

北海邮轮码头东北侧护坡工程
海域使用论证报告书
(公示稿)

公示版

国家海洋局北海海洋环境监测中心站

(统一社会信用代码: 12100000739962187L)

二〇二四年八月

说明

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，海域使用论证报告评审前应进行公示，公示期限不少于 10 个工作日。本报告公示版不涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私等相关信息。

特此说明！

公示版

项目基本情况表

项目名称	北海邮轮码头东北侧护坡工程		
项目地址	北海市海城区冠头岭北侧海域		
项目性质	公益性 ()	经营性 (<input checked="" type="checkbox"/>)	
用海面积	1.6580 公顷	投资金额	
用海期限	50 年	预计就业人数	
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格 90 万元/公顷
	自然岸线	0m	预计拉动区域 经济产值
	人工岸线	0m	
	其他岸线	0m	填海成本 150 万元/公顷
海域使用类型	交通运输用海	新增岸线	0m
用海方式	面积	具体用途	
透水构筑物	0.0826 公顷	码头水工辅助设施	
非透水构筑物	1.5754 公顷	护坡	

目 录

摘要.....	1
1 概述.....	3
1.1 论证工作由来.....	3
1.2 论证依据.....	4
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 总平面布置和主要结构尺度.....	20
2.3 主要施工工艺和方法.....	23
2.4 项目用海需求.....	30
2.5 项目用海必要性.....	37
3 项目所在海域概况.....	42
3.1 自然资源概况.....	42
3.2 自然环境概况.....	44
3.3 海洋生态环境概况.....	52
4 资源生态影响分析.....	64
4.1 生态评估.....	64
4.2 项目用海资源影响分析.....	66
4.3 生态影响分析.....	67
5 海域开发利用协调分析.....	93
5.1 海域开发利用现状.....	93
5.2 项目用海对海域开发活动的影响分析.....	99
5.3 利益相关者界定.....	101
5.4 相关利益协调分析.....	102
5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析.....	102
6 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析.....	103
6.1 与《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析.....	103
6.2 与广西“三区三线”划定成果的符合性分析.....	107
6.3 与《北海市城市总体规划》的符合性分析.....	109
6.4 与《北海港总体规划（2035）》符合性分析.....	110
7 用海合理性分析.....	113
7.1 用海选址合理性分析.....	113
7.2 平面布置合理性分析.....	114
7.3 用海方式合理性分析.....	114
7.4 占用岸线合理性分析.....	114
7.5 项目用海面积合理性.....	115
7.6 用海期限合理性分析.....	115
8 生态用海对策措施.....	116
8.1 生态用海对策.....	116
8.2 生态保护修复措施.....	117
9 结论.....	120

摘要

一、项目用海基本情况

本项目为北海邮轮码头工程超批复范围用海区域，相关工程建设于 2013 年完工。因此，本项目为已建工程，且不涉及新建、改建、扩建、拆除等新增工程建设内容，按照用海现状补充完善用海手续（已处罚、已缴纳罚款）。

对比北海邮轮码头工程权属范围和实际建设情况，本报告主要依据 2022 年北海市海城区针对北海邮轮码头工程用海检查勘测结果，确定本项目用海涉及 2 种用海方式：护坡用海方式为“构筑物（一级方式）——“非透水构筑物（二级方式）”、码头水工设施用海方式为“构筑物（一级方式）——“透水构筑物（二级方式）”。

项目申请用海面积共 1.6580 公顷，包含：透水构筑物 0.0826 公顷和非透水构筑物 1.5754 公顷。

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）”，申请用海期限 50 年。

本项目与北海邮轮码头工程项目同步施工，是必要的水工结构附属设施。拆除改建对北海邮轮码头工程及周边海洋环境影响较大，对本项目用海工程予以保留并尽快完善用海手续是保障北海邮轮码头工程启动和运营的必要前提，是实现依规用海和保障国家海洋权益的必要举措。项目用海是必要的。

二、资源生态影响分析结论

项目使用海域面积共 1.6580 公顷，即非透水构筑物和透水构筑物占用海域面积为 16580m²。项目永久占海造成潮间带生物损失约 1.26t。

项目不占用现状人工岸线，也不占用自然岸线，不影响自然岸线保护和开发。

项目用海不占用、不影响红树林和岛礁资源，与生态保护红线重叠面积共 514m²。项目于“三区三线”划定成果之前已形成用海事实，对生态保护红线没有影响。

三、海域开发利用协调分析结论

本项目已建多年，施工期相关利益已完成协调。本项目按照现状申请用海无新增的利益相关者。本项目作为北海邮轮码头附属水工设施，在北海邮轮码头工程投入营运后需协调北海海事局，做好通航安全管理。

四、项目用海与国土空间规划符合性分析结论

项目用海符合《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》以及《北海市城市总体规划（2013-2030）》和《北海港总体规划（2035）》。

五、项目用海合理性分析结论

本项目为已建工程超范围用海，选址和平面布置、用海方式已确定。拆除改建影响较大，因此维持现状补充完善用海手续是合理方案。

项目的宗海界定及面积量算符合相关设计标准和规范，申请用海面积满足建设和用海需求，是合理的。

项目申请用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定。

六、生态用海对策措施

本项目生态补偿金额约 44.9 万元，不包含在北海邮轮码头工程生态补偿费用中，但补偿方案相同，建议和北海邮轮码头生态补偿增殖放流一同实施。

七、结论建议

本项目为超范围用海，建成于 2013 年，相关用海处罚已结案，建议保留用海并尽快办理不动产权证书，完善用海手续。

1 概述

1.1 论证工作由来

2006年，上海港国际客运中心邮轮码头开港，邮轮产业在中国正式启航。北海市是我国西部唯一同时具备机场、港口、铁路、高速公路全要素立体交通的滨海旅游城市，拥有银滩、涠洲岛、冠头岭、星岛湖等著名景点以及海湾、海岛、海滩、红树林等全方位自然景观体系，曾先后入选（获批）为：中国首批沿海开放城市（1984年）、中国首批优秀旅游城市（1999年）、国家历史文化名城（2010年）、国家园林城市（2012年）、中国十大生态名城（2013年）、中国避寒旅游城市（2015年）、中国十大秀美城市（2021年）等，具备发展邮轮产业的优良条件。

在国家政策层面，北海被明确列为邮轮产业发展和布局的重要港口城市。2008年6月，国家发展改革委下发《关于促进我国邮轮业发展的指导意见》（发改交运〔2008〕1675号）提出邮轮产业“两步走”战略：近期以邮轮到港服务为切入点，在具有优势的港口城市，如上海、厦门、三亚、大连、天津、宁波、青岛、广州、北海等，可适度改善基础设施，在国家统一掌握发展节奏和建设布局的情况下，逐步进入国际邮轮产业网络；远期通过政策调整、技术引进、合作和自主创新相结合等，在我国大陆沿海有条件的地区逐步建设形成几个邮轮母港。2015年4月，交通运输部公布《全国沿海邮轮港口布局规划方案》，预计2030年沿海邮轮旅客吞吐量将达到3000万人次左右，年均增速约20%。该方案明确西南沿海以三亚港为始发港，相应发展海口港和北海港，拓展东南亚等始发航线。

在自治区层面，北海作为广西北部湾经济区核心城市之一，是发展邮轮旅游和建设邮轮母港的主要载体。2010年3月，广西政府批复的《广西北部湾港总体规划》明确北海港域石步岭港区“以客运、旅游、运动休闲及集装箱运输为主，积极拓展国际邮轮母港功能，形成集客运、旅游和航运服务功能为主的现代化国际客运和商务中心，同时积极发展现代物流和集装箱运输业。”2021年9月13日，广西壮族自治区人民政府办公厅发布《关于支持北海市发展邮轮产业的意见》，明确支持北海市加快发展邮轮产业，深度融入“一带一路”建设，促进向海经济发展，打造国际滨海旅游度假胜地。北海邮轮码头工程是国家布局面向东盟国家的区域性国际邮轮母港，是北海乃至广西完善邮轮产业基础设施建设的重大建设项目。

北海邮轮码头工程由广西北部湾国际港务集团有限公司投资建设（目前由广西北部

湾邮轮码头有限公司负责运营期管理)。项目前期工作开展于 2009 年, 2010 年 12 月取得广西壮族自治区发展和改革委员会的项目立项核准。项目用海于 2011 年 5 月取得海域使用权证书(证书编号分别为: 国海证 114500025-1、114500025-2、114500025-3), 总用海面积 101.1340 公顷, 其中: 填海 39.2815 公顷、非透水构筑物用海 0.8920 公顷、港池用海 14.7680 公顷、专用航道和锚地开放式用海 46.1925 公顷。2013 年项目提出调整用海申请, 将港池区域中 1.6315 公顷用海调整为建设填海造地 1.4602 公顷和非透水构筑物 0.1713 公顷, 调整后港池用海面积为 13.1365 公顷、填海 40.7417 公顷、非透水构筑物用海 1.0633 公顷、专用航道和锚地开放式用海面积不变, 总用海面积不变。调整用海于 2017 年取得不动产权证(权属证书见附件 5), 调整用海的终止日期与第一次批复的用海终止日期保持一致, 为 2061 年 5 月 5 日。

北海邮轮码头工程(码头水工、陆域形成和护岸工程)于 2011 年 7 月 18 日开工建设, 2013 年 12 月交工验收, 后于 2022 年 10 月通过分期竣工验收。2022 年 4 月, 北海市海城区海洋局组织检查组对北海邮轮码头工程用海情况进行检查, 发现该工程存在 2 处超范围用海和 1 处改变用海方式用海, 其中, 2 处超范围用海分别为码头东侧水工结构延长段(透水构筑物)和项目东北侧护坡。工程责任主体按处罚要求缴纳罚款后, 行政处罚结案。根据 2023 年广西海洋例行督察反馈, 建议对北海邮轮码头工程超范围用海依法依规完善相关用海手续。邮轮码头超范围用海工程属于经营性用海项目, 按照《广西壮族自治区海域使用管理条例》, 经营性项目用海, 应当通过招标、拍卖、挂牌方式取得海域使用权。受北海市海城区海洋局委托, 我单位承担了北海邮轮码头东北侧护坡工程海域使用论证工作, 根据现行相关法律法规以及《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)等技术规范要求, 编制完成了《北海邮轮码头东北侧护坡工程海域使用论证报告书》(送审稿)。

本报告除特别说明外, 高程系统均采用 1985 国家高程基准。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》, 第九届全国人民代表大会常务委员第二十四次会议通过, 2002 年 1 月 1 日起施行;
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2023 年修订), 2024 年 1 月 1 日起施行;

(3) 《中华人民共和国渔业法》(2013年修正), 1986年1月20日第六届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议通过, 2013年12月28日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第四次修正, 1986年7月1日起施行;

(4) 《中华人民共和国海上交通安全法》(2021年修订), 第十三届全国人大常委会第二十八次会议修订通过, 2021年9月1日起施行;

(5) 《中华人民共和国港口法》(2018年修正), 2003年6月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过, 2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正, 2004年1月1日起施行;

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修正), 1984年5月11日第六届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过, 中华人民共和国主席令第十二号公布, 2008年6月1日起施行;

(7) 《中华人民共和国湿地保护法》, 2021年12月24日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过, 2022年6月1日起施行;

(8) 《中华人民共和国森林法》(2019年修订), 中华人民共和国主席令第三十九号, 2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订通过, 2020年7月1日起施行;

(9) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2017年修正), 2009年9月9日中华人民共和国国务院令 第561号公布, 2017年3月1日根据国务院令 第676号《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第五次修订;

(10) 《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(2018年修订)》, 国务院令 第698号, 2018年3月19日第三次修订;

(11) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(修改), 国务院令 第698号修订, 2018年3月19日;

(12) 《海域使用权管理规定》, 国家海洋局, 国海发〔2006〕27号, 2007年1月1日起施行;

(13) 《海岸线保护与利用管理办法》, 2016年11月1日中央全面深化改革领导小组第二十九次会议通过, 国家海洋局 2017年3月31日印发, 印发之日起施行;

(14) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》, 交通运输部令 2021年第24号, 2021年9月1日起施行;

(15) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》, 自然资规〔2021〕

1号，2021年1月8日起施行；

(16) 《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6月13日印发，印发之日起施行；

(17) 《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，2022年8月17日印发；

(18) 《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，2022年10月14日；

(19) 《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》，自然资规〔2023〕8号，2023年11月13日印发；

(20) 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，2013年11月28日由广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2014年2月1日起施行；

(21) 《广西壮族自治区海域使用管理条例》，经广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2016年3月1日起施行；

(22) 《广西壮族自治区湿地保护条例》，广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过，2015年1月1日起正式施行；

(23) 《广西壮族自治区红树林资源保护条例》，广西壮族自治区第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2018年12月1日起施行；

(24) 《广西壮族自治区海洋生态补偿管理办法》，广西壮族自治区海洋局，2019年10月9日；

(25) 《广西壮族自治区海洋局 广西壮族自治区自然资源厅关于开展海域使用权立体分层设权工作的意见》，桂海规〔2022〕1号，2022年12月16日。

1.2.2 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；
- (2) 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；
- (3) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；
- (4) 《关于调整海域无居民海岛使用金征收标准的通知》，财综〔2018〕15号；
- (5) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，自然资发〔2023〕234号；
- (6) 《海域使用面积测量规范》，HY070-2022；
- (7) 《建设项目用海面积控制指标（试行）》，海办发〔2017〕22号；

- (8) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
- (9) 《自然资源部办公厅关于印发<海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）>的通知》，自然资办函〔2023〕2234号，2023年11月17号；
- (10) 《中国海图图式》，GB12319—1998；
- (11) 《海洋监测规范》，GB17378—2007；
- (12) 《海洋调查规范》，GB/T12763—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；
- (17) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T9110—2007；
- (18) 《中国地震动参数区划图》，GB18306-2015。

1.2.3 规划

- (1) 《西部陆海新通道总体规划》，国家发展改革委，发改基础〔2019〕1333号，2019年8月2日；
- (2) 《“十四五”推进西部陆海新通道高质量建设实施方案》，国家发展改革委，发改基础〔2021〕1197号，2021年8月17日；
- (3) 《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，国务院2012年10月10日批复（国函〔2012〕166号），批复之日施行；
- (4) 《广西红树林资源保护规划（2020-2030年）》，广西壮族自治区人民政府，桂政函〔2021〕23号，2021年2月19日；
- (5) 《北海市国土空间总体规划（2021—2035年）》，广西壮族自治区人民政府，桂政函〔2024〕15号，2024年2月4日；
- (6) 《北海市城市总体规划（2013-2030年）》（2019修订），桂政函〔2019〕84号；
- (7) 《北海港总体规划（2035年）》，桂政函〔2021〕164号。

1.2.4 项目基础资料

- (1) 《北海邮轮码头工程工程可行性研究报告》，广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院，2010年8月；

(2) 《北海邮轮码头工程初步设计（报批稿）》，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2011年2月；

(3) 《北海邮轮码头后方吹填及护岸工程施工组织设计》，中国水产广州建港工程公司，2011年6月；

(4) 《北海邮轮码头后方吹填及护岸工程水上围堰施工专项安全方案》和《北海邮轮码头后方吹填及护岸工程护岸面层施工专项安全方案》，中国水产广州建港工程公司，2012年4月；

(5) 《北海邮轮码头工程项目环境影响报告书（报批稿）》，广西环境保护科学研究院、北海市碧蓝海洋环境保护服务有限公司，2010年6月；

(6) 《北海邮轮码头工程（一期）竣工验收报告》，广西北部湾国际港务集团有限公司，2022年10月；

(7) 《北海邮轮码头工程渔业资源补偿增殖放流实施方案（审定稿）》，广西交科集团有限公司，2022年6月；

(8) 本报告附件。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海方式包含两种：护坡用海方式为“构筑物（一级方式）——“非透水构筑物（二级方式）”、码头水工设施用海方式为“构筑物（一级方式）——“透水构筑物（二级方式）”。表 1.3-1 为本项目用海（已建）情况。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）海域使用论证等级评判依据（见表 1.3-2），判定本项目海域使用论证等级为一级。

表 1.3-1 本项目用海情况

用海建设内容	二级用海方式	用海面积(公顷)	构筑物长度(m)	是否位于敏感海域
护坡工程	非透水构筑物	1.5754	1206.1	是
码头水工设施	透水构筑物	0.0826	59.5	否

表 1.3-2 海域使用论证等级判据（部分）

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	非透水构筑物	构筑物总长度大于（含）500米 或用海总面积大于（含）10公顷	所有海域	一
		构筑物总长度（250~500）米或 用海总面积（5~10）公顷	敏感海域	一
			其他海域	二
	构筑物总长度小于（含）250米 或用海总面积小于（含）5公顷	所有海域	二	
	透水构筑物	构筑物总长度大于（含）2000米 或用海总面积大于（含）30公顷	所有海域	一
		构筑物总长度（400~2000）米或 用海总面积（10~30）公顷	敏感海域	一
			其他海域	二
	构筑物总长度小于（含）400米 或用海总面积小于（含）10公顷	所有海域	三	
	注 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。			
注 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。				
注 3：扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。				
注 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≥50米的论证等级为一级，占用长度<50米的论证等级为二级。				
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。				

1.3.2 论证范围

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。一般情况下，一级论证范围以项目外缘线为起点向外扩展 15km，结合项目所在岸线，确定论证范围在 21°16'19.85"N~21°39'00.19"N，108°50'57.39"E~109°14'44.74"E，覆盖的海域面积约 70512 公顷（见图 1.3-1）。

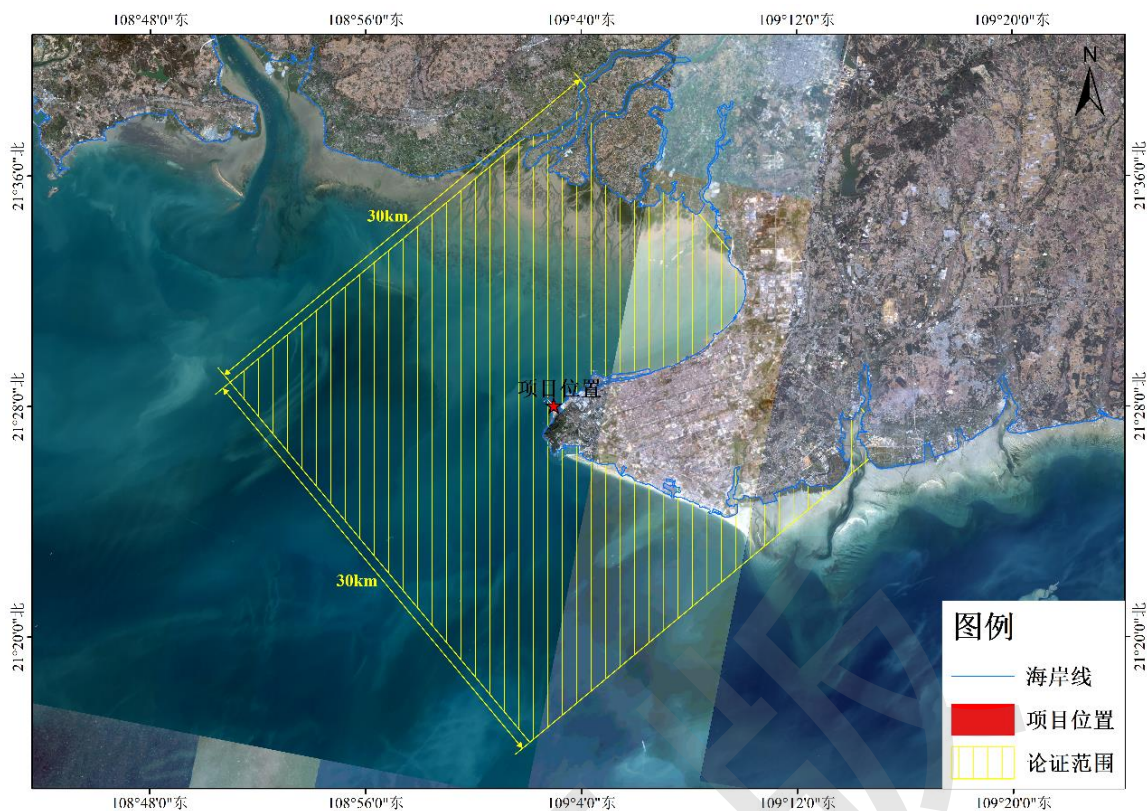


图 1.3-1 项目论证范围示意图

1.4 论证重点

本项目用海工程已建，根据项目用海实际情况，参照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）附录 C，确定本项目的论证重点为：用海方式合理性、用海面积合理性、资源生态影响和生态用海对策措施。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 用海项目名称、性质、投资主体、地理位置

项目名称：北海邮轮码头东北侧护坡工程

建设性质：已建港口码头工程（经营性）

投资主体（已建工程）：广西北部湾国际港务集团有限公司

用海申请人：北海市海城区海洋局

地理位置：项目位于北海市海城区冠头岭北侧、石步岭港区以西近岸海域。地理位置见示意图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置示意图

2.1.2 北海邮轮码头工程实施情况

北海邮轮码头工程拟建 1 个邮轮码头，码头长度 354m，两侧同时靠泊。码头水工结构按 10 万吨级客船设计，内侧停靠 1 艘 2 万吨级邮轮、外侧停靠 1 艘 5 万吨级邮轮。码头后方填海造地形成陆域面积 41.8 万 m^2 ，陆域边坡建设永久护岸共 723m，临时护岸 2043.5m。疏浚码头港池、回旋水域及连接水域共约 75.9 万 m^2 。

北海邮轮码头工程 2010 年 12 月取得广西壮族自治区发展和改革委员会的项目立项核准。项目用海于 2011 年 5 月取得海域使用权证书，2013 年提出调整用海申请。调整用海于 2017 年取得不动产权证。2013 年 1 月，交通运输部批复北海邮轮码头工程使用港口岸线，同年 8 月项目取得港口岸线使用证。

根据《北海邮轮码头工程（一期）竣工验收现场核查报告》（附件 5），北海邮轮码头工程（码头水工、陆域形成和护岸工程）统一于 2011 年 7 月开工建设，2013 年 5 月吹填工程完工、同年 7 月码头工程完工，2013 年 12 月上述工程交工验收，2022 年 10 月北海邮轮码头工程（一期）通过分期竣工验收。2022 年 12 月，该项目取得了《中华人民共和国港口经营许可证》。2023 年 12 月，北海市口岸办、北海海关、北海出入境边防检查站、北海海事局组成预验收小组，对北海邮轮码头工程（一期）（北海邮轮码头邮 1 邮 2 泊位）进行预验收，经过实地现场查看、听取汇报、研究讨论，预验收小组一致认为北海邮轮码头邮 1 邮 2 泊位已符合对外开放条件，同意通过对外开放预验收。2024 年 5 月 24 日正式通过对外开放验收。

广西北部湾邮轮码头有限公司（广西北部湾国际港务集团有限公司下属公司）目前正在开展北海邮轮码头招商引资等工作。

项目相关前期文件见附件 4。项目建设过程见图 2.1-2~图 2.1-11。



图 2.1-2 项目区历史卫星影像-2011 年 8 月



图 2.1-3 项目用区历史卫星影像-2012 年 9 月

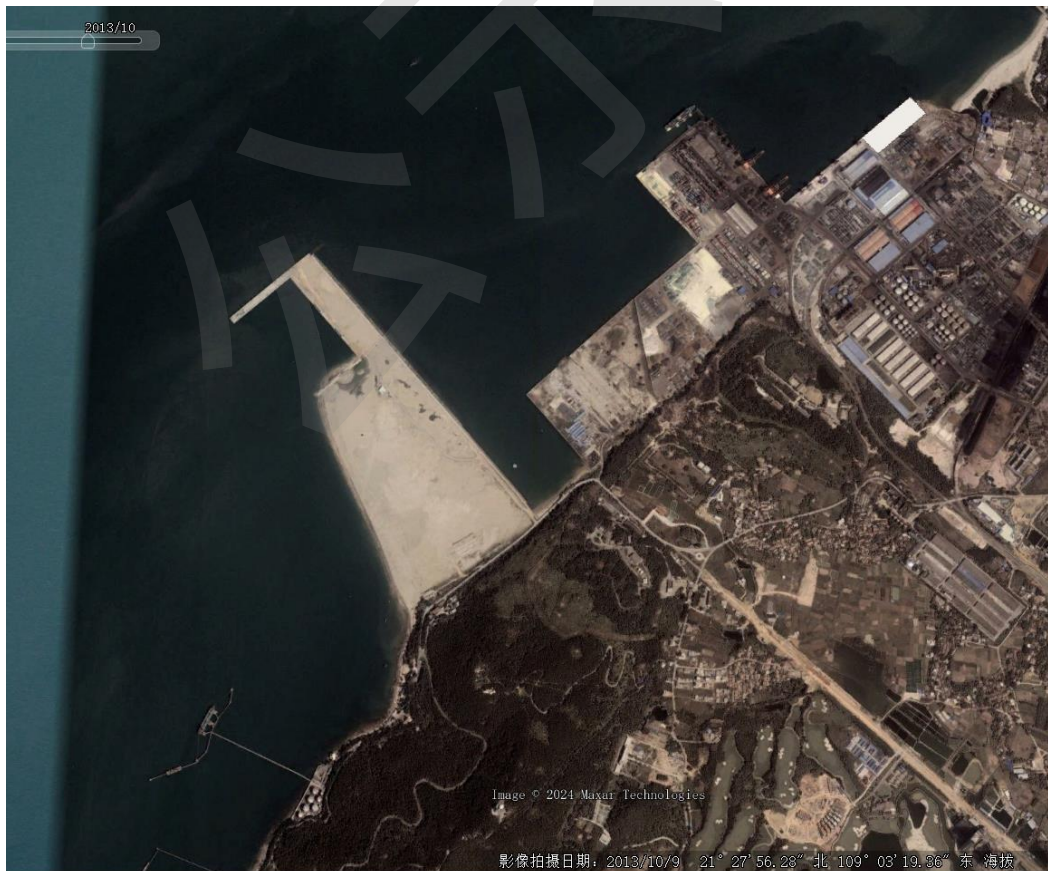


图 2.1-4 项目区历史卫星影像-2013 年 10 月

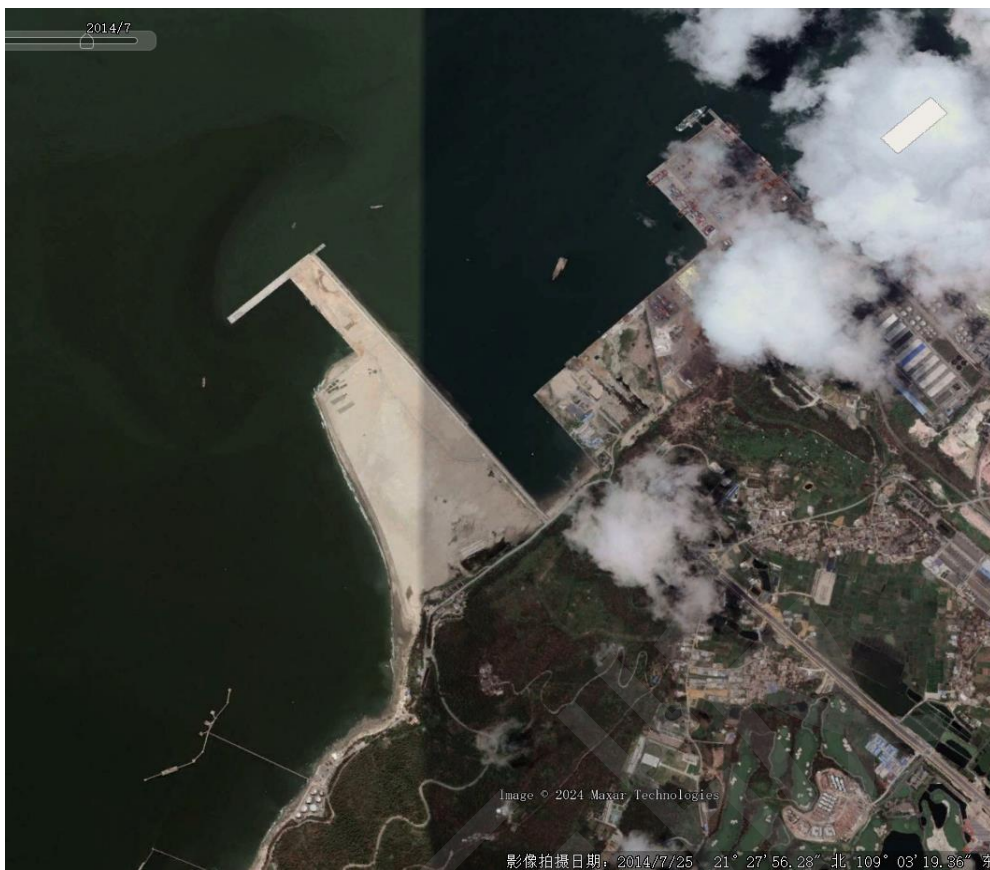


图 2.1-5 项目区域历史卫星影像-2014 年 7 月

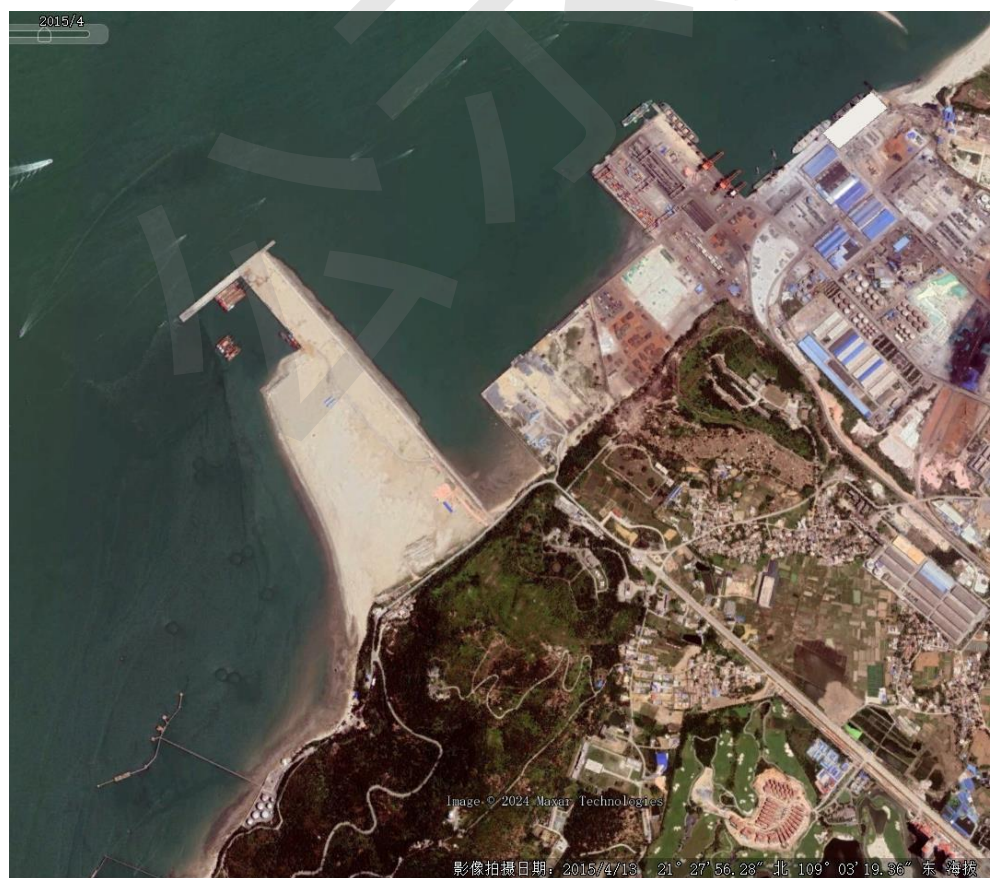


图 2.1-6 项目区域历史卫星影像-2015 年 4 月

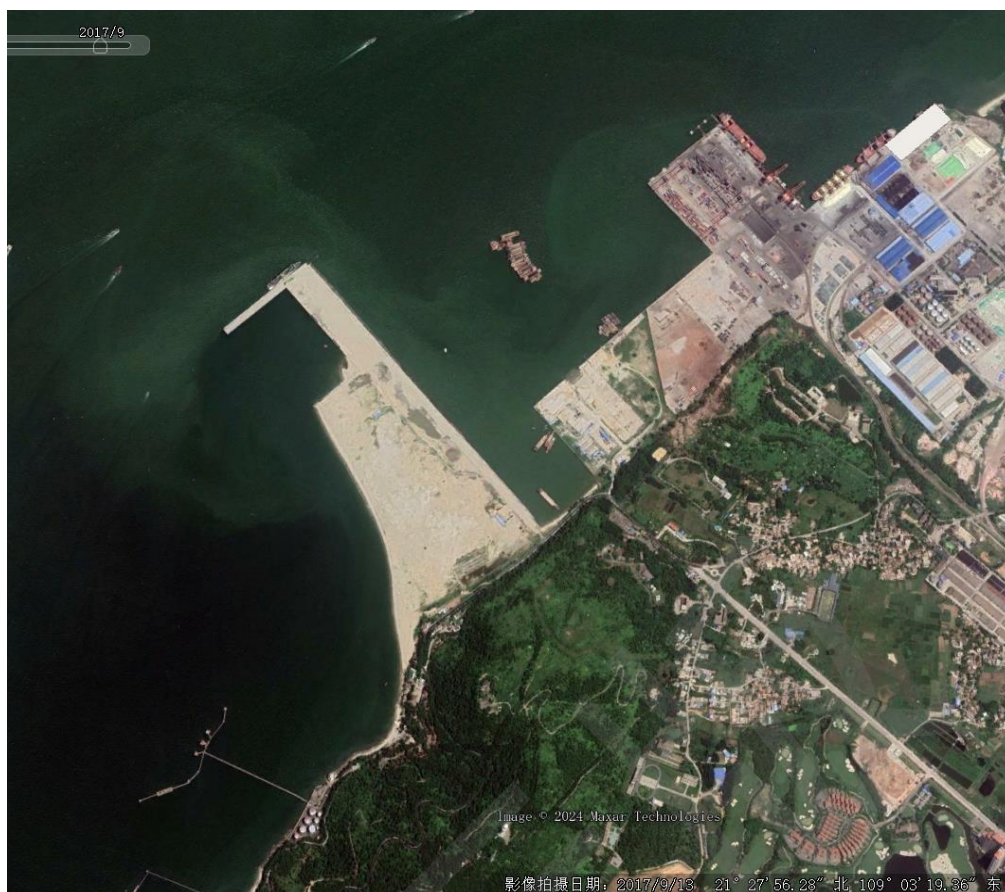


图 2.1-7 项目区域历史卫星影像-2017 年 9 月

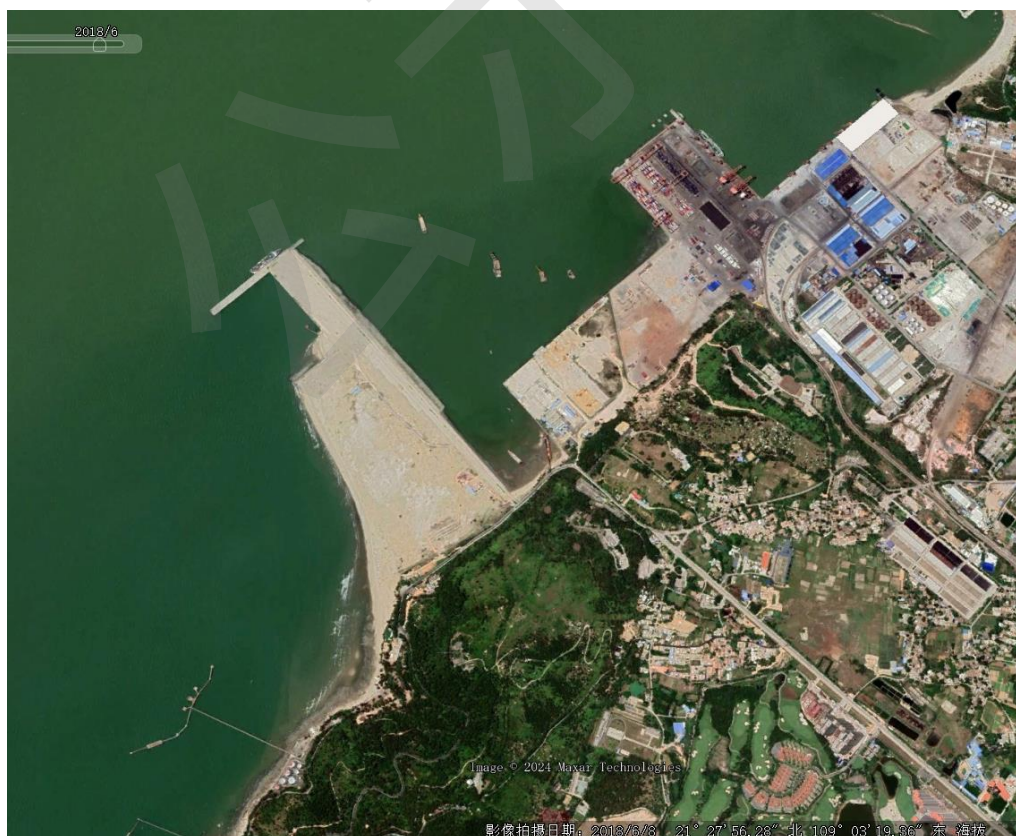


图 2.1-8 项目区域历史卫星影像-2018 年 6 月



图 2.1-9 项目区域历史卫星影像-2019 年 10 月

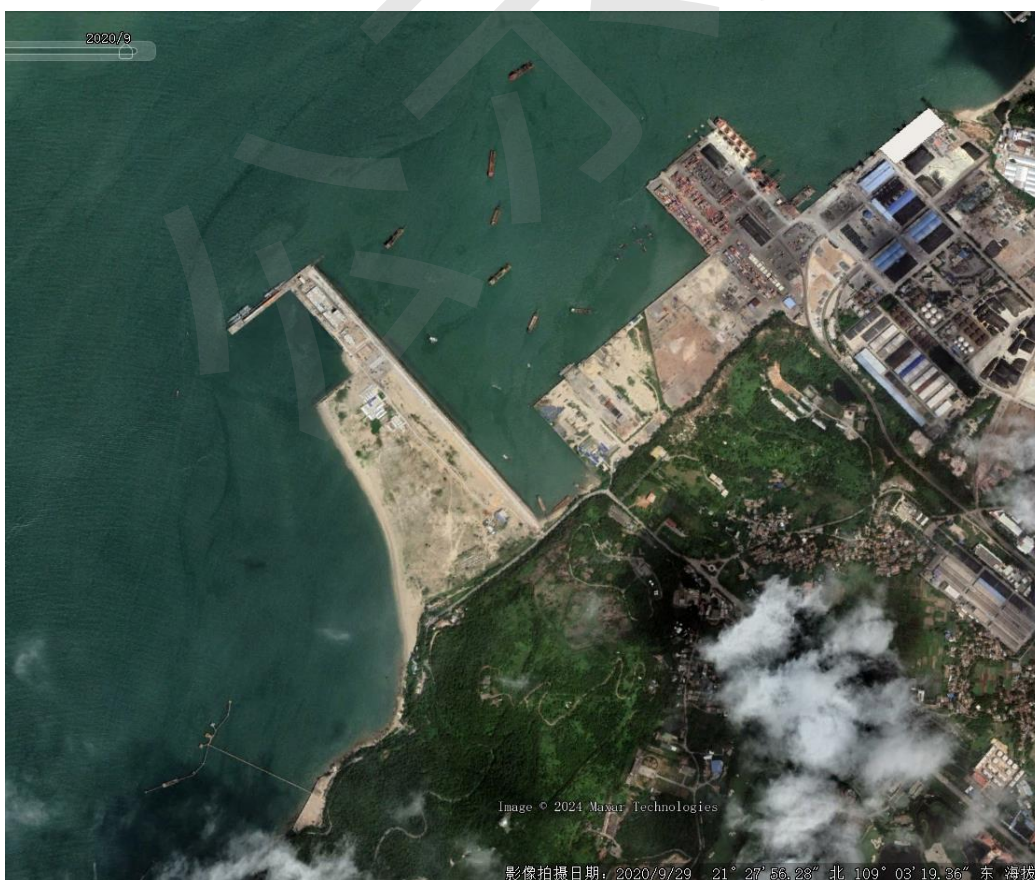


图 2.1-10 项目区域历史卫星影像-2020 年 9 月

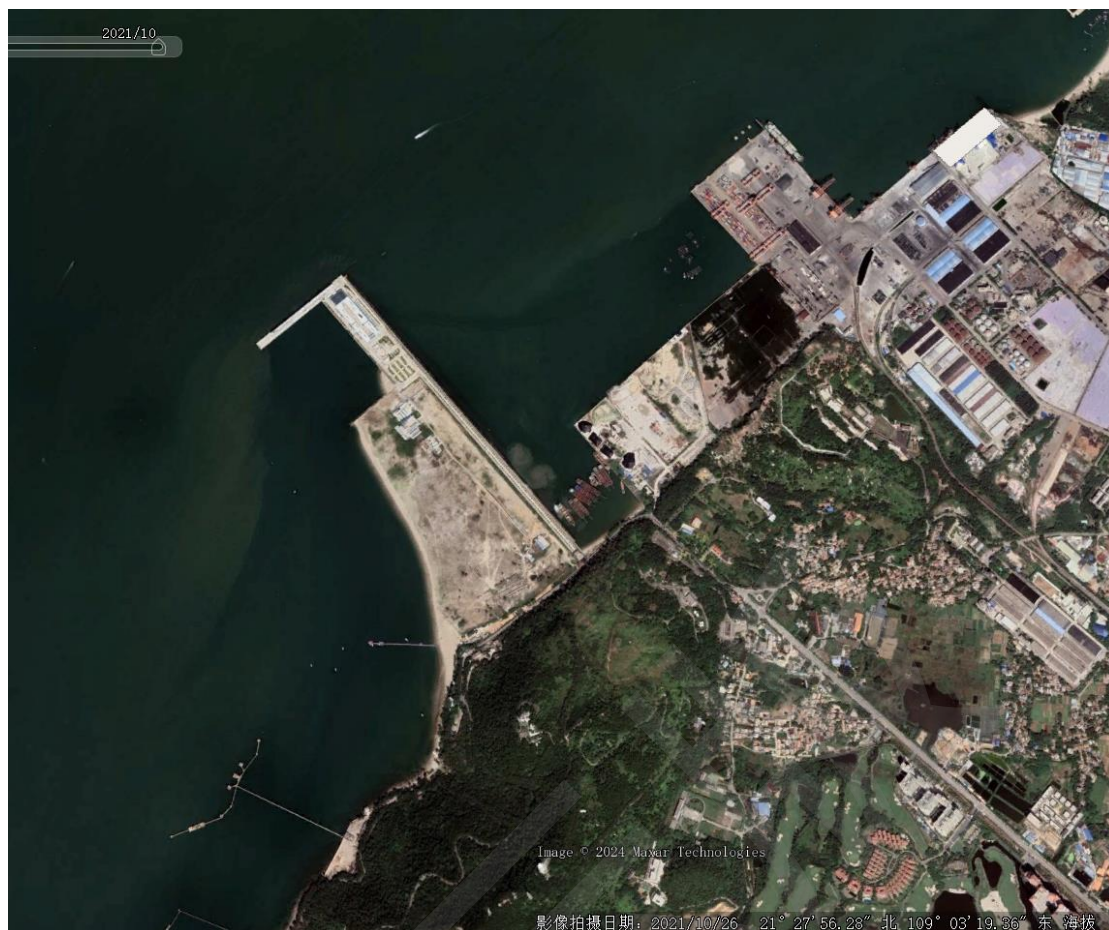


图 2.1-11 项目区域历史卫星影像-2021 年 11 月

2.1.3 已建用海工程权属情况

北海邮轮码头工程项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，海域使用权人为广西北部湾国际港务集团有限公司，运营方为广西北部湾邮轮码头有限公司。

项目经历了两次申请确权。第一次于 2011 年 4 月获得自治区人民政府批复了（桂政函[2011]101 号），2011 年 5 月取得海域使用权证书，证书编号分别为：国海证 114500025-1、114500025-2、114500025-3。总用海面积 101.1340 公顷，其中：填海 39.2815 公顷，非透水构筑物用海 0.8920 公顷，港池用海 14.7680 公顷，专用航道和锚地开放式用海 46.1925 公顷，宗海界址见图 2.1-12。

第二次为 2013 年提出的调整用海申请，将已批复的港池用海的 1.6315 公顷用海调整为建设填海造地 1.4602 公顷和非透水构筑物 0.1713 公顷，调整后港池用海面积为 13.1365 公顷、填海 40.7417 公顷、非透水构筑物用海 1.0633 公顷、专用航道和锚地开放式用海面积不变，总用海面积不变，宗海界址图见图 2.1-13。调整用海于 2017 年取得不动产权证，分别为：桂(2017)北海市不动产权第 0006067 号、桂(2017)北海市不动

产权第 0006068 号、桂(2017)北海市不动产权第 0007037 号（附件 5）。调整用海的终止日期与已第一次批复的用海终止日期保持一致，为 2061 年 5 月 5 日。

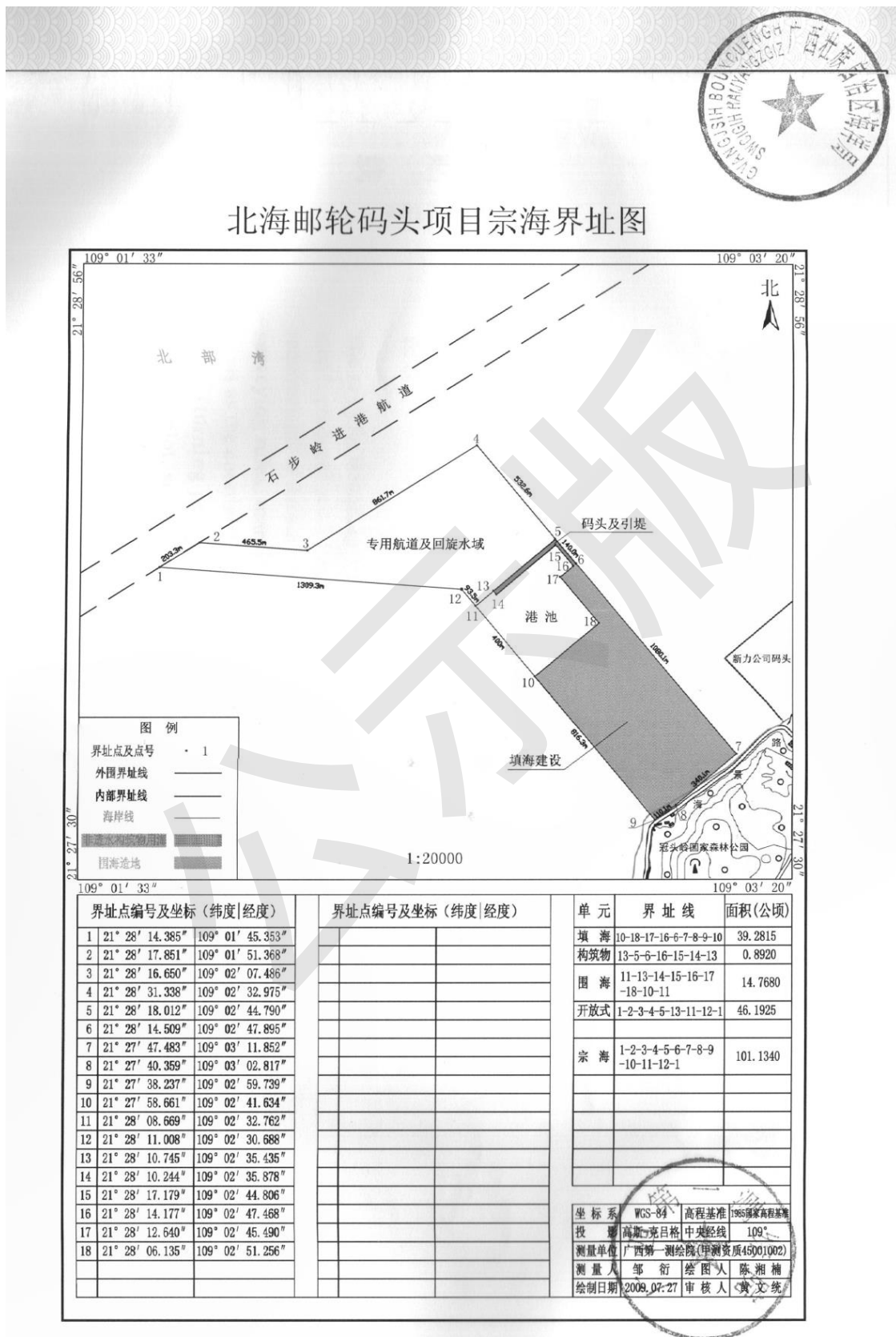


图 2.1-12 北海邮轮码头工程项目宗海界址图（2009 年）

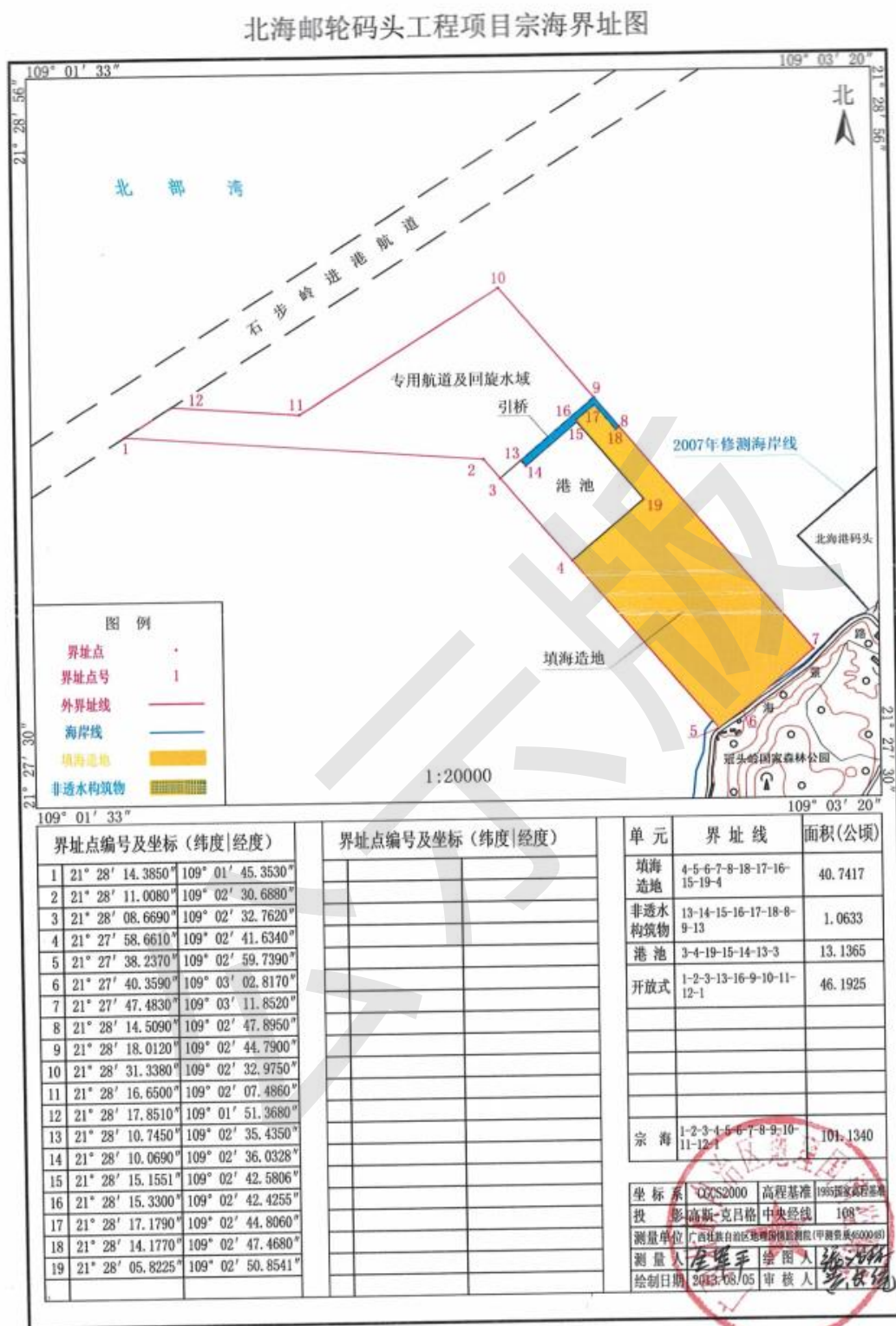


图 2.1-13 北海邮轮码头工程项目宗海界址图 (2013 年调整)

本次申请用海为北海邮轮码头工程超批复范围已建工程，不在上述权属范围内。

2.1.4 已建用海工程处罚情况

2022年4月，北海市海城区海洋局对北海邮轮码头工程用海情况进行检查，发现该项目用海存在3个问题：①码头东侧填海护坡超范围用海1.5754公顷、②码头前沿东侧延长线超范围用海0.0826公顷、③内港池南侧改变用海方式0.3948公顷。2022年4月，北海市海城区海洋局向广西北部湾国际港务集团有限公司发来《责令停止违法行为通知书》（桂北城海责〔2022〕01号），责令立即停止非法占用海域。2022年10月，北海市海城区海洋局下达《行政处罚听证告知书》（桂北城海听告〔2022〕02号）和《行政处罚决定书》（桂北城海处罚〔2022〕02号），责令退还非法占用的海域，并处应缴纳海域使用金5倍的罚款，共计人民币854.13021万元。2022年11月，广西北部湾国际港务集团有限公司按照上述要求缴纳罚款。

2023年督查整改要求对北海邮轮码头超范围用海部分依法依规完善相关用海手续，改变用海方式用海部分由广西北部湾国际港务集团有限公司办理用海变更。

2.1.5 本项目用海建设内容

本项目为北海邮轮码头工程超批复范围用海区域，包含两部分建设内容：①码头东侧水工结构延伸段为沉箱结构：东西向长约59.5m、南北向宽约14m，顶高程约1.2m（实测）；②码头陆域东侧护坡工程：南北向长约1206.1m、东西向宽约3.5~10.3m，高程范围约在-0.07~5.32m（实测）。

本项目为已建工程，2013年12月交工验收，2022年10月完成竣工验收。

2.2 总平面布置和主要结构尺度

2.2.1 已建工程平面布置、结构尺度

已建工程平面布置、结构尺度主要依据《北海邮轮码头工程初步设计》和施工图设计图纸（中交第二航务工程勘察设计院有限公司），本节内容涉及的设计图纸、文字中高程与原图、原文一致，采用当地理论深度基面。当地理论深度基面高程0m相当于1985国家高程基准-2.04m。

2.2.1.1 平面布置和设计船型

邮轮码头前沿线的布置按照当时石步岭港区规划码头岸线布置，大致呈WS-NE走向。在码头内侧布置2万吨级邮轮泊位，外侧布置5万吨级邮轮泊位，远期考虑停靠10万吨级邮轮，故码头长度及结构按10万吨级预留，码头长354m，宽20m。5万吨级邮轮泊位停泊水域宽92m、底标高-9.2m，回旋圆直径486m、底高程-9.0m；2万吨级邮轮

泊位停泊水域宽 65m、底标高-7.5m，回旋圆直径 360m、底高程-7.5m。回旋水域通过连接水域与主航道连接，连接水域设计底高程为-9.0m。

码头后方陆域纵深约 1220m，分为邮轮码头区和预留发展区。邮轮码头区与码头相连，自码头前沿线向后 400m、横向宽 105m 的陆域范围为邮轮码头区，布置客运中心、停车场、变电站、污水处理站及广场等，其后为预留发展区。客运中心为多层建筑，设计使用年限为 50 年，总建筑面积约 23576m²，基底面积 7788m²，共计三层，总高度为 23.88m，主要为旅客提供出入境联检及候船服务。港区主干道宽 20m，其他道路宽 9~10m。

码头后方陆域最东侧布置临时护岸 1，长约 1200m。邮轮码头区与码头相接段内侧布置永久护岸 1（与码头方向垂直），长 378m。预留发展区陆域北段（内港池南侧）设置永久护岸 2，长 354m。预留发展区陆域西侧布置临时护岸 2，长 823.5m。

北海邮轮码头工程总平面布置图、陆域平面布置图、码头平面布置图见附图。北海邮轮码头工程码头、护岸结构平面布置及尺度见图 2.2-1。

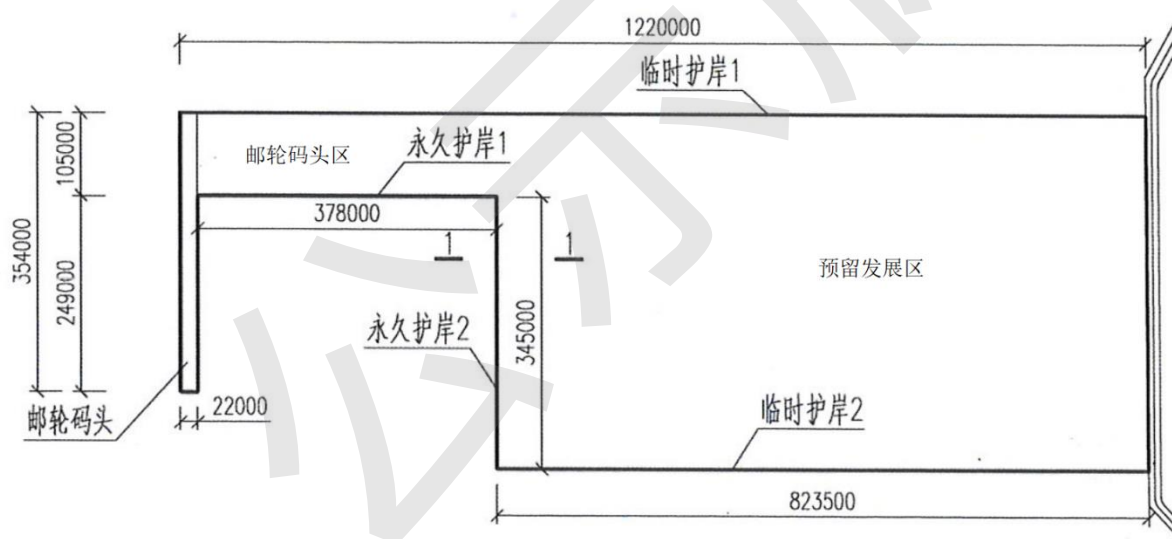


图 2.2-1 北海邮轮码头工程码头、护岸平面尺度示意图

表 2.2-1 北海邮轮码头设计代表船型表

船型	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	满载吃水 (m)	载客数 (人)	备注
2 万吨级邮轮	180	25.4	16.2	6.7	1171~1970	近期
5 万吨级邮轮	243	32.3	23.8	8.0	2001~2200	近期
10 万吨级邮轮	294	37.5	28.5	8.5	2641~3800	远期

2.2.1.2 水工工程结构尺度

码头采用重力式沉箱结构，码头面高程为 7.0m，外港池前沿底标高为-9.60m。沉箱基础为 10~100kg 基床块石，突堤段沉箱尺寸为：长 17.73m×宽（带趾）25.35m×高 14.7m，单件重 2921t，顺岸段沉箱尺寸为：长 20.94m×宽（带趾）10.5m×高 12.6m，单件重 1922t，沉箱内回填中粗砂，沉箱上为现浇混凝土胸墙。

永久护岸 1 为直立式护岸，结构预留靠泊 5 千吨级客船，推荐采用重力式沉箱结构。护岸顶高程为 7.0m，前沿底标高为-6.1m。沉箱基础为 10~100kg 基床块石，沉箱尺寸为长×宽（带趾）×高为：9.10×9.0×9.1m，单件重 372t，沉箱内回填中粗砂，沉箱上安装预制钢筋混凝土卸荷板，卸荷板长 6.8m，厚 1.2m，单块重约 121 吨。卸荷板上现浇“L”型钢筋混凝土胸墙。

永久护岸 2 采用充填袋斜坡式结构，地基处理推荐采用插设塑料排水板。原泥面上铺设高强土工布和高强土工隔栅一层，然后铺设中粗砂垫层，厚度为 1m，水上插设塑料排水板至淤泥层底。充填袋装砂形成堤心结构，外侧铺设两层土工布滤层，其上铺设 300mm 厚的二片石垫层和 550mm 厚的 10~100kg 块石垫层和 500mm 厚的栅栏板。岸坡顶采用 C30 混凝土挡土墙。护岸设置 3 级亲水平台，宽度均为 5m，顶高程依次为 4.50m、5.50m 和 7.00m。

临时护岸结构采用充填袋斜坡式结构。护岸顶宽 2.2m，顶高程为 7.00m。断面按四级梯级式布置，第三、四梯级段底部插设塑料排水板，临时护岸 1 护面铺设 300mm 厚的碎石层和干砌或浆砌块石，临时护岸 2 采用 800mm 厚的 150~300Kg 块石。

项目陆域形成主要采用港池和航道疏浚土，自原地面高程约-2.5m 填至设计标高 7.0m。吹填完成后进行地基处理，主要包括邮轮码头区以及与港区后方进港大道相连接的港区主干路。

2.2.2 本项目用海平面布置、结构尺度

本项目为邮轮码头工程超范围用海，主要包括：

①码头结构东侧水工结构延伸段，与码头位于同一直线，共布置 4 个沉箱结构，每个沉箱（东西向）长 14.74m。延长段结构长约 59.5m（含沉箱间隙）、南北向宽约 13.8m，顶高程约 1.2m。码头东侧水工结构延伸段沉箱布置见图 2.2-2。

②码头陆域东侧护坡部分：位于临时护岸 1 区域，用海段南北向长约 1206.1m、东西向宽约 3.5（南）、10.3m（北），最宽处约 13.8m。护坡高程范围-0.07~5.32。码头东侧护坡用海典型断面设计图见附图 9~图 11。

本项目用海部分已建，实际用海工程平面实测尺度见图 2.2-3。

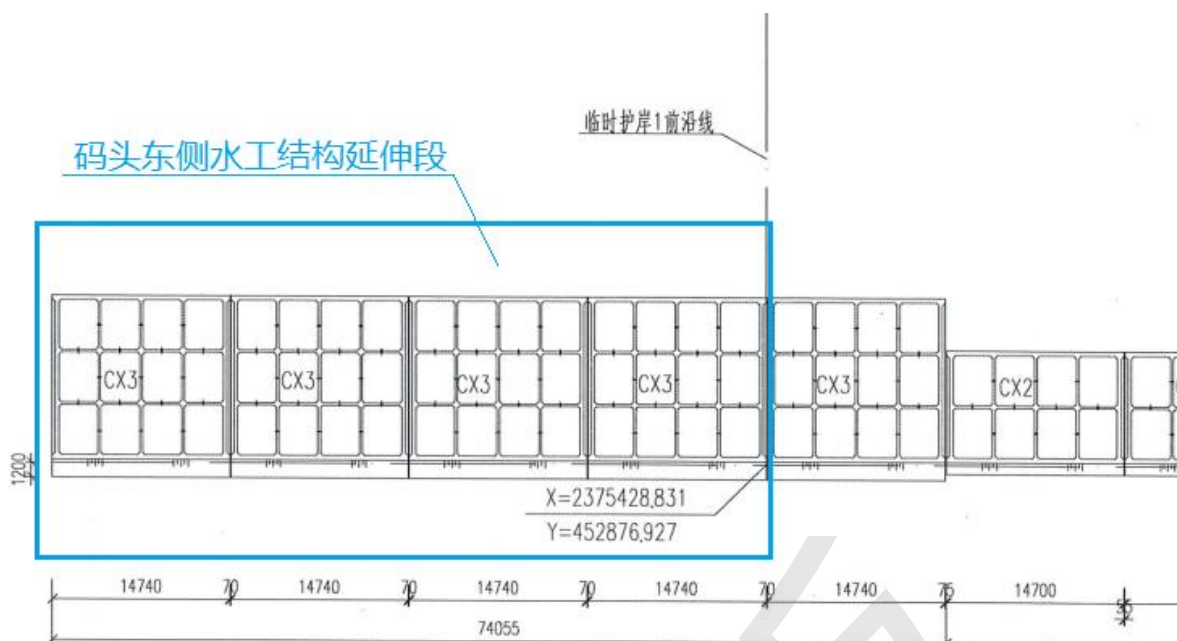


图 2.2-2 码头东侧水工结构延伸段平面布置图（摘自附图 7）



图 2.2-3 项目已建用海工程现状实测尺度（底图日期：2024 年 5 月 27 日）

2.3 主要施工工艺和方法

邮轮码头工程施工期为 2011 年 7 月~2013 年 12 月，共计 29 个月。针对本项目用海情况，简述码头水工和护岸工程施工方案如下：

2.3.1 码头水工施工方案

2.3.1.1 施工顺序

挖泥→基床抛石→基床夯实、整平→沉箱安装→箱内回填砂及倒滤层→墙后抛石棱体施工→胸墙浇筑及墙后抛填→轨道梁基础施工→现浇轨道梁→面层及附属设施施工→配套工程及设备安装。

2.3.1.2 施工方法

基槽及港池航道开挖：挖泥船舶通过 GPS 定位系统进行疏浚开挖的测量定位，根据不同的地面高程及开挖深度进行分段、分层控制推进。耙吸式挖泥船分别布置在港池及航道，港池的开挖由北向南推进，航道开挖则从外海段向码头方向进行。抓斗船主要开挖基槽的硬土层。所有开挖料均运到指定的卸泥区倾卸。

码头基床抛石：由于拟建码头的抛石基床厚度较小（普遍在 3m~5m），抛石施工时可不进行分层，只分段由西向东推进，码头基床抛石主要采用方驳配反铲及运石驳。对于面层顶部范围内及上述驳船无法进行施工的个别地段，以抛石民船及小开底驳辅助施工。第一次抛石时，应进行典型施工，以 30m 为一标准段，观测记录石料抛落基床过程中随水流飘移及成层情况，总结出经验后方可大量进行抛石。抛石过程中，抛石工要密切注意水流方向及速度，顺流抛石，预留提前量，并注意潮汐变化，及时调整定位方驳的船位。

夯实：采用重锤打夯法密实基床。打夯对于较薄基床（ $\leq 3\text{m}$ ）可不用分层夯实，一次性夯实，可缩短施工工期。但对于较厚处基床宜分层夯实。

基床整平：基床整平前首先进行粗平，粗平范围为整个基床面。首先由潜水工水下进行清理，将高出基床面的块石搬移到较低的地方，较低处采用块石和二片石填高。整平按照细平及极细平进行。极细平范围为沉箱安装后所占平面位置向四周边沿扩大 50cm 的面积；而细平的范围为基床的前肩部分。整平工作船将选用方驳，设二个骨料仓分别装二片石和碎石，工作船上配套有：漏斗、下碎石的漏管、下二片石的钢筋笼、起吊漏管和钢筋笼的电动吊机、整平钢轨和刮耙。整平采用潜水工水下放钢轨，钢轨上摆刮耙平钢轨间碎石的方法进行整平。整平工作船通过 GPS 定位系统初步定位，通过安装在测量杆上的 GPS 接收天线进行单点定位及高程控制 指挥潜水工施工。

沉箱预制：为保证沉箱的预制质量，模板采可用大拼装钢模板，外模板一次安装到顶、内模与砼逐层交替上升一次连续浇筑成型，这样可以确保沉箱外表平整，且在竖向不设施工缝，沉箱的整体质量更有保证。钢筋绑扎前在底模面均匀涂刷脱模剂并铺牛

皮纸以减少出运时底部的粘结力。钢模板可制作多套。便于周转保证工期，砼浇注均采用泵送砼的方法。

沉箱出运安装:对于 500t 以下的沉箱由 500t 起重船配方驳进行出运安装。对于 500t 以上的沉箱采用半潜驳陆上气囊出运的方法,安装时可采用起重船助浮安装或浮游安装。安装定位可采用全站仪前方交会法进行。出于沉箱本身稳定需要,安装完成后应立即进行内部砂石料抛填。

箱内回填:由自卸自航式皮带船运砂石至现场,抛锚定位后直接由皮带输送入箱内,抛填过程由测量人员打水砣测定抛填情况,抛砂接近设计高程时,皮带船根据测定情况移位细抛。

墙后抛石棱体及回填砂:沉箱安装 10 块以上且箱内(间)回填完成,在清除沉箱后方淤泥后即可进行墙后抛石棱体或回填砂施工。抛石棱体施工分两次进行,第一次抛填至沉箱顶标高处,第二次待胸墙浇注后方可继续进行。砂石料由水上运输到现场。水下部分由运输船舶直接抛填,水上部分则采用陆上回填方法。

现浇胸墙:胸墙砼浇注需乘潮进行,模板采用钢模板,砼运输采用泵送砼。

倒滤层施工:箱后棱体石抛填至一定标高后即可进行二片石层及混合倒滤层抛填;抛填前,要先对其水下地形进行打水测量,以探明倒滤层所在位置的回淤情况,若回淤程度超出规范要求,则需用清淤泵配泥驳进行清淤处理。抛填定位,采用 GPS 定位系统进行测量定位。抛填过程中就抛填情况应专门记录,并注意所抛石料应有良好的级配。每段倒滤层抛填完后,应由测量工打水测量,并派潜水员下水探测和修整抛填面,根据检测结果确定补抛位置及补抛量,以使抛填后倒滤层厚度不小于设计厚度。下层倒滤层完工后尽快进行后方中粗砂的抛填。

轨道梁施工:在陆域回填达一定规模后开始进行干砌块石施工,轨道梁陆上浇注。

码头面层施工:码头面层施工分段进行,场地平整碾压达到设计要求后进行垫层、面层施工。

码头附属设施安装:码头系船柱、橡胶护舷、橡胶舷梯及钢轨,用汽车吊机进行吊装,船只及人工配合进行安装

2.3.2 护岸工程施工方案

2.3.2.1 施工顺序

永久护岸:水上抛填中粗砂→插设塑料排水板→充填袋施工→护脚棱体施工→浆砌块石挡墙施工→栅栏板及理坡。

临时护岸：铺设土工布和土工格栅→坡脚处充填砂袋及护脚棱体施工→抛填砂→回填中粗砂垫层→插设塑料排水板→铺设土工布一层→铺设碎石垫层及块石护面。

临时护岸 1、永久护岸 2 和陆域形成同步进行，总体施工流程见图 2.3-1，施工布置见图 2.3-2。

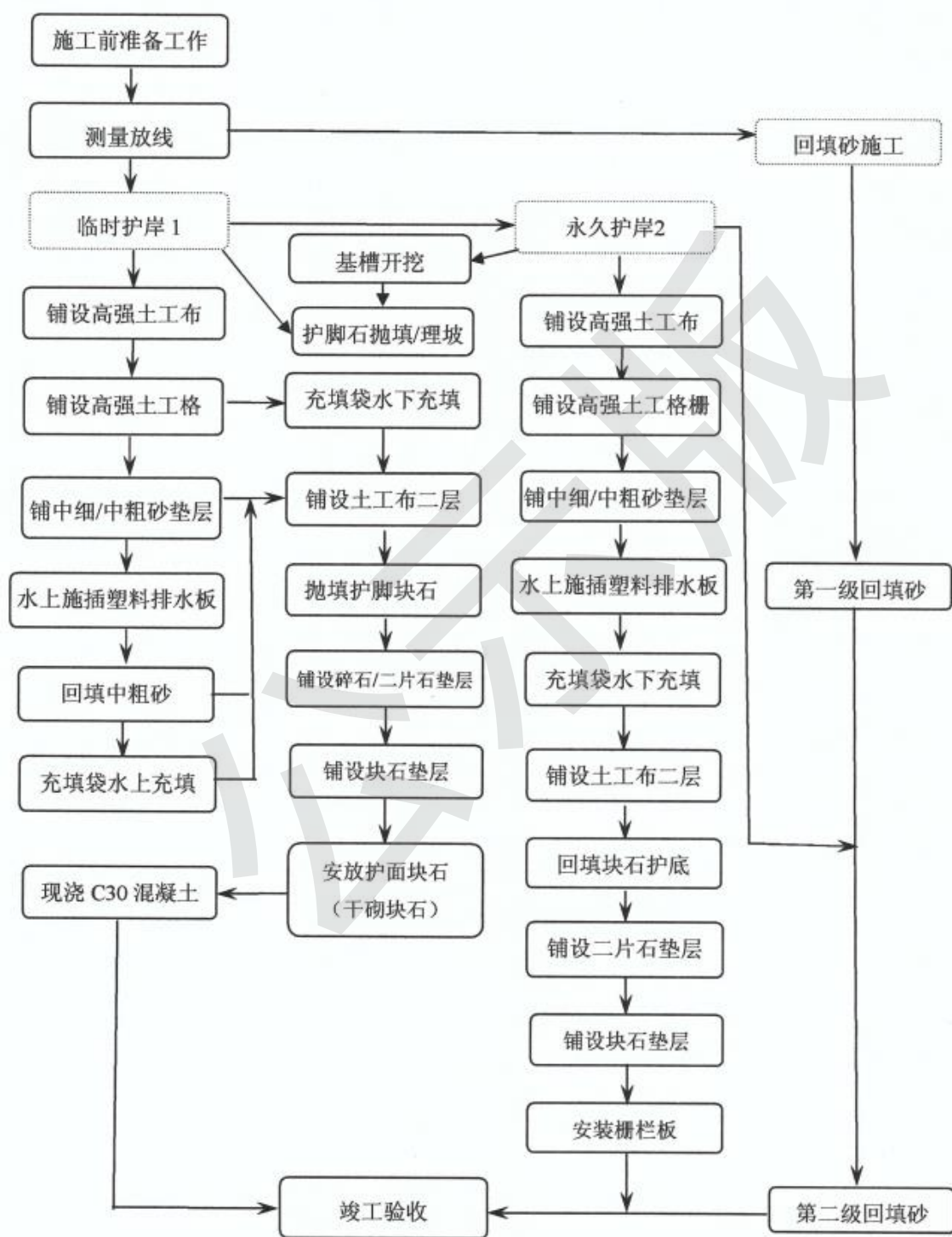


图 2.3-1 护岸工程总体施工流程图

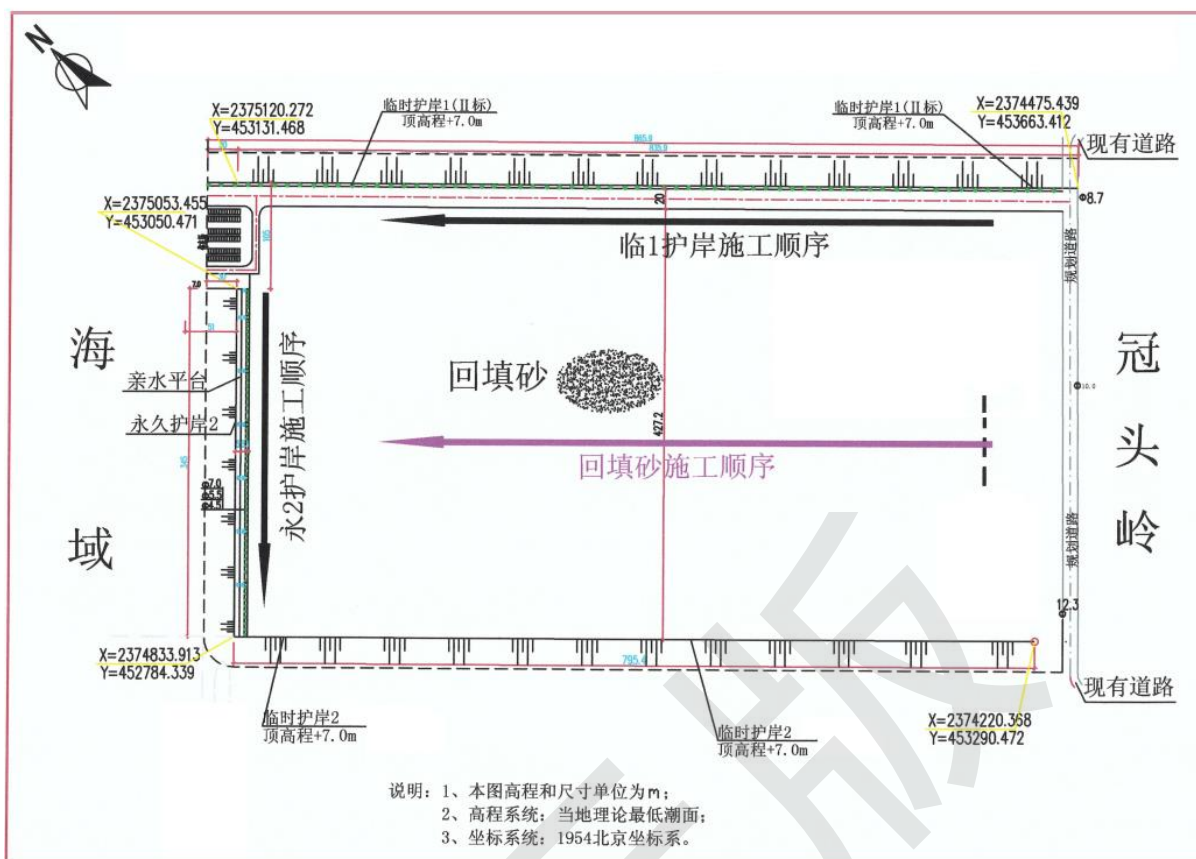


图 2.3-2 护岸工程和陆域吹填施工施工顺序布置图

2.3.2.2 施工方法

护脚石基槽开挖：只有永久护岸 2 需要开挖。按常规方法施工，采用 4m^3 抓斗船将开挖的土方装入自航式泥驳，运动指定卸泥点卸泥。

护脚石施工：采用水上抛填，用开底驳和民船共同施工，抛填完成后，由潜水员水下理坡。

中细砂和中粗砂施工：采用吹砂船进行疏浚和吹填作业，总体按从陆域到海侧的顺序。护岸完成后，再进行第二次吹填其余部分。吹填时出砂口布设软管便于移动出砂位置。吹填刚开始时使管口与护岸保持超过 50m 距离，并注意控制吹填速度，按 1.0m 的高度分层进行，按 $50\text{m}\times 50\text{m}$ 左右一个方格均匀吹填。局部吹砂堆高的高差不得超过 1.0m，每层厚度控制在 1.0m，吹满一层厚再吹填下一层。

塑料排水板插设：排水板按矩形布置，间距 1.00m，须穿透淤泥层。采用振动式插板机，深度约 12m。插板机施工工艺流程见图 2.3-3。施工工艺为：将塑料板放置于卡盘下，并于倒梯形桩尖紧密连接；将塑料板和桩尖贴紧套杆对准桩位；用机械传动将桩尖和塑料板插入软基；剪断塑料板，拔出卡盘和套杆，插板机移位进行下一排施工。塑

料排水板规格型号为 SPB-B，插入间距和尺度要符合设计要求。

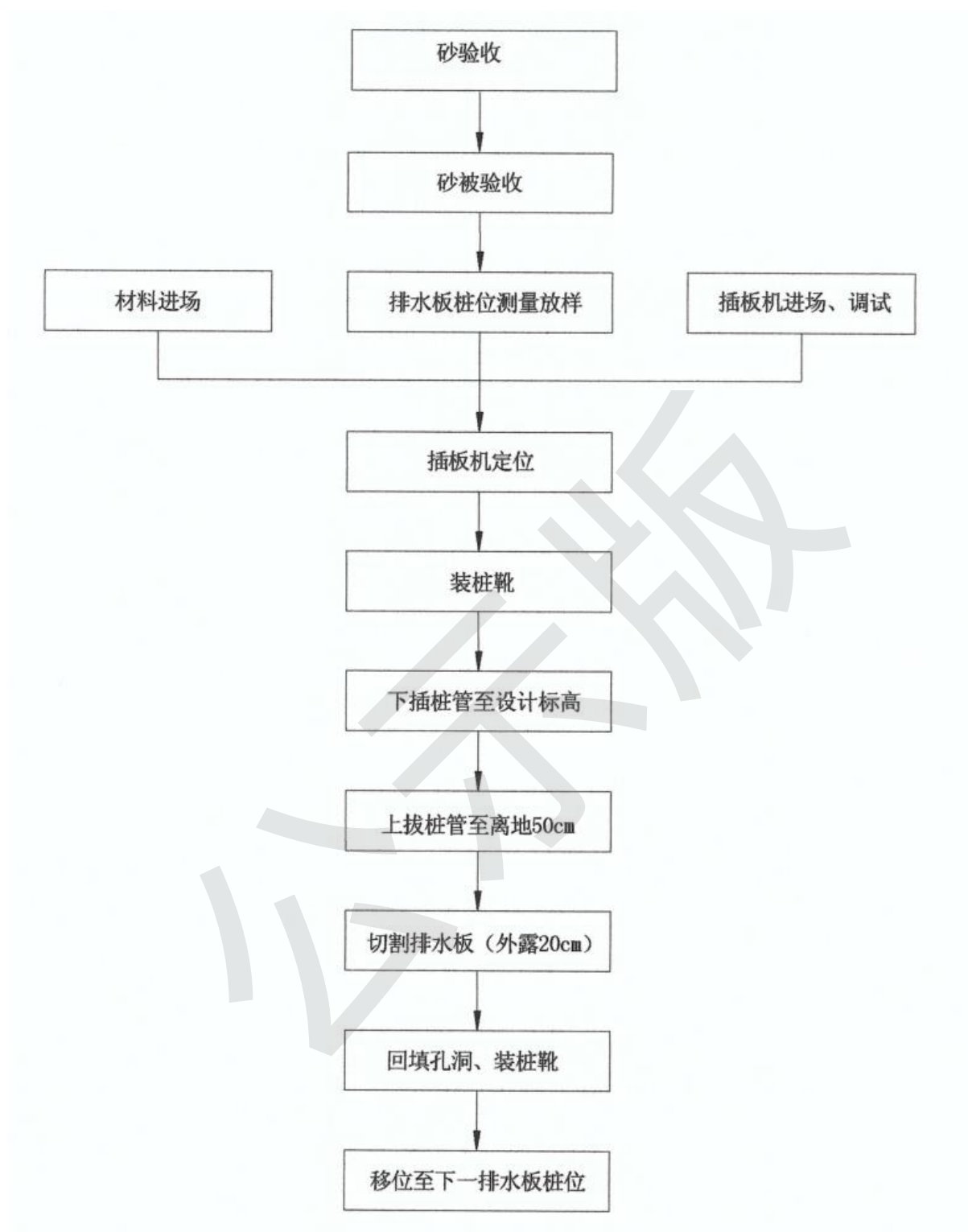


图 2.3-3 插板机施工流程

充填袋施工：充填袋采用 $200\text{g}/\text{m}^2$ 塑料扁丝编织布，充填材料为中粗砂，要求含泥量 $\leq 10\%$ 。施工前进行测量放样，采用补角法进行充填袋展布定位。充填袋施工采用水力充填法，由自吸自泵吹砂船运砂至吹填区域，再用抽砂泵将砂吹填至充填袋内进行围

埧施工。充填袋横向为整体，纵向尺度大于横向，纵向层接错缝不小于 3.0m，充填厚度一般控制在 0.5m，充满度控制在 80% 以上。下层充填袋固结度达到 70% 后进行上一层充填袋施工。上、下层充填袋采用系带连接。

土工布、土工格栅：土工布采用高强度 200g/m² 塑料扁丝编织土工布和 300g/m² 聚丙烯短纤针刺无纺土工布。土工格栅采用 GDL200 型单向拉伸塑料土工格栅。原料运至陆域施工场地后，按照设计要求将土工布、土工格栅上下叠砌铺排好，按 1m×1m 的网格间距用塑料扎扣将土工布、土工格栅连成整体，再以 φ200 钢管为轴，将每个铺排断面的土工布和土工格栅卷成一捆，吊装船运至施工现场。铺设前进行基层清理，铺设时将成卷的土工布和土工格栅架设在铺排设备的滚筒支架上，自由端固定在定位桩砂，然后铺排机械横向移动，边移动边松土工布和土工格栅，控制好移动速度，并保持与水平面约 40 度的夹角边铺边压砂袋。铺设时尽可能选择在平潮时进行，顺流铺设。

块石护底、垫层石、护面块石施工：块石护底采用 150~250kg 块石，分层回填。垫层用料包括：碎石、二片石、50~150kg 块石，回填顺序由坡底向坡顶进行。护面块石采用 150~300kg、500~600kg 块石。有块石护脚的护岸首先进行块石护脚施工，再进行垫层施工，最后进行浆砌石或大块石施工。抛填采用水上和陆上抛填相结合。水上用 400t 平板驳运输，现场由挖掘机和人工配合抛填；陆上用车运块石、碎石垫层由人工配合机械抛填。碎石垫层在无纺土工布铺设同时紧跟填筑，垫层边缘用袋装碎石或短桩作临时支护。水下抛填由潜水员理坡，陆上部分由人工配合机械理坡。

栅栏板安装：栅栏板在陆域预制完成，用汽车装运后，采用 50t 轮式起重机陆上安装（低潮作业）。构件安装前进行垫层整平，理好抛石体边坡，块石护面平顺验收合格后，方可进行构件安放。栅栏板从堤脚至堤顶，按推填的方向，先水上后陆上，自下而上逐个安放，分段分区进行流水作业。

2.3.3 施工人员和设备

本项目施工人员（含管理人员）共 220 人左右。主要施工设备和机械见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要施工设备和机械表

序号	设备名称	型号规格	数量	备注
1	8m ³ 抓斗船		2 艘	
2	吹砂船	1450m ³ /h	2 艘	
3	自卸泥驳	350m ³	6 艘	
4	半潜驳	3000t	1 艘	
5	平板驳			
6	起重船	120t	1 艘	

序号	设备名称	型号规格	数量	备注
7	拖轮	600HP	1 艘	
8	锚艇	120HP	2 艘	
9	工作船	200t	2 艘	
10	履带式起重机	50t/150t	3 台	
11	液压挖掘机	CAT-320	1 台	
12	液压插板机	PC200	6 台	
13	装载机	ZL40	3 部	
14	自卸汽车		5 部	
15	汽车吊	QY25	1 台	
16	柴油发电机组	250KW	1 台	
17	空压机	1m ³	3 台	潜水班组
18	电焊机	HJ431	1 台	
19	全站仪	南方	1 台	
20	水准仪	NA24	2 台	
21	测深仪	SDH-13A	1 台	
22	搅拌站	JS750	1 台	
23	钢筋弯曲机	XDQ60	1 台	
24	钢筋切断机	GT-40	1 台	

2.4 项目用海需求

2.4.1 用海需求

用海需求：北海邮轮码头工程位于规划港区，拟建码头及后方经营陆域。本项目为码头水工延伸段沉箱及陆域东北侧护岸工程，用海需求主要是一定的海域空间。

现状分析：本项目已建，工程结构完成于 2013 年，已稳定保持十多年，项目用海现状可以满足用海需求。

根据督查意见，本项目实际占用的海域需尽快补充完善用海手续。按照 2019 新修测岸线，本项目护岸工程位于岸线向陆一侧，因此，本次申请用海范围的界定主要依据 2022 年海城区海洋局组织用海检查和行政处罚的勘测结果。

2.4.2 申请用海情况

(1) 用海类型

按《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，本项目用海的海域使用类型为“交通运输用海（一级类）”中的“港口用海（二级类）”；按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），该项目的用海类型为一级类“交通运输用海”中的二级类“港口用海”。

(2) 用海方式

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009), 本项目用海方式包含两种: 护坡用海方式为“构筑物(一级方式)——“非透水构筑物(二级方式)”、码头水工设施用海方式为“构筑物(一级方式)——“透水构筑物(二级方式)”。

(3) 申请用海面积

项目为已建工程, 经现场勘查并参考 2022 年用海检查勘测结果, 项目申请用海面积共 1.6580 公顷, 包含: 透水构筑物 0.0826 公顷和非透水构筑物 1.5754 公顷, 界址点坐标范围在 $21^{\circ}27'47.483''\sim 21^{\circ}28'19.244''N$, $109^{\circ}02'44.790''\sim 109^{\circ}03'11.945''E$ 内。

项目宗海位置图见图 2.4-1, 宗海界址图见图 2.4-2, 宗海平面布置见图 2.4-3。

(4) 申请用海期限

项目申请用海期限 50 年。

2.4.3 占用岸线情况

本项目已建, 于 2013 年完工。根据 2008 年批复岸线(图 2.4-3), 本项目不占用岸线。根据 2019 年新修测岸线, 已建护坡工程(非透水构筑物)总长约 1201m, 南、北两端位于 2019 年新修测岸线向陆一侧, 中间段与 2019 岸线重叠段长约 1139m, 全部为人工岸线(图 2.4-4)。由于本项目先于 2019 年新修测岸线形成用海事实, 因此, 护坡工程不占用现状人工岸线。

透水构筑物不占用岸线。

本项目占用岸线情况(与现状岸线相对位置)详见图 2.4-4。

北海邮轮码头东北侧护坡工程项目宗海位置图

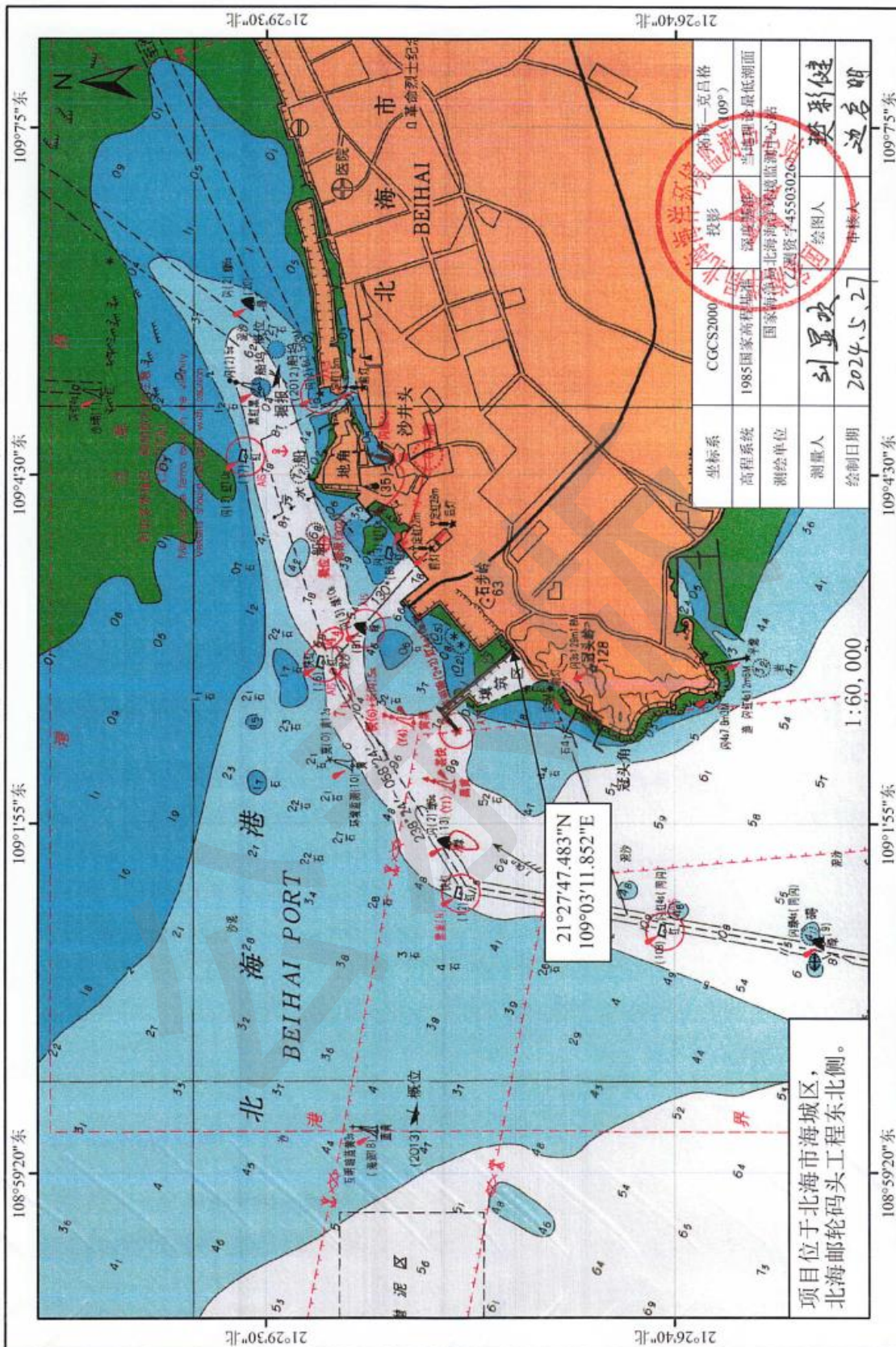


图 2.4-1 宗海位置图

北海邮轮码头东北侧护坡工程项目宗海界址图

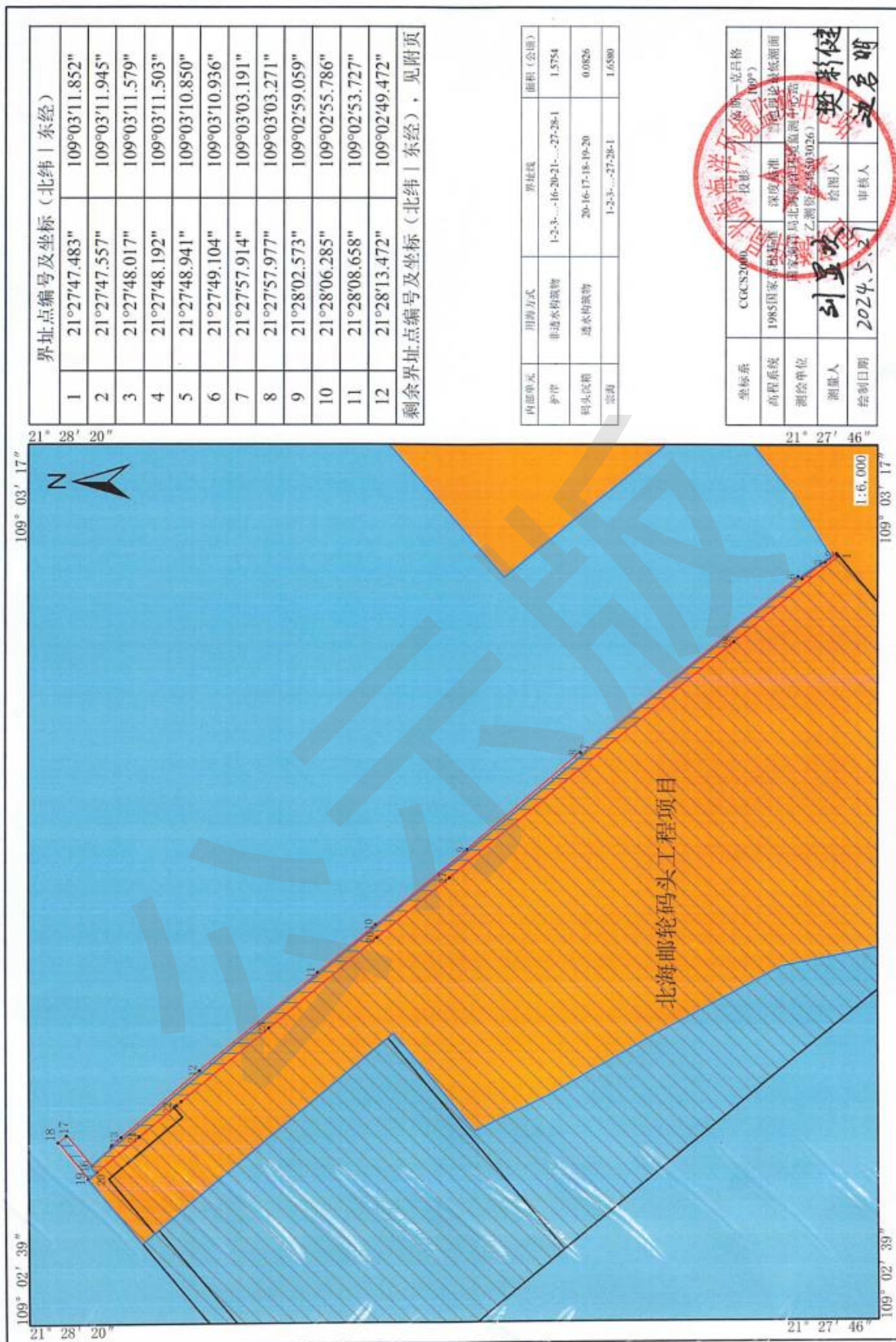


图 2.4-2 宗海界址图 (1)

北海邮轮码头东北侧护坡工程剩余界址点坐标

界址点编号及坐标（北纬 东经）		
13	21°28'16.667"	109°02'46.611"
14	21°28'17.047"	109°02'46.269"
15	21°28'17.066"	109°02'46.168"
16	21°28'17.876"	109°02'45.376"
17	21°28'18.898"	109°02'46.687"
18	21°28'19.244"	109°02'46.385"
19	21°28'18.012"	109°02'44.790"
20	21°28'17.661"	109°02'45.101"
21	21°28'15.945"	109°02'46.623"
22	21°28'14.509"	109°02'47.895"
23	21°28'14.412"	109°02'47.981"
24	21°28'14.220"	109°02'48.151"
25	21°28'10.642"	109°02'51.323"
26	21°28'06.238"	109°02'55.227"
27	21°28'03.298"	109°02'57.833"
28	21°27'51.721"	109°03'08.096"

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格 (109°)
高程系统	1985 国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	国家海洋局北海海洋环境监测中心站 (乙测资字 45603026)		
测量人	刘显欢	绘图人	樊彩健
绘制日期	2024.5.27	审核人	边启明

图 2.4-2 宗海界址图 (2)

北海邮轮码头东北侧护坡工程项目平面布置图

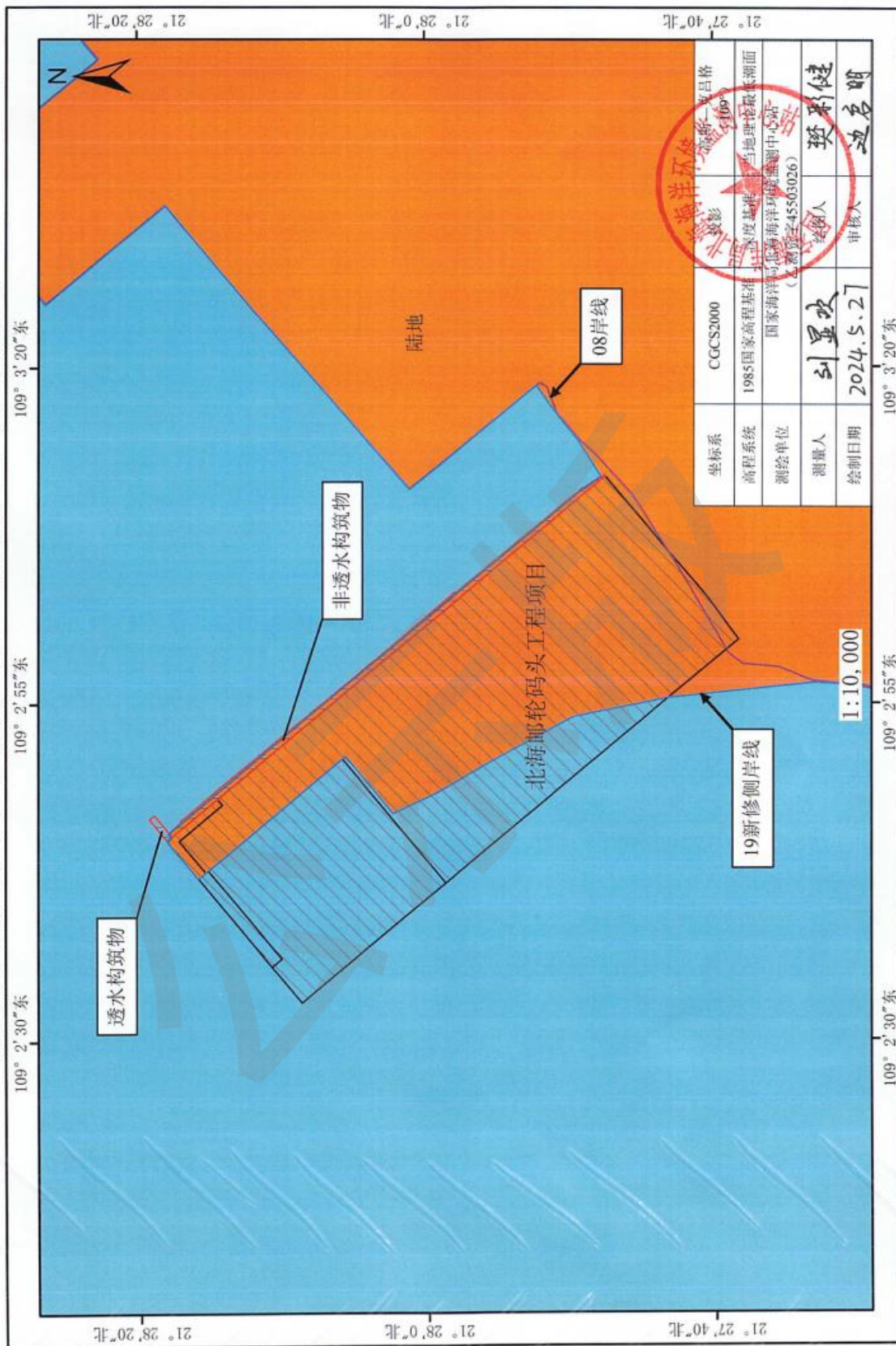


图 2.4-3 项目用海平面布置图



图 2.4-4 项目非透水构筑物与 2019 新修测岸线相对位置示意图

2.5 项目用海必要性

2.5.1 北海邮轮码头的建设必要性

2.5.1.1 符合邮轮产业发展和布局的需要

2008年6月，国家发展改革委下发《关于促进我国邮轮业发展的指导意见》（发改交运〔2008〕1675号）提出邮轮产业“两步走”战略：近期以邮轮到港服务为切入点，在具有优势的港口城市，如上海、厦门、三亚、大连、天津、宁波、青岛、广州、**北海**等，可适度改善基础设施，在国家统一掌握发展节奏和建设布局的情况下，逐步进入国际邮轮产业网络；远期通过政策调整、技术引进、合作和自主创新相结合等，在我国大陆沿海有条件的地区逐步建设形成几个邮轮母港。2015年4月，交通运输部公布《全国沿海邮轮港口布局规划方案》，明确西南沿海以三亚港为始发港，相应发展海口港和**北海港**，拓展东南亚等始发航线。北海发展邮轮产业、建设配套邮轮码头符合国家相关产业及其布局的要求。

2.5.1.2 符合建设发展广西北部湾经济区和北部湾港的需要

2008年2月，《广西北部湾经济区发展规划》正式印发实施，标志着广西北部湾经济区发展上升到国家战略层面。广西北部湾经济区主要由南宁、北海、钦州、防城港4个核心城市组成，区域发展功能定位为：立足北部湾、服务“三南”（西南、华南和中南）、沟通东中西、面向东南亚，充分发挥连接多区域的重要通道、交流桥梁和合作平台作用，以开放合作促开发建设，努力建成中国-东盟开放合作的物流基地、商贸基地、加工制造基地和信息交流中心，成为带动、支撑西部大开发的战略高地和开放度高、辐射力强、经济繁荣、社会和谐、生态良好的重要国际区域经济合作区。其中，北海市发展定位为：发挥亚热带滨海旅游资源优势，开发滨海旅游和跨国旅游业，重点发展电子信息、生物制药、海洋开发等高新技术产业和出口加工业，拓展出口加工区保税物流功能，保护良好生态环境，成为人居环境优美舒适的海滨城市。《广西北部湾经济区发展规划》基础设施规划中提出要重点在北部湾港建设散杂货、集装箱和邮轮泊位（图2.5-1）。在产业发展中也明确提到旅游业要依托优秀旅游城市，完善旅游产品体系，积极发展生态旅游、康体旅游、温泉度假、**邮轮游艇**等。为积极落实广西北部湾经济区发展规划，打造西南地区出海大通道，2010年3月，《广西北部湾港总体规划》正式批复实施。规划确立了广西北部湾港“一港、三域、八区、多港口”的港口布局体系：“一港”即广西北部湾港；“三域”指防城港域、钦州港域和北海港域。

专栏 7 基础设施重点工程

(一) 交通

公共码头——在北部湾港口群建设散杂货、件杂货、集装箱和邮轮泊位。

深水航道——在北部湾港口群建设 15 万吨级、10 万吨级和 5 万吨级深水航道。

高等级公路——都安—水任—六寨高速公路、河池—宜州高速公路、钦州—崇左高速公路、玉林—铁山港高速公路、六景—钦州高速公路等。

铁路——南宁—广州铁路、南宁—柳州城际铁路、南宁—昆明铁路复线、南宁—防城港铁路复线、合浦—河唇铁路、南宁铁路客货运枢纽工程等。

机场——南宁机场改扩建工程、桂林机场改扩建工程、北海机场收尾完善工程。

图 2.5-1 《广西北部湾经济区发展规划》文本截图



图 2.5-2 广西北部湾港北海港域规划

其中：北海港域定位为以商贸和旅游服务、临港工业为主的地区性重要港口，规划布置石步岭港区、铁山港西港区和铁山港东港区等三个枢纽港区，小港区、小港口有涠洲岛港区、沙田港区、海角港点和侨港港点，远景预留发展大风江港区（大风江东作业区）。《广西北部湾港总体规划》明确北海港域石步岭港区“以客运、旅游、运动休闲及集装箱运输为主，积极拓展国际邮轮母港功能，形成集客运、旅游和航运服务功能为主的现代化国际客运和商务中心，同时积极发展现代物流和集装箱运输业。”

2.5.1.3 符合广西及北海市旅游业发展的需要

根据《广西壮族自治区旅游业发展“十二五”规划》，北海市位于广西重要旅游发展带，是拟建四大旅游集散地城市之一，同时也是打造北部湾国际旅游目的地的6个核心城市之一。《广西壮族自治区旅游业发展“十二五”规划》提出要加快建设邮轮游艇专用码头泊位，尽快形成设施完善的广西北部湾海上邮轮游艇产业，并明确提出要建设**北海邮轮母港**。旅游业一直是北海市重点产业，根据《北海市国民经济和社会发展第十二个五年规划》，北海市“十二五”期间要“瞄准国际化，以发展滨海度假、海岛旅游、跨国旅游、国际会展为重点，实施度假产品主导、高端旅游产品带动战略，加快旅游产品开发……建成**邮轮码头**，延伸赴越旅游航线，开辟连接泛北部湾地区各国的海上黄金航线，把北海建设成为区域性国际滨海休闲度假旅游目的地和旅游集散中心。”

北海邮轮码头工程是建设广西北部湾邮轮母港、打造北部湾国际旅游目的地的重要基础和依托，符合广西和北海市“十二五”期间旅游业发展要求。

2.5.2 本项目建设 and 用海必要性

本项目为北海邮轮码头已建工程中超批复范围用海区域，包括两部分：一是邮轮码头东侧沉箱结构，为码头水工结构稳定性辅助设施；二是陆域东侧护坡工程，属于拟建临时护岸的一部分。

由于码头位于离岸1.2km处且与后方陆域垂直，码头东侧增设4个沉箱主要用于保持码头结构与东侧护岸衔接处的稳定性。码头走向基本顺潮流布置，但码头两端受潮流影响稳定性较差，而码头东侧与陆域连接处为临时护岸，采用充填袋和块石护底、护面结构，且与码头走向垂直，无法与码头东端沉箱结构相衔接。邮轮码头工程填海建设对所在海域水流动力和岸线形态改变较大，为保障在复杂的水动力条件下，尤其是潮流过急、风浪较大的情况下，码头沉箱结构不易发生侧移倾覆等安全事故，在码头东侧增设4个同样尺度的沉箱，作为缓冲措施减少水流对主体结构的冲击。因此，码头东侧沉箱用海是码头主体工程防护设施，是必要的。

邮轮码头陆域吹填和护岸工程基本同步完成，陆域东侧护岸按照设计要求为分阶段斜坡式结构，是保证陆域形成后项目填海边界稳定的必要工程设施。护岸工程在实际施工时因施工环境等因素，出现了用海范围的偏差。根据海洋主管部门要求，对超出批复范围的护岸补充完善用海手续，符合国家海域使用相关法律和规范要求，也有利于依法依规用海和保障国家海洋权益。因此，护坡工程申请用海是必要的。

2.5.3 本项目继续保留用海的必要性

2017年4月，习近平总书记视察广西时指出“要建设好北部湾港口，打造好向海经济，写好新世纪海上丝绸之路新篇章”。2021年4月，习近平总书记再次视察广西时，再次强调要“高水平共建西部陆海新通道，大力发展向海经济，促进中国—东盟开放合作。”根据《西部陆海新通道总体规划》，广西北部湾港是西部陆海新通道国际门户港，要提升北部湾港在全国港口的定位和重要性，实行分区定位，其中：钦州港重点发展集装箱运输，防城港重点发展大宗散货和冷链集装箱运输，北海港重点发展国际邮轮、商贸和清洁型物资运输。

根据《广西海洋经济发展“十四五”规划》（2021年7月），海洋交通运输业要进一步优化港口功能布局：“支持石步岭、侨港等港区（点）发展旅游客运、客货滚装运输，建设国际邮轮母港。”在“大力发展现代化海洋服务业”中提到：推动滨海旅游升级发展。加快北部湾国际滨海度假胜地和北海邮轮母港建设步伐。培育北部湾休闲度假游、中越边关跨国风情游、海上丝路邮轮等特色精品旅游线路。积极开发游钓型游艇、邮轮游艇、海上观岛、海岛度假等新型海上旅游体验产品。2021年9月13日，广西壮族自治区人民政府办公厅发布《关于支持北海市发展邮轮产业的意见》（桂政办发〔2021〕95号），明确支持北海市加快建设国际邮轮港口和邮轮产业服务配套：“将北海国际邮轮港口纳入全区综合交通规划体系，统筹邮轮港口功能布局，加快推动北海港石步岭港区货运功能整体迁移，……对标国际标准完善邮轮港区旅游服务设施。2021年10月发布的《广西壮族自治区人民政府关于支持北海市建设国际滨海旅游度假胜地的意见》（桂政办发〔2021〕99号）再次提出优先将北海市文化和旅游重大项目列入自治区层面统筹推进重大项目范围：“对北海国际邮轮港口、北海银基旅游度假中心……等文化和旅游龙头项目，采取一事一议方式给予支持。”

北海国际邮轮港口建设和相关配套、产业的完善符合当下西部陆海新通道、北部湾国际门户港建设的需要，也符合广西和北海市打造滨海国际度假胜地，发展向海经济的目标要求。目前，北海邮轮码头工程陆域吹填、护岸和码头泊位、港池均已建成并交工验收，其中，码头和陆域、护岸等水工工程已完成一期工程分期竣工验收。2022年12月，北海邮轮码头取得了《中华人民共和国港口经营许可证》。2023年12月，已建的邮1邮2泊位（一个5万吨级和一个2万吨级泊位）通过对外开放预验收，2024年5月24日通过正式验收，具备对外开放条件。项目经营方正在积极开展配套完善和招商引资等工作。

本项目是北海邮轮码头的必要辅助和配套工程，本项目与北海邮轮码头同步建设保障了邮轮码头工程顺利施工，保留本项目海工设施是继续维持码头及护岸工程稳定性的必要。根据石步岭港区建设规划（图 6.4-2），已建邮轮码头东侧为预留远期邮轮码头 4 号泊位岸线，东侧护坡以东预留远期 2 号港池，保留本项目用海现状也是远期建设规划落实的需要。

因此，本项目用海是进一步完善和提升北海国际邮轮母港服务功能的必然需要，依法尽快补充完善用海手续是邮轮码头正式开放运营的必要前提。项目保留用海是必要的。

征求意见稿

3 项目所在海域概况

3.1 自然资源概况

3.1.1 岸线、海岛资源

北海半岛毗邻北部湾，三面环海，管辖海域面积约 2 万平方千米，海岸线长达 668.98km，其中大陆岸线 528.17km、海岛岸线 140.81km；全市有海岛 65 个，其中有居民海岛 6 个，面积约 68.4km²，岸线 102.83km；无居民海岛 59 个，面积约 1.6km²，海岸线 37.98km。

本项目所在海城区所辖岸线总长 28km。其中，自然岸线 5.84km，管控岸线（含生态修复岸线和自然岸线）7.66km。

3.1.2 港口资源

北海港避风条件好，建港条件好，港区水深浪静岸线长，航道顺直、无暗礁，可建深水泊位多。按 2021 年 12 月广西壮族自治区人民政府批复的《北海港总体规划（2035 年）》，北海市全市适宜建港的自然岸线长约 65km，拟开发利用的港口岸线 57.311km，其中深水港口岸线 42.132km，占规划港口岸线的 73.5%。北海港主要划分为石步岭港区、铁山港西港区、铁山港东港区、涠洲岛港区、海角港点、侨港港点和合浦港点。铁山港西港区规划港口岸线 38165.9m、西港区规划港口岸线 9472m。截至 2023 年，北海港全域共有生产性泊位 65 个，其中 15 万吨级以上开放泊位 6 个（全部位于铁山港区）。2023 年，北海港累计完成货物吞吐量 5300.6 万吨，其中铁山港区完成货物吞吐量 3425.75 万吨。

本项目位于规划的石步岭港区内。石步岭港区规划港口岸线 4647m，布置客运、滚装泊位和港口支持系统。功能定位为：以旅游客运为主，兼顾客货滚装运输，积极拓展国际邮轮运输功能，将其发展为集客运、旅游和航运服务功能于一体的现代化国际客运和商务中心。目前石步岭港区已建 5 个 1~3 万吨级货运泊位，2 个 2~5 万总吨客运泊位（北海邮轮码头）。

3.1.3 渔业资源

北海紧邻我国四大著名渔场的北部湾渔场，渔业资源丰富，有经济鱼类 500 多种，虾类 30 多种，据估算持续资源量达 60 至 70 万吨，年可捕量约 30 万吨。主要特色产品有南珠、海参、鲍鱼、鱼翅、海马、沙虫、石斑、鱿鱼、墨鱼、弹涂鱼、中华乌塘鳢、牡蛎、青蟹、大獭蛤、海鸭蛋、金鲳鱼等。北海市沿岸有以

城市为依托的 7 个渔港，其中北海内港、南万港（即北海渔业基地）、营盘渔港属国家中心渔港，电建、沙田属国家一级群众性渔港，高德、涠洲南湾属小型渔港。此外，还有些习惯性停靠小渔港。

北海市积极响应国家渔业转型和海洋渔业高质量发展要求，积极发展海洋牧场、开放式养殖和深水网箱养殖等生态化、科学化养殖技术，基本形成了以养为主、以捕为辅的渔业发展新格局。目前，全市设施渔业主要有：深水网箱 620 口、养殖水体 300 万方，贝类底播养殖 13 万亩。数据显示，2022 年，北海市水产品总产量 121.35 万吨，总产值 215.29 亿元，水产品总量和产值居全区第一。其中：捕捞量 31.7 万吨、占比 26.1%；养殖产量 86.9 万吨、占比 73.9%。

渔业资源调查资料详见第三章海洋生态环境调查相关内容。

3.1.4 旅游资源

北海市地处亚热带地区，气候温暖湿润，空气清新；以著名的银滩为代表的海滨带、风光旖旎，具有发展滨海旅游业“海水、阳光、沙滩”的全部要素。在城区周边主要有滨海类、风光类、人文类、古迹类等四大类旅游资源。截至目前，全市共有国家 5A 级旅游度假区 1 处（涠洲岛鳄鱼山景区），4A 级旅游景区有：北海银滩旅游区、北海金海岸红树林生态旅游区、北海老街、广西北海涠洲岛火山国家地质公园、星岛湖景区、北海园博园、海洋之窗等。

本项目周边主要的旅游景区为冠头岭风景区。冠头岭位于北海市西南端的基岩海岸，拥有滨海基岩岸线、自然风光和生态人文主题的旅游资源。冠头岭为一由志留纪地层组成的小山岭，主峰高达 120m，该岭西、南两面临海，由于受波浪、潮汐的作用形成许多千姿万态的海蚀崖、海蚀洞、海蚀穴，岭脚下小海湾中沙滩发育良好，海滨环境优美，沿岸海洋生物丰富，游人可观日出日落之壮观。岭脚可领略海岸奇观，滨海沙滩的海滨浴场更使人陶醉，山上树林茂密，还有热带花木果林。该处目前已设立冠头岭国家森林公园和鸟类保护中心，山中有一条海景大道与市中心相连。冠头岭风景区及周边还开发了普度寺、冠岭山庄、流下村等各具特色的旅游景点和景区。

3.1.5 红树林资源

廉州湾红树林资源丰富，主要分布于海湾的北岸——南流江出海口沿岸一带。如党江、沙埭、渔江沿岸滩涂现有红树林面积分别为 126.11 公顷和 187.03 公顷，

党江木案沿岸滩涂现有红树林面积为 23.47 公顷、沙岗三东现有红树林面积为 24.72 公顷，七星沿岸为 47.4 公顷，西场东江口沿岸滩涂现有红树林面积 20.9 公顷。整个海湾滩涂红树林面积达 504.63 公顷。

本项目所在及邻近海域开发利用方向主要为港口、旅游、养殖和城镇建设，没有红树林生长分布。位于项目论证范围内红树林与本项目最近距离约 11km。

3.2 自然环境概况

3.2.1 气候特征

北海市地处于北回归线以南的亚热带，日照充足，雨量充沛，季风明显，属亚热带海洋性季风气候。本节根据北海市气象台 1998~2019 年共 22 年气象资料进行统计分析。

(1) 气温

北海市属亚热带海洋性季风气候，历年年平均气温：23.2℃；年极端最高气温：36.2℃；年极端最低气温：2.6℃；年最热月为 7 月，平均气温 29.1℃；年最冷月为 1 月，平均气温 14.6℃；月平均气温最高 30.0℃（2010 年 7 月）；月平均气温最低 9.7℃（2011 年 1 月）。

(2) 降水

北海市雨量充沛，每年 5~9 月为雨季，雨季降水量为全年降水量的 78.7%，其中又以 8 月份降水量最多；10 月至次年 4 月为旱季，降水较少，仅为全年降水量的 21.3%。历年年最大降水量 2728.4mm（2008 年），历年年最小降水量 1110.6mm（2004 年），历年年平均降水量 1818.1mm，24 小时最大降水量 509.2mm，1 小时最大降水量：114.7mm；日降水量≥50mm 的降水日数平均每年 8.2d，最多 14d，最少 3d，日降水量≥100mm 的降水日数平均每年 2.2d，最多 4d，最少 0d。

(3) 风况

本地区风向季节变化显著，冬季盛吹北风，夏季盛吹偏南风，常风向为 N 向，频率为 22.1%；次风向为 ESE 向，频率为 10.8%；极大风速出现的风向为 SE，实测最大风速出现在热带风暴期间，阵风风速超过 30m/s。据统计，风速≥17m/s（8 级以上）的大风天数，年最多 25d，最少 3d，平均 11.8d。另由 24h 逐时风速、风向记录统计，风速≥6 级的频率为 0.7%，历年平均约 58.7h，最多一年达 100h。各方位最大风速、平均风速、风向频率见图 3.2-1。

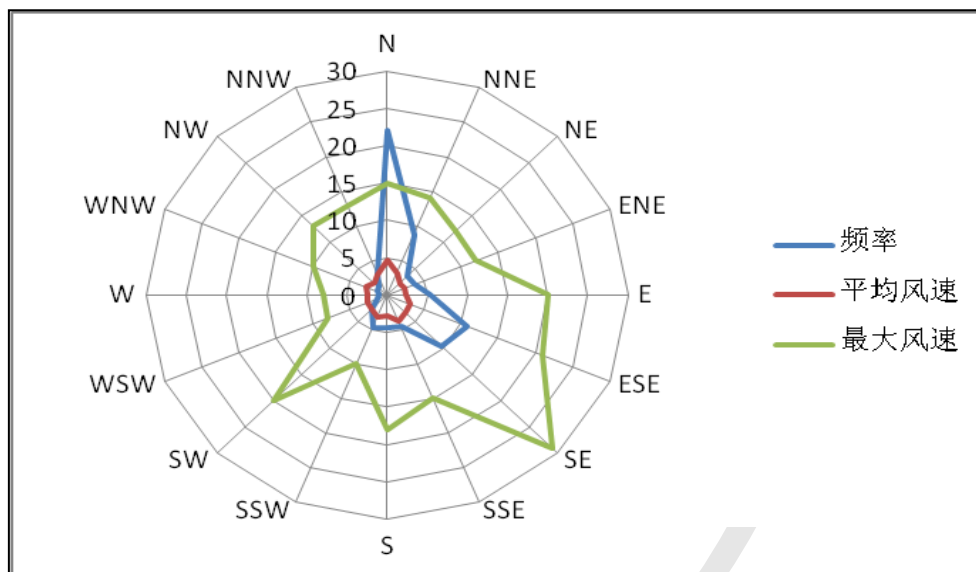


图 3.2-1 北海市风况玫瑰图

(4) 雾况

北海地区雾主要出现在冬末春初，尤以3月份雾日最多，通常清晨有雾，日出雾消，雾的持续时间很短。据统计：历年年最多雾日数：24d；历年年最少雾日数：4d；历年年平均雾日数：13.2d。此外，根据北海市气象局2010-2019年统计资料，出现雾日天数为96天。

(5) 雷暴

根据北海市气象局2010-2019年统计资料，累计雷暴日数197天。

(6) 湿度、蒸发量、日照

湿度：多年平均相对湿度为81.5%，年最大平均相对湿度87%，年最小平均相对湿度74%。2-9月的相对湿度在81%-87%之间，10-11月及1月在74%-77%之间。

蒸发量：多年平均蒸发量为1780.7mm，月最大蒸发量出现在7月，其值为182.3mm；最小蒸发量出现在2月，其值为88.6mm。

日照：累年平均日照时数为1933.4h，日照频率平均为39.8%；月平均日照时数147.2h，最长日照时数出现在7月，其值为292.1h；最短日照出现在2月，其值为39.1h。

3.2.2 海洋水文

3.2.2.1 潮汐

本项目所在海区的潮汐类型为不正规全日潮海区。潮波振动主要受北部湾传

入的潮波所控制。相邻两高潮或低潮的潮高不等，其差值一般为 0.5m~1.0m；其涨潮历时及落潮历时也不等，差值约为 1~2h，个别可达 3h 以上。除此之外，还有月不等、年不等现象。

根据北海站 2001~2021 年验潮资料统计（站址：21°29'00"N，109°07'00"E），该海区平均海平面 0.66m，最高高潮位为 3.64m，最低低潮位为-2.31m，平均高潮位为 2.00m，平均低潮位为-0.55m。多年平均潮差为 2.55m，最大潮差为 5.47m。

3.2.2.2 海流

国家海洋局北海海洋环境监测中心站于 2021 年 12 月 7 日~8 日在北海半岛西侧进行了 6 个测站的海流（流速、流向）、温度、盐度、悬浮物等要素的同步观测，测站位置详见图 3.2-2 所示。

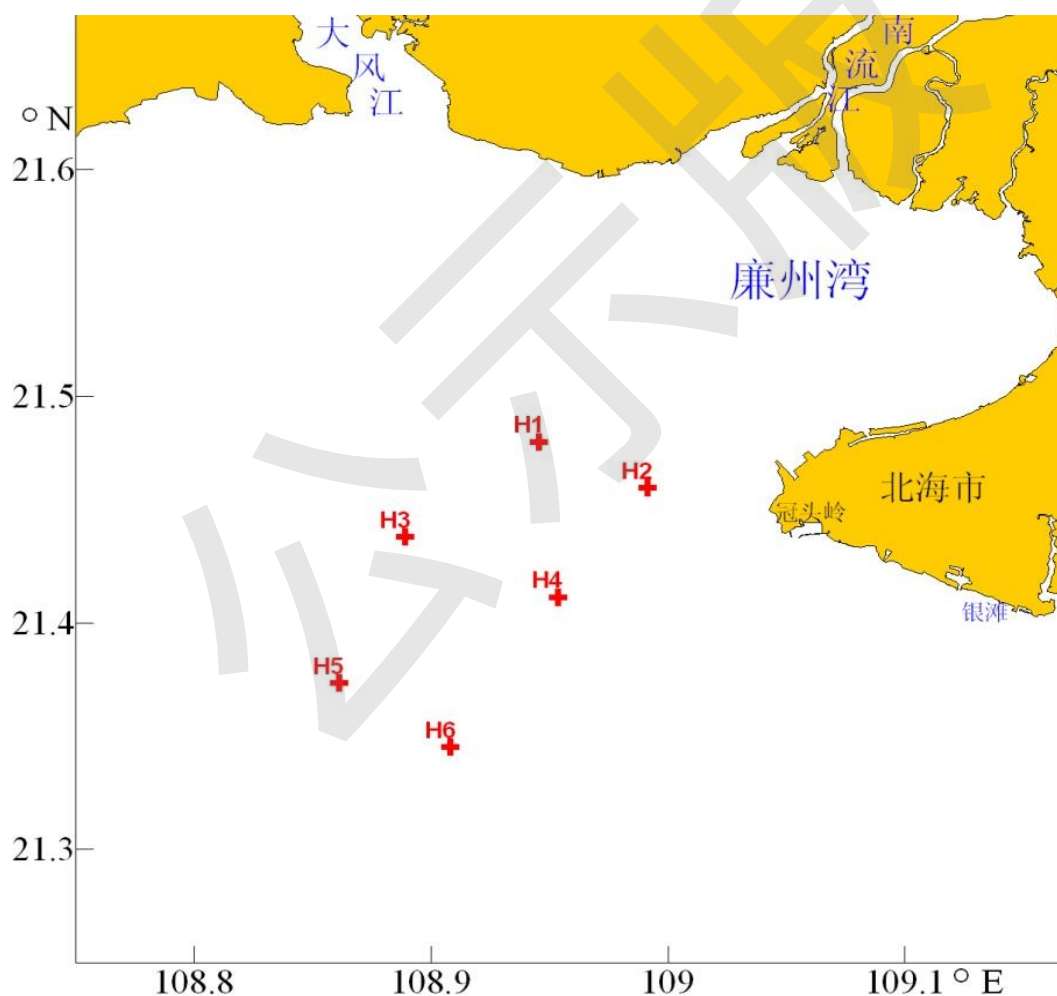


图 3.2-2 测流站位分布图（2021 年）

调查海域的潮流运动形式基本为往复流，涨潮流基本为东北向、落潮流基本为西南向，其旋转方向以逆时针向旋转为主，椭圆长轴方向基本上与水道走向一

致。

3.2.2.3 波浪

本项目地处北海西面，水域开阔，一般天气情况下波浪不大，但遇大风或台风期，风浪也较大。结合北海北部的地角测波站和北海南部的涠洲海洋站的观测资料对该海域的波浪进行综合分析。

由北海地角测波站（109°05'E，21°29'N，测波浮筒处水深 5.40m）7 年资料统计可知，北海市北部沿岸海域其常浪向 NNE 向，频率 18.9%；次浪向 WSW 向，频率 11.9%；强浪向 N 及偏 N，实测最大波高 $H_{1\%}$ 分别为 2.0m（N）、1.5m（NNW）、1.4m（NNE）；次强浪向 SW 向为 1.3m。一年中各向 $H_{1/10} \leq 0.6\text{m}$ 的频率为 94.7%； $H_{1/10} \leq 0.8\text{m}$ 的频率为 98.5%； $H_{1/10} \leq 1.0\text{m}$ 的频率为 99.6%。

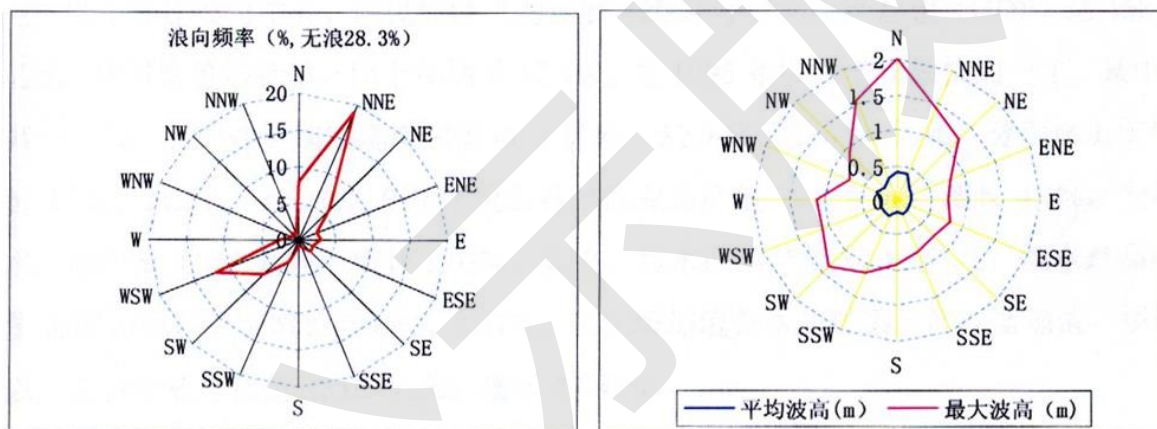


图 3.2-7 各向波浪频率、平均波高和最大波高

3.2.3 地形地貌

3.2.3.1 水深地形概况

根据 2008 年海图和 2020 年海图对比（见图 4.3-18），北海邮轮码头工程所在海域基本在 5m 等深线以内。码头建成后，在填筑区边缘存在淤积，因此 0m 等深线向海延伸，变化最明显在填筑区的西南侧沿岸。码头港池和航道浚深改变了施工范围内水深，因此，码头周边水深加深，导致 5m 等深线在码头附近变化较为明显。

总体而言，项目区域水深地形变化基本限于填筑和疏浚施工区域，对周边水深地形改变不大。

3.2.3.2 海底地貌概况

项目区附近海底地貌类型主要有：潮流冲刷深槽（航道）、前三角洲、潮间沙滩、水下砂咀、水下岸坡和水下古滨海平原等，见图 3.2-10。

①潮间沙滩。潮间沙滩从南₇ 万向东偏南沿岸分布到华侨渔港长达 7.7km，宽 300m~1000m。在该潮间沙滩的东西两端有渔港（渔业基地）。该沙滩地势较高，高于基准面 2.8m~3.5m，局部最高达 4.2m~4.6m。

②水下砂咀。仅见于冠头岭西北侧海域，该砂咀长约 1.5km，宽 300m~400m，砂咀水深高于基准面 0m~1.3m，砂咀由粗中砂组成，含大量砾石，砂咀末端由于建港（码头）而被破坏。

③潮流冲刷深槽。潮流冲刷深槽位于冠头岭西部以北。该潮流深槽环绕地角咀至冠头岭呈弧形分布，全长 14.6km，宽 0.5km~1km，水深 6m~9m。根据海岸带调查及前人资料分析，北海港潮流深槽是在冰后期海侵奠定了现代海岸的基本轮廓，因志留系与第四系岩性不同而产生的差异侵蚀，形成廉州湾时，潮流深槽伴随着廉州湾的形成由水流作用及冲刷而成。潮流深槽自形成后，由于地形、水文、泥沙等因素发生变化，港湾淤浅，潮流与河流顶托，流速减弱，从而导致深槽有所淤积。据钻孔资料表明，深槽过去普遍深于现在，如地角咀外至 3 号灯浮，过去深达 12m~13m，3 号灯浮之外为 8m~10m，而现在普遍堆积了厚约 2m~5m 的细颗粒沉积层，深槽的淤积始于公元前 5000 年~6000 年，历时较长而又缓慢，稳定地进行。比较 1879 年（英制）和 1988 年海图资料，100 多年来，深槽的形状和深度没有明显的变化。

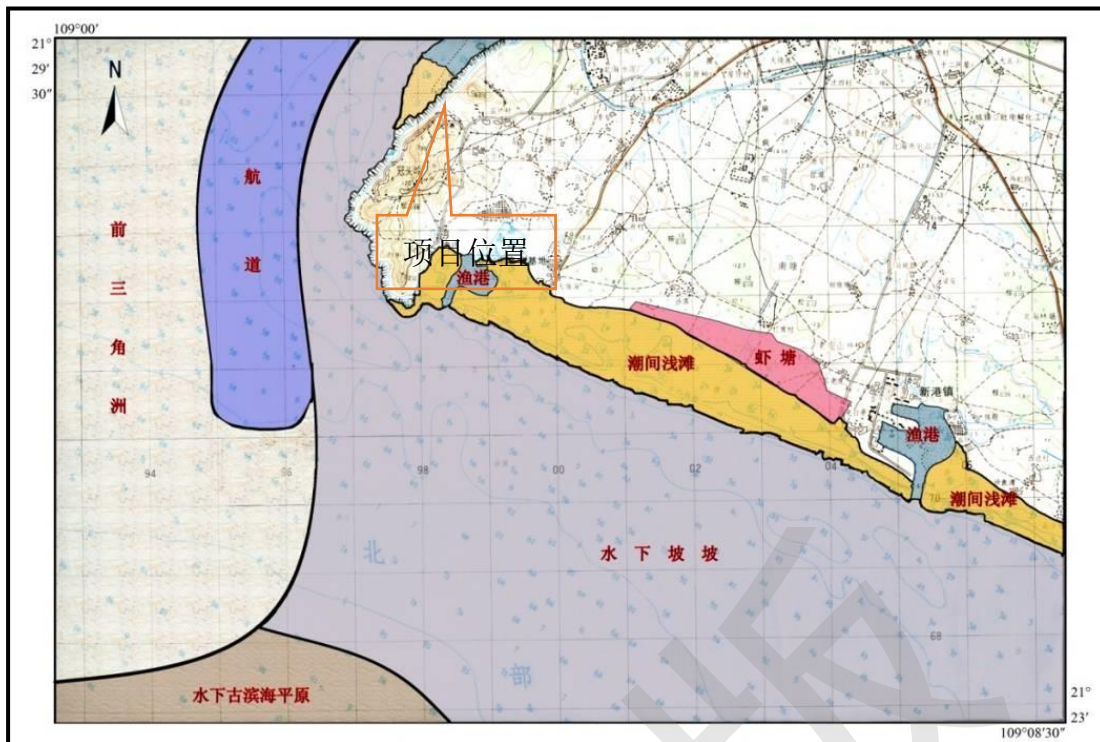


图 3.2-10 项目区海底地貌图

④水下岸坡。水下岸坡分布于项目所在地潮间浅滩外缘以外海域。广西沿岸水下岸坡，宽度不等，由 0.6km~0.8km 至 8km~10km，而该处属于广西沿岸水下岸坡最宽段，从南湾向东偏南至白虎头（银滩）全长约 10km，宽度达 8km，水深 3m~8m，坡度较缓，在项目所在地向南，水深 0m~4m 处坡度为(4m/800m)，从水深 4m~6m 处坡度为(2m/1900m)，从水深 6m~8m 处，坡度为(2m/2400m)，即水下岸坡近岸较陡，靠近岸段为 2.5%，中间为 1%，远离海岸变缓为 0.8‰。水下岸坡沉积物为砂质复盖，向海则变为泥质沉积，此时，水下坡度界线较为清楚，水下岸坡向外为残留砂时，其外缘界线不够明显。

⑤前三角洲。在潮流冲刷深槽的西部至南部为前三角洲范围。该前三角洲位于波浪基面（泥线）以外，大陆架残留砂带之内，呈舌状向海突出。沉积物以粘土质砂、粉砂质砂沉积为主。是河流带来细粒悬浮物质沉积的主要场所。

⑥水下古滨海平原。水下古滨海平原分布于南流江前三角洲之外侧至营盘水下岸坡外缘海域水深 8m~20m，开头为中间宽，东、西两端宽窄。银滩滨外最宽达 30km。东段消失于铁山港滨外，两部在钦州湾口消失。古滨海平原非常平坦，坡度不到 0.1%，滨海平原海底沉积物以土黄色、灰黄色泥质中粗砂为主，含砾石，夹大量贝壳碎片，贝类碎片受到强烈磨损。

3.2.4 工程地质

通过外业钻探、原位测试、室内岩土试验等成果资料，结合前期勘察资料及区域地层岩性的形成规律的综合分析，按成因、工程性质确定场地钻探深度内的地层单元自上而下归类、分层描述如下：

(1)第四系海相沉积层（ Q^m ）

第四系海相沉积第三层淤泥（ Q^{m-3} ）①：灰色，灰黑色，软塑，局部含贝壳残骸，底部含少量粗砂。该层场地内全部钻孔均见有揭露，揭露层厚 3.10~13.70m，层底高程-15.76~-5.29m。于层中作标准贯入试验 116 次，杆长校正后锤击数 $N=0.8\sim 5.4$ 击，平均锤击数 $\bar{N}=2.2$ 击，标准差 $\sigma=0.892$ ，变异系数 $\delta=0.376$ 。属高压缩性土。

第四系海相沉积第二层粗砂（ Q^{m-2} ）②：灰色，灰黑色，稍密，部分为中密状态，成分以石英为主，棱角状，分选性较好，无胶结，局部含淤泥及贝壳残骸，大部分地段粒间为软塑粘土充填。局部粘粒含量大，而相变为淤泥混砂。钻探过程受扰动，孔内易产生坍塌现象。该层分布连续，但分布不均匀，揭露层厚 0.60~18.35m，层顶高程-16.49~-1.26m。于层中作标准贯入试验 121 次，杆长校正后锤击数 $N=5.1\sim 25.2$ 击，平均锤击数 $\bar{N}=12.3$ 击，标准差 $\sigma=4.278$ ，变异系数 $\delta=0.324$ 。属中等压缩性土。

第四系海相沉积第一层砾砂（ Q^{m-1} ）③：灰白色，灰黄色，中密，部分为密实状态，成分以石英为主，粒径 2~8mm 的颗粒含量约占 30~50%，粒间部分为粘土充填，无胶结，局部含淤泥及贝壳残骸。局部砾石大于 2mm 的颗粒含量可达到近 60%，而相变为圆砾。钻探过程受扰动，孔内易产生塌孔现象。该层分布不连续，大多呈透镜状产出，揭露层厚 1.20~13.40m，层顶高程-29.97~-19.81m。于层中作重型动力触探试验有效次数为 61 次，杆长校正后锤击数 $N_{63.5}=3.4\sim 15.8$ 击，平均锤击数 $\bar{N}_{63.5}=7.8$ 击，标准差 $\sigma=2.800$ ，变异系数 $\delta=0.359$ 。

(2)第四系残积层（ Q^{el} ）

第四系残积第二层可塑粉质粘土（ Q^{el-2} ）④：蓝色，灰褐色，可塑，局部接近软塑，部分见含少量石英角砾，粒径约 5~15mm，约占 8~15%。局部见含粉粒增多而相变为粉土。该层分布不连续，大多呈透镜状产出，主要分布于 SZK44、47、56、66、67、114 和 SZK116 孔中，揭露层厚 0.80~3.40m，层顶高程-28.87~-

16.23m。于层中作标准贯入试验 7 次，杆长校正后锤击数 $N=4.9\sim 17.5$ 击，平均锤击数 $\bar{N}=8.5$ 击，标准差 $\sigma=5.519$ ，变异系数 $\delta=0.648$ 。

第四系残积第一层硬塑粉质粘土 (Q^{el-1}) ⑤: 灰白色，灰红色，硬塑状态，含较多砂岩风化形成的砂状物，部分地段见含较多石英角砾或碎块，韧性中等，干强度中等，摇震无反应。该层于场地分布较广泛，层厚分布不均匀，多呈透镜状产出，揭露层厚 0.60~10.60m，层底高程-33.52~-14.61m。于层中作标准贯入试验 28 次，杆长校正后锤击数 $N=23.8\sim 2.8$ 击，平均锤击数 $\bar{N}=12.9$ 击，标准差 $\sigma=5.526$ ，变异系数 $\delta=0.428$ 。

(3)第三系 (D_1) 砂岩夹泥岩、粉砂岩

码头区下伏基岩为泥盆系下统 (D_1) 砂岩夹泥岩、粉砂岩。根据岩石风化程度，可划分为全风化、强风化和中风化三层。

全风化砂岩、粉砂岩⑥: 灰黄色、黄色，岩石已风化呈中密~密实粗砂及碎石土状。冲击难进尺，送水回转钻进进尺快，岩芯呈粗砂状。该层场地部地段钻孔见有揭露，钻探深度内部分地段（于深海方向）未揭穿该层，最大揭示厚度 0.90~15.30m，层顶高程-39.76~-15.85m。于层中作标准贯入试验 39 次，杆长校正后锤击数 $N=38.5\sim 10.5$ 击，平均锤击数 $\bar{N}=21.5$ 击，标准差 $\sigma=7.727$ ，变异系数 $\delta=0.360$ 。属极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级分类为V类。

强风化砂岩夹泥岩⑦: 灰色、灰黄色，局部夹有页岩，岩石基本风化呈碎块状或坚硬粘土状。岩石原岩结构大部分保留完好，具一定残余强度。岩芯呈粘土状、砾砂状为主，局部见有少量砂岩碎块。送水钻进较快，局部地段冲击可缓慢进尺。该层部分钻孔见有揭露，部分地段未揭穿该层，最大揭示厚度 16.50m，层顶高程-44.23~-9.56m。于层中作标准贯入试验 45 次，杆长校正后锤击数 $N=51.1\sim 21.7$ 击，平均锤击数 $\bar{N}=33$ 击，标准差 $\sigma=7.518$ ，变异系数 $\delta=0.224$ 。于层中取岩样 11 件，其中 8 件进行常规土工试验，3 件进行天然单轴抗压试验，天然单轴抗压强度为 0.194~0.767MPa，属极软岩。岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级分类为V类。

中风化砂岩⑧: 灰黄色，黄色，粗粒结构，中厚层状构造，岩石较硬，岩体较完整。送水钻进进尺较快，较平稳。岩芯采取率较低，岩芯多呈短柱状，块状。

该层场地部分钻孔见有揭露，本次钻探深度未揭穿该层，最大揭示厚度 3.70m，层顶高程-41.63~-21.40m。于层中取岩样 8 件（其中收集利用初勘成果 3 件），岩石的天然单轴抗压强度为 7.64~13.60MPa，平均值为 9.71MPa，属软岩。岩体完整程度为较完整，岩体基本质量等级分类为IV类。

3.3 海洋生态环境概况

3.3.1 调查时间和站位布置

采用国家海洋局北海海洋环境监测中心站于 2024 年 6 月在项目附近海域进行的海洋环境现状调查和分析结果。本次布设水质站位 20 个，沉积物站位 10 个，生态站位 12 个。调查内容包括水质、沉积物、叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物。调查站位见图 3.3-1（潮间带生物调查站位见图 3.3-2），经纬度坐标和具体内容见表 3.3-1。

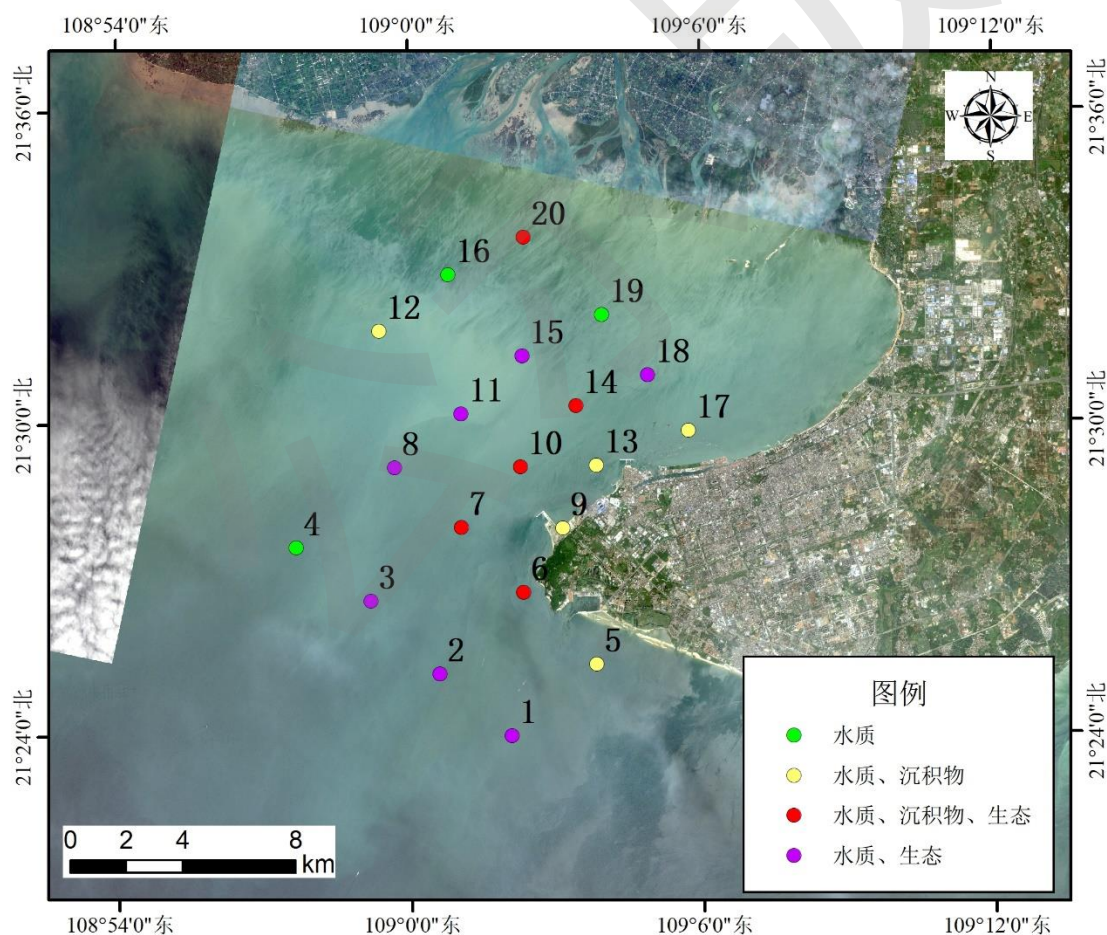


图 3.3-1 2024 年调查站位布设示意图（潮间带断面除外）

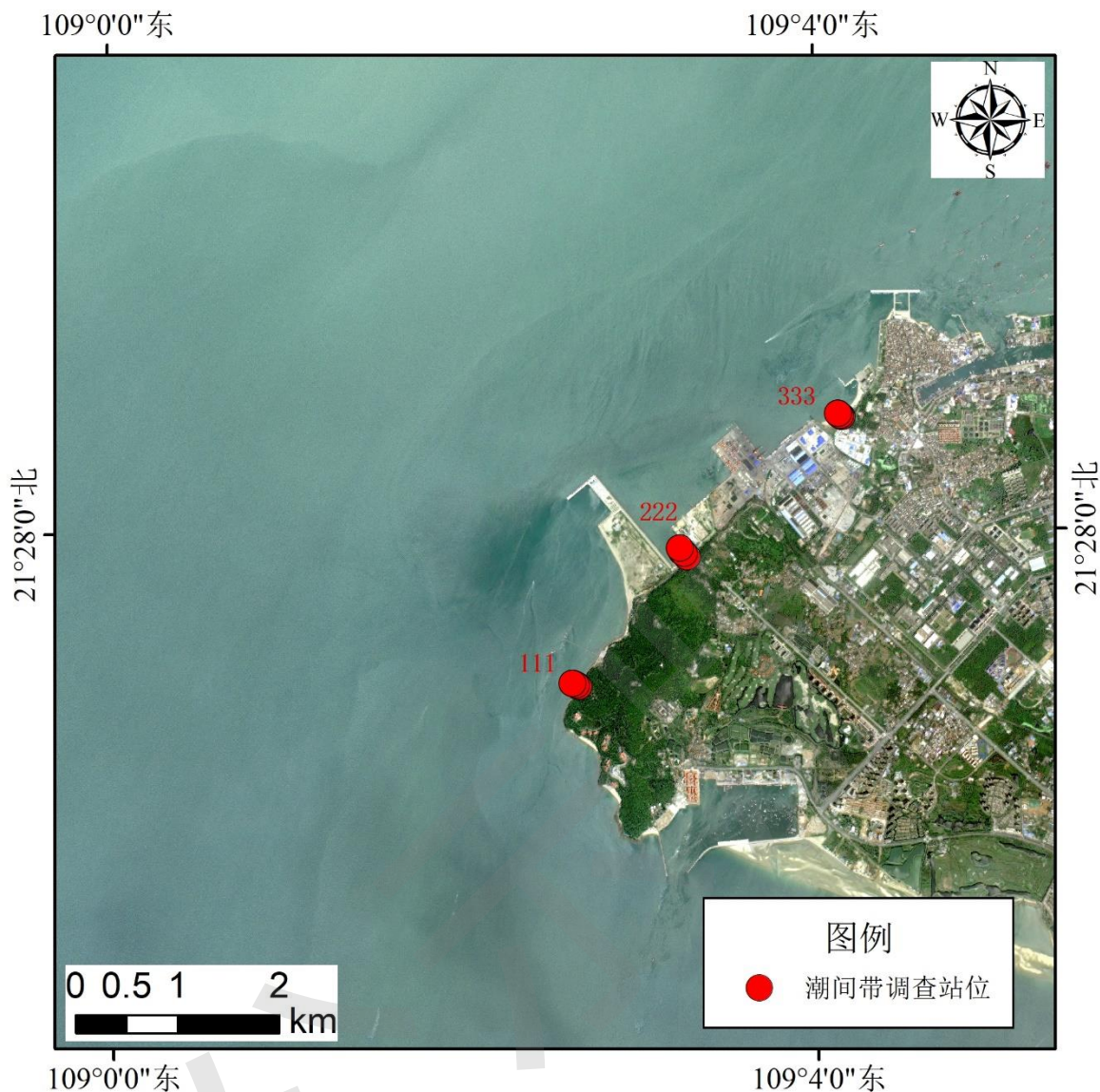


图 3.3-2 潮间带生物调查断面布设示意图

3.3.2 海水水质概况

2024 年 6 月水质监测调查项目包括水温、pH、盐度、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生物需氧量、磷酸盐、无机氮、石油类、总汞、砷、锌、镉、铅、铜、总铬共 17 个要素。各项监测因子的采集和分析均按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）进行，调查分析方法见表 3.3-2。

表 3.3-2 水质调查分析方法

序号	监测项目	分析方法	使用仪器	检出限
1	水温	《海洋调查规范 第 2 部分 海洋水文观测》 GB/T 12763.2-2007/5 水温观测	表层水温表	—

序号	监测项目	分析方法	使用仪器	检出限
2	盐度	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/29.1 盐度计法	SYA2-2 实验室盐度计	—
3	pH	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/26 pH-pH 计法	PHS-3C 型 pH 计	—
4	溶解氧	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/31 碘量法	电子滴定器 或碱式滴定管	0.042mg/L
5	化学需氧量	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/32 碱性高锰酸钾法	电子滴定器 或碱式滴定管	0.15 mg/L
6	活性磷酸盐	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/39.1 磷钼蓝分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	0.62μg/L
7	亚硝酸盐-氮	《海洋监测技术规范 第1部分：海水》 HY/T147.1-2013/7 流动分析法	San++连续流动分析仪	0.35μg/L
8	硝酸盐-氮	《海洋监测技术规范 第1部分：海水》 HY/T147.1-2013/8 流动分析法	San++连续流动分析仪	0.60μg/L
9	氨氮	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/36.2 次溴酸盐氧化法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	0.4μg/L
10	生化需氧量	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/33.1 五日培养法 (BOD ₅)	电子滴定器	1.0 mg/L
11	石油类	海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/13.2 紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	3.5 μg/L
12	悬浮物	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/27 悬浮物—重量法	SQP 电子天平 或 ML204 电子天平	2mg/L
13	铜	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/6.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.6μg/L
14	锌	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/9.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	1.2μg/L
15	铬	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/10.1 无火焰原子吸收分光光度法	ZEEnit700P 原子吸收分光光度计	0.4μg/L
16	汞	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/5.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.007μg/L
17	镉	海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/8.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.09μg/L
18	铅	海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/7.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.3μg/L
19	砷	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007/11.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.50 μg/L
20	叶绿素 a	《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》 GB17378.7-2007/8.2 分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	—

评价因子包括 pH、溶解氧、化学需氧量、BOD₅、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐和氨之和）、活性磷酸盐、汞、铜、锌、铅、镉、铬、砷、石油类等 14 项。依据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，1、2、3、8、11 号站位于廉州湾南部交通用海区（GX033CII），水质按照《海水水质标准》（GB 3097-1997）二类水质标准进行评价；4、12 号站位于廉州湾南部渔业用海区（GX034BII），水质按照二类水质标准进行评价；5、6 号站位于北海银滩沙源滩涂生态区（GX027BII），水质按照二类水质标准进行评价；9 号站位于北海市北海港区（GX032DIV），水质按照四类水质标准进行评价；10 号站和 13 号站位于北海市地角排污混合区（GX031DIV）内，水质按照《海水水质标准》（GB3097-1997）四类水质标准进行评价；7 号站和 14 号站位于北海市地角排污混合区（GX031DIV）周围 0.5 公里水质过渡带，水质按照三类水质标准进行评价。15、16、18、19、20 号站位于廉州湾重要滩涂及浅海水域生态区（GX029BII），水质按照二类水质标准进行评价；17 号站位于北海市北部滨海风景旅游区（GX030CIII），水质按照二类水质标准进行评价。

采用单项标准指数法进行评价，单项指数的计算公式为：

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

式中： $S_{i,j}$ ——单项评价因子 i 在 j 站的标准指数，大于 1 表示水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 站的实测值；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值。

水中溶解氧（DO）的标准指数计算公式为：

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad (\text{当 } DO_j \leq DO_f \text{ 时})$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (\text{当 } DO_j > DO_f \text{ 时})$$

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，单位为 mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，单位为 mg/L；

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

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

水中 pH 的标准指数计算公式为：

$$S_{\text{pH}, j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad (\text{当 } \text{pH}_j \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{\text{pH}, j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad (\text{当 } \text{pH}_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中： $S_{\text{pH}, j}$ ——pH 值的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值。

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

调查海域水质调查结果见表 3.3-3。水质评价和统计结果列于表 3.2-4。

调查结果表明：2024 年 6 月调查中，海水中的化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、铜、铅、锌、镉、总汞、砷和总铬等评价因子标准指数均小于 1，未出现超标现象，能满足《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》对海水水质的要求。溶解氧在 12 个站位出现超标现象，超标率为 70%，最大超标倍数为 1.30；悬浮物在 12 个站位出现超标现象，超标率为 70%，最大超标倍数为 2.05；无机氮在 9 个站位出现超标，超标率为 45%，最大超标率为 1.66；石油类在 9 个站位出现超标，超标率为 45%，最大超标率为 1.24；活性磷酸盐在 3 个站位出现超标，超标率为 15%，最大超标倍数为 0.82；pH 在 1 个站位出现超标，超标倍数为 0.03。

3.3.3 海洋沉积物质量概况

沉积物质量现状调查与水质调查同步，调查项目有硫化物、有机碳、石油类、铜、铅、锌、镉、砷、汞和铬等，共 10 项。样品的采集、保存和分析均按《海洋监测规范》（GB17378.5-2007）中的相应要求执行，沉积物分析方法见表 3.2-5。

表 3.2-5 底质分析方法

序号	项 目	分析方法	分析仪器	引用标准
1	铬	无火焰原子吸收 分光光度法	ZEEnit 700P 型原子 吸收分光光度计	GB 17378.5-2007
2	铅			
3	镉			
4	锌	火焰原子吸收分 光光度法	ZEEnit 700P 型原子 吸收分光光度计	GB 17378.5-2007
5	铜			
6	砷	原子荧光法	AFS-9530 原子荧光 光度计	GB 17378.5-2007
7	总汞			
8	硫化物	碘量法	碱式滴定管	GB 17378.5-2007
9	有机碳	重铬酸钾氧化还 原法	SQP 电子天平	GB 17378.5-2007
10	石油类	紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见 分光光度计	GB 17378.5-2007

与水质现状评价的方法相同，沉积物现状的评价亦采用单项标准指数法。选用的评价因子有：有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷和铬等 10 项。根据项目所属海域的海洋功能区划要求，5、6 号调查站位所在位置属于北海银滩旅游休闲娱乐区（A5-12），沉积物评价参照《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）一类沉积物标准；12、20 号站位于廉州湾农渔业区(A1-8)，沉积物评价参照一类沉积物标准；17 号站位于廉州湾旅游休闲娱乐区（A5-11），沉积物评价参照二类沉积物标准；7、9、10、13、14 号站位于北海港口航运区（A2-12），沉积物评价参照《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）三类沉积物标准。

统计结果表明，沉积物评价因子有机碳、硫化物、铅、锌、镉、汞、砷和铬的标准评价指数都小于 1，未出现超标现象。石油类在 2 个站位出现超标现象，超标率为 10%，最大超标倍数为 0.62。铜在 1 个站位出现超标，超标倍数为 0.14。

3.3.4 叶绿素 a 和初级生产力

调查海区各站位的叶绿素 a 含量和初级生产力值列于表 3.3-8。

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）推荐的下列公式估算：

$$P = \frac{chl a \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

式中：

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

Chla—真光层内平均叶绿素 a 含量（ mg/m^3 ）；

Q—不同层次同化指数算术平均值，取 3.7；

D—昼长时间（h），根据季节和海区情况，取 12 小时；

E—真光层深度，取 3m；

2024 年 6 月份调查中海水平均叶绿素 a 含量范围为 $3.50\mu\text{g}/\text{L}\sim 35.40\mu\text{g}/\text{L}$ ，平均值为 $16.77\mu\text{g}/\text{L}$ 。调查海区海洋初级生产力变化范围在 $233.10\text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\sim 2357.64\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间，平均值为 $1116.55\text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。初级生产力的分布与叶绿素的分布一致。

3.3.5 浮游植物

浮游植物的采样分析按照《海洋监测规范》（GB 17378.7-2007）进行。现场调查采用浅水 III 型浮游生物网（网口面积 0.1m^2 ，网口直径 37cm，网长 140cm）由海底至海面作垂直拖网一次，采集到的样品用鲁格试剂固定液固定，然后带回实验室进行镜检分析、种类鉴定和个体数量计数。

（1）种、属组成特征

2024 年 6 月调查中共采集到浮游植物 4 门 27 属 50 种，以硅藻种类为最多，有 36 种，占总种数 72.0%。

（2）数量及分布

调查海域各站的浮游植物总个体数量相差较大，变化范围在 $1.21\times 10^6\text{cells}/\text{m}^3\sim 479.23\times 10^6\text{cells}/\text{m}^3$ 之间，平均为 $90.87\times 10^6\text{cells}/\text{m}^3$ 。其中硅藻的个体数量及其分布趋势决定了浮游植物总个体数量及其分布趋势，调查海区浮游植物优势种有 2 种，为拟弯角毛藻（*Chaetoceros pseudocurvisetus*）和尖刺拟菱形

藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)，优势度分别为 0.063 和 0.722。

(3) 浮游植物多样性指数和均匀度

生物群落多样性是生物群聚 (Population) 的一个重要属性，它反映生物群落的种类与个体数量的函数关系，可用多样性指数和均匀度衡量。种类多样性指数是生物群落结构的一个重要属性的反映，可作为水质评价的生物指标。现使用 Shannon-Wiener 法的多样性指数计算公式和 Pielous 均匀度计算公式：

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

式中：H' 为多样性指数；s 为种类数； $P_i = n_i/N$ (n_i 是第 i 个物种的个体数，N 是全部物种的个体数)；J' 为均匀度。

浮游植物多样性指数是反映其种类的多寡和各个种类数量差异的函数关系，均匀度则反映其种类数量的分布情况，可以作为生态监测的参数。根据《海洋赤潮监测技术规程》(国家海洋局，2002 年 2 月)中的赤潮判别与分级指标，H' 值介于 3~4 时表示水环境清洁，H' 值介于 2~3 时表示水环境受轻度污染，H' 值介于 1~2 时表示水环境中度污染，H' 值 < 1 时表示水环境受严重污染；赤潮发生时生物的多样性指数通常在 0~1 之间，是严重富营养化的表现。

丰度是表示群落中种类丰富程度的指数，现采用马卡列夫 (Margalef, 1958) 的计算式：

$$d = (S-1)/\log_2 N;$$

其中：d 表示丰度，S 表示样品中的种类总数，N 表示样品中生物的总个体数。一般而言，健康环境的生物种类丰度高，污染环境的生物种类丰度低。

根据浮游植物的种数计算出各站的多样性指数、均匀度和丰度见表 3.3-10。

调查海域各调查站浮游植物种类多样性指数在 0.43~2.31 之间，平均值为 1.05；均匀度在 0.11~0.62 之间，平均值为 0.30；丰富度指数在 0.10~0.86 之间，平均值为 0.57。各调查站位的浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度均处于较低水平。

3.3.6 浮游动物

浮游动物的采样分析按照《海洋监测规范》(GB 17378.7-2007) 进行。现场调查采用浅水 I 型浮游生物网 (网口面积 0.2 m²，网口直径 50 cm，网长 145 cm)

由海底至海面垂直拖网一次，采集到的样品用 5% 的中性福尔马林溶液固定液固定，带回实验室进行种类鉴定、计数和生物量称重。

(1) 种类组成及分布

2024 年 6 月份调查浮游动物种类共鉴定出 8 大类 36 种（包括浮游幼虫）。其中桡足类 11 种（占总种类数 30.6%）。

(2) 浮游动物密度和生物量

浮游动物的密度范围为 $10.0\text{ind}/\text{m}^3\sim 92.8\text{ind}/\text{m}^3$ ，平均密度为 $33.8\text{ind}/\text{m}^3$ 。

浮游动物的生物量范围为 $33.7\text{mg}/\text{m}^3\sim 160.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均生物量为 $83.8\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(3) 多样性指数、均匀度和丰富度

浮游动物的种类多样性指数、均匀度和丰度的计算方法与浮游植物相同。浮游动物多样性指数的平均值为 2.58，种群多样性指数处于中等水平，群落结构稳定性一般。调查区域浮游动物均匀度平均值为 0.90，说明浮游动物的种间个体数分布均匀。

3.3.7 底栖生物

大型底栖生物调查采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关大型底栖生物调查的规定进行，大型底栖生物的定量采样用张口面积为 0.075m^2 规格的采泥器进行，每个站采样 3 次。加入 75% 无水乙醇固定液固定后带回实验室进行鉴定分析。

(1) 种类组成与分布

底栖生物定量样品经鉴定，共检出 4 大类 13 种。其中环节动物和软体动物各 5 种，各占总种类数 38.5%。

(2) 栖息密度和生物量分布

底栖生物的栖息密度在 $0\text{ind}/\text{m}^2\sim 180\text{ind}/\text{m}^2$ 之间，平均 $38.3\text{ind}/\text{m}^2$ 。

底栖生物生物量范围在 $0\text{g}/\text{m}^2\sim 117.50\text{g}/\text{m}^2$ ，平均为 $18.87\text{g}/\text{m}^2$ 。

(3) 优势种

调查海区底栖生物有 2 种优势种，分别为棒锥螺 (*Turritella bacillum*) 和巴非蛤 (*Paphia papilionacea*)，优势度分别为 0.083 和 0.031。

(4) 种类多样性指数、均匀度和丰度

底栖生物种类多样性指数范围为 0~1，平均值为 0.48，调查海区底栖生物多样性较差。底栖生物种类均匀度的变化范围为 0.3~1，平均值为 0.82，海区各站底栖生物种间个体数分布较均匀。底栖生物丰富度范围为 0~0.23，平均为 0.13，丰富度较小。

3.3.8 潮间带生物

(1) 调查分析方法

(1) 调查时间及调查站位

潮间带生物调查调查时间为 6 月 17 日，共布设 3 个断面，每个断面按高中（3 个）、低潮区布设 5 个站（见图 3.3-2 和表 3.3-1）。

定量样品的采集采用 25cm×25cm 定量框在每个潮区随机定点取样 8 次，先拾取样框内底质表面的生物，再挖掘至 30cm 深，样品倒入孔径为 1mm 的套筛中用海水冲洗，拣出所有样品，并用 5% 的中性福尔马林溶液固定，带回实验室进行样品分析。定性采样分别在高、中、低潮区的 3 个定量采样点进行，尽可能将周围出现的潮间带生物收集齐全，采集到的样品立即进行速冻，带回实验室进行种类鉴定、计数。

(2) 种类组成

潮间带生物调查的定性和定量样品共鉴定生物 3 大类 18 种。软体动物是该海域的主要潮间带生物类群。

(3) 生物量和密度

各调查站位潮间带生物栖息密度在（8~148） ind/m² 之间，平均栖息密度为 47.47ind/m²。

调查海域各站位潮间带生物的生物量在（2.96~232.52） g/m² 之间，平均生物量为 57.98 g/m²。

111 断面的平均生物量为 76.80g/m²，平均生物密度 72.00ind/m²。

222 断面的平均生物量为 65.99g/m²，平均生物密度为 54.40ind/m²。

333 断面的平均生物量为 31.16g/m²，平均生物密度为 16.00ind/m²。

以上三个断面平均生物量为 57.98g/m²，平均生物密度为 47.47ind/m²。

(4) 优势种和生物多样性

调查海域潮间带生物优势种有 4 种，为文蛤（*Meretrix meretrix*）、单齿螺

(*Monodonta labio*)、平分大额蟹 (*Metopograpsus messor*) 和韦氏毛带蟹 (*Dotilla wichmanni*)，其优势度分别为 0.125、0.046、0.066 和 0.029。

调查海域各站位潮间带生物多样性指数在 0~2.36 之间，平均值为 1.35；均匀度在 0.49~1 之间，平均值为 0.84；丰富度指数在 0~0.90 之间，平均值为 0.46。各站位的多样性指数及丰富度有一定差异，整体来看，调查海域潮间带生物多样性指数和丰富度均处于较低水平，均匀度处于较高水平。

3.3.9 渔业资源

3.3.9.1 游泳生物

采用国家海洋局北海海洋环境监测中心站 2022 年 7 月在廉州湾海域的调查资料。调查游泳生物 14 个站位。现场调查采用的网具为底拖网，网口宽度 7 m，网长 24 m，平均拖速 3 kn，拖网时间 30 min。

2022 年调查中，共捕获渔业资源游泳生物 75 种，其中鱼类种类最多，为 51 种，占总种数的 68.0%。调查中 14 个站位总渔获量共 151.5405 kg，11225 尾。

本次游泳生物调查各站位平均资源密度为 1113.270 kg/km²，平均资源尾数密度为 82463 ind/km²。各类游泳动物的平均渔获率由高到低依次为鱼类、虾类、蟹类、头足类、虾蛄类。

3.3.9.2 鱼卵和仔鱼

现场调查采用浅水 I 型浮游生物网（网口面积 0.2 m²，网口直径 50 cm，网长 145 cm）进行水平拖网和垂直拖网结合的方式采样调查，其中，水平拖网平均船速为 2.5kn，拖网时长为 10min，采集到的样品用 5% 的甲醛溶液固定，带回实验室进行种类鉴定和个体数量计数。

① 种类组成及数量分布

定量调查（垂直拖网）共捕获鱼卵 10 粒，其中鯷科 (*Engraulidae*) 5 粒，未定种 5 粒。共捕获仔稚鱼 312 尾，经鉴定隶属于 1 个门 5 科 5 种。

② 密度分布

本次定量调查（垂直拖网）鱼卵捕获数量范围为 0~4 ind/net，平均为 0.7 ind/net。密度变化范围为 0~13.333 ind/m³，平均为 1.746 ind/m³。

本次定量调查（垂直拖网）仔稚鱼捕获数量范围为 0~281 ind/net，平均为 22.3 ind/net。密度变化范围为 0~936.667 ind/m³，平均为 71.074 ind/m³。

3.3.10 生物体质量

根据国家海洋局北海海洋环境监测中心站 2022 年在廉州湾海域采集的样品进行生物质量分析，品种为二长棘鲷、日本竹荚鱼、金鲳、中国枪鱿、刀额新对虾、斑鲈、叫姑鱼。调查内容包括总汞、砷、铅、铜、锌、镉、铬和石油烃，共 8 项。调查时间为 2022 年 7 月 15 日。

生物质量评价方法与水质评价方法相同，采用单项分指数法。海洋生物体质量评价采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染极限调查技术规程》。

评价结果显示，鱼类、甲壳类和软体类生物体中的总汞、砷、铅、铜、锌、镉和铬均符合相关标准，鱼类、甲壳类和软体类生物体中石油烃均有超标站位，共有 8 个站位超标，超标率为 57.1%，最大超标倍数为 2.33。

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

4.1.1 项目用海特征

本项目为已建工程，施工时间约在 2011 年 7 月~2013 年 10 月之间，于 2013 年 12 月通过竣工验收。根据实测，护坡非透水结构的长 1206m，宽度范围在 3.5m~10.3m；沉箱透水构筑物的长度约 60m，宽约 14m。

本项目与北海邮轮码头工程同步施工，其中港池、航道疏浚土直接吹填后方形成陆域。本项目不涉及疏浚和吹填，仅为护坡和部分码头沉箱超范围用海，属于北海邮轮码头工程水工附属工程。

4.1.2 周边海洋生态特征

本项目位于廉州湾石步岭港区西南面的浅海滩涂区。廉州湾湾口朝西呈半敞开放，口门南起冠头岭，北至合浦县西场镇的高沙，口门宽约 17km，全湾岸线长约 72km，海湾面积 190km²，其中滩涂面积约 15 万亩，海湾大部分区域水深较浅，仅在冠头岭至外沙沿岸，形成一条深水槽，水深可达 8~10m（引自海岛志）。

本项目位于廉州湾的口门冠头岭附近，论证范围内分布有岸线、滩涂、港口、岛礁、红树林、旅游等资源。根据周边的海洋的生态特征，项目论证范围内主要敏感目标分布情况见图 4.1-1 和表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 本项目与周围敏感目标的相对关系

序号	敏感目标	相对位置	保护内容
1	北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区	位于实验区内	水质、生态
2	北部湾水源涵养生态保护红线	重叠	水源涵养
3	广西北海冠头岭自治区级森林公园	重叠	海岸防护、物理防护
4	红树林	NE, 11km	水质、生态

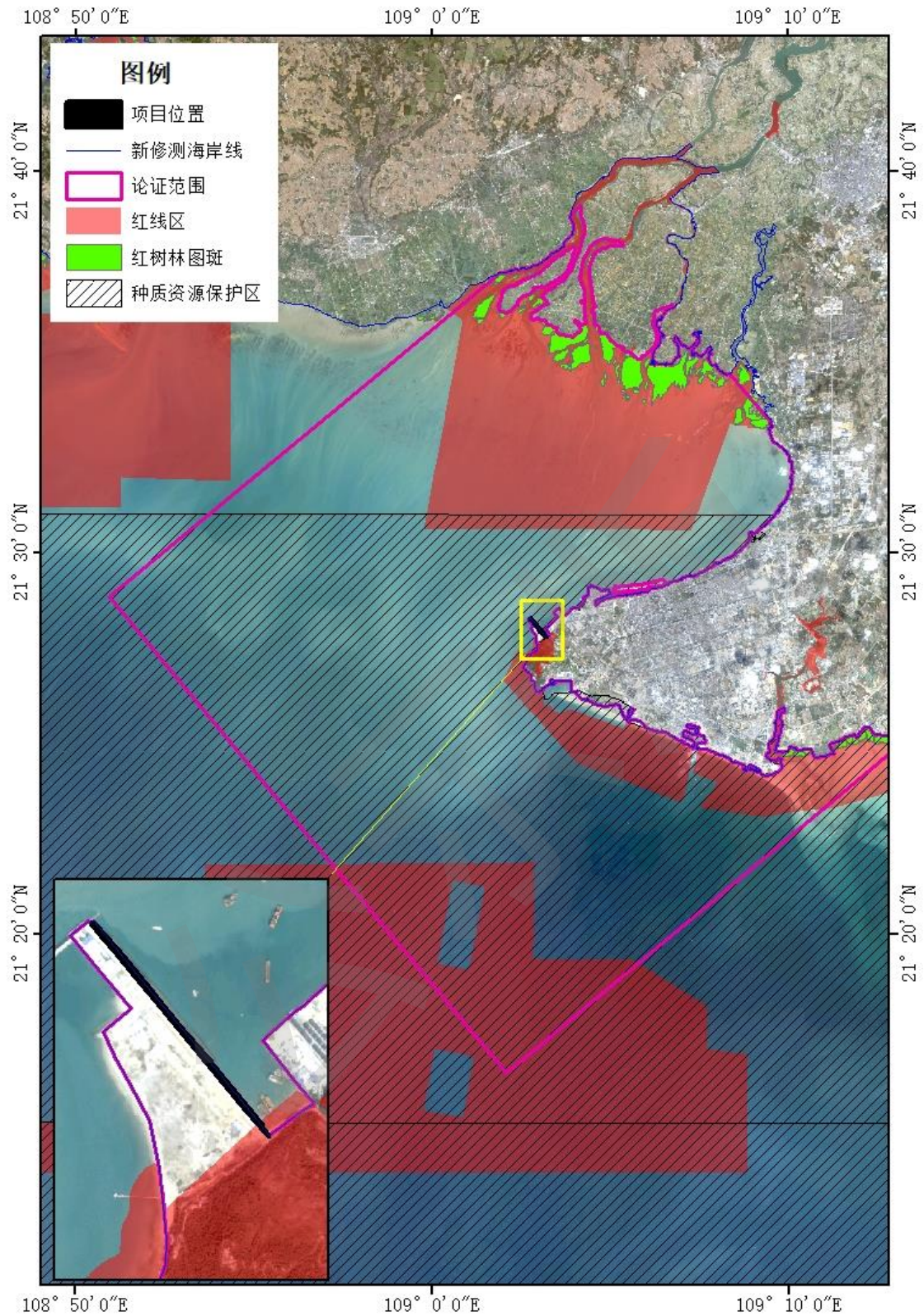


图 4.1-1 本项目周围敏感目标分布情况

4.1.3 影响重点和关键预测因子

本项目为北海邮轮码头体工程的护坡及码头水工结构，属于已建工程，且与北海邮轮码头工程同步施工。因此，本项目的影影响重点和关键预测因子与北海邮轮码头工

程一致。参照《北海邮轮码头工程项目海洋环境影响报告书》、《北海邮轮码头工程项目（部分用海调整）海洋环境影响报告书》，北海邮轮码头工程影响重点和关键预测因子包括：

- （1）水动力环境：流速、流向、纳潮量、水交换能力；
- （2）地形地貌与冲淤环境：冲淤变化情况。
- （3）水质环境：悬浮物增量。
- （4）生态环境：生物损失。

4.2 项目用海资源影响分析

4.2.1 项目用海占用海洋空间资源情况

- （1）岸线占用情况

本项目用海不占用岸线。

- （2）海洋空间占用情况

根据实测成果，本项目占用海域面积 1.6580 公顷，其中护坡占用 1.5754 公顷，码头水工占用 0.0826 公顷。

根据《广西壮族自治区林业局关于公布第一批自治区重要湿地名录的通知》（桂林发〔2020〕20号）以及《广西壮族自治区林业局关于公布第二批自治区重要湿地名录的通知》（桂林发〔2022〕13号），项目所在海域为一般湿地，项目用海不占用自治区重要湿地。

4.2.2 项目用海损失海洋生物分析

项目护坡和沉箱结构均占用海底，造成所在区域生物损失。此外，项目施工时，北海邮轮码头疏浚、吹填产生的悬浮物扩散引起的生物资源损失，但本项目用海规模很小，且不属于疏浚、吹填施工，本项目护坡及沉箱施工时产生的悬浮物影响范围远小于邮轮码头整体施工的影响范围，对生物资源影响有限。因此本报告仅计算本项目用海占用海底所造成的生物损失。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），生物资源受损按下述公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i —第*i*种生物资源受损量，在这里指生物资源受损量，单位为千克。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度，在此指海底生物平均生物量，单位为克每平方米 $[g/m^2]$ 。

S_i —第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，在此为潮间带的用海面积，单位为 m^2 。

本项目用海区域主要位于潮间带，占用海域面积共 1.658 公顷，根据《北海邮轮码头工程项目（部分用海调整）海洋环境影响报告书》2012 年的调查资料，潮间带生物量为 $75.99g/m^2$ ，因此项目永久占海损失潮间带生物量约 $1.26t(75.99g/m^2 \times 16580m^2)$ 。

4.3 生态影响分析

4.3.1 对水文动力环境的影响分析

本项目为已建工程，与北海邮轮码头工程填海施工同步进行，对水文动力环境的影响主要源于北海邮轮码头整体填海及施工工程，因此，引用和参考《北海邮轮码头工程项目海洋环境影响报告书》、《北海邮轮码头工程项目（部分用海调整）海洋环境影响报告书》的相关研究结论进行分析。

4.3.1.1 潮流模型

对于底形不甚复杂或密度分层不太显著的浅海，一般采用二维浅水环流模型进行流场模拟，即可满足技术要求。

(1) 控制方程和定解条件

深度平均二维浅水潮波方程：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial(Hu)}{\partial x} + \frac{\partial(Hv)}{\partial y} = 0 \quad (4-1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv + g \frac{\partial \eta}{\partial x} + g \frac{u\sqrt{u^2 + v^2}}{HC^2} = 0 \quad (4-2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu + g \frac{\partial \eta}{\partial y} + g \frac{v\sqrt{u^2 + v^2}}{HC^2} = 0 \quad (4-3)$$

其中， $H=\eta+h$ ， η 为自平均海平面起算的海面高度， h 是水深； C 是 Chezy 系数， $C=H^{1/6}/n$ ， n 为 Manning 系数； g 为重力加速度； f 是科氏力； u 、 v 是垂向平均流速在 x 和 y 方向的分量。

求解方程 (4-1) ~ (4-3) 的边界条件是：在海岸边界上，取垂直海岸的流速为零，在水—水边界上，采用水位控制，即水—水边界上的水位描述为已知的时间函数。

初始条件为:

$$\eta(x, y, t_0) = 0, \quad u(x, y, t_0) = 0, \quad v(x, y, t_0) = 0$$

(2) 计算格式

采用交错式矩形网格进行离散化处理。网格节点的定义如图 4.3-1 所示。图中，“+”代表水位点，“|”代表流速 v 分量，“-”代表流速 u 分量，“o”代表水深点，一组相邻的水位、流速和水深点使相同的网格坐标 (i, j) 。

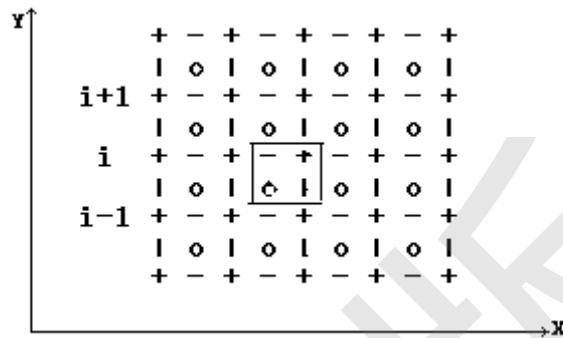


图 4.3-1 交错式网格示意图

在对方程 (4-1) ~ (4-3) 的有限差分离散运算中选用隐式方向交替差分格式 (ADI 法)。在平流项的处理中，采用迎风格式。

(3) 动边界处理

近岸浅海区往往分布大面积的潮滩，涨潮时淹没，落潮时干出。为了提高流场的计算精度，必须对潮滩区进行动边界处理。具体做法是，依据陆—水边界线随潮水涨落而进退的实际背景，建立边界位置与瞬时水深 $D = \eta + h$ 的相关关系。当 $D \leq 0$ 时，潮滩干出，反之，潮滩被淹没。这样，我们便可以判定某计算点在某瞬时是“干出”还是“淹没”。如果在某一节点上经判定是干出的，那么就将这一节点从计算域中移出。然后，利用修改后的新的边界进行下一步迭代循环。对于原先干出的节点是否被淹没也需要加以判定，其判定的过程与“干出”的判定过程相反。如果判定某（干出的）节点已被淹没，则该节点重新加入计算。在计算实施过程中，为使连续方程和动量方程不失物理意义，一般取一较小的 D_0 值（如 $D_0 = 0.3$ 等）作为 D 的判定值。

(4) 计算输入条件

① 计算区域：21°20'~21°40'N，108°50'~109°18'。

② 网格：采用矩形网格逼近计算区域，其中 x 轴为正东方向， y 轴为正北方向。

网格间距： $\Delta x = 100\text{m}$ ， $\Delta y = 100\text{m}$ 。网格数：281×376，计算域：28.0km×37.5km。计算水深图见图 4.1-2。

- ③ 水深：从海图上读取并订正到平均海平面。
- ④ 边界条件：开边界的水位值根据附近验潮站的调和常数给定。
- ⑤ 其他参数：平均纬度：取 $\bar{\phi} = 21^{\circ}30'N$, $g = 9.81m/s^2$, $n = 32$ 。
- ⑥ 时间步长： $\Delta t = 5s$ 。

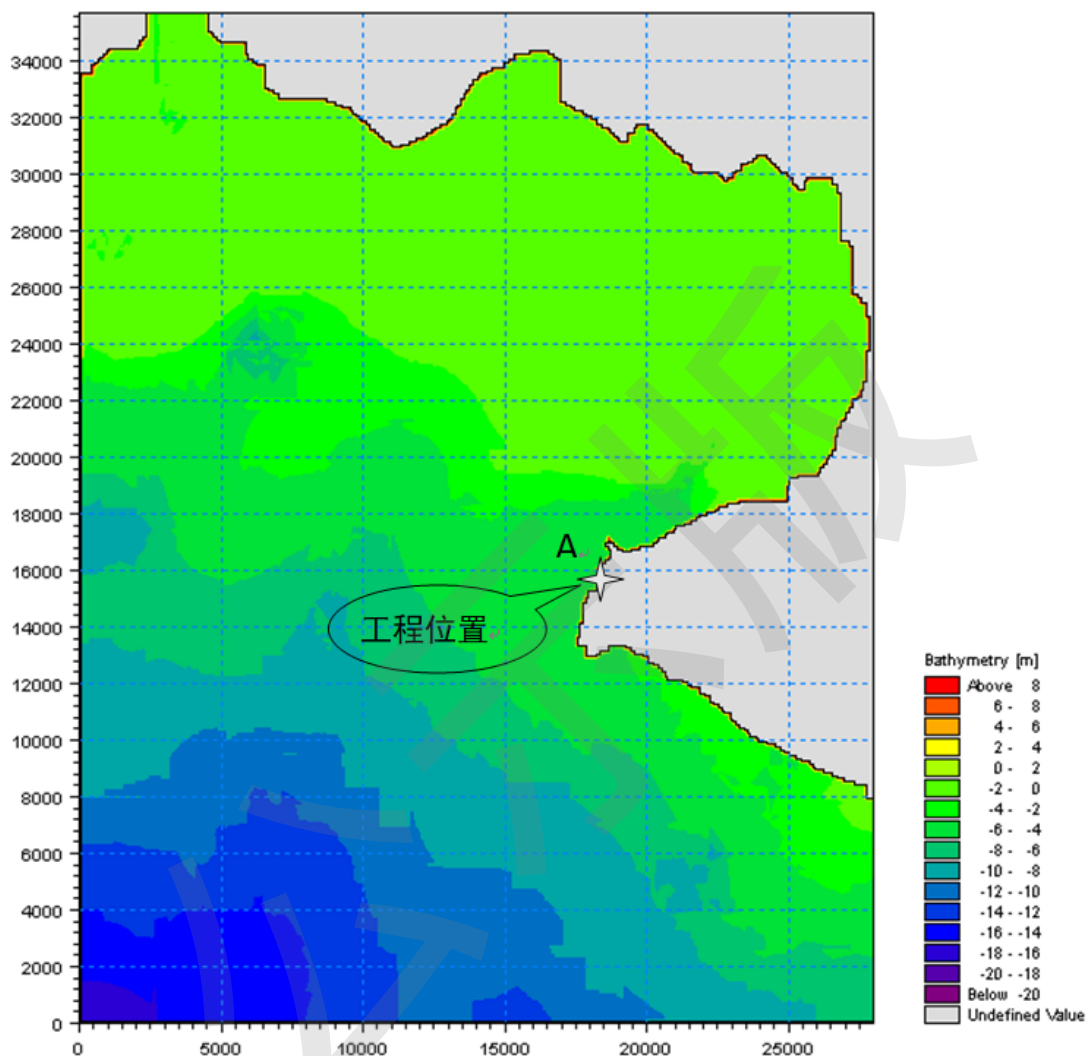


图 4.3-2 计算区域地形图

4.3.1.2 廉州湾海域的潮流场

图 4.3-3 和图 4.3-4 分别给出了廉州湾潮流场涨急、落急的模拟结果，由图可见本海区潮流基本为往复流。从图 4.3-3 中可以看出，涨潮时，潮水自湾口流入湾内，形成比较一致的 NE 向流。落潮时，形成较一致的 SW 向流，向湾外流去。冠头岭至地角一带潮流最强，流速可达 1.2m/s。潮流强度自湾口向湾顶逐渐减弱。北海邮轮码头区域位于岬角处靠岸一侧，码头前沿航道处，流速较大。

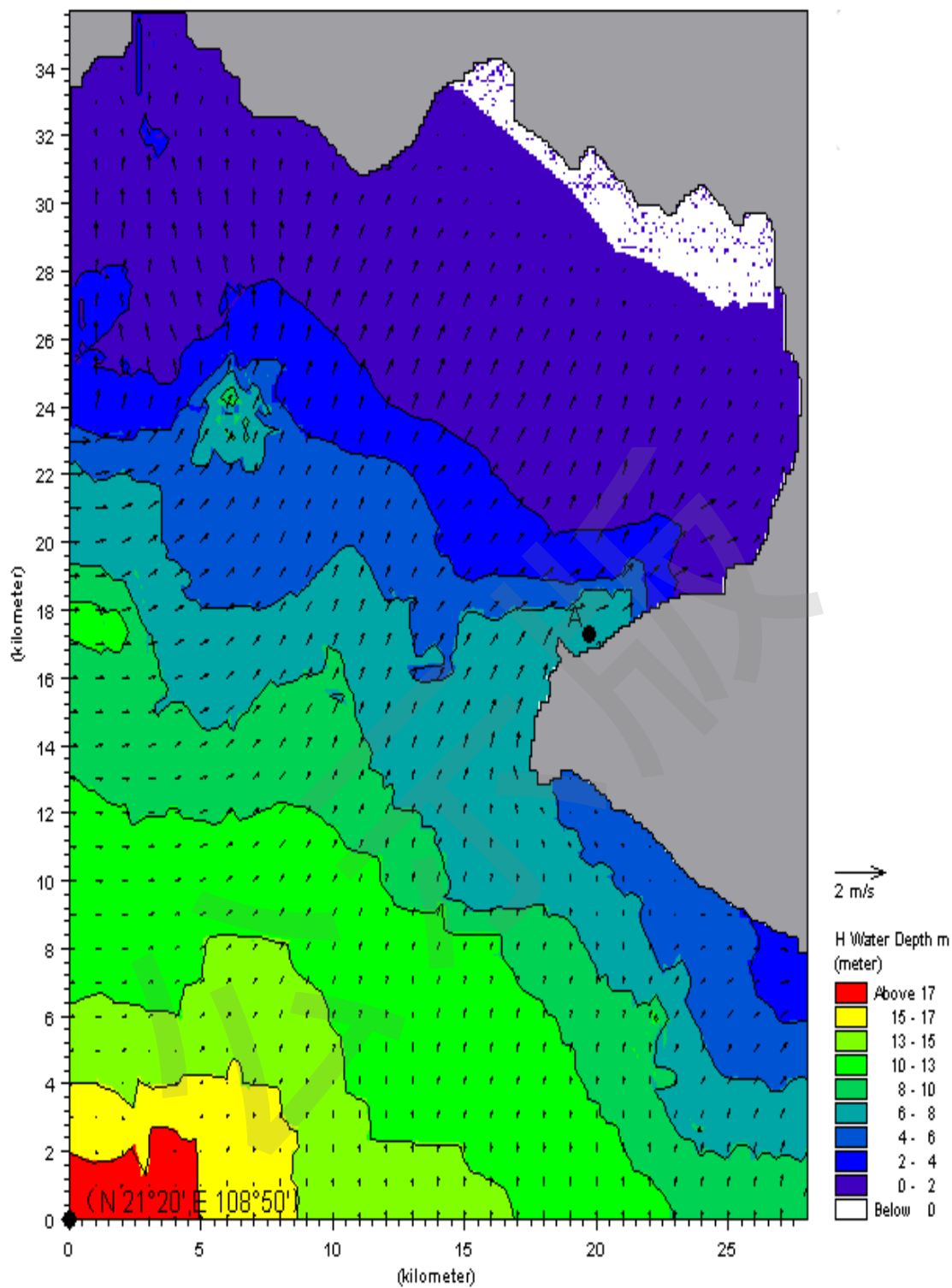


图 4.3-3 北海邮轮工程前廉州湾海域潮流场（落潮中间时）

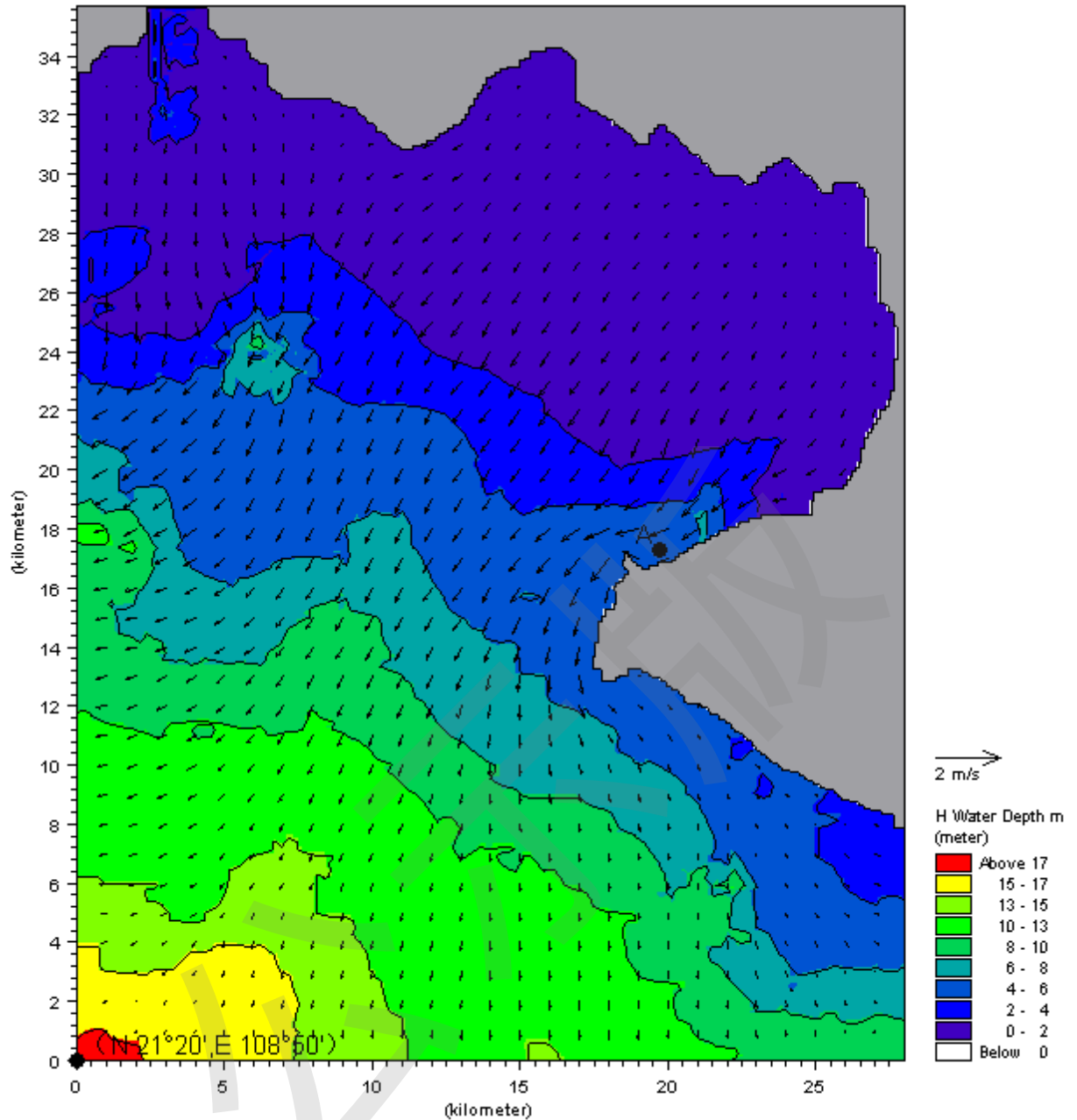


图 4.3-4 北海邮轮工程前廉州湾海域潮流场（落潮中间时）

4.3.1.3 北海邮轮码头工程建设对周围潮流场的影响分析

北海邮轮码头工程项目建设后廉州湾的潮流场如图 4.3-5~图 4.3-6 所示。填海前后工程附近的潮流场如图 4.3-7~图 4.3-10 所示。

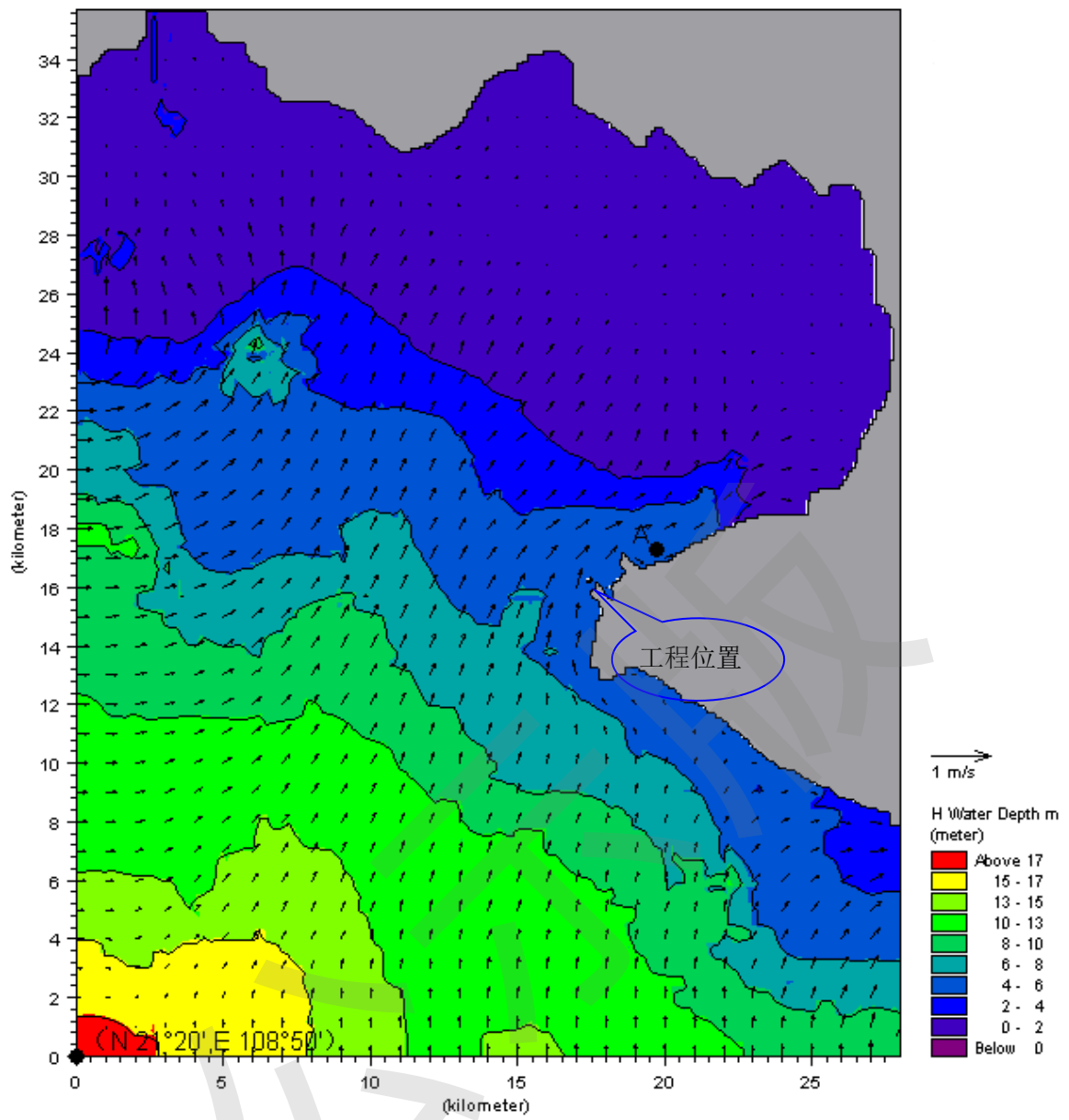


图 4.3-5 邮轮工程建成后廉州湾海域潮流场（涨潮中间时）

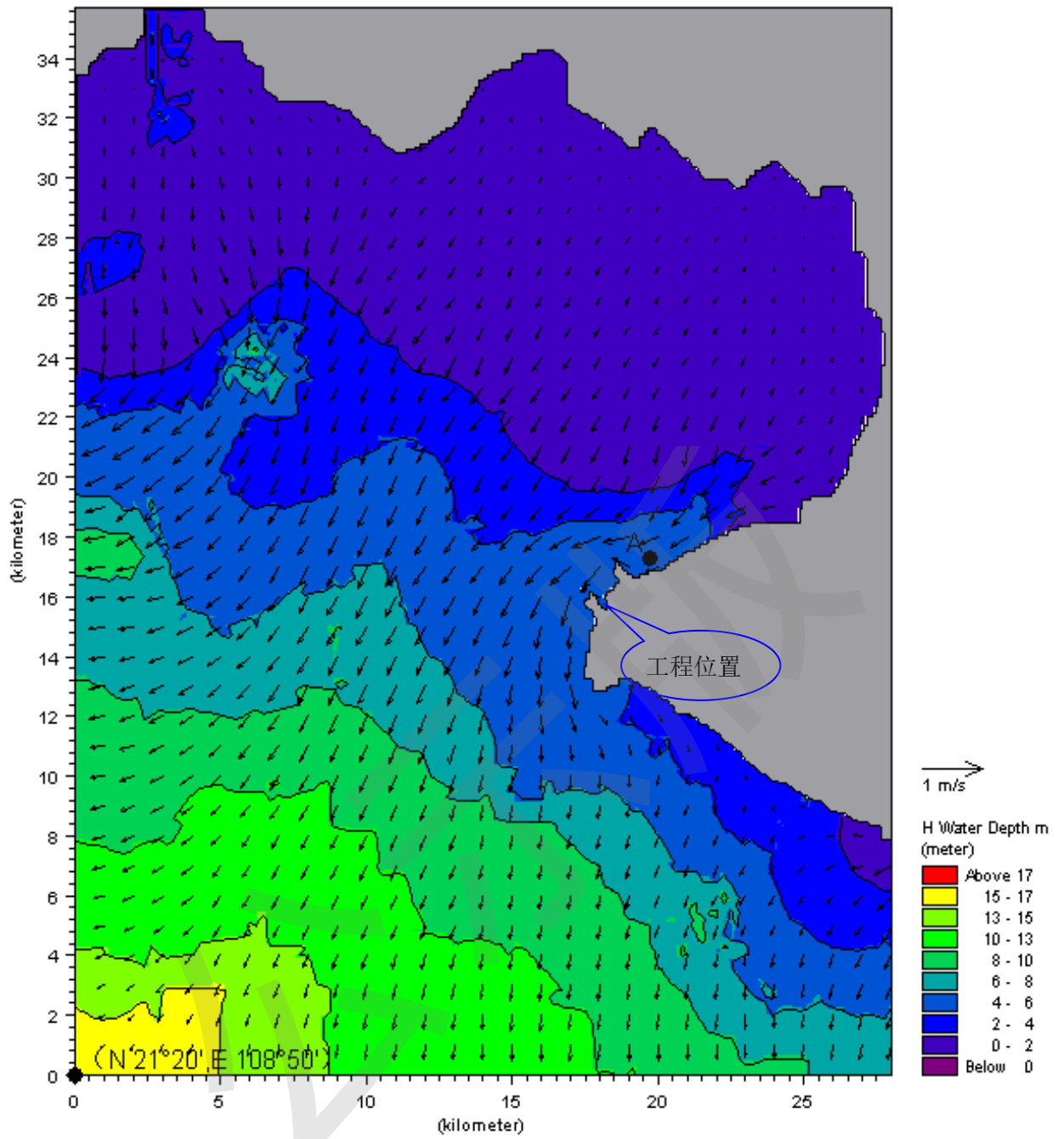


图 4.3-6 邮轮工程建成后廉州湾海域潮流场（落潮中间时）

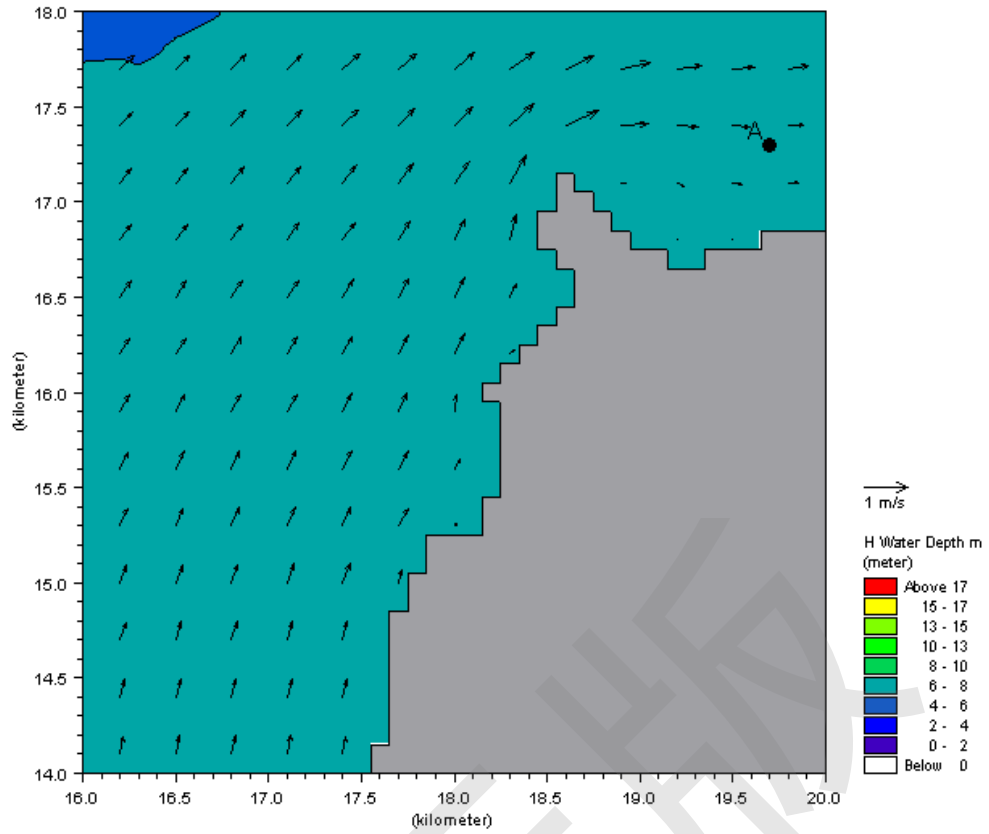


图 4.3-7 邮轮工程前局部海域潮流场（涨潮中间时）

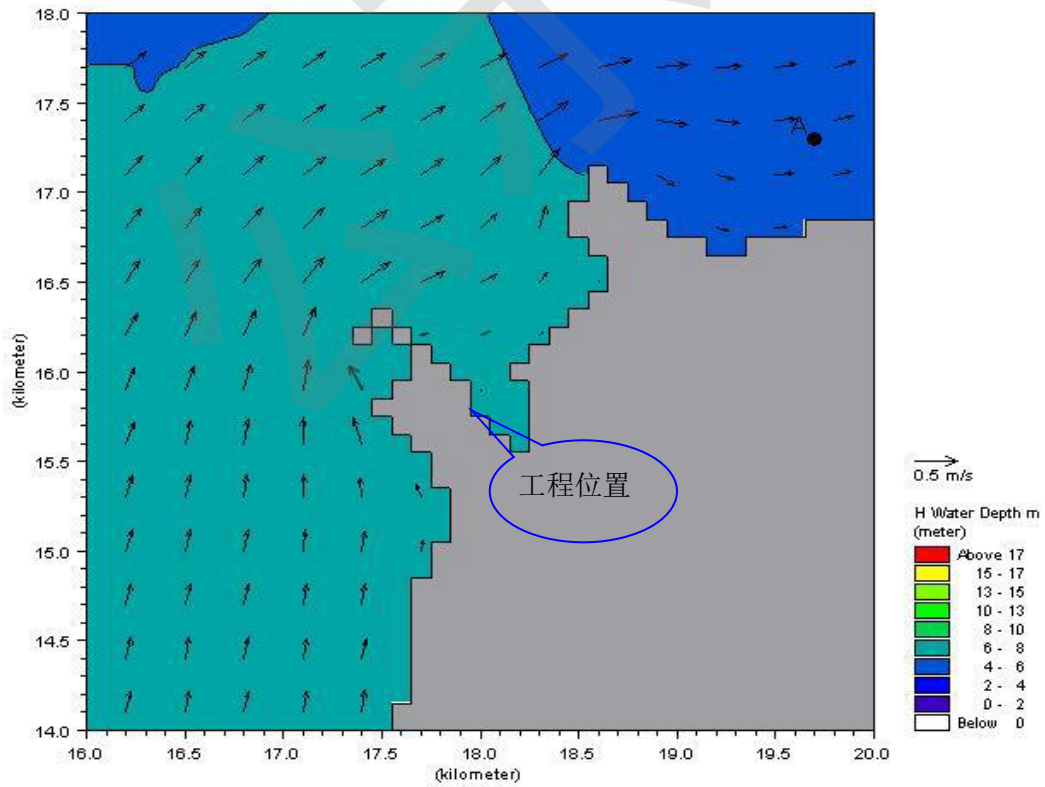


图 4.3-8 邮轮工程后局部海域潮流场（涨潮中间时）

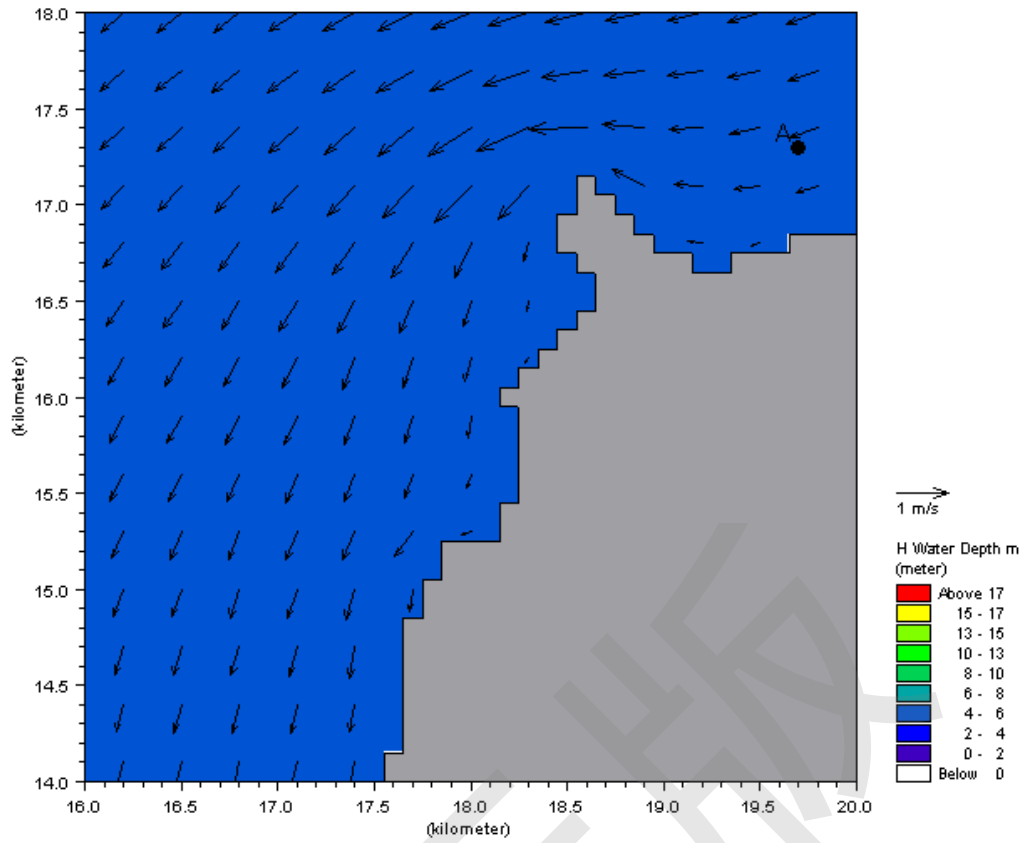


图 4.3-9 邮轮工程前局部海域潮流场（落潮中间时）

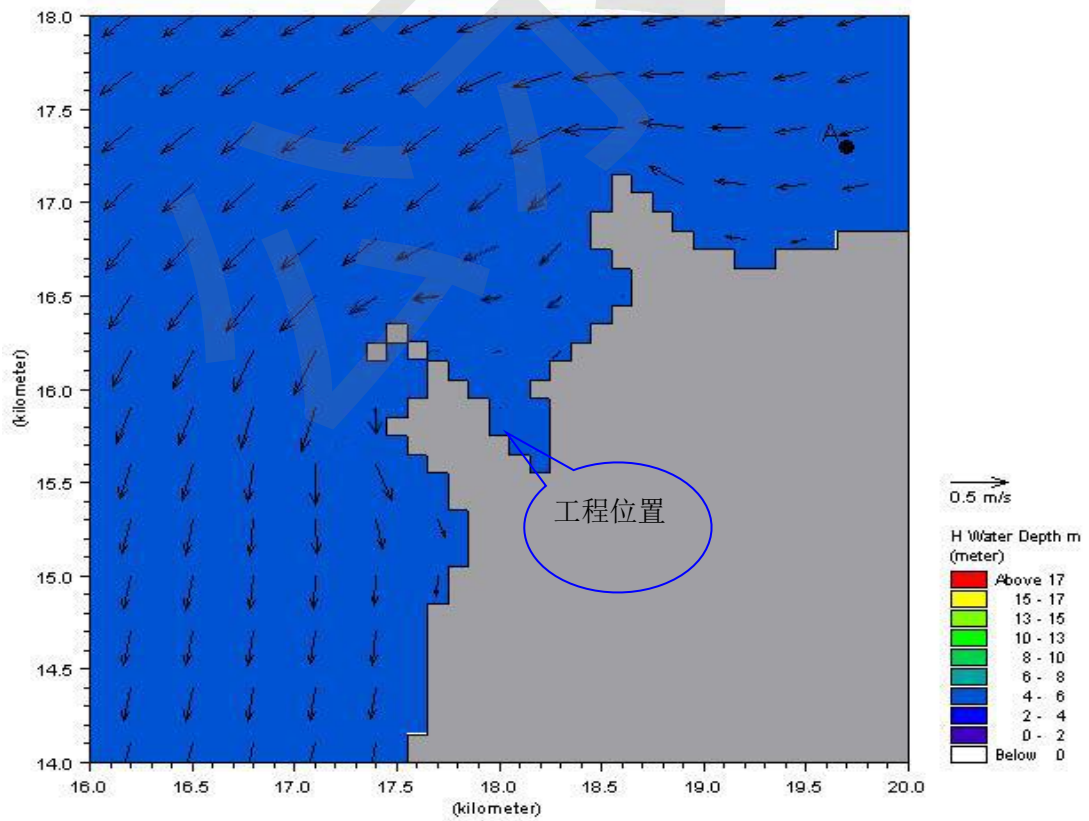


图 4.3-10 邮轮工程后局部海域潮流场（落潮中间时）



图 4.3-11 潮流代表点位置分布图

表 4.3-1 工程附近 3 个代表点大潮涨急落急流速流向变化对比表

站点		工程前涨急	工程后涨急	流速变化 (%)	工程前落急	工程后落急	流速变化 (%)
1	流速(m/s)	0.366	0.534	31.5%	0.429	0.56	23.4%
	流向(°)	28	14	/	208	205	/
2	流速(m/s)	0.377	0.531	29.09%	0.44	0.648	32.1%
	流向(°)	31	35	/	212	222	/
3	流速(m/s)	0.397	0.314	-21.9%	0.456	0.463	1.5%
	流向(°)	29	59	/	208	254	/

表 4.3-2 航道上 3 个代表点大潮涨急落急流速流向变化对比表

站点		工程前涨急	工程后涨急	流速变化 (%)	工程前落急	工程后落急	流速变化 (%)
4	流速(m/s)	0.523	0.565	8.0%	0.619	0.631	1.9%
	流向(°)	62	59	/	231	235	/
5	流速(m/s)	0.539	0.565	4.8%	0.615	0.608	1.1%
	流向(°)	38	37	/	233	223	/
6	流速(m/s)	0.522	0.513	%	0.605	0.603	0.3%
	流向(°)	29	59	/	208	254	/

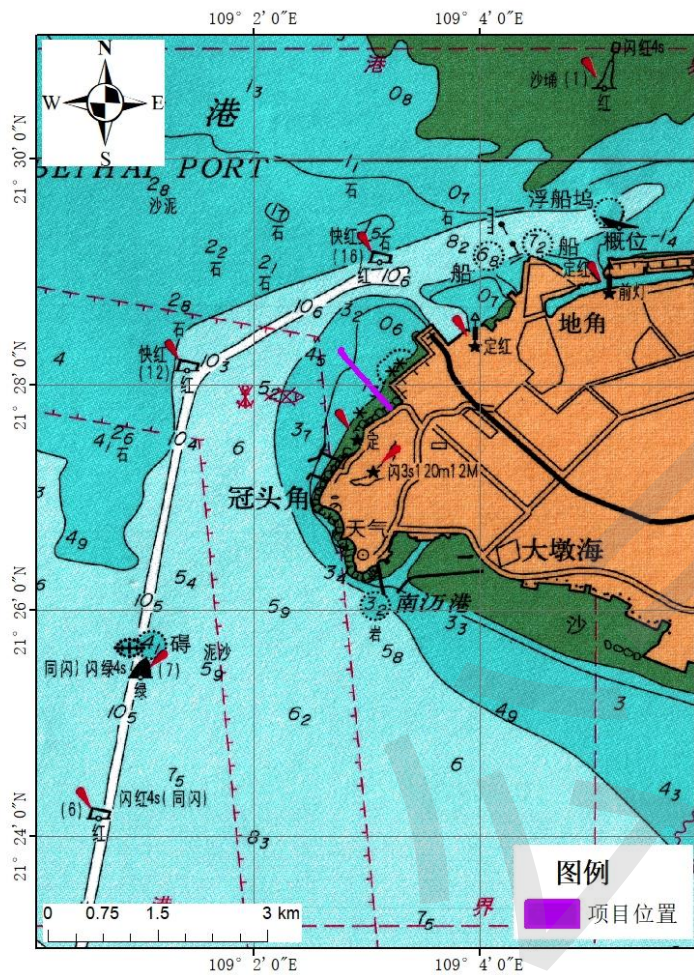
表 4.3-1 和表 4.3-2 分别是北海邮轮码头整体工程前沿 3 个代表点和工程附近航道上的 3 个代表点（位置参看图 4.3-11）流速流向变化对比表。从表中通过对比可见，工程对流速流向的影响主要集中在填海区附近海域，而对航道上的流速影响轻微。由于填海工程形成新的岸线，工程后在围堰区形成沿岸线绕流，导致无论涨、落潮流，码头前沿北部的工程后流向相对工程前流向右偏，码头前沿南部的工程后流向相对工程前左偏。由于码头突出岸线而建，加上港池区域的开挖，其阻流、吸流作用较明显，导致工程附近出现局部绕流。码头前沿周围大部分海域流速加大，最大增加值达 0.21m/s，而码头两侧近岸处大部分区域流速减小，减小值在 0.2m/s 左右。

4.3.1.4 本项目对水动力环境影响分析

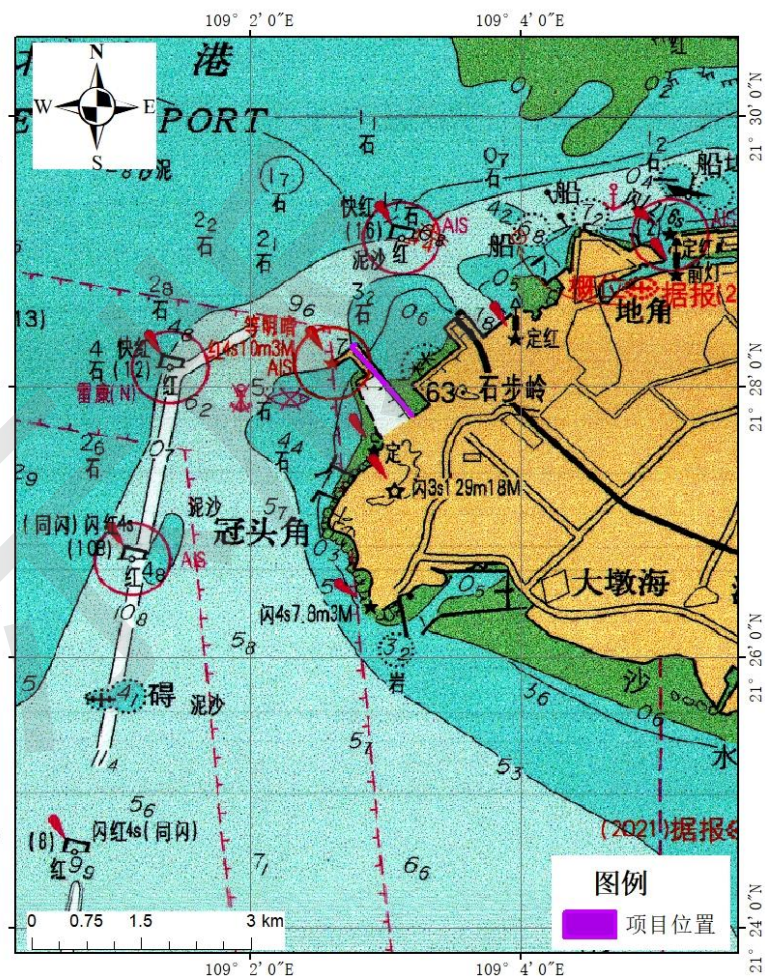
本项目护坡和沉箱与北海邮轮码头工程同步施工，为已建工程，其中护坡沿东侧填海边界布置，最宽处约 10m，用海面积 1.5754 公顷，相对于北海邮轮码头东侧边界长度 1206m 和总填海面积而言规模很小。码头东侧延长线沉箱结构长约 60m，与现状码头 354m 长度相比很小，且为透水构筑物，阻水作用小。因此，本项目用海相较于邮轮码头整体的填海、疏浚及码头水工工程规模较小，对水动力影响不会超出邮轮码头整体工程的水动力影响。本项目建设前后，东北侧护坡及沉箱水工结构附近的流速流向发生一定的改变，但对码头前沿航道及其以外的廉州湾水动力和流场环境没有影响。

4.3.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析

本项目为北海邮轮码头整体的部分工程，项目位于北海石步岭港区南侧与冠头岭北侧之间的近岸浅滩处，所在区域的海底沉积物为粉砂质细砂，海岸属于基岩海岸，基地稳定。根据数值模拟的邮轮码头工程建设前后潮流场数模结果可知，工程对区域潮流的影响主要反映在填海区附近海域，由于码头向海凸出岸线而建，导致工程区出现局部扰流，码头两侧近岸处大部分流速减小，码头前沿海域流速加大，因此填海区两侧流速减小可能导致区域有一定的淤积，码头前沿港池航道涨落潮流速大，则有利于海床的冲刷。



工程前海图 (2004-2008年测深)



工程前海图 (2018年测深)

图 4.3-18 工程前后地形变化比较

北海邮轮码头整体工程为已建工程，通过图 4.3-18 比较分析工程建设前后的地形地貌变化情况：工程施工前石步岭 10m 等深线从外海延伸至项目东北侧石步岭港区前沿，5m 等深线为沿着北海半岛从冠头角经项目外侧约 1km 至石步岭港区的平滑弧线，0m 线从冠头角至石步岭港区南侧沿岸边走向；工程实施 5 年后石步岭 10m 等深线退至本项目西侧约 1.1km 处，由于北海邮轮在码头前沿进行开挖等，5m 等深线在本项目透水构筑物前沿凹入，以本项目为中心在北海半岛呈两个半圆形，0m 以上的潮间带滩涂也在北海邮轮的陆域近岸侧分布，邮轮陆域两侧的潮间带滩涂较工程前向海伸进。

比较工程前后的地形地貌情况可知，由于南流江入海携沙的作用，整个廉州湾基本成微淤态势，表现为北部廉州湾潮间带滩涂向南扩展及 10m 深等值线缩减、5m 等深线向海伸进。本项目的建设更明显的作用为导致邮轮所填海形成的近岸处淤积明显，总体而言，周围区域地形地貌影响较大的区域为码头前沿及填海近岸区。本项目为北海邮轮码头的部分，护坡用海近岸处淤积明显，透水构筑物前沿冲刷较大，其余区域影响较小。

4.3.3 对水质环境的影响分析

本项目为已建工程，施工时与整体的北海邮轮码头整体工程疏浚及吹填同时进行，本项目仅护坡及部分水工结构，施工所产生的悬浮物影响范围小于整体北海邮轮码头工程的施工影响，而施工产生的污染物均依托整体的施工区及设施进行处理。

4.3.3.1 施工期悬浮物影响分析

本项目施工产生的悬浮物扩散范围在整体邮轮码头工程施工的影响范围内。北海邮轮码头工程未进行施工期跟踪监测，因此引用《北海邮轮码头工程项目海洋环境影响报告书》、《北海邮轮码头工程项目（部分用海调整）海洋环境影响报告书》的预测分析结论，并参考广西沿岸水质监测结果进行分析。

(1) 基本方程

二维输运扩散方程：

$$\frac{\partial DC}{\partial t} + \frac{\partial UDC}{\partial x} + \frac{\partial VDC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(DA_h \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(DA_h \frac{\partial C}{\partial y} \right) + F_s$$

$D=H+\eta$ ， H 为海平面起算水深， η 潮位高度， C 为水体悬沙含量， F_s 为源汇

函数:

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

SC 为输入源强, λ 为泥沙沉降机率, ω 为泥沙沉速, V_d 采用窦国仁泥沙临界淤公式, 其中 $k_1=0.26$:

$$V_d = k_1 \left(\ln ll \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} gD}$$

V_c 为泥沙悬浮临界流速, 其中 $k_2=0.41$:

$$V_c = k_2 \left(\ln ll \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} gD + \left(\frac{r_0}{r_*} \right)^{5/2} \frac{g \delta h (\delta / D)^{1/2}}{D}}$$

上两公式中其他各参数取值为: $g=981\text{cm/s}^2$, 当泥沙粒径 $D < 0.05\text{cm}$, 床面糙率 $\Delta=0.1\text{cm}$, $d'=0.05\text{cm}$, $d^*=1.0\text{cm}$, 泥沙粘结系数 $\varepsilon = 1.75\text{cm}^3/\text{s}^2$, 薄膜水厚度参数 $\delta = 2.31 \times 10^{-5}\text{cm}$, h 水深 (cm), r_0 床面泥沙干容重 (g/cm^3), r^* 床面泥沙积淀干容重 (g/cm^3), 泥沙容重 $r_s=2.65\text{g/cm}^3$, 海水容重 $r_s=1.025\text{g/cm}^3$ 。

$$\frac{\partial C}{\partial \bar{n}} = 0$$

岸界固定边界条件:

不考虑本底悬浮物浓度, 水边界的边界条件:

入流时 $C|_{\Gamma} = 0$, Γ 为水边界

出流时 $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial \bar{n}} = 0$ U_n 为边界法向流速

方程求解采用迎风格式 ADI 法求解。网格步长同流场区域, 模拟典型潮期悬浮泥沙输运和扩散特征, 输出有代表性水体泥沙含量空间变化浓度场。

(2) 源强分析

施工期间主要的环境影响来自于港池疏浚、码头基槽开挖和围堰吹填溢流, 模拟时疏浚吹填源强采用 2 艘 $1450\text{m}^3/\text{h}$ 绞吸式船和 8m^3 抓斗船, 各污染源强见表 4.3-3 所示。

表 4.3-3 北海邮轮码头工程悬沙源强

船型	数量	源强(kg/s)	备注
8m ³ 抓斗船	1	1.33+0.266	近似连续源, 缓慢移动
1450m ³ /h 绞吸船	2	2×2.014	连续源, 缓慢移动
溢流口	1	0.284	连续源, 定点, 溢流浓度 150mg/L

(3) 悬浮物扩散模拟结果

根据数值模拟结果, 模拟 1 艘抓斗船和 2 艘绞吸船连续疏浚施工、溢流浓度控制在 150mg/L 的情况, 结果见表 4.3-4, 其中瞬时最大值为悬沙增量大于 10mg/L 其扩散面积为最大时刻浓度场, 包络线为 15 天模拟期间内各网格点构成的最大浓度值浓度场。图 4.3-19 为悬沙增量包络线浓度场, 图 4.3-20 和图 4.3-21 分别为涨急和落急时刻悬沙增量浓度场。

施工期间吹填溢流浓度控制在 150mg/L 情况下, 悬浮物增量最大有 8.68km² 超一二类海水水质标准, 影响的区域主要为建设项目的南侧和东北侧, 悬浮物浓度增量大于 30mg/L 的影响面积的为 0.78 km², 影响区域主要在工程区域附近较小水域, 悬浮物浓度增量大于 50mg/L 的影响面积的为 0.12 km²。

表 4.3-4 北海邮轮码头工程施工产生悬浮物影响范围

统计值	>10mg/L	>30mg/L	>50mg/L
包络线	8.68	0.78	0.12
涨急时刻	1.89	0.02	0.01
落急时刻	4.09	0.11	0.01

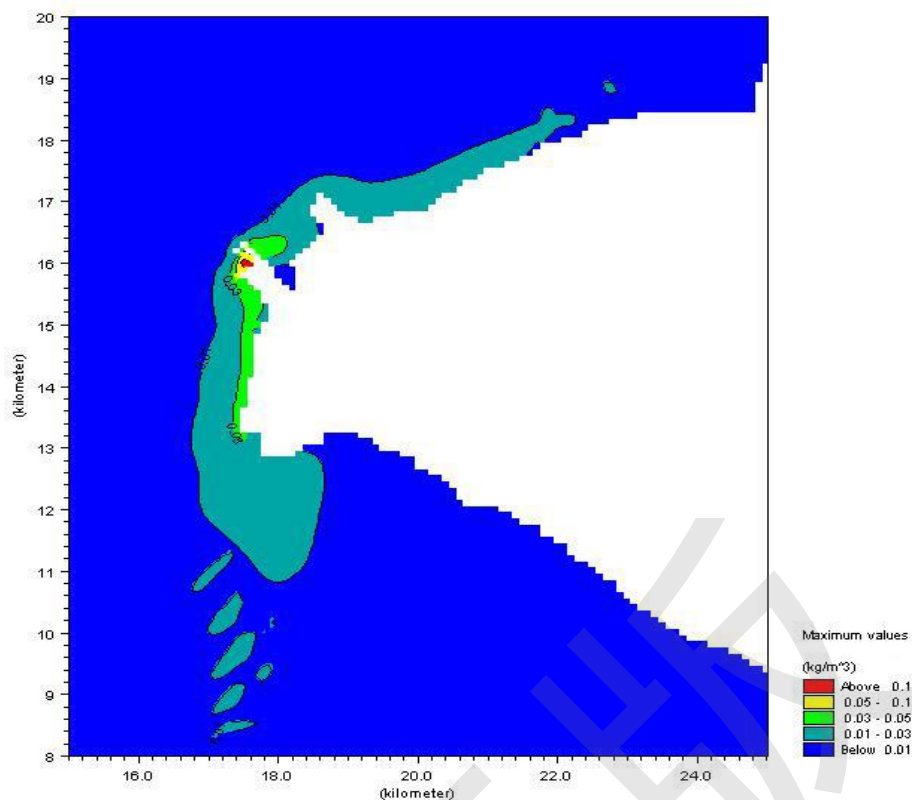


图 4.3-19 施工产生的悬浮物增量包络线

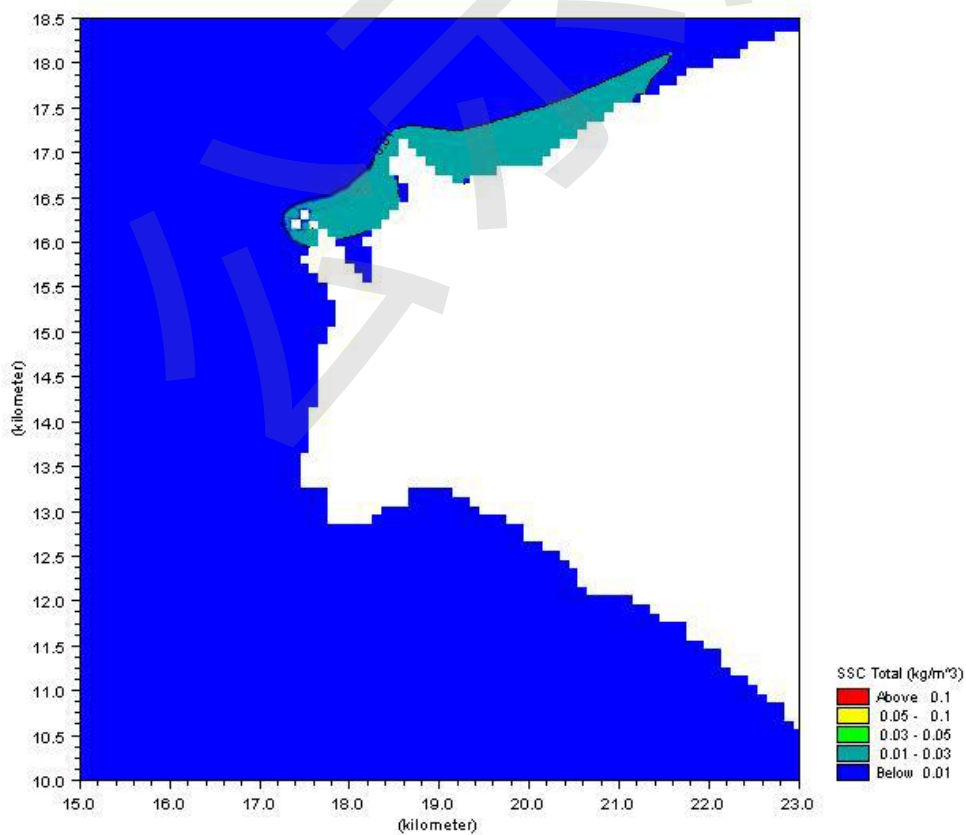


图 4.3-20 施工期间悬沙最大浓度场（涨潮中间时）

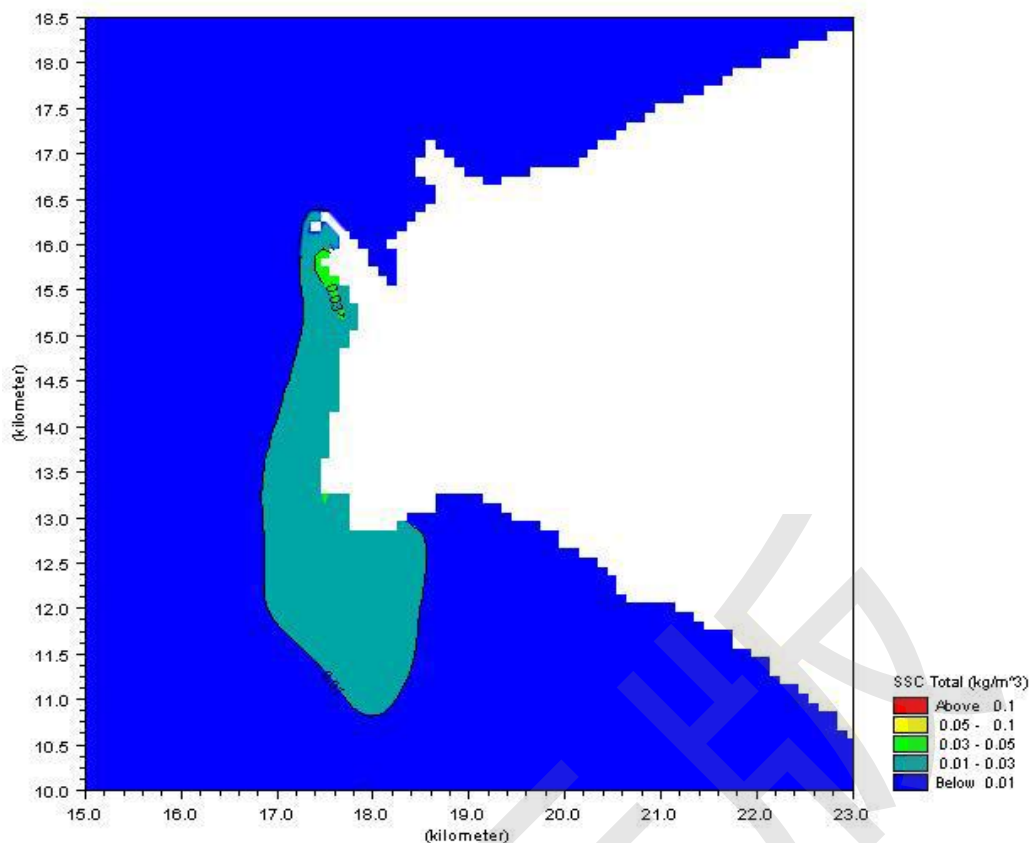


图 4.3-21 施工期间悬沙最大浓度场（落潮中间时）

4.3.3.2 施工期其它污水的影响分析

项目施工过程中使用船舶、施工机械，可能产生船舶含油污水、生活废水以及施工废水等。

项目施工期间船舶产生的含油废水约 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，船舶施工人员生活污水约 $6.08\text{m}^3/\text{d}$ ，分别经船舶自带的油水分离器和生活污水处理设施处理达到相关标准后，生活污水在海事部门指定地点排放，含油废水交有资质的船舶污染物接收单位接收处理。施工船舶污水对海洋环境不会产生明显的影响。

项目陆域施工人员生活污水产生量约 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ ，在施工工地设计足够容量的简易化粪池，生活污水经化粪池处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）后，将废水用于灌溉石埭村及流下村的农业旱地或就近用作附近冠头岭森林公园的绿化用水，对周围环境影响较小；施工废水及混凝土养护废水经收集沉淀后回用，并用于场地及道路的洒水降尘，对周围环境影响不大。

4.3.3.3 施工前后历年水质变化情况

根据广西海洋局公布的 2010 年至 2014 年的海洋环境质量公报，2010 年至

2014 年的广西海域水质等级分布情况见图 4.3-22 至图 4.3-28 所示。



图 4.3-22 2010 年广西区海域水质等级分布示意图

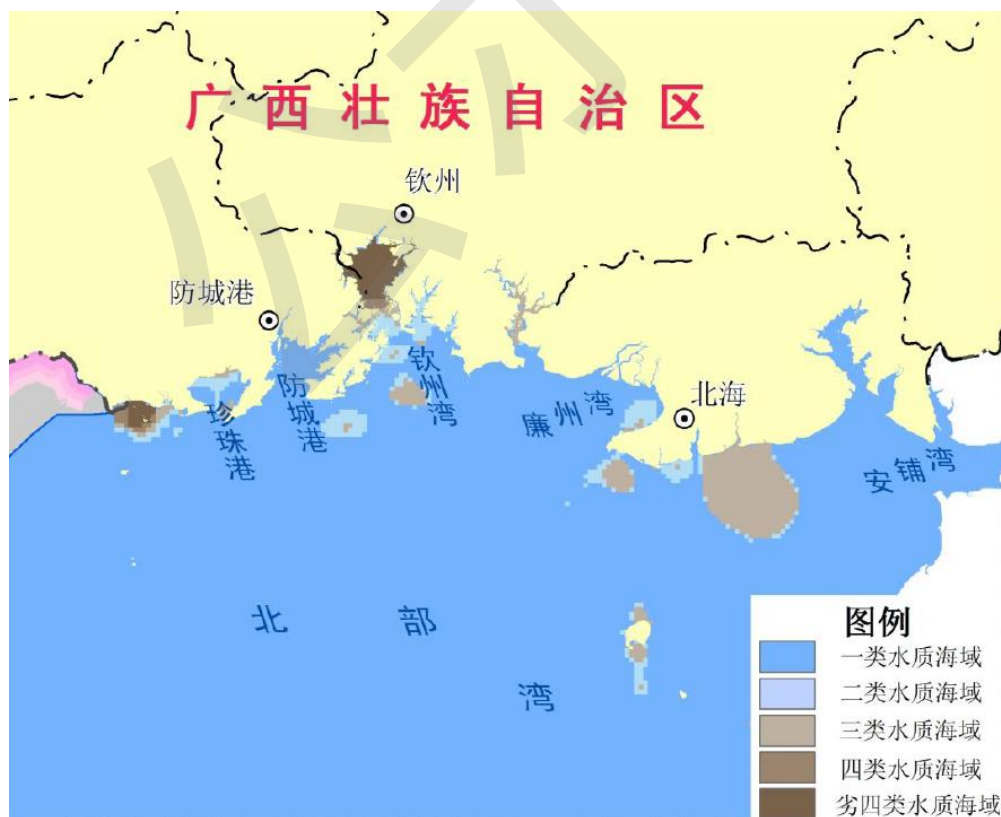


图 4.3-23 2011 年广西区海域水质等级分布示意图

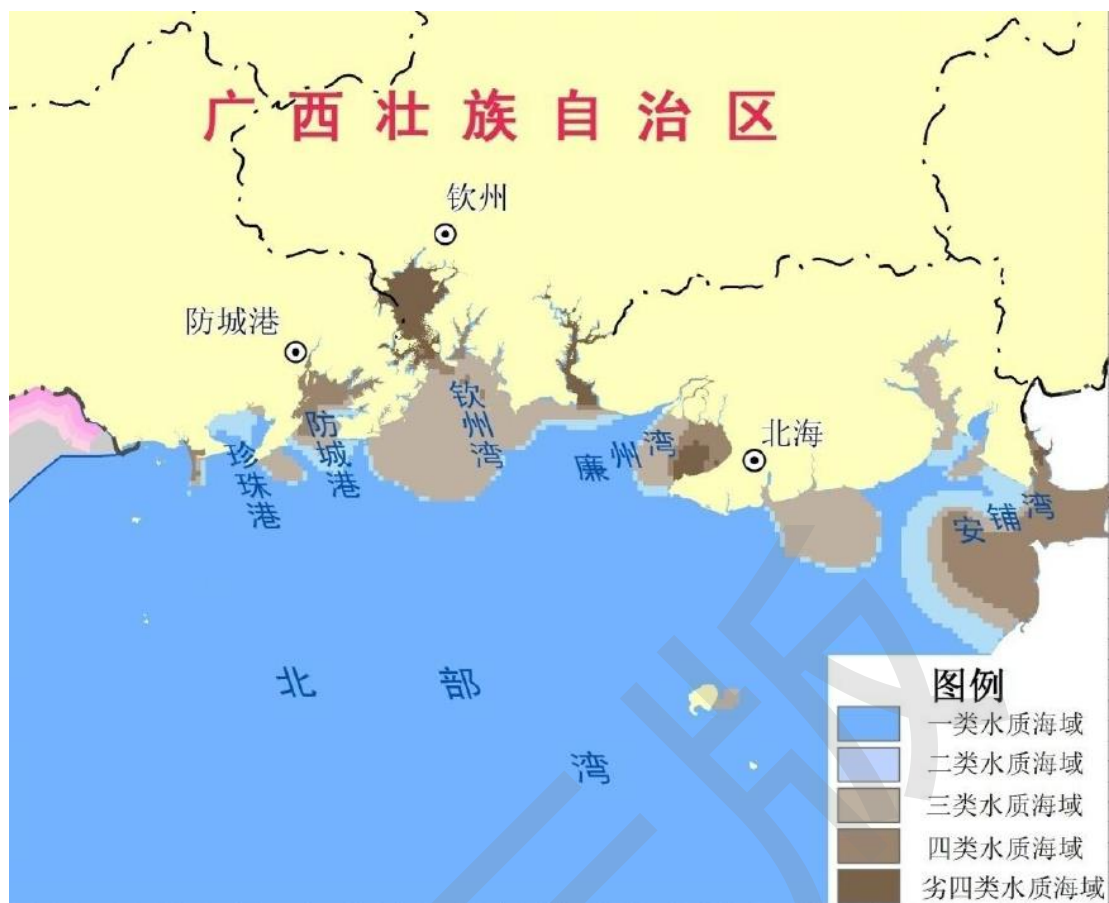


图 4.3-24 2012 年夏季广西区海域水质等级分布示意图

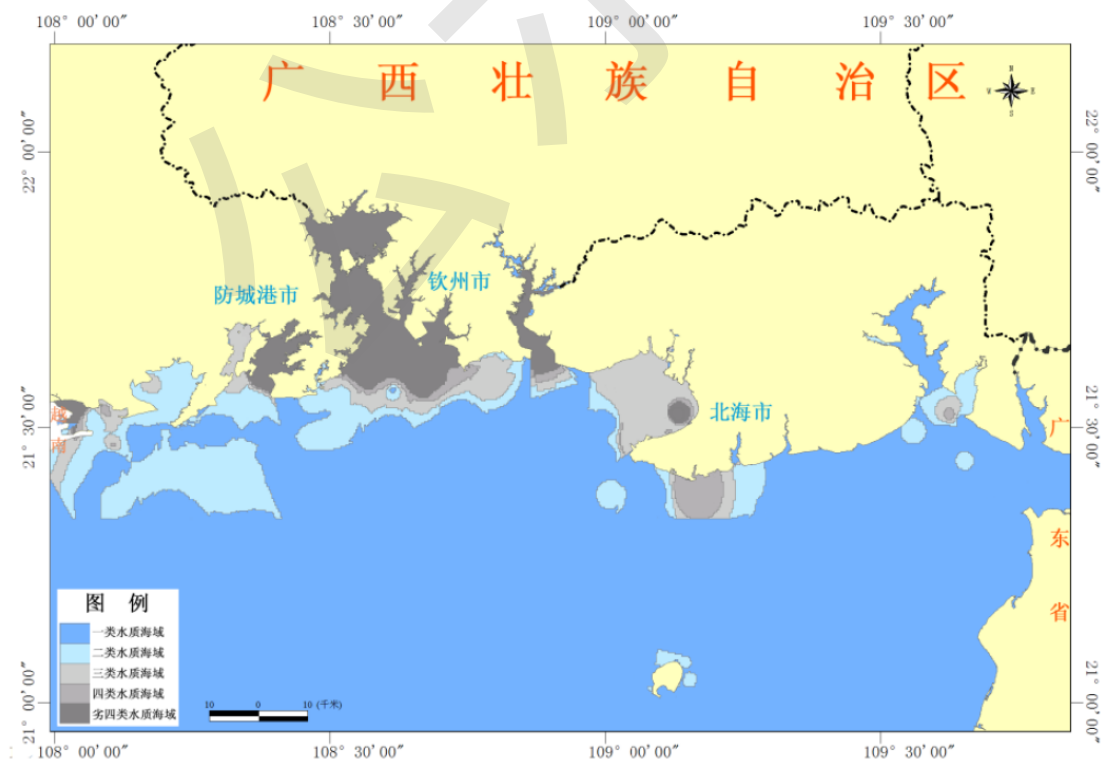


图 4.3-25 2013 年夏季广西区海域水质等级分布示意图

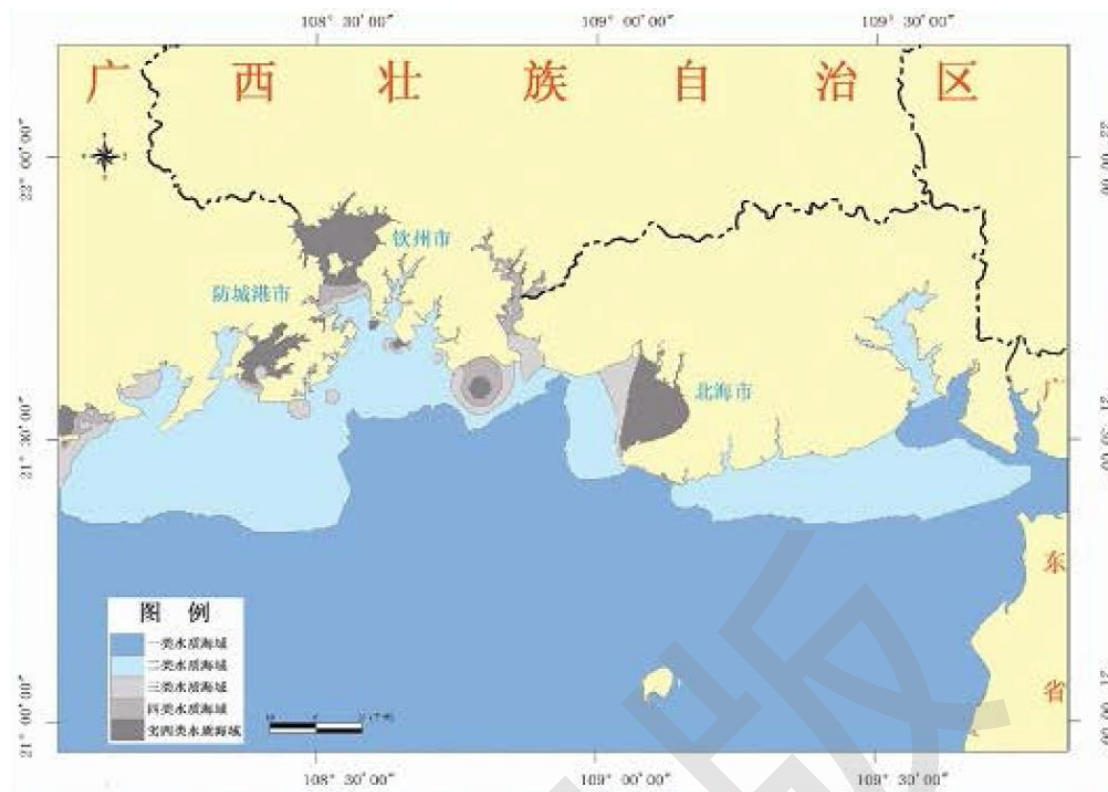


图 4.3-26 2014 年夏季广西区海域水质等级分布示意图

2010 年至 2012 年北海近岸的主要污染物为无机氮和石油类,2013 年和 2014 年北海近岸的主要污染物为无机氮、石油类和活性磷酸盐,本项目所在海域无明显污染严重情况,廉州湾区域的污染主要来自于近岸排放。本项目施工期在 2011 年~2013 年,其间未发生较明显的悬浮物和污染物扩散事件,项目的施工对周围海洋环境的影响较小。

4.3.4 对沉积物环境的影响分析

本项目用海对沉积物环境的影响包括沉积物环境占用以及污染物质扩散造成沉积物环境的恶化两种。

本项目护坡占用海底面积为 1.5754 公顷,导致该区域内的沉积物环境消失,本项目透水构筑物属性的码头水工附属设施占用海底面较少,但压占部分也消失殆尽。

此外,项目施工会扰动区域内的表层沉积物环境,形成悬浮泥沙,进入水体中,其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降,形成新的表层沉积物环境,颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散,并最终沉积在周边海域海底,将原有的表层沉积物覆盖,引起局部海域表层沉积物环境的变化。而表层沉积物环境影响范围约等于悬浮物的扩散范围,施工结束后可以较快恢复到当地水平。由于施工期产生

的悬浮泥沙来源于本项目施工附近海域，因此不会对本海域海洋沉积物物理、化学性质产生影响，对既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉积环境质量的较大变化。

项目施工期产生的污水和固体废弃物均得到有效处理，不在海域排放，对区域沉积物环境没有影响。

4.3.5 对海洋生物生态的影响分析

本项目对海洋生物生态的影响包括直接影响和间接影响两个方面，直接影响主要为护坡及码头附属设施占用海底，该区域内海洋生物生境受到直接的破坏，仅少量活动能力强的生物逃往他处而大部份都将难以存活；间接影响是由于施工的局部水域悬浮物增加，对附近海域水生生物造成毒害等。项目建设活动直接、间接生态影响判定见表 4.3-5。

表 4.3-5 项目建设施工活动直接、间接影响判定表

类型	影响区域	影响原因	恢复可能性	生物表现
直接影响	路基占用海海域	占用	不可恢复	海洋生物全部消失
间接影响	施工悬浮物浓度增大	透明度降低	可以恢复	海洋生物部分受损

4.3.5.1 对潮间带生物的影响分析

本项目护坡用海为非透水构筑物，位于潮间带，该区域范围内潮间带生物全部损失，也基本不会得到恢复。

根据项目的海洋生物调查情况，项目用海区生物种类分布较为均匀，且没有分布濒危或重要保护的潮间带、底栖生物，物种均为当地的常见种和广布种，故对潮间带、底栖生物种类组成、种群结构和生物多样性的影响不大，损失的各种潮间带、底栖生物因在当地和外地的广阔海域均有大量分布，不存在物种濒危问题。

护坡填筑和码头水工附属结构施工期间引起局部海域悬浮物增加，降低海水透明度，透明度降低会使生物正常的生理过程受到影响，一些敏感种会受损、甚至消失，但施工停止后，可以恢复到接近正常水平。施工结束 5~6 个月后悬浮物影响范围海域潮间带生物群落的主要结构参数（种数、丰富度及多样性等）将与施工前或邻近水域基本一样，但物种组成可能有明显的差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。施工产生的悬浮物扩散区对周围水域的潮间带生物和底栖生物的影响较小。

4.3.5.2 对浮游植物的影响分析

施工期对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用，影响途径包括沙滩换填和悬浮物扩散。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量高，海水透光性差，浮游植物难以生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。施工悬浮泥沙对浮游生物的短时影响到施工结束后一段时间会通过海洋生态的自身修复得以缓解，目前已基本恢复到正常值，因此，施工造成的悬浮泥沙入海对浮游植物不会产生长期不利影响。

4.3.5.3 对浮游动物的影响分析

项目施工建设对浮游动物最主要的影响是悬浮物扩散增加了水体的浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。由于悬浮颗粒物的浓度增加，造成以滤食性为主的浮游动物摄入粒径合适的泥沙，从而使浮游动物因内部系统紊乱，因饥饿而死亡。某些桡足类动物，具有依据光线强弱变化而进行昼夜垂直迁移的习性，水体的透明度降低，会引起这些动物生活习性的混乱，破坏其生理功能。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、密度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。

4.3.5.4 对渔业的影响分析

项目施工会对渔业产生一定影响。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱并最终导致死亡。

悬浮物对成鱼的影响，国外学者曾做过大量实验，其中 Biosson 等人研究鱼类在混浊水域表现出的回避反应，研究结果表明当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应。实验表明，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带。如果水中悬浮固体物质含量过高，容易使鱼类的鳃耙腺积聚泥沙，损害鳃部的滤水呼吸功能，甚至窒息死亡。据有关实验数据，

悬浮物质的含量为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活 1 天；含量为 6000mg/L 时，最多能存活 1 周；若每天作短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 2300mg/L 时，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），当悬浮泥沙增量大于 10mg/L 并持续 15 天以上时，就会导致区域的鱼类、鱼卵和仔稚鱼产生一定的损失。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，河水中悬浮物浓度过高，对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响。从食物链的角度对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。

4.3.6 对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的影响

项目位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的实验区内。

北部湾二长棘鲷的产卵期为 12~4 月，产卵场在湾东北部的沿岸浅海区，具有产卵洄游特性，每年的 3~4 月，是二长棘鲷繁殖生长期，在繁殖期二长棘鲷洄游至近岸产卵，沿海一带浅海域、内湾几乎都有长棘鲷的踪迹；产卵结束后游离近岸，栖息于近海水深 20~70 m，在 5 月间产卵基本完成。秋末，分布在湾内各处的鱼群开始向东北部浅海作生殖洄游；冬季，二长棘鲷的产卵群体在北部湾东北部集结而形成鱼群密集区；春季产卵后的鱼群逐渐分散至湾内各处，当年生的幼鱼则在东北部的沿岸浅海区育肥成长，春季在产卵场附近普遍出现密集的幼鱼群体，5 月份前后，幼鱼体长已达 50~80 mm，并部分开始向南移动，有的已经进入水深 50 m 左右的北部湾中部水域，但大多仍聚集在 40 m 以浅的浅海区；夏季，当年出生的幼鱼群体进一步向西南方向扩散，并广泛分布在湾内水域；秋季幼鱼密集区已扩大到湾的中部至湾口一带。

二长棘鲷的食性组成随着体长的增大发生着很大的变化，随着二长棘鲷体长的增加，游泳动物取代了易消化的浮游动物，大型饵料取代了小型的饵料，营养级高的饵料生物取代了营养级低的饵料生物。经聚类分析表明二长棘鲷在体长达到 60 mm 时有明显的食物转换现象，体长在 30~60mm 的二长棘鲷主要以小型

饵料生物浮游动物(桡足类, 枝角类)为食, 而体长大于 60mm 的二长棘鲷则主要以大型饵料鱼类(麦氏犀鳕, 小公鱼)和底栖无脊椎动物(虾类, 蟹类, 头足类等)为食。北部湾口捕获的二长棘鲷主要摄食虾类和鱼类。根据图 4.3-27, 本项目不在二长棘鲷“三场一通道”内, 离索饵场和产卵场也较远。

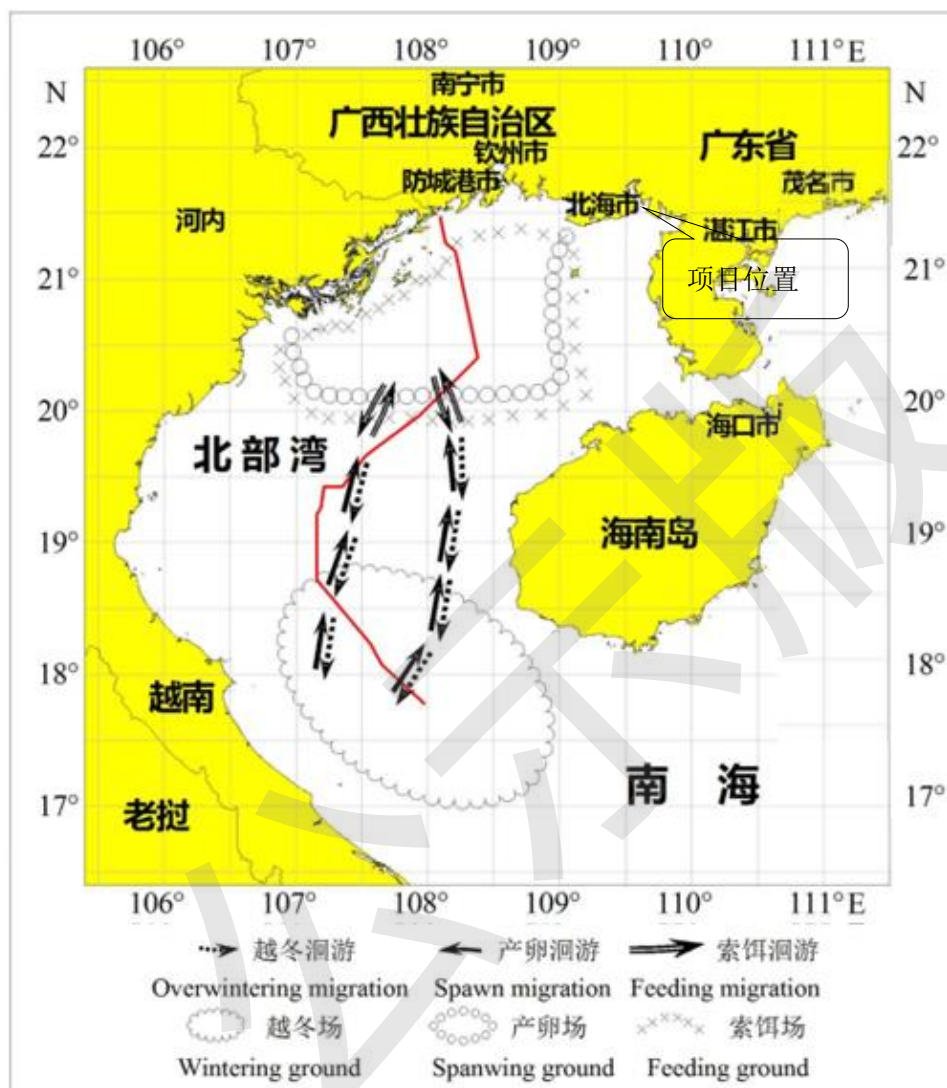


图 4.3-27 北部湾二长棘鲷三场一通道示意图

长毛对虾为近海的暖水性大型海虾, 一年生, 也有个体生命周期达到两年, 它在一生中要经过几个不同的发育阶段, 每个不同发育阶段, 对外界环境条件的要求亦不相同, 即处于不同发育阶段的个体, 表现出不同的生态类型。长毛对虾生存温域广, 较其他虾类更耐低温, 最适生长温度为 20~31℃, 在低于 15℃的水温中仍可以生存。长毛对虾仔虾阶段对盐度和 pH 的要求都很高, 当盐度低于 18 时仔虾会出现大量死亡现象, pH 值的最适范围在 7.6~8.6 之间, 当 pH 值在 6.8

以下处于较长时间时也会出现死亡现象。在自然海区，长毛对虾幼虾常喜欢聚集于浅水内湾及河口附近觅食。随着幼虾迅速发育成长和生理生态上的变化，逐渐离开浅海内湾及河口区域向较深的水域栖息活动。当每年秋末冬初，随着水温的下降，长毛对虾逐渐向较深的海区进行过冬，到了来年春天，水温逐步回升时，亲虾便开始交尾生殖活动。长毛对虾主要分布于北部湾北部 40 m 以浅水域，季节分布的区域主要为白龙尾虾场、企沙虾场、沙窝底虾场、营盘面虾场和斜阳南虾场。长毛对虾食性很广，其饵料种类和食物组成随着个体发育而有所变化。处于幼体发育阶段，食物主要以单细胞藻类为主，如小型硅藻类，甲藻类以及其他动物幼体和有机碎屑等。随着个体的增长，食物组成也逐步扩大，主要食物以动物性底栖生物。

参照《渔业法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2016 修正本），“农业部应当针对国家级水产种质资源保护区主要保护对象的繁殖期、幼体生长期等生长繁育关键阶段设定特别保护期。特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动”。

本项目位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的实验区范围内，项目用海为近岸潮间带浅滩，不属于保护目标的产卵、洄游场所，也没有保护物种，项目建设和实施对种质资源保护区的海洋生态环境影响很小。

4.3.7 对冠头岭森林公园的影响分析

1988 年林业部批准建立冠头岭森林公园。公园位于北海市西端冠头岭，面积 245.7 公顷，园内自然植被以马尾松林为主，是一处既有森林又有海蚀礁石群的景区。整个山岭以形状穹隆如冠而得名，山体为砂岩石质，西麓被海浪侵蚀成陡壁。冠头岭位于东亚-澳大利亚全球候鸟迁徙通道上，是我国大陆东部秋季迁徙路上大部分猛禽必经之路，也是广西唯一的猛禽持续监测点。

北海邮轮码头工程位于冠头岭北侧山脚下的沿岸海域，与冠头岭森林公园相邻。本项目为北海邮轮码头护坡及码头水工附属结构。施工期间施工粉尘、道路扬尘等有可能对森林公园的空气有一定的影响，但影响较小，通过采取洒水降尘的措施后，基本不会扩散至冠头岭森林公园区域。施工期护坡和码头附属设施所使用的机械、船舶，以及物料运输产生的噪声也可能对森林公园内有一定不利影响，根据《北海邮轮码头工程项目环境影响报告书》，项目施工期冠头岭森林公

园昼间、夜间的噪声预测值均可以满足I类标准要求，施工期噪声对冠头岭森林公园的声环境影响较小。综合而言，本项目施工期对冠头岭森林公园影响较小。

4.3.8 对生态红线区的影响分析

本项目用海占用北部湾水源涵养生态保护红线 514m²，广西北海冠头岭自治区级森林公园红线 40m²，其中北部湾水源涵养生态保护红线主要为冠头岭森林的涵养功能，分布范围基本在陆域，广西北海冠头岭自治区级森林公园红线功能主要为海岸防护和物理防护，区域范围基本在项目东北侧的港池近岸小片海域。本项目已建成多年，对红线区的生态功能不造成破坏。

4.3.9 对红树林的影响分析

本项目论证范围内的红树林主要分布于廉州湾顶、南流江下游，以及冯家江口，与本项目的最近距离约 11km，不在本项目影响范围内。

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

北海市位于广西北部湾北侧，是广西北部湾经济区核心城市之一，市域常住人口约 188 万人。根据 2024 年北海市政府门户网站公布的统计数据，北海市 2023 年地区生产总值增长 5.8%，一、二、三产增加值分别增长 4.1%、7.3% 和 5%；规上工业增加值同比增长 9.2%，排广西区第 5 位；全市农林牧渔总产值 378.82 亿元，同比增长 4.3%；全市居民人均可支配收入 34355 元，其中：城镇居民人均可支配收入 43539 元、农村居民人均可支配收入 20936 元。2023 年，北海市加入由 26 个国家 58 个城市组成的丝绸之路旅游城市联盟，制定实施促进文化旅游业全面复苏振兴 22 条政策措施，全年共接待国内游客 5250 万人次、同比增长 97.9%，实现国内旅游消费 663.8 亿元、同比增长 116.7%，突破疫情前最高水平。

表 5.1-1 项目所在地区近年来社会经济统计数据

北海市	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
GDP（亿元）	1300.80	1276.91	1504.43	1668.07	1750.91
GDP 增速（3%）	8.1	-1.3	8.8	3.5	5.8
货物进出口总额（亿元）	294.10	268.14	300.15	344.1	371.14
社会消费品零售总额（亿元）	284.16	314.23	350.01	345.41	348.03
服务业增加值（亿元）	531.28	584.66	643.38	673.10	709.62
接待旅游人数（万人次）	5296.53	4120.00	5124.24	3402.84	5250
国内旅游消费（亿元）	694.63	514.27	666.92	382.38	663.8
北海市海城区	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
GDP（亿元）	/	/	522.59	563.03	579.43
GDP 增速（3%）	8.7	-2.7	3.6	2.1	2.6
接待旅游人数（万人次）	/	/	2594.38	1562.41	2392.1
国内旅游消费（亿元）	/	285.74	351.74	180.57	307.28

说明：“/”表示未查询到相关数据。

2023 年末，北海市海城区户籍人口约 33.2 万人、常住人口约 53.6 万人。2023 年，海城区实现地区生产总值 579.43 亿元，占同年北海市地区生产总值 1750.91 亿元的 33.1%；全年农林牧渔总产值 46.08 亿元，同比增长 3.7%；规上工业总产

值实现 562.64 亿元。北海市海城区旅游资源丰富，共有 5A 级景区 1 处、4A 级景区 5 处、3A 级景区 5 处，2023 年共接待国内游客 2392.1 万人次、同比增长 84.74%，实现国内旅游消费 307.28 亿元，同比增长 99.36%。

5.1.2 邻近海域权属现状

项目区位于北海半岛冠头岭西北侧、已建的北海邮轮码头东侧，邻近海域确权项目有：北海邮轮码头工程项目、北海港石步岭港区三期工程、中国海监第九支队执法码头项目、北海海事局海事码头项目、南海救助局北海基地码头东北向防波堤。本项目与周边确权用海项目不存在海域权属冲突。

项目周边海域权属现状见图 5.1-1 和表 5.1-2。

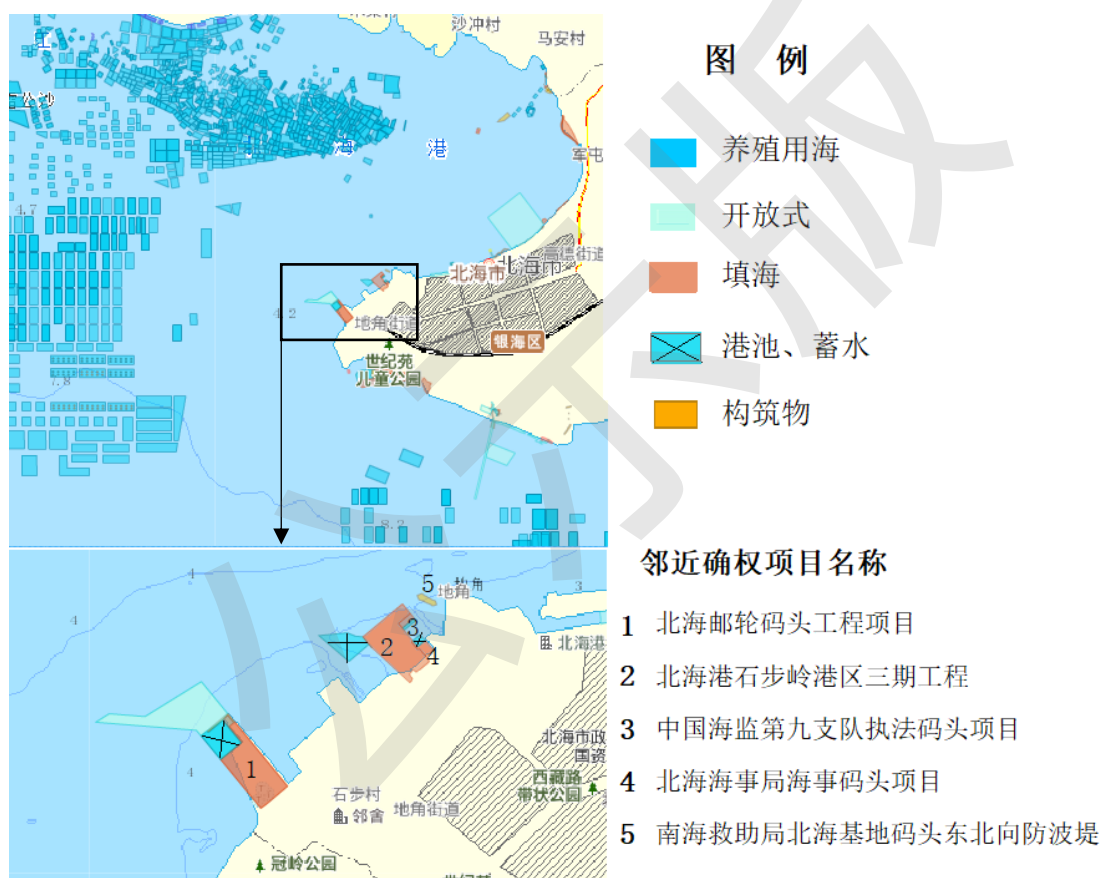


图 5.1-1 项目周边海域权属现状图

表 5.2-2 项目周边海域权属情况表

项目名称	用海情况	使用权人	建设情况	相对位置	最近距离
北海邮轮码头工程项目	填海 40.7417 公顷、港池 13.1365 公顷、非透水构筑物 1.0633 公顷、开放式用海 46.1925 公顷。	广西北部湾国际港务集团有限公司	在建	西	毗邻

项目名称	用海情况	使用权人	建设情况	相对位置	最近距离
北海港石步岭港区三期工程	填海 37.3476 公顷、港池 12.5869 公顷。	北海港股份有限公司	未建	东	1.4km
中国海监第九支队执法码头项目	填海 1.6003 公顷、港池 0.7001 公顷。	中国海监第九支队	未建	东	2.3km
北海海事局海事码头项目	填海 2.5401 公顷、港池 1.2492 公顷。	北海海事局	未建	东	2.2km
南海救助局北海基地码头东北向防波堤	非透水构筑物 1.9823 公顷。	交通运输部南海救助局	未建	东	2.6km

北海邮轮码头工程项目宗海图见图 2.1-13。

5.1.3 海域开发利用现状和现场勘查

本项目位于规划的北海石步岭港区内，周边海域主要开发利用现状为港口航运、滨海旅游和渔业用海。

本项目所在及周边海域无红树林、海草床、珊瑚礁等敏感生态目标。论证范围内与本项目最近的红树林图斑距离约 11km，不在本项目影响范围内。

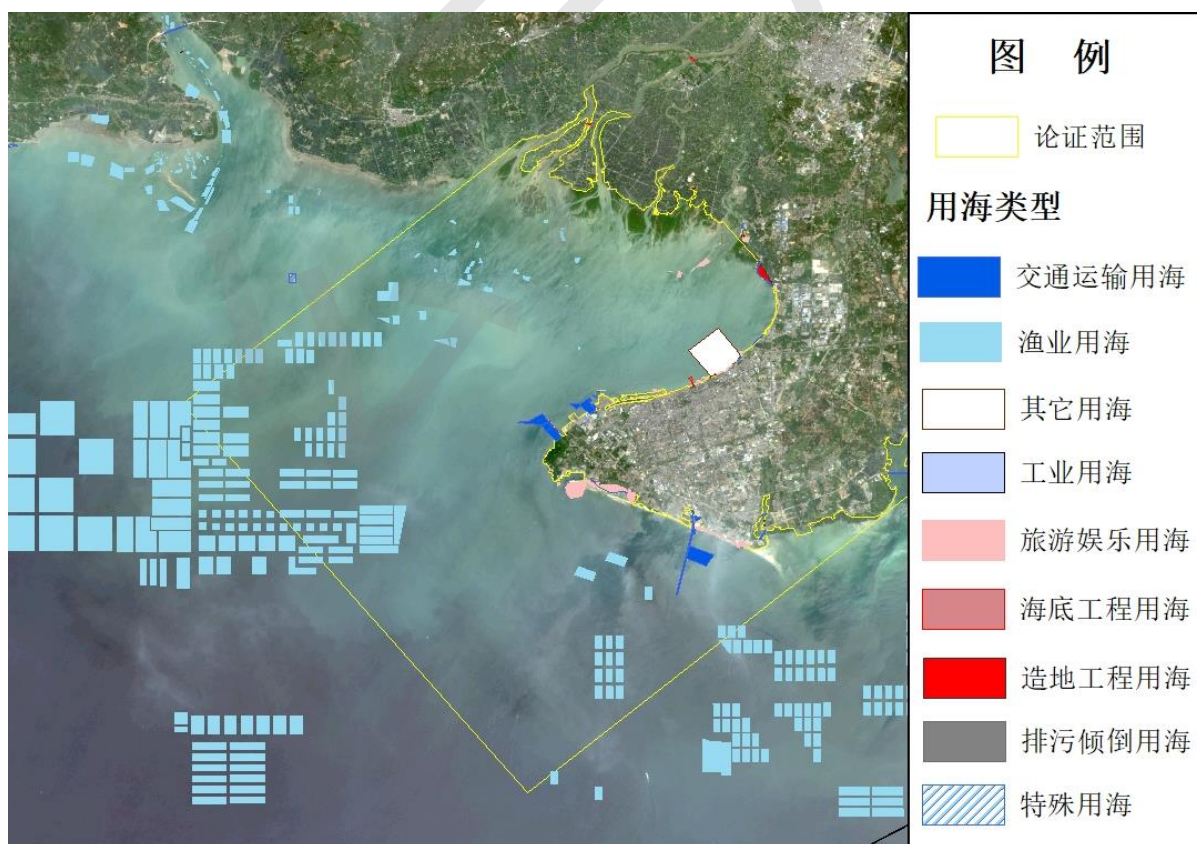


图 5.1-2 项目周边海域开发利用现状示意图

根据现场勘查，北海邮轮码头工程项目陆域未全部按照批复的填海范围完成施工，实际已填面积约 33.2 公顷（西侧临时护岸段以 2019 年岸线为准），占批复填海面积 40.7417 公顷的 81.5%。

本项目申请用海区域为已建的北海邮轮码头的护坡工程（非透水构筑物）和码头沉箱结构（透水构筑物），已建工程结构完整，人工岸线形态稳定。勘查期间，有附近居民在护坡和沉箱段采挖牡蛎、钓鱼等。

现场勘查情况见图 5.1-3~图 5.1-8。



图 5.1-3 码头延伸段和北段护坡现状照片（2024 年 5 月 27 日）



图 5.1-4 邮轮码头及本项目南段护坡现状照片（2024 年 5 月 27 日）



图 5.1-5 码头延伸段沉箱工程现状照片一（2024 年 5 月 27 日）



图 5.1-6 码头延伸段沉箱工程现状照片二（2024 年 5 月 27 日）



图 5.1-7 本项目护坡工程现状照片（2024 年 5 月 27 日）



图 5.1-8 本项目沉箱和护坡工程现状照片（2024 年 5 月 27 日）

5.2 项目用海对海域开发活动的影响分析

5.2.1 对石步岭港区的影响分析

本项目用海位于规划的石步岭港区，为已建邮轮码头工程的一部分。北海邮轮码头和港池已具备靠泊和营运条件，陆域邮轮服务区相关设施配套完善。根据石步岭港区定位，当前货运功能将逐步向客运转变，未来和邮轮码头共同发展建设形成综合性国际化邮轮母港及配套产业区。本项目是码头工程辅助设施和陆域东北侧护坡，属于邮轮码头附属水工设施，是完善和满足邮轮码头建设的必要配套，与邮轮码头及石步岭港区建设和功能定位相一致，有利于石步岭港区规划的落实。

项目施工和营运期都涉及新增船舶通航需求，对石步岭港区船舶通航环境有一定影响，但港区船舶通航在海事等部门协调指挥下，通过落实通航安全措施可与港区其他泊位通航需求相协调。

因此，项目用海对所在石步岭港区主要为积极影响。

5.2.2 对滨海旅游的影响分析

本项目位于北海市中心城区，旅游资源丰富，旅游配套较完善。项目向陆一侧邻近冠头岭景区，向东有北海半岛北岸旅游度假区，向南为银滩大墩海~大冠沙滨海风景带，结合石步岭港区发展定位，本项目区域港口航运也以客运及配套服务为发展方向。因此，北海邮轮码头的建设是完善和提升所在区域滨海旅游功能的重点工程和产业基础。本项目为邮轮码头已建工程超范围用海，属于邮轮码头以及石步岭港区的组成部分，对邻近的冠头岭景区及其森林公园、鸟类保护区没有明显的不利影响，与北岸旅游区以及南侧银滩景区距离较远，不存在因项目用海造成景区旅游资源和生态环境的不利影响。

因此，本项目所在邮轮码头和石步岭港区本身具备滨海旅游服务功能，但在资源特征和功能定位上与周边滨海旅游开发现状存在明显差异，项目建设是对北海市滨海旅游产业的重要补充，可以进一步促进北海市滨海旅游产业的发展和繁荣，对滨海旅游活动的影响主要体现为积极促进作用。

5.2.3 对渔业用海影响分析

本项目渔业用海活动主要为养殖（包括传统海水养殖和海洋牧场）、渔船通航。根据北海市海城区养殖相关规划（图 5.2-1），海水养殖和海洋牧场均规划于港口航运区以外。根据本项目用海资源环境影响分析，项目对周边水质环境、水动力条件的影响主要在项目施工海域附近，一般情况下不会超出港口航运区以外，因此，项目施工期对周边海水养殖活动造成影响有限。

北海邮轮码头施工和营运期均涉及船舶，对渔船通航环境有一定不利影响，必须落实通航安全管理相关对策措施。

北海市海城区养殖水域滩涂规划图(2020-2030年)

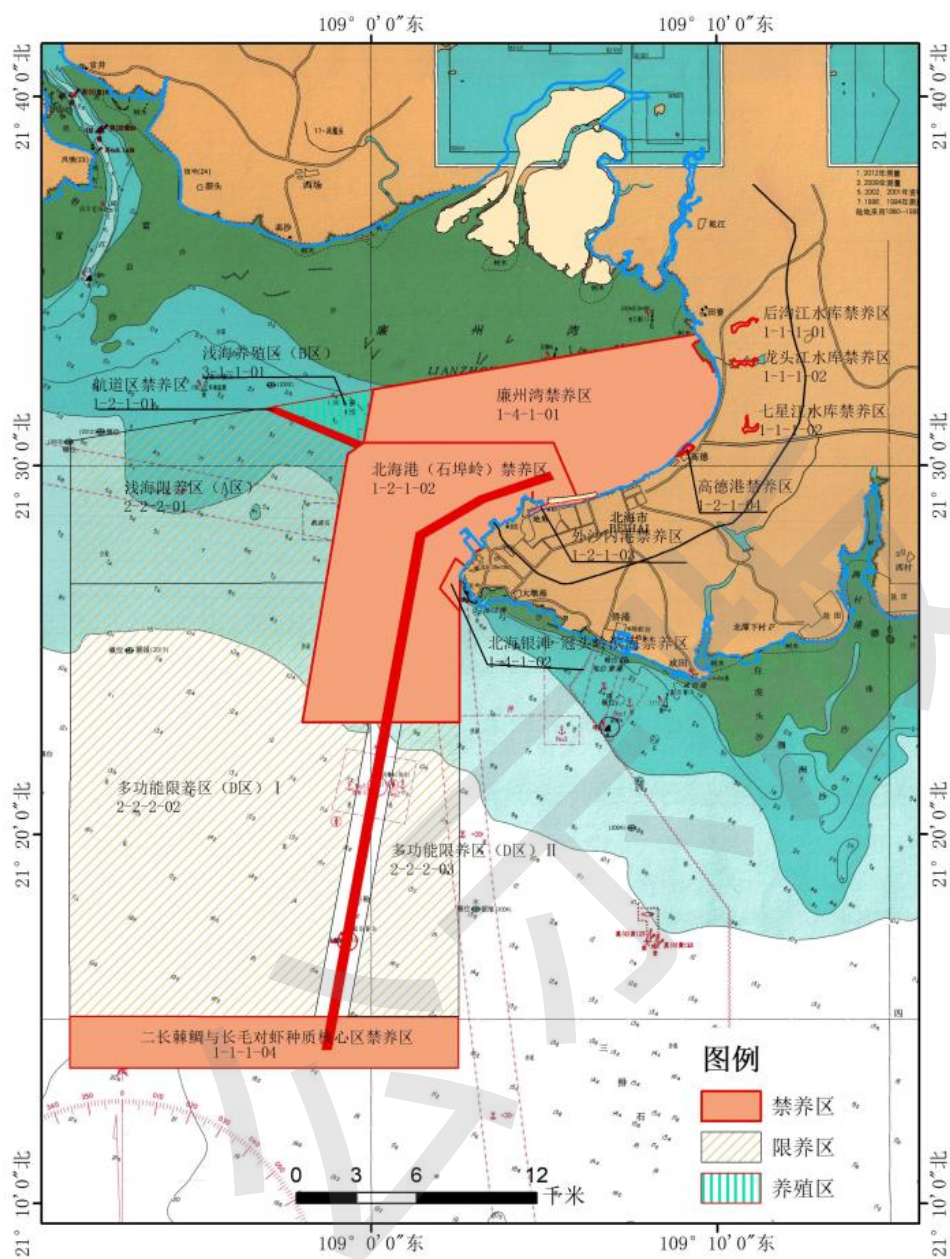


图 5.2-1 北海市海城区养殖规划图

5.3 利益相关者界定

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023), 利益相关者是指“受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人”。此外, 项目用海对交通、渔业、水利等公共利益产生影响的, 应将上述公共利益的相关管理结构界定为需协调部门。

本项目施工和营运期均对渔船和港口通航环境的有一定影响, 船舶进出港口

会增加通航密度，需加强通航安全管理，因此，将北海海事局列为协调部门。

根据项目建设情况和用海现状，本项目相关利益和需协调部门见表 5.3-1。

表 5.3-1 利益相关者界定表

工程阶段	利益相关者或需协调部门	相对位置关系	相关利益或协调内容	影响程度
施工期	北海海事局	港口航运区内	通航环境	影响较大
营运期	北海海事局、	港口航运区内	通航环境	影响较大

5.4 相关利益协调分析

5.4.1 施工期相关利益协调回顾性分析

本项目用海与北海邮轮码头工程同步施工，施工时间为：2011年7月18日~2013年12月，现已完成竣工验收手续。项目施工阶段主要是利用港区航道和水域通行、靠泊施工船舶对通航环境有一定影响，按照海事部门相关规定，施工前应办理水上水下活动许可并进行通航影响评估，施工期落实通航和安全施工相关规定避免发生船舶事故。但施工期已结束，相关利益协调完成。本项目不涉及改建、扩建和其他新增工程内容，无需进一步实施施工协调措施。

5.4.2 营运期相关利益协调分析

本项目营运期主要影响为邮轮通航对石步岭港区和周边渔船的通航环境有一定影响，因此需采取必要的通航安全管理措施，服从港区指挥调度，按照海事等相关部门要求规范通航。根据要求设置警示标识和夜间警示灯等，便于渔船识别并提前避让。

本项目营运期通过落实通航安全管理、服从调度指挥等对策措施，与相关利益协调性较好。

5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 与国防安全的协调性分析

本项目所使用的海域不属于军事区，不涉及军事用海和军事管理区，附近海域无国防设施和海底管线等。因此，本项目用海对国防安全、军事活动没有影响。

5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目为已建工程，项目建设期间因违规用海受到行政处罚并已缴纳罚款，目前正在完善用海手续，可以保障国家海洋权益。

6 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析

《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》已于2023年12月18日或国务院批复（国函〔2023〕149号），但目前尚未公开。因此，本报告采用《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》和广西“三区三线”划定成果及其他相关规划进行国土空间规划符合性分析。

6.1 与《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

6.1.1 国土空间规划分区基本情况

根据《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），北海市城市性质为：国家历史文化名城、国家向海经济发展示范区；西部陆海新通道战略支点；北部湾现代产业集聚地、广西国际开发门户、生态宜居滨海旅游魅力名城。发展定位为：国家重要港口城市、现代海洋强市、先进制造中心、国际海洋旅游目的地。

《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》统筹“三区三线”划定，规划至2035年，北海市耕地保有量不低于150.86万亩，永久基本农田保护目标不低于134.62万亩；生态保护红线面积不低于1163.89平方千米，其中海城区生态北海红线划定面积481.60平方千米、银海区生态北海红线划定面积176.11平方千米、铁山港区生态北海红线划定面积18.38平方千米、合浦县生态北海红线划定面积487.80平方千米。

规划提出陆海统筹保护利用海洋资源以及海域差异化管理。北海海域按照廉州湾海域、银滩海域、铁山港湾海域、涠洲岛-斜阳岛海域4大区块实行差异化管理。其中，廉州湾海域包括冠头岭至大风江，管理要求为：保护廉州湾红树林和白海豚生态环境。以生态保护为前提，保障北海邮轮运输用海及渔业用海需求，加快发展邮轮、游艇等产业，拓展邮轮运输功能，推动延伸中越海上国家旅游航线，打造跨国海上旅游黄金航线。大力发展邮轮配套服务，提高高端航运服务功能。

北海市海洋空间分区实行海洋“两空间内部一红线”管理制度，两空间即海洋生态空间和海洋开发利用空间，一红线为海洋生态保护红线。海洋生态空间包括了海洋生态保护红线区和生态控制区，其中海洋生态保护红线区是具有特殊生态功能或生态敏感脆弱、必须强制性严格保护的海洋自然区域。全市划定海洋保护

红线区 1077.08 平方千米，海洋生态保护红线占海域面积的 35.84%。海洋生态控制区是海洋生态保护红线外，需要予以保留原貌，强化生态保育和生态建设、限制开发建设的海洋自然区域。除海洋生态空间外即为海洋开发利用空间，北海市规划海洋开发利用空间占海域面积的 56.13%。海洋开发利用空间进一步划分为：渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区 6 个二级分区。二级分区发展指引和管控要求见图 6.1-1，北海市国土空间海域分区规划见图 6.1-2。

6.1.2 对周边用海区的影响分析

根据图 6.1-2，项目位于交通运输用海区沿岸，与论证范围内其他用海功能区较远。根据本报告影响分析结论，本项目用海对海洋资源、生态环境影响范围不超出项目所在的交通运输用海区，不会扩散影响至周边的生态保护区和游憩用海区。

6.1.3 国土空间规划符合性分析

交通运输用海区主导功能为保障西部陆海新通道港口航运等配套设施用海需求，推动北部湾国际门户港建设，提升港口综合服务功能。具体管控要求包括：在已经开发利用的港区、锚地、航道以及规定的航路及其保护范围内，禁止开展与航运无关、有碍航行安全的活动；严格管理其他海岸工程或海洋工程占用深水岸线资源；在未开发利用的港区内，对无碍交通运输功能发挥的海洋开发活动尤其是渔业开发活动可暂时予以保留。

本项目为已建邮轮码头工程附属水工设施，是码头建设和营运必要的基础配套设施。北海邮轮码头是石步岭港区建设发展邮轮母港及相关产业的前提条件，是建设西部陆海新通道、打造北部湾国际门户港的重点工程。因此，本项目符合《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

附表 8 海洋开发利用空间传导一览表

海域二级分区	发展指引与管控要求
渔业用海区	规范养殖生产秩序，加强集约化海水养殖，鼓励发展休闲渔业。划定滨海湿地常年禁捕区，实施渔业资源总量管理和限额捕捞制度，组织开展水生生物增殖放流活动。禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产、损害生物资源和污染水域环境的活动。允许在论证基础上，安排其他兼容性开发活动。
交通运输用海区	保障西部陆海新通道港口航运等配套设施用海需求，推动北部湾国际门户港建设，提升港口综合服务功能。在已经开发利用的港区、锚地、航道以及规定的航路及其保护范围内，严格管理开展与航运无关、有碍航行安全的活动；严格管理其他海岸工程或海洋工程占用深水岸线资源；在未开发利用的港区内，对无碍交通运输功能发挥的海洋开发活动尤其是渔业开发活动可暂时予以保留。铁山港海域可用于临海临港工业用海。
工矿通信用海区	临港工业用海优先支持铁山港（临港）工业园、龙港新区铁山东港产业园区等用海需求，保障重大能源基础设施项目用海；矿产能源开发用海应科学适当规划海砂开采区域，严格控制近岸海域海砂开采的数量、范围和规模，防止海岸侵蚀及影响海上交通安全，防止石油泄漏等风险；海底工程建设用海禁止拖网、抛锚、挖沙等活动，在保障安全前提下，可兼容其他海洋功能区；工矿通信用海在主体功能暂未发挥前，可兼容渔业用海、游憩用海等，兼容功能用海期间，海洋生态环境不劣于现状水平。
游憩用海区	支持开展滨海游、海上游、海岛游等海洋旅游活动，合理利用和有效保护海洋旅游资源，打造国际滨海旅游度假胜地、亚热带康养基地。加强自然景观和旅游景点的保护，严格管理建设项目占用自然海岸线、沙滩。旅游区内的污水和生活垃圾处理，必须实现达标排放和科学处置，禁止直接排海。修复受损区域景观，养护退化的滨海沙滩浴场。
特殊用海区	合理选划污水达标排放区、倾倒区。加强对污水达标排放区和倾倒区的监测、监视和检查工作，防止对周边功能区环境治理产生影响。在不影响其他功能区主体功能发挥前提下，经严格论证可在海洋发展区其它类型功能区选划科研教学、污水达标排放区、倾倒区。
海洋预留区	优先支持海洋可再生能源开发、科学研究、公益性项目及其他实验性用海活动。加强功能区运行监测和评估。

图 6.1-1 海洋开发利用空间二级分区展指引和管控要求截图

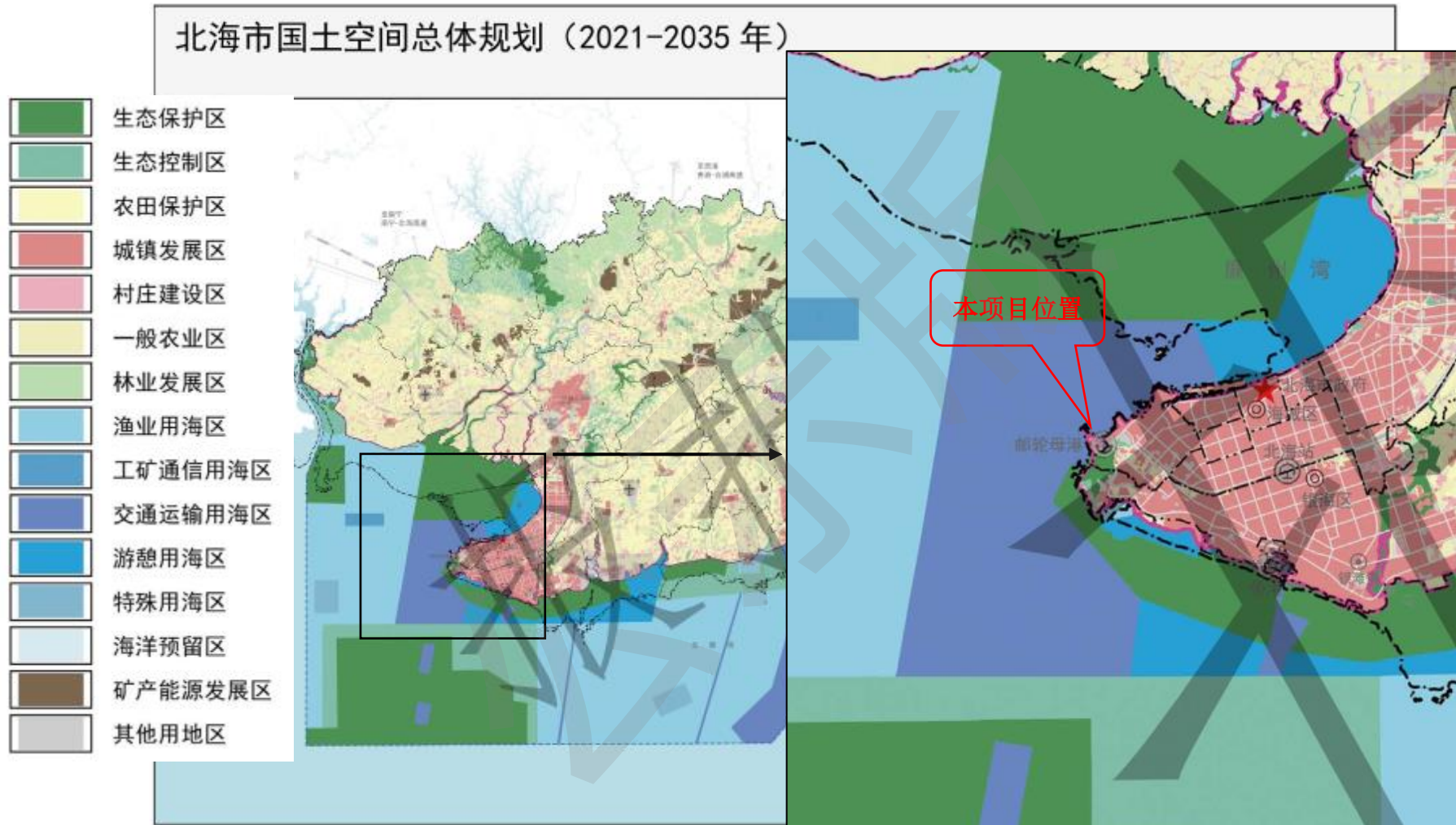


图 6.1-2 北海市国土空间总体规划（2021-2035年）国土空间规划分区图

6.2 与广西“三区三线”划定成果的符合性分析

“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。2022年10月14日起，广西“三区三线”划定成果正式作为建设项目用地用海组卷报批的依据之一。为加强人为活动管控，规范占用生态保护红线用地用海用岛审批，严格生态保护红线监管，2022年8月17日，自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局联合发布了《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），明确了生态保护红线具体管控要求。生态保护红线内自然保护区核心保护区外，在符合法律法规的前提下，仅允许10种对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

根据广西“三区三线”划定成果，本项目周边生态保护红线分布见图6.2-1和图6.2-2。

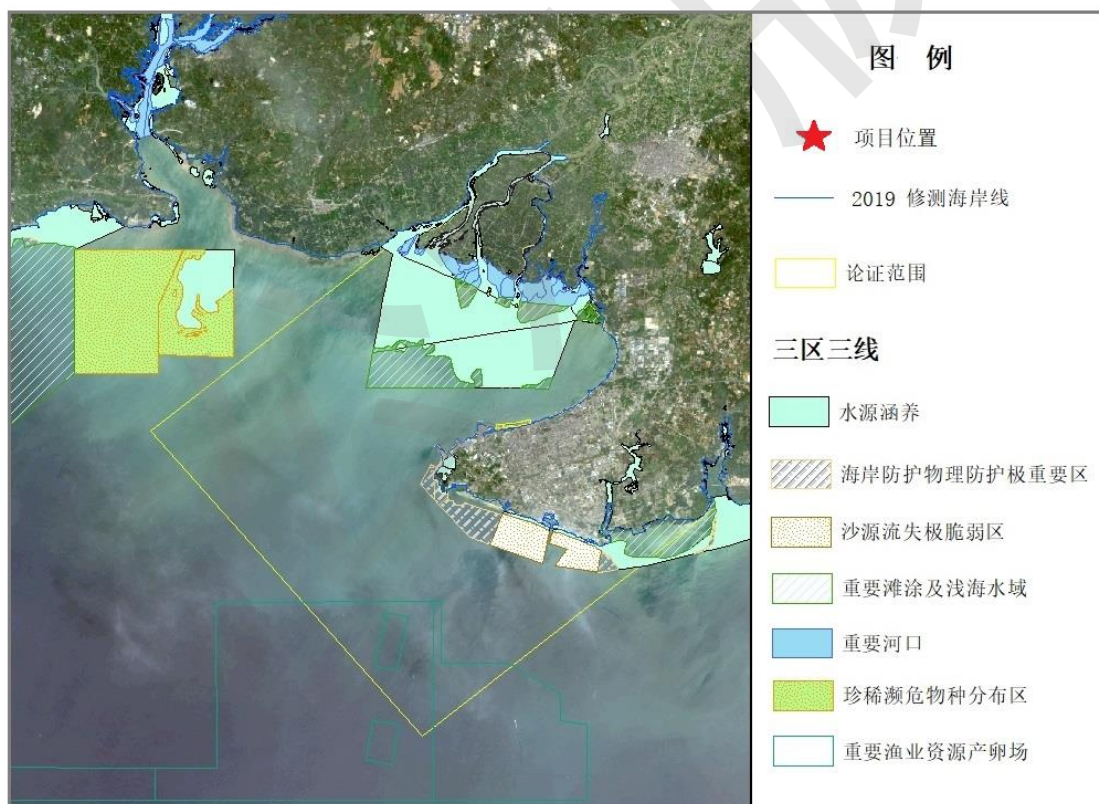


图 6.2-1 项目周边海域生态保护红线分布示意图



图 6.2-2 项目用海区域生态保护红线示意图

符合性分析：本项目在海域范围内与水源涵养生态保护红线重叠面积 514m²、在陆域范围内与广西北海冠头岭自治区级森林公园重叠面积 40m²。北海邮轮码头工程建设期间对周边生态环境的影响主要集中于项目施工区域内。本项目与邮轮码头同步施工完成，用海规模占整体工程比例很小，造成的影响范围有限。根据《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），本项目用海应属于 10 种允许的有限人为活动中第 5 项：不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。

由于北海邮轮码头工程项目已于 2013 年完成全部水工设施施工建设，即本项目用海先于“三区三线”划定工作之前已形成用海事实，本次申请用海为完善用海手续，依法办理权属，不涉及新增用海，在申请使用的海域内无新增工程建设内容，因此，本项目用海符合《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）》第（二）条中不涉及新增建设用地、用海用岛审批，且不涉及占用自然保护地的具体情形，无需在报批用海时附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见，应按照相关规定，由相关主管部门进行管理。

6.3 与《北海市城市总体规划》的符合性分析

根据《北海市城市总体规划（2013-2030）》（2019 修编），北海市城市性质为：国际性滨海旅游宜居城市，国家历史文化名城，我国西南沿海重要门户和临港工贸城市。

城市职能为：以休闲度假为主的国际滨海旅游目的地和区域性国际旅游集散服务中心；我国西南地区重要的高新技术产业、临港产业及海洋产业集聚基地；面向东盟、服务我国西南、中南地区的区域性商贸物流中心，21 世纪“海上丝绸之路”重要门户；清洁型物资运输及以国际旅游为主的地区性重要港口；广西重要的科教文化基地。

城市发展总体目标为：构建面向东盟、服务我国西南中南地区对外开放的战略支点和衔接 21 世纪“海上丝绸之路”与“丝绸之路经济带”的重要门户，将北海市建设成为“国际度假胜地、生态休闲智城、特色文化名城、开放宜居珠城”。

根据市域综合交通规划：规划北海港为地区性重要港口，广西沿海重要港口和综合运输体系的重要枢纽。以服务临港产业的能源、原材料物资运输为主，大力发展商贸、邮轮和旅游客运服务功能，逐步发展为现代化综合性港口。北海港划分为石步岭港区、铁山港西港区和铁山港东港区等 3 个枢纽港区和海角港口、侨港港口、沙田港区、涠洲岛港区等小港口、小港区，及预控作为远景开发的大风江港区（大风江东作业区）等。规划石步岭港为国际邮轮母港，是城市发展中长途客运航线的主要客运港口；侨港作为主要的开展国内短途和市内航线的客运港。市域综合交通发展规划见图 6.3-1。

符合性分析：本项目是已建北海邮轮码头的基本配套工程，与码头同步建设完成。项目依法完善办理海域使用权属，缴纳海域使用金是邮轮码头正式开放运营的前提和必然要求。项目用海有利于北海邮轮码头尽快投入运营，为北海市发展邮轮经济，打造北部湾国际门户港和现代化国际客运港，建成国际滨海旅游度假胜地提供了重要支撑。因此，项目用海符合《北海市城市总体规划(2013-2030)》。



图 6.3-1 市域综合交通发展规划图（截图）

6.4 与《北海港总体规划（2035）》符合性分析

根据《北海港总体规划（2035）》（广西人民政府 2021 年 12 月批复，桂政函〔2021〕164 号），北海港主要划分为石步岭港区、铁山港西港区、铁山港东港区、涠洲岛港区、海角港点、侨港港点和合浦港点。各港区港点功能定位如下：

石步岭港区：位于北海市城区西北侧海角至冠头岭处，以旅游客运为主，兼顾客货滚装运输，积极拓展国际邮轮运输功能，将其发展成为集客运、旅游和航运服务功能于一体的现代化国际客运和商务中心。

铁山港西港区：以服务临港产业的能源、原材料物资运输为主，以集装箱、化工品、粮食运输为辅，将其发展成为现代化的综合性港区。

铁山港东港区：以干散货和杂货运输为主，主要为铁山港东岸直接腹地的临港产业发展服务。

涠洲岛港区：以旅游客运为主，兼顾客货滚装、杂货运输，积极拓展国际邮轮运输功能。

各港点：作为发展当地经济的重要依托和全港功能的有效补充，主要为当地生产生活物资运输和旅游客运服务。

本项目位于石步岭港区，具体规划见图 6.4-1 和图 6.4-2。

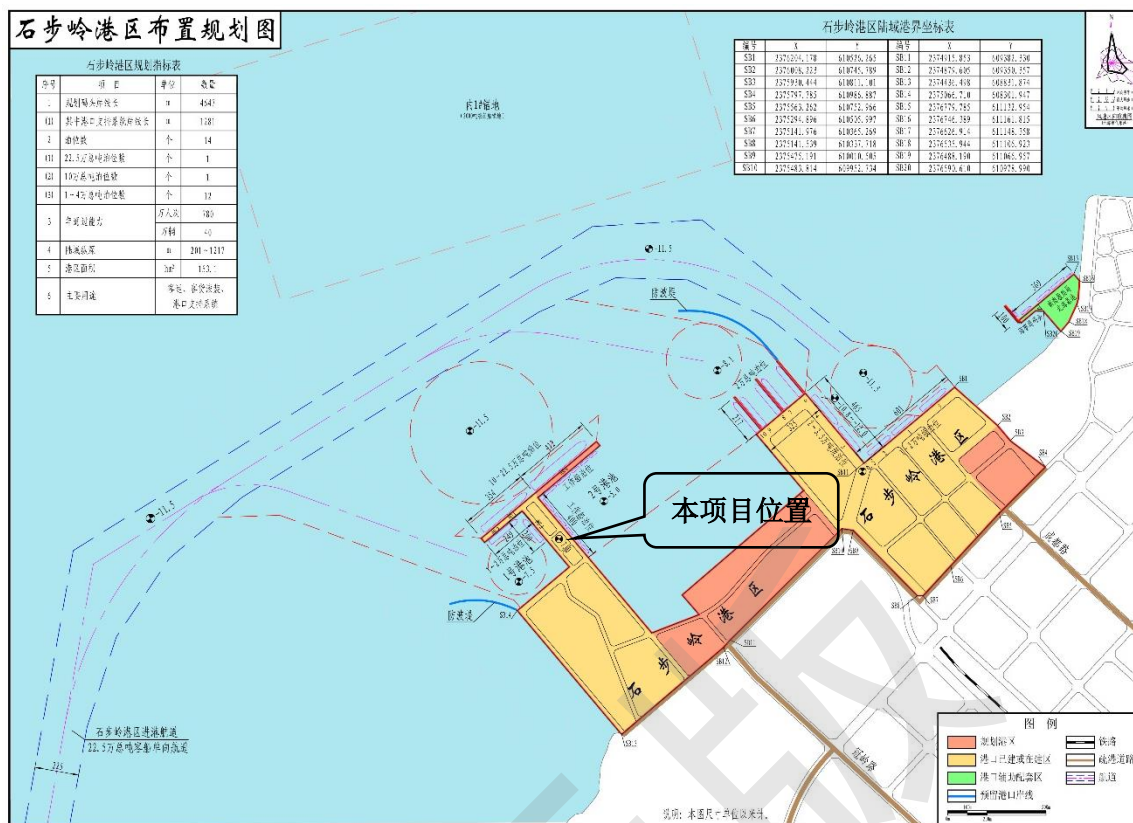


图 6.4-1 北海港总体规划——石步岭港区规划



图 6.4-2 石步岭港区规划——北海邮轮码头区域截图

符合性分析：石步岭港区规划港口岸线 4647m，布置客运、滚装泊位和港口支持系统。其中，港区东侧现有 1 号~5 号泊位岸线 1066m，近期保留集装箱作

业功能，逐步调整为旅游客运和滚装；港区西南侧规划 1215m 客运泊位岸线和 812m 港口支持系统岸线。本项目用海具体位于已建邮轮码头陆域东侧护坡和码头东侧沉箱结构延长线，在石步岭港区规划中属于 4 号邮轮码头及工作船泊位码头水工的一部分以及 2 号港池边缘。项目建设符合已建邮轮码头规划，继续保留用海可满足远期客运泊位和工作船泊位建设需要。

因此，项目用海符合《北海港总体规划（2035）》。

内部出版

7 用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 选址与所在区域的自然资源、环境条件的适宜性分析

北海市气候宜人，滨海旅游资源丰富。项目所在区域为规划的石步岭港区，具备建设码头的深水岸线资源和通航条件，同时邻近冠头岭、银滩等著名景区，具备了滨海旅游资源和港口资源相对集中的优势，非常适宜邮轮、游艇等产业的发展。工程区域地质条件稳定，可以满足码头工程建设需要。

北海邮轮码头工程项目已建多年，填海形成的人工岸线边界稳定，水动力和冲淤条件已基本达到新的平衡状态。根据生态环境调查资料，项目所在海区生态环境良好。

本项目为邮轮码头工程已建水工附属设施，对水动力和冲淤环境影响很小，不占用自然岸线资源。本项目用海距离红树林较远，不属于生态敏感区，不影响港口资源进一步开发建设，也不影响冠头岭、银滩等重要滨海旅游资源的保护和开发。

因此，项目与所在区域自然资源和生态环境适宜性较好。

7.1.2 选址与所在区域的区位、社会条件的适宜性分析

北海市是我国西南地区著名的滨海旅游城市之一，是北部湾城市群和西部陆海新通道重要节点城市和港口城市之一，是广西重点明确并着力打造的国际滨海旅游度假胜地和国际邮轮母港所在地。

目前北海邮轮码头已完成前期施工建设，码头具备对外开放的条件，预计2024年启动首航。本项目为北海邮轮码头配套水工设施，符合码头建设和运营需要，也符合石步岭港区远期建设规划。

项目选址有利于发挥区位优势，完善区域旅游和城市服务功能，有利于向海经济和产业发展，与所在区域社会经济条件相适宜。

7.1.3 项目选址与周边用海活动的协调性分析

项目用海不涉及权属冲突，与所在交通运输用海区和港口建设需要相符合，有利于基本海域功能的发挥。项目对周边养殖活动影响很小，且主要在施工阶段。邮轮码头正式运营后，通过落实通航安全管理相关措施，可以与周边通航船舶（包括渔船）相协调。本项目是保障邮轮码头建设运营的必要配套，有利于北海市进

一步发挥滨海旅游资源优势，完善本区域旅游业相关配套和产业拓展。因此，项目选址与周边用海活动协调性好。

综合上述分析，本项目选址合理。由于项目为已建工程，且具备继续保留用海的必要性，因此，本项目选址唯一。

7.2 平面布置合理性分析

本项目为已建北海邮轮码头工程项目超范围用海，主要包括 2 个建设内容：码头东侧延长线的水下沉箱结构和陆域东北侧护坡，具体平面布置按照北海邮轮码头工程设计和施工设计要求，但根据 2022 年海市海城区对邮轮码头用海检查结果，工程施工完成后与批复的用海范围存在一定偏差。其中，①码头东侧填海护坡超范围用海 1.5754 公顷，码头前沿东侧水下沉箱超范围用海 0.0826 公顷。因此，本项目用海平面布置以实际超范围用海建设情况为依据，符合北海邮轮码头工程补充完善海域使用手续，依法办理权属的需要，也为邮轮码头工程尽快开放运营提供支持和保障。

因此，项目用海平面布置满足建设和用海需求，是合理的。

7.3 用海方式合理性分析

本项目为已建工程，根据实际建设和用海情况，界定码头东侧水下沉箱为透水构筑物，护坡超范围用海为非透水构筑物。由于项目为北海邮轮码头工程不可分割的一部分，总体用海规模相较于北海邮轮码头填海规模较小，因此，透水构筑物和 非透水构筑物用海对所在海域水动力和冲淤环境影响很小，对海域自然属性影响较小，对生态环境影响很小，不改变所在海域交通运输和港口建设的基本功能，与所在港区规划相符合。

因此，本项目用海方式是合理的。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目已建，2013 年完工，根据 2008 年批复岸线，本项目不占用岸线（图 2.4-3）。根据 2019 年新修测岸线，护坡工程与现状人工岸线重叠段长约 1139m（图 2.4-4），但本工程先于新修测岸线形成用海事实，因此本项目护坡工程不占用现状人工岸线，也不占用自然岸线。透水构筑物建设不占用岸线。

因此，项目申请用海不改变现状人工岸线测定成果，也不影响周边自然岸线

和沙滩的保护利用，是合理的。

7.5 项目用海面积合理性

7.5.1 宗海界定说明

本项目为已建工程，完工于 2013 年。项目宗海界定主要依据 2022 年用海检查结果和 2019 年修测岸线，根据不同的用海方式界定为 2 个宗海单元。其中，透水构筑物为水下沉箱结构，目前不具备形成码头泊位的条件，因此按照无防护要求的透水构筑物，以实际已建沉箱结构垂直投影外缘线为界。非透水构筑物按照实际建设情况，以护坡工程结构水下外缘线为界。

本项目宗海界定符合《海籍调查规范》要求，也符合工程实际建设情况，满足依法完善用海手续，办理海域权属的需要。

7.5.2 项目减少用海面积的可能性分析

本项目用海工程已建并存在多年，其中护坡工程与填海和其他护坡结构已形成稳定的岸坡结构，与周边岸线共同构成较为稳定的边界，水文动力和冲淤环境也处于相对稳定平衡的状态，对护坡工程进行拆除、改建都会严重影响已建护坡结构的稳定性，并造成新的水动力、冲淤或生态环境影响。码头东侧水下沉箱与已建码头相连，拆除改建也可能影响已建码头段的稳定。考虑石步岭港区远期在已建码头东侧规划有 4 号邮轮泊位和工作船舶位，对现状沉箱结构予以保留是对资源利用和生态保护更优化的选择。

因此，作为已建工程，用海面积按照实际建设情况确定，有利于依法办理海域权属，保障国家海洋利益的同时，也满足北海邮轮码头工程和石步岭港区建设运营的需要。减少用海面积必须对已建工程进行拆除或改建，对生态环境和经济发展都具有一定的不利影响。因此，项目不具备减少用海面积的可能性。

7.6 用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条，港口工程用海期限最高为 50 年，本项目申请用海期限 50 年，符合港口工程用海期限的规定，也满足邮轮码头工程项目长期运营服务的需要以及远期石步岭港区和邮轮母港建设规划继续落实的需要。

项目申请用海期限合理。

8 生态用海对策措施

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023),生态用海对策是根据本项目海域使用类型、用海方式、原有海岸类型及所在海域特征,结合资源生态影响预测分析结果,针对项目可能产生的主要生态问题,以自然恢复为主、人工修复为辅,明确有针对性、可操作性的生态用海对策、生态保护修复措施和分年度实施计划,以及实施责任主体、预期目标等。

8.1 生态用海对策

8.1.1 资源生态问题诊断

(1) 自然岸线的占用

本项目用海不占用自然岸线。

(2) 海域滩涂资源的占用及生物资源的损失

项目占用海域空间资源 16580m²,工程结构永久占海造成潮间带生物损失约 1.26t。

(3) 红树林生态系统的影响

本项目为已建工程,根据红树林分布情况和项目影响分析,本项目不影响红树林及其生态环境。

因此,本项目对海洋资源和生态的影响主要是潮间带生物损失。

8.1.2 生态保护对策

本项目用海为已建工程,不涉及新建工程新增用海,无拆除、改建计划,因此无需实施生态跟踪监测。

根据北海邮轮码头运营计划,拟在 2024 年度开启首航,本项目维持现状对北海邮轮码头开放运营无不利影响。因此,建议北海邮轮码头运营方尽快完善用海手续,不得在项目用海区域擅自改建、扩建或新增构筑物 and 配套设施,如实施新增或改扩建用海工程,必须依法办理用海手续。

邮轮码头开放运营后,应按照相关规范和主管部门要求严格落实环境保护措施和通航安全管理措施。

8.1.3 生态跟踪监测

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023),涉及新建填海、非透水构筑物[长度大于(含)500 m 或面积大于 90(含)10 hm²]、封闭性围海[面积大

于(含)10 hm²]等完全或严重改变海域自然属性的用海项目,核电、石化工业、油气开采、海上风电等用海项目,以及论证范围内涉及典型海洋生态系统的用海项目,应根据资源生态影响分析结果,结合相关管理要求,提出生态跟踪监测方案。

本项目水工设施于2013年建成,自建成至今未开展针对性生态跟踪监测。本项目水工工程目前处于较稳定状态,项目完善用海手续后不涉及拆改、扩建等施工内容,即不涉及新建填海、非透水构筑物、围海等用海方式;本项目论证范围内,距离项目北侧约11km以外有红树林生态系统分布,根据影响分析结果,项目施工对红树林区域没有影响。因此,本项目用海无需开展施工期生态跟踪监测。

目前北海邮轮码头工程尚未运营,投入运营后,可能对附近海域生态环境造成一定影响,但本项目仅为码头附属水工设施,不属于生产经营设施,不会对附近海域生态环境造成影响。根据北海邮轮码头运营方提供的相关信息,北海邮轮码头相关水工设施定期开展工程稳定性检测和设施安全检查,本项目所属工程属于定期检查内容,一般不会因工程稳定性隐患引发生态环境风险事故,因此,项目运营期间无需开展生态跟踪监测。

8.2 生态保护修复措施

针对项目造成的主要资源生态问题,结合区域的生态功能定位,按照“损害什么、修复什么”的基本原则确定项目的生态修复方案,以减少项目实施对本海域海洋资源和海洋生态系统的影响,促进本海域海洋生态系统的恢复,维护近海海洋生态系统的健康。

本项目主要生态资源影响为生物损失,生态保护修复措施为生物资源修复,建议采取增殖放流措施。

(1)生物损失评估单价

根据北海市人民政府网公布的数据:2022年北海市水产品总产值215亿元、水产品总产量121万吨,计算得出:当地海洋水产品单价约17.8元/kg,本报告以此作为生物损失货币化评估单价。

(2)生物资源补偿金额估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》:各类工程施工对水域

生态系统造成不可逆影响的,其生物资源损害的步长年限均按不低于 20 年计算,一次性生物资源或者低于 3 年的持续性损害的损害补偿为损害额的 3 倍。本项目工程结构占海为不可逆影响,按 20 年计算,则永久性占海工程生物资源补偿金额为 448560 元(17.8 元/kg×1260kg×20 年)。

(3)放流品种、数量

根据《北海邮轮码头工程渔业资源补偿增殖放流实施方案(审定稿)》,增殖放流补偿按照已批复用海情况确定,以 2020 年价格计算,北海邮轮码头工程生态补偿费用 1107 万元,放流品种、规格见图 8.2-1。

表 8.2-1 北海邮轮码头工程增殖放流苗种规格等

品种	苗种规格 (cm)	价格 元/万尾、只、粒
织锦巴菲蛤	壳长≥1.0	1500
象鼻螺(施氏獭蛤)	壳长≥1.0	2000
长毛对虾	体长≥2.0	120
拟穴青蟹	头胸甲宽≥0.8	7500
中国鲎	背甲长≥0.6	10000
黑鲷	全长≥4.0	6000
黄鳍鲷	全长≥4.0	6000

*注:表中价格仅供参考,具体以市场价为准。

北海邮轮码头工程渔业资源补偿增殖放流工作尚未实施。本项目生态补偿金额约 44.9 万元不包含在北海邮轮码头工程生态补偿费用中,建议纳入北海邮轮码头工程渔业资源补偿增殖放流实施方案,和北海邮轮码头增殖放流一同实施。

(4)实施方案

增殖放流拟在 2025 年前实施完毕,可视实际情况分批实施。为了保障增殖放流实施的效果、方便渔政管理,建议放流时间尽量安排在海洋伏季休渔期 5~8 月。选择晴朗、多云或阴天,最大风力六级以下,海况三级以下退潮时段进行增殖放流。

建议增殖放流海域选择在南流江入海口附近海域,具体选址见图 8.2-1。经渔业主管部门同意后,放流地点可视现场实际情况进行适当调整。

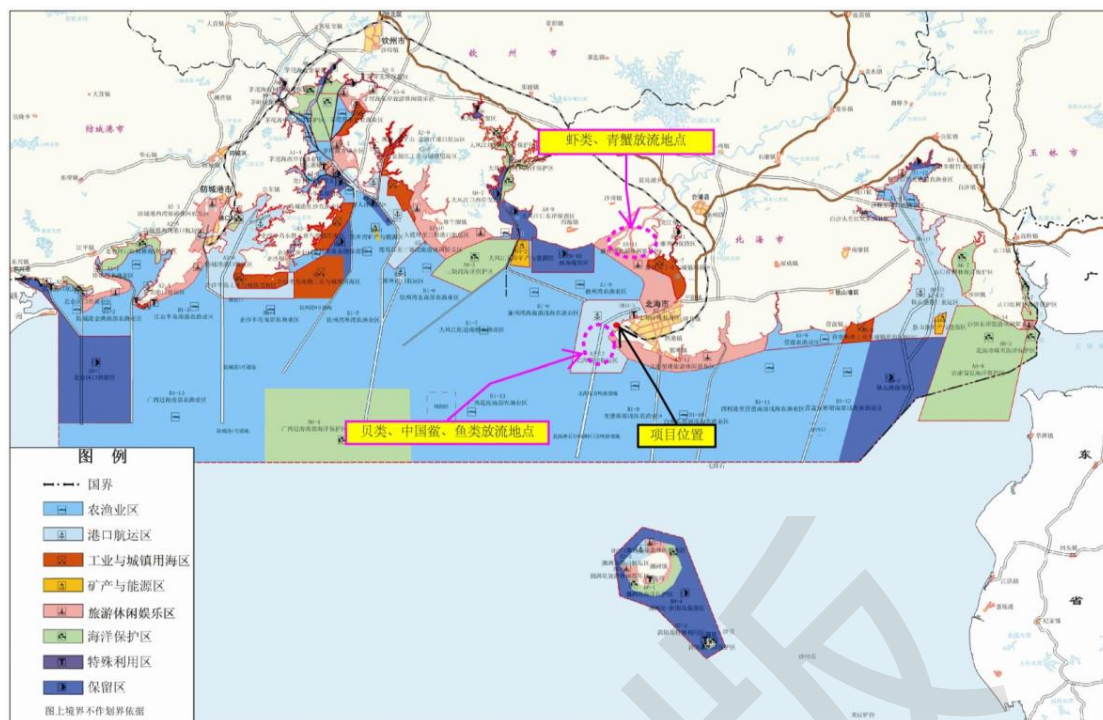


图 8.2-1 增殖放流方案——放流地点示意图

增殖放流的实施应在渔业行政主管部门、公证人员的监督和相关技术人员的指导下进行；在水生生物投放过程中，技术人员应做好观测并记录投放水域的底质、水深、水温、盐度、流速、流向等水文参数及天气、风向和风力等气象参数，并注意观察放流苗种的活动情况并做好相应记录。

放流时应将苗种尽可能贴近水面，使得放流时苗种可以直接入水，防止受到二次伤害。虾类投苗区应位于潮间带下，最低潮时水深大于等于 1m。渔政执法部门负责放流前清理放流海域的有害渔具、放流期间禁渔、配合增殖放流工作的实施和后续管护。

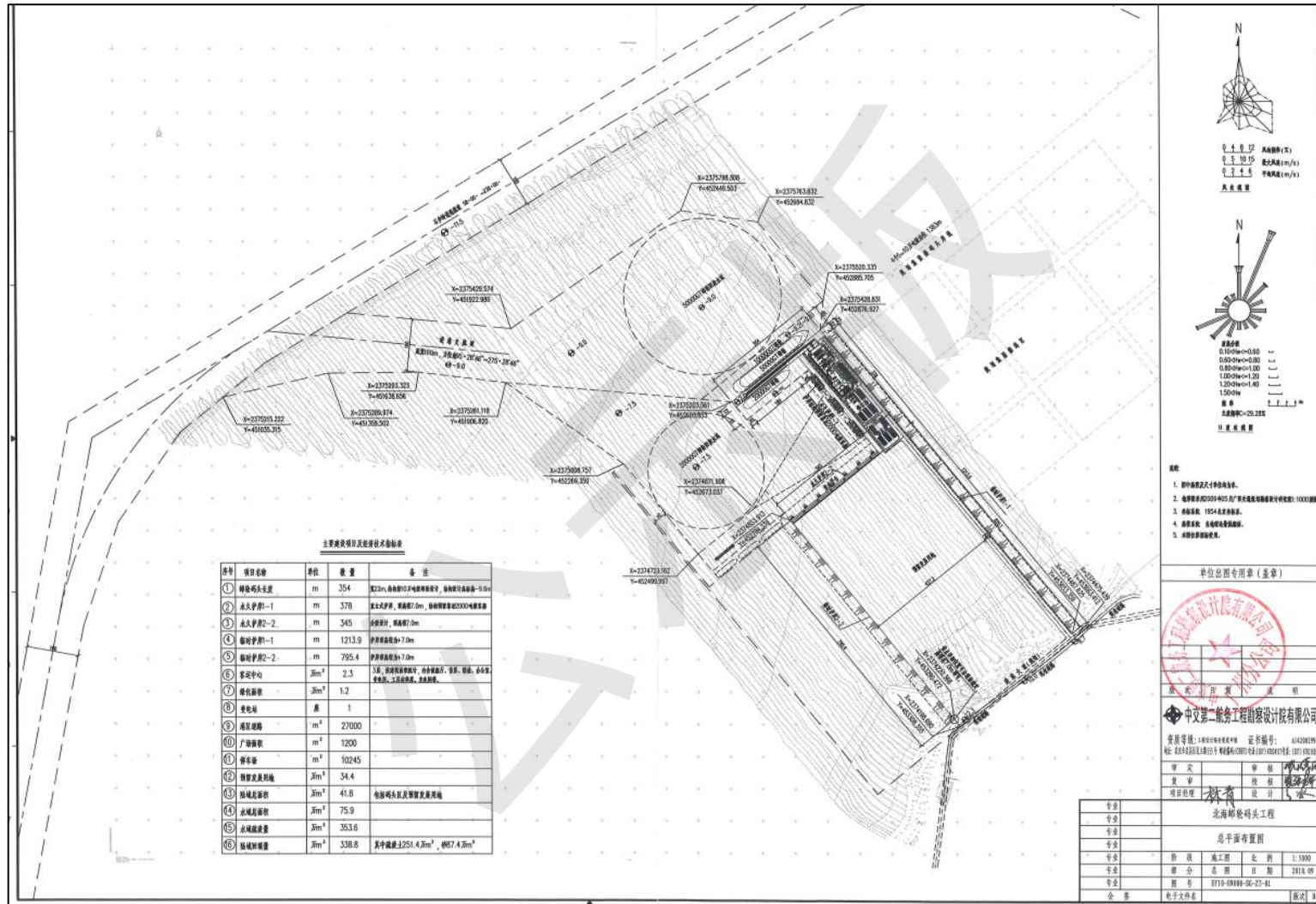
9 结论

本项目为已建工程。项目用海符合所在海区的国土空间规划及其他相关规划。项目建设与区域社会条件和自然条件相符合，对工程区附近水动力环境和冲淤环境影响很小，对海洋资源生态影响较小，对资源生态环境造成的影响可以通过生态修复措施进行恢复。项目用海选址、用海方式、用海面积、用海期限合理。

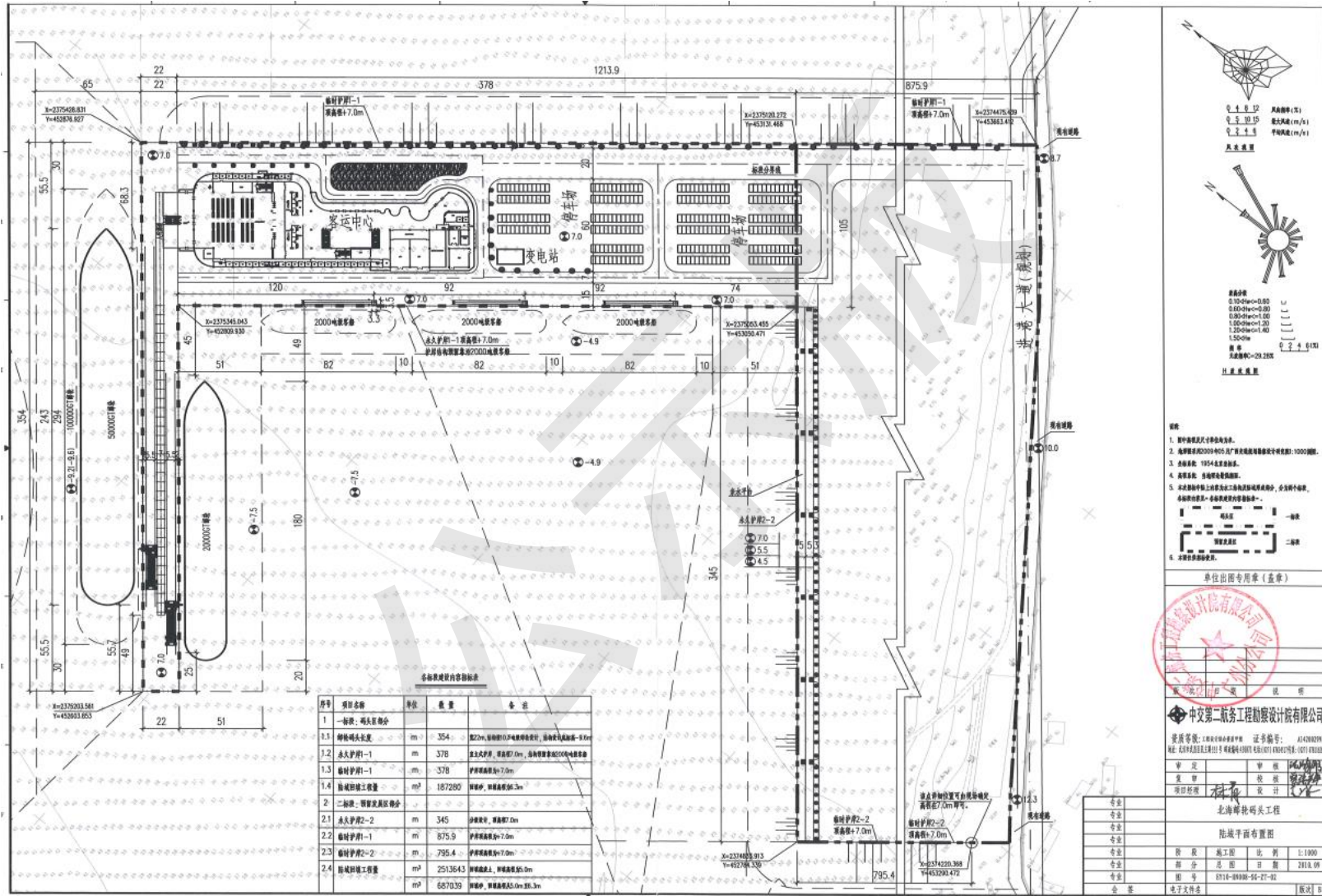
综上所述，项目用海合理，应予保留用海现状并尽快完善用海手续。

内部出版

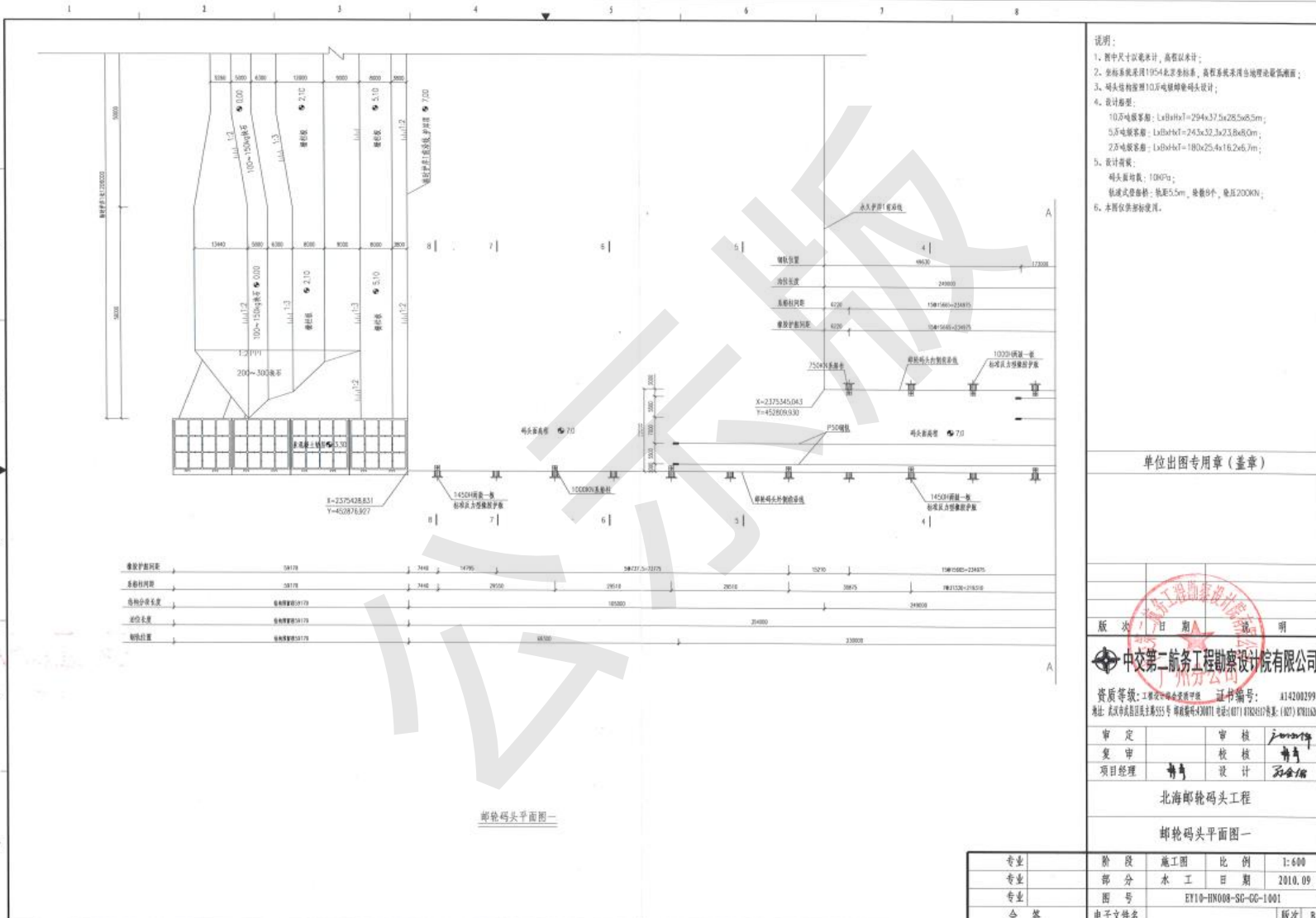
附图 1 总平面布置图



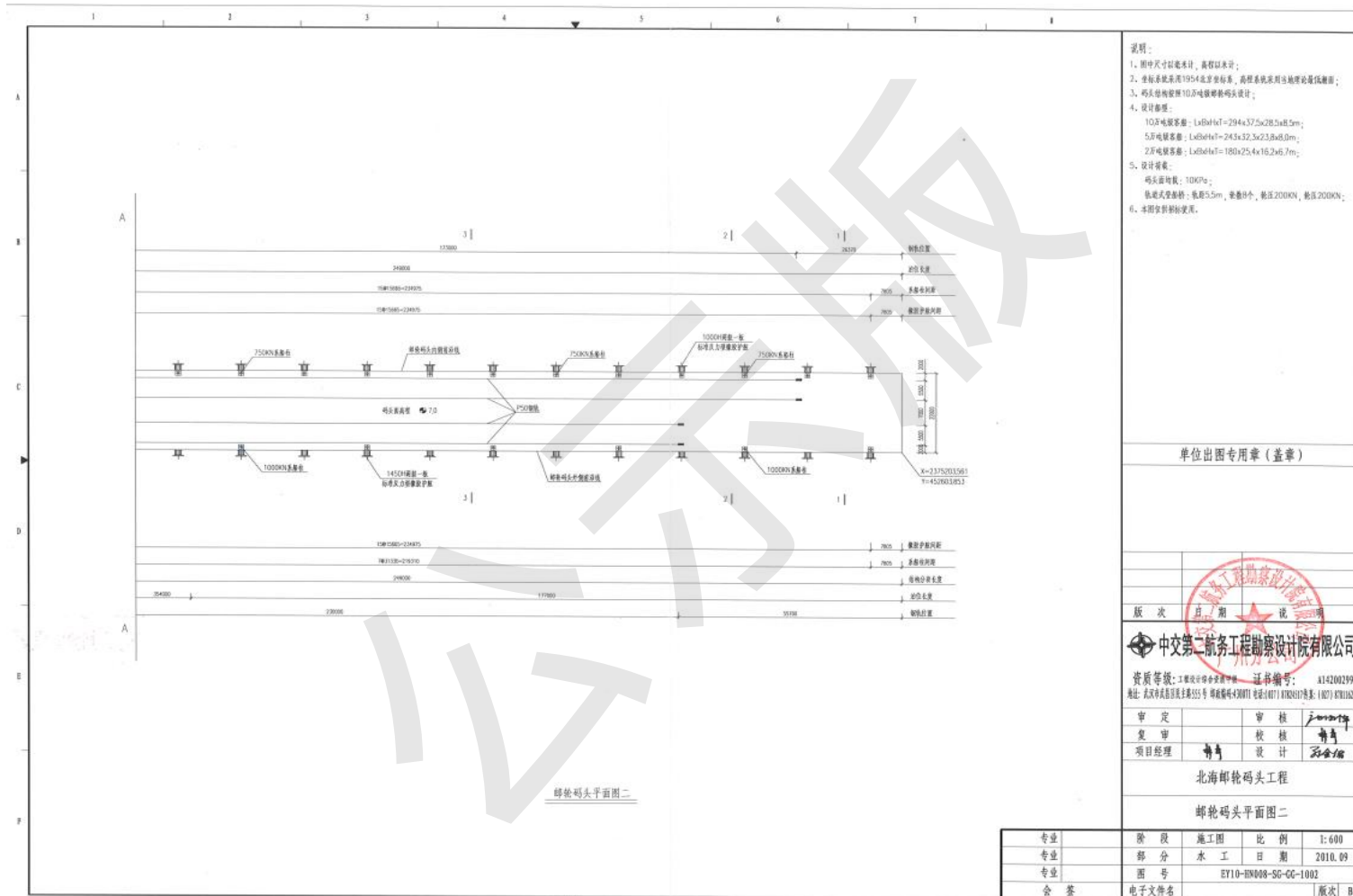
附图 2 陆域和护岸平面布置图



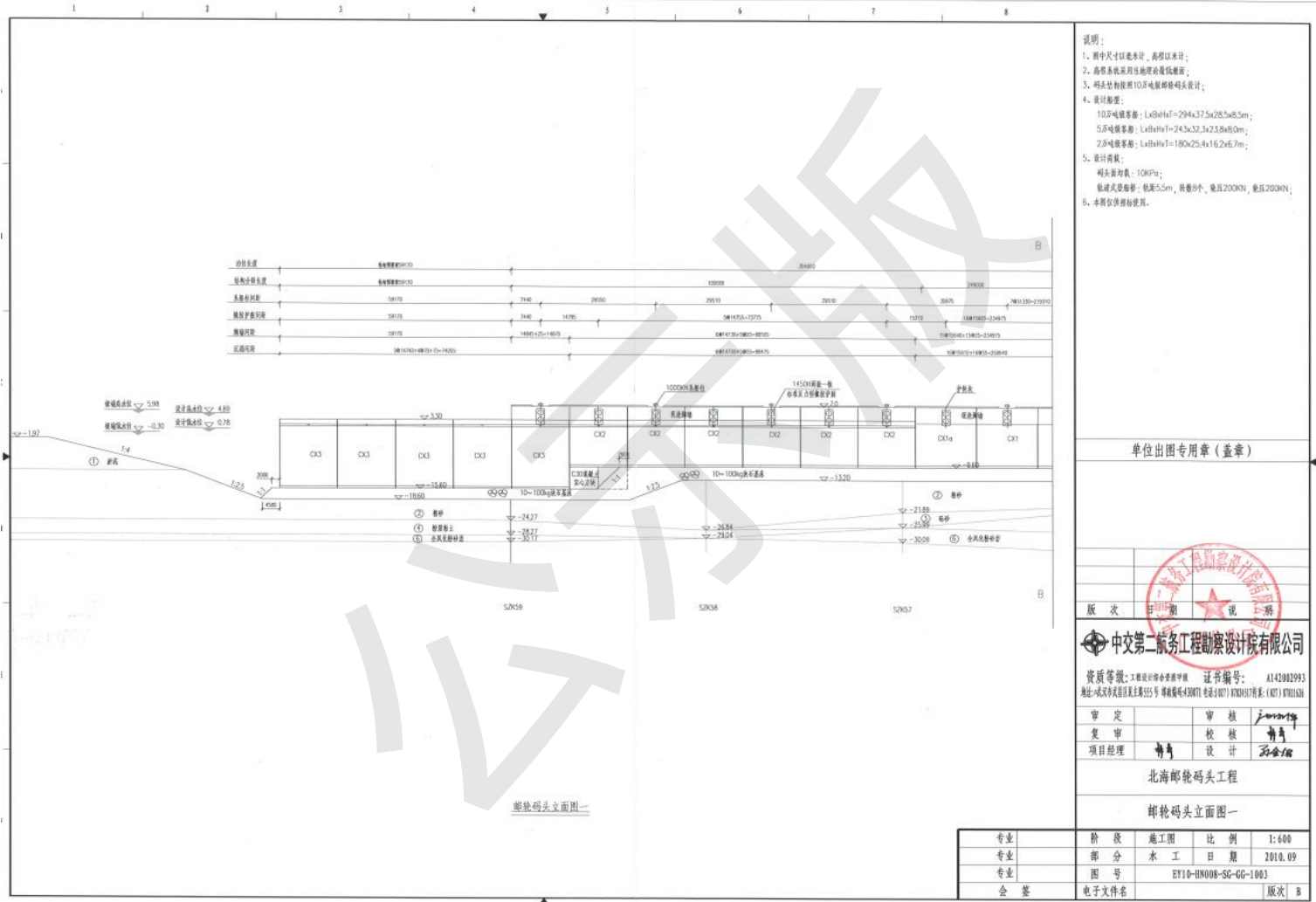
附图 3 码头平面布置分幅图一



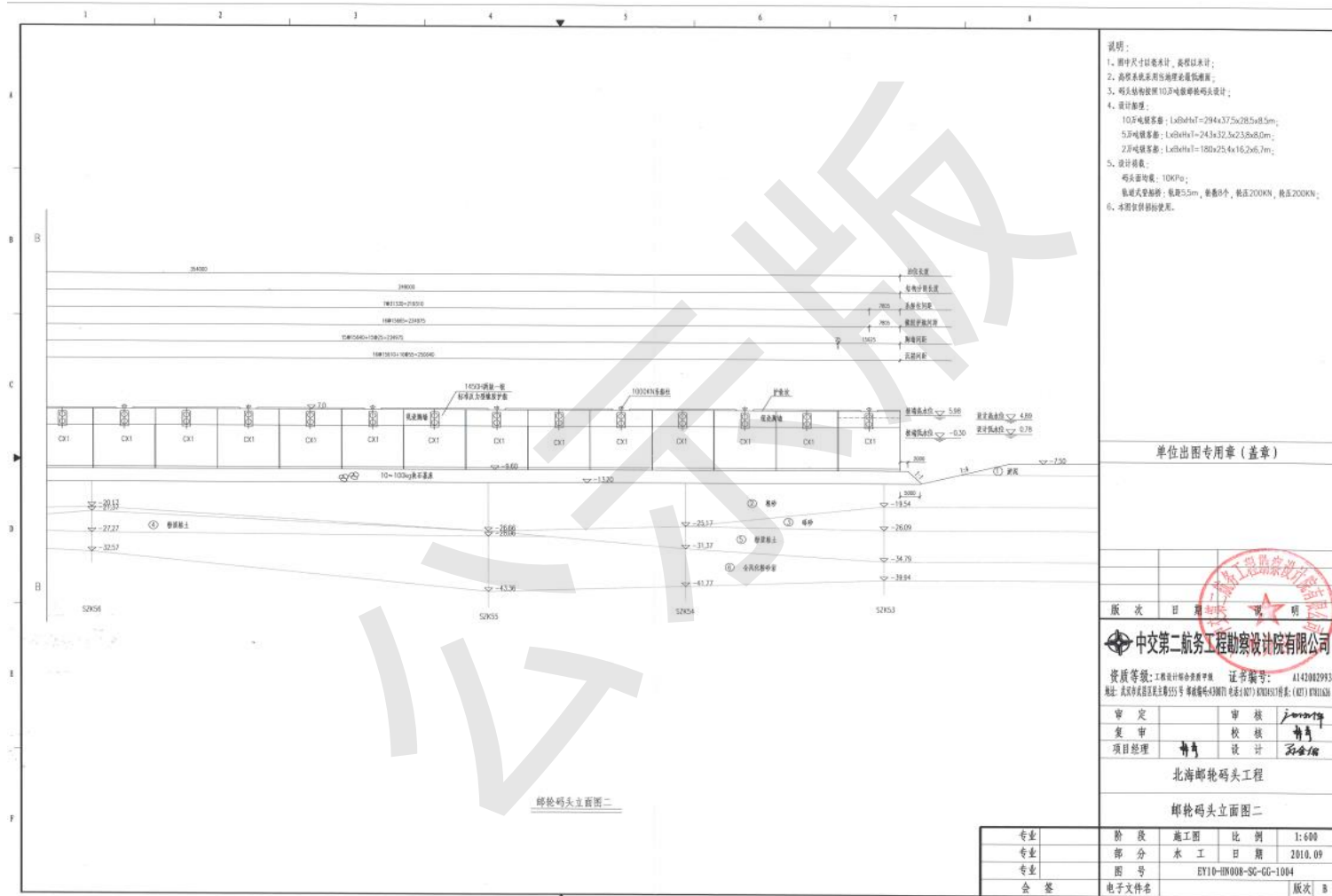
附图4 码头平面布置分幅图二



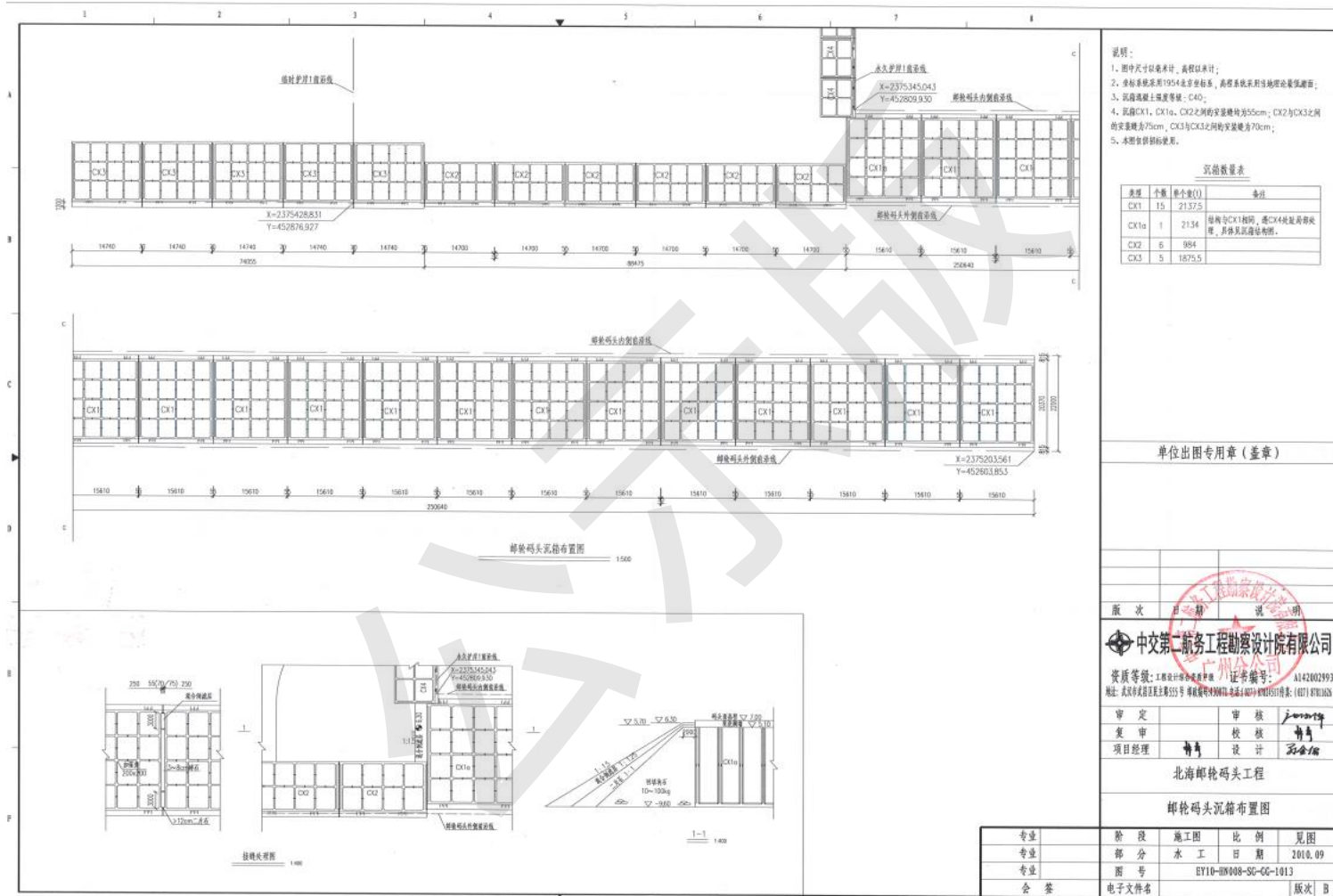
附图 5 码头立面布置分幅图一



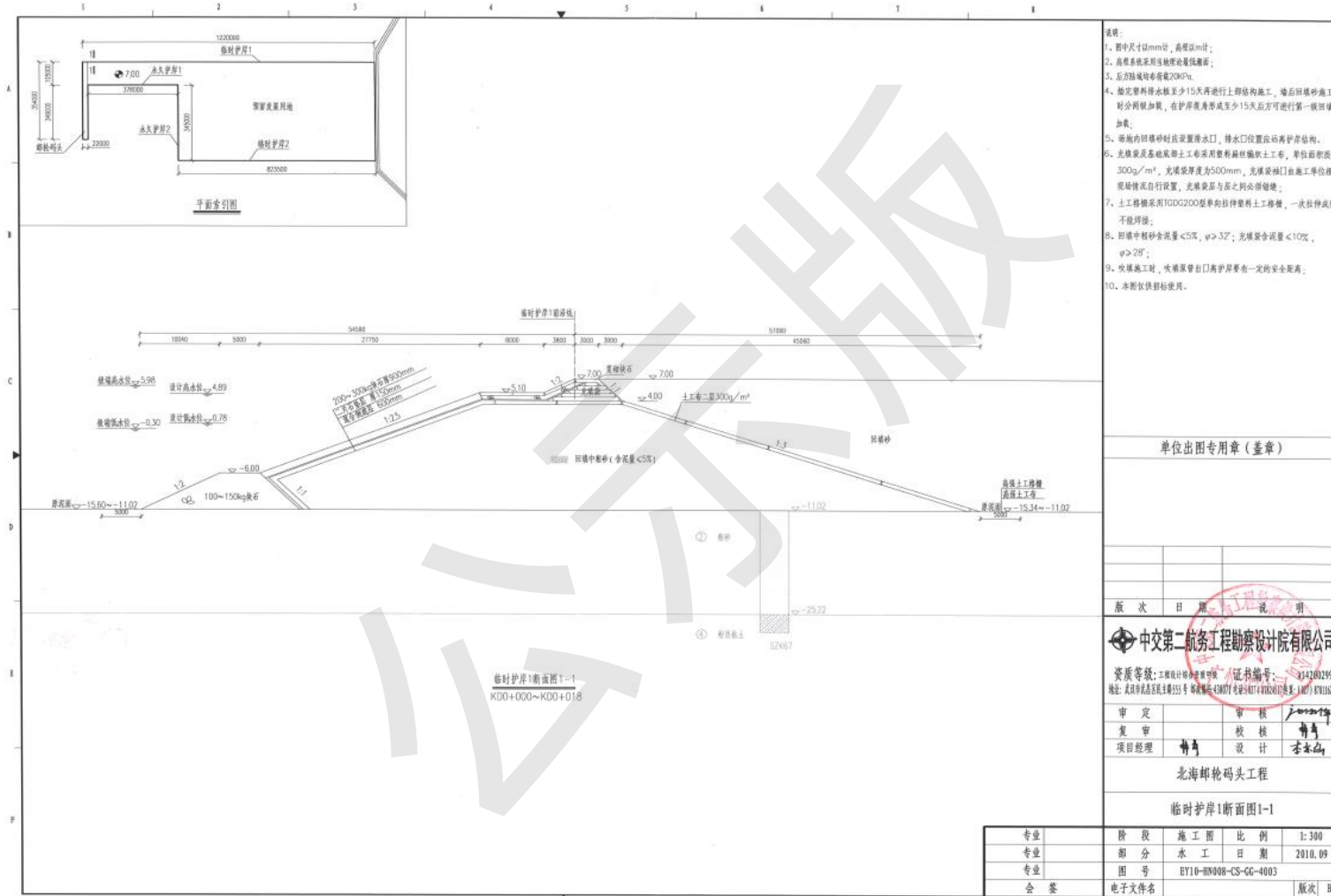
附图 6 码头立面布置分幅图二



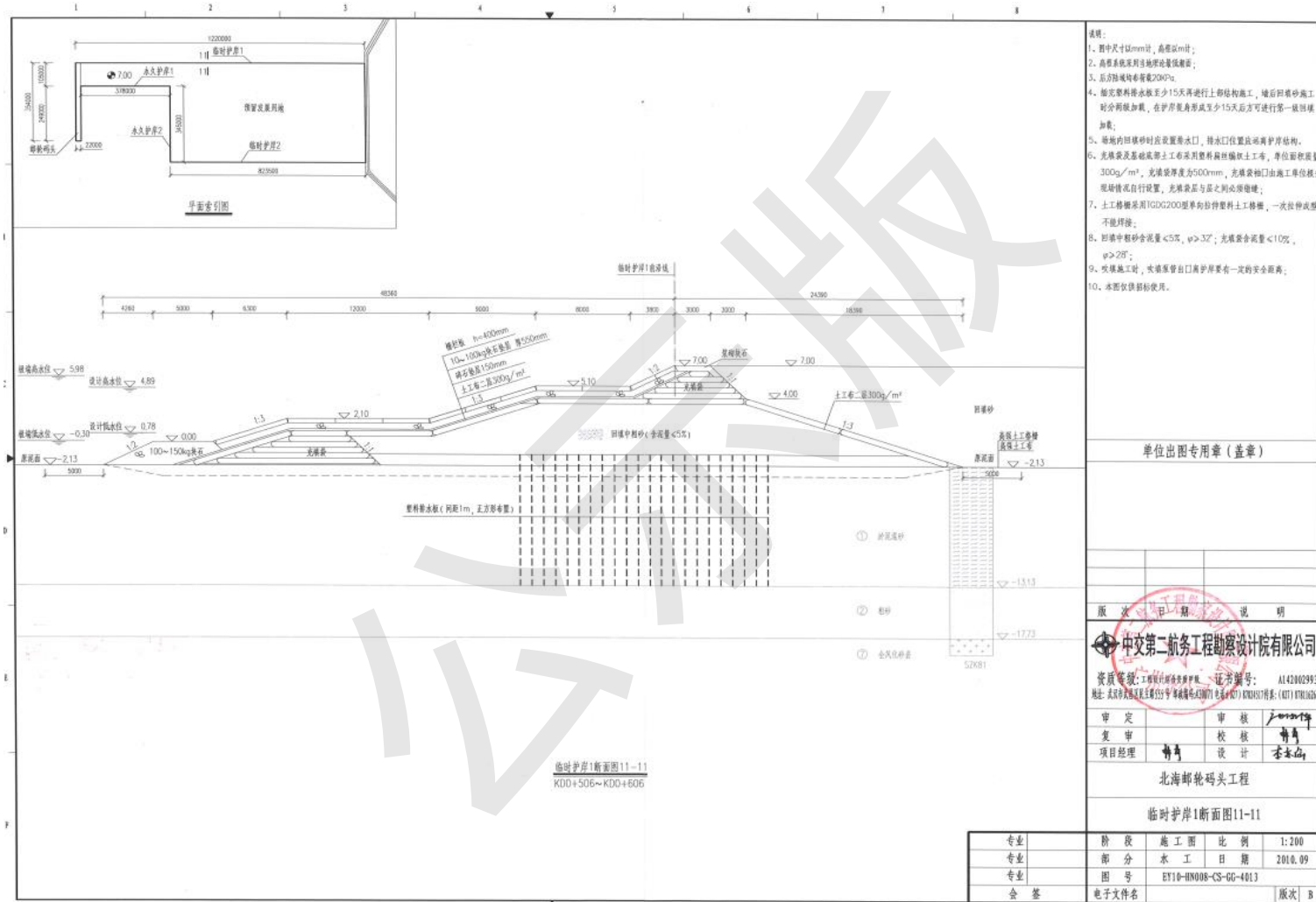
附图 7 码头沉箱布置图



附图 8 临时护岸 1 典型布置图一



附图9 临时护岸1典型布置图二



- 说明:
1. 图中尺寸以mm计, 高程以m计;
 2. 高程系采用当地理论高程;
 3. 后防陆域堆存荷载200kPa;
 4. 船壳材料排水板至少15天再进行上部结构施工, 填后回堆砂施工时分期加载, 在护岸成型后至少15天后方可进行第一级回堆加载;
 5. 结构内回堆砂时应设置泄水口, 泄水口位置按远离岸线结构;
 6. 充填袋及基础或岸上土石层采用塑料土工布, 单位面积重量 $300g/m^2$, 充填袋厚度为500mm, 充填袋袖口由施工单位根据现场情况自行设置, 充填袋层与层之间必须搭接;
 7. 土工格栅采用IGDG200型单向拉伸塑料土工格栅, 一次拉伸成型, 不能焊接;
 8. 回堆中粗砂含泥量 $<5\%$, $\varphi>3\%$; 充填袋含泥量 $<10\%$, $\varphi>2\%$;
 9. 充填施工时, 充填管管口离护岸要有一定的安全距离;
 10. 本图仅供内部使用。

单位出图专用章 (盖章)

版次 说明

中交第二航务工程勘察设计院有限公司

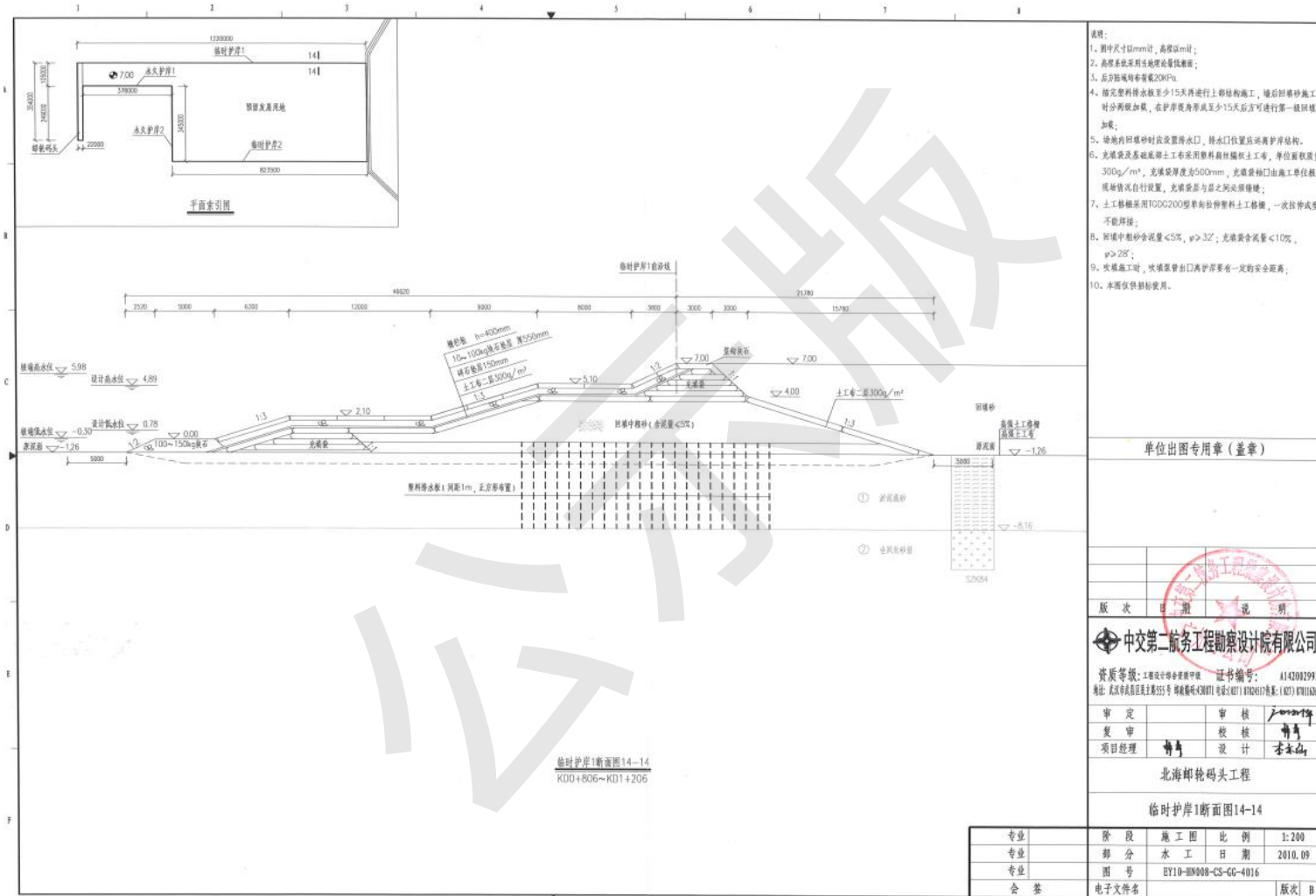
资质等级: 工程勘察岩土专业甲级 证书编号: A142002993
地址: 北京东三环南路55号 邮编: 100071 电话: (010) 87611111 传真: (010) 87611165

审定	审核	设计
复审	校核	制图
项目经理	设计	设计

北海邮轮码头工程

临时护岸1断面图11-11

附图 10 临时护岸 1 典型布置图三



- 说明:
1. 图中尺寸以mm计, 高程以m计;
 2. 高程系统采用当地理论高程系统;
 3. 后方陆域填布荷载20KPa;
 4. 填充塑料排水板至少15天再进行上部结构施工, 填后回堆砂施工时分期加载, 在护岸填高前从至少15天后方可进行第一级回填加载;
 5. 填地内回堆砂时应设置排水口, 排水口位置应远离护岸结构;
 6. 充填袋及基础底部土工布采用塑料自粘编织土工布, 单位面积质量 $300g/m^2$, 充填袋厚度为500mm, 充填袋袖口由施工单位根据现场情况自行设置, 充填袋层与层之间必须搭接;
 7. 土工格栅采用TGDG200型单向拉伸塑料土工格栅, 一次拉伸成膜不能降解;
 8. 回填中粗砂含泥量 $\le 5\%$, $\rho > 32$; 充填袋含泥量 $\le 10\%$, $\rho > 28$;
 9. 充填施工时, 充填袋管出口离护岸要有一定的安全距离;
 10. 本图仅供参考使用。

单位出图专用章 (盖章)

版次	日期	说明

中交第二航务工程勘察设计院有限公司

资质等级: 工程勘察综合甲级 证书编号: A142081993
 地址: 武汉市武昌区民主路555号 邮政编码: 430071 电话: (027) 87024611 传真: (027) 87011534

审定		审核	
复审		校核	
项目经理		设计	

北海邮轮码头工程

临时护岸1断面图14-14

专业	阶段	施工图	比例	1:200
专业	部分	水工	日期	2010.09
专业	图号	BY10-W0408-CS-G0-4016		
会签	电子文件名		版次	B