

海安（客运港）航道维护疏浚项目
海域使用论证报告书
（公示稿）

编制单位：广东澜海环境

科学技术有限公司
统一社会信用代码：91440101MA5CXENW3C

二〇二六年三月

关于《海安（客运港）航道维护疏浚项目海域使用论证报告书》全文公示删减内容及理由的说明

根据《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）相关要求，对《海安（客运港）航道维护疏浚项目海域使用论证报告书》全本予以公示。

在此次公示中，我单位按要求删除或模糊处理其中涉及技术秘密、商业秘密等内容。现将删除或模糊处理内容说明如下：

1.删除处理本项目投资等主要经济指标。

原因：此部分内容属于项目的商业秘密。

2.删除或模糊处理有关引用材料的编制单位信息。

原因：影响第三方的商业秘密。

3.删除数模计算过程，保留结果。

原因：影响第三方的商业秘密。

4.删除处理部分水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料及生物种类名录、现场踏勘记录。

原因：详细数据涉及监测单位和委托单位的商业秘密。

5.删除项目水深地形、地质勘察、地形地貌的部分图件。

原因：此部分属于项目建设的商业秘密。

6.删除资料来源说明及附件内容。

原因：此部分内容涉及用海单位、利益相关者及有关管理部门的管理要求，附件文件未经同意不允许公开。

项目基本情况表

项目名称	海安（客运港）航道维护疏浚项目		
项目地址	广东省 湛江市 徐闻县		
项目性质	公益性（ <input checked="" type="checkbox"/> ）		经营性（ <input type="checkbox"/> ）
用海面积	59.6032 公顷		投资金额 万元
用海期限	15 年		预计就业 人数 / 人
占用岸线	总长度	0m	临近土地 平均价格 万元/公顷
	自然岸线	0m	预计拉动 区域经济 产值 万元
	人工岸线	0m	填海成本 /
	其他岸线	0m	
海域使用类型	“交通运输用海”（一级类）中的“航运用海”（二级类）（《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》）、“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类）（《海域使用分类》（HY T123-2009））		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	59.6032 公顷		航道区

目 录

摘要	1
1. 概述	4
1.1. 论证工作来由	4
1.2. 论证依据	6
1.2.1. 法律法规	6
1.2.2. 相关规划和区划	8
1.2.3. 技术标准和规范	8
1.2.4. 项目技术资料	9
1.3. 论证等级和范围	9
1.3.1. 论证等级	9
1.3.2. 论证范围	10
1.4. 论证重点	10
2. 项目用海基本情况	12
2.1. 用海项目建设内容	12
2.2. 平面布置和主要结构、尺度	13
2.2.1. 总平面布置方案	13
2.2.2. 设计尺度	17
2.3. 项目主要施工工艺和方法	38
2.3.1. 施工总体流程	38
2.3.2. 航道维护疏浚施工方案	39
2.3.3. 施工设备及工程数量	39
2.3.4. 施工进度安排	40
2.3.5. 土石方平衡	40
2.4. 项目用海需求	41
2.4.1. 项目申请用海情况	41
2.4.2. 岸线利用情况	42
2.4.3. 申请用海年限	42
2.5. 项目用海必要性	46

2.5.1. 项目建设必要性	46
2.5.2. 项目用海必要性	47
3. 项目所在海域概况	49
3.1. 海洋资源概况	49
3.1.1. 港口资源	49
3.1.2. 海洋渔业资源	51
3.1.3. 岸线资源	52
3.1.4. 无居民海岛	53
3.1.5. 旅游资源	53
3.1.6. 湿地资源	54
3.1.7. 广东湛江红树林国家级自然保护区	55
3.1.8. “三场一通道”分布	55
3.2. 自然环境概况	56
3.2.1. 气候特征	56
3.2.2. 地形地貌	57
3.2.3. 工程地质	58
3.2.4. 海洋水文现状调查与评价	60
3.2.5. 海水水质环境质量现状调查与评价	61
3.2.6. 海洋沉积物环境质量现状调查与评价	65
3.2.7. 海洋生物质量现状调查与评价	66
3.2.8. 海洋生态现状调查与评价	67
3.2.9. 海洋自然灾害	71
4. 资源生态影响分析	73
4.1. 生态评估	73
4.1.1. 海洋环境保护目标和敏感目标	73
4.1.2. 项目用海周边保护管理要求	73
4.1.3. 重点和关键预测因子	73
4.2. 回顾性分析	74
4.3. 项目用海环境影响分析	75

4.3.1. 水动力环境影响与评价	76
4.3.2. 水环境质量影响分析与评价	87
4.3.3. 冲淤环境影响分析与评价	93
4.3.4. 沉积物环境的影响	95
4.3.5. 海洋生态环境影响	96
4.4. 资源影响分析	97
4.4.1. 项目占用海岸线等海洋空间资源影响分析	97
4.4.2. 海洋生物资源影响分析	98
4.4.3. 对通航安全的影响分析	101
5. 海域开发利用协调分析	103
5.1. 海域开发现状	103
5.1.1. 社会经济概况	103
5.1.2. 海域使用现状	104
5.1.3. 海域使用权属	104
5.2. 项目用海对海域开发活动的影响分析	104
5.3. 利益相关者界定	105
5.4. 相关利益协调分析	105
5.4.1. 与交通运输部门、海事部门协调分析	105
5.4.2. 与渔业管理部门协调分析	106
5.5. 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析	106
5.5.1. 对国防安全和军事活动的影响分析	106
5.5.2. 对国家海洋权益的影响分析	106
6. 国土空间规划符合性分析	107
6.1. 对周边海域国土空间规划分区的影响分析	107
6.2. 项目用海与国土空间规划的符合性分析	107
6.2.1. 项目用海与国土空间规划的符合性分析	107
6.2.2. 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》符合性	109
6.2.3. 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的符合性分析	110
7. 项目用海合理性分析	112

7.1. 用海选址合理性分析	112
7.1.1. 项目选址区位和社会条件的合理性分析	112
7.1.2. 项目选址与区域自然环境的合理性分析	112
7.1.3. 与周边海域开发活动适宜性	113
7.1.4. 与相关区划和规划的适宜性	113
7.1.5. 用海选址唯一性	113
7.2. 用海平面布置合理性分析	114
7.2.1. 是否体现集约、节约用海的原则	114
7.2.2. 是否有利于生态和环境保护	114
7.2.3. 是否与周边其他用海活动相适应	114
7.3. 用海方式合理性分析	114
7.3.1. 是否有利于维护海域基本功能	114
7.3.2. 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响	115
7.3.3. 是否有利于保持自然岸线和海域属性	115
7.3.4. 是否有利于保护和保全区域海洋生态系统	115
7.4. 占用岸线合理性分析	115
7.5. 用海面积合理性分析	116
7.5.1. 项目用海面积与项目用海需求的符合性	116
7.5.2. 宗海图绘制	116
7.6. 用海期限合理性分析	118
8. 生态用海对策措施	120
8.1. 生态用海对策	120
8.1.1. 生态保护对策	120
8.1.2. 生态跟踪监测	122
8.2. 生态保护修复措施	123
9. 结论与建议	124
9.1. 结论	124
9.1.1. 项目用海基本情况	124
9.1.2. 项目用海必要性结论	124

9.1.3. 项目用海资源环境影响分析结论	124
9.1.4. 海域开发利用协调结论	125
9.1.5. 项目用海与国土空间总体规划及相关规划符合性分析结论	126
9.1.6. 项目用海合理性分析结论	126
9.1.7. 项目用海可行性结论	126
9.2. 建议	127

公示稿（仅供查阅）

摘要

1、项目用海基本情况

本项目为海安（客运港）航道维护疏浚项目，申请人为广东省粤西航道事务中心。海安（客运港）航道维护疏浚标准为通航客货滚装船的单向航道，航道尺度为 $5.1\text{m} \times 104\text{m} \times 600\text{m}$ （航道通航水深 \times 航道通航宽度 \times 航道转弯半径），疏浚总长度 3.33km ，航道通航底高程为 -4.5m ，航道设计底高程为 -4.9m 。本工程是维护疏浚工程，维护疏浚方案平面布置以按照满足船舶单向通航设计为原则，疏浚方案对航槽内不足 5.5m 设计水深的范围内进行疏浚。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航运用海”（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类）。用海方式包括“开放式”（一级用海方式）中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级用海方式），项目申请用海面积为 59.6032 公顷。项目不占用岸线。根据项目施工计划，拟申请用海期限为 15 年。

2、项目用海必要性结论

海安客运港航道回淤快，回淤量较大，因此，为了缓解客滚运输压力，保障海安客运港航道的通航安全，定期进行年度维护疏浚是必要的。工程用海的必要性是由工程的特点和工程建设的特殊要求决定的，本项目用海是十分必要的。

3、项目用海资源环境影响分析结论

（1）对水动力环境的影响

本项目工程实施后，疏浚区的流速均略有减小，将有利于船舶航行与稳泊。总体上看，本项目工程施工对海域流速整体影响不大，流速变化基本在工程海区周边 2km 范围内，主要表现为疏浚区域内流速减小，疏浚区周边流速增大。

（2）对地形地貌与冲淤环境的影响

本项目建设后，主要表现为疏浚区及周边小范围海域淤积，而部分疏浚开挖边缘区域则略微冲刷，并逐渐达到平衡状态。

（3）对海水水质的影响

疏浚施工作业产生的悬浮物扩散核心区在施工区周边，沿着海流扩散，这与

工程海域海流流向流速动力条件相符。由于本项目施工面积不大，影响范围有限，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙浓度会慢慢下降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

（4）对沉积物环境的影响

本工程施工对沉积物环境质量的影响主要是航道疏浚施工过程对海床底泥的扰动。施工过程中悬浮泥沙对海水水质的影响，时间是短暂的，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内也就结束。因此，工程施工过程中产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，即沉积物质量基本保持现有水平。

（5）对海洋生态环境的影响

随着工程结束，工程范围内生境将逐渐重新恢复。建议工程建设单位采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取一定补偿措施以及环保措施的前提下，可减轻对生态环境的影响。

总体认为，本项目建设对项目周边的生态环境不造成明显影响。

4、海域开发利用协调结论

本项目用海利益相关者和利益协调部门基本明确，相关关系可协调。在严格落实相关施工防护措施和通航安全管理措施的情况下，与周边用海项目关系可协调。建设单位应切实落实协调方案，制定事故防范措施和处理预案，保障群众利益及周边海域开发利用活动的正常进行，保障用海秩序。发生利益冲突，双方应本着友好的态度，协调解决。总体而言，本项目与周围的利益相关者有较好地协调。

5、项目用海与国土空间总体规划及相关规划符合性分析结论

本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类），本项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035年）》对项目所在国土空间分区的海域使用管理要求，项目用海与其周边的国土空间分区相协调。

6、项目用海合理性分析结论

本项目所在海域的自然条件适宜航道工程建设，项目的选址具有唯一性，且

具备较好的交通条件和外部协作条件，区位和社会条件适宜，自然资源和生态环境也适宜，并符合相关规划的要求，项目建设对周边自然环境的影响较小，与周边用海利益相关者及海域开发活动具有协调性。

本项目用海方式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。在自然环境条件和社会经济条件下，结合项目所在海域的开发利用现状和发展规划，确定了本项目的用海方式。因此，本项目采用的用海方式是合理的。

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。

项目申请用海期限为 15 年。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。

7、项目用海可行性结论

根据本报告书前面各章节的分析和论证结果可知，本项目用海是必要的；项目建设与国家政策、广东省及地方城市发展战略规划相一致；项目建设对资源环境有一定影响，可通过生态修复工作予以修复；项目选址合理，用海方式合理，用海面积适宜；项目不会对国防安全和国家海洋权益构成损害，在充分协调的基础上，与毗邻的其他项目是可协调的。项目建设具有良好的经济效益和社会效益，能够较好地发挥该海域的区位、自然环境和社会优势。因此，在项目建设单位严格遵循国家相关法律法规、全面执行本报告书提出的海域使用管理对策措施的基础上，从海域使用的角度分析，本项目用海具备可行性。

1. 概述

1.1. 论证工作来由

海安航道位于广东省西部，雷州半岛南端，琼州海峡粤琼两省中界北部，行政区域位于广东省湛江市徐闻县的海安镇辖区，是连通海南省与大陆的水上交通主干道。琼州海峡是海南岛与大陆广东省雷州半岛中间隔着的一条海峡水道，为我国的三大海峡之一，海峡东西长约 80km，南北平均宽度为 29.5km，琼州海峡最宽处直线距离 33.5km，最窄处直线距离仅 18km 左右。

海安航道是繁忙的两省水上交通要道，在琼州海峡两岸的物资交流和人员往来中占有重要的地位。海安航道包括海安客运港航道和海安新港（荔枝湾）航道两条航道，海安客运港航道自 2013 年 9 月起由广东省航道事务中心（原广东省航道局）组织建设，2014 年 1 月完成主体工程，航道尺度达到《广东省交通运输厅关于海安航道整治工程初步设计的批复》（粤交基〔2013〕860 号）的工程建设标准：双向通航 1000 吨级杂货船（兼顾客滚船），航道通航水深 5.1m，通航宽度 180m，转弯半径 600m，航道通航底高程-4.5m（以理论最低潮面为高程基准面，下同），航道设计底高程为-4.9m。海安（客运港）航道在 2015-2020 年期间每年均进行维护疏浚，于 2020 年停止粤琼两省的运输服务。《广东省交通运输厅关于调整海安航道维护尺度的批复》（粤交航〔2021〕51 号）提出：“同意调整海安航道维护尺度，即海安新港（荔枝湾）航道维持现状维护尺度 5.1 米×180 米×600 米，海安客运港航道维护尺度调整为 2.9 米×60 米×210 米。”，海安客运港航道在 2021 年维护尺度调整后至 2024 年应急维护疏浚前未进行过维护疏浚。

近年来，春运期间琼州海峡航运压力较大，春节前两岸待渡车辆一度出现排队拥堵现象，最顶峰曾一度达到待渡车辆 14224 台。根据《广东省交通运输厅关于海安客运港航道疏浚资金筹措和具体实施的意见》（粤交水〔2024〕376 号），文件中指出为落实《提升琼州海峡客滚运输高峰期服务保障能力专项行动方案》有关工作任务，解决新能源车过海难问题，经广东省交通运输厅与海南省交通运输厅会商，2025 年春运计划在海安客运港开通新能源专班，航道部门应做好以下要求：一是加快推进航道疏浚工作，按照 2025 年春运客运港 2 个应急泊位具

备启用条件，制定工作计划，细化工作措施，统筹客滚运输船舶通航需求、航道维护尺度提升设计方案、疏浚工程招标采购和施工进度等工作，力争在 2024 年底完成航道疏浚任务，确保 2025 年春运前具备使用条件。新能源专班计划为利用甲板船对新能源汽车进行专船运输，在对客运港航道进行应急维护疏浚后利用客运港航道进行航行。在 2024 年 7 月 17 日，广东省交通运输厅召开了工作会议对该项目进行讨论，会议指出应急泊位尚不具备停靠甲板船的能力，因此海安客运港应急泊位在 2025 年春运期间只运行客货滚装船。为了在 2025 年春运期间启用应急泊位，需要对客运港航道按照运行现有客货滚装船的航道尺度进行应急维护疏浚。

在 2024 年 10 月至 2025 年 1 月对海安客运港航道进行了应急维护疏浚工程，疏浚标准为 $5.1\text{m} \times 104\text{m} \times 600\text{m}$ （航道通航底高程 -4.5m ，航道设计底高程 -4.9m ），疏浚边坡坡比为 1:8。采用 8m^3 抓斗船进行疏浚，超深为 0.5m ，超宽为 4.0m 。应急维护疏浚工程工程量为 99.12 万 m^3 。客运港航道应急维护疏浚后，海安客运港新增 2 个应急泊位，在 2025 年春运期间运行客货滚装船，有效缓解了琼州海峡春运压力，提升客滚运输服务效率，保障了航运安全，为琼州海峡经济发展提供了有力支撑。

2025 年 3 月 14 日，《海安客运港航道年度维护疏浚方案比选论证报告》通过专家评审会，最终确认海安客运港航道年度维护疏浚采用春节前一次性疏浚方案。2025 年 5 月 12 日，《海安客运港航道 2025 年维护疏浚项目施工图设计》通过专家评审会，施工工期为 2025 年 11 月至 2026 年 1 月，疏浚标准为 $5.1\text{m} \times 104\text{m} \times 600\text{m}$ （航道通航底高程 -4.5m ，航道设计底高程 -4.9m ），疏浚边坡坡比为 1:8。采用 13m^3 抓斗船进行疏浚，超深为 0.6m ，超宽为 4.0m ，设计工程量为 66.3 万 m^3 。2025 年 4 月，《交通运输部办公厅关于印发〈提升琼州海峡客滚运输高峰期服务保障能力专项行动 2025 年重点工作安排〉的通知》（交办水函〔2025〕740 号）要求，加强徐闻港区海安作业区（海安港）应急泊位进出港航道维护，确保 2026 年春运高峰期可正常使用。广东省粤西航道事务中心于 2025 年 11 月-2026 年 1 月开展了海安客运港航道维护疏浚（2025 年）项目。

海安客运港航道回淤快，回淤量较大，因此，为了缓解客滚运输压力，保障海安客运港航道的通航安全，定期进行年度维护疏浚是必要的。在航道施工的作

业过程中，各种施工船舶的作业除了对工程附近的环境带来不同程度的影响，还不可避免地对工程所在海域功能的正常使用以及周围其他的用海活动带来一定影响。近年来，疏浚施工均采取办理临时用海手续的方式推进，但该方式因审批流程周期较长，对工程进度产生明显制约，尤其在遭遇台风等极端天气导致回淤加剧、亟需开展疏浚作业的情况下，其不利影响更为突出。为切实保障年度维护性疏浚工程顺利实施，现拟对该区域申请长期用海，用海期限为 15 年。

为了科学、合理地使用海域，保障用海项目的顺利实施，并为海域使用管理审批提供重要的依据，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《广东省海域使用管理条例》等相关法律法规和《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)等要求，需对本项目运行进行海域使用论证。为此，广东省粤西航道事务中心委托广东澜海环境科学技术有限公司开展本项目海域使用论证工作。论证单位在接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对工程项目的性质、规模和特点，通过现场调查、资料收集分析等工作，编制形成《海安（客运港）航道维护疏浚项目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

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2024 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年 9 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (6) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令 475 号，2018 年 3 月修正）；
- (7) 《海域使用权管理规定》（国海发〔2006〕27 号，2007 年 1 月 1 日实施）；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《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）；

- (10) 《广东省海域使用管理条例》（2021年9月29日修正）；
- (11) 《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（2015年4月25日）；
- (12) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1号）；
- (13) 《海岸线保护与利用管理办法》（2017年3月31日）；
- (14) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2021年第24号）；
- (15) 《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）；
- (16) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》（粤自然资规字〔2025〕1号）；
- (17) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》（2025年6月12日）；
- (18) 《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）；
- (19) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2020年11月1日）；
- (20) 《广东省财政厅 广东省自然资源厅 国家税务总局广东省税务局关于印发〈广东省海域使用金征收使用管理办法〉的通知》（粤财规〔2024〕1号）；
- (21) 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）；
- (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) 《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11号）；
- (24) 《自然资源部关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234号）；
- (25) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）；

(26) 《临时海域使用管理暂行办法》（国海发〔2003〕18号）。

1.2.2. 相关规划和区划

(1) 《广东省人民政府关于印发广东省国土空间规划（2021-2035年）的通知》（粤府〔2023〕105号）；

(2) 《广东省自然资源厅关于印发〈广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）〉的通知》（粤自然资发〔2023〕2号）；

(3) 《广东省自然资源厅关于印发〈广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）〉的通知》（粤自然资发〔2025〕1号）；

(4) 《湛江市人民政府关于印发湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）的通知》（湛府函〔2025〕21号）；

(5) 《徐闻县人民政府关于印发〈徐闻县国土空间总体规划（2021-2035年）〉的通知》（徐府〔2025〕10号）；

(6) 《广东省交通运输厅关于印发〈广东省航道发展规划〉（2020—2035年）的通知》（粤交规〔2020〕86号）。

1.2.3. 技术标准和规范

(1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；

(2) 《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

(3) 《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

(4) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

(5) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；

(6) 《海水水质标准》（GB3097-1997）；

(7) 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

(8) 《海洋生物质量》（GB18421-2001）；

(9) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(10) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(11) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

(12) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

(13) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；

- (14) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-021）；
- (15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (16) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）；
- (17) 《海域使用面积测量规范》（HY/T070-2022）。

1.2.4. 项目技术资料

- (1) 《海安客运港航道维护疏浚项目（2026年项目施工图设计）》（中铁建港航局集团勘察设计院有限公司，2026年1月）；
- (2) 《海安新港海域水文调查调查报告》（广州桓乐生态环境科技有限公司，2025年12月）；
- (3) 《海安新港海域环境现状生态调查报告》（广州桓乐生态环境科技有限公司，2025年12月）。

1.3. 论证等级和范围

1.3.1. 论证等级

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航运用海”（二级类）。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类），用海方式为“开放式”（一级用海方式）中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级用海方式）。航道疏浚总长度3.33km。依据《海域使用论证技术导则》中对海域使用论证等级的规定（具体判定依据见表1.3.1-1），因此，本项目论证等级为一级，应编制海域使用论证报告书。

表 1.3.1-1 海域使用论证工作等级划分表

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
开放式	航道	长度大于(含)10km 或疏浚长度大于(含)3km	所有海域	一
		长度(3~10km) 或疏浚长度(0.5~3km)	所有海域	二
		长度小于(含)3km 或疏浚长度小于(含)0.5km	所有海域	三
本项目		航道疏浚总长度 3.33km, >3km	所有海域	一

注：敏感海域是指海域生态保护红线区，重要的河口、海湾，红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域，特别保护海岛所在海域等。

1.3.2. 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，论证范围要求覆盖项目用海可能影响到的全部区域，一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km；跨海桥梁、海底管道等线性工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km。

本项目为航道线性工程，海域使用论证等级为一级，论证范围以项目边界向每侧外扩 5km 进行划定。本项目北侧以海陆分界线为边界，同时考虑海湾完整性以及水文影响，南侧确定本项目论证工作范围（图 1.3.2-1 所界定的海域），论证范围面积为 152.44 平方千米。



图 1.3.2-1 论证范围图

1.4. 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，本项目属于“表 C.1 海域使用论证重点参照表”中“交通运输用海”中的“航道、锚地用

海”，结合项目所在的海域实际情况及项目情况，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。

公示稿（仅供查阅）

2. 项目用海基本情况

2.1. 用海项目建设内容

项目名称：海安（客运港）航道维护疏浚项目

申请人：广东省粤西航道事务中心

建设工程：维护疏浚标准为通航客货滚装船的单向航道，航道尺度为 5.1m × 104m × 600m（航道通航水深 × 通航宽度 × 转弯半径，航道通航底高程 -4.5m，航道设计底高程 -4.9m）。维护总长度为 3.33km，按年度计划实施维护性疏浚，维护周期为 15 年。

工程量：根据《海安客运港航道维护疏浚项目（2026 年项目施工图设计）》（中铁建港航局集团勘察设计院有限公司，2026 年 1 月）。2026 年维护疏浚总工程量为 63.3 万 m³ 鉴于年度疏浚计划具有相似性，参考 2026 年疏浚方案，后续年度预估疏浚量为（50-60）万 m³/年（后续年度疏浚量以当年疏浚方案为准）。

用海性质：公益性用海

工程位置：海安航道位于广东省西部，雷州半岛南端，琼州海峡粤琼两省中界北部，行政区域位于广东省湛江市徐闻县的海安镇辖区，是连通海南省与大陆的水上交通主干道。



图 2.1-1 项目地理位置图

2.2. 平面布置和主要结构、尺度

本章节根据《海安客运港航道维护疏浚项目（2026年项目施工图设计）》（中铁建港航局集团勘察设计院有限公司，2026年1月）进行分析。鉴于年度疏浚计划具有相似性，参考2026年疏浚方案，后续年度预估疏浚量为（50-60）万 m^3 /年（后续年度疏浚量以当年疏浚方案为准）。

2.2.1. 总平面布置方案

2.2.1.1. 航道概况

海安客运港航道自2013年9月起由广东省航道事务中心（原广东省航道局）组织建设，2014年1月完成主体工程，航道尺度达到《广东省交通运输厅关于海安航道整治工程初步设计的批复》（粤交基〔2013〕860号）的工程建设标准：双向通航1000吨级杂货船（兼顾客滚船），航道通航水深5.1m，通航宽度180m，转弯半径600m，航道通航底高程-4.5m（以理论最低潮面为高程基准面，下同），航道设计底高程为-4.9m。《广东省交通运输厅关于调整海安航道维护尺度的批

复》（粤交航〔2021〕51号）提出：“同意调整海安航道维护尺度，即海安新港（荔枝湾）航道维持现状维护尺度5.1米×180米×600米，海安客运港航道维护尺度调整为2.9米×60米×210米。”，在2021年调整航道维护尺度后至2024年应急维护疏浚前未进行维护疏浚。

自2014年交工至2020年，海安客运港航道每年均进行了维护疏浚。2015年至2018年维护频率为一年一次，2019年至2021年2月采用全年持续施工方案。2021年2月后根据《广东省交通运输厅关于调整海安航道维护尺度的批复》（粤交航〔2021〕51号），海安客运港航道维护尺度调整为2.9m×60m×210m，2021年至2024年应急维护疏浚前海安客运港航道未进行维护疏浚。

2025年3月14日，《海安客运港航道年度维护疏浚方案比选论证报告》通过专家评审会，最终确认海安客运港航道年度维护疏浚采用春节前一次性疏浚方案。2025年5月12日，《海安客运港航道2025年维护疏浚项目施工图设计》通过专家评审会，施工工期为2025年11月至2026年1月，疏浚标准为5.1m×104m×600m（航道通航底高程-4.5m，航道设计底高程-4.9m），疏浚边坡坡比为1:8。采用13m³抓斗船进行疏浚，超深为0.6m，超宽为4.0m，设计工程量为66.3万方。2025年4月，《交通运输部办公厅关于印发〈提升琼州海峡客滚运输高峰期服务保障能力专项行动2025年重点工作安排〉的通知》（交办水函〔2025〕740号）要求，加强徐闻港区海安作业区（海安港）应急泊位进出港航道维护，确保2026年春运高峰期可正常使用。广东省粤西航道事务中心于2025年11月-2026年1月开展了海安客运港航道维护疏浚（2025年）项目。

2.2.1.2.疏浚工程平面概况

本工程是维护疏浚工程，维护疏浚方案平面布置以按照满足船舶单向通航设计为原则，疏浚方案对航槽内不足5.5m设计水深的范围内进行疏浚。

表 2.2.1-2 疏浚工程断面参数表

参数类别	通航水深 (m)	备淤深度 (m)	设计水深 (m)	通航宽度 (m)	挖槽宽度 (m)	坡比	超深▲h (m)	超宽▲b (m)
客运港航道	5.1	0.4	5.5	104	97.6	1: 8	0.5	4

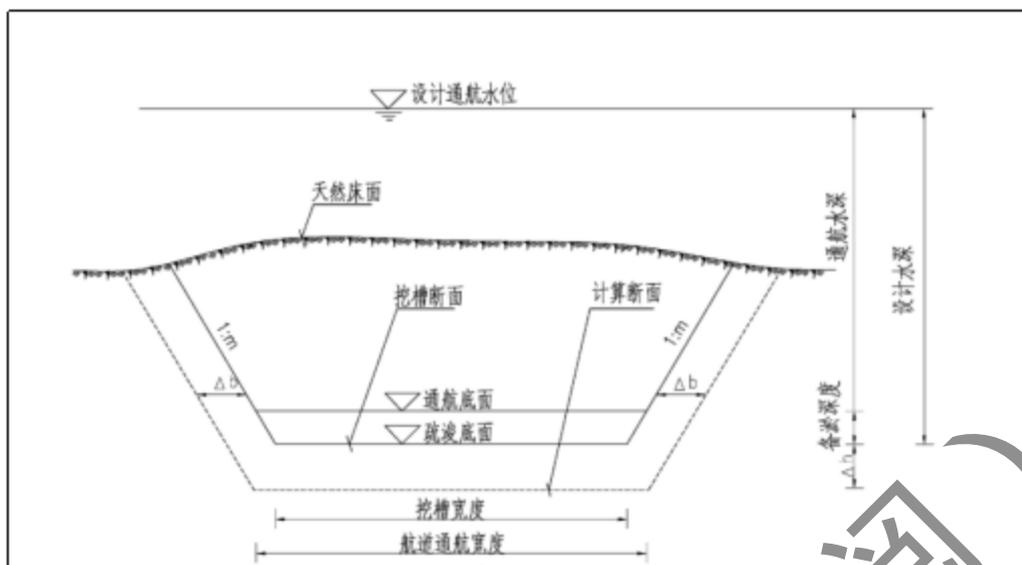


图 2.2.1-1 疏浚工程标准断面图

公示稿（仅供查阅）

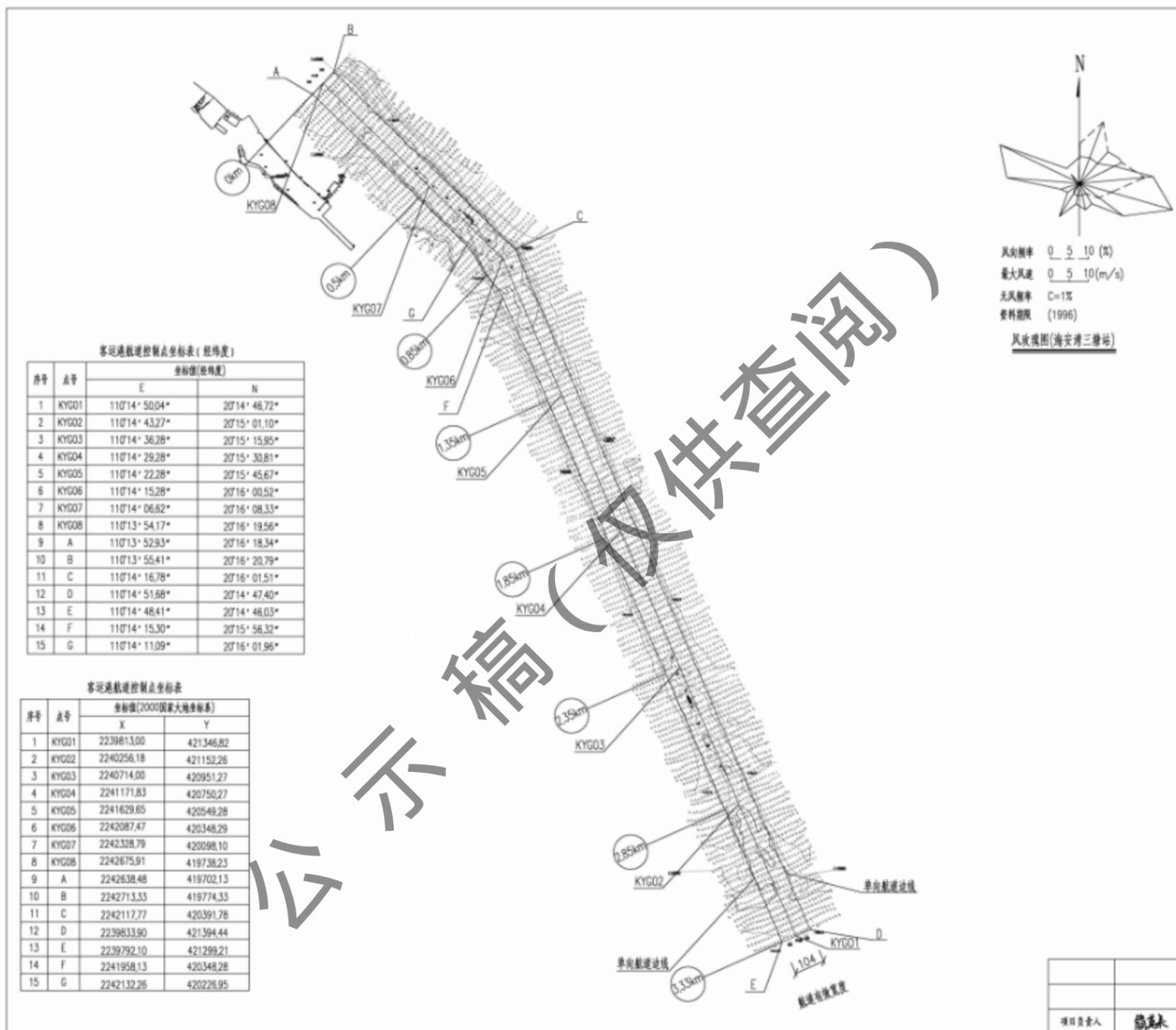


图 2.2.1-2 项目总平面布置图

2.2.2. 设计尺度

2.2.2.1. 设计船型

按照《海安客运港航道应急维护疏浚项目施工图设计》，均采用当地理论深度基准面（海安港）为起算面，其与其他基面关系如下图所示

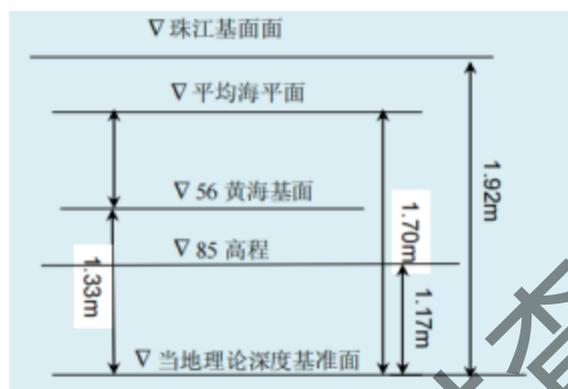


图 2.2.2-1 基面关系图

设计代表船型如下表。

表 2.2.2-1 设计代表船型主尺度表

序号	船舶类型	船长 (m)	船宽 (m)	型深 (m)	满载吃水 (m)	备注
1	客船	51	13.8	4.0	2.42	载客定额 600 客位
2	客货滚装船	127.5	20.88	6.5	4.2	设计代表船型

2.2.2.2. 航道维护主尺度

1、航道设计通航水位与通航历时

根据规范，计算设计水位如下。

设计高水位（高潮 10%）：2.78m

设计低水位（低潮 90%）：0.62m

(1) 乘潮水位

根据海安水位站 2007 年 1 月 1 日至 2009 年 4 月 18 日的实测潮位资料，乘潮水位如下表：

表 2.2.2-2 乘潮水位表

保证率% 历时h	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	2.70	2.57	2.48	2.39	2.32	2.25	2.11	1.98	1.80
1.5	2.63	2.50	2.43	2.37	2.30	2.21	2.10	1.97	1.79

2	2.61	2.49	2.41	2.35	2.28	2.20	2.09	1.95	1.75
2.5	2.59	2.48	2.40	2.33	2.26	2.20	2.08	1.93	1.70
3	2.57	2.46	2.38	2.31	2.24	2.18	2.07	1.91	1.69
3.5	2.54	2.42	2.36	2.29	2.22	2.17	2.0	1.88	1.67
4	2.52	2.40	2.34	2.27	2.21	2.15	2.0	1.85	1.65

(2) 乘潮历时

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），乘潮历时计算公式如下：

$$t_s = k_t(t_1 + t_2 + t_3)$$

其中 t_s ——每潮次船舶乘潮进出港所需的持续时间（h）；

k_t ——时间富裕系数，取 1.2；

t_1 ——每潮次船舶通过航道的持续时间（h）；

$t_2 + t_3$ ——一艘船舶在港内转头及靠离码头所需的时间（h）。

海安客运港航道取 3.33km，航速取 6 节，计算总通航历时约为 1.5h，为节省时间成本，主力船型（客货滚装船）采用设计最低通航水位作为通航水位。

2、航道设计水深

根据相关规范进行计算，航道通航水深和航道设计水深分别按下列公式计算：

航道通航水深： $D_0 = T + Z_0 + Z_1 + Z_2 + Z_3$

航道设计水深： $D = D_0 + Z_4$

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），参考《海安航道整治工程施工图设计》，取得 Z_0 为 0.20m；

Z_1 ——航行时龙骨下最小富裕深度（m），取 0.20m；

Z_2 ——根据设计低水位下沿程航道两年一遇 H4% 波浪要素，取 H4% 波高 1.0m，经计算，取得 $Z_2 = 0.5m$ ；

Z_3 ——船舶装载纵倾富裕深度（m）；客船取 0.15m；

D ——航道设计水深（m）；

Z_4 ——备淤深度（m），根据挖泥间隔期的淤积强度确定，有淤积的港口，备淤深度不宜小于 0.4m，取 0.4m。

计算结果见下表。

表 2.2.2-3 各种船型的设计底高程（单位：m）

船型	T	Z0	Z1	Z2	Z3	Z4	D0	D	通航水位	底标高
客船	2.42	0.2	0.2	0.5	0.15	0.4	3.47	3.87	0.62	-3.25
客滚设计代表船	4.2	0.2	0.2	0.5	0	0.4	5.1	5.5	0.62	-4.88

根据计算结果，海安客运港航道通航水深取客滚船设计代表船型的通航水深 5.1m，航道底标高取-4.9m，可满足客滚船满载全潮通航，通航水位为 0.62m。

3、航道通航宽度

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），航道通航宽度由航迹带宽度、船舶间富裕宽度和船舶与航道底边间的富裕宽度组成。单线和双线航道通航宽度可分别按下列公式进行计算。

$$\text{单向航道： } W=A+2c$$

$$\text{双向航道： } W=2A+b+2c$$

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

式中，W——航道有效宽度（m）；

A——航迹带宽度（m）；

Y——风、流压偏角（°）；

n——船舶漂移倍数；

根据海安航道整治工程工可阶段数模研究分析成果资料反映，海安客运港开挖航槽内采样点横向流速值基本介于 0.25~0.50m/s 之间。故 Y（°）取为 7°，n 取为 1.69。

b——船舶间富裕宽度（m），取设计船宽 B；

c——船舶与航道底边间的富裕宽度（m）。

考虑到客船及客滚船搭载大量游客，为保证游客的人身安全，客船及客滚船与航道底边间的富裕宽度 c 参考危险品船舶的富余宽度 1.0B。

L——设计船长（m）；

B——设计船宽（m）。

表 2.2.2-4 满载船舶漂移倍数 n 和风、流压偏角 γ 值

风力	横风 ≤ 7 级			
横流 v (m/s)	v ≤ 0.25	0.25 < v ≤ 0.5	0.5 < v ≤ 0.75	0.75 < v ≤ 1.00
n	1.81	1.69	1.59	1.45

Y (°)	3	7	10	14
-------	---	---	----	----

表 2.2.2-5 船舶与航道底边间的富裕宽度 c

项目	杂货船或集装箱船		散货船		油船或其他危险品船	
	≤6	>6	≤6	>6	≤6	>6
航速 (km)						
c (m)	0.50B	0.75B	0.75B	B	B	1.50B

经计算各代表船型所需单向航道有效宽度见下表。

表 2.2.2-6 单向航道有效宽度计算表

项目	船种	船舶尺度 (m)	L (m)	B (m)	n	γ°	A (m)	c (m)	W (m)
设计船型	客船	51×13.8×2.42	51	13.8	1.69	7	33.8	13.8	61.4
	客滚船	127.5×20.88×4.2	127.5	20.88	1.69	7	61.55	20.88	103.31

基于以上计算及结合实际情况分析，海安航道有效宽度根据海安航道客滚船设计代表船型计算有效宽度取值，维护疏浚方案单向航道宽度取 104m。

4、挖槽宽度

根据航道边坡及备淤深度，挖槽宽度为 97.6m。

5、航道转弯半径

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)，航道转弯半径 R 和加宽方式应根据转向角 Φ 和设计船长确定。当 $10^\circ < \Phi < 30^\circ$, $R = (3 \sim 5)$

L, L 取 127.5m, 即 $R = 382.5 \sim 637.5m$ 。取 600m。

6、航道边坡

根据《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181-5-2012) 相关规定，参考如下各类土质的水下边坡坡度采用值表。

表 2.2.2-7 航道各岩土水下边坡表

岩土类别	岩土名称	岩土状态	规范边坡范围
淤泥土类	流泥	流态	1:25~1:50
	淤泥	很软	1:8~1:25

	淤泥质土	软	1:3~1:8
--	------	---	---------

本维护疏浚方案航道挖槽设计边坡取 1:8。

2.2.2.3.维护平面布置

疏浚挖槽平面布置依据海安客运港航道单向通航方案走向设计，单向通航方案走向维持原航道轴线不变。本工程范围为海安（客运港）航道港池出口位置至琼州海峡中部与海南省的省界处，全长约 18km（10 海里），疏浚范围为海安客运港单向通航方案航槽内水深达不到 5.5m 的区域，疏浚总长度 3.33km。

本次维护疏浚方案是维持海安客运港航道轴线不变，边线按单向航道范围布置。

航道轴线坐标见下表。

表 2.2.2-8 海安客运港航道轴线坐标表（单位：m）

航道名称	控制点	2000国家大地坐标系	
		X	Y
海安（客运港）航道	KYG01	2239812.998	421346.821
	KYG02	2240256.178	421152.257
	KYG03	2240714.002	420951.265
	KYG04	2241171.825	420750.273
	KYG05	2241629.648	420549.281
	KYG06	2242087.471	420348.289
	KYG07	2242328.790	420098.101
	KYG08	2242675.907	419738.226

2.2.2.4.疏浚断面设计

根据工程的原设计标准，同时结合此前航道维护情况，维护疏浚方案航道挖槽断面疏浚深度为最低通航水位以下 5.5m（当地理论最低潮位以下 4.9m），挖槽底宽为 97.6m（局部位置加宽）。航道挖槽断面设计按照《疏浚与吹填工程设计规范》《疏浚与吹填工程施工规范》和《海港总体设计规范》的规定进行。

海安客运港航道按照维护疏浚方案尺度为 $5.1\text{m} \times 104\text{m} \times 600\text{m}$ ，航道通航水深和航道设计水深分别为 5.1m 和 5.5m ，航道通航底高程为 -4.5m ，航道设计底高程为 -4.9m 。

2.2.2.5. 工程量

1、航道现状

根据 2025 年 12 月 25 日测图，海安客运港航道现状水深如下图所示。从图中可知，海安客运港航道大部分航段不满足 -4.9m 的标准要求，2025 年 11 月-2026 年 1 月正在进行 2025 年海安客运港航道维护疏浚。

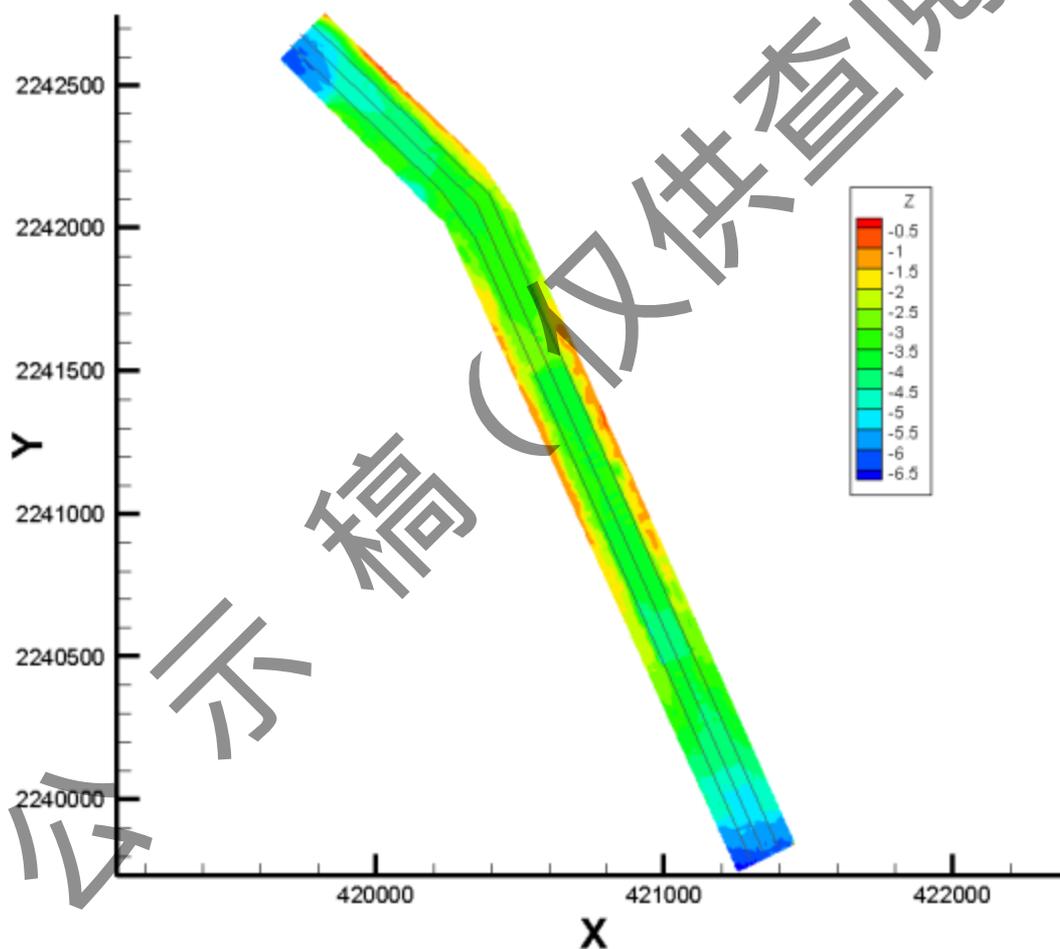


图 2.2.2-3 客运港航道现状水深图（2025 年 12 月）

2、航道近期维护情况

(1) 2024 年海安客运港航道应急维护疏浚工程

海安客运港航道曾于 2020 年停止粤琼两省的运输服务。《广东省交通运输厅关于调整海安航道维护尺度的批复》（粤交航〔2021〕51 号）提出：“同意

调整海安航道维护尺度，即海安新港（荔枝湾）航道维持现状维护尺度 5.1 米×180 米×600 米，海安客运港航道维护尺度调整为 2.9 米×60 米×210 米。”，海安客运港航道在 2021 年维护尺度调整后至 2024 年应急维护疏浚前未进行过维护疏浚。

为启用海安客运港应急泊位，在 2024 年 10 月至 2025 年 1 月对海安客运港航道进行了应急维护疏浚工程，疏浚标准为 5.1m×104m×600m（航道通航底高程-4.5m，航道设计底高程-4.9m），疏浚边坡坡比为 1:8。采用 8m³ 抓斗船进行疏浚，超深为 0.5m，超宽为 4.0m。应急维护疏浚工程设计工程量为 99.12 万 m³。疏浚工程量均抛卸至海口海洋倾倒区。

海安客运港航道应急维护疏浚工程于 2024 年 10 月 31 日正式开工，2025 年 1 月 5 日全部完成施工任务。期间，受台风、阵风影响，共停工 14.1 天（339.5 小时），受抓斗船（三艘）故障影响，共停工约 5.6 天（134.5 小时），海口海事部门要求对通航安全措施交底进行细化完善，停工 3 天。

2025 年 1 月 5 日-6 日，监理单位进行了抽检，第三方测量单位进行了全程测量。根据测量结果，航道水深满足要求，边坡剩余少量浅点。施工单位于 2025 年 1 月 7 日对边坡浅点进行了清理，2025 年 1 月 8 日第三方测量单位再次进行水深测量，测图显示水深、边坡等指标均满足设计与规范要求。

2025 年 1 月 9 日在广州召开了海安客运港航道应急维护疏浚项目验收会议，项目通过验收。

（2）海安客运港航道维护疏浚（2025 年）项目

海安客运港航道在 2024 年 10 月 31 日~2025 年 1 月 5 日完成应急维护疏浚工程后，为确定 2025 年海安客运港航道维护疏浚方案，广东省粤西航道事务中心委托我院完成了《海安客运港航道年度维护疏浚方案比选研究报告》，该报告于 2025 年 3 月 14 日召开了专家评审会，最终确定海安客运港航道维护疏浚方案采用春节前一次性疏浚。

2025 年 4 月，《交通运输部办公厅关于印发<提升琼州海峡客滚运输高峰期服务保障能力专项行动 2025 年重点工作安排>的通知》（交办水函〔2025〕740 号）要求，加强徐闻港区海安作业区（海安港）应急泊位进出港航道维护，确保 2026 年春运高峰期可正常使用。广东省粤西航道事务中心于 2025 年 11 月~2026

年1月开展了海安客运港航道维护疏浚（2025年）项目。

海安客运港航道维护疏浚（2025年）项目于2025年11月15日开始疏浚施工，2026年1月23日完工，期间，受阵风影响，共停工12.3天（295.9小时），受抓斗船（1艘）故障影响，共停工约0.5天（11.9小时）。施工单位共投入1艘抓斗船“粤富隆浚0028”和4艘泥驳船“景星158”、“华铨868”、“仕泰128”、“粤新会货8256”及1艘小型耙吸船“立诚68”施工。疏浚工程量为66.3万方。2025年内抛泥5.9654万方至海口海洋倾倒区、29.0346万方至碓洲岛东海洋倾倒区，2026年抛泥31.3万方至海口倾倒区。

3、历史演变分析

选取了连续没有维护疏浚的2016年12月15日~2017年12月21日的11次地形测量成果进行分析。由于2021年2月调整海安客运港航道维护尺度后客运港航道未进行过维护疏浚，因此也选取2021年2月、2021年3月、2021年4月、2021年8月、2021年10月、2022年2月、2023年3月、2023年6月、2023年9月、2023年12月、2024年3月、2025年1月、2025年2月、2025年4月、2025年5月、2025年7月、2025年11月、2025年12月2026年1月地形测量成果进行分析。

(1) 2016年12月15日—2017年12月21日冲淤分析

冲淤变化图可见下图。可见2016年~2017年期间客运港航道的地形变化过程，回淤主要集中在航道边坡脚区域，由航道两侧向中心发展，逐步缩减可通航水域。从航道走向看，回淤主要集中在中段。

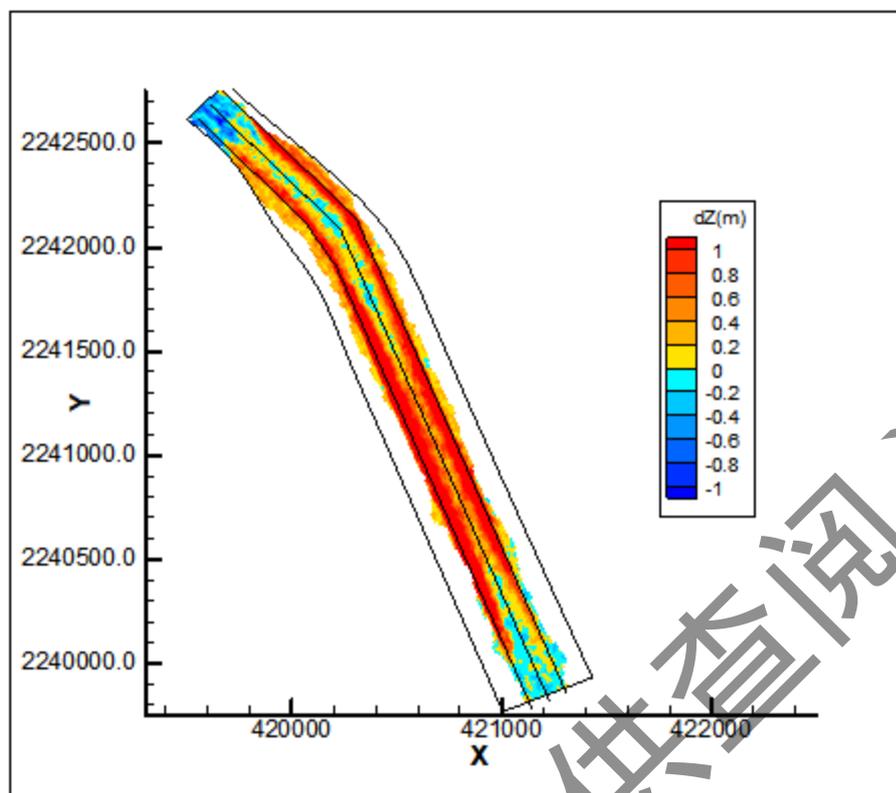


图 2.2.2-4 客运港航道 2016 年~2017 年冲淤分布图

图 2.2.2-5 为沿程 180m 航道范围断面平均高程图，图 2.2.2-6 为相对于 2016 年 12 月沿程航道范围断面平均高程变化图。断面平均高程变化可以反映出总的回淤量大小，可以方便的看出回淤量集中的区域。2017 年 12 月 21 日变化线，可以作为周年回淤强度线，可见局部最大断面回淤强度接近 1.2m/a。通过积分，可计算逐月淤积总量，见图 2.2.2-7，可见 1~4 月和 11~12 月是快速淤积期。

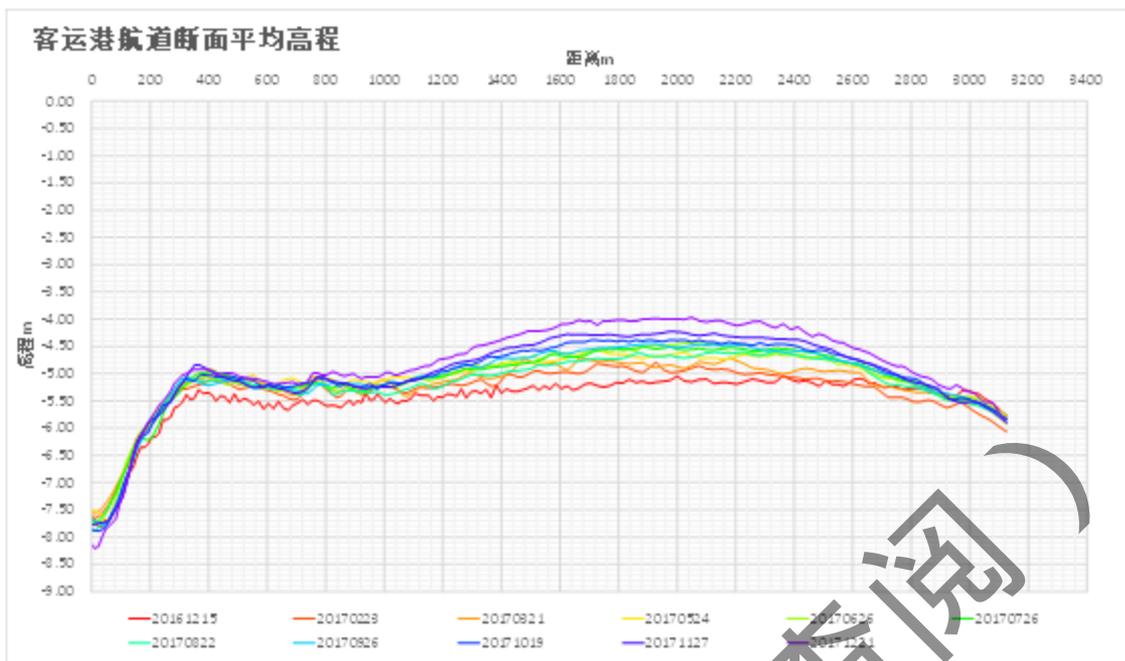


图 2.2.2-5 客运港航道断面平均高程图（里程由港口起算）

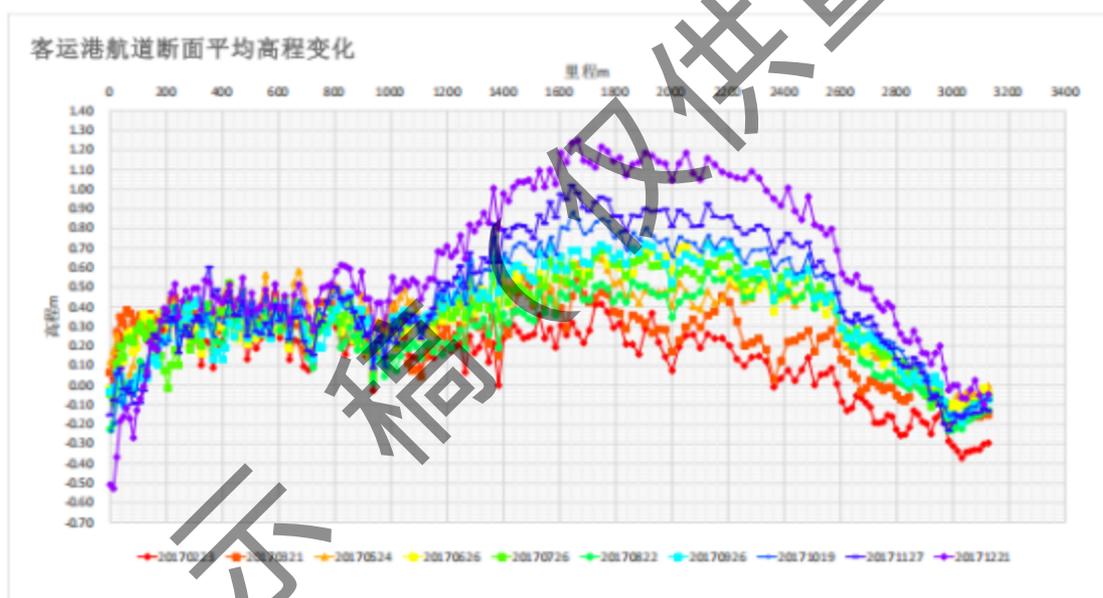


图 2.2.2-6 客运港航道断面平均高程变化图（里程由港口起算）

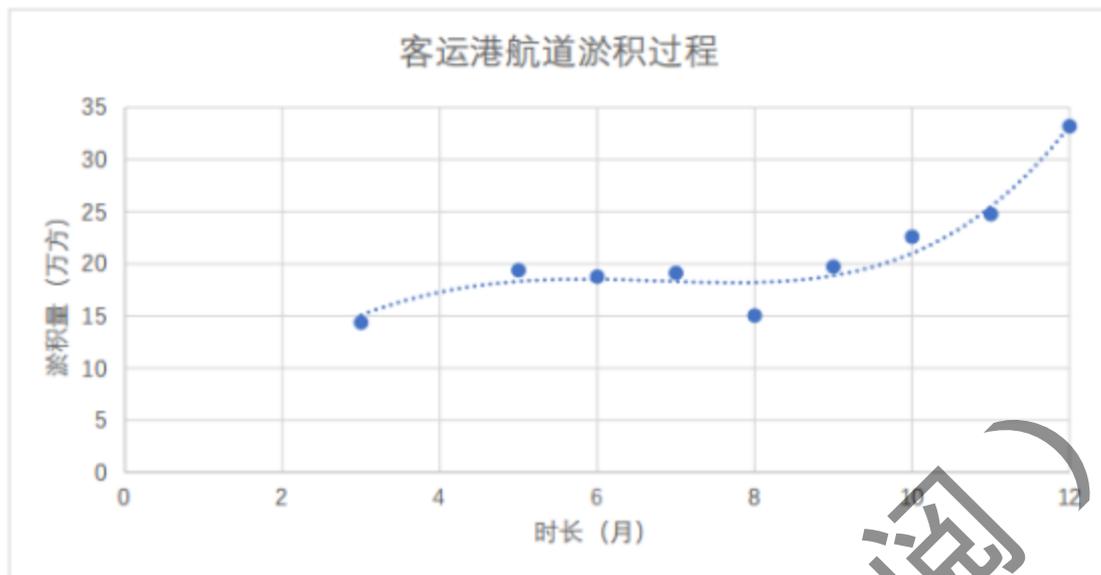


图 2.2.2-7 客运港航道逐月淤积总量

(2) 2021 年 2 月—2024 年 3 月冲淤分析

2021 年 3 月—2022 年 2 月、2022 年 2 月—2023 年 3 月、2023 年 3 月—2023 年 6 月、2023 年 6 月—2023 年 9 月、2023 年 9 月—2023 年 12 月、2023 年 12 月—2024 年 3 月及 2023 年 3 月—2024 年 3 月的地形测量海床高程图之间冲淤变化图可见下图。可见 2021 年 3 月—2024 年 3 月客运港航道的地形变化过程，未进行维护疏浚后航道迅速回淤，回淤主要集中在航道边坡坡脚区域，由航道两侧向中心发展，逐步缩减可通航水域。从航道走向看，回淤主要集中在中段。

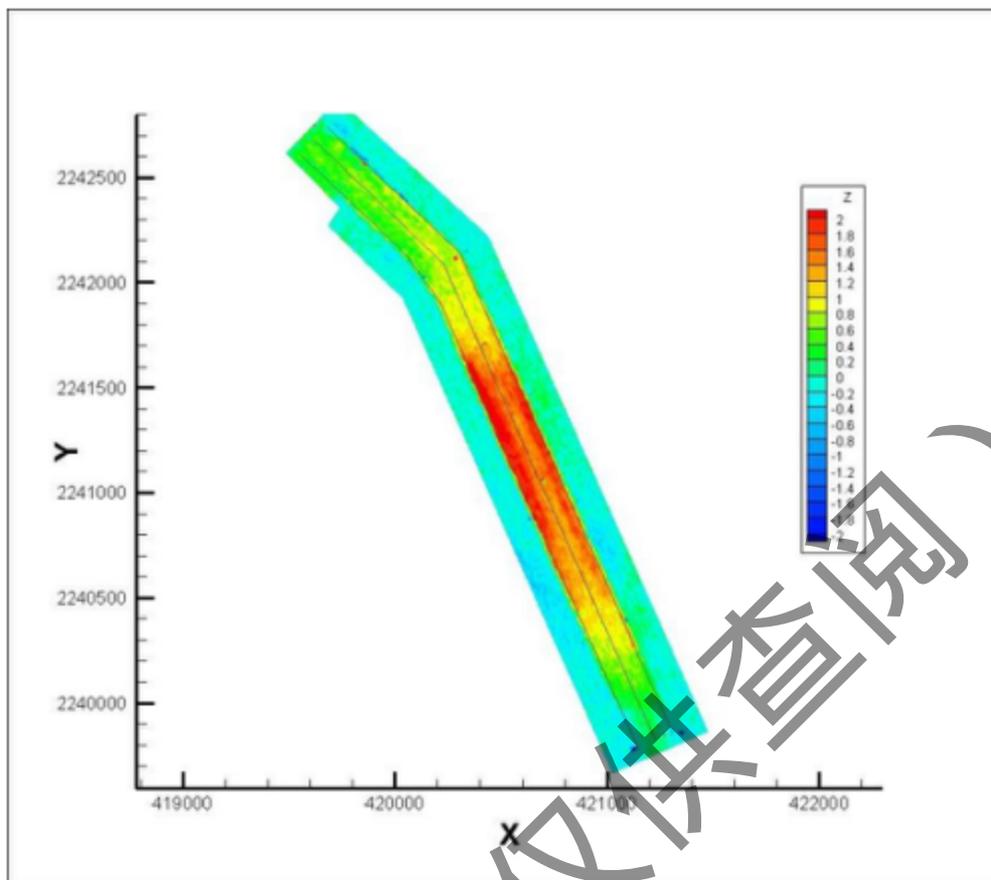


图 2.2.2-8 客运港航道 2021 年 3 月—2022 年 2 月航道冲淤分布图

通过测算，海安客运港航道 180m 航道及边坡范围内，2021 年 2 月—2021 年 3 月回淤 10.61 万 m^3 ；2021 年 3 月—2021 年 4 月回淤 10.8 万 m^3 ；2021 年 4 月—2021 年 8 月回淤 17.83 万 m^3 ；2021 年 8 月—2021 年 10 月回淤 10.87 万 m^3 ；2021 年 10 月—2022 年 2 月回淤 29.77 万 m^3 。2021 年 2 月—2022 年 2 月，海安客运港航道在停止运行后一年时间内，180m 航宽及边坡范围内回淤量约为 79.9 万 m^3 。

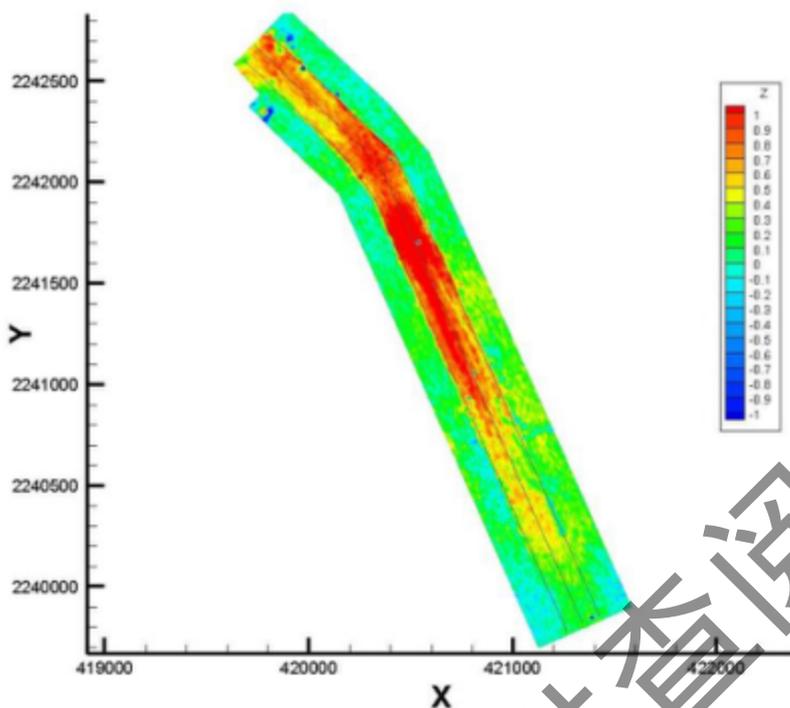


图 2.2.2-9 客运港航道 2022 年 2 月—2023 年 3 月航道冲淤分布图

通过测算，2022 年 2 月—2023 年 3 月海安客运港航道回淤 41.5 万 m^3 。

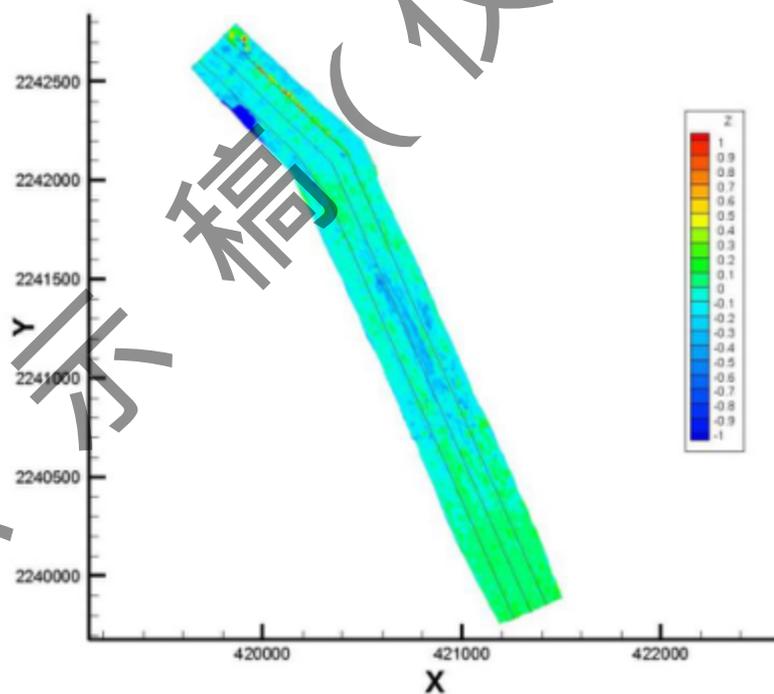


图 2.2.2-10 客运港航道 2023 年 3 月—2023 年 6 月航道冲淤分布图

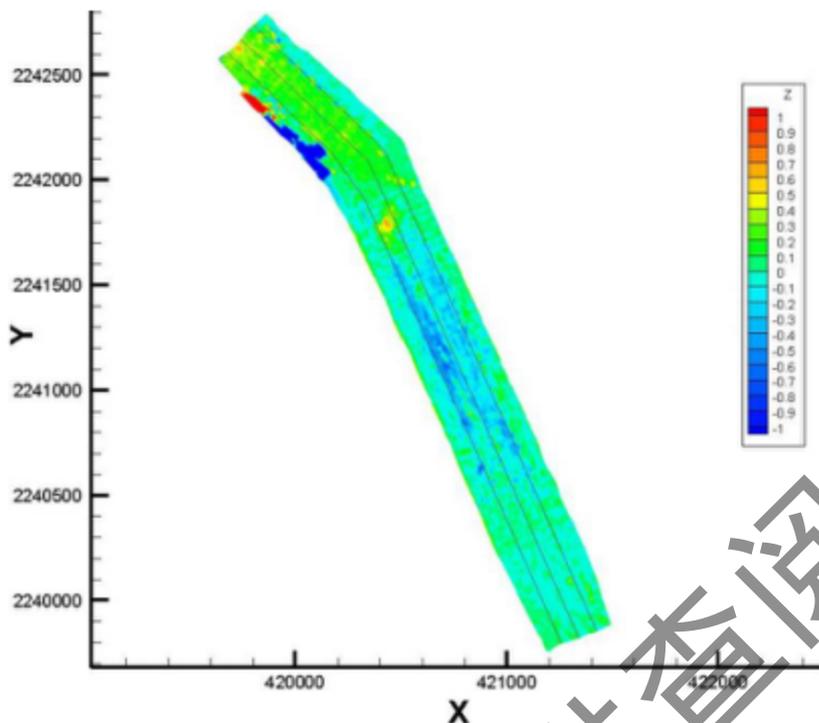


图 2.2.2-11 客运港航道 2023 年 6 月—2023 年 9 月航道冲淤分布图
通过测算，2023 年 3 月—9 月海安客运港航道冲刷 6.41 万 m^3 。

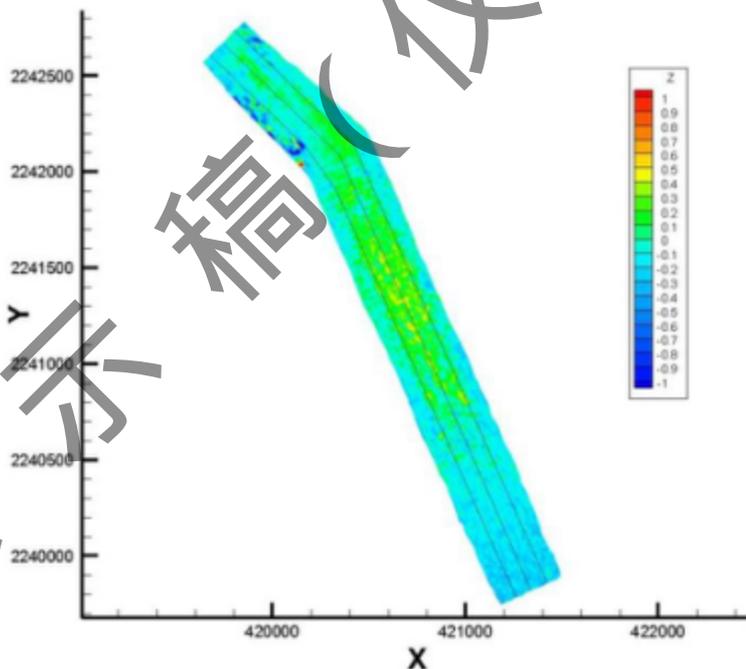


图 2.2.2-12 客运港航道 2023 年 9 月—2023 年 12 月航道冲淤分布图
通过测算，2023 年 9 月—12 月海安客运港航道淤积 0.93 万 m^3 。

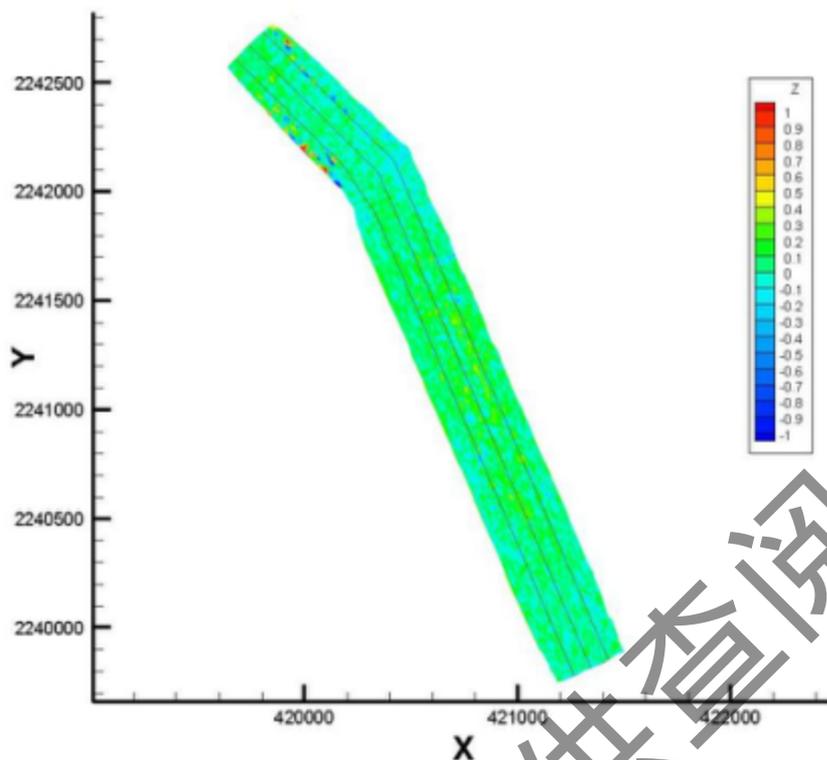


图 2.2.2-13 客运港航道 2023 年 12 月—2024 年 3 月航道冲淤分布图

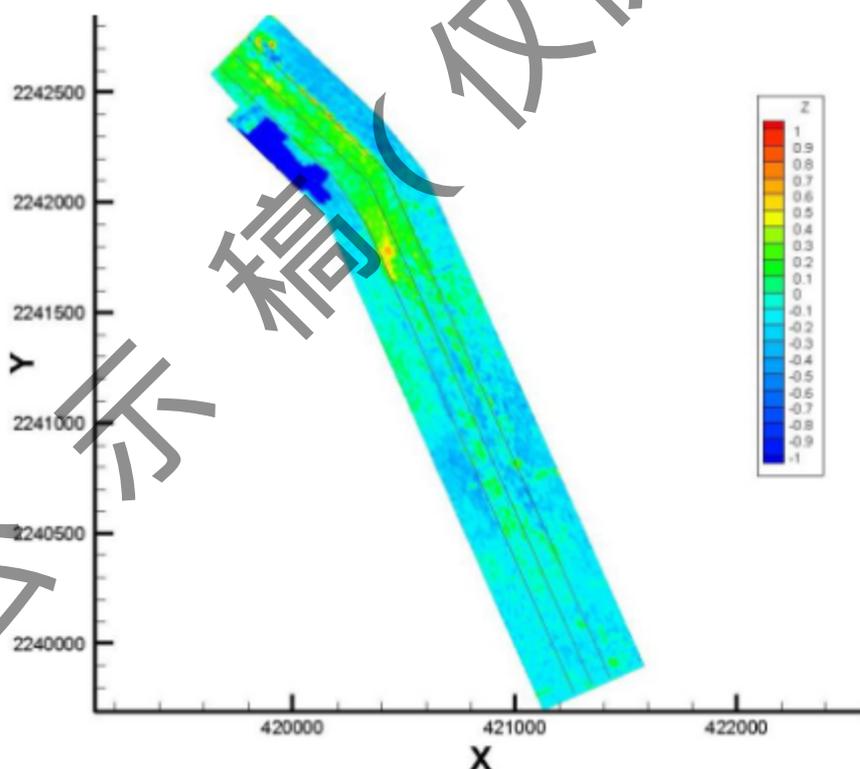


图 2.2.2-14 客运港航道 2023 年 3 月—2024 年 3 月航道冲淤分布图

通过测算，2023 年 3 月—2024 年 3 月冲刷 2.1 万 m^3 。2023 年 3 月—2024 年 3 月航道范围内呈现上中段淤积，下段部分冲刷的情况，航道整体冲淤量变化不大。

(3) 2025年1月—2025年12月冲淤分析

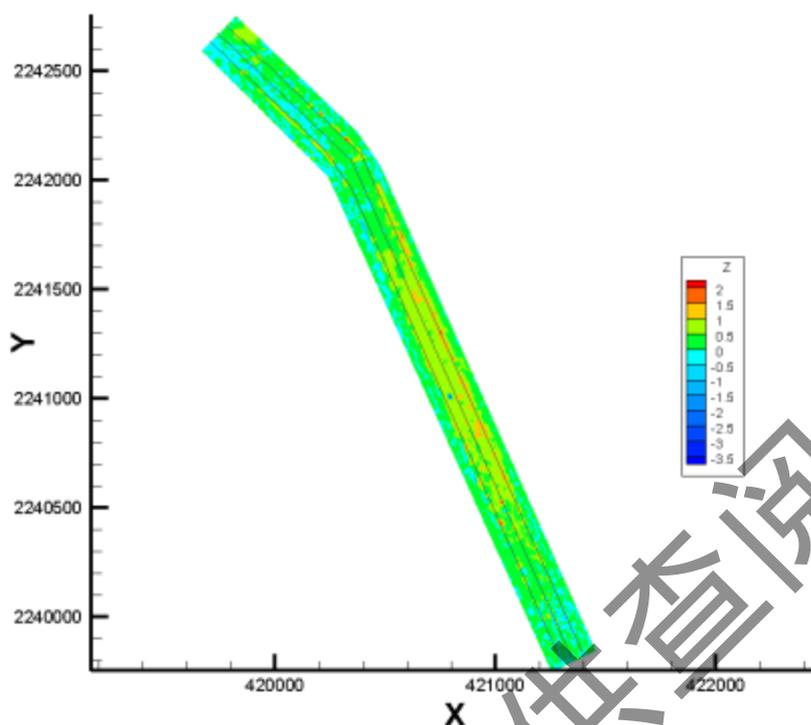


图 2.2.2-15 2025年1月-2月冲淤变化图

通过测算，2025年1月5日~2025年2月24日淤积 18 万方，航道范围内呈现大部分航段淤积的情况，维护疏浚后航道范围内水深发生变化，航道范围内开始加速回淤。

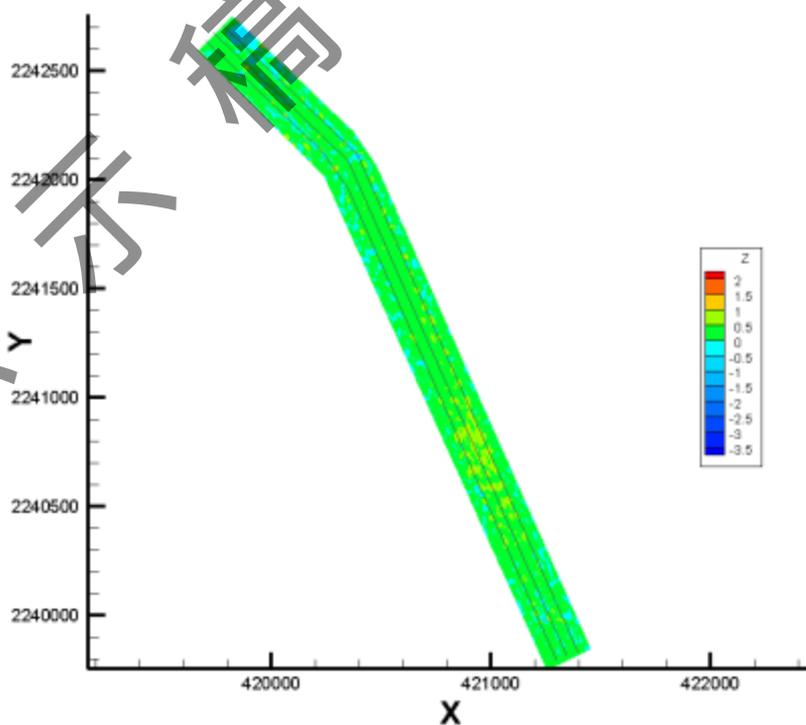


图 2.2.2-16 2025年2月-4月冲淤变化图

2025年2月24日~2025年4月8日淤积11万方，航道范围内呈现大部分航段淤积的情况，相比2025年1月~2月淤积强度有所减少，这是因为航道范围内已淤积部分泥沙，回淤速度下降。

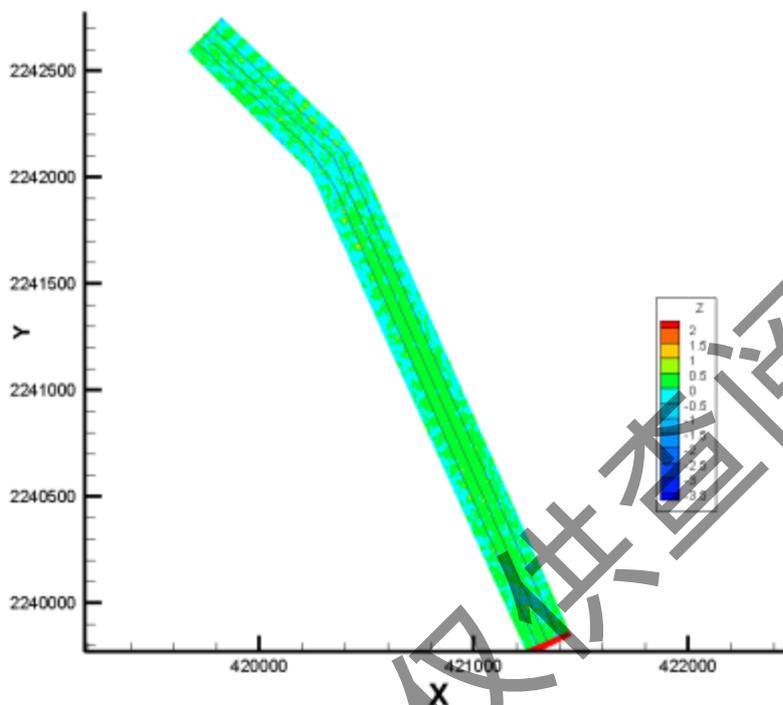


图 2.2.2-17 2025年4月~5月冲淤变化图

2025年4月8日~2025年5月8日淤积2.7万方，航道范围内呈现中下航段淤积的情况，淤积速度进一步减小。

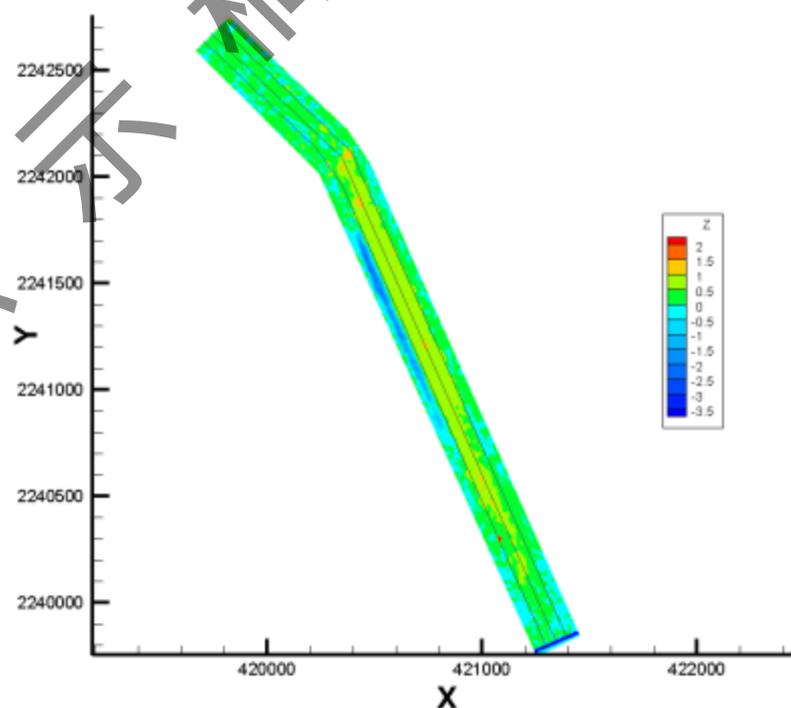


图 2.2.2-18 2025 年 5 月~7 月冲淤变化图

2025 年 5 月~2025 年 7 月淤积 17.3 万方，航道范围内呈现大部分航段淤积的情况，其中中下段淤积强度较高，淤积速度相较前几个月提高较多，从冲淤变化图中分析原因可能是由于中段西侧浅滩大量泥沙运动至航道范围内。

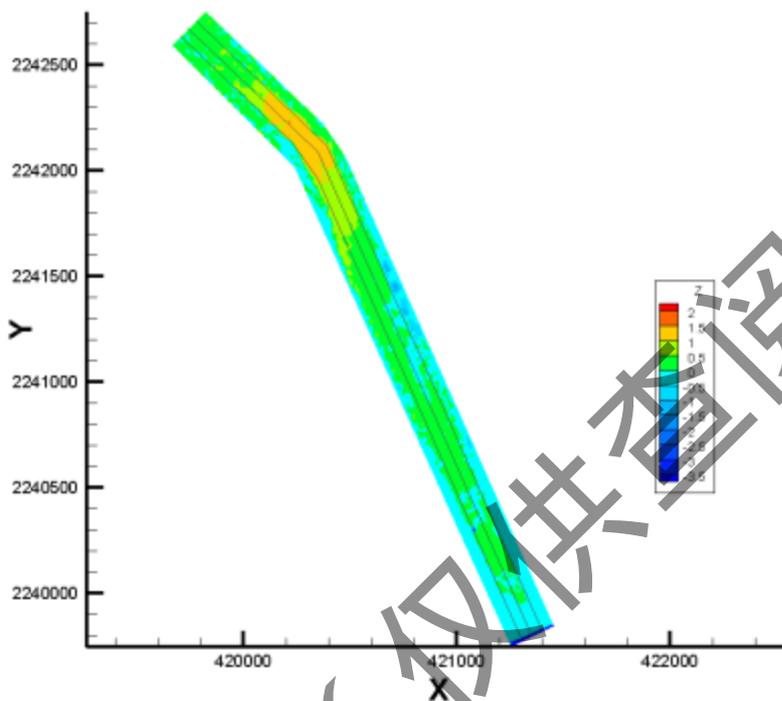


图 2.2.2-19 2025 年 7 月~11 月冲淤变化图

2025 年 7 月~2025 年 11 月淤积 13.9 万方，航道范围内呈现大部分航段淤积的情况，其中中上段淤积强度较高，整体淤积速度较 5 月~7 月有所下降。2025 年 1 月海安客运港航道应急维护疏浚工程验收后至 2025 年 11 月共淤积 62.2 万方。

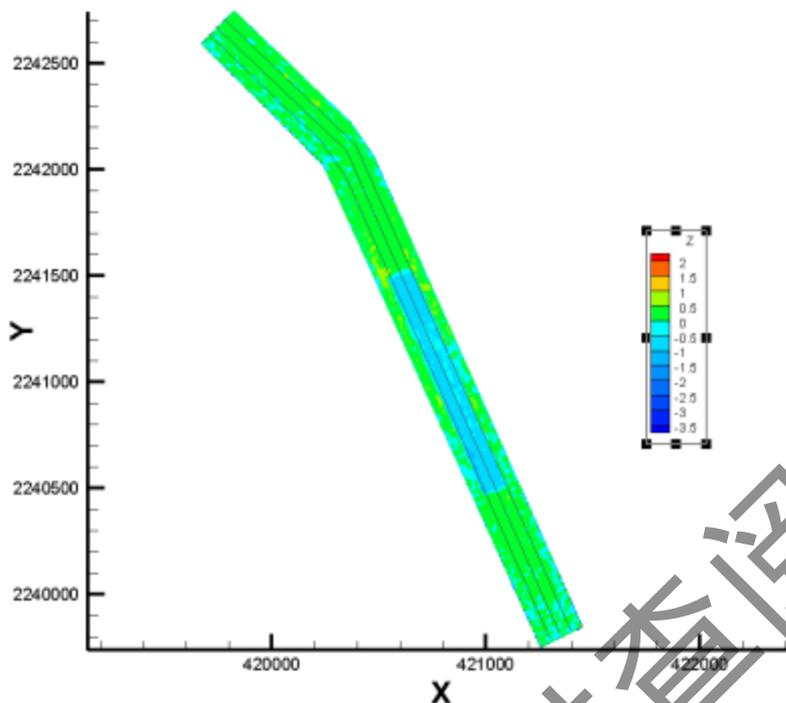


图 2.2.2-20 2025 年 11 月-12 月冲淤变化图

2025 年 11 月海安客运港 2025 年维护疏浚工程开始施工，由 2025 年 11 月~12 月冲淤变化图可以看出此时已有部分航段进行了维护疏浚。

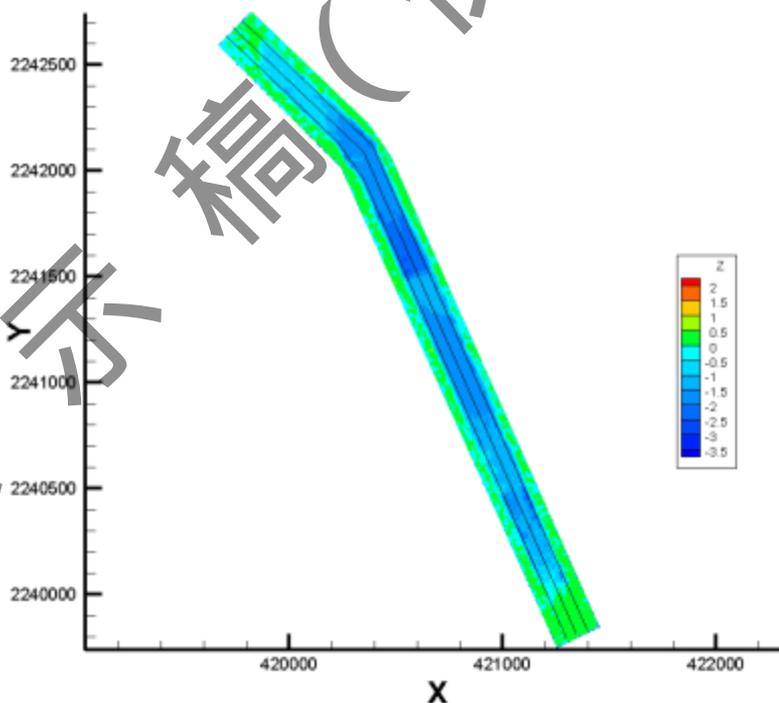


图 2.2.2-21 2025 年 12 月-2026 年 1 月冲淤变化图

2026 年 1 月 24 日海安客运港 2025 年维护疏浚工程完工，2025 年 11 月~2026 年 1 月航道 104m 及边坡范围内工程量减少 61.5 万方。

从 2021 年 3 月~2022 年 2 月、2022 年 2 月~2023 年 3 月、2023 年 3 月~2024 年 4 月及 2025 年 1 月~2026 年 1 月的地形测量海床高程图之间冲淤变化图可知，因 2021 年调整海安客运港航道维护尺度后，其通航船舶流量减少，航道范围内水流动力条件发生变化，航道范围内开始加速回淤。在回淤后，地形变化较为连续，泥沙逐步落淤，则回淤较少而均匀。海安航道在停止维护期间淤积泥沙主要来自邻近岸滩搬运的泥沙。

表 2.2.2-9 2020 年 3 月至 2024 年 3 月冲淤变化

2020 年 3 月 ~2021 年 2 月	2021 年 2 月 ~2022 年 2 月	2022 年 2 月 ~2023 年 3 月	2023 年 3 月 ~2024 年 3 月	2025 年 1 月 ~2025 年 11 月
维护工程量 37.625 万方	回淤 79.9 万方	回淤 41.5 万方	冲刷 2.12 万方	回淤 62.2 万方

由上表可知，在 2021 年 2 月海安客运港航道调整维护尺度前维护工程量为 37.625 万方，在 2021 年 2 月后，因船舶流量减少，停止维护，海安客运港航道开始快速回淤，在停止维护后的第一年淤积强度最高，180m 航道及边坡范围回淤 79.9 万方。

在经过一年的淤积后，2022 年 2 月~2023 年 3 月的淤积强度开始减少，180m 航道及边坡范围回淤 41.5 万方，此时航道内已淤积了大量泥沙，航道范围内海床面升高，边坡淤积变缓，因此回淤量较上一年减少较多。

在 2023 年~2024 年 3 月基本达到冲淤平衡，此时 180m 航道及边坡范围内中段水深为 1.5~2.5m，与周边浅滩约 1.8m 水深相差不大，基本淤平，航道范围内冲淤量变化较小。

在 2025 年 1 月~2025 年 11 月，海安客运港航道应急维护疏浚工程后，海安客运港航道春运期间恢复客滚船通航，船舶流量增多，回淤量为 62.2 万方。

3、工程量预测分析

工程量预测主要使用以下两种方法进行预测：

(1) 方法一

方法一是使用划分区域的方式进行预测，2021 年 2 月海安客运港航道调整维护尺度后，至 2022 年 2 月未进行维护疏浚，且船舶流量较少，与本项目预测条件类似。因此将 180m 航道及边坡范围分为两部分，部分一为航道中轴线两侧航道宽度范围（本项目为中轴线两侧 76m），部分二为除中轴线两侧外航道宽度（本项目为 104m）及边坡范围。部分二的回淤区域可近似类比为回淤航道范围，

通过考虑边坡系数改变的综合系数可对回淤量进行预测。

根据历史测图进行测算，客运港航道 180m 航道及边坡范围回淤量如下：

表 2.2.2-10 2021 年 2 月—2022 年 2 月回淤量（单位：万 m³）

	2月	3月	4、5、6、7月	8、9月	10、11、12、1月	总计	备注
总量	10.6	10.8	17.8	10.9	29.8	79.9	180m 航道及边坡范围
部分一	3.6	3.7	6.8	3.7	10.6	28.4	中轴线 76m 范围
部分二	7.0	7.1	11	7.2	19.2	51.5	两侧 104m 航道及边坡范围

根据上表内容部分二 2021 年 2、3 月回淤量为 $7.0+7.1=14.1$ 万 m³，根据 2025 年 2 月测图计算回淤量约为 18 万 m³，因此得到综合系数为 1.2，由部分二回淤量乘以综合系数 1.2 得到预测回淤量。

最终得到预测量如下：

表 2.2.2-11 预测 2026 年 2 月—2026 年 12 月回淤量（单位：万 m³）

	2月	3月	4~7月	8~9月	9~12月	总计
预测量	8.4	8.5	13.2	8.6	23.0	61.8

(2) 方法二

方法二是使用采用 2025 年回淤情况进行类比，海安客运港航道 2026 年维护疏浚标准为 $5.1\text{m} \times 104\text{m} \times 600\text{m}$ （航道通航水深 \times 通航宽度 \times 转弯半径，航道通航底高程 -4.5m，航道设计底高程 -4.9m），与 2025 年维护疏浚标准保持一致，因此可用 2025 年航道范围内回淤情况进行类比。根据 2025 年 12 月海安客运港航道水深测图，航道 104m 及边坡范围内回淤 60.9 万方，根据施工单位提供数据，2025 年 11 月~2025 年 12 月施工工程量为 13.2 万方，因此 2025 年 1 月~2025 年 12 月航道 104m 及边坡范围内回淤 74.1 万方。海安客运港航道 2026 年 11 月~12 月为施工期，与 2025 年情况相似，因此可以预测 2026 年 1 月~12 月航道 104m 及边坡范围内回淤 74.1 万方，根据前文所述，2025 年 1 月~2 月航道 104m 及边坡范围内回淤 18 万方，因此 2026 年 2 月~12 月预测回淤量为 $74.1 - (18/2) = 65.1$ 万方。

(3) 小结

对方法一及方法二的预测量取平均值，最终预测量为 63.3m^3 （设计工程量

为预测量，在实际施工前应进行测量确定实际施工工程量）。

2.3. 项目主要施工工艺和方法

2.3.1. 施工总体流程

本工程施工总体流程如下所示：

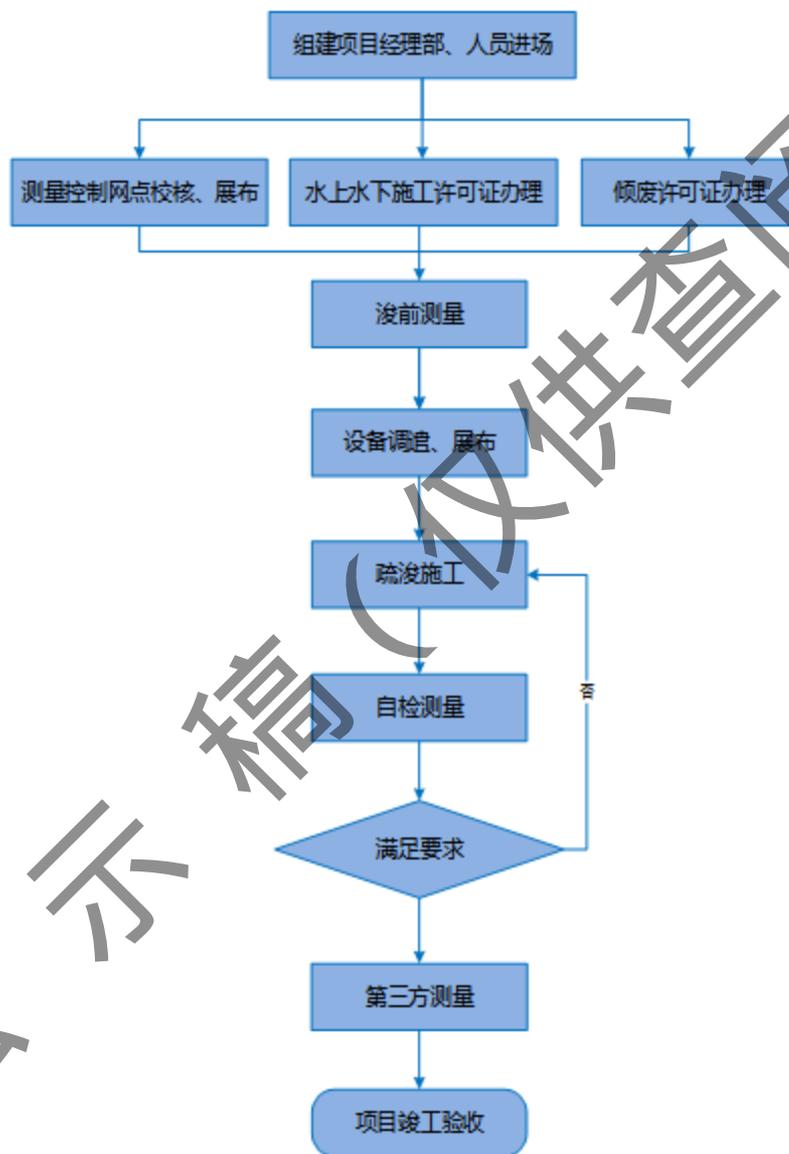


图 2.3.2-1 总体施工作业流程图

2.3.2. 航道维护疏浚施工方案

2.3.2.1. 维护疏浚特点及要求

(1) 航道尺度为 $5.1\text{m} \times 104\text{m} \times 600\text{m}$ （航道通航水深 \times 航道通航宽度 \times 航道转弯半径），疏浚总长度 3.33km ，疏浚边坡取 1:8，设计水深 5.5m 。

(2) 本项目疏浚总工程量约为 63.3万 m^3 ，本工程疏浚土运至海口海洋倾倒区直接抛卸，海口倾倒区运距约 20km 。

(3) 根据施工图设计钻孔勘探的地层资料，疏浚土主要为海积层（ Q_m ）的软土及砂。海安航道在停止维护期间淤积泥沙主要来自邻近岸滩搬运的泥沙，为淤泥质泥砂。

2.3.2.2. 维护疏浚施工方案

疏浚总长度 3.33km ，疏浚边坡取 1:8。航道通航底高程 -4.5m ，航道设计底高程 -4.9m 。采用按季度分三次进行维护疏浚方案。施工时间段为 2026 年 5 月、2026 年 8 月及 2026 年 11 月至 2026 年 12 月（4 个月）。2026 年 5 月施工 10 万方，2026 年 8 月施工 10 万方，2026 年 11 月-12 月施工 43.3 万方。

根据往年施工经验及对现状海安客运港航道水深的考虑，本次海安客运港航道维护疏浚工程采用 13 方抓斗船进行施工，每艘抓斗船配 3 艘 1000 方泥驳进行施工。

2.3.3. 施工设备及工程数量

本项目施工总体拟投入的主要施工船舶设备具体见下表：

表 2.3.3-1 施工设备一览表

序号	设备/材料名称	规格	单位	数量
1	抓斗船	13m ³	艘	2
2	泥驳	1000m ³	艘	6
3	拖轮	970kW	艘	2
4	燃料（柴油）		t	-

2.3.4. 施工进度安排

采用按季度分三次进行维护疏浚方案。施工时间段为 2026 年 5 月、2026 年 8 月及 2026 年 11 月至 2026 年 12 月（4 个月）。2026 年 5 月施工 10 万方，2026 年 8 月施工 10 万方，2026 年 11 月~12 月施工 43.3 万方。

2.3.5. 土石方平衡

本工程疏浚土抛泥区应选用生态环境部公布的可倾倒海洋倾倒区，为海口海洋倾倒区（110° 14' 00" E，20° 06' 30" N 为中心，半径 0.5 海里圆形海域范围），运距约 20km。该倾倒区容量能够满足本次疏浚工程抛卸的工程量。施工船舶在来往抛泥区时，应遵守《海南省琼州海峡水域通航安全管理规定》的相关要求，并在航行时加强瞭望，注意避让，避免发生水上交通事故。疏浚土外抛路线如下图所示：

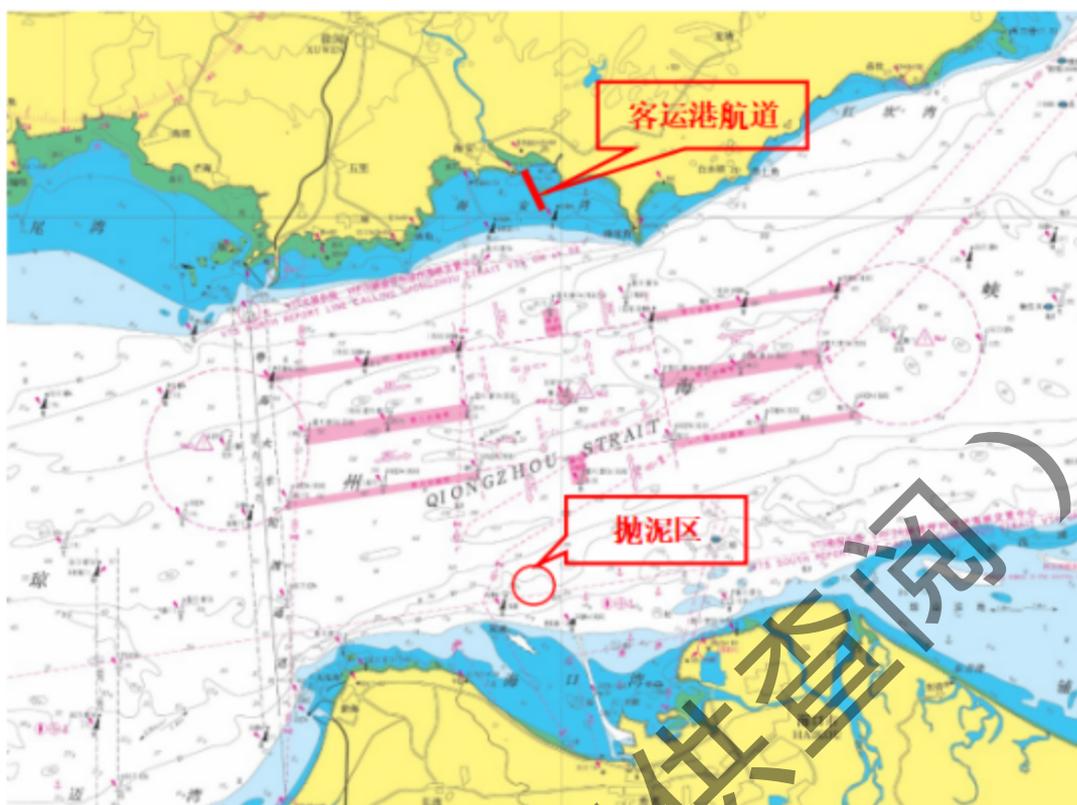


图 2.3.5-1 疏浚土外抛路线示意图

2.4. 项目用海需求

2.4.1. 项目申请用海情况

本项目为海安（客运港）航道维护疏浚项目，申请人为广东省粤西航道事务中心。海安（客运港）航道维护疏浚标准为通航客货滚装船的单向航道，航道尺度为 $5.1\text{m} \times 104\text{m} \times 600\text{m}$ （航道通航水深 \times 航道通航宽度 \times 航道转弯半径），疏浚总长度 3.33km ，航道通航底高程为 -4.5m ，航道设计底高程为 -4.9m 。本工程是维护疏浚工程，维护疏浚方案平面布置以按照满足船舶单向通航设计为原则，疏浚方案对航槽内不足 5.5m 设计水深的范围内进行疏浚。考虑航道宽度 104m 及边坡范围，以及后续可能扩能升级的需求，以 180m 确定本次申请航道维护宽度，航道总长度为 3.33km 。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航运用海”（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类）。用海方式包括“开放式”（一级用海方式）

中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级用海方式），项目申请用海面积为 59.6032 公顷。

项目不占用岸线。根据项目维护计划，拟申请用海期限为 15 年。

2.4.2. 岸线利用情况

本项目位于水域中间，本项目不占用岸线，建设、运营不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能，不造成海岸线位置、类型变化。

2.4.3. 申请用海年限

根据本项目的用海类型和用海方式，以及《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条之（五）“公益事业用海四十年”的规定。

本项目旨在充分保障海安客运港航道的常态化通航需求，确保船舶航行安全与运营效率。作为一项具有显著社会效益的公益性用海项目，根据后续维护计划安排，现申请用海期限为 15 年。申请时限严格遵循《中华人民共和国海域使用管理法》的相关条款与审批要求，在用海性质、时限规划及必要性方面均具备合法性与合理性。

海安（客运港）航道维护疏浚项目宗海位置图

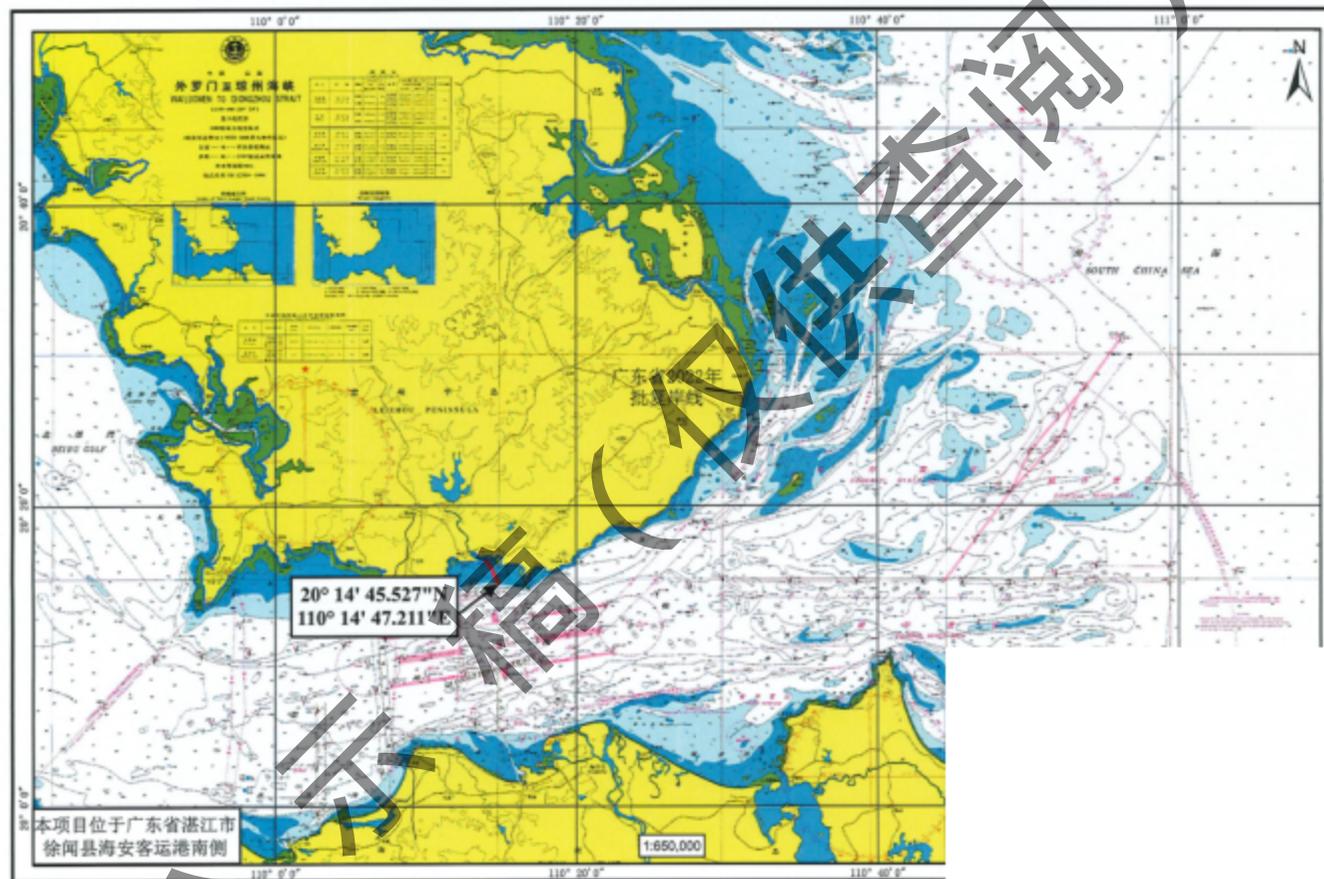


图 2.4-1 项目宗海位置图

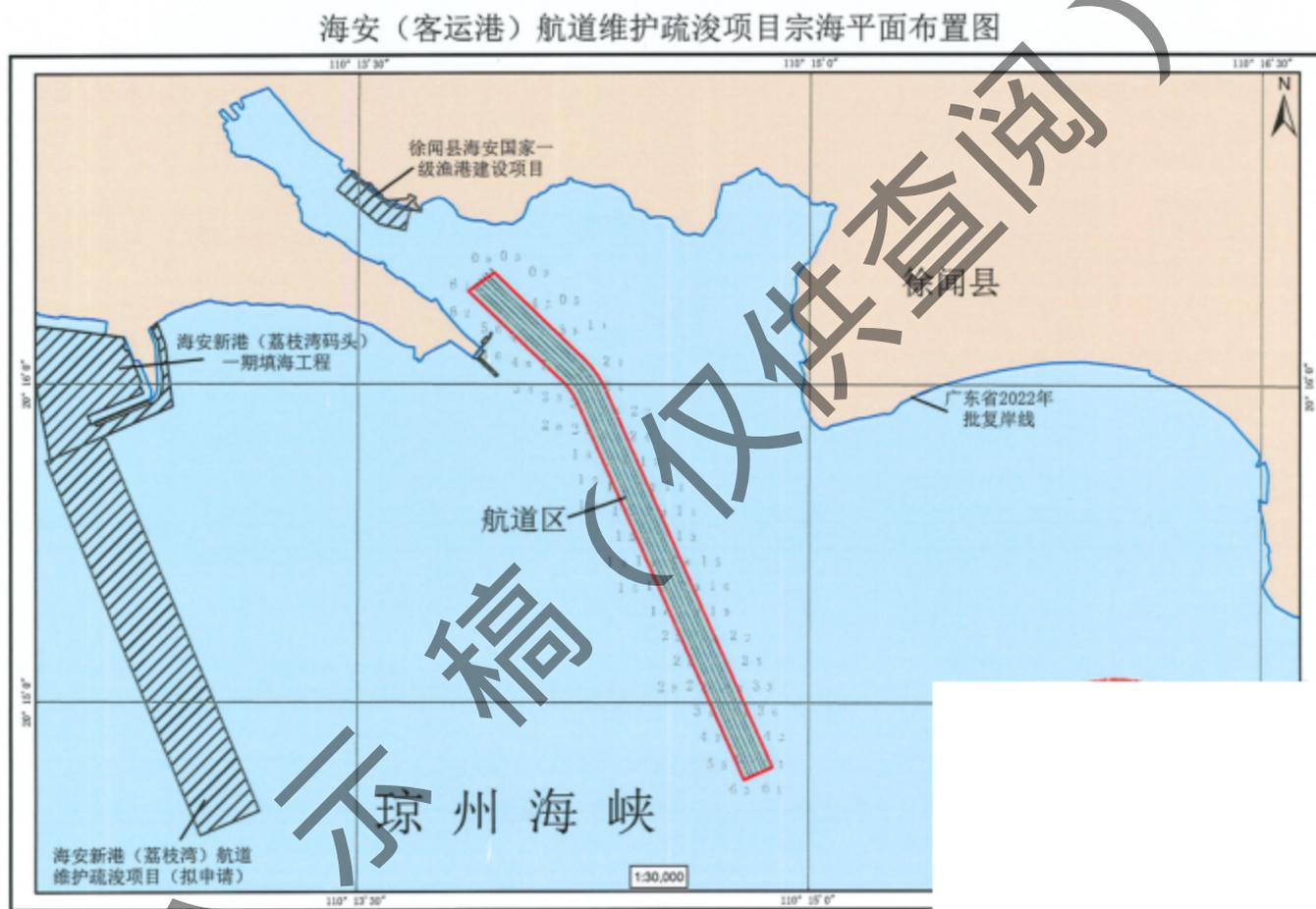


图 2.4-2 项目宗海平面图

海安（客运港）航道维护疏浚项目宗海界址图

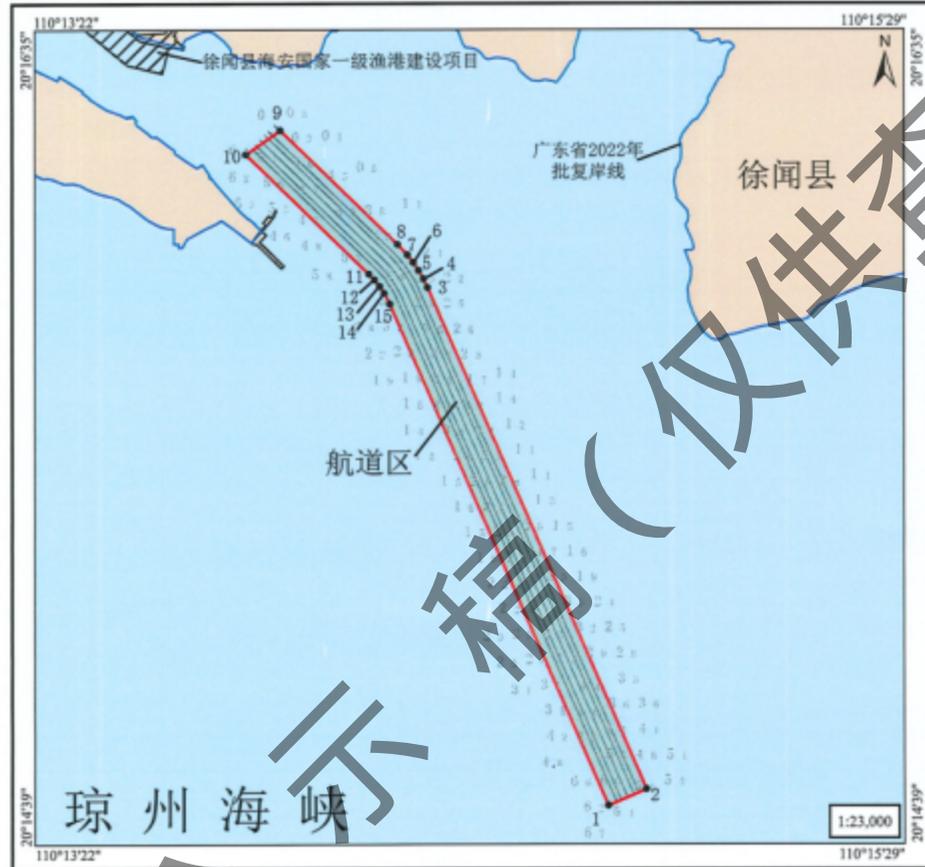


图 2.4-3 项目宗海界址图

2.5. 项目用海必要性

2.5.1. 项目建设必要性

(1) 海安航道本身具有重要地位

海安航道是繁忙的两省水上交通要道，在琼州海峡两岸的物资交流和人员往来中占有重要的地位。2010年1月4日，国务院发布《国务院关于推进海南国际旅游岛建设发展的若干意见》。至此，海南国际旅游岛建设正式步入正轨。2018年4月，习近平总书记郑重宣布，党中央决定支持海南全岛建设自由贸易试验区，支持海南逐步探索、稳步推进中国特色自由贸易港建设，分步骤、分阶段建立自由贸易港政策和制度体系。

随着海南国际旅游岛及自由贸易区建设，琼州海峡客滚运输量逐年增加，2018年，进出岛车流量331.5万台次，同比增加9.1%，单日最高车流量为2月20日34037台次；进出岛客流量1522.4万人次，同比增加1.7%。单日最高客流量为2月20日163950人次。由于2018年2月18日开始，琼州海峡出现十年未遇的罕见连续大雾天气影响，造成通航能力受限，海事部门依照天气预报和能见度连续发布停航指令，导致海口三个港口数千辆小车滞留，其中新海港滞港压力最大。琼州海峡出现滞留旅客超过4万人、小车约1.5万辆，造成滨海大道、丘海大道等路段全面堵塞的现象。截至20日港口开始通航，新海秀英两港共出港68航次，出港车辆9920辆，但港区外道路面仍然存在堵塞现象。2022年，琼州海峡客滚运输进出岛发班62317航次，同比下降3.7%，其中：进岛31524航次，同比下降2.6%；出岛30793航次，同比下降4.8%。2023年第一季度，琼州海峡客滚运输共运送旅客668万人次，车辆178万台次。2023年4月29日至5月3日（“五一”假期），琼州海峡客滚运输共运送旅客41万人次，车辆10万台次。2024年春运40天，琼州海峡省际客滚运输累计发送旅客483.4万人次、车辆112.73万辆，分别较2023年同期增长21.7%和12.1%，车、客总发送量均创历史新高。2024年清明假期（4月4日至4月6日），琼州海峡客滚运输共发送航班815班次，

运输旅客21.6万人次、车辆6.4万辆次，与去年同比分别增长9.0%、23.7%、17.5%。2024年春运以来，琼州海峡渡海运输需求大幅增加，叠加大雾天气影响，

导致春节前两岸待渡车辆一度出现排长队拥堵现象，最顶峰曾一度达到待渡车辆 14224 台。由此可见近年来海安港航运发展迅速，特别是春运期间，航运压力较大，为分担琼州海峡北岸通航流量，需要对客运港航道进行维护疏浚。

（2）符合广东省交通运输厅对海安客运港航道的相关要求

根据交通运输部办公厅《进一步提升琼州海峡客滚运输高峰期服务保障能力专项行动方案》相关内容，需加快实施现有码头升级改造，研究湛江港徐闻港区海安作业区（海安港）、荔枝湾作业区（海安新港）和海口港秀英港区部分泊位作为高峰时段应急备用泊位的可行性和启动使用条件，根据安全靠泊、装卸要求，完善码头及相关配套设施设备。

为落实上述要求，广东省交通运输厅与海南省交通运输厅会商，2025 年春运在海安客运港启用海安客运港 2 个应急泊位。为了缓解 2026 年琼州海峡春运客滚运输压力，避免航道回淤对应急泊位的使用产生影响，进行年度维护疏浚是必要的。

（3）航道回淤量较大，回淤速度较快

通过航道历史回淤分析，海安航道回淤量大，回淤快，局部回淤强度较大。按照历年维护疏浚经验，每次疏浚后约 3~4 月，航道部分区域即出现达不到 5.1m 通航水深的情况，影响了航道的正常使用。为满足客运港在春运期间的通航需求，保障通航安全，对海安客运港航道实施维护性疏浚工程是十分必要的。

综上所述，海安客运港航道维护性疏浚对于保持客运港航道通航功能是很有必要的。

2.5.2. 项目用海必要性

本工程是航道建设用海工程。本工程的用海是由工程的特点和工程建设的特殊要求决定的。

从前述的分析可知，海安航道是繁忙的两省水上交通要道，在琼州海峡两岸的物资交流和人员往来中占有重要的地位。海安航道回淤量大，回淤快，局部回淤强度较大。按照历年维护疏浚经验，每次疏浚后约 3~4 月，航道部分区域即出现达不到 5.1m 通航水深的情况，影响了航道的正常使用。为满足客运港在春运期间的通航需求，保障通航安全，对海安客运港航道实施维护性疏浚工程是十分必要的。

因此综合考虑运营期维护性疏浚的实际工作需要，确定将航道 104 米范围划为用海区域，主要是对水深不足的区域进行定期疏浚。在开展施工过程中，需调用抓斗船等专业施工船舶进行作业，这些船舶在操作时需占据相应的海域空间。由于施工船舶需在规定的工期内持续进行疏浚作业，将不可避免地一定程度上影响周边其他海洋活动的正常开展。为确保工程顺利实施，本项目申请相应的用海范围是十分必要的。

公示稿（仅供查阅）

3. 项目所在海域概况

3.1. 海洋资源概况

3.1.1. 港口资源

3.1.1.1. 港口现状

根据《湛江港总体规划》湛江港位于广东省西部的湛江市，东出南海，西倚北部湾，南望海南岛，北靠大西南，处于粤、桂、琼三省（区）的结合部。湛江港拥有调顺岛、霞海、霞山、宝满、东海岛、坡头、廉江、遂溪、徐闻等 11 个港区，截止至 2024 年 5 月，湛江港形成生产性泊位 141 个，其中万吨级以上深水泊位 41 个，湛江港现有生产性泊位岸线长度 18.2km。

海安港位于琼州海峡北岸海安湾东侧，徐闻县海安镇 207 国道（内蒙古锡林浩特至海安）的终点，于 1953 年投入使用，1990 年改造扩建。曾是大陆连接海南省的主要交通运输枢纽。2020 年 9 月 26 日，海安作业区停止客滚运输业务，调整为具备应急保障、船舶维修、救助保障等功能的保障基地，未来根据客滚运输需求，作为高峰期应急启用的备用港址。项目建成后，海上应急救助时间将从原来至少 120 分钟缩短至 10 到 30 分钟，同时将满足琼州海峡客滚船舶每年的检修、岁修和坞修需求，及时为琼州海峡过往船舶提供维修保养及后勤保障服务。

本项目附近主要有海安（客运港）、粤海铁北港、南山作业区等港口。

3.1.1.2. 锚地

根据《湛江港总体规划》（2020~2035 年）湛江港湾内及湾口区域拥有锚地 36 处，其中万吨级及以上锚地 28 处、小型锚地 8 处。

本项目附近水域目前尚无正式锚地。当船舶因大风大雾需要停航时，船舶无泊位停靠，现阶段船舶选择在口门附近水深底质合适位置抛锚。

当台风来临前，所有船舶可进入琼州海峡南岸的海口秀英港区锚地等避风。抛泥区附近目前主要有锚地 8 处，除 2 处为小船待泊锚地外，其余 6 处均可供 5000 吨级以上船舶锚泊使用，其空间布局如下图所示，对应锚地技术参数详见下表。本项目周边现状锚地基本能满足本项目通航船舶锚泊、避风的需求。

表 3.1.1-1 抛泥区附近锚地的参数（略）

图 3.1.1-1 抛泥区附近锚地示意图（略）

3.1.1.3. 航道条件

(1) 海安客运港航道

海安客运港航道自 2013 年 9 月起由广东省航道事务中心（原广东省航道局）组织建设，2014 年 1 月完成主体工程，航道尺度达到《广东省交通运输厅关于海安航道整治工程初步设计的批复》（粤交基〔2013〕860 号）的工程建设标准：双向通航 1000 吨级杂货船（兼顾客滚船），航道通航水深 5.1m，通航宽度 180m，转弯半径 600m，航道通航底高程 -4.5m（以理论最低潮面为高程基准面，下同），航道设计底高程为 -4.9m。

海安客运港至琼州海峡中水道（省界）长 18km，目前该段进港航道现维护尺度：2.9m×60m×210m，航槽底标高 -2.7m。海安客运港航道现状有海上侧面灯浮 11 座、南方位标 1 座、陆上前后导标 1 对；此外，海安客运港防波堤和应急保障基地陆上各设置灯桩 1 座，应急保障中心还有 1 座北方位标。

(2) 海安新港（荔枝湾）航道

2013 年 9 月，海安航道由广东省航道局组织建设，于 2014 年 1 月完成主体工程，海安新港（荔枝湾）航道尺度达到以下设计标准：通航 1000 吨级杂货船（兼顾客滚船）的双向航道，航道尺度为 5.1m×180m×600m。

2018 年 8 月，广东省航道事务中心通过会议确认粤道浚 1 船常驻海安航道开展日常维护性疏浚，确保船舶通航安全，满足海安新港（荔枝湾）航道维护性疏浚工作的需要。

2020 年 9 月 26 日，全球最大的客滚轮渡码头徐闻港南山港区正式开港运营，港区建设有 16 个 1 万吨级客货滚装泊位、1 个 1 万吨级危险品滚装泊位及 7.7 万平方米综合交通枢纽。设计车辆年通过能力 320 万辆，旅客年通过能力 1728 万人次，能满足琼州海峡 2030 年车辆、旅客吞吐能力的需求。但由于运输的高峰低谷存在较大的差异，且船舶和港口等运营过程中受天气影响较大，在大风等恶劣天气的情况下，船舶无法正常航行，码头的靠泊能力受限。综合多重影响因素，海安新港（荔枝湾）航道必需同时运营。

海安新港航道现状有海上侧面灯浮 14 座。防波堤灯塔一座，航标码头专用

浮标 2 座。

（3）外罗门水道

外罗门水道是一条岸缘水道，北连接硃洲水道进入湛江港，南通琼州海峡，目前限 1500 吨以下、吃水小于 4m 的船舶通航，是湛江至海口的海上捷径。

2007 年 12 月主管机关对外罗水道的航标进行了全面的调整，自北进口#灯浮至拖刀排灯浮，全长 28.7 海里，设灯浮 18 具，其中 7 处为对标，有 6 处大转弯（北进口 2#灯浮转向点转向 40° ，3#、4#灯浮转向点转向 52° ，5#、6#灯浮转向点转向 39° ，7#灯浮转向点转向 14° ，8#、9#灯浮转向点转向 9° ，12#、13#灯浮转向点转向 36° ）。

（4）琼州海峡

琼州海峡位于雷州半岛与海南岛之间，宽约 10~20 海里，平均水深 44 米。琼州海峡是北部湾通往中国沿海各港口的交通要道，也是海南岛和雷州半岛之间水路交通的必经之路。

琼州海峡东部遍布浅滩，外伸约 20 海里主要浅滩有罗斗沙及其西北浅滩、西方浅滩、北方浅滩、南方浅滩、西南浅滩、处水浅滩等，有外罗水道、北水道、中水道和南水道等 4 条可航水道，船舶根据自身状况选择航道

琼州海峡中部水深在 20~118 米，海域无碍航物，但海底起伏较大，海安港和海口港附近水深较浅，海峡内的潮流受风的影响较大，多为往复流；中部是连接雷州半岛与海南岛的重要航道。自 2007 年 1 月 1 日开始，实施琼州海峡船舶定线制，定线制由分隔带、通航分道、警戒区、避航区边界线和沿岸通航带组成。

琼州海峡西部水域水深较深，但渔网、渔栅较多。西部西接涠洲岛西航路、琼州海峡西口至越南港航路、环海南岛沿海航路等多条广西沿海公共航路。

3.1.2. 海洋渔业资源

湛江市地处热带、亚热带的过渡区域，终年水温较高，光线充足、水质肥沃，海洋环境多种多样，生物种类也非常丰富，曾经记录到的生物种类达到了 2000 多种，其中鱼类 520 种，贝类 547 种，虾类 28 种。

湛江是渔业大市，渔业资源丰富。全市有渔业乡镇 15 个，渔业村 225 个。湛江的对虾引领世界行情，湛江拥有“中国对虾之都”“中国海鲜美食之都”“国家级出口水产品质量安全示范区”“国家级水海产品外贸示范基地”和“国家级

海洋生态文明建设示范区”等多张水产业国家级名片。湛江市拥有水产种苗场 600 多家，深水网箱养殖基地 3 个，水产品加工企业 187 家，涉海高新技术企业 12 家，海洋科研机构 30 多家。海洋渔业已成为湛江体系最完善、功能最配套、从业人员最集中的集群产业之一，已经形成水产种苗培育和养殖、捕捞、加工、流通、研发及水产饲料等协作配套的较为完整的产业链。

根据《2024 湛江统计年鉴》，2023 年徐闻县水产品产量 1284931 吨，比上年增长 5.1%。其中，海水产品 1099563 吨，淡水产品 185368 吨。渔业产值 2901546 万元，占农林牧渔业总产值 25.6%。

根据《海安新港海域环境现状生态调查报告》，调查范围内水平拖网调查共捕获鱼卵 162 粒，仔稚鱼 1005 尾。初步鉴定出 15 种（附录 VI），鉴定到科的有 8 种，鉴定到属的有 6 种，鉴定到种的有 1 种，存在部分鱼卵仔稚鱼无法确定种属。鲈形目的种数有 11 种，占总种数的 73.33%；鲻形目有 2 种，占总种数的 13.33%；鲹形目和鲱形目均有 1 种，各占总种数的 6.67%。垂直拖网调查共捕获鱼卵 7 粒，仔稚鱼 29 尾。初步鉴定出 5 种（附录 VII），鉴定到科的有 3 种，鉴定到属的有 2 种，存在部分鱼卵仔稚鱼无法确定种属。鲈形目和鲻形目的种数均有 2 种，各占总种数的 40.00%；鲹形目有 1 种，占总种数的 20.00%。

根据《海安新港海域环境现状生态调查报告》，调查范围内共捕获游泳动物经鉴定为 3 大类 71 种（附录 VIII）。鱼类有 55 种，占总种数的 77.46%；甲壳类有 13 种，占总种数的 18.31%；头足类有 3 种，占总种数的 4.23%。本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 63.67ind/h 和 1.048kg/h；头足类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 1.58ind/h 和 0.077kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 2.49%和总平均重量渔获率的 7.33%；甲壳类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 11.83ind/h 和 0.153kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 18.59%和总平均重量渔获率的 14.63%；鱼类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 50.25ind/h 和 0.818kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 78.93%和总平均重量渔获率的 78.03%。平均个体渔获率由大到小排序为：鱼类>甲壳类>头足类；平均重量渔获率由大到小排序为：鱼类>甲壳类>头足类。

3.1.3. 岸线资源

湛江市位于中国大陆最南端、广东省西南部，东经 109° 40′ ~110° 58′，

北纬 $20^{\circ} 13'$ ~ $21^{\circ} 57'$ 之间，包括整个雷州半岛及半岛北部的一部分。湛江市大陆海岸线东起湛江吴川市与茂名茂港区交界的王村港，向西沿雷州半岛海岸线至广东与广西交界的英罗港。根据广东省 2022 年批复岸线数据，湛江市大陆岸线总长约 1195.26km（不包含开放式河口岸线），其中人工岸线 734.06km、自然岸线 361.74km、其他岸线（主要为生态恢复岸线和封闭式河口连接线）99.46km；自然岸线以砂质岸线和生物岸线（红树林岸线）为主，包括基岩岸线 3.71km、泥质岸线 0.59km、砂质岸线 52.97km、生物岸线 11.80km。

3.1.4. 无居民海岛

根据《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035 年)》无居民海岛保护与利用一览表，本项目位于交通运输用海区，不属于生态保护区，湛江市雷州半岛区海洋发展区无居民海岛有阍鸡岛、榄树滩、沙墩岛、白母沙、雷打沙、月儿岛、水头岛、北星墩、三墩、二墩、一墩、浮墩、娘子墩、赤豆寮岛、东跟沙、遂溪三石、海山沙、圈龙沙、大石、马仔礁。

3.1.5. 旅游资源

湛江市作为中国大陆最南端的海港城市，历来以环境优美而著称，1959 年就获得了花园城市的称号。湛江市是全国光、热、水、绿最丰富的海岸带。有 104 个岛屿、暗沙。沿海防护林带长达 1300 公里，面积 32 万亩，享有“绿色长城”之称；拥有全国最大的红树林保护区。海岸线绵长曲折，水清浪静，大海与沙滩、岩石、林带构成美丽的南亚热带海滨风光，具有成为全国最优良的滨海旅游度假基地的发展潜质。

湛江市珍珠、对虾、鲍鱼、珍贵鱼类等连片养殖基地具有旅游开发价值。广东海洋大学标本室有水生物标本 3000 多种，是全国品类最齐全的水生生物博物馆。湛江市雷州古城是国家级历史文化名城之一；湖光岩风景区更是全国著名的火山口湖泊，还是全国唯一在海平面以下的特殊的火山口湖泊，在地质学上称为“玛珥湖”。这些景观大大丰富了湛江市场滨海旅游的内涵，凸显滨海和南亚热带特色。

徐闻县海洋旅游资源丰富，特色明显，众多的海岛与美丽的海湾、沙滩、红树林、珊瑚礁形成别具风格的亚热带风光的海上旅游资源。2013 年，徐闻被确

定为国家级海洋生态文明示范区。徐闻有着中国大陆最南端的灯楼角、千年丝路第一港（汉代海上丝绸之路始发港）、五彩缤纷珊瑚礁（珊瑚礁国家级自然保护区）、南珠的原乡大井湾等景观资源。在公布的首批可供开发的无人岛名录中，徐闻三墩岛、罗斗沙等五个岛屿名列其中。中国大陆最南端的灯楼角，扼北部湾与琼州海峡进出口的咽喉，是琼州海峡航道的冲要，也是中国海岸的最南点；珊瑚礁国家级自然保护区，拥有我国大陆架浅海连片面积最大、种类最齐全、保存最完好的珊瑚礁群。大汉三墩旅游区，不仅拥有 2000 年前海上丝路始发港，而且拥有独树临风岛、海上鸟巢、牡蛎花滩等奇景。

3.1.6. 湿地资源

湛江市作为中国大陆最南端的海港城市，历来以环境优美而著称，1959 年就获得了花园城市的称号。湛江市是全国光、热、水、绿最丰富的海岸带。有 104 个岛屿、暗沙。沿海防护林带长达 1300 公里，面积 32 万亩，享有“绿色长城”之称；拥有全国最大的红树林保护区。海岸线绵长曲折，水清浪静，大海与沙滩、岩石、林带构成美丽的南亚热带海滨风光，具有成为全国最优良的滨海旅游度假基地的发展潜质。

湛江市珍珠、对虾、鲍鱼、珍贵鱼类等连片养殖基地具有旅游开发价值。广东海洋大学标本室有水生物标本 3000 多种，是全国品类最齐全的水生生物博物馆。湛江市雷州古城是国家级历史文化名城之一；湖光岩风景区更是全国著名的火山口湖泊，还是全国唯一在海平面以下的特殊的火山口湖泊，在地质学上称为“玛珥湖”。这些景观大大丰富了湛江市场滨海旅游的内涵，凸显滨海和南亚热带特色。

徐闻县海洋旅游资源丰富，特色明显，众多的海岛与美丽的海湾、沙滩、红树林、珊瑚礁形成别具风格的亚热带风光的海上旅游资源。2013 年，徐闻被确定为国家级海洋生态文明示范区。徐闻有着中国大陆最南端的灯楼角、千年丝路第一港（汉代海上丝绸之路始发港）、五彩缤纷珊瑚礁（珊瑚礁国家级自然保护区）、南珠的原乡大井湾等景观资源。在公布的首批可供开发的无人岛名录中，徐闻三墩岛、罗斗沙等五个岛屿名列其中。中国大陆最南端的灯楼角，扼北部湾与琼州海峡进出口的咽喉，是琼州海峡航道的冲要，也是中国海岸的最南点；珊瑚礁国家级自然保护区，拥有我国大陆架浅海连片面积最大、种类最齐全、保存

最完好的珊瑚礁群。大汉三墩旅游区，不仅拥有 2000 年前海上丝路始发港，而且拥有独树临风岛、海上鸟巢、牡蛎花滩等奇景。

3.1.7. 广东湛江红树林国家级自然保护区

根据湛江红树林自然保护区内红树林资源及其他保护对象的分布状况，结合区内道路、沟渠、居民点及其生产生活需要等情况，根据国务院批复，保护区总面积 202.7881km²，划分为核心区、缓冲区和实验区，其中核心区面积 66.13km²，缓冲区面积 17.1195km²，实验区面积 119.5386km²，分别占保护区面积的 32.61%，8.44%，58.95%。

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

保护区呈带状散式分布在广东省西南的雷州半岛沿海滩涂上，跨湛江市的徐闻、雷州、遂溪、廉江四县市及麻章、坡头、东海、霞山四区，地理坐标为 109°40′ -110°35′ E、20°14′ -21°35′ N，1990 年经广东省人民政府批准建立，1997 年晋升为国家级自然保护区，主要保护对象为红树林生态系统。

保护区有红树林 15 科 25 种，是中国大陆海岸红树林种类最多的地区，主要的伴生植物 14 科 21 种，其中分布最广数量最多的为白骨壤、红海榄、秋茄和木榄；鸟类有 194 种，列入国家重点保护名录的 7 种，广东省重点保护名录的 34 种，国家“三有”保护名录的 149 种，中日候鸟条广东湛江红树林国家级自然保护区的 80 种，濒危野生动植物国际贸易公约附录 I 的 1 种，附录 III 的 7 种，列入国际自然和自然资源保护联盟红色名录易危鸟类的 4 种；贝类有 3 纲 41 科 76 属 130 种，以帘蛤科种类最多，达 20 种，发现我国大陆沿海为首次记录的有皱纹文蛤、绿螂、帽无序织纹螺、鼈耳螺 4 种；有鱼类 15 目 60 科 100 属，以鲈形目占绝对优势，有 27 科 49 属 65 种。

3.1.8. “三场一通道”分布

根据《中国海洋渔业水域图》（第一批）和《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

本工程不位于南海中上层鱼类产卵场内，工程也不位于南海底层、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，保护期为 1-12 月。管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内，本项目不涉及底拖网作业，符合管理要求。

（3）幼鱼幼虾保护区

根据《南海区水产资源保护示意图》幼鱼幼虾保护区范围，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南海区幼鱼、幼虾保护区，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。本项目不位于幼鱼、幼虾保护区内。

3.2. 自然环境概况

3.2.1. 气候特征

本项目所在海域属热带季风气候，日光充足，气候温暖，冬季干燥少雨，夏季湿润多雨。

根据湛江徐闻气象站（59754，经纬度为 110.1650，20.2428° N）2003~2022 年统计资料，工程所在区域的主要气象条件详见下表。

表 3.2.1-1 徐闻气象站 2003~2022 年的主要气候资料统计表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		24.2		
累年极端最高气温（℃）		37.3	2015-7-3	38.6
累年极端最低气温（℃）		6.6	2016-1-25	3.7
多年平均气压（hPa）		1005.9		
日照时长（h）		2112.4		
多年平均相对湿度（%）		82.3		
多年平均降雨量（mm）		1373.7	2008-8-7	417.1
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	68.5		
	多年平均冰雹日数（d）	0.1		

	多年平均大风日数 (d)	5.1		
	多年实测极大风速		2014-7-18	48.2 353.0/N
	多年平均风速	2.9		

3.2.2. 地形地貌

3.2.2.1. 海底地形地貌

雷州半岛西部近岸地貌多属于侵蚀-堆积岸坡,是水下堆积岸坡与侵蚀岸坡之间的过渡型岸坡。沉积物除部分源于大河补给外,主要来自近岸中、小河流和沿岸侵蚀物质。岸坡堆积作用和侵蚀作用之强弱,与沉积物供给状况和波浪作用强度相关。一般在沿岸流途径范围堆积作用发育,其余则以侵蚀作用为主,坡面底质相应出现细(泥质粉砂)和粗(砂、泥质砂)的变化。雷州半岛及海南岛周边的水下侵蚀-堆积岸坡主要分布在环海南岛近岸海域,以及琼州海峡沿岸海域、雷州半岛西部近岸海域。水下岸坡相对较陡,呈斜坡状,受波浪和近岸水流影响较大,海洋动力的改造作用较强,海底面常见中小型被痕存在。

受雷州半岛陆域掩护,由 NNE、E、SE、S 向等风向和台风作用引起的波浪甚弱,沿岸输沙活动不剧烈,湾口海积地貌不甚发育。各海湾间有岬角存在,潮间带有巨砾堆积,对岸线起了保护作用,使得岸线没有大规模的蚀退现象而处于相对稳定状况。因此该段海岸具有台地溺谷型海岸地貌的特征,属于台地溺谷型海岸地貌,岸段陆域均由玄武岩构成。

内陆架平原属于现代海底沉积地貌单元,其范围为水下岸坡下界到 50m 等深线范围,其宽度在 10.0km~120.0km 之间,比降 0.3%~2.35%。大多数内陆平原比较平坦,个别地段稍陡。由于内陆架平原陆源物质比较丰富,因此,现代沉积作用比较强盛,主要沉积物类型为粘土质粉砂和细砂,有砂砾沉积。由于海面变化和动力影响,在该地貌单元内形成了繁多的地貌形态。包括海底沙波、潮流沙脊、水下三角洲等。

3.2.2.2. 海底底质特征

北部湾的沉积物主要是陆源碎屑物质,陆源碎屑主要由广西沿岸、雷州半岛西岸和海南岛北岸的入海河流贡献。沿华南大陆的粤西沿岸流携珠江流域物质终年自 NE 流向 WS,一部分进入北部湾,与红河流域的泥沙一起加入全年逆时针

流动的北部湾环流，影响到北部湾海域的物质沉积；此外，沿海南岛西岸向北的南海水团以及北部湾的沿岸水系也会对该区域的物质沉积产生一定作用。

结合海底地形和沉积物平均粒径的分布来看，沉积物类型从粒径最大的砾石到粒径最小的粘土质软泥均有分布，但以粉砂为主，大范围的砂质沉积物，粗砂、中砂、粉砂和细砂均有分布，具有岸边粒度较细，中央海域粒度较粗的特征。在湾内的不同海区，表层沉积物也存在很大差异。北部湾中部为古滨岸浅滩沉积，主要是细砂分布区，是一个底部平坦的-40m~-50m的水下阶地，这片砂质沉积物分布区在陆架折处消失，并在出口处形成小型陆架扇；在环绕雷州半岛西侧为在波浪作用形成的水下岸坡砂砾质沉积带，在该带外侧为粘土质粉砂沉积的狭窄泥质沉积带。

3.2.3. 工程地质

根据广东正方圆工程咨询有限公司 2008 年 12 月《海安航道整治工程工程地质勘察报告》，工程航段工程地质情况如下：

3.2.3.1. 地质构造

海安湾及邻近海岸经早期侵蚀，在海蚀平台及岩礁周围残留有岩石砾块和珊瑚碎屑，能提供侵蚀海岸的物质甚少，在区域地形的控制下也不可能形成有规模的沿岸漂沙，因此海岸形态渐趋稳定。

海底淤泥层主要是海岸风化及位于海安湾顶的大水桥河口输移细颗粒泥沙淤积的结果。海岸风化引起的泥沙输移和沉积区域，主要在-1.0m 的浅滨海滩地，颗粒较粗，在波浪掀扬作用下，水体含沙量约为 0.1kg/m^3 ，细粒泥沙随水输移，造成湾内近岸水域淤浅。大水桥河上游水库以下的流域面积约 100km^2 ，每年向海峡提供约 2 万吨泥沙，且以细颗粒为主，主要沉积在-1.0m 水域。

综上所述，工程海域在西向流和东向流的作用控制下，湾内细颗粒泥沙（悬沙）主要向海湾西部和东部输移沉积。而海安航道淤积沙源则以邻近岸滩搬运来的泥沙为主。

目前，海安航道内的淤积土主要来自邻近岸滩搬运泥沙。

3.2.3.2. 地层岩性

(1) 钻孔布置

根据《海安航道整治工程工程地质勘察报告》，本项目工程位置各岩土层分述如下：

根据钻探揭示地层情况，拟建客运港航道区自上而下分别为第四系全新统海相形成的淤泥类土(Q^m)。具体见钻孔平面图、钻孔地质柱状图及工程地质剖面图（图 3.2.3-1—图 3.2.3-8）。

（2）地层特征分析

现自上而下，将各地层的主要特征简述如下：

第四系全新统海相沉积层(Q^m)

淤泥(②)：该层在 KYG1、KYG2、KYG3、KYG4、KYG5 共 5 孔中有揭露。层顶标高：-4.20~-3.20m，层厚：2.60~3.80m，平均 3.10m。灰~深灰色，饱和，流塑，含少量有机质及贝壳碎屑，局部混夹多量粉细砂，粘性较好。

该层取土样 2 组，其主要物理力学指标如下：天然含水量 $W=64.9\%$ ，液性指数 $IL=2.12$ ，属高压缩性土；粘聚力 $C=4.1kPa$ ，内摩擦角 $\phi=1.15^\circ$ ，附着力 $F=37.5g/cm^2$ ；结合地区经验及野外器定情况，综合推荐该层地基容许承载力 $f=45kPa$ 。土质软弱，为 2 级土，属弱附着力层。

根据钻孔结果，航道区标高-6.00m 以上均为淤泥类土，局部夹薄层粉细砂，为层状结构性土层，土质较软弱，可按一般疏浚手段进行处理。

3.2.3.3.地震

雷州半岛属华南地震区，东南沿海地震亚区，雷琼地震带，地震活动强度大。依据《中国地震烈度区划图》（GB18306-2015），工程区域地震烈度为 8 度。

3.2.3.4.水深

2025 年 11 月对项目所在区域进行测量，水深测量结果见图 3.2.3-9~图 3.2.3-10。

图 3.2.3-1~图 3.2.3-10（略）

3.2.4. 海洋水文现状调查与评价

3.2.4.1. 站位布设

本项目于 2025 年 11 月 20 日 00:00~2025 年 11 月 29 日在项目附近周围海域开展水文现状调查，共设 6 个潮流观测站（编号 Z1~Z6），临时潮位站 2 个（编号 T1、T2）。本次水文测验项目主要有潮位、潮流、温度、盐度、悬浮泥沙、简易气象。

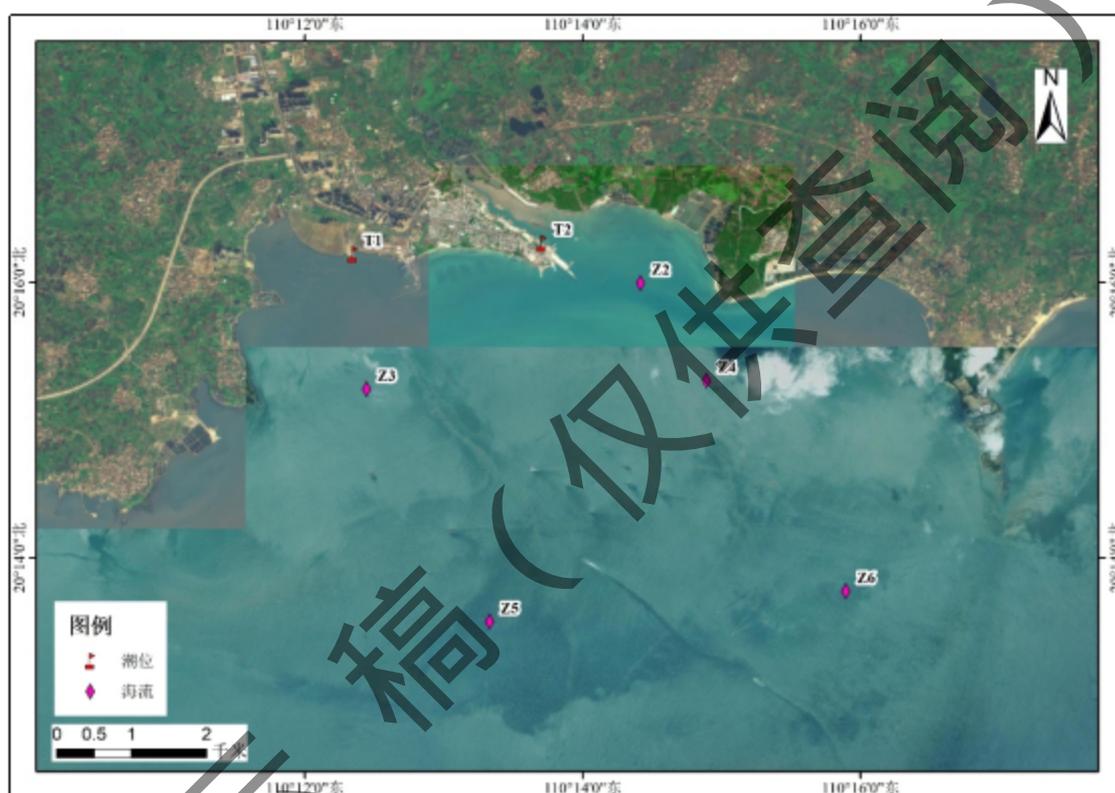


图 3.2.4-1 测点位置分布图

3.2.4.2. 调查结论

(1) T1 测站实测最高潮位为 1.45m，实测最低潮位为 -0.49m，平均高潮位 1.25m，平均低潮位 -0.29m，平均潮差 1.54m；T2 测站实测最高潮位为 1.39m，实测最低潮位为 -0.50m，平均高潮位 1.20m，平均低潮位 -0.30m，平均潮差 1.50m。

(2) Z1 和 Z3 站位海流方向沿东北—西南向往复流，Z2 海流方向沿西北—东南向往复流，Z4 站位海流无统一方向，Z5 和 Z6 沿东—西向往复流。大潮期观测时间段内，涨潮段 Z5 站 0.2H 层平均流速最大，为 87.36cm/s，流向为 273°，落潮段 Z6 站 0.8H 层平均流速最大，为 58.30cm/s，流向为 93°。

(3) 调查海区的 Z1~Z4 各站位、层次潮流性质主要表现为不规则半日潮流，个别站层表现为不规则日潮流，分潮流以 M2（主要太阴半日分潮）为主。Z5 和 Z6 站位表现为正规日潮流，分潮流以 K1（全日分潮流）为主。

(4) 调查海区潮流可能最大流速与水质点可能最大运移距离分别可达到 321.6cm/s 和 92.5km。

(5) 总体而言，调查海区的余流较小，余流值介于 1.9~29.5cm/s 之间，余流方向基本为西或西南向。

(6) 调查海区各站层水温变化不大，海水温度在调查期为 22.57~24.15°C 之间。

(7) 调查海区海水盐度在调查期为 26.852~32.057 之间，港口内盐度较港口外的低。

调查海区悬浮泥沙浓度介于 2.1mg/L~198.9mg/L 之间。悬沙从组成成分类别来看，粉砂是悬沙主体，各站大潮期间砂含量在 0~0.54%，平均值为 0.02%；粉砂含量在 78.86%~95.88%之间，平均值为 90.17%；粘土含量在 4.11%~21.14%之间，平均值为 9.80%。平均粒径范围为 0.007~0.017mm，平均值为 0.011mm；中值粒径范围为 0.007~0.018，平均值为 0.011；偏态值范围为-0.001~-0.189，平均值为 0.090；峰态值范围为 0.858~1.125，平均值为 0.953；分选系数范围为 0.683~1.146，平均值为 1.003。

3.2.5. 海水水质环境质量现状调查与评价

3.2.5.1. 海水水质调查内容

pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（铜、铅、镉、汞、锌、总铬、砷）。

3.2.5.2. 站位布设

本项目于 2025 年 12 月在项目所在海域开展海洋环境现状调查。采用 GPS 定位，监测站位见下图。

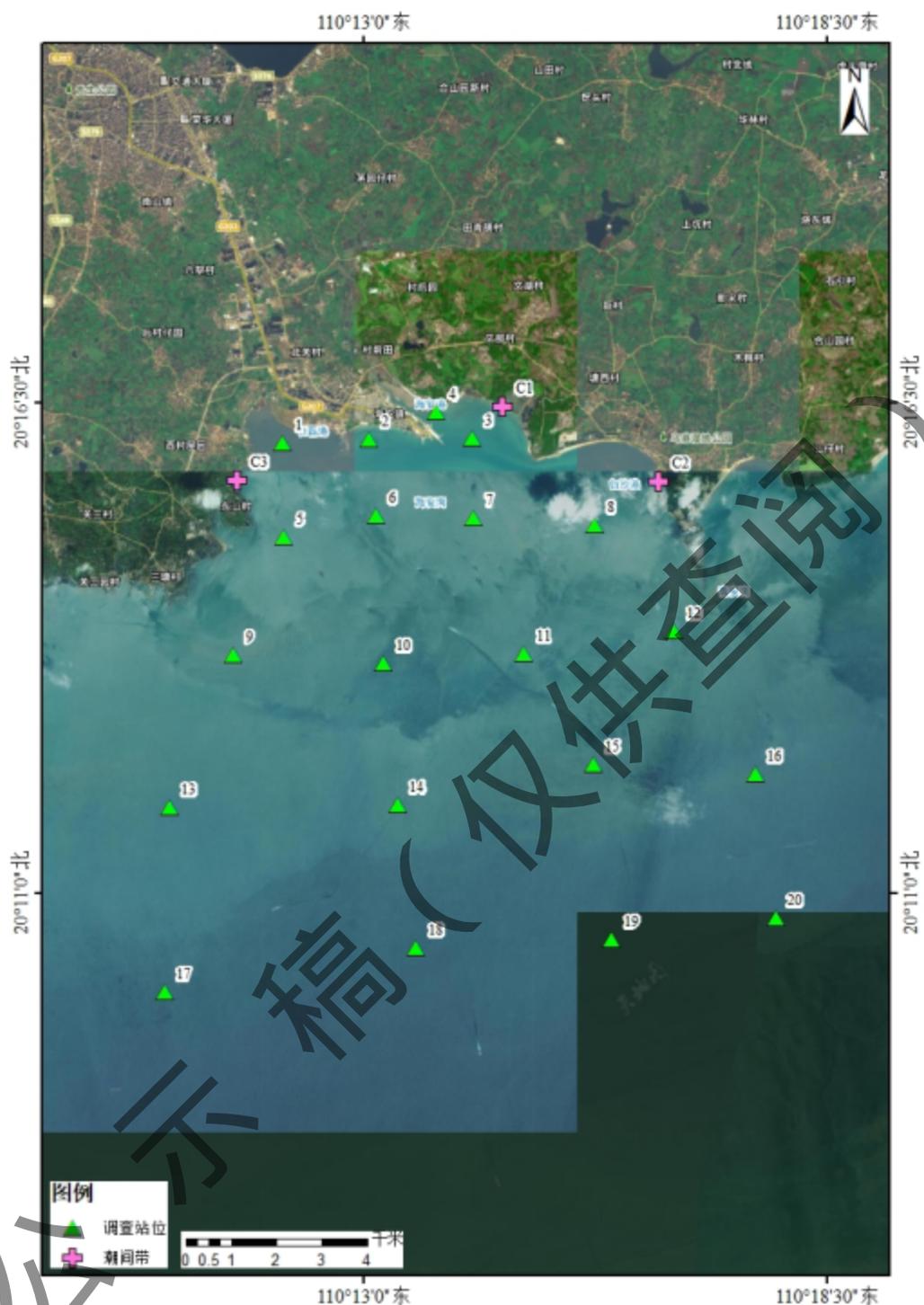


图 3.2.5-1 海洋环境现状调查站位图

3.2.5.3. 采样及分析方法

各调查项目的采样执行《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）。

3.2.5.4.水质评价标准和方法

(1) 水质评价方法

采用《近岸海域环境监测规范》（HJ 442-2020）中推荐的“单因子污染指数评价法”。

① 单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

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

式中： $S_{i,j}$ —— i 污染物在 j 点的污染指数；

$C_{i,j}$ —— i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,j}$ —— i 污染物的评价标准，mg/L。

② DO 的标准指数为：

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

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

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

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

S ——盐度； T ——水温。

③ 根据《环境影响评价导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），pH 的标准指数为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j —— j 点的 pH 值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

(2) 水质评价标准

因此海水水质调查结果评价采用《海水水质标准》（GB 3097-1997）中海水水质限值标准。

3.2.5.5. 调查结论

(1) 海水监测结果

水温范围为 22.2~25.6℃，平均值为 23.4℃；pH 范围为 7.70~8.38，平均值为 8.05；盐度范围为 28.914~31.928，平均值为 30.331；悬浮物范围为 2.3~129.1mg/L，平均值为 18.6mg/L；溶解氧范围为 6.08~9.29mg/L，平均值为 8.16mg/L；化学需氧量范围为 0.32~1.79mg/L，平均值为 0.70mg/L；无机氮范围为 0.126~0.331mg/L，平均值为 0.037mg/L；活性磷酸盐范围为 0.003~0.413mg/L，平均值为 0.037mg/L；石油类范围为 19.5~66.4 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 44.9 $\mu\text{g/L}$ ；铜范围为 0.2~4.2 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.8 $\mu\text{g/L}$ ；镉范围为 0.02~0.95 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.10 $\mu\text{g/L}$ ；铬范围为 0.6~2.7 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 1.4 $\mu\text{g/L}$ ；砷范围为 1.5~2.8 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 2.1 $\mu\text{g/L}$ ；汞范围为 0.021~0.061 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.031 $\mu\text{g/L}$ ；铅范围为 0.04~1.37 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.55 $\mu\text{g/L}$ ；锌范围为 7.6~33.7 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 15.9 $\mu\text{g/L}$ ；硫化物和挥发性酚均未检出。

(2) 评价结论

海水中的溶解氧、化学需氧量、铜、镉、砷、铬符合海水水质第一类标准要求；海水中 pH 3、13、15 号站表层，15 号站 50m 层符合海水水质第三四类标准要求，其余符合海水水质第一、二类标准要求；海水中悬浮物 8 号站表层符合海水水质第四类标准要求，1、6、7 表层，9-14 各层，15 号站 50m 层，17 号站表、10m、底层符合海水水质三类标准要求，其余号站符合海水水质一、二类标准要求；海水中活性磷酸盐 4 号站表层、9 号站表层、10 号站表层、11 号站表层、15 号站 10m 层、19 号站底层、20 号站 10m 层符合海水水质第四类标准要求，1、2、3、7、12、13、14、17、19、20 号站表层，11、12、16、18、19 号站 10m 层，12、13、15、16 号站底层，15、16 号站 50m 层符合海水水质第二、三类标准要求，其余号站符合海水水质第一类标准要求；海水中无机氮 16 号站 10m、

50m、底层符合海水水质第三类标准要求，1、5、9、11、16号站表层，9、11号站10m层，9、11、14号站底层符合海水水质第二类标准要求，其余号站符合海水水质第一类标准要求；海水中石油类1、2、4、6、7、9、11、12、13、14、15、17、20号站表层符合海水水质第三类标准要求，其余号站符合海水水质第一、二类标准要求；海水中铅16号站表层符合海水水质第二类标准要求，其余号站符合海水水质第一类标准要求；海水中锌6、11、12、15、20号站表层，11、12、15、20号站10m层，12、20号站50m层，11、12、20号站底层符合海水水质第二类标准要求，其余号站符合海水水质第一类标准要求；海水中汞3、6、9号站表层符合海水水质第二类标准要求，其余号站符合海水水质第一类标准要求。

3.2.6. 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

3.2.6.1. 调查内容

硫化物、石油类、有机碳、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、沉积物粒度。

3.2.6.2. 站位布设

站位布设见表3.2.5-1。

3.2.6.3. 评价标准

海洋沉积物质量按《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)标准执行。

3.2.6.4. 评价方法

沉积物评价方法采用单因子指数法，沉积物的单项污染指数的计算公式如下：

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

式中： $S_{i,j}$ ——第*i*站评价因子*j*的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第*i*站评价因子*j*的调查浓度值；

$C_{j,s}$ ——评价因子*j*的评价标准值。

3.2.6.5. 调查结论

(1) 沉积物监测结果

有机碳含量范围为 0.64~1.17%，平均值为 0.91%；硫化物含量范围为 5.0~35.1mg/kg，平均值为 13.9mg/kg；石油类含量范围为 56.8~83.0mg/kg，平均值为 68.1mg/kg；铜含量范围为 3.6~14.8mg/kg，平均值为 10.1mg/kg；铅含量范围为 8.0~13.4mg/kg，平均值为 10.6mg/kg；镉含量范围为 0.28~0.48mg/kg，平均值为 0.35mg/kg；锌含量范围为 15.0~75.8mg/kg，平均值为 42.6mg/kg；铬含量范围为 3.1~14.4mg/kg，平均值为 7.3mg/kg；砷含量范围为 1.03~2.41mg/kg，平均值为 1.91mg/kg；汞含量范围为 0.068~0.093mg/kg，平均值为 0.082mg/kg。

平均粒径的范围为 0.015~0.069mm，平均值为 0.033mm；中值粒径的范围为 0.020~0.086mm，平均值为 0.081mm；分选系数值的范围为 1.76~3.37mm，平均值为 2.34mm，分选较差；偏态值范围为 0.09~0.63，平均值为 0.40，极正偏；峰态值范围为 0.72~2.23，平均值为 1.21，峰态尖锐。

(2) 评价结论

沉积物中铜、铅、镉、锌、铬、汞、砷、硫化物、石油类和有机碳均符合《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第一类标准要求。

3.2.7. 海洋生物质量现状调查与评价

3.2.7.1. 调查内容

总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、石油烃。

3.2.7.2. 站位布设

每条渔业资源样带选取代表性海洋生物做海洋生物质量调查，生物质量调查项目：重金属（Cu、Pb、Cd、Zn、Hg、Cr、As）及石油烃。站位布设见表 3.2.5-1。

3.2.7.3. 评价标准

海洋鱼类、甲壳类、双壳贝类生物质量评价依据《海洋生物质量》（GB 18421-2001）、《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中推荐的标准执行。

3.2.7.4. 评价方法

生物体质量评价方法采用单因子指数法，生物体质量的单项污染指数的计算公式如下：

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

式中： $S_{i,j}$ ——第*i*站评价因子*j*的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第*i*站评价因子*j*的调查浓度值；

$C_{j,s}$ ——评价因子*j*的评价标准值。

3.2.7.5. 调查结论

调查海域生物体种类为软体类、鱼类和甲壳类。评价海域海洋生物质量评价标准指数值见下表。结果表明，甲壳类（远海梭子蟹）、鱼类（斑鳍红娘鱼、匀斑裸胸鳝）和软体类（短蛸）中的铜、锌、铅、镉、总汞、砷、石油烃的含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2023）中的限值标准。

3.2.8. 海洋生态现状调查与评价

3.2.8.1. 调查内容

叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物和游泳生物（含鱼卵仔鱼）等的种类与数量。

3.2.8.2. 站位布设

站位布设见表 3.2.5-1。

本次潮间带调查共设置 3 条断面，在该断面的高中低潮带设 3 个站点进行定量及定性样品采集。

3.2.8.3. 海洋生态评价方法

(1) 初级生产力

初级生产力采用叶绿素法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算：

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

式中：

P —初级生产力 ($\text{mg} \cdot \text{C} / \text{m}^2 \cdot \text{d}$) ；

C_a —表层叶绿素 a 含量 (mg/m^3)；

Q —同化系数 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mgChl}\cdot\text{a}\cdot\text{h})$)，根据以往调查结果，这里取 3.7；

L —真光层的深度 (m)， $L = \text{透明度} \times 3$ ，如水深小于三倍透明度值， $L =$ 水深；

t —白昼时间 (h)，调查期间白昼时间为 11 小时。

(2) 丰富度指数

丰富度是表示群落（或样品）中种类丰富程度的指数。其计算公式有多种，本标准采用马卡列夫 (Margalef, 1958) 的计算式如下所示：

$$d = \frac{(S - 1)}{\log_2 N}$$

式中：

d ——丰富度；

S ——样品中的种类总数；

N ——样品中的生物总个体数。

(3) 多样性指数

多样性指数是反映群落种类多样性的数学模式也有许多，本标准采用种类和数量信息函数表示的香农韦弗 (Shannon-weaver, 1963) 多样性指数。计算式如下所示：

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

式中：

H' ——种类多样性指数；

S ——样品中的种类总数；

P_i ——第 i 种的个体数与总个体数的比值。

(4) 均匀度指数

该指数是皮诺 (Poelou, 1966) 提出，计算式如下所示：

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

$$H_{max} = \log_2 S$$

式中：

J ——均匀度；

H' ——种类多样性指数；

H_{max} ——为 $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值， S 为样品中总种类数。

(5) 优势种

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定优势种，计算式如下所示：

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

式中：

n_i ：第 i 种的个体数量；

N ：某站总生物数量；

f_i ：某种生物的出现频率。

本报告认定优势度 $Y \geq 0.02$ 的物种为优势种。

(6) 相对重要性指数 (IRI)

对鱼类进行相对重要性指数评价，相对重要性指数 (IRI) 的计算公式为：

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

式中：

N ——某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比，(%)；

W ——某一种类的重量占渔获总重量的百分比，(%)；

F ——某一种类出现的站位数占调查总站位数的百分比，(%)。

本报告认定相对重要性指数 $IRI \geq 500$ 的物种为优势种。

3.2.8.4. 调查结果

(1) 叶绿素 a 及初级生产力

本次调查叶绿素 a 平均值为 0.736 mg/m^3 ，初级生产力平均值为 $131.81 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ 。

(2) 浮游植物

本次调查浮游植物种类有 98 种，种群以硅藻门为主要构成类群，其占比为 77.55%，甲藻门占比为 9.18%，蓝藻门占比为 6.12%，绿藻门占比为 5.10%，隐藻门占比为 3.06%，定鞭藻门、裸藻门和金藻门占比为 1.02%；浮游植物平均密度为 $7.67 \times 10^7 \text{ cells/m}^3$ ，调查海域内优势种有 2 种，分别为软海链藻和球形棕囊藻。Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 平均值为 1.15，Pielou 均匀度指数 (J) 平均值为 0.23，Margalef 丰富度指数 (d) 平均值为 1.22。

(3) 浮游动物

本次调查浮游动物种类有 60 种，群落结构主要由桡足类组成，浮游幼体大部分类群均有出现，以及其它多种浮游动物类群，浮游动物平均密度和生物量分别为 333.45ind/m³ 和 143.893mg/m³；调查海域内优势种有 5 种，分别为亚强次真哲水蚤、微刺哲水蚤、背针胸刺水蚤、箭虫幼体和百陶箭虫；Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 平均值为 2.50；Pielou 均匀度指数 (J) 平均值为 0.65；Margalef 丰富度指数 (d) 平均值为 2.11。

(4) 大型底栖生物

本次调查大型底栖生物种类有 59 种，包含星虫动物、环节动物、纽形动物、脊索动物、节肢动物、蠕虫动物和软体动物 7 个类群，平均栖息密度和生物量分别为 363.87ind/m² 和 5.604g/m²；调查海域内优势种有 3 种，分别为背蚓虫、麦克碟尾虫、缅甸角沙蚕；Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 平均值为 1.73；Pielou 均匀度指数 (J) 平均值为 0.58；Margalef 丰富度指数 (d) 平均值为 1.82。

(5) 潮间带生物

定性调查发现潮间带生物有 4 大门类 22 种。节肢动物的种数最多，共有 10 种，占总种数的 45.45%；软体动物有 9 种，占总种数的 40.91%；环节动物有 2 种，占总种数的 9.09%；扁形动物有 1 种，占总种数的 4.55%。

定量调查发现潮间带生物有 3 大门类 16 种，节肢动物的种数最多，共有 8 种，占总种数的 50.00%；软体动物有 7 种，占总种数的 43.75%；环节动物有 1 种，占总种数的 6.25%。潮间带生物栖息密度平均为 78.00ind./m²，生物量平均为 129.076g/m²。Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 2.03；Pielou 均匀度指数 (J) 平均值为 0.87；Margalef 丰富度指数 (d) 平均值为 0.96。

(6) 渔业资源

本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示：调查发现鱼卵有 4 种：舌鳎科、鲻科、石首鱼科和鲷科；仔稚鱼有 11 种：黄鳍棘鲷、鲷科、鲷属、鲱科、银鲈属、鲈属、肩鳃鲷属、牙鲷属、鳊属、鲷科和鲱科。定性调查海域鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 0.043 粒/m³ 和 0.271 尾/m³，定量调查海域鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 0.063 粒/m³ 和 0.292 尾/m³。

本次调查共发现游泳动物种类有 71 种，包含：鱼类、甲壳类、头足类；海域渔业资源平均个体密度和平均重量密度分别为 20637.49ind/km² 和

339.858kg/km²，其中鱼类是最主要类群，其次是甲壳类；从种类组成特征来看，优势种有4个，斑鳍红娘鱼资源最为丰富，其次是东亚单孔舌鲷。

3.2.9. 海洋自然灾害

影响本海域的主要海洋自然灾害有台风、风暴潮等。

本项目海域受热带气旋影响较频繁，是热带气旋的高发带，台风和风暴潮对该海域的影响比较频繁，影响程度随台风风暴潮等级的提升而大幅度增加。

根据广东气象局《2024年广东省气候变化监测公报》（2025年9月）数据：1961-2024年，登陆广东省的台风总数为223个，最多的年份有7个（1967和1993年），最少的年份有0个（1962、1969、1997、2004、2005、2007、2010、2019年和2024年）。登陆台风个数呈弱的减少趋势，平均每10年减少0.1个，但不显著，年代际变化较明显。20世纪60年代至90年代中期为偏多时段，年均登陆台风3.9个；20世纪90年代中期至2007年为偏少时段，年均登陆台风2.6个；2008-2024年又进入偏多时段，年均登陆台风3.4个。

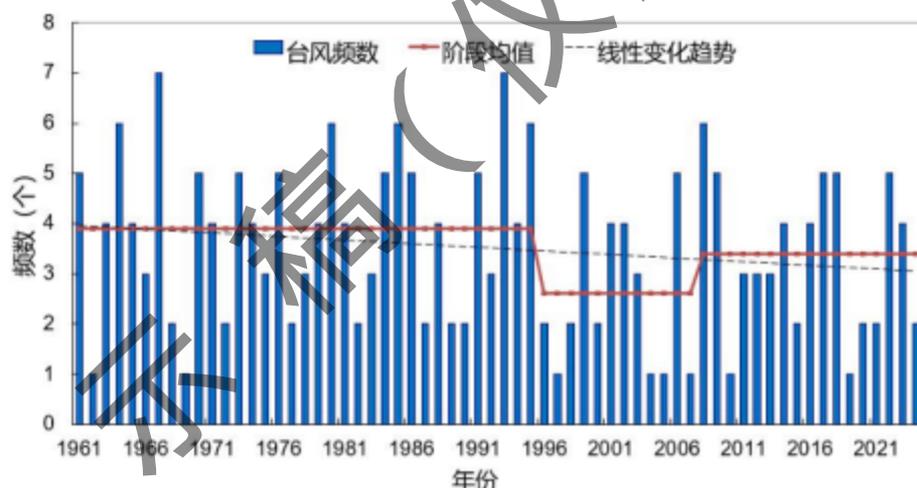
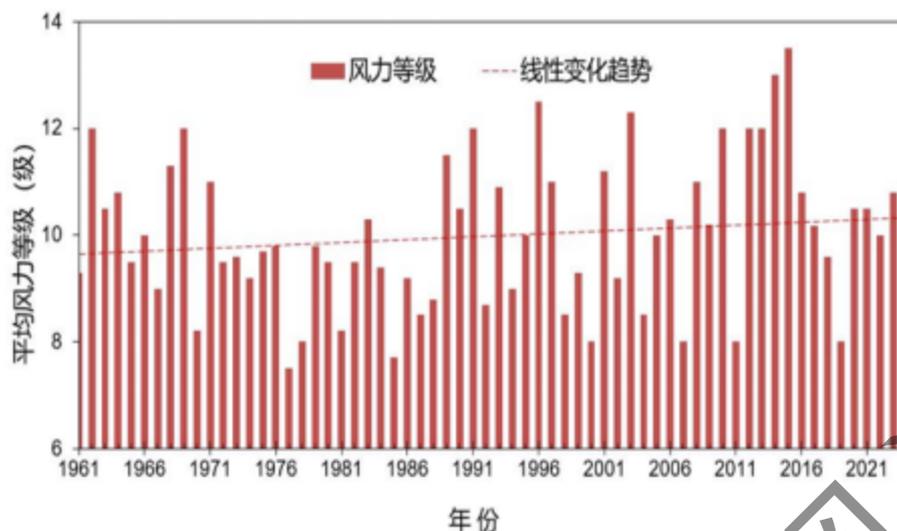


图 3.2.9-1 1961-2024年登陆广东台风频数变化

以台风登陆时的中心平均风力等级表示其强度，1961-2024年登陆广东台风的强度有增强趋势。2024年登陆广东台风的平均中心气压为998百帕，平均风速为18.0米/秒，平均强度为8级，较常年值偏强。



1961-2024年登陆广东台风中心平均风力等级

2024年，西北太平洋和南海共有26个台风（中心附近最大风力 ≥ 8 级）生成，生成个数较常年值（25.1个）偏多约0.9个。全年共有9个台风登陆我国，其中1个台风（“马力斯”）登陆广东，较常年（3.7个）偏少约2.7个，此外，台风“格美”“派比安”“摩羯”和“桃芝”也给广东造成了严重的风雨影响。初台“马力斯”在阳江阳西沿海地区登陆，较常年偏早23天；“摩羯”是有气象记录以来秋季登陆我国的最强台风，也是登陆我国第二强的台风，给雷州半岛地区造成了严重灾害；另外，广东近10年以来首次出现8月“空台”；10月下旬初至11月中旬末，有6个台风相继影响南海海域。

4. 资源生态影响分析

4.1. 生态评估

4.1.1. 海洋环境保护目标和敏感目标

本项目的环境保护目标主要包括项目周边海洋功能区及渔业资源区等的水质环境、沉积物环境和海洋资源环境，以保证项目区所在海域的海水水质、沉积物及海洋生物质量达到所在海洋功能区规定的标准要求。

(1) 海洋生态红线区

通过叠加《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》数据，本项目距离最近的海域生态保护红线区为“湛江徐闻排尾角地方级海洋自然公园及重要滩涂、浅海水域生态保护区”（位于本项目东侧约1.3km），“徐闻南部重要渔业资源产卵场生态保护区（海安湾东南侧）”（位于本项目南侧约0.9km）。

图 4.1.1-1 项目所在《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》分区示意图（略）

(2) 海洋及渔业保护区

根据“三场一通道”分析内容可知，本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

图 4.1.1-2 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图（略）

4.1.2. 项目用海周边保护管理要求

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》数据，本项目所在功能区为海安湾交通运输用海区。功能区管控要求如下：

图 4.1.2-1 功能区管控要求一览表（略）

4.1.3. 重点和关键预测因子

本项目为疏浚工程，工程主要对现有航道开展维护性疏浚。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）以及本项目工程施工及运营期污染及非污染特征实际，本次海域使用论证重点关注以下因素：

(1) 施工期水域疏浚施工过程产生总悬浮颗粒物对海洋水质环境、生态环境的影响；

- (2) 航道区域水深条件变化引起的水文条件变化和冲淤变化；
- (3) 工程实施建设对周边环境敏感目标的影响等。

4.2. 回顾性分析

海安航道是繁忙的两省水上交通要道，在琼州海峡两岸的物资交流和人员往来中占有重要的地位。通过航道历史回淤分析（见 2.2.2.5 章节），海安航道回淤量大，回淤快，局部回淤强度较大。按照历年维护疏浚经验，每次疏浚后约 3~4 月，航道部分区域即出现达不到 5.1m 通航水深的情况，影响了航道的正常使用，因此，为保障海安客运港航道的通航安全，近年来均开展定期维护疏浚工作。

(1) 疏浚作业悬浮物扩散对水生生物的影响

疏浚作业产生的悬浮物扩散对水环境的影响特征因子是悬浮物质。在疏浚和溢流过程中，一部分泥沙与海水混合，形成悬沙含量很高的水团，从而大大地增加了水中悬浮物质的含量。从水生生态学角度来看，悬浮物质的增多，会对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，从而降低了海洋初级生产力，使浮游植物生物量下降。在水生食物链中，除了初级生产者—浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少。那么以这些浮游动物为食的一些鱼类，会由于饵料的贫乏而导致资源量下降。然而，以捕食鱼类为生的一些高级消费者（如蛇鲭类），会由于低营养级生物数量的减少，而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增多，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

其次是对浮游动物的影响。据有关资料，水中悬浮物质含量的增多，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，尤其在其含量水平达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。而在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

疏浚作业期间，作业段的底栖生物将完全被破坏，作业点附近的游泳生物被驱散。

(2) 疏浚作业悬浮物扩散对渔业资源的影响

疏浚作业悬浮物扩散造成水中悬浮物质含量过高，使鱼类的鳃腺积聚泥沙微粒，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关的实验数据，悬浮物质的含量水平为 8 万 mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量水平为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量水平为 300mg/L 时，若每天做短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 2300mg/L，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为，悬浮物质的含量在 200mg/L 以下及影响较短时期时，不会导致鱼类直接死亡。在疏浚作业点中心区域附近的鱼类，即使过高的悬浮物质浓度未能引起死亡，但其鳃部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

疏浚作业悬浮物扩散还会对渔业捕捞产生一定影响。鱼类等水生生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们的反应则是敏感的。疏浚作业引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体浑浊度的变化，其过程呈跳跃式和脉冲状，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，鱼类将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

另外，由于航道建设工程靠近海安港，码头及航道周围是禁止捕捞和养殖的，并且目前这一带海域也没有发现有网箱养鱼等海水养殖，因此，建设海安航道对水产资源不存在影响的问题。

施工活动引发的悬浮泥沙影响主要集中于工程邻近的局部海域，且该影响具有暂时性特征。待项目施工结束后，其造成的影响亦将在较短时间内消退。因此，项目在往年维护性施工过程中所产生的影响现已终止，周边海域生态系统将逐步恢复并达到新的动态平衡状态。

4.3. 项目用海环境影响分析

施工活动引发的悬浮泥沙影响主要集中于工程邻近的局部海域，且该影响具有暂时性特征。待项目施工结束后，其造成的影响亦将在较短时间内消退。鉴于年度疏浚计划具有相似性，因此本章节依据 2026 疏浚方案进行分析。

4.3.1. 水动力环境影响与评价

4.3.1.1. 潮流场数学模型

根据本工程所在海安湾海域的水动力特性，本次平面二维水动力计算采用丹麦水利研究所（DHI）的 MIKE21 软件进行计算。MIKE21 软件是丹麦水利研究所开发的二维数学模拟软件，属于平面二维自由表面流模型。该软件具有用户界面友好、前后处理功能强大、计算稳定等优点。MIKE21 在国内外水环境研究领域已被广泛应用，且数值模拟的科学性已得到大量项目工程的验证，模拟结果具有较高的承认度。所用模型的控制方程如下：

(1) 基本方程

连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0$$

动量方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial(hu)}{\partial t} + \frac{\partial(hu^2 + gh^2/2)}{\partial x} + \frac{\partial(huv)}{\partial y} &= fvh - \frac{gu}{C^2} \sqrt{u^2 + v^2} + \frac{S_{ux}}{\rho} \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \frac{\partial(hu)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(E_y \frac{\partial(hu)}{\partial y} \right) \\ \frac{\partial(hv)}{\partial t} + \frac{\partial(huv)}{\partial x} + \frac{\partial(hv^2 + gh^2/2)}{\partial y} &= -fuh - \frac{gv}{C^2} \sqrt{u^2 + v^2} + \frac{S_{vy}}{\rho} \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \frac{\partial(hv)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(E_y \frac{\partial(hv)}{\partial y} \right) \end{aligned}$$

式中： h 为水深， $h = h_b + \zeta$ ，

h_b 为基准面以下水深；

ζ 为相对基准面水位；

g 为重力加速度；

ρ 为水的密度；

t 为时间；

f 为柯氏力系数， $f = 2\omega \sin \phi$ ；

ϕ 为纬度；

ω 为地球自转速度；

u 、 v 分别为 x 、 y 方向沿垂线平均水平流速分量；

s_{wx} 、 s_{wy} 分别为 x 、 y 向的风应力， $s_w = \rho_a C_D |W_a| \overrightarrow{W_a}$ ， $\overrightarrow{W_a} = (u_a, v_a)$

ρ_a 为空气的密度；

W_a 是距水面 10m 处的风速；

C_D 为风拖曳系数；

C 为谢才系数；

E_x 、 E_y 为湍流扩散系数。

(2) 初始条件与边界条件

(a) 初始条件：

采用静流条件起算，即 $\vec{v}|_{t=0} = 0$ 。

(b) 开边界：

海域开边界采用水位控制，即用潮位预报的方法得到开边界条件。

外海开边界潮位由 8 个主要分潮（M2，S2，N2，K2，K1，O1，P1，Q1，）由 MIKE Global Tide Model 的调和常数推算得到，计算公式如下：

$$\zeta_0(x) = \zeta_p(x) + \sum_{i=1}^8 A_i(x) \cdot \sin(\omega_i t + \alpha_i(x))$$

式中， ζ_0 为边界处的潮位， ζ_p 为边界处静压水位， i 等于 1 至 8，分别对应上述分潮， A_i 、 α_i 分别为分潮在边界处的振幅和迟角， ω_i 为分潮的角频率。

河流边界采用流量控制，即采用河流水文流量数据作为开边界条件。

(c) 闭边界：

模型区域内边滩随着潮涨潮落，存在淹没和露滩交替的现象，具有可移动边界的特点。对于此类边界的处理，采用干湿点判别法对动态边界水域进行处理。即在模拟中，当潮位下降出现露滩时，则计算中去除相应的网格；当潮位上升淹没时，计算中添加相应网格。如果流速点处的总水深小于临界水深，此点为“干点”，流速值取为 0；如果流速点处的总水深增加，大于临界水深值，则此点再变为“湿点”，取计算的流速值。为提高模型计算的稳定性，一般从干到湿的临界水深值要略大于从湿到干的临界水深值。

对于岸边界采用流速滑移条件，即 $\vec{v}|_b \cdot \vec{n} = 0$ ；对于水边界给定水位过程。

(3) 计算范围与网格划分

计算区域包括海安湾及海安以南开放海域，西接北部湾，东连至湛江港东山岛附近开放海域，模型采用非结构化三角网格，并对工程区域进行局部加密，开放海域边界格点最大间距约为 2000m，模拟区域地形如图 4.3.1-1，加密区域格点最小间距在拟疏浚项目附近，约为 1m，网格剖分如图 4.3.1-2。

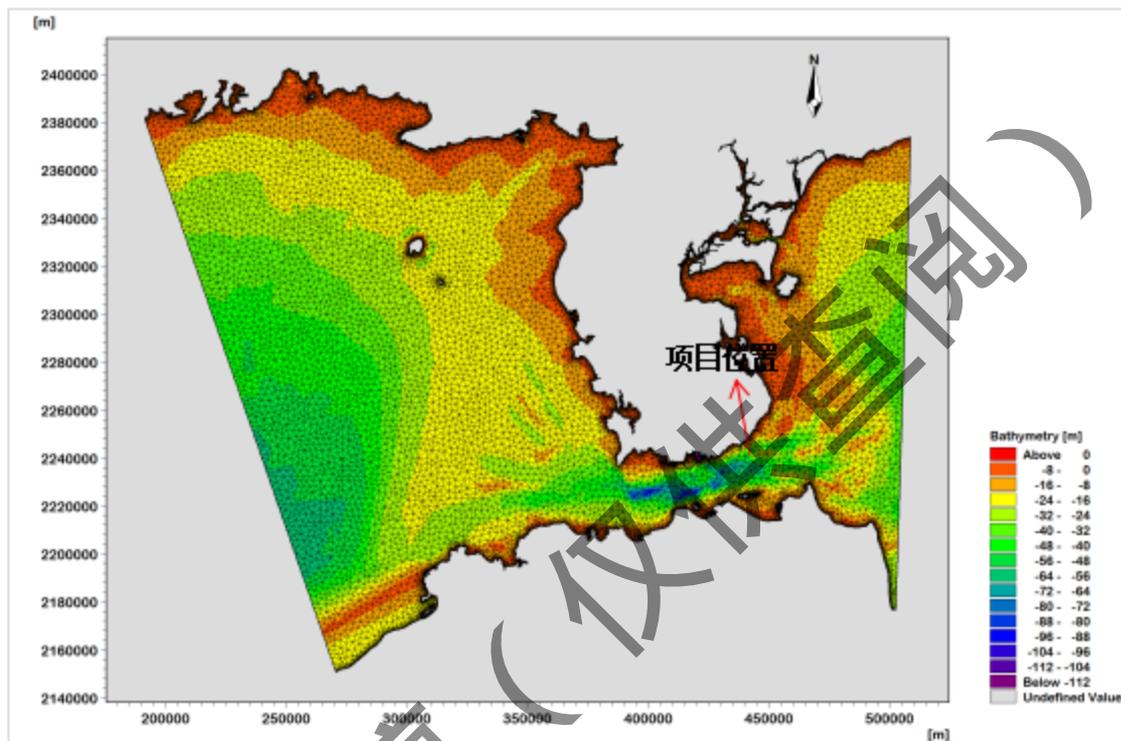


图 4.3.1-1 模型计算范围和网格剖分示意图

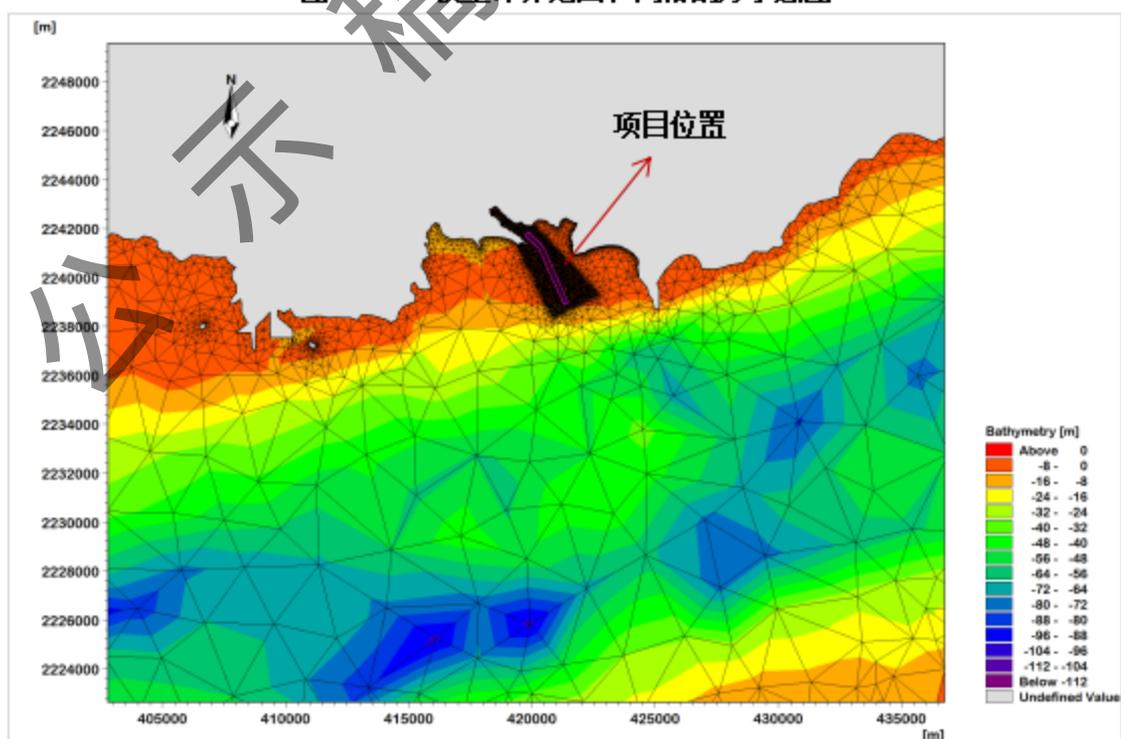


图 4.3.1-2 项目海域网格加密示意图

(4) 地形数据

模型水深及岸线数据来源于海图提取数据以及工程区域实测水深数据，所用海图主要包括：

①东海岛至东头山（图号 CN588105，比例尺 1:8000），2023 年版，中国海事局；

②宝满港区（图号 CN588106，比例尺 1:8000），2022 年版，中国海事局；

③东海岛至调顺岛（图号 CN488103，比例尺 1:22,000），2023 年版，中国海事局；

④博贺港至湛江港（图号 CN387001，比例尺 1:90,000），2023 年版，中国海事局。

⑤流沙湾（图号 C16621，比例尺 1:25,000），2021 年版，中国海军海道测量局。

⑥龙门港至江洪港（包括涠洲岛）（图号 C16570，比例尺 1:150,000），2023 年版，中国海军海道测量局。

(5) 模型验证

潮流模型选择 2025 年 11 月最新实测水文测验资料，包括 T1~T2 临时观测站的实测潮位资料以及 Z2~Z6 一共四个临时观测站的实测潮流资料进行潮位和流速、流向验证。各验证站点分布见图 4.3.1-3，潮位验证结果见图 4.3.1-4 和图 4.3.1-5，潮流验证结果见图 4.3.1-6~图 4.3.1-10。

从潮位和潮流验证图中可以看出，T1~T2 潮位验证站点水位计算值与实测值吻合较好；Z2~Z6 潮流观测站点的计算流速、流向和实测流速、流向变化趋势基本一致，流速、流向模拟值与实测值基本吻合。总体而言，本潮流模型计算结果基本能够反映项目附近海域的潮流运动特征，可作为本项目水动力环境、悬浮泥沙和地形地貌冲淤计算的基础。

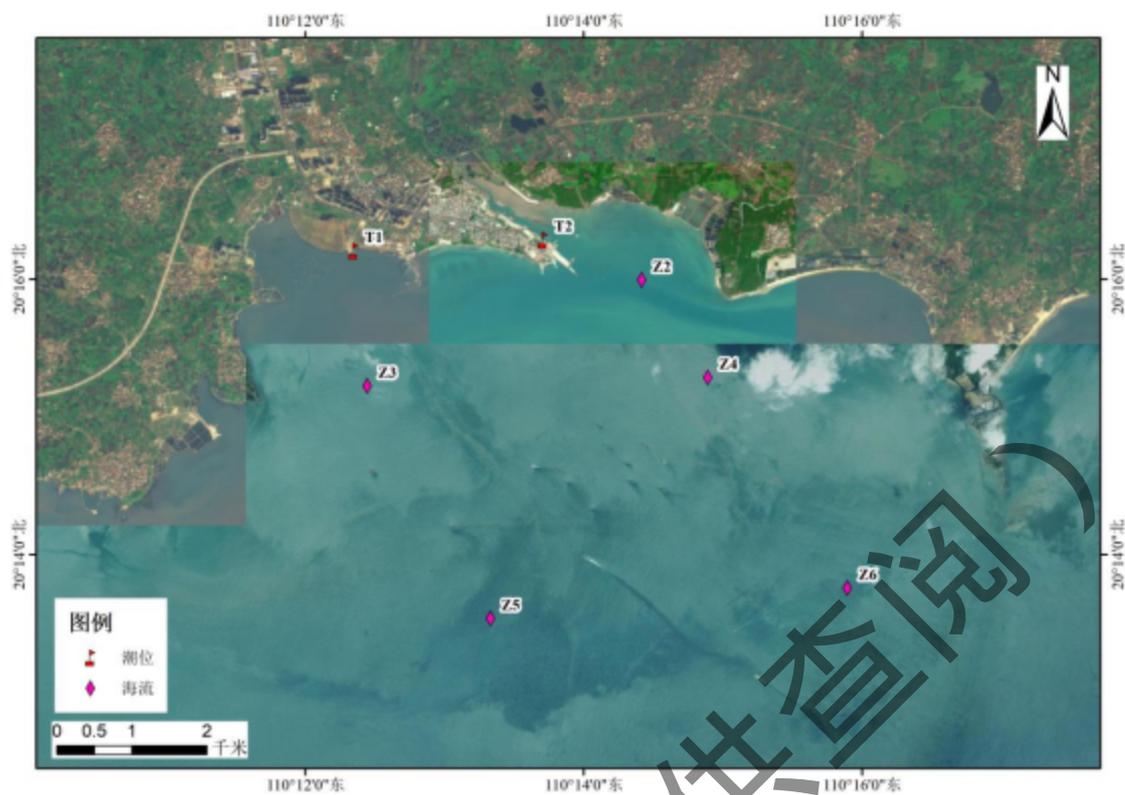


图 4.3.1-3 验证站点分布图

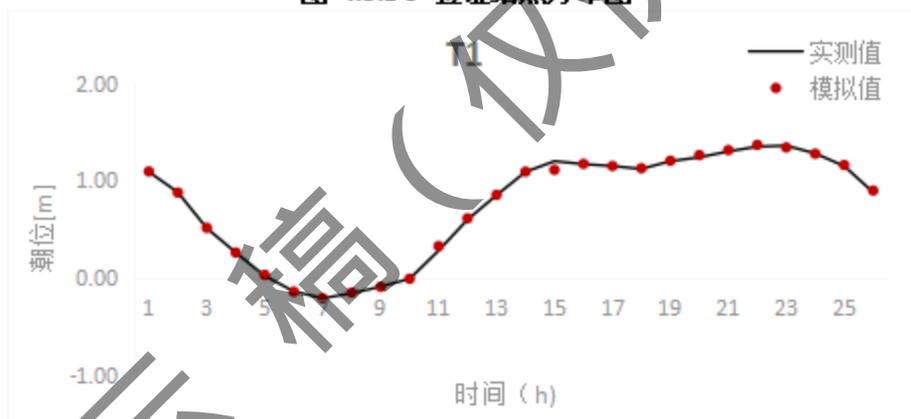


图 4.3.1-4 T1 站潮位验证

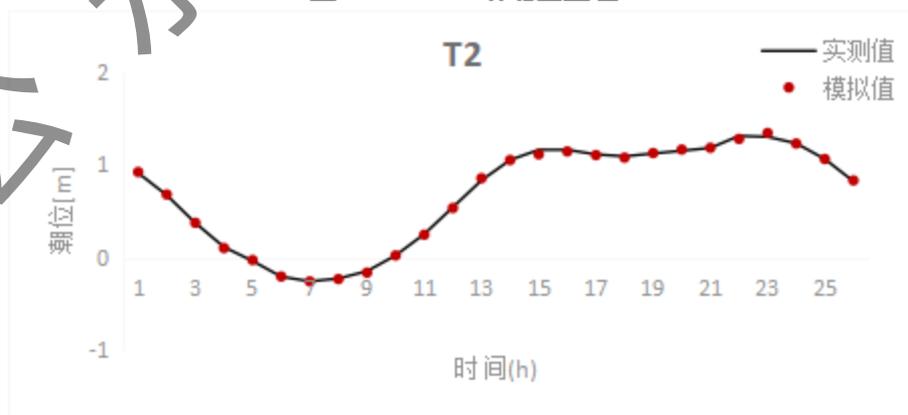


图 4.3.1-5 T2 站潮位验证

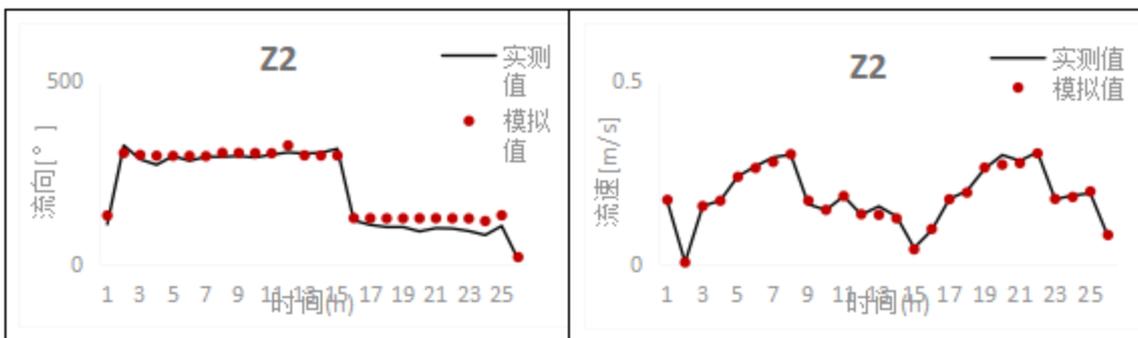


图 4.3.1-6 Z2 站点计算潮流和实测潮流对比图

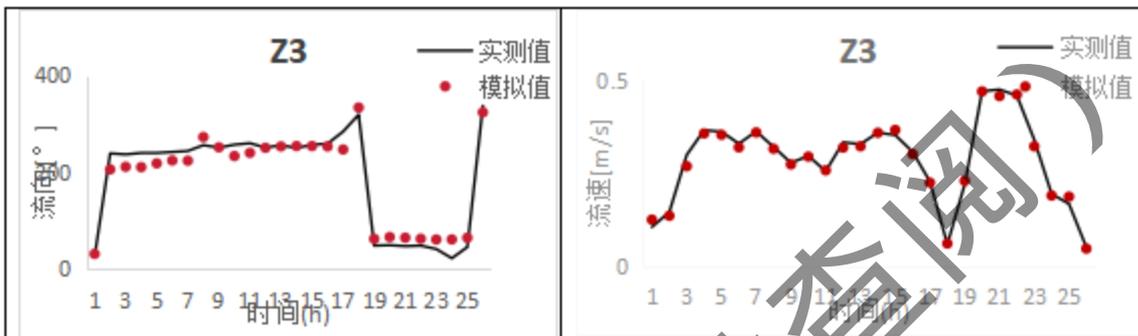


图 4.3.1-7 Z3 站点计算潮流和实测潮流对比图

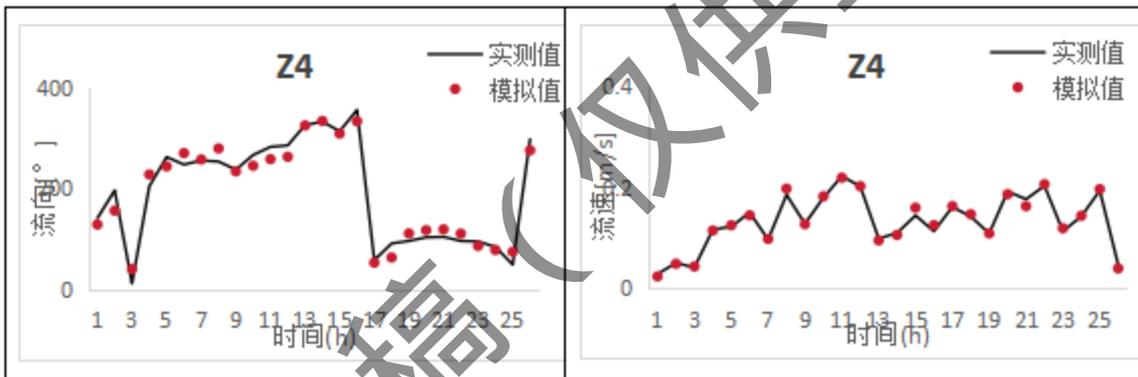


图 4.3.1-8 Z4 站点计算潮流和实测潮流对比图

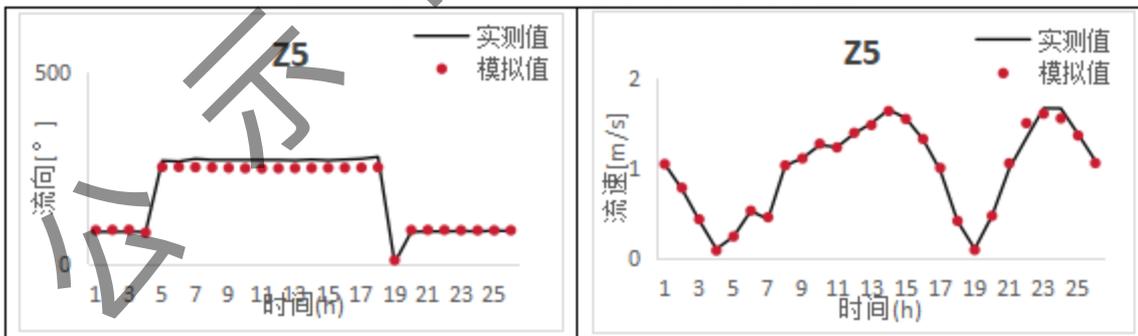


图 4.3.1-9 Z5 站点计算潮流和实测潮流对比

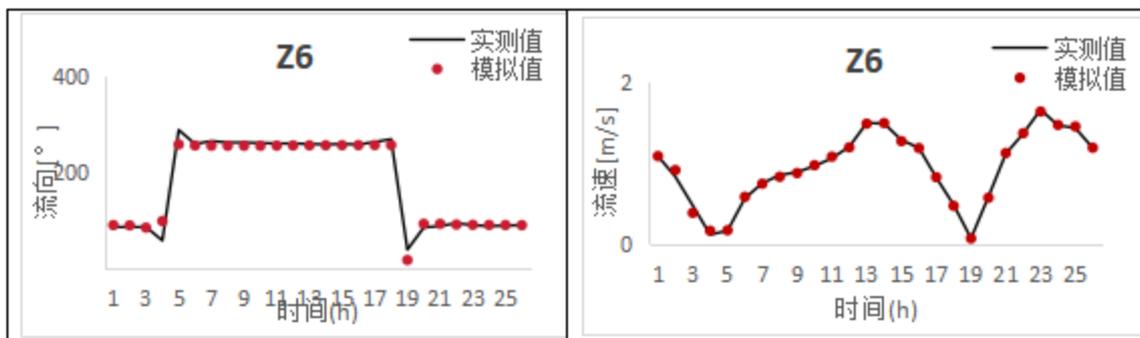


图 4.3.1-10 Z6 站点计算潮流和实测潮流对比

4.3.1.2.潮流场分析

为反映海安湾潮流流态特征，本节给出潮汐动力较强的大潮情况。海安湾大潮涨急时刻流场图、落急时刻流场图见图 4.3.1-11 和图 4.3.1-12。海安湾海域潮流运动形式主要为往复型，略带一定的旋转性。落潮流基本为从湾内往外海下泄，落急时刻流向与涨急时刻流向相反，落急流速略大于涨急流速。

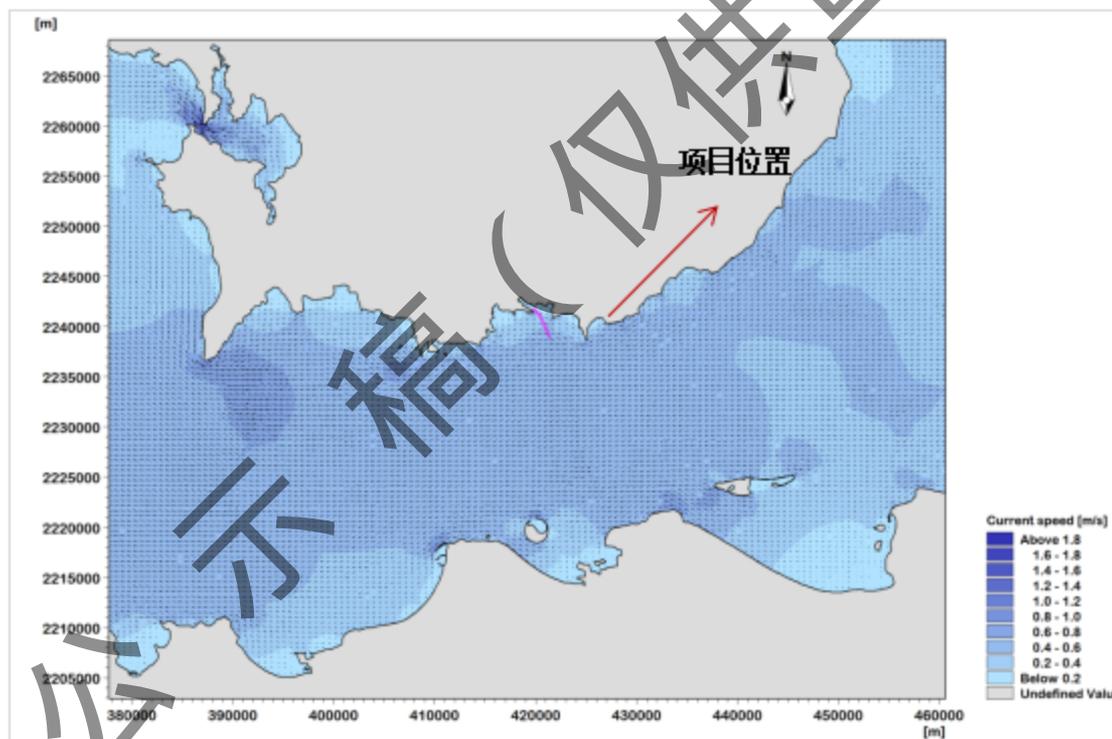


图 4.3.1-11 海安湾海域涨急时刻流场图

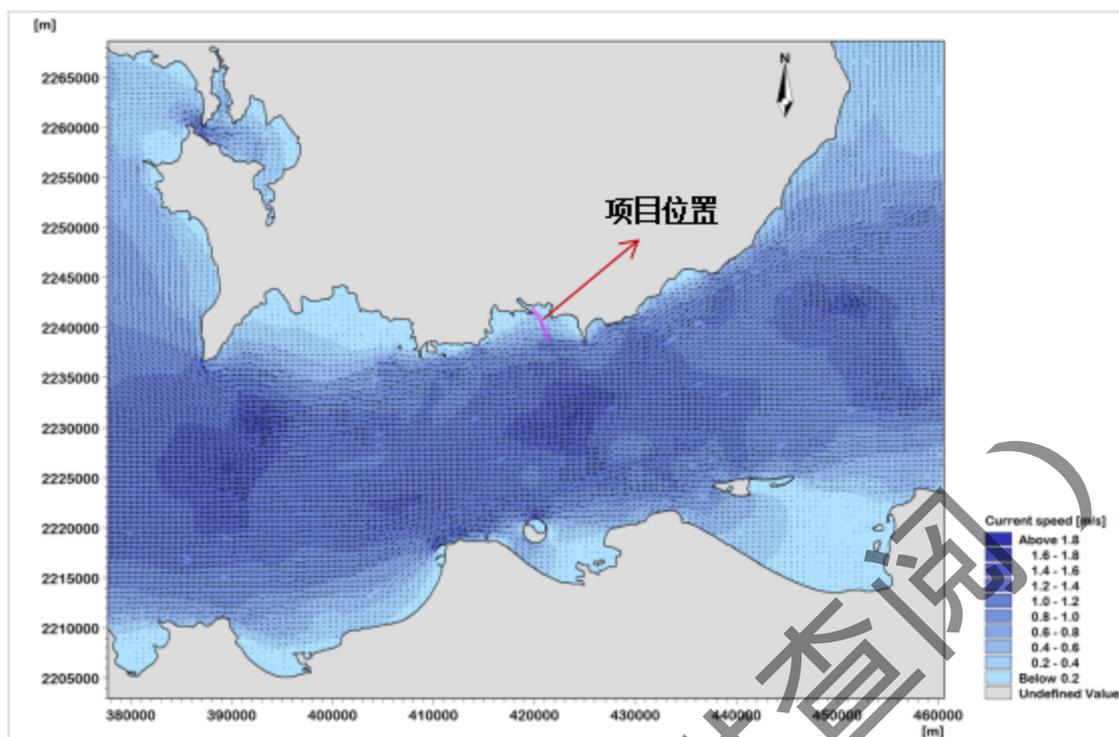


图 4.3.1-12 海安湾海域落潮时流场图

(1) 现状潮流场

本项目航道较长，涉及的水深变化较大，在航道北侧的水深较浅，海流流速较小，南侧靠近外海，水深较深，流速相对较大，落急流速略大于涨急流速。涨潮时刻，从湛江港涌进的西向涨潮流，在项目附近海域为 NW 向，流速主要介于 0.08~0.48m/s 之间。落潮时刻，从北部湾流入的落潮流，在项目海域潮流基本为南向或东南向，流速基本介于 0.15~0.6m/s，略大于涨潮时的流速。

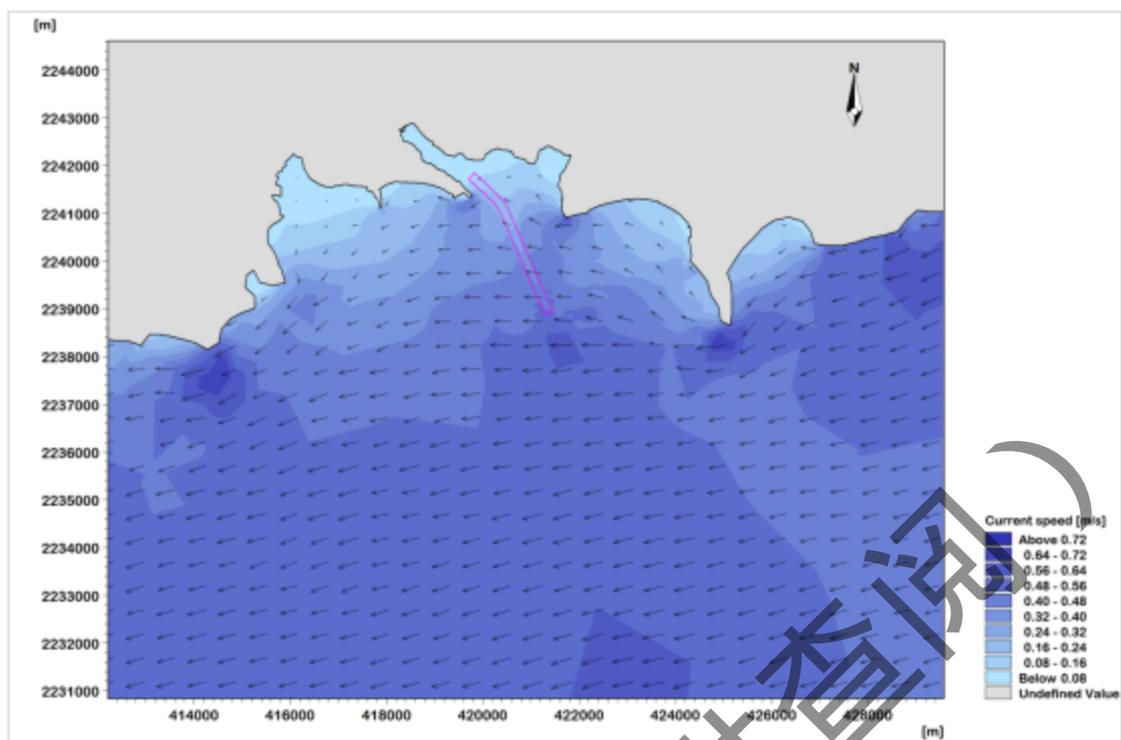


图 4.3.1-13 项目附近海域现状涨急流场图

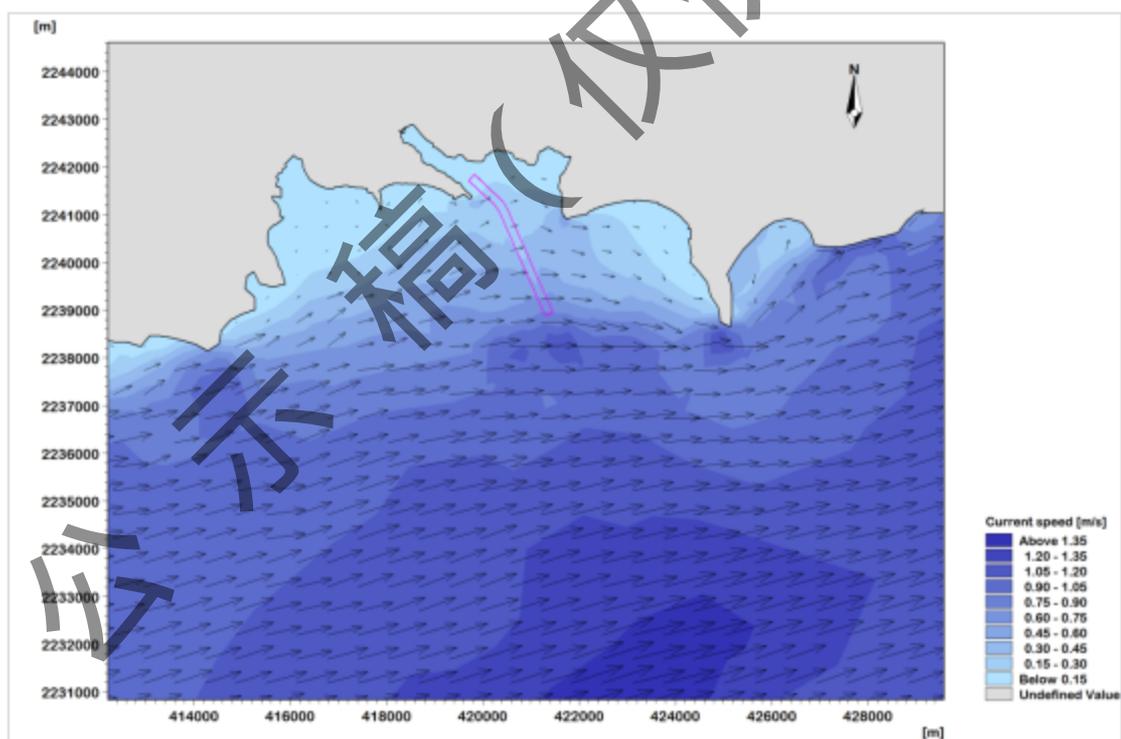


图 4.3.1-14 项目附近海域现状落急流场图

(2) 工程前后流场变化分析

为了说明本工程对水流动力的影响，输出项目附近工程前、后的流速进行分析，图 4.3.1-15 和图 4.3.1-16 为工程实施后项目附近涨落潮时的流速变化图。

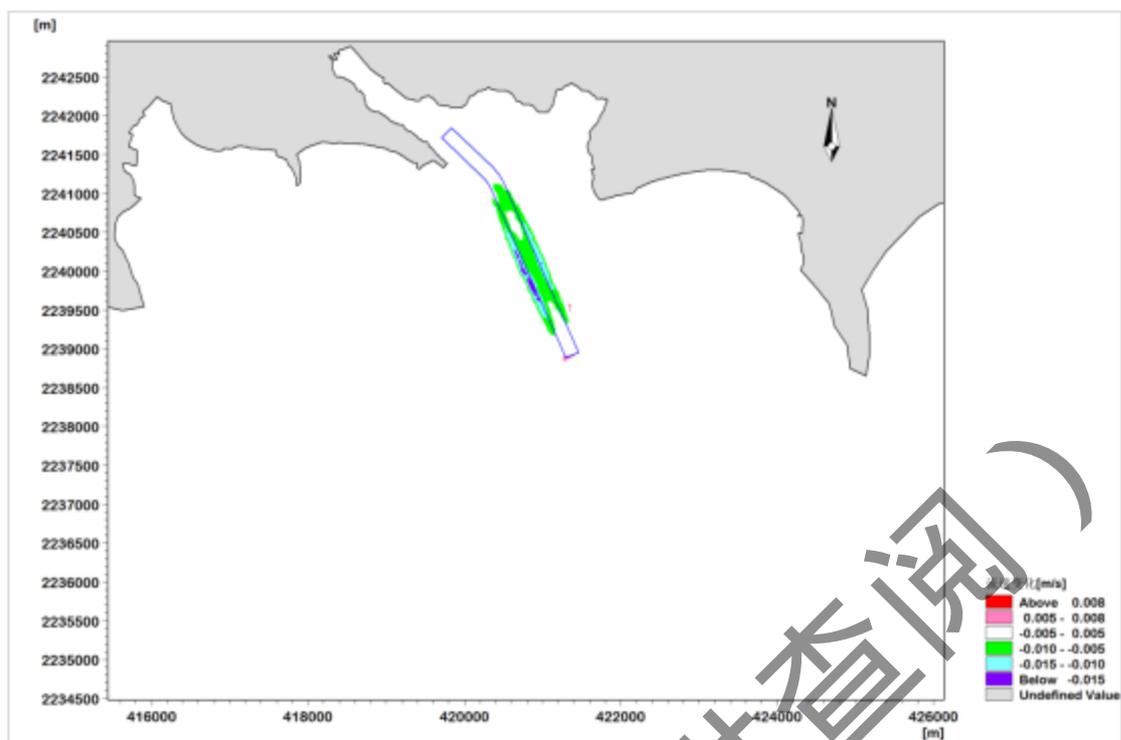


图 4.3.1-15 工程前后项目附近涨潮时流速变化图

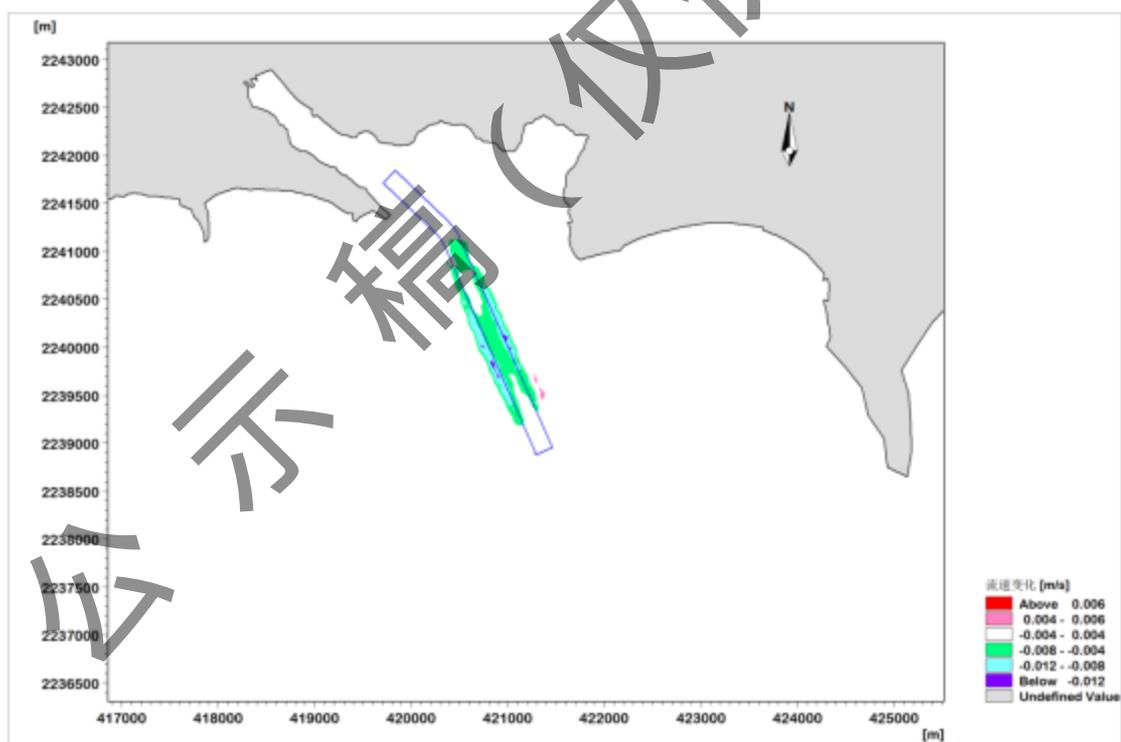


图 4.3.1-16 工程前后项目附近落潮时流速变化图

由流速对比分析表明，项目建设后对海域潮流流速的改变非常小，且基本发生在项目疏浚区域内，涨潮时流速变化不大于 0.015m/s，落潮时流速变化基本不大于 0.012m/s，整体而言，项目建设后对附近海域的流场变化很小。

为了更直观地观察本项目实施前后工程海域的流场变化特征，将工程前后的流场叠加到一起进行对比，并绘制工程前后流速变化图进行分析，见图 4.3.1-17 和图 4.3.1-18。可以看出，本项目实施后，对海域流速的影响范围非常小，主要是因为工程海域现状条件下海流流速小，项目建设完成后只对工程局部海域流场产生很小的影响。

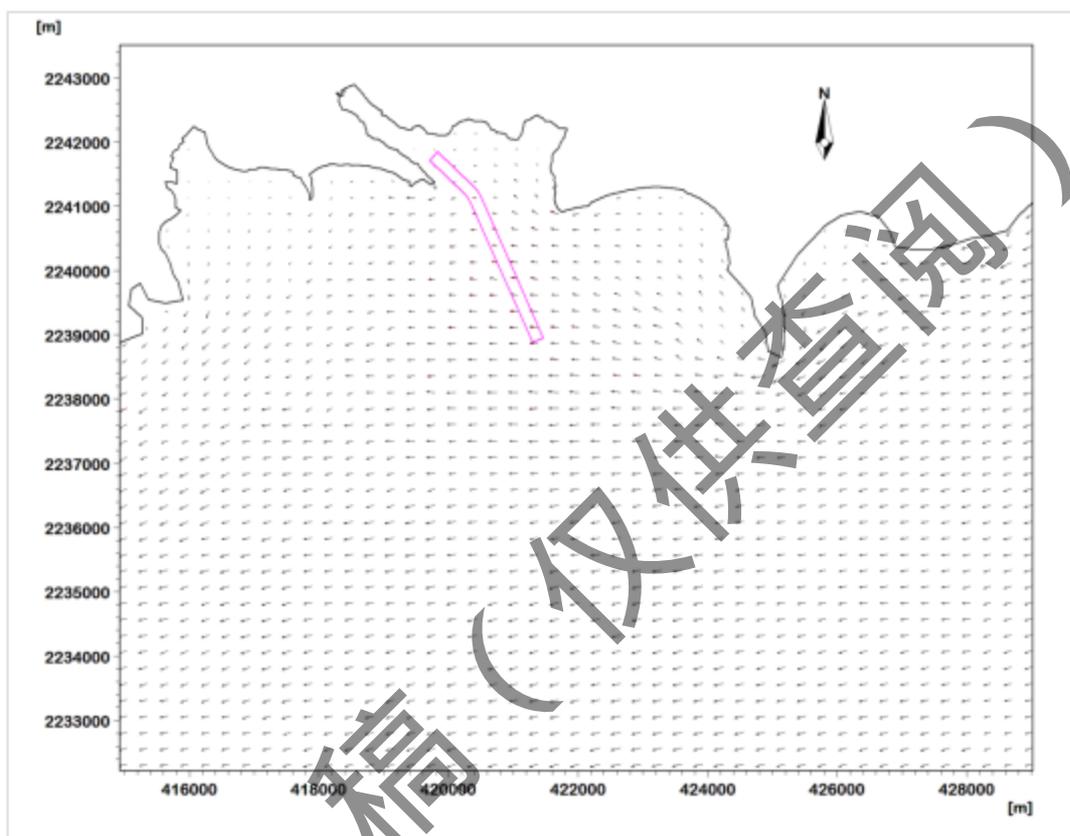


图 4.3.1-17 工程前、后涨急时刻的流场对比图

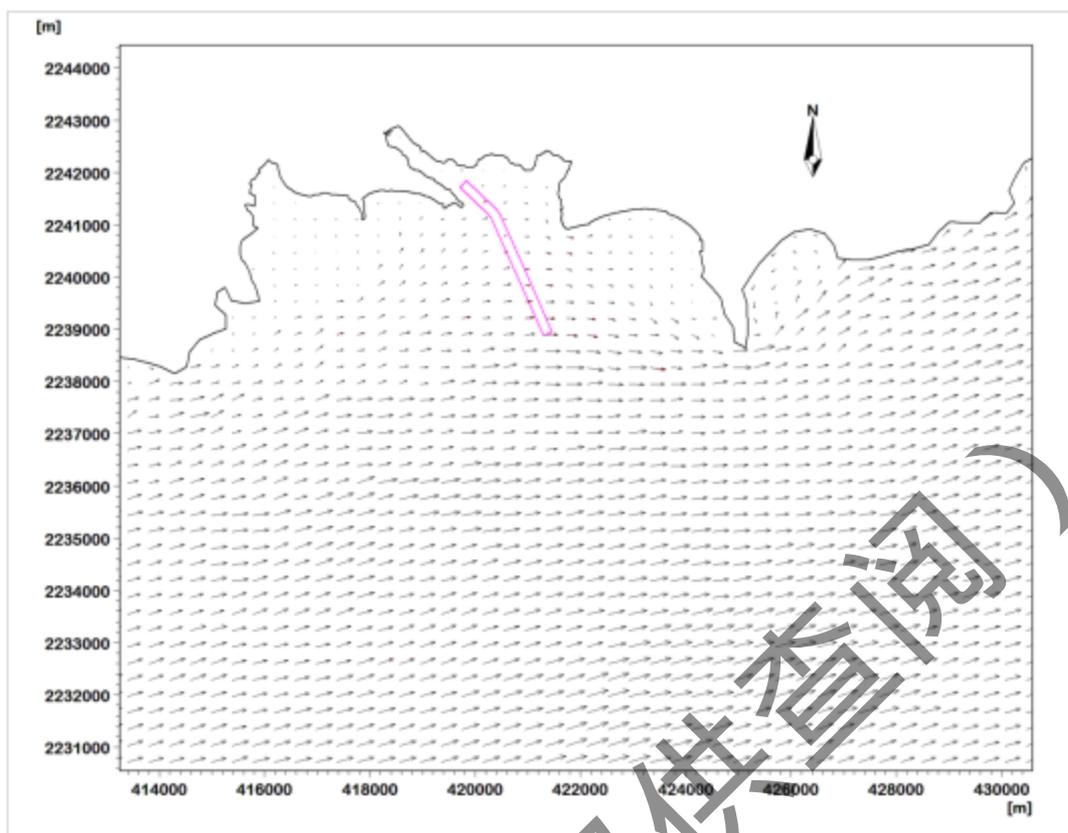


图 4.3.1-18 工程前、后大潮落急时刻的流场对比图

4.3.2. 水环境质量影响分析与评价

本项目在工程疏浚的过程中将产生悬浮泥沙，由于施工作业产生大量的悬浮泥沙及淤泥，一部分会沉积在工作区附近，其余的将在局部区域形成高浓度含沙水体，并在重力、波浪、潮流、风海流等动力因素作用下运动并混合、运输和扩散，形成“远场”浓度场（含沙量分布），从而施工作业对该海域环境将会产生影响。因此，研究施工作业过程中悬浮泥沙扩散输移可分析其对生态环境的影响。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），本节在上述水动力计算的基础上，采用二维泥沙模型对工程疏浚时产生的悬浮物扩散进行计算，预测疏浚引起悬浮物增量浓度的分布，据此评估本工程施工对水质环境的影响。

4.3.2.1. 悬浮物扩散模型

(1) 悬浮物输运扩散方程

$$\frac{\partial HC}{\partial t} + \frac{\partial uHC}{\partial x} + \frac{\partial vHC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(A_x H \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A_y H \frac{\partial C}{\partial y} \right) + Q_s$$

式中， C 为水中悬浮物增量浓度，

A_x 、 A_y 为 x 、 y 方向的广义物质扩散系数，

Q_s 为源汇项，

$$Q_s = q_s + \begin{cases} M\left(\frac{V^2}{V_e^2} - 1\right) & V \geq V_e \\ 0 & V_d < V < V_e \\ \lambda\omega C\left(\frac{V^2}{V_d^2} - 1\right) & V \leq V_d \end{cases}$$

式中， q_s 为施工期产生的悬浮物源强，

M 为冲刷系数，

λ 为悬浮物沉降机率，

ω 为悬浮物沉速，

V 为潮流流速，

V_d 为悬浮物落淤临界流速，

V_e 为悬浮物悬扬临界流速；

(2) 定解条件

初始条件：仅考虑本工程施工对水体形成的悬浮物增量浓度影响，初始悬浮物增量浓度为零。

边界条件：在闭边界上，悬浮物增量浓度的法向梯度为零。

在开边界上，当水体流入计算区悬浮物增量浓度取为零；当水体流出计算区时边界上的悬浮物增量浓度用 $\frac{\partial C}{\partial t} + V_n \frac{\partial C}{\partial n} = 0$ 计算。

(3) 模型参数

1) 广义物质扩散系数 A_x 、 A_y ：按以下公式计算，

$$\begin{cases} A_x = 5.93\sqrt{gH}|u|/C_s \\ A_y = 5.93\sqrt{gH}|v|/C_s \end{cases}$$

式中： C_s 为谢才系数。

2) 冲刷系数 M ：计算不考虑悬浮泥沙沉降后的再悬浮， M 取 0。

3) 泥沙沉降几率 λ ，根据经验取值为 0.50。

4) 泥沙的沉速 ω ：采用武汉水利电力学院公式计算

$$\omega = \sqrt{\left(13.95 \frac{v}{D}\right)^2 + 1.09 \alpha g D} - 13.95 \frac{v}{D}$$

其中 ω (cm/s) 沉速； v 为水体运动粘滞系数， $v=0.01146$ (cm²/s)； α 为重率系数， $\alpha = 1.7$ ； D 为悬浮物粒径，取工程所在海域表层沉积物的中值粒径。

5) 落淤临界流速 V_d 、悬扬临界流速 V_e ：采用宾国仁泥沙公式计算

$$V_d = k \left(\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g D}, \quad k = 0.26$$

$$V_e = k \left(\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g D + \left(\frac{r_0}{r_*} \right)^{5/2} \frac{\varepsilon + g \delta h (\delta / D)^{1/2}}{D}}, \quad k = 0.41$$

以上两公式中其他各参数取值为， $g=981$ cm/s²，当泥沙粒径 $D=0.05$ cm，床面糙率 $\Delta=0.1$ cm， $d'=0.05$ cm， $d_*=1.0$ cm，泥沙粘结系数 $\varepsilon=1.75$ cm³/s²，薄膜水厚度参数 $\delta=2.31 \times 10^{-5}$ cm， h 水深 (cm)， r_0 床面泥沙干容重 (g/cm³)， r_* 床面泥沙稳定干容重 (g/cm³)，泥沙容重 $r_s=2.65$ g/cm³，海水容重 $r=1.025$ g/cm³。

4.3.2.2. 工程概况与源强选取

(1) 工程规模：

本项目是维护疏浚工程，维护疏浚标准为通航客货滚装船的单向航道，航道尺度为 5.1m×180m×600m（航道通航水深×航道通航宽度×航道转弯半径），疏浚总长度 3.33km，航道疏浚断面挖槽设计底宽为 97.6m，航道通航底高程为 -4.5m，航道设计底高程为 -4.9m；疏浚设计边坡为 1:8，计算超宽为 4m，计算超深为 0.6m。

根据施工计划，本项目分为 3 个时间段进行施工，每年 5 月及 8 月施工投入 13m³ 抓斗挖泥船 1 艘。每年 11 月~12 月施工投入 13m³ 抓斗挖泥船 2 艘。

(2) 悬浮泥沙源强分析：

根据施工计划安排，本项目计划于 2026 年 5 月、2026 年 8 月、2026 年 11 月至 2026 年 12 月共计 4 个月期间进行施工。

参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T-105-2021) 疏浚施工作业悬浮物源强可采用经验公式法，悬浮物发生量按下式计算：

$$Q=R/R_0 \times T \times W_0$$

式中：Q-疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R-发生系数W0时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，也可采用《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTST105-2021）中表1选取；

R0-现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，也可采用《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTST105-2021）中表1选取；

T-挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W0-悬浮物发生系数（t/m³）。

根据文献《不同类型挖泥船疏浚悬浮物影响的对比分析》（曾建军，环境保护与循环经济，2016(11):40-42）中相关内容选取， $R/R_0 \times W_0$ 即悬浮物再悬浮率，因此上式简化为：

$$Q=T \times M / 3600$$

式中：

T-为挖泥船疏浚效率；

M-泥沙再悬浮率，kg/m³。

抓斗式挖泥船施工悬浮泥沙的再悬浮率为11~20kg/m³，本次采用13m³抓斗船，再悬浮率取20.0kg/m³。根据海安客运港航道维护疏浚(2026年)项目施工图设计，抓斗式挖泥船生产效率取620m³/h。

本项目施工期使用抓斗式挖泥船悬浮物发生量为：

$$Q=620\text{m}^3/\text{h} \times 20\text{kg}/\text{m}^3 \div 3600=3.44\text{kg}/\text{s}。$$

(3) 工况分析：

根据本项目需要，本次需设3个计算工况，具体如下：

表 4.3.2-1 模拟工况条件一览表

预测类型	模拟条件	源强取值	模拟计算时间	源强释放时间	源强释放总时长	备注
模拟工况1	模拟抓斗船开展疏浚施工的情景，将抓斗船概化为移动点源，沿疏浚范围外缘线布置源强点。	3.44kg/s	一个全潮周期 15天	8h/天	2个月	用于模拟抓斗船施工的理论最大影响范围
模拟工况2	模拟1艘抓斗船运作，共设置1个典型代表源强点，布置在各模拟工况中影响预测结果较大的	3.44kg/s	一个全潮周期 15天	8h/天	2个月	用于模拟1艘抓斗船施工最接近实际的最大影响范围

预测类型	模拟条件	源强取值	模拟计算时间	源强释放时间	源强释放总时长	备注
	位置。					
模拟工况 3	模拟 2 艘抓斗船运作，共设置 2 个典型代表源强点，布置在各模拟工况中影响预测结果较大的位置。	3.44kg/s	一个全潮周期 15 天	8h/天	2 个月	用于模拟 2 艘抓斗船施工最接近实际的最大影响范围

注：仅考虑施工过程中产生的悬浮泥沙增量的影响，潮流对底床作用产生的泥沙不计算。

4.3.2.3. 悬浮物分布计算及结果分析

悬浮泥沙的扩散范围和方向主要受水动力的影响，不同的水动力条件下其扩散范围和方向不同。在此选取一个完整的全潮周期进行模拟，输出每 10 分钟的悬浮泥沙浓度场，统计各计算网格点在模拟期间内的悬浮泥沙增量最大值，利用各网格点的最大值绘制悬浮泥沙增量浓度包络线图。另外，在此仅考虑施工作业产生的悬浮泥沙增量的影响，潮流对底床作用产生的泥沙将不计算。

图 4.3.2-1 至图 4.3.2-3 为大中小潮全潮周期内本项目施工过程中各工况中产生的悬浮物扩散达到平衡后的最大浓度增值包络线分布图。由图可见，高浓度悬沙主要发生在施工区域范围内，离岸线越近，潮流流速较小的区域水流对悬浮泥沙的输移扩散作用较弱，在航道南侧，靠近外海区域的扩散范围较大，这与本项目所在海域水动力条件相一致。

本项目施工建设可能产生的最大悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见表 6.2.3-1，其中工况 1 悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络线面积分别为 11.4km²、8.93km²、2.34km²、0.094km²和 0.048km²；工况 2 悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 的包络线面积分别为 0.555km²、0.125km²、0.016km²、0.003km²；工况 3 悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络线面积分别为 2.40km²、0.57km²、0.07km²、0.009km²和 0.003km²。

表 4.1.3-2 施工期悬浮泥沙（SS）增量包络面积（km²）

悬浮泥沙浓度		>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
面积	工况 1	11.14	8.93	2.34	0.094	0.048
	工况 2	0.555	0.125	0.016	0.003	-
	工况 3	2.40	0.57	0.07	0.009	0.003

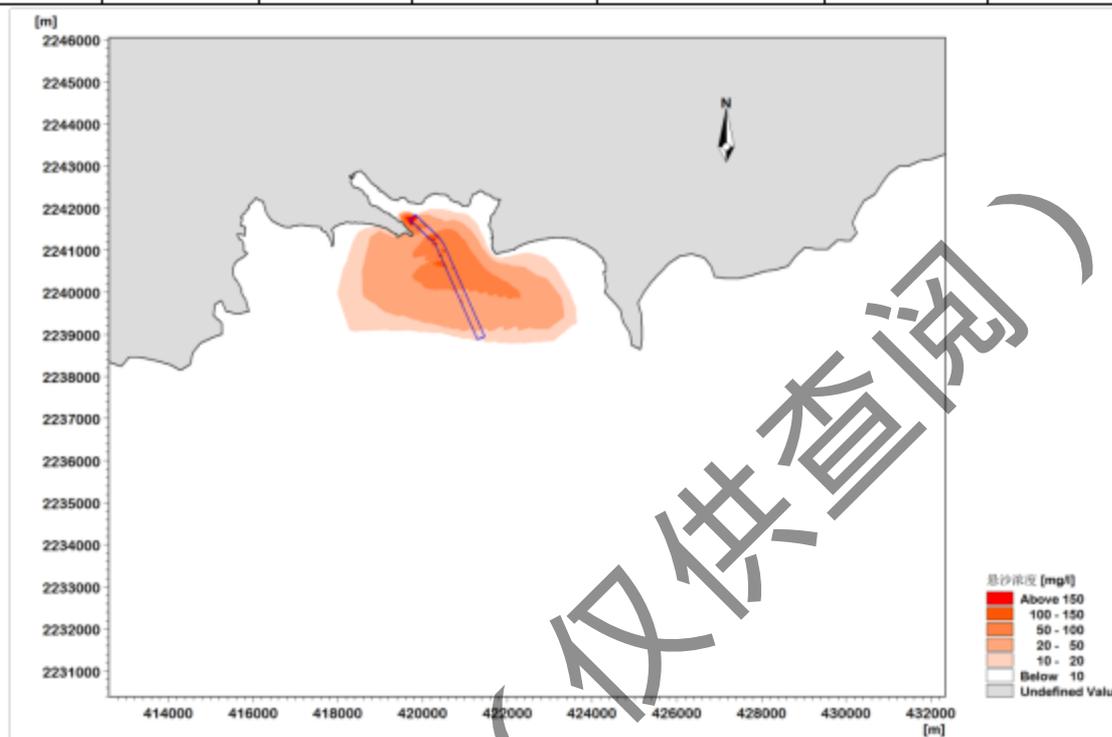


图 4.3.2-1 工况 1 悬浮泥沙扩散最大增量包络线

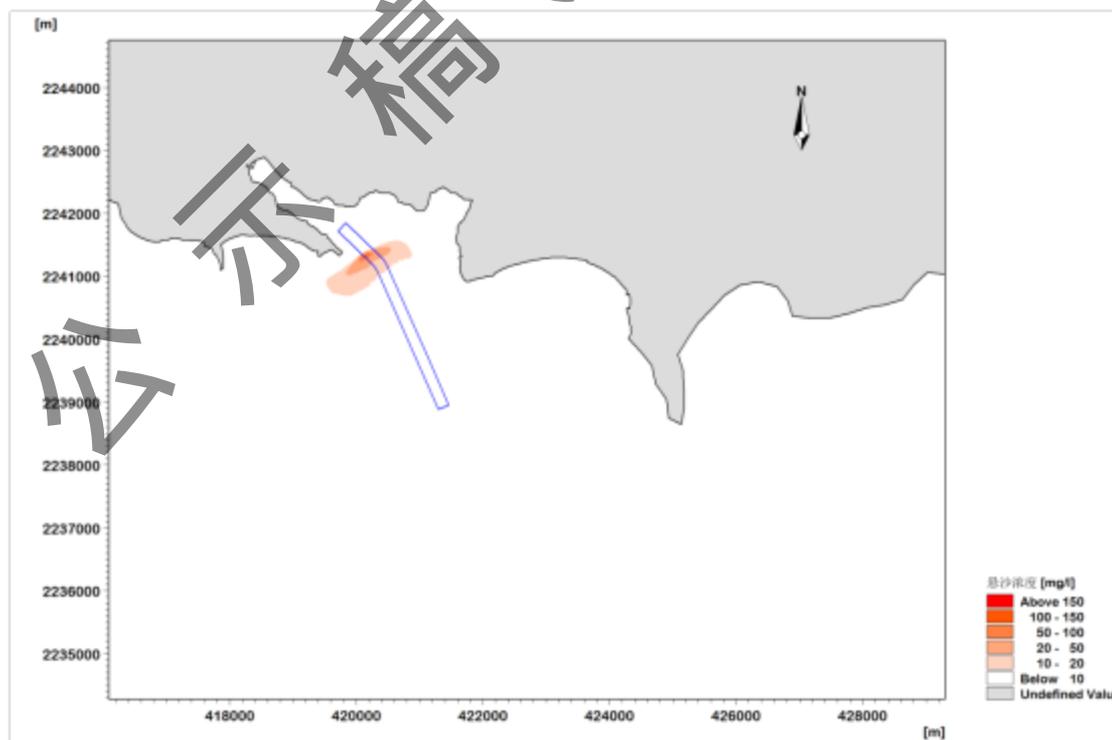


图 4.3.2-2 工况 2 悬浮泥沙扩散最大增量包络线

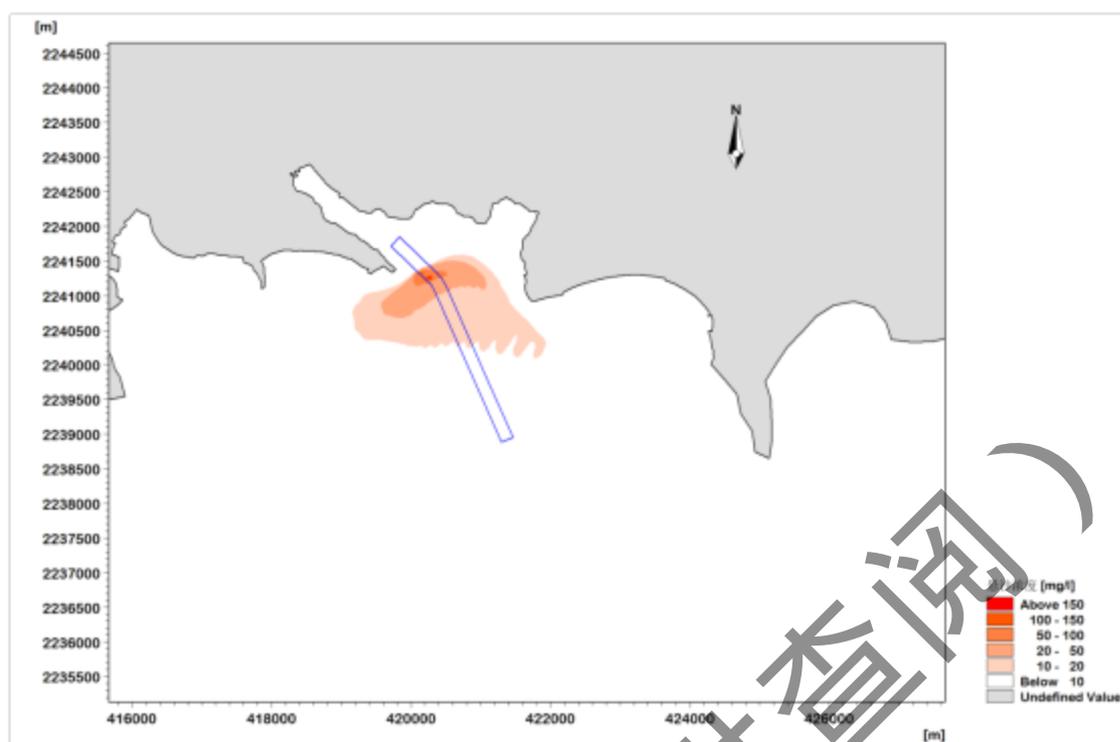


图 4.3.2-3 工况 3 悬浮泥沙扩散最大增量包络线

4.3.3. 冲淤环境影响分析与评价

4.3.3.1. 航道现状冲淤分析

通过航道历史回淤分析（详见 2.2.5 章节分析），海安航道回淤量大，回淤快，局部回淤强度较大。按照历年维护疏浚经验，每次疏浚后约 3~4 月，航道部分区域即出现达不到 5.1m 通航水深的情况，影响了航道的正常使用。根据 2025 年 2 月 24 日测图，海安客运港航道中段部分航段已不满足 -4.9m 的标准要求。因此需对航道区域进行维护性疏浚，以保障通航安全。

4.3.3.2. 疏浚后冲淤影响分析

工程建设完成后，改变了局部水流条件和含沙量分布，从而引起海床冲淤变化。海床的冲淤理论上虽然可以采用悬沙方程计算，但由于泥沙冲淤是个长历时的过程，若采用该方法计算，计算量非常大，而且由于资料有限，参数取值较为困难，因此对于工程后引起的海床最终冲淤面貌，目前较多的采用半经验半理论公式进行估算。

基于流场的变化以及经验公式分析工程引起的冲淤变化，工程实施后海床的冲淤变化公式见式(4.3.3-1)。

$$P = \frac{\alpha swt}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right] \quad (4.3.3-1)$$

上式中， w 为泥沙沉速，单位 m/s ，项目周边海区所含悬沙为粘土质粉砂，在此取粘土质粉砂的沉速为 $0.05mm/s$ 。

α 为沉降概率，在此取值为 0.67 ；

t 为年淤积历时，单位取秒（S），一年即为 31536000 秒；

s 为水体平均悬沙含量，单位： kg/m^3 ，取值为 $0.012kg/m^3$ ；

γ_d 为泥沙干容重，按照公式 $\gamma_d = 1750 \times D_{50}^{0.183}$ 计算，单位为 kg/m^3 ， D_{50} 为泥沙中值粒径，在此取值为 $7.28\mu m$ ；

V_1 、 V_2 分别为数值计算工程前、工程后全潮平均流速，单位为 m/s ，全潮平均流速的取值采用流速大小绝对值的平均值；

H_1 、 H_2 分别是工程前后的水深。

依据本工程所在海域的地形地貌，以及工程前、后的水流变化，计算工程后其所在海域的年冲淤强度（正值表示淤积，负值表示冲刷），结果见图 4.3-1。项目建设完成后，会对局部海域产生轻微的冲淤影响，其中，在航道内及航道东北侧近岸的海域年淤积强度最大，约 $0.2m/a$ ，冲刷主要发生在航道的西北和东南侧的海域，年最大冲刷强度为 $0.05m/a$ ，整体影响范围局限在项目附近海域内。

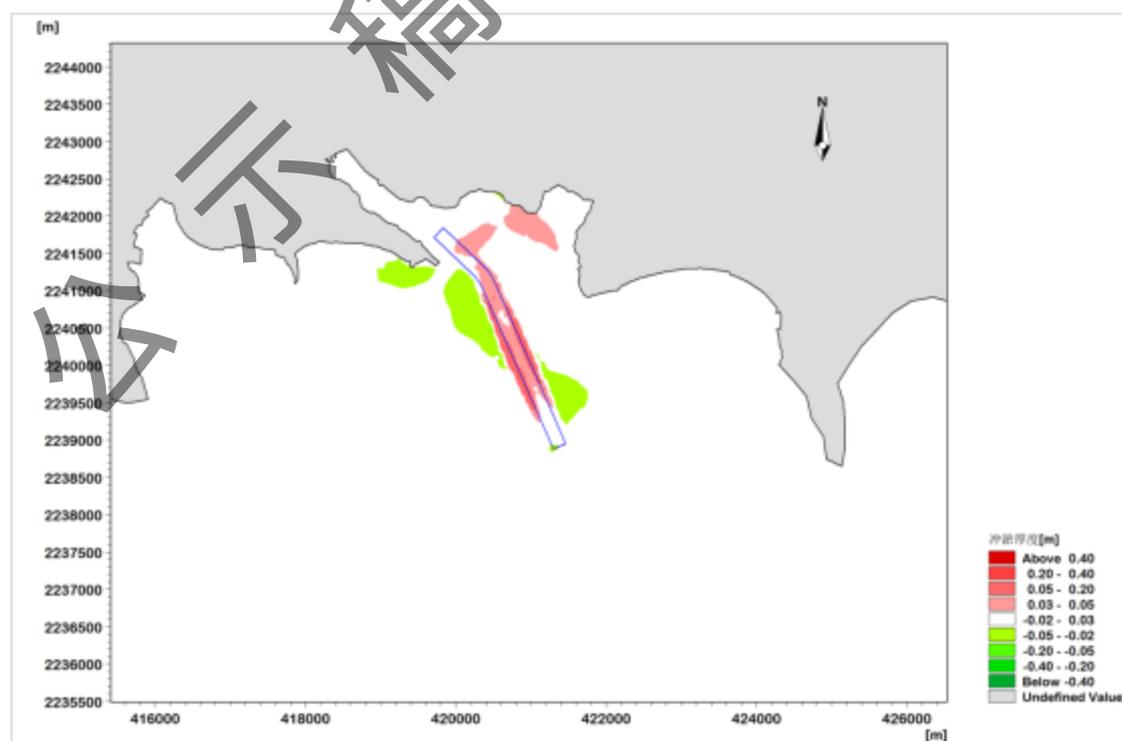


图 4.3.3-1 工程后项目附近海域冲淤图

4.3.3.3. 极端天气条件下的骤淤分析

本报告应用《海港水文规范》里面的经验公式进行航道回淤估算。

极端天气条件下的航道淤积采用下列公式计算：

$$\eta = k'k \frac{(u_1 + u_2)^3}{\sqrt{gh}} \left[1 - \left(\frac{h_0}{h} \right)^{3.5} \right] T / \rho_0$$

$$u_2 = 0.2 \frac{h_w c}{h}$$

式中： k' —经验系数， $k=0.01$ ；

k —挟沙力系数， $k=9.4$ ；

u_1 —潮流平均流速，根据实测数据和数值模拟结果在此取 0.45m/s；

u_2 —波动水体的平均水平振动速度；

h_w —波高；

c —波速；

h —计算点水深；

g —重力加速度， $g=9.81$ ；

h_0 —计算点原水深；

T —计算时间；

c —淤积物干容重，在此取 859.2kg/m³。

取港池内波高 h_w 取 1.0m，周期取 4.0s，波速 c 为 5.4m/s。

根据气象局历年来的台风记录，在雷州半岛史上最大台风为 2014 年的“威马逊”台风，此次台风以 17 级，60m/s 的风速，NW 方向行进，掠过雷州半岛，移入北部湾。本项目在计算极端天气下的骤淤情况时，以次台风为计算条件，计算时间为 3 天，得出极端天气条件下项目附近 3 天的淤积强度为 5cm。

4.3.4. 沉积物环境的影响

本工程对海洋沉积物环境的可能影响主要来自疏浚施工作业产生的悬浮泥沙的扩散和沉降。

施工悬浮泥沙对沉积物环境包括两个方面：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，这部分泥沙对周边较远的沉积物环境基本没有影响；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，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。工程建设除了对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入，因此，工程施工过程中产生的悬浮泥沙扩散和沉降，区域沉积物环境质量不会产生明显变化，即沉积物质量状况仍将基本保持原有水平。

4.3.5. 海洋生态环境影响

(1) 对底栖生物的影响分析

施工期航道疏浚区域的底栖生物资源将在施工期全部损失。

施工结束后，本工程外围周边的底栖生物群落将逐步恢复并重建。

(2) 对浮游植物影响分析

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

(3) 对浮游动物的影响

施工作业产生的悬浮物将引起局部水域混浊，浮游生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，这是由于悬浮物会黏附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物吞食适当粒径的悬浮颗粒会造成内部消化系统紊乱。

有关研究资料表明，水中悬浮物质含量的增加对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。

比照长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物的毒性效应的实验结果，当悬浮泥沙浓度达到 9mg/L 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物的光合作用。因此，悬浮物增量超过 10mg/L 海域范围内的浮游生物会受到一定的影响。

(4) 对渔业资源的影响分析

鱼类等水生生物对骤变的环境反应敏感。施工作业引起水体悬浮物质含量变化，并造成水体浑浊度增加，其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等游泳生物行动的改变，鱼类将避开浑浊区，产生“驱散效应”。

水中悬浮物质含量过高会使鱼类的腮腺积聚泥沙微粒，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。同时，鱼类吞食适当粒径的悬浮颗粒会造成内部消化系统紊乱。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关实验数据，含量为 6000mg/L 时，鱼类最多能存活 1 周；悬浮物含量为 300mg/L 水平，每天做短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，鱼类能存活 3~4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。

在水生食物链中，除了初级生产者-浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物生物量也相应减少，以浮游生物为食的鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。

本项目施工引起悬浮泥沙造成的影响主要集中在模拟源点附近的局部海域，且其影响是暂时的，在项目施工结束后其影响也将在短时间内结束，因此项目实施不会对海洋渔业资源造成明显影响。

4.4. 资源影响分析

4.4.1. 项目占用海岸线等海洋空间资源影响分析

本项目用海方式为“开放式”（一级用海方式）中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级用海方式），项目申请用海总面积为 59.6032 公顷。

项目不占用岸线。本项目疏浚完成后有利于船舶的航行，项目对海域空间资源的其他开发活动不完全具有排他性。但由于船舶航行占用了部分海域空间资源，使周围海域空间资源更加紧张，一定程度上限制了附近海洋空间开发活动也受到了限制。本项目属于航运用海范畴，符合所在海域功能区的管理要求。施工过程中产生的悬浮泥沙影响主要集中于模拟源点附近的局部海域，且影响具有暂时性。施工结束后，相关影响将在较短时间内消除，因此项目用海对所在海域的海洋生物资源影响较为有限。

4.4.2. 海洋生物资源影响分析

4.4.2.1. 疏浚施工对海洋生态环境影响分析

1、底质开挖对底栖生物的影响

项目建设改变了底栖生物原有的栖息环境，在底泥环境中栖息的生物因底泥开挖、搬运，将全部死亡，部分游泳能力差的底栖游泳生物，如底栖鱼类、虾类也将因躲避不及而受伤或被掩埋。

2、悬浮物扩散对浮游生物和渔业资源的影响

(1) 直接导致鱼类和其他水生生物死亡

疏浚施工往往导致工程周围海域悬浮物浓度在短时间内迅速升高，高浓度的悬浮物将堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。室内毒性实验表明，前鳞鲻鱼幼鱼在香港维多利亚港疏浚淤泥悬浮液中的中毒症状主要为缺氧窒息，镜检发现幼鱼鳃部不同程度地分布着悬浮微粒，从而阻止了其正常呼吸。大颗粒悬浮物在沉降过程中还将直接覆盖底栖生物，如贝类、甲壳类，尤其是它们的幼体。长时间的累积覆盖将导致底栖生物的减产或死亡。悬浮颗粒粘附在动物身体表面，也会干扰其正常的生理功能，滤食性游泳动物及鱼类会误食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将升高，透明度明显降低，若高浓度 SS 持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼和鱼苗生长有明显的阻碍，而且可能导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮颗粒，这些颗粒物会黏附在鱼卵表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，进而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮颗粒物含量达到 1000mg/L 以上，鱼卵能够存活的时间将很短。根据上文悬浮泥沙的预测结果，施工过程中产生的悬浮泥沙，主要影响水质的范围均在施工区域附近范围，对外围水质基本没有影响，产生的悬浮泥沙浓度不高，不超过三类水质。疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙，主要影响水质的范围均在施工区域附近范围内。可见，本项目施工对游泳生物的影响范围较小，施工结束后通过采取有针对性地增殖放流等渔业资源补偿措施，可缓解施工对渔业资源带来的不利影响。

(2) 对鱼类行为的影响分析

鱼类和其他游泳生物对水环境的缓慢变化具有一定的适应能力，但对环境的

急剧变化较为敏感。疏浚施工将使作业区及其周围水体悬浮物浓度迅速升高，水体浑浊度增加，最终干扰鱼类和其他游泳生物的正常生长发育。部分鱼类将逃离施工污染水域。此外，工程施工产生的噪声、水体扰动等因素，以及疏浚作业对鱼类造成的惊扰，将使鱼类被迫逃离原有生存环境。部分处于繁殖期的亲鱼繁殖活动也会受到干扰和阻碍。部分河海洄游性鱼类的正常生理活动也可能受到一定影响。

（3）对鱼类饵料生物资源的影响

水体悬浮颗粒的增加阻碍了光的透射，减弱真光层厚度，影响光合作用，从而使水域的浮游植物量减少、初级生产力下降，以浮游植物为饵料的浮游动物生物量下降，而捕食浮游动物为生的鱼类由于饵料减少，其丰度也会随之下降，掠食鱼类的大型鱼类又因上一级生产者资源下降而相应受到食物量减少的影响。水体中悬浮物含量增加，对整个水域食物链的影响是多方面的。

由于本项目施工水域有限，而且根据施工期悬浮物的影响预测结果，可知项目施工疏浚作业不至于影响鱼类的捕食。

3、悬浮物扩散对渔业生产的影响

根据预测结果，施工过程中产生的悬浮泥沙，主要影响水质的范围均在施工区域附近范围，对外围水质基本没有影响，产生的悬浮泥沙浓度不高。疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙，主要影响水质的范围均在施工区域附近范围内，施工结束后，影响消失，因此项目施工作业对渔业生产影响有限。

从本项目施工悬浮沙扩散预测结果来看，项目施工期悬浮沙扩散距离有限，受悬浮沙影响的浮游植物及其为食料的浮游动物影响范围有限，且水体浊度上升对浮游生物的影响是短期的，可恢复的，施工结束后在较短时间内可恢复到施工前的状态。

4.4.2.2.生物资源损失计算

（1）底栖生物资源损失量

本项目航道疏浚工程均会破坏或改变了生物原有的栖息环境，对底栖生物产生很大的影响。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》（以下简称《规程》），生物资源损失按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第 i 类生物资源密度，单位为尾（个）每平方米（尾（个）/m²）、尾（个）每立方米（尾（个）/m³）、千克（kg）每平方米（尾（个）/m²）；

S_i ——第 i 类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方米（m²）或立方米（m³）。

本工程申请用海范围为 59.6032 公顷，以其作为最大疏浚范围。根据项目工程位置，结合调查站位布设情况（见 3.2.5 章节），选取 3、7 站位的平均生物量进行计算。

（2）渔业资源损失量

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

$$M_i = W_i \times T$$

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

式中： M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量；

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

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量；

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；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积；

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；

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

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

表 4.3.3-1 本工程悬浮物对各类生物损失率

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

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

表 4.3.3-2 海洋生物损失率取值

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)	
	鱼卵仔鱼	成体
$B_i \leq 1$ 倍	5	0.5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	10	1
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30	10
$B_i \geq 9$ 倍	50	20

根据 2026 疏浚方案施工进度计划，每个工况施工时间为 2 个月/年，则 3 个工况每年污染物浓度增量影响的持续周期数分别按 4 计（15 天为 1 个周期），悬沙扩散范围内的海域平均水深以疏浚水深 5.5m 计算。根据项目工程位置，结合调查站位布设情况（见 3.2.5 章节），选取 3、7 站位的平均生物量进行计算。

(3) 则可计算得本项目施工时的生物量损失如下：（略）

4.4.3. 对通航安全的影响分析

本项目航道疏浚工程中的施工船（如抓斗挖泥船、驳船等），在进出施工水域或在施工时，增大了通航船舶密度施工期间建议采取以下办法以达到施工船舶的通航安全：

①施工期间施工船舶占用部分航道，使得该水域船舶会遇格局变得复杂，增加了过往船舶的航行与避让难度，施工单位应申请发布航行通（警）告，并合理规划施工作业区域，设置临时助航、警示标志，为船舶留出航行通道，必须保证航道的畅通。

②在施工过程中，要加强现场管理，实施水上安全警戒，设置临时助航标志等。

③在施工工程中，疏浚作业会造成悬浮物含量的上升，船舶废污水如果不经处理直接排放至海中将严重影响海水水质，施工废弃施工物料沉入海底，海底的局部水深可能发生变化，对过往船舶的安全航行造成威胁，可能造成碍航或使船搁浅等，建议施工中设置防护设施，工程完工后要对施工现场进行扫测，以确保航道通航畅通。

④在整个施工过程中，如遇雷雨大风等恶劣天气影响施工时，船舶应遵守相关船舶防抗恶劣天气等相关规定，并应在开工前制定工程应急预案，以确保施工安全。

⑤航道工程施工期间，建设单位和施工单位应根据海事和航道部门的相关要求设置施工警示标志，并与海事等主管部门加强沟通，及时应对通航中的各种不安全情况。施工单位应规范、合理施工，施工组织计划应在施工中不断深入优化，最大限度降低施工对通航环境的不利影响。

5. 海域开发利用协调分析

5.1. 海域开发现状

5.1.1. 社会经济概况

1、湛江市

湛江市，中国广东省辖地级市，旧称“广州湾”，别称“港城”，位于中国大陆最南端、广东省西南部，介于东经 109°40′~110°58′，北纬 20°13′~21°57′ 之间。

根据《2024 年湛江市国民经济和社会发展统计公报》，2024 年湛江实现地区生产总值（初步核算数）3839.93 亿元，比上年增长 1.2%。其中，第一产业增加值 733.87 亿元，增长 3.6%；第二产业增加值 1237.24 亿元，下降 1.0%；第三产业增加值 1868.82 亿元，增长 1.6%。三次产业结构比重为 19.1:32.2:48.7。人均地区生产总值 54087 元（按年平均汇率折算为 7494 美元），增长 0.6%。

2024 年末，全市常住人口 712.08 万人，比上年末增加 4.24 万人，其中，城镇常住人口 346.03 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）48.59%，比上年末提高 0.52 个百分点。全年出生人口 7.75 万人，出生率 10.92‰；死亡人口 3.50 万人，死亡率 4.93‰；自然增长人口 4.25 万人，自然增长率 5.99‰。

2、徐闻县

徐闻县，隶属广东省湛江市，地处中国大陆最南端、湛江市西南部，东濒南海，南临琼州海峡，西濒北部湾，北与雷州市接壤。

根据《2024 年徐闻县国民经济和社会发展统计公报》，2024 年实现地区生产总值（GDP）2631436 万元，同比增长 2.0%。其中，第一产业增加值 1204140 万元，同比增长 1.7%；第二产业增加值 347526 万元，同比增长 6.1%，其中工业增加值为 320659 万元，同比增长 11.2%；建筑业增加值 30188 万元，同比下降 29.1%；第三产业增加值 1079770 万元，同比增长 1.0%。人均生产总值 40864 元，同比增长 1.2%。三次产业结构为 45.8:13.2:41.0。

5.1.2. 海域使用现状

本项目位于湛江市徐闻县海安客运港南侧海域，根据收集的历史资料以及现场勘查的结果，项目周边海洋开发利用活动主要港口用海。周边用海情况见下图所示。

表 5.1.2-1 项目所在海域及附近开发利用现状分布表（略）

图 5.1.2-1 项目周边海域开发利用现状图（略）

5.1.3. 海域使用权属

本项目航道周边用海项目确权用海一览表见下表。

表 5.1.3-1 海域开发利用权属一览表（略）

5.2. 项目用海对海域开发活动的影响分析

结合工程建设内容及周边海域开发利用现状分析，本工程建设期间可能对项目附近码头通航环境带来一定程度的影响，下面就此进行分析。

（1）项目施工悬浮泥沙对周边用海的影响

由于本项目施工面积不大，疏浚施工作业产生的悬浮物扩散核心区在施工区周边，叠加施工悬浮泥沙扩散 10mg/L 包络线数据，施工悬沙可能会扩散到附近码头港池用海范围内。所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业的结束，悬浮泥沙浓度会慢慢下降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。因此本项目施工期悬浮沙不会对周边用海活动造成干扰。

（2）对周边码头通航的影响

航道用海区的影响，主要体现在施工期对航道通航环境的影响。本项目航道整治工程的施工船（如抓斗挖泥船、驳船等），在进出施工水域或在施工时，增大了通航船舶密度，将可能对在航道上航行的各种船舶的交通安全产生一定程度的影响，如果管理上稍有疏忽，将可能发生船舶碰撞事故，严重可引发环境污染事故，因此，应引起建设单位的高度重视。

（3）对东侧现状养殖塘的影响

根据预测结果，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附近范围（见下图），根据项目悬沙悬浮泥沙扩散包络线分析，项目施工产生

的悬沙不会扩散东侧养殖塘位置，从而对其养殖造成干扰。并且产生的悬浮泥沙浓度不高，不超过三类水质。疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙，主要影响水质的范围均在施工区域附近范围内；且水体浊度上升对浮游生物的影响是短期的，可恢复的，施工结束后在较短时间内可恢复到施工前的状态。因此项目施工作业在落实相关环保措施的情况下，不会对东侧的现状养殖塘产生影响。

5.3. 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。通过 5.2 章节分析，确定本项目利益相关者为 XXX。

需协调责任部门为海事部门及渔业管理部门。协调责任界定详见表 5.3-2。

表 5.3-1 利益相关者界定一览表（略）

表 5.3-2 与管理部门协调内容一览表

需协调管理部门	协调内容	责任要求
交通运输部门、海事部门	海上施工作业	施工前需施工许可；施工时应设置相应的施工警示标志，同时上报海事部门，使本项目在施工和作业过程中尽量不对该区域通行的船只造成干扰和影响
渔业部门	渔业资源	落实相关环境管理措施，减少对区域渔业资源的影响。

5.4. 相关利益协调分析

5.4.1. 与交通运输部门、海事部门协调分析

施工前依法办理相关施工手续，本项目建设期间的施工作业船可能使该海域海上交通密度增大，在一定程度上影响通航安全。针对施工期间的通航安全问题，项目建设单位应加强施工附近水域的船舶航行管理；在施工前发布航行通告，具体应包括施工作业时间、进度、作业机具、作业方法方式区域等，应设置临时助航标志、警戒区等，关注施工船舶与在附近水域通航船舶的相互影响等。

项目建设单位应按照要求办理相关施工手续，同时与其建立有效联系机制，采取措施尽量减少对船舶正常通航和作业的影响。

5.4.2. 与渔业管理部门协调分析

在工程建设中，航道疏浚将对海洋生态和渔业资源环境造成一定程度的影响，建设单位需采用一定的生态补充和修复措施来削减生态影响程度，改善区域生态系统功能。建设单位应与渔业管理部门协商，落实渔业保护及生态修复措施。

5.5. 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

5.5.1. 对国防安全和军事活动的影响分析

本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，本项目用海不会对国防安全和军事活动产生影响。

5.5.2. 对国家海洋权益的影响分析

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。《中华人民共和国海域使用管理法》规定，海域属于国家所有，任何单位及个人使用海域，必须向海洋行政主管部门提出申请，获得海域使用权后，依法按规定缴纳海域使用金，确保国家作为海域所有权者的利益。在完成上述相关事项之后，本项目用海即确保了国家所有权权益。

6. 国土空间规划符合性分析

6.1. 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》海洋功能分区对比分析，本项目涉及分区为交通运输用海区。本项目为航道疏浚工程，本项目建设是为了保障航道通航能力的需求，是合理开发活动。本工程施工期间引起的悬浮物增加对海洋生物影响范围是局部的，且这种影响在施工作业结束后会逐渐减少，可采取适当的生态补偿措施予以恢复；本工程施工期间的船舶生活污水和含油污水均不直接外排至海域；建设结束后，正常情况下，海水水质、沉积物质量和海洋生物质量会恢复至原有水平。项目建设符合交通运输用海区的规划要求。

根据 4.3.2 章节分析，疏浚作业产生的悬浮物扩散可能会对位于项目东侧的湛江徐闻排尾角地方级海洋自然公园及重要滩涂、浅海水域生态保护区和徐闻南侧渔业用海区会有一定影响。但鉴于本项目施工周期较短，作业面积有限，其影响范围相对较小，所产生的影响具有暂时性与局部性特征。同时，悬浮泥沙具备一定的沉降特性，待施工结束后，悬浮物质将逐渐沉降，工程海域水质将逐步恢复至原有水平。在切实做好环保措施的情况下，本项目建设可满足海洋环境保护要求。

6.2. 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.2.1. 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.2.1.1. 与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035年）》中提出“立足海岸线、河口海湾和海岛资源丰富的优势，坚持保护与开发并重，以“六湾区一半岛五岛群”海洋空间格局统筹优化海洋空间布局，提高海洋资源开发能力，推动形成开放活力的海洋空间。”

保障主要港口配套设施建设，推动区域港口资源整合优化，构建以珠三角港口集群为核心，粤东、粤西港口集群为发展极的“一核两极”发展格局，打造“21

世纪海上丝绸之路”国家门户。构建完善的海陆互联互通网络，大力发展以港口为枢纽、“一单制”为核心的多式联运，加强港口与中欧班列、西部陆海新通道、中欧陆海快线等衔接，推动形成陆海内外联动、东西双向互济的开放格局。强化重点海洋城市的综合枢纽功能，创新港口建设管理模式，打造一流的口岸营商环境，

海安航道作为连接粤琼两省之间的重要水上交通通道，日常船舶通行量极大。该航道在促进琼州海峡两岸物资流通与人员往来方面，发挥着关键且不可替代的作用。待航道疏浚工程完成后，有助于进一步推动物资与人员的自由流动。项目建设对经济带的建设具有重要促进作用，能够为区域经济发展提供持续动力。本项目建设有助于提升粤西地区整体保护和开发水平，推动形成开放活力的海洋空间，符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》的相关要求。

6.2.1.2.与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》中提到“构建“环一湾、绕半岛、辖十二区”的港口总体发展格局。环湛江湾和绕雷州半岛布局发展，划分为调顺岛港区、霞海港区、霞山港区、宝满港区、坡头港区、南三岛港区、东海岛港区、吴川港区、雷州港区、徐闻港区、遂溪港区、廉江港区等共十二个港区。……把徐闻港打造成连接粤港澳大湾区和海南自由贸易港的现代化水陆交通运输综合枢纽。着力增强徐闻港枢纽功能、提升琼州海峡过海效率、强化徐闻港后方通道连接，加快推动形成徐闻港与粤港澳大湾区和海南自贸港多通道、多方式连接的交通格局。”

海安航道作为连接粤琼两省之间的重要水上交通通道，项目疏浚建设对完善综合交通运输体系、提升琼州海峡过海效率、促进区域经济协调发展、支撑广东省沿海经济带发展具有重要作用，现拟对其进行维护性疏浚施工，对保障过往船舶的通航安全起到重要作用，对推进地方经济起到一定的促进作用。因此项目符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》的相关要求。

6.2.1.3.与《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035年）》中提到“加强对外客运枢纽建设。围绕铁路站、客运站、客运码头等重大交通设施，构建立体多元的客运枢纽体系。重点新增徐闻高铁站、徐闻港站两个高铁站点，植入公路客运站及公交场站，打造综合交通枢纽。在主要乡镇增设公路客运站，开行至县城及综合交通枢纽的公交化运营车辆，构建城乡一体化公共交通体系。提升徐闻港、海安新港客运枢纽服务水平，面向自贸港形成高效率、高品质的过海体验。”

项目的实施有利于改善船舶航行条件，保障过往船舶的通航安全，最大限度满足琼州海峡两岸居民往来的出行需求，项目的实施有利于改善船舶航行条件，保障过往船舶的通航安全，提升海安新港客运通航能力。因此项目建设与《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035年）》是相符的。

6.2.2.与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》符合性

项目建设与功能区管控要求分析见下表。

表 6.3.2-1 功能区管控要求相符性分析

功能区	管控要求		相符性分析
海安湾交通运输用海区	准入要求	<ol style="list-style-type: none"> 1.允许港口、航运等用海； 2.可兼容工业、海底电缆管道、海洋保护修复及海岸防护工程等用海； 3.在未开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海； 4.优先保障军事用海及军事设施安全。 	本项目为航道疏浚工程，符合功能区定位，航道疏浚完成后，提升了本航道的通航能力，可满足航道建设需求。
	利用方式	<ol style="list-style-type: none"> 1.允许适度改变海域自然属性； 2.港口用海优化港区平面布置，节约集约利用海域资源；航运用海严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等； 3.改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境，保障进出港航道畅通。 	项目进行航道疏浚工作，不会明显改变海域自然属性；航道疏浚完成后，提升了本航道的通航能力，可保障海安港通航建设需求。
	保护	<ol style="list-style-type: none"> 1.加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；维护和改善港口用海 	<ol style="list-style-type: none"> 1.施工过程中产生的悬浮泥沙，主要影响水质的范围均在施工区域附近范围，

要求	区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境； 2.切实保护严格保护岸线； 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4.保护和合理利用无居民海岛资源； 5.保护红树林、基岩岸滩、砂质海岸及其生境。	对外围水质基本没有影响，且水体浊度上升对浮游生物的影响是短期的，可恢复的，施工结束后在较短时间内可恢复到施工前的状态，不对周边红树林等区域造成不利影响。 项目不占用岸线，不涉及海岛。
----	---	--

本项目位于湛江市徐闻县海安客运港南侧海域。项目符合所在功能分区的管控要求；并且根据上文的分析结果，项目的建设对周边水质、沉积物、水文动力等环境影响很小，另外项目施工过程中的各项污染物均妥善处理，不排入周边海域。项目建成后对周边海域生态环境的影响较小。本项目对周边海域国土空间规划分区基本无影响。因此本项目建设对周边海域国土空间规划分区的影响较小。

因此，本项目与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》是相符的。

6.2.3. 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的符合性分析

雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复：加强雷州半岛西部现有红树林生态系统保护修复，提升红树林生态系统质量，推进互花米草防治，在适合红树林生长的区域营造红树林。完善沿海防护林体系，提升海岸带安全防护能力。加强流沙湾海草床、徐闻珊瑚礁等生态系统的保护修复，加强鸟类栖息地的保护，开展岸线生态修复与海堤生态化建设。开展安浦港环境综合整治修复工程。建设三墩港美丽海湾。保护修复廉江市石角、和寮、塘蓬、鹤地水库等水源涵养林，修复北部湾东部徐闻县和雷州市热带季雨林地带性植被。改善雷州半岛河流生态流量。

项目所在功能区为交通用海区，项目区域不涉及红树林、海草床、珊瑚礁等敏感目标。本项目为航道疏浚工程，是为了保障现有航道通航能力，属于合理开发活动。工程施工期引起的悬浮物增加对海洋生物影响范围是局部的，且这种影响在施工作业结束后会逐渐减少，可采取适当的生态补偿措施予以恢复；本工程

施工期间的船舶生活污水和含油污水均不直接外排至海域；施工结束后，正常情况下，海水水质、沉积物质量和海洋生物质量会恢复至原有水平。因此项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》要求。

公示稿（仅供查阅）

7. 项目用海合理性分析

7.1. 用海选址合理性分析

7.1.1. 项目选址区位和社会条件的合理性分析

本项目是在现有航道的基础上进行疏浚，选（址）线具有唯一性。本工程所在区域地质条件良好，航道疏浚土为表层淤泥，可挖性较好。因此，本工程的建设条件较好，在技术上是可行的。本工程所处水域开阔，项目主要依托海安港，为本工程的实施提供了便利的水域交通条件。因此，本工程的外部配套建设条件良好。

综上所述，本项目选址的区域社会条件是相适宜的，满足项目用海需求。

7.1.2. 项目选址与区域自然环境的合理性分析

7.1.2.1. 气象条件适宜性

工程区域属亚热带气候，工程区域季节风明显，5~11月为台风季节，其中7~9月较多，平均每年出现5~6次，最长达8次。工程区域多年平均雾日28.8天；年均雷雨日数为96.7天。

工程区域属于不规则半日混合潮，日潮不等现象显著，潮位潮期均不相等。最高潮位一般出现在6月~9月，最低潮位一般出现在12月~翌年2月。

因此，该区域的气候条件较适宜本项目建设。

7.1.2.2. 地质条件适宜性

航道疏浚土为表层淤泥，可挖性较好。

7.1.2.3. 水动力条件适宜性

本工程主要是对航道进行浚深，使其满足船舶进出港水深需求，航道走向基本上顺着潮流的涨落方向，航道浚深范围对于海域来说相对较小，根据数模的结果，疏浚施工后对水动力条件的影响基本上仅限于施工区域范围内，对相邻水域的影响较小。

7.1.2.4. 区域生态环境适宜性

本项目航道整治施工将不可避免地对区域生态系统造成一定的不利影响。本工程生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在疏浚范围之内，将直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地；间接影响则是由于疏浚致使施工的局部水域悬浮物增加，对区域海洋生物造成毒害。但随着工程结束，工程范围内生境将重新恢复。建议工程建设单位做好生态补偿工作，可由地方渔业主管部门采取增殖放流等方式进行生态资源补偿。本航道工程在采取一定补偿措施以及环保措施的前提下，可减轻对生态环境的影响。

7.1.3. 与周边海域开发活动适宜性

本工程建设后，更有利于航运和海上交通，由于本项目周边的用海活动主要是航运和港口运作，所以，本项目的用海方式是与周边的用海活动相适应的。

7.1.4. 与相关区划和规划的适宜性

根据《湛江市国土空间总体规划（2021—2035年）》市域国土空间控制线规划图分析，本项目所在区域为徐闻港区海安作业区；根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》数据，本项目所在功能区为海安湾交通运输用海区。本项目为现有航道的维护性疏浚工程，是保障船舶进出港的需求，项目符合所在功能区的管理要求。

本项目严格遵循国家产业政策准入标准，并符合《广东省航道发展规划（2020-2035年）》《湛江港总体规划（2008-2020年）》等相关规划的各项要求。该项目建设与所在区域的规划要求相适应的。

7.1.5. 用海选址唯一性

本疏浚项目的建设，是基于现有航道的基础开展疏浚作业，以满足设计船型进出港的需求，本次维护性疏浚航道线路与历史疏浚基本一致，本项目作为航道浚深工程，其选址是随原有航道的选址确定而确定的，因此，本项目选址具有唯一性。

7.2. 用海平面布置合理性分析

7.2.1. 是否体现集约、节约用海的原则

本工程航道轴线基本与现状航道轴线基本一致。本项目沿用现有公用航道，对水深不足区域进行疏浚，维持现状航线。因此，本项目平面布置已充分体现节约、集约用海的原则。

7.2.2. 是否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，使项目周围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重大的不利影响。

7.2.3. 是否与周边其他用海活动相适应

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。

7.3. 用海方式合理性分析

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航运用海”（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类）。用海方式包括“开放式”（一级用海方式）中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级用海方式），项目申请用海面积为 59.6032 公顷。项目不占用岸线。根据项目施工计划，拟申请用海期限为 15 年。

7.3.1. 是否有利于维护海域基本功能

本次航道整治线路主要利用原航道，对局部航线进行调整，工程与项目周边的海洋开发活动具有可协调性，工程浚深施工对海洋水质、海洋沉积物、海洋生

态环境、海洋水文动力环境和地形地貌与冲淤环境的影响也是可以接受的。因此，本项目的用海方式可以维护海域基本功能。

7.3.2. 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本工程建设主要是在原有航道的基础上进行浚深，疏浚范围对于海域来说相对较小，根据数模的结果，工程后航道疏浚水深增加，流速减小将产生一定的淤积。本项目对于大范围的冲淤影响较小，淤积主要发生在疏浚区附近。

总体来看，航道施工后对水动力条件的影响基本上仅限于施工区域范围内，对相邻水域的影响较小。

7.3.3. 是否有利于保持自然岸线和海域属性

本项目整体位于海中，不占用自然岸线，项目海域航道建设基本没有明显改变海域自然属性。因此，项目的用海方式有利于保持自然岸线和海域自然属性。

7.3.4. 是否有利于保护和保全区域海洋生态系统

本工程航道施工将不可避免地对区域生态系统造成一定的不利影响。本工程生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在疏浚拓宽的范围之内，将直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地；间接影响则是航道施工致使局部水域悬浮物增加，从而破坏海洋生物生境条件。随着工程结束，工程范围内生境将逐渐重新恢复。建议工程建设单位采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取一定补偿措施以及环保措施的前提下，可减轻对生态环境的影响。

7.4. 占用岸线合理性分析

本项目位于水域中间，本项目不占用岸线，建设、运营不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能，不造成海岸线位置、类型变化。

7.5.用海面积合理性分析

7.5.1. 项目用海面积与项目用海需求的符合性

根据多年测图分析，航道局部水流平缓处，泥沙淤积可能稍强，因此需要定期开展航道维护，疏浚预留航道开挖放坡的范围以及满足未来航道维护管养的需要。本工程项目是在现有基础上进行疏浚作业，航道用海面积根据现有航道平面布置和尺度的技术要求而确定的，故本项目的用海面积与航道的平面布置以及项目的用海需求是协调一致的。

7.5.2. 宗海图绘制

(1) 宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》《海籍调查规范》《宗海图编绘技术规范》，绘制了本项目宗海图。

(2) 执行的技术标准

《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）

《海域使用分类》（HY/T 123-2009）

《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）

7.5.2.1. 宗海界址点的确定

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），“航道，含灯桩、立标和浮式航标灯等海上航行标志所使用的海域，以实际设计或使用的范围为界”。

海安（客运港）航道维护疏浚标准为通航客货滚装船的单向航道，航道尺度为 $5.1\text{m} \times 104\text{m} \times 600\text{m}$ （航道通航水深 \times 航道通航宽度 \times 航道转弯半径），疏浚总长度 3.33km ，航道通航底高程为 -4.5m ，航道设计底高程为 -4.9m 。本工程是维护疏浚工程，维护疏浚方案平面布置以按照满足船舶单向通航设计为原则，疏浚方案对航槽内不足 5.5m 设计水深的范围内进行疏浚。鉴于航道宽度为 104m 及边坡范围，并兼顾未来可能实施的扩能升级需求，本次申请将航道维护宽度确定为 180m ，维护总长度为 3.33km ，基于其确定项目申请用海范围（见下图），以用海范围折点转换为项目界址点，再绘制出本项目用海范围。

图 7.5.2-1 项目用海范围界定示意图（红色框为用海范围）（略）

项目不占用岸线。项目拟申请用海期限为 15 年。

7.5.2.2. 宗海图的绘制

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）、《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018），宗海界址界定的基本原则，在充分考虑本项目所在海域的自然属性和用海需求的基础上，完成了本项目的海域界址点的测量及宗海位置图、宗海界址图绘制工作。

1、宗海图的绘制方法

（1）宗海位置图的绘制方法

宗海位置图底图为中国海事局 2023 年出版的海图。在 ArcMap 10.8.1 界面下通过几何纠正，将项目用海范围叠加在其上面，并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。

（2）宗海界址图的绘制方法

宗海平面图采用 CGCS2000 国家大地坐标系、高斯-克吕格（110°00'E）投影、深度基准为当地理论最低潮面、高程基准为 1985 年国家高程基准的图例。将用海位置叠加至上述图件中，并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海界址图。

2、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

宗海界址点在 ArcMap 10.8.1 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、110°00'为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

$$l = \frac{1}{\cos B_f} \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{6} (1 + 2t_f^2 + \eta_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{120} (5 + 28t_f^2 + 24t_f^4 + 6\eta_f^2 + 8\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

$$B = B_f - \frac{t_f}{2M_f} y \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{12} (5 + 3t_f^2 + \eta_f^2 - 9\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{360} (61 + 90t_f^2 + 45t_f^4) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

(2) 宗海面积的计算结果

项目用海面积计算在 2000 国家大地坐标系、高斯-克吕格投影、中央经线 110° 00' E 基准下进行。根据《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）“面积计算采用平面解析法”和《海域使用面积测量规范》“可采用计算机专用软件计算海域使用面积”要求，因此，本项目用海界址面积量算合理、准确。

平面解析法的计算公式如下：

$$S = \frac{1}{2} [x_1(y_2 - y_n) + x_2(y_3 - y_1) + \dots + x_{n-1}(y_n - y_{n-2}) + x_n(y_1 - y_{n-1})] \quad (1)$$

$$S = \frac{1}{2} [y_1(x_2 - x_n) + y_2(x_3 - x_1) + \dots + y_{n-1}(x_n - x_{n-2}) + y_n(x_1 - x_{n-1})] \quad (2)$$

其中 S 为面积， x_i 、 y_i 为界址点坐标，i 为界址点序号。计算得项目用海面积为 59.6032 公顷。

7.6. 用海期限合理性分析

按照《中华人民共和国海域使用管理法》规定，海域属于国家所有，国务院代表国家行使海域所有权。任何单位或者个人不得侵占、买卖或者以其他形式非法转让海域。单位和个人使用海域，必须依法取得海域使用权。海域使用的对象为从海底到海面所构成的海域空间，包括水面、水体、海床和底土。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航运用海”（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类）。航道用海方式为“开放式”（一级用海方

式)中的“专用航道、锚地及其他开放式”(二级用海方式)。本项目属于公益性项目,根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定:“公益事业用海最高期限为40年”。

本项目旨在充分保障海安客运港航道的常态化通航需求,确保船舶航行安全与运营效率。作为一项具有显著社会效益的公益性用海项目,根据后续维护计划安排,现申请用海期限为15年。申请时限严格遵循《中华人民共和国海域使用管理法》的相关条款与审批要求,在用海性质、时限规划及必要性方面均具备合法性与合理性。

公示稿（仅供查阅）

8. 生态用海对策措施

8.1. 生态用海对策

8.1.1. 生态保护对策

本项目为航道工程，工程建设及运营期间自身不会产生有毒有害及可燃、易燃的危险物质，项目不存在重大危险源。本项目为航道疏浚工程，施工时将会产生一定量的悬浮泥沙，根据悬沙数模结果，施工悬沙对周边海洋环境的影响范围不大，且影响会随着施工的结束而消失。施工期间的含油污废水及其他施工垃圾，将统一收集后，交由有能力处理的单位进行处置。项目为航道疏浚工程，项目本身不产生污染物，施工船舶施工过程中禁止在海域内排放废弃物与污染物。

8.1.1.1. 疏浚过程的环境保护措施

1、施工前期准备

施工前精心准备，合理安排施工进度，合理选择疏浚设备和施工方法，对整个工程的施工质量、进度和资源消耗做出合理的安排，严格控制施工时间。非特殊情况，不应随意延长工期，尽可能在设计时间内完成施工进度，最大限度地减少施工船舶在水中的往返次数。

疏浚作业前做好施工放样工作，若采用挖泥船采用导标法施工，应用导标将设计挖槽的起始线、终止线、挖槽边线、边坡线、工程分界线、中线和转向点等标出。抛泥区应设置抛泥标志指示位置和范围，抛泥标志可采用灯浮或陆上固定导标。

1、作业船悬浮泥沙污染防治措施

(1) 航道疏浚操作过程应规范合理，以尽量减少开挖作业对底质的扰动强度和范围，有效控制悬浮泥沙产生的污染。

(2) 施工船舶应精确定位后再开始挖掘，或尽量选用 GPS 全球定位系统，准确确定需开挖航道的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量，也就是从根本上减少对环境产生影响的悬浮物的数量。

(3) 疏浚时间尽量选择中、小潮、海况好的时间施工，必要的情况下在施

工区周围浑水区设置防污帘，以减小悬浮物的扩散范围。

(4) 施工单位应对施工船舶经常检查并进行维修保养，严防船只“带病”作业。

(5) 在台风、暴雨等恶劣天气下，应提前做好防护工作。

2、噪声污染防治措施

项目施工期环境噪声主要为疏浚施工船舶产生的噪声，防治措施包括：

(1) 施工机械选择低噪声设备或有降噪设计的设备，日常应注意对施工设备的维修保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

(2) 对达不到标准而又必须选用的设备，采取隔振、减噪措施并在操作时间等方面做出相应的保护性规定。

(3) 改善施工船舶主机进排气结构、底座振动并采取相应的隔音减噪措施；施工船舶的进出操作和行驶速度严格按照有关规定进行。

(4) 合理安排施工进度和时间，尽量避免夜间（22:00~6:00）施工，以减少对周围环境的影响。

(5) 对所有设备加强日常管理和维修，确保设备处于良好运转状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声现象；

(6) 船舶进入港区禁止鸣笛，并安排专人通过通信设施或其他设施方法引导，确保船舶航行安全。

8.1.1.2.运输过程的环境保护措施

1、确保泥门密闭，严防泥浆泄漏

泥驳在装满泥浆后，收起耙头，自航至倾倒区进行卸载抛泥。在运输途中泥门是关闭的，若在运输途中泥门不严将会导致泥浆泄漏入海，使沿途水域遭受污染。为此施工单位应加强疏浚设备的日常维护与保养，确保疏浚设施的良好性能，尤其是挖泥船底部泥门密封条的严密性能和控制泥门开启与关闭的传动部分，及时更换泥门封条和液压杆上的密封圈，以免液压系统失控或密封条失灵而导致泥门关闭不严的现象发生。

2、增强安全意识，防止翻船等事故的发生

挖泥船在运输途中，遇到大风天气或恶劣的天气，容易发生船舶倾斜、翻船或耙头损坏等事故，致使泥舱内疏浚物泄漏入海。因此，挖泥船操作人员应增强

安全观念与环保意识，根据所驾驶的挖泥船的抗风浪性能，尽量提高其安全系数，在超出其安全系数和恶劣气象条件下，应停止运输。

8.1.1.3. 疏浚物倾倒过程的环境保护措施

1、严格倾倒过程的监督和管理

在倾倒疏浚物之前，应事先向主管部门提出申请。在疏浚物装载时，应通知主管部门予以核实。疏浚施工单位，应当按许可证注明的期限和条件，到指定的区域进行倾倒，如实地详细填写倾倒情况记录表，并按许可证注明的要求，将记录表报送主管部门。

2、抛泥区设置明显的标志

抛泥区应设置明显的标志，以利施工船舶方便地进入倾倒区后实施相应作业，避免发生船舶碰撞事故。此外，由于该倾倒区海域属于强流区域，倾倒的疏浚泥可能由于水流产生较大位置的迁移，因此需在倾倒初期实行跟踪监测。

3、挖泥船到位倾倒

为减少疏浚物抛泥对抛泥区及其附近海域环境的影响，挖泥船必须严格按照管理要求，在定位系统确切后才开始倾倒作业。严禁不到位倾倒。

8.1.2. 生态跟踪监测

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），“涉及新建填海、非透水构筑物、封闭性围海等完全或严重改变海域自然属性的用海项目，核电、石化工业、油气开采、海上风电等用海项目，以及论证范围内涉及典型海洋生态系统的用海项目，应根据资源生态影响分析结果，结合相关管理要求，提出生态跟踪监测方案。”

本项目论证范围内涉及湛江徐闻排尾角地方级海洋自然公园及重要滩涂、浅海水域生态保护区，相对距离较近；而本项目建设对环境影响主要源于施工期因水域疏浚对海水水质和海洋生态环境的影响。结合工程施工特点和项目周围的环境敏感目标，本报告提出以下海洋环境监测方案。

本工程海洋环境监测计划依据《海洋监测规范》《海洋调查规范》和《海洋工程跟踪监测技术规程》来制定。

施工期间海洋环境监测方案如下：

（1）监测范围和站位

监测范围主要分布在项目周围海域。监测站位主要选择在航道沿线海域进行监测，针对环境敏感目标，在施工期工程区附近海域设置监测点，共设 4 个点（监测过程中可视情况做适当的调整），具体位置见下图。

（2）监测时间：大潮期

（3）监测内容和监测项目：

①水质监测，监测项目：水温、盐度、pH、悬浮物、化学需氧量(COD)、铵盐、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐、石油类共 10 项。

②沉积物监测，监测项目：粒度、硫化物、石油类和有机碳共 4 项。

③海洋生态监测，监测项目：底栖生物、鱼卵仔鱼。

（4）监测频率：每年度疏浚结束后进行一次（可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率）。

图 8.1.2-1 监测站位图（略）

建议建设单位可向自然资源行政主管部门与生态环境主管部门提出申请，将监测任务纳入港区监测计划统一实施。

8.2. 生态保护修复措施

在工程建设中，航道疏浚将对海洋生态和渔业资源环境造成一定程度的影响，但由于本工程用海面积有限，施工产生的影响是暂时的、局部的。因此，在项目建设过程中，需严格落实各项环境保护制度和措施。同时，建设单位需采用一定的生态补充和修复措施来削减生态影响程度，改善区域生态系统功能。

本工程拟采取增殖放流措施，以促进生态环境的恢复，对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿。生态补偿按照等量补偿原则确定，生态补偿可作为放流的费用。根据《水生生物增殖放流管理规定》，建设单位可委托有资质的单位实施增殖放流活动。项目建设造成的渔业资源的经济损失，其补偿方式和方法等补偿事宜，由建设单位与主管部门协商。

建设单位应与海洋与渔业局等主管部门协商，具体落实人工放流的方案。生态补偿纳入“三同时”需对增殖放流效果进行监测，监测报告提交主管部门。

9. 结论与建议

9.1. 结论

9.1.1. 项目用海基本情况

本项目为海安（客运港）航道维护疏浚项目，申请人为广东省粤西航道事务中心。海安（客运港）航道维护疏浚标准为通航客货滚装船的单向航道，航道尺度为 $5.1\text{m} \times 104\text{m} \times 600\text{m}$ （航道通航水深 \times 航道通航宽度 \times 航道转弯半径），疏浚总长度 3.33km ，航道通航底高程为 -4.5m ，航道设计底高程为 -4.9m 。本工程是维护疏浚工程，维护疏浚方案平面布置以按照满足船舶单向通航设计为原则，疏浚方案对航槽内不足 5.5m 设计水深的范围内进行疏浚。鉴于航道宽度为 104m 及边坡范围，并兼顾未来可能实施的扩能升级需求，本次申请将航道维护宽度确定为 180m ，维护总长度为 3.33km 。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航运用海”（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类）。用海方式包括“开放式”（一级用海方式）中的“专用航道、锚地及其他开放式”（二级用海方式），项目申请用海面积为 59.6032 公顷。项目不占用岸线。根据项目维护计划，拟申请用海期限为 15 年。

9.1.2. 项目用海必要性结论

海安客运港航道回淤快，回淤量较大，因此，为了缓解客滚运输压力，保障海安客运港航道的通航安全，进行年度维护疏浚是必要的。工程用海的必要性是由工程的特点和工程建设的特殊要求决定的，本项目用海是十分必要的。

9.1.3. 项目用海资源环境影响分析结论

（1）对水动力环境的影响

本项目工程实施后，疏浚区的流速均略有减小，将有利于船舶航行与稳泊。总体上看，本项目工程施工对海域流速整体影响不大，流速变化基本在工程海区

周边 2km 范围内，主要表现为疏浚区域内流速减小，疏浚区周边流速增大。

（2）对地形地貌与冲淤环境的影响

本项目建设后，主要表现为疏浚区及周边小范围海域淤积，而部分疏浚开挖边缘区域则略微冲刷，并逐渐达到平衡状态。

（3）对海水水质的影响

疏浚施工作业产生的悬浮物扩散核心区在施工区周边，沿着海流扩散，这与工程海域海流流向流速动力条件相符。由于本项目施工面积不大，影响范围有限，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业的结束，悬浮泥沙浓度会慢慢下降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

（4）对沉积物环境的影响

本工程施工对沉积物环境质量的影响主要是航道疏浚施工过程对海床底泥的扰动。施工过程中悬浮泥沙对海水水质的影响，时间是短暂的，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内也就结束。因此，工程施工过程中产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，即沉积物质量基本保持现有水平。

（5）对海洋生态环境的影响

随着工程结束，工程范围内生境将逐渐重新恢复。建议工程建设单位采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取一定补偿措施以及环保措施的前提下，可减轻对生态环境的影响。

总体认为，本项目建设对项目周边的生态环境不造成明显影响。

9.1.4. 海域开发利用协调结论

本项目用海利益相关者和利益协调部门基本明确，相关关系可协调。在严格落实相关施工防护措施和通航安全管理措施的情况下，与周边用海项目关系可协调。建设单位应切实落实协调方案，制定事故防范措施和处理预案，保障群众利益及周边海域开发利用活动的正常进行，保障用海秩序。发生利益冲突，双方应本着友好的态度，协调解决。总体而言，本项目与周围的利益相关者有较好的协调。

9.1.5. 项目用海与国土空间总体规划及相关规划符合性 分析结论

本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类），本项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035年）》对项目所在国土空间分区的海域使用管理要求，项目用海与其周边的国土空间分区相协调。

9.1.6. 项目用海合理性分析结论

本项目所在海域的自然条件适宜航道工程建设，项目的选址具有唯一性，且具备较好的交通条件和外部协作条件，区位和社会条件适宜，自然资源和生态环境也适宜，并符合相关规划的要求，项目建设对周边自然环境的影响较小，与周边用海利益相关者及海域开发活动具有协调性。

本项目用海方式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。在自然环境条件和社会经济条件下，结合项目所在海域的开发利用现状和发展规划，确定了本项目的用海方式。因此，本项目采用的用海方式是合理的。

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。

项目申请用海期限为15年。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。

9.1.7. 项目用海可行性结论

根据本报告书前面各章节的分析和论证结果可知，本项目用海是必要的；项目建设与国家政策、广东省及地方城市发展战略规划相一致；项目建设对资源环境有一定影响，可通过生态修复工作予以修复；项目选址合理，用海方式合理，用海面积适宜；项目不会对国防安全和国家海洋权益构成损害，在充分协调的基

基础上,与毗邻的其他项目是可协调的。项目建设具有良好的经济效益和社会效益,能够较好地发挥该海域的区位、自然环境和社会优势。因此,在项目建设单位严格遵循国家相关法律法规、全面执行本报告书提出的海域使用管理对策措施的基础上,从海域使用的角度分析,本项目用海具备可行性。

9.2. 建议

(1) 本项目疏浚土按外抛处理,建议尽快推进倾倒区相关手续办理,在航道疏浚工程施工前,必须取得废弃物海洋倾倒许可证,才能进行疏浚物的接纳工作。

(2) 施工过程中做好安全防护措施,减少对航道通航的影响,编制通航风险预案,做好风险防范和应急措施。

(3) 建议建设单位应落实相关环保措施,并按照规定委托有关单位开展海域使用动态监测,减少疏浚作业对周边生态环境的影响。