

**揭阳港榕江港区敬业码头
海域使用论证报告书**
(公示稿)

广东三海环保科技有限公司
(统一社会信用代码: 91440105MA59CA5093)

二〇二三年十二月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		4452022024000014	
论证报告所属项目名称		揭阳港榕江港区敬业码头	
一、编制单位基本情况			
单位名称		广东三海环保科技有限公司	
统一社会信用代码		91440105MA59CA5093	
法定代表人		祁正举	
联系人		柯涛	
联系人手机		13533022821	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
庞丽霞	BH000851	论证项目负责人	
庞丽霞	BH000851	1. 概述 2. 项目用海基本情况 5. 海域开发利用协调分析 7. 项目用海合理性分析 9. 结论	
姚静	BH000853	4. 资源生态影响分析 6. 国土空间规划符合性分析 8. 生态用海对策措施	
吴婧夷	BH003525	3. 项目所在海域概况 10. 报告其他内容	
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(公章): 年 月 日			

项目基本情况表

项目名称	揭阳港榕江港区敬业码头			
项目地址	广东省揭阳市揭阳空港经济区地都镇红岗村长浦地段			
项目性质	公益性（ ）		经营性（√）	
用海面积	8.7538ha		投资金额	36000 万元
用海期限	34 年		预计就业人数	40 人
占用岸线	总长度	509.03m	邻近土地平均价格	万元/ha
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产值	万元
	人工岸线	509.03m	填海成本	万元/ha
	其他岸线	0m		
海域使用类型	交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）		新增岸线	0m
用海方式		面积		具体用途
透水构筑物		6.5640 公顷		码头用海
港池、蓄水		2.1898 公顷		港池用海
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值				

目录

摘要	1
1 概述	3
1.1 论证工作来由	3
1.2 论证依据	4
2.相关规划和功能区划文件	7
1.3 论证等级和范围	8
1.4 论证重点	10
2 项目用海基本情况	11
2.1 用海项目建设内容	11
2.2 平面布置和主要结构、尺度	14
2.3 涉海工程施工方案、施工方法、工程量及计划进度	28
2.4 项目申请用海情况	28
2.5 项目用海必要性	32
3 项目所在海域概况	35
3.1 海洋资源概况	35
3.2 海洋生态概况	38
4 资源生态影响分析	85
4.1 项目用海对资源的影响分析	85
4.2 生态影响分析	86
5 海域开发利用协调分析	107
5.1 海域开发利用现状	107
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	118
5.3 利益相关者界定	119
5.4 需要协调部门界定	120
5.5 相关利益协调分析	120
5.6 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析	121
6 国土空间规划符合性分析	122
6.1 国土空间规划符合性分析	122
6.2 项目用海与海洋功能区划符合性分析	128
6.3 项目用海与广东省“三区三线”划定方案中生态保护红线符合性分析	130
6.4 项目用海与相关规划符合性分析	131
7 项目用海合理性分析	134
7.1 用海选址合理性分析	134
7.2 项目平面布置的合理性分析	135
7.3 用海方式合理性分析	135
7.4 占用岸线合理性分析	136
7.5 用海面积的合理性分析	136

7.6 用海期限合理性分析	140
8 生态用海对策措施	144
8.1 生态用海对策	144
8.2 生态保护修复措施	146
9 结论	147
9.1 项目用海基本情况	147
9.2 资源生态影响分析结论	147
9.3 海域开发利用协调分析结论	148
9.4 项目用海与国土空间规划符合性分析结论	149
9.5 项目用海合理性分析结论	149
9.6 项目用海可行性结论	150

摘要

为了贯彻揭阳市委七届四次全会精神，全面深入贯彻落实党的二十大精神部署，以新气象新作为推动揭阳高质量发展取得新成效。揭阳市聚焦高质量发展，突出制造业当家，大抓招商选资、项目建设、服务保障和平台建设，推动区域经济实现质的有效提升和量的合理增长，努力开创高质量发展新局面。同时，揭阳市 2023 年政府工作报告中提出建设现代化基础设施体系提出强化空铁港多式联运，整合升级榕江港码头，进一步打通出海通道，加快建设全国性综合交通枢纽城市。

揭阳港榕江港区敬业码头位于揭阳空港经济区地都镇塔岗村榕江左岸，揭阳港内河港区青屿作业区。本项目码头业主为广东敬业钢铁实业股份有限公司，属于货运码头，散杂货泊位。项目分 2 期进行建设，第一期于 2008 年 7 月施工，2010 年 12 月竣工建成，建有 2 个 5000DWT 级多用途泊位，码头泊位长为 300m，设计吞吐量为 150 万吨/年，包括件杂货 50 万吨/年、散货 100 万吨/年。第二期于 2014 年项目建设，于 2020 年竣工并投入使用，增加 1 个 5000DWT 通用散杂货泊位、1 个 3000DWT 通用散杂货泊位，扩建码头泊位长度为 213m，为高桩结构。扩建后项目码头泊位总长度为 513m，共 4 个泊位，3 个 5000DWT 级泊位和 1 个 3000DWT 级泊位。2014 年 8 月，项目取得 2 宗海域使用权证（国海证 2014C44520201061 号和国海证 2014C44520201075 号，具体见附件 2）。

本项目建设单位原名为广东泰都钢铁实业股份有限公司，更名后为广东敬业钢铁实业股份有限公司，码头更名为揭阳港榕江港区敬业码头。本项目码头不新建、改扩建水上构筑物，构筑物主体规模不发生变动。由于之前海域使用权证书的海域使用期限即将到期，本次论证码头整体进行用海延期申请。由于 2022 年广东省政府批复岸线与 2008 年广东省政府批复岸线有所后退，因此本次用海面积与 2014 年的 8.5392 公顷（码头用海 6.3494 公顷，港池用海 2.1898 公顷）相比，增加了 0.2146 公顷，本次用海面积为 8.7538 公顷。项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）。其中码头的用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），申请续期用海面积为 6.3494 公顷，

港池用海方式为构筑物用海（一级方式）中的围海的港池、蓄水（二级方式），用海面积为 2.1898 公顷，申请用海续期期限为 34 年。

本项目建设单位变更名称，本次论证不新建、改扩建水上构筑物，仅针对原项目用海进行延期申请，因此不存在水上施工对周边海域生态环境的影响。

项目码头采用高桩平台结构，为透水构筑物。运营期，项目桩基占用少量海域空间，会产生较小的阻水作用，在桩基附近产生一定的绕流，但由于本项目面积较小，桩基直径较小，总的阻水面积不大，因此本项目的建设对项目区域的流场、流速的影响较小。多年运行以来可见，项目所在海域没有产生明显的淤积和冲刷。运营期的生活污水、码头地面冲洗水、初期雨水等经过处理后回用，不外排；船舶污水由揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理；本项目运营期的污/废水和固体废物均不排入海域，因此不会对海域的沉积物产生影响。高桩平台某些时段会对下方海域形成少许的遮挡，但由于项目的占海面积较小，对周边海域内的生态环境影响较小。

项目所在海域附近的开发活动主要有港口码头用海、红树林等，本项目不进行新建、改扩建水上构筑物，不进行水上施工，因此未对附近的开发利用活动产生影响。

本项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、海洋功能区划及相关规划要求，符合“三区三线”要求，与周边开发利用活动可协调。经采取措施后，本项目对资源生态影响较小。本项目占用人工岸线 509.03m，其中引桥等构筑物占用岸线长度为 41m，为跨越式占用，其他区域为构筑物之间的水域，均不造成实质性的岸线占用。

本项目所在区位和社会条件满足项目建设需求，与项目所在海域的自然资源和生态环境相适宜，选址合理，用海方式合理，拟申请用海面积为 8.7538 公顷，其面积的界定符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求。此外，本次论证的用海续期期限共计 34 年，满足《中华人民共和国海域使用管理法》的要求。

综合分析，从海域使用角度考虑，项目用海可行。

1 概述

1.1 论证工作来由

为了贯彻揭阳市委七届四次全会精神，全面深入贯彻落实党的二十大精神部署，以新气象新作为推动揭阳高质量发展取得新成效。揭阳市聚焦高质量发展，突出制造业当家，狠抓招商选资、项目建设、服务保障和平台建设，推动区域经济实现质的有效提升和量的合理增长，努力开创高质量发展新局面。同时，揭阳市 2023 年政府工作报告中提出建设现代化基础设施体系提出强化空铁港多式联运，整合升级榕江港码头，进一步打通出海通道，加快建设全国性综合交通枢纽城市。

原揭阳港泰都货运码头位于揭阳空港经济区地都镇塔岗村榕江左岸，揭阳港内河港区青屿作业区，于 2008 年 7 月施工，2010 年 12 月竣工建成，建有 2 个 5000DWT 级多用途泊位，码头泊位长为 300m，设计吞吐量为 150 万吨/年，包括件杂货 50 万吨/年、散货 100 万吨/年。2014 年项目进行扩建，增加 1 个 5000DWT 通用散杂货泊位、1 个 3000DWT 通用散杂货泊位，扩建码头泊位长度为 213m，为高桩结构。2014 年 8 月，项目码头整体取得 2 宗海域使用权证（国海证 2014C44520201061 号和国海证 2014C44520201075 号，具体见附件 2）。扩建工程于 2020 年竣工并投入使用。由于之前的海域使用权证书的海域使用期限即将到期，本次论证码头整体进行用海延期申请。

2023 年 11 月 10 日，由于企业发展需要，广东泰都钢铁实业股份有限公司更名为广东敬业钢铁实业股份有限公司，码头名称拟变更为“揭阳港榕江港区敬业码头”。同时由于海域使用权证临近到期，本次论证在更名的基础上，进行用海续期申请。由于 2022 年广东省政府批复岸线与 2008 年广东省政府批复岸线有所后退，因此本次用海面积与 2014 年的 8.5392 公顷（码头用海 6.3494 公顷，港池用海 2.1898 公顷）相比，略有增加，本次用海面积为 8.7538 公顷，其中码头用海 6.5640 公顷，港池用海 2.1898 公顷。根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规的规定，该项目的海域使用应进行海域使用论证，办理用海手续。

本项目用海方式为透水构筑物用海和港池用海，项目总用海面积为 8.7538

公顷。由于本次论证，项目不新建、改扩建水上构筑物，仅办理建设单位更名和用海延期手续。码头构筑物长度为 934m，介于（400~2000m）之间，码头用海面积是 6.5640 公顷，<10 公顷，港池用海面积为 2.1898 公顷，<100 公顷；依据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）“石油平台开采甲板外扩或外挂井槽、续期调整的论证等级可下调一级，其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行”判定本项目海域使用论证工作等级为二级，需要编制《海域使用论证报告书》。受建设单位——广东敬业钢铁实业股份有限公司委托（见附件 1），广东三海环保科技有限公司（以下简称公司）承担该项目的海域使用论证工作。我公司根据该区域海域使用的性质、规模和特点，按照《海域使用论证技术导则（GB/T 42361-2023）》的要求，编制完成了《揭阳港榕江港区敬业码头海域使用论证报告书》（送审稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

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

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

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

（3）《中华人民共和国海上交通安全法》，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议修正；

（4）《中华人民共和国防洪法》，2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议第二次修订；

（5）《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令 62 号），国务院，1990 年 6 月 25 日；根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订；

（6）《中华人民共和国防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令 475 号），国务院，2006 年；《国务院关于修改和废止部分行政

法规的决定》（国务院令第 676 号）修改，国务院，2017；

（7）《海域使用权管理规定》，国家海洋局，2006 年；

（8）《海域使用权登记办法》，国家海洋局，2006 年；

（9）《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年；

（10）《关于印发<海域使用论证管理规定>的通知》，国家海洋局，国海发〔2008〕4 号；

（11）《财政部 自然资源部 税务总局 人民银行关于将国有土地使用权出让收入、矿产资源专项收入、海域使用金、无居民海岛使用金四项政府非税收入划转税务部门征收有关问题的通知》（财综〔2021〕19 号），2022 年 1 月 1 日实施；

（12）《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》，国家海洋局，国海规范〔2016〕10 号；

（13）《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）；

（14）生态环境部关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（中华人民共和国生态环境部，2022 年 12 月 27 日）；

（15）《中华人民共和国湿地保护法》，全国人民代表大会常务委员会，自 2022 年 6 月 1 日起施行；

（16）《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）自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局 2022 年 8 月 16 日；

（17）《广东省海域使用管理条例》，2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正；

（18）《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》，2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正；

（19）《广东省海洋生态文明建设行动计划（2016-2020）》，广东省海洋与渔业局，2016 年 11 月；

（20）《广东省环境保护条例》，2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正；

（21）《广东省湿地保护条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2020

年 11 月 27 日；

(22) 《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），交通运输部，2021 年 9 月 1 日；

(23) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》，自然资办函〔2022〕640 号；

(24) 《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，2023 年 06 月 13 日；

(25) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，粤自然资规字〔2021〕4 号；

(26) 《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》，广东省自然资源厅办公室，2022 年 2 月 22 号。

1.2.2 标准规范

海域使用论证执行的技术规范和标准主要有：

- (1) 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；
- (2) 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T19485-2014；
- (3) 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；
- (4) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；
- (5) 《地籍调查规程》，GB/T 42547-2023；
- (6) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
- (7) 《海域使用面积测量规范》，HY/T 070-2022；
- (8) 《全球定位系统（GPS）测量规范》，GB/T18314-2001；
- (9) 《海洋观测规范 第 2 部分海滨观测》，GB/T 14914.2-2019；
- (10) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007；
- (11) 《海洋监测规范》，GB 17378-2007；
- (12) 《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007；
- (13) 《海水水质标准》，GB3097-1997；
- (14) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；
- (15) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；
- (16) 《渔业水质标准》，GB11607-1989。

1.2.3 项目技术资料

1.相关技术资料

- (1) 建设单位委托书；
- (2) 《揭阳榕江海域监测调查 CMA 检测报告》（广东安纳检测技术有限公司，2021 年 5 月）；
- (3) 《揭阳港泰都货运码头扩建工程海域使用论证报告书（报批稿）》（国家海洋局南海海洋工程勘察与环境研究院，2014 年 3 月）；
- (4) 《揭阳港泰都货运码头水深地形图》（惠州市岩土勘察研究设计院有限公司，2021 年 12 月）；
- (5) 与项目相关的其他资料。

2.相关规划和功能区划文件

- (1) 《国务院关于<广东省国土空间规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2023〕76 号）；
- (2) 《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（粤府函〔2016〕328 号），广东省人民政府，2016 年 10 月；
- (3) 《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）；
- (4) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》（粤府办〔2021〕33 号），广东省人民政府办公厅，2021 年 9 月 30 日；
- (5) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，广东省人民政府、国家海洋局，2017 年 10 月；
- (6) 《广东省海洋主体功能区规划》，广东省海洋与渔业厅、广东省发展和改革委员会，2017 年 12 月；
- (7) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号），广东省生态环境厅，2021 年 11 月；
- (8) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》（粤府办〔2021〕33 号）；
- (9) 《广东省人民政府关于<揭阳市国土空间总体规划（2021—2035 年）>的批复》（粤府函〔2023〕198 号）；
- (10) 《揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）》，揭阳市人民政府，2018

年 4 月；

(11) 《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2010〕473 号）；

(12) 《揭阳港总体规划》（2035）（粤交规函[2023]525 号），广东省交通运输厅，2023 年 07 月。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为透水构筑物用海和港池用海，本项目用海规模不变。本次不进行新建、扩建水上建筑，用海面积由于是以 2022 年广东省批复岸线进行划定，因此本次申请用海面积为 8.7538 公顷。依据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），项目码头用海为 6.5640 公顷，介于（10~30ha）之间，码头构筑物长度为 934m，介于（400~2000）m，项目所在海域为重要河口，为敏感海域，论证等级为一级；港池用海面积为 2.1898ha，<100h，所有海域，论证等级为三级，依据海域使用论证等级判据注 5“石油平台开采甲板外扩或外挂井槽、续期调整的论证等级可下调一级，其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行”的规定，判定本项目的论证等级为二级，判定依据见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目海域使用论证等级判据

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
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度（400~2000）m 或用海总面积（10~30）ha （本项目不进行扩建，保持原有项目规模不变，构筑物长度不变，为 934m，但受岸线的变化影响，码头用海面积较前期略有增加，为 6.5640 公顷）	敏感海域	一
围海	港池	用海面积小于 100ha（本项目港池用海面积与原有项目规模一致，不扩建或新增用海面积）	所有海域	三
本项目		石油平台开采甲板外扩或外挂井槽、续期调整的论证等级可下调一级，其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行	所有海域	二

注：引自《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的表 1。

1：敏感海域是指海洋生态保护红线区，重要河口、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。

2：构筑物总长度按照构筑物中心线长度界定，并行铺设的海底电缆、海底管道等的长度，按最长的管线长度计。

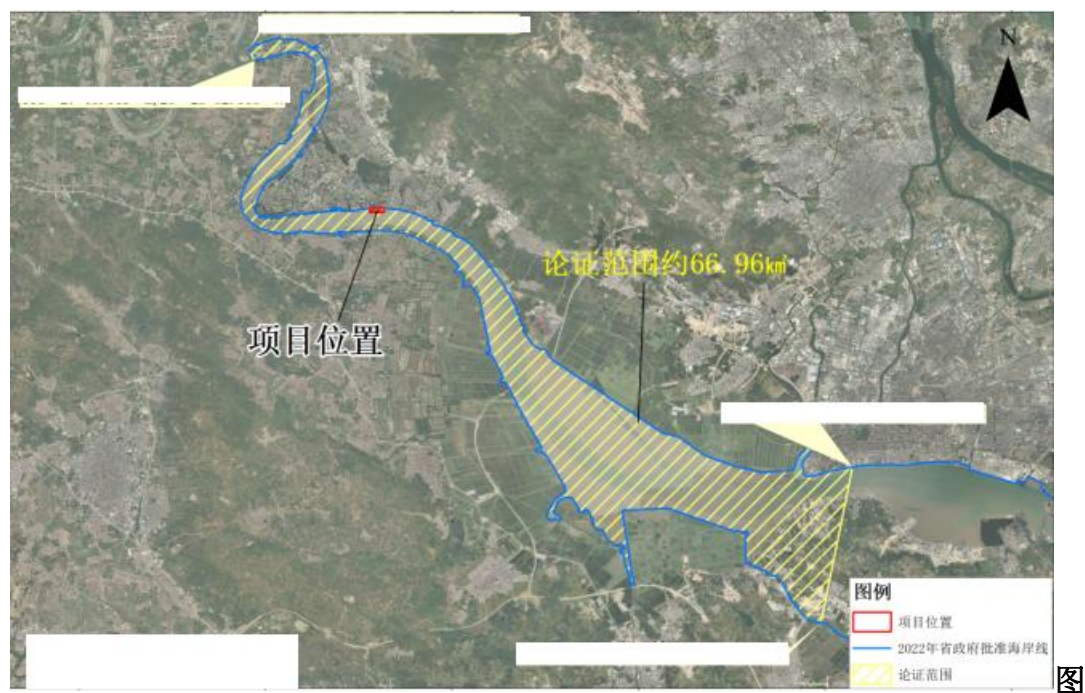
3：扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。

4：项目占用自然岸线并且改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的，占用长度大于（含）50 m 的论证等级为一级，占用长度小于 50 m 的论证等级为二级。

5：石油平台开采甲板外扩或外挂井槽、续期调整的论证等级可下调一级，其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行。

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。本项目用海方式属于港口用海，项目所在海域为感潮河段，水域为狭长形，因此本次论证以现状调查范围作为论证范围，以项目用海外缘线为起点，上游扩展至海陆边界，下游扩展约 23km。通过对工程海域资源环境特点初步分析，判断工程对海域资源环境影响主要集中在工程区附近海域，项目论证范围为 $23^{\circ}17'****''N \sim 23^{\circ}30'****''N$ ， $116^{\circ}27'****''E \sim 116^{\circ}40'****''E$ ，论证范围的面积为 66.96km^2 ，见图 1.3-1。



1.3-1 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，结合项目用海所在的海域实际情况，本项目海域使用论证重点确定如下：

- （1）用海方式合理性
- （2）用海面积合理性
- （3）用海期限合理性；
- （4）资源生态影响。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 建设项目名称

揭阳港榕江港区敬业码头。

2.1.2 建设项目性质

更名、用海续期。

2.1.3 建设单位

广东敬业钢铁实业股份有限公司（原名：广东泰都钢铁实业股份有限公司）。

2.1.4 投资估算

项目总投资 36000 万元。

2.1.5 地理位置

本项目位于广东省揭阳空港经济区地都镇红岗村长浦地段，榕江左岸，青屿渡口下游约 0.88km 处，东面距离厦深铁路榕江特大桥约 1.0 km。本项目申请用海段地理坐标为东经 116°30'***"、北纬 23°26'***"。地理位置见图 2.1.5-1。



图 2.1.5-1 (1) 项目地理位置图



图 2.1.5-1 (2) 项目地理位置图 (遥感影像)

2.1.6 建设内容及规模

本项目分为两期进行建设,共建有 3 个 5000t 级码头泊位和 1 个 3000t 级码头泊位。泊位长度为 513m, 总投资约为 36000 万元。

该码头第一期于 2010 年建成 2 个 5000DWT 级多用途泊位,码头泊位长为 300m, 设计吞吐量为 176 万吨/年(目标货物通过量件杂货 70 万吨/年、煤炭 100 万吨/年)。第二期为 2014 年扩建的 1 个 5 千吨级码头泊位、1 个 3 千吨级泊位,码头泊位长为 213m, 通过能力增加了 123 万吨/年, 共计吞吐量为 299 万吨。其中, 件杂货主要是石材, 为潮汕地区石材加工厂提供原石等生产原料、石板材等产品的运输服务; 散货为煤炭, 主要为周边工厂企业提供生产燃料运输服务。项目 2022 年吞吐量约为 226 万吨, 见表 2.1.6-1 所示。

表 2.1.6-1 本项目 2022 年吞吐量表 (单位: 吨/年)

序号	设备名称	进港	出港	小计
1	煤炭	568085	/	568085
2	石材	1627099	/	1627099
3	钢材	/	65210	65210
4	合计	2195184	65210	2260394

2.2 平面布置和主要结构、尺度

本节主要根据《揭阳港泰都货运码头扩建工程初步设计》(江苏省交通规划设计院股份有限公司, 2012 年 11 月)《揭阳港泰都货运码头扩建工程海域使用论证报告书》(报批稿)(国家海洋局南海海洋工程勘察与环境研究院, 2014 年 3 月)及其他相关批复文件中的相关内容进行阐述。

2.2.1 总平面布置

一、总平面布置

(1) 码头岸线安置

本工程共建有 2 个 5000DWT 级多用途泊位、1 个 5000DWT 级泊位、1 个 3000DWT 级泊位。码头作业平台总长 513m, 码头面宽 22m, 码头面高程为 3.5m。码头平台与后方陆域通过引桥连接, 为对应码头装卸产品及原料的功能, 采用“山”字型布置形式。3 座引桥分别布置在作业平台的西端、中端和东端, 宽度分别为 15m、10m 和 16m, 长度分别为 140m、123m 和 128m, 引桥与陆域链接, 使整个码头的交通形成“山”字型闭合

环路。码头系缆墩台，位于码头侧面上游，长宽同为 12m，通过长为 17.5m 栈桥连接主体码头，距离上游西侧普工气库码头为 90m。

（2）停泊水域

码头前沿停泊水域宽度按 2 倍设计船宽进行计算，水域宽度取 40m。结构设计底高程为-9.5m。

（2）回旋水域

码头回旋水域布置码头正前方，回旋水域 2 个椭圆型布置，单个回旋水域尺寸为 310m×250m，长轴平行码头前沿线并与水流方向大致相同。回旋水域与榕江航道相距 6.8m，该航道距离码头约 300m。回旋水域设计底标高-8.40m。

原项目用海总面积为 8.5392 公顷，用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）、围海的港池、蓄水（二级方式）。其中透水构筑物用海 6.3494 公顷，港池用海面积 2.1898 公顷，占用人工岸线长度 509.03m。项目于 2014 年 8 月，项目取得海域使用权证（国海证 2014C44520201061 号和国海证 2014C44520201075 号），使用期限至 2024 年 8 月 13 日止。

项目影像图见图 2.2.1-1。本项目码头两侧零散分布有几十余株红树植物，码头内由于淤积，也生长有几株红树。红树属于保护物种，不得砍伐和破坏。项目多年运行以来没有砍伐、伤害周边红树，也没有由于污染而造成对红树的栖息地的破坏，也没有造成红树的死亡。



图 2.2.1-1 项目现状遥感影像图

项目平面布置情况见图 2.2.1-2。

图 2.2.1-2 本项目总平面布置图（脱密处理）

2.2.2 主要水工构筑物结构及尺度

2.2.2.1 主要结构、尺度

(1) 码头面高程

根据项目前期的设计资料，项目泊位码头面高程为 3.50m。设计高程的计算满足设计高水位（累计频率为 10% 的高潮位）和极端高水位（重现期为 50 年的高潮位）的设计要求。多年运行以来，该设计水位满足码头停泊的要求，且由于水道条件优良，水深条件满足要求，未进行过疏浚。

(2) 设计船型及泊位长度

码头总长度可同时靠泊 3 个 5 千吨级散货船、1 个 3 千吨级杂货船，长度为 513m，能满足本项目 3000~5000 吨级船舶停靠的要求。主要船型尺度见下表。

表 2.2.2-1 设计船型尺度表（单位：m）

代表船型	总长	型宽	型深	吃水	备注
5000t 散货船	115	18.8	9.0	7.0	设计代表船型
3000t 杂货船	108	16	7.8	5.9	设计代表船型
3000t 散货船	96	16.6	7.8	5.8	兼靠船型
5000t 杂货船	124	18.4	10.3	7.4	兼靠船型

码头总长度按靠泊 3 个 5000 吨级散货船和 1 个 3000 吨级杂货船考虑，根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）码头单泊位长度按下式计算：

$$L_b = L + 2d$$

式中：Lb——泊位长度（m）；

L——设计船型长度（m）；

d——船舶富裕长度（m），取 12m。

码头总长度可同时靠泊 3 个 5 千吨级散货船、1 个 3 千吨级杂货船，长度为 513m，能满足本项目 3000~5000 吨级船舶停靠的要求，码头靠泊的船型组合详见表 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 泊位长度计算表（单位：m）

序号	泊位组合方案	泊位总长度
1	5 千吨级散货船×3+3 千吨级杂货船×1	513m
2	5 千吨级散货船×2+3 千吨级杂货船×2	506m
3	3 千吨级杂货船×4	492m
4	5 千吨级散货船×5	420m

(3) 码头结构

码头全长为 513m，分为两期进行建设，前期建设有西侧的 2 个 5000 吨级泊位，为 2010 年建成竣工；后期建设东侧的 1 个 5000 吨级泊位和 1 个 3000 吨级泊位，于 2020 年建成竣工并投入使用。

第一期建设码头总长 300m，宽 22m，排架间距为 6.4m，共分 5 个结构段，每段长为 60m，两端悬臂为 1.2m。码头每榀排架由一对半叉桩及一对叉桩和两根直桩组成（斜桩斜度为 5: 1），两条轨道梁下面分别为一对半叉桩和一对叉桩，桩基均为 D800mm PHC 桩。

第二期扩建码头总长 213m，宽 22m；排架间距为 6m。码头桩基采用桩径为 800mm 的 PHC 管桩，每榀排架分别由 6 根 PHC 管桩组成基础，轨道下均采用双桩。前轨下桩位为双直桩，后轨下桩位为双叉桩，叉桩斜率为 4: 1。码头上部结构由钢筋混凝土横梁、靠船构件、轨道梁、纵梁和面板构成。其中，横梁通过 1400mm 高的桩帽与桩形成固定连接；横梁 1950×1200mm，纵梁高 1450×800mm，同时设置 1 条沟梁，用以收集码头面污水，板厚 600（包括磨耗层）。除靠船构件、水平撑为预制外，其余均为现浇混凝土结构。

（4）引桥结构

引桥的建设也是分为两期建设，其中第一期码头已建 2 座引桥长分别为 123m 和 140m，宽度分别为 10m 和 15m，引桥每榀排架分别由两根和三根直桩组成，桩基均为 D600mm PHC 桩。排架间距 6.7m，两端悬臂 1.5m。共分 2 个结构段，上部结构采用现浇钢筋混凝土结构。

第二期扩建码头建有 1 座引桥宽度为 16m，长度为 128m，同为桩基梁板结构，排架间距为 6m，每榀排架由 3 根 D800mm PHC 直桩组成，堤前后共 4 个排架用 D1000mm 的灌注桩。桩与引桥横梁通过（1500×1500×1000）mm 的桩帽形成铰接。引桥横梁为（1450×800）mm，纵梁为（1000×600）mm，板厚为 450mm（包括磨耗层）。

2.2.2.2 码头前沿水域宽度

（1）船舶停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度取 2 倍设计船宽，船宽取最大停泊船只 18.8m，则码头前沿停泊宽度为 $2 \times 18.8\text{m} = 37.6\text{m}$ 。因此码头前沿停泊水域取 40m。

（2）船舶回转水域宽度

根据本工程所处位置的水流特性，由于受水域处水流影响及自然水面的限制，

因此回旋水域设计为椭圆形。船舶回旋水域沿水流方向取 2.5 倍船长，长轴： $2.5L=310\text{m}$ ；沿垂直水流方向取 2 倍船长，短轴为 $2L=248\text{m}$ 。

两期的回旋水域长轴均分别取 310m，短轴均取 250m，基两端边线与码头前沿线夹角为 45° 。

(3) 回旋水域设计水深及标高

回旋水域设计水深及底标高考虑乘潮与航道取成一致，具体计算见表 1.6.3-4。

2.2.2.3 高程设计

1、码头面高程设计

本码头位于地都水域，风浪平静，属有掩护的港口类型，根据《海港总平面设计规范》（JTT211-99），码头面高程按下式计算：

$$\begin{aligned}\text{基准标准：码头面高程} &= \text{设计高水位} + \text{超高值} (1.0 \sim 1.5) \text{ m} \\ &= 0.86 + (1.0 \sim 1.5) \\ &= (1.86 \sim 2.36) \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{复核标准：码头面高程} &= \text{极端高水位} + \text{超高值} (0 \sim 0.5) \text{ m} \\ &= 2.90 + (0 \sim 0.5) \\ &= (2.90 \sim 3.40) \text{ m}\end{aligned}$$

参照已建码头面高程，本工程码头面高程为 3.5m

2、码头前沿设计底标高

根据交通部发布的《海港总平面设计规范》（JTT211-99）；码头前沿设计水深按下式计算：

$$D = T + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4$$

式中：D— 码头前沿设计水深（m）；

T — 设计船型满载吃水（m）；

Z_1 — 龙骨下最小富裕深度（m）；

Z_2 — 波浪富裕深度（m）， $Z_2 = KH4\% - Z_1$ ；

Z_3 — 船舶因首尾不均匀而增加的船尾吃水值（m）；

Z_4 — 备淤深度（m）。

码头前沿底标高=设计低水位-D=-1.28-D，工计算结果见表 2.2.2-3。

表 2.2.2-3 码头前沿底标高计算表（单位：m）

船型吨级	T	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	D	设计低水位	设计底标高
5000t 船	7.4	0.3	0	0.1	0.4	8.2	-1.28	-9.48

码头前沿设计底标高取-9.5m。

2.2.2.4 航道、锚地

1、航道

（1）航道有效宽度

根据实际方案，航道底宽按单向航道考虑，根据《海港总平面设计规范》（JTT211-99）4.8.7 条，单项航道有效宽度按下式计算：

$$W=A+2C$$

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

式中：

A——航迹带宽度（m）；

n——船舶漂移系数；

r——风、流压偏角（°）；

c——船舶与航道底边间的富裕宽度（m）；

表 2.2.2-4 航道设计底高程计算表（单位：m）

船型吨级	L	B	r	n	A	c	W	取值
5 千吨级散货船	115	18.8	3	1.81	45.0	14.1	73.2	75
5 千吨级杂货船	124	18.4	3	1.81	45.1	9.2	63.5	75

（2）进港航道深度

根据《海港总平面设计规范》（JTT211-99）4.8.8 条，航道设计水深按下式计算：

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

$$D=D_0+Z_4$$

式中：D₀——航道通航水深（m）；

T——设计船型满载吃水（m）；

Z₀——船舶航行时船体下沉量（m）；

Z₁——龙骨下最小富裕深度（m）；

Z₂——波浪富裕深度（m）；

Z₃——船舶因配载不均匀而增加的船尾吃水值（m）；

D—航道设计水深（m）；

Z_4 —备淤深度（m）。

航道所能适应的船型满载通航水深计算如下表。

表 2.2.2-5 航道设计底高程计算表（单位：m）

船型吨级	T	Z_0	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	D	乘潮水位	底高程	取值
5 千吨级杂货船	7.4	0.2	0.3	0.3	0	0.4	8.6	0.22	-8.38	-8.40

本码头位于榕江河下游河段，主航道水深约为 7.0m，河面宽度达 650m，5000 吨级货轮需乘潮进出码头靠泊作业，乘潮水位 0.22m（出现频率 90%）。

本工程河段总体上表现为微冲微淤的形态，水深满足船舶停泊和航行的要求，本次不需要进行疏浚。

2、锚地

本码头到港船舶交通流量不大，基本不用候泊，暂不需要港内锚地。该码头的船舶待泊或防台风时可利用位于妈屿到至龟屿之间的榕江下游水域的 11~14 号锚地，下游锚地设置情况见图 2.2.2-7。上述锚地可以供 5000 吨级船舶侯泊，并且 5000 吨级船舶可以通过榕江航道进出港。

3、导助航设施

为方便船舶停泊和航行安全，在码头端部设置灯柱，码头水域两侧各设置浮标 1 个。

码头结构平面图见图 2.2.2-1~图 2.2.2-6。

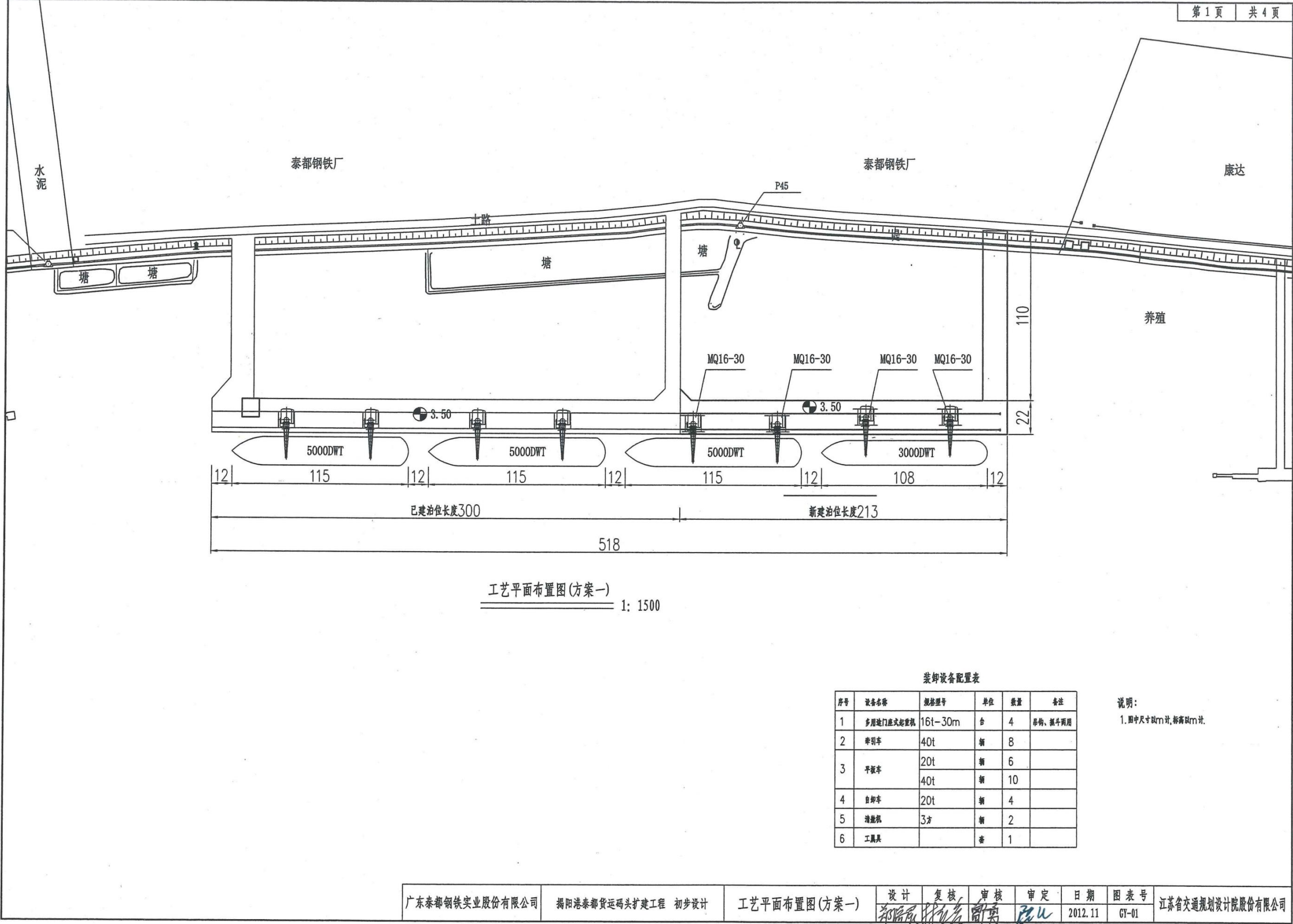


图 2.2.2-1 项目工艺布置图

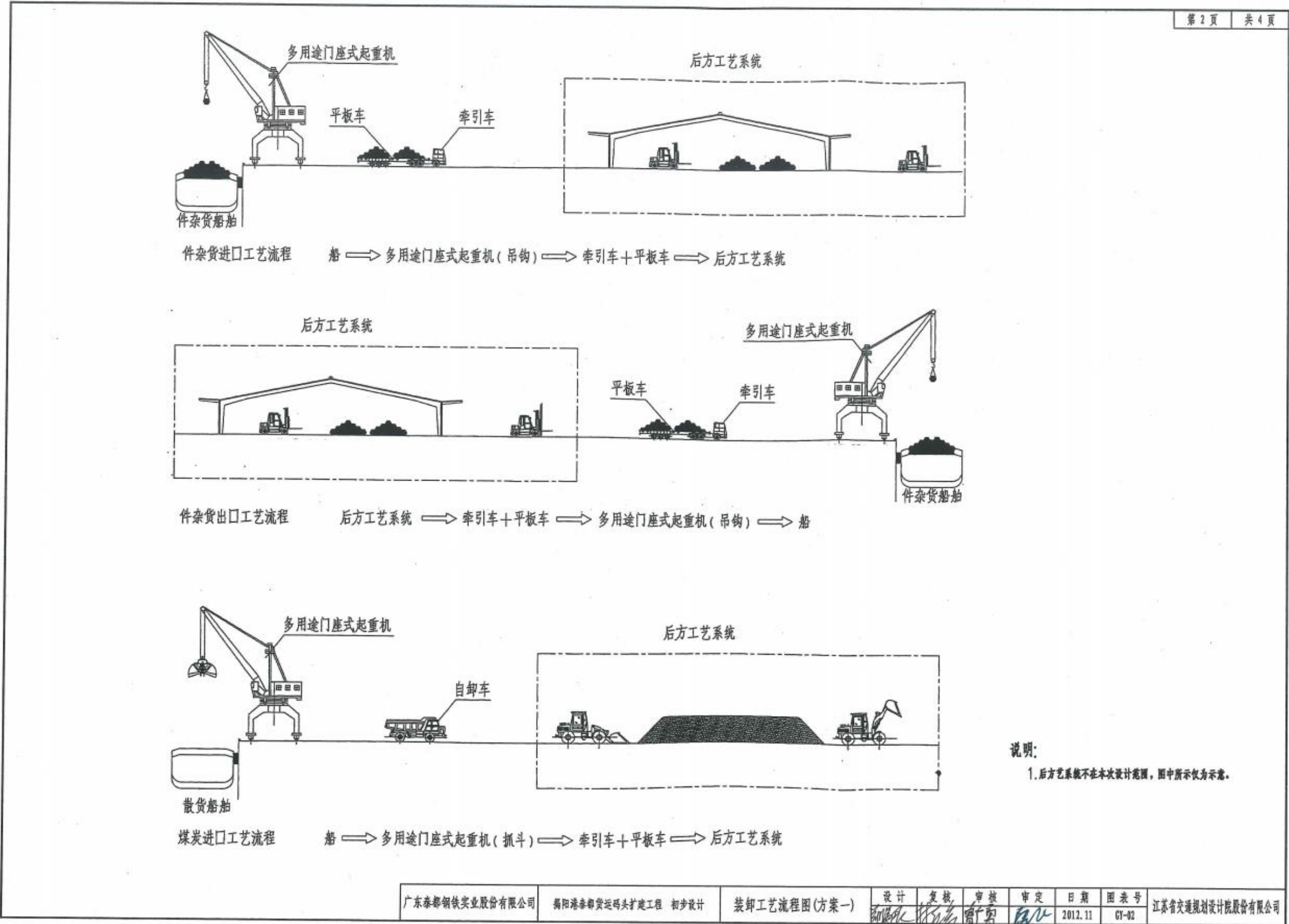
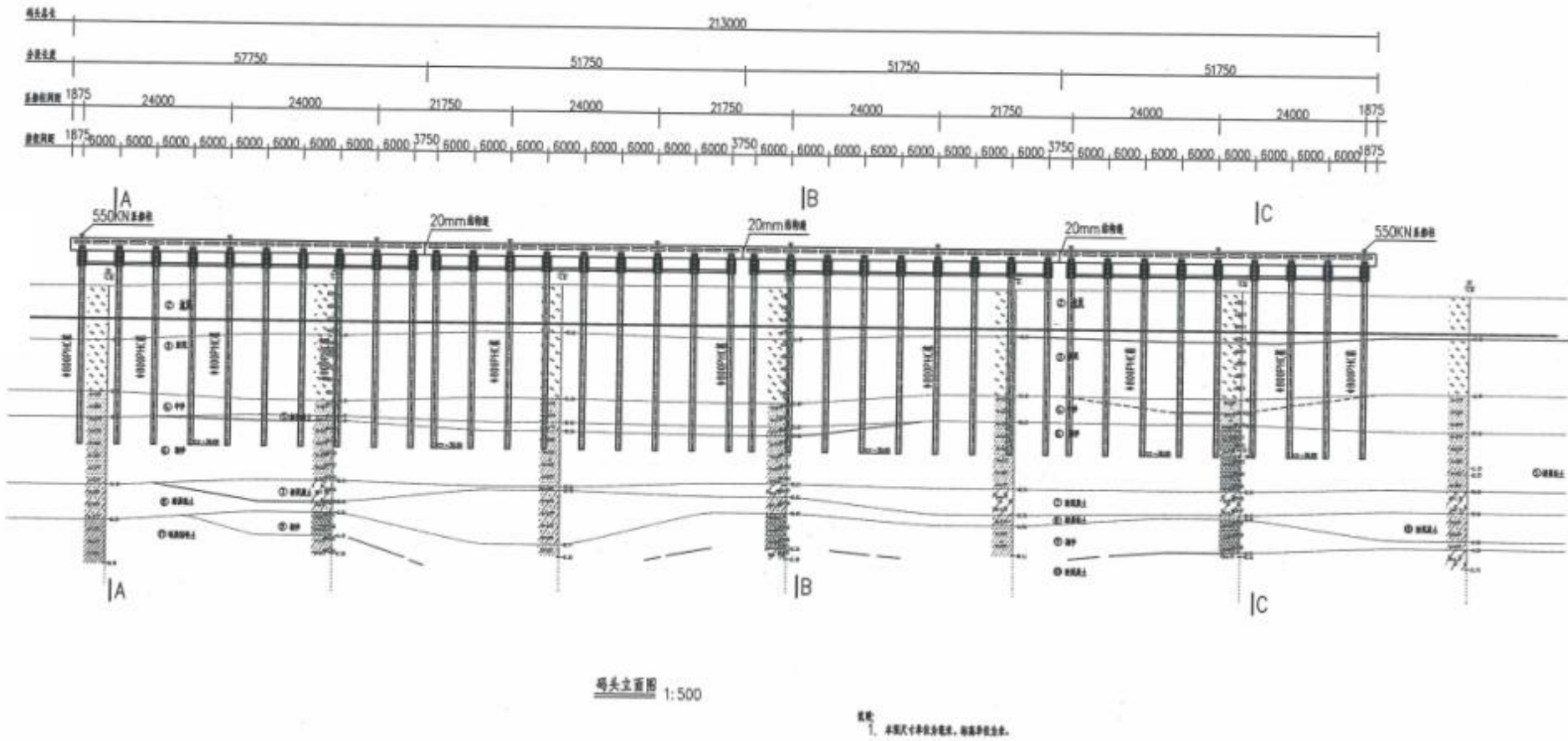


图 2.2.2-2 项目装卸工艺流程图



广东泰和钢铁实业股份有限公司	揭阳港榕江港区敬业码头扩建工程 初步设计	4
----------------	----------------------	---

定	日期	图 表 号	江苏省交通规划设计院股份有限公司
24	2012.11	SC-02	

图 2.2.2-3 码头立面图

图 2.2.2-4 码头断面图（一）（脱密处理）

图 2.2.2-5 码头断面图（二）（脱密处理）

图 2.2.2-6 码头断面图（三）（脱密处理）



图 2.2.2-7 下游锚地设置情况图

2.2.3 码头结构检测结果

码头目前结构较为良好，2022 年 2 月，建设单位委托深圳市太科检测有限公司对码头结构进行检测，本节引用《揭阳港泰都货运码头扩建工程结构实体质量检测》（深圳市太科检测有限公司，2022 年 2 月）的结论进行分析。

（1）码头整尺寸检测结果汇总分析

该码头总长度实测偏差最值为 0.8mm，满足《水运工程质量检验标准》（JTS 257-2008）表 4.2.0.1-1 中关于高桩码头整体尺度允许偏差总长度 $\pm 100\text{mm}$ 的要求；

码头总宽度实测偏差最值为-2.7mm，满足《水运工程质量检验标准》（JTS 257-2008）表 4.2.0.1-1 中关于高桩码头整体尺度允许偏差总宽度 $\pm 15\text{mm}$ 的要求；

码头前沿线位置实测偏差最值为 1.3mm，满足《水运工程质量检验标准》（JTS257-2008）表 4.2.0.1-1 中关于高桩码头整体尺度允许偏差前沿线位置 $\pm 50\text{mm}$ 的要求；

码头前沿顶面标高实测偏差最值为 1.86mm，满足《水运工程质量检验标准》（JTS257-2008）表 4.2.0.1-1 中关于高桩码头整体尺度允许偏差前沿线顶面标高 $\pm 15\text{mm}$ 的要求。

（2）码头沉降位移观测结果汇分析

该码头位移实测偏差最值为 1.5mm，满足《水运工程质量检验标准》（JTS 257-2008）表 4.2.0.1-1 中关于高桩码头整体尺度允许偏差前沿线位置 $\pm 50\text{mm}$ 的要求；码头沉降实测偏差最值为-1.86mm，满足《水运工程质量检验标准》（JTS 257-2008）表 4.2.0.1-1 中关于高桩码头整体尺度允许偏差前沿线顶面标高 $\pm 15\text{mm}$ 的要求。

（3）码头主体结构检查

码头主体结构外观病害有混凝土构件表面蜂窝麻面，锈蚀胀裂、破损、露筋。根据结构损坏或劣化程度占比，码头主体结构的技术状态被评为一类（好）。

（4）码头附属设施检查

由检测结果可知：附属设施缺陷为护轮坎表面有破损露筋；系船柱表面锈蚀；橡胶护舷橡胶开裂及螺栓锈蚀。

码头靠船设施技术状态被评为二类（较好）；码头防护设施技术状态被评为二类（较好）；码头系船设施技术状态被评为二类（较好）。

2.2.4 装卸工艺和工作制度

1.装卸工艺方案

1) 件杂货

件杂货码头前沿装卸采用门座起重机；水平运输采用牵引车+平板车；堆场作业采用轮胎吊和叉车联合作业。

2) 散货

散货码头前沿装卸采用门座起重机（带抓斗）；水平运输采用自卸车；堆场作业采用装载机和推土机堆高、转堆。

2.装卸工艺流程

1) 件杂货

船→门座起重机→牵引车+平板车→轮胎吊\叉车→已建件杂货堆场

2) 散货

船→门座起重机（带抓斗）→自卸车→装载机、推土机→新建散货堆场

新建散货堆场→后方厂区

新建散货堆场→装载机→自卸车→后方厂区

3.装卸设备

本项目设置装卸设备统计见表 2.2.4-1 所示。

表 2.2.4-1 装卸机械设备配置表

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	多用途门座式起重机	16t-30m	台	3
2	多用途门座式起重机	MQ45t	台	1

4.工作制度

装卸工人是根据“港口码头劳动定员标准”，按作业线、工作班数、每班工人数、并考虑轮休后备系数和出勤率，本项目装卸工人为 30 人，管理人员 10 人，共 40 人。每日 2 班制。

2.3 涉海工程施工方案、施工方法、工程量及计划进度

本次不涉及码头扩建工程，不涉及码头施工。

2.4 项目申请用海情况

2.4.1 申请用海面积

揭阳港敬业码头工程用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）。根据上述本项目的建设内容、建设规模、《海籍调查规范》（HY/T124-2009）的相关要求，为满足本项目的建设需求，本项目码头用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），港池用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）。

本项目更名后，由于2022年广东省政府批复岸线与2008年广东省政府批复岸线相比，有所后退，因此码头用海面积有所增加，港池用海面积不变。本次申请人申请续期用海总面积为8.7538公顷，其中透水构筑物用海6.5640公顷，港池用海面积2.1898公顷，占用人工岸线长度509.03m。其中引桥等构筑物占用岸线场地为41m，为跨越式占用，其他区域为构筑物之间的水域，不造成实质性的岸线占用。申请用海宗海位置图见图2.4.1-1所示；申请用海宗海界址图见图2.4.1-2所示。

2.4.2 申请用海期限

本项目为港口用海项目，本次申请用海续期期限为34年。根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定“港口、修造船厂等建设工程用海五十年”的要求，本项目于2008年开始施工建设，到2024年8月13日为止则共使用了16年，本次申请用海续期期限为去除上述已使用的16年，剩余34年可申请，符合“港口、修造船厂等建设工程用海五十年”的要求。



图 2.4.1-1 项目宗海位置图

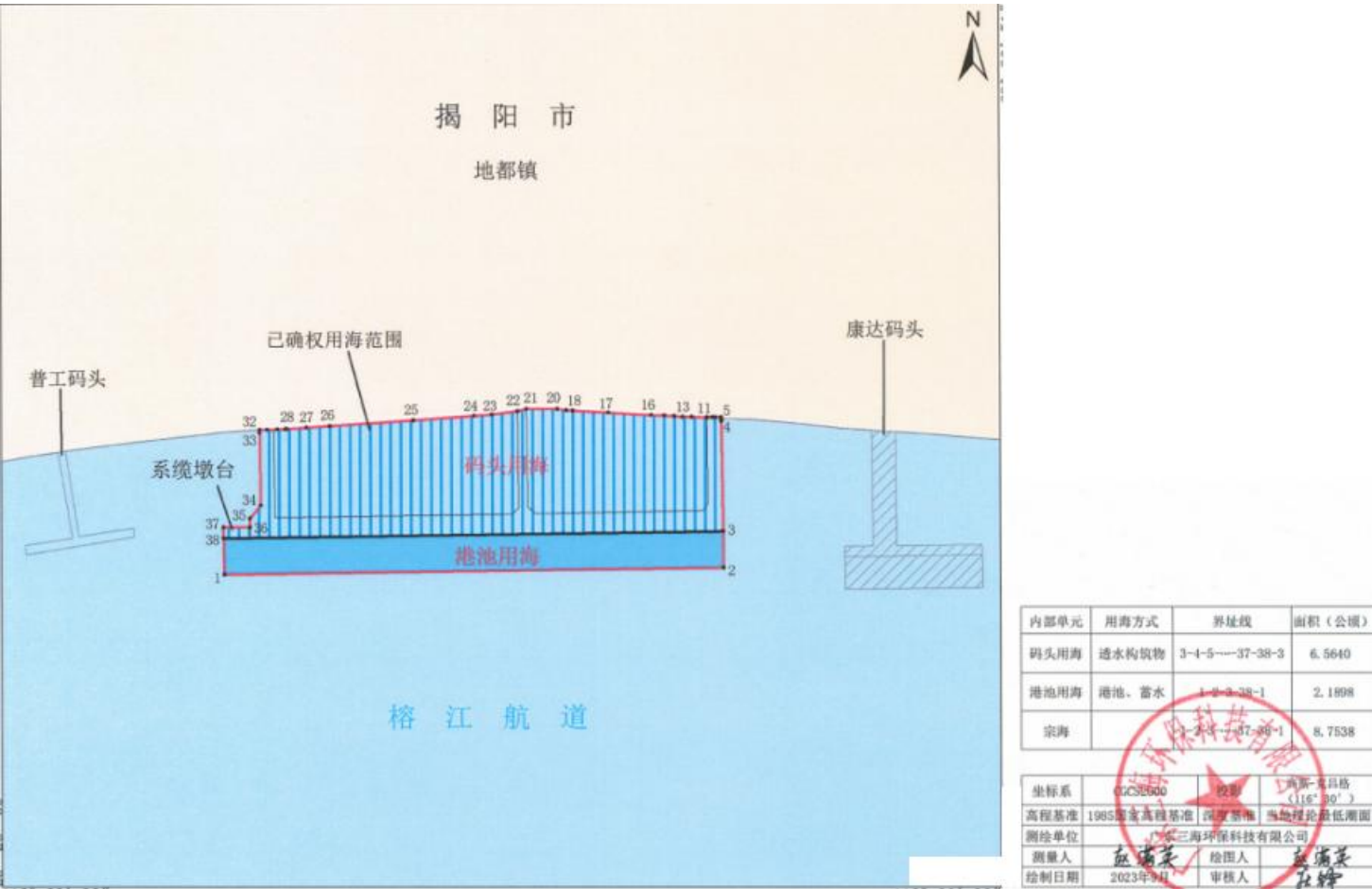


图 2.4.1-2 项目宗海界址图

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性分析

1.本工程的建设促进区域协调发展的需要。

珠江三角洲地区贸易结构不尽合理、资源开发强度过高、能源及资源保障能力较弱，省内生产力布局不尽合理，区域发展不平衡。但珠三角同时也面临着国际产业向亚太地区转移、自由贸易进程加快、粤港澳三地经济发展融合重大的发展机遇。在省政府政策的指引下，以珠江三角洲地区为龙头，充分发挥其辐射功能、带动粤东、粤西、粤北及周边地区的发展，推动珠江三角洲地区劳动密集型产业梯度转移，加强粤东、粤西基础设施建设、完善港口运输系统，以加快石化、钢铁等沿海产业带建设。揭阳市也建立了多个转移工业园。

揭阳市工业园区的建立主要为承接珠江三角洲的产业及劳动力的转移，并设立沿海经济带。为承接产业转移营造良好的投资环境，交通基础设施要先行。因此项目建成后将提高揭阳港内河港区码头等级，与整治后的航道等级匹配，适应现有港口的发展，促进区域协调发展。

2.本工程的建设是满足揭阳市经济社会快速发展的需要。

根据《揭阳市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标》，“十四五”发展目标之一是经济发展取得新成效。先进制造业、现代服务业、文化旅游业、现代农业协同发展的产业体系基本形成，战略性新兴产业加快发展，实现老城蝶变、新城崛起，供与需、内与外、城与乡以及全市各区域发展更趋平衡更加协调，发展质量和效益明显提升，增长潜力进一步发挥，内需潜力进一步释放，经济结构进一步优化，创新能力进一步提升。任务包括“深化与粤港澳大湾区、深圳先行示范区在基础设施、产业、教育、文化等领域合作，推动揭阳港、揭阳潮汕国际机场对接融入粤港澳大湾区世界级港口群、机场群，协同共建海洋经济带”、“加快推动揭阳港口岸基础设施建设和对外开放申报，拓展揭阳航空口岸国际航线，争取国家批准揭阳潮汕国际机场过境免签，打通与“一带一路”沿线国家的海上空中通道”“完善现代商贸流通体系，积极推进粤东地区物流枢纽和现代物流园区建设，强化陆海空物流设施一体化、联运化水平，大力发展港口物流、陆路物流、航空物流和冷链物流，培育一批现代物流企业集群。加快建立应急物流体系，增强应急物资保障能力”等。

本项目位于揭阳市榕江港区，是揭阳港的组成部分，项目的建设提高了港区的吞吐量，提升揭阳港内河港区的货物装卸能力，推动港口基础设施的建设，促进揭阳港区的发展，促进港口物流的发展。因此，本工程的建设是满足揭阳市经济社会快速发展，符合《揭阳市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标》的发展要求。

3.本工程的建设是充分利用港区优越的地理位置，贯彻“深水深用”的建港原则的需要。

揭阳市境内河网密布，主要有榕江、龙江和练江三大水系，其中以榕江流域最大。榕江内河港航道的整治后达到了全潮可通航 5 千吨级海轮的 I 级航道。航道整治工程的完工，使榕江成为一条经济、便捷、高效的对外运输通道及广东省的“黄金水道”，具有较高等级的通航标准，更令其凸现宝贵航运资源的价值，对带动整个粤东经济的发展都具有重要意义。

原揭阳港榕江沿岸码头大部分均为 2 千吨级以下码头，等级偏低。结合内河通航条件，本项目建设 5 千吨级散杂货泊位，为内河沿岸地区提供部分货物直达运输具有经济合理性。

本工程建成后，可利用榕江出海，可以全潮航行 5 千吨级海轮，是合理利用岸线资源，适应船舶的发展要求，发挥出航道的价值，加快揭阳港开发建设的需要。

4.本工程的建设是适应揭阳港内河港区吞吐量快速发展、解决货物吞吐能力不足的需要。

揭阳港榕江内河港区货物吞吐量逐年增长，主要得益于钢材、煤炭、粮食等散杂货吞吐量的快速增长。原揭阳港榕江内河港区大部分均为 2 千吨级以下码头，等级偏低，全年货物吞吐量存在缺口。为了适应揭阳市的经济仍将保持较快速度的发展的需要，揭阳港内河港区需增加较高等级的泊位码头，提升港区的吞吐量。

本工程的建设，可承担建设和工业生产所需的建材类货物及能源运输，将揭阳市的经济发展建设创造更好的交通运输条件，是提高揭阳港内河港区泊位通过能力，适应散杂货运输需求增长的需要。

综上，本项目的建设是必要的。

2.5.2 项目用海必要性分析

根据本工程项目的平面布置方案，本项目的用海方式主要有：码头及引桥等透水构筑物用海和港池用海。

1) 码头及引桥用海

码头泊位在建设过程中,要进行水上结构施工,需要使用海域。码头平台与后方陆域通过引桥相连接,引桥的建设也要需要使用海域。码头建成运营后,船舶靠岸停泊、装卸也需要使用海域,并要求具备一定的水深条件。因此码头及引桥用海是必要的。

2) 港池、蓄水用海

港池属于码头的配套用海,是项目运营期船舶靠、离港及调头必须的。为保证水上作业及通航安全,需对各个单位使用的海域进行确权;在自然水深条件不能满足其停泊要求下,为满足安全运营需要,需要在港池区内进行疏浚等作业活动,因此需要申请港池用海,本次论证项目不进行港池疏浚。

综上所述,本项目的用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 岸线资源

揭阳市港口岸线分为榕江两河岸线与沿海岸线两部分，这两部分岸线地理位置不同，榕江（榕江大桥至出海口段）岸线属于感潮河段岸线，一个是沿海岸线，自然条件有较大差异。

本项目处于榕江下游地都段，南北岸相距约 900m，-6.0m 以上的深水河面宽度约 300m，河道顺直，水流以往复潮流为主，落潮流大于涨潮流。该段岸线长 2.4km，水深、水文条件良好，后方陆域开阔，适宜建设码头。通过不同年代的水深测量图对比分析，该处水域的水深相对稳定。

项目论证范围内海岸线长度为 95.85km，岸线分布情况见图 3.1.1-1。岸线的构成见表 3.1.1-1。



图 3.1.1-1 项目论证范围的岸线分布情况示意图

表 3.1.1-1 项目论证范围的岸线情况表

岸线类型一	岸线类型二	长度 (m)
自然岸线	基岩岸线	2523.30
其他岸线	生态恢复岸线	799.43
其他岸线	河口岸线	110.11
人工岸线	填海造地	1617.55
人工岸线	围海	23841.18
人工岸线	构筑物	66953.88
总长度		95845.45

3.1.2 港口资源

揭阳市所属港口分为榕江内河港口及惠来沿海港口其中榕江在炮台镇附近的双溪咀汇流之前分为两汉，即榕江北河及榕江南河。

榕江北河沿岸码头：分布在梅东大桥至榕东大桥之间，共有 1 千~5 千吨级各类码头共 16 座，进出口货种有粮食、建材、油气品和其他生产资料等件杂货。榕江南河沿岸码头：均分布在榕城区榕江大桥以下至双溪咀之间，共有 1 千~5 千吨级各类码头 10 座，进出口货种有钢铁、煤炭、建材、粮食、油气化工品及其他生产资料。

双溪咀下游榕江沿岸码头：榕江南北河在双溪咀汇合后，江面更宽阔，建港条件更优越，共有 1 千~5 千吨级各类码头 12 座。

3.1.3 航道资源

1. 航道现状

榕江干流双溪咀~汕头礮石大桥航道长 39km，属冲积平原，比降小，曲度大，水流平缓，水深滩少，榕江呈喇叭形河口湾水面宽阔，受涨落潮水流作用，2001 年榕江航道整治工程完工后，该航段航道维护尺度为水深 6.0m，航宽 100m，最小弯曲半径 400m，布设一类航标，可通航 3000t 级海轮，乘潮可通航 5000t 级海轮，通航保证率为 95%。

2018 年榕江航道整治工程完成后，榕江干流（双溪咀~礮石大桥）按全潮双向通航 5000 吨级海轮标准进行建设，根据粤航道〔2017〕640 号，目前航道试运行维护尺度为：7.7m×145m×750m（水深×航宽×最小弯曲半径）。

2. 航道规划

根据交通部、水利部、国家经济贸易委员会《关于内河航道技术等级的批复》（交水发[1998]659 号），榕江（双溪咀~礮石大桥）全长 39km，规划为 I 级航道。根据《广东省航道发展规划 2020-2035 年》，榕江（双溪咀~礮石大桥）39km，规划为通航 10000t

级海轮。

3.锚地

拟扩建工程位置附近目前现可供使用的锚地主要为榕江水道临时锚地，锚地详细情况见下表：

表 3.1.3-1 揭阳港外海锚地现状表

序号	名称	用途	锚地半径	水深	底量	位置	适合锚泊船舶 (吨级)
1	榕江水道临时锚地	临时妨台	航段水域宽度可达 300m	5.5~7	泥	自榕江上游双溪嘴至下游榕江口河段长约 33km	1000~5000

3.1.4 旅游资源

揭阳既是粤东古邑，又是一个新兴城市，市域内人文、自然景观等旅游资源十分丰富，素有“海滨邹鲁”之美誉。揭阳建市以来，充分利用侨乡优势，加大招商引资力度，大力发展滨海旅游业，涌现了一大批上规模、高档次、高品位，以生态环境开发、改善和保护为主题的综合旅游景区。

3.1.5 岛礁资源

榕江下游，出海口附近是达濠岛。达濠岛，位于汕头市区南部，为汕头市第二大岛。北面与汕头北区形成内海湾，西南面为濠江，东、南为大海。西北-东南走向，长 19 公里，宽 9.5 公里，岸线长 59.6 公里，面积 82 平方公里，由花岗岩构成。西北部和东南端以丘陵为主，余多为滨海平原。西北部香炉山海拔 212.3 米，为全岛最高点；次高为青云岩所在的大望山。北部多为岩石岸；东、南多沙岸。岸线曲折，沿岸多湾，泥湾和后江湾为主要港湾。岛上淡水充足。。

3.1.6 滩涂资源

根据《揭阳市第三次全国国土调查主要数据公报》，揭阳市有湿地 1332.09 公顷(2.00 万亩)。其中，红树林地 0.61 公顷(9.15 亩)，占 0.04%；沿海滩涂 782.06 公顷(1.17 万亩)，占 58.71%；内陆滩涂 549.35 公顷(0.82 万亩)，占 41.24%；沼泽地 0.07 公顷(1.05 亩)，不足 0.01%。惠来县湿地面积较大，占全市湿地的 75%。本项目评价范围内有红树林地，其中项目码头周边零散分布有少量的红树，更多的分布于项目对岸滩涂。

3.1.7 矿产资源

揭阳矿产资源丰富，主要有锡、钨、铜、铁、金和钾长石、花岗岩、稀土、瓷土等。

榕江边的桑浦山盛产花岗岩，石材加工业有一定的基础。现已有大小石材加工企业 150 家，年加工石材 100 万平方米以上，年产值超过 1 亿元。

3.1.8 渔业资源及渔业生产情况

根据《2022 年揭阳统计年鉴》，2021 年揭阳市全市渔业总产值为 290534 万元，其中本项目所在的榕城区总产值为 18349 万元；全市水产品总产量为 146428 吨，其中海水产品总产量为 67583 吨，淡水产品总产量为 78845 吨，揭阳市 2021 年的渔业生产情况统计见表 3.1.8-1 所示。

表 3.1.8-1 揭阳市 2021 年的渔业生产情况统计表

指标名称	计量单位	全 市	比2020年 +、-%	榕城区	揭东区	空港 经济区	普宁市	揭西县	惠来县
水产品总产量	吨	146428	0.7	2735	17575	9380	8848	21323	86567
一、海水产品产量	吨	67583	0.7						67583
鱼类产量	吨	39219	-1.6						39219
虾蟹类产量	吨	19913	7.8						19913
贝类产量	吨	2366	7.1						2366
藻类产量	吨	395	-41.9						395
其他类产量（包括鱿鱼）	吨	5690	-3.4						5690
二、淡水产品产量	吨	78845	0.7	2735	17575	9380	8848	21323	18984
鱼类产量	吨	67408	-0.3	2642	13262	4346	8765	21092	17301
虾蟹类产量	吨	6185	8.6		411	4312	5	25	1432
贝类产量	吨	133	-13.6	93		17		14	9
其他类产量	吨	5119	7.1		3902	705	78	192	242

3.1.9 珍稀海洋生物资源

根据《揭阳市海洋与渔业自然保护区总体规划》（揭阳市海洋与渔业局，2010 年 6 月），项目周边海洋海域的重要海洋保护生物有龙虾、海龟、鲎等，上述保护物种均未在本项目附近海域的 2021 年现状调查中发现。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 区域气候气象

揭阳市地属亚热带季风性湿润气候，受海洋性气候影响，夏季气温高而无酷暑。根据揭阳气象站 2001~2020 年的气象统计资料，揭阳市年平均气温为 22.7 度；在气温最高的 7 月份，极端高温为 39.7 度。最冷月份为 12 月份，极端低温为 0.2 度。常年主导风向为东南东、东南风，多年平均风速 1.9m/s；年均相对湿度 76.9%；多年平均雷暴日 47.8d，全年各月都有雷暴发生；年太阳辐射总量为每平方厘米 115—156 千卡，是全国光、热、水资源最为丰富的地区之一。

揭阳市境内地形复杂，降雨受季风气候及地形影响强烈，降雨分布不均，山区地带降雨量较大，向沿海地域逐渐减少。多年降水量变幅 1724.5 毫米，降雨量年内分配集中表现为冬春少而夏秋多，四至九月份降雨量占全年的 80~85%。有时因季风活动反常或寒潮侵袭，会出现冬春干旱或早春低温阴雨天气。

揭阳市地属亚热带季风性湿润气候，日照充足，雨量充沛，终年无雪少霜。揭阳气象站近 20 年气象统计结果如表 3.2.1-1~表 3.2.1-2 所示，多年风向玫瑰图见图 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 揭阳气象站近 20 年（2001~2020 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(°C)		22.7	/	/
累年极端最高气温		37.1	2005-07-18	39.7
累年极端最低气温		4.7	2010-12-17	0.2
多年平均气压(hPa)		1010.2	/	/
多年平均水汽压		22.1	/	/
多年平均相对湿度(%)		76.9	/	/
多年平均降雨量(mm)		1724.5	2002-08-07	238.1
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)	47.8	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.1	/	/
	多年平均大风日数(d)	1.9	/	/
多年实测极大风速(m/s)、相应风向		22.0	2016-10-21	35.2ESE
多年平均风速(m/s)		1.9	/	/
多年主导风向、风向频率(%)		E 11.2%	/	/
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)		6.3	/	/

表 3.2.1-2 揭阳累年各月平均风速(m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.1	2.2	2.1	2.1	1.9	1.8	1.7

表 3.2.1-3 揭阳累年各风向频率(%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频(%)	4.3	3.0	4.0	5.7	11.2	10.2	10.0	4.8	4.8	2.8	3.3	3.1	6.0	5.9	6.8	7.7	6.3	E

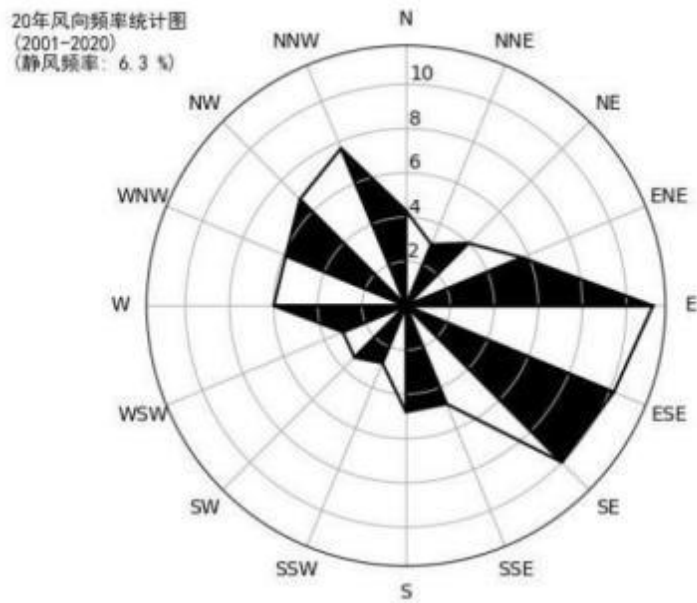


图 3.2.1-1 揭阳气象站风向玫瑰图

根据表 3.2.1-3 的统计资料，揭阳市最多风向为东向（E），风向频率为 11.2%，其次为东南东，对应风向频率为 10.2%。

3.2.2 海洋水文动力状况

3.2.2.1 基面关系

本项目设计资料高程采用珠江基面，根据妈屿水位站潮汐要素统计成果，珠江基面与其他高程的换算关系如下图：

图 3.2.2.1-1 基面关系图

3.2.2.2 潮汐特征

1.潮汐性质及潮型

榕江水系的潮汐属于不正规半日混合潮型，一日大多数时间有二次高潮和二次低潮。

2.潮位特征值

工程所在位置在榕城以下河段，常年受潮汐作用的影响，水流缓慢，其潮位特征值（珠江基面）如下：

最高潮位：2.80m

最低潮位：-1.73m

平均高潮位：0.51m

平均低潮位：-0.58m

最大潮位：2.45m

平均潮差：0.42m

3.2.2.3 实测水文动力环境现状调查与评价

1.调查概况

(1) 调查站位及时间

本次论证引用海南安纳检测技术有限公司于 2021 年 4 月 26 日~2021 年 4 月 27 日间在榕江海域的水文动力现状调查资料进行评价。该次调查共在榕江海域布设 6 个海流观测点 (Z1~Z6)，1 个潮位观测点 (Z3)，各调查站位的位置见图 3.2.2.3-1 和表 3.2.2.3-1 所示，各调查站位均位于榕江内，可较好的反映榕江海域的水文动力情况，满足数值模拟的边界控制和验证的要求。

表 3.2.2.3-1 水动力环境现状调查站位表

站号	经度 (E)	纬度 (N)	调查内容
Z1			潮流
Z2			潮流
Z3			潮流，潮位
Z4			潮流
Z5			潮流
Z6			潮流

(2) 调查要求

1) 对海流进行整点观测，每小时观测一次，连续观测 25 个小时，调查层次按照《海洋调查规范》(GB12763-2007) 要求进行；

2) 测点测流垂线分层采用三层：表层（水面下 0.5m）、中层（0.6H，H 为当时水深）、底层（离底 0.5m）

3) 潮位观测与潮流观测时间同步，每 10 分钟观测一次。

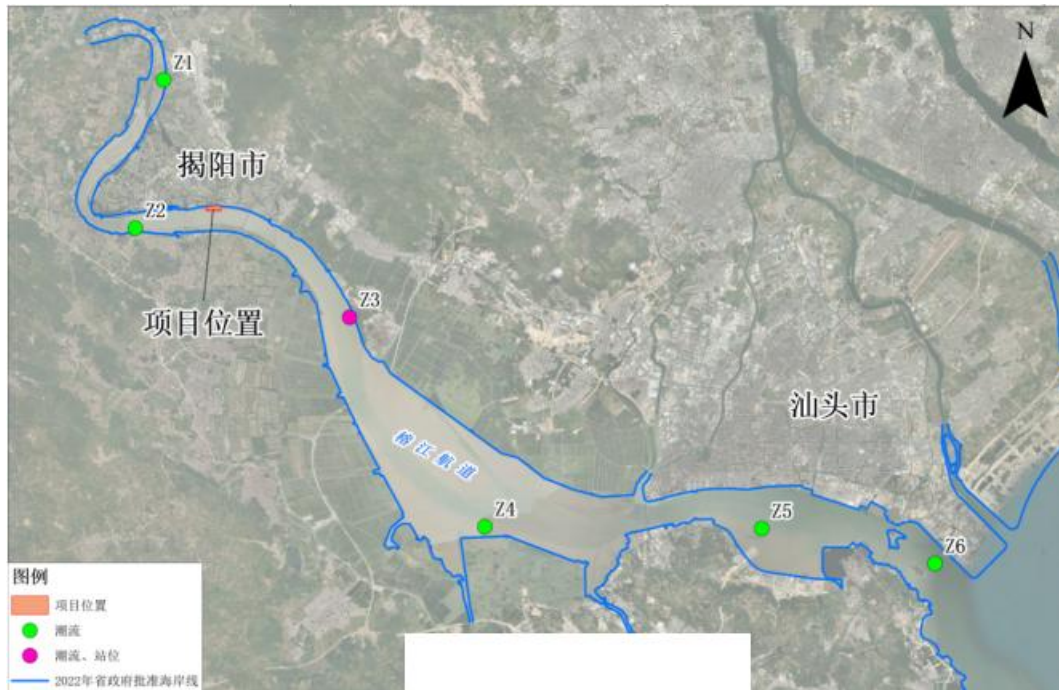


图 3.2.2.3-1 水文观测站位分布图

(2) 调查要求

- 1) 对海流进行整点观测，每小时观测一次，连续观测 25 个小时，调查层次按照《海洋调查规范》（GB12763-2007）要求进行；
- 2) 测点测流垂线分层采用三层：表层（水面下 0.5m）、中层（0.6H，H 为当时水深）、底层（离底 0.5m）
- 3) 潮位观测与潮流观测时间同步，每 10 分钟观测一次。

2.潮位

调查海域潮汐性质为不规则半日潮，调查海域潮汐性质为不规则半日潮，Z3 站的实测最高潮位为 1.84m(珠江基面，下同)，发生在 04 月 27 日 04:15，最低潮位为-0.70m，发生在 04 月 26 日 19:55；平均高潮位为 1.54m，平均低潮位为 0.83m；平均潮差为 1.10m，最大潮差为 2.31m，最小潮差为 0.02m；涨潮历时小于落潮历时，其中平均涨潮历时为 1 小时 57 分钟，平均落潮历时为 3 小时 30 分钟。

3.潮流

观测期间各站位各层最大流速介于 54.02cm/s~102.19cm/s。其中，表层最大流速介于 60.35cm/s~101.50cm/s，最大流速出现在 Z3 站，对应流向为 231°；中层最大流速介于 59.71cm/s~102.19cm/s，最大流速出现在 Z5 站，对应流向为 110°；底层最大流速介于 54.02cm/s~79.76cm/s，最大流速出现在 Z4 站，对应流向为 90°。在垂向上，Z1 和 Z6

站的最大流速出现在底层，最小流速出现在中层；Z2 和 Z3 站最大流速出现在表层，流速随深度增加而减小；Z4 和 Z5 站最大流速出现在中层。

实测最大涨潮流速为 102.19cm/s，对应流向为 110°，发生在 Z5 站中层；实测最大落潮流速为 101.50cm/s，对应流向为 101°，发生在 Z3 站表层，除 Z5、Z6 站外，各站位的最大涨潮流速均小于最大落潮流速。在垂向上，Z1 站的最大涨、落潮流速最大值均出现在表层，最大涨潮流速最小值出现在中层，最大落潮流速随深度增加而减小；Z2 和 Z3 站的最大涨、落潮流速最大值均出现在表层，随深度增加而减小；Z4 站的最大涨潮流速最大值出现在表层，随深度增加而减小，最大落潮流速最大值出现在中层；Z5 站的最大涨潮流速最大值出现在中层，最大落潮流速出现在表层，Z6 站的最大涨潮流速最大值出现在底层，最大落潮流速出现在表层。

就涨、落潮时段平均而言，观测海域垂线平均流速介于 23.34~58.59cm/s，其中，涨潮平均流速垂线平均介于 23.34cm/s~49.72cm/s，落潮平均流速垂线平均介于 28.69cm/s~58.59cm/s，就平均而言，涨潮流小于落潮流。最大涨潮平均流速为 57.81cm/s，发生在 Z5 站中层，最小涨潮平均流速 20.99cm/s，发生在 Z1 站中层，最大落潮平均流速为 65.03cm/s，发生在 Z2 站表层，最小落潮平均流速为 25.51cm/s，发生在 Z5 站底层。垂向上，除 Z5 站外其余各站涨、落潮平均流速最大值均出现在表层，Z5 站的涨潮平均流速在中层最大，随深度增加而减小，落潮平均流速在表层最大。

调查站点受地形影响，除 Z3 站外，其余各站点的潮流主要表现为往复流，潮流流向基本与深槽方向保持一致，Z3 站表现为旋转流。同时，潮流流向及大小的垂向上变化不大。各站位落潮流速与涨潮流速相差不大。涨潮时，Z1 站涨潮潮流方向为东北向，落潮为西南向；Z2、Z4 和 Z5 站涨潮潮流方向为西向，落潮为东向；Z3 站的潮流为顺时针的旋转流；Z6 站涨潮潮流为西北向，落潮为东南向。此外，各站在不同深度流速流向比较稳定，变化不大，表层流速略大于底层流速。

4.余流

调查海域余流差异较大，各站余流流速介于 1.06~21.47cm/s 之间，最大余流流速位于 Z3 站表层，流向为 104°，最小余流流速位于 Z5 站中层，流向为 12°。Z1 站余流流速最小出现在底层，随着深度的增加而减小，其中表层和底层余流流向为西南向，中层余流流向为南向；Z2 站余流流速最小出现在表层，随着深度的增加而增加，其中表层和底层余流流向为西南向，中层余流流向为西向；Z4 站余流流速最小出现在表层，其中表层和底层余流流向为东北向，中层余流流向为北向；Z5 站余流流速最小出现在中层，

随着深度的增加或减小而增大，其中表层余流流向为西南向，中层余流流向为东北向，底层余流流向为西北向；Z6 站余流流速最小出现在表层，各层余流流向均为东北向。

5. 悬沙

① 悬沙含量及其分布特征

观测海域的总体悬沙含量不大。在观测期间，最大含沙量为 55.00 mg/L，位于 Z6 站底层，最小含沙量为 7.10 mg/L，位于 Z4 站表层。各站的含沙量差别不大，平均值介于 13.48~25.48 mg/L，其中 Z1 站的平均含沙量最大，平均值介于 18.15~25.48 mg/L 之间，Z4 站的平均含沙量最小，平均值介于 13.48~13.71 mg/L 之间。垂向上，由于水深较浅，各站位海水泥沙含量随深度无明显变化。

在观测期间，调查海域为半日潮，各站点的含沙量随潮流变化而不断波动。就一个潮周期而言，除 Z2 和 Z4 站外，各站均存在 2 个峰值，在落急时刻含沙量均出现峰值。Z2 站存在四个峰值，在涨急时刻和落急时刻均出现峰值。Z4 站没有明显的峰值，在整个潮周期内泥沙含量变化不大，涨急时刻泥沙含量略大于落急时刻。垂向上，除 Z6 站外，各站点各层含沙量的变化不大，底层略大于表层。

② 悬沙输移特征

由实测含沙量资料结合海流资料计算悬沙的输沙量，主要公式为：

单宽输沙率：

$$q = HVS$$

式中：q—单宽输沙率，单位为 kg/(m·s)

H—水深，单位为 m，由于没有同步观测水深，此处水深采用海图标注水深。

V—流速，单位为 m/s

S—悬沙含量，单位为 kg/m³。

周日单宽净输沙量计算方法：

$$W_{\text{净}} = [(q_0 + q_1)t_1 + (q_1 + q_2)t_2 + \dots + (q_{n-1} + q_n)t_n] / 2$$

式中：W_净—周日单宽净输沙量，单位为 kg/(m·d)；

q—单宽输沙率；

t—取样时间。

本次监测最大单宽净输沙量为 63344.80 mg/(L·d)，出现在 Z3 站；最小单宽净输沙量为 12875.22 mg/(L·d)，出现在 Z1 站。其中 Z1 和 Z2 站的输沙方向为西南向；Z3、Z5 和 Z6 站的输沙方向为东南向；Z4 站的输沙方向为东北向，基本表现为从湾内向湾

外输运泥沙。

③沉积物粒度分析

各站均以粉砂为主，颗粒组成较细，其中粉砂的占比最大。

各站位沉积物的分选性均极好，偏态均为极负偏，表明沉积物粒度集中在细端，粒度分布集中。

各站位均以粉砂和粘土为主，为近似对称的正态分布，其中细颗粒粉砂占比最高，总体而言，沉积物组分偏向细颗粒泥沙一侧（图中横坐标 Φ 值大的一侧）。

2.2.3.4 波浪

地都河段波浪仅受小风区浪的影响，外海波浪难以传入。

3.2.3 地形地貌和冲淤环境

3.2.3.1 地形地貌

本项目位于桑浦山西麓残丘外前缘、榕江中下游三角洲，属于河、还混合冲积三角洲地貌，属于丘陵～平原地区，地势自西北向东南倾斜。地貌发育形态受地场断块构造控制，表现为北东向断裂构造与北西向断裂构造交切，形成与岭、谷直交的宽谷。三角洲向海推移导致三角洲的边界和外营力条件有明显差异，从而形成与众不同的狭长形三角洲地貌特征。

项目所在区域水深条件良好，港池区域的水深为 8.41m~8.76m（1985 国家高程），具体水深地形见图 3.2.3.1-1。

图 3.2.3.1-1 项目所在海域水深地形图
(脱密处理)

3.2.3.2 海床演变分析

1. 历史演变分析

榕江自榕城以下为平原弯曲型河道，河口湾（牛田洋）呈喇叭形状，这是潮汐作用为主河口潮波变形与河床沉积作用为保持某种平衡相互调整的结果，因比降小，洪水期往往排水不畅，尤其是涨潮或遇到风暴时，使河口弯顶水位壅高，出现自湾顶向上游水面纵比降增大和河口湾阻力增大，迫使河流调整流路，使河道延长弯曲，从弯道凹岸存在两个顶冲点的情况看，涨、落潮流均对河湾的形成有影响，由于人工堤围的作用，弯道的平面形态演变相当缓慢。

图 3.2.3.2-1 历史河道河床演变分析图（脱密处理）

为了打通山区航道，促进粤东山区经济的发展，1993 年，由交通部、广东省交通厅、广东省航道局、揭阳市政府、汕头市政府共同出资对榕江航道进行整治，整治里程达 57km，主要包括疏浚、护岸、航标灯改造等工程。整治标准是水深达 6m，航宽 100m。榕江干流于 1996 年~2001 年进行了一期整治，按全潮通航 3000 吨级海轮，乘潮通航 5000 吨级海轮的标准进行建设，并于 2003 年 12 月 30 日通过了竣工验收，航道尺度为 6.0m×100m×400m（水深×宽度×弯曲半径，下同）。2006 年对西胪段航道进行了一次维护性疏浚，根据 2001 年、2003 年、2007 年的航道测图对现有航槽进行了演变分析，2001 年~2003 年施工完成后的两年之内，航槽表现为淤积，平均淤积厚度为 0.1m，淤积速率为 5cm/年；这种情况属于施工后恢复性回淤，该段时间边坡不稳、水流条件改变，造成了一定的回淤。2003 年~2007 年期间，航槽表现为冲刷，平均冲刷厚度为 0.18m，冲刷速率为 4.4cm/年，其原因主要是人工挖沙。

榕江航道整治工程（礮石大桥-双溪咀 39km，按常年通航 5000 吨级海轮，乘潮通航 10000 吨级海轮标准进行整治），该项目被列入省规划航道建设增补计划，2009 年通过工可评审。2018 年 7 月，根据《广东省粤东航道事务中心关于公布榕江（礮石大桥-双溪咀）航道建设项目试运行航道维护尺度的通告》（粤东航道通[2018]18 号），榕江航道（礮石大桥-双溪咀）维护尺度为 7.7m×145m×750m；2022 年 1 月，根据《广东省粤东航道事务中心关于榕江及榕江北河航道水深情况的航道通告》（粤东航道通[2022]1 号），榕江航道自整治交工验收后进入试运行以来，多段航道出现回淤。是因

为禁止河道挖沙后，海相来沙淤积导致。

2.近期演变分析

本项目所在河道平面形态多年来基本稳定，河道微弯。对比 2018 年、2021 年卫星影像图可知：两个年份河道走势基本一致，由于榕江两岸建有石砌堤岸，河宽受河堤的约束作用基本没变化。

由于榕江河段两岸都修建有直立岸墙，在本工程上下游河段也修建有堤防工程，因此河岸的抗冲性较强，河岸的横向发展受到限制，也保持了该河段河宽基本不变。该河段的潮流为顺岸往复流，河段受潮流侵蚀作用微弱，河滩淤积略大于冲刷，附近的堤防未发现过量沉降或滑动等现象，说明自然岸坡稳定性好。

结合不同年代河道断面和卫星图片对比分析，河道的走向、中轴线、岸线位置基本不变，整体上项目区附近河势基本稳定。

该工程实施不会对河道现有流向和流态造成大的影响，基本不改变河道岸线走向，该河道经过长期的演变过程，已基本稳定，河道的岸线、洲无较大影响，不会影响河势大的改变，故工程建成后河道演变将延续目前河道的演变状态。由此预估今后较长时期内，在不发生较大地质灾害及受人工影响的情况下，工程河段将保持冲淤平衡的状态，河床变化将以局部冲淤变化为主，工程河段总体河势基本处于稳定状态。

3.2.4 工程地质

本工程场地所在区域在地质构造上属于闽粤东部沿海差异性明显的断块活动区，区内在地质历史中经历了多次构造活动。其地质构造形式以断裂为主，断裂构造主要由燕山运动形成的规模巨大的东北、北北东向压扭性断裂，并伴随次一级同向断裂及北西向张扭性断裂构造组成，构成基底的构造骨架控制全区，其中部分为活动性断裂，在其交汇或相互切割的复合部位一般地壳活动比较活跃，场地附近主要的区域性断裂有北东向的马头山断裂，北西向桑浦山断裂。

本节主要引用《泰都钢铁实业有限公司 5000DWT 级码头三期工程岩土工程勘察报告（工可研阶段）》（汕头市粤东工程勘察院，2011 年 6 月）中的相关勘察结果进行论述。

本工程勘察区域内，从上至下，地层分布特征如下：

1.流泥：

深灰色～灰褐色，饱和，流动，含少量有机质，一般含水量大于 85%，层顶高程

(-4.08~-1.05) m, 厚度为 (6.75~7.80) m。

2.淤泥:

深灰色, 饱和, 流塑, 含少量有机质, 层顶高程 (-11.58~-8.50) m, 厚度为 9.30~15.50) m, 地基土容许承载力 $f=30\text{kPa}$ 。

3.中砂:

灰黄色, 饱和, 中密, 以中、细砂粒为主, 级配良好, 含少量泥质, 在 ZK2 孔分布 0.80m 可塑分治粘土亚层, 层顶高程 (-24.74~-18.65) m, 厚度为 (2.20~6.10m, 中砂层实测标贯击数 $N=20\sim 28$ 击, 平均 25.8 击, 地基土容许承载力 $f=220\text{kPa}$; 粉质粘土压层实测标贯击数 $N=4$ 击, 地基土容许承载力 $f=120\text{kPa}$ 。

4.粗砂:

灰黄色~灰白色, 饱和, 中密~密实, 级配良好, 含少量泥质, 在 ZK3、ZK6 孔夹 1.1~1.4m 可塑粉质粘土, 层顶高程 (-26.94~-22.45) m, 层厚 (7~11.3) m, 实测标贯击数 $N=26\sim 42$ 击, 平均 33.3 击, 地基土容许承载力 $f=240\sim 280\text{kPa}$, 粉质粘土夹层地基土容许承载力 $f=150\text{kPa}$ 。

5.淤泥质土:

深灰色, 饱和, 流塑, 含少量有机质, 局部没有该土层揭露, 层顶高程 (-35.44~-33.94)m, 厚度约 5.25m, 实测标贯击数 $N=3\sim 5$ 击, 平均 4 击, 地基土容许承载力 $f=60\text{kPa}$ 。

6.粉质粘土:

灰色, 湿, 可塑, 以粉、粘粒为主, 含少量中、粗砂粒, 层顶高程 (-40.4~-34.18) m, 厚度为 (0.45~5.75) m, 实测标贯击数 $N=11\sim 15$ 击, 平均 12.9 击, 地基土容许承载力 $f=180\text{kPa}$ 。

7.粗砂:

灰白色, 饱和, 密实, 级配良好, 石英、砾石占 15%, 含少量泥质, 局部未揭露, 层顶高程 (-43.29~-34.18) m, 厚度约 3.8m, 实测标贯击数 $N=35\sim 51$ 击, 平均 44 击, 地基土容许承载力 $f=280\sim 320\text{kPa}$ 。

8.淤泥质土:

深灰色, 饱和, 流塑, 由粘、粉粒组成, 含腐殖质, 局部未揭露, 层顶高程 (-44.59~-42.74) m, 厚度为 (1.3~3.5) m, 实测标贯击数 $N=5\sim 7$ 击, 平均 6.2 击, 地基土容许承载力 $f=70\text{kPa}$ 。

9.砾质粘性土:

灰黄间灰白色,湿,可塑~硬塑,由花岗岩风化残积土组成,成分以粉、粘粒为主,石英砂、砾含量约 20~30%。该层在局部区域有揭露,层顶高程(-42.23~-38.68)m,已揭厚度为(7.15~9.30)m,实测标贯击数 $N=17\sim 26$ 击,平均 21.3 击,地基土容许承载力 $f=180\sim 240\text{kPa}$ 。

3.2.5 海洋环境质量现状

3.2.5.1 调查概况

论证单位广东三海环保科技有限公司委托广东安纳检测技术有限公司于2021年04月28日-29日对榕江海域进行海洋环境质量现状调查，共布设水质调查站位14个，海洋沉积物调查站位9个，海洋生物生态调查站位9个，潮间带生物调查断面3条，渔业资源调查断面4条，各调查站位（断面）坐标及位置详见表3.2.5.1-1和图3.2.5.1-1。

表 3.2.5.1-1 项目海洋环境现状调查站位表

站位	经纬度	监测项目
1		水质、海洋生态（含渔业资源）、沉积物
2		水质
3		水质、海洋生态（含渔业资源）、沉积物
4		水质
5		水质、海洋生态（含渔业资源）、沉积物
6		水质、海洋生态（含渔业资源）、沉积物
7		水质、海洋生态（含渔业资源）、沉积物
8		水质、海洋生态（含渔业资源）、沉积物
9		水质
10		水质、海洋生态（含渔业资源）、沉积物
11		水质
12		水质、海洋生态（含渔业资源）、沉积物
13		水质
14		水质、海洋生态（含渔业资源）、沉积物
T1		潮间带生物
T2		潮间带生物
T3		潮间带生物
SF1		渔业资源
SF2		渔业资源
SF3		渔业资源

SF4		渔业资源

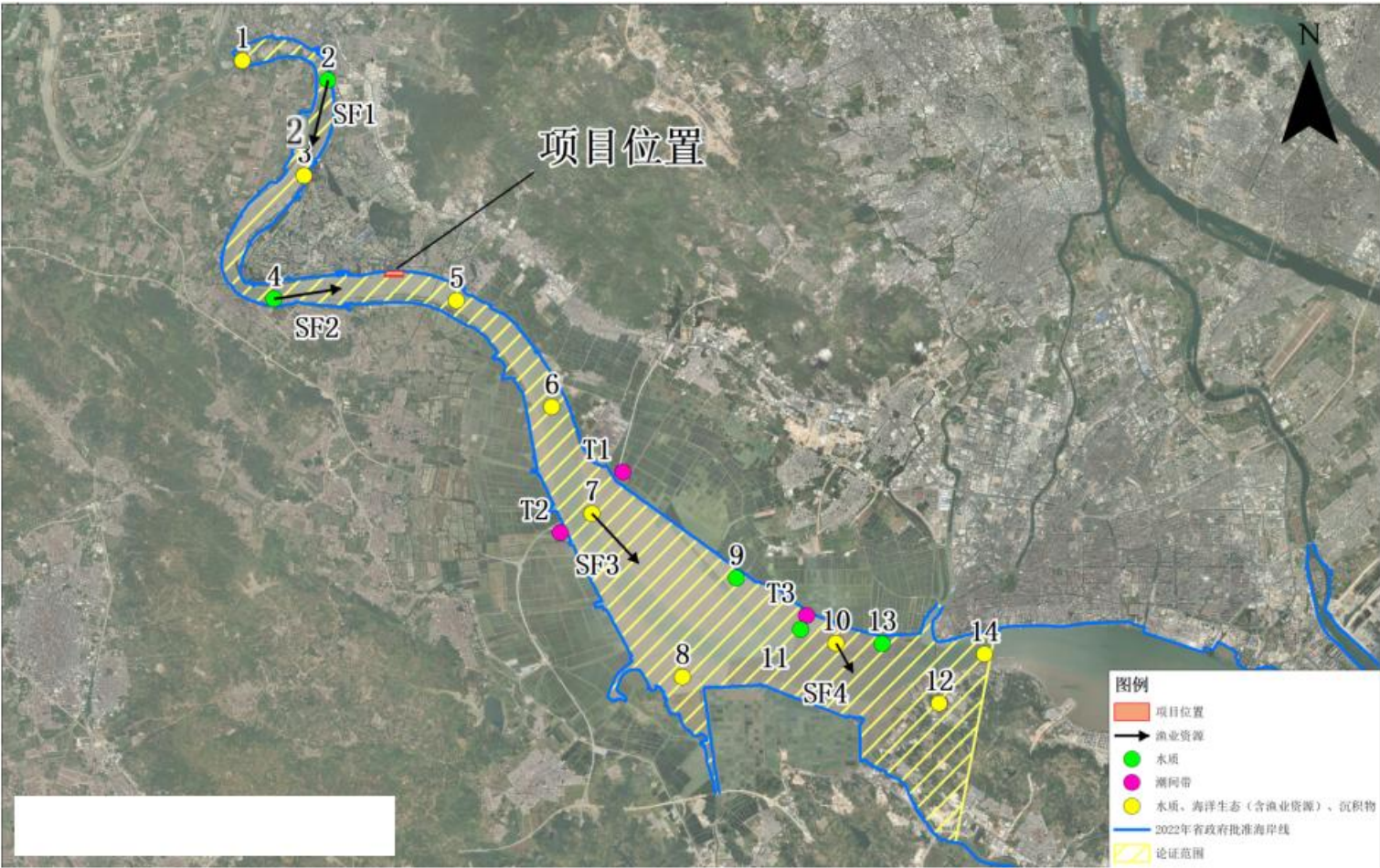


图 3.2.5.1-1 调查站位分布图

3.2.5.2 海水水质现状调查及评价

(1) 调查项目

水质调查项目包括水温、pH、透明度、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、镉、汞、砷、锌、总铬。

(2) 采样方法

水质样品采样根据《海洋监测规范》（GB17378.3-2007）第三部分确定采样层次，见表 3.2.5.2-1。

表 3.2.5.2-1 采样层次

水深范围/m	标准层次	底层与相邻标准层次最小距离
小于 10	表层	---
10~25	表层、底层	---
25~50	表层、10m、底层	---
50~100	表层、10m、50m、底层	50
100 以上	表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层	10
注 1：表层系指海面以下 0.1~1m； 注 2：底层，对河口及港湾海域最好离底 2m 的水层，深海或大风浪可酌情增大离底距离。		

(3) 分析方法

海水水质分析主要根据《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007）进行，各监测因子的分析方法见表 3.2.5.2-2。

表 3.2.5.2-2 海水监测项目及方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
水温	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 （GB 17378.4-2007） 表层水温表法 25.1	水温计	---
透明度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 （GB 17378.4-2007） 透明圆盘法 22	透明度盘	---
悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 （GB 17378.4-2007） 重量法 27	电子天平 BT25S	2mg/L
化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 （GB 17378.4-2007） 碱性高锰酸钾法 32	---	0.15mg/L

检测项目		分析方法	分析仪器名称	方法检出限
无机氮	硝酸盐氮	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 (GB 17378.4-2007) 镉柱还原法 38.1	紫外可见分光光度计 UV-1801	---
	亚硝酸盐氮	《海洋监测规范》 第4部分：海水分析 (GB 17378.4-2007) 萘乙二胺分光光度法 37	紫外可见分光光度计 UV-1801	---
	氨氮	《海洋监测规范》 第4部分：海水分析 (GB17378.4-2007) 靛酚蓝分光光度法 36.1	紫外可见分光光度计 UV-1801	---
活性磷酸盐		《海洋监测规范》 第4部分：海水分析 (GB17378.4-2007) 磷钼蓝分光光度法 39.1	紫外可见分光光度计 UV-1801	---
石油类		《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 (GB17378.4-2007) 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.0035mg/L
铜		《海洋监测规范》 第4部分：海水分析 (GB 17378.4-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 (连续测定铜、铅和镉) 6.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	2×10^{-4} mg/L
锌		《海洋监测规范》 第4部分：海水分析 (GB 17378.4-2007) 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	3.1×10^{-3} mg/L
铅		《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 (GB 17378.4-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	3×10^{-5} mg/L
镉		《海洋监测规范》 第4部分：海水分析 (GB 17378.4-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	1×10^{-5} mg/L
生化需氧量		《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 五日培养法 33.1	---	---
总铬		《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 (GB 17378.4-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	4×10^{-4} mg/L
砷		《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 (GB 17378.4-2007) 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8220	5×10^{-4} mg/L
汞		《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 (GB 17378.4-2007) 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8220	7×10^{-6} mg/L

(4) 评价标准与方法

1) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》(2012年)，本工程调查站

位所在功能区见表 3.2.5.2-3 和图 3.2.5.2-1 所示, 评价标准限值见表 3.2.5.2-4 所示。

表 3.2.5.2-3 各海洋功能区中站位分布

站位	海洋功能区	海洋功能区执行标准
1 号、2 号、3 号、4 号、5 号	榕江港口航运区	海水水质三类标准 海洋沉积物质量二类标准 海洋生物质量二类标准
6 号、7 号、13 号、14 号	牛田洋保留区	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状
8 号、9 号、10 号、11 号、12 号	牛田洋农渔业区	海水水质二类标准 海洋沉积物质量一类标准 海洋生物质量一类标准

表 3.2.5.2-4 水质评价标准值

评价因子	标准值(第一类)	标准值(第二类)	标准值(第三类)	标准值(第四类)
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	6.8~8.8
溶解氧(DO)	>6mg/L	>5mg/L	>4mg/L	>3mg/L
化学需氧量(COD)	≤2mg/L	≤3mg/L	≤4mg/L	≤5mg/L
活性磷酸盐	≤0.015mg/L	≤0.030mg/L	≤0.030mg/L	≤0.045mg/L
无机氮	≤0.20mg/L	≤0.30mg/L	≤0.40mg/L	≤0.50mg/L
汞	≤0.05μg/L	≤0.20μg/L	≤0.20μg/L	≤0.50μg/L
砷	≤20μg/L	≤30μg/L	≤50μg/L	≤50μg/L
锌	≤20μg/L	≤50μg/L	≤100μg/L	≤500μg/L
镉	≤1μg/L	≤5μg/L	≤10μg/L	≤10μg/L
铬	≤50μg/L	≤100μg/L	≤200μg/L	≤500μg/L
铅	≤1μg/L	≤5μg/L	≤10μg/L	≤50μg/L
铜	≤5μg/L	≤10μg/L	≤50μg/L	≤50μg/L
石油类	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L	≤0.30mg/L	≤0.50mg/L
硫化物	≤20μg/L	≤50μg/L	≤100μg/L	≤250μg/L
挥发酚	≤5μg/L	≤5μg/L	≤10μg/L	≤50μg/L
氰化物	≤5μg/L	≤5μg/L	≤100μg/L	≤200μg/L
表面活性剂	≤30μg/L	≤100μg/L	≤100μg/L	≤100μg/L
生化需氧量	≤2mg/L	≤3mg/L	≤4mg/L	≤5mg/L

注：引自《中华人民共和国国家标准—海水水质标准 GB3097-1997》。



图 3.2.5.2-1 调查站位所在海洋功能区划

2) 评价方法

pH 采用《近岸海域环境监测规范》（HJ442-2008）中推荐的标准指数法进行评价，pH 值的标准指数为：

$$PI_{pH} = (pH - pH_{SM}) / DS$$

$$pH_{SM} = 1/2 (pH_{su} + pH_{sd})$$

$$DS = 1/2 (pH_{su} - pH_{sd})$$

上述式中： $S_{i,j}$ ——单项水质参数在 i 点 j 的标准指数；

$C_{i,j}$ ——污染物 i 在 j 监测点的浓度，mg/L；

$C_{S,i}$ ——水质参数 i 的地面水水质标准；

PI_{pH} ——pH 的污染指数；

pH——pH 的实测浓度；

pH_{sd} ——水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 值上限。

其他监测因子采用《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ 2.3-2018）中推荐的标准指数法进行评价。单项水质参数 i 在 j 点的标准指数为：

$$Pi, j = Ci, j / CS, i$$

溶解氧的标准指数为：

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

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

式中： DO_s ：溶解氧的地表水质标准，mg/L； DO_j ：第 j 点的溶解氧实测值，mg/L； DO_f ：饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ，对于盐度较高的海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ，S：实用盐度符号，量纲为 1；T：水温，℃。

若水质参数的标准指数 > 1 ，则表明该项水质参数超过了规定的水质标准，已不能满足标准相应的使用功能要求。

(5) 调查结果与评价

2021年春季的调查结果分析如下：

榕江港口航运区：1号、2号、3号、4号、5号站位无机氮的现状监测结果均超过第三类海水水质标准，同时也超第四类海水水质标准；4号、5号站位的活性磷酸盐现状监测结果超过第三类海水水质标准要求，但满足第四类标准要求；该海洋功能区内其它检测项目的监测结果符合第三类海水水质标准要求。

牛田洋保留区：位于该海洋功能区内有6号、7号、13号、14号等4个调查站位，现状监测结果显示，该4个调查站位中的pH值、生化需氧量、活性磷酸盐、无机氮的监测结果均超过第一类海水水质标准，其中pH值均符合第三类海水水质标准要求；生化需氧量的现状监测结果均符合第二类海水水质要求；除13号站位的活性磷酸盐的现状监测结果也超第四类标准外，其他站位的活性磷酸盐现状监测结果均符合第四类标准要求；4个调查站位的无机氮现状监测结果均超过第四类海水水质标准。该海洋功能区内其它检测项目的监测结果均符合第一类海水水质标准要求。

牛田洋农渔业区：位于该海洋功能区内有8号、9号、10号、11号、12号等5个调查站位，现状监测结果显示，该5个调查站位中的pH值、活性磷酸盐、无机氮现状监测结果均超过第二类海水水质标准，其中pH值的现状监测结果符合第三类海水水质标准要求；除12号站位的活性磷酸盐的现状监测结果超第四类标准外，其他站位的活性磷酸盐现状监测结果均符合第四类标准要求；5个调查站位的无机氮现状监测结果均超过第四类海水水质标准。该海洋功能区内其它检测项目的监测结果符合第二类海水水质标准要求。

总体上，调查海域的海水水质不能满足所在海洋功能区的环境保护要求，超标因子主要为活性磷酸盐、无机氮，主要可能是受沿岸生活污染源、农业污染源和养殖场等的影响。

3.2.5.3 沉积物质量现状调查与评价

1.调查项目

pH、有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、总汞、锌。

2.采样及分析方法

主要采集0cm~20cm层表层样，分析主要按照《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007）进行，各监测因子的分析方法见表3.2.5.3-1。

表 3.2.5.3-1 海洋沉积物监测项目及方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 (GB 17378.5-2007) 重铬酸钾氧化-还原容量法 18.1	电子天平 BSA224S-CW	---
镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 (GB 17378.5-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04 ($\times 10^{-6}$)
铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 (GB 17378.5-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	1.0 ($\times 10^{-6}$)
铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 (GB 17378.5-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 6.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.5 ($\times 10^{-6}$)
锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 (GB 17378.5-2007) 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	6.0 ($\times 10^{-6}$)
pH 值	《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》pH 值测定 电位法 GB/T 12763.8-2007 (6.7.2)	实验室 pH 计 PHSJ-4F	---
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (17.1)	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.3 ($\times 10^{-6}$)
石油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 (GB 17378.5-2007) 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 UV-1801	3.0 ($\times 10^{-6}$)
汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 (GB 17378.5-2007) 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8220	0.002 ($\times 10^{-6}$)

3.评价标准和方法

(1) 评价标准

根据各调查站位所在的海洋功能区划（见图 3.2.5.2-1），各沉积物调查站位所在海洋功能区划和需执行的标准见表 3.2.5.2-3，沉积物质量标准见表 3.2.5.3-2。

表 3.2.5.3-2 沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类	备注
硫化物($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0	600.0	引自《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)
石油类($\times 10^{-6}$) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0	
有机碳(%) $\leq$	2.0	3.0	4.0	
锌($\times 10^{-6}$) $\leq$	150.0	350.0	600.0	

项目	第一类	第二类	第三类	备注
镉($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.50	1.50	5.00	
铅($\times 10^{-6}$) $\leq$	60.0	130.0	250.0	
铜($\times 10^{-6}$) $\leq$	35.0	100.0	200.0	
总汞($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.20	0.50	1.00	

(2) 评价方法

沉积物质量评价采用单项分指数法, 即 $S_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,i}$ 。

4. 调查结果与评价

调查结果表明:

榕江港口航运区: 1 号、3 号、5 号站位的各检测项目的现状监测结果均符合第二类海洋沉积物质量标准要求。

牛田洋保留区: 6 号、7 号、14 号站位的各检测项目的现状监测结果均符合第一类海洋沉积物质量标准要求。

牛田洋农渔业区: 10 号站位的石油类的现状监测结果超过第一类海洋沉积物质量标准, 但符合第二类海洋沉积物质量标准要求; 12 号站位的锌的现状监测结果超过第一类海洋沉积物质量标准, 但符合第二类海洋沉积物质量标准要求; 位于该海洋功能区内的其他调查站位的各检测项目的现状监测结果均符合第一类海洋沉积物质量标准要求。

3.2.5.4 海洋生物质量现状调查与评价

论证单位广东三海环保科技有限公司委托广东安纳检测技术有限公司于 2021 年 04 月 28-29 日对榕江海域进行海洋环境质量现状调查, 共布设海洋生物生态调查站位 9 个, 潮间带生物调查断面 3 条, 渔业资源调查断面 4 条, 各调查站位(断面)坐标及位置详见表 3.2.5.1-1 和图 3.2.5.1-1。

(1) 调查项目

海洋生物质量检测指标包括: 铜、铅、锌、镉、总汞、石油烃。

(2) 样品采集及制备

1) 样品采集

样品选取渔业资源调查的常见经济种、优势种。

2) 样品制备

① 虾蟹类样品的制备

单个样品用塑料刀将腹部和头胸部及尾部分开, 小心将其内脏从腹部取出。

腿全部切除。将腹部翻下，用塑料刀沿腹部外甲边缘切开，用镊子将肌肉移入塑料容器中，称重并记录鲜重。盖紧容器，标上号码。将几个容器一起放入同一塑料袋中，并附样品登记清单，结紧袋口，低温冰箱中保存。

多个样品按上述方法制备样品，每个样品须包括 6 个以上大小相近的个体肌肉。将样品放入匀浆器中匀化腹部肌肉，转入已知重量的塑料容器中盖紧，标上号码，称重，记下鲜重和其他数据。将几个容器放在同一塑料袋中，并附上样品登记清单，结紧袋口，在低温冰箱中保存。

②中小型鱼样制备

单个个体样品用蒸馏水或清洁海水洗涤鱼样，将它放在工作台上，用塑料刀切除胸鳍并切开背鳍附近自头至尾部的鱼皮。在鳃附近和尾部，横过鱼体各切一刀；在腹部，鳃和尾部两侧各切一刀。四刀只切在鱼体一侧，且不得切太深，以免切开内脏，玷污肉片。用镊子将鱼皮与肉片分离，谨防外表皮玷污肉片。用另一把塑料刀将肌肉与脊椎分离，并用镊子取下肌肉。将组织盛于塑料容器中，称重并记录重量。若一侧的肌肉量不能满足分析用量，取另一侧肌肉补充。盖紧容器，贴上标签或记号，做好记录，于低温冰箱中保存。

多个体样品要个体数不应少于 6 个，且大小相近。用匀浆器匀化鱼组织，将匀浆样转入已知重量的塑料容器中，盖紧，贴上标签并称重，记下匀浆样重和其他数据。置于低温冰箱中存放。

③大型鱼样制备

若必要，将现场采集的样品放在-2℃-4℃冰箱中过夜，使部分解冻以便于切片。用蒸馏水或清洁海水洗涤鱼样。将鱼样置于清洁的工作台上，剔除残存的皮和骨，用塑料刀切去表层，再用另一把塑料刀重复操作一次，留下不受污染的肌肉组织。将肌肉组织放入塑料容器中，盖紧，贴上标签，称重，将数据记入记录表，样品存于低温冰箱中。

④牡蛎样品的制备

用塑料刀或塑料刷除去贝壳外部所有的附着物，用蒸馏水或清洁海水漂洗每一个贻贝，让其自然流出，拉出足丝。用天平称个体重量，并记下重量。用另一把塑料刀插入足丝伸出口，切开闭合肌，打开贻贝。用蒸馏水或清洁海水洗贝壳内的软组织，用塑料刀和镊子取出软组织，让水流尽。

单个体样品：将软组织放入已称重的塑料容器中，再称重，记下鲜重，盖紧，贴上标签。用尺子测量贝壳长度并记录。

多个体样品：按上述步骤将至少 10 个牡蛎的软组织放入已称重的塑料容器中，称重，记下鲜重，于匀浆机器中将样品匀化，将匀浆放回原塑料容器，再称重，并记录总重量，计算匀浆重，贴上样品标签。

(3) 分析方法

生物体质量采样及分析方法按《海洋监测规范第 6 部分》(GB17378.6-2007) 中有关规定进行。表 3.2.5.4-1 列出了海洋生物体质量的检测方法及其检出限。

表 3.2.5.4-1 生物体质量检测方法及检出限

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
总汞	《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 (GB 17378.6-2007) 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8220	0.002 ($\times 10^{-6}$)
铅	《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 (GB 17378.6-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04 ($\times 10^{-6}$)
镉	《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 (GB 17378.6-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.005 ($\times 10^{-6}$)
铜	《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 (GB 17378.6-2007) 无火焰原子吸收分光光度法 6.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4 ($\times 10^{-6}$)
锌	《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 (GB 17378.6-2007) 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4 ($\times 10^{-6}$)
石油烃	《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 (GB 17378.6-2007) 荧光分光光度法 13	荧光分光光度计 F93	0.2 ($\times 10^{-6}$)

(4) 评价标准与方法

海洋生物质量（贝类）评价按照现状调查断面所处海洋功能区划的管理要求（表 3.2.5.4-2）执行相应的标准，《海洋生物质量》(GB18421-2001) 见表 3.2.5.4-3。软体类、甲壳类和鱼类的生物体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。各评价因子的评价标准值见表 3.2.5.4-4。

表 3.2.5.4-2 各海洋生物体质量调查站位需执行的标准一览表

序号	调查断面名称	所在海洋功能区	海洋生物质量标准
1	SF1、SF2	榕江港口航运区	第二类标准
2	SF3	牛田洋保留区	维持现状
3	SF4	牛田洋农渔业区	第一类标准

表 3.2.5.4-3 海洋生物（贝类）质量（GB18421—2001） 单位：mg/kg

项目	第一类	第二类	第三类
感官要求	贝类的生长和活动正常，贝类不得沾粘油污等异物，贝肉的色泽、气味正常，无异色、异臭、异味		贝类能生存，贝肉不得有明显的异色、异臭、异味
总汞≤	0.05	0.10	0.30
镉≤	0.2	2.0	5.0
铅≤	0.1	2.0	6.0
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）
石油烃≤	15	50	80

注：1 以贝类去壳部分的鲜重计；

表 3.2.5.4-4 生物体内污染物评价标准 单位：mg/kg

生物类别	Hg	Cu	Pb	Cd	Zn	石油烃	引用标准
鱼类≤	0.3	20	2.0	0.6	40	20	《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准
甲壳类≤	0.2	100	2.0	2.0	150	——	
软体类≤	0.3	100	10.0	5.5	250	20	

（5）调查结果与评价

调查生物质量样品的主要来自于渔业资源拖网的渔获物。

监测结果表明：调查期间，各调查断面中的鱼类、甲壳类、软体类生物中的石油烃、重金属（总汞、铅、镉、铜和锌）含量均能达到《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）和《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准要求。

SF3、SF4 调查断面的贝类生物中的石油烃、重金属（总汞、铅、铜、镉、锌）的含量均能达到《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第一类标准要求。

SF1、SF2 调查断面中的贝类生物中的石油烃、重金属（总汞、铅、铜、镉、锌）的含量均能达到《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第二类标准要求。

本次调查中，调查海域各站位生物质量均在相应的评价标准范围内，没有超标样品。说明调查期间，调查海域生物体质量良好。

3.2.6 海洋生态概况

3.2.6.1 调查概况

1. 调查站位与时间

论证单位广东三海环保科技有限公司委托广东安纳检测技术有限公司于2021年04月28日-29日对榕江海域进行海洋环境质量现状调查，共布设海洋生物生态调查站位9个，潮间带生物调查断面3条，渔业资源调查断面4条，各调查站位（断面）坐标及位置详见表3.2.5.1-1和图3.2.5.1-1。

2. 采样方法

（1）叶绿素 a 与初级生产力

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007中有关叶绿素 a 调查的规定进行：采集1000mL海水样品，现场用 $MgCO_3$ 悬浊液固定样品。使用紫外分光光度计测定叶绿素 a 的含量。

初级生产力的估算采用叶绿素 a 法，按联合国教科文组织（UNESCO）推荐的公式估算。

（2）浮游植物

浮游植物的采样方法是按《海洋监测规范》（GB17378.7）近海污染生态调查和生物监测（5）——浮游生物（浮游植物）生态调查的规定进行。使用浅水Ⅲ型浮游生物网由底层至表层垂直拖网采集样品，样品收集完毕后，加入5%碘化钾溶液固定，带回实验室进行鉴定分析。

（3）浮游动物

浮游动物的采样方法是按《海洋监测规范》（GB17378.7）近海污染生态调查和生物监测（5）——浮游生物（浮游动物）生态调查的规定进行。使用浅水Ⅰ型浮游生物网由底层至表层垂直拖网采集样品，样品收集完毕后，加入5%甲醛溶液固定，带回实验室进行鉴定分析。

（4）大型底栖生物

大型底栖生物采样方法是按《海洋监测规范》（GB17378.7）近海污染生态调查和生物监测（6）——大型底栖生物生态调查的规定进行。采样用张口面积为 $0.075m^2$ 的采泥器，每个站采样3次。标本处理和分析均按《海洋监测规范》进行。

(5) 潮间带生物

潮间带采样方法是按《海洋监测规范》（GB17378.7）近海污染生态调查和生物监测（7）——潮间带生物生态调查的规定进行。调查断面高中低潮带分别进行定量样品采集，采样用 25cm×25cm 的定量框，每个站采集 2 个样方。标本处理和分析均按《海洋监测规范》进行。

(6) 鱼卵与仔稚鱼

鱼卵与仔稚鱼按《海洋调查规范》（GB12763.6-2007）中的有关规定进行，选用浅水I型浮游生物网进行垂直和水平采样，网口面积为 0.2m²，其中水平拖网方式的拖时为 15min，拖速为 2kn。标本处理和分析均按《海洋监测规范》进行。

(7) 游泳动物

本次游泳动物调查租用渔船进行底拖网调查。调查船号为粤濠渔 51171；网具规格：网上纲 2.5m，网身 8.0m，网口目 45mm，网囊目 25mm。渔业资源调查均按《海洋调查规范》及中华人民共和国农业部 2008 年 3 月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行，调查均于白天进行，每个站位拖网 1 次，每次放网一张，拖时为 1h，拖速为 3kn。

4. 评价方法

(1) 初级生产力

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

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

式中：*P*——初级生产力（mgC/m²d）；

C_a——表层叶绿素 *a* 含量（mg/m³）；

Q——同化系数（mgC/(mgChl-*a*·h)），采用经验系数 3.7（池源等，2017）；

L——真光层的深度（m），取透明度（m）×3.0；

t——白昼时间（h），根据当地昼夜比情况，取 12h。

(2) 优势度

优势度（*Y*）应用以下公式计算：
$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

式中：*n_i* 为第 *i* 种的个体数；*f_i* 是该种在各站中出现的频率，*N* 为所有站每个种出现的总个体数。

(3) 多样性指数

Shannon-Wiener 指数计算公式为：

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

式中：H' —种类多样性指数，S—样品中的种类总数，Pi—第 i 种的个体数与总个体数的比值。

(4) 均匀度

Pielou 均匀度公式为：

$$J' = \frac{H'}{H'_{Max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

式中：J—均匀度，H' —种类多样性指数，S—样品中的种类总数。

(5) 丰富度指数

马卡列夫 (Margalef, 1958) 的丰富度公式：

$$D = (S-1)/\log_2 N$$

式中：D-丰富度，S-样品中的种类总数，N 为所有站每个种出现的总个体数。

(6) 游泳生物评估资源密度和确定优势种的方法

评估资源密度的方法：资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度，求算公式为 $S = (y)/a(1-E)$

其中：S—重量密度（kg/km²）或个体密度（ind/km²）；

a—底拖网每小时的扫海面积（每小时的扫海面积为 0.02556 km²）；

y—平均渔获率（kg/h）或平均生物个体密度（ind/h）；

E—逃逸率（取 0.5）；

确定优势种的方法：根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。IRI 计算公式为 $IRI = (N+W) F$ 。

式中：N—某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

W—某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F—某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比。

3.2.6.2 叶绿素 a 和初级生产力

使用紫外分光光度法测定叶绿素 *a* 含量；初级生产力采用叶绿素 *a* 法，按照联合国教科文组织（UNESCO）推荐的下列公式： $P=ChlaQDE/2$ 计算。

调查海区叶绿素 *a* 含量范围是 $(1.0-1.6) \text{ mg/m}^3$ ，平均值为 1.26 mg/m^3 。各站点间的差异较明显，最高值出现在 14 号站位，最低值出现在 3 和 5 号站位。初级生产力变化范围是 $(36.73-128.22) \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ ，平均值是 $76.05 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ ，14 站位最高，初级生产力为 $128.22 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ ；8 号站位最低，初级生产力为 $36.73 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ 。

3.2.6.3 浮游植物

①种类组成

本次生态调查在调查海域共鉴定出浮游植物 107 种，隶属于 6 大门类（附录 I）；其中以硅藻门为主，其次为甲藻门、绿藻门、金藻门以及裸藻门。

总体看来，浮游植物在各站位空间分布较均匀。其中 6 号站浮游植物种类数最多，有 28 种；其次是 8 号站，其浮游植物种类数有 24 种；10 号站种类数最少，有 13 种。

②数量分布

调查海域的浮游植物平均密度为 $46.55 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$ ，各站位浮游植物密度介于 $(5.00 \sim 200.70) \times 10^3 \text{ ind/m}^3$ 之间，各站位间浮游植物密度分布不均匀。其中 1 号站浮游植物的密度最高，达 $200.70 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$ ；7 号站浮游植物密度最低，仅为 $5.00 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$ ；其余站位浮游植物密度介于 $(9.41 \sim 79.91) \times 10^3 \text{ ind/m}^3$ 之间。

③优势种及栖息密度分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查海域浮游植物优势种有 3 个，分别为：并基角毛藻、罗氏角毛藻和夜光藻；其中罗氏角毛藻优势度最高。

④多样性水平

调查海域浮游植物 *Shannon-Wiener* 多样性指数 (H') 范围处于 2.24~3.90 之间，平均值为 3.11；多样性指数最高出现在 12 号站；最低值为 8 号站。*Pielou* 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.49~0.92 之间，平均值为 0.73；最高值出现在 12 和 14 号站；8 号站均匀度最低。*Margalef* 丰富度指数 (D) 变化范围在 2.19~3.50 之间，平均值为 2.71；最高值出现在 6 号站；最低值出现在 7 号站。

3.2.6.4 浮游动物

①种类组成

经鉴定,本次调查海域发现浮游动物由 6 大类群组成,共计 25 种(附录 II)。

②数量分布

调查海域范围内各站位浮游动物密度介于(3.12~382.34) ind/m³之间,平均密度为 103.16 ind/m³,桡足类平均密度为 50.96 ind/m³;浮游幼体平均密度为 38.07 ind/m³。

最大浮游动物密度出现在 6 号站,其值为 382.34 ind/m³;10 号站浮游动物密度最低,仅为 3.12 ind/m³;其余站位浮游动物密度介于(6.34~186.97) ind/m³之间;可见调查海域内浮游动物密度空间分布不均匀。

调查海域范围内站位平均生物量为 27.812 mg/m³,变化范围为(0.704~79.605) mg/m³。其中 12 号站位生物量最高,为 79.605 mg/m³;1 号站位浮游动物生物量最低,仅为 0.704 mg/m³;其余站位浮游动物生物量介于(0.746~76.471) mg/m³之间。

③优势种类及其数量分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查的浮游动物优势种类,共得出 6 个种类,分别是:刺尾纺锤水蚤、短尾类幼体、桡足类幼体、右突歪水蚤、鱼卵和长尾类幼体;其中右突歪水蚤优势度最高,为 0.127。

④多样性水平

调查海域浮游动物 *Shannon-Wiener* 多样性指数(H')变化范围在 0.26~2.87 之间,平均值为 1.69;多样性指数最高出现在 12 号站;最低值为 14 号站。*Pielou* 均匀度指数(J)变化范围在 0.17~0.97 之间,平均值为 0.70;最高值出现在 1 号站;14 号站均匀度最低;*Margalef* 丰富度指数(D)变化范围在 0.29~1.72 之间,平均值为 1.01;最高值出现在 12 号站;最低值出现在 14 号站。

3.2.6.5 底栖生物

①定性调查种类组成

本次定性调查出现大型底栖生物有 6 大类群组成,共计 22 种。其中节肢动物的种数最多、其次为脊索动物和软体动物、刺胞动物、环节动物和棘皮动物。

本次定性调查海域内大型底栖生物类群种数及空间分布,其中 10 号站大型

底栖生物种类数最多，有 9 种；6 号站大型底栖生物种类数最少，只有 1 种；5 号站未发现大型底栖生物。

在本次定性调查中节肢动物出现率最高、其次为脊索动物、刺胞动物、环节动物、棘皮动物和软体动物。

②定量调查种类组成

本次定量调查出现大型底栖生物有 6 大类群组成，共计 28 种（附录IV）。其中环节动物其次为节肢动物、棘皮动物、脊索动物、纽形动物和软体动物。

本次定量调查海域内大型底栖生物类群种数及空间分布情况，7 号站大型底栖生物种类数最少，只有 1 种；其余站位大型底栖生物种类数介于 2~3 种之间。

在本次定量调查中节肢动物出现率最高、其次为节肢动物、纽形动物、棘皮动物、脊索动物和软体动物出现率。

③定量数量分布

各调查站位中以节肢动物栖息密度最大，平均栖息密度为 $28.52\text{ind}/\text{m}^2$ ，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 55.01%；环节动物平均栖息密度为 $21.48\text{ind}/\text{m}^2$ ，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 41.43%；纽形动物平均栖息密度为 $0.74\text{ind}/\text{m}^2$ ，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 1.43%；棘皮动物平均栖息密度为 $0.37\text{ind}/\text{m}^2$ ，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 0.71%；脊索动物平均栖息密度为 $0.37\text{ind}/\text{m}^2$ ，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 0.71%；软体动物平均栖息密度为 $0.37\text{ind}/\text{m}^2$ ，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 0.71%。

在本次调查中，棘皮动物平均生物量最高，为 $13.021\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 80.93%；其次是脊索动物，其平均生物量为 $1.709\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 10.62%；环节动物平均生物量为 $0.710\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 4.41%；节肢动物平均生物量为 $0.621\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 3.86%；纽形动物平均生物量为 $0.016\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 0.10%；软体动物平均生物量为 $0.013\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 0.08%。

本次定量调查海域内大型底栖生物栖息密度变化范围为（4.44~328.89） ind/m^2 ，平均栖息密度为 $56.78\text{ind}/\text{m}^2$ ；其中 1 号站大型底栖生物栖息密度最高，为 $328.89\text{ind}/\text{m}^2$ ；7 号站底栖生物栖息密度最低，为 $4.44\text{ind}/\text{m}^2$ ；其它站位大型底栖生物栖息密度介于（17.77~39.98） ind/m^2 之间。

本次调查海域内，各调查站位大型底栖生物生物量分布的变化范围为（0.022~20.569）g/m²，平均生物量为 3.885g/m²。其中 3 号站底栖生物生物量最高，为 20.569 g/m²；7 号站生物量最低，为 0.022g/m²；其余站位大型底栖生物生物量介于（0.484~4.351）g/m² 之间。

③优势种类及其数量分布

调查海域大型底栖生物类群以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断依据，本次调查的优势种有 2 种：大螺赢蜚和丝异蚓虫；其中大螺赢蜚优势度最高。

④多样性水平

本次调查海域内的大型底栖生物 *Shannon-Wiener* 多样性指数（ H' ）范围在 0~2.42 之间，平均值为 1.33；多样性指数最高出现在 14 号站；最低值为 7 号站。*Pielou* 均匀度指数（ J ）变化范围在 0.59~0.96 之间，平均值为 0.83；最高值出现在 12 号站；1 号站均匀度最低；7 号站无法计算均匀度；*Margalef* 丰富度指数（ D ）变化范围在 0.50~1.58 之间，平均值为 0.94；最高值出现在 14 号站；5 号站丰富度最低。

3.2.6.6 潮间带生物

本次潮间带调查共设 3 条断面，在各断面的高中低潮带设 3 个站点进行定量采集。

①潮间带生物的种类组成和空间分布

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 6 大门类 55 种）。经鉴定，节肢动物的种数最多，其次为软体动物、环节动物、脊索动物、刺胞动物和纽形动物。

在断面 T1 中，高潮带发现潮间带生物有 8 种，中潮带和低潮带发现潮间带生物均有 10 种；在断面 T2 中，高潮带发现潮间带生物有 5 种，中潮带发现潮间带生物有 7 种，低潮带发现潮间带生物有 9 种；在断面 T3 中，高潮带发现潮间带生物有 11 种，中潮带发现潮间带生物有 12 种，低潮带发现潮间带生物有 10 种。

②潮间带生物量及栖息密度

a.生物量及栖息密度的组成

调查断面的潮间带生物平均栖息密度为 152.89ind/m²，平均生物量为 163.722g/m²。潮间带生物平均栖息密度以软体动物居首位，为 88.89ind/m²；节

肢动物平均栖息密度为 59.11ind/m²；脊索动物平均栖息密度为 2.22ind/m²；纽形动物平均栖息密度为 2.22ind/m²；刺胞动物平均栖息密度为 0.44ind/m²。调查断面的潮间带生物平均生物量以软体动物居首位，为 139.752g/m²；节肢动物平均生物量为 23.293g/m²；脊索动物平均生物量为 0.544g/m²；纽形动物平均生物量为 0.128g/m²；刺胞动物平均生物量为 0.004g/m²。

b.生物量及栖息密度的水平分布

调查断面的潮间带生物栖息密度平均为 152.89ind/m²，生物量平均为 163.722g/m²。

c.生物量及栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度表现为高潮带最高，达到 309.60ind/m²；其次是低潮带，为 239.20ind/m²；栖息密度最低的是中潮带，为 216.00ind/m²。高潮带生物量最高，为 261.202g/m²；其次是低潮带，为 224.665g/m²；生物量最低的是中潮带，为 193.520g/m²。

④定量潮间带生物多样性指数

采用 *Shannon-Wiener* 指数法测定潮间带生物多样性指数，一般认为，正常海域环境该指数值高，污染环境该指数低。

结果显示，3 条断面 *Shannon-Wiener* 多样性指数 (H') 变化范围为 2.93~3.17 之间，平均值为 3.06；断面 T2 多样性指数最高，断面 T3 多样性指数最低。*Pielou* 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.72~0.81 之间，平均值为 0.77；断面 T2 均匀度指数最高；断面 T3 均匀度指数最低。*Margalef* 丰富度指数 (D) 变化范围为 (2.21~2.25)，平均值为 2.22，其中 T2 断面最高，T1 和 T3 断面最低。

3.2.6.7 鱼卵与仔稚鱼

(1) 种类组成

调查海域垂直拖网所有站位鱼卵与仔稚鱼共鉴定 5 科 5 种。其中鉴定到科的有 3 科，鉴定到属的有 2 属。从发育阶段来看，鱼卵出现种类有 4 种，仔稚鱼出现种类有 5 种，其中鱼卵、仔稚鱼同时出现的种类只有小沙丁鱼属。

调查海域水平拖网所有站位鱼卵与仔稚鱼共鉴定 6 科 7 种。其中鉴定到科的有 4 科，鉴定到属的有 2 属，未定种有 1 种。从发育阶段来看，鱼卵出现种类有 6 种，仔稚鱼出现种类有 4 种，其中鱼卵、仔稚鱼同时出现的种类有小沙丁鱼属、

小公鱼属和鲷科。

(2) 密度分布

①垂直拖网

垂直拖网调查的9个站位,有8个站位捕获到鱼卵,密度范围为(0.704~18.750) ind/m³, 平均密度为 4.049 ind/m³, 其中最高值出现在 8 号站位, 1 号站位最低; 有 4 个站位捕获到仔稚鱼, 密度范围为 (0.685~15.625) ind/m³, 平均密度为 2.580 ind/m³, 其中最高值出现在 8 号站位, 最低值出现在 5 号站位。

②水平拖网

水平拖网调查的 4 个站位,均捕获到鱼卵,密度范围为(0.254~0.907) ind/m³, 平均密度为 0.500 ind/m³, 其中最高值出现在 SF1 号站位, SF4 号站位最低; 有 4 个站位捕获到仔稚鱼,密度范围为(0.005~0.022) ind/m³, 平均密度为 0.009 ind/m³, 其中最高值出现在 SF1 号站位, 最低值出现在 SF2、SF3 和 SF4 号站位。

(1) 优势种

①垂直拖网

优势种的确定由优势度决定, 计算公式: $Y=P_i \times f_i$, f_i 为第 i 种在各个站位出现的频率, 本次调查将鱼卵仔稚鱼的优势度 $Y \geq 0.02$ 的种类作为该海域的优势种类。

鱼卵优势种有 3 种, 以小沙丁鱼属最具优势, 优势度为 0.244; 小公鱼属次之, 优势度为 0.179。仔稚鱼优势种有 2 种, 小沙丁鱼属和鰕虎鱼科优势度均为 0.125。

②水平拖网

鱼卵优势种有 6 种, 以小公鱼属最具优势, 优势度为 0.303; 鲷科次之, 优势度为 0.254。仔稚鱼优势种有 4 种, 以小沙丁鱼属最具优势, 优势度为 0.167; 小公鱼属和鲷次之, 优势度均为 0.104。

3.2.6.8 游泳生物

本次调查共捕获游泳动物经鉴定为 3 大类 54 种 (附录 VI)。甲壳类有 23 种; 鱼类有 29 种。其中在 SF4 号断面捕获游泳动物种类数最多, 有 30 种; SF1 号断面捕获游泳动物种类数最少, 只有 3 种。

1. 鱼类资源调查结果

(1) 种类组成

本次调查捕获的鱼类，分隶于 7 目 18 科，种类数为 29 种，占游泳动物总种类数的 53.70%；其中鲈形目种类数最多，为 10 科 15 种，占鱼类总种数的 51.72%。

(2) 优势种

鱼类优势种通过 *IRI* 来确定，以 *IRI* 值大于 500 的种类为优势种，*IRI* 值在 100~500 的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的鱼类优势种为花鲈、七丝鲚、食蟹豆齿鳗、康氏小公鱼、皮氏叫姑鱼、花鲢、汉氏棱鲉、小鞍斑鲳、贡氏红娘鱼、黄姑鱼、长吻银鲈、尖头黄鳍牙鲷、凤鲚、弓斑东方鲀、斑鲹、横纹东方鲀、桂皮斑鲆、花身鲷、褐篮子鱼、多鳞鳢、棘头梅童鱼、二长棘鲷、鰕虎鱼、斑头舌鲷、颈斑鲳、日本红娘鱼，主要种类有鳗鲡、尾纹双边鱼、少鳞鳢。

(3) 鱼类资源数量及评估

调查评价区水域鱼类的平均尾数资源密度为 2645.79ind/km²，各站位鱼类尾数资源密度表现为：SF4 > SF3 > SF2 > SF1，最高值出现在站位 SF4，为 5399.57ind/km²，最低值出现在站位 SF1，均为 215.98ind/km²；平均质量资源密度为 213.02kg/km²，各站位鱼类质量资源密度表现为：SF3 > SF4 > SF2 > SF1，最高值出现在站位 SF3，为 302.81kg/km²，最低值出现在站位 SF1，为 2.97kg/km²。

1. 头足类资源调查结果

该四个站位未捕获到头足类动物。

2. 甲壳类资源调查结果

(1) 种类组成

本次调查捕获的甲壳类，分隶于 2 目 6 科，种类数为 23 种，占游泳动物总种类数的 42.59%。其中蟹类为 4 科 11 种；各占甲壳类总种数的 47.83%；虾类为 1 科 9 种，占甲壳类总种数的 39.13%；虾蛄类为 1 科 3 种，占甲壳类总种数的 13.04%。

(2) 优势种

甲壳类优势种通过 *IRI* 来确定，以 *IRI* 值大于 500 的种类为优势种，*IRI* 值在 100~500 的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的甲壳类优势种有红星梭子蟹、远海梭子蟹、锈斑蟳、口虾蛄、锯缘青蟹、哈氏仿对虾、三

疣梭子蟹、隆线强蟹、关公蟹、亨氏仿对虾、脊条褶虾蛄、鹰爪虾、蜘蛛平家蟹、红点黎明蟹、晶莹蛄、黑斑口虾蛄、变态蛄和凡纳滨对虾，主要种类有日本囊对虾、墨吉明对虾、周氏新对虾、长毛明对虾和中华管鞭虾。

（3）甲壳类资源数量及评估

调查评价区水域甲壳类的平均尾数资源密度为 $2645.79\text{ind}/\text{km}^2$ ，各站位甲壳类尾数资源密度表现为： $\text{SF4} > \text{SF2} > \text{SF3} > \text{SF1}$ ，最高值出现在站位 SF4，为 $4751.62\text{ind}/\text{km}^2$ ，最低值出现在站位 SF1，为 $431.97\text{ind}/\text{km}^2$ ；平均质量资源密度为 $84.84\text{kg}/\text{km}^2$ ，各站位甲壳类质量资源密度表现为： $\text{SF4} > \text{SF2} > \text{SF3} > \text{SF1}$ ，最高值出现在站位 SF4，为 $145.04\text{kg}/\text{km}^2$ ，最低值出现在站位 SF1，为 $10.09\text{kg}/\text{km}^2$ 。

3.2.7 “三场一通道”分布情况

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

1.南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 3.2.7-1 和图 3.2.7-2，本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

2.南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域（图 3.2.7-3），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。

3.南海区幼鱼、幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域均为南海区幼鱼、幼虾保护区，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内。

4.黄花鱼幼鱼保护区

南海区黄花鱼幼鱼保护区共有 4 处，本项目不位于黄花鱼幼鱼保护区内（见图 3.2.7-4），与本项目最近的黄花鱼幼鱼保护区为粤东汕头外表角至勒门列岛、南澳岛、饶平宫口头一带内海，保护期为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日。

5.蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区

本项目不在蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区内，本项目最近的蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区范围为粤东汕头港外表角至南澎列岛、勒门列岛、南澳岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 4 月 15 日至 7 月 15 日。

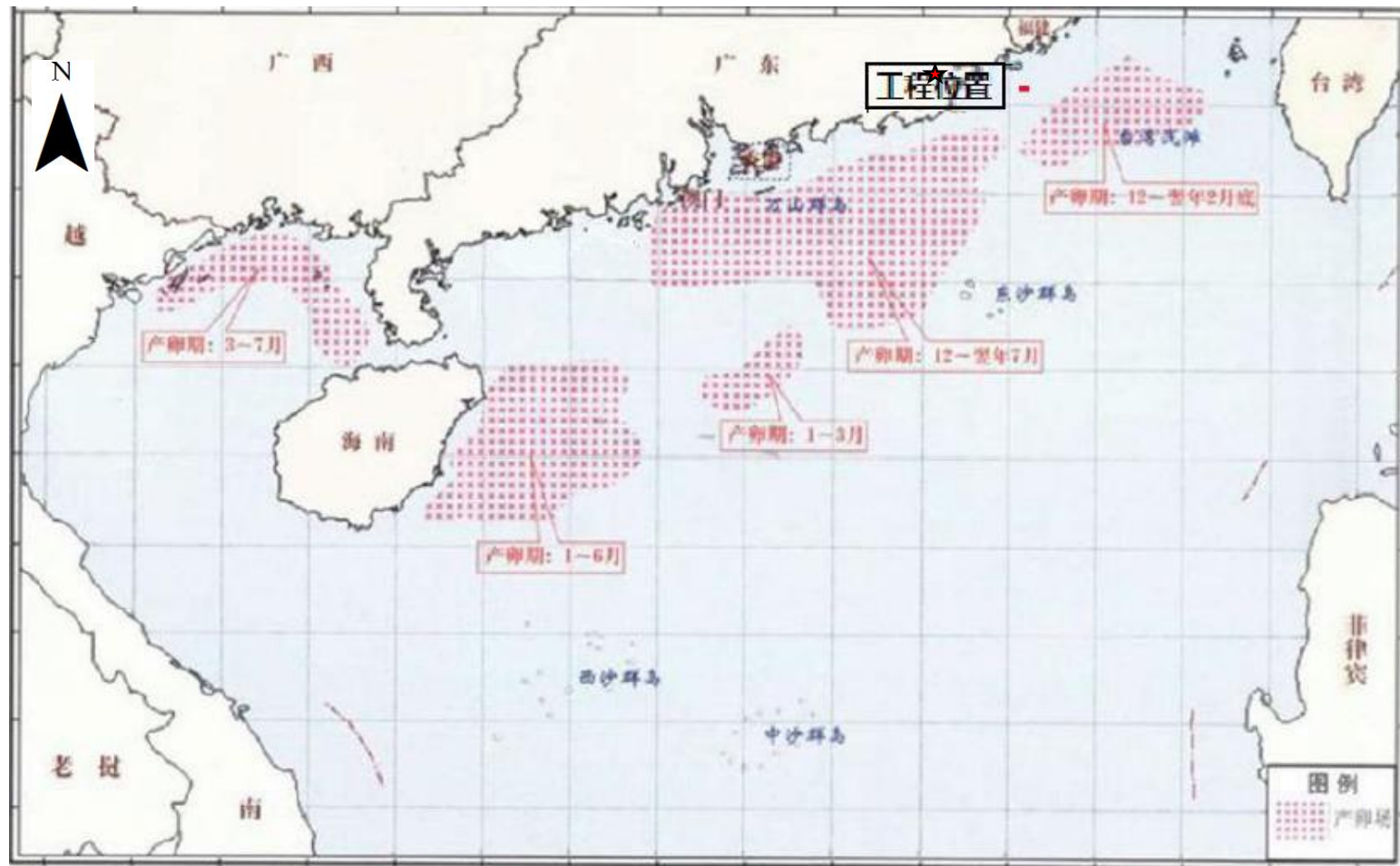


图 3.2.7-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

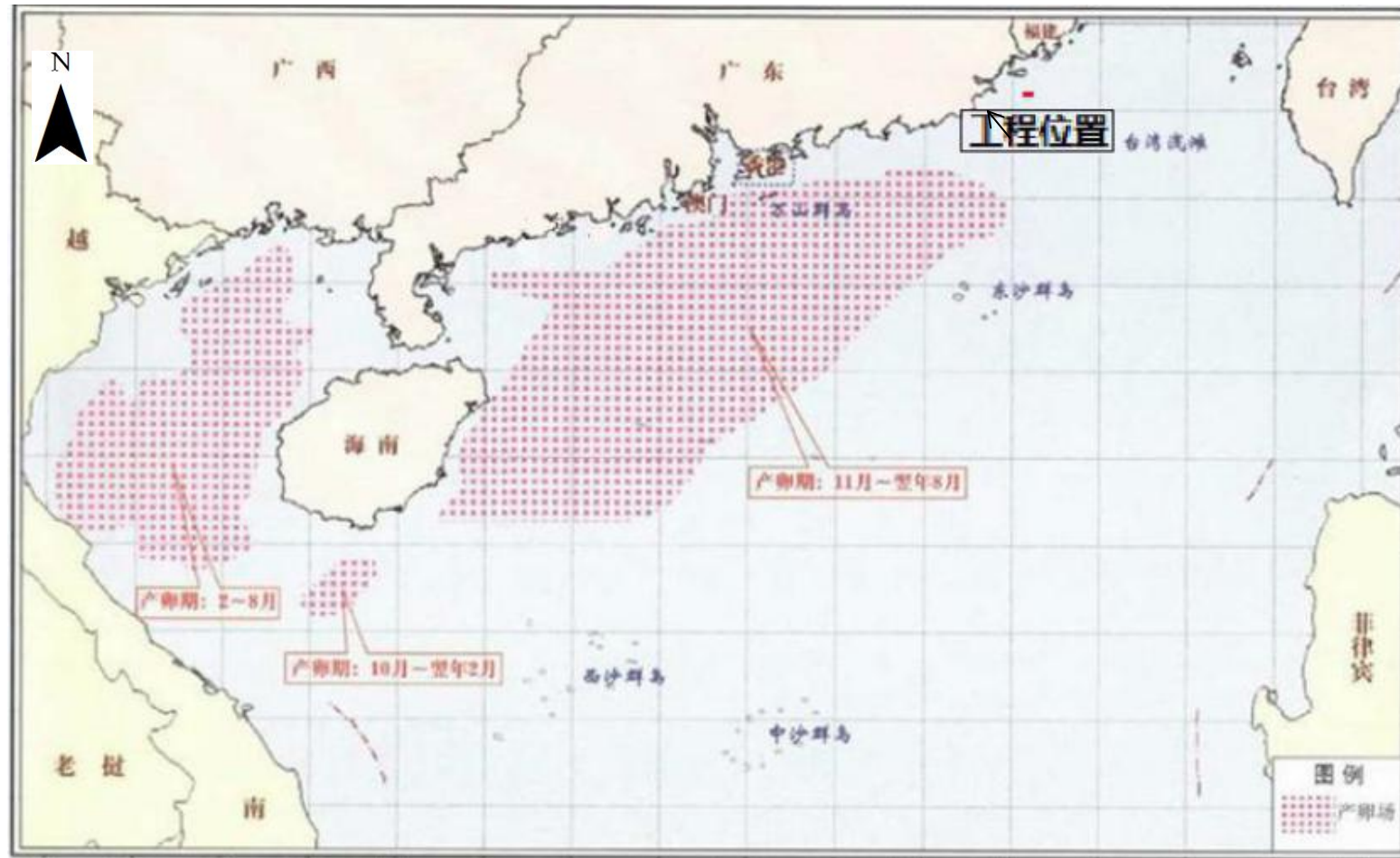


图 3.2.7-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

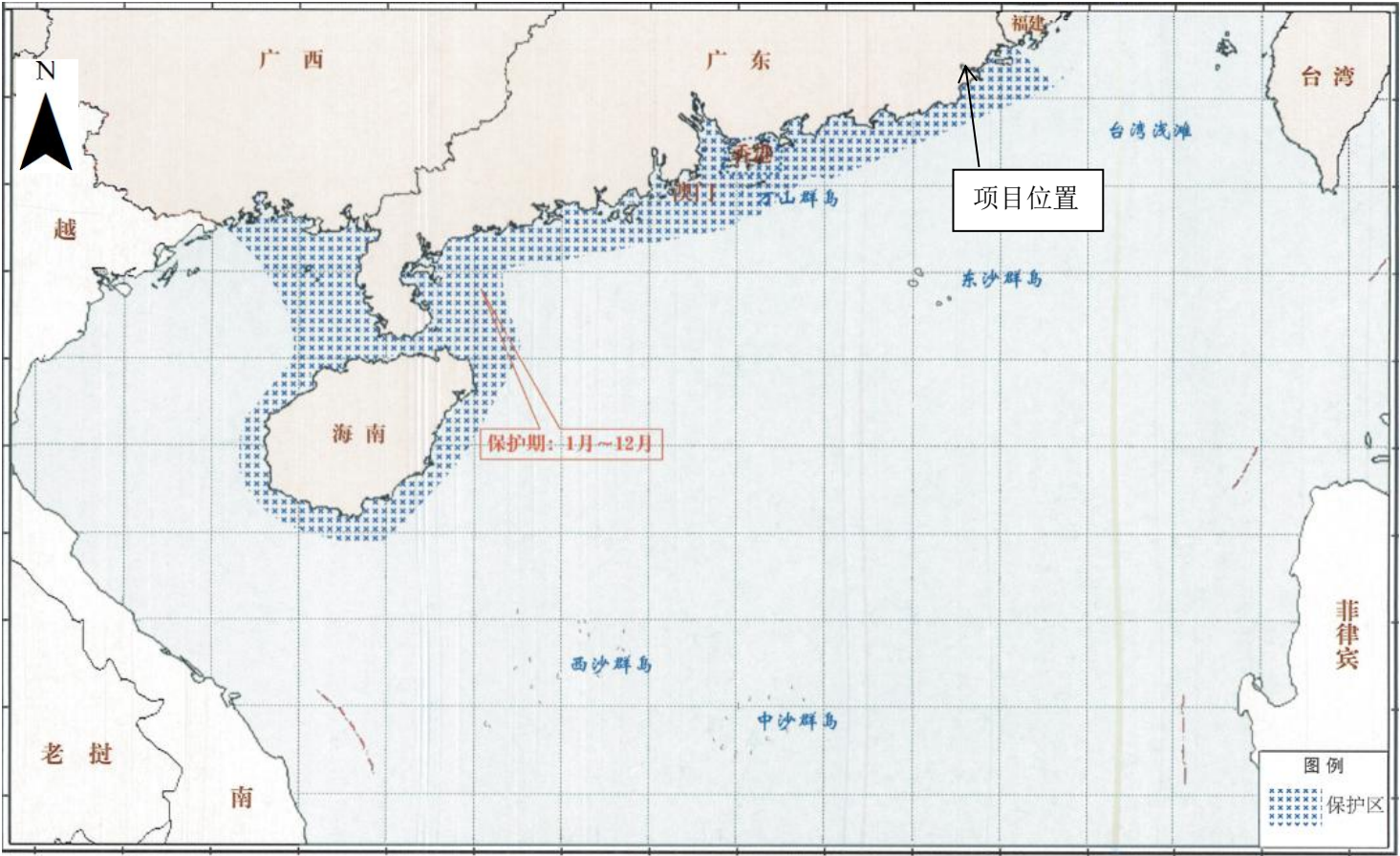


图 3.2.7-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

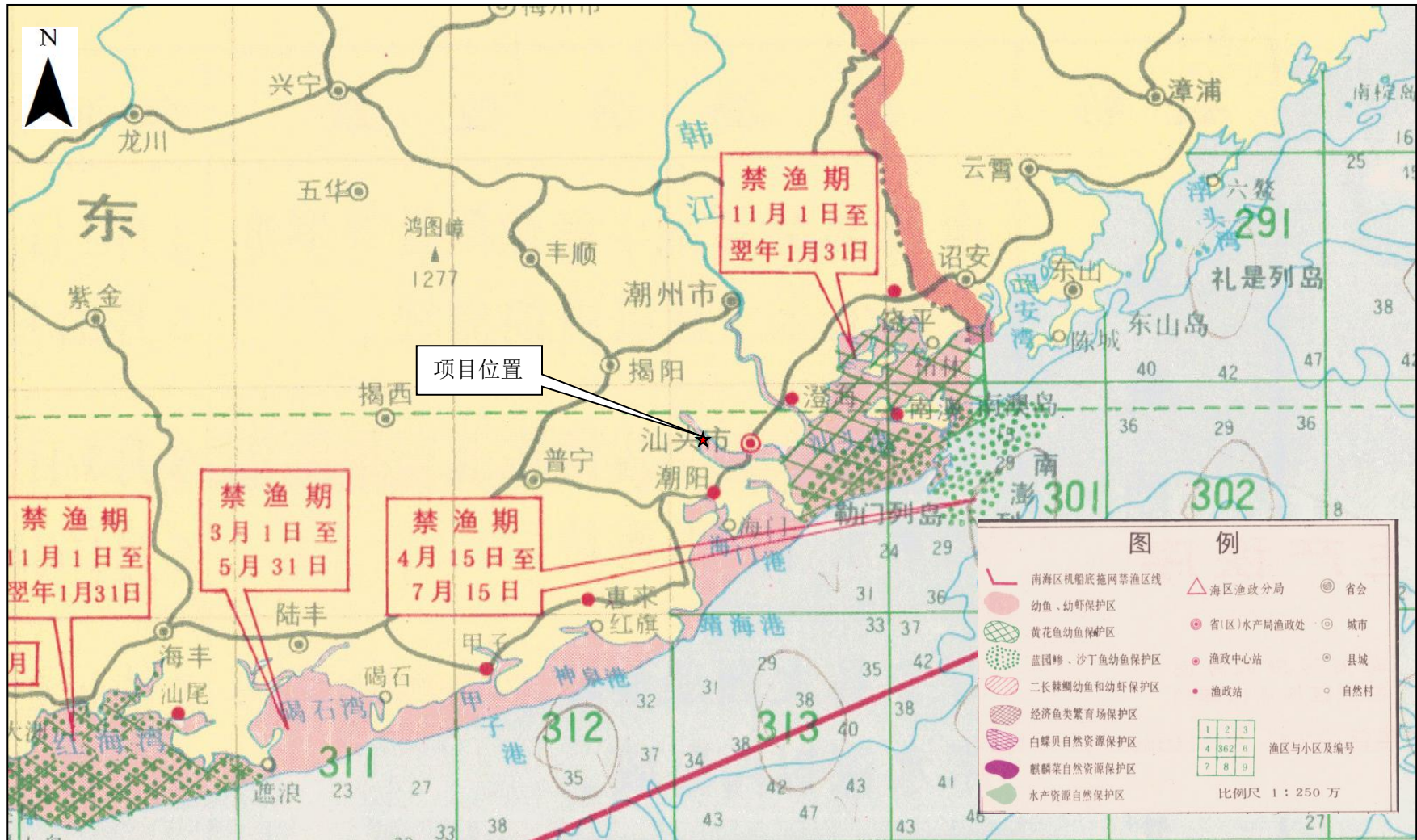


图 3.2.7-4 南海国家级及省级渔业品种保护区分布

3.2.8 珍稀海洋生物资源

根据《揭阳市海洋与渔业自然保护区总体规划》（揭阳市海洋与渔业局，2010年6月），项目周边海洋海域的重要海洋保护生物有龙虾、海龟、鲎等，上述保护物种均未在本项目附近海域的2021年调查中发现。

3.2.9 汕头市湿地自然保护区

汕头市人民政府于2001年以汕府函[2001]88号文批准成立汕头市湿地自然保护区，为市级保护区，主要保护对象为红树林、候鸟及珍稀水生生物。管理部门为汕头市林业局野生动植物保护管理办公室。保护区范围包括汕头辖区内的牛田洋至新津河口湿地，四至为：南岸西起西胪大堤，经浔洄港、三屿围、苏埃湾，东止澳头油库；北岸西起牛田洋海堤，经西港河口，东止新津河口，两岸之间水深浅于6m的湿地，面积10333ha。其中汕头湾内的平屿、草屿、龟屿、鸡心屿和德州岛划为自然保护区核心区，实行重点保护；苏埃湾滩涂和韩江、榕江出海口等地作为缓冲区，实行松散管护。

由于汕头市湿地自然保护区在成立之初未对保护区界址明确界定，目前，汕头市林业局正开展汕头市湿地自然保护区界址划定工作。根据《汕头湿地自然保护区确界方案》，汕头市湿地自然保护区10333.33hm²。包括：西胪河流湿地、三屿围基塘湿地、牛田洋河流湿地、西港河口湿地、苏埃湾河流湿地、苏埃湾红树林湿地、榕江出海口湿地、濠江区近海岸湿地、龙湖区金海岸湿地、新津河口湿地和韩江出海口湿地等，保护区共分为9个区域。

本项目不在划定的保护区范围内（见图3.2.9-1），与保护区的片区一的最近距离约为0.9km。

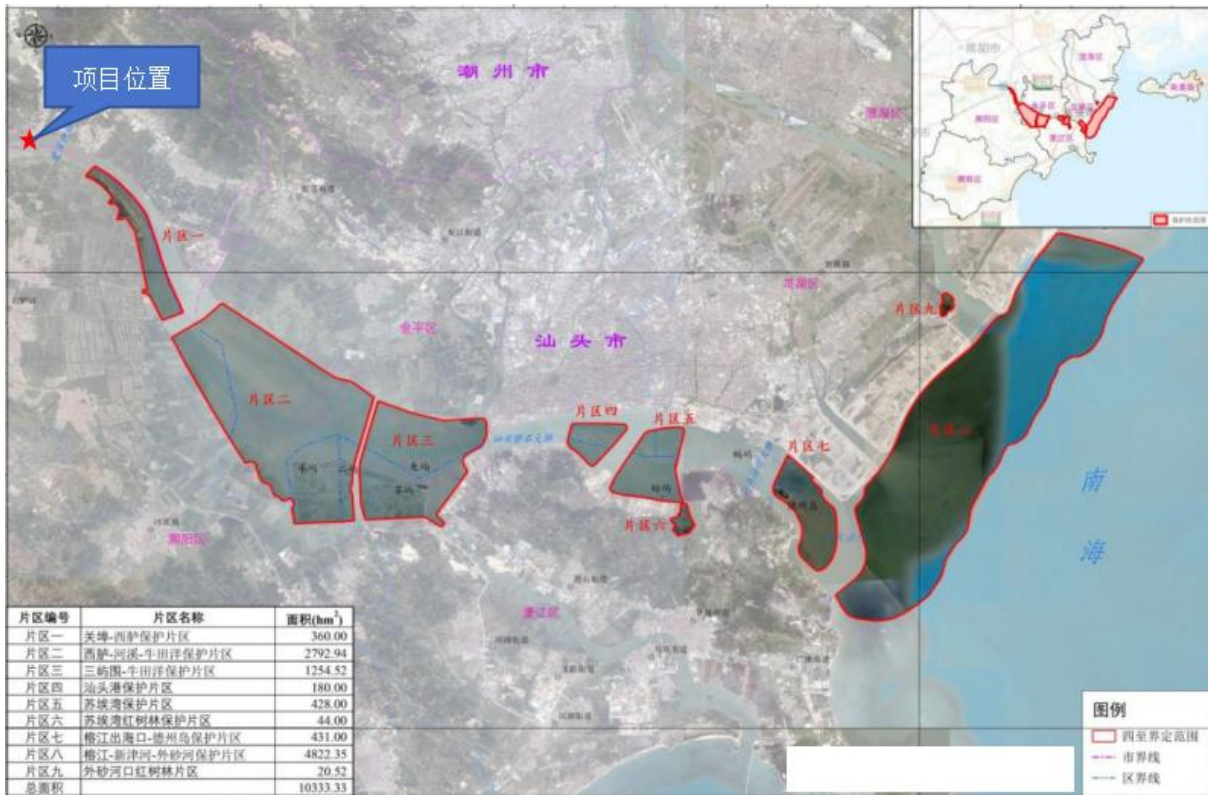


图 3.2.9-1 汕头市湿地自然保护区界址划定图

3.2.10 海洋自然灾害

3.2.10.1 热带气旋

广东省位于太平洋西海岸，濒临南海，是西太平洋和南海形成的热带气旋登陆的主要地区。热带气旋所产生的大风、暴雨和暴潮直接威胁到海上及沿岸的构筑物和人员的安全。根据台风资料统计，以云澳海洋站和南澳气象站风力达 6 级，热带气旋中心位置进入 114.5~119.0°E、21.0~25.0°N 区域内为影响标准，根据台风年鉴资料统计，1949~2019 年期间，登陆或严重影响本海域的热带气旋共有 227 个（见表 3.2.10.1-1），年平均 3.2 个，年最多为 12 个（1961 年），71 年间只有 1 年（1989 年）没有热带气旋登陆或影响本海域。热带气旋 8 月出现最多，占 26.4%，其次是 9 月占 23.8%，最早出现在 4 月 10 日（受 6701 强台风影响），最晚出现在 12 月 3 日（受 7426 强台风影响），12 月至翌年 3 月没有热带气旋影响本海域，1949 年~2019 年期间，热带气旋登陆或严重影响时达到超强台风的有 5 个，强台风 20 个，台风 57 个，强热带风暴 64 个，热带风暴 39 个。

表 3.2.10.1-1 1949~2019 年热带气旋中心经过 114.5~119.0°E、21.0~25.0°N 的个数统计
单位：（个）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
1	0	0	0		3	5	7	17	6	3	1		42
2	0	0	0		2	7	9	13	7	1			39
3	0	0	0	1	2	9	19	14	15	4			64
4	0	0	0		3	9	11	13	13	6	2		57
5	0	0	0				3	2	11	4			20
6	0	0	0				1	1	2		1		5
7	0	0	0	1	10	30	50	60	54	18	4	0	227
8	0	0	0	0.0	0.1	0.4	0.7	0.8	0.8	0.3	0.1	0.0	3.2
9	0	0	0	0.4	4.4	13.2	22.0	26.4	23.8	7.9	1.8	0.0	100.0

3.2.10.2 风暴潮

据 1979~2018 年间登陆粤东沿海的台风风暴潮资料统计，产生显著的风暴潮增水共 33 次，平均每年约 1 次。随着社会经济日益发展繁荣，虽然预警预报和防灾措施在不断加强和完善，死亡人数大大减少，但风暴潮、洪涝灾害造成的经济损失却越来越大。比较典型的风暴潮、洪涝灾害有如下几次：

（1）1969 年 7 月 28 日的 6903 号台风，最大风速 52.1m/s，适逢农历十五大潮期，妈屿站出现实测最高潮位 3.02m，降雨量约 200~300mm，造成交通瘫痪、通讯中断，农作物受灾严重，其它损失不计其数。

（2）1986 年 7 月 11 日的 8607 号强台风在陆丰至惠来登陆，本地风力 8~9 级，阵风 12 级，由于台风持续时间达 36 小时，带来特大暴雨，又恰逢暴潮，造成内涝等灾害发生，使民居、工业设施、水利工程、农作物损失严重。

（3）1988 年 7 月 19 日的太平洋第 5 号强台风袭击汕头（惠来登陆），这次台风雨量少、风力大，有“火台风”的俗称，因台风袭击时正值早稻成熟期和水果挂果期，造成农作物损失十分严重，供电和交通、通讯方面遭到严重破坏，水利工程也受到很大的破坏，堤围多处决口。

（4）1997 年 8 月 2 日 9710 号台风在香港登陆，由于受台风外围影响，给本地带来罕见的暴雨至大暴雨，降雨量超过 200mm，造成农田受淹严重。

（5）2001 年 7 月 6 日的 0104 号台风“尤特”在汕尾市登陆，受台风影响，本地最大风力达 12 级以上，最大风速 53m/s，台风登陆正逢大潮期，海潮暴涨，妈屿站最高潮 2.61m，堤围多处被冲毁，造成农工商各业遭受严重损失。

(6) 2001 年 9 月 20 日第 16 号强热带风暴“百合”在潮阳至惠来登陆，最大风力 11 级，受其影响，造成部分农作物受损，堤防、涵闸等损失严重。

(7) 2005 年的“珊瑚”，2006 年的“碧丽斯”等台风带来的强降水，造成内涝严重，居民受灾严重，堤围多处被冲毁。

(8) 2006 年 5 月的“珍珠”台风正面袭击汕头，最大风速 46m/s，各地普降大暴雨和特大暴雨，大部分区域受到严重水浸，有的城市居民区水深高达 2 米，部分工矿企业停产，大片农田、水产养殖更是损失惨重，堤围多处损坏严重。

(9) 2013 年 9 月 22 日，“天兔”台风在汕尾市登陆，中心附近最大风力达 14 级（45m/s），台风登陆正逢大潮期，海潮暴涨，损失严重。

(10) 2016 年 10 月 21 日，“海马”台风在汕尾市海丰县鲘门镇登陆，中心附近最大风力达 14 级（42m/s），汕头附表站录得最大阵风 39m/秒（13 级），汕头市受灾人口 60.76 万人，房屋倒塌 86 间，直接损失 9.74 亿元该项目所使用海域受风暴潮影响较大，在工程的建设施工过程中，风暴潮的影响是不容忽视的。

3.2.10.3 地震

区域范围内记录到 $M_s \geq 4.7$ 破坏性地震 24 次，其中 7.0~7.9 级地震 2 次，6.0~6.9 级地震 8 次，5.0~5.9 级地震 8 次；4.7~4.9 级地震 6 次。区域范围内的地震活动表现出东北强西南弱的分区特征，以练江平原为界，西南地区地震活动较弱，仅有零星中强地震分布，东北地区是区域内破坏性地震主要分布区且相对集中分布于潮汕盆地中的韩江和榕江平原地区以及滨海断裂上。现代微震震中分布显示与强震活动同样特征。

本工程场区近区域现代构造活动一般，区域地壳基本稳定，项目所在地与各断裂的距离符合《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）的要求，近区域地震活动水平较弱。

4 资源生态影响分析

4.1 项目用海对资源的影响分析

4.1.1 项目占用海洋空间资源情况

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区。

本项目码头共需占用海域空间资源8.7538公顷，其中透水构筑物用海6.5640公顷，港池用海面积2.1898公顷，这部分用海对海域空间资源的其他开发活动具有一定排他性。项目用海为透水构筑物用海和港池用海，构筑物为高桩码头，对于海洋空间实质占用较小。总体上，本项目占用海洋空间资源造成的影响较小，在可接受范围内。

4.1.2 对岸线、滩涂、海岛资源的影响分析

根据广东省政府2022年批复最新修测的广东新海岸线数据显示，本项目占用人工岸线长度509.03m，为码头和引桥所围蔽的范围占用岸线的长度，其中引桥跨越式占用岸线长度为41m，其他水域不构成实质性的岸线占用。本项目的建设对岸线影响很小。

本项目不占用滩涂、海岛，因此项目建设不会对滩涂、海岛产生不利影响。

4.1.3 海洋生物资源损耗情况

本项目本次论证是进行更名和申请用海续期，不新建、改扩建水上构筑物，不扩大项目规模，不涉及水上施工，不存在项目占海和悬浮泥沙等造成生物损失的情况。运营期，项目产生的生活废水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用，生产废水收集后经沉淀处理排入回用水池回用，不排入海域；船舶污废水由揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理，不对外排放，不会造成海域内海洋生物资源的损耗，因此本次论证不计算海洋生物资源损失量。

4.2 生态影响分析

4.2.1 水动力环境影响预测与评价

4.2.1.1 潮流模型

为了说明项目建设前后水文动力的变化情况，本项目引用《揭阳市泰都货运码头扩建工程海域使用论证报告书（报批稿）》（国家海洋局南海海洋工程勘察与环境研究院，2014年3月）的水文动力数模分析相关内容进行评价。

一、基本方程

（1）二维垂向平均流控制方程组

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

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

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

其中：

$D = H + \eta$ — 总水深

H — 平均海平面下水深(m)

η — 平均海平面起算水位 (m)

u — x 方向 (E 方向) 流速 (m/s)

v — y 方向 (N 方向) 流速 (m/s)

f — 科氏参数

ρ — 海水密度，取 1025kg/m³

A_M — 水平湍流粘滞系数，取 30 m²/s

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

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

其中, W_a 为风速 (m/s), ρ_a 为空气密度, C_D 为风应力拖曳系数, 采用如下公式:

$$C_D = \begin{cases} c_a & w_s < w_a \\ c_a + \frac{c_b - c_a}{w_b - w_a}(w_s - w_a) & w_a \leq w_s \leq w_b \\ c_b & w_s > w_b \end{cases}$$

其中 c_a , c_b , w_b 的经验值为 $c_a = 1.255 \times 10^{-3}$, $c_b = 2.425 \times 10^{-3}$, $w_a = 7 \text{ m/s}$, $w_b = 25 \text{ m/s}$ 。

$$C_s = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}, \quad n \text{ 曼宁系数 } n = 0.024。$$

(2) 初始条件

$$\begin{aligned} \zeta(x, y, t)|_{t=t_0} &= \zeta_0(x, y, t_0) \\ u(x, y, t)|_{t=t_0} &= u_0(x, y, t_0) \\ v(x, y, t)|_{t=t_0} &= v_0(x, y, t_0) \end{aligned}$$

式中, $\zeta_0(x, y, t_0)$ 、 $u_0(x, y, t_0)$ 和 $v_0(x, y, t_0)$ 为初始时刻 t_0 的已知值。本报告 $\zeta_0(x, y, t_0)$ 、 $u_0(x, y, t_0)$ 和 $v_0(x, y, t_0)$ 除开边界外, 均取 0。开边界条件由调和常数计算的水位结果提供。

(3) 模拟时段、风场与水深

模拟计算时段选取 2013 年 7 月 1 日~15 日, 对应的风向为 SE 至 S 向, 平均风速约 4.0m/s; 模拟时间长度为 15 天, 包含大小潮过程。

榕江上游边界采用流量作控制。榕江南河多年平均流量为 87.3m³/s, 榕江北河多年平均流量 25.6m³/s。据东桥园、赤坎站进行径流年内分配分析, 统计其汛期径流占全年径流的 70%~80%。对应测算得榕江南河 196.5m³/s, 榕江北河 57.6m³/s。外海开边界采用 11 个分潮调和常数计算水位边界。

水深数据采用海事局 2009-2011 年间出版的海图, 分别为: 表角至龟屿(图号: 81202), 妈屿岛及附近(图号: 81204), 汕头港(图号: 81205), 榕江水道(图号: 81205, 图号: 81206, 图号: 81207)等。工程上下游各 10km 以

内的岸线边界利用 Google earth 遥感图片对岸线进行了局部修正，卫星遥感图见图 4.2.1.1-1。



图 4.2.1.1-1 项目周边卫星遥感图

二、计算范围及网格划分

本项目位于揭阳市东南部榕江河，揭阳港内河港区青屿作业区，项目所处水道既受上游径流控制，又受外海潮流影响，水流运动较为复杂（图 4.2.1.1-1）。本报告采用榕江至汕头港外整体二维数值模型，模拟项目水域在径流与潮汐共同影响下的海流状况。项目周边小区逐层加密以反演工程前后的流场特征，分析项目施工对环境的影响。

河网至外海的模拟范围为 $23.1^{\circ}\sim 23.6^{\circ}11'N$ ， $116^{\circ}\sim 116.92^{\circ}E$ 。由于工程所处河道空间尺度较小，计算模型采用三角形网格，以二维垂向平均模式模拟小区域水动力情况。计算区域和工程周边网格加密分别为见图 4.2.1.1-2 和图 4.2.1.1-3，网格节点数共 7389 个，加密区域最小网格边长为 24m。



4.2.1.1-1 模型计算范围及项目位置示意图



图 4.2.1.1-2 整体计算模型网格示意图

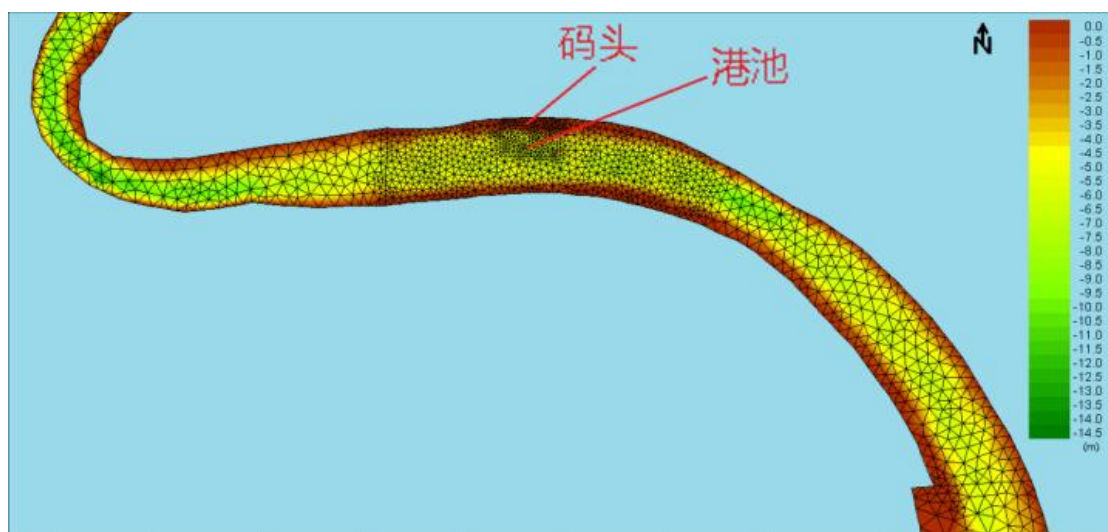


图 4.2.1.1-3 工程周边海域网格示意图

三、模型验证

模型验证主要包括潮位和海流两方面，潮位验证采用妈屿站实测潮位作验证（潮位站和海流点位置见图4.2.1.1-4），潮位验证结果见图4.2.1.1-5，实测潮位与模拟潮位平均绝对误差为0.12m；在日潮不等现象显著时，误差略大。整体模拟潮位与实测潮位基本吻合。



图 4.2.1.1-4 模型验证点位

图 4.2.1.1-5 模型计算水位验证图（脱密处理）

小区海流模拟验证采用2013年7月9日10:00至2013年7月10日12:00一个潮周期共26h的实测海流资料，实测海流站位见图4.2.1.1-4，流速流向验证结果见图4.2.1.1-6。模拟流速流向与实测值的变化趋势大体一致，流向模拟值与实测值符合程度较好，流速的模拟值与实测值整体趋势较吻合。模拟最大流速与实测基本一致，但个别时段略有偏差。总体上，模拟结果基本可代表该时段工程附近海域的流场状况。

图 4.2.1.1-6 模型计算流速流向验证图（2013 年 7 月 9 日至 2013 年 7 月 10 日）
（脱密处理）

模拟期内涨急、落急流场如图4.2.1.1-7和图4.2.1.1-8。模拟结果显示，涨急时外海潮流经汕头港和牛田洋海域后进入榕江水道；受地形边界控制，流向逐步往西北方向偏转，断面逐渐缩窄，进入泰都码头水域断面宽仅0.8km，流速多超过0.5m/s。落急时刻的态势则相反，从榕江北河与榕江南河下泄的径流汇合后经炮台镇和关埠镇进入项目水域，流向为东向，流速约0.6m/s。由于项目上下游各3km范围内河道宽度最大不到900m，最小仅600m，水流基本为往复流的形式，涨潮流向均为西向，落潮流向均为东向。工程邻近水域流速峰值达50-70cm/s，整体分布趋势为落潮流速大于涨潮流速。

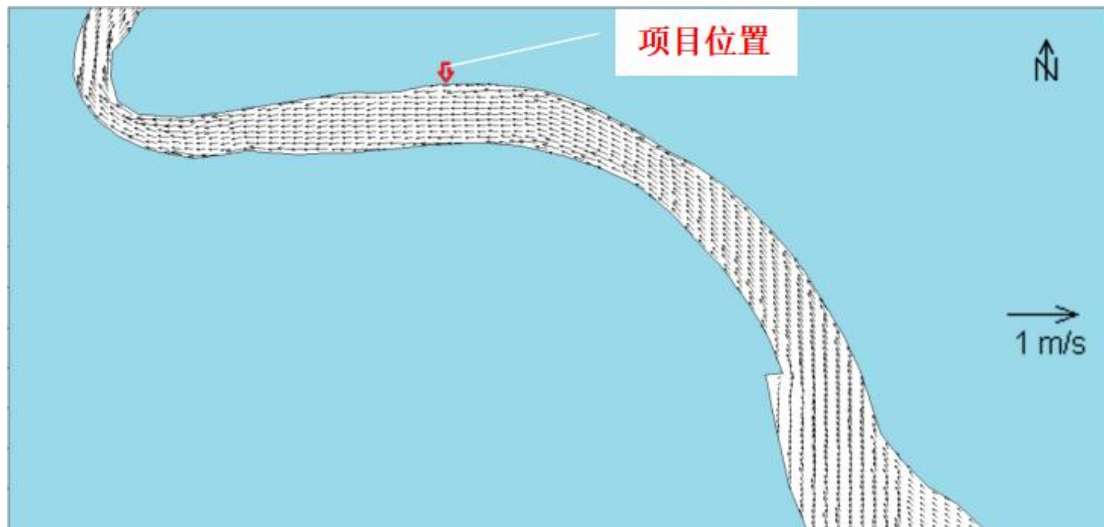


图 4.2.1.1-7 模拟期涨急时刻流场

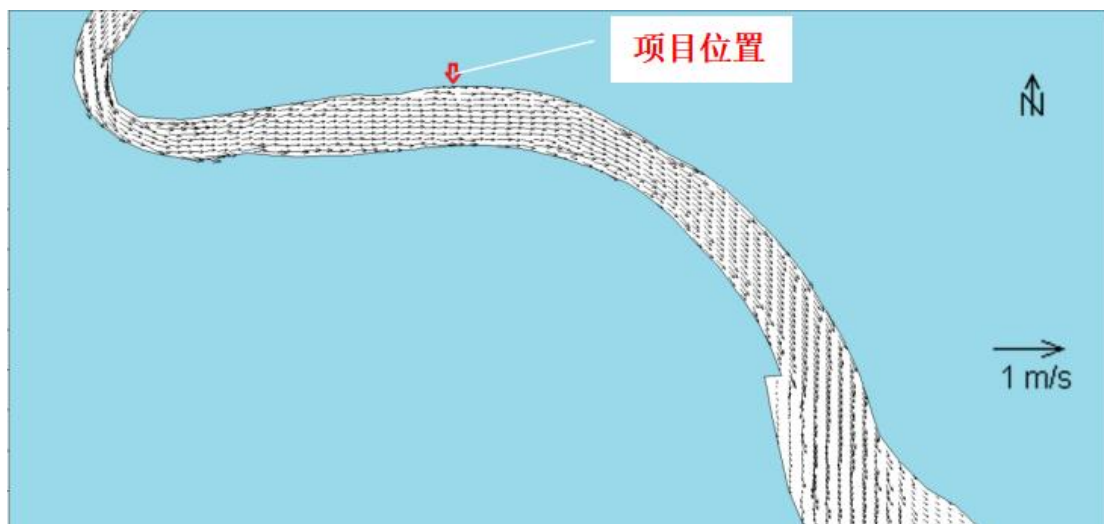


图 4.2.1.1-8 模拟期落急时刻流场

4.2.1.2 工程前后水动力环境分析

工程实施后改变了水深条件，由此带来工程周边水动力特征的变化，对流

速流向均产生影响。通过数值模拟的方法对工程实施前后的水动力特征进行计算，以体现工程对水动力的影响范围和强度。为了更清楚地说明工程对水动力的影响程度，通过在工程周边布设6个代表点来统计其水动力特征变化，代表点分布在工程位置港池内以及上下游区域约1.2km范围内，具体位置见图4.2.1.2-1。其特征值统计见表4.2.1.2-1和表4.2.1.2-2，工程前后模拟的特征时刻流场见图4.2.1.2-2和图4.2.1.2-3。

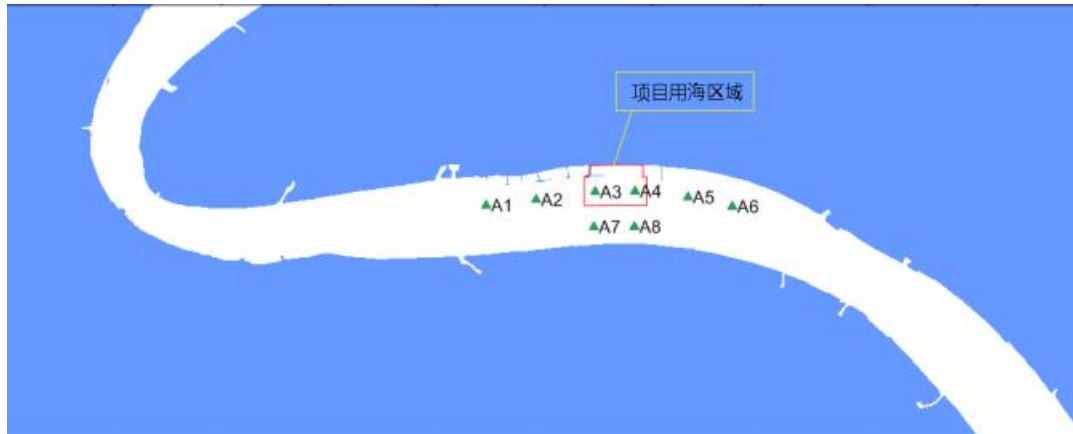


图 4.2.1.2-1 代表点示意图

表 4.2.1.2-1 工程前后流速变化统计表（单位：m/s）

点位	工程前落急	工程后落急	变化值	工程前涨急	工程后落急	变化值
A1	0.62	0.62	0.00	0.56	0.55	0.00
A2	0.61	0.62	0.01	0.53	0.53	-0.01
A3	0.59	0.43	-0.17	0.50	0.37	-0.13
A4	0.64	0.41	-0.23	0.54	0.39	-0.15
A5	0.65	0.65	0.00	0.55	0.56	0.01
A6	0.66	0.65	-0.01	0.52	0.52	0.00
A7	0.60	0.48	-0.11	0.48	0.40	-0.08
A8	0.58	0.47	-0.11	0.49	0.40	-0.09

表 4.2.1.2-2 工程前后流向变化统计表（单位：度）

点位	工程前落急	工程后落急	变化值	工程前涨急	工程后落急	变化值
A1	84.0	83.9	-0.1	263.4	263.5	0.1
A2	87.1	86.3	-0.7	265.9	265.1	-0.9
A3	89.1	81.0	-8.1	268.2	263.2	-5.0
A4	91.7	99.1	7.4	270.4	276.4	6.0
A5	95.8	97.5	1.7	276.0	277.0	1.0
A6	99.7	99.6	-0.1	279.8	279.9	0.1
A7	87.4	84.3	-3.2	266.9	264.2	-2.8
A8	90.5	92.6	2.1	270.3	272.4	2.2

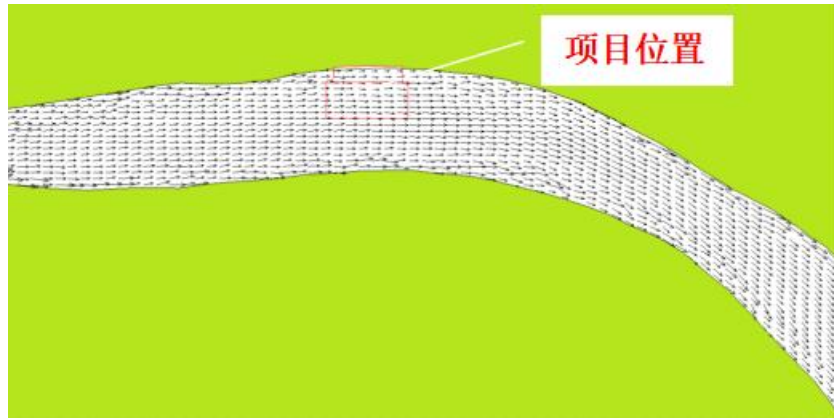


图 4.2.1.2-2 工程前后落急流场对比图

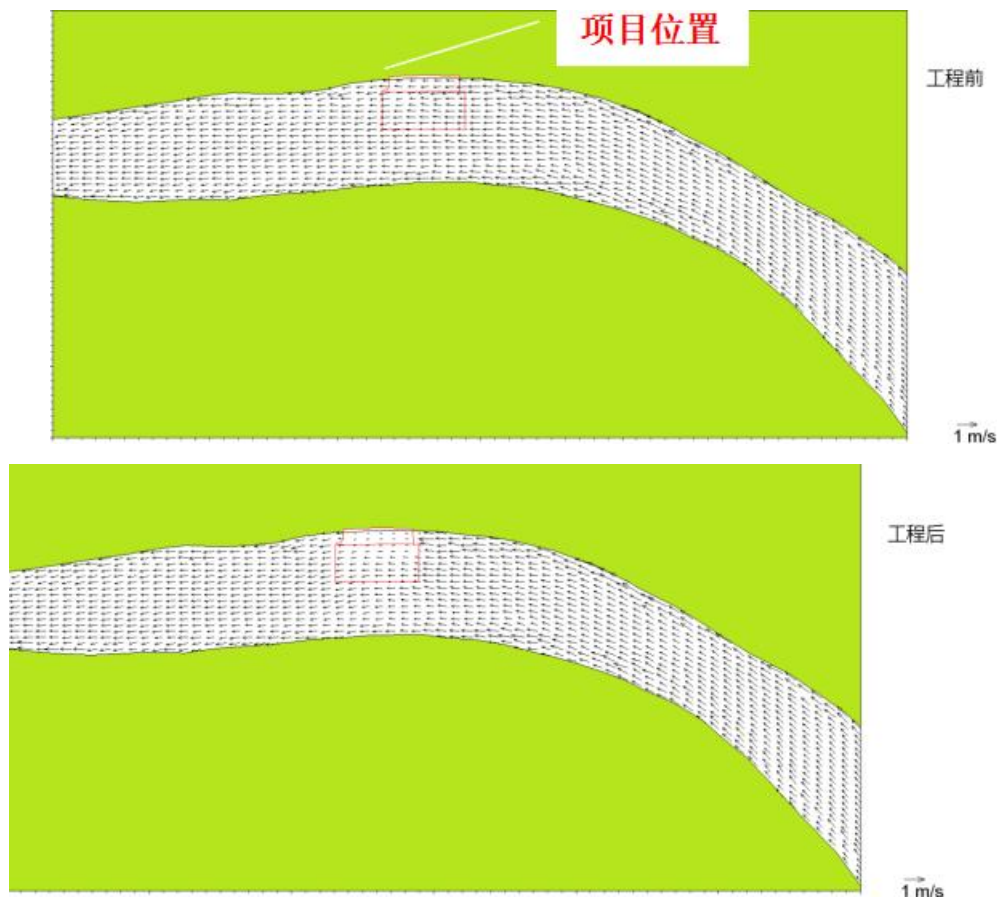


图 4.2.1.1-3 工程前后涨急流场对比图

可以看出，涨急时刻工程周边海域流速减小最明显的区域主要是港池内部，由于疏浚后水深变大，水流变缓，其减小值达 0.23m/s 。而A7点和A8点同样处于港池疏浚影响范围内，受河道断面面积增大影响，其流速同样有所减小，但幅度相对较小，大致为 0.11m/s 左右。河道上游的A1点和A2点以及河道下游的A5点和A6点，则流速大小变化不一，但总体幅度很小，变化值仅 0.01m/s 以内。说明工程的影响主要局限于港池疏浚范围以及港池南侧区域，对工程上下游 1000m

以外的影响已经非常小，流速变化低于0.01m/s。

从流向的变化趋势看，同样为港池及港池南侧的代表点变化较大。港池内部的流向变化值最大超过8度，港池南侧流向变化小于3.2度。港池上下游区域流向整体的变化值均低于2度，流向偏转的幅度已经很小。

从流场整体变化的趋势看，工程实施后，对周边海域影响较明显的区域集中在港池及港池南侧400m范围内，流速变化值小于0.23m/s。对工程上下游1000m以外区域影响非常小，流速变化低于0.01m/s。

4.2.1.3 本次申请用海对水文动力的影响分析

本次申请用海仅进行更名和续期，不重新建设工程，不建设新的水上构筑物，不改造扩建原有水上构筑物。原码头采用高桩平台结构，管桩采用 $\phi 800\text{mm}$ PHC 桩，为透水构筑物，项目桩基占用少量的海域空间，会产生较小的阻水作用，在桩基附近产生一定的绕流，但由于本项目面积较小，桩基直径较小，总的阻水面积不大，因此本项目的建设对项目区域的流场、流速的影响较小。根据近年运行的情况及 4.2.2 节的水深情况分析可见，本项目的建设对周边水动力环境基本没有大的影响，项目所在海域没有产生明显的淤积和冲刷。

4.2.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

揭阳港榕江港区敬业码头于 2008 年 7 月开工建设 2 个 5000DWT 级多用途泊位，于 2010 年 12 月竣工；于 2014 年 5 月开工扩建设 1 个 5000DWT 通用散杂货泊位、1 个 3000DWT 通用散杂货泊位以及港池疏浚，于 2020 年 9 月竣工。本次申请用海仅进行更名和续期，不新建、改建水上工程。

原码头采用高桩平台结构，管桩采用 $\phi 800\text{mm}$ PHC 桩，为透水构筑物，不改变海域的自然属性和海岸线走向，且本工程码头透水的属性对周边潮流、波浪等水动力场变化较小。根据近几年的水深地形图对比来看，2011 年码头前沿水深 4.3m~7.5m 左右（图示基面为珠江基准面，转化成 1985 国家高程基面水深为 5.04m~8.24m），2014 年扩建时进行了疏浚。自扩建后至今，码头一直未进行疏浚，2021 年码头前沿水深为 8.41m~8.76m 左右。可见目前项目附近水深能够满足通航的要求，由于自然条件下，码头前沿河水轻微的自然冲刷，水深一直保持相对稳定，本次不需要进行码头疏浚。根据现场调查可见，码头北侧所围合的港池内有淤积。港池内的淤积主要是港池内流速相对较慢。2011 年水深地形

图和 2021 年水深地形图见图 4.2.2-1~图 4.2.2-2。

由图 4.2.2-3~图 4.2.2-4，对比 2014 年和 2022 年项目附近的影像图可知，项目附近榕江流域的北面，沿岸码头靠岸一侧均有少量淤积，主要是由于榕江中间水量较大，因此主要呈冲刷特征。两侧流量相对较小，流速较小，因此逐步在岸边一带淤积，而并非本项目的建设造成的。

综上所述，项目所在海域地形地貌和冲淤环境受项目影响程度不大。

图 4.2.2-1 2011 年水深地形图（脱密处理）

图 4.2.2-2 2021 年水深地形图（脱密处理）



图 4.2.2-3 2014 年项目附近区域影像图



图 4.2.2-3 2022 年项目附近区域影像图

4.2.3 海水水质环境影响预测与评价

本项目第二期扩建的码头已于 2020 年竣工并投入使用，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建、新建水上建筑，不涉及工程施工，因此不产生施工期污/废水。

项目运营期污水主要包括生活污水、生产废水、码头地面冲洗水、码头及引桥初期雨水。原码头的运营期的污水处置情况如下：

（1）港区生活污水影响分析

港区生活污水排放量为 $9.45\text{m}^3/\text{d}$ 、 $3402\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后，排入回用池中，回用于码头后方煤堆场洒水、冲洗、绿化。

（2）港区生产废水、初期雨水影响分析

码头地面冲洗水、码头初期雨水产生量为 $15114\text{m}^3/\text{a}$ ，水质较简单，主要污染物为 SS，工程设计在码头、引桥面设有污水收集管，收集后经沉淀处理排入回用水池，回用于码头后方煤堆场洒水、冲洗、绿化。

（3）船舶污废水影响分析

根据调查，目前新建杂货船舶压舱水都备有专用压载舱，以及相应的含油污水、生活污水的收集贮存处理设施。本次论证不新建污水处理设施，均由揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理（具体见附件 5）。

现有工程的环境保护设施于第一期建设期间已建成投入使用，目前运行正常，于 2010 年 12 月通过环保竣工验收。根据建设单位委托揭阳市环境监测站进行的验收阶段的废水监测数据可见，工程生产废水处理能达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后回用，不外排。多年运行以来，本项目运营期的废水没有对周边海域产生不利影响。

因此本项目在落实各类污水收集、分类处理、回用措施的前提下，对项目所在榕江河段水环境影响很小。

本项目选择《揭阳港泰都货运码头改扩建工程论证报告书》2013 年 6 月 24 日（大潮期）的水质监测结果进行对比分析。该次调查共布设水质、水文气象调查站位 20 个，沉积物调查站位 10 个，监测站位示意图见图 4.2.3-1。

水质监测因子为：水温、盐度、水深、pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、

亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、活性磷酸盐、石油类、砷、总汞、铜、铅、锌、镉、悬浮物、硫化物。

本次对比分析选择项目最近的 Z6 号点的水质与本次 2021 年 04 月 28 日-29 日的监测 5 号点水质进行对比来分析项目建设前后的水质变化情况，这 2 个点的水质均采用第三类海水水质标准进行评价，各监测因子的对比情况见表 4.2.3-1。



图 4.2.3-1 调查站位示意图

表 4.2.3-1 海洋环境水质结果评价指数对比表

年份	站 位	单项标准指数（ Q_{ij} ）												
		pH	DO	COD	石油类	活性磷酸	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	铬
2013	Z6	0.66	2.01	0.54	0.20	0.92	1.30	0.14	0.04	0.14	0.02	0.11	0.10	/
2021	5	0.33	0.59	0.45	0.08	1.13	5.67	0.16	0.001	0.21	0.05	0.06	0.04	0.001

根据 2013 年和 2021 年的监测结果对比可见，项目区域内 2021 年的石油类优于 2013 年，可见多年运行以来，榕江没有受船舶航行和码头运行的影响，没有石油类污染。2021 年的 pH、DO、COD、砷、铅、铜等重金属指数优于 2013 年，锌、镉、汞等因子略有增加，但均在标准范围内。2021 年活性磷酸盐、无机氮和镉较 2013 年相比有变差的趋势，可能是受榕江两岸陆域的生活污水和工

业废水的污染影响。整体来看，本项目运营期对周边的水质影响不大。

4.2.4 沉积物环境影响分析

本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不需要进行改扩建、新建水上建筑，因此不存在施工期对沉积物的影响。

项目营运期间生活污水和船舶污水等均统一收集处理，不排入海域水体中。工作人员产生的生活垃圾经垃圾桶集中收集后由环卫部门清运至陆上垃圾处理场处理，垃圾均不入海。

本项目选择《揭阳港泰都货运码头改扩建工程论证报告书》2013年6月24日（大潮期）的水质监测结果进行对比分析。该次调查共布设水质、水文气象调查站位20个，沉积物调查站位10个，站位示意图见图4.2.3-1。

沉积物监测因子为：粒度、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、有机碳。

本次对比分析选择2013年距离项目最近的Z5号点的沉积物质量与本次2021年04月28日-29日的监测5号点沉积物质量进行对比分析项目建设前后沉积物质量变化情况，这2个点均采用第二类沉积物标准进行评价，各监测因子的对比情况见表4.2.4-1。

表 4.2.4-1 海洋环境沉积物结果评价指数对比表

年份	站 位	单项标准指数 (Q_{ij})						
		有机碳	石油类	锌	镉	铅	铜	总汞
2013	Z5	0.40	0.06	0.26	0.06	0.23	0.11	0.12
2021	5	0.61	0.27	0.41	0.11	0.35	0.25	0.08

根据2013年和2021年的监测结果对比可见，项目区域内2021年的总汞优于2013年。2021年有机碳、石油类、锌、镉、铅和铜较2013年相比有变差的趋势，但均未超标。沉积物质量有差异的原因主要是由于榕江两岸的生活污水和工业废水污染的影响，上述因子并非本项目排放的特征因子，因此整体来看，本项目运营期没有周边海洋沉积物环境产生较大的影响。

4.2.5 项目用海生态影响分析

4.2.5.1 对海洋动植物的影响分析

本项目此次仅办理更名和用海延期手续，不需要进行改扩建、新建水上建筑，不存在施工对生态环境的影响。

项目运营期产生的废水、固体废物等污染物均采取了有效的污染防治措施，因此项目运营期污染物排放基本不会对项目所在及附近海域的生态环境产生影响。

本项目水工构筑物占海面积较小，且为高桩平台，某些时段会对下方海域形成少许的遮挡，但项目的占海面积较小，因此对浮游植物的光合作用影响也较小，对周边海域内的生态环境影响较小。

根据项目《揭阳港泰都货运码头扩建工程海域使用论证报告书（报批稿）》（国家海洋局南海海洋工程勘察与环境研究院，2014年3月）中2013年6月的监测数据显示，项目调查海域内浮游植物的多样性指数平均为1.46，浮游动物的多样性指数平均为2.19，底栖生物的总平均生物量为 22.33 g/m^2 ，潮间带生物量为 56.56 g/m^2 ，仔稚鱼平均密度为 $61.6\text{ 尾}/1000\text{ m}^3$ ，鱼卵平均密度为 $52.8\text{ 尾}/1000\text{ m}^3$ ，游泳生物平均重量密度为 251.18 kg/km^2 。本次论证的调查资料显示，2021年4月项目调查海域内浮游植物的多样性指数平均为3.11，浮游动物的多样性指数平均为1.69，底栖生物的平均生物量为 3.885 g/m^2 ，潮间带生物量为 163.722 g/m^2 ，仔稚鱼平均密度为 $9\text{ 尾}/1000\text{ m}^3$ ，鱼卵平均密度为 $500\text{ 尾}/1000\text{ m}^3$ ，游泳生物平均重量密度为 213.02 kg/km^3 。对比可知，项目扩建前后，浮游动植物的多样性水平基本相当，潮间带生物量高于扩建前，鱼卵仔鱼的密度水平高于扩建前，底栖生物生物量和仔稚鱼的密度低于扩建前。游泳生物量与扩建前水平相当，有可能是受捕捞、生长季节、监测的偶然性等因素造成的。综上所述，本项目扩建前后，对周边海域生态环境影响较小。

4.2.5.2 对“三场一通道”的影响分析

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内和南海区幼鱼、幼虾保护区内，调查海域范围内没有发现文昌鱼，也不在黄花鱼、蓝圆鲹、金色小沙丁鱼其保护区范围。本次申请用海仅进行更名和续期，不需要进行改扩建、新建水上建筑，不涉及工程施工。本项目运营期产生的生活废水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用，生产废水收集后经沉淀处理排入回用水池回用；船舶污废水由揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理，本项目运营期没有污水排放，对项目所在榕江河段水环境影响很小。且本工程码头为透空式结构，没有对所在海域的水文动力、地形地貌等产生较大影响，因此综合来看，本工程对南海北部幼鱼繁育场保护区内和南海区幼鱼、幼虾保护区的影响也不大。

4.2.5.3 对周边红树林的影响分析

本项目周边零散分布生长的红树林，对岸也分布有红树林。项目周边红树林品种为无瓣海桑、海桑、秋茄等。本次申请用海仅进行更名和续期，不需要进行改扩建、新建水上建筑。本项目码头为离岸码头，项目建设期不占用红树林，不砍伐红树林，运营期间也未砍伐过红树林。码头运行多年来生长良好，因此项目不会对红树林产生破坏性的影响。

本项目对红树林存在的环境风险主要为运营期来往船舶与进出码头船舶相撞导致燃料油溢漏产生的影响。因此建议码头作业应规范操作，同时企业应编制环境风险应急预案，码头设置应急设施等，将可能产生的燃料油溢泄漏事故影响降至最低。

4.2.5.4 对生态保护红线的影响分析

本项目位于榕江，不占用生态保护红线。项目周边较近的生态保护红线为汕头牛田洋地方级湿地自然公园，位于本项目东南约 2150m 处。本项目本次仅进行更名和申请用海续期，不涉及新建、改扩建水上构筑物，不涉及水上工程施工。项目运营期生活污水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用；港区生产废水、初期雨水收集后经沉淀处理排入回用水池回用；船舶污废水由业主委托揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理，不在港区内排放。本项目在落实各类污水收集、分类处理、回用措施的前提下，对项目所在榕江河段水环境影响很小。因此项目用海基本不会影响到汕头牛田洋地方级湿地自然公园生态保护红线。

4.2.5.5 对自然岸线的影响分析

本项目占用人工岸线，不在大陆自然岸线范围内，无需占用大陆自然岸线。由图 4.2.5-1 可见，本项目占用岸线 509.03m，占用的是人工岸线中的构筑物岸线。

本项目不在严格控制岸线上（见图 4.2.5-2），项目距离最近是西北面的的严格控制岸线——榕江口严格保护岸段，约 7.2km。其余岸段为（7.9~18.0）km，距离较远，因此项目建设及营运过程未会对水文动力、冲淤环境产生明显的影响，不会影响到周边的大陆自然岸线的影响很小。

表 4.2.5-1 项目周边严格保护岸段的分布情况表

序号	岸段	方位	距离 (km)
1	榕江口严格保护岸段	西北	7.2
2	牛田洋北严格保护岸段	东南	7.9
3	浔洄洲严格保护岸段	东南	13.8
4	草屿严格保护岸段	东南	18.0



图 4.2.5-1 项目占用岸线现状



图 4.2.5-2 项目与严格保护岸段关系图

4.2.6 通航环境影响分析

本次论证仅针对项目办理更名和申请用海续期，不进行新建、改扩建水上构筑物，不进行水上施工，因此不存在施工对于通航环境的影响。

运营期间，本项目船舶与附近码头的船舶都使用榕江内河航道，这些船舶进出港过程中，都处于变向变速的操纵状态，若船舶同时进出港，相互影响比较大，特别是调头船舶对其他进出港船舶的影响更大，因此营运期应加强协调机制，做好与周边码头和海事部门的及时沟通，合理调度，维护海上通航安全。

4.2.7 防洪影响分析

项目码头及引桥采用透水构筑物式的用海方式。根据码头的使用要求及地质条件，工程码头及引桥采用高桩梁板的上部结构形式是较为适宜的，同时为确保防洪疏水要求，在榕江口狭窄水道沿岸修建码头宜采用透水式建设，高桩梁板结构具有波浪反射轻、泊稳条件好，对水道过水断面影响小的特点，符合防洪疏水的规定。

4.2.8 生态影响分析结论及跟踪监测范围

1、生态影响分析结论

根据前述用海资源环境影响分析结果可知，本项目的主要生态影响结论如下：

（1）水文动力及地形地貌

项目桩基占用海域空间会产生较小的阻水作用，在桩基附近产生一定的绕流，但由于本项目面积较小，桩基直径较小，总的阻水面积不大，对项目区域的流场、流速的影响较小。根据近年运行的情况及水深情况分析可见，本项目的建设对周边水动力环境基本没有大的影响，项目所在海域没有产生明显的淤积和冲刷。

（2）海水水质

本项目不涉及施工影响，项目运营期生活污水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用；港区生产废水、初期雨水收集后经沉淀处理排入回用水池回用；船舶污废水由业主委托揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理，均不对外排放。因此项目不会对周边海域的水质环境影响造成不利影响。

（3）沉积物

本项目不涉及施工影响，运营期项目的废/污水和固体废弃物均不排入海域，

因此不会对项目附近海域的沉积物环境产生的影响。

(4) 生态影响

本项目此次仅进行更名和用海续期，不需要进行改扩建、新建水上建筑，不存在施工对生态环境的影响。运营期的废/污水和固体废弃物均不排入海域，因此不会对项目附近海域的生态环境产生的影响。

(5) 防洪

高桩梁板结构具有波浪反射轻、泊稳条件好，对水道过水断面影响小的特点，符合防洪疏水的规定。

(6) 通航

营运期应加强协调机制，做好与周边码头和海事部门的及时沟通，合理调度，维护海上通航安全。

2、跟踪监测范围

本项目不进行改扩建，不涉及工程施工。本次论证主要根据现实情况，对运营期环境监测的开展提出相关要求。本项目的跟踪监测范围主要为项目周边水域。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

根据《2022 年揭阳市国民经济和社会发展统计公报》，2022 年揭阳市地区生产总值为 2260.98 亿元，同比下降 1.3%。其中，第一产业增加值为 223.68 亿元，同比增长 5.5%；第二产业增加值为 793.61 亿元，同比下降 8.7%；第三产业增加值为 1243.69 亿元，同比增长 2.7%。三次产业结构比重为 9.9:35.1:55.0，第三产业所占比重比上年提高 1.8 个百分点。人均地区生产总值 40192 元，下降 1.7%。

全年全市地方一般公共预算收入（自然口径）71.38 亿元，同比下降 10.0%；其中税收收入 29.08 亿元，同比下降 37.8%。剔除留抵退税因素后，地方一般公共预算收入 86.23 亿元，可比下降 7.2%；其中税收收入 43.92 亿元，可比下降 8.2%。全市一般公共预算支出 374.58 亿元，增长 1.5%。其中，教育支出 92.93 亿元，增长 3.3%；卫生健康支出 61.46 亿元，下降 0.1%；社会保障和就业支出 71.60 亿元，增长 6.0%。民生类支出 302.99 亿元，占一般公共预算支出比重为 80.89%。

全年城镇新增就业 18139 人，就业困难人员实现就业 2236 人。

全年居民消费价格总指数上涨 1.6%。分类别看，食品烟酒类上涨 2.7%，衣着类下跌 1.4%，居住类下跌 0.7%，生活用品及服务类上涨 0.5%，交通通信类上涨 4.1%，教育文化娱乐类上涨 0.9%，医疗保健类上涨 3.0%，其他用品及服务上涨 1.8%。

5.1.2 海域使用现状

本项目位于榕江揭阳榕城区空港经济区地都镇红岗村长浦地段。通过遥感影像和现场踏勘了解项目所在区附近海域的开发利用现状。了解到项目所在海域及附近海域开发利用活动主要有：榕江航道、码头和无证养殖池塘、养殖取排水口、厦深铁路榕江特大桥等桥梁、红树等。其中康达化工码头、协华码头、

国鑫码头已确权。本项目所在海域开发利用现状见表 5.1.2-1 和图 5.1.2-1 所示。

表 5.1.2-1 项目周边海域开发利用现状一览表

序号	附近海域开发活动	用海类型	用海方式	位置及距离
1	康达化工码头 (已确权)			东侧约 133 米
2	普工气库码头			西侧 90 米
3	润丰油库码头			西侧 300 米
4	通辉石化码头			西侧 500 米
5	地都油库码头(已废弃)			西侧 700 米
6	青屿渡口			西侧 800 米
7	小型木船修理厂停靠码头			西侧 1300 米
8	国鑫码头			东南侧 5.4 千米
9	协华石化码头			东南侧 7.3 千米
10	厦深铁路榕江特大桥			东侧 1 千米
11	潮汕环线高速公路(含潮汕联络线)一期工程榕江特大桥项目			东南侧 8.9 千米
12	汕头市牛田洋快速通道工程牛田洋特大桥			东南侧 15.9 千米
13	汕头礮石大桥			东南侧 20 千米
14	榕江航道			南侧 168 米
15	上游沿岸养殖池塘 1			西侧 1.1 千米
16	上游沿岸养殖池塘 2			西侧 1.7 千米
17	上游陆域养殖取排水口			西侧 1.2 千米
18	下游陆域养殖取排水口			东侧 1.7 千米
19	对岸陆域养殖区排水口 1			西南侧 1.4 千米
20	对岸沿岸养殖池塘			南侧 684 米
21	对岸陆域养殖区排水口 2			东南侧 1.57 千米
22	对岸陆域养殖区排水口 3			东南侧 2.26 千米
23	红树植物			码头范围内、码头上下游

本项目码头引桥靠岸一侧的水域内由于淤积，零星生长有几株红树。其他的红树主要分布在康达化工码头下游，面积约 0.1 公顷。红树属于保护物种，不得砍伐和破坏。本项目多年运行以来，不砍伐红树，也不破坏红树，项目的运营对红树几乎没有影响。

(1) 港口码头

本项目位于揭阳港榕江港区青屿作业区内，附近主要码头有：康达化工码头、通辉石化码头、润丰油库码头、普工气库码头等。具体情况见下表。

表 5.1.2-2 揭阳港榕江港区青屿作业区码头设施现状表

序号	单位名称	泊位名称	投产时间	码头前沿水深(m)	码头长度(m)	泊位个数(个)	靠泊吨级(DWT)	设计通过能力(万吨)
1	揭阳市康达化工有限公司	康达化工码头（扩建后）	2024 年	7.9	150	1	5000	25.33
2	揭阳空港经济区通辉石化有限公司	通辉石化码头	2005 年	7.5	66.9	1	3000	10.0
3	揭阳空港经济区中普新石化有限公司	普工气库码头	2002 年	5.00	215	1	2000	10.0
4	揭阳市利鸿基润丰油库有限公司	润丰码头	1996 年	6.50	150.0	1	5000	20.0



图 5.1.2-2 康达化工码头



图 5.1.2-3 普工气库码头、润丰油库码头

(2) 榕江内河航道

根据《广东省粤东航道事务中心关于公布榕江（礮石大桥-双溪咀）航道建设项目试运行航道维护尺度的通告》（粤东航道通[2018]18 号），本项目所在航道为榕江，起点为礮石大桥，终点为双溪咀，维护里程为 39km，现状维护等级为内河一级，维护尺度为 7.7m×145m×750m（水深×宽度×弯曲半径）。榕江航道整治工程于 2018 年建成，榕江干流（礮石大桥-双溪咀）39km，按全潮双向通航 5000 吨级海轮标准维护。

根据《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》，本项目所在的航道为榕江（礮石大桥-双溪咀），发展规划技术等级为内河一级，可通航 10000 吨级海轮。



图 5.1.2-4 榕江航道

(3) 厦深铁路榕江特大桥

厦深铁路榕江特大桥是厦深铁路的重点控制工程，也是我国铁路桥梁建设的标志性工程，全长近 8 公里，由主桥和南北引桥组成，桥墩高 42.5 米，桥墩基础桩的最大深度达 108 米。主体工程 2013 年 2 月 20 日完工。



图 5.1.2-5 厦深铁路榕江特大桥

(4) 养殖池塘及其取排水口

项目所在区域上游与对岸有较多的养殖池塘，其下游也有部分分布。位于防洪海堤（管理海岸线）外侧的池塘，沿岸设置取排水口；位于防洪海堤（管理海岸线）内侧的池塘，统一使用取排水渠，集中设置取排水口进行取排水。

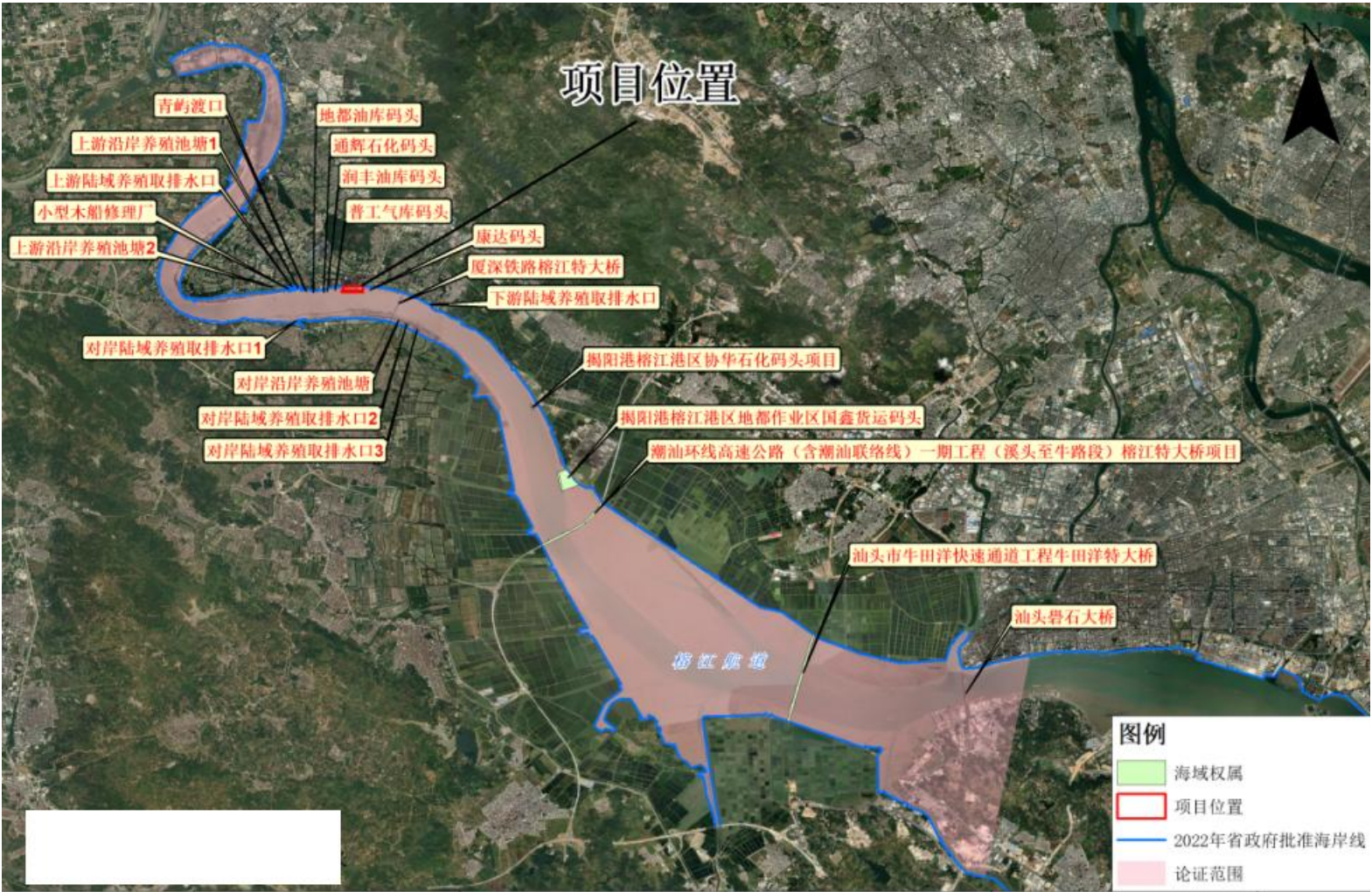


图 5.1.2-6 项目所在海域及附近海域开发利用现状图

5.1.3 海域使用权属现状

根据收集到的资料，本项目附近海域已确权且海域使用权证，且仍在有效期的用海项目共有 5 宗，为揭阳港榕江港区青屿作业区康达化工码头、揭阳港榕江港区协华石化码头、揭阳港榕江港区地都作业区国鑫货运码头、潮汕环线高速公路（含潮汕联络线）一期工程（溪头至牛路段）榕江特大桥项目和汕头市牛田洋快速通道工程牛田洋特大桥，海域使用权属情况见表 5.1.3-1 所示。目前康达化工码头正在办理扩建和延期用海手续。

表 5.1.3-1 海域使用权属现状情况一览表

序号	项目名称	使用权人	起始日期	终止日期	宗海面积 (公顷)	用海类型 一级类	用海类型 二级类	用海方式
1	揭阳港榕江港区青屿作业区康达化工码头							
2	揭阳港榕江港区协华石化码头							
3	揭阳港榕江港区地都作业区国鑫货运码头							
4	潮汕环线高速公路（含潮汕联络线）一期工程（溪头至牛路段）榕江特大桥项目							
5	汕头市牛田洋快速通道工程牛田洋特大桥							

。

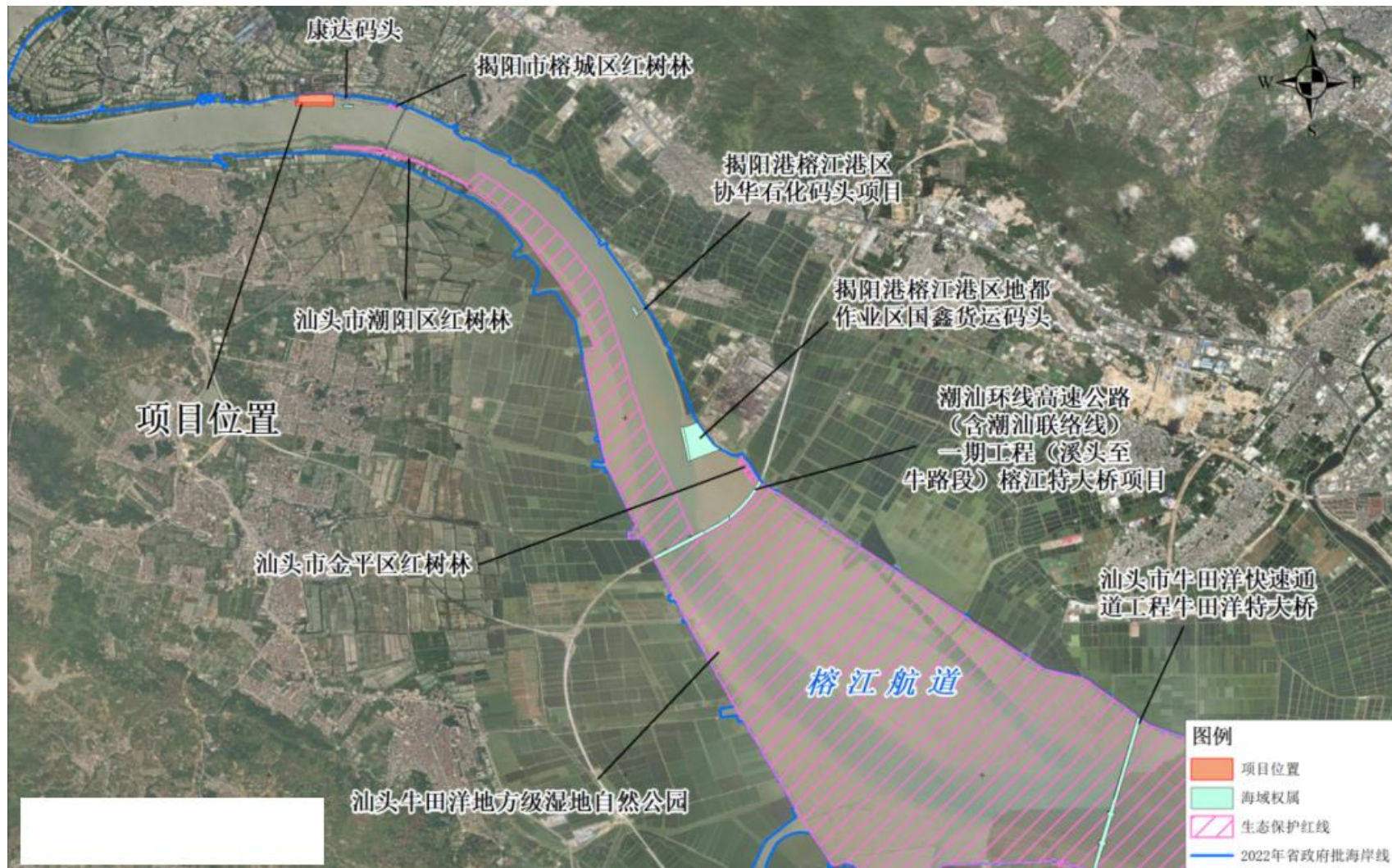


图 5.1.3-1 项目所在海域确权现状图

5.1.4 岸线现状

本项目码头为透水构筑物，需占用岸线总长度约为 509.03m，根据现场踏勘测量（见表 5.1.4-1），本项目所需占用的岸线为构筑物岸线，人工岸线，本项目码头现状已建成，现状照片见图 5.1.4-1 所示。

表 5.1.4-1 现场测量结果表

现场测量示意图		
项目名称	揭阳敬业码头项目	
编号	标志点编号及坐标	用海设施/构筑物
1		码头
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		

19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
测量单位	广东三海环保科技有限公司	坐标系	CGCS2000
测量人	赵满英	岸线类型	构筑物岸线



图 5.1.4-1 本项目岸线现状照片

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据 5.1.2 节的分析，本项目所在附近海域及近岸的主要开发活动有：港口码头、航道、养殖、桥梁等。

5.2.1 对航道的影响分析

项目所在海域附近航道为 5000 吨级航道，未来规划通航 1 万吨级航道。本项目码头前沿距离主航道最近距离为 168 米，项目停泊水域前沿与航道最近距离为 128 米。项目的港池用海范围与主航道的没有产生冲突，不占用航道的范围。

码头采用高桩平台结构，对水的流态、在航船舶的影响较小，水流较稳定。码头的建设，造成过水面积减少，通过码头断面水流流速增大，引起断面冲刷，由于码头采用高桩和顺岸式布设，冲刷程度不会十分严重，而且会很快达到新的水沙平衡状态。由前文分析可见，本工程不会引起航道滩槽的骤淤。

运营期间，本项目船舶与附近码头的船舶都使用榕江内河航道，这些船舶进出港过程中，都处于变向变速的操纵状态，若船舶同时进出港，相互影响比较大，特别是调头船舶对其他进出港船舶的影响更大，因此营运期应加强协调机制，做好与周边码头和海事部门的及时沟通，合理调度，维护海上通航安全。

5.2.2 对无证养殖区的影响分析

与项目最近的海域养殖区为对岸约 684m 无证围塘养殖区，项目同一侧上、下游也分布有无证海域养殖区，距离约为（1.2~1.8）km。项目上游和对岸还分布有陆域养殖池塘的取水口。本项目距离养殖区和取水口均较远，本次不进行改扩建、新建水上构筑物，不会产生悬浮泥沙的影响，且多年运行以来未发生溢油事故，因此不会影响到上游和对岸的养殖区及取水口。

5.2.3 对康达化工码头的影响分析

本项目周边的港口码头主要为河道内下游的康达化工码头货运码头，以及上游的普工气库码头、利鸿基润丰油库码头、通辉石化码头、地都油库码头（已废弃）等。距离本项目位置最近的是下游已确权的康达化工码头，距离约 133m，加上富裕长度 22m，泊位之间距离为 155m。目前康达化工码头拟进行扩建，扩

建为 1 个 5000t 泊位。康达化工码头 5000t 船舶停靠时，与本项目东面船舶泊位距离为 155m（见图 5.2.3-1），能够满足《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的 5.6.3.1“甲、乙类危险品码头与其他货种码头的船舶净间距不应小于 150m”的要求。本项目与康达化工码头的无权属重叠，码头调头区无重叠。

5.2.4 对普工气库码头的影响分析

本项目上游为普工气库码头。码头主要用途为液化气码头，2002 年运营，码头泊位 2000DWT。根据相关规范，“装卸油品专用码头与其他货种码头泊位安全距离（停靠设计船舶的艏艉净距）不应小于 150m”，本项目码头泊位与普工气库码头泊位的安全距离均超过 163.2m，符合安全要求。

本项目与普工气库码头、康达码头之间的距离比较近，而且比普工气库码头更加突出河面，这对靠离普工气库码头的船舶的操纵带来较大的不便。但多年运行以来，项目与上下游的普工气库码头和康达化工码头均有较好协调，运行良好，未发生船舶通航安全的事故。后期，项目的业主单位与相邻的康达码头、普工气库码头等相邻业主仍须做好应急协调机制，及时沟通，合理调度，维护海上通航安全。

5.2.5 对厦深高铁铁路桥的影响分析

项目下游约 976m 处为厦深高铁铁路桥，项目本次不进行改扩建、新建水上建筑，项目工程规模不发生变化，停靠（3000~5000）吨的船舶，与厦深高铁铁路桥有一定的距离，符合设计规范标准。目前厦深高铁铁路桥设置有符合通航要求的通航孔，能够满足榕江内船舶通行的需求。

运营期，项目运输船舶吨位为 5000 吨，铁路桥的设计和建设满足通航要求，本项目本次不进行改扩建，规模不发生变化，最大的停泊船舶吨位仍为 5000 吨。多年运行以来，项目未发生船舶碰撞桥梁等安全施工，未对铁路桥造成影响，但船舶在厦深高铁铁路桥通行时，仍须注意行驶安全。

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直接利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

根据本报告表海域使用现状的分析可知，本项目周围的海洋开发利用活动情况相对简单，本次仅办理更名和用海延期手续，建设内容和建设规模不发生变化。通过对工程区附近用海现状的调查和 5.1.2 节项目用海对周边海洋开发活动的影响情况，按照利益相关者界定原则，本项目的建设及周边用海权属没有重叠，也不会影响到周边用海单位，经界定，本项目周边无利益相关者。

5.4 需要协调部门界定

项目运营期间，需要保证榕江航道的通航条件，保证船舶进出港、航行等安全，因此需要协调的责任部门是项目所在水道的航道主管部门和海事主管部门。确定本工程需要协调的相关部门情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 项目用海需要协调部门一览表

编号	名称	方位关系	协调责任部门	影响因素	是否为协调责任部门
1	榕江航道	南侧约 168m	海事主管部门	通航安全	是
			航道主管部门	通航条件	是

5.5 相关利益协调分析

本项目需要协调部门是项目所在水道的航道主管部门和海事主管部门。

本项目码头前沿与航道之间最近距离为 168m，码头前沿停泊水域不占用榕江航道水域，码头不会影响船舶的正常通航。本次仅办理更名和用海延期手续，项目建设内容和建设规模不发生变化。因此不会对航道产生不利影响。

项目运营期为保证通航安全，项目建设单位应与海事主管部门沟通协调，积极配合海事主管部门建立完善科学的海上交通监督管理系统和船舶交通管理系统，增强海事主管部门对该海域的船舶交通管理力度，最大限度保证船舶交通安全，将营运期的通航风险降至最低。

综上所述，本项目用海与需要协调的部门积极沟通，最大限度保证船舶交通安全。

5.6 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

5.6.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

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

5.6.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 国土空间规划符合性分析

6.1.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

1、本项目所在海域国土空间规划分区基本情况

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》规范范围包括陆地和海洋国土。规划基期为 2019 年，规划期限为 2021-2035 年，规划国土面积达 24.44 万平方公里，其中陆地面积 17.97 万平方公里，海域面积 6.47 万平方公里。

广东省国土空间开发利用格局为“一核两极多支点”，一核：强化珠三角核心引领带动作用。推动广州、深圳“双城”联动，推动珠江口东西两岸融合发展，携手港澳共建国际一流湾区和世界级城市群，形成带动全省发展的主动力源。两极：支持汕头、湛江建设省域副中心城市。培育汕潮揭都市圈和湛茂都市圈，推动港产城有效衔接、联动协同，把东西两翼地区打造成全省新的增长极，与珠三角沿海地区共同打造世界级沿海经济带。多支点：建设若干个重要发展支点。增强汕尾、阳江的战略支点功能，打造珠三角产业转移承载地、产业链延伸区和产业集群配套基地；增强韶关、清远、云浮、河源、梅州等北部生态发展区地级市中心城区的综合服务功能，进一步提升中心城区人口和产业承载能力。本项目位于“一核两极多支点”中的“两极”揭阳市。

广东省国土空间保护格局为“一链两屏多廊道”。一链：构建南部海洋生态保护链。以沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等要素为主体，加强陆海生态系统协同保护和修复。两屏：加强北部环形生态屏障和珠三角外围屏障整体保护。筑牢以南岭山地为核心的北部环形生态屏障和以山地、森林为主体的珠三角外围生态屏障，强化水土保持、水源涵养和生物多样性维护功能。多廊道：形成通山达海的生态廊道网络系统。加强以重要河流水系和主要山脉为主体的生态廊道保护和建设。本项目为涉海项目，属于“一链两屏多廊道”中的“一链”。

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》4.4 节中提到筑造开放活力的海洋空间，构建“一带八湾五岛群”的海洋空间格局，发挥海洋资源优势，全力打造现代化沿海经济带，形成新时代全省发展的主战场。全面提升粤港澳大湾区、柘林湾区、汕头湾区、神泉湾区、红海湾区、海陵湾区、水东湾区、湛江湾区整体保护和开发水平。保护利用珠

江口、大亚湾、川岛、粤东和粤西岛群。打造蓝色海岸风情带，统筹划定海洋生态空间和海洋开发利用空间，促进海陆一体化发展和保护。遵循岸线属性，按严格保护、限制开发、优化利用实施海岸线精细化管理。分类保护利用海岛，促进跳岛游发展。推进“陆-海-岛”立体保护利用，着力把滨海建设成广东最美丽、最有魅力的地方。

本项目为揭阳港榕江港区敬业码头工程，位于“一带八湾五岛群”海洋空间格局“八湾”中的“神泉湾区”。本次申请用海仅办理更名和续期，不进行改扩建、新建水上构筑物，不涉及工程施工，不会改变岸线的属性，不会影响海岸线。项目为货运码头，杂散货泊位，其建设符合规划要求，有利于区域优化港口功能布局、完善揭阳港榕江港区港口基础设施的需要。

2、对国土空间规划分区的影响分析

本项目位于榕江左岸，用海类型为港口用海，用海方式为透水构筑物和港池、蓄水。本次申请用海仅进行更名和续期，不进行改扩建、新建水上构筑物，不涉及水上工程施工。码头为透水构筑物，不改变海域的自然属性和海岸线走向，且现有工程对周边潮流、波浪等水动力和地形地貌和冲淤环境几乎没有影响程度。总体来看，项目为货运码头项目，有利于打造蓝色海岸风情带，统筹划定海洋生态空间和海洋开发利用空间，促进海陆一体化发展和保护。

3、项目用海与国土空间规划的符合性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035年）》（以下称“《规划》”）是对全国国土空间规划纲要的落实和深化，是一定时期内省域国土空间保护、开发、利用、修复的政策和总纲，是编制省级相关专项规划、市县等下位国土空间规划的基本依据，在国土空间规划体系中发挥承上启下、统筹协调作用，具有战略性、协调性、综合性和约束性。

根据《规划》，本项目位于揭阳市，其属于国土空间开发利用格局“一核两极多支点”中的“两极”，国土空间保护格局“一链两屏多廊道”中的“一链”。

根据5.2节建设世界先进制造业高地，优化“一核一带一区”产业空间布局，沿海经济带需突出陆海统筹、港产联动，重点保障临海、临港产业集群和重大产业项目空间需求。

本项目为码头项目，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建、新建水上构筑物，不涉及水上工程施工。项目扩建部分已于2020年竣工，本项目的建设可打造榕江双溪咀以下码头连片式、规模化发展布局，可保障临海、临港产业集群和重大

产业项目空间需求，项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》国土空间开发利用格局和国土空间保护格局。

综上，项目用海与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》是相符的。

6.1.2 与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

1、本项目所在海域国土空间规划分区基本情况

《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》规划范围为揭阳市行政辖区范围，陆域面积 5240km²，管辖海域面积 1338km²。

规划中 2.4 节提到形成“一轴三极、一带四廊、三区多点”的空间开发保护格局，“一轴”即揭普惠发展轴揭阳市发展的中枢和主引擎，引导高端优质资源集聚。“三极”即三大区域发展核心揭阳中心城区建设宜居宜业宜游活力古城、粤东地区创新型产业强市、区域性综合交通枢纽；普宁城区打造商贾名城、创新之城，做大做强医药、纺织服装两大支柱产业；揭阳滨海新区做大做强“油、化、气、电、冷”五大产业，打造粤东城市群新城市中心。

“一带”即沿海经济带依托功能区节点，主动融入粤港澳大湾区，打造广东沿海经济带的主战场。“四廊”即四条经济走廊四条经济走廊包括榕江创新提升走廊、揭西绿色经济走廊、G238-练江整治升级走廊和龙江美丽经济走廊，梳理整合流域功能，提升传统工业，培育新型产业，修复生态环境。

“三区”即西部生态发展区、中部城镇发展区、南部滨海发展区。“多点”即区域重要发展节点包括特色镇、重点镇、十二大重点产业平台等。

本项目揭阳港榕江港区敬业码头为码头工程，位于榕江创新提升走廊，榕江左岸。项目的建设为货运码头，主要运输煤炭、石材、钢材等杂散货。项目建设有利于促进传统工业发展，优化港口功能布局、完善揭阳港榕江港区港口基础设施的需要。

2、对揭阳市国土空间规划分区的影响分析

本项目位于榕江创新提升走廊。本项目揭阳港榕江港区敬业码头为码头工程，位于榕江左岸，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建、新建水上构筑物，不涉及水上工程施工。码头为透水构筑物，不改变海域的自然属性和海岸线走向，且现有工程对周边潮流、波浪等水动力和地形地貌和冲淤环境几乎没有影响程度。项目的建设有利于促进传统工业发展，优化港口功能布局、完善揭阳港榕江港区港口基础设施的需要，加快推进培育新型产业。

3、项目用海与国土空间规划的符合性分析

根据《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中 2.4 节提到形成“一轴三极、一带四廊、三区多点”的空间开发保护格局，本项目位于“四廊”中的榕江创新提升走廊，梳理整合流域功能，提升传统工业，培育新型产业，修复生态环境。6.1 节 陆海统筹协调发展提到：聚焦海洋，构建协同开放陆海发展新思路。以保定用，保育为本，以用促保，推动“港产一体、港城一体”，整合港口群、石化、风电等资源，依托神泉湾区和国家一级渔港、神泉特色小镇建设，激活渔业、渔港、渔塭等优势资源，实现陆海协同发展。7.1 节 构建内联外通的综合交通体系提到：优化港口功能布局，规划形成南海港区、神泉港区、前詹港区、资深港区、靖海港区和榕江港区六大港区。

本项目为揭阳港榕江港区敬业码头工程，位于榕江左岸，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建，不涉及工程施工。项目的建设有利于优化港口功能布局、完善揭阳港榕江港区港口基础设施的需要，加快推进“港产一体、港城一体”，打造榕江双溪咀以下码头连片式、规模化发展布局。综上，本项目用海与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》是相符的。

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

《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（以下简称《规划》）于 2023 年 5 月 10 日正式印发。根据规划，广东将全力构筑“三屏五江多廊道”生态安全格局，衔接省国土空间规划“一链两屏多廊道”国土空间保护格局，形成陆海联动、通山达海的网络化格局。全省共形成包括山体山脉、河湖流域、河口海湾、海岛、重点地域等 39 个生态保护修复单元，总体归纳为：南岭生态屏障生态保护修复单元、粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障生态保护修复单元、蓝色海洋生态屏障生态保护修复单元和重点流域河湖生态保护修复单元。

本项目位于揭阳榕城区榕江左岸，属于重点流域河湖生态保护修复单元中的韩江碧道及韩江流域和粤东诸河流域保护修复，根据韩江碧道、韩江流域和粤东诸河流域生态保护修复工程。项目涉及五华、兴宁、梅县、梅江、大埔、丰顺、潮安、湘桥、澄海、龙湖、金平、潮南、潮阳、普宁、揭西、海丰等 16 个县（市、区）。构建形成“一廊三段家乡河，九线串珠话潮客”的韩江碧道特色空间格局。加强韩江中上游地区水源涵养林建设，推进韩江榕江练江水系连通工程建设，实现三江水资源可控可调、优化配置。

合理安排梯级开发，科学规划建设水利过鱼设施。加强榕江、练江等粤东重点河流流域生态修复。加强榕江、黄江河生态修复，推进榕江河道生态缓冲带建设、湿地公园建设，公平水库入库河口生态恢复与环境治理及省级鸟类自然保护区保护与恢复。推进粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区整治为主的崩岗和坡地治理，开展岸边带生态治理，保护修复重要生物。栖息地和水生生物资源，加强珍稀野生动植物保护，稳定和扩大栖息地。

本项目为揭阳港榕江港区敬业码头工程，用海方式为透水构筑物 and 港池、蓄水，不进行围填海，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建、新建水上构筑物，不涉及水上工程施工。本项目运营期的生活污水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用，不外排；港区生产废水、初期雨水收集后经沉淀处理排入回用水池回用，不外排；船舶污废水由揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理，不在港区内排放。本项目在落实各类污水收集、分类处理、回用措施的前提下，对项目所在榕江河段水环境影响很小，不会影响榕江河道生态缓冲带建设、湿地公园建设，公平水库入库河口生态恢复与环境治理及省级鸟类自然保护区保护与恢复。

综上，项目用海与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》是相符的。

6.1.4 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性

2017 年 10 月 27 日发布的《广东省人民政府国家海洋局关于印发<广东省海岸带综合保护与利用总体规划>的通知》（粤府[2017]120 号）中，为了严格海岸线管控和构建海岸带基础空间布局，划定了海域“三线”和海域“三区”。其中海域“三线”分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线等，海域“三区”为海洋生态空间、海洋生物资源利用空间和建设用海空间。

严格保护岸线针对自然形态保持完好、生态功能与资源价值显著的自然岸线以及军事设施利用的海岸线划定，主要包括优质沙滩、典型地质地貌景观、重要滨海湿地、红树林、珊瑚礁等所在岸段，有关要求管理是确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。禁止在严格保护岸线范围内开展任何损害海岸地形地貌和生态环境的活动。限制开发岸线是针对自然形态保持基本完整、生态功能与资源价值较好、开发利用程度较低的海岸线划定。限制开发岸线要以保护和修复生态环境为主，为未来发展预留空间，控制开发强度，不再安排围填海等改变海域自然属性的用海项目，在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜，适度发展旅游、休闲渔业等产业；根据实际情况，对已经批准的

填海项目要按照国家要求开展海岸线自然化、绿植化、生态化建设。优化利用岸线针对人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线划定。优化利用岸线为沿海地区集聚、产业升级和产城融合提供空间，要统筹规划、集中布局确需占用海岸线的建设项目，推动海域资源利用方式向绿色化、生态化转变。

本项目所在岸线为优化利用岸线，项目不新建，不进行改扩建，不进行围填海，其建设提升榕江沿岸产业带的发展和经济转型升级，有效利用深水岸线资源，同时也满足区域经济发展的需要，符合岸线的管控要求。

海洋生态空间是指对维护海洋生态系统平衡，保障海洋生态安全，构建灾害防御屏障具有关键作用，在重要海洋生态功能区、海洋生态环境敏感区及脆弱区等海域，优先划定以承担生态服务和生态系统维护、灾害防御为主体功能的海洋空间。海洋生物资源利用空间指海洋环境质量较好，海洋生产力较高，可用于海洋水产品、海洋生物医药原料等供给的海域，主要以保障渔业和海洋生物医药产业发展为主体功能的海洋空间。建设用海空间是指海洋发展潜力较大，可用于港口和临港产业发展、重点基础设施建设、能源和矿产资源开发利用、拓展滨海城市发展的海域，主要以承担海洋开发建设和经济集聚、匹配城镇建设布局为主体功能的海洋空间。

本项目不位于上述的“三区”范围之内，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建、新建水上构筑物，不涉及水上工程施工。项目为码头工程，项目的建成有利于港口和临港产业发展，不会与相关的管控要求相冲突。

综上，本项目的建设满足海域“三线”和海域“三区”的管控要求，符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》。

6.2 项目用海与海洋功能区划符合性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定：“国家实行海洋功能区划制度。海域使用必须符合海洋功能区划”；第十五条规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业规划涉及海域使用的，应当符合海洋功能区划。沿海土地利用总体规划、城市规划、港口规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接”。因此，需要对本工程项目与海洋功能区划的符合性进行分析。

6.2.1 与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的符合性分析

1、项目所在海域及周边海域海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目所在的海洋功能区为榕江港口航运区。周边海域海洋功能区有：牛田洋保留区和牛田洋农渔业区。

2、对周边海洋功能区的影响分析

本项目所在海洋功能区为榕江港口航运区，本项目为码头项目，用海类型属于交通运输用海，本项目的用海符合功能区的要求。用海方式为透水构筑物和港池、蓄水，没有改变周围海域的自然属性，项目建设不涉及围填海；本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建、新建水上构筑物，不涉及水上工程施工。因此不产生施工期污水。项目运营期生活污水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用；港区生产废水、初期雨水收集后经沉淀处理排入回用水池回用；船舶污废水由揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理，不在港区内排放。本项目在落实各类污水收集、分类处理、回用措施的前提下，对项目所在榕江河段水环境影响很小。由此可见，本项目不会对周围的海洋功能区产生大的影响。

3、与广东省海洋功能区划的符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目所在的榕江港口航运区，本项目为货运码头工程，项目用海类型为交通运输用海，项目符合所在海域的用途管制要求。本项目码头前沿距离航道约 168m，不影响航道正常使用和航道的通行安全。项目不涉及围填海，不会明显改变该海域的水动力环境，也不影响流域的渔业用海，可保障渔业等用海需求。本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建，不涉及工程施工，没有改变岸线和堤坝，不涉及围填海，也没有影响榕江的防洪纳潮功能。本项目加强用海的跟踪监测。项目运营期污水均不外排，在落实各类污水收集、分类处理、

回用措施的前提下，对项目所在榕江河段水环境影响很小。因此项目的建设符合榕江港口航运区的海域使用管理要求和海洋环境保护要求。

6.2.2 与《揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）》的符合性分析

1.项目所在海域及周边海域海洋功能区划

根据《揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）》，本项目所在的海洋功能区为榕江东港口区。项目周边海域没有其它海洋功能区。

2.对海洋功能区的影响分析

本项目所在海洋功能区为榕江东港口区，本项目为码头项目，用海类型属于交通运输用海，本项目的用海符合功能区的要求。用海方式为透水构筑物 and 港池、蓄水，没有改变周围海域的自然属性，项目建设不涉及围填海；本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建、新建水上构筑物，不涉及水上工程施工。因此不产生施工期污水。项目运营期生活污水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用；港区生产废水、初期雨水收集后经沉淀处理排入回用水池回用；船舶污废水由揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理，不在港区内排放。本项目在落实各类污水收集、分类处理、回用措施的前提下，对项目所在榕江河段水环境影响很小。由此可见，本项目不会对周围的海洋功能区产生大的影响。

3.与揭阳市海洋功能区划的符合性分析

由图 6.2.2-1 可知，本项目位于榕江东港口区（A2-30-1），本项目与揭阳市海洋功能区划的符合性分析见表 6.2.2-3。

本项目为货运码头工程，项目用海类型为交通运输用海，项目建设符合所在海域的用途管制要求。本项目距离地都渔港和锚地较远，不会影响地都渔港、避风锚地等渔业用海，项目周边没有旅游娱乐用海，也不破坏河堤，因此不影响旅游娱乐用海和防灾减灾的用海需求。本项目用海方式为透水构筑物和港池、蓄水，不会改变海域的自然属性，不会明显改变该海域的水动力环境，项目码头前沿距离航道约 168m，不影响航道正常使用和航道的通行安全。本项目运营期产生的生活废水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用，生产废水收集后经沉淀处理排入回用水池回用，均不外排；船舶污废水由揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理，本项目运营期没有污水排放对项目所在榕江河段水环境影响很小。项目用海方式为透水构筑物 and 港池、蓄水，规模较小不会对流域的水文形势和冲淤环境产生较大影响，不会影响航道畅通；项目的建设没

有改变岸线，不涉及围填海，也没有影响榕江的防洪纳潮功能。

项目运营期将进行用海动态监测和监管，以进一步跟踪监测项目的建设对海域的影响，符合《揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）》，本工程与各功能区的符合性分析见和表 6.2.2-3 所示。

综上，项目用海符合海洋功能区划。

6.3 项目用海与广东省“三区三线”划定方案中生态保护红线符合性分析

（1）与生态保护红线的符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207 号），本项目不位于划定的生态保护红线区。

（2）项目用海对生态保护红线的影响分析

根据本项目与生态保护红线叠加示意图可见，项目不占用生态保护红线。项目周边最近的生态保护红线为汕头牛田洋地方级湿地自然公园，其位于本项目东南约 2150m 处。

本项目为揭阳港榕江港区敬业码头工程，位于榕江左岸，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建，不涉及工程施工。项目运营期生活污水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用，不外排；港区生产废水、初期雨水收集后经沉淀处理排入回用水池回用，不外排；船舶污废水由业主联系委托具有资质的环保公司进行接收处理，不在港区内排放。本项目在落实各类污水收集、分类处理、回用措施的前提下，对项目所在榕江河段水环境影响很小。因此项目用海基本不会影响到汕头牛田洋地方级湿地自然公园生态保护红线。

6.4 项目用海与相关规划符合性分析

6.4.1 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性

2017 年 12 月，广东省人民政府正式批复《广东省海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

本项目位于榕江揭阳榕城区地都镇塔岗村河段、榕江左岸附近海域，为海洋优化开发区（图 6.4-1）。优化开发区域的功能定位为海洋强国的战略支点、海洋强省建设重要引擎，国家海洋经济竞争力核心区、海洋科技产业创新中心、全国海洋生态文明建设示范区。在发展方向和布局上，粤东西两翼构建以湛江湾和汕头港为中心的海洋优化开发区，加强与珠三角海洋优化发展区域的联系，推进湛江湾与北部湾经济区的对接，促进汕头港与海峡西岸经济区的协作。

加快推进现代海洋产业体系，提升传统优势海洋产业，推进汕头建设大型骨干支撑电源和沿海大型煤炭中转及储备基地。加强海洋渔业发展，提高渔港建设水平，拓展外海和远洋渔业，培育现代渔业加工流通体系；着力培育海洋战略性新兴产业，支持中国（汕头）华侨经济文化合作试验区相关产业发展；整合优化港口资源，依托主要港口和临港工业基地，围绕建设现代化的临港物流产业体系，建设港口物流园区。培育和发展港口物流、服务外包、中介服务、信息服务和金融保险等服务业，更具影响力的国际物流中心；推进滨海城镇建设，推进区域内各市新区建设与海洋开发协调发展，有序推进广州南沙、深圳前海、珠海横琴、中山翠亨、东莞长安、珠海西部生态新区、环大亚湾新区、江门大广海湾新区、湛江海东新区、汕头海湾新区等新区建设，推进新区集中集约用海。对汕头市区、珠三角和湛江市区海洋优化开发区域相邻区域的产业和人口布局进一步优化与调整，促进人口集聚。

本项目位于海洋主体功能区划的海洋优化开发区。本项目为码头项目，用海方式为透水构筑物、港池、蓄水。本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不进行改扩建，不涉及工程施工。项目的建设推进揭阳市榕江区和揭阳港区的建设，发展港口物流，促进了揭阳市相关产业发展，因此项目建设符合项目所在广东省海洋主体功能区规划。

6.4.2 与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》第五章 陆海统筹，优化近岸海域生态环境 第一节 强化陆海污染防治，加强船舶和港口污染防治。严格执行船舶污染物排放标准，推动全市船舶污染防治设施设备配备达到环境保护要求，积极引导渔民淘汰老旧渔船。加大对港口船舶污染物接收、转运、处置的监管力度，船舶污染物接收单位严格执行联单制度。

本项目揭阳港榕江港区敬业码头，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不新建、改扩建水上构筑物，不涉及工程施工。项目运营期生活污水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后回用，不外排；港区生产废水、初期雨水收集后经沉淀处理排入回用水池回用，不外排；船舶污废水由揭阳市江海船舶服务有限公司进行接收处理，不在港区内排放。本项目在落实各类污水收集、分类处理、回用措施的前提下，对项目所在榕江河段水环境影响很小。

因此，本项目建设符合《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

6.4.3 与《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

2021年6月16日，揭阳市人民政府发布《揭阳市人民政府关于印发〈揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要〉的通知》。

规划中提出，推进港口建设。优化揭阳港功能布局和码头整合升级，加快建设石油配套码头和国电投前詹码头工程，推动建设中石油广东揭阳 LNG 项目配套码头、南海作业区 2 号港池、原油商业储备库配套 30 万吨码头工程，推动揭阳港对接融入粤港澳大湾区世界级港口群，形成亿吨级港口群。加快推进大南海工业区功能整合建设，以发展能源、原材料运输为主，拓展石油产业链的中下游产品水运业务，适度发展公共物流码头，打造成为广东沿海地区性重要港口和大型工业港。推进榕江港区、惠来港区等港口基础设施建设，适时推进航道扩能升级项目，改善水运条件。

本项目揭阳港榕江港区敬业码头，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不新建、改扩建水上构筑物，不涉及工程施工，项目的建设推进了榕江港区的发展和建设。因此，本项目用海与《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划

和二〇三五年远景目标纲要》是相符的。

6.4.4 与《揭阳港总体规划》（2035 年）的符合性分析

本项目位于榕江港区青屿作业区，根据《揭阳港总体规划》（2035 年），榕江港区青屿作业区规划为以成品油、液化气装卸、储存、中转为主的专业化油品。规划布置 9 个 5000~10000 吨级油气化工泊位和 4 个 3000~5000 吨级通用泊位，占用岸线长约 3500m，陆域面积约 11.6 万 m²，陆域纵深约 10~150m。

本项目揭阳港榕江港区敬业码头，本次申请用海仅办理更名和用海延期手续，不新建、改扩建水上构筑物，不涉及工程施工。本项目已有 3 个 5000 吨级泊位和 1 个 3000 吨级泊位，符合揭阳港总体规划图中规划 3000~10000 吨级通用泊位。因此，本项目用海与《揭阳港总体规划》（2035 年）是相符的。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

由于本次论证，项目不进行新建、改扩建水上构筑物，不新增规模，仅办理更名和用海延期手续，因此本章节对于项目区位条件进行简单分析。

本项目位于榕江揭阳榕城区地都镇塔岗段、榕江左岸。码头区域紧靠地都镇，港区后有国道、省道等主干线相连通。项目东距汕头港 15km，陆路距汕头市 16km，交通运输十分方便。项目建设一方面可以解决周边企业燃料需求问题，一方面可以缓解区域钢材、石材吞吐量需求压力。本项目用水用电均可通过市政管线提供。项目的用海符合《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》《揭阳市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》广东省“三区三线”划定方案《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》《广东省海洋主体功能区规划》《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》以及《揭阳港总体规划》（2035 年）要求。

项目所在海域可能会受到风暴潮、热带气旋等自然灾害的影响，但由于项目位于榕江河，距离外海较远，掩护条件好，风暴潮、热带气旋等自然灾害的影响不大，自然条件优越。

项目所在河段河面宽阔，水深良好，可全潮通航 5000 吨级船舶，乘潮通航 10000 吨级船舶，本港船舶可顺畅直达港澳和我国沿海各港，岸线较顺直，水流稳定，航运条件优越。本工程所处区域含沙量小，水深良好，适合工程建设。

项目所在海域及附近海域开发利用活动主要有：码头、池塘养殖、榕江航道、桥梁等。本项目用海范围与周边码头的用海没有冲突。本项目需要协调部门是项目所在水道的海事管理部门和海事主管部门，运营期应加强与上述单位的沟通协调，与其建立有效的联系机制，采取措施尽量减少对船舶正常通航和作业的影响。

综上所述，本项目的区位条件优越，项目建设是合理的。

7.2 项目平面布置的合理性分析

由于项目不新建、改扩建水上构筑物，项目规模不变，仅办理更名和用海延期手续，项目平面布置已经确定，本次论证仅进行简单说明。

本项目已建码头前沿线的走向基本与岸线走向一致，沿东西方向呈直线布置；码头长度共计 513m。已建 3 座引桥与陆域链接，分别布置在作业平台的东端、西端和中部，长度分别为 140m、123m、128m 的引桥，使整个码头的交通形成“山”字型闭合环路。

总平面布置符合揭阳港总体规划，并与榕江岸线利用相符；码头总平面布置与榕江主航道相协调；项目采用透水构筑物的形式进行建设，虽然占用岸线长度为 509.03m，但引桥与引桥之间的港池未造成实际性占用，引桥实际占用岸线长度为 41m。

码头位于榕江口水道内，受外海传来的波浪影响小，属于开敞式码头。项目平面布置符合《海港总平面设计规范（JTJ211-99）》、《开敞式码头设计与施工技术规程》（JTJ295-2000）等相关设计规范的要求。与航道、上下游码头的距离均符合相关设计规范要求。

综上，项目用海平面布置合理。

7.3 用海方式合理性分析

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），本项目的用海方式主要有两种：透水构筑物用海和港池用海。

项目的用海方式充分考虑了自然条件的影响、如何有效利用现有岸线资源、与周边已建项目之间的协调关系，同时也考虑了如何不影响邻近其他海洋开发活动。

项目码头及引桥采用透水构筑物式的用海方式。根据码头的使用要求及地质条件，工程码头及引桥采用高桩平台的结构形式是较为适宜的，该结构构造简单，使用方便，在同类码头中应用广泛。同时为确保防洪疏水要求，在榕江口狭窄水道沿岸修建码头不宜进行填海，而宜采用透水式建设。高桩平台结构具有波浪反射轻、泊稳条件好，对水道过水断面影响小的特点，符合防洪疏水的规定。此外，透水构筑物式的用海方式，不改变海域的基本属性，对地形地貌的改变较小，对

海洋生态环境等影响较小。

因此，项目码头及引桥采用透水构筑物式的用海方式是合理的。

项目港池为围海中的港池、蓄水等的用海方式。港池水域是为保证船舶在靠离码头、进出港口时进行调头或改向操作而设置的水域。该水域可以与航行水域共用，并拥有相同的水深。码头前沿应有足够的港池水域以保证船舶正常旋回和调头作业。停泊水域用海不改变海域属性，码头建设配套停泊水域用海是必需的，这种用海方式也是合理的。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目码头已经建成，码头为引桥连接陆域的透水构筑物形式码头，为离岸式码头。虽然占用岸线长度为 509.03m，但引桥与引桥之间的港池未造成实际性占用，引桥实际占用岸线长度为 41m。本次论证仅办理更名和用海延期手续，对工程不进行新建、改扩建，不新增占用岸线。

综上所述，本项目用海占用岸线是合理的。

7.5 用海面积的合理性分析

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）、《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）的港口用海（二级类）。用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和围海（一级方式）的港池、蓄水（二级方式）。

项目申请用海总面积为 8.7538 公顷，其中码头用海为 6.5640 公顷，港池用海为 2.1898 公顷。

7.5.1 码头及引桥用海面积合理性分析

工程码头平面采用倒“山”字型布置，前沿线布置与港口规划一致，与现有堤岸基本平行。码头顺岸布置，总长 513m，宽 22m，码头面高程为 3.50m。本工程引桥 3 座，长度分别为 140m、123m、128m，宽度分别为 15m、10m 和 16m。

根据实测，引桥及前端码头面围蔽的范围为透水构筑物，以 2022 年广东省政府批复岸线为界，用海面积共计 6.5640 公顷，由此界定码头用海面积为 6.5640 公顷。本项目用海面积符合实际的建设规模，符合建设单位的用海需求，不存在减

少用海面积的可能性。因此，该用海面积是合理的。

7.5.2 停泊水域用海面积合理性分析

项目港区水域主要是码头前沿停泊水域。港池水域尺度分别如下：码头前沿停泊水域宽度按 2 倍的船宽设计，本工程 5000DWT 级泊位前沿停泊水域宽度取为 40m。

由此界定港池用海面积符合设计要求和实际用海需求，因此本项目码头的前沿停泊水域的用海面积为 2.1898 公顷是合理的。

7.5.3 是否满足项目用海需求

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）、《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）的港口用海（二级类）。用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和围海（一级方式）的港池、蓄水（二级方式）。

项目申请用海总面积为 8.7538 公顷，其中码头用海为 6.5640 公顷，港池用海为 2.1898 公顷。

7.5.4 宗海图绘制

1.宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009）、《海籍调查规范》（HY/T124-2009），广东三海环保科技有限公司负责进行本工程海域使用测量，测绘资质证书号为：乙测资字44506995，参加本项测量人员为：赵满英，庄铎。

2.执行的技术标准

《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001；
《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）。

3.参考资料

原海域使用权证，原项目宗海界址图等。

7.5.4.1 宗海界址点的确定

根据海籍调查规范，各类型宗海界址界定方法 5.4.3.1 港口用海：以透水或非透水方式构筑的码头（含引桥），以码头外缘线为界。各方式用海范围界定方法 5.3.2.2 透水构筑物用海：透水构筑物用海以构筑物机器防护设施垂直投影的外缘线为界；5.3.3 围海用海：岸边以围海前的海岸线为界，水中以围堰、堤坝基床外侧的水下边缘线及口门连线为界。

本项目用海共 2 种用海方式，码头为透水构筑物用海，港池为港池、蓄水等用海，基本采用结构外缘线为界。用海单元详细确定依据如下。

码头用海：在“广东敬业钢铁实业股份有限公司宗海界址图”中，折线 3-4-5-……-37-38-3 围成的区域是以现场实测为准，属海域使用类型中码头用海，属用海方式中的透水构筑物。

港池用海：在“广东敬业钢铁实业股份有限公司宗海界址图”中，折线 1-2-3-38-1 围成的区域沿用旧版“揭阳港泰都货运码头扩建工程宗海界址图”中的港池用海部分矢量，属海域使用类型中港池用海，属用海方式中的港池、蓄水。

7.5.4.2 岸线的确定

宗海界址图中的岸线为 2022 岸线广东省政府批复岸线。

引桥的与陆地的连接界址点的确定以 2022 年广东省政府批复岸线为准。

7.5.4.3 宗海图的绘制方法

1.宗海平面图的绘制方法：

通过现场勘测，对委托方提供的项目工程可行性平面布置图进行校核纠正，作为宗海界址图的基础数据；以海岸线、陆域、海洋、标注等要素作为底图数据。在 Arcgis 软件下，根据以上基础数据和底图数据，结合项目测量结果和项目结构图，提取用海范围界址线，并根据用海类型填充形成特点颜色的用海区域，将界址点及坐标、界址线、用海单元列表、毗邻宗海信息以及其他制图信息叠加在底图上形成宗海界址图。

2. 宗海位置图的绘制方法：

宗海位置图采用航保部 2013 年 5 月出版、图号为 15115B 的海图，图式采用 GB12319-1998，2000 国家大地坐标系，深度……米……理论最低潮面，高程……米……1985 年国家高程基准，比例尺为 1:20000（23°26′）。

将上述图件作为宗海位置图的底图，根据海图上附载的方格网经纬度坐标，

将用海位置叠加之上述图件中，并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。宗海位置图见图7.5-1。

7.5.4.4 宗海界址点坐标及面积的计算方法

1.宗海界址点坐标的计算方法：

宗海界址点在Arcgis10.8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、116°30'为中央子午线的CGCS2000大地坐标。

2.宗海面积的计算方法：

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 Arcgis10.8 的软件计算功能直接求得用海面积。

3.宗海面积的计算结果：

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海类型，界定本项用海为 1 宗海，2 个用海单元：码头用海、港池用海；由 3-4-5-…-37-38-3 号界址点围成的码头用海（透水构筑物用海），用海面积为：6.5640 顷，由 1-2-3-38-1 号界址点围成的港池用海（港池、蓄水用海），用海面积为：2.1898 公顷。宗海位置图见图 7.5-1。

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海类型，界定本项用海共 1 宗海，共 2 个用海单元。宗海界址图见图 7.5-2。

表 7.5-1 项目用海情况

宗海	用海单元	用海方式	界址线	面积 (ha)	占用岸线 (m)
宗海	码头用海	透水构筑物	3-4-5-…-37-38-3	6.5640	509.03
	港池用海	港池、蓄水	1-2-3-38-1	2.1898	
	总面积			8.7538	509.03

本项目总用海面积为8.7538公顷，项目沿着海岸线建设，项目占用海岸线总长度509.03米，本次新增海岸线长度0米。

宗海坐标表见表 7.5-2。

表 7.5-2 项目宗海界址点坐标表

界址点编号及坐标（北纬 东经）					
点号	纬度 (N)	经度(E)	点号	纬度 (N)	经度(E)
1			30		
2			31		

界址点编号及坐标（北纬 东经）					
点号	纬度（N）	经度(E)	点号	纬度（N）	经度(E)
3			32		
4			33		
5			34		
6			35		
7			36		
8			37		
9			38		
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					

7.6 用海期限合理性分析

根据设计资料，项目所有水工建筑物的结构安全等级均为Ⅱ级。项目的海域使用用途为港口建设工程用海，按照《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年；（二）拆船用海二十年；（三）旅游、娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

项目本次扩建后，项目设计结构使用年限为 50 年，根据海域使用管理法的规定，符合海域使用申请最高期限 50 年的要求，本项目原批复用海期限为 2014 年 8

月至 2024 年 8 月，为期 10 年。本项目为 2008 年开始建设，本次申请用海去除自开工建设以来至 2024 年 8 月已经使用的 16 年，此次申请续期用海年限为 34 年。申请用海年限不超过设计年限，也满足海域使用管理法的规定，因此是合理的。

海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。



图 7.5-1 项目宗海位置图

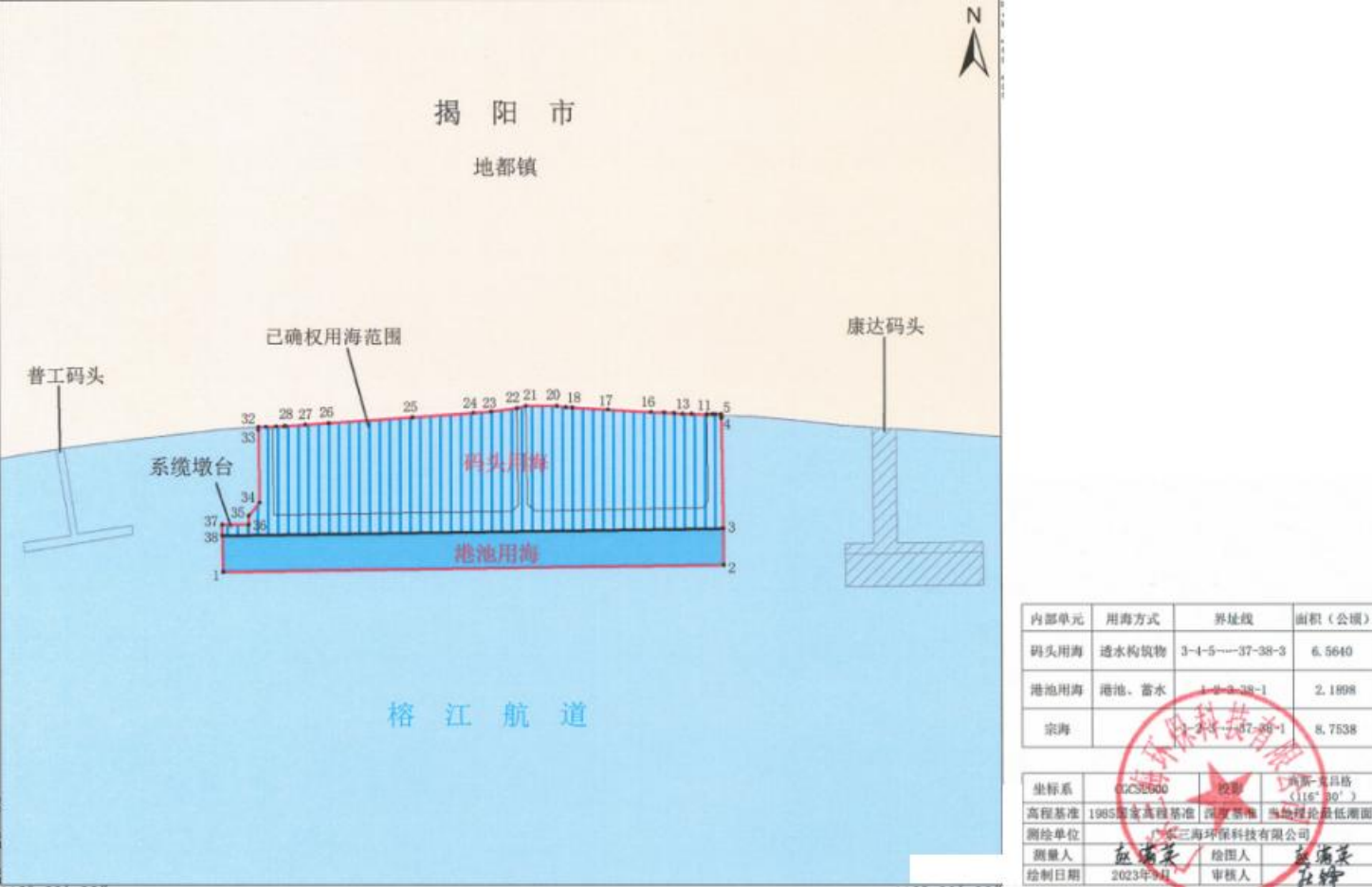


图 7.5-2 项目主体工程水闸宗海界址图

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

本项目为揭阳港榕江港区敬业码头工程，本次申请用海办理更名和用海延期手续，不新建、改扩建水上构筑物，不涉及水上工程施工。因此不涉及施工期生态保护对策措施。运营期采取的生态保护措施如下：

1.运营期水污染防治措施

运营期污水主要包括生产废水、生活污水、码头地面冲洗水、码头及引桥初期雨水。

(1) 港区生活污水经化粪池预处理后进入港区污水处理站二级沉淀后，回用于码头后方煤堆场洒水、冲洗、绿化等。

(2) 港区生产废水、初期雨水水质较简单，主要污染物为 SS，工程设计在码头、引桥面设有污水收集管，收集后经沉淀处理排入回用水池，回用于码头后方煤堆场洒水、冲洗、绿化等。

(3) 根据调查，目前新建杂货船舶压舱水都备有专用压载舱，以及相应的含油污水、生活污水的收集贮存处理设施。本项目不另建污水处理设施，建议由业主联系委托揭阳市江海船舶服务有限公司（见附件 5）进行接收处理。现有工程的环境保护设施已于 2010 年 12 月通过验收，根据建设单位委托揭阳市环境监测站进行的废水监测数据，工程生产废水处理能达到《水污染物排放限值》

（DB44/26-2001）第二时段一级标准后回用。

(4) 建设单位应在有关部门的组织下，编制事故预防与溢油应急计划，成立专门小组，并配备必要的应急反应设备，定期开展应急反应培训，使其具有处理小型溢油事故的能力。

(5) 建设单位为应对突发溢油事故，委托揭阳市江海船舶服务有限公司（见附件 6）为其提供码头防污染应急服务，并按照《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT-T451-2009）的要求，为本项目配备足够的围油栏、吸油毡、吸油机、溢油应急灯防污处理设施。

(6) 运营期, 船舶航行时应注意观察周围环境, 发现珍稀生物时, 应该主动进行避让, 减少船舶航行对珍稀生物的影响。

综上所述, 本项目经采取以上措施后, 码头区生产废水、生活污水码头地面冲洗水、码头及引桥初期雨水均可得到有效处理, 对榕江水域水质影响较小。

2.运营期固体废物防治措施

运营期, 工作人员产生的生活垃圾经垃圾桶集中收集后由环卫部门清运至陆上垃圾处理场处理, 垃圾均不入海, 基本不会对周围环境产生影响。

8.1.2 生态跟踪监测

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求, 为了及时了解和掌握建设项目在其施工期和运营期对海洋环境产生的影响, 使可能造成环境影响的因素得以及时发现, 需要对建设项目运营期对海洋环境产生的影响进行跟踪监测, 并由具备海洋环境监测资质的单位来承担。

本项目不新建、改扩建水上构筑物, 不涉及工程施工, 本次论证主要根据现实情况, 对运营期环境监测的开展提出相关要求。

监测点位: 码头前沿设置 3 个监测点。

监测项目: 水质——水深、pH 值、DO、COD、挥发酚、氨氮、无机氮、SS、石油类、汞、铜、铅、锌、镉、砷;

沉积物——有机碳、石油类、重金属铜、铅、锌、镉和铬;

海洋生物——叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、鱼卵和仔稚鱼、底栖生物和潮间带生物。

监测频率: 每季度采样监测一次。

监测方法: 根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中规定的各项污染物监测分析方法进行。

表 8.1.2-1 调查站位布点分布图

站位号	经度	纬度	调查内容
S1			水质、沉积物、海洋生物
S2			水质、沉积物、海洋生物
S3			水质、沉积物、海洋生物

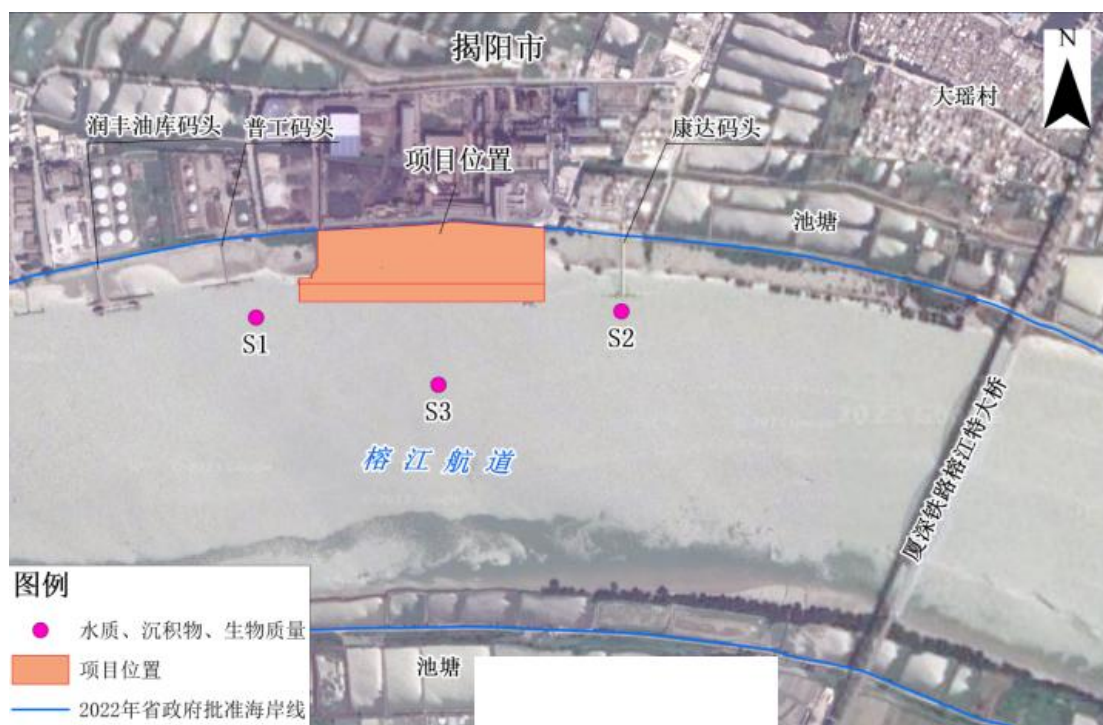


图 8.1.2-1 项目监测布点图

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 岸线修复方案

本项目码头、引桥占用人工岸线 509.03m，本次仅办理更名和用海延期手续，不新建、改扩建水上构筑物，不新增占用岸线。且 2022 年揭阳市岸线保有率是 45.39%，高于国家下达广东省的管控目标 35%，因此本项目不需要进行岸线占补。综上，本项目无需采取岸线修复措施。

8.2.2 生态修复与补偿

本次论证仅办理更名和用海延期手续，不新建、改扩建水上构筑物，不涉及水上施工，不会对附近海域的底栖生物和渔业资源等造成一定的损失。因此本次论证无需采取生态修复与补偿措施。

9 结论

9.1 项目用海基本情况

本项目为揭阳港泰都货运码头更名和用海延期项目，更名后为揭阳港榕江港区敬业码头。项目位于揭阳空港经济区地都镇红岗村长浦地段，用海范围在东经 $116^{\circ}30'13.529''\text{E}$ ~ $116^{\circ}30'32.810''\text{E}$ ，北纬 $23^{\circ}26'37.529''\text{N}$ ~ $23^{\circ}26'43.333''\text{N}$ ，用海面积约 8.7538 公顷，其中透水构筑物用海 6.5640 公顷，港池用海面积 2.1898 公顷。

项目的用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）、围海的港池、蓄水（二级方式）。业主申请用海总面积为 8.7538 公顷，项目占用岸线 509.03m，项目申请续期用海期限为 34 年。

9.2 资源生态影响分析结论

用海区域海水水质现状：调查海域的海水水质不能满足所在海洋功能区的环境保护要求，超标因子主要为活性磷酸盐、无机氮，主要可能是受沿岸生活污染源、农业污染源和养殖场等的影响。

沉积物质量现状：项目所在的榕江港口航运区内的海洋沉积物检测项目结果符合沉积物质量第二类标准要求；牛田洋保留区的海洋沉积物检测项目结果符合沉积物质量第一类标准要求；牛田洋农渔业区除了 10 号和 12 号站位不能满足沉积物质量第一类标准要求，但能满足第二类标准要求，其余站位均能满足沉积物质量第一类标准要求。

生物质量现状：调查海域各站位生物质量均在相应的评价标准范围内，没有超标样品。说明调查期间，调查海域生物体质量良好。

海洋生态环境现状：浮游植物鉴定出 6 门 107 种（类）。调查区域内浮游植物平均密度为 $46.55 \times 10^3 \text{ind/m}^3$ ，浮游植物多样性指数平均为 3.11，均匀度指数平均为 0.73，丰富度指数平均为 2.71。

本次调查海域发现浮游动物 6 大类, 25 种。以浮游幼体出现种类最多, 调查区域出现优势种 6 种, 以右突歪水蚤优势度最高。浮游动物海域平均密度为 $103.16\text{ind}/\text{m}^3$, 总生物量平均值 $27.812\text{mg}/\text{m}^3$; 多样性指数和均匀度分别为 1.69 和 0.70, 丰富度指数平均为 1.01。

大型底栖生物共鉴定出 6 大类, 22 种。优势种共有 2 种, 分别为大螺赢蜚和丝异蚓虫。底栖生物的总平均生物量为 $3.855\text{g}/\text{m}^2$, 平均栖息密度为 $56.78\text{ind}/\text{m}^2$ 。底栖生物多样性指数平均为 1.33; 均匀度平均为 0.83, 丰富度平均为 0.94。

调查断面采集到的潮间带生物共鉴定出潮间带生物 6 大门类 55 种。3 个断面的潮间带生物平均生物量为 $163.722\text{g}/\text{m}^2$, 平均栖息密度为 $152.89\text{ind}/\text{m}^2$ 。垂直分布上, 生物量及栖息密度均以高潮带为最高。多样性指数平均值为 3.06; 均匀度平均值为 0.77, 丰富度平均值为 2.22。

本次调查共捕获游泳动物共捕获 3 大类 54 种, 其中: 甲壳类 23 种, 头足类 2 种, 鱼类 29 种。

本次调查鱼卵和仔稚鱼共鉴定出 5 科 5 种, 调查海域垂直拖网鱼卵平均密度为 $4.049\text{ind}/\text{m}^3$, 仔稚鱼平均密度为 $2.580\text{ind}/\text{m}^3$; 水平拖网鱼卵平均密度为 $0.500\text{ind}/\text{m}^3$, 仔稚鱼平均密度为 $0.009\text{ind}/\text{m}^3$ 。

本项目本次仅办理更名和海域使用权证的续期, 项目原规模不变, 不进行码头的新建或改扩建, 不进行水上施工。项目码头采用透水式的桩基结构方案, 原有工程对水流条件、河床演变、航标配布以及航道整治工程影响较小。

本项目码头工程保持原貌, 不占用滩涂, 也不占用红树林, 不会周边红树林产生不利影响。

9.3 海域开发利用协调分析结论

本项目所在附近海域的主要开发活动为榕江航道、码头和无证养殖池塘、养殖取排水口、桥梁等, 其中康达化工码头、协华码头、国鑫码头已确权。项目与康达化工码头泊位距离为 155m, 与普工气库码头泊位距离为 163.2m, 符合设计规范要求。与其他用海距离均较远, 因此本项目的建设基本不会对附近其他开发利用项目产生影响。本项目的建设及周边用海权属没有重叠, 不会影响到周边用海单位, 本项目周边无利益相关者。本项目须协调的部门为航道管理部门、海事

管理部门。

9.4 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

项目选址符合《关于北京等省（区、市）“启用三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》《揭阳市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋主体功能区规划》《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》《揭阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》以及《揭阳港总体规划》（2035 年）等相关规划。

9.5 项目用海合理性分析结论

本项目海域区位条件良好，自然资源、社会经济条件适宜，符合功能区划，同时，本项目用海符合相关政策、规划的要求。

在项目建设和运营中严格遵守安全守则，做好各种防范措施，在确保安全施工和正常运营的前提下，本工程对周边海域环境的影响较小，不会对区域生态环境产生大的影响。

本项目码头采用顺岸式布置，平面布置符合《海港总体设计规范（JTS165-2013）》，项目码头结构为高桩平台式，对水质和沉积物影响较小，对水文动力和冲淤环境影响也较小。项目用海距离周边项目有一定距离，不会对周边项目产生影响。本项目使用船舶期间，应与航道主管部门和海事主管部门协调，确保航行安全。

本工程采用的用海方式与该区域的自然资源、社会经济条件相适应，对周边区域海洋生态环境系统的影响很小。因此，本项目的用海方式是合理的。

项目用海范围平面设计满足项目建设规模、充分利用海域资源以及运营需要的原则、并依据《海籍调查规范》等要求进行的，是合理的。本项目论证后申请的用海范围是在已建成的工程基础上，兼顾周边海域开发活动现状，因此，项目用海面积是合理的。

从本项目建设已运营的年限、码头的运营需求，以及《中华人民共和国海域

使用管理法》的要求，项目申请的续期用海期限是合理的。

9.6 项目用海可行性结论

项目的用海符合海洋功能区划要求；项目建设与项目所在区域的自然条件和社会条件相适应，项目用海方式、用海面积和用海期限等也是合理的，且与周边项目有较好的协调性；项目建设对海洋环境等产生的影响较小。在项目建设单位执行国家相关法律法规和有关部门对项目建设的意见，落实海域使用管理对策措施和各项环境保护和措施，切实落实用海风险应急措施的前提下，从海域使用和管理角度考虑，本项目用海合理、可行。

故项目用海是可行的。