

三亚崖州湾网箱养殖用海项目
海域使用论证报告表
(报批稿)

海域海岛环境科技研究院(天津)有限公司



二〇二一年十月



信登
业来
家示
二公
堆更
码解
案
扫
录
用
底
已
可



伍佰万元人民币

注册(资本) 伍佰万元人民币
成立日期 二〇一八年七月十七日
营业期限 2018年07月17日至长期

住所 天津市南开区西马路东侧天康园10-704

登记机关

2019 年 11 月 19 日



国家企业信用信息公示系统网址:

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

电子邮箱: OCEAN_ET@126.com



测绘资质证书

单位名称: 海域海岛环境科技研究院 (天津) 有限公司

法定代表人: 高俊国

注册地址: 天津市南开区西马路东辰科技园10-705

证书编号: 丙测资字1221186

有效期至: 2020年12月31日



业务范围:

丙级: 工程测量; 控制测量、地形测量、规划测量、建筑工程测量、变形测量、精密测量、市政工程测量、水利工程测量、线路与桥梁测量、地下管线测量、矿山测量; 海洋测绘: 海域权属测绘、海岸地形水深测量、水文观测。***

发证机关 (印章)

2020年11月10日

当前位置: 首页 > 政务公开 > 通知公告

通知公告

天津市规划和自然资源局关于给予测绘单位一年政策过渡期限的公告

来源: 天津市规划和自然资源局

时间: 2020-12-17 17:20

为在新修订的测绘资质管理政策出台后,实现新旧政策平稳过渡,确保测绘单位正常生产经营,按照自然资源部有关部门,通知如下:

一、给予我市现有乙、丙、丁级测绘单位一年政策过渡期限。按照测绘资质管理规定,将我市测绘单位依据《测绘资质管理规定》《测绘资质分级标准》(国测管发〔2014〕31号)取得的乙、丙、丁级测绘资质证书有效期至2021年12月31日。各测绘单位应严格按照《中华人民共和国测绘法》等相关法律法规从事测绘活动。

二、新测绘资质管理政策发布实施后,我市测绘单位应在2021年12月31日前按照新测绘资质管理政策向资质审批机关申请核发新测绘资质证书。

特此公告。

2020年12月17日



国务院相关部委

政府机关

法律法规

局属单位网站



关于本站 | 版权信息 | 网站地图 | 使用帮助 | 联系我们
主办单位: 天津市规划和自然资源局 地址: 天津市和平区曲阜道84号 联系电话: 022-23294601 邮编: 300042
网站标识码: 1200000077 备案编号: 津ICP备19001981号 津公网安备12010102000518号
版权所有: 天津市规划和自然资源局



论证报告编制信用信息表

论证报告编号		4602052021000913	
论证报告所属项目名称		三亚崖州湾网箱养殖用海	
一、编制单位基本情况			
单位名称		海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	
统一社会信用代码		91120104MA06DLMM06	
法人代表		高俊国	
联系人		纪建红	
联系人手机		18702262636	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
雷超汉	BH000327	论证项目负责人	雷超汉
雷超汉	BH000327	1. 概述 2. 项目用海基本情况 3. 项目所在海域概况 4. 项目用海资源环境影响分析 5. 海域开发利用协调分析 6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析 7. 项目用海合理性分析 8. 海域使用对策措施 9. 结论与建议 10. 报告其他内容	雷超汉
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章)</p> <p style="text-align: right;">2021 年 8 月 10 日</p>			

技术签署页

报告编写人员：

序号	姓名	专业	负责章节	签字
1	雷超汉	环境设计	2、项目概况及用海必要性分析、3 项目所在海域概况、4 项目用海资源环境影响分析、5 海域开发利用协调分析、9、结论与建议	雷超汉
2	范家诚	环境科学	1 项目用海基本情况、6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析、8 海域使用对策措施	范家诚
3	徐彤	海洋科学	7 项目用海合理性分析、10 报告其他内容	徐彤

报告审核人：高同

1 项目基本情况

申请人	单位名称	三亚崖州湾农渔业发展有限公司			
	法人代表	姓名	蒋志敏	职务	执行董事
	联系人	姓名	徐雯雯	职务	
		通讯地址	海南省三亚市崖州区宜居路中核产业园 2 号楼 5 层		
项目用海基本情况	项目名称	三亚崖州湾网箱养殖用海项目			
	项目性质	公益性		经营性	√
	项目地址	三亚市崖州湾东锣岛东南侧约 5 公里处			
	用海面积	289.3824 hm ²		投资金额	18000 万元
	用海期限	15 年			
	占用岸线	0 m		新增岸线	0 m
	用海类型	一级：渔业用海；二级：开放式养殖用海			
	用海方式	面 积		具体用途	
	开放式养殖用海	289.3824hm ²		进行深水网箱养殖	
备注					

2 项目概况及用海必要性分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目由来

2018 年 4 月 13 日习近平总书记在庆祝海南省经济特区 30 周年大会上的重要讲话中明确要求：我国是海洋大国，党中央作出了建设海洋强国的重大部署。海南是海洋大省，要提高海洋资源开发能力，加快培育新兴海洋产业，支持海南建设现代化海洋牧场，着力推动海洋经济向质量效益型转变，把海南打造成海洋强省。党的十九大报告也再次强调，坚持陆海统筹，加快建设海洋强国。海洋是经济社会发展的重要依托和载体，建设海洋强国是中国特色社会主义事业的重要组成部分。2020 年海南省人民政府办公厅出台了《关于加快推动休闲渔业试点促进休闲渔业健康发展的指导意见》，目前，海南省正积极探索及加快推动海洋渔业产业发展，以渔业转型和渔民转业为方向、以养殖业和休闲渔业为重点，将海洋渔业作为千亿级产业打造。

三亚海域作为海南省乃至全国重要的热带海洋地区，建设集网箱养殖、海产品加工、休闲渔业为一体的海洋牧场，拥有无可比拟的优势，其中位于三亚市崖州区海域是国家稀缺的不可替代的战略资源，是发展抗风浪深水网箱养殖的重要平台，同时也是现代渔业科技创新的前沿阵地。根据《海南省养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，三亚市水域滩涂养殖区域规划面积为 172934.83 公顷。

本项目建设深水网箱，项目用海距离岸线约 5 海里，用海面积为 289.3824hm²。受三亚崖州湾农渔业发展有限公司的委托，海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司承担了本项目海域使用论证工作。我单位接收委托后，在现场踏勘和调查、收集有关工程资料的基础上，编制了《三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表》。

2.1.2 项目基本内容

项目名称：三亚崖州湾网箱养殖用海项目

项目性质：新建

建设单位：三亚崖州湾农渔业发展有限公司

地理位置：本项目拟建于三亚市崖州湾东锣岛东南侧约 5 公里处，处于

16-19m 等深线范围内。项目位置见附图 1~3。

2.1.3 论证等级及论证重点

论证等级：根据《海域使用论证技术导则》，本项目用海方式为开放式养殖，用海面积 289.3824hm²，论证等级为三级。

表 2.1-1 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
开放式用海	开放式养殖用海	用海总面积<700公顷	所有海域	三

论证重点：根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，本项目用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海，根据《海域使用论证技术导则》附录 D “论证重点参照表”（详见表 2.1-2）的要求确定论证重点。

表 2.1-2 海域使用论证重点参照表

用海类型		论证重点						
		用海必要性	选址（线）合理性	用海方式和布置合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源环境影响	用海风险
渔业用海	开放式养殖用海，如大型深水网箱、底播增养殖、苔筏养殖、提水养殖、各类人工鱼礁等				▲	▲		

考虑到项目建设规模和深水网箱建设对水深、海流、海域资源利用情况等要素要求，确定选址（线）合理性作为论证重点

因此，本项目的论证重点确定为：

- （1）用海面积合理性；
- （2）海域开发利用协调分析；
- （3）选址（线）合理性。

2.1.4 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》，论证范围应根据项目用海情况、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 15km，二级论证向外扩 8km；跨海桥梁、管道等线型工程项目用海的论证

范围划定，一级论证向外扩 5km，二级论证向外扩 3km。本项目论证等级为三级无明确的论证范围。

根据项目论证等级和工程海域的水文动力环境和周边的海域使用现状，本项目的论证范围以工程外边缘为界，向东、西和南面各外扩 8km，向北面至海岸线，论证范围内海域面积共 301.4km²。论证范围如图 1-1 中 A-B-C-D 及海岸线连线所示，论证范围坐标见表 2.1-1。

表 1-2 论证范围界址点坐标

界址点	经度 (E)	纬度 (N)
A	108°54'22.912"	18°15'57.315"
B	109°03'00.357"	18°10'07.472"
C	109°09'09.148"	18°18'52.220"
D	108°59'17.726"	18°22'04.084"

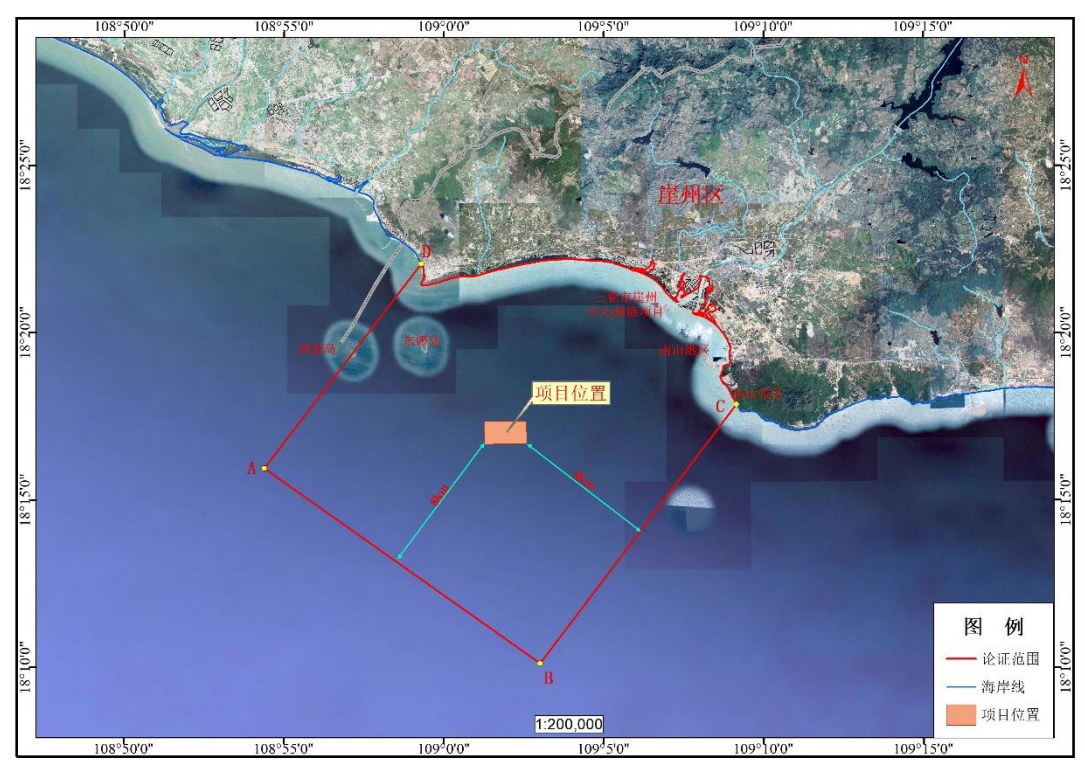


图 2.1-1 本项目海域使用论证范围示意图

2.2 建设规模和投资规模

2.2.1 建设规模

本项目拟申请用海 289.3824hm²，形状呈长方形。主要建设深水网箱养殖。项目区域建设深水网箱 120 口（周长 100m），网深 9m，面积 803.84m²，容积 7234.56m³，深水网箱养殖对象主要包括卵形鲳鲹、金鲳鱼、石斑鱼、军曹鱼等。

每立方养鱼 23 斤，可实现年产成鱼产量约 1 万吨。

主要建设内容：

(1) 深水抗风浪网箱框架及网衣系统 HDPE 深水抗风浪网箱 120 只，网衣 120 套。

(2) 作业及运输船舶

根据产业化基地养殖总规模，配备工作船，主要用于运送饲料、进行海上维修维护及台风前维护作业。

2.2.2 投资规模

项目总投资 18000 万元。

2.3 项目用海的平面布置、主要尺度、结构形式

2.3.1 平面布置

为保障网箱养殖生产安全高效，并减小对海洋环境的影响。本项目计划设置 120 个单体网箱，用海总面积 289.3824 公顷。网箱横排布置 8 排，15 口/排，竖排 15 排，8 口/排，共 120 口。网箱中心点间距 157m，网箱与网箱之间距离为 125m。保留足够的通道供工作船舶通行，网箱深度 9m，水面上设 1m 左右的围网。工程总平面布置图见附图 4。

根据深水网箱养殖技术标准，周长 40m 的深水网箱，一口网箱占用的海域面积为 0.5 hm²。本项目主要建设周长 100m 的网箱，根据该养殖标准，周长 100m 的深水网箱，一口网箱占用的海域面积约为 1.25-3 hm² 之间。本项目拟用于批复的养殖用海面积为 289.3824 hm²，按照该标准，周长 100m 的网箱预计大约可以养殖 97 口-232 口，本项目最终养殖网箱数量为 120 口，也在该标准允许范围之内。同时网箱养殖面积占可养殖海域面积的 3.3%小于 15%，有助于养殖区水域的海水交换和养殖高品质鱼类的需要。

养殖区处于开阔海域，根据养殖区域水深条件和潮流和风浪因素，本项目网箱布置选择单个网箱固定的形式。

2.3.2 结构与尺度

本项目网箱配置设施包括网箱浮力装置、网箱网衣、网衣稳定装置、网箱固定装置(锚、碇系统等)等组成，本项目单体深海网箱结构示意图如图 2.3-1 所示。

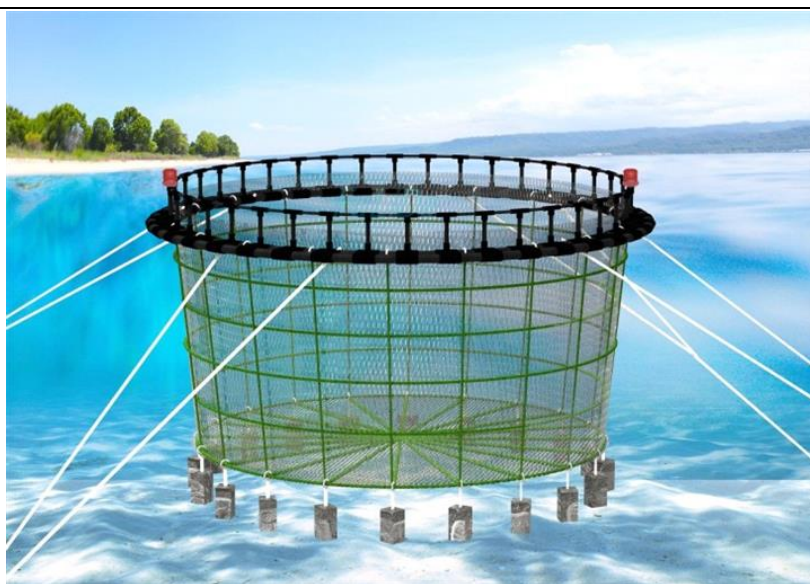


图 2.3-1 项目深海网箱结构示意图

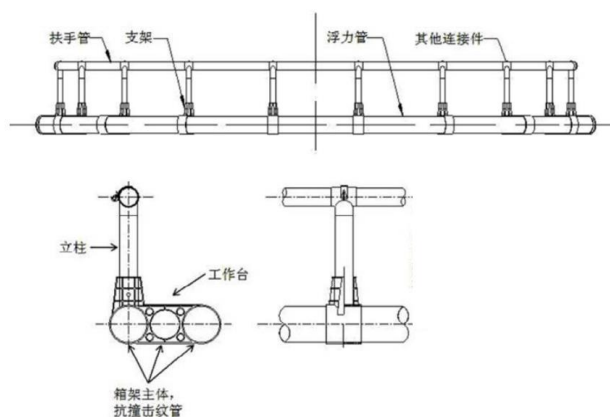


图 2.3-2 网箱框架及框架构架示意图

①浮力装置(框架)材料均为 HDPE(高密度聚乙烯), 有扶手管、主浮管、支架及相关配件。

扶手管：为圆柱状环形空心管，周长与内主浮管相同，用于内挂网衣与生产操作安全防护。

主浮管抗风浪装置：主浮管为圆柱状环形空心管，环形圈数量为内外各 1 圈，周长 80m；对主浮管圆柱状环形管材进行多分区域隔离密封，并对每个隔离区域设置进排气管路及进排水管路控制系统，从而实现网箱在水中的可升降操作。

支架：支架用于内外主浮管之间和内浮管与扶手管之间的连接。

②网箱网衣：网箱、网衣、网边选用了高强度优质聚乙烯材料。框架是高密度聚乙烯材料；网衣经过了防腐处理，规格为 PE400D/50 股*5.0cm，无结

节；网边采用 PE280D/8 纱*0.7cm*500 目，长 82m，沿箱体横向均匀分布，纵向结扎，以承受箱的沉浮力，沉降圈是由直径 3cm 柔韧性较强的钢丝缆外缠防水油布制成的大圆环，系结网边的下端，离网底缘 1m，以使网箱在水中保持垂直形态，维持箱体有效容积。但由于在清洗、更换网箱时比较麻烦，网箱使用一段时间后，两个网箱沉降圈被拆除更换，可在网筋下拴水泥块或者其他重物，沉件材料为混凝土块件，每个重量为 10-20kg。

③网箱固定装置(锚、碇系统等)：网箱固定装置采用水下网格组排的方式固定，纵横方向各用多条 PE 尼龙绳索(直径为 3-8cm)和铁锚固定。其中，每口网箱用 6 个水泥锚(每个水泥锚 800 斤)固定。

④配套设施：主要有网衣、沉子、平台、船只、监测、发电机组、投饵设备、工具、起鱼设备、鱼粪收集设施等。

根据深海网箱的结构，本项目每口网箱拟用 6 个锚链固定，每个锚链重约 400kg，锚链长度约为 42m，即锚链由 12m 铁链和 30m 尼龙绳组成，本项目深海网箱锚碇系统固定示意图详见图 2.3-3。

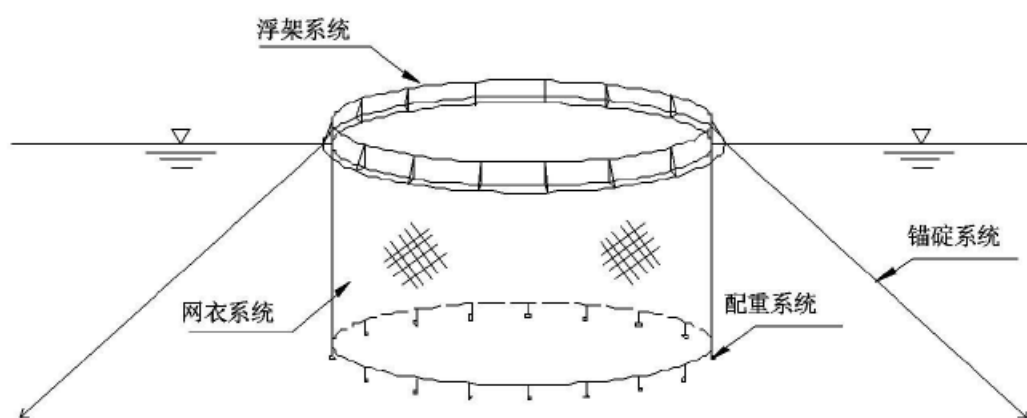


图 2.3-3 项目深海网箱锚碇系统固定示意图

主要性能参数指标是：

抗风能力：最大 14 级；抗浪能力：最大海面波高 9m；抗流能力：最大流速 2m/s。

2.3.3 养殖工艺

(1) 深水网箱养殖

本项目选择的海域离岸距离约 5 海里，养殖区海水交换能力强，养殖设施采用透水性好利于集约化管理的深水网箱。深水网箱养殖工艺流程见图 2.3-4。

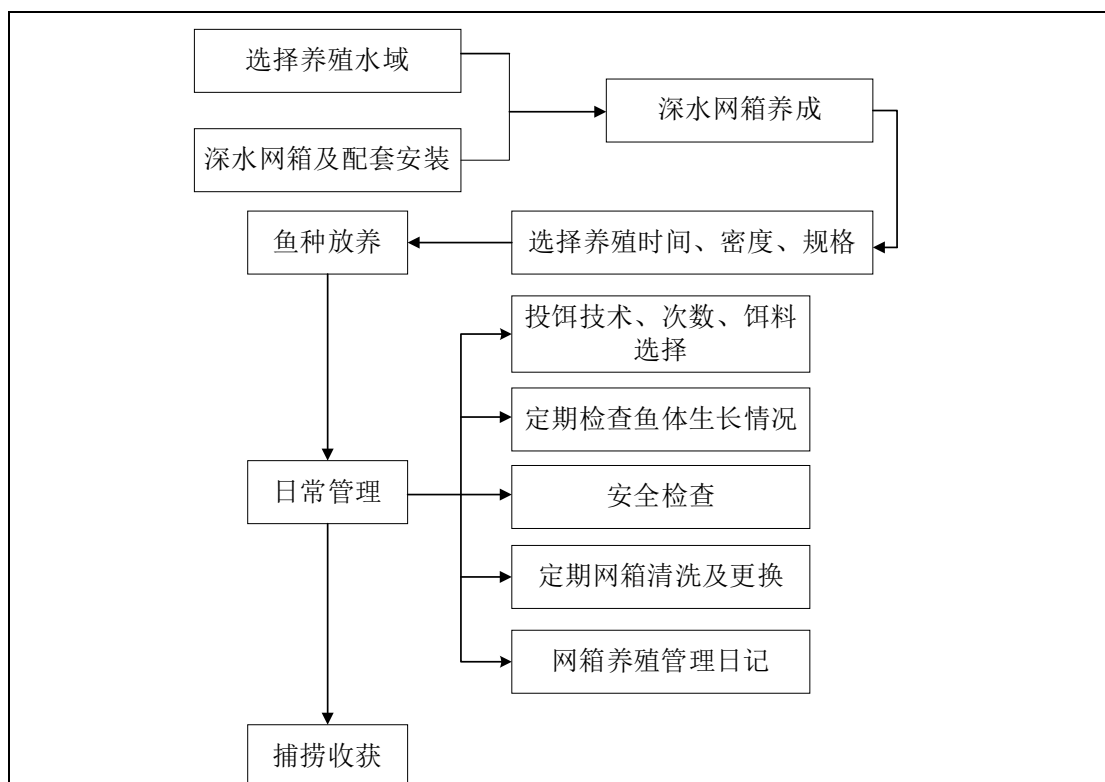


图 2.3-4 深水网箱养殖工艺流程图

①养殖品种

深海网箱养殖鱼类的原则：能较好地适应本养殖水域的温度、盐度、酸碱度、透明度等理化因子；优先选择生长速度较快、经济价值高的鱼类；选择相容性好的品种进行混养，提高水体空间利用率；养殖品种已可人工繁育，可有效保证健康苗种供应充足；优先选择能在高密度条件下正常生活和生长的种类；选择适于摄食人工配合饵料的种类；市场前景广阔，易于加工的品种。目前，适合我国深海网箱养殖的种类较多，其养殖技术较为成熟的种类主要有：花龙斑、虎龙杂交斑、龙胆、杉虎斑、东星斑、青斑、老虎斑、金古斑、金鲳鱼、燕鲳、三刀、红鱼、红友、白鱼等石斑类、金鲳类及其他热带海水鱼。

本项目根据上述深海网箱养殖品种选择的原则，并根据养殖环境和市场需求，选择养殖的主要品种有卵形鲳鲹、金鲳鱼、石斑鱼、军曹鱼等。

②放养规格

放养规格与商品鱼的养殖、产量及效益有着直接的关系，深水网箱由于体积大，养殖容量高，换网，倒箱等操作难度较大，而且深水网箱养殖受流速、风浪的限制，应尽量选择大规格的苗种进行放养以达到一次放养至收获为目的。

一般卵形鲳鲹选择体重超过 20g（长 10cm 左右）大规格苗种进行放养；石斑鱼选择体长 12cm 以上苗种进行放养；军曹鱼选择 500g（长 35cm）以上的苗种放养；金鲳鱼选择 2-3 克（2-5cm）以上苗种进行放养。

③放养密度

养殖者可根据深海网箱的规格、计划养殖的品种、所处的养殖环境、养殖技术与管理水平等，作出综合评估。一般深海网箱的苗种放养密度以 2-5kg/m³，最终养殖密度 20-30kg/m³ 较为适宜。

卵形鲳鲹一般的放养密度以 60-80 尾/m³ 较为适宜；石斑鱼鱼种投放密度以 20-30 尾/m³ 为宜；军曹鱼放养密度以 3-5 尾/m³ 较为适宜；金鲳鱼放养密度以 200-250 尾/m³ 较为适宜。

④饵料投喂

在养殖过程中，按慢→快→慢的原则进行投喂，每次投喂时间应保持 1 小时以上。一般日投喂 1~3 次，小潮汛在清晨和傍晚投饲，大潮汛应选择平潮或缓潮时投饲，阴雨天可隔日投喂。

投饵量应按照鱼体的规格而定，一般情况下 100g 以下为鱼体重的 4-6%；100-300g 为鱼体重的 3-4%；300g 以上为鱼体重的 2-3%。投放饲料符合《无公害食品渔用配合饲料安全限量》（NY5073-2006）的规定。

⑤日常管理

I、换洗网箱。一般 3 个月换网一次。防止鱼擦伤和死亡。高压水枪冲洗，晒干选用。根据鱼体生长和个差异分箱、分级。

II、水质测量。按 GB/T13195 规定的标准执行。

III、养鱼记录。主要记录投饵种类、数量、摄食、生长、患病以及死亡等情况。潜水员每天潜海检查网箱和鱼的情况。

IV、安全生产。A.加盖网具；B.检查调整框架、锚、桩等的牢固性；C.清除网框架上的暴露物；D.人员、船只迁移避风，台风后及时恢复生产；E.安装警示标志，清除垃圾和飘浮物。

⑥鱼病防治

鱼病防治实行“预防为主，防治结合”的原则。养殖用药符合《无公害食品渔用药物使用准则》（NY5071-2002）。项目单位已有在三亚其他海域，开展

深海网箱养殖 10 年以上，针对深海网箱养殖的海水鱼类，其病虫害防治技术已经相当成熟，利用其自身的经验技术可有效防止病虫害发生。

⑦ 成鱼收获

当养殖成鱼出箱时，将鱼群聚于网箱一角即可收获。起捕前，应停止投喂 1-2 天。深海网箱养殖商品鱼，因养殖水质好、病害少，比咸、淡水池塘和传统网箱养殖更接近野生状态，养殖出的商品鱼成色好，市场价格高，经济效益可观。

⑧ 养殖模式

各网箱养殖区域连续养殖 3 年后，根据实际养殖需要休养 1 年以上，同时采取合理的分箱养殖和投饵方式，控制养殖容量、交替使用网箱、各养殖网箱交替进行不同养殖品种养殖使海域达到交替休养效果。

2.4 施工工艺和方法

2.4.1 网箱安装工艺

① 锚位预定

根据现场勘测数据，计算出每个锚位的经纬坐标，用浮标标示出每个锚位的预定位置。

② 锚泊系统预连接

锚泊系统的各部分连接应在工作船上预先完成，并检查无误后，方按顺序逐个投放。

③ 锚位调整

锚位投放完毕后，对锚位进行调整。锚位调整可使用工作船拖曳技术来完成，并通过锚泊系统上的浮标来观察锚位是否正确。

④ 系挂网箱框架

将网箱框架置于升降平台中央，以网箱框架的进排水阀向外，进排气阀向内为安装点，将其固定在升降平台上。

⑤ 挂网整体调试

网箱框架挂网后，可通过升降方法来调试，并确定网箱外加重力参数，使网箱整体达到最佳稳定状态。

2.4.2 网箱换、洗工艺

根据网箱上附着生物量及鱼类养殖情况，一般 3 个月换网一次，换网时利用工作移动平台上吊机先把旧网囊拉至水深 2~3m 处，把新网囊套在旧网囊外面，挂在网箱框架上，然后把旧网囊解开，慢慢驱赶鱼群进入新网囊，最后把旧网囊卸下。换网时必须防止养殖鱼卷入网角内造成擦伤和死亡。清洗网箱时首先将其清空，卸下配重沉子和网囊分别进行清洗，网衣的清洗是将网囊拉上工作船舶，在远离养殖区域外海进行清洗，然后移至工作平台上进行暴晒（约一天），晒干后留待下次使用。

2.4.3 施工设备和人员

项目施工过程拟安排 4 艘作业船舶进行网箱的运输、安装等，施工高峰期施工人员可达 45 人。该项目实施后，固定人员为 10 人。

表 2.4-1 施工设备一览表

序号	建设时段	设备名称	数量	长度（m）	宽度（m）	马力（匹）
1	施工期	工作快艇	4	8	2	60
2	营运期	交通艇	1	10	2	200
3	营运期	换网吊机船	1	26	6	500
4	营运期	卖鱼船	2	26	6	500
5	营运期	自动投料船	2	26	6	500

2.4.4 施工进度

本工程的施工作业量不大，施工工序较为简单，综合项目海域建设内容，施工条件和施工组织方式等因素，项目计划施工总工期约 6 个月。

序号	内容	时间	备注
1	工程施工前期准备阶段	2 个月	/
2	网箱安装	3 个月	因台风、大风等灾害天气 施工期可适当延期
3	验收	1 个月	

2.5 施工条件

项目位于三亚崖州湾海域，三亚两个深水港口南山港和崖州中心渔港均位于该海域，地理位置优越，交通便利，后方陆域为崖州区，所有的施工设备、工程材料均可通过海陆解决。

2.6 依托工程

项目东北侧 10.9km 处为三亚崖州中心渔港，该渔港是按国家级中心渔港

标准规划和建设的，是集生产、补给、加工、交易、储藏、避风、休闲旅游于一体的多功能渔港，年鱼货卸港量可达 8 万吨左右，可同时满足 800 艘各型号渔船停泊、避风和补给等。本项目施工及运营期可依托三亚崖州中心渔港。



图 2.6-5 项目与崖州中心渔港位置关系



图 2.6-6 崖州中心渔港码头现状



图 2.6-7 崖州中心渔港现状（理货区）

2.7 项目陆域配套工程

本项目陆域配套工程主要位于三亚市崖州区海南省三亚市崖州区盐灶村至镇海村一带，位于三亚水产苗种南繁生态产业园内。三亚水产苗种南繁生态产业园规划用地面积 145.37 亩，总建筑面积 41700m²，其中生产设施建筑面积 32200m²，生产配套设施 9500m²，建筑内容包括引种隔离区，立体式种鱼车间，工厂化育苗车间，工厂化中间育成车间，贝类育苗车间，水处理，配套设施楼，海域动物救助中心，鱼卵育苗处理区，外塘生物饲料池，种鱼池，外塘育苗区和外塘种子库、净水湿地公园等。

目前，项目陆域配套工程正在施工建设立体式种鱼车间 5547.03 m²、引种隔离车间 3458.2 m²、工厂化育苗车间 6882.56 m²、设备间 375.24 m²。

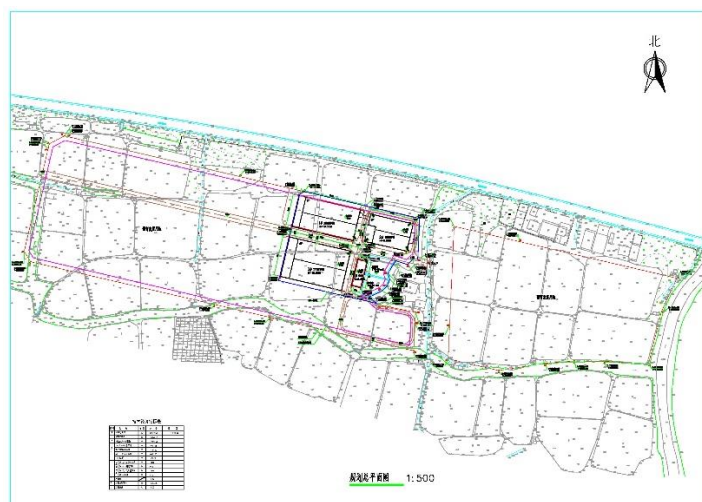


图 2.8-1 项目陆域配套工程规划区（理货区）

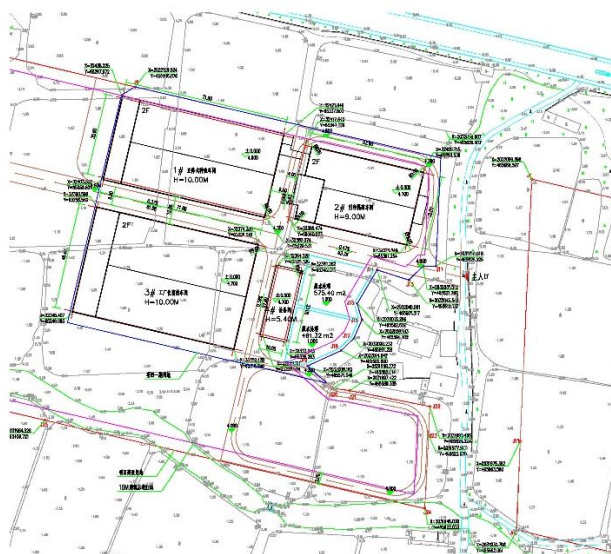


图 2.8-2 项目陆域配套工程规划区（施工建设中）

2.8 项目申请用海情况

本项目用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海，用海方式为开放式中的开放式养殖。申请用海面积为 289.3824hm²，申请用海期限为 15 年。项目宗海位置图见附图 5，宗海界址图见附图 6。

2.9 项目用海的必要性分析

2.9.1 项目建设必要性

（1）加快发展海洋产业是落实国家赋予海南重大战略任务的创新之举

习近平总书记在庆祝海南建省办经济特区 30 周年大会上的重要讲话指出“海南是海洋大省，要坚定走人海和谐、合作共赢的发展道路，提高海洋资源开发能力，加快培育新兴海洋产业，支持海南建设现代化海洋牧场，支持海南高标准建设国家南繁育种基地，加强深海科学技术研究，着力推动海洋经济向质量效益型转变。”海南地处南海维权维稳、保护开发第一线，作为我国面向太平洋和印度洋的重要对外开放门户，在国家经略南海和建设“一带一路”战略布局中的地位极为重要，发展海洋经济是加快建设海洋强省的核心任务，也是当前维护国家南海权益的有效手段。通过大力发展现代化海洋牧场、**离岸大型深海网箱养殖**，打造独具海南特色的海洋新兴产业，加强以建立开放型经济新体制为重点的制度创新和管理创新，统筹陆海资源，拓展发展空间，增强海洋服务能力，有利于进一步强化海洋维权意识和海洋发展意识，推动海洋维权维稳、保护开发等各项工作的开展，切实提高对海洋的综合管控能力，进一步拓展对外合作空间和领域，落实好国家重大战略，服务于国家总体外交大局和“一带一路”建设需要。

（2）发展深水网箱养殖是实现海水养殖业健康发展的必然选择

传统的网箱养殖已经有 30 多年的历史，养殖过程中的鱼类排泄物和残饵等长年累月的沉积，加上源源不断的未经任何处理或未达到排放标准的陆源污染物，致使近岸养殖水域环境污染日趋严重，养殖品种质量下降，养殖生物疾病频发，养殖效益不断降低，直接威胁着养殖业的可持续发展，也给生态环境的保护带来很大的压力。

纵观国内外海水养殖的发展，利用高新技术向深海进军已成为必然趋势。深水网箱养殖是我国海水养殖业继滩涂、围塘、浅海传统网箱、工厂化养殖开

发之后，进军海洋的又一较现代化的、科技含量较高的海水鱼类养殖方式。与传统网箱养殖相比，其经济效益也明显提高，以军曹鱼的养殖效益为例，通过比较分析，深水网箱的单位产量比传统网箱约高 38%，单位成本约低 5%。深水网箱养殖是高效率、大容量的新兴养殖模式，如果能把近岸的网箱养殖逐步疏导、转移到远海，不仅可以实现海水养殖业的持续发展，同时还能逐步恢复优美的近岸资源、环境，以发挥港湾资源的综合效益。

（3）是转变水产养殖发展方式，优化产业结构，推进绿色发展的需要

崖州区水产养殖发展方式和产业结构不尽合理。当今是生态文明建设的时代，必须树立新的发展理念，坚决摒弃损害甚至破坏生态环境的发展模式，坚决摒弃以牺牲生态环境换取一时一地经济增长的做法。所以，要狠下决心，转变水产养殖发展方式，大力发展顺应自然发展规律的深水抗风浪网箱养鱼、海洋牧场、底播增殖、水库增殖、休闲渔业等生态环保型发展方式，调整优化产业结构，推进绿色发展。崖州区海洋资源丰富，开展深水网箱养殖有利于调整养殖布局和品种结构，大力发展海洋渔业，对于推进崖州区海洋经济的发展具有重要意义。

（4）发展深水网箱养殖是渔业产业结构调整的需求

渔业是一个对资源环境高度依赖性的传统产业，目前的发展方式粗放、效益持续下滑、捕捞能力过剩、渔业资源日益衰竭、资源环境压力加剧等，都使渔业可持续发展面临严峻挑战。几十年来我国采取了一系列的措施保护渔业资源，包括划定禁渔区、规定禁渔期、限制渔具渔法、选划水产资源自然保护区、休渔、打击电、毒、炸鱼违法行为、实施零增长和负增长的总量控制目标等一系列方针政策和法规，在我国渔业发展的各个阶段虽能起到一定作用，但未能从根本上缓解渔业资源衰退的问题。因此海洋渔业不只是一是要修修补补问题，而是产业的整体生产方式已经不适应社会生产力的发展，产业结构必须要进行前所未有的重大变革。渔业产业结构的调整必然使大批从业者离开捕捞业，渔民面临转产转业的问题。发展深水网箱养殖，可使大批从事海洋捕捞者转为从事深水网箱养殖。因此，海水网箱养殖的建设在渔业产业结构调整中可充分发挥作用，提供就业机会、增加相关产业收入。

2.9.2 项目用海必要性

本项目以生态环境保护为理念，充分利用三亚崖州湾海洋与渔业方面资源优势、环境优势、气候优势和政策优势，建设大型深水网箱，为海南省的“蓝色粮仓”建设提供支持；项目建设是促进海域渔业提质增效，推进海水养殖业可持续发展的需要；项目建设有利于解决捕捞渔民转产转业问题，推进三亚市海洋渔业结构的调整与升级具有重要意义；本项目建设需要有一定的海域范围作为网箱养殖的场所，因此建设单位从用海水深、海流、地形考虑选取用海区，项目用海是必要的。

项目实施位置位于三亚市崖州湾海域，距离东钨岛约 5km，建设抗风浪深水网箱，主要进行海水养殖活动，因此项目用海必要。

3 项目所在海域概况

3.1 自然环境概况

1、区域气候与气象状况

项目所在区域三亚市的气候属热带海洋性季风气候，冬季气候温暖干燥，雨量较少；夏季高温多雨，并常有雷电、暴雨、台风。根据中国科学院生态系统研究网络三亚站数据、信息网站和国家气象局公布的气候数据 2005 年至 2019 年的气象资料统计：

(1) 气温

本区域气温较高，年平均气温 26.2℃，各月平均气温均在 21℃以上（表 3.1-1），4~10 月气温较高，平均气温均达到 28℃以上，12 月至翌年 2 月份气温较低，均不到 23.0℃。本区域极端气温为 38℃（2006 年 7 月 24 日），极端最低气温为 11.7℃（2005 年 3 月 6 日）。

表 3.1-1 逐月平均气温（单位：℃）（1995 年-2019 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	21.6	22.5	24.6	26.9	28.4	28.8	28.5	28.1	27.5	26.4	24.3	22.1

崖州湾 2019 年全年平均温度为 18.4~31.6℃，气温分布呈现内陆底沿海高度格局。2019 年崖州区气温高值集中在 4~10 月份，高值点 31.6℃出现在 5 月份南风度；1~3 月和 11~12 月份气温较低，尤其 1 月和 12 月份，在沿海地区温度可低于 20℃。

(2) 降水

三亚地区有旱季和雨季之分，5 月~10 月为雨季，降水量约占全年的 90%，11 月至翌年 4 月为旱季，降水量较少。多年平均降水量为 1392mm，逐月平均降水量见 3.1-2。

表 3.1-2 逐月平均降雨量（mm）（1995 年-2019 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均降雨量	8	12.8	19.2	43.3	142.3	197.5	192.6	221.5	251.4	234.5	58.2	10.7

崖州湾处于地处低纬度，属热带海洋性季风气候，2019 年降水主要集中在汛期 5~9 月份，降水呈现东南沿海多西北少的格局。其中 7、8 月份到达降雨高峰期，月平均降水超 700mm。12 月至 3 月为旱季，5 月至 11 月为湿季，干湿

季节分明。

(3) 相对湿度

三亚气候湿润，多年平均相对湿度 78%，8 月份湿度最大为 84%，12 月份气候相对干燥，相对湿度为 70%。逐月平均相对湿度见表 3.1-3。

表 3.1-3 逐月平均相对湿度 (%) (2005 年-2012 年)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
相对湿度	74	76	78	79	80	82	83	84	83	78	72	78

(4) 风况

据三亚气象站统计，三亚以 E、NE 和 ENE 风向为最多，约占全年总频率的 37% (表 3.1-4、图 3.1-1)，一年内几乎有八个月的时间被上述风向控制，其余四个月 (5~8 月) 风向较乱，但以 W、WSW 风向为主，约占这四个月风频率的 40%。各风向平均风速、最大风速及频率见表 3.1-4，逐月平均风速见表 3.1-5，不同季节风向玫瑰图见图 3.1-2。

三亚大风天气主要来源于热带气旋，三亚大于或等于 20m/s 的风速出现在 6~10 月。大风风向分别以 NNE~E 和 SSW~W 为主，最大风速可达 24m/s (表 3.1-5)。热带气旋引起的最大风速瞬间达 45m/s (SW)，全年平均风速 2.5m/s/。

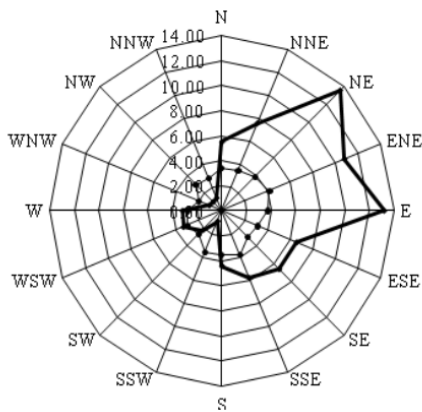


图 3.1-1 三亚市全年平均风向频率分布图

表 3.1-4 各向平均风速、最大风速及频率表

方位	最大风速(m/s)	平均风速(m/s)	频率(%)
N	12.0	1.7	5.5
NNE	24.0	2.2	7.6
NE	20.0	3.1	13.6
ENE	18.0	3.4	10.8
E	23.0	3.0	13.2
ESE	17.0	3.1	6.6

SE	17.0	2.8	6.6
SSE	16.0	3.2	5.8
S	14.0	3.3	4.4
SSW	19.0	2.9	0.9
SW	20.0	3.2	2.2
WSW	18.0	3.5	3.4
W	20.0	3.4	3.2
WNW	12.0	3.0	1.1
NW	30.0	2.0	1.0
NNW	11.0	1.5	1.1

表 3.1-5 逐月平均风速（单位： m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速(m/s)	2.6	2.7	2.6	2.5	2.4	2.2	2.2	2.1	2.3	2.9	2.9	2.8

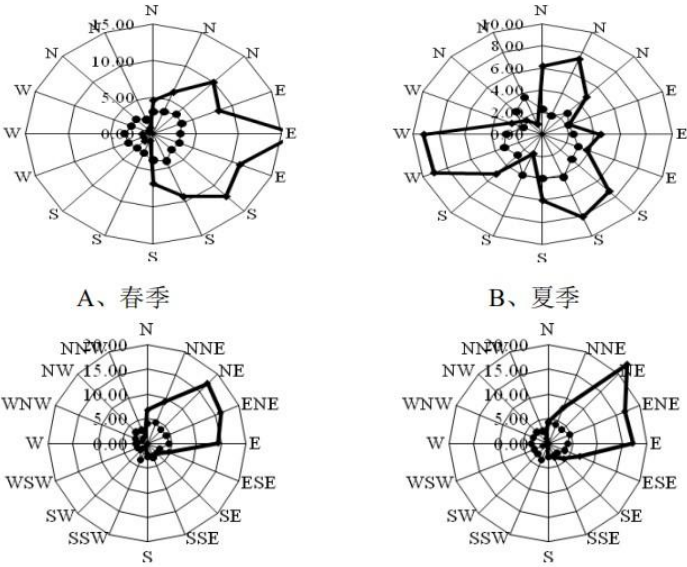


图 3.1-2 各季节风频率玫瑰图

(5)海表温度

崖州湾附近海域 2018 年海表温度总体呈现西北高、东西低，由西北向东南附近海域温度逐步降低。全年 2 月份海表温度最低，最低 22.3℃，2 月份后温度开始逐步回升。从 5 月份开始至 10 月份，海表温度逐渐达到全年峰值，总体温度在 27℃以上，11 月份温度开始下降。

(6) 盐度

引用莺歌海海洋站 2001～2005 年观测资料，海南岛南部海区年平均海水盐度 32.9。见表 3.1-6。

表 3.1-6 莺歌海海洋站多年逐月盐度表(单位: ‰)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均	32.9	32.8	33.4	33.1	32.9	33.2	33.3	32.6	32.7	32.3	32.1	33.0	32.9

2、水文条件

(1) 潮汐特征

1) 基准面转换关系

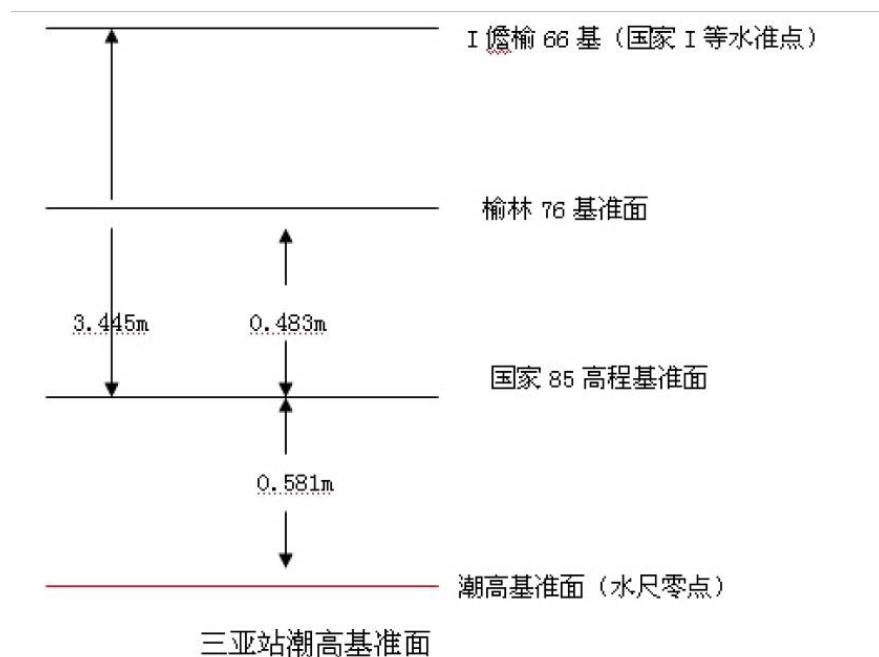


图 3.1-3 基面关系图

2) 潮汐性质及潮型

本区主要日潮与半日潮潮位振幅比为 2.88, 属不正规日潮混合潮型, 以日潮位主, 具有明显的日潮不等现象。

3) 潮位特征值

根据国家海洋局三亚海洋环境监测站 1997 年~2014 年累计潮汐观测资料统计, 三亚湾的潮位特征值 (国家 85 高程基准面) 如下:

平均潮位: 72cm (国家 85 高程, 以下相同);

平均潮差: 83cm; 最大潮差: 203cm (出现日期为 2004 年 12 月 14 日);

最高潮位: 253cm (出现时间为 2012 年 11 月 17 日 00 时 35 分);

最低潮位: -43cm (出现时间为 2000 年 7 月 31 日 18 时 30 分)。

(2) 实测潮流

引用自然资源部第一海洋研究所于 2020 年 3 月 24 日至 25 日, 在崖州湾

海域进行了大潮海流、悬沙、水位、气象的 6 船定点同步连续观测的资料。

观测期间落潮流平均流速最大为 21cm/s，流向为 120°，出现在 C5 站，涨潮流平均流速最大为 35cm/s，流向为 281°，出现在 C3 站。

观测期间垂线平均的落潮流最大流速的变化范围在 6cm/s~21cm/s 之间，最大值出现在 C5 站，流向为 120°，垂线平均的涨潮流最大流速的变化范围在 18cm/s~35cm/s，最大值为出现在 C3 站，流向为 281°。

各站各层涨、落潮流最大流速分布及变化趋势，落潮流最大流速为 47cm/s，流向为 140°、111°，出现在 C5 站表层、0.2H 层，涨潮流最大流速为 71cm/s，流向为 284°，出现在 C3 站表层。

观测期间海流流速大部分站的最大值出现在表层或 0.2H 层，流速基本上均自表至底逐渐减小，流向在垂直线上的分布比较一致。

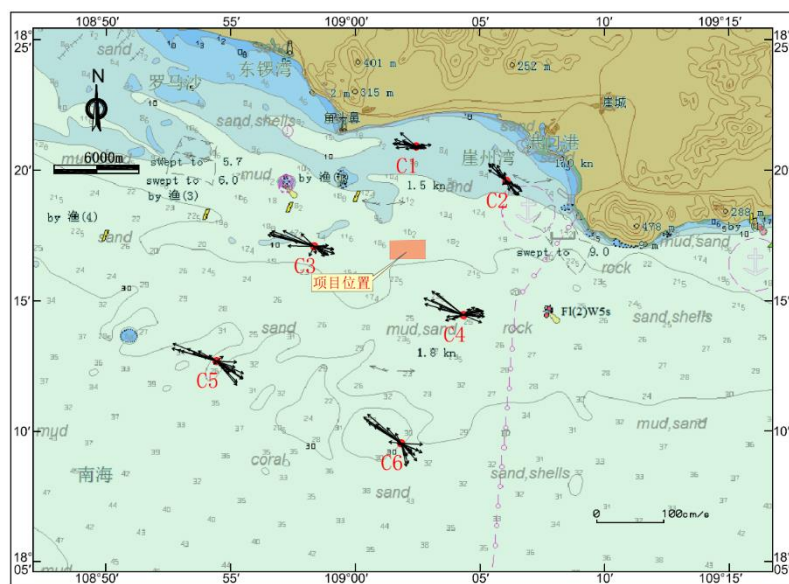


图 3.1-4 各站表层海流矢量图

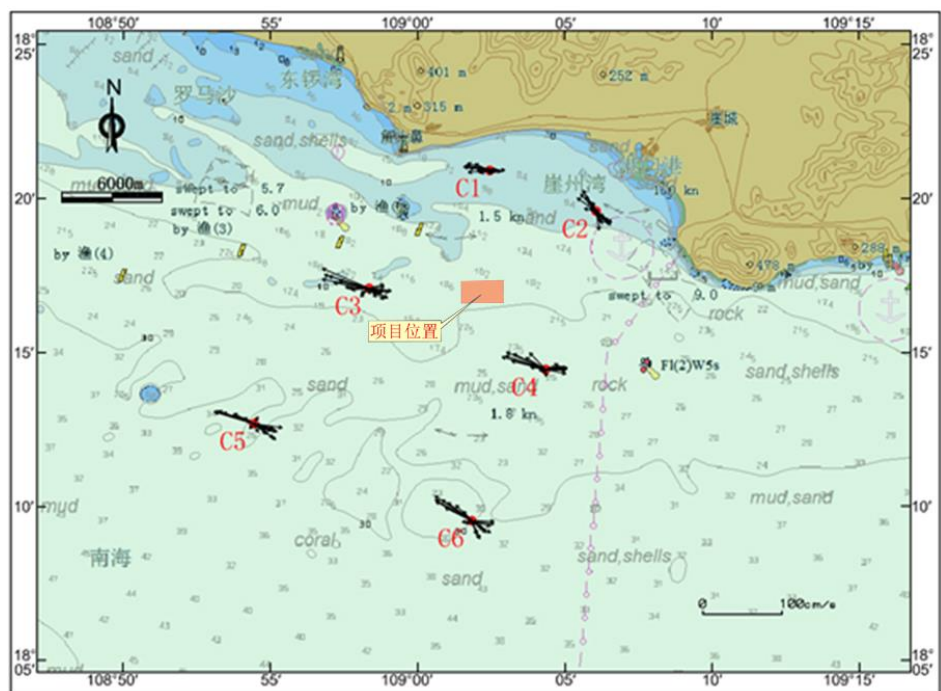


图 3.1-5 各站 0.6H 海流矢量图

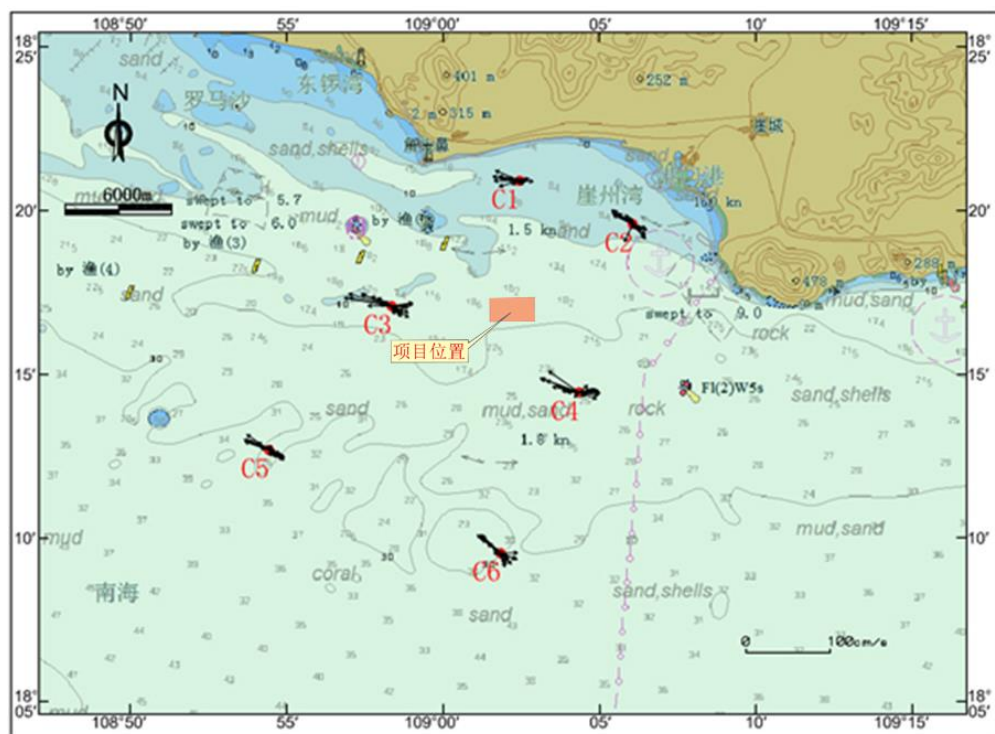


图 3.1-6 各站底层海流矢量图

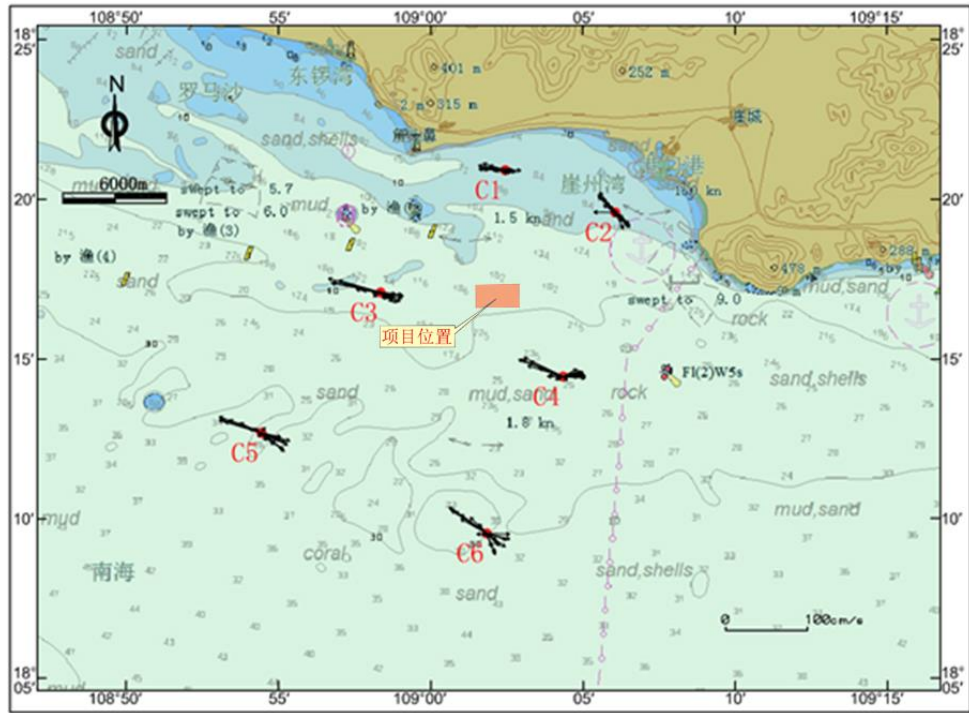


图 3.1-7 各站垂线平均海流矢量图

图 3.1-8 各站实测涨、落潮流平均、最大流速 V (cm/s) 及流向 ($^{\circ}$)

站层 位次		最大流速				平均流速			
		落潮流		涨潮流		落潮流		涨潮流	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
C1	表层	22	84	35	277	8	102	21	281
	0.2H	19	104	34	276	8	109	20	273
	0.4H	21	81	34	275	6	105	20	277
	0.6H	19	89	33	278	6	102	19	277
	0.8H	19	97	33	284	6	113	19	276
	底层	16	93	32	279	5	102	18	275
	平均	19	91	33	280	6	106	19	276
C2	表层	28	124	37	314	14	135	22	316
	0.2H	27	135	34	324	14	135	16	311
	0.4H	26	150	31	329	13	141	19	313
	0.6H	25	134	31	328	13	142	15	304
	0.8H	24	143	31	326	11	142	16	309
	底层	23	139	30	304	9	137	17	308
	平均	25	137	31	322	12	139	18	309
C3	表层	32	110	71	284	18	120	44	288
	0.2H	29	101	70	288	17	127	42	285
	0.4H	28	103	68	282	19	111	37	278
	0.6H	28	97	64	293	15	110	40	281
	0.8H	27	102	63	284	16	114	35	281
	底层	25	85	57	280	15	114	30	286
	平均	28	99	66	285	18	113	35	281

C4	表层	31	94	64	293	23	81	35	290
	0.2H	29	89	61	298	22	79	36	291
	0.4H	28	89	59	286	20	82	34	287
	0.6H	27	88	57	286	18	87	35	291
	0.8H	26	86	55	294	18	83	30	286
	底层	25	92	49	290	15	87	29	288
	平均	27	90	58	291	19	82	33	288
C5	表层	47	140	70	292	27	123	44	290
	0.2H	47	111	69	290	27	122	38	290
	0.4H	40	129	61	288	22	119	39	289
	0.6H	36	98	52	287	21	118	32	292
	0.8H	27	128	44	299	18	116	26	294
	底层	21	124	32	293	12	121	19	298
	平均	36	129	55	291	21	120	32	292
C6	表层	35	167	68	305	22	134	35	304
	0.2H	35	156	66	305	21	133	34	304
	0.4H	32	156	61	308	18	133	37	305
	0.6H	28	123	56	304	17	130	31	301
	0.8H	26	97	45	307	16	128	24	302
	底层	21	111	35	308	12	130	18	305
	平均	29	104	56	305	18	130	29	302

(3) 波浪

研究海域无实测波浪资料，采用其西侧相距约 56km 的莺歌海海洋站 1967~1991 年的波浪资料进行统计分析。该站系国家海洋局的长期正规波浪站，莺歌海海洋观测站测波点位置：18° 30' N，108° 41' E，测波点开阔程度：184°，测波点水深：7.0m，测波浮标在测点的 WSW 方向。测波点同研究海域同处于海南岛的南部，两地相距约 50km。

①波型和波向特征

表 3.1-9 为 1967~1979 年各季波型频率表，从表可以看出，研究区海浪以风浪为主，年频率为 80%，涌浪的年频率只有 41%。风浪的常浪向为东南，其频率为 19%，涌浪的常浪向为南向，其频率为 11%。风浪，涌浪的总频率以东南向最多，为 20%；其次是南向，为 19%。从表还可看出各季度风浪、涌浪的出现情况，春、夏季的常风浪向为东南，频率分别为 35%和 21%；秋、冬季的常风浪向为北北西向，频率分别为 16%和 15%。春、秋、冬季的常涌浪向为 S，频率分别为 11%，16%和 19%；夏季的常涌浪向为西南，其频率为 12%。风、涌浪的总频率，春、夏季东南向最多，频率分别为 36%和 21%；

秋、冬季南向最多，频率分别为 20%和 22%。

表 3.1-9 累年各季各向风浪、涌浪频率(1967~1979)(%)

方位	风浪					涌浪				
	年	春	夏	秋	冬	年	春	夏	秋	冬
N	4	2	1	6	5	0	0	0	0	0
NNE	0	0	0	1	0	0				0
NE	0	0	0	0	0	0				0
ENE	0	0	0	1	0	0				0
E	3	3	2	3	3	0	0		0	0
ESE	7	12	8	4	6	0	0	0	0	0
SE	19	35	21	7	14	1	1	0	1	1
SSE	12	17	18	6	7	3	4	1	4	4
S	5	3	8	4	3	14	11	10	16	19
SSW	3	1	7	2	1	7	3	10	9	5
SW	2	1	5	2	1	5	2	12	5	2
WSW	2	1	4	2	1	3	1	7	1	1
W	3	1	3	4	3	2	1	2	2	2
WNW	4	2	3	6	5	3	2	1	4	4
NW	6	3	4	9	8	3	2	1	4	5
NNW	10	5	3	16	15	1	1	0	1	1
C	20	13	14	28	26	59	73	54	52	56

②波高和波向特征

表 3.1-10 为累年(1976~1991 年)各向各级波高出现频率，从表看出，各级波高的总频率以南向最多，为 18.2%，其次是东南向，频率为 15%。还可看出，该海域几乎没有出现 3m 以上的浪，1.5~1.9m 的浪，各向的总出现率只有 2.7%；该区的波浪主要集中在 0.5~1.4m 之间，出现率占总出现率的 83.2%，主要集中在东南至南之间，该方位的频率为 38.6%。

表 3.1-10 累年各向各级波高(1976~1991 年)

方位	各级波高(m),频率(%)					各向频率(%)
	<0.5	0.5~1.4	1.5~2.9	3.0~4.9	≥5.0	
N	0.1	2.8	0.2	0.0		3.1
NNE	0.0	0.3	0.0	0.0		0.3
NE	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
ENE	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
E	0.1	0.6	0.0	0.0		0.7
ESE	0.2	4.0	0.1	0.0	0.0	4.3
SE	0.7	14.1	0.2	0.0	0.0	15.0
SSE	0.9	10.0	0.1	0.0		11.0
S	3.6	14.5	0.1	0.0	0.0	18.2
SSW	1.8	7.9	0.2	0.0	0.0	9.9
SW	1.3	6.3	0.7	0.0	0.0	8.3
WSW	0.8	2.7	0.6	0.0	0.0	4.1
W	1.0	2.8	0.2	0.0		4.0
WNW	1.7	6.0	0.1			7.8
NW	1.0	3.8	0.0	0.0		4.8
NNW	0.7	7.2	0.2			8.1

注：0.0为频率小于0.1,空白为频率等于0.1。

累年各向波高和周期的统计值列入表 3.1-11 中，从表可以看出，多年最大波高(H1%)为 9.0m，对应方向为 ESE 向，其次是 EN 向、S 向和 SSW 向，波高均为 7m。

表 3.1-11 累年各向波浪要素(1976~1991 年)单位：m，s

方位	波高		周期	
	H1/10	H1%	T	Tmax
N	1.0	5.0	4.0	6.8
NNE	0.9	4.4	3.8	6.3
NE	1.0	7.0	3.9	7.6
ENE	0.7	1.9	3.8	6.6
E	0.8	3.8	3.8	5.3
ESE	0.8	9.0	3.8	8.6
SE	0.8	6.0	3.9	7.8
SSE	0.7	4.3	3.8	5.4
S	0.6	7.0	4.3	7.8
SSW	0.7	7.0	4.3	7.8
SW	0.8	6.0	4.5	7.4
WSW	0.9	6.4	4.4	6.6
W	0.7	5.8	4.1	6.7
WNW	0.6	3.4	4.1	5.8
NW	0.7	3.6	3.8	5.6
NNW	0.8	2.8	3.8	5.8

③波高和周期的年变化

表 3.1-12 系累年波要素的逐月统计值, 由表可以看出, 平均波高的最大值发生在 8 月份, 其值为 1.0m; 最小值在 9 月份, 为 0.6m, 平均波高的年变化幅度很小, 仅 0.4m。最大波高的最大值发生在 9 月份, 为 9.0m; 最小值发生在 4 月份, 为 2.0m。最大波高的年变幅度为 7m。由表还可看出, 平均周期比较稳定, 年变幅度只有 0.5s。最大在 8 月份, 为 4.3s; 最小在 4 月份, 为 3.8s。最大周期和最大波高的年变化比较一致, 也是 9 月份最大, 为 9.1s; 4 月份最小, 为 6.0s, 年变幅度为 3.1s。

表 3.1-12 累年逐月波要素统计值 (1980~1991 年) 单位: m,s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H1/10	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0	0.6	0.7	0.7	0.7
H1%	3.1	2.8	2.4	2.0	2.3	4.7	7.0	6.4	9.0	7.0	2.4	2.3
T	4.0	3.9	3.8	3.9	4.1	4.2	4.3	4.0	4.1	4.1	4.0	4.0
T1%	8.4	8.6	6.3	6.0	6.3	6.7	8.3	7.8	9.1	8.1	7.3	8.6

④不同重现期的波要素

根据研究区的地理位置和湾口朝向, 该湾的强浪向应为 SSW 向, 次强浪向为 SW 向, 因此, 根据莺歌海 1967~1991 年的波浪资料, 选取 SSW 至 WSW 方位的年极值波高, 按皮尔逊 III 型分布律进行推算, 得到 SW 向不同重现期的波要素值见表 3.1-13。

表 3.1-13 不同重现期波要素单位: m,s

要素	100年	50年	20年	10年	5年	1年
H1%	7.6	6.8	5.7	4.9	4.1	2.2
H1/10	6.4	5.7	4.8	4.1	3.4	1.8
H1/3	5.0	4.5	3.8	3.2	2.7	1.5
T1/10	9.2	8.5	7.8	7.4	6.7	4.8
Tmax	9.8	9.4	8.5	7.9	7.4	5.2

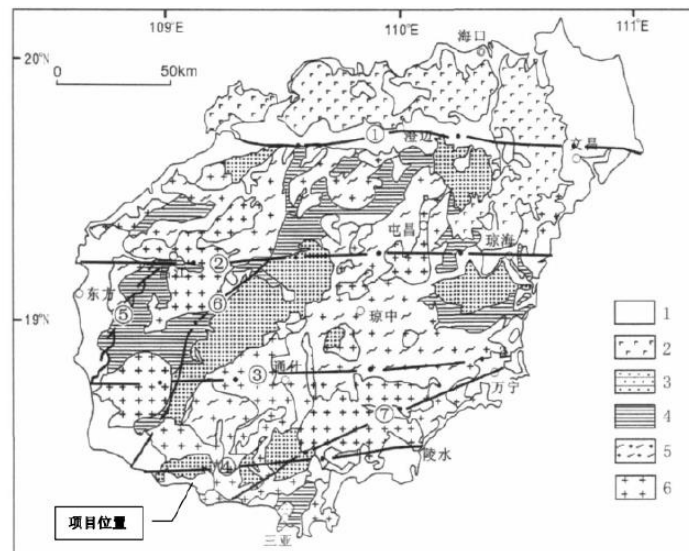
3、地形地貌

崖州湾是开敞浅水海湾, 项目附近海域水深在 16~19m 左右, 潮差小, 波浪式塑造海滨堆积地貌的主要动力。海岸类型为沙坝泻湖海岸, 海岸的磨蚀形态和堆积形态交替分布, 岬角向海突出, 海湾内凹, 海岸上部地势低洼平坦, 前缘有沙坝平行于海岸, 由于拦门沙坝发育, 相应的泻湖亦发育。

三亚地区在区域地质上属于琼南拱断隆起构造区。地质构造以华夏纬向构造体系为格架, 由华夏、新华夏等构造系复合形成了本区的特征。新构造运动以不对称的穹状隆起为特点, 以间歇性上升为主, 局部产生断陷, 形成各级夷

平面台阶和沉积阶地，但断裂活动不发育，本次勘察在第四系地层未发现断裂活动的痕迹。根据历史地震资料，三亚地区地震多属微震或弱震，陆上地震最高震级不超过 4.5 级。

图 3.1-8 海南岛地质略图



1. 第四系；2. 新生代玄武岩；3. 中生代盆地；4. 前寒武基底和古生代地层；5. 海西-印支期花岗岩；6. 燕山期花岗岩；①王五-文教断裂；②昌江-琼海断裂；③尖峰-吊罗断裂；④九所-陵水断裂；⑤戈枕断裂（韧性剪切带）；⑥白沙断裂；⑦崖城-港北断裂



4、工程地质条件

(1) 底质类型

本节内容引用自《崖州湾自然资源与环境图集》（中国地质调查局广州海洋地质调查局、海南省地质综合勘察院、海南省海洋地质调查研究院）于 2021 年 3 月编制的材料，崖州湾近海底质类型位于水深小于 80m 的陆架区，查明的沉积物类型有 13 种类型，均为实测类型。其中砾类沉积物 1 种；砂类沉积物 6 种；粉砂类沉积物 2 种；泥类沉积物 4 种。主要以泥（M）、砂质粉砂（sZ）和粉砂（Z）沉积为主，占到 60%以上，泥（M）主要位于近岸，呈带状分布；砂质粉砂（sZ）和粉砂（Z）主要位于区域中部和中南部海域。区域南部主要

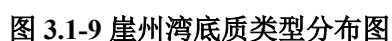
分布有砂质泥质砂 ((g)mS) 和含砾泥 ((g)M)。水深区广泛分布砾质或含砾质沉积物。砾石, 磨圆差, 棱角~次棱角状, 成分以岩屑为主, 其次为石英和生物碎屑, 表明为晚更新世低海平时的残留沉积物。崖州湾底质类型分布见图 3.1-9。

崖州湾中部向外延伸至 26km 海域, 有一粗粒沉积带, 呈斜 V 字形, 主要为含砾质砂、砾质砂和砂质泥质等。

(2) 工程地质分析

本节内容引用《三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目海洋环境影响报告表(报批稿)》(北京咨华宇环保技术有限公司) 2019 年 7 月编制的材料。本工程距离三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目 3.92km, 区域沉积物厚度分布, 西北部向东南部逐渐增厚, 西北相对浅水区厚度最薄处约 6cm, 东南相对深水区厚度最厚区约 23cm。通过箱式取样器取到的上部沉积物为泥质砂, 下部为中粗砂。经计算该区域海底表层为泥质砂, 下部为较硬的砂, 计算时表层泥质砂的压缩模量取为 1.5MPa, 粘聚力为 1kPa, 内摩擦角为 3° ; 表层以下沉积物压缩模量取为 5MPa, 粘聚力 3kPa, 内摩擦角 30° 。根据区域沉积物分布及计算结果, 该海域稳定性可以满足项目建设需要。

本工程网箱采用浮式结构用 6 个锚块链接固定, 工程地质稳定性条件和网箱性能参数满足工程建设对海域工程地质要求。



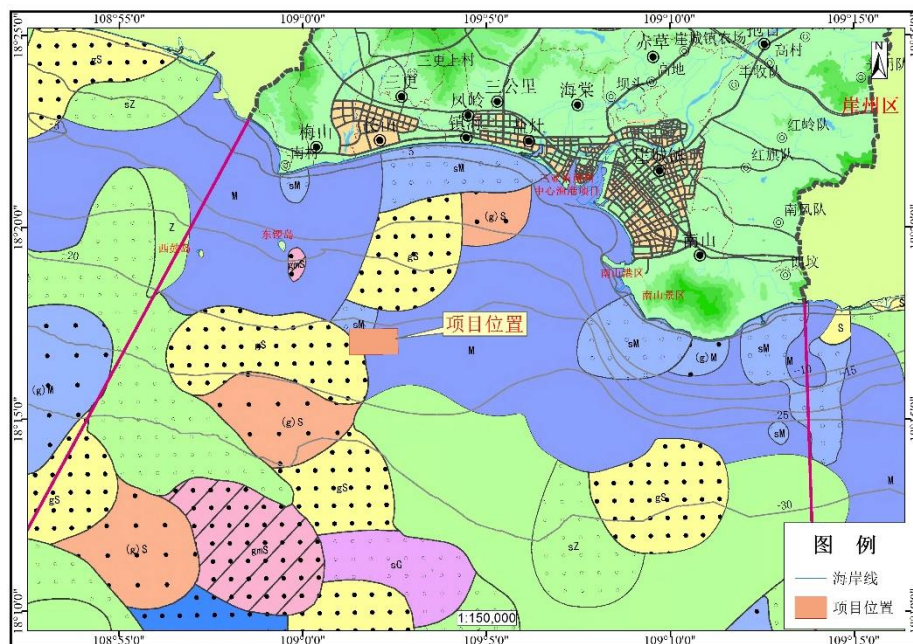


图 3.1-9a 项目与崖州湾底质类型分布叠加图

根据项目与崖州湾底质类型叠加分析，项目主要位于沙质泥、砾质砂、泥质，区域底质类型满足项目建设需要。

5、区域水深地形条件

本节内容引用自海南省地质综合勘察院于 2019 年实测水深地形数据，本项目建设位置位于水深 16-19m 水深之间，地形平缓，符合海南省地方标准《抗风浪深水网箱养殖技术规程》(DB46/T131-2008) 水深 13 以上的养殖海区的选择要求。

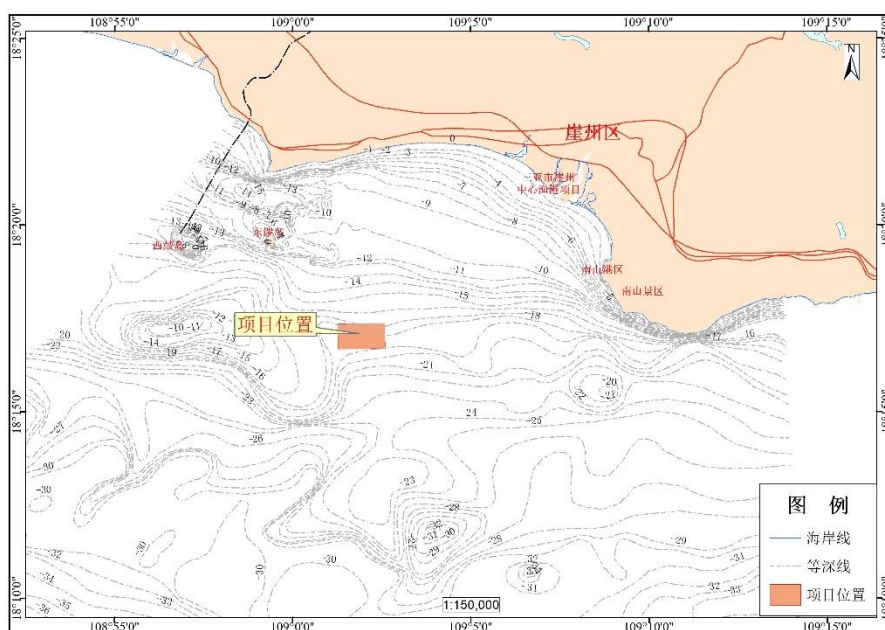


图 3.1-9b 项目与崖州湾实测水深（等深线）叠加图

6、自然灾害

(1) 雷暴

年平均雷暴日数为 63 天，占全年天数的 17.26%。雷暴天数最多的年份可达 100 天，占总天数的 27.4%；最少的年份雷暴日数也有 51 天，占总天数的 13.97%。平均雷暴天数最多的 8 月和 9 月份，最多的年份可达 20 天，全月 2/3 的时间受雷暴影响。11 月到翌年的 2 月基本没有雷暴。各月平均雷暴日数见表 3.1-14。

表 3.1-14 各月平均雷暴日数

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
日数(天)	0	0	1	3	9	9	10	13	13	5	0	0	63

(2) 热带气旋

2010~2018 年间，西北太平洋和南海共生成 223 个热带气旋，平均每年生成 27.9 个。有 69 个热带气旋进入南海或在南海生成，有 13 个登陆海南岛。其中，1002 号台风“康森”于 2010 年 7 月 16 日 19 时 50 分左右在海南岛三亚亚龙湾一带沿海登陆。按月份统计，7 月登陆次数最多，6 月和 8 月为其次，1 月~4 月和 12 月没有热带气旋登陆三亚，登陆三亚的热带气旋按月统计频数见表 3.1-15。

表 3.1-15 登陆三亚的热带气旋按月统计频数表

月份	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合计
个数/个	4	3	6	3	2	5	2	25
比例%	16	12	24	12	8	2	8	100

以三亚站的气压为指标，根据各热带气旋对三亚市的影响严重程度，摘录 1970~2018 年热带气旋登陆时三亚实测气压<990hpa 的热带气旋列于表 3.1-16 和图 3.1-10。

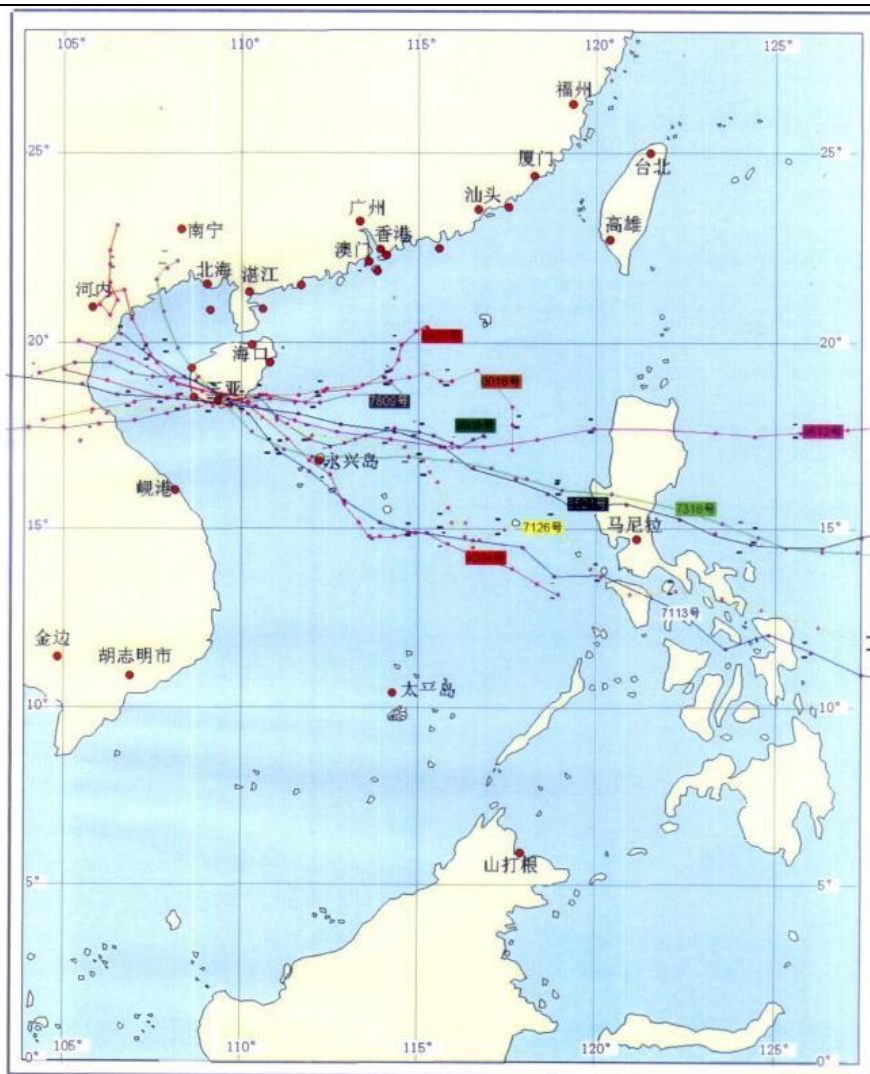


图 3.1-10 登陆（或严重影响）三亚的部分热带气旋路径图

表 3.1-16 1970~2018 年登陆（或严重影响）三亚的部分热带气旋信息统计表

序号	编号	起止时间	登陆时				
			登陆强度	登陆点	时间	中心气压/hpa	中心风力/级
1	7113	07/09~07/18	TS	三亚陵水	07/17 16~17h	983	9~10
2	7126	10/01~10/09	STS	三亚	10/09 15~17h	980	11
3	7318	11/11~11/20	TY	三亚	11/18 19~20h	973	12
4	7809	08/09~08/13	TS	陵水三亚	08/11 10h	983	8
5	8105	06/27~07/05	STY	三亚	07/04 02~03h	965	12
6	8521	10/11~10/22	TY	三亚	10/21 08h	970	12
7	8905	06/04~06/12	TY	陵水三亚	06/10 11~12h	960	12
8	8926	09/29~10/03	TY	三亚	10/02	970	12

					23~24h		
9	9016	08/24~08/30	TY	三亚南部	08/29 02h	965	12
10	9204	06/24~07/01	TY	三亚	06/28 05h	965	12
11	9508	08/24~08/30	STS	三亚	08/28 10h	980	10
12	9612	08/18~08/23	TY	三亚	09/22 06h	970	12
13	0016	09/02~09/10	TY	陵水三亚	09/09 08h	975	12
14	0518	09/20~09/28	STY	陵水	09/26 03h	970	12
15	1002	07/12~07/17	TY	三亚	07/16 20h	968	12
16	1005	08/22~08/24	TD	三亚南部	08/23 22h	985	10
17	1108	07/25~07/30	STS	文昌	07/29 18h	980	10
18	1117	09/24~09/30	TY	文昌	09/29 14h	960	14
19	1309	07/31~08/02	STS	文昌东南	08/02 17h	980	8
20	1330	11/04~11/11	STY	三亚南部	11/10 14h	955	14
21	1409	07/12~07/20	SuperTY	文昌	07/18 15h	910	17
22	1508	06/21~06/24	STS	万宁	06/24 19h	982	10
23	1603	07/26~07/28	STS	万宁	07/26 22h	985	10
24	1621	10/13~10/19	STS	万宁	10/18 10h	960	14
25	1809	07/17~07/23	TD	万宁	07/18 5h	983	9

④风暴潮

三亚海域风暴潮现象主要是由热带气旋影响期间在沿岸引发不同程度的风暴增水造成的。2010~2018 年间，三亚海域共出现 6 次较明显的风暴潮过程，分别为：1108 号强热带风暴“洛坦”影响期间，三亚站最高潮位 227cm，未超当地警戒潮位；1117 号强台风“纳沙”影响期间，三亚验潮站最高潮位 256cm，接近当地警戒潮位；1119 号强台风“尼格”影响期间，三亚海洋验潮站最高潮位 273cm，接近当地警戒潮位；1213 号台风“启德”影响期间，三亚湾验潮站最大增水 36cm，最高潮位 220cm；1719 号强台风“杜苏芮”影响期间，三亚验潮站最大增水 67cm，最高潮位 275cm，超蓝色警戒潮位 7cm；1809 号热带风暴“山神”影响期间，三亚验潮站最大增水 60cm，最高潮位为 159cm。

⑤赤潮

赤潮是海洋中一些微藻、原生动物或细菌在一定环境条件下爆发性增殖或聚集达到某一水平，引起水体变色或对海洋中其他生物产生危害的一种生态异常现象。

本节自然灾害内容引用《2020 年中国海洋灾害公报》。2020 年，我国海域共发现赤潮 31 次，累计面积 1748km²。其中，有毒赤潮 2 次，分别发现于天津近岸海域和广东深圳湾海域，累计面积 81 km²。与近十年相比，2020 年赤

潮具有发现次数和累计面积明显偏少的特点,发现赤潮次数最少,为平均值(51次)的 61%。累计面积为第二低值,略高于 2018 年(1406 平 km²),为平均值(4 452 km²)的 39%。

2020 年南海海域赤潮发现次数为 6 次,赤潮累计面积 1748km²,

(4) 海浪

2020 年,我国近海共发生有效波高 4.0 米(含)以上的灾害性海浪过程 36 次,其中台风浪 18 次,冷空气浪和气旋浪 18 次。发生海浪灾害 8 次,因灾直接经济损失 0.22 亿元,死亡(含失踪)6 人。2020 年海南省海浪灾害发生时间为 10 月 29 日,主要引发海浪原因是 2018 “莫拉菲”台风,受海浪灾害影响直接经济损失 50 万元。

(5) 2021 年 1 月-9 月影响三亚的台风资料

2021 年,影响三亚市的台风主要有 2104 小熊以及 2107 查帕卡。

受 2104 号“小熊”的影响,6 月 12 日前后海南岛东南部海面有热带低压生成,6 月 11 日 08 时~14 日 08 时三亚降雨 100~200 毫米,局地 200 毫米以上。

受 2107 号“查帕卡”的影响,7 月 21 日—22 日,三亚市近海和南部海面,风力 5~7 级、雷雨时阵风 7~9 级;21 日 08 时—24 日 08 时过程累积雨量达 25~50 毫米。

3.2 海洋环境质量现状

3.2.1 水文动力环境现状调查与评价

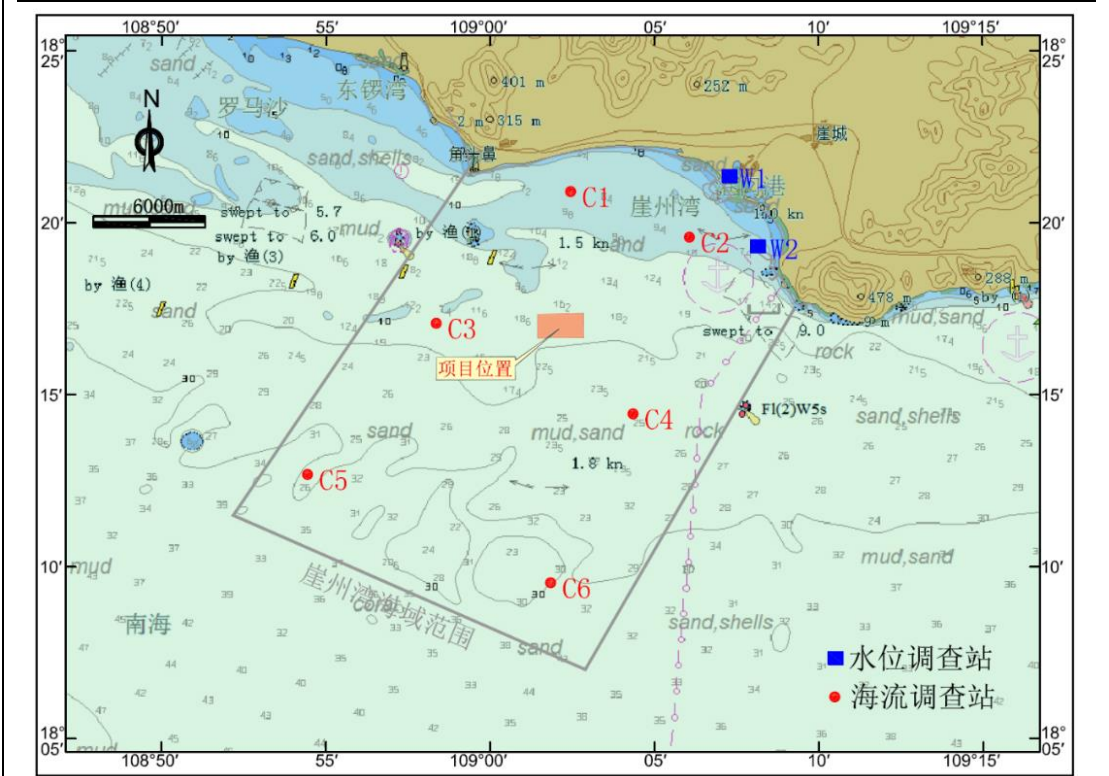
(1) 调查站位

本节内容引用自《三亚市崖州区盐灶河综合治理工程海域使用论证报告(报批稿)》,(福建省环境保护设计院有限公司)中自然资源部第一海洋研究所于 2020 年 3 月 24 日至 25 日在崖州湾海域开展了 6 个水文观测站,站位布设见图 3.2-1,调查站坐标见表 3.2-1。

表 3.2-1 水文观测站位坐标

站号	东经	北纬	调查内容	备注
W1	109°7.794'	18°21.153'	同步潮位	
W2	109°8.309'	18°19.204'		
C1	109°02'26.987"	18°20'55.102"	同步海流(流速、流向)	
C2	109°06'04.021"	18°19'35.473"		

C3	108°58'21.356"	18°17'05.341"		
C4	109°04'20.940"	18°14'27.287"		
C5	108°54'26.293"	18°12'41.518"		
C6	109°01'50.347"	18°09'32.687"		



3.2-1 崖州湾海域水文测验站位布设示意图

(2) 调查结果

1) 潮汐特征

在 W1、W2 两个测站设置临时潮位观测，潮位观测采用加拿大 RBR 公司生产的 TGR-2050 型温潮位仪，采样间隔 10 分钟，仪器置于海底，获取水位连续观测资料。观测时间为 2020 年 3 月 24 日 10 时至 25 日 12 时，潮位观测点位置见图 3.2-1。

将 W1、W2 两个测站实测潮位订正至观测期间平均海平面，得到潮位曲线，见图 3.2-2。

从图中可以看出，两站观测期间潮汐表现为不规则全日潮型的潮汐变化，在一个观测周日内有两次高潮和两次低潮，潮汐日不等现象显著。两站潮汐特征相似，W1 站最高潮为 0.48m，低潮位-0.39m，最高最低潮相差 0.87m；W2 站最高潮为 0.47m，低潮位-0.40m，最高最低潮相差 0.87m。

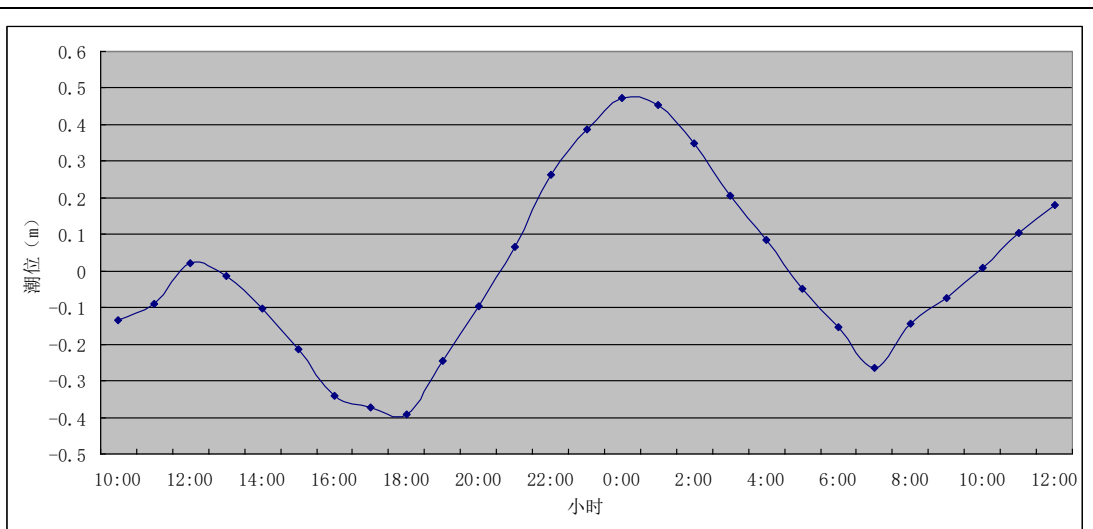


图 3.2-2a 观测期间 W1 站潮位过程曲线

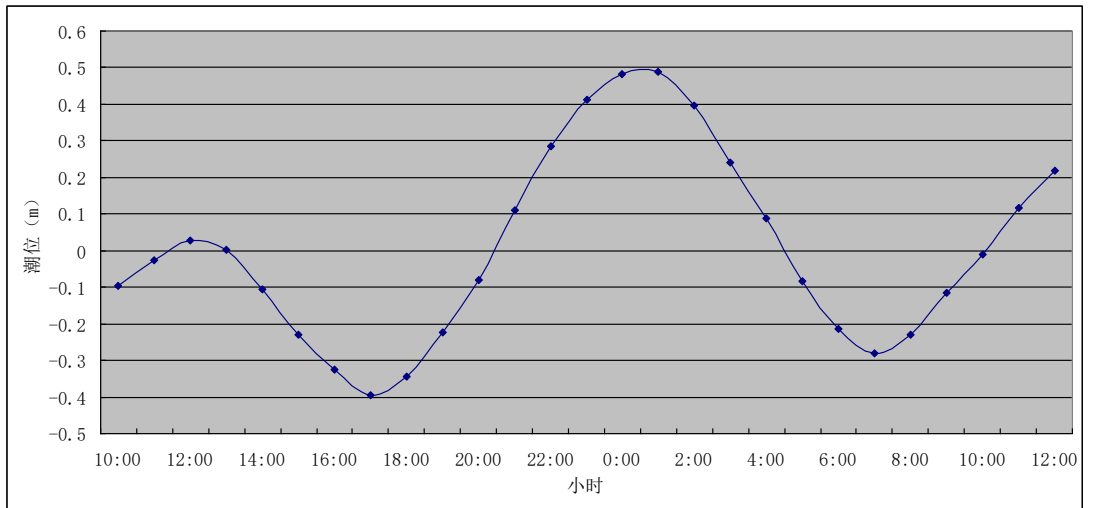


图 3.2-2b 观测期间 W2 站潮位过程曲线

2) 实测海流统计分析

分析工程海域潮流有如下特征。

①各站实测海流均表现为往复性流动，涨潮流向为偏 NW 向，落潮流向为偏 SE 向。

②各站各层潮流类型判别数均大于 4，其潮流性质主要为规则全日潮流。各站潮流运动形式以往复流为主。

③测区潮流最大可能流速在 69cm/s~234cm/s 之间。最大可能流速最大值为 234cm/s，出现在 C5 站表层。测区水质点的最大可能运移距离在 17244~64612m 之间。

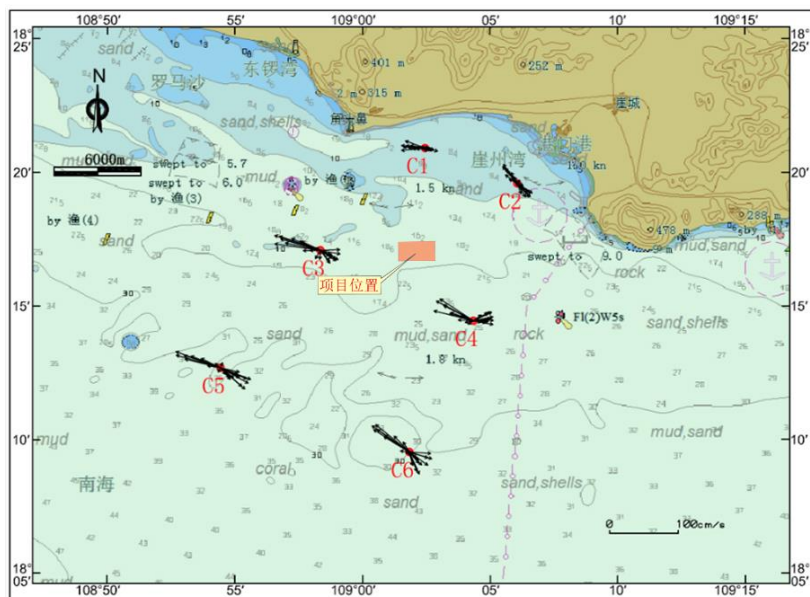


图 3.2-3 各站 0.2H 海流矢量图

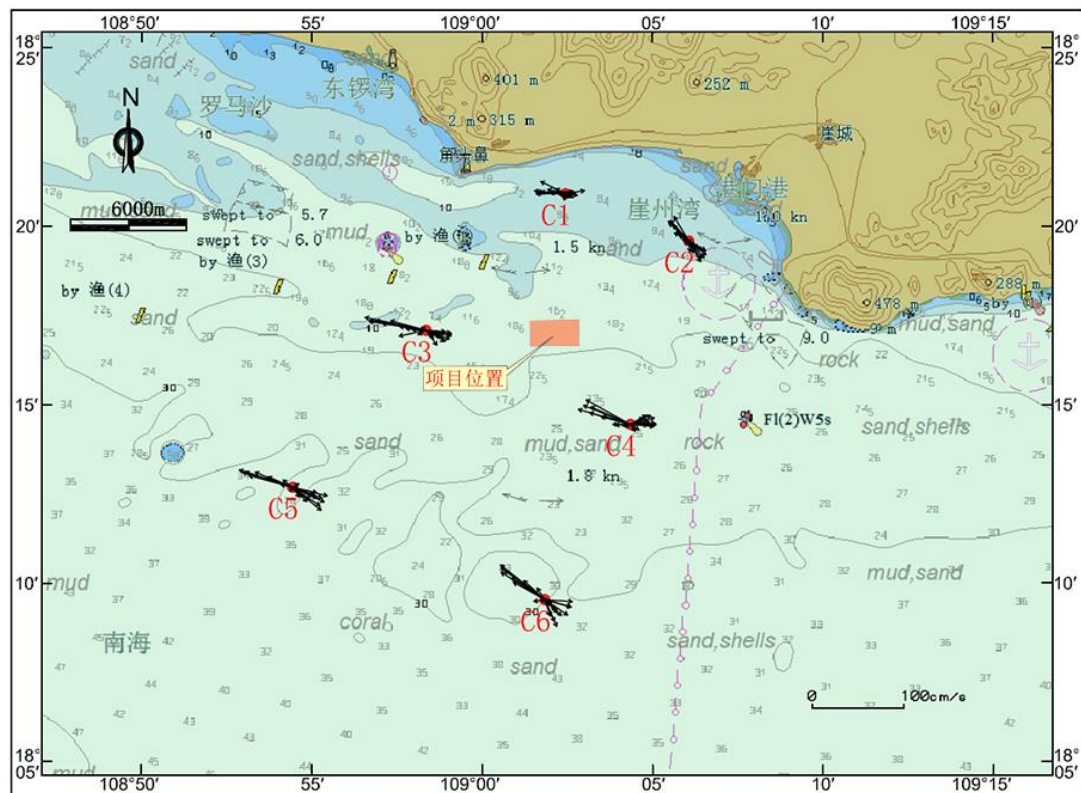


图 3.2-4 各站 0.4H 海流矢量图

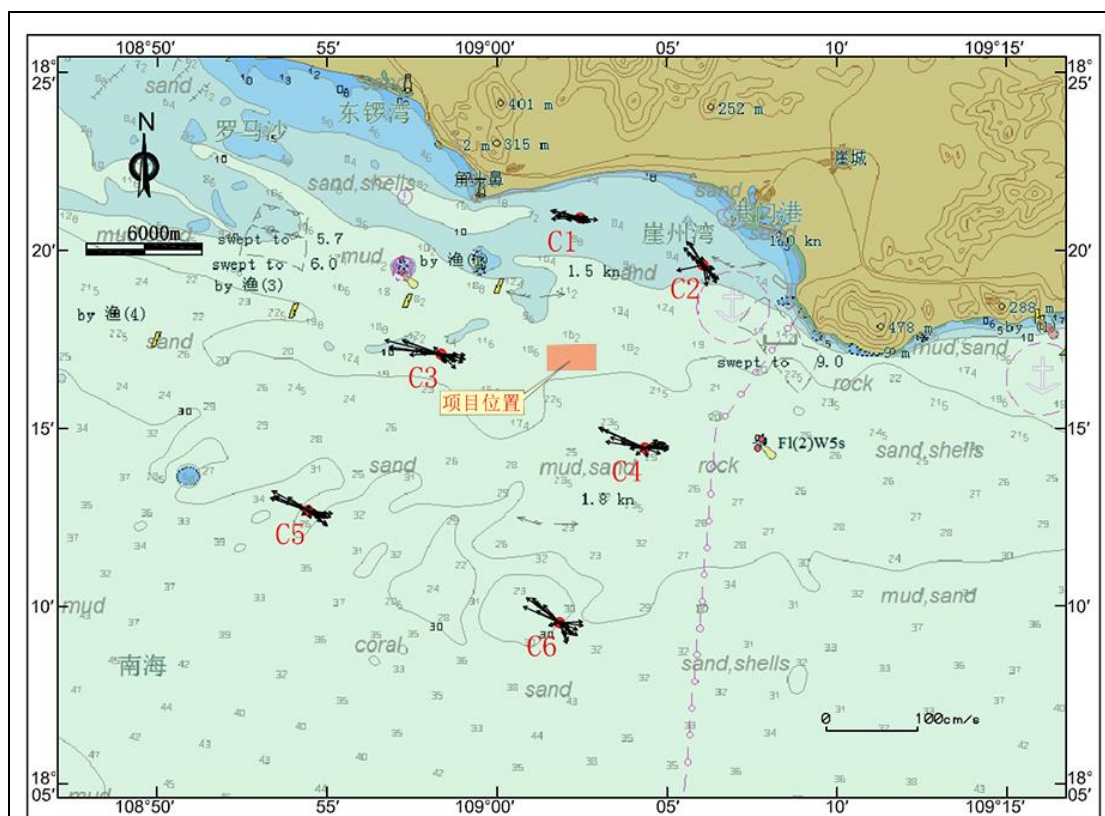


图 3.2-5 各站 0.8H 海流矢量图

表 3.2-2 各站可能最大流速和水质点可能最大运移距离

项目站位	层次	可能最大流速		可能最大运移距离	
		流速(cm/s)	方向(°)	距离 (m)	方向(°)
C1	表层	85	98	21682.8	95
	0.2H	80	97	20008.7	96
	0.4H	77	95	19222.9	94
	0.6H	75	97	18625.7	97
	0.8H	72	103	17988.4	103
	底层	69	103	17244.2	103
C2	表层	107	135	27141.0	136
	0.2H	97	135	23922.6	133
	0.4H	95	314	23623.6	313
	0.6H	89	131	22276.9	128
	0.8H	88	134	22306.4	131
	底层	86	124	22307.8	123
C3	表层	195	110	53001.6	109
	0.2H	182	113	49922.8	111
	0.4H	178	104	48410.1	104
	0.6H	169	107	46070.3	106
	0.8H	160	103	43703.5	104
	底层	143	105	39041.9	107
C4	表层	186	99	51144.2	99
	0.2H	179	102	48611.8	100

	0.4H	169	100	46151.4	99
	0.6H	163	103	44671.5	101
	0.8H	154	100	42039.2	99
	底层	137	101	37521.8	100
C5	表层	234	119	64612.3	119
	0.2H	226	116	62225.9	116
	0.4H	201	113	55292.0	114
	0.6H	181	112	49789.1	112
	0.8H	150	114	41889.2	114
	底层	109	118	30206.9	118
C6	表层	201	135	55259.3	133
	0.2H	195	133	53484.3	132
	0.4H	181	132	49799.9	130
	0.6H	162	129	44632.1	127
	0.8H	136	132	37830.0	130
	底层	101	135	28216.6	133

3) 余流

按调和与分析得出观测期间各测站的余流情况见表 3.2-4，各站余流矢量图见图 3.2-6~图 3.2-8。现根据本次观测的海流测量资料，分析调查海区的余流特征如下：

余流流速：本次观测海域余流流速，各站各层余流流速在 0.2~10.2cm/s 之间，最大余流流速出现在 C3 站 0.2H 层，流向为 265°。

余流流向：C4 站各层余流流向偏 NW 向，C5 站处底层外余流流向偏 S 向，其他各站各层余流流向基本一致，偏 W 向。

垂向上各层余流流速由表至底逐渐减小，流向基本一致。

表 3.2-4 各站各层余流流速流向

项 目 站位号 层次		流速(m/s)	方向(°)	项 目 站位号 层次		流速(m/s)	方向(°)
C1	表层	7.5	283	C4	表层	8.8	338
	0.2H	7.0	264		0.2H	9.0	342
	0.4H	7.8	274		0.4H	6.5	334
	0.6H	7.2	275		0.6H	6.3	338
	0.8H	7.7	269		0.8H	5.5	332
	底层	7.2	273		底层	4.4	335
C2	表层	1.2	321	C5	表层	4.9	185
	0.2H	0.6	203		0.2H	4.0	182
	0.4H	1.2	247		0.4H	2.6	184
	0.6H	2.4	219		0.6H	1.2	208
	0.8H	1.8	222		0.8H	1.2	288

	底层	1.5	258		底层	0.2	216
C3	表层	9.6	278	C6	表层	5.2	279
	0.2H	10.2	265		0.2H	4.9	282
	0.4H	8.7	262		0.4H	4.0	282
	0.6H	7.6	265		0.6H	3.9	279
	0.8H	6.8	264		0.8H	2.7	286
	底层	5.3	275		底层	1.9	291

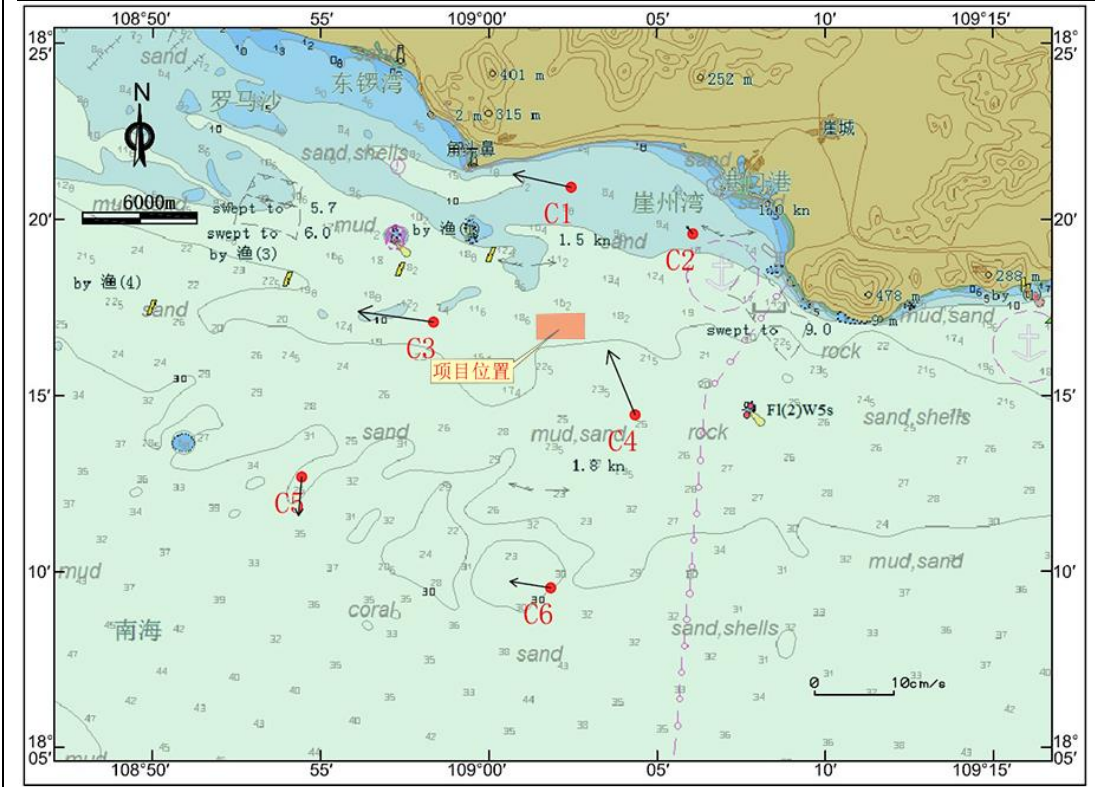


图 3.2-6 各站表层余流矢量图

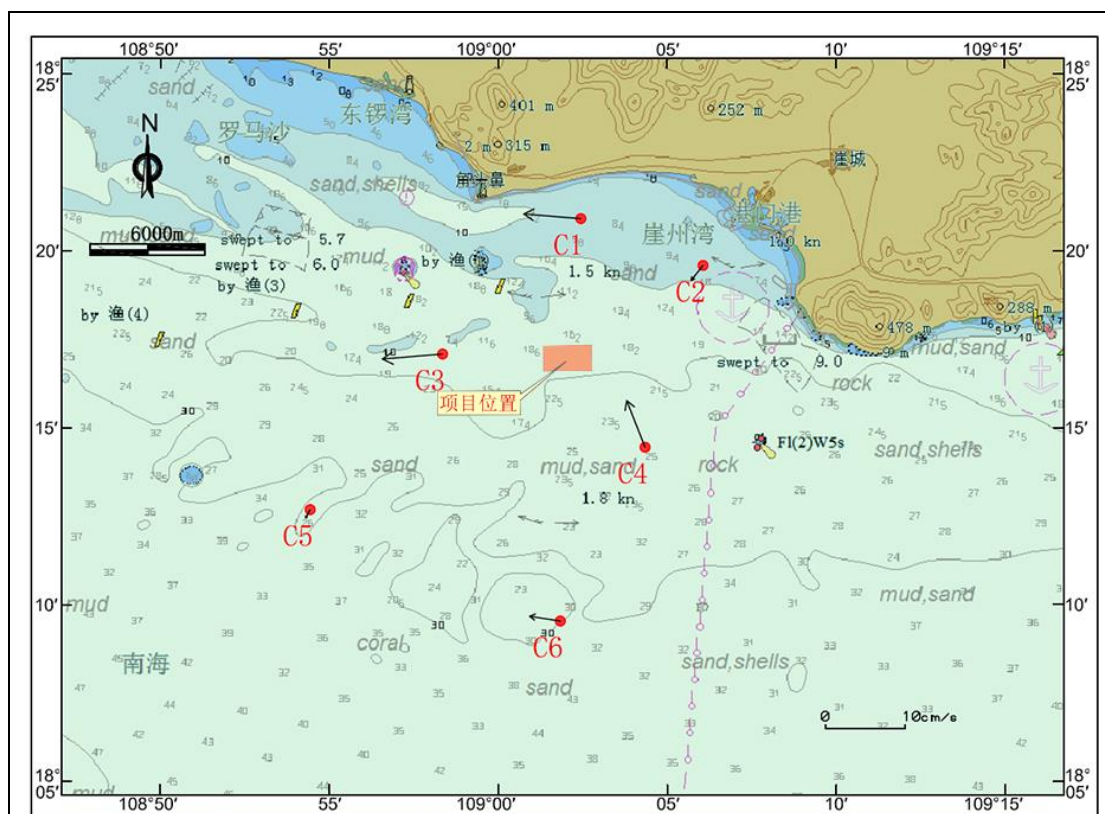


图 3.2-7 各站中层余流矢量图

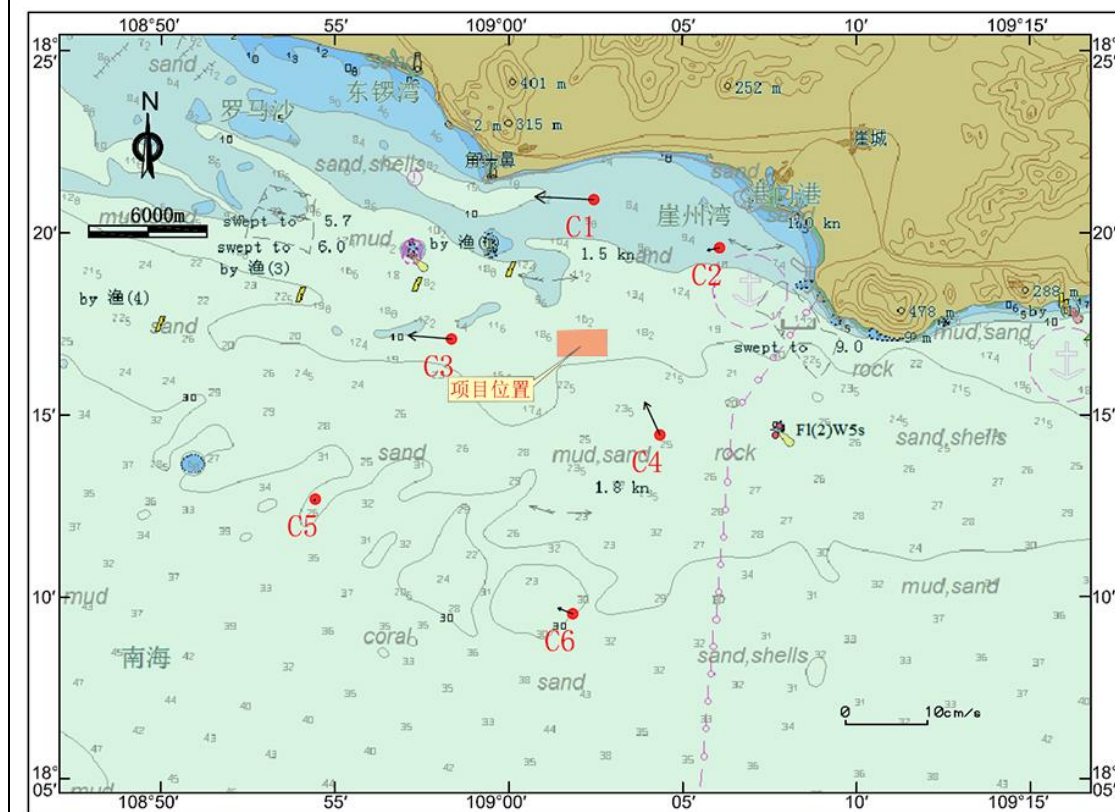


图 3.2-8 各站底层余流矢量图

4) 悬沙

本次悬浮泥沙观测与海流观测同时进行，共设 6 个观测站，具体位置见海流站位图。每次各站表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H 和底层均进行 26 个小时的连续取样，对所有水样均进行含沙量测试。根据现场观测和实验室分析，将全潮水文泥沙测验中各站水体含沙量值进行统计分析，见表 3.2-5。各站各层的平均含沙量见表 3.2-6。涨、落潮时段的含沙量见表 3.2-7。全潮单宽潮量、输沙量见表 3.2-8 和表 3.2-9。分析工程区汉莎量有如下特征：

①观测海区含沙量的变化范围为 $3.5 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \sim 19.5 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3$ ，平均含沙量的变化范围在 $6.7 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \sim 12.0 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3$ 之间。观测期间 C1 站平均含沙量最大，C2 站次之，C3 站最小。

②观测海区的含沙量垂向上变化符合一般规律，即从表至底的逐渐增大。如 C1 站大潮期表层为 $10.1 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3$ ，0.6H 层为 $12.1 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3$ ，至底层为 $14.6 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3$ 。

③观测海区全潮日单宽输沙量为 $81.2 \text{kg/d.m} \sim 1685.8 \text{kg/d.m}$ 。C1、C3、C4、C6 站落潮流日单宽输沙量小于涨潮流日单宽输沙量，C2、C5 各站落潮流日单宽输沙量大于涨潮流日单宽输沙量。

表 3.2-5 各站含沙量变化统计表 ($\times 10^{-3} \text{kg/m}^3$)

站位号	最大	最小	平均
C1	18.8	6.0	12.0
C2	19.5	4.9	11.3
C3	12.2	3.5	6.7
C4	12.7	4.2	6.8
C5	11.9	7.1	8.9
C6	12.4	7.5	9.8

表 3.2-6 各站各层平均含沙量 ($\times 10^{-3} \text{kg/m}^3$) 变化

层次	C1	C2	C3	C4	C5	C6
表层	10.1	7.9	5.5	5.5	7.9	8.7
0.2H	10.5	8.9	5.8	5.8	8.2	9.0
0.4H	11.6	10.4	6.6	6.5	8.8	9.6
0.6H	12.1	11.4	6.9	6.8	9.0	10.0

0.8H		13.4	13.8	7.4	7.7	9.6	10.6
底层		14.6	15.6	7.9	8.6	10.2	11.1
垂线平均		11.8	11.0	6.6	6.7	8.8	9.7

表 3.2-7 各站垂线平均含沙量特征值 (×10 ⁻³ kg/m ³)							
站号 潮段		C1	C2	C3	C4	C5	C6
落潮流	平均值	6.4	6.5	2.9	3.8	5.5	5.4
	最大值	17.2	14.5	6.7	7.9	10.2	10.9
涨潮流	平均值	5.5	4.5	3.7	2.8	3.3	4.3
	最大值	13.7	14.8	9.8	9.3	9.8	11.3

表 3.2-8 各站单宽潮量计算表 (潮量 10 ³ m ³ /m.d, 方向 °)						
站号	落潮流向		涨潮流向		全潮	
	潮量	方向	潮量	方向	潮量	方向
C1	27.9	105.0	82.2	276.0	54.8	271.0
C2	57.7	139.0	60.3	311.0	9.1	241.0
C3	165.7	112.0	287.3	281.0	128.7	266.0
C4	241.6	84.0	311.6	288.0	135.3	336.0
C5	306.7	119.0	302.2	292.0	41.8	199.0
C6	273.5	131.0	361.4	303.0	96.3	282.0

表 3.2-9 各站单宽输沙量统计表 (输沙量 kg/m. d, 方向 °)						
站号	落潮流向		涨潮流向		全潮	
	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向
C1	378.2	103.0	947.4	276.0	573.6	272.0
C2	663.2	138.0	656.9	311.0	81.2	220.0
C3	868.0	113.0	2526.7	281.0	1685.8	275.0
C4	1527.3	83.0	2421.0	289.0	1244.3	322.0
C5	2751.5	119.0	2716.0	291.0	374.3	200.0
C6	2562.0	131.0	3395.5	303.0	932.3	280.0

3.2.2 水质环境现状调查与评价

(1) 调查站位、调查时间

本节内容引用自《三亚市崖州区盐灶河综合治理工程海域使用论证报告（报批稿）》，（福建省环境保护设计院有限公司）中自然资源部第一海洋研究所所在项目所在海域进行的春季调查。调查共布设水质调查站位 20 个，海底沉积物质量 12 个，设海洋生态（叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、海洋生物体质量）调查站位 12 个，游泳动物调查站位 6 个，潮间带生物调查 3 条断面。具体站位和监测项目情况见表 3.2-10，站位分布情况见图 3.2-9。

表 3.2-10 调查站位布设和监测项目情况

站号	东经	北纬	备注
1	109°07'51.384"	18°20'04.835"	海水水质
2	108°59'28.188"	18°20'49.054"	海水水质、沉积物、海洋生物
3	109°06'41.489"	18°19'30.086"	海水水质
4	108°58'05.090"	18°18'39.625"	海水水质、沉积物、海洋生物
5	109°07'47.185"	18°17'12.189"	海水水质
6	108°56'34.740"	18°16'21.834"	海水水质、沉积物、海洋生物
7	108°52'07.923"	18°11'32.854"	海水水质、沉积物、海洋生物
8	109°04'15.065"	18°19'56.257"	海水水质、沉积物、海洋生物
9	109°02'41.701"	18°17'13.467"	海水水质、沉积物、海洋生物
10	109°00'34.864"	18°14'08.400"	海水水质、沉积物、海洋生物
11	109°07'07.055"	18°13'58.911"	海水水质
12	108°59'10.582"	18°11'40.260"	海水水质、沉积物、海洋生物
13	108°57'12.750"	18°09'22.392"	海水水质、沉积物、海洋生物
14	109°01'40.541"	18°16'21.834"	海水水质、沉积物、海洋生物
15	109°01'11.885"	18°18'52.404"	海水水质
16	109°06'19.935"	18°14'56.204"	海水水质
17	108°59'57.611"	18°20'22.162"	海水水质
18	109°02'47.997"	18°07'04.079"	海水水质、沉积物、海洋生物
19	108°58'36.033"	18°16'39.184"	海水水质
20	108°57'23.769"	18°18'50.839"	海水水质、沉积物、海洋生物
B1	109°01.551'	18°17.843'	游泳动物、生物质量
B2	109°02.080'	18°17.205'	游泳动物、生物质量
B3	109°00.640'	18°15.329'	游泳动物、生物质量
B4	109°05.101'	18°09.900'	游泳动物、生物质量
B5	109°09.017'	18°12.340'	游泳动物、生物质量
B6	109°03.529'	18°20.001'	游泳动物、生物质量
B7	109°08.503'	18°13.941'	游泳动物、生物质量
B8	109°09.786'	18°13.239'	游泳动物、生物质量
B9	109°05.279'	18°09.652'	游泳动物、生物质量

B10	109°07.089'	18°11.550'	游泳动物、生物质量
B11	109°09.523'	18°15.307'	游泳动物、生物质量
B12	109°10.957'	18°14.850'	游泳动物、生物质量
C1	109°01'20.83"E18°21'48.13"N 至 109°01'21.27"E18°21'47.49"N		潮间带生物
C2	109°08'09.77"E18°20'29.61"N 至 109°08'09.28"E18°20'29.23"N		潮间带生物
C3	109°08'40.89"E18°18'35.88"N 至 109°08'40.34"E18°18'35.92"N		潮间带生物

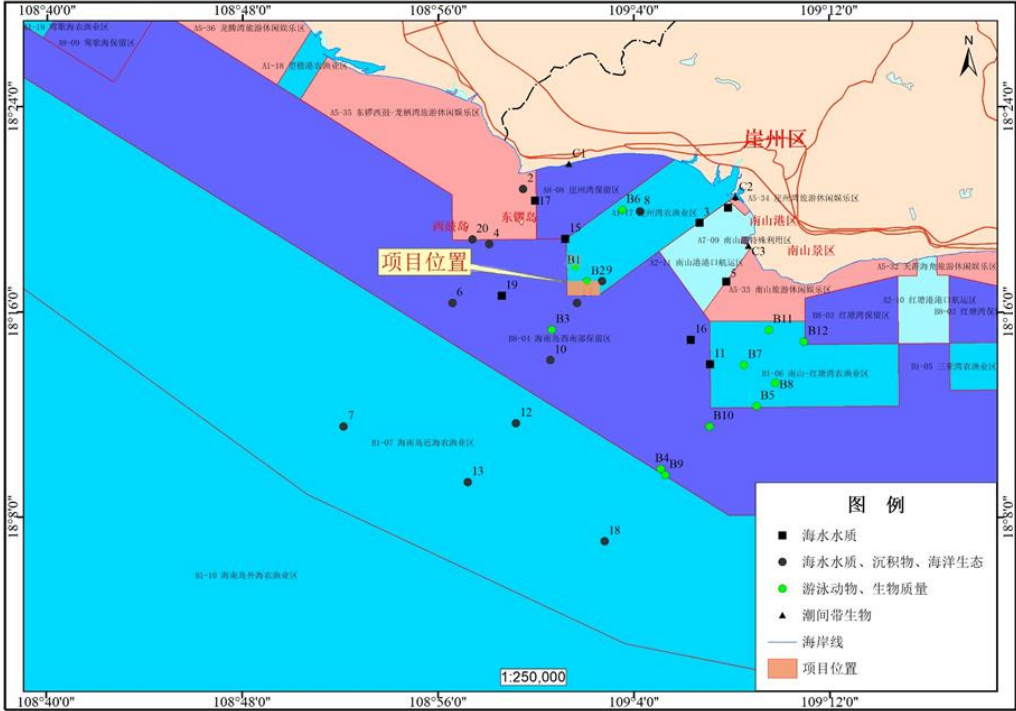


图 3.2-9 调查站位分布图

（2）调查分析项目

选择的调查要素（因子）包括：pH、DO、COD、无机磷、铵盐、硝酸盐、亚硝酸盐、石油类、悬浮物、Zn、Cd、Pb、Cu、Cr、Hg、As。

（3）调查分析方法

分析、记录、数据处理严格按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测技术规程》（HY/T 147-2013）等有关标准执行。

表 3.2-11 水化学样品分析方法和检出限

序号	分析项目	分析方法	检出限	规范性引用文件
1	pH	电位法	0.01	GB 17378.4-2007
2	悬浮物	重量法	0.0001mg/L	
3	DO	碘量滴定法	0.042mg/L	

4	COD	碱性高锰酸钾法	0.15mg/L	
5	油类	荧光分光光度法	1.0μg/L	
6	铵盐	次溴酸盐氧化法	0.03μmol/L	
7	亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	0.02μmol/L	
8	硝酸盐	锌镉还原比色法	0.05μmol/L	
9	磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	0.02μmol/L	
10	铜	电感耦合等离子体质谱法	0.12μg/L	HY/T 147.1-2013
11	铅		0.07μg/L	
12	锌		0.10μg/L	
13	镉		0.03μg/L	
14	铬		0.05μg/L	
15	砷		0.05μg/L	
16	汞	原子荧光法	0.007μg/L	GB 17378.4-2007

(4) 评价标准与方法

1) 评价标准

选择 pH、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷共 13 个因子进行海水水质评价。根据各调查站位所在功能区的要求，对崖州湾海域海水水质现状进行评价，评价标准采用《海水水质标准》(GB 3097-1997)，各标准值详见表 3.2-12。各调查站位所在功能区与其执行标准详见表 3.2-13。

表 3.2-12 海水水质现状评价因子及评价标准 (单位: mg/L, 除 pH 外)

评价因子	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH单位	
DO>	6	5	4	3
COD _M ≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐 ≤	0.015	0.030		0.045
铜≤	0.005	0.010	0.050	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
镉≤	0.001	0.005	0.010	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
砷≤	0.020	0.030	0.050	
石油类≤	0.05		0.30	0.50

表 3.2-13 各调查站位所在功能区与执行标准

站位	功能区		水质	沉积物质量	生物质量
1	崖州湾农渔业区	渔港港区	不劣于三类	二类	二类
		其它海域	二类	一类	一类
2	崖州湾农渔业区	渔港港区	不劣于三类	二类	二类
		其它海域	二类	一类	一类
3	南山港港口航运区		不劣于三类	二类	二类
4	南山港港口航运区		不劣于三类	二类	二类
5	南山旅游休闲娱乐区		二类	一类	一类
6	南山-红塘湾农渔业区		二类	一类	一类
7	海南岛西南部保留区		-	-	-
8	崖州湾农渔业区	渔港港区	不劣于三类	二类	二类
		其它海域	二类	一类	一类
9	崖州湾农渔业区	渔港港区	不劣于三类	二类	二类
		其它海域	二类	一类	一类
10	海南岛西南部保留区		-	-	-
11	南山-红塘湾农渔业区		二类	一类	一类
11	南山港港口航运区		不劣于三类	二类	二类
12	海南岛西南部保留区		-	-	-
13	海南岛西南部保留区		-	-	-
14	崖州湾保留区		-	-	-
15	海南岛西南部保留区		-	-	-
16	海南岛西南部保留区		-	-	-
18	东锣西鼓-龙栖湾旅游休闲娱乐区		一类	一类	一类
19	海南岛西南部保留区		-	-	-
20	海南岛近海农渔业区		一类	一类	一类

(5) 调查结果与评价

调查海域水体 pH 变化范围为 7.94~8.19, 平均值为 8.07。其中最大值出现在 1 站位的表层水, 最小值出现在 15 站位的表层水。表层水油类浓度均为未检出。调查海域悬浮物浓度变化范围为 16.0mg/L~54.0mg/L, 平均值为 25.7mg/L。其中最大值出现在站位 7 的底层水, 最小值出现在站位 5 的底层水。水体 DO 含量变化范围为 6.44mg/L~7.87mg/L, 平均值为 6.96mg/L。其中最大值出现在站位 12 的底层水, 最小值出现在站位 9 的表层水。水体 COD 浓度变化范围为 0.31mg/L~1.97mg/L, 平均值为 1.00mg/L。其中最大值出现在站位 1 的表层水, 最小值出现在站位 2 的底层水。活性磷酸盐浓度变化范围为 0.0014mg/L~0.0103/L, 平均值为 0.0035/L。其中最大值出现在站位 1 的底层水, 最小值出现在站位 6 的中层水。无机氮为硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和铵盐的总和, 调查海域无机氮浓度变化范围 0.0093mg/L~0.1813mg/L, 平均值为

0.0476mg/L。其中最大值出现在站位 19 的表层水，最小值出现在站位 9 的表层水。重金属铜浓度变化范围为 0.393μg/L~3.897μg/L，最小值出现在站位 4 的表层水，最大值出现在站位 11 的表中层水，铜的平均浓度为 1.070μg/L。铅浓度变化范围为 0.056μg/L~4.570μg/L，最小值出现在站位 4 的中层水，最大值出现在站位 14 的底层水，铅的平均浓度为 0.758μg/L。锌浓度变化范围为 0.689μg/L~21.386μg/L，最小值出现在站位 15 的底层，最大值出现在站位 14 的底层水，锌的平均浓度为 2.896μg/L。镉浓度变化范围为 0.010μg/L~0.86μg/L，最小值出现在站位 15 的底层水，最大值出现在站位 17 的表层水，镉的平均浓度为 0.085μg/L。铬浓度变化范围为 0.108~0.917μg/L，最小值出现在站位 4 的中层水，最大值出现在站位 14 的底层水，铬的平均浓度为 0.201μg/L。砷浓度变化范围为 0.771μg/L~1.67μg/L，最小值出现在站位 19 的底层水，最大值出现在站位 4 的中层水，砷的平均浓度为 1.1μg/L。汞浓度均为低于检出限 0.007μg/L。

各评价因子中，活性磷酸盐及个别站位重金属铅和锌，超过了一类海水水质标准，但其符合二类海水水质标准。总体而言，该调查海域海水水质状况良好。

根据《海水水质标准》(GB 3097-1997)：位于海南岛近海农渔业区内的 7、13 和 18 号站位以及位于东锣西鼓-龙栖湾旅游休闲娱乐区内的 17 和 20 号站位海水中的铅含量不满足其所在功能区的要求，超标率为 25.0%，最大超标倍率为 0.38。综上，该调查海域海水水质状况良好。

（6）海水温度

1) 调查时间、调查站位

本节内容引用自《中国海洋大学三亚海洋研究院教学科研基地用海项目海域使用论证报告表（送审稿）》，调查采样时间为 2018 年 10 月 26 日起，2018 年 10 月 28 日止。调查共布设水质调查站位 20 个。具体站位见表 3.2-14，站位分布情况见图 3.2-10。

表 3.2-14 调查站位布设和监测项目情况

序号	站号	经度(E)	纬度(N)
1	Z16	108°50'47.01"	18°22'27.97"
2	Z20	108°55'26.70"	18°23'45.92"
3	Z21	108°54'44.85"	18°20'51.28"
4	Z25	108°58'28.00"	18°21'35.08"
5	Z26	108°57'37.03"	18°18'55.63"

6	Z30	109°02'19.28"	18°20'53.96"
7	Z31	109°01'33.46"	18°18'04.241"
8	Z32	109°00'36.92"	18°15'17.20"
9	Z35	109°05'57.72"	18°20'05.137"
10	Z36	109°05'12.10"	18°17'10.70"
11	1	108°59'21.319"	18°18'55.043"
12	2	108°59'45.157"	18°18'55.044"
13	3	108°59'45.157"	18°19'16.706"
14	4	108°59'21.318"	18°19'16.705"
15	中心点	108°58'33.60"	18°19'12.00"

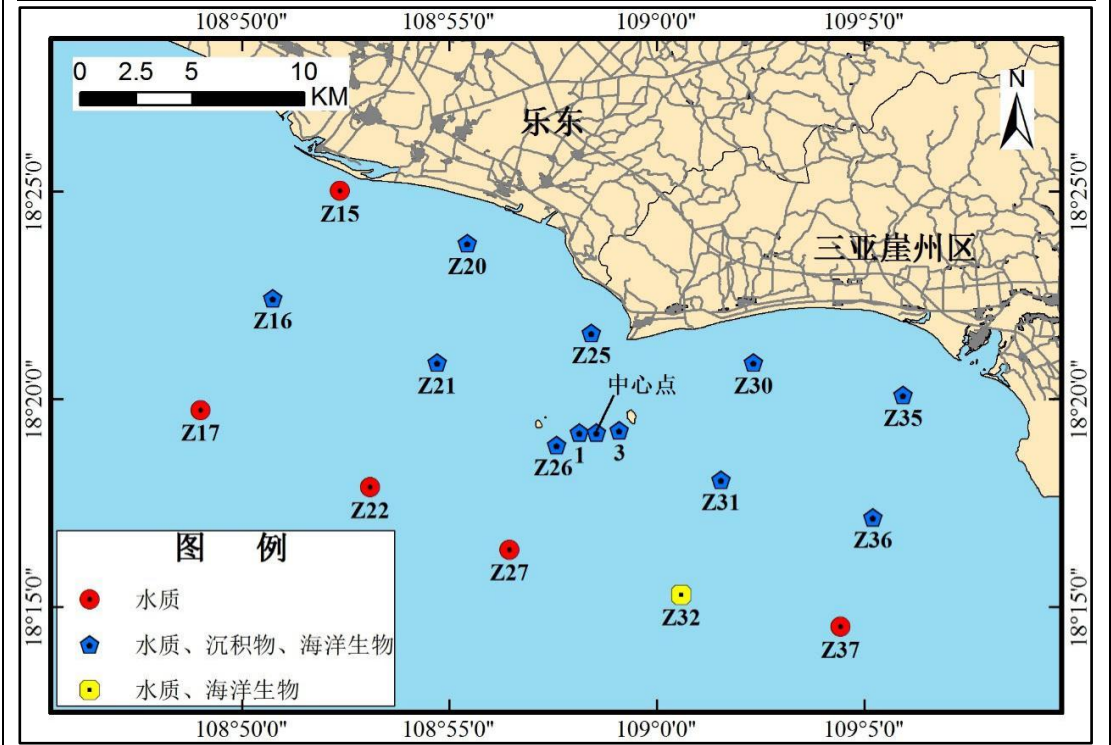


图 3.2-10 调查站位分布图

2) 调查结果

调查海域表层海水水温变化范围为 29.0~30.3℃，平均值为 29.6℃。底层海水温度变化范围为 28.9~29.4℃，平均水温为 29.3℃。在水平分布上，表层海水温呈现出由乐东向三亚方向逐渐降低的趋势，但幅度不大，总体温度变化范围 1.3℃，表层最高温度的站位为 Z15 站位。

(7) 盐度

调查海域表层海水盐度变化范围为 32.707~33.762，平均值为 33.339，底层海水盐度变化范围为 32.955~33.881，平均值为 33.449。表层海水盐度一方面与离岸距离相关，另一方面受三亚宁远河的冲淡水影响明显，整体特征表现

为，离岸远的站位盐度稍高于离岸近的站位。

(8) 透明度

1) 调查时间、调查站位

本节内容引用自《三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目海洋环境影响报告表(报批稿)》，海南安纳检测技术有限公司于 2016 年 5 月 07 日~08 日在工程海域附近进行调查。具体站位见表 3.2-15，站位分布情况见图 3.2-11。

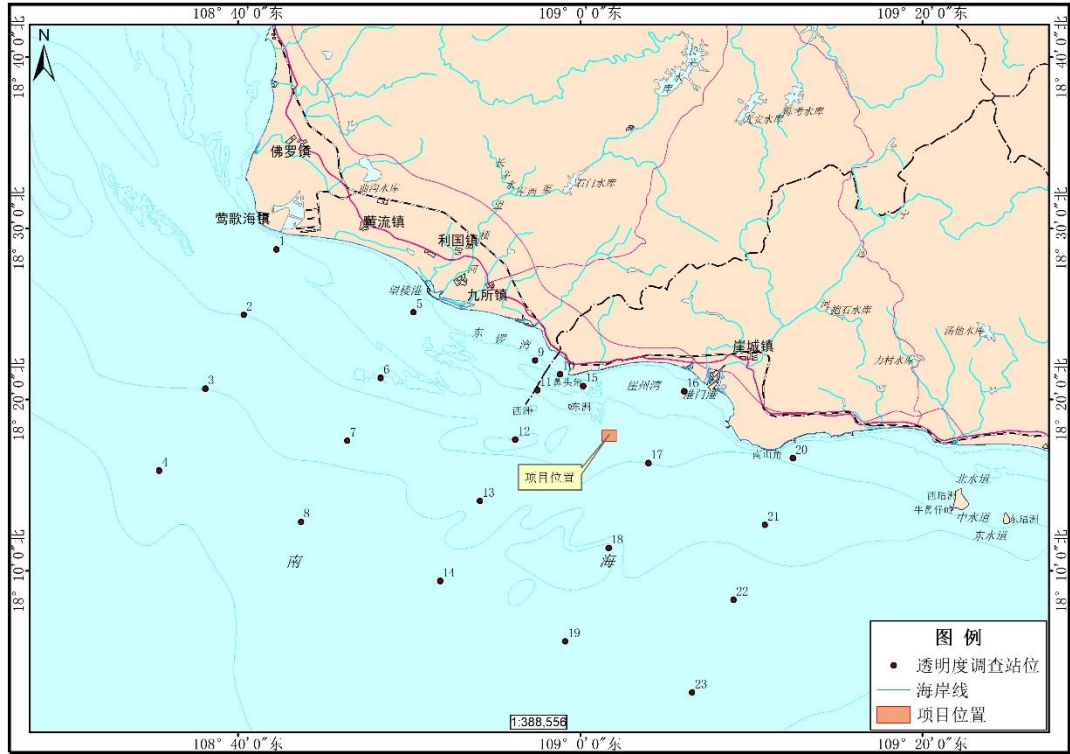


图 3.2-11 透明度站位图
表 3.2-15 透明度调查站位表

站号	经度(E)	纬度(N)
1	108°42'13.92"	18°28'45.91"
2	108°40'18.99"	18°24'56.21"
3	108°38'4.02"	18°20'38.06"
4	108°35'22.52"	18°15'50.99"
5	108°50'14.71"	18°25'5.50"
6	108°48'19.91"	18°21'15.18"
7	108°46'22.67"	18°17'34.81"
8	108°43'40.33"	18°12'51.34"
9	108°57'21.24"	18°22'16.33"
10	108°58'48.81"	18°21'28.80"
11	108°57'28.87"	18°20'32.94"
12	108°56'11.46"	18°17'39.44"
13	108°54'7.26"	18°14'4.20"

14	108°51'47.99"	18° 9'24.59"
15	109° 0'9.55"	18°20'46.91"
16	109° 6'3.86"	18°20'28.56"
17	109° 3'58.50"	18°16'17.05"
18	109° 1'38.77"	18°11'19.69"
19	108°59'7.26"	18° 5'52.22"
20	109°12'25.43"	18°16'34.18"
21	109°10'47.06"	18°12'40.86"
22	109° 8'57.79"	18° 8'18.36"
23	109° 6'32.23"	18° 2'53.42"

2) 调查结果

调查海域海水透明度变化范围为 1.0~2.8，平均值为 2.2。海水透明度与水中的悬浮物质、浮游生物、海水的涡动等相关，近岸悬浮物质较多，透明度较低，整体特征表现为，离岸远的站位透明度稍高于离岸近的站位。

表 3.2-16 透明度调查结果表

站号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
透明度(m)	2.3	2.5	2.3	2.7	1.3	1.7	2.5	2.6	1.0	1.5	1.2	2	2.2	2.5	2.5	2.3	2.3	2.3	2.8	2.5	2.7	2.5	2.5

3.2.3 沉积物环境现状调查与评价

本节内容引用自《三亚市崖州区盐灶河综合治理工程海域使用论证报告（报批稿）》，（福建省环境保护设计院有限公司）中自然资源部第一海洋研究所所在项目所在海域进行的春季调查。调查共布设水质调查站位 20 个，海底沉积物 12 个，海洋生态（叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、海洋生物体质量）调查站位 12 个，游泳动物调查站位 6 个。具体站位和监测项目情况见表 3.2-10，站位分布情况见图 3.2-9。

（1）调查分析项目

调查要素（因子）包括：Zn、Cd、Pb、Cu、Hg、As、Cr、石油类、硫化物、有机碳。

（2）调查分析方法

分析、记录、数据处理严格按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海底沉积物化学分析方法》（GB/T 20260-2006）等有关标准执行。

（3）评价标准

1) 评价标准

选择有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷共 10 个因子

进行海洋沉积物质量评价。评价标准采用《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002),各标准值详见表 3.2-17。各调查站位所在功能区与其执行标准详见表 3.2-13。

表 3.2-17 沉积物质量现状评价因子及评价标准

评价因子	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	(10 ⁻²)	(10 ⁻⁶)								
第一类(≤)	2.0	300.0	500.0	35.0	60.0	150.0	0.50	80.0	0.20	20.0
第二类(≤)	3.0	500.0	1000.0	100.0	130.0	350.0	1.50	150.0	0.50	65.0
第三类(≤)	4.0	600.0	1500.0	200.0	250.0	600.0	5.00	270.0	1.00	93.0

2) 评价方法

采用单因子标准指数法对该海域海洋沉积物质量现状进行评价,评价模式如下:

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

式中:

P_i ——第 i 项因子的标准指数,即单因子标准指数;

C_i ——第 i 项因子的实测浓度;

C_{io} ——第 i 项因子的评价标准值。

以单因子污染指数 1.0 作为该因子是否对环境产生污染的基本分界线,小于 0.5 为海洋沉积物未受该因子污染;介于 0.5~1.0 之间为海洋沉积物受到该因子影响,但未超出标准;大于 1.0 表明超出评价标准,海洋沉积物已受到该因子污染。

(4) 调查结果与评价

沉积物中油类浓度分布范围为 9.9×10^{-6} ~ 67.2×10^{-6} ,硫化物浓度分布范围为未检出~ 3.01×10^{-6} ,有机碳的浓度分布范围为 0.05%~0.28%,铜的浓度分布范围为 2.23×10^{-6} ~ 9.34×10^{-6} ,铅的浓度分布范围为 15.75×10^{-6} ~ 26.64×10^{-6} ,锌的浓度分布范围为 18.00×10^{-6} ~ 68.96×10^{-6} ,镉的浓度分布范围为 0.03×10^{-6} ~ 0.10×10^{-6} ,铬的浓度分布范围为 4.72×10^{-6} ~ 44.06×10^{-6} ,汞的浓度分布范围为

$10.8 \times 10^{-9} \sim 22.2 \times 10^{-9}$, 砷的浓度分布范围为 $5.94 \times 10^{-6} \sim 17.2 \times 10^{-6}$ 。沉积物所有站位的各评价指标均能满足 GB18668-2002《海洋沉积物质量》第一类评价标准的要求。

3.3 海洋生态概况

本节内容引用自《三亚市崖州区盐灶河综合治理工程海域使用论证报告（报批稿）》，（福建省环境保护设计院有限公司）中自然资源部第一海洋研究所所在项目所在海域进行的春季调查。调查共布设海洋生态（叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、海洋生物体质量）调查站位 12 个，游泳动物调查站位 6 个，潮间带生物调查 3 条断面。具体站位和监测项目情况见表 3.2-10，站位分布情况见图 3.2-9。

3.3.1 海洋生态环境质量状况

3.3.1.1 调查方法

调查方法按照《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》（GB 12763.6-2007）和《海洋调查规范 第 9 部分：海洋生态调查指南》（GB 12763.9-2007）的相关要求执行。样品分析按照《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）的相关要求执行。所有样品的采集、贮存和运输均符合《海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输》（GB 17378.3-2007）的相关要求。具体调查方法如下：

（1）叶绿素 a 和初级生产力

荧光分光光度法。用丙酮溶液提取浮游植物色素进行荧光测定。根据提取液酸化前后的荧光值，计算叶绿素 a 含量，根据叶绿素 a 含量计算初级生产力的值。

（2）浮游植物

利用浅水Ⅲ型浮游生物网采样，拖网方式为底——表垂直拖，采用 5%中性福尔马林溶液固定带回实验室，进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析。

（3）浮游动物

用浅水Ⅰ型浮游生物网采样，拖网方式为底——表垂直拖。采用 5%中性福尔马林溶液固定带回实验室，进行称重、种类鉴定、计数、统计和分析。

（4）底栖生物

底栖生物的定量样品采用 0.065m^2 的采泥器采集，每站采样 3 次。采集样品采用 75% 无水乙醇固定带回实验室，进行称重、种类鉴定、计数、统计和分析。

（5）潮间带生物

1) 生物样品的采集方法

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

②滩涂定量采样用面积为 $25\text{cm} \times 25\text{cm}$ 的定量框，取样时先将定量框插入滩涂内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。

③对某些生物栖息密度很低的地带，可采用 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 的面积内计数（个数或洞穴数），并采集其中的部分个体称重，再换算成生物量。

2) 生物样品处理与保存

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

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

③按序加入 5% 福尔马林固定液，余渣用四氯四碘荧光素染色剂固定液固定；

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

（6）鱼卵仔鱼

采样方法是按《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》（GB 12763.6-2007）中的有关鱼类浮游生物调查的规定进行，利用浅水 I 型浮游生物网采样，定量样品采用垂直拖网采集。采用 5% 中性福尔马林溶液固定带回实验室，进行种类鉴定、计数、统计和分析。

(7) 游泳动物

根据调查海域海底地形，本次调查采用单拖网渔船，船号为“琼临渔00251”，船长 27.0m，船宽 5.6m，主机 530kW。网具底纲长 24m，浮纲长 24m，网口宽 16.8m，网目为 4.5cm，网囊网目为 2.5cm，拖网每个调查站位各拖 1 网次，每网次为单网。

海洋生态项目分析方法见表 3.3-1。

表 3.3-1 海洋生态环境调查分析方法

序号	项目	采样方法	分析方法
1	叶绿素a	《海洋调查规范》 (GB/T 12763.6-2007)	荧光分光光度法
2	初级生产力		由叶绿素a计算获得
3	浮游植物		镜检法
4	浮游动物		镜检法
5	底栖生物		镜检法
6	潮间带生物		镜检法
7	鱼卵仔鱼		镜检法
8	游泳动物		现场分类、称重、计数

3.3.1.2 评价标准和方法

根据各调查站位所获浮游生物和底栖生物样品的生物密度，对各样品的多样性指数、均匀度、丰富度和优势度进行统计学评价分析，计算公式如下：

(1) Shannon-Weaver 多样性指数：

$$H' = -\sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right) \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

式中：

H' ——物种多样性指数；

S ——样品中的物种总数；

N ——样品中的生物个体总数；

n_i ——样品中第 i 种的个体数。

中华人民共和国环境保护行业标准《近岸海域环境监测技术规范》(HJ 442-2008) 中生物多样性指数评价标准详见表 3.3-2。

表 3.3-2 生物多样性指数评价标准

多样性指数 H'	$H' \geq 3.0$	$2.0 \leq H' < 3.0$	$1.0 \leq H' < 2.0$	$H' < 1.0$
生境质量等级	优良	一般	差	极差

(2) Pielou 均匀度指数：

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

$$H_{\max} = \ln S$$

式中：

J ——均匀度指数；

H' ——物种多样性指数；

H_{\max} ——物种多样性指数的最大值；

S ——样品中的物种总数。

物种数目越多时，多样性越丰富，当物种数目相同时，每个物种的个体数越平均，则多样性越丰富。

(3) Margalef 丰富度指数：

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中：

d ——丰富度指数；

S ——样品中的物种总数；

N ——样品中的生物个体总数。

对于健康的环境，丰富度指数较高，而对于污染的环境，丰富度指数较低。

(4) 优势度：

浮游生物和底栖生物的优势度指数采用如下公式计算：

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

式中：

Y ——优势度指数；

n_i ——样品中第 i 种的个体数；

N ——样品中的生物个体总数；

f_i ——第 i 种在各调查站位的出现频率。

当物种优势度指数 $Y \geq 0.02$ 时，判定该物种为调查海域的优势种。

(5) 单纯度：

$$C = \text{SUM} \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

式中：

C ——单纯度指数；

N ——群落中所有物种丰度或生物量；

n_i ——第 i 个物种的丰度或生物量。

3.3.1.3 调查结果

(1) 叶绿素 a

叶绿素 a 调查和初级生产力计算结果参见表 3.3-2。由调查结果可知，本次春季叶绿素采样调查海域的叶绿素 a 含量在 1.85μg/L~8.10μg/L，平均值为 5.31μg/L，其中表层含量范围为 1.85μg/L~8.10μg/L，平均值为 5.79μg/L，底层含量范围为 2.36μg/L~7.67μg/L，平均值为 4.61μg/L。叶绿素 a 含量表层最高值出现在站位 7，为 8.10μg/L，最低值出现在站位 8，为 1.85mg/m³，底层最高值出现在站位 6，为 7.67μg/L，最低值出现站位 2，为 2.36μg/L。

(2) 浮游植物

1) 调查结果与评价

调查结果与评价

①物种组成

根据调查所采集到的样品，调查海域共鉴定到浮游植物 3 门 32 属 81 种（包括变型及变种）。其中，硅藻 25 属 65 种，占浮游植物种类数的 80.25%；甲藻 5 属 12 种，占种类数的 14.81%；蓝藻 4 属 4 种，占种类数的 4.94%。

②细胞丰度

各调查站位浮游植物的细胞丰度介于 (0.85~7.30)×10⁵cells/m³ 之间，平均细胞丰度为 3.09×10⁵cells/m³。最高出现在 7 号站位，最低出现在 20 号站位。

③优势种

调查海域浮游植物优势种类明显，主要为距端根管藻、宽梯形藻、笔尖形根管藻、覆瓦根管藻、席藻、颤藻等。其中，以颤藻的优势地位最为突出，平均丰度为 11.20×10⁴cells/m³，占总细胞数的 44.14%，优势度为 0.42。

④多样性指数与均匀度

浮游植物多样性反映其种类的多寡和各个种类数量分配的函数关系，均匀

度则反映其种类数量的分配情况，可以作为水质监测的参数。丰富度指数、单纯度指数、多样性指数和均匀度计算结果表明，调查期间各站位的浮游植物丰富度指数介于 0.17~2.11 之间，平均值为 1.2，丰富度指数最高出现在 18 号站位，丰富度指数最低出现在 10 号站位；单纯度指数介于 0.10~0.91 之间，平均值为 0.37，单纯度指数最高出现在 10 号站位，单纯度指数最低出现在 2 号站位；多样性指数介于 0.31~3.84 之间，平均值为 2.34，多样性指数最高出现在 2 号站位，多样性指数最低出现在 10 号站位；均匀度指数介于 0.15~0.78 之间，平均值为 0.51，均匀度最高出现在 2 号站位，均匀度的最低值出现在 10 号站位。

(3) 浮游动物

1) 调查结果与评价

①种类组成

通过调查所采集到的标本鉴定，调查海域浮游动物共有 12 类 40 属 50 种，不包括浮游幼体、鱼卵及仔鱼。其中，桡足类最多，有 19 属 27 种，占浮游动物总种数的 54%；水螅水母类有 6 属 6 种，占浮游动物总数的 12%；翼足类、管水母类均有 3 属 3 种，均占浮游动物总数的 6%；毛颚类有 1 属 3 种，占浮游动物总数的 6%；被囊类有 2 属 2 种，占浮游动物总数的 4%；端足类、介形类、涟虫类、十足类、水母类、栉水母类均有 1 属 1 种，均占浮游动物总数的 2%；另外有 5 个类别浮游幼体和若干鱼卵、仔鱼。

②生物量和丰度

本次调查浮游动物丰度范围为 (31.94~152.25)ind/m³，平均丰度为 71.80ind/m³，其中最高丰度出现在 12 号站位，最低为 2 号站位；生物量范围为 (4.19~24.52) mg/m³，平均生物量为 18.23mg/m³，其中最高生物量出现在 20 号站位，最低为 18 号站位。

③优势种

调查期间该海域浮游动物优势种类突出，主要有中华哲水蚤、百陶箭虫、亚强真哲水蚤、半口壮丽水母、柱形宽水蚤、中型莹虾、短尾类幼体、长尾类幼体、微刺哲水蚤、肥胖箭虫。

④生物多样性指数及均匀度

调查期间该水域浮游动物多样性指数较高，范围在 2.37~4.16 之间，平均

值为 3.52，最高值出现在 9 号站位，最低在 2 号站位。均匀度指数范围在 0.71~2.95 之间，平均值为 1.34，最高出现在 16 号站位，最低在 8 号站位。丰富度指数范围在 0.84~3.57 之间，平均值为 2.30，最高出现在 9 号站位，最低在 16 号站位。单纯度指数范围在 0.07~0.28 之间，平均值为 0.13，最高出现在 2 号和 8 号站位，最低在 9 号和 20 号站位。

(4) 底栖生物

1) 调查结果与评价

①种类组成

调查海域大型底栖动物共采集鉴定到 7 门 44 科 71 种，其中环节动物有 18 科 34 种，占总种类数的 47.89%，其次为节肢动物，有 13 科 19 种，占总种类数的 26.76%，棘皮动物有 7 科 8 种，占总种类数的 11.27%，软体动物有 3 科 5 种，占总种类数的 7.04%，星虫动物有 1 科 3 种，占总种类数的 4.23%，纽形动物门和螠虫动物门均有 1 科 1 种，均占总种类数的 1.41%。见附表 7。

②栖息密度和生物量

调查结果表明，各站位底栖生物栖息密度的幅度为(5.56~161.11)ind/m²，平均密度为 67.28ind/m²，最高出现在 26 号站位，最低出现在 4 号站位；生物量的幅度为(0.19~7.70)g/m²，平均生物量为 3.62g/m²，最高出现在 10 号站位，最低出现在 20 号站位。

③各类别生物量和栖息密度

调查海域大型底栖动物栖息密度主要以环节动物门为主，平均密度为 42.28ind/m²，其次为节肢动物门，平均密度为 11.11ind/m²，最低为纽形动物门，平均密度为 0.31ind/m²；生物量以环节动物门为主，平均生物量为 1.18g/m²，其次为棘皮动物门，平均生物量为 0.85g/m²，最低为纽形动物门，平均生物量为 0.00g/m²。详见附表 8。

④优势种

调查期间该海域大型底栖动物优势种类突出，优势种为平辐蛇尾和纳加索沙蚕。

⑤丰富度、单纯度、多样性指数和均匀度

各站丰富度的幅度为 0.00~1.66，平均值为 1.00，最高值出现在 5 号和 25 号站位，最低值出现在 4 号站位；各站单纯度的幅度为 0.10~1.00，平均值为

0.26, 最高值出现在 4 号站位, 最低值出现在 5、7、15 和 25 号站位; 各站多样性指数的幅度为 0.00~3.48, 平均值为 2.43, 最高值出现在 15 号站位, 最低值出现在 4 号站位; 各站均匀度的幅度为 0.00~1.00, 平均值为 0.88, 最高值出现在 22 号站位, 最低值出现在 4 号站位。

(5) 潮间带生物

调查结果与评价

①种类组成

通过调查的 3 个潮间带断面共采获了 2 个生物类别中的 20 科 27 种生物 (包含定性样品)。其中软体动物门有 14 科 20 种, 占总种类数的 74.07%; 节肢动物门有 6 科 7 种, 占总种类数的 25.93%。不同断面出现的生物种类数差异较大, 其中断面 C3 出现的生物种类数最多, 有 17 种生物, 软体动物门有 15 种, 节肢动物门有 2 种; 断面 C1 有 9 种生物, 软体动物门有 3 种, 节肢动物门有 6 种; 断面 C2 有 6 种生物, 软体动物门有 5 种, 节肢动物门 1 种。

②生物量和栖息密度

3 条潮间带生物断面高潮区平均栖息密度为 $0.41\text{ind}/\text{m}^2$, 平均生物量为 $0.27\text{g}/\text{m}^2$; 中潮区平均栖息密度为 $30.71\text{ind}/\text{m}^2$, 平均生物量为 $37.82\text{g}/\text{m}^2$; 低潮区平均栖息密度为 $110.67\text{ind}/\text{m}^2$, 平均生物量为 $139.05\text{g}/\text{m}^2$ 。

其中生物量分布状况为 软体动物 ($58.62\text{g}/\text{m}^2$) > 节肢动物 ($0.42\text{g}/\text{m}^2$)。栖息密度的分布状况为软体动物 ($42.67\text{ind}/\text{m}^2$) > 节肢动物 ($4.60\text{ind}/\text{m}^2$)。

④优势种

潮间带生物优势种类突出, 分别有日本花棘石鳖、楔形斧蛤和平轴螺。

⑤多样性指数和均匀度

3 条潮间带断面高潮区, 断面 C1 和断面 C2 均只采集到一种生物, 丰富度、多样性指数和均匀度均为 0, 单纯度均为 1.00; 高潮区断面 C3 未采集到任何生物。中潮区丰富度范围在 0.00~0.92 之间, 平均为 0.31, 最高为断面 C3。中潮区单纯度范围在 0.00~1.00 之间, 平均为 0.47, 最高为断面 C2。中潮区多样性指数范围在 0.00~1.91 之间, 平均为 0.64, 最高为断面 C3。中潮区均匀度范围在 0.00~0.68 之间, 平均为 0.23, 最高为断面 C3。低潮区丰富度范围在 0.21~1.05 之间, 平均为 0.67, 最高为断面 C3; 低潮区单纯度范围在 0.28~0.59

之间, 平均为 0.42, 最高为断面 C2; 低潮区多样性指数范围在 0.86~2.12 之间, 平均为 1.67, 最高为断面 C1。低潮区均匀度范围在 0.64~0.86 之间, 平均为 0.77, 最高为断面 C2。

(6) 游泳动物

①种类组成

本次调查底拖网共捕获游泳动物 70 科 136 种, 其中鱼类为 50 科 92 种, 占捕获所有种类的 67.65%; 甲壳类为 16 科 40 种, 占捕获所有种类的 29.41%; 头足类为 4 科 4 种, 占捕获所有种类的 2.94%。

游泳动物重量渔获率范围为 1.068~13.472kg/h, 平均为 5.160kg/h。最高出现在 B1 号站位, 最低为 B3 站位; 个体渔获率范围为 57~1138ind/h, 平均为 476ind/h, 最高出现在 B6 号站位, 其次为 B10 号站位, 最低为 B2 站位。

游泳动物的平均重量渔获率中, 鱼类为 4.043kg/h, 占总重量渔获率的 78.35%; 甲壳类为 0.890kg/h, 占总重量渔获率的 17.25%; 头足类平均渔获率为 0.227kg/h, 占总重量渔获率 4.40%; 平均个体渔获率中, 鱼类为 395ind/h, 占总个体渔获率的 83.03%; 甲壳类为 69ind/h, 占总个体渔获率的 14.46%; 头足类为 12ind/h。占总个体渔获率的 2.50%。

②渔获率和现存资源密度

据估算, 评价区及附近海域目前游泳动物的平均资源密度约为 92.926kg/km², 其中鱼类约为 73.261kg/km², 甲壳类约为 14.640kg/km², 头足类约为 4.141kg/km²。各站中以 B1 号站最高 (329.452kg/km²), B6 号站次 (158.025kg/km²), B4 号和 B12 号站较低 (资源密度分别为 23.144kg/km² 和 14.471kg/km²)。按个体计, 游泳动物的平均资源密度约为 8909ind/km², 其中鱼类约为 6914ind/km², 甲壳类约为 1351ind/km², 头足类约为 221ind/km²。各站中以 B6 号站最高 (22266ind/km²), B1 号站次之 (21618ind/km²), B4 号站最低 (资源密度为 1291ind/km²)。

③优势种

本次调查的优势渔获 种类共有 17 种。其中横带长鳍天竺鲷的 IRI 最高, 为 2978.40; 其他优势鱼类依次为眼斑拟鲈(1338.81)、多鳞短额鲷(979.89)、红鲷(813.26)、吕宋鲱鲤(770.42)、纵带鲱鲤(635.03)、逍遥馒头蟹(595.29)、多齿蛇鲻(549.48)、大头狗母鱼(483.16)、日本瞳鲷(465.29)、台湾玉筋鱼

(335.77)、中国枪乌贼(305.91)、短鰳(187.16)、须赤虾(159.28)、矛形梭子蟹(146.38)、短穗乌贼(145.64)和窄眶缝鲷(111.39)等。其它种类的相对重要性指数小于100。

④渔获物体重、体长和幼体比例

本次调查海域渔获物中, 鱼类平均幼体比例为54.03%; 虾类平均幼体比例为73.54%; 蟹类平均幼体比例为60.59%; 头足类平均幼体比例为67.94%。各类群平均体长、平均体重、幼体比见表3.3-3。渔获物各品种平均体长、平均体重、幼体比见附表4。

表 3.3-3 分类群平均体重、体长和幼体比例

类群	平均体长 (cm)	平均体重 (kg)	平均幼体比例 (%)
鱼类	10.4	0.051	54.03
虾类	5.9	0.028	73.54
蟹类	3.3	0.041	60.59
头足类	5.0	0.020	67.94

(7) 鱼类资源

调查结果与评价

①种类组成

经鉴定, 本次调查共捕获鱼类92种, 分隶于11目50科。以鲈形目的种类数最多, 共有38种; 鰵形目和鲷形目第二, 均有14种; 鲈形目和鳗鲡目均有7种; 灯笼鱼目和刺鱼目均有3种; 鲛鰵目和鲱形目均有2种; 鲱形目和鲈形目均有1种。在各科中, 以鲱科、天竺鲷科、鲷科和鲷科最多, 均有5种; 羊鱼科和鲈科均有4种; 狗母鱼科、舌鰵科、鰵科、石鲈科和海鲢科均有3种; 牙鲱科、鰵科、大眼鲷科、金线鱼科、毛背鱼科、拟鲈科、鲱科、银鲈科、单角鲈科和毒鲷科均有2种; 其余各科均只有1种。

②渔获率与资源密度分布

本次调查渔获的鱼类总重量为53.693kg, 平均渔获率为3.936g/h。渔获率最高的站位出现在B1号站, 为11.925kg/h; 渔获率次高站出现在B11号站, 渔获率为6.581kg/h; 渔获率最低的站位出现在B12号站, 渔获率为0.867kg/h。按个体计, 鱼类的平均个体渔获率为395ind/h, 以B6号站最高, 为697ind/h; 其次是B11号站, 为694ind/h; B2号站最低, 为55ind/h。

查海域目前鱼类的重量平均资源密度约为76.291kg/km²。调查区内B1号

站最高 ($291.629\text{kg}/\text{km}^2$), B6 号站次之 ($119.216\text{kg}/\text{km}^2$), B4 号站最低 (仅为 $15.237\text{kg}/\text{km}^2$)。鱼类的个体平均资源密度为 $6823\text{ind}/\text{km}^2$, 以 B6 号站最高 ($13646\text{ind}/\text{km}^2$); 其次为 B1 号站, 资源密度为 $12260\text{ind}/\text{km}^2$; B12 号站的资源密度最低, 为 $859\text{ind}/\text{km}^2$ 。

③鱼类优势种

本次调查的优势渔获鱼类共有 12 种。其中, 横带长鳍天竺鲷的 IRI 最高, 为 2978.40; 其他优势鱼类依次为眼斑拟鲈 (1338.81)、多鳞短额鲷 (979.89)、红鲷 (813.26)、吕宋鲱鲤 (770.42)、纵带鲱鲤 (770.42)、多齿蛇鲻 (549.48)、大头狗母鱼 (483.16)、日本瞳鲷 (465.29)、台湾玉筋鱼 (335.77)、短鰈 (187.16) 和窄眶缙鲷 (111.39) 等, 其它种类的相对重要性指数小于 100。

④头足类资源状况

A. 种类组成

本次调查共渔获头足类 2 种, 隶属 3 目 4 科, 枪形目有 1 种, 为中国枪乌贼; 乌贼目有 2 种, 分别为双喙耳乌贼和短穗乌贼; 八腕目有 1 种, 为真蛸。

B. 渔获率和资源密度分布

本次调查, 头足类的重量渔获率范围为 $0.000\text{kg}/\text{h}\sim 0.784\text{kg}/\text{h}$, 平均渔获率为 $0.243\text{kg}/\text{h}$ 。渔获率以 B6 号站最高, 为 $0.784\text{kg}/\text{h}$; 次高为 B5 号站位, 渔获率为 $0.505\text{kg}/\text{h}$, 最低为 B4 号站位, 渔获率为 $0\text{kg}/\text{h}$ 。按个体计, 个体渔获率范围为 $0\text{ind}/\text{h}\sim 43\text{ind}/\text{h}$, 平均渔获率 $13\text{ind}/\text{h}$ 。个体渔获率以 B6 号站最高, 渔获率为 $43\text{ind}/\text{h}$; 次高为 B1 号站位, 渔获率为 $35\text{ind}/\text{h}$; 最低为 B4 号站位, 渔获率为 $0\text{ind}/\text{h}$ 。采用扫海面积法估算附近海域的资源密度。评价区及附近海域目前头足类的平均资源密度约为 $4.656\text{kg}/\text{km}^2$ 、以 B6 号站最高, 为 $15.333\text{kg}/\text{km}^2$; 次高为 B1 号站位, 为 $11.184\text{kg}/\text{km}^2$; 最低为 B4 号站位, 为 $0.000\text{kg}/\text{km}^2$ 。个体平均资源密度为 $254\text{ind}/\text{km}^2$ 。以 B1 号站最高, 为 $848\text{ind}/\text{km}^2$; 次高为 B6 号站位, 为 $844\text{ind}/\text{km}^2$; 最低为 B4 号站位, 为 $0\text{ind}/\text{km}^2$ 。

C. 头足类优势种

根据相对重要性指数 (IRI) 公式计算评价调查海域内头足类的相对重要性指标 (IRI), 并以 IRI 大于 100 作为优势渔获物的判断指标。本次调查的头足类的优势渔获物为中国枪乌贼 (305.91) 和短穗乌贼 (145.64)。

⑤甲壳类资源状况

A.种类组成

经鉴定，本次调查渔获的甲壳类共 40 种，分属 2 目 16 科。其中虾类有 5 科 9 种；蟹类有 9 科 27 种；虾蛄类有 2 科 4 种。

B.渔获率和资源密度分布

调查海域甲壳类重量渔获率范围为 0.003kg/h~3.596kg/h，平均 0.890kg/h，渔获率以 B12 号站占绝对优势，为 3.596kg/h；其次为 B14 号站，渔获率为 1.681kg/h；最低为 B3 号站，为 0.003kg/h。甲壳类的个体渔获率范围为 1ind/h~397ind/h，平均 69ind/h，以 B6 号站最高，为 397ind/h；其次为 B1 号站，渔获率为 348ind/h；最低为 B2 号站和 B3 号站，渔获率均为 1ind/h。评价区及附近海域目前甲壳类的平均资源密度约为 14.640kg/km²。资源密度最高出现于 B12 号站，为 59.055kg/km²；B18 号站列第二位，为 34.390kg/km²；最低为 B3 号站，为 0.081kg/km²。按个体计，甲壳类的平均资源密度为 1351ind/km²，以 B1 号站占绝对优势，为 8510ind/km²；B6 号站列第二位，为 7777ind/km²；最低为 B2 号站，为 30ind/km²。

C.甲壳类优势种

根据调查优势种分析，项目附近海域主要渔业种类为横带长鳍天竺鲷、眼斑拟鲈、多鳞短额鲷、红鲷、吕宋鲱鲤、纵带鲱鲤、逍遥馒头蟹、多齿蛇鲭、大头狗母鱼、日本瞳鲷、台湾玉筋鱼、中国枪乌贼、短鰆、须赤虾、矛形梭子蟹、短穗乌贼和窄眶缢蛏等。

⑦物种多样性分析

项目海域渔获物重量密度丰富度指数 (d) 均值为 5.86 (2.91-9.99)，单纯度指数 (C) 均值为 0.15 (0.05-0.32)，多样性指数 (H') 均值为 3.54 (2.35-4.96)，均匀度指数 (J') 均值为 0.73 (0.61-0.87)。渔获物尾数密度丰富度指数 (d) 均值为 2.59 (1.12-4.69)，单纯度指数 (C) 均值为 0.19 (0.08-0.52)，多样性指数 (H') 均值为 3.31 (1.66-4.34)，均匀度指数 (J') 均值为 0.68 (0.50-0.93)。

⑧鱼卵、仔稚鱼

1) 种类组成

本次调查，三亚崖城港附近海域鱼卵和仔稚鱼共鉴定种类 27 种，隶属于 1 科，鉴定到科的有 6 种，鉴定到属的 3 种，鉴定到种的 21 种。从发育阶段来看，鱼卵出现种类有 16 种，仔鱼出现种类有 14 种，稚鱼出现种类有 1 种。

垂直拖网共采集到鱼卵 202 粒，仔鱼 51 尾，稚鱼 1 尾。鱼卵数量以舌鲷具有数量上的绝对优势，占总数比例 37.62%，鲷占总数比例 35.15%；仔鱼数量以鰕虎鱼具有数量上的绝对优势，占总数比例 23.53%，鲷占总数比例 15.69%；稚鱼数量以黄斑鲷具有数量上的绝对优势，占总数比例 100%，鱼卵和仔稚鱼种类比例如下表所示。

表 3.3-4 鱼卵和仔稚鱼种类比例

鱼卵			仔鱼			稚鱼		
种类	占比 (%)		种类	占比 (%)		种类	占比 (%)	
	垂直	水平		垂直	水平		垂直	水平
凹鳍鲷	0.50	—	鲷	15.69	—	黄斑鲷	100.00	—
鲷	35.15	—	石斑鱼	5.88	—	—	—	—
红鳍笛鲷	0.50	—	鰕虎鱼	23.53	—	—	—	—
蝴蝶鱼科一种	1.98	—	鲷	3.92	—	—	—	—
笛鲷	1.49	—	鲷科一种	1.96	—	—	—	—
鬼鲷属	0.50	—	小公鱼	3.92	—	—	—	—
角鲷	0.99	—	小沙丁鱼	7.84	—	—	—	—
舌鲷	37.62	—	鲷	3.92	—	—	—	—
鲷	0.50	—	三线矶鲈	3.92	—	—	—	—
印度小公鱼	0.99	—	白姑鱼属	3.92	—	—	—	—
鲷科一种	2.48	—	海猪鱼	7.84	—	—	—	—
小沙丁鱼	5.45	—	金线鱼属	3.92	—	—	—	—
四指马鲛	2.97	—	隆头鱼科一种	5.88	—	—	—	—
隆头鱼科一种	1.98	—	银汉鱼	3.92	—	—	—	—
灯笼鱼科一种	0.99	—	其它种类	3.92	—	—	—	—
石首鱼科一种	2.97	—	—	—	—	—	—	—
其它种类	0.50	—	—	—	—	—	—	—
其它种类(坏卵)	2.48	—	—	—	—	—	—	—

2) 数量分布

本次垂直拖网调查各站位鱼卵密度范围为 (0.00~27.78) 粒/m³，平均值为 6.40 粒/m³。其中最高出现在 7 号站位，密度为 27.78 粒/m³，其次 16 号站位密度为 11.08 粒/m³；仔稚鱼密度范围为 (0.00~3.97) 尾/m³，平均值为 1.98 尾/m³。其中最高出现在 7 号站位，密度为 3.97 尾/m³，其次 4 号站位密度为 3.18 尾/m³。

3.3.2 海洋生物体质量现状调查与评价

(1) 调查站位、调查时间

本节内容引用自《三亚市崖州区盐灶河综合治理工程海域使用论证报告(报批稿)》，(福建省环境保护设计院有限公司)中自然资源部第一海洋研究所项目所在海域进行的春季调查。调查共布设水质调查站位 20 个，海底沉

积物 12 个，海洋生态（叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、海洋生物物体质量）调查站位 12 个，游泳动物调查站位 6 个，潮间带生物调查 3 条断面。具体站位和监测项目情况见表 3.2-10，站位分布情况见图 3.2-9。

（2）调查分析项目

调查内容包括：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷。样品的采集、预处理、制备、保存、检测方法严格按《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范》（GB 17378.5-2007）执行。

（3）调查方法

调查方法按照《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》（GB 12763.6-2007）的相关要求执行，根据《水产品中钠、镁、铝、钙、铬、铁、镍、铜、锌、砷、锑、钼、镉、铅、汞、硒的测定 微波消解-电感耦合等离子体-质谱法》（SN/T 2208-2008）规定的微波消解-电感耦合等离子体的方法进行预处理和检测分析。主要分析项目为铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷，方法为样品经过硝酸、过氧化氢预消解后，放入微波消解炉，按所设定的程序消解试样，将消解液定容至一定体积，直接进行 ICP-MS 测定，以质荷比强度与其浓度的定量关系，测定样品中的微量元素含量。具体分析方法和检出限详见表 3.3-5。

所有样品的采集、贮存和运输均符合《海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输》（GB 17378.3-2007）的相关要求。

表 3.3-5 海洋沉积物质量现状调查采用的分析方法和检出限

序号	分析项目	分析方法	检出限（mg/kg）	规范性引用文件
1	铜	电感耦合等离子体质谱法	0.001	SN/T 2208-2008
2	铅		0.001	
4	锌		0.001	
3	铬		0.001	
6	镉		0.001	
5	汞		0.001	
7	砷		0.001	

(4) 评价标准和方法

(1) 评价标准

表 3.3-6 海洋生物质量现状评价因子及评价标准

生物类别	评价标准（鲜重，mg/kg）					
	铜	铅	锌	镉	汞	砷
贝类软体动物（第一类）	10	0.1	20	0.2	0.05	1.0
贝类软体动物（第二类）	25	2.0	50	2.0	0.10	5.0
贝类软体动物（第三类）	50	6.0	100	5.0	0.30	8.0
非贝类软体动物	100	10.0	250	5.5	0.3	-
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2	-
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3	-

目前国家仅颁布了贝类生物质量评价国家标准，贝类生物质量评价标准采用《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中规定的生物质量标准。其他生物种类的国家级评价标准尚未发布，非贝类软体动物、甲壳类和鱼类生物体内污染物质（铜、铅、锌、镉、汞）含量的评价参考《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；生物体内砷含量缺乏对应评价标准，不对其进行评价，具体执行标准详见表 3.3-6。

(2) 评价方法

采用单因子标准指数法对该海域海洋生物质量现状进行评价，评价模式如下：

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

式中：

P_i ——第 i 项因子的标准指数，即单因子标准指数；

C_i ——第 i 项因子的实测浓度；

C_{io} ——第 i 项因子的评价标准值。

以单因子污染指数 1.0 作为该因子是否对环境产生污染的基本分界线，小于 0.5 为海洋生物未受该因子污染；介于 0.5~1.0 之间为海洋生物受到该因子影响，但未超出标准；大于 1.0 表明超出评价标准，海洋生物已受到该因子污染。

(5) 调查结果与评价

2020 年 3 月调查 12 个游泳动物站位时，在崖州湾海域主要采集到海洋鱼

类及甲壳类生物样品，对其中 26 种生物（干样）体内的重金属指标进行了检测。调查结果见附表。由表可知，2020 年春季调查期间，生物体中汞含量平均值为 0.087 mg/kg，砷含量平均值为 19.672 mg/kg，铜含量平均值为 6.906mg/kg，铅含量平均值为 0.213 mg/kg，锌含量平均值为 25.135 mg/kg，镉含量平均值为 0.268 mg/kg，铬含量平均值为 1.287 mg/kg。除个别站位重金属锌和汞超标外，其余调查因子的单因子污染指数均小于 1，大部分小于 0.5，该调查海域海洋生物质量现状良好。

3.4 珊瑚情况调查

1、调查站位

本节资料引自海南正永生态工程技术有限公司于 2020 年 4 月崖州湾海域附近开展珊瑚礁资源调查。本次调查共布设珊瑚礁资源监测站位 10 个。

调查内容主要为珊瑚礁生态系统，指标包括珊瑚种类、珊瑚覆盖度、珊瑚死亡率、珊瑚补充量、底质类型、大型藻类、大型底栖生物等。

每个站位根据水深、珊瑚生长状况等情况，平行岸线布设 3 条断面，每条断面长度 50m，布设深度在-3m、-6m、-9m 水深。本次调查站位和断面的布设，可以满足对该区域珊瑚资源的调查与评价。监测站位见表 3.4-1 和图 3.4-1。

表 3.4-1 珊瑚礁资源调查站位表

序号	站号	东经（E）	北纬（N）	调查内容	备注
1	c1	108°57'7.78"	18°19'16.1"	珊瑚礁资源	--
2	c2	108°57'14.8"	18°19'21.16"	珊瑚礁资源	--
3	c3	108°59'15.17"	18°19'35.83"	珊瑚礁资源	--
4	c4	108°59'32.47"	18°19'34.01"	珊瑚礁资源	--
5	c5	108°58'59.87"	18°21'59.69"	珊瑚礁资源	--
6	c6	109°0'14.88"	18°21'31.58"	珊瑚礁资源	--
7	c7	109°2'26.04"	18°21'56.92"	珊瑚礁资源	--
8	c8	109°5'0.22"	18°22'2.08"	珊瑚礁资源	--
9	c9	109°9'7.73"	18°17'49.69"	珊瑚礁资源	--
10	c10	109°9'48.25"	18°17'32.93"	珊瑚礁资源	--

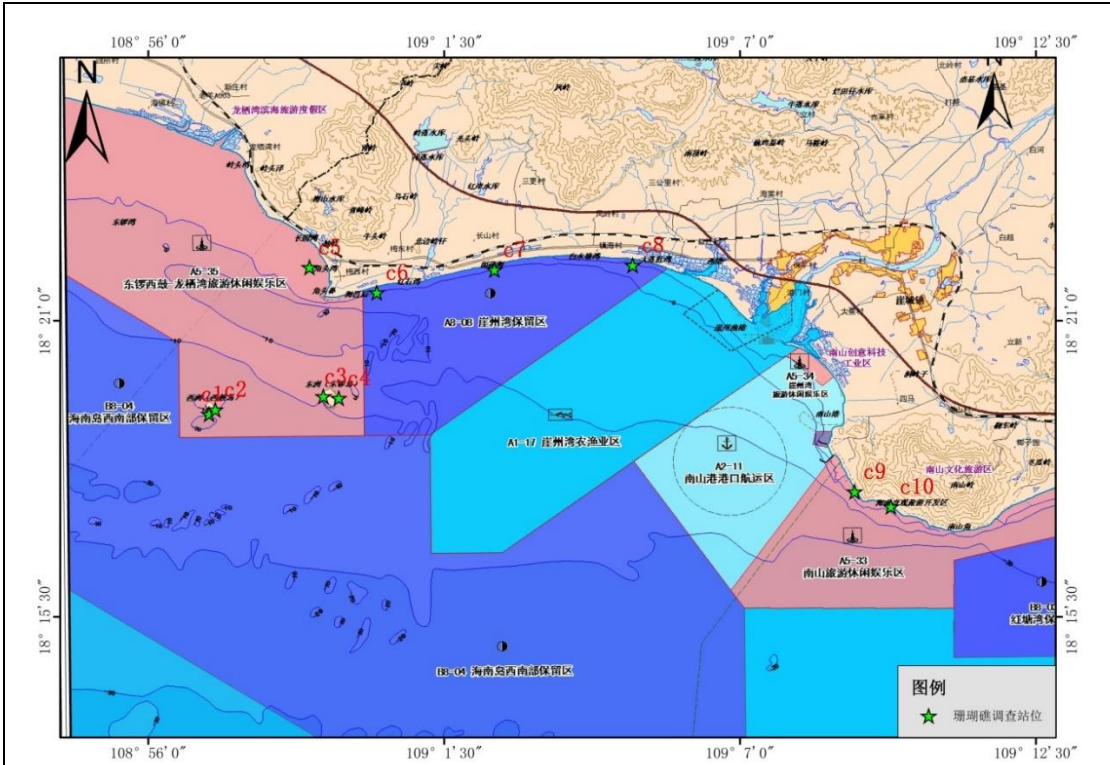


图 3.4-1 珊瑚礁资源调查站位图

2、珊瑚分布现状

崖州湾海域的造礁石活珊瑚平均覆盖度为 6.33%，软珊瑚覆盖度为 10.57%，死珊瑚覆盖率为 0.00%，平均珊瑚补充量为 0.49ind/m²。大型藻类覆盖率为 0.80%。

c1-c4 号站位为东锣岛和西鼓岛海域，珊瑚分布相对较多，珊瑚平均覆盖率可以达到 30%以上，局部区域的珊瑚覆盖率在 60%以上，软珊瑚分布较多；而 5-8 号站位为崖州湾近岸海域，底质类型为砂质底质，无珊瑚分布；c9-c10 号为南山岭附近海域，珊瑚分布也相对较多，珊瑚平均覆盖率可以达到 20%以上，造礁石珊瑚分布较多。

表 3.4-2 崖州湾海域珊瑚分布情况表

站位	水深 (m)	活珊瑚覆盖 率 (%)		底质类型 (%)				藻类 覆盖 度 (%)	珊瑚补 充量 (ind/m ²)	总珊 瑚覆 盖率 (%)
		硬珊 瑚	软珊 瑚	岩 石	礁石	砂	死珊 瑚			
c1-1	3	6.00	2.00	0.00	92.00	0.00	0.00	2.00	2.00	8.00
c1-2	6	4.00	5.00	0.00	91.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9.00
c1-3	9	0.00	4.00	0.00	86.00	10.00	0.00	0.00	0.00	4.00
c2-1	3	2.00	64.00	0.00	34.00	0.00	0.00	0.00	1.00	66.00
c2-2	6	2.00	50.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	1.00	52.00

c2-3	9	2.00	40.00	0.00	58.00	0.00	0.00	0.00	1.00	42.00
c3-1	3	6.00	60.00	0.00	34.00	0.00	0.00	0.00	1.00	66.00
c3-2	6	2.00	30.00	0.00	58.00	10.00	0.00	0.00	0.00	32.00
c3-3	9	0.00	20.00	0.00	70.00	10.00	0.00	0.00	0.00	20.00
c4-1	2	10.00	8.00	0.00	82.00	0.00	0.00	0.00	0.60	18.00
c4-2	4	28.00	20.00	0.00	52.00	0.00	0.00	0.00	2.00	48.00
c4-3	6	6.00	10.00	0.00	54.00	30.00	0.00	0.00	0.40	16.00
c5-1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c5-2	4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c5-3	6	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c6-1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c6-2	4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c6-3	6	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c7-1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c7-2	4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c7-3	6	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c8-1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c8-2	4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c8-3	6	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c9-1	2	40.00	0.00	0.00	50.00	10.00	0.00	2.00	1.60	40.00
c9-2	4	42.00	0.00	0.00	52.00	6.00	0.00	4.00	1.40	42.00
c9-3	6	8.00	4.00	0.00	68.00	20.00	0.00	4.00	0.60	12.00
c10-1	2	8.00	0.00	0.00	82.00	10.00	0.00	10.00	0.40	8.00
c10-2	4	24.00	0.00	0.00	66.00	10.00	0.00	2.00	0.60	24.00
c10-3	6	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
平均		6.33	10.57	0.00	35.90	47.20	0.00	0.80	0.49	16.90

3、造礁石珊瑚的种类

崖州湾海域造礁石珊瑚共调查到 10 科 20 属 46 种，主要优势种为粗糙菊花珊瑚、精巧扁脑、二异角孔珊瑚，常见珊瑚种类有平展蔷薇珊瑚、丛生盔形珊瑚、多孔鹿角珊瑚等。种类名称详见表 3.4-3。

表 3.4-3 崖州湾造礁石珊瑚种类名录		
科	属	种
杯形珊瑚科	杯形珊瑚属	鹿角杯形珊瑚 <i>Pocillopora damicornis</i>
		埃氏杯形珊瑚 <i>Pocillopora eydouxi</i>
		疣状杯形珊瑚 <i>Pocillopora Verrucosa</i>
鹿角珊瑚科	鹿角珊瑚属	粗野鹿角珊瑚 <i>Acropora humilis</i>
		壮实鹿角珊瑚 <i>Acropora robusta</i>
		伞房鹿角珊瑚 <i>Acropora corymbosa</i>
		多孔鹿角珊瑚 <i>Acropora millepora</i>
		风信子鹿角珊瑚 <i>Acropora hyacinthus</i>
		细枝鹿角珊瑚 <i>Acropora nana</i>
		松枝鹿角珊瑚 <i>Acropora brueggemanni</i>
		指形鹿角珊瑚 <i>Acropora digitata</i>
		中间鹿角珊瑚 <i>Acropora intermedia</i>
		芽枝鹿角珊瑚 <i>Acropora gemmifera</i>
	蔷薇珊瑚属	叶状蔷薇珊瑚 <i>Montipora foliosa</i>
		平展蔷薇珊瑚 <i>Montipora solanderi</i>
		膨胀蔷薇珊瑚 <i>Montipora turgescens</i>
		繁锦蔷薇珊瑚 <i>Montipora efflorescens</i>
铁星珊瑚科	沙珊瑚属	毗邻沙珊瑚 <i>Psammocora contigua</i>
菌珊瑚科	牡丹珊瑚属	十字牡丹珊瑚 <i>Pavona decussata</i>
滨珊瑚科	滨珊瑚属	澄黄滨珊瑚 <i>Porites lutea</i>
	角孔珊瑚属	二异角孔珊瑚 <i>Goniopora duofasciata</i>
		斯氏角孔珊瑚 <i>Goniopora stutchburyi</i>
枇杷珊瑚科	盔形珊瑚属	丛生盔形珊瑚 <i>Galaxea fascicularis</i>
裸肋珊瑚科	刺柄珊瑚属	腐蚀刺柄珊瑚 <i>Hydnophora exesa</i>
		邻基刺柄珊瑚 <i>Hydnophora contignatio</i>
蜂巢珊瑚科	蜂巢珊瑚属	黄癣蜂巢珊瑚 <i>Favia matthaii</i>
		标准蜂巢珊瑚 <i>Favia speciosa</i>
	角蜂巢珊瑚属	秘密角蜂巢珊瑚 <i>Favites abdita</i>
		五边角蜂巢珊瑚 <i>Favites pentagona</i>
		多弯角蜂巢珊瑚 <i>Favites flesuosa</i>
	菊花珊瑚属	梳状菊花珊瑚 <i>Goniastrea pectinata</i>
		粗糙菊花珊瑚 <i>Goniastrea aspera</i>
	双星珊瑚属	同双星珊瑚 <i>Diploastrea heliopora</i>
	扁脑珊瑚属	中华扁脑珊瑚 <i>Platygyra sinensis</i>
		精巧扁脑珊瑚 <i>Platygyra daedalea</i>
		交替扁脑珊瑚 <i>Platygyra crosslandi</i>
		片扁脑珊瑚 <i>Platygyra lamellina</i>
	肠珊瑚属	费利吉亚肠珊瑚 <i>Leptoria Phrygia</i>
	同星珊瑚属	多孔同星珊瑚 <i>Plesiastrea versipora</i>
	刺星珊瑚属	锯齿刺星珊瑚 <i>Cyphastrea serailia</i>
褶叶珊瑚科	合叶珊瑚属	菌状合叶珊瑚 <i>Symphyllia agaricia</i>

		华贵合叶珊瑚 <i>Symphyllia recta</i>
	叶状珊瑚属	伞房叶状珊瑚 <i>Lobophytia corymbosa</i>
		赫氏叶状珊瑚 <i>Lobophytia.hemprichii</i>
木珊瑚科	陀螺珊瑚属	盾形陀螺珊瑚 <i>Turbinaria peltata</i>
		复叶陀螺珊瑚 <i>Turbinaria frondens</i>
邻基刺柄珊瑚	丛生盔形珊瑚	精巧扁脑珊瑚
平展蔷薇珊瑚	标准蜂巢珊瑚	费利吉亚肠珊瑚
黄癣蜂巢珊瑚	二异角孔珊瑚	同双星珊瑚


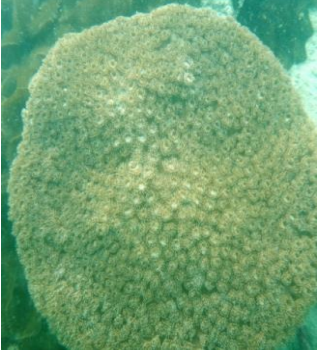


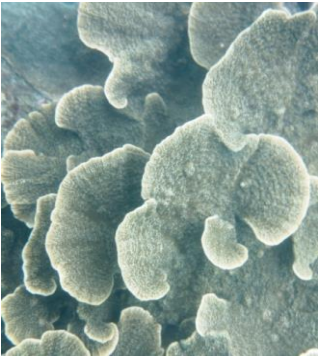




		
鹿角杯型珊瑚	盾形陀螺珊瑚	菌状合叶珊瑚
		
复叶陀螺珊瑚	叶状蔷薇珊瑚	指形鹿角珊瑚
		
壮实鹿角珊瑚	片扁脑珊瑚	赫氏叶状珊瑚

图 3.4-1 崖州湾区域造礁石珊瑚照片

4、软珊瑚现状

崖州湾海域的软珊瑚覆盖率为 10.57%，主要分布在 c1-c4 号站位，即东镬岛和西鼓岛海域，局部区域软珊瑚覆盖率可以达到 60%左右。

常见种类主要为短指软珊瑚、豆荚软珊瑚、肉芝软珊瑚等。

此外还有大量的柳珊瑚分布，种类主要是灯芯柳珊瑚、海底柏等。

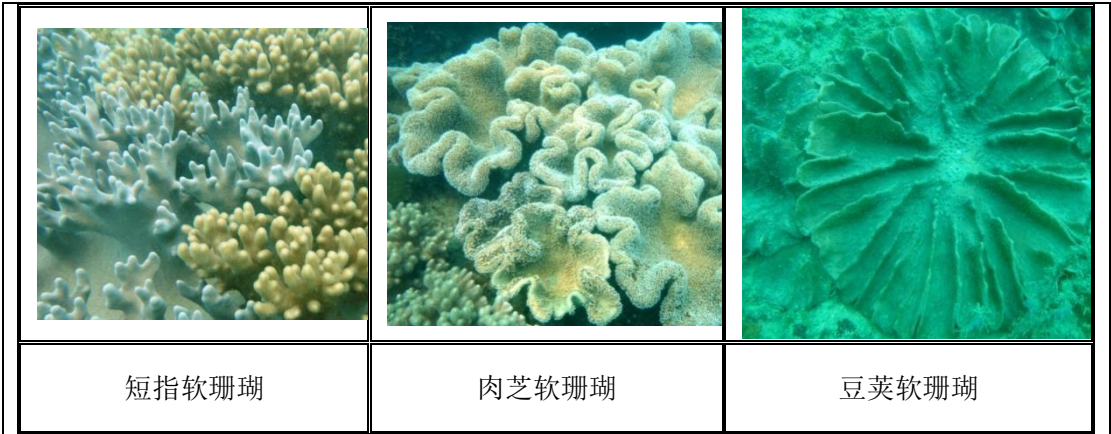


图 3.4-2 崖州湾海域软珊瑚照片

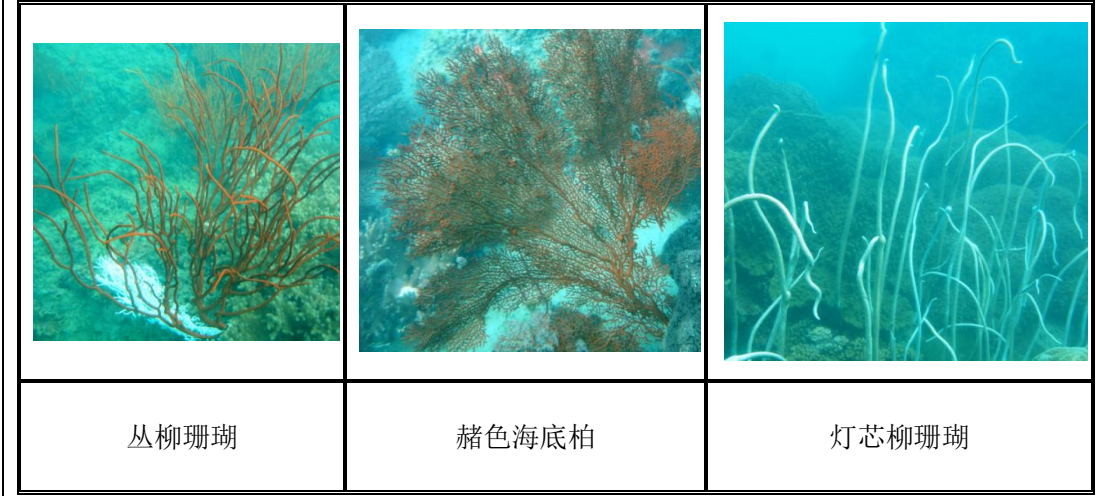


图 3.4-3 崖州湾海域柳珊瑚照片

5、珊瑚敌害生物和病害情况

本次调查过程中未见长棘海星 (*Acanthaster planci*)，未见核果螺 (*Drupa morumroding*)。

发现个别珊瑚出现珊瑚白化和病害现象，种类主要是澄黄滨珊瑚，病害为珊瑚红斑病。

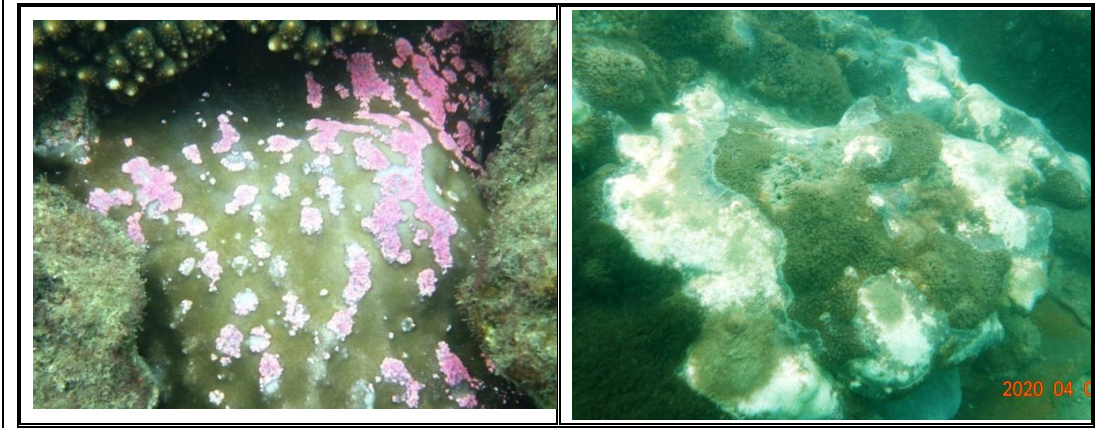


图 3.4-4 崖州湾海域出现少量的珊瑚病害和珊瑚白化

6、珊瑚补充情况

崖州湾海域的珊瑚补充量为 0.49 ind/m^2 ，c1-c4 号站位的基底主要为礁石，珊瑚补充量相对较高，可以达到 0.83 ind/m^2 ；c5-c8 号站位基底主要为砂质，珊瑚补充量为 0 ind/m^2 ；c9-c10 号站位位于南山岭区域，基底为礁石，珊瑚补充量又有所升高，可以达到 0.77 ind/m^2 。

7、大型藻类现场

崖州湾的大型藻类覆盖度为 0.80% 。藻类主要种类有：圆果胞藻、耳壳藻、总状蕨藻、麒麟菜、马尾藻等。c1-c4 号站位藻类覆盖率较低，仅为 0.17% ，而 c9-c10 号站位藻类覆盖率较高，可以达到 3.67% 。

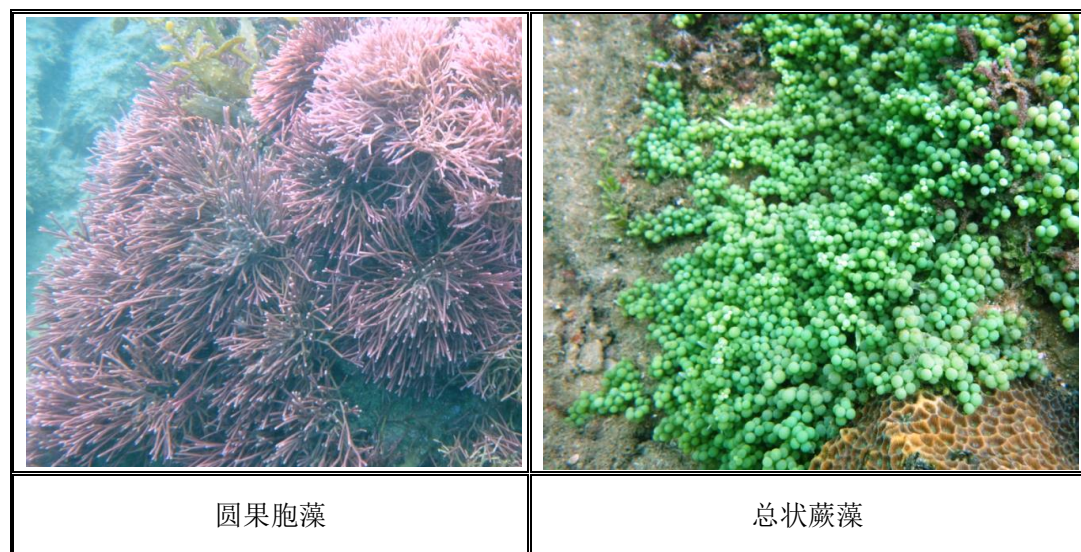


图 3.4-5 崖州湾大型藻类生长状况

8、大型底栖动物

崖州湾海域的大型底栖生物资源比较少，种类主要有桶状海绵、苔藓虫、黑海参等。

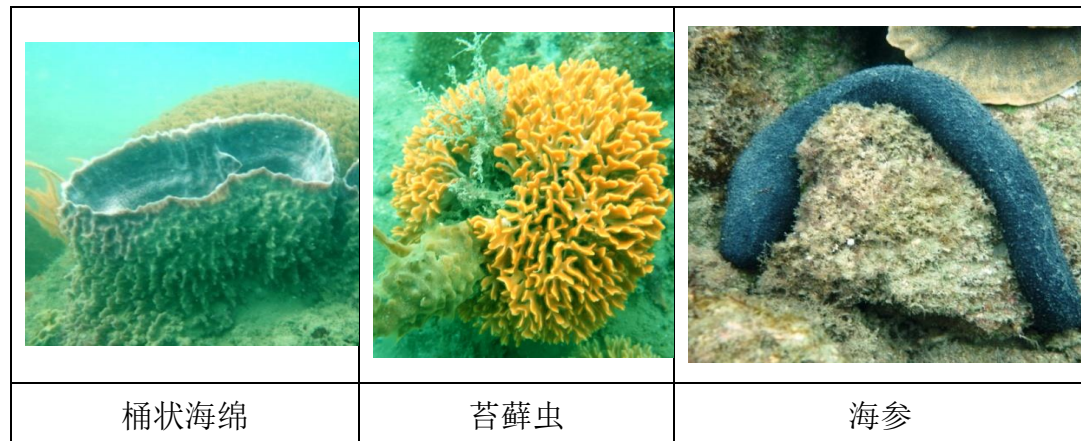


图 3.4-6 崖州湾海域大型底栖动物照片

9、小结

崖州湾海域的造礁石活珊瑚平均覆盖度为 6.33%，软珊瑚覆盖度为 10.57%，死珊瑚覆盖率为 0.00%，平均珊瑚补充量为 0.49ind/m²。大型藻类覆盖率为 0.80%。东锣岛、西鼓岛及南山岭附件海域（站位 c1-c4，c9-c10）珊瑚分布相对较多，珊瑚平均覆盖率可以达到 20%以上，局部区域的珊瑚覆盖率在 60%以上。崖州湾其他区域（站位 c5-c8）底质类型主要为砂质，无珊瑚分布。

崖州湾海域造礁石珊瑚共调查到 10 科 20 属 46 种，主要优势种为粗糙菊花珊瑚、精巧扁脑、二异角孔珊瑚，常见珊瑚种类有平展蔷薇珊瑚、丛生盔形珊瑚、多孔鹿角珊瑚等。

崖州湾海域的软珊瑚覆盖率为 10.57%，主要分布在东锣岛和西鼓岛海域，局部区域软珊瑚覆盖率可以达到 60%左右。常见种类主要为短指软珊瑚、豆荚软珊瑚、肉芝软珊瑚等。此外还有大量的柳珊瑚分布，种类主要是灯芯柳珊瑚、海底柏等。

本次调查过程中未见敌害生物长棘海星和核果螺，发现个别珊瑚出现珊瑚白化和病害现象，种类主要是澄黄滨珊瑚，病害为珊瑚红斑病。

崖州湾海域的珊瑚补充量为 0.49ind/m²，东锣岛、西鼓岛和南山岭附近海域的珊瑚补充量相对较高，可以达到 0.80 ind/m²左右；崖州湾其他海域基底主要为砂质，珊瑚补充量为 0 ind/m²。

崖州湾的大型藻类覆盖度为 0.80%。藻类主要种类有：圆果胞藻、耳壳藻、总状蕨藻、麒麟菜、马尾藻，等。南山岭附近海域藻类覆盖率较高，可以达到 3.67%，其他区域都较低。

崖州湾海域的大型底栖生物资源比较少，种类主要有桶状海绵、苔藓虫、黑海参等。

3.5 自然资源概况

1、渔业资源

三亚市南邻南海，渔业资源丰富，海洋生物种类繁多，鱼类品种有 1064 种，虾类 350 种，蟹类 325 种，软体动物 700 种，其中经济价值较高的有 402 种。三亚渔汛渔场是海南岛周围海域三大著名渔汛渔场之一，渔场面积 1.4 万 km²，盛产红鱼、马鲛鱼、鲳鱼、海参、龙虾、鱿鱼、鲍和大珠母贝等四十多种优质海产品，主要经济鱼类是带鱼、鲳鱼、鲷、鳙鱼、远东拟沙丁鱼、蓝圆

鲹、海鳗、石斑鱼、金线鱼、鲐鱼、鲮鱼、金枪鱼、马面鲀等。据相关统计资料估计，三亚渔汛渔场年捕捞量在 4.88 万吨左右，是海洋捕捞的黄金海域。由于近年来小型作业船只在近海狂捞滥捕，近岸海区渔业资源已利用过度，渔业资源有所降低；外海区渔业资源属中等利用程度，尚有一定开发潜力。

2、港口资源

三亚市所辖海域海岸线东北起于与陵水县交接的土福湾，西北止于与乐东县交界的角头湾，沿岸有大小海湾 20 个，分别是：海棠湾、铁炉湾、竹湾、亚龙湾、太阳湾、白虎湾、坎秧湾、六道湾、榆林湾、大东海湾、小东海湾、椰庄海湾、三亚湾、红塘湾、塔岭湾、崖州湾、大落肚湾、白水塘湾、红石湾、角头湾；其中，有六个主要的较大海湾，自东向西分别是：海棠湾、亚龙湾、榆林湾、三亚湾、红塘湾、崖州湾。

三亚市沿海岸线曲折，港口资源丰富。已开发利用的港口岸线有三亚湾的三亚港，崖州湾的南山港，榆林湾的榆林港、六道渔港，海棠湾的后海村渔业码头、海南海景乐园码头等。三亚港位于海南岛的最南端，是我国东南沿海对外开放黄金海岸线上最南端的对外贸易重要口岸，是海南省重要港口之一，在海南省国际旅游岛建设和经济社会发展中具有特殊重要的地位和作用。目前三亚港已形成以三亚港区和南山港区两个公用港区为主体，以及凤凰岛国际客运码头、救助码头、海洋局码头、海警码头、崖 13-1 天然气终端基地码头(中英合资 BP 公司)和红塘岭太平洋石油公司码头等货主码头构成的多功能、综合性港口。

为解决港口与城市、经济开发区以及对外贸易发展相互制约的矛盾，三亚市对所辖岸线功能进行规划调整，实行三亚港“三港分离”，即货运港、渔港和客运港功能分离，三亚港现有港区将重点发展客运和旅游运输，南山港区将建成三亚的货运港区，渔港将迁往六道湾。

3、旅游资源

三亚市是中国最南端的城市，具有得天独厚的自然条件和区位优势，集阳光、海水、沙滩、气候、森林、动物、温泉、岩洞、风情、田园等十大旅游资源于一体，是世界上热带海洋旅游资源最密集的地区之一，是开展滨海旅游的最佳场所。经过多年开发，三亚湾度假旅游区基础设施完善，国内外知名度逐年提高，接待游客逐年增加。东部以海棠湾为核心打造国际休闲度假旅游区，中部以亚龙湾和三亚湾为核心打造特色滨海旅游度假区，西部以南山和大小洞天为核心打造宗

教文化旅游区。随着旅游景点不断开发，旅游商品品种增加，旅游设施条件明显改善，旅游管理逐步规范有序化。

崖州湾海湾面积约 61km²，湾顶有宁远河注入，河口区有崖城。崖州湾是一处天然的历史博物馆，是一处记录中国古代陆地与海洋的文化坐标，海南岛、三亚市历史文化的发祥地。崖州湾所在的三亚市崖城镇，是海南省目前仅此一个进入国务院批准公布的中国历史文化名镇。崖州湾是海南岛古代的海上门户，是三亚乃至海南开发文化旅游的特定区域。现已开发建设的南山、大小洞天两个 5A 级佛教、道教文化旅游区，位于崖州湾海岸东端，崖州湾已成为三亚文化旅游的特定区域。

4、开发利用现状

(1) 社会经济概况

1) 三亚市

三亚市，是海南省地级市，简称崖，古称崖州，别称鹿城，地处海南岛的最南端。三亚东邻陵水县，西接乐东县，北毗保亭县，南临南海，三亚市陆地总面积 1921 平方千米，海域总面积 3226 平方千米。东西长 91.6 千米，南北宽 51 公里，下辖四个区。主要港口有三亚港、榆林港、南山港、铁炉港、六道港等。主要海湾有三亚湾、海棠湾、亚龙湾、崖州湾、大东海湾、月亮湾等。

根据《2020 年三亚市国民经济和社会发展统计公报》，三亚市海岸线长度 263.29 公里，大小港湾个数 19 个，主要岛屿 68 个。土地总面积 192151 公顷。其中，山地 64074 公顷；丘陵 48343 公顷；台地 34722 公顷；平原 44936 公顷；其他 75.71 公顷。全市年末户籍人口 669346 人，比上年末增加 34977 人；初步核算，全年全市生产总值（GDP）695.41 亿元，按可比价格计算，比上年增长 3.1%；全市实现地方一般公共预算收入 110.41 亿元，比上年增长 1.2%；全年居民消费价格指数（CPI）比上年上涨 2.4%；全年城乡居民人均可支配收入 34642 元，比上年增长 4.6%；全年城镇新增就业人员 33205 人，农村劳动力转移就业 7134 人；全年农林牧渔业总产值 121.00 亿元，按可比价计算，比上年增长 2.7%。其中，渔业产值 21.14 亿元，增长 6.4%；农林牧渔服务业产值 6.54 亿元，增长 9.2%。

2) 崖州区

崖州区位于海南岛南端三亚市的西部，地处宁远河下游开阔地带，总面积

为 383.25 平方公里,距三亚市区 42 公里。根据第七次人口普查数据,截至 2020 年 11 月 1 日零时,崖州区常住人口为 116895 人。2020 年,崖州区地区生产总值 68.16 亿元,同比增长 4.1%;全区一般公共预算收入总量 12.24 亿元,同比增长 18.06%;城镇和农村常住居民人均可支配收入 39,175 元和 19,156 元,分别同比增长 3.7%和 7%,建档立卡贫困人口年人均纯收入 19,174 元;三次产业结构比为: 33:14:53。

(2) 海域使用现状

拟建项目位于崖州湾海域,距离东锣岛 5km,周边论证范围内的用海项目主要包括交通运输用海、旅游娱乐用海、渔业用海和科研教学用海等。

主要包括崖州湾中心渔港项目、南山港、南山港港区项目、崖 13-1 天然气管线、东锣岛旅游项目、围海养殖区、三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目、中国海洋大学三亚海洋研究院教学科研基地用海项目、港口周边的锚地、南山景区和传统渔民捕捞作业活动。项目用海附近的用海项目见表 3.5-1 和附图 8。

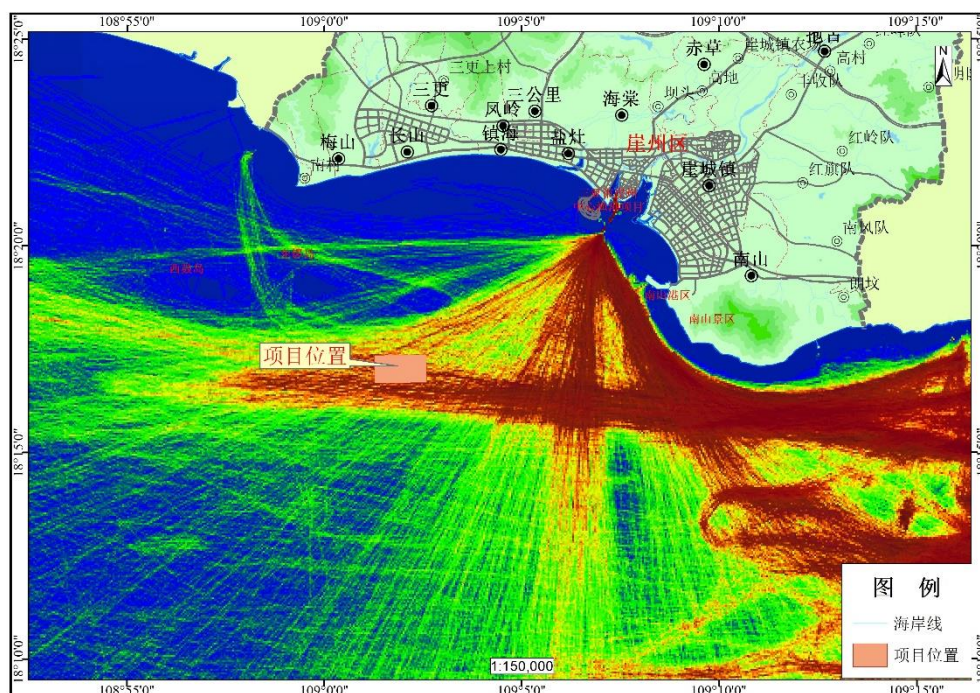


图 3.5-1 崖州湾中心渔港船舶航迹图

根据 2019 年崖州湾中心渔港船舶航迹图可以看出,崖州湾船舶航迹密集区域主要集中在中心渔港口门和南山港、南山景区外侧海域,船舶主要航迹是崖州湾中心渔港向外海至三亚湾区域。

经调查,从事传统渔民捕捞作业活动的渔民主要来自崖州湾中心渔港区域

的龙港社区居民和文明社区居民。传统渔民捕捞作业活动主要集中在海南岛西南部保留区和南山-红塘湾农渔业区距离项目较远。

表 3.5-1 工程周边海域开发利用现状一览表

序号	内容	与本项目距离
1	崖州湾中心渔港项目	9.27km
2	南山港码头	10.1 km
3	南山港锚地	5.87 km
4	崖13-1天然气管线	7.25km
5	三亚海宝南洋珍珠养殖有限公司白蝶贝养殖项目	6.84km
6	东锣岛	5km
7	西鼓岛	8 km
8	围海养殖区	11.03km
9	中国海洋大学三亚研究院教学科研用海项目	3.92km
10	三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目	4.47km
11	传统渔民捕捞作业活动	位于其中

5、周边权属现状

项目附近海域以确权用海项目 26 宗，主要包括港池、蓄水等、建设填海造地、透水构筑物、游乐场、非透水构筑物专用航道、锚地及其它开放式、开放式养殖。本项目距离最近的以确权项目为三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目距离 3.92km；三亚海宝南洋珍珠养殖有限公司白蝶贝养殖项目距离 6.84km；中国海洋大学三亚研究院教学科研用海项目距离本工程 4.47km。工程周边权属现状图见附图 9。

表 3.5-2 工程周边海域权属现状一览表

序号	用海项目	用海面积 (hm ²)	用海类型	用海方式
1	三亚港货运码头搬迁工程	32.829	交通运输用海	港池
2	三亚港货运码头搬迁工程	32.829	交通运输用海	港池
3	三亚港货运码头搬迁工程	29.651	交通运输用海	建设填海造地
4	三亚港货运码头搬迁工程	29.651	交通运输用海	建设填海造地
5	三亚南山文化旅游区海洋旅游项目	6.159	旅游娱乐用海	透水构筑物
6	三亚南山文化旅游区海洋旅游项目	51	旅游娱乐用海	游乐场
7	三亚市崖州中心渔港项目	1.4385	旅游娱乐用	非透水构筑物

			海	
8	三亚市崖州中心渔港项目	0.3519	旅游娱乐用海	透水构筑物
9	三亚市崖州中心渔港项目	49.5938	旅游娱乐用海	建设填海造地
10	三亚南山文化旅游区海洋旅游项目	2.837	旅游娱乐用海	游乐场
11	三亚大小洞天旅游区旅游娱乐用海项目	3.232	旅游娱乐用海	游乐场
12	三亚大小洞天旅游区旅游娱乐用海项目	8.491	旅游娱乐用海	游乐场
13	三亚南山基地终端码头续批用海项目	1.96	交通运输用海	非透水构筑物
14	三亚南山基地终端码头续批用海项目	7.3244	交通运输用海	港池、蓄水等
15	三亚海事工作船码头	0.5778	交通运输用海	非透水构筑物
16	三亚海事工作船码头	16.882	交通运输用海	港池、蓄水等
17	三亚海事工作船码头	3.1672	交通运输用海	建设填海造地
18	三亚海事工作船码头	0.3723	交通运输用海	透水构筑物
19	三亚市崖州中心渔港项目	91.1157	渔业用海	港池、蓄水等
20	三亚市崖州中心渔港项目	4.577	渔业用海	非透水构筑物
21	三亚市崖州中心渔港项目	1.4856	渔业用海	非透水构筑物
22	三亚市崖州中心渔港项目	26.6439	渔业用海	专用航道、锚地及其它开放式
23	三亚市崖州中心渔港项目	0.9521	渔业用海	透水构筑物
24	三亚市崖州中心渔港项目	0.0755	渔业用海	透水构筑物
25	三亚海宝南洋珍珠养殖有限公司白蝶贝养殖	26.65	渔业用海	开放式养殖
26	三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目	70.2044	科研教学用海	透水构筑物
27	中国海洋大学三亚研究院教学科研用海项目	46.6220	科研教学用海	开放式养殖用海；专用航道、锚地及其它开放式用海

6、与三亚崖州区开放式养殖整体论证的说明

三亚崖州区开放式养殖整体论证由海南省海洋与渔业科学院承担编制工作，目前，三亚崖州湾开放式养殖整体用海方案处于送审阶段。整体用海方案

推荐：在水深 10~20m 水域，发展以高密度聚乙烯(HDPE)浮式圆形的深水网箱养殖，在海域养殖规划和生产许可前提下，确定养殖品种与生产方式及规模。在水深 10m 左右的海域根据三亚本地养殖的品种，开展珍珠贝类吊养，并开展海洋牧场建设。在 9m 以浅的浅海海域内，开展墨西哥湾扇贝、文蛤和菲律宾蛤蚶等底播养殖。

本项目用海位于三亚崖州湾开放式养殖整体用海范围内，规划（周长 100）深水网箱养殖区（C 区）位置位于规划养殖水域的南部，海域平均水深为 16~20m，规划（C 区）养殖水域面积 461.9634hm²，网箱可养殖水面面积 153988m²，可养殖网箱数量为 192 口，本项目用海面积 289.3824 hm²，布放网箱 120 口，项目用海与规划（C 区）相协调。

建设单位在考虑到区域水深条件、海流条件、底质类型、工程规模和投资强度等要素情况下，满足项目实际用海需要的，同时项目选址与三亚崖州湾开放式养殖整体用海方案衔接，项目用海平面布置方案合理可行。

4 项目用海资源环境影响分析

4.1 项目用海环境影响分析

4.1.1 水文动力环境影响预测分析

网箱布放工程施工后,由于网箱对水流的阻隔作用,在网箱周边形成较多小的涡旋,网箱南北两侧与潮流流向垂直的大部分海域流速整体变大,东西两侧与流向平行的海域海流减小。

本工程建成后仅对网箱布放附近的局部潮流状况有一定影响,但影响很小,对网箱养殖区以外的海域基本没有影响。

4.1.2 对冲淤环境影响预测分析

工程周边海域整体呈微冲刷状态,冲刷最大区域出现在东锣岛海域和梅联海岬处,崖州湾内侧海域呈微淤积状态;南山港东侧堤头海域及养殖网箱布放海域呈冲刷状态;网箱布放后冲淤趋势与布放前基本一致,网箱养殖区南北两侧海域冲刷变大,网箱之间由于网箱对水流的阻隔作用,有些区域呈淤积状态。

4.1.3 对水质环境影响预测分析

1、施工期悬沙对海洋环境的影响分析

1) 入海悬浮泥沙发生点位置

本工程施工期间悬浮泥沙的主要产生环节是施工抛锚时锚与底质接触产生的悬浮泥沙。本工程在崖州湾南部海域 289.3824hm² 范围共布置固定 120 个养殖网箱,网箱高 9m,直径 32m。因此,根据各施工环节的施工位置和特点,模拟中选取部分代表点进行模拟、预测和评价,其中施工环节泥沙发生点位置见图 4.1-1。

2) 悬浮泥沙源强

本项目作业方式与抛石施工接近,借鉴抛石过程的源强进行计算:

$$S_1 = (1 - \theta_1) \cdot \rho_1 \cdot \alpha_1 \cdot P$$

式中: S_1 ——抛石施工挤淤的悬浮物源强(kg/s);

θ_1 ——沉积物天然含水率(%),取 40%;

ρ_1 ——淤泥中颗粒物湿密度(g/cm³),取 1.75g/cm³;

α_1 ——泥沙中悬浮物颗粒所占百分率(%),取 40%;

P——平均挤淤强度，根据施工方案，取 $0.00167\text{m}^3/\text{s}$ 。
 根据计算，作业点源的悬浮泥沙平均源强约为 $0.7\text{kg}/\text{s}$ 。

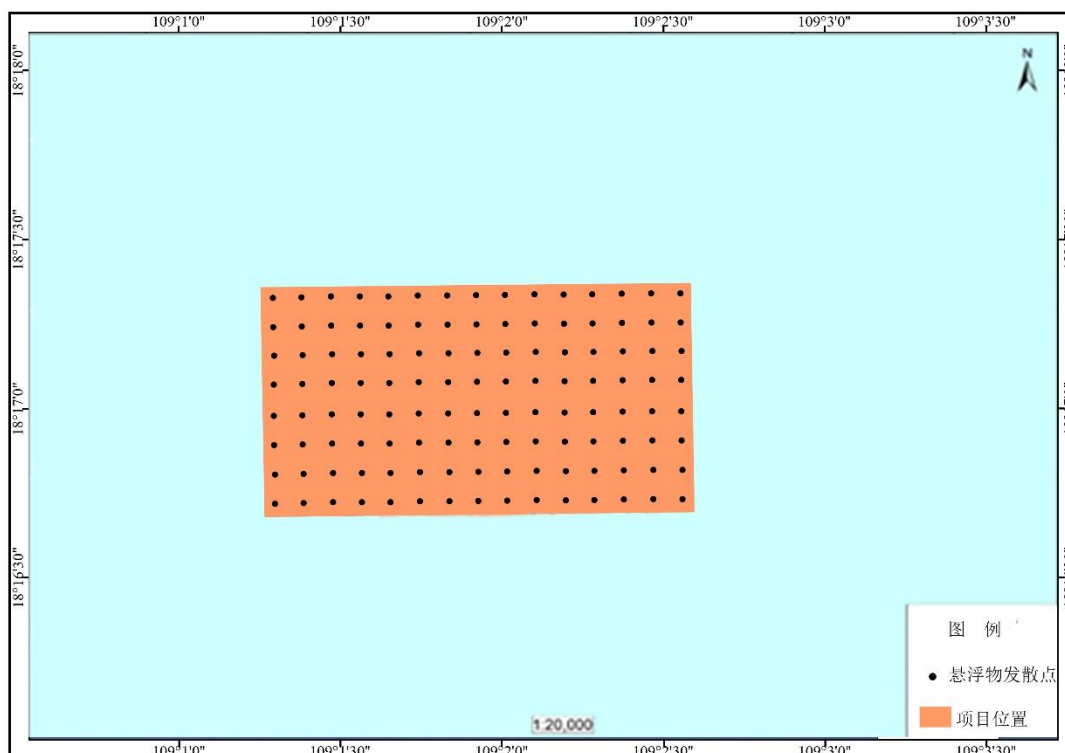


图 4.1-1 悬浮泥沙发生代表点位置图

本次工程施工期大潮期间网箱布放抛锚过程中产生的悬浮泥沙扩散范围分别见图 4.1-2 和表 4.1-3。

结果表明，工程海域网箱布放抛锚施工期 $10\text{mg}/\text{L}$ 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约为 600m ，施工期间产生的悬浮泥沙超一、二类水质标准 ($>10\text{mg}/\text{L}$ 浓度范围) 面积为 3.4km^2 。项目施工产生的悬浮泥沙对该范围以外的海域影响较小，同时随着施工的结束，该影响会很快消失。

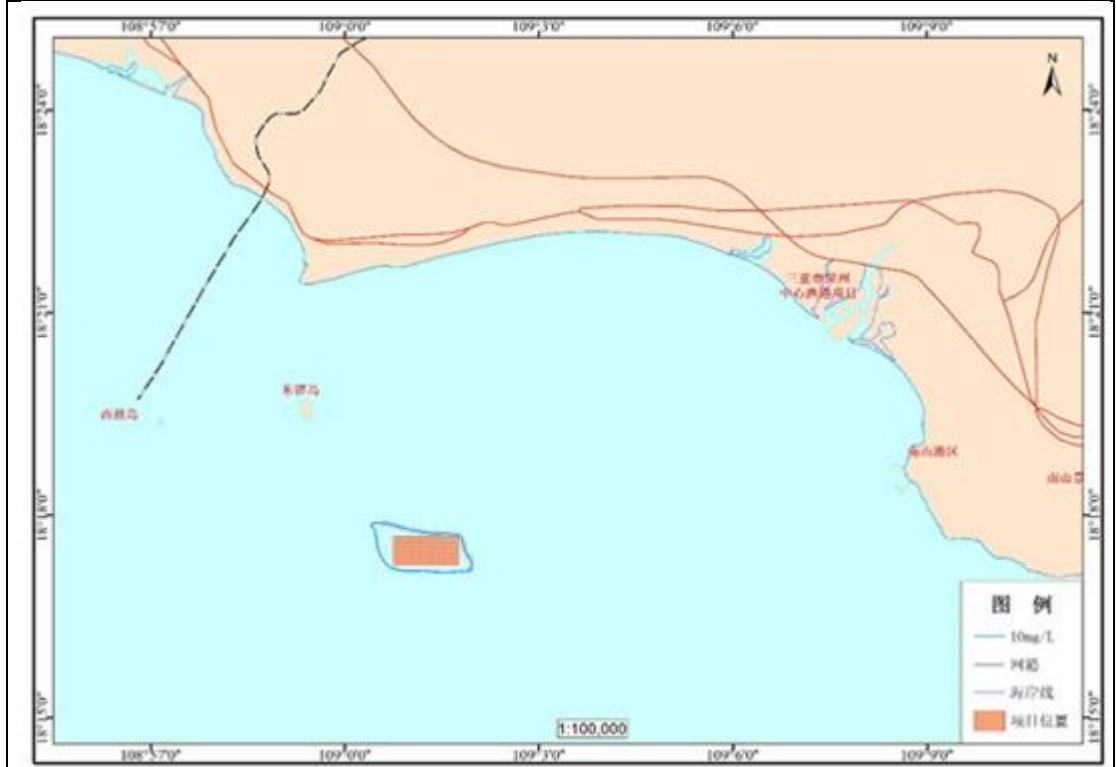


图 4.1-2 施工悬沙最大影响范围

表 4.1-3 网箱布放施工产生悬浮泥沙扩散影响最大影响范围

浓度	10~20mg/L		20~50mg/L		50~100mg/L		100~150mg/L	
	距离 (m)	面积 (km ²)	距离 (m)	面积 (km ²)	距离 (m)	面积 (km ²)	距离 (m)	面积 (km ²)
最大包络范围	603	0.6	400	0.5	150	0.4	50	1.9

2、施工期污水、固废对海洋环境的影响

施工期，工作人员产生的生活污水及施工船舶和施工机械产生的含油污水分类收集后交由陆地有资质单位进行收集处理，生活垃圾经收集后交陆域处理，均不直接排放入海，不会对海域水环境造成污染。

3、运营期对水质的影响分析

(1) 运营期饵料及鱼类排泄物等对水质的影响分析

网箱养殖过程中，将产生少量的饵料残余和活体粪便，这些物质含有 N、P，可能会对网箱所在海域的局部水体环境产生一定影响。残饵主要以颗粒态的形式进入水体和沉积物中，下降过程中部分溶解于水体中。

根据《陵水县陵水湾深水网箱养殖用海项目整体海洋环境影响报告表（公示稿）》（广州广茂环境管理服务有限公司，2020年8月），陵水湾深水网箱养殖项目的无机氮、活性磷酸盐负荷量分别为807.55t/a、224.82t/a，无机氮浓度增量最大值为0.0041mg/L，活性磷酸盐浓度增量最大值为0.0011mg/L，满足二类海水水质标准（无机氮0.2mg/L、活性磷酸盐0.030mg/L）要求。

类比该项目，本项目养殖品种主要包括卵形鲳鲹、石斑鱼和军曹鱼等，一般深海网箱的苗种放养密度以2-5kg/m³，最终养殖密度20-30kg/m³，养殖增量最大取180t/a。参考《第一次全国污染源普查水产养殖业污染源产排污系数手册》，以卵形鲳鲹为例，本项目总氮产生量为13.76 t/a，总磷产生量为2.3 t/a，远低于上述深水网箱养殖项目中N、P的负荷量，因此本项目产生的N、P对水质的影响很小。

此外，因项目处于10-20m等深线范围内，网箱设置间距较大，保证了网箱间潮流畅通。若残饵被水流冲出网箱，残饵会被海洋生物和下层的贝类所利用。运营过程中可通过优化养殖环境、饵料营养组成及投喂方式，使水域保持良好环境，并通过定期对养殖区及周边海域进行水质、沉积物、生态环境进行监测，采取环保措施控制水质状况，对水质环境影响较小。

（2）运营期污水、固废对海洋环境的影响

运营期工作人员产生的生活污水及采捕船舶产生的含油污水分类收集后交由陆地有资质单位进行收集处理，生活垃圾经收集后交陆域处理，均不直接排放入海，不会对海域水环境造成污染。

4.1.4 对沉积物环境影响预测分析

本工程主要是建设网箱养殖区，采用锚固定网箱，施工过程会有少量悬浮泥沙产生，但产生量较少，不会引起沉积物的分选和重组等；运营期产生的生活污水、含油污水以及固废等不向海域排放，没有其它污染物混入。因此，施工期产生的悬浮物以及运营期产生的生活污水、含油污水统一收集交由陆域有资质单位统一处理，固体废弃物统一收集交由陆域处理，对海洋沉积物造成明显影响。

本工程为深水网箱养殖，本项目网箱养殖将投喂人工饵料，饵料一般不会被养殖鱼类完全摄食，部分残饵由于重力作用沉积到海底；此外，养殖鱼类产生的排泄物，部分有机物质溶于水中，但相当一部分将被水流带走，也会沉积

到底质中，从而对养殖区及其附近海域的沉积物环境的影响。有研究表明，水产养殖过程中，输入水体的总 N、总 P-和颗粒物分别有 24%、84%和 93%沉积在底泥里，而富集在底泥里的这些污染物，在一定条件下又会重新释放出来，污染水体，成为水体污染的最重要的内源。残饵和排泄物在底质堆积，形成污染物堆积体，促使了微生物活动的加强，也加速了营养盐的再生。在缺氧的条件下，底质中有机质分解产生大量的硫化氢、甲烷、氨及有机酸等，从而导致底质化学特性的改变。在底层海流的作用下，污染物不断向四周迁移扩散，污染范围不断扩大，形成以养殖网箱为中心的底层污染区。悬浮颗粒物一般都沉积在离网箱不远处，为 200m 左右，故受影响的沉积物环境较为有限。建议项目在养殖过程中科学合理的进行投饵和做好养殖区域监测和管理，并合理利用养殖区进行交替换养，同时建议养殖两年休养一年的模式，达到涵养效果，减少运营期对养殖区沉积物环境的影响。

综上，工程施工期和营运期不会对海洋沉积物造成明显影响。

4.2 项目用海生态影响分析

1、施工期

施工固定网箱抛锚产生的悬浮泥沙会对工程附近海域生态环境产生一定影响，附近的游泳生物被驱散，浮游动、植物的生长受到影响。短时间内会造成部分海洋生物损失，但这种影响是暂时的、局部的，随着工程施工的结束，影响随即消除。施工期固定锚会占用底栖生物的生存空间，导致该区域的底栖生物丧失。

（1）对浮游生物的影响

施工期间产生的悬浮泥沙使项目区域透明度降低，引起浮游植物的光合作用的减少，会对浮游植物产生一定的影响和破坏作用。但由于悬浮泥沙排放的时间相对较短，且随着施工作业结束，其影响将会逐渐减轻。

（2）对游泳生物的影响

悬浮物含量增高，对游泳生物的分布也有一定影响。游泳生物是海洋生物中的一大类群，海洋鱼类是其典型代表，它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，从而具有回避污染的效应。室内生态实验表明，悬浮物含量为 300mg/L 水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活 3~4 周，悬浮物含

量在 200mg/L 以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。工程不会产生的悬浮物含量高浓度区，不会造成成体鱼类死亡，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。至于经济鱼类等，由于移动性较强，更不至于造成明显影响。随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮物不会对游泳生物造成较大的影响。

（3）对底栖生物的影响

锚块投放直接占用底栖生物栖息地，范围内的底栖生物将因此而全部丧失栖息地，除了少量活动能力强的底栖动物逃往他处而大部分底栖种类将被掩埋、覆盖，除少量能够存活外，绝大部分种类诸如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活，而且上述影响是不可逆的。

2、营运期

网箱养殖对海洋生态环境的影响主要是饵料投放所致，残饵和网箱内鱼类排泄物的漂移、沉降、分解、降解过程必然会引起水体和海底沉积物环境中有机物质和营养物质含量的升高，这对项目所在海域底栖生物、浮游生物及其生态群落与结构等将会产生一定的影响。

（1）对浮游生物的影响

网箱养殖对浮游生物群落具有多重影响，通常涉及到种群数量、生物量、生物多样性和个体大小等诸多方面。由于局部大量投饵，养殖区及邻近海域水体富营养化程度加大，带入的外源营养物质增加了水体的营养物质输入，导致浮游植物开始大量繁殖，但是随着养殖时间的延伸和规模的不断扩大，水体中的营养物质富集，水质恶化，光照下降，浮游植物的数量将逐渐减少。养殖区周围的浮游动物数量亦有所减少，原因是浮游动物穿过网箱时可能会被箱内的鱼摄食，且网箱阴影对藻类的生长影响而造成浮游动物食物的贫乏。

（2）对底栖生物的影响

网箱养殖会对网箱下面及附近海域的大型底栖生物群落结构产生影响。在网箱下方，几乎没有大型底栖生物。在网箱周围 30m 的范围内，耐有机污染种类占优势。随着距离的向外扩散，底栖生物的种类组成会逐渐恢复到正常水域的状况。

（3）对野生鱼群的影响

网箱养殖对养殖区自然鱼群的影响存在着正反两个方面。由于有丰富的食物，网箱附近有大量的捕食性和非捕食性的鱼类存在，海区野生鱼类的种群结构及生物量也发生了相应的改变。首先是提高了鱼类的补充率，其次野生鱼类的生长速度与养殖鱼类相差不大，养殖场附近的鱼类的平均大小也比其它沿海区的鱼类要大。另外，大量的营养物质输入引起低营养级生物的生物量的变化，改变了种群的生物多样性。

网箱养殖可能造成养殖区及邻近海域水体富营养化，致病微生物大量繁殖，致使养殖鱼、虾病大幅度增加，甚至可能感染野生种群，造成这些种类数量的减少。

养殖逃逸的鱼类会对其临近海洋生物产生影响，甚至可能造成基因污染。海水养殖逃逸的鱼类可能在疾病的传播、野生群体遗传组成的改变等产生副作用，可能会将地方流行病传给野生种群。养殖动物的活力不如野生种群的活力，逃逸后会对野生种群的数量变动、产卵场产生影响。

因此，应根据养殖品种、养殖密度，科学合理地优化饵料营养结构和配比，采用科学投喂方式，降低残饵带来的水产养殖废物，从而在一定程度上减少对海洋水质、生态的影响。养殖排泄物及残饵增加了水体中 N、P 和有机物等的含量，增加了水体自净负荷，易导致水体富营养化。在养殖过程中，应加强跟踪监测和养殖管理力度，采用残饵回收器或自动投饵机，减少残饵流失到水域中的数量，减少养殖活动对海洋水质和生态的影响。

4.3 项目用海资源影响分析

4.3.1 工程占用造成的生物资源损失计算

本项目对海洋资源生物量产生影响的主要为网箱固定混凝土锚块和铁锚占海对底栖生物造成的损失。

根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），本项目占用海域对底栖生物造成损害的评估计算公式如下：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：W_i—第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i—评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米（尾

(个)/km²、尾(个)每立方千米(尾(个)/km³)、千克每平方千米(kg/km²);

Si—第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积,单位为平方千米(km²)或立方千米(km³)。

根据项目拟定方案,锚块约 720 个,每个锚块合计占用海域面积约为 5m²,则项目铁锚总的占用面积约为 3600m²。根据海洋生物现状调查结果,2020 年春季底栖生物平均生物量为 67.28g/m²。经计算,本项目造成的底栖生物损失量为 242.21kg。

4.3.2 施工期产生的污染物扩散扩散造成的生物资源损失计算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007):污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估,分一次性损害和持续性损害。本项目施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间多于 15 天,按持续性受损量评估。

根据 4.1.3 节水质环境影响预测模型结果,大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L 以及大于 100mg/L 悬浮物增量最大范围面积分别为 0.6km²、0.5km²、0.4km²、1.9km²,参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”,各个污染区的面积、污染物超标倍数和各类生物损失率如表 4.3-1 所示,小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

表 4.3-1 本工程悬浮泥沙对各类生物损失率

悬浮泥沙浓度	悬浮泥沙扩散面积 (km ²)	损失率 (%)		
		鱼卵和仔稚鱼	幼体	成体
10-20mg/L	0.6	5	1	1
20-50mg/L	0.5	17.5	5	5
50-100mg/L	0.4	40	15	15
>100mg/L	1.9	50	20	20

施工时间约为 30 天,则污染物浓度增量影响的持续周期数为 2。根据本项目水深测量的结果,工程所在区域平均水深约 15m。

生物资源密度 2020 年春季对工程所在海域进行的海洋生态现状调查结果的平均值(鱼卵 6.4 粒/m³、仔稚鱼 1.98 尾/m³)进行计算,项目施工悬浮泥沙扩散造成的生物资源损失计算见下表。

表 4.3-2 项目施工悬浮泥沙扩散造成的生物资源损失表

种类	资源密度	损失率	受损面积 (km ²)	水深 (m)	损失量	单位	持续周期	总计
鱼卵	6.4粒/m ³	5.0%	0.6	15.0	2880000	粒	2	2.36×10 ⁸ 粒
		17.5%	0.5		8400000	粒		

仔稚 鱼	1.98尾/m ³	40.0%	0.4		15360000	粒		7.29×10 ⁷ 尾
		50.0%	1.9		91200000	粒		
		5.0%	0.6		891000	尾		
		17.5%	0.5		2598750	尾		
		40.0%	0.4		4752000	尾		
		50.0%	1.9		28215000	尾		

4.4 项目实施对底质环境的影响分析

(1) 施工期

施工固定网箱抛锚对底质环境产生一定影响，对泥沙造成挤淤形成悬浮泥沙，但产生量较少，会快速沉降在施工作业区附近，不会引起大面积的泥质、砾质砂和砂质粉砂转移，不会对底质环境造成明显影响。

(2) 营运期

网箱养殖对底质环境的影响主要网箱布放后影响泥质、砾质砂和砂质泥底质类型的生态环境，变成生产力减少、生物种类减少和生物聚集空间的占用、种类质量降低的贫瘠的生态环境。但影响面积较小，通过优化养殖模式，各网箱养殖区域连续养殖 3 年后，根据实际养殖需要休养 1 年以上，同时采取合理的分箱养殖和投饵方式，控制养殖容量、残饵和粪便收集、交替使用网箱、各养殖网箱交替进行不同养殖品种养殖使海域达到交替休养效果，并合理安排作业船舶和网箱锚碇使用减少对底质环境的影响，使养殖区底质环境影响降至最低。

4.5 项目用海风险分析

4.5.1 环境风险事故识别

环境事故风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害的程度。本项目主要风险为施工期、营运期自然灾害及船舶碰撞隐患，尤其是船舶碰撞事故，一旦事故发生，就会造成少量燃料油泄漏入海，对海域生态环境产生损害。

4.5.2 自然灾害

本项目易受强台风、热带气旋等不可抗力因素的影响

(1) 热带气旋风险

三亚海域受台风影响较大。根据 1959-2012 年 53 年的资料统计，三亚市平均每年受 3.2 个热带气旋影响。热带气旋往往同时伴随着大风、暴雨、急流、

巨浪等恶劣气象和海况，热带气旋造成的波浪、暴雨和风暴潮对项目用海安全及施工和工作船舶的航行影响较大。因此工程需考虑海洋自然条件特点，严格按有关规范进行设计、施工，确保可满足抗风抗浪要求。及时了解天气的监测和预报信息，警惕台风、风暴潮等自然灾害的突然袭击，做好应急防范措施，恶劣天气停止作业。

（2）赤潮风险

赤潮是在特定的环境条件下，海水中某些浮游植物、原生动物或细菌爆发性增殖或高度聚集而引起水体变色的一种有害生态现象。由于项目所在海域出现了赤潮生物海洋原多甲藻成为优势种，项目海域存在发生赤潮的风险。投饵网箱养鱼输出的众多废物中对水环境产生富营养化的影响主要来自于未食饲料、粪便和排泄物中含有的营养物质：氮、磷、有机物。这些营养物质大量进入水体，使藻类及其他水生生物过量繁殖，水体透明度下降，溶解氧降低，水质恶化，从而使生态系统和功能受到损害和破坏，一旦发生赤潮，水质腐败发臭，病原微生物大量出现，造成鱼类大量死亡，而且网箱内水体的恶化往往会波及到附近水域的水质。赤潮发生后会破坏海洋的正常生态结构，因此也破坏了海洋中的正常生产过程，从而威胁海洋生物的生存。大量赤潮生物死亡后，在尸骸的分解过程中要大量消耗海水中的溶解氧，造成缺氧环境，引起养殖鱼类的大量死亡。

（3）强对流天气

冬春季节交替时期，海南易发生强对流天气。强对流天气具有突发性强、持续时间短、天气变化剧烈、破坏力大的特点。降水天气过程多、范围广，局部地区伴有短时强降水、雷雨大风。

施工期间，当强对流天气发生时，狂风夹着巨浪引起海水异常升高，风大浪急，会对施工船舶造成损坏，并危及施工人员的人身安全，项目施工期应及时关注天气及潮位信息，选择合适的天气及潮位条件，避免强对流天气施工。

运营期间，当强对流天气发生时，可能会损毁作业船舶，破坏网箱，造成养殖产品的流失或是大量死亡，对养殖业主将造成巨大的经济损失。

严密监测天气变化，做好强对流天气的短临预报，及时发布预警信息。

4.5.3 赤潮风险风范对策措施

赤潮的发生与海洋污染、过度的海产养殖、赤潮生物的异地传播等几个因

素密切相关。一旦发生赤潮，水质恶化，将造成鱼类死亡，而网箱内水体的恶化也会波及附近海域的水质。根据现状监测数据，工程周边海域海水水质基本满足一类海水水质标准。且工程周边海水流速较大，水体交换能力较好。养殖期间，应严格控制养殖面积、养殖密度等，还应优化养殖环境、饵料营养组成及投喂方式，使水域保持良好环境，实现对养殖水体的可持续利用，建议建设单位应做好水质环境的监测，以防养殖自身引起赤潮风险的发生。

4.5.4 风险事故的影响分析及预防措施

本项目的环境事故风险隐患主要为施工期施工船对附近渔船通航安全的影响、运营期自然灾害风险以及看护船舶的溢油风险等方面。

（1）通航安全的影响分析

根据项目周边用海可以看出，该海域将有作业渔船通过，施工船舶在施工过程中应做好防范措施并制定针对性的应急预案。尽量避免恶劣天气出海作业，出海船只应遵循船只安全生产准则，将发生碰撞的概率降至最低，在作业过程中，建议每位工作人员都穿上救生衣，避免因意外落水对人员安全造成影响。同时重视对船员的管理和培训，尤其是提高船员安全生产的高度责任感和责任心，增强对潜在事故风险的认识，提高实际操作应变能力，避免人为因素导致的风险事故。

项目运营期间，项目区布设网箱，对通行的船只存在通航安全隐患。建议建设单位在项目周边布设醒目标识物，减小项目建设对船舶航行的影响。

（2）船舶溢油风险

本项目施工期所用的运输船和安装船及运营期工作船是小型船舶，不会携带大量燃油，溢油风险事故很小。但一方面，作业船舶在工程位置作业或者行进时，由于违规操作或失误等原因可能引起石油类跑、冒、滴、漏事故；另一方面，由于船舶本身出现设施损坏，在行进中受海上风浪影响，且项目所在海域经常有渔业作业船舶通行，发生船舶碰撞，有可能使油类溢出造成污染。一旦发生溢油事故，对水生生物和渔业资源的影响将是巨大的。

1）石油污染对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用的程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。国内外许多毒性实验结果表明，浮游植物作为鱼虾类饵料的基础，其

对各类油类的耐受能力均很低，浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1～10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的生物种类，即使油浓度低于 0.1mg/L 也会妨碍其细胞的分裂和生长的速率。

2) 石油污染对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0～15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小。软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久。受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制，进而导致死亡。

底栖生物的耐油污性通常很差，即使水体中石油含量只有 0.01ppm，也会导致其死亡。当水体中石油浓度在 0.1～0.01ppm 时，对某些底栖甲壳类动物幼体有明显的毒效。

3) 石油污染对鱼类的影响

国内外许多研究均表明，高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，而低浓度石油所引起的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。一般来讲，如果溢油事故发生在开阔水域，鱼类受损程度轻，若发生在半封闭或水体交换不良的水域，鱼类受损害程度重。鱼类捕食含不同 PAH 的食物会导致内脏组织含有不同的 NA，研究结果表明 PAH 在毛鳞鱼体内通过食物链产生累计，累计作用的结果导致鱼类的生理，生活机能紊乱，产生病变。

因此，应杜绝溢油事故发生，一旦发生溢油事故需尽快启动相应应急预案进行处理，及时采取应急抢险措施，最大限度降低溢油事故对生态环境的影响。

4.5.5 溢油事故风险防范措施

在本项目施工和营运过程中，为防止船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故工程施工中对船舶管理应采取以下措施：

1) 本工程取得海事机构安全性许可后，在具体组织实施施工 15 日前，建设业主、施工作业单位还应向所在辖区的海事机构申请办理水上水下施工作业许可。经海事机构审批同意，划定施工作业水域，核发《水上水下施工作业许可证》后，并发布航行通（警）告后方可施工。在施工过程中，施工作业者应严格按海事机构确定的安全要求和防污染措施进行作业，并接受海事机构的现

场监督检查，做到既要保证施工顺利进行，又要保证施工水域通航安全。

2) 船舶驾驶员的业务技术应符合要求。

3) 应实施值班、了望制度。

4) 做到有序施工，施工船在预先规定的区域内作业，严禁乱穿乱越。

5) 施工单位根据作业需要，须划定与施工作业相关的安全作业区时，应报经海事机构核准、公告；设置有关标志，严禁无关船只进入施工作业海域，并提前、定时发布航行公告。

6) 实施施工作业的船舶、排筏、设施须按有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型；在现场作业船舶上应配备有效的通信设备。

7) 避开在雾季、台风季节和强对流天气等灾天气期间施工，在遇到不利天气时及时安排施工船舶避风，禁止在能见度不良和风力大于 6 级的天气进行作业。

8) 施工船舶以船为单位、以船长为组长组成各船的安全小组，负责本单位的安全宣传、教育，制定安全生产措施以及日常的安全监督、检查等，执行安全领导小组的决定，落实安全措施，分解安全责任落实到人。

9) 成立安全生产组织，设立安全员，负责日常安全生产的工作，监督水上作业人员全部穿好救生衣，佩戴安全帽。

10) 发生船舶交通事故时，应尽可能关闭所有油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油。因此如果严格遵守相关环保措施和设计方案，船舶溢油风险损失会较小。

4.5.6 环境风险应急预案

(1) 指导思想与处置原则

应急救援的指导思想和方针为“预防为主，安全第一”，处置原则为“预防为主、快速反应、统一指挥、分工负责”。

(2) 应急工作规程及处置原则

①一旦事故发生，任何发现人员应及时向监控通信部门进行报告。

②监控通信管理所或领导小组接到事故报告后，应立即通知事故救援和故障排除相关人员。

(3) 应急处理组织

根据事故实际情况，成立环境风险源控制组、故障排除组、物资供应组、

环境监测组等处置专业组，并明确相应职责。其中：

a.环境风险源控制组：负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制环境风险源。

b.故障排除组：负责抢修设备故障，由经验丰富的维修技师负责。

c.物资供应组：负责组织抢险物资的供应，组织车辆运送抢险物资。

d.环境监测组：负责对海水水质进行即时监测，确定环境风险物质的成分及浓度，确定污染区域范围，对事故造成的环境影响进行评估。

③应急处置单位、人员名单及联系方式

明确应急处置单位、人员名单和有效联系方式，以便事故发生时及时处置。其中，应确定应急责任人、应急电话和监控中心的应急电话。

5 海域开发利用协调分析

5.1 项目用海对海域开发活动的影响

拟建项目位于崖州湾海域，距离东锣岛 5km，周边论证范围内的用海项目主要包括交通运输用海、旅游娱乐用海、渔业用海和科研教学用海等。

主要包括崖州湾中心渔港项目、南山港、南山港港区项目、崖 13-1 天然气管线、东锣岛旅游项目、围海养殖区、三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目、中国海洋大学三亚海洋研究院教学科研基地用海项目、港口周边的锚地、南山景区和传统渔民捕捞作业活动。经核查，拟申请养殖海域无其他已确权或未确权养殖活动。项目周边用海现状图见图 5.1-1。

根据项目周边开发利用活动，项目用海对海域开发活动的影响主要从以下五个方面进行分析：（1）项目用海对周边养殖用海生态环境的影响；（2）项目用海对周边海岛（东锣岛、西鼓岛）开发活动的影响；（3）项目建设对周边用海通航安全的影响；（4）项目用海对渔民传统捕捞作业活动的影响。

5.1.1 项目对周边养殖用海生态环境的影响

本项目周边养殖用海主要为西侧的三亚海宝南洋珍珠养殖有限公司白蝶贝养殖项目、三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目、中国海洋大学三亚海洋研究院教学科研基地用海项目和东侧岸边的围海养殖，其与本项目距离约 6.684km、4.47km、3.92km 和 10.5km，项目施工期和营运区施工作业船舶均不会进入三亚海宝南洋珍珠养殖有限公司白蝶贝养殖项目、三亚崖州湾海南热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目、中国海洋大学三亚海洋研究院教学科研基地用海项目区域，不会对其造成不利影响。

本项目对周边养殖项目的影响主要为锚块布放过程中泥沙扩散的影响和运营期间对周围海洋生态环境的影响。根据前述分析，项目施工期产生的悬沙较少，悬沙的影响最远距离约 600 米，且随施工结束而终止，因此对周围养殖区无影响。本项目距离周边养殖项目较远，运营期在网箱内投放饵料，不会产生周边养殖物种受该项目饵料影响逃逸至本项目的情况。运营期产生的饵料残渣和鱼类的排泄物对海洋环境的影响仅限于项目附近的海域，不会影响到周边的养殖项目。

5.1.2 项目对东锣岛、西鼓岛开发活动的影响

本项目在东锣岛、西鼓岛的东南侧，与两岛的距离分别为 5km、8km。该两处岛屿均为无人居住的离岸基岩岛，东锣岛主导功能定位为“旅游娱乐用岛”，西鼓岛是我国领海基点。本项目建设深水网箱，施工期抛锚产生的悬浮泥沙源强较小，且项目所在区域水深较深，潮流流速较大，悬浮泥沙易于稀释扩散，悬沙影响主要集中在项目附近 600 米，且随施工结束而终止，因此对东锣岛、西鼓岛无影响。

5.1.3 项目建设对周边用海通航安全的影响

本项目周边港口用海主要有南山港、崖州中心渔港，其距本项目最近距离 10.1km、10.09km。崖州中心渔港是重要渔港，停靠渔船数量较多，施工期间，网箱出运点位于崖州中心渔港，施工船舶在进出港期间存在与渔船发生碰撞事故的风险。此外，崖州中心渔港的航道是向东南侧，进入南山港港口航运区，距离本项目较远，因此项目用海对渔港渔船的正常行驶影响相对较小。但项目建设及营运期工作船行驶时需注意避让，保障海上交通安全。

项目东侧海洋功能区为南山港港口航运区，现已建成 2 个码头，分别为南山港货运码头项目和南山基地终端码头。此外，本工程位于崖州湾农渔业区，附近有捕捞渔船出没，均可能会导致通行船舶与施工船、深水网箱等发生碰撞，给用海区通航环境带来一定的不利影响。

5.1.4 项目用海对渔民传统捕捞作业活动的影响

项目用海位于崖州湾农渔业区，对渔民传统捕捞作业活动的影响主要包括施工船舶航行和营运期工作船的航行以及项目海域空间的利用造成渔民捕捞作业区的减少。从项目用海与船舶航迹叠加和调查分析，渔民捕捞作业主要往南山景区外侧海域和三亚湾鹿回头外侧海域进行捕捞，项目用海不会堵塞渔民船舶航行和出海捕捞作业，项目施工期和营运期对渔民捕捞作业活动影响不大。经调查，从事传统渔民捕捞作业活动的人群主要来自崖州湾中心渔港区域的龙港社区居民和文明社区居民。建议建设单位施工期和营运期工作船行驶时需注意避让，保障海上交通安全，同时在用海范围拐点处做好的警示标识；建议建设单位与龙港社区居民委员会和文明社区居民委员会充分沟通，避免项目建设过程中与传统渔民发生利益纠纷。

综上，项目施工期及运营期对周边用海活动带来通航安全造成一定的影响，但通过向有关部门申请设置施工作业区水域，并由海事部门发布公告并设置警示标志，明确标示施工水域，确保海区船舶交通安全；严格按施工方案和作业方式在规定的施工作业区内作业，加强施工作业船舶监管，施工作业时保持瞭望，避免与过往船只发生碰撞事故等，通过上述措施，项目用海对周边通航环境影响降至最低程度。建设单位和施工单位应主动承担起工程施工和运营期间的安全主体责任，与海事主管机关进行充分的联系和协调，投入必要的物力增设相关安全保障配套设施设备，缓解工程对通航环境和通航安全的影响，同时保障自身安全。

5.2 利益相关者界定及协调分析

1、利益相关者界定

（1）界定原则

根据《海域使用论证技术导则》，利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。界定的利益相关者应该是与该项目存在直接利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。通过对本项目周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，来界定本项目的利益相关者。

（2）界定方法

依据利益相关者界定原则及本工程建设对周边用海项目的影响分析进行利益相关者界定，并将所有受本工程影响的用海项目的用海权属人列入利益相关者名录。

（3）利益相关者界定结果

依据上述界定原则及项目用海对周边开发活动影响分析结果，项目周边无毗邻项目用海，本项目位于崖州湾农渔业区内施工期和营运期可能会对传统捕捞渔民造成影响，将传统捕捞渔民作为利益相关者，经调查，从事传统渔民捕捞作业活动的人群主要来自崖州湾中心渔港区域的龙港社区居民和文明社区居民。因此，建议建设单位与龙港社区居民委员会和文明社区居民委员会充分沟通，避免项目用海与传统捕捞渔民发生利益冲突。

项目用海施工期和营运期作业船舶，可能会对周边通航环境造成影响，建

设单位应主动与海事主管机关进行充分的联系和协调，投入必要的物力增设相关安全保障配套设施设备，缓解工程对通航环境、通航安全和渔民捕捞作业的影响，保障自身安全。

表 5.2-1 本项目利益相关者界定一览表

序号	名称	项目名称	与本工程距离(km)	影响程度	是否界定为利益相关者
1	三亚城市投资建设有限公司	三亚港货运码头搬迁工程	10.01	距离较远，对无影响	否
2	海南南山文化旅游开发有限公司、三亚南山观音苑建设发展有限公司	三亚南山文化旅游区海洋旅游项目	11.17	距离较远，无影响	否
3	三亚六道湾发展有限公司	三亚市崖州中心渔港项目	9.27	距离较远，无影响	否
5	三亚大小洞天发展有限公司	三亚大小洞天旅游区旅游娱乐用海项目	11.26	距离较远，无影响	否
6	中国海洋石油南海西部公司	三亚南山基地终端码头续批用海项目	11.3	距离较远，无影响	否
7	中华人民共和国三亚海事局	三亚海事工作船码头	11.4	距离较远，无影响	否
8	三亚崖州港湾投资有限公司	三亚市崖州中心渔港项目	9.27	距离较远，无影响	否
9	三亚海宝南洋珍珠养殖有限公司	三亚海宝南洋珍珠养殖有限公司白蝶贝养殖	6.84	离较远，施工期和营运期船舶通行和悬浮物不会对其造成不利影响	否
10	中国海洋大学三亚海洋研究院	中国海洋大学三亚海洋研究院教学科研用海	3.92	离较远，施工期和营运期船舶通行和悬浮物不会对其造成不利影响	否
11	海南热带海洋学院	三亚崖州湾热带海洋学院海洋牧场教学科研示范基地项目	4.47	距离较远，施工期和营运期船舶通行和悬浮物不会对其造成不利影响	否
12	传统捕捞作业渔民	——	位于其中	施工期和营运期可能会对渔民传统捕捞活动造成影响，加强施	是

				工作业船舶监管，施工作业时保持瞭望，避免与过往船只发生碰撞事故。同时与当地居委会充分沟通，避免发生利益冲突。	
<p>2、利益相关者协调分析</p> <p>依据上述界定原则、利益相关者界定结果，从事传统渔民捕捞作业活动的渔民主要来自崖州湾中心渔港区域的龙港社区居民和文明社区居民，因此，将龙港社区居民委员会和文明社区居民委员会作为利益协调部门，将项目建设对周边用海通航安全的影响把海事部门作为利益协调部门。</p> <p>（1）与龙港社区居民委员会和文明社区居民委员会协调方案</p> <p>1）协调内容：项目建设对传统捕捞渔民捕捞活动的影响。</p> <p>2）可协调分析：本项目位于崖州湾农渔业区，从项目用海与船舶航迹叠加和调查分析，渔民捕捞作业主要往南山景区外侧海域和三亚湾鹿回头外侧海域进行捕捞，项目用海不会堵塞渔民船舶航行和出海捕捞作业，项目施工期和营运期对渔民捕捞作业活动影响不大。从事传统渔民捕捞作业活动的渔民主要来自崖州湾中心渔港区域的龙港社区居民和文明社区居民，因此，项目施工前建设单位应与龙港社区居民委员会和文明社区居民委员会及时通知和沟通，同时对项目建设情况进行公示和张贴，避免项目用海与传统捕捞渔民发生利益冲突，具有良好的协调性。</p> <p>3）协调要求：项目施工前与龙港社区居民委员会和文明社区居民委员会及时通知和沟通，同时对项目建设情况进行公示和张贴，避免项目用海与传统捕捞渔民发生利益冲突。</p> <p>（2）与海事部门协调方案：</p> <p>1）协调内容：项目施工期和营运期可能会对通航环境造成影响。施工期，划定施工警戒水域，设置警戒标识，并成立施工安全管理小组，报备海上管理部门；网箱布放后，应申请发布航行通告，做好海图标识，并报备海事管理部门。</p> <p>2）可协调分析：项目施工前与海事部门及时沟通，采取行之有效的施工方案，规划好施工船舶航行路线，加强通航管理，禁止擅自扩大施工范围，不</p>					

会影响周边船舶航行，具有较好的协调性。

3) 协调要求：本项目施工期和营运期船舶航行和养殖作业，施工前申请设置施工作业水域，并由海事部门发布公告并设置警戒标识，明确标示施工水域，确保海区船舶交通安全。

本项目施工期和营运期船舶航行和养殖作业，施工前应与海事部门进行协调充分协调，同时建设应征求海事部门相应意见。

5.3 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

本项目距离西鼓岛 8km。西鼓岛领海基点位于西鼓岛东南侧，其点位为北纬 18°19.3′，东经 108°57.1′。2016 年 11 月 28 日，海南省海洋与渔业厅公布了西鼓岛领海基点保护范围，其面积约 22.6hm²。其具体界址见表 5.3-1。

表 5.3-1 西鼓岛领海基点保护范围界址点坐标

编号	北纬	东经
1	18°19'23"	108°57'12"
2	18°19'21"	108°57'13"
3	18°19'19"	108°57'12"
4	18°19'18"	108°57'10"
5	18°19'18"	108°57'08"
6	18°19'19"	108°57'07"
7	18°19'21"	108°57'07"
8	18°19'23"	108°57'07"
9	18°19'23"	108°57'02"
10	18°19'09"	108°57'02"
11	18°19'09"	108°57'23"
12	18°19'23"	108°57'23"
13	18°19'23"	108°57'13"

本项目位于领海基点东侧，距离领海基点保护范围最近距离约 7.59km，见图 5.3-2。

施工期和运营期，工作船舶不会进入西鼓岛领海基点保护范围内，本项目为开放式用海，对领海基点保护范围内的水动力和地形地貌不会产生影响，因此，项目建设不会对西鼓岛领海基点产生不利影响。

本工程的建设有利于该海域海洋整体功能的更好发挥和地区经济的发展，对使用海域的海洋资源与环境影响很小，项目用海对国家的海洋权益没有影响。

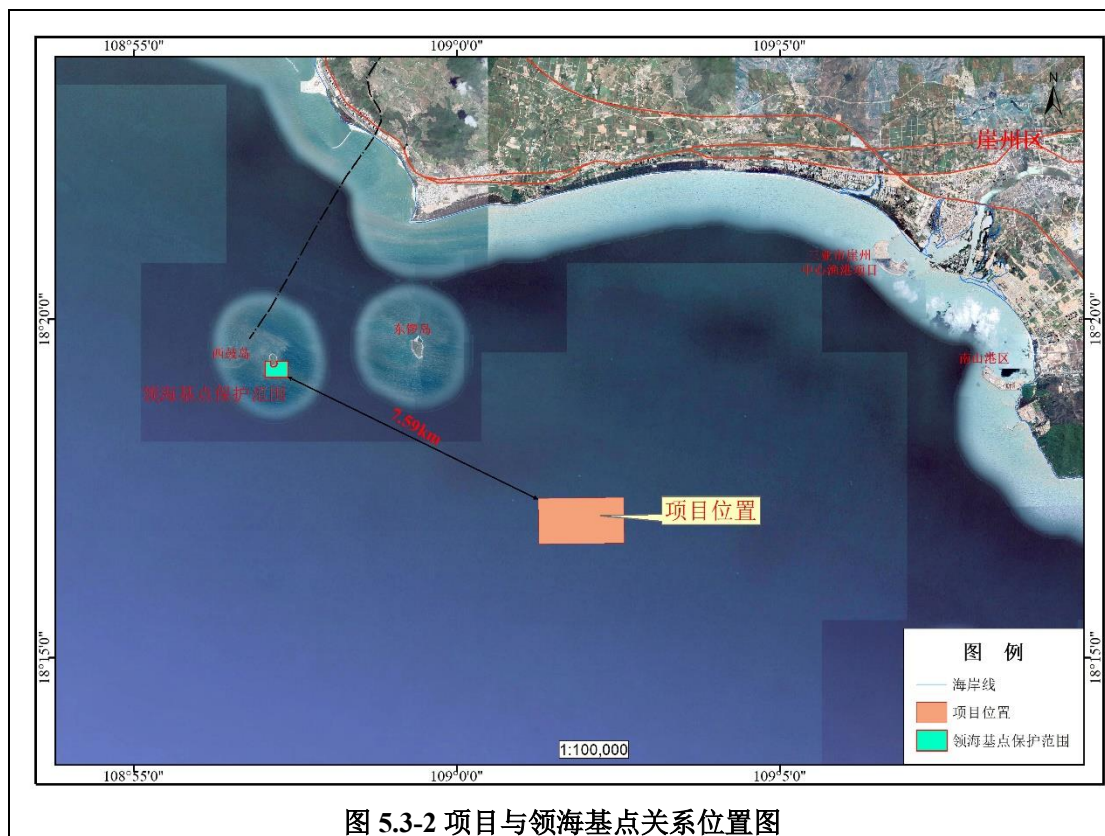


图 5.3-2 项目与领海基点关系位置图

6 项目用海与海洋功能区划及相关规划的符合性分析

6.1 与《海南省总体规划（空间类 2015-2030 年）》的符合性分析

1、项目周边的海洋功能区划

根据《海南省总体规划（空间类 2015-2030）》海洋功能区划和海岛保护专篇，项目所在海域为崖州湾农渔业区（A1-17），见附图 7。

项目所在海域及周边存在多个海洋功能区，分别为崖州湾保留区（A8-08）、东锣西鼓-龙栖湾旅游休闲娱乐区（A5-35）、海南岛西南部保留区（B8-04）、崖州湾旅游休闲娱乐区（A5-34）、南山港港口航运区（A2-11）、南山港特殊利用区（A7-09）、南山旅游休闲娱乐区（A5-33）、红塘湾保留区（B8-03）、南山-红塘湾农渔业区（B1-06）和海南岛近海农渔业区（B1-07）。项目毗邻海域的海洋功能区具体分布情况见附图 10、附表 15。

2、项目与海洋功能区划的符合性分析

本项目位于崖州湾农渔业区（A1-17），其功能区类型为农渔业区。

（1）用途管制

主导用海类型为渔业基础设施用海和开放式增养殖用海，主要为崖州中心渔港建设用海、抗风浪深水网箱养殖和重要渔业品种增殖用海。合理规划渔业生产所必须的基础设施建设，保证渔船停靠、装卸作业和避风所需海域。兼顾旅游用海，开展生态养殖观光等休闲渔业活动；涉海工程建设需征求相关部门意见。

符合性分析：本项目为开放式养殖用海，主要建设内容包含深水网箱养殖，项目用海不涉及涉海工程建设，不占用海岸线，与该功能区开放式增养殖用海的功能类型相符合。

（2）用海方式

应严格限制改变海域自然属性，避免对河口水动力环境产生影响，注意河口生态保护。

符合性分析：项目用海方式为开放式养殖，不会改变海域自然属性，符合“严格限制改变海域自然属性”的要求。

（3）海域整治

合理规划增养殖规模、密度和结构，防止渔业资源过度开发；加强用海动态监测和跟踪管理，防止海水污染和淤积。

符合性分析：本项目建设内容包含深水网箱养殖，严格控制养殖密度，加强管理，最大程度的减少养殖活动对周边海域水体环境的污染，项目建设制定了相应环境管理监测计划，加强海洋环境监测，符合海域整治的要求。

（4）重点保护目标

保护河口水动力环境；保护底质环境和渔业资源；保护航道。

符合性分析：本项目为开放式养殖项目，本项目规划养殖主要物种为有卵形鲳鲹、石斑鱼、军曹鱼等，项目的实施丰富了该海域的生物量，项目施工期主要为网箱安装，基本不会对水动力环境产生影响，因此本项目符合崖州湾农渔业区的生态保护重点目标的要求。

（5）环境保护要求

渔港港区执行不劣于三类海水水质标准，二类海洋沉积物质量标准，二类海洋生物质量标准；其它海域执行二类海水水质标准，一类海洋沉积物质量标准，一类海洋生物质量标准。

符合性分析：水质调查结果表明极少数站位的 pH、活性磷酸盐及无机氮超过了二类海水水质标准，但大多符合二类海水水质标准。总体而言，该调查海域海水水质状况良好。项目在施工期间投放锚块时会产生少量悬浮泥沙，运营期，会投放一定量的饲料，通过科学喂养控制饲料量，对海洋环境产生的影响较小。

综上，本项目建设符合所在海域的海洋功能区划。

3、对周边海洋功能区的影响

项目周边的海洋功能区，分别为崖州湾保留区（A8-08）相距 1.22km、东锣西鼓-龙栖湾旅游休闲娱乐区（A5-35）相距 3.5km、海南岛西南部保留区（B8-04）毗邻、崖州湾旅游休闲娱乐区（A5-34）相距 10.86km、南山港港口航运区（A2-11）相距 4.71km、南山港特殊利用区（A7-09）相距 10.5、南山旅游休闲娱乐区（A5-33）相距 7.61km、红塘湾保留区（B8-03）、南山-红塘湾农渔业区（B1-06）和海南岛近海农渔业区（B1-07）。

海南岛近海农渔业区位于本项目西南方向 7.32km 左右，南山-红塘湾农渔业区位于本项目东南方向 8.16km 左右，南山港特殊利用区位于本项目东北方向 10.5km 左右，南山旅游休闲娱乐区位于本项目东南方向 7.61km 左右，本项目距离其均较远，不会对上述功能区产生影响。

项目距离海南岛西部保留区、崖州湾保留区、南山港港口航运区距离较近。根据项目对海洋环境的影响分析，项目产生的影响范围较小，在工程用海范围内，因此不会影响周边两个保留区及港口航运区的功能。

6.2 与《海南省生态保护红线管理规定》的符合性分析

根据 2015 年 9 月海南省人民政府发布的《海南省总体规划（空间类 2015-2030）》生态保护红线专篇和 2018 年 11 月《海南省生态保护红线划定方案》校核优化版成果，划定海南岛近岸海域生态保护红线范围共计 8316.6km²，占近岸海域面积的 35.1%，分为 I 类红线区和 II 类红线区，包含 17 个功能区。

I 类红线区主要包括海洋自然保护区的核心区和缓冲区、领海基点保护范围等；II 类红线区主要包括海洋自然保护区的实验区、海洋特别保护区、省级海洋功能区划海洋保护区域、海岸带控制区（向海测）、珊瑚礁主要分布区、海草床主要分布区、红树林主要分布区、部分潟湖、重要入海河口、自然景观与历史文化遗迹、重要岸线与邻近海域、重要渔业水域、海洋功能区划中的增殖区、保持自然生态空间属性的生态保留区等。

本项目及周边海域内划定的海洋 I 类红线区（禁止区）和海洋 II 类红线区（限制区）分布情况见附图 11。本项目用海不占用海洋生态红线，项目毗邻海南岛西南部重要渔业水域（限制区），项目周边的生态红线区有：海南岛西南部重要渔业水域、东锣—西鼓珊瑚礁、西鼓岛特别保护海岛、崖州湾沙源保护海域、南山一大小洞天珊瑚礁、南山一大小洞天自然景观与历史文化遗迹。各红线区的生态保护目标和管控措施见附表 16。

本项目为开放式养殖用海，主要进行深水网箱养殖，项目用海基本不改变海域自然属性，项目建设对周边海域环境影响较小。因此，项目建设满足《海南省生态保护红线管理规定》的管制要求，项目用海符合海南省海洋生态红线的相关规划。

6.3 与《三亚市崖州湾总体规划（2017-2035 年）》的符合性分析

《三亚市崖州湾总体规划（2017-2035 年）》三亚市崖州湾是陆海统筹联动“南海”的重要支点、融入“一带一路”繁荣“南疆”重要前沿、热带资源承载“南繁”国家农业科技的关键核心。2017 年 11 月，海南省委、省政府对三亚市崖州湾的发展作出重要指示：“崖州区域应作为三亚今后发展以深海科技为重心的高科技板块”；“紧抓深海科技和科技创新两个重点，在崖州湾搭建深海科技创新平台”。

总体发展定位确定为“三城、三地、一古镇”。“三城”指深海科技城、南繁科技城和大学城；“三地”指国家级的南海文化圣地、国家级的南海渔业基地和新兴海洋产业基地；“一古镇”指中国历史文化名镇；并承担区域港口物流等城市服务职能，实现港 城融合、产城融合、城乡融合发展。

国家级的南海渔业基地：以南海海洋渔业为核心，以海洋捕捞、水产养殖、风情渔村、渔港综合服务为主要功能的南海渔业基地。新兴海洋产业基地：以新兴海洋产业为核心，以海洋旅游为支撑的特色融合发展地。

本项目为开放式养殖项目，工程内容为深水网箱养殖，本项目以生态环境保护为理念，充分利用三亚崖州湾海洋与渔业方面资源优势、环境优势、气候优势和政策优势，建设大型深水网箱，为海南省的“蓝色粮仓”建设提供支持。

项目建设符合《三亚市崖州湾总体规划（2017-2035 年）》。

6.4 与《海南省海洋环境保护规划（2011-2020）》的符合性分析

根据《海南省海洋环境保护规划（2011-2020）》，对于近岸基本功能区海域，其区域规划目标为：强化海洋综合管理，严格控制船舶污染物排放，保护和恢复近海渔业资源，有效保护海岛生态环境，加强海洋开发利用活动的监视监测，保障海上通航安全，提升溢油、化学品泄漏事故应急处理能力，继续保持该区海洋生态环境优良状况。

对海洋工程的主要任务为加强海洋工程项目的监管。海洋工程项目严格执行《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等有关海洋污染管理的法律法规，海洋环境影响评价制度及环境保护设施三同时制度。实行海上排污许可证制度和收费制度，加强对海上流动污染源的管理。

本项目位于三亚崖州湾，属于开放式养殖用海，项目施工和运营期产生的

船舶含油污水、生活污水和生活垃圾均不直接排放入海，由有资质单位接收处理，不会对所在海域海洋环境产生影响。项目建设的深海网箱养殖促进三亚市崖州湾海域生态环境修复、渔业资源恢复，有效促进渔民转产转业、渔业转型升级和渔业跨越式发展，形成生态、经济和社会效益协调发展的局面。

因此项目符合《海南省海洋环境保护规划（2011-2020）》。

6.5 与《海南省养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的符合性分析

《海南省养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》规划目标为：

水产品养殖总产量稳步增长，渔业经济总产值有较大提高；贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，统筹推进“五位一体”总体布局，有效落实生态红线制度，水域滩涂养殖空间得到合理区划，养殖水域滩涂面积总量逐步趋于稳定；养殖方式由低密度粗放养殖向高密度精准养殖转变，由单一品种养殖向搭配品种养殖、立体养殖转变；水产健康养殖比重稳步推进，渔业生态环境得到明显改善；水产品检测手段不断提升，监测监管力度不断加强，产品质量安全水平不断提高。积极发展高附加值海水养殖业，推行无公害健康养殖，实现提质增效、减量增收；渔业产业结构进一步优化，稳步发展第一产业，做大做强第二产业，适度发展第三产业，实现渔业一二三产业融合发展，最终实现渔业产业提质增效、减量增收、绿色发展、富裕渔民的目标。

本项目位于三亚市养殖功能区中的养殖区，本项目的离岸大型深海网箱养殖运用了当代集成创新的科学观念，吸取了多种养殖模式的特点，集成了多种新技术和运用了多种先进设备，例如防风浪技术、防海水腐蚀技术、自动投饵系统、吸鱼泵、海水鱼类良种、饲料营养、病害防治、环境保护、产业化经营管理、配套机械仪器等技术及设备，它不仅实现了工业化养殖，也显示了设施渔业的风貌，还反映了现代渔业的工业化、智能化走向。

因此，本项目符合《海南省养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》产业导向。

6.6 与《海南省海洋主体功能区规划》的符合性分析

《海南省海洋主体功能区规划》将海南省管辖海域划分为七大海区，项目用海位于海南岛南部区。该区优质热带滨海旅游资源互补性强，滨海旅游基础良好，充分发挥三亚世界著名、亚洲一流的国际性热带海滨风景旅游城市的集聚辐射作用，重点发展滨海旅游服务业和交通运输业，发展临空产业。保障滨

海旅游业、交通运输业发展用海；有限安排海南国际旅游岛建设发展用海，保障旅游、港口、渔港等基础设施建设用海，满足三亚海上机场建设用海，加强国防建设和保护区建设用海。项目用海位于海南岛南部区中的重点开发区域中，本项目在《海南省海洋主体功能区规划》中的位置关系见附图 13。

海洋重点开发区域的功能定位为：“海洋重点开发区域是支撑海南省海洋经济持续增长的区域，充分发挥海口市和三亚市作为海南省 21 世纪海上丝绸之路的重要战略支点，打造以海口、三亚为中心的现代服务业合作战略支点。海南省海洋经济发展的增长极，是未来海南省经济发展的重要载体。城镇建设用还、港口和临港产业用海、海洋工程和资源开发的重点建设区域。”

海洋重点开发区域的发展方向和开发原则包括：“实施据点式集约开发、围填海实施总量控制、加强海洋工程监管、大力推进滨海旅游发展、注重海洋生态环境保护、推进海洋防灾减灾能力建设、重点开发海岛管制原则”。

本项目属于深海网箱养殖项目，项目建设和运营不会对海洋自然保护区、滨海湿地、红树林和珊瑚礁等重要海洋生态系统造成影响，可以保持海洋生态系统的健康性和调节能力，严格落实项目建设对海洋生态环境造成的损失，坚持注重海洋生态环境保护的原则；项目建设不影响海岛的开发利用，不会对滨海旅游发展形成制约，执行科学完善的跟踪监测方案，具有较高的风暴潮和风暴海浪抵御能力，积极配合海洋工程监管和开展海洋防灾减灾工作。

综上所述，本项目的建设符合《海南省海洋主体功能区规划》。

6.8 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类鼓励类项目“一、农林业”的规定，本项目属于“44、淡水与海水健康养殖及产品深加工，淡水与海水渔业资源增殖与保护，海洋牧场”，属于鼓励类建设项目，符合国家产业政策。

同时，项目所属门类未列入《海南省产业准入禁止限制目录（2019 年版）》中的禁止类和限制类，符合地方产业政策。

综上，本项目的建设符合国家、地方产业政策。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

1、区位和社会条件适宜

本项目距离崖州约 14km，项目选址靠近海南岛西线高速和西线高铁动车的三亚崖城镇站，离三亚凤凰机场约 30km，交通条件对项目运营十分便利。本项目距离崖州中心渔港约 10.9km，距离南山港 10.1km，项目所需要的材料均可在当地购买，并经崖州中心渔港或南山港运至项目区域，交通便利。运营期可依托崖州中心渔港。

2、自然资源和生态环境适宜

本项目所在海域水深在 16-19m 之间，根据潮流实测资料结果，项目所在海域潮流运动形式以往复流为主，涨潮流向为偏 NW 向，落潮流向为偏 SE 向。各观测站潮流表层落潮流最大流速介于 22~47cm/s，涨潮流最大流速介于 35~71cm/s；各观测站潮流中层落潮流最大流速介于 19~40cm/s，涨潮流最大流速介于 34~70cm/s；各观测站潮流底层落潮流最大流速介于 16~35cm/s，涨潮流最大流速介于 32~66cm/s。项目建设要求所在海域流速小 1m/s，实测资料显示该海域的水文动力条件满足项目需求。

根据 2020 年春季的现状调查资料显示，活性磷酸盐及个别站位重金属铅和锌，超过了一类海水水质标准，但其符合二类海水水质标准。总体而言，该调查海域海水水质状况良好。沉积物所有站位的各评价指标均能满足 GB18668-2002《海洋沉积物质量》第一类评价标准的要求。采样调查海域的叶绿素 a 含量在 1.85 $\mu\text{g/L}$ ~8.10 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 5.31 $\mu\text{g/L}$ ，浮游植物的细胞丰度介于 $(0.85\sim7.30)\times 10^5\text{cells/m}^3$ 之间，平均细胞丰度为 $3.09\times 10^5\text{cells/m}^3$ 。浮游动物丰度范围为 $(31.94\sim152.25)\text{ind/m}^3$ ，平均丰度为 71.80ind/m^3 。各站位底栖生物栖息密度的幅度为 $(5.56\sim161.11)\text{ind/m}^2$ ，平均密度为 67.28ind/m^2 。

根据区域海水温度、盐度和透明度调查结果和区域底质类型分析，项目选址满足抗风浪深水网箱选址要求。

3、与周边海洋活动相适应

本项目位于《海南省总体规划（空间类 2015-2030）》海洋功能区划和海岛保护专篇中的崖州湾农渔业区。施工及运营期注意通航安全，项目建设对周边

用海项目影响较小。

4、与三亚崖州湾开放式养殖整体用海方案相适宜

本项目用海位于三亚崖州湾开放式养殖整体用海范围内，规划（周长 100）深水网箱养殖区（C 区）位置位于规划养殖水域的南部，海域平均水深为 16~20m，规划（C 区）养殖水域面积 461.9634hm²，网箱可养殖水面面积 153988m²，可养殖网箱数量为 192 口，本项目用海面积 289.3824 hm²，布放网箱 120 口，项目用海规模与规划（C 区）相协调，项目选址位于规划（C 区）西侧，用海边界与规划（C 区）西侧、北侧、南侧无缝衔接，项目选址与三亚崖州湾开放式养殖整体用海方案相适宜。

综上所述，区位和社会条件适宜、自然资源和生态环境适宜、与周边海洋活动相适应、与三亚崖州湾开放式养殖整体用海方案相适宜，项目选址合理。

7.2 用海方式合理性分析

按照国海管字〔2008〕273 号文颁布实施的《海域使用分类体系》中规定的新分类方法，本项目的用海类型为渔业用海中的开发养殖用海（13），本项目中的用海方式为开放式中开放式养殖（编码 41）。

本项目建设深水网箱，对海域水流的阻滞作用较小，不会改变海域自然属性，此外，由于项目所在海域水动力条件较好，因此对项目附近海域流场影响不大。

另外，项目用海方式不改变海域自然属性，符合《海南省总体规划（空间类 2015-2030）》海洋功能区划和海岛保护专篇中崖州湾农渔业区“严格限制改变海域自然属性”的要求。

综上所述，项目用海方式合理。

7.3 平面布置合理性

根据建设单位用海需求，本项目建设 120 口深水网箱。项目网箱直径约 32m，深度约 9m。网箱横排布置 8 排，15 口/排，竖排 15 排，8 口/排，共 120 口。网箱中心点间距 157m，网箱与网箱之间距离为 125m。保留足够的通道供工作船舶通行。项目网箱面积约 9.5544hm²，网箱养殖面积占用海面积的 3.3%，参考海南省地方标准《抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB46/T131-2008）等行业规范设置间距，网箱总体布局紧凑。

7.4 用海面积合理性分析

7.4.1 用海面积、类型及方式

本项目用海类型属于渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），用海方式为开放式用海（一级）中的开放式养殖用海（编码 41）。本次申请用海总面积 289.3824hm²。

7.4.2 用海面积计算

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的有关规定，依据《海籍调查规范》对工程用海位置和用海面积进行了测量和计算。

本项目面积量算采用 ArcGIS 软件对用海单元形成的封闭区域进行面积查询，该项目用海界址点的选择和面积量算符合《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）和《海域使用面积测量规范》。

平面控制：CGCS2000 坐标系；高程基准：1985 国家高程基准；深度基准：秦皇岛港理论最低潮面；投影：高斯-克吕格；中央子午线为 109° E。

宗海界址测量所使用的定位仪器设备为千寻星矩 SR1GNSS 接收机，测量系统为千寻知寸 CORS 服务系统，坐标系为 CGCS2000 坐标系。

7.4.3 用海面积量算的合理性

（1）界址点界定

用海界址线的确定是基于设计单位提供的项目总平面布置图，按照《海籍调查规范》规定的界定方法确定典型界址点。本项目用海方式为开放式养殖，“筏式和网箱养殖用海。单宗用海以最外缘的筏脚（架）、桩脚（架）连线向四周扩展 20m~30m 连线为界；多宗相连的筏式和网箱养殖用海（相邻业主的台筏或网箱间距小于 60m）以相邻台筏、网箱之水域中线为界；其间存在共用航道的，按双方均分航道空间的原则，收缩各自的用海界线。”本项目以最外缘网箱锚块连线，南北外扩 25m，东西外扩 25m 为界，界线交点为界址点。并采用专业软件绘图，面积量算直接采用该软件面积量算功能，其算法与坐标解析法原理一致。

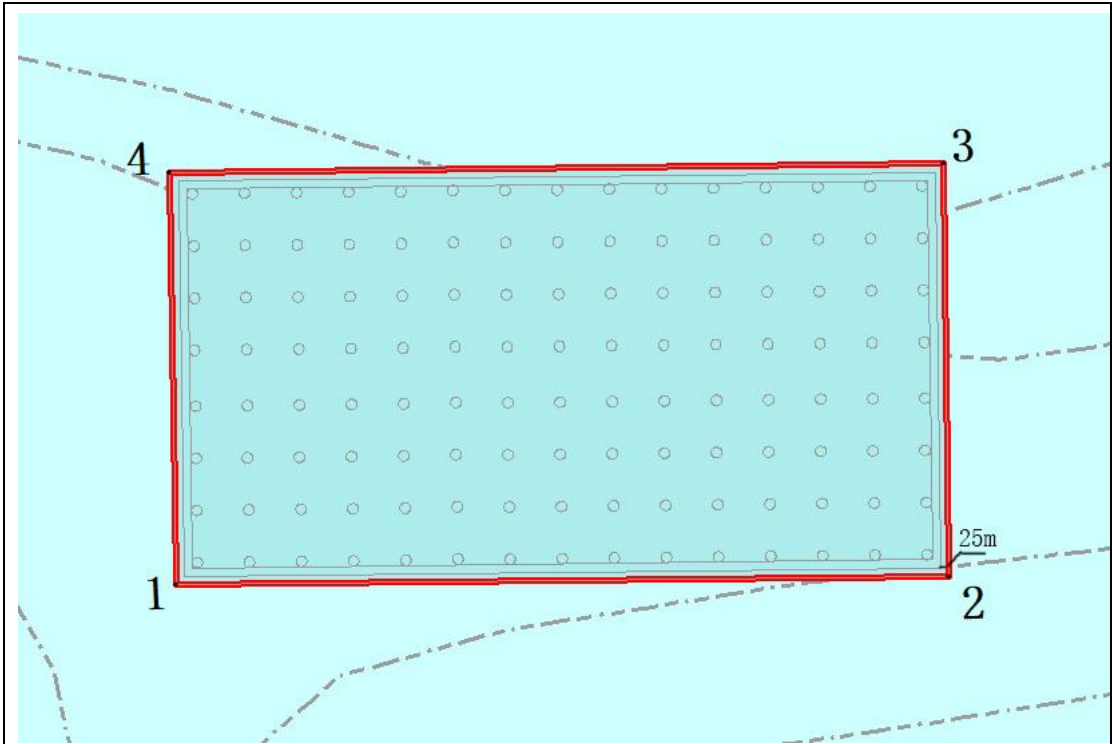


图 7.4-1 界址点界定示意图

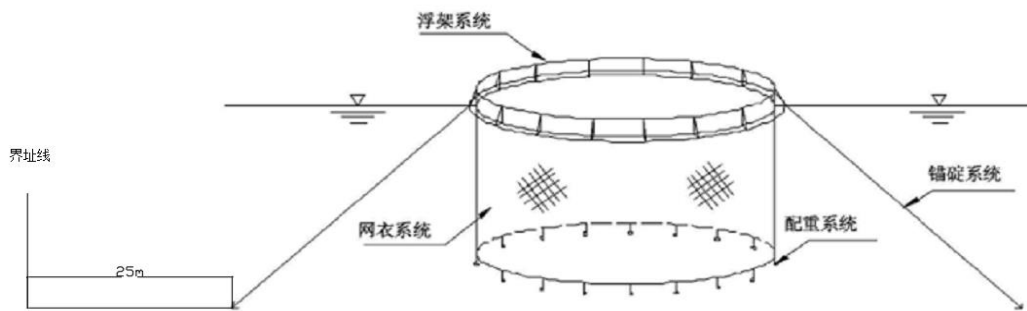


图 7.4-2 界址线界定示意图

(2) 用海单元用海面积量算

本项目面积量算采用 ArcGIS 软件对用海单元形成的封闭区域进行面积查询，该项目用海界址点的选择和面积量算符合《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）和《海域使用面积测量规范》。本项目的宗海范围由折线 1-2-3-4 围成，用海面积为 289.3824hm²。

7.4.4 项目用海面积满足用海需求

崖州崖州湾网箱养殖用海项目主要以网箱养殖的方式开展。参照海南省地方标准《抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB46/T131-2008），等标准中规定抗风浪深水网箱养殖区的养殖面积不应超过可养殖海区面积的 15%。网箱周长 100m，网深 9m，面积 803.84m²，容积 7234.56m³，一口网箱占用的海域面积

约为 1.25-3 hm² 之间。本项目申请用海面积为 289.3824 hm²，按照该标准，周长 100m 的网箱预计大约可以养殖 96 口-232 口，本项目最终养殖网箱数量为 120 口，平均每口网箱占用海域 2.4115 hm²，也在该标准允许范围之内。同时网箱养殖面积占可养殖海域面积的 3.3%小于 15%，有助于养殖区水域的海水交换和养殖高品质鱼类的需要。

本项目拟设计网箱面积约 9.5544hm²，120 口网箱，网箱养殖面积占用海域面积的 3.3%，低于《抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB46/T131-2008）等标准中的规定值。

为满足作业船舶通航安全要求，网箱中心点间距 157m，网箱与网箱之间距离为 125m。

7.4.5 网箱养殖密度合理性分析

从网箱布置密度考虑，国内外养殖专家总结出的深水网箱可养殖的计算方法。参照水深和水质类别（除营养盐外）为标准，具体计算公式为：

可养殖深水网箱养殖数量 N（只）=可养殖面积（km²）×10⁶/K/每只深水网箱最大水平面积（m²）。

其中 K 为常数，与海域水深和水质类别有关，具体值如下表所示。

表 7.4-1 不同水深和水质条件下的参考 K 值

水质类型	水深>15m	水深 10~15m
海水 I ~II 类及符合渔业水质标准	1/30	1/45
海水 III 类及符合渔业水质标准	1/45	1/60
其他类别	1/60	1/60

注：全部或绝大部分时间投喂配合饲料时，可根据公式求出 N 值；若投喂冰冻或新鲜鱼虾饵料，N 值应当适当减少；若全部投饵非配合饲料，N 值需减半。

本项目深水网箱周长 100m，每只深水网箱最大水平面积为 803.84m²，共布设 120 口深水网箱，经计算网箱可养殖水面积需要 289.3824hm²，本项目申请用海面积 289.3824 hm² 满足用海需求。

综上所述，本项目申请用海 289.3824hm² 能够满足项目建设的用海需求，用海面积量算依据《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》，用海面积计算准确合理。因此项目申请用海面积合理。

7.5 宗海图绘制

根据以上论证分析结论，本项目用海面积合理，最后给出本项目应申请的宗海位置图和宗海界址图。

根据《海籍调查规范》的相关要求，宗海界址点采用的技术标准为：

平面控制：CGCS2000 坐标系；

高程基准：1985 国家高程基准；

深度基准：当地理论最低潮面；

投影方式：高斯-克吕格；中央子午线为 109° E。

依据《海籍调查规范》中宗海界址界定的有关规定，采用平面布置转化的界址坐标、数字化地形图等作为宗海图界址图绘制的基础数据，在 ArcGIS 界面下，以用海界线形成不同颜色区分的用海区域。同时采用最新的遥感图作为宗海图位置图的底图，并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。本工程宗海位置图如附图 5 所示，各用海单元宗海界址如附图 6 所示。

7.6 用海期限合理性分析

本项目采用高密度聚乙烯网箱，一般使用寿命为 15 年。本项目为养殖用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，养殖用海海域使用权最高期限为 15 年。因此，本项目申请用海 15 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，也能满足项目使用期限要求。

8 海域使用对策措施

8.1 区划实施对策措施

海洋功能区划是根据海洋不同区域的自然资源条件、环境状况和地理区位，结合海洋开发利用现状和社会经济发展要求等，所划定的具有特定主导功能、有利于资源合理开发利用、能够发挥最佳效益的区域，遵循着六大区划原则。同样，其管理也遵循着相应的原则，即统筹兼顾突出主导功能的原则、选择性原则、可行性原则等。

海洋功能区划是海域使用管理的科学依据，是实现海域合理开发和可持续利用的重要途径。海洋功能区划一经批准，就具有法定效力，必须严格执行。海洋功能区划管理主要包括：海洋功能区划四级编制管理；海洋功能区划两级审批管理；海洋功能区划实施情况的跟踪、评价和监督管理；海域使用规划和重点海域使用调整计划的编制、审批和实施；协调相关区划、规划与海洋功能区划的关系，参与其他相关部门区划、规划的编制和审查。

应加强海洋功能区划管理，严格控制违章用海和超范围用海，建设单位应严格遵守海洋主管部门已颁布的相关管理规定，提高合理、安全用海意识，预防突发事件的发生，避免和减少对其它功能区海域的不利影响。本着“以防为主、综合治理、以管促制、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、法律的、教育和行政的手段对建设项目进行科学的环境管理。在发展经济的同时，做好环境管理工作，协调好社会经济发展与环境保护之间的关系，促进社会可持续发展，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

建设单位在工程建设和海域使用中应严格执行海洋功能区划，不得从事与海洋功能区划不相符的开发活动。

8.2 开发协调对策措施

为保障周边渔民传统捕捞作业者的利益和本项目的顺利实施，建设单位应注意选择天气好、风浪较小的天气，并尽量在海流较小的时间段布放网箱，同时与**龙港社区居民委员会和文明社区居民委员会充分沟通，避免项目建设过程中与传统渔民发生利益纠纷**，尽量避免施工期和营运期作业对传统捕捞渔民捕捞活动的影响。施工期间，建设单位应密切关注施工对海洋环境的影响，加强

工程建设对海洋环境影响跟踪监测，加强与海事部门的沟通协调，严格按照施工作业区、施工工艺和施工方式进行施工作业。施工期，划定施工警戒水域，设置警戒标识，并成立施工安全管理小组，报备海上管理部门；网箱布放后，应申请发布航行通告，做好海图标识，并报备海事管理部门。

8.3 风险防范对策措施

8.3.1 针对本项目实施运营期间能出现的环境风险可采取以下措施：

（1）施工方施工前应根据施工情况，申请安全作业区，根据《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》规定，划定与施工作业相关的安全作业区必须报经海事局核准、公告，与施工无关的船舶、设施不得进入施工作业安全作业区，施工作业不得擅自扩大施工作业安全区的范围。

（2）与当地的气象部门签订气象预报服务合同，特殊情况下跟踪报道，掌控抗风防灾的主动权，做到有备无患。安装施工前根据天气预报决定安装工程量，从而决定投抛的工作量。恶劣天气严格避免和减少风浪对工程施工的影响，根据多年的经验与天气预报确定正确的防风浪标准与措施。

（3）施工用的无线网络必须覆盖施工区域的全部场所和船只，使任何时间、任何工地、任何船舶均在指挥中心的控制、联络之中，同时与海事部门建立有效联系。

（4）收到风浪预报后，防风浪领导小组立即进行紧急部署，集中工地的全部船机设备、人力、材料，统一安排，宣布工地进入紧急状态，实行 24 小时连续作业，明确各项防台风措施，提出完成各项紧急任务的方案，特别是立即停止水上抛投施工。海上 观测平台在大浪来临前，拖至码头避险。风浪过后，对工程情况进行全面检查，摸清风 浪后工程变异情况，发现问题及时修复并上报。

（5）外协单位及外租船舶、机械设备全部纳入项目部安全管理体系，处于安全受控状态。船舶水上交通事故责任事故；重大机损、海损责任事故；车辆道路交通事故；火灾、爆炸及治安责任事故的发生。

（6）施工结束后，作业者有责任清除其遗留在施工作业水域的碍航物体，尤其是注意施工过程中物资的安全运输及投放，避免出现意外落水情况。

（7）定期监测网箱在海区的稳定性，严格管理浮标等标志设施。

(8) 施工期和运营期间，当强对流天气防范应严密监测天气变化，做好强对流天气的短临预报，及时发布预警信息。

8.4 监督管理对策措施

海域使用的监控、跟踪、管理是实现国有海洋资源有偿、有度、有序使用的重要保障。针对本项目的用海特点，应进行以下监控、管理对策与措施：

1、海域使用面积、用途的监测

(1) 海域使用用途的管理

需严格按照相关设计方案进行施工作业，同时在建成后按照海洋功能区划等相关要求进行海域使用。

(2) 海域使用面积监控

①在用海单位实施工程之前，应明确海域使用界限，强制用海单位严格按照确定的界限施工。施工期，应定期不定期检查工程建设是否遵循海域使用界限。

②在工程完工后，应立即进行海籍测量，再一次确认海域使用范围和界限，并确定海域使用用途，对于没有按照要求进行用海的，应责令其停止作业活动。海域使用权人不得擅自改变经批准的海域使用位置、用途、面积和使用期限，并接受监督管理。

③工程用海应按照海域使用批复的范围进行施工，并接受监督管理，防止超范围施工。

(3) 工程施工作业的监控

应明确和限制作业船只的活动范围，使其按照规定的航线运输和作业，以控制悬浮物扩散范围。

2、海域使用中的环境监控措施

在该项目启动和用海过程中，主管部门应核查本项目用海位置和面积，并对该项目审批后的用海情况进行全程监督管理，避免该工程影响其它海洋功能区的开发利用；作为项目单位，在用海期间，如发现所使用海域的自然资源和自然条件发生重大变化时，应及时报告海洋行政主管部门，以维护国家海域所有权和周边海洋产业海域使用者的合法权益。

项目施工前，优化施工方案，对可能发生不利影响因素的范围与程度进行

评估，制定监测与应对措施，必要时与施工管理部门协商，将施工进度及作业面等作相应的变通。工程施工过程中，会造成悬浮物增加与扩散，从而造成海水水质污染，因此应对附近水域定期进行水质监测（悬浮物、石油类、COD、铜、铅、锌、镉、总铬、无机氮、活性磷酸盐等）。对环境监测反馈的信息进行科学分析，为海洋行政主管部门提供管理决策依据。相关措施：

- （1）加强管理，严禁船舶在码头和近岸海域排污；
- （2）定期对工程所在海域进行动态监测，及时掌握用海状况，以便及时采取有效措施改善环境；
- （3）避免工程的施工船舶对其它船舶的安全产生不利的影响；
- （4）施工期产生的污水、固废等不得随意倒入海域，应集中统一处理；
- （5）建设单位应制定防台、防风暴潮、防溢油、防礁体位移等用海风险的应急预案。

因此，应在管理上制定严格的措施，高度警惕，力争杜绝事故的发生。

3、环境监测计划

施工期和运营期参考《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》相关内容，制定本项目的环境监测计划。通过环境监测可以及时掌握工程施工期污染物排放情况及对施工现场周围区域环境质量的影响程度，并反映和掌握运营期防治污染措施的有效程度和治理污染设施的运行治理效果，为环境管理工作提供科学依据。因此，必须做好该工程的环境监测计划。监测站位坐标见表 8.1-1 和附图 13。

施工期主要监测内容：水质、沉积物、生态。监测频率：监测一次。

运营期主要监测内容：

（1）海水水质监测项目：水温、pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、活性磷酸盐、石油类等。监测频率：每年监测一次。

（2）生物生态监测项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物（含鱼卵仔鱼）、底栖生物。每年监测一次。

表 8.1-1 环境跟踪监测站位

站位	东经	北纬	施工期	运营期
1	109° 01' 54.452"	18° 17' 01.979"	水质、沉积物、生态	水质、生态
2	109° 03' 59.303"	18° 17' 54.289"		
3	109° 03' 09.779"	18° 16' 56.583"		

4	109° 01' 39.810"	18° 17' 22.666"			
---	------------------	-----------------	--	--	--

9 结论与建议

9.1 项目用海基本情况

本项目位于三亚市崖州湾东锣岛东南侧约 5km 处，拟申请用海 289.3824hm²，进行深水网箱养殖。项目海域使用年限为 15 年，投资金额为 18000 万元。

9.2 项目用海必要性结论

本项目建设大型深水网箱，为海南省的“蓝色粮仓”建设提供支持。项目建设是促进海域渔业提质增效，推进海水养殖业可持续发展的需要；项目建设有利于解决捕捞渔民转产转业问题，推进三亚市海洋渔业结构的调整与升级具有重要意义；本项目建设需要有一定的海域范围作为网箱养殖的场所，因此建设单位从用海水深、海流、地形考虑选取用海区域。因此项目用海必要。

9.3 项目用海的资源环境影响分析结论

1、水文动力

网箱会不同程度的阻隔所在海域中层、表层潮流，使得项目占用海域表、中层潮流流速有不同程度的减小，这种影响只局限于占用海域，影响程度有限，不会对周边其他海域潮流产生影响。

2、冲淤环境

本项目采用复合式锚泊系统，抓力锚在抛锚固定时，产生少量悬浮泥沙，由于锚泊水域深度较深，底层流速较小，悬浮泥沙很快沉降下来，项目建设不会对泥沙输移造成明显影响。

3、水质影响分析

（1）施工期

本项目施工抛锚时锚与底质接触产生的悬浮泥沙。由于工程所处海域水深较大，抛锚时锚主要与底质表层接触，故整个施工过程中对泥沙扰动较小，悬浮泥沙主要在底部扩散，因此产生的悬浮泥沙浓度小，经过计算，悬浮泥沙影响范围不超过 603m。施工产生的悬浮泥沙对周围海区的影响不明显，产生的影响会随施工结束而终止。

施工船舶和施工机械产生的含油污水分类收集后交由陆地有资质单位进

行收集处理，工作人员产生的生活污水和生活垃圾经收集后交陆域处理，均不直接排放入海，不会对海域水环境造成污染。

（2）运营期

网箱养殖过程中，残饵和粪便含有 N、P，可能会对网箱所在海域的局部水体环境产生一定影响。项目处于 16-19m 等深线范围内，网箱设置间距较大，保证了网箱间潮流畅通。

4、生态环境影响分析

（1）工程占用造成的生物资源损失计算

本项目对海洋资源生物量产生影响的主要为网箱固定混凝土锚块和铁锚占海对底栖生物造成的损失。经计算，本项目造成的底栖生物损失量为 242.21kg。

（2）施工期产生的污染物扩散扩散造成的生物资源损失计算

项目施工悬浮泥沙扩散造成的生物资源损失，经计算，造成鱼卵损失量为 2.36×10^8 粒，仔稚鱼 7.29×10^7 尾。

9.4 海域开发利用协调分析结论

依据上述界定原则及项目用海对周边开发活动影响分析结果，项目周边无毗邻项目用海，利益相关者界定结果，将传统捕捞渔民作为利益相关者，将龙港社区居民委员会和文明社区居民委员会作为利益协调部门，将海事部门作为利益协调部门。建设单位应与龙港社区居民委员会和文明社区居民委员会及时通知和沟通，同时对项目建设情况进行公示和张贴，避免项目用海与传统捕捞渔民发生利益冲突，同时，建议建设单位应严格控制施工期作业时间、作业强度和作业方式，尽量选择在非养殖生产季节施工；项目施工前与海事部门及时沟通，采取行之有效的施工方案，规划好施工船舶航行路线，报备海事管理部门；网箱布设后，应申请发布航行通告，做好海图标识，并报备海事管理部门。

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

本项目符合《海南省海洋功能区划（2011-2020 年）》《海南省生态保护红线管理规定》《三亚市崖州湾总体规划（2017-2035 年）》《海南省海洋环境保护规划（2011-2020）》《海南省养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等相关要求。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目用海方式为开放式养殖，申请用海面积 289.3824hm²。项目所在区域具有区位条件优越、社会条件良好，自然环境满足项目用海要求，对周边项目无不利影响，项目选址合理。

用海方式和平面布置科学、合理，用海面积符合《抗风浪深水网箱养殖技术规范》（DB46/T131-2008），面积量算符合《海籍调查规范》，申请用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》等相关规定。

9.7 项目用海可行性结论

所在海域自然条件适宜，区位条件优越，社会经济条件优良；选址合理、用海面积和使用期限符合有关法律法规，同时符合《海南省海洋功能区划》（2011-2020 年），与周边利益相关者关系明确。在建设单位切实落实本论证报告提出的海域使用实施对策措施、风险防范对策措施等前提下，从海域使用角度考虑，该项目用海是可行的。

9.8 建议

（1）本工程要合理安排工期，注意接收海洋和气象预报，尽量避开风暴潮季节进行施工。要加强安全施工，管理上应制定防范热带风暴应急处理措施，将热带风暴、台风等自然灾害性天气给工程施工带来的风险降到最低。

（2）建设单位在用海期间，如发现所用海域的自然资源和自然条件发生重大变化，应及时报告海洋行政主管部门，以维护国家海域所有权和周边海洋产业及海域使用者的合法权益。


（3）加强跟踪监测，确保工程建设期间安全施工、合理用海，使项目施工对海洋环境的影响降到最低。在项目运营期间，严格执行国家关于海上安全和海洋环境保护等一系列法律法规，避免发生安全和环境事故。

资料来源说明

引用资料

- 1、《崖州湾海域海洋环境调查与浴场、养殖布局分析研究专题珊瑚礁调查报告》海南正永生态工程技术有限公司，2020 年 4 月；
- 2、《三亚市崖州区盐灶河综合治理工程海域使用论证报告（报批稿）》，福建省环境保护设计院有限公司，2021 年 7 月。

现场勘查记录表

项目名称	三亚崖州湾网箱养殖用海项目			
点号	勘查概况			
1	勘查人员	雷超汉、周春绿	勘查责任单位	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司
	勘查时间	2021 年 8 月 6 日	勘查地点	海南省三亚市崖州湾海域
	勘查内容简述	<p>对周围开发利用现状和利益相关者进行调查。</p> 		
项目负责人	雷超汉		技术负责人	高成国

附图

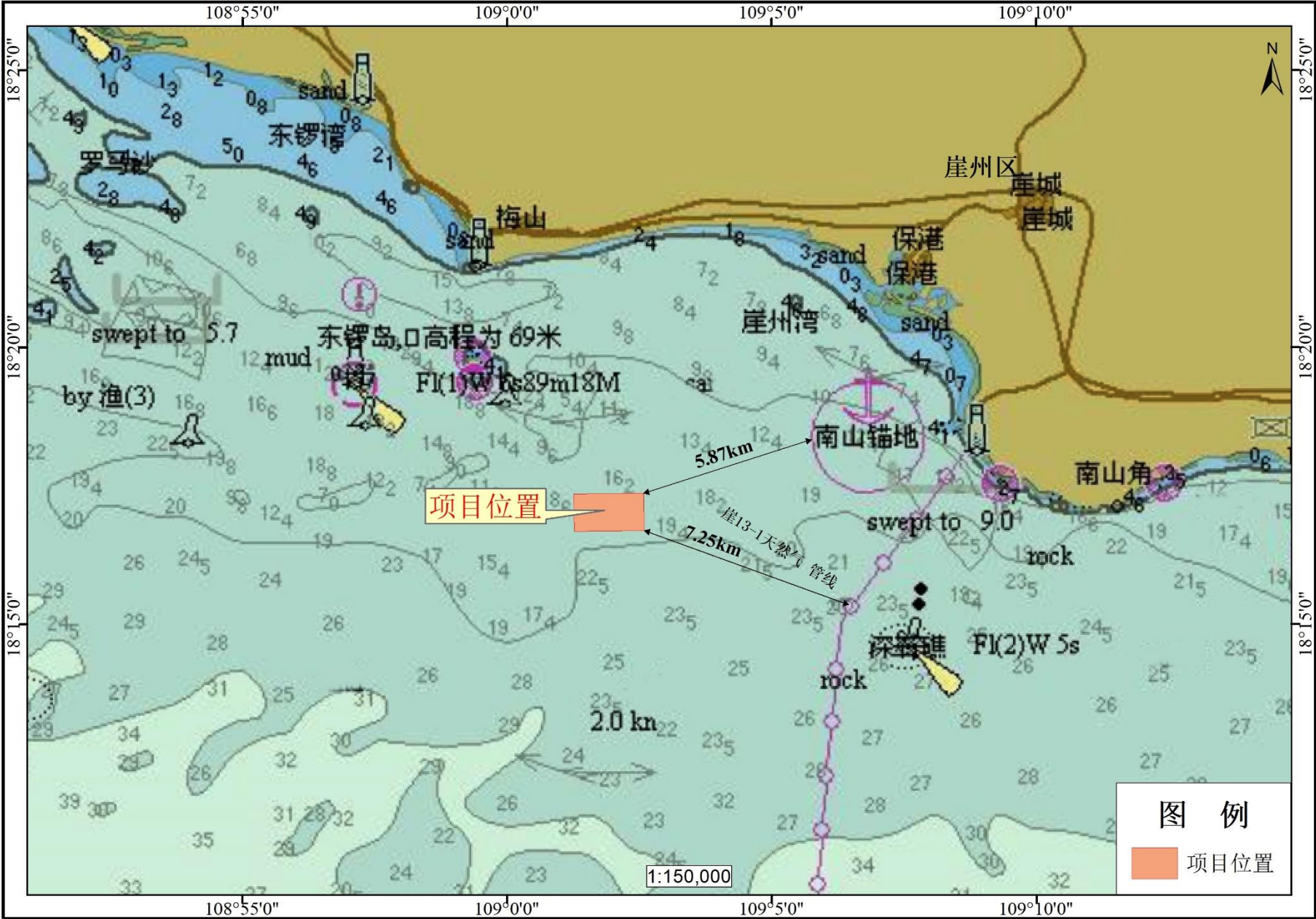
附图 1：本项目地理位置示意图（行政）



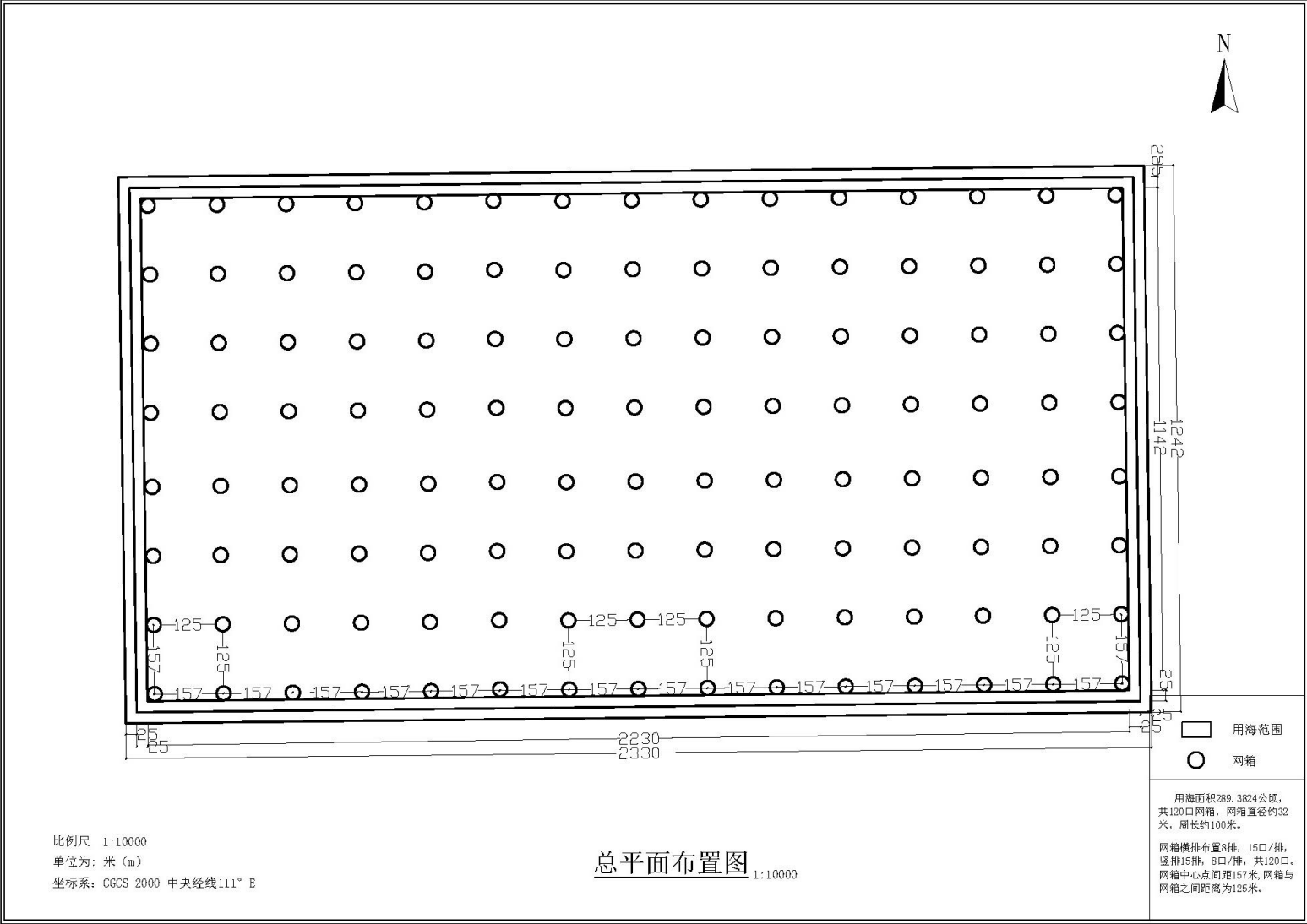
附图 2：本项目地理位置示意图（遥感）



附图 3：本项目地理位置示意图（海图）

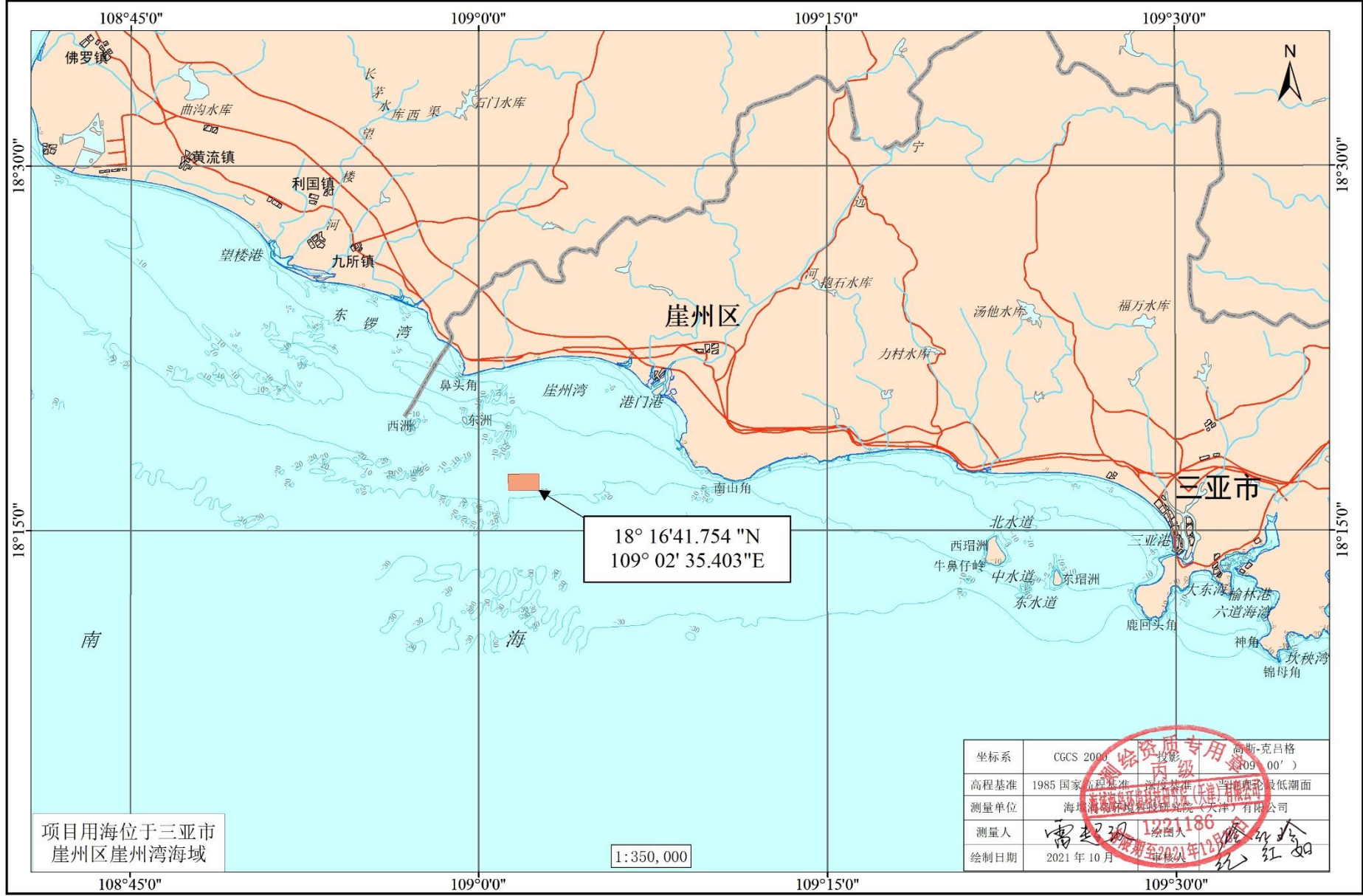


附图 4：总平面布置图



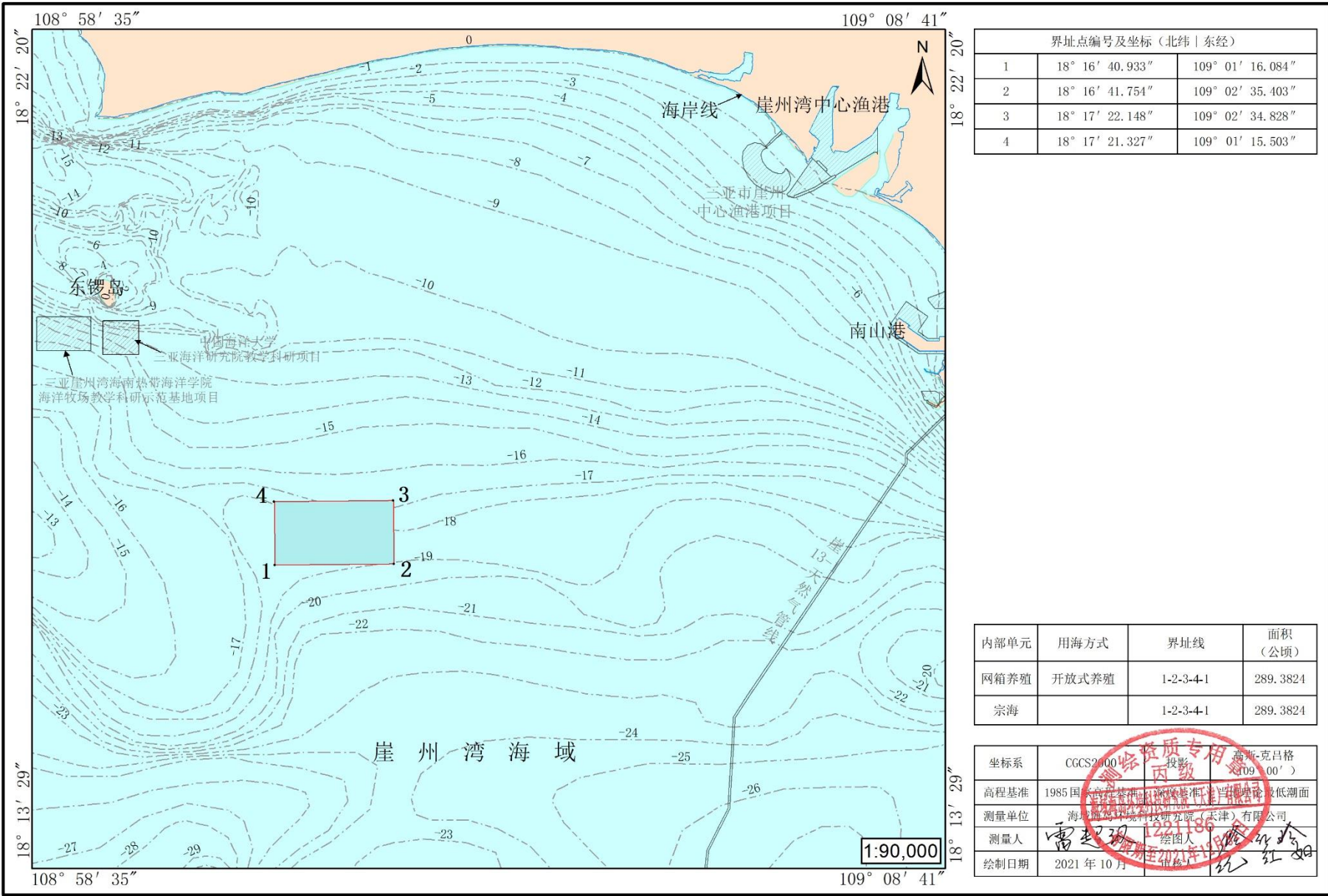
附图 5：宗海位置图

三亚崖州湾网箱养殖用海项目宗海位置图

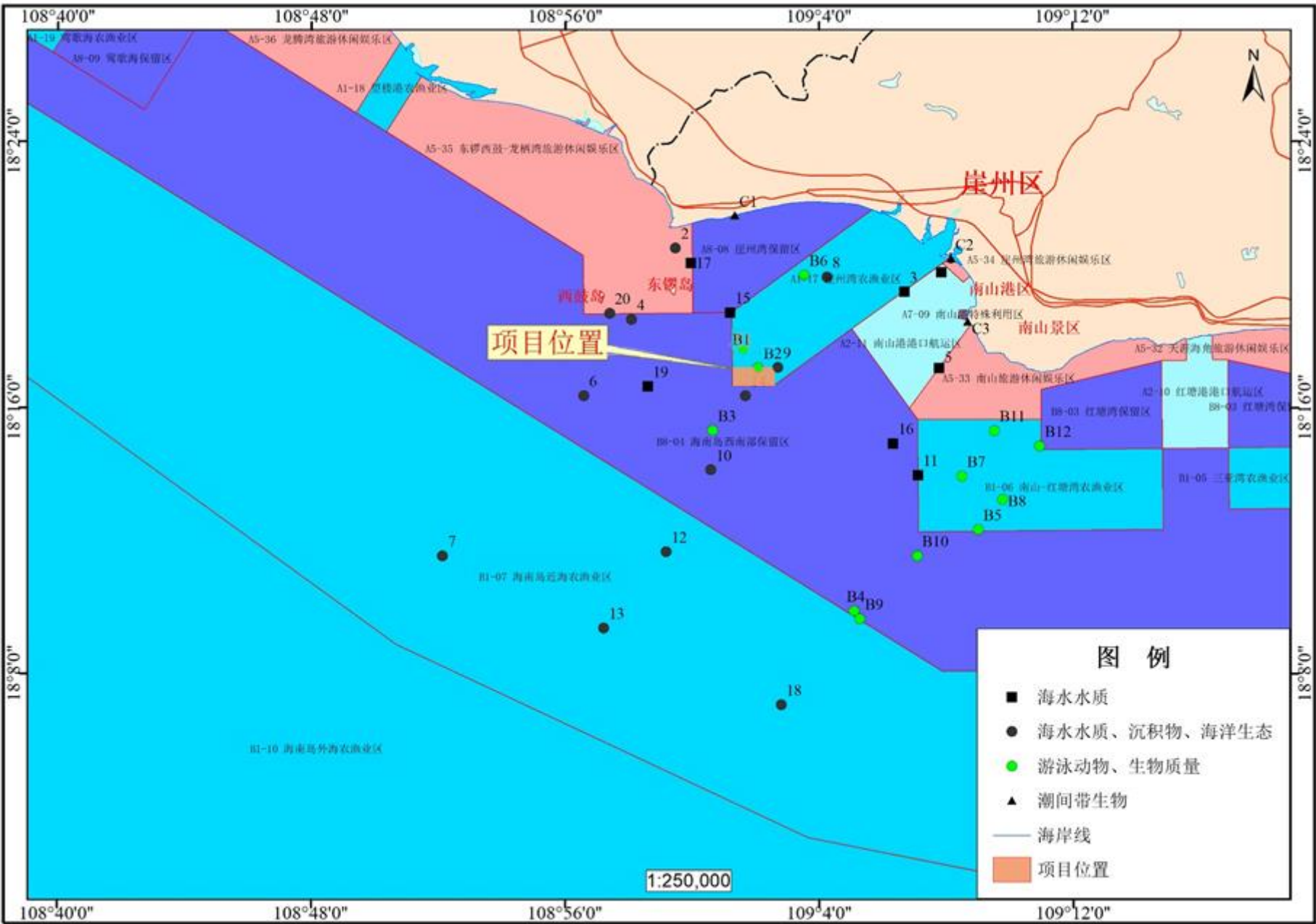


附图 6：宗海界址图

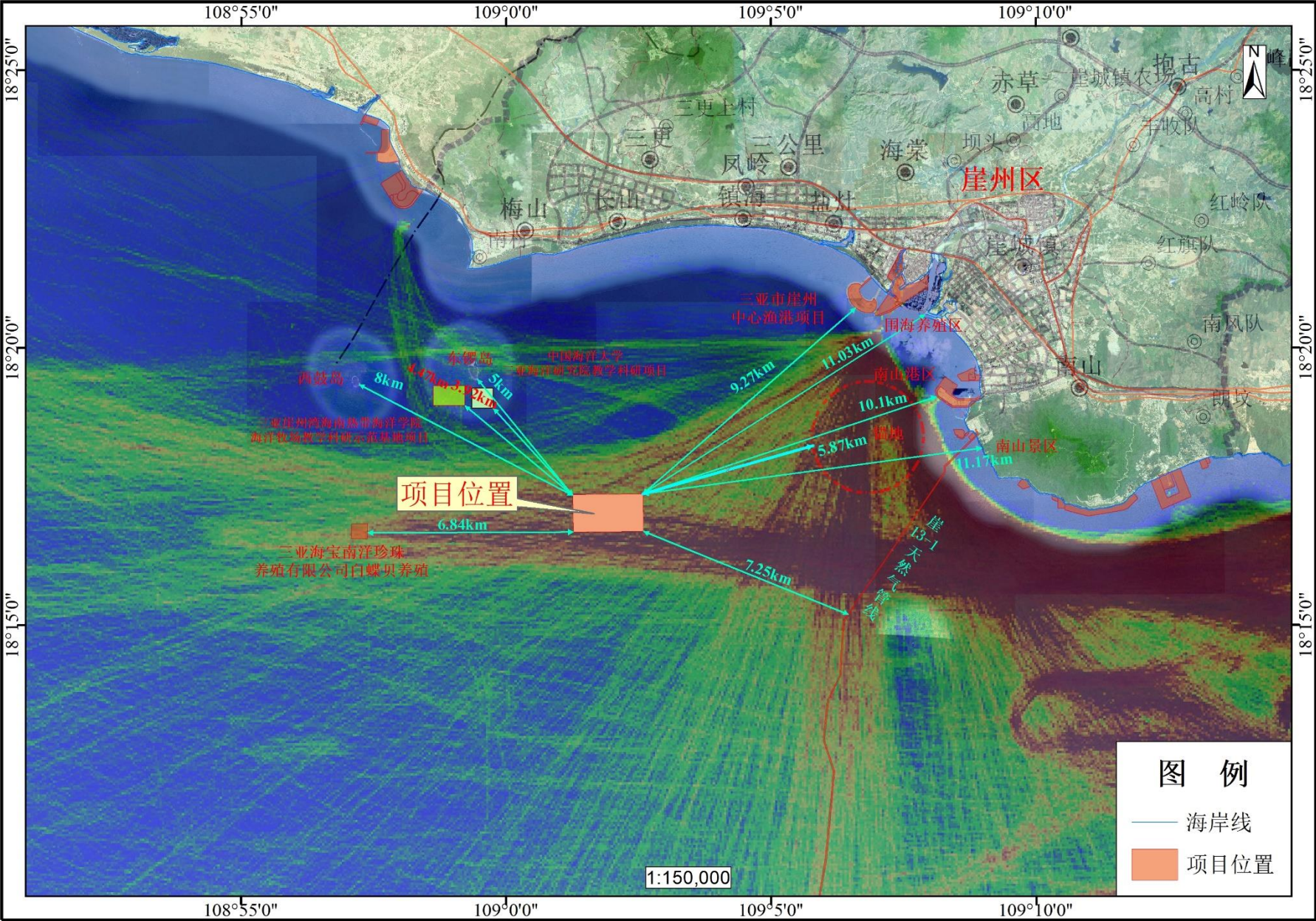
三亚崖州湾网箱养殖用海项目宗海界址图



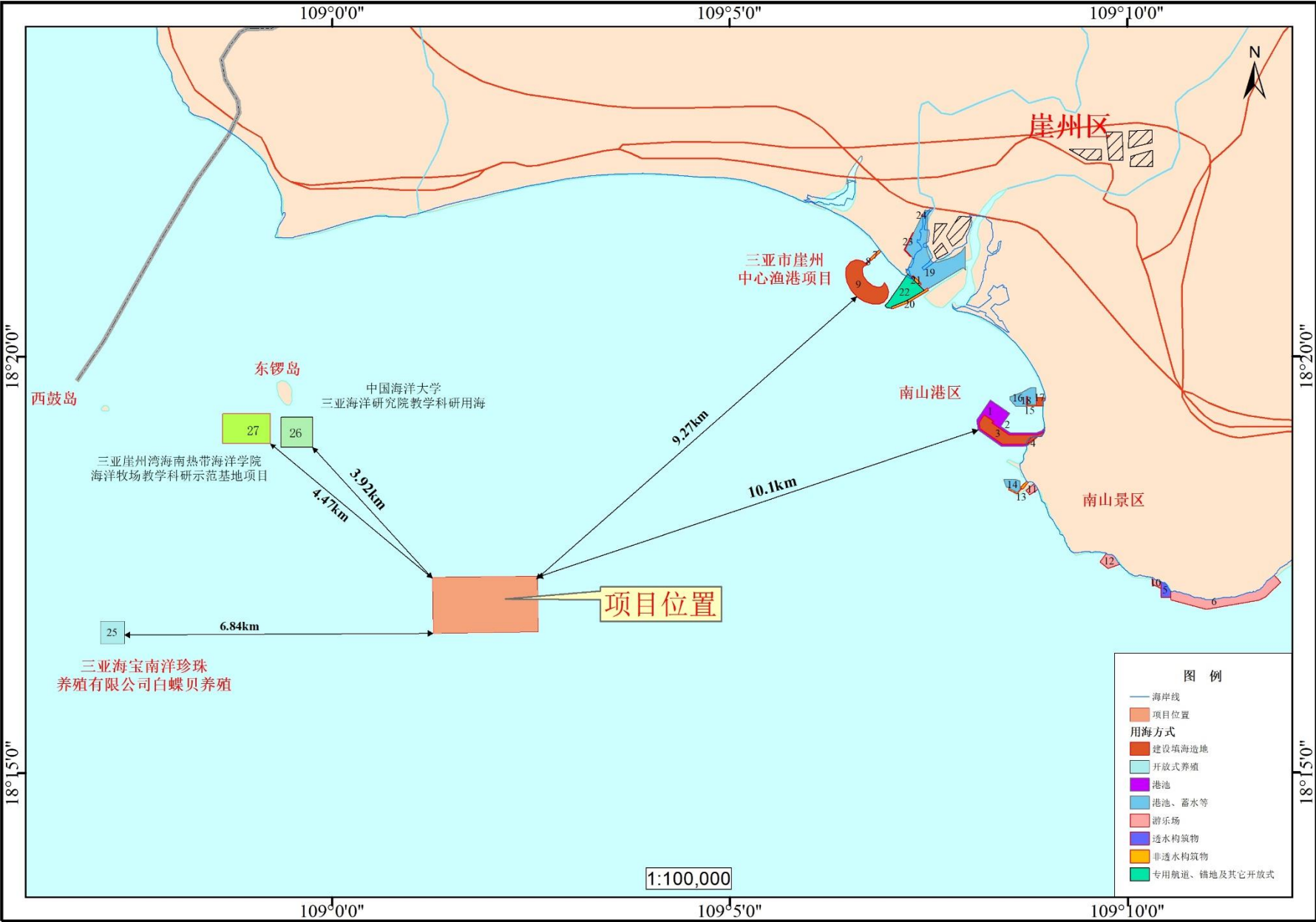
附图 7：现状调查站位图



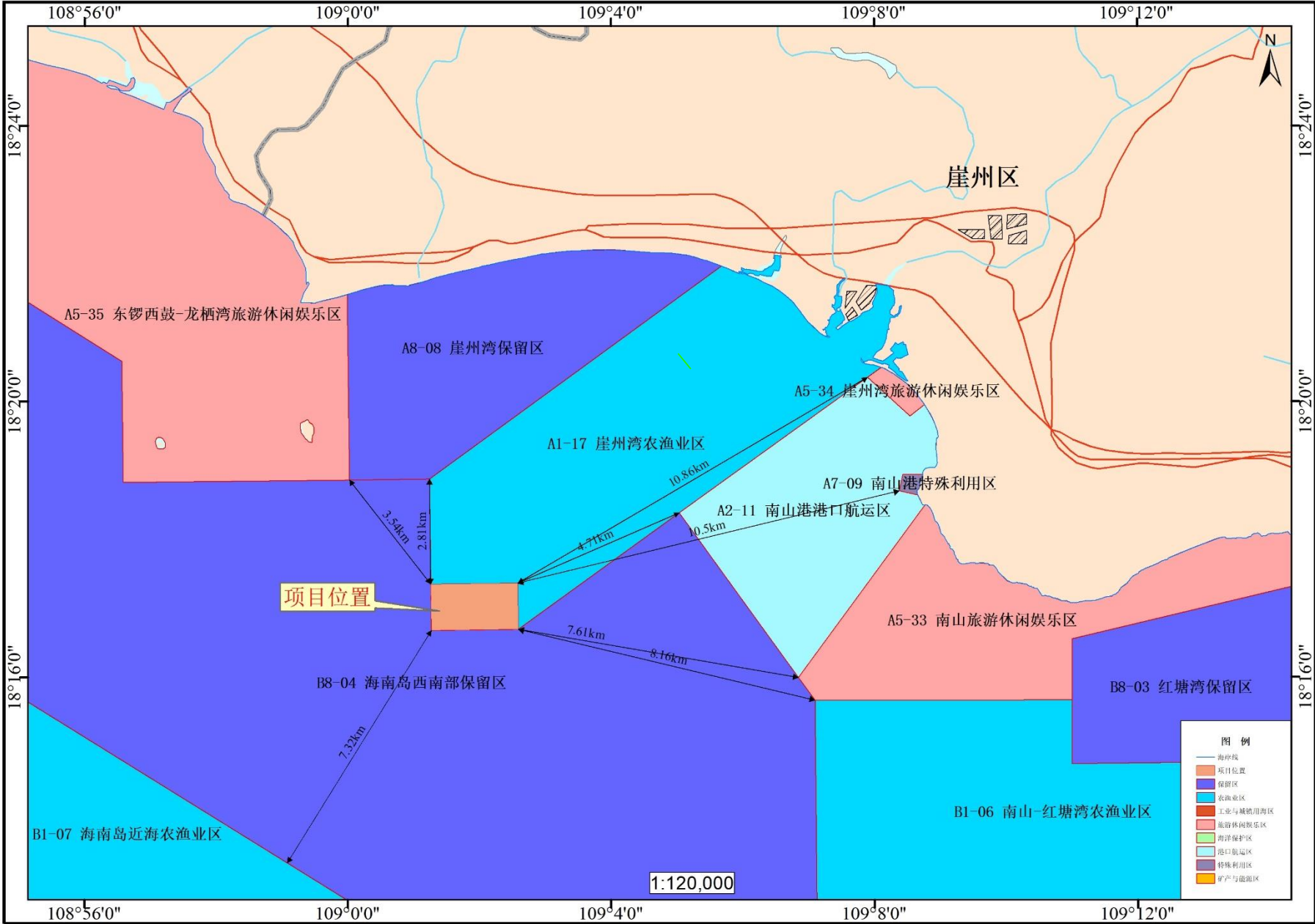
附图 8：周边开发利用现状



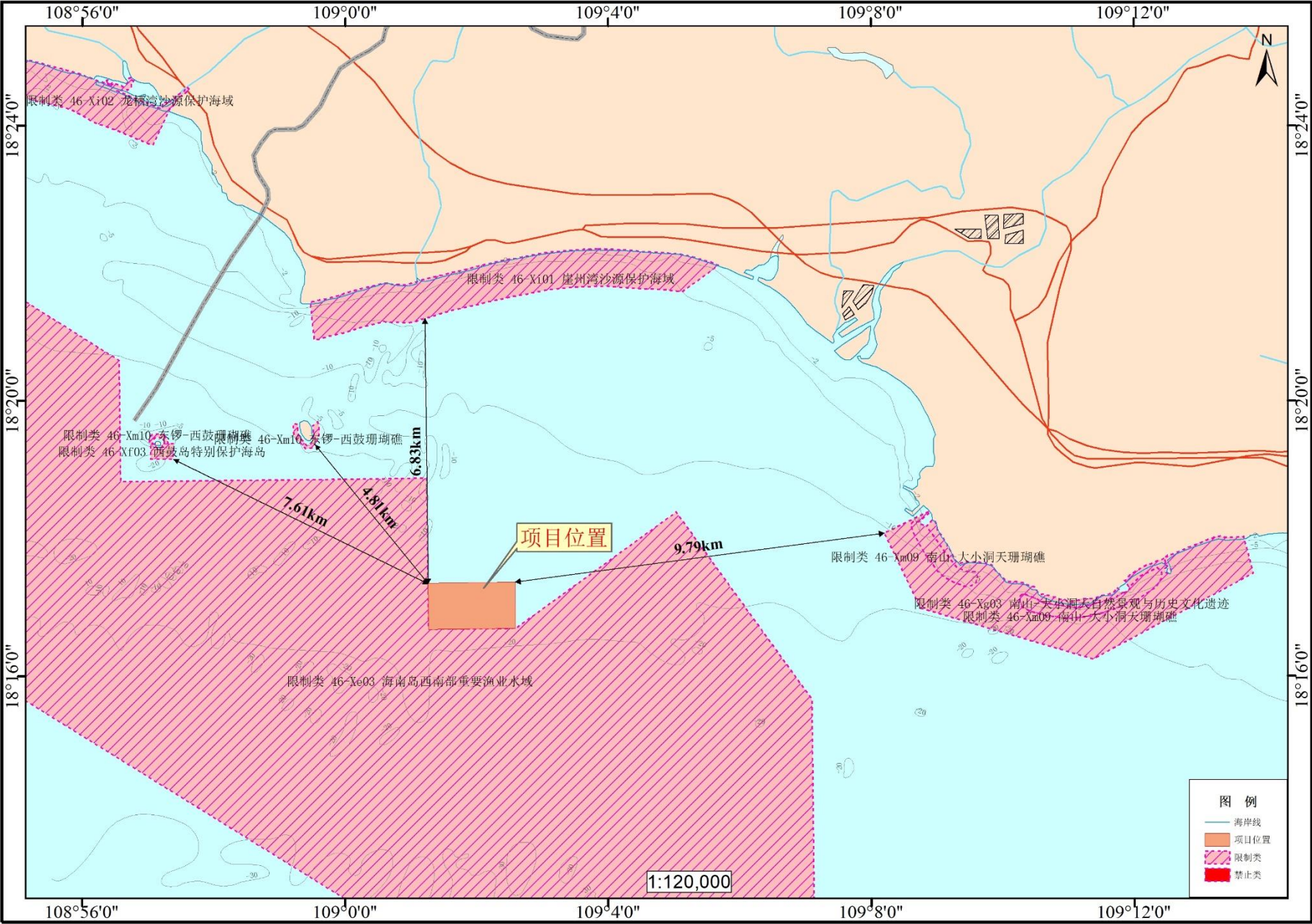
附图 9：权属现状图



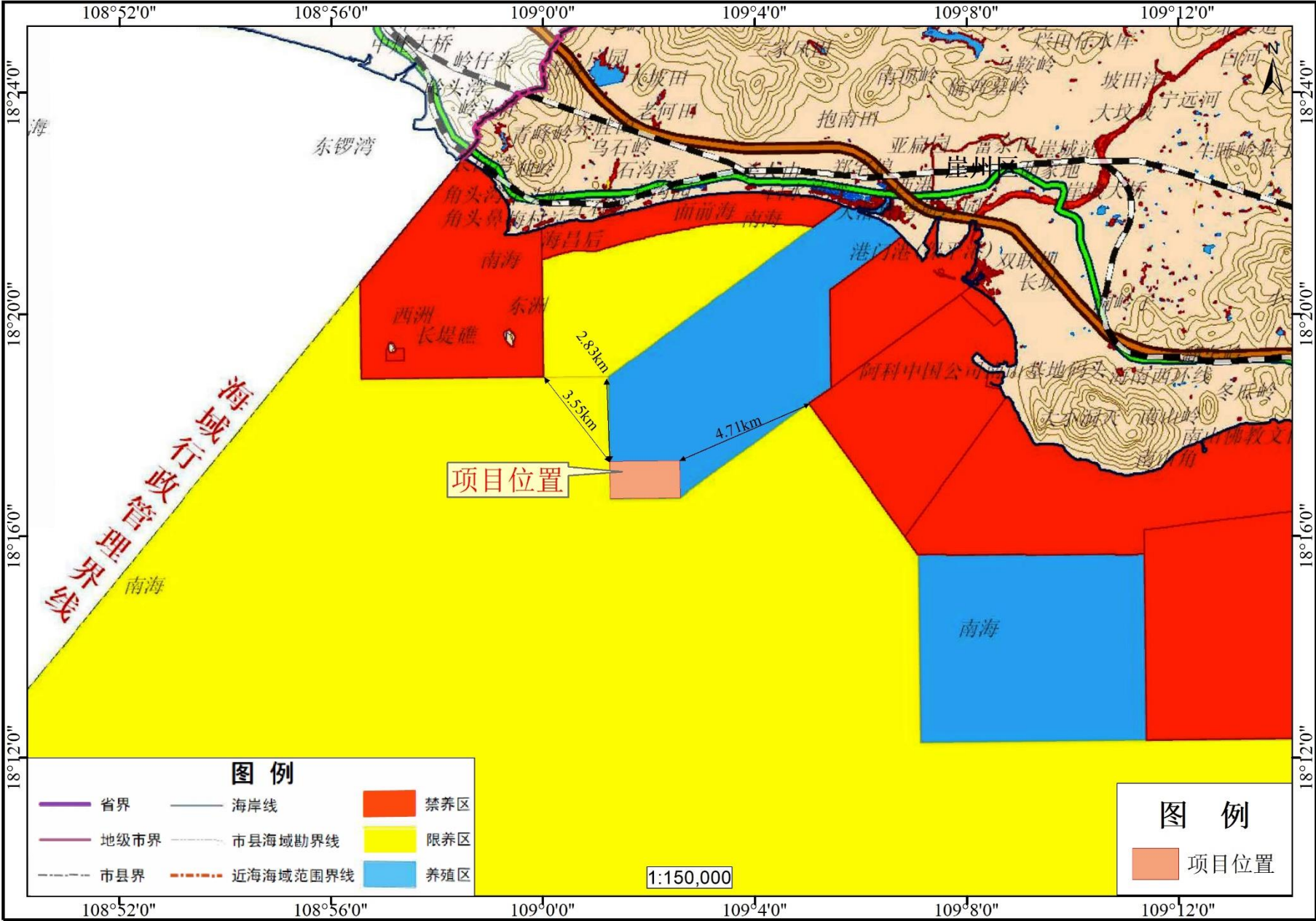
附图 10：本项目在海南省海洋功能区划中的位置图



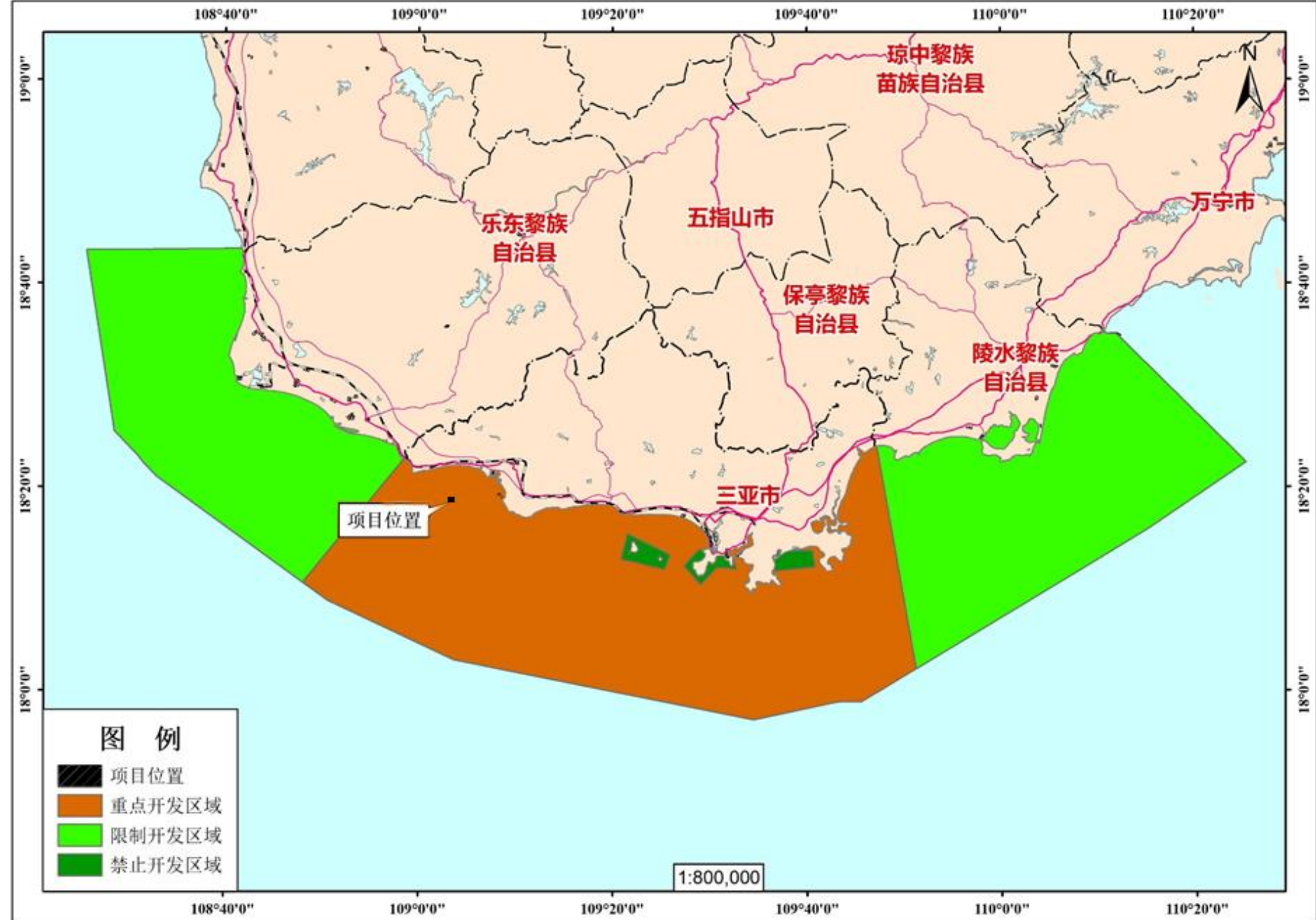
附图 11：项目用海区域与海南省生态保护红线位置关系



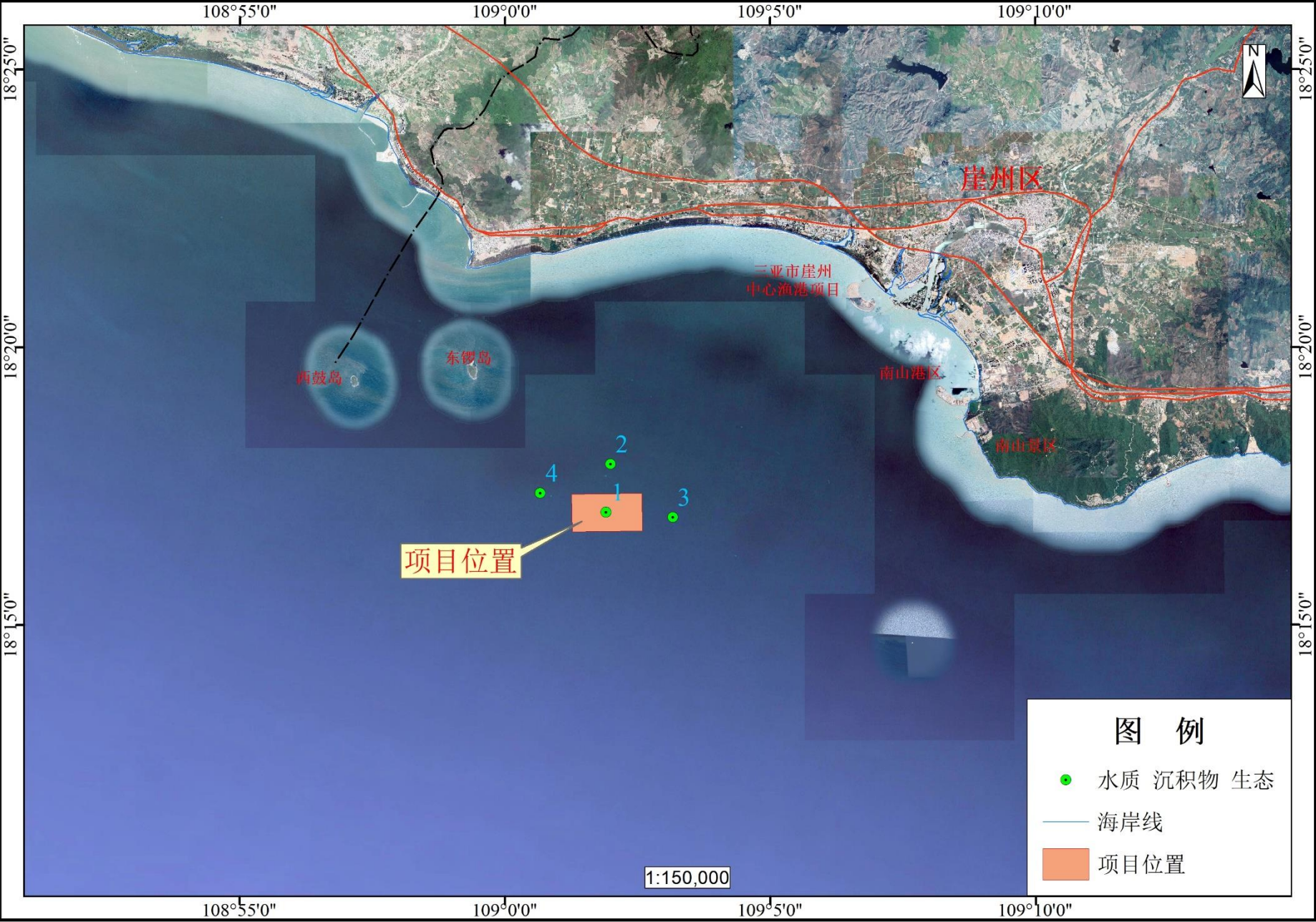
附图 12：项目在海南省养殖水域滩涂规划的位置



附图 13：项目与主体功能区规划的叠加图



附图 14：环境跟踪监测站位图



附表

附表 1：项目附近海域水质环境现状调查结果

编号	站位编号	水层	pH	石油类 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)	铵盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)
1	1	表	8.19	N.D.	24.0	6.97	1.98	0.0120	0.0568	0.0068	0.1077
2		底	8.08		28.6	6.70	1.97	0.0103	0.0568	0.0013	0.0386
3	2	表	8.10	N.D.	23.8	6.77	1.06	0.0064	0.0384	0.0017	0.0378
4		底	8.08		23.0	6.63	0.31	0.0042	0.0285	0.0003	0.0176
5	3	表	8.04	N.D.	31.0	7.29	0.91	0.0020	0.0388	0.0001	0.0160
6		底	8.10		20.2	7.00	0.85	0.0024	0.0289	0.0010	0.0113
7	4	表	8.04	N.D.	19.2	6.80	1.30	0.0025	0.0597	0.0003	0.0180
8		中	8.05		23.2	6.76	1.41	0.0017	0.0223	0.0004	0.0128
9		底	8.02		19.2	7.50	1.50	0.0032	0.0407	0.0003	0.0149
10	5	表	8.05	N.D.	23.4	6.72	1.21	0.0036	0.0360	0.0001	0.0125
11		中	8.11		20.8	6.68	0.65	0.0033	0.0182	0.0001	0.0113
12		底	8.04		16.0	6.90	1.15	0.0027	0.0182	0.0001	0.0128
13	6	表	8.09	N.D.	23.8	7.26	0.70	0.0024	0.0137	0.0014	0.0085
14		中	8.07		23.8	7.25	0.59	0.0014	0.0288	0.0003	0.0124
15		底	8.09		18.6	6.98	0.57	0.0017	0.0180	0.0004	0.0103
16	7	表	8.14	N.D.	23.8	7.01	0.82	0.0020	0.0163	0.0004	0.0148
17		中	8.09		17.2	7.06	0.67	0.0027	0.0218	0.0003	0.0115
18		底	8.09		54.0	6.91	0.36	0.0047	0.0303	0.0003	0.0109
19	8	表	8.04	N.D.	36.4	6.94	0.99	0.0038	0.0057	0.0032	0.0083
20		底	8.07		34.4	7.14	1.01	0.0035	0.0186	0.0001	0.0115
21	9	表	7.95	N.D.	25.6	6.44	0.78	0.0039	0.0008	0.0001	0.0106
22		中	8.04		30.2	6.53	1.14	0.0042	0.0107	0.0001	0.0096
23		底	8.05		23.8	7.36	0.82	0.0041	0.0239	0.0003	0.0123

24	10	表	8.09	N.D.	30.0	7.30	0.93	0.0024	0.0146	0.0003	0.0136
25		中	8.10		21.6	6.69	0.80	0.0029	0.0266	0.0003	0.0148
26		底	8.05		25.4	7.16	0.85	0.0034	0.0603	0.0006	0.0311
27	11	表	8.11	N.D.	27.0	6.80	0.85	0.0021	0.0124	0.0003	0.0121
28		中	8.05		34.4	7.75	0.48	0.0028	0.0237	0.0001	0.0142
29		底	8.03		24.6	7.14	0.85	0.0020	0.0183	0.0001	0.0126
30	12	表	8.10	N.D.	22.8	6.77	0.62	0.0061	0.0353	0.0004	0.0167
31		中	8.10		20.6	7.34	0.59	0.0038	0.0317	0.0006	0.0129
32		底	8.07		18.6	7.87	0.57	0.0035	0.0264	0.0001	0.0132
33	13	表	8.03	N.D.	24.0	6.98	0.51	0.0040	0.0402	0.0083	0.0218
34		中	8.04		24.4	6.83	0.72	0.0029	0.0235	0.0001	0.0154
35		底	8.08		22.3	7.37	0.70	0.0027	0.0232	0.0001	0.0150
36	14	表	8.03	N.D.	41.8	6.74	0.85	0.0035	0.0047	0.0003	0.0114
37		底	8.06		24.8	6.77	1.06	0.0027	0.0017	0.0013	0.0086
38		表	7.94	N.D.	33.6	6.67	1.52	0.0039	0.0408	0.0010	0.0297
39	15	表	7.94	N.D.	33.6	6.67	1.52	0.0039	0.0408	0.0010	0.0297
40		中	8.04		27.4	6.84	1.44	0.0031	0.0567	0.0020	0.0199
41		底	8.05		21.6	6.77	1.62	0.0029	0.0195	0.0004	0.0175
42	16	表	8.12	N.D.	33.2	6.83	1.05	0.0040	0.0597	0.0004	0.0336
43		中	8.12		23.8	6.72	1.41	0.0026	0.0195	0.0001	0.0179
44		底	8.10		26.0	6.77	1.23	0.0029	0.0272	0.0006	
45	17	表	8.06	N.D.	20.8	6.75	1.24	0.0028	0.0164	0.0001	0.0183
46		底	8.06		21.6	7.51	1.27	0.0051	0.0204	0.0001	0.0147
47		表	8.12	N.D.	24.4	6.72	1.22	0.0022	0.0237	0.0003	0.0173
48		表	8.12	N.D.	24.4	6.72	1.22	0.0022	0.0237	0.0003	0.0173
49		中	8.12		21.4	7.07	1.30	0.0024	0.0212	0.0003	0.0183

50	18	底	8.08		27.6	7.06	1.24	0.0029	0.0242	0.0003	0.0178
51	19	表	8.04	N.D.	37.4	6.87	0.97	0.0032	0.0653	0.0009	0.0306
52		中	8.03		21.0	6.74	0.90	0.0027	0.0439	0.0004	0.0207
53		底	8.07		23.4	7.16	0.69	0.0036	0.0478	0.0004	0.0333
54	20	表	7.98	N.D.	24.8	7.15	0.90	0.0044	0.0330	0.0003	0.0164
55		中	8.03		25.4	7.05	1.04	0.0047	0.0380	0.0021	0.0122
56		底	8.06		19.6	6.77	0.87	0.0043	0.0417	0.0001	0.0164

规划区附近海域水质环境现状调查结果（续）

编号	站位编号	水层	Cr (µg/L)	Cu (µg/L)	Zn (µg/L)	As (µg/L)	Cd (µg/L)	Pb (µg/L)	Hg (µg/L)
1	1	表	0.196	0.500	1.757	1.284	0.039	0.534	N.D.
2		底	0.199	0.672	2.731	1.310	0.033	0.597	N.D.
3	2	表	0.193	0.496	2.138	1.261	0.029	0.973	N.D.
4		底	0.193	0.414	1.566	1.343	0.018	0.613	N.D.
5	3	表	0.243	0.440	9.612	1.246	0.041	0.529	N.D.
6		底	0.208	0.733	3.481	1.378	0.070	0.471	N.D.
7	4	表	0.188	0.393	1.218	1.269	0.027	0.279	N.D.
8		中	0.108	1.003	2.319	1.670	0.031	0.056	N.D.
9		底	0.142	2.936	15.124	1.374	0.043	0.149	N.D.
10	5	表	0.161	0.445	1.384	1.199	0.045	0.925	N.D.
11		中	0.170	0.652	2.052	1.268	0.051	0.276	N.D.
12		底	0.168	0.438	1.091	1.225	0.020	0.398	N.D.
13	6	表	0.173	0.538	1.472	1.283	0.039	0.670	N.D.
14		中	0.185	0.497	2.476	1.266	0.032	1.229	N.D.
15		底	0.173	0.616	3.502	1.269	0.062	0.584	N.D.
16		表	0.185	1.077	3.199	1.128	0.030	0.504	N.D.
17		中	0.176	0.681	1.452	1.262	0.052	1.234	N.D.

18	7	底	0.164	0.552	1.144	1.198	0.080	0.722	N.D.
19	8	表	0.170	0.669	1.671	1.186	0.023	0.772	N.D.
20		底	0.155	0.509	1.545	1.137	0.123	0.615	N.D.
21	9	表	0.149	0.468	1.195	1.070	0.014	0.124	N.D.
22		中	0.225	0.534	1.508	1.132	0.018	0.422	N.D.
23		底	0.226	1.047	2.342	1.052	0.053	0.764	N.D.
24	10	表	0.271	0.607	2.843	1.070	0.026	0.449	N.D.
25		中	0.188	0.541	1.425	1.052	0.023	0.206	N.D.
26		表	0.149	0.468	1.195	1.070	0.014	0.124	N.D.
27	11	表	0.252	3.897	10.197	0.967	0.153	1.875	N.D.
28		中	0.180	1.302	0.888	1.039	0.027	0.497	N.D.
29		底	0.141	1.082	2.230	0.982	0.040	0.076	N.D.
30	12	表	0.235	0.723	1.303	1.020	0.029	0.489	N.D.
31		中	0.197	0.641	2.072	1.016	0.045	0.621	N.D.
32		底	0.198	0.495	2.104	1.028	0.024	0.600	N.D.
33	13	表	0.188	1.691	2.438	1.012	0.027	0.800	N.D.
34		中	0.193	0.919	1.205	1.010	0.021	0.955	N.D.
35		底	0.185	1.217	2.334	0.977	0.082	1.378	N.D.
36	14	表	0.249	1.423	2.997	0.975	0.253	1.486	N.D.
37		底	0.917	1.828	21.386	0.997	0.061	4.570	N.D.
38	15	表	0.181	1.014	1.313	0.987	0.021	0.618	N.D.
39		中	0.177	1.132	0.928	0.977	0.081	0.846	N.D.
40		底	0.170	0.955	0.689	0.920	0.013	0.483	N.D.
41	16	表	0.281	1.859	6.577	1.005	0.417	2.730	N.D.
42		中	0.185	1.095	1.185	0.903	0.028	0.611	N.D.
43		底	0.178	1.705	1.665	0.903	0.059	0.532	N.D.

44	17	表	0.178	2.427	2.765	1.015	0.863	1.146	N.D.
45		底	0.213	1.564	2.160	0.968	0.054	0.674	N.D.
46	18	表	0.180	1.314	1.247	1.006	0.050	0.676	N.D.
47		中	0.194	1.372	3.097	0.958	0.030	1.127	N.D.
48		底	0.180	1.730	1.230	0.993	0.033	1.006	N.D.
49	19	表	0.179	1.323	1.518	0.967	0.014	0.526	N.D.
50		中	0.142	1.442	1.250	0.803	0.028	0.354	N.D.
51		底	0.160	1.129	3.640	0.771	0.048	0.445	N.D.
52	20	表	0.176	1.041	1.372	0.891	0.015	0.115	N.D.
53		中	0.195	2.002	3.455	0.892	0.023	0.423	N.D.
54		底	0.182	1.545	1.698	0.953	0.988	1.060	N.D.

注：N.D.表示未检出

附表 2: 附近海域水质环境现状评价结果

站位	水层	标准	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	铬	铜	锌	砷	镉	铅	汞	石油类	符合性	超标因子
1	表	三类	0.66	0.23	0.50	0.43	0.40	0.00	0.01	0.02	0.03	0.00	0.05	-	-	符合	/
	底	三类	0.60	0.30	0.49	0.24	0.34	0.00	0.01	0.03	0.03	0.00	0.06	-	-	符合	/
2	表	一类	0.73	0.59	0.53	0.39	0.43	0.00	0.10	0.11	0.06	0.03	0.97	-	-	符合	/
	底	一类	0.72	0.66	0.16	0.23	0.28	0.00	0.08	0.08	0.07	0.02	0.61	-	-	符合	/
3	表	三类	0.58	0.15	0.23	0.14	0.07	0.00	0.01	0.10	0.02	0.00	0.05	-	-	符合	/
	底	三类	0.61	0.22	0.21	0.10	0.08	0.00	0.01	0.03	0.03	0.01	0.05	-	-	符合	/
4	表	二类	0.69	0.37	0.43	0.26	0.08	0.00	0.04	0.02	0.04	0.01	0.06	-	-	符合	/
	中	二类	0.70	0.39	0.47	0.12	0.06	0.00	0.10	0.05	0.06	0.01	0.01	-	-	符合	/
	底	二类	0.68	0.13	0.50	0.19	0.11	0.00	0.29	0.30	0.05	0.01	0.03	-	-	符合	/
5	表	二类	0.70	0.40	0.40	0.16	0.12	0.00	0.04	0.03	0.04	0.01	0.19	-	-	符合	/
	中	二类	0.74	0.41	0.22	0.10	0.11	0.00	0.07	0.04	0.04	0.01	0.06	-	-	符合	/
	底	二类	0.69	0.34	0.38	0.10	0.09	0.00	0.04	0.02	0.04	0.00	0.08	-	-	符合	/
6	表	二类	0.73	0.21	0.23	0.08	0.08	0.00	0.05	0.03	0.04	0.01	0.13	-	-	符合	/
	中	二类	0.71	0.22	0.20	0.14	0.05	0.00	0.05	0.05	0.04	0.01	0.25	-	-	符合	/
	底	二类	0.73	0.31	0.19	0.10	0.06	0.00	0.06	0.07	0.04	0.01	0.12	-	-	符合	/
7	表	一类	0.76	0.46	0.41	0.16	0.13	0.00	0.22	0.16	0.06	0.03	0.50	-	-	符合	/
	中	一类	0.73	0.43	0.34	0.17	0.18	0.00	0.14	0.07	0.06	0.05	1.23	-	-	不符合	铅
	底	一类	0.73	0.51	0.18	0.21	0.31	0.00	0.11	0.06	0.06	0.08	0.72	-	-	符合	/
8	表	二类	0.69	0.32	0.33	0.06	0.13	0.00	0.07	0.03	0.04	0.00	0.15	-	-	符合	/
	底	二类	0.71	0.25	0.34	0.10	0.12	0.00	0.05	0.03	0.04	0.02	0.12	-	-	符合	/
9	表	二类	0.63	0.51	0.26	0.04	0.13	0.00	0.05	0.02	0.04	0.00	0.02	-	-	符合	/
	中	二类	0.69	0.47	0.38	0.07	0.14	0.00	0.05	0.03	0.04	0.00	0.08	-	-	符合	/
	底	二类	0.70	0.18	0.27	0.12	0.14	0.00	0.10	0.05	0.04	0.01	0.15	-	-	符合	/
10	表	二类	0.73	0.20	0.31	0.10	0.08	0.00	0.06	0.06	0.04	0.01	0.09	-	-	符合	/
	中	二类	0.73	0.41	0.27	0.14	0.10	0.00	0.05	0.03	0.04	0.00	0.04	-	-	符合	/
	底	二类	0.70	0.25	0.28	0.31	0.11	0.00	0.08	0.10	0.04	0.00	0.15	-	-	符合	/
11	表	二类	0.74	0.37	0.28	0.08	0.07	0.00	0.39	0.20	0.03	0.03	0.38	-	-	符合	/

站位	水层	标准	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	铬	铜	锌	砷	镉	铅	汞	石油类	符合性	超标因子
	中	二类	0.70	0.04	0.16	0.13	0.09	0.00	0.13	0.02	0.03	0.01	0.10	-	-	符合	/
	底	二类	0.69	0.25	0.28	0.10	0.07	0.00	0.11	0.04	0.03	0.01	0.02	-	-	符合	/
13	表	一类	0.69	0.48	0.26	0.35	0.27	0.00	0.34	0.12	0.05	0.03	0.80	-	-	符合	/
	中	一类	0.69	0.56	0.36	0.20	0.19	0.00	0.18	0.06	0.05	0.02	0.96	-	-	符合	/
	底	一类	0.72	0.27	0.35	0.19	0.18	0.00	0.24	0.12	0.05	0.08	1.38	-	-	不符合	铅
14	表	二类	0.69	0.39	0.28	0.05	0.12	0.00	0.14	0.06	0.03	0.05	0.30	-	-	符合	/
	底	二类	0.71	0.38	0.35	0.04	0.09	0.00	0.18	0.43	0.03	0.01	0.91	-	-	符合	/
15	表	二类	0.63	0.42	0.51	0.24	0.13	0.00	0.10	0.03	0.03	0.00	0.12	-	-	符合	/
	中	二类	0.69	0.36	0.48	0.26	0.10	0.00	0.11	0.02	0.03	0.02	0.17	-	-	符合	/
	底	二类	0.70	0.38	0.54	0.12	0.10	0.00	0.10	0.01	0.03	0.00	0.10	-	-	符合	/
16	表	二类	0.75	0.36	0.35	0.31	0.13	0.00	0.19	0.13	0.03	0.08	0.55	-	-	符合	/
	中	二类	0.75	0.40	0.47	0.13	0.09	0.00	0.11	0.02	0.03	0.01	0.12	-	-	符合	/
	底	二类	0.73	0.38	0.41	0.15	0.10	0.00	0.17	0.03	0.03	0.01	0.11	-	-	符合	/
17	表	一类	0.71	0.60	0.62	0.17	0.19	0.00	0.49	0.14	0.05	0.86	1.15	-	-	不符合	铅
	底	一类	0.71	0.19	0.64	0.18	0.34	0.00	0.31	0.11	0.05	0.05	0.67	-	-	符合	/
18	表	一类	0.75	0.61	0.61	0.21	0.15	0.00	0.26	0.06	0.05	0.05	0.68	-	-	符合	/
	中	一类	0.75	0.43	0.65	0.20	0.16	0.00	0.27	0.15	0.05	0.03	1.13	-	-	不符合	铅
	底	一类	0.72	0.43	0.62	0.21	0.19	0.00	0.35	0.06	0.05	0.03	1.01	-	-	不符合	铅
19	表	二类	0.69	0.35	0.32	0.32	0.11	0.00	0.13	0.03	0.03	0.00	0.11	-	-	符合	/
	中	二类	0.69	0.39	0.30	0.22	0.09	0.00	0.14	0.03	0.03	0.01	0.07	-	-	符合	/
	底	二类	0.71	0.25	0.23	0.27	0.12	0.00	0.11	0.07	0.03	0.01	0.09	-	-	符合	/
20	表	一类	0.72	0.55	0.83	0.28	0.19	0.00	0.25	0.06	0.05	0.01	0.21	-	-	符合	/
	中	一类	0.73	0.59	0.51	0.25	0.15	0.00	0.82	0.18	0.05	0.11	1.03	-	-	不符合	铅
	底	一类	0.73	0.51	0.49	0.19	0.17	0.00	0.41	0.06	0.05	0.05	0.39	-	-	符合	/
超标率 (%)	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.0	-	-	/	/
最大超标 倍率	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.38	-	-	/	/

附表 3：海域沉积物环境质量现状调查结果

站位编号	石油类 (10 ⁻⁶)	硫化物 (10 ⁻⁶)	有机碳(%)	Cr(10 ⁻⁶)	Cu(10 ⁻⁶)	Zn(10 ⁻⁶)	As (10 ⁻⁶)	Cd(10 ⁻⁶)	Pb(10 ⁻⁶)	Hg (10 ⁻⁹)
2	15.7	1.06	0.18	17.13	8.66	43.05	5.94	0.07	17.98	13.8
4	63.5	N.D.	0.20	19.51	5.03	38.17	8.42	0.04	18.16	20.3
6	37.4	N.D.	0.17	17.09	5.07	23.68	9.18	0.05	15.75	18.5
7	14.0	N.D.	0.24	31.63	8.00	47.20	6.06	0.10	23.01	11.2
8	64.3	N.D.	0.05	6.09	2.23	6.76	10.6	0.03	20.41	11.2
9	32.4	N.D.	0.05	4.72	2.57	18.00	17.2	0.04	15.92	14.2
10	67.2	3.01	0.12	12.77	3.61	21.91	7.52	0.03	16.82	19.6
13	9.9	0.32	0.26	29.97	7.65	37.05	7.92	0.05	19.41	20.2
18	16.7	2.74	0.19	44.06	9.28	68.96	11.4	0.09	26.64	10.8
20	39.6	0.36	0.28	33.57	9.34	47.57	7.05	0.07	20.07	22.2

附表 4：海洋沉积物质量现状评价结果统计表

站位	石油类	硫化物	Cu	Pb	Zn	Ca	Cr	Hg	As
2	0.031	0.004	0.247	0.300	0.287	0.140	0.214	0.069	0.297
4	0.127	-	0.144	0.303	0.254	0.080	0.244	0.102	0.421
6	0.075	-	0.145	0.263	0.158	0.100	0.214	0.093	0.459
7	0.028	-	0.229	0.384	0.315	0.200	0.395	0.056	0.303
8	0.129	-	0.064	0.340	0.045	0.060	0.076	0.056	0.530
9	0.065	-	0.073	0.265	0.120	0.080	0.059	0.071	0.860
11	0.134	0.010	0.103	0.280	0.146	0.060	0.160	0.098	0.376
13	0.020	0.001	0.219	0.324	0.247	0.100	0.375	0.101	0.396
18	0.033	0.009	0.265	0.444	0.460	0.180	0.551	0.054	0.570
20	0.079	0.001	0.267	0.335	0.317	0.140	0.420	0.111	0.353
超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍率	0	0	0	0	0	0	0	0	0

附表 5：海域生物体现状调查结果（干样）

站位编号	生物体名称	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Hg (mg/kg)
B1	日本瞳鲷	0.512	1.353	17.309	7.763	0.015	0.029	0.076
B1	须赤虾	1.067	34.945	29.535	15.864	0.104	0.250	0.099
B2	日本瞳鲷	1.070	0.948	12.558	24.001	0.021	0.109	0.302
B3	台湾玉筋鱼	1.497	2.028	26.584	8.266	0.209	0.073	0.042
B4	红鲷	1.062	1.200	20.335	23.195	0.172	0.068	0.095
B5	逍遥馒头蟹	4.680	17.556	43.640	31.674	1.550	1.799	0.073
B6	须赤虾	1.836	15.906	27.042	19.740	0.152	0.394	0.025
B6	大头狗母鱼	0.824	1.590	18.591	8.398	0.139	0.045	0.034
B7	逍遥馒头蟹	1.472	14.837	42.669	35.960	1.286	0.425	0.105
B7	眼斑拟鲈	1.066	1.433	21.669	7.906	0.084	0.068	0.128
B8	多鳞短额鲆	0.560	2.019	25.291	7.464	0.158	0.079	0.081
B9	台湾玉筋鱼	1.040	1.509	19.053	9.115	0.133	0.052	0.028
B10	红鲷	1.083	1.442	21.833	24.045	0.180	0.047	0.105
B10	卷折馒头蟹	3.229	30.428	57.245	38.433	1.062	0.410	0.032
B11	纵带鲱鲤	0.679	1.888	16.837	32.678	0.119	0.045	0.164
B11	逍遥馒头蟹	0.763	31.655	46.821	33.111	0.648	0.194	0.102
B12	纵带鲱鲤	0.910	2.285	16.252	25.293	0.050	0.034	0.124

附件 6：海域生物体质量现状评价结果

站位编号	生物体名称	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg
B1	日本瞳鲷	0.07	0.43	0.03	0.01	0.25
B1	须赤虾	0.35	0.20	0.05	0.13	0.50
B2	日本瞳鲷	0.05	0.31	0.04	0.05	1.01
B3	台湾玉筋鱼	0.10	0.66	0.35	0.04	0.14
B4	红鲷	0.06	0.51	0.29	0.03	0.32
B5	逍遥馒头蟹	0.18	0.29	0.78	0.90	0.24
B6	须赤虾	0.80	0.68	0.25	0.20	0.08
B6	大头狗母鱼	0.08	0.46	0.23	0.02	0.11
B7	逍遥馒头蟹	0.15	0.28	0.64	0.21	0.35
B7	眼斑拟鲈	0.07	0.54	0.14	0.03	0.43
B8	多鳞短额鲆	0.10	0.63	0.26	0.04	0.27
B9	台湾玉筋鱼	0.08	0.48	0.22	0.03	0.09
B10	红鲷	0.07	0.55	0.30	0.02	0.35
B10	卷折馒头蟹	0.30	0.38	0.53	0.21	0.16
B11	纵带鲱鲤	0.09	0.42	0.20	0.02	0.55
B11	逍遥馒头蟹	0.32	0.31	0.32	0.10	0.51
B12	纵带鲱鲤	0.11	0.41	0.08	0.02	0.41

附表 7：渔获物各品种平均体长、平均体重、幼体比

种类	体长 (cm)		体重 (kg)		幼体比 (%)
	范围	均值	范围	均值	
猛虾蛄	12.0-12.0	12.0	0.033-0.033	0.033	0.00
屈足近口虾蛄	4.2-5.0	4.7	0.002-0.003	0.003	100.00
条尾近虾蛄	5.0-5.0	5.0	0.003-0.003	0.003	100.00
伍氏平虾蛄	5.4-5.4	5.4	0.003-0.003	0.003	100.00
粗糙蝉虾	2.5-5.2	4.1	0.002-0.010	0.006	100.00
东方扁虾	16.3-17.1	16.7	0.275-0.315	0.295	0.00
长指蝉虾	2.7-5.0	3.6	0.001-0.008	0.003	100.00
瓷蟹	0.4-0.4	0.4	0.001-0.001	0.001	100.00
红褐岩瓷蟹	4.5-4.5	4.5	0.003-0.003	0.003	100.00
龙骨岩瓷蟹	0.4-0.5	0.5	0.001-0.001	0.001	100.00
单肢虾	3.8-3.8	3.8	0.004-0.004	0.004	100.00
角突仿对虾	4.0-5.5	4.6	0.002-0.004	0.002	100.00
须赤虾	3.0-7.4	5.1	0.001-0.010	0.004	56.00
鹰爪虾	5.0-5.7	6.1	0.003-0.007	0.005	0.00
伪装仿关公蟹	2.4-5.0	4.0	0.002-0.024	0.014	25.00
环状隐足蟹	2.4-3.8	3.2	0.003-0.006	0.004	66.67
火红皱蟹	1.1-1.5	1.3	0.001-0.003	0.002	100.00
强壮紧握蟹	1.5-2.8	1.8	0.001-0.003	0.002	100.00
疣背紧握蟹	1.8-3.9	2.6	0.002-0.008	0.005	63.64
卷折馒头蟹	6.0-7.8	7.2	0.087-0.253	0.195	0.00
颗粒圆蟹	2.0-2.0	2.0	0.003-0.003	0.003	100.00
逍遥馒头蟹	2.0-7.7	6.1	0.005-0.250	0.130	1.96
的氏拉绵蟹	5.6-10.5	7.5	0.050-0.295	0.137	0.00
鳞斑蟹	1.3-3.0	1.9	0.001-0.017	0.006	75.00
贪精武蟹	0.7-1.7	1.2	0.001-0.003	0.002	100.00
钝齿鲟	2.5-3.4	3.1	0.005-0.015	0.012	83.33
红星梭子蟹	2.5-4.2	3.5	0.006-0.044	0.024	100.00
颗粒鲟	4.6-4.6	4.6	0.037-0.037	0.037	0.00
矛形梭子蟹	1.1-2.9	2.0	0.001-0.007	0.004	43.48
日本鲟	3.0-4.7	3.7	0.013-0.046	0.024	75.00
善泳鲟	6.5-6.7	6.6	0.121-0.130	0.126	0.00
双额短桨蟹	2.4-3.5	3.0	0.006-0.020	0.013	50.00
纤细梭子蟹	1.7-4.6	2.7	0.003-0.028	0.010	66.67

香港鲷	3.0-3.0	3.0	0.015-0.015	0.015	0.00
远洋梭子蟹	7.8-7.8	7.8	0.330-0.330	0.330	0.00
杂粒拳蟹	1.0-1.5	1.3	0.001-0.002	0.002	100.00
强刺船形虾	2.3-2.3	2.3	0.001-0.001	0.001	100.00
刺尾拟绿虾	1.9-5.7	3.4	0.001-0.006	0.003	100.00
锐刺长跨蟹	1.0-2.5	1.7	0.001-0.004	0.001	97.06
双角互敬蟹	1.1-4.2	2.5	0.001-0.006	0.002	88.10
真蛸	4.0-6.9	5.2	0.008-0.056	0.031	28.57
中国枪乌贼	2.0-25	7.7	0.001-0.220	0.023	63.38
双喙耳乌贼	1.0-5.0	2.3	0.001-0.027	0.004	93.75
短穗乌贼	1.0-12	4.7	0.001-0.209	0.021	86.05
带纹躄鱼	2.9-6.4	4.3	0.001-0.020	0.006	100.00
棘茄鱼	4.5-7.0	6.1	0.008-0.018	0.013	100.00
海蛾鱼	5.6-9.1	8.1	0.001-0.003	0.002	83.33
三斑海马	8.5-8.6	8.5	0.002-0.003	0.002	100.00
鳞烟管鱼	15.0-40.5	20.7	0.001-0.039	0.006	90.00
大头狗母鱼	3.7-19.2	9.9	0.001-0.087	0.020	53.95
多齿蛇鲭	4.3-19.5	13.6	0.001-0.069	0.025	9.00
肩斑狗母鱼	17.0-17.0	17.0	0.055-0.055	0.055	0.00
短鲷	6.0-18.2	9.5	0.002-0.061	0.013	11.94
豹鲆	4.0-4.0	4.0	0.001-0.001	0.001	100.00
多鳞短额鲆	4.9-13.4	7.6	0.002-0.046	0.008	61.79
青斑鲆	4.7-13.9	8.1	0.002-0.043	0.013	56.67
纤羊舌鲆	4.2-10.0	5.9	0.001-0.010	0.003	94.29
长鳍短额鲆	16.0-16.0	16.0	0.063-0.063	0.063	0.00
斑头舌鲷	6.0-11.0	9.2	0.001-0.012	0.007	100.00
大鳞舌鲷	7.7-18.6	14.5	0.003-0.031	0.018	31.82
少鳞舌鲷	6.0-10.2	8.5	0.001-0.008	0.005	100.00
豹鲷	18.2-18.2	18.2	0.159-0.159	0.159	0.00
峨眉条鲷	7.9-12.4	10.5	0.008-0.030	0.020	16.67
可勃栉鳞鲷沙	6.4-8.4	7.7	0.004-0.010	0.007	45.45
少牙斑鲆	15.3-15.3	15.3	0.043-0.043	0.043	0.00
五点斑鲆	4.8-16.0	9.5	0.002-0.072	0.016	66.67
斑鲷	17.0-17.0	17.0	0.105-0.105	0.105	0.00
尖吻小公鱼	6.2-13.0	10.4	0.002-0.028	0.017	25.00
尖嘴缸	22.4-23.5	22.8	0.340-0.686	0.484	0.00
朴蝴蝶鱼	6.9-7.5	7.2	0.017-0.024	0.021	100.00
鹿斑鲷	6.7-7.8	7.3	0.008-0.013	0.010	0.00
细纹鲷	4.8-8.5	7.0	0.002-0.017	0.009	83.33
大眼鲷	4.5-4.5	4.5	0.003-0.003	0.003	100.00
短尾大眼鲷	10.9-10.9	10.9	0.036-0.036	0.036	100.00
马拉巴笛鲷	8.9-11.9	10.2	0.022-0.045	0.033	100.00
二长棘犁齿鲷	3.9-3.9	3.9	0.001-0.001	0.001	100.00

鳄鱼鲎	4.3-6.7	5.5	0.001-0.004	0.002	100.00
金线鱼	14.6-21.0	16.6	0.083-0.241	0.130	0.00
日本金线鱼	4.0-19.3	11.4	0.002-0.163	0.066	50.00
断纹紫胸鱼	9.0-9.0	9.0	0.015-0.015	0.015	100.00
毛背鱼	13.4-13.5	13.5	0.007-0.007	0.007	0.00
线鳍毛背鱼	10.8-14.0	12.0	0.004-0.007	0.005	85.71
美拟鲈	12.5-12.5	12.5	0.035-0.035	0.035	0.00
眼斑拟鲈	4.8-11.5	9.1	0.002-0.021	0.011	7.08
横带九棘鲈	7.0-7.0	7.0	0.008-0.008	0.008	100.00
平滑虹鲷	3.2-4.5	3.7	0.001-0.002	0.001	100.00
蓝圆鲈	12.0-12.0	12.0	0.029-0.029	0.029	0.00
伏氏眶棘鲈	9.9-12.0	11.6	0.036-0.067	0.058	16.67
花胡椒鲷	13.5-14.4	14.0	0.059-0.068	0.064	0.00
条纹眶棘鲈	16.0-16.0	16.0	0.108-0.108	0.108	0.00
短线腭鲈	6.5-6.9	6.7	0.008-0.010	0.009	0.00
黑边天竺鲷	3.4-8.9	6.9	0.001-0.020	0.009	25.81
横带长鳍天竺鲷	2.2-6.9	4.0	0.001-0.009	0.002	97.40
四线天竺鲷	6.0-6.5	6.2	0.004-0.005	0.005	100.00
中线天竺鲷	5.0-8.5	6.3	0.004-0.016	0.008	85.71
带鲷	3.5-6.4	4.5	0.002-0.015	0.006	71.43
多鳞鲷	8.3-14.5	11.5	0.005-0.035	0.019	61.54
扁鲷	5.0-17.0	8.9	0.001-0.039	0.012	33.33
短鳍鲷	2.9-8.4	5.5	0.001-0.007	0.002	100.00
黑斑鲷	15.6-15.6	15.6	0.074-0.074	0.074	0.00
黄带鲷	13.0-13.0	13.0	0.046-0.046	0.046	0.00
吕宋鲷	3.0-20.5	7.0	0.001-0.199	0.009	88.52
纵带鲷	7.9-14.9	11.4	0.009-0.080	0.032	17.07
叶鲷	4.0-5.5	4.8	0.003-0.007	0.005	100.00
奥奈银鲈	11.0-13.5	12.1	0.032-0.067	0.044	0.00
长体银鲈	10.4-16.5	13.2	0.034-0.121	0.065	0.00
台湾玉筋鱼	10.0-15.0	13.1	0.006-0.020	0.013	12.00
台湾丝尾吻鲈	12.5-16.5	14.2	0.010-0.047	0.023	40.00
蟠纹裸胸鳐	6.4-15.0	11.7	0.003-0.048	0.025	50.00
网纹裸胸鳐	12.7-20.0	15.6	0.020-0.089	0.045	16.67
匀斑裸胸鳐	1.9-30.5	11.3	0.001-0.494	0.105	80.00
黑尾吻鲈	11.0-11.0	11.0	0.045-0.045	0.045	0.00
杂食豆齿鳐	1.0-17.5	5.8	0.001-0.047	0.011	80.00
线尾鸭嘴鳐	8.7-8.7	8.7	0.008-0.008	0.008	100.00
线纹鳐	24.2-24.2	24.2	0.111-0.111	0.111	0.00
单角革鲀	4.0-6.8	5.6	0.002-0.007	0.005	100.00
拟马面鲀	3.0-11.0	6.5	0.001-0.036	0.013	100.00

横纹东方鲀	12.0-16.8	14.2	0.070-0.191	0.122	100.00
网纹叉鼻鲀	2.9-14.0	8.4	0.001-0.102	0.043	100.00
星斑叉鼻鲀	2.7-34.8	18.8	0.001-3.115	1.558	50.00
棕斑兔头鲀	10.3-14.8	11.4	0.030-0.090	0.046	100.00
粒突箱鲀	2.0-2.2	2.1	0.002-0.003	0.003	100.00
吉氏豹魮鲀	4.5-12.0	9.0	0.003-0.043	0.024	75.00
居氏鬼鲀	8.6-16.5	12.3	0.015-0.149	0.069	50.00
狮头毒鲀	7.4-10.1	8.6	0.017-0.056	0.033	60.00
红鲀	8.6-18.5	15.5	0.002-0.023	0.013	7.23
倒棘鲀	9.0-20.5	13.8	0.007-0.051	0.024	50.00
鳄鲀	10.0-10.0	10.0	0.019-0.019	0.019	0.00
棘线鲀	5.0-11.5	8.8	0.002-0.021	0.012	96.00
日本瞳鲀	6.5-21.2	16.0	0.003-0.086	0.041	12.70
窄眶缝鲀	6.0-12.0	8.5	0.003-0.017	0.008	100.00
红鳍赤鲀	4.5-7.0	5.4	0.003-0.015	0.007	100.00
环纹蓑鲀	7.0-14.7	11.2	0.008-0.089	0.047	50.00
魔拟鲀	4.7-12	9.1	0.005-0.086	0.035	31.25
驼背拟鲀	8.0-17.0	11.9	0.015-0.192	0.062	40.00
中华鬼鲀	7.5-7.5	7.5	0.010-0.010	0.010	100.00

附表 8：浮游植物种类名录表

序号	中文名	学名
	硅藻门	Bacillariophyta
1	日本星杆藻	Asterionella japonica
2	奇异棍形藻	Bacillaria paradoxa
3	叉状辐杆藻	Bacteriastrum furcatum
4	辐杆藻	Bacteriastrum spp.
5	钟形中鼓藻	Bellerochea horologicalis
6	活动盒形藻	Biddulphia mobiliensis
7	高盒形藻	Biddulphia regia
8	中华盒形藻	Biddulphia sinensis
9	密连角毛藻	Chaetoceros densus
10	角毛藻	Chaetoceros spp.
11	均等角毛藻	Chaetoceros aequatoriale
12	窄隙角毛藻	Chaetoceros affinis
13	短孢角毛藻	Chaetoceros brevis
14	丹麦角毛藻	Chaetoceros danicus
15	齿角毛藻瘦胞变型	Chaetoceros denticulatus f.angusta
16	齿角毛藻	Chaetoceros denticulatus f.denticulatus
17	双突角毛藻	Chaetoceros didymus var.didymus
18	异角毛藻	Chaetoceros diversus
19	劳氏角毛藻	Chaetoceros lorenzianus
20	海洋角毛藻	Chaetoceros pelagicus
21	悬垂角毛藻	Chaetoceros pendulus
22	秘鲁角毛藻	Chaetoceros peruvianus
23	拟旋链角毛藻	Chaetoceros pseudocurvisetus
24	双凹梯形藻	Climacodium biconcavum
25	宽梯形藻	Climacodium frauenfeldianum
26	星脐圆筛藻	Coscinodiscus asteromphalus
27	虹彩圆筛藻	Coscinodiscus oculus-iridis
28	地中海指管藻	Dactyliosolen mediterraneus
29	布氏双尾藻	Ditylum brightwellii
30	太阳双尾藻	Ditylum sol
31	薄壁几内亚藻	Guinardia flaccida
32	楔形藻	Licmophora spp.
33	舟形藻	Navicula spp.
34	新月菱形藻	Nitzschia closterium
35	长菱形藻	Nitzschia longissima
36	洛氏菱形藻	Nitzschia lorenziana var.lorenziana
37	菱形藻	Nitzschia spp.
38	美丽漂流藻	Planktoniella formosa
39	斜纹藻	Pleurosigma sp.
40	柔弱伪菱形藻	Pseudo-nitzschia delicatissima
41	尖刺伪菱形藻	Pseudo-nitzschia pungens
42	细长翼根管藻	Rhizosolenia alata f.gracillima
43	翼根管藻	Rhizosolenia alata f.genuina

序号	中文名	学名
44	翼根管藻印度变种	<i>Rhizosolenia alata</i> f.indica
45	伯氏根管藻	<i>Rhizosolenia bergonii</i>
46	距端根管藻	<i>Rhizosolenia calcaravis</i>
47	卡氏根管藻	<i>Rhizosolenia castracanei</i>
48	螺端根管藻	<i>Rhizosolenia cochlea</i>
49	厚刺根管藻	<i>Rhizosolenia crassispina</i>
50	透明根管藻	<i>Rhizosolenia hyalina</i>
51	覆瓦根管藻	<i>Rhizosolenia imbricata</i> var.schiubsolei
52	粗根管藻	<i>Rhizosolenia robusta</i>
53	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
54	斯托根管藻	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>
55	笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>
56	笔尖形根管藻粗径变种	<i>Rhizosolenia styliformis</i> var.latissima
57	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
58	泰晤士扭鞘藻	<i>Streptothece thamesis</i>
59	双菱藻	<i>Surirella</i> sp.
60	针杆藻	<i>Synedra</i> spp.
61	海链藻	<i>Thalassiosira</i> spp.
62	细弱海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>
63	伏氏海毛藻	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>
64	长海毛藻	<i>Thalassiothrix flongissima</i>
65	蜂窝三角藻	<i>Triceratium favus</i> f.favus
	甲藻门	Pyrrophyta
66	马西里亚角藻具刺变种	<i>Ceratium massiliense</i> var.armatum
67	短角藻原变种	<i>Ceratium breve</i> var.breve
68	短角藻弯曲变种	<i>Ceratium breve</i> var.curvulum
69	短角藻平行变种	<i>Ceratium breve</i> var.parallelum
70	梭角藻针状变种	<i>Ceratium fusus</i> var.seta
71	瘤壁角藻异角变种	<i>Ceratium gibberum</i> var.dispar
72	网纹角藻	<i>Ceratium hexacanthum</i>
73	大角角藻海南变种	<i>Ceratium macroceros</i> var.hainanensis
74	勇士鳍藻印度变种	<i>Dinophysis miles</i> var.indica
75	相似方形鸟尾藻	<i>Ornithocercus magnificus</i>
76	海洋原多甲藻	<i>Protoperidinium oceanicum</i>
77	菱形梨甲藻	<i>Pyrocystis rhomboides</i>
	蓝藻门	Cyanophyta
78	丝状眉藻	<i>Calothrix confervicola</i>
79	念珠藻	<i>Nostoc commune</i>
80	颤藻	<i>Oscillatoria</i> sp.
81	席藻	<i>Phormidium</i> spp.

附表 9：浮游动物种类名录

序号	类别	中文名	学名
	被囊类		
1		小齿海樽	<i>Doliolum denticulatum</i>
2		异体住囊虫	<i>Oikopleura dloica</i>
	端足类		
3		孟加蛮虫戎	<i>Lestrigonus bengalensis</i>
	翼足类		
4		尖笔帽螺	<i>Creseis acicula</i>
5		马蹄琬螺	<i>Limacina trochiformis</i>
6		强捲螺	<i>Agadina stimpsoni</i>
	介形类		
7		针刺真浮萤	<i>Euconchoecia aculeata</i>
	涟虫类		
8		细长涟虫	<i>Iphinoe tenera</i>
	毛颚类		
9		百陶箭虫	<i>Sagitta bedoti</i>
10		肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>
11		美丽箭虫	<i>Sagitta pulchra</i>
	桡足类		
12		伯氏平头水蚤	<i>Candacia bradyi</i>
13		长尾基齿哲水蚤	<i>Clausocalanus furcatus</i>
14		钝筒角水蚤	<i>Pontellopsis yamadae</i>
15		海洋真刺水蚤	<i>Euchaeta rimana</i>
16		红纺锤水蚤	<i>Acartia erythraea</i>
17		截平头水蚤	<i>Candacia truncata</i>
18		精致真刺水蚤	<i>Euchaeta concinna</i>
19		灵巧大眼剑水蚤	<i>Corycaeus catus</i>
20		普通波水蚤	<i>Undinula vulgaris</i>
21		瘦歪水蚤	<i>Tortanus gracilis</i>
22		瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>
23		太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
24		驼背隆哲水蚤	<i>Acrocalanus gibber</i>
25		椭圆形长足水蚤	<i>Calanopia elliptica</i>
26		微刺哲水蚤	<i>Canthocalanus pauper</i>
27		微驼隆哲水蚤	<i>Acrocalanus gracilis</i>
28		小拟哲水蚤	<i>Paracalamus parvus</i>
29		小哲水蚤	<i>Nannocalanus minor</i>
30		亚强真哲水蚤	<i>Subeucalamus subcrassus</i>
31		幼平头水蚤	<i>Candacia catula</i>
32		羽长腹剑水蚤	<i>Oithona plumifera</i>
33		针刺拟哲水蚤	<i>Paracalamus aculeatus</i>
34		真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>

序号	类别	中文名	学名
35		中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
36		柱形宽水蚤	<i>Temora stylifera</i>
37		锥形宽水蚤	<i>temora turbinata</i>
38		孔雀唇角水蚤	<i>Labidocera pavo</i>
	十足类		
39		中型莹虾	<i>Lucifer intermedius</i>
	水母类		
40		背轴真囊水母	<i>Euphysora abaxialis</i>
	水螅水母类		
41		半口壮丽水母	<i>Aglaura hemistoma</i>
42		两手筐水母	<i>Solmundella bitentaculata</i>
43		细颈和平水母	<i>Eirene menoni</i>
44		双叉蕈枝螅水母	<i>Obelia dichotoma</i>
45		烟管触丝水母	<i>Lovenella clausa</i>
46		深水拟单手水母	<i>Paragotoea bathybia</i>
	管水母类		
47		小拟多面水母	<i>Abylopsis eschscholtzi</i>
48		拟细浅室水母	<i>Lensia subtiloides</i>
49		双生水母	<i>Diphyes chamissonis</i>
	栉水母类		
50		球型侧腕水母	<i>Pleurobrachia globosa</i>

附表 10：底栖生物种类名录

序号	门类	科名	中文名	学名
	环节动物			
1		笔帽虫科	日本双边帽虫	<i>Amphictene japonica</i>
2		齿吻沙蚕科	加州齿吻沙蚕	<i>Nephtys californiensis</i>
3		多鳞虫科	棒毛拟隐鳞虫	<i>Hermadionella truncata</i>
4		多鳞虫科	覆瓦哈鳞虫	<i>Hamotho imbricata</i>
5		海蛹科	角海蛹	<i>Ophelina acuminata</i>
6		海稚虫科	奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>
7		海锥虫科	锥稚虫	<i>Aonides oxycephala</i>
8		矾沙蚕科	滑指矾沙蚕	<i>Eumice indica</i>
9		毛鳃虫科	梳鳃虫	<i>Terebellides stromii</i>
10		欧努菲虫科	欧努菲虫	<i>Omuphis eremits</i>
11		欧努菲虫科	智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>
12		沙蚕科	奇异角沙蚕	<i>Ceratonereis mirabilis</i>
13		扇毛虫科	孟加拉海扇虫	<i>Pherusa cf bengalensis</i>
14		丝鳃虫科	细丝鳃虫	<i>Cirratulus filiformis</i>
15		索沙蚕科	短叶索沙蚕	<i>Lumbrineris latreilli</i>
16		索沙蚕科	纳加索沙蚕	<i>Lumbrineris nagae</i>
17		吻沙蚕科	头吻沙蚕	<i>Glycera capitata</i>
18		吻沙蚕科	锥唇吻沙蚕	<i>Glycera onomichiensis</i>
19		锡鳞虫科	埃刺梳鳞虫	<i>Ehlersileanira incisa</i>
20		仙虫科	扁犹帝虫	<i>Eauythoe complanata</i>
21		仙虫科	紫斑海毛虫	<i>Chloeia violacea</i>
22		小头虫科	背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>
23		叶须虫科	玛叶须虫	<i>Phyllodoce malmgreni</i>
24		叶须虫科	中华半突虫	<i>Anaitides chinensis</i>
25		蛭龙介科	树蛭虫	<i>Pista cristata</i>
26		蛭龙介科	西方似蛭虫	<i>Amaeana occidentalis</i>
27		竹节虫科	简毛拟节虫	<i>Praillella gracilis</i>
28		竹节虫科	相拟节虫	<i>Prarillella cf.affinis</i>
29		锥头科	叉毛矛毛虫	<i>Phylo ornatus</i>
30		锥头科	红刺尖锥虫	<i>Scoloplos rubra</i>
	棘皮动物			
31		刺蛇尾科	长大刺蛇尾	<i>Macrophiothrix longipeda</i>
32		冠海胆科	环刺棘海胆	<i>Echinothrix calamaris</i>
33		锚参科	棘锚参属一种	<i>Protankyra</i> sp.
34		阳遂足科	光滑倍棘蛇尾	<i>Amphioplus laevis</i>
35		栉羽星科	栉毛头星	<i>Comatula pectinata</i>
	节肢动物			
36		玻璃虾科	细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>
37		豆蟹科	异足倒颚蟹	<i>Astenognatus inaequipes</i>
38		鼓虾科	短脊鼓虾	<i>Alpheus brevicristatus</i>
39		美人虾科	日本和美虾	<i>Nihonotrypaea japonica</i>

序号	门类	科名	中文名	学名
40		长脚蟹科	沟纹拟盲蟹	<i>Typhlocarcinops canaliculata</i>
41		长脚蟹科	裸盲蟹	<i>Typhlocarcinus nudus</i>
42		长脚蟹科	穆氏拟短眼蟹	<i>Xenophthalmodes moebii</i>
	软体动物			
43		蛤蜊科	斑蛤蜊	<i>Macra maculata</i>
44		魁蛤科	鳞片扭蚶	<i>Trisidos kiyonoi</i>
45		帘蛤科	等边浅蛤	<i>Gomphina aequilatera</i>
46		帽蜡科	粒勺蚶	<i>Cucullaea cabiata</i>
47		扇贝科	华贵栉孔扇贝	<i>Chlamys nobilis</i>
48		樱蛤科	肋纹环樱蛤	<i>Cyclotellina yemis</i>
49		樱蛤科	美女白樱蛤	<i>Macoma candida</i>
50		樱蛤科	衣角蛤	<i>Angulus lanceolatus</i>
51		樱蛤科	缘角蛤	<i>Angulus emaringinatus</i>
52		竹蛭科	直线竹蛭	<i>Solen linearis</i>
	星虫动物			
53		戈芬星虫科	长戈芬星虫	<i>Golfingia elongata</i>
54		革囊星虫科	交岛反体星虫	<i>Antillesoma antillarum</i>
55		革囊星虫科	弓形革囊星虫	<i>Phascolosoma arcuatum</i>
	噬虫动物			
56		螯科	短吻铲荚螯	<i>Listriolobus brevirostvis</i>

附表 11：各站位类别生物量(g/m²)和栖息密度(ind/m²)

项目	门类	2	4	6	7	8	9	10	12	13	16	18	20	平均值
生物量	环节动物	3.45	1.24	0.12	0.38	2.40	0.43	1.03	--	0.22	0.35	0.25	0.24	0.92
	棘皮动物	--	--	--	--	9.13	--	--	--	0.40	--	20.90	--	10.14
	节肢动物	--	0.05	0.11	0.27	0.08	--	0.25	--	0.83	--	--	0.42	0.28
	软体动物	0.12	8.58	0.08	0.44	0.76	0.28	0.18	--	--	--	--	--	1.49
	星虫动物	--	--	--	--	--	--	--	0.09	--	--	--	--	0.09
	蠕虫动物	--	--	--	--	--	--	0.36	0.31	--	--	--	--	0.34
	总量	3.57	9.86	0.32	1.08	12.37	0.71	1.83	0.39	1.45	0.35	21.14	0.66	4.48
栖息密度	环节动物	164.10	97.44	25.64	35.90	30.77	35.90	51.28	--	30.77	15.38	10.26	35.90	48.49
	棘皮动物	--	--	--	--	5.13	--	--	--	5.13	--	5.13	--	5.13
	节肢动物	--	5.13	10.26	5.13	5.13	--	25.64	--	25.64	--	--	15.38	13.19
	软体动物	5.13	15.38	5.13	10.26	10.26	10.26	10.26	--	--	--	--	--	9.53
	星虫动物	--	--	--	--	--	--	--	10.26	--	--	--	--	10.26
	蠕虫动物	--	--	--	--	--	--	5.13	10.26	--	--	--	--	7.70
	总量	169.23	117.95	41.03	51.28	51.28	46.15	92.31	20.51	61.54	15.38	15.38	51.28	61.11

注：--为未发现

附表 12：潮间带生物种类名录

序号	门类	科名	中文名	学名
	节肢动物			
1		盖鳃水虱科	光背节鞭水虱	<i>Symidotea laevidorsalis</i>
2		活额寄居蟹科	蓝绿细螯寄居蟹	<i>Clibanarius virescens</i>
3		沙蟹科	痕掌沙蟹	<i>Ocypode stimpsoni</i>
4		沙蟹科	角眼沙蟹	<i>Ocypode ceratophthalma</i>
5		双眼钩虾科	沙钩虾	<i>Byblis</i> sp.
6		梭子蟹科	善泳蜆	<i>Charybdis natator</i>
7		藻钩虾科	强壮藻钩虾	<i>Ampithoe valida</i>
	软体动物			
8		斧蛤科	楔形斧蛤	<i>Donax cuneatus</i>
9		骨螺科	糙荔枝螺	<i>Drupella rugosa</i>
10		骨螺科	蟾蜍荔枝螺	<i>Purpura bufo</i>
11		骨螺科	蛎敌荔枝螺	<i>Indothais gradata</i>
12		菊花螺科	日本菊花螺	<i>Siphonaria japonica</i>
13		帘蛤科	等边浅蛤	<i>Gomphina aequilatera</i>
14		马蹄螺科	昌螺	<i>Umbonium vestiarium</i>
15		帽贝科	粒（虫戚）	<i>Cellana grata</i>
16		牡蛎科	黑缘牡蛎	<i>Ostrea nigromarginata</i>
17		牡蛎科	密鳞牡蛎	<i>Ostrea denselamellosa</i>
18		牡蛎科	团聚牡蛎	<i>Saccostrea glomerata</i>
19		牡蛎科	咬齿牡蛎	<i>Saccostrea mordax</i>
20		平轴螺科	平轴螺	<i>Planaxis sulcatus</i>
21		蝶螺科	蝶螺	<i>lurbo articulatus</i>
22		石鳖科	日本花棘石鳖	<i>Liolophura japomic</i>
23		锥螺科	笋锥螺	<i>Turritella terebra</i>
24		锥螺科	棒锥螺	<i>Turritella bacilhm</i>
25		蜒螺科	渔舟蜒螺	<i>Nerita polita</i>
26		蜒螺科	蜒螺	<i>Nerita</i> sp.
27		贻贝科	翡翠贻贝	<i>Perna viridis</i>

附表 13：游泳动物种类名录

编号	中文名	学名
1	猛虾蛄	<i>Harpiosquilla harpax</i>
2	屈足东方虾蛄	<i>Quollastria gonypetes</i>
3	条尾近虾蛄	<i>Anchisquilla fasciata</i>
4	伍氏平虾蛄	<i>Erugosquilla grahami</i>
5	粗糙蝉虾	<i>Scyllarides rugosus</i>
6	东方扁虾	<i>Theus orientalis</i>
7	长指蝉虾	<i>Scyllarus kitanoviriosus</i>
8	瓷蟹	<i>Raphidopus</i> sp.
9	红褐岩瓷蟹	<i>Petrolisthes coccineus</i>
10	龙骨岩瓷蟹	<i>Petrolisthes carinipes</i>
11	单肢虾	<i>Sicyonia</i> sp.
12	角突仿对虾	<i>Parapenaeopsis cornuta</i>
13	须赤虾	<i>Metapenaeopsis barbata</i>
14	鹰爪虾	<i>Irachypenaeus curvirostris</i>
15	伪装仿关公蟹	<i>Dorippoides facchino</i>
16	环状隐足蟹	<i>Cryptopodia fornicata</i>
17	火红皱蟹	<i>Leptodius exaratus</i>
18	强壮紧握蟹	<i>Lambrus validus</i>
19	疣背紧握蟹	<i>Lambrus tuberculosus</i>
20	卷折馒头蟹	<i>Calappa lophos</i>
21	颗粒圆蟹	<i>Cycloes granulosuan</i>
22	逍遥馒头蟹	<i>Calappa lophos</i>
23	的氏拉绵蟹	<i>Lauridromia dehaami</i>
24	鳞斑蟹	<i>Demania scaberrima</i>
25	贪精武蟹	<i>Parapanope euagora</i>
26	钝齿鲎	<i>Charybdis hellerii</i>
27	红星梭子蟹	<i>Portunus triuberculatus</i>
28	颗粒鲎	<i>Charybdis granulata</i>
29	矛形梭子蟹	<i>Portunus hatatoides</i>
30	日本鲎	<i>Charybdis japonicus</i>
31	善泳鲎	<i>Charybdis natator</i>
32	双额短桨蟹	<i>Thalamita sima</i>
33	纤细梭子蟹	<i>Portunus gracilimanus</i>
34	香港鲎	<i>Charybdis hongkongensis</i>
35	远洋梭子蟹	<i>portunus pelagicus</i>
36	杂粒拳蟹	<i>Philyra heterograna</i>
37	强刺船形虾	<i>Garidea hippolytidae</i>
38	刺尾拟绿虾	<i>Chlorotocoides spinicauda</i>
39	锐刺长颐蟹	<i>Phalangipus hystrix</i>
40	双角互敬蟹	<i>Hyasteus diacanthus</i>
41	真蛸	<i>Octopus vulgaris</i>
42	中国枪乌贼	<i>Loligo chinensis</i>

编号	中文名	学名
43	双喙耳乌贼	<i>Sepiola birostrat</i>
44	短穗乌贼	<i>Sepia brevimana</i>
45	带纹鳌鱼	<i>Antennarius striatus</i>
46	棘茄鱼	<i>Halieutaea steuata</i>
47	海蛾鱼	<i>Pegasus sp.</i>
48	三斑海马	<i>Hippocampus trimaculatus</i>
49	鳞烟管鱼	<i>Fistularia petimba</i>
50	大头狗母鱼	<i>Trachinocephalus myops</i>
51	多齿蛇鲻	<i>Saurida tuumbil</i>
52	肩斑狗母鱼	<i>Snodus hoshinonis</i>
53	短鲾	<i>Brachypleura novaezeelandiae</i>
54	豹鲆	<i>Bathus pantherinus</i>
55	多鳞短额鲆	<i>Engyprosopon multisquama</i>
56	青缨鲆	<i>Crossorhombus azureus</i>
57	纤羊舌鲆	<i>Arnoglossus tenuis</i>
58	长鳍短额鲆	<i>Engyprosopon grandisquama</i>
59	斑头舌鲷	<i>Cynoglossus puncticeps</i>
60	大鳞舌鲷	<i>Cynoglossus macrolepidotus</i>
61	少鳞舌鲷	<i>Cynoglossus oligolepis</i>
62	豹鲷	<i>Pardachirus pavoninus</i>
63	峨眉条鲷	<i>Zebrias quagga</i>
64	可勃栉鳞鲷沙	<i>Aseraggodes kobensis</i>
65	少牙斑鲆	<i>Pseudorhombus oligodon</i>
66	五点斑鲆	<i>Pseudorhombus quinquocellatus</i>
67	斑鲷	<i>Clupanodon punctatus</i>
68	尖吻小公鱼	<i>Stolephorus heteroloba</i>
69	尖嘴鲷	<i>Dasyatis zugei</i>
70	朴蝴蝶鱼	<i>Chactodon modestus</i>
71	鹿斑鲷	<i>Leiognathus ruconius</i>
72	细纹鲷	<i>Leiognathus berbis</i>
73	大眼鲷	<i>Priacanthus tayenus</i>
74	短尾大眼鲷	<i>Priacanthus macracanthus</i>
75	马拉巴笛鲷	<i>Lutjanus malabaricus</i>
76	二长棘犁齿鲷	<i>Evynnis cardinalis</i>
77	鳄齿鲷	<i>Champsodon capensis</i>
78	金线鱼	<i>Nemipterus virgatus</i>
79	日本金线鱼	<i>Nemipterus japonicus</i>
80	断纹紫胸鱼	<i>Stethojulis terina</i>
81	毛背鱼	<i>Trichonotus sp.</i>
82	线鳍毛背鱼	<i>Trichonotus filamentosus</i>
83	美拟鲈	<i>Parapercis pulchella</i>
84	眼斑拟鲈	<i>Parapercis ommatura</i>
85	横带九棘鲈	<i>Cephalopholis boenack</i>
86	平滑绒鲈	<i>Erisphex simplex</i>
87	蓝圆鲹	<i>Decapterus maruadsi</i>

编号	中文名	学名
88	伏氏眶棘鲈	<i>Scolopsis vosmeri</i>
89	花胡椒鲷	<i>Plectorhinchus pictus</i>
90	条纹眶棘鲈	<i>Scolopsis taenioptera</i>
91	短线腭竺鲷	<i>Foa brachygramma</i>
92	黑边天竺鲷	<i>Apogon ellioti</i>
93	横带长鳍天竺鲷	<i>Archamia buroensis</i>
94	四线天竺鲷	<i>Apogonichthys quadrifasciatus</i>
95	中线天竺鲷	<i>Apogon kiensis</i>
96	带鲷	<i>Xiphasia setifer</i>
97	多鳞鳐	<i>Sillago sihama</i>
98	扁鲆	<i>Callionymus palnu</i>
99	短鳍鲆	<i>Callionymus kitaharae</i>
100	黑斑鲱鲤	<i>Upeneus tragula</i>
101	黄带鲱鲤	<i>Upeneus sulphureus</i>
102	吕宋鲱鲤	<i>Upeneus luzonius</i>
103	纵带鲱鲤	<i>Upeneus subvittatus</i>
104	叶鲷	<i>Glaucosoma buergei</i>
105	奥奈银鲈	<i>Gerres oyena</i>
106	长体银鲈	<i>Gerres macrosoma</i>
107	台湾玉筋鱼	<i>Embolichthys mitsukurii</i>
108	台湾丝尾海鳗	<i>Gavialiceps taiwvanensis</i>
109	蠕纹裸胸鳝	<i>Gymnothorax kidako</i>
110	网纹裸胸鳝	<i>Gymnothorax reticularis</i>
111	匀斑裸胸鳝	<i>Gymnothorax reevesii</i>
112	黑尾吻鳗	<i>Rhymchoconger ectenurus</i>
113	杂食豆齿鳗	<i>Pisodonophis boro</i>
114	线尾鸭嘴鳗	<i>Saurenhelys fierasfer</i>
115	线纹鳗鲡	<i>Plotosus lineatus</i>
116	单角革鲀	<i>Aluterus monoceros</i>
117	拟马面鲀	<i>Thamnaconus modestoides</i>
118	横纹东方鲀	<i>Takifugu oblongus</i>
119	网纹叉鼻鲀	<i>Arothron reticularis</i>
120	星斑叉鼻鲀	<i>Arothron stellatus</i>
121	棕斑兔头鲀	<i>Lagocephalus lunaris</i>
122	粒突箱鲀	<i>Ostraion cuhicus</i>
123	吉氏豹魴鲋	<i>Dactyloptena gilbert</i>
124	居氏鬼鲀	<i>Inimicus cuvieri</i>
125	狮头毒鲀	<i>Erosa erosa</i>
126	红鲷	<i>Bembras japonicus</i>
127	倒棘鲷	<i>Rogadius asper</i>
128	鳄鲷	<i>Cociella crocodila</i>
129	棘线鲷	<i>Grammoplites scaber</i>
130	日本瞳鲷	<i>Inegocia japonicus</i>
131	窄眶繸鲷	<i>Thysanophrys chiltonae</i>
132	红鳍赤鲷	<i>Hypodytes rubripinnis</i>

编号	中文名	学名
133	环纹蓑鲉	<i>Pterois lunulata</i>
134	魔拟鲉	<i>Scorpaenopsis neglecta</i>
135	驼背拟鲉	<i>Scorpaenopsis gibbosa</i>
136	中华鬼鲉	<i>Inimicus sinensis</i>

附表 14：2020 年秋季鱼卵和仔稚鱼种类名录

序号	科名	中文名	学名	发育阶段
1	鲷科	鲷	<i>Leiognathus</i> sp.	仔鱼
2	鲷科	石斑鱼	<i>Epinephelus</i> sp.	仔鱼
3	鲷科	鰕虎鱼	Gobiidae sp.	仔鱼
4	鲷科	鲷	<i>Callionymus</i> sp.	仔鱼
5	鲷科	鲷科一种	Scorpaenidae sp.	仔鱼
6	鲷科	小公鱼	<i>Stolephorus</i> sp.	仔鱼
7	鲷科	小沙丁鱼	<i>Sardinella</i> sp.	仔鱼
8	鲷科	鲷	<i>Hemiramphus</i> sp.	仔鱼
9	石鲈科	三线矶鲈	<i>Parapristupoma trilineatum</i>	仔鱼
10	石首鱼科	白姑鱼属	<i>Argyrosomus</i> sp.	仔鱼
11	隆头鱼科	海猪鱼	<i>Halichoeres</i> sp.	仔鱼
12	金线鱼科	金线鱼属	<i>Neipture</i> sp.	仔鱼
13	隆头鱼科	隆头鱼科一种	Labridae sp.	仔鱼
14	银汉鱼科	银汉鱼	<i>Allanetta</i> sp.	仔鱼
15	其它种类	其它种类	Other sp.	仔鱼
16	鲷科	黄斑鲷	<i>Leiognathus bindus</i>	稚鱼

附表 15: 工程周边海洋功能区划登记表

序号	代码	功能区名称	地理范围	功能区类型	海域使用管理要求				
					用途管制	用海方式	海域整治	重点保护目标	环境保护要求
1	A1-17	崖州湾农渔业区	位于崖州湾宁远河河口岸段及该岸段西南部海域。	农渔业区	主导用海类型为渔业基础设施用海和开放式增养殖用，主要为崖州中心渔港建设用海、抗风浪深水网箱养殖和重要渔业品种增养殖用海。合理规划渔业生产所必须的基础设施建设，保证渔船停靠、装卸作业和避风所需海域。兼顾旅游用海，开展生态养殖观光等休闲渔业活动；涉海工程建设需征求相关部门意见。	应严格限制改变海域自然属性，避免对河口水动力环境产生影响，注意河口生态保护。	合理规划增养殖规模、密度和结构，防止渔业资源过度开发；加强用海动态监测和跟踪管理，防止海水污染和淤积。	保护河口水动力环境；保护底质环境和渔业资源；保护航道。	渔港港区执行不劣于三类海水水质标准，二类海洋沉积物质量标准，二类海洋生物质量标准；其它海域执行二类海水水质标准，一类海洋沉积物质量标准，一类海洋生物质量标准。
2	A8-08	崖州湾保留区	位于三亚市崖州湾海域。	保留区	无主导用海类型，维持现有用海现状，今后根据经济社会发展需要，经科学论证明确其具体使用功能后可调整功能；涉海工程建设需征求相关部门意见。	应严格限制改变海域自然属性。	/	保护海岸沙滩地貌。	水质标准、沉积物质量标准、海洋生物质量标准应维持现状，经论证改变功能类型后，根据开发类型确定其水质标准。
3	A5-35	东钨	位于三亚	旅游休闲	主导用海类型为旅游娱乐	严格限制改变海域自	采取有效措施修	保护海岛海岸地	执行一类海水 水质标

		西鼓-龙栖湾旅游休闲娱乐区	市与乐东县交界近海海域和乐东龙栖湾海域。	娱乐区	用海，用于旅游基础设施建设、浴场和水上运动娱乐用海。兼顾农渔业用海，东锣岛、西鼓岛周围可适度增养殖白蝶贝，适度开展休闲渔业活动；涉海工程建设需征求相关部门意见。	然属性，龙栖湾沿岸可结合海岸防护工程适度顺岸围填，浅海区域可采用人工岛形式适度围填海，保护海岸和沙滩，用于旅游度假设施建设。	复和保护被破坏的岸滩，使其更加稳定和美化；严格控制陆源污水排放入海，减少对近海海域的污染和对沙滩的破坏。	形地貌、海岸形态和长度及海岛资源；保护海洋生物多样性；保护沙滩、沿岸地质地貌和水质。	准，一 类海洋沉积物质量标准，一类海洋生物质量标准。
4	B8-04	海南岛西南部保留区	位于海南岛西南部近海海域。	保留区	无主导用海类型，维持现有用海现状，今后根据经济社会发展需要，经科学论证明确其具体使用功能后可调整功能；注意海底管线的保护，海上设施建设需征求相关部门意见。	严格限制改变海域自然属性。	/	保护海域自然环境；保护金色小沙丁鱼、蓝圆鲹等水产种质资源；保护近海渔业资源；保护海底管线。	海水水质标准、海洋沉积物质量标准、海洋生物质量标准应维持现状，经论证改变功能类型后，根据开发类型确定其水质标准。
5	A5-34	崖州湾旅游休闲娱乐区	位于三亚市南山岭西侧崖州湾海域。	旅游休闲娱乐区	主导用海类型为旅游娱乐用海，用于旅游基础设施建设、浴场和水上运动娱乐用，可兼顾交通运输用海，作为南山港扩展用海。协调与南山港港口用海区的关系；涉海工程建设需征求相关部门意见。	严格限制改变海域自然属性，除浅海海域允许适当围填海用于旅游休闲度假外，他区域禁止围填。	严格控制生活等污水直接排放入海，防止海洋环境状况恶化。	保护沙滩及海岸地貌。	执行二类海水水质标准，一类海洋沉积物质量标准，一类海洋生物质量标准。
6	A2-11	南山港港口航运区	位于南山岭西侧崖州湾东部海域。	港口航运区	主导用海类型为交通运输用海，合理规划港口基础设施建设，保证船舶停靠、装卸作业、避风和调头、通航所需海域；可适当兼顾旅游娱乐和工业与城镇建设用海；涉海工程建设需征求相关部门意见。	允许适度改变海域自然属性。	加强项目用海动态监测和跟踪管理，防淤、防污染。	保护港口、航道水深条件；保护水域宽度，防止淤积。	执行不劣于三类海水水质标准，二类海洋沉积物质量标准，二类海洋生物质量标准。
7	A7-09	南山	位于三亚	特殊利用	/	/	/	/	/

		港特殊利用区	市南山岭西侧崖州湾东部海域。	区					
8	A5-33	南山旅游休闲娱乐区	位于三亚市崖城镇南部海域。	旅游休闲娱乐区	主导用海类型为旅游娱乐用海，用于旅游基础设施建设、浴场和游乐场用海，可兼顾农渔业用海，沿岸可适度增养殖鲍鱼等珍贵渔业品牌，可适度开发休闲渔业项目；涉海工程建设需征求相关部门意见。	严格限制改变海域自然属性，合理规划论证旅游开发必须的基础设施建设，控制开发容量。	严格控制生活等污水直接排放入海，防止海洋环境状况恶化。	保护沿岸山体和砾石滩、海滩等海岸地貌；保护水质。	执行二类海水水质标准，一类海洋沉积物质量标准，一类海洋生物质量标准。
9	B8-03	红塘湾保留区	位于三亚市红塘湾近岸海域。	保留区	无主导用海类型，维持现有用海现状，今后根据经济社会发展需要，经科学论证明确其具体使用功能后可调整功能；涉海工程建设需征求相关部门意见。	严格限制改变海域自然属性。	/	保护海域自然生态环境	海水水质标准、海洋沉积物质量标准、海洋生物质量标准应维持现状，经论证改变功能类型后，根据开发类型确定其水质标准。
10	B1-06	南山-红塘湾农渔业区	位于三亚市南山-红塘湾南部海域。	农渔业区	主导用海类型为渔业用海，主要为增养殖用海，可兼顾旅游娱乐用海；涉海工程建设需征求相关部门意见。	允许适度改变海域自然属性。	合理规划增养殖规模、密度和结构，防止渔业资源过度开发。	保护海域自然生态环境。	执行二类海水水质标准，一类海洋沉积物质量标准，一类海洋生物质量标准。
11	B1-07	海南岛近海农渔业区	位于海南岛周边近海海域，领海外缘线以内。	农渔业区	主导用海类型为捕捞用海，可兼顾开放式养殖用海和旅游娱乐用海；注意海底管线的保护，涉海工程建设需征求相关部门意见。	严格限制改变海域自然属性。	本着保护性开发的原则，禁止渔业资源过度捕捞。	保护海域自然生态环境；保护渔业资源；保护海底管线。	执行一类海水水质标准，一类海洋沉积物质量标准，一类海洋生物质量标准。

附表 16：工程周边红线登记表

序号	代码	管控类别	类型	名称	生态保护目标	管控措施
1	46-Xe03	限制类	重要渔业水域	海南岛西南部重要渔业水域	保护近海渔业资源；保护白海豚及其生境；保护海域生态环境。	禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动。鼓励生态化养殖，经市县管理部门科学论证和合理规划，可建设现代化海洋牧场、投放人工鱼礁、开展深水、远海智能化网箱养殖和开放式旅游，用海面积控制在红线区总面积的5%内。
2	46-Xm10	限制类	珊瑚礁	东锣—西鼓珊瑚礁	保护珊瑚礁生态系统;保护海洋生物多样性。执行一类海水水质标准，一类海洋沉积物质量标准一类海洋生物质量标准。	禁止围填海、设置直排排污口、采摘珊瑚和贝类、炸鱼、电鱼毒鱼等可能破坏珊瑚礁生态系统的活动。加强对受损珊瑚礁生态系统的修复。完善海岛生活污水和固体废物收集处理处置系统海岛生活污水和固体废物应100%达标处理处置。经批准可适度建设旅游基础设施，适度开展旅游娱乐活动。
3	46-Xf03	限制类	特别保护海岛	西鼓岛特别保护海岛	保护邻海基点及其所在海岛和周边海域地形地貌。	禁止在围填海、取沙、爆破、修筑永久性构筑物等工程建设以及其他可能改变保护范围内地形地貌的活动。经批准可适度开展海钓、矶钓、海上观光等旅游活动，以及捕捞、养殖等渔业生产活动。加强区域海域开发利用管理和监视监控。
4	46-Xi01	限制类	沙源保护海	崖州湾沙源保护海域	保护海域地形地貌；保护砂质岸线。	禁止围填海设置直排排污口、采摘珊瑚和贝类、炸鱼、电鱼毒鱼等可能破坏珊瑚礁生态系统的活动。加强对受损珊瑚礁生态系统的修复。经批准可适度建设不改变海域自然属性的旅游娱乐设施。
5	46-Xm09	限制类	珊瑚礁	南山一大小洞天珊瑚礁	保护珊瑚礁生态系统;保护海洋生物多样性。执行一类海水水质标准，一类海洋沉积物质量标准一类海洋生物质量标准。	禁止围填海设置直排排污口、采摘珊瑚和贝类、炸鱼、电鱼毒鱼等可能破坏珊瑚礁生态系统的活动。加强对受损珊瑚礁生态系统的修复。经批准可适度建设不改变海域自然属性的旅游娱乐设施。
6	46-Xg03	限制类	自然景观与历史文化遗迹	南山一大小洞天自然景观与历史文化遗迹	保护海滩岩、海滩、沿岸沙堤等形成的海岸带生态系统；保护砾石滩、地质遗迹和特殊地貌；保护海岛。	禁止围填海、爆破等可能危及文化遗迹安全、有损海洋自然景观的开发活动。经批准可适度建设旅游基础设施，适度开展旅游娱乐活动。

附件

附件 1：委托书

海域使用论证委托书

海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司：

我单位拟在三亚市崖州湾海域建设三亚崖州湾网箱养殖项目，现根据《中华人民共和国海域使用管理法》和海南省海域使用管理相关规定，委托贵公司对该项目进行海域使用论证。请依托国家和海南省有关规定和技术规范，尽快开展相关工作，并编写项目海域使用论证报告。

委托单位（公章）：三亚崖州湾农渔业发展有限公司

日期：2021年 8 月 3 日



附件 2：内部技术审查意见

论证报告内部技术审查意见

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1 号）的要求，我公司生产与技术委员会组织专家对“三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表（送审稿）”进行了内部技术审查。经认真审查，认为报告表编制符合《海域使用论证技术导则》的要求，内审专家就项目工程建设内容与方案，政策规划符合性，利益相关者协调方案的合理性，项目用海选址、平面布置及面积的合理性等方面提出了修改意见。论证项目组根据修改意见对报告进行了认真修改补充，并提交了修改情况说明，内审组对报告表修改情况进行了确认，符合相关规定，现已通过单位内部审查。同意项目组将《三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表》（送审稿）提交评审。

技术负责人（签字）：



2021 年 8 月 16 日

附件 3：专家组评审意见

三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表 评审意见

2021 年 9 月 17 日，三亚崖州湾科技城管理局在三亚市主持召开了《三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表》（以下简称《报告表》）评审会，会议邀请 5 位专家组成专家评审组（名单附后），参加会议的有三亚市自然资源和规划局、生态环境局、交通运输局、农业农村局、崖州区人民政府、三亚崖州湾农渔业发展有限公司（用海申请单位）、海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司（论证单位）等单位的代表共 12 人。

会上，用海申请单位对项目情况作了简要介绍，论证单位代表汇报了《报告表》的主要内容后，与会专家、代表进行了认真的讨论和审议，形成评审意见如下：

一、项目建设和用海概况

1、建设地点：本项目拟建于三亚市崖州湾东锣岛东南侧约 4.33 公里处，处于 10-20m 等深线范围内。

2、建设内容和投资规模：本项目拟设置 120 个单体网箱，网箱横排布置 10 排，12 口/排，竖排 12 排，10 口/排，共 120 口。网箱中心点间距 124m、126m，网箱与网箱之间距离为 92 m 和 94 m。网箱深度 9m，水面上设 1m 左右的围网。网箱养殖对象主要包括卵形鲳鲹、金鲳鱼、石斑鱼、军曹鱼等。项目总投资 18000 万元。

3、本项目拟申请用海面积为190公顷，用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海，一级用海方式为开放式用海，二级用海方式为开放式养殖用海，申请海域使用年限为 15年。

二、项目用海必要性

发展深水网箱养殖是渔业产业结构调整的需要，本项目充分利用三亚崖州湾海洋与渔业方面资源优势、环境优势、气候优势和政策优势，建设大型深水网箱，为海南省的“蓝色粮仓”建设提供支持，提供就业机会、增加相关产业收入，项目用海是十分必要的。

三、论证方法和技术路线

1、论证工作等级和范围

本项目用海方式为开放式养殖，用海面积 190hm²，论证等级为三级；项目的论证范围以工程外边缘为界，向北、西和南面各外扩 8km，向东面至海岸线，论证范围内海域面积共 295.6km²。

2、论证重点

《报告表》确定项目的论证重点为：（1）用海面积合理性；（2）海域开发利用协调分析。

四、项目所在海域概况

《报告表》给出了养殖海区海域气候气象、波浪、潮位、地形地貌、潮流、悬沙、水质、沉积物、生态等相关等资料。

五、项目用海资源环境影响分析

《报告表》给出了如下用海资源环境影响分析：

1、海洋水文动力环境影响分析预测

网箱布放工程施工后，由于网箱对水流的阻隔作用，在网箱周边形成较多小的涡旋，网箱南北两侧与潮流流向垂直的大部分海域流速整体变大，东西两侧与流向平行的海域海流减小。

本工程建成后仅对网箱布放附近的局部潮流状况有一定影响，但影响很小，对网箱养殖区以外的海域基本没有影响。

2、地形地貌与岸滩冲淤预测

工程周边海域整体呈微冲刷状态，冲刷最大区域出现在东锣岛海域和梅联海岬处，崖州湾内侧海域呈微淤积状态；南山港东侧堤头海域及养殖网箱布放海域呈冲刷状态；网箱布放后冲淤趋势与布放前基本一致，网箱养殖区南北两侧海域冲刷变大，网箱之间由于网箱对水流的阻隔作用，有些区域呈淤积状态。

3、海水水质环境影响分析预测

工程海域网箱布放抛锚施工期 10mg/L 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约为 600m，施工期间产生的悬浮泥沙超一、二类水质标准（>10mg/L 浓度范围）面积为 3.4km²。项目施工产生的悬浮泥沙对该范围以外的海域影响较小，同时随着施工结束，该影响会很快消失。

4、海洋沉积物环境影响分析

施工过程会有少量悬浮泥沙产生，但产生量较少，不会引起沉积物的分选和重组

等；运营期产生的生活污水、含油污水以及固废等不向海域排放，没有其它污染物混入。因此，施工期产生的悬浮物以及运营期产生的生活污水、含油污水以及固废不会对海洋沉积物造成明显影响。

5、海洋生态环境影响分析

锚块投放直接占用底栖生物栖息地，范围内的底栖生物将因此而全部丧失栖息地，除了少量活动能力强的底栖动物逃往他处而大部分底栖种类将被掩埋、覆盖，除少量能够存活外，绝大部分种类诸如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活，而且上述影响是不可逆的。

网箱养殖对海洋生态环境的影响主要是饵料投放所致，残饵和网箱内鱼类排泄物的漂移、沉降、分解、降解过程必然会引起水体和海底沉积物环境中有机物质和营养物质含量的升高，这对项目所在海域底栖生物、浮游生物及其生态群落与结构等将会产生一定的影响。

六、海域开发利用协调分析

《报告表》认为，本项目无利益相关者，无须进行利益相关者协调。

七、项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

项目所在海域为崖州湾农渔业区，本项目建设符合《海南省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《海南省生态保护红线管理规定》、《三亚市崖州湾总体规划（2017-2035 年）》、《海南省养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等相关要求。

八、项目用海合理性分析

《报告表》认为项目所在区域具有区位条件优越、社会条件良好，自然环境满足项目用海要求，对周边项目无不利影响，项目选址合理。用海方式和平面布置科学、合理，用海面积符合《抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB46/T131-2008），面积量算符合《海籍调查规范》，申请用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》等相关规定。

九、海域使用对策措施

《报告表》给出了海域使用区划实施对策措施、开发协调对策措施、风险防范对策措施、监督管理对策措施。

十、评审结论

《报告表》依据《海域使用论证技术导则》的要求编制，编制依据较充分，论证等级和论证范围界定正确，资料较翔实，论证内容较全面，论证重点需完善，所采用的论证方法和技术路线基本合理。

鉴于项目用海选址、平面布置需进行优化；利益相关者界定不准确；基础资料需补充等。《报告表》经修改补充完善后，需经与会专家复核。

十一、修改意见

- 1、补充工程海区实测水下地形图；
- 2、重新界定项目周边的利益相关者并进行利益相关协调分析；
- 3、补充养殖水域的海水温度、盐度、透明度等资料；
- 4、补充水质、沉积物调查要素的标准指数值；
- 5、补充项目区域工程地质条件分析；
- 6、优化用海选址、平面布置，完善用海面积合理性分析；
- 7、补充项目实施对底质环境的影响；
- 8、更新气象、水文资料，复核项目建设安全风险分析；
- 9、其他见专家个人意见表。



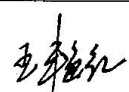
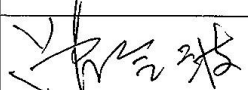
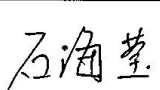
评审专家组组长：



2021年9月17日

《三亚崖州湾网箱养殖用海项目》专家评审会

专家签到表

序号	姓 名	职称或职务	专家签名	备注
1	严昌天	海南南海海岸与生态环境研究所 高级工程师		
2	林国尧	海南省海洋与渔业科学院 总工 高级工程师		
3	王艳红	南京水利科学研究院 教授级高工		
4	曾令波	国家海洋局海口环境监测中心站 高级工程师		
5	石海莹	海南海洋环境监测预报中心 高级工程师		

2021 年 9 月 17 日

附件 4：专家组意见修改说明

序号	专家组意见	采纳与否	专家组意见修改说明
1	补充工程海区实测水下地形图	是	已按照专家组意见，在3.1节第5小节补充工程海区实测水下地形图内容。
2	重新界定项目周边的利益相关者并进行利益相关协调分析	是	已按照专家组意见，在3.5节第4小节完善开发利用现状；在5.2节重新界定项目周边的利益相关者并进行利益相关协调分析。
3	补充养殖水域的海水温度、盐度、透明度等资料	是	已按照专家组意见在3.2.2节中补充养殖水域的海水温度、盐度、透明度等资料。
4	补充水质、沉积物调查要素的标准指数值	是	已按照专家组意见，在3.2.2、3.2.3中补充水质、沉积物调查要素的标准指数值。
5	补充项目区域工程地质条件分析	是	已按照专家组意见在3.1节第4小节补充项目区域工程地质条件分析。
6	优化用海选址、平面布置，完善用海面积合理性分析	是	已按照专家组意见在7.1、7.3、7.4节优化用海选址、平面布置，完善用海面积合理性分析。
7	补充项目实施对底质环境的影响	是	已按照专家组意见，在4.4节中补充项目实施对底质环境的影响。
8	更新气象、水文资料，复核项目建设安全风险分析	是	已根据专家组意见，在3.1节更新气象、水文资料；在4.5节复核项目建设安全风险分析。
9	其他见专家个人意见表	是	已根据专家个人意见进行修改完善。

附件 5：专家评审意见表

海域使用论证报告专家评审意见表

项 目 名 称： 三亚崖州湾网箱养殖用海

申 请 人： 三亚崖州湾农渔业发展有限公司

论 证 单 位： 海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司

评 审 日 期： 2021 年 9 月 17 日

评 审 专 家： 严昌天


国家海洋局制

三亚崖州湾网箱养殖用海项目

海域使用论证报告表

姓 名	严昌天	职 称	高工	专 业	海洋环境
单 位	海南南海海岸工程与 生态环境研究所	电 话	13322066321	邮 编	570203
评 审 主 要 内 容	<p>1. 论证报告是否符合编写大纲和技术导则的要求；编制依据是否齐全、充分；论证等级和论证范围的界定是否准确，论证内容是否全面，论证重点是否明确，重点问题的确定是否合理；使用的资料是否真实、可靠、充分，是否符合技术导则的要求；</p> <p>2. 项目用海基本情况是否清晰，项目所在海域自然、资源、生态、环境和社会概况介绍是否全面、合理；</p> <p>3. 项目用海必要性阐述是否充分；海洋功能区划、相关规划的符合性分析是否全面、合理；</p> <p>4. 项目所在海域开发利用现状阐述是否全面、准确；利益相关者界定是否清楚，影响分析是否全面，协调方案是否可行；</p> <p>5. 项目选址合理性分析是否合理、可行，项目用海方式合理性分析是否全面、充分；用海面积的合理性分析是否合理、透彻；</p> <p>6. 项目用海范围的界定是否正确，典型用海界址点线确定是否准确，用海面积量算是否准确，宗海图编绘是否规范、清晰；</p> <p>7. 项目用海的风险分析和对资源、生态的影响分析是否准确、合理；提出的海域使用管理对策与措施是否具有针对性和可操作性；</p> <p>8. 论证结论的依据是否充分，论证结论是否客观、可信；您是否同意论证报告的论证内容和论证结论；给出项目用海是否可行的意见及理由；</p> <p>9. 论证报告的优点及缺点；论证报告需要修改、补充和完善的内容。</p>				

<p>专 家 评 审 意 见</p>	<p>一、您对第（1~7）项内容和其他内容的评审意见（可附加页）：</p> <p>论证报告依据《海域使用论证技术导则》的要求编制，编制依据充分，论证等级和论证范围界定准确，论证内容较全面，论证重点确定较准确，使用的资料需完善。</p> <p>项目用海基本情况介绍需完善，项目所在海域自然、资源、生态、环境和社会概况介绍需完善。</p> <p>项目用海必要性阐述较充分；海洋功能区划、相关规划的符合性分析基本合理。</p> <p>项目所在海域开发利用现状阐述较完善；利益相关者界定、影响分析需补充完善，协调方案需补充完善。</p> <p>项目选址、平面布置、用海方面积合理性分析需完善。</p> <p>海域使用对策措施需完善。</p> <p>二、您对第 8 项内容的评审意见（可附加页）：</p> <p>论证结论的依据需补充完善，论证报告的论证内容和论证结论需补充完善。</p>
--	--

专 家 评 审 意 见	三、您对第 9 项内容及其他内容的评审意见（可附加页）：
	论证报告需要修改、补充和完善的内容：
	1、补充报告表内审资料；
	2、完善编制人员有关情况；
	3、给出三亚海洋环境监测站潮位观测基面，重新绘制基面关系图；
	4、更新气象资料；
	5、补充工程海区实测水下地形图；
	6、补充选址合理性为论证重点；
	7、补充养殖水域的海水温度、盐度、透明度等资料；补充水质、沉积物调查要素的标准指数值；
	8、补充分析评价海水环境质量与海洋功能区划的符合性；
	9、重新界定项目周边渔民传统捕捞渔船等船只为利益相关者，海事部门为协调责任部门，并给出分析内容；
	10、进一步分析用海选址、平面布置、用海面积合理性；
11、补充风险防范、溢油应急预案，完善海域使用对策措施；	
12、对报告表文字进行认真校对。	
<p style="text-align: right;">评审专家签名： </p> <p style="text-align: right;">2021 年 9 月 17 日</p>	

国家海洋局制表

海域使用论证报告

专家评审意见表

项目名称：三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证
报告表

申请人：三亚崖州湾农渔业发展有限公司

论证单位：海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司

评审日期：2021 年 9 月 17 日

国家海洋局制

海域使用论证报告专家评审意见表

姓 名	曾令波	职 称	高级工程师		专 业	海洋地质
单 位	原国家海洋局海口中心站		电 话	13098902693	邮 编	570311
评 审 主 要 内 容	<p>1. 论证报告是否符合编写大纲和技术导则的要求；编制依据是否齐全、充分；论证等级和论证范围的界定是否准确，论证内容是否全面，论证重点是否明确，重点问题的确定是否合理；使用的资料是否真实、可靠、充分，是否符合技术导则的要求；</p> <p>2. 项目用海基本情况是否清晰，项目所在海域自然、资源、生态、环境和社会概况介绍是否全面、合理；</p> <p>3. 项目用海必要性阐述是否充分；海洋功能区划、相关规划的符合性分析是否全面、合理；</p> <p>4. 项目所在海域开发利用现状阐述是否全面、准确；利益相关者界定是否清楚，影响分析是否全面，协调方案是否可行；</p> <p>5. 项目选址合理性分析是否合理、可行，项目用海方式合理性分析是否全面、充分；用海面积的合理性分析是否合理、透彻；</p> <p>6. 项目用海范围的界定是否正确，典型用海界址点线确定是否准确，用海面积量算是否准确，宗海图编绘是否规范、清晰；</p> <p>7. 项目用海的风险分析和对资源、生态的影响分析是否准确、合理；提出的海域使用管理对策与措施是否具有针对性和可操作性；</p> <p>8. 论证结论的依据是否充分，论证结论是否客观、可信；您是否同意论证报告的论证内容和论证结论；给出项目用海是否可行的意见及理由；</p> <p>9. 论证报告的优点及缺点；论证报告需要修改、补充和完善的内容。</p>					
专 家 评 审 意 见	<p>一、您第（1~7）项内容和其他内容的评审意见（可附加页）：</p> <p>1. 论证报告编制符合《海域使用论证技术导则》的要求，论证等级判定正确，论证范围和论证重点确定合理；所采用的基础资料基本满足海域使用论证技术导则的要求。</p> <p>2. 项目用海情况介绍清楚，项目所在海域自然、资源、生态、社会环境和经济概况介绍需完善。</p> <p>3. 项目用海必要性阐述基本清楚，与海洋功能区划和与相关规划的符合性分析需完善。</p> <p>4. 项目所在海域开发利用现状和利益相关者界定需完善，资源环境影响分析基本合理，利益相关协调分析较客观。</p> <p>5. 项目选址合理，用海方式合理性分析较客观，用海面积的合理性分析需完善。</p> <p>6. 项目用海范围的界定和界址点线的确定基本合理，用海面积量算方法正确，宗海图绘制需完善。</p> <p>7. 项目用海的风险分析基本清楚，提出的海域使用管理对策与措施基本可行。</p>					
	<p>二、您第 8 项内容的评审意见（可附加页）：</p> <p>8. 论证结论的依据较充分，论证报告结论总体可信，报告书经补充、修改和完善后可上报作为项目用海核准的依据。该项目用海符合三亚市总体规划及相关规划，与当地相关规划可衔接，项目用海对所在海区的生态环境影响较小，与利益相关者存在可协调途径，在认真落实报告书提出的各种风险防范措施和海域管理对策措施的前提下，从海域角度分析，项目用海可行。</p>					

三、您对第9项内容及其他内容的评审意见（可附加页）：

9、论证报告需要修改、补充和完善的内容：

- （1）结合当地海洋渔业经济现状和发展需要，加强项目用海的必要性分析；
- （2）补充选址区域的水下地形、底质类型等相关资料；
- （3）根据深水网箱养殖的技术规范要求和单个网箱的用海面积，完善用海面积的合理性分析；
- （4）根据项目用海区域周边环境现状，完善利益相关者界定和利益相关协调分析；
- （5）根据利益相关协调分析内容，完善海域使用管理对策措施分析；
- （6）网箱养殖的残留物、粪便长期累积将可能对养殖区域的沉积环境造成不良影响，应补充分析并提出对策措施；
- （7）补充运营期底栖生物生态环境的影响分析；
- （8）补充项目用海与《海南省海洋主体功能区划规划》的符合性分析内容；
- （9）补充项目建设与海南省深水网箱养殖规划的符合性分析。

评审专家签名：



2021年9月17日

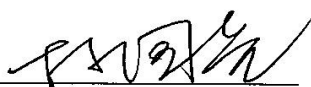
国家海洋局制表

海域使用论证报告 专家评审意见表

项 目 名 称：三亚崖州湾网箱养殖用海项目
海域使用论证报告表

申 请 人：三亚崖州湾农渔业发展有限公司


评 审 日 期：2021.9.17

评 审 专 家：林国尧 

国家海洋局制

海域使用论证报告专家评审意见表

姓 名	林国尧	职 称	副研究员	专 业	海洋环境
单 位	海南省海洋与渔业科学院		电 话	13322079333	邮 编 570203
评 审 主 要 内 容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 论证报告是否符合编写大纲和技术导则的要求；编制依据是否齐全、充分；论证等级和论证范围的界定是否准确，论证内容是否全面，论证重点是否明确，重点问题的确定是否合理；使用的资料是否真实、可靠、充分，是否符合技术导则的要求； 2. 项目用海基本情况是否清晰，项目所在海域自然、资源、生态、环境和社会概况介绍是否全面、合理； 3. 项目用海必要性阐述是否充分；海洋功能区划、相关规划的符合性分析是否全面、合理； 4. 项目所在海域开发利用现状阐述是否全面、准确；利益相关者界定是否清楚，影响分析是否全面，协调方案是否可行； 5. 项目选址合理性分析是否合理、可行，项目用海方式合理性分析是否全面、充分；用海面积的合理性分析是否合理、透彻； 6. 项目用海范围的界定是否正确，典型用海界址点线确定是否准确，用海面积量算是否准确，宗海图编绘是否规范、清晰； 7. 项目用海的风险分析和对资源、生态的影响分析是否准确、合理；提出的海域使用管理对策与措施是否具有针对性和可操作性； 8. 论证结论的依据是否充分，论证结论是否客观、可信；您是否同意论证报告的论证内容和论证结论；给出项目用海是否可行的意见及理由； 9. 论证报告的优点及缺点；论证报告需要修改、补充和完善的内容。 				
专 家 评 审 意 见	<p>一、您对第（1~7）项内容和其他内容的评审意见（可附加页）：</p> <p>该论证报告编制按照《海域使用论证技术导则（2010年）》编制，依据充分，论证目的较明确。采用的论证方法和技术路线合理，资料较详实，论证内容较全面。论证内容全面，论证等级正确，论证范围、论证重点需完善。论证报告书给出的项目用海情况基本清楚，项目建设用海必要性的阐述较完善，与海洋功能区划和相关规划的符合性分析需完善。</p> <p>项目用海的自然条件和社会概况介绍较客观，所在海域的资源、生态和环境现状分析基本合理。项目用海对资源、生态环境影响分析较全面，对冲淤和岸滩稳定性影响分析较客观，对海域开发活动的影响分析需完善。项目用海风险分析较完善。利益相关者协调分析需完善。</p> <p>项目用海选址合理性、用海方式、用海平面布置需完善，用海面积的合理性分析基本合理。宗海图编绘较规范。项目用海期限分析较合理。提出的海域使用管理对策措施具有一定的针对性。</p> <p>论证报告书给出的结论总体可信。论证报告经修改、完善，可作为海洋行政主管部门审核用海的依据。</p>				

	<p>二、您对第 8 项内容的评审意见（可附加页）：</p> <p>1、论证报告编制基本符合《海域使用论证技术导则（2010）》的要求，编制依据较充分，论证目的明确。论证方法和技术路线正确，论证内容较全面，论证等级界定准确，结论基本可信。</p> <p>2、项本项目用海位于《海南省总体规划（空间类2015-2030 年）》海洋功能区划和海岛保护专篇的崖州湾农渔业区。项目建设与海域海洋功能区的管理要求相符，与邻近功能区具有兼容性。本项目建设符合《海南省养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》、《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》（琼府〔2016〕90）。3、项目选址区域水文气象、地质地貌等自然条件等区域条件较适宜；项目用海对其它海洋开发活动影响较少。项目用海协调处理好项目周边的利益相关者后，项目用海是可行的。</p>
	<p>三、您对第 9 项内容及其他内容的评审意见（可附加页）：</p> <p>1、补充今年来影响三亚的台风资料；</p> <p>2、完善论证重点内容，把选址合理性、平面布置的合理性列为论证重点；</p> <p>3、根据导则要求和实际情况，重新界定利益相关则及利益协调部门，补充项目与海洋牧场布局规划的叠加图，并分析项目建设对其影响；</p> <p>4、补充项目与附有实测水深的地形图的叠加图，补充地质资料；</p> <p>5、加强项目的风险分析，报告表确定的网箱的抗风能力为最大 12 级，抗浪能力为最大海面波高 5 米，抗流能力最大流速为 1 米每秒；根据测流资料，测流区域最大流速为 2,3 米每秒，崖州湾有波浪遭遇 9 米的记录，应加强这方面的风险分析；</p> <p>6、补充完善项目用海选址、平面布置的合理性分析，从风浪、潮流、水深、地质、通航、陆域配套和资源影响分析方面，完善项目平面布置、选址的合理性分析；</p> <p>7、规范宗海图界址图。底图应采用最新的能反映毗邻海域与陆域要素（海岸线、地名、等深线等）的国家基础信息图件、遥感图像或海图；宗海位置图应采样数据线划图，或栅格格式的地形图、海图，或空间分辨率不低于 10m 的遥感影像图。宗海界址图底图与宗海平面布置图底图应采用数字线划图；</p> <p>8、根据海水养殖总体论证布局要求，优化本项目的平面布局。</p> <p style="text-align: right;">评审专家签名： </p> <p style="text-align: right;">2021 年 9 月 17 日</p>

国家海洋局制表

海域使用论证报告 专家评审意见表

项 目 名 称: 三亚崖州湾网箱养殖用海项目
申 请 人 : 三亚崖州湾农渔业发展有限公司
论 证 单 位: 海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司
评 审 日 期: 2021 年 9 月 17 日
评 审 专 家: 王德弘

国家海洋局制

海域使用论证报告专家评审意见表

姓 名		职 称		专 业	
单 位			电 话		邮 编
评 审 主 要 内 容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 论证报告是否符合编写大纲和技术导则的要求；编制依据是否齐全、充分；论证等级和论证范围的界定是否准确，论证内容是否全面，论证重点是否明确，重点问题的确定是否合理；使用的资料是否真实、可靠、充分，是否符合技术导则的要求； 2. 项目用海基本情况是否清晰，项目所在海域自然、资源、生态、环境和社会概况介绍是否全面、合理； 3. 项目用海必要性阐述是否充分；海洋功能区划、相关规划的符合性分析是否全面、合理； 4. 项目所在海域开发利用现状阐述是否全面、准确；利益相关者界定是否清楚，影响分析是否全面，协调方案是否可行； 5. 项目选址合理性分析是否合理、可行，项目用海方式合理性分析是否全面、充分；用海面积的合理性分析是否合理、透彻； 6. 项目用海范围的界定是否正确，典型用海界址点线确定是否准确，用海面积量算是否准确，宗海图编绘是否规范、清晰； 7. 项目用海的风险分析和对资源、生态的影响分析是否准确、合理；提出的海域使用管理对策与措施是否具有针对性和可操作性； 8. 论证结论的依据是否充分，论证结论是否客观、可信；您是否同意论证报告的论证内容和论证结论；给出项目用海是否可行的意见及理由； 9. 论证报告的优点及缺点；论证报告需要修改、补充和完善的内容。 				
专 家 评 审 意 见	<p>一、您对第（1~7）项内容和其他内容的评审意见（可附加页）：</p> <p style="font-size: 1.2em; margin-top: 10px;">补充基础资料，强化用海合理性分析和利益相关方分析。</p>				

二、您对第8项内容的评审意见（可附加页）：

同意论证报告的总体结论，项目用海总体可行。
从科技城总体发展角度和近期发展角度审视项目批准
的可行性。

三、您对第9项内容及其他内容的评审意见（可附加页）：

报告应在如下方面补充完善：

①海域自然条件介绍中，关于波浪条件的介绍引用的是莺歌海的历史资料，建议采用莺歌海附近的近期实测资料。

②地形地貌条件介绍太过简单，且主要为海南岛的地形条件。因为地形地貌、水文、水质等对项目选址合理性分析十分重要。

③引用的实测水流资料与本海域多次测验结果差别较大（偏小），计算得出可能最大流速超过 2m/s ，比网箱最大承受能力大，建议复核。

④补充海域的底质条件和工程地质条件，说明网箱施工的可行性。

⑤建议补充论证。

评审专家签名：

王艳红

2021年9月17日

国家海洋局制表

海域使用论证报告 专家评审意见表

项 目 名 称：三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报
告表

申 请 人：三亚崖州湾农渔业发展有限公司

论 证 单 位：海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司

评 审 日 期：2021 年 9 月 17 日

评 审 专 家：石海莹

国家海洋局制

海域使用论证报告专家评审意见表

姓 名	石海莹	职 称	高工	专 业	海洋环境预报
单 位	海南省海洋监测预报中心	电 话	13976992851	邮 编	570206
评 审 主 要 内 容	<p>1. 论证报告是否符合编写大纲和技术导则的要求；编制依据是否齐全、充分；论证等级和论证范围的界定是否准确，论证内容是否全面，论证重点是否明确，重点问题的确定是否合理；使用的资料是否真实、可靠、充分，是否符合技术导则的要求；</p> <p>2. 项目用海基本情况是否清晰，项目所在海域自然、资源、生态、环境和社会概况介绍是否全面、合理；</p> <p>3. 项目用海必要性阐述是否充分；海洋功能区划、相关规划的符合性分析是否全面、合理；</p> <p>4. 项目所在海域开发利用现状阐述是否全面、准确；利益相关者界定是否清楚，影响分析是否全面，协调方案是否可行；</p> <p>5. 项目选址合理性分析是否合理、可行，项目用海方式合理性分析是否全面、充分；用海面积的合理性分析是否合理、透彻；</p> <p>6. 项目用海范围的界定是否正确，典型用海界址点线确定是否准确，用海面积量算是否准确，宗海图编绘是否规范、清晰；</p> <p>7. 项目用海的风险分析和对资源、生态的影响分析是否准确、合理；提出的海域使用管理对策与措施是否具有针对性和可操作性；</p> <p>8. 论证结论的依据是否充分，论证结论是否客观、可信；您是否同意论证报告的论证内容和论证结论；给出项目用海是否可行的意见及理由；</p> <p>9. 论证报告的优点及缺点；论证报告需要修改、补充和完善的内容。</p>				
专 家 评 审 意 见	<p>一、您对第（1~7）项内容和其他内容的评审意见（可附加页）：</p> <p>1. 论证报告符合《海域使用论证技术导则》的要求；编制依据较齐全、充分；论证等级和论证范围的界定准确，论证内容较全面，论证重点明确，重点问题的确定较合理；使用的资料基本真实、可靠；</p> <p>2. 项目用海基本情况介绍需补充完善，需要补充项目养殖规模、养殖密度、产量及作业船舶型号等；项目所在海域自然、资源、生态、环境和社会概况介绍较全面，需明确统计资料年限及数据来源；</p> <p>3. 项目用海必要性分析需进一步加强；与海洋功能区划、及相关规划的符合性分析较全面；</p> <p>4. 项目用海所在海域开发利用现状需核实；利益相关者界定需核实；</p> <p>5. 项目选址合理性分析较全面；用海方式合理性分析、用海面积合理性分析需加强。</p> <p>6. 项目用海范围的界定正确，用海界址点线确定正确，宗海图编绘需进一步规范。</p> <p>7. 项目用海的风险分析需要进一步加强，补充人为事故风险、赤潮风险等分析内容，对资源、生态的影响分析需进一步加强；提出的海域使用管理对策与措施有一定的针对性。</p>				

二、您对第 8 项内容的评审意见（可附加页）：

论证结论的依据较充分，论证报告结论基本可信；论证报告须按照专家意见进行认真修改后，本人基本同意论证报告的论证内容和论证结论。

理由：本项目为开放式养殖项目，拟进行深水网箱养殖，项目建设是促进海洋渔业提质增效，推动海水养殖业可持续发展的需要，项目建设有利于解决捕捞渔民转产转业问题，对推进三亚市海洋渔业结构的调整与升级具有重要意义，项目用海是必要的；项目用海作为开放式养殖用海项目，符合《海南省总体规划（空间类 2015-2030）》和相关规划；项目选址合理，用海方式合理，用海面积适宜，提出的海域使用对策具有一定的针对性，项目用海是可行的。

专 家 评 审 意 见	<p>三、您对第9项内容及其他内容的评审意见（可附加页）：</p> <p>建议修改补充的内容：</p> <p>《报告表》的编制符合《海域使用论证技术导则》要求，内容较全面，资料较翔实，论证范围、等级、重点判定正确，论证结论基本可信。</p> <p>建议：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、进一步明确项目建设基本情况，补充项目养殖规模、养殖密度、产量及作业船舶型号以及岸上配套等内容； 2、补充项目区水深地形资料，明确水文气象资料统计年限及资料来源； 3、进一步加强项目用海必要性分析； 4、加强项目风险分析，补充强对流天气、人为事故风险、赤潮风险等分析内容； 5、进一步核实拟建项目区周边海域使用现状，核实本项目的利益相关者并进行利益协调分析； 6、加强项目用海面积合理性分析、平面布置合理性分析。 <p style="text-align: right;">评审专家签名： 石海莹</p> <p style="text-align: right;">2021年9月17日</p>
----------------------------	---

国家海洋局制表

附件 6：专家个人意见修改说明

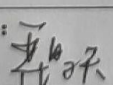
专家	个人意见	采纳与否	修改说明
严昌天	1、补充报告表内审资料；	是	已在附件 2 进行补充；
	2、完善报告编制人员有关情况；	部分采纳	经过核实全国海域使用论证信用平台，相同项目或名称的论证报告不能重复添加，无法在平台重新修改导出论证报告编写信用信息表；已在论证报告编写信用信息表后补充论证报告技术签署页。
	3、给出三亚海洋环境监测站潮位观测基面，重新绘制基面关系图；	是	已在 3.1 节第 2 小节水文条件中补充；
	4、更新气象资料；	是	已在 3.1 节更新气象资料；
	5、补充工程海区实测水下地形图；	是	已在 3.1 节第 5 小节补充区域水深地形条件，补充项目与崖州湾实测水深（等深线）叠加图；
	6、补充选址合理性为论证重点；	是	已在 2.1.3 补充选址合理性为论证重点；
	7、补充养殖水域的海水温度、盐度、透明度等资料；补充水质、沉积物调查要素的标准指数值；	是	已在 3.2.2 节中补充养殖水域的海水温度、盐度、透明度等资料；在 3.2.2、3.2.3 补充水质、沉积物调查要素的标准指数值；
	8、补充分析评价海水环境质量与海洋功能区划的符合性；	是	已在 3.2.2 节补充分析评价海水环境质量与海洋功能区划的符合性
	9、重新界定项目周边渔民传统捕捞船等船只利益相关者，海事部门为协调责任部门，并给出分析内容；	是	已按照利益相关者界定原则在 5.2 节重新界定项目利益相关者，海事部门为协调责任部门，并给出分析内容；
	10、进一步分析用海选址、平面布置、用海面积合理性；	是	已在 7.1、7.3、7.4 节分析用海选址、平面布置、用海面积合理性；
	11、补充风险防范、溢油应急预案，完善海域使用对策措施；	是	已在 4.5.3、4.5.4、4.5.4 补充风险防范措施和环境风险应急预案；在 8.2、8.3 完善海域使用对策措施；
	12、对报告表文字进行认真校对。	是	已对报告表文字进行认真校对。
曾令波	（1）结合当地海洋渔业经济现状和发展需要，加强项目用海的必要性分析；	是	已在 2.9 节加强项目用海的必要性分析；
	（2）补充选址区域的水下地形、底质类型等相关资料；	是	已在 3.1 节第 4、第 5 小节补充选址区域的水下地形分析、底质类型等相关资料；
	（3）根据深水网箱养殖的技术规范要求 and 单个网箱的用海面积，完善用海面积的合理性分析；	是	已在 7.4 节完善用海面积的合理性分析；
	（4）根据项目用海区域周边环境现状，完善利益相关者界定和利益相关协调分析；	是	根据项目用海区域周边环境现状，在 5.2 节完善利益相关者界定和利益相关协调分析；
	（5）根据利益相关协调分析内容，完善海域使用管理对策措施分析；	是	根据利益相关协调分析内容，在 8.2、8.3 完善海域使用管理对策措施分析；
	（6）网箱养殖的残留物、粪便长期累积将可能对养殖区的沉积物环境造成不良影响，应补充分析并提出对策措施；	是	已在 4.1.4 节补充补充分析项目营运期对养殖区沉积物环境的影响，并提出对策措施；

	(7) 补充运营期底栖生物生态环境的影响分析;	是	已在 4.2 节补充运营期底栖生物生态环境的影响分析
	(8) 补充项目用海与《海南省海洋主体功能区规划》的符合性分析内容;	是	已在 6.6 节补充项目用海与《海南省海洋主体功能区规划》的符合性分析内容;
	(9) 补充项目建设与海南省深水网箱养殖的规划符合性分析。	部分采纳	经过资料收集, 海南深水网箱养殖无相关规划, 因此在 6.6 节相关符合性中补充海南省养殖水域滩涂规划的符合性分析。
林国尧	1、补充近年来影响三亚的台风资料;	是	已在 3.1 节第 6 小点补充 2021 年 1 月-9 月影响三亚的台风资料;
	2、完善论证重点内容, 把选址合理性、平面布置的合理性列为论证重点;	是	已在 2.1.3 完善论证重点内容;
	3、根据导则要求和实际情况, 重新界定利益相关则及利益协调部门, 补充项目与海洋牧场布局规划的叠加图, 并分析项目建设对其影响;	是	已根据导则要求和实际情况, 在 5.2 节重新界定利益相关则及利益协调部门;
	4、补充项目与附有实测水深的地形图的叠加图, 补充地质资料;	是	已在 3.1 节第 5 小节补充选址区域的水深地形条件,, 在第 4 小节补充工程地质条件等相关资料;
	5、加强项目的风险分析, 报告表确定的网箱的抗风能力为最大 12 级, 抗浪能力为最大海面波高 5 米, 抗流能力最大流速为 1 米每秒; 根据测流资料, 测流区域最大流速为 2.3 米每秒, 崖州湾有波浪待遇 9 米的记录, 应加强这方面的风险分析;	是	建设单位及设计单位已根据区域水动力条件提高深水网箱性能参数, 已根据最新设计方案调整报告相关内容; 在 4.5 节加强项目用海风险分析;
	6、补充完善项目用海选址、平面布置的合理性分析, 从风浪、潮流、水深、地质、通航、陆域配套和资源影响分析方面, 完善项目平面布置、选址的合理性分析;	是	已在 7.1、7.3、7.4 节优化用海选址、平面布置, 完善用海面积合理性分析;
	7、规范宗海图界址图。底图应采用最新的能反映毗邻海域与陆域要数(海岸线、地名、等深线等)的国家基础信息图件、遥感图像或海图; 宗海位置图应采样数据线划图, 或栅格格式的地形图、海图, 或空间分辨率不低于 10m 的遥感影像图。宗海界址图底图与宗海平面布置图底图应采用数字线划图;	是	已在 7.4 节规范宗海图绘制;
	8、根据海水养殖总体论证布局要求, 优化本项目的平面布局。	是	根据海水养殖总体论证布局要求, 以在 3.5 节第 6 小点优化本项目的平面布局。
王艳红	1、海域自然条件介绍中, 关于波浪条件的介绍引用的是莺歌海的历史资料。建议采用崖州湾附件的近期实测资料;	是	以在 3.1 节 2 小节采用崖州湾附件的近期实测资料;
	2、地形地貌条件介绍太过简单, 且主要为海南岛的地质条件, 因为地形地貌、水文、水质等, 对项目选址合理性分析十分重要;	是	已在 3.1 节第 3、第 4、第 5 小节补充选址区域的、地形地貌条件、深水条件、地质等相关资料;
	3、引用的实测水流资料与本海域多次测验结果差别较大(偏小), 计算出可能最大流速超 2m/s, 比网箱最大承受能力大建议复核;	是	建设单位和设计单位已根据区域水动力条件提高深水网箱性能参数;
	4、补充海域的底质条件和工程地质条件, 说明网箱施工的可行性;	是	已在 3.1 节第 4、第 5 小节补充选址区域的深水条件、底质等相关资料, 并分析项目用海区域满足网箱施工建设要求。
	5、建议补充通航论证。	部分采纳	已在 4.5.3 节补充通航安全影响分析。

石 海 莹	1、进一步明确项目建设基本情况，补充项目养殖规模，养殖密度，产量及作业船舶型号以及岸上配套等内容等；	是	已在 2.2.1 节明确项目建设内容；在 2.3.1、2.3.2、2.3.3、2.4.3 补充项目养殖规模，养殖密度，产量及作业船舶型号；在 2.7 节补充岸上配套内容；
	2、补充项目区水深地形资料，明确水文气象资料年限及资料来源；	是	已在 3.1 节第 4、第 5 小节补充选址区域水深地形相关资料；在 3.1 节明确水文气象资料年限及资料来源；
	3、进一步加强项目用海必要性分析	是	已在 2.9 节加强项目用海必要性分析；
	4、加强项目风险分析，补充强对流天气、人为事故风险、赤潮风险等分析内容；	是	已在 4.5.2 节、4.5.3 节补充强对流天气、人为事故风险、赤潮风险等分析内容
	5、进一步核实拟建项目区周边海域使用现状，核实本项目的利益相关者并进行利益协调分析；	是	已在 3.5 节第 4 小点核实拟建项目区周边海域使用现状；在 5.3 节核实本项目的利益相关者并进行利益协调分析；
	6、加强项目用海面积合理性分析、平面布置合理性分析。	是	以在 7.3 节、7.4 节加强项目用海面积合理性分析、平面布置合理性分析。

附件 7：专家复核意见

海域使用论证报告表复核意见

项目名称	三亚崖州湾网箱养殖用海	申请单位	三亚崖州湾农渔业发展有限公司
编制单位	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	评审日期	2021 年 9 月 17 日
<p>复核内容：</p> <p>1、报告表是否已按照专家评审意见进行了修改，修改内容是否完善，有无重大遗漏漏；</p> <p>2、您是否同意报告表复核稿的内容和结论；</p> <p>3、报告表是否可以作为主管部门审批该项目用海的依据；</p> <p>4、报告表进一步修改意见和建议。</p>			
<p>复核意见：</p> <p>1、报告表复核稿已按照专家评审意见和专家复核意见进行了修改，修改内容基本完善，无重大遗漏漏；</p> <p>2、同意报告表复核稿的内容和结论；</p> <p>3、同意在报告表复核稿的基础上形成报批稿，报送主管部门作为审批该项目用海的依据；</p> <p>4、对报告表文字进行认真校对。</p>			
<p>专家组长签名： </p>		<p>联系电话： 13322066321</p>	<p>复核日期： 2021 年 10 月 27 日</p>

三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表

函审意见

报告表根据专家评审意见进行了相应修改，但仍存在以下问题：

- 1、 气象气候资料陈旧，应更新；
- 2、 利益相关协调分析存在问题较多，利益相关者界定不全面，协调分析不针对利益相关问题。应列表分析，说明责任主体，提出协调方案或要求。


海域使用论证报告表修改稿审核意见表

项目名称	三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表	申请单位	三亚崖州湾农渔业发展有限公司
论证单位	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	评审日期	2021 年 9 月 17 日
专家姓名	王艳红	填表日期	2021 年 9 月 30 日
<p>审核内容：</p> <p>1、海域使用论证报告是否已按专家评审意见进行了修改，修改内容是否完善、合理、可行，有无重大遗漏；</p> <p>2、您是否同意报告复核稿的内容和结论；</p> <p>3、报告复核稿是否可以作为自然资源主管部门审核项目用海的依据；</p> <p>4、对海域使用论证报告进一步修改完善的意见和建议。</p>			
<p>审核意见：</p> <p>1、经复核，《三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表》的论证单位海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司已按照专家评审意见及专家个人意见对报告表进行了修改和补充，所修改的内容基本符合专家组及专家个人意见的要求，没有出现重大遗漏；</p> <p>2、同意报告表的修改内容及其形成的结论；</p> <p>3、报告表修改后可形成报批稿，报送自然资源主管部门，作为审核项目用海的依据；</p> <p>4、无其它意见。</p>			
专家签名	王艳红	联系电话	13914716100

海域使用论证报告表修改稿审核意见表

项目名称	三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表	申请单位	三亚崖州湾农渔业发展有限公司
论证单位	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	评审日期	2021年9月17日
专家姓名	石海莹	填表日期	2021年10月8日
<p>审核内容：</p> <p>1、海域使用论证报告是否已按专家评审意见进行了修改，修改内容是否完善、合理、可行，有无重大遗漏；</p> <p>2、您是否同意报告复核稿的内容和结论；</p> <p>3、报告复核稿是否可以作为自然资源主管部门审核项目用海的依据；</p> <p>4、对海域使用论证报告进一步修改完善的意见和建议。</p>			
<p>审核意见：</p> <p>1、经复核，《三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表》的论证单位海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司已按照专家评审意见及专家个人意见对报告表进行了修改和补充，所修改的内容基本符合专家组及专家个人意见的要求，没有出现重大遗漏；</p> <p>2、同意报告表的修改内容及其形成的结论；</p> <p>3、报告表可在修改后的基础上形成报批稿，报送自然资源主管部门，作为审核项目用海的依据；</p> <p>4、无其它意见。</p>			
专家签名	石海莹	联系电话	13976992851

海域使用论证报告表修改稿审核意见表

项目名称	三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表	申请单位	三亚崖州湾农渔业发展有限公司
论证单位	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	评审日期	2021 年 9 月 17 日
专家姓名	林国尧	填表日期	2021 年月日
<p>审核内容：</p> <p>1、海域使用论证报告是否已按专家评审意见进行了修改，修改内容是否完善、合理、可行，有无重大遗漏；</p> <p>2、您是否同意报告复核稿的内容和结论；</p> <p>3、报告复核稿是否可以作为自然资源主管部门审核项目用海的依据；</p> <p>4、对海域使用论证报告进一步修改完善的意见和建议。</p>			
<p>审核意见：</p> <p>1、经复核，《三亚崖州湾网箱养殖用海项目海域使用论证报告表》的论证单位海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司已按照专家评审意见及专家个人意见对报告表进行了修改和补充，所修改的内容基本符合专家组及专家个人意见的要求，没有出现重大遗漏；</p> <p>2、同意报告表的修改内容及其形成的结论；</p> <p>3、报告表可在修改后的基础上形成报批稿，报送自然资源主管部门，作为审核项目用海的依据；</p> <p>修改意见：</p> <p>1、进一步完善利益相关者的界定和协调分析；</p> <p>2、补充网箱养殖密度的合理性分析。</p> <p>3、从规划的角度，进一步完善项目选址的合理性分析。</p>			
专家签名		联系电话	13322079333

附件 8：专家复核意见修改说明

专家	专家复核意见	采纳与否	修改说明
严昌天	1、对报告表文字进行认真校对。	是	已对报告表文字和图件进行认真校对，删除错误字符和字段。
曾令波	1、气象气候资料陈旧，应更新；	是	经资料收集，已在 3.1 节更新气象气候资料；
	2、利益相关协调分析存在问题较多，利益相关者界定不全面，协调分析不针对利益相关问题。应列表分析，说明责任主体，提出协调方案或要求；	是	以在 5.1、5.2 节补充分析，并提出协调方案；
林国尧	1、进一步完善利益相关者的界定和协调分析；	是	已按照利益相关者界定原则在 5.2 节完善界定项目利益相关者，海事部门为协调责任部门，并给出分析内容；
	2、补充网箱养殖密度的合理性分析；	是	已在 7.4.5 补充养殖密度合理性分析；
	3、从规划的角度，进一步完善项目选址的合理性分析。	是	已在 7.1 节第 4 小节补充与三亚崖州湾开放式养殖整体用海方案相适宜，完善项目选址的合理性分析；
王艳红	无其他意见	/	/
石海莹	无其他意见	/	/