

徐闻测点验潮站项目
海域使用论证报告表
(公示稿)

广东三海环保科技有限公司
(统一社会信用代码 1440105MA59CA5093)

二〇二四年六月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		4408252024000966	
论证报告所属项目名称		徐闻测点验潮站项目	
一、编制单位基本情况			
单位名称		广东三环环保科技有限公司	
统一社会信用代码		91440105MA59CA5093	
法定代表人		祁正举	
联系人		柯涛	
联系人手机		13533022821	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
庄铎	BH002345	论证项目负责人	庄铎
庄铎	BH002345	1. 项目用海基本情况 2. 项目所在海域概况 5. 国土空间规划符合性分析 6. 项目用海合理性分析 7. 生态用海对策措施 8. 结论	庄铎
吴婧夷	BH003525	3. 资源生态影响分析 4. 海域开发利用协调分析 9. 报告其他内容	吴婧夷
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6月3日			

目 录

项目用海基本情况表	1
1.项目用海基本情况	2
1.1.论证工作由来	2
1.2.论证依据	4
1.3.工程概况	9
1.4.施工方案	23
1.5.主要施工设备	27
1.6.工程量	27
1.7.施工进度安排	28
1.8.项目申请用海情况	29
1.9.项目用海必要性分析	30
2.项目所在海域概况	34
2.1.海洋资源概况	34
2.2.海洋生态概况	45
3.资源生态影响分析	139
3.1.生态影响分析	139
3.2.资源影响分析	142
4.海域开发利用协调分析	147
4.1.海域开发利用现状	147
4.2.项目用海对周边海域开发活动的影响分析	153
4.3.利益相关者的界定与协调分析	153
4.4.项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	154
5.国土空间规划符合性分析	156
5.1.项目用海与广东省海洋功能区划符合性分析	156
5.2.项目用海对附近海洋功能区的影响	157
5.3.项目用海与相关规划的符合性分析	157
6.项目用海合理性分析	171
6.1.项目用海选址合理性分析	171
6.2.用海方式和平面布置合理性分析	171
6.3.用海面积合理性分析	172
6.4.岸线利用合理性分析	174
6.5.用海期限合理性分析	176
7.生态用海对策措施	179
7.1.生态用海对策	179
7.2.生态保护修复措施	183
8.结论	186

8.1.项目用海基本情况186

8.2.项目必要性结论186

8.3.项目资源环境影响分析结论186

8.4.海域开发利用协调分析结论188

8.5.项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论188

8.6.项目用海合理性分析结论189

8.7.项目用海可行性结论189

8.8.建议189

项目用海基本情况表

申请人	单位名称	国家海洋局珠海海洋环境监测中心站			
	法人代表	姓名	魏春雷	职务	站长
	联系人	姓名	曾天觉	职务	书记
		通讯地址	广东省珠海市情侣中路 31 号		
项目用海基本情况	项目名称	徐闻测点验潮站项目			
	项目地址	广东 省 湛 江 市 徐 闻 县			
	项目性质	公益性(√)		经营性()	
	用海面积	0.0872 ha		投资金额	200 万元
	用海期限	40 年		预计就业人数	/
	占用岸线	总长度	24.3m	预计拉动区域 经济产值	/
		自然岸线	0m		
	占用岸线	人工岸线	24.3m		
		其他岸线	0m		
	海域使用 类型	特殊用海中的 科研教学用海		新增岸线	0m
	用海方式		面积	具体用途	
	透水构筑物		0.0872 ha	验潮站及引桥	
	/		/	/	
	/		/	/	

1.项目用海基本情况

1.1.论证工作由来

龙塘镇，隶属于广东省湛江市徐闻县，地处徐闻县城东南部，雷州半岛南麓，徐闻县城东南部，东连前山镇，南与海南岛隔海相望，西与南山镇、海安镇接壤，北靠曲界镇。排尾角，岬角，在广东省徐闻县东南沿海，海安镇与龙塘镇交界处，属于龙塘镇境内。位处东经110度17分，北纬20度15分，东濒青安湾，西濒白沙湾，自北而南呈牛角状插入琼州海峡，长约1200米，宽约500米，尾尖；岩层、砂砾、赤泥结构。是白沙湾、青安湾的天然屏障，地面为人工林覆盖。建国后在岬角尖端建有灯塔导航。附近海域盛产大虾、鲍鱼等海产。

目前徐闻县龙塘镇南端附近海域范围内尚未建设有监测海洋气象和水文等自然条件的基础设施，自然资源部海洋主管部门对当地的自然条件不能进行实时的动态观测，对台风等自然灾害的提前预报工作存在薄弱环节，至今还未建立当地的自然条件数据库。

根据《国家发展改革委关于“602”专项二期工程第一阶段初步设计方案和投资概算的批复》(发改投资〔2016〕2616号)、《国家海洋局关于印发南海分局“602”专项二期工程第一阶段配套土建工程初步设计方案和投资概算的批复的通知》（国海计字〔2017〕17号）和《国家海洋局南海分局关于印发珠海中心站“602”专项二期工程第一阶段配套土建工程初步设计方案和投资概算的批复的通知》（海南预字〔2017〕86号），围绕“建设一流的海洋观测预报体系，提供一流的服务”的目标，以加速粤西海洋环境观测预报、防灾减灾体系建设为基本目的，进一步扩展和完善粤西海域海洋环境观测预报系统，提高珠海中心站观测预报、防灾减灾和应急能力，适应海洋经济建设、海洋应急管理和维护国防安全及祖国领土统一的需要。

国家海洋局珠海海洋环境监测中心站拟在湛江市徐闻县龙塘镇排尾角建设海洋环境监测验潮站项目，该海域水深适宜，剪性强，适宜建设海洋观测设施。本项目观测站位于海岸外侧海域，需要申请用海。

海洋观测站是构建海洋环境连续观测网络、获取连续的监测资料、了解海洋环境实时变化所必需的观测设施，通过对观测网络各数据的分析研究，为国防建设、海洋行政管理、海洋环境保护、海洋灾害预报、海洋经济开发等提供基础依据，以达到防灾减灾之目的。验潮站的主要功能为潮位、水温、盐度等水文数据，位于海域。

该工程用海方式为“透水构筑物”，总长度约25.5m，用海总面积为0.0872hm²。依据《海域使用论证技术导则》，透水构筑物总长度≤400m、用海总面积≤10hm²的其他透水构筑物用海，所有海域的论证等级为三级，需编制海域使用论证报告表。建设单位国家海洋局珠海海洋环境监测中心站委托广东三海环保科技有限公司开展徐闻测点验潮站项目海域使用论证工作。广东三海环保科技有限公司在接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对工程项目的性质、规模和特点，通过现场调查、资料收集分析等工作，编制了《徐闻测点验潮站项目海域使用论证报告表》（送审稿）。

湛江市地图（全要素版）

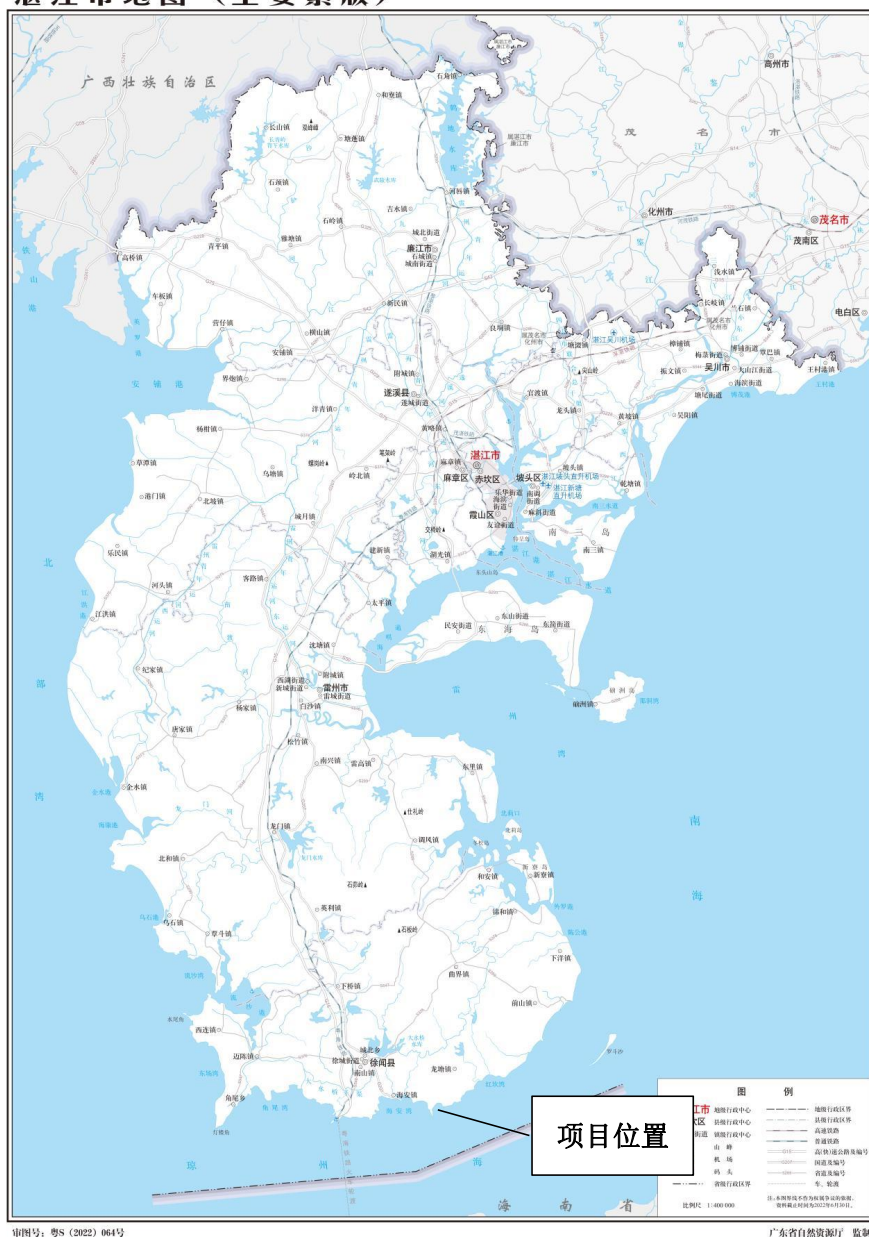


图1.1-1 地理位置图（大范围）

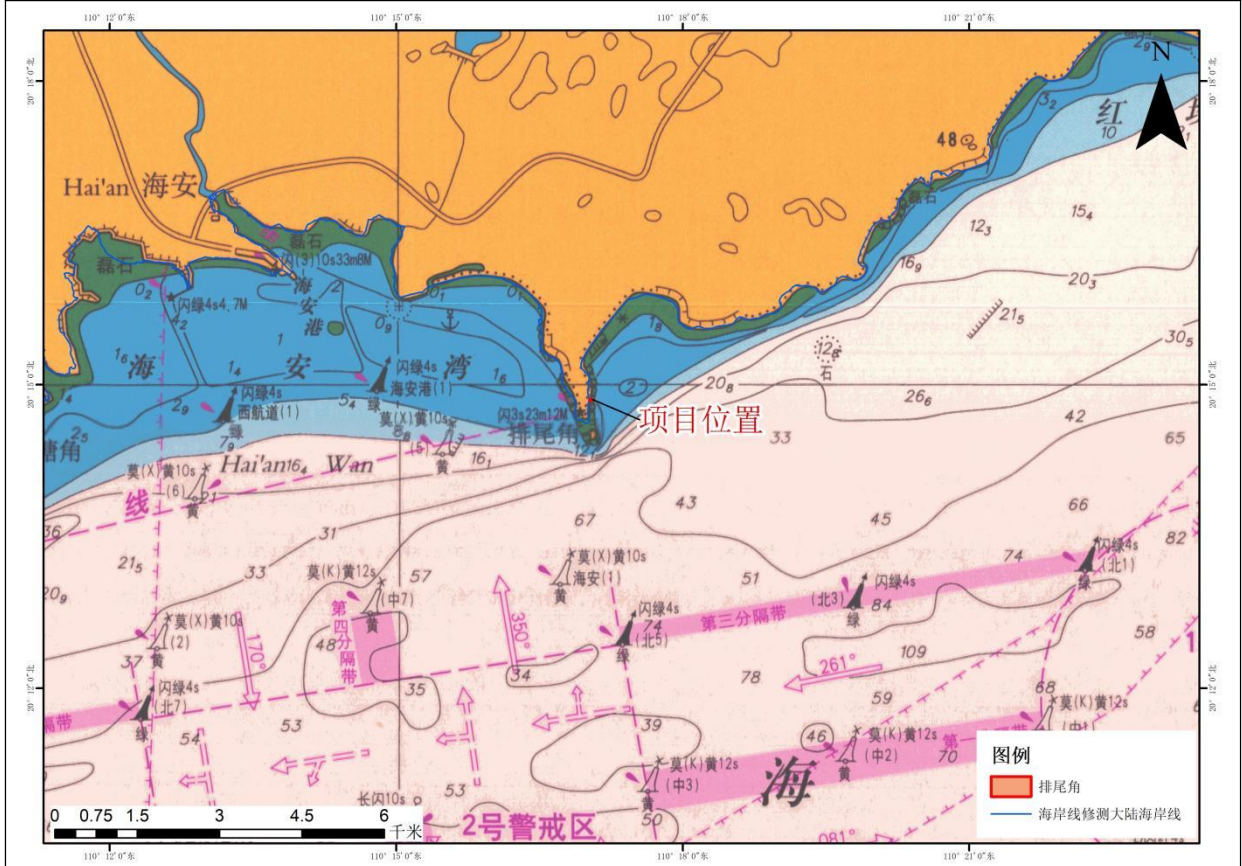


图1.1-2 地理位置图（局部）

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》，2001年10月27日通过，2002年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，1982年8月23日通过，1983年3月1日起施行，2017年11月4日第三次修正，2023年10月24日第二次修订；
- (3) 《中华人民共和国渔业法》，1986年1月20日通过，1986年7月1日起施行，2013年12月28日第四次修正；
- (4) 《中华人民共和国港口法》，2003年6月28日通过，2004年1月1日起施行，2018年12月29日第三次修正；
- (5) 《中华人民共和国海上交通安全法》，1983年9月2日通过，1984年1月1日起施行，2021年4月30日修订；
- (6) 《中华人民共和国测绘法》，2002年8月29日通过，2002年12月1日起施行，2017

年4月27日第二次修订；

(7)《中华人民共和国湿地保护法》，2021年12月24日通过，2022年6月1日起实施；

(8)《全国海洋功能区划》（2011-2020年），国务院；

(9)《海域使用权管理规定》（国海发〔2006〕27号），2006年10月13日发布，2007年1月1日起施行；

(10)《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令第62号公布，国务院令第698号修改），1990年5月25日通过，1990年8月1日起施行，2018年3月19日第三次修订；

(11)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令第475号公布，国务院令第698号修改），2006年8月30日通过，2006年11月1日起施行，2018年3月19日第二次修订；

(12)《海岸线保护与利用管理办法》（国海发〔2017〕2号），2017年2月7日发布，2017年2月7日起施行；

(13)《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》（交通运输部令2019年第2号），2019年1月16日通过，2019年5月1日起施行；

(14)《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号），1998年11月18日通过，1998年11月29日起实施，2017年7月16日修订；

(15)《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发改委令第7号），国家发展改革委，2024年2月1日起施行；

(16)《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》（自然资源部，粤自然资函〔2021〕2073号，2021年11月10日）；

(17)广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行），2023年11月28日；

(18)《关于加强水生生物资源养护的指导意见》（农渔发〔2022〕23号），2022年11月20日；

(19)《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海报批的函》，自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日；

(20)《广东省海域使用管理条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2007年1月25日通过，2021年9月29日修正，2021年9月29日起施行；

(21)《广东省实施〈中华人民共和国水法〉办法》，广东省人民代表大会常务委员会

会，1991年9月20日通过，2014年11月26日修订，2015年1月1 日施行；

(22)《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》，广东省第十一届人民代表大会常务委员会，2009 年3月31日通过，2018 年11月29日第二次修正，2018年11月29日起施行；

(23)《广东省渔业管理条例》，广东省人民代表大会常务委员会，2003年7月25日通过，2019年9月25日第三次修正，2019年9月25日起施行；

(24)《广东省自然资源厅关于印发<广东省项目用海政策实施工作指引>的通知》，（粤自然资函〔2020〕88号），2020年2月28日；

(25)《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4 号），2021年7月2日。

(26)《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》（自然资源部，自然资发〔2023 〕234 号，2023 年11 月）；

(27)《关于印发<广东省海域使用金征收标准（2022 年修订）>的通知》（广东省财政厅 广东省自然资源厅，粤财规〔2022 〕4 号，2022 年6 月17 日）；

(28)《广东省自然资源厅关于进一步做好海岸线占补台账管理的通知》（广东省自然资源厅，粤自然资海域〔2023 〕149 〕号，2023 年2 月6 日）；

(29)《广东省海洋观测网“十四五”规划（2021-2025）》，粤自然资发〔2022〕5号，2022年6月2日；

(30)《广东省海洋主体功能区规划》，粤府〔2017359 号，2017年12月；

(31)《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，2016年10月11日修订；

(32)《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资办函〔2022〕2207 号，2022年10月14日；

(33)《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》，粤环〔2022〕7号，2022年5月6日；

(34)《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，粤府〔2017〕120 号，2017年10月；

(35)《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，国函〔2023〕76号，2023年8月；

(36)《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》，广东省自然资源厅，2023年5月；

(37)《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要（湛府

[2021]36号)》，2021年8月；

(38)《湛江市海洋经济发展“十三五”规划(2016-2020年)》，湛江市海洋与渔业局，2017年6月；

(39)《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，湛江市人民政府，2021年7月1日起施行；

(40)《湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)》。

1.2.2.技术标准 and 规范

- (1)《海洋调查规范》(GB/T12763—2007)；
- (2)《海洋观测规范第2部分：海滨观测》(GB/T14914.2-2019)；
- (3)《海水水质标准》(GB3097-97)；
- (4)《海洋监测规范》(GB17378-2007)；
- (5)《海洋功能区划技术导则》(GB17108-2006)；
- (6)《海洋生物质量》(GB18421-2001)；
- (7)《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)；
- (8)《工程测量规范》(GB50026-2007)；
- (9)《中国海图图式》(GB12319-1998)；
- (10)《海港总体设计规范》(JTS165-2013)；
- (11)《海域使用论证管理规定》(国家海洋局，2008年3月)；
- (12)《海籍调查规范》(HY/T124-2009)；
- (13)《海域使用分类》(HY/T123-2009)；
- (14)《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)；
- (15)《海洋站建设规范》(HY/T0316-2021)；
- (16)《地面气象观测场》(GB/T35221-2017)；
- (17)《海域使用论证技术导则》(GB/T 42631-2023)；
- (18)《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018)。

1.2.3.基础资料

(1)《徐闻测点验潮站项目岩土工程勘察报告》(珠海市交通勘察设计院有限公司，2024年5月)；

- (2) 《徐闻测点验潮站项目施工图设计（会审版）》（广州打捞局，2024年6月）；
- (3) 《徐闻测点验潮站项目海洋环境影响报告表（初稿）》（广东三海环保科技有限公司，2024年6月）。

1.2.4.论证等级

根据工程设计资料，本项目在海域新建自动观测站1座，包括水工承台、引桥、验潮室和接岸阶梯。其中，引桥长27m（海域使用18.8m），接岸阶段长2m，均宽1.5m；水工承台为6.7m×5.5m。引桥和观测平台构筑物总长度为25.5m（引桥海域使用18.8m+水工承台长6.7m）。验潮室平台水工建筑物为双层高桩墩台结构，引桥为高桩板梁结构。

按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的其他特殊用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的科研教学用海（二级类），用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级方式）。工程用海面积0.0872公顷。根据《海域使用论证技术导则》对海域使用论证工作等级的划分要求，构筑物用海中的透水构筑物用海，构筑物总长度≤400m，用海总面积≤10公顷，所有海域论证等级为三级。本项目构筑物总长25.5m<400m，用海面积0.0872公顷<10公顷，由此确定本项目的海域使用论证工作等级为三级。根据导则要求，三级论证应编制海域使用论证报告表。

表1.2-1 海域使用论证等级判据

用海项目	用海规模	海域使用论证等级判定标准				
		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
引桥和观测平台	构筑物总长度 25.5m， 用海面积 0.0872hm ²	构筑物用海	透水构筑物	构筑物总长度 小于（含） 400m 或用海 面积小于（含） 10 公顷	所有海域	三

1.2.5.论证范围

《海域使用论证技术导则》中要求三级论证范围为以项目用海外缘线为起点向外扩展5km。论证范围见图1.2-1，拐点坐标见表1.2-2。

图1.2-1 论证范围图（不公开）

表1.2-2 论证范围拐点坐标

拐点序号	经纬度	拐点序号	经纬度
A		C	
B		D	

1.2.6.论证重点

本项目用海类型为特殊用海中的其他特殊用海，在考虑本项目的特征、用海特点及周边开发利用现状的前提下，根据《海域使用论证技术导则》附录 C “论证重点参照表”（详见表1.2-3）的要求确定论证重点。

表1.2-3 海域使用重点参照表

用海类型		论证重点							
		用海必要性	选址（线）合理性	平面布置合理性	用海方式和布置合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源生态影响	生态用海对策措施
特殊用海	科研教学用海,包括科学研究、实验及教学用海		▲			▲			

因此本项目的论证重点为：

- ①选址合理性；
- ②用海面积合理性。

1.3.工程概况

1.3.1.建设内容

本项目新建自动观测站1座，包括水工承台、引桥、验潮室和接岸阶梯。其中，引桥长27m，宽1.5m；水工承台为6.7m×5.5m。

本项目验潮站主要监测项目为潮汐、海水温度、海水盐度等，室内主要为监测仪器提供工作空间。

表1.3-1 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	水工承台	座	1	6.7m×5.5m

2	引桥	m	27	宽 1.5m
3	验潮室面积	m ²	21.9	5.1m×4.3m

1.3.2.设计水位

设计高水位：2.15m

设计低水位：-0.51m

极端高水位：3.56m

极端低水位：-0.91m

（1985高程系统）

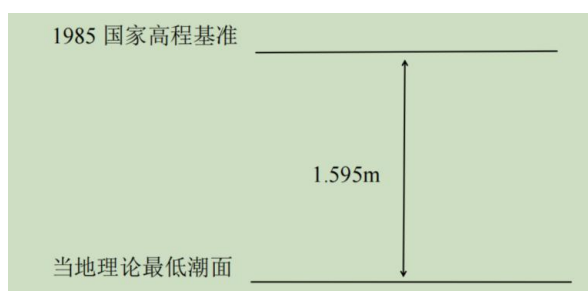


图1.3-1 基面关系

1.3.3.设计高程

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），水工承台设计高程8.0m。引桥从水工承台（8.0m）至岸堤（4.88m）按1:10坡度设计。

1.3.4.总平面布置

本观测站主要分为四部分：水工承台、引桥、验潮室和接岸阶梯。

根据选址位置，水工承台建于离陆岸18.8m的位置，水工承台顶标高为8.0m，长6.7m，宽5.5m，短边与岸线平行，通过引桥与陆岸连接，引桥长27m，宽1.5m，同时新修一座接岸阶梯与现有堤岸连接。水工承台所在海域高程在-4.5m左右。

验潮室建筑面积为21.9m²，长5.1m，宽4.3m，高3.6m，共1层，作为验潮井和温盐井的工作场地。

1.3.5.水工建筑物

本工程按水工结构安全等级按II级设计，包括水工承台、引桥和接岸墩台。

1) 水工承台

采用双层高桩墩台结构，上、下承台均为现浇钢筋混凝土结构，上、下承台间净距3.50m。上承台6.7m×5.5m，厚1.2m，顶面高程为8.0m；下承台6.7m×5.5m，厚1.0m，顶面高程为3.3m。上、下承台间共布置4根 $\phi 800$ mm现浇钢筋混凝土立柱，下承台基桩采用4根 $\Phi 800$ mm冲孔灌注桩，桩端持力层为中风化岩层，桩基进入中风化岩层不小于5倍桩径。验潮室布置在上承台上，在验潮室平台正面安装水尺。

水工承台四周设置栏杆，栏杆高1.2m。

2) 井筒结构

验潮井：验潮井内直径 $\phi = 1000$ mm，外直径 $\phi = 1400$ mm，壁厚200mm，顶标高为9.0m，底标高为-2.0m，分为现浇段和预制段，底部为封闭结构。验潮井内设消波板，半径 $R = 480$ mm，消波板中间开 $\phi 100$ mm进水孔1个，消波板采用20mm厚316不锈钢板。 $\phi 10$ cm进水孔，共3个进水孔，各个进水孔在井筒壁上沿圆周间隔 120° 不同方向分别布置。在验潮室内井筒上端正面开设1个 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 不锈钢小门，在距离上承台底部0.5m处开设1个 $\phi 100$ mm通气孔。

温盐井：温盐井内直径 $\phi = 500$ mm，外直径 $\phi = 900$ mm，壁厚200mm，顶标高为9.0m，底标高为-2.0m，分为现浇段和预制段，底部为开口结构。在上承台底部与井筒底部之间每间隔500mm设置1个 $\phi 10$ cm进水孔，同一标高设1个进水孔，各进水孔在井筒壁上沿圆周间隔 120° 不同方向分别布置，共9个进水孔。

3) 引桥结构

引桥采用高桩梁板结构，长27m，宽1.5m。基桩采用 $\Phi 800$ 冲孔灌注桩，桩端持力层为微风化岩，桩基进入中风化岩层不小于5倍桩径。桩距为10.5m，全部为直桩。

上部结构由桩帽、横梁、面板等组成；其中桩帽长、宽各2.0m，高1.3m；

现浇横梁宽0.6m，高0.8m；面板采用现浇型式，现浇板厚0.2m。

引桥两侧设置栏杆，栏杆高1.2m。

1.3.6.验潮室设计

验潮室：1层，长5.1m，宽4.3m，建筑高度3.6m，作为验潮井和温盐井的工作场地，建筑面积 21.9m^2 。

建筑使用年限50年。

观测站的实验室及验潮室主要根据《国家海洋局海洋观测设施标准化设计导则》进

行外观设计，有关各项建筑物的建筑尺寸、面积、层数、层高等技术指标以及结构特征、建筑特征、装修形式详见下表。

表1.3-2 建筑物和构筑物主要特征一览表

工程项目	验潮室	
建筑的耐火等级	二级	
主要指标	建筑面积	总建筑面积 21.9 m ²
	层数	一层
	层高	层高 3.6 m
结构特征	结构形式	框架结构
	基础	水工承台

1.3.7.防雷及接地

- (1)本工程建筑物按第三类防雷设置防雷设施。
- (2)在验潮室屋顶上设置 $\phi 10\text{mm}$ 镀锌圆钢作为本建筑物的接闪带。
- (3)利用建筑物柱内、水工立桩内的两根主钢筋作为防雷引下线。
- (4)利用本工程四根基桩内的主钢筋作为垂直自然接地极。
- (5)把接闪带、引下线、接地极这三者焊接连通，形成本工程的防雷与接地的接地网。

1.3.8.给排水

本项目为自动站，由于业主单位在平时的使用过程中，用水量小，若有用水要求，只需自带用水解决。本工程的排水主要为室外雨水排放，雨水直接流入周边海域。

1.3.9.消防

验潮室地上1层，耐火等级为二级。按规范要求，按E类火灾中危险级设置磷酸铵盐手提式灭火器，最大保护距离为12m，保护面积为1m²/B。灭火器均采用磷酸铵盐干粉灭火器，共2具，每具4kg。

图 1.3-2 本项目总平面布置及水深地形图

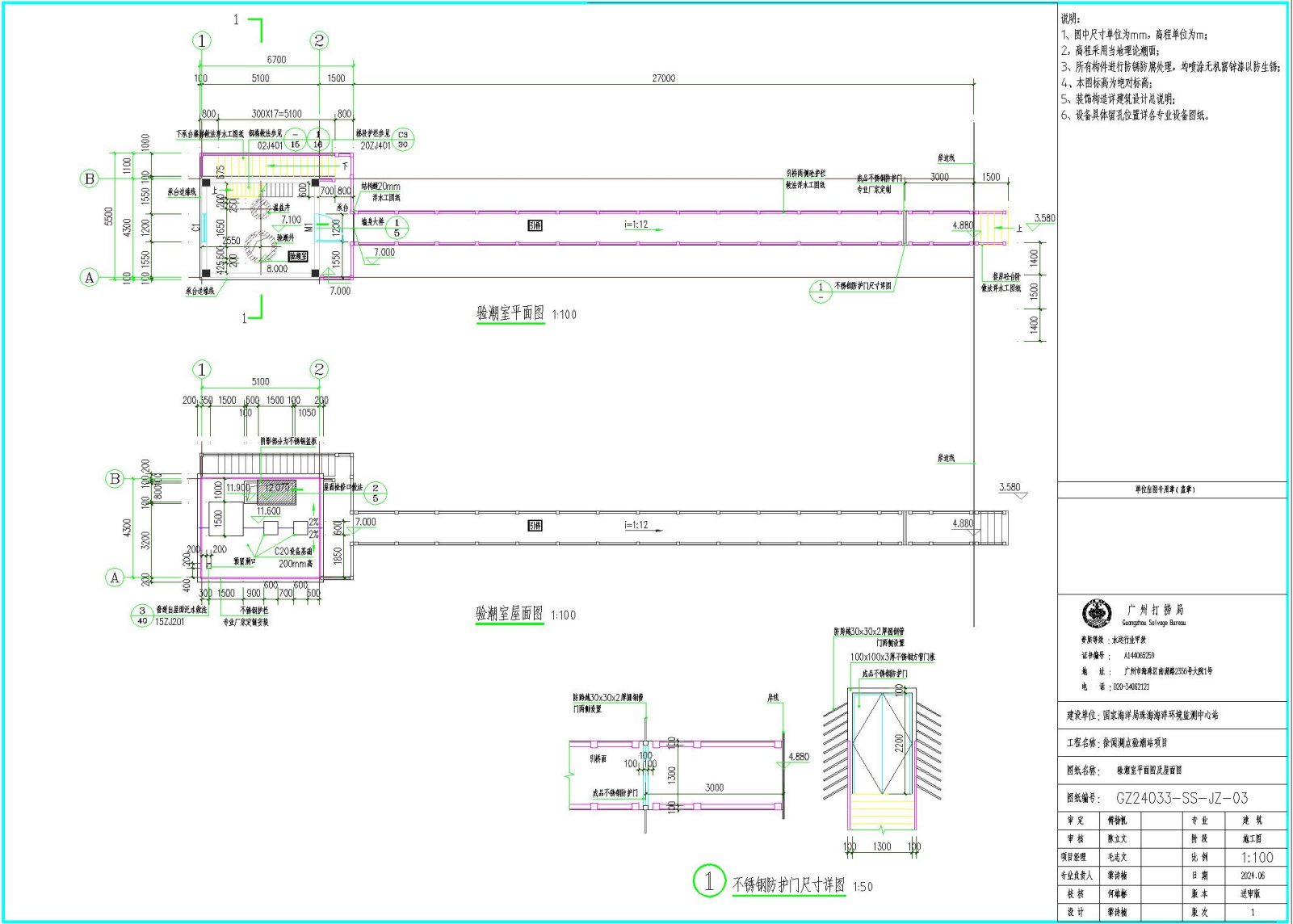


图1.3-3 本工程验潮室平面图

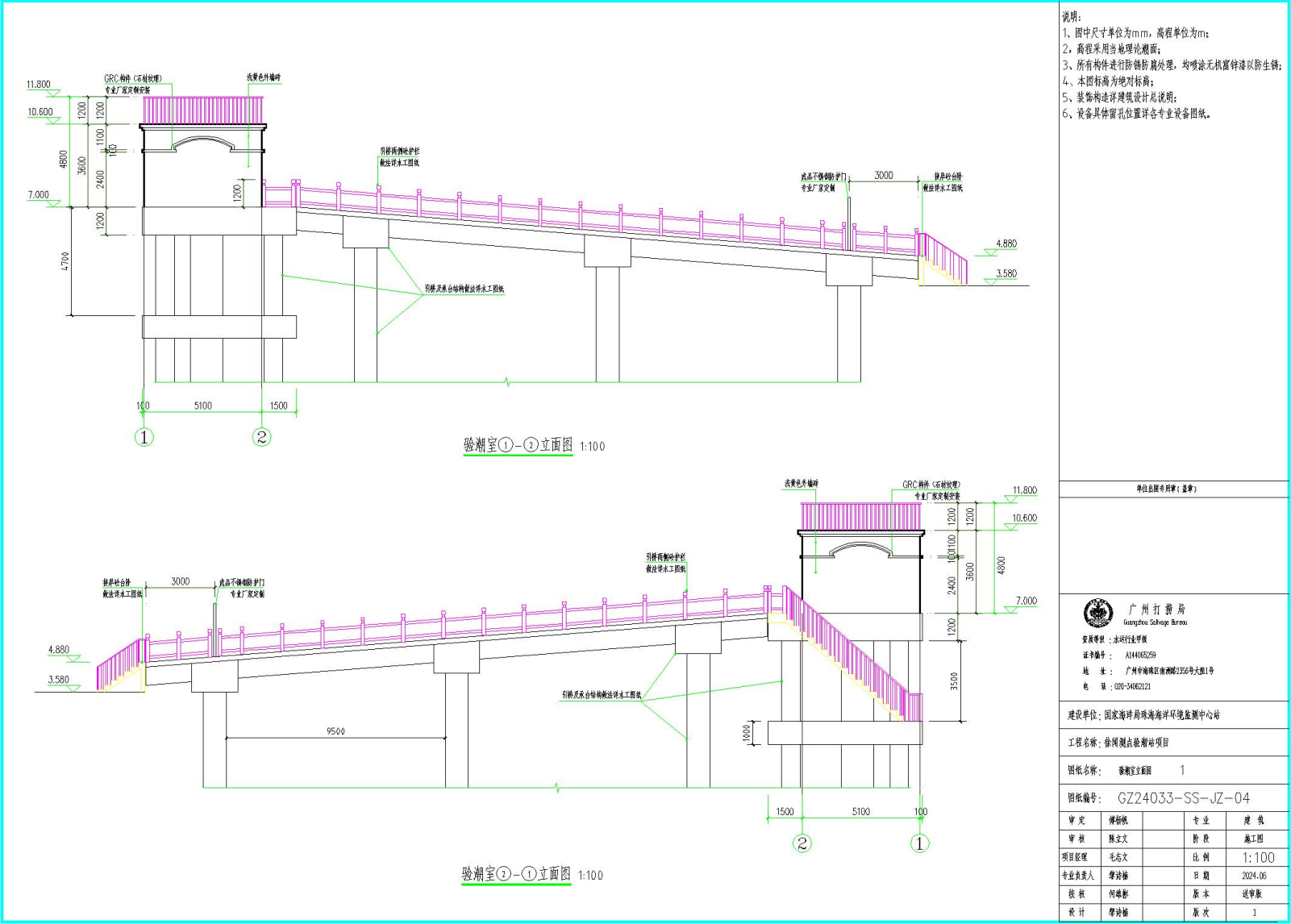


图1.3-4 本工程验潮室立面图

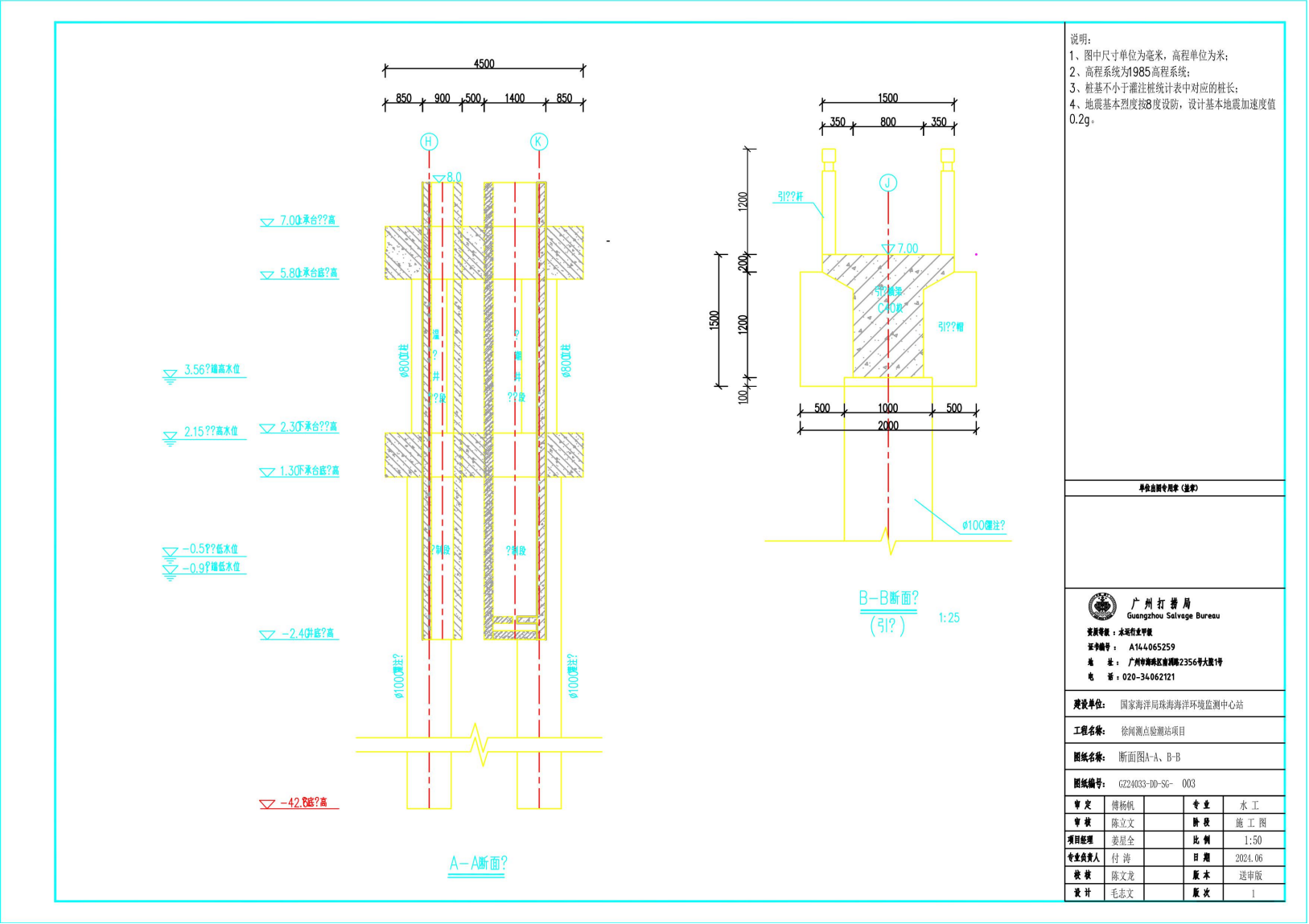


图1.3-5 本工程验潮室和引桥立面剖面图

图1.3-7 施工平台叠加界址线平面布置图

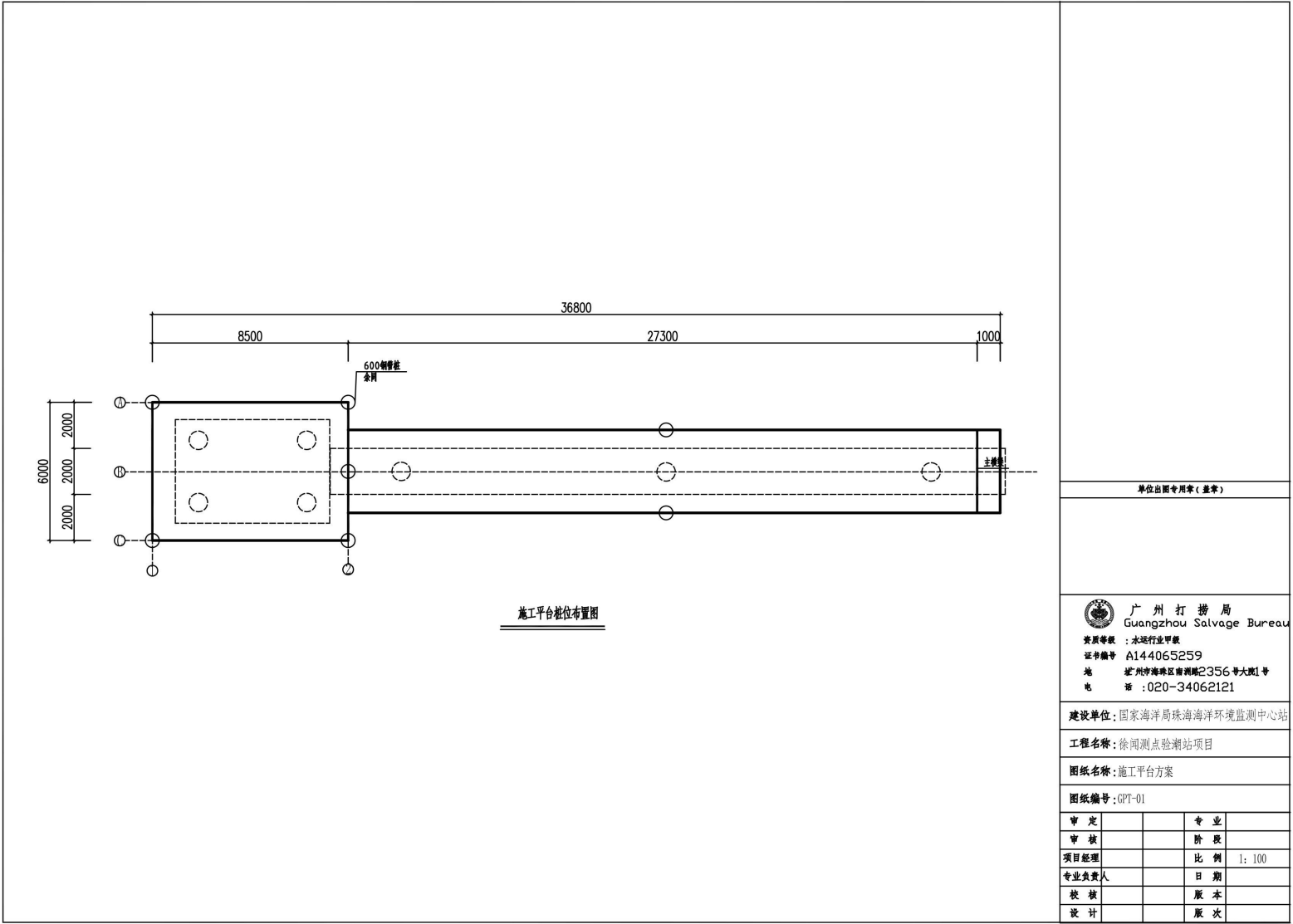


图1.3-8 施工平台桩位布置图

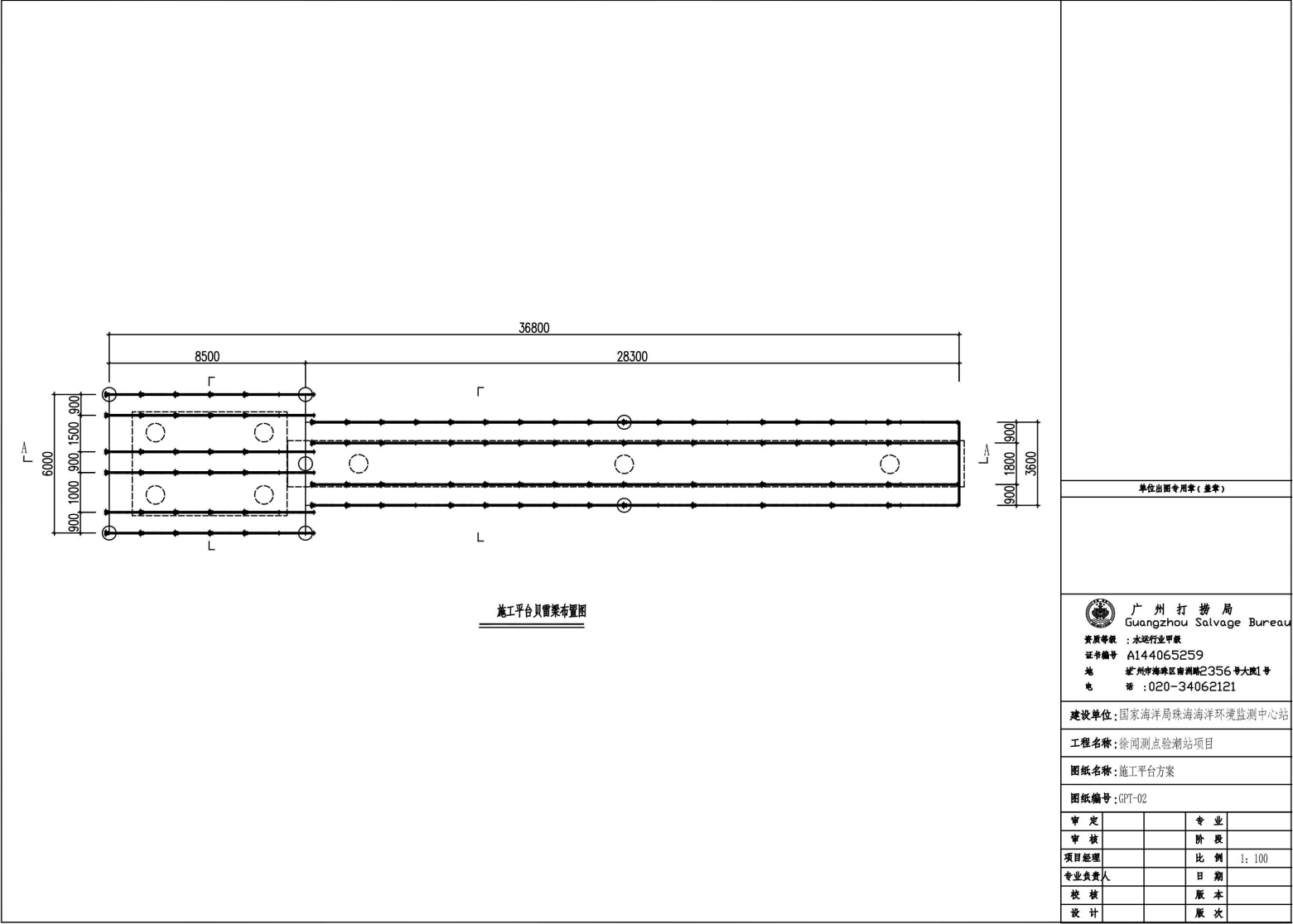


图1.3-9 施工平台贝雷梁布置图

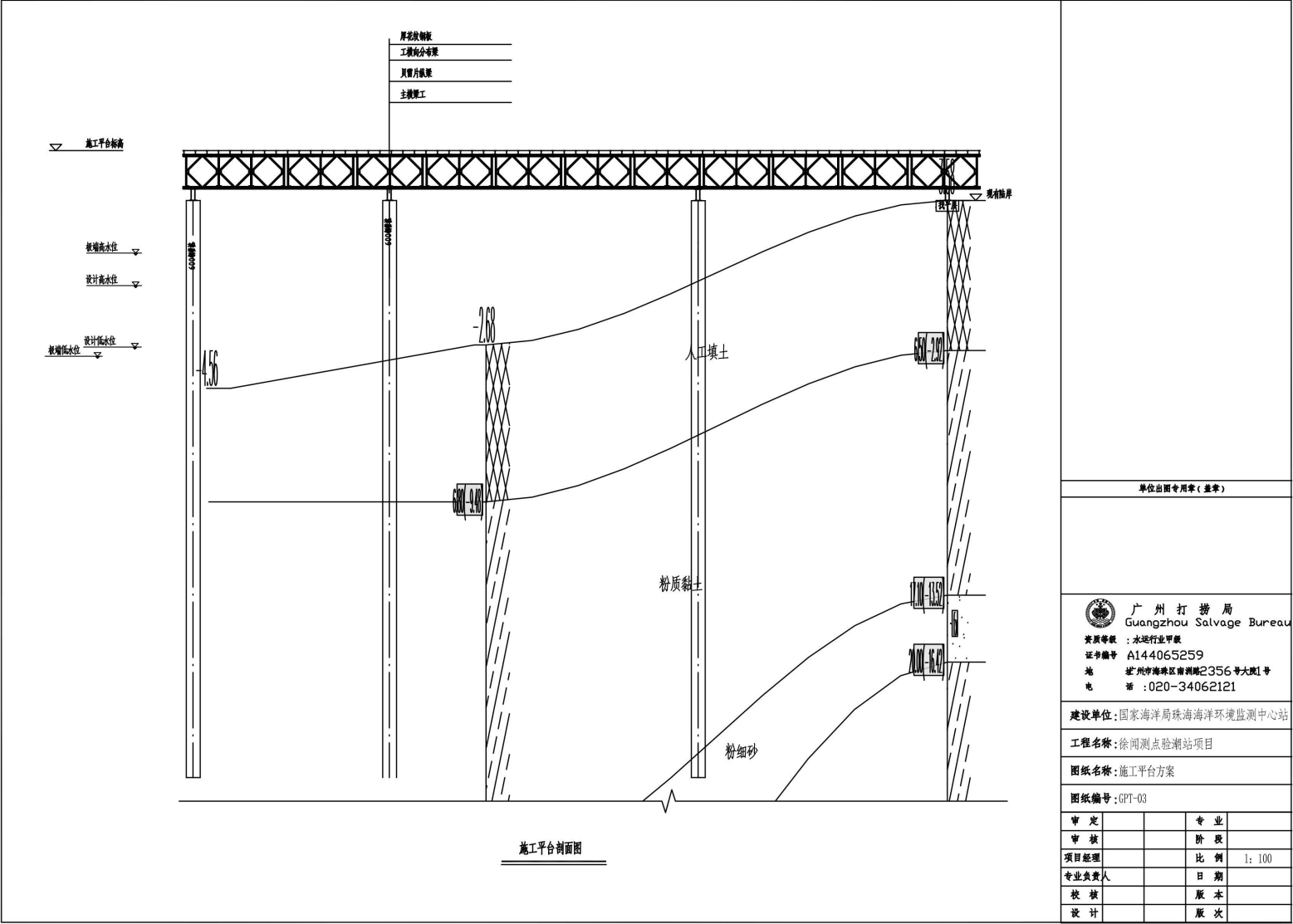


图1.3-10 施工平台A-A剖面图

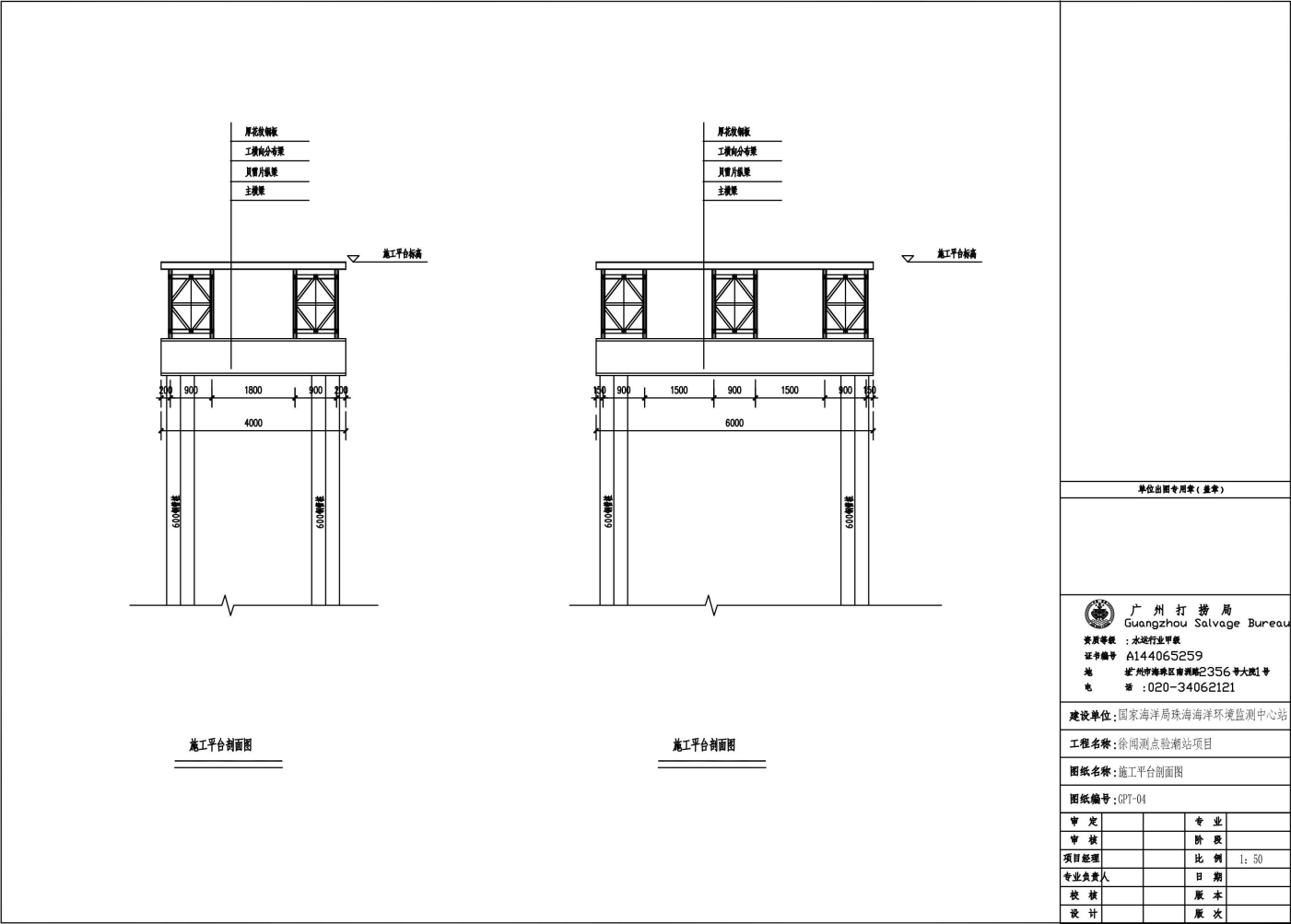


图1.3-11 施工平台B-B（左侧）和C-C（右侧）剖面图

1.3.10.施工期钢平台设计

本项目施工期需要建设钢平台，桩基采用 $\phi 600\text{mm}$ 钢管桩，上部结构为纵横梁（贝雷梁）、面板等。总长36.8m，引桥部分宽3.6m、验潮室部分宽6m。项目建设完成后拆除，使用时间不超过8个月。

根据图1.3-7所展示的施工平台叠加界址线平面布置图，经分析，施工钢板平台与主体工程在地理位置上重合。钢平台与界址线之间的最远距离为9.2m，最近距离则为9m。因此，按照主体工程外扩10m的界址线进行界定，也能有效覆盖并保护整个施工范围。

鉴于施工钢平台坐落于主体工程的正中位置，且一旦建设完成即会立即进行拆除，同时该平台亦未逾越主体工程所设定的用海外扩保护范围，故不再单独申请施工期用海。

1.4.施工方案

（1）施工顺序

总体顺序：施工平台→灌注桩→现浇混凝土→附属设施。

构筑物分项施工顺序如下：

水工承台：桩基施工→桩基检测→桩头处理→吊装井筒→现浇下承台→现浇立柱和井筒→现浇上承台→附属设施安装。

引桥：桩基施工→桩基检测→桩头处理→现浇桩帽→现浇横梁及面板→附属设施安装。

接岸阶梯：清表施工→现浇基础及地梁→现浇立柱→现浇台阶。

（2）钻孔钢平台施工

钢管桩打设采用50t履带吊结合DZ90振动锤从岸上依次向内打设，钢管桩打设完成后开始铺设上部结构，采用50t履带吊在桥上进行平台上部桥面搭设。

1) 振动沉桩施工步骤

A桩位测定：根据桩位平面图及测量基准点，测放桩位，开始下沉钢管桩。

B振动沉桩机、机座、桩帽应连结牢固；沉桩机和桩中心轴应保持在同一直线上。

C在钢管桩施工中，为保证沉桩轴线位置的正确，利用用[18a槽钢制作的导向架控制桩位偏差。

D沉桩前，应尽可能在每根桩的一侧用油漆划上段落标记，以便于沉桩时确定桩的

入土深度。

E沉桩顺序，一般由一端向另一端连续进行。当桩埋深有深浅时，宜先沉深后沉浅。

F开始沉桩时宜用自重下沉，待桩身有足够稳定性后，再采用振动下沉。

G在沉桩开始时，应严格控制桩位位置及钢管桩的竖直度，在沉桩过程中不得采用顶、拉桩头或桩身办法来纠偏，以防桩身开裂并增加桩身附加力矩。

H搭设过程应认真做好沉桩记录。

I沉桩注意事项

沉桩过程中，应注意防止桩的偏移。遇到下列情况应即暂停，待分析原因，采取适当措施后方可继续沉桩作业。

- ①贯入度发生急剧变化。
- ②桩身突然倾斜、位移或锤击时有严重回弹。
- ③桩头弯曲或桩身开裂。
- ④桩架发生倾斜或晃动。
- ⑤施工过程中桩有上浮。
- ⑥振动桩锤的振幅有异常现象。

2) 横梁施工

平台横梁采用2I45工字钢。先利用水准仪在已打好的钢管桩上测量出横梁的位置并划线。将每根钢管桩伸出部分割除并垫上两块2cm厚的钢垫板，履带吊将已加工好的双拼I45工字钢吊至钢管桩上，焊接固定。最后焊接加劲板。

3) 横撑及剪刀撑施工

钢管桩横撑采用 $\phi 300\text{mm}$ ，壁厚5mm的螺旋钢管，[18a槽钢作为剪刀撑。横撑下料前，应在钢管桩侧面中心处用塑料纸画出横撑的位置，按照塑料纸形状将已切割好的横撑端口做成企口状，保证横撑接缝严密；剪刀撑端头则依据三角函数原理进行下料，保证剪刀撑端头面与钢管桩竖向平行。钢管桩连接均要求满焊。

4) 钻孔平台上部施工

①施工工艺流程

安装纵横梁→铺设分配梁→铺设面板→焊接防护护栏。

②安装纵横梁

在横梁上铺设或接长已在岸上拼接完成的纵梁，完成定位后焊接限位槽钢及角钢。

③铺设分配梁

在完成的纵横梁上按设计间距铺设I25a工字钢分配梁并焊接在纵横梁两侧的限位槽钢上。采用U型卡将其固定在纵横梁上。

④铺设面板

在铺设完成的分配梁上铺设8mm厚的防滑钢板，做好面板与分配梁之间的连接，确保其连接牢固，保证机械工作安全。

⑤焊接护栏

桥面板完成后及时焊接护栏，形成安全保护。

(2) 灌注桩施工

本工程采用水下冲孔灌注桩，施工前搭平台固定冲孔设备，采用 $\phi 0.8\text{m}$ 灌注桩，要求桩基入中风化岩层不小于5倍桩径。

灌注桩成孔时要按《港口工程灌注桩设计与施工规程》(JTJ248-2001)和《港口工程桩基规范》(JTS167-4-2012)进行，钢护筒内径应比设计桩直径大10cm，并满足成孔需求。灌注砼前应复测钻孔的沉渣厚度，应再次清孔至满足要求(沉渣厚度 $\leq 50\text{mm}$)为止。灌注水下砼时应符合《港口工程灌注桩设计与施工规程》(JTJ248-2001)

的有关规定，并符合下列规定：

①导管入孔后，管底距孔底为30~50cm；

②混凝土料斗应有足够的容量，首批灌注的砼量应使导管底端埋入砼内深度0.8m以上，且应保持导管内的砼压力不小于1.5倍井孔水压的压力；

③水下砼应一次灌注完成，时间不超过砼的初凝时间；

④砼浇筑高度应预留凿去泛浆残渣高度的量，保证桩顶暴露砼达到强度设计值；

⑤当砼数量较大，灌注时间较长时，可在砼中掺加缓凝剂，满足施工要求。

桩基施工完毕达到设计强度后，应进行检测，符合设计要求后才能进行下一环节施工。

⑥基桩检测：桩身混凝土完整性检测数量为100%桩数，检测方法均采用低应变动力检测法。对低应变动力检测存在可疑桩基进行抽芯检测，桩身混凝土强度钻芯取样检测应首先抽取混凝土检测异常的桩。对质量有疑问的桩应逐根检查。

⑦注意埋设接地钢筋，每根桩要求布置不少于两根直径 $\phi 25\text{mm}$ (或 $\phi 20\text{mm}$)的主筋与上部结构接地钢筋网焊接。

(3) 现浇混凝土

现浇混凝土的施工已严格执行《水运工程混凝土施工规范》(JTS202-2011)。砼

采用预拌商品砼，砼浇筑以泵送为主，输送泵主要用于浇筑承台、柱、梁、板等主要构件。

1) 承台结构

①承台分上层承台和下层承台，浇筑前先吊装验潮井。

②下层承台浇筑需要乘潮施工。浇筑模板和钢筋被海水浸泡时，在浇筑前将浇筑模板和钢筋清洗干净，然后才浇筑。

③整体分层连续浇注或推移式连续浇注，并在前层混凝土初凝之前将次层混凝土浇注完毕。

④浇注式从低处开始，沿长边方向自一端向另一端进行。

⑤混凝土采用二次振捣工艺。

⑥浇注过程中采取措施防止受力钢筋、定位筋、预埋件等移位和变形，并及时清除混凝土表面的泌水。

⑦混凝土浇注面及时进行二次抹亚处理。

2) 其他现浇部分

桩头混凝土、立柱、井筒、验潮室梁板柱均为现浇结构。

上下两层承台间立柱混凝土一次浇注完成。

新老混凝土施工缝面：在浇筑第一层混凝土前，铺水泥砂浆、小级配混凝土或强度等级的富砂浆混凝土，保证新老混凝土施工缝面结合良好。

各构件模板支撑在混凝土浇筑一周后拆除。

(4) 验潮井、温盐井施工

验潮井和引桥所有钢筋混凝土构件的数量、尺寸、混凝土强度等级已严格按照设计图纸的要求执行。

1) 预制和运输

预制构件在专业预制厂预制，构件预制完成后由运至。

2) 预制构件安装

①预制构件安装前，进行下列工作：

a.测设预制构件的安装位置线和标高控制点；

b.对预制构件的类型编号、外形尺寸、质量、数量、混凝土强度、预留孔、预埋件及吊点等进行复查；

c.检查支承结构的可靠性以及周围的钢筋和模板等是否妨碍安装；

d.为使安装顺利进行，结合施工情况，选择安装船机和吊索，编制预制构件装驳和安装顺序图，按顺序图装驳及安装。

②预制构件安装完毕后，核对构件编号，检查安装位置，复核标高。

1.5.主要施工设备

本工程施工拟投入的设备性能及参数如表1.5-1所示。

表1.5-1 主要施工机械

序号	设备名称	型号	数量
1	运输汽车	20 吨	2 辆
2	钻机	GPS-20HA 型	1 台套
3	砼罐车	8 方	2 辆

1.6.工程量

本项目工程量为验潮井1座，引桥长27m，宽1.5m；水工承台为6.7m×5.5m。验潮室使用φ800mm灌注桩4根，引桥使用φ800mm灌注桩3根。

表1.6-1 水工承台工程量

序号	分部分项工程名称	单位	工程量
1	预制场预制验潮井及温盐井,C40	方	4.1
2	水上安装验潮井及温盐井	件	2.00
3	水上(陆拌水运)现浇钢筋砼,验潮井及温盐井,C40	方	8.5
4	水上(陆拌水运)现浇钢筋砼,立柱,C40	方	6.5
5	水上(陆拌水运)现浇钢筋砼,承台,C40	方	76
6	水上(陆拌水运)现浇钢筋砼,栏杆,C40	方	1.0
7	上部结构钢筋	吨	7.63
8	水上灌注桩工作平台(水深 10m 内)	平米	48.00
9	水上灌注桩护筒埋设（水深 10m 内）	吨	3.13
10	回旋钻机水上钻孔灌注桩(100cm 内,孔深 40m 内),V类土	米	33.2
11	水上灌注桩砼	方	23.01
12	水上灌注桩砼,钢筋加工	吨	7.88
13	水上灌注桩桩头处理	根	4.00
14	钢护筒购置	t	3.13

表1.6-2 引桥工程量

序号	分部分项工程名称	单位	工程量
1	水上(陆拌水运)现浇钢筋砼,桩帽,C40	方	15.6
2	水上(陆拌水运)现浇钢筋砼,横梁及面板,C40	方	18.5
3	水上(陆拌水运)现浇钢筋砼,接岸阶梯,C40	方	5.4
4	水上(陆拌水运)现浇钢筋砼,引桥栏杆,C40	方	5
5	上部结构钢筋	吨	7.76
6	水上灌注桩工作平台(水深 10m 内)	平米	48
7	水上灌注桩护筒埋设(水深 10m 内)	吨	3.13
8	回旋钻机水上钻孔灌注桩(100cm 内,孔深 40m 内),V类土	米	31.8
9	水上灌注桩砼	方	13.78
10	水上灌注桩砼,钢筋加工	吨	4.93
11	水上灌注桩桩头处理	根	3
12	钢护筒购置	吨	3.13

本项目7根 $\phi 800\text{mm}$ 灌注桩,施工期间钻渣产生量约220方,清孔泥浆约70方(循环利用),现浇混凝土约177.4方。在施工作业的过程中,所产生的钻渣以及多余的清孔泥浆,计划将统一运输至陆域内的指定空地,进行回填处理。该回填场地须为经相关部门审核认可,具备合法资质的废弃渣土处置场所。此外,为确保施工废弃物得到妥善处置,亦可与项目邻近的建设工程(如外罗海上风电陆域施工区)或专业建筑垃圾处理公司进行沟通,寻求其协助进行收纳处理。总之,在项目开工前,必须事先获得相关方的接纳协议函,以确保施工废弃物处理过程符合法规要求,并保障环境安全。

表1.6-3 土石方平衡

序号	项目	数量 (m^3)	去处
1	钻渣	220	运至附近项目施工区回填或垃圾处理公司回收
2	泥浆	70	循环利用,与钻渣一并处置
3	混凝土	177.4	/
合计		467.4	

1.7.施工进度安排

施工工期预计为8月,各项工程项目的施工进度安排如下表所示。

表1.7-1 施工进度表

时间 项目	1	2	3	4	5	6	7	8
施工前准备工作	■							
预制件预制		■						
桩基施工			■	■				
上部结构				■	■	■		
接岸阶梯						■		
附属设施安装							■	
竣工验收								■

1.8.项目申请用海情况

(1) 申请用海面积

按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的其他特殊用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的科研教学用海（二级类），用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级方式）。

根据《海籍调查规范》5.3.2.2透水构筑物用海的用海范围界定：安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。其他透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于10m保护距离为界。

本工程验潮站水工承台为双层高桩墩台结构，引桥为高桩梁板结构。验潮站平台建于离陆岸18.8m处，验潮站水工承台为6.7m×5.5m，通过引桥、接岸阶梯连接堤岸，引桥长27m，接岸阶梯长2m，宽均为1.5m。因此，本项目用海的界定范围，系依据上述工程防护设施垂直投影的外缘线向外扩展10m所构成的边界线划定。本项目用海面积为0.0872公顷。

根据项目位于批复大陆人工岸线外侧，为透水结构，实际占用人工岸线1.5m。

(2) 申请用海期限

本工程设计使用期限50年，考虑为公益性项目，申请用海期限40年。

表1.8-1 本工程宗海界址点坐标

1.9.项目用海必要性分析

随着徐闻海洋经济的蓬勃发展，海洋资源的开发利用活动日益频繁，与此同时，海洋灾害的威胁也不容忽视。回顾历史，徐闻曾经历过数次严重的海洋灾害，这些灾害不仅给当地渔业、航运等产业带来了巨大的经济损失，更对沿海居民的生命安全构成了严重威胁。在这样的背景下，进一步完善海洋观测预报系统建设的必要性愈发凸显。首先，精准的海洋观测预报能够为当地政府部门提供决策支持，帮助他们更好地应对和防范海洋灾害，减少灾害带来的损失。其次，对于渔业、航运等产业而言，准确的海洋预报能够为他们提供及时有效的信息，帮助他们规避风险，提高作业效率。此外，随着海洋旅游业的兴起，海洋观测预报也成为了保障游客安全的重要手段。

目前徐闻县龙塘镇附近海域尚未建设有监测海洋气象和水文的基础设施，自然资源主管部门对当地的自然条件不能进行实时的动态观测，对台风等自然灾害的提前预报工作存在薄弱环节，至今还未建立当地的自然条件数据库。

海洋预报、防灾减灾等均需要实时、连续、长期的观测海洋气象和水文数据，才能达到相关的要求。本项目属于《产业结构调整指导目录》中“鼓励类”中的“四十三、环境保护与资源节约综合利用”——“7、环境监测体系工程”。属于国家鼓励发展的产业。

本项目处于徐闻县龙塘镇排尾角，所在海域海面水深适宜，附近无高大建筑物，适宜建设。验潮井是用来观测潮汐、海水温度、海水盐度而专门设置的重要基础设施，是放置验潮仪、自动记录观测数据的专用井。本项目是构建海洋连续观测网络、获取连续的海洋监测资料、了解海洋环境的实时变化所必需的观测设施。通过对观测网络各数据的分析研究，可为海洋行政管理、海洋预警预报、防灾减灾海洋经济等提供基础数据。

本项目为海洋观测站建设工程，用海类型为特殊用海中的其他特殊用海，用海方式为透水构筑物用海，建设内容包括引桥和观测平台。本项目建设内容及性质决定了其用海的必要性。

项目主要功能为观测潮汐等海洋水文要素，记录潮位变化，收集海水温度、盐度等数据，其建设地点位于海域内是必要的，为实现观测，需建设海上观测平台及相应配套设施和构筑物，必然要占用一定海域。观测平台通过引桥与后方陆域相连，工作人员通

过引桥到观测平台采集海水样品。

引桥等水工构筑物在建设过程中需进行水上结构施工，需要使用海域。因此，本项目观测平台、引桥及其相关配套设施用海是必要的。

因此本项目建设是必要的，其用海也是必要的。

徐闻测点验潮站项目宗海位置图

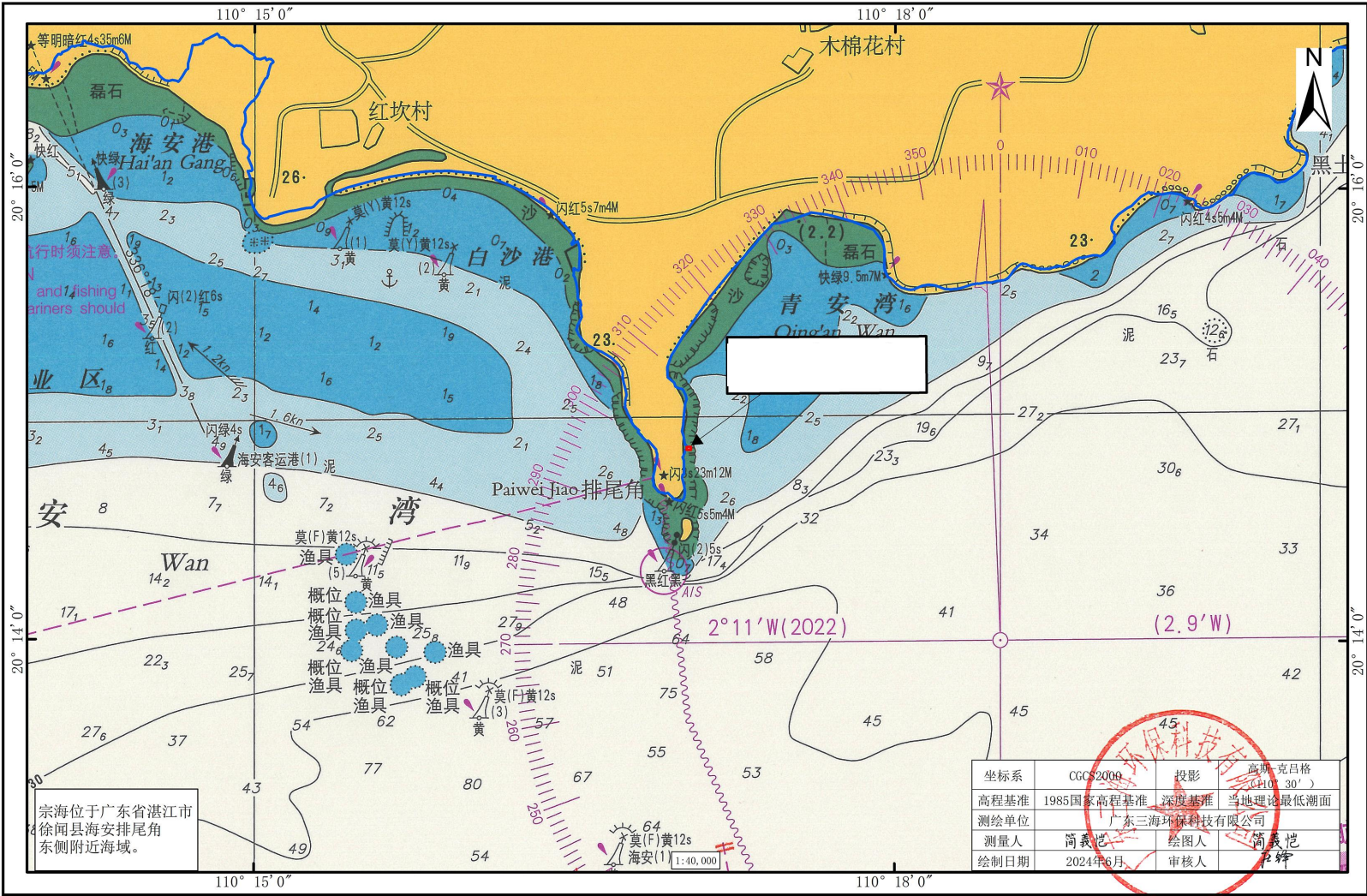


图 1.9-1 宗海位置图

徐闻测点验潮站项目宗海界址图

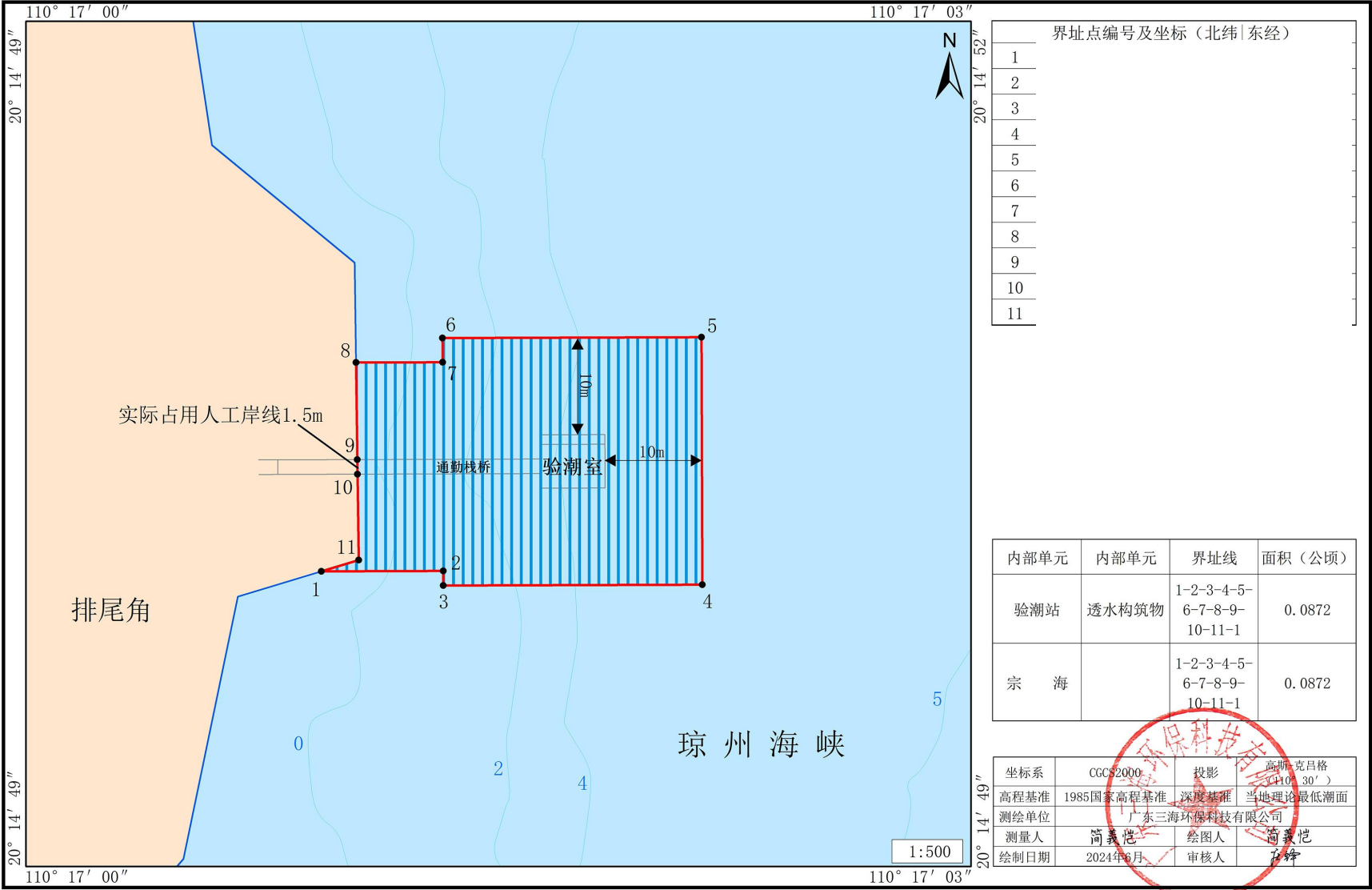


图 1.9-2 宗海界址图

2.项目所在海域概况

2.1.海洋资源概况

2.1.1.海岸线资源

徐闻县三面环海，海岸线长371.5公里，其中岛岸线长102.51公里，是广东省海岸线较长的县份之一。

2.1.2.港口、航道及锚资源

2.1.2.1 港口资源

徐闻港区是湛江港的组成部分，徐闻港区现有海安作业区、荔枝湾作业区及火车轮渡北港作业区。港口现状如下：

（1）海安作业区

海安作业区地处徐闻县海安镇，207国道（内蒙古锡林浩特至海安）的终点，是大陆连接海南省主要的陆岛交通运输枢纽，是以海峡客运及汽车轮渡为特色的港口，海安作业区客、货吞吐量以琼州海峡轮渡客、货运量为主，另有少量沿海货运。目前港口码头泊位12个，其中车渡船泊位9个，货船泊位2个，客船泊位1个，最大靠泊能力2000吨级。海安作业区现港界北抵东渡水陂，南至水井，长2500米，宽500米，陆域总面积36000m²。水域面积2000m²，有防波堤两座。海安作业区的进港航道设标里程3.4公里。目前港口集疏运主要靠207国道。

（2）荔枝湾作业区

荔枝湾作业区位于海安作业区西侧约2公里，于2008年底建成投产，该作业区设置有危险品滚装专用泊位，同时也兼营普通客货滚装业务。目前，该港区建有防波堤一座，长350米；陆域面积10万平方米；码头泊位4个，包括2个1000吨级普通客货滚装泊位、1个1000吨级危险品滚装泊位和1个1000吨级件杂货泊位。危险品泊位距离其他码头150米。

（3）火车轮渡北港作业区

在海安作业区以西约10公里的徐闻县五里乡的四塘是粤海铁路通道的琼州海峡火车轮渡北港作业区，粤海铁路通道北起粤西重镇湛江，穿越雷州半岛，铁

路轮渡跨越琼州海峡，至宝岛西部叉河，与原有铁路接轨，直达海南三亚，是中国第一条跨越海峡的铁路。目前，有1个万吨级渡轮泊位在投入运营。

2.1.2.2 航道资源

琼州海峡北岸航道分布表详见表2.1.2。

表2.1.2 琼州海峡北岸航道分布表

航道名称	轴向	底宽 (米)	设计底标高 (米)	设计标准
海安港航道	5°15'57.5°		-4.9	1000DWT 杂货 船（兼顾客滚 船）双向航道
海安新港航道	338°15'58°	80	-4.9	1000DWT 杂货 船（兼顾客滚 船）双向航道
粤海火车轮渡 通道	030°12'10°	120	-7.4	20000DWT 客滚船单向航 道

2.1.2.3 锚地资源

海安港防波堤外现有港内东、西两锚地，水深-2.4m~-2.9m之间，不适宜装载船舶及吃水2.5m以上的船舶在此锚泊。

目前海安港附近有5处船舶习惯锚地可供船舶锚泊：

①1号锚区：在海安港港外的东侧，以下ABCD四点连线的范围。

A: 20° 15' 00" N 110° 14' 58" E

B: 20° 14' 51" N 110° 15' 39" E

C: 20° 14' 32" N 110° 15' 57" E

D: 20° 14' 40" N 110° 15' 17" E

②2号锚区：在海安港港外的西侧与海安新港港外的东侧之间的水域，以下EFGH四点连线的范围。

E: 20° 14' 56" N 110° 13' 31" E

F: 20° 14' 56" N 110° 14' 25" E

G: 20° 14' 38" N 110° 14' 25" E

H: 20° 14' 38" N 110° 13' 31" E

③3号锚区：在海安港新港港外的西侧，以下IJKL四点连线的范围。

I: 20° 14' 34" N 110° 12' 14" E

J: 20° 14' 47" N 110° 12' 50" E

K: 20° 14' 28" N 110° 12' 50" E

L: 20° 14' 15" N 110° 12' 14" E

④4号锚区：在粤海铁北港港外东侧，以点J: 20° 12' 47.8" N, 110° 07' 31.7" E为圆心，半径为400m的区域。

⑤5号锚区：在粤海铁北港港外西侧，以点K: 20° 12' 31.8" N, 110° 06' 24.7" E为圆心，半径为400m的区域。

2.1.3.旅游资源

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

珊瑚礁国家级自然保护区，拥有我国大陆架浅海连片面积最大、种类最齐全、保存最完好的珊瑚礁群。大汉三墩旅游区，不仅拥有2000年前海上丝路始发港，而且拥有独树临风岛、海上鸟巢、牡蛎花滩等奇景。

2.1.4.湿地资源

2.1.4.1 滩涂资源

（1）海域滩涂资源状况

沿海滩涂宽阔平坦，浅海滩涂总面积 117047 公顷，其中滩涂面积 18247 公顷，低潮线至 10 米等深线浅海面积 98800 公顷。发展海水养殖业条件得天独厚。

（2）淡水水域滩涂资源状况

徐闻县境内无大河流，却不乏小溪沟渠，河流短浅，呈放射状分布，易暴涨暴落。

大水桥河发源于下桥石板岭，主流经后塘、迈文、信桥，在北水与东支流汇合后流经大水桥、大水桥农场入海安港出海，全长 30 公里，控制集雨面积 262 平方公里。

大水桥水库位于徐城，拦截大水桥河建成，集水面积 196 平方公里，年径流量 1.0639×10^8 立方米，正常蓄水位 56.50 米，总库容 1.4297×10^8 立方米、养鱼水面 733.3 公顷，现为饮用水源一级保护水库。

2.1.4.2 红树林资源

湛江沿海泥质滩涂是中国红树林的主要分布区之一。据广东省林勘院调查，湛江市有红树林面积 7256.5 公顷，占全省红树林面积的 79.6%，占全国红树林面积的 32.9%，还有数千公顷的宜红树林地。

徐闻县沿海滩涂宽阔平坦，红树林面积约 21.79 万亩。从徐闻县海洋经济的发展规划看，处于东北部的和安、锦和、新寮、下洋沿海一带，滩涂广阔，常年雨量较充足，地面径流量大，且有红树林覆盖，宜养鱼虾、蟹和泥蚶。本项目西北侧约 1180m 有成片红树林，根据生态保护红线记录面积约 0.614 公顷，本项目距离该红树林较远，工程建设不会对其产生影响。

2.1.5.珍稀海洋生物资源

2.1.5.1 中华白海豚

中华白海豚是一种海洋哺乳动物，属海豚科，白海豚属。国家I级重点保护野生动物，2013年的国际自然及自然资源保护联盟受胁物种红色名录把中华白海豚列为近危等级（IUCN，2013）。主要分布在我国东南沿海，最北可达长江口，向南至福建、台湾、广东和广西沿岸。

（1）生活特性

中华白海豚身体修长呈纺锤型，喙突出狭长，刚出生的白海豚约1m长，性成熟个体体长2.0~2.5m，最长达2.7m，体重200~250kg；背鳍突出，位于近中央处，呈后倾三角形；胸鳍较圆浑，基部较宽，运动极为灵活；尾鳍呈水平状，健壮有力，以中央缺刻分成左右对称的两叶，有利于其快速游泳。眼睛乌黑发亮，上、下颌的每侧都有20~37枚圆锥形的同型齿（上颌齿数=30~36枚；下颌齿数=24~37），齿列稀疏。吻部狭、尖而长，长度不到体长的十分之一。喙与额部之间被一道“V”形沟明显地隔开。脊椎骨相对较少，椎体较长。鳍肢上具有5指。全身都呈象牙色或乳白色，背部散布有许多细小的灰黑色斑点，有的腹部略带粉红色，短小的背鳍、细而圆的胸鳍和匀称的三角形尾鳍都是近似淡红色的棕

灰色。

中华白海豚不集成大群，常3~5只在一起，或者单独活动。除了母亲及幼豚，白海豚组群不会有固定的成员。它们的群居结构非常的有弹性，而组群的成员也时常更换。根据记录，组群最多可有23条白海豚，而平均为4条。性情活泼，在风和日丽的天气，常在水面跳跃嬉戏，有时甚至将全身跃出水面近1m高。游泳的速度很快，有时可达每小时12海里以上。在各种渔船中，白海豚特别喜欢在双拖船后觅食，而在双拖船后的海豚组群也比其他的大很多。中华白海豚与陆生哺乳动物一样肺部发达，用肺呼吸，呼吸的时间间隔很不规律，有时为3~5秒钟，有时为10~20秒，也有时长达1~2分钟以上。外呼吸孔呈半月形开放于头额顶端，呼吸时头部与背部露出水面，直接呼吸空气中的氧气，并发出“Chi-Chi-”的喷气声。

（2）主要活动区域

湛江湾至雷州湾海域是中国沿岸中华白海豚的一个十分重要的栖息活动地。2007年，湛江市政府批准建立雷州湾中华白海豚市级自然保护区（湛府函[2007]169号），总面积20598公顷，其中：核心区面积686公顷、占保护区总面积的33.3%；缓冲区面积1372公顷、占保护区总面积的66.6%。雷州湾白海豚保护区地理坐标为1) E110° 26' 、N20° 46' ；2) E110° 29' 、N20° 46' ；3) E110° 29' 、N20° 44' ；4) E110° 26' 、N20° 44' ，主要保护品种：中华白海豚、文昌鱼、中国鲎、大黄鱼和其它海洋哺乳动物及海洋生态环境。

2006~2012年，南京师范大学考察团队在湛江东部海域对中华白海豚种群作长期的监测研究。考察区域为雷州半岛东部从鉴江口到徐闻市，包括湛江湾和雷州湾的近岸海域。到2012年，记录的中华白海豚识别个体达到482头，估算湛江中华白海豚的种群大小为1485头。湛江中华白海豚的种群大小仅次于珠江口种群，是世界第二大的中华白海豚种群。2014年7月~2015年6月在硃洲岛以南海域进行的相关调查显示中华白海豚主要在雷州湾中华白海豚自然保护区邻近海域活动。

2.1.5.2 文昌鱼

文昌鱼是世界海洋珍稀动物之一，属于国家二级保护动物。文昌鱼分布很广，遍及热带和温带的浅海海域，通常栖息在有机质含量低的纯净粗砂和中砂中。

(1) 生活习性

文昌鱼为脊索动物，外形像小鱼，体侧扁，长约5厘米，半透明，头尾尖，体内有一条脊索，有背鳍、臀鳍和尾鳍。生活在沿海泥沙中，吃浮游生物。

文昌鱼体长3~5厘米，外表看起来像鱼类，身体半透明。同脊椎动物一样，文昌鱼具有一条沿背部下行的神经索，并具有呈条带状的肌节。然而，和脊椎动物不同的是，文昌鱼的背神经索不是由骨骼所保护，而是由许多柱状细胞所在组成的具有韧性的膜状结构所紧密包围，这种起支撑作用的结构比脊椎简单得多，又被称为脊索（notochord）。文昌鱼的脊索和脊椎动物的脊椎不同，它一直延伸进入头部，故文昌鱼所属的亚门被称作头索动物亚门（Cephalochordata），其中“cephalo-”意思就是“与头部相连”。文昌鱼于头部被称为脑室的神经索部份比较粗大，但并不是脑部。文昌鱼嘴的前端长有口笠触手（oralcirri），起到感觉器官和过滤进入口中的海水的作用。文昌鱼拥有血管系统，但没有心脏，血液由一部份血管的脉动带动。

文昌鱼成熟个体平均体长大约5厘米左右，分布于各大洋低、中纬度海域的近岸浅水区。它们对底质要求比较严格，通常仅在有机质含量较低的粗中砂和中砂中大量出现。幼体运动能力弱，营浮游生活；成体在沙质的浅海中营半穴居生活，身体埋入砂中，仅前端外露，用于进行呼吸和滤食水体中的硅藻。

(2) 主要分布区域

文昌鱼主要分布在东海岛东南与硇洲岛之间的海域，湛江市海洋与渔业局于2006年3~12月对硇洲岛海域的文昌鱼及其栖息环境进行调查（冯波等，硇洲岛海域文昌鱼

生长与繁殖特性，生态学杂志，2008，27(8)：1327-1331），调查结果显示：硇洲岛海域的文昌鱼主要集中分布以 $20^{\circ} 55.35' N$ ， $110^{\circ} 31.5' E$ 为中心，水深2~5m周边 4.08km^2 的狭小范围内的沙质海滩；其平均资源密度约为 $209\text{ind}/\text{m}^2$ ，最高达到 $1053\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $40.8\text{g}/\text{m}^2$ ，最高达到 $424\text{g}/\text{m}^2$ ；体长组成具明显的季节变动；3~6月为该海域文昌鱼的繁殖期；秋冬季节是文昌鱼的主要补充季节；性腺成熟度和性别比例在不同季节和生长阶段具明显的差异，春季性成熟个体占的比重最大达51%，50%性成熟体长为54mm；在30~55mm时，体长范围内雌雄个体的性比接近1，体长>55mm雌性个体数量明显多于雄性；当体长达到

60mm后文昌鱼资源群体尾数减少系数为 0.361cm^{-1} 。

本评价海洋生态生物资源现状调查期间,本项目工程区附近站位未调查到文昌鱼分布。

2.1.6. “三场一通道” 分布情况

2.1.6.1 南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 2.1.6-1 和图 2.1.6-2,本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内,也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

2.1.6.2 南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域(图 2.1.6-3),保护期为 1-12 月,管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

2.1.6.3 南海区幼鱼、幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县徐闻港沿海 20 米水深以内的海域均为南海区幼鱼、幼虾保护区,保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日,期间禁止底拖网渔船和拖虾渔船以及捕捞幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。本项目不在南海区幼鱼、幼虾保护区内。

2.1.6.4. 黄花鱼幼鱼保护区

本项目不在黄花鱼幼鱼保护区范围内。黄花鱼幼鱼保护区范围为湛江港口至硇州岛周围 20 米水深以内海域,保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

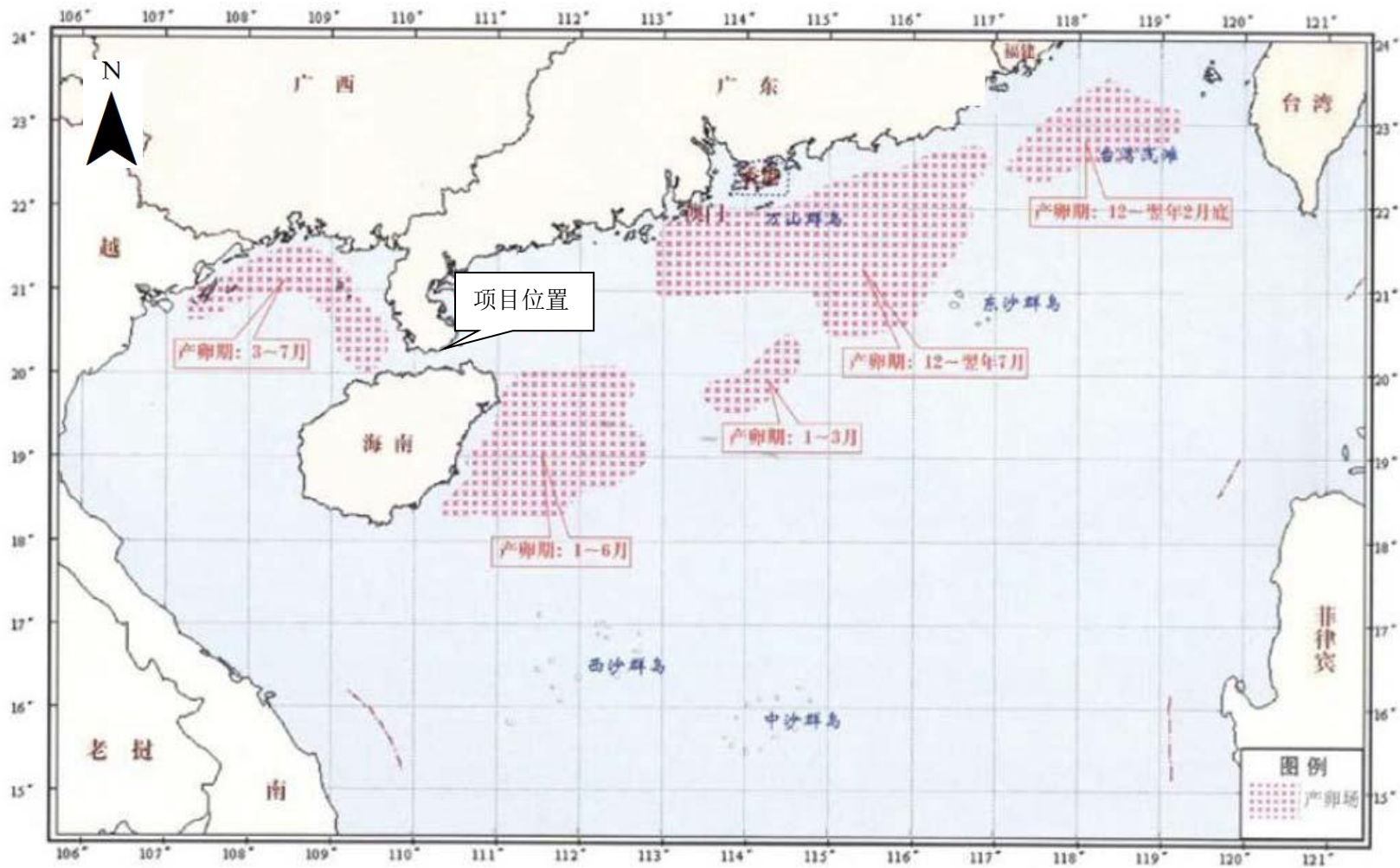


图2.1.6-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

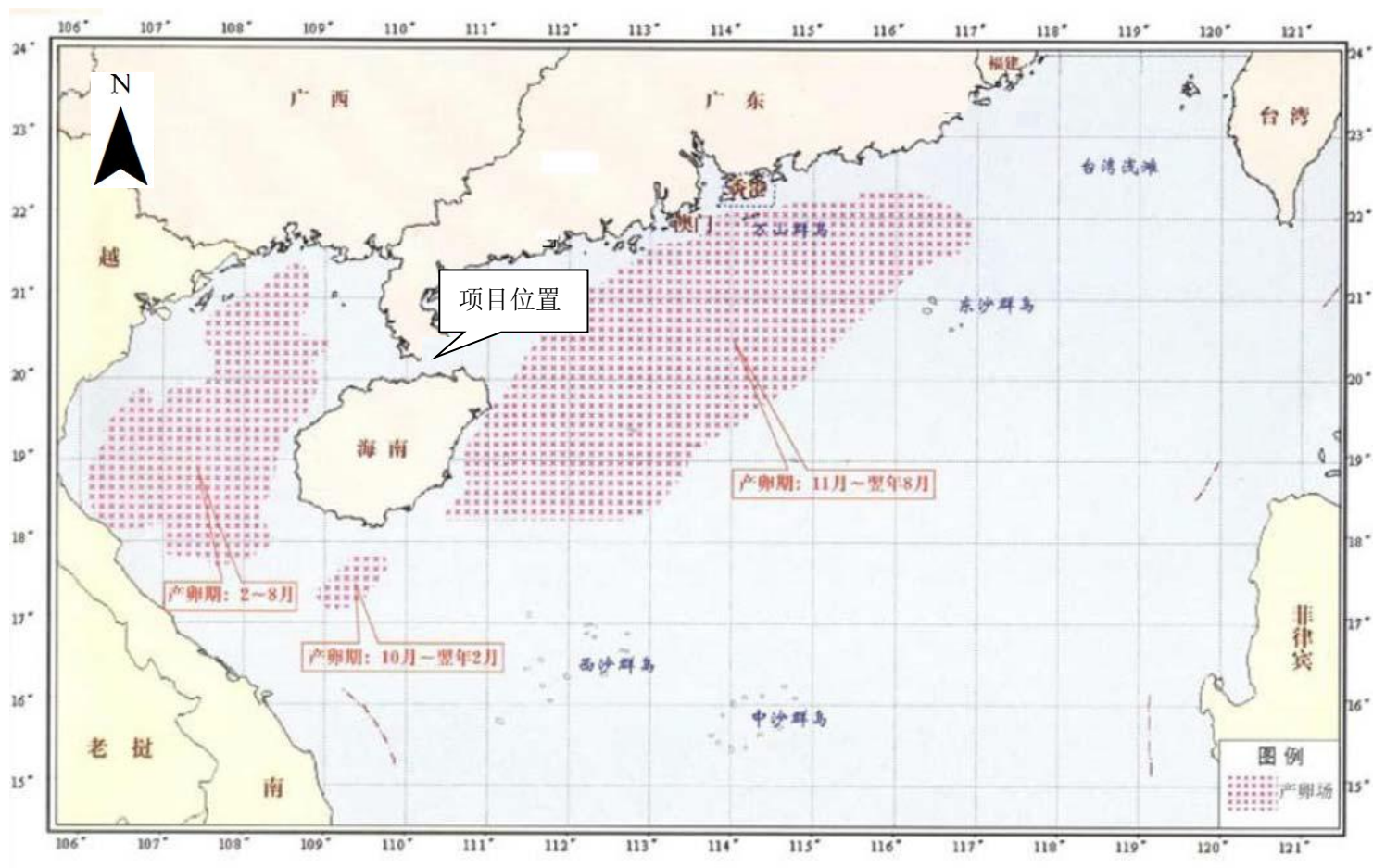


图2.1.6-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

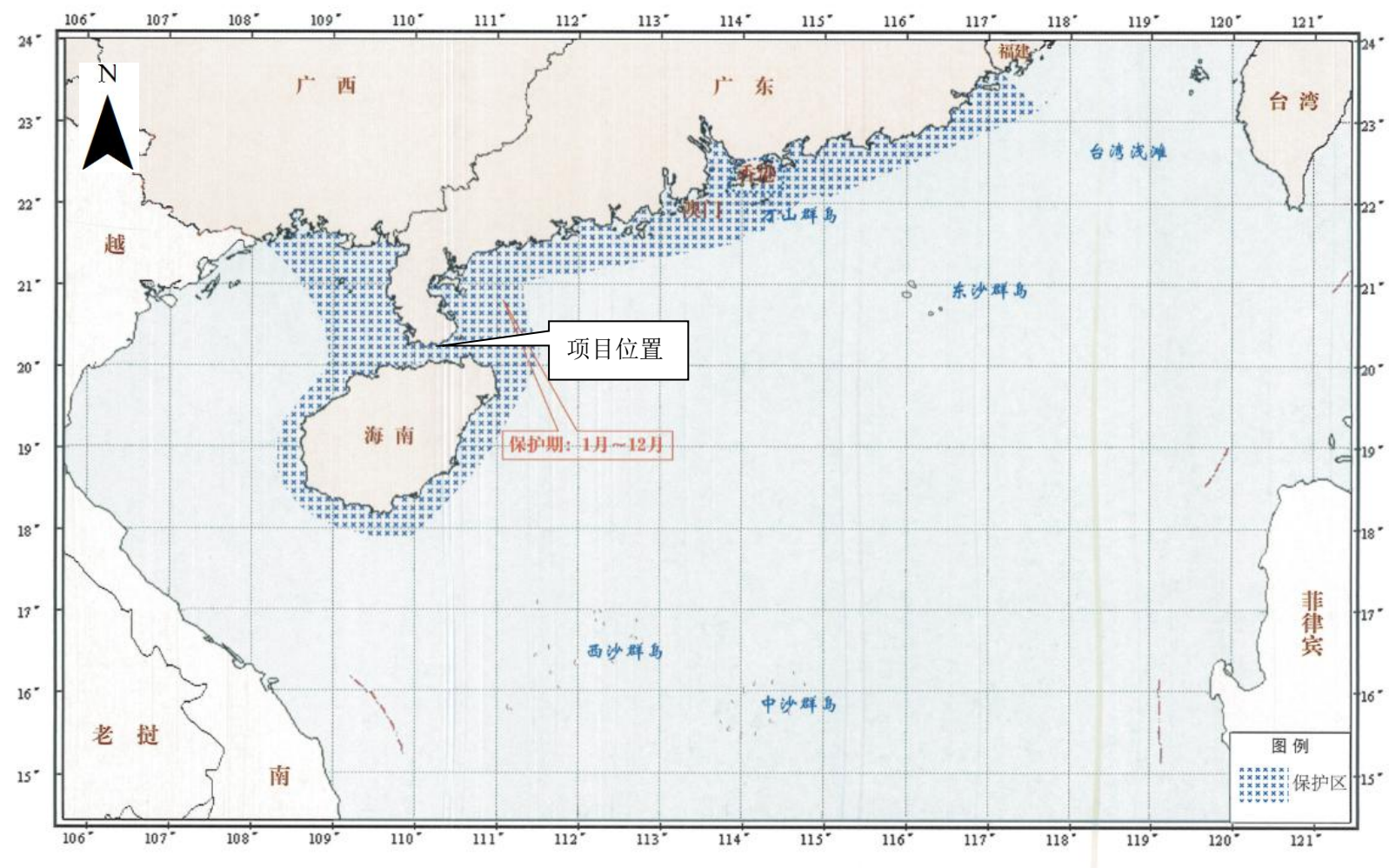
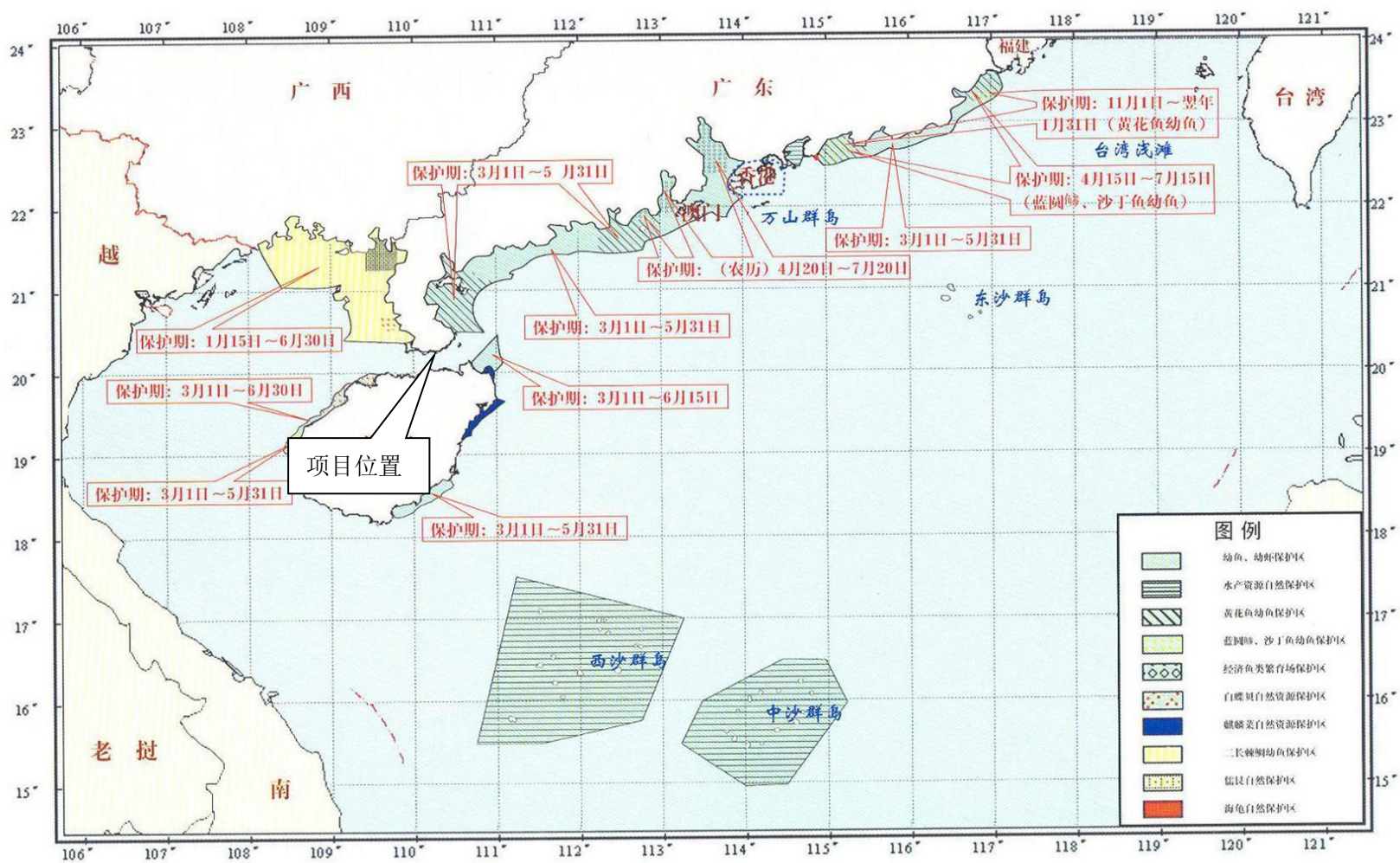


图2.1.6-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图



2.2.海洋生态概况

2.2.1.气象气候

本节主要引用硃洲岛海洋站 1990 年 1 月~2019 年 12 月实测资料分析结果，代表项目区域的气候与气象特征。硃洲地处祖国大陆南部，属亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱，常有发生，夏涝风灾，危害较重。

1.气温

本区域全年气温较高，多年平均气温为 24.2℃，平均气温年变幅不大。最热的月份出现在 6~9 月份，多年月平均气温为 29.3℃以上；5 月次之，多年月平均气温为 27.6℃；最冷的月份出现在 1 月，多年月平均气温为 16.7℃；2 月次之，多年月平均气温为 18.1℃。平均最高气温出现在 6、7 月份为 29.3℃，平均最低气温出现在 1 月份为 16.7℃。历年最高气温为 37.5℃，出现在 2015 年 7 月 1 日；历年最低气温为 4.5℃，出现在 2016 年 1 月 25 日。

日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 的天气主要出现在 5~9 月份，累年平均出现日数为 5.7 天。日最高气温 $\geq 30.0^{\circ}\text{C}$ 的天气主要出现在 2~11 月份，以 7 月份最多为 26.3 天，累年平均出现日数为 131.7 天。日最低气温 $\leq 10.0^{\circ}\text{C}$ 的天气主要出现在 11 月至翌年 3 月份，以 12 月至翌年 2 月最多，累年平均出现日数为 6.4 天；日最低气温 $\leq 5.0^{\circ}\text{C}$ 的天气出现过 0.1 天。

2.降水量

(1) 平均降水量、降水日数、降水的季节分配等

硃洲海洋站年降水量充沛，累年平均降水量为 1312.9mm，年际变化较大，最多年降水量为 1822.8mm（2012 年），最少年降水量为 735.5mm（2004 年）。季节变化也非常明显，有雨季和旱季之分。每年的 4~9 月份为雨季，累年月平均降水量均在 99.8mm 以上，受季风和热带气旋影响，6~9 月份降水最多，累年月平均降水量为 163.1mm 以上，整个雨季平均降水量共 995.8mm，占全年降水量的 76%。10 月至翌年 3 月为旱季，平均降水量总共为 317.1mm，只占全年降水量的 24%。

硃洲海洋站日降水量不少于 0.1mm 的降水日数年平均 116.2 天。降水日数年际变化和季节变化较大，年降水日数最多为 155 天（2016 年），年降水日数最少为 78 天（1991 年）；降水日数的季节变化与降水量的季节变化基本一致，雨季降水日数最多，5~9 月的月平均降水日数都在 11 天以上，其中 8 月最多，月平均降水日数达 13.9 天，降水日数的月际变化与降水量变化基本一致；旱季的 11 月至翌年 1 月降水日数最少，月平均只有 5~7 天，夏季降水日数较多，冬季较少。

历年日最大降水量为 320.9mm，出现在 2015 年 10 月 4 日，暴雨及大暴雨也主要出现在雨季的 5~9 月份。

（2）各级降水量日数

硃洲海洋站区域降水日数与降水强度密切相关，（ $R \geq 10.0$ 毫米）的年平均降水日数 32.9 天，其中雨季的 5~9 月份的降水日数都在 4 天以上，而 8~9 月份的降水日数最多，累年月平均都在 5 天以上；暴雨及大暴雨多出现在夏季。

（3）累年各月最长连续降水日数及其降水量

硃洲海洋站累年各月连续降水时间最长和连续降水量最大出现于夏季，其中月份连续降水时间最长出现在 2003 年 08 月 12 日至 26 日，为 15 日，降水量达 280.0 毫米，连续降水量最大值出现在 2015 年 10 月 03 日至 12 日，降水量达 507.1 毫米。

（4）累年各月最长连续无降水日数

硃洲海洋站累年各月最长连续无降水日数统计发现，其中月份连续时间最长无降水日数出现于 10 月至翌年 3 月，其中历年最长连续无降水日数为 53 天，出现在 2009 年 10 月 23 日至 12 月 24 日。

3.相对湿度

硃洲海洋站海域相对湿度较高，多年平均值为 84%，1~9 月平均相对湿度较大，多年月平均都在 82%及以上，3~4 月相对湿度最大，多年月平均为 90%，10 月至 12 月平均相对湿度较小，多年月平均相对湿度在 79%及以下，11~12 月平均相对湿度最小，多年月平均相对湿度为 78%，本站观测到极端最小相对湿度为 16%，出现在 2013 年 12 月 30 日。

4.能见度

硃洲海洋站海域能见度较好，多年能见度平均值为 22.4km，5~8 月份平均能见度较大，多年月平均都在 28km 以上，7 月份能见度最大，多年月平均为 35.2km，1~3 月份平均能见度较小，多年月平均在 12.7km 及以下，本站观测到极端最小能见度为 0.1km，11 月至翌年 5 月都有出现。

5.风

硃洲海洋站地处季风区，累年平均风速 3.5m/s，年主导风向为东向和东北东向，出现频率均为 13.7%和 12.8%，风向和风速随季节变化明显。秋、冬季盛行东北东向风，春季仍以东南东和偏东风居多，夏季盛行偏南向风，偏南风频率较大达 18.9%。常年平均风速变化不大，其平均值在 3.1m/s~3.7m/s 之间。其中 8 月份的平均风速最小，多年平均值为 3.1m/s。历年最大风速为 47.0m/s，风向偏西，出现在 2015 年 10 月 4 日。

硃洲海洋站强风向为西向，最大风速为 47.0m/s；次强风向为南南东向，其最大风速为 30.0m/s。常风向为东向，累年出现频率为 13.4%，其对应风向的平均风速为 3.1m/s，最大风速为 23.0m/s。常年最少风向是西南西、西北西、西北，其出现频率为 1.4%。其余各风向常年出现频率分布在 1.7%~12.5%之间。

硃洲海洋站大风（≥8 级）在一年四季除了 1~2、12 月份外均可出现大风，其中 5、12 月份最少，大风日数仅 1 天，8~9 月最多，大风日数达 5 天，大风日数年平均为 3.6 天。

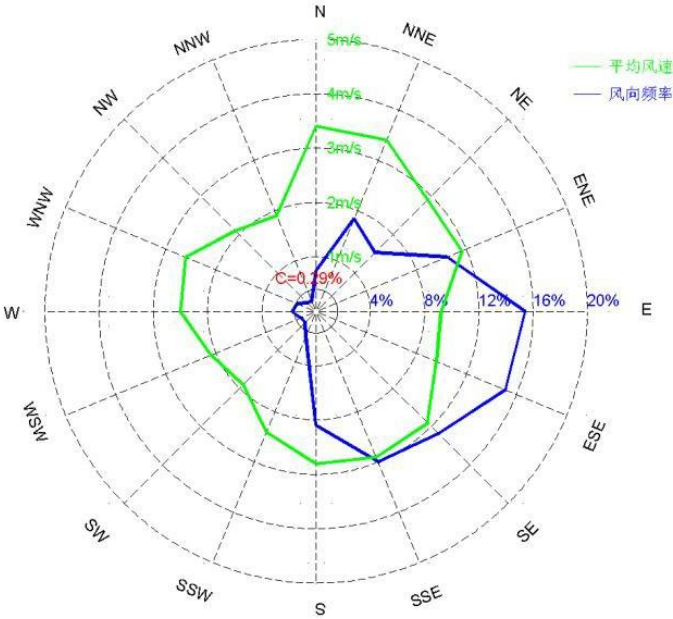


图2.2.1-1 硃洲海洋站风玫瑰图

6.海雾

硃洲海洋站海域雾日较多，多年雾日平均值为30天，各月平均雾日数，1~4月份平均雾日较多，多年月平均雾日都在4.4天以上，3月份雾日最多，多年月平均为10.0天，6~10月份平均雾日较少，多年月平均不到一天，其中6、8~10月份没有雾日。

2.2.2.海洋水文动力状况

2.2.2.1 基面关系

参考《徐闻测点验潮站项目测量成果报告》，工程附近海域基准面及换算关系如图2.2.2.1。

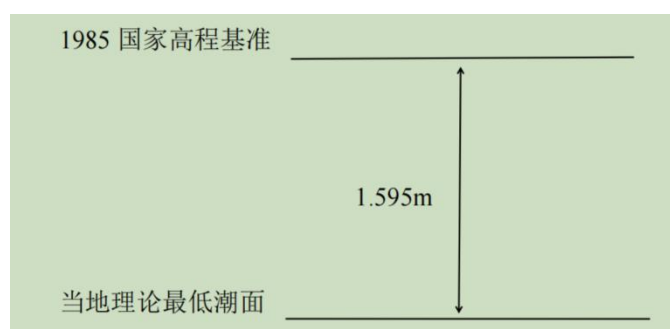


图2.2.2.1 基面换算关系示意图

2.2.2.3 波浪

波浪是工程设计的重要参数，也是工程建设必不可少的重要要素，本节收集了硃洲海洋站2016年-2022年共7年的波浪观测资料对调查海区的波浪特征进行分析，需要说明的是，硃洲海洋站的波浪观测，2017年3月26日以前观测方式为目测波浪，2017年3月26日8时开始采用SBA3-2型自记测波仪观测波浪。

1.波浪类型

调查海区的波浪类型以风浪(F)为主，出现频率为55.79%，其次为涌浪(U)，出现频率为43.55%，其它波浪类型(F/U、U/F、U)出现频率极低，三者频率之和不超过0.7%。因此，调查海区的波浪类型主要为风浪(F)。

2.多年各月各向波浪出现频率

受季风影响，调查海区的波向季节变化明显，春季盛行波向为E向，夏季盛行向为SSE向，秋、冬季盛行波向为ENE向，全年波向主要集中在E、ENE、SE、

NE 和 ESE 向,这五个方向分布频率均超过10%。硃洲海洋站常波向为 E向(图 2.2.2.2-1)。

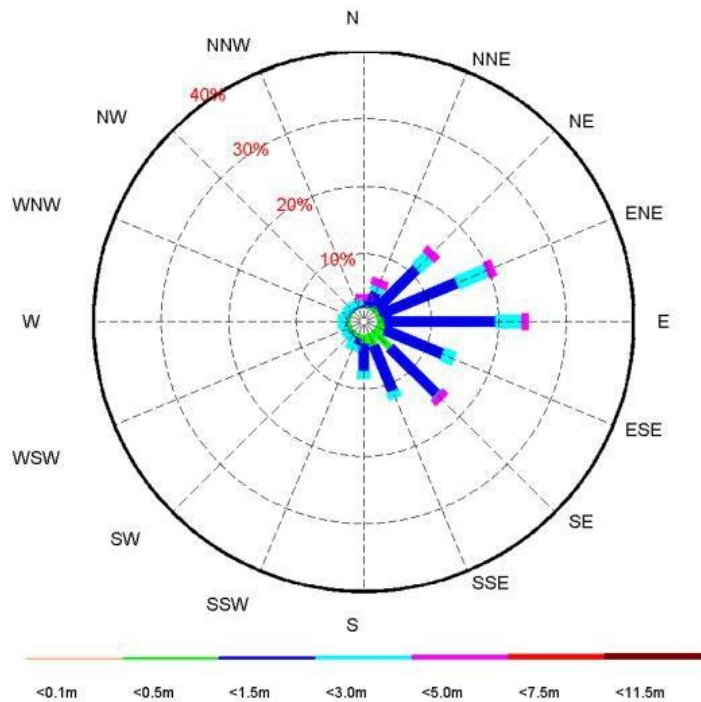


图2.2.2.2-1 硃洲海洋站全年波浪玫瑰图

3.多年各月最大波高、平均波高及相应周期

调查海区波浪为轻浪区，硃洲站多年平均十分之一大波波高为0.9 m，对应周期为5.5 s，实测最大波高为5.8 m。平均波高(H1/10)各月变化，10月平均波高(H1/10)最大，为1.3 m，6月、8月平均波高(H1/10)最小，均为0.6 m。调查海区全年各月平均波高(H1/10)均大于等于0.5 m，属于轻浪区。硃洲站各月平均周期(T1/10)，以12月最大，为6.8 s，6月最小，为4.3s（表2.2.2.2-1）。硃洲站由于受岛屿阻挡，调查海区外海波浪可能比硃洲站大。

表2.2.2.2-1 硃洲站多年（2016 年–2022 年）各月最大波高、平均 1/10 波高及平均1/10 周期

波要素	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
H _{max} (m)	3.6	3.7	3.6	3.5	4.1	3.1	5.2	5	4.7	5.8	4.0	4.3	5.8
H _{1/10} (m)	1.2	1.0	1.0	0.9	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	1.3	1.2	1.3	0.9
T _{1/10} (s)	6.0	5.9	5.7	5.3	4.6	4.3	4.6	5.0	5.7	6.4	6.3	6.8	5.5

2.2.2.3 实测水文动力环境现状调查与评价

本节引用《徐闻县南部海域海洋水文调查报告（冬季）》（广东海洋大学，2021 年 11 月），由广东海洋大学于 2021 年 11 月 19 日至 21 日在项目附近海域进行的大潮水文观测数据。

1.调查概况

本次调查在海区内共布设水文连续观测站 8 个，编号为 S1~S8。潮位站 2 个，设在 C1、C2 站。调查时间为 2021 年 11 月 19 日~21 日，观测海区以偏东风为主要风向。站位分布及各站调查内容可见于下表 2.2.2.3-1 和图 2.2.2.3-1。

表 2.2.2.3-1 水文调查站位及调查内容

站位	经纬度		调查内容
	东经	北纬	
S1			
S2			
S3			
S4			
S5			
S6			
S7			
S8			
C1			
C2			

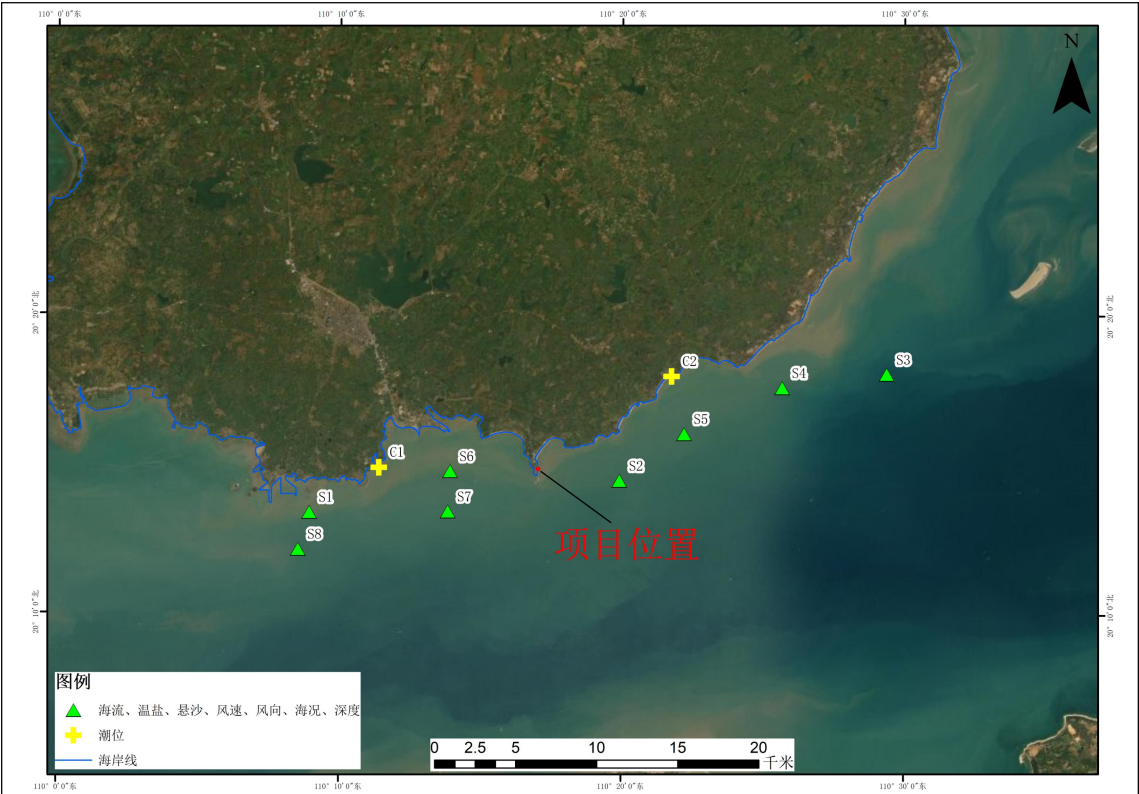


图2.2.2.3-1 水文调查站位图

2.潮汐

地球上的海水，受到月球和太阳的作用产生的一种规律性的上升下降运动称为潮汐。南海的潮汐主要是由太平洋潮波传入引起的协振潮。由引潮力产生的潮汐振动不大。

在大部分港口和海区， K1、O1、M2 和 S2 是四个振幅最大的主要分潮。这四个分潮的振幅值通常用来对潮汐运动形态进行分类。在我国，通常采用比值

$$F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$$
 来进行海港潮汐类型的判别，其中 H 表示分潮的振幅。当 $F < 0.5$ ，潮汐为正规半日潮港或规则半日潮港；当 $0.5 \leq F < 2.0$ ，潮汐为不规则半日潮港或不规则半日潮混合潮港；当 $2.0 \leq F \leq 4.0$ ，潮汐为不规则日潮港或不规则日潮混合潮港；当 $F > 4.0$ ，潮汐为正规日潮港或规则日潮港。

(1) 潮汐类型和调和常数

由于此次潮位观测的潮位资料时间只有 26 小时左右，为获得较准确的潮汐调和常数，采用引入差比数的最小二乘法对潮位进行调和分析，分析之前潮位进行了气压订正。差比数取自调查海域内长期验潮站海安站的调和常数，得出的主

要分潮调和常数如下。

调查海域内长期验潮站海安站的调和常数，得出的主要分潮调和常数如下。

表 2.2.2.3-2 主要分潮的调和常数（基于 26 小时）

测站 分潮	C1		C2	
	振幅 H (m)	迟角 g (°)	振幅 H (m)	迟角 g (°)
O ₁				
K ₁				
M ₂				
S ₂				
M ₄				
MS ₄				
F				

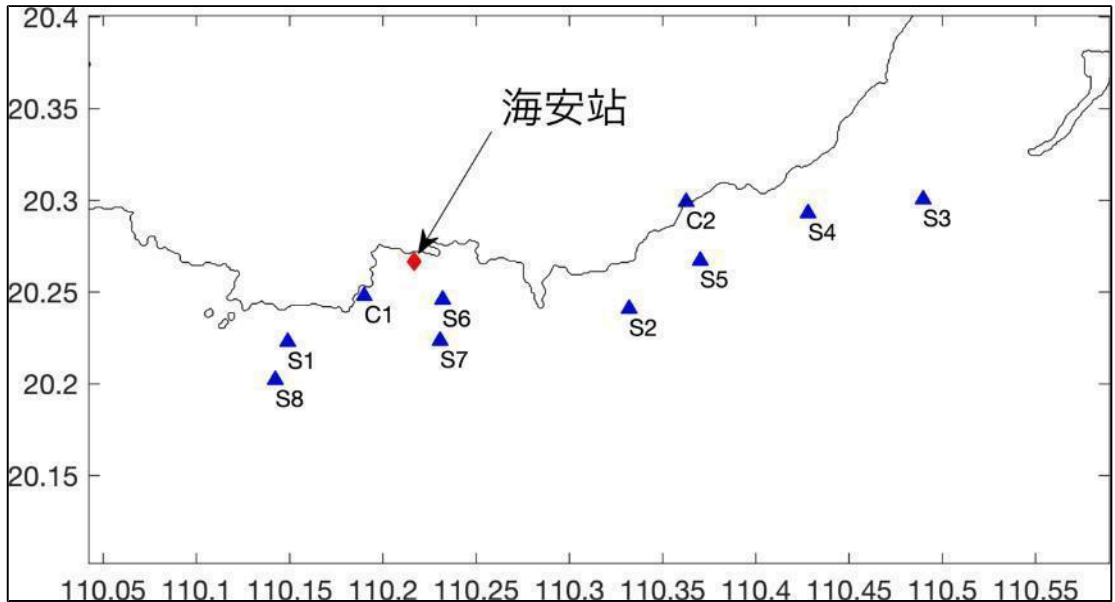


图 2.2.2.3-2 调和与分析过程中所用差比关系海安验潮站位置分布

据此调和常数，我们计算了特征值 $F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$ ，得出 C1、C2 站 F 值依次为 3.2 和 2.0，表明 C1 为不规则日潮港，而 C2 站则接近不规则半日潮港性质，这与前人研究结果相符：海安港至海口港一线海域为不正规日潮，以此连线为界，以东海域为不正规半日潮，以西海域为正规日潮。结合图 2.2.2.3-3 潮位过程曲线可发现此处潮汐日不等现象较为显著，位置更靠东部的 C2 站位潮汐日不等现象尤甚。

两个站位处潮差均在 1.5m 左右，C1 站所处位置较 C2 相对封闭，因而 C1 站潮差较 C2 站稍大约 0.2m。

(2) 潮汐特征值

虽然观测时间较短，涨落潮历时的统计值还不够稳定，但由于统计的资料为典型大潮期，所以涨落潮历时之间的关系仍有其参考意义。在此次观测期间，落潮历时短于涨潮历时。

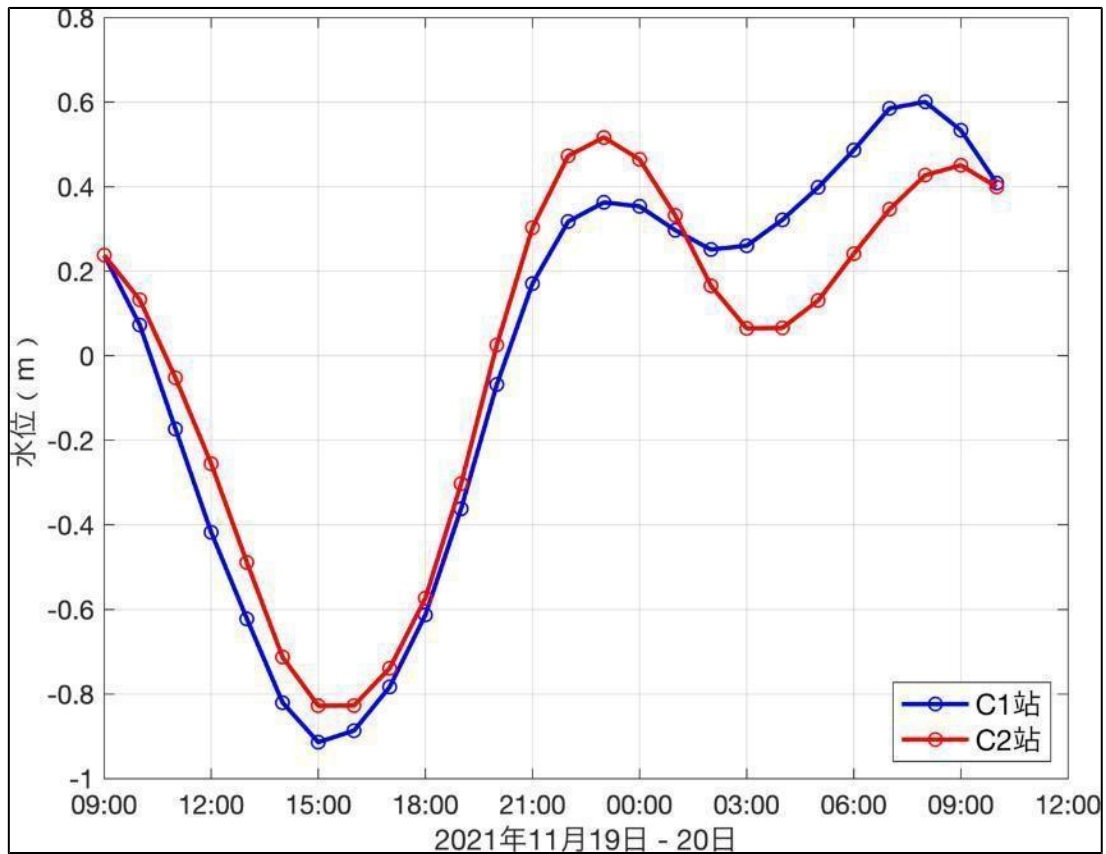


图 2.2.2.3-3 C1、C2 站位潮位过程曲线

3.海流

本节利用大潮期 8 个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场，潮流和余流进行了以下分析。

(1) 实测流场分析

大潮期海流观测于 2021 年 11 月 19 日 9 时~2021 年 11 月 21 日 12 时期间进行。实测海流逐时矢量图见系列图 2.2.2.3-4，实测海流平面分布玫瑰图见系列图 2.2.2.3-5。根据上述图表分析如下：

由图 2.2.2.3-6 可见，调查期间各测站实测海流以潮流为主，潮流流向在海峡中主要以东-西向为主（S1、S2、S3、S6、S7、S8 站），在 S4、S5 站，受东北-西南向岸线约束，当地海流流向接近东北-西南向。整体来看海区内潮流流向

主要受地形诱导近乎与地形平行，各测站表、中、底流速比较一致。

表 2.2.2.3-3 给出了实测潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 131.34 cm/s、130.04 cm/s、136.26 cm/s，流向分别为 80.28°、76.40°、79.90°，均出现在 S5 站处，与图 2.2.2.3-7 反应的信息一致。

表 2.2.2.3-3 调查海域各站大潮流速统计(单位：cm/s，°)

潮 期	站 位	测 层	最大流速	最大流速方向	最小流速	最小流速方向
大潮	S1					
	S2					
	S3					
	S4					
	S5					
	S6					
	S7					
	S8					

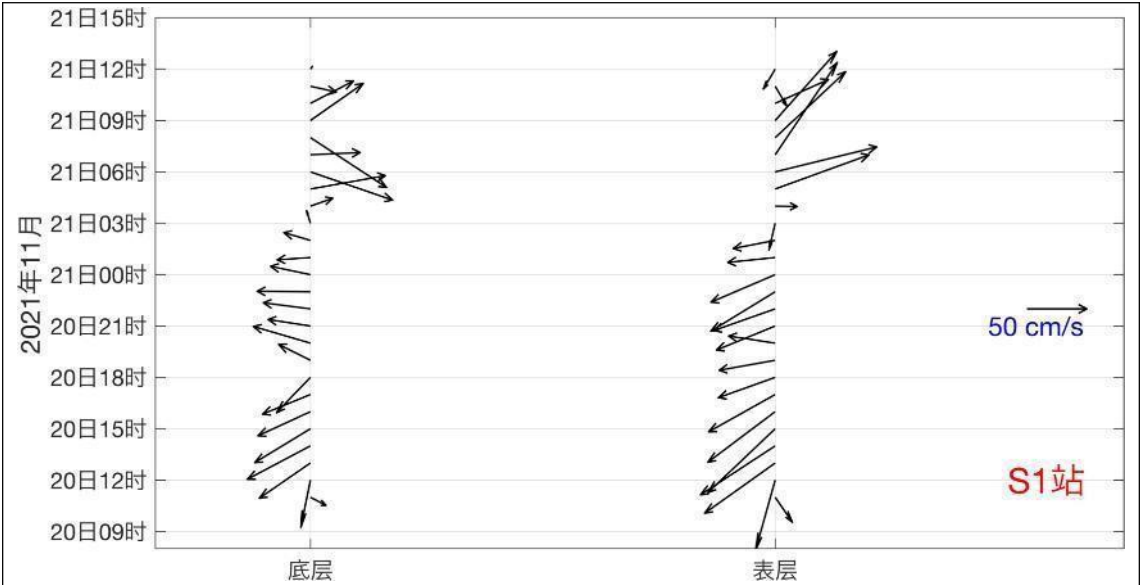


图 2.2.2.3-4a S1 站实测海流矢量图

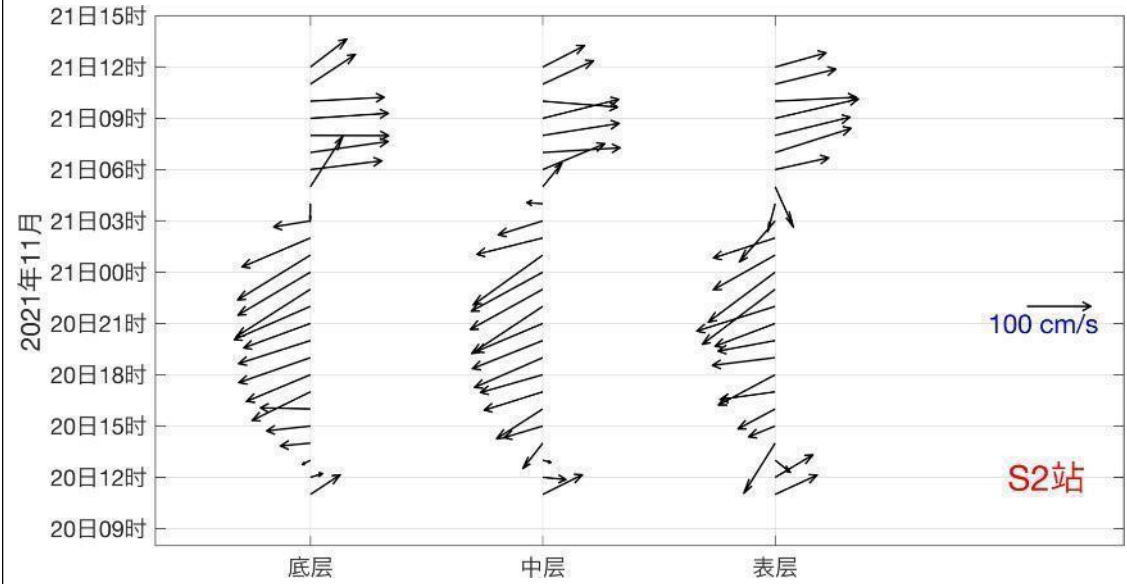


图 2.2.2.3-4b S2 站实测海流矢量图

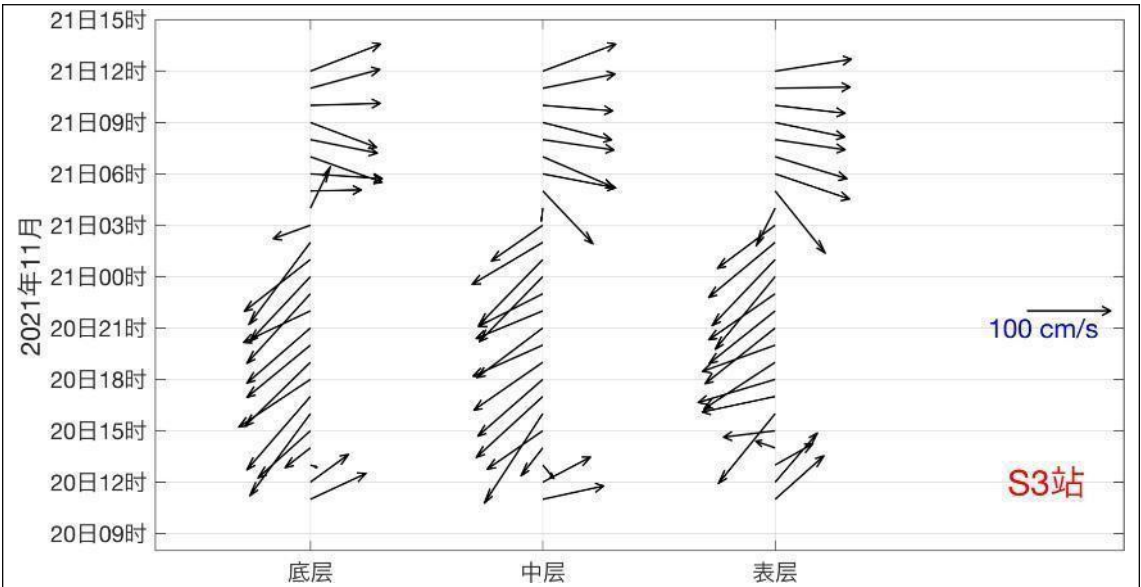


图 2.2.2.3-4c S3 站实测海流矢量图

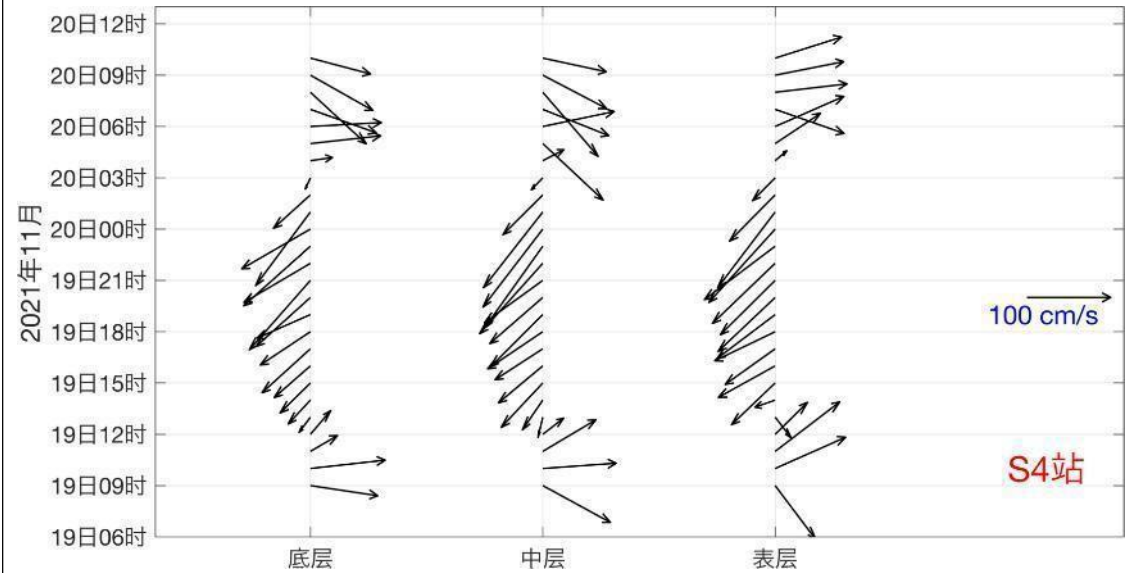


图 2.2.2.3-4d S4 站实测海流矢量图

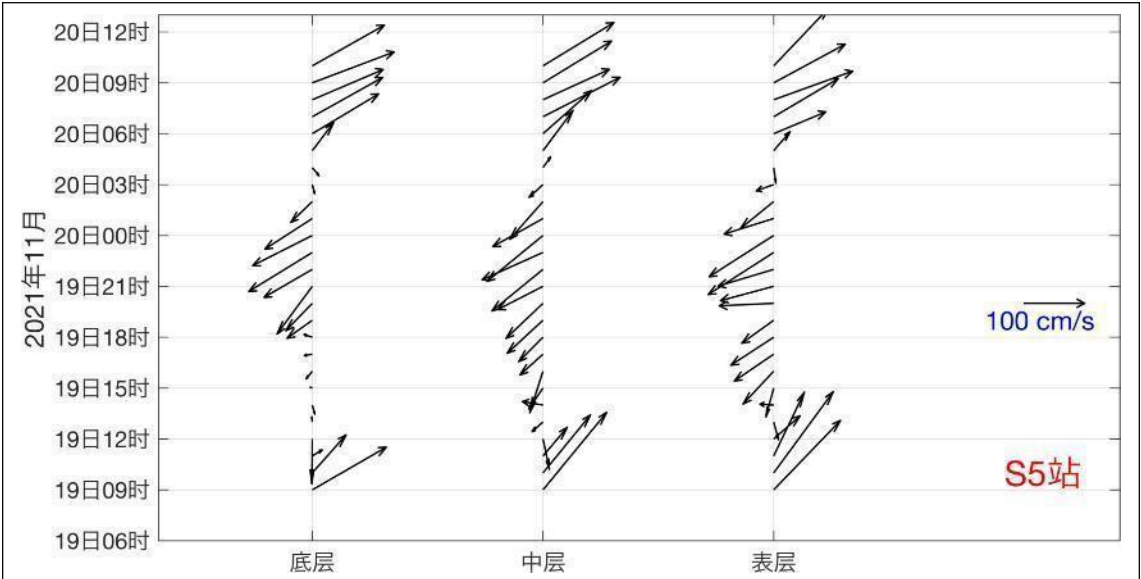


图 2.2.2.3-4e S5 站实测海流矢量图

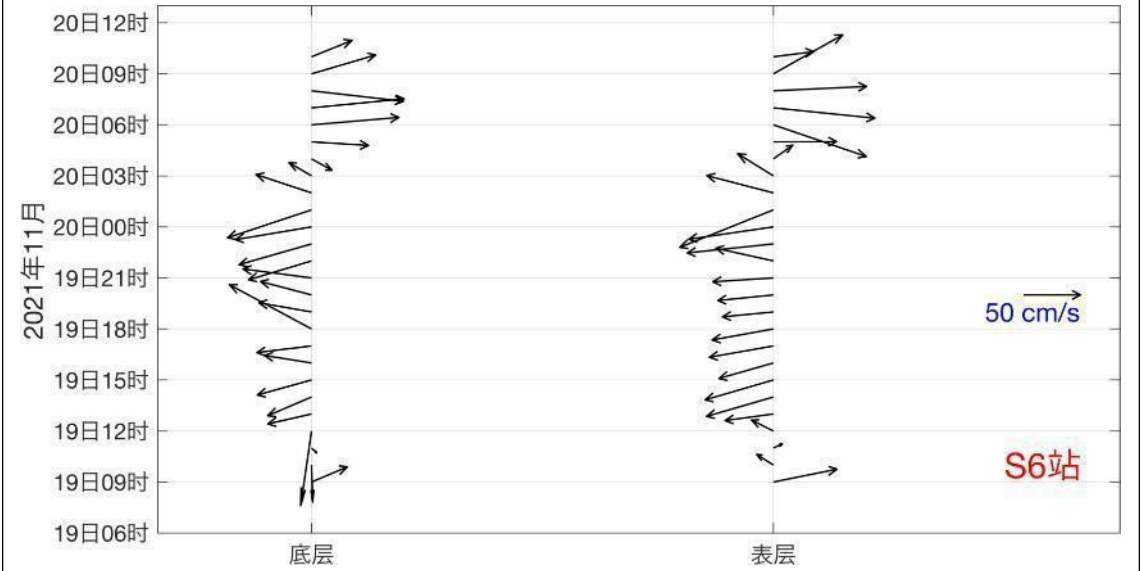


图 2.2.2.3-4f S6 站实测海流矢量图

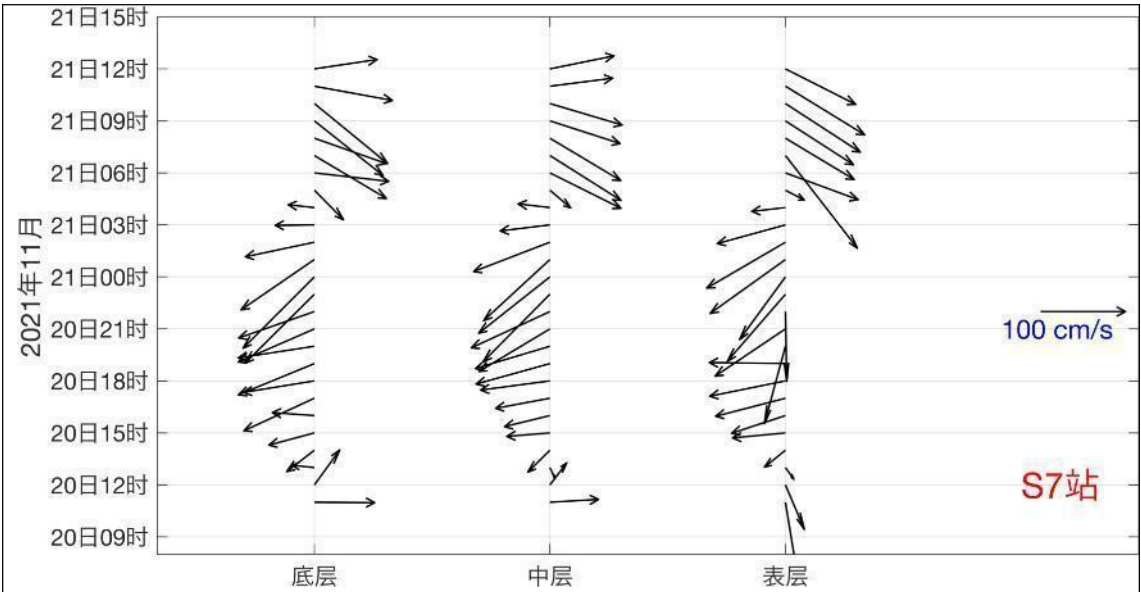


图 2.2.2.3-4g S7 站实测海流矢量图

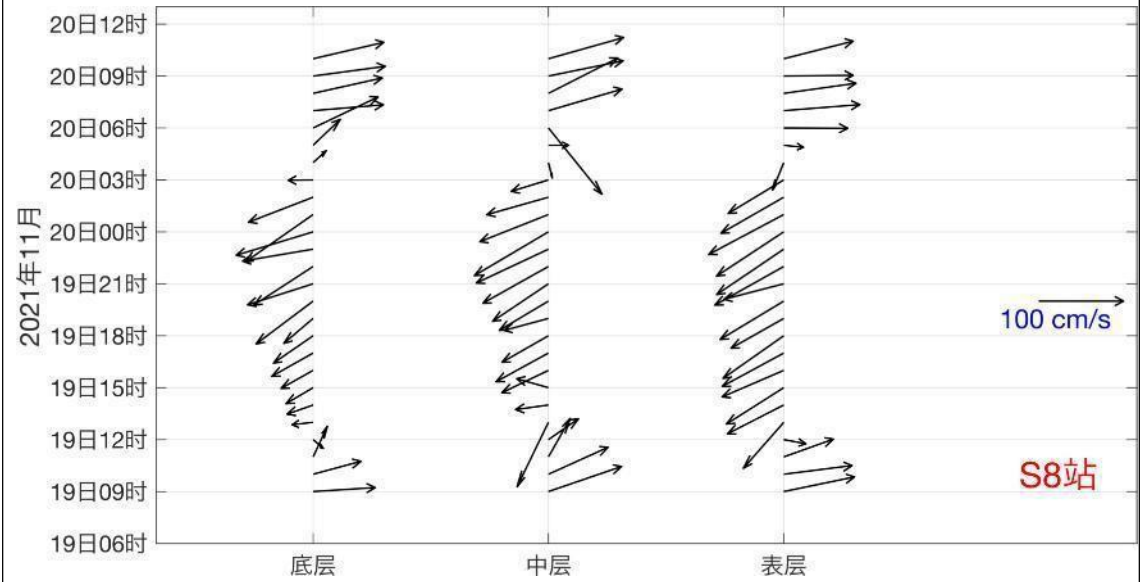


图 2.2.2.3-4h S8 站实测海流矢量图

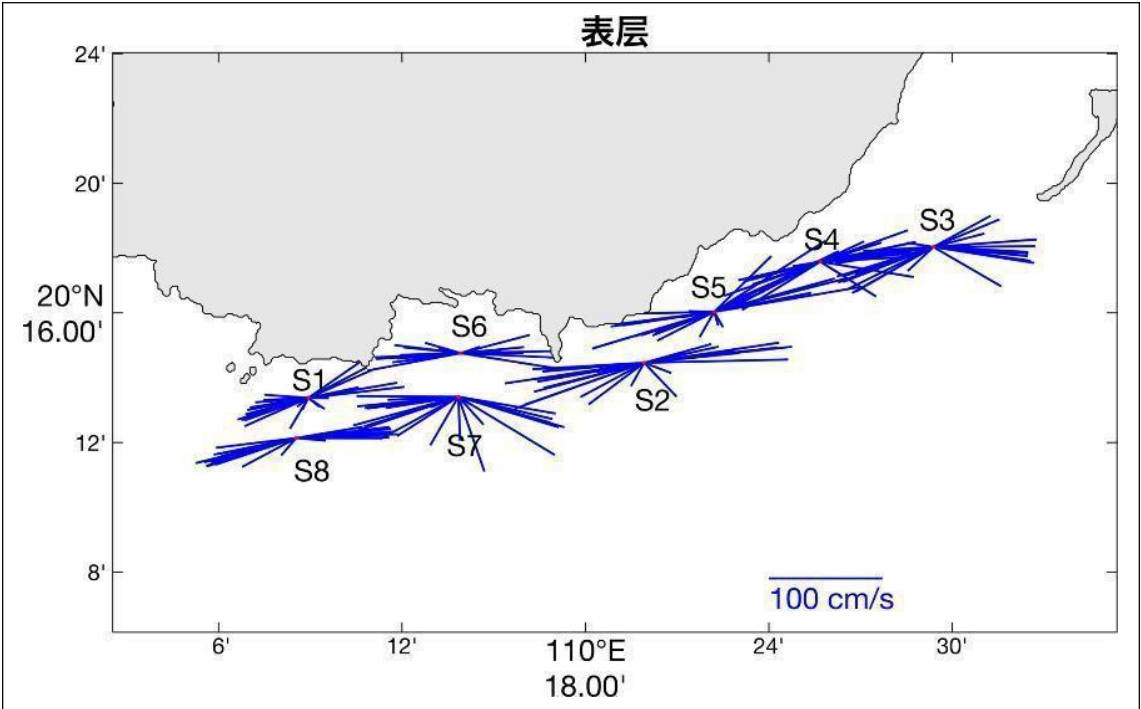


图 2.2.2.3-5a 实测海流玫瑰图（表层）

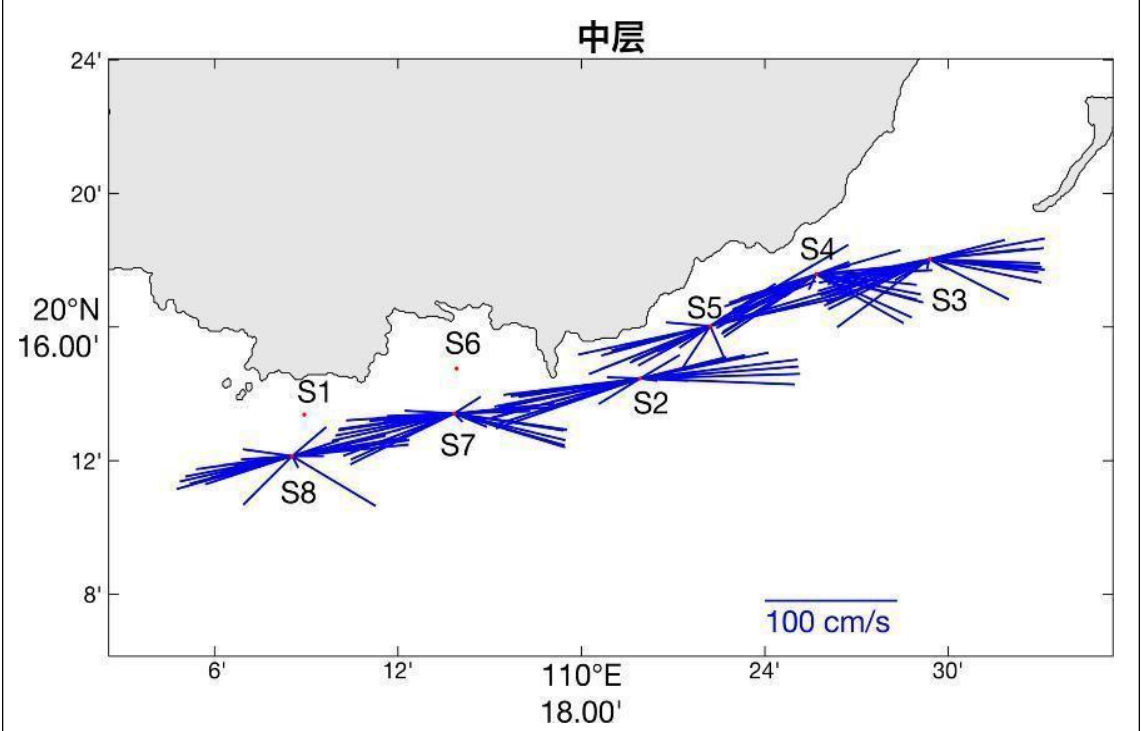


图 2.2.2.3-5b 实测海流玫瑰图（中层）

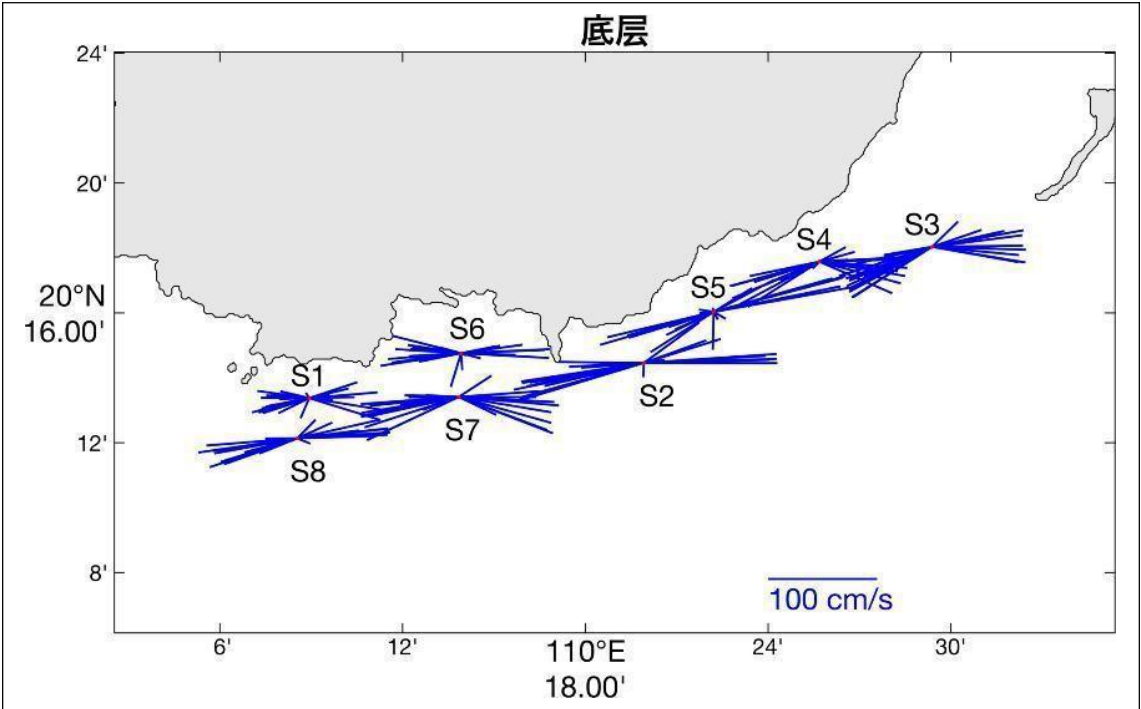


图 2.2.2.3-5c 实测海流玫瑰图（底层）

(2) 潮流分析

①潮流分析

根据《海洋调查规范》，选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和 O1（主要太阴全日分潮）、K1（太阴太阳合成全日分潮）、M2（主要太阴半日分潮）、S2（主要太阳半日分潮）等 6 个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

表 2.2.2.3-4 各测流站潮流性质的特征值 F

站位	测层	特征值 F	潮型
S1			
S2			
S3			
S4			
S5			

S6			
S7			
S8			

表 2.2.2.3-5 给出了调查海域各站层主要分潮流的椭圆要素值，同时各分潮流空间分布可见于图 2.2.2.3-6。从表中可以看出，总体而言上述 6 个主要分潮流中 O₁ 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）最大，K₁、M₂ 稍弱且两者量级相近，S₂ 分潮流次之，M₄、MS₄ 分潮流最弱（M₄>MS₄）。O₁、K₁ 分潮流占主反映了日潮的特征。各站层中 O₁ 分潮流长半轴（最大流速）的最大值为 64.3 cm/s，倾角为 8.7°，初始位相为 60.7°，出现在 S₂ 站底层；最小值为 26.4 cm/s，倾角为 2.1°，位相为 36.1°，出现在 S₁ 站底层。主要分潮流 O₁、K₁ 的潮流流向以东-西向为主，受岸线及水深走势影响明显。

表 2.2.2.3-5 各站主要分潮潮流椭圆要素统计（单位：cm/s，°）

站位	测层	K ₁					O ₁				
		长半轴	短半轴	椭圆率	倾角	位相	长半轴	短半轴	椭圆率	倾角	位相
S1	表层										
	中层										
	底层										
S2	表层										
	中层										
	底层										
S3	表层										
	中层										
	底层										
S4	表层										
	中层										
	底层										
S5	表层										
	中层										
	底层										

S6	表层										
	中层										
	底层										
S7	表层										
	中层										
	底层										
S8	表层										
	中层										
	底层										

续上表

站位	测层	M ₂					S ₂				
		长半轴	短半轴	椭圆率	倾角	位相	长半轴	短半轴	椭圆率	倾角	位相
S1	表层										
	中层										
	底层										
S2	表层										
	中层										
	底层										
S3	表层										
	中层										
	底层										
S4	表层										
	中层										
	底层										
S5	表层										
	中层										
	底层										
S6	表层										
	中层										
	底层										
S7	表层										
	中层										
	底层										
S8	表层										
	中层										
	底层										

续上表

站位	测层	M ₄					MS ₄				
		长半轴	短半轴	椭圆率	倾角	位相	长半轴	短半轴	椭圆率	倾角	位相
S1	表层										
	中层										

	底层											
S2	表层											
	中层											
	底层											
S3	表层											
	中层											
	底层											
S4	表层											
	中层											
	底层											
S5	表层											
	中层											
	底层											
S6	表层											
	中层											
	底层											
S7	表层											
	中层											
	底层											
S8	表层											
	中层											
	底层											

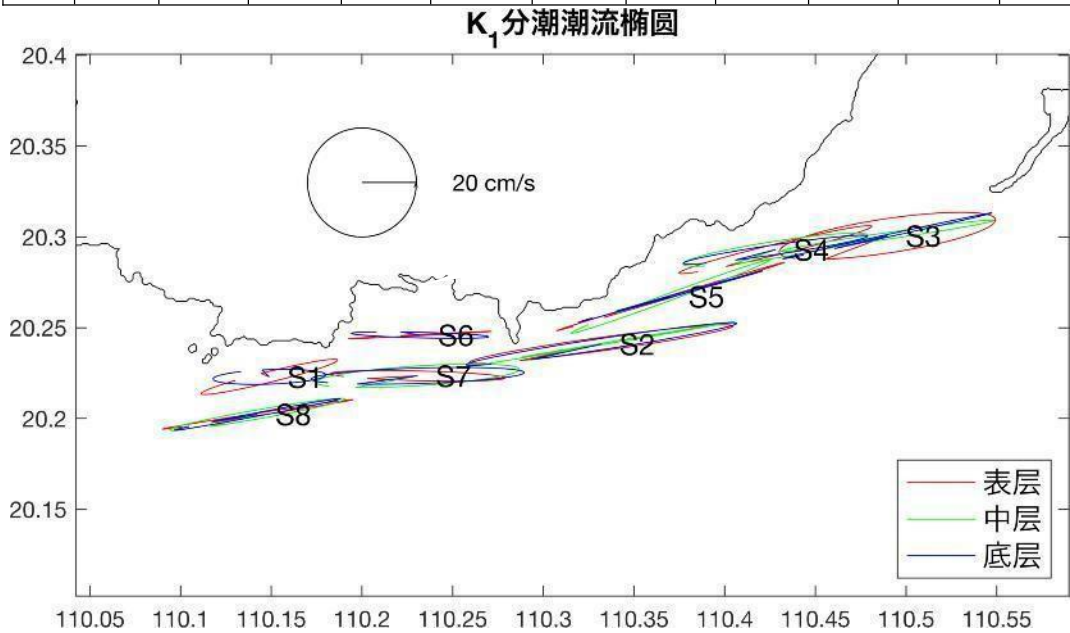


图 2.2.2.3-6a 各站 K1 分潮潮流椭圆分布图

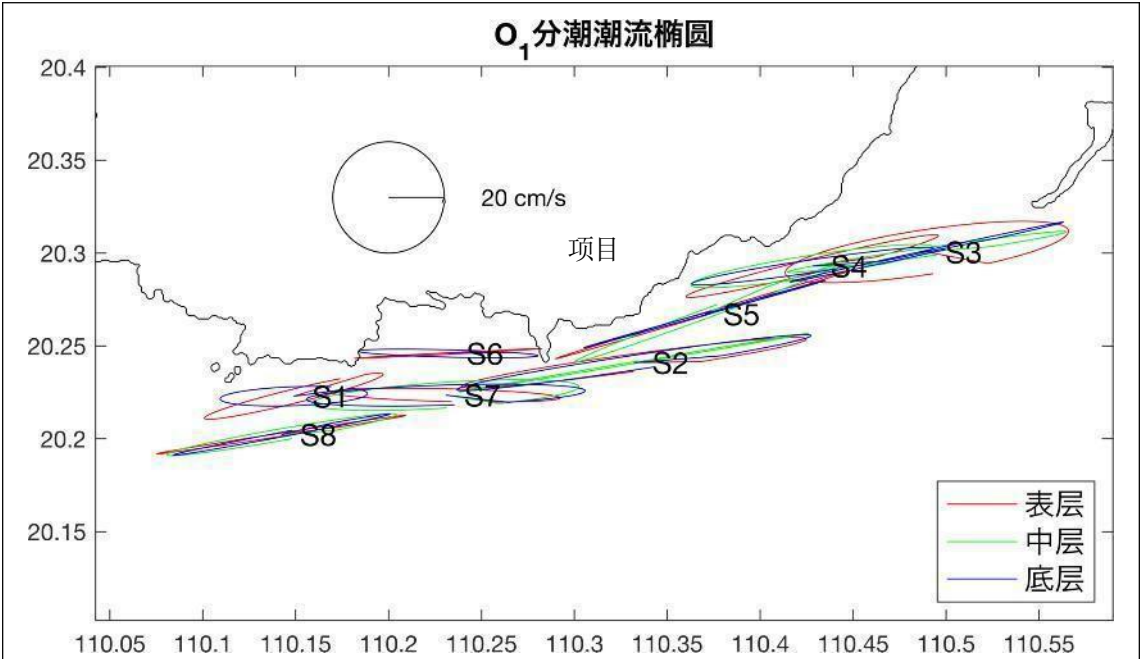


图 2.2.2.3-6b 各站 O_1 分潮潮流椭圆分布图

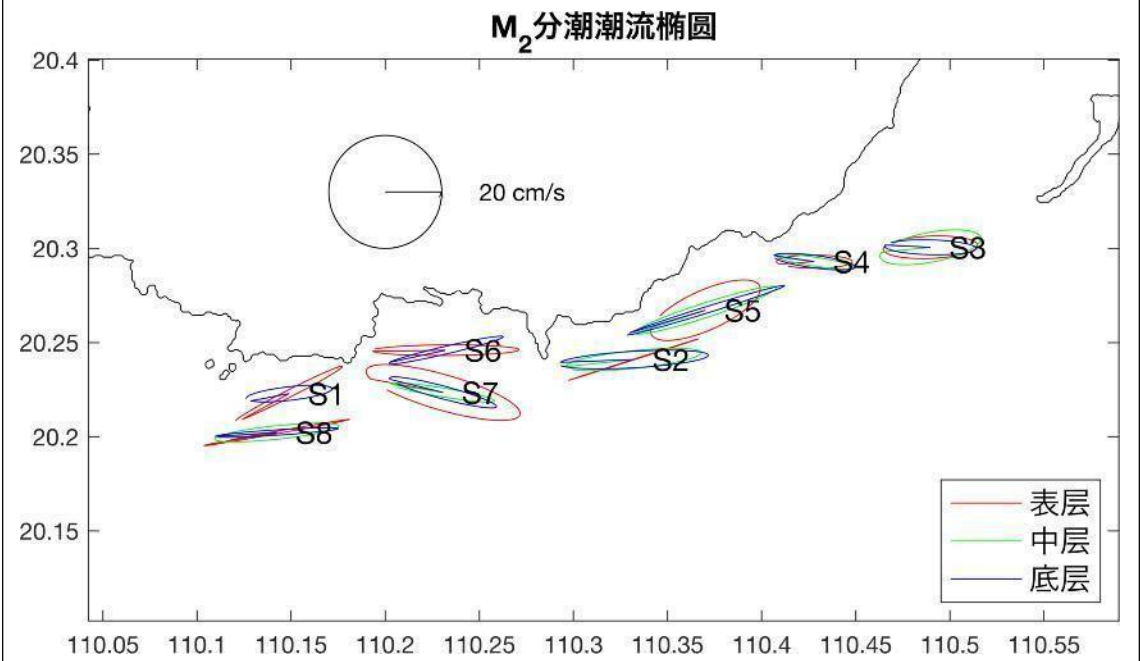


图 2.2.2.3-6c 各站 M_2 分潮潮流椭圆分布图

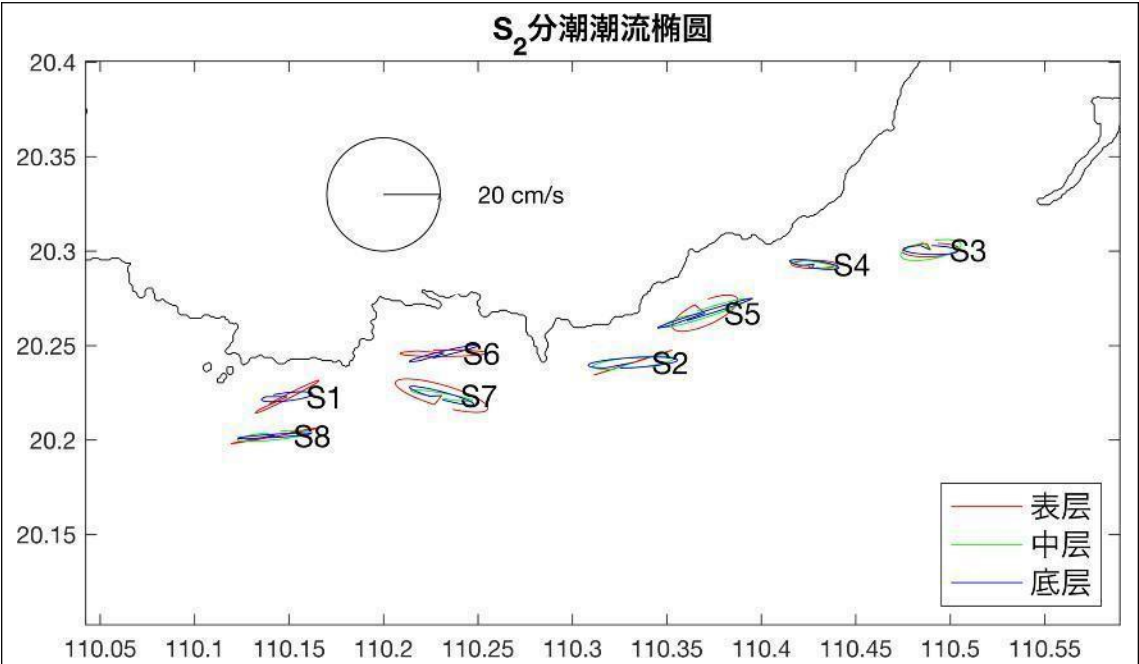


图 2.2.2.3-6d 各站 S₂ 分潮潮流椭圆分布图

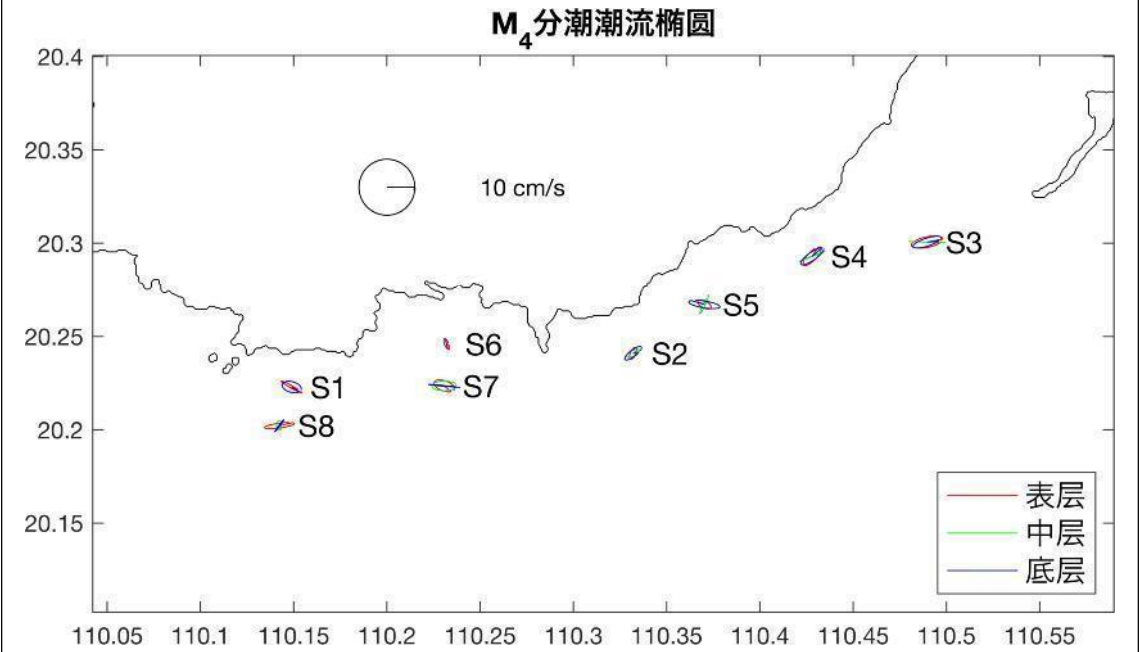


图 2.2.2.3-6e 各站 M₄ 分潮潮流椭圆分布图

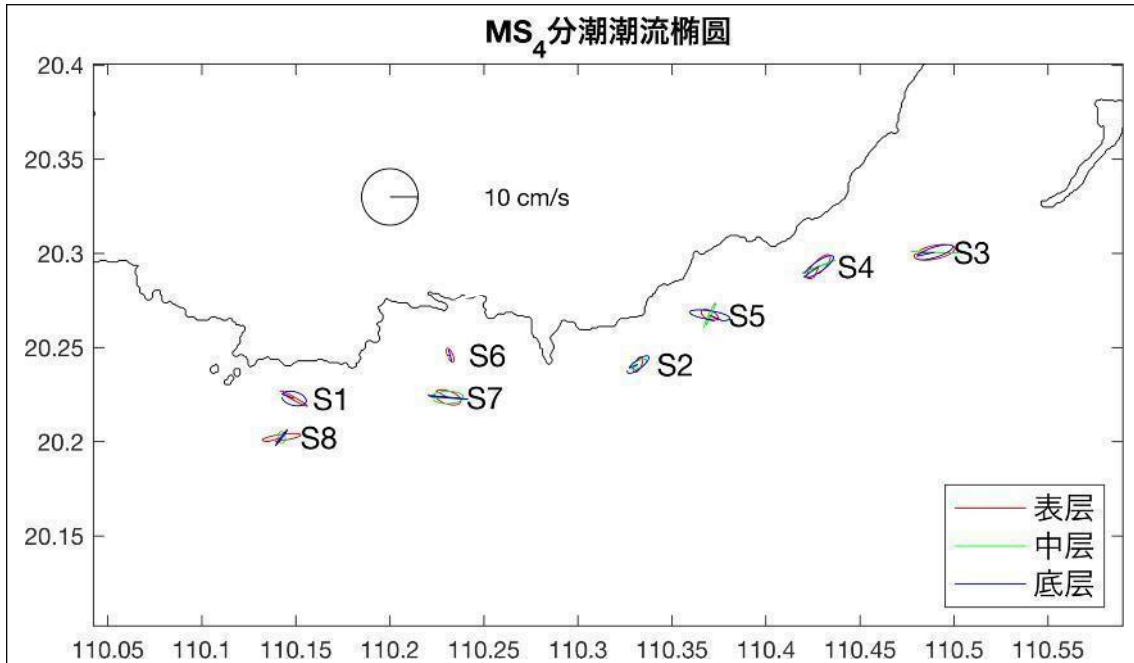


图 2.2.2.3-6f 各站 MS4 分潮潮流椭圆分布图

②可能最大流速和水质点可能最大运移距离

根据《海港水文规范》(JTS145-2)规定,可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离。

潮流和风海流为主的近岸海区,海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。潮流的可能最大流速可按下列规定计算。

1) 对规则半日潮流海区可按下列式计算:

$$\vec{V}_{\text{max}} = 1.295\vec{W}_{M_2} + 1.245\vec{W}_{S_2} + \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_Q + \vec{W}_{M_4} + \vec{W}_{M_6} \quad (1)$$

2) 对规则全日潮流海区可按下列式计算

$$\vec{V}_{\text{max}} = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2} + 1.600\vec{W}_{K_1} + 1.450\vec{W}_Q \quad (2)$$

式中: $\vec{V}_{\text{max}}$ 潮流的可能最大流速 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{M_2}$: 主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{S_2}$: 主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{K_1}$: 太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_Q$: 主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{M_4}$: 太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{M_4}$: 太阴~太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区, 采用式 (1) 和式 (2) 中的大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算:

规则半日潮流海区按下式计算:

$$\vec{L}_{\text{规则}} = 184.3\vec{W}_{M_2} + 171.2\vec{W}_{S_2} + 274.3\vec{W}_{K_1} + 295.9\vec{W}_Q + 71.2\vec{W}_{M_4} + 69.9\vec{W}_{M_4} \quad (4)$$

则全日潮流海区按下式计算:

$$\vec{L}_{\text{全日}} = 142.3\vec{W}_{M_2} + 137.5\vec{W}_{S_2} + 438.9\vec{W}_{K_1} + 429.1\vec{W}_Q \quad (3)$$

式中 $\vec{L}_{\text{规则}}$: 潮流水质点的可能最大运移距离 (距离: m, 方向: °)

$\vec{W}_{M_2}$: 主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{S_2}$: 主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{K_1}$: 太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_Q$: 主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{M_4}$: 太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{M_4}$: 太阴-太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区, 采用式 (3) 和式 (4) 中的大值。

根据各站层的潮流性质, 按式 (1) 至式 (4) 及相关规定, 计算了各层潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离, 计算结果列入表 2.2.2.3-6 中, 由表可见, 观测海域内潮流可能最大流速为 215.72cm/s, 出现在 S2 站底层, 各站层可能最大流速介于 55.32~215.72 cm/s 之间, 潮流可能最大流速的方向以准东-西向为主。水质点可能最大运移距离为 55.55 km (S2 站底层), 各站层可能最大运移距离介于 20.39~55.55 km 之间, 方向与最大可能流速方向一致。从站位分布来看最大可能流速及运移距离呈外海强近岸弱的形态。

表 2.2.2.3-6 调查海区各站层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离

站位	测层	可能最大流速		可能最大运移距离	
		流速 (cm/s)	方向 (°)	距离 (km)	方向 (°)

	S1					
	S2					
	S3					
	S4					
	S5					
	S6					
	S7					
	S8					

注：表中方向只为其一，±180°为另一方向，角度正北为 0°，顺时针方向增大。

（3）余流分析

各站余流大小量值介于 0.73 cm/s~24.55 cm/s 之间，最大余流出现在 S7 站表层，大小为 24.55 cm/s，方向为 204.87°；最小余流出现在 S5 站底层，大小为 0.73 cm/s，方向为 225.0°。

就整个海域而言，大潮期间，余流为外海处较强，近岸及湾内较小（S1、S5、S6），余流较强的海区（S2、S3、S4、S7、S8）方向均偏向西南。

表 2.2.2.3-7 各站大潮余流(单位：cm/s，°)

站位	测层	流速	流向
S1			
S2			

S3			
S4			
S5			
S6			
S7			
S8			

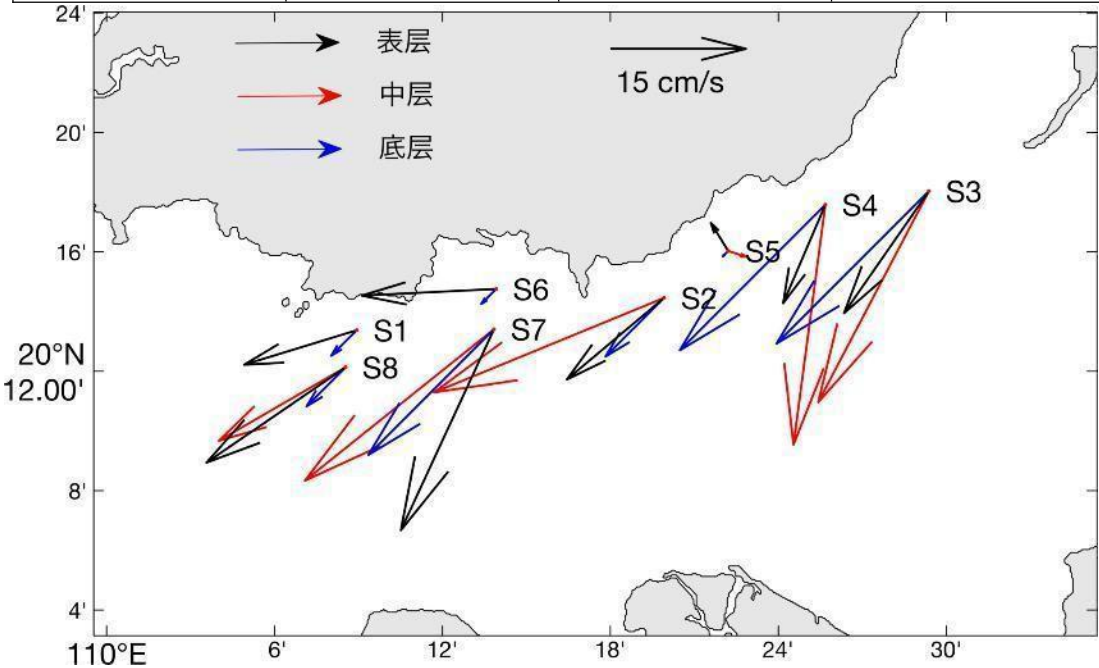


图 2.2.2.3-7 实测余流图

4.水温

调查期间调查海区测得的水温最大值为 26.88℃，出现在 S1 站表层；测得水温的最小值为 24.59℃，出现在 S4 站表层和中层。利用本次测得到的水温资料，按层次分别计算平均值和变差。图 2.2.2.3-8 为表、中、底层温度的周日变化过程曲线，由图可以看出：各站层水温呈不规则波动。总体而言，温度日变化不大，多在 1℃以内。

表 2.2.2.3-8 调查海域各站大潮水温统计(单位: °C)

站位	测 层	最大值	最小值	平均值	变差
S1					
S2					
S3					
S4					
S5					
S6					
S7					
S8					



图 2.2.2.3-8a S1 站温度过程曲线

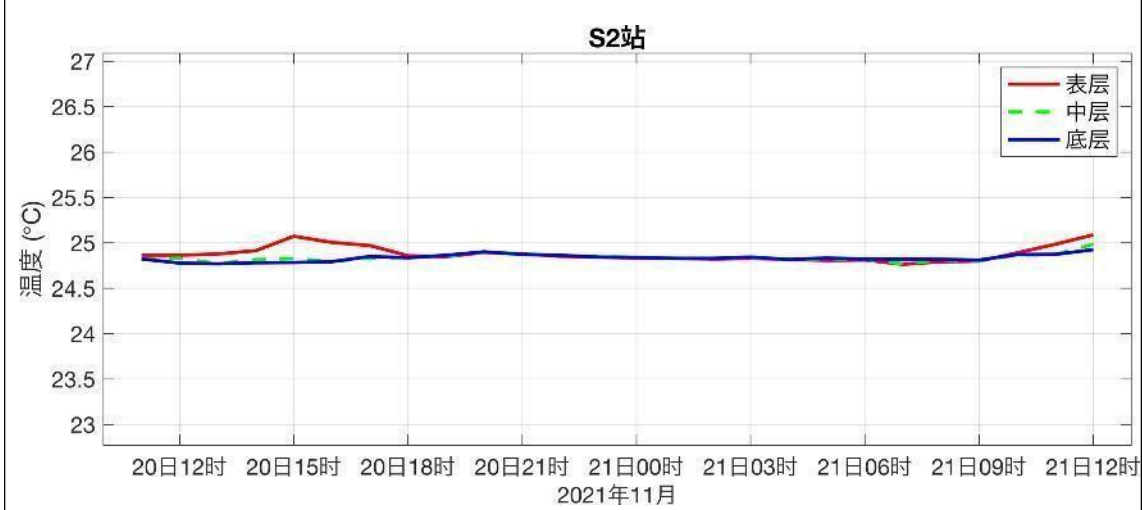


图 2.2.2.3-8b S2 站温度过程曲线

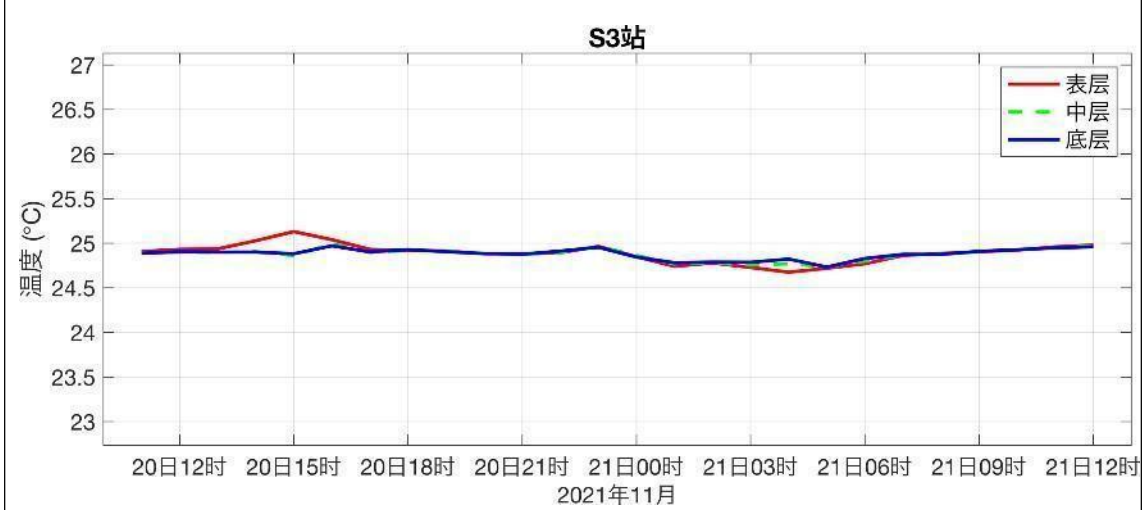


图 2.2.2.3-8c S3 站温度过程曲线

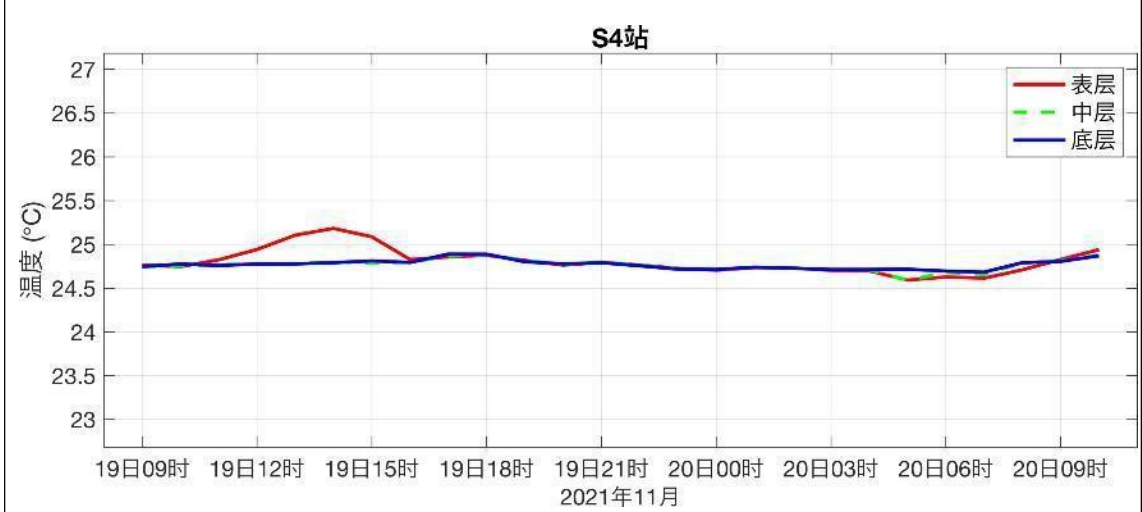


图 2.2.2.3-8d S4 站温度过程曲线

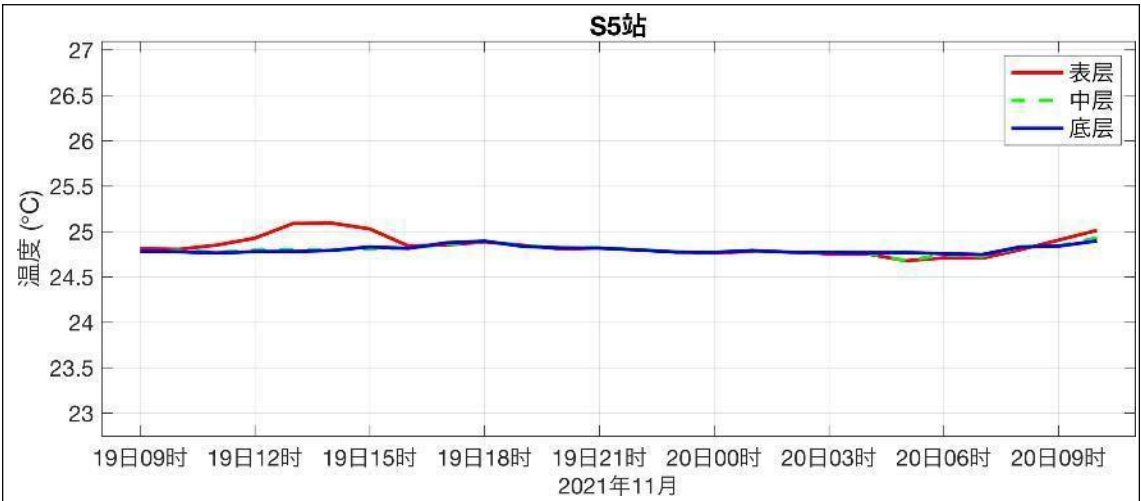


图 2.2.2.3-8 S5 站温度过程曲线

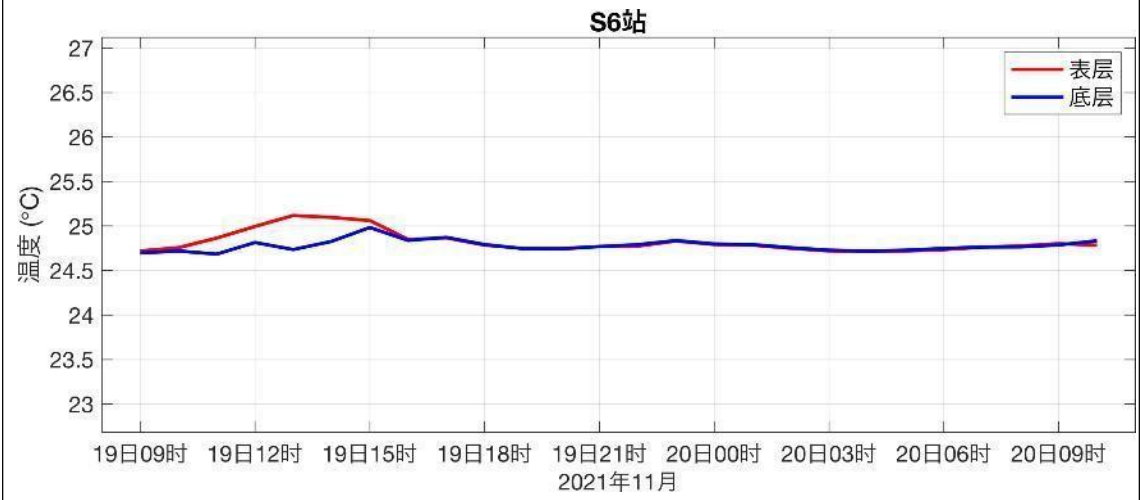


图 2.2.2.3-8f S6 站温度过程曲线

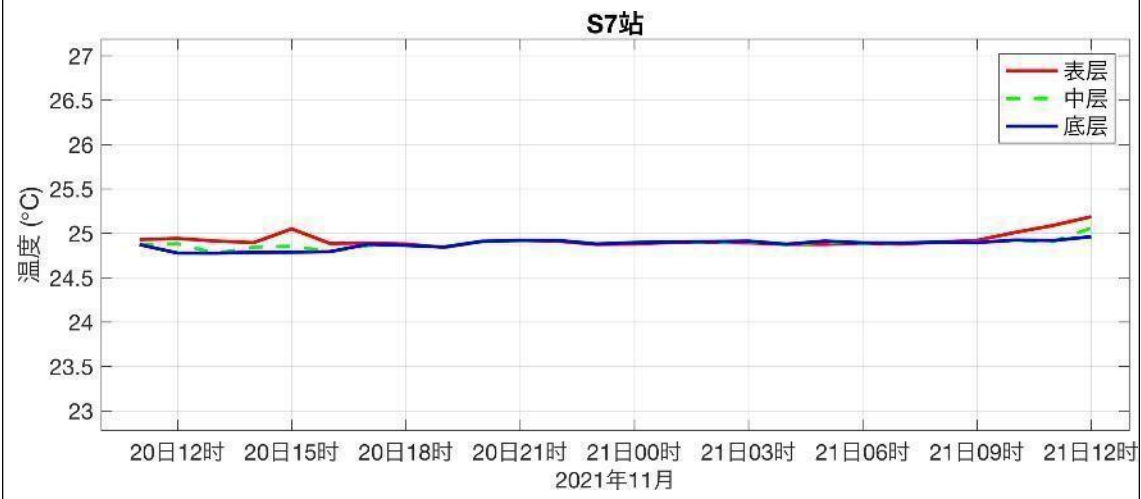


图 2.2.2.3-8g S7 站温度过程曲线

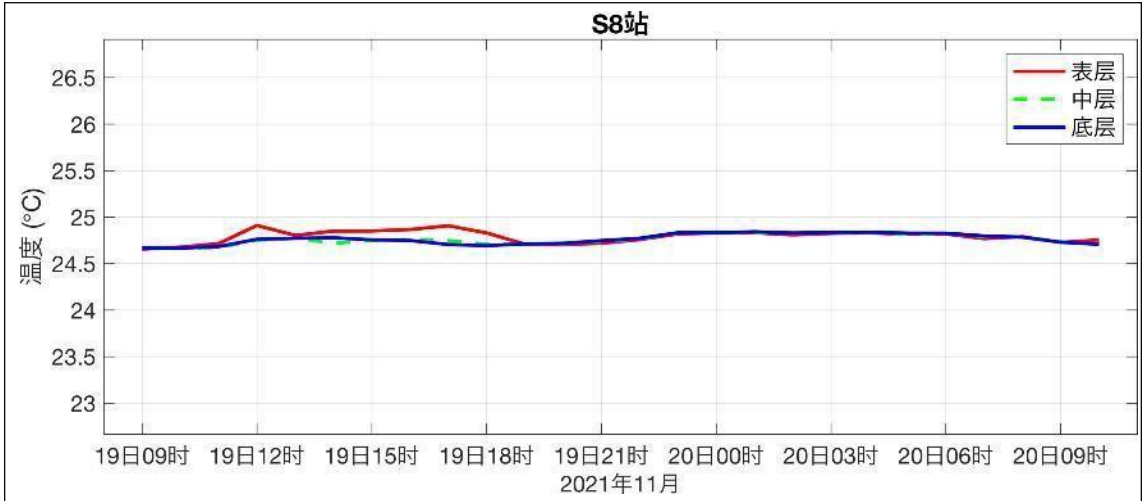


图 2.2.2.3-8h S8 站温度过程曲线

5.盐度

调查期间调查海区测得的盐度最大值为 32.75，出现在 S3 站表层；测得盐度的最小值为 30.94，也出现在 S3 站表层。利用本次测得到的盐度资料，按层次分别计算平均值（表 2.2.2.3-9）。由表可见，盐度较小且周日变化不大，多在 1 PSU 以内。图 2.2.2.3-9 为表、中、底层盐度的周日变化过程曲线，由图可以看出：各站层盐度曲线呈不规则波动状；盐度几乎不随深度变化。

表 2.2.2.3-9 调查海域各站大潮盐度统计(单位：PSU)

站 位	测 层	最大值	最小值	平均值	变差
S1					
S2					
S3					
S4					
S5					
S6					

S7					
S8					



图 2.2.2.3-9a S1 站盐度过程曲线

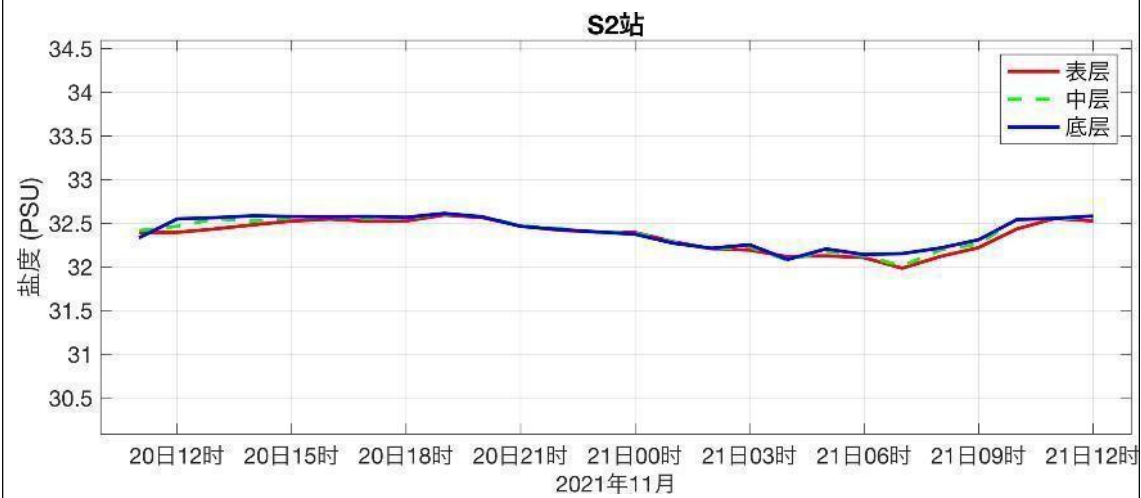


图 2.2.2.3-9b S2 站盐度过程曲线

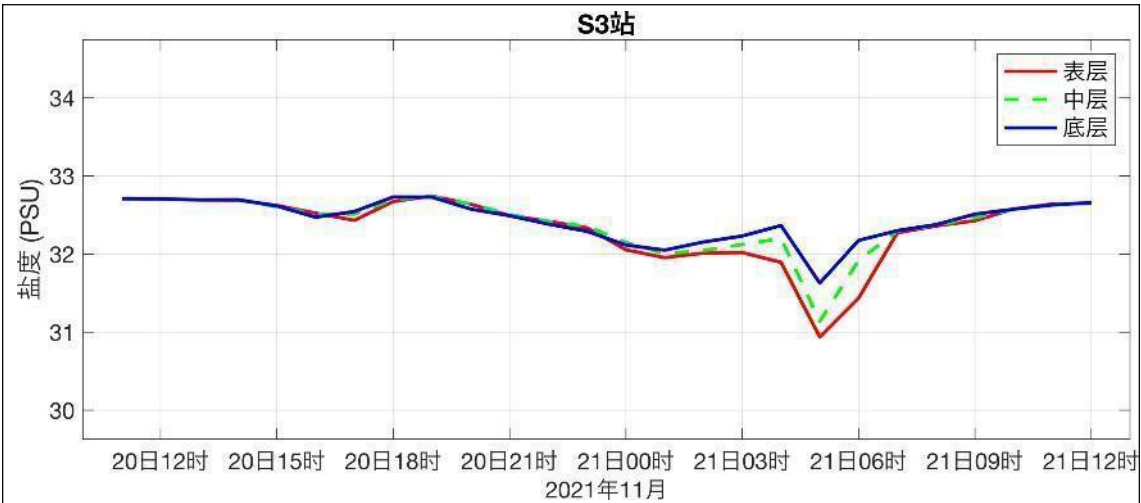


图 2.2.2.3-9c S3 站盐度过程曲线

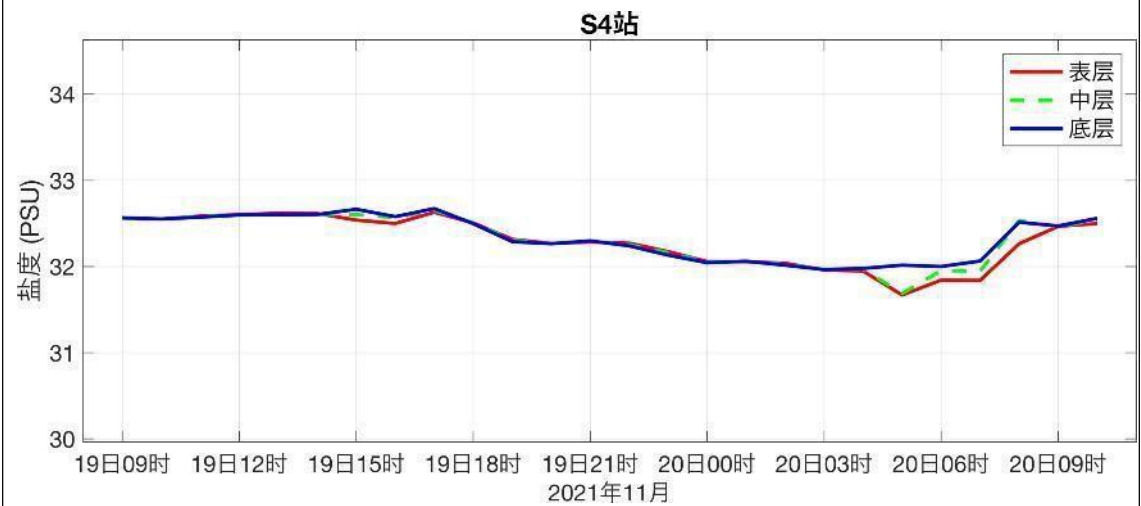


图 2.2.2.3-9d S4 站盐度过程曲线

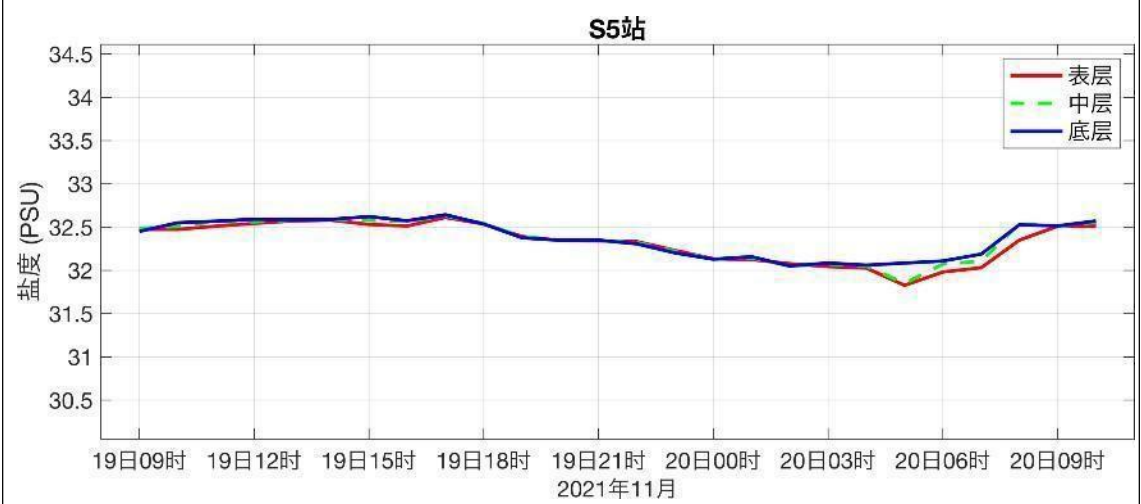


图 2.2.2.3-9e S5 站盐度过程曲线

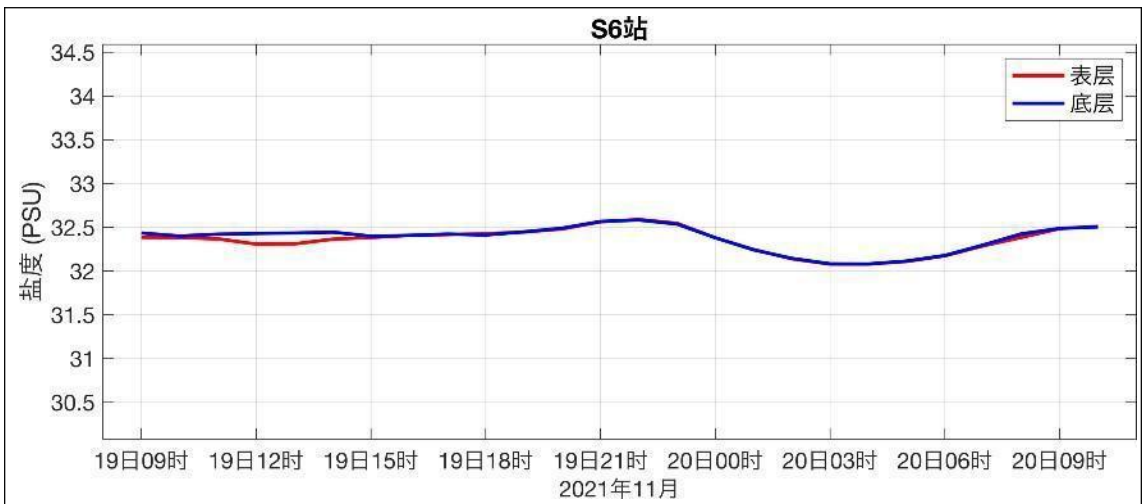


图 2.2.2.3-9f S6 站盐度过程曲线

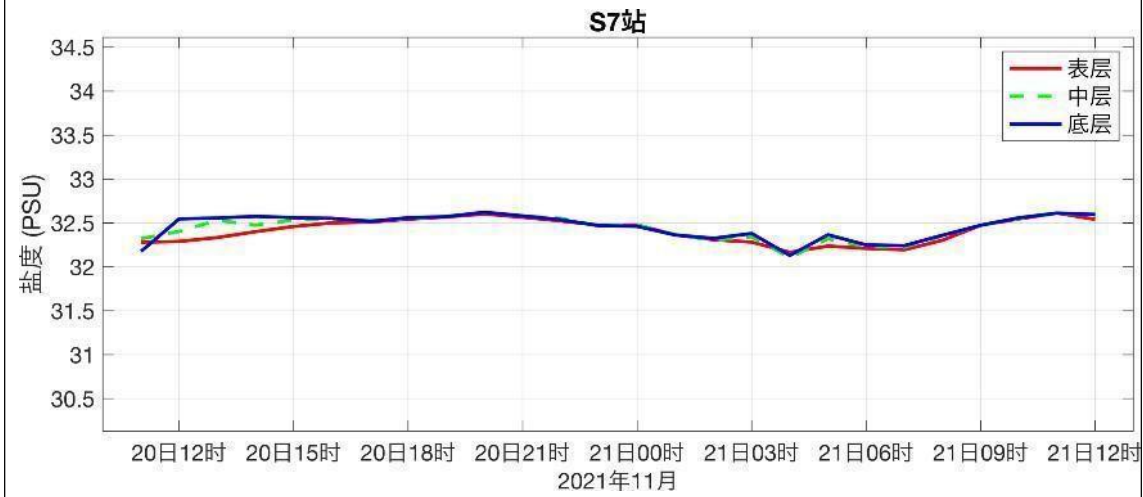


图 2.2.2.3-9g S7 站盐度过程曲线

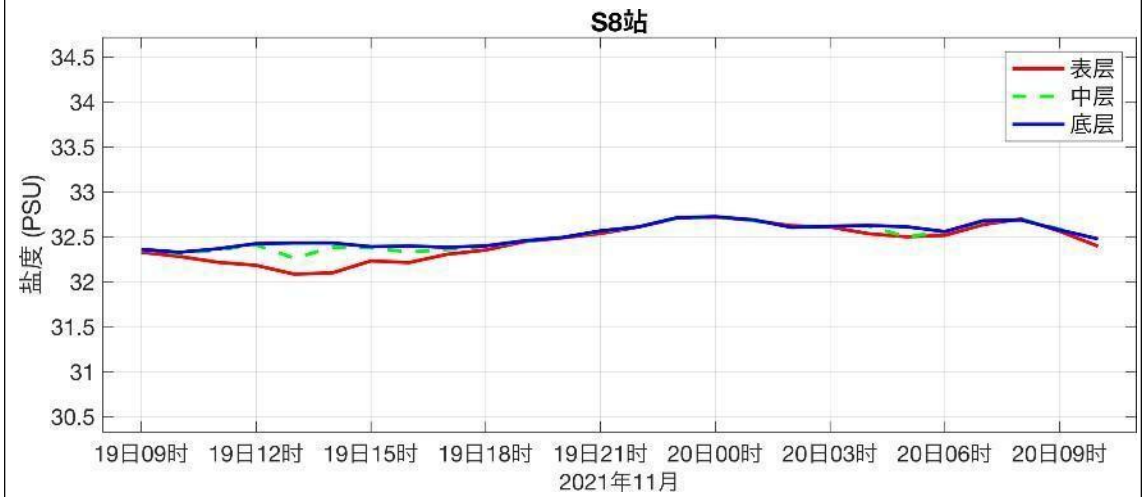


图 2.2.2.3-9h S8 站盐度过程曲线

6.悬浮泥沙

悬浮泥沙浓度是一种随机性很强的变量，在时间与空间上变化很大。其变化与分布特征主要受泥沙来源、潮流、波浪、底质等诸多因素控制。通常近海泥沙

来源主要有：河流入海泥沙、海岸海滩和岛屿侵蚀泥沙以及海洋生物残骸形成的泥沙。

(1) 悬浮泥沙及其变化特征

悬沙采样频率为每两小时一次，采样层次为表、中、底三层。表 2.2.2.3-10 统计了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况。

从悬沙观测的时间变化过程来看，各站表、中、底三层含沙量曲线呈不规则变化，大部分站层含沙量一般不超过 0.1 g/L。从含沙量特征值统计表来看，表、中、底层最大悬浮泥沙浓度分别为 0.0840 g/L、0.0960 g/L、0.3553 g/L，分别出现在 S8 站、S4 站和 S8 站。

表 2.2.2.3-10 各站含沙量特征值统计表 (g/L)

站位	测层	最大值	最小值	平均值	变化范围	平均
S1						
S2						
S3						
S4						
S5						
S6						
S7						
S8						

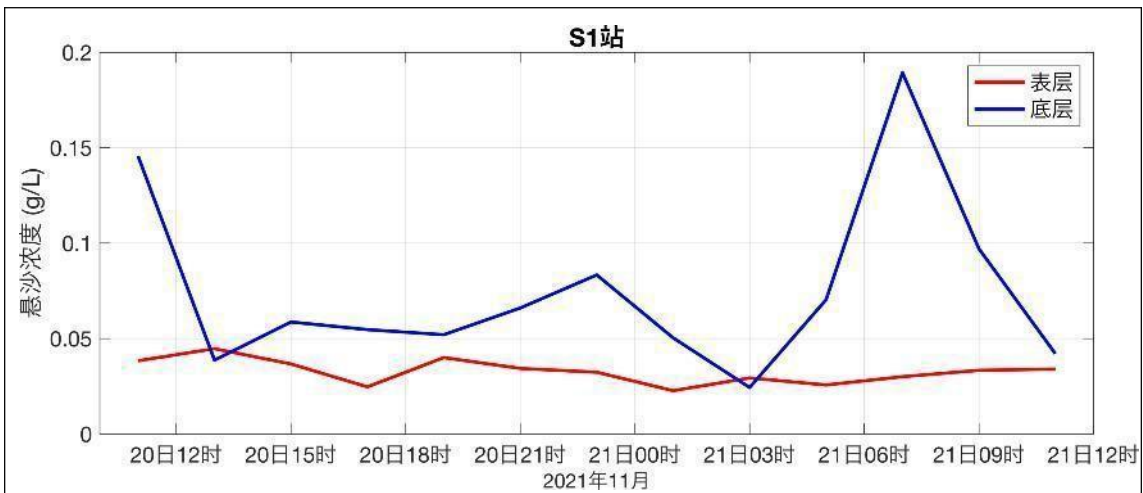


图 2.2.2.3-10a S1 站悬浮泥沙浓度曲线

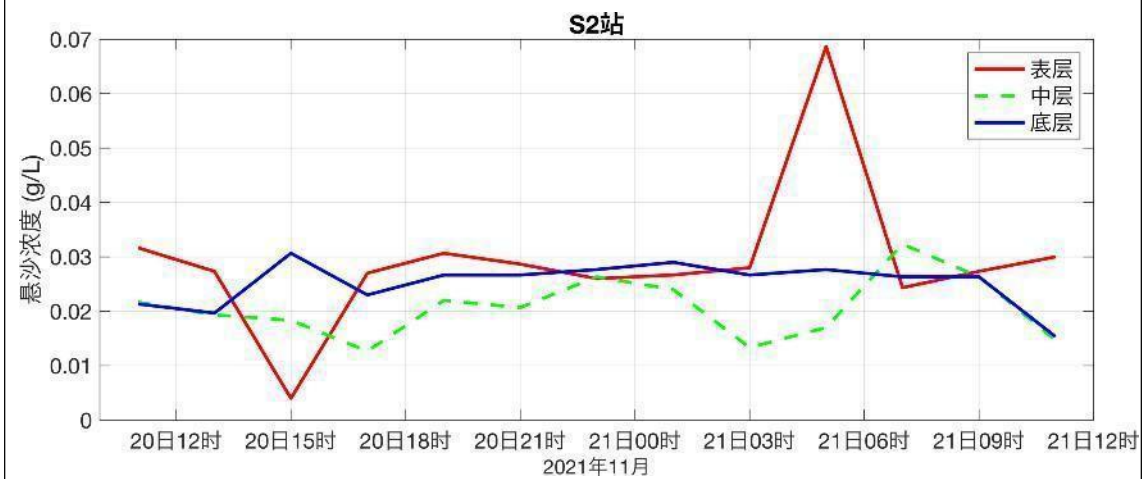


图 2.2.2.3-10b S2 站悬浮泥沙浓度曲线

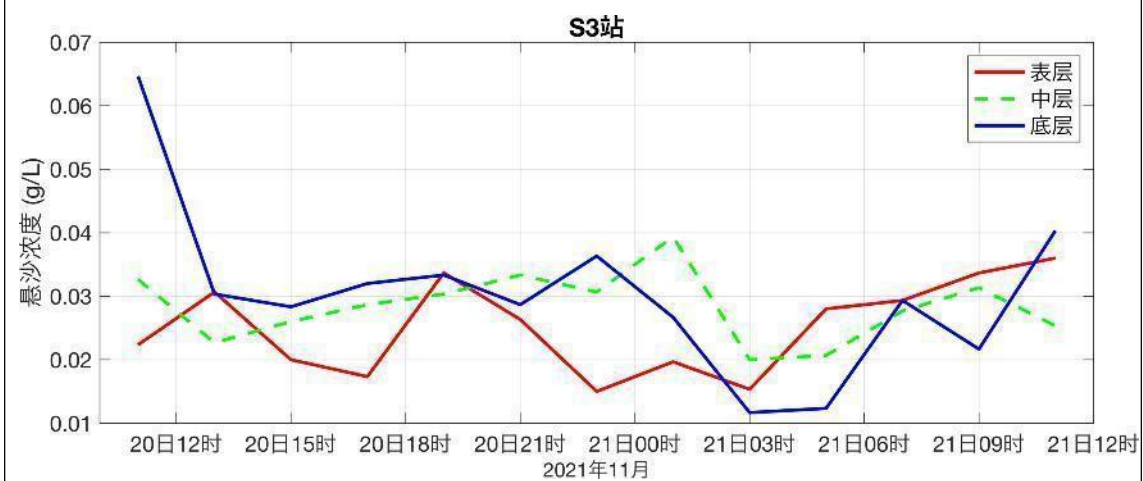


图 2.2.2.3-10c S3 站悬浮泥沙浓度曲线

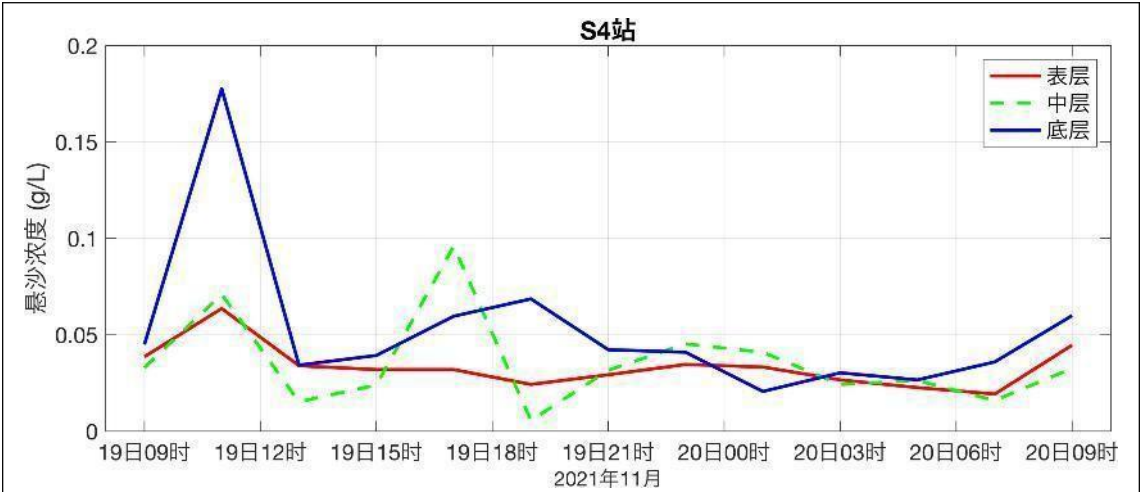


图 2.2.2.3-10d S4 站悬浮泥沙浓度曲线

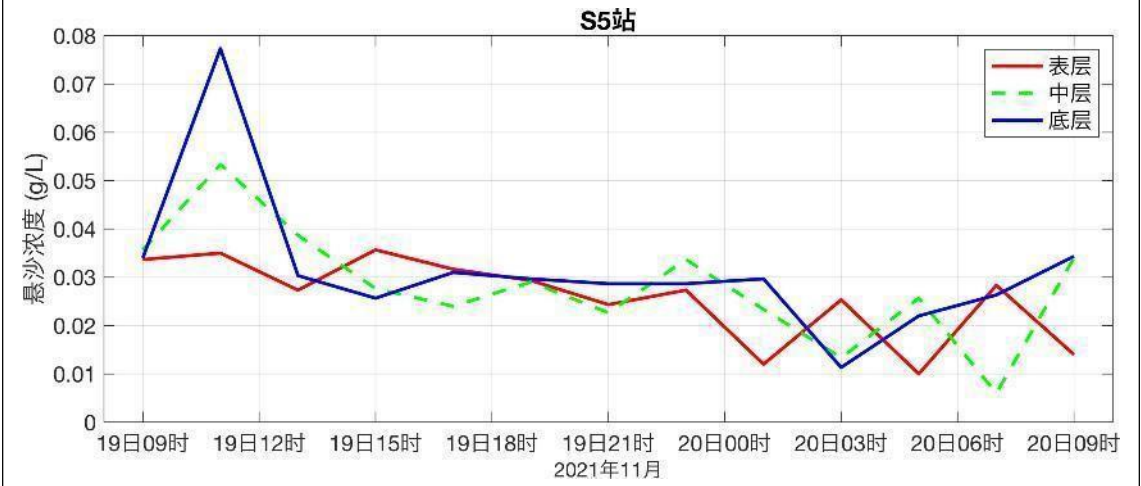


图 2.2.2.3-10e S5 站悬浮泥沙浓度曲线

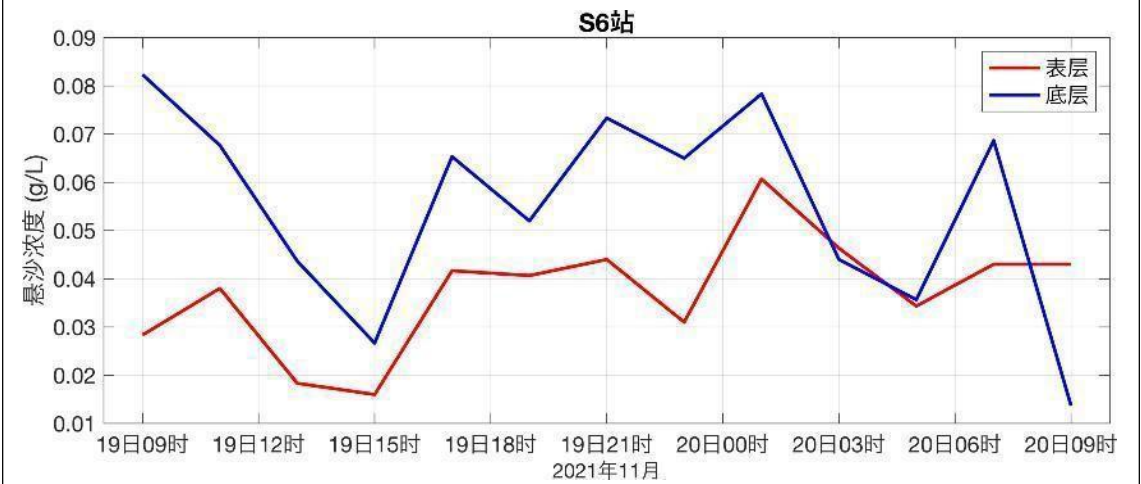


图 2.2.2.3-10f S6 站悬浮泥沙浓度曲线

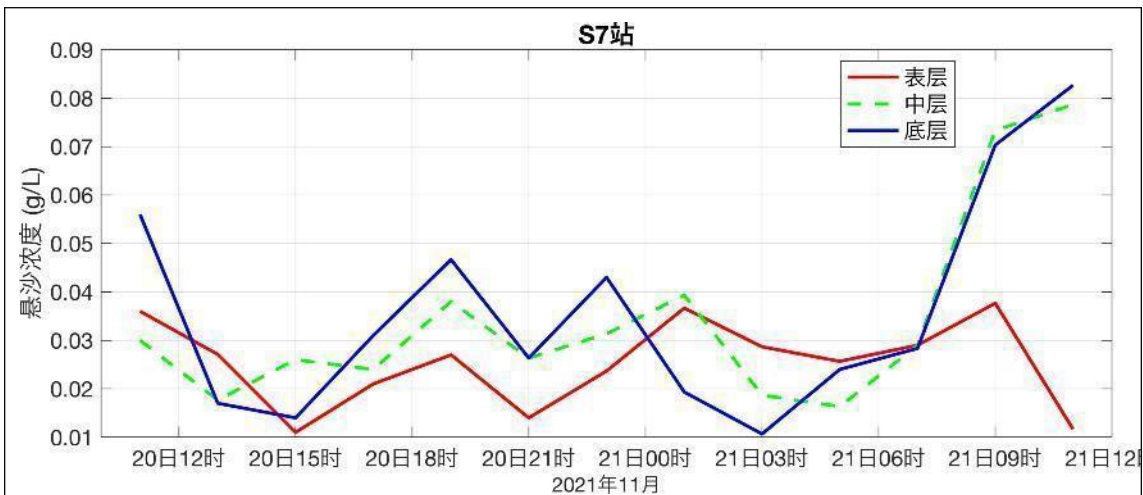


图 2.2.2.3-10g S7 站悬浮泥沙浓度曲线

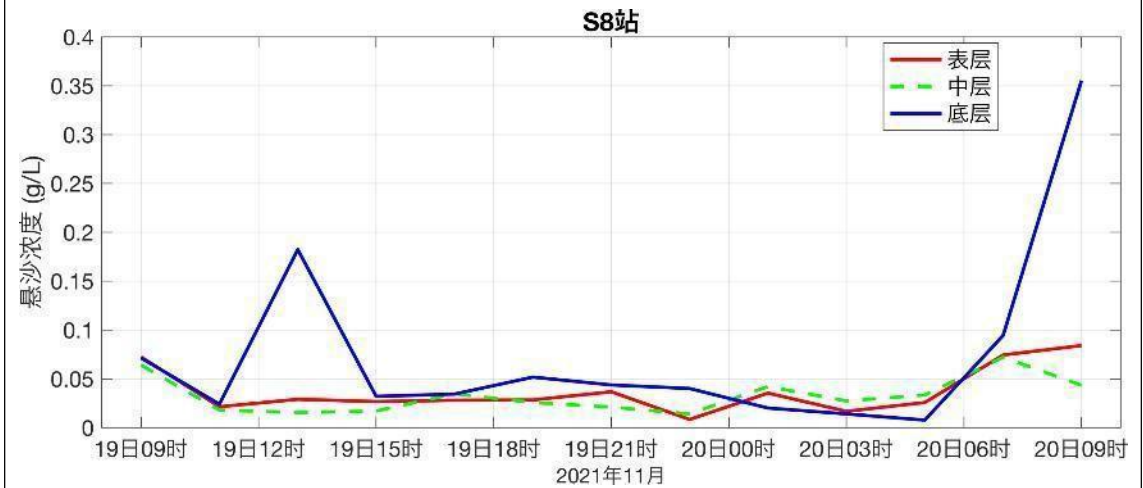


图 2.2.2.3-10h S8 站悬浮泥沙浓度曲线

(2) 输沙量

影响悬沙运动的因素众多，有波浪、潮流、风等动力条件，此外悬沙运动与水质点的运动也不一致，为便于问题简化，在此仅讨论悬沙质量浓度与流速之间的关系。表 2.2.2.3-11 列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的全潮单宽输沙量统计结果。

观测期间最大输沙量出现于 S8 站，为 25.91 t/m，方向为 97.27°。从各站净输沙量的方向来看，S1、S2、S3、S4、S6 站净输沙方向以偏西南向为主；S5 站净输沙量方向偏东但量级较小；S7 站净输沙量方向偏南且量级接近 15t/m；S8 站净输沙量方向偏东南向，强度为本次调查所有站位中最强。

需要特别说明的是，本次调查中有多个站位（如 S5、S7、S8）处净输沙量方向与余流方向存在显著差异，这是因为净输沙量是由悬沙浓度与流速共同决定

的。以 S8 站为例，观测的始段和末段流速强且流向向东，此时悬沙浓度较观测中段（西向流）期间强数倍，两者配合下使得该站净输沙量指向偏东，同理可解释 S5、S7 等站位处净输沙量方向与余流方向间的显著不同。

表 2.2.2.3-11 各站全潮单宽输沙量统计表

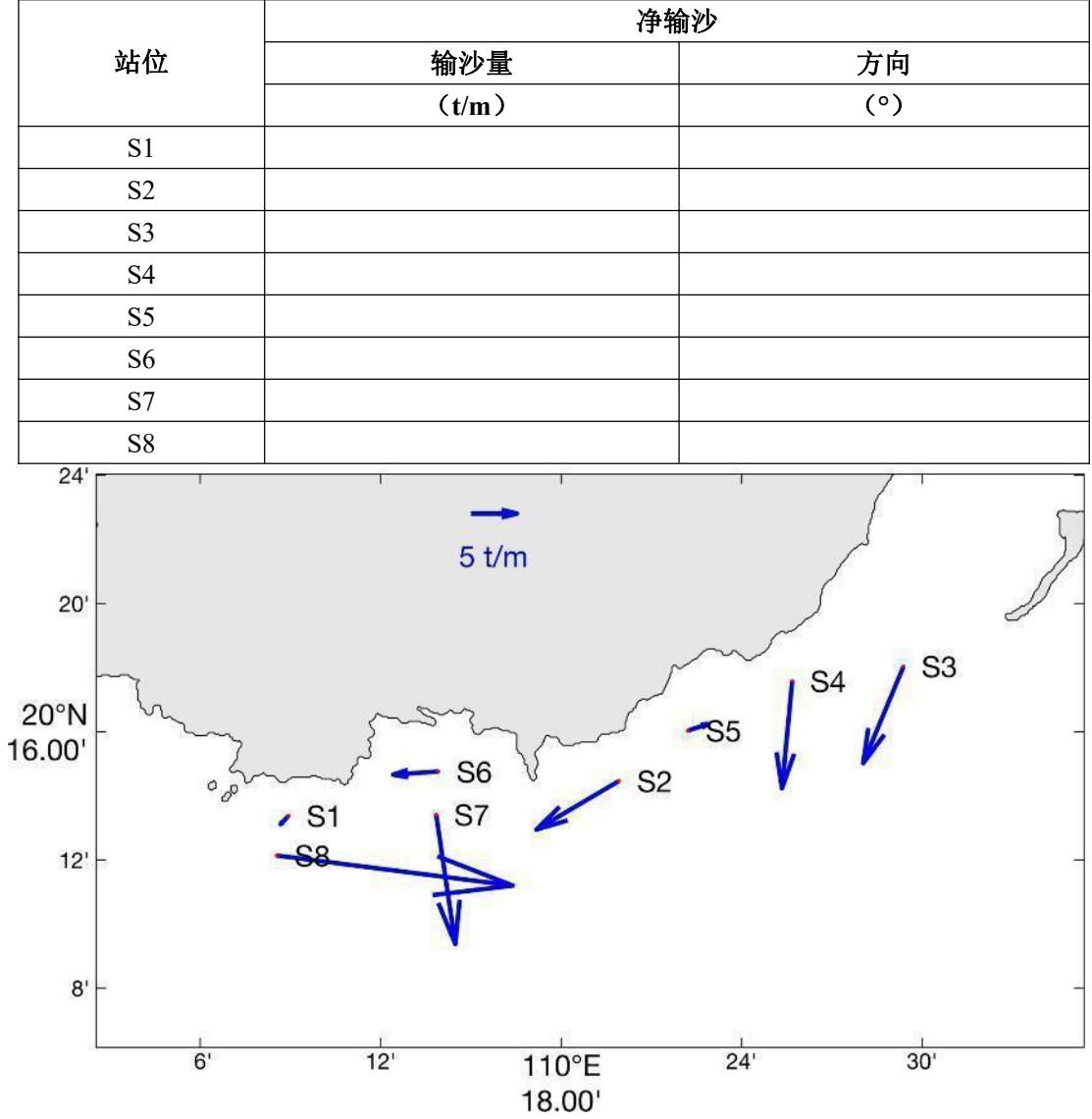


图 2.2.2.3-11 净输沙示意图

2.2.3 地形地貌与工程地质条件

2.2.3.1 地形地貌

据1：20 万区域地质资料，场区位于华南褶皱系雷琼断陷盆地南部，基底是华南粤西加里东褶皱变质岩系的延伸部分。区域更新世断裂活动较强，拟建区第四系覆盖层厚度大，场区全新世断裂活动较弱，地壳稳定性较好，断裂活动对建

设工程影响小。

2.2.3.2 工程地质

工程地质特征主要引用《徐闻测点验潮站项目岩土工程勘察报告》（珠海市交通勘察设计院有限公司，2024 年 5 月）中的初步勘察结果进行分析，该勘察报告目前在项目场区及其相邻区域布设了 2 个勘察点，点位位置示意图 2.2.3.2-1 所示，地质剖面图见图 2.2.3.2-2 钻孔柱状图见图 2.2.3.2-3 所示。

按岩性、地质年代和成因类型划分，本次钻探揭露土（岩）层自上而下分为人工填土层（ Q_4^{ml} ）、海陆相互沉积层（ Q_4^{mc} ），详见表 2.2.3.2-1。

表 2.2.3.2-1 场地岩土层一览表

分 类	成因类型	地层代号	分层代号	岩性	分布位置
土层	人工填土				
	海陆交互相沉积				

（1）人工填土 层号 ①

灰色、褐灰色状，岸上表层为碎砖、混凝土板等建筑垃圾，下层流泥、砂夹杂大量中风化玄武岩填石，填石粒径约 0.2~0.8m，松散，密实不均。

本次勘察钻孔均有揭露，层厚 6.50~6.80m。层底标高-9.48~-2.92m。

（2）粉质黏土 层号 ②₁

褐黄、褐灰色，软塑~可塑，主要由黏粒以及粉粒组成，布局夹杂砂，含量约 5~16%。

本次勘察钻孔均有揭露，层厚 4.40m~16.30m。层底标高-39.88~-13.52m。

（3）粉细砂 层号 ②₂

褐灰、灰黑色，饱和，中密，级配良好，成分为石英砂，约含 5~15%黏粒。本次勘察钻孔均有揭露，层厚 2.90~9.70m。层底标高-35.48~-16.42m。

（4）粉质黏土 层号 ②₃

褐黄、褐灰色，硬塑，主要由黏粒以及粉粒组成，局部夹少量砂，含量约 3~8%。

本次勘察钻孔均有揭露，层厚 18.60m~36.60m。层底标高-66.52~-58.48m。

(5) 粉质黏土 层号 ②₄

褐黄、褐灰色，坚硬，主要由黏粒以及粉粒组成，局部夹杂砂、砾，含量约 5%。

本次勘察钻孔均有揭露，层厚 10.20m~10.70m。层底标高-76.72~-69.18m。

各土（岩）层的分布、埋深和岩土特征详见工程地质剖面图和钻孔柱状图。根据广东地区湛江区域地质资料，场地附近无活动断裂。根据本次勘察结果，拟建场地在勘察深度范围内未见到影响场地稳定的不良地质构造及其它构造形迹。根据区域地质资料，拟建场地处于地质构造相对稳定的构造环境，场地为构造基本稳定区。

图2.2.3.2-1 钻孔平面分布图

图2.2.3.2-2 工程地质剖面图

图 2.2.3.2-3 钻孔柱状图

2.2.4 海洋自然灾害

2.2.4.1 热带气旋

热带气旋是影响湛江区域的重要天气系统，它产生在热带海洋上，是猛烈旋转的大气涡旋。但它又是夏秋季节主要的降水来源，对农业用水又是有利的。据统计，每年影响湛江的台风约 3 次，最多年份 7 次，最少年份 0 次。从月份分布来看 6-10 月是台风主要影响期，此期间影响湛江的台风是全年总数的 90%以上，其中 8-9 月最多，占 50%以上，尤其 7 月下旬，8 月中旬，9 月上旬最密。

影响和侵袭湛江的热带气旋，大部分（约 63%）来自西北太平洋，经巴士海峡进入南海，一路西行登陆粤西至海南岛东北部，多数热带气旋强度大，影响范围广；少部分来自南海的热带气旋，形成快，移动路径曲折多变，因距离岸线较近，从生成到登陆时间短。例如 7619 号台风，1976 年 9 月 20 日登陆湛江，其路径曲折多变，3 次登陆，影响时间长，风雨范围广强度大，造成灾情严重。

热带气旋常常带来大风、暴雨、大浪和风暴潮等灾害天气，对当地渔船、养殖业等造成严重损失。台风影响湛江地区最强的极大风速值为 57m/s（1996 年 9 月 9 日的“莎莉”台风）；台风影响湛江地区最强的降水达 300~400mm，过程降水日 4~5 天（9402 号台风）。

1980 年 7 月 22 日的 8007 号台风登陆徐闻，湛江沿海发生最严重的风暴潮灾害，风暴潮增水达 5.90m，高居全国第一。

2003 年 8 月 24 日 21 时~25 日 18 时的 0312 号台风“科罗旺”，8 级以上大风吹袭湛江地区长达 18 个小时，最大风速 38m/s，大风持续时间长，历史罕见，破坏力极大。

2010 年第 3 号台风“灿都”于 7 月 22 日 13 时 45 分在吴川市吴阳镇沿海地区登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级，阵风 14 级，最大风速 35m/s，7 级风半径 150km。

2011 年 17 号台风“纳沙”于 9 月 29 日登陆海南后，台风“纳沙”29 日 21 时 15 分再次在广东徐闻县登陆，登陆时中心风力 12 级，给广东带来大风、暴雨、大浪和风暴潮。

2012 年第 13 号台风“启德”于 8 月 17 日 12 时 30 分前后在广东省湛江市

麻章区湖光镇沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 13 级（38 m/s）。

2014 年 9 号超级台风“威玛逊”在登陆中国海南省文昌市，历史记录，成为建国以来登陆中国最强台风，登陆时 17 级。

2014 年 15 号台风“海鸥”9 月 16 日 9 时 40 分，“海鸥”登陆我国海南省文昌市翁田镇沿海；之后，12 时 45 分前后再登广东徐闻沿海，登陆时强度为台风级（13 级，40 米/秒）。

2015 年 22 号台风“彩虹”（强台风级）于 10 月 4 日 14 时 10 分在湛江市坡头区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 50 米/秒（15 级），为 1949 年以来（有台风气象记录以来）10 月份登陆广东的最强台风。

2017 年有 4 个热带气旋影响湛江，其中 1 个台风（“卡努”）登陆湛江徐闻。

2018 年 6 月 6 日 6 时 25 分，台风艾云尼在广东湛江市徐闻县新寮镇沿海第 1 次登陆，登陆时中心附近最大风力 8 级。“百里嘉”于 2018 年 9 月 13 日 8 时 30 分前后在广东省湛江市坡头区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 10 级（25m/s）。

“韦帕”于 2019 年 8 月 1 日 17 时 40 分许在广东省湛江市坡头区沿海再次登陆，登陆时中心附近最大风力仍有 9 级（23m/s）。

2.2.4.2 风暴潮

湛江海域风暴潮发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广，突发性强，灾害损失大。工程水域的风暴增水年均约 3.9 次（其中台风增水约 2 次），风暴增水多出现于 4~12 月，8 月份和 9 月份是发生次数最多的月份。台风在湛江港及其西南方向登陆时，主要造成正的风暴增水；台风在湛江港东面登陆时，造成的正增水比较小，通常情况下，台风登陆后，湛江港出现负增水。2005~2018 对湛江影响较大的风暴潮如表 2.2.4.2-1 所示。

表2.2.4.2-1 2005-2018年对湛江影响较大的风暴潮情况表

年份	名字	登陆点	登陆时间	风级	风暴增水
2005年	0516 韦森特	越南顺华一带沿海	2005-9-18	10 级	南渡站 (147cm)
2005年	0518 达维	海南省万宁县山根镇	2005-05-18 (04 时)	10 级 (25m/s)	南渡站 (197cm)
2011年	1117 纳沙	海南省文昌市翁田镇	2011-9-29 (14 时)	14 级 (42m/s)	南渡站 (399cm)、湛江站 (超过 300cm)
2012年	1213 启德	湛江市麻章区湖光镇	2012-8-17 (12 时)	13 级 (38m/s)	湛江站 (260cm)、台山站 (104cm)、北津站 (140cm)、闸坡站 (106cm)、水东站 (184cm)、硇洲站 (172cm)、南渡站 (202cm)
2013年	1306 温比亚	湛江市东海岛	2013-07-02 (05 时)	28m/s (10 级)	珠江口以西沿岸 (38~182cm)、湛江站 (159cm)
2013年	1311 尤特	阳江市阳西县	2013-08-14 (16 时)	42m/s (14 级)	阳江北津站 (183cm)、三灶站 (131cm) 台山站 (120cm)
2014年	1409 威马逊	湛江市徐闻县	2014-07-18 (20 时)	55m/s (16 级)	南渡站 (392cm)、硇洲站 (260cm)、湛江站 (256cm)
2014年	1415 海鸥	湛江市徐闻县	2014-09-16 (13 时)	40m/s (13 级)	南渡站 (495cm)、硇洲站 (388cm)、湛江站 (433cm)
2015年	1522 彩虹	湛江市坡头区	2015-10-04 (13 时)	50m/s (15 级)	湛江站 (超过 100cm)、南渡站 (超过 100cm)
2016年	1608 电母	湛江市徐闻县	2016-08-18 (15 时)	20m/s (8 级)	广西沿海 (30~80cm)
2017年	1720 卡努	湛江市徐闻县	2017-10-16 (03 时)	25m/s (10 级)	南渡站 (121cm)。
2018年	1804 艾云尼	湛江市徐闻县新寮镇	2018-06-06 (6 时)	8 级 (20m/s)	雷州半岛东岸 (40~70cm)
2018年	1816 贝碧嘉	雷州市东里镇	2018-08-15 (21 时)	23m/s (9 级)	广东珠江口到雷州半岛东岸沿海 (30~100cm)

2.2.5 海洋环境质量现状

1.调查概况

本节引用《湛江徐闻海洋环境现状调查分析报告》(广东宇南检测技术有限公司, 2022 年 5 月), 由广东宇南检测技术有限公司于 2022 年 5 月在项目附近海域进行的海洋环境质量现状调查数据。

(1) 海水水质环境调查

海水水质: 22 个站位。调查项目为: 溶解氧、pH、生化需氧量、化学需氧

量、油类、水温、盐度、悬浮物、硝酸盐氮、活性磷酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、总铬、铜、铅、锌、镉、汞和砷，共 19 项。

(2) 海洋沉积物调查

沉积物：11 个站位。一般调查项目为：有机碳、总汞、铜、铅、锌、铬、砷、镉、含水率、硫化物和油类共计 11 项。

(3) 海洋生态环境调查

海洋生态：13 个站位，潮间带断面 3 条，渔业资源调查断面 7 条。叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源（鱼卵仔稚鱼、游泳动物），说明这些生物的种类、密度、数量、多样性指数以及分布随时空的变化。

(4) 潮间带调查

设置调查断面 5 条。其中，C1、C3、C4 所处位置为人工岸线，C2 所处位置为基岩岸线，C5 所处位置为砂质岸线。

(5) 海洋生物质量

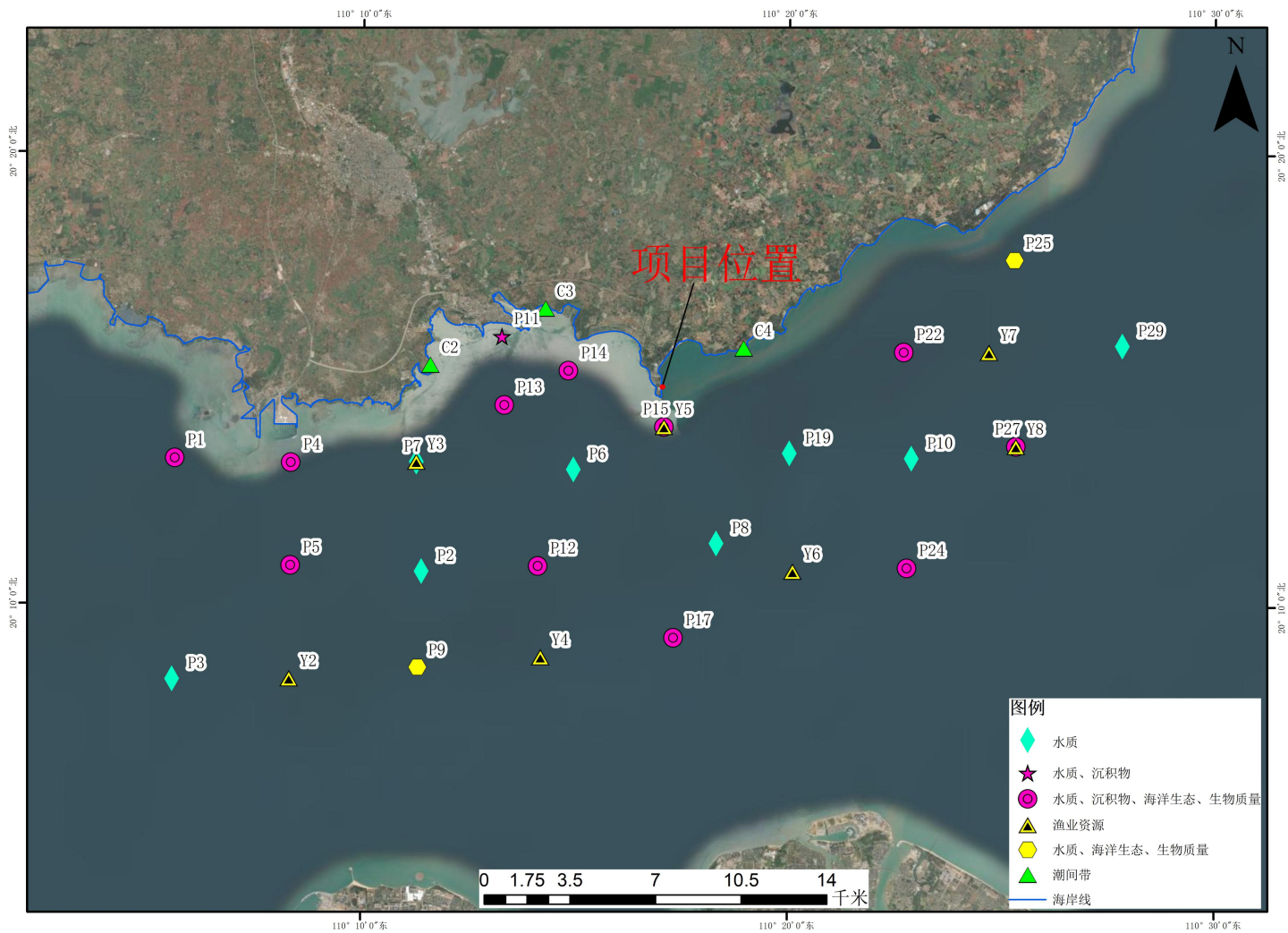
海洋生物质量：与生态同步。选取代表性海洋生物做海洋生物质量调查。调查项目：铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油烃。

采用 GPS 定位，监测站位坐标见表 2.2.5-1，监测站位见图 2.2.5-1。

表 2.2.5-1 监测站位及监测内容

名称	经度	纬度	备注
P1			
P2			
P3			
P4			
P5			
P6			
P7			
P8			
P9			
P10			
P11			
P12			
P13			

P14			
P15			
P17			
P19			
P22			
P24			
P25			
P27			
P29			
Y2			
Y3			
Y4			
Y5			
Y6			
Y7			
Y8			
C2			
C3			
C4			



2.调查海域海洋功能区划

项目海域所属海洋环境功能区划详见图 2.2.5-2。

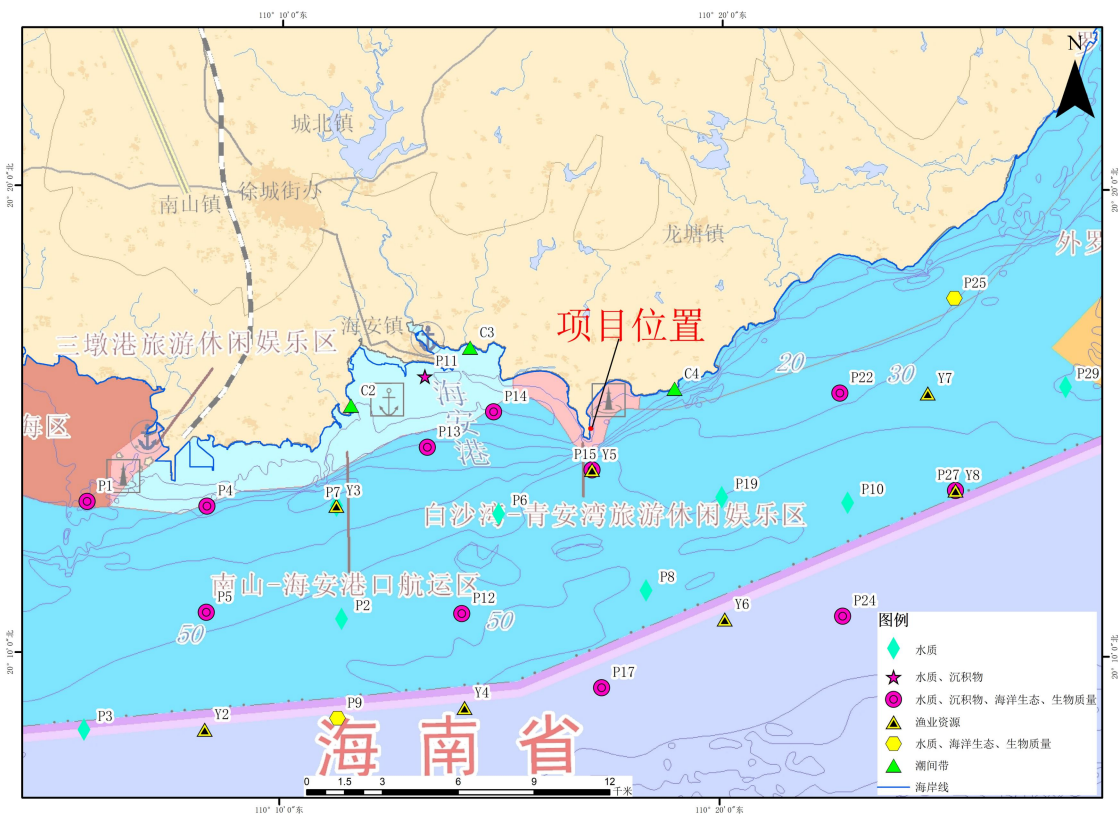


图 2.2.5-2 监测站位所在海域功能区划示意图

表 2.2.5-2 监测站位所在功能区划

站位	功能区名称	水质标准	沉积物标准	生物体标准
P1	角尾湾工业与城镇用海区	三	二	二
P2	湛江-珠海近海农渔业区	二	一	一
P3		二	一	一
P4	南山-海安港口航运区	三	二	二
P5	湛江-珠海近海农渔业区	二	一	一
P6		二	一	一
P7		二	一	一
P8		二	一	一
P9		二	一	一
P10		二	一	一
P12	湛江-珠海近海农渔业区	二	一	一
P14	南山-海安港口航运区	三	二	二
P15	湛江-珠海近海农渔业区	二	一	一

P17		二	一	一
P19		二	一	一
P22		二	一	一
P24		二	一	一
P25		二	一	一
P27		二	一	一
P29		二	一	一

3.采样与分析方法

(1) 采样方法

水质样品采样根据《海洋监测规范》GB17378.3-2007 第三部分确定采样层次，见表 2.2.5-3。

表 2.2.5-3 采样层次

水深范围/m	标准层次	底层与相邻标准层次最小距离
小于 10	表层	---
10~25	表层、底层	---
25~50	表层、10m、底层	---
50~100	表层、10m、50m、底层	50
100 以上	表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层	10

注 1：表层系指海面以下 0.1~1m；注 2：底层，对河口及港湾海域最好离底 2m 的水层，深海或大风浪可酌情增大离底距离。

(2) 分析方法

水质样品的分析方法详见表 2.2.5-4。

表 2.2.5-4 海水水质调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
水深	水深测量 《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》 GB/T 12763.2—2007（4.8）	测深仪 SM-5A	---
水温	表层水温表法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007（25.1）	水温计	---
透明度	透明圆盘法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007（22）	塞氏盘 PS-T9	---

pH 值	pH 计法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (26)	实验室 pH 计 PHSJ-4F	---
盐度	盐度计法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (29.1)	实验室盐度计 HWYDA-1	---
悬浮物	重量法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (27)	SQP 电子天平 225D-1CN	0.8 mg/L
化学需氧量	碱性高锰酸钾法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (32)	---	0.15mg/L
五日生化需氧量	五日培养法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (33.1)	---	---
氨氮	靛酚蓝分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (36.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.005mg/L
亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (37)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.0009mg/ L
硝酸盐氮	镉柱还原法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (38.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.003mg/L
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (39.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.001mg/L
溶解氧	碘量法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (31)	---	---
油类	紫外分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (13.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	3.5μg/L
检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (18.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.2μg/L
挥发性酚	4-氨基安替比林分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (19)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	1.1μg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007(8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01μg/L

总铬	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4μg/L
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007(6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.2μg/L
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007(7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.03μg/L
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	3.1μg/L
汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.007μg/L
砷	原子荧光法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.5μg/L
粪大肠菌群	发酵法 《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》 GB 17378.7-2007 (9.1)	---	20 个/L

4.海洋水质调查结果与评价

海水水质调查结果见下表 2.2.5-5，评价结果详见下表 2.2.5-6。

执行二类标准站位：监测海域水质中的 pH 值、DO、CODMn、BOD5、无机磷、油类、重金属（Hg、As、Pb、Cr、Cd、Cu、Zn）含量均达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）中二类水质标准的要求；无机氮的超标率为 6.45%，全部符合三类水质标准要求。

执行三类标准站位：监测海域水质中的 pH 值、DO、CODMn、BOD5、无机氮、无机磷、油类、重金属（Hg、As、Pb、Cr、Cd、Cu、Zn）含量均达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）中三类水质标准的要求。

表 2.2.5-5a 2022 年 5 月海水样品中监测要素的分析结果

检测项目 采样站位	水深 (m)	pH 值	水温 (°C)	盐度	悬浮物 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	生化需氧 量(mg/L)	化学需氧 量(mg/L)	氨 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	无机磷 (mg/L)	油类 (mg/L)
P1-表													
P2-表													
P2-10-25m													
P2-25-50m													
P2-底													
P3-表													
P3-10-25m													
P3-25-50m													
P3-底													
P4-表													
P5-表													
P5-10-25m													
P5-底													
P6-表													
P6-10-25m													
P6-25-50m													
P6-底													
P7-表													
P7-10-25m													
P7-底													
P8-表													
P8-10-25m													
P8-25-50m													
P8-底													
P9-表													
P9-10-25m													
P9-25-50m													
P9-底													

P10-表													
P10-10-25m													
P10-25-50m													
P10-底													
P12-表													
P12-10-25m													
P12-25-50m													
P12-底													
P14-表													
P15-表													
P15-10-25m													
P15-25-50m													
P15-底													
P17-表													
P17-10-25m													
P17-25-50m													
P17-底													
P19-表													
P19-10-25m													
P19-底													
P22-表													
P22-10-25m													
P22-底													
P24-表													
P24-10-25m													
P24-25-50m													
P24-底													
P25-表													

P25-10-25m													
P25-底													
P27-表													
P27-10-25m													
P27-25-50m													
P27-底													
P29-表													
P29-10-25m													
P29-底													

注：1.ND=未检出；
2.“/”表示该项目未检测
3.水温项目中水深超过 40m 时，福州市华测品标检测有限公司水温项目无资质认定许可技术能力。
4.油类项目中“/”表示未检测该项目。

表 2.2.5-5b 2022 年 5 月海水样品中监测要素的分析结果

检测项目 采样站位	砷	汞	镉	铜	铅	锌	总铬
P1-表							
P2-表							
P2-10-25m							
P2-25-50m							
P2-底							
P3-表							
P3-10-25m							
P3-25-50m							
P3-底							
P4-表							
P5-表							
P5-10-25m							
P5-底							
P6-表							
P6-10-25m							
P6-25-50m							
P6-底							
P7-表							
P7-10-25m							
P7-底							
P8-表							
P8-10-25m							

徐闻测点验潮站项目海域使用论证报告表

P8-25-50m							
P8-底							
P9-表							
P9-10-25m							
P9-25-50m							
P9-底							
P10-表							
P10-10-25m							
P10-25-50m							
P10-底							
P12-表							
P12-10-25m							
P12-25-50m							
P12-底							
P14-表							
P15-表							
P15-10-25m							
P15-25-50m							
P15-底							
P17-表							
P17-10-25m							
P17-25-50m							
P17-底							
P19-表							
P19-10-25m							

徐闻测点验潮站项目海域使用论证报告表

P19-底							
P22-表							
P22-10-25m							
P22-底							
P24-表							
P24-10-25m							
P24-25-50m							
P24-底							
P25-表							
P25-10-25m							
P25-底							
P27-表							
P27-10-25m							
P27-25-50m							
P27-底							
P29-表							
P29-10-25m							
P29-底							

注：ND 表示未检出。

表 2.2.5-6a 2022 年 5 月海水水质污染指数统计表（二类标准）

执行标准	站位	pH	溶解氧	化学需氧量	生化需氧量	无机氮	无机磷	油类	汞	砷	铅	镉	铬	铜	锌
二类标准	P2-表														
	P2-10-25m														
	P2-25-50m														
	P2-底														
	P3-表														
	P3-10-25m														
	P3-25-50m														
	P3-底														
	P5-表														
	P5-10-25m														
	P5-底														
	P6-表														
	P6-10-25m														
	P6-25-50m														
	P6-底														
	P7-表														
	P7-10-25m														
	P7-底														
	P8-表														
	P8-10-25m														

徐闻测点验潮站项目海域使用论证报告表

	P8-25-50m													
	P8-底													
	P22-表													
	P22-10-25m													
	P22-底													
	P24-表													
	P24-10-25m													
	P24-25-50m													
	P24-底													
	P25-表													
	P25-10-25m													
	P25-底													
	P27-表													
	P27-10-25m													
	P27-25-50m													
	P27-底													
	P29-表													
	P29-10-25m													
	P29-底													
	超标率（%）													

表 2.2.5-6b 2022 年 5 月海水水质污染指数统计表（三类标准）

执行标准	站位	pH	溶解氧	化学需氧量	生化需氧量	无机氮	无机磷	油类	汞	砷	铅	镉	铬	铜	锌
三类标准	P1-表														
	P4-表														
	P14-表														
	超标率（%）														

2.2.6 海洋沉积物监测

1.监测项目与分析方法

海洋沉积物质量现状评价选择铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、油类、硫化物、有机碳共 10 种要素作为评价因子。

表 2.2.6-1 海洋沉积物分析测试方法

序号	项目	分析方法	检出限
1	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)	0.5($\times 10^{-6}$)
2	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)	0.002($\times 10^{-6}$)
3	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)	0.06($\times 10^{-6}$)
4	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)	1.0($\times 10^{-6}$)
5	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)	6.0($\times 10^{-6}$)
6	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)	0.04($\times 10^{-6}$)
7	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)	2.0($\times 10^{-6}$)
8	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)	3.0($\times 10^{-6}$)
9	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)	0.3($\times 10^{-6}$)
10	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)	0.002%

2.样品采集、处理和保存

于 2022 年 5 月对样品进行采集，样品的采集、预处理、分析均按《海洋监测规范》和《海洋调查规范》中的相关要求进行。

(1) 样品采集：用抓斗式采泥器进行样品采集，用竹刀将样品盛于洁净的聚乙烯袋内，供重金属项目检测用；样品盛于广口瓶，供硫化物、油类和有机碳项目分析用。

(2) 样品处理：样品风干后用玛瑙研钵碾细，过筛（油类、有机物过金属筛；重金属项目用尼龙筛），待进一步消解处理。

(3) 样品保存：按《近岸海域环境监测规范》中的相关要求进行，见表 2.2.6-2。

表 2.2.6-2 沉积物样品的保存条件

项目	样品量/g	贮存容器	贮存条件和时间
有机碳，石油类	40	G-W (S)	<4°C , 7d
硫化物*	40	G-W (S)	<4°C , 14d 充氮气
重金属	100	P-W	<4°C , 80d
汞*	50	P-W	<4°C , 14d

注：PE—聚乙烯；PS—聚苯乙烯；G-W—广口玻璃瓶；P-W—广口塑料瓶；(S)—用溶剂洗涤；
TFE—衬帽。*为湿样测定。

3.评价方法

单因子污染指数法的计算公式如下：

$$Pi = Ci/Si$$

式中： Pi ——污染物 i 的污染指数；

Ci ——污染物 i 的实测值；

Si ——污染物 i 的质量标准值。

污染指数 ≤ 1 者，认为该点位沉积物没有受到该因子污染； >1 者为沉积物受到该因子污染，数据越大污染越重。

4.评价标准

监测海域沉积物评价按照所在功能区划，将各站位沉积物监测结果根据《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）从一类开始评价，超标因子增加评价等级，一直评到三类标准，见表 2.2.6-3。

表 2.2.6-3 海洋沉积物质量标准

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

5.海洋沉积物监测结果

监测区海洋沉积物样品中各要素的分析测试结果列于表 2.2.6-4 和 2.2.6-5。

表 2.2.6-4 沉积物样品分析物结果

检测 项目	汞 ($\times 10^{-6}$)	砷 ($\times 10^{-6}$)	镉 ($\times 10^{-6}$)	铬 ($\times 10^{-6}$)	铜 ($\times 10^{-6}$)	铅 ($\times 10^{-6}$)	锌 ($\times 10^{-6}$)	油类 ($\times 10^{-6}$)	有机碳 ($\times 10^{-2}$)	含水率 ($\times 10^{-2}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)
采样 站位											
P1											
P4											
P5											
P12											
P14											
P15											
P17											
P22											
P27											

各站位所选定的评价因子的单因子污染指数值列于表 2.2.6-5、表 2.2.6-6。

表 2.2.6-5 2022 年 5 月海洋沉积物污染指数统计表(一类标准)

执行标准	检测项目 采样站位	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	油类	硫化物	有机碳
一类标准	P5										
	P12										
	P15										
	P17										
	P22										
	P27										
	超标率 (%)										

表 2.2.6-6 2022 年 5 月海洋沉积物污染指数统计表(二类标准)

执行标准	检测项目 采样站位	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	油类	硫化物	有机碳
二类标准	P1										
	P4										
	P14										
	超标率 (%)										

执行一类标准站位：监测海域沉积物中的铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、油类、硫化物、有机碳含量均达到《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中一类沉积物标准的要求。

执行二类标准站位：监测海域沉积物中的铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、油类、硫化物、有机碳含量均达到《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中二类沉积物标准的要求。

2.2.7 生物质量现状调查与评价

1. 调查项目

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

2. 采样与分析方法

（1）采样方法

①样品采集

样品选取渔业资源调查的常见经济种、优势种和潮间带调查的常见种和优势种。

②样品制备

1) 中小型鱼样制备

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

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

2) 大型鱼样制备

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

(2) 分析方法

海洋生物体质量分析方法详见表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 海洋生物体质量分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	重量法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007	SQP 电子天平 225D-1CN	---
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10 ⁻⁶

铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10^{-6}
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6—2007 (6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.005×10^{-6}
石油烃	荧光分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (13)	荧光分光光度计 F93	0.2×10^{-6}

3.评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算生物的质量指数，即应用公式 $P_i = C_i / C_{si}$ 。式中： P_i 为第 i 种评价因子的质量指数；

C_i 为第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

生物评价因子的标准指数 > 1 ，则表明该项指标已超过规定的生物质量标准。

(2) 评价标准

贝类执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的相关标准，甲壳动物、鱼类和软体类执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的“海洋生物质量标准”（石油烃含量除外），石油烃含量执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

表 2.2.7-2a 海洋生物质量（GB18421—2001）（鲜重， $\times 10^{-6}$ ）

项 目	第一类	第二类	第三类
感观要求	贝类的生长和活动正常，贝类不得沾粘油污等异物，贝肉的色泽、气味正常，无异色、异臭、异味		贝类能生存，贝肉不得有明显的异色、异臭、异味
总汞 $\leq$	0.05	0.10	0.30

镉 $\leq$	0.2	2.0	5.0
铅 $\leq$	0.1	2.0	6.0
铜 $\leq$	10	25	50 (牡蛎 100)
锌 $\leq$	20	50	100 (牡蛎 500)
石油烃 $\leq$	15	50	80
注：1 以贝类去壳部分的鲜重计；			

注：第一类 适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区。第二类：适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。 第三类：适用于港口海域和海洋开发作业区。

表 2.2.7-2b 海洋生物质量评价标准 ($\times 10^{-6}$)

标准名称	生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	石油烃*
《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”	鱼 类	20	2.0	0.6	40	0.3	20
	甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	20
	软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	20

注：石油烃含量执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

3.海洋生物质量调查结果

调查区海洋生物质量样品中各要素的分析测试结果列于表 2.2.7-3 中。

表 2.2.7-3 2022 年 4 月海洋生物质量调查要素的分析结果（湿重） 单位：

mg/kg

检测项目 采样站位	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	汞 ($\times 10^{-9}$)	砷
P1								
P4								
P5								
P9								
P12								
P14								
P15								
P17								
P22								
P24								
P25								

P27								
-----	--	--	--	--	--	--	--	--

注：1. ND=未检出；

2. 以上检测结果以湿样计。

各站位所选定的评价因子的单因子污染指数值列于表 2.2.7-4。海洋生物调查样品评价结果：所有站位检测项目 Cu、Pb、Cd、Zn、Hg 及石油烃含量均未超过《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

表 2.2.7-4 2022 年 4 月海洋生物质量污染指数统计表

采样 站 位	样品类别	污染指数							
		铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷	石油烃
P1	鱼（汉氏棱鲉）								
P4	鱼（皮氏叫姑鱼）								
P5	虾（猛虾蛄）								
P9	鱼（尖嘴鲷）								
P12	鱼（汉氏棱鲉）								
P14	鱼（汉氏棱鲉）								
P15	鱼（皮氏叫姑鱼）								
P17	鱼（汉氏棱鲉）								
P22	鱼（鲷）								
P24	鱼（舌鳎）								
P25	鱼（灰鳍棘鲷）								
P27	虾（口虾蛄）								
超标率（%）									

2.2.8 海洋生态监测

2022 年 5 月春季海洋生态调查站位详见 2.2.5 节。

1. 监测项目

在项目海域进行了海洋生物生态监测，监测内容包括叶绿素 *a*、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵和仔稚鱼及游泳动物。

(1) 叶绿素 *a* 与初级生产力

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

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

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

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

Chla 为真光层内平均叶绿素 a 含量（ mg/m^3 ）； Q 为不同层次同化指数算术平均值；

D 为昼长时间（h）；

E 为真光层深度（m）。

（2）浮游植物

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关浮游生物调查的规定进行。利用浅水Ⅲ型浮游生物网采样，网口面积为 0.1m^2 ，采集方式为底—表垂直拖网。加入 鲁格试剂固定液。

（3）浮游动物

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关浮游生物调查的规定进行，利用浅水Ⅰ型浮游生物网采样，网口面积为 0.2m^2 ，采集方式为底—表垂直拖网。加入 5% 中性福尔马林溶液固定液。

（4）大型底栖生物

大型底栖生物的定量采样用张口面积为 0.075m^2 规格的采泥器进行，每个站采样 3 次。标本处理和分析均按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 进行。加入 75%无水乙醇 固定液。

（5）潮间带生物

①生物样品的采集方法

1) 定性采样在高、中、低潮区分别采 1 个样品，并尽可能将该站附近出现的动植 物种类收集齐全。

2) 滩涂定量采样用面积为 $25\text{cm}\times 25\text{cm}$ 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。

②生物样品处理与保存

1) 采得的所有定性和定量标本，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。

渔业资源：租用渔船船号为琼临渔11361，渔船拖网实时平均船速为3kn（1kn=1.852km/h）。

（1）鱼卵仔稚鱼

采样方法是按《海洋调查规范》GB12763.6-2007中的有关鱼类浮游生物调查的规定进行，选用浅水I型浮游生物网采样，网口面积为0.2m²，采用垂直与水平拖网两种方式，其中水平拖网时间为10min。选用5%中性福尔马林溶液固定样品后，带回实验室在光学显微镜与体视显微镜下进行种类鉴定和定量分析。

（2）游泳生物

采样调查按照《海洋调查规范—海洋生物调查》(GB12763.6-2007)、《海洋渔业资源调查规范》(SC/T 9404-2012)及《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》规范操作，采用底拖网在选定调查站位进行拖网作业，收集站点坐标、作业时间、记录全部渔获物总质量，并对渔获物样品进行种类鉴定和定量分析，记录各种类的名称、质量和尾数。根据网口宽度（作业时）、拖时和拖速等参数计算扫海面积，以各站次、各种类的渔获数据为基础，计算各站次、各种类的渔获组成、渔获率和渔业资源密度等相关参数。渔船所用渔网网宽长度为3.5m，网囊目规格大小为20mm×20mm，拖网时间为0.5h。

2.评价方法

（1）优势度(Y):

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

(2) Shannon-Weaver 多样性指数(H'):

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

(3) Pielou 均匀度指数(J):

$$J = H' / \log_2 S$$

上述(1)~(3)式中: n_i —第*i*种的个体数量; N —某站总生物数量;

f_i —某种生物的出现频率(%);

P_i —第*i*种的个体数与总个体数的比值;

S —出现生物总种数。

鱼卵与仔稚鱼密度的计算方法根据网口面积、拖网距离和鉴定的鱼卵与仔稚鱼数量;

选用优势度(Y)对鱼卵与仔稚鱼的群落结构特征进行分析。计算公式为:

(1) 资源密度(V)

$$V = N / (S \times L)$$

式中: V 为资源密度; N 为物种数量; S 为网口面积; L 为拖网距离。

(2) 优势度(Y):

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

式中: n_i 为第*i*种的个体数量(ind./m³); N 为某站总生物数量(ind/m³); f_i 为某种生物的出现频率(%)。

游泳动物密度采用底拖网扫海面积法估算; 根据渔获物中个体大小悬殊的特点, 渔获物优势种分析通过Pinkas 等提出的相对重要性指标(IRI)来确定。计算公式为:

(1) 扫海面积(S)

$$S = vlt$$

(2) 资源密度(d)

$$d = \frac{y^t}{S(1-E)}$$

式中： d 为资源密度； y 为每小时拖网渔获量； v 为平均拖速； l 为扫海宽度，取浮网网口宽度的2/3； t 为拖网时间； E 为逃逸率（这里取0.5）。

(3) 相对重要性指标 (IRI)

$$IRI = (N+W) \times F \times 10^4$$

式中： N 为某种类的尾数占总渔获尾数的百分比； W 为某种类的质量占总渔获质量的百分比； F 为某种类在调查中被捕获的站位数与总调查站位数之比。

3.叶绿素 a 及初级生产力

本次监测叶绿素 a 含量变化范围在 $0.24 \sim 2.19 \mu\text{g/L}$ ，平均值为 $0.92 \mu\text{g/L}$ 。叶绿素 a 最高值出现在 P15 站位 5.0m 层，为 $2.19 \mu\text{g/L}$ ，最低值出现在 P24 站位 64.0m 层，为 $0.24 \mu\text{g/L}$ 。初级生产力变化范围在 $15.7 \sim 46.2 \text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。最高值出现在 P15 站位 0.5m 层，为 $46.2 \text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，最低值出现在 P17 站位 0.5m 层，为 $15.7 \text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。各站位叶绿素及初级生产力结果详见表 2.2.8-1。

表 2.2.8-1 叶绿素 a 及初级生产力分析结果

站位	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)	初级生产力 ($\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$)
P1-0.5m		
P4-0.5m		
P4-7.7m		
P5-0.5m		
P5-10.0m		
P5-10.0m		
P5-30.0m		
P5-42.0m		
P9-0.5m		
P9-5.0m		
P9-10.0m		
P9-30.0m		
P9-50.0m		
P9-75.0m		
P9-80.0m		
P12-0.5m		
P12-5.0m		
P12-10.0m		

P12-30.0m		
P12-50.0m		
P12-73.0m		
P14-0.5m		
P15-0.5m		
P15-5.0m		
P15-10.0m		
P15-30.0m		
P15-50.0m		
P15-62.6m		
P17-0.5m		
P17-5.0m		
P17-10.0m		
P17-30.0m		
P17-50.0m		
P17-75.0m		
P17-81.0m		
P22-0.5m		
P22-13.0m		
P22-23.8m		
P24-0.5m		
P24-5.0m		
P24-10.0m		
P24-30.0m		
P24-50.0m		
P24-64.0m		
P25-0.5m		
P25-13.3m		
P25-24.5m		
P27-0.5m		
P27-5.0m		
P27-10.0m		
P27-30.0m		
P27-50.0m		

P27-67.0m		
平均值		
最大值		
最小值		

4.浮游植物监测结果

(1) 种类组成

本次监测共鉴定浮游植物 87 种，其中硅藻门 57 种，甲藻门 29 种，蓝藻门 1 种。详见附录 I。

(2) 优势种

本次监测中浮游植物优势种主要为甲藻门的锥状斯克里普藻 *Scrippsiella trochoidea*、海洋原甲藻 *Prorocentrum micans*、反曲原甲藻 *Prorocentrum sigmoides* 及硅藻门的海链藻 *Thalassiosira sp.*。详见表 2.2.8-2。

表 2.2.8-2 浮游植物（水样）种类优势度 Y

种类名	拉丁名	出现频次%	优势度 Y
锥状斯克里普藻			
海洋原甲藻			
反曲原甲藻			
海链藻			

(3) 生物密度

本次监测中浮游植物生物密度平均为 4.4×10^3 个/L，其中最高生物密度出现在 P25 站位 0.5m 层（ 17.8×10^3 个/L），最低生物密度出现在 P14 站位 0.5m 层（ 1.5×10^3 个/L）。详见表 2.2.8-3。

表 2.2.8-3 浮游植物（水样）生物密度

采样站位	水层 (m)	生物密度 (10^3 个/L)	采样站位	水层 (m)	生物密度 (10^3 个/L)
P1					
P4					
P4					
P5					
P5					
P5					
P5					
P5					

P9					
P9					
P9					
P9					
P9					
P9					
P9					
P12					
P12					
P12					
P12					
P12					
P12					
P14					
P15					
P15					
P15					
P15					
P15					

(4) 群落特征

本次监测中浮游植物种类数最多出现在 P25 站位 13.3m 层（25 种），最少出现在 P9 站位 75.0m 层、P12 站位 73.0m 层及 P14 站位 0.5m 层（12 种）。

浮游植物物种多样性指数（ H' ）平均值为 3.24，均匀度指数（ J ）平均值为 0.80。各采样站位群落特征监测结果详见表 2.2.8-4。

表 2.2.8-4 浮游植物（水样）群落特征

采样站位	水层（m）	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J	分级描述
P1					
P4					
P4					
P4（平均）					
P5					
P5					
P5					
P5					
P5					
P5（平均）					

P9					
P9					
P9					
P9					
P9					
P9					
P9					
P9 (平均)					
P12					
P12					
P12					
P12					
P12					
P12					
P12 (平均)					
P14					
P15					
P15					
P15					
P15					
P15					
P15					
P15 (平均)					
P17					
P17					
P17					
P17					
P17					
P17					
P17					
P17 (平均)					
P22					
P22					
P22					
P22 (平均)					
P24					
P24					
P24					
P24					
P24					
P24					
P24 (平均)					
P25					
P25					
P25					
P24 (平均)					
P27					
P27					
P27					

P27					
P27					
P27					
P27（平均）					
平均值					

浮游植物监测结果（网样）

（1）种类组成

本次监测共鉴定浮游植物 32 种，其中硅藻门 23 种，甲藻门 8 种，蓝藻门 1 种。详见附录 II。

（2）优势种

本次监测中浮游植物优势种主要为甲藻门的斯氏扁甲藻 *Pyrophacus steinii*、梭角藻 *Ceratium fusus*、大角角藻 *Ceratium macroceros*、具尾鳍藻 *Dinophysis caudata*、三角角藻 *Ceratium tripos*，硅藻门的丹麦细柱藻 *Leptocylindrus danicus*、星脐圆筛藻 *Coscinodiscus asteromphalus* 以及蓝藻门的汉氏束毛藻 *Trichodesmium hildebrandtii*。详见表 2.2.8-5。

表 2.2.8-5 浮游植物（网样）种类优势度 Y

种类名	拉丁名	出现频次%	优势度 Y
斯氏扁甲藻			
梭角藻			
大角角藻			
丹麦细柱藻			
星脐圆筛藻			
具尾鳍藻			
三角角藻			
汉氏束毛藻			

（3）生物密度

本次监测中浮游植物生物密度平均为 72.0×10^3 个/ m^3 ，其中最高生物密度出现在 P1 站位（ 258.0×10^3 个/ m^3 ），最低生物密度出现在 P9 站位（ 4.9×10^3 个/ m^3 ）。详见表 2.2.8-6。

表 2.2.8-6 浮游植物（网样）生物密度

采样站位	生物密度（ 10^3 个/ m^3 ）	采样站位	生物密度（ 10^3 个/ m^3 ）
------	-------------------------	------	-------------------------

P1		P15	
P4		P17	
P5		P22	
P9		P24	
P12		P25	
P14		P27	
/		平均值	

(4) 群落特征

本次监测中浮游植物种类数最多出现在 P15 站位（32 种），最少出现在 P9、P22 站位（12 种）。

浮游植物物种多样性指数（ H' ）平均值为 3.27，均匀度指数（ J ）平均值为 0.80。各采样站位群落特征监测结果详见表 2.2.8-7。

表 2.2.8-7 浮游植物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J	分级描述
P1				
P4				
P5				
P9				
P12				
P14				
P15				
P17				
P22				
P24				
P25				
P27				
平均值				

5. 浮游动物监测结果

浮游动物（I 型网）

(1) 种类组成

本次监测共鉴定大中型浮游动物 55 种（类），其中被囊类 2 种，端足类 1 种，浮游幼体 13 种，介形类 1 种，糠虾类 1 种，磷虾类 1 种，毛颚类 2 种，桡足类 22 种，软体动物 1 种，十足类 1 种，水螅水母类 9 种，枝角类 1 种。详见附录 III。

(2) 优势种

本次监测大中型浮游动物优势种主要为肥胖箭虫 *Sagitta enflata*、软拟海樽 *Doli oletta gegenbauri*、锥形宽水蚤 *Temora turbinata*、鸟喙尖头蚤 *Penilia avirostris*、长尾类幼体 *Macrura larvae*、异体住囊虫 *Oikopleura dioica* 及短尾类溞状幼体 *Brachyura zoea*。详见表 2.2.8-8。

表 2.2.8-8 浮游动物（I 型网）种类优势度 Y

种类名	拉丁名	出现频次%	优势度 Y
肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>		
软拟海樽	<i>Dolioletta gegenbauri</i>		
锥形宽水蚤	<i>Temora turbinata</i>		
鸟喙尖头蚤	<i>Penilia avirostris</i>		
长尾类幼体	<i>Macrura larvae</i>		
异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>		
短尾类溞状幼体	<i>Brachyura zoea</i>		

(3) 生物密度与生物量

本次监测大中型浮游动物，平均生物密度为 617.5 个/m³，其中，最高生物密度 P14 站位（3344.0 个/m³），最低生物密度 P9 站位（89.0 个/m³）。

大中型浮游动物生物量平均为 203.33 mg/m³，其中，最高生物量出现在 P14 站位（726.00 mg/m³），最低生物量出现在 P9 站位（42.59 mg/m³）。详见表 4.6.2-2。

表 4.6.2-9 大中型浮游动物生物密度与生物量

采样站位	生物密度（个/m ³ ）	生物量（mg/m ³ ）
P1		
P4		
P5		
P9		
P12		
P14		
P15		
P17		
P22		
P24		
P25		

P27		
平均值		

(4) 群落特征

本次监测中浮游动物种类数最多出现在 P15 站位 (32 种), 最少出现在 P4 站位 (23 种)。

浮游动物物种多样性指数 (H') 平均值为 3.56, 均匀度指数 (J) 平均值为 0.75。各采样站位大中型浮游动物群落特征监测结果详见表 2.2.8-10。

表 2.2.8-10 大中型浮游动物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J	分级描述
P1				
P4				
P5				
P9				
P12				
P14				
P15				
P17				
P22				
P24				
P25				
P27				
平均值				

浮游动物 (II 型网)

(1) 种类组成

本次监测共鉴定小型浮游动物 53 种 (类), 其中被囊类 2 种, 端足类 1 种, 浮游幼体 14 种, 介形类 2 种, 糠虾类 1 种, 磷虾类 1 种, 毛颚类 2 种, 桡足类 22 种, 十足类 1 种, 水螅水母类 4 种, 原生动物 1 种, 枝角类 2 种。详见附录 IV。

(2) 优势种

本次监测小型浮游动物优势种主要为强额孔雀水蚤 *Parvocalanus crassirostris*、针刺拟哲水蚤 *Paracalanus aculeatus*、桡足类幼体 Copepoda larvae、异体住囊虫 *Oikopleura dioica*、尖额谐猛水蚤 *Euterpina acutifrons*、近缘大眼水蚤 *Corycaeus affinis*、锥形宽水蚤 *Temora turbinata* 及太平洋纺锤水蚤 *Acartia*

pacifica。详见表 2.2.8-11。

表 2.2.8-11 浮游动物（II 型网）种类优势度 Y

种类名	拉丁名	出现频次%	优势度 Y
强额孔雀水蚤	<i>Parvocalanus crassirostris</i>		
针刺拟哲水蚤	<i>Paracalanus aculeatus</i>		
桡足类幼体	Copepoda larvae		
异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>		
尖额谐猛水蚤	<i>Euterpina acutifrons</i>		
近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>		
锥形宽水蚤	<i>Temora turbinata</i>		
太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>		

（3）生物密度与生物量

本次监测小型浮游动物，平均生物密度为 7446.9 个/m³，其中，最高生物密度 P14 站位（30600.0 个/m³），最低生物密度 P9 站位（1635.6 个/m³）。详见表 2.2.8-12。

表 2.2.8-12 小型浮游动物生物密度与生物量

采样站位	生物密度（个/m ³ ）	采样站位	生物密度（个/m ³ ）
P1		P15	
P4		P17	
P5		P22	
P9		P24	
P12		P25	
P14		P27	
/	/	平均值	

（4）群落特征

本次监测中小型浮游动物种类数最多出现在 P27 站位（35 种），最少出现在 P4 站位（16 种）。

小型浮游动物物种多样性指数（ H' ）平均值为 3.52，均匀度指数（ J ）平均值为 0.75。

各采样站位小型浮游动物群落特征监测结果详见表 2.2.8-13。

表 2.2.8-13 小型浮游动物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J	分级描述
P1				
P4				
P5				
P9				
P12				
P14				
P15				
P17				
P22				
P24				
P25				
P27				
平均值				

6.大型底栖生物监测结果

(1) 种类组成

本次监测共鉴定大型底栖生物 6 门 30 种，其中环节动物门 21 种，软体动物门 3 种，节肢动物门 2 种，棘皮动物门 2 种，星虫动物门及纽形动物门各 1 种。详见附录 V。

(2) 优势种

本次监测大中型底栖生物优势种为丝异须虫 *Heteromastus filiformis*、寡鳃齿吻沙蚕 *Nephtys oligobranchia* 及小头虫 *Capitella capitata*，见表 2.2.8-14。

表 2.2.8-14 大型底栖生物种类优势度 Y

种类名	拉丁名	出现频次%	优势度 Y
丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>		
寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>		
小头虫	<i>Capitella capitata</i>		

(3) 生物密度与生物量

本次监测中，大型底栖生物生物密度平均为 42.3 个/m²，其中，最高生物密

度出现在 P14 站位 (100.1 个/m²)，最低生物密度出现在 P15 站位 (13.4 个/m²)。

大型底栖生物生物量平均为 5.24 g/m²，其中最高生物量出现在 P12 站位 (43.79 g/m²)，最低生物量出现在 P27 站位 (0.20 g/m²)。详见表 2.2.8-15。

表 2.2.8-15 大型底栖生物生物密度与生物量站位分布

采样站位	生物密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)	采样站位	生物密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
P1			P15		
P4			P17		
P5			P22		
P9			P24		
P12			P25		
P14			P27		
/			平均值		

生物密度组成中，环节动物门最高，平均生物密度为 31.7 个/m²，纽形动物门最低，平均生物密度为 0.6 个/m²。

生物量组成中，棘皮动物门最高，平均生物量为 2.84 g/m²，星虫动物门最低，平均生物量为 0.01 g/m²。详见表 2.2.8-16。

表 2.2.8-16 大型底栖生物生物密度与生物量门类分布

门类	环节动物门	软体动物门	节肢动物门	合计
平均生物密度 (ind./m ²)				
	棘皮动物门	星虫动物门	纽形动物门	
门类	环节动物门	软体动物门	节肢动物门	合计
平均生物量(g/m ²)				
	棘皮动物门	星虫动物门	纽形动物门	

(4) 群落特征

本次监测中最多底栖生物种类出现在 P1、P14 及 P22 站位，为 6 种，最少底栖生物种类出现在站位 P4、P15、P17 及 P27 站位，为 2 种。

大型底栖生物物种多样性指数 (H') 平均值为 1.63，均匀度指数 (J) 平均值为 0.90。

各采样站位大型底栖生物群落特征监测结果详见表 2.2.8-17。

表 2.2.8-17 大型底栖生物群落特征

采样站位	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J	分级描述
P1				
P4				
P5				
P9				
P12				
P14				
P15				
P17				
P22				
P24				
P25				
P27				
平均值				

7.潮间带生物

(1) 种类组成

本次调查共鉴定潮间带生物 32 种，其中软体动物门 12 种，环节动物门 11 种，节肢动物门 8 种，棘皮动物门 1 种，详见表 2.2.8-18。种名录见附件 VI。

表 2.2.8-18 潮间带生物种类组成

门类	种类数	种类数占比 (%)
软体动物门		
环节动物门		
节肢动物门		
棘皮动物门		

(2) 平均生物密度及平均生物量组成

调查断面潮间带生物平均生物密度为 92.7 ind./m²，平均生物量为 55.74g/m²。生物密度组成中，软体动物门最高，平均生物密度为 76.6 ind./m²，占总平

均生物密度的 82.60%；其次为环节动物门，平均生物密度为 12.5 ind./m²，占总平均生物密度的 13.49%；节肢动物门平均生物密度为 3.5 ind./m²，占总平均生物密度的 3.75%；棘皮动物门平均生物密度为 0.1 ind./m²，占总平均生物密度的 0.16%。

生物量组成中，软体动物门最高，平均生物量为 52.77 g/m²，占总平均生物量的 94.66%；其次为节肢动物门，平均生物量为 2.63g/m²，占总平均生物量的 4.71%；环节动物门平均生物量为 0.34 g/m²，占总平均生物量的 0.61%；棘皮动物门平均生物量为 0.01 g/m²，占总平均生物量的 0.01%。详见表 2.2.8-19。

表 2.2.8-19 潮间带生物平均生物密度与平均生物量组成

门类	平均生物密度(ind./m ²)	占比%	平均生物量(g/m ²)	占比%
软体动物门				
环节动物门				
节肢动物门				
棘皮动物门				
总计				

(3) 平均生物密度及平均生物量水平分布

调查断面的潮间带生物平均生物密度和平均生物量的水平分布方面，平均生物密度表现为 C2 断面 > C4 断面> C3 断面；平均生物量表现为为 C2 断面 > C4 断面> C3 断面。详见表 2.2.8-20。

表 2.2.8-20 潮间带生物平均生物密度及平均生物量水平分布

断面	平均生物密度(ind./m ²)	平均生物量(g/m ²)
C2		
C3		
C4		

(4) 平均生物密度及平均生物量垂直分布

调查断面的潮间带生物平均生物密度和平均生物量的垂直分布方面，平均生物密度表现为高潮区 > 中潮区 > 低潮区；平均生物量表现为中潮区 > 高潮区> 低潮区。详见表 2.2.8-21。

表 2.2.8-21 潮间带生物平均生物密度及平均生物量垂直分布

潮区	平均生物密度(ind./m ²)	平均生物量(g/m ²)
高潮区		
中潮区		
低潮区		

(5) 生物多样性指数及均匀度

调查结果显示，各断面潮间带生物种类数平均为 14 种，其中 C4 断面种类数最高，为 18 种，C2 断面种类数最低，为 15 种。

潮间带生物物种多样性指数 (H') 平均为 1.42，C4 断面最高，为 1.73，C3 断面最低，为 1.13。

潮间带生物物种均匀度指数 (J) 平均为 0.78，C3 断面最高，为 0.89，C2 断面最低，为 0.66。

各断面潮间带生物群落特征调查结果详见表 2.2.8-22。

表 2.2.8-22 各断面潮间带生物群落特征

断面	种类数	多样性指数 H'	均匀度 J
C2			
C3			
C4			

8. 游泳动物**(1) 种类组成与分布**

本次游泳动物监测共计布设 7 个监测断面，共发现游泳动物 3 类 30 种，其中鱼类 20 种，占总种数的 66.67%；虾类 3 种，占总种数的 10.00%；蟹类 7 种，占总种数的 23.33%；未发现头足类生物。详见附录 VII。

表 2.2.8-23 各断面出现种类统计结果

站位	鱼类	虾类	蟹类	总计
Y2				
Y3				
Y4				
Y5				
Y6				
Y7				
Y8				

(2) 游泳动物渔获率

本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 51.43 ind./h 和 1.526kg/h；鱼类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 36.14 ind./h 和 1.299 kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 70.28% 和总平均重量渔获率的 85.12%；虾类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 12.00 ind./h 和

0.135 kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 23.33% 和总平均重量渔获率的 8.83%；蟹类游泳动物平

均个体渔获率和重量渔获率分别为 3.29 ind./h 和 0.092 kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 6.39%和总平均重量渔获率的 6.05%。

平均个体渔获率由大到小排序为：鱼类>虾类>蟹类；平均重量渔获率由大到小排序为：鱼类>虾类>蟹类。

表 2.2.8-23 游泳动物个体渔获率 (ind./h)

站位	总个体渔获率 (ind./h)	鱼类	虾类	蟹类
Y2				
Y3				
Y4				
Y5				
Y6				
Y7				
Y8				
总计				
平均值				
占比 (%)				

表 2.2.8-24 游泳动物重量渔获率 (kg/h)

站位	总重量渔获率 (kg/h)	鱼类	虾类	蟹类
Y2				
Y3				
Y4				
Y5				
Y6				
Y7				
Y8				
总计				
平均值				
占比 (%)				

(3) 资源密度

各站位渔业资源密度分布见表 2.2.8-25。平均重量密度为 322.24 kg/ km²，Y4 断面最高，Y8 断面最低，范围为 (207.50~478.60) kg/km²；平均个体密度为 10.87×10³ ind./km²，个体密度最高的断面为 Y4 断面，其值为 19.58×10³

ind./km²，最低为 Y7 断面，其个体密度为 5.89×10^3 ind./km²。

表 2.2.8-25 调查站位的渔业资源密度

站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(10^3 ind./km ²)
Y2		
Y3		
Y4		
Y5		
Y6		
Y7		
Y8		
平均值		

鱼类资源状况

(1) 鱼类种类组成

本次调查捕获的鱼类 20 种。鱼类中大多数种类为我国沿岸、浅海渔业的捕捞对象。大多属于印度洋、太平洋区系，并以栖息于底层、近底层的暖水性的种类占优势。

(2) 鱼类资源密度估算

本次调查，鱼类的资源密度见表 2.2.8-26。从表 2.2.8-26 可得出其平均重量密度和平均个体密度分别为 273.92 kg/km² 和 7.62×10^3 ind./km²。在 7 个断面中，鱼类重量密度分布中，Y5 断面最高为 399.70 kg/km²，Y8 断面最低为 165.91 kg/km²；鱼类个体密度分布中，Y4 断面最高为 11.09×10^3 ind./km²，Y8 断面最低为 4.17×10^3 ind./km²。

表 2.2.8-26 鱼类资源密度

站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(10^3 ind./km ²)
Y2		
Y3		
Y4		
Y5		
Y6		
Y7		
Y8		
平均值		

(3) 鱼类优势种

鱼类 IRI 指数列于表 2.2.8-27。从表 2.2.8-27 可得出，鱼类 IRI 值在 1000 以

上的有 4 种，为：黄鲫 *Setipinna tenuifilis*、鰺 *Ilisha elongata*、皮氏叫姑鱼 *Johnius belangerii* 及焦氏舌鳎 *Cynoglossus (Areliscus) joyneri*。这 4 种鱼类的重量渔获率之和为 6.837 kg/h，占鱼类总重量渔获率（9.091 kg/h）的 75.21%；这 4 种鱼类的个体渔获率之和为 210.00 ind./h，占鱼类总个体渔获率（253.00 ind./h）的 83.00%。由此确定这 4 种为鱼类的优势种。

表 2.2.8-27 鱼类 IRI 指数

种类	出现频率 (%)	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		(kg/h)	(%)	(ind./h)	(%)	
黄鲫						
鰺						
皮氏叫姑鱼						
焦氏舌鳎						
长颌棱鯧						
带鱼						
鲷						
斑鰹						
短棘银鲈						
尖嘴鲷						
灰鳍棘鲷						
钟馗鰕虎鱼						
仰口鲷						
大鳞舌鳎						
棘头梅童鱼						
青鳞小沙丁鱼						
银姑鱼						
颈斑鲷						
斑尾刺鰕虎鱼						
李氏鰺						

虾类资源状况

(1) 虾类种类组成

本次调查，共捕获的虾类，经鉴定共 3 种。

(2) 虾类资源密度评估

本次调查，虾类的资源密度见表 2.2.8-28。从表 2.2.8-28 得出其平均重量密度和平均个体密度分别为 28.47 kg/km² 和 2.54×10³ ind./km²。其中，重量密度

范围为 (10.54~50.70) kg/km², Y5 断面最低, Y4 断面最高; 个体密度分布范围为 (0.63~4.78) ×10³ ind./km², Y5 断面最低, Y4 断面最高。

表 2.2.8-28 虾类资源密度

站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(×10 ³ ind./km ²)
Y2		
Y3		
Y4		
Y5		
Y6		
Y7		
Y8		
平均值		

(3) 虾类优势种

虾类 IRI 指数列于表 2.2.8-29。从表 2.2.8-29 可得出, 3 种虾类 IRI 值均在 1000 以上, 由此确定这 3 种虾类均为优势种。

表 2.2.8-29 虾类 IRI 指数

种类	出现频率 (%)	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		(kg/h)	(%)	(ind./h)	(%)	
猛虾蛄						
亨氏仿对虾						
口虾蛄						

蟹类资源状况

(1) 蟹种类组成

本次调查, 共捕获的蟹类, 经鉴定共 7 种。

(2) 蟹类资源密度评估

本次调查, 蟹类的资源密度见表 2.2.8-30。从表 2.2.8-30 得出其平均重量密度和平均个体密度分别为 19.85 kg/km² 和 0.71×10³ ind./km²。其中, 重量密度范围为 (0~99.32) kg/km², Y8 断面最低, Y4 断面最高; 个体密度分布范围为 (0~3.71) ×10³ ind./km², Y8 断面最低, Y4 断面最高。

表 2.2.8-30 蟹类资源密度

站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(×10 ³ ind./km ²)
Y2		
Y3		

Y4		
Y5		
Y6		
Y7		
Y8		
平均值		

(3) 蟹类优势种

蟹类 IRI 指数列于表 2.2.8-31。从表 2.2.8-31 可得出，蟹类 IRI 值在 1000 以上的有 2 种，分别为锈斑蟊 *Charybdis feriatus* 及远洋梭子蟹 *Portunus pelagicus*。这 2 种蟹类的重量渔获率之和为 0.489 kg/h，占蟹类总重量渔获率（0.647 kg/h）的 75.58%；这 2 种蟹类的个体渔获率之和为 7.00 ind./h，占蟹类总个体渔获率（23.00 ind./h）的 30.43%。由此确定这 2 种为蟹类的优势种。

表 2.2.8-31 蟹类 IRI 指数

种类	出现频率 (%)	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		(kg/h)	(%)	(ind./h)	(%)	
锈斑蟊						
远洋梭子蟹						
矛形梭子蟹						
颗粒关公蟹						
日本蟊						
双刺静蟹						
隆线强蟹						

9. 鱼卵、仔稚鱼

(1) 种类组成

在采集的 14 个定量及定性样品中，经鉴定，共出现了鱼卵仔稚鱼 21 种，其中灯笼鱼目 1 种，鲷形目 2 种，鲱形目 6 种，鲈形目 9 种，鲉形目 2 种，鲑形目 1 种。详见下表。

表 2.2.8-32 调查海区鱼卵、仔稚鱼种类组成

种类		拉丁种名	鱼卵	仔稚鱼
灯笼鱼目				
鲷形目				
鲱形目				

鲈形目				
鲷形目				
鲷形目				

(2) 垂直拉网定量分析

在本次调查的垂直采样的定量样品中，鱼卵总生物密度为 2.71 粒/m³，平均密度为 0.39 粒/m³，捕获鱼卵数量密度最高为 Y3 站位，为 1.27 粒/m³，调查期间 7 个测站中有 5 个站位采到鱼卵，鱼卵出现率为 71.43%，鱼卵密度变化范围在 (0~1.27) 粒/m³。

在本次调查的垂直采样的定量样品中，仔稚鱼总生物密度为 7.76 尾/m³，平均密度，1.11 尾/m³，捕获仔稚鱼数量密度最高为 Y3 站位，为 1.64 尾/m³，调查期间 12 个测站中全部出现仔稚鱼，出现率为 100.00%，仔稚鱼密度变化范围在 (0.85~1.64) 尾/m³。详见表 4.8.2-33。

表 4.8.2-33 定量样品中鱼类浮游生物密度及其分布

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵 (粒/m ³)	仔稚鱼 (尾/m ³)
Y2		
Y3		
Y4		
Y5		
Y6		
Y7		
Y8		
总计		

平均值

(3) 水平拖网定量分析

在本次调查的水平采样的定性样品中,共采到鱼卵 350 粒。调查海区的鱼卵平均密度为 50.00 粒/网, 捕获鱼卵数量密度最高为 Y7 站位, 为 115 粒/网, 调查期间 12 个测站中全部采集到鱼卵, 鱼卵出现率为 100.00%, 鱼卵密度变化范围在 13~115 粒/网。

在本次调查的水平采样的定性样品中,共采到仔稚鱼 180 尾。调查海区的仔稚鱼平均密度为 25.71 尾/网, 捕获仔稚鱼数量密度最高为 Y8 站位, 为 43 尾/网, 调查期间 12 个测站中全部采集到仔稚鱼, 仔稚鱼出现率为 100.00%, 仔稚鱼密度变化范围在 12~43 粒/网。详见表 2.2.8-34。

表 2.2.8-34 定性样品中鱼类浮游生物密度及其分布

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵 (粒/网)	仔稚鱼 (尾/网)
Y2		
Y3		
Y4		
Y5		
Y6		
Y7		
Y8		
总计		
平均值		

10.监测海域生态现状评价结论**(1) 叶绿素**

本次监测叶绿素 a 含量变化范围在 0.24~2.19 $\mu\text{g/L}$, 平均值为 0.92 $\mu\text{g/L}$ 。

(2) 浮游植物 (水样)

本次监测共鉴定浮游植物 87 种, 其中硅藻门 57 种, 甲藻门 29 种, 蓝藻门 1 种。本次监测中浮游植物优势种主要为甲藻门的锥状斯克里普藻、海洋原甲藻、反曲原甲藻及硅藻门的海链藻。浮游植物生物密度变化范围为 $1.5\sim 17.8\times 10^3$ 个/ m^3 。监测海域浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 3.24, 生境质量等级为优良。

(3) 浮游植物 (网样)

本次监测共鉴定浮游植物 32 种，其中硅藻门 23 种，甲藻门 8 种，蓝藻门 1 种。本次监测中浮游植物优势种主要为甲藻门的斯氏扁甲藻、梭角藻、大角角藻、具尾鳍藻、三角角藻，硅藻门的丹麦细柱藻、星脐圆筛藻以及蓝藻门的汉氏束毛藻。浮游植物生物密度变化范围为 $4.9\sim 258.0\times 10^3$ 个/ m^3 。监测海域浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 3.27，生境质量等级为优良。

(4) 浮游动物 (I 型网)

本次监测共鉴定大中型浮游动物 55 种 (类)，其中被囊类 2 种，端足类 1 种，浮游幼体 13 种，介形类 1 种，糠虾类 1 种，磷虾类 1 种，毛颚类 2 种，桡足类 22 种，软体动物 1 种，十足类 1 种，水螅水母类 9 种，枝角类 1 种。本次监测大中型浮游动物优势种主要为肥胖箭虫、软拟海樽、锥形宽水蚤、鸟喙尖头蚤、长尾类幼体、异体住囊虫及短尾类蚤状幼体。大中型浮游动物生物密度变化范围为 $89.0\sim 3344.0$ 个/ m^3 ，生物量变化范围为 $42.59\sim 726.00$ mg/ m^3 。监测海域浮游动物物种多样性指数 (H') 平均值为 3.56，生境质量等级为优良。

(5) 浮游动物 (II 型网)

本次监测共鉴定小型浮游动物 53 种 (类)，其中被囊类 2 种，端足类 1 种，浮游幼体 14 种，介形类 2 种，糠虾类 1 种，磷虾类 1 种，毛颚类 2 种，桡足类 22 种，十足类 1 种，水螅水母类 4 种，原生动物 1 种，枝角类 2 种。本次监测中小型浮游动物优势种主要为强额孔雀水蚤、针刺拟哲水蚤、桡足类幼体、异体住囊虫、尖额谐猛水蚤、近缘大眼水蚤、锥形宽水蚤及太平洋纺锤水蚤。小型浮游动物生物密度变化范围为 $1635.6\sim 30600.0$ 个/ m^3 。监测海域浮游动物物种多样性指数 (H') 平均值为 3.52，生境质量等级为优良。

(6) 大型底栖生物

本次监测共鉴定大型底栖生物 6 门 30 种，其中环节动物门 21 种，软体动物门 3 种，节肢动物门 2 种，棘皮动物门 2 种，星虫动物门及纽形动物门各 1 种。本次监测大中型底栖生物优势种为丝异须虫、寡鳃齿吻沙蚕及小头虫。大型底栖生物生物密度变化范围为 $13.4\sim 100.1$ 个/ m^2 ，生物量变化范围为 $0.20\sim 43.79$ g/ m^2 。监测海域大型底栖生物物种多样性指数 (H') 平均值为 1.63，生境质量等级为差。

(7) 潮间带生物

本次调查共鉴定潮间带生物 32 种,其中软体动物门 12 种,环节动物门 11 种,节肢动物门 8 种,棘皮动物门 1 种。

调查断面的潮间带生物平均生物密度和平均生物量的水平分布方面,平均生物密度表现为 C2 断面 > C4 断面> C3 断面;平均生物量表现为为 C2 断面 > C4 断面> C3 断面。

调查断面的潮间带生物平均生物密度和平均生物量的垂直分布方面,平均生物密度表现为高潮区 > 中潮区 > 低潮区;平均生物量表现为中潮区 > 高潮区> 低潮区。

调查结果显示,各断面潮间带生物种类数平均为 14 种,潮间带生物物种多样性指数 (H') 平均为 1.42,潮间带生物物种均匀度指数 (J) 平均为 0.78。

(8) 游泳动物

本次游泳动物监测共计布设 7 个监测断面,共发现游泳动物 3 类 30 种,其中鱼类 20 种,虾类 3 种,蟹类 7 种。本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 51.43 ind./h 和 1.526 kg/h。各站位平均重量密度为 322.24 kg/km²,平均个体密度为 10.87×10³ ind./km²。鱼类优势种有 4 种,分别为黄鲫、鳙、皮氏叫姑鱼及焦氏舌鳎。虾类优势种有 3 种,分别为猛虾蛄、亨氏仿对虾及口虾蛄。蟹类优势种有 2 种,分别为锈斑蟳及远洋梭子蟹。

(9) 鱼卵仔稚鱼

在采集的 14 个定量及定性样品中,经鉴定,共出现了鱼卵仔稚鱼 21 种,其中灯笼鱼目 1 种,鲽形目 2 种,鲱形目 6 种,鲈形目 9 种,鲉形目 2 种,鲻形目 1 种。

在本次调查的垂直采样的定量样品中,鱼卵平均密度为 0.39 粒/m³,仔稚鱼平均生物密度为 7.76 尾/m³。水平采样的定性样品中,共采到鱼卵 350 粒,采到仔稚鱼 180 尾。

3.资源生态影响分析

3.1.生态影响分析

3.1.1.水动力环境影响分析

本项目位于湛江市徐闻县龙塘镇排尾角，水动力条件良好。项目涉海工程主要为水工承台和引桥的7根 $\phi 800\text{mm}$ 的灌注桩。工程占用了部分海域，从而导致周边的水动力环境发生变化，进而引起泥沙运动变化和冲淤环境变化等。

本项目水工构筑物拟采用透空式结构，为透水构筑物，且只有7根桩基，工程规模小，阻水断面较小，潮流能够顺畅在桩基之间通过，因此本工程对水流动力影响较小。

本项目用海方式为透水式构筑物用海，且不改变海岸线走向，因此对工程海域的波浪场影响很小，工程建成后波浪场变化不大。

本项目场地周边环境较简单，接岸为人工海岸。本项目引桥和水工承台（验潮室）均为透水式构筑物，基本不改变海域的自然属性，不会改变海岸线走向，工程建成后对周边潮流、波浪等水动力场变化较小，本项目对工程所在海域原有泥沙输移动力影响不大，对项目所在海域地形地貌和冲淤环境影响程度很小。

3.1.2.地形地貌与冲淤环境影响分析

由于本项目位于开放性海域，海区水动力条件较好，项目水工构筑物采用透空式结构，为透水构筑物，因此项目对水文动力环境的影响很小，不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变，不会造成岸滩的冲淤变化。因此本项目对于周边海域的地形地貌与冲淤环境影响较小。

3.1.3.水质环境影响分析

3.1.3.1施工期水质环境影响评价

本项目施工期间产生的污染物主要是施工过程中产生的悬浮泥沙、施工队伍的生活污水等。

（1）施工悬浮物

本工程水工构筑物的施工环节包括：建设以钢管桩为基础的施工平台，钻孔

灌注桩施工，温盐井、验潮井建设。因此，建设过程中产生悬浮泥沙的环节主要为钢管桩和灌注桩钢护筒的插打、拔除过程。

施工平台钢管桩插打时：施工平台桩基直径 $\phi=0.6\text{m}$ ，插打速度 2m/h 、悬沙湿密度 1.3t/m^3 、起沙率按10%计算，含水率取 50%，则悬浮泥沙产生速率约为 0.010kg/s 。

钻孔灌注桩钢护筒插打：平台桩基直径 $\phi=0.8\text{m}$ ，钢护筒插打速度 2m/h 、其他同上，则悬浮泥沙产生速率约为 0.041kg/s 。

施工平台钢管桩拔除时：拔除速度为 20m/h ，其他同上，计算得悬浮泥沙产生速率约 0.10kg/s 。

灌注桩钢护筒拔除时：拔除速度为 20m/h ，其他同上，计算得悬浮泥沙产生速率约 0.41kg/s 。

根据污染源强分析可知，桩基正常施工过程，钻渣及悬浮物泥沙的泄漏量非常少，泥浆也尽量做到循环利用，产生量很小，对海域水质环境基本没有影响。

项目冲孔设备固定平台的搭建及拆除、钢护筒施工过程中将扰动海底从而产生悬浮物，但是由于项目冲孔设备固定平台搭建及拆除、钢护筒施工工程量较小，悬浮泥沙的产生量很少，影响范围也将很小，对海域水质环境影响也比较小。

（2）生活污水

工程施工期间，高峰期施工人员20人，按每人每天产生生活污水 0.08m^3 计，则施工人员生活污水产生量约 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水主要污染因子为有机物，其 BOD_5 约 150mg/L ， COD 约 250mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 25mg/L ， SS 在 200mg/L 左右，每天 COD_{Cr} 排放 0.40kg ， BOD_5 排放 0.24kg ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放 0.04kg ， SS 排放 0.32kg 。

平台上部构筑物施工期间，施工人员生活污水采用移动式环保厕所接收处理，不排入海域。施工污水及施工人员的生活废水，若未经处理直接排放，则会对水质环境造成影响。所以，禁止将未经处理的生活污水排入海域。

3.1.3.2 固体废弃物影响分析

固体废物主要包括有钻孔钻渣和施工过程中产生的生活垃圾。

本工程共有灌注桩7个，直径 0.8m ，桩底进入中风化砂岩面不少于 4m 。经计算，项目产生的钻孔弃土共约 467.4 方。钻渣产生量不大，但钻渣中含有大量的泥浆，泥浆中有各种有害成分，主要是用于各类泥浆体系的处理剂，如增粘剂、

控制碱度和pH值的处理剂、除钙剂表面活性剂、温度稳定剂等以及合成基液中均含有各种金属和非金属离子。因此，土方收集后清运至市政指定的地点。

生活垃圾以1.5kg/d·人计，施工人员按20人考虑，则施工生活垃圾产生量为30kg/d。生活垃圾收集后交环卫部门处理，对海洋环境影响不大。

3.1.3.3 营运期水质环境影响评价

本项目按照无人值守设计，建成后有人定期维护和查看，由于引桥上不能通车，仅限行人进出，维护人员目前对桥面定期进行清扫，因此初期雨水中污染物含量很小，仅有极少量悬浮物，可忽略不计，初期雨水经引桥排水口就近排海。

3.1.4. 沉积物环境影响分析

3.1.4.1 施工期对沉积物环境的影响分析与评价

本工程水工构筑物拟采用高桩梁板结构和双层高桩墩台结构，桩基拟采用Φ800灌注桩。施工期间除桩基占用部分外，其他工程均基本不会使所在海域海床底土发生改变。桩基占用海域的沉积物特征将在施工期间受到彻底破坏，紧邻水域的沉积物环境在施工时也会受到较大的影响，但由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化。而且这种影响是暂时的，会随着时间逐渐消失。此外，本项目施工期间产生的污水和固体废弃物均能得到有效处理，均不直接排入海域环境中，对项目及附近海域的沉积物环境产生影响的影响也较小。

3.1.4.2 营运期对沉积物环境的影响分析与评价

本项目验潮站本身不产生持续性的污染物，仅有间歇排放的极少量污染物产生，主要为初期雨水，且初期雨水中污染物含量很小，仅有极少量悬浮物，经引桥排水口就近排海，对沉积物环境影响很小。

3.1.5. 项目用海生态环境影响分析

3.1.5.1 对底栖生物栖息环境的破坏

在工程建设中，由于灌注桩施工作业，占用海域范围内的部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类将因为躲避不及而被损伤或掩埋，且灌注桩占用海域内的底栖生物栖息环境将被彻底破坏，而且是永久的、不可恢复的。灌注桩施工产生的悬浮泥沙也会引起工程附近的底栖生物栖息环境发生改变，使得部分底栖

生物逃亡他处,但因施工活动引起的工程附近的底栖生物栖息环境改变属于暂时性的,施工期结束后一段时期栖息环境将逐渐恢复。

3.1.5.2 生物种类和数量减少

1.施工期生态环境影响分析

施工期彻底改变施工水域内的底质环境,使得少量活动能力强的底栖种类逃往它处,大部分底栖种类将被掩埋、覆盖,除少数能够存活外,绝大多数将死亡。项目灌注柱施工将掩埋部分底栖生物,导致底栖生物的数量和种类减少。此外,灌注柱施工过程产生的悬浮泥沙也将影响项目附近海域的底栖生物、浮游生物和游泳生物的生存环境,施工产生的悬浮泥沙将使施工水域内的局部海水悬浮物增加,水体透明度下降,从而使溶解氧降低,对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度,导致局部海域内初级生产力水平降低,使浮游植物生物量降低。浮游植物生物量的减少,会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少,以捕食鱼类为生的一些高级消费者,也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。同时,浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处,浮游动物将受到不同程度的影响。

由于悬浮泥沙的影响仅在施工期,施工结后,游泳生物将重新进驻工程附近海域,影响不大。

2.营运期生态环境影响分析

本项目验潮站本身不产生持续性的污染物,仅有间歇排放的极少量污染物产生,主要为初期雨水,且初期雨水中污染物含量很小,对生态环境影响很小。

3.2.资源影响分析

3.2.1.占用海洋空间资源的影响分析

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

本项目共需占用海域空间资源 0.0872 公顷,项目用海类型为特殊用海中的科研教学用海,用海方式为透水构筑物用海。本项目在海域新建自动观测站 1 座,包括水工承台、引桥、验潮室和接岸阶梯。项目用海对海域空间资源的其他开发活动具有完全排他性。

3.2.2.对岸线资源及海域空间资源的影响分析

本项目采取透水构筑物的结构形式进行布置。项目所在位置岸线为人工岸线，为混凝土搭建，较为平整，实景图如下。



图3.2-1 项目所在位置岸线现状实景

本项目需实际占用人工岸线1.5m。建设时应对岸线予以加固，以维护岸线功能和本项目引桥安全。本项目总用海面积0.0872公顷，申请海域使用类型为特殊用海（一级类）的（二级类）科研教学用海，用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。项目用海方式利用了海洋空间资源，但不改变海域自然属性。

3.2.3.对底栖生物的影响分析

本工程实施将会对海洋生物造成损失。以下参照《建设项目对海洋生物资源影响评价 技术规程（SC/T 9110-2007）》（以下简称《规程》）对本项目建设对海洋生物资源的损耗进行分析。

（1）对底栖生物的影响分析

由于打桩施工作业，桩基占用范围内的部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类将因为躲避不及而被损伤或掩埋，灌注桩施工占用海域的底栖生物栖息环境将被彻底破坏，而且是永久的、不可恢复的。施工产生的悬浮泥沙也会引起

工程附近的底栖生物栖息环境发生改变,使得部分底栖生物逃亡他处,因工程建设本身引起的工程附近的底栖生物栖息环境改变属于暂时性的,施工期结束后一段时期栖息环境将逐渐恢复。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(简称《规程》),本工程建设占用海域造成的生物资源损害量评估按下述公式进行计算:

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中:

W_i —第 i 种生物资源受损量, 单位为尾或个或千克(kg), 在这里为底栖生物资源受损量。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度, 单位为尾(个) 每平方千米[尾(个)/ km^2]、尾(个) 每立方千米[尾(个)/ km^3]或千克每平方千米(kg/km^2)。在此为底栖生物密度。

S_i —第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积, 单位为平方千米(km^2)或立方千米(km^3)。

在此为灌注桩占用海床的面积。

本工程桩基施工过程中, 仅7根 $\Phi 800\text{mm}$ 灌注桩占用底床, 灌注桩成孔时要按《港口工程灌注桩设计与施工规程》(JTJ248-2001)和《港口工程桩基规范》(JTS167-4-2012)进行, 钢护筒内径应比设计桩直径大10cm。桩基占用面积 $0.45^2 \times 3.14 \times 7 = 4.45\text{m}^2$ 计算底栖生物损失。根据海洋生物现状调查结果, 本次调查中工程所在的海区潮间带生物的平均生物量为 $55.74\text{g}/\text{m}^2$ 。采用上述公式计算, 本项目施工造成的底栖生物一次性损失量约为 0.248kg 。

根据《规程》规定, 底栖生物按成体生物处理, 商品价格按照经济贝类市场价格计算($20\text{元}/\text{kg}$), 则桩基施工造成底栖生物直接经济损失额为 $0.248 \times 20 = 4.96$ 元。当进行生物资源损害赔偿时, 应根据补偿年限对直接经济损失总额进行校正。桩基施工对底栖生物造成不可逆影响, 生物资源损害的补偿年限应不低于20年, 按20年进行赔偿, 则桩基占用海域导致的生物赔偿额为 $4.96 \times 20 = 99.2$ 元。

水工构筑物受影响的底栖生物量较小, 项目建成后, 在水工构筑物底部将逐渐形成新的底栖生物群落, 慢慢恢复到从前的生物水平。项目施工期造成的生态损失补偿费较小, 可直接实施增殖放流, 也可纳入附近其他生态修复项目统筹实

施。具体生态修复工作由相关部门统筹安排和实施。

3.2.4.对浮游生物的影响分析

施工过程产生的悬浮泥沙污染工程区附近海域的水质环境，使水体浑浊，也将对浮游生物产生影响。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。施工最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部海域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，那么再以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的印制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量大到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。

从现状调查结果可知，项目所处海域浮游动物群落相对稳定。施工期产生的悬浮泥沙对浮游生物将产生影响，由于悬沙源强小，影响范围也仅在施工点位附近，且悬沙影响只是暂时的，施工结束后将逐渐恢复，施工对浮游生物的影响较小。

由于浮游生物暂无公认的经济价值衡量标准，在此不进行生物量损失计算。

3.2.5.对渔业资源的影响分析

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼。对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响较为显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，

悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

根据有关研究资料，水体中SS浓度大于100mg/L时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。

据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

本项目桩基施工期短，且施工产生的悬浮泥沙主要扩散在项目周围海域，因此，游泳生物会由于施工影响范围内的SS增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS的影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响，但短期内会造成渔业资源一定量的损失。

4.海域开发利用协调分析

4.1.海域开发利用现状

4.1.1.社会经济概况

经广东省统计局统一核算，2023年湛江实现地区生产总值（初步核算数）3793.59亿元，比上年增长3.0%。其中,第一产业增加值706.91亿元，增长3.8%，对地区生产总值增长的贡献率为25.5%；第二产业增加值1454.62亿元，增长0.5%，对地区生产总值增长的贡献率为6.1%；第三产业增加值1632.06亿元，增长4.5%，对地区生产总值增长的贡献率为68.4%。三次产业结构比重为18.6：38.3：43.1。人均地区生产总值53757元（按年平均汇率折算为7629美元），增长2.6%。

2023年年末，全市常住人口707.84万人，比上年末增加4.30万人，其中，城镇常住人口340.27万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）48.07%，比上年末提高0.76个百分点。全年出生人口7.42万人，出生率10.51‰；死亡人口3.54万人，死亡率5.02‰；自然增长人口3.88万人，自然增长率5.49‰。

全年城镇新增就业6.35万人，城镇失业人员再就业3.45万人。

全年居民消费价格比上年上涨0.1%。分类别看，其他用品和服务价格上涨1.8%，教育文化和娱乐价格上涨1.5%，食品烟酒价格上涨1.1%，医疗保健价格上涨0.8%，生活用品及服务价格下降0.3%，居住价格下降0.8%，衣着价格下降1.9%，交通和通信价格下降2.4%。

全年工业生产者出厂价格比上年下降2.6%，其中，重工业下降2.9%，轻工业下降2.0%；石油和天然气开采业上涨2.7%，农副食品加工业下降1.7%，黑色金属冶炼和压延加工业下降3.9%，石油、煤炭及其他燃料加工业下降7.3%。

新业态新动能较快成长。高技术制造业增加值比上年下降1.3%，占规模以上工业增加值比重1.2%。全年规模以上服务业中，高技术服务业营业收入增长5.4%。全年高技术制造业投资增长40.2%，占固定资产投资比重0.7%。其中，医疗设备及仪器仪表制造业投资增长354.1%，电子及通信设备制造业投资增长107.3%。全年限额以上单位通过公共网络实现的商品零售增长4.7%，占限额以上单位商品零售比重3.4%。

市场内生动力持续增强。年末全市各类市场主体52.50万户，比上年增长34.2%。其中，实有各类企业10.03万户，增长11.3%；实有个体工商户41.65万户，增长40.6%；实有农民专业合作社0.82户，增长72.3%。年末全市共有社会团体1118个，民办非企业2327个，基金会11个。年末全市拥有中国驰名商标9个。全市新登记市场主体18.32万户，同比增长164.6%，其中，新登记私营企业1.55万户，同比增长2.2%，个体工商户16.26万户，同比增长209.5%。

绿色转型发展迈出新步伐。全市空气质量优良天数比例为97.3%，市区空气质量综合指数（AQI）为2.5%。全市污水处理厂集中处理率82.36%，市区污水日处理能力70.9吨。在国家地表水考核断面中，地表水达到或好于Ⅲ类水体比例为100%。

4.1.2.海域使用开发利用现状

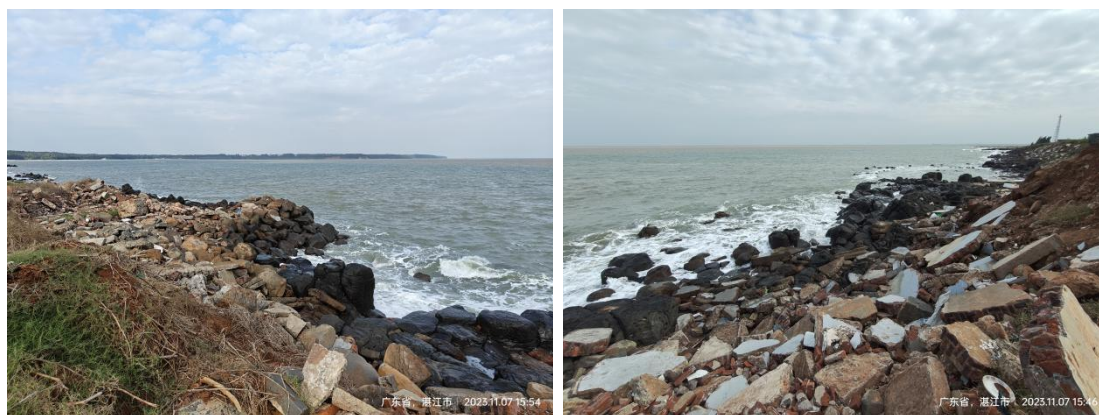


图4.1-1 项目用海周边上下游沿岸现状



图4.1-2 项目用海后方现状



图4.1-3 项目用海所在岸线现状



图4.1-4 项目用海后方水产种苗公司

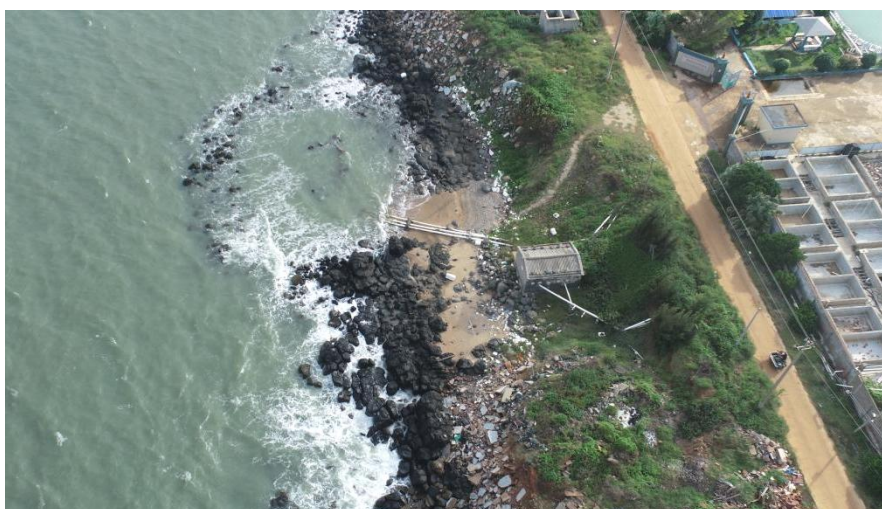


图4.1-5 项目用海南侧约60米处的排水管

本项目位于湛江市徐闻县龙塘镇排尾角附近海域。通过遥感影像和现场踏勘了解项目所在区附近海域的开发利用现状,了解到项目所在海域及附近海域开发利用活动主要为排水管、徐闻白沙湾游览区、中国石化销售股份有限公司广东湛江石油分公司红坎油库码头工程等。

项目所在海域开发利用现状见表 4.1.1 和图 4.4-6。

如图 4.4-6 所示,项目周边区域的开发利用活动相对稀少。项目所在地的后方西南侧陆域处设有一水产种苗公司,而项目海域的周边区域则基本处于未开发利用状态。仅在南侧约 60m 的位置存在一个排水管,但经现场勘查确认,该排水管目前并无任何使用迹象。经过对用海权属的查询,

在距离本项目约 2.53km 之处,坐落有“徐闻白沙湾游览区”,为旅游娱乐用海,其用海面积约为 47 公顷。此外,距离本项目约 4.12km 的位置,还存在另一处用海项目,即“中国石化销售股份有限公司广东湛江石油分公司红坎油库码头工程”。然而,鉴于上述两处用海与本项目之间距离较远,以及其间存在排尾角自然隔断,本项目的开发建设活动将不会对上述用海项目产生任何影响。

表4.1-1 项目及其周边海域开发利用现状情况一览表

序号	用海现状	与本项目的方位关系	与本项目的最近距离
1	排水管	南	
2	徐闻白沙湾游览区	西北	
3	中国石化销售股份有限公司广东湛江石油分公司红坎油库码头工程	西北	

备注: 上表所列与本项目位置关系, 仅给出对应与本项目最近距的位置关系。

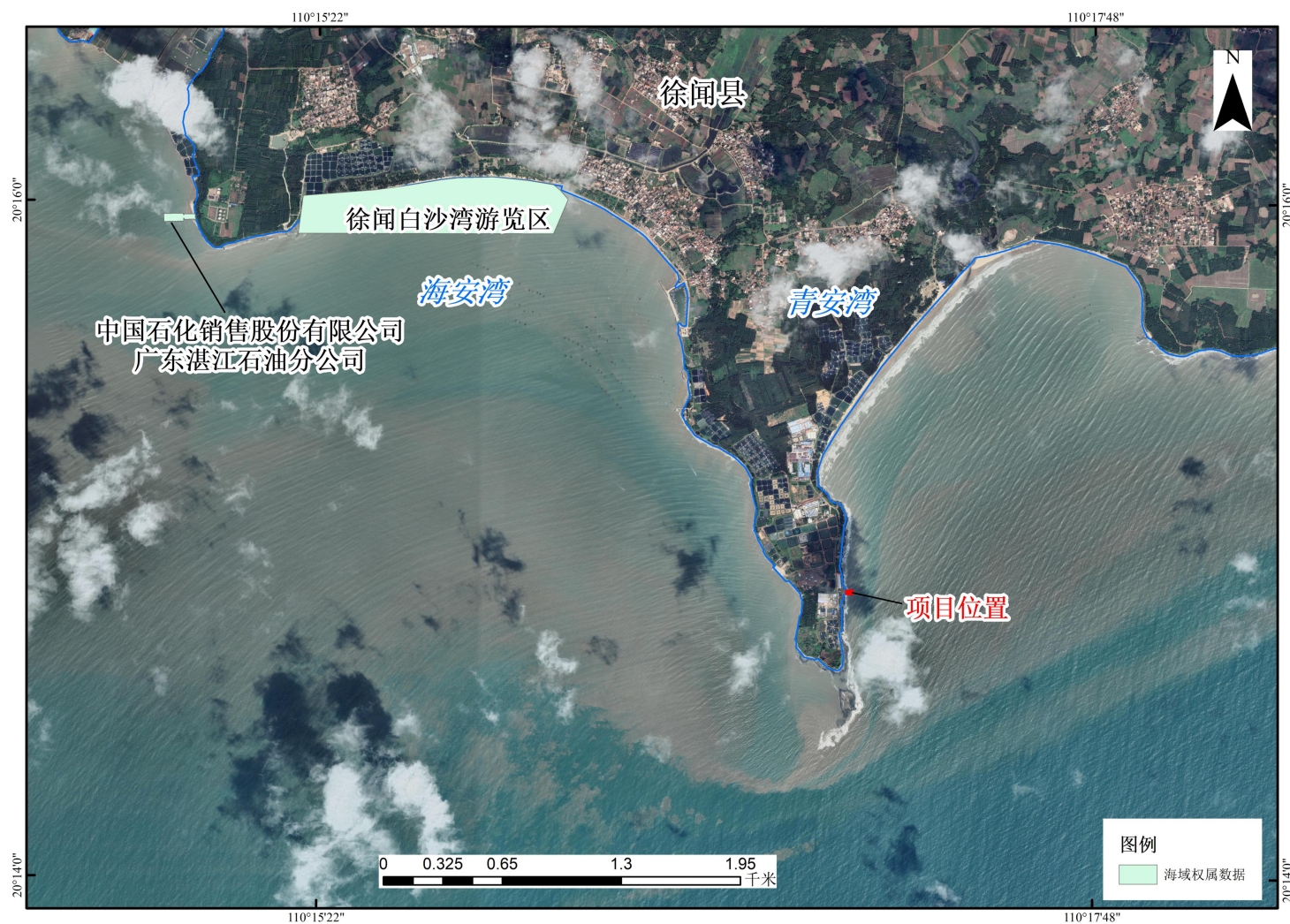


图4.4-6 项目用海周边海域开发利用现状图

表4.1-2 项目周边用海项目权属信息表

序号	项目名称	使用权人	宗海面积 (hm ²)	用海类型		用海方式	位置和距离	用海期限
1	中国石化销售股份有限公司广东湛江石油分公司红坎油库码头工程							
2	徐闻白沙湾游览区							

4.2.项目用海对周边海域开发活动的影响分析

(1) 本工程水动力、冲淤变化对周边用海影响本工程规模及工程量均较小，且水工构筑物为透水构筑物型式，其实施对水文动力影响较小，且局限于本工程附近海域，对周边较大范围海域无影响。

(2) 本工程施工期对周边用海影响

本工程仅在灌注桩施工过程中产生少量的悬沙扩散影响，影响范围局限在工程作业点附近，且随着7根桩建成而消失，对周边海域环境影响小。同时，施工期间的各类污水妥善处理，不排入海域。因此，本工程施工期的建设对周边环境影响较小。

(3) 本工程营运期对周边用海影响

工程营运期无人值守，偶然性的维修污废均由工作人员携带至陆域处置，无污染物排放入海，对工程周边海域生态环境影响小。

4.3.利益相关者的界定与协调分析

根据本项目与项目附近海域开发权属叠加分析，本工程不占用确权海域。

本工程距离南侧最近的排水管约60m，该排水管目前并无任何使用迹象。工程施工期间打桩产生的悬沙扩散影响范围局限在桩基作业点附近，且随施工结束而消失，不会对附近用海造成影响。

经核实，本工程西侧存在两处用海权属区域，分别为“徐闻白沙湾游览区”及“中国石化销售股份有限公司广东湛江石油分公司红坎油库码头工程”，其距离本项目分别为2.53km及4.12km。本工程在施工过程中，打桩作业产生的悬沙扩散效应，其影响范围主要局限在桩基作业点的周边区域。鉴于上述用海权区域与本项目之间存在较远的距离，且其间有排尾角的自然屏障作为隔断，故本项目的开发建设对上述用海权区域不构成任何影响。

因此，本项目没有直接的用海利益相关者。

表4.3-1 项目用海的利益相关者分析表

编号	名称	位置关系及最近距离	利益相关者或协调责任人	影响因素	是否为利益相关者
1	排水管	南侧	湛江国联水产种苗科技有限公司	工程施工期间打桩产生的悬沙扩散影响。	否
2	中国石化销售股份有限公司广东湛江石油分公司红坎油库码头工程	西侧	中国石化销售股份有限公司广东湛江石油分公司		否
3	徐闻白沙湾游览区	西侧	广东省徐闻白沙湾度假村有限公司		否
4	海安客运港港航道	西侧	湛江徐闻海事处、航道管理部门	工程建设期间，施工需占用部分水域，对附近船舶通航安全可能造成一定的影响。 项目工程量较小，且施工期和营运期均不使用船舶，不会改变水道上通航密度。	否

4.4.项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

(1) 对国防安全的影响

项目海域及附近海域无国防设施，其建设、运营不会对国防产生不利影响。沿海是我国的国防前哨，工程建设单位应充分考虑到任何可能发生的突发事件，必要时需积极配合军事部门，使对国防安全的影响降低到最小的程度。

(2) 对国家海洋权益的影响

本项目所在海域属于我国内水，项目附近没有领海基点，项目建设不会对国

家海洋权益造成损害。

5.国土空间规划符合性分析

5.1.项目用海与广东省海洋功能区划符合性分析

(1) 项目所在海洋功能区

根据《广东省海洋功能区划（2011~2020 年）》，本项目所在海域的海洋功能区为白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区（A5-4）。项目周围海域功能区主要有湛江-珠海近海农渔业区（B1-1）。

本项目毗邻海域的功能区具体分布情况见图5.1-1。

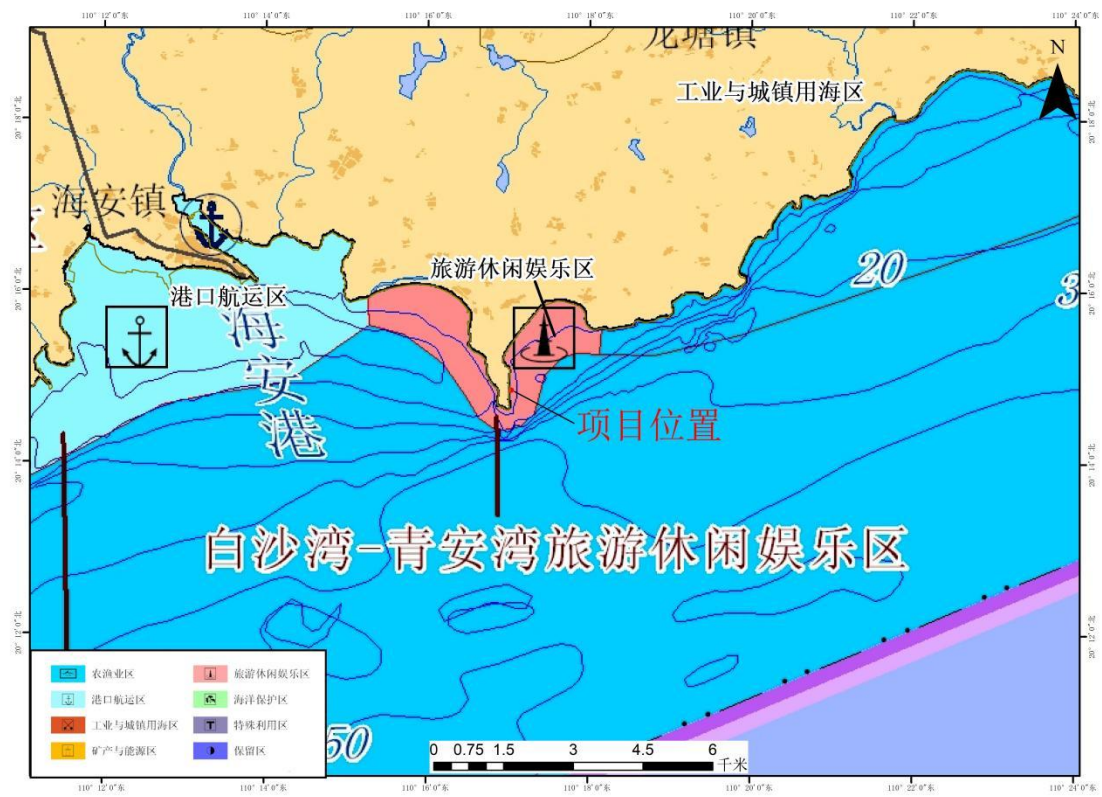


图5.1-1 项目用海周围海洋功能区分布图

表5.1-1 项目所在海域及周边海域海洋功能区分布表

序号	海洋功能区	功能区类型	相对方位	最短距离
1	白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区	旅游休闲娱乐区	项目所在	0m
2	湛江-珠海近海农渔业区	农渔业区	南侧	790m

(2) 项目与海洋功能区划的符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011~2020年）》，本项目所在海域的海洋功能区为白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区（A5-4）。

白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区的海域使用管理要求具体如下：

“1. 相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海；2. 保护白沙湾、青安湾砂质海岸，禁止在沙滩建设永久性构筑物；3. 依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。”

海洋环境保护的具体要求如下：

“1. 生产废水、生活污水须达标排海；2. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。”

①海域使用管理要求符合性分析

本项目为徐闻排尾角验潮站，用海类型为特殊用海中的科研教学用海，引桥采用高桩梁板结构，水工承台双层高桩墩台结构，不会改变或影响岸线的自然属性，用海方式为透水构筑物；在人工岸线段建设，不占用自然岸线；不会影响军事用海的需求。项目的建设与管理要求相符。

②海洋环境保护要求符合性分析

本项目施工期污染物妥善处置，不增加海域污染物的排放，悬浮物影响范围较小且悬浮物对周边影响是暂时的，随施工的结束而消失，基本不会对海洋生态环境的影响；运营期不产生大气、水环境污染，不影响生态海洋环境。项目的建设与管理要求相符。

综上所述，项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011 - 2020年）》。

5.2.项目用海对附近海洋功能区的影响

本工程水工结构为透水构筑物，规模小，且位于近岸，工程实施造成的水动力与冲淤环境影响有限，施工过程中打桩产生的悬沙扩散影响范围和时间有限。工程距湛江-珠海近海农渔业区约0.79km，项目实施对该海洋功能区造成的影响有限。

5.3.项目用海与相关规划的符合性分析

（1）《广东省国土空间规划（2021-2035年）》

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（以下简称《省国规划》）提出：“按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不

可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域,统筹发展和安全统筹资源保护利用,优化农业、生态、城镇等各类空间布局”,“以生态保护红线围合的空间为核心,整体保护和合理利用森林、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地等自然生态空间,全面改善自然生态系统质量,全力增强生态产品供给功能”。

《省国土规划》还提出:构建全域感知的灾害识别体系,推动建设全域覆盖、动静结合、三维立体的智能化基础设施和感知体系,协同城市安全运营、应急响应和灾情评估与灾后恢复,提高智慧防灾减灾救灾能力。实施地质灾害防治工程、海洋灾害防治工程、防震减灾工程、区域应急救援中心建设工程等,建成具备巨灾应对能力和快速恢复能力的韧性安全广东。

项目工程范围没有涉及《省国规划》中的海洋生态保护空间和海洋生态保护红线。本项目为徐闻海洋验潮站,是海洋观测基础设施,也是沿海地区提升海洋预报精度、提升防灾减灾能力的基础设施。综合分析,本项目的建设符合《广东省国土空间规划(2021-2035年)》相关要求。

(2)《湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)》《徐闻县国土空间总体规划(2021-2035年)》

《湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)》《徐闻县国土空间总体规划(2021-2035年)》提出:

提升城市防洪(潮)排涝能力:中心城区防洪按200年一遇标准设防,城市排涝标准采用50年一遇,海潮按200年一遇标准设防。

加强综合防灾体系建设:1、地震地质灾害防治;2、海洋灾害综合防治;3、治理洪涝灾害防治;4、强化重大危险源管控。

驱动陆海统筹,擘画现代滨海城市:统筹谋划陆域与海域的功能定位、产业布局、资源配置、通道建设和防灾减灾等,推动陆海优势互补、良性互动和整体发展。

积极推进徐闻滨海沿线各镇(乡)海域建设,重点加强滨海旅游业、现代海洋渔业、海洋能源、海洋交通运输业及涉海基础设施建设,打造多个海洋功能组团。

项目工程范围没有涉及《规划》中的海洋生态保护空间和海洋生态保护红线。

本项目为徐闻海洋验潮站，是海洋观测基础设施，也是沿海地区提升海洋预报精度、提升防灾减灾能力的基础设施。综合分析，本项目的建设符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035年）》相关要求。

（3）《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》

《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》（以下简称《生态修复规划》）是国土空间规划的重要专项规划，是一定时期省域国土空间生态修复任务的总纲和空间指引，是实施国土空间生态保护修复的重要依据。《生态修复规划》以筑牢生态安全屏障，构建具有全球意义的生物多样性保护网络和支撑高质量发展为愿景，着力将广东建设成为“全球生物多样性保护实践区，我国山水林田湖草沙系统治理示范区，人与自然和谐共生现代化先行区”，推进国土空间的生态保护、修复与价值转换。

《生态修复规划》提出，以河口海湾为重点，保护修复海洋生态系统。坚持陆海统筹，以海岸线为轴，串联重要河口、海湾和海岛，以美丽海湾建设为重要抓手，以万亩级红树林示范区建设为重点，加强典型生态系统保护修复、海洋生物多样性保护、生态海堤与沿海防护林体系建设，打造具有海岸生态多样性保护和防灾减灾功能的蓝色海岸带生态屏障。

本项目为徐闻海洋验潮站，是海洋观测基础设施，也是沿海地区提升海洋预报精度、提升防灾减灾能力的基础设施。综合分析，本项目的建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》相关要求。

实现“数、线、图”一致。

2022年7月，自然资源部办公厅下发了《自然资源部办公厅关于报送“三区三线”划定成果的函》（自然资办函2022）1491号）。2022年9月~11月，自然资源部相继发布关于全国多个省（市、区）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。截至2022年11月，全国包括广东、海南在内的26省市已经正式启用“三区三线”划定成果。

根据广东省“三区三线”中海域生态保护红线划定，本项目涉海部分全部位于排尾角重要滩涂及浅海水域生态保护红线区（见图5.3-2），但不位于生态保护红线区内的自然保护地（见图5.3-3）。本项目建设规模较小，经采取一定的污染防治措施和生态环境保护措施后，本项目的实施对所在海域的生态环境影响较小，不会改变所在海域的生态功能。根据自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》自然资发〔2022〕142号》，中“加强有限人为活动管理”、“1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。”、“涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”等的要求，须将项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的说明报告提交省级人民政府，作为说明材料，省政府才可出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

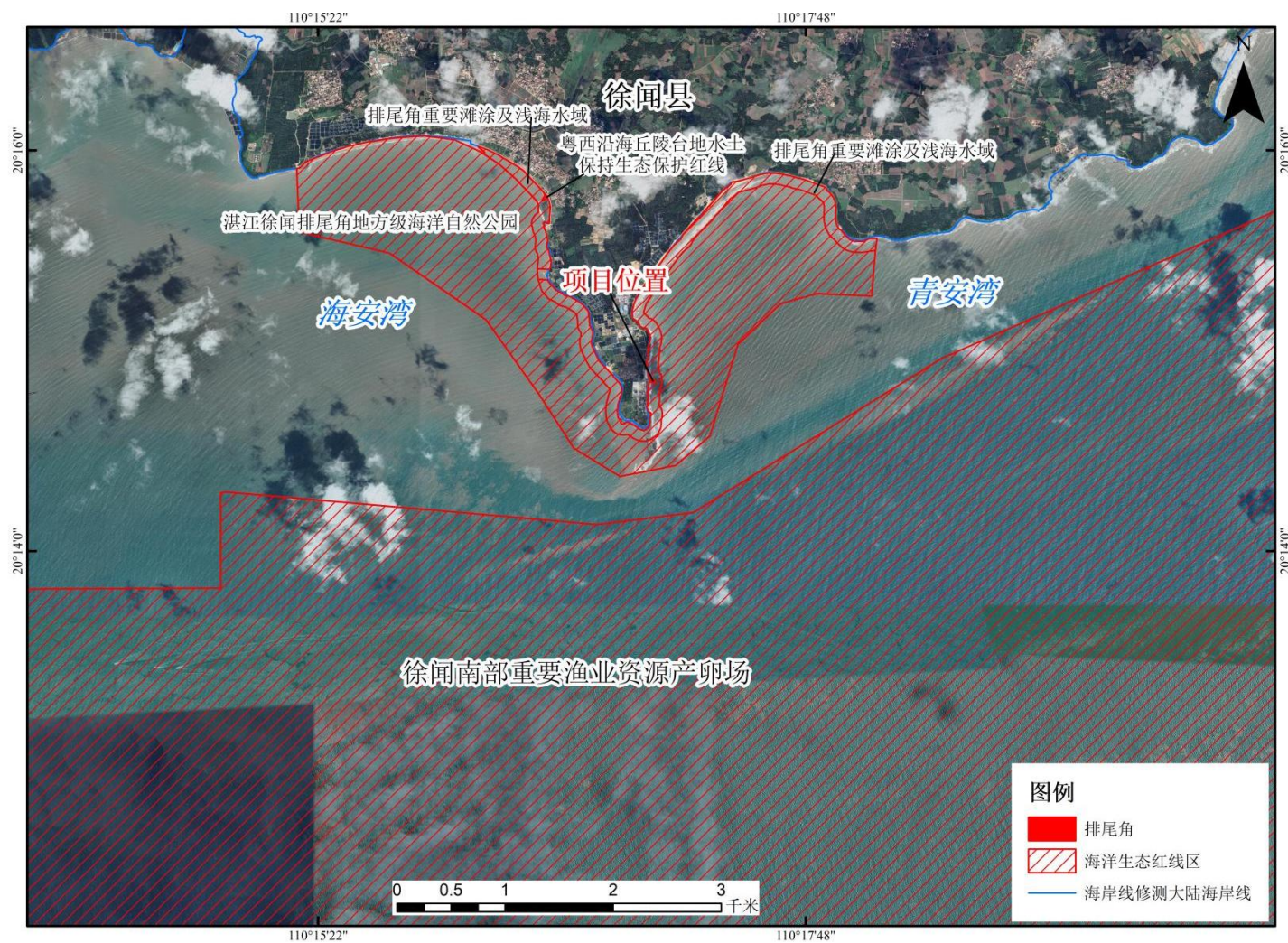


图5.3-2 本项目与广东省生态保护红线区位置关系图

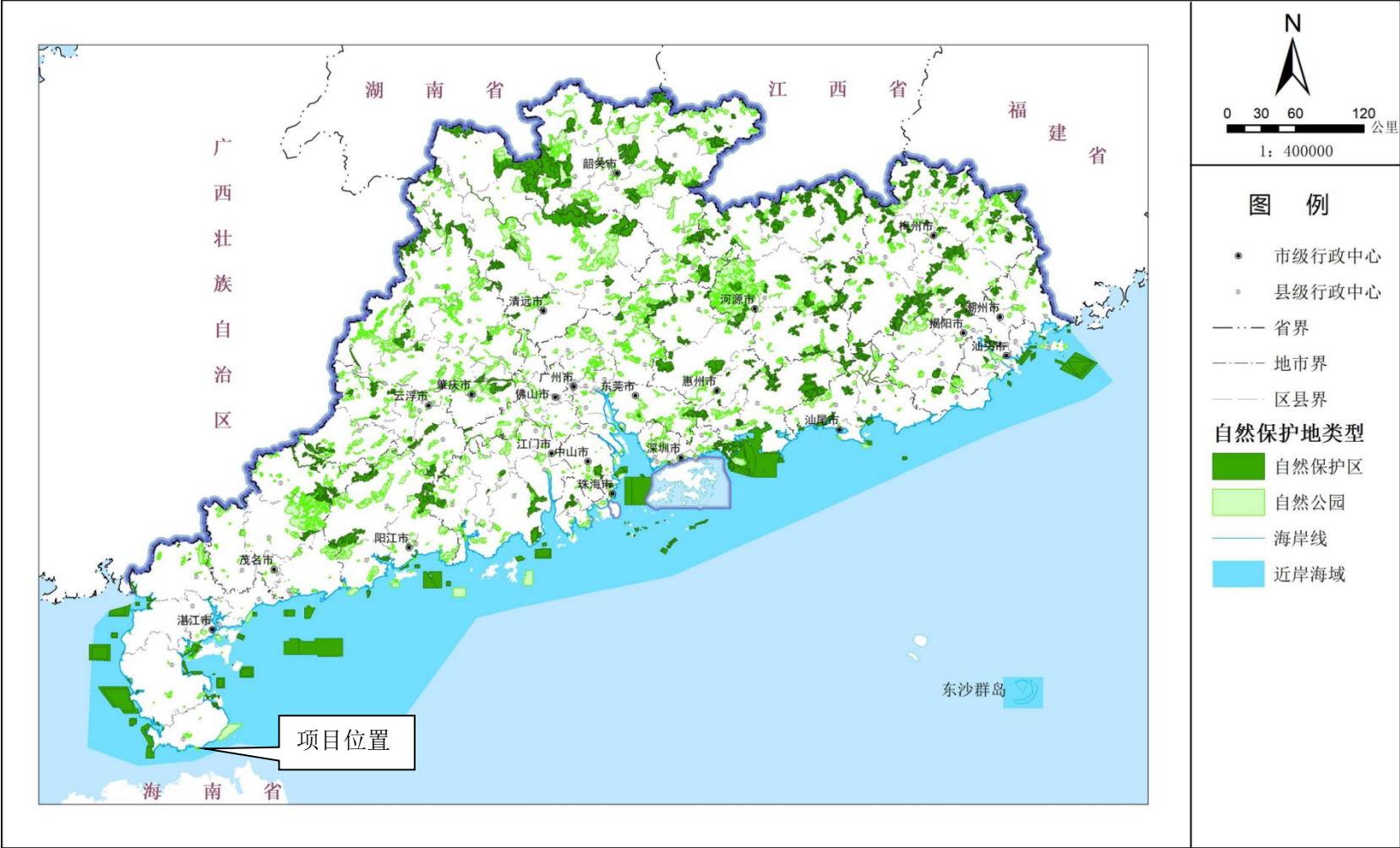


图 5.3-3 本项目与自然保护地的位置关系示意图

（5）与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的相符性分析

本规划是广东省海岸带保护和利用的总体性、基础性、约束性规划，是进一步做好海洋综合管理的重要政策依据，是建设海洋经济强县的工作指南。

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》指出：

以人为本，人海和谐。基于公众对海岸带资源环境的全面需求，将海岸带保护利用与促进地区经济社会发展相结合，与改善居民生产生活条件相结合，与提高防灾减灾能力相结合，通过提升海岸带公共服务功能，塑造海岸带文化特色，实现人与自然和谐发展。

形成滩净湾美的蓝色生态海岸带。推进生态文明建设，加强生态保护修复，严守生态红线，实施蓝色海湾、生态岛礁、“南红北柳”等重点工程。加强海洋防灾减灾体系建设，切实提高灾害防范能力，完善海洋生态环境监测网络，初步建成海岸带安全屏障。

本项目为徐闻海洋验潮站，是海洋观测基础设施，也是沿海地区提升海洋预报精度、提升防灾减灾能力的基础设施。综合分析，本项目的建设符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》相关要求。

（6）与《广东省海洋主体功能区规划》（2017年）的相符性分析

根据《广东省海洋主体功能区规划》（2017年），本项目所在海域属于限制开发区域。该区域功能定位为“**海洋空间开发总体格局**。构建以粤东、粤西两大生态保护与渔业生产重点地区，加强湛江雷州半岛、阳江海陵湾，汕尾红海湾和碣石湾、揭阳神泉港、潮州柘林湾、汕头南澳等地区的渔业生产和生态保护重点，保障全省海洋生态和渔业发展安全。**加强生态环境保护**。加强沿海海洋自然保护区、滨海湿地红树林、珊瑚礁、海草床等海洋生态系统保护，维护海洋生物多样性，保持海洋生态系统完整性，增强海洋生态系统调节能力。加快岸线修复和整治工程推进。加快人工鱼礁工程建设进度。实施海洋生物资源养护增殖行动，建设海洋生物增殖放流基地，推动海洋牧场建设。**加强海洋防灾减灾能力**。推进各地区海堤建设工程，提升风暴潮等海洋灾害抵御能力。推进雷州半岛、惠来等地区海岸侵蚀防范工程建设。统一规划,依据《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》，推进区域性避风塘和避风锚地工程建设。”

本项目属于海洋验潮站项目，采用透水构筑物型式建设，不进行围填海，不

采挖海砂，桩基设计已充分考虑对现状岸线的节约、集约利用，不改变所在自然岸线的属性，不损害岸线的生态功能，符合主体功能区划的要求。

因此，本项目符合《广东省海洋主体功能区规划》。

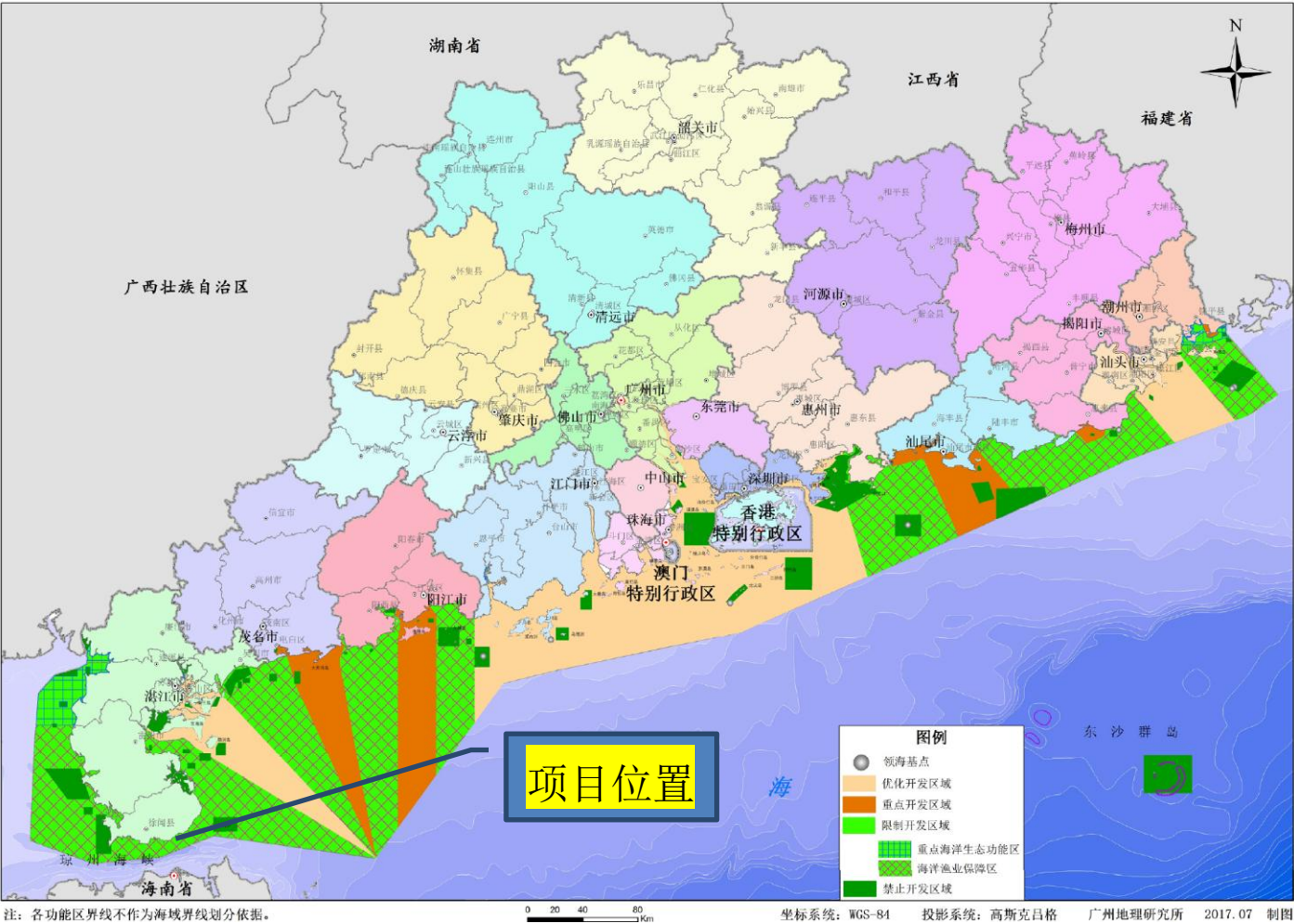


图5.3-4 项目所在海洋主体功能区划

（7）与《广东省海洋防灾减灾规划（2018-2025年）》相符性分析

根据《广东省海洋防灾减灾规划（2018-2025年）》，海洋防灾减灾是我省海洋事业的重要内容，也是我省综合防灾减灾体系的重要组成部分。做好海洋防灾减灾工作，对于服务和保障海洋经济发展、促进社会和谐稳定具有重要意义。到2025年，基本建成与广东省海洋经济社会发展需求相适应的海洋观测预报减灾业务体系，海洋灾害风险防御能力显著提升，重点区域重点目标保障有力、集约高效的海洋综合防灾减灾工作体系。

《规划》指出，全面推进监测预报预警体系建设。推进验潮站、浮标、潜标、雷达、卫星、志愿船等综合观测设施建设，逐步完善全省海洋立体观测网。实施海洋观测站（点）分级分类管理，规范海洋观测设施建设和运行管理。发挥海洋卫星遥感广东数据应用中心作用，推动卫星遥感数据在海洋观测、预报和防灾减灾领域中的应用。在海洋灾害多发区、综合减灾示范区建立对核电站、石化区、养殖区、沿海港口、渔港、典型生态系统等重点保障目标的海洋灾害视频监控系统，提升灾害期间重点目标的实时管控能力。围绕地方海洋观测网纳入国家全球海洋立体观测网的要求，完善广东省海洋立体观测网运行机制，实现全省海洋观测资料统一管理，逐步实现与国家站点的数据互联互通。

本项目所在海域验潮站相对较少，本项目为全国海洋观测站点的组成部分，在湛江市徐闻县龙塘镇排尾角建设验潮站，促进监测预报预警体系建设，有利于完善全省海洋立体观测网。因此，本项目符合《广东省海洋防灾减灾规划（2018-2025年）》。

（8）与《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符性分析

根据《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，湛江市将**提升应急和防灾减灾能力**。加强应急队伍和应急指挥综合平台建设，建设应急指挥“一张图”，实现从处置“单一灾种”向应对“全灾种”“大应急”转变。系统构建三防相关行业领域的应急预案体系，建设应急协同管理平台。完善全市“一盘棋”应急响应机制和重大突发事件“四个一”应急处置机制。完善全链条、多灾种、多主体的气象综合防灾减灾服务体系，**实现近海公共气象服务广覆盖、外海气象监测预警补空白、远洋气象保障能力大提升**。加快推进自然灾害防治能力

建设九项重点工程，提升台风、洪涝干旱、森林火灾、地质灾害、地震等自然灾害防御工程标准，加快江河控制性工程和危险水库除险加固建设，全面推进堤防和蓄滞洪区建设。**加强海洋预警预报监测和防灾减灾能力建设，构建多层次、广覆盖的海洋防灾减灾体系。**发展巨灾保险，提高防灾、减灾、抗灾、救灾能力。综合运用监督检查、技术检验和行政执法手段，增强特种设备事故风险应急救援能力。

加强海洋预警预报监测和防灾减灾能力建设，构建多层次、广覆盖的海洋防灾减灾体系。建设气象与灾害天气预报开放重点实验室、海洋气象预报和灾害预警中心，提升气象监测预报技术，推动台风、地震及其他地质灾害等监测、预警和应急处置关键技术研究开发，提高防灾减灾能力。

本工程为湛江市徐闻县的海洋环境监测验潮站，主要监测海洋气象及潮位、水温、盐度等要素，为海洋预报、防灾减灾等提供实测数据支撑，有利于实现《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出的“加强海洋预警预报监测和防灾减灾能力建设”、“建设气象与灾害天气预报开放重点实验室、海洋气象预报和灾害预警中心”的要求。

因此，工程用海符合《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

(9) 与湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

本项目位于湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案中的近岸海域优先保护单元中的排尾角重要滩涂及浅海水域，环境管控单元编号为：HY44080010016。

区域布局管控要求为：

1-1.生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

1-2.严格保护珊瑚礁、海草床等典型海洋生态系统分布区，自然景观，中华白海豚、鲎类等珍稀濒危海洋生物物种及重要海洋生物的洄游通道、产卵场、索饵场、越冬场、栖息地等各类重要海洋生态区域。

1-3.在依法设立的各级自然保护区、湿地公园、重点湿地等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态。

1-4.在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。

1-5.在湿地公园内，禁止开矿、采石、修坟以及生产性放牧等；禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止法律法规禁止的活动或者行为。

1-6.国家湿地公园内，禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地，禁止截断湿地水源；禁止挖沙、采矿；禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。

1-7.禁止非法移植、采挖、采伐红树林或者采摘红树林种子。

1-8.禁止采挖珊瑚和破坏珊瑚礁。

1-9.禁止擅自采集、加工、销售野生动植物及矿物质制品。

本项目为验潮站，不填海，不会改变或影响沙滩、海岸自然属性，其建设有利于周边地区的海洋防灾减灾能力提升。施工期污染物妥善处置，不增加海域污染物的排放，悬浮物影响范围较小且影响短暂，运营期不产生大气、水环境污染物，不影响海洋环境质量，符合改善海洋环境质量的要求。

综上，本项目符合环境准入清单的要求。

图 5.3-5 本项目所在生态环境管控单元图（湛江市）

6.项目用海合理性分析

6.1.项目用海选址合理性分析

国家海洋局下辖海洋环境监测中心站主要负责所管辖海域海洋观测管理、海洋灾害预报警报、海洋科研与调查、海洋生态环境监测等公益性服务保障工作。根据现状分析，国家海洋局珠海海洋环境监测中心站需要进一步提升综合观测监测能力，实现对近岸管辖海域海岛观测监测全覆盖，满足海洋预报、防灾减灾、生态文明建设和海岛保护管理需要。根据相关要求，重点区域海洋站（点）沿海岸线平均分布间隔在30千米以内。根据国家海洋局对全国海域海洋观测站建设的统筹安排，明确了在徐闻港新建海洋站。

本项目验潮站拟建海域为人工海岸，与外海畅通，避开了冲刷、淤积、坍塌等容易形变的岸段；工程依托现状海岸，拟建验潮站海域最低潮位时的水深在1m以上。验潮站选址依托条件较好，符合海洋观测站选址的基本原则。根据现有海洋观测站建设情况，本项目距离邻近区域已建海洋观测站直线距离均超过了30km，有助于实现“重点区域海洋站（点）沿海岸线平均分布间隔在30千米以内”的布局要求。

考虑项目建设尽量减小对岸线的影响，设计方案仅有7根 $\phi 800\text{mm}$ 的灌注桩占用岸外海床，仅1.5m宽接岸阶梯与后方人工岸线连接，影响小。

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本工程位于白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区（A5-4），符合其管控要求，符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》。

项目用海符合《广东省海洋主体功能区规划》和《湛江市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》等相关规划。本项目依托已建现状海岸建设，不妨碍附近已有用海活动，与利益相关者可通过有效途径妥善解决，可避免重大利益冲突。

综上所述，本项目选址合理。

6.2.用海方式和平面布置合理性分析

1) 用海方式合理性分析

根据本工程工可设计，水工承台采用双层高桩墩台结构，引桥采用高桩梁板结构，共布置7根 $\phi 800\text{mm}$ 的灌注桩。本工程水工结构均为透水构筑物，该用海方式对项目附

近海洋水动力条件影响很小，对地形地貌和冲淤环境影响很小。

项目建设不影响附近海域的保护与利用活动，对海域自然属性影响较小。

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

2) 平面布置合理性分析

本工程验潮站位于徐闻排尾角海域，考虑现有海岸外侧海域地形等自然条件，通过引桥连接后方的人工岸线，该处水深在最低潮位时超过1m，满足验潮站建设的水深要求；承载验潮室的水工承台规模为6.7m×5.5m，引桥宽度1.5m。本工程平面布置方案符合节约、集约用海的原则，较为紧凑合理，能满足设计验潮站的各设施设备布置需要；符合海洋观测站布置的基本原则。

因此，本项目平面布置是合理的。

6.3.用海面积合理性分析

本项目为验潮站项目，用海类型为特殊用海中的科研教学用海，用海方式为透水构筑物用海。

(1) 行业规范符合性

根据《海洋站建设规范》（HY/T0316-2021），无人值守海洋站应具有安全独立的院落，具备业务运行监控室、多功能室、机房、配电室、仓库、卫生间等业务用房和保障用房，并配套建设道路、水电、绿化等设施。

验潮室建筑面积应在15m²~20m²，内设工作台、井内水尺；温盐井一般可建在验潮井旁边，采用双井筒结构。

表6.3-1 无人值守海洋站业务用房建筑规模表

序号	业务用房名称	功能	建筑面积 (不小于m ²)	本项目
1	业务运行监控室	海洋站观测设备、通讯设备、数据接收运行监控	20	有
2	多功能室	开展设备调试、维护维修、资料处理等各种业务	30	/
3	机房	数据通信服务器、综合信息服务器、网络服务器、磁盘阵列、辅助计算机、通信设备等安装及运行的房间	25	/
4	UPS 间（配电室）	满足机房、监控设备在市电供电发生故障时的 UPS 供电	15	屋顶光伏

5	仪器设备仓库	存放各种仪器设备及零配件	30	
6	耗材仓库	存放专用耗材、办公用品、劳保用品等	25	
7	卫生间	工作及来访人员如厕、盥洗	5	
合计			150	

本项目设计为无人值守验潮站，开展潮汐、温度、盐度观测等，设置温盐井、验潮井，需建设验潮室（兼顾部分小型仪器设备、耗材存放），其他业务运行、机房、仓库等功能设置在徐闻港验潮站陆域的拟建观测站。由于验潮室布置有水深要求，本次将验潮室平台布置在-4.5m水深处，通过引桥与后方岛岸连接。根据上述技术标准要求，验潮室建筑面积在 $15\text{m}^2\sim 20\text{m}^2$ ；本项目验潮室 $5.1\text{m}\times 4.3\text{m}$ ，建筑面积 21.9m^2 ，符合标准要求。另外，验潮室外需设计走廊、围栏等，平台平面尺度取为 $6.7\text{m}\times 5.5\text{m}=36.9\text{m}^2$ ；设置引桥（长 27m 、宽 1.5m ）、接岸阶梯（长 2m 、宽 1.5m ）连接验潮室平台和岛岸。该平台设计尺度满足本次观测平台建设需要，设计尺度合理。

（2）用海范围及界址点界定

本工程验潮站平台水工建筑物为双层高桩墩台结构，引桥为高桩梁板结构。验潮站水工承台规模 $6.7\text{m}\times 5.5\text{m}$ ；引桥长 27m ，宽 1.5m ；接岸阶梯长 2m ，宽 1.5m ，与后方岸堤连接。施工期间需要建设施工平台，平台总长 36.8m ，引桥部分宽 3.6m 、验潮室部分宽 6m ，平台在拟建构物外侧 1m 以内。项目布置方案设计符合相关规范和实际需要。

依据《海籍调查规范》，本工程北侧、东侧、西侧界址线均以建筑物外缘线为基础外扩 10m 为界，南侧由接岸阶梯至现有海岸线为界。项目主体工程用海范围可以将施工平台用海范围包含在内，施工平台在项目建设后拆除，使用时间不超过8个月。

在“徐闻验潮站项目宗海界址图”中，折线1-2-3-……-11-1围成的区域是以该工程水中外缘线垂直投影外扩 10m 围成的用海范围，属海域使用中的透水构筑物用海，属构筑物中的透水构筑物。其中线段8-9-10-11-1为海岸线，界定用海范围内涉及占用人工岸线 24.3m ，用海主体工程（引桥及接岸阶梯）实际占用人工岸线为 1.5m 。

（3）宗海界址点坐标及面积的计算方法

1) 宗海界址点坐标的计算方法

宗海界址点在CASS10.1的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点CGCS2000坐标系，利用相关测量专业的坐标换

算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影0.5度带、110°30'为中央子午线的CGCS2000坐标系。

2) 宗海面积的计算方法

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于CASS10.1的软件计算功能直接求得用海面积。

3) 宗海面积的计算结果

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海情况界定，本项目申请用海的海域使用类型为科研教学用海用海，共有1个用海单元，用海总面积为0.0872公顷。

综上，本工程布置符合设计规范和实际需要，用海范围界定符合《海籍调查规范》中关于透水构筑物用海范围界定的原则，用海范围界址点和面积计算方案正确，由此确定用海面积0.0872公顷是合理的。

6.4.岸线利用合理性分析

(1) 占用岸线合理性分析

本项目所处岸线为徐闻排尾角大陆岸线，整个验潮站设施均位于人工岸线外侧。项目水工构筑物采用桩基结构，整个构筑物仅 7 根 $\phi 800\text{mm}$ 的灌注桩占用海床，整体为透水构筑物，引桥根部设置 1.5m 宽接岸阶梯与后方岸堤跨越式连接。根据海籍调查规范等技术标准，界定用海范围内涉及占用人工岸线 24.3m，用海主体工程（引桥及接岸阶梯）实际占用人工岸线为 1.5m。

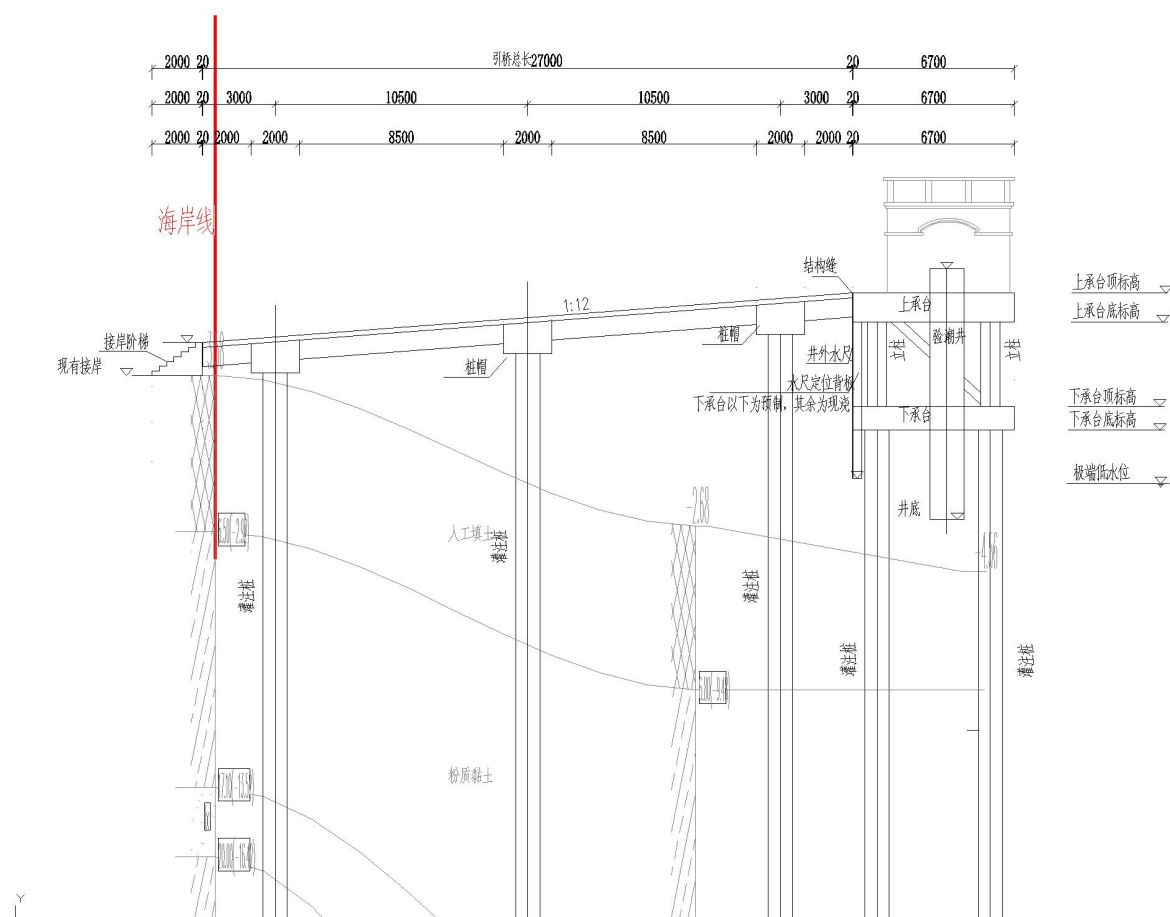
承载验潮室的水工承台规模为 6.7m×5.5m，引桥宽度 1.5m。整体平面布置方案充分遵循节约、集约用海的原则，布局紧凑且合理。引桥与岸线后方陆域的功能衔接性良好，确保了设计验潮站各项设施设备的顺利布置，且符合海洋观测站布置的既定原则。占用岸线的长度跟工程的规模有关，与工程规模相匹配，无多余占用，同时，在接岸阶梯至批复的岸线之间，不进行任何形式的工程建设，以保持现有海岸属性和生态功能的完整性。因此，本项目对岸线的利用长度符合实际需求，具备合理性。综上，本项目占用岸线符合《海岸线保护与利用管理办法》。

(2) 岸线占补分析

海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。2017 年 10 月 15 日粤府办〔2017〕62 号文印发后，在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，

必须落实海岸线占补。具体占补要求为：.....占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆海岸线；.....占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程.....

鉴于本项目引桥的建设在平面布局上确实对原有人工岸线的形态造成了一定程度的占用，因此，必须确保海岸线占补工作的切实执行。本项目为民生防灾减灾工程，且实际占用的岸线长度较少，引桥与岸线的衔接处也仅采用跨越式设计，对原有岸堤的海岸属性和生态影响微乎其微。基于此，项目建设单位应将本项目占用岸线的情况上报至自然资源主管部门，并建议将此项目与本地其他需进行岸线占补和修复的项目进行合并处理，以便后续高效、有序地完成相关岸线占补和修复工作。在严格遵循法定程序批准的生态修复方案、生态保护修复措施及其实施计划的前提下，本项目的建设对岸线的占用是合理的。



6.5.用海期限合理性分析

本项目为国家海洋局珠海海洋环境监测中心站拟在徐闻排尾角建设的验潮站，施工期为 8 个月，设计使用期限 50 年，本工程申请用海期限为 40 年。根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定，公益事业用海最高使用期限为四十年。本项目申请用海期限，符合《中华人民共和国海域使用管理法》和实际用海需要，是合理的。如到期仍需继续使用该海域，可依法申请续期。

徐闻测点验潮站项目宗海位置图

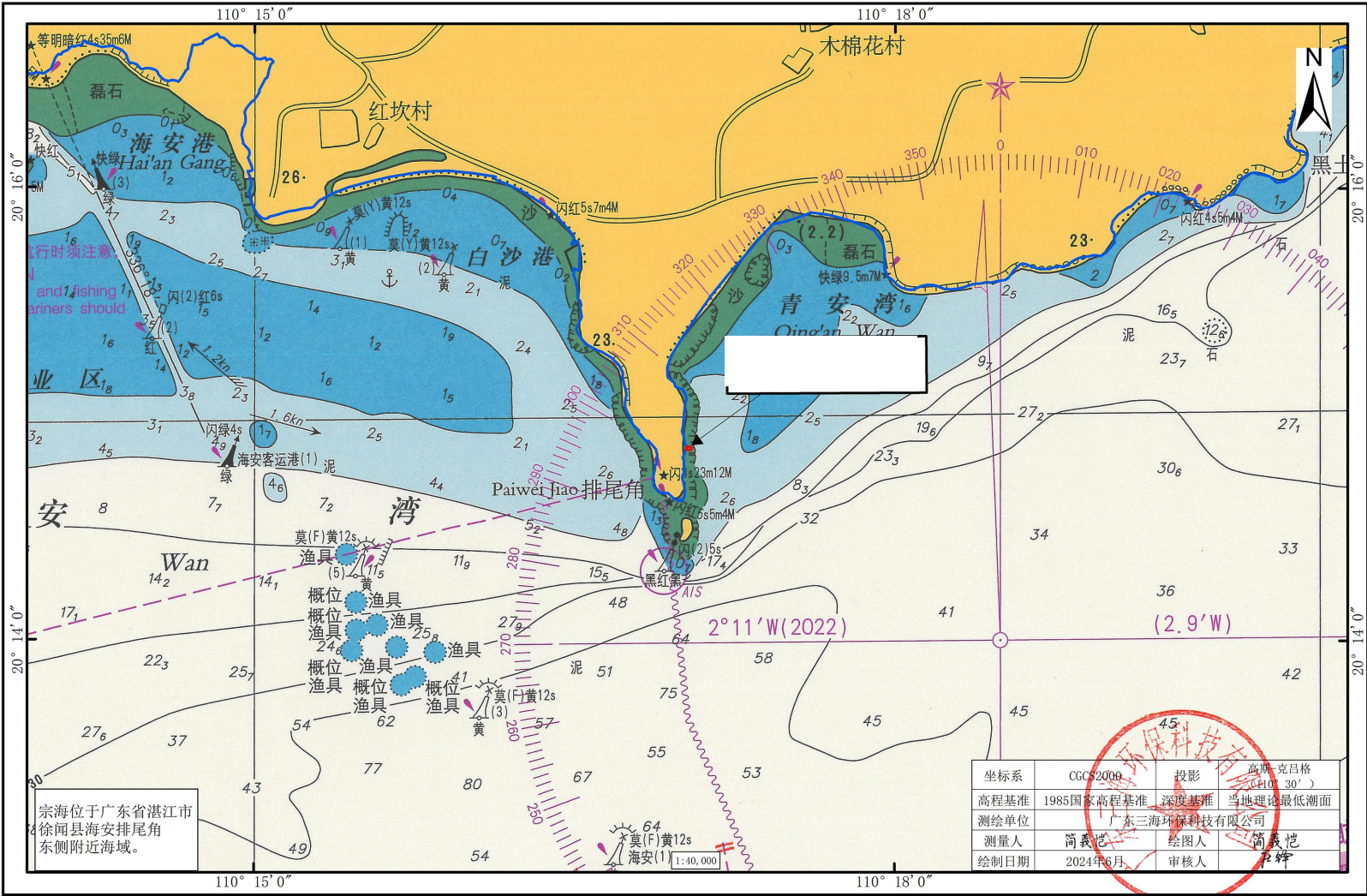


图 6.5-1 宗海位置图

徐闻测点验潮站项目海域使用论证报告表

徐闻测点验潮站项目宗海界址图

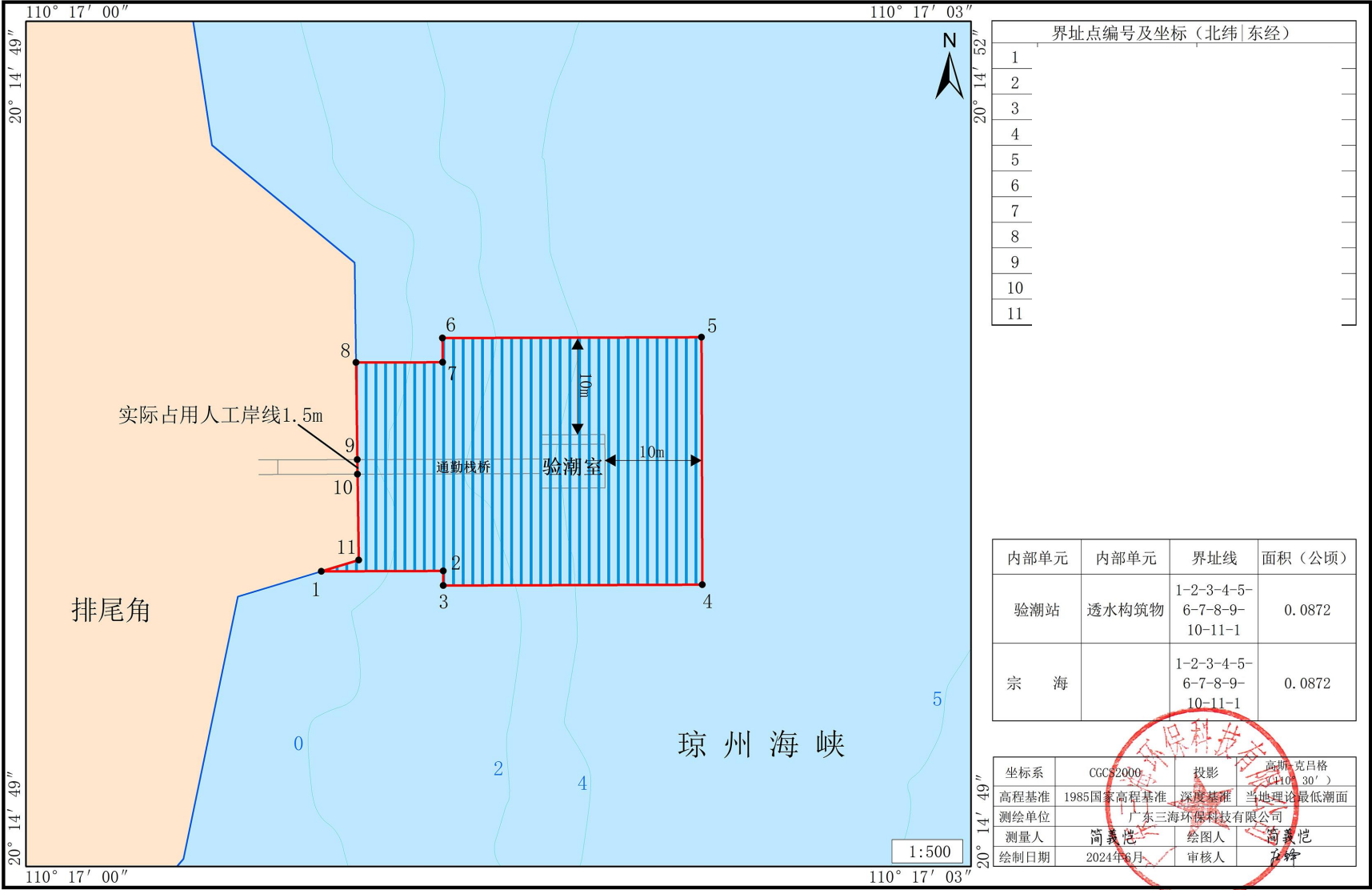


图 6.5-2 宗海界址图

7.生态用海对策措施

7.1.生态用海对策

7.1.1.生态保护对策

7.1.1.1平面设计

本项目利用现有空地验潮站设施的建设，四周空旷平坦、气流畅通，避免局部地形和障碍物影响。

引桥采用高桩梁板结构，长27m，宽1.5m，可满足双向人员行走；引桥端部设置验潮室，1层，长5.1m，宽4.3m，建筑高度3.6m，平台范围内仅有辅助用房和外侧走道，在满足人员行走、瞭望需求的前提下合理利用平台空间，温盐井和验潮井分别布设于验潮室范围内，体现了节约用海的原则。

项目引桥和验潮室设置于海域上空，可保持海域水体的流通性，保持良好的水生态环境。项目在平面布置中已采用对海洋环境破坏较小的透水方式，利于海洋生态系统保护。本项目对生态环境最主要的影响就是桩基占用海域范围内海洋底栖生物的栖息环境，掩埋底栖生物。另外，水上工程施工引起的悬浮泥沙对工程区附近海域的渔业资源种类组成及数量分布也有一定的影响。但由于本项目涉海施工工程量小，对海洋生态的影响也较小。项目对资源环境的影响在可接受范围内，体现了保护海洋生态环境的原则。

7.1.1.2施工期生态用海措施

（1）合理设置施工期，减小对海洋生态和渔业资源影响

①施工应尽可能选择在海流平静的潮期，应尽量避免底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节（3~5月）进行水下施工作业。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

②施工期水质环境影响是短暂的，但应根据环境跟踪监测结果，发现悬浮泥沙明显增加时，要及时调整施工方案及施工作业时间，将施工期环境影响降到可控制范围内。

（2）防止施工污染水域措施

施工产生的施工废水、生活污水、生活垃圾、施工固废等应做好日常的收集、分类与储存工作，严禁向海域倾倒污水、垃圾和废渣。

（3）其他

① 工程施工建设要坚持“预防为主、保护优先”的原则，指导设计、施工、环境管理，把生态环境保护纳入工程方案设计过程中，把工程施工对海洋生态环境带来的不利影响控制到最低程度。

② 桩基施工噪声缓解和对鱼类的保护措施。桩基础施工尽量避免采用撞击式的打桩作业方式，建议采用环保型液压式打桩机。鉴于施工期的打桩噪声具有强度高、时间相对短的特点，海上施工期应对每日预计打桩数量（即最高数量）、打桩的持续时间做出控制。

③ 严格限制工程施工和作业范围，以减小施工作业对鱼类和底栖生物的影响。

④ 尽量选用先进低噪的施工设备，并注意日常设备维护，降低施工噪音，减轻对鱼类的影响。

⑤ 加强管理，文明施工。为了尽量减少泥沙的影响，施工单位必须加强管理，做到文明作业。

7.1.1.3 污染防治措施

（1）施工期污染防治对策措施

① 污水处理与防治措施

产生悬浮泥沙的施工环节有针对性制定施工组织方案，降低悬浮泥沙产生浓度和周边海域的污染，跟踪海洋环境监测数据，严控悬浮泥沙扩散入海，并对相关利益方进行妥善处理。

施工期施工人员产生的生活污水，统一收集进行处理，不直接向海域排放。

② 固体废物处理与防治措施

工程产生的固体废物主要为施工期的施工弃渣、现场施工人员生活垃圾等，固体废物将统一收集处理，严禁丢弃入海。

③ 大气污染防治措施

施工期主要大气污染为施工扬尘和机械尾气。施工时，施工场地周围应设置围挡，定时洒水，避免大风条件下的施工，控制物料的装卸落差。加强大型施工机械和车辆管理，施工机械设备应配备相应的消烟除尘设备。定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求。采用优质、污染小的燃油。

④ 噪声污染防治措施

施工期噪声分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工设备所造成，如挖土、混凝土搅拌等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、

装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。

⑤生态环境保护措施

a.选择合适的施工时间，施工时施工尽量避开鱼类产卵期、洄游繁殖等敏感期，减少工程实施对海域生态的影响，缩短施工机械对海洋生物环境的干扰。

b.合理安排施工进度、施工机械的数量和施工位置等，提高工作效率。

c.水下施工提前做好施工计划，划定施工范围减小悬浮泥沙产生量，尽量选择低潮露滩时及风浪小的时间段进行水下施工。

d.海洋生物资源补偿措施：由于本项目涉海工程量较小，工程建设造成的底栖生物量、渔业资源的损失量均较小，不会对本项目所在海域的生态环境产生明显的不良影响，但项目应采取控制施工范围、在保证符合工程施工质量要求的前提下加快施工进度、加强施工期的跟踪监测等措施，以将对海洋环境的影响降至最低。

（2）运营期污染防治对策措施

①污水处理与防治措施

本项目验潮站验潮站本身不产生持续性的污染物，仅有间歇排放的极少量污染物产生，主要为初期雨水，对海洋环境影响很小。

②固体废物处理与防治措施

运营期间固体废物主要为工作人员的生活垃圾，袋装收集，日产日清，送至当地指定的垃圾点堆放，再由垃圾清运车及时运至垃圾场进行处理。

项目运营期本身不产生持续性的污染物，仅有间歇排放的极少量污染物产生，主要为初期雨水，对海洋水质、沉积物和生态环境影响很小。

综上所述，本工程施工期及运行期对污染物均将采取有效的措施进行收集处理，严格进行污染物排放与控制，工程建设符合生态用海的要求。

7.1.2.生态跟踪监测

在该项目启动和用海过程中，主管部门应对该项目审批后的用海情况进行全程监督管理，避免该工程影响其他海洋功能区的开发利用；作为项目单位，在用海期间如发现所使用海域的自然资源和自然条件发生重大变化时，应及时报告海洋行政主管部门，以维护国家海域使用权和周边海洋产业海域使用者的合法权益，同时应对附近海域的水质、沉积物、生态等进行定期的监测。

项目施工期和营运期的环境监测工作由业主自行开展或委托有资质的海洋环境监测单位开展。根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》制定监测方案如下：

(1) 施工期

①水质环境监测计划

监测站位：为监测项目施工对周边水质的影响，结合项目的施工特点、悬沙扩散范围及周边现状，在项目附近海域布设3个监测站（见表7.1.2-1和图7.1.2-1）。

表7.1.2-1 施工期跟踪监测站位表

站位	东经 (°E)	北纬 (°N)	监测内容
N1			水质、沉积物、海洋生物
N2			水质、沉积物、海洋生物
N3			水质、沉积物、海洋生物

监测项目：pH值、DO\化学耗氧量（COD）、无机氮、磷酸盐、悬浮物、石油类等。重点监测项目周围海域海水SS增量、石油类等项目的情况。

监测频率：施工期内春、秋季各进行一次监测。施工结束后进行一次监测。

监测方法与成果：按照《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检测。监测成果：提交CMA 检测报告和跟踪监测评价报告。

②沉积物环境监测计划

监测站位：与水质站位相同布置。

监测项目：石油类、有机碳、Cu 、Pb 、Zn 、Cd 、Hg。

监测频率：施工期、施工结束后各进行一次监测。

监测方法与成果：按照《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检测。监测成果：提交CMA 检测报告和跟踪监测评价报告。

③海洋生物监测

监测站位：与沉积物站位相同布置。

监测项目：叶绿素a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼。

监测频率：施工期、施工结束后各进行一次监测。

监测方法与成果：按照《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采样检测。监测成果：提交CMA检测报告和跟踪监测评价报告。

（2）营运期

因本项目周边海域的开发利用活动相对较多，可能会引起验潮站附近海域的淤积，因此在本项目运营过程中，为了保证验潮站业务工作的正常开展，需要做好水深的跟踪监测工作，监测频次建议每年一次。



图 7.1.2-1 环境跟踪监测站位图

7.2.生态保护修复措施

7.2.1 海岸线修复措施

根据《海岸线保护与利用管理办法》，海岸线保护与利用管理应遵循保护优先、节约利用、陆海统筹、科学整治、绿色共享、军民融合原则，严格保护自然岸线，整治修复受损岸线，拓展公众亲海空间，与近岸海域、沿海陆域环境管理相衔接，实现海岸线保护与利用的经济效益、社会效益、生态效益与军事效益相统一。

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（2021年7月），项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，

形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

本项目引桥实际占用岸线 1.5m，占用的是人工岸线。本工程不改变现有岸线的属性和功能，不需要开展岸线修复工程。

为保护附近岸线，施工期间建设单位需注意对海岸线的保护，优化施工方案，使用合适的施工机械，明确施工范围，施工机械不得越过施工范围施工；加强施工人员的培训，禁止遗弃施工废物和生活废物等在岸线处，禁止破坏现有岸线，禁止在现有海堤上进行挖掘作业；做好岸线保护及周边环境的整治修复，如绿植、垃圾清理、景观美化、防洪加固等。

7.2.2 生态补偿与修复

根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》，项目附近海区适宜增殖放流的备选品种如下：花鲈、青石斑鱼、斜带石斑鱼、卵形鲳鲹、军曹鱼、大黄鱼、紫红笛鲷、红笛鲷、真鲷、平鲷、黑鲷、黄鳍鲷、断斑石鲈、花尾胡椒鲷、斑节对虾、长毛对虾、墨吉对虾等。

根据工程建设方案，本项目灌注桩将永久占用一定面积的底栖生境，且工程施工过程中，产生的悬浮物影响也会减弱浮游植物光合作用能力，在一定程度上影响水域的初级生产能力，并导致海域中浮游动物数量的减少，以及造成渔业资源的损失。但是由于本项目涉海工程量较小，工程建设造成的底栖生物量、渔业资源的损失量均较小，不会对本项目所在海域的生态环境产生明显的不良影响，但项目应采取控制施工范围、在保证符合工程施工质量要求的前提下加快施工进度、加强施工期的跟踪监测等措施，以将对海洋环境的影响降至最低。

本项目用海的主要生态问题是项目建设造成的海洋生物资源损失和占用人工岸线。本项目桩基占用面积为 4.45mm²，生物损失量为 0.248kg，损失量很小。对于建设项目施工及营运期间对海洋生物资源造成的损失，项目建设单位应与主管部门协商，就工程建设造成生物资源损失通过增殖放流等方式进行补偿。

本项目拟采取的生态保护修复措施统计见表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 生态保护修复措施一览表

保护修复类型	保护修复类型	工程量	实施计划	责任人
生物资源修复	海洋生物资源恢复	实施增殖放流，不足 1kg 损失量，建议按 1kg 进行补偿	2024 年~2025 年	建设单位

8.结论

8.1.项目用海基本情况

徐闻测点验潮站项目位于湛江市徐闻排尾角海域。本项目建设自动观测站1座，包括水工承台、引桥、验潮室和接岸阶梯，主要观测潮位、温度、盐度等要素。其中，引桥长27m，宽1.5m；接岸引堤长2m，宽1.5m；验潮室水工承台6.7m×5.5m。水工承台为双层高桩墩台结构，引桥为高桩板梁结构。项目用海类型为特殊用海中的科研教学用海，用海方式为透水构筑物用海，用海面积0.0872公顷；界定用海范围内涉及占用人工岸线21.5m，用海主体工程（引桥及接岸阶梯）实际占用人工岸线为1.5m。申请用海期限40年。

8.2.项目必要性结论

湛江市徐闻排尾角附近海域尚未建设有监测海洋气象和水文的基础设施，国家海洋局对当地的自然条件不能进行实时的动态观测，对台风等自然灾害的提前预报工作存在薄弱环节，至今还未建立当地的自然条件数据库。本项目处于外徐闻排尾角东侧，所在海域海面水深适宜，附近无高大建筑物，适宜建设。验潮井是用来观测潮汐、海水温度、海水盐度而专门设置的重要基础设施，是放置验潮仪、自动记录观测数据的专用井。本项目是构建海洋连续观测网络、获取连续的海洋监测资料、了解海洋环境的实时变化所必需的观测设施。通过对观测网络各数据的分析研究，可为海洋行政管理、海洋预警预报、防灾减灾海洋经济等提供基础数据。因此，本项目用海是必要的。

8.3.项目资源环境影响分析结论

本项目位于湛江市徐闻县龙塘镇排尾角海域，海面宽阔。项目水工结构为透水构筑物，仅7根灌注桩占用海床，工程规模小，阻水断面较小，潮流能够顺畅在桩基之间通过，对周边海域的水动力环境和冲淤环境变化影响小。本项目建设不改变海岸线走向，对工程海域的波浪场影响很小。

本工程水工构筑物建设过程中产生悬浮泥沙的环节主要为钢管桩和灌注桩钢护筒的插打、拔除过程。根据污染源强分析可知，桩基正常施工过程，钻渣及悬浮物

泥沙的泄漏量非常少，泥浆也尽量做到循环利用，产生量很小，对海域水质环境基本没有影响。项目冲孔设备固定平台的搭建及拆除、钢护筒施工过程中将扰动海底从而产生悬浮物，但是由于项目冲孔设备固定平台搭建及拆除、钢护筒施工工程量较小，悬浮泥沙的产生量很少，影响范围也将很小，对海域水质环境影响也比较小。

平台上部构筑物施工期间，施工人员生活污水采用移动式环保厕所接收处理，不排入海域。

本工程水工构筑物采用桩基结构，桩基拟采用 $\Phi 800$ 灌注桩。本工程水工构筑物拟采用高桩梁板结构和双层高桩墩台结构，桩基拟采用 $\Phi 800$ 灌注桩。施工期间除桩基占用部分外，不会使所在海域海床底土发生改变。由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化。而且这种影响是暂时的，会随着时间逐渐消失。此外，本项目施工期间产生的污水和固体废弃物均能得到有效处理，均不直接排入海域环境中，对项目及附近海域的沉积物环境产生影响的影响也较小。

本工程共有灌注桩7个，直径0.8m，桩底进入中风化砂岩面不少于4m。经计算，项目产生的钻孔弃土共约467.4方。钻渣产生量不大，但钻渣中含有大量的泥浆，泥浆中有各种有害成分，主要是用于各类泥浆体系的处理剂，如增粘剂、控制碱度和pH值的处理剂、除钙剂表面活性剂、温度稳定剂等以及合成基液中均含有各种金属和非金属离子。因此，土方收集后清运至市政指定的地点。

生活垃圾以 $1.5\text{kg/d} \cdot \text{人}$ 计，施工人员按20人考虑，则施工生活垃圾产生量为 30kg/d 。生活垃圾收集后交环卫部门处理，对海洋环境影响不大。

本工程为验潮站，营运期无人值守，技术人员定期巡检，设施设备如有故障或损毁，拆卸后交由厂家维修。营运期不产生各类污废水，对工程周边水环境影响小。

本项目桩基占用海域的潮间带生物资源将全部丧失，但由于本项目占用海域面积较小，受影响的潮间带生物量较少。此外，本项目桩基施工造成工程周边局部范围内悬浮泥沙的增加对水生生物会产生一定程度的影响，可能导致工程周边局部海域生物资源的减少。项目施工期造成的生态损失补偿费较小，可直接实施增殖放流，也可纳入附近其他生态修复项目统筹实施。具体生态修复工作由相关部门统筹安排和实施。

项目建设期会略微增加项目所在海域的船舶航行密度，增大了船舶相互碰撞发

生溢油污染风险事故的几率。如若发生意外的碰撞、倾覆事故时，其燃油有可能泄漏出来，污染水面，并随水流扩散，对一定范围内的水质环境造成污染。尽管溢油事故发生概率不大，船舶跑冒滴漏产生的溢油量也较小，但一旦发生，将对环境造成严重污染，并给生态环境带来巨大的影响，因此，对溢油事故必须严加防范，杜绝由于人为操作失误引起的事故的发生。

8.4.海域开发利用协调分析结论

根据本项目与项目附近海域开发权属叠加分析，本工程不占用确权海域。

本工程距离南侧最近的排水管约60m，该排水管目前并无任何使用迹象。工程施工期间打桩产生的悬沙扩散影响范围局限在桩基作业点附近，且随施工结束而消失，不会对附近用海造成影响。经核实，本工程西侧存在两处用海权属区域，分别为“徐闻白沙湾游览区”及“中国石化销售股份有限公司广东湛江石油分公司红坎油库码头工程”，其距离本项目分别为2.53km及4.12km。本工程在施工过程中，打桩作业产生的悬沙扩散效应，其影响范围主要局限在桩基作业点的周边区域。鉴于上述用海权区域与本项目之间存在较远的距离，且其间有排尾角的自然屏障作为隔断，故本项目的开发建设对上述用海权区域不构成任何影响。

因此，本项目没有直接的用海利益相关者。

8.5.项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

根据《广东省海洋功能区划（2011~2020年）》，本项目所在海域的海洋功能区为白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区（A5-4），项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》。

根据广东省“三区三线”中海域生态保护红线划定，本项目涉海部分全部位于排尾角重要滩涂及浅海水域生态保护红线区，但不位于生态保护红线区内的自然保护地。本项目建设规模较小，经采取一定的污染防治措施和生态环境保护措施后，本项目的实施对所在海域的生态环境影响较小，不会改变所在海域的生态功能。

项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》、《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》、《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》、《广东省海洋主体功能区规划》和《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》等规划。

8.6.项目用海合理性分析结论

从工程周边海岸验潮站建设情况和附近用海活动的适宜性综合分析，本项目选址合理。本工程建设对周边海域环境、生态、资源的影响是可以接受的，用海方式和平面布置是合理的。本项目用海范围的界定符合《海籍调查规范》相关要求，从工程实际用海的角度出发，确定用海面积为0.0872公顷是合理的。本项目申请用海期限为40年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》，也能满足工程实际用海需求，是合理的。本项目所处岸线为徐闻排尾角验潮站大陆自然岸线（人工岸线），整个验潮站设施均位于人工岸线外侧，界定用海范围内涉及占用人工岸线21.5m，用海主体工程（引桥及接岸阶梯）实际占用人工岸线为1.5m，该部分岸线保持现状，不进行任何改变。

8.7.项目用海可行性结论

根据本项目建设方案及上文分析，项目用海是必要的，项目所处海域海洋功能区为白沙湾-青安湾旅游休闲娱乐区（A5-4），项目选址符合所在海洋功能区管控要求；项目所在区域具有建设本项目的自然条件，且具有相应的海洋综合治理需求，项目用海方式、用海面积和期限合理，与利益相关者有妥善协调的途径；项目建设对海洋环境影响较小。在项目建设单位执行国家相关法律法规和有关部门对项目建设的意见，落实海域使用管理对策措施和各项环境保护和措施，切实落实用海风险应急措施的前提下，从海域使用和管理角度考虑，本项目用海合理、可行。

8.8.建议

（1）施工期间，各类污废均妥善处理，禁止排入海域，尽可能减小对工程海域海洋生态环境的影响。

（2）密切关注施工安全，避免与周边的养殖渔船发生相互干扰、碰撞等事故。

