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间。建设沿海渔业和蓝色休闲农业综合示范带，优化生态农业区、平原精细农业区、现代都市精品农业区布局，加强农产品加工物流中心及特色农产品产业园建设；筑牢莲花山脉、峨眉嶂生态屏障，加强红海湾、碣石湾湾区河口和海洋空间保护，构建通山达海、贯串城区的生态廊道，建设沿海生态防护带；引导城镇体系逐步优化，推动形成“主中心-副中心-重点镇-一般镇”的四级城镇体系结构，引导城镇体系逐步优化。

优先划定耕地和永久基本农田：永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，严禁通过擅自调整县镇国土空间总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，按相关要求依法报批，严格落实上级下达的耕地保有量和永久基本农田保护任务，规划至2035年，汕尾市耕地保护目标为719.67平方公里（107.95万亩），永久基本农田保护线划定为669.87平方公里（100.48万亩）。

坚决防止永久基本农田“非粮化”。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严禁占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼；严禁占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田挖湖造景、建设绿化带；严禁新增占用永久基本农田建设畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施。

科学划定生态保护红线：生态保护红线内实施强制性严格保护。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；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，严格执行国家和省生态保护红线管控政策要求。

确立生态保护红线优先地位。生态保护红线划定后，相关规划要符合生态保护红线空间管控要求，不符合的要及时进行调整。发挥生态保护红线对于国土空间开发的底线作用，定期组织开展生态保护红线评价，及时掌握生态功能状况及动态变化。

划定生态保护红线共 3155.49 平方公里，其中陆域生态保护红线 602.97 平方公里（不含深汕特别合作区）、海域生态保护红线 2552.52 平方公里，生态保护红线主导生态功能为水土流失控制、水源涵养、水土保持、海岸防护、重要滩涂及浅海水域保护等。生态保护红线内实施强制性严格保护。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；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，严格执行国家和省生态保护红线管控政策要求。

合理划定城镇开发边界：严格避让永久基本农田和生态保护红线底线，结合人口变化趋势和存量建设用地状况，衔接全市发展格局，统筹安排城镇生产生活生态空间，划定全市城镇开发边界。全市划定城镇开发边界面积 235.93 平方公里，占陆域面积的 5.78%，全部为城镇集中建设区。

根据汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）市域国土空间控制线规划图、海洋功能分区图、海岸带分区图的叠加分析，本项目位于规划的水域范围内，不在汕尾市国土空间规划永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界范围内。且项目属于专用航道、锚地及其它开放式用海用海，项目建设对周边水动力环境的影响较小，工程产生的冲淤变化均局限于疏浚范围邻近海域，不会对周边海域冲淤变化造成较大的影响。项目施工产生悬浮泥沙影响主要局限于疏浚范围邻近海域，且悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。施工船舶产生的生活污水及油污水均统一收集处理，不会对项目海域水质环境产生影响。因此与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》是符合的。

图 6.2-1 与汕尾市国土空间总体规划市域国土空间控制线规划图分析图叠加分析（内容不公开）

图 6.2-2 与汕尾市国土空间总体规划海洋分区图叠加分析图（内容不公开）

图 6.2-3 与汕尾市国土空间总体规划海岸带分区图叠加分析图（内容不公开）

### 6.3 与《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

根据《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035年）》提出：构建“一核两区、两带一廊”总体空间结构，重点布局汕尾海洋工程基地（陆丰），依托先进能源科学与技术广东省实验室汕尾分中心，开展应用基础研究，做大做强零部件及整机及设备制造研发及制造环节，打造千亿级海上风电装备制造产业集群。做优碣石市域副中心。以建设陆丰市域副中心为目标，做优做强碣石沿海旅游、能源装备等产业，实现“蓝色崛起、裂变发展”的主战场。田尾山以东，打造以海工基地、陆丰核电站为核心的海洋装备制造东翼，未来重点发展海上风电全产业链、海工装备制造等产业。坚持陆海统筹、生态优先、协调发展，因地制宜在陆丰市海域划定生态保护区、生态控制区和海洋发展区，提升空间连通性和综合价值，促进陆海协调及人海和谐共生，保障区域高质量发展和人民高品质生活所需的海洋空间。根据与陆丰市县域国土控制线规划图叠加分析，本项目位于水域范围内，不在永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界范围内，根据与县域海岸带保护开发引导图进行叠加分析，本项目位于中广核工矿通信用海区。工矿通信用海区开发利用范围内采用“分区管理+用海准入”管理方式，严禁布局国家产业政策淘汰类、限制类项目，严格限制开展对海洋生态环境、海洋经济生物繁殖生长有较大影响的开发活动。海域利用区的污水和生活垃圾必须科学处置、达标排放，禁止直接排入海域，减少对海域环境的污染。

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程。中广核陆丰海洋工程基地水工工程由陆域工程和水工工程组成，规划有风机叶片制造厂区、铸造场区、塔筒/钢管桩生产区、导管架生产区、海缆厂区、辅助设施区、办公/生活区等，并规划建设有专用码头及防波堤，产能规模按达产后年均50~65万千瓦配套设备能力规划设计，本项目建设有利于加强风电设备的通航运输。项目建设对周边水动力环境的影响较小，工程产生的冲淤变化均局限于疏浚范围邻近海域，不会对周边海域冲淤变化造成较大的影响。项目施工产生悬浮泥沙影响主要局限于疏浚范围邻近海域，且悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。施工船舶产生的生活污水及油污水均统一收集处理，不会对项目海域水质环境产生影响。因此本项目与《陆丰市国土空间规划（2021-2035年）》是符合的。

## 6.4 与《汕尾市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的符合性分析

根据《汕尾市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》，推进重要生态系统保护修复包括：以碣石湾区滨海湿地自然生态空间为依托，加强河口和海湾滨海湿地整体保护修复，串联海陆自然生态空间保护修复。加强碣石湾红树林、河口、海湾、砂质海岸、海岛等典型生态系统保护修复，建设沿海防护林体系，开展红树林种植营造，扩大红树林面积，为生物迁徙及生存创造适宜生境，扩大野生动植物栖息地，保护生物多样性。加强生态海堤建设，完善防御台风风暴潮灾害工程体系，提高岸线生态防护功能。系统推进海岸带综合整治，完善沿海防护林体系，提升碣石湾海岸带防灾减灾能力，推进绿美海岸、魅力沙滩和美丽海湾建设，打造高品质滨海空间。

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程，主要为风电设备进出港口提供通航条件，本项目不会对碣石湾红树林、河口、海湾、砂质海岸、海岛等典型生态系统造成影响，也不会对生物多样性造成影响。因此本项目与《汕尾市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》是符合的。

## 6.5 项目用海与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》的符合性分析

### 6.5.1 项目所在海域及周边海域海洋功能分区

根据与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》广东省海洋功能分区图进行叠加分析，项目所处海域海洋功能区为陆丰核电工矿通信用海区，项目所在周边海域的海洋功能区主要为汕尾南部渔业用海区和碣石南部交通运输用海区。其具体位置及分布见图 6.4.1-1，与本项目距离关系见表 6.4.1-1，海洋功能分区统计表见表 6.4.1-2。

表 6.4.1-1 项目所在海域及周边海域海洋功能分区分布表

序号	功能区名称	与项目位置关系	功能区
1	陆丰核电工矿通信用海区	项目占用	工矿通信用海区
2	汕尾南部渔业用海区	南部，4.4km	渔业用海区
3	碣石南部交通运输用海区	南部，7.2km	交通运输用海区

图 6.4.1-1 广东省海洋功能分区图（内容不公开）

图 6.4.1-2 项目所在广东省大陆海岸线分类保护利用规划图（内容不公开）

图 6.4.1-3 项目所在广东省大陆海岸带及海洋产业空间布局图（内容不公开）

表 6.4.1-2 项目所在海洋功能分区统计表（内容不公开）

## 6.5.2 项目用海与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》的符合性分析

根据与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》广东省海洋功能分区图进行叠加分析，本项目海域位于陆丰核电工矿通信用海区。

项目用海与的广东省海洋功能分区符合性分析见表 6.4.2-1。本项目为广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程，项目用海方式为专用航道、锚地及其它开放式用海用海，本项目的建设符合陆丰核电工矿通信用海区的空间准入、利用方式、保护要求和其他要求，项目建设对周边水动力环境的影响较小，工程产生的冲淤变化均局限于疏浚范围邻近海域，不会对周边海域冲淤变化造成较大的影响。项目施工产生悬浮泥沙影响主要局限于疏浚范围邻近海域，且悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。施工船舶产生的生活污水及油污水均统一收集处理，不会对项目海域水质环境产生影响。根据与广东省大陆海岸线分类保护利用规划图进行叠加分析，本项目不占用岸线，对岸线资源没有影响。根据与广东省海岸带及海洋产业空间布局图进行叠加分析，本项目位于新能源产业基地产业聚集区，本项目的疏浚有利于后方风电产业集群的通航运输，对海上风电发展有重要的意义。

综上，本项目用海与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》相符合。

表 6.4.2-1 项目与海洋功能区划符合性分析一览表

用海方式	项目利用的功能类型	要求	符合性分析	符合性	
专用航道、锚地及其他开放式	陆丰核电工矿通信用海区	空间准入	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.允许工业等用海、海底电缆管道用海；</li> <li>2.可兼容人工鱼礁、开放式养殖等增养殖用海，路桥隧道、航运、风景旅游、科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海；</li> <li>3.在未开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海，浴场、游乐场等文体休闲娱乐用海；</li> <li>4.探索推进海域立体分层设权，光伏发电、增养殖、海底电缆管道等用海空间可立体利用；</li> <li>5.优先保障军事用海及军事设施安</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、本项目海类型为工业用海；</li> <li>2、本项目为航道疏浚用海，不会对人工鱼礁、开放式养殖等增养殖用海，路桥隧道、航运、风景旅游、科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程、等用海造成影响。</li> <li>3、本项目本身为广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道已经进行开发利用。</li> <li>4、本项目对军事用海及军事设施安全；保障陆丰核电的用</li> </ol>	符合

用海方式	项目利用的功能类型	要求	符合性分析	符合性
		全；保障陆丰核电的用海需求。；	海需求没有影响。	
	利用方式	1.工业用海允许适度改变海域自然属性； 2.优化用海平面布局，节约集约利用海域资源。	本项目为广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程，项目对海域的自然属性改变的有限的，项目也主要在航道区域类进行疏浚，不会越界施工。	符合
	保护要求	1.工业用海必须配套建设污水和生活垃圾处理设施，实现达标排放和科学处置。 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.保护和合理利用无居民海岛资源。	本项目疏浚物主要为砂和黏土质粉砂、疏浚物也是I类清洁疏浚物，所有疏浚物运送至碣石湾外倾倒区A区。本项目不占用严格保护岸线，对无居民海岛资源没有影响。	符合
	其他要求	重点防范风暴潮和海平面上升灾害风险，保障临海工业核电的温排水需求。	项目建设不会造成风暴潮和海平面上升灾害风险对临海工业核电的温排水需求没有影响。	符合

## 6.6 项目用海与相关规划符合性分析

### 6.6.1 与《三区三线》划定成果的符合性分析

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。我省“三区三线”成果于2022年10月14日正式启用，“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。

根据与“三区三线”成果的叠加分析，本项目不在生态保护红线范围内，如图6.2.2-1所示。

《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区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下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”。

1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。

3.经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。

5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。

6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

7.地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响

措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。

8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。

9.根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。

10.法律法规规定允许的其他人为活动。

根据本项目与新修订的生态保护红线范围对比分析，本项目不在海洋生态红线范围内，项目周边也没有其他红线区，项目建设对周边水动力环境的影响较小，工程产生的冲淤变化均局限于疏浚范围邻近海域，不会对周边海域冲淤变化造成较大的影响。项目施工产生悬浮泥沙影响主要局限于疏浚范围邻近海域，且悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。施工船舶产生的生活污水及油污水均统一收集处理，不会对项目海域水质环境产生影响。因此项目用海符合《三区三线》划定成果。

图 6.2.2-1 项目周边海洋生态保护红线分布图（内容不公开）

---

## 6.6.2 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性

2021年11月3日，《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》由广东省人民政府正式印发（以下简称《规划》）。该规划是指导“十四五”时期全省土地、海洋、森林、矿产、湿地等自然资源保护与开发工作的指导性、纲领性文件。规划提出了9项重大工程，系统推进自然资源高水平保护高效率利用，全力支持全省高质量发展。

《规划》提出，拓展蓝色海洋发展空间全面建设海洋强省。培育壮大海洋新兴产业。培育战略性、先导性产业，不断突破关键技术，增强产业链供应链自主可控能力，引导产业集中布局、集聚发展，抢占未来产业发展先机。加快海上风电规模化开发，完善产业链，建设珠三角海上风电研发服务基地和粤东、粤西千万千瓦级海上风电基地，打造海上风电产业集群。

《规划》列举的“十四五”重大工程共9项，其中第6项：海洋产业集群建设工程。工程内容是聚焦打造海上风电、海洋油气化工、海洋工程装备制造、海洋船舶工业、海洋旅游以及海洋渔业等6大海洋产业集群，依托特有区位优势 and 现有海洋产业发展基础，逐步完善上下游产业链，着重在深海关键技术与装备、深水油气资源开发、海水养殖和海洋生物技术、海洋可再生能源、海洋电子信息等领域突破一批产业关键技术，推动核心设备国产化，逐步形成规模化的产业集聚，进一步提升广东海洋产业综合竞争力，推动海洋高质量发展。

广东省沿海风能资源丰富，具备海上风电规模开发的场地和效益，潜力巨大。本项目所在的广东省汕尾海域具有规模开发风力发电的有利条件。海上风电场的建设将有利于改善广东省的电源结构，推动我国海上风电产业的发展，并对开发可再生能源也有着重要的意义。中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目为汕尾海上风电产业的配套码头工程，是解决粤东海上风电建设中风机大（重）件设备设施的出海运输难题、降低运输成本的迫切需要。同时也是粤东海上风电场运行维护的基本保障，符合国家可持续发展政策和国家新能源发展政策方针，可减少化石资源的消耗，对绿色生态将起到积极作用。

---

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程，为海上风电产业配套项目，项目建设符合所在海洋功能区和周边生态红线区的管控要求，项目建设响应国家大力发展风电产业的号召，对促进我国海上风电核心技术发展，推动海上风电产业链的发展有重要意义。

因此，本项目建设与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的要求相符合。

### 6.6.3 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性

广东省人民政府办公厅于 2021 年 9 月 30 日发布《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，规划提出：推动省管海域近海深水区项目开工建设，争取粤东千万千瓦级海上风电基地纳入国家相关规划并推动基地项目开工建设。强化省统筹工作力度，重点统筹做好项目前期工作、场址资源划分及配置、发展与安全，以及海上集中送出、登陆点和陆上送出通道、送出模式等。支持海洋资源综合开发利用，推动海上风电项目开发与海洋牧场、海上制氢、观光旅游、海洋综合试验场等相结合，力争到 2025 年底累计建成投产装机容量达到 1800 万千瓦；推动海上风电产业集群发展，加快建设阳江、粤东海上风电产业基地，力争到 2025 年全省风电整机制造年产能达到 900 台（套）。

中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目响应国家大力发展风电产业的号召，对促进我国海上风电核心技术发展，推动海上风电产业链的发展有重要意义。项目建设满足广东省沿海可再生能源开发发展战略的需要，对汕尾地区经济发展具有强有力的促进作用。

本项目是中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目的必要配套工程，与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》关于打造海上风电产业集群，推动海上风电项目规模化开发的要求相符合。

### 6.6.4 与《汕尾港陆丰港区规划调整方案》的符合性

为了适应新形势、新要求，立足新起点、新高度，促进汕尾港陆丰港区可持续发展。汕尾市交通局开展了《汕尾港陆丰港区规划调整方案》编制工作，并通过广东省交通运输厅组织的专家评审会。2020 年 6 月，《汕尾港陆丰港区规划调整方案（报批

---

稿)》取得汕尾市人民政府的批复。

《汕尾港陆丰港区规划调整方案》提出：陆丰港区是汕尾港的重点发展港区和核心港区之一；是陆丰市生产生活物资供应的重要平台；是汕尾市发展海洋产业的核心引擎；主要为临港工业，能源保障、海洋能源开发的原材料、产品、设备等提供运输服务为主，兼顾为周边地区提供转运服务；以装卸大宗散货、件杂货为主，集装箱为辅；近期加快发展临港工业、能源保障、现代物流产业为主，逐步发展为设施先进、管理高效、效益显著、文明环保、港城协调的综合性港口。

根据《汕尾港陆丰港区规划调整方案》，陆丰港区由乌坎、碣石、湖东三个作业区以及田尾山港点组成，其中，田尾山港点位于田尾角，西侧为碣石核电厂重件码头。东侧规划布置2个5000DWT~10000DWT风电专用泊位。

根据《汕尾港陆丰港区规划调整方案》，陆丰港区共规划港口岸线8855m，其中深水岸线6900m，预留发展岸线长度5900m，包括乌坎岸线、金厢岸线、碣石岸线、田尾山岸线、三洲澳岸线、湖东岸线、麒麟山岸线和甲子岸线，其中，田尾山岸线位于碣石田尾山，岸线长度475m，分为两段岸线，分别位于田尾角东侧和西侧，西侧规划岸线200m，作为碣石核电厂重件码头使用岸线，东侧规划岸线275m，规划作为风电专用泊位使用岸线。

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道疏浚工程，属于田尾山东港点，项目建设有利于促进中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目整体推进，加快项目投产，能够解决粤东海上风电建设中风机大（重）件设备设施的出海运输难题，降低运输成本；同时为粤东海上风电场运行维护提供基本保障，与《汕尾港陆丰港区规划调整方案》中提出“为临港工业，能源保障、海洋能源开发的原材料、产品、设备等提供运输服务为主”高度一致。因此，项目建设与《汕尾港陆丰港区规划调整方案》相符合。

综上所述，项目的建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》《汕尾市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》、《三区三线》划定成果《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《汕尾港陆丰港区规划调整方案》等规划的要求和国家、省的产业政策。

---

## 7 项目用海合理性分析

### 7.1 用海选址的合理性分析

#### 7.1.1 区域社会条件满足项目建设和营运的需求

本项目位于广东省汕尾市陆丰市碣石镇南侧附近海域，港区现有路网与汕尾市政路网相连，可通过省道、国道连接深汕高速公路，具备良好的陆上交通条件。工程区水域开阔，船舶可按海图航行进出本工程区域，所需的施工设备、船机、工程材料等均可通过水运解决。水、电、通信管线均可由后方厂区接入。当地及周边地区有多家从事港口工程建设的甲级施工企业可供本工程选择，其技术力量雄厚，施工设备、机具齐全，经验丰富，完全有能力承担本工程的施工任务。

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程(码头)项目进港航道疏浚工程，项目建设有利于促进该项目整体推进，加快该项目投产。项目建设对推动海上风电产业链的发展有重要意义，同时也是粤东海上风电场运行维护的基本保障，符合国家可持续发展政策和国家新能源发展政策方针。

综上所述，项目的建设选址区域的社会条件是相适应的，选址区域的社会条件满足项目用海需求，有利于项目区域的发展。

#### 7.1.2 自然环境条件的适宜性

##### (1) 气候条件的适宜性

项目所在地属亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量丰沛，干湿明显，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟。多年平均气温 22.8℃，多年平均降雨量 2019.8mm。因此，该区域的气候条件适宜于本项目的建设。但该地区 6~10 月是热带气旋多发季节，对工程的施工有一定的影响，施工期间应做好防台措施。

##### (2) 海洋水动力条件的适宜性

工程区海域动力以风浪为主，潮流动力相对较弱，台风浪对本区有一定的影响。碣石湾及田尾角的泥沙来源有限，在外海风浪和潮流的综合作用下，田尾角东侧岬湾内沿岸泥沙向西运动，年净输沙能力约在两万方左右，垂直于海岸方向泥沙有离岸运动，岸线有轻微的侵蚀后退趋势，近岸海床年冲淤幅度为几厘米到十几厘米。工程所在海域基本稳定，略有冲刷。。

---

### (3) 工程地质条件

本项目位于陆丰市碣石镇南部沿海，潮水涨落差较大，近岸地段水深较浅，在退潮后海底地面部分出露。勘察场地水下地面总体上是由南向北方向缓慢倾斜，坡度较小，海底地面较为平整，地貌单元属滨海地貌。工程所在区域地形地貌较为平缓，适宜项目建设。

#### 7.1.3 区域生态环境的适应性

本项目建设对海洋生态环境的影响主要表现在航道疏浚占用海域对底栖生物造成的影响，以及施工过程中产生的悬浮物对海洋生物资源的损害。总体上，本项目建设对工程附近海洋生态环境会产生一定的影响，但疏浚施工产生的悬浮泥沙扩散范围较小，工程施工时间较短，对生物资源造成不可逆的或持续性的影响可通过生态修复的措施进行补偿。经过一段时间的调整与恢复，附近海域海洋生物区系可重新形成。

#### 7.1.4 周边海域开发活动的适应性分析

本项目周边海域开发活动分布有码头和海上风电项目等，由第5章节分析，本项目无利益相关者，协调责任部门为海事主管部门，通过严格落实相关协调措施，采取必要、可行的措施最大限度保证船舶交通安全，将施工期通航风险降至最低，加强与海事主管部门的联系沟通，项目海域开发利用具有较好的可协调性，项目用海与周边其他用海活动不存在功能冲突，是相适宜的。

#### 7.1.5 选址的唯一性分析

本项目为中广核陆丰海洋工程基地水工工程(码头)项目进港航道疏浚工程，该码头为规划布置的风电专用泊位码头，属于田尾山东港点，主要为中广核陆丰海洋工程基地服务，为极大地降低运输成本，提高风电建设效率，于工程基地沿海配套建设码头工程是必须的，且由于陆丰海洋工程基地已确定位置，于工程基地沿海海域建设码头工程，可最大化减少风电部件的运输成本和提高风电建设效率，若异地建设码头，则需要通过道路运输后再通过码头运出海，不利于海缆以及风机塔筒、桩基等构件的运输。因此，该码头作为陆丰海洋工程基地项目的配套专用码头工程，其选址在陆丰海洋工程基地选址确定时已固定，本项目选址随该码头位置的确定而确定，因此本项目选址是合理的，也是唯一的。

综上所述，本项目用海选址的区位和社会条件能满足项目建设的要求，与所

在区域的自然条件和生态环境是相适宜的，项目用海不存在潜在的、重大的安全和环境风险，与周边其他用海活动相协调，项目用海选址是合理的。

## 7.2 用海平面布置合理性分析

### (1) 体现了集约、节约用海的原则

综合分析风、浪、流等自然条件，本项目控制航道走向的主导自然因素为波浪要素，航道方向应尽量与波浪方向一致。同时考虑到航道的布置要与通往中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目的回旋水域航路衔接平顺，方便船舶的靠离泊，满足船舶的操船安全，且尽可能减少疏浚，因此最终航道轴线的方位角为  $250^{\circ} 0' \sim 70^{\circ} 0'$ 。

按照《海港总体设计规范》（JTS165-2013），根据该项目实际生产使用的特定船型进行设计，经计算，项目进港航道设计底高程结合项目设计船舶的吃水情况，海缆船及浮吊考虑乘潮，其余船型不乘潮通航，为-9.6m。根据2022年7月扫海数据，进出港航道现状底高程为-4.86m~-14.21m，部分区域不足-9.6m，需进行疏浚。

本项目进港航道及其疏浚范围的布置在充分研究、分析拟建港区自然条件及现状的基础上进行布置，遵循港口总体布置的一般原则，统筹安排，合理布局。项目建设对推动海上风电产业链的发展有重要意义，同时也是粤东海上风电场运行维护的基本保障，符合国家可持续发展政策和国家新能源发展政策方针。

因此，本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则。

### (2) 最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目疏浚范围根据实际生产使用的特定船型设计底高程及现状底高程进行布置，项目实施后工程区域大潮涨落急流速变化值位于  $-0.011\text{m/s} \sim 0.002\text{m/s}$  之间；流向变化值位于  $-37.9^{\circ} \sim 19.4^{\circ}$  之间，变幅主要集中在港池及疏浚范围内，防波堤口门外海域水动力环境基本没有变化。由于工程区无河流携带泥沙入海，工程区附近海域悬浮泥沙含量很低，因此，工程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于航道内，冲刷厚度在0.1m以内，工程实施后不会造成底床的剧烈变化。项目建成后周边海域水文动力、冲淤环境总体变化不大。

因此，本项目平面布置与水文动力环境和冲淤环境较适宜。

### (3) 有利于生态和环境保护

本项目的建设虽然会造成一定的生境退化和生物多样性的减少，但可以对项

目建设造成的海洋生物资源损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，使项目周边海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。总体来说，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，本项目不会对海洋生态环境造成大的不利影响。

## (2) 是否与周边用海活动相适宜

本项目的建设不会对周边其他用海活动产生严重不利影响，在落实了各项对策措施后，本项目用海平面布置不存在引发重大利益冲突的可能，与周边用海活动无不可协调的矛盾。因此，本项目平面布置与周边用海活动相适应。

综上，本项目平面布置遵循港口总体布置的一般原则，统筹安排，合理布局，体现了集约、节约用海的原则；与水文动力环境和冲淤环境较适宜，不会对海洋生态环境造成大的不利影响，与周边用海活动相适应，项目平面布置是合理的。

## 7.3 用海方式的合理性分析

本项目用海类型属于工业用海中的电力工业用海，用海方式为专用航道、锚地及其它开放式用海。

### 1. 是否有利于维护海域的基本功能

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》广东省海洋功能分区图进行叠加分析，本项目海域位于陆丰核电工矿通信用海区。本项目的建设符合陆丰核电工矿通信用海区的空间准入、利用方式、保护要求和其他要求，项目建设对周边水动力环境的影响较小，工程产生的冲淤变化均局限于疏浚范围邻近海域，不会对周边海域冲淤变化造成较大的影响。项目施工产生悬浮泥沙影响主要局限于疏浚范围邻近海域，且悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。施工船舶产生的生活污水及油污水均统一收集处理，不会对项目海域水质环境产生影响。根据与广东省大陆海岸线分类保护利用规划图进行叠加分析，本项目不占用岸线，对岸线资源没有影响。根据与广东省海岸带及海洋产业空间布局图进行叠加分析，本项目位于新能源产业基地产业聚集区，本项目的疏浚有利于后方风电产业集群的通航运输，对海上风电发展有重要的意义。

### 2. 是否最大程度的减少对水动力、冲淤环境的影响

项目实施后工程区域大潮涨落急流速变化值位于 $-0.011\text{m/s} \sim 0.002\text{m/s}$ 之间；流向变化值位于 $-37.9^\circ \sim 19.4^\circ$ 之间，变幅主要集中在港池及疏浚范围内，防波堤口门外海域水动力环境基本没有变化。项目实施后，航道内水深增加，疏浚工

程实施后航道内基本处于回淤状态，由于工程区无河流携带泥沙入海，工程区附近海域悬浮泥沙含量很低，因此，工程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于航道内，冲刷厚度在 0.1m 以内，工程实施后不会造成底床的剧烈变化。项目建成后周边海域水文动力、冲淤环境总体变化不大。

因此，本项目用海方式与水文动力环境和冲淤环境较适宜。

### **3. 是否最大程度地减少对海域自然属性的影响**

本项目进港航道疏浚用海方式为专用航道、锚地及其它开放式用海，项目建设不占用岸线，不会对周边自然岸线产生影响。中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道现阶段水深条件无法满足其实际生产使用的特定船型进出港，为保证水上作业及通航安全，本项目通过疏浚清淤优化进港航道通航环境，采取开放式用海是合理的，在一定程度上有利于保持海域自然属性，且社会效益显著。因此，本项目用海方式与保持自然岸线和海域自然属性相适宜。

### **4. 能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响**

本项目用海对海洋生态系统的影响主要表现在航道疏浚占用海域对底栖生物造成的影响，以及施工过程中产生的悬浮物对海洋生物资源的损害。但可以对项目施工过程中造成的海洋生物资源损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，使项目周边海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。总体来说，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，本项目用海方式不会对海洋生态环境造成大的不利影响，有利于保护和保全区域海洋生态系统。

### **5. 用海方式是否遵循尽可能不填海和少填海、不采用非专用航道、锚地及其它开放式用海，尽可能采用透水式、开放式的用海原则**

本项目用海方式为专用航道、锚地及其它开放式用海，项目没有涉及填海，本项目也满足尽可能采用透水式、开放式的用海原则。

## **7.4 用海面积合理性分析**

### **7.4.1 是否满足项目用海需求**

#### **(1) 进港航道设计尺度**

##### **1) 设计船型**

本项目设计船型根据实际生产使用的特定船型进行确定，主要靠泊船型详见下表。

表 7.4.1-1 设计船型尺度表

设计船型	总长 (m)	型宽 (m)	满载吃水 (m)
风电运维船	25	6.8	2.4
5000DWT 驳船	125	18.5	7.4
8000t 特种船	115	40	6
BBC Louise 海缆敷设船	138	21.4	8.05
Bold Maverick 海缆敷设船	105.8	20	9.1
新振浮 7 (浮吊)	141.7	50.8	5.8 (平均吃水)
创力轮 (浮吊)	198.8	46.6	7.5 (平均吃水)

## 2) 航道通航宽度

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013), 航道通航宽度按下列公式计算: 单向航道:  $W=A+2c$

$$A=n(L\sin\gamma+B)$$

式中:  $W$ ——航道通航宽度 (m);

$A$ ——航迹带宽度 (m);

$c$ ——船舶与航道底边线间的富裕宽度 (m), 按  $0.50B$  计算;

$n$ ——船舶漂移倍数;

$L$ ——设计船长 (m);

$\gamma$ ——风、流压偏角 ( $^{\circ}$ );

$B$ ——设计船宽 (m)。

本项目进港航道计算结果见表 7.4.1-2。

船型	L	B	n	$\gamma$ ( $^{\circ}$ )	A	c	W	W
							计算值	取值
风电运维船	25	6.8	1.81	3	14.68	3.4	21.48	25
5000DWT 驳船	125	18.5	1.81	3	45.33	9.25	63.83	65
8000t 特种船	115	40	1.81	3	83.29	20	123.29	125
Boid Maverick 海缆船	105.8	20	1.81	3	46.22	10	66.22	70
BBC Louise 海缆船	138	21.4	1.81	3	51.81	10.7	73.21	75
新振浮 7 (浮吊)	141.7	50.8	1.81	3	105.37	25.4	156.17	160
创力轮 (浮吊)	198.8	46.6	1.81	3	103.18	23.3	149.78	150

根据计算, 新振浮 7 (浮吊) 所需通航宽度为 145m, 考虑到浮吊为升压站出运时使用, 每年运输次数少, 且可乘潮并利用航道边坡进港, 因此航道宽度按驳船、特种船及海缆船控制, 同时结合下文的底高程计算, 应能满足新振浮 7 及创力

轮的通航宽度要求。综上所述，本工程通航宽度取 145m。

### 3) 航道设计底高程

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013),航道设计底高程按下列公式计算:

$$D_0=T+Z_0+Z_1+Z_2+Z_3$$

$$D=D_0+Z_4$$

$$\text{设计底高程}=\text{设计通航水位}-D$$

式中:  $D_0$ ——航道通航水深 (m);

$Z_0$ ——船舶航行时船体下沉量 (m);

$Z_1$ ——航行时龙骨下最小富裕深度 (m);

$Z_2$ ——波浪富裕深度 (m);

$Z_3$ ——船舶装载纵倾富裕深度 (m);

$D$ ——航道设计水深 (m);

$Z_4$ ——备淤富裕深度 (m)。

结合本项目船舶的吃水情况,海缆船及浮吊需考虑乘潮,航道设计通航水位取乘潮水位为 0.66m (乘潮 2 小时,保证率 90%),其余船型可不乘潮通航,通航水位取设计低水位。本项目进港航道设计底高程计算见表 7.4.1-3。经计算,本项目船舶进出港航道所需设计底高程为-9.6m。

**表 7.4.1-3 航道设计底高程计算表 (单位: m)**

设计船型	航道设计水深D								通航水位	航道设计底高程	
	T	Z <sub>0</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	D <sub>0</sub>	D		计算值	取值
风电运维船	2.4	0.3	0.3	0.65	0	0.4	3.65	4.05	-0.11	-4.16	-4.2
5000DWT 驳船	7.4	0.35	0.3	0.98	0	0.4	9.03	9.43	-0.11	-9.54	-9.6
8000t 特种船	6.0	0.35	0.3	0.98	0	0.4	7.63	8.03	-0.11	-8.14	-8.2
Boid Maverick 海缆船	8.0 (限载吃水)	0.35	0.3	0.98	0	0.4	9.63	10.03	0.66	-9.37	-9.4
BBC Louise 海缆船	8.05	0.35	0.3	0.98	0	0.4	9.68	10.08	0.66	-9.42	-9.5
新振浮 7 (浮吊)	5.8	0.35	0.3	1.04	0	0.4	7.59	7.99	0.66	-7.33	-7.4
创力轮 (浮吊)	7.5	0.35	0.3	1.04	0	0.4	9.29	9.69	0.66	-9.03	-9.1

## (2) 进港航道疏浚用海需求

根据 2022 年 7 月扫海数据，进出港航道现状底高程为-4.86m~-14.21m，部分区域不足-9.6m，需要进行疏浚。

本项目疏浚用海范围根据项目进港航道设计尺度，结合现状扫海数据进行确定，以其实际设计范围申请用海面积 16.7911 公顷，满足项目用海需求。

根据《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目通航安全影响研究报告》（广州嘉汶水上工程技术有限公司，2019 年 12 月），由于碣石港近海有较多的小船、渔船航行穿梭，据调研，从石碑山南下经惠来、甲子沿海走海甲航道以及从甲子港杂货码头沿大星山甲子航道南下的小船，都是至田尾角灯塔转向进入碣石湾碣石 5000 吨级石化码头和乌坎港等专用及地方港口码头（北上时相反），由于离岸不远水深条件好，船舶实际航行时比划定的航道更靠岸些，特别是冬季海上风浪较大时离岸较近，转入碣石湾后中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目码头较近。因此，本次论证仅申请进港航道疏浚范围施工期临时用海，不对进港航道进行确权。

### 7.4.2 项目用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目设计根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）、《港口与航道水文规范》（JTS145-2015）、《港口及航道护岸工程设计与施工规范》（JTJ300-2000）、《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）等现行有关规范、规程和标准，以技术和经济相统一的原则，确定了本工程的主要技术指标。设计中同时考虑国家通用规范、行业规范对本工程进行论证分析，确保经济、适用并满足安全性、抗灾害性等要求。

项目用海单元的用海面积是按照《海籍调查规范》的要求界定用海边界，然后根据界址线的范围计算用海面积的，因此项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范。综上所述，本项目用海面积的界定符合《海籍调查规范》，项目用海总面积 16.7911 公顷是合理的。

### 7.4.3 减少项目用海面积的可能性分析

本项目根据施工组织设计，结合区域地形地貌、水文、气候条件，确定了本

---

项目的平面布置。根据本项目总平面布置，本项目进港航道疏浚申请用海面积 16.7911 公顷，疏浚用海范围根据项目进港航道设计尺度，结合现状扫海数据进行确定，用海面积不仅满足项目本身的用海需求，而且符合相关行业的设计标准和规范。，总体布局已最大限度的减少用海的目标，体现了集约、节约用海的理念，也体现了海洋环保和可持续发展的理念。既满足了项目自身用海的需求，也不会干扰到其它用海活动的正当用海需求。

## 7.4.4 项目海域使用测量说明

### 7.4.4.1 宗海测量相关说明

#### 1) 宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》、《海籍调查规范》，广东中图时空智能科技有限公司负责本工程海域使用测量。

#### 2) 执行的技术标准

《宗海图编绘技术规范》，HY / T 251-2018；

《海域使用分类》（HY/T 123-2009）

《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）

### 7.4.4.2 宗海界址点的确定方法

用海方式为专用航道、锚地及其它开放式用海，根据《海籍调查规范》“开放式用海以实际设计、使用或主管部门批准的范围为界”确定宗海界址。本项目共分 1 宗用海，1 个用海单元，宗海界址点 1-2-3-4-5-6-7-1 根据疏浚平面布置图中开挖顶边线进行适当的归整处理后确定。

### 7.5.4.3 宗海图的绘图方法

#### （1）宗海界址图的绘制方法：

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，在AutoCAD 2010界面下，形成有地形图、项目用海布置图等为底图，以用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

#### （2）宗海位置图的绘制方法：

本项目宗海位置图是以中国航海图书出版社出版的海图为底图，出版年份是 2012，图号82001，图名是石碑山角至红海湾，坐标系是CGCS2000，比例尺是1：

---

150000，高斯-克吕格投影（ $115^{\circ} 30'$ ），高程基准为1985 年国家高程基准，深度基准为当地理论最低潮面。根据宗海界址图界定的宗海范围，根据《宗海图编绘技术规范》上要求的其他海籍要素，形成该项目宗海位置图。

将上述图件作为宗海位置图的底图，根据海图上附载的方格网经纬度坐标，将用海位置叠加之上述图件中，并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海图，见图7.4.4-1~7.4.4-3。

# 中广核陆丰港口公司疏浚工程平面布置图

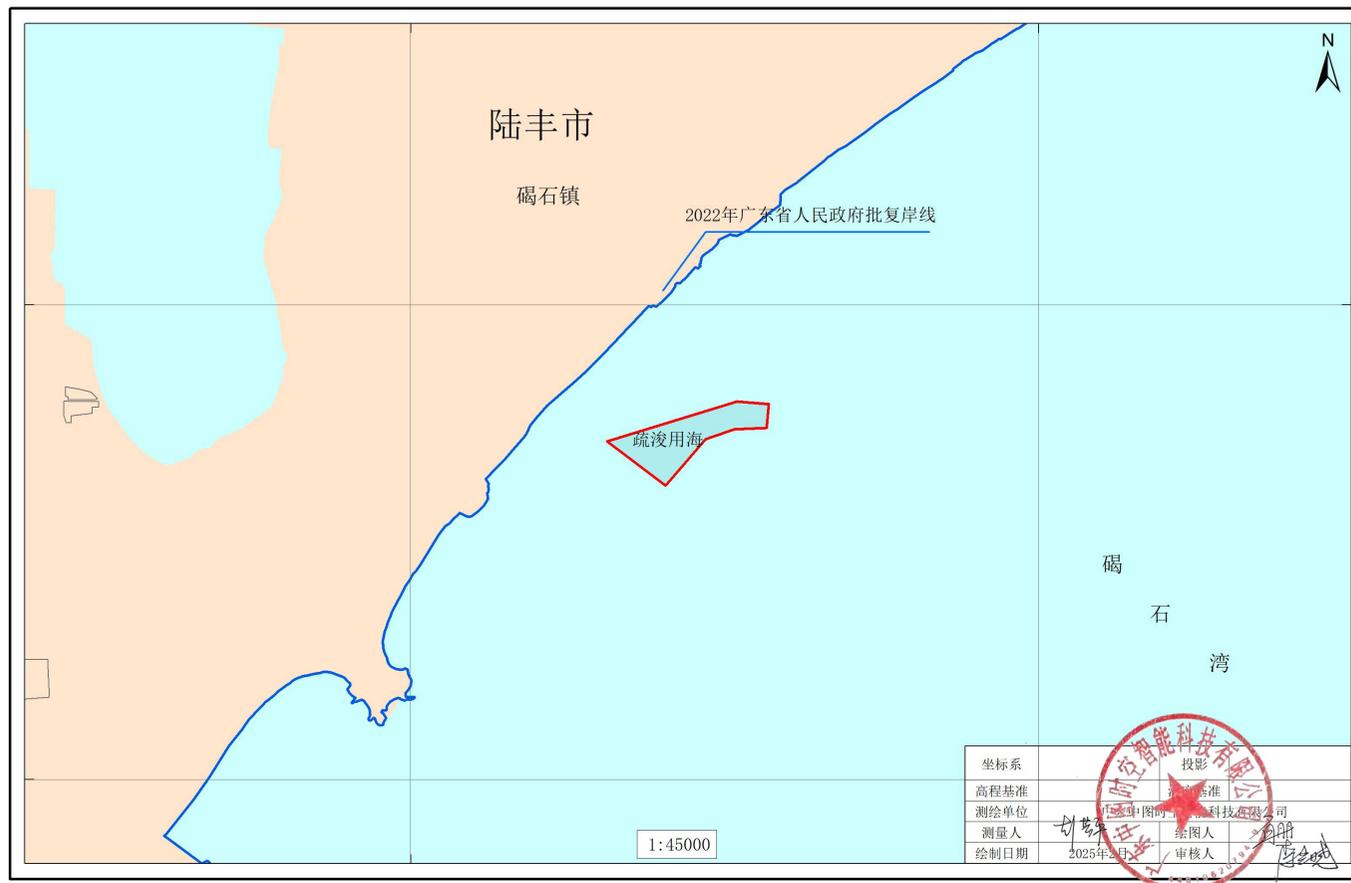


图 7.4.4-1 平面布置图

## 中广核陆丰港口公司疏浚工程宗海位置图

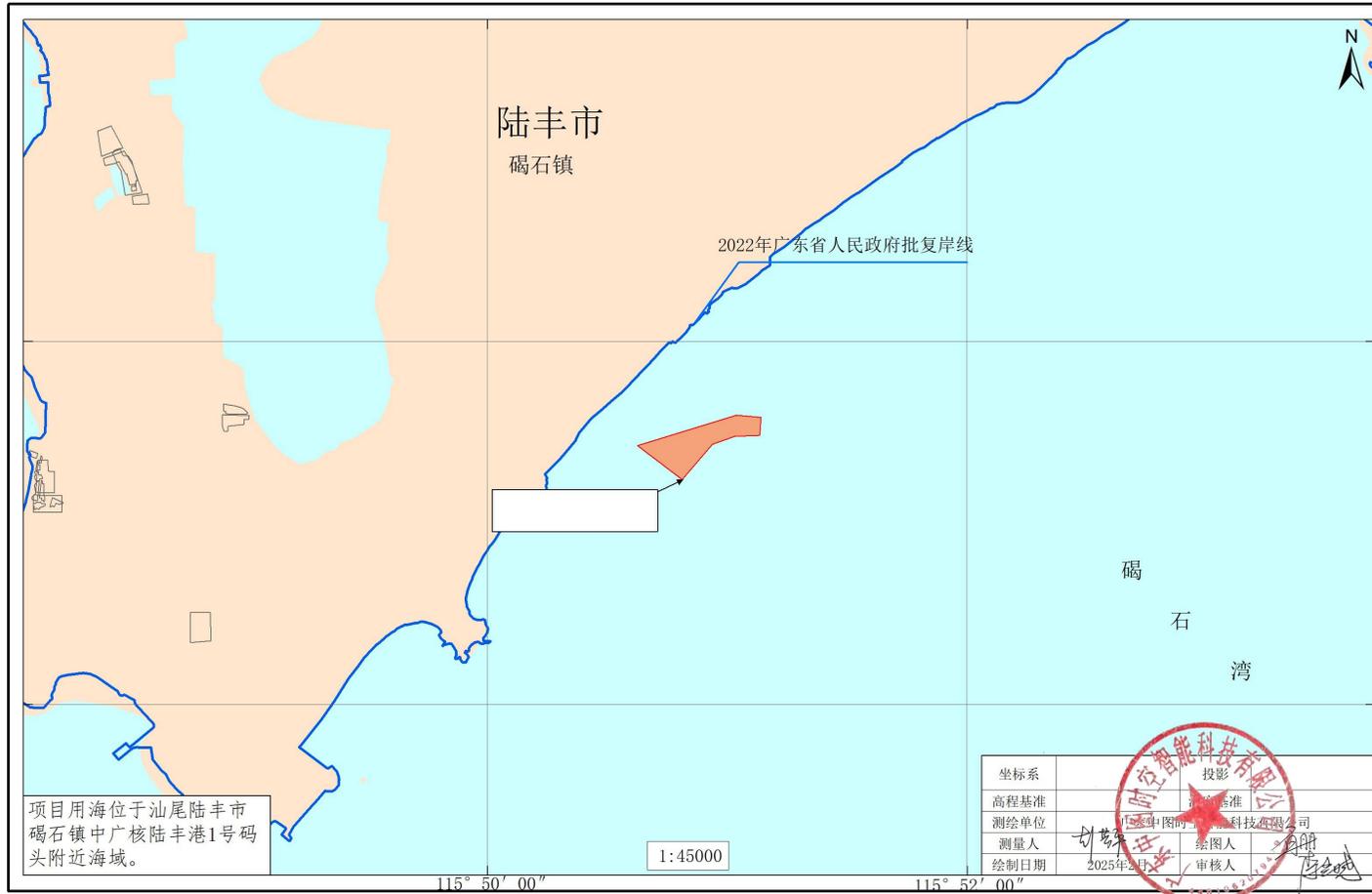


图7.4.4-2 宗海位置图

# 中广核陆丰港口公司疏浚工程宗海界址图

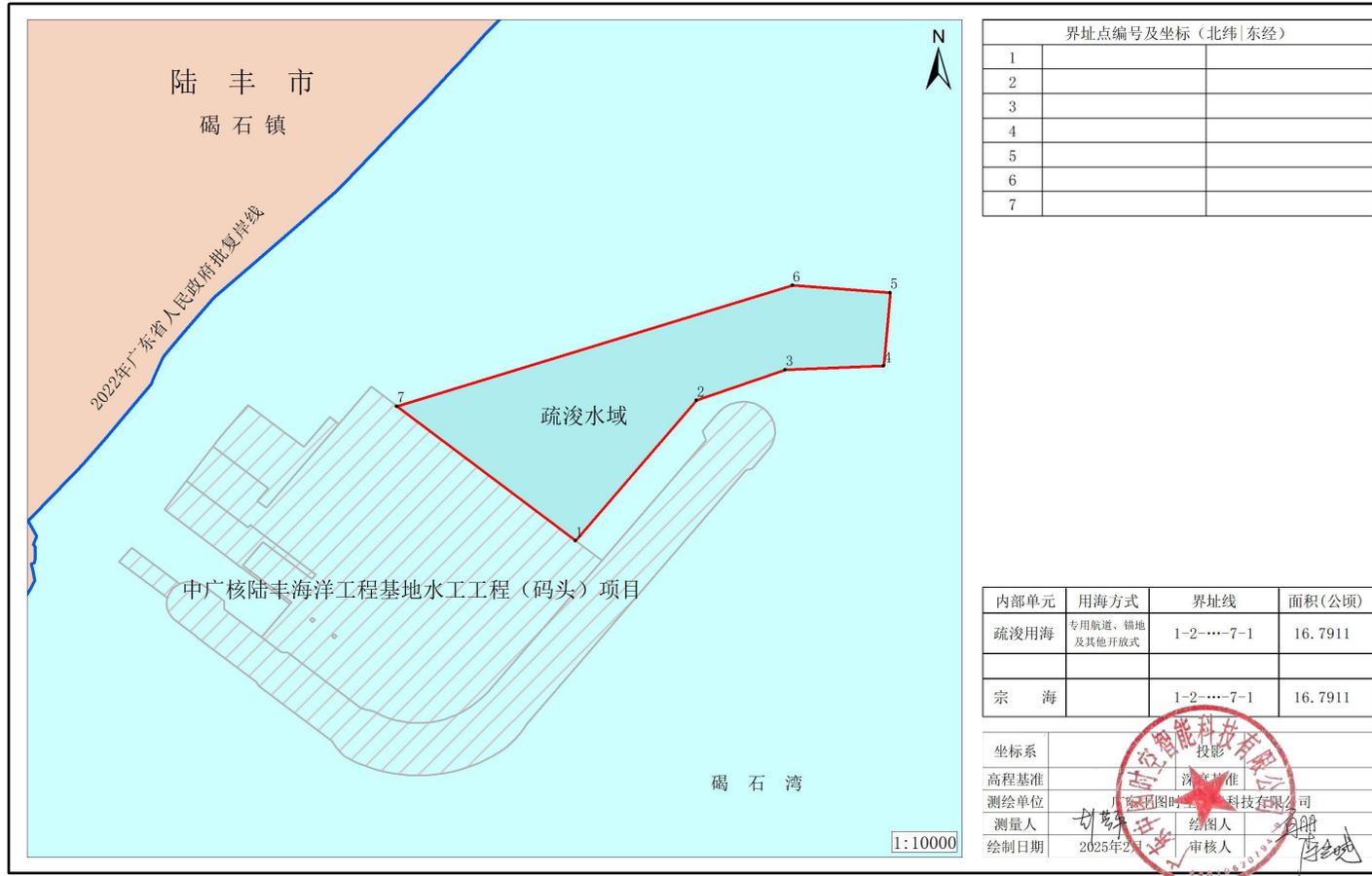


图7.4.4-3 宗海界址图

---

#### 7.5.4.4 宗海界址点坐标及面积的计算方法

##### 1) 宗海界址点坐标的计算方法:

根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 平面坐标, 利用相关测量专业的坐标换算软件, 将各界址点的平面坐标换算成以  $116^{\circ} 00'$  为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。经过相应地图整饰, 绘出宗海界址图。

##### 2) 宗海面积的计算方法:

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算, 即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 AutoCAD 2010 的软件计算功能直接求得用海面积。

##### 3) 宗海面积的计算结果:

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海类型, 界定本项用海为1宗, 有1个用海单元: 专用航道、锚地及其它开放式用海用海面积为16.7911公顷, 不占用岸线。

## 7.5 期限合理性分析

本项目疏浚施工时间为 3 个月, 仅疏浚期间申请用海, 根据《临时海域使用管理暂行办法》(国海发〔2003〕18 号) 第二条, 在中华人民共和国内水、领海使用特定海域不足三个月的排他性用海活动, 依法办理临时海域使用证。根据《自然资源部关于做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2022〕129 号) “七、优化用海用岛审批 25. 允许临时用海续期。因疫情、自然灾害等特殊原因导致临时用海活动无法按期开展的, 经批准, 允许相关临时用海活动续期一次。”。

综上所述, 本项目用海期限合理。

---

## 8 生态用海对策措施

### 8.1 生态用海对策

#### 1、悬浮泥沙污染防治措施

(1) 航道疏浚时采用抓斗挖泥船及自航泥驳船进行作业，操作过程应规范合理，尽量减少开挖作业对底质的搅动强度和范围，有效控制悬浮泥沙产生的污染。

(2) 疏浚绞吸船运用 GPS 全球定位系统，精确定位需开挖航道位置后再进行作业，从根本上减少对环境产生影响的悬浮物数量。

(3) 疏浚作业应选择中、小潮、海况较好的时间，并在施工区周围混水区设置防污帘，以减小悬浮物的扩散范围。

(4) 施工单位对施工船舶应进行定期维修和保养，确保输泥砂管线质量可靠，防止输泥砂过程发生泄露。

#### 2、水污染防治措施

(1) 严格管理施工船舶和施工机械，严禁油料泄露或倾倒废油料，严禁施工船舶向水域倾倒未经处理的机舱水。

(2) 施工船舶含油污水经收集后，交由有资质的单位进行统一回收处理。

(3) 陆域施工人员生活污水应定期清运回收，统一运送到当地污水处理厂进行处理。

(4) 合理规划施工场地的临时供、排水设施，定期检查维修，防止发生污水泄露。

#### 3、固体废弃物污染防治措施

(1) 施工单位不得随意抛弃建筑材料、旧料和其它杂物，施工人员生活垃圾集中堆放在指定的场地，及时由城市环卫部门运至垃圾处理厂集中处理。

(2) 严禁将固体废物倾倒入海污染水域环境，船舶上所有固体废物应收集上岸处理，严禁排入海中。

(3) 建设单位应定期对附近海域进行净海活动，将漂浮在海上的垃圾收集起来。若无法收集时，可向有关部门报告。

(4) 完善垃圾收集及转运工程，缓解项目区域“脏、乱、差”的现状

---

#### 4、生态环境保护对策措施

本项目施工期疏浚作业会对疏浚范围内及附近海域水质环境产生影响，进而对生态环境产生影响。

为减少疏浚工程对生态环境的影响，可采取先进的施工方法，降低悬浮物扩散范围。另外，施工作业应尽量避免水生生物的敏感期，保护海洋生物资源。工程完工后，建议对项目所在区域进行跟踪监测，若发现重大生态问题，应及时进行科学有效的修复。

生态保护修复措施

##### 1) 生态修复重点

本项目为专用航道、锚地及其它开放式用海用海，施工期进港航道疏浚过程会直接破坏底栖生物的生境，施工所产生的悬浮泥沙对海洋生物资源会造成一定的损害。参照《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南（试行）》，修复类型包括岸线修复、滨海湿地修复、海洋生物资源恢复、水文动力及冲淤环境恢复、无居民海岛生态修复。结合项目建设主要对海洋生态资源造成损失，对海洋水动力及冲淤环境影响较小、不涉及无居民海岛利用问题，本项目主要采用海洋生物资源恢复作为生态修复重点。

##### (2) 生态修复措施

海洋生态补偿包括三方面的内容：一是对海洋环境自身的补偿，如恢复和改善海洋生态环境，设立海洋自然保护区等；二是对个人、群体或地区保护海洋的机会成本进行补偿，如对退出海洋捕捞的渔民给予补贴；三是制止海洋环境破坏行为，通过让受益者支付相应费用，使其经济活动的外部成本内部化，以制止破坏海洋环境的行为。

目前主要采取经济补偿的方式进行生态补偿。经济补偿是最常采用的补偿方式，项目建设单位应根据项目建设所造成的生态损失量，包括渔业资源、底栖生物、水生生物等，根据相关规定给予一定的经济补偿。

一般情况下，因工程建设而采取的生态保护、生态补偿措施的进度落后于建设项目的进度，如渔业资源人工增殖流放、海洋生态恢复工程等都必须在本项目基本完成后实施。项目建设单位应与自然资源行政主管部门协商海洋生态损失

---

补偿事宜，主管部门应该对生态补偿工作的落实并对实施过程、实施结果进行监督。

中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目于2020年11月16日取得环评批复（见附件7），评价内容包括2座引桥、2座码头（共计3个泊位）、1座防波堤及相应配套设施，以及港池、航道疏浚。本节内容引自《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目环境影响报告书（报批稿）》11.4节生态修复措施。

根据项目所在岸滩现状分析，项目所在海岸地形地貌已遭受严重破坏，生态功能已基本丧失。需加强对受损自然岸滩的整治与修复。

结合本工程方案布置，建议采用丁坝（防沙堤）、人工养滩及岬湾控制等综合防护体系进行岸滩防护与修复。防护措施布置如下：

（1）在预测岸滩侵蚀宽度最大区域附近建斜向弧形防沙堤（丁坝），利用岬湾控制法，堤头兼有岬角作用，通过改变波场达到稳定海滩之目的。既利于不同季节不同向浪作用下泥沙纵向往返搬运，又减小丁坝根部年淤积强度，延长丁坝淤积年限。

根据项目所在海域波浪泥沙情况分析，近岸海滩在强浪作用下的泥沙全面起动临界水深为4.75m，闭合水深5.04m。防砂堤堤头水深取5m。在丁坝与防波堤之间形成相对封闭的区域，纵向泥沙运动势必减弱，从而减轻拟建工程对岸滩的影响。因此，布设丁坝方案能显著减小工程北侧岸滩冲淤幅度和范围。但是否可行，仍需征求海洋、环境保护主管部门的意见。

（2）对于工程范围内老红砂砂丘陡坎区域，采用适当削坡+人工养滩方法进行海滩修复与养护。

（3）对于工程区域以南的岸滩，空间较小，且冲淤幅度不大，建议暂时保持原状，加强监测。

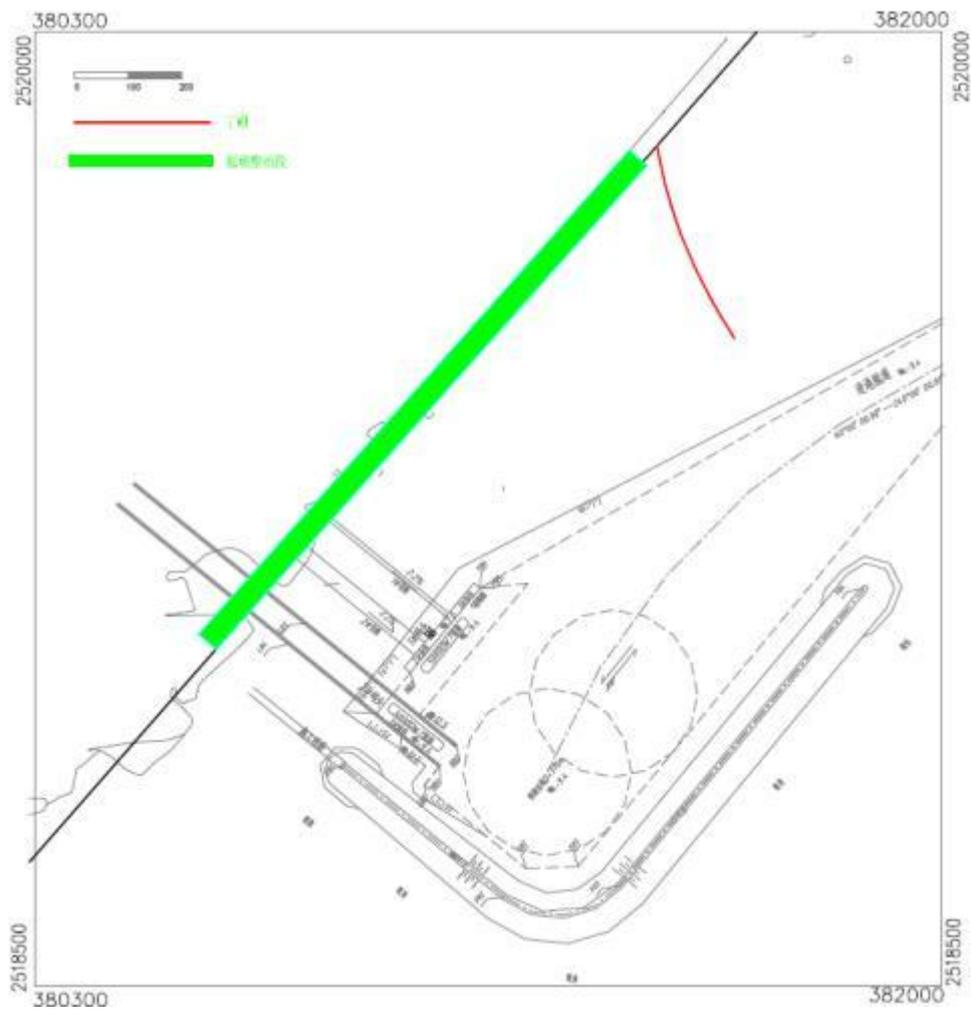


图8.2.1-1 岸滩侵蚀防护基本方案布置示意图

---

## 9 结论

### （一）项目用海基本情况

本项目为中广核陆丰港口公司疏浚工程，位于广东省汕尾市陆丰市碣石镇南侧附近海域，对中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目进港航道进行疏浚，疏浚部分长约 800m，疏浚量为 60 万 m<sup>3</sup>。

项根据《海域使用分类》，HY/T123-2009，本项目海域用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》自然资发〔2023〕234 号，本项目海域使用用海类型为“工矿通信用海”中“工业用海”，用海方式为“开放式用海”中的“专用航道、锚地及其它开放式用海”。项目申请用海面积 16.7911 公顷，不占用岸线，申请用海期限 3 个月。

### （二）项目用海必要性结论

按照《海港总体设计规范》（JTS165-2013），根据项目实际生产使用的特定船型进行设计，经计算，项目进港航道通航宽度为 145m，设计底高程结合项目设计船舶的吃水情况，海缆船及浮吊考虑乘潮，其余船型不乘潮通航，为-9.6m。

根据 2022 年 7 月扫海数据，进出港航道现状底高程为-4.86m~-14.21m，部分区域不足-9.6m，为保证水上作业及通航安全，需要进行疏浚。

因此，项目进港航道疏浚用海是必要的。

### （三）项目用海资源环境影响分析结论

#### （1）对水动力环境影响

项目实施后工程区域大潮涨落急流速变化值位于-0.011m/s~0.002m/s 之间；流向变化值位于-37.9°~19.4°之间，变幅主要集中在港池及疏浚范围内，防波堤口门外海域水动力环境基本没有变化。

#### （2）对地形地貌与冲淤环境影响

项目实施后，航道内水深增加，疏浚工程实施后航道内基本处于回淤状态，由于工程区无河流携带泥沙入海，工程区附近海域悬浮泥沙含量很低，因此，工

---

程实施后不会产生剧烈的冲淤变化。冲淤变化较大的区域主要位于航道内，冲刷厚度在 0.1m 以内，工程实施后不会造成底床的剧烈变化。项目建成后周边海域水文动力、冲淤环境总体变化不大。

### **(3) 对水质、沉积物环境影响**

项目疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙将给周边水域水质、沉积物带来一定的污染。根据悬浮泥沙扩散预测结果，项目疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙扩散包络线浓度增量大于 10mg/L 的覆盖范围为 0.61km<sup>2</sup>；浓度增量大于 100mg/L 的覆盖范围为 0.19km<sup>2</sup>，最远扩散距离为东北向 0.6km。悬浮物的影响范围主要为工程区附近的海域，说明评价海域悬浮物扩散影响较小，不会对水质、沉积物环境构成明显影响。

项目施工期间施工船舶均设置有船舶生活污水和船舶含油污水的收集装置，生活污水和船舶含油污水收集后交具有处理资质的单位统一处理，因此，本项目在落实船舶污水收集、分类处理的前提下，对项目所在海域水质、沉积物环境基本不产生影响。本项目进港航道疏浚仅为施工期用海，不涉及运营期用海对水质、沉积物环境的影响。

### **(4) 对海洋生态资源影响**

项目建设会破坏施工位置及其邻近海域底栖生物的栖息地，使其栖息环境受到影响，淤泥开挖产生的高浓度的悬浮物也可能对水生生态环境产生不利影响，但不会影响到海域海洋生物种类的减少。在施工过程中应严格控制施工范围，工程后仍应注意监测附近水域的生物恢复状态，并采取一定措施保护和恢复海洋生态。

项目施工过程中产生的悬浮物使施工位置附近局部海域的混浊度增加，最终导致施工附近局部海域初级生产力水平的下降；同时，局部破坏或影响施工水域的生态环境、生物种群结构和饵料生物组成，对底层鱼类、底栖虾类和贝类影响较大，造成鱼类资源损失。根据水环境影响预测结果，施工过程产生的悬浮泥沙，主要影响水质的范围均在施工区域，对外围水质基本没有影响。因此，本项目建设对浮游生物和游泳生物的影响较小，并且这类影响只是暂时的和局部的，随着施工结束，水环境会很快恢复到施工以前的状态。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程(SC/T9110-2007)》，

---

计算得本工程施工期总生物损失量如下：本次疏浚范围造成底栖生物 17.08t，游泳生物 0.13t、鱼卵  $5.64 \times 10^6$  粒、仔鱼  $3.95 \times 10^6$  尾受损。建设单位应对施工造成的生物损失做出生物资源补偿。

#### **(四) 海域开发利用协调分析结论**

本项目无利益相关者，协调责任部门为海事主管部门。

建设单位应建立安全有效的联系机制，施工前与海事主管部门进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。建设单位经检查发现存在影响附近水域通航安全的情况，应及时通知海事主管部门，申请发布相应的航行警告；发现存在安全隐患时及时处理，并向海事主管机关报告。同时，建设单位应积极配合海事主管部门建立完善科学的海上交通监督管理系统和船舶交通管理系统，最大限度保证船舶交通安全，将施工期通航风险降至最低。

项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

综上所述，本项目用海不存在引发重大利益冲突的可能。

#### **(五) 项目用海与国土空间规划相符性结论**

项目的建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》《汕尾市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》、《三区三线》划定成果《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《汕尾港陆丰港区规划调整方案》等规划的要求和国家、省的产业政策。

#### **(六) 项目用海合理性分析结论**

项目所在海域的自然条件适宜工程建设，具备较好的交通条件和外部协作条件，工程建设对周边海洋资源环境的影响在可接受范围内，相关配套设施相对成熟，符合海洋功能区划和相关规划要求，与周边海域开发活动具有较好的协调性。因此，项目选址是合理的、可行的。本项目用海方式及平面布置充分考虑了工程的特点和工程建设的特殊要求、工程区域内的自然资源与环境条件、地质、地形条件、建设目标，是与区域自然条件及项目建设要求相适应的。因此，项目用海方式及平面布置是合理的。

---

项目申请用海面积满足项目用海需求，符合有关行业的设计规范，宗海界址点的界定和宗海面积的量算符合《海籍调查规范》等相关规范要求。

项目申请用海期限3个月是根据项目疏浚所需施工工期考虑的，根据《临时海域使用管理暂行办法》，国海发〔2003〕18号，第二条，在中华人民共和国内水、领海使用特定海域不足三个月的排他性用海活动，依法办理临时海域使用证，符合海域使用管理法规要求。

综合考虑项目所在地的海域自然、环境、资源情况，区域社会、经济等各种因素，本项目选址合理、可行，申请用海面积和用海期限合理。

### **（七）项目用海可行性结论**

综上所述，根据本项目用海概况，结合本项目用海的必要性、与国土空间规划的符合性、海岸带及海洋空间规划和相关规划的符合性、项目用海合理性、与利益相关者的协调性、项目用海的主要不利影响等方面的分析，在项目建设单位切实执行国家有关法律法规，切实落实论证报告书提出的生态用海对策措施，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。

---

# 资料来源说明

## 1、引用资料：

(1) 工程资料引自《陆丰海洋工程基地水工工程工程可行性研究报告》（中交四航局港湾工程设计院有限公司，2019年8月）、《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目初步设计》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2019年11月）；

(2) 地质资料引自《陆丰海洋工程基地水工工程岩土工程勘察报告》（中交四航局港湾工程设计院有限公司，2018年10月）；

(3) 疏浚物成分资料引自《海洋沉积物检测报告》中科检测技术服务（广州）股份有限公司，2024年11月15日。

## 2、现状调查资料

(1) 项目水文资料引自《陆丰市渔港春季水文观测海洋水文动力环境观测报告》2023年7月。

(2) 项目生态资料引自汕尾市润邦检测技术有限公司于2023年春季在项目附近海域进行的水质、沉积物环境、生物体质量、海洋生态环境现状调查资料。

### 3、项目现场勘查资料

现场勘查记录表

项目名称	中广核陆丰港口公司疏浚工程			
序号	勘查概况			
1	勘查人员	纪晓敏、李峻旭	勘查责任单位	汕尾智博海洋科技有限公司
	勘查时间	2025年2月10日	勘查地点	项目所在海域以及项目附近海域
	勘查内容简述	<p>项目所在海域以及项目附近用海情况进行了现场勘察，了解项目周围海域开发利用现状，并对项目建设对周围用海活动的影响做了查看与简要分析。</p>  <p>现场勘测及航飞照片</p>		
	项目负责人			

## 附件 1 检验检测机构分析测试报告（单独成册）

 Ruibang Detection	 201919004426	报告编号:RBJC2023030066
		
<h1>检测报告</h1>		
		
样品名称:	<u>海水、生物体</u>	
检测类别:	<u>委托检测</u>	
委托单位:	<u>广州百川纳科技有限公司</u>	
		
汕尾市润邦检测技术有限公司 2023年3月28日 检验检测专用章		



报告编号: RBJC2023030072

正本

# 检测报告

样品名称: 海洋生态

检测类别: 委托检测

委托单位: 广州百川纳科技有限公司

汕尾市润邦检测技术有限公司

2023年3月31日

检验检测专用章

附件 2 海洋测绘资质证书



## 附件 3 检验检测机构资质认定证书



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：201919004426

名称：汕尾市润邦检测技术有限公司

地址：汕尾市区海汕公路新湖地段东北侧（原佛山陶瓷厂）

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。  
资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力（含食品）及授权签字人见证书附表

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由汕尾市润邦检测技术有限公司承担。

许可使用标志



201919004426

注：需要延续证书有效期的，应当在证书届满有效期3个月前提出申请，不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

发证日期：2019 年 06 月 28 日  
有效期至：2025 年 06 月 27 日  
发证机关：（印章）

首次

## 附件 4 废弃物倾倒许可证

### 正 本

类型 Type: 普通许可证

编号 No.: 2024300131A-C

倾倒申请单位 Applying Unit	中广核新能源港口投资（陆丰）有限公司		
法定代表人 Juridical Person	鲁俊勇		
单位地址 Address	陆丰市行政新区人社综合楼七楼711室		
联系人 Correspondent	李布	联系电话 Telephone	13422607517
工程名称 （区域） Project Name （Area）	中广核陆丰港口公司疏浚工程（2025年度）		
倾倒作业单位 Executing Unit	广州打捞局		
废弃物种类 Type of Wastes	疏浚物		
批准倾倒量 Dumping Quantity	600000立方米 已实际倾倒量：0.0立方米；		
载运工具 Name of Carrier	粤南方318；粤信和123；粤广海货9823；粤南方398；粤信和838；闽航驳02		
倾倒方式 Method of Dumping	近岸倾倒		
倾倒区名称 Dumping Name	碣石湾外倾倒区A区		
倾倒区位置 Dumping Area	115° 52' 16.734" E, 22° 38' 0.157" N; 115° 52' 16.734" E, 22° 39' 0.358" N; 115° 53' 14.912" E, 22° 39' 0.358" N; 115° 53' 14.912" E, 22° 38' 0.157" N 四点连线所围成的海域。		
有效期 Period of Validity	2025/02/20	2025/06/30	
签发人 Signature	曹可	签发日期 Issued Date	2025/02/20
发证机关 Issued By	生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局		
联系人 Correspondent	唐翔翔	联系电话 Telephone	020-85116175

注：此证不得随意转让或借用，工程结束后十五日内交回发证机关。

备注：倾倒区管控要求：倾倒区日最大倾倒量不得超过3.6万立方米。原许可证正、副本自本许可证签发之日起失效。

## 附件 5 委托书

### 委托书

汕尾智博海洋科技有限公司：

中广核新能源陆丰港口公司码头维护性疏浚项目建设占用海域，需办理海域使用权证。按照《中华人民共和国海域使用管理法》等相关法律法规要求，需开展海域使用论证工作，现委托贵司开展中广核陆丰港口公司疏浚工程项目海域使用论证报告编制工作。

特此委托！



---

## 附件 6 中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目用海批复

# 广东省人民政府

---

粤府海审〔2020〕（1）17号

### 广东省人民政府关于中广核陆丰海洋工程 基地水工工程（码头）项目用海的批复

汕尾市人民政府：

你市上报的《汕尾市人民政府关于审批中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目用海的请示》（汕府〔2020〕23号）收悉。经研究，现批复如下：

一、同意中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目用海申请。项目用海总面积 41.6024 公顷，其中非透水构筑物（防波堤）用海面积为 13.1773 公顷；透水构筑物用海面积为 3.1421 公顷；港池、蓄水用海面积为 24.9044 公顷，用海年限 50 年；施工栈桥透水构筑物用海面积为 0.3786 公顷，用海年限 1.5 年，到期后需拆除，恢复海域原状。用海界址点坐标见附件 1。

二、在收到本批复之日起两个月内，按照海域使用金缴纳通知书（见附件 2）要求缴纳海域使用金，凭海域使用金缴纳凭证等到省自然资源厅办理配号登记手续后，向陆丰市自然资源局申请不动产登记。符合海域使用金减免条件的，

---

应当在收到本批复之日起 30 日内,按规定提出减免海域使用金的书面申请。逾期未缴纳海域使用金或未办理不动产登记手续的,本批复文件自动失效。

三、项目施工前应确保与所有利益相关者达成协调意见,避免影响其他正常海洋开发活动。用海过程中应采取切实有效措施,保护海洋生态环境海洋生物,并配合自然资源行政主管部门监督管理。如用海方案发生变化,应停止施工,将变化情况上报批准后方可继续使用海域。

四、汕尾市自然资源局依据批准的宗海界址范围对本项目用海进行监督,加强海域使用动态监视监测,严禁超范围用海和擅自改变用海方式,发现违法用海行为,应立即制止,依法处理。

五、海域使用权自记载于不动产登记簿之日起发生效力,依法取得海域使用权后方可使用海域。

- 附件: 1.中广核陆丰海洋工程基地水工工程(码头)项目用海界址点坐标  
2.中广核陆丰海洋工程基地水工工程(码头)海域使用金缴纳通知书



广东省人民政府

2020年5月19日

**公开方式：依申请公开**

抄送：省财政厅、省自然资源厅、省海洋综合执法总队，财政部  
广东监管局，自然资源部南海局，广东省海警局

校对：李邢凡

---

# 附件 7 广东省生态环境厅关于中广核陆丰海洋工程基地水 工工程（码头）项目环境影响报告书的批复

编号：2020-0889（海洋）

## 广东省生态环境厅

粤环审（2020）266 号

---

### 广东省生态环境厅关于中广核陆丰海洋工程基地 水工工程（码头）项目环境影响报告书的批复

中广核新能源港口投资（陆丰）有限公司：

你公司关于《中广核陆丰海洋工程基地水工工程（码头）项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）的审批申请及有关材料收悉。经研究，结合有关专家和部门意见，我厅批复如下：

一、项目位于汕尾市陆丰市碣石镇沿海、陆丰核电工程进厂道路东南侧，紧邻陆丰海洋工程基地。项目为陆丰海洋工程基地的配套水工工程，主要建设内容包括 2 座引桥、2 座码头（共计 3 个泊位）、1 座防波堤及相应配套设施，办公区等依托陆丰海洋工

— 1 —

程基地。1#码头建设 1#运维泊位和 2#8000T 泊位，2#码头建设 3#5000T 泊位。防波堤采用 L 型离岸式单堤布置方案，总长度 1355m。总疏浚量为 79.74 万方，疏浚物统一在指定地点处置。项目总用海面积 41.2238 公顷，其中非透水构筑物（防波堤）用海面积 13.1773 公顷，透水构筑物用海面积为 1.4525 公顷，港池用海面积为 26.594 公顷。

经审查，《报告书》基本符合国家环境保护有关法律法规的要求，在《报告书》提出的各项污染防治对策、生态保护措施和应急措施得到落实的前提下，工程建设对环境产生的不利影响可得到减缓，从海洋环境保护的角度考虑，工程建设可行。我厅同意批准《报告书》。

二、项目建设应严格执行国家有关法律法规规定，认真落实《报告书》提出的各项环保措施，并重点做好以下环境保护工作：

（一）严格按照《报告书》中确定的地点、性质、规模进行建设，合理制定施工计划、安排施工进度、划定施工范围，确保工程建设各项监管工作落实到位，避免对周边海洋生态敏感区造成不利影响。

（二）认真落实污染防治措施，严格控制疏浚作业强度，有效控制污染源强，减少悬浮泥沙扩散及影响。疏浚物应在指定区域抛填，严禁随意倾倒。

（三）施工期间产生的生产、生活污水及垃圾等污染物不得随意排放、丢弃入海，应统一收集，分类集中处理；作业船舶含

油污水应严格按照规定收集，由专业机构处理。

（四）做好施工期和营运期海洋环境监测，定期向生态环境主管部门报送环境监测及其他环保措施落实情况。

（五）加强风险防范，制定并落实有效的环境风险防范及应急预案，并与区域事故应急系统相协调，建立健全环境事故应急体系，防止事故发生造成环境污染。

（六）项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。

（七）按照有关法律法规规定，落实海洋生物资源损失补偿措施。

三、工程建设的环境保护监督工作由汕尾市生态环境局负责；工程建设的生态环境保护海上执法监督工作由海洋综合执法机构负责。



---

**公开方式：**主动公开

---

抄送：省自然资源厅、农业农村厅，省海洋综合执法总队，广东海警局，  
汕尾市生态环境局，省环境技术中心。

---

广东省生态环境厅办公室

2020年11月16日印发

---



---

## 附件 8 重要图件名录

项目位置图（内容不公开）

总平面布置图（内容不公开）

开发利用现状及利益相关者分布图（内容不公开）

项目用海与国土空间规划位置关系图（内容不公开）

项目用海与广东省海岸带及海洋空间规划关系图（内容不公开）

项目用海与生态红线关系图（内容不公开）

