

北海邮轮码头港池变更用海项目  
海域使用论证报告表  
(公示稿)

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)

二〇二四年五月

## 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4505022024000895		
论证报告所属项目名称	北海邮轮码头港池变更用海项目		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	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		
法定代表人	张春华		
联系人	李小维		
联系人手机	13877920368		
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
戎思敏	BH000211	论证项目负责人	戎思敏
戎思敏	BH000211	1. 项目用海基本情况 5. 国土空间规划符合性分析 6. 项目用海合理性分析	戎思敏
欧阳贤清	BH000189	2. 项目所在海域概况 4. 海域开发利用协调分析	欧阳贤清
裴木凤	BH000185	3. 资源生态影响分析 8. 结论	裴木凤
申友利	BH000206	7. 生态用海对策措施	申友利
陈剑锋	BH000190	9. 报告其他内容	陈剑锋
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章)</p> <p style="text-align: right;">2024年 6 月 11 日</p>			

## 目 录

1 项目用海基本情况.....	1
1.1 用海项目建设内容.....	1
1.2 平面布置和主要结构尺度.....	6
1.3 论证等级、范围和重点.....	8
1.4 主要施工工艺和方法.....	9
1.5 申请用海情况.....	13
1.6 项目变更用海必要性.....	16
2 项目所在海域概况.....	16
2.1 自然资源概况.....	16
2.2 自然环境概况.....	18
2.3 海洋生态环境概况.....	30
3 资源生态影响分析.....	48
3.1 项目用海资源影响分析.....	48
3.2 生态影响分析.....	49
4 海域开发利用协调分析.....	67
4.1 海域开发利用现状.....	67
4.2 项目用海对周边海域开发活动的影响分析.....	71
4.3 利益相关者界定.....	73
4.4 相关利益协调分析.....	74
5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析.....	74
5.1 与《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析.....	74
5.2 与广西“三区三线”划定成果的符合性分析.....	79
6 用海合理性分析.....	80
6.1 用海选址合理性分析.....	80
6.2 平面布置合理性分析.....	81
6.3 用海方式合理性分析.....	81
6.4 占用岸线合理性分析.....	82
6.5 项目用海面积合理性.....	82
6.6 用海期限合理性分析.....	82
7 生态用海对策措施.....	83
7.1 生态用海对策.....	83
7.2 生态保护修复措施.....	83
8 结论.....	85
现场勘查记录.....	86
附件.....	88
附件 1 海洋测绘资质证书.....	88
附件 2 检验检测机构资质认定证书.....	89

申请人	单位名称	广西北部湾国际港务集团有限公司				
	法人代表	姓名	周少波	职务	董事长	
	联系人	姓名	洪兆元	职务	经理	
	通讯地址	南宁市良庆区体强路 12 号				
项目用海基本情况	项目名称	北海邮轮码头港池变更用海项目				
	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	0.3948 公顷		投资金额	/	
	用海期限	50 年				
	占用岸线	总长度	0m		预计就业人数	/
		自然岸线	0m			
		人工岸线	0m		预计拉动区域经济产值	/
		其他岸线	0m			
	海域使用类型	交通运输用海 (一级类) 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	0.3948 公顷		水下护坡	

# 1 项目用海基本情况

## 1.1 用海项目建设内容

### 1.1.1 用海项目名称、性质、投资主体、地理位置

项目名称：北海邮轮码头港池变更用海项目

建设性质：已建工程（经营性）

投资主体：广西北部湾国际港务集团有限公司

地理位置：本项目为北海邮轮码头工程附属水工设施，北海邮轮码头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 1.1-1。



图 1.1-1 项目地理位置示意图

### 1.1.2 北海邮轮码头工程实施情况

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。

本项目为邮轮码头港池内用海方式变更部分，与北海邮轮码头工程同步建设，已施

工完毕。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（一期含码头水工、陆域形成和护岸工程）统一于2011年7月开工建设，2013年5月完成吹填工程、同年7月完成码头工程，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。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。

### 1.1.3 北海邮轮码头工程总体建设情况

根据《北海邮轮码头工程初步设计》和施工图设计（中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2011年），北海邮轮码头工程项目总平面布置见图1.1-2。

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。

码头港池、回旋水域及连接水域共约75.9万 $m^2$ 。其中：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。（说明：本段中引用了初步设计和施工图的图纸和文字，文中、图中采用的高程与原图、原文保持一致，采用当地理论最低潮面。当地理论最低潮面高程0m相当于1985国家高程基准-2.04m。本报告其余部分无特别说明均采用1985国家高程基准。）

码头后方填海造地形成陆域面积41.8万 $m^2$ （实际形成陆域面积约33.2公顷）。陆域边坡建设永久护岸共723m，临时护岸2043.5m。其中：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，永久护岸1可靠泊2000吨级客船。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。陆域平面布置见图1.1-3，码头及护岸水工设施平面尺度见示意图1.1-4。

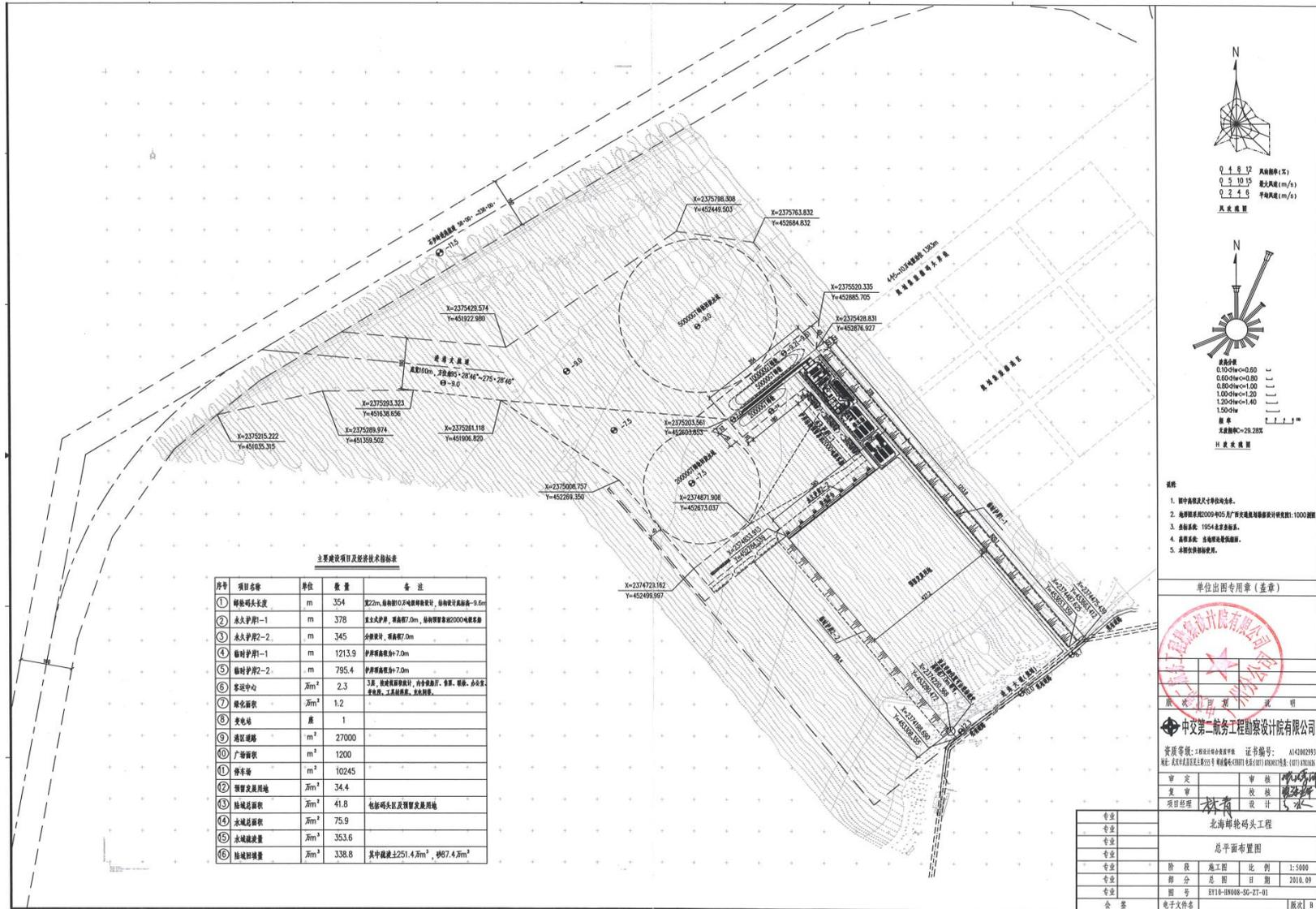


图 1.1-2 北海邮轮码头工程总平面布置设计图（截图自施工图设计，采用最低潮面）

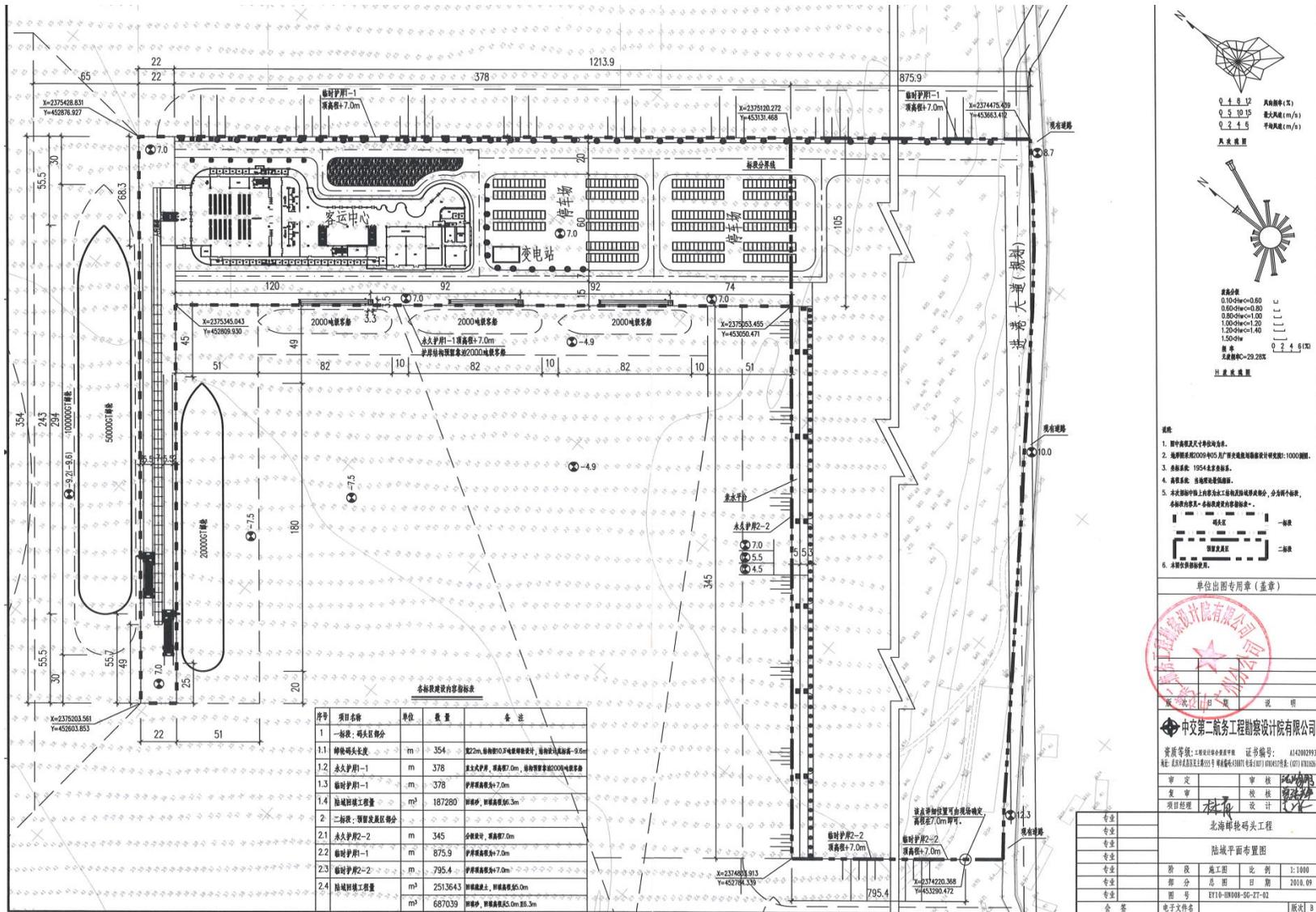


图 1.1-3 北海邮轮码头工程陆域平面布置设计图（截图自施工图设计，采用最低潮面）

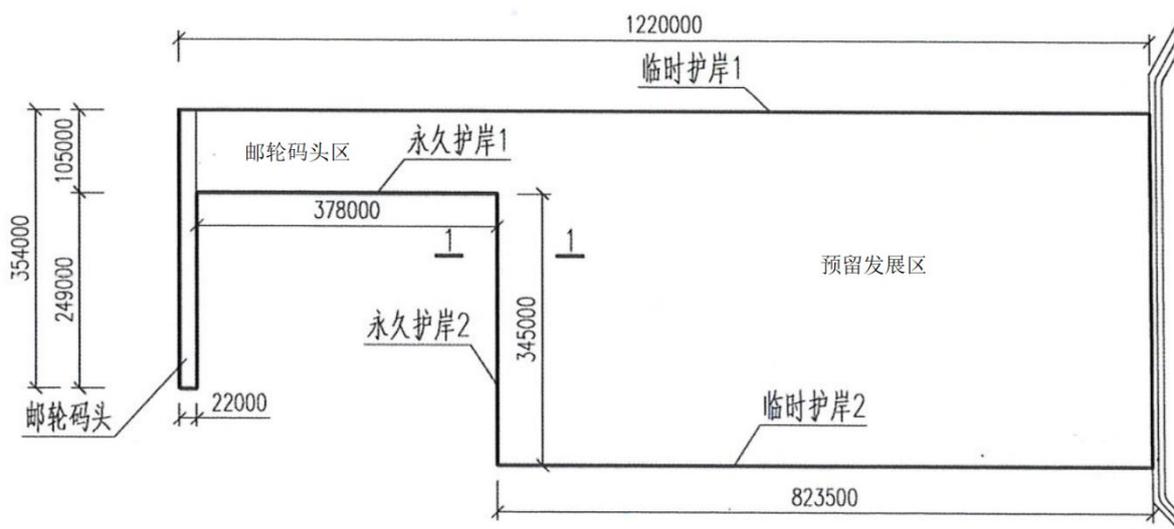


图 1.1-4 北海邮轮码头工程码头、护岸平面尺度示意图

#### 1.1.4 北海邮轮码头工程权属情况

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 1.1-5。

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 1.1-6。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。

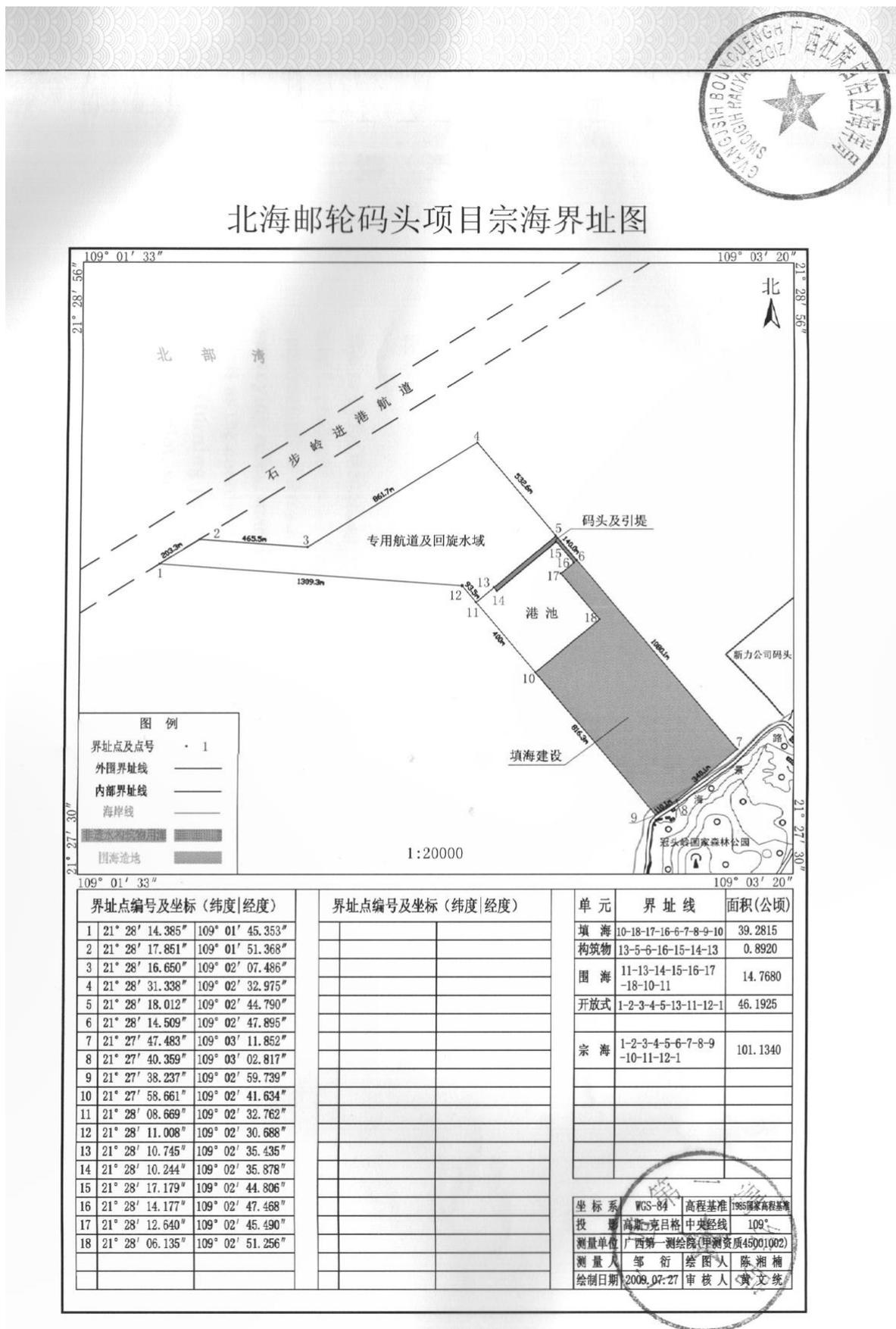


图 1.1-5 北海邮轮码头工程项目宗海界址图 (2009 年)

北海邮轮码头工程项目宗海界址图

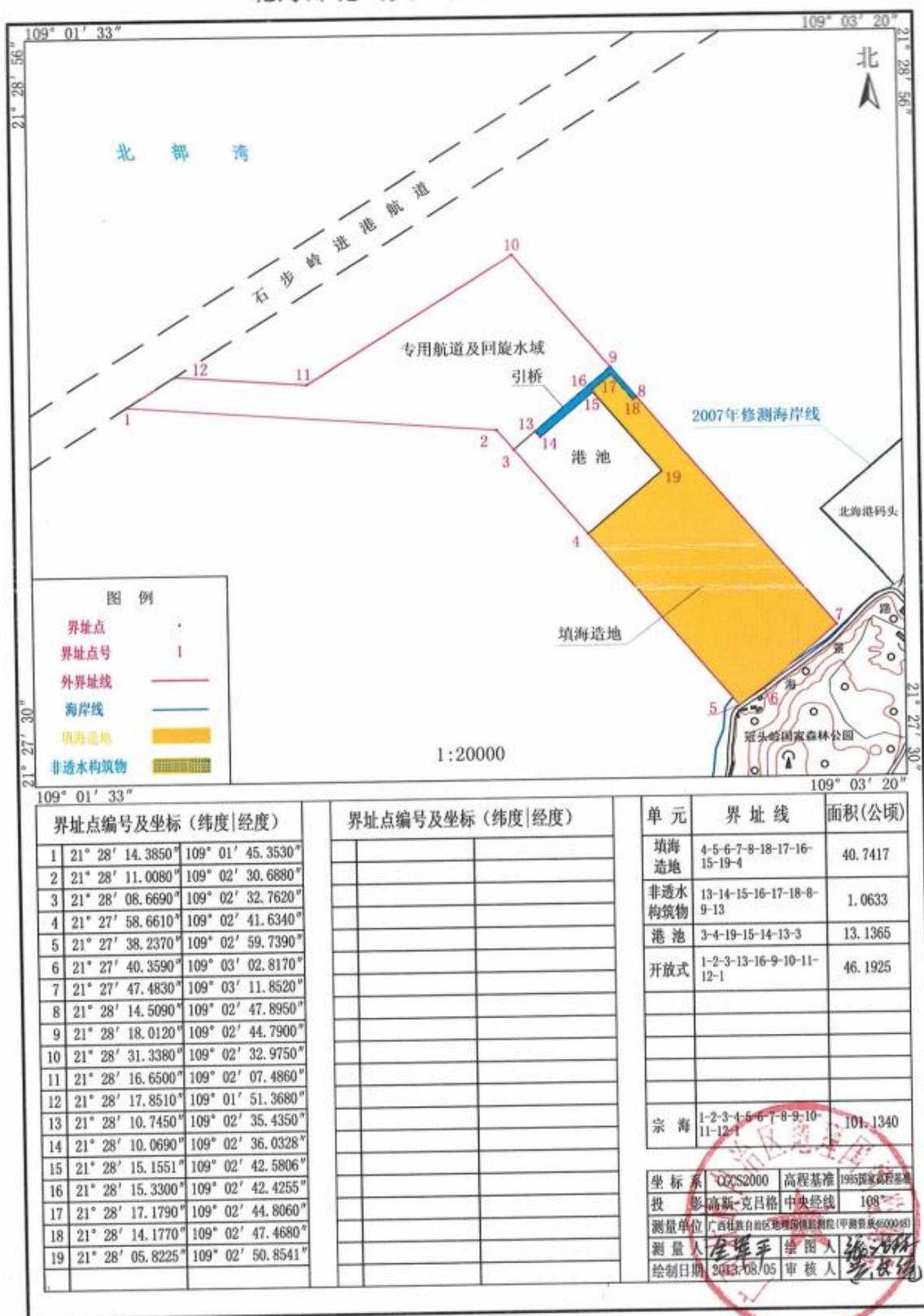


图 1.1-6 北海邮轮码头工程项目宗海界址图 (2013 年调整)

### 1.1.5 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《责令停止违法行办通知书》（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。

### 1.1.6 本项目用海建设内容

本项目为北海邮轮码头工程港池区域变更用海，变更内容为内港池南侧的水下护坡工程。目前本项目已建，水下护坡用海方式应为透水构筑物，与现有港池用海方式不同，且与港池位于同一立体空间层，因此采用变更用海重新确权水下护坡用海。根据 2022 年 4 月北海市海城区海洋局实测结果：已建护坡工程位于港池内的用海长度约 200m，用海面积 0.3948 公顷。

## 1.2 平面布置和主要结构尺度

本项目为水下护坡工程，基本为矩形，平面尺度根据已建情况实测为：南北向长约 200m、东西向宽约 16~20m，高程范围在 1.77~1.86m。实测平面尺度见图 1.2-1。

根据《北海邮轮码头工程初步设计》和施工图设计（中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2011 年），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格栅一层，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。护岸临海侧设置 3 级亲水平台，宽度均为 5m。平台向海侧设一级水下护坡，本项目即为水下护坡段，向海延伸宽度约 20m，顺岸总长度约 200m。本项目用海部分平面尺度见图 1.2-1，护坡工程典型断面设计图见图 1.2-2。

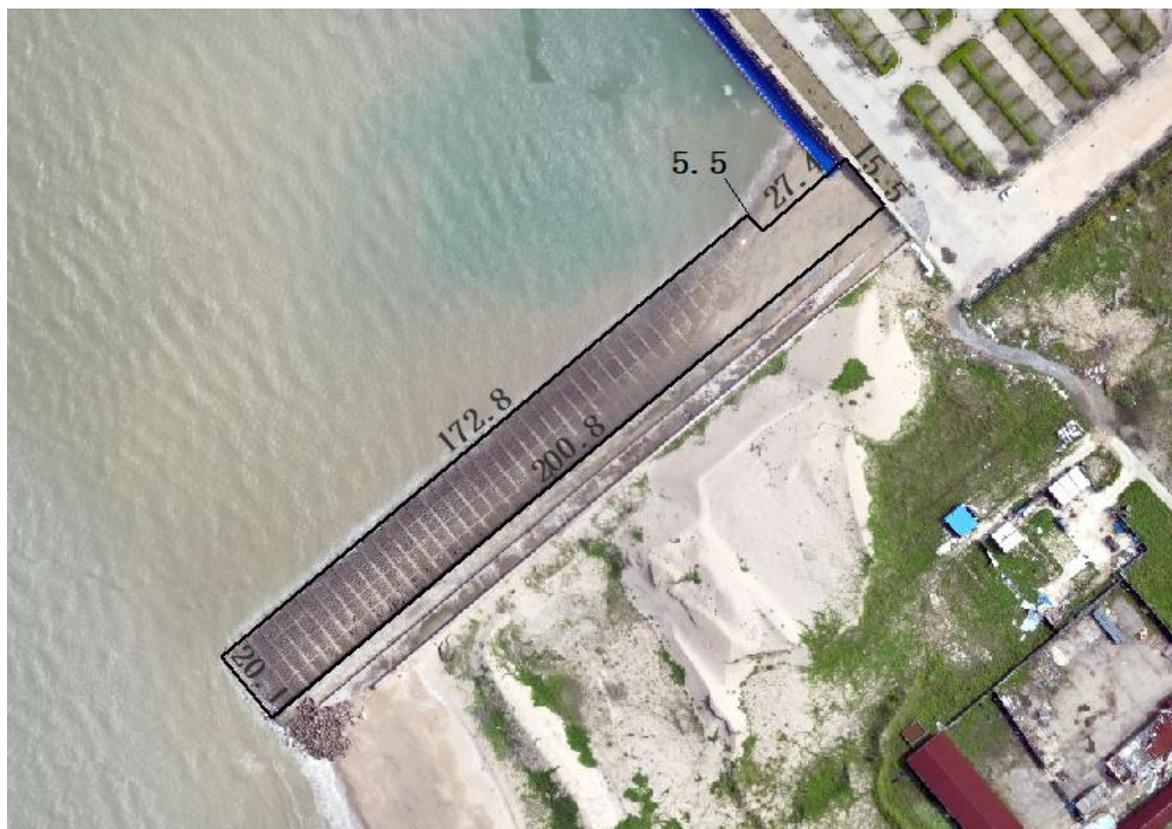


图 1.2-1 项目已建工程平面尺度（底图拍摄日期：2024 年 5 月 27 日）

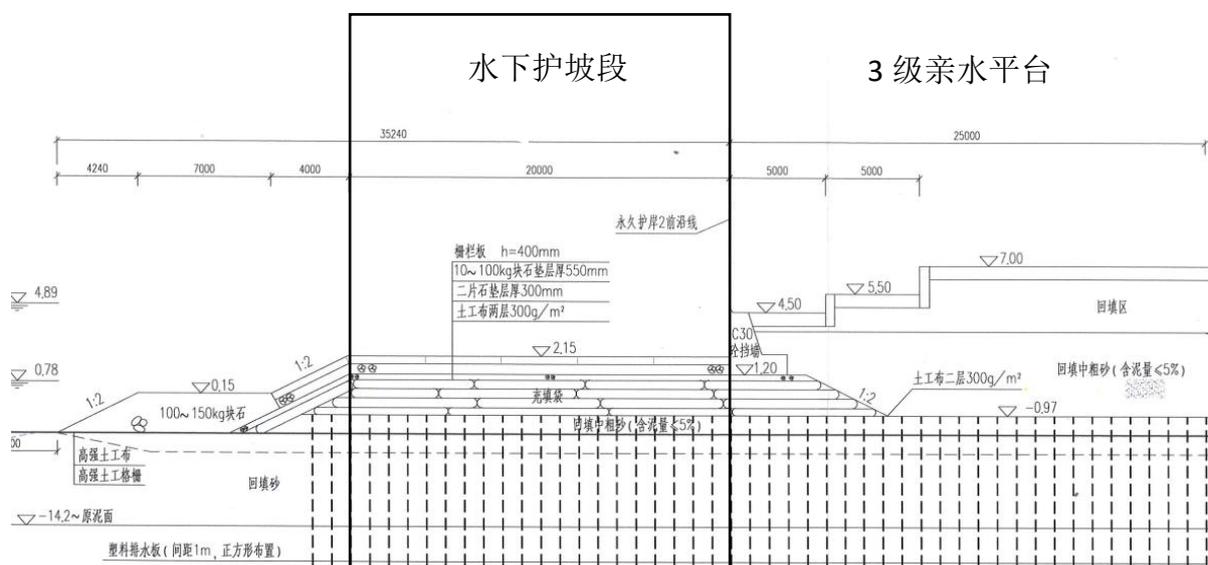


图 1.2-2 护坡结构典型断面设计图（摘自施工图设计，采用最低潮面）

现场实测，本项目用海区域水下护坡总体较平整，大部分实测高程在-0.2~-0.25m（不包括回淤段），局部最低高程-0.3m，最高高程-0.1m，大体呈现西南侧略高、东北侧略低的趋势。

### 1.3 论证等级、范围和重点

#### 1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海方式由“围海（一级方式）”中的“港池、蓄水（二级方式）”变更为“构筑物（一级方式）”中的“透水构筑物（二级方式）”，构筑物用海长度约 200m，用海面积 0.3948 公顷。

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 1.3-1），判定本项目海域使用论证等级为三级。

表 1.3-1 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	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，三级论证范围以项目外缘线为起点向外扩展 5km，结合项目所在岸线，确定论证范围在 21°25'10.021"N~21°31'2.285"N，108°59'34.548"E~109°5'9.954"E，覆盖的海域面积约 7356 公顷（见图 1.3-1）。



图 1.3-1 项目论证范围示意图

### 1.3.3 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。

## 1.4 主要施工工艺和方法

本项目与邮轮码头工程同步施工。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，简述护岸工程施工方案如下：

### 1.4.1 施工总体方案

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 1.4-1。

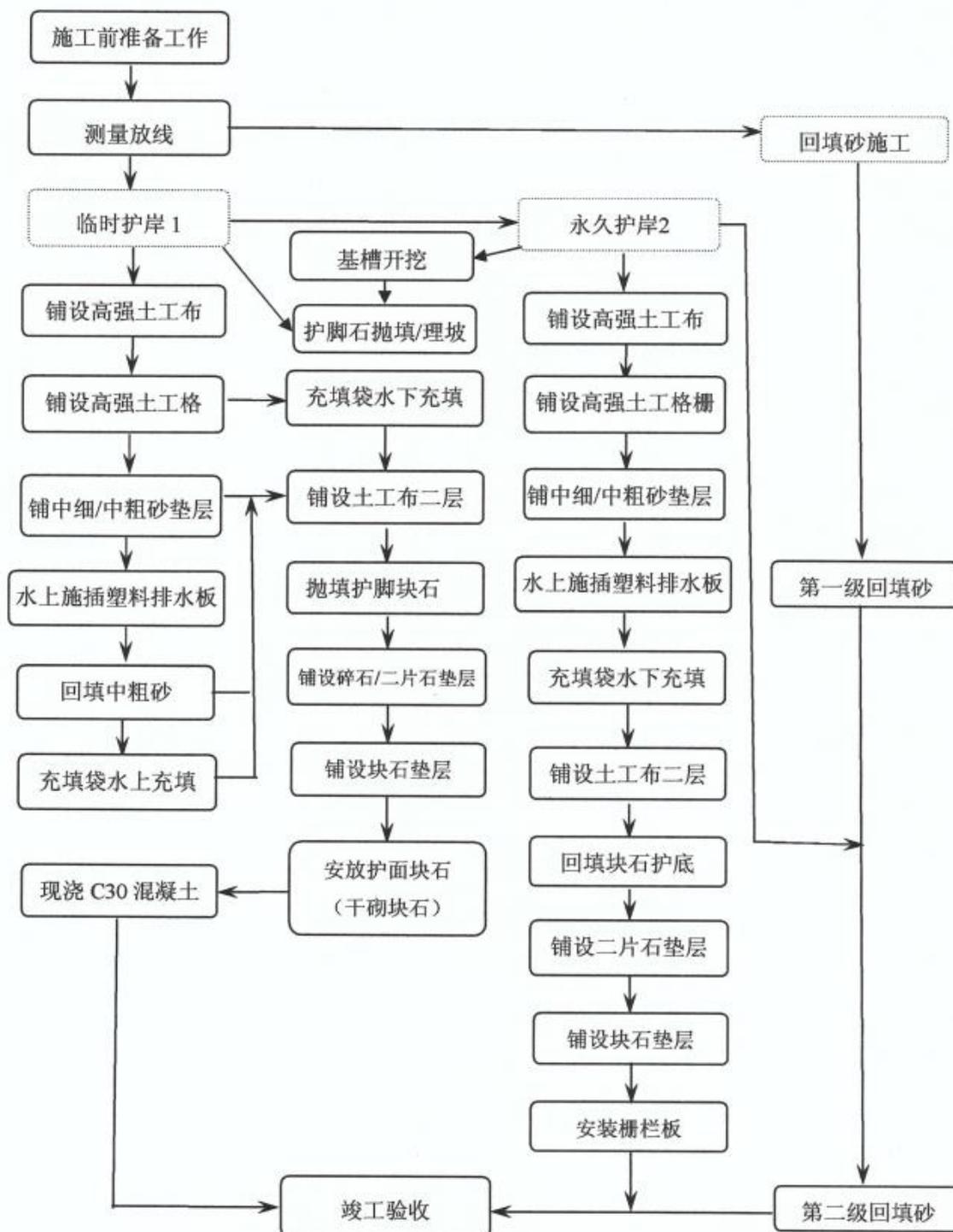


图 1.4-1 护岸工程总体施工流程图

### 1.4.2 施工方法

永久护岸 2 需先进行护脚石基槽开挖，按常规方法施工，采用 4m<sup>3</sup> 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：采用自吸、自泵、自吹的 200~500m<sup>3</sup> 的砂船，多船、多管进行吹填作业，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 50m×50m 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 1.4-2。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。

充填袋施工：充填袋采用 200g/m<sup>2</sup> 塑料扁丝编织布，充填材料为中粗砂，要求含泥量≤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埝施工。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/m<sup>2</sup> 塑料扁丝编织土工布和 300g/m<sup>2</sup> 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 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。

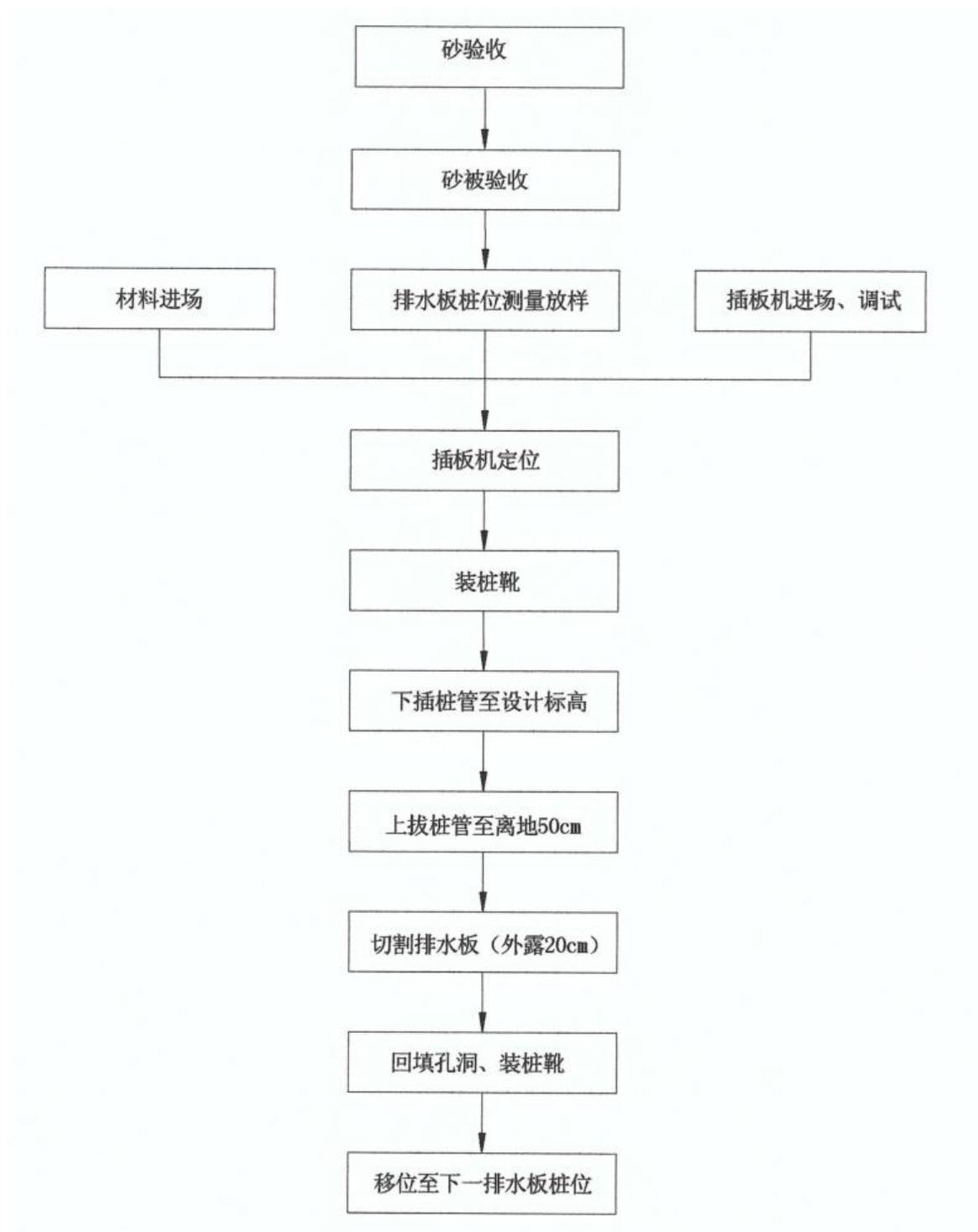


图 1.4-2 插板机施工流程

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。

## 1.5 申请用海情况

### 1.5.1 申请变更用海情况

本项目为已建工程，用海类型与北海邮轮码头工程保持一致，为“交通运输用海（一级类）”中的“港口用海（二级类）”。

本项目变更用海面积为 0.3948 公顷，用海方式由“围海（一级方式）中的“港池、蓄水（二级方式）”变更为“构筑物（一级方式）——“透水构筑物（二级方式）”，变更区域界址点坐标范围在  $21^{\circ}28'1.654'' \sim 21^{\circ}28'6.210''N$ ， $109^{\circ}2'45.046'' \sim 109^{\circ}2'50.854''E$  内。变更用海后，北海邮轮码头工程港池面积为 12.7405 公顷。项目宗海位置见图 1.5-1，宗海界址见图 1.5-2。

根据北海邮轮码头工程项目产权证书，用海期限批复为 2011 年 5 月 6 日起至 2061 年 5 月 5 日止，本项目为变更用海，用海期限与已有产权保持一致。

### 1.5.2 占用岸线情况

本项目位于北海邮轮码头港池内，与本项目毗连（相邻）的岸线均为人工岸线。本项目变更用海区域为港池内的水下护坡，属于透水构筑物，不占用岸线。

北海邮轮码头港池变更用海项目宗海位置图

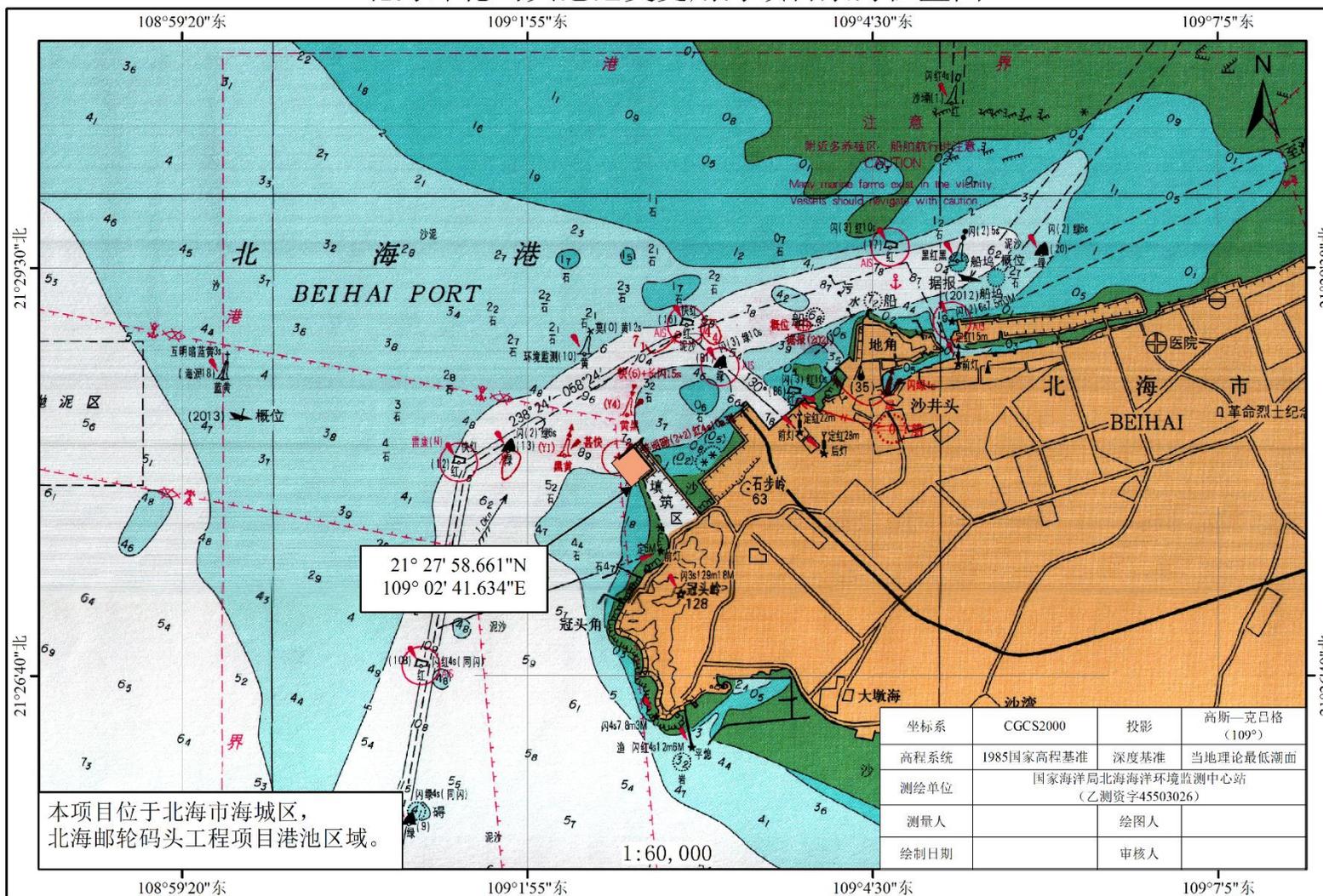


图 2.4-1 宗海位置图

北海邮轮码头港池变更用海项目宗海界址图

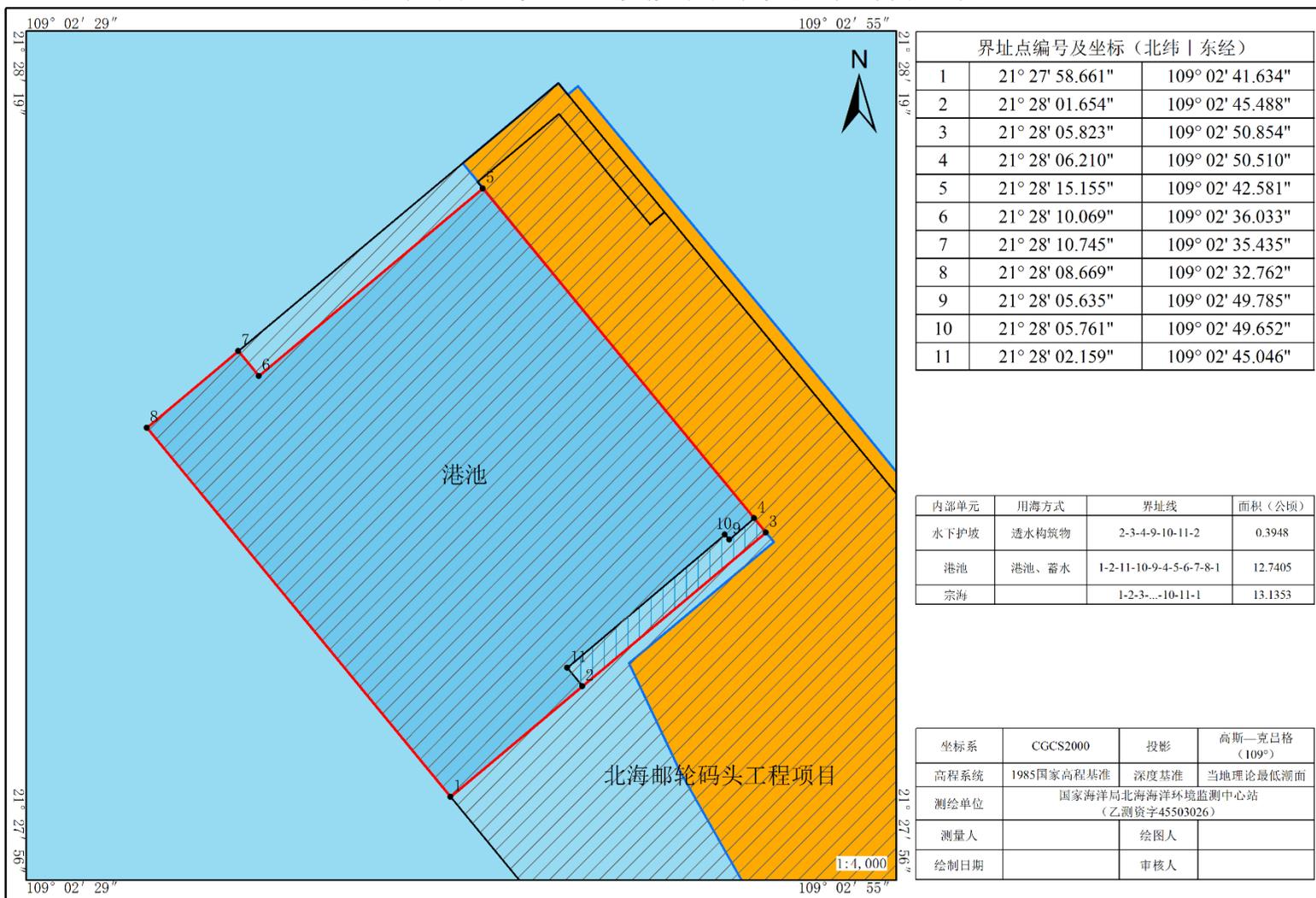


图 2.4-2 宗海界址图

## 1.6 项目变更用海必要性

根据北海邮轮码头工程总平面布置（图 1.1-2~图 1.1-4），北海邮轮码头内港池由码头以及陆域内侧的永久护岸 1 和永久护岸 2 共同合围形成，其中，永久护岸 1 在平面布置上与码头垂直，采用沉箱结构可兼顾 2000 吨级客船靠泊，永久护岸 2 位于内港池南侧，是后方陆域以北的水工防护设施，无靠泊停船功能。按照码头回旋水域布置，本项目所在永久护岸 2 与内港池配套的回旋水域无重叠，即本项目已建的护坡水下工程结构不影响北海邮轮码头港池使用功能，不影响邮轮码头运营后各船型靠泊、进出的安全、通航环境。

根据施工设计要求，考虑到邮轮码头工程建设可能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，已填海形成的陆域边坡保持结构稳定，因此，在内港池南侧、陆域以北采用阶段式（台阶式）护岸结构，并分级放坡，自陆域至海中第一阶段为三级台阶式，台阶以下第二阶段设水下护坡，相比直立式护坡结构，阶段式护坡更能有效缓解、削弱波浪动力对水工结构的冲击。且根据不同潮位情况，均可通过台阶，便于游客亲水游玩，与北海邮轮码头服务功能相协调。

本项目变更用海区域为内港池南侧永久护岸 2 的水下护坡段，在空间层位于水体部分，与港池用海处于同一立体空间层次。在原北海邮轮码头工程申请用海时纳入港池用海区域。但水下护坡工程应属于透水结构，且按照海域使用金收取标准不同以及就高不就低的原则，应按照透水构筑物变更用海方式，并对相应港池面积进行核减。

因此，本项目建设是为了保障邮轮码头工程护坡和陆域结构稳定性，是必要的水工附属设施。项目变更用海是依据实际用海情况和海洋主管部门要求，完善用海手续的需要，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，护坡工程申请变更用海是必要的。

## 2 项目所在海域概况

### 2.1 自然资源概况

#### 2.1.1 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 68.4km<sup>2</sup>，岸线 102.83km；无居民海岛 59 个，面积约 1.6km<sup>2</sup>，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。

### 2.1.2 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、海角港口、侨港港口和合浦港口。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 万吨级客运泊位（北海邮轮码头）。

### 2.1.3 渔业资源

北海市渔业资源十分丰富。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。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%。

#### 2.1.4 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。目前，北海市共有国家 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。

#### 2.1.5 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，没有红树林分布。

## 2.2 自然环境概况

### 2.2.1 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2.2-1。

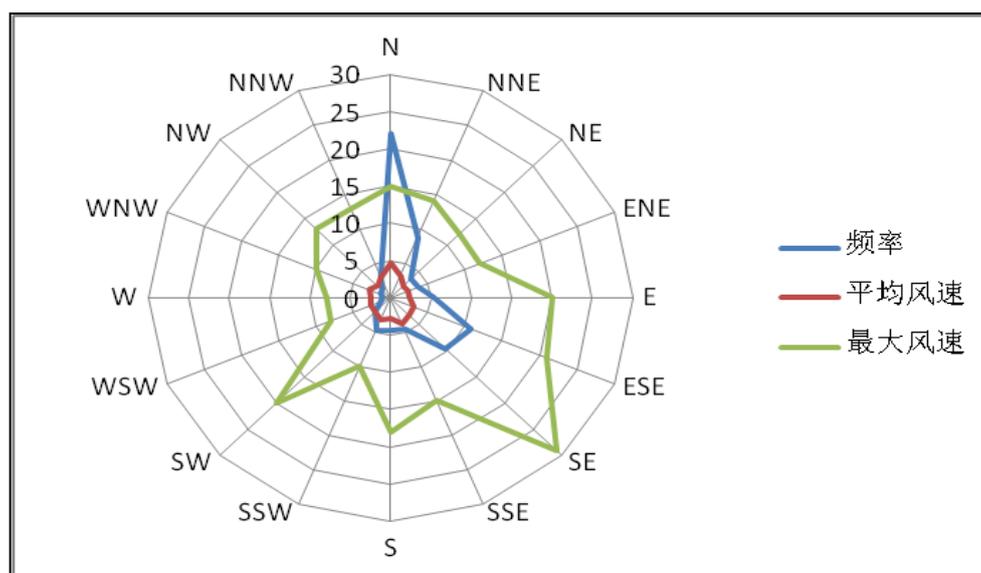


图 2.2-1 北海市风况玫瑰图

## （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。

### 2.2.2 海洋水文

#### 2.2.2.1 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。

#### 2.2.2.2 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 2.2-2 和表 2.2-1 所示。

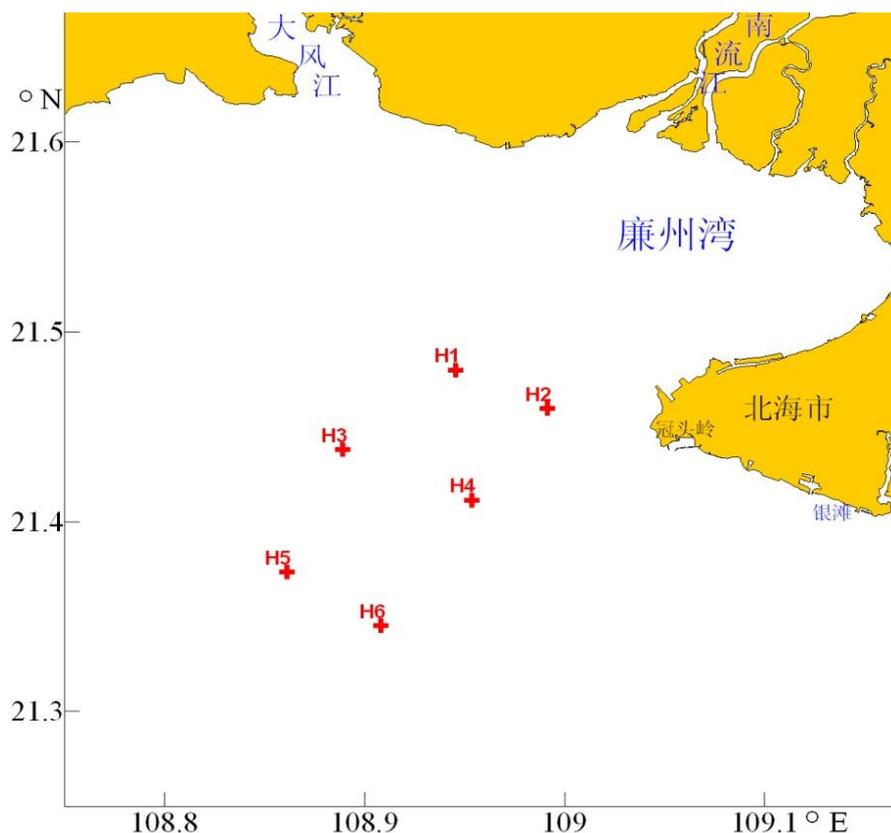


图 2.2-2 测流站位分布图（2021 年）

表 2.2-1 测流站位坐标一览表

站位	经度	纬度
H1	[REDACTED]	[REDACTED]
H2	[REDACTED]	[REDACTED]
H3	[REDACTED]	[REDACTED]
H4	[REDACTED]	[REDACTED]
H5	[REDACTED]	[REDACTED]
H6	[REDACTED]	[REDACTED]

调查海域位于北海半岛以西、廉州湾口以南，各测站的表、中、底层海流矢量情况见图 2.2-3 至图 2.2-5 所示。由图可见，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。

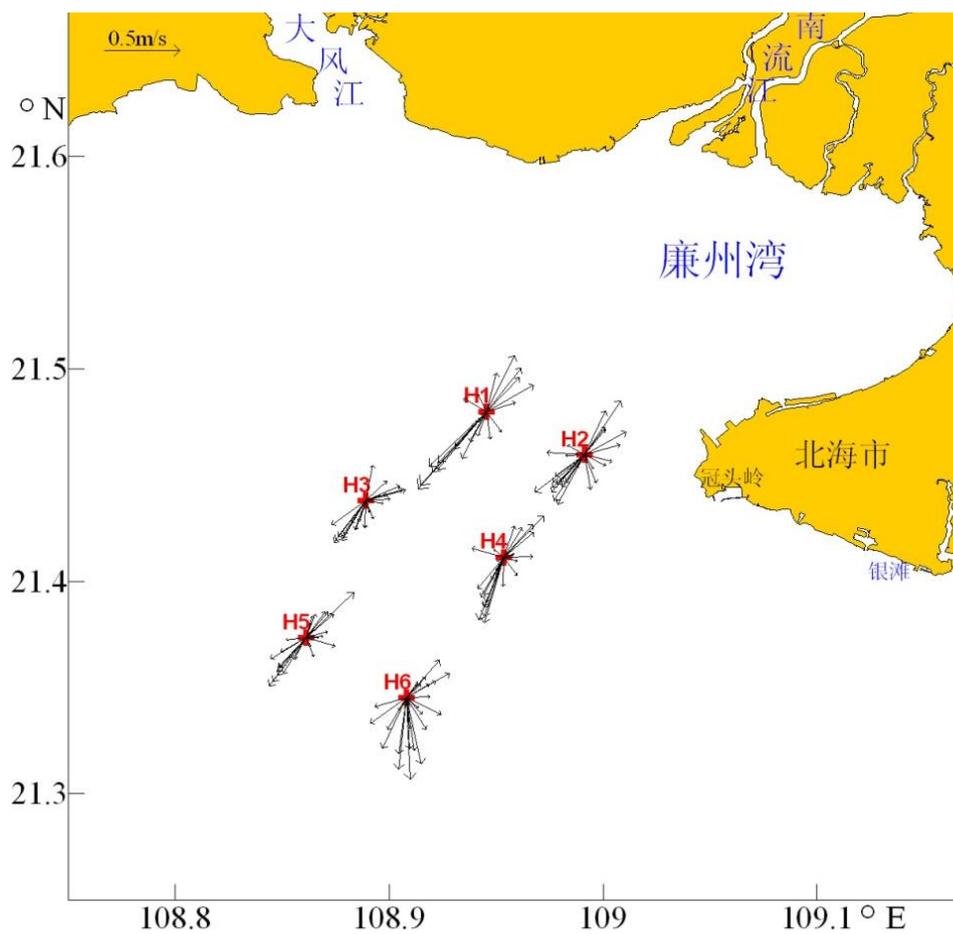


图 2.2-3 各测站表层海流矢量图

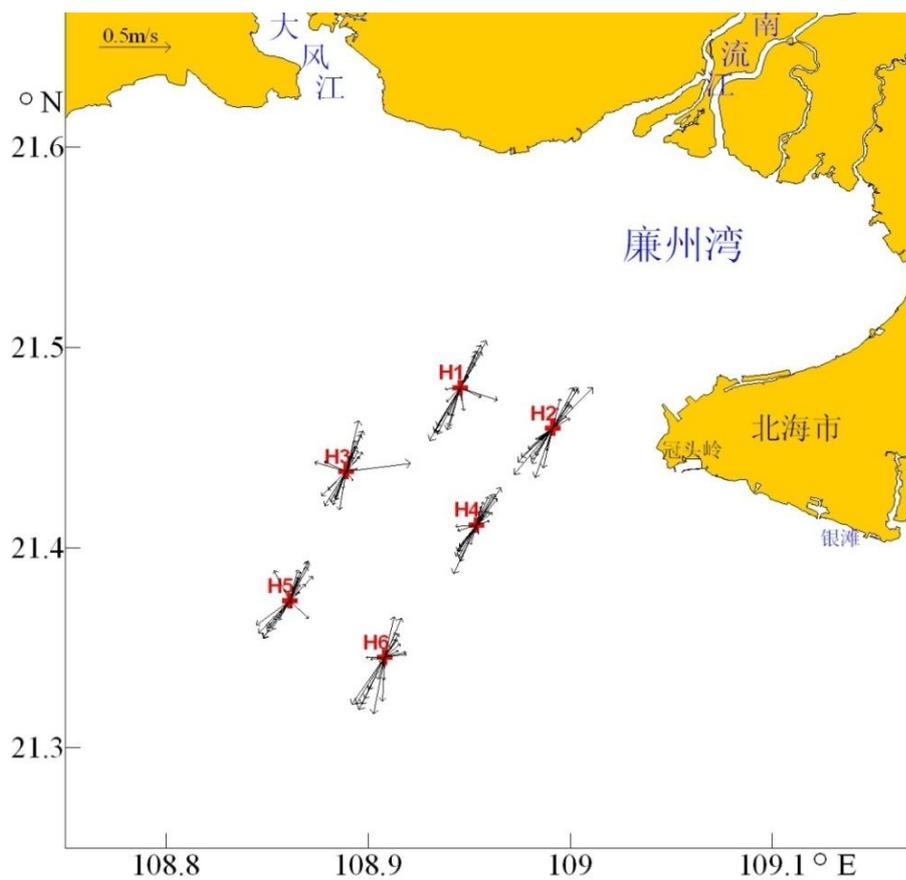


图 2.2-4 各测站中层海流矢量图

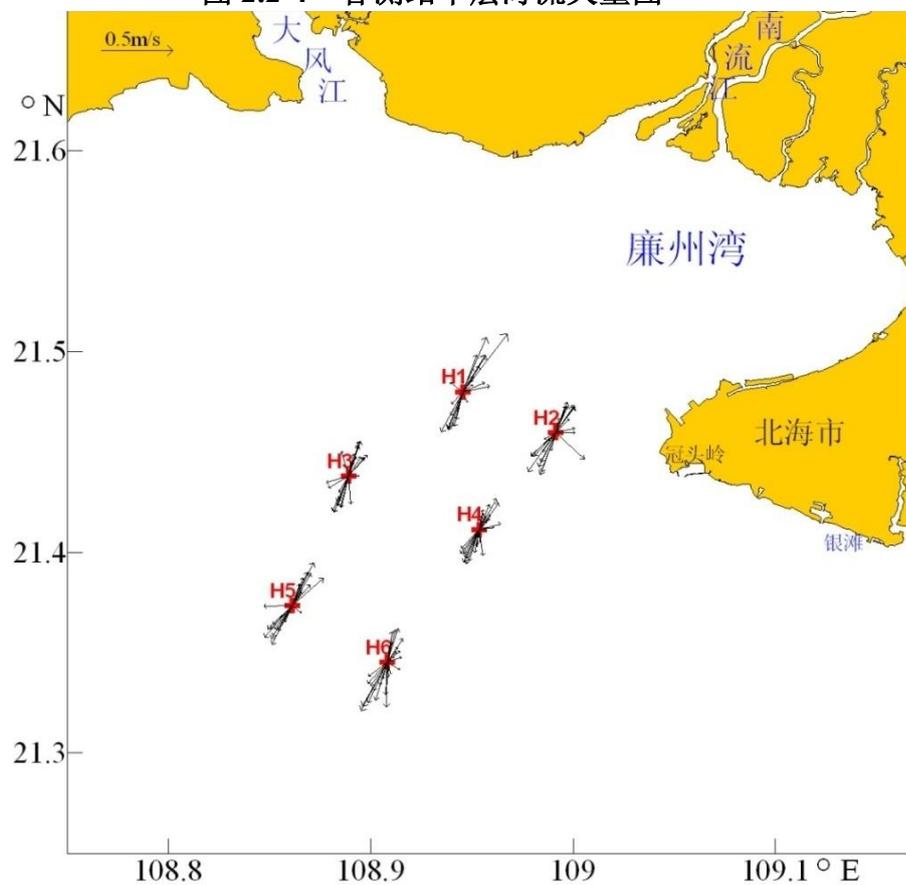


图 2.2-5 各测站底层海流矢量图

统计分析各测站实测流速特征值（见表 2.2-2），各站涨潮平均流速范围为 [redacted]，涨潮平均流速范围为 [redacted]，总体上落潮流速大于涨潮流速，其差值可达 [redacted]。最大落潮流速为 [redacted]，流向为 [redacted]，最大涨潮流速为 [redacted]，流向为 [redacted]。在垂向分布上，[redacted] 站位表层涨潮平均流速略小于底层平均涨潮流速，[redacted] 站位的涨潮平均流速均随着水深的增大而减少，各站的落潮平均流速均为表层>中层>底层；在平面分布上，大致表现为北侧站位的流速略大于南侧站位的流速。

表 2.2-2 调查海域测流期间潮流特征值

流速：cm/s、流向：°

站位	层次	平均流速		最大潮流			
		涨潮	落潮	涨潮	流向	落潮	流向
H1	表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	垂向平均	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
H2	表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	垂向平均	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
H3	表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	垂向平均	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
H4	表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	垂向平均	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
H5	表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	垂向平均	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
H6	表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	垂向平均	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

本次测流的余流统计情况见表 2.2-3 和图 2.2-6 所示。除 [ ] 站位外，本次测流期间各层余流方向均指向湾外；在垂向分布上，靠近北海半岛的 [ ] 站位余流大小为表层余流>底层>中层，其余站位均为表层余流>中层>底层；各站各层的余流范围在 [ ] 之间，最大值出现在 [ ] 站的表层，最小值则出现在 H3 站位的底层；垂向平均的余流范围为 [ ]，余流方向基本为南偏西向。

表 2.2-3 测流期间各站余流统计情况（流速：cm/s，流向：°）

站点	表层		中层		底层		垂向平均	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
H1	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
H2	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
H3	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
H4	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
H5	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
H6	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

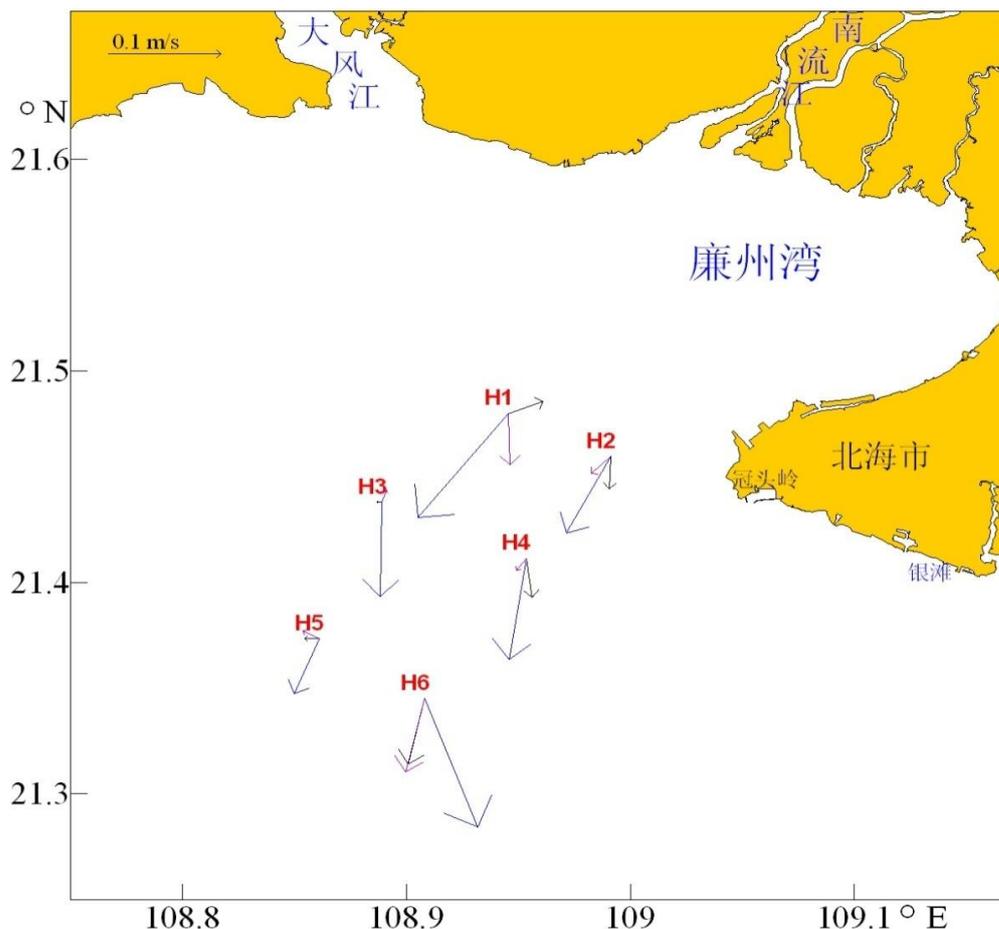


图 2.2-6 各测站余流矢量图（蓝：表层；紫：中层；黑：底层）

### 2.2.2.3 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%。

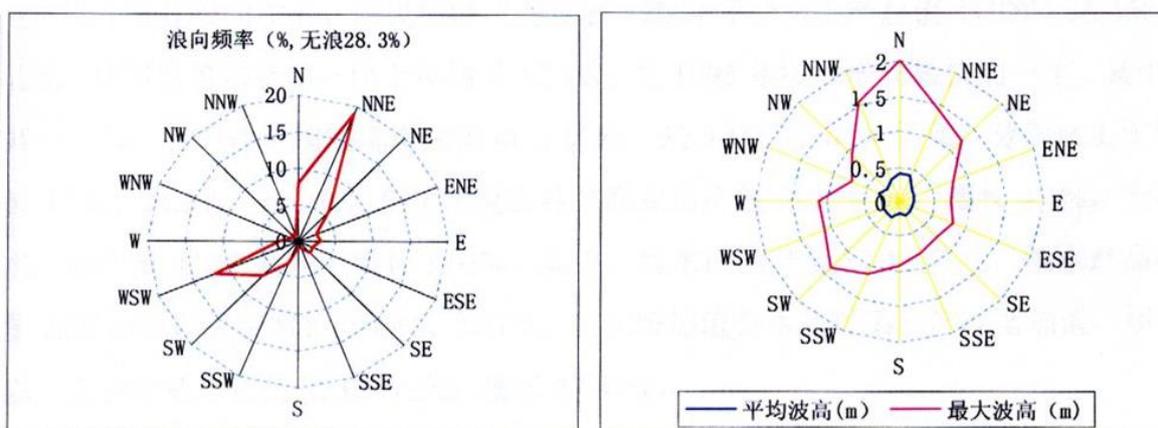


图 2.2-7 各向波浪频率、平均波高和最大波高

### 2.2.3 地形地貌

#### 2.2.3.1 水深地形概况

根据 2008 年海图和 2020 年海图对比(见图 3.2-6),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。

#### 2.2.3.2 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 2.2-10。

①潮间沙滩。潮间沙滩从南? 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。

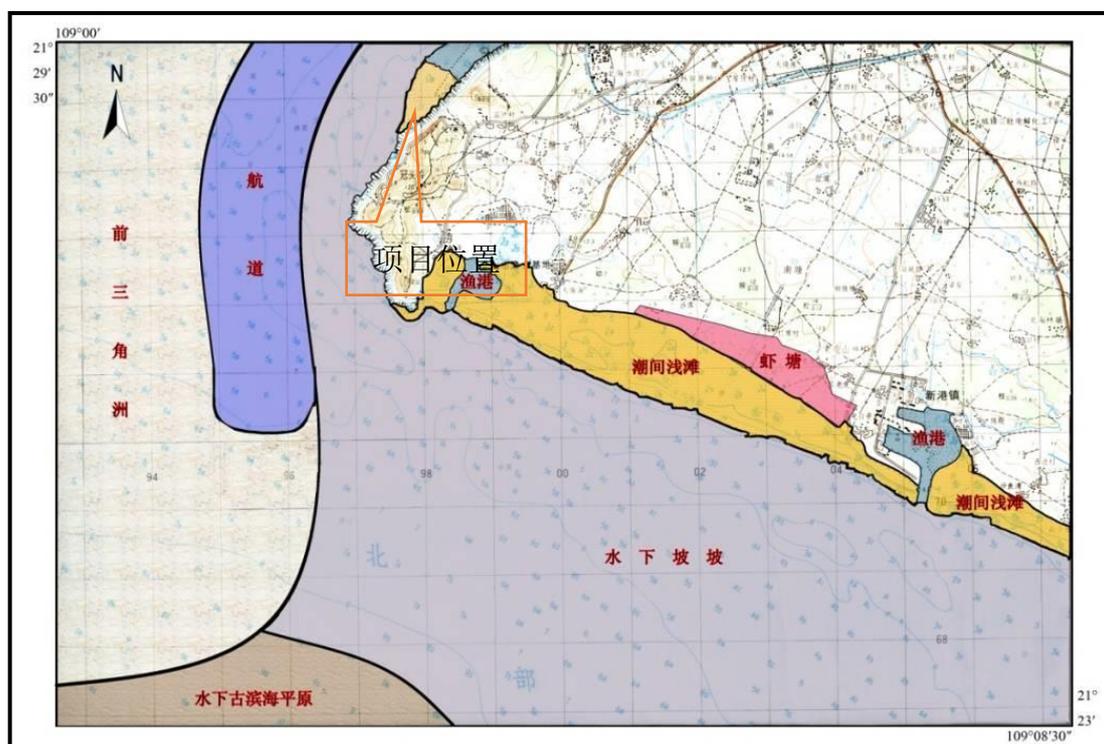


图 2.2-10 项目区海底地貌图

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。

#### 2.2.4 工程地质

根据《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），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,摇晃无反应。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，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。

## 2.3 海洋生态环境概况

### 2.3.1 调查时间和站位布置

本项目采用 2022 年 4 月在项目附近海域进行的海洋环境现状调查和分析结果。此次调查共布设水质站位 21 个，沉积物站位 16 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、潮间带生物、渔业资源和生物质量。调查站位见图 2.3-1（潮间带生物调查站位见图 2.3-2），经纬度坐标和具体内容见表 2.3-1。

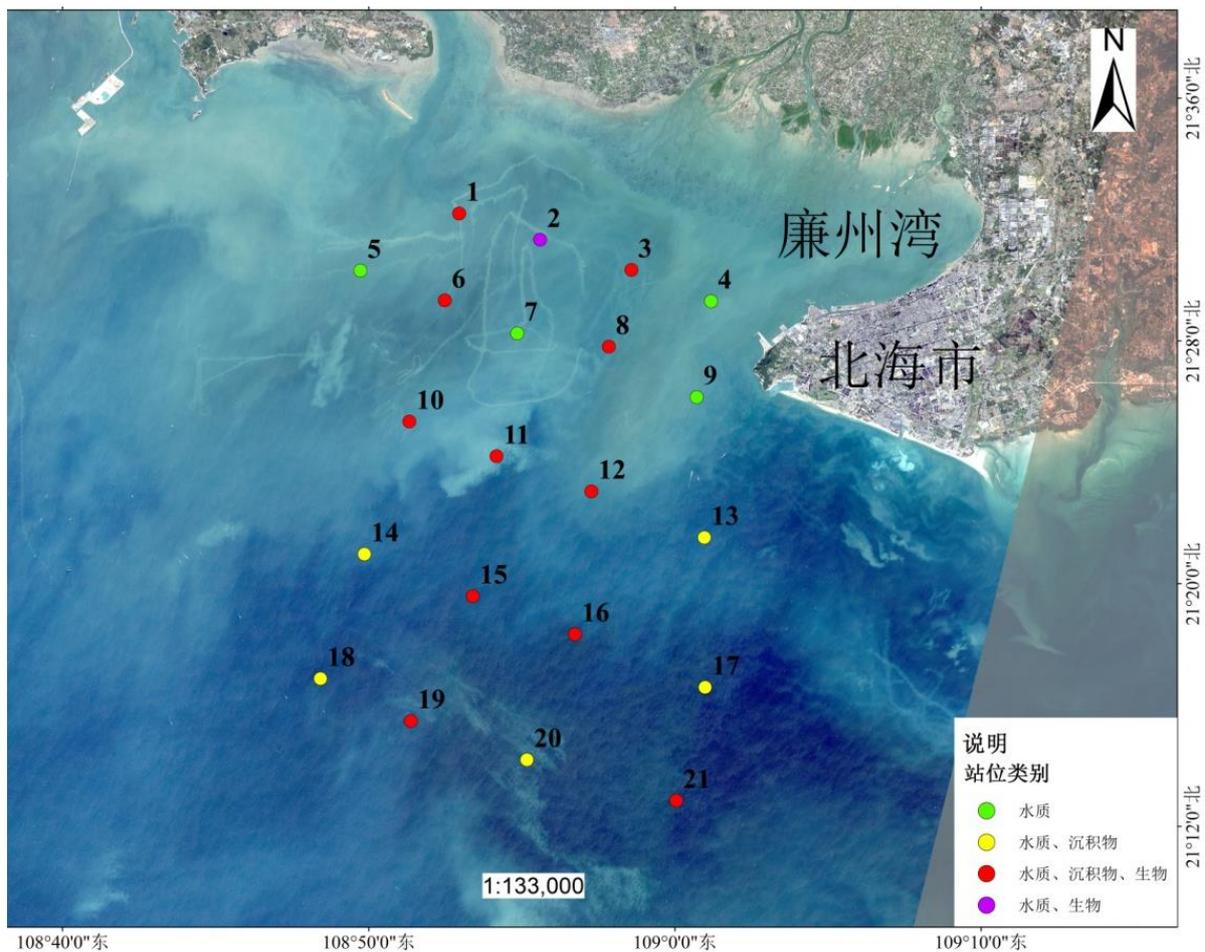


图 2.3-1 调查站位布设示意图（潮间带断面除外）

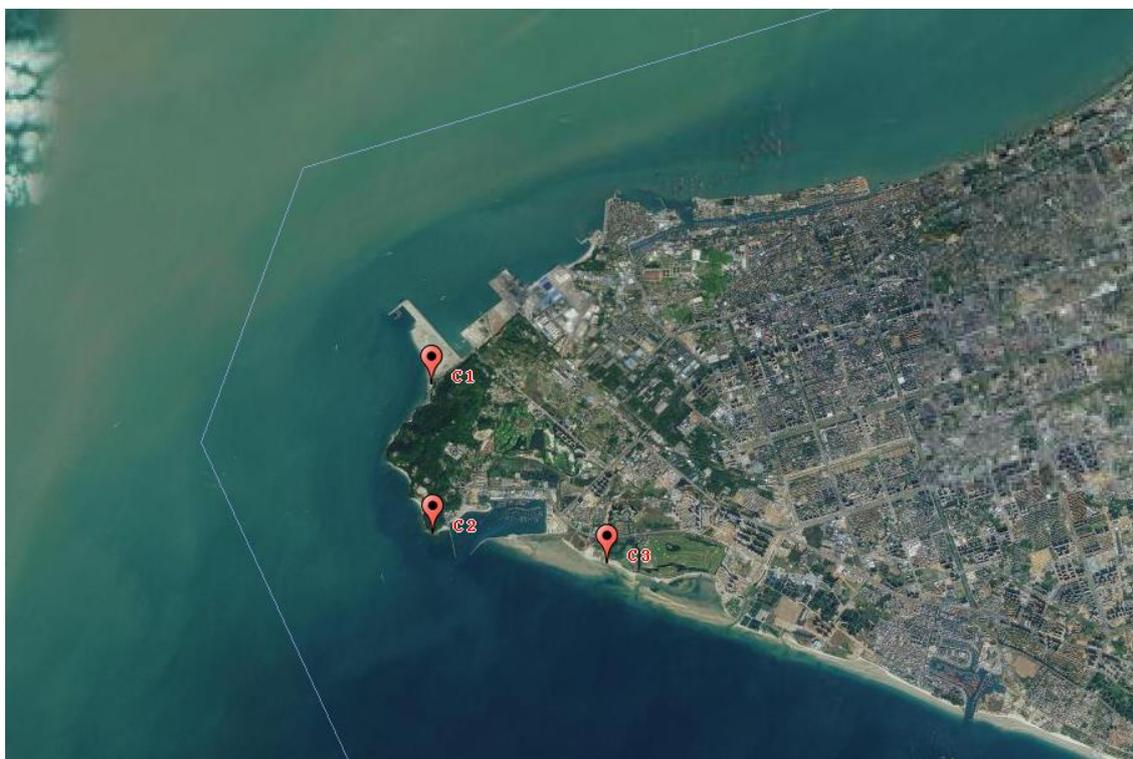


图 2.3-2 潮间带生物调查断面布设示意图

表 2.3-1 调查站位坐标和调查内容

站位	采样坐标	调查内容
1	██████████	水质、沉积物、生态
2	██████████	水质、生态
3	██████████	水质、沉积物、生态
4	██████████	水质
5	██████████	水质
6	██████████	水质、沉积物、生态
7	██████████	水质
8	██████████	水质、沉积物、生态
9	██████████	水质
10	██████████	水质、沉积物、生态
11	██████████	水质、沉积物、生态
12	██████████	水质、沉积物、生态
13	██████████	水质、沉积物
14	██████████	水质、沉积物
15	██████████	水质、沉积物、生态
16	██████████	水质、沉积物、生态
17	██████████	水质、沉积物
18	██████████	水质、沉积物
19	██████████	水质、沉积物、生态
20	██████████	水质、沉积物
21	██████████	水质、沉积物、生态
C1（高潮区）	██████████	潮间带生物 C1 断面
C1（中潮区）	██████████	潮间带生物 C1 断面
C1（低潮区）	██████████	潮间带生物 C1 断面
C2（高潮区）	██████████	潮间带生物 C2 断面
C2（中潮区）	██████████	潮间带生物 C2 断面
C2（低潮区）	██████████	潮间带生物 C2 断面
C3（高潮区）	██████████	潮间带生物 C3 断面
C3（中潮区）	██████████	潮间带生物 C3 断面
C3（低潮区）	██████████	潮间带生物 C3 断面

### 2.3.2 海水水质概况

2022年4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、硫化物、总汞、砷、锌、镉、铅、铜、总铬共18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2.3-2。

表 2.3-2 水质调查分析方法

序号	项目	分析方法	分析仪器	引用标准
1	水温	表层水温表法	SWL1-1 表层水温表	GB/T 12762.2-2007
2	盐度	盐度计法	SYA2-2实验室盐度计	GB 17378.4-2007
3	pH	pH计法	PHS-3C型pH计	GB 17378.4-2007
4	溶解氧	碘量法	碱式滴定管	GB 17378.4-2007
5	COD	碱性高锰酸钾法	碱式滴定管	GB 17378.4-2007
6	硝酸盐	流动分析法	荷兰Skalar San <sup>++</sup> 连续流动分析仪	HY/T 147.1-2013
7	亚硝酸盐			
8	氨氮	次溴酸盐氧化法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	GB 17378.4-2007
9	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	GB 17378.4-2007
10	悬浮物	重量法	SQP型电子天平	GB 17378.4-2007
11	石油类	紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	GB 17378.4-2007
12	镉	阳极溶出伏安法	797伏安极谱仪	GB 17378.4-2007
13	铜			
14	锌			
15	铅			
16	汞	原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	GB 17378.4-2007
17	砷			
18	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	ZEE nit 700P型原子吸收分光光度计	GB 17378.4-2007

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，2022年4月调查站位中4号和9号站位位于北海港口航运区，按四类海水水质标准进行评价，其他站位均在农渔业区，按二类海水水质标准进行评价。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，°C。

水中pH的标准指数计算公式为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——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2.3-3。水质评价和统计结果列于表2.2-4。

调查结果表明：2022年4月调查中除██████在██████站评价因子标准指数略大于1外，其余评价因子标准指数均小于1，满足所对应海洋功能区的二、四类海水水质标准。调查海域水质基本符合海洋功能区划的要求。

表 2.3-3 水质调查要素结果统计表

站位	采样层次	水温	pH	盐度	DO	悬浮物	COD	BOD <sub>5</sub>	磷酸盐	无机氮	石油类	硫化物	铜	铅	锌	镉	汞	砷	总铬	
		°C			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
1	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	表	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：表中的“ND”表示该站位该检测项目低于检出限。

表 2.2-4 水质要素标准指数统计表

标准	站位	pH	悬浮物	DO	COD	BOD <sub>5</sub>	无机氮	无机磷	石油类	硫化物	汞	镉	铅	砷	铜	锌	总铬		
二类标准	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	14	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	21	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	四类标准	4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
最小值		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
最大值		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
超标率 (%)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

### 2.3.3 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 2.2-5。

表 2.2-5 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

调查海区沉积物各要素的含量分别见表 2.2-6。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。根据项目所属海域功能区划，调查海域海洋沉积的质量评价执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第一类标准和第三类标准，评价分析结果见表 2.2-7。

表 2.2-6 沉积物各要素含量统计表

站位	汞	镉	铅	砷	铜	锌	铬	石油类	硫化物	有机碳
	×10 <sup>-6</sup>									%
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

站位	汞	镉	铅	砷	铜	锌	铬	石油类	硫化物	有机碳
	×10 <sup>-6</sup>									%
14	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
21	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 2.2-7 沉积物标准指数统计表

标准	站位	汞	镉	铅	砷	铜	锌	铬	石油类	硫化物	有机碳
一类标准	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	14	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
21	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
最小值		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
最大值		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
超标率 (%)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

统计结果表明，沉积物评价因子有机碳、硫化物、石油类、铜、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，调查海区的沉积物质量较好。

### 2.3.4 海洋生物生态概况

#### 2.3.4.1 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 2.3-8。

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：

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

式中：

P—现场初级生产力（mg C/(m<sup>2</sup> d)）；

Chla—真光层内平均叶绿素 a 含量（mg/m<sup>3</sup>）；

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；

表 2.3-8 各调查站位叶绿素 a 含量和初级生产力

站位	叶绿素 a (μg/L)			初级生产力 (mg*C/(m <sup>2</sup> *d))
	表层	底层	平均	
1				
2				
3				
6				
8				
10				
11				
12				
15				
16				
19				
21				
最小值				
最大值				
平均值				

2022 年 4 月份调查中海水平均叶绿素 a 含量范围为 [ ]，平均值为 [ ]。2023 年 9 月调查海区海洋初级生产力变化范围在 [ ] 之间，平均值为 [ ]。初级生产力的分布与叶绿素的分布一致。

#### 2.3.4.2 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<sup>2</sup>，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

2022年4月调查中共采集到浮游植物 [REDACTED]，以硅藻种类为最多，有 [REDACTED] 种，占总种数 [REDACTED]；甲藻有 [REDACTED]，占总种数 [REDACTED]；裸藻 [REDACTED]，占总种数 [REDACTED]；种类组成见图 2.2-4。出现种类较多的硅藻有角毛藻属 [REDACTED]。详见图 2.3-3。

图 2.3-3 调查海域浮游植物类群组成

(2) 个体数量及其分布

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 [REDACTED] 之间，平均为 [REDACTED]。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，出现数量较多的品种有 [REDACTED]。[REDACTED] 的浮游植物数量最多，为 [REDACTED] cells/m<sup>3</sup>。详见表 2.3-10。

表 2.3-10 各站位浮游植物调查和分析数据

站位	细胞密度 ( $\times 10^6$ cells/m <sup>3</sup> )	种类	多样性指数	均匀度	丰度
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
8	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
10	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
11	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
12	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
15	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
16	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
19	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
21	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
最小值	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
最大值	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
平均值	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]



██████████，占总种类数 ██████████。浮游动物种类在各站的分布见表 2.2-11 和图 2.3-4。

图 2.3-4 浮游动物类群组成

(2) 浮游动物密度和生物量

浮游动物的密度范围为 ██████████，平均密度为 ██████████。██████████站的浮游动物密度最高，为 ██████████；其次为 ██████████，为 ██████████。密度最低的站位为 ██████████站位，为 ██████████。

浮游动物的生物量范围为 ██████████，平均生物量为 ██████████ mg/m<sup>3</sup>。██████████站的浮游动物生物量最高，为 ██████████ mg/m<sup>3</sup>；其次为 ██████████站位，为 ██████████ mg/m<sup>3</sup>。生物量最低的站位为 ██████████站位，为 ██████████ mg/m<sup>3</sup>。

(4) 多样性指数、均匀度和丰度

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。计算结果见表 2.3-12。浮游动物多样性指数的平均值为 ██████████，种群多样性指数处于较高状态，种群数量较高，群落结构稳定。调查区域浮游动物均匀度平均值为 ██████████，说明浮游动物的种间个体数分布较均匀

表 2.3-13 各站位浮游动物种数、密度和生物量

站位	种数	密度 (ind./m <sup>3</sup> )	生物量 (mg/m <sup>3</sup> )	多样性指 数	均匀度	丰度
1	██████	██████	██████	██████	██████	██████
2	██████	██████	██████	██████	██████	██████
3	██████	██████	██████	██████	██████	██████
6	██████	██████	██████	██████	██████	██████
8	██████	██████	██████	██████	██████	██████
10	██████	██████	██████	██████	██████	██████
11	██████	██████	██████	██████	██████	██████
12	██████	██████	██████	██████	██████	██████
15	██████	██████	██████	██████	██████	██████
16	██████	██████	██████	██████	██████	██████
19	██████	██████	██████	██████	██████	██████
21	██████	██████	██████	██████	██████	██████
最小值	██████	██████	██████	██████	██████	██████
最大值	██████	██████	██████	██████	██████	██████
平均值	██████	██████	██████	██████	██████	██████

### 2.3.4.4 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<sup>2</sup> 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 [ ]。其中 [ ]， [ ]， [ ]， [ ]， [ ] 均为 [ ]。大型底栖生物种类组成见图 2.3-5 和表 2.3-14。

图 2.3-5 大型底栖生物类群组成

#### (2) 栖息密度和生物量分布

底栖生物的密度在 [ ] 之间，平均 [ ] ind/ m<sup>2</sup>。 [ ] 站的密度最大，为 [ ] ind/ m<sup>2</sup>，其次为 [ ] 站，密度为 [ ] ind/ m<sup>2</sup>。

底栖生物生物量范围在 [ ]，平均为 [ ] g/ m<sup>2</sup>， [ ] 站位的生物量最多，为 [ ] g/ m<sup>2</sup>。 [ ] 站位的生物量最低，为 [ ] g/ m<sup>2</sup>。

各站位底栖生物密度和生物量详见表 2.3-14。

#### (3) 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 [ ]，平均值为 [ ]，各调查站位生物多样性差异较大，整体多样性指数中等。底栖生物种类均匀度的变化范围为 [ ]，平均值为 [ ]，海区各站底栖生物种间个体数分布较均匀。

表 2.3-14 各站位底栖生物、密度与生物量

站位	种数	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	多样性指数	均匀度	丰度
1	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
2	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
3	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
6	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
8	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
10	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
11	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

站位	种数	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	多样性指数	均匀度	丰度
12	■	■	■	■	■	■
15	■	■	■	■	■	■
16	■	■	■	■	■	■
19	■	■	■	■	■	■
21	■	■	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■	■	■

### 2.3.4.5 潮间带生物

#### (1) 调查时间及调查站位

潮间带生物调查调查时间为4月15日~4月17日，共布设3个断面，每个断面按高、中、低潮区布设3个站（见图2.3-2和表2.3-1）。

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■■■■■。其中，■■■■■种类最多，有■■■■■，占总种数的■■■■■；其次为■■■■■，有■■■■■，占总种数的■■■■■；■■■■■有■■■■■，占总种数的■■■■■。生物类群组成见图2.3-6。

此次调查C1断面有潮间带生物■■■■■，其中■■■■■，■■■■■。C2断面有潮间带生物■■■■■，其中■■■■■，■■■■■。C3断面有潮间带生物■■■■■，其中■■■■■。

图 2.3-6 潮间带生物类群组成

#### (3) 生物量和密度

C1 断面的平均生物量为  $\blacksquare$  g/m<sup>2</sup>，平均生物密度  $\blacksquare$  ind/m<sup>2</sup>。生物组成以软体动物为主，平均生物量为  $\blacksquare$  g/m<sup>2</sup>。密度组成以环节动物为主，平均密度为  $\blacksquare$  ind/m<sup>2</sup>，占总密度的  $\blacksquare$ %。

C2 断面的平均生物量为  $\blacksquare$  g/m<sup>2</sup>，平均生物密度为  $\blacksquare$  ind/m<sup>2</sup>。生物组成以  $\blacksquare$  为主，平均生物量为  $\blacksquare$  g/m<sup>2</sup>。密度组成同样以  $\blacksquare$  为主，平均生物密度为  $\blacksquare$  ind/m<sup>2</sup>，占总密度的  $\blacksquare$ 。

C3 断面的平均生物量为  $\blacksquare$  g/m<sup>2</sup>，平均生物密度为  $\blacksquare$  ind/m<sup>2</sup>。生物组成以  $\blacksquare$  为主，平均生物量为  $\blacksquare$  g/m<sup>2</sup>。密度组成以  $\blacksquare$  为主，平均生物密度为  $\blacksquare$  ind/m<sup>2</sup>，占总密度的  $\blacksquare$ 。

以上三个断面平均生物量为  $\blacksquare$  g/m<sup>2</sup>，平均生物密度为  $\blacksquare$  ind/m<sup>2</sup>。各断面类群生物量及类群组成见表 2.2-15。

表 2.3-15 潮间带生物各类群生物组成

断面类群		软体动物	环节动物	节肢动物	合计
C1	平均密度 (ind/m <sup>2</sup> )	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
	平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
C2	平均密度 (ind/m <sup>2</sup> )	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
	平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
C3	平均密度 (ind/m <sup>2</sup> )	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
	平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$

### 2.3.4.6 渔业资源

#### (1) 游泳生物

渔业资源调查方式为底拖网，拖速 2.9 节~3.1 节，网口宽度 10m，拖网时间均为 1h，各站位拖网距离为 5.22km~5.4km。

表 2.2-16 2022 年 4 月渔业资源调查渔获情况

站位	种数	重量 (g)	尾数	资源密度 (kg/km <sup>2</sup> )	尾数密度 (尾/km <sup>2</sup> )
1	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
2	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
3	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
6	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
8	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$
10	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\blacksquare$

站位	种数	重量 (g)	尾数	资源密度 (kg/ km <sup>2</sup> )	尾数密度 (尾/ km <sup>2</sup> )
11	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■	■
15	■	■	■	■	■
16	■	■	■	■	■
19	■	■	■	■	■
21	■	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■	■

本次调查的 12 个站位渔获种类总共有 ■，其中鱼类共 ■，占总渔获种类的 ■，甲壳类 ■，占种类总数的 ■，头足类 ■，占种类总数的 ■。本次调查 12 个站位渔获量总共 ■g，其中鱼类重量为 ■，占总渔获量的 ■，甲壳类重量为 ■，点总渔获量的 ■，头足类重量为 ■，点总渔获量的 ■。

渔业资源密度采用底拖网扫海面积法估算。计算得出，调查海域平均游泳生物渔业资源密度为 ■kg/km<sup>2</sup>，尾数密度为 ■尾 /km<sup>2</sup>。■站游泳生物渔业资源密度最高，为 ■kg/km<sup>2</sup>，■站游泳生物渔业资源密度最低，为 ■kg/km<sup>2</sup>。尾数密度最高的站位是 ■站，为 ■尾 /km<sup>2</sup>，尾数密度最低的是 ■站，为 ■尾 /km<sup>2</sup>。

## (2)鱼卵和仔鱼

鱼卵与仔稚鱼采样方法是按《海洋调查规范》GB12763.6-2007 中的有关鱼类浮游生物调查的规定进行垂直拖网和水平拖网，采用特定浅水 I 型浮游生物网（网口面积 0.5m<sup>2</sup>，网长 145cm）由底层至表层作垂直拖网一次和水平拖网采取。用 5% 中性福尔马林溶液固定样品后，带回实验室在光学显微镜与体视显微镜下进行种类鉴定和分析。

在垂直拖网的样品中共捕获鱼卵 ■，■。经鉴定鱼卵隶属于 ■，其中 ■。调查海域鱼卵平均密度为 ■，仔稚鱼平均密度为 ■。

在水平拖网的样品中共捕获鱼卵 [REDACTED]，[REDACTED]。经鉴定鱼卵隶属于 [REDACTED]，其中 [REDACTED]。仔稚鱼隶属于 [REDACTED]，其中 [REDACTED]。调查海域鱼卵平均密度为 [REDACTED] 粒/net，仔稚鱼平均密度为 [REDACTED] 尾/net。

#### 2.3.4.7 生物质量

2022年4月调查对 [REDACTED] 站位采集的样品进行生物质量分析，采集的生物质量样品品种为银鲳、须赤虾、金乌贼和火枪鱿。调查内容包括石油烃、总汞、铜、铅、镉、锌六项，分析的方法如表 2.3-17 所示。

表 2.3-17 生物质量的分析方法

类别	分析项目	分析方法	分析仪器
生物残毒	石油烃	荧光分光光度法	荧光光度计
	总汞	原子荧光法	原子荧光光度计
	镉、铅、铜、锌	原子吸收法	原子吸收分光光度计

生物质量评价采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。根据调查站位所在海洋功能区，本次评价鱼类、甲壳类和软体类样品（除石油烃外）的评价标准采用《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；石油烃评价标准来自《第二次全国海洋污染极限调查技术规程》。分析结果显示，2022年4月调查生物体中石油烃、总汞、铜、铅、镉、锌的标准指数均小于1，全部指标符合相关标准要求。生物质量的调查和分析结果如表 2.3-18 和表 2.3-19 所示。

表 2.3-18 调查海域生物体内污染物调查结果

站位	类群	生物名称	石油烃	总汞	镉	铅	铜	锌
			×10 <sup>-6</sup>					
6	鱼类	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
12	鱼类	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
15	鱼类	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
19	鱼类	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
12	甲壳类	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
15	甲壳类	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
19	甲壳类	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6	软体类	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

15	软体类	■	■	■	■	■	■	■
6	软体类	■	■	■	■	■	■	■
12	软体类	■	■	■	■	■	■	■
19	软体类	■	■	■	■	■	■	■

注：表中的“ND”表示该站位该检测项目低于检出限。

表 2.3-19 调查海区生物质量标准指数统计表

站位	类群	生物名称	石油烃	总汞	镉	铅	铜	锌
6	鱼类	■	■	■	■	■	■	■
12	鱼类	■	■	■	■	■	■	■
15	鱼类	■	■	■	■	■	■	■
19	鱼类	■	■	■	■	■	■	■
12	甲壳类	■	■	■	■	■	■	■
15	甲壳类	■	■	■	■	■	■	■
19	甲壳类	■	■	■	■	■	■	■
6	软体类	■	■	■	■	■	■	■
15	软体类	■	■	■	■	■	■	■
6	软体类	■	■	■	■	■	■	■
12	软体类	■	■	■	■	■	■	■
19	软体类	■	■	■	■	■	■	■
超标率		■	■	■	■	■	■	■

### 3 资源生态影响分析

#### 3.1 项目用海资源影响分析

##### 3.1.1 岸线占用情况

本项目用海不占用自然岸线和人工岸线。

##### 3.1.2 海洋空间占用情况

根据实测成果，本项目占用海域面积 0.3948 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。

### 3.1.3 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、吹填会产生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 0.3948 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  $300kg(75.99g/m^2 \times 3948m^2)$ 。

## 3.2 生态影响分析

### 3.2.1 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。

图 3.2-1 和图 3.2-2 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。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。

北海邮轮码头工程项目建设后廉州湾的潮流场如图 3.2-3~图 3.2-4 所示。采用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（图 3.2-5）进行流速流向变化对比。从表 3.2-1 和表 3.2-2 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。

本项目护坡工程北海邮轮码头工程同步施工，为已建工程。水下护坡部分用海面积仅 0.3948 公顷，相较于总填海面积而言规模很小，且为透水构筑物，阻水作用小。因此，本项目用海对水动力影响不会超出邮轮码头整体工程的水动力影响，对码头外沿航道以及廉州湾水动力和流场环境基本没有影响。

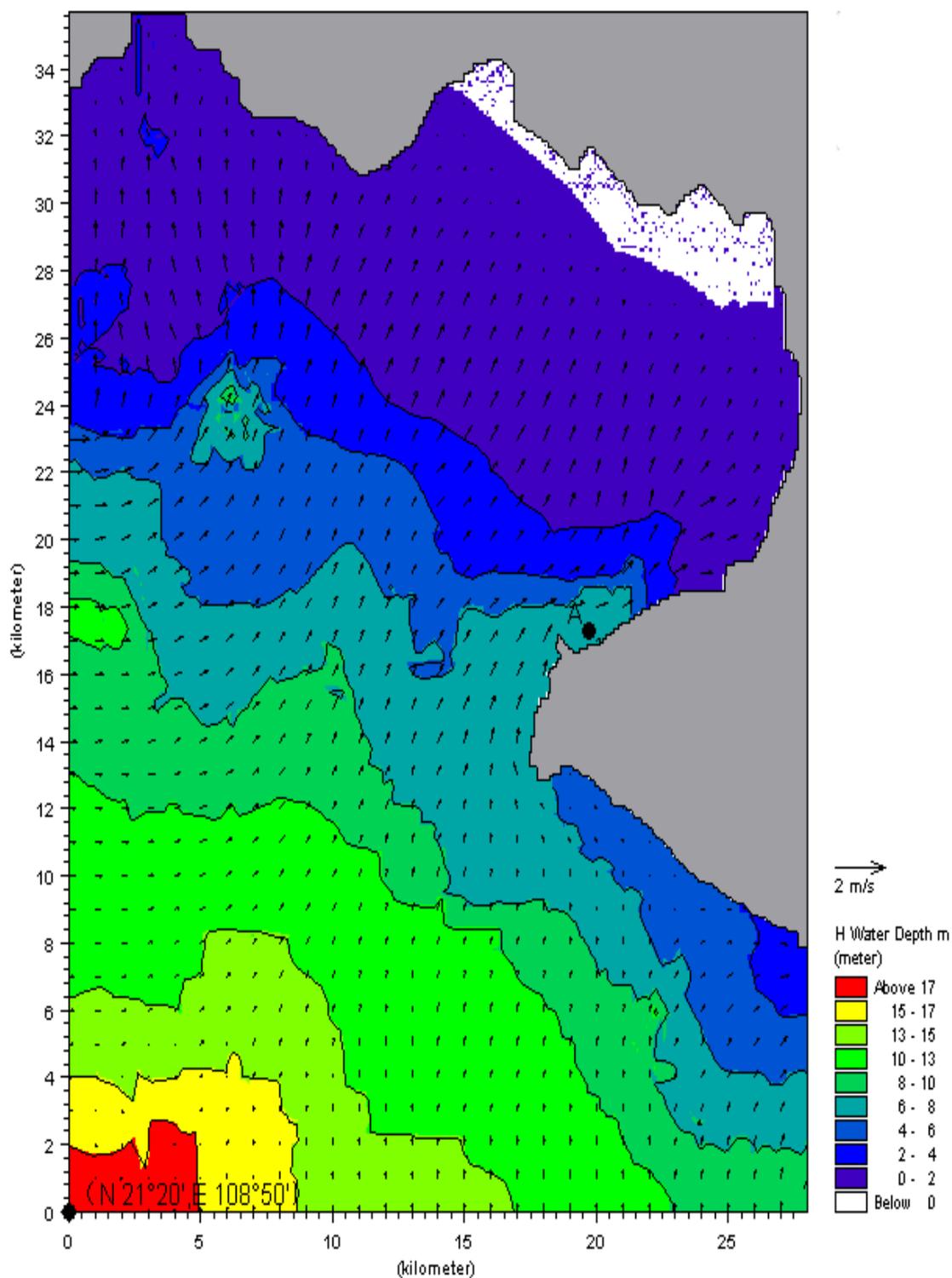


图 3.2-1 北海邮轮工程前廉州湾海域潮流场（落潮中间时）

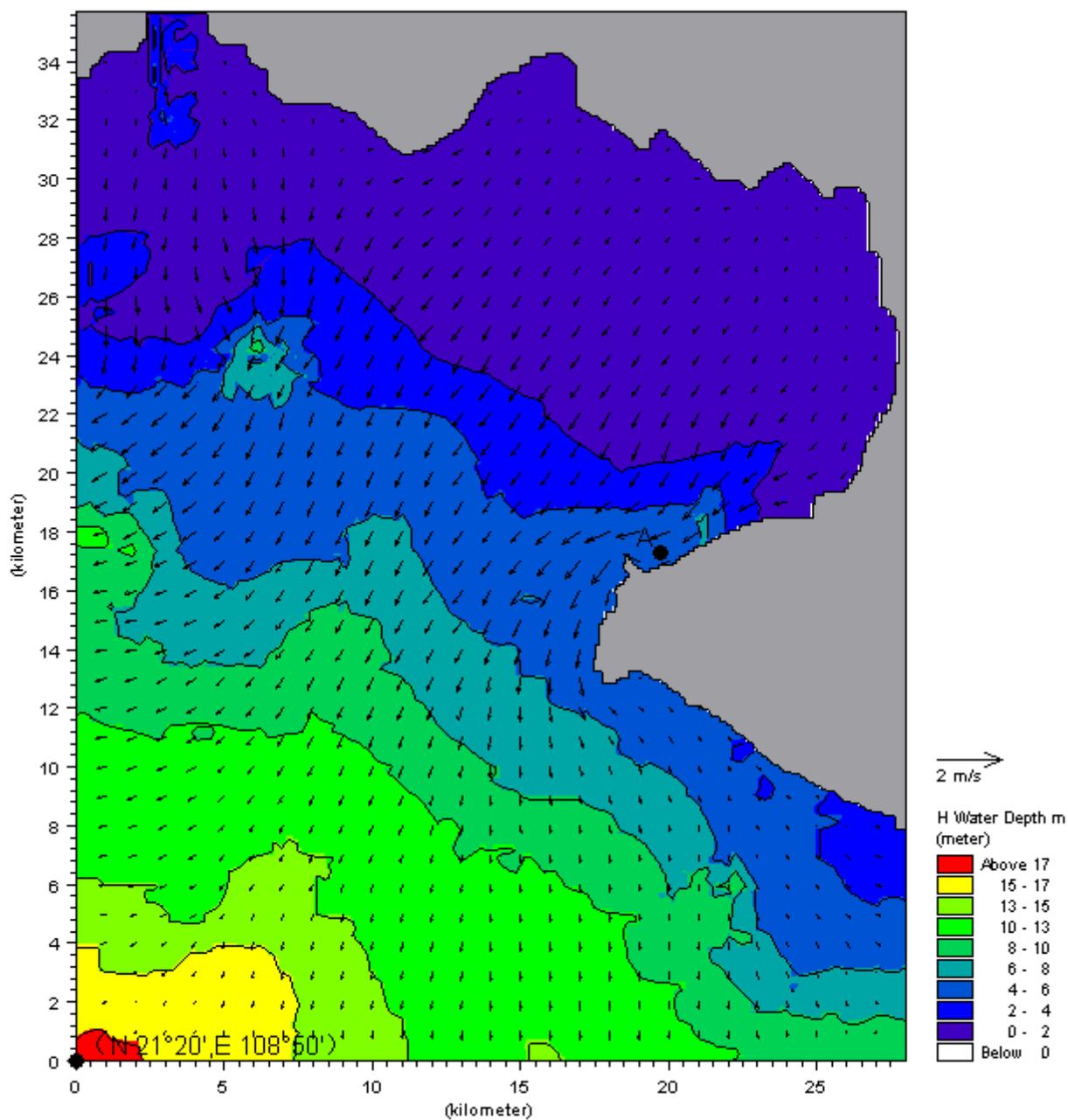


图 3.2-2 北海邮轮工程前廉州湾海域潮流场（落潮中间时）

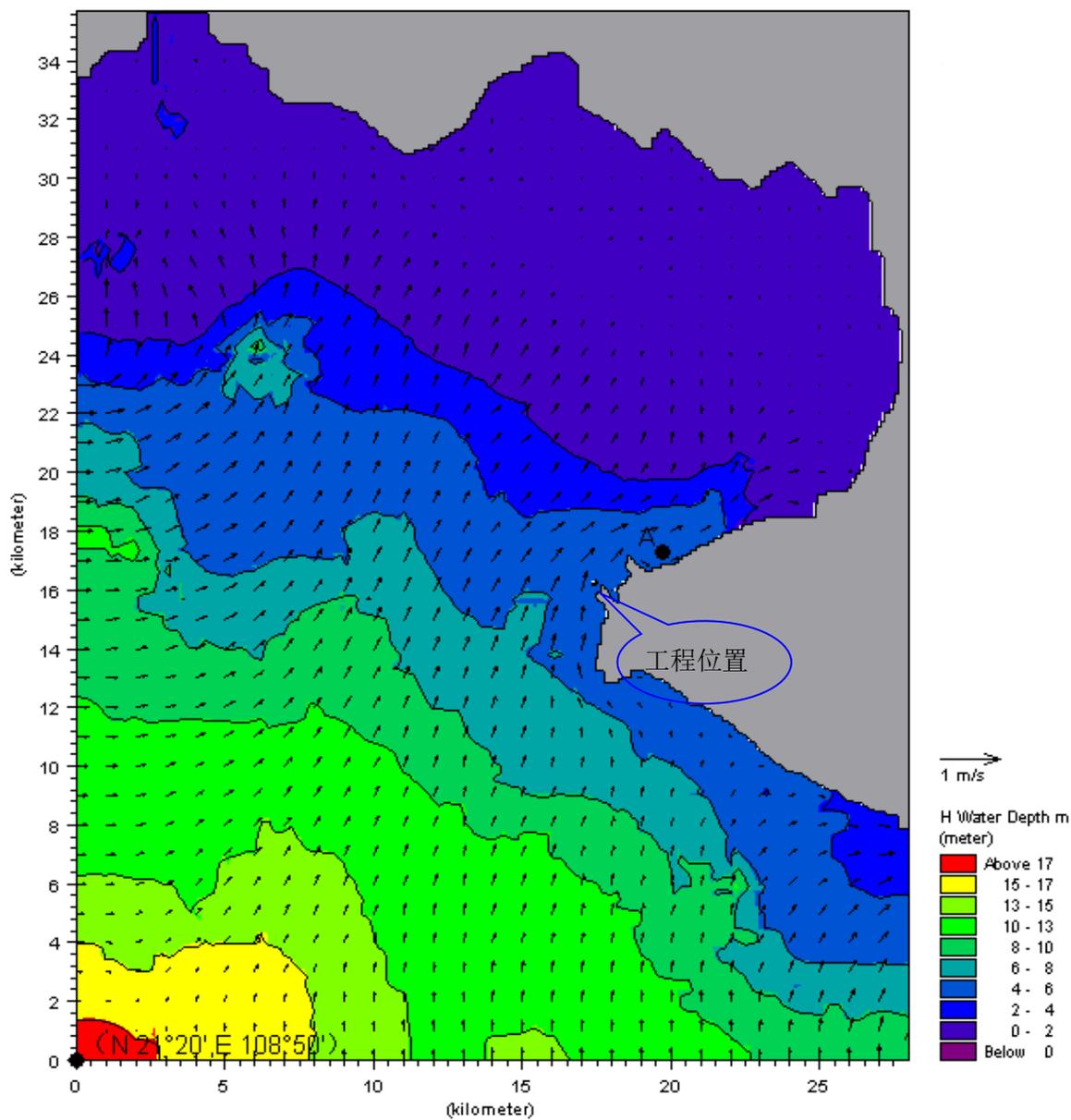


图 3.2-3 邮轮码头工程建成后廉州湾海域潮流场（涨潮中间时）

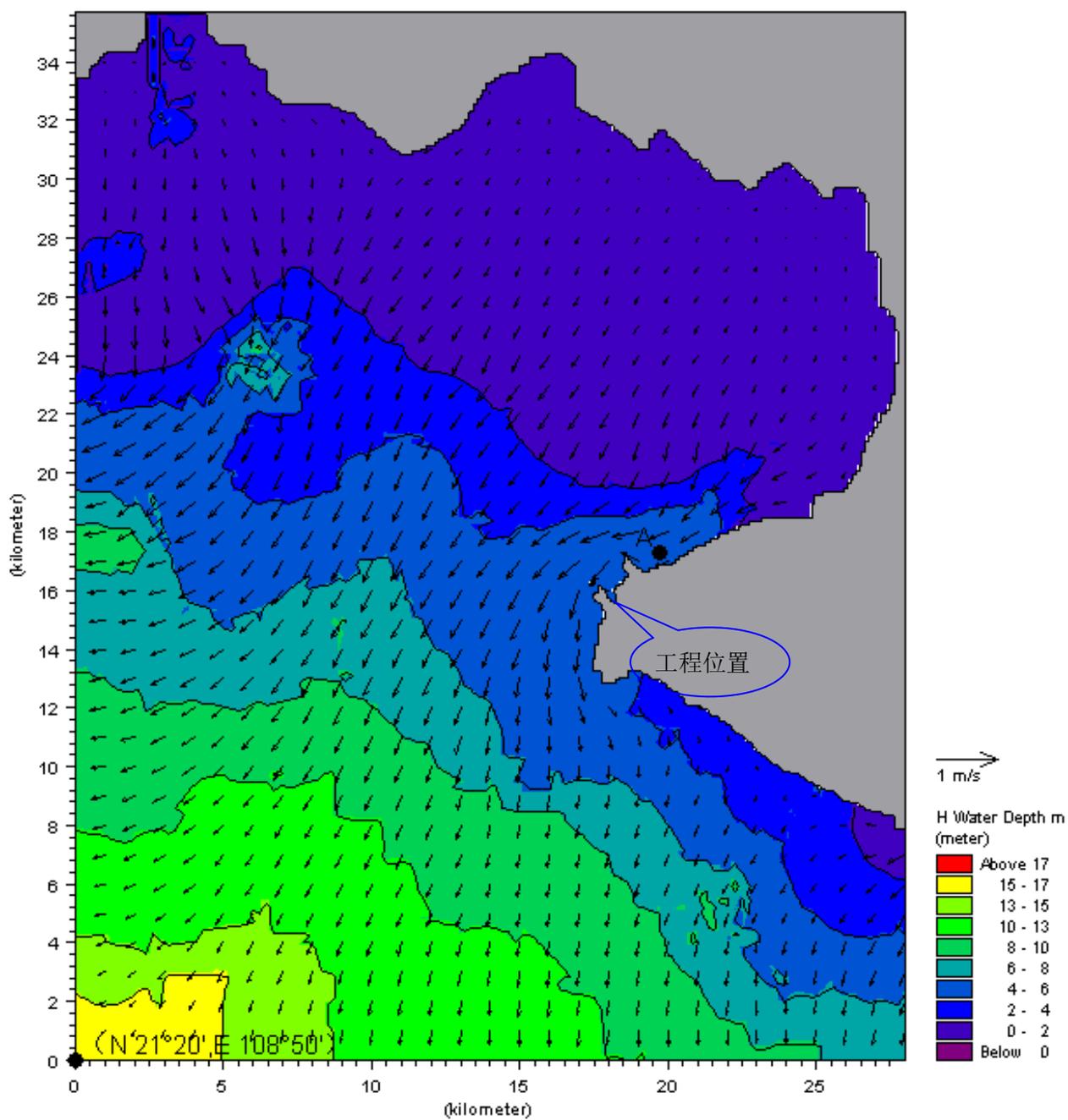


图 3.2-4 邮轮码头工程建成后廉州湾海域潮流场（落潮中间时）



图 3.2-5 潮流代表点位置分布图

表 3.2-1 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 3.2-2 航道上 3 个代表点大潮涨急落急流速流向变化对比表

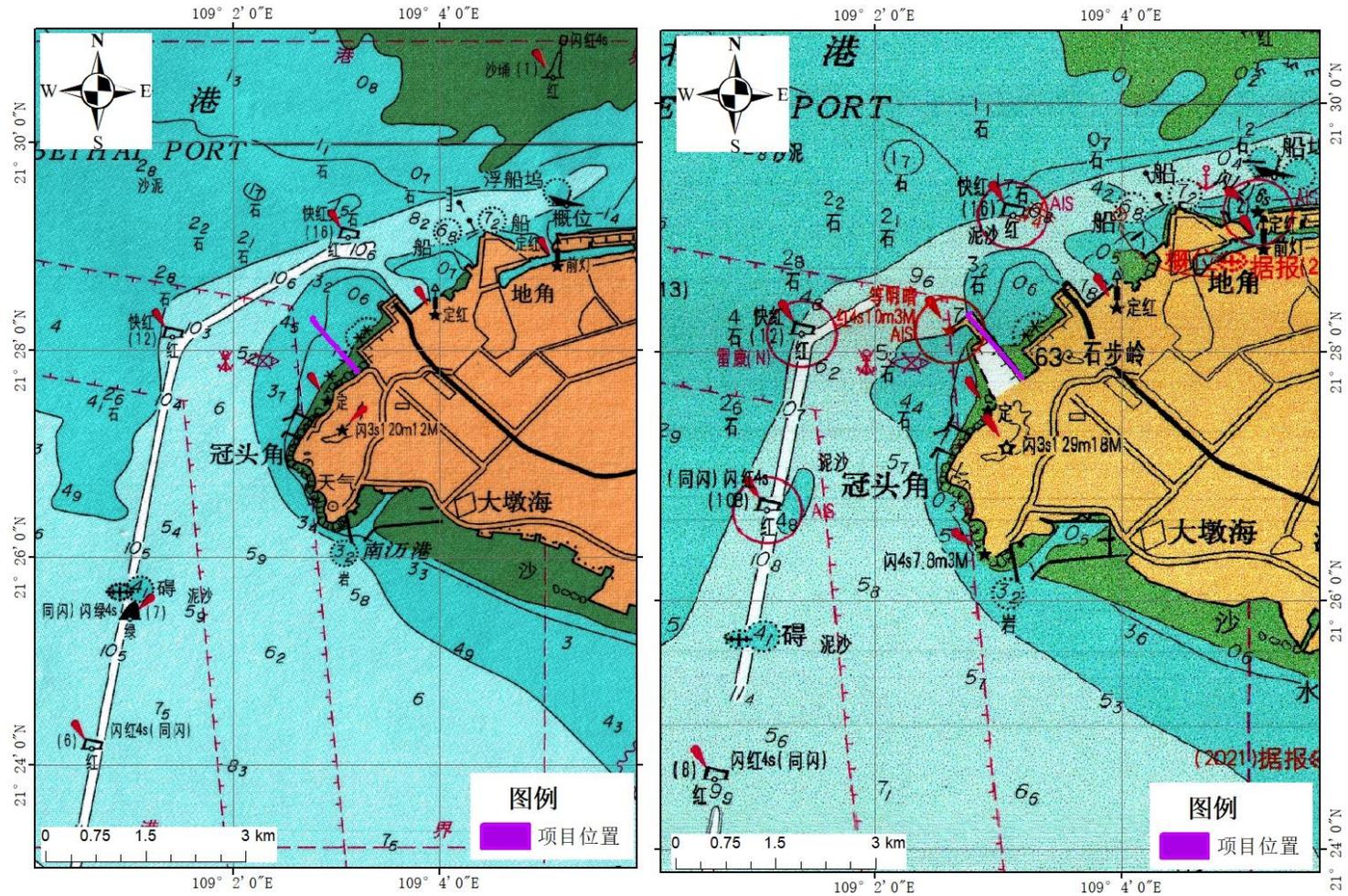
站点		工程前涨急	工程后涨急	流速变化 (%)	工程前落急	工程后落急	流速变化 (%)
4	流速(m/s)	0.523	0.565	8.0%	0.619	0.631	1.9%
	流向(°)	62	59	/	231	235	/
5	流速(m/s)	0.539	0.565	4.8%	0.615	0.608	1.1%
	流向(°)	38	37	/	233	223	/
6	流速(m/s)	0.522	0.513	%	0.605	0.603	0.3%
	流向(°)	29	59	/	208	254	/

### 3.2.2 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。

北海邮轮码头整体工程为已建工程，通过图 3.2-6 比较分析工程建设前后的地形地貌变化情况：工程施工前，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。本项目位于北海邮轮码头港池内水下护坡用海，近岸处淤积较为明显，但相比于邮轮码头工程整体的影响较小。



工程前海图 (2004-2008年测深)

工程后海图 (2018年测深)

图 3.2-6 工程前后地形变化比较

### 3.2.3 对水质环境的影响分析

#### 3.2.3.1 水质影响分析

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》对北海邮轮码头工程施工期水质影响的预测分析结论：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。图 3.2-7 为悬沙增量包络线浓度场，图 3.2-8 和图 3.2-9 分别为涨急和落急时刻悬沙增量浓度场。

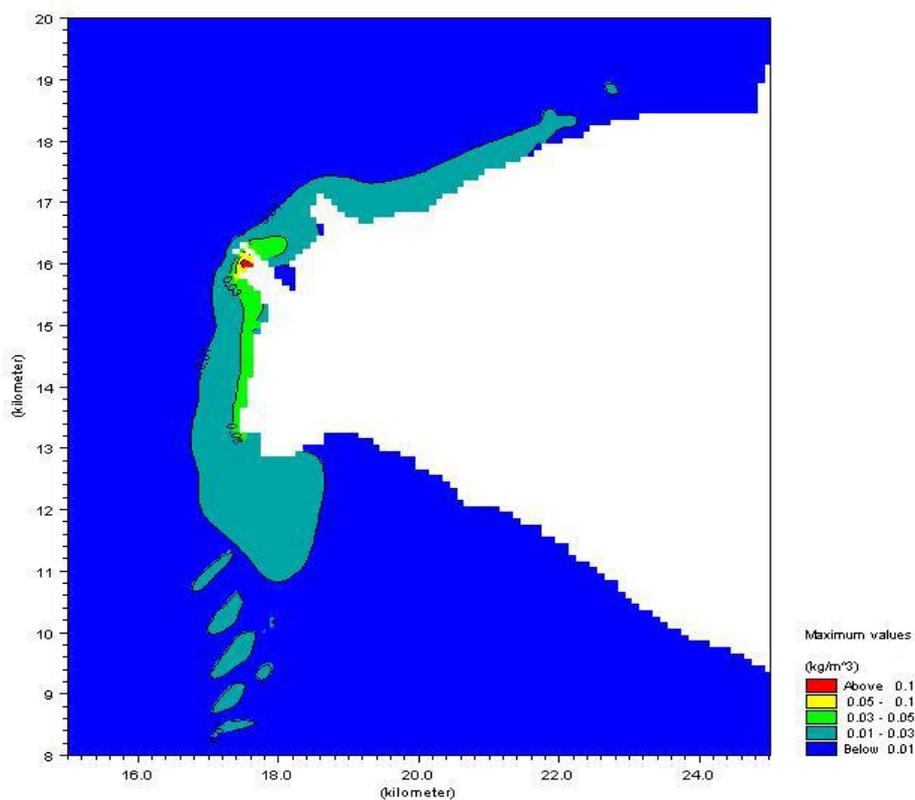


图 3.2-7 施工产生的悬浮物增量包络线

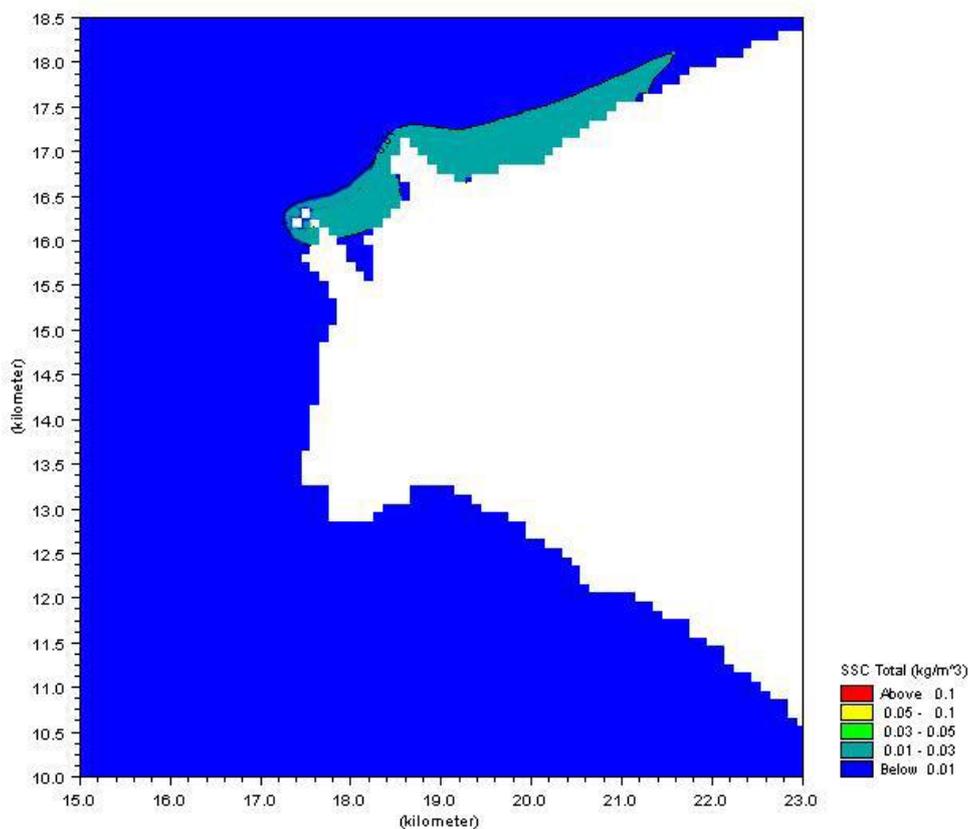


图 3.2-8 施工期间悬沙最大浓度场（涨潮中间时）

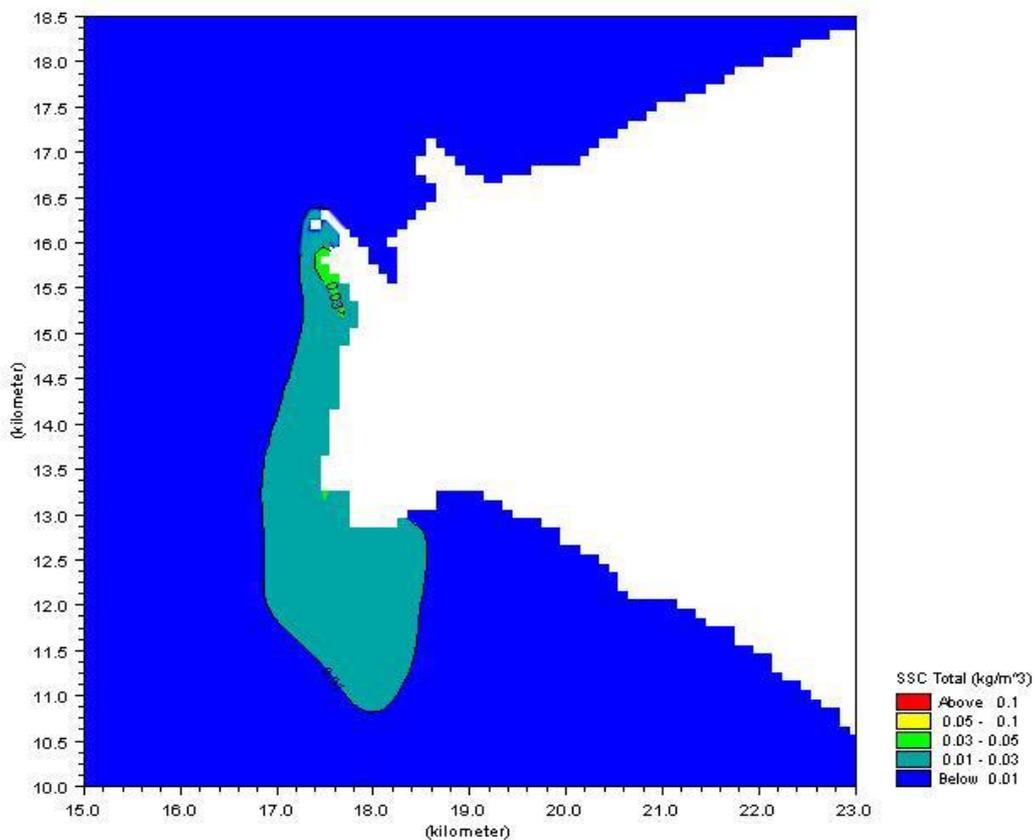


图 3.2-9 施工期间悬沙最大浓度场（落潮中间时）

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 8.68km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup>，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 0.12km<sup>2</sup>。

**表 3.2-3 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

本项目与陆域吹填、港池疏浚同步施工，悬浮物扩散影响范围不超出北海邮轮码头施工期水质影响范围。

项目在施工期和营运期其他污水污物通过专业化或集中（分类）收集处理，一般不会直接造成项目区域水质环境影响。

### 3.2.3.2 施工前后历年水质变化情况

本项目为已建工程，2013 年竣工。因此结合施工期和竣工后 5 年间水质监测结构分析水质变化情况。根据广西海洋局公布的 2010 年~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 3.2-10~图 3.2-14。

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的污染严重的情况，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。



图 3.2-10 2010 年广西区海域水质等级分布示意图



图 3.2-11 2011 年广西区海域水质等级分布示意图

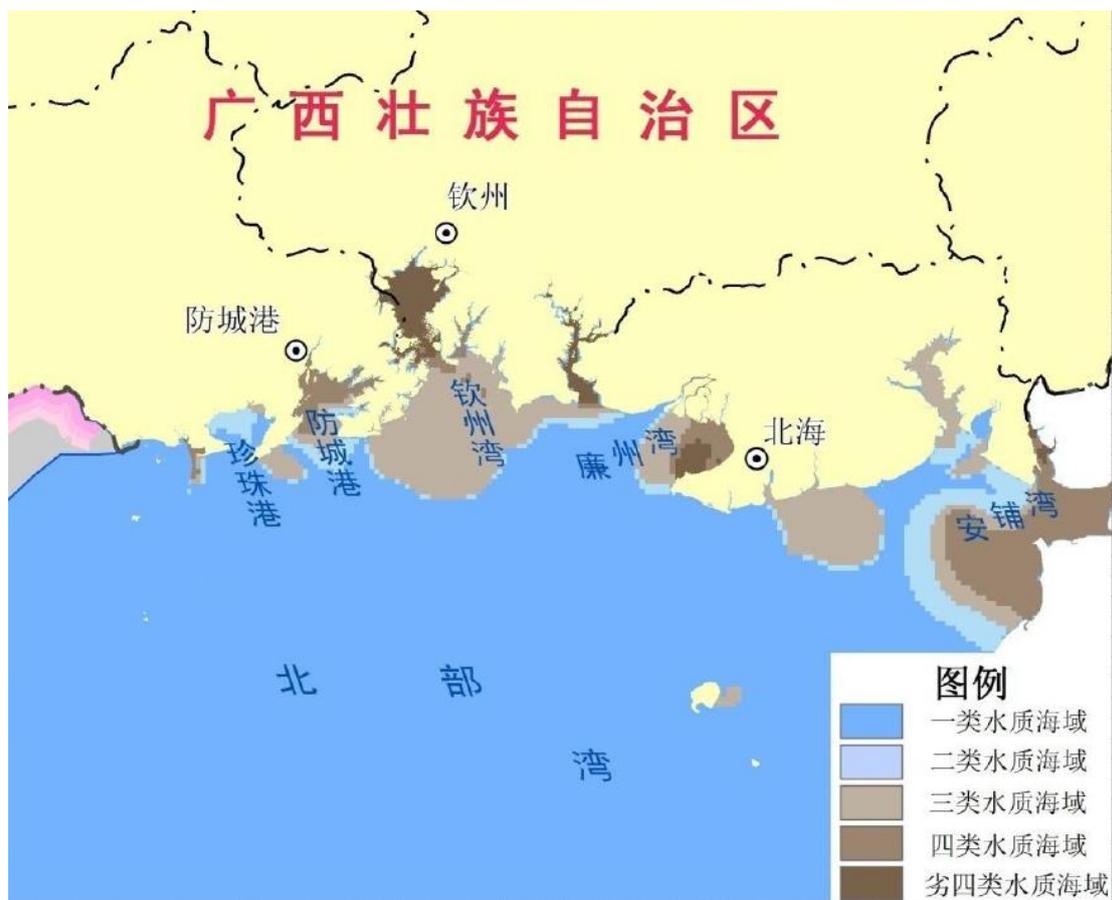


图 3.2-12 2012 年夏季广西区海域水质等级分布示意图

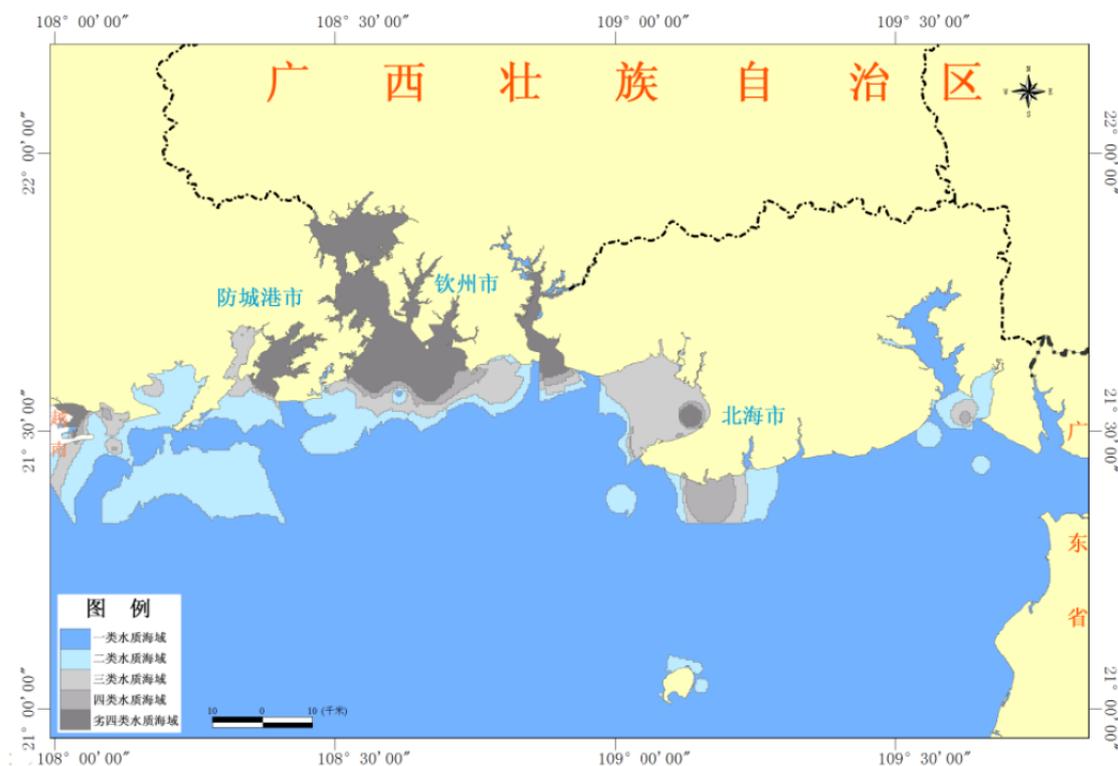


图 3.2-13 2013 年夏季广西区海域水质等级分布示意图

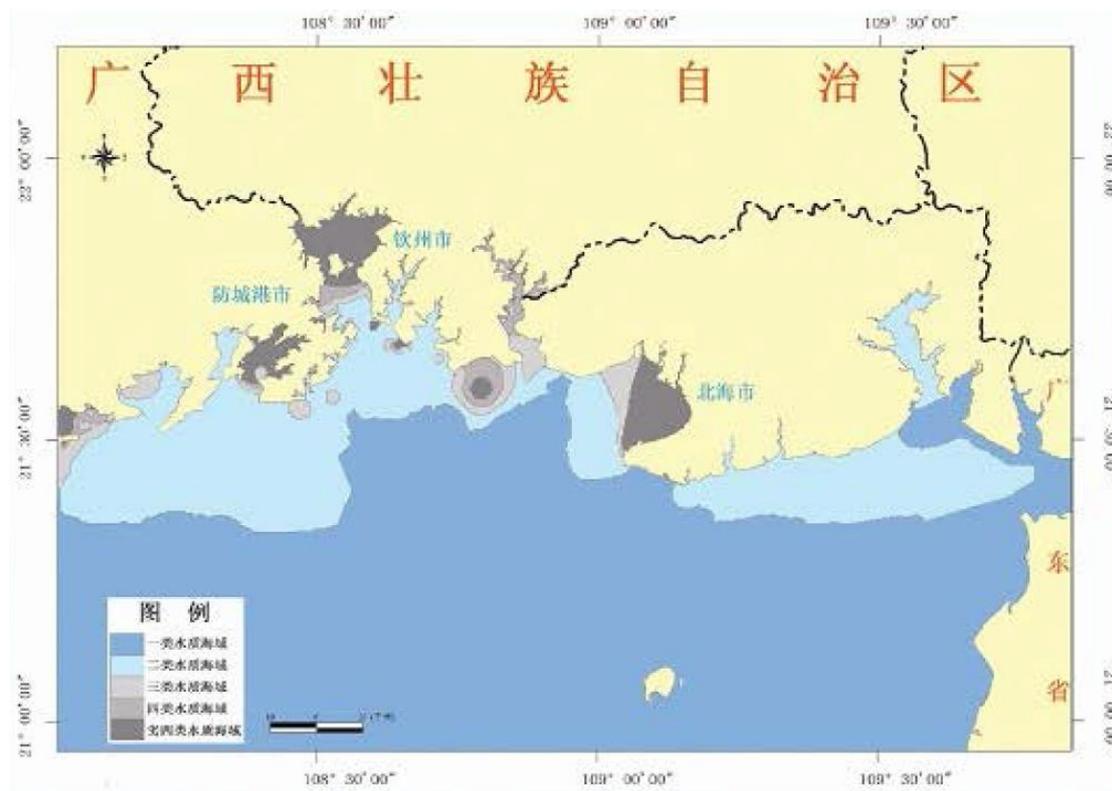


图 3.2-14 2014 年夏季广西区海域水质等级分布示意图

### 3.2.4 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 0.3948 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。

### 3.2.5 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 3.2-4。

表 3.2-4 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

#### 3.2.5.1 对潮间带生物的影响分析

本项目护坡用海为透水构筑物，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也是水体中增加的悬浮物质增加了水体的浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。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。

### 3.2.6 对敏感生态系统和目标的影响分析

#### （1）对冠头岭森林公园的影响分析

冠头岭森林公园位于东亚-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。

本项目位于冠头岭北侧山脚下的潮间带沙滩岸段，与冠头岭森林公园相邻，本项目为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，施工粉尘的影响有限；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的影响，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，项目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，本项目的施工对冠头岭森林公园影响较小。

#### （2）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 12km，不在本项目影响范围内。

### 3.2.7 对生态保护红线的影响分析

根据广西“三区三线”划定成果，本项目不在生态保护红线内，距离最近的北海冠头岭海岸防护极重要区约 610m（具体见图 5.2-1）。本项目在广西“三区三线”成果之前形成用海事实，对生态保护红线区没有影响。

## 4 海域开发利用协调分析

### 4.1 海域开发利用现状

#### 4.1.1 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 4.1-1 项目所在地区近年来社会经济统计数据

<b>北海市</b>	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
<b>北海市海城区</b>	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%，稳居全市第一；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%。

#### 4.1.2 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 4.1-1 和表 4.1-2。

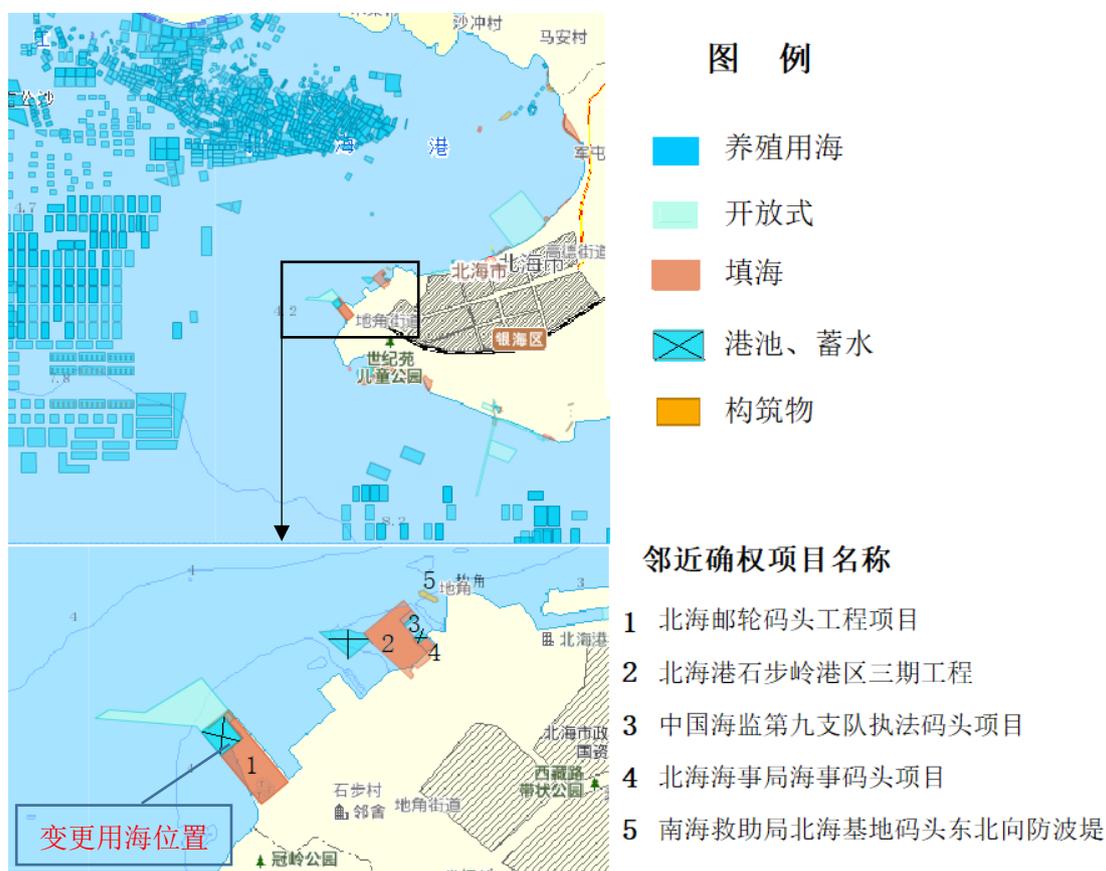


图 4.1-1 项目周边海域权属现状图

表 4.2-2 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	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
	海 46.1925 公顷。				
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。

#### 4.1.3 现场勘查

本项目位于冠头岭北侧海域，属于规划的北海石步岭港区。项目申请变更的用海区域为北海邮轮码头工程港池内水下护坡段，目前北海邮轮码头工程已建，但尚未运营。

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%。本项目所在水下护坡为预制砼格栅结构，低潮出露，高潮淹没。现状水下护坡较为平整，结构稳定。护坡后方陆域平台和人工岸线未见明显侵蚀破损现象。

本项目用海属于北海邮轮码头工程港池权属内，项目周边主要为石步岭港区和冠头岭景区，距离海城区养殖用海较远，目前港池内无船舶停靠。



图 4.1-3 项目及附近海域开发利用现状照片（拍摄日期：2024 年 5 月 27 日）



图 4.1-4 项目及附近海域开发利用现状照片（拍摄日期：2024 年 5 月 27 日）



图 4.1-5 本项目护坡砼格栅结构现状照片（拍摄日期：2024 年 5 月 27 日）

## 4.2 项目用海对周边海域开发活动的影响分析

### 4.2.1 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。北海邮轮码头已具备靠泊和营运条件，陆域邮轮服务区基本配套完善。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。本项目是码头工程内港池南侧的水下护坡，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，与邮轮码头建设、营运功能需求相一致，有利于石步岭港区规划的落实。

北海邮轮码头工程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，总体上影响较小。本项目用海不影响现状港池使用功能。

因此，项目用海对所在港区主要为积极影响。

### 4.2.2 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的开发和繁荣，对滨海旅游活动的影响主要体现为积极促进作用。

#### 4.2.3 对渔业用海影响分析

本项目周边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 4.2-1），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北海邮轮码头工程项目施工海域附近，一般情况下不会超出港口航运区以外，因此，项目建设施工期不会对周边海水养殖活动造成影响。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)

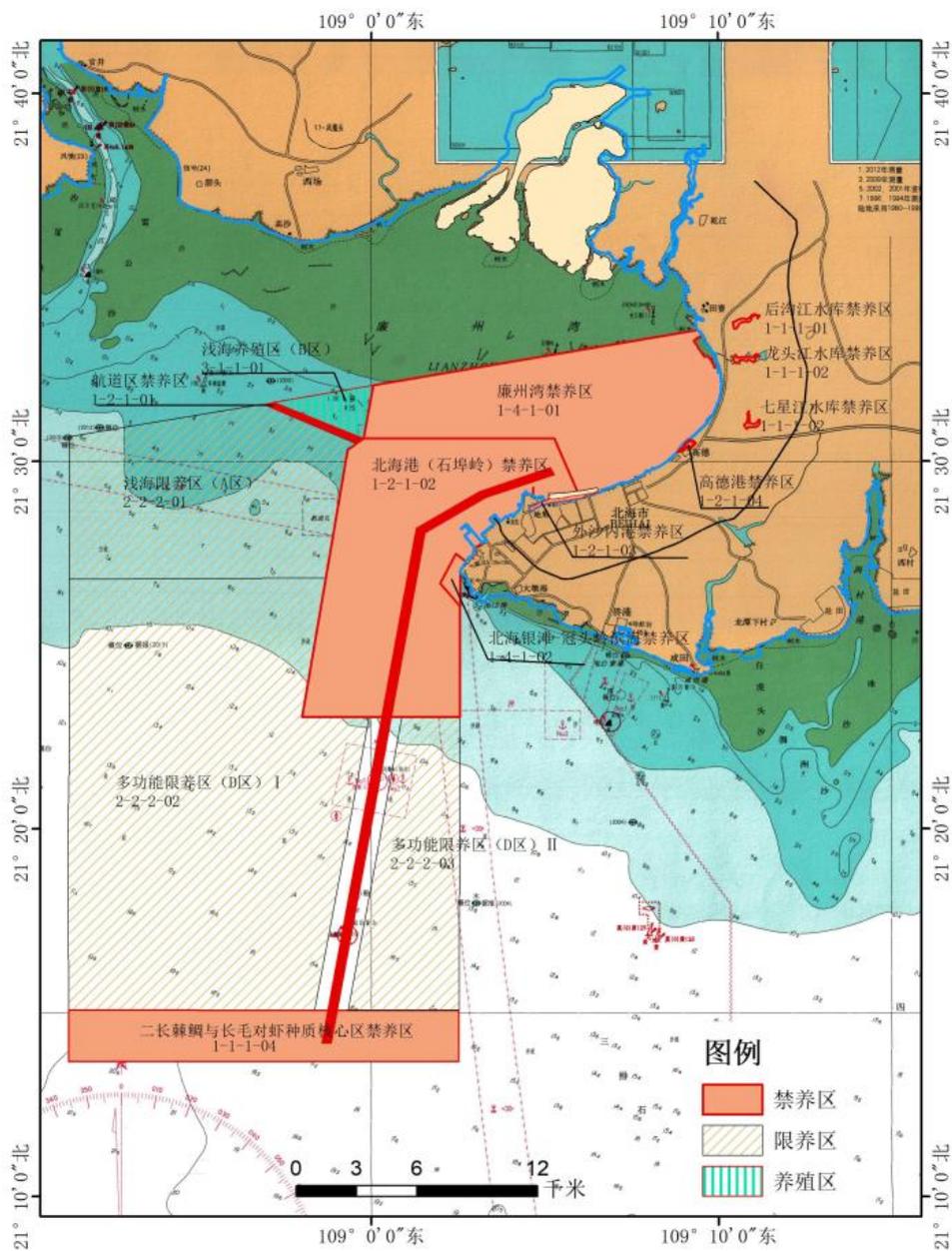


图 4.2-1 北海市海城区养殖规划图

## 4.3 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 4.3-1 利益相关者界定表**

工程阶段	利益相关者或需协调部门名称	相对位置关系	相关利益内容	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

## 4.4 相关利益协调分析

### 4.4.1 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~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。本项目施工期按照海事部门要求实施通航安全评估并落实了相关管理措施，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。

### 4.4.2 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，便于船只识别并提前避让。

本项目营运期通过落实通航安全管理等对策措施，与相关利益协调性较好。

## 5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析

本报告采用《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》及广西“三区三线”划定成果进行国土空间规划符合性分析。

### 5.1 与《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

#### 5.1.1 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5.1-1，北海市国土空间海域分区规划见图5.1-2。

### 5.1.2 对周边用海区的影响分析

根据图 5.1-2, 项目位于交通运输用海区, 与周边其他用海功能区相距较远。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会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。

### 5.1.3 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 5.1-1 海洋开发利用空间二级分区展指引和管控要求截图

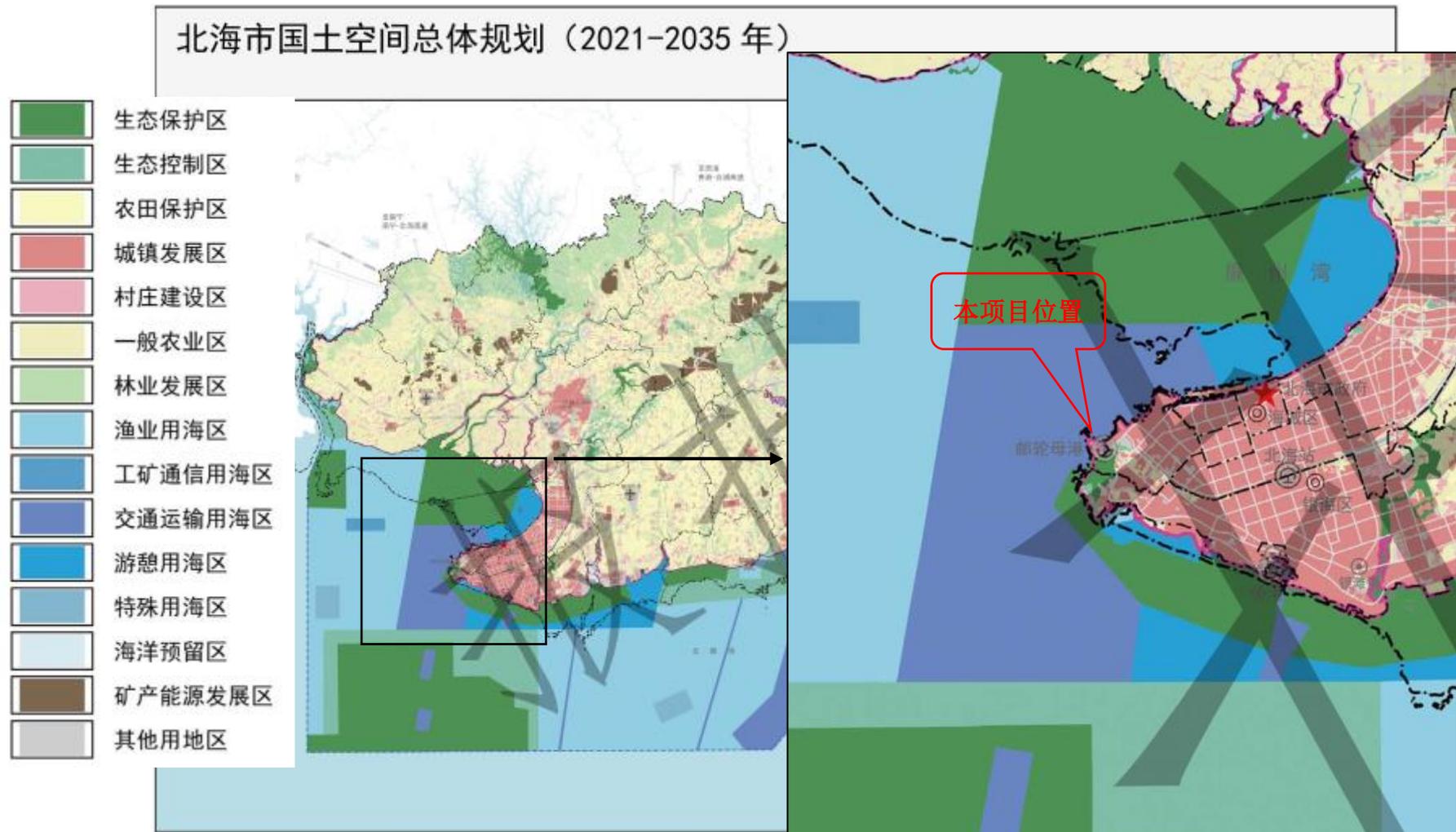


图 5.1-2 北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）国土空间规划分区图

## 5.2 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地核心区外，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。



图 5.2-1 项目周边海域生态保护红线分布示意图

根据图 5.2-1，本项目不在广西“三区三线”划定的生态保护红线范围内。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”划定工作之前形成用海事实，本次申请变更用海为依法完善用海手续，不涉及新增用海，在申请变更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，由相关主管部门对已建工程进行管理。

## 6 用海合理性分析

### 6.1 用海选址合理性分析

#### 6.1.1 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较为稳定，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，不属于生态保护红线区，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。

#### 6.1.2 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基础设施施工建设，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，也符合石步岭港区功能定位和规划。

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。

### 6.1.3 项目选址与周边用海活动的协调性分析

项目为变更用海，无海域使用权属冲突，与所在交通运输用海区和港口建设需要相符合，有利于交通运输用海区基本功能的发挥。根据影响分析预测，整体邮轮码头工程施工影响范围基本在港口航运区内。本项目用海规模很小，且不属于填海施工，护坡工程施工基本不会对养殖水域水质造成影响，施工阶段船舶通航已协调完成。

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配套工程，有利于北海市进一步发挥滨海旅游资源优势，完善和促进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。

## 6.2 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变更用海，变更部分为港池内已建水下护坡工程。本项目平面布置与北海邮轮码头工程总平面布置和施工设计要求相一致。根据 2022 年海市海城区对邮轮码头用海检查结果，本项目所在水下护坡工程位于港池用海范围内，用海方式应为透水构筑物，本项目完成用海变更手续后不影响港池使用功能。因此，本项目用海平面布置以实际已建用海为依据，符合主管部门对北海邮轮码头工程补充完善海域使用手续的相关要求，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。

## 6.3 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，界定水下护坡段为透水构筑物。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很小，因此，透水构筑物用海对所在海域水动力和冲淤环境影响很小，不改变所在海域交通运输和港口建设的基本功能，与所在港区建设规划相符合。

项目采取的用海方式基本不改变所在海域自然属性，对生态环境影响很小，有利于维护海域自然属性和生态环境。因此，本项目用海方式是合理的。

## 6.4 占用岸线合理性分析

本项目不占用自然岸线和人工岸线。

## 6.5 项目用海面积合理性

### 6.5.1 宗海界定说明

本项目为已建工程，宗海界定主要依据 2022 年用海检查结果，结合已有权属和现场实测结果进行校准。本项目变更用海区域为水下护坡工程，且位于邮轮码头内港池南侧，因此按照无防护要求的透水构筑物，以实际已建水下护坡结构垂直投影外缘线为界。

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，办理用海变更的需要。

### 6.5.2 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，护坡工程已形成稳定的整体结构，与陆域临海侧亲水平台共同构成所在人工岸段的稳定边界。项目所在海域水文动力和冲淤环境也处于相对稳定平衡的状态，若对本项目护坡工程进行拆除、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和不必要的经济损失。因此，对现状护坡予以保留是对资源利用和生态保护更优化的选择。

本项目作为已建工程变更用海，用海面积按照工程建设情况确定，符合用海需求，有利于依法办理变更手续，保障国家海洋利益。用海变更后，对北海邮轮码头工程港池使用功能没有影响。减少本项目用海面积必须对已建工程进行拆除或改建，对生态环境和已建的北海邮轮码头工程都具有明显的不利影响。因此，项目不具备减少用海面积的可能性。

## 6.6 用海期限合理性分析

根据北海邮轮码头工程项目产权证书，用海期限批复为 2011 年 5 月 6 日起至 2061 年 5 月 5 日止，本项目为变更用海，申请用海期限截止日期与已有产权保持一致，是合理的。

## 7 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。

### 7.1 生态用海对策

#### 7.1.1 资源生态问题诊断

本项目用海不占用自然岸线。项目水下工程结构永久占海造成潮间带生物损失约 300kg。本项目对红树林、海草床、珊瑚礁及其生态环境没有影响。

因此,本项目对海洋资源和生态的影响仅为潮间带生物损失。

#### 7.1.2 生态保护对策

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

因此,建议北海邮轮码头运营方保持本项目用海现状,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。

### 7.2 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。本项目护坡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 106800 元（17.8 元/kg×300kg×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 10.68 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，并同步实施。

#### (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 7.2-1。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。

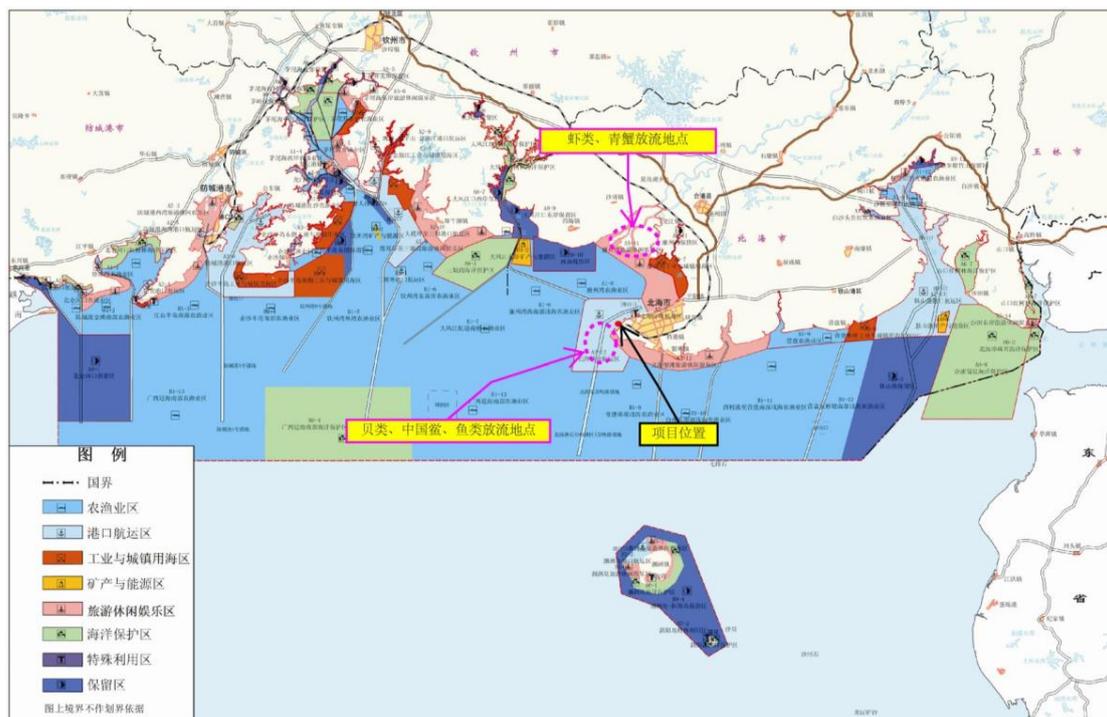


图 7.2-1 增殖放流方案——放流点示意图

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。

## 8 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。

## 现场勘查记录

## 现场勘查记录表

项目名称	北海邮轮码头港池变更用海项目			
序号	勘查概况			
1	勘查人员	戎思敏、裴木凤、 刘显欢、樊彩健	勘查责任单位	国家海洋局北海海洋 环境监测中心站
	勘查时间	2024年5月27日	勘查地点	北海市冠头岭附近
	勘查内容简述	勘查设备：中海达海星达 iRTK10、大疆无人机（御 2 行业版、mini3）等		
		勘测方法：项目已建，按照已建规模、利用低潮时段实测		
		潮位：1m 左右（低潮涨潮时段：8 点 40 分~9 点 30 分）		
权属情况：与北海邮轮码头工程项目已有权属毗连				
开发利用现状：项目所在区域有已建北海邮轮码头、石步岭港区等港口航运工程。项目区内无养殖活动、无渔船停泊，有周边居民在岩石凿牡蛎、在码头延伸段钓鱼。 本项目为变更用海，现状已建工程为斜坡式护坡水下段，位于港池内，属于透水构筑物结构，目前结构完整。本项目后方陆域北侧的人工岸线较为稳定，港池内侧有回淤。				
2	勘查人员		勘查责任单位	
	勘查时间		勘查地点	
	勘查内容简述			
3	勘查人员		勘查责任单位	
	勘查时间		勘查地点	
	勘查内容简述			
项目负责人	戎思敏			



## 附件

### 附件 1 海洋测绘资质证书



No. 007178

中华人民共和国自然资源部监制

## 附件 2 检验检测机构资质认定证书



# 检验检测机构 资质认定证书

编号：230012192206

名称： 国家海洋局北海海洋环境监测中心站

地址： 广西壮族自治区北海市海城区西南大道中段16号  
(536000)

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准。可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。  
检验检测能力及授权签字人见证书附表。  
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由国家海洋局北海海洋环境监测中心站承担。

许可使用标志



230012192206



发证日期：2023年10月25日  
有效期至：2029年10月24日  
发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

