

广东省海洋灾害综合防治体系建设项目
(珠海市) 海洋观测浮标用海
海域使用论证报告表

(公示稿)

中环宇恩(广东)生态科技有限公司
统一社会信用代码: 91440101MA5CKM5Q0K

2024年11月



《论证报告编制信用信息表》

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4404022024002189		
论证报告所属项目名称	广东省海洋灾害综合防治体系建设项目(珠海市) 海洋观测浮标用海		
一、编制单位基本情况			
单位名称	中环宇恩(广东)生态科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5CKM5Q0K		
法定代表人	林立		
联系人	林工		
联系人手机	18922102216		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
汤德福	BH002091	论证项目负责人	[Redacted Signature Area]
汤德福	BH002091	1. 项目用海基本情况 2. 项目所在海域概况 8. 结论 9. 报告其他内容	
丁佳瑛	BH001782	3. 资源生态影响分析 4. 海域开发利用协调分析	
罗剑林	BH004688	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	
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11月28日			



《项目基本情况表》

申请人	单位名称	珠海市自然资源监测中心				
	法人代表	姓名		职务		
	联系人	姓名		职务		
		通讯地址	珠海市香洲区吉大九洲大道中 2002 号			
项目用海基本情况	项目名称	广东省海洋灾害综合防治体系建设项目（珠海市） 海洋观测浮标用海				
	项目地址	珠海市万山区万山海域、金湾区高栏港海域				
	项目性质	公益性（ <input checked="" type="checkbox"/> ）		经营性（ <input type="checkbox"/> ）		
	用海面积	9.3678ha		投资金额	9957 万元	
	用海期限	40 年		预计就业人数	人	
	占用岸线	总长度	0 m		邻近土地平均价格	万元/ha
		自然岸线	0 m		预计拉动区域经济产值	万元
		人工岸线	0 m		填海成本	万元/ha
		其他岸线	0 m			
	海域使用海类型	特殊用海（一级类） 科研教学用海（二级类）		新增岸线	0 m	
		用海方式	面 积		具体用途	
		其他开放式	0.1989 ha		海洋观测浮标 1	
		其他开放式	0.7961 ha		海洋观测浮标 2	
		其他开放式	1.1130 ha		海洋观测浮标 3	
	其他开放式	3.2865 ha		海洋观测浮标 4		
	其他开放式	3.9733 ha		海洋观测浮标 5		

申请单位：珠海市自然资源监测中心

论证单位：中环宇恩（广东）生态科技有限公司

论证单位法人：林立

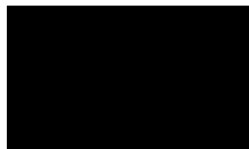
技术负责人：杨小红

项目负责人：汤德福

报告编写分工

姓名	专业	职称	编写内容	签名
汤德福	环境工程	高级工程师	1 概述 2 项目用海基本情况 8 生态用海对策措施 9 结论	
丁佳瑛	海洋科学	工程师	3 项目所在海域概况 4 资源生态影响分析	
罗剑林	测绘工程	工程师	5 海域开发利用协调分析 6 国土空间规划符合性分析 7 项目用海合理性分析	

技术审核：



目录

1 概述	1
1.1 论证工作由来.....	1
1.2 论证依据.....	3
1.2.1 法律法规.....	3
1.2.2 标准规范.....	5
1.2.3 项目技术资料.....	5
1.3 论证工作等级和范围.....	6
1.3.1 论证等级.....	6
1.3.2 论证范围.....	6
1.4 论证重点.....	7
2 项目用海基本情况	8
2.1 用海项目建设内容.....	8
2.2 平面布置和主要结构、尺度.....	10
2.2.1 三米浮标主要结构尺度.....	10
2.2.2 六米浮标主要结构尺度.....	12
2.3 项目主要施工工艺和方法.....	14
2.3.1 施工方案.....	14
2.3.2 施工工艺流程.....	22
2.3.3 施工设备与工程量.....	22
2.3.4 施工人员组织.....	22
2.3.5 施工进度计划.....	23
2.4 项目用海需求.....	23
2.5 项目建设必要性.....	24
2.5.1 建设必要性.....	24
2.5.2 用海必要性.....	27
3 项目所在海域概况	28
3.1 海洋资源概况.....	28
3.1.1 岸线资源.....	28
3.1.2 岛礁资源.....	28
3.1.3 滩涂资源.....	28
3.1.4 航道资源.....	29
3.1.5 旅游资源.....	30
3.1.6 重要渔业水域.....	31
3.1.7 珠江口中华白海豚国家级自然保护区.....	32
3.2 海洋生态概况.....	33
3.2.1 气候特征.....	33
3.2.2 海洋水文特征.....	35
3.2.3 地形地貌地质条件.....	39
3.2.4 海洋生态调查概况.....	43
3.2.5 海水水质现状调查结果与评价.....	55

3.2.6	海洋沉积物质量现状调查结果与评价	60
3.2.7	海洋生物体质量现状调查结果与评价	61
3.2.8	海洋生态现状调查结果与评价	62
3.2.9	海洋自然灾害	79
4	资源生态影响分析	82
4.1	资源影响分析	82
4.1.1	项目用海对岸线资源的影响分析	82
4.1.2	项目用海对海洋空间资源的影响分析	82
4.1.3	项目用海对海洋生物资源的损耗分析	82
4.2	生态影响分析	83
4.2.1	项目用海对水动力环境和冲淤的影响分析	83
4.2.2	项目用海对海洋水质环境和沉积物环境的影响分析	83
4.2.3	项目用海对海洋生态环境的影响分析	83
5	海域开发利用协调分析	84
5.1	海域开发利用现状	84
5.1.1	社会经济概况	84
5.1.2	海域使用现状	85
5.1.3	海域使用权属现状	85
5.2	项目用海对海域开发活动的影响	86
5.2.1	对海底电缆管道的影响	86
5.2.2	对公共航路的影响	86
5.2.3	对海洋生态保护红线的影响	86
5.2.4	对其他开发活动的影响	87
5.3	利益相关者界定	88
5.4	相关利益协调分析	88
5.5	项目用海对国防安全和国家海洋权益的协调性分析	89
5.5.1	对国防安全和军事活动的影响分析	89
5.5.2	对国家海洋权益的影响分析	89
6	国土空间规划符合性分析	90
6.1	所在海域国土空间规划分区基本情况	90
6.1.1	在《广东省国土空间规划（2020~2035年）》的分区情况	90
6.1.2	在《珠海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的分区情况	90
6.1.3	在《珠海市鹤洲新区（筹）国土空间分区规划（2021-2035年）》 的分区情况	91
6.1.4	在《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021-2035年）》的分区情 况	92
6.1.5	在《广东省海岸带综合保护与利用总体规划（2017-2030年）》的 分区情况	92
6.1.6	在广东省“三区三线”划定成果的分区情况	93
6.1.7	在《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》的分区情况	93
6.1.8	在《珠海市海洋功能区划（2015-2020年）》的分区情况	95
6.2	对海域国土空间规划分区的影响分析	95

6.2.1	对《广东省国土空间规划（2020~2035年）》的影响分析	95
6.2.2	对《珠海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的影响分析	96
6.2.3	对《珠海市鹤洲新区（筹）国土空间分区规划（2021-2035年）》的影响分析	96
6.2.4	对《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021-2035年）》的影响分析	97
6.2.5	对《广东省海岸带综合保护与利用总体规划（2017-2030年）》的影响分析	97
6.2.6	对广东省“三区三线”划定成果的影响分析	98
6.2.7	对《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》的影响分析	99
6.2.8	对《珠海市海洋功能区划（2015-2020年）》的影响分析	100
6.3	项目用海与国土空间规划的符合性分析	100
6.3.1	与《广东省国土空间规划（2020-2035年）》的符合性分析	100
6.3.2	与《珠海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析	101
6.3.3	与《珠海市鹤洲新区（筹）国土空间分区规划（2021-2035年）》的符合性分析	101
6.3.4	与《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021-2035年）》的符合性分析	102
6.3.5	与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划（2017-2030年）》的符合性分析	102
6.3.6	与广东省“三区三线”划定成果的符合性分析	103
6.3.7	与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性分析	104
6.3.8	与《珠海市海洋功能区划（2013-2020年）》的符合性分析	105
7	项目用海合理性分析	106
7.1	用海选址合理性分析	106
7.1.1	区位、社会经济条件适宜性	106
7.1.2	自然环境条件的适宜性	107
7.1.3	与区域生态环境的适宜性	108
7.1.4	与周边海域开发活动的适宜性	108
7.1.5	用海选址是否存在潜在、重大的用海风险	108
7.1.6	与相关区划和规划的适宜性	109
7.1.7	项目选址合理性	110
7.2	用海平面布置合理性分析	115
7.2.1	项目用海平面布置是否有利于生态保护	115
7.2.2	项目用海平面布置是否体现节约、集约用海的原则	115
7.2.3	项目用海平面布置能否最大程度地减少对水动力和冲淤环境的影响	115
7.2.4	项目用海平面布置能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响	115
7.3	用海方式合理性分析	115
7.4	占用岸线合理性分析	116

7.5 用海面积合理性分析内容.....	116
7.5.1 项目减少用海面积的可能性分析.....	116
7.5.2 项目用海面积量算.....	117
7.6 用海期限合理性分析.....	119
8 生态用海对策措施.....	120
8.1 生态用海对策.....	120
8.2 生态保护修复措施.....	120
9 结论.....	122
9.1 项目用海基本情况.....	122
9.2 项目用海必要性结论.....	122
9.3 项目用海资源环境影响分析结论.....	122
9.4 海域开发利用协调分析结论.....	123
9.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论.....	123
9.6 项目用海合理性分析结论.....	123
9.7 项目用海可行性结论.....	124

1 概述

1.1 论证工作由来

党中央、国务院高度重视防灾减灾工作。防灾减灾工作事关人民群众生命财产安全，事关社会和谐稳定，是衡量执政党领导力、检验政治执行力评判国家动员力、彰显民族凝聚力的一个重要方面。提高自然灾害防治能力，是关系人民群众生命财产安全和国家安全的大事，是防范化解重大风险的重要内容。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央将防灾减灾救灾工作摆在更加突出的位置，习近平总书记多次作出重要指示，全面阐述了防灾减灾救灾工作的新定位、新理念、新要求。党的二十大报告明确要求，要坚持以人民安全为宗旨，完善风险监测预警体系，提高防灾减灾救灾和重大突发公共事件处置保障能力，推动公共安全治理模式向事前预防转型；发展海洋经济，保护海洋生态环境，加快建设海洋强国；强化海洋安全保障体系建设，全面加强国家安全体系和能力，以新安全格局保障新发展格局。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习习近平总书记关于防灾减灾救灾工作的系列重要论述和关于自然灾害防治的重要指示批示精神。2023年8月17日，中央政治局常委会会议作出“认真排查总结，抓紧补短板、强弱项，进一步提升我国防灾减灾救灾能力”“提升集成防灾避险能力”等重要部署，加强顶层设计和资源统筹，以中央财政补助资金为主，以降低灾害损失为目标，实施海洋灾害综合防治体系建设工程，指导推动地方开展海洋灾害防灾减灾能力建设，坚持补短板、强弱项、提能力、上水平，彻底扭转海洋灾害防灾减灾被动局面，全面推进海洋灾害防灾减灾管理体系和能力现代化，为中国式现代化构筑有力安全保障。

海洋灾害形势日益复杂严峻，但广东省海洋预警监测体系与防灾减灾体制机制仍不够完善，海洋观测预报减灾等基础能力建设仍然薄弱，海洋信息共享和防灾减灾资源不足，重救灾轻减灾思想相对普遍，各级海洋灾害治理能力仍然相对偏低。海洋观测预报减灾与生态保护工作事关我省经济社会发展质量，事关人民群众切身利益。加强海洋预警监测，有利于不断提升群众的幸福感和获得感。

因此，大力发展海洋预警监测与防灾减灾事业，落实“补短板、强弱项”，切实加强对多种关键海洋灾害的实时监测和预警，以及灾害风险的预测评估、早

期识别、综合管理、应急保障和风险转移等工作，掌握海洋灾害规律，切实保障沿海海洋地区人民群众的生命财产安全，助推海洋经济高质量发展。

2023年10月，全国人大常委会第六次会议决定中央财政增发国债1万亿元，集中力量支持灾后恢复重建和弥补防灾减灾救灾短板，整体提升我国抵御自然灾害的能力。省自然资源厅按照我省工作部署和相关规划，向国家申请国债资金支持广东省海洋灾害综合防治体系建设项目，并下达各地市实施建设。广东省海洋灾害综合防治体系建设项目的建设实施，是贯彻落实习近平总书记关于防灾减灾工作重要指示批示精神的具体举措，也是我市加快建设区域性海洋中心城市的重要保障。项目建成后，将进一步构建起覆盖珠海市海域的多层级海洋测预警体系，为防范化解珠海市海洋灾害风险、促进海洋产业与海洋经济健康发展提供有力支撑和保障。

广东省海洋灾害综合防治体系建设项目（珠海市）海洋观测浮标用海（以下简称本项目）属于广东省海洋灾害综合防治体系建设项目重要组成部分。广东省海洋灾害综合防治体系建设项目（珠海市）总投资约9957万元，其中增发国债补助资金6970万元，地方财政配套资金约2987万元，珠海市海洋发展局作为本项目主管部门，珠海市公共工程建设中心作为代建单位，珠海格力建设投资有限责任公司作为社会代建单位，珠海市自然资源监测中心作为本项目用海申报主体。

海洋观测浮标建设是区域性海洋观测网重要组成部分，是自动获取海洋环境观测数据的重要场所，本项目需要建设5套海洋观测浮标，而海洋观测浮标是区域性海洋观测网组成部分，是自动获取海洋环境观测数据的重要场所，本项目建设3套三米浮标和2套六米浮标，开展气象、水文及生态环境要素的立体化、自动化、高精度观测，提升我省气象、水文、生态等综合观测能力，为海洋预警报提供关键数据支撑。通过实施本项目，进一步提升对海洋资源保护与开发、国土空间规划、国土空间用途管制、海洋综合管理、海洋防灾减灾、海洋发展、海洋生态修复保护工作的支撑能力；完成《“十四五”海洋生态环境保护规划》《全国海洋生态预警监测总体方案（2021-2025）》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省“十四五”海洋观测网规划》所列的主要工作任务，全面建成省、县（区）级海洋灾害防治体系，覆盖全省所有沿海区县。项目建设完成可提高珠海市沿海近岸的海洋观测站点密度，填补沿海重要岸段海洋灾害的监测空白区，为海洋防灾减灾提供实时数据保障，显著增强广东省海洋观测监测能力。

本项目建设 5 套浮标需要占用海域，拟申请用海面积 9.3678 公顷，用海方式其他开放式。建设内容包括 3 套三米浮标和 2 套六米浮标。为了能合理、科学地使用海域，保障用海项目得以顺利实施，并为海域使用审批提供重要依据，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《广东省海域使用管理条例》等法律法规的规定和要求，需要对本项目进行海域使用论证。珠海市海洋发展局作为本项目主管部门，珠海市公共工程建设中心作为代建单位，珠海格力建设投资有限公司作为社会代建单位，珠海市自然资源监测中心作为本项目用海申报主体。受珠海格力建设投资有限公司委托，中环宇恩（广东）生态科技有限公司承担本项目海域使用论证工作（项目委托书见附件）。项目组人员深入现场测量踏勘，收集相关资料，论证分析了项目用海的可行性，并在此基础上编制了《广东省海洋灾害综合防治体系建设项目（珠海市）海洋观测浮标用海海域使用论证报告表》（送审稿），作为海洋主管部门审核项目用海的依据。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

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

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023 年 10 月 24 日修订；
- (3) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修正；
- (4) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 4 月 29 日修订；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日修正；
- (6) 《中华人民共和国自然保护区条例》2017 年 10 月 7 日修订；
- (7) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日修订；
- (8) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年 6 月 1 日；
- (9) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2017 年 3 月 1 日修订；
- (10) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日修订；

- (11) 《水污染防治行动计划》，国务院，国发〔2015〕17号，2015年4月16日；
- (12) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年1月19日；
- (13) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发〔2006〕27号，2007年1月1日；
- (14) 《海域使用权登记办法》，国家海洋局，国海发〔2006〕27号，2007年1月1日；
- (15) 《市场准入负面清单（2022年版）》，国家发展改革委 商务部，发改体改规〔2022〕397号，2022年3月12日；
- (16) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1号，2021年1月8日；
- (17) 《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》，自然资源部，自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日；
- (18) 《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）》，自然资源部 生态环境部 林草局，自然资发〔2022〕142号，2022年8月16日；
- (19) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》，自然资源部，自然资发〔2023〕89号，2023年6月13日；
- (20) 《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，自然资办函〔2021〕2073号，2021年11月18日；
- (21) 广东省人民政府关于印发《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，广东省人民政府，粤府〔2020〕71号，2021年1月；
- (22) 《广东省海域使用管理条例》，2021年9月29日修正；
- (23) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，交通运输部，交通运输部令 第24号公布，2021年9月1日；
- (24) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》，自然资源部，自然资办函〔2022〕640号，2022年4月15日；

(25) 《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》，广东省自然资源厅，2022年2月22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，自然资办发〔2023〕234号，2023年11月22日。

1.2.2 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)；
- (2) 《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)；
- (3) 《海洋功能区划技术导则》(GB/T 17108-2006)；
- (4) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007)；
- (5) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)；
- (6) 《海水水质标准》(GB3097-1997)；
- (7) 《海洋生物质量》(GB18421-2001)；
- (8) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)；
- (9) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)；
- (10) 《海洋观测规范第1部分：总则》(GB/T 14914.1—2018)
- (11) 《海洋观测规范 第2部分：海滨观测》(GB/T 14914.2-2019)；
- (12) 《海洋观测规范 第3部分：浮标潜标观测》(GB/T 14914.3-2021)
- (13) 《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314-2009)；
- (14) 《海域使用面积测量规范》(HY/T 070-2022)；
- (15) 《海域使用分类》(HY/T123-2009)；
- (16) 《海籍调查规范》(HY/T124-2009)；
- (17) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)；
- (18) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018)；
- (19) 《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)；
- (20) 《海洋水文观测仪器通用技术条件》(GB/T13972-92)

1.2.3 项目技术资料

业主提供相关资料。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证等级

本项目为区域性海洋观测网能力提升，建设三米浮标共 3 套，六米浮标共 2 套，开展气象、水文及生态环境要素的立体化、自动化、高精度观测，提升气象、水文等综合观测能力，为海洋预警报提供关键数据支撑。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资源部发〔2023〕234 号）中的规定，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）”。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），结合本项目的建设内容和海域用途，判断本项目浮标用海方式为“开放式（一级方式）”中的“其他开放式（二级方式）”。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中关于海域使用论证等级判据的要求（表 1.3.1-1），本项目拟申请用海面积 9.3678 公顷，用海方式均为其他开放式。根据用海方式、规模和所在海域特征，确定本项目的论证等级为三级（等级判定表见表 1.3.1-1）。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
开放式	其他开放式	所有规模	所有海域	三

注：引自《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的表 1

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km。

本项目为三级论证，论证范围是以项目用海外缘线为起点向外扩张 5km 划定，确定项目的论证范围见图 1.3.1-2，浮标 1 论证范围面积约为 79.29km²，浮标 2 论证范围面积约为 80.08km²，浮标 3 论证范围面积约为 80.38km²，浮标 4

论证范围面积约为 81.75km²，浮标 5 论证范围面积约为 82.08km²。论证范围界址点坐标见表 1.3.2-1，

图 1.3.2-1 论证范围图

1.4 论证重点

- (1) 选址（线）合理性；
- (2) 用海面积合理性。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

项目名称：广东省海洋灾害综合防治体系建设项目（珠海市）海洋观测浮标用海

项目性质：新建

申请单位：珠海市自然资源监测中心

申请年限：40 年

用海情况：申请用海面积 9.3678 公顷。

建设内容：项目建设三米浮标共 3 套，六米浮标共 2 套。三米浮标直径为 3 米，六米浮标直径为 6 米，具备业务功能包括：海洋观测平台功能，现场数据采集存储分析功能以及数据实时传输功能。三米浮标建设设备配置清单见表 2.1.1-1，六米浮标建设设备配置清单见表 2.1.1-2。

投资规模：项目总投资约 9957 万元。

地理位置：本项目共建设 5 个海洋观测浮标，具体分布为：浮标 1 位于金湾区荷包岛南侧海域，距离荷包岛约 3.8km；浮标 2 位于大万山南侧海域，距离大万山岛约 2.8km；浮标 3 位于横岗岛南侧海域，距离横岗岛约 0.48km；浮标 4 位于平洲西南侧海域，距离平洲约 4.8km；浮标 5 位于细杆岛东南侧，距离细杆岛约 7.0km。具体位置见图 2.1.1-1。

表 2.1.1-1 三米浮标建设设备配置清单

序号	系统/设备名称	数量（套）
1	浮标体	3
2	锚系系统	3
3	风速风向传感器	3
4	温湿度传感器	3
5	气压传感器	3
6	数据采集器	3
7	方位传感器	3
8	波浪传感器	3
9	海流传感器	3
10	温盐传感器	3
11	通信系统	3
12	安全防护系统	3

序号	系统/设备名称	数量(套)
13	供电系统	3
14	岸站系统	3

表 2.1.1-2 六米浮标建设设备配置清单

序号	系统/设备名称	数量(套)
1	浮标体	2
2	锚系系统	2
3	风速风向传感器	6
4	温湿度传感器	6
5	气压传感器	6
6	数据采集器	4
7	方位传感器	10
8	波浪传感器	4
9	海流传感器	2
10	单点海流计	2
11	温盐传感器	4
12	通信系统	2
13	安全防护系统	2
14	供电系统	2
15	岸站系统	2
16	浮标系统安装集成调试	2

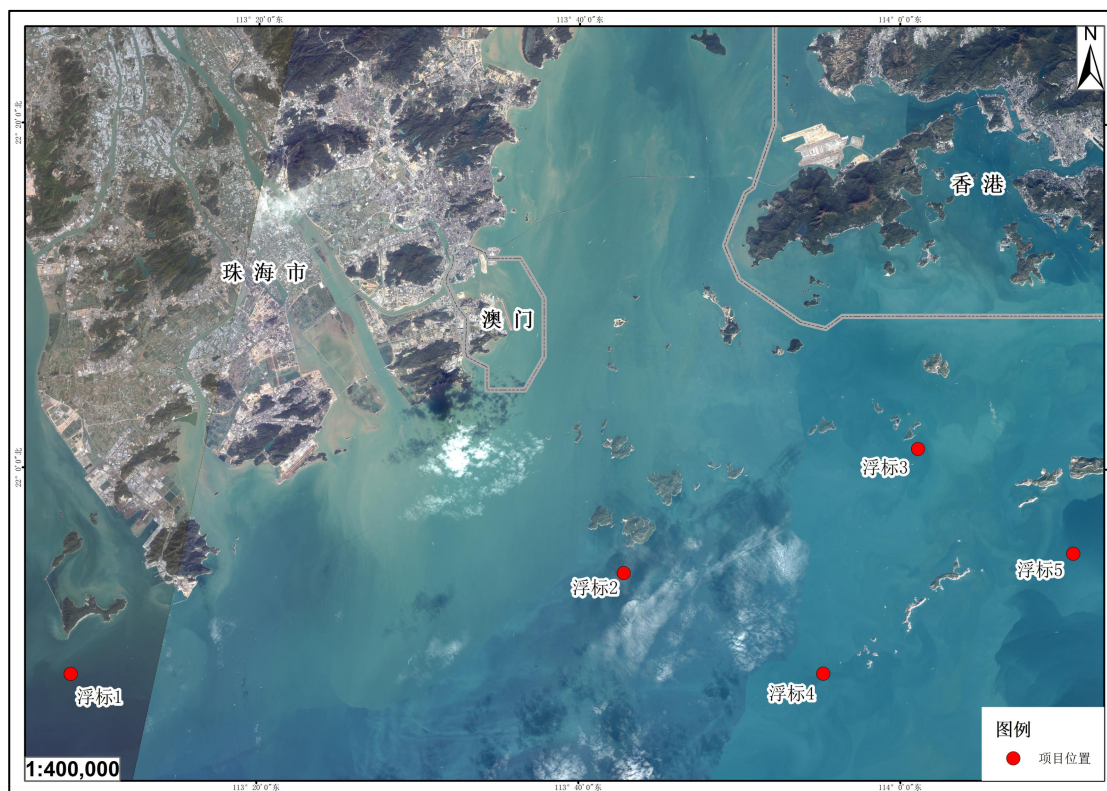


图 2.1.1-1 项目位置图

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 三米浮标主要结构尺度

本项目建设三米浮标共 3 套。三米浮标是一种适合近海及深远海长期连续可靠在位观测并便于海上运输、布放、维护和回收等作业的自动观测系统。三米浮标直径为 3 米，可实现陆路运输。浮体材料使用泡沫外喷聚脲层，使浮标具有不吸水、耐腐蚀、抗撞击、易维护等优点。金属结构件采用优质不锈钢及高强度铝合金，并作良好三防处理，无磁、耐腐蚀；具有很好的稳定性。系统仪器搭载能力强，环境可靠性高，可保证在风力 15 级以上或浪高 12 米以上的台风天气下正常获取观测数据。三米浮标主要结构尺寸如下：

- (1) 浮标主尺度：直径 3m。
- (2) 浮标海上连续工作时间 ≥ 1 年。
- (3) 设计寿命 ≥ 10 年。

(4) 浮标上层设计有桅筒及桅顶单元，用于支撑桅顶单元到合适高度，位于中央仪器舱上，圆筒状结构，底部通过法兰与中央仪器舱连接，顶部设计标准接口，连接桅顶单元。桅筒内设计爬梯，用于登到桅顶单元进行仪器安装维护，内部爬梯增加了攀爬尤其是海上攀爬到桅顶的作业安全性，桅筒顶设置内开舱盖，起到防水和防盗作用。桅筒下部侧壁开设水密舱盖，供人员进出桅筒下仪器舱上桅顶用。桅顶单元用于安装气象传感器、通信设备以及航标灯、AIS、避雷针等安全设备。仪器设备安装架采用标准的通用仪器接口，方便更换和增减仪器，并设有仪器防护栏，保护作业人员安全。桅顶单元外围安装 8 块太阳能电池板。

(5) 锚系系统：锚系是浮标在海洋进行水文气象资料业务化观测的根基。合理的锚系设计是保障浮标观测系统不走锚、不跑标的必要条件之一。作为业务化运行浮标的锚系设计必须考虑锚系在长期（至少 3 年）恶劣的海洋环境下工作的腐蚀量、磨损量、疲劳程度，以保障浮标可靠地在位运行。由于锚链在抗拉强度、耐腐蚀、耐磨损性能等方面的优点，在距岸 30 公里以内水深的海域布设浮标主要考虑单锚全链式锚泊方式。

考虑站位水深及浮标安全等因素，三米浮标的锚链按不低于高潮水深的 2 倍来配备，故荷包岛以南浮标锚链长度约为 27.0m；大万山以南浮标锚链长度约为 56.4m；横岗岛以南浮标锚链长度约为 33.5m。

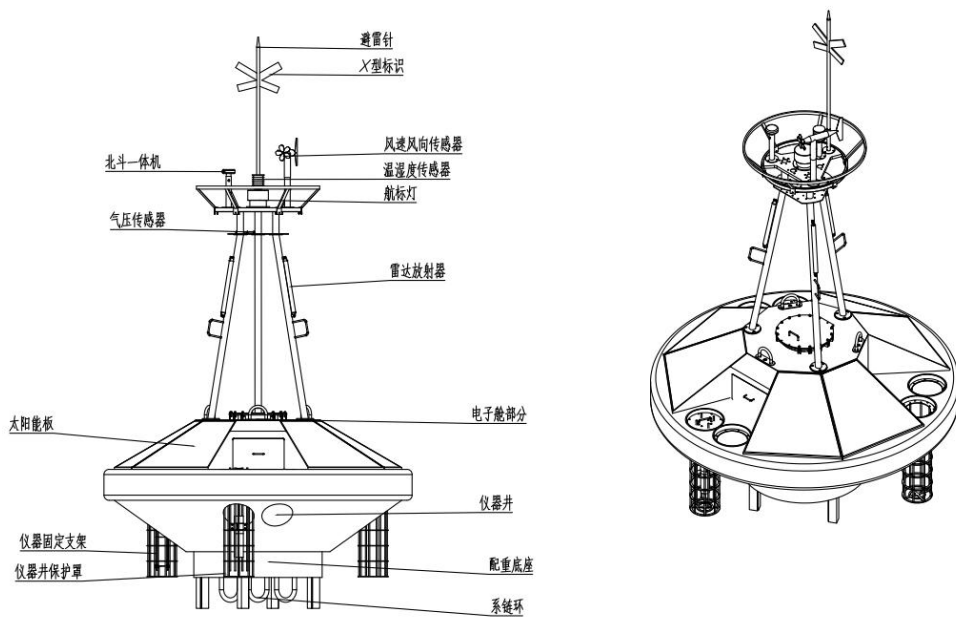


图 2.2.1-1 三米浮标平面图 1

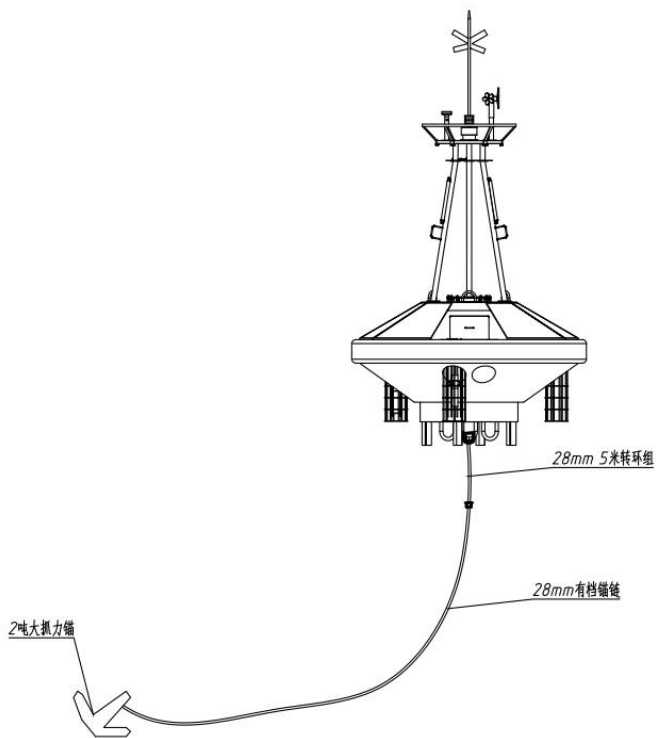


图 2.2.2-2 三米浮标平面图 2

2.2.2 六米浮标主要结构尺度

本项目建设六米浮标共 2 套。六米浮标系统具备业务功能包括：海洋观测平台功能，现场数据采集存储分析功能以及数据实时传输功能。直径六米浮标系统能够自动观测要素包括：风速、风向、气温、湿度、气压、雨量、能见度、波浪、海流、盐度、海水温度等；六米浮标可以获取要素为海面气象（风向、风速、气温、气压、湿度、能见度等）、潮汐（水位）、海浪、表面温盐、海流剖面。其中海流剖面观测主要通过固定在标体上向下发射的 ADCP 实现实时提供单站探测范围内的监测数据。通讯方式采用北斗卫星进行实时传输，同时兼容 CDMA/GPRS、海事卫星、铱星、短波、超短波等，具有双向通讯和远程设置的功能。六米浮标主要结构尺寸如下：

1) 浮标主尺度：直径 6m，型深：不大于 2.2m，高度：高度不大 8.5m。

2) 浮标重量：不低于 16t。

3) 结构形式：圆盘形，采用整体全焊接钢结构，采用优质船用碳素钢 CCSB，水线以下厚度 $\geq 10\text{mm}$ ，水线以上厚度 $\geq 8\text{mm}$ ；或者采用分体组装式，梁架泡沫浮体，浮体最外层喷聚脲外壳（厚度不小于 10mm），不吸水，耐腐蚀，易维护。

4) 浮标海上连续工作时间 ≥ 1 年。

5) 设计寿命 ≥ 10 年。

6) 浮标上层设计有桅筒及桅顶单元，用于支撑桅顶单元到合适高度，位于中央仪器舱上，圆筒状结构，底部通过法兰与中央仪器舱连接，顶部设计标准接口，连接桅顶单元。桅筒内设计爬梯，用于登到桅顶单元进行仪器安装维护，内部爬梯增加了攀爬尤其是海上攀爬到桅顶的作业安全性，桅筒顶设置内开舱盖，起到防水和防盗作用。桅筒下部侧壁开设水密舱盖，供人员进出桅筒下仪器舱上桅顶用。桅顶单元用于安装气象传感器、通信设备以及航标灯、AIS、避雷针等安全设备。仪器设备安装架采用标准的通用仪器接口，方便更换和增减仪器，并设有仪器防护栏，保护作业人员安全。桅顶单元外围安装 8 块太阳能电池板

(5) 锚系系统：

考虑站位水深、浮标设计参数及浮标安全等因素，六米浮标的锚链按不低于高潮水深的 3 倍来配备，故平洲以南浮标锚链长度约为 105.3m；细担岛以南锚链长度约为 116.1m。

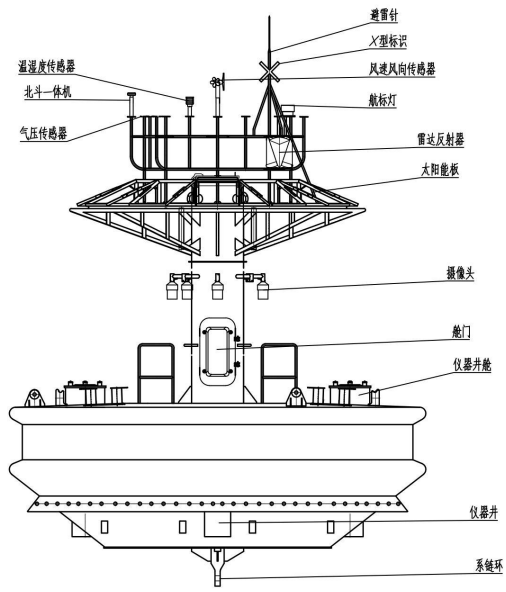


图 2.2.2-1 六米浮标平面图 1

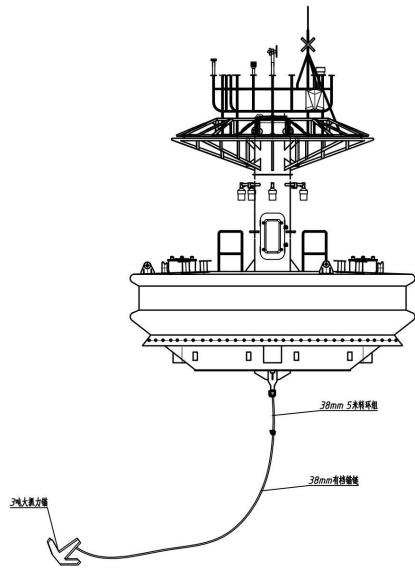


图 2.2.2-2 六米浮标平面图 2

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工方案

2.3.1.1 浮标设备安装调试

浮标的建设包括设备的测试及检定；浮标设备的测试、检定、拷机、安装及整体的测试，具体的流程如下：

（1）设备测试及检定：该步骤包含两个环节，传感器到货后的测试工作和传感器的计量检定工作。传感器到货后，需要对设备的外观、状态、性能、功能及配件进行检查、测试，如不符合相关规定或项目要求，要求供货方进行更换；完成设备测试后，对传感器按照国家要求对传感器进行计量检定，通过检定的仪器方可用于浮标观测系统。

（2）模块联调：对浮标子系统的各个模块的设备进行搭建，并按照各个模块的功能、性能进行测试、联调，通过测试、联调后方可用于 10 米浮标子系统，否则供货商进行换货处理。

（3）实验室拷机：模块联调通过后，在实验室内进行子系统的组装，按系统正常工作状态将各模块连接，进行长时间的运行，以测试系统整体工作的稳定性，拷机时间要求稳定运行 1 个月，数据有效接收率不低于 98%。如出现问题，调整无效后向供货商进行换货处理。

（4）浮标安装：实验室拷机通过后，方可进行浮标安装。严格按照浮标安装规范及安装方案进行各模块的安装，对各模块检查确定符合安装规范后，方可进行浮标系统整体上电。

（5）码头拷机：浮标在码头安装完毕后，需进行运行拷机，拷机时间要求稳定运行 1 个月，数据有效接收率不低于 98%。

（6）码头比测：码头拷机结束后，严格按照离岸观测系统比测规范及比测方案，利用车载比测仪器对浮标的整体性能进行比测，要求连续比测时间不小于 48 小时。

2.3.1.2 浮标投放前准备

1、投放申请和备案

相关政府机构或公司进行材料报备和浮标投放申请，申请时准备以下申请材料：

- (1) 浮标设计方案（包括航标结构图纸、配布前后示意图）；
- (2) 最新的大比例尺水深测量图纸或投放区域的地质报告；
- (3) 观测浮标养护方案；
- (4) 观测浮标设计、施工方案技术评估或专家论证报告及其复印件；
- (5) 项目来源资料；
- (6) 委托证明及委托人和被委托人身份证明及其复印件（委托时）。

投放申请和备案完成后进行浮标布放。

2、出海前准备

浮标布放是在浮标建设过程中十分重要的一个环节，这个环节完成的质量对于后期业务化运行的浮标起着关键的作用，而且这个环节也是一个包含船舶航行技术、船舶拖带技术、海洋预报技术及仪器计量检定等多学科专业的技术，需要多学科交叉、协作完成浮标的布放。

浮标布放过程分为出海前的准备环节、浮标拖行、布放前的海况判断、浮标布放、返航及任务总结等几个环节。

(1) 出海准备：出海准备包含工具及航行保障准备和工具及浮标系统上船准备两个步骤。在出海前首先需要进行布放耗材的购买，包括劳保用品、生活必需品、医用小药箱，布放用的缆绳等的购买及补充、一次性工具或者需要补充的工具等；而且还需要进行部分布放工具的制作，如钢缆琵琶头制作、铰子制作、铅块制作等；浮标出海前还需要进行天气的预判，这个直接影响到浮标布放的成败、布放过程中浮标及人员的安全、航行及拖行过程中浮标及船舶的安全等。

(2) 物资上船：包括生活物资、布放工具、医用小药箱、劳保用品及锚系等，需多人且轮式吊车协助完成；锚系的链接是一个相对重要的过程，锚系链接的质量、技术直接影响到后期业务化浮标锚泊的安全，同时在锚系连接过程中通过反复的人工检查锚系，剔除存在安全隐患的部分。

(3) 浮标上船：在布放船舶出航前需要将浮标吊至船尾部甲板，用缆绳对浮标进行绑扎。

(4) 站位海况判断：在浮标到达站位附近海域时，随船的预报人员需要对布放的海况进行一个精细化预报，之后由船长、大副及浮标领导等针对这个预报，结合海况进行一个浮标布放的判断。浮标布放需在能见度较好的白天进行，海况

条件要好于 3 级海况。当布放条件不允许时，需要船长做出返航、巡航或者避风的决定。

(5) 浮标布放：浮标在布放前，首先由领队负责，召集大家开会，会议内容为安全宣贯、作业人员分工、作业步骤安排等。布放步骤如下：

将布放用工具、安全防护用品等准备好，人员准备妥当；将浮标拖缆回收，将浮标紧紧靠在布放船尾部；登标人员严格按照登标要求进行登标，同时船上人员给登标人员传送作业用工具、物资等；登标人员对水下仪器进行安装、并进行防盗处理。负责人指挥锚系下放人员进行锚系的下放作业，作业过程要求缓慢；锚系下放结束后，登标人员返回布放船，锚系链接人员将根部锚链和第一节锚链进行链接，并进行仔细检查，检查无误后，将止链器打开，浮标布放完成；浮标布放成功后，布放船舶需要对布放后的浮标进行 24 小时安全监控、巡视，监控内容包括，浮标是否进水、浮标工作状态等。

(6) 返航：比测、安全监控结束后，布放船舶及人员安全返航。返航过程中，船舶要对航行通过的区域的海况进行提前了解，必要时要进行安全避风。

布放结束：布放船舶到达码头后，需要进行布放工具、物资的下船；布放工具的保养及布放总结等工作。其中对布放的钢缆和缆绳进行反复的、严格的检查，确保下次布放的安全，如果存在安全隐患，需整根更换。

布放总结包括：布放准备、拖行、布放、安全监控及比测过程中存在的问题；需要保养或者新购的工具或物资；需要为存档或者验收准备的资料等。

3、布标船准备

布标船只要求：

(1) 作业船动力 300HP 马以上，排水量应不小于 120t, 甲板作业面积 30m² 以上；

(2) 作业船均须具备绞盘和气割机，作业船的干舷应比较低，船上应有固定缆绳和系缆桩；

(3) 检查浮标布放需带工具如：救生衣、GPS 定位仪、水深测量仪、浮标固定缆绳等设备；

(4) 作业船只应配备有辅助小船，以备应急使用。

4、拷机测试

在完成浮标观测系统现场组装后，需要对浮标观测系统进行调试工作，并根据调试结果做出相应处理，以确保浮标观测系统可以正常运行。

在确认浮标观测系统可以正常运行后，需要对浮标观测系统进行拷机测试。拷机测试期间要求如下：

- (1) 拷机测试时间不低于 72h。
- (2) 拷机测试期间不允许人工干预浮标观测系统的工作。
- (3) 岸站接收系统能全部接收到数据。
- (4) 浮标观测系统在拷机测试过程中如受人为干扰或出现故障，须及时中止拷机测试，并在排除故障后重新开始拷机测试。
- (5) 岸站接收系统接收到的数据应和现场的水文气象现象无明显差别，必要时可以增加数据辅助对比设备，以确保数据的准确性和有效性。

5、布放前的海况判断

布放作业涉及海上作业，为确保作业过程中的人员设备的安全，须对天气海况进行预报，以及对船只、浮标观测系统等设备设施进行仔细检查维修工作，确保天气海况条件和设备设施条件均满足浮标布放作业的需求。

因此需要提前对以下内容进行准备确认工作：

- (1) 检查浮标观测系统的工作状态，确认浮标观测系统是否符合布放作业要求。
- (2) 查看天气及海况预报，确认天气海况是否适合布放作业。
- (3) 浮标码头吊装：采用大型吊机将浮标倒装到指定位置，进行拖航布放。
- (4) 完成船只的检查工作，确认船只的运行状态，确保船只可以满足布放作业。
- (5) 释放小艇在海上待命，小艇工作人员须带齐工具、救生衣、绳索、对讲机，做好人员安全准备。



图 2.3.1-1 浮标吊装下水工作图

2.3.1.3 浮标拖行与布放

仔细检查所有锚系是否安装牢固，检查无异常后，布标船开往布放点位，布放前注意事项如下：

(1) 当船只行驶到指定布放点位时，须使用有效的定位设备对布放点位进行核查、确认。

(2) 布放点位的海洋环境参数和水深，根据风、浪和船舶漂移速度及布放所需时间，确定布放作业开始位置和时间。

(3) 在投放锚之前须重新测量布放点位的水深，待锚到达海底，记录船位和浮标位置。

(4) 布放过程中应填写“海洋资料浮标布放记录表”，以备归档。

浮标布放主要采用以下两种方式：

(1) 吊装布放：统一把浮标、锚系、锚吊到甲板面，锚系在甲板面摆放成“W”型，防止锚系打结。通过布标船上面的吊机把锚吊入布放点，绞机再慢慢把锚系布放下去，最后投放观测浮标。

(2) 拖航布放：布标船配备一艘小型拖航船舶，浮标放置在小型拖航船上，锚放置在布标船上。根据锚链的长度，小型拖航船把浮标拖航到锚系二分之一的距离。然后进行锚投放，待锚到海底稳定以后，松开小型拖航船和浮标固定，布放完成。

总结：布放作业结束后与岸上留守人员联系，确认浮标观测系统布放到指定点位后，并水中进行不少于 7 小时的联机、拷机测试、浮标运行等情况，发送到岸站接收系统至少 1~2 组数据，检查及判断各个要素的数据是否正常，特别须检查经纬度坐标信息及电源供电电压等数据，如果在检查各个要素的数据均正常后，整个布放作业完成。



图 2.3.1-2 浮标布放图

2.3.1.4 返航及任务总结

布放作业完成后，作业人员安全返航，根据之前填写的《海洋资料浮标布放记录表》进行补充完善，总结整个布放任务。

2.3.1.5 浮标试运行

浮标现场比测结束后,根据现场比测报告,编制浮标试运行方案及维护方案,指导试运行期间的浮标数据接收监控以及分析比对工作。在试运行期间,需对浮标进行设备安全监控、数据接收监控、并对数据做进一步的分析及比对,同时由厂家展开对使用、维护维修及监控、数据分析等方面的相关技术培训。

2.3.1.6 浮标仪器设备维护

1、运维目标

我方集中多名资深的专业工程师和高级项目管理人员,以客户为中心,目标是提供优质、及时、标准的支持服务,于质保与运维期内负责好浮标全部的设备维护、维修和其他所有的故障处理,充分考虑好海上船舶、人员、设备损耗、应急抢修的备件以及不可抗力造成的损失修复等,3套3m浮标和2套六米浮标在运行期间数据的接收率和准确度。

运维的目的是检验整个观测系统长期运行的功能性、可靠性及实际应用效果,对系统的整体运行情况进行测试与评价。

2、数据及系统监控

在三米浮标、六米浮标的质保与运维期内,我方对布设观测设备进行监控管理,每天在软件平台上查看,主要包括:

(1) 根据仪器分析数据判断仪器运行情况,检验设备数据是否正常;

(2) 查看浮标GPS信息,检查浮标的固定情况和有无漂移;

(3) 如发现数据持续异常,应立即分析原因,必要时立即前往现场解决;发现仪器出现问题或判断仪器存在故障时应及时维修和排除;对不能解决的重大故障应及时向用户报告。

3、运行维护巡检

自项目终期验收通过之日起进行3年的运行维护。在运行维护期间,提供足够的培训和技术支持,保障业主方能够正确的理解和使用系统,同时根据运行中出现的问题以及业主方需求情况,及时修改完善系统。我方将派专业的技术人员定期进行传感器的清洁、保养、检查校准。

4、远程监控

每天在软件平台上查看,主要包括:

- a.根据仪器分析数据判断仪器运行情况，检验设备数据是否正常；
- b.查看浮标 GPS 信息，检查浮标的固定情况和有无漂移；
- c.如发现数据持续异常，应立即分析原因，必要时立即前往现场解决；发现仪器出现问题或判断仪器存在故障时应及时维修和排除；对不能解决的重大故障应及时向用户报告。

5、季度巡检维护

每年 4 个航次的例行巡检和治理，包括但不限于：

对浮标体定期维护，回收和投放（根据实际运行状况确定回收次数）；定期检查太阳能供电系统，测试电源管理单元性能，测试太阳能板性能，更换老化蓄电池；远程通信系统检查，包括无线通讯性能检查，传输数据完好率检查；集成系统检查，数据采集器功能测试、电子仓传感器测试；电子仓密封性测试、所有接插口密封性测试，更换密封圈；浮标清洁保养，包括检查浮体、连接电缆、结构件及锚系，并对各部分进行清洗、喷涂防护漆；检查标体水下防护稳定部分，更换牺牲阳极；检查锚系安全性，根据锚链及锚缆的腐蚀磨损程度对锚系进行更换，如果同节锚链有 1/3 以上连链环有明显伸长，变形磨损量达到原直径 10%，应更换锚链；对警示标语进行重新喷涂、重新制作警示标牌；检查警示标灯、北斗定位装置、雷达反射器；排除安全隐患。

5、年度巡检维护

将每年 4 个航次巡检维护中的最后 1 次定为年度巡检维护，包括但不限于：

对浮标体定期维护，回收和投放（根据实际运行状况确定回收次数）；定期检查太阳能供电系统，测试电源管理单元性能，测试太阳能板性能，更换老化蓄电池；远程通信系统检查，包括无线通讯性能检查，传输数据完好率检查；集成系统检查，数据采集器功能测试、电子仓传感器测试；电子仓密封性测试、所有接插口密封性测试，更换密封圈；浮标清洁保养，包括检查浮体、连接电缆、结构件及锚系，并对各部分进行清洗、喷涂防护漆；检查标体水下防护稳定部分，更换牺牲阳极；检查锚系安全性，根据锚链及锚缆的腐蚀磨损程度对锚系进行更换，如果同节锚链有 1/3 以上连链环有明显伸长，变形磨损量达到原直径 10%，应更换锚链；对警示标语进行重新喷涂、重新制作警示标牌；检查警示标灯、北斗定位装置、雷达反射器；排除安全隐患。

消除浮标隐患，确保正常运行，全面检查各部分线路，检查是否有老化部件、电缆、连接器等，如有，须更换；提交年度维护评估报告。

6、应急维护

每年 1 个航次的应急治理服务。

台风、人为等海洋灾害破坏加强对浮标观测系统运行情况监控，对有关设备进行加固，故障已影响到设施安全或采集数据的准确性时（如浮标系统无法正常回传数据、航标灯在夜间不工作、蓄电池电压过低或其他现象、AIS 设备无法正常工作等情况）应进行应急维修。

发现数据异常、数据中断时，在天气允许情况下，在 2 小时内做出响应，48 小时内到达现场进行应急处理。由于台风、船舶撞击等原因造成的设备故障或损坏，我方提供应急维修服务。

2.3.2 施工工艺流程

本项目海洋观测浮标布放施工工艺流程如下：海洋观测浮标（链锚、锚块与主体）陆运→码头主体拼接→装船→施工船运输至布放位置→布放作业（投放安装）→浮标现场功能检测。

2.3.3 施工设备与工程量

本工程施工过程使用的施工机械、各类设备及要求：

（1）大型浮标布放需要的作业船为 200 吨以上的三用拖轮。主机功率应不小于 600 匹；绞盘自带钢丝绳直径应不小于 18mm，长度应不少于 200m。

（2）作业船工作区的干舷应比较低，导航及定位系统齐全；船员配置齐全。

（3）作业区有足够大的作业面积（不低于 30m²）放置浮标的锚、锚链及其他附件或设备。

（4）作业区有系缆桩、眼板或地环等基本承力条件。

2.3.4 施工人员组织

浮标建设工程施工人员约 8 人，参与施工船只 1 艘。

2.3.5 施工进度计划

根据工程施工船舶航线规划,本项目单个海洋观测浮标在码头吊装至施工船舶并固定历时约 1~2h, 24h 内海洋观测浮标由施工船舶从码头运输至工程位置, 3h 完成投放工作, 2h 现场功能检测, 无需夜间进行航标抛投作业。单个浮标布放时间为 1 天, 本项目布放 5 个浮标, 所以项目海上施工期为 5 天。

2.4 项目用海需求

1、申请用海面积

本项目为区域性海洋观测网能力提升, 建设三米浮标共 3 套, 六米浮标共 2 套, 为海洋预警报提供关键数据支撑。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资办发(2023)234 号)中的规定, 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)”。根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009), 结合本项目的建设内容和海域用途, 判断本项目浮标用海方式为“开放式(一级方式)”中的“其他开放式(二级方式)”。根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)中关于海域使用论证等级判据的要求, 本项目拟申请用海面积 9.3678 公顷, 用海方式均为其他开放式。本项目宗海位置图见图 2.4.1-1 所示, 宗海平面布置图见图 2.4.1-2 所示, 宗海界址图见图 2.4.1-3 至图 2.4.1-7 所示。

2、申请用海期限

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定: 海域使用权最高期限, 按照下列用途确定: (1) 养殖用海十五年; (2) 拆船用海二十年; (3) 旅游、娱乐用海二十五年; (4) 盐业、矿业用海三十年; (5) 公益事业用海四十年; (6) 港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

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)”, 根据海域法规定, 本项目为公益用海最高可申请用海期限为四十年, 综合考虑本项目用海申请期限为四十年, 当海域使用权到期后, 项目申请人仍需使用该海域, 应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期, 获批准后方可继续用海

图 2.4.1-1 宗海位置图

图 2.4.1-2 宗海平面布置图

图 2.4.1-3 浮标 1 宗海界址图

图 2.4.1-4 浮标 2 宗海界址图

图 2.4.1-5 浮标 3 宗海界址图

图 2.4.1-6 浮标 4 宗海界址图

图 2.4.1-7 浮标 5 宗海界址图

2.5 项目建设必要性

2.5.1 建设必要性

1、贯彻落实“建设海洋强国”“海洋强省”战略的需要

党的十八大提出了“建设海洋强国”的战略目标，要求提高海洋资源开发能力，发展海洋经济，保护海洋生态环境，坚决维护国家海洋权益。在国家重大战略和规划层面，海洋灾害综合防治体系的建设是落实海洋强国战略的重要举措。广东是海洋大省，海域面积是陆地面积的 2.3 倍，海洋经济连续 28 年居全国首位。海洋经济是国家经济新的增长点，也是广东省未来经济增长的主要方面。当前，广东省需要更加全面、高效地管理海洋资源和风险，以保障可持续的海洋经济发展。在产业政策层面，海洋灾害综合防治体系维护港口、旅游、渔业等产业的稳定运行，极大程度减少海洋灾害对产业发展的影响。在经济社会发展层面，广东省的经济活动集中在沿海地区，包括大型港口、工业区和商业中心，海洋灾害可能对这些关键领域产生重大经济影响，建设海洋灾害综合防治体系可以提高对经济社会发展风险的预警和管理。《广东省海洋经济发展报告（2023）》显示，2022 年广东海洋经济对地区经济名义增长的贡献率达 20.9%。广东省委、省政府高度重视海洋强省建设工作，省委十二届四次全会提出了全面建设海洋强省的部署，要构建“一核一带一区”的区域发展格局，2023 年形成了《海洋强省建设三年行动方案（2023-2025 年）》，“深耕陆域、向海图强”已经成为全省上下的共识与行动。海洋灾害综合防治是支撑“建设海洋强国”“海洋强省”战略的基础性、先行性、保障性和服务性工作，是海洋资源保护与开发、国土空间规划、国

土空间用途管制、海洋综合管理、海洋防灾减灾、海洋发展、海洋生态修复保护的支撑和指引。

2、履行海洋预警监测职能的需要

广东省自然资源厅负责广东省海洋观测预报、预警监测和减灾工作，参与海洋灾害应急处置。根据《中共中央国务院关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》和广东省委、省政府印发《关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的实施意见》，广东省自然资源厅在海洋防灾减灾方面的分工是提升灾害风险预警能力，加强灾害风险评估、隐患排查治理。海洋灾害综合防治工作需要广东省自然资源主管部门加强自身的体系建设和能力提升，进一步与经济发达地区 and 高质量发展趋势相适应。

3、践行国家对海洋灾害综合防治工作的政策指引的重要举措

党中央、国务院高度重视防灾减灾工作，国务院 2012 年颁布的《海洋观测预报管理条例》，为沿海各级政府落实海洋预警监测、预报减灾工作提供了法制保障，习近平总书记多次就加强防灾减灾救灾工作发表重要讲话，作出重要批示如“各地区和有关部门务必高度重视、压实责任，强化监测预警预报”，对自然灾害防治工作的改革创新、依法治理等方面作出了一系列战略部署。《“十四五”国家综合防灾减灾规划》提出，当前形势下，灾害风险隐患排查、预警与响应联动、社会动员等机制需适应新形势新要求，强化源头管控，聚焦多灾种和灾害链，推进自然灾害防治体系和防治能力现代化。《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》提出要完善综合防灾减灾体系建设，构建全域感知的灾害识别体系、优化防灾减灾设施布局和实施重大防灾工程。海洋灾害综合防治工作事关广东省经济社会发展质量，事关人民群众切身利益。加强和进一步落实海洋综合防治工作，有利于不断提升群众的幸福感和获得感。

4、广东省对海洋灾害综合防治工作的现实需求

广东省沿海地区岸线辽阔、资源丰富、地形复杂、发展快速，地质与海洋灾害风险的系统性、复杂性日益突出，沿海各类承灾体暴露度、集中度、脆弱性不断增加，严重制约社会经济发展，威胁人居环境安全和自然资源保护利用。受全球变暖、极端天气常态化的大环境影响，广东省“龙舟水”、台风等极端天气越发频繁，海平面逐年上升的趋势越发明显，在人类工程活动叠加影响下，广东省海洋灾害仍将呈多发态势。然而，目前广东省还存在体制机制不完善，海洋观测

预报减灾等基础能力建设薄弱，先进技术手段应用不够，隐患识别、监测预警和风险管控能力不足等薄弱环节，海洋信息共享和防灾减灾资源不足，重救灾轻减灾思想相对普遍，各级海洋灾害治理能力仍然相对偏低，综合防御能力有待进一步提高，海洋灾害防御形势依然严峻复杂。此外，广东省海洋预警监测与灾害防治能力建设在全国沿海省（市）中居于中游水平，亟须补充建设的任务较多。加强海洋灾害综合防治是做好“海洋强省”工作的看家本领和基础性事业，也对社会经济发展具有深远的现实意义。

5、助推海洋生态文明建设的需要

当前我国社会的主要矛盾已转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，其中美好生活需要就包含对环境安全与美好的更高要求。在发展海洋经济的同时，应当重视加强海洋灾害综合防治工作，推进海洋的海量数据采集与应用，提高海洋感知、认知度，提升海洋科技创新力，助力构建海洋可持续模式。海洋灾害对沿海生态和自然景观的破坏是最直接的，有可能造成相当一段时期内人与自然的失谐。加强海洋灾害综合防治，积累推进自然灾害防治体系和防治能力综合化、现代化、生态化经验，将海洋经济建设与生态文明建设更加紧密地融合，体现生态优先、民生优先，优化区域发展格局，促进人与自然和谐，是践行尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，坚持发展和安全并重的有效举措。

6、支撑和服务自然资源高质量发展的需要

近年来，广东省大力发展海洋工程装备、海洋电子信息、海上风电、海洋生物、天然气水合物等新兴产业，对于关键核心技术研发和成果转化的需求日益增加，一大批企事业单位对智能船舶、水下机器人、水下通信、海洋生物、浮式风电、波浪能、人工浮岛等海试需求极为迫切。缺乏综合的、公益的海洋试验场，导致由样机到产品“最后一公里”测试能力严重不足，影响关键技术突破和产业培育方面的投入效果，制约海洋新兴产业发展。海洋综合试验场，是集技术研发、测试试验、成果转化、产品孵化、检验检测于一体的海洋公共服务平台，对推动海洋科技创新，加速海洋科技成果转化，提升广东省海洋科技研发能力，推动海洋经济高质量发展的必然选择，对高水平保护高效率利用海洋资源，支撑和服务海洋战略性新兴产业发展，提高海洋资源开发能力，积极创建自然资源高质量发展具有重要意义。

7、立足“十四五”广东省海洋生态预警监测工作需要

以国家战略需求为牵引、重大海洋生态问题为导向，健全我省海洋预警监测业务体系。面对新时代、新任务、新要求，海洋预警监测事业必须结合经济发展实际，贴近生态文明建设需求。按照《广东省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》要求，“建设海域动态监测及海洋防灾减灾基地，着力提升海洋观测监测、预报应急及海上船舶安全保障、海洋基础信息等海洋公共服务能力。建立沿海地区和海上突发环境事件动态评估和常态化防控机制，统筹应对陆源、海上各类突发环境问题。提升海岸带地区综合减灾能力，加强沿海风暴潮预警能力建设，提升突发事件预警能效。”

综合而言，项目的建设一是可有效保障社会经济的可持续发展，通过有效应对海洋灾害对生产力和基础设施的威胁，为地区的经济增长创造有利条件，符合地区的长期发展战略和经济社会发展规划。二是项目的建设将有助于更好地规划广东省的沿海地区，减少风险区域的人员和资产暴露于海洋灾害，有助于保护人们的生命和财产，以及更好地规划和管理沿海地区的资源和发展。三是项目有助于更好地规划广东省的国土空间利用，特别是沿海地区，通过降低海洋灾害风险，可以更有效地规划土地用途，保护关键基础设施，并确保国土空间的可持续利用。四是项目建设依赖现代科技，包括数据科学、模型分析和信息技术等，这将推动科技创新和应用，为广东省的科技进步提供动力。五是项目有助于增强国家安全，特别是在应对海洋灾害和紧急决策方面，提供更强大的应急响应和决策支持能力，有助于减轻潜在的安全威胁。

2.5.2 用海必要性

本项目为区域性海洋观测网能力提升，建设三米浮标共 3 套，六米浮标共 2 套。根据海洋综合管理、经济发展和防灾减灾的需求，开展气象、水文及要素的立体化、自动化、高精度观测，提升我省气象、水文等综合观测能力，为海洋预警报提供关键数据支撑。随着广东省海上经济建设的有序推进，对海上观测资料的要求更加丰富，更加重视观测资料的连续性、准确性，同时对海洋站点的观测密度等有了新的需求，亟需开展浮标观测点建设。海洋观测浮标投放需占用一定面积的海域。项目建设内容及用途决定了其用海的必要性，因此，本项目的用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 岸线资源

珠海市岸线资源丰富，总体形态较蜿蜒，根据广东省政府批复岸线，2022年珠海市大陆岸线总长为227.26km，其中自然岸线24.43km，占比14.86%，而人工岸线总长192.23km，占比高达84.59%。珠海市的自然岸线包括砂质岸线、基岩岸线、生物岸线和自然形态生态岸线3种类型，没有淤泥质岸线。其中砂质岸线8.44km，基岩岸线14.26km，生物岸线1.72km。

3.1.2 岛礁资源

珠海市岛屿众多，素有“百岛之市”的美誉，根据《珠海市海岛保护与利用规划》的数据统计，珠海市共有262个海岛，其中有居民海岛10个，占全市海岛总量的4%，无居民海岛252个，占总量的96%。其中万山区（原鹤洲新区）集中了大部分海岛，共计147个。珠海海域范围内领海基点所在海岛1个，即佳蓬列岛的平洲。珠海市海岛主要分布为五大岛群：以桂山岛为中心的岛群、万山列岛群、外伶仃西南海域岛群、担杆列岛群、高栏岛群。这些岛屿大部分由花岗岩组成，地表层主要由花岗岩发育成的赤红壤土层组成，大部分为地表露岗岛。

3.1.3 滩涂资源

珠海市滩涂面积30.46万亩，占全市土地面积12.69%，其中超高滩5260亩，高滩5040.4亩，中滩24112.1亩，低滩18894.2亩，浅滩251306.4亩。按滩涂底质分为泥滩（占88.15%）和砂石滩（11.85%）。在268519.8亩泥滩中生有咸水草的（草滩）3082亩，有红树林的（林滩）5689亩，增养牡蛎的10917亩，光滩248832亩。

全市滩涂可分4个区：

（1）磨刀门口门滩涂区，包括鹤洲北、鹤洲南、三灶湾、洪湾西、洪湾北、洪湾南等6片，占滩涂总面积37.61%。该区淡水来源充足，可发展鱼、稻、蔗、果的综合性生产。

（2）东部沿海滩涂区，包括金鼎、唐家、香洲等片，占滩涂总面积14.77%。

（3）西部沿海滩涂区，包括蠕蛛和平沙两片，占滩涂总面积20.83%。

(4) 近岸岛屿滩涂区，包括淇澳、横琴、三灶、南水、高栏诸岛，占滩涂总面积 26.78%，滩涂形成于岛屿湾内，小片分散，类型多种多样，以浅泥滩和中泥滩居多。

3.1.4 航道资源

目前珠海港已形成包括西部的高栏港区、东部的桂山港区以及九洲、香洲、唐家、洪湾、井岸、斗门等港区的港口格局。其中高栏和桂山为深水港区，其它为中小泊位区。各主要港区现状情况如下：

(1) 高栏港区是珠海港的主体港区，目前已开发南迳湾和南水两个作业区。南迳湾作业区已成为珠江三角洲地区油气品转运基地，南水作业区已依托电厂、钢厂等建成企业专用码头及公用码头。

(2) 桂山港区位于珠江出海口的万山群岛，是珠海港承担珠江三角洲地区油品水转运的作业区和香港矿建材料供应的出口区。现已建成 1 个 5 万吨级多点系泊成品油泊位及 2 个 500 吨级成品油泊位，9 个以陆岛运输为主的万吨级以下生产性泊位。

(3) 九洲港区是以城市生产生活物资运输、客运及对香港集装箱喂给为主的港区，地处珠海市区相对繁华地带，港区发展受城市制约，需要逐步调整货运功能。目前建有多个多用途、客运、滚装泊位。

(4) 香洲、唐家港区位于珠江口西岸，斗门、井岸、洪湾港区位于内河水道，主要为珠海城市建设、生活物资运输和少量喂给香港的集装箱运输及陆岛交通服务。其中，香洲港区承担陆岛交通及少量的集装箱运输，未来港区功能需按城市规划调整；斗门港区主要开展对香港的集装箱运输；洪湾港区、唐家港区以件杂、油气品运输为主；井岸老港区需与城市环境相协调调整功能，新港区以散杂货运输为主。

珠海港的航道分为西部、东部和市区三部分。西部高栏港区主航道可乘潮通航 5 万吨级船舶；东部桂山港区为天然深水航道；市区九洲港区原按乘潮通航万吨级船舶的标准设计，目前按乘潮通航 3000 吨级船舶的标准维护，香洲和唐家港区为天然深水航道。

珠海港水域布置有 30 个锚地。九洲港、唐家港区利用头洲引航锚地、九洲港小型船舶引航锚地、头洲候潮和装卸锚地及桂山引航、检疫和装卸锚地等多处

锚地；万山港区主要利用桂山国际锚地。桂山港区利用桂山国际锚地，高栏港区锚地位于高栏岛南侧。

根据《2023 年珠海市国民经济和社会发展统计公报》，2023 年全市港口完成货物吞吐量 11886 万吨，比上年增长 16.1%。其中，外贸货物吞吐量 4723 万吨，增长 31.5%；内贸货物吞吐量 7163 万吨，增长 7.8%。港口集装箱 123 万标箱，增长 11.6%。旅客吞吐量 501 万人次，增长 206.9%。截至 2023 年底，全市共有泊位 144 个，其中生产性泊位 134 个，非生产性泊位 10 个，万吨级以上生产性泊位 34 个，设计年通过能力 1.72 亿吨，集装箱吞吐能力 353 万标准箱；干散货泊位 20 个，年吞吐能力 8064 万吨；油、气、化工品液体散货泊位 36 个，年吞吐能力 4901 万吨；多用途泊位 17 个，年吞吐能力货物 705 万吨，集装箱 93 万标箱；集装箱专用泊位 5 个，年吞吐能力 260 万标箱；件杂货泊位 21 个，年吞吐能力 670 万吨；客运及陆岛交通泊位 35 个，年吞吐能力旅客 1001 万人、货物 2 万吨。

图 3.1.4-1 珠海港港口现状

3.1.5 旅游资源

珠海市旅游资源非常丰富，主要包括东澳岛的环岛游、东澳岛南沙湾泳场和游艇垂钓区、外伶仃岛和大万山岛游艇区和垂钓区、三灶岛金海滩泳场、高栏岛飞沙滩旅游度假区、荷包岛大南湾泳场、淇澳岛红树林保护区、九洲东沙滩泳场，广州至万山群岛环海游等。

珠海渔女与情侣路是珠海市一道亮丽的风景线，香炉湾畔的珠海渔女雕像高 8.7m，重 10t，由 70 件巨型花岗岩石组合而成，渔女高举明珠向人们献宝已成为珠海市的象征。野狸岛以海燕桥与闹市区相连。远近闻名的情侣路，自南、东、西三个方向侧岛通过，位置优越，交通便利。全岛面积 42 万平方米，岛有四峰，最高处海拔不到 70 米，岛的大小和山体、高度很适合辟为旅游观光的风景区。

根据《2023 年珠海市国民经济和社会发展统计公报》，珠海市 2023 年全年接待入境旅游人数 389.84 万人次，比上年增长 1624.5%。其中，外国人 11.37 万人次，增长 660.7%；香港、澳门和台湾同胞 378.47 万人次，增长 1692.7%。在入境旅游人数中，过夜游客 146.12 万人次，增长 696.3%。国际旅游外汇收入 10.01 亿美元，增长 1065.9%。接待国内游客 3871.34 万人次，增长 213.1%，其中，过

夜游客 1600.80 万人次，增长 171.4%。国内旅游收入 458.65 亿元，增长 323.6%。纳入统计范围的宾馆酒店平均开房率 56.52%，比上年高 29.95 个百分点。全年纳入统计范围的主要旅游景点共接待游客 3432.53 万人次，增长 181.9%。旅行社组团国内游 81.40 万人次，增长 982.1%。实现旅游总收入 529.19 亿元，增长 364.0%。

3.1.6 重要渔业水域

(1) 幼鱼繁育场及幼鱼幼虾保护区

根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业农村部第 189 号公告）中的南海北部幼鱼繁育场保护区示意图和幼鱼、幼虾保护区分布示意图，本项目所处海域包括：

①南海北部幼鱼繁育场保护区，保护期为 1 至 12 月。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、17 个基点连线以内水域，保护期为（1-12）月。该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。

图 3.1.6-1 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

②幼鱼、幼虾保护区，保护期为 3 月 1 日至 5 月 31 日。粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日；保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产，防止或减少对渔业资源的损害。

图 3.1.6-2 幼鱼、幼虾保护区分布图

(2) 三场一通道

珠江河口海域受珠江水系径流和海洋潮流共同影响，水质肥沃，生物栖息环境多样，渔业资源种类繁多，曾是多种淡水鱼类、咸淡水鱼类、海水鱼类及众多海洋生物的优良产卵场、索饵场和种苗库，也是多种经济鱼类的重要产区。珠江河口产卵和索饵育肥的鱼类主要有咸淡水鱼类、海水鱼类和少数淡水鱼类。咸淡水鱼类地域移动距离不大，其一生的活动都在河口海域度过，如棘头梅童鱼、凤鲚、七丝鲚、花鲢和红狼牙鰕虎鱼等。海水鱼类在产卵季节由浅、近海水域向河口海域进行产卵、索饵洄游，洄游距离不大，路线也都是分散的，不像中高纬度一些长距离洄游鱼类有明确的季节洄游路线；产卵后及幼鱼育肥生长至一定大小后，向较深外海水域逸散，如银鲳、鳓鱼、四指马鲛、中华海鲈和鲮鱼等。有些

淡水鱼类如花鲈在产卵季节会从珠江中、上游到珠江河口海域作降河性产卵洄游。鳗鲡则是一种特殊的降河性洄游鱼类，在深海产卵，春季幼鳗经河口海域成群游入江河，为鳗苗捕捞季节，幼鳗最终游至支流和湖泊中育肥。中华鲟是一种特殊的溯河洄游鱼类，由外海洄游至珠江中上游产卵，之后又降河洄游至外海。

主要产卵场分布：根据农业农村部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批），珠江口中上层鱼类产卵场主要为：鲈鱼产卵场位于东经 $113^{\circ} 15' \sim 116^{\circ} 20'$ ，北纬 $21^{\circ} \sim 22^{\circ} 25'$ ，水深（30~80）m，产卵期（1~3）月；蓝圆鲹产卵场位于东经 $112^{\circ} 50' \sim 114^{\circ} 30'$ ，北纬 $21^{\circ} \sim 22^{\circ}$ ，水深 60m 以内，产卵期（1~3）月。珠江口底层、近底层鱼类产卵场主要为：绯鲤类产卵场位于东经 $112^{\circ} 55' \sim 115^{\circ} 40'$ ，北纬 $21^{\circ} 30' \sim 22^{\circ} 15'$ ，水深（20~87）m，产卵期（3~6）月。本项目位于万山群岛和荷包岛附近，属于以上南海北部幼鱼繁育场保护区和产卵场范围内的海域，因此项目开展对于部分经济鱼类产卵活动会有一些影响，应避开产卵期。

图 3.1.6-3 南海中上层鱼类产卵场示意图

图 3.1.6-4 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

3.1.7 珠江口中华白海豚国家级自然保护区

珠江口中华白海豚国家级自然保护区位于珠江口水域内伶仃岛至牛头岛之间，面积约 460hm²。1999 年 10 月由广东省政府批准建立珠江口中华白海豚自然保护区，2003 年 6 月由国务院正式批准晋升为国家级自然保护区。2007 年 11 月保护区加入中国生物圈保护区网络，成为中国人与生物圈大家族中的一员。该保护区的建立不但最大限度地减少了人为干扰，在挽救濒危的中华白海豚种群同时，也保护了珠江口水域自然环境的生物多样性，修复了海洋生态系统，增殖了渔业资源，为经济可持续发展提供了保障。

保护区总面积 460hm²，核心区面积 140hm²，缓冲区面积 128hm²，实验区面积 192hm²。

核心区：面积 140hm²，是原生自然景观最好的地方，是遗传基因库的精华所在，需采取绝对的保护措施，免受人为的干扰破坏。核心区作为深入研究生态系统自然演化的场所，可为人们提供各种标准的“本底”资料。因此，禁止任何船只进入该区域内从事可能对资源造成直接危害或不良影响的活动；若确因科学

研究需要进入该区域的，须向保护区管理局。

缓冲区：面积 128hm²，位于核心区的周围，其作用是保护核心区免受外界的影响和破坏，起到一定的缓冲作用。经广东省海洋与渔业局批准，在保护区管理局统一规划和引导下，可有计划地组织经济开发活动。

实验区：面积 192hm²，位于保护区的边缘，以发展本地区特色的生产经营为主，如发展自然保护区野生动物饲养与驯化等，建立资源多层次综合利用的生态良性循环体系。经保护区管理局批准，可在划定范围内适当组织生态旅游、科学考察、教学实习等活动，但不得危害资源和污染环境。

该保护区类型属于珍稀濒危水生动物保护区。主要保护对象是中华白海豚 (*Sousa chinensis*)，其次是江豚 (*Neophocaena phocaenoides*)，为国家二级水生保护动物。本项目距离珠江口中华白海豚国家级自然保护区约 8.7km，项目建设不会对保护区产生影响。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气候特征

本节引用大万山海洋站 2006 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。

1、气象

大万山地处祖国大陆东南部，属南亚热带季风气候区，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，旱涝风灾，危害较重。

2、气温

本区域全年气温较高，多年年平均气温为 23.1℃，气温年变幅不大，平均年较差为 4.3℃。最热月出现在 (6~9) 月份，多年月平均气温为 (27.7~28.6)℃；5 月次之，多年月平均气温为 25.8℃；最冷月出现在 1 月，多年月平均气温为 15.7℃。平均最高气温出现在 7 月份为 28.6℃，平均最低气温出现在 1 月份为 15.7℃。历年最高气温为 34.8℃，出现在 2012 年 8 月 2 日；历年最低气温为 2.8℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。

日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 的天气没有出现过。日最高气温 $\geq 30.0^{\circ}\text{C}$ 的天气出现在4~11月,以7月最多为20.6天,累年平均出现日数为75.2天。日最低气温 $\leq 10.0^{\circ}\text{C}$ 的天气出现在11月至翌年3月,以12月至翌年2月最多,累年平均出现日数为6.7天;日最低气温 $\leq 5.0^{\circ}\text{C}$ 出现在1月份,累年平均出现日数为0.1天。

3、降水

大万山海洋站年降水量充沛,累年平均降水量为1846.9mm,年际变化较大,最多年降水量为2360.2mm(1993年),最少年降水量为966.0mm(2004年)。季节变化也非常明显,有雨季和旱季之分。每年的(4~9)月为雨季,累年月平均降水量均在141.5mm以上,受季风和热带气旋影响,6月降水最多,累年月平均降水量为329.0mm,整个雨季平均降水量共1557.1mm,占全年降水量的84%。10月至翌年3月为旱季,平均降水量总共为289.8mm,只占全年降水量的16%。

大万山海洋站日降水量不少于0.1mm的降水日数年平均124.9天。降水日数年际变化和季节变化较大,年最多为144天(2016年),年最少为97天(2004年),降水日数的季节变化与降水量的季节变化一致,雨季降水日数最多,(3~9)月的月平均降水日数都在10.8天以上,其中(6~7)月最多,月平均降水日数达15天以上,降水日数的月际变化与降水量变化基本一致;旱季的10月至翌年2月降水日数最少,月平均只有(5~8)天,夏季降水日数较多,冬季较少。日最大降水量为332.2mm,出现在1999年8月23日,暴雨及大暴雨也主要出现在雨季的(5~9)月。

4、相对湿度

大万山海洋站海域相对湿度较高,多年平均值为82%,(2~9)月平均相对湿度较大,多年月平均都在82%以上,5月相对湿度最大,多年月平均为89%,10月至翌年1月平均相对湿度较小,多年月平均相对湿度在77%以下,12月平均相对湿度最小,多年月平均相对湿度为72%。大万山海洋站观测到极端最小相对湿度为19%,出现在2008年3月3日。

5、能见度

大万山海洋站海域能见度一般,多年能见度平均值为16.8km,(6~8)月份平均能见度较大,多年月平均都在23.9km以上,7月份能见度最大,多年月平均为26.5km,(1~4)月份平均能见度较小,多年月平均在12.0km以下,大万山海洋站观测到极端最小能见度为0.1km,1996年、1998年、2001年都有出现。

6、风

大万山海洋站地处季风区，累年平均风速 5.0m/s，年主导风向为东南和东南东向，出现频率分别为 20.1%和 18.5%，风向和风速随季节变化明显。秋、冬季盛行偏北风，春季仍以偏东风居多，夏季盛行东南季风，东南风频率最大，次多风向为东南东。秋、冬季风速较大，其中 1 月份风速较大，多年平均值为 6.4m/s。春、夏季风速较小，其中 6、8 月份风速最小，多年平均值为 3.6m/s。历年最大风速为 34.5m/s，风向东南，出现在 2018 年 9 月 16 日。

7、海雾

大万山海洋站海域雾日较多，多年雾日平均值为 14.5 天，各月平均雾日数，（2~4）月份平均雾日较多，多年月平均雾日都在 2.7 天以上，3 月份雾日最多，多年月平均为 5.0 天，（5~12）月份平均雾日较少，多年月平均不到一天，其中 7 和 10 月份没有雾日。

3.2.2 海洋水文特征

本节主要引用 [REDACTED] 的相关内容。

珠海南侧海域共设海流站 6 个，潮位站 3 个。站位分布情况及内容可见表 3.2.2-1 和图 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 水文调查站位及内容

站位	经度 (E)	纬度 (N)	调查内容
H1	[REDACTED]	[REDACTED]	海流
H2	[REDACTED]	[REDACTED]	海流
H3	[REDACTED]	[REDACTED]	海流
H4	[REDACTED]	[REDACTED]	海流、验潮站
H5	[REDACTED]	[REDACTED]	海流
H6	[REDACTED]	[REDACTED]	海流
Y1	[REDACTED]	[REDACTED]	验潮站
Y2	[REDACTED]	[REDACTED]	验潮站

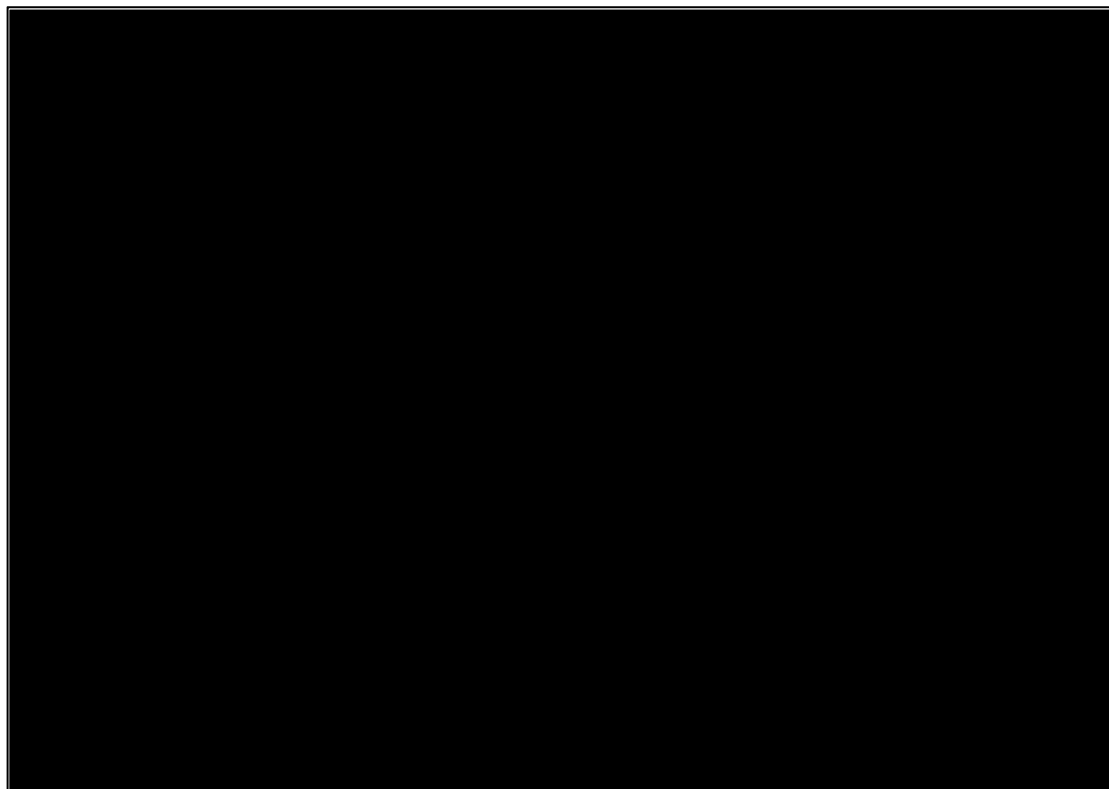


图 3.2.2-1 水文调查站位分布图

3.2.2.1 基面关系

项目海区基面关系为理论最低潮面在平均海平面下 0.9m，56 黄海平均海面在理论最低潮面上 0.623m，85 国家高程在理论最低潮面上 0.465m，本节除特别说明外，潮位基面均基于 1985 国家高程基准平面。

图 3.2.2-2 潮位站基面关系图

3.2.2.2 潮汐

根据 Y1、Y2 潮位站 2021 年 5 月 30 日 11:00-5 月 31 日 13:50 的实测潮位资料，绘制潮位过程曲线（图 3.2.2-3~图 3.2.2-5）。从图 3.2.2-1 的潮位过程曲线可以看出：在一个太阴日内，测区出现一次高潮和一次低潮（日潮），由此可见，测区潮汐类型表现为全日潮。

图 3.2.2-3 Y1 潮位曲线图

图 3.2.2-4 Y2 潮位曲线图

图 3.2.2-5 H4 潮位曲线图

对临时潮位站实测潮位资料进行短期调和分析，以了解该海域的潮汐一般特性。

表 3.2.2-2 列出了临时潮位站处 4 个主要分潮和 2 个主要浅水分潮的潮汐调和常数。

由此可见，临时潮位站处的潮汐以 K_1 分潮为主，验潮站 Y1 和 Y2 的 K_1 分潮振幅分别为 79.67cm 和 77.80cm，其次是 O_1 分潮，其振幅分别为 51.94cm 和 50.71cm，表明该海区由全日潮占主导。

1、Y1 潮位站第一类潮汐特征值 $\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}+H_{S2}}$ 为 2.87，大于 1.5，小于 3，第二类潮汐特征值 $\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$ 为 2.46，大于 2，小于 4，在一个太阴日中有一次高潮和一次低潮，因此本测区的潮汐类型为不正规全日潮。

2、Y2 潮位站第一类潮汐特征值 $\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}+H_{S2}}$ 为 2.11，大于 1.5，小于 3，第二类潮汐特征值 $\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$ 为 2.78，大于 2，小于 4，在一个太阴日中有一次高潮和一次低潮，因此本测区的潮汐类型为不正规全日潮。

表 3.2.2-2 测区临时潮位站的潮汐调和常数列表

3.2.2.3 潮流

1、实测潮流分析

按照项目技术要求，针对实测 6 个定点测站（H1—H6）连续 25 小时的潮流观测数据绘制的潮流矢量图（如图 3.2.2-6）。从图中可以得到以下结论：

- （1）本次潮流监测期间为大潮期，测区潮流运动形式以东北方向为主。
- （2）从层次来看，测区普遍中、上层流速较大，底层流速较小。
- （3）潮流实测最大值为 118cm/s，方向为 106° ，发生自 H2 站位表层。

图 3.2.2-6 各潮流站各层次潮流矢量图

2、潮流运动形式及椭圆要素

根据 H1、H2、H3、H4、H5 和 H6 站各层各分潮的潮流调和常数（采用引入差比数方法计算 O_1 、 S_2 、 MS_4 分潮的潮流椭圆要素， $h_1=Amp_{K1}/Amp_{O1}=1.53$ ， $g_1=pha_{K1}-pha_{O1}=45.13$ ， $h_2=Amp_{S2}/Amp_{M2}=0.31$ ， $g_2=Pha_{S2}-Pha_{M2}=8.72$ ， $h_4=Amp_{MS4}/Amp_{M4}=0.53$ ， $g_4=Pha_{MS4}-Pha_{M4}=40.17$ ）。

3、海流可能最大流速

根据《海港水文规范》JTS 145-2-2013 的规定，潮流和风海流为主的近岸海域，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。

对于规则半日潮海区，潮流可能最大流速按式（3.1.2.3-1）计算，而对于规则全日潮海区，潮流可能最大流速按式（3.1.2.3-2）计算：

$$V_{max}=1.29W_{M2}+1.245W_{S2}+W_{K1}+W_{O1}+W_{M4}+W_{MS4} \quad (\text{式 } 3.2.2-1)$$

$$V_{max}=W_{M2}+W_{S2}+1600W_{K1}+1.450W_{O1} \quad (\text{式 } 3.2.2-2)$$

W_{M2} 、 W_{S2} 、 W_{K1} 、 W_{O1} 、 W_{M4} 、 W_{MS4} 分别为 M2、S2、K1、O1、M4 和 MS4 这 6 个主要分潮潮流椭圆长半轴矢量，若同时存在半日潮流和全日潮流，则潮流可能最大流速按照上述两式中的最大值计算，鉴于该海域潮汐呈不规则全日潮，故采用式（3.2.2-1）、式（3.2.2-2）中的最大值计算潮流可能最大流速。由此，基于 3.2.2.3 章节分析结果计算得到的各测站潮流可能最大流速。其中，H2 测站表层潮流可能最大流速最大，流速值为 138.57cm/s，对应流向 110°；H1 测站底层的潮流可能最大流速最小，流速值为 16.44cm/s，对应流向 104°。测区 6 个测站各层次潮流可能最大流速对应流向偏正东方向。

3.2.2.4 余流

余流是指剔除周期性变化潮流之后的一种相对稳定的流动。然而由于受分析方法和计算资料序列的限制，本次水文观测各潮流站余流方向如图 3.2.2-7 所示。

- （1）测区整体余流较大，整个测验期间的余流整体偏向东方向。
- （2）测区平均余流为 19.06cm/s，方向为正东偏北 9°。
- （3）最大余流出现在 H4 测站表层，流速值为 52.77cm/s，对应流向 93°。
- （4）此次测验期间，测区六个测站中的多数站位余流表现为表层 > 中层 > 底层。

图 3.2.2-7 监测海域余流示意图

3.2.2.5 温度、盐度

本次水文观测小潮期间，各潮流站温度、盐度如下：

1、温度

（1）H1、H2、H3、H4、H5 和 H6 站垂线平均温度分别为 26.9℃、25.5℃、27.6℃、27.0℃、27.2℃、29.0℃，整体上 6 个站位的温度由近岸至远海温度越来越高；（2）在垂向上，温度基本呈现表层 > 中层 > 底层的趋势，垂向上温度差异较小；（3）在时间上基本上呈现中午温度高，早晚温度低的特点。

2、盐度

(1) 本次监测站位均在珠江口外，盐度值由近岸至远海逐渐增加；(2) H1、H2、H3、H4、H5 和 H6 站垂线平均盐度分别为 29.8、31.3、31.0、32.9、33.6、33.3，越靠近外海（H5、H6），盐度相对越高。

3.2.2.6 含沙量

本次水文观测大潮期间，对各潮流站含沙量进行统计，根据统计结果可知：

(1) H1~H6 站垂线平均含沙量分别为 21.3mg/L、26.7mg/L、25mg/L、13.8mg/L、15.5mg/L、15.7mg/L，整体上 6 个站位的均较小（小于 50mg/L）；

(2) 在垂向上，含沙量基本呈现表层>中层>底层的趋势；

(3) 在空间上，整体呈现内海>外海的特点。

3.2.3 地形地貌地质条件

3.2.3.1 地形地貌

珠海市万山区地处珠江入海口，东临香港，西接澳门，面向南海，处于粤港澳大湾区地理上的中心位置，中心区域为珠江口国际锚地，有大西、大濠等 6 条国际著名水道纵横其间，是“一带一路”建设的重要节点，具有极其重要的战略地位。万山群岛是陆地上莲花山脉向海延伸的一部分，主要受华夏构造控制，海岛地貌类型以侵蚀丘陵为主，属于以侵蚀为主的基岩港湾岛屿，由于这些岛屿处于“万山隆起带”，自燕山运动以来，各种海蚀地貌十分发育。

3.2.3.2 地质条件

根据《广东省地质构造图》及《广东省区域地质志》等区域地质资料，项目距离场地较近的区域性断裂主要为莲花山深断裂带。

莲花山深断裂带距：断裂带顺沿着莲花山山脉向东北经丰顺、梅县、大埔，进入福建的华安、南靖一带，向西南至海丰、惠东、宝安各县，分别于大亚湾、深圳湾入南海，复又于万山群岛、高栏列岛附近出现。广东境内延长约 500km，宽 20~40km，局部可达 60km。

莲花山深断裂带是广东主要断裂带之一，具有多旋回活动的基本特征，是重要的二级构造单元分界线。主要特征如下：

(1) 该断裂带是一条强烈的挤压破碎带，由 120 多条断裂所组成。根据它们的产出部位可分为东、西两断裂束：东断裂束分布于莲花山东南侧，由河婆-

河田~汤湖、梅陇等 13 条主干断裂组成,走向 40~50° ,倾向南东,倾角 40~70° % 北段可能与福建福安-南靖深断裂相连:西断裂束分布于莲花山西侧,由白宫-羊石脑、五华-深圳等 14 条主干断裂组成,走向 30~50° ,倾向北西,倾角 40~85°,北段与福建政和-大埔深断裂相接。上述两断裂束在平面上,像两条平行展布的铁轨呈北东-南西向伸驰不辍,东北段方位偏北(30~40°),中段海丰、陆丰一带转为 60~80° ,形成向东南凸出的弧形,惠阳淡水、宝安一带方位又渐渐偏北,呈“S”形舒缓波状延伸。在剖面上,倾向相反,倾角相近,是一种典型的对冲结构,在构造组份上,断裂带所经地段,硅化、糜棱岩化、片理化、劈理、构造透镜体发育,显微镜下还可见到旋涡状压力影、麻绳状构造,高潭、公平地区断裂的力学性质经历了压剪~张~压剪性的演变,早期具有韧性变形的特征,变形变质效应与区域变质绿片岩相相当,构造地球化学为等化学系列:晚期以脆性变形为主,有退化变质现象,构造地球化学转化为不等化学系列。常规地质测量和古地磁研究(反演法)表明,晚白垩世以前弧形构造已经存在,其后又经历过反钟向扭动。

(2) 动热变质十分发育,可分四个带,分别是北山嶂-九龙嶂、棉洋-双华、五指嶂-锅子嶂、梅陇-鮑门-观音山动热变质带,状若北东-南西斜列的巨型构造透镜体,单条长 10~180km,宽 5~15km。其间广泛发育着糜棱岩带~糜棱岩化带~压碎角砾岩带和片理带、劈理带,常伴有热蚀变,表现在矿物组分有明显改变:花岗岩中黑云母显著增加,沉积岩中形成一套相当于低压高温渐进变质带的绢云母片岩、石英绢云母片岩,其中可见绿泥石、绿帘石、钠长石、红柱石、空晶石、石榴石、十字石等。电子探针对石榴石、黑云母的分析表明,其化学成分与区域~接触变质成因相矛盾,而与动热变质相关,卷入该变质带的地层主要有晚三叠~晚侏罗世沉积火山岩系及燕山第一、二、三期花岗岩体。变质带中层理、片理、流理以及糜棱岩的走向常常表现一致,但鮑门一带则不同。整个变质带与主干断裂有时平行产出,有时呈 10~25° 的夹角。岩组分析表明其组构特征属于压扁形“S”构造岩,是挤压变形的产物。

(3) 断裂带是重要的导岩构造,中生代以来,尤其是中侏罗世以来,中酸性岩浆发生了多次裂隙式多中心的间歇性喷发,接着是岩浆的侵入,构成完整的喷发~侵入旋回。追循莲花山深断裂带侵入的岩体达 100 多个,其中燕山三期包括莲花山、河田、大埔、王母圩等岩体在内就有 50 多个,燕山第二、四、五期

40 多个，呈串珠状分布。岩浆喷溢亦有多次活动的特点，形成白宫-五华深圳、铜鼓嶂-官草湖、海丰-惠来和白马山-水底山-香港等 20 个北东向分布的火山岩盆地

(4) 断裂带有漫长的多旋回的活动历史。它控制了晚古生代剥蚀和沉积的空间分异：东侧是粤东隆起区，提供了物质来源；西侧是永梅—惠阳拗陷，是物质的沉积空间。因此，该断裂带推测起源于加里东运动。

莲花山深断裂带有过多次的活动：第一次在晚三叠—早侏罗世沉积了厚达数千米的滨海浅海沼泽相的含煤碎屑岩夹安山、凝灰质碎屑的沉积，构成一个从海进—海退的沉积旋回。第二、三次发生在中侏罗世之后、早白垩世之前，海水退出，断裂带控制了大规模的岩浆喷溢和侵入活动，形成了从喷发—侵入的两个岩浆活动旋回。第四、五次活动分别发生于白垩世末和第三纪末。第四纪以来，断裂带活动主要变现在：断层崖、三角面及多级阶地发育；温泉成群成带分布；大埔、丰顺、海丰一带，历史上常发生破坏地震，近期仍有小震活动。

本项目浮标用海范围不在断裂带及周边区域，并与断裂带保持一定距离。

图 3.2.3-1 区域地质构造图

3.2.3.3 水深情况

为了更好的实现对所选站位的监测，同时保障浮标安全，选取合适的锚系配置，现场对勘测点位置水深进行了测量。现场水深测量采用的为手持式测深仪 SM-5A，分辨率为 0.1 米。

勘察现场确认 5 个勘测点水深满足浮标布放要求。

表 3.2.3-1 现场勘察点位水深情况

序号	选址地点	初设点位		水深
1	荷包岛以南	■	■	■
2	大万山以南	■	■	■
3	横岗岛以南	■	■	■
4	平洲以西	■	■	■
5	细担杆以南	■	■	■

图 3.2.3-2 荷包岛以南站点（浮标 1）周围环境图

图 3.2.3-3 大万山以南站点（浮标 2）周围环境图

图 3.2.3-4 横岗岛以南站点（浮标 3）周围环境图

图 3.2.3-5 平洲以西站点（浮标 4）周围环境图

图 3.2.3-6 细担杆以南站点（浮标 5）周围环境图

3.2.3.4 海底底质

从浮标锚系角度考虑,浮标宜布放在海底底质为砂、粉砂等软硬适中的海域。

现场分别对勘察 5 个点位分别进行底泥采集,底泥情况均为泥质底质,符合浮标投放要求。

表 3.2.3-2 现场勘察点位底质情况

序号	选址地点	初设点位		底质
1	荷包岛以南	██████	██████	██████
2	大万山以南	██████	██████	██████
3	横岗岛以南	██████	██████	██████
4	平洲以西	██████	██████	██████
5	细担杆以南	██████	██████	██████



图 3.2.3-7 荷包岛以南、大万山岛以南底泥情况



图 3.2.3-8 横岗岛以南、平洲以西底泥情况



图 3.2.3-9 细担杆以南底泥情况

3.2.4 海洋生态调查概况

本项目浮标分布跨度较大，因此本报告引用两套调查数据，万山海域调查数据为 [REDACTED] 中的海洋环境质量调查数据，调查时间为 2024 年 5 月 14 日~16 日，在万山海域进行了资源环境调查。荷包岛周边海域调查数据为 [REDACTED]，调查时间 2022 年 8 月 22 日至 2022 年 9 月 4 日。

3.2.4.1 调查站位布设情况

1、2024 年 5 月

本次调查引用的站位在项目附近海域，布设水质调查站位 7 个，沉积物调查站位 4 个，环境生物调查站位 4 个，渔业资源调查站位 2 个，潮间带调查站位 1 个，调查站位布设情况详见表 3.2.4-1 和图 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 调查站位表

站号	东经	北纬	调查内容
Q28			环境生物、水质、沉积物、渔业资源
Q29			环境生物、水质、沉积物
Q30			水质
Q32			环境生物、水质、沉积物、渔业资源
Q35			环境生物、水质、沉积物
Q38			水质
Q40			水质
C1			潮间带（起点）
			潮间带（终点）

2、2022 年 8 月

本次海洋生态环境监测共布设 20 个水质监测点，12 个生态监测点、10 个沉积物监测点和 3 条潮间带调查断面。海洋生态环境调查站位布设位置见图 3.2.4-1 和表 3.2.4-2。。

表 3.2.4-2 海洋生态调查站位表

站位	采样点位		检测内容
	纬度 (N)	经度 (E)	
H01			水质、生态、沉积物、生物体质量
H02			水质、生态、生物体质量
H03			水质、生态、沉积物、生物体质量
H04			水质
H05			水质、生态、沉积物、生物体质量
H06			水质
H07			水质、生态、沉积物、生物体质量
H08			水质
H09			水质、生态、沉积物、生物体质量
H10			水质、生态、生物体质量
H11			水质、生态、沉积物、生物体质量
H12			水质
H13			水质、生态、沉积物、生物体质量
H14			水质
H15			水质、生态、沉积物、生物体质量
H16			水质
H17			水质、生态、沉积物、生物体质量
H18			水质
H19			水质、生态、沉积物、生物体质量
H20			水质

站位	采样点位		检测内容
	纬度 (N)	经度 (E)	
C1			潮间带生物、生物体质量
C2			潮间带生物
C3			潮间带生物



图 3.2.4-1 调查站位图

3.2.4.2 调查项目

1、2024 年 5 月

调查项目如下表所示。

表 3.2.4-3 各调查站位调查项目

调查对象	调查项目
水质	pH、水温、盐度、悬浮物质、生化需氧量、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、总磷、总氮、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（铜、铅、镉、汞、锌、总铬、砷）
沉积物	含水率、有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、总汞、铬和砷
生物质量	石油烃、铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）
海洋生态和生物资源	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物
渔业资源	鱼类浮游生物、游泳生物

2、2022年8月

海水水质监测指标为：水温、水深、透明度、pH值、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、挥发性酚、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、Cr、大肠杆菌共22项。

海洋沉积物监测指标为：含水率、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、有机碳、硫化物、石油类共计11个指标。

生物体质量监测指标为：含水率、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油烃共计9个指标。

海洋生态调查内容包括叶绿素a和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物、鱼类浮游生物、游泳动物。

3.2.4.3 分析方法

1、2024年5月

调查分析方法：各调查项目的样品采集、贮存、运输、预处理及分析测定过程均按《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)和《海洋监测规范》(GB17378-2007)中的要求进行。各项目所采用的分析方法见下表。

表 3.2.4-4 海水水质调查项目分析方法

序号	检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
1	水温	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (25.1) 表层水温表法	水温计	/
2	pH值	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (26) pH计法	便携式pH计 pHBJ-260F	/
3	盐度	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (29.1) 盐度计法	实验室盐度计 HWYDA-1	/
4	悬浮物	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (27) 重量法	SQP型电子天平 225D-1CN	2mg/L
5	溶解氧	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (31) 碘量法	/	/
6	化学需氧量	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (32) 碱性高锰酸钾法	/	0.15mg/L
7	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)	/	1.0mg/L

序号	检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
8	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法《海洋调查规范 第4部分 海水化学要素 调查》GBT 12763.4-2007	紫外可见分光光度计 T6新世纪	0.001mg/L
9	总磷	过硫酸钾氧化法《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（40）	紫外可见分光光度计 T6新世纪	0.003mg/L
10	总氮	过硫酸钾氧化法《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（41）	紫外可见分光光度计 T6新世纪	0.053mg/L
11	氨氮	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（36.1）靛酚蓝分光光度法	紫外可见分光光度计 T6新世纪	0.005mg/L
12	硝酸盐氮	《海洋调查规范 第4部分 海水化学要素 调查》GBT 12763.4-2007 重氮-偶氮法	紫外可见分光光度计 T6新世纪	0.003mg/L
13	亚硝酸盐 氮	《海洋调查规范 第4部分 海水化学要素 调查》GBT 12763.4-2007 重氮-偶氮法	紫外可见分光光度计 T6新世纪	0.0009mg/L
14	油类	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB17378.4-2007（13.2）紫外分光光度法	紫外可见分光光度计 T6新世纪	0.0035mg/L
15	叶绿素 a	《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态 调查和生物监测》GB 17378.7-2007（8.2）分光光度法	紫外可见分光光度计 T6新世纪	/
16	挥发酚	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（19.4）氨基安替比林分光光度法	紫外可见分光光度计 T6新世纪	1.1 μ g/L
17	汞	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（5.1）原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8230	0.007 μ g/L
18	砷	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（11.1）原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8230	0.5 μ g/L
19	铜	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（6.1）无火焰原子吸收分光光度法	原子荧光光度计 AFS-8230	0.2 μ g/L
20	铅	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（7.1）无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.03 μ g/L
21	锌	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（9.1）火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-130B	3.1 μ g/L
22	镉	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（8.1）分析方法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01 μ g/L
23	总铬	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007（10.1）无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4 μ g/L
24	硫化物	《海洋监测规范 第4部分：海水	紫外可见分光	0.2 μ g/L

序号	检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
		分析》GB 17378.4-2007 (18.1) 亚甲基蓝分光光度法	光度计 T6 新 世纪	
25	粪大肠杆菌	《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) 发酵法	生化培养箱 (LRH-70)	个/L

表 3.2.4-5 海洋沉积物调查分析方法

序号	检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
1	含水率	《海洋监测规范 第 5 部分: 沉 积物分析》GB 17378.5-2007(19) 重量法	电子天平 BSA224S-CW	/
2	粒度	《海洋调查规范 第 8 部分: 海 洋地质地球物 理调查》GB/T 12763.8-2007 (6.3) 沉积物粒度 分析	激光粒度分析 仪 LS-POP (9)	/
3	油类	《海洋监测规范 第 5 部分: 沉 积物分析》GB 17378.5-2007 (13.1) 荧光分光光度法	紫外可见分光 光度计 T6 新 世纪	3.0×10^{-6}
4	硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分: 沉 积物分析》GB 17378.5-2007 (17.1) 亚甲基蓝分光光度法	紫外可见分光 光度计 T6 新 世纪	0.3×10^{-6}
5	有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分: 沉 积物分析》GB 17378.5-2007 重 铬酸钾氧化-还原容量法 18.1	/	/
6	总汞	《海洋监测规范 第 5 部分: 沉 积物分析》GB 17378.5-2007 (5.1) 原子荧光法	原子荧光光度 计 AFS-8230	0.002×10^{-6}
7	砷	《海洋监测规范 第 5 部分: 沉 积物分析》GB 17378.5-2007 (11.1) 原子荧光法	原子荧光光度 计 AFS-8230	0.06×10^{-6}
8	铜	火焰原子吸收分光光度法《海洋 监测规范 第 5 部分: 沉积物分 析》GB 17378.5-2007 (6.2)	原子吸收分光 光度计 WFX-200	0.5×10^{-6}
9	铅	火焰原子吸收分光光度法《海洋 监测规范 第 5 部分: 沉积物分 析》GB 17378.5-2007 (7.2)	原子吸收分光 光度计 WFX-200	1.0×10^{-6}
10	铬	《海洋监测规范 第 5 部分: 沉 积物分析》GB 17378.5-2007 (10.1) 无火焰原子吸收分光光 度法	原子吸收分光 光度计 WFX-200	2.0×10^{-6}

表 3.2.4-6 海洋生物体质量样品分析方法

序号	检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
1	含水率	《海洋监测规范 第 6 部分: 生 物体 分析》GB 17378.6-2007 重 量法	电子天平 BSA224S-CW	/
2	总汞	《海洋监测规范 第 6 部分: 生 物体 分析》GB 17378.6-2007	原子荧光光度 计 AFS-8230	0.002×10^{-6}

序号	检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
		(5.1) 原子荧光法		
3	砷	《海洋监测规范第 6 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 (11.1) 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8230	0.4×10^{-6}
4	铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (6.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
5	铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (7.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
6	锌	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (9.1) 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-130B	0.4×10^{-6}
7	镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 (8.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.005×10^{-6}
8	铬	《海洋监测规范 第 6 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 (10.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
9	石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007(13) 荧光分光光度法	荧光分光光度计 F93	0.2×10^{-6}

2、2022 年 8 月

根据《海洋监测规范》GB17378-2007 和《海洋调查规范》GBT12763-2007 的有关规定和要求执行。

海水水质采样层次为：水深小于 10m，采集表层；水深（10~25）m 采集表层、底层；水深大于 25m，采集表层、10m、底层；其中表层为 0.5m，底层距离海底往上 2m 的距离采集。

表 3.2.4-7 海水水质检测方法一览表

检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	方法检出限
水温	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 表层水温表法 25.1	表层水温表 WQG-17	/
水深	《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》	手持测深仪	/

检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	方法检出限
	GB/T 12763.2-2007 测深仪法	/SM-5A	
透明度	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 透明圆盘法 22	塞氏盘 /SD20	/
pH 值	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 pH 计法 26	便携式 pH 计 /PHBJ-260	/
盐度	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 盐度计法 29.1	盐度计 /HSS-100	/
悬浮物	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 重量法 27	电子天平 /BSM-220.4	0.4mg/L
溶解氧	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 碘量法 31	滴定管 /25ml	0.16mg/L
化学需氧量	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32	COD 消解器 /GH-108 型	0.32mg/L
挥发性酚	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 4-氨基安替比林分光光度法 19	紫外可见分光光度计/L5	1.1ug/L
硝酸盐	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 镉柱还原法 38.1	紫外可见分光光度计/L5	0.003mg/L
亚硝酸盐	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法 37	紫外可见分光光度计/L5	0.003mg/L
氨氮	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 次溴酸盐氧化法 36.2	紫外可见分光光度计/L5	0.003mg/L
活性磷酸盐	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 磷钼蓝分光光度法 39.1	紫外可见分光光度计/L5	0.003mg/L
叶绿素 a	《海洋监测规范 第7部分:近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007 分光光度法 8.2	紫外可见分光光度计/L5	0.031 μg/L
石油类	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计/L5	3.5 μg/L
铜	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 (连续测定铜、铅和镉) 6.1	石墨炉原子吸收分光光度计 /iCE-3400	0.2 μg/L
铅	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	石墨炉原子吸收分光光度计 /iCE-3400	0.03 μg/L
锌	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	火焰原子吸收分光光度计 /iCE-3300	3.1 μg/L
镉	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	石墨炉原子吸收分光光度计 /iCE-3400	0.01 μg/L
铬	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	石墨炉原子吸收分光光度计 /iCE-3400	0.4 μg/L
砷	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8220	0.5 μg/L
汞	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8220	0.007 μg/L

检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	方法检出限
大肠菌群	《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 发酵法 9.1	恒温恒湿培养箱 HWS-80B	20MPN/L

表 3.2.4-8 沉积物检测方法一览表

检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	方法检出限
汞	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 /AFS-100	0.002mg/kg
砷	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 /AFS-100	0.06mg/kg
铬	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG	2.0mg/kg
镉	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG	0.04mg/kg
锌	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 9	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG	6.0mg/kg
铅	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG	1.0mg/kg
铜	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 6.1	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG	0.5mg/kg
石油类	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计/L5	3.0mg/kg
硫化物	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 亚甲基蓝分光光度法 17.1	紫外可见分光光度计/L5	0.3mg/kg
有机碳	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法 18.1	滴定管 /25ml	0.10%
含水率	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 重量法 19	电子天平 /BSM-220.3	/

表 3.2.4-9 生物体质量检测方法一览表

检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	方法检出限
石油烃	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 荧光分光光度法 13	荧光分光光度计 /960	0.2mg/kg
铜	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉） 6.1	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG	0.4mg/kg
锌	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG	0.4mg/kg
铅	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析	原子吸收分光光	0.04mg/k

检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	方法检出限
	GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	度计 /TAS-990AFG	g
镉	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG	0.005mg/kg
铬	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG	0.04mg/kg
砷	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 /AFS-100	0.2mg/kg
汞	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 /AFS-100	0.002mg/kg

3.2.4.4 执行标准与评价方法

海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量按照《广东省海洋功能区划》(2011-2020)中调查站位所在功能区的海洋环境评价标准执行，执行标准详见表 3.2.4-10、表 3.2.4-11 和图 3.2.4-2、图 3.2.4-3。

表 3.2.4-10 广东省海洋功能区与评价标准表 (2024 年 5 月)

序号	区域	站位	评价标准
1	万山群岛保留区	Q28、Q29、Q32、Q35、 Q38、Q40	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。

图 3.2.4-3 调查站位与海洋功能区位置图 (2024 年 5 月)

表 3.2.4-11 广东省海洋功能区与评价标准表 (2022 年 8 月)

功能区类型	功能区名称	调查站位	执行标准
保留区	黄茅海保留区	H02、H03、H04、H05、H06、 H07、H08、H09	海水水质维持现状
港口航运区	银洲湖港口航运区	H01	执行海水水质四类标准
	高栏港港口航运区	H10、H11	
海洋保护区	大襟岛海洋保护区	H13	执行海水水质一类标准
农渔业区	湛江-珠海近海农渔业区	H12、H14、H15、H16、H17、 H18、H19、H20	

图 3.2.4-3 调查站位与海洋功能区位置图 (2022 年 8 月)

1、海水水质评价标准值

项目周边海域海水评价采用《海水水质标准》(GB 3097-1997)，海水水质评价标准值见表 3.2.4-12。

表 3.2.4-12 海水水质标准 (单位: mg/L)

序号	评价因子	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
2	DO>	6	5	4	3
3	COD≤	2	3	4	5
4	无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
5	活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
6	Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
7	Cu≤	0.005	0.010	0.050	
8	Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
9	As≤	0.020	0.030	0.050	
10	Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
11	Cd≤	0.001	0.005	0.01	
12	总铬	0.05	0.10	0.20	0.50
13	油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
14	挥发性酚	0.005		0.010	0.050

2、海洋沉积物质量评价标准值

海洋沉积物质量评价采用《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002), 海洋沉积物评价标准值见表 3.2.4-13。

表 3.2.4-13 海洋沉积物标准 (单位: $\times 10^{-6}$, 有机碳为%)

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳≤	2.0	3.0	4.0
2	硫化物≤	300	500	600
3	油类≤	500	1000	1500
4	铜≤	35.0	100.0	200.0
5	铅≤	60.0	130.0	250.0
6	锌≤	150.0	350.0	600.0
7	镉≤	0.50	1.50	5.00
8	铬≤	80.0	150.0	270.0
9	总汞≤	0.20	0.50	1.00
10	砷≤	20.0	65.0	93.0

3、海洋生物体质量评价标准值

海洋生物体质量评价标准值参考《海洋生物质量》(GB 18421-2001), 由于《海洋生物质量》中仅规定了海洋贝类生物的评价标准, 而其他生物种类的国家级评价标准欠缺, 因此, 鱼类、甲壳类、软体动物(除石油烃外)采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》(第九篇环境质量调查)中的标准进行评价, 鱼类、软体类生物体内的石油烃采用《第二次全国海洋污染基线调查规程》(第二分册)中的标准进行评价, 鱼类、甲壳类、软体类生物体内的铬、砷和甲壳类生物体内的石油烃无评价标准。海洋生物体质量评价标准值见表 3.2.4-14 和表 3.2.4-15。

表 3.2.4-14 海洋贝类生物体质量标准 (鲜重, 单位: mg/kg)

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	石油烃≤	15	50	80
2	铜≤	10	25	50 (牡蛎 100)
3	铅≤	0.1	2.0	6.0
4	锌≤	20	50	100 (牡蛎 500)
5	镉≤	0.2	2.0	5.0
6	铬≤	0.5	2.0	6.0
7	总汞≤	0.05	0.10	0.30
8	砷≤	1.0	5.0	8.0

表 3.2.4-15 海洋生物体质量标准 (单位: mg/kg)

种类	铜	锌	铅	镉	总汞	铬	砷	石油烃*
鱼类	20	40	2	0.6	0.3	/	/	20
甲壳类	100	150	2	2	0.2	/	/	/
软体	100	250	10	5.5	0.3	/	/	20

(2) 评价方法

海水水质、海洋沉积物和海洋生物体质量均采用单项指数法进行评价。

评价方法采用单项指数法, 其计算公式为:

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

式中: $S_{i,j}$ —评价因子 i 的水质指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$C_{i,j}$ —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

C_{si} —评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L。

海水中 pH 的污染指数的计算公式为:

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

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

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

pH_j —pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} —评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su} —评价标准中 pH 值的上限值。

对于海水 DO 采用以下计算公式:

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

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

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

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限制，mg/L；

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

S—实用盐度符号，量纲为一；

T—水温， $^{\circ}C$ 。

评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项已超过了规定的标准。

3.2.5 海水水质现状调查结果与评价

3.2.5.1 调查结果

1、2024 年 5 月

本次海水水质调查结果详见表 3.2.5-1。

- (1) 调查海域海水水温变化范围均为 (25.2~27.3) $^{\circ}C$ ，平均值均为 26.2 $^{\circ}C$ 。
- (2) 调查海域海水水深变化范围均为 (26.9~31.7) m，平均值均为 29.8m。
- (3) 调查海域海水透明度变化范围均为 0.4m。
- (4) 调查海域海水 pH 值变化范围均为 (8.17~8.48)，平均值均为 8.30。
- (5) 调查海域海水溶解氧含量变化范围为 (3.8~8.44) mg/L，平均值为 6.14mg/L。
- (6) 调查海域海水悬浮物变化范围均为 (4~16)mg/L，平均值均为 10.5mg/L。
- (7) 调查海域海水化学需氧量含量变化范围为 (0.2~1.04) mg/L，平均值为 0.41mg/L。
- (8) 调查海域海水活性磷酸盐含量变化范围为 (0.002~0.009) mg/L，平均值为 0.004mg/L。
- (9) 调查海域海水无机氮的含量变化范围为 (0.04~0.17) mg/L，平均值为 0.10mg/L。

(10) 调查海域海水油类含量变化范围为(0.0151~0.0468) mg/L, 平均值为 0.0323mg/L。

(11) 调查海域海水叶绿素 a 变化范围均为(1.53~2.10) mg/L, 平均值均为 1.84mg/L。

(12) 调查海域海水砷含量变化均为 ND。

(13) 调查海域海水铜含量变化范围为(1.5~7.6)μg/L, 平均值为 3.73μg/L。

(14) 调查海域海水铅含量变化范围为(ND~0.15)μg/L, 平均值为 0.08μg/L。

(15) 调查海域海水锌含量变化范围为(18~24.3)μg/L, 平均值为 21.6μg/L。

(16) 调查海域海水镉含量均为 ND。

(17) 调查海域海水汞含量变化范围为(0.027~0.049) μg/L, 平均值为 0.042μg/L。

(18) 调查海域海水铬含量均为 ND。

(19) 调查海域海水挥发酚含量均 ND。

(20) 调查海域海水硫化物含量变化范围为(0.4~1.0) μg/L, 平均值为 0.70μg/L。

(21) 调查海域海水总磷含量变化范围为(0.007~0.016) mg/L, 平均值为 0.010mg/L。

(22) 调查海域海水总氮含量变化范围为(0.25~3.58) mg/L, 平均值为 0.65mg/L。

(23) 调查海域海水盐度含量变化范围为(34.36~35.18) %, 平均值为 34.95mg/L。

(24) 调查海域海水五日生化需氧量含量均为 ND。

2、2022 年 8 月

调查海域范围内各站位水质指标结果如表 3.2.5-2 所示:

(1) 调查海域海水水温变化范围为(28.5~31.6) °C, 平均值为 30.3°C。

(2) 调查海域海水盐度变化范围为(12.4~29.1), 平均值为 21.7。

(3) 调查海域海水 pH 变化范围为(7.58~8.76), 平均值为 8.05。

(4) 调查海域海水石油类浓度变化范围为(6.0~52.0) μg/L, 平均值为 18.1μg/L。

(5) 调查海域海水溶解氧浓度变化范围为 (5.44~12.28) mg/L, 平均值为 7.28mg/L。

(6) 调查海域海水化学需氧量浓度变化范围为 (0.51~1.61) mg/L, 平均值为 1.04mg/L。

(7) 调查海域海水挥发酚浓度变化范围为 (1.1L~1.7) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 1.1 $\mu\text{g/L}$ 。

(8) 调查海域海水悬浮物浓度变化范围为 (8.4~22.3) mg/L, 平均值为 14.1mg/L。

(9) 调查海域海水活性磷酸盐浓度变化范围为 (0.003L~0.014) mg/L, 平均值为 0.006mg/L。

(10) 调查海域海水亚硝酸盐浓度变化范围为 (0.003L~0.041) mg/L, 平均值为 0.015mg/L。

(11) 调查海域海水硝酸盐浓度变化范围为 (0.062~0.602) mg/L, 平均值为 0.279mg/L。

(12) 调查海域海水氨氮浓度变化范围为 (0.008~0.134) mg/L, 平均值为 0.069mg/L。

(13) 调查海域海水叶绿素 a 浓度变化范围为 (0.061~2.650) $\mu\text{g/L}$ 。

(14) 调查海域海水铜浓度变化范围为 (0.3~4.4) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 2.0 $\mu\text{g/L}$ 。

(15) 调查海域海水铅浓度变化范围为 (0.31~3.18) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 1.46 $\mu\text{g/L}$ 。

(16) 调查海域海水锌浓度变化范围为 (3.1L~44.5) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 10.0 $\mu\text{g/L}$ 。

(17) 调查海域海水镉浓度变化范围为 (0.01L~0.56) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 0.06 $\mu\text{g/L}$ 。

(18) 调查海域海水铬浓度变化范围为 (0.4L~8.7) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 1.9 $\mu\text{g/L}$ 。

(19) 调查海域砷海水浓度变化范围为 (0.5L~2.7) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 1.4 $\mu\text{g/L}$ 。

(20) 调查海域汞海水浓度变化范围为 (0.007L~0.022) $\mu\text{g/L}$, 平均值为 0.012 $\mu\text{g/L}$ 。

(21) 调查海域海水大肠杆菌浓度变化范围为 (20L~940) 个/L, 平均值为 115 个/L。

表 3.2.5-1 2024 年 5 月海水水质调查结果

表 3.2.5-2 2022 年 8 月海水水质调查结果

3.2.5.2 评价结果

1、2024 年 5 月

本次监测结果表明：调查期间，所有站位均为于万山群岛保留区内，站位监测参数均符合所在功能区标准要求。评价结果可见表 3.2.5-3。

2、2022 年 8 月

调查海域范围内各水质评价结果如表 3.2.5-4 至表 3.2.5-6 所示：

根据功能区保护目标要求，站位 H13 位于大襟岛海洋保护区内，其水质评价要求为“一类海水水质标准”；站位 H12、H14、H15、H16、H17、H18、H19、H20 位于湛江-珠海近海农渔业区内，其水质评价要求为“一类海水水质标准”。上述 9 个站位海水水质评价结果如表 3.2.5-4 所示：石油类、溶解氧、化学需氧量、挥发性酚、悬浮物、活性磷酸盐、铜、锌、镉、铬、砷、汞、大肠杆菌等指标在各站位层次中其海水水质均符合一类海水水质标准要求；指标 pH 中，有 2 个站位层次海水水质不符合一类海水水质标准要求，超标率为 10.53%；指标悬浮物中，有 14 个站位层次海水水质不符合一类海水水质标准要求，超标率为 73.68%；指标无机氮中，有 11 个站位层次海水水质不符合一类海水水质标准要求，超标率为 57.89%；指标铅中，有 14 个站位层次海水水质不符合一类海水水质标准要求，超标率为 73.68%。

根据功能区保护目标要求，H01、H10、H11 均位于“港口航运区”内，其水质评价要求为执行“海水水质四类标准”。上述 3 个点位海水水质评价结果如表 3.2.5-5 所示：pH、石油类、溶解氧、化学需氧量、挥发性酚、铜、锌、铅、铬、镉、砷、汞、大肠杆菌等指标在各站位层次中其海水水质均符合一类海水水质标准要求；指标无机氮，有 1 个站位层次海水水质不符合四类海水水质标准要求，超标率为 25.00%。

根据功能区保护目标要求，站位 H02、H03、H04、H05、H06、H07、H08、H09 均位于“黄茅海保留区”内，其水质评价要求为“海水水质维持现状”。上述 8 个点位水质评价结果如表 3.2.5-6 所示：石油类、化学需氧量、挥发性酚、活性磷酸盐、铜、镉、铬、砷、汞、大肠杆菌等指标各站位层次海水水质均达到一类海水水质标准；指标 pH 中，有 50.00%的站位达到一类海水水质标准，有 50.00%的站位达到三类海水水质标准；溶解氧有 60.00%的站位达到一类海水水质标准，40.00%的站位达到二类海水水质标准；悬浮物有 10.00%的站位达到一

类海水水质标准，有 90.00%的站位达到三类海水水质标准；无机氮有 30.00%的站位达到四类海水水质标准，有 70.00%的站位为劣四类；金属锌有 90.00%的站位达到一类海水水质标准，有 10.00%的站位达到二类海水水质标准；金属铅有 20.00%的站位达到一类海水水质标准，有 80.00%的站位达到二类海水水质标准。

表 3.2.5-3 2024 年 5 月海洋环境水质结果评价指数表（四类）

表 3.2.5-4 2022 年 8 月海水水质要求站位水质标准指数（一类）

表 3.2.5-5 2022 年 8 月海水水质要求站位水质标准指数（四类）

3.2.6 海洋沉积物质量现状调查结果与评价

3.2.6.1 调查结果

1、2024 年 5 月

调查海域沉积物结果见表 3.2.5-10 所示：

调查海域沉积物结果见表 3.2.6-1 所示：

- (1) 砷的含量变化范围为 $(6.29\sim 7.72) \times 10^{-6}$ ，平均值为 7.06×10^{-6} 。
- (2) 铜的含量变化范围为 $(31.5\sim 43.7) \times 10^{-6}$ ，平均值为 38.25×10^{-6} 。
- (3) 铅的含量变化范围为 $(18\sim 24.2) \times 10^{-6}$ ，平均值为 21.05×10^{-6} 。
- (4) 锌的含量变化范围为 $(80.3\sim 228) \times 10^{-6}$ ，平均值为 119.78×10^{-6} 。
- (5) 铬的含量变化范围为 $(10.6\sim 14.3) \times 10^{-6}$ ，平均值为 12.88×10^{-6} 。
- (6) 镉的含量均为 0.6×10^{-6} 。
- (7) 硫化物的含量变化范围为 $(1.5\sim 3.1) \times 10^{-6}$ ，平均值为 2.53×10^{-6} 。
- (8) 石油类的含量变化范围为 $(33.1\sim 141) \times 10^{-6}$ ，平均值为 68.55×10^{-6} 。
- (9) 有机碳的含量变化范围为 $(0.63\sim 0.75) \times 10^{-2}$ ，平均值为 0.71×10^{-2} 。
- (10) 含水率的含量变化范围为 $(39.6\sim 51.1) \times 10^{-2}$ ，平均值为 46.1×10^{-2} 。
- (11) 总汞的含量变化范围为 $(0.044\sim 0.054) \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 0.047×10^{-6} 。

2、2022 年 8 月

调查海域 10 个站位沉积物结果见表 3.2.5-11 所示：

- (1) 铜的含量变化范围为 $(27.2\sim 35.4) \text{ mg/kg}$ ，平均值为 31.2 mg/kg 。
- (2) 锌的含量变化范围为 $(62.8\sim 114.9) \text{ mg/kg}$ ，平均值为 89.5 mg/kg 。
- (3) 铅的含量变化范围为 $(14.7\sim 23.7) \text{ mg/kg}$ ，平均值为 18.3 mg/kg 。
- (4) 镉的含量变化范围为 $(0.11\sim 0.24) \text{ mg/kg}$ ，平均值为 0.18 mg/kg 。
- (5) 铬的含量变化范围为 $(14.4\sim 47.1) \text{ mg/kg}$ ，平均值为 30.2 mg/kg 。
- (6) 砷的含量变化范围为 $(7.2\sim 17.2) \text{ mg/kg}$ ，平均值为 12.2 mg/kg 。
- (7) 汞的含量变化范围为 $(0.042\sim 0.124) \text{ mg/kg}$ ，平均值为 0.089 mg/kg 。
- (8) 硫化物的含量变化范围为 $(10.2\sim 125.0) \text{ mg/kg}$ ，平均值为 38.3 mg/kg 。
- (9) 石油类的含量变化范围为 $(19.2\sim 201) \text{ mg/kg}$ ，平均值为 57.2 mg/kg 。
- (10) 有机碳的含量变化范围为 $0.24\% \sim 1.08\%$ ，平均值为 0.84% 。

表 3.2.6-1 2024 年 5 月海洋沉积物检测结果

表 3.2.6-2 2022 年 8 月沉积物现状监测结果

3.2.6.2 评价结果

1、2024 年 5 月

本次监测结果表明：调查期间，所有站位均为于万山群岛保留区内，该海域的站位监测参数均符合所在功能区标准要求，沉积物评价结果可见表 3.2.6-3。

2、2022 年 8 月

根据功能区保护目标要求，站位 H13 位于“大襟岛海洋保护区”内；站位 H15、H17、H19 位于“湛江-珠海近海农渔业区”内，其沉积物评价要求皆为“沉积物一类标准”。上述 4 个站位沉积物评价结果如表 3.2.6-4 所示：金属铅、锌、铬、镉、砷、汞、硫化物、石油类、有机碳等 9 个沉积物指标中各站位均符合沉积物一类标准要求；指标铜，GH20 号站不符合沉积物一类标准要求，超标率为 25.00%。

根据功能区保护目标要求，站位 H01 位于“银洲湖港口航运区”内；站位 H11 位于“高栏港航口航运区”内；其沉积物评价要求均为“沉积物三类标准”。上述 2 个站位沉积物评价结果如表 3.2.6-5 所示：各站位沉积物指标均符合沉积物三类标准要求。

根据功能区保护目标要求，站位 H03、H05、H07 和 H09 位于“黄茅海保留区内”，其沉积物评价要求为“沉积物维持现状”。上述 4 个站位沉积物评价结果如表 3.2.6-6 所示：各站位沉积物均达到沉积物一类标准。

表 3.2.6-3 海洋环境沉积物结果评价指数（三类）

表 3.2.6-6 2022 年 8 月海洋沉积物一类标准要求站位标准指数

表 3.2.6-7 2022 年 8 月海洋沉积物三类标准要求站位标准指数

表 3.2.6-8 2022 年 8 月保留区站位标准指数

3.2.7 海洋生物体质量现状调查结果与评价

1、2024 年 5 月

监测结果表明：调查期间，该海域中的鱼类、甲壳类生物中的石油烃、重金属（总汞、铅、镉、铜和锌）均达到《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》

(第二分册)和《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

本次调查中,调查海域各站位生物质量均在相应的评价标准范围内,没有超标样品。说明调查期间,调查海域生物体质量良好。调查结果和评价结果分别见表 3.2.7-1 和表 3.2.7-2。

2、2022 年 8 月

调查海洋生物体质量(干重)结果如表 3.2.7-3 所示:

铜含量在(6.3~78.6)mg/kg 之间,平均值为 22.2mg/kg; 铅含量在(0.62~1.29)mg/kg 之间,平均值为 0.87mg/kg; 锌含量在(36.2~113.0)mg/kg 之间,平均值为 67.6mg/kg; 铬含量在(0.13~0.24)mg/kg 之间,平均值为 0.17mg/kg; 镉含量在(0.286~1.298)mg/kg 之间,平均值为 0.540mg/kg; 砷含量在(0.5~2.1)mg/kg 之间,平均值为 1.1mg/kg; 汞含量在(0.038~0.142)mg/kg 之间,平均值为 0.075mg/kg; 石油烃含量在(8.6~23.6)mg/kg 之间,平均值为 16.8mg/kg。

各站位的生物体质量评价标准结果如表 3.2.7-5、表 3.2.7-6 所示:

所选择甲壳类、鱼类、软体类生物各生物体指标含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》的标准限值要求。种类巨牡蛎中,锌、铬、镉、砷、汞、石油烃等指标符合《海洋生物质量》(GB 18421-2001)中贝类一类标准限制要求; 指标铜和铅符合《海洋生物质量》(GB 18421-2001)中贝类二类标准限制要求。

表 3.2.7-1 2024 年 5 月生物体污染物检测结果

表 3.2.7-2 2022 年 8 月海洋生物体质量现状监测结果(干重)(mg/kg)

表 3.2.7-3 2022 年 8 月海洋生物体质量现状监测结果(湿重)(mg/kg)

表 3.2.7-4 鱼类、甲壳类、软体类生物体质量标准指数(2022 年 8 月)

表 3.2.7-5 贝类生物体质量标准指数(2022 年 8 月)

3.2.8 海洋生态现状调查结果与评价

3.2.8.1 采样和鉴定方法

1、叶绿素 a 与初级生产力

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中有关叶绿素 a 调查的规定进行：采集 1000mL 海水样品，现场用 MgCO₃ 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：

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

式中：

P 为现场初级生产力（mg·C/（m²·d））

Chla 为真光层内平均叶绿素 a 含量（mg/m³）

Q 为不同层次同化指数算术平均值（表层同化指数为 3.71）

D 为昼长时间（12h）

E 为真光层深度（m），取透明度（m）×3.0

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 0.1m²，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 0.2m²，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

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关大型底栖生物调查的规定进行，大型底栖生物的定量采样用张口面积为 0.075m² 规格的采泥器进行，每个站采样 3 次。加入 75%无水乙醇固定液。

5、潮间带生物

（1）生物样品的采集方法

A.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。

B.滩涂定量采样用面积为 25cm×25cm 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。

6、渔业资源调查

25 个渔业资源调查站位渔船拖网实时平均船速为 3kn (1kn=1.852km/h)。

A.鱼卵与仔稚鱼

采样方法是按《海洋调查规范》GB12763.6-2007 中的有关鱼类浮游生物调查的规定水平拖网。选用浅水 I 型浮游生物网采样，网口面积为 0.2m²。水平拖网方式的拖网时间为 10min；垂直拖网落网速度为 0.5 m/s，起网速度为 0.5 m/s~0.8 m/s。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分析。

B.游泳动物

采样调查按照《海洋调查规范—海洋生物调查》(GB12763.6-2007)，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 4.2m，网囊目规格大小为 20mm×20mm，拖网时间为 0.5h。

3.2.8.2 调查结果

1、叶绿素 a 及初级生产力调查结果

(1) 2024 年 5 月

调查海区叶绿素 a 含量范围是 (1.53~2.1) mg/m³，平均值为 1.83mg/m³，最高值出现在 Q28 号站位，为 2.1；最低值出现在 Q29 号站位，为 1.53。

初级生产力变化范围是 (40.87~56.1)mg·C/m²·d，平均值是 49.15mg·C/m²·d，最高值出现在 Q28 号站位，为 56.1 mg·C/m²·d；最低值出现在 Q29 号站位，为 40.87 mg·C/m²·d。详细内容见表 3.2.8-1。

表 3.2.8-1 叶绿素 a 调查结果和初级生产力分析结果

(2) 2022 年 8 月

调查海域 12 个调查站位表层水体叶绿素 a 平均含量为 $1.43\text{mg}/\text{m}^3$, 变化范围在 $(0.06\sim 2.65)\text{mg}/\text{m}^3$ 之间; 最高值出现在 H01 号站, 为 $2.65\text{mg}/\text{m}^3$; 其次是 H03 号站, 其表层水体叶绿素 a 含量为 $2.55\text{mg}/\text{m}^3$; H09 号站表层水体叶绿素 a 含量最低, 为 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$; 其余站位叶绿素 a 介于 $(0.32\sim 2.43)\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。

表层水体初级生产力范围在 $(4.06\sim 432.32)\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 之间, 平均值为 $92.44\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$; 其中以 H19 号站最高, 为 $432.32\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$; 其次是 H17 号站其初级生产力为 $208.95\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$; H09 号站最低, 仅为 $4.40\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$; 其余站位初级生产力介于 $(16.06\sim 99.57)\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 之间。

2、浮游植物调查结果

(1) 2024 年 5 月

1、种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出浮游植物 4 门 86 种。其中, 硅藻门种类数最多, 为 61 种, 占总种类数的 70.93%; 甲藻门为 13 种, 占总种类数的 15.12%; 蓝藻门为 4 种, 占总种类数的 4.65%; 绿藻门为 8 种, 占总种类数的 9.30%。浮游植物种类名录详见附录 I。

2、密度和分布

本次调查中各门类的细胞密度相差较大, 其中硅藻门平均细胞密度为 $119249.75\times 10^3\text{cells}/\text{m}^3$, 占 99.61%; 甲藻门的平均细胞密度为 $228.32\times 10^3\text{cells}/\text{m}^3$, 占 0.19%; 蓝藻门的平均细胞密度为 $172.07\times 10^3\text{cells}/\text{m}^3$, 占 0.14%; 绿藻门的平均细胞密度为 $71.79\times 10^3\text{cells}/\text{m}^3$, 占 1.60%。4 个站位浮游植物的细胞密度介于 $(1109.02\sim 65869.88.00)\times 10^3\text{cells}/\text{m}^3$ 之间, 平均密度为 $117420.77\times 10^3\text{cells}/\text{m}^3$, 其中 Q32 号站位样品细胞密度最高, 为 $65869.88.00\times 10^3\text{cells}/\text{m}^3$; Q35 号站位细胞密度最低, 为 $1109.02\times 10^3\text{cells}/\text{m}^3$ 。4 个站位浮游植物各类群的细胞密度详见表 3.2.2-2。

表 3.2.8-2 各站位浮游植物细胞密度

3、生物多样性及均匀度

调查期间该海域浮游植物多样性指数范围在 $(2.915\sim 3.571)$ 之间, 平均值为 3.30, 多样性指数最高值出现在 Q35 号站位, 为 3.571; 最低值出现在 Q32 号站位, 为 2.915。均匀度指数范围在 $(0.766\sim 0.813)$ 之间, 平均值为 0.78, 均匀度

最高值出现在 Q35 号站位，为 0.813，最低值出现在 Q28、Q29、Q32 号站位，为 0.766。丰富度指数范围在 (1.12~2.37) 之间，平均值为 2.00，最高值出现在 Q29 号站位，为 2.37，最低值出现在 Q32 号站位，为 1.12。各站位浮游植物多样性水平详见表 3.2.8-3。

表 3.2.8-3 各站位浮游植物多样性水平

4、优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y=P_i \times f_i$ ， f_i 为第 i 种在各个站位出现的频率。将浮游植物的优势度 ≥ 0.02 的种类作为该海域的优势种类。

本次调查期间该海域浮游植物优势种类共有 5 种。其中，拟旋链角毛藻为第一优势种，优势度为 0.292，平均细胞密度为 $53031.42 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ；尖刺拟菱形藻为第二优势种，优势度为 0.168，平均细胞密度为 $25458.43 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 。详见表 3.2.8-4。

表 3.2.8-4 浮游植物的优势种

(2) 2022 年 8 月

1、种类组成

本次生态调查在调查海域共鉴定出浮游植物 127 种，隶属于 6 大门类；其中以硅藻门为主，共 66 种，占总种数的 51.79%；绿藻门有 25 种，占种数的 19.69%；甲藻门有 18 种，占总种数的 14.17%；蓝藻门和裸藻门种数分别是 18 和 4 种，各占总种数的 10.24%和 3.15%；隐藻门 1 种，占总种数的 0.79%。

本次调查浮游植物种类空间分布总体看来，浮游植物在各站位空间分布较为均匀。其中 H03 站浮游植物种类数最多，有 47 种；其次是 H05 站，其浮游植物种类数有 46 种；H11 站最少，有 24 种；其余站位浮游植物种类数介于 30~41 种之间。

2、数量分布

本次调查浮游植物密度空间分布如图 3.2.8-5 和表 3.2.8-5 所示，调查海域的浮游植物平均密度为 $8.92 \times 10^8 \text{ cells/m}^3$ ，各站位浮游植物密度处于 ($1.18 \times 10^5 \sim 6.38 \times 10^9$) cells/m^3 之间，各站位浮游植物密度分布不均匀；其中 H19 站浮游植物的密度最高，达 $6.38 \times 10^9 \text{ cells/m}^3$ ；其次是 H17 站，其浮游植物密度为

$3.72 \times 10^9 \text{ cells/m}^3$; H11 站浮游植物密度最低, 仅为 $1.18 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$; 其余站位浮游植物密度介于 ($2.72 \times 10^5 \sim 3.26 \times 10^8$) cells/m^3 之间。

表 3.2.8-5 调查海域浮游植物密度分布表

3、优势种及栖息密度分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查海域浮游植物优势种有 1 个: 海链藻属 *Thalassiosira* sp, 其优势度为 0.854, 为绝对优势种。

4、多样性水平

调查海域浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度 (J) 如表 3.2.8-6 所示。Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 范围处于 (0.09~3.36) 之间, 平均值为 1.48; 多样性指数最高出现在 H10 站, 值为 3.36; 最低值为 H13 站, 其值为 0.09。Pielou 均匀度 (J) 变化范围在 (0.02~0.72) 之间, 平均值为 0.29; 最高值出现在 H11 站, 为 0.72; H09 和 H13 站均匀度最低, 均为 0.02。

表 3.2.8-6 调查海域浮游植物多样性水平

3、浮游动物调查结果

(1) 2024 年 5 月

1、种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出浮游动物 9 类群 50 种。其中桡足类最多, 有 18 种, 占浮游动物总物种数的 36.00%; 浮游幼体有 14 种, 占浮游动物总物种数的 28.00%; 腔肠动物有 8 种, 占浮游动物总物种数的 16.00%; 被囊类有 4 种, 占浮游动物总物种数的 8.00%; 枝角类有 2 种, 占浮游动物总物种数的 4.00%; 十足类、毛颚类、端足类和栉水母动物各有 1 种, 各占浮游动物总物种数的 2.00%。浮游动物种类名录详见附录 II。

2、密度分布

25 个站位浮游动物密度范围为 (54.38~185.34) ind./m^3 , 平均密度为 114.115 ind./m^3 , 最高密度出现在 Q37 号站位, 最低在 Q06 号站位; 生物量范围为 (84.19~139.17) mg/m^3 , 平均生物量为 118.5 mg/m^3 , 其中最高生物量出现在 Q35 号站位, 最低在 Q29 号站位。结果详见表 3.2.8-7。

表 3.2.8-7 各站位浮游动物密度和生物量

3、优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y=P_i \times f_i$ ， f_i 为第*i*种在各个站位出现的频率。本次调查将浮游动物的优势度 $Y \geq 0.02$ 的种类作为该海域的优势种类。调查期间该海域浮游动物优势种类有鸟喙尖头蚤、锥形宽水蚤、微刺哲水蚤、宽肌纽鳃樽、短尾类溞状幼体、莹虾幼体、箭虫幼体、长尾类幼体、海胆长腕幼虫和拟细浅室水母，这10种浮游动物占有所有浮游动物总丰度的87.71%。优势度最高的种类是锥形宽水蚤，优势度为0.221，平均丰度为34.846ind./m³，出现频率为100%，在Q37号站位丰度最高。结果详见表3.2.8-8。

表 3.2.8-8 浮游动物的优势种

4、多样性指数、均匀度指数和丰富度指数

调查期间该海域浮游动物多样性指数范围在(2.464~3.584)之间，平均值为3.079，最高值出现在Q29号站位，为3.584；均匀度指数范围在(0.530~0.772)之间，平均值为0.678，最高出现在Q29号站位，为0.772；丰富度指数范围在(2.098~2.879)之间，平均值为2.460，最高出现在Q29号站位，为2.879。结果详见表3.2.8-9。

表 3.2.8-9 各站位浮游动物多样性水平

(2) 2022年8月

1、种类组成

本次调查海域共发现浮游动物61种，隶属于10大类群。桡足类的种数最多，共有32种，占总种数的52.46%；浮游幼体有14种，占总种数的22.95%；枝角类有6种，占总种数的9.84%；刺胞动物、毛颚类皆有2种，各占总种数的3.28%；被囊类、介形类、糠虾类、十足类、翼足类各有1种，分别占总种数的1.64%。

浮游动物种类空间分布如图3.2.8-9所示。其中H19站浮游动物种类数最多，有37种；其次是H17号站，有28种；H09站最少，只有3种；其余站位浮游动物种类数介于(4~23)种之间；可见调查海域内浮游动物种类空间分布较不均匀。

在本次调查中浮游幼体和桡足类出现率最高，为100%；枝角类出现率为75.00%；毛颚类、十足类出现率为33.33%；被囊类、刺胞动物、介形类、翼足类出现率皆为16.67%；糠虾类出现率为8.33%。

2、数量分布

本次调查海域范围浮游动物密度分布如表 3.2.8-10 所示,各站位浮游动物平均密度为 364.72ind./m³;最大浮游动物密度出现在 H17 站,其值为 1038.81ind./m³;其次是 H07 站,其值为 1037.50ind./m³;H09 站浮游动物密度最低,仅为 8.69ind./m³;其余站位浮游动物密度介于 (20.00~844.42) ind./m³ 之间;可见调查海域内浮游动物密度空间分布不均匀。

本次调查浮游动物平均密度为 364.72ind./m³,桡足类和枝角类是调查海域内浮游动物主要构成类群。其中桡足类平均密度为 167.31ind./m³,占浮游动物平均密度的 45.87%;枝角类平均密度为 116.48ind./m³,占浮游动物平均密度的 31.94%;浮游幼体平均密度为 76.38ind./m³,占浮游动物平均密度的 20.94%;毛颚类平均密度为 2.08ind./m³,占浮游动物平均密度的 0.57%;翼足类平均密度为 0.98ind./m³,占浮游动物平均密度的 0.27%;糠虾类平均密度为 0.55ind./m³,占浮游动物平均密度的 0.15%;刺胞动物平均密度为 0.54ind./m³,占浮游动物平均密度的 0.15%;十足类平均密度为 0.23ind./m³,占浮游动物平均密度的 0.06%;被囊类平均密度为 0.09ind./m³,占浮游动物平均密度的 0.02%;介形类平均密度为 0.08ind./m³,占浮游动物平均密度的 0.02%

浮游动物全部 12 个站位平均生物量为 112.453mg/m³,变化范围为 (2.174~834.000) mg/m³,浮游动物生物量空间分布不均匀。其中 H05 站位生物量最高,为 834.000mg/m³;其次是 H03 和 H07 站位其值为 137.500mg/m³;H09 站位生物量最低,仅为 2.174mg/m³;其余站位生物量介于 (4.000~59.223) mg/m³ 之间。

3、优势种类及其数量分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查的浮游动物优势种类,共得出 8 种,分别是:刺尾纺锤水蚤 *Acartia spinicauda*、短尾类幼体 *Brachyura larvae*、肥胖三角溞 *Evadne tergestina*、火腿伪镖水蚤 *Pseudodiaptomus poplesia*、鸟喙尖头溞 *Penilia avirostris*、桡足类幼体 *Copepoda larvae*、长尾类幼体 *Macrura larvae* 和中华异水蚤 *Acartiella sinensis*。刺尾纺锤水蚤优势度最高为 0.151;其次是鸟喙尖头溞,为 0.130。优势种在各站位的分布情况见表 3.2.8-10。

表 3.2.8-10 调查海域浮游动物优势种数量空间分布 (单位: ind./m³)

4、多样性水平

该海域浮游动物种类多样性水平计算结果见表 3.2.8-11，调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 变化范围在 (0.99~3.16) 之间，平均值为 2.05；多样性指数最高出现在 H15 站，值为 3.16；最低值为 H17 站，其值为 0.99。Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在 (0.21~0.82) 之间，平均值为 0.60；最高值出现在 H09 站，为 0.82；H17 站均匀度最低，为 0.21。

表 3.2.8-11 调查海域浮游动物多样性水平

4、大型底栖生物

(1) 2024 年 5 月

1) 种类组成

调查海域共采集鉴定出大型底栖生物 6 门 26 种，其中环节动物种类最多，为 10 种，占总种类数的 38.46%；软体动物为 6 种，占总种类数的 23.08%；棘皮动物和昆虫动物均为 4 种，各占总种类数的 15.38%；脊索动物和纽形动物均为 1 种，各占总种类数的 3.85%。大型底栖生物类群组成详表 3.2.8-12。大型底栖生物种类名录详见附录 III。

表 3.2.8-12 大型底栖生物类群组成

2、栖息密度与生物量

调查海域大型底栖生物栖息密度以棘皮动物为主，其平均密度为 5.69ind./m²，占总密度的 40.51%；其次为节肢动物，平均密度为 3.02ind./m²，占 21.52%；最低为脊索动物，平均密度为 0.18ind./m²，占 1.27%。生物量以软体动物为主，平均生物量为 0.950g/m²，占总生物量的 44.62%；其次为棘皮动物，平均生物量为 0.617g/m²，占 28.96%；最低为纽形动物，平均生物量为 0.010g/m²，仅占 0.47%。

调查海域中发现大型底栖生物的站位中，各站位的大型底栖生物密度介于 (4.44-26.67) ind./m² 之间，平均密度为 14.04ind./m²，其中最高值出现在 Q21 和 Q22 号站位；大型底栖生物的生物量介于 (0.076-12.453) g/m² 之间，平均生物量为 2.129g/m²，最高出现在 Q14 号站位。各站位大型底栖生物生物量结果详见表 3.2.8-13。

表 3.2.8-13 各站位大型底栖生物栖息密度与生物量

3、优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y=P_i \times f_i$ ， f_i 为第*i*种在各个站位出现的频率。本次调查将大型底栖生物的优势度 ≥ 0.02 的种类作为该海域的优势种类。调查期间该海域大型底栖生物第一优势种为光滑倍棘蛇尾，优势度为0.121，平均栖息密度为3.02ind./m²，出现频率为56.00%；第二优势种为阳遂足属，优势度为0.066，平均栖息密度为2.31ind./m²，出现频率为40.00%。结果详见表3.2.8-14。

表 3.2.8- 14 大型底栖生物的优势种

4、多样性指数、均匀度指数和丰富度指数

调查期间该海域大型底栖生物多样性指数均为1.585；均匀度指数均为0.776；丰富度指数均为1.82。各站多样性指数水平详见表3.2.8-15。

表 3.2.8- 15 各站大型底栖生物的生物多样性水平

(2) 2022年8月

1、种类组成

本次调查发现大型底栖生物41种，隶属于9大类群（附录III）。其中环节动物的种数最多，有21种，占总种数的51.22%；软体动物和节肢动物有6种，各占总种数的14.63%；脊索动物有3种，占总种数的7.32%；星虫动物、棘皮动物、纽形动物、蠕虫动物、帚虫动物各有1种，分别占总种数的2.44%。

本次调查海域内大型底栖生物类群种数，其中H17站大型底栖生物种类数最多，有16种；其次是H19站，其大型底栖生物均有13种；H02站最少，只有1种；其他站位大型底栖生物种类数介于（2~8）种之间。

在本次调查中环节动物出现率最高，为100.00%；软体动物、节肢动物、蠕虫动物出现率为41.76%；脊索动物和纽形动物出现率为25.00%；星虫动物、棘皮动物和帚虫动物出现率为16.67%。

2、数量分布

本次调查海域内大型底栖生物栖息密度范围为（9.52~761.9ind./m²，平均栖息密度为152.38ind./m²；其中H11站底栖生物栖息密度最高，为761.90ind./m²；其次是H17站，其底栖生物栖息密度为309.54ind./m²；底栖生物栖息密度最低的是H02站，仅为9.52ind./m²；其余站位栖息密度介于（19.04~219.04）ind./m²之间。

本次调查海域内，各调查站位大型底栖生物生物量变化范围为（0.052~147.519）g/m²，平均生物量为 28.816g/m²。其中 H03 站底栖生物生物量最高，为 147.519g/m²；其次是 H17 站，其生物量为 85.367g/m²；底栖生物生物量最低的是 H05 站，仅为 0.052g/m²；其余站位生物量介于（0.243~50.234）g/m² 之间。

3) 优势种类及其数量分布

调查海域大型底栖生物类群以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断依据，本次调查的优势种有 3 种：短吻铲荚蛭 *Listriolobus brevirostris*，其优势度为 0.148；双形拟单指虫 *Cossurella dimorpha*，其优势度为 0.059；中蚓虫属 *Mediomastus* sp. 其优势度为 0.047。优势种类在各站位的分布情况见表 3.2.8-16。

表 3.2.8-16 调查海域大型底栖生物优势种数量的空间分布（单位：ind./m²）

4、多样性水平

本次调查海域内的大型底栖生物多样性水平如表 3.2.8-17 所示。其 Shannon-Wiener 多样性指数（ H' ）范围在（0~3.56）之间，平均值为 1.65；多样性指数最高出现在 H17 站，值为 3.65；最低值为 H02 站，其值为 0。Pielou 均匀度指数（ J ）变化范围在（0.44~1.00）之间，平均值为 0.78；最高值出现在 H05 站和 H09 站，为 1.00；H01 站均匀度最低，仅为 0.44。

表 3.2.8-17 调查海域大型底栖生物多样性水平

5、潮间带生物

（1）2024 年 5 月

1、种类组成

本次调查海域 5 个潮间带断面共采集鉴定出潮间带生物 4 门 28 种（含定性种类），其中软体动物为 14 种，占总种类数的 50.00%；节肢动物为 9 种，占总种类数的 10.72%。潮间带生物类群组成详见表 3.2.8-18。潮间带生物种类名录详见附录 IV。

表 3.2.8-18 潮间带生物类群组成

2、优势种和优势度

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y = P_i \times f_i$ ， f_i 为第 i 种在各个站位出现的频率。本次调查潮间带生物以潮区为站点计算各种类的栖息密度百分比和出现频率，并把优势度 ≥ 0.02 的种类作为该区域的优势种类。

表 3.2.8-19 潮间带生物的优势种

调查期间该海域潮间带生物第一优势种为疣荔枝螺，优势度为 0.208，平均栖息密度为 7.29ind./m²，在各断面出现频率 100%；第二优势种为嫁蛾，优势度为 0.188，平均栖息密度为 6.58 ind./m²，在各断面出现频率 100.00%；第三优势种为中华沙蟹，优势度为 0.046，平均栖息密度为 1.60 ind./m²，在各断面出现频率 100.00%。

3、生物量及栖息密度

定量调查断面潮间带物平均栖息密度为 5.33ind./m²，平均生物量 8.72g/m²。栖息密度最高为软体动物，最低为节肢动物。平均生物量最高为软体动物，最低为节肢动物。结果详见表 3.2.8-20。

a. 栖息密度与生物量的水平分布

定量调查断面的水平分布方面，断面潮间带生物栖息密度为 21.33ind./m²，断面的生物量为 34.869g/m²。结果详见表 3.2.8-20。

表 3.2.8-20 潮间带生物栖息密度与生物量的水平分布

b. 栖息密度与生物量的垂直分布

定量调查断面的垂直分布方面，潮间带生物平均栖息密度表现为：低潮带 > 中潮带 > 高潮带，其中低潮带平均栖息密度最高，为 12.00ind./m²，高潮带平均密度最低，为 2.67ind./m²；平均生物量表现为：中潮带 > 低潮带 > 高潮带，其中中潮带平均生物量最高，为 0.993g/m²，高潮带平均生物量最低，为 0.354g/m²。结果详见表 3.2.8-21。

表 3.2.8-21 潮间带生物栖息密度与生物量的垂直分布

4、多样性指数、均匀度指数和丰富度指数

本次调查潮间带生物多样性指数为 2.844；均匀度指数为 0.897；丰富度指数为 2.517。潮间带生物多样性水平详见表 3.2.8-22。

表 3.2.8-22 各站位潮间带生物多样性水平

(2) 2022 年 8 月

1、潮间带生物定性调查

种类组成及空间分布：

本次调查范围内发现潮间带生物有 17 种，隶属于 3 大类群（附录 IV）。节肢动物发现种数最多，有 10 种，占总种数的 58.82%；其次是软体动物，有 5 种，占总种数的 29.41%，脊索动物最少，有 2 种，占总种数的 11.76%。

本次调查潮间带断面种类分布如图 3.2.8-19 所示：在断面 C1 中，发现潮间带生物有 11 种；断面 C3 中，发现潮间带生物有 5 种；断面 C2 中，发现潮间带生物有 1 种。

2、潮间带生物定量调查

a.种类空间分布

潮间带定量调查在断面 C1 中，高潮带发现生物有 1 种，中潮带和低潮带发现生物分别有 9 种和 4 种；在断面 C2 中，低潮带未发现潮间带生物，中潮带和高潮带均发现潮间带生物有 1 种，；在断面 C3 中，高潮带和低潮带均发现潮间带生物有 3 种，中潮带发现潮间带生物有 1 种。

b.数量组成及空间分布

生物量及栖息密度的组成：

调查断面的潮间带生物数量组成如表 3.2.8-23 所示。潮间带生物平均栖息密度以软体动物居首位，为 214.07ind./m²；其次是节肢动物，平均栖息密度为 8.52ind./m²；脊索动物最低，平均栖息密度为 0.89ind./m²。调查断面的潮间带生物平均生物量以软体动物居首位，为 18.993g/m²；其次是节肢动物，平均生物量为 5.219g/m²；脊索动物最低，为平均生物量为 0.239g/m²。

表 3.2.8- 23 调查海域潮间带生物量及栖息密度的组成

生物量及栖息密度的水平分布：

调查潮间带生物数量水平分布如表 3.2.8-24 所示。三条断面的潮间带生物栖息密度平均为 223.48ind./m²，生物量平均为 24.450g/m²。在潮间带生物密度水平分布方面，断面 C1 的生物栖息密度最高，为 650.66ind./m²；其次是断面 C3，生物栖息密度为 11.33ind./m²；断面 C2 的生物栖息密度最低，为 8.44ind./m²；大小顺序为：断面 C1>断面 C3>断面 C2。在潮间带生物的生物量水平分布方面，断面 C1 的生物量最高，达到 60.138g/m²；其次是断面 C3，其生物量为 12.010g/m²；断面 C2 的生物量最低，为 1.203g/m²；大小顺序为：断面 C1>断面 C3>断面 C2。

表 3.2.8- 24 调查断面潮间带生物量及栖息密度的水平分布

生物量及栖息密度的垂直分布

调查潮间带生物数量水平分布如表 3.2.8-25 所示。潮间带生物的栖息密度表现为低潮带最高，达到 564.00ind./m²；其次是中潮带，为 97.77ind./m²；栖息密度最低的是高潮带，为 8.67ind./m²；大小顺序为：低潮带>中潮带>高潮带。低潮带生物量最高，为 49.951g/m²；其次是中潮带，为 16.549g/m²；生物量最低的是高潮带，为 6.852g/m²；大小顺序为：低潮带>中潮带>高潮带。

表 3.2.8-25 调查断面潮间带生物量及栖息密度的垂直分布

3、多样性水平

采用 Shannon-Wiener 指数法测定潮间带生物的多样性指数，一般认为，正常海域环境该指数值高，污染环境该指数低。潮间带生物多样性水平如表 3.2.8-26 所示。三条断面多样性指数变化范围为（0~1.61）之间，平均值为 0.60；多样性指数最高出现在断面 C3，值为 1.61；最低值为断面 C2，其值为 0.00。Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在（0.06~0.69）之间，平均值为 0.38；断面 C3 为 0.69；断面 C1 为 0.06；断面 C2 无法计算。

总体看来，调查断面潮间带生物多样性指数 (H')、均匀度指数 (J) 水平低。

表 3.2.8-26 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

6、鱼卵与仔稚鱼

(1) 2024 年 5 月

1、种类组成

a.垂直拖网

本次调查海域各站位共鉴定出鱼卵仔稚鱼 2 科 4 种；鱼卵共鉴定出 2 科 4 种，其中鉴定到科 2 种，鉴定到属 1 种，未定种 1 种；本次调查垂直拖网未采集到仔稚鱼。鱼类浮游生物名录详见附录 V。

b.水平拖网

本次调查海域各站位共鉴定出鱼卵仔稚鱼 6 科 8 种；鱼卵共鉴定出 5 科 7 种，其中鉴定到科 5 种，鉴定到属 1 种，未定种 1 种；仔稚鱼共鉴定出 2 科 2 种，其中鉴定到科 2 种。鱼类浮游生物名录详见附录 V。垂直调查：本次垂直拖网调查，共捕获鱼卵 1ind、未捕获仔稚鱼；经鉴定隶属于 1 门 7 科 12 种。

2、密度分布

a.垂直拖网

本次调查的 4 个站位，有 3 个站位捕获到鱼卵，密度范围为 (0.201~0.564) ind./m³，平均密度为 0.235 ind./m³，其中最高值出现在 Q35 号站位；4 个站位均未采集到仔稚鱼。鱼类浮游生物密度详见表 3.2.8-27。

表 3.2.8-27 垂直拖网鱼类浮游生物密度

b.水平拖网

调查的 4 个站位，4 个站位均捕获到鱼卵，密度范围为 (0.248~0.486) ind./m³，平均密度为 0.352 ind./m³，其中最高值出现在 Q35 号站位；4 个站位均未捕获到仔稚鱼。鱼类浮游生物密度详见表 3.2.8-28。

表 3.2.8-28 水平拖网鱼类浮游生物密度

3) 优势种

a.垂直拖网

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

鱼卵优势种有 2 种，以未定种最具优势，优势度为 0.259；其次是鯷科，优势度为 0.208。鱼类浮游生物优势种详见表 3.2.8-29。

表 3.2.8-29 垂直拖网鱼类浮游生物优势种

b.水平拖网

本次调查中，鱼卵优势种有 2 种，以未定种最具优势，优势度为 0.314；其次是鯷科，优势度为 0.208。仔稚鱼优势种有 1 种，以鲱科最具优势，优势度为 0.027。鱼类浮游生物优势种详见表 3.2.8-30。

表 3.2.8-30 鱼类浮游生物优势种

(2) 2022 年 8 月

本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示：调查发现鱼卵有 9 种：鲷科、舌鳎科、石首鱼科、鱧属、小公鱼属、鲉科、鲷科、鲱科、鱈属；仔稚鱼有 11 种：肩鳃鲷属、鲈科、鰕虎鱼科、小公鱼属、小沙丁鱼属、多鳞鱧、金钱鱼、鰺科、拟矛尾鰕虎鱼、下鱈属、鱈属。

1、鱼卵与仔稚鱼定性调查

a.定性种类组成

鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共捕获鱼卵 2193 粒，仔稚鱼 905 尾。初步鉴定出 18 种（附录 V），鉴定到科的有 8 种，鉴定到属的有 7 种，鉴定到种的有 3 种，存在部分鱼卵无法确定种属。鲈形目的种数有 12 种，占总种数的 66.67%；鲱形目的种数有 4 种，占总种数的 22.22%；鲾形目和颌针鱼目均有 1 种，各占总种数的 5.56%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为（0~6）种，所出现仔稚鱼种类数在（2~5）之间。

b.数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 2193 粒，密度分布范围在（0.003~4.277）粒/m³ 之间，平均为 0.592 粒/m³。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 905 尾，密度分布范围在（0.026~0.997）尾/m³ 之间，平均为 0.244 尾/m³。

表 3.2.8-31 调查海域鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

2、鱼卵与仔稚鱼定量调查

a.定量种类组成

鱼卵和仔稚鱼垂直拖网调查共捕获鱼卵 44，仔稚鱼 6 尾。初步鉴定出 11 种（附录 VI），鉴定到科的有 6 种，鉴定到属的有 5 种。鲈形目有 6 种，占总种数的 54.55%；鲱形目有 3 种，占总种数的 27.27%；鲾形目和鮡形目均有 1 种，各占总种数的 9.09%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为（0~3）种，所出现仔稚鱼种类数均为（0~1）种。

(2) 数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 44 粒，密度分布范围在（0~10.769）粒 m³ 之间，平均为 1.501 粒/m³。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 6 尾，密度分布范围在（0~12.500）尾/m³ 之间，平均为 1.464 尾/m³。

表 3.2.8-32 调查海域鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

7、游泳生物

(1) 2024 年 5 月

1、种类组成

本次调查捕获的游泳动物，分隶于 3 大类群 42 科 74 种，其中鱼类为 31 科 46 种，占游泳动物总种类数的 62.16%；甲壳类为 7 科 21 种，占总种类数的 28.38%；头足类为 4 科 7 种，占总种类数的 9.46%。详见表 3.2.8-33。种类名录详见附录 VI。

表 3.2.8-33 调查海区游泳动物类群组成

2、游泳动物总资源数量及评估

调查评价区水域游泳动物的平均尾数资源密度为 44417.875 ind./km²，各站位游泳动物尾数资源密度表现为：Q35>Q28>Q29>Q32，最高值出现在站位 Q35，最低值出现在站位 Q32；平均质量资源密度为 624.26 kg/km²，各站位游泳动物质量资源密度表现为：Q28>Q29>Q35>Q32，最高值出现在站位 Q28，最低值出现在站位 Q32。游泳生物相对资源密度详见表 3.2.8-34。

表 3.2.8-34 游泳生物相对资源密度

(2) 2022 年 8 月

1、种类组成

本次调查共捕获游泳动物经鉴定为 3 大类 72 种（附录 VII）。鱼类有 52 种，占总种数的 72.22%；甲壳类有 17 种，占总种数的 23.61%；头足类有 3 种，占总种数的 4.17%。

本次游泳动物调查各断面发现种类数介于（15~27）种之间，平均为 20 种；其中 H01 号站发现种类数最多，有 27 种；其次是 H07 号站，发现 24 种；H11 站发现种类数最少，有 15 种；其他站位种类数介于（16~23）种之间。

2、游泳动物渔获率

本次游泳动物调查各调查站位个体渔获率介于 125~718ind./h 之间，平均为 270.42ind./h；本次游泳动物调查各调查站位重量渔获率 1.240~3.296 kg/h 之间，平均为 1.849kg/h。

本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 270.42ind./h 和 1.849kg/h；甲壳类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 81.92ind./h 和 0.443kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 30.29%和总平均重量渔获率的 23.96%；头

足类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 1.83ind./h 和 0.032kg/h。各站位的重量渔获率和个体渔获率详见表 3.2.8-35。

表 3.2.8-35 各站位的重量渔获率 (kg/h) 和个体渔获率 (ind./h)

3、游泳动物资源密度

本次调查游泳动物平均个体密度和重量密度分别为 57639.70ind./km² 和 394.05kg/km²；甲壳类平均个体密度和平均重量密度分别为 17460.66ind./km² 和 94.40kg/km²，占游泳动物平均个体密度和重量密度的 30.29%和 23.96%；头足类平均个体密度和平均重量密度分别为 390.78ind./km² 和 6.84kg/km²，占游泳动物平均个体密度和重量密度的 0.68%和 1.73%；鱼类平均个体密度和平均重量密度分别为 39788.27ind./km² 和 292.82kg/km²，占游泳动物平均个体密度和重量密度的 69.03%和 74.31%。

表 3.2.8-36 各站位的个体密度 (ind./km²) 和重量密度 (kg/km²)

4、游泳动物的优势种

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

根据选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI 大于 1000 为优势种，本次调查中 IRI 大于 1000 的物种有 5 个，为：近亲螳 *Charybdis affinis*、近缘新对虾 *Metapenaeus affinis*、鳙 *Ilisha elongata*、游鳍叶鲷 *Caranx mate*、周氏新对虾 *Metapenaeus joyneri*。

表 3.2.8-37 游泳动物优势种的渔获重量、尾数及 IRI 指数

3.2.9 海洋自然灾害

珠海市地处台风多发地区，每年 4-11 月为台风影响期，6-9 月为台风盛行期。据近 40 年间的数据统计，有影响的台风共 168 次，年均 4.2 次。珠海平均每年受台风影响 4.2 次，台风在深圳宝安至阳江电白间沿海登陆，则珠海市境内会出现 8 级以上强风，伴随大暴雨，遇大潮则形成风暴潮，1980 年以来，严重影响珠海的台风有 4 次，均发生重大灾情，尤其 8908 号、9316 号、0814 号“黑格比”和 1713 号“天鸽”灾害最重。

根据《2023年广东省海洋灾害公报》统计，2023年，广东省海洋灾害以风暴潮、海浪灾害为主，赤潮、海平面变化、海岸侵蚀、咸潮入侵和海水入侵等均有不同程度发生，各类海洋灾害共造成直接经济损失1.83亿元，死亡失踪1人。与近十年（2014-2023年，下同）平均状况相比，2023年海洋灾害直接经济损失、死亡失踪人口均低于平均值，分别为平均值的10%和25%。与2022年相比，2023年海洋灾害直接经济损失减少5.82亿元。

1、风暴潮

2023年，广东省沿海共发生风暴潮过程4次，其中2次造成灾害，分别为“泰利”台风风暴潮和“苏拉”台风风暴潮，共造成直接经济损失1.83亿元，未造成人员死亡失踪。“苏拉”台风风暴潮造成直接经济损失最严重的地市是珠海市，直接经济损失为1.04亿元，约占全年风暴潮灾害直接经济损失的57%。其次受影响的分别为湛江市、阳江市、茂名市和汕尾市。

2023年7月17日22时20分前后，“泰利”以台风级强度在广东省湛江市南三岛沿海登陆，登陆时中心附近最大风力13级（38米/秒），中心最低气压965百帕。“泰利”台风风暴潮影响湛江市、珠海市。

2023年9月2日3时30分前后，“苏拉”以强台风级强度登陆广东省珠海市金湾区沿海，登陆时中心附近最大风力14级（45米/秒），中心最低气压950百帕；当天13时50分前后，“苏拉”以强热带风暴级强度再次登陆广东省阳江市海陵岛，登陆时中心附近最大风力10级（28米/秒），中心最低气压982百帕。

2、海浪

2023年，广东省近海共发生有效波高4.0米（含）以上的灾害性海浪过程*12次，其中台风浪5次，冷空气浪7次。发生海浪灾害过程1次，造成1人死亡。灾害性海浪过程中，台风浪主要发生在7-10月，冷空气浪主要发生在1-2月和11-12月。8月31日—9月2日，受台风“苏拉”影响，广东近海海域出现了狂浪到狂涛，其余灾害性海浪过程级别均在狂浪及以下。

2023年4月21日，受西南低压影响，南海西北部出现了1.5到2.5米的中浪到大浪，南海MF13002浮标实测最大有效波高2.2米、最大波高3.6米。20时许，“粤湛渔01098”渔船在湛江港航道海域返航途中因遭遇强风浪沉没，船上2名人员落水，1人获救，1人死亡。

3、赤潮

2023年，广东省沿海共发现赤潮6次，累计面积20.00平方千米。其中，发现有害赤潮3次，未发现有毒赤潮。上述赤潮过程监测区域水面，均未发现死亡鱼类。2023年，广东省海域引发赤潮的优势生物共4种。其中球形棕囊藻引发赤潮的次数最多（3次）、累计面积最大（超12.00平方千米）。

从区域分布来看，湛江市海域发现赤潮次数最多、累计面积最大，为4次和19.00平方千米，分别占全省全年赤潮发现次数、累计面积的67%和95%。从时间分布来看，1-2月发现赤潮次数最多、累计面积最大，分别为2次和12.00平方千米。

4、咸潮入侵

根据《2023年广东省海洋灾害公报》，2023年珠江口咸潮入侵程度较2022年总体减轻，其中全禄水厂监测到的咸潮入侵次数和影响天数均有所减少。磨刀门水道全禄水厂共监测到咸潮入侵过程7次，影响天数46天，全年最大氯离子含量6509毫克/升。与2022年相比，入侵次数减少2次，影响天数少7天。

磨刀门水道灯笼山水文站共监测到咸潮入侵过程12次，1月5日监测到8230毫克/升的最大氯离子含量。

4 资源生态影响分析

4.1 资源影响分析

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，根据各功能的重要程度排出的功能顺序，其首位功能为主导功能。

4.1.1 项目用海对岸线资源的影响分析

本项目为3米浮标和6米浮标布设工程，布设位置主要位于荷包岛以南、大万山以南以及横岗岛以南海域，距离陆地相对较远，本项目不占用岸线资源。

4.1.2 项目用海对海洋空间资源的影响分析

本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的其他科研教学用海（二级类），用海方式为开放式（一级方式）中的其他开放式（二级方式），项目在施工期间，浮标投放和锚链固定占用了该海域部分海底、海面的海域空间资源，使周围海域空间资源更加紧张，附近海域船舶的航行空间受到进一步限制，部分海洋空间开发活动也受到了限制。

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。因此，项目的建设占用一部分海域空间资源，对海域空间资源的其他开发活动具有完全排他性。

4.1.3 项目用海对海洋生物资源的损耗分析

本项目在施工期间悬浮物的产生主要是由于浮标的抛锚，而本项目规模较小，源强较小，一段时间后，悬浮物大部分会沉降于海底，覆盖原有底质，只稍微改变底上和底内动物的生存环境，引起的悬浮物扩散基本不改变原有底质环境，即不改变底栖生物生存环境，故不会对其产生明显不良影响。

4.2 生态影响分析

4.2.1 项目用海对水动力环境和冲淤的影响分析

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），用海方式为开放式（一级方式）中的其他开放式（二级方式），浮标的抛锚投放基本不改变海域自然属性和海底地形。因此，工程区域附近的流场基本不会发生变化，对附近海域的水动力环境和冲淤基本不会造成明显不良影响。

4.2.2 项目用海对海洋水质环境和沉积物环境的影响分析

1、水质环境

本项目浮标抛锚后锚块及抓力锚沉底后会扬起少量的悬浮泥沙，悬浮泥沙来源于本海区的底质，扩散范围也仅限于项目周边，这种对水质产生的影响是短暂的，一旦施工结束，影响将逐渐消失，也不会另外带来外源性污染。故本项目用海对海水水质产生的影响不大。

2、沉积物环境

项目施工产生的沉积物影响主要来源于浮标的抛锚，其造成的上扬悬浮泥沙可基本忽略不计，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

项目施工船舶产生的各类污染物均妥善收集由有资质的单位处理，不直接排海。因此，本项目用海基本不会对沉积物环境产生明显不良影响。

4.2.3 项目用海对海洋生态环境的影响分析

本项目对海洋生态环境的影响主要来自抛锚后产生的悬浮泥沙。本项目浮标抛锚后锚块及抓力锚沉底后会扬起少量的悬浮泥沙，悬沙沉降后可能会覆盖原有底质，改变底上和底内动物的生存环境，从而对底栖生物的活动和生存造成一定影响。由于本项目规模较小，抛锚所引起的悬浮泥沙扩散基本不改变原有底质环境，而且施工结束后由于该海域自净能力很快便会恢复到原来的状态，对底栖生物的生存环境和渔业资源的影响程度较小。

因此，本项目用海基本不会对海洋生态环境产生明显不良影响。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

根据《2023年珠海市常住人口主要数据公报》（珠海市统计局，2024年4月3日），2023年末，全市常住人口为249.41万人，其中香洲区年末常住人口141.79万人，斗门区年末常住人口62.02万人，金湾区年末常住人口45.60万人。2023年末全市常住人口中，出生率为8.85%，死亡率为3.10%，自然增长率为5.75%。

根据《2023年珠海市国民经济和社会发展统计公报》（珠海市统计局 国家统计局珠海调查队，2024年4月28日），经广东省统计局统一核算2023年珠海实现地区生产总值（初步核算数）4233.22亿元，比上年增长3.8%。其中，第一产业增加值69.71亿元，比上年增长5.1%，对地区生产总值增长的贡献率为2.04%；第二产业增加值1872.11亿元，增长4.7%，对地区生产总值增长的贡献率为54.4%；第三产业增加值2291.39亿元，增长3.0%，对地区生产总值增长的贡献率为43.56%。三次产业的比例为1.7：44.2：54.1。分区域看，香洲、金湾和斗门三个行政区分别实现地区生产总值2819.14亿元、887.08亿元和527.00亿元，分别比上年增长4.2%、2.0%和4.5%。人均地区生产总值17.03万元，比上年增长3.2%。一般公共预算收入482.4亿元、增长10.3%，外贸出口实现正增长。规模以上工业总产值突破6000亿元、增长5.7%，规模以上工业增加值增长5.8%、工业投资增长3.4%、高技术制造业投资增长6.8%、工业技改投资增长10.8%。

2023年，珠海全市围绕“产业第一”多措并举，工业投资实现近十五年来首次超过房地产投资，占固定资产投资比重从2022年的30.1%提升至2023年的35.8%。招商引资签约产业立柱项目437个，已签署落地投资协议项目37个、总投资730.5亿元。从无到有系统构建起初具区域竞争优势的光伏、新型储能产业体系，全球最大的吉瓦级液流电池工厂（纬景储能）在富山工业园投产，一批新能源产业项目在金湾、斗门异军突起，新一代电子信息材料和先进工艺项目相继在珠海完成布局，不仅优化珠海东西部产业布局，更在全球产业链供应链重构中抢占先机。推出海洋经济发展“十二条”，海洋牧场开工项目4个、投资4.1亿

元，新增养殖水体 12 万立方米、增长 33.3%，全球最大的水体自然交换型养殖工船“九洲一号”开工建设。

2023 年，珠海市加快培育海洋经济发展新动能。加快建设万山、外伶仃海域 2 个国家级海洋牧场示范区，建成 6 座人工鱼礁区。开工建设深海养殖平台“珠海琴”“格盛 1 号”。开创陆海接力、岸海联动的分段接力海鲈养殖模式。粤港澳大湾区海产品交易中心建成开业，洪湾中心渔港获评国家中心渔港。鱼林村光伏复合项目并网发电。海岛游客 163.6 万人次、增长 116.1%。成立珠海市海洋发展集团，落地蓝海科技产业园、白蕉海鲈产业中心等项目，开工建设珠海海发蓝色种业产业园。在南方海洋实验室挂牌珠港澳海洋风险监测预警研究中心。全国首台兆瓦级漂浮式波浪能发电装置“南鲲”号在珠海投入试运行，成功研制全球首艘具有远程遥控和开阔水域自主航行功能的科考船“珠海云”号。“东澳岛东澳湾生态修复项目”入选全国典型案例。强化水产养殖污染治理，一批尾水治理示范点通过验收。

5.1.2 海域使用现状

结合收集的资料和卫星遥感影像，本项目周边海域开发利用活动主要是电缆管道用海、油气开采用海、港口用海、路桥用海、航路、海洋生态保护红线以及渔民的捕捞活动，项目周边海域开发利用现状见图 5.1.2-1 和表 5.1.2-1。

图 5.1.2-1 项目周边海域开发利用现状图

表 5.1.2-1 项目周边海域开发利用现状一览表

5.1.3 海域使用权属现状

根据收集到的资料，本项目论证范围内已取得海域使用权的用海项目主要有：万山岛美丽渔村湾区道路改造工程、珠海大万山岛万山湾客运码头工程、FLAG 北亚光纤环系统、亚太二号光缆崇明至香港段（香港段）、北亚光缆系统、亚太二号光缆香港至马来西亚关丹段、亚欧光缆澳门至支路单元 6 段、番禺/惠州天然气开发项目。项目周边海域使用权属现状见图 5.1.2-1，确权项目详细情况见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 项目周边海域使用权属现状一览表

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

5.2.1 对海底电缆管道的影响

本项目 5 个浮标中 4 个浮标附近均分布有海底电缆管道，与本项目最近的海底电缆管道为亚太二号光缆香港至马来西亚关丹段的电缆管道用海，距离浮标 4 约 1.83km。根据《海底电缆管道保护管理规定》（2004 年 1 月 9 日中华人民共和国自然资源部令第 24 号公布 自 2004 年 3 月 1 日起施行）第七条：“海底电缆管道保护区的范围，按照下列规定确定：（一）沿海宽阔海域为海底电缆管道两侧各 500 米；（二）海湾等狭窄海域为海底电缆管道两侧各 100 米；（三）海港区内为海底电缆管道两侧各 50 米。”。本项目浮标 4 距离亚太二号光缆香港至马来西亚关丹段的海底电缆管道较远，浮标正常投放不会影响到管线和光缆，但浮标抛锚如果定位偏移可能会对海底电缆管道产生影响，所以抛锚过程应做好准确定位，严格按照设计的锚点位置抛锚。

5.2.2 对公共航路的影响

本项目附近有 4 条公共航路，分别是广东沿海近岸航路“珠海高栏港外至阳江南鹏岛北”和“珠江口大洲至江门上川岛南”“广东沿海内航路”、广东沿海主要港口进出港航路“珠江口蛟尾洲至外航路”。浮标在岸上已经完成安装，海上的施工主要分为浮标的拖带运输以及在目标地点对浮标和锚系的布放。本项目距离最近的是浮标 1 北侧约 2.93km 的广东沿海近岸航路“珠海高栏港外至阳江南鹏岛北”，距离相对较远。本项目施工期基本不会影响航道正常通航，但项目施工期间应发布航海通告，在施工结束以前，除与施工相关船舶外，禁止任何其他船舶进入施工水域。项目建成后，浮标对通航环境的影响主要表现为碍航作用，浮标的碍航性质为水上可见孤立碍航物，航行船舶仅经过浮标附近海域，可根据 AIS 系统提前获知本项目浮标位置，避开本项目浮标，由此可将浮标对通航环境的影响减到最低程度，从而保证通航安全。因此，本项目的实施对海上航行的船只基本不会造成影响，不会影响通航安全。

5.2.3 对海洋生态保护红线的影响

本项目浮标 1 距离荷包岛海岸防护物理防护极重要区约 3.69km；浮标 2 距离珠海万山群岛地方级自然保护区约 5.08km；浮标 3 距离珠海万山群岛地方级

自然保护区约 4.51km；浮标 4 距离平洲岛特别保护海岛约 1.54km，距离珠海万山庙湾珊瑚地方级自然保护区约 2.97km；浮标 2、浮标 3、浮标 4 和浮标 5 均占用万山群岛重要渔业资源产卵场；距离庙湾岛珊瑚礁约 5.78km。项目与周边海洋生态保护红线相对位置示意图见图 5.2.3-1。

本项目浮标 2、浮标 3、浮标 4 和浮标 5 占用生态保护红线“万山群岛重要渔业资源产卵场”。生态保护红线要求严格落实生态保护红线管理的相关要求，加强红树林、珊瑚礁、特别保护海岛、珍稀濒危物种分布区、重要河口、重要滩涂及浅海水域、海岸防护物理防护极重要区、重要滩涂及浅海水域、重要渔业资源产卵场等海洋生态资源保护，逐步建立类型多样、布局合理、功能完善的海洋保护区。

海洋观测浮标可采集气温、相对湿度、气压、风速、风向、波浪、流速、流向、水温、电导率、盐度等海洋水文、水质及气象信息，为海洋防灾减灾提供实时数据保障，符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中对生态功能不造成破坏的有限人为活动的情形第 1 条：“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”的相关描述。另外，根据本文第 4 章内容分析，项目建设对周边水质、沉积物、水文动力、渔业资源等影响很小，且工程施工期间影响仅局限于工程区内，运营期全部为自动化采集数据，无污染物排放，对万山群岛重要渔业资源产卵场的影响很小，对附近其它海洋生态保护红线也基本无影响。

综上，本项目建设对海洋生态保护红线影响很小。

5.2.4 对其他开发活动的影响

本项目距离较近的路桥用海是浮标 2 北侧约 3.86km 的万山岛美丽渔村湾区道路改造工程，距离较近的港口用海是浮标 2 北侧约 4.02km 的珠海大万山岛万山湾客运码头工程，因以上开发活动距离本项目较远，且工程施工期间影响仅局限于工程区内，运营期全部为自动化采集数据，无污染物排放。本项目附近海域可能存在渔民捕捞活动，但本工程海洋浮标配置实体 AIS，过往渔船能够识别浮标，进而避让浮标，且本项目浮标较小，项目的实施对渔民捕捞活动基本不会造

成影响。因此，本项目的实施对周边路桥、码头和渔民捕捞作业等开发活动影响很小。

5.3 利益相关者界定

根据《海域使用论证技术导则》对利益相关者的定义，利益相关者系指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。

通过对本项目周围用海现状的调查，分析用海对周边开发活动的影响情况，根据利益相关者的界定原则，对本项目用海的利益相关者进行界定。经第 5.2 节分析，本项目用海对周边海底电缆管道、航路、渔业捕捞等开发活动影响较小，不会产生直接利益关系。因此，本项目无利益相关者。

本项目占用海洋生态保护红线，并且考虑到船舶的习惯航路与推荐航路可能存在一定的偏差航道，因此将自然资源主管部门和海事主管部门列入需要协调的部门。需要协调的部门界定一览表见表 5.3-1。

表 5.1.2-1 需要协调的部门界定一览表

5.4 相关利益协调分析

本项目需要协调部门为自然资源主管部门和海事主管部门。

项目占用“万山群岛重要渔业资源产卵场”生态保护红线，但本项目海洋观测浮标布设符合生态保护红线内允许的有限人为活动情形，因此需要同步编制《项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的说明报告》说明占用生态保护红线的必要性、节约集约和减缓生态环境影响措施，获得省级人民政府出具的符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

项目施工前应发布航行通告，在获得海事主管部门许可后进行施工。依据《中华人民共和国海事行政许可条件规定》《中华人民共和国海上交通安全法》和《中华人民共和国海事局水上水下活动通航安全影响论证与评估管理办法》，通航安全影响论证（通航论证）是开展涉水工程建设前期工作的重要阶段，是降低因涉水工程建设影响通航安全的重要措施是涉水工程获得立项审批的必备条件。因此，施工单位应按照海事部门的要求，在施工前获得海事主管部门颁发的《中华人民共和国水上水下施工作业许可证》，并且严格按照以上文件的要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受海事部门的监督和管理。施工时，施工船舶上设置相应的施工警示标志，建立有效的航标系统，

过往船舶通过航标系统提前获知本项目位置，将本项目对通航环境的影响降到最低程度，从而保证通航安全。

5.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，项目用海对国防安全、军事活动无不利影响。

5.5.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目浮标 4 东侧大约 4.9km 为我国领海基点“佳蓬列岛领海基点”《中华人民共和国政府关于中华人民共和国领海基线的声明》1996 年 5 月 15 日，国务院，浮标 4 与领海基点相对位置见图 5.5.2-1，佳蓬列岛领海基点所在位置为平洲南排，属于无居民海岛陆地范围，距离本项目较远，因此，本项目对佳蓬列岛领海基点基本无影响。本项目用海不涉及国家机密。

本项目浮标布设立足于“十四五”广东省海洋观测监测工作需求，实时监测和传输海洋环境数据，为环保、渔业、旅游、气象等部门提供准确的信息，对海洋经济发展、生态文明建设和灾害综合防治等领域具有支撑和保障作用。本项目建设可以提高海洋环境监测在珠海市沿海近岸的观测密度，填补沿海重要岸段海洋灾害的监测空白区，为海洋防灾减灾提供实时数据保障，显著增强广东省海洋观测监测能力，具有积极作用。

综上，本项目建设对国家海洋权益维护无影响。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1 在《广东省国土空间规划（2020~2035年）》的分区情况

2023年12月26日，广东省人民政府印发《广东省国土空间规划（2021-2035年）》（以下简称《规划》）。

通过将本项目用海范围与《规划》的海洋空间功能布局图叠加分析，本次海洋观测浮标布设位于《规划》中的**海洋开发利用空间**和**海洋生态保护红线**，其中浮标1位于海洋开发利用空间，浮标2、浮标3和浮标4位于海洋生态保护红线，浮标5位于海洋开发利用空间和海洋生态保护红线交界处，见图6.1.1-1。

《规划》提出实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。合理布局海洋倾倒区，严格海洋倾废监管。

图 6.1.1-1 本项目与广东省国土空间规划海洋功能布局叠置图

6.1.2 在《珠海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的分区情况

2023年10月8日，广东省人民政府下发关于《珠海市国土空间总体规划（2021—2035年）》（以下简称《规划》）的批复。《规划》划定了海洋功能分区，包括海洋生态空间、海洋开发利用空间和海上线性空间管控。划定海洋生态空间共计3727.73平方公里，其中海洋生态保护区面积3252.67平方公里，其他生态空间面积475.06平方公里。划定海洋开发利用空间共计5513.23平方公里，包括渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、游憩用海区、特殊利用区及海洋预留区共计6个用海类型。

通过将本项目用海范围与《规划》的国土空间规划分区图叠加分析，本次海洋观测浮标布设位于《规划》中的**生态保护区**、**渔业用海区**、**海洋预留区**，其中浮标1位于渔业用海区，浮标2、浮标3和浮标4位于生态保护区，浮标5位于

海洋预留区和生态保护区交界处，见图 6.1.2-1。《规划》对渔业用海区、生态保护区、海洋预留区提出的要求见表 6.1.2-1。

图 6.1.2-1 本项目与珠海市国土空间规划分区叠置图

表 6.1.2-1 珠海市国土空间规划分区要求（部分）

分区	分区要求
生态保护区	海洋生态空间应严格落实生态保护红线管理的相关要求，加强红树林、珊瑚礁、特别保护海岛、珍稀濒危物种分布区、重要河口、重要滩涂及浅海水域、海岸防护物理防护极重要区、重要滩涂及浅海水域、重要渔业资源产卵场等海洋生态资源保护，逐步建立类型多样、布局合理、功能完善的海洋保护区体系，参与推动建设高质量珠江口自然保护地群。加快处理围填海历史遗留问题，严控新增围填海造地，确保海洋生态保护红线面积不减少。
渔业用海区	总面积 3477.78 平方公里，用海类型为渔业用海，应按提升近海、开发深海、拓展远洋的原则，严格控制近海捕捞强度，优化配置渔业用海空间，重点支持万山海域智能养殖渔场+深水网箱养殖产业群、广东省万山海域国家级海洋牧场示范区和外伶仃海域国家级海洋牧场示范区渔业用海需求，加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定，严格执行农渔业区海水水质标准。
海洋预留区	总面积共 83.38 平方公里，是需要限制开发，以及从长远发展角度应预留控制性后备发展区域的海域及无居民海岛，未来开发利用需经科学规划与论证，用海类型为其他海域。规划重点保障鹤洲南部地区金湾机场二跑道地区和横琴粤澳深度合作区以南海域战略预留空间。

6.1.3 在《珠海市鹤洲新区（筹）国土空间分区规划（2021-2035 年）》的分区情况

根据《珠海市鹤洲新区（筹）国土空间分区规划（2021-2035 年）》，本项目的浮标 2、浮标 3 和浮标 4 位于生态保护区，浮标 5 位于海洋预留区和生态保护区交界处，规划分区管理要求见表 6.1.3-1。

表 6.1.3-1 鹤洲新区（筹）规划分区管理要求

分区	分区要求
生态保护区	海洋生态保护区应按照生态保护红线管理，严守自然生态安全边界，强化人为活动管控，加强红树林、珊瑚礁、特别保护海岛、珍稀濒危物种分布区、重要河口、重要滩涂及浅海水域、海岸防护物理防护极重要区、重要渔业资源产卵场等海洋生态资源保护。
海洋预留区	用海类型为其他海域，重点保障横琴南重大平台、鹤洲南重大平台和万山海洋开发试验区中部战略预留空间，未来开发利用需经科学规划与论证，严禁随意开发。

6.1.4 在《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021-2035年）》的分区情况

金湾区国土空间分区规划坚持陆海统筹、城乡统筹、地上地下空间统筹的原则，以主体功能定位和“三区三线”划定为基础，划定二级国土空间规划分区。本项目的浮标1在处于金湾区国土空间规划分区--**海洋发展区**（一级规划分区）中的**渔业用海区**（二级规划分区），该分区要求应按提升近海、开发深海、拓展远洋的原则，严格控制近海捕捞强度，优化配置渔业用海空间，加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定，严格执行农渔业区海水水质标准。

6.1.5 在《广东省海岸带综合保护与利用总体规划（2017-2030年）》的分区情况

2017年10月27日，广东省人民政府、国家海洋局印发《广东省海岸带综合保护与利用总体规划（2017-2030年）》（以下简称《规划》）。《规划》以海陆主体功能区规划为基础，划定“三区三线”，优化海岸带基础空间格局。陆域规划生态空间、农业空间、城镇空间面积分别为2.51万平方千米、1.84万平方千米和0.99万平方千米，比例约47:34.5:18.5。海域规划海洋生态空间、海洋生物资源利用空间和建设用海空间面积分别为3.30万平方千米、2.74万平方千米和0.44万平方千米，比例约50.9:42.3:6.8。

通过将本项目用海范围与《规划》的海域“三区”叠加分析，本次海洋观测浮标布设位置均位于《规划》中的**海洋生态区**，见图6.1.5-1。海洋生态空间是指对维护海洋生态系统平衡，保障海洋生态安全，构建灾害防御屏障具有关键作用，在重要海洋生态功能区、海洋生态环境敏感区及脆弱区等海域，优先划定以承担生态服务和生态系统维护、灾害防御为主体功能的海洋空间。规划海洋生态空间3.30万平方千米，占规划海域范围总面积的50.9%。

《规划》中明确：海洋生态空间实行分级管控。海洋生态保护红线内的海洋生态空间，保护脆弱海洋生态系统、珍稀濒危生物和经济物种；保持自然岸线、水动力环境、水质环境、地形地貌等稳定。对于海洋生态保护红线外的海洋生态空间，在保持自然岸线、地形地貌、底质等稳定的基础上，经相关管理机构批准，可在限定的时间和范围内适当开展观光旅游、科学研究、教学实习等活动，以及

依法批准的其他用海活动。海洋生态空间应实施动态监测制度，及时掌握和评估海域自然资源和环境的變化。

图 6.1.5-1 本项目与广东省海岸带综合保护利用规划分区叠置图

6.1.6 在广东省“三区三线”划定成果的分区情况

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，广东省完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，从 2022 年 10 月 24 日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间；“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。其中，海洋生态保护红线指在海洋生态空间内，为维护海洋生态健康与生态安全，以重要海洋生态功能区、海洋生态敏感区和海洋生态脆弱区为保护重点而划定的实施严格管控、强制性保护边界。严格落实各类管控措施，积极推进红线区保护与管理，加强红线区的监视监测，确保生态功能不降低、性质不改变、空间面积不减少，对受损和退化的生态系统实施整治修复。

通过将本项目用海范围与“三区三线”划定成果中的生态保护红线叠加分析，本项目浮标 1 距离荷包岛海岸防护物理防护极重要区约 3.69km；浮标 2 距离珠海万山群岛地方级自然保护区约 5.08km；浮标 3 距离珠海万山群岛地方级自然保护区约 4.51km；浮标 4 距离平洲岛特别保护海岛约 1.54km，距离珠海万山庙湾珊瑚地方级自然保护区约 2.97km；浮标 2、浮标 3、浮标 4 和浮标 5 均占用万山群岛重要渔业资源产卵场；距离庙湾岛珊瑚礁约 5.78km。本项目与“三区三线”生态保护红线叠加情况见图 6.1.6-1。

图 6.1.6-1 本项目与“三区三线”中生态保护红线叠置图

6.1.7 在《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的分区情况

根据《广东省海洋功能区划（2011 - 2020 年）》（2012 年），本项目所在海域的海洋功能区划为湛江-珠海近海农渔业区和万山群岛保留区，海洋功能区划分布示意图见图 6.1.7-1，海洋功能区划登记表见表 6.1.7-1。

图 6.1.7-1 本项目与广东省海洋功能区划叠置图

表 6.1.7-1 海洋功能区登记表

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积 (公顷)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
160	B1-1	湛江-珠海近海农渔业区	湛江市、茂名市、阳江市、江门市、珠海市	东至:113° 30' 50" 西至:109° 24' 40" 南至:20° 07' 01" 北至:22° 03' 37"	农渔业区	3053896	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2.禁止炸岛等破坏性活动; 3.40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度, 维持渔业生产秩序; 4.经过严格论证, 保障交通运输、旅游、核电、海洋能源、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求; 5.优先保障军事用海需求。	1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道; 2.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
205	B8-2	万山群岛保留区	珠海市	东至:114° 30' 37" 西至:113° 30' 37" 南至:21° 30' 40" 北至:22° 10' 59"	保留区	499200	1.加强管理, 严禁随意开发; 2.严禁显著改变海域自然属性; 3.通过严格论证, 合理安排相关开发活动; 4.维护海上交通安全, 优先保障军事用海需求。	1.保护万山群岛海域生态环境; 2.加强对海岛污染物及船舶排污、海洋工程和海洋倾废的监控; 3.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。

6.1.8 在《珠海市海洋功能区划（2015 - 2020 年）》的分区情况

根据《珠海市海洋功能区划（2015 - 2020 年）》（2018 年 4 月），本项目所在海域的海洋功能区划为珠海南部捕捞区和万山群岛保留区，海洋功能区划分布示意图见图 6.1.8-1，海洋功能区管理要求见表 6.1.8-1。

图 6.1.8-1 本项目与珠海市海洋功能区划叠置图

表 6.1.8-1 海洋功能区管理要求

功能区名称	面积（公顷）	管理要求
珠海南部捕捞区	232076	捕捞区要严格控制近海捕捞强度，加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定。
万山群岛保留区	500379	保留区内要严格限制开展显著改变海域自然属性的用海活动，确需开发利用的应通过科学规划和严格论证，开发利用活动不得影响毗邻海域功能和防洪纳潮功能。海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。

6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析

6.2.1 对《广东省国土空间规划（2020~2035 年）》的影响分析

根据 6.1.1 节，本项目浮标 1 位于海洋开发利用空间，浮标 2、浮标 3 和浮标 4 位于海洋生态保护红线，浮标 5 位于海洋开发利用空间和海洋生态保护红线交界处。

项目浮标布设虽然占用了海洋生态保护红线，但本项目 5 个浮标均可采集气温、相对湿度、气压、风速、风向、波浪、流速、流向、水温、电导率、盐度等海洋水文、水质及气象信息，为海洋防灾减灾提供实时数据保障，符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中对生态功能不造成破坏的有限人为活动中第 1 条：“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”的情形，满足生态保护红线区的管理要求。

在环境影响方面，本项目用海方式为开放式用海，浮标通过锚系固定，没有围填海、采挖海砂以及其他可能破坏海洋环境的开发活动，不会排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，因此不会对海域生态保护产生负面影响。

6.2.2 对《珠海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的影响分析

根据 6.1.2 节，本项目浮标 1 位于渔业用海区，浮标 2、浮标 3 和浮标 4 位于生态保护区，浮标 5 位于海洋预留区和生态保护区交界处。

渔业用海区要求严格控制近海捕捞强度，优化配置渔业用海空间，加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定。生态保护区要求严格落实生态保护红线管理的相关要求，逐步建立类型多样、布局合理、功能完善的海洋保护区体系，参与推动建设高质量珠江口自然保护地群。海洋预留区要求限制开发，以及从长远发展角度应预留控制性后备发展区域的海域及无居民海岛，规划重点保障鹤洲南部地区、金湾机场二跑道地区和横琴粤澳深度合作区以南海域战略预留空间。

本项目为海洋浮标布设，不涉及近海捕捞，施工布设时使用作业船将浮标部署到预定位置并用锚系固定，不会对海洋生态系统结构与功能的稳定产生影响，因此，对《规划》中的海洋渔业区影响不大。本项目浮标可实现自动化采集海洋水文、水质及气象信息，实现在线监测，属于《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）》中定义的有限人为活动情形“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”，满足生态保护红线区的管理要求。浮标 5 位于海洋预留区边缘位置，且与规划重点保障的鹤洲南部地区、金湾机场二跑道地区和横琴粤澳深度合作区以南海域战略预留空间距离较远，因此，对《规划》中的海洋预留区影响不大。

6.2.3 对《珠海市鹤洲新区（筹）国土空间分区规划（2021-2035年）》的影响分析

本项目浮标 2、浮标 3 和浮标 4 位于生态保护区，浮标 5 位于海洋预留区和生态保护区交界处。

生态保护区按照生态保护红线管理，严守自然生态安全边界，强化人为活动管控，加强海洋生态资源保护。海洋预留区重点保障横琴南重大平台、鹤洲南重大平台和万山海洋开发试验区中部战略预留空间。

本项目浮标通过锚系固定，没有围填海、采挖海砂以及其他可能破坏海洋环境的开发活动，不会排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，不会对海域生态保护产生负面影响。本项目浮标可实现自动化采集海洋水文、水质及气象信息，实现在线监测，属于《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）》中定义的有限人为活动情形“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”，满足生态保护红线管理要求。浮标 5 位于海洋预留区边缘位置，与规划重点保障的预留空间距离较远，因此，对海洋预留区影响不大。

6.2.4 对《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021-2035 年）》的影响分析

本项目浮标 1 位于渔业用海区。

渔业用海区要求严格控制近海捕捞强度，优化配置渔业用海空间，加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定，严格执行农渔业区海水水质标准。

本项目为海洋浮标布设，不涉及近海捕捞。施工布设时使用作业船将浮标部署到预定位置并用锚系固定，没有其他破坏海洋环境的开发活动，不会对海洋生态系统结构与功能的稳定产生影响，因此，对渔业用海区影响不大。

6.2.5 对《广东省海岸带综合保护与利用总体规划（2017-2030 年）》的影响分析

本项目浮标布设位置均位于《规划》中的海洋生态区，海洋生态区要求保护脆弱海洋生态系统、珍稀濒危生物和经济物种，保持自然岸线、水动力环境、水质环境、地形地貌等稳定，在此基础上可在限定的时间和范围内适当开展观光旅游、科学研究、教学实习等活动，以及依法批准的其他用海活动。

本项目浮标在岸上已完成组装，布放过程分为出海前的准备环节、浮标拖行、布放前的海况判断、浮标布放、安全监控及比测、返航等几个环节，海上作业简单，不存在破坏海洋生态系统、珍稀濒危生物和经济物种生存环境的行为。海洋浮标可以自动观测海面气象（风向、风速、气温、气压、湿度、能见度等）、潮汐（水位）、海浪、表面温盐、海流剖面等要素，有利于进一步保护脆弱海洋生

态系统、珍稀濒危生物和经济物种，满足《规划》对海洋生态区保持水动力环境、水质环境、地形地貌等稳定的相关管理要求。

6.2.6 对广东省“三区三线”划定成果的影响分析

本项目用海建设 3 套三米浮标 2 套六米浮标，共 5 个海洋观测浮标，其中万山群岛海域的浮标 2、浮标 3、浮标 4、浮标 5 占用广东省“三区三线”生态保护红线中的万山群岛重要渔业资源产卵场。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），用海方式为开放式（一级方式）中的其他开放式（二级方式）。

本项目对万山群岛重要渔业资源产卵场内生态保护目标鱼类的影响主要来自于抛锚后产生的悬浮泥沙，浮标抛锚后锚块及抓力锚沉底后会扬起少量的悬浮泥沙，悬沙沉降后可能会覆盖原有底质，改变底上和底内动物的生存环境，从而对底栖生物的活动和生存造成一定影响。本项目规模较小，抛锚所引起的悬浮泥沙扩散基本不改变原有底质环境，对底栖生物的生存环境影响较小。浮标通过单锚链锚泊固定，从设计上最大程度减少占用海对海洋空间资源，减少对生态保护红线内海洋渔业资源的影响。

另外，施工船舶拖行浮标拖行与浮标布放过程中会对水下仪器进行安装和防盗处理，此外还需下放锚系对浮标进行固定，在这个过程中有一定的噪声，但声压级均较小。类比同类工程，锚系水下施工活动将使水下噪声级提高 20~30dB，可能导致鱼类暂时游离施工水域，但对鱼类的生存影响不大。总的来说本工程施工造成的水下噪声级升高的影响范围较小，而且声波在传播过程中随距离的增加成反平方规律衰减，施工时间不长，因此对海洋生态环境的影响有限，这个影响也是短暂和局部的，施工结束后即消失。

浮标选址经过实际踏勘底质为泥质，适合固定浮标，均采用抓力锚，防止浮标系统走锚。锚链、锚、连接件、扭矩释放机构等组成的锚泊系统，为浮标提供一个稳定的系泊力，使浮标系统能够抵抗风、浪、流及各种气象要素的综合作用，在灾害性天气及恶劣的海洋环境中长期系泊定位，不丢标、不走锚，不断缆。浮标在运营期能够有效固定，减小了因锚链移动产生的悬浮泥沙对生态保护红线内渔业资源带来的影响。

本项目无开挖、水冲、爆破、排污等施工行为，锚系施工对悬浮物扰动的影响有限，且工程区海域极为开阔，水流交换较为充分，因此对该海域的生态环境的影响也是局部和暂时的，施工结束后会得到逐渐的恢复。另外，项目不涉及围填海、采挖海砂及其他可能破坏生态的系统功能的开发活动，不会排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，也不会对周边生态保护红线产生影响。

本项目属于防灾减灾救灾设施，符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中 10 类生态保护红线内允许开展的有限人为活动中的第 1 条“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”。

总而言之，本项目建设施工期产生的悬浮泥沙对万山群岛重要渔业资源产卵场生态保护红线内的渔业资源和生态环境有轻微影响，且施工结束即可恢复。浮标锚泊系统设计最大程度减少占用海洋空间资源，且能适应灾害性天气及恶劣的海洋环境，运营期对生态保护红线渔业资源和生态环境基本无影响。项目布放 5 套海洋观测浮标用于强化近远海风暴潮、海啸、海浪和海流等指标的监测，是珠海市海洋灾害预警预报系统的重要组成部分，海洋观测浮标属于防灾减灾救灾设施，属于十种生态保护红线内允许开展的有限人为活动的其中一种。

综上，本项目建设对“三区三线”中生态保护红线影响较小，符合生态保护红线管理要求。

6.2.7 对《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的影响分析

本项目所在海域的海洋功能区划为湛江-珠海近海农渔业区和万山群岛保留区。湛江-珠海近海农渔业区要求保护重要渔业品种的产卵场、索饵、保护场、越冬场和洄游通道。万山群岛保留区要求保护万山群岛海域生态环境，严禁显著改变海域自然属性

本项目用海方式为开放式中的其他开放式，海洋浮标的抛锚投放基本不会改变海域的自然属性，对周边海域水动力环境、地形地貌冲淤环境、海洋水质环境、沉积物环境以及生态环境影响均很小，不会恶化所在海域的海洋环境质量，不会对海洋空间资源产生较大的影响，能够维护海域的基本功能。可见，本项目用海对海域及周边海洋功能区不会产生明显的不良影响。

6.2.8 对《珠海市海洋功能区划（2015-2020年）》的影响分析

本项目所在海域的海洋功能区划为珠海南部捕捞区和万山群岛保留区。《规划》对捕捞区要求控制近海捕捞强度，加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定。《规划》对保留区要求严格限制开展显著改变海域自然属性的用海活动，确需开发利用的应通过科学规划和严格论证，开发利用活动不得影响毗邻海域功能和防洪纳潮功能，海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。

本项目海上施工作业过程中对海洋浮标的拖行和抛锚布放基本不会改变海域的自然属性，对周边海域水动力环境、地形地貌冲淤环境、海洋水质环境、海洋沉积物环境以及生态环境影响均很小，能够保持捕捞区海洋生态系统结构与功能的稳定，不会对海洋空间资源产生较大的影响，也不会影响毗邻海域功能和防洪纳潮功能。因此，本项目用海对海域及周边海洋功能区不会产生明显的不良影响。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.3.1 与《广东省国土空间规划（2020-2035年）》的符合性分析

2023年12月26日，广东省人民政府印发《广东省国土空间规划（2021-2035年）》（以下简称《规划》）。《规划》在第七章打造开放活力的海洋空间中提出：“提升海洋防灾减灾能力。开展海洋灾害监测与评价，划定灾害重点防御区，编制灾害风险区划图和风险图。珠三角主要防范风暴潮、赤潮等海洋灾害，粤东粤西地区主要防范风暴潮、灾害性海浪等海洋灾害。主动对接‘一带一路’沿线国家和地区，加强在海洋预报减灾等低敏感领域的国际合作。”在第九章健全绿色安全的基础设施支撑体系中明确了广东省防灾减灾重点工程包括海洋灾害防治工程：“开展全省沿海市（县）风暴潮、海啸灾害风险评估与区划，划定海洋灾害重点防御区，查明重点区域抗灾能力；推进海堤达标建设和生态化改造，提升沿海城市抵御台风、风暴潮灾害能力；建立和完善海洋多要素立体观测网，做好海洋灾害预警预报业务、海洋生态预警监测业务等平台建设。”

本项目建设3套三米浮标和2套六米浮标，通过完善海洋浮标监测网来自动获取海洋环境观测数据，以推进广东省关于海洋观测监测工作任务的实施，提高

海洋环境监测在珠海市沿海近岸的观测密度,进一步提高地区的海洋防灾减灾能力,切实提升海洋观测在海洋经济发展、生态文明建设和灾害综合防治等领域的支撑和保障作用,有利于增强广东省海洋观测能力。

因此,本项目的建设与《广东省国土空间规划(2020-2035年)》的要求相符合。

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

2023年10月8日,广东省人民政府下发关于《珠海市国土空间总体规划(2021—2035年)》(以下简称《规划》)的批复。《规划》第一百五十一条提出:“提升应急预警和处置能力。完善陆地、海洋等综合灾害监测预警系统。建立灾害普查数据库,以镇街为单元定期开展灾害风险评估,建立动态在线监测预警系统,及时调度应急物资、应急力量等。”

本项目在珠海市海域布设5个海洋浮标,用于长期、连续、自动地观测潮位、风速、风向、气温、相对湿度、气压和降水等水文气象要素,为海洋预警报提供基础数据,以提高海洋环境监测在珠海市沿海近岸的观测密度,填补沿海重要岸段海洋灾害的监测空白区,与《珠海市国土空间总体规划(2021-2035年)》的要求相符合。

6.3.3 与《珠海市鹤洲新区(筹)国土空间分区规划(2021-2035年)》的符合性分析

本项目浮标2、浮标3和浮标4位于生态保护区,浮标5位于海洋预留区和生态保护区交界处。项目与鹤洲新区(筹)国土空间分区规划的符合性分析见表6.3.3-1。

表 6.3.3-1 项目与鹤洲新区（筹）国土空间分区规划的符合性分析

分区名称	管理要求	项目与管理要求的符合性分析	是否符合
生态保护区	海洋生态保护区应按照生态保护红线管理，严守自然生态安全边界，强化人为活动管控，加强红树林、珊瑚礁、特别保护海岛、珍稀濒危物种分布区、重要河口、重要滩涂及浅海水域、海岸防护物理防护极重要区、重要渔业资源产卵场等海洋生态资源保护。	本项目是海洋观测浮标布设，用于观测水文气象要素，为海洋预警报提供基础数据，提高珠海市海洋环境监测能力，属于《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）》中定义的有限人为活动情形“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”。项目建设不会对海洋生态环境造成影响，不会对渔业资源产卵造成长期、累积的不良影响，满足生态保护红线区的管理要求。	符合
海洋预留区	用海类型为其他海域，重点保障横琴南重大平台、鹤洲南重大平台和万山海洋开发试验区中部战略预留空间，未来开发利用需经科学规划与论证，严禁随意开发。	本项目的用海方式为开放式用海，实际用海面积小，且与重点保障的战略预留空间距离较远，因此，对海洋预留区影响不大。	符合

6.3.4 与《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021-2035年）》的符合性分析

本项目浮标 1 位于金湾区国土空间分区规划的渔业用海区。该分区要求应按提升近海、开发深海、拓展远洋的原则，严格控制近海捕捞强度，优化配置渔业用海空间，加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定，严格执行农渔业区海水水质标准。

本项目不涉及近海捕捞，施工布设时使用作业船将浮标部署到预定位置并用锚系固定，没有破坏海洋环境的开发活动，不会排放污染物和废弃物，不会对海域生态保护产生负面影响。施工过程基本不会对渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道产生不良影响。

综上，本项目建设与金湾区国土空间分区规划的管理要求相符合。

6.3.5 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划（2017-2030年）》的符合性分析

本项目浮标布设位置均位于《规划》中的海洋生态区，海洋生态区属于海洋生态空间，《规划》中海洋生态空间是指对维护海洋生态系统平衡，保障海洋生

态安全，构建灾害防御屏障具有关键作用，在重要海洋生态功能区、海洋生态环境敏感区及脆弱区等海域，优先划定以承担生态服务和生态系统维护、灾害防御为主体功能的海洋空间。

本项目用海方式为开放式用海，实际用海面积小，海上施工作业时间短，一般不会造成不良环境影响，海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量能够维持现状，对维护海洋生态系统平衡无影响，能够保障海洋生态安全，满足《规划》对海洋生态区保持水动力环境、水质环境、地形地貌等稳定的相关管理要求，项目投入使用后对构建灾害防御屏障有关键的数据保障作用。

综上，本项目建设与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划（2017-2030年）》的要求相符合。

6.3.6 与广东省“三区三线”划定成果的符合性分析

本项目浮标 2、浮标 3、浮标 4 和浮标 5 占用广东省“三区三线”生态保护红线中的万山群岛重要渔业资源产卵场，周边的生态保护红线有荷包岛海岸防护物理防护极重要区、珠海万山群岛地方级自然保护区、平洲岛特别保护海岛、珠海万山庙湾珊瑚地方级自然保护区、庙湾岛珊瑚礁。《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）》明确“生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，在生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。”

本项目是海洋观测浮标布设，用海类型为特殊用海（一级类）中的科研教学用海（二级类），用海方式为开放式（一级方式）中的其他开放式（二级方式），本项目为海洋观测浮标属于防灾减灾设施，符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中定义的有限人为活动情形“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”。项目建设不会对海洋生态环境造成影响，不会对渔业资源产卵造成长期、累积的不良影响，满足生态保护红线区的管理要求。

综上，本项目建设与广东省“三区三线”划定成果中生态保护红线的管理要求相符合。

6.3.7 与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目所在海域的海洋功能区划为湛江-珠海近海农渔业区和万山群岛保留区。项目与省海洋功能区划的符合性分析见表 6.3.7-1。

表 6.3.7-1 项目与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性分析

功能区名称	海域使用管理要求	项目与管理要求的符合性分析	是否符合
湛江-珠海近海农渔业区	<ol style="list-style-type: none"> 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.禁止炸岛等破坏性活动； 3.40米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4.经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能源、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求； 5.优先保障军事用海需求。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.本项目用海类型为特殊用海，建设内容为海洋观测浮标布设，项目建成可为珠海市海洋防灾减灾提供实施数据保障，不影响区域渔业用海功能； 2.本项目不存在炸岛等破坏性活动； 3.本项目无捕捞活动，对40米等深线向岸一侧维持渔业生产秩序无影响； 4.项目建设经过严格论证，实际占用海域面积较小，对保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求影响不大。 5.本项目为海洋观测浮标布设，对军事用海无冲突，可以优先保障军事用海需求。 	符合
万山群岛保留区	<ol style="list-style-type: none"> 1.加强管理，严禁随意开发； 2.严禁显著改变海域自然属性； 3.通过严格论证，合理安排相关开发活动； 4.维护海上交通安全，优先保障军事用海需求。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.本项目属于海洋观测浮标监测，无开发行为； 2.本项目用海对海域水动力环境、地形地貌冲淤环境、海洋水质环境、沉积物环境以及生态环境影响均很小，不会改变海域自然属性； 3.浮标安装了航标灯和AIS系统，附近海域可以通过AIS系统提前获知本项目浮标位置，确保海上交通安全； 4.本项目对军事用海无冲突，可以优先保障军事用海需求。 	符合
功能区名称	海洋环境保护管理要求	项目与管理要求的符合性分析	是否符合
湛江-珠海近海农渔业区	<ol style="list-style-type: none"> 1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2.执行海水水质一类标准、 	<ol style="list-style-type: none"> 1.本项目对海洋观测浮标进行布设，海上施工包括浮标拖行与布放，施工过程基本不会对渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场 	符合

	海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	和洄游通道产生不良影响；	
万山群岛保留区	1.保护万山群岛海域生态环境； 2.加强对海岛污染物及船舶排污、海洋工程和海洋倾废的监控； 3.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。	1. 本项目属于海洋观测浮标监测,有利于保护万山群岛海域生态环境； 2. 本项目用海对海域水动力环境、地形地貌冲淤环境、海洋水质环境、沉积物环境以及生态环境影响均很小,不会改变海域自然属性；	符合

6.3.8 与《珠海市海洋功能区划（2013-2020年）》的符合性分析

根据《珠海市海洋功能区划（2013 - 2020年）》，项目所在海域的海洋功能区为珠海南部捕捞区和万山群岛保留区。项目与市海洋功能区划的符合性分析见表 6.3.8-1。

表 6.3.8-1 项目与《珠海市海洋功能区划（2013 - 2020年）》的符合性分析

功能区名称	管理要求	项目与管理要求的符合性分析	是否符合
珠海南部捕捞区	捕捞区要严格控制近海捕捞强度,加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护,保持海洋生态系统结构与功能的稳定。	本项目没有近海捕捞活动,海上施工包括浮标拖行与布放,施工过程基本不会对渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道产生不良影响。项目用海对海域水动力环境、地形地貌冲淤环境、海洋水质环境、沉积物环境以及生态环境影响均很小,能够保持海洋生态系统结构与功能的稳定。	符合
万山群岛保留区	保留区内要严格限制开展显著改变海域自然属性的用海活动,确需开发利用的应通过科学规划和严格论证,开发利用活动不得影响毗邻海域功能和防洪纳潮功能。海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。	本项目用海对海域水动力环境、地形地貌冲淤环境、海洋水质环境、沉积物环境以及生态环境影响均很小,不会改变海域自然属性,不会影响毗邻的海域功能和防洪纳潮功能。	符合

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 区位、社会经济条件适宜性

本项目位于珠海市海域范围内，5个浮标分别位于荷包岛以南、大万山岛以南、横岗岛以南、平洲以西、细担岛以南海域。

根据珠海市香洲区政府工作报告，2023年香洲全区地区生产总值1854.8亿元、增长5.1%，一般公共预算收入44.97亿元、增长6.9%，规模以上工业增加值502.15亿元、增长8.9%，社会消费品零售总额842.02亿元、增长3.1%，市场主体总数突破20万户、增长3.69%。限额以上住宿业营业额增长57.2%，接待游客总人数增长227%，旅游收入增长396%。

珠海区位优势，港珠澳大桥竣工后，珠海成为中国内地唯一与中国香港、中国澳门同时陆路相连的城市。珠海是中国重要的口岸城市，设有拱北、横琴、青茂、港珠澳大桥珠海公路、珠澳跨境工业区5个陆运口岸，九洲港、湾仔港轮渡客运、珠海港、斗门港、万山港5个水运口岸，共10个国家一类口岸，是仅次于深圳的中国第二大口岸城市。2019年末，珠海港已有泊位168个，其中生产性泊位160个、非生产性泊位8个，万吨级以上生产性泊位29个，设计年通过能力1.66亿吨，集装箱吞吐能力268万标箱。其中，高栏港区生产性泊位75个，万吨级以上生产性泊位28个，设计年通过能力1.51亿吨，占全港通过能力的91%。

截至2020年，珠海港已形成以西部的高栏港区为主体、东部的万山以及九洲、香洲、唐家、洪湾、斗门“一港七区”共同发展的格局。九洲港位于中心城区九洲洋之滨，是国家一类开放口岸，中国最大的水路客运口岸。香洲港位于中心城区香洲湾畔，是珠海城区与东部海岛的旅游交通枢纽。

本项目的实施，旨在增强广东省海洋观测监测能力和海上突发事件应急能力，进一步提升对海洋资源保护与开发、国土空间规划、国土空间用途管制、海洋综合管理、海洋防灾减灾、海洋发展、海洋生态修复保护工作的支撑能力。

7.1.2 自然环境条件的适宜性

珠海市地处北回归线以南，属南亚热带海洋性季风气候，其气候特点为冬夏季风交替明显，终年气温较高，偶有阵寒，但冬无严寒，夏不酷热，年日温差较小，主要的灾害性天气系统有热带气旋、暴雨、龙卷风、雷击、短时雷雨大风。

珠海市的灾害天气频繁，主要常见台风、暴雨、冷空气、强风和寒露风等。干旱、龙卷风等强对流天气造成的灾害偶或有台风是危害最大的灾害性天气。珠海市濒临南海，除 1-4 月外，其他月份均可能受西太平洋和南海台风的影响。影响全市的台风，不仅次数多，季节长，且强度较大。珠海市的暴雨灾害多与台风相伴，部分靠海地区，如金鼎、三灶等地，当遇着海潮上涨时，雨水被浪潮顶托，无法排出，极易内涝成灾。受季风气候影响，珠海市降水有明显的季节变化，干湿季节差异大，局部的干旱时有发生。旱季有经常性干旱，雨季有间歇性干旱。其中以春旱和秋旱对农业危害较大。

2022 年 6 月 5 日起至 7 月 7 日，西、北江流域出现 4 次持续性的强降雨过程。西江出现 4 次编号洪水；北江出现 3 次编号洪水西、北江干流沿线多个站点出现超警水位。受其影响，珠海市主要江河发生了 2 次较大的洪水过程。第一场洪水：6 月 12 日~18 日受西江 3 号洪水、北江 1 号洪水和天文大潮叠加影响，珠海市主要江河发生较大的洪水过程，历时约 6 天。上游主要控制站马口，水两站均出现超二十年一遇洪峰流量，珠海市磨刀门水道、鸡啼门水道、黄杨河均出现超蓝色警戒的最高洪潮水位，其中磨刀门水道最高超蓝色警戒 0.31 米。第二场洪水：6 月 18 日~30 日，受西江 4 号洪水、北江 2 号洪水（超百年一遇）影响，珠海市主要江河发生第 2 次洪水过程，历时约 10 天。上游主要控制站马口、三水两站均出现超二十年一遇的洪峰流量，珠海市磨刀门水道出现接近蓝色警戒的最高洪潮水位。

对珠海海域浮标拟投放区域进行了现场勘察，并对勘察情况进行现场测量、现场记录，尽可能掌握珠海市的水质、环境、底质等情况，现场海上勘察过程中，对站点周边环境进行了勘察，确认所选位置的安全，勘察内容包括周边是否存在锚地、航道以及过往船只情况等。

通过对周边环境的勘察发现，各点位周边过往船只较少，无大型船舶，与周边渔民沟通了解，勘察的点位在正常捕鱼时期，周围小船较多，浮标做好防护措

施情况下，船只碰撞的可能性较小，安全性较高。勘察现场确认 5 个勘测点水深满足浮标布放要求，现场分别对勘察 5 个点位分别进行底泥采集，底泥情况均为沙质底质，非砂质和海沟，符合浮标投放要求。能更好地监视监测海洋环境要素，提高海洋环境监测在珠海市沿海近岸的观测密度，填补沿海重要岸段海洋灾害的监测空白区，为海洋防灾减灾提供数据支撑。

综上所述，工程选址所在海域的自然环境条件适宜。

7.1.3 与区域生态环境的适宜性

项目用海的生态影响主要是由于浮标抛锚致使施工区域水域悬浮物增加，施工行动的干扰等等。本项目作业时间短，抛锚产生的悬浮物是瞬时行为，随施工结束而结束。项目建设对周围生态环境产生的影响很小。

此外，项目施工作业期间，一旦发生溢油事故，将严重威胁到该水域的渔业资源和生产，对溢油事故必须严加防范杜绝发生，避免造成经济损失和环境污染。

7.1.4 与周边海域开发活动的适宜性

本项目周围的海洋开发活动主要为 FLAG 北亚光纤环系统、亚太二号光缆崇明至香港段（香港段）、北亚光缆系统、亚太二号光缆香港至马来西亚关丹段、亚欧光缆澳门至支路单元 6 段、珠江口习惯性航路和渔民捕捞活动等，选址综合考虑已建设海洋观测站点情况和区域水深底质等自然条件适宜性，相关国土空间规划的符合性以及各站位范围内渔业活动、海上交通、锚地、海底光缆电缆管道、海上矿产资源开发等条件，确定本项目 5 个海洋观测浮标的选址，且相关选址位置能够符合浮标布放和运行要求。浮标上安装有闪光灯，过往船只和渔民能够识别浮标，浮标投放位置也已避开繁忙航路，因此项目的实施对海上航行的船只基本不会造成影响，不会影响通航安全，也不会影响渔民捕捞作业。本项目利益协调责任方为航道主管部门和海事主管部门。项目施工前应向航道主管部门和海事主管部门请示，经获许后施工作业，并遵守航道主管部门和海事主管部门的有关要求。因此，本项目与周边海域的开发活动是相宜的。

7.1.5 用海选址是否存在潜在、重大的用海风险

本项目为浮标建设工程，在施工期间主要可能受台风等自然灾害影响或施工船舶碰撞引起的溢油等环境风险，不存在重大的项目用海风险。根据风险分析，

建设单位应对项目用海风险做好防御措施及应急预案。

7.1.6 与相关区划和规划的适宜性

7.1.6.1 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》符合性分析

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》根据《海岸线保护与利用管理办法》，以海岸线自然属性为基础，结合开发利用现状与需求，将海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三种类型。严格保护岸线针对自然形态保持完好、生态功能与资源价值显著的自然岸线以及军事设施利用的海岸线划定，主要包括优质沙滩、典型地质地貌景观、重要滨海湿地、红树林、珊瑚礁等所在岸段。广东省大陆海岸线共划定严格保护岸线1583.6km，占总长的38.5%，共202段。严格保护岸线要按照生态保护红线有关要求管理，确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。禁止在严格保护岸线范围内开展任何损害海岸地形地貌和生态环境的活动。

本项目的用海方式为开放式中的其他开放式，海域使用类型为特殊用海，不涉及围填海等工程，不属于“在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动”，符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的管控要求。

7.1.6.2 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求，统筹海洋生态保护和资源开发利用，加强自然岸线、滨海湿地典型海洋生态系统保护修复，强化陆海一体生态保护

加强海洋资源保护利用。坚持生态用海、集约用海原则，落实海洋生态空间和开发利用空间的管控要求，严格空间准入，严守海洋生态保护红线。实施最严格的围填海管控，除国家重大战略项目外，禁止审批新增围填海项目；新增围填海项目同步强化生态保护修复。严格落实自然岸线保有率管控目标，以分类分段功能管控为抓手推进精细化管理，实施海岸线占补平衡制度，强化海岸线利用动态监测。推动建设一批各具特色的海岸带保护与利用综合示范区。

本项目位于广东省珠海市荷包岛以南、大万山岛以南、横岗岛以南、平洲以西、细担岛以南海域，用海类型为特殊用海，项目施工建设主要为浮标投放，抛

锚时产生的悬浮物极少，可忽略不计，也不产生其他污染物，不会对海域水质环境造成影响，通过实施本项目，进一步提升对海洋资源保护与开发、国土空间规划、国土空间用途管制、海洋综合管理、海洋防灾减灾、海洋发展、海洋生态修复保护工作的支撑能力，符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

7.1.6.3 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》提出推动海洋信息产业发展壮大。支持大型电子信息企业向海洋领域拓展，推动高端海洋电子装备国产化。加快船舰智能终端船用导航雷达、船舶海工电子设备及系统的研制与开发，重点研发基于高通量卫星、低轨卫星、天通卫星和北斗卫星导航系统的船舶通信导航设备。推动服务于航行保障、海上搜救、环境监测、生态调节、资源管理的海上新型基础设施建设，支持海底数据中心关键核心技术突破，有序引导广州、深圳、珠海、汕头和惠州等地在海底布放高能耗数据中心。深入推进粤港澳大湾区“智慧海洋”工程。开展海洋数据资产化研究，探索数据资产化标准体系建设，开发和挖掘海洋信息咨询、海洋目标监测、海洋资源开发、渔场渔情预报、海洋防灾减灾、航运保障、海洋生态环境保护等海洋大数据应用服务。

本项目的建设贯彻落实了总书记关于生态文明建设、海洋强国战略和防灾减灾等重要论述和重要指示，立足“十四五”广东省海洋观测监测工作需求，以人民生命财产安全和海洋强省目标为指引，推进广东省关于海洋观测监测工作任务实施，切实提升海洋观测监测在海洋经济发展、生态文明建设和灾害综合防治等领域的支撑和保障作用，与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》相符合。

7.1.7 项目选址合理性

本项目 5 个海洋观测浮标综合考虑以下影响因素：

1、现有海洋观测浮标情况

在国家和地市有关部门已有浮标观测布局的基础上，根据广东省海洋防灾减灾、海洋生态文明建设、海洋资源保护与利用等计划，以及海洋牧场、海上风电、油气开发、航运交通等需求，广东省自然资源厅在广东省近海共建设 10 个省级海洋观测浮标，从图 2.4.1-1 来看，珠江口区域并无省级海洋观测浮标建设，本项目选址的基础支撑是在避免重复建设的前提下，尽量考虑位置的互补性，以填

充原有部分海域的观测空白。珠海海洋灾害预警预报区域北到珠江口内河面，南到庙湾岛，选址充分布局的均匀性和密度合理性，为珠海海洋灾害预警预报提供有效支持。

图 7.1.7-1 广东省现有离岸海洋观测站分布图

2、周边环境及水深底质

对珠海海域浮标拟投放区域进行了现场勘察，并对勘察情况进行现场测量、现场记录，尽可能掌握珠海市的水质、环境、底质等情况，现场海上勘察过程中，对站点周边环境进行了勘察，确认所选位置的安全，勘察内容包括周边是否存在锚地、航道以及过往船只情况等。

通过对周边环境的勘察发现，各点位周边过往船只较少，无大型船舶，与周边渔民沟通了解，勘察的点位在正常捕鱼时期，周围小船较多，浮标做好防护措施情况下，船只碰撞的可能性较小，安全性较高。勘察现场确认 5 个勘测点水深满足浮标布放要求，现场分别对勘察 5 个点位分别进行底泥采集，底泥情况均为沙质底质，非砂质和海沟，符合浮标投放要求。

3、有关国土空间规划

本项目 5 个海洋观测浮标站点的选址，已对各倾倒地、港口区、锚地区、航道区进行了避让，与有关功能区划没有冲突，搜集站位范围内全国、省、市级国土空间规划等资料，本项目浮标选址均符合各级国土空间规划的管理要求。

4、渔业活动

将进一步优化近海养殖空间，开展近海养殖环境综合整治，鼓励开展立体生态健康养殖。减轻近海养殖环境压力，促进近海养殖生态可持续发展。拓展深远海规模养殖，布局深远海养殖区，探索新型深远海养殖模式，发展以深远海封闭式、阶段式养殖为主体，兼具水产品加工、储运、捕捞渔船中转等功能的全流程游弋养殖模式，合理规避台风、海浪等灾害影响。

本项目浮标选址一方面需要考虑避让已有的养殖用海，另一方面也要考虑海洋牧场的整体发展要求，为万山海洋牧场（原鹤洲新区海洋牧场）提供具有代表性的海洋观测数据，同时充分发挥海洋灾害预警预报功能。因此，本项目浮标选址已评估近海海域站位范围内相关养殖区的影响，同时也避开各类碍航网具等分布区。此外针对规划的海洋牧场周边布设有代表性的站点，后续可为海洋牧场建设运维、灾害风险评估、保险理赔等工作提供了关键数据支持。

图 7.1.7-2 万山群岛海域已有养殖活动分布图

图 7.1.7-3 万山区（原鹤洲新区）海洋牧场规划图

5、海上交通

珠海市水上交通情况复杂。珠海位于粤港澳大湾区中心区域，而粤港澳大湾区通江达海，是世界上水网最发达的湾区之一，珠江口位于粤港澳大湾区核心地带，是全球最繁忙的通航水域之一。同时，近年来广东正全面推进海洋强省建设，大力发展海洋牧场、深远海养殖，建设海上风电，海上施工和交通变得更加繁忙。因此，有关海上交通浮标站点选址的影响是重点考虑因素。

通过电子海图与各站位范围内 AIS 等海上交通资料进行初步分析，综合征求省、市涉及的海事部门关于浮标选址与海上航线影响的反馈意见，本项目有关浮标站点的选址已尽量避开海上货运渔船、邮轮等船舶习惯航线，与航线保持一定的安全距离。本项目 5 个海洋观测浮标站点与沿海航路或习惯航道等交通繁忙区域已经尽量避免冲突，浮标的布放对有关船舶通行不会造成影响，同时也能确保海洋观测浮标的自身安全性，同时本项目选址已征求涉及本项目用海的有关海事、航道部门意见，有关海事航道、部门反馈无意见。

6、锚地

近年来，随着我省航运经济的不断发展，港口码头建设速度相应加快，船舶对锚地的需求越来越大。尤其在海洋灾害影响期间，锚地是保证港口安全生产和船舶安全航行的重要条件。如在锚地设置业务化观测浮标，不仅对船舶通航与避风、候潮、应急造成不利影响，同时观测浮标自身也将存在重大安全隐患。

在本项目有关浮标站点选址设计过程中，已经根据站位范围内现有锚地资料，综合考虑各站点观测代表性需求以及锚地分布实际情况，对浮标预定站位距锚地最近距离进行评估，结合锚地船舶抛锚对浮标布放和运行的可能影响，并留出浮标站位与锚地之间的安全距离。如下图所示，各浮标站位设计与现有锚地范围均无冲突。同时本项目选址已征求涉及本项目用海的有关海事、航道部门意见，有关海事航道、部门反馈意见。

图 7.1.7-4 项目选址（万山海域）与锚地位置示意图

7、海底电缆管道

海底光缆作为当代世界通信的重要手段，已成为全球信息交流的主要载体。目前，全世界超过 90%的跨国数据传输都由海底电缆承担。

香港作为国际重要而繁忙的信息港,建有多条通往其他国家和地区的国际海底通讯光(电)缆,这些海缆主要在大屿山的塘福香港本岛的深水湾、将军澳三个国际海缆登陆站登陆。

据不完全统计,从20世纪60年代至今,进出香港并穿越中国南海海域的国际海缆达20个系统,并且仍有继续增加的趋势。这些海缆一部分折向偏东方向经台湾岛南面海峡后转向偏东北方向至台湾、上海、韩国、日本,一部分转向东南或偏南方向到达菲律宾、马来西亚、新加坡和越南等而位于粤东沿岸的汕头,也是国际光缆在中国大陆的主要登陆点之一,一部分向东南后转向偏东北方向到达台湾、日本韩国,一部分向南延伸到达菲律宾、马来西亚、新加坡等。在海底电缆管道保护区内,禁止从事挖砂、钻探、打桩抛锚、拖锚、底拖捕捞、张网、养殖或者其他可能破坏海底电缆管道安全的海上作业。近年来,我国海洋经济社会活动日益增多,各类海上作业频繁,海底电缆附近海域船舶违规作业、锚泊等活动时有发生。

根据电子海图和交通运输部海事局AIS信息服务平台数据,本次计划布放的浮标站位均已避让珠海市海域内及路由区已建的海缆与管道位置,浮标站位与海底光缆、电缆、管道距离不小于1km,且不小于3倍水深,符合浮标布放安全距离要求。

图 7.1.7-5 项目选址(万山海域)与海底电缆管道位置示意图

8、海上风电开发

海上风电具有资源丰富、发电利用小时数相对较高、技术相对高端的特点,是新能源发展的前沿领域,是我省可再生能源中最具规模化发展空间的领域。本次浮标选址同时考虑海上风电资源开发利用的水文气象观测要求。

根据搜集数据,珠海市目前已建成珠海桂山海上风电场、珠海金湾海上风电场和待建设的高栏海上风电场。本次浮标选址均避开了上述风电场建设或待建设区域,同时,考虑为海上风电有关交通船运行等安全保障。

图 7.1.7-6 项目选址(万山海域)与桂山风电场位置示意图

9、海砂资源开发

海砂资源作为重要的国有自然资源和战略资源,具有经济和生态双重价值,其合理开发利用对经济社会发展和生态文明建设具有重要意义。

近年来，随着广东省沿海地区经济的高速发展，粤港澳大湾区及广东省其他沿海市国家重大项目或具有国家重大战略意义项目的开展需要海砂作为重要支撑和保障，珠海市高栏岛东南侧有 3 块拟出让海砂、小万山岛西侧有 2 块拟出让海砂，本次浮标选址均避开了该区域。

10、海上油气开采

南海作为我国最大海洋油气储存区，已经探明拥有石油资源有 6.4 亿吨，天然气储量为 1 亿立方米。油气资源主要分布南海北部陆架油气聚集区，中沙群岛海区。近海油气田的开发已具备一定规模，其中有洲油田、东方气田、崖城气田、文昌油田群、惠州油田、流花油田以及陆丰油田和西江油田等等。根据现有资料，珠海海域无海上油气开采区块，本次浮标选址站位均远离海上油气开采区块。

11、国家海洋综合试验场（珠海）

2022 年 11 月，自然资源部和广东省人民政府共同签署了《自然资源部广东省人民政府共建国家海洋综合试验场（珠海）协议》，约定在共建试验场、完善试验场管理模式、推动海洋经济高质量发展等方面开展全面合作。国家海洋综合试验场（珠海）位于珠海市万山海域，本次浮标选址均避开了国家海洋综合试验场（珠海）区域，其中部分站点充分考虑了未来国家海洋综合试验场（珠海）所需的海洋气象水文观测数据，有针对性地进行临近布局。

图 7.1.7-7 国家海洋综合试验场（珠海）总体布局

本项目建设为广东省海洋灾害综合防治体系建设项目（珠海市）中的重要组成部分。项目建设 3 套三米浮标和 2 套六米浮标，开展气象、水文及生态环境要素的立体化、自动化、高精度观测，提升我省气象、水文、生态等综合观测能力，为海洋预警报提供关键数据支撑。

根据上述所搜集到的海洋开发活动资料，综合考虑已建设海洋观测站点情况和区域水深底质等自然条件适宜性，相关国土空间规划的符合性以及各站位范围内渔业活动、海上交通、锚地、海底光缆电缆管道、海上矿产资源开发等条件，确定本项目 5 个海洋观测浮标的选址，且相关选址位置能够符合浮标布放和运行要求。

本项目选址由省自然资源厅组织广东省海洋灾害综合防治体系建设项目海洋观测浮标（包括本项目 5 个浮标）选址论证会，会议通过项目选址，同时经征求项目涉及的各省、市海洋相关管理部门及广东省林业局意见，各有关单位对选

址无意见后确定了本项目海洋观测浮标的选址，所以工程选址是最优的，具有唯一性，项目选址合理。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 项目用海平面布置是否有利于生态保护

项目浮标布设完成后，在其运行期内持续对周边海域环境开展监视监测工作，监视监测数据对海洋资源保护与开发、国土空间规划、国土空间用途管制、海洋综合管理、海洋防灾减灾、海洋发展、海洋生态修复保护有重大作用。浮标的投放对周围海域的生态环境影响很小，不会对生态保护产生不利影响。

7.2.2 项目用海平面布置是否体现节约、集约用海的原则

本项目根据生态环境保护、安全等要求，结合地形、地质等自然条件，因地制宜地对浮标进行合理布置，体现节约用海的原则，能最大程度地减少海洋环境的影响，有利于所在海域的生态和环境保护，项目建成后与周边其它用海活动没有权属重叠情况，在项目申请单位的正确管理下可实现海洋环境的安全合理利用。

7.2.3 项目用海平面布置能否最大程度地减少对水动力和冲淤环境的影响

本项目内容较简单，为透水式浮标建设，不涉及污染性工业设施，项目所在地周围没有敏感性设施存在，项目的平面布置不会对生态及环境保护带来影响。

7.2.4 项目用海平面布置能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

本浮标用海不改变海域自然属性，不排放污染物，项目用海范围和面积明确。根据本报告第五章海域开发利用协调分析，项目与周边用海项目没有权属冲突，项目未对海上交通秩序产生明显不利影响。综合来看，本项目用海平面布置能够最大程度减少对周边用海活动的影响。

7.3 用海方式合理性分析

依据《海域使用分类》（HY/T123-2009）判定，本项目的浮标用海方式为开放式（一级方式）中的其他开放式（二级方式）。

（1）维护海域的基本功能

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所处的项目所在功能区为湛江-珠海近海农渔业区和万山群岛保留区，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），符合所在功能区的海域使用类型要求；浮标用海方式为开放式（一级方式）中的其他开放式（二级方式）。

项目基本无悬沙扩散，未涉及永久性构筑物建设，不改变海域自然属性。符合所在海洋功能区的海域使用类型要求。

在科学合理利用的前提下，能够减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目浮标用海方式为开放式（一级方式）中的其他开放式（二级方式）。对于浮标布设主要是抛锚，不会大幅度改变近岸海域的流速和流向。后期营运对水文动力环境产生影响较小。

（3）对海洋生态系统的影响

本项目的用海方式满足所在海洋功能区的用海方式控制要求，没有改变所在海域的自然属性，也没有对区域海洋生态系统产生较大影响，建设和运营中严格遵循保护优先、公共开放、分类利用的原则，做好各种防范措施，最大限度降低确保项目建设及运营期对周围生态环境造成的影响。

（4）用海方式与周边用海活动相适宜

本项目用海方式为开放式中的其他开放式，主要建设内容为浮标投放，无围填海和构筑物建设工程，并不改变海域及岸线自然属性，不会对海域自然环境造成影响。因此，本项目用海方式有利于维护海域基本功能、对水文动力环境和冲淤环境的影响甚微、有利于保持自然岸线和海域自然属性、有利于保护和保全区域海洋生态系统。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目用海方式为开放式，用海区域位于海上，不占用海岸线。

7.5 用海面积合理性分析内容

7.5.1 项目减少用海面积的可能性分析

本项目布设5套浮标，通过界定后的用海面积为9.3678公顷，如果减少用海面积仅能通过减少浮标体面积或减小锚链长度来完成。但浮标体结构尺寸已固定，满足区域抗风能力，减小锚链长度会影响锚抓力，因此不建议减少用海面积。

总体而言，为满足浮标基础稳定的需要，在现有设计基础上不存在减少海域使用面积的可能性。

7.5.2 项目用海面积量算

(1) 执行的技术标准

《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001年；

《海域使用面积测量规范》（HY/T 070-2022）；

《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）。

7.5.2.1 宗海界址点的确定

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），用海方式为开放式（一级方式）中的其他开放式（二级方式）。按《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），参考“采用单点系泊方式的储油轮”用海范围界定方法宗海界址点的确定，以浮标锚定的中心点为圆心界址点， R 为半径，所围成的圆形区域为界。

根据设计，三米浮标锚链长为高程水深的 2 倍，六米浮标锚链长为高程水深的 3 倍，浮标 1~浮标 5 处水深（理论深度基准） H 为 13.5m、28.2m、33.5m、35.1m 和 38.7m，浮标 1、浮标 2、浮标 3 标体直径 3m，浮标 4、浮标 3 标体直径 6m。经计算，浮标（1、2、3、4、5）的锚链长度 L 分别为 27.0m、56.4m、67.0m、105.3m 和 116.1m，浮标水平面的扫海半径 R （包括了 1.5m 和 3m 的浮标半径）为 25.16m、50.34m、59.52m、102.28m 和 112.46m。

7.5.2.2 宗海图的绘制方法

(1) 宗海位置图的绘制方法

宗海位置图坐标系为 2000 国家大地坐标系，深度……米……理论最低潮面，高程……米……，国家高程基准，比例尺为 1: 100, 000。在上述底图数据上叠加本项目用海范围和毗邻宗海信息等数据，并绘制其他制图要素，设置合适的比例尺形成宗海位置图，见图 7.4.2-6~图 7.4.2-7

(2) 宗海界址图的绘制方法

将数字化地形图、海岸线、陆域、海洋等要素作为底图数据，并将其转换成 CGCS2000 坐标系。在 Arcgis 软件下，根据项目范围提取用海界址线，并将界址点、界址线、用海单元、毗邻宗海信息以及其他制图要素叠加到底图数据上，设置合适的比例尺绘制宗海界址图。宗海界址图见图 7.4.2-1~图 7.4.2-5。

7.5.2.3 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 Arcgis 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 $114^{\circ} 00'$ 坐标为中央子午线的 CGCS2000 坐标。

(2) 宗海面积的计算方法

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

(2) 宗海面积计算结果

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海类型，界定本项用海为 5 宗海，5 个用海单元。本项目总用海面积为 9.3678 公顷，其中浮标 1 用海面积为 0.1989 公顷；浮标 2 用海面积为 0.7961 公顷；浮标 3 用海面积为 1.1130 公顷；浮标 4 用海面积为 3.2865 公顷；浮标 5 用海面积为 3.9733 公顷。本项目未占用海岛岸线

图 7.5.2-1 宗海位置图

图 7.5.2-2 宗海平面布置图

图 7.5.2-3 浮标 1 宗海界址图

图 7.5.2-4 浮标 2 宗海界址图

图 7.5.2-5 浮标 3 宗海界址图

图 7.5.2-6 浮标 4 宗海界址图

图 7.5.2-7 浮标 5 宗海界址图

7.6 用海期限合理性分析

依据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年；（二）拆船用海二十年；（三）旅游娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”。

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），本项目为公益用海最高可申请用海期限为四十年，综合考虑本项目用海申请期限为四十年，是符合国家规定的。当海域使用权到期后，项目申请人仍需使用该海域，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期，获批准后方可继续用海。

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

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

项目施工阶段的生态保护对策涉及多个方面，下面进行详细分析：

①合理规划施工区域，在施工前，应对施工区域进行详细的生态调查，了解周边的海洋生态环境和生物多样性。基于调查结果，合理规划施工区域，避免在重要生态区域进行建设活动。同时优化建设布局，减少对海域的占用，最大程度地减少对海洋生态环境的影响。

②合理安排施工进度、位置和控制施工船速。为了减少施工噪声的累加效应，应尽量减少邻近区域同时作业的施工船数量，并尽量避免因机械操作而产生噪音，所有施工机械均应保持良好的性能状态。如果附近有保护动物或大型海洋生物出现，施工船应减速或暂停以避让，直到其游离后方可施工，以避免保护动物或大型海洋生物被机器或船只螺旋桨撞伤。

③优化施工方案，在施工过程中，应优先选择环保的施工方案，采用低影响的建设技术。对于可能产生污染的建筑材料，应严格控制其使用，并确保施工过程中的废弃物得到妥善处理。同时，优化施工流程，减少施工废料的产生，提高资源利用效率。

④严格控制施工污染，项目施工期海上施工建设主要为浮标投放，其间施工船舶工作人员生活污水和含油污水须上岸排放，严禁直接排海。施工船舶产生的垃圾收集起来交有资质的接收单位处置，不得随意抛弃。

综上所述，项目施工阶段生态保护对策的制定和实施涉及多个方面，需要综合考虑海域生态环境、施工活动特点以及环保法规等因素。通过科学规划、严格管理、有效实施和持续改进等措施，可以确保施工活动对海洋生态环境的影响最小化。

8.2 生态保护修复措施

本项目作为海洋观测浮标用海，用海方式为开放式用海，对水动力和泥沙冲淤环境影响很小，不改变海域自然属性，仅在浮标锚链抛锚时，对底栖生态环境造成瞬时影响，这种影响随着施工的结束而消失，底栖生物很快会恢复到原来水

平。严格开展施工期生态环保措施，浮标布放锚链时，按照预先设计位置投放，禁止随意抛锚，利用 GPS 精准定位，一次布放成功，尽可能减少对底栖生态环境的扰动。

9 结论

9.1 项目用海基本情况

广东省海洋灾害综合防治体系建设项目（珠海市）海洋观测浮标用海需要建设 5 套海洋观测浮标，而海洋观测浮标是区域性海洋观测网组成部分，是自动获取海洋环境观测数据的重要场所。本项目建设 3 套三米浮标和 2 套六米浮标，开展气象、水文及生态环境要素的立体化、自动化、高精度观测，提升我省气象、水文、生态等综合观测能力，为海洋预警报提供关键数据支撑。本项目浮标布放需要占用海域，项目不占用自然岸线，不改变海岸自然形态和影响海岸生态功能，也不造成岸线位置、类型变化。

本项目海洋观测浮标用海类型为“特殊用海（一级类）”中的“科研教学用海（二级类）”。用海方式为“开放式（一级方式）”中的“其他开放式（二级方式）”。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中关于海域使用论证等级判据的要求，本项目拟申请用海面积 9.3678 公顷，其中浮标 1 用海面积为 0.1989 公顷；浮标 2 用海面积为 0.7961 公顷；浮标 3 用海面积为 1.1130 公顷；浮标 4 用海面积为 3.2865 公顷；浮标 5 用海面积为 3.9733 公顷。本项目未占用海岛岸线，用海方式均为其他开放式。项目申请用海期限为 40 年。

9.2 项目用海必要性结论

本项目建设三米浮标共 3 套，六米浮标共 2 套海洋观测浮标，属于公益性防灾减灾设施，浮标布放用于提升珠海市海洋观测监测、预报应急及海上船舶安全保障、海洋基础信息等海洋公共服务能力。海洋观测浮标投放需占用一定面积的海域。项目建设内容及用途决定了其用海的必要性，因此，本项目的用海是必要的。

9.3 项目用海资源环境影响分析结论

本工程为投放海洋观测浮标，施工期水动力条件基本没有发生较大变化，基本没有影响；施工期及营运期基本不会对项目海域水环境质量和沉积物环境质量造成明显不良影响；对海洋生态及生物环境的影响也较小。本项目占用该海域空间较小，不会对海洋的空间资源产生较大的影响。

故项目用海对资源环境影响不大。

9.4 海域开发利用协调分析结论

本项目无利益相关者，但仍需与海事、航道等有关部门协调，要对施工活动范围进行控制和规范，并设置相应的施工警示标志，使本项目在施工期和营运期尽量不对该区域附近的船只造成干扰和影响。

9.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《珠海市国土空间总体规划（2021-2035年）》《珠海市鹤洲新区（筹）国土空间分区规划（2021-2035年）》《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021-2035年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划（2017-2030年）》《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》《珠海市海洋功能区划（2011-2020年）》等各级规划的相关要求，本项目浮标2、浮标3、浮标4和浮标5占用广东省“三区三线”生态保护红线，本项目为海洋观测浮标建设，属防灾减灾设施，符合允许的有限人为活动，需按相关要求编制专题报告，项目建设不会对海洋生态环境造成影响，不会对渔业资源产卵造成长期、累积的不良影响，满足生态保护红线区的管理要求。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目所在地理位置优越，气候条件良好。浮标布设与区域的社会条件相适应，选址与水文动力条件、地形地貌和冲淤环境条件、水质和沉积物环境条件、工程地质条件、气象条件、生态环境及区域生态系统均适宜，项目建设不会影响到功能区主导功能的正常发挥，与周边其他用海活动无冲突，因此浮标选址合理。

本项目用海方式充分考虑了工程区域内的自然资源与环境条件、地质条件、地形条件等，与区域自然条件及项目建设要求相适应。

项目申请用海面积满足项目用海需求，符合有关行业的设计规范，宗海界址点的界定和宗海面积的量算符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》等相关规范要求。

项目申请用海期限为四十年，是根据项目本身的性质考虑的，符合海域使用管理法规要求。

综合考虑项目所在地的海域自然、环境、资源情况，区域社会、经济、产业结构与布局等各种因素，本项目选址合理、可行，申请用海面积和用海期限合理。

9.7 项目用海可行性结论

本项目建设 5 个海洋观测浮标，属于公益性防灾减灾设施，浮标布放需占用海域，用海是必要的，项目用海符合《广东省国土空间规划（2021~2035 年）》《珠海市国土空间总体规划（2021~2035 年）》《珠海市鹤洲新区（筹）国土空间分区规划（2021~2035 年）》《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021-2035 年）》等各级规划的相关要求，项目虽部分占用生态保护红线，但满足生态保护红线区的管理要求。项目选址合理，用海面积适宜，对资源环境影响可以接受，与周边用海项目具有较好的协调性。项目建设具有良好的社会效益，能够较好地发挥该海域的自然环境和社会优势。因此，从海域使用管理的角度，本项目用海可行。