

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目

海域使用论证报告书 (公示稿)

编制单位：广西科学院

统一社会信用代码：12450000498505056J

2025年5月

海域使用论证委托单位：北海新绎游船有限公司

海域使用论证承担单位：广西科学院

海域使用论证单位法人代表：元昌安

通讯地址：南宁市西乡塘区大学大岭路98号

邮政编码：530007

项目负责人：庄军莲

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4505032025001433		
论证报告所属项目名称	北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	广西科学院		
统一社会信用代码	12450000498505056J		
法定代表人	元昌安		
联系人	张荣灿		
联系人手机	15277107050		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
庄军莲	BH000847	论证项目负责人	庄军莲
陆家昌	BH000854	1. 概述 3. 项目所在海域概况	陆家昌
董德信	BH000858	4. 资源生态影响分析 7. 项目用海合理性分析	董德信
姜发军	BH001562	6. 国土空间规划符合性分析 9. 结论	姜发军
庄军莲	BH000847	2. 项目用海基本情况 5. 海域开发利用协调分析 8. 生态用海对策措施 10. 报告其他内容	庄军莲
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。			
承诺主体(公章): 2024年 月 日			

表 A.2 项目基本情况表

项目名称	北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施(局部变更用海)项目		
项目地址	北海市银海区侨港镇(紧邻北海国际客运港)		
项目性质	公益性()	经营性(√)	
用海面积	0.0148ha	投资金额	538万元
用海期限	24年(截止于2049年1月2日)	预计就业人数	人
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格 万元/ha
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产值 万元
	人工岸线	0m	填海成本 万元/ha
	其他岸线	0m	
海域使用类型	交通运输用海	新增岸线	0m
用海方式	面积	具体用途	
非透水构筑物	0.0148ha	防浪设施	
注: 邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。			

摘要

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目位于北海市银海区侨港镇国际客运港东侧，为了防浪需要，本项目拟在原批复北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施项目用海范围内进行局部变更建设非透水构筑物（防浪设施），项目用海类型为“4 旅游娱乐用海”（一级类）中的“41 旅游基础设施用海”（二级类）；用海方式为“2 构筑物”（一级用海方式）中的“21 非透水构筑物”（二级用海方式）。项目地理位置北纬 $21^{\circ} 25' 03.293''$ 、东经 $109^{\circ} 07' 33.813''$ ，需要变更用海面积约 0.0148hm^2 。项目申请用海期限 24 年（截止于 2049 年 1 月 2 日），申请单位为北海新绎游船有限公司。

项目拟在国际帆艇港码头工程口门处设置两处防浪设施，一处由原批复海域使用权范围内部分港池和透水构筑物变更为非透水构筑物用海，非透水构筑物长度为 49.4m，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积 0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积 0.0035ha，另一处非透水构筑物长度为 45.9m，位于国有建设用地使用权范围内。本工程总投资为 538 万元，施工期 2 个月。

项目用海为旅游基础设施的辅助设施建设，属于国家鼓励的用海项目，项目用海符合所在海域的《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广西壮族自治区北海银滩保护条例》、《北海银滩核心区总体规划（2018-2030）、控制性详细规划》，与《北部湾港总体规划（2035 年）》兼容。

项目实施是优化海域资源利用，实现区域整体规划的需要。项目的建设可满足国际帆艇港码头及附属设施项目船舶泊稳要求。建设北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目是保障国际帆艇港码头顺利营运的需要，项目建设需要占用原批复海域使用权范围内部分港池和透水构筑物中一定的海域面积，项目变更用海是必要的。

项目用海对资源环境造成一定的影响，影响程度在可接受范围。

项目建设不占用自然岸线，不影响区域自然岸线保有率。不属于重点生态功能区、生态脆弱和敏感区。项目变更用海工程区内及周边海域无红树林生长。

本项目施工期间势必会对进港航道的通航环境造成一定影响，合理规划施工作业地点和时间，同时注意瞭望和避让，尽量减免项目施工对来往通航船舶的影响，项目涉及到的利益相关性是可协调的。

本项目用海选址和平面布置合理。项目用海选址和平面布置经过多方案比选，符合相关规划，与自然条件相适宜。

用海方式合理。项目通过非透水构筑物用海方式建设防浪设施，能够满足工程建设的需要，工程用海方式是由工程特点和工程建设的特殊要求决定的。用海方式合理，无其他替代方案。

项目用海面积合理。据项目用海需求及总平面布置设计方案要求，项目需要用海面积 0.0148ha，满足项目用海需求，项目的宗海图绘制和用海面积量算符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量技术规范》要求。

项目用海期限合理。项目申请用海期限 24 年，满足工程建设和运营的需要，并且符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，申请用海期限合理。

综上，项目局部变更用海符合国土空间规划等相关规划，项目与周边自然环境和社会条件适宜，选址合理，用海方式合理，用海面积合理。只要采取积极的防护措施，科学施工，加强管理，对海洋环境、资源的影响较小，对相关产业没有显著的影响。从海域使用论证的角度，本报告书认为该项目局部变更用海可行、合理。

目 录

1 概述	1
1.1 论证工作来由	1
1.2 论证依据	2
1.2.1 法律法规	2
1.2.2 区划和规划	4
1.2.3 标准规范	5
1.2.4 项目技术资料	6
1.3 论证工作等级和范围	6
1.3.1 论证等级	6
1.3.2 论证范围	7
1.4 论证重点	8
2 项目用海基本情况	10
2.1 用海项目建设内容	10
2.1.1 项目名称和性质	10
2.1.2 项目建设单位	10
2.1.3 项目地理位置	10
2.1.4 已建项目概况	12
2.1.5 变更用海项目的建设内容、规模及经济技术指标	18
2.1.6 平面布置和主要结构、尺度	18
2.2 项目主要施工工艺和方法	19
2.2.1 施工工艺	19
2.2.2 施工组织	19
2.2.3 水工构筑物工程量	23
2.2.4 施工进度计划	23
2.3 项目用海需求	23
2.4 项目用海必要性	27
2.4.1 项目建设必要性	27
2.4.2 项目用海必要性	30
3 项目所在海域概况	33
3.1 海洋资源概况	33
3.1.1 海岸线资源	33
3.1.2 滩涂资源	33

3.1.3 港口资源	33
3.1.4 渔业资源	34
3.1.5 滨海旅游资源	35
3.1.6 红树林资源	35
3.2 海洋生态概况	36
3.2.1 气候特征	36
3.2.2 海洋水文	38
3.2.3 地形地貌	40
3.2.4 泥沙	44
3.2.5 工程地质	44
3.2.6 海洋自然灾害	48
3.2.7 海水水质环境现状调查与评价	49
3.2.8 海洋沉积物环境质量现状调查与疏浚物分类评价	64
3.2.9 海洋生态现状调查与评价	69
3.2.10 海洋生物质量调查与评价	92
3.2.11 海洋水文动力环境现状调查	94
4 项目资源生态影响分析	113
4.1 生态评估	113
4.1.1 项目用海对水文动力环境的影响分析	113
4.1.2 冲淤环境影响分析	130
4.1.3 施工期悬浮物扩散影响分析	131
4.2 资源影响分析	133
4.2.1 海岸线资源占用影响分析	133
4.2.2 对滩涂资源的影响分析	133
4.2.3 对渔业资源的影响	133
4.3 生态影响分析	139
4.3.1 悬浮泥沙对海洋生态环境的影响分析	139
4.3.2 施工船舶含油污水对海域生态环境的影响分析	140
4.3.3 工程对渔业生产和渔业资源的影响分析	141
5 海域开发利用协调分析	142
5.1 海域开发利用现状	142
5.1.1 社会经济概况	142
5.1.2 海域使用现状	142
5.1.3 海域使用权属现状	153
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	157

5.2.1 对电建渔港及其航道的影响分析	158
5.2.2 对北海国际客运港工程的影响	158
5.2.3 对北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施的影响分析	159
5.2.4 对北海国际客运港扩建航道通航环境的影响分析	159
5.2.5 对北海银滩国家旅游度假区海水浴场、侨港海水浴场和游客海上活动的影响分析	159
5.2.6 对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响	160
5.2.7 对广西北海滨海国家湿地公园的影响	160
5.2.8 对海底通信光缆的影响	160
5.3 利益相关者界定	160
5.4 相关利益协调分析	162
5.4.1 与海事部门的协调分析	162
5.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的协调性分析	163
5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析	163
5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析	163
6 国土空间规划等相关规划符合性分析	164
6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况	164
6.1.1 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》	164
6.1.2 《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》	165
6.2 项目对周边海域国土空间分区的影响分析	167
6.3 项目与所在国土空间规划的符合性分析	167
6.4 项目与其他规划的符合性分析	168
6.4.1 与《广西壮族自治区北海银滩保护条例》符合性分析	168
6.4.2 与《北海银滩核心保护区总体规划（2018-2030）、控制性详细规划》符合性分析	169
6.4.3 与《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》的符合性	170
7 项目用海合理性分析	173
7.1 用海选址合理性分析	173
7.1.1 项目选址获得海洋和渔业主管部门的同意	173
7.1.2 用海选址的区位和社会条件适宜性分析	173
7.1.3 用海选址的自然资源和生态环境适宜性分析	174
7.1.4 用海选址与周边海域其他用海活动的适应性分析	175

7.1.5 项目选址与国际帆艇港码头防浪要求的适应性分析	176
7.2 用海平面布置合理性分析	188
7.2.1 用海平面布置合理性	188
7.3 用海方式合理性分析	188
7.4 占用岸线合理性分析	189
7.5 用海面积合理性分析	189
7.5.1 用海面积合理性分析	189
7.5.2 项目用海需求符合性分析	190
7.5.3 宗海图绘制	190
7.5.4 项目用海面积的量算	190
7.6 用海期限合理性分析	191
8 项目生态用海对策措施	193
8.1 生态用海对策措施	193
8.1.1 环境保护对策措施	193
8.1.2 生态保护对策措施	194
8.1.3 生态跟踪监测	194
8.2 生态保护修复措施	198
8.2.1 项目主要生态问题	198
8.2.2 生态保护修复措施	198
9 结论与建议	199
9.1 结论	199
9.1.1 项目用海基本情况	199
9.1.2 项目用海必要性结论	199
9.1.3 项目用海资源环境影响分析结论	199
9.1.4 海域开发利用协调分析结论	200
9.1.5 项目用海与国土空间规划等相关规划符合性分析结论	200
9.1.6 项目用海合理性分析结论	200
9.1.7 项目用海可行性结论	201
9.2 建议	201

1 概述

1.1 论证工作来由

北海市地处于泛北部湾经济合作区域结合部的中心位置，区位优势突出，有着丰富海洋旅游资源。近年来，游艇观光、游艇海钓、帆船出海、帆板冲浪等运动项目在北海蔚然兴起，北海市立足自身优势、突出海洋特色，融入国家新发展格局，大力发展战略性新兴产业，全面提升滨海旅游吸引力与产业竞争力。

北海市为抢抓水上旅游发展新机遇，在《北海市旅游文化体育广电发展“十四五”规划》提出，积极开发邮轮游艇、水上运动等旅游新业态，建设国际知名滨海旅游度假胜地，打响“浪漫北部湾”品牌。北海市将加快推动帆船游艇码头建设、发展海洋运动产业项目、推进国家南方水上运动基地建设作为城市发展战之一。2022年，体育总局、文化和旅游部等八部委联合印发《户外运动产业发展规划（2022-2025年）》，为地方发展水上（海上）国民休闲运动指明了方向。

为建设有代表性、具有标杆意义的城市会客厅，丰富北海市旅游度假体验项目，提升城市整体形象，在北海市委、市政府的领导下，北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施项目顺利建设。该项目已取得不动产权证书，其中，国有建设用地使用权面积 37991.7 m²（土地桂（2022）北海市不动产权第 0046399 号），海域使用权（用于建设浮桥、接引平台、板桩护坡）面积为 0.6564 ha（桂（2024）北海市不动产权第 0000091 号）、海域使用权（用于港池建设）面积为 0.4504 ha（桂（2024）北海市不动产权第 0000088 号）。目前项目区已建成游艇（帆船）泊位 80 个等相关附属设施，为北海市水上（海上）国民休闲运动和水上休闲旅游业产业升级、创新发展创造了条件。

该项目于 2024 年 1 月已完成竣工验收并投入运营。在项目运营过程中发现，项目建设的浮桥和平台受项目所在海域南向及西南向波浪影响较为严重，因此，现拟在原批复的用海范围内建设防浪设施，以减少南向及西南向波浪对北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目的影响。本项目需要建设防浪设施（防波堤）两段，一段由原批复的海域使用权范

围内部分港池和透水构筑物变更为非透水构筑物用海，非透水构筑物长度为49.4m，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积0.0035ha，另一段非透水构筑物长度为45.9m，位于建设单位已确权的国有建设用地使用权范围内。本报告侧重于原海域使用权范围内的用海变更论证。本项目拟建防浪设施需占用部分原项目已批复的透水构筑物和港池、蓄水所在海域，涉及用海方式变更。根据《中华人民共和国海域使用管理法》的要求，需要申请用海变更。

受项目建设单位—北海新绎游船有限公司委托，广西科学院承担了北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目海域使用论证工作。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）4.6的规定，一级、二级论证应编制海域使用论证报告书，三级论证应编制海域使用论证报告表。本项目论证等级为二级，因此应编制海域使用论证报告书。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）的要求，论证单位研究了该项目的相关技术文件，进行了现场踏勘和初步调研，同时开展了海洋环境现状调查、资料收集、数据处理和分析论证工作，对项目建设变更用海的可行性和合理性进行了分析和论证，在此基础上编制《北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目海域使用论证报告书》。

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》，自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），2013年12月28日起实施；
- (4) 《中华人民共和国航道法》（2016年修订），自2016年7月2日起施行；
- (5) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021年修订），自2021年9月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年修正），自2021年6月10日起施行；

- (7) 《中华人民共和国港口法》(2018年修订)，自2018年12月29日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修订)，自2018年1月1日施行；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年第二次修订)，自2020年4月20日起施行；
- (10) 《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》，国务院，自1990年8月1日施行；
- (11) 《中华人民共和国防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2018年修订)，国务院令第698号，自2018年03月19日起施行；
- (12) 《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》(2017年修订)，国务院令第507号，自2017年3月1日起施行；
- (13) 《中华人民共和国航标条例》(2011年修订)，中华人民共和国国务院令，自2011年1月8日施行；
- (14) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2017年修订)，中华人民共和国国务院令，自2017年3月1日施行；
- (15) 《中华人民共和国航道管理条例》(2008年修订)，中华人民共和国国务院令，自2009年3月1日起施行；
- (16) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发[2006]27号，自2007年1月1日起施行；
- (17) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》(2021年修订)，中华人民共和国交通运输部令2021年第24号，自2021年9月1日起施行；
- (18) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交海发[2007]165号，自2007年5月1日实施；
- (19) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资规(2021)1号，实施日期2021年01月08日；
- (20) 《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)，自然资源部，自2023年6月13日起施行，有效期至2025年12月31日。
- (21) 《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕

142号），自然资源部生态环境部国家林业和草原局，2022年8月16日；

（22）《自然资源部关于<印发国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南>的通知》（自然资发〔2023〕234号），自然资源部，2023年11月22日；

（23）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员第6次委务会议审议通过，自2024年2月1日起施行）；

（24）《广西壮族自治区海域使用管理条例》（2015年12月10日修订），自2016年3月1日起施行；

（25）《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，自2014年2月1日起施行；

（26）《广西海域使用权招标拍卖挂牌出让管理办法》，桂海渔规〔2018〕1号，2018年1月8日起实施；

（27）《广西海域使用权收回补偿办法》，广西壮族自治区人民政府令第76号，自2012年6月1日起施行；

（28）《广西壮族自治区北海银滩保护条例》，2013年7月19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5次会议通过，自2013年10月1日起施行；

（29）《广西壮族自治区风景名胜区管理条例（2010年修正）》，1999年9月23日广西壮族自治区第九届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过，自1999年11月1日起施行，根据2010年9月29日广西壮族自治区第十一届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改部分法规的决定》第二次修正；

（30）《广西壮族自治区海洋局<广西壮族自治区不改变海域自然属性用海审批管理办法>的通知》（桂海规〔2019〕1号），广西壮族自治区海洋局，2019年10月9日。

1.2.2 区划和规划

（1）《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕149号），国务院于2023年12月22日发布；

（2）《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》（桂政函〔2024〕15号），广西壮族自治区人民政府，2024年1月24日；

（3）《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》（桂环发〔2022〕3号），广西壮族自治区生态环境厅等7部门，2022年02月24日发布；

- (4) 《北部湾港总体规划(2035年)》(交规划函〔2024〕314号), 广西壮族自治区人民政府、交通运输部, 2024年6月28日印发;
- (5) 《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》, 桂环发〔2023〕9号, 广西壮族自治区生态环境厅, 2023年3月7日;
- (6) 《关于广西红树林资源保护规划(2020—2030年)的批复》, 广西壮族自治区人民政府, 桂政函〔2021〕23号, 2021年2月10日;
- (7) 《北海市养殖水域滩涂规划(2018—2030年)》, 2019年;
- (8) 《北海市红树林资源保护规划(2020-2030年)》, 2021年12月。

1.2.3 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023);
- (2) 《海籍调查规范》(HY/T124-2009);
- (3) 《海域使用分类》(HY/T123-2009);
- (4) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018);
- (5) 《海洋监测规范》(GB17378—2007);
- (6) 《海洋调查规范》(GB12763/T—2007);
- (7) 《海水水质标准》(GB 3097-97);
- (8) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002);
- (9) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001);
- (10) 《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018);
- (11) 《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442-2020);
- (12) 《海港总体设计规范》(JTS165-2013);
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);
- (14) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025);
- (15) 《水运工程设计通则》(JTS141-2011);
- (16) 《游艇码头设计规范》(JTS165-7-2014);
- (17) 《港口与航道水文规范》(JTS 145-2015);
- (18) 《码头结构设计规范》(JTS 167-2018);
- (19) 《水运工程桩基设计规范》(JTS147-7-2022); (20) 《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149-2018)。

1.2.4 项目技术资料

- (1) 《委托书》，2025年4月6日；
- (2) 《北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施项目可行性研究报告》，中船第九设计研究院工程有限公司，2023年6月；
- (3) 《北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施项目岩土工程勘察报告》，广西城乡勘察设计院有限公司，2023年6月；
- (4) 《北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施项目初步设计》，中船第九设计研究院工程有限公司，2023年06月；
- (5) 《北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施项目检测报告》（桓乐检字（2023）第040601号），广州桓乐生态环境科技有限公司，2023年6月；
- (6) 《海域使用勘测定界技术报告书》，南宁市天诺科技有限责任公司，2025年4月6日；
- (7) 建设单位提供的其他资料。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证等级

本项目需要建设防浪设施两段，一段由原批复海域使用权范围内部分港池和透水构筑物变更为非透水构筑物用海，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积0.0035ha，另一段位于国有建设用地使用权范围内。本报告主要论证位于原海域使用权范围内的用海变更情况。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）和《海域使用分类》（HY/T123-2009），项目用海类型为“4旅游娱乐用海”（一级类）中的“41旅游基础设施用海”（二级类）；用海方式为“2构筑物”（一级用海方式）中的“21非透水构筑物”（二级用海方式）。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），论证工作等级主要是根据项目用海类型、用海方式、用海规模以及所在海域基本特征来判定，详见表1.3.1-1。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判断表

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物用海	非透水构筑物用海	构筑物总长度大于(含)500m或用海面积大于(含)10 ha	所有海域	一
		构筑物总长度(250~500)m或用海面積(5~10)ha	敏感海域	一
		构筑物总长度小于(含)250m或用海面积小于(含)5 ha	其他海域	二

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

本项目拟建的防浪设施(非透水构筑物), 涉及海域段的非透水构筑物长度为49.4m, 其论证工作等级为二级; 项目不占用自然岸线。由此, 确定本项目用海论证工作等级为二级。

1.3.2 论证范围

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论证范围, 本项目海论证工作等级为二级, 根据《海域使用论证导则》(GB/T42361-2023)论证范围的要求, 二级论证范围应以项目用海外缘线为起点向外扩展8km。因此, 本项目论证范围如图 1.3.2-1 中紫色线所示, 即图1.3.2-1中A-E连线区域, 拐点坐标见表1.3.2-1, 论证范围内海域面积约138km²。

表 1.3.2-1 论证范围拐点坐标

拐点	经度(E)	纬度(N)
A	109° 2' 51.244"	21° 26' 35.162"
B	109° 0' 54.880"	21° 22' 36.120"
C	109° 10' 11.902"	21° 19' 14.882"
D	109° 12' 4.336"	21° 23' 17.685"
E	109° 7' 28.266"	21° 25' 27.716"

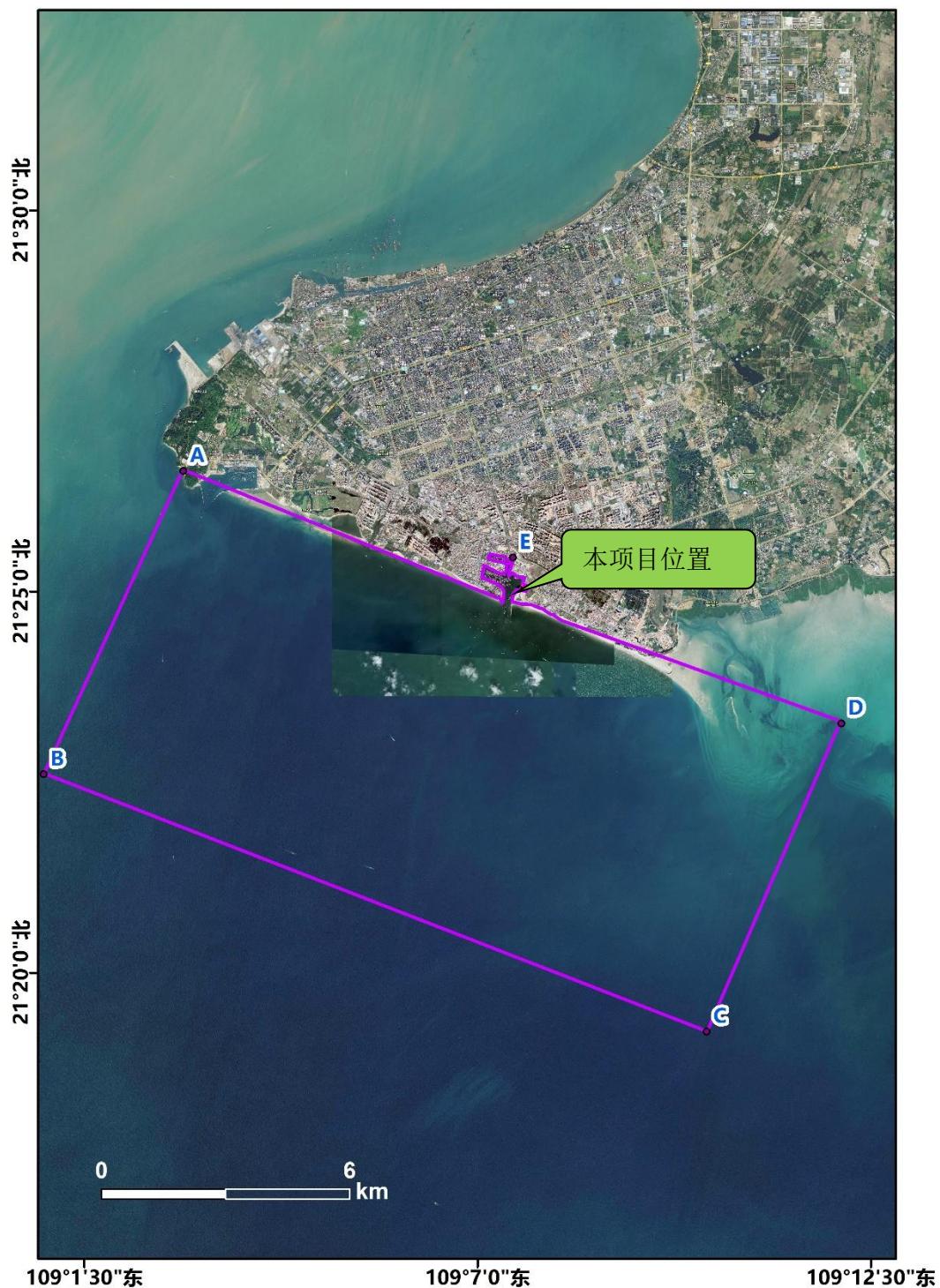


图1.3.2-1 项目海域使用论证范围图

1.4 论证重点

依据本项目变更用海的用海类型、用海方式和用海规模，结合海域资源环境现状，重点关注以下几个问题：

- (1) 项目用海变更的必要性;
- (2) 变更用海选址和用海方式合理性;
- (3) 变更用海面积合理性;
- (4) 变更用海资源生态影响。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目名称和性质

项目名称：北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目。

项目性质：改建。

2.1.2 项目建设单位

项目建设单位：北海新绎游船有限公司。

2.1.3 项目地理位置

北海市濒临南海，面向东南亚、背靠大西南，处于“四南”（中国的西南、华南、海南和邻国越南）的中心位置，是古代“海上丝绸之路”的重要始发港，广西北部湾经济区重要组成城市。北海市地理位置为东经 $109^{\circ}15' \sim 109^{\circ}45'$ ，北纬 $21^{\circ}26' \sim 21^{\circ}40'$ 。海路距离防城港 62 海里、海口 124 海里、湛江 255 海里。广州 480 海里、香港 425 海里、新加坡 1295 海里、越南海防港 157 海里。路上公路距南宁 204 公里。钦州 108 公里，玉林 243 公里。

北海区位优势突出，地处华南经济圈、西南经济圈和东盟经济圈的结合部，处于泛北部湾经济合作区域结合部的中心位置，是中国西部地区唯一列入全国首批 14 个进一步对外开放的沿海城市。是东南亚、西亚、非洲、欧洲抵达中国大陆的最近港口之一。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目位于北海市银海区侨港镇，紧邻北海国际客运港，本项目变更用海位置位于北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施用海区西面，地理位置北纬 $21^{\circ}25'03.293''$ 、东经 $109^{\circ}07'33.813''$ ，项目地理位置示意图如图2.1.3-1所示。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施
(局部变更用海)项目海域使用论证报告书

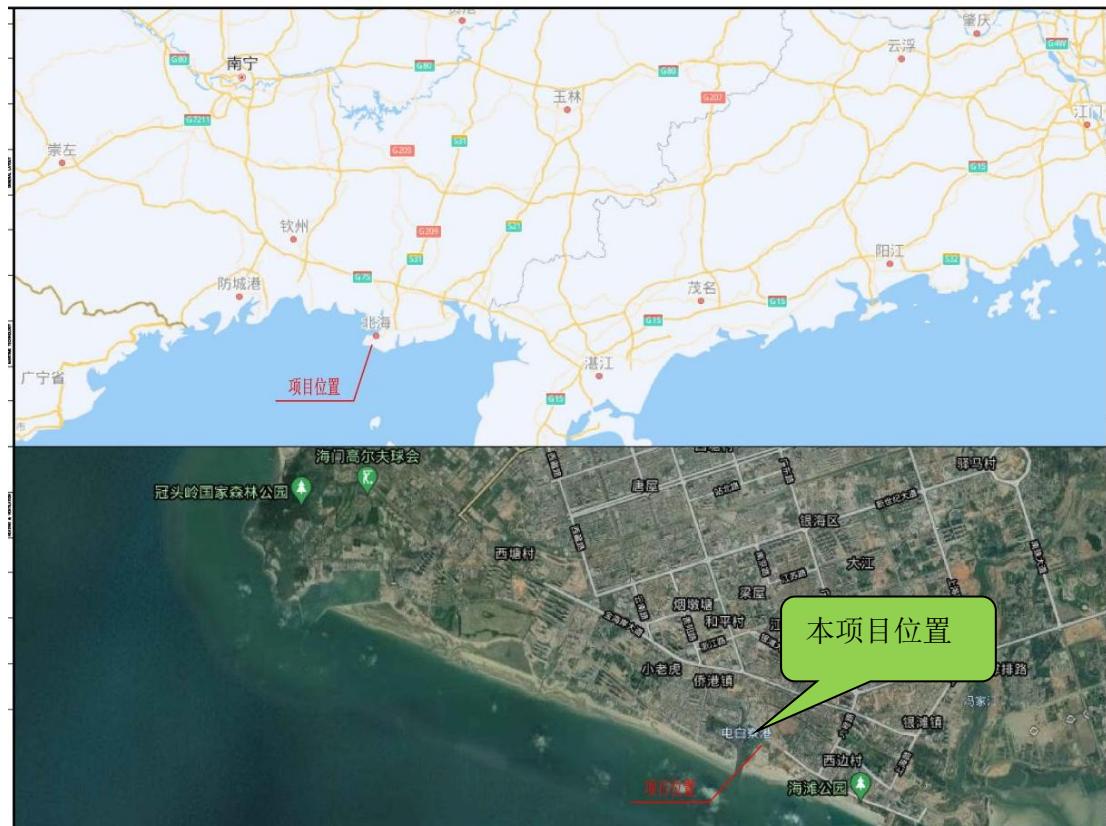


图2.1.3-1A 项目地理位置示意图



图 2.1.3-1B 项目地理位置示意图

2.1.4 已建项目概况

2.1.4.1 已建项目建设内容、平面布置

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目位于北海市银海区侨港镇，紧邻北海国际客运码头，作为第一届全国学生（青年）运动会北海市承办项目比赛场地，项目已建设游艇（帆船）泊位80个，其中12m游艇泊位25个、15m游艇泊位36个、18m游艇泊位12个、24m游艇泊位7个。项目主要建设内容有：水工构筑物、疏浚工程，助导航工程、配套工程及环保工程等。其中水工构筑物主要包括游艇泊位浮桥、活动引桥、固定接岸平台和护岸和下水斜坡道，其中浮桥、活动引桥、固定接岸平台等透水构筑物长544.02m、护岸长462m，浮桥2706.6m²。

项目用海面积约 3.0490ha（其中已有土地权面积 1.9422ha，海域权属面积 1.1068ha，疏浚面积 3.0490ha，开挖疏浚量 20.324 万 m³，其中港池疏浚量 12.282 万 m³，护岸基槽开挖量 8.042 万 m³）。

工程总投资为5873.43万元，施工期5个月。主要技术经济指标情况见表

2.1.4-1。

表 2.1.4-1 主要技术经济指标情况表

序号	项目	单位	数量	备注
1	游艇（帆船）泊位	个	80	
1.1	12m 游艇（帆船）泊位	个	25	
1.2	15m 游艇（帆船）泊位	个	36	
1.3	18m 游艇（帆船）泊位	个	12	
1.4	24m 游艇（帆船）泊位	个	7	
2	水域面积	万 m ²	3.0490	
3	接岸平台	座	2	5×5 (3.2) m, 顶高+6.0m
4	活动引桥	座	3	其中 2 座长 25m, 1 座长 5.2m
5	浮桥	m ²	2706.6	主浮桥 3.0m 宽，支浮桥 2.0m(1.5m)宽
6	北护岸加固	m	147.6	钢板桩加固
7	东护岸	m	132	块石斜坡+混凝土挡墙， 顶高+6.0m
8	南护岸东段	m	132	预制有底空心方块+混凝 土挡墙，顶高+6.0m
9	南护岸西段	m	50.4	预制有底空心方块+混凝 土挡墙，顶高+6.0m
10	下水斜坡道	座	1	斜坡顶+6.0m, 底-0.5m, 坡度 1:8
11	道路（地坪）	m ²	7115.7	含 1100 m ² 游艇停放场

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施
(局部变更用海)项目海域使用论证报告书

序号	项目	单位	数量	备注
12	导助航设施	项	1	
13	开挖疏浚量	万 m ³	20.324	
13-1	港池疏浚量	万 m ³	12.282	
13-2	护岸基槽开挖量	万 m ³	8.042	
14	原东、南护岸拆除	项	1	
15	给排水、消防工程	项	1	
16	供电照明工程	项	1	
17	通信工程	项	1	
18	环保工程	项	1	
19	港区定员	人	20	
20	项目总投资	万元	5873.43	全部企业自筹
21	建设工期	月	5	

(1) 水域布置

浮码头整体呈北、中、南三幅布置，将港内水域划分为北、南两个港池。

北港池考虑设置小型泊位，可靠泊12m及15m帆艇；南港池考虑设置中大型泊位，主要靠泊24m、18m、15m的帆艇。

北幅泊位主要呈“F”型布置，共设置12m帆艇泊位25个；中幅泊位呈“丰”型布置，共设置15m帆艇泊位36个；南幅泊位呈“F”型布置，共设置18m帆艇泊位12个、24m帆艇泊位7个；项目合计共布置帆艇码头泊位80个。

港池水域设计底高程均为-2.5m。

在东护岸设置浮码头主出入口，通过1座25m长、2m宽的活动引桥、1座5.2m长、2m宽的固定引桥及1#接岸平台，与东护岸相接；在南护岸设置浮码头应急出入口，通过1座25m长、2m宽的活动引桥及2#接岸平台，与南护岸相接。

(2) 陆域布置

为保障现状北护岸的整体稳定和安全，在港池北侧设置147.6m的钢板桩，钢板桩顶高程+2.2m；拆除现状东护岸和南护岸简易浆砌石挡墙，新建半直立式东护岸132m，新建直立式南护岸182.4m，护岸顶高程均为+6.0m。

在南护岸新建1座12m宽、52m长的下水斜坡道，斜坡道顶高程+6.0m，底高程-0.5m，坡度1:8。

在斜坡道后方设置55m×20m的游艇陆上停放区，配置2套游艇陆上艇架。

项目的平面布置及主要工程结构图见图2.1.4-1。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施
(局部变更用海)项目海域使用论证报告书

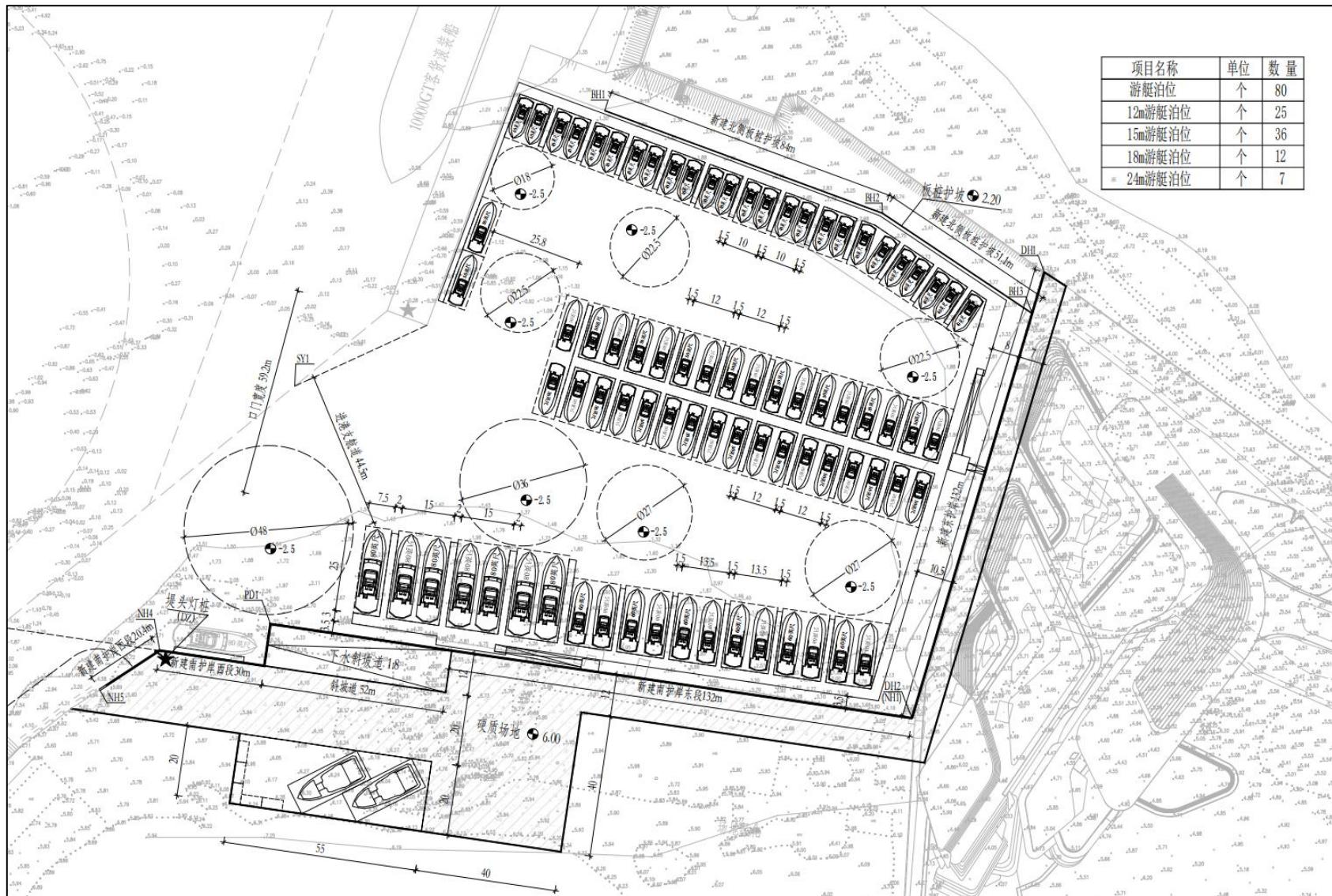


图 2.1.4-1a 已建帆艇港码头及附属设施平面布置图

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施
(局部变更用海)项目海域使用论证报告书

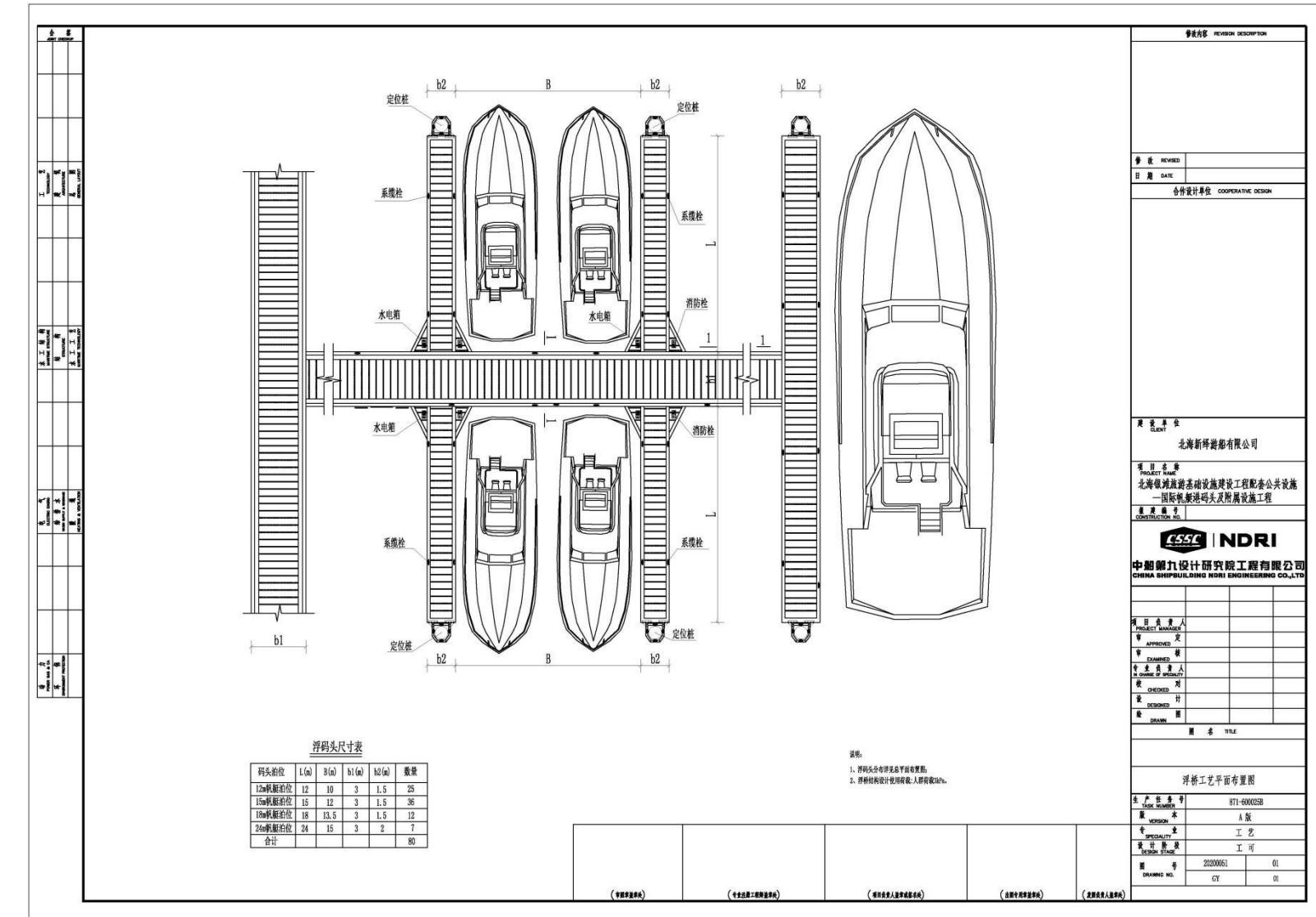


图 2.1.4-1b 浮桥工艺平面布置图

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施
(局部变更用海)项目海域使用论证报告书

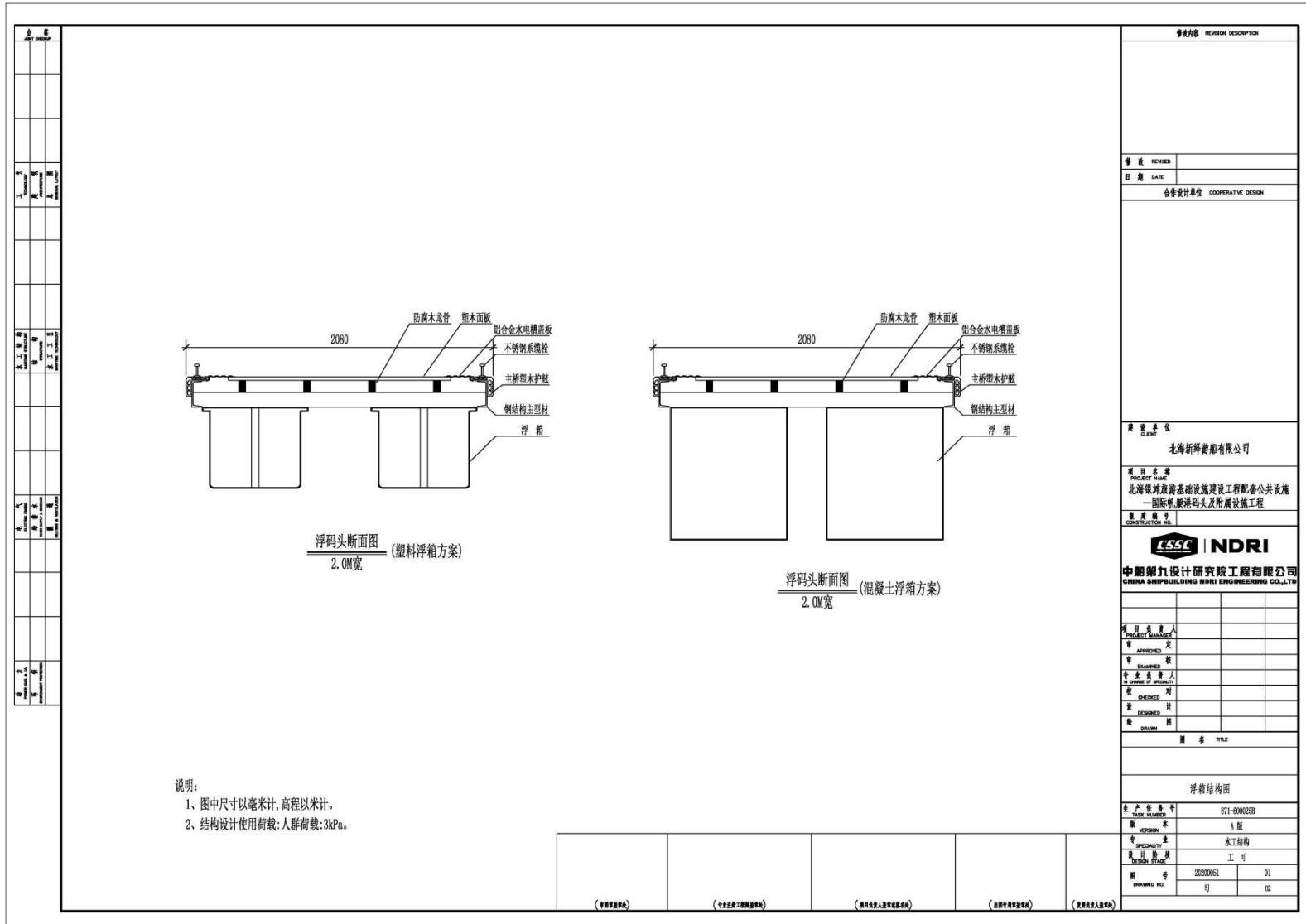


图 2.1.4-1c 浮箱结构图

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施
(局部变更用海)项目海域使用论证报告书

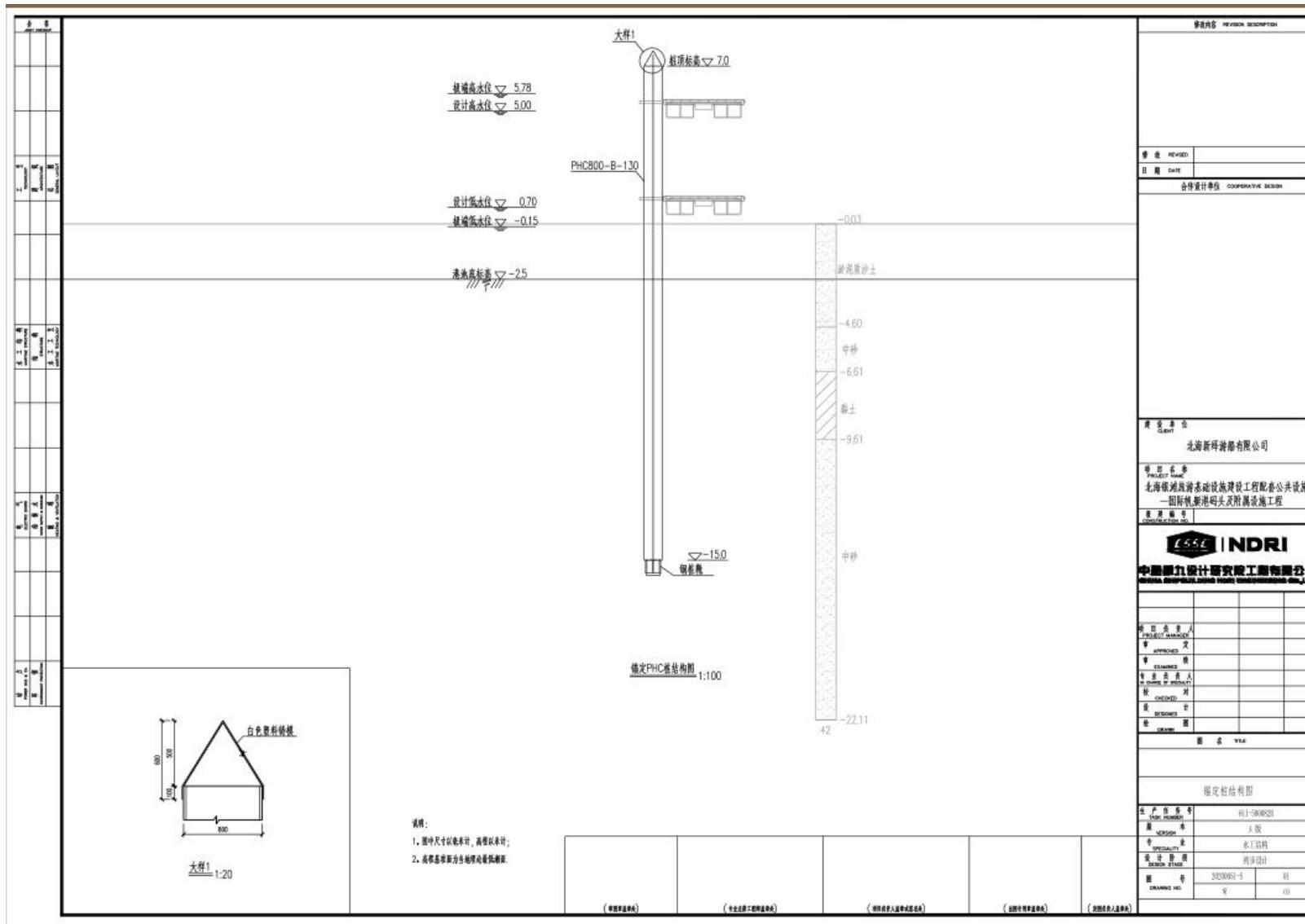


图 2.1.4-1d PHC 管桩结构图

2.1.4.2 已建项目用海面积、用海方式和海域权属状况

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施工程项目用海面积 3.0490ha，其中位于国有建设用地使用权范围内面积 1.9422ha（权属证总面积 37991.7 m²，土地权属证号：土地桂（2022）北海市不动产权第 0046399 号）；海域权属总面积 1.1068ha，其中用于建设浮桥、接引平台、板桩护坡用海面积为 0.6564ha，用海方式为透水构筑物（海域权属证号：桂（2024）北海市不动产权第（0000091）号），用于港池建设面积为 0.4504ha，用海方式为港池、蓄水（海域权属证号：桂（2024）北海市不动产权第（0000088）号），详见图 2.1.4-2。目前项目用海区已建成游艇（帆船）泊位 80 个等相关附属设施，其中 12m 游艇泊位 25 个、15m 游艇泊位 36 个、18m 游艇泊位 12 个、24m 游艇泊位 7 个，并已投入运营。

略

图 2.1.4-2a 项目土地使用权证书

略

图 2.1.4-2b 项目海域使用权证书（透水构筑物）

略

图 2.1.4-2c 项目海域使用权证书（港池、蓄水）

2.1.5 变更用海项目的建设内容、规模及经济技术指标

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施建成后，工程区受南向及西南向浪的影响，码头区浮桥损坏较多，初步分析为港池掩护条件较差，风浪较大，导致浮桥受损，为改善港池掩护条件，降低港池内波高，减少浮桥损坏并保证港池内平稳性，提高游客体验感。拟在北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施工程施工口门处设置两处防波堤（防浪设施），考虑项目投资、耐久性、后期维护情况等因素，推荐结构方案为高桩墩台结构（PHC管桩方案）作为防浪设施。

本项目拟建设防浪设施（防波堤）两段，共95.3m，项目预算投资额为538万元。

2.1.6 平面布置和主要结构、尺度

本项目拟建设的防浪设施位于原海域使用权范围的长度为49.4m，位于国有建设用地使用权范围内的长度为45.9m。本工程防浪设施采用PHC密排管桩结构，根据本工程现有建设情况及周边工程建设情况，本项目桩外径一致为800mm，两桩中心间距为900 mm，为把桩连接成整体，保证结构稳定，桩顶部采用现浇墩台的方式进行连接，其宽度取为1.6m，为加强防浪设施掩护效果，避免港外波浪溅入港池内，因此将防浪设施平台宽度在1.6m的基础上，两端各加宽0.7m，故防浪设施总宽度取值为3m。

本项目建设的防浪设施布置详见图2.1.6-1。结构图详见图2.1.6-2。

2.2 项目主要施工工艺和方法

2.2.1 施工工艺

本项目施工内容主要为PHC管桩建设。

PHC管桩外管径为800mm，壁厚为130mm，桩芯采用C30混凝土填充，项目使用的钢管PHC管桩由岸上进行预制完成，使用专门的设备按照项目设计的尺寸和要求制作完成，管节管径差、椭圆度以及桩成品外形尺寸必须满足规范要求。

PHC管桩陆上预制完成后，由运输车辆运到施工场地，采用1艘载重量小于500t小型载重船承载打桩机进行钢管桩沉桩作业，直接振沉到位。沉桩定位测量采用前方交会和GPS打桩定位系统两种方法，按“重锤轻击”方式施工管桩。采用静压管桩方式进行安装，固定钢管桩底于高程-20.00m处。

为保证本项目的美观度和耐用性，所有螺丝、螺栓均采用316不锈钢材质，个别定制的非316不锈钢五金件应进行防腐处理，符合本项目设计要求。

2.2.2 施工组织

项目主要工程的施工工序安排如下：

- (1) 施工准备；
- (2) PHC管桩沉桩；
- (3) 桩帽安装；
- (4) 竣工验收。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

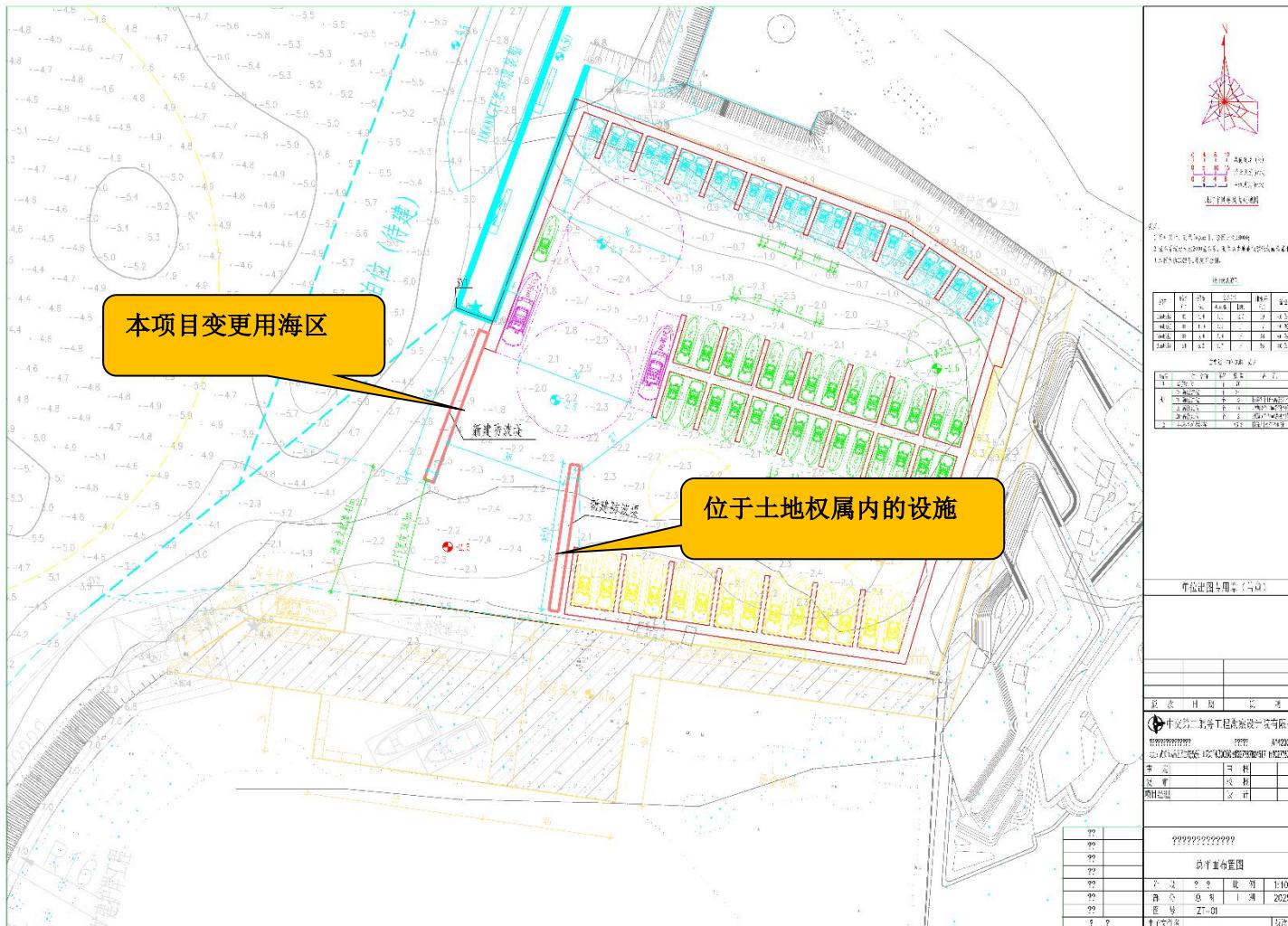


图 2.1.6-1a 本项目防浪设施平面布置图

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

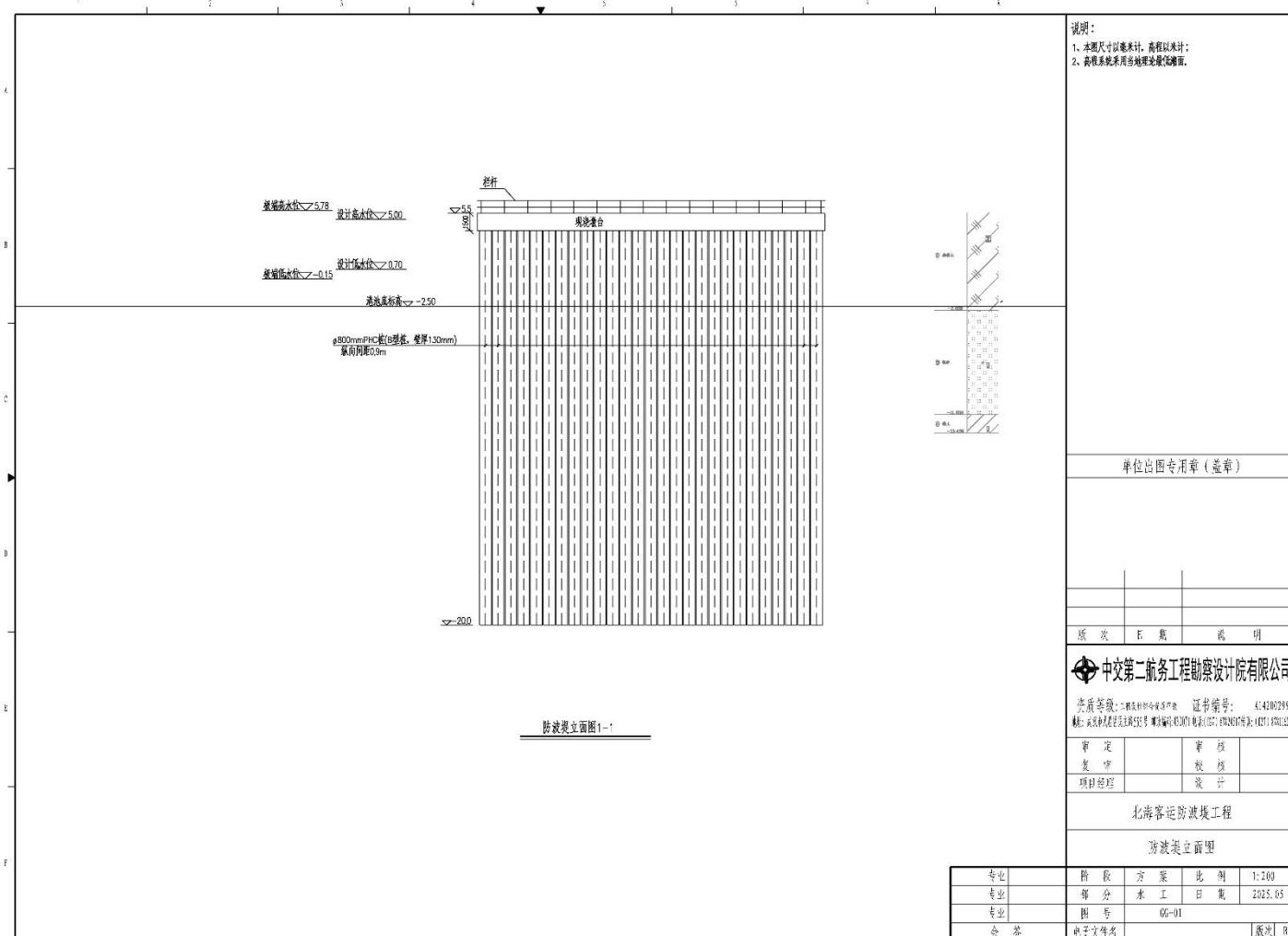


图 2.1.6-1b 本项目防浪设施桩位立面布置

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

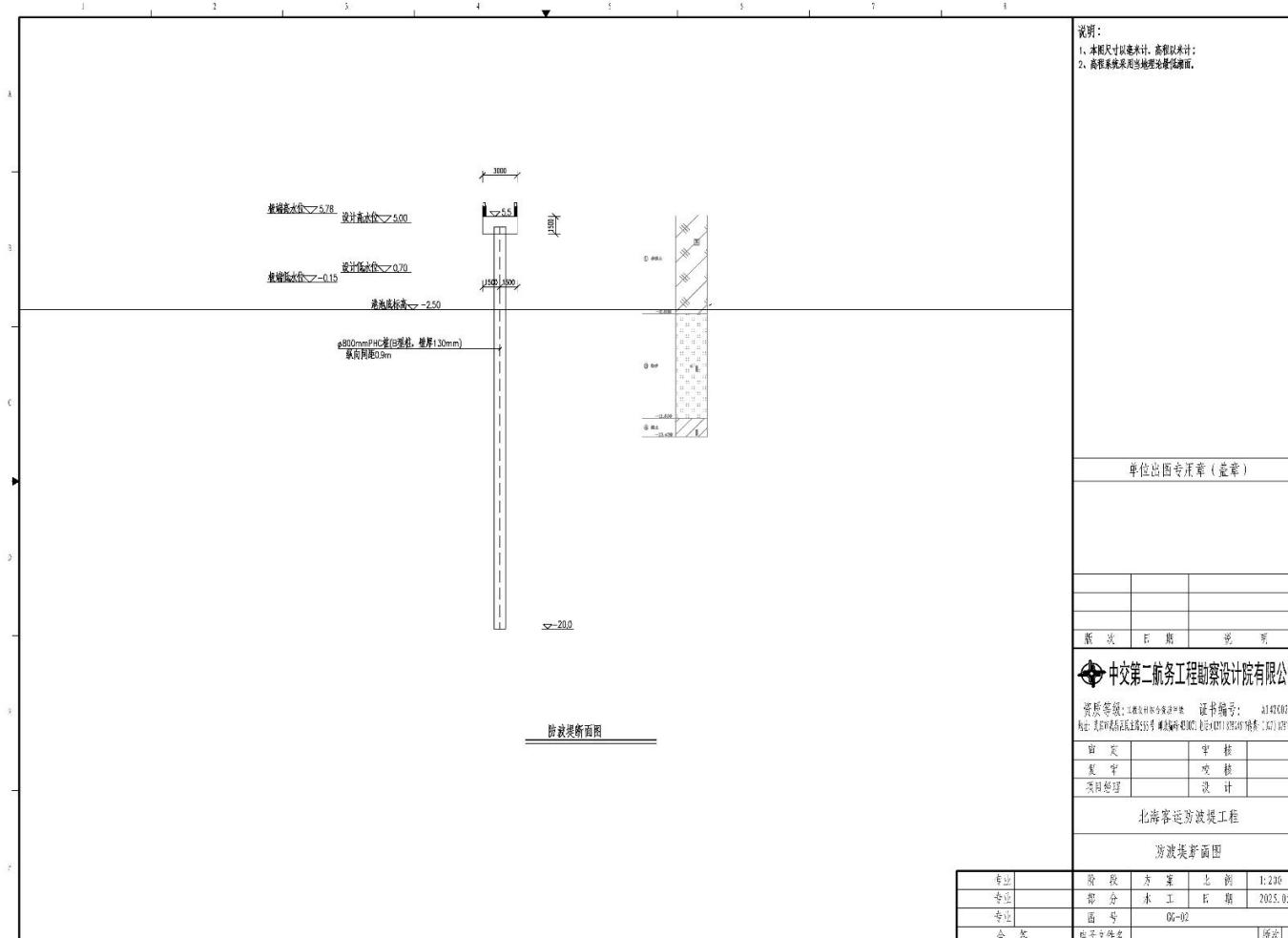


图 2.1.6-2 本项目防浪设施结构断面图

2.2.3 水工构筑物工程量

本项目主要工程量见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 主要工程量表

序号	分部分项工程	单位	工程量	备注
1	购置PHC桩 (PHC800-B-130, L=22m)	根	108.00	含2根备用桩 (变更用海范围内需用55根)
		m	2376.0	含2根备用桩
2	购置PHC桩桩帽	套	108.00	含2根备用桩, 白色塑料铸模
3	制安PHC桩钢桩尖	套	106.00	
		t	25.59	
4	水上沉PHC桩 (PHC800-B-130, L=22m)	根	106.00	
5	水上PHC桩桩头处理	根	106.00	
6	水上桩基水平承载力试验	根	3.00	
7	水上桩基高应变检测	根	5.00	
8	水上桩基低应变检测	根	16.00	

2.2.4 施工进度计划

本工程根据工程量、资金筹措、设备投入以及环保要求，计划 2 个月完成，施工进度安排详见表 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 施工进度安排表

序号	分项	第1月			第2月		
		10 d	20 d	30 d	40 d	50 d	60 d
1	施工准备						
2	PHC管桩沉桩						
5	桩帽安装						
14	交工验收						

2.3 项目用海需求

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目的用海类型为旅游娱乐用海中的旅游基础设施用海，用海方式为构筑物用海中的非透水构筑物用海（编码21）。根据国际帆艇港码头防浪的需要，设计单位根据防浪方案比选结果，设计在国际帆艇港码头西面建设两段防浪设施，长度共95.3m，其中位于原海域使用权范围的长度为49.4m，位于国有建设用地使用权范围内的长度为45.9m。

南宁市天诺科技有限责任公司于2025年4月结合项目平面设计图针对项目用

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

海变更工程区进行现场勘测。根据测量结果，本项目需要变更用海面积0.0148ha，拟用于非透水构筑物（防浪设施）建设，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积0.0035ha，用海区地理坐标为109°07'33.813"E ~ 109°07'34.502"E、21°25'03.259"N ~ 21°25'04.801"N。

项目申请用海期限24年（与国际帆艇港码头项目保持一致，截止于2049年1月2日）。

项目宗海位置图、宗海界址图见图2.3-1至图2.3-2。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

北海银滩国际帆艇港码头工程（变更用海）宗海位置图

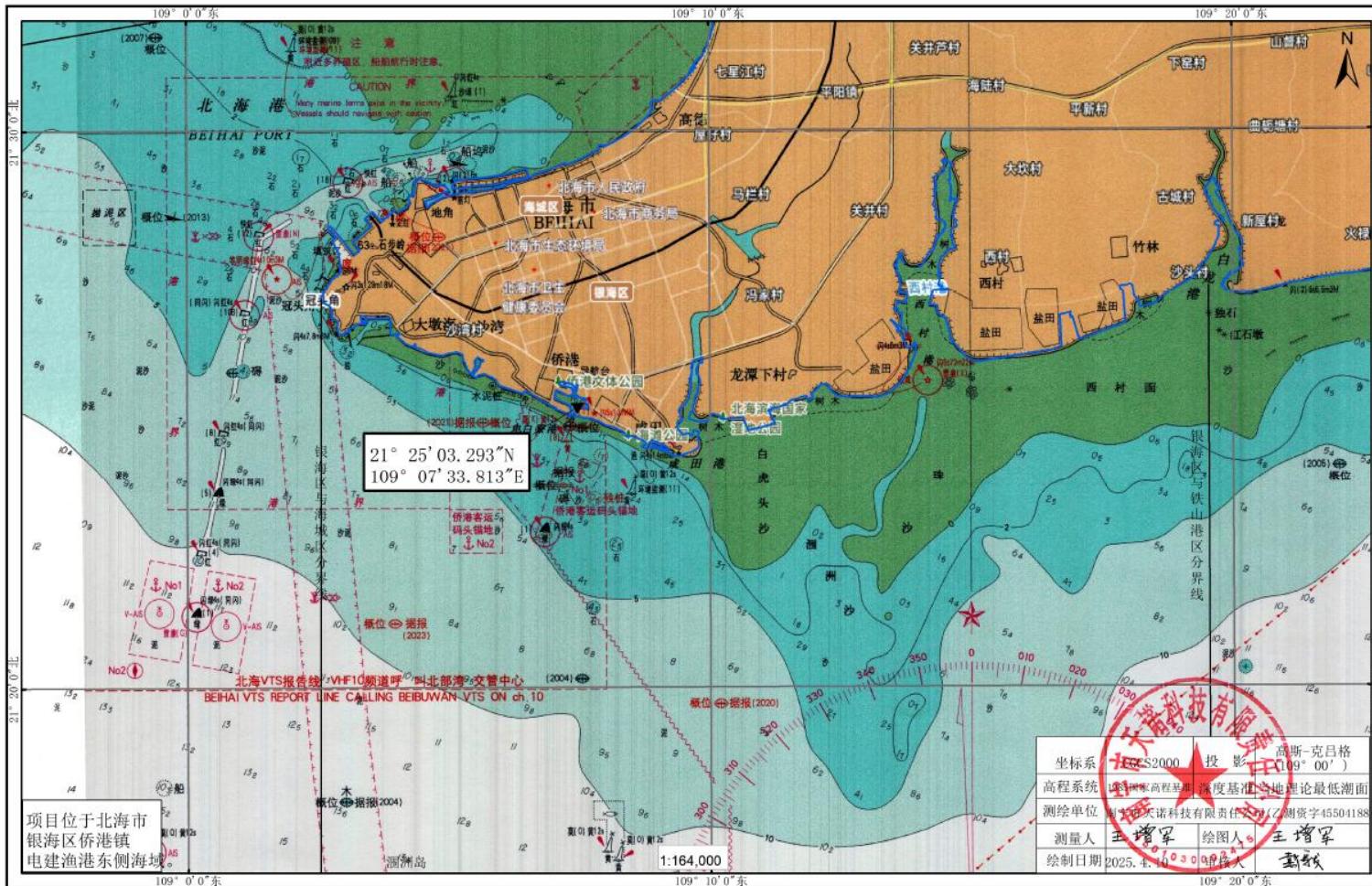


图 2.3-1 项目宗海位置图

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

略

图 2.3-2a 项目宗海界址图（变更为非透水构筑物总用海范围）

略

图 2.3-2b 项目宗海界址图（港池变更为非透水构筑物用海）

略

图 2.3-2c 项目宗海界址图（透水构筑物变更为非透水构筑物用海）

2.4 项目用海必要性

本项目变更用海的必要性主要由北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施建设及用海的必要性决定。以下主要论述国际帆艇港码头及附属设施建设及用海的必要性，同时结合该项目建设后运营中出现的实际问题，进一步论述本项目变更用海的必要性。

2.4.1 项目建设必要性

(1) 项目的建设是加快形成游艇装备产业体系，带动国内旅游客船品质升级，培育完善产业生态的需要

2022年8月17日，五部委联合印发了《工业和信息化部等五部门关于加快邮轮游艇装备及产业发展的实施意见》(以下简称《实施意见》)，《实施意见》指出邮轮游艇产业链长、带动作用大，对提升现代服务业水平、促进海洋经济发展具有重要意义。

《实施意见》同时提出“支持北海等滨海城市创新游艇业发展，建设一批适合大众消费的游艇示范项目，鼓励和引导开展各类游艇赛事活动等”的具体意见。

北海市地处于泛北部湾经济合作区域结合部的中心位置，区位优势突出，有着丰富海洋旅游资源。近年来，北海市立足自身优势、突出海洋特色，融入国家新发展格局，大力发展战略性新兴产业，全面提升滨海旅游吸引力与产业竞争力。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目将建设游艇（帆船）泊位80个，建成运营后将吸引更多游艇入驻北海，将形成游艇停泊、航海培训、海洋观光、赛事组织、游艇销售及维保、餐饮住宿、度假购物等复合一体化游艇服务产业链，促进游艇流通链条上、下游产业的发展，从而拉动游艇消费的进一步增长。

可见项目的建设是《实施意见》在北海落地的具体体现，是北海市加快形成游艇装备产业体系，带动国内旅游客船品质升级，培育完善产业生态的需要。

(2) 项目的建设是助力北海市旅游创新发展、建设“空铁海陆”立体化旅游交通网络的需要

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海） 项目海域使用论证报告书

2022年1月28日，北海市人民政府印发了《北海市旅游文化体育广电发展“十四五”规划》（以下简称《规划》），《规划》提出，积极开发邮轮游艇、水上运动等旅游新业态，建设国际知名的滨海旅游度假胜地，打响“浪漫北部湾”品牌。

近些年，北海确定体育强市发展战略，加大体育基础设施投入，积极举办各类体育赛事，营造全民健身的体育氛围。成功举办亚洲风筝板锦标赛等系列风筝板赛事、“一带一路”国际帆船赛等重大赛事；2018年，北海的涠洲岛帆船及游艇海钓线路入选中国体育旅游精品线路，涠洲岛旅游区及南湾海上运动基地入选中国体育旅游精品目的地。北海市有深厚的水上休闲运动、旅游文化基础。

依托海岸资源、自然条件优势和厚重的海洋文化，大力开展游船游艇、帆船帆板等海上运动，成为北海提升滨海旅游吸引力与产业竞争力的关键一环。游艇观光、游艇海钓、帆船出海、帆板冲浪等运动项目在北海蔚然兴起，参与感强、时尚动感的海上休闲运动正成为北海旅游市场新的增长点。

同时，《规划》亦提出建设“空铁海陆”立体化旅游交通网络，在南万、侨港风情街、涠洲岛、西村等地建设游艇码头，提供游艇停靠点，开辟海上游艇航线。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目位于北海国际客运港7#客滚船码头突堤东侧水域，紧邻侨港风情街，项目的建设是助力北海市旅游创新发展的需要，是完善建设“空铁海陆”立体化旅游交通网络的需要。

（3）项目的建设是北海新绎游船有限公司响应政府号召、融合创新发展的需要

北海新绎游船有限公司成立于2010年10月26日，目前在运营北海国际客运港码头，承担往来北海-涠洲岛航线的客运服务业务。

北海国际客运港码头已建成5个2000GT直立式斜坡上岸滚装码头，陆上建有5000m²客运站房1栋，其中有候车和候船厅各约600m²。2023年“五一”假期（4月29日至5月3日），涠洲岛旅游区累计接待上岛游客5.26万人次，同比增长1248.72%，与2019年相比增长61.85%；实现旅游总收入6540万元，同比增长1350.1%。

随着海岛休闲度假旅游热潮的到来，涠洲岛旅游正蓬勃发展、成熟，游客也逐渐对休闲旅游产品逐渐形成了多样化的消费需求，人们更加注重能够愉悦心情、享受生活的度假休闲活动，从而对综合休闲旅游度假模式提出了更高的要求。游艇度假旅游作为近年来开始在中国兴起的一种全新的滨水休闲度假活动，具有巨大的发展潜力，在国内外许多大型旅游休闲项目上得到了验证。这些城市积极治理水系环境，开发沿岸景点，购置旅游观光船，开发娱乐、商务项目，创造生态旅游度假环境。北海新绎游船有限公司建设游艇度假旅游基础设施体现了企业响应政府号召、融合创新发展的需要。

（4）项目的建设是推进体育、旅游、休闲相融合的发展的需要

北海在发展冲浪、帆船帆板项目上有着天然的海域、沙滩和气候优势，但目前尚缺乏相关设施场地，北海市拟承办第一届全国学生（青年）运动会冲浪、帆船（含 op 帆船、帆板、风筝板）项目比赛，项目所在的海域，为半封闭海湾，抗风浪能力强，水域面积和岸基面积适中，适合作为水上运动项目基地和比赛场地，根据《第一届全国学生（青年）运动会北海市承办项目比赛场地改造方案》，项目所建的帆船游艇码头，将作为第一届全国学生（青年）运动会风筝板 33 项目的比赛场地，项目的建设将弥补北海缺乏帆船帆板码头短板，提升北海市海洋运动发展，推动广西水上运动迈向新台阶，为广西乃至全国的水上运动项目贡献更多人才，推进体育、旅游、休闲相融合的发展。

（5）项目用海属于国家鼓励的用海项目

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，将各产业划分为三大类，分别是鼓励类、限制类和淘汰类。其中鼓励类主要是对经济社会发展有重要促进作用，有利于节约资源、保护环境、产业结构优化升级、需要采取政策措施予以鼓励和支持的关键技术、装备及产品。项目所涉及的游艇旅游业属于该类产业的项目主要有以下内容：

旅游新业态：文化旅游、康养旅游、乡村旅游、生态旅游、海洋旅游、森林旅游、草原旅游、湿地旅游、湖泊旅游、冰雪旅游、红色旅游、城市旅游、工业旅游、体育旅游、游乐及其他旅游资源综合开发、旅游基础设施建设和运营、旅游信息等服务，智慧旅游、科技旅游、休闲度假旅游、自驾游、低空旅游、邮轮游艇旅游及其他新兴旅游方式服务体系。

施项目建设 80 个游艇（帆船）泊位，为北海银滩旅游服务，属海洋旅游基础设施建设项目，属于国家鼓励类的项目，项目的投资建设，与国家产业政策的要求相吻合，受到国家产业政策的支持与鼓励。因此，项目属于国家鼓励的用海项目。

（6）项目用海是优化海域资源利用，实现区域整体规划的需要

根据《北部湾港总体规划（2035年）》，侨港港点位于北海市区南部侨港湾内，规划主要为旅客客运服务，兼顾滚装。

因在海城区和银海区范围内岸线适合建港岸段已悉数规划完毕，没有较北海国际客运港东侧海域更好的备选建港岸段。因此，为适应北海旅游业快速发展的需要，在侨港港点港口规划范围外建设了北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目。已建成的北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目不在《北部湾港总体规划（2035年）》侨港港点港口规划范围内（见图2.4.1-1）。项目与北部湾港总体规划（2035年）兼容。



图 2.4.1-1 北部湾港总体规划（2035 年）局部

2.4.2 项目用海必要性

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目用海是由项目本身性质、项目所在的海域自然条件决定的，项目用海必

要性主要由以下方面来分析：

国际帆艇港码头及附属设施项目需要建设游艇（帆船）泊位 80 个等相关附属设施，其中 12m 游艇泊位 25 个、15m 游艇泊位 36 个、18m 游艇泊位 12 个、24m 游艇泊位 7 个，该项目需要建设的游艇（帆船）泊位和港池等必须要依托海域建设，以实现国际帆艇港码头的旅游旅游基础设施功能。

此外，项目所在海域具有较好的掩护条件，北可依托周边侨港湾旅游客运服务设施，产生旅游娱乐的集群互补效应，项目用海既可助力片区旅游娱乐功能的实现，也不对周边用海项目产生影响，项目用海可进一步提升片区滨海旅游度假吸引力。因此，北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目用海有利于优化片区海域资源利用，用海是必要的。

本项目变更用海的必要性：国际帆艇港码头及附属设施项目在建成后运营的过程中发现，由于波浪（南向及西南向浪）的影响，北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施受到了较为严重的破坏（见图 2.4.2-1），目前为确保码头区及周边船舶运营安全，已建设的浮码头结构不得不暂时拆除，停止使用（见图 2.4.2-2）。

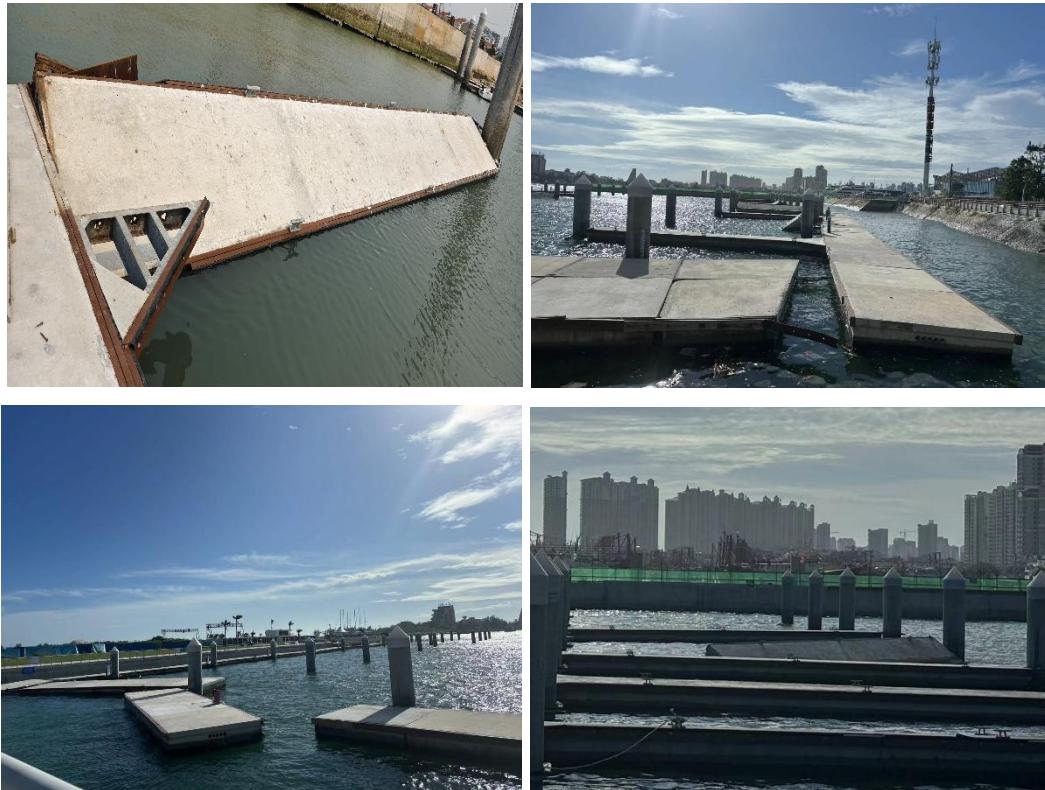


图 2.4.2-1 受波浪破坏的浮码头及浮桥

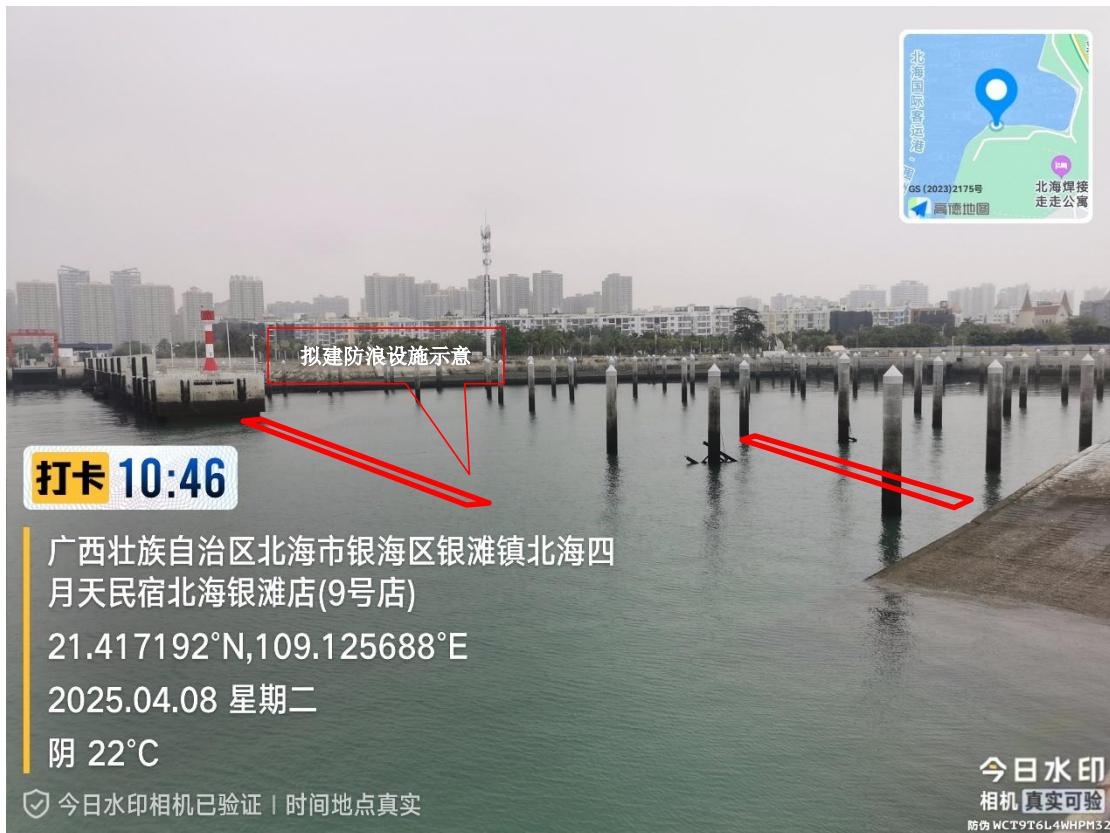


图 2.4.2-2 项目工程区现状（已拆除浮码头及浮桥）

项目建设单位在发现问题后采取了多种方案进行整改，同时委托勘察设计单位进行了防浪设施设计研究及方案比选，经过严格的比选后，选择采取本项目防浪设施的设计方案。经数值模拟，在国际帆艇港码头港池及透水构筑物用海范围内的西面口门处采用本项目设计的防浪设施后，国际帆艇港码头及附属设施项目工程区波高可满足码头及船舶泊稳要求。因此，项目建设单位申请开展此次用海变更是必要的。

综上所述，本项目变更用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

项目所在区域及周边的主要海洋资源有海岸线资源、滩涂资源、港口资源、航道资源、旅游资源、渔业资源、红树林资源等。

3.1.1 海岸线资源

北海市拥有668.98km海岸线，其中大陆岸线528.17km，海岛岸线140.81km，港湾、河口众多，海岸线具有发展优良港口的先天条件。电建渔港地处北海市的侨港镇和咸田镇之间，现有岸线总长4758m，其中外港简易码头岸线长320m（10个码头泊位），码头前港池水深-2.5~-3.0m，其余岸线均为浆砌块石护岸，水域面积约45公顷。

3.1.2 滩涂资源

北海市拥有约500km²的滩涂，类型有沙滩、淤泥滩、岩石滩、红树林滩、珊瑚礁滩等。沙滩、沙泥滩、淤泥滩分布较广、面积较大。其中沙滩面积251km²，沙泥滩、淤泥滩面积约200平方公里。

3.1.3 港口资源

项目所在地的北海半岛目前已开发利用港口资源有侨港港区、电建渔港、石步岭港区和南𬇕万渔港。

侨港港区（即北海国际客运码头）位于北海市城区南部的侨港湾内，现有5个2000吨级客运、滚装泊位，码头岸线长192m；规划从现有的4#滚装泊位向东延伸288m，作为客货滚装船舶和游艇靠泊岸线。因此，侨港共规划港口岸线480m，主要服务于当地生产生活及旅游客运等。

电建渔港位于北海市侨港镇(位于北海国际客运码头西侧)，是北海市第二大避风渔港，风条件良好，可避12级台风。该港分为大港和小港两部分，整个渔港水域总面积约44万m²（包括港池及航道）。码头长822m，护岸长2452m，防沙堤487m。该港避风条件好，对船舶的合理容量为600艘左右，但最多时港内停船达2000艘以上，超过合理容纳量3倍多。平时停靠船舶主要为银海区渔船。

石步岭港区位于北海市市区西北侧海角至冠头岭处，已建成4个万吨级以上泊位和1个5000吨级泊位，码头岸线长886m。石步岭规划港口岸线长5781m；

位于现有石步岭港区1#、2#泊位东侧的石步岭东规划港口岸线1701m，主要布置集装箱、件杂货泊位，其中规划港口支持系统使用港口岸线211m；包括现有石步岭港区1#~4#泊位及其西南侧岸线的石步岭西规划港口岸线2709m，主要布置集装箱泊位；西南侧的国际邮轮配套服务区规划港口岸线1371m，主要布置邮轮泊位。

南万中心渔港是农业部批准建设的全国首批6个国家级中心渔港之一，港区占地168.6公顷，其中陆域面积（含滩涂）128.6公顷，港池、航道等水域面积40公顷。渔港一期工程于2013年基本建成，建设东、西防浪设施共1960m、码头800m等辅助设施。

3.1.4 渔业资源

北海渔业资源十分丰富。海岸线东起与广东廉江县交界的英罗湾，西至钦州市交界的大风江，全长668.98km。沿岸有以城市为依托的7个渔港，其中南万港属国家特级渔港，北海内港、营盘属国家一级群众性渔港，电建、沙田属二级渔港，高德、涠洲南湾属小型渔港。此外，还有些习惯性渔船集散地。北海市濒临的北部湾总面积约12.8万km²，属于热带、亚热带内海，自然条件非常适合各种海洋生物的快速生长和繁殖，是我国著名的渔场之一，是北海市渔船最主要的传统作业场所。

北部湾的海洋生物资源丰富，据调查资料表明，鱼类有900多种，主要经济鱼类有50多种，在虾蟹类200多种，主要经济虾类有10多种。沿海经济贝类主要有马氏珠母贝、文蛤、牡蛎、日月贝、栉江珧、象鼻螺等。据专家估算北部湾渔业资源蕴藏量约150万吨，其中虾类资源量超过4万吨。此外，雷州半岛以东至粤东、海南东部海域、北部湾口外海至南沙海域，也是北海市渔船的重要渔场。

海洋渔业是北海市的传统优势产业，2022年新增深水养殖标准网箱283口，建成投产对虾养殖小拱棚3050个，新增底播养殖2.6万亩，全年水产品总量121.4万吨、增长3%。渔业形成了以对虾、罗非鱼、金鲳鱼等适宜加工出口的优势品种规模养殖为主，弹涂鱼、金鲳鱼、大蚝、文蛤、青蟹、象鼻螺、龟鳖、珍珠等名特优品种稳步发展的新格局。推广了方格星虫、马氏珠母贝、象鼻螺、栉江珧、大蚝、文蛤、大弹涂鱼等低能耗品种生态养殖，推广了鱼虾混养、鱼虾贝轮养、循环水养殖、设施化池塘大棚养殖等养殖模式和方格星虫、海水贝

类、大弹涂鱼等低能耗品种生态养殖技；并申报了“北海沙虫”国家地理标志保护品牌。

3.1.5 滨海旅游资源

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。

北海市的旅游资源丰富，海洋旅游资源综合优势更为突出。国家4A级旅游景区共有10个，分别为北海银滩度假区、北海海底世界、北海海洋之窗、涠洲岛鳄鱼山景区、嘉和·冠山海景区、北海老城历史文化旅游区、金海湾红树林生态旅游区、北海园博园景区、北海汉闾文化园和涠洲岛圣堂景区，3A级旅游景区共有16个，分别为北海大江埠民俗风情村、北海贝雕博物馆、北海南珠博物馆、槐园景区、合浦县东坡亭景区、合浦县古海角景区、合浦县观音山生态旅游区、合浦县曲樟客家土围城、合浦县永安大士阁景区、合浦县梦唤滨海体育文化园、合浦县东园家酒产业园、合浦县四方岭考古遗址景区、涠洲岛石螺口景区、涠洲岛城仔景区、涠洲岛滴水丹屏景区、涠洲岛湿地公园景区。

根据《北海市2024年国民经济和社会发展计划执行情况与2025年国民经济和社会发展计划草案的报告》，2024年北海市全年全年接待国内游客6120.62万人次、增长16.6%，实现旅游收入783.92亿元、增长18.1%；住宿业、餐饮业营业额分别增长5.3%、8.3%，分别排名全区第一、第二。

北海银滩位于风景秀丽的北海银滩国家旅游度假区内，分为海滩公园和银滩公园。北海银滩西起侨港镇渔港，东至大冠沙，由西区、东区和海域沙滩区组成，东西绵延约24km，海滩宽度在30~3000m之间，陆地面积12km²，总面积约38km²。沙滩均由高品位的石英砂堆积而成，在阳光的照射下，洁白、细腻的沙滩会泛出银光，故称银滩，北海银滩以其“滩长平、沙细白、水温净、浪柔软、无鲨鱼”的特点，被誉为“天下第一滩”。

本项目附近已开发或正在开发的旅游景区有：冠头岭森林公园旅游区、冠山海·欢乐海岸、北海银滩国家级旅游度假区等等，这些具有滨海旅游产品特色的度假旅游区和旅游景点推动了北海旅游业的发展。

3.1.6 红树林资源

北海市红树林资源主要分布在廉州湾、北海滨海国家湿地森林公园冯家江入海口至大冠沙海堤沿岸，以及合浦县东南部沙田半岛东西两侧，其中后者为山口红树林国家级自然保护区。

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、沙埇、渔江沿岸滩涂现有红树林面积分别为126.11ha和187.03ha，党江木案沿岸滩涂现有红树林面积为23.47ha、沙岗三东现有红树林面积为24.72ha，七星沿岸为47.4ha，西场东江口沿岸滩涂现有红树林面积20.9ha。整个海湾滩涂红树林面积达504.63hm²。

红树林主要种类有榄李、秋茄、桐花树、白骨壤、老鼠簕、海漆、黄槿、杨叶消槿、木榄、卤蕨等。红树林内潮沟发达，是海洋生物栖息和活动的主要场所。

在北海银滩旅游度假区的东区龙潭下村南岸沿海向东到西村港湾口西岸分布一片红树林区。该红树林区从东径109°11'30"开始（龙潭下村南岸）沿海岸向东到109°13'30"呈带状分布，长约3.6km，东部红树林宽度较窄，仅50m~60m，中部有100m~150m，西部（龙潭下村南部海岸）宽达300m~400m。

本项目变更用海工程区内及周边海域无红树林生长。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气候特征

根据北海市气象局1988~2013年26年的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，冬无严寒，夏无酷暑。据北海气象局气温资料统计：

历年平均气温：23.0°C；

历年极端最高气温：37.1°C（1990.08.23）；

历年极端最低气温：2.6°C（2002.12.27）；

历年最热月为7月，平均气温28.9°C；

年最冷月为1月，平均气温14.4°C；

月平均气温最高30.0°C（2010年7月），月平均气温最低9.7°C（2011年1月）。

（2）降水

北海市雨量充沛，每年5~9月为雨季，这几个月的降水量为全年降水量的78.7%，其中又以8月份降水量为最多，10月至次年4月为旱季，降水较少，仅为全年降水量的21.3%。据北海气象局多年实测资料统计：

历年年最大降水量：2728.4mm（2008年）；

历年年最小降水量：1109.2mm（1992年）；

历年年平均降水量：1779.9mm；

24小时最大降水量：509.2mm；

1小时最大降水量：114.7mm；

日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 的降水日数平均每年为8.2d，最多14d，最少3d。日降水量 $\geq 100\text{mm}$ 的降水日数平均每年为2.2d，最多4d，最少0d。

（3）风况

本地区常风向为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。该地区风向季节变化显著，冬季盛吹北风，夏季盛吹偏南风。

各方位最大风速、平均风速、风向频率见图3.2.1-1。

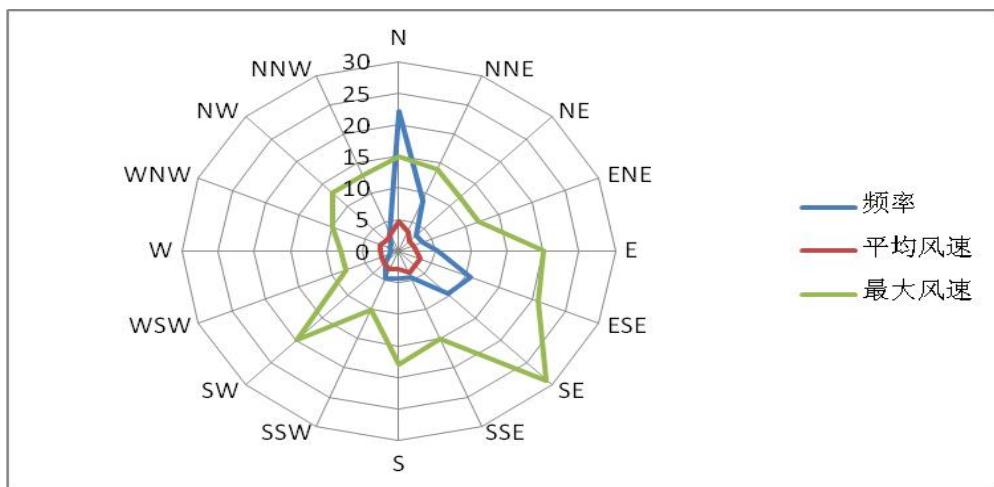


图 3.2.1-1 北海市风况玫瑰图（1988-2013 年）

据统计，风速 $\geq 17\text{m/s}$ （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。

（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。

（5）湿度、蒸发量、日照

湿度：多年平均相对湿度为81.5%，最大年平均相对湿度87%，最小年平均相对湿度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2003年7月，其值为292.1h；最短日照出现在2005年2月，其值为39.1h。

3.2.2 海洋水文

（1）潮汐

本项目所使用的滩涂区域离北海海洋环境监测中心站的潮位观测站很近，因此，北海站的潮位观测资料能基本代表该海区的潮汐状况。北海站站址位于21°29'00"N, 109°07'00"E。该站区有超过40年验潮资料。下面将利用该站积累的资料对该海区的潮汐特征进行统计分析。

1) 潮汐类型

由验潮资料求得的调和常数计算可知，该海区的潮汐类型为不正规的全日潮海区。该海区的潮波振动主要受北部湾传入的潮波所控制。其主要日分潮（K1、O1、Q1）振幅之和为主要半日分潮（M2、S2、N2）振幅之和的3.22倍，由此可见，日分潮在该海区内占主导地位。在半日潮期间，潮汐日不等现象显著，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。

2) 潮汐特征值

根据北海站1996-2010年验潮资料统计，该海区平均海平面0.41m（国家八五高程，下同），最高高潮位为3.42m，最低低潮位为-2.09m，平均高潮位为

1.71m，平均低潮位为-0.79m。多年平均潮差为2.46m，最大潮差为5.36m（详见表3.2.2-1和图3.2.2-1）。

表 3.2.2-1 北海站各月多年平均潮差和最大潮差及平均海面 单位： m

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均潮差	2.54	2.21	2.17	2.36	2.57	2.66	2.57	2.34	2.39	2.46	2.55	2.47	2.46
最大潮差	5.30	4.58	4.75	4.49	4.91	5.13	5.24	4.93	4.66	4.74	4.85	5.36	5.36
平均海面	0.32	0.30	0.33	0.35	0.39	0.44	0.44	0.44	0.42	0.54	0.50	0.41	0.41

该海区具有潮差大的特点。北海站各月多年平均潮差在2.17-2.66m之间，各季节潮差夏季大，春季小。当地平均海面比国家八五高程高0.41m（见图3.2.2-1）。各月平均海面的变化范围在0.28-0.52m之间，最高平均海面出现在10月份，最低平均海面出现在2月份。各季节平均海面秋季最高，冬季最低。一般涨潮历时比落潮历时长，平均涨潮历时为10h30min，落潮历时为9m47min，相差43min。

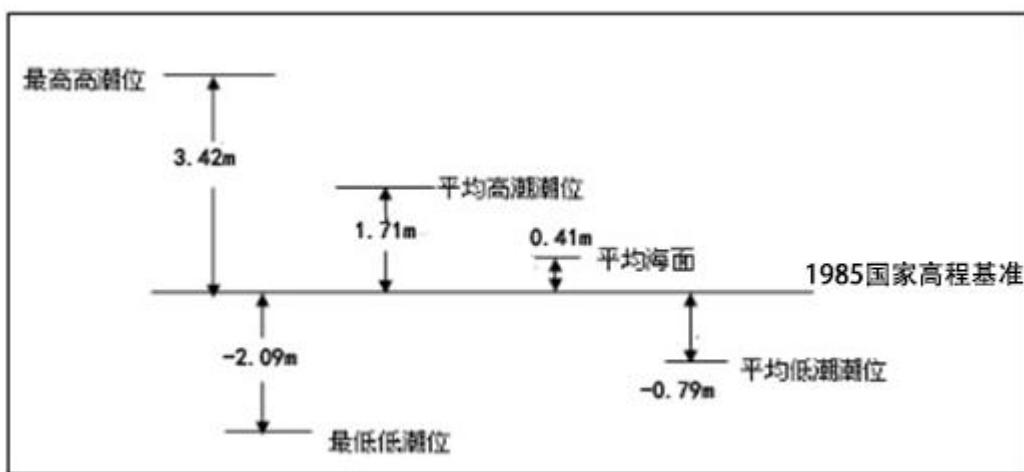


图 3.2.2-1 北海站潮汐特征值与基面关系图

(2) 潮流

北海沿岸潮流的运动形式基本为往复流。根据沿海潮流实测资料及其调和分析结果，在河口和海湾，潮流一般与岸线或港湾水道走向一致，主要为南北向；在浅海区，潮流主要为东北-西南向。潮汐通道附近的潮流流速最大，一般为20-45厘米/秒。流速剖面分布特征一般为表层高于中底层，局部区域也会出现底层高于表层的情形。河口区落潮时大于涨潮时，沿岸区涨潮时大于落潮时。

(3) 余流

北部湾的余流为逆时针方向的环流，即沿雷州半岛西岸北上，在湾的北部余

流向西，然后沿越南沿岸南下，流出海湾。冬半年和夏半年的环流主轴流速为 $0.18\text{m/s} \sim 0.19\text{m/s}$ 。银滩位于北部湾的东北部，所在海域的余流主要方向为西偏北，与岸线基本平行。

(4) 波浪

由北海地角测波站（ $109^{\circ}05'\text{E}$, $21^{\circ}29'\text{N}$, 测波浮筒处水深 5.40m ）7年资料统计可知，北海市西北沿岸的廉州湾海域其常浪向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H1%分别为 2.0m （N）、 1.5m （NNW）、 1.4m （NNE）；次强浪向SW向为 1.3m 。各向最大波高、平均波高和风浪率见图3.2.2-2和图3.2.2-3。

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%。

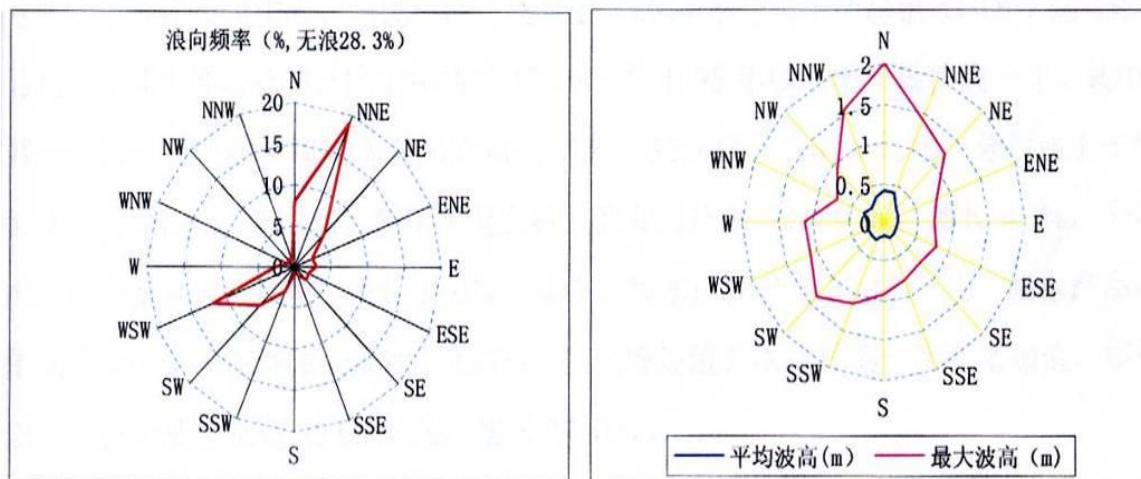


图 3.2.2-2 各向波浪频率

图 3.2.2-3 各向平均波高和最大波高

3.2.3 地形地貌

(1) 海岸地貌类型特征

①沙坝—泻湖：沙坝—泻湖体系是北海半岛最显著的地貌特征之一，分布于冠头岭岬角的西侧海岸。由于北海半岛岸线相对稳定，泥沙来源丰富，海岸低平使沙坝—泻湖得到发育和保存。如高德、外沙、打席村、白虎头等沙坝—泻湖。因各处岸线走向不一所受水动力条件不同，故沙坝的形态、规模物质组成各有差异，见表3.2.3-1。

表 3.2.3-1 北海半岛沙坝分布特征表

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

名称	长 (m)	宽 (m)	厚 (m)	粒级百分含量				命名	参数	
				>2	2~0.5	0.5~0.25	0.25~0.063		MZ	δ1
外沙沙坝	2500	160	6.30	28.69	66.82	4.21	0.28	砾质粗砂	-0.53	0.61
高德沙坝	800	150	5.80		20.0	64.3	15.70	粗中砂	0.79	0.96
打席村沙坝	5750	290	4.50		7.13	38.23	54.64	中细砂	2.15	0.45
白虎头沙坝	3750	350	5.30	6.82	17.91	23.77	51.50	中细砂	2.07	0.73

这些砂坝—泻湖共同特征为： a.由滨外坝或砂咀封闭的泻湖范围小，陆上没有河流注入或只有很小的溪流注入，泻湖均辟为渔港，如南𬇕万渔港、电建渔港利用滨外沙坝建防波大堤，泻湖建成港池具有优越的条件且投资少。 b.泻湖仅以狭窄的潮汐汊道与海相通，潮道的水深完全靠潮流冲刷作用来维持。 ②基岩岬角海蚀地貌：基岩岬角岸段主要分布于冠头岭诸丘陵，自地角嘴至南𬇕万一带，岸线长约7km。出露岩石主要由泥盆纪变质石英砂岩、粉砂岩和页岩互层组成。由于岩性的差异，在常向波浪作用下形成各种海蚀微地貌。其特征为： a.海蚀崖丘陵临海一侧，山麓受波浪长期侵蚀形成高度10m~15m不等、坡度60度以上的海蚀崖，目前还继续受拍岸浪的作用。 b.海蚀平台海蚀平台宽约30m~80m，有二级，即高潮线附近一级，低潮线附近的另一级微向海倾斜。海蚀平台是海蚀崖侵蚀后退的结果，它们常同时出现。 c.海蚀洞海蚀洞常发育于悬崖底部，高出高潮位1m~2m，洞内有少量细砂和贝壳堆积。 d.砾石滩主要分布于冠头岭西南端和西北端一带，位于海蚀平台的后缘，砾石直径变化甚大，最大超过8.5cm，最小不足1cm。砾石成分与岬角岩石相同，多为扁平砾石，扁平面大多向海倾斜，并逐渐变细。冠头岭西南端是波浪作用最强的地方，砾石磨圆度甚高，平均0.67，圆状和极圆状砾石占93%，反映出波浪的强度。

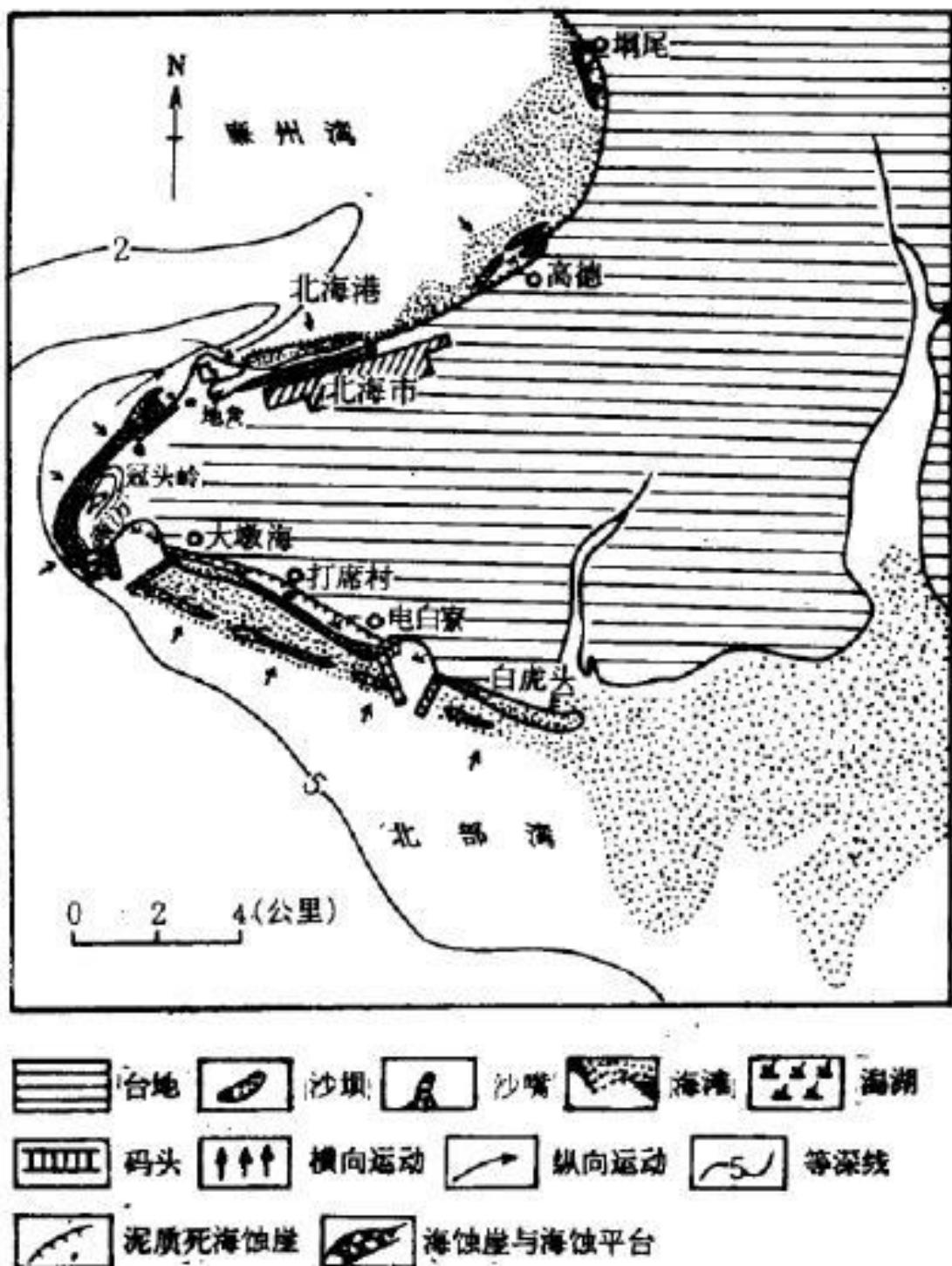


图 3.2.3-1 北海半岛海岸地貌略图

(2) 海底地貌特征

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 3.2.3-2。

- ①潮间沙滩。潮间沙滩从南𬇕万向东偏南沿岸分布到电建渔港长达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，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。

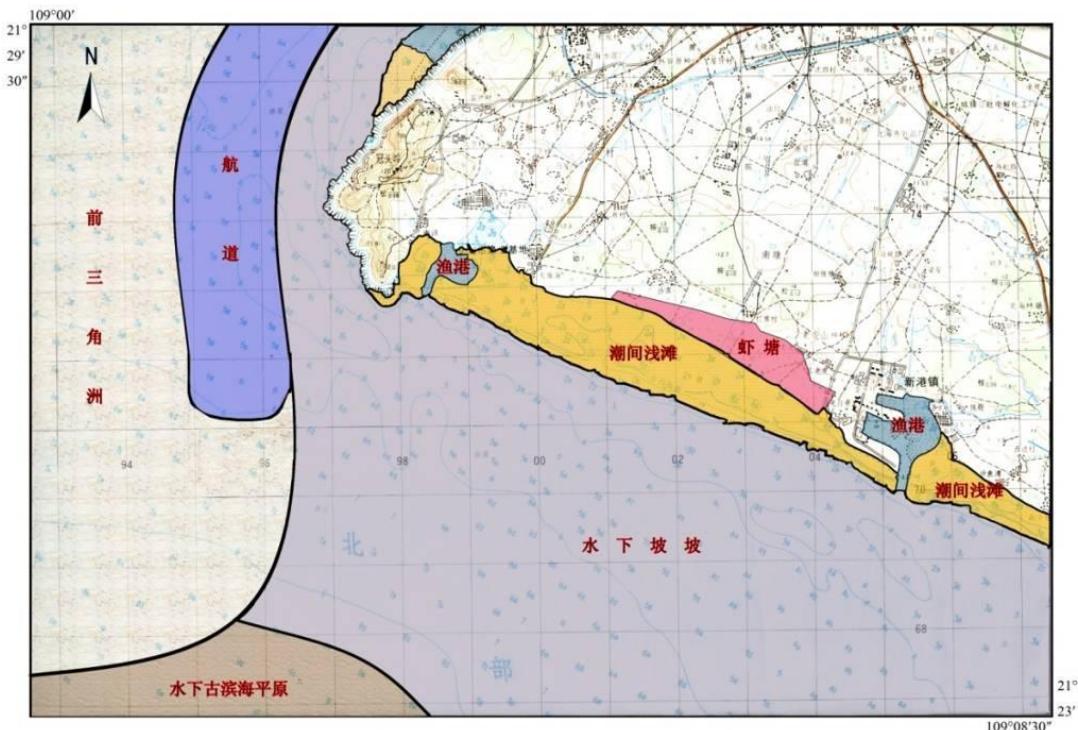


图 3.2.3-2 项目用海区及附近海域水下地貌图

④水下岸坡。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。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。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 泥沙

岸滩泥沙在长期风、浪、流共同作用下相对稳定，但受干扰后会有相应调整。工程区泥沙来源受两侧海湾影响，其中铁山湾河流输沙沙源距离相对较远，影响可能轻微；廉州湾河源相对较近，但距离工程区超过21km，还将跨越冠头岭深槽。因此，初步判断廉州湾的径流和泥沙对工程的影响也应是缓慢的、不显著的。河流泥沙这种长距离跨越影响，将以悬沙为主。

根据海湾志调查，廉州湾和铁山湾的河口水域均正在夏、冬季含沙量的明显差异，一般冬季比夏季小一个数量级，而廉州湾河口水域夏季含沙量约0.1kg/m³，河口外约0.03kg/m³，往外海渐远含沙量渐小。

3.2.5 工程地质

2023年3月，广西城乡勘察设计有限公司对项目区域范围进行了地质勘察工作，主要成果摘录如下：

(1) 地形地貌

本场地原始地貌为浅海-海岸阶地，地势由北向南缓慢倾斜，地形总体较开阔。场地内未见有塌陷、崩塌、滑坡等不良地质作用存在。

(2) 地层岩性

据钻探揭示，各土层的初步岩性特征自上而下为：

1) 杂填土①：

以灰黄、灰褐色为主，松散，稍湿~饱和，以石英砂颗粒、黏性土为主，少量建筑垃圾。主要为场地平整时人工回填土，堆填时间约10年，未完成自重

固结，属于欠固结土，具有高压缩性，均匀性一般，无湿陷性。陆域部分该层场地均有分布。

2) 淤泥质砂土② (Q4m) :

灰黑色~深灰色，松散，饱和，主要成份以石英质中、细砂颗粒为主，次棱角状，磨圆度较差，淤泥占10~20%，呈软塑状充填于粗粒间隙中，黏结性较差。海域部分该层场地均有分布。

3) 中砂③:

黄、灰红、灰白色，稍湿，中密，主要由石英中、细砂颗粒组成，颗粒多呈次棱角状，磨圆度一般，土体颗粒级配良好。该层分布连续。

4) 黏土④1:

浅粉红、紫红、灰白色，硬塑状态。主要成分为高岭土矿物。切口光滑，干强度和韧性中等，无摇震反应。该层分布不连续。

综上所述，项目用海范围内的土层大部分为淤泥质砂土、中砂和黏土，可以打桩施工。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

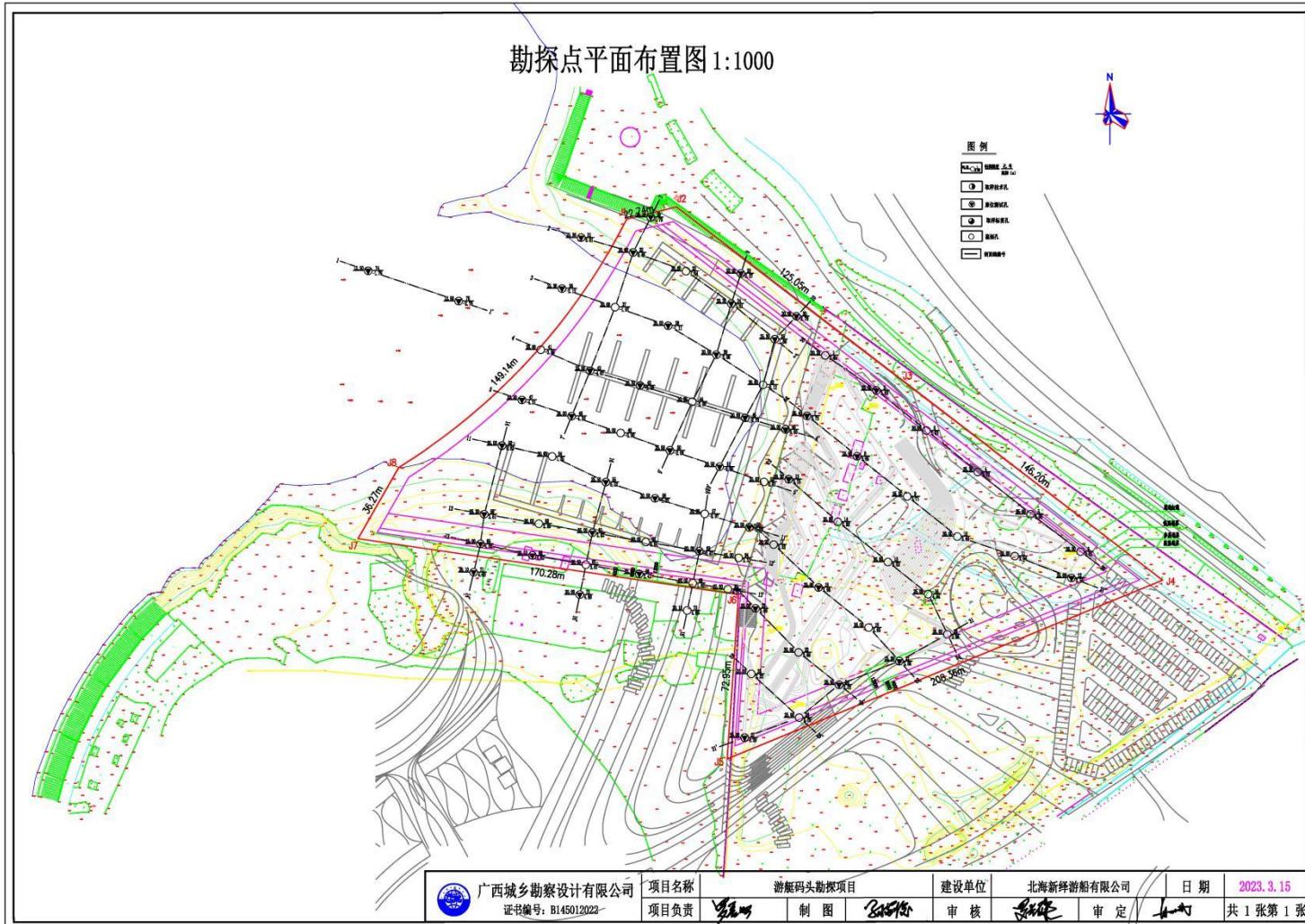


图 3.2.5-1 工程勘探点平面布置图

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

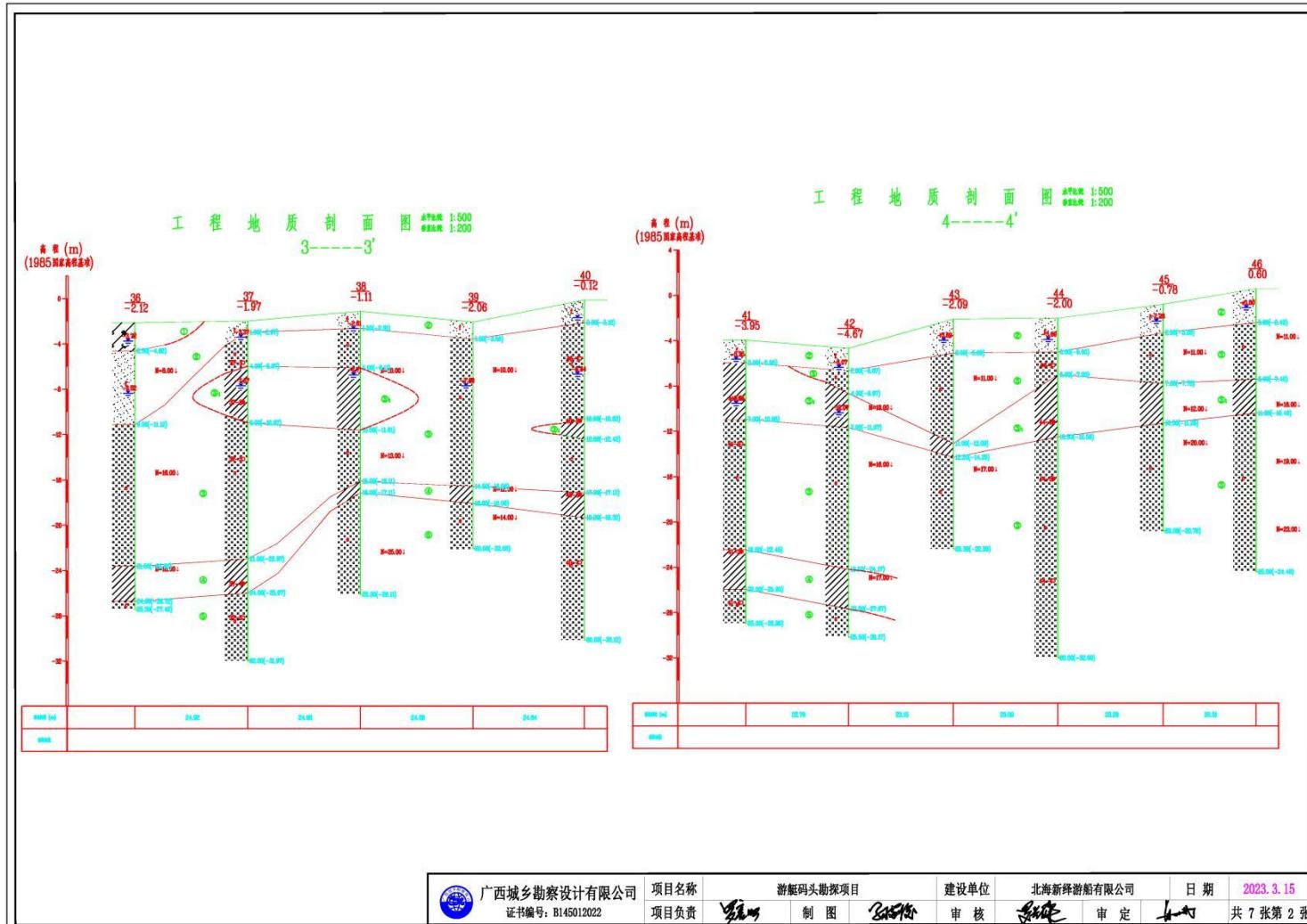


图 3.2-5-2 工程地质剖面图 (节选)

3.2.6 海洋自然灾害

根据工程项目所处位置的气候特征、地质状况等资料分析，对本工程可能造成影响的自然因素主要有热带气旋（台风）、风暴潮、灾害性海浪、地震等。

（1）热带气旋（台风）

热带气旋是调查区域最严重的灾害性天气。它对国民经济的发展和人民生命财产的安全威胁很大。据1965~2014年的观测资料统计，影响和登陆北海的热带气旋共130次，平均每年约2.6次，最大风力达16级，影响这一带的热带气旋一般发生在5~11月，尤以7~9月出现频率最高，约占影响和登陆调查区域热带气旋的73.5%。

根据前面项目所在区域的自然条件分析，北海市城区风力大于8级的大风天数年最多25d，最少3d。近年来，常有台风侵袭广西沿海，造成的危害有时也是相当严重的，如2008年9号台风“北冕”、2012年13号台风“启德”。根据台风天气网资料，2014年7月强台风“威马逊”是1973年以来影响广西沿海最大的台风，在广西防城港市登陆时最大风力48m/s。9月又有台风“海鸥”影响。台风同时带来强降雨，对广西沿海造成较大损失，受“威马逊”的影响，广西受灾人口155.43万人，水产养殖受灾面积7.53千公顷，损坏海堤、护岸49.03km，直接经济损失24.66亿元。

（2）风暴潮

风暴潮是由强烈的大气扰动而引起的水位异常升降现象，较大风暴潮一般都是由台风引起。广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一，台风风暴潮灾害常有发生。据不完全统计，1949年~2003年的55年中，造成广西沿海受灾较为严重的台风共30多次，且多数台风均不同程度地诱发台风风暴潮，并造成一定的灾害损失。灾害较为严重的台风风暴潮有6508号、8217号及8609号三场台风风暴潮。根据广西2014年海洋环境质量公报，2014年7月，受1409号台风“威马逊”外围风力的影响，广西沿海各验潮站出现84cm~286cm的风暴增水。

（3）海浪

项目所在海区海浪主要为风浪，根据气象统计资料，该区常风向为N向，相应地，工程区附近的常浪向也为N向，每年9月至翌年3月以N向浪居多，4~8月则以SE-SW浪为主，其强浪向为SW向，最弱浪向为NW-N向。

（4）地震

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

项目所在区域未发生过大余5级的地震，有仪器观测记录地震共8次，但震级最大只有3.2级，对建筑物未造成破坏，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），项目区地震动峰值加速度为0.05g，地震反应谱特征周期为0.35s，相当于地震基本烈度VI度。根据2010年《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），北海地区抗震设防烈度为6度。

3.2.7 海水水质环境现状调查与评价

本报告海水水质和海洋沉积物、海洋生态、渔业资源、海洋生物质量调查内容主要引自《北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施-国际帆艇港码头及附属设施海域使用论证报告书》（广西绿恒海洋环境服务有限公司，2023年11月）中广州桓乐生态环境科技有限公司针对北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目进行的监测结果，即《北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施项目检测报告》（桓乐检字（2023）第040601号），调查监测时间为2023年4月。

(1) 监测站位和时间

海水水质调查站位详见表 3.2.7-1 和图 3.2.7-1。调查时间为 2023 年 4 月 7-8 日。

表 3.2.7-1 项目海水、沉积物、疏浚物和生物调查站位

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

站位	位置		调查监测内容		
	经度	纬度	水质	沉积物和疏浚物	生物生态（叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵和仔、稚鱼）
1#				■	
2#					■
3#				■	
4#					■
5#					
6#				■	
7#			■		
8#			■	■	
9#			■	■	
10#			■		
11#			■	■	
12#			■		
13#			■		
14#			■	■	
15#			■		
16#			■	■	
17#			■	■	
18#			■		
19#			■	■	
20#			■		■
21#			■		■
22#			■	■	■

注：带*的为疏浚物监测点。

(2) 监测项目

包括气温、水温、水深、透明度、盐度、悬浮物、pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮（硝酸盐氨、亚硝酸盐氨、氨氮）、石油类、硫化物、挥发酚、汞、砷、铜、锌、铅、镉、铬共23项。样品的采集、贮存、运输及分析均按GB17378-2007《海洋监测规范》中的有关规定进行。海水水质调查分析方法详见表3.2.7-2。

略

图 3.2.7-1 项目调查站位图

(3) 监测结果

海水水质调查结果分别详见表3.2.7-3。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆船港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

表 3.2.7-2 2023 年 4 月海水水质调查分析方法

序号	检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	检出限
1	海面空气温度 (气温)	《海洋调查规范 第3部分：海洋气象观测》GB/T 12763.3-2007 (9) 海面空气温度和相对湿度的观测	JR900A 多功能电子温湿度计	—
2	水温	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 表层水温表法25.1	JK-202-04 表层水温计	—
3	水深	《海洋调查规范 第2部分：海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007 测深仪法	SM-5A手持探测仪	—
4	透明度	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 透明圆盘法22	透明度盘	—
5	盐度	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 盐度计法29.1	HWYAD-1台式盐度仪	2实用盐度
6	悬浮物	《海洋监测规范 第4部分 海水分析》 GB 17378.4-2007 重量法27	ESJ203-S电子天平	0.8mg/L
7	pH	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 pH计法26	PHB-4pH计	—
8	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》 HJ 506-2009	JPBJ-608 便携式溶解氧测定仪	—
9	化学 需氧量	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法32	滴定管	0.32mg/L
10	挥发性酚	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 4-氨基安替比林分光光度法19	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.0011mg/L
11	无机磷	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 磷钼蓝分光光度法39.1	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
12	硝酸盐氮	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 镉柱还原法38.1	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
13	亚硝酸盐氮	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法37	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
14	氨	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 次溴酸盐氧化法36.2	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
15	石油类	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 紫外分光光度法13.2	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.0035mg/L

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

序号	检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	检出限
16	硫化物	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法18.1	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.0002mg/L
17	汞	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 原子荧光法5.1	AFS-8220 原子荧光光度计	0.007μg/L
18	砷	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 原子荧光法11.1	AFS-8220 原子荧光光度计	0.5μg/L
19	锌	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法9.1	iCE-3300 火焰原子吸收分光光度计	3.1μg/L
20	铜	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉）6.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.2μg/L
21	铅	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007无火焰原子吸收分光光度法7.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.03μg/L
22	镉	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007无火焰原子吸收分光光度法8.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.01μg/L
23	总铬	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法10.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.4μg/L

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

表 3.2.7-3a 2023 年 4 月海水水质要素调查结果统计表

站位	采样层次	水温* (°C)	水深* (m)	透明度* (m)	盐度* (实用盐度)	悬浮物* (mg/L)	pH* (无量纲)	溶解氧* (mg/L)	化学需氧量* (mg/L)
1#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
4#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
5#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
7#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
8#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
9#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
10#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
11#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
12#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
13#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
14#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
15#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

站位	采样层次	水温* (°C)	水深* (m)	透明度* (m)	盐度* (实用盐度)	悬浮物* (mg/L)	pH* (无量纲)	溶解氧* (mg/L)	化学需氧量* (mg/L)
16#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
17#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
18#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
19#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
20#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
21#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
22#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

注: (1) “数字+L”表示检测结果小于检出限; (2) “—”表示对该项目未做测试。(3) “*”表示该项目分包, 分包单位为深圳中喆海洋科技有限公司, 其资质证书编号为202019125060。续表同。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

表 3.2.7-3b 2023年4月海水水质要素调查结果统计表

站位	层次	活性磷酸盐* (mg/L)	硝酸盐氮* (mg/L)	亚硝酸盐氮* (mg/L)	氨* (mg/L)	石油类* (mg/L)	硫化物* (mg/L)	挥发性酚* (mg/L)
1#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
4#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
5#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
7#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
8#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
9#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
10#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
11#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
12#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
13#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
14#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
15#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
16#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

站位	层次	活性磷酸盐* (mg/L)	硝酸盐氮* (mg/L)	亚硝酸盐氮* (mg/L)	氨* (mg/L)	石油类* (mg/L)	硫化物* (mg/L)	挥发性酚* (mg/L)
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
17#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
18#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
19#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
20#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
21#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
22#	表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

表 3.2.7-3c 2023 年 4 月海水水质要素调查结果统计表

站位	层次	汞* ($\mu\text{g}/\text{L}$)	砷* ($\mu\text{g}/\text{L}$)	铜* ($\mu\text{g}/\text{L}$)	锌* ($\mu\text{g}/\text{L}$)	铅* ($\mu\text{g}/\text{L}$)	镉* ($\mu\text{g}/\text{L}$)	总铬* ($\mu\text{g}/\text{L}$)
1#	表层	[REDACTED]						
2#	表层	[REDACTED]						
3#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
4#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
5#	表层	[REDACTED]						
6#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
7#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
8#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
9#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
10#	表层	[REDACTED]						
11#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
12#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
13#	表层	[REDACTED]						
14#	表层	[REDACTED]						
15#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

站位	层次	汞* (μg/L)	砷* (μg/L)	铜* (μg/L)	锌* (μg/L)	铅* (μg/L)	镉* (μg/L)	总铬* (μg/L)
16#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
17#	表层	[REDACTED]						
18#	表层	[REDACTED]						
19#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
20#	表层	[REDACTED]						
	底层	[REDACTED]						
21#	表层	[REDACTED]						
22#	表层	[REDACTED]						

注：（1）“数字+L”表示检测结果小于检出限；（2）“—”表示对该项目未做测试。（3）“*”表示该项目分包，分包单位为深圳中喆海洋科技有限公司，其资质证书编号为202019125060。

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

(4) 海水水质现状评价

1) 评价因子和评价标准

海水水质评价因子包括：pH值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮（氨、硝酸盐、亚硝酸盐）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷等共16项。根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9号）的环境管理要求，各测站执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的一至三类标准，详见表3.2.7-4，各项目评价标准见表3.2.7-5。

表 3.2.7-4 各站位水质评价标准

序号	站位	所在功能区代码	所在功能区	水质标准
1	1#	GX027BII	北海银滩沙源滩涂生态区	二类
2	2#	GX033CII	廉州湾南部交通用海区	二类
3	3#	GX033CII	廉州湾南部交通用海区	二类
4	4#	GX110AI	北部湾重要渔业资源产卵场生态区	一类
5	5#	GX027BII	北海银滩沙源滩涂生态区	二类
6	6#	GX033CII	廉州湾南部交通用海区	二类
7	7#	GX110AI	北部湾重要渔业资源产卵场生态区	一类
8	8#	GX110AI	北部湾重要渔业资源产卵场生态区	一类
9	9#	GX028CII	电建渔港交通用海区	二类
10	10#	GX028CII	电建渔港交通用海区	二类
11	11#	GX111AI	北部湾综合功能区	一类
12	12#	GX111AI	北部湾综合功能区	一类
13	13#	GX027BII	北海银滩沙源滩涂生态区	二类
14	14#	GX022CII	北海银滩滨海风景旅游区	二类
15	15#	GX111AI	北部湾综合功能区	一类
16	16#	GX111AI	北部湾综合功能区	一类
17	17#	GX027BII	北海银滩沙源滩涂生态区	二类
18	18#	GX022CII	北海银滩滨海风景旅游区	二类
19	19#	GX023BII	营盘南部渔业用海区	二类
20	20#	GX023BII	营盘南部渔业用海区	二类
21	21#	GX025DIII	电建渔港（含国际客运码头）区	三类
22	22#	GX025DIII	电建渔港（含国际客运码头）区	三类

表 3.2.7-5 《海水水质标准》（GB 3097-1997） 单位：mg/L（pH 值除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物	人为增加的量≤10	人为增加的量≤100	人为增加的量≤150	
2	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地1°C，其它季节不超过2°C		人为造成的海水温升夏季不超过当时当地4°C	
3	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
4	溶解氧 >	6	5	4	3
5	化学需氧量 ≤	2	3	4	5
6	无机氮 ≤	0.20	0.30	0.40	0.50
7	活性磷酸盐 ≤	0.015	0.030	0.045	
8	汞 ≤	0.00005	0.0002	0.0005	
9	镉 ≤	0.001	0.005	0.01	
10	总铬 ≤	0.05	0.10	0.20	0.50
11	铅 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050
12	砷 ≤	0.020	0.020	0.050	
13	铜 ≤	0.005	0.010	0.050	
14	锌 ≤	0.020	0.050	0.10	0.50
15	硫化物（以S计）	0.02	0.05	0.10	0.25
16	石油类 ≤	0.05	0.30	0.50	
17	挥发性酚 ≤	0.005	0.010	0.050	

2) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T 2.3-2018），采用单项标准指数法进行评价，单项指数的计算公式为：

$$Q_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{oi}}$$

式中： Q_{ij} — 单项评价因子i在j站的标准指数；

C_{ij} — 评价因子i在j站的实测值；

C_{oi} — 评价因子i的评价标准值。

对于水中溶解氧的标准指数采用模式为：

$$Q_j = |C_f - C_j| / (C_f - C_o) \quad \text{当 } C_j \geq C_o \text{ 时}$$

$$Q_j = 10 - 9 \frac{C_j}{C_o} \quad \text{当 } C_j < C_o \text{ 时}$$

式中： C_f — 现场水温和盐度条件下的溶解氧饱和含量， $C_f = 468/(31.6+t)$ 。

对于水中pH的标准指数采用模式为：

$$Q_j = [(2C_j - C_{o,upper} - C_{o,lower})] / (C_{o,upper} - C_{o,lower})$$

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

式中： $C_{o,upper}$ — pH的评价标准值上限；

$C_{o,lower}$ — pH的评价标准值下限；

C_j — 评价因子pH在j站的实测值。

3) 评价结果

调查海域水质评价标准指数计算和统计结果列于表3.2.7-6。

2023年4月监测结果中除PH值、汞、化学需氧量、石油类、活性磷酸盐和无机氮外，其余环境因子均满足功能区的水质要求。11#站位汞超第一类水质标准，属第二类水质；8#站位化学需氧量超第一类水质标准，8#、12#、16#站位石油类超第一类水质标准，属于第三类水质；19#站位PH值超第二类水质标准，5#、9#、14#、20#站位石油类超第二类水质标准，属于第三类水质，21#、22#的活性磷酸盐和无机氮类超第三类水质标准，属于劣四类水质，其余站点都未出现超标，均符合相应的海洋功能区海水水质标准的要求。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

表 3.2.7-6a 2023 年 4 月海水水质要素标准指数统计表（一类标准）

站号	层次	pH	DO	COD	石油类	活性磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	汞	砷	六价铬	硫化物	挥发酚
4#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 3.2.7-6b 2023 年 4 月海水水质要素标准指数统计表（二类标准）

站位	层次	pH	DO	COD	石油类	活性磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	汞	砷	六价铬	硫化物	挥发酚
1#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	底层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10#	表层	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

站位	层次	pH	DO	COD	石油类	活性磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	汞	砷	六价铬	硫化物	挥发酚
13#	表层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
14#	表层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
17#	表层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
18#	表层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
19#	表层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
	底层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
20#	表层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
	底层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■

表 3.2.7-6c 2023 年 4 月海水水质要素标准指数统计表（三类标准）

站位	层次	pH	DO	COD	石油类	活性磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	汞	砷	六价铬	硫化物	挥发酚
21#	表层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
22#	表层	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■

3.2.8 海洋沉积物环境质量现状调查与疏浚物分类评价

（1）调查站位

在项目附近海域布设10个海洋沉积物监测站位，在项目疏浚区布设1个疏浚物柱状样监测站位，详见表3.2.7-1和图3.2.7-1。

（2）监测时间及频次

于2023年4月7~8日采样监测，采样一次。

（3）调查项目及分析方法

海洋沉积物调查项目包括有机质、油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、砷、汞、含水率共11项，疏浚物的调查项目为12项，比海洋沉积物的多了粒度，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，分析方法、分析仪器和检出限见表3.2.8-1。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

表 3.2.8-1 海洋沉积物和疏浚物分析方法、分析仪器和检出限

序号	项目	分析方法标准	仪器设备/型号	检出限
1	含水率	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007 重量法 19	AUY220 电子天平	—
2	硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 亚甲基蓝分光光度法 17.1	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.3mg/kg
3	有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法 18.1	滴定管	0.03%
4	石油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 紫外分光光度法 13.2	UV-8000 紫外可见分光光度计	3.0mg/kg
5	汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 原子荧光法 5.1	AFS-8220 原子荧光光度计	0.002mg/kg
6	砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 原子荧光法 11.1	AFS-8220 原子荧光光度计	0.06mg/kg
7	锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	iCE-3300 火焰原子吸收分光光度计	6.0mg/kg
8	铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 6.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
9	铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	1.0mg/kg
10	镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.04mg/kg
11	铬	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	2.0mg/kg
12	粒度	《海洋调查规范 第 8 部分 海洋地质地球物理调查》 GB/T 12763.8-2007 沉积物粒度分析 6.3	LS-909 激光粒度仪	—

(4) 海洋沉积物和疏浚物柱状调查结果

调查海区海洋沉积物监测结果详见表3.2.8-2，疏浚物柱状样的监测结果详见表3.2.8-3和表3.2.8-4。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

表 3.2.8-2 2023 年 4 月沉积物调查结果统计表

站位	分析项目 (单位: mg/kg、含水率和有机碳: %)										
	含水率*	汞*	铜*	铅*	镉*	锌*	铬*	砷*	有机碳*	石油类*	硫化物*
1#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
8#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
9#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
11#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
14#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
16#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
17#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
19#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

注: (1) “检出限(数值)”加 L, 表示测试结果低于检出限。 (2) 计算平均值时, 未检出按检出限值的一半计算。 (3) “*”表示该项目分包, 分包单位为深圳中喆海洋科技有限公司, 其资质证书编号为 202019125060。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

表 3.2.8-3 疏浚物柱状样监测结果 单位: mg/kg、含水率和有机碳: %

站位	采样深度	含水率*	汞*	铜*	铅*	镉*	锌*	铬*	砷*	有机碳*	石油类*	硫化物*
22#	表层 (0~20) cm	[REDACTED]										
	中层 (80~100) cm	[REDACTED]										
	底层 (170~190) cm	[REDACTED]										

注: (1) “检出限(数值)”加L, 表示测试结果低于检出限。 (2) “*”表示该项目分包, 分包单位为深圳中喆海洋科技有限公司, 其资质证书编号为202019125060。

表 3.2.8-4 疏浚物柱状样监测结果 (粒度)

站位	层次	简分法	砂					粉砂				粘土		沉积物名称
		细分法	极粗砂	粗砂	中砂	细砂	极细砂	粗粉砂	中粉砂	细粉砂	极细粉砂	粗粘土	细粘土	
		μm	[REDACTED]											
		Φ	[REDACTED]											
22#	表层 (0~20) cm	百分比 (%)	[REDACTED]	砂										
		粒组类 (%)	[REDACTED]					[REDACTED]				[REDACTED]		
	中层 (80~100) cm	百分比 (%)	[REDACTED]	砂										
		粒组类 (%)	[REDACTED]					[REDACTED]				[REDACTED]		
22#	底层 (170~190) cm	百分比 (%)	[REDACTED]	砂										
		粒组类 (%)	[REDACTED]					[REDACTED]				[REDACTED]		

续表 3.2.8-4 疏浚物柱状样监测结果（粒度）

站位	层次	平均粒径 (MZ) mm	分选系数 (σ_i) mm	偏态 (S_{ki})	峰态 (Kg)
22#	表层(0~20) cm	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	中层(80~100) cm	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	底层(170~190) cm	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

(5) 海洋沉积物现状评价

1) 评价因子和评价标准

海洋沉积物选用的评价因子有：有机质、油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷共10项。

参照《广西壮族自治区海洋功能区划》和《海洋沉积物质量》的要求，各测站执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 中一至二类标准，详见表3.2.8-6，各项目评价标准详见表3.2.8-5。

表 3.2.8-5 各站位海洋沉积物评价标准

序号	站位	所在功能区代码	所在功能区	海洋沉积物标准
1	1#	GX027BII	北海银滩沙源滩涂生态区	一类
2	3#	GX033CII	廉州湾南部交通用海区	二类
3	6#	GX033CII	廉州湾南部交通用海区	二类
4	8#	GX110AI	北部湾重要渔业资源产卵场生态区	一类
5	9#	GX028CII	电建渔港交通用海区	二类
6	11#	GX111AI	北部湾综合功能区	一类
7	14#	GX022CII	北海银滩滨海风景旅游区	二类
8	16#	GX111AI	北部湾综合功能区	一类
9	17#	GX027BII	北海银滩沙源滩涂生态区	一类
10	19#	GX023BII	营盘南部渔业用海区	一类

表 3.2.8-6 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)

序号	项目	指 标		
		第一类	第二类	第三类
1	铜($\times 10^{-6}$) \leq	35.0	100.0	200.0
2	铅($\times 10^{-6}$) \leq	60.0	130.0	250.0
3	锌($\times 10^{-6}$) \leq	150.0	350.0	600.0
4	镉($\times 10^{-6}$) \leq	0.50	1.50	5.00
5	铬($\times 10^{-6}$) \leq	80.0	150.0	270.0
6	砷 ($\times 10^{-6}$) \leq	20.0	65.0	93.0
7	汞 ($\times 10^{-6}$) \leq	0.20	0.50	1.00
8	硫化物($\times 10^{-6}$) \leq	300.0	500.0	600.0
9	石油类($\times 10^{-6}$) \leq	500.0	1000.0	1500.0
10	有机碳 ($\times 10^{-6}$) \leq	2.0	3.0	4.0

2) 评价方法

评价方法同样采用单因子标准指数法，公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中： P_i — 某污染因子的污染指数即单因子污染指数；

C_i — 某污染因子的实测含量；

C_{io} — 某污染因子的评价标准。

3) 评价结果

调查海区海洋沉积物的评价结果详见表3.2.8-7。

表 3.2.8-7a 调查海区海洋沉积物标准指数统计表（一类标准）

站位	铜	铅	锌	镉	铬	砷	汞	硫化物	石油类	有机碳
1#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
8#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
11#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
16#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
17#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
19#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
最小值	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
最大值	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
超标率%	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■

表 3.2.8-7b 调查海区海洋沉积物标准指数统计表（二类标准）

站位	铜	铅	锌	镉	铬	砷	汞	硫化物	石油类	有机碳
3#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
6#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
9#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
14#	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
最小值	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
最大值	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
超标率%	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■

评价结果显示，除1#点石油类超一类标准外，其他指标有机质、硫化物、铜、锌、镉、铅、铬、汞、砷在调查海区的标准评价指数均小于1。除1#点外，其余站点的监测结果均符合相应环境功能区划要求。

3.2.9 海洋生态现状调查与评价

海洋生态现状调查内容主要包括叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物和渔业资源等。调查时间为：2023年4月7-9日。调查站位共14个站位，潮间带生物3条断面，详见表3.2.7-1和图3.2.7-1。

3.2.9.1 叶绿素 a

(1) 调查方法

每站采集海水约1000mL，用紫外分光光度计法测定。

(2) 调查结果

叶绿素a调查结果详见表3.2.9-1。

表 3.2.9-1 各站位叶绿素 a 含量

序号	站位	层次	叶绿素a* ($\mu\text{g}/\text{L}$)
1	1#	表层	[REDACTED]
2	3#	表层	[REDACTED]
3	4#	表层	[REDACTED]
4	6#	表层	[REDACTED]
5	8#	表层	[REDACTED]
6	9#	表层	[REDACTED]
7	11#	表层	[REDACTED]
8	14#	表层	[REDACTED]
9	16#	表层	[REDACTED]
10	17#	表层	[REDACTED]
11	19#	表层	[REDACTED]
12	20#	表层	[REDACTED]
13	21#	表层	[REDACTED]
14	22#	表层	[REDACTED]
平均值			[REDACTED]

由表3.2.9-1可知，2023年4月调查监测站位叶绿素a含量范围为(0.5~1.9) $\mu\text{g}/\text{L}$ ，平均值为1.2 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。

3.2.9.2 浮游植物

(1) 调查方法

采样分析按照《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)进行。每站采集500ml水样，加鲁戈氏液固定，样品带回实验室分类鉴定、计数。

(2) 调查结果

1) 种类组成

本次生态调查在调查海域共鉴定出浮游植物125种，隶属于6大门类；其中以硅藻门为主，共103种，占总种数的82.40%；甲藻门有17种，占总种数的13.60%；蓝藻门有2种，占总种数的1.60%；裸藻门、金藻门和隐藻门均有1种，各占总种数的0.80%，如图3.2.9-1所示。

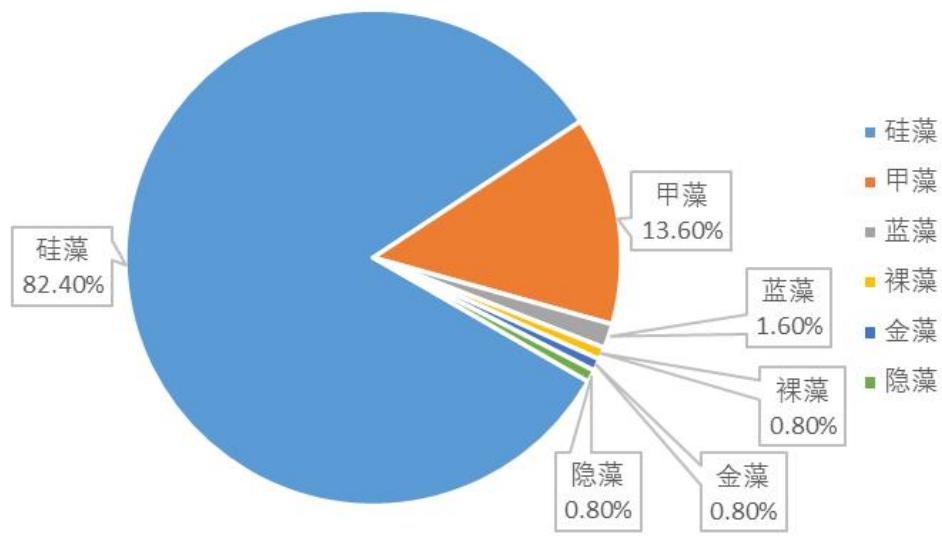


图 3.2.9-1 调查海域浮游植物种类组成

2) 数量分布

2023年4月调查浮游植物密度空间分布见图3.2.9-2和表3.2.9-2，调查海域的浮游植物平均密度为 $4.23 \times 10^6 \text{cells}/\text{m}^3$ ，各站位浮游植物密度处于（2.16~7.41） $\times 10^6 \text{cells}/\text{m}^3$ 之间，其中22#号站浮游植物的密度最高，为 $7.41 \times 10^6 \text{cells}/\text{m}^3$ ；其次是16#号站，其浮游植物密度为 $6.70 \times 10^6 \text{cells}/\text{m}^3$ ；14#号站浮游植物密度最低，仅为 $2.16 \times 10^6 \text{cells}/\text{m}^3$ ；其余站位浮游植物密度介于 $2.44 \times 10^6 \sim 6.11 \times 10^6 \text{cells}/\text{m}^3$ 。

表 3.2.9-2 调查海域浮游植物密度分布表

调查站位	密度 (cells /m ³)
1#	
3#	
4#	
6#	
8#	
9#	
11#	
14#	
16#	
17#	
19#	
20#	
21#	
22#	
平均值	

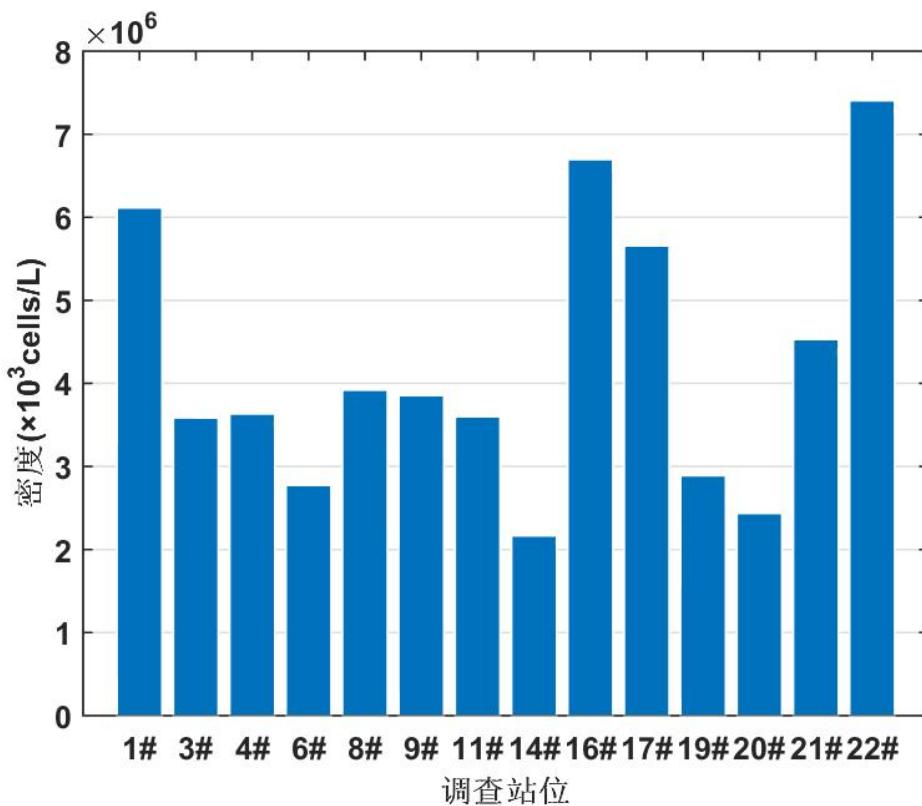


图 3.2.9-2 调查海域浮游植物密度分布图

3) 优势种及栖息密度分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定调查海域浮游植物优势种有11个，分别是：并基角毛藻 *Chaetoceros decipiens*、铁氏束毛藻 *Trichodesmium thiebautii*、透明辐杆藻 *Bacteriastrum hyalinum*、菱形海线藻 *Thalassionema nitzschiooides*、窄隙角毛藻绕孢变种 *Chaetoceros affinis* var. *circinalis*、变异辐杆藻 *Bacteriastrum varians*、拟旋链角毛藻 *Chaetoceros pseudocurvisetus*、双孢角毛藻 *Chaetoceros didymus*、掌状冠盖藻 *Stephanopyxis palmeriana*、嘴状角毛藻 *Chaetoceros rostratus*、萎软海链藻 *Thalassiosira mala*；并基角毛藻优势度最高，为0.156；其次是铁氏束毛藻，为0.129。

11个优势种在各站位的密度分布见表3.2.9-3。

表 3.2.9-3 调查海域浮游植物优势种

优势种	优势度
双孢角毛藻	■■■■■
变异辐杆藻	■■■■■
嘴状角毛藻	■■■■■
并基角毛藻	■■■■■
拟旋链角毛藻	■■■■■
掌状冠盖藻	■■■■■
窄隙角毛藻绕孢变种	■■■■■
菱形海线藻	■■■■■
菱软海链藻	■■■■■
透明辐杆藻	■■■■■
铁氏束毛藻	■■■■■

4) 多样性水平

生物多样性评价采用香农-维纳多样性指数 (H') 法，并结合均匀度 (J)、丰富度(d)等群落统计学特征进行。

香农-维纳多样性指数 (H') (Shannon-Weiver指数) 按下式计算：

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

式中： H' —香农-维纳指数；

s —样品中的种类总数；

P_i —第*i*种的个体数 (n_i) 与总个体数 (N) 的比值 (n_i/N 或 w_i/W)。

均匀度 (Pielou指数) 按下式计算：

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

式中： J —均匀度；

H' —香农-维纳指数值；

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

调查海域浮游植物Shannon-Wiener多样性指数 (H') 和Pielou均匀度指数 (J) 如表 (3.2.9-4) 所示。Shannon-Wiener多样性指数 (H') 范围处于1.65~4.27之间，平均值为3.52；多样性指数最高出现在14#号站，值为4.27；最低值为4#号站，其值为1.65。Pielou均匀度指数 (J) 变化范围在0.28~0.75之间，平均值为0.62；最高值出现在3#号站，为0.75；4#号站均匀度最低，仅为0.28。

表 3.2.9-4 调查海域浮游植物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
1#			
3#			
4#			
6#			
8#			
9#			
11#			
14#			
16#			
17#			
19#			
20#			
21#			
22#			
平均值			

5) 综合评价

浮游植物是测量水质的指示生物，其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水体质量状况。调查浮游植物调查结果显示，调查海域内浮游植物种类125种，种群以硅藻门为主要构成类群，其占比为82.40%，甲藻门占比为13.60%，蓝藻门占比为1.60%，裸藻门、金藻门和隐藻门占比为0.80%；群落组成与广东近岸海域浮游植物群落组成一致；调查海域浮游植物平均密度为 $4.23 \times 10^6 \text{ cells/m}^3$ ，空间分布较不均匀；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有11种，均为常见优势种。

3.2.9.3 浮游动物

(1) 调查方法

以浅水I型浮游生物网进行垂直拖网。所有样品用5%福尔马林溶液固定，带回实验室分类鉴定、计数和称重。全部样品采集及处理均按照《海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）规定执行。

(2) 调查结果

1) 种类组成

经鉴定，调查海域发现浮游动物由11大类群组成，共计57种，其中桡足类的种数最多，共有24种，占总种数的42.11%；浮游幼体有16种，占总种数的28.07%；刺胞动物有5种，占总种数的8.77%；枝角类、毛颚类、端足类和被囊类均有2种，各占总种数的3.51%；介形类、十足类、多毛类和翼足类均有1种，各占总种数的1.75%，见图3.2.9-3。

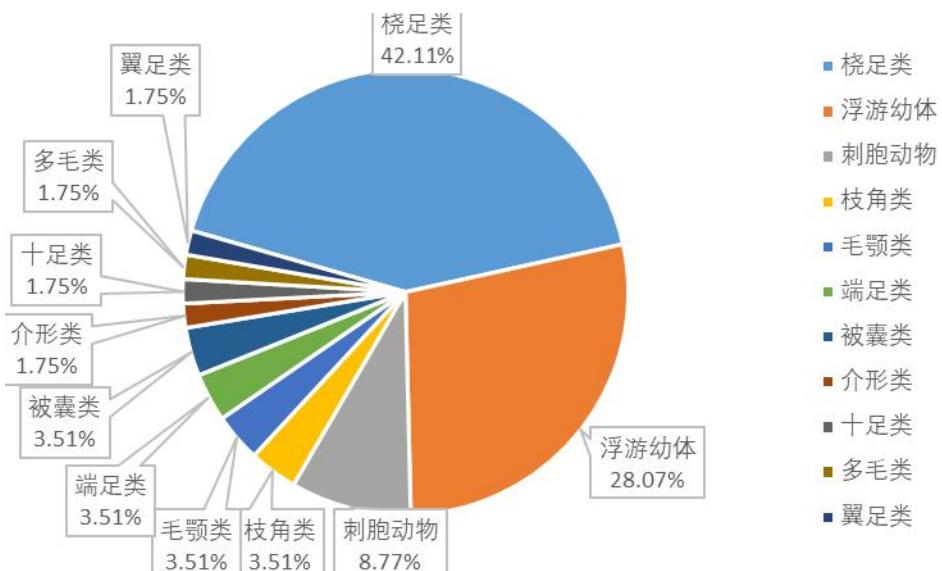


图 3.2.9-3 调查海域浮游动物类群组成情况

浮游动物种类的空间分布如图 (3.2.9-4) 所示。其中4#号站和16#号站浮游动物种类数最多，均有38种；其次是6#号站和11#号站其浮游动物种类数均有36种；17#号站最少，有11种；其余站位浮游动物种类数介于12~34种之间；可见调查海域内浮游动物种类空间分布较不均匀。

从图中可以看出，在调查中桡足类和浮游幼体出现率最高，均为100%；被囊类出现率为92.86%；介形类和枝角类出现率均为85.71%；毛颚类出现率为71.43%；刺胞动物和端足类出现率均为50.00%；多毛类出现率为14.29%；十足类和翼足类出现率均为7.14%。

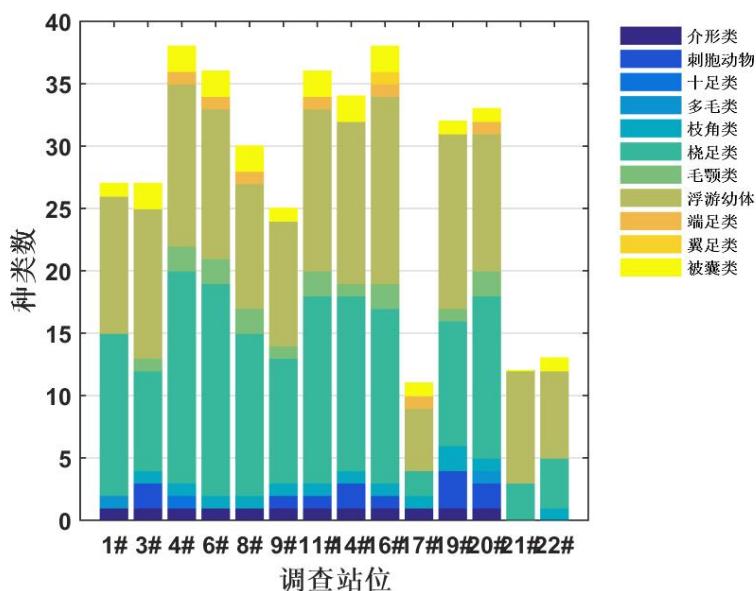


图 3.2.9-4 调查海域浮游动物各类群种类数的空间分布

2) 数量分布

调查海域范围浮游动物密度分布如表（3.2.9-5）所示，各站位浮游动物平均密度为344.01ind./m³；最大浮游动物密度出现在20#号站，其值为774.03ind./m³；其次是11#号站，其值为686.94ind./m³；21#号站浮游动物密度最低，仅为45.85ind./m³；其余站位浮游动物密度介于59.09~660.25ind./m³之间；可见调查海域内浮游动物密度空间分布不均匀。

调查浮游动物平均密度为344.01ind./m³，介形类、桡足类和浮游幼体类群是调查海域内浮游动物主要构成类群；其中浮游幼体平均密度为139.79ind./m³，占浮游动物平均密度的40.63%；桡足类平均密度为101.85ind./m³，占浮游动物平均密度的29.61%；介形类平均密度为67.69ind./m³，占浮游动物平均密度的19.68%；被囊类平均密度为18.49ind./m³，占浮游动物平均密度的5.38%；毛颚类平均密度为9.82ind./m³，占浮游动物平均密度的2.85%；枝角类平均密度为4.30ind./m³，占浮游动物平均密度的1.25%；刺胞动物平均密度为0.85ind./m³，占浮游动物平均密度的0.25%；端足类平均密度为0.71ind./m³，占浮游动物平均密度的0.21%；十足类平均密度为0.37ind./m³，占浮游动物平均密度的0.11%；多毛类平均密度为0.10ind./m³，占浮游动物平均密度的0.03%；翼足类平均密度为0.05ind./m³，占浮游动物平均密度的0.01%。

表 3.2.9-5 调查海域浮游动物各类群栖息密度的空间分布（单位：ind./m³）

调查站位	介形类	刺胞动物	十足类	多毛类	枝角类	桡足类	毛颚类	浮游幼体	端足类	翼足类	被囊类	总计
1#												
3#												
4#												
6#												
8#												
9#												
11#												
14#												
16#												
17#												
19#												
20#												
21#												
22#												
平均值												

浮游动物生物量空间分布如图3.2.9-5、表3.2.9-6所示，全部14个站位平均生物量为71.423mg./m³，变化范围为9.722~140.972mg/m³，可见浮游动物生物量

空间分布不均匀。其中8#站位生物量最高，为140.972mg/m³；其次是4#站位其值为139.781mg/m³；21#站位生物量最低，仅为9.722mg/m³；其余站位生物量介于15.909~134.740mg/m³之间。

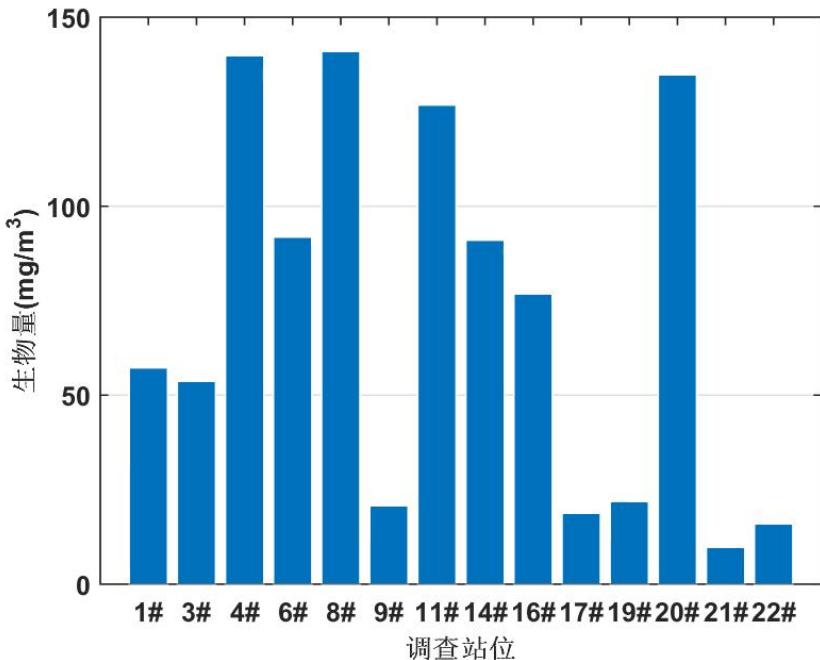


图 3.2.9-5 调查海域浮游动物生物量的空间分布

表 3.2.9-6 调查海域浮游动物生物量的空间分布（单位：mg/m³）

站位	生物量
1#	
3#	
4#	
6#	
8#	
9#	
11#	
14#	
16#	
17#	
19#	
20#	
21#	
22#	
平均值	

3) 优势种类及其数量分布

按照优势度Y≥0.02来确定调查的浮游动物优势种类，共得出11种种类，分别是：针刺真浮萤*Euconchoecia aculeata*、短尾类幼体*Brachyura larvae*、鱼卵*Fish eggs*、精致真刺水蚤*Euchaeta concinna*、长尾类幼体*Macrura larvae*、住囊虫

属*Oikopleura* sp.、锥形宽水蚤*Temora turbinata*、箭虫幼体*Sagitta larvae*、中华哲水蚤*Calanus sinicus*、瘦尾胸刺水蚤*Centropages tenuiremis*、桡足类幼体*Copepoda larvae*；针刺真浮萤优势度最高，为0.169；其次是短尾类幼体，为0.123。

十一种优势种在各站位的分布情况见表3.2.9-7。

表 3.2.9-7 调查海域浮游动物优势种类及数量的空间分布（单位：ind./m³）

优势种	优势度
中华哲水蚤	■■■■■
住囊虫属	■■■■■
桡足类幼体	■■■■■
瘦尾胸刺水蚤	■■■■■
短尾类幼体	■■■■■
箭虫幼体	■■■■■
精致真刺水蚤	■■■■■
针刺真浮萤	■■■■■
锥形宽水蚤	■■■■■
长尾类幼体	■■■■■
鱼卵	■■■■■

4) 多样性水平

该海域浮游动物种类多样性水平计算结果见表（3.2.9-8），调查海域浮游动物Shannon-Wiener多样性指数（ H' ）变化范围在2.84~4.08之间，平均值为3.47；多样性指数最高出现在1#号站，值为4.08；最低值为21#号站，其值为2.84。Pielou均匀度指数（ J ）变化范围在0.59~0.89之间，平均值为0.75；最高值出现在22#号站，为0.89；4#号站均匀度最低，仅为0.59。

表 3.2.9-8 调查海域浮游动物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数（ H' ）	均匀度（ J ）
1#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
3#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
4#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
6#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
8#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
9#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
11#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
14#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
16#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
17#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
19#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
20#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
21#	■■■■■	■■■■■	■■■■■
22#	■■■■■	■■■■■	■■■■■

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
平均值	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

5) 综合评价

浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为一项重要指标反映环境特征；同时作为主要的鱼类饲料，对海洋渔业具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示，调查海域内浮游动物种类57种，群落结构主要由介形类、桡足类和浮游幼体组成，浮游幼体大部分类群均有出现，以及其它多种浮游动物类群，其群落组成结构与广东近岸海域浮游动物群落组成结构一致；调查海域浮游动物平均密度和生物量分别为344.01ind./m³和71.423mg/m³；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有11种，均为常见优势种；结合统计多样性水平，显示调查海域内浮游动物群落结构稳定性较均匀，总体环境良好。

3.2.9.4 大型底栖生物

(1) 调查方法

大型底栖生物的定量采样用张口面积为0.070m²的抓斗式采泥器进行采集，每个站采样3次（以成功抓取为准）。采集到的泥样经孔径为0.5mm的筛网淘洗，捡取其中的生物。所有样品用5%福尔马林溶液固定，带回实验室分类鉴定、计数和称重。

(2) 调查结果

1) 种类组成

调查出现大型底栖生物有6大类群组成，共计30种。其中环节动物的种数最多，共有19种，占总种数的63.33%；软体动物有4种，占总种数的13.33%；节肢动物有3种，占总种数的10.00%；棘皮动物有2种，占总种数的6.67%；星虫动物和脊索动物均有1种，各占总种数的3.33%，详见图3.2.9-6。

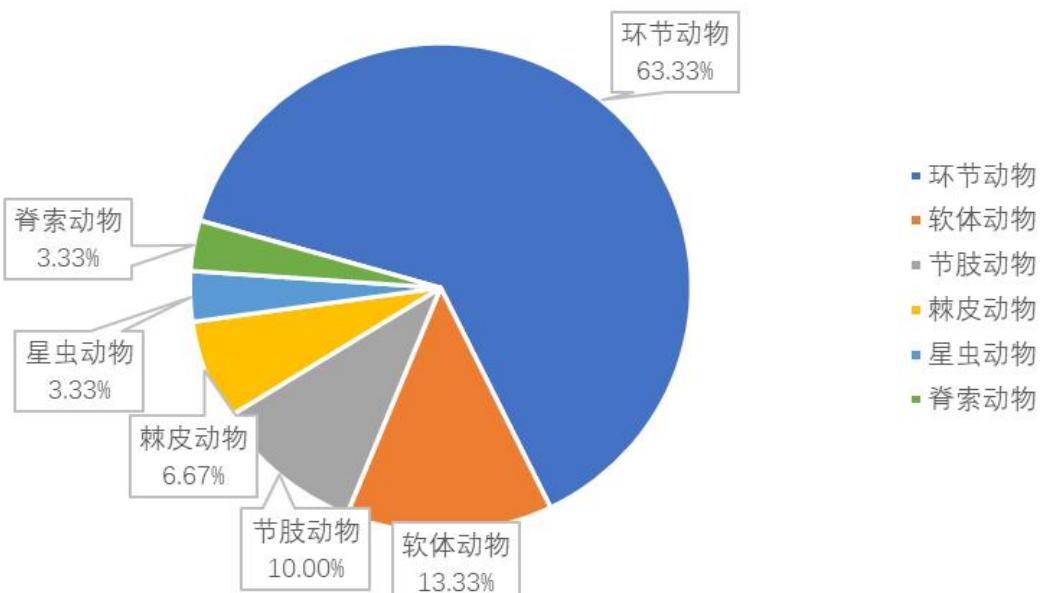


图 3.2.9-6 调查海域大型底栖生物种类组成的空间分布

2) 数量分布

调查海域内大型底栖生物栖息密度范围为0.00~104.76ind./m²，平均栖息密度为30.95ind./m²；其中17#号站底栖生物栖息密度最高，为104.76ind./m²；其次是11#号站其底栖生物栖息密度为95.23ind./m²；底栖生物栖息密度最低的是14#号站、16#号站和21#号站，均为4.76ind./m²；其余站位栖息密度介于19.04~47.60ind./m²之间；其中22#号站未发现大型底栖生物。

在大型底栖生物各类群的数量组成中，各调查站位中以环节动物类群栖息密度最大，平均栖息密度为11.90ind./m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的38.45%，变化范围介于0~47.60ind./m²之间；脊索动物平均栖息密度为11.23ind./m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的36.27%，变化范围介于0~52.38ind./m²之间；棘皮动物平均栖息密度为4.42ind./m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的14.29%，变化范围介于0~47.62ind./m²之间；软体动物平均栖息密度为2.04ind./m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的6.59%，变化范围介于0~19.04ind./m²之间；节肢动物平均栖息密度为1.02ind./m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的3.30%，变化范围介于0~4.76ind./m²之间；星虫动物平均栖息密度为0.34ind./m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的1.10%，变化范围介于0~4.76ind./m²之间。

表 3.2.9-9 调查海域大型底栖生物各类群数量的空间分布（单位：ind./m²）

调查站位	星虫动物	棘皮动物	环节动物	脊索动物	节肢动物	软体动物	总计
1#							
3#							
4#							
6#							
8#							
9#							
11#							
14#							
16#							
17#							
19#							
20#							
21#							
22#							
平均值							

调查海域内，各调查站位大型底栖生物生物量分布如表（3.2.9-10）所示，变化范围为0.000~68.433g/m²，平均生物量为6.096g/m²。其中17#号站底栖生物生物量最高，为68.433g/m²；其次是11#号站，其生物量为11.257g/m²；底栖生物生物量最低的是21#号站，仅为0.005g/m²；其余站位生物量介于0.062~1.352g/m²之间；其中22#号站未发现大型底栖生物。

在调查中，棘皮动物类群平均生物量最高，为4.651g/m²，占总生物量的76.29%；其次是脊索动物类群，其平均生物量为0.992g/m²，占总生物量的16.28%；环节动物类群平均生物量为0.283g/m²，占总生物量的4.64%；软体动物类群平均生物量为0.161g/m²，占总生物量的2.63%；节肢动物类群平均生物量为0.010g/m²，占总生物量的0.16%；平均生物量最低的是星虫动物类群，占总生物量的0.01%，见表3.2.9-10。

表 3.2.9-10 调查海域大型底栖生物各类群生物量的空间分布（单位：g/m²）

调查站位	星虫动物	棘皮动物	环节动物	脊索动物	节肢动物	软体动物	总计
1#							
3#							
4#							
6#							
8#							
9#							
11#							
14#							
16#							
17#							
19#							
20#							
21#							
22#							
平均值							

3) 优势种类及其数量分布

调查海域大型底栖生物类群以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断依据，调查的优势种有2种：白氏文昌鱼 *Branchiostoma belcheri*、太平洋稚齿虫 *Prionospio pacifica*；白氏文昌鱼优势度最高，为0.130；其次是太平洋稚齿虫，为0.035。

二种优势种在各站位的分布情况见表3.2.9-11。

表 3.2.9-11 调查海域大型底栖生物优势种数量的空间分布（单位：ind./m²）

优势种	优势度
太平洋稚齿虫	
白氏文昌鱼	

4) 多样性水平

调查海域内的大型底栖生物Shannon-Wiener多样性指数（H'）范围在0~2.72之间，平均值为1.18；多样性指数最高出现在8#号站，值为2.72；最低值为6#、14#、16#和21#号站，其值为0。Pielou均匀度指数（J）变化范围在0.72~0.97之间，平均值为0.87；最高值出现在8#号站，为0.97；1#号站均匀度最低，仅为0.72由于6#、14#、16#和21#号站仅出现了一种大型底栖生物，所以无法计算均匀度；22#号站未发现大型底栖生物，所以均无法计算多样性及均匀度，见表3.2.9-12。

表 3.2.9-12 调查海域大型底栖生物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
1#			
3#			
4#			
6#			
8#			
9#			
11#			
14#			
16#			
17#			
19#			
20#			
21#			
22#			
平均值			

5) 综合评价

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分，对于环境变化较为敏感，具有较强的季节性变化，作为一项重要指标反映水文、水质和底质变化。本次大型底栖生物调查结果显示，调查海域内大型底栖生物种类30种，包含星虫动物、棘皮动物、环节动物、脊索动物、节肢动物和软体动物6个类群，其各种生活方式类型均有发现；定量调查海域大型底栖生物平均栖息密度和生物量分别为30.95ind./m²和6.096g/m²；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有2种，均为常见优势种；结合统计多样性水平，显示调查海域内大型底栖生物群落结构稳定性均匀，总体环境较差。

3.2.9.5 潮间带生物

(1) 调查时间

调查时间为：2023年4月9日。

(2) 调查站位

本次潮间带调查共设置3条断面，在该断面的高中低潮带设3个站点进行定量及定性样品采集。调查断面信息见表3.2.9-13和图3.2.7-1。

表 3.2.9-13 潮间带生物调查断面信息一览表

断面	断面起点		断面终点		检测内容	检测频次
	纬度	经度	纬度	经度		
C1					潮间带生物生态调查	1次
C2						
C3						

（3）调查方法

1) 生物样品的采集方法

滩涂定量采样用面积为25cm×25cm的定量框，礁石定量采样用面积为10cm×10cm的定量框；取样时先将定量框插入滩涂内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。

对某些生物栖息密度很低的地帶，可采用5m×5m的面积内计数（个数或洞穴数），并采集其中的部分个体称重，再换算成生物量。

2) 生物样品处理与保存

①采得的所有定量标本，洗净按类分开瓶装或封口塑料袋装，或按大小及个体软硬分装，以防标本损坏。

②定量样品，未能及时处理的余渣，拣出可见标本后把余渣另行分装，在双筒解剖镜下挑拣。

③按序加入5%福尔马林固定液，余渣用四氯四碘荧光素染色剂固定液固定。

④对受刺激易引起收缩或自切的种类（如腔肠动物、纽形动物），先用水合氯醛或乌来糖进行麻醉后再固定；某些多毛类（如沙蚕科、吻沙蚕科），先用淡水麻醉，挤出吻部，再用福尔马林固定；对于大型海藻，除用福尔马林固定外，最好带回一些完整的新鲜藻体，制作腊叶标本。

（4）调查结果

1) 定量潮间带生物的种类组成和空间分布

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有4大门类20种。经鉴定，环节动物的种数最多，共有8种，占总种数的40.00%；软体动物有6种，占总种数的30.00%；节肢动物有5种，占总种数的25.00%；刺胞动物有1种，占总种数的5.00%。

在断面C1中，高潮带发现潮间带生物有5种，中潮带和低潮带发现潮间带生物均有3种；在断面C2中，中潮带发现潮间带生物有5种，低潮带发现潮间带生物有2种，高潮带发现潮间带生物有1种；在断面C3中，低潮带发现潮间带生物有6种，高潮带发现潮间带生物有5种，中潮带发现潮间带生物有2种。

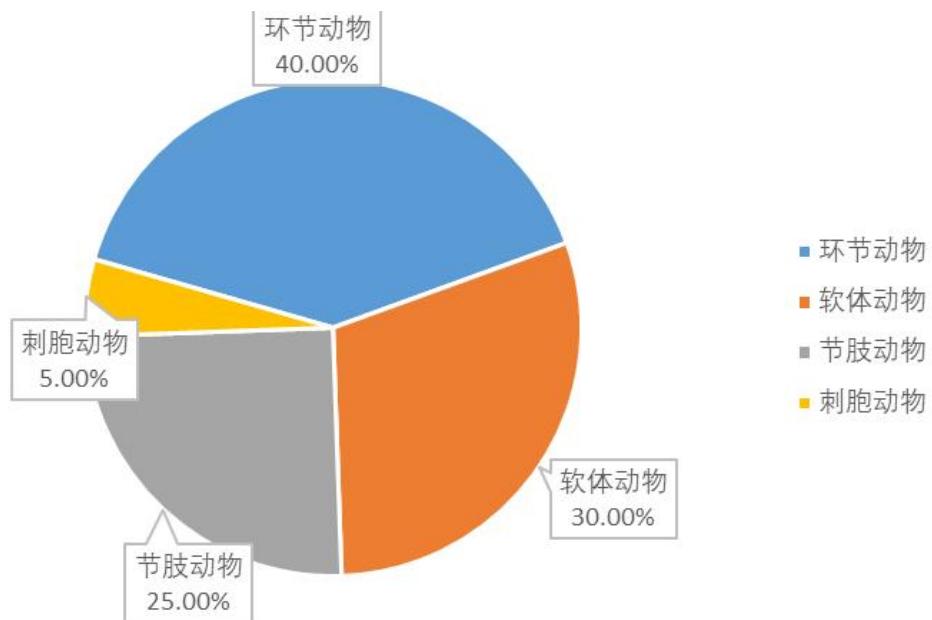


图 3.2.9-7 定量调查潮间带种类组成

2) 定量潮间带生物量及栖息密度

a、生物量及栖息密度的组成

调查断面的潮间带生物。潮间带生物平均栖息密度以节肢动物居首位，为 9.93ind./m²；环节动物平均栖息密度为 5.48ind./m²；软体动物平均栖息密度为 1.78ind./m²；刺胞动物平均栖息密度为 0.44ind./m²。调查断面的潮间带生物平均生物量以节肢动物居首位，为 9.519g/m²；软体动物平均生物量为 2.332g/m²；环节动物平均生物量为 1.328g/m²；刺胞动物平均生物量为 1.136g/m²。（表3.2.9-14）

表 3.2.9-14 调查海域潮间带生物量及栖息密度的组成

项目	刺胞动物	环节动物	节肢动物	软体动物
栖息密度 (ind./m ²)				
生物量 (g/m ²)				

b、生物量及栖息密度的水平分布

3条断面的潮间带生物栖息密度平均为 17.63ind./m²，生物量平均为 14.315g/m²。在调查断面的水平分布方面，断面C3的生物栖息密度最高，为 30.67ind./m²；断面C1的生物栖息密度为 16.22ind./m²；断面C2的生物栖息密度最低，为 6.00ind./m²；大小顺序为：断面C3>断面C1>断面C2。断面C3的生物量最高，为 19.791g/m²；断面C1的生物量为 14.017g/m²；断面C2的生物量最低，为 9.135g/m²；大小顺序为：断面C3>断面C1>断面C2。（表3.2.9-15）

表 3.2.9-15 调查断面潮间带生物量及栖息密度的水平分布

断面名称	项目	合计	刺胞动物	环节动物	节肢动物	软体动物
C1	栖息密度(ind./m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	生物量(g/m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
C2	栖息密度(ind./m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	生物量(g/m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
C3	栖息密度(ind./m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	生物量(g/m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
平均值	栖息密度(ind./m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	生物量(g/m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

C、生物量及栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度表现为高潮带最高，为22.67ind./m²；其次是低潮带，为18.67ind./m²；栖息密度最低的是中潮带，为11.55ind./m²；大小顺序为：高潮带>低潮带>中潮带。高潮带生物量最高，为22.979g/m²；其次是低潮带，为12.809g/m²；生物量最低的是中潮带，为7.156g/m²；大小顺序为：高潮带>低潮带>中潮带，见表3.2.9-16。

表 3.2.9-16 调查断面潮间带生物量及栖息密度的垂直分布

潮带名称	项目	合计	刺胞动物	环节动物	节肢动物	软体动物
高潮带	栖息密度(ind./m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	生物量(g/m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
中潮带	栖息密度(ind./m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	生物量(g/m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
低潮带	栖息密度(ind./m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	生物量(g/m ²)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

3) 定量潮间带生物多样性指数

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

结果显示，3条断面多样性指数变化范围为2.03~3.14之间，平均值为2.59；多样性指数最高出现在断面C3，值为3.14；最低值为断面C1，其值为2.03。Pielou均匀度指数（J）变化范围在0.72~0.92之间，平均值为0.83；最高值出现在断面C2，为0.92；断面C1均匀度最低，仅为0.72，见表3.2.9-17。

表 3.2.9-17 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
C1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
C2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
C3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
平均值	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

3.2.9.6 渔业资源调查

(1) 游泳动物

1) 调查时间、地点和调查方法

游泳动物调查时间为2023年4月7-8日，共设6个调查断面，见表3.2.9-18和图3.2.7-1。

表 3.2.9-18 游泳动物、鱼类浮游生物调查调查断面信息一览表

断面	断面起点		断面终点		调查频次
	纬度	经度	纬度	经度	
3#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	1次
6#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
9#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
11#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
14#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
20#	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

游泳动物调查租用渔船完成。调查船号：合浦县监管07230；网具规格：网上纲4.5m，网身15m，网口目30mm，网囊目25mm。渔业资源调查均按《海洋调查规范》及中华人民共和国农业部2008年3月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行，调查均于白天进行，每个站位拖网1次，每次放网1张，拖时为1h，拖速为2.5kn。

2) 渔获物种类组成

调查共捕获游泳动物经鉴定为3大类40种。鱼类有28种，占总种数的70.00%；甲壳类有11种，占总种数的27.50%；头足类有1种，占总种数的2.50%。

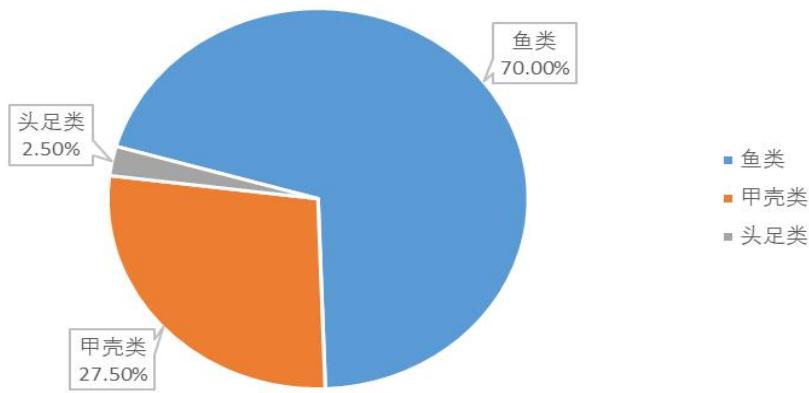


图 3.2.9-8 游泳动物种类组成

3) 游泳动物渔获率

调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为76.00ind./h和1.394kg/h；头足类平均个体渔获率和重量渔获率分别为0.67ind./h和0.080kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的0.88%和总平均重量渔获率的5.73%；甲壳类平均个体渔获率和重量渔获率分别为36.00ind./h和0.559kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的47.37%和总平均重量渔获率的40.07%；鱼类平均个体渔获率和重量渔获率分别为39.33ind./h和0.756kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的51.75%和总平均重量渔获率的54.20%。（表3.2.9-19）

平均个体渔获率由大到小排序为：鱼类>甲壳类>头足类；平均重量渔获率由大到小排序为：鱼类>甲壳类>头足类。

表 3.2.9-19 各站位的重量渔获率 (kg/h) 和个体渔获率 (ind./h)

调查 站位	头足类		甲壳类		鱼类		总计	
	个体渔获 率	重量渔获 率	个体渔获 率	重量渔获 率	个体渔获 率	重量渔获 率	个体渔获 率	重量渔获 率
3#								
6#								
9#								
11#								
14#								
20#								
平均值								

4) 游泳动物资源密度

调查游泳动物平均个体密度和重量密度分别为10935.25ind./km²和200.562kg/km²；头足类平均个体密度和平均重量密度分别为95.92ind./km²和11.489kg/km²；甲壳类平均个体密度和平均重量密度分别为5179.86ind./km²和80.364kg/km²；鱼类平均个体密度和平均重量密度分别为5659.47ind./km²和108.708kg/km²，见表3.2.9-20。

表 3.2.9-20 各站位的个体密度 (ind./km²) 和重量密度 (kg/km²)

调查 站位	头足类		甲壳类		鱼类		总计	
	个体 密度	重量 密度	个体 密度	重量 密度	个体 密度	重量 密度	个体密度	重量密度
3#								
6#								
9#								
11#								
14#								
20#								
平均值								

5) 游泳动物的优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用Pinkas等提出的相对重要性指数IRI，来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。IRI计算公式为 $IRI = (N+W)F$ 。式中：N—某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比，W—某一种类的重量占渔获总重量的百分比，F—某一种类出现的站位数占调查总断面数的百分比。

根据选用Pinkas等提出的相对重要性指数IRI大于500为优势种，调查中IRI大于500的物种有7个，为：善泳蟳*Charybdis natator*、褐菖鲉*Sebastiscus marmoratus*、橙点石斑鱼*Epinephelus bleekeri*、周氏新对虾*Metapenaeus joyneri*、光掌蟳*Charybdis riversandersoni*、棘线鲬*Grammoplites scaber*和二长棘鲷*Parargyrops edita*，见表3.2.9-21。

表 3.2.9-21 游泳动物优势种的渔获重量、尾数及 IRI 指数

种类名称	出现率(%)	渔获个数		渔获重量		IRI
		(ind.)	(%)	(kg)	(%)	
善泳蟳	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
褐菖鲉	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
橙点石斑鱼	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
周氏新对虾	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
光掌蟳	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
棘线鲬	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
二长棘鲷	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■

6) 综合评价

渔业资源是海洋价值最直接的体现，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次渔业资源调查结果显示，调查海域发现游泳动物种类有40种，包含：鱼类、甲壳类、头足类；海域渔业资源平均个体密度和平均重量密度分别为10935.25ind./km²和200.562kg/km²，资源密度水平高，其中鱼类是最主要类群，其次是甲壳类；从种类组成特征来看，优势种有7个，善泳蟳资源最为丰富，其次是褐菖鲉。

(2) 鱼卵和仔、稚鱼

鱼卵和仔、稚鱼调查时间为2023年4月4-7日，共设6个调查站位，具体见表3.2.9-18和图3.2.7-1。

鱼卵和仔、稚鱼定量的采集采用浅水I型浮游生物网垂直拖网采得，鱼卵和仔、稚鱼定性采用大型浮游生物网采集，所采集样品用5%福尔马林溶液固定，带回实验室内分类鉴定和计数。鱼卵和仔、稚鱼密度分别用粒(尾)/m³表示。

1) 定量种类组成

鱼卵和仔、稚鱼垂直拖网调查共捕获鱼卵897粒，仔、稚鱼101尾。初步鉴定出18种，鉴定到科的有10种，鉴定到属的有5种，鉴定到种的有3种，存在部分鱼卵仔、稚鱼无法确定种属。鲈形目的种数有9种，占总种数的50.00%；鲱形目有5种，占总种数的27.78%；海龙目、鲉形目、鲻形目和鲽形目均有1种，各占总种数的5.56%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为4~9种，所出现仔、稚鱼种类数在1~4之间。（表3.2.9-22）

2) 数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量897粒，密度分布范围在16.070~144.872粒/m³之间，平均为69.970粒/m³。其中14#号站鱼卵密度最高，为144.872粒/m³；其次为3#号站，为107.377粒/m³；11#号站鱼卵密度最低，为16.070粒/m³；其余站位密度介于18.294~81.168粒/m³之间（表3.2.9-22）。

调查所捕获的仔、稚鱼数量共101尾，密度分布范围在0.410~19.156尾/m³之间，平均为6.981尾/m³。其中20#号站仔、稚鱼密度最高，为19.156尾/m³；其次为6#号站，为14.796尾/m³；3#号站仔、稚鱼密度最低，为0.410尾/m³；其余站位密度介于0.610~5.128尾/m³之间，见表3.2.9-22。

表 3.2.9-22 调查海域鱼卵和仔、稚鱼的空间分布情况

调查 站位	鱼卵			仔、稚鱼		
	种类数	数量(粒)	密度(粒/m ³)	种类数	数量(尾)	密度(尾/m ³)
3#						
6#						
9#						
11#						
14#						
20#						
平均值						

3) 鱼卵主要种类及其数量分布

调查鱼卵中数量占优势的种类有辐科Leiognathidae鱼卵、石首鱼科Sciaenidae鱼卵、鱠属*Sillago* sp.鱼卵、舌鳎科Cynoglossidae鱼卵、小公鱼属*Stolephorus* sp.鱼卵和小沙丁鱼属*Sardinella* sp.鱼卵。辐科鱼卵平均密度为24.188粒/m³，占鱼卵总密度的34.57%，出现率为100.00%，优势度为0.346，其密度变化范围为5.952~47.436粒/m³，在14#号站最多；石首鱼科鱼卵平均密度为11.982粒/m³，占鱼卵总密度的17.12%，出现率为100.00%，优势度为0.171，其密度变

化范围为0.510~37.179粒/m³，在14#号站最多；鱈属鱼卵平均密度为8.944粒/m³，占鱼卵总密度的12.78%，出现率为83.33%，优势度为0.107，其密度变化范围为0~26.923粒/m³，在14#号站最多；舌鳎科鱼卵平均密度为3.683粒/m³，占鱼卵总密度的5.26%，出现率为100.00%，优势度为0.053，其密度变化范围为0.610~12.821粒/m³，在14#号站最多；小公鱼属鱼卵平均密度为6.317粒/m³，占鱼卵总密度的9.03%，出现率为50.00%，优势度为0.045，其密度变化范围为0~35.656粒/m³，在3#号站最多；小沙丁鱼属鱼卵平均密度为2.190粒/m³，占鱼卵总密度的3.13%，出现率为66.67%，优势度为0.021，其密度变化范围为0~7.792粒/m³，在20#号站最多，见表3.2.9-23。

表 3.2.9-23 调查海域鱼卵主要种类及其数量分布

调查站位	鱼卵 (粒/m ³)					
	小公鱼属	小沙丁鱼属	石首鱼科	舌鳎科	辐科	鱈属
3#	█			█	█	█
6#	█			█	█	█
9#						
11#						
14#	█	█	█	█	█	█
20#	█	█	█	█	█	█
平均值	█	█	█	█	█	█
优势度	█	█	█	█	█	█

4) 仔、稚鱼主要种类及其数量分布

调查仔、稚鱼中数量占优势的种类有小公鱼属*Stolephorus* sp.仔、稚鱼石首鱼科*Sciaenidae*仔、稚鱼和小沙丁鱼属*Sardinella* sp.仔、稚鱼。小公鱼属仔、稚鱼平均密度为3.415尾/m³，占仔、稚鱼总密度的48.92%，出现率为66.67%，优势度为0.326，其密度变化范围为0~9.416尾/m³，在20#号站最多；石首鱼科仔、稚鱼平均密度为1.310尾/m³，占仔、稚鱼总密度的18.77%，出现率为66.67%，优势度为0.125，其密度变化范围为0~3.571尾/m³，在6#号站最多；小沙丁鱼属仔、稚鱼平均密度为1.314尾/m³，占仔、稚鱼总密度的18.82%，出现率为33.33%，优势度为0.063，其密度变化范围为0~5.844尾/m³，在20#号站最多，见表3.2.9-24。

表 3.2.9-24 调查海域仔、稚鱼主要种类及其数量分布

调查站位	仔、稚鱼 (尾/m ³)		
	小公鱼属	小沙丁鱼属	石首鱼科
3#			
6#			
9#			
11#			
14#			
20#			
平均值			
优势度			

5) 综合评价

鱼卵和仔、稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次鱼卵、仔、稚鱼调查结果显示：调查发现鱼卵有11种：小公鱼属、小沙丁鱼属、带鱼科、石首鱼科、舌鳎科、鲉科、鲱科、鲷科、鲻科、鲾科和鱈属；仔、稚鱼有8种：多鳞鱈、小公鱼属、小沙丁鱼属、日本海马、白氏银汉鱼、石首鱼科、美肩鳃鳚和鰐虎鱼科。定量调查海域鱼卵、仔、稚鱼平均密度分别为69.970粒/m³和6.981尾/m³，调查海域总体鱼卵仔、稚鱼密度低。

3.2.10 海洋生物质量调查与评价

(1) 调查的内容和分析方法

对2023年4月7-8日采集到的6个站位12个海洋生物样品进行海洋生物质量分析，品种为甲壳类（光掌蟳、善泳蟳）、鱼类（褐菖鲉、白姑鱼、橙点石斑鱼）、头足类（短蛸）。

调查内容包括砷、镉、铜、总汞、铅、锌、铬、石油烃共8项，分析的方法、分析仪器和检出限见表3.2.10-1。

表 3.2.10-1 生物残毒的分析方法、分析仪器和检出限

序号	调查项目	分析方法	分析仪器	检出限
1	铜	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉）6.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.4mg/kg
2	铅	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法7.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.04mg/kg
3	镉	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法8.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.005mg/kg

序号	调查项目	分析方法	分析仪器	检出限
4	铬	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007无火焰原子吸收分光光度法10.2	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.04mg/kg
5	锌	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 火焰原子吸收分光光度法9.1	iCE-3300 火焰原子吸收分光光度计	0.4mg/kg
6	总汞	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 原子荧光法5.1	AFS-8220 原子荧光光度计	0.002mg/kg
7	砷	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 原子荧光法11.1	AFS-8220 原子荧光光度计	0.2mg/kg
8	石油烃	《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 荧光分光光度法 13	F96pro 荧光分光光度计	0.2mg/kg

(2) 调查结果

海洋生物残毒的调查结果见表3.2.10-2。

表 3.2.10-2 海洋生物体质量检测结果（鲜重） 单位：mg/kg

站位	样品类型	样品名称	铜*	铅*	镉*	铬*	锌*	汞*	砷*	石油烃*
3#	甲壳类	光掌蟳	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
3#	鱼类	褐菖鲉	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
6#	头足类	短蛸	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
6#	鱼类	白姑鱼	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
9#	鱼类	橙点石斑鱼	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
9#	甲壳类	善泳蟳	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
11#	鱼类	橙点石斑鱼	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
11#	甲壳类	善泳蟳	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
14#	头足类	短蛸	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
14#	甲壳类	善泳蟳	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
20#	鱼类	橙点石斑鱼	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
20#	甲壳类	善泳蟳	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]

注：(1)“检出限（数值）”加L，表示测试结果低于检出限。

(3) 评价因子、评价方法和评价标准

海洋生物残毒评价因子包括：砷、镉、铜、总汞、铅、锌、铬、石油烃等共8项。生物残毒的评价方法采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。根据相关规定上，软体类（贝类除外）、甲壳类和鱼类生物残毒（石油烃除外）执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的标准，石油烃执行《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》的标准。各评价项目执行标准详见

表3.2.10-3。

表 3.2.10-3 软体类、甲壳类、鱼类生物质量标准（鲜重， 10^{-6} ）

生物类别	铜≤	铅≤	锌≤	镉≤	汞≤	砷≤	铬≤	石油烃≤
软体类	100	10	250	5.5	0.3	10	5.5	20
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2	8.0	1.5	20
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3	5.0	1.5	20

(4) 评价结果

生物残毒标准指数统计详见表 3.2.10-4。

表 3.2.10-4a 2023 年 4 月海洋生物质量标准指数统计表(鱼类)

站位	样品类型	样品名称	铜*	铅*	锌*	镉*	铬*	砷*	汞*	石油烃*
3#	鱼类	褐菖鲉	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]
6#	鱼类	白姑鱼	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]
9#	鱼类	橙点石斑鱼	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]
11#	鱼类	橙点石斑鱼	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]
20#	鱼类	橙点石斑鱼	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]

表 3.2.10-4b 2023 年 4 月海洋生物质量标准指数统计表(甲壳类)

站位	样品类型	样品名称	铜*	铅*	锌*	镉*	铬*	砷*	汞*	石油烃*
3#	甲壳类	光掌蟳	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]
9#	甲壳类	善泳蟳	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]
11#	甲壳类	善泳蟳	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]
14#	甲壳类	善泳蟳	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]
20#	甲壳类	善泳蟳	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]

表 3.2.10-4c 2023 年 4 月海洋生物质量标准指数统计表(头足类)

站位	样品类型	样品名称	铜*	铅*	锌*	镉*	铬*	砷*	汞*	石油烃*
6#	头足类	短蛸	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]
14#	头足类	短蛸	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]	[■]

除11#、20#测点的橙点石斑鱼出现超标外，其余测点的海洋生物体样品符合相应海洋生物质量评价标准。

3.2.11 海洋水文动力环境现状调查

本资料引自《北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施-国际帆艇港码头及附属设施海域使用论证报告书》（广西绿恒海洋环境服务有限公司，2023年11月）中国国家海洋局第三海洋研究所2020年9-10月在银滩海域的调查成果，

布设了3个潮位站，见图3.2.11-1和表3.2.11-1。

略

图 3.2.11-1 短期潮位站布设示意图

表 3.2.11-1 短期潮位站实测坐标表

站位	经纬度	
	北纬	东经
T1-电白寮港	[REDACTED]	[REDACTED]
T2-南万港	[REDACTED]	[REDACTED]
T3-乌雷	[REDACTED]	[REDACTED]

(1) 潮汐特征

根据一个月的潮位实测资料绘制的各站基面关系见图3.2.11-2。对该潮位观测资料进行特征值统计，结果参见表3.2.11-2和表3.2.11-3：

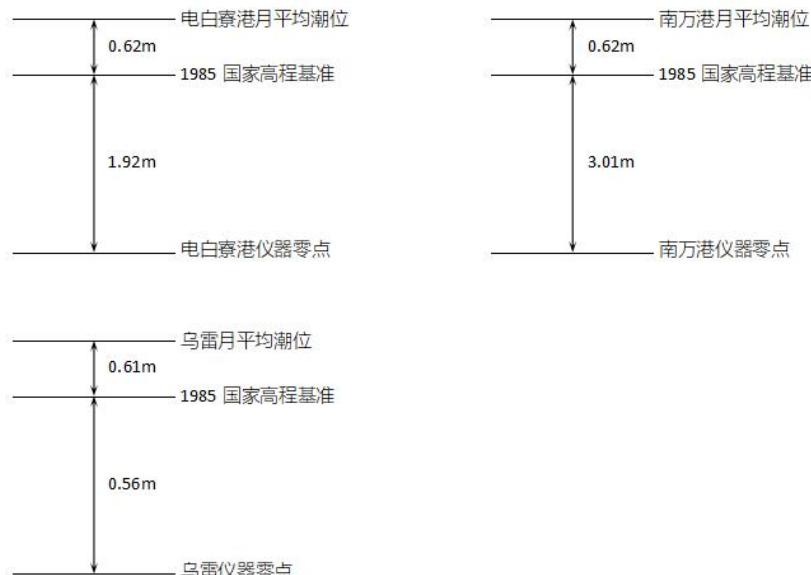


图 3.2.11-2 各站基面关系图

表 3.2.11-2 潮汐特征值统计 (85 国家高程基准)

项目	T1 电白寮港站	T2 南万港站	T3 乌雷站
平均潮位(cm)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
最高潮位(cm)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
最低潮位(cm)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
平均高潮位(cm)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
平均低潮位(cm)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
平均潮差(cm)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
最大潮差(cm)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
平均涨潮历时	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
平均落潮历时	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
资料年限	[REDACTED]		
潮位基面	1985 国家高程基准		

表 3.2.11-3 各潮位站潮汐特性统计表

站位	T1 电白寮港站	T2 南万港站	T3 乌雷站
$\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$ 潮型判别数	■	■	■
$\frac{H_{S2}}{H_{M2}}$ 主要半日分潮振幅比	■	■	■
$\frac{H_{O1}}{H_{K1}}$ 主要全日分潮振幅比	■	■	■
$\frac{H_{M4}}{H_{M2}}$ 主要浅海分潮与主要半日分潮振幅比	■	■	■
主要浅海分潮振幅 和 $H_{M4} + H_{MS4} + H_{M6}$ (cm)	■	■	■
资料年限	2020.09.09~2020.10.08		

由上表3.2.11-3可知，电白寮港、南万港及乌雷3个站的潮型判别数值

$\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$ 均大于4.0，属于正规日潮。

(2) 潮流

国家海洋局第三海洋研究所在银滩海域共布设6个点进行大潮期间的同步水文测验，观测点位参见图3.2.11-3，观测时间为2020年9月25~26日。

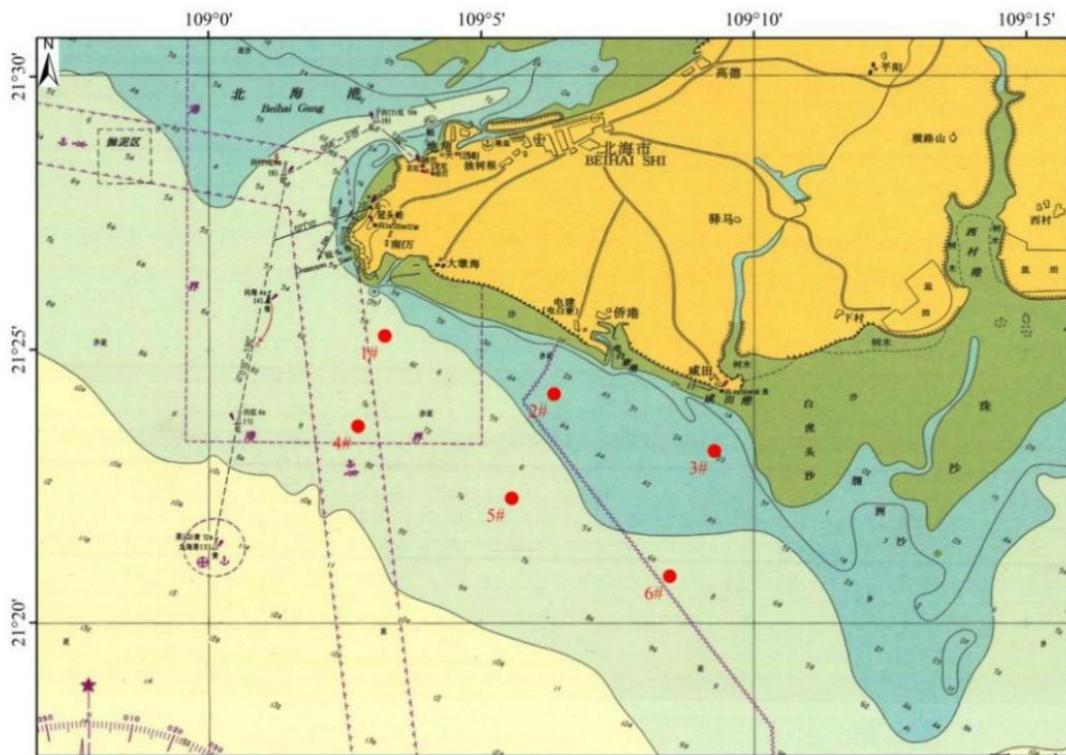


图 3.2.11-3 潮流观测点位分布示意图

1) 实测最大流速

工程海域实测流速较小，各站最大流速小于50cm/s。

1#站实测涨、落潮最大流速分别为36cm/s和41cm/s；2#站实测涨、落潮最大流速分别为26cm/s和25cm/s；3#站实测涨、落潮最大流速分别为18cm/s和25cm/s。4#站实测涨、落潮最大流速分别为29cm/s和33cm/s；5#站实测涨、落潮最大流速分别为27cm/s和20cm/s；6#站实测涨、落潮最大流速分别为30cm/s和31cm/s。

2) 垂线平均流速流向

大潮期间：1#站涨、落潮最大垂线平均流速分别为28cm/s和29cm/s；2#站涨、落潮最大垂线平均流速分别为21cm/s和22cm/s；3#站涨、落潮最大垂线平均流速分别为14cm/s和21cm/s。4#站涨、落潮最大垂线平均流速分别为20cm/s和26cm/s；5#站涨、落潮最大垂线平均流速分别为18cm/s和15cm/s；6#站涨、落潮最大垂线平均流速分别为21cm/s和23cm/s。

大潮期间各站的垂线平均流矢图见图3.2.11-4。从垂线平均流矢图可以看出：观测期间，工程海域流速较小，各站实测最大流速均小于50cm/s。外海的4#～6#站的旋转流性质明显强于近岸1#～3#站。涨潮时，近岸的1#～3#站流向主要朝西北向，4#～5#站为西北～偏北向，6#站为偏北～偏东向；退潮时，各站则大致沿涨潮相反方向退出。

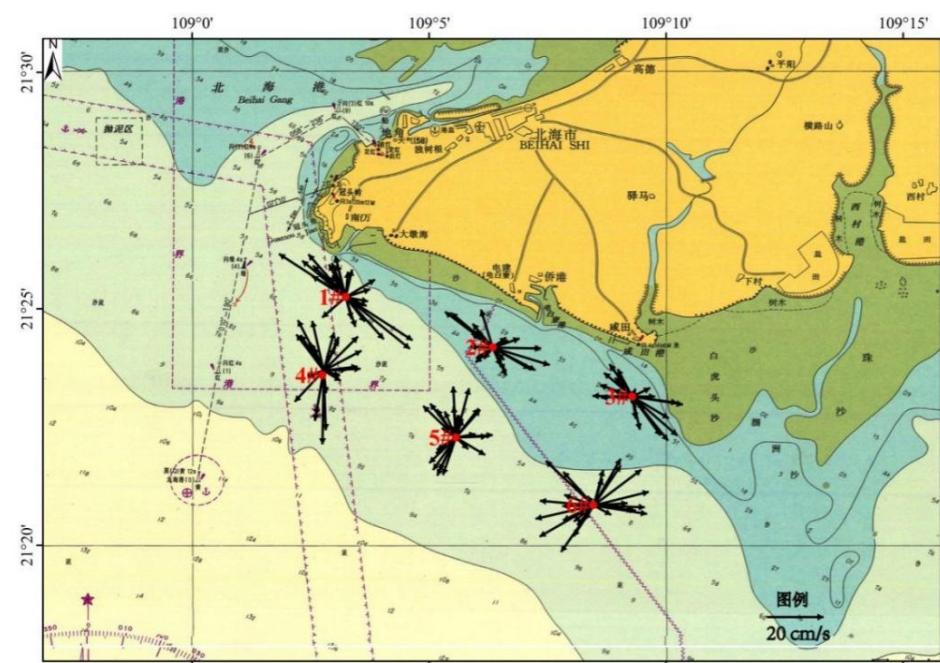
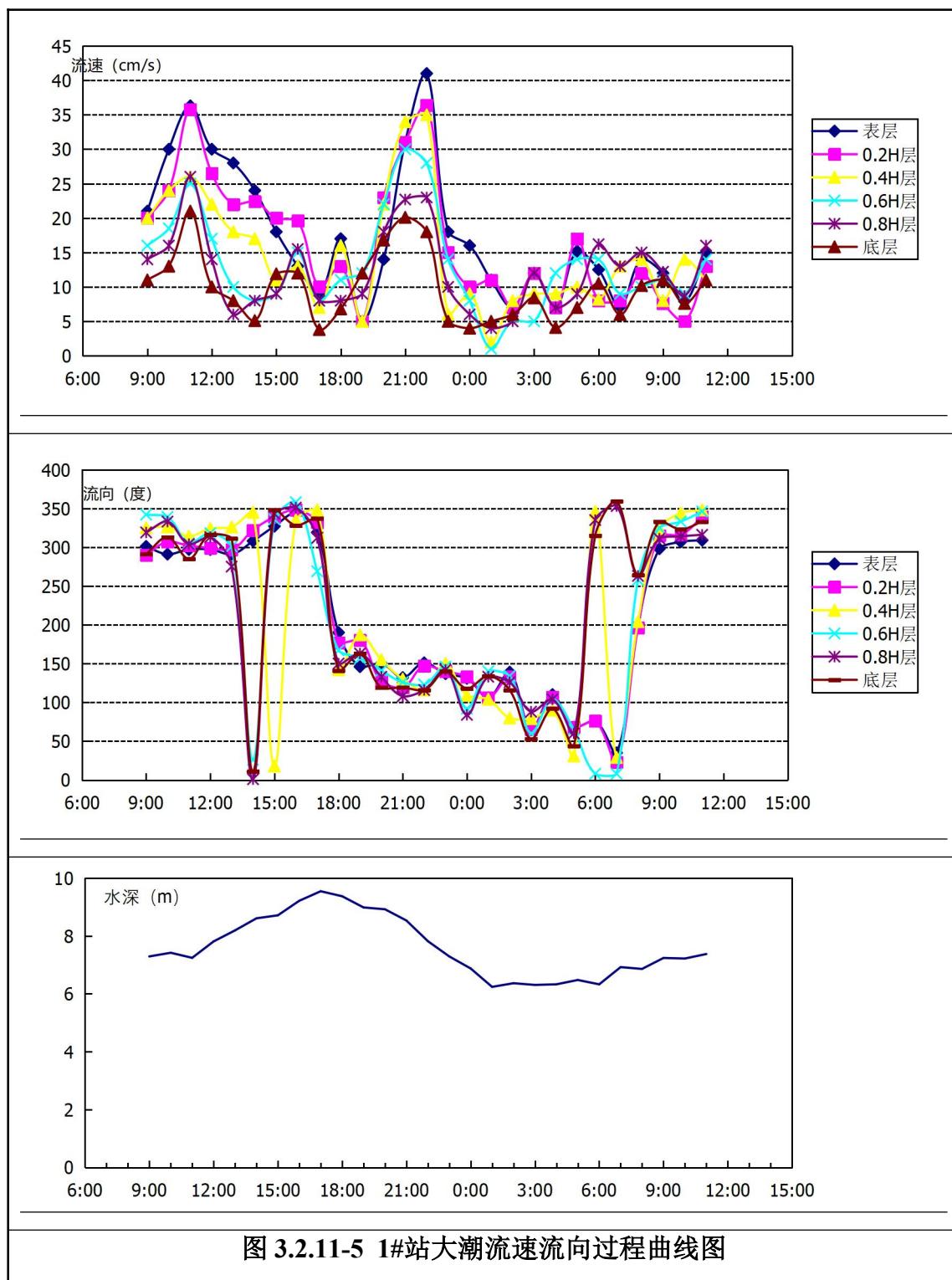
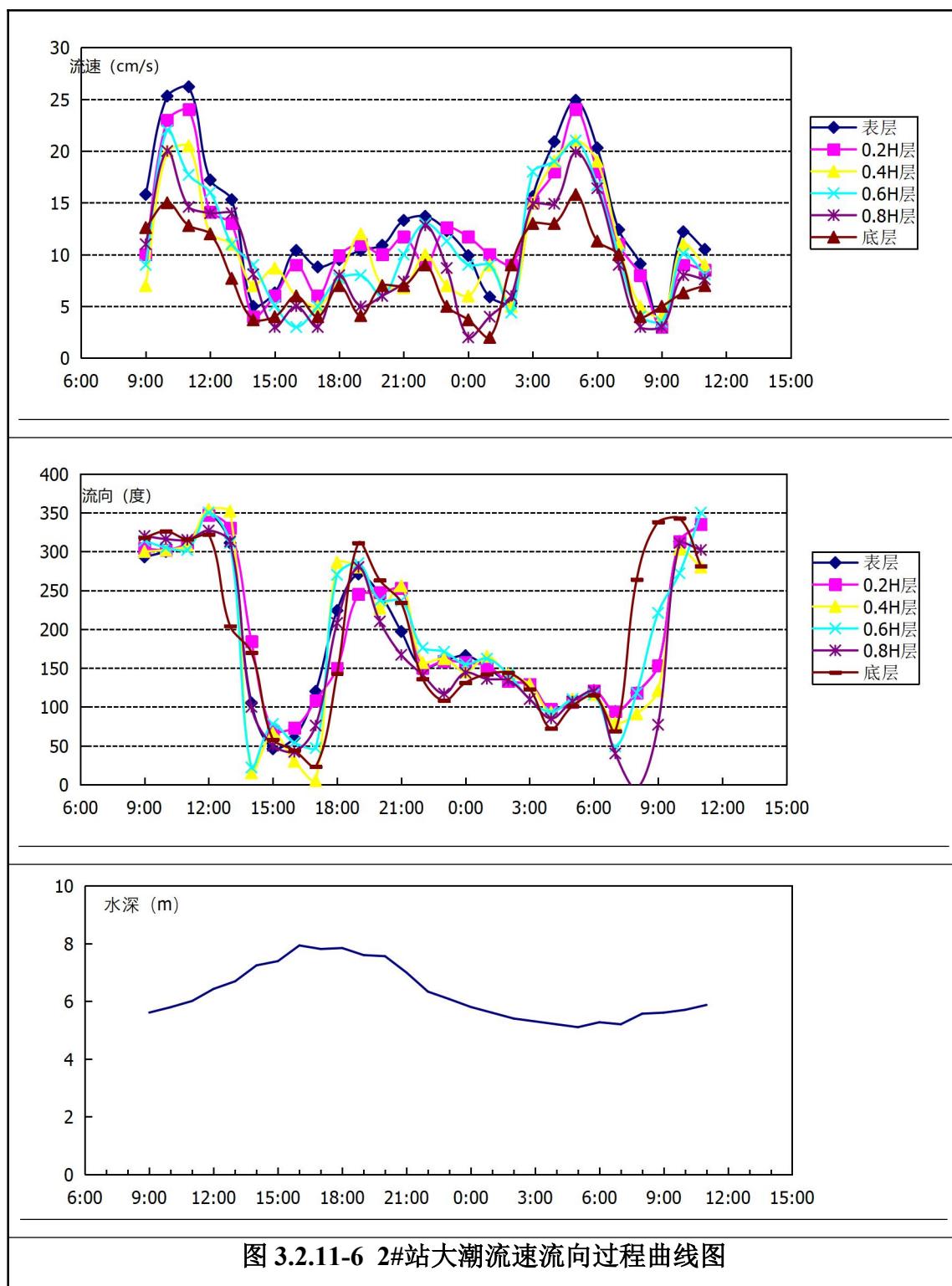
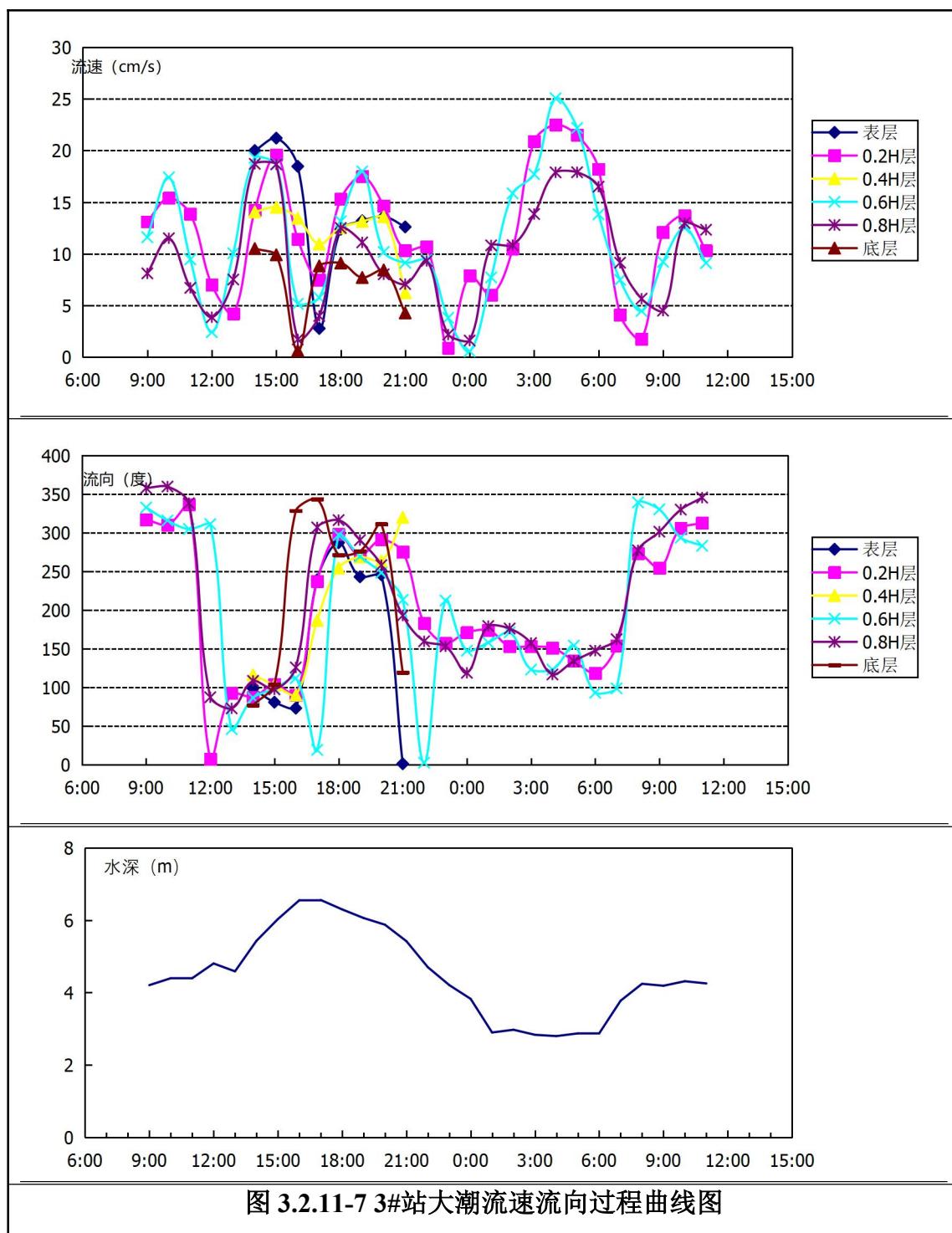


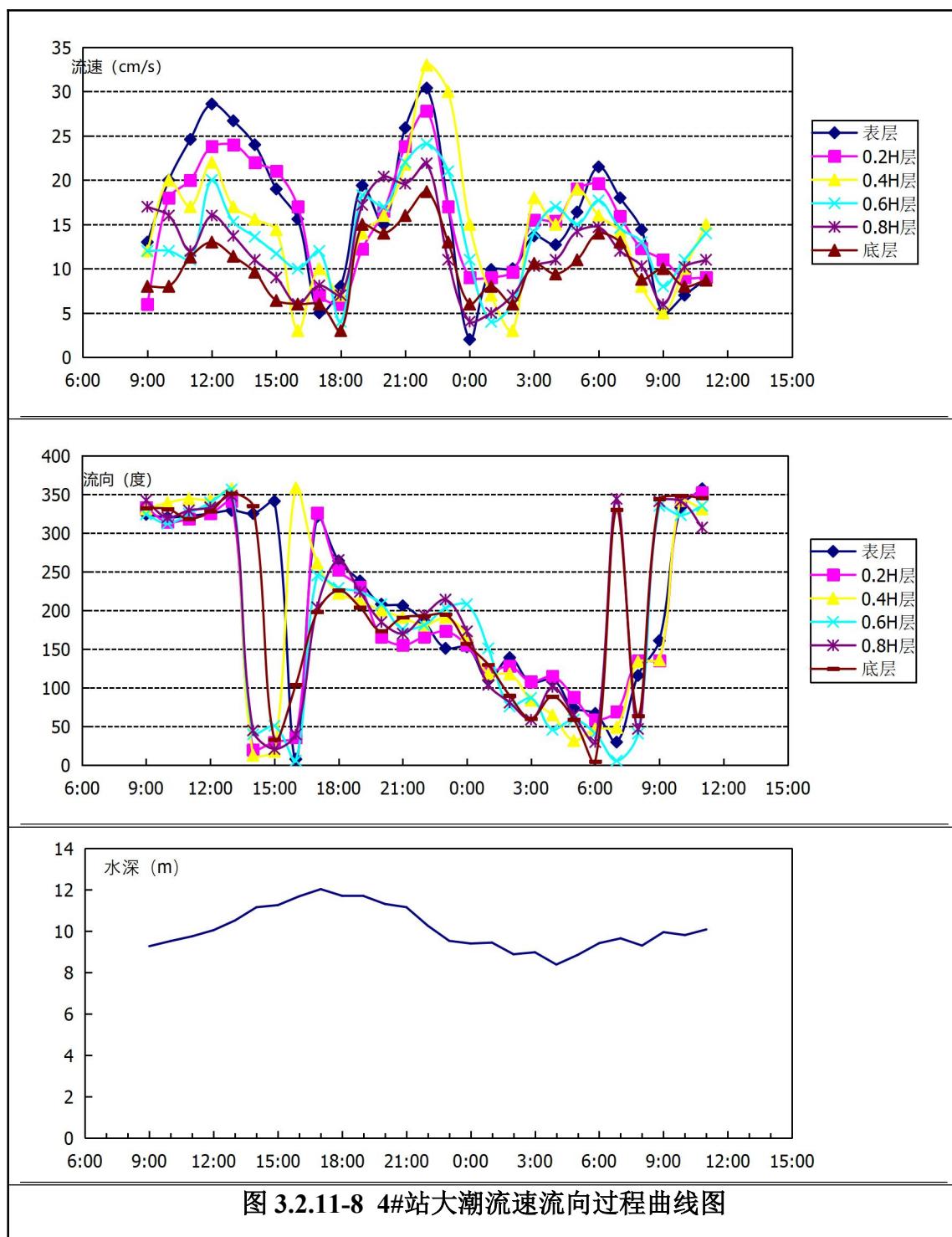
图 3.2.11-4 大潮垂线平均流矢图

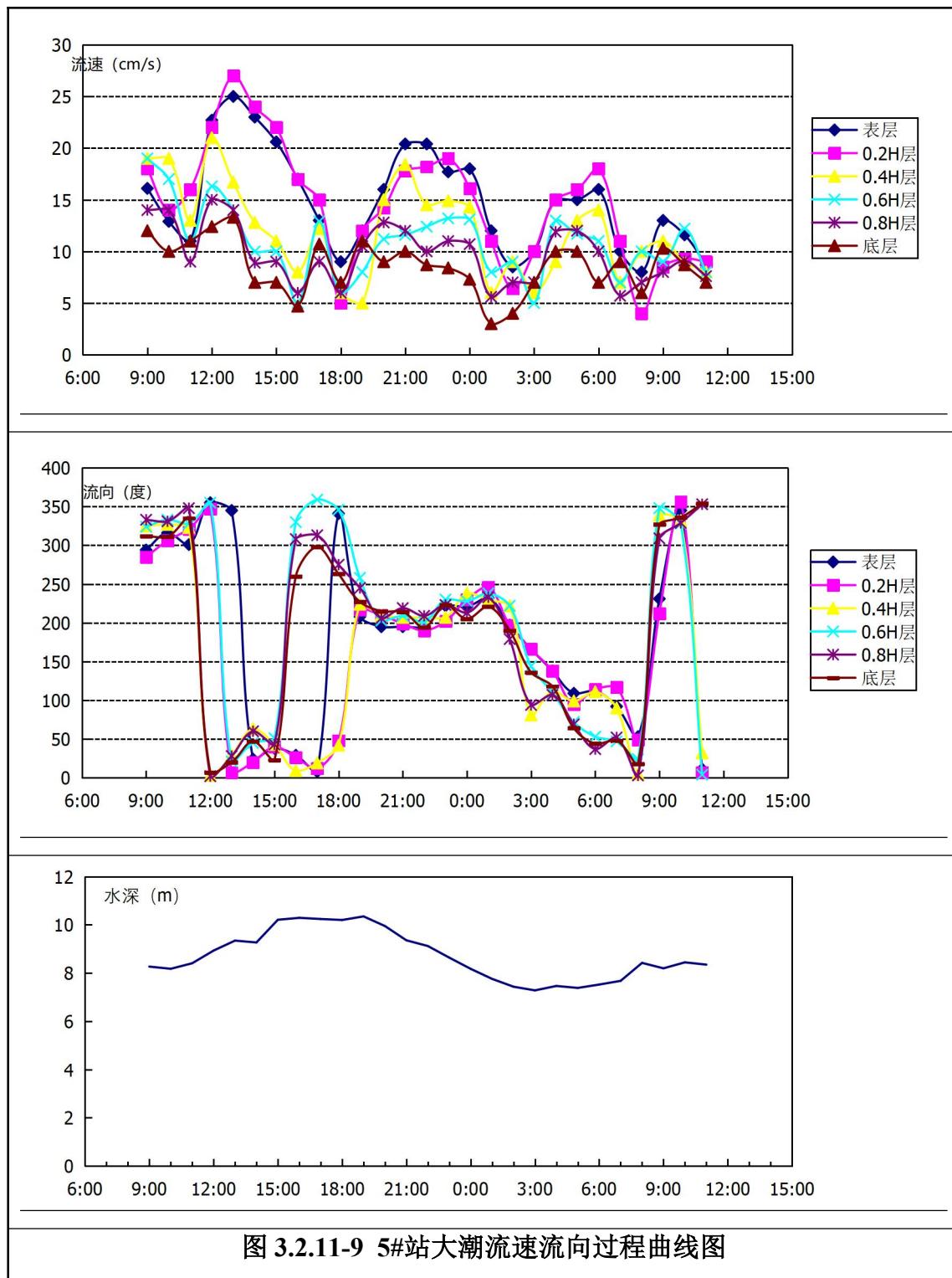
各测站流速流向过程曲线图见图3.2.11-5~图3.2.11-10。











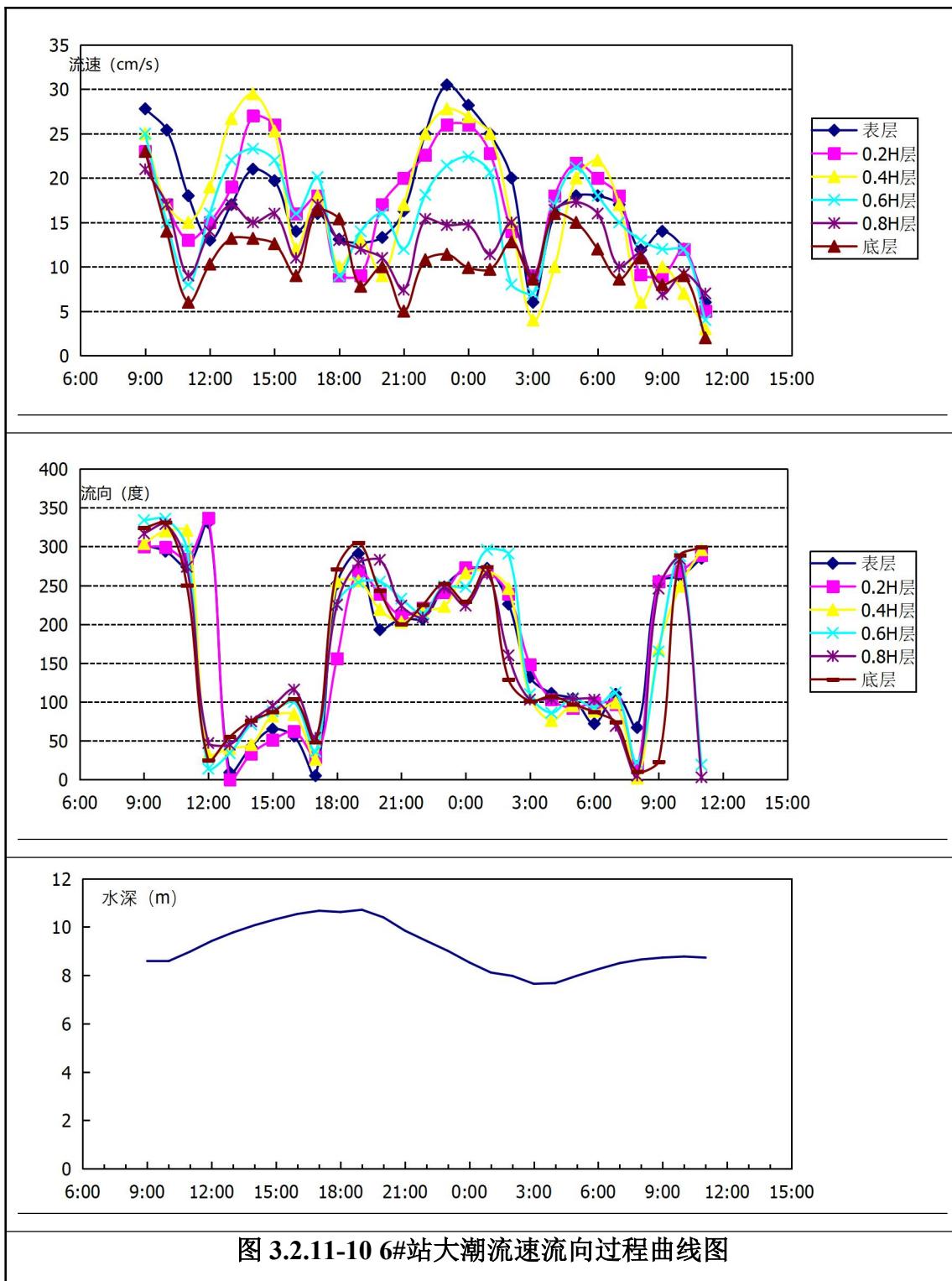


图 3.2.11-10 6#站大潮流速流向过程曲线图

(3) 波浪

本次波浪监测资料主要引用2020年自然资源部第三海洋研究所出具的《北海银滩中区（电建港-原咸田港段）岸线综合生态整治修复工程——风及波浪周年观测专题报告》中自然资源部第三海洋研究所于2018年10月26日～2019年11月18日逾一年的逐时波高、周期、波向、水深等数据共9005组波浪监测成果。

（2019年9月8日至9月18日期间，由于仪器架子遭拖网渔船拖倒造成该时间段内的观测数据缺失，周年资料完好率为97.5%）。波浪测站布设于本项目WSW向约8km海域，海图水深约7m，具体位置坐标为：21°23.103'N，109°03.987'E，详见图3.2.11-12。

波浪监测一年期间，以1.6~3.3m/s风速的风最多，出现频率为57.67%；其次为0.3~1.5m/s风速的风，出现频率为27.18%；3.4~5.4m/s风速的风出现频率为14.08%；其它风级的风出现频率较低。总体而言，常风向为E向，出现频率为12.60%。强风向为NE向，风速最大值为9.3m/s。

本次分析的波浪要素主要为1/10大波波高（H_{1/10}）及平均波周期（T_{mean}）。



图 3.2.11-12 波浪监测站位示意图

1) 波高

H_{1/10}波高分向分级统计结果见表3.2.11-5。

根据表3.2.11-5的分级标准对2018/11/1~2019/10/31期间的H_{1/10}波高进行分向分级统计，统计成果见表3.2.11-6。

表 3.2.11-5 H_{1/10}波高分级表

波级	波高 (m)	波级	波高 (m)
0	0.0	5	1.20 ≤H _{1/10} ≤1.49
1			
2			
3			
4			

由表3.2.11-6可见，一年期间观测到的波浪主要出现于SE~SW及NW~NNW向，该方向范围的波浪出现频率合计达 89.39%； $H_{1/10}$ 波高主要在 1.0m 以内，所占频率为 87.35%。

各月 $H_{1/10}$ 波高各波级出现频率统计成果见表3.2.11-7。由表可见：一年观测期间，以 0.01m~0.59m 波高的波浪最多，出现频率为 59.59%；其次为 0.60m~0.99m 波高的波浪，出现频率为 27.76%；1.00m~1.49m 波高的波浪出现频率为 10.29%；1.50m~1.99m 波高的波浪出现频率为 2.17%； $\geq 2.00m$ 波高的波浪出现频率仅为 0.19%。

各向各级 $H_{1/10}$ 波高频率分布情况详见图3.2.11-13。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

表 3.2.11-6 $H_{1/10}$ 波高分向分级统计成果表（2018.11.1~2019.10.31）

方向	0.01-0.59m		0.60-0.79m		0.80-0.99m		1.00-1.19m		1.20-1.49m		1.50-1.99m		2.00-1.99m		3.00-3.99m		$\geq 4.00m$		总次数	总频率 (%)
	次数	频率 (%)	次数	频率 (%)																
N																				
NNE																				
NE																				
ENE																				
E																				
ESE																				
SE																				
SSE																				
S																				
SSW																				
SW																				
WSW																				
W																				
WNW																				
NW																				
NNW																				
合计																				

表 3.2.11-7 各月 $H_{1/10}$ 波高各波级出现频率统计成果表

时间	$H_{1/10}$ 波高各波级出现频率 (%)								
	0.01~0.59m	0.60~0.79m	0.80~0.99m	1.00~1.19m	1.20~1.49m	1.50~1.99m	2.00~1.99m	3.00~3.99m	$\geq 4.00m$
2018	11月	█	█	█	█	█	█	█	█
	12月	█	█	█	█	█	█	█	█
2019	1月	█	█	█	█	█	█	█	█
	2月	█	█	█	█	█	█	█	█
	3月	█	█	█	█	█	█	█	█
	4月	█	█	█	█	█	█	█	█
	5月	█	█	█	█	█	█	█	█
	6月	█	█	█	█	█	█	█	█
	7月	█	█	█	█	█	█	█	█
	8月	█	█	█	█	█	█	█	█
	9月	█	█	█	█	█	█	█	█
	10月	█	█	█	█	█	█	█	█
	2018.11.1~2019.10.31	█	█	█	█	█	█	█	█

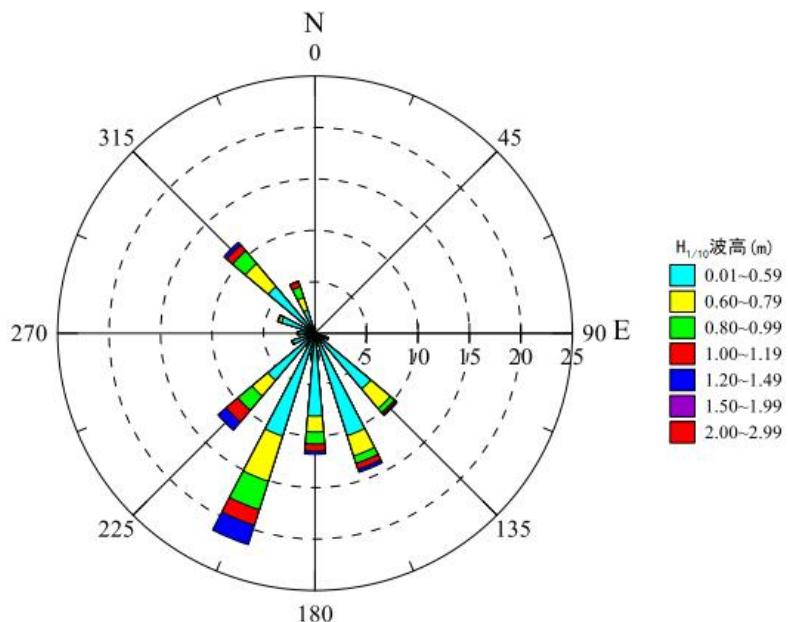


图 3.2.11-13 各向各级 $H_{1/10}$ 波高频率图 (2018.11.1-2019.10.31)

2) 波向

① 常浪向

表3.2.11-8给出了观测期间各月常浪向的统计成果。由表3.2.11-8可见，2019年2~5月及2019年7月和8月的常浪向均为SSW向，波浪出现频率介于18.15-62.77%之间；2018年11月和2019年10月的常浪向均为SSE向，出现频率分别为28.19%和26.48%；2018年11月和2019年1月的常浪向为NW向，出现频率分

别为 34.59% 和 20.86%。2019 年 6 月和 9 月的常浪向分别为 SW 向和 S 向出现频率分别为 48.47% 和 22.25%。由此可见，各月的常浪向多出现于偏南向，其中以 SSW 向为最多，其次是 SSE 向。而 12 月、1 月及 3 月的常浪向为 NW 向。

表 3.2.11-8 各月常浪向统计表

项目		常浪向	出现频率 (%)
2018 年	11 月	SSE	
	12 月	NW	
2019 年	1 月	NW	
	2 月	SSW	
	3 月	SSW	
	4 月	SSW	
	5 月	SSW	
	6 月	SW	
	7 月	SSW	
	8 月	SSW	
	9 月	S	
	10 月	SSE	

年各向的波浪出现频率图(见图3.2.11-14)，由图可见，2018/11/1~2019/10/31 一年观测期间的常浪向为 SSW 向，该向波浪出现频率为 23.15%。

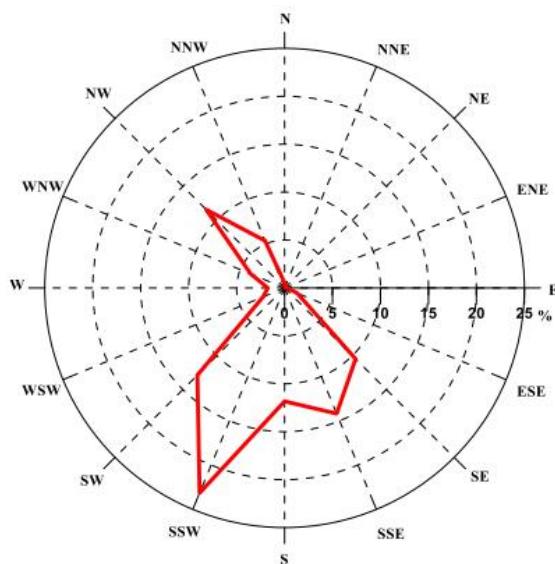


图 3.2.11-14 年各向波浪出现频率图 (2018.11.1-2019.10.31)

②强浪向

表3.2.11-9给出了观测期间各月强浪向的统计成果。由表3.2.11-9可见，全年各月的强浪向主要出现在偏西向，其中以 SSW 向和 NW 向最多， $H_{1/10}$ 波高最大值介于 1.24~2.15m 之间；其他偏西向强浪向为 2019 年 8 月的 WSW 向；其

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

次为偏东南向，强浪向出现在 SSE 向和 SE 向， $H_{1/10}$ 波高最大值介于 1.16~1.55m 之间；2019 年 2 月和 9 月的强浪向分别为 N 向和 S 向，对应的 $H_{1/10}$ 波高最大值分别为 1.16m 和 1.42m。

由表3.2.11-9中成果数据绘制年各向 $H_{1/10}$ 波高最大值分布图(见图3.2.11-15)。

由图3.2.11-15可见，2018/11/1~2019/10/31一年观测期间的强浪向为 WSW 向， $H_{1/10}$ 波高最大值为 2.75m，出现在201907号“韦帕”台风期间。

表 3.2.11-9 各向 $H_{1/10}$ 波高最大值、平均值及出现频率表

项目	$H_{1/10}$ 最大值 (m)	$H_{1/10}$ 平均值 (m)	频率 (%)
N			
NNE			
NE			
ENE			
E			
ESE			
SE			
SSE			
S			
SSW			
SW			
WSW			
W			
WNW			
NW			
NNW			

3) 波周期

表3.2.11-10给出了平均周期 T_{mean} 各月的平均值和最大值。由表3.2.11-10可见，观测期间 T_{mean} 的年平均值为 3.0s，最大值为 6.6s。 T_{mean} 的各月平均值介于 2.6~3.8s 之间，最小值出现在2018年11月和2019年1月，最大值出现在2019年6月。

表 3.2.11-10 各月 T_{mean} 平均值、最大值统计表

项目		T_{mean} 平均值 (s)	T_{mean} 最大值 (s)
2018 年	11 月		
	12 月		
2019 年	1 月		
	2 月		
	3 月		
	4 月		
	5 月		
	6 月		
	7 月		
	8 月		
	9 月		

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

项目		T _{mean} 平均值 (s)	T _{mean} 最大值 (s)
年	10月	█	█

4) 波高和波周期联合分布

依据 2018/11/1~2019/10/31 的实测波浪资料，对H_{1/10}波高和Tmean波周期进行关联分析，得到波高和周期的联合分布频数统计成果(见表3.2.11-11)。

表 3.2.11-11 H_{1/10} 波高和 Tmean 波周期分布频数统计表

H _{1/10} 波高 (m)	Tmean 波周期							出现 频次	频率 (%)
	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7		
0.0~0.4	█	█	█	█	█	█	█	█	█
0.4~0.7	█	█	█	█	█	█	█	█	█
0.7~1.0	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.0~1.3	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.3~1.6	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.6~1.9	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.9~2.2	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.2~2.5	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2.5~2.8	█	█	█	█	█	█	█	█	█
出现次数	█	█	█	█	█	█	█	█	█
频率 (%)	█	█	█	█	█	█	█	█	█
资料年限	2018/11/1-2019/10/31								

由表3.2.11-15可见，H_{1/10}波高主要集中在0~1.6s之间，所占频率为98.2%，其中波高在0~0.4m之间最多，占39.3%；Tmean周期主要集中在2~5s，所占频率为97.4%，其中周期在2-3s之间最多，占54.3%。

全年以H_{1/10}波高0~0.4m及Tmean周期2.0~3.0s的波浪出现最多，出现频率为28.6%；其次为波高0.4~0.7m及周期2.0~3.0s的波浪，出现频率为22.8%；波高0.7~1.0m及周期3.0~4.0s的波浪，出现频率为9.8%。H_{1/10}波高和Tmean波周期联合分布频率图见图3.2.11-15。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

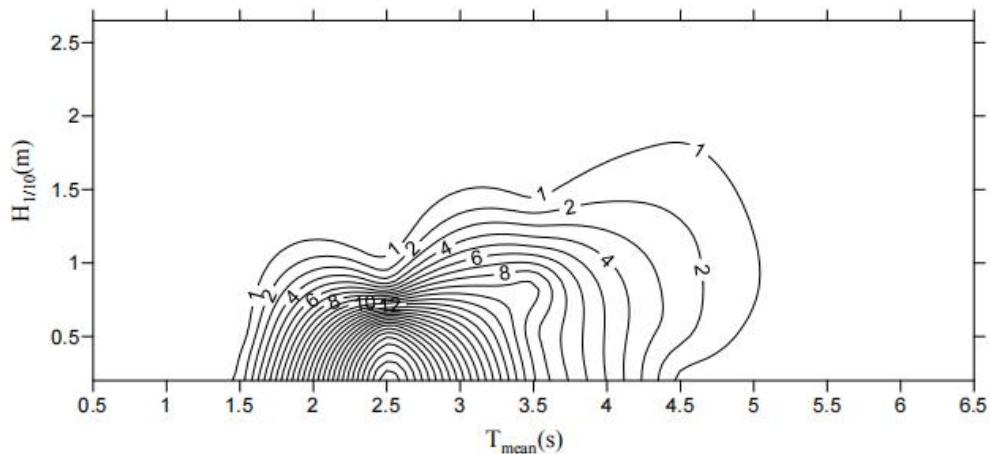


图 3.2.11-15 波高和波周联合分布频率图

5) 台风浪

观测期间对测波点的波浪有较大影响的台风共有1次，即201907号“韦帕”台风。台风从观测区域附近经过，造成该海域较大的波浪。图3.2.11-16给出了“韦帕”台风的路径图。图3.2.11-17给出了“韦帕”台风期间的Hmax及H_{1/10}波高过程曲线图。

201907号“韦帕”台风期间，实测台风浪Hmax最大值为4.20m，对应的Tmean波周期为4.92s，波向为SW向。

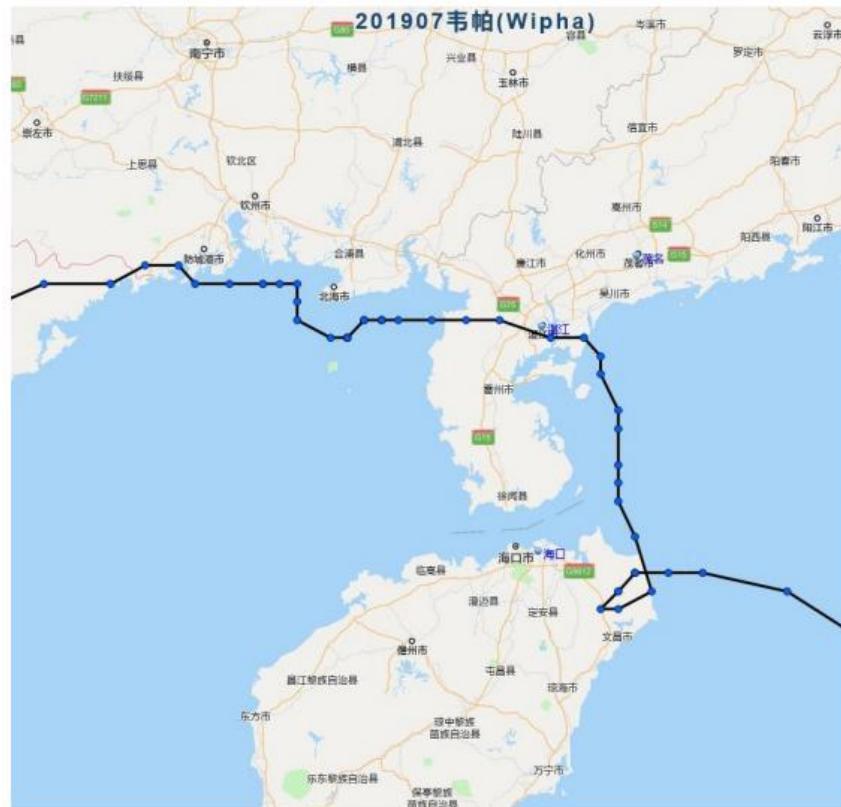


图 3.2.11-16 201907号“韦帕”台风路径图

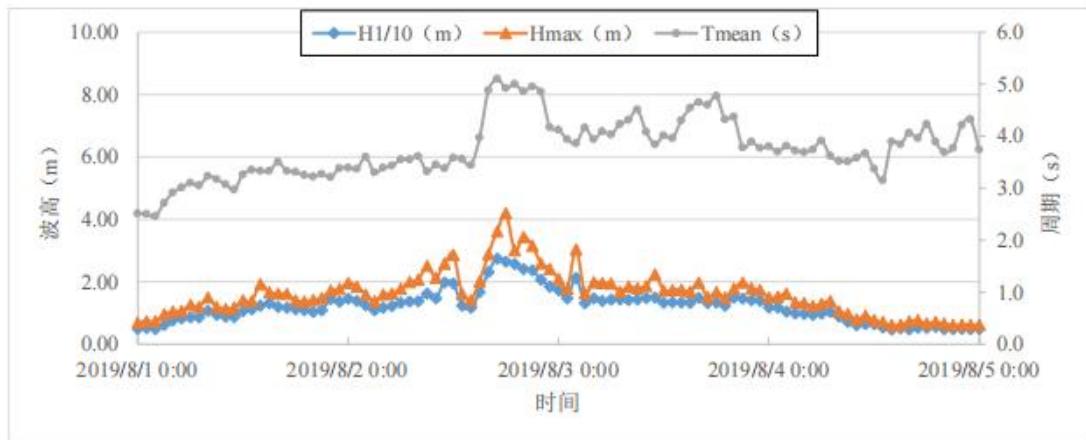


图 3.2.11-17 201907 号“韦帕”台风期间 H_{max} 及 $H_{1/10}$ 波高过程曲线图

6) 小结

- ①一年观测期间，波浪主要出现于 SE~SW 及 NW~NNW 向，该方向范围的波浪出现频率合计达 89.39%； $H_{1/10}$ 波高主要在 1.0m 以内，所占频率为 87.35%。
- ②全年常浪向为 SSW 向，出现频率为 23.15%。强浪向为 WSW 向， $H_{1/10}$ 波高最大值为 2.75m，出现在 201907 号“韦帕”台风期间。

③一年观测期间， T_{men} 周期的平均值为 3.0s，最大值为 6.6s。 T_{men} 周期主要集中在 2~5s，所占频率为 97.4%。

④全年以 $H_{1/10}$ 波高 0~0.4m 及 T_{men} 周期 2.0~3.0s 的波浪出现最多，出现频率为 28.6%；其次为波高 0.4~0.7m 及周期 2.0~3.0s 的波浪，出现频率头 22.8%；波高 0.7~1.0m 及周期 3.0~4.0s 的波浪，出现频率为 9.8%。

⑤台风浪造成观测区域较大的波浪。实测台风浪 H_{ax} 最大值为 4.20m，对应的 T_{mean} 波周期为 4.92s，波向为 SW 向，出现在 201907 号“韦帕”台风期间。

4 项目资源生态影响分析

4.1 生态评估

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目为海洋旅游基础设施建设项目，项目建成后受波浪影响严重，因此，在原申请的港池和透水构筑物范围建设防浪设施以抵御南向及西南向浪；防浪设施采用密排式 PHC 管桩结构，施工时通过打桩船进行打桩施工，工程施工过程产生悬浮泥沙量一般仅局限于管桩周边，悬浮泥沙扩散对周围海水环境产生影响很小，主要考虑防浪设施建设对所在海域水动力及工程施工悬浮泥沙扩散对资源生态的影响。

4.1.1 项目用海对水文动力环境的影响分析

4.1.1.1 预测模型

为分析计算本项目建设对近岸海域水动力环境的影响，需建立北海港二维平面潮波运动数学模型。本报告采用大小网格嵌套的方法，由北部湾大范围模型给北海港模型提供潮位边界。模型采用的方程及边界条件简介如下。

4.1.1.1.1 水动力控制方程

平面二维连续性方程：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(u \cdot d) + \frac{\partial}{\partial y}(v \cdot d) = 0 \quad (1)$$

上式中， $d = h + \eta$ 为总水深， η 为水位， h 为水深； t 为时间； u 、 v 为垂线平均流速分别在 x 、 y 方向上的分量。

x 、 y 方向上的动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + fv + \left[\frac{\partial}{\partial x}(\tau_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(\tau_{xy}) \right] + \frac{1}{\rho}(\tau_x^s - \tau_x^b) \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} - fu + \left[\frac{\partial}{\partial x}(\tau_{yx}) + \frac{\partial}{\partial y}(\tau_{yy}) \right] + \frac{1}{\rho}(\tau_y^s - \tau_y^b) \quad (3)$$

式 (2) - (3) 中， g 是重力加速度； ρ 是水密度；柯氏力参数 $f = 2\omega \sin \Phi$ ，其中 ω 是地球自转角速度， Φ 是当地纬度； τ_x^s 、 τ_y^s 是风应力分别在直角坐标系 x 、 y 方向上的分量； τ_x^b 、 τ_y^b 是水流引起的床面切应力分别在

x 、 y 方向上的分量； $\tau_{i,j}$ ($i, j = x, y$) 为紊动切应力。表面风应力由下式给出：

$$\tau_x^s = \rho \zeta W^2 \cos \psi, \quad \tau_y^s = \rho \zeta W^2 \sin \psi \quad (4)$$

式(4)中， ζ 是风应力经验系数； W 是风速； ψ 是 x 正方向与风向的夹角。

深度平均的紊动切应力为：

$$\tau_{ij} = \varepsilon_{ij} \frac{\partial u_i}{\partial x_j}, \quad i, j = x, y$$

其中， $x_i, x_j = x, y$ ； $u_i, u_j = u, v$ ； ε_{ij} 是垂直于 i 轴平面上的 j 方向涡粘系数。

底部切应力由下面两式给出：

$$\tau_x^b = \rho \frac{gu}{C_z^2 d} (u^2 + v^2)^{1/2}, \quad \tau_y^b = \rho \frac{gv}{C_z^2 d} (u^2 + v^2)^{1/2} \quad (5)$$

上式中， C_z 为谢才系数。

将式(4)-(5)代入式(2)-(3)，得到垂线平均的运动方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} &= -g \frac{\partial \eta}{\partial x} - g \frac{\partial z_b}{\partial x} + 2v\omega \sin \phi + \\ \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_{xx} \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_{xy} \frac{\partial u}{\partial y} \right) \right] &+ \left[\zeta W^2 \cos \psi - \frac{gu}{C_z^2 d} (u^2 + v^2)^{1/2} \right] \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} &= -g \frac{\partial d}{\partial y} - g \frac{\partial z_b}{\partial y} - 2u\omega \sin \phi + \\ \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_{yx} \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_{yy} \frac{\partial v}{\partial y} \right) \right] &+ \left[\zeta W^2 \sin \psi - \frac{gv}{C_z^2 d} (u^2 + v^2)^{1/2} \right] \end{aligned} \quad (7)$$

4.1.1.1.2 水平涡粘系数与边界条件

水平涡粘系数 ε_{ij} 采用Smagorinsky公式计算。

模型固定(岸)边界以法向流速为零处理，即 $\frac{\partial U}{\partial n} = 0$ 。外海开边界由潮位

控制，其潮位数据由NAO大洋潮汐预报模式提供，并结合沿岸潮位站验证资料予以调整。NAO(National Astronomical Observatory in Japan)全球潮汐模式是由Matsumoto, et al.(2000)采用TOPEX/POSEIDON卫星高度计资料，结合水动力模式与资料同化技术研发而成。该模式设计上包含全球及区域模式两部分：环球模式(Naotide)具有 0.5° 的空间分辨率；区域模式(NaotideJ)的空间分辨率为 $5'$ ，细部海域包括了 $110^\circ\text{E}-165^\circ\text{E}$ 以及 $20^\circ\text{N}-65^\circ\text{N}$ 的范围。整体模式中，

NAO99b及NAO99Jb提供了包含 M2、S2、K1、O1、N2、P1、K2、Q1、M1、J1、OO1、2N2、Mu2、Nu2、L2、T2 等共16个天文分潮的调和常数，适用于中国沿海特定期间的短期逐时潮位预报，经与实测潮位值进行比较后得知，除近岸一些地方因局部地形复杂而误差较大外，多数潮位站的预报值与实测值较为接近，其预报结果在日本、台湾、福建以及广东等海域获得较多应用。

4.1.1.1.3 数值离散方法

控制方程组的数值求解采用有限体积法，其基本思想是将微分守恒律在某一个控制体上积分，得到守恒律的积分形式，再对其离散求解。有限体积法吸收、继承了有限差分与有限元法的众多优点，在控制体内又严格满足物理守恒律，因而获得比较广泛的应用，限于篇幅，对其数值求解过程本报告不再赘述，可参考有关文献。

4.1.1.2 模型构建

4.1.1.2.1 北部湾大范围潮波数学模型

模型计算区域见图4.1.1-1，计算范围从广东西部的乌石港附近至越南太平省东北部沿岸连线的以北海域，包括了整个广西沿海。为真实反映计算区域内岛屿众多、岸线曲折状况，采用非结构三角形网格，并在广西沿岸进行局部加密，网格间距局部岸线处约200m，最宽处约7000m，网格单元共计34918个，见图4.1.1-2。

模型岸线广西沿岸采用现状岸线，越南一侧岸线采用美国海洋大气局(NOAA)提供的数据；水深地形采用中国人民解放军海军司令部航海保证部2005年版之后海图，广西沿岸局部港湾水深更新至2016年。水深及潮位资料统一至当地平均海平面。模型计算起止时间根据实测水文资料而设定，时长约90d。

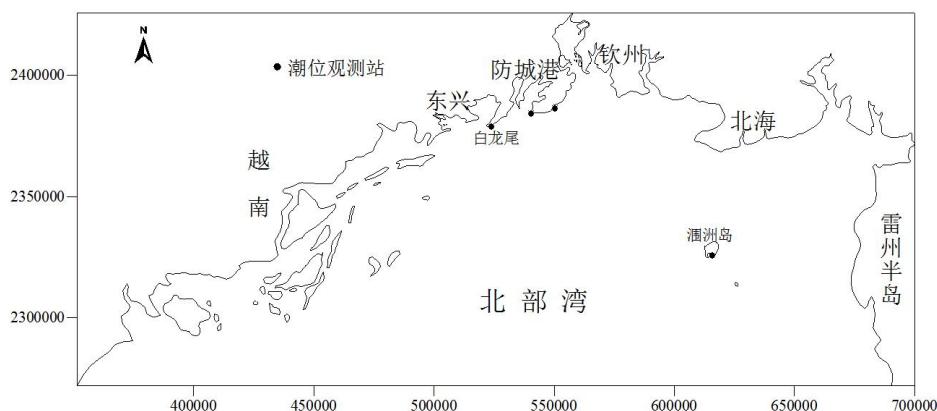


图 4.1.1-1 北部湾潮波模型计算区域

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

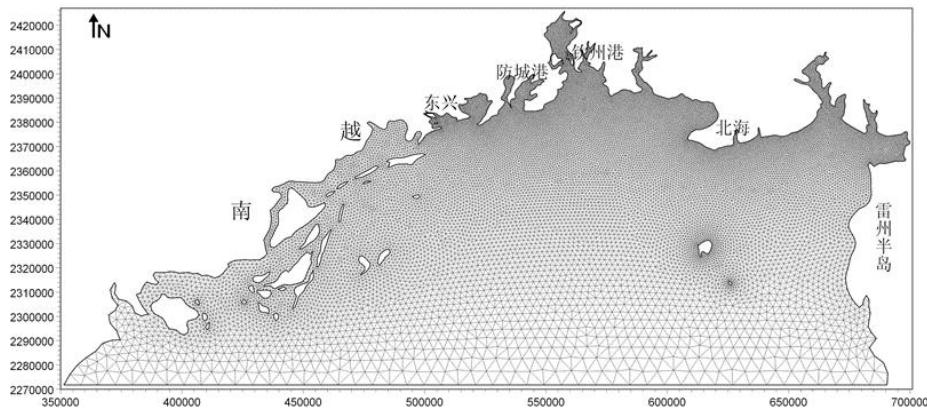


图 4.1.1-2 北部湾计算区域网格剖分

为验证北部湾大范围潮波模型的准确性，选取白龙尾、涠洲岛、炮台角以及企沙潮位站1个月的潮位资料对模型进行验证，验证点位置见图4.1.1-1，图4.1.1-3~图4.1.1-5为4个潮位站的潮位对比结果，从图中可见，计算结果与实测值吻合较好，表明模型较好模拟了北部湾海域潮波运动过程，可为局部计算区域提供边界条件。

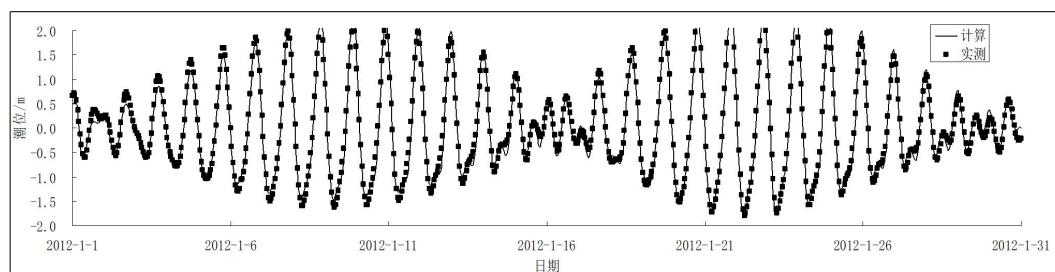


图 4.1.1-3 白龙尾潮位验证

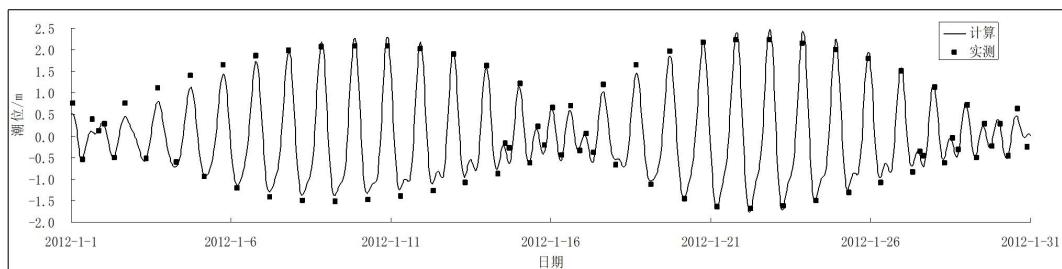


图 4.1.1-4 涠洲岛潮位验证

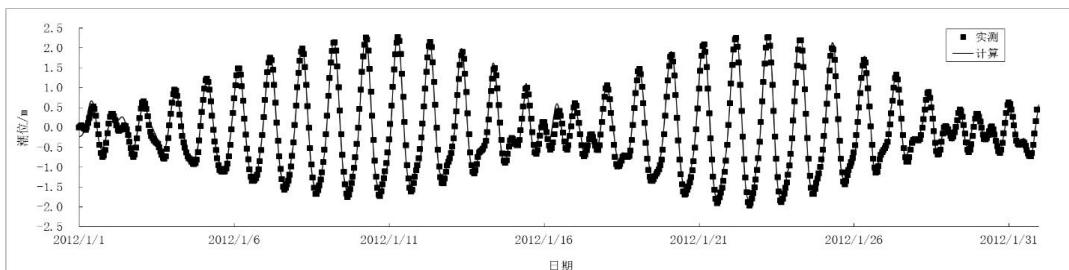


图4.1.1-5 炮台角潮位验证

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

为对北部湾潮流运动状况有一个初步了解，图4.1.1-6与图4.1.1-7分别给出了北部湾大潮期间涨急、落急时刻的流场。

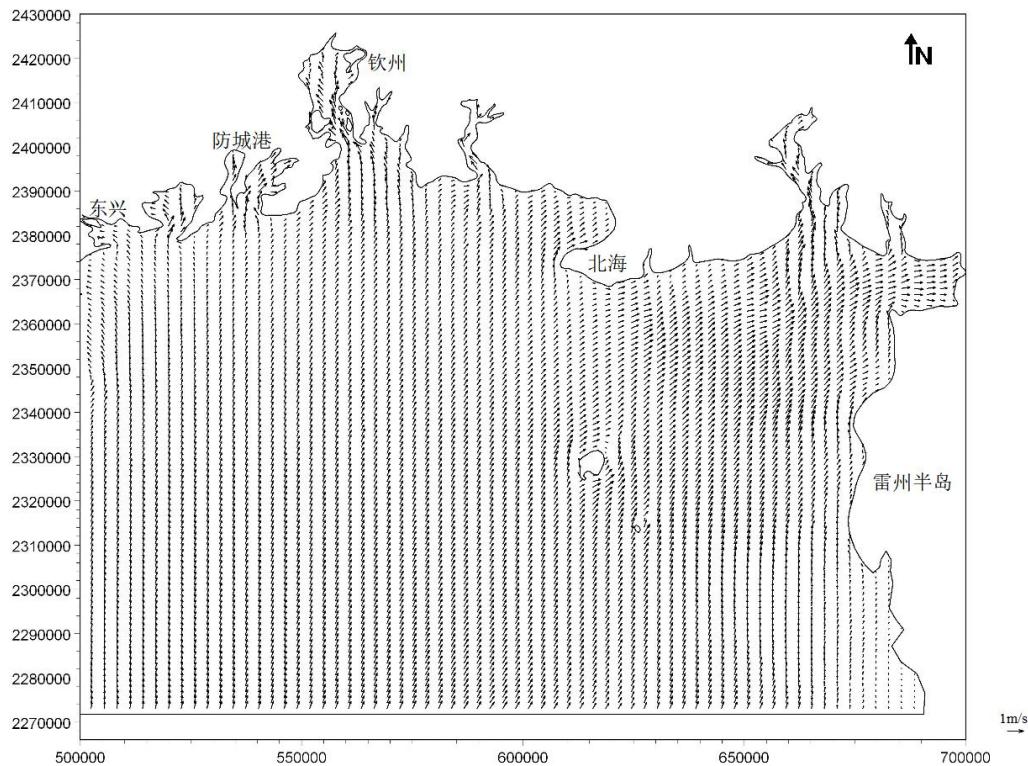


图 4.1.1-6 北部湾涨急流场

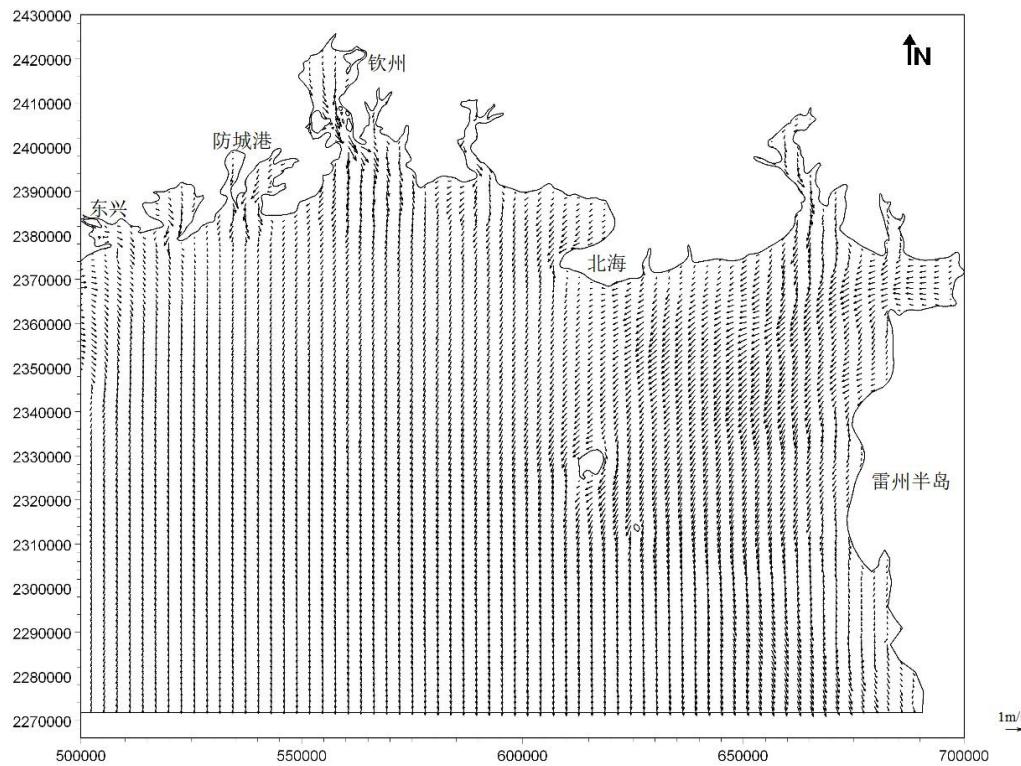


图 4.1.1-7 北部湾落急流场

4.1.1.2.2 北海港二维潮流数学模型

北海港潮流数学模型的计算区域、工程区位置以及验证点布置如图4.1.1-8所示。计算范围为108.74°~109.68°E, 21.76°~21.12°N, 包括三娘湾、廉州湾、北海港以及铁山港海域，由于项目所在海域港汊众多，岸线曲折，采用非结构三角形网格可以较好地贴合自然岸线，提高计算精度和计算效率，并便于各种工程情况的准确布置。计算区域的工程实施前网格剖分如图4.1.1-9所示，在工程区附近进行网格加密（见图4.1.1-10），工程区网格长度约为4-20m，外海开边界网格长度为1000-2800m，网格单元14174个，网格节点7625个。

水深地形数据采用2022版流沙湾至东兴港海图、铁山港海图、北海港海图、大风江口海图、广西908专项以及2023年工程区附近的调查数据，岸线采用最新的岸线资料（见图4.1.1-11）。外海潮位开边界由北部湾潮波模型提供，水深及潮位均统一至国家85高程基准面，坐标系统采用北京54坐标系。模型验证采用的水文资料观测时间为2020年9月25日-26日，有6个潮流站和2个潮位站，地点在本项目附近海域，站位分布如图4.1.1-8所示。模型模拟起止时间为2020年9月15~30日共计15d。

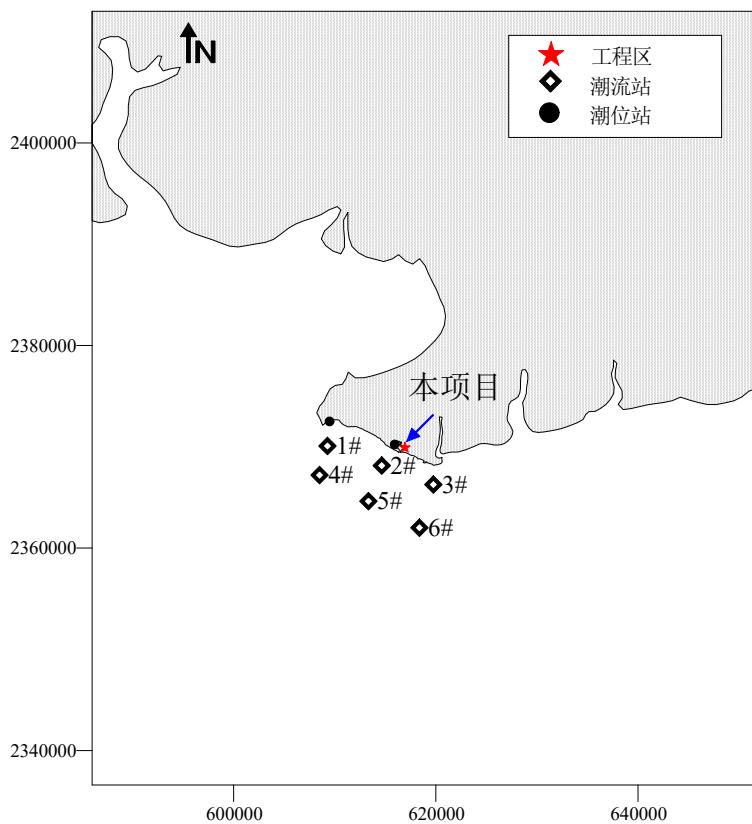


图 4.1.1-8 铁山港潮流模型计算区域（局部）及验证点布置

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

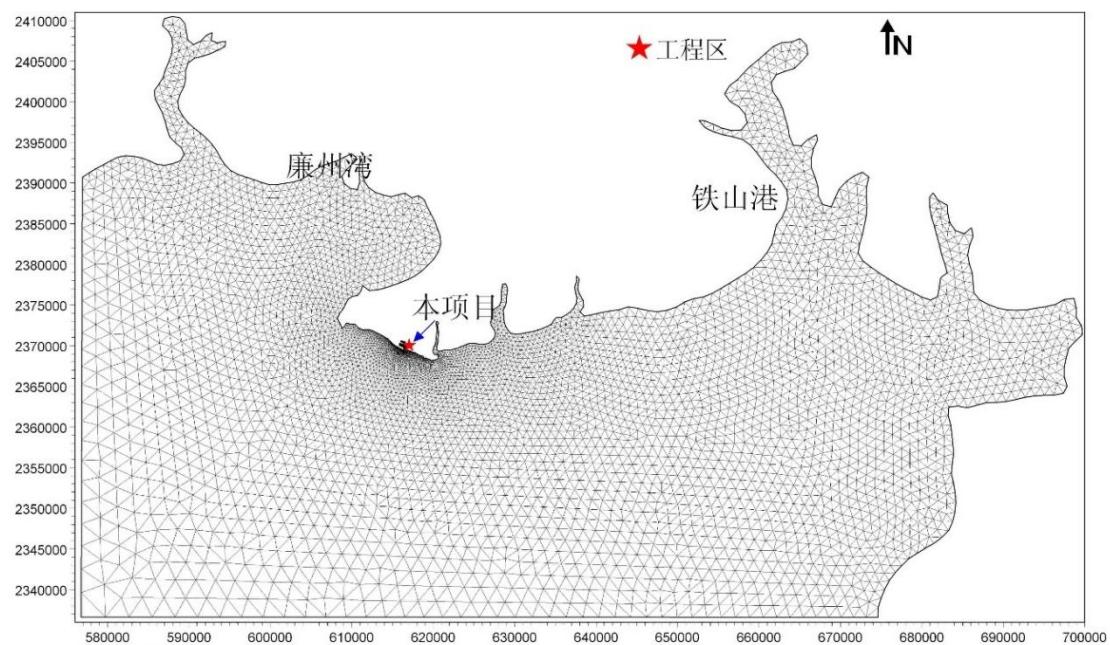


图 4.1.1-9 计算区域网格分布

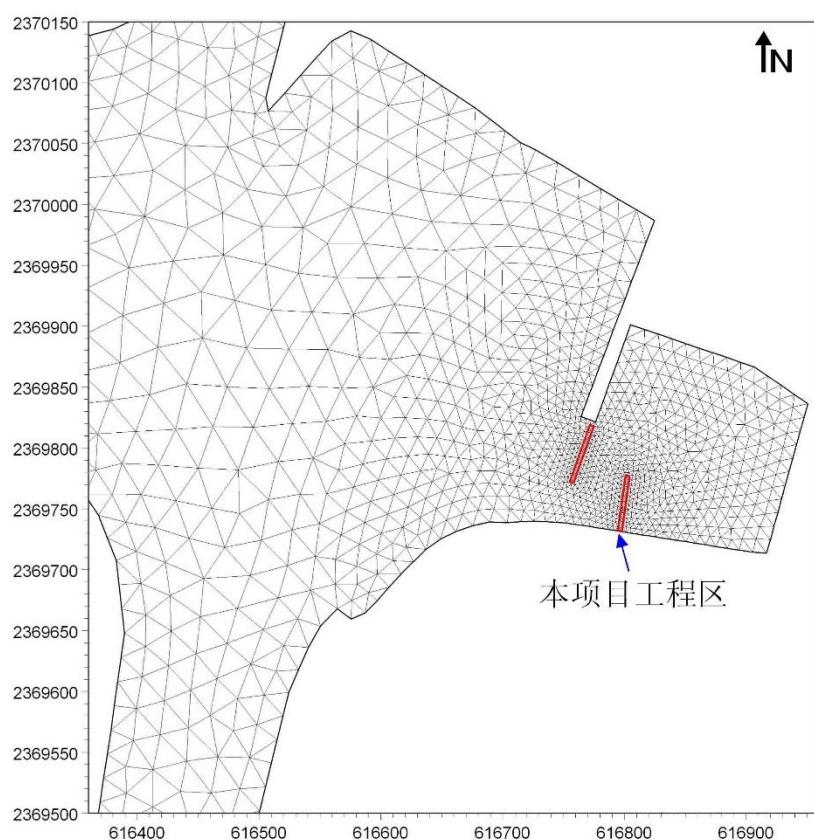


图 4.1.1-10 工程区附近网格分布

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

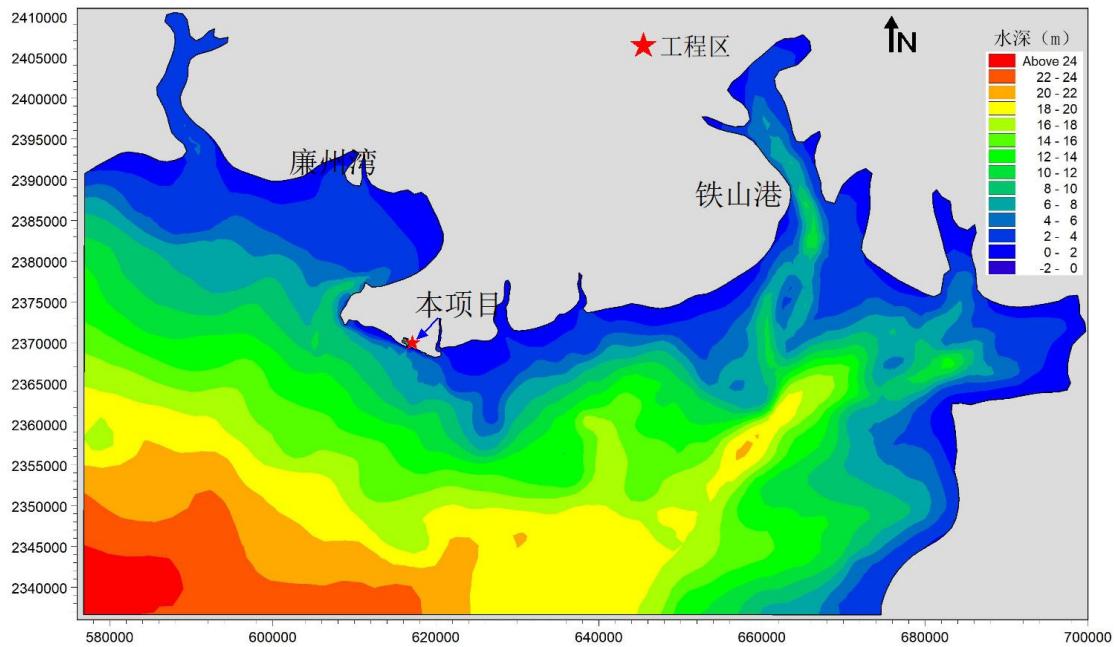


图 4.1.1-11 计算区域水深地形分布

4.1.1.3 模型验证

4.1.1.3.1 潮位验证

图4.1.1-12、图4.1.1-13给出了2020年南澳渔港与电白寮港2个潮位站实测潮位过程与计算值的比较，起始时间为2020年9月25日8: 00，图中红点“◆”为实测潮位值，黑色曲线为计算值。从图中可以看出，计算的潮位过程与实测资料吻合较好。验证结果表明采用的二维潮流数学模型能模拟北海港海域水位变化过程，也为准确模拟当地的潮流变化过程奠定基础。

略

图 4.1.1-12 南澳渔港临时潮位验证

略

图 4.1.1-13 电白寮港临时潮位验证

4.1.1.3.2 流速验证

图4.1.1-14~图4.1.1-19给出了2020年9月大潮期25~26日6个潮流测站的流速计算结果与实测结果比较，红色“◆”为实测值，黑色“—”为计算值。流向以北方为起始，顺时针旋转为正。由图可见，各验证点计算流速和实测资料基本吻合，流向验证较好；由于模型局部区域的地形数据未更新至最新，这可能导致了个别站点计算结果与实测资料稍有偏差。但总体来看，验证结果符合《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程》(JTS/T 231-2-2010)要求，流速过程线的形态基

本一致，这表明建立的二维潮流数学模型能较好地模拟北海港海区水流传播过程和水流运动规律。

略

图 4.1.1-14 1#站流速流向验证

略

图 4.1.1-15 2#站流速流向验证

略

图 4.1.1-16 3#站流速流向验证

略

图 4.1.1-17 4#站流速流向验证

略

图 4.1.1-18 5#站流速流向验证

略

图 4.1.1-19 6#站流速流向验证

4.1.1.4 水动力影响分析

4.1.1.4.1 工程实施前潮流场

图4.1.1-20~图4.1.1-21给出了工程实施前与潮流实测时段对应的北海港及邻近海域涨急、落急时刻的流场，图4.1.1-22~图4.1.1-23为工程区附近海域涨急、落急流场，图4.1.1-24~图4.1.1-25为工程区局部海域涨、落急流场。可以看出，北海港海域受地形影响，潮流形态呈现典型的往复流特征，涨潮流方向为东北向，落潮流方向为西南向。涨急时，潮流在北海半岛西南面分成两支，一支沿着北海半岛西面上溯往廉州湾内沿东北向流动，在廉州湾内形成较强沿岸流，该支潮流一部分折向西北进入大风江口；另一支潮流沿北海半岛南面向东流动，至铁山港海域转为东北偏北向；落急时，廉州湾内潮流和北海半岛东面的潮水汇合往西南流出北部湾。对于本项目所处的电建渔港海域而言，港内潮流受地形影响较大，涨潮流顺着航道沿东北偏北向进入港湾，此后向四周散开，航道处的流速较大，浅滩、港池水域流速较小；落潮流的运动规律与涨潮流相反，落潮时潮流从四周向航道处汇合沿西南偏南向流出港湾。本项目工程区海域位于铁山港湾与廉州湾分界带附近，属北部湾湾顶中部向海突出的岸线段，岸段

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

前沿海域潮流运动主要受北部湾潮波系统控制，工程区向南的外海远区涨、落潮流主流向为西南—东北方向，工程区外海一带是涨潮分流点和落潮汇流点。一般来说，北海港海域落潮流速大于涨潮流速。

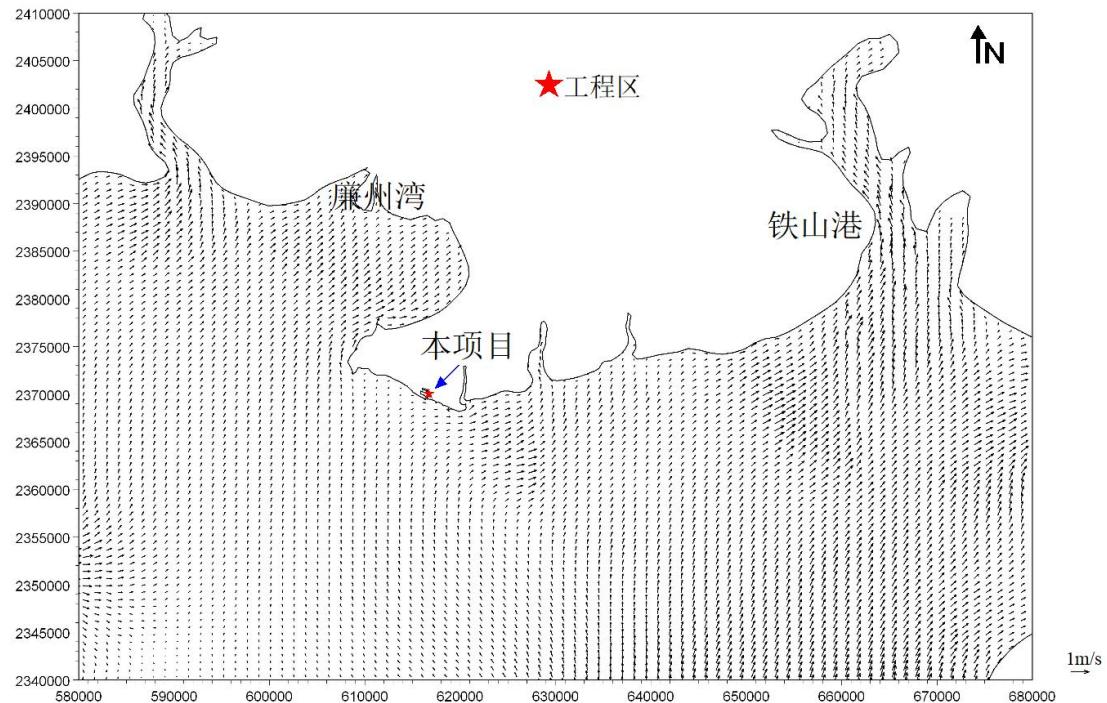


图 4.1.1-20 工程实施前北海港及其邻近海域涨急流场

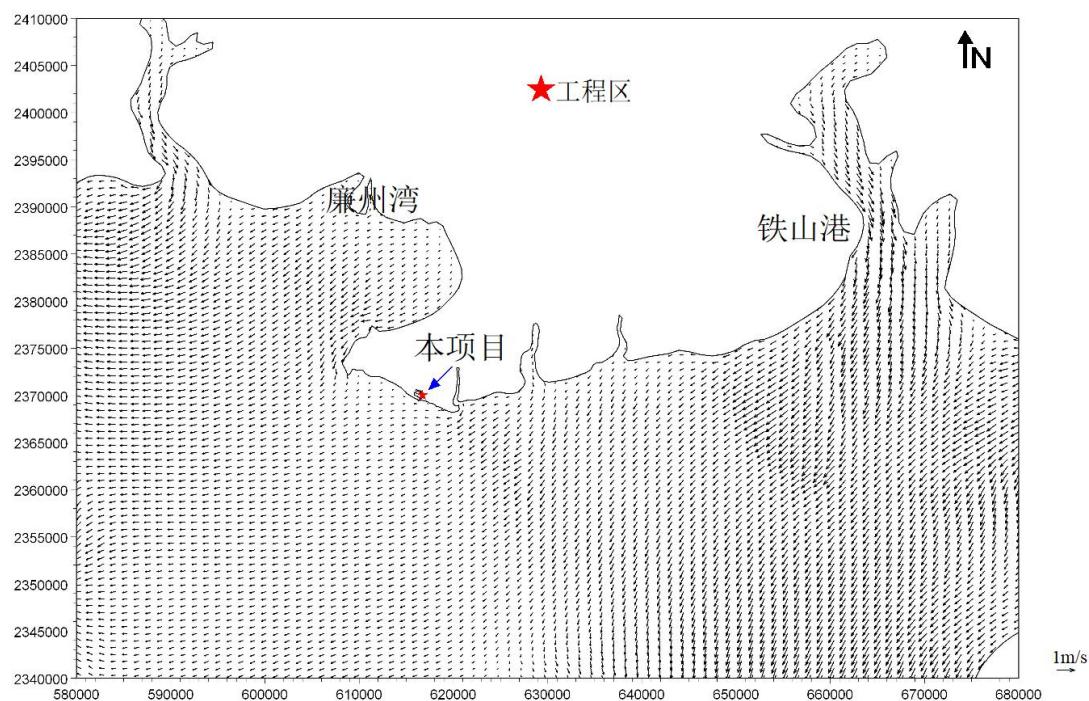


图 4.1.1-21 工程实施前北海港及其邻近海域落急流场

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

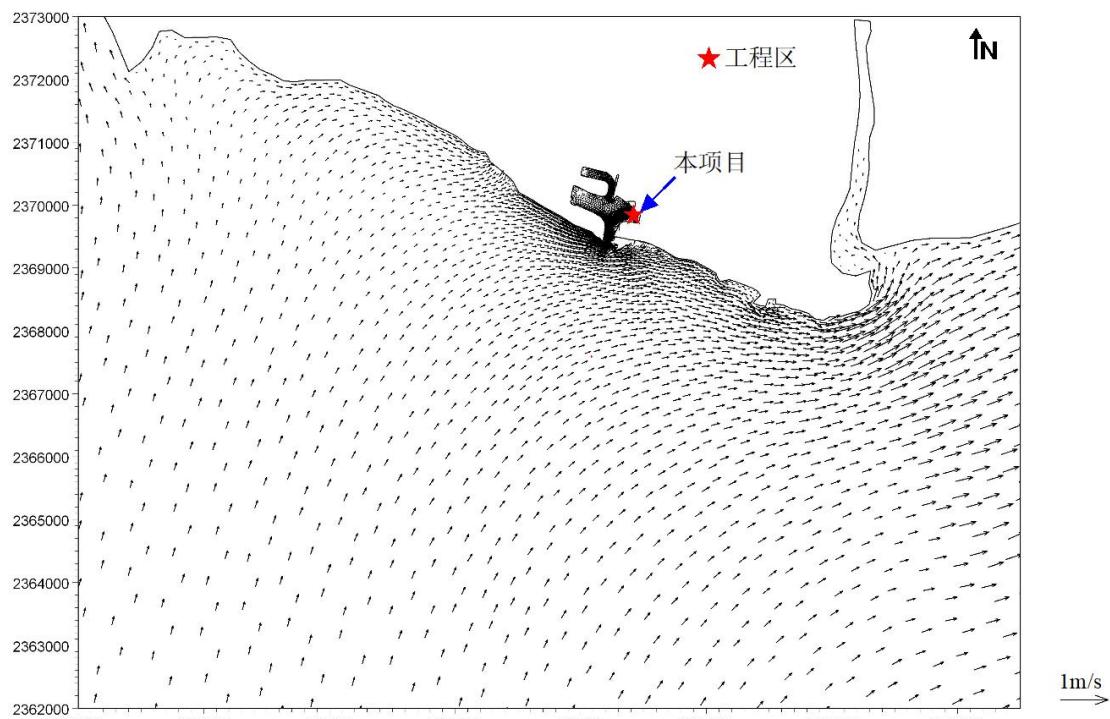


图 4.1.1-22 工程实施前工程区附近涨急流场

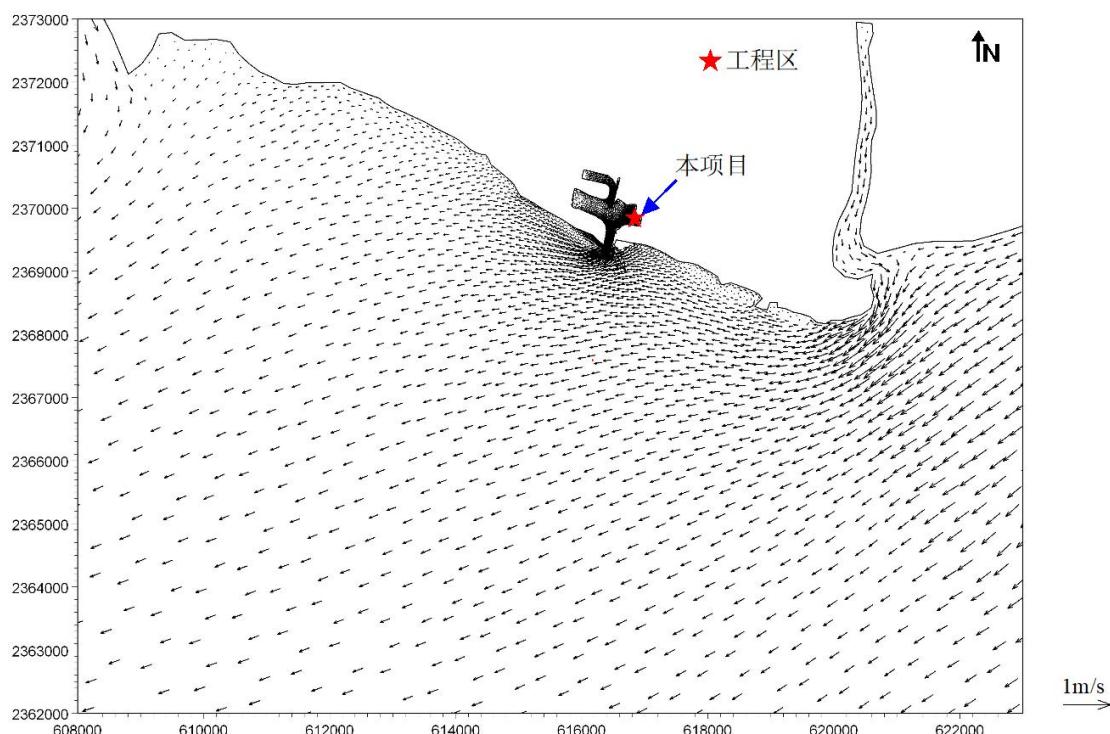


图 4.1.1-23 工程实施前工程区附近落急流场

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

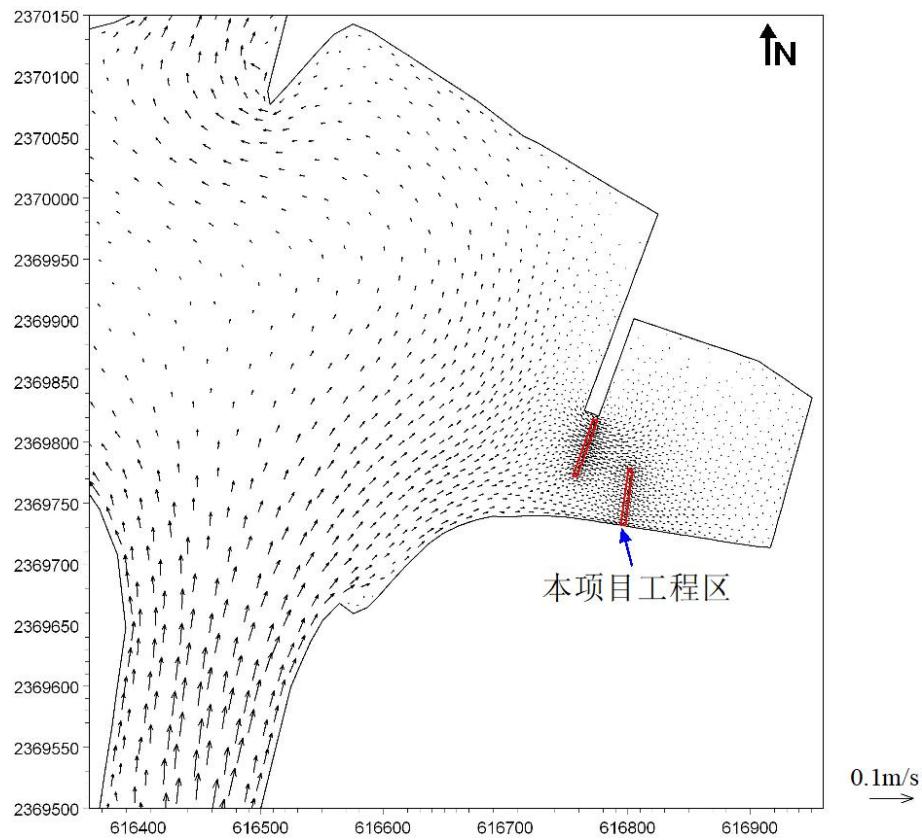


图 4.1.1-24 工程实施前工程区局部涨急流场

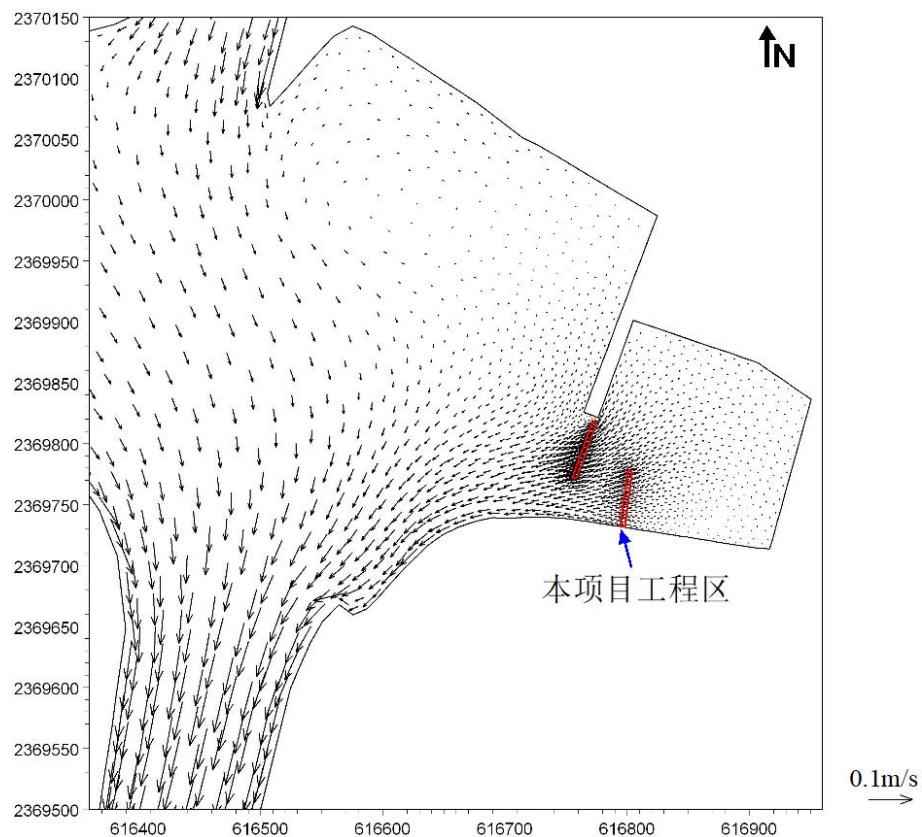


图 4.1.1-25 工程实施前工程区局部落急流场

4.1.1.4.2 工程实施后潮流场

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

图4.1.1-26~4.1.1-27为本项目工程实施后北海港及其邻近海域涨急、落急流场，图4.1.1-28~4.1.1-29为工程实施后工程区附近北海港海域局部流场，图4.1.1-30~4.1.1-31为工程实施后工程区局部流场，分别与工程实施前的流场图4.1.1-24~图4.1.1-25比较可知，工程实施后北海港海域流场的改变主要集中在项目工程区附近。由于本项目防波堤建设导致局部地形的改变，工程区附近的局部流场发生了一定变化。

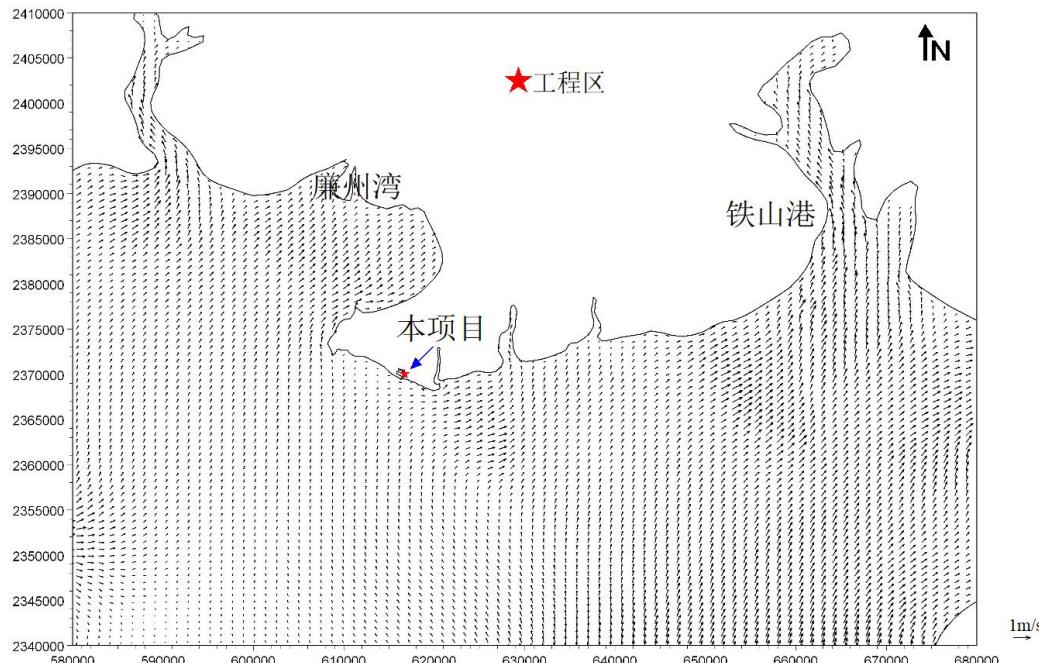


图4.1.1-26 工程实施后北海港及其邻近海域涨急流场

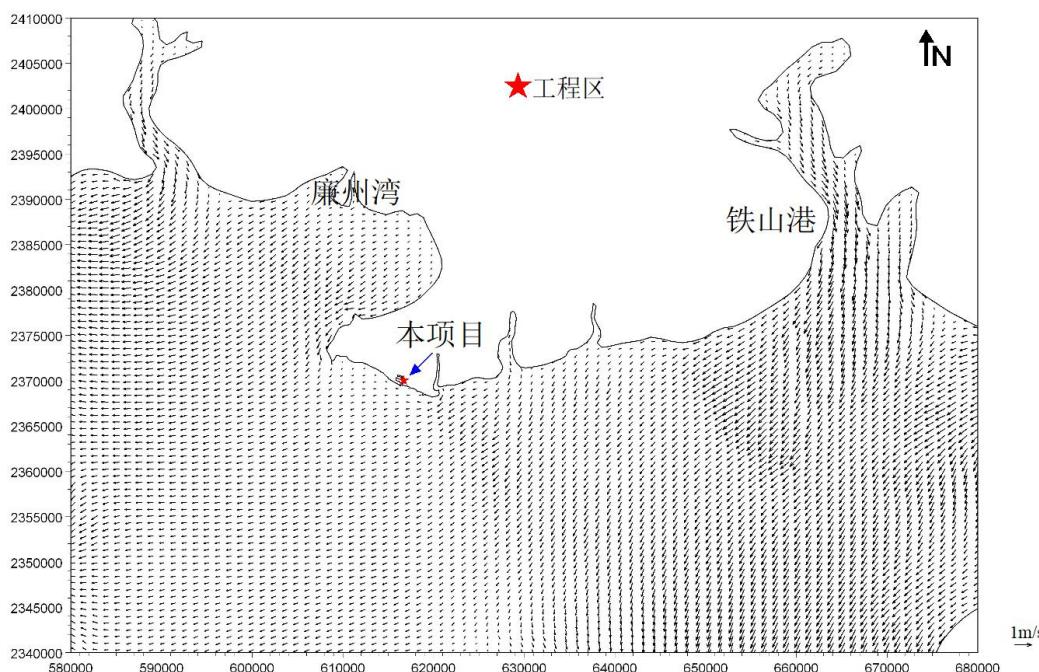


图4.1.1-27 工程实施后北海港及其邻近海域落急流场

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

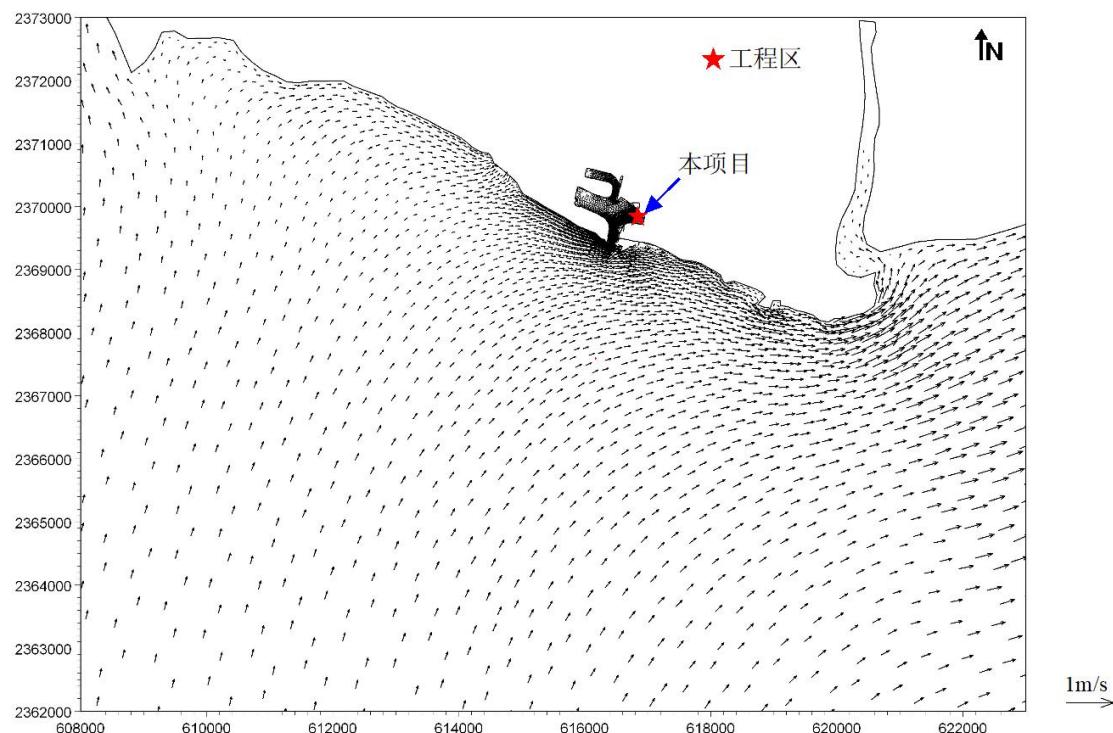


图 4.1.1-28 工程实施后工程区附近涨急流场

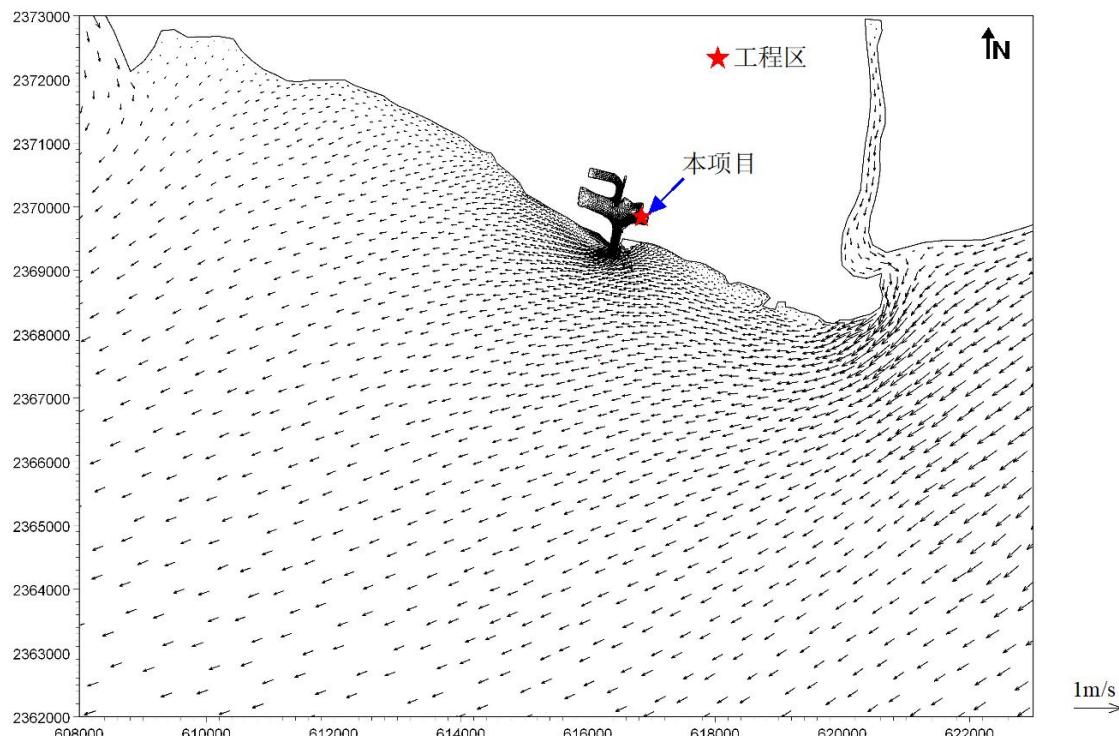


图 4.1.1-29 工程实施后工程区附近落急流场

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

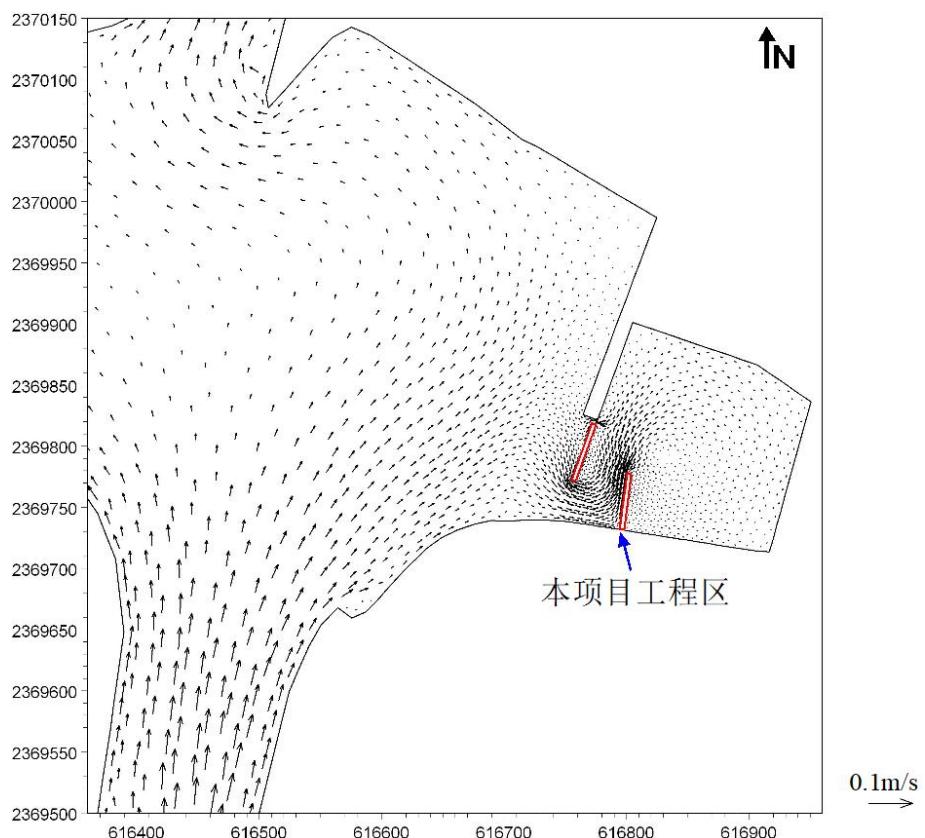


图4.1.1-30 工程实施后工程区局部涨急流场

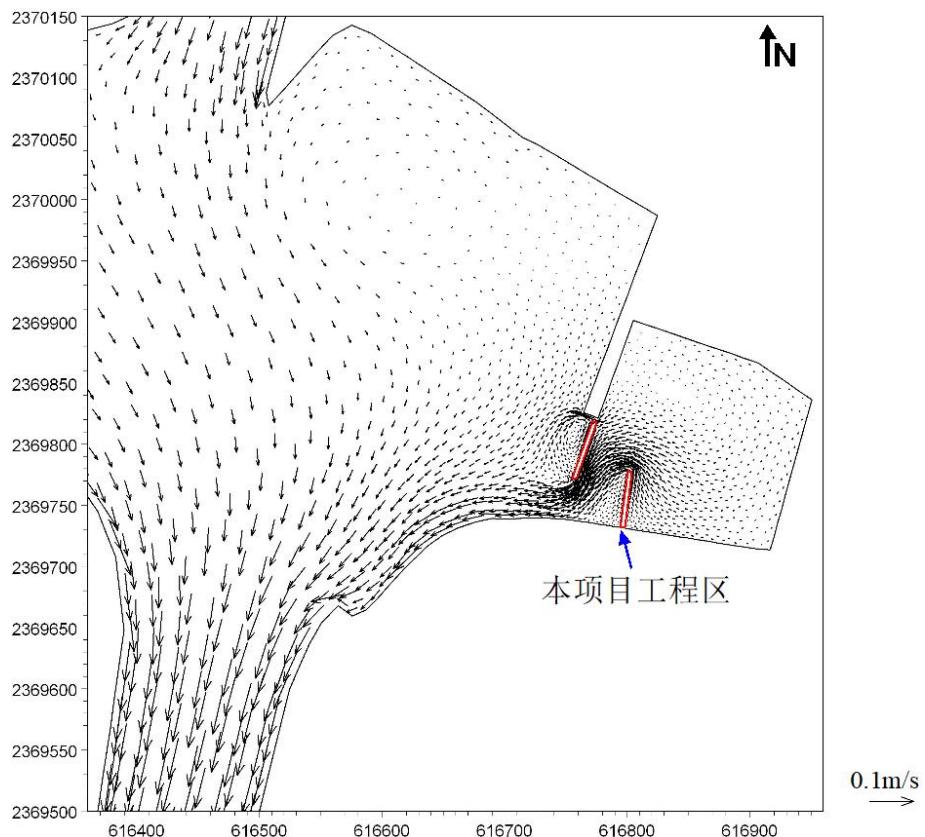


图4.1.1-31 工程实施后工程区局部落急流场

4.1.1.4.3 工程实施前后潮流场变化比较分析

为定量分析比较本项目工程实施前后的潮流场变化情况，在工程区附近海域布设16个特征点，其坐标（北京54坐标系）见表4.1.1-1，空间分布如图4.1.1-32所示，其中T10、T11、T14、T15位于本项目防波堤东西两侧。表4.1.1-2~表4.1.1-3为大潮期特征点在工程前后涨落急时刻的流速、流向变化情况。

表4.1.1-1 特征点序号及坐标

序号	坐标（北京54）		序号	坐标（北京54）	
	y	x		y	x
T1	616549.2	2370022.3	T9	616490.4	2369856.9
T2	616771.8	2369896.4	T10	616738.0	2369806.7
T3	616813.0	2369880.7	T11	616787.8	2369799.4
T4	616922.3	2369836.1	T12	616904.7	2369766.1
T5	616912.8	2369798.7	T13	616893.9	2369729.9
T6	616797.8	2369836.4	T14	616773.8	2369758.6
T7	616750.4	2369848.6	T15	616722.5	2369759.9
T8	616513.7	2369939.7	T16	616468.1	2369723.0

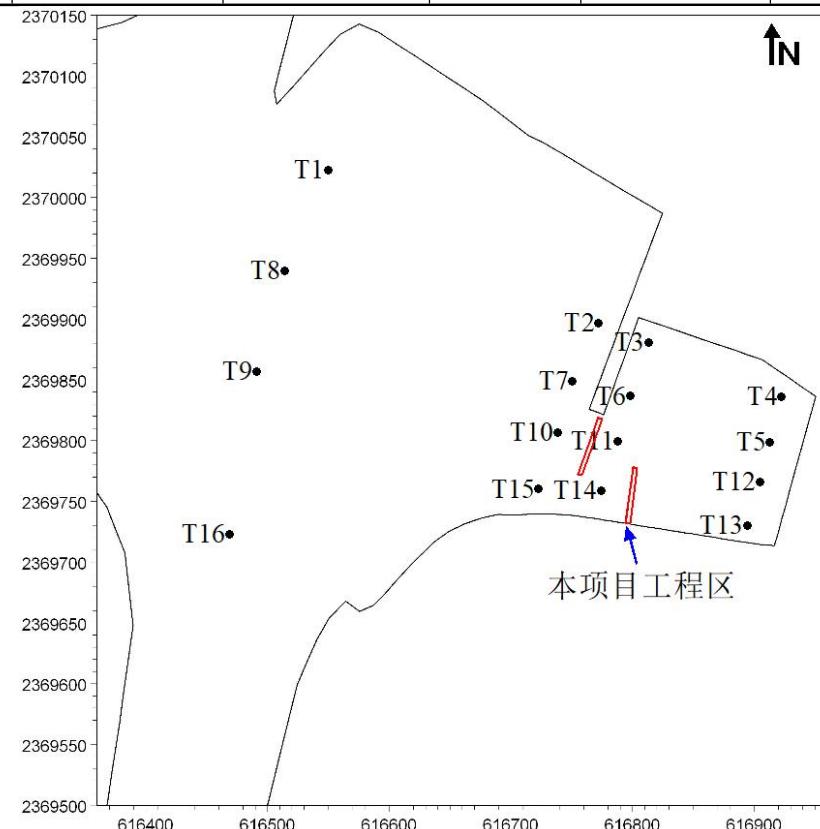


图 4.1.1-32 工程区附近特征点分布示意

从表4.1.1-2和4.1.1-3可以看出，不管是涨急还是落急时刻，工程建设对流

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

场的影响主要集中在工程区附近。涨急时刻，位于项目防波堤及其邻近区域内的T6、T11、T14等特征点由于项目防波堤导致工程实施后流速有所增加，其中位于拟建两处防波堤中间区域内T14的差值最大，但仅为0.008m/s，相对变化率为219.7%；其余特征点流速变化不大，流速差值不超过0.002m/s；对于流向而言，防波堤建设引起工程区内的特征点流向有一定变化，主要集中在防波堤两侧及东侧港池海域，偏转角度较大有T3~T6、T10~T14等特征点，远离防波堤的特征点流向变幅较小，水流总体流动趋势保持一致。落急时刻与涨急时刻的变化规律基本一致，项目拟建防波堤附近的T14、T15特征点流速增幅最大为0.009m/s；除此之外，其余特征点流速变化均很小，流速变幅不超过0.005m/s；从流向看，防波堤两侧及东侧港池海域，偏转角度较大有T3~T6、T10~T14等特征点，远离防波堤的特征点流向变幅较小，表明本项目工程建设对工程区海域落潮流场的流向影响较小。

综上所述，本项目防波堤建设对工程区附近局部海域潮流场造成的影响较小，其影响主要集中在项目防波堤东西两侧局部区域流场变化，其影响在可接受范围。

表 4.1.1-2 工程前后工程区附近特征点流速变化情况

特征点 编号	涨急时刻				落急时刻			
	工程前 (m/s)	工程后 m/s)	差值	相对变化 率 (%)	工程前 (m/s)	工程后 (m/s)	差值	相对变化率 (%)
T1	0.010	0.010	0.000	0.0	0.007	0.008	0.000	2.8
T2	0.001	0.001	0.000	0.0	0.004	0.004	0.000	0.3
T3	0.001	0.002	0.001	94.8	0.002	0.001	-0.001	-46.1
T4	0.001	0.003	0.002	303.6	0.002	0.003	0.001	57.1
T5	0.001	0.003	0.002	124.0	0.002	0.004	0.002	124.2
T6	0.001	0.007	0.006	524.6	0.006	0.003	-0.003	-56.4
T7	0.002	0.002	0.000	0.0	0.005	0.005	0.000	1.1
T8	0.007	0.007	0.000	-2.3	0.022	0.022	0.000	1.2
T9	0.011	0.011	0.000	0.8	0.029	0.029	0.000	-0.4
T10	0.004	0.004	0.000	-1.3	0.008	0.010	0.002	29.9
T11	0.007	0.010	0.003	48.0	0.010	0.015	0.005	56.9
T12	0.002	0.002	0.000	0.0	0.002	0.004	0.002	139.6
T13	0.002	0.001	0.001	52.7	0.001	0.003	0.002	292.2
T14	0.004	0.011	0.008	219.7	0.009	0.017	0.008	83.2
T15	0.006	0.006	0.000	0.0	0.017	0.026	0.009	49.7
T16	0.030	0.030	0.000	0.0	0.056	0.056	0.000	-0.7

表 4.1.1-3 工程前后工程区附近特征点流向变化情况

特征点 编号	涨急时刻				落急时刻			
	工程前 (°)	工程后 (°)	差值	相对变化 率 (%)	工程前 (°)	工程后 (°)	差值	相对变化 率 (%)
T1	282.9	281.3	-1.6	-0.6	202.1	199.4	-2.7	-1.3
T2	36.4	32.5	-3.8	-10.6	200.3	199.4	-1.0	-0.5
T3	325.8	50.1	-275.8	-84.6	235.5	57.8	-177.7	-75.5
T4	336.2	139.0	-197.2	-58.7	302.8	152.9	-149.9	-49.5
T5	18.8	179.2	160.4	854.9	319.8	204.3	-115.5	-36.1
T6	343.4	27.7	-315.7	-91.9	215.6	256.9	41.3	19.2
T7	90.2	90.8	0.6	0.7	207.6	209.2	1.6	0.8
T8	345.4	346.2	0.9	0.3	155.6	154.8	-0.8	-0.5
T9	15.9	15.7	-0.1	-0.7	165.3	164.7	-0.5	-0.3
T10	83.6	136.3	52.7	63.0	246.8	206.5	-40.3	-16.3
T11	97.3	12.9	-84.4	-86.8	240.6	246.1	5.5	2.3
T12	38.2	202.7	164.5	430.3	341.1	227.4	-113.7	-33.3
T13	82.9	249.9	167.0	201.6	54.9	265.5	210.7	384.0
T14	100.6	71.9	-28.7	-28.5	263.5	218.1	-45.4	-17.2
T15	83.7	117.6	33.9	40.6	261.4	269.1	7.7	2.9
T16	8.5	8.3	-0.2	-2.3	185.3	185.6	0.3	0.2

4.1.2 冲淤环境影响分析

本项目用海区位于北海银滩中区电建渔港内的东侧海域。项目附近无河流入海，工程区泥沙来源受两侧海湾影响。根据2011-2018年项目海区的多次含沙量监测数据，本海区平均含沙量仅约0.01-0.03kg/m³，说明项目所在海域含沙量较小；悬沙中值粒径粗于一般河口区悬沙粒径，当地悬沙除了河流带来的细颗粒泥沙外，更多的是近底泥沙在风浪扰动下的局部悬浮。

根据《北海国际客运港航道工程项目海洋自然灾害安全风险评估及应对措施研究报告》（南京水利科学研究院，2019.11）的计算结果，国际客运港进港航道工程实施后，内航道的年平均回淤强度约0.21m/a；外航道的泥沙回淤强度介于0.19-0.48 m/a，平均淤强约0.30m/a，其中泥沙回淤强度在口门外附近淤强较大，向外海侧逐渐减小。由于本项目所处区域受内航道口门拦门沙掩护，进入港内的悬沙有限，而本项目防浪设施施工后，可进一步减少西侧来沙对项目东侧区域的泥沙回淤量，但由于区域泥沙含量较小，本项目建设整体不会对区域冲淤产生大的影响。

4.1.3 施工期悬浮物扩散影响分析

(1) 基本方程

采用二维悬沙输运方程预测施工期产生的悬浮物对水质的影响，平面二维悬沙运动方程如下：

$$\frac{\partial dC}{\partial t} + \frac{\partial duC}{\partial x} + \frac{\partial dvC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon d \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon d \frac{\partial C}{\partial y} \right) + F_C \quad (8)$$

式(8)中， C 为垂向平均含沙量， ε 为垂向平均的扩散系数， F_C 为：

$$F_C = S_c + \begin{cases} a\omega C(\tau_b / \tau_d - 1) & \tau_b \leq \tau_d \\ 0 & \tau_d < \tau_b < \tau_e \\ M(\tau_b / \tau_e - 1) & \tau_b \geq \tau_e \end{cases}, \quad (9)$$

式(9)中， S_c 为输入源强， a 为沉积系数， M 为冲刷系数， τ_b 为底部切应力， τ_e 为临界冲刷切应力， τ_d 为临界淤积切应力。通过联立水动力方程(1)-(3)数值求解悬浮物扩散方程。

(2) 源强确定

本项目防波堤桩基施工主要采用PHC桩，按有关公式计算得到施工起悬的悬浮物源强为0.038kg/s。由于防波堤长度较小，为了简化计算，在东、西两段的防波堤南北两端各设置2个代表定点连续源进行模拟计算，4个不同部位代表点源位置见图4.1.3-1。计算过程中泥沙中值粒径估取0.03mm，考虑到泥沙在海水中絮凝作用，泥沙沉速取为0.0005m/s。

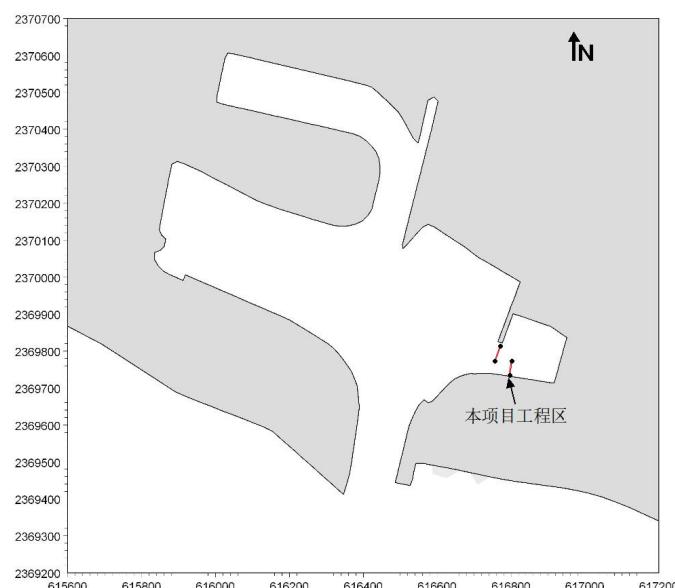


图 4.1.3-1 防波堤桩基施工代表点源位置示意 (●)

(3) 悬浮物扩散影响分析

图4.1.3-2为本项目防波堤桩基施工作业引起的悬浮物典型增量浓度分布，表4.1.3-1为代表点源强叠加后悬浮物典型浓度增量的包络面积及扩散距离统计。

从图4.1.3-2可以看出，施工期间悬浮物随涨落潮流在工程区附近扩散，悬浮泥沙扩散方向与该区域的涨落潮流方向一致。因港内水动力条件不强，高浓度增量的悬浮物在施工区域未能及时稀释扩散，高浓度增量的悬浮物主要集中在桩基施工区域，起悬的泥沙不能快速稀释扩散至较远区域。从表4.1.3-1可知，悬浮物浓度增量大于10mg/L向偏东扩散的最远距离约为0.087 km，向西南扩散的最远距离约为0.054 km。本项目桩基施工作业引起的悬浮物浓度增量大于10mg/L的面积约为0.0093 km²。

表 4.1.3-1 防波堤桩基施工作业悬浮物浓度增量包络面积及扩散距离

指 标	包络面积(km ²)	最远扩散距离 (km)	
		偏东向	西南向
>10mg/L	0.0093	0.087	0.054
>20mg/L	0.0060	0.057	0.036
>50mg/L	0.0027	0.032	0.020
>100mg/L	0.0011	0.010	0.013
>150mg/L	0.0006	0.006	0.009

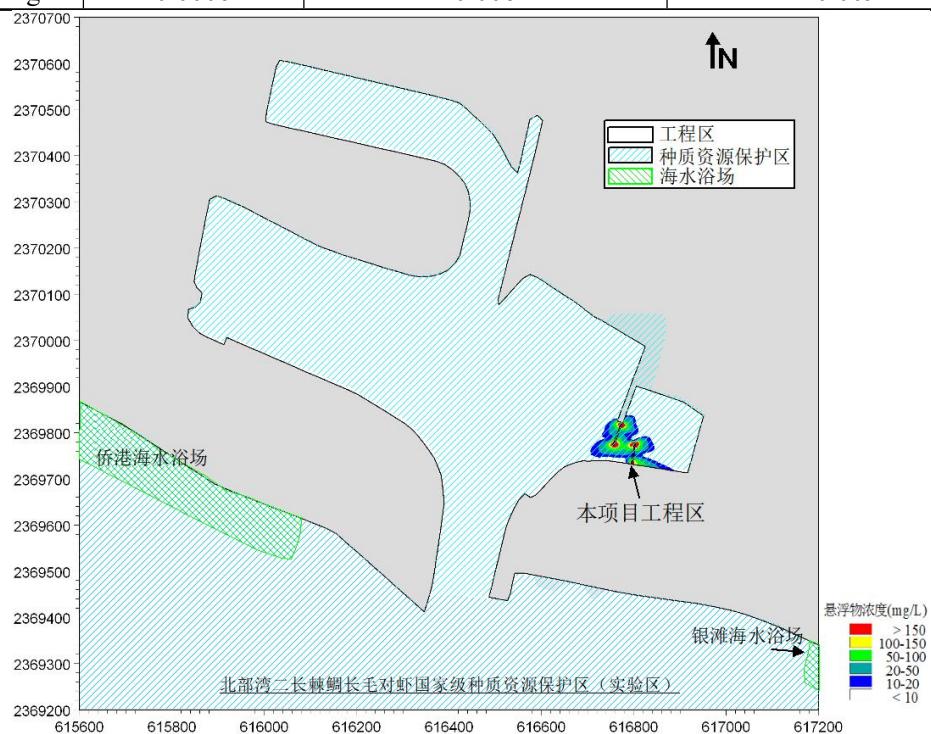


图 4.1.3-2 防波堤桩基施工作业悬浮物扩散影响包络范围

4.2 资源影响分析

4.2.1 海岸线资源占用影响分析

项目变更用海建设防浪设施不占用大陆自然岸线，不影响区域自然岸线保有率。

4.2.2 对滩涂资源的影响分析

本项目需要用海面积约0.0148ha，项目需要用海面积与区域海域总体面积相比相对较小，本项目防波堤密排式PHC管桩，桩柱永久占用滩涂面积53.25m²(位于原海域使用权范围：55根×0.4m×0.4m×3.14=27.63 m²，位于国有建设用地使用权范围：51根×0.4m×0.4m×3.14=25.62m²)，占用面积较小。项目建设非透水构筑物（防浪设施），对区域的水动力、冲淤环境影响小，通过采取相应的措施后，对滩涂不破坏，对滨海湿地生态服务功能和滩涂资源的影响很小。

4.2.3 对渔业资源的影响

施工过程中由于施工现场的作业船舶来往过于频繁惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，绝大部分鱼类可以回避，不至于造成明显影响。施工结束后，游泳生物的种类和数量逐渐得到恢复。

本项目PHC管桩桩基永久占用海域，对该区域的水生生物系统造成不可逆影响，桩基施工产生的悬浮泥沙会对工程附近海域生态环境产生一定影响，并造成部分生物的死亡。桩基施工产生悬浮泥沙最大影响包络线范围见表4.2.3-1。

表 4.2.3-1 悬浮泥沙造成损失影响范围

悬浮泥沙浓度 (mg/L)	影响面积 (km ²)
>10mg/L	0.0093
>20mg/L	0.0060
>50mg/L	0.0027
>100mg/L	0.0011
>150mg/L	0.0006

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)（以下简称“规程”）中的计算方法，对渔业资源损失量进行估算。

4.2.3.1 渔业资源损害评估方法

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

(1) 占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

因工程建设需要占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失，各种类生物资源损害量评估计算公式为：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i —第*i*种生物资源受损量，单位为尾、个、kg；

D_i —评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km²；

S_i —第*i*种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为km²、km³。

(2) 污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于15d（不含15d）。

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过15d（含15d）。

① 一次性平均受损量评估，计算公式：

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

式中：

W_i —第*i*种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾、个、kg；

D_{ij} —某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源密度，单位为尾/km²、个/km²、kg/km²；

S_j —某一污染物第*j*类浓度增量区面积，单位为km²；

K_{ij} —某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源损失率（%），生物资源损失率取值参见表4.2.3-2。

N—某一污染物浓度增量分区总数。

表 4.2.3-2 污染物对各类生物损失率

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

② 持续性损害受损量评估，计算公式：

$$M_i = W_i \times T_i$$

式中：

M_i —第*i*种生物资源累计损害量，单位为尾、个、kg；

W_i —第*i*种生物资源一次平均损害量，单位为尾、个、kg；

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

(3) 生物资源损害赔偿和补偿

① 鱼卵、仔、稚鱼经济价值，计算公式：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M —鱼卵和仔、稚鱼经济损失金额，单位：元；

W —鱼卵和仔、稚鱼损失量，单位为个、尾；

P —鱼卵和仔、稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔、稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算，单位：%；

E —鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位：元/尾。

② 潮间带生物、底栖生物的经济价值，计算公式：

$$M = W \times E$$

式中：

M —经济损失额，单位：元；

W —生物资源损失量，单位：kg；

E —生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，单位：元/kg。根据《2023渔业统计年鉴》，2022年广西海洋捕捞总产量为476405t，总产值为898037.68万元，则广西海洋生物资源综合价值价格为1.88万元/t，即18.8元/kg，鱼苗价格按1.5元/尾计算。

(4) 生物资源损害赔偿和补偿年限的确定

① 各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于20年计算。

② 占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于3年的，按3年补偿；占用年限3-20年的，按实际占用年限补偿；占用20年以上的，按不低于20年补偿。

- ③一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的3倍；
④持续性生物资源损害的补偿分3种情形，实际影响年限低于3年的，按3年补偿；实际影响年限为3-20年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间20年以上的，补偿计算时间不应低于20年。

4.2.3.2 渔业资源损害评估

（1）PHC管桩建设造成的底栖生物的损失

工程建设防浪设施PHC管桩，PHC管桩占用的海域主要为底栖生物栖息区域。根据本报告3.2.9.4底栖生物调查结果，项目附近海域底栖生物平均密度为30.95ind./m²，平均生物量为6.096g/m²，因此，本项目PHC管桩建设造成的底栖生物资源损失见表4.2.3-3、表4.2.3-4。

1) 位于原海域使用权范围的底栖生物损失

表 4.2.3-3 底栖生物损失量计算

生物类型	资源密度	占海面积	生物损失量 (t)
底栖生物	6.096g/m ²	27.63m ²	0.000168

2) 位于国有建设用地使用权范围的底栖生物损失

表 4.2.3-4 底栖生物损失量计算

生物类型	资源密度	占海面积	生物损失量 (t)
底栖生物	6.096g/m ²	25.62m ²	0.000156

由于本项目PHC管桩用海属于永久占用海域，对该区域的水生生物系统造成不可逆影响，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），生物资源补偿年限以20年计，底栖生物资源经济损失的经济价值计算见表4.2.3-5、表4.2.3-6。

1) 位于原海域使用权范围的底栖生物损失经济价值

表 4.2.3-5 底栖生物损失经济价值估算

生物类型	生物损失量 (t)	生物资源价格 (万元/t)	经济损失额 (万元)	补偿年限 (年)	补偿金额(万 元)
底栖生物	0.000168	1.88	0.000316	20	0.0063

2) 位于国有建设用地使用权范围的底栖生物损失经济价值

表4.2.3-6 底栖生物损失经济价值估算

生物类型	生物损失量 (t)	生物资源价格 (万元/t)	经济损失额 (万元)	补偿年限 (年)	补偿金额(万 元)
底栖生物	0.000156	1.88	0.000293	20	0.0059

(2) 悬浮泥沙扩散造成的生物损失

1) 悬浮泥沙扩散造成的底栖生物损失

施工期时悬浮物浓度增量大于10mg/L时施工区域附近影响的面积（最大扩散面积）为0.0093km²。本报告3.2.9.4底栖生物调查结果，项目附近海域底栖生物平均密度为30.95ind./m²，平均生物量为6.096g/m²。由于部分生物可在悬沙沉降前逃逸，损失率分别取1%、5%、15%、20%，同时影响的面积不重复计算，则本项目施工时悬浮物浓度增量范围10~20mg/L、20~50mg/L、50~100mg/L、大于100mg/L时造成底栖生物平均损失量见表4.2.3-7：

表4.2.3-7 悬浮泥沙造成的底栖生物损失

生物类型	资源密度	影响面积	损失率 (%)	直接损失量 (t)
底栖生物	6.096g/m ²	0.0033	1	0.00020
		0.0033	5	0.00101
		0.0016	15	0.00146
		0.0005	20	0.00061
合计				0.00328

施工时悬浮泥沙扩散对底栖生物造成的损失量为0.00328t，对底栖生物资源造成的损失经济价值约0.0062万元，所需经济补偿（按3年计）费用约0.0186万元。

2) 悬浮泥沙扩散对鱼卵造成的损失量

本报告3.2.9.6渔业资源调查结果，项目附近海域鱼卵平均密度为69.97粒/m³。本项目悬浮物扩散范围内的海域影响水深统一按2.5m算，悬浮物扩散浓度增量大于10mg/L，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，并依据表4.2.3-1和表

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

4.2.3-2，鱼卵损失率分别取5%、15%、40%、50%，则本项目施工时悬浮物浓度增量范围10~20mg/L、20~50mg/L、50~100mg/L、大于100mg/L时造成鱼卵资源平均损失量见表4.2.3-8：

表4.2.3-8 悬浮泥沙造成的底栖生物损失

生物类型	资源密度	影响面积	水深 (m)	损失率 (%)	直接损失量 (尾)	
鱼卵	69.97 粒/m ³	0.0033	2.5	5	28863	
		0.0033	2.5	15	86588	
		0.0016	2.5	40	111952	
		0.0005	2.5	50	43731	
合计					271134	
按 1%成活率换算为商品鱼苗					2711	

施工悬浮泥沙造成鱼卵资源平均损失量2711尾，造成的损失经济价值约0.407万元，所需经济补偿（按3年计）费用约1.221万元。

3) 悬浮泥沙扩散对仔、稚鱼造成的损失量

本报告3.2.9.6渔业资源调查结果，项目附近海域平均仔、稚鱼密度为6.981尾/m³。本项目悬浮物扩散范围内的海域影响水深统一按2.5m算，悬浮物扩散浓度增量大于10mg/L，仔、稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算，并依据表4.2.3-1和表4.2.3-2，仔、稚鱼损失率分别取5%、15%、40%、50%，则本项目施工时悬浮泥沙扩散所造成的仔、稚鱼资源平均损失量见表4.2.3-9：

表4.2.3-9 悬浮泥沙造成的底栖生物损失

生物类型	资源密度	影响面积	水深 (m)	损失率 (%)	直接损失量 (尾)	
仔、稚鱼	6.981 尾/m ³	0.0033	2.5	5	2880	
		0.0033	2.5	15	8639	
		0.0016	2.5	40	11170	
		0.0005	2.5	50	4363	
合计					27052	
按 5%成活率换算为商品鱼苗					1353	

施工悬浮泥沙造成仔、稚鱼资源平均损失量1353尾，造成的损失经济价值约0.203万元，所需经济补偿（按3年计）费用约0.609万元。

(3) 渔业资源总损失量

综上所述，本工程建设所需经济补偿费用共1.8608万元，详见表4.2.3-10。

表4.2.3-10 工程海洋生物资源经济损失估算表

施工内容	海洋生物	施工期	单 价	经济损失	补偿年限	补偿金额
		损失量		(万元)	(年)	(万元)
PHC管桩 占海	底栖生物	0.000168t	1.88万元/t	0.000316	20	0.0063
	底栖生物	0.000156t	1.88万元/t	0.000293	20	0.0059
悬浮泥沙 扩散	底栖生物	0.00328t	1.88万元/t	0.00617	3	0.0186
	鱼卵（折算为鱼苗）	2711尾	1.5元/尾	0.407	3	1.221
	仔、稚鱼 (折算为鱼苗)	1353尾	1.5元/尾	0.203	3	0.609
合 计						1.8608

4.3 生态影响分析

4.3.1 悬浮泥沙对海洋生态环境的影响分析

（1）悬浮泥沙对浮游生物的影响分析

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要为施工过程中产生的悬浮泥沙将导致水体的混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长。此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物毒性效应的试验结果表明：当悬浮泥沙浓度达到 9mg/L 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。嵊泗洋山深水港环评工作中，东海水产所曾做过疏浚泥沙对海洋生态系统的影响实验，实验结果表明虽然疏浚泥沙对海洋生态系统无显著影响，但却会引起浮游动植物生物量有所下降。东海水产所对长江口疏浚泥沙所做的不同暴露时间动态悬沙对微绿球藻(*N. oculata*)和牟氏角毛藻(CMuellen)的生长影响试验结果，进行统计回归分析，结果表明，海水中的悬沙浓度的增加对浮游植物的生长有明显的抑制作用。施工期间对浮游动物的相对损失率 1~3 月约 5%，在 4 月份浮游动物旺发期可达 20% 以上，其它月份大约在 8-13% 之间，各月平均损失率为 12%。同时会降低水体的透明度，影响浮游植物的光合作用继而导致初级生产力下降，大量的悬浮物出现在局部水域可能会堵塞仔幼鱼的鳃部造成窒息死亡，在自然环境中，悬沙量的增加会影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其正常发育。

本项目施工期间产生的悬浮泥沙使周围海水中悬浮物浓度增大，透明度降

低，引起浮游植物的光合作用的减少，同样会对浮游植物会产生一定的影响和破坏作用。但由于悬浮泥沙排放的时间相对较短，随着施工作业结束，停止悬浮沙的排放，其影响将会逐渐减轻。

（2）对游泳生物的影响分析

悬浮物含量增高，对游泳生物的分布也有一定影响。游泳生物是海洋生物中的一大类群，海洋鱼类是其典型代表，它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，从而具有回避污染的效应。室内生态实验表明，悬浮物含量为300mg/L水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活3-4周，悬浮物含量在200mg/L以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。工程不会产生的悬浮物含量高浓度区，不会造成成体鱼类死亡，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。至于经济鱼类等，由于移动性较强，更不至于造成明显影响。随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮物不会对游泳生物造成较大的影响。

（3）对潮间带和底栖生物的影响分析

由于项目打桩等过程导致悬浮物含量增高，从而影响到潮间带和底栖生物的生存环境。当悬浮物覆盖厚度超过2cm时，还会对潮间带和底栖生物造成致命性损害。悬浮物的沉积，可能引起贝类动物的外套腔和水管受到堵塞而致死。悬浮物的沉积主要影响项目区附近海域的底栖群落，施工结束后一段时间内，受影响的潮间带和底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。

项目施工将改变项目区域内海洋生物原有的栖息环境，尤其对潮间带和底栖生物的影响是最大的。本项目占用海域内的潮间带和底质环境完全破坏。除少量活动能力较强的种类能够逃往他处存活外，大部分潮间带和底栖生物被掩埋、覆盖而死亡，但项目占用面积小，掩埋、覆盖的潮间带和底栖生物量少。项目施工对项目区的潮间带和底栖生物的影响较大，但这种不良影响是暂时的，施工结束时，这种影响也将随之消失。

4.3.2 施工船舶含油污水对海域生态环境的影响分析

本工程施工期间施工作业船舶机舱产生的船舶含油污水（包括机舱废油），收集上岸交由有资质的专业清污单位统一接收处理，不得向海域排放，含油污

水不排入海域，均集中收集处理，对海域生态环境影响较小。

4.3.3 工程对渔业生产和渔业资源的影响分析

悬浮物对鱼类和其它水生生物的影响可分为两大类：一类是悬浮泥沙在水中的影响，一类是悬浮泥沙沉降到水底后产生的影响。悬浮泥沙对鱼类和水生生物的影响主要包括：

- A、造成生物栖息环境的改变或破坏，引起食物链（网）和生态结构的逐步变化，导致生物多样性和生物丰度下降。
- B、造成水体溶解氧、透光率和可视性下降，使光合作用强度和初级生产力发生变化，影响某些种类的生长发育（如鱼卵和幼体）。
- C、混浊的水体使某些种类的游动、觅食、躲避敌害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，降低生物群体的更新能力。
- D、影响基础饵料生物生长，使鱼类得不到充足的食物。
- E、影响鱼类的正常活动和洄游。

施工噪声对渔业资源的影响分析

施工过程中由于施工作业船舶会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。由于春夏季节是鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节，建议工程水上作业尽量避开这一季节。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

(1) 行政区划及人口

项目所在的北海市银海区辖区总面积420平方公里，管辖福成、平阳、侨港、银滩4个镇、40个村委会、7个社区居委会。根据《2023年北海市银海区国民经济发展和社会发展统计公报》，银海区2023年末常住人口32.32万人，比上年末增加0.29万人，其中，城镇常住人口23.72万人，农村常住人口8.6万人，常住人口城镇化率73.39%，比上年末提高1.58个百分点；户籍人口20.2万人，其中，城镇户籍人口9.36万人，农村户籍人口10.84万人。

(2) 社会经济

根据银海区政府发布《2024年1-12月北海市银海区主要经济指标表》，2024年银海区地区生产总值241.10亿元，增速3.6%，其中，第一产业生产总值57.68亿元，增速4.0%；第二产业生产总值36.30亿元，增速4.2%；第三产业生产总值147.12亿元，增速3.2%。社会消费品零售总额61.24亿元，增速4.2%；一般公共预算收入6.78亿元，增速6.7%；城镇居民人均可支配收入45271元，增速4.9%；农村居民人均可支配收入24788元，6.2%。

5.1.2 海域使用现状

项目位于北海银滩旅游度假区侨港镇，地处北海市区南部国家级旅游度假区北海银滩中段。周边主要布局渔港、港口、旅游度假区、海底电缆管道、湿地公园项目，主要用海类型包括：渔业用海、交通运输用海、旅游娱乐用海、海底工程用海和特殊用海，主要用海方式有：开放式用海、构筑物用海、围海、海底电缆管道用海等。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书



项目所在及周边海域现状无人机照片（从东南向西北拍摄）



项目所在及周边海域现状无人机照片（从北向南拍摄）

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书



北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书



图 5.1.2-1 项目所在海域现状照片

(1) 电建渔港

电建渔港位于北海市侨港镇，地理坐标为东经109°07'、北纬21°26'。其始建于1979年，分为大港和小港两部分，大港在外，小港在内，大港码头岸线长450m（南侧码头300m，北侧码头150m），码头前港池水深-2.5~-3.0m，防沙堤400m，护岸4438m，整个渔港水域总面积约45万m²（包括港池及航道）。电建渔港位于北海市的东南面，且港池为挖入式港池，渔港的东、西、北面均为陆地屏障，只有航道口门朝南，所以渔船在港内停泊不会受到台风或大风的影响，是中、小渔船的优良避风港。电建渔港渔业生产以单船拖网和灯光围网作业为主，其次是捕、刺、钓作业，近几年来电建渔港每年的卸港量均保持在15万吨左右。渔港陆域配套设施建有冷库、水产品加工车间、水产供销商店、渔捞后勤供给商店和修造船厂等，渔船的供水、供电、供油及鱼货的装卸和销售极为方便。电建渔港不但是北海市的重要群众性渔港，同时也是广西乃至南海北部湾地区的一个主要渔港，为区域性渔业经济的发展发挥了重要作用。

电建渔港位于本项目西面约370m，位于北海国际客运港西侧，与北海国际客运港分航道行驶。





图 5.1.2-2 电建渔港现状照片

(2) 北海国际客运港

1) 码头

北海国际客运港一期码头建有4个（1#~4#）2000GT 直立式斜坡上岸滚装码头，用于北海至海口和北海至涠洲岛航线客滚运输；建有1个2000GT 辅助码头，现用于北海至涠洲岛高速客轮停靠。陆上建有5000m²客运站房1栋，其中有候车和候船厅各约600m²。5个泊位年旅客吞吐能力共为314万人次，货物吞吐能力为600万吨（汽车30万标辆）。北海国际客运港一期续建工程3#、4#泊位港池扩建护岸工程已完成建设，该工程利用土地开挖建设（没有用海），包括港池和护岸两部份建设内容。

北海国际客运港二期码头（侨港港点5#、6#、7#客滚船码头泊位工程）已完成填海建设，该工程项目于2018年3月获得海域使用权证书，证书批复用海面积5.3311公顷，其中码头填海造地面积1.0702公顷，港池用海4.2609公顷。在2018年10月全国围填海现状调查时因未实施填海作业，其整体范围被纳入围

填海历史遗留问题清单，性质为批而未填。该项目已经完成围填海历史遗留问题生态评估，并获国家批准开工建设。项目新建一座客货滚装船码头，布置5#、6#、7#共3个泊位，泊位总平面布置图见附图2。其中已完成填海建设的侨港港点7#客滚船码头泊位工程填海区与本项目变更用海区约4m。



图 5.1.2-3 侨港港点 7#客滚船码头泊位工程填海区现状照片

2) 航道

北海国际客运港于2022年新建了北海国际客运港航道扩建工程，建设5000GT客货滚装船单向航道（兼顾通航现有10000GT客滚船），航道总长约4.288km，由三段组成，即AB、BC和CD。AB段为外航道，走向为13°31'22"，长3.874km，宽87m，航道设计底高程-5.0m；CD段为内航道，走向为13°31'22"，长0.244km，宽74m，航道设计底高程-4.5m。BC段为外航道与内航道的过渡段，走向为11°19'59"，长0.17km，宽87~74m，航道设计底高程-5.0m~-4.5m。

北海国际客运港航道扩建工程的建设内容包括：航道开挖工程、水工构筑物(防波拦砂堤工程、护岸工程、分隔栏工程)、助导航工程和配套工程。工程用海面积40.1887ha，用地面积约22.54亩。北海国际客运港航道扩建工程位于本项目西面。

（3）北海银滩国家旅游度假区

北海银滩国家旅游度假区为广西风景名胜区，位于北海市南部海滨，距北海市区8公里。银滩西起侨港镇渔港，东至大冠沙，由西区、东区和海域沙滩区

组成，东西绵延约24公里，海滩宽度在30-3000m之间，陆地面积12平方公里，总面积约38平方公里。度假区内的海域海水纯净，具有“滩长平，沙细白，水温净，浪柔软，无鲨鱼”的特点。而且，浴场宽阔，海水退潮快，涨潮慢，沙滩自净能力强，游泳安全系数高，海水透明度大于2m，超过我国沿海海水平均标准的一倍以上，年平均水温23.7°C，每年有9个多月可以入水游泳；公园内，空气中负离子含量数为内地城市的50至1000倍，空气特别清新，是各类慢性及老年性疾病患者最适宜的疗养环境，因而被许多中外专家认为是中国最理想的海滨浴场和度假疗养胜地，有“南方北戴河”之誉。

本项目位于北海银滩国家旅游度假区内，北海银滩国家旅游度假区的银滩海水浴场位于项目东南面，与本项目的最近距离约850m。



图 5.1.2-4 北海银滩国家旅游度假区照片

(4) 广西北海滨海国家湿地公园

广西北海滨海国家湿地公园位于项目东面3.5公里，是国家林业局于2011年批准建设的国家湿地公园试点建设单位，湿地公园是我国南部沿海复合湿地生态系统的典型代表。湿地公园总面积2009.8ha，其中湿地总面积1827ha，占土地总面积的90.9%。湿地公园整体划分为保护保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区等五个功能区。公园旅游资源集“林景”、“水景”、“海景”为一体，拥有近200公顷的原生态红树林，形成“海上森林景观”，拥有沙滩红树林景观，鸟类与鱼类资源丰富。湿地公园内金海湾红树林生态休闲旅游度

假区已于2015年年底建成为国家4A级旅游景区。



图 5.1.2-5 广西北海滨海国家湿地公园照片

（5）北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区

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北部湾东北部沿岸区域，由北纬 $21^{\circ} 31'$ 线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成（图 5.1.2-4），拐点坐标分别为（ $108^{\circ} 04'E$, $21^{\circ} 31'N$; $108^{\circ} 30'E$, $21^{\circ} 00'N$; $109^{\circ} 00'E$, $20^{\circ} 30'N$; $109^{\circ} 30'E$, $20^{\circ} 30'N$; $109^{\circ} 30'E$, $21^{\circ} 29'N$ ）。保护区总面积 $1,142,158.03$ 公顷，其中核心区面积 $808,771.36$ 公顷，实验区面积 $333,386.67$ 公顷。核心区特别保护期为1月15日至3月1日。

主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲹、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲻类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑蟳、逍遥馒头蟹、日本蟳、马氏珠母贝、方格星虫等。

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区区划为核心区和实验区两个区域。

（1）核心区

核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为（ $108^{\circ} 15'E$, $21^{\circ} 15'N$; $108^{\circ} 30'E$, $21^{\circ} 00'N$; $109^{\circ} 00'E$, $20^{\circ} 30'N$; $109^{\circ} 30'E$, $20^{\circ} 30'N$; $109^{\circ} 30'E$, $21^{\circ} 15'N$ ）。核心区位于保护区核心，它囊括了保护区主要经济水产种质资源的

栖息地类型，人为干扰较少，原生状况相对较好，具有代表性的自然生态系统。在核心区禁止除科学观测以外的一切人为活动。

2) 实验区

实验区由北纬 21°31' 线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为 (108°04'E, 21°31'N; 108°15'E, 21°15'N; 109°30'E, 21°15'N; 109°30'E, 21°29'N)。实验区位于保护区北侧，是自然保护区内人为活动相对频繁的区域。适合于开展生态旅游、科学研究、教学实习、野生资源的合理利用、多种经营及社区发展。

本工程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。项目与北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、北部湾二长棘鲷“三场一通”分布区的位置关系见图 5.1.2-6 和图 5.1.2-7。

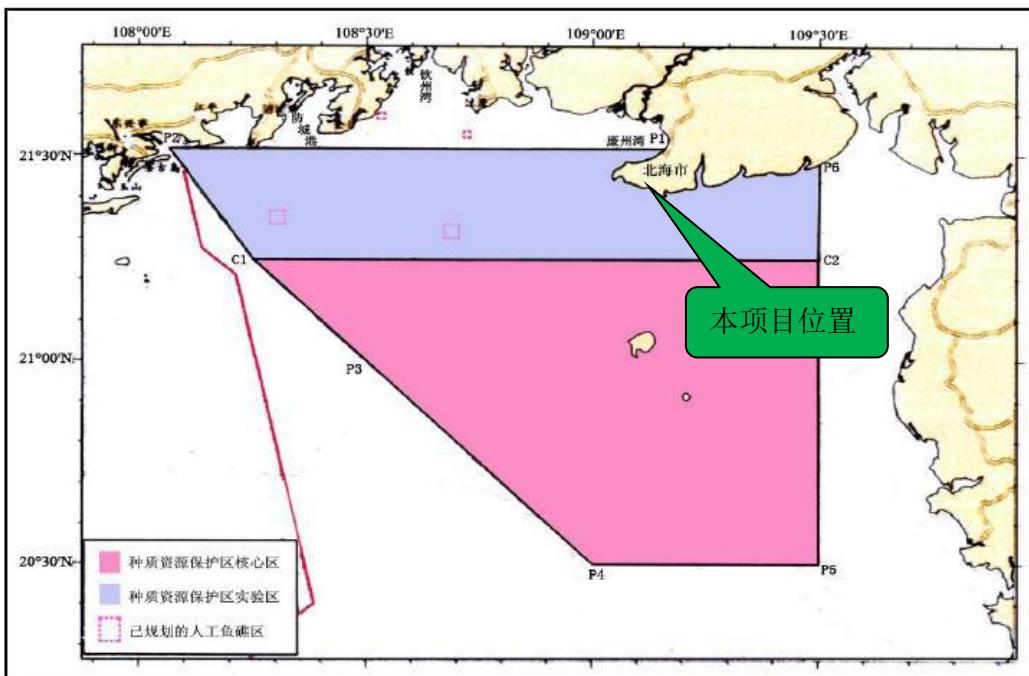


图 5.1.2-6 北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区范围图

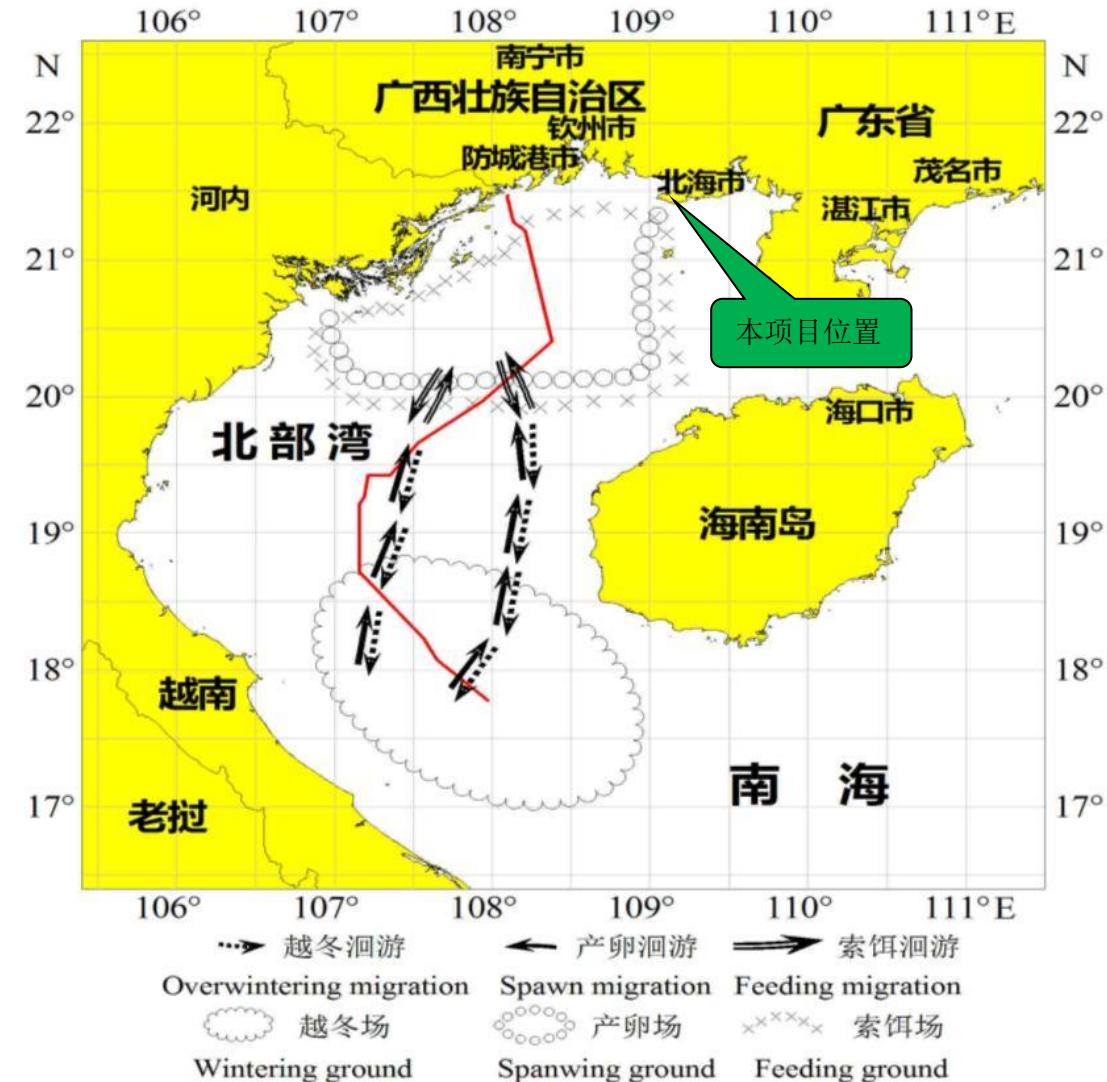


图 5.1.2-7 北部湾二长棘鲷“三场一通”分布图

(6) 海底管线

项目附近分布两条海底管线，分别为北海至涠洲岛海底通讯光缆和北海至临高海底通讯光缆。北海至涠洲岛海底通讯光缆位于项目西侧，与项目距离约4.2公里。北海至涠洲岛海底通讯光缆全长60公里，是民用和国防光缆，由北海电信、北海移动、北海联通三大通信运营商共同维护运营。

北海至临高海底通信光缆是北海市管辖海域内的一条海底通信光缆，作为国家骨干传输网“八纵八横”的组成部分，贯穿北部湾北海的海域，是海南省党政、军、民通信的重要通道。该通信光缆从西北向东南走向，与本项目变更用海区相距约1.5公里，见图5.1.2-8。

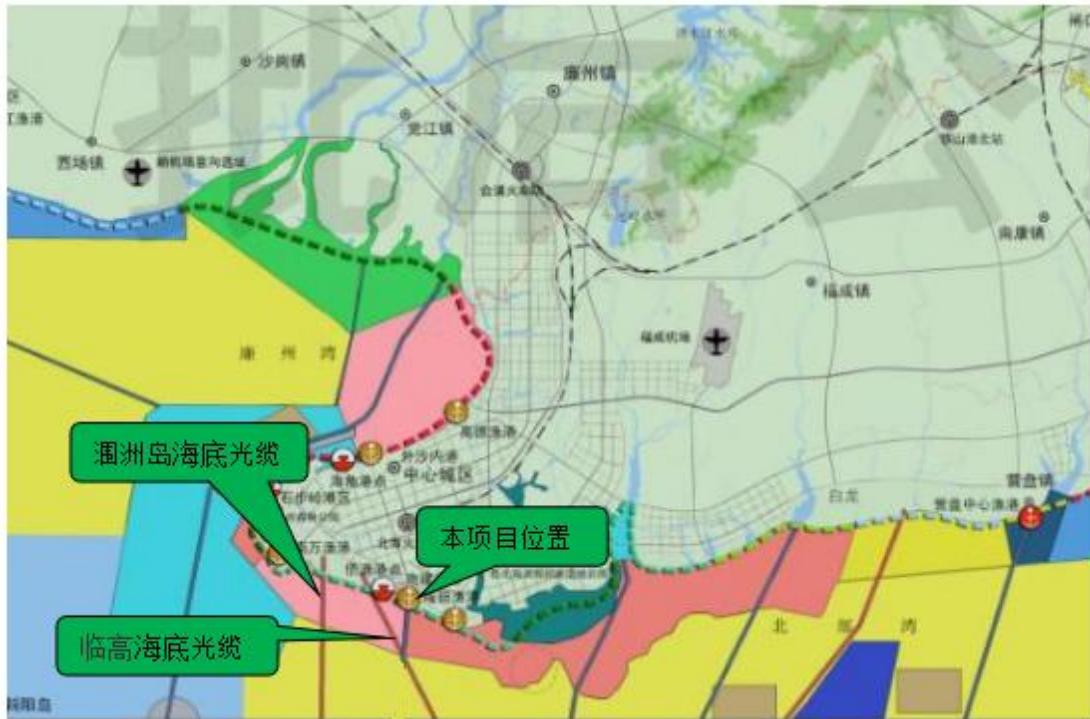


图 5.1.2-8 海底管线与本项目的位置关系示意图

5.1.3 海域使用权属现状

项目变更用海区周边确权的项目主要有：电建渔港，北海国际客运港码头工程，北海国际客运港航道扩建工程等，周边确权的用海项目分布情况见图 5.1.3-1，项目用海附近海域权属现状见表5.1.3-1。相关项目的宗海位置图和宗海界址图见图5.1.3-2~图5.1.13。

表5.1.3-1 项目周边用海项目情况一览表

序号	项目名称	用海类型	确权情况	建设情况
1	北海国际客运港（1#-4#泊位）港池	交通运输	已确权	已建
2	侨港港点 5#、6#、7#客滚船码头泊位工程	交通运输	已确权	已建
3	电建渔港	交通运输	已确权	已建
4	北海市电建渔港升级改造项目（栈桥、挡土墙）	渔业用海	已确权	已建
5	北海市电建渔港升级改造项目（航道清淤）	交通运输	已确权	已建
6	广西北海市电建渔港水体整治清淤项目	交通运输	已确权	已建
7	北海国际客运港航道扩建工程	交通运输	已确权	已建
8	北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施	交通运输	已确权	已建

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆船港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

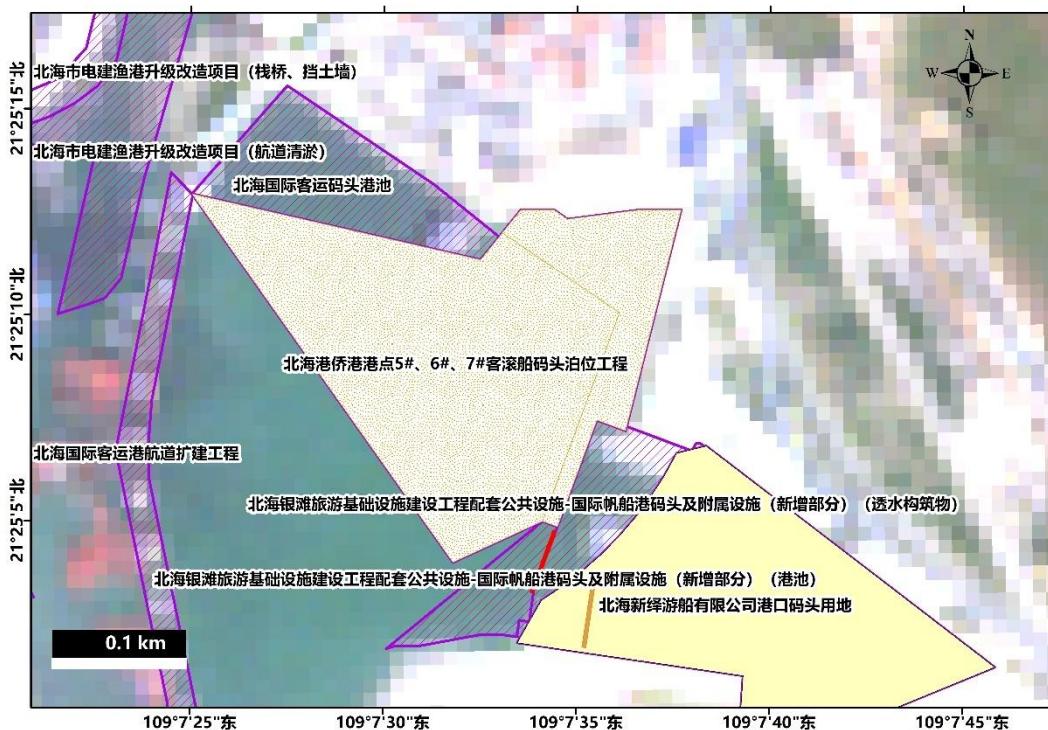


图 5.1.3-1 周边确权的用海项目分布情况

各项目的用海情况如下：

(1) 北海国际客运港 (1#-4#泊位) 港池

项目于 2011年12月获得海域使用权证书，用海面积1.2923公顷，用海期限50年，用海方式为港池、蓄水。

项目宗海界址图见图5.1.3-2。

略

图 5.1.3-2 北海国际客运港一期码头(1#-4#泊位)宗海界址图

(2) 北海港侨港港点 5#、6#、7#客滚船码头泊位工程

项目于2018年3月获得海域使用权证书，证书批复用海面积 5.3311公顷，其中码头填海造地面积 1.0702公顷， 港池用海 4.2609公顷。用海范围在 109°07'25.0373"~109°07'37.9380"E, 21°25'04.0112"~21°25'37.9380"N。填海和港池申请用海期限均为 50 年。项目宗海界址图见图5.1.3-3。本项目变更用海区与侨港港点7#客滚船码头泊位工程填海区紧邻（距离约4m）。

(3) 广西北海市电建渔港水体整治清淤项目

项目总用海面积15.0863ha，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式用海，内部单元用途为清淤。项目宗海界址图见图5.1.3-4。

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

电建渔港还开展了北海市电建渔港升级改造项目（栈桥、挡土墙）和北海市电建渔港升级改造项目（航道清淤）项目，用海方式分别为透水构筑物和专用航道、锚地及其他开放式用海，用海面积分别为0.7912 ha和2.5096ha，均已建设完成。

（4）北海国际客运港航道扩建工程

项目总用海面积40.1887ha，其中开放式用海（专用航道用海）面积为35.7644ha，透水构筑物用海面积为4.4243ha(其中拦沙堤用海2.3ha，分隔栏用海2.1243ha)，透水构筑物长度为1283.49m（其中拦沙堤长352.35m、分隔栏长931.14m），项目用海期限25年。项目宗海界址图见图5.1.3-5。

本项目与上述周边各项目间权属清楚，用海范围界址点明确、无重叠，因此，本项目工程用海与其他项目用海不存在权属纠纷。

（5）北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施工程项目用海面积3.0490ha，其中位于国有建设用地使用权范围内面积1.9422ha（权属证总面积37991.7m²，土地权属证号：土地桂（2022）北海市不动产权第0046399号）；海域权属总面积1.1068ha，其中用于建设浮桥、接引平台、板桩护坡用海面积为0.6564ha，用海方式为透水构筑物（海域权属证号：桂（2024）北海市不动产权第（0000091）号），用于港池建设面积为0.4504ha，用海方式为港池、蓄水（海域权属证号：桂（2024）北海市不动产权第（0000088）号），项目用海期限25年。项目不动产权证见图2.1.4-1。

略

图 5.1.3-3 侨港港点 5#、6#、7#泊位项目宗海界址图

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

略

图 5.1.3-4 广西北海市电建渔港水体整治清淤项目宗海界址图

略

图5.1.3-5 北海国际客运港航道扩建工程宗海界址图

略

表5.1.3-2 北海国际客运港航道扩建工程宗海界址点（续）坐标表

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

项目为北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施的防浪需要，在原批复的透水构筑物、港池以及取得土地使用权范围内建设两段不超过50米的防浪设施。项目的建设过程及建成投入运营后，会对附近的海洋环境产生一定的影响。根据现场调查和资料收集，本工程项目位于北海国际客运港扩建航道东侧约260m处，项目西面约370m为电建渔港航道，项目西面约400m为电建渔港，西北面210m为北海国际客运港1#~4#泊位，西面约780m为侨港海水浴场，东南面850m为北海银滩国家旅游度假区银滩海水浴场，东面3.5 km为广西北海滨海国家湿地公园，项目与北海至海南临高海底通信光缆相距1.5公里，项目西面4公里分布有北海至涠洲岛海底通讯光缆。本项目所在海域位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的实验区。

项目建设防浪设施 PHC 管桩直接占用浅海，项目对周边海域开发利用影响叠置图见图 5.2-1。

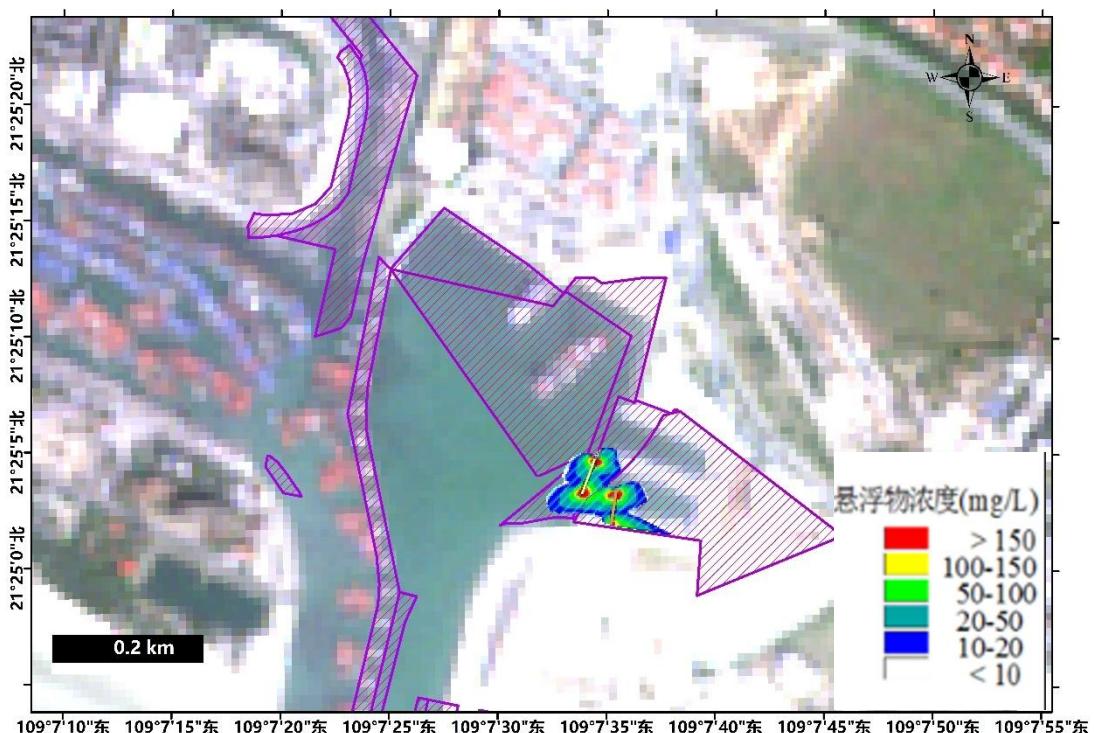


图 5.2-1 资源生态影响范围与开发利用现状的叠置图

5.2.1 对电建渔港及其航道的影响分析

（1）施工期影响分析

1) 对电建渔港渔船通航影响分析

项目位于电建渔港航道东面 370m、电建渔港东面 400m，本项目施工船只仅有一艘为打桩船，施工船舶施工时不进入渔港及其航道，因此，项目施工对渔船的通航不造成影响。

2) 对电建渔港及其航道水质影响分析

本项目主要是PHC桩基作业过程中产生的悬浮物可能会对水质造成一定的影响，电建渔港及航道其属四类环境功能区，水质保护目标为三类海水水质标准。即悬浮物质人为增加量 $\leq 100\text{mg/L}$ 。

根据本报告4.1.3章节预测结果，施工期悬浮泥沙人为增量超过 100mg/L 影响超标面积不会进入渔港及其航道，本项目施工期产生的悬浮泥沙对渔港及其航道水质不会造成影响。

（2）营运期影响分析

根据本报告4.1.1章节预测结果，由于受港内岸线地形束缚，本项目建设对附近局部海域潮流场造成的影响较小，其影响主要集中在项目邻近区域，对电建渔港避风的功能未影响。

5.2.2 对北海国际客运港工程的影响

项目建设对北海国际客运港的现有一期工程以及北海国际客运港二期码头（侨港港点5#、6#、7#客滚船码头泊位工程）可能产生一定影响。

本项目变更用海区施工期间，由于项目用海区位于北海国际客运港扩建航道东侧约 260m 处，与已建 7#客滚船码头泊位工程回旋水域及陆域紧邻（最近距离约 4m），因此，项目施工时悬浮泥沙会扩散到该项目港池范围，同时可能会对北海国际客运港的现有工程船舶的通航造成一定的影响。本项目施工船只仅有一艘打桩船，施工船舶施工时，须在施工船舶作业范围边缘处设置水上警示标志物，提醒客船绕行施工作业区，避免相互干扰。

营运期本项目变更用海区仅建设不超过 3m 宽的 PHC 管桩，与 7#客滚船码头泊位工程前沿距离约 7m，不会影响 7#客滚船码头泊位工程船舶靠泊，因此，营运期本项目变更用海对北海国际客运港工程不会产生不利影响。

5.2.3 对北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施的影响分析

本项目需要建设防浪设施两段，一段由原批复海域使用权范围内部分港池和透水构筑物变更为非透水构筑物用海，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积 0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积 0.0035ha，另一段位于国有建设用地使用权范围内。本项目变更用海正是基于国际帆艇港码头防浪的需要，项目在进行充分设计和数值模拟后，确定和设计的方案，既可以达到区域船舶泊稳的需要，也充分考虑了国际帆艇港码头后续船舶的进出需要。本项目建设需要占用国际帆艇港码头已批的港池及透水构筑物区域，同时悬浮泥沙也会在该项目工程区内扩散。

5.2.4 对北海国际客运港扩建航道通航环境的影响分析

本项目与北海国际客运港扩建航道相距约 260m，本工程的施工船舶进出时可能对航道产生临时性的影响。本项目施工船只仅有一艘打桩船，施工船舶施工时基本不占用航道，对北海国际客运港扩建航道通航环境基本不会产生不利影响，但需加强通航安全监管。

综上，项目为北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目，施工期和营运期间可能会对航道的通航环境造成一定影响，需与海事部门进行协调。

5.2.5 对北海银滩国家旅游度假区海水浴场、侨港海水浴场和游客海上活动的影响分析

项目西面780m为侨港海水浴场，东南面850m为北海银滩国家旅游度假区银滩海水浴场，项目施工期对海水浴场的影响主要为施工悬沙对海水浴场的影响和施工船舶对旅游区的视觉景观的协调性影响。根据本报告4.1.3章节预测结果，项目施工期悬浮泥沙人为增量超过10mg/L影响超标面积0.0093km²，悬沙偏东和西南向扩散的最远距离分别为0.087km和0.054km，人为增量超过10mg/L的悬浮泥沙扩散范围主要在项目区及附近海区，没有进入北海银滩海水浴场和侨港海水浴场，因此施工悬沙对海水浴场水质的影响很小。

施工期施工船只不进入海水浴场及游客海上活动区，施工场地离海水浴场及游客海上活动区较远，因此，施工期对海水浴场及游客海上活动影响很小。

5.2.6 对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区区划为核心区和实验区两个区域。实验区位于保护区北侧，是保护区内人为活动相对频繁的区域。适合于开展生态旅游、科学研究、教学实习、野生资源的合理利用、多种经营及社区发展。

本项目所在海域为北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的实验区。本项目对二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响主要是施工期对种质资源保护区主要物种产卵场的扰动影响和施工期悬浮物扩散影响，由前述预测结果可知，项目施工时 PHC 桩基作业过程中产生的悬浮泥沙对种质资源保护区实验区的水质产生微弱的影响，总体来说，项目施工及营运对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响极小。

项目需合理安排施工期，施工应避开保护区主要物种的繁殖期（1月-3月）。应按照农业部关于水产种质资源保护区的要求进行施工管理。

5.2.7 对广西北海滨海国家湿地公园的影响

本项目施工时悬浮物浓度增量大于10mg/L向东扩散的最远距离约为0.087 km，向西南扩散的最远距离约为0.054 km，不会对项目东面约3.5km的广西北海滨海国家湿地公园产生影响，本项目营运期对周边环境基本上不产生影响。因此，本项目建设对该湿地公园无影响。

5.2.8 对海底通信光缆的影响

项目附近分布两条海底通信光缆，分别为北海至涠洲岛海底通讯光缆和北海至临高海底通讯光缆。北海至涠洲岛海底通讯光缆位于项目西侧，与项目距离约 4 公里，北海至临高海底通讯光缆位于项目南侧，与项目距离约 1.5 公里。施工期和运营期本项目都不会与两光缆有接触，因此，项目建设对该两通讯光缆没有影响。

5.3 利益相关者界定

依据项目所在海域开发利用现状和资源环境影响模拟结果，分析项目用海对工程周边海域开发活动的影响，在此基础上界定本项目的利益相关者。

通过 5.2 节分析可知：项目施工期 10mg/L 悬浮泥沙最大扩散距离未达到北海银滩国家旅游度假区北海银滩海水浴场、侨港海水浴场、广西北海滨海国

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

家湿地公园、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的核心区，项目建设对他们影响很小，项目建设也不会影响北海至涠洲岛海底通讯光缆和北海至临高海底通讯光缆。因此，广西北海滨海国家湿地公园、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区、北海至涠洲岛海底通讯光缆和北海至临高海底通讯光缆的主管部门均不界定为本项目的利益相关者。

项目为北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目，施工期间对北海国际客运港一期、二期工程和北海国际客运港扩建航道的通航环境可能造成一定影响。鉴于北海国际客运港一、二期工程和北海国际客运港扩建航道的建设单位与项目建设单位均为北海新绎游船有限公司，可开展内部协调，故北海国际客运港一期、二期工程和北海国际客运港扩建航道业主不界定为本项目的利益相关者。

根据项目用海对周边海域开发活动的影响分析结果可知，本项目的建设基本不对周边其他的用海项目造成影响。北海国际客运港扩建航道的通航安全管理部门为海事部门，因此，确定海事部门作为本项目的协调对象。

项目用海与周边海域开发活动的利益相关性一览表见表5.3-1。

5.3-1 项目利益相关者及需协调部门界定一览表

用海项目名称	权属人/ 协调部门	方位及最近距离	利益相关内容	影响 程度	是否利益相 关者
广西北海滨海国家湿地公园	北海市林业局	东面3.5km	施工期水质	无	否
北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区	主管部门	工程位于实验区，与核心区最近距离约28km	施工期水质	小	否
北海至涠洲岛海底通讯光缆	主管部门	西面4km	施工影响	无	否
北海至海南临高海底通信光缆	中国电信广西北海分公司	南面1.5km	施工影响	无	否
北海银滩国家旅游度假区北海银滩海水浴场	北海银滩国家旅游度假区管委会	东南面850m	施工期水质	无	否
侨港海水浴场	主管部门	西面780m	施工期水质	无	否
电建渔港及航道和渔船	北海市海洋与渔业综合执法支队、渔船业主	西面370m	营运期对通航环境的影响	无	否
北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施	北海新绎游船有限公司	项目区	防浪设施占用原港池及透水构筑物所在海域	大	否 内部协调

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

用海项目名称	权属人/ 协调部门	方位及最近距离	利益相关内容	影响 程度	是否利益相 关者
北海国际客运港 (7#客滚船码头泊 位工程)	北海新绎游船有 限公司	西北面4m	施工作业对通航 环境的影响	较大	否 内部协调
北海国际客运港扩 建航道	北海新绎游船有 限公司/海事部门	西北面260m	施工和营运期对 航道通航环境的 影响	较小	否 内部协调
通航环境	海事局	相邻	施工对通航环境 的影响	较大	需协调部门

5.4 相关利益协调分析

5.4.1 与海事部门的协调分析

项目施工可能影响现状航道通航安全，为了保证本项目施工和运营期间帆艇和船舶的航行安全，必须采取如下措施：

- (1) 在施工作业前制定通航安全和维护方案并按方案落实安全防范措施。
- (2) 建立水上交通安全有关制度和管理体系，严格履行涉水工程建设期和使用期水上交通安全有关职责，积极采取措施避免工程对周边海域安全造成威胁；建设单位要将施工作业船舶和为施工作业服务的所有船舶纳入安全管理体系内进行管理。
- (3) 应在规定的期限内向当地海事部门提出施工作业通航安全审核申请，接受海事部门的审核，应在收到海事部门水上水下施工作业许可后方可施工，未取得许可的，不得擅自施工作业。
- (4) 就本项目的施工情况（含作业船舶类型、作业时间等）与海事部门进行沟通，制定作业施工计划，服从海事部门对水域交通安全秩序的管理，尽量减小工程施工对航道带来的不利影响。
- (5) 实施施工作业的船舶、设施须按有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型。施工作业者在施工作业期间应按港监确定的安全要求，设置必须的安全作业区或警戒区，设置有关标志或配备警戒船。在现场作业船舶或警戒船上配备有效的通信设备，施工期间由专人值守，并在指定的频道上监听。施工单位进行施工作业前，应按有关规定由海事部门发布航行警告、航行通告。
- (6) 加强施工船舶航行安全和施工安全管理，合理规划施工作业地点和时间，明确施工船舶航行路线、航行范围，禁止施工船舶超范围施工；施工和通行时注意瞭望和避让，尽量减免项目施工对来往通航船舶的影响。

(7) 划定与施工作业相关的安全作业区必须报经海事部门核准、公告；与施工作业无关的船舶、排筏等设施不得进入施工安全作业区。施工单位不得擅自扩大施工作业安全作业区的范围。

综上，本项目涉及到的相关利益方是可协调的。

5.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目拟用海域不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，项目的建设和运营不会对国防安全和军事活动造成不利影响。

5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目用海不涉及领海基点，不涉及国家秘密，项目用海不影响国家海洋权益的维护。

6 国土空间规划等相关规划符合性分析

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》

《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》是广西壮族自治区空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据。

根据自然资源部2022年10月14日发布《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），广西自然资源厅于2022年11月9日宣布正式启用“三区三线”划定成果，作为建设项目用地用海项目报批的依据，并纳入“一张图”管理。“三区三线”是指城镇空间、农业空间、生态空间3种类型空间所对应的区域，以及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3条控制线。其中“三区”突出主导功能划分，“三线”侧重边界的刚性管控。它是国土空间用途管制的重要内容，也是国土空间用途管制的核心框架。

本项目不在“三区三线”的海洋生态保护红线区范围内（见图6.1.1-1）。

项目位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》中的海洋开发利用空间内（图6.1.1-2）。

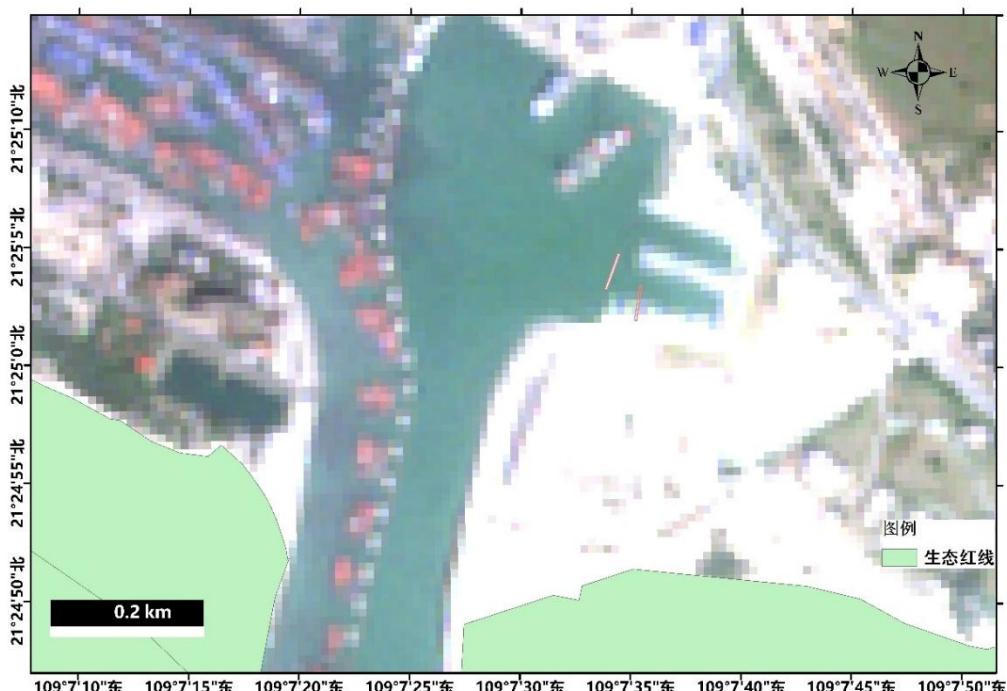


图 6.1.1-1 广西海洋生态红线控制图（北海）



图 6.1.1-2 广西壮族自治区海洋国土空间规划图（局部）

6.1.2 《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》第三章、第四节规定：实行国土空间分区管控，将全市国土空间划分为生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、矿产发展区、其他用地区、海洋发展区 8 类一级分区，明确国土空间开发保护主导用途。在一级分区基础上，对乡村发展区、海洋发展区细化至二级分区，制定差异化管控措施。其中海洋发展区划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区 6 类二级分区。

项目位于《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的交通运输用海区内（图 6.1.2-1），不在生态保护红线和海洋生态控制区。本工程所在的海域分区的用途（功能）、保护要求与本项目用海的位置关系见表 6.1.2-1。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

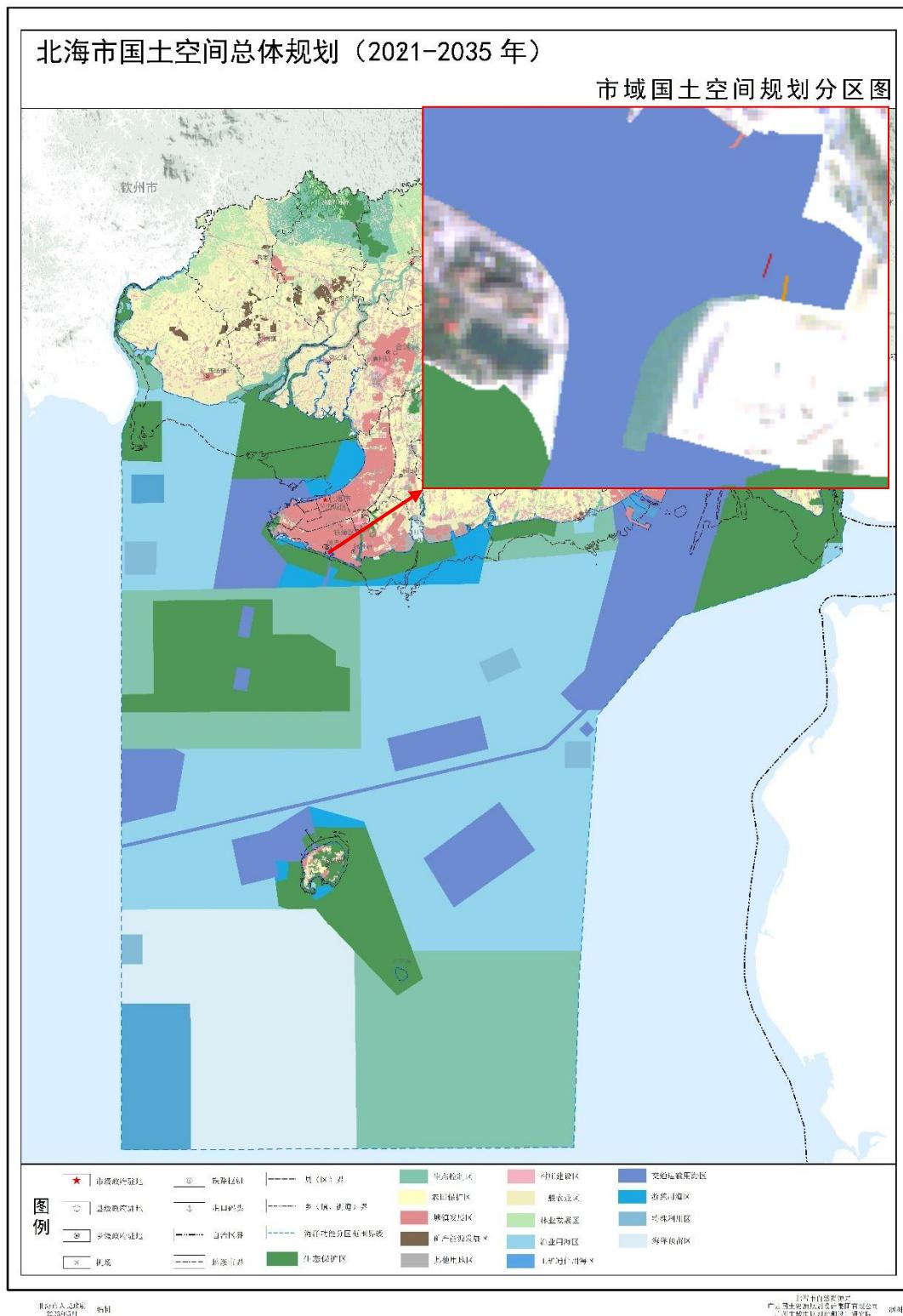


图 6.1.2-1 北海市国土空间总体规划图（2021-2035 年）

表 6.1.2-1 项目所在及周边海域海洋功能区划分布

序号	分区名称	空间内涵	发展指引与管控要求	与本项目最近相对位置
1	交通运输用海区	交通运输用海空间	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，禁止开展有碍航行安全的活动；在未开发利用的交通运输用海区，可开展无碍将来交通运输功能发挥的海洋开发活动，如渔业、游憩等。跨海路桥用海范围及其保护水域内，禁止拖网、抛锚、挖沙等活动。交通运输用海区要进一步加强港口基础设施建设，完善综合交通体系和集疏运体系，扩大港口吞吐能力。	项目区内
2	海洋生态保护红线	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。	按照生态优先、从严管控的原则，依据国家生态保护红线相关管理办法管控。	南，直线距离约 400m

6.2 项目对周边海域国土空间分区的影响分析

本项目周边主要海域功能分区为：生态保护区。本项目采用密排式 PHC 桩的方式建设防浪设施，施工时产生的悬浮泥沙扩散范围很小，不会扩散到南面的生态保护区，桩基建设对水动力、海水及沉积物质量影响甚微。因此，项目不会对所在海域及周边海域功能产生影响。

6.3 项目与所在国土空间规划的符合性分析

根据《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，交通运输用海区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，禁止开展有碍航行安全的活动；在未开发利用的交通运输用海区，可开展无碍将来交通运输功能发挥的海洋开发活动，如渔业、游憩等。跨海路桥用海范围及其保护水域内，禁止拖网、抛锚、挖沙等活动。交通运输用海区要进一步加强港口基础设施建设，完善综合交通体系和集疏运体系，扩大港口吞吐能力。

《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》第三章第五节要求加快建设北部湾国际滨海度假胜地，开辟海上跨国邮轮精品线路，打造具有国际水平的

亚热带滨海度假和海上运动休闲胜地。第六章中第 45 条城镇空间结构中规定，“陆海统筹，向海拥湾，集聚提质，以快速路、高等级公路为支撑，形成“一主两副、一带三轴”的城镇空间格局”，其中“一主：北海中心城区。含海城区、银海区侨港镇、银滩镇、平阳镇以及福成镇（部分），是市域发展的重点区域”，“第 134 条 银滩海域管理 位于北海市营盘至冠头岭海域。主要功能为游憩、渔业、生态、保护用海。银滩海域发展以休闲、度假为重点，支持游艇港口建设和发展。”

本项目位于交通运输用海区，建设已建游艇码头的防浪辅助设施，为交通运输用海区允许准入的海上娱乐配套设施的辅助设施，项目的建设不影响所在功能区的航行安全。国际帆艇港码头是银滩海域支持发展的项目，项目用海符合所在海域国土空间规划分区的海域使用管理要求，对所在海域国土空间规划分区和周边海域国土空间规划分区影响较小，项目建设符合《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》海域国土空间分区规划。

因此，本项目用海符合项目所在交通运输用海区空间用途准入要求。

6.4 项目与其他规划的符合性分析

6.4.1 与《广西壮族自治区北海银滩保护条例》符合性分析

根据《广西壮族自治区北海银滩保护条例》，银滩保护范围包括核心保护区和建设控制地带。核心保护区为西至大墩海、东至冯家江、北至规划岸线、南至平均低潮位线的围合范围以及冠岭公园。建设控制地带为核心保护区（不含冠岭公园）外围向陆域延伸至 200m 的范围。在核心保护区内，禁止新建、扩建永久性建筑物，但经依法批准的安全防护设施、生态环境保护设施、市政基础设施和其他公共、公益设施除外。在建设控制地带内的建设项目和在核心保护区内建设经依法批准的安全防护设施、生态环境保护设施、市政基础设施和其他公共、公益设施的，应当符合北海银滩总体规划和控制性详细规划，按照程序报北海市人民政府批准。报批的北海银滩保护范围内的建设项目，应当附有景观修复、植被保护、污染防治和水土保持方案。建设、施工单位在建设施工过程中，应当采取有效措施，保护好景观景物、水体、林木、植被和地形地貌，不得造成污染和破坏。项目竣工后，应当及时清理施工现场。禁止在北

海银滩沿岸、近岸海域环境功能区设置排污口和排污暗管。各类污水应当按规定进入市政污水管网。

在北海银滩保护范围内禁止下列行为：（一）焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物品；（二）经营切割、敲打锤击、露天装卸、屠宰、加工等产生环境噪声、粉尘、恶臭污染的活动；（三）储存、堆放、填埋爆炸性、易燃性、放射性、腐蚀性、污染性及其他有毒有害物品；（四）采挖植被、开垦、挖沙挖土、新建扩建坟墓、倾倒废弃物；（五）其他破坏生态环境、妨碍游览、扰乱公共秩序的行为；（六）法律、法规、规章禁止的其他行为。

本项目位于北海银滩建设控制地带，根据《广西法工委关于<广西壮族自治区北海银滩保护条例>有关条款理解问题的复函》，北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施是属于可以建设的公共、公益设施，不在禁止建设之列。本项目是为了帆艇港码头船舶泊稳的需要而建设，项目建设符合北海银滩总体规划和控制性详细规划的要求，项目在施工期仅进行 PHC 管桩打桩，营运期无污染物排放。因此，项目建设符合《广西壮族自治区北海银滩保护条例》的规定。

6.4.2 与《北海银滩核心保护区总体规划（2018-2030）、控制性详细规划》符合性分析

根据《北海银滩核心保护区总体规划（2018-2030）、控制性详细规划》（图6.4.2-1），银滩核心保护区的总体定位：国际滨海旅游度假目的地。

功能定位：以滨海风光、生态资源为特色，保护与合理利用共存，合理布局休闲度假旅游服务功能，营造多样化的旅游体验，丰富银滩的旅游文化内涵，彰显地方特色。

根据规划用地功能布局，规划形成“一核、两节点、五片区”的空间结构。

一核：银滩休闲旅游核心。

两节点：冠岭森林公园节点、侨港风情文化节点。

五片区：白虎头自然生态区、中区休闲度假区、侨港都市活力沙滩区、西区生态休闲沙滩区、冠岭公园区。

本项目建设国际帆艇港码头及附属设施的防浪设施，有利于旅游基础设施功能实现，与银滩核心保护区的总体定位和功能定位相符，符合《北海银滩核心区总体规划（2018-2030）、控制性详细规划》。

6.4.3 与《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》的符合性

广西按照生态环境部和自治区人民政府关于制定海洋生态环境保护“十四五”规划的工作部署，为深入贯彻落实习近平生态文明思想，建立健全陆海统筹的生态环境治理制度，深入打好近岸海域污染防治攻坚战，保护好广西海洋生态环境，厚植经济社会发展绿色底色，筑牢南方生态安全屏障，促进广西北部湾经济区高质量发展和生态环境高水平保护，为建设新时代中国特色社会主义壮美广西夯实基础，制定了《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》，并于2022年2月发布实施。规划期限为2021—2025年，远景展望至2035年。规划范围涵盖广西管理海域。

“十四五”总体目标：到2025年，广西重点海湾生态环境质量持续改善，海洋生态退化趋势得到遏制，典型海洋生态系统健康，自然保护区生态服务功能稳定性提升，海洋环境风险得到有效防控，近岸海域环境综合监管、预警监测和应急能力显著增强，公众对亲海空间满意度提升。

本项目与以下“十四五”具体指标的要求分别进行对比分析：

(1) 海洋环境质量持续改善—重点海湾水环境污染和岸滩、海漂垃圾污染得到有效防控，近岸海域环境质量得到改善。2025年，广西近岸海域优良水质比例不低于93.0%；河流入海国控断面全面消除劣V类水质。

项目产生污染物主要为施工期施工船舶的生活污水及固体废弃物，以及施工产生的悬浮物。施工期船舶的生活污水及固体废弃物均收集后由有资质单位接收进行处理，不会对区域海水水质造成恶化，项目打桩施工时间短，用海不会对近岸海域水质环境造成污染。

(2) 海洋生态保护修复取得实效—海洋生态退化趋势得到遏制，受损、退化的重要海洋生态系统得到保护修复，海洋生物多样性得到有效保护，海洋生态安全屏障和适应气候变化韧性不断增强，海洋生态系统质量和稳定性稳步提

升。到 2025 年，广西大陆自然岸线保有率不低于 35%；整治修复岸线长度 20 千米；红树林滨海湿地生态修复面积 3500 公顷，营造红树林面积 1000 公顷。本项目用海不占用岸线，不会影响岸线保有率和红树林生态环境。

(3) 亲海环境品质明显改善，到 2025 年，亲海环境质量和优质生态产品供给明显改善，公众临海亲海的获得感和幸福感显著增强，美丽海湾保护与建设示范引领作用有效发挥。北钦防三市共整治修复亲海岸滩 10 千米，基本建成美丽海湾 3 个。

本项目建设为帆艇码头服务的防浪设施，项目用海基本不会破坏周边海洋生态环境，不会对公众临海亲海的体验产生负面影响。

综合以上分析，本项目用海的建设符合《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》中确定的相关规划目标要求。

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

银滩保护范围图

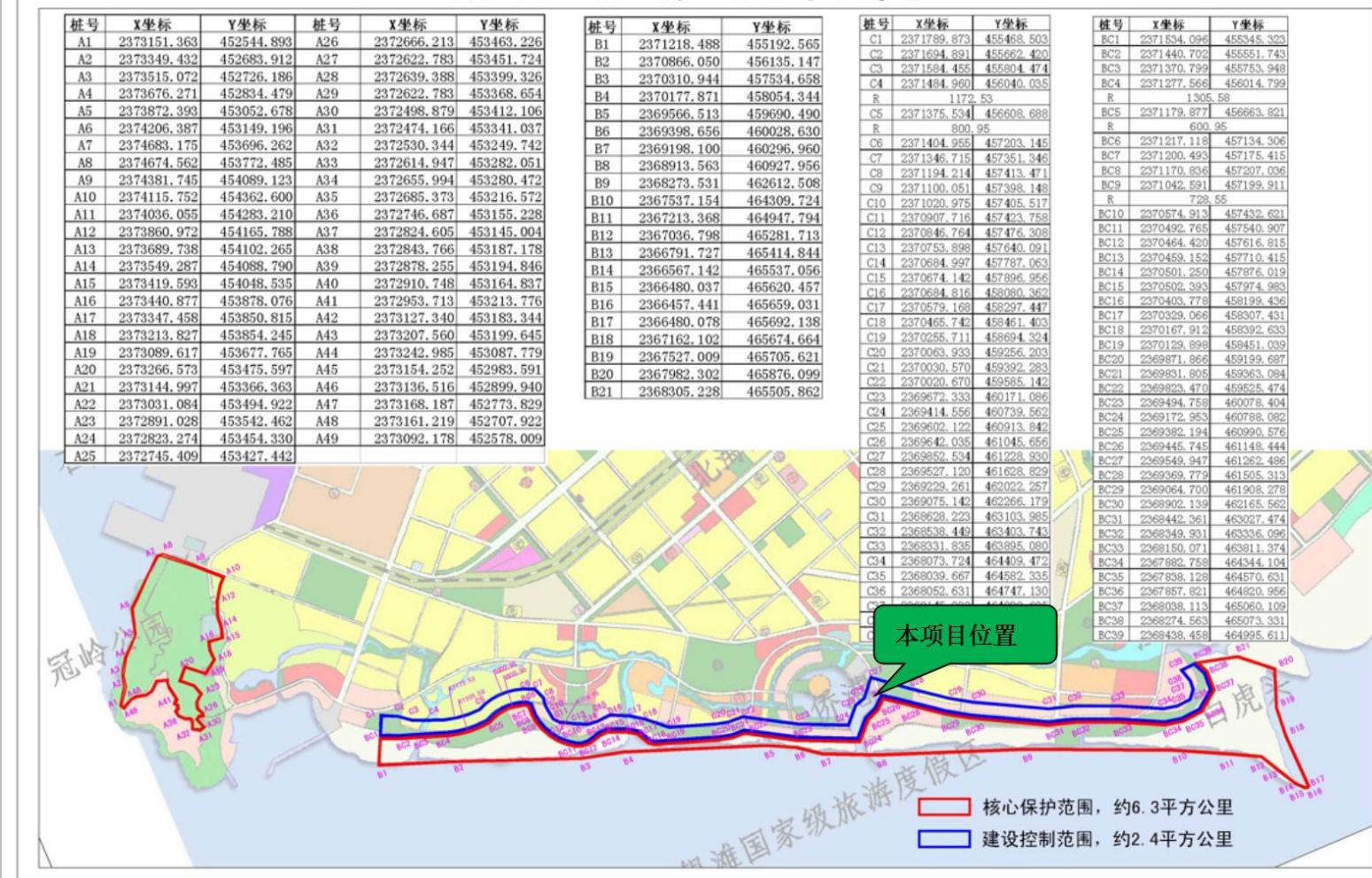


图 6.4.2-1 银滩保护范围图

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 项目选址获得海洋和渔业主管部门的同意

2023年8月28日，北海市银海区海洋局以北银海函〔2023〕22号文对北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施的初步设计和施工图设计进行批复（见附件8），同意项目的初步设计和施工图设计，并同意项目选址。北海市银海区海洋局担负有监督管理辖区海域和无居民海岛使用、监督管理海洋渔业和渔政渔港的职责。

7.1.2 用海选址的区位和社会条件适宜性分析

（1）区位条件适宜性

北海港濒临南海，面向东南亚、背靠大西南，处于“四南”（中国的西南、华南、海南和邻国越南）的中心位置。是东南亚、西亚、非洲、欧洲抵达中国大陆的最近港口之一。

北海港运输配套设施完善，港外集疏运条件较好。公路方面：随着中国西南地区到广西沿海地区高速公路的相继建成通车，北海港距南宁204公里，距贵阳994公里，距成都1717公里，北海港的公路集疏运能力大大增强。铁路方面：随着钦北、南昆铁路的全线通车，北海与大西南的运输动脉已经贯通，形成西联大西南各省，中联湘西、豫西、桂西，东联广东的铁路交通网络，使北海港与全国铁路网络连成一片。海上客运方面：开通了海口、涠洲岛及下龙湾等国际国内航线。航空方面：北海机场已开通了至全国各大中型城市航线十多条，年旅客吞吐量达30多万人次。北海已经初步实现了以港口为龙头，港航结合，海陆空配套的立体交通运输网络。

（2）社会条件适宜性

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施所在银海区位于北部湾东海岸，北海市的中南部，是北海市一县三区的结合部，西接海城区，南临北部湾，东与铁山港区交界，北与合浦县相邻。项目所在区域交通条件便利，境内有高速公路、铁路、国际客运码头、机场等基础设施，形成比较发达的公路、铁路、水路和航空网络，项目区从水、陆、空均较

方便抵达，也为未来的运营提供了各种便利。但北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施项目在建成后运营的过程中发现，由于波浪（南向及西南向浪）的影响，国际帆艇港码头及附属设施受到了较为严重的破坏，因此需要在国际帆艇港码头西侧近口门处建设防浪设施以消除波浪对国际帆艇港码头项目营运的影响。

项目所在地有良好的供水、供电和通讯条件，基础设施完善，能为本项目建设和生产提供可靠保障。项目相邻的国际码头工程已运营多年，依托现有港区道路及进港航道，工程建设所需的交通条件可满足。本项目工程用电可从已建工程的市政电网接入，城市的有线和无线通信信号均能覆盖本项目，供电和通信可以满足要求。当地的钢材、砂、石料、水泥等建筑材料货源充足，可满足本工程建设需要。当地有广州航道局、天津航道局等多家技术力量雄厚的航务工程专业施工队伍常年在北海施工，熟悉该地区的地形地貌及施工特点，具有丰富的施工经验，施工设备齐全，施工技术有保障，项目建设具有良好的外部协作条件。

综上分析，项目所在区域具有良好的区位条件，项目所在区域的基础设施条件能够满足项目建设的需要，区位条件、社会条件良好，项目选址合理。

7.1.3 用海选址的自然资源和生态环境适宜性分析

（1）自然资源适宜性

A、气候条件适宜性

北海市地处亚热带，属热带海洋性季风气候，阳光充足，雨量充沛，气候温和，夏长冬短。北海市气候条件较好，雨季时间短，极端恶劣天气少，可施工时间长。

B、水文地质条件适宜性

本项目所在位置海岸带基本上为往复流，涨潮流自东南流向西北，落潮流则相反，潮流流速不大，一般落潮流速大于涨潮流速，SW—SSW 波浪最强对港区有一定的影响。

根据项目工程地质勘察报告，项目所在场地没有发现严重影响场地地基稳定的地质构造以及滑坡、崩塌、泥石流、土洞等不良地质构造现象，不存在临空陡坎面和危及工程安全的断裂构造等，工程地质条件较好。地质勘探显示，

项目区主要分布淤泥土类及砂类、粘性土类地层，场地适宜打桩建设。

此外，本项目变更用海区选址位于北海国际客运港7#码头南侧，本项目建设后，可提高东侧已建帆艇港码头船舶的泊稳能力，保障帆艇港码头功能实现。

（2）生态环境适宜性

本项目为保障帆艇港码头船舶泊稳的防浪设施用海，施工期间产生的悬浮泥沙扩散会对周边海域内底栖生物、浮游生物、游泳生物等自然生态资源产生微弱影响。施工结束后，对周边生态环境的影响逐渐消失。

总体而言，项目建设对周边海域内生态资源的影响较小，对游憩用海区、渔业用海区、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区等敏感区域不会产生明显影响。项目选址此处与周边生态环境相适宜。

综上分析，上述良好的自然环境条件可以满足本项目的建设和将来的营运要求。

7.1.4 用海选址与周边海域其他用海活动的适应性分析

（1）项目选址与北海国际客运港一期工程的适应性分析

本项目施工船舶的作业可能对北海国际客运港一期工程的运行的带来一定的干扰，由建设单位统一调度管理，进行良好的沟通与协商，保证工程施工的正常实施。

施工船舶进出本项目区需使用北海国际客运港扩建航道，由于施工船舶的增加，一定程度上给来往船舶正常通行造成影响，业主应切实落施工相关安全保障措施和海事主管部门的相关要求，在船舶过往航道处的周边设置警示标志，提醒过往船舶提前避让，避免对航道的正常运营造成相关干扰。

（2）项目选址与北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的适应性分析

本项目位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区实验区，距离北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区核心区约 28km，根据悬浮物扩散分析，工程施工作业产生的悬浮物增量扩散影响范围西南向最远距离为 0.054km，远小于工程与二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区核心区的距离，施工活动对核心区影响不大，但应按照农业农村部渔业管理局要求，施工期安排避开种质资源保护区主要保护物种的繁育期（1月-3月），尽可能减轻对周

边保护物种的影响。

（3）项目选址与广西北海滨海国家湿地公园的适应性分析

广西北海滨海国家湿地公园位于项目东面 3.5km，距离较远，施工期间施工船舶均不进入湿地公园，施工产生的污水不向海域内排放，施工产生的 10mg/L 浓度悬浮泥沙不会进入湿地公园，不会对湿地公园主要保护物种及其栖息环境产生明显影响。

（4）项目选址与北海银滩海水浴场和侨港海水浴场适应性分析

根据悬浮物扩散分析，工程作业产生的悬浮物不进入北海银滩海水浴场和侨港海水浴场，对北海银滩海水浴场和侨港海水浴场产生的影响很小。

（5）项目选址与海底通信光缆的适应性分析

项目距离北海至涠洲岛海底通讯光缆和北海至海南临高海底通信光缆较远，项目建设对北海至涠洲岛海底通讯光缆和北海至海南临高海底通信光缆没有影响。

7.1.5 项目选址与国际帆艇港码头防浪要求的适应性分析

北海银滩国际帆艇码头建成后，码头浮桥损坏较多，主要原因因为港池掩护条件较差，风浪较大，导致浮桥受损，因此，为改善港池掩护条件，降低港池内波高，减少浮桥损坏并保证港池内平稳性，中交第二航务工程勘察设计院有限公司针对国际帆艇码头开展外防波堤数学模型实验、方案研究和设计。本章节及平面布置合理性、用海面积合理性分析章节均引用该单位出具的《北海银滩国际帆艇港码头工程波浪数学模型专题研究报告》（2025年2月），内容主要如下。

该专题报告根据《游艇码头设计规范》（JTS165-7-2014）中相关规定，进港航道宽度不小于 6 倍船宽，即 $6 \times 6.3=37.8m$ ，故本工程进港航道宽度取值 38m。

根据《游艇码头设计规范》（JTS165-7-2014）中相关规定，口门宽度应不小于 3 倍船宽，且最小值不得小于 23m，本工程最大船型 80 英尺 3 倍船宽为 18.9m，结合进港航道宽度并预留边界富裕，本工程口门宽度取值 38.3m。

7.1.5.1 防波堤设计方案

（1）防波堤顶高程

工程防波堤布置在港池外侧，由于游艇港内泊稳条件要求较高，本工程防波堤按不允许越浪的标准设计。

根据防波堤与护岸设计规范（JTS 154-2018），对于基本不越浪的直立式防波堤，其顶高程宜定在设计高水位以上1.0倍设计波高处。

堤顶高程=设计高水位+1.0 H_{1%}=5.0+0.5=5.5m，因此工程防波堤顶高程取为5.5m。

（2）防波堤宽度

本工程防波堤采用PHC密排管桩结构，根据本工程现有建设情况及周边工程建设情况，本次桩径取一致为800mm，桩帽宽度取为1.6m，为加强防波堤掩护效果，避免港外波浪溅入港池内，因为将防波堤平台宽度在1.6m的基础上，两端各加宽0.7m，故防波堤总宽度取值为3m。

7.1.5.2 现状工况计算分析

本工程进港航道宽度为38m，在港池南北端部均保留4m水体交换通道，在此基础上进行防波堤方案布置。

建立 MIKE SW 近岸中尺度空间风浪模型，计算工程近岸海域不同波浪重现期波浪特征；计算波向共 7 个： SSE、S、SSW、SW、WSW 向、W 向，计算水位共 6 个：包括极端高水位、设计高水位、设计低水位，波浪重现期共 2 个：50 年、2 年，分析工程周边水域的波浪特征，并为模型计算提供边界条件。

建立 MIKE BW 折射绕射反射波浪模型，选取不利波向，计算分析港内泊位及港池航道的设计波浪要素和港内泊稳条件，进行防波堤建设对港内泊位的掩护效果分析。

（1）不利浪向（S 向、SSW 向）计算结果

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

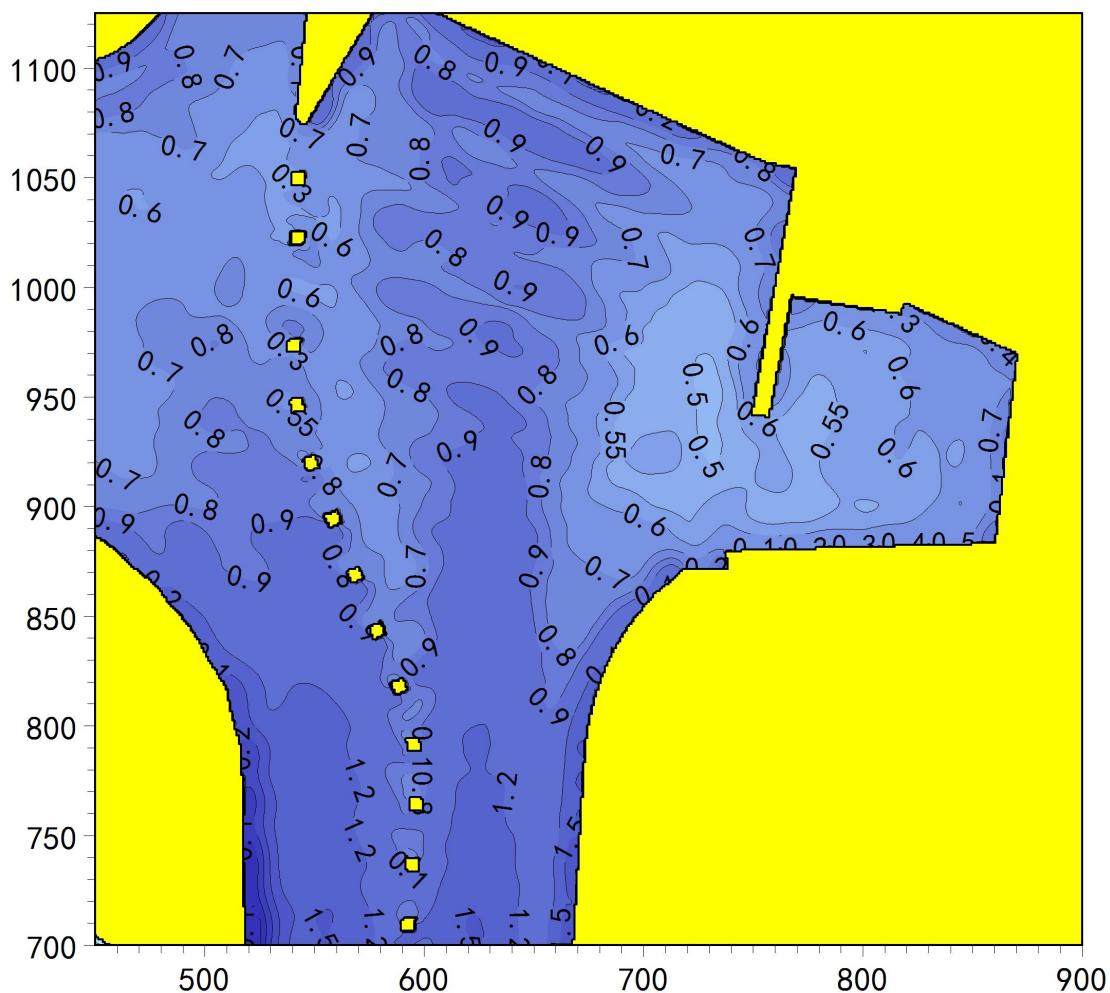


图 7.1.5-1 50 年一遇 S 向浪+设计高水位 $H_{1\%}$ 波高分布图（现状）

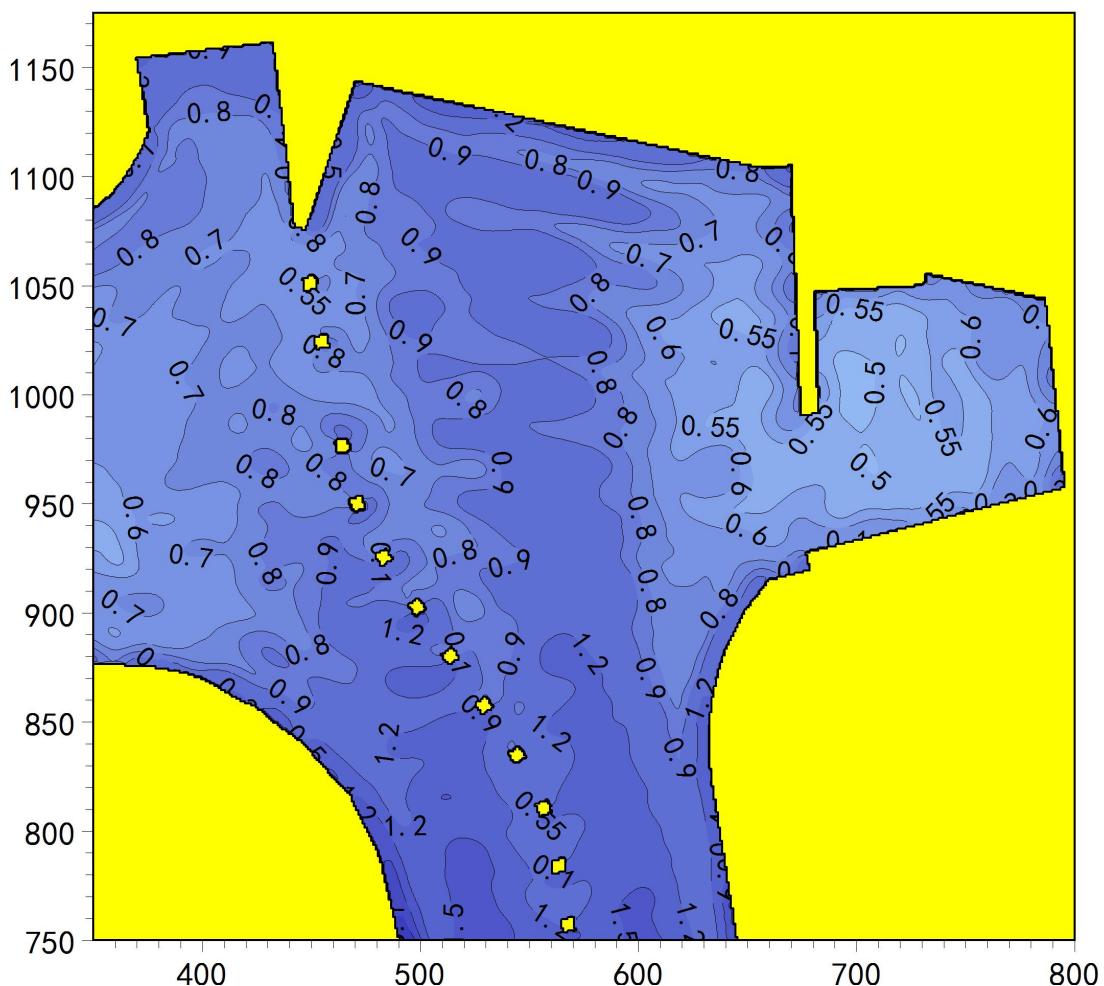


图 7.1.5-2 50 年一遇 SSW 向浪+设计高水位 H1% 波高分布图（现状）

由预测结果可见：

- 1) 港内 $H_{1\%}$ 波高总体大于 0.5m，不满足《游艇码头设计规范》对于港内 $H_{1\%}$ 不大于 0.5m 的要求。
- 2) 港内波浪震荡较明显，主要原因是港池尺寸较小（ 130×130 m），港内四周护岸（含西北侧码头）均为直立式结构，长周期波浪侵入港域易引起港内水体发生强迫振动，港域波高幅值剧烈上升。

7.1.5.3 透水式防波堤方案计算分析

7.1.5.3.1 方案一

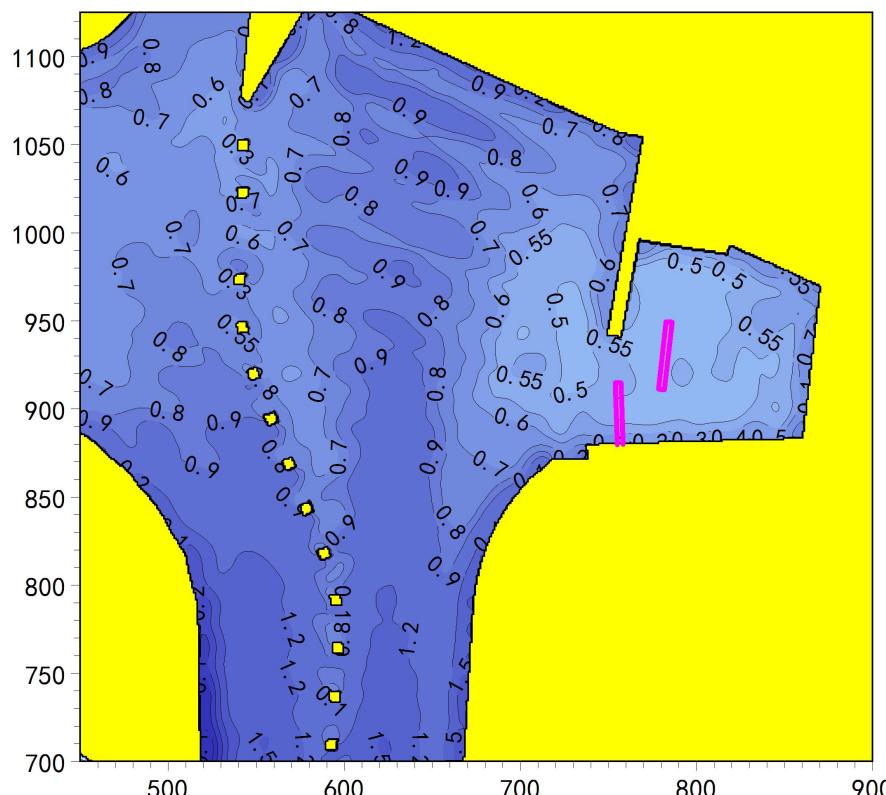


图 7.1.5-3 50 年一遇 S 向浪+设计高水位 $H_{1\%}$ 波高分布图（方案一）

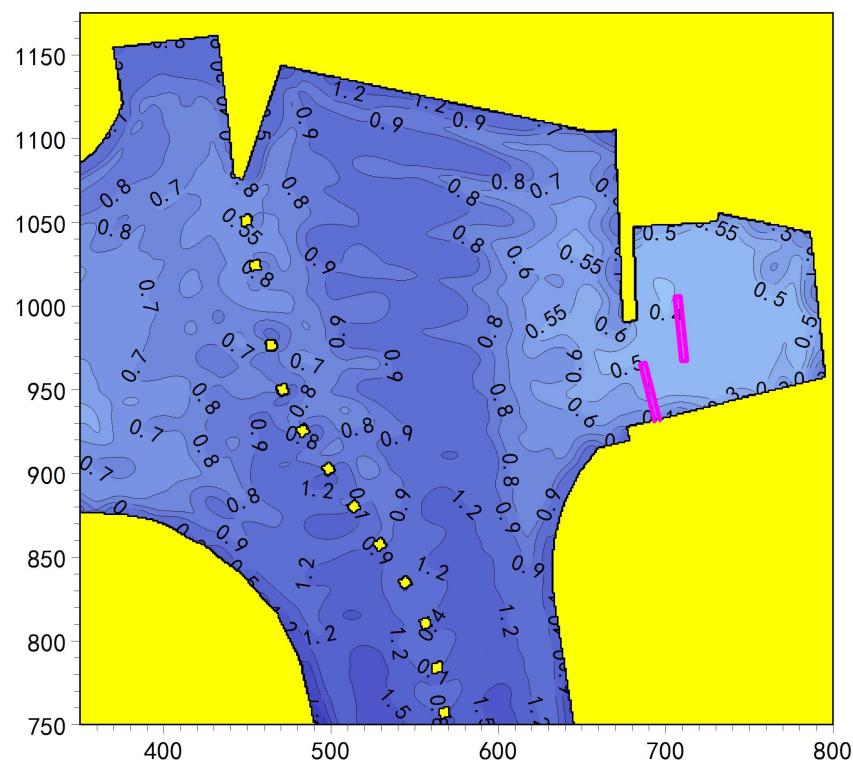


图 7.1.5-4 50 年一遇 SSW 向浪+设计高水位 $H_{1\%}$ 波高分布图（方案一）

7.1.5.3.2 方案二

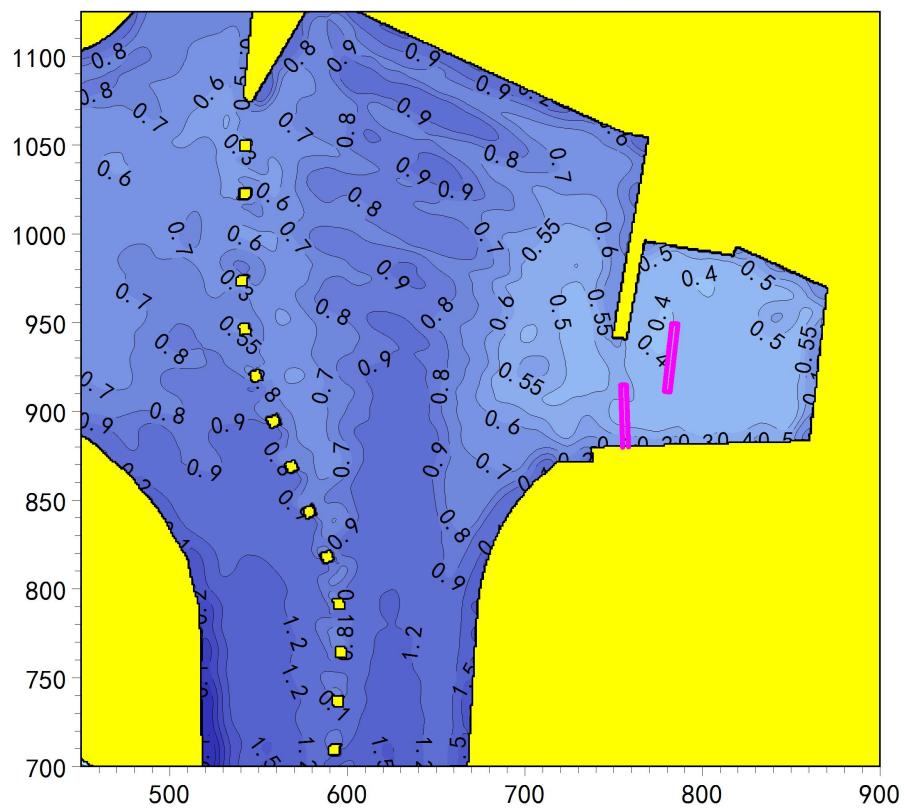


图 7.1.5-5 50 年一遇 S 向浪+设计高水位 $H_{1\%}$ 波高分布图（方案二）

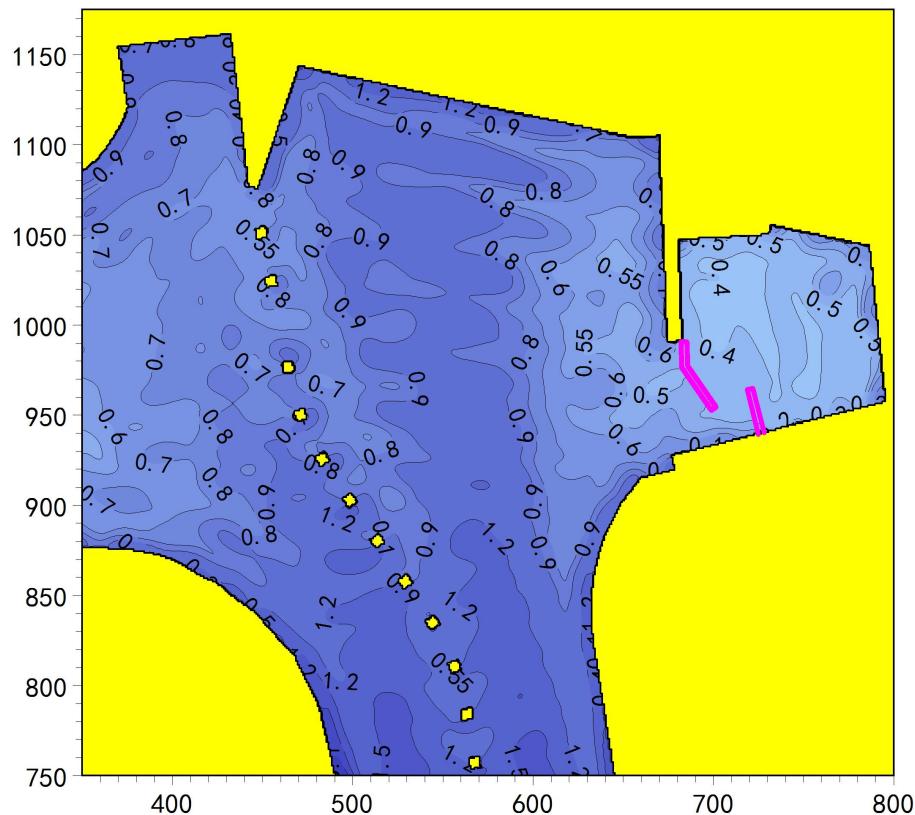


图 7.1.5-6 50 年一遇 SSW 向浪+设计高水位 $H_{1\%}$ 波高分布图（方案二）

由预测结果可见：

(1) 防波堤透浪率按 70%计算，根据计算结果，对于 S 向浪，方案二掩护效果较好；对于 SSW 向浪，方案一掩护效果较好。相比现状工况，港内波高总体呈减小趋势，防波堤起到了一定的掩护效果。

(2) 港内局部波高仍超过规范要求值，港内波浪高值主要是分布在震荡位置，港内震荡问题仍存在。

因此，建议采取非透水式防波堤。

7.1.5.4 非透水式防波堤方案计算分析

根据平面布置形式布置四个防波堤方案，主要计算结果分析如下：

(1) 方案一

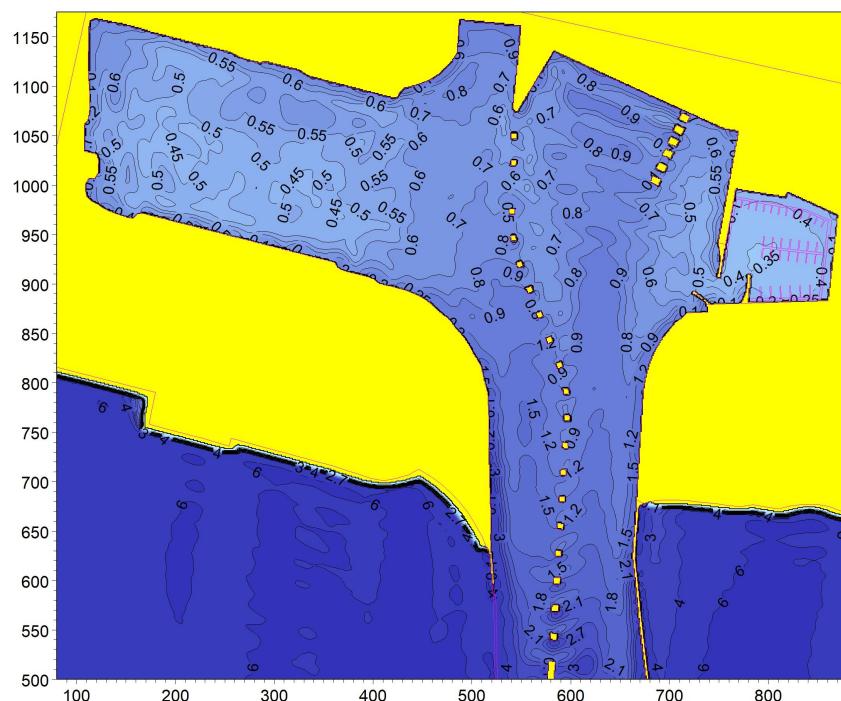


图 7.1.5-7 设计高水位+50 年一遇 S 向 H1% 波高分布图（方案一）

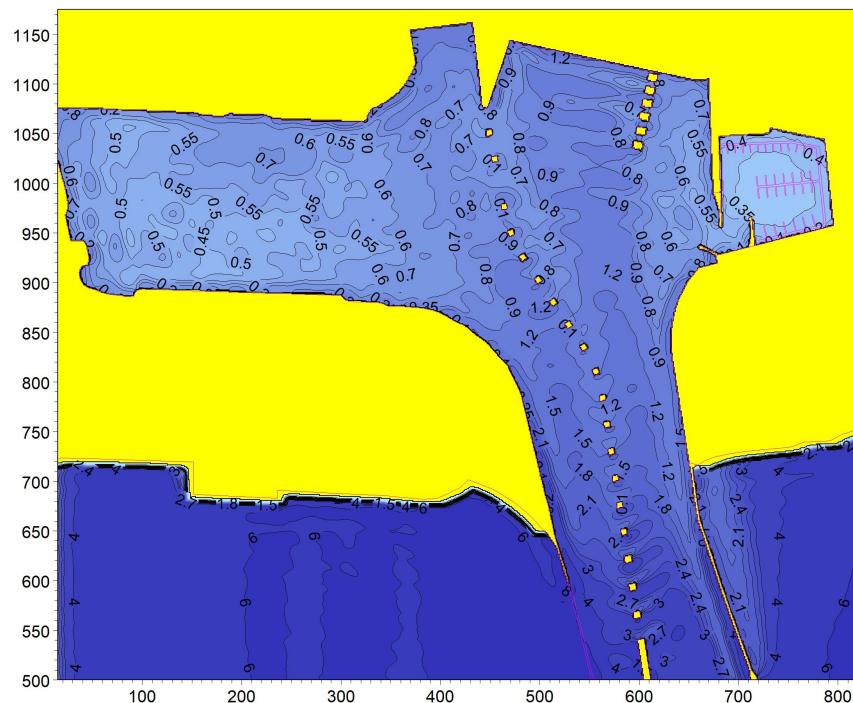


图7.1.5-8 设计高水位+50年一遇SSW向H1%波高分布图（方案一）

(2) 方案二

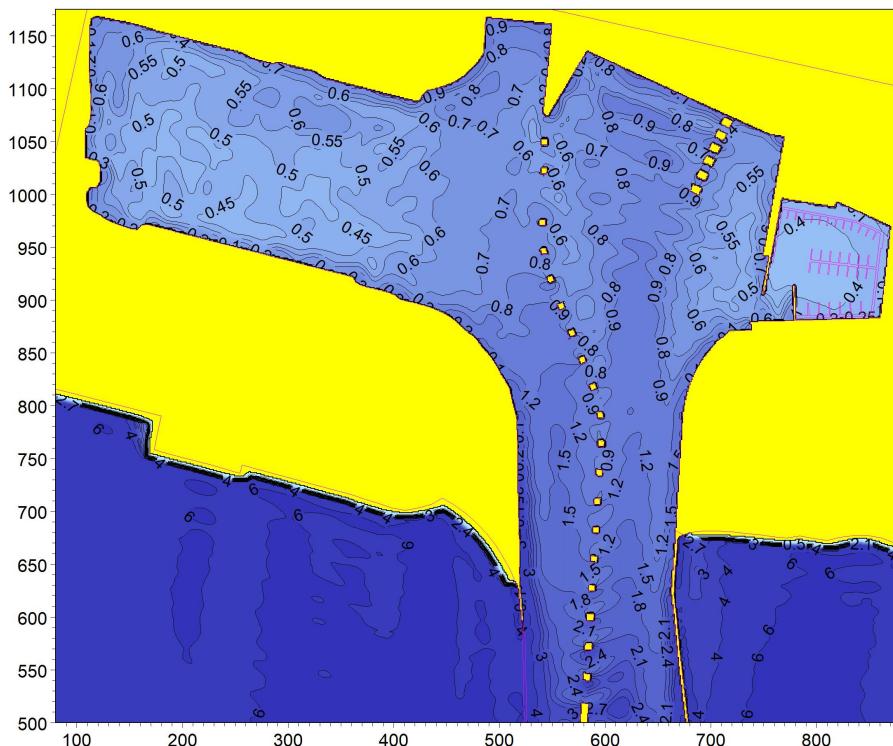


图7.1.5-9 设计高水位+50年一遇S向H1%波高分布图（方案二）

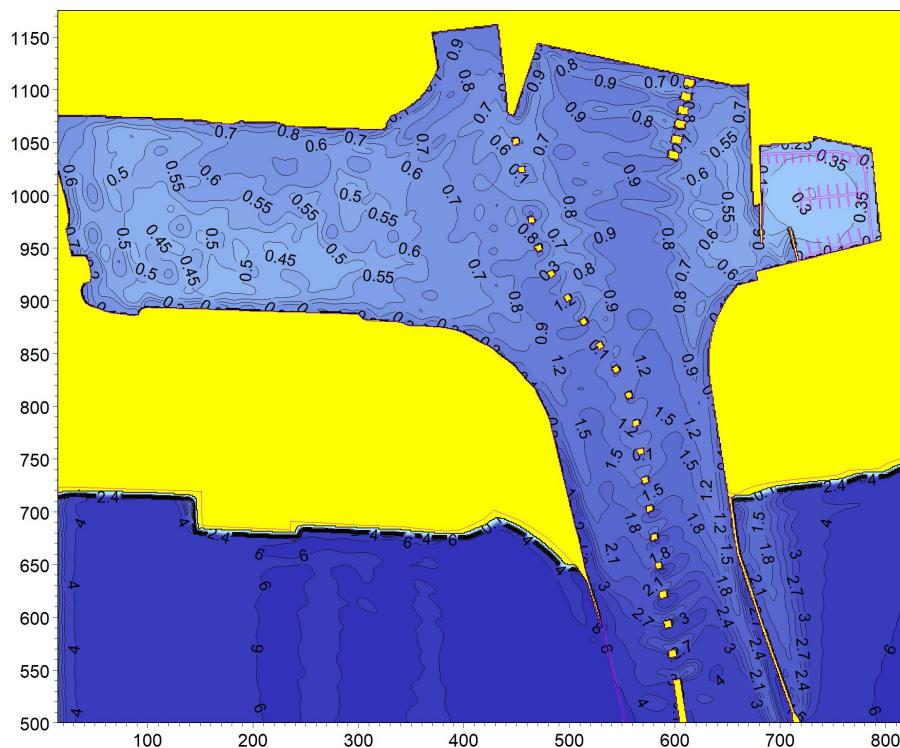


图7.1.5-10 设计高水位+50年一遇SSW向H1%波高分布图（方案二）

(3) 方案三

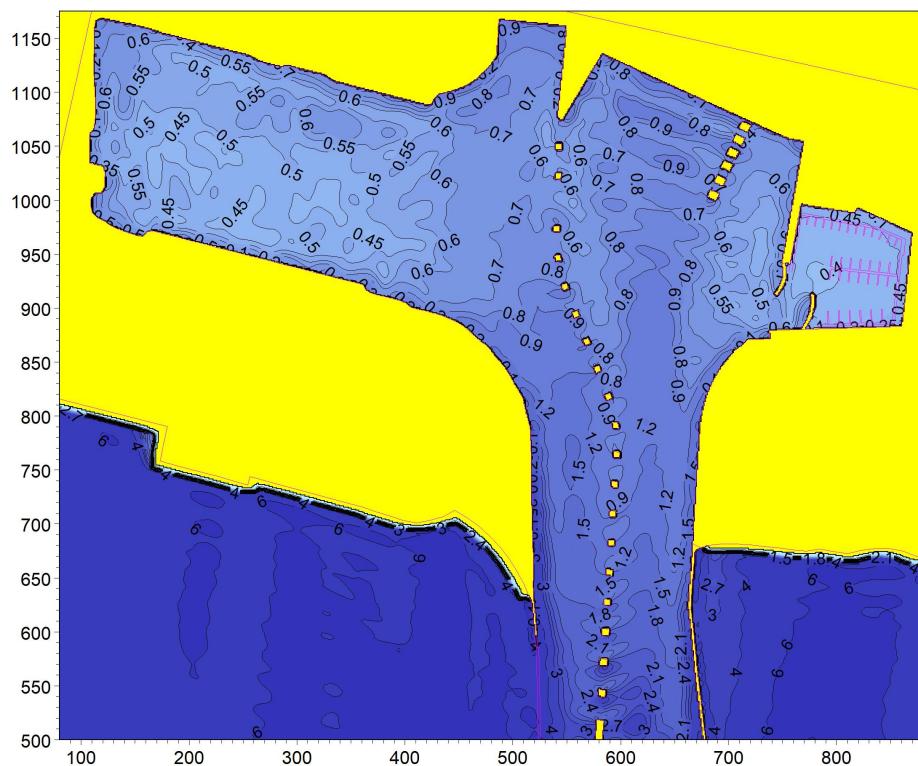


图7.1.5-11 设计高水位+50年一遇S向H1%波高分布图（方案三）

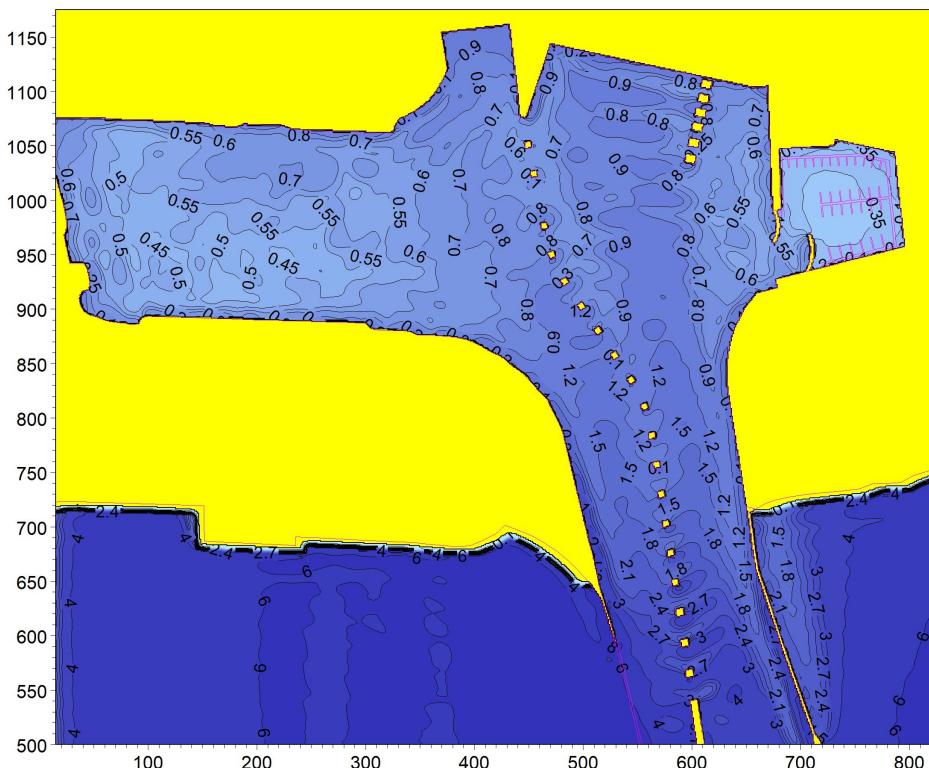


图7.1.5-12 设计高水位+50年一遇SSW向H1%波高分布图（方案三）

(4) 方案四

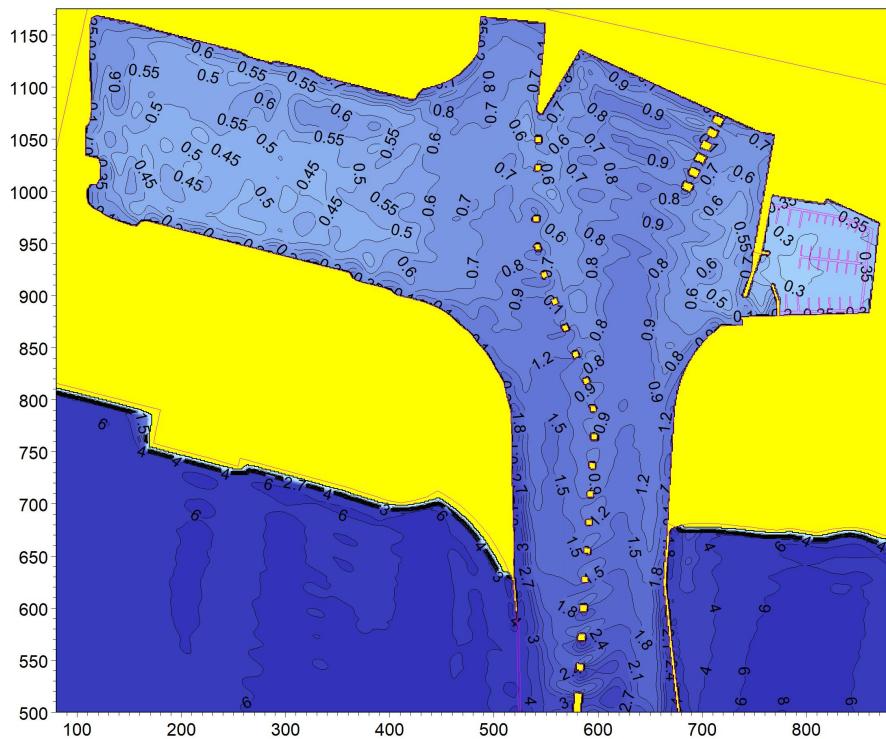
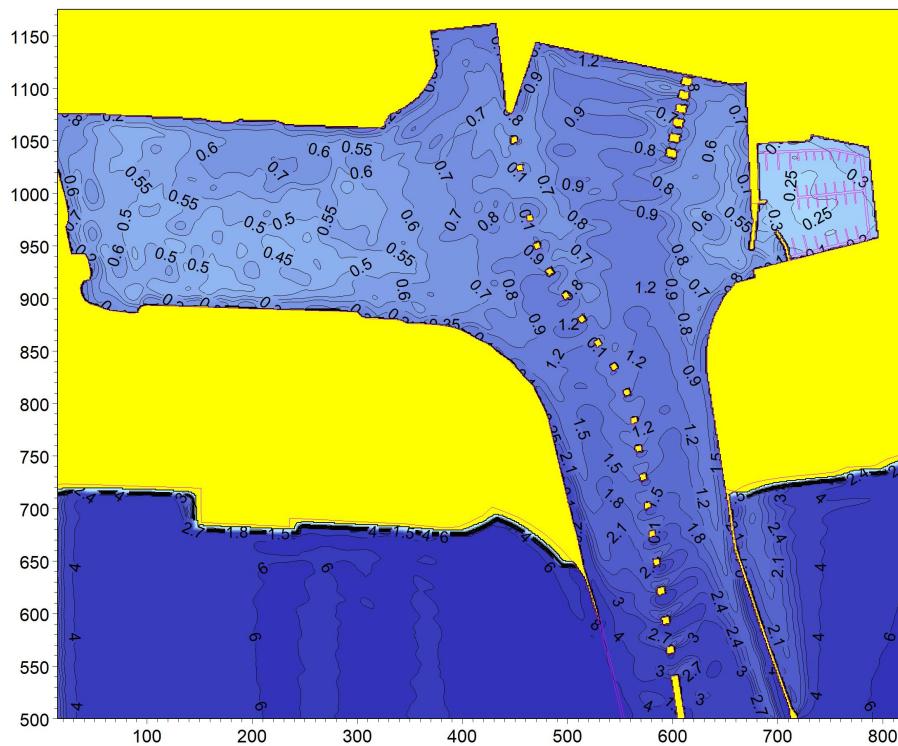


图7.1.5-13 设计高水位+50年一遇S向H1%波高分布图（方案四）



北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

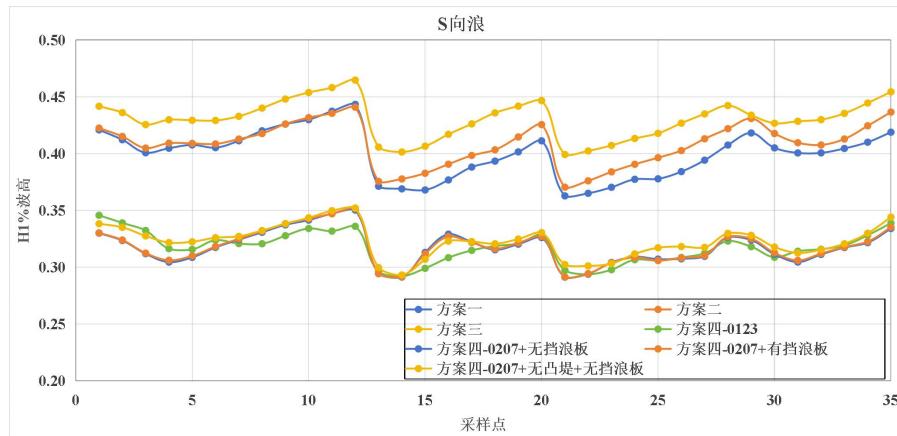


图7.1.5-17 各采样点设计高水位+50年一遇S向浪H1%波高统计图

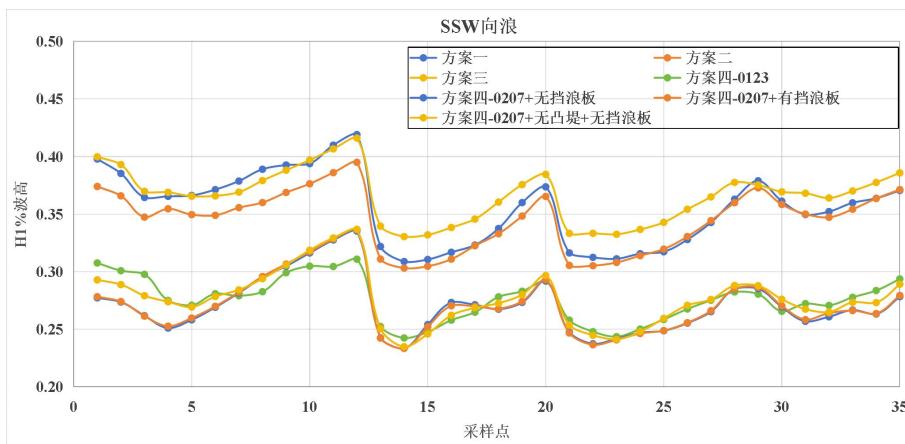


图7.1.5-18 各采样点设计高水位+50年一遇SSW向浪H1%波高统计图

由上述预测结果可见：

- 1) 新建防波堤均按直立式非透水结构考虑，并考虑港内浮桥的影响，各方案港内50年一遇H1%波高均小于0.5m，满足泊稳要求。
- 2) 方案四波高明显小于方案一~方案三，最大H1%波高可控制在0.35m左右。

表 7.1.5-1 四种防波堤设计方案综合分析表

序号	项目-内容	方案一	方案二	方案三	方案四
1	防波堤总长度	129.3	95.3	115.9	125.9
2	建设难度	有弧线段，施工复杂	矩形，施工简单	有弧线段，施工复杂	折线形，施工较简单
3	施工速度	慢	快	慢	较快
4	港池内波高（均满足泊稳要求）	相对稍低 (0.3-0.43)	相对稍低 (0.31-0.42)	相对较高 (0.4-0.47)	相对较低 (0.24-0.35)
5	投资	相对较高 (1059)	相对较低 (538)	相对较高 (952)	相对较高 (1175)
6	港池内泊稳条件	相对稍差	相对稍差	相对较差	相对较好

通过六项指标对四个方案进行对比分析（表7.1.5-1），四个方案中的波高

均已满足泊稳要求。其中方案一及方案三综合对比均相对较差；方案二在施工及投资方面具有相对优势，但是波高相对较大，泊稳条件相对稍差；方案四，投资相对较高，但在施工方面具有一定优势，同时波高相对最低，泊稳条件相对最好。

由于本次研究主要解决港池内泊稳及降低码头栈桥受损等问题，根据削浪效果及经济性，本研究拟采用方案二。

方案二即：工程进港航道宽度为38m，在港池南北端部均保留4m水体交换通道，在此基础上进行防波堤方案布置，其中，防波堤分为2段，总长为95.3m，北侧段长为49.4m，南侧段长为45.9m。

综上，项目用海选址在国际帆艇港码头港池口门处的南北端部设计了两段防浪设施，项目选址结合用海区现状，并充分考虑了国际帆艇港码头船舶进出及泊位的泊稳要求，项目选址合理。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 用海平面布置合理性

根据前述章节分析内容可知，项目平面布置方案是结合国际帆艇港码头已建泊位情况，码头区船舶进出要求及防浪要求进行设计布置，针对非透水构筑物方案共进行了四个方案的对比分析，最终确定了方案二作为推荐方案进行平面布置。

推荐方案预留出进港航道宽度为38m，在港池南北端部均保留4m水体交换通道，在此基础上进行两段防波堤布置，其中北侧段长为49.4m，南侧段长为45.9m，总长为95.3m。

通过方案比选可知，现布置方案较为合理，与周边用海活动适应性好，因此，推荐采用为本项目变更用海的平面布置方案。

7.3 用海方式合理性分析

本项目建设帆艇港码头项目的防浪设施，用海类型属于旅游娱乐用海，用海方式为非透水构筑物用海。工程用海方式是由工程特点和工程建设的特殊要求决定的。根据前述计算结果，要起到防浪作用，必需采用非透水构筑物用海方式，用海方式合理，无其他替代方案。

7.4 占用岸线合理性分析

项目防浪设施建设不占用自然岸线，项目建设不影响区域自然岸线保有率。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积合理性分析

项目建设防浪设施，经过数值模拟预测及方案设计确定了本方案，本项目需要建设防浪设施两段，一段由原批复的海域使用权范围内部分港池和透水构筑物变更为非透水构筑物用海，非透水构筑物长度为 49.4m，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积 0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积 0.0035ha，另一段非透水构筑物长度为 45.9m，位于建设单位已确权的国有建设用地使用权范围内，共拟建设防浪设施 95.3m，防浪设施采用 PHC 密排管桩结构，采用 PHC 管桩进行密排挡浪，根据本工程现有建设情况及周边工程建设情况，本次桩外径一致为 800mm，两桩中心间距为 900 mm，桩顶部为保证结构稳定，把桩连接成整体，采用现浇墩台的方式进行连接，其宽度取为 1.6m，为加强防浪设施掩护效果，避免港外波浪溅入港池内，因为将防波堤平台宽度在 1.6m 的基础上，两端各加宽 0.7m，故防波堤总宽度取值为 3m。

针对变更用海区域，南宁市天诺科技有限责任公司（乙测资字 45504188）根据《海籍调查规范》的相关要求对项目用海进行了勘测定界。本次勘测定界测量仪器采用中海达 V8 型 GPS 接收机，起算控制点是北部湾 CORS 站，坐标系采用 2000 国家大地坐标系，高斯-克吕格（108°）投影，本项目共勘测确定界址点 6 个，界址点具体信息见图 2.3-2a，形成了项目用海宗海位置图和宗海界址图，具体见图 2.3-1 至图 2.3-2。

权属核查记事：该宗海未设置海域使用权，界址、面积清楚，宗海指界人到位，用海项目是在原有已确权港池及透水构筑物用海范围内改建防浪设施，用海类型为旅游娱乐用海，根据测量结果，本项目需要变更用海面积 0.0148ha，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积 0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积 0.0035ha，无权属争议。

勘测定界成果符合《海籍调查规范》及《海域使用面积测量规范》的要求。

据海籍调查结果审核意见：该宗海调查程序合法，测量方法正确，量算面

积准确，调查结果符合规程要求。

7.5.2 项目用海需求符合性分析

本项目根据帆艇港码头船舶防浪泊稳的需要，建设服务于国际帆艇港码头项目营运的防浪设施。根据项目设计规模和设计方案，本项目需要变更原已确权用海面积共 0.0148ha，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积 0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积 0.0035ha，项目用海面积能满足本项目用海需求。项目用海面积符合设计要求和目标。

7.5.3 宗海图绘制

项目宗海图绘制是由南宁市天诺科技有限责任公司于2025年4月6日根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的界定方法计算的（见海域使用测量报告书）。其资质证号为：乙测资字45504188。

工程项目的宗海位置图反映了宗海的地理位置，平面轮廓及其与周边重要地物的位置关系。宗海界址图反映了宗海及宗海内部单元的界址点分布、界址范围、用海面积、用海方式及其相邻宗海的位置、用海范围等信息。工程项目根据设计的总平图选取用海界址点。项目用海典型界址点具有代表性，简洁、有效地反映了项目用海的平面布置和权属范围。图件比例尺以能清晰反映同一项目各宗海的平面布置位置关系及与相邻宗海位置关系。

因此，项目的宗海图绘制符合《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）和《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求，满足项目工程用海需求（详见图2.3-1至图2.3-2）。

7.5.4 项目用海面积的量算

本项目防浪设施建设参照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中：“5.3.2.1 非透水构筑物用海岸边以海岸线为界，水中以非透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界”进行界定，因防护设施为 PHC 管桩结构，水下外缘线只到水下桩基的外缘线，宽度应为桩基直径 0.8m，但其桩顶部为把桩连接成整体，防波堤总宽度取值为 3m，其投影到桩基外侧可界定为透水构筑物，但考虑到其顶部与底部桩基均为防浪设施完成同一功能，参照“5.3.6.3 用海方式重叠范围的处理 在同宗海中当几种用海方式的用海范围发生重叠时，重叠部分的用

海力式按照现行海域使用金征收标准较高的确定”，因此，本项目用海范围按防护设施的投影外缘线为界，界定为非透水构筑物。

用海面积以设计单位提供的相关图件为基础资料进行测算。依据该项目的平面布置，采用解析法计算出各项目用海面积及拐点的坐标，绘制该项目的宗海界址图。绘图采用 Auto CAD 软件成图，面积量算直接采用该软件面积量算功能，其算法与坐标解析法原理一致。即对于有 n 个界址点的宗海内部单元，根据界址点的平面直角坐标 x_i 、 y_i (i 为界址点序号)，计算各宗海的面积 S (m^2) 并转换为公顷，计算得到的宗海内部单元面积并填入宗海内部单元记录表中。

面积计算公式如下：

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

式中， S 为宗海面积 (m^2)， x_i 、 y_i 为第 i 个界址点坐标 (m)。

经计算，本项目需要变更用海面积 0.0148ha，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积 0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积 0.0035ha，项目用海面积的量算符合《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）和《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）等海域使用管理技术规范的要求。项目用海宗海位置图和宗海界址图见图 2.3-1 和图 2.3-2。

7.6 用海期限合理性分析

用海期限分析考虑的因素主要有工程设计使用寿命、建设单位的用海要求、海域使用权最高期限等，而用海期限的最终确定还应通过项目用海与海洋政策、利益相关者和海域资源环境状况等因素的关系分析后确定。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

- (一) 养殖用海十五年；
- (二) 拆船用海二十年；
- (三) 旅游、娱乐用海二十五年；
- (四) 盐业、矿业用海三十年；
- (五) 公益事业用海四十年；

**北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书**

（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目PHC管桩设计使用年限50年。本项目主体工程属于旅游、娱乐用海，建设单位为北海新绎游船有限公司。根据《中华人民共和国海域使用管理法》中“旅游、娱乐用海二十五年”的要求，北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目申请用海期限24年（与原项目保持一致，截止于2049年1月2日）。当海域使用权期限届满且工程完好，海域使用权人需要继续使用海域的，可在期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

8 项目生态用海对策措施

8.1 生态用海对策措施

8.1.1 环境保护对策措施

项目位于北海银滩国家旅游度假区，为广西风景名胜区，应严格遵守《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》和《广西壮族自治区北海银滩保护条例》，采取有效措施，保护自然景观和人文景观的原有风貌及周围植被、水体、地形、地貌等。工程竣工后，应当及时清理施工场地，恢复植被和环境原貌。

（1）水污染防治措施

- 1) 施工作业尽量避开种质资源保护区主要物种的繁殖期，注意保护环境敏感点。
- 2) 施工期间施工作业船舶机舱产生的船舶含油污水（包括机舱废油）、生活污水按要求收集上岸交由有资质的专业清污单位统一接收处理，不得向海域排放。
- 3) 施工机械设备产生的含油废水都要收集经隔油过滤沉淀处理后排入项目北面的城市污水管网，禁止外排。

（2）固体废物处置措施

- 1) 施工船舶应配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾和生产废物，分类收集后送回岸上，交由环卫部门和海事部门批定的有资质的专业的船舶污染物接收单位统一接收处理处置，严禁将其投入海域中。
- 2) 施工人员生活垃圾都要集中收集，送北海市生活垃圾处理场进行处理，不得随意丢弃。
- 3) 施工物料的堆放位置应远离海域，各类材料应有遮雨设施；严禁向海中排放固体废弃物。

（3）环境空气及噪声污染防治措施

- 1) 加强对施工机械的维修保养，禁止以柴油为燃料的电机机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物的排放。最好选用符合环保要求的电机设备。
- 2) 设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。对电机等机械做好维护工作，保持设备低噪音水平。

3) 项目开工前15日建设单位应向地方环境保护行政主管部门申报该工程名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。

4) 施工期通过及时清扫运输道路散落尘土，洒水降尘，运输车辆加盖蓬布等措施，减轻扬尘对周围环境的污染。

8.1.2 生态保护对策措施

(1) 在施工前制订景观修复、植被保护、污染防治和水土保持方案，在建设施工过程中，采取有效措施，保护好景观景物、水体、林木、植被和地形地貌，不得造成污染和破坏。项目竣工后，及时清理施工现场，清除临时堆场、围堰、沉淀池等设施，恢复原貌。

(2) 为减少其施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，及时调整施工进度。施工作业尽量避开北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区主要物种的繁殖期，同时加快工程施工进度，缩短海上施工时间，减少对水产种质资源的影响。

8.1.3 生态跟踪监测

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，通过监测可以及时掌握施工期和营运期周围海域的环境变化情况，从而反馈给工程决策部门，为本工程的环境管理提供科学依据。本项目论证范围内涉及典型海洋生态系统，根据《海域使用论证技术导则（GB/T42361-2023）》的12.2.2规定，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，包括生态监测内容、站位、频次等主要内容。

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的规定，项目营运期不产生污染物，因此，主要针对本项目施工期及完工后制定监测计划，开展海洋水质、沉积物、海洋生物的监测。

(1) 施工期监测计划

通过环境监测可以及时掌握工程施工期污染物排放情况及对施工现场周围区域环境质量的影响程度，并反映和掌握防治污染措施的有效程度和治理污染设施的运行治理效果，为环境管理工作提供科学依据。

1) 海水水质

①监测站位

为监测本项目施工对项目周边水质的影响，根据项目海水浴场、种质资源保护区等敏感目标的分布情况，同时结合施工悬浮泥沙扩散预测结果，在项目西侧共布设站点2个监测点位（见图8.1.3-1）。

②监测项目

水色、透明度、pH值、溶解氧（DO）、化学耗氧量（COD）、无机氮、磷酸盐、悬浮物、石油类、重金属等。重点监测项目周围海域海水SS增量、石油类、COD、无机氮等情况。

③监测频率

在施工开始前采样监测一次，在施工期间采样监测一次。

在监测中，发现异常情况应及时通知有关海洋环保主管部门，视具体情况可停止施工，采取相对策措施。监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

④监测方法

按照《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海水水质标准》的有关规定方法进行，采样监测工作由当地海洋环境监测站或有资质的监测单位承担。

2) 海洋沉积物

①监测站位

沉积物共布设2个监测站位，取水质监测站位中的2个站位，见图8.1.3-1。

②监测项目

硫化物、有机碳、石油类、重金属。

③监测频率

在施工开始前采样监测一次，在施工期间采样监测一次。

在监测中，发现异常情况应及时通知有关海洋环保主管部门，采取相对策措施，监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

④监测方法

北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）
项目海域使用论证报告书

按照《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋沉积物质量》的有关规定方法进行。采样监测工作由当地海洋环境监测站或有资质的监测单位承担。



图 8.1.3-1 项目跟踪监测站位

3) 海洋生物

① 监测站位

生物监测站点设置与沉积物站点相同。

② 监测项目

叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物。

③ 监测频率

施工前进行一次监测，施工期开展一期监测，施工结束后进行一次后评估监测。

④ 监测方法

监测工作应委托当地有资质的环保监测单位承担，按照《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋生物质量》的有关规定方法进行。

4) 监测采样和分析方法

按常规环境监测要求，监测人员应专门培训，经考核取得合格证书持证书上岗，海洋环境基本要素监测的导航定位设备采用全球定位（GPS）或差分全球定位系统（DGPS），监测单位应制定采样操作程序，防止采样沾污，并对所采集的样品进行相关处理妥善贮存；室内分析应选定适当的检测方法，保证检测质量。

5) 监测数据管理

施工期由受委托监测单位根据工程施工进度按监测计划进行监测，若有异常情况应及时通知当地海洋行政主管部门，以便采取相应的对策措施；同时要将工程施工的环境监测结果编制监测报告。

（2）后评估监测计划

施工结束后进行一次后评估监测，监测内容为海水水质、海洋沉积物及海洋生物，监测内容、方案等均与施工期一致。

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 项目主要生态问题

依据项目分析以及现场勘察，本项目建设可能造成的生态问题为滨海湿地的占用和海洋生物资源损害。

滨海湿地在维持生态平衡，保持生物多样性和珍稀物种资源、涵养水源、蓄洪防旱、降解污染等方面均起到重要的作用。本项目PHC管桩建设造成面积为53.25m²的滨海湿地丧失，对周围湿地的生态系统服务功能造成一定的影响，建议建设单位在项目区周围布置相应面积的绿化，进行修复。

项目实施造成海洋生物资源损害：

根据4.2.3章节，本项目造成的海洋生物资源损害值为1.8608万元。应在适当海域进行海洋生物资源恢复，以减小占海活动对海域造成的生物资源的损害。

因此，本项目实施造成的主要生态问题为滨海湿地占用和海洋生物资源损害。

8.2.2 生态保护修复措施

本项目实施造成的海洋生物资源损害的生态保护修复主要采取增殖放流的方式开展。

建议建设单位投入1.87万元用于增殖放流，增殖放流可以选在白虎头南部浅海农渔业区和电建南部浅海农渔业区，为所放苗种提供优良的生存环境。放流苗种建议选取文蛤、青蟹、真鲷、黑鲷长毛对虾和石斑鱼。苗种应当是本地种的原种苗，人工繁育的苗种应由具备资质的生产单位提供。应选择信誉良好、管理规范、科研力量雄厚、技术水平高、具有《水产苗种生产许可证》苗种生产单位。增殖放流物种须经具备资质的水产品质量检验机构检验合格，由检验机构出具检验合格文件。禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种。在当地海洋与渔业部门指导下，按照海洋与渔业部门的要求，开展受损海洋生物资源的恢复工作。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目用海基本情况

本项目为北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目，项目位于北海市银海区侨港镇（紧邻北海国际客运港），拟在北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施工程口门处设置两处防浪设施，一处由原批复海域使用权范围内部分港池和透水构筑物变更为非透水构筑物用海，非透水构筑物长度为49.4m，其中由港池变更为非透水构筑物用海面积0.0113ha，由透水构筑物变更为非透水构筑物用海面积0.0035ha，另一处非透水构筑物长度为45.9m，位于国有建设用地使用权范围内。本工程总投资为538万元，施工期2个月。

本项目变更用海位置位于北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施用海区西面，地理位置北纬 $21^{\circ}25'03.293''$ 、东经 $109^{\circ}07'33.813''$ 。项目用海类型为“4 旅游娱乐用海”（一级类）中的“41 旅游基础设施用海”（二级类）；用海方式为“2 构筑物”（一级用海方式）中的“21 非透水构筑物”（二级用海方式）。本项目需要用海面积约 0.0148hm^2 ，项目申请用海期限24年（截止于2049年1月2日）。

按照项目用海类型、用海方式、用海规模以及所在海域基本特征，本项目用海论证工作等级为二级，论证范围内海域面积约 138km^2 。

9.1.2 项目用海必要性结论

项目用海属于国家鼓励的用海项目，项目用海符合《北海市国土空间规划（2021-2035年）》，项目用海与所在海域的国土空间规划的要求相协调。项目实施是优化海域资源利用，实现区域整体规划的需要。

项目的建设可满足北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施项目船舶泊稳要求。建设北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施——国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目刻不容缓，项目建设需要占用一定的海域面积，项目变更用海是必要的。

9.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

项目用海对资源环境造成一定的影响，影响程度在可接受范围。

项目防浪设施建设不占用自然岸线，项目建设不影响区域自然岸线保有率，项目用海区不属于重点生态功能区、生态脆弱和敏感区。项目变更用海工程区内及周边海域无红树林生长。

本项目 PHC 管桩建设占海造成的底栖生物损失量为：①位于原海域使用权范围的底栖生物损失量为 0.000168t，②位于国有建设用地使用权范围的底栖生物损失量为 0.000156t；项目施工悬浮泥沙扩散造成的底栖生物损失量 0.00328t，造成的鱼卵损失 2711 尾（换算成鱼苗），仔、稚鱼损失 1353 尾（换算成鱼苗）。

本项目悬浮物扩散沉降明显影响范围只局限于工程附近海域，因此，施工过程中悬浮物扩散、迁移、沉降后，不会对周围的沉积物质量造成明显影响。

9.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目为北海银滩旅游基础设施建设工程配套公共设施—国际帆艇港码头及附属设施（局部变更用海）项目，位于国际客运港的东侧。施工期间势必会对进港航道的通航环境造成一定影响，合理规划施工作业地点和时间，同时注意瞭望和避让，尽量减免项目施工对来往通航船舶的影响。

综上，本项目涉及到的利益相关性是可协调的。

9.1.5 项目用海与国土空间规划等相关规划符合性分析结论

项目变更用海符合《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广西壮族自治区北海银滩保护条例》《北海银滩核心区总体规划（2018-2030）、控制性详细规划》及国家产业政策，与《北部湾港总体规划（2035 年）》兼容。

9.1.6 项目用海合理性分析结论

（1）项目用海选址合理。项目用海选址符合《北海市国土空间规划（2021-2035 年）》，与自然条件相适宜，并获得海洋和渔业主管部门的同意。

（2）变更用海方式合理。项目通过在原批复海域使用权范围内部分港池和透水构筑物部分变更为非透水构筑物用海方式，建设 PHC 管桩的防浪设施，项目建设能够满足主体工程建设的需要，工程用海方式是由工程特点和工程建设的特殊要求决定的。变更用海方式合理，无其他替代方案。

（3）项目用海面积合理。据项目用海需求及总平面布置设计方案要求，项

目需要用海面积 0.0148ha，满足项目用海需求，项目的宗海图绘制和用海面积量算符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量技术规范》要求。

(4) 项目用海期限合理。项目申请用海期限24年，满足工程建设和运营的需要，并且符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，申请用海期限合理。

9.1.7 项目用海可行性结论

项目用海符合《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目与周边自然环境和社会条件适宜，选址合理，用海方式合理，用海面积合理。只要采取积极的防护措施，科学施工，加强管理，对海洋环境、资源的影响较小，对相关产业没有显著的影响。从海域使用论证的角度，本报告书认为该项目变更用海可行、合理。

9.2 建议

(1) 项目建设单位应认真设计科学的施工工艺，科学、规范施工，采取有效措施，确保项目所在地的景观景物、水体、林木、植被和地形地貌不受污染和破坏。

(2) 项目施工期间应加强环保管理和海域使用监察、监测工作，按规范开展毗邻海域海洋环境要素的监视、监测工作，避免影响周边海域。