建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：江门台山市上川岛底播养殖项目

建设单位（盖章)：台山市自然资源局

编制日期：二〇二二年五月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门台山市上川岛底播养殖项目		
项目代码			
建设单位联系人	[redacted]	联系方式	[redacted]
建设地点	江门市上川岛北侧海域		
地理坐标	（21 度 47 分 50.953 秒，112 度 49 分 40.708 秒）		
建设项目 行业类别	0411 海水养殖	用海面积（hm^2）	600
建设性质	☑ 新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	☑ 首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/ 备案）部门（选填）		项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	
总投资（万元）	[redacted]	环保投资（万元）	[redacted]
环保投资占比（%）	2.7	施工工期	10 天
是否开工建设	☑ 否 □是：		
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境影响 评价符合性分析	**1.与《广东省养殖水域滩涂规划（2011~2020 年）》符合性分析** 根据《广东省养殖水域滩涂规划（2011~2020 年）》，为使水域滩涂使用功能明确、产业布局合理，需要对水域功能的定位进行科学地规划。全省水域滩涂养殖功能区分为淡水池塘养殖区、水库养殖区、河涌养殖区、滩涂养殖区、海水池塘养殖区、浅海养殖区、深海养殖区、资源增值保护区等。 根据《广东省养殖水域滩涂规划（2011~2020 年）》，海域规划养殖		

	区的浅海养殖区指等深线 0～10m 浅海水域养殖，以发展网箱养殖鱼类和浅海贝类养殖为主，贝类养殖重点发展受风浪影响较小的底播养殖，以有效开发水深 5-10m 浅海和受风浪影响较大的岸段。 本项目位于上川岛北侧海域 2.36km 处，项目所在水深约 6～7m，为海域规划养殖区的浅海养殖区（附图 1）。本项目为贝类底播养殖，运营过程中不投人工饵料和药物，对海洋环境污染小。其用海方式为开放式养殖，不受热带气旋影响，受风浪影响也较小，与《广东省养殖水域滩涂规划（2011~2020 年）》中浅海养殖区的管理要求符合。因此，本项目符合《广东省养殖水域滩涂规划（2011~2020 年）》。 **2.与《江门市养殖水域滩涂规划（2018~2030年）》符合性分析** 根据《江门市养殖水域滩涂规划（2018~2030年）》，为进一步提高江门市渔业管理的规范化、制度化保障水平，为科学开发和合理利用渔业资源、科学布局渔业发展战略、科学制定渔业转型升级的整体性行动方案，制定今后江门市养殖水域滩涂开发的原则、方向、目标及具体任务，设定发展底线划定禁止养殖区、限制养殖区和养殖区，稳定养殖面积，促进渔业各领域有新突破，各产业和谐发展，各区域协调发展，实现渔业可持续发展，渔业经济上新台阶，渔农民奔康致富。 本项目位于海域规划养殖区，见附图2。养殖区内符合规划的养殖项目，应当科学确定养殖密度，完善环保审批、验收等手续，合理投饵和使用药物，配套排放水处理设备设施，淡水池塘养殖废水的排放要符合《SC/T9101—2007淡水池塘养殖水排放要求》，防止造成水域的环境污染；养殖生产应符合《水产养殖质量安全管理规定》的有关要求。执行国家和省有关水产品养殖饲料、药剂使用的规定，依法规范、限制抗生素、激素类化学药品的使用。推广健康养殖模式，促进渔业发展由注重产量增长转向注重质量效益，由注重物质投入转向注重科技进步。加快养殖池塘标准化、机械化、信息化改造，大力发展工厂化循环水养殖，提升提高水域资源的利用效率和水产安全水平。

	发展精准渔业，推进水产标准化健康养殖，普及标准化健康清洁养殖模式和技术，提升养殖自动化水平，定位、定时、定量地实施现代化渔业操作。发展生态养殖，挖掘、提升传统生态养殖方式，运用生态技术措施，改善养殖水质和生态环境，提高养殖效益。完善养殖水域、滩涂的使用审批，推进养殖水域、滩涂承包经营权的确权工作，规范水域滩涂养殖发证登记工作。 《江门市养殖水域滩涂规划（2018~2030年）》中针对川岛沿岸贝类养殖区规定，川岛沿岸（包括广海镇大浪湾）水质良好、清晰，盐度较高，自然生态贝类的物种资源具有明显优势，特别是翡翠贻贝资源尤其丰富，该区是全省贝类养殖优良环境之一。近年通过新品种引进，该区已成了除牡蛎外，巴菲蛤、文蛤、海胆等贝类养殖产地，利用其天然的优良生态条件，大力发展贝类底播养殖。 本项目位于上川岛北侧约2.36km海域，为贝类底播养殖，不投人工饵料和药物，利用海域环境进行养殖，修复水域生态环境，本项目养殖对环境影响小，与《规划》中对于养殖区的管理要求相符。 因此，本项目符合《江门市养殖水域滩涂规划（2018~2030年）》。 **3.与《江门市养殖用海规划（2018-2025年）》符合性分析** 《江门市养殖用海规划（2018-2025年）》点面结合，先从面上将规划海域划分为重点养殖区、适度养殖区、养殖保留区和禁止养殖区四类养殖用海分区（见附图3）。重点养殖区主要分布于镇海湾湾口海域、上下川岛北部沿岸海域、上川岛西侧海域、下川岛西侧海域以及海宴镇南侧小部分海域。本项目位于上川岛北侧，属于规划的重点养殖区。川山群岛附近海域以养殖石斑鱼类、鲻鱼类、鲈鱼、紫海胆、鲍鱼、栉江珧、西施舌等为主，不建议扩大围塘规模，主要发展底播养殖，鼓励发展深水网箱养殖，如游钓型网箱养殖，实现深水网箱养殖与滨海旅游业联动发展、相互促进，在双石礁等无居民海岛周边1km范围内不鼓励开展养殖活动。 严格控制养殖自身污染和水体富营养化；保护下川岛荔枝湾内的

	红树林和上下川岛附近海域的海草床生态系统；开展养殖活动要避开航道区，维持航道通畅，养殖用海活动与航道两侧的底线之间至少预留200m距离。区内海水水质执行第二类标准，海洋沉积物质量执行第一类标准，海洋生物质量执行第一类标准。 本项目位于上川岛北侧海域2.36km处，最近的航路距离约7km，为贝类底播养殖，采用原生态养殖生产模式进行底播开放式养殖，不需要投喂任何人工饵料和药物，完全依靠摄食海洋生物生长，只需要使用渔船进行种苗撒播、日常管理和捕捞采收，对海洋环境污染小，因此，本项目建设符合《江门市养殖用海规划（2018-2025年）》的要求。 **4.与《台山市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》符合性分析** 《台山市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》以国家和地方有关法律法规为依据，依法开发利用水域滩涂，科学编制《规划》，设定发展底线，划定禁止养殖区、限制养殖区和养殖区，稳定养殖面积；指导有关管理人员依法合理开发利用养殖水域滩涂资源，有效保护水域生态环。促进渔业各领域取得新突破，各产业和谐发展，各区域协调发展，实现渔业可持续发展，渔业经济上新台阶，渔农民奔康致富。 进一步发挥政策与科技两大驱动因素的作用和台山水产养殖的特色，实现“台山2030年建成现代化水产养殖强市”的目标。实现水产养殖业“高效、优质、生态、健康、安全”的可持续发展，确保水产品持续供给、渔农民持续增收，促进农村渔区社会和谐发展，保障居民水产食品质量安全。 《台山市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》结合台山水域滩涂资源、区域经济社会发展战略，将全市水域滩涂划分为三类：禁止养殖区、限制养殖区、养殖区等三类一级区（见附图4）。本项目位于养殖区。川岛沿岸贝类养殖区。川岛沿岸（包括广海镇大郎湾）水质良好、清晰，盐度较高，自然生态贝类的物种资源具有明显优势，特别

	是翡翠贻贝资源尤其丰富，该区是全省贝类养殖优良环境之一。近年通过新品种引进，该区已成了除牡蛎外，巴菲蛤、文蛤、海胆等贝类养殖产地，利用其天然的优良生态条件，大力发展贝类底播养殖。 本项目位于川岛沿岸贝类养殖区，以巴菲蛤为主，也可根据实际情况养殖其他贝类的底播养殖，不投人工饵料和药物，利用海域环境进行养殖，修复水域生态环境，本项目养殖对环境影响小，与《规划》中对于养殖区的管理要求相符。 因此，本项目符合《台山市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》。
其他 符合性 分析	**1.与“三线一单”相符性分析** **（1）建设项目“三线一单”符合性分析** 根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）、《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府［2020］71 号）、《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》江府〔2021〕9 号等相关要求，本项目与“三线一单”即“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”相关规定的相符性如下： 1）与资源利用上线符合性分析 本工程为底播养殖用海，主要资源消耗为作业船舶燃油消耗，对地区总体资源消耗不大，符合资源利用上线的要求。 2）与生态保护红线相符性分析 根据《广东省海洋生态红线》，项目不在广东省海洋生态红线区内，不占用海岛岸线，且巴非蛤生长期间不投饵、不用药、任其自然生长，属于健康、生态养殖方式；禁渔期间，不进行收获，禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞幼鱼和幼虾为主的其它作业渔船进入养殖海域作业；巴菲蛤采用渔船进行苗种撒播和日常管理，采用潜水员人工采捕，对底质环境影响较小。养殖人员产生的生活污水、和生活垃圾以及船舶含油污水均统一收集处理，禁止向海域内排放，不会对海水水质、沉积物质量和海洋生物质量造成影响。 3）与环境质量底线符合性分析

	本环评在影响预测、评价和论证的基础上，对项目产生的各类污染物提出了相应的防治措施。若建设单位在项目建设过程中严格落实三废治理措施、严格执行“三同时”制度，按照本报告要求认真落实各项污染治理措施，在正常情况下，废水可达标排放，车辆无组织大气污染物排放可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，船舶废气可达到《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097—2016）相关标准限值，噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准。 本工程船舶含油污水和生活污水经收集后上岸接收处理，对海域水质环境影响较小；投苗及采捕引起的悬浮泥沙量很小，对海域造成水环境、沉积物以及生态和生物资源影响均是暂时的。本项目是在海底播种苗种，让其自然生长，养殖过程不投饵、不施肥，每年定期投苗和采捕，工程所影响海域相当于江门海域海洋生态系统而言，生态环境影响较小。 综上，项目建设对环境的影响是可接受的，是符合环境质量底线要求的。 4）与环境准入负面清单符合性分析 本项目不在《市场准入负面清单》（2022 年版）清单内。 根据《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018 年本）》，本项目不属于清单中提到的产业准入负面项目。 根据《产业节结构调整指导目录（2019 年本）》），本项目属于“第一类、鼓励类”中的“一、农林业”中“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值与保护，海洋牧场”，因此，本项目的建设与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相符。 根据《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》，本项目属于“第一类、鼓励类”中的“一、农林业”中“14、远洋渔业”，因此，本项目的建设与《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》相符。

	2．与《广东省海洋生态红线》的符合性分析 《广东省海洋生态红线》2017 年 9 月正式获得广东省人民政府批复（粤海渔[2017]275 号），共划定了 13 类、268 个海洋生态红线区，确定了广东省大陆自然岸线保有率、海岛自然岸线保有率、近岸海域水质优良（一、二类）比例等控制指标，是我省海洋生态安全的基本保障和底线，必须严守，不得突破。根据《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据成果的函》，生态保护红线矢量数据成果已于 2020 年 12 月 20 日通过国家技术审核组审查并顺利封库，各地在三条控制线统筹划定和海洋“两空间内部一红线”计划工作中应严格落实执行。 根据《广东省海洋生态红线》，大陆和海岛自然岸线是指由海陆相互作用形成、岸滩形态结构未受到人工构筑物明显影响的海岸线，包括原生砂质岸线、淤泥质岸线、基岩岸线、生物岸线、河口岸线；以及自然恢复或整治修复后具有自然海岸形态结构和生态功能的海岸线。大陆和海岛自然岸线保有，就是识别和划定大陆和海岛自然岸线，同时考虑规划期内重大项目岸线占用需求。 如附图 5“项目所在海域及周边海域海洋生态红线区分布示意图”所示，本项目为贝类底播养殖，主体工程均在位于海域，不在广东省海洋生态红线区内，且项目建设不占用海岛岸线。 项目距离最近的为西侧 0.56 km 处的广海湾重要渔业海域限制类红线区（图号 114），其管控措施为：禁止围填海、禁止采挖海砂、不得新增入海陆源工业直排口、严格控制河流入海污染物排放，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%；保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道；禁止截断洄游通道、开展水下爆破施工等开发活动；禁止破坏性捕捞方式，合理有序开展捕捞作业；严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定；开放式养殖用海注意控制养殖密度和养殖方式，减少养殖污染，提倡生态养殖。 项目用海过程本身在海底直接播苗底播物种，项目用海本身不会

对项目海域的水动力环境、冲淤环境和沉积物环境等产生影响。本项目不在《广东省海洋生态红线》中规定的禁止类、限制类生态红线区内，项目的建设不会对海洋生态红线区造成影响。

综上，本项目与《广东省海洋生态红线》是相符的。

3．与《广东省海洋功能区划（2011–2020 年）》的符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011–2020 年）》，项目所在海域的海洋功能区为川山群岛农渔业区，功能区分布见附图 6。项目周边海域海洋功能区有广海湾保留区、广海湾工业与城镇用海区、湛江-珠海近海农渔业区。各功能区与本项目的位置关系见表 1-1，各功能区的海域使用管理和海洋环境保护要求见表 1-2。

表1-1 本项目周边海域海洋功能区划分布直线距离表

序号	海洋功能区名称	功能区类型	与本项目的相对位置关系
1	川山群岛农渔业区	农渔业区	本项目位于该区
2	广海湾保留区	保留区	西侧约 5.7km
3	广海湾工业与城镇用海区	工业与城镇用海区	北侧约 4.2km
4	湛江-珠海近海农渔业区	农渔业区	东南侧约 5.6km

表1-2 项目所在海域海洋功能区划分布登记表

代码	功能区名称	地理范围（东经、北纬）	功能区类型	面积（公顷）岸段长度（米）	管理要求	
					海域使用管理	海洋环境保护
Al-9	川山群岛农渔业区	东至：113°01′16″ 西至：112°18'04" 南至：21°34' 27" 北至：22°03' 36″	农渔业区	89608 171762	1．相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2．保障横山渔港、沙堤渔港深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求； 3．适当保障港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求； 4．维护海湾防洪纳潮功能； 5．严格控制在镇海湾湾内围填海； 6．保护川山群岛生物海岸，养殖活动应避开	1．保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林，保护上、下川岛周边海草床生态系统； 2．保护龙虾等水产种质资源； 3．严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 4．实施镇海湾

							镇海湾水道、沙堤港航道等，维护航行通道畅通; 7．合理控制养殖规模与密度； 8．优先保障军事用海需求，严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅。	综合整治，加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水需达标排海； 5．执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
		B1-1	湛江-珠海近海农渔业区	东至:113°30′50″ 西至:109°24′40″ 南至:20°07′01″ 北至:22°03′37″	农渔业区	3053896	1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2. 禁止炸岛等破坏性活动； 3. 40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4. 经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求 5. 优先保障军事用海需求。	1. 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2. 执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类；标准。
		A8-5	广海湾保留区	东至：112°45′12″ 西至：112°38'30" 南至：21°45'42" 北至：21°55'24 ″	保留区	1063033124	1．保障航道用海，维护海上交通安全 ； 2．通过严格论证，合理安排相关开发活动； 3．优先保障均使用还需求。	1．保护传统经济鱼类品种； 2．加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 3．加强排污口污染整治和达标排海； 4．海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。
		A3-11	广海湾工业与城镇	东至：113°02′23″ 西至：112°44′59″ 南至：21°51′00″ 北至：	工业与城镇用海区	1730864448	1．相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2．保障广海湾工业区、腰古核电站、台山电厂用海需求； 3．适当保障港口航运用海需求；	1．保护广海湾生态环境； 2．基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一

	用海区	21°58′08″			4．在基本功能未利用前，保留增养殖等渔业用海、旅游娱乐用海； 5．围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 6．禁止在大同河口海域附近围填海，维护河口海域防洪纳潮功能； 7．工程建设及营运期间采取有效措施降低对悬浮物、温排水等对江门台山中华白海豚生境影响； 8．优先保障军事用海需求。	类标准； 3．工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

项目占用的海洋功能区为川山群岛农渔业区，项目用海占用海洋功能区的海域管理要求和环境保护要求符合情况见表 1-3。

表1-3 项目用海与所在海域的海洋功能区划相符性

功能区名称	管理要求		用海分析	相符性
川山群岛农渔业区	海域使用管理	1．相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2．保障横山渔港、沙堤渔港深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求； 3．适当保障港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求； 4．维护海湾防洪纳潮功能； 5．严格控制在镇海湾湾内围填海； 6．保护川山群岛生物海岸，养殖活动应避开镇海湾水道、沙堤港航道等，维护航行通道畅通； 7．合理控制养殖规模与密度； 8．优先保障军事用海需求，严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅。	1、本项目用海类型为渔业用海，与管理要求 1 相符； 2、本项目为底播养殖，不影响渔港、人工鱼礁等用海需求，与管理要求 2 相符； 3、本项目为底播养殖，不进行渔业生产活动，不会影响港口航运、工业城镇、路由娱乐用海需求，与管理要求 3 相符； 4、本项目建设基本不改变海域属性，不影响防洪纳潮功能，与管理要求 4 相符； 5、本项目无围填海，与管理要求 5 相符； 6、本项目为离岸底播养殖，不占海岸线，养殖活动距离水道航道较远，与与管理要求 6 相符； 7、本项目运营时根据用海面积，控制合理的养殖规模和密度，与管理要求 7 相符； 8、本项目周边无军事区，与管理要求 8 相符。	相符
	海洋	1．保护下川岛荔枝湾、镇	1、本项目位于水深 6~7m 的海	相

环境保护	海湾红树林，保护上、下川岛周边海草床生态系统； 2．保护龙虾等水产种质资源； 3．严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 4．实施镇海湾综合整治，加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水需达标排海； 5．执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准；	域，周边无红树林及海草床，与环境保护要求 1 相符； 2、本项目为底播贝类养殖，对龙虾等种质资源无危害，与环境保护要求 2 相符； 3、本项目不投加饵料，严控养殖面积及密度，与环境保护要求 3 相符； 4、本项目未产生生产废水、生活污水，不会对镇海湾环境产生污染，与环境保护要求 4 相符； 5、经调查，项目所在海域水质绝大多数符合二类水质标准，沉积物质量绝大多数符合一类标准，生物质量符合一类标准，项目运营期间无需投饵，且养殖贝类可有效抑制藻类生长，提升底栖生物多样性，对生态环境质量的改善有改善促进作用。	符

综上所述，本项目用海与所在海域的海洋功能区划是相符的。

2）对周边功能区的影响分析

《江门市海洋功能区划》要求：“科学控制海湾养殖规模和密度。防止养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵。严格控制近海捕捞强度。加强港湾综合整治，生产废水、生活污水须达标排海；严格执行农渔业区海水水质标准。”

本项目为开放式养殖用海，项目建设在海底直接播苗底播物种，没有构筑物设施建设，拟利用申请海区天然的水深资源和空间资源，项目用海对项目所在海域的水动力环境和地形地貌冲淤环境基本没有影响；本项目使用渔船进行苗种撒播、日常管理，巴非蛤生长期间不投饵不用药任其自然生长，采用潜水员人工采捕，对底质环境影响较小。养殖人员产生的生活污水和垃圾以及船舶含油污水等均统一收集处理不向海域内排放。本项目用海不会对周围海域海水水质、沉积物、海洋生物质量产生影响。贝类通过滤食浮游藻类和有机碎屑净化水质，对控制水体营养化、改善水质具有重要的作用。综上，本项目用海基本不会对周边海域海洋功能造成明显影响。

综上，本项目建设符合《广东省海洋功能区划（2011–2020 年）》

	的要求。 **4.与《江门市海洋功能区划》的符合性分析** 根据现行有效的《江门市海洋功能区划（2013–2020 年）》，项目所在海域的海洋功能区为广海湾增殖区，功能区分布见附图 7。 广海湾增殖区用途管制要求为：1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海；2. 保障深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求；3. 适当保障港口航运、旅游娱乐用海需求；4. 优先保障军事用海需求。用海方式控制要求为：1. 严格限制改变海域自然属性；2. 严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅；3. 养殖活动应避开航道。海洋环境保护要求为：1. 严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；2. 生产废水、生活污水须达标排海；3. 执行第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。 本项目拟通过开放式底播养殖的方式开展底播贝类养殖，主要养殖以微小的浮游（或底栖）硅藻为主要饵料、生产周期短、营养丰富、肉味鲜美、经济价值较高的文蛤、鲍鱼、花甲螺、沙甲螺、东风螺、牡蛎等贝类。项目仅利用开放式底播养殖的方式进行贝类增殖，无其他水工构筑物设施。项目用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海，因此符合“海域基本功能为渔业用海”的用途管制要求。 本项目使用渔船进行苗种撒播、日常管理，贝类生长期间不投饵不用药任其自然生长，在采捕期间，潜水员人工采捕收获贝类，采捕过程对海底表层 0.3m 底土扰动，扰动后产生的悬浮泥沙来源于本海域，悬浮泥沙的影响随着采捕作业的结束逐渐消失，对水环境和底质环境影响较小。养殖人员产生的生活污水和垃圾以及船舶含油污水等均统一收集处理不向海域内排放。因此本项目对养殖海域海水水质、沉积物、海洋生物质量影响较小，符合环境保护要求。 因此，本工程符合《江门市海洋功能区划（2013－2020 年）》。 **5.与《全国海洋主体功能区规划》符合性分析** 根据《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》（国发

	〔2015〕42）号，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域： 优化开发区域，是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整和优化的海域。 重点开发区域，是指在沿海经济社会发展中具有重要地位，发展潜力较大，资源环境承载能力较强，可以进行高强度集中开发的海域。 限制开发区域，是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿等。 限制开发区域。包括海洋渔业保障区、海洋特别保护区和海岛及其周边海域。海岛及其周边海域。加强交通通信、电力供给、人畜饮水、污水处理等设施建设，支持可再生能源、海水淡化、雨水集蓄和再生水回用等技术应用，改善居民基本生产、生活条件，提高基础教育、公共卫生、劳动就业、社会保障等公共服务能力。发展海岛特色经济，合理调整产业发展规模，支持渔业产业调整和结构优化，因地制宜发展生态旅游、生态养殖、休闲渔业等。保护海岛生态系统，维护海岛及其周边海域生态平衡。对开发利用程度较高、生态环境遭受破坏的海岛，实施生态修复。适度控制海岛居住人口规模，对发展成本高、生存环境差的边远海岛居民实施易地安置。加强对建有导航、观测等公益性设施海岛的保护和管理。充分利用现有科技资源，在具有科研价值的海岛建立试验基地。从事科研活动，不得对海岛及其周边海域生态环境造成损害。 本项目位于江门市上川岛北侧海域，作为一种健康养殖模式，将养殖方式从海面转为海底，极大的缓解了海面养殖的压力，且低密度、不给饵的底播养殖方式充分利用海水的自净能力，保障了生物在

	自然环境中自然生长，极大提升了台山市海洋渔业的生态、环保化水平，保证了养殖生物的安全和质量，并能有效防止病害发生，是一种绿色水产养殖方式，本项目建设符合江门台山市水产养殖业可持续发展的需要，是贯彻落实党中央、国务院关于海洋经济发展战略的实际行动，与《全国海洋主体功能区规划》中提及“加强渔业资源养护及生态环境修复”的要求相符合。 **6.与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析** 《广东省海洋主体功能区规划》（2017）确定了广东省海洋主体功能区，包括优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发 4 类，本项目位于优先开发区域，如附图 8 所示。 广东省海洋优先开发区域是国家级海洋优化开发区域之一，是指在沿海经济社会发展中能支撑并带动全国海洋经济发展，体现国家竞争力，优先进行开发的海域。功能定位为：海洋强国的战略支点、海洋功能强省建设重要引擎，国家海洋经济竞争力核心区、海洋科技产业创新中心、全国海洋生态文件建设示范区。 本项目为贝类底播养殖，不会破坏海洋生态环境，也实现了渔民征收、渔业增效的需要，具有良好的海洋养殖经济，对推动全省海洋经济持续增长有积极作用。与《规划》对该区的功能定位与发展方向及布局是相符合的。 因此，项目建设与《广东省海洋主体功能区规划》（2017）是相符的。 **7.与《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020）》的符合性分析** 《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020）》开展海水养殖污染防治与修复。推行水产健康养殖制度，优化滩涂水产养殖空间布局，合理确定滩涂、近岸海域养殖规模和养殖密度，逐步减少近岸海域投饵网箱养殖，防控水产养殖污染。对柘林湾、大亚湾、镇海湾、海陵湾和流沙湾等沿海重点养殖区域进行养殖容量调查，合理规划养殖布局，分步整治削减近岸及港湾传统小网箱数量，适度发展离岸智能型

	深水网箱。 本项目为开放式底播养殖，不投喂任何人工饵料和药物，任其自然生长，只需要使用渔船进行种苗撒播、日常管理和采收，属于原生态养殖生产模式。养殖人员产生的生活污水和固废、船舶含油污水等均进行回收处理，不会对项目所在海域的海水水质、沉积物环境以及生物质量产生影响，因此项目建设符合《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020）》。 **8.与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析** 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》规划目标中提出形成滩净湾美的蓝色生态海岸带，推进生态文明建设，加强生态保护修复，严守生态红线，实施蓝色海湾、生态岛礁、“南红北柳”等重点工程。推动粤东、粤西海水增养殖带发展，合理确定增养殖容量，防止对海洋环境造成污染，鼓励发展远洋捕捞业，并根据渔业资源的可捕量合理安排近海捕捞，严格控制渔场捕捞强度，根据捕捞量低于渔业资源增长量的原则，实行捕捞限额制度，严格执行伏季休渔制度，加强渔业生态环境保护修复，采用增殖放流等措施，养护海洋生物资源。 本项目距离陆域最近距离约 8.4km。本项目进行开放式底播养殖，除了标示养殖范围的浮式标志外，不设置构筑物，不会对海域整体风貌产生影响，对海域自然环境影响很小，不会对海滨形成封闭式遮挡。本项目建设对于该海域的水动力和冲淤环境基本没有影响。本项目属于生态养殖，养殖人员产生的生活污水和固废、船舶含油污水等均进行回收处理，不进行丢弃、掩埋、堆积、抛撒、倾倒、焚烧垃圾等废弃物以及其他污染海岸带的行为，不会对项目海域的海水水质、沉积物环境以及生物质量产生影响。因此，项目建设符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》。 **9.与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析** 根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于海

	域一般管控单元（见附图 9），一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。 本项目拟开展的贝类底播养殖，不建设构筑物，不投喂任何人工饵料和药物，利用海域环境养殖，减少对环境的影响，达到绿色发展的目的，因此，项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。 **10.与《广东省深水网箱养殖发展规划（2016-2020 年）》符合性分析** 十三五”期间，广东大力发展深蓝渔业，制订《广东省深水网箱养殖发展规划（2016-2020 年）》，实施深水网箱产业化发展战略，坚持以国内外市场为导向，根据自身优势，培育有广东特色的、竞争优势乃至核心竞争优势的养殖、加工品种。通过建立网箱生产、水产苗种、深水网箱养殖、产品深加工等基地的示范和带动作用，促进水产养殖业升级，增强竞争能力，提高深水网箱相关产品的市场占有能力。科学布局深水网箱养殖发展，推动建设以饶平、珠海、湛江为中心的粤东、粤中、粤西“三大”深水网箱养殖产业基地区。省级深水网箱产业发展专项累计投入 11290 万元，支持建设项目 31 个。通过“大专项+任务清单”方式在珠海市开展半潜式大型智能化渔场建设试点，分别建成“德海 1 号”半潜式智能渔场、“澎湖号”半潜式波浪能深水网箱养殖平台。 本项目拟开展的贝类底播养殖，不建设构筑物，不投喂任何人工饵料和药物，对深水网箱养殖无影响，因此，本项目符合《广东省深水网箱养殖发展规划（2016-2020 年）》的要求。 **11.与《广东省生态文明建设“十四五”规划》的符合性分析** 《广东省生态文明建设“十四五”规划》提出强化海洋生态环境保护。坚持陆海统筹，全面加大近岸海域污染防治力度。持续加强入海河流污染治理，减少总氮等污染物入海量。加强重点海域环境综合整治，推进珠江口、汕头港、湛江港等海域污染物减排，有效控制入海污染物排放。深化港口船舶污染联防联治，推动港口、船舶修造厂

加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置设施建设。**优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖，严格管控海水养殖尾水排放，推行海水养殖尾水集中生态化治理。**深化海洋垃圾污染防治，开展海洋微塑料监测、评估和防治技术研究与示范。建立完善的陆地-海滩（岸）垃圾清运长效机制，实施海滩垃圾的属地化管理。推进海洋生态恢复和修复，开展重点海域生态环境调查与评估，加强重点河口海湾生态系统修复，推进汕头南澳、阳江闸坡海滩生态修复试点。深入推进“湾长制”试点，强化与“河长制”衔接，扎实推进沿海各市美丽海湾的建设与保护。本项目所在水深约6～7m，为海域规划养殖区的浅海养殖区，养殖方式为贝类底播养殖，运营过程中不投人工饵料和药物，对海洋环境污染小。因此，项目建设与《广东省生态文明建设“十四五”规划》相符合。

12.与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于川山群岛农渔业区一般管控单位（见附图 10），其区域布局管控要求 1-1．农渔业区要按照提升近海、开发深海、拓展远洋的原则，重点支持深水网箱养殖基地、人工鱼礁和现代海洋牧场建设，切实保障传统渔民生产用海、渔业基础设施建设用海。能源资源利用要求 2-1．严格控制近海捕捞强度。加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定。污染物排放管控要求 3-1．科学控制海湾养殖规模和密度。防止养殖自身污染和水体富营养化。3-2．加强港湾综合整治，生产废水、生活污水须达标排海；严格执行农渔业区海水水质标准。环境风险防控要求 4-1．防止外来物种入侵。

表 1-4 江门市“三线一单”生态环境分区表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划		管控单元分类	区域布局管控	能源资源利用	污染物排放管控	环境风险防控
		省	市					
HY44070300	川山群岛	广东	江门	一般管控单元	1-1．农渔业区要按	2-1．严格控制	3-1．科学控制海湾	4-1．防

10	农渔业区	省	市		照提升近海、开发深海、拓展远洋的原则，重点支持深水网箱养殖基地、人工鱼礁和现代海洋牧场建设，切实保障传统渔民生产用海、渔业基础设施建设用海。	近海捕捞强度。加强水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道保护，保持海洋生态系统结构与功能的稳定。	养殖规模和密度。防止养殖自身污染和水体富营养化。3-2．加强港湾综合整治，生产废水、生活污水须达标排海；严格执行农渔业区海水水质标准。	止外来物种入侵。

13.与《江门市生态环境保护十四五规划》符合性分析

根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》，强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联治，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置设施建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。开展渔港环境综合整治，推进渔港污染防治设施建设和升级改造，提高渔港污染防治监管水平。积极引导渔民减船转产和实施渔船更新改造项目，淘汰老旧渔船。优化海水养殖生产布局，鼓励发展深海养殖，严格管控海水养殖尾水排放，推行海水养殖尾水集中生态化治理。深化海洋垃圾污染防治，构建海岸垃圾清理保洁和海上环卫机制，开展海洋微塑料监测、评估。本项目所在水深约 6～7m，为海域规划养殖区的浅海养殖区，养殖方式为贝类底播养殖，运营过程中不投人工饵料和药物，对海洋环境污染小。因此，项目建设与《江门市生态环境保护十四五规划》相符合。

14.与《江门市现代渔业发展“十三五”规划》的符合性分析

《江门市现代渔业发展“十三五”规划》提出充分发挥沿海区位优势和渔业资源优势，建设生态健康养殖、“深蓝渔业”和现代渔港主

	导区，近岸海域生态建设区以及滨海旅游拓展区，促进渔业资源合理开发利用，改善渔业生态环境。大力推广“资源节约型、环境友好型”的海水生态健康养殖模式、加快发展“深蓝渔业”、加强现代渔港建设和管理、积极发展渔业资源增殖、建设滨海休闲渔业带。 本项目拟开展的贝类底播养殖，不建设构筑物，不投喂任何人工饵料和药物，利用海域环境养殖，减少对环境的影响，达到绿色发展的目的，与《江门市现代渔业发展“十三五”规划》相符。 **15.与《江门港总体规划》（2013 年）的符合性分析** 江门港的性质可以概括为：江门是广东地区性重要港口和地区综合交通体系的重要枢纽，是江门市经济社会发展和对外开放的重要依托，是江门市发展现代物流和临港工业的重要基础，是珠江三角洲西部地区连接港澳市场的重要口岸。江门港的发展将以能源、原材料、散、杂货和集装箱运输为主，大力发展临港产业，积极拓展港口物流、商贸、信息、旅游客运等服务。从功能来看，江门港应具备装卸储存、中转换装、多式联运、运输组织管理、临港产业开发、仓储、商贸、现代物流等功能。 江门港正在成为珠江三角洲乃至广东省的地区性重要港口，集装箱、油品、矿建材料、煤炭等大宗货物更多地选择了水上运输，很大程度上减低了对公路等陆路运输压力，使得各种运输方式更加合理，同时，港口码头设施成为水运和公路等陆路交通沟通的重要节点，水陆换装更加便利，为江门市经济社会发展提供了全方位的运输保障。 本项目不占用锚地、航道，为开放式养殖，不改变海域属性，不设其他设施，对周边航道和锚地的水深无影响。投苗及采捕期间需借助渔船作业，养殖期间严格管理，控制作业范围，按既定航线行驶，不在锚地水域停留，禁止渔船驶入锚地，不会影响江门港锚地的正常运营。因此，本项目建设不会对周边航道锚地造成不利影响。 综上分析，本项目建设符合《江门港总体规划》（2013 年）。 **16.与《江门市集中集约用海规划（2015 年）》的符合性分析**

	根据《江门市集中集约用海规划（2015 年）》上下川岛近岸海域以旅游、养殖、生态保护功能为主，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。 保障渔业保障基地改造的用海需求；加快旅游基础设施建设，促进海岛旅游开发；结合现代渔业升级改造，建设景观优美、极具渔业风情的休闲渔业旅游区；乌猪洲港口资源开发时需充分考虑对保护区的影响并经过严格论证。 本项目所在水深约 6～7m，为海域规划养殖区的浅海养殖区，养殖方式为贝类底播养殖，运营过程中不投人工饵料和药物，对海洋环境污染小。因此，项目建设与《江门市集中集约用海规划（2015 年）》相符合。

二、建设内容

地理位置	本项目用海位于江门市上川岛北侧海域，水路距上川岛约 2.36 km。地理坐标为：东经 112°47′52.349″～112°49′40.708″，北纬 21°47′50.830″～21°48′53.331″。本项目地理位置图见附图 11。
项目组成及规模	**1．养殖种类** 本项目进行开放式的底播养殖，养殖过程不投饵，主要养殖种类为巴非蛤，也可根据实际情况养殖其他贝类。项目周边海域底质多为泥及泥质粉砂，浮游生物丰富，基本可满足项目饵料生物需求，波浪较小，水温适宜，潮流通畅，适宜贝类养殖。 巴非蛤（*papilionacea*），双壳纲，帘形目（*veneroida*），帘蛤科（*veneridae*），巴非蛤属，又名横帘蛤、和蔼巴非蛤、山瓜子帘蛤、可爱帘蛤，暖水种。 巴非蛤产于我国福建、广东和广西沿海。福建省云霄县沿海主要产波纹巴非蛤，东山湾附近的海域种类较多。其他种类主要分布在福建平潭岛、闽江口以南海区的潮间带低潮线至潮下带。波纹巴非蛤贝壳长卵圆形，壳薄且坚固。壳面光滑，呈淡棕褐色,布有深棕褐色的网目状花纹，生长轮脉致密。小月面窄，细长，披针形，中直线。韧带长棱形、稍凸出。铰合部主齿 3 个、壳内面中央紫红色,边缘乳白色。外套窦短、近长方形、斜向贝壳中央。波纹巴非蛤大都生活于水深 0.5~3.5 米的潮下带浅海软泥中，穴居于软泥中，穴居深度为 30～40 厘米，夏天较浅，冬天较深。海水比重适应能力以 1.0～1.025 为宜。月平均水温为 14.2～31.1℃范围内，栖息在浅海中的巴非蛤能正常生活。一年中巴非蛤生长速度一般以 5 月～10 月生长较快，11 月～2 月生长缓慢。鲜蛤出肉率与季节有关，一年中 10.11 月份最低，3 和 7 月份最高。巴非蛤一年中有二个繁殖期，第一个繁殖期是 4～7 月上旬，第二个繁殖期是 9 月中旬至 11 月。 摄食习性：巴非蛤的生活方式和形体结构决定了它摄食的被动性。巴非蛤营穴居生活，在洞穴中作上下运动，摄食时蛤子上升至洞门，伸出水管过滤海水，经过鳃纤毛所滤取到的食疗是海水中所挟带的生物，因此随着季节变化及

浮游生物种群的组成，温暖季节浮游生物繁殖旺盛，巴非蛤活动机能强，摄食量增加。在相同的季节里个体大小，摄食量有所不同。

饵料：巴非蛤生长的快慢和饵料的多少有着密切的关系。巴非蛤饵料主要是沿海近岸浮游性不大或底栖性浮游生物，在饵料的组成中海水硅藻类占 3/4 左右，其他原声动物、轮虫、卵、骨针等占 1/4。沿岸海区水层较浅，上下层生物容易混合，多数漂浮性不强的浮游硅藻都能成为巴非蛤的食料。悬浮在海水中的有机碎屑、桡足类附肢、藻类孢子等也能够被利用。

敌害生物：常见的敌害生物有福氏玉螺、斑玉螺、蟹类。福氏玉螺、斑玉螺在每年 4 月份开始进入蛤场侵食巴非蛤到 11 月以后才退出，其中以 4～6 月份最严重。玉螺从吻内分泌酸液穿蚀蛤壳成一小孔，吮吸蛤肉，致使巴非蛤死亡。蟹类如锯缘青蟹以螯足伸入蛤穴，啮食蛤肉。另外还有章鱼经常在蛤场挖洞，以足伸入蛤穴捕食蛤子。

适应性、排他性和兼容性：巴非蛤在当地适应范围广、对其它品种不造成影响或破坏、生长速度快。据广西水科院贝藻类专家李琼珍教授介绍，鱼贝藻生态养殖方式能实现养殖生物间的相互促进和生态环境的良性循环。

巴非蛤照片

2．养殖规模

	本项目拟通过开放式底播养殖的方式开展底播贝类养殖，主要养殖以微小的浮游（或底栖）硅藻为主要饵料、生产周期短、营养丰富、肉味鲜美、经济价值较高的文蛤、鲍鱼、花甲螺、沙甲螺、东风螺、牡蛎等贝类。项目仅利用开放式底播养殖的方式进行贝类增殖，无其他水工构筑物设施。项目用海面积为 600.0000 公顷，项目总投资约 1000 万元人民币，品种为波纹巴非蛤（含花甲、花蛤、油甲），本报告以巴菲蛤养殖作为主要论述内容。养殖区内不设生活平台。 根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院 2017 年第 682 号令，2017 年修订版）中的有关规定及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三、渔业”中的“4 海水养殖 0411”，要求“用海面积 1000 亩以下 300 亩及以上的网箱养殖、海洋牧场（不含海洋人工鱼礁）、苔茧养殖等；用海面积 1000 亩以下 100 亩及以上的水产养殖基地、工厂化养殖、高位池（提水）养殖；用海面积 1500 亩及以上的底播养殖、藻类养殖；涉及环境敏感区的”建设项目应编制环境影响报告表。
总平面及现场布置	项目拟建设底播养殖区位于上川岛北侧海域约 2.36km 处，水深 6~7m。养殖区范围为一长方形，东西跨约 3127m，南北跨约 1898m，养殖区总面积为 600.0000 公顷，拟开展贝类底播养殖，项目总投资约 1000 万元人民币，品种为波纹巴非蛤（含花甲、花蛤、油甲），养殖区内不设生活平台，平面布置见附图 12。
施工方案	**1．种苗购买和运输** 种苗购买方式：本项目巴非蛤养殖种苗从福建苗场购买获取。用于底播的苗种应进行严格的筛选，规格、大小应达到相关要求，体质健壮，无病虫害。 运输方式：贝类一般采用干露运输，达到底播标准的幼蛤需要尽力缩短干露时间，减轻外界刺激。运输工具用竹条筐或多孔塑料集装箱和多孔木箱，用 2cm～4cm 的泡沫塑料或干大叶藻等海草作为垫料，装具及垫料均事先用海水充分浸泡。装筐（箱）时，幼蛤连同波纹板一起运，要一层波纹板，一层垫料，筐(箱)口用充分浸泡过的麻袋或草帘等盖严。这种装运方法可以坚持 6 小

时～7 小时幼蛤无死亡现象。长途运输中应不断地喷洒新鲜海水，保持遮盖物、垫料的湿润，到达目的地先用新鲜海水暂养 3 天～12 天，投给鲜嫩的海藻，然后底播。幼蛤运输时间不超过 6 小时～7 小时，可不需暂养，直接进行底播。

2．养殖工艺

本项目主要用作开放式底播养殖，不另外建设用海设施及构筑物，不投放饵料、不施肥、不用药，具体养殖方式为底播式养殖，根据本项目宗海布置，采用 GPS 定位养殖区域，拟安排作业船在育苗期在用海区域进行投放，在用海区域内按一定密度投放海产品苗种，使之在海底自然生长、不断增殖，定期进行采收，采收办法主要是人工采捕，养殖产品是文蛤、鲍鱼、花甲螺、沙甲螺、东风螺、牡蛎等贝类，其中主要养殖波纹巴非蛤、文蛤。

（1）生产工艺

本项目利用海水中天然饵料，底播养殖波纹巴非蛤，其主要生产工艺为：敌害生物清除——苗种投放——放养管理——收获采捕。

（2）底播养殖种类的选择

根据上川岛附近海域海洋环境特征，选择养殖技术成熟且经济价值较高的波纹巴非蛤，作为主要养殖苗种。

苗种由健康的亲贝人工繁殖或采自天然海区，禁止增殖放流外来种、杂交种、转基因组以及其它不符合生态要求的水生生物物种。本项目播种的文蛤、鲍鱼、花甲螺、沙甲螺、东风螺、牡蛎苗种来自经相关主管部门批准的当地贝类种质增殖站购买或采用当地自然采集的苗种。

贝类苗种质量要求见表 2-1。

表 2-1 贝类苗种质量要求

项目	要求
感官质量	大小均匀，苗体健壮，足伸缩有力，无附着物
可数指标	规格合格率≥85%，死亡率、伤残率和畸形率总和≤5%
疫病	奥尔森派琴虫、弗尼斯菌和假单胞菌不得检出
药物残留	氯霉素、孔雀石绿、硝基呋喃类代谢物不得检出

（3）苗种运输

采用干运法，苗种用塑料箱、泡沫箱、无毒塑料编织袋、麻袋等包装运输，包装材料在使用前要进行消毒。运输途中应适当喷淋海水，气温在3~20℃时，运时尽量控制在 15h 以内。途中采取防晒、防风、防雨等措施。

（4）种苗投放

播苗选择在天气晴好，风浪较小，潮流平稳时进行，将蛤苗船运到规划好的播苗区，匀速行驶，从船舷两侧按播苗密度均匀地撒播。

底播苗种时间选择早上或傍晚进行，苗种干露时间控制在 2 小时之内。苗种运输船应设遮阳棚，避免苗种日晒或雨淋。苗种运到底播区域后使用 GPS 定位仪确定苗种底播方位与数量，然后用人工往海区撒播苗种。同时派潜水员观察底播情况并反馈信息，使底播区域与数量较为准确。苗种底播后，作业人员潜水对底播于不适宜底质的苗种进行转移，并定时潜水观察底播苗种的存活与生长情况。

需注意的是，苗种在播种前，需进行场区平整和敌害清除工作，底播前，依托潜水员对播苗区域进行纵向、横向场区平整和杂石杂物清理工作，并利用地笼网、钓笼等网具捕捉清除螺类、海星、蟹类、章鱼等敌害生物。如出现苗种被敌害生物食害现象，及时采取诱捕措施，减少敌害生物造成的死亡。

本项目每年春季或秋季投放一次。

（5）苗种投放量控制

根据《江门市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》，滩涂养殖区需控制养殖密度，减少养殖自身污染和水体富营养化，执行不低于二类海水的水质标准。根据《文蛤养殖技术规范》（SC/T 2036-2006），文蛤养殖密度为 30 粒/平方米左右。

根据海区环境容量及波纹巴非蛤的生长周期，确定每年投放的苗种数量，具体投放量的多少要根据苗种规格的大小合理调节。波纹巴非蛤苗种的放养密度不合理将直接影响蛤蜊生长，波纹巴非蛤重量的增长不仅受生长时间、放养密度的影响，而且受这二种因素的综合影响。因此，放养密度应该随着生长时间而有所调整。另外要注意的是投苗时破碎及死亡的波纹巴非蛤要及时剔除，不能及时潜沙的波纹巴非蛤即使未死，亦应剔除，以免影响健康的蛤苗。

（6）底播放养管理

项目采用渔业原生态养殖生产模式进行底播开放式养殖，投放的种苗不用投喂任何人工饵料，完全依靠摄食海洋生物生长。因此，养殖管理主要是负责播种看护及其他管理，防止渔船进入养殖海区偷捕养殖的贝类和从事对贝类生长产生重大影响的生产，并时刻关注掌握贝类的移动情况。

海上管理是养殖波纹巴非蛤的关键。一是要特别注意清除敌害，由海区管护人员利用地笼网、钓笼等网具捕捉螺类、海星、蟹类、章鱼等敌害生物。二是定期雇用潜水员潜水采捕波纹巴非蛤，监测贝类生长情况，并做好记录，掌握波纹巴非蛤的生长情况。三是日常看护过程中，要防止拖网渔船误入养殖区和其他的人为破坏。

（7）收获采捕

养殖过程种定期取样检查，在养殖生物达到商品规格后及时采捕。在采捕的同时，逐年补充苗种，力争采捕量与补充量持平。

严禁使用拍板、拖网等进行生产作业。本工程采用人工采捕，捕大留小，严格限制采捕规格。巴菲蛤壳长大于 4cm 才可进行采捕。

（8）管理运营方案

为保证养殖效果，项目实施后需加强管理工作。本项目海上管理主要包括敌害清除和贝类生长监测等工作。

播苗后半个月内进行首次检查，观测苗种的移动和成活情况，如发现死苗过多，需查出原因，并及时补苗。

播苗后每月需进行敌害清除工作，主要通过地笼网、钓笼等网具捕捉螺类、海星、蟹类、章鱼等敌害生物，以提高底播的成活率和回捕率。敌害清除过程中产生的海星、蟹类等海洋生物，有经济价值的送至市场出售，其余则回收利用作肥料等。

定期每月观测波纹巴非蛤生长、摄食活动、分布密度等情况，及时清除敌害，定期测量体长，每天测量水温等。加强对养殖海域的保护管理，制定规章制度，限制捕捞工具，严防电、炸、毒、偷等行为发生。

（9）实施保障条件

本项目贝类底播均采购自市场的健康苗种。同时，项目建设单位在赤溪或上川岛设立后方基地，当贝类长成收成后运往各地。项目实施后日常期间需对

用海海域底播物种进行看护，在苗种播放和采捕时需渔船进行作业。

3.服务期限

本项目服务期限为 6 年。

4.底播时间和配套人员、设施

巴非蛤底播时间一般为4～11月，底播放流时间10天。

本项目运营期养殖工作人员共15人，均居住于陆域管理房内，食宿均在租用的民房解决。辅助附属用房（仓库、宿舍等），利用陆域已有设施。本项目播苗与收获拟使用40马力的中小型柴油发动机渔船。

配套生产设备见表2-2。

表 2-2 配套设备一览表

序号	机械设备名称	单位	数量	用途
1	运输车辆	辆	2	苗种运输
2	养殖生产用船	艘	5	苗种底播以及日常维护和管理
3	潜水设备	套	2	日常观察看护

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**一、主体功能区规划和生态功能区划情况** **1.《广东省海洋主体功能区规划》** 《广东省海洋主体功能区规划》（2017）确定了广东省海洋主体功能区，包括优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发4类，本项目位于优先开发区域。 广东省海洋优先开发区域是国家级海洋优化开发区域之一，是指在沿海经济社会发展中能支撑并带动全国海洋经济发展，体现国家竞争力，优先进行开发的海域。功能定位为：海洋强国的战略支点、海洋功能强省建设重要引擎，国家海洋经济竞争力核心区、海洋科技产业创新中心、全国海洋生态文件建设示范区。 **2．《广东省海洋功能区划（2011–2020 年）》** 根据《广东省海洋功能区划（2011–2020年）》，项目所在海域的海洋功能区为川山群岛农渔业区。项目周边海域海洋功能区有广海湾保留区、广海湾工业与城镇用海区、湛江-珠海近海农渔业区。 **3．生态环境功能区划** 根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府[2006]35号），项目周边的近岸海域生态分级控制图见附图13。根据近岸海域生态分级控制图，本项目周边近岸海域属于集约利用区。广东省近岸海域集约利用区总面积约1353km^2，占全省近岸海域面积的19.3%，包括工业发展区、排污区、航运发展区、经济开发和围垦区等区域。 近岸海域集约利用区内要严格按照近岸海域功能区的范围和功能定位进行有序开发，合理控制围海造地，科学调整工业产业结构和规模，加强治污力度，避免开发建设对周围海域环境产生严重影响。 **4．海洋渔业资源保护区** 根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业部第 189 号公告）中的南海国家级及省级保护区分布示意图（见附图 14）和南海北部幼鱼繁育场保护区示意图（见附图 15），本项目所处海域为黄花鱼幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区。

5．环境空气功能区划

本工程位于江门市上川岛北侧海域，距离上川岛最近距离为2.36km，根据《江门市环境保护规划（2006－2020》，参照上川岛环境空气质量功能区的二类区域，环境空气质量执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准。

6．声环境功能区划

本工程位于江门市上川岛北侧海域，距离上川岛最近距离为2.36km，未划分声环境功能区划，参照上川岛的功能区执行，根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环[2019]378号），除台山上川岛猕猴省级自然保护区执行1类标准外均执行2类标准，因此，本项目参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准：昼间≤60dB（A）；夜间≤50dB（A）。

二、项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、海洋环境、声环境等）

1．气候概况

项目所在区域位于广东省台山市，地处北回归线以南，南海北部的广东沿海，属于典型的亚热带季风气候区，夏季盛吹南风，冬季盛吹北风，受海洋天气影响显著，夏季不酷热，冬季不严寒，气候温和，雨量充沛，日照充足，热量丰富。

根据台山市气象站1995-2014年近20年的气象统计资料，该区域特征如下：

（1）气温

台山市多年平均气温为22.6℃，历年极端最高气温为38.3℃（出现于2005年7月19日），历年极端最低气温为2℃（出现于1999年12月23日）。

（2）降水

台山市地处南亚热带，雨量充沛，降水量年内平均分配不均匀，年际变化大。多年平均降雨量为1972.7mm，年平均降水日数为138.6天，年最大降雨量为2786.8mm（出现时间为2001年），年最小降雨量1194.0mm（出现时间为2007年）。

（3）雾

台山市以平流雾为主，也有锋面雾，雾日很少，主要出现在冬、春季（12月至翌年4月），夏季及秋季没有雾。年平均雾日为11.8天。雾日数的年际变化较大，年最多雾日数为39天（发生在1969年），年最少为2天（发生在1973年）。

（4）风

多年平均风速为2.2m/s，多年最大风速为19.2m/s（ENE向，出现于2012年7月14日）。近5年平均风速为2.22m/s。累年各月平均风速、平均气温见表3-1，累年各风向平均风速和频率见表3-2和表3-3，风向玫瑰图见图3-1。

表3-1 台山累年各月平均风速（m/s）、平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.6	2.4	2.3	2.1	2.0	2.0	2.0	1.8	2.1	2.3	2.6	2.7
气温	15.9	18.8	22.9	26.1	27.9	28.6	28.3	27.2	24.8	20.5	15.8	14.2

表3-2 台山累年各风向平均风速（m/s）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
风速（m/s）	2.8	2.9	2.4	2.0	1.7	1.8	1.6	1.7
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
风速（m/s）	2.1	1.7	1.6	1.2	1.2	1.4	1.6	2.2

表3-3 台山累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
全年	14.9	14.7	5.2	3.3	2.8	2.9	3.5	6.3	11.4
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
全年	6.1	3.4	1.6	1.7	2.3	3.8	6.8	11.2	N

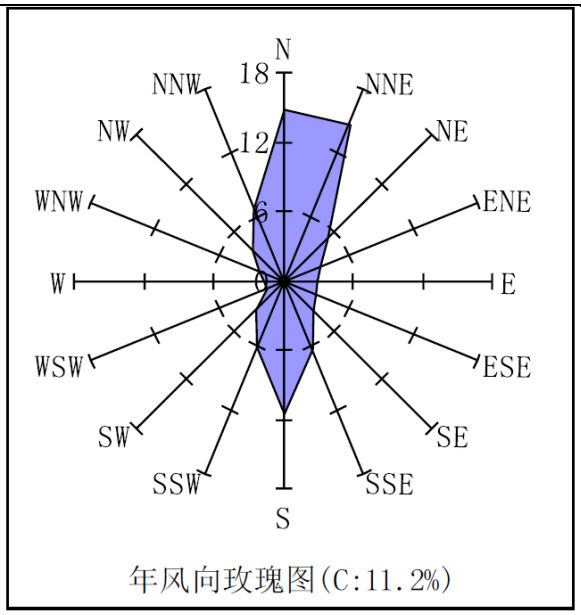


图3-1 台山气象站风向玫瑰图（统计年限：1995-2014年）

2．海洋水文

（1）基面关系

本项目潮位及高程基面均采用当地理论最低潮面，本工程海域的基准面换算关系见图3-2所示。

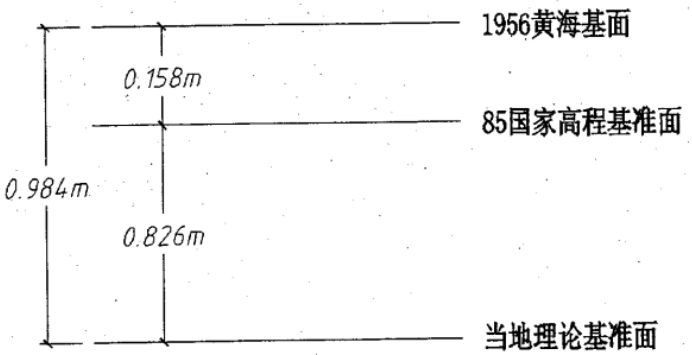


图3-2 当地基面关系示意图

（2）潮汐

川山群岛附近海域的潮汐现象主要是太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡进入南海后形成。潮汐类型属不正规半日潮。海岛附近海域的潮汐性质因受地形摩擦等因素的影响，潮汐类型在不同区域变化比较明显。根据上川岛三洲站的验潮资料可知，川岛附近海域平均涨潮历时为5小时23分，平均落潮历时为7小时2分，落潮时大于涨潮时。川岛附近海域平均潮差约为1.33m，理论最大可能潮差为3.9m，平均海面逐年最大波动值在0.20m以下。

（3）海流

海流以潮流为主。川岛海域开阔的海域潮流多为旋转流，受地形约束的峡口常以往复流为主。上、下川岛之间海域的水流呈南北方向的往复流，向南至开阔水域潮流旋转性较大。川岛海区洪季的涨潮平均流速在0.12m/s~1.18m/s，落潮平均流速在0.23m/s~0.99m/s，涨落潮最大流速在0.45m/s~1.42m/s；枯季的涨潮平均流速在0.18m/s~0.74m/s，落潮平均流速在0.21m/s~0.92m/s；涨落潮最大流速在0.38m/s~1.10m/s。涨潮流速普遍大于落潮流速，洪季流速普遍大于枯季流速。

3．自然灾害

工程海区地处华南暴雨中心，年降雨量大且集中，因而洪涝较多；由于地处南海，热带气旋较多，年均影响达 2~3 个。本海域海洋灾害主要有热带气旋、风暴潮等。

（1）热带气旋

依据闸坡海洋站统计资料，台风（现统称热带气旋）是该区域最大的灾害性天气之一，往往给人民生命财产和工农业生产带来极大危害。但它又是夏秋季节主要的降水来源，对农业用水又是有利的。据统计，每年影响该区域的台风约 3 次， 最多年份 7 次，最少年份 0 次。从月份分布来看 6~10 月是台风主要影响期，此期间影响该区域的台风是全年总数的 90％以上，其中 8~9 月最多，占 50%以上，尤其是 7 月下旬、8 月中旬、9 上旬最密。

川岛海域在强度较大的台风影响下，可导诱大幅度台风增水。根据闸坡海洋站 1984-2004 年台风增水资料统计，导致增水 0.50m 以上的台风风暴潮有 27 次；平均每年 1.29 次，以 7 月最多。

（2）风暴潮

根据 1992~2009 年资料统计，闸坡站热带气旋增水次数，50cm 以上增水一般每年 2 次，热带气旋增水一般出现于 4~10 月，但以 7~9 月比较多见，其中 9 月是出现热带气旋增水最多的月份。1992~2009 年最大增水 198cm，出现于 2008 年 9 月 24 日，是 0814 号强台风黑格比影响所致。闸坡站暴潮警戒水位 415cm（从潮高基准面起算）。1992~2009 年有 6 次受台风影响，最高潮位超过警戒水位，造成风暴潮灾害。分别出现于 1996 年 9

月 9 日，1997 年 8 月 22 日，2001 年 7 月 6 日，2003 年 7 月 24 日，2007 年 10 月 2 日，2008 年 9 月 24 日。根据烽火角站 1990-2004 年资料分析，平均暴风增水为 1.16m，最大增水达 3.01m。川岛海域发生最大风暴潮时间出现在台风登陆前 4.8 小时左右。

4．工程地质及地形地貌

（1）地形地貌

广海湾地处华夏粤西断块差异隆起带边缘，广海湾东北、西北部为低山、丘陵区，呈东北、西北高，东南和正北低并向海倾斜趋势，临海岸线偶有残丘突起。

广海湾地貌类型图见图 3-3。

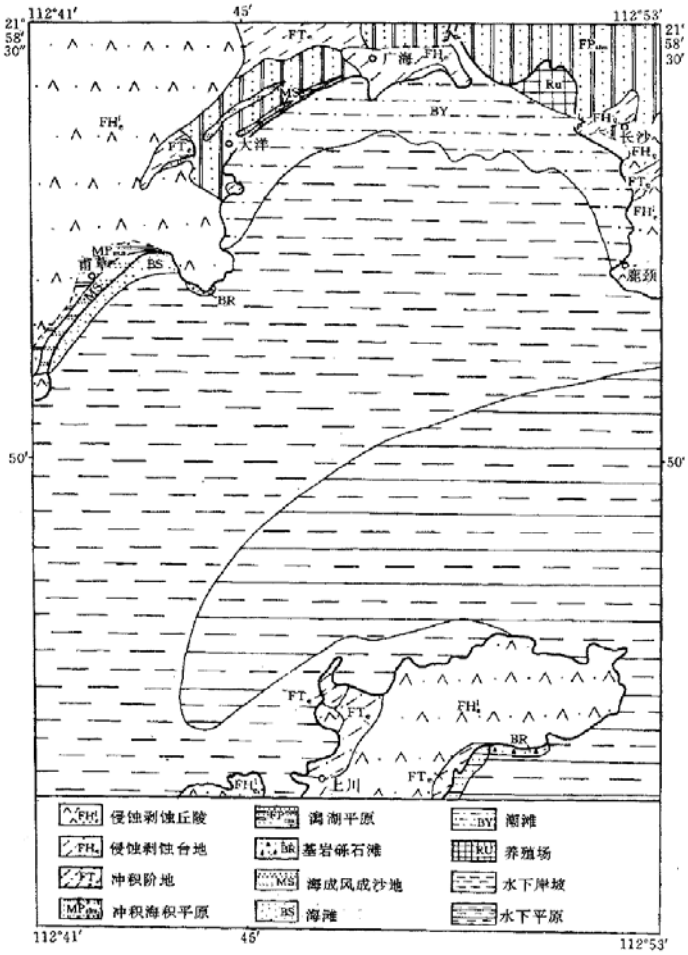


图 3-3 广海湾地貌类型图

湾区似半月形，湾口朝南，湾外侧有川岛屏障，湾内岸线曲折，地貌形态受 NE~SW 向构造和 NW~SE 向构造控制，该湾属断块山地型海湾。由于冰后期海侵马上、下川岛脱离大陆成为岛屿。中更新世以来，本区曾

经历了多次地壳升降运动，形成了向海递降的阶梯状形和溺谷型海湾的基本轮廓。

近期由于珠江径流影响，湾区接受了珠江口排出大量泥沙的沉积，使岸滩发育成为宽广的淤泥质浅滩，并逐渐改变了原来山地海湾海岸地貌的性质，使其向淤泥质海岸转化。广海湾沉积颗粒较细，沉积物类型主要有粉砂、粉砂质粘土和粘土质粉砂，由海往陆广海湾的沉积物类型为粉砂质粘土粗化为粘土质粉砂。

（2）地质概况

川山群岛及邻近海岛都属于大陆岛。在末次冰期时，这些海岛均是陆地的一部分，当时海面很低，冰后期海面上升到目前状态时才演变成海岛。在区域上本海区属粤中拗陷的增城-台山隆断束。是拗陷带中的相对隆起，晚古生代沉积明显变薄。基底为震旦、寒武纪变质岩系；加里东期混合岩石裸露。隆断束断裂发育，并沿此有燕山期岩体贯入，发育中新生代断裂盆地，构造线主要为北东向及近东西向（图 3-4）。

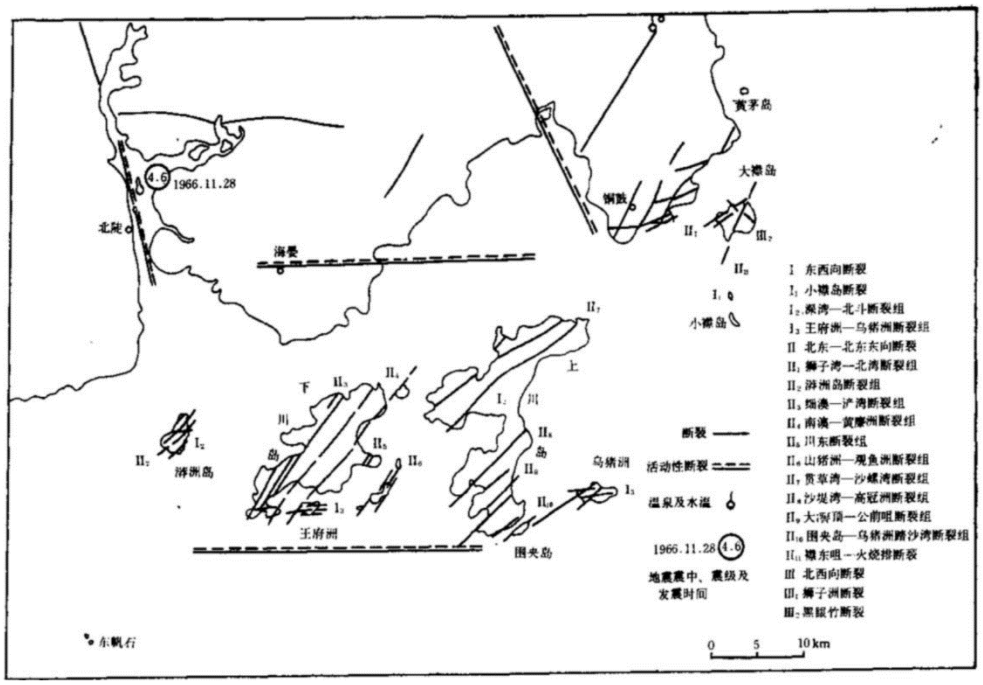


图 3-4 川山群岛海区地质构造纲要图

1）褶皱

本海区褶皱随大地构造阶段发展的不同而有明显的差异，下古生界及加里东期混合岩、混合花岗岩，以近东西向及北东东向展布为主，局部次级褶皱近南北向及北西向展布，褶皱紧密呈紧密状褶皱及同斜倒转褶皱。

上古生代褶皱多为较开阔的箱状褶皱，局部倒转，方向以南北向、北西向为主，或联合成弧状展布，中新生代断裂盆地多呈北东向展布，产状平缓。

2）断裂构造

主要形成于燕山期。早期印支期，加里东期的导岩构造以近东西向展布为主。燕山期的断裂构造在展布方向上也具有由近东西向，至北东东向至北东向的演化趋势。燕山早期以东西向及北东东向为主，燕山晚期以北东向为主。

3）新构造运动

主要形成于燕山期。早期印支期，加里东期的导岩构造以近东西向展布为主。燕山期的断裂构造在展布方向上也具有由近东西向，至北东东向至北东向的演化趋势。燕山早期以东西向及北东东向为主，燕山晚期以北东向为主。

4）活动性断裂

本区活动性断裂按展布可分为三组，即东西向、北东向及北西向。① 东西向活动性断裂横跨本海区。② 东北向活动性断裂在区域上称紫金-博罗活动性断裂带，从都斛经广海湾至下川岛。于都斛处有水温 62℃的温泉。③ 北西向活动性断裂：对本海区影响最大的为赤坎-广海断裂，沿此有水温 53℃-74℃的温泉多处；有 1979 年小于 4 级的小震多处。（2）本海区全新世以来以上升为主，但上升速率存在差异，以镇海湾及广海湾北西向断裂为界，海晏及川岛的上升速率最高，铜鼓与大襟岛次之，再次为北陡与漭洲岛。上升速率年均为 8mm；并具有间歇性的特点。晚更新世以来曾经有过两次海浸期，使沿岸普遍具两级阶地。现在的岸线定型于 2000 年以来，但向海倾斜的斜块运动，使海湾的淤积作用加强。

综上所述，本海区的新构造运动具有继承性，间歇性和差异性，对本海区影响最大的东西向构造，次向为北东向，再次为北西向。三组断裂交汇处为地震多发区。但各块体本身的相对稳定性较好。

（3）水深地形

项目所在海域水深约 6～7m。本项目水深图来自海图（图幅号

851011），2017 年测量，坐标系是 2000 国家大地坐标系，比例尺是 1：50,000，高斯-克吕格投影，中央子午线 113 度，水深基准面为 1985 年国家高程基准。具体见附图 16。

5．海洋资源概况

（1）旅游资源

台山市毗邻珠江三角洲和港澳地区，位于穗港澳大三角旅游区的西侧边缘，旅游区位优越。

“戏沙踏浪游碧海，漂流探险泡温泉”，这是台山旅游资源的真实写照。南中国最浪漫的海岛——川岛，以水清沙白椰风海韵而闻名；温泉水质优良，董必武副主席曾慕名亲历沐浴，至2013年底，已开发喜运来、富都、康桥三个不同主题的温泉景区；北峰山国家森林公园，山势奇、险、峻、秀，有省级保护稀有动植物上百种；北峰山、凤凰峡、猛虎峡三大漂流景区各具特色；赤溪半岛的黑沙湾、金沙滩相映成趣；北陡浪琴湾“海上石林”令人称奇；海侨东南亚民俗风情园，因集居13个国家和地区的归侨而被称为“小小联合国”，异国风情的歌舞和风味小吃让人流连忘返。另外还有西方来华第一传教人圣．方济各纪念墓园，有香港歌星陈百强纪念馆，有融合中西文化建筑艺术的碉楼、洋楼等侨乡人文景观。形成“滨海度假、温泉养生、漂流探险、侨乡文化、特色美食”等5大特色，旅游产品呈多样化和特色化。

（2）矿产资源

台山市发现的矿物有金属矿和非金属矿两大类，以非金属矿为主，主要有花岗岩、石灰石、高岭土、绿柱石、水晶石、硅砂、钾长石、黄玉和煤；金属矿主要有金、银、铜、锡、铅、锑和铌钽等；稀土金属有稀土矿。建材矿产有石灰石、花岗岩和石英砂。此外，还有煤、地热和矿泉水等矿产。已探明有一定储量的矿藏产地80处，其中大型矿藏产地，其中大型矿藏产地2处，中型矿藏产地7处，小型矿藏产地71处。

（3）水资源

根据《2020 年台山市水资源公报》，台山市地处广东省、珠江三角洲西南部，全境位于东经 112° 18'～113°37'，北纬 21° 34'～22° 27'之间，属

南亚热带海洋性季风气候区。全市东邻珠海特区，北靠江门新会区，西连开平、恩平、阳江三市，南临南海，毗邻港澳。境内水系发达、河流纵横，主要河流有珠江三角洲水系的潭江及其-级支流新昌水、公益水、白沙水，粤西沿海诸小河的大 隆洞河、那扶河等。根据《广东省水资源分区》，全市国土面积 3286km^2，水资源分区计算面积 3165km^2，其中西北江三角洲水系面积为 957km^2，粤西沿海诸小河水系面积为 2208km^2。

2020 年，全市平均降雨量 1974.1mm，折合年降雨总量 62.48 亿 m^3，较常年减少了 11.8%，属偏枯水年份。全市水资源总量 41.39 亿 m^3，较上年减少 22.8%，较常年减少 6.3%。其中全市地表水资源量 41.30 亿 m^3，折合年径流深 1304.9mm；地下水资源量 6. 75 亿 m^3，较常年减少了 13.7%。

2020 年全市 12 宗大中型水库年末蓄水总量 26757. 1 万 m^3，与上年相比减少 1552. 9 万 m^3，减幅 5.5%。

全市供水总量为 6. 4776 亿 m^3，较上年减少了 7. 3%，较常年减少了 4. 9%。地表水源供水量为 6. 4563 亿 m^3，占供水总量的 99. 7%，地下水源供水量为 0. 0187 亿 m^3，占供水量的 0.3%；用水总量 6.4776 亿 m^3，其中生产用水 5.9722 亿 m^3，占用水总量的 92.2%。全市用水消耗总量 2.8402 亿 m^3，综合耗水率为 43. 8%。

（4）海洋资源

台山市位于珠江三角洲西南部，南临南海，距香港87海里，距澳门48海里，向南距国际主航道12海里。根据《台山市海洋功能区划》（2013-2020年）和《江门市海岛保护规划》，台山领海基线以内海域面积约2717平方千米，沿海海岸线长约306千米，岛岸线长约391千米，大小岛屿557个，其中无居民海岛552个，有居民海岛5个。面积大于500平方米的岛屿有126个，海岛总面积约248平方千米，上川岛面积137.15平方千米，为全省第二大岛；下川岛面积81.07平方千米，为全省第六大岛。海（港）湾119个，三大渔港分别为沙堤渔港、横山渔港和广海渔港，沿海30多千米长的深水岸段中有上川围夹、下川王府洲万吨级以上的优良港池。

台山市海洋生物种类繁多，主要经济鱼、虾、蟹、贝类达100多种。海水养殖资源丰富，20米等深浅海面积21万公顷，滩涂面积1.3万公顷。

有滨海砂矿资源、旅游资源和潮汐能、波浪能、风能等海洋再生资源。

（5）港口、航道资源

台山市位于江门市中南部，西北与江门市区、恩平、开平接壤，东邻新会，北依潭江，南临南海，形似沿海半岛。全市总面积3286km^2，2019年末常住人口95.39万，华侨、港澳同胞达130万人。海（岛）岸线长587km，大小岛屿95个，有丰富的海洋资源和土地资源，具有建设大型深水海港，发展远洋运输的优越条件。

台山港区有内河作业区和沿海作业区两类。内河作业区主要建在台山市北面潭江公益大桥南端河岸。沿海作业区分布在本市南端广海湾、镇海湾和上、下川岛内。主要公共作业区有公益作业区、广海作业区以及联通上、下川岛的陆岛运输码头。根据统计资料台山港区现有码头泊泣共35个，其中1000吨级以上泊位8个；包括集装箱、客运、煤炭、石油及陆岛运输码头泊位等，年货运综合通过能力为1166万吨（包括台山电厂煤码头吞吐能力1000万吨），客运通过能力为103万人次。2004年交通部门统计完成货物吞吐量69.67万吨，其中集装箱41.65万吨，客运量41万人次（含港澳2.56万人次）。

台山港区内码头泊位设计吞吐能力共1166万吨，其构成为：煤炭1015.5万吨，石油2万吨，集装箱3.75万TEU，其它货种118.5万吨，客运吞吐能力103万人次(港澳航线和陆岛运输)。

公益作业区：为台山港区中最大的内河货运作业区，位于台山市北部公益桥南端桥脚，距台城20km，水陆交通方便。沿潭江出银洲湖可通珠江三角洲及港澳地区，到香港123km，澳门100km。港区93年建成投产，现有泊位4个，最大靠泊能力1000吨级，陆域仓库2964 m^2，堆场28000 m^2，配有50t桅杆起重机和47吨集装箱起重机各1台，其它装卸机械共12台。设计通过能力60万吨，2004年完成货物吞吐量68.12万吨，其中集装箱30.69万吨。货类主要为集装箱、钢铁、有色金属等，进出地多为港澳地区。公益作业区所处位置陆域宽阔，可利用岸线较长，作业区有较大的发展空间。

广海作业区：广海（一期）有限公司码头，位于广海湾内烽火角水闸

下游，建有3个泊位（2个客运和1个货运泊位）。码头在1988年建成投入使用，设计吞吐量为20万人次和30万吨，最大靠泊1000吨级船舶，但近年周边围垦造地、海洋养殖、以及淤泥沉积等，导致航道淤积严重，码头基本停用。1996年已将客运泊位迁建到公益作业区（下游），吞吐能力为10万人次，开通港澳航班，与此同时，货运亦暂迁到公益作业区，远期的沿海大宗货物将迁移到广海渔塘作业区。

广海鱼塘作业区设计为大型深水海港，该处水域面积广，交通畅顺。首期工程建设2个5000吨级泊位，设计吞吐能力75万吨，其中集装箱3.8万TEU。

位于铜鼓湾的电厂码头，属台山电厂专用煤码头，设计最大靠泊能力为6.5万吨，吞吐能力1000万吨，首期泊位已随电厂投入使用。项目周边港口、航道分布见附图17。

（6）中华白海豚省级自然保护区

广东江门中华白海豚省级自然保护区位于台山市大襟岛附近海域，海域面积107.48平方公里，具有优良的水质和丰富的海洋生物群落，吸引包括婴年期、幼年期、少年期、青年期、壮年期和老年期的全部6个年龄阶段的200多头中华白海豚在此觅食、嬉戏。科考表明，该海域是中国目前已知的第二大中华白海豚分布区域。

中华白海豚正式学名为印度太平洋驼背豚，属于鲸豚类的海豚科，在1988年国务院颁布的《国家重点保护野生动物名录》中，被列为国家一级重点保护水生野生动物，也是中国海洋鲸豚中惟一的国家一级保护野生动物。为了更好地保护中华白海豚及其栖息地的生态环境，2003年12月13日，江门市人民政府批准在该海域建立市级自然保护区；2007年1月25日，广东省人民政府批准该保护区晋升为省级自然保护区；2008年1月21日，该保护区被列入省人大自然保护区议案建设规划；同年7月10日，广东省机构编制委员会办公室批准成立江门中华白海豚省级自然保护区管理处，为副处级事业单位，负责该保护区的具体管护工作。2011年10月1日，江门市政府常务会议审议通过的《江门市中华白海豚自然保护区管理办法》正式实施。

根据中国水产科学研究院南海水产研究所在2007年8月至2008年7月在珠江西部河口进行的1周年的海豚调查结果显示（陈涛等，2010），周年调查共目击中华白海豚153群次，约1035头，丰、枯水期目击中华白海豚的次数和位置分布有明显季节差别，且丰水期目击中华白海豚的次数高于枯水期。见图3-3、3-4。

在丰水期，中华白海豚主要分布在水深<10m的水域，各水深区的分布比例由高到低依次为<5m（47%）、5~10m（42%）和10~20m（11%）。从三灶岛南至大襟岛以西水域中华白海豚出现较为频繁，尤其是大忙岛周围、荷包岛以西和大襟岛周围水域。此外，上川岛与下川岛之间水域也有较多发现，但位于崖门入海口西侧的广海湾，海豚的目击次数较少。在该季节，中华白海豚分布至大杧岛以北水域，20m等深线附近水域尚未目击到中华白海豚，但目击到江豚。

在枯水期，中华白海豚的分布趋向于离岸深水区，以5~10m水深区的目击次数最多（42%）；其次为10~20m水深区（32%）；<5m水深区目击次数最少（26%），而且大杧岛以北水域没有海豚出现。在该季节，海豚频繁出现的区域不是很明显，上川岛与下川岛之间和广海湾水域附近的目击次数明显比丰水期少。20m等深线附近没有中华白海豚出现，也没目击到江豚。

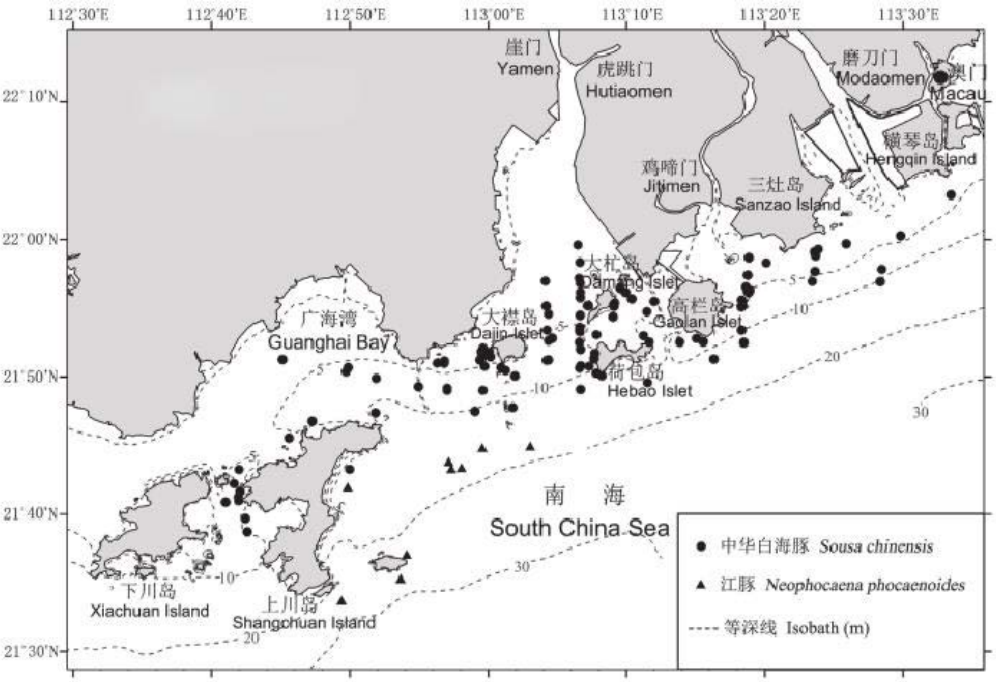


图 3-5 珠江河口西部中华白海豚及江豚的目击位置（丰水期）

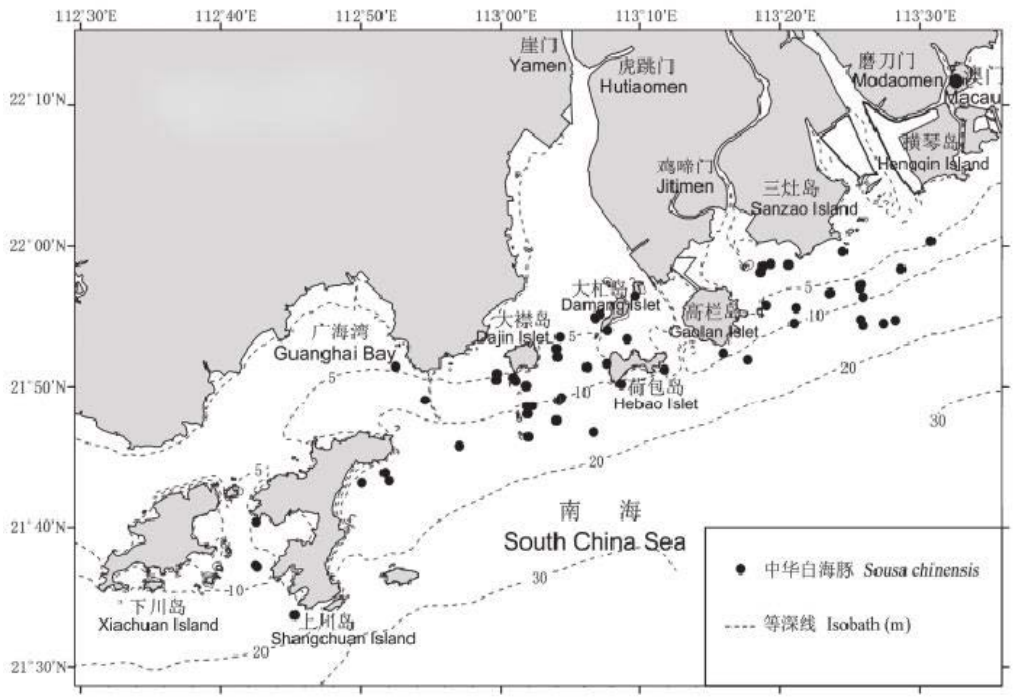


图 3-6 珠江河口西部中华白海豚及江豚的目击位置（枯水期）

根据吴嘉怡等，2020年在《珠江口海域中华白海豚（Sousa chinensis）紧急保护行动2020》中，基于对所有可用数据，观测和专家评估，设置珠江口海域的中国白海豚的指定和拟议白海豚保护区。通过此次调查，白海豚主要栖息地及活动区域分布情况如图3-7所示。大小襟岛区域内白海豚经常出现，且经常出现有觅食和育幼行为；川岛海域偶尔发现白海豚，偶尔有觅食行为。

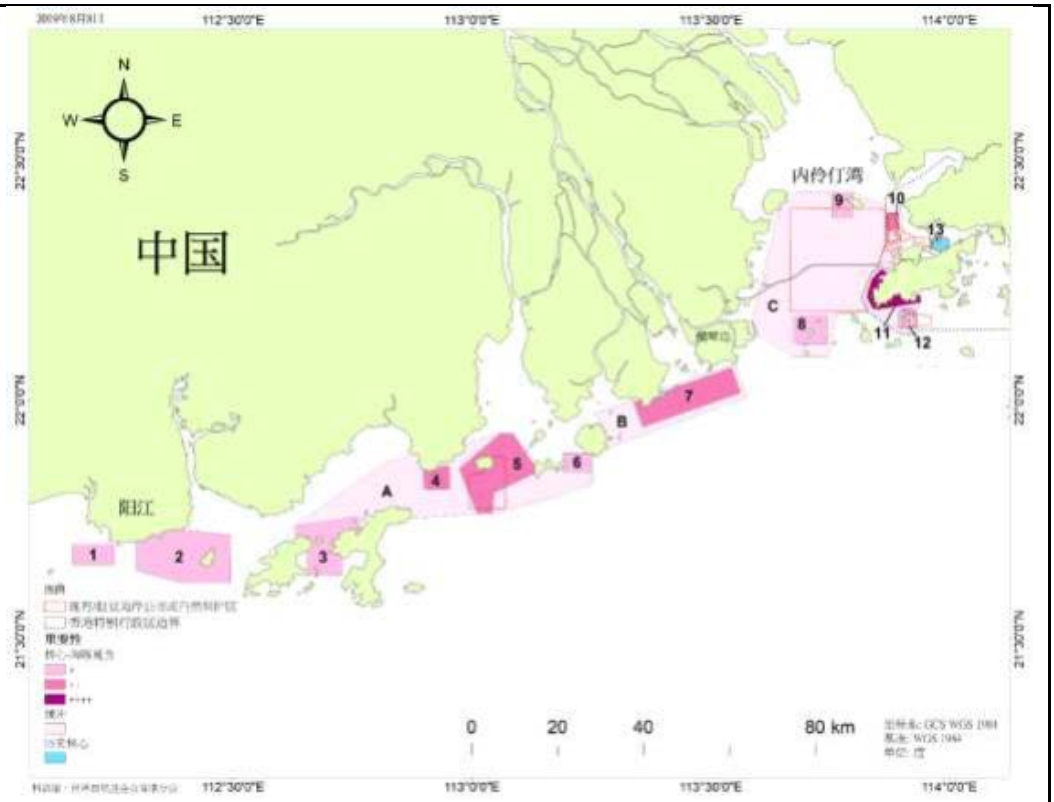


图3-7 白海豚主要栖息地及活动区域分布图

（7）猕猴省级自然保护区

广东台山上川岛猕猴省级自然保护区建于 1990 年 1 月，保护区位于上川岛的东北端，东与国家 4A 级飞沙滩旅游区相邻，东西北三面临海。保护区群山连绵、鸟语花香、流水潺潺、奇石林立，其中包含有观景望月、水帘洞奇、捞潭月影、猕猴乐园、水绕四门、车旗凌风……等十大景观。保护区总面积 2281 公项。其中核心区 1200.8 公顷，缓冲区和科学实验区面积 1030.87 公顷，另设特别控制区面积 49.33 公顷，主要保护对象是猕猴及其栖息环境。

据不完全统计，保护区内现有猕猴 1500 多头，24 个种群，另有蟒蛇、巨蜥、大壁虎、金钱龟、猫头鹰、穿山甲、水獭等多种珍贵野生动物，单鸟类有 75 种，蝴蝶有 100 多种，保护区内植物种类繁多，据华南植物研究所的调查统计，这里植物有 110 个科，250 多个属，1000 多种。其中有国家重点保护的罗汉松、桫椤、土沉香、兜兰等等。

保护区边界线全长 50 公里，其中岛岸线长 26 公里，沿岸景色优美、奇特，组成了高山与大海相连、海涛与山林共鸣的大自然浓缩景观。

（8）渔业资源

根据《广东省农业农村统计年鉴》（2019），江门水产品总产量765695吨，其中海洋捕捞（包括外海）90352吨、海水养殖219120吨、淡水捕捞11902吨、淡水养殖447213吨，渔业经济总产值1975277.15万元，其中水产品产值1434348.25万元。

台山市渔业捕捞主要集中在广东沿海和南海海域渔场（包括西沙、中沙和南沙海域），海洋捕捞渔船主要分布在广海渔港、沙堤渔港、横山渔港及都斛东滘、赤溪冲口等渔区，渔业捕捞基本以一户（家庭）一船为单位生产经营。捕捞水产品种类丰富，主要有黄鱼、青蟹、海虾、濑尿虾、鱿鱼、凤尾鱼、池鱼、杜仲、带鱼、龙吐、或鱼、鲛鱼、马友等。

5．海洋环境质量现状调查与分析

（1）海洋水文动力环境调查

国家海洋局汕尾海洋监测中心站于2021年8月24日11时~27日13时（大潮期）在上下川岛附近海域开展了4个站位的周日海流连续观测（位置见图3-5）。其中CL1站观测时间为26日11时~27日13时，CL2、CL3和CL4站的观测时间为24日11时~25日13时。图3-6为本次海流观测时段内的台山海洋站的潮位过程图。本节主要利用本次观测资料分析项目附近海域的海流情况。

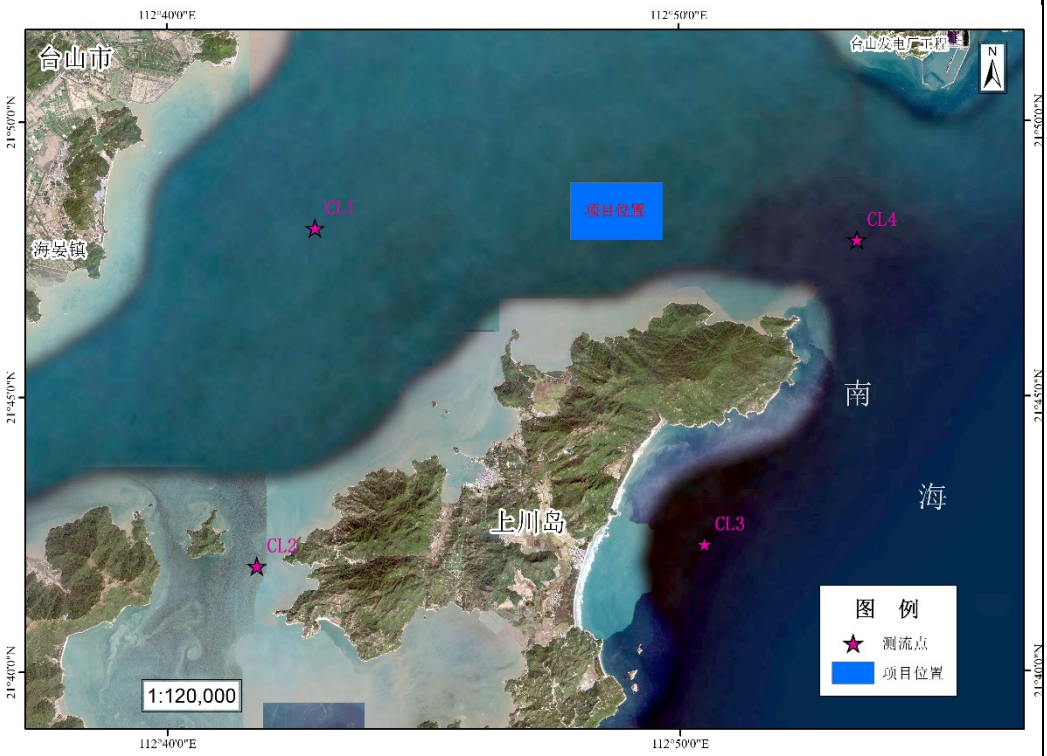


图3-5 海流观测站位分布图

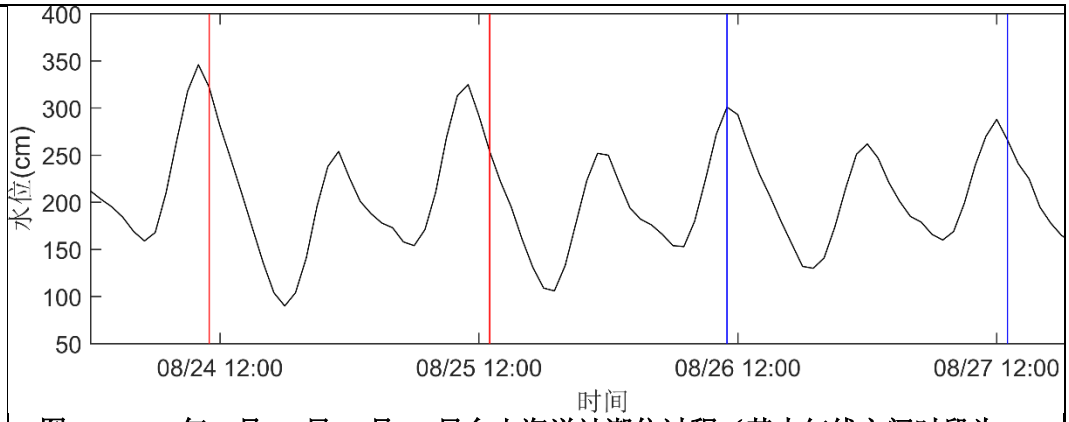


图 3-6 2021 年 8 月 24 日~8 月 27 日台山海洋站潮位过程（其中红线之间时段为 24 日 11 时~25 日 13 时，蓝线之间时段为 26 日 11 时~27 日 13 时）

海流：

图 3-7~图 3-10 为本次观测 4 个站位的各层海流矢量图，图 3-11~图 3-14 为各站各个层次的海流玫瑰图。实测涨落潮流最大流速和流向统计结果见表 3-4。图表结果显示：广海湾西部海域的 CL1 站表中底各层涨潮流以西北向流为主，落潮流主要为东北向，涨潮流最大流速和涨潮时间都大于落潮流；上下川岛之间的 CL2 站各层涨潮流以东北向为主，落潮流主要为南向，总体呈现出旋转流特征；上川岛东侧的 CL3 站涨潮流为东北向，落潮流为西南向，往复流特征明显，且涨潮最大流速大于落潮流速，表现为明显的涨潮优势；三峡口的 CL4 站同样表现为往复流特征，涨潮流为西北向，落潮流为东南向，涨潮流速大于落潮流速。

由于峡口效应，CL2 和 CL4 站的流速较大，其中 CL2 站最大涨潮流速为 33cm，最大落潮流速为 60cm；CL4 站的最大涨潮流速为 60cm，最大落潮流速为 52cm；CL1 站和 CL3 站的最大涨潮流速和落潮流速均小于 30cm。

涨潮时，CL3 和 CL4 站的垂向流速差异较大，分别为 9cm 和 10cm，其他两站垂向基本无差异；落潮时，CL3 和 CL4 的垂向流速差异分别为 8cm 和 12cm，CL1 站位 9cm，CL2 站位差异。四个站位的流向在垂向方向上变化不大。

表3-4 实测涨落潮最大流速和流向统计结果

站点	层次	涨潮时间	涨潮		落潮时间	落潮	
			流速 (cm/s)	流向 (°)		流速 (cm/s)	流向 (°)
CL1	表	27 日 9 时	29	301	26 日 15 时	16	52
	中	27 日 10 时	28	303	26 日 15 时	25	93

	底	27 日 10 时	27	282	26 日 15 时	21	81
CL2	表	25 日 8 时	33	57	24 日 11 时	58	178
	中	——	——	——	——	——	——
	底	25 日 8 时	33	38	24 日 11 时	60	181
CL3	表	24 日 19 时	26	74	24 日 12 时	18	238
	中	24 日 21 时	17	63	25 日 4 时	10	237
	底	24 日 23 时	25	61	25 日 11 时	13	203
CL4	表	24 日 20 时	60	319	25 日 13 时	52	120
	中	25 日 9 时	50	325	24 日 16 时	47	124
	底	25 日 9 时	60	318	25 日 12 时	40	124

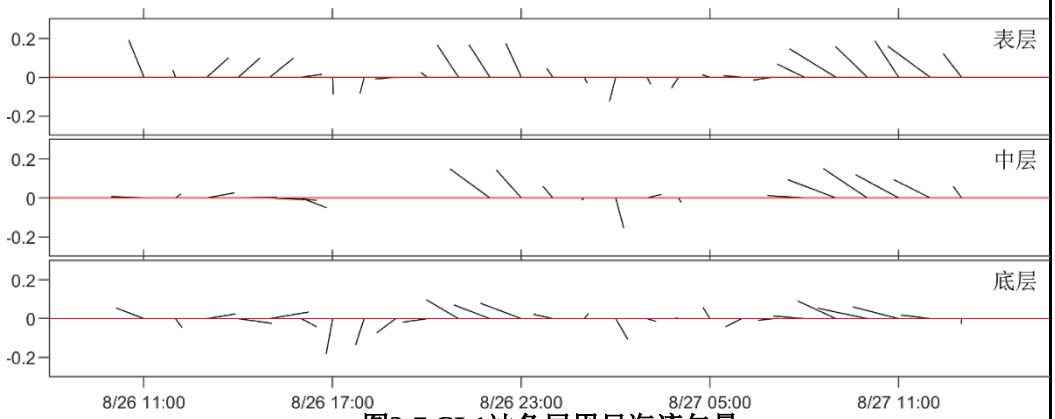


图3-7 CL1站各层周日海流矢量

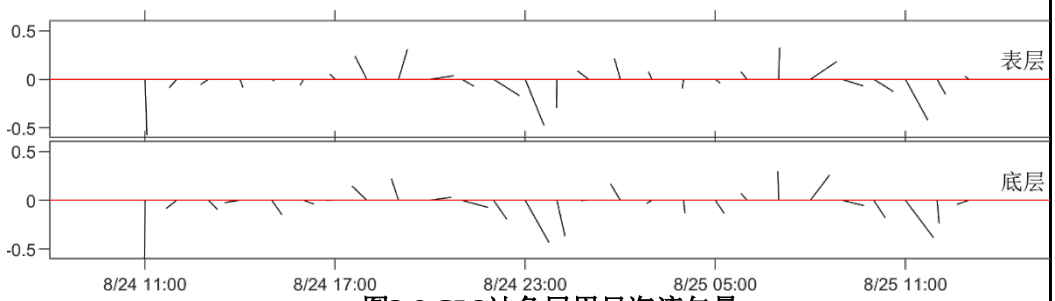


图3-8 CL2站各层周日海流矢量

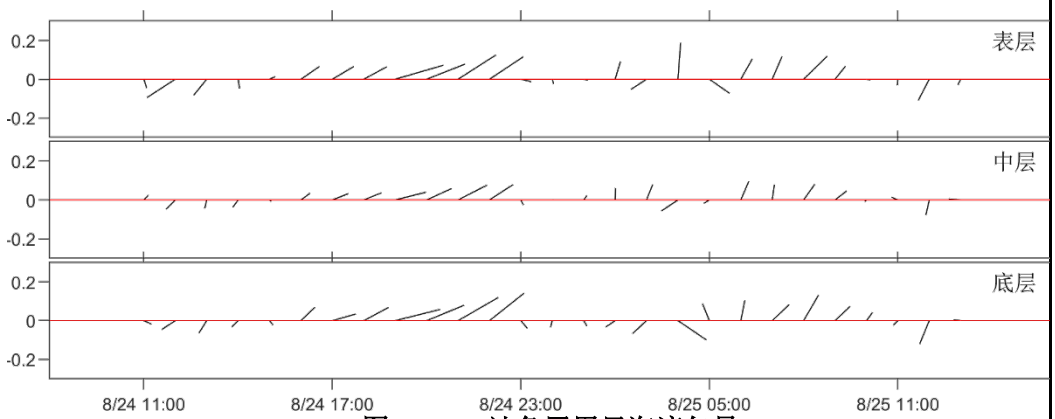


图3-9 CL3站各层周日海流矢量

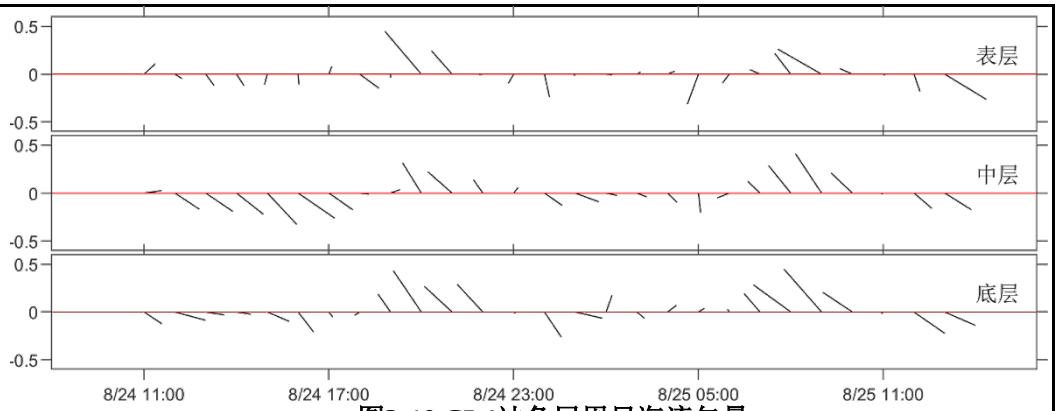


图3-10 CL4站各层周日海流矢量

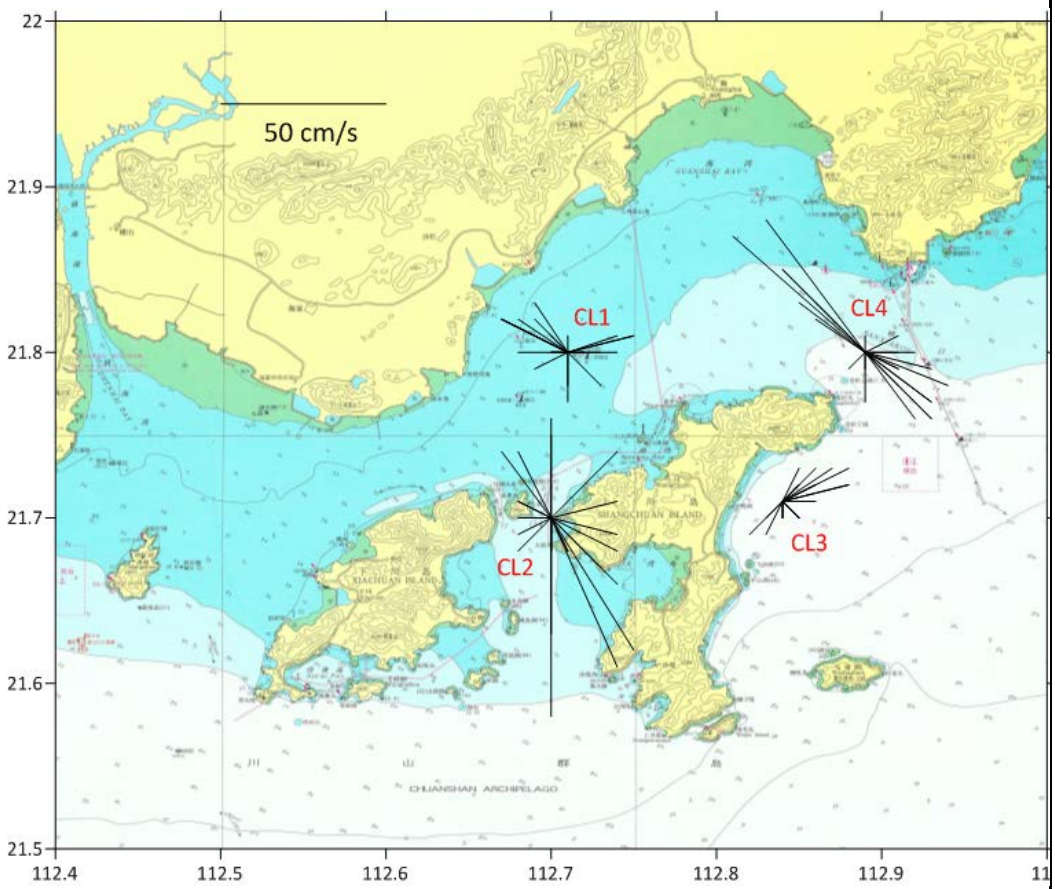


图3-11 各站垂向平均海流玫瑰图

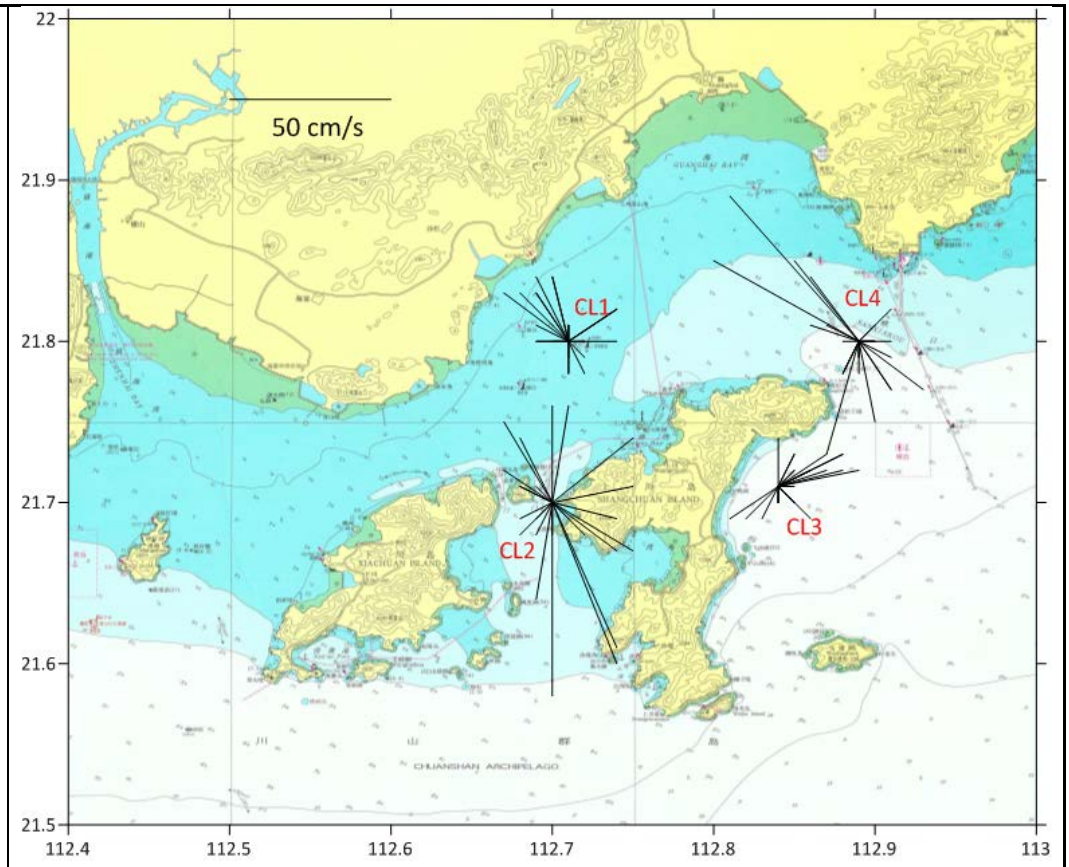


图 **3-12** 各站表层海流玫瑰图

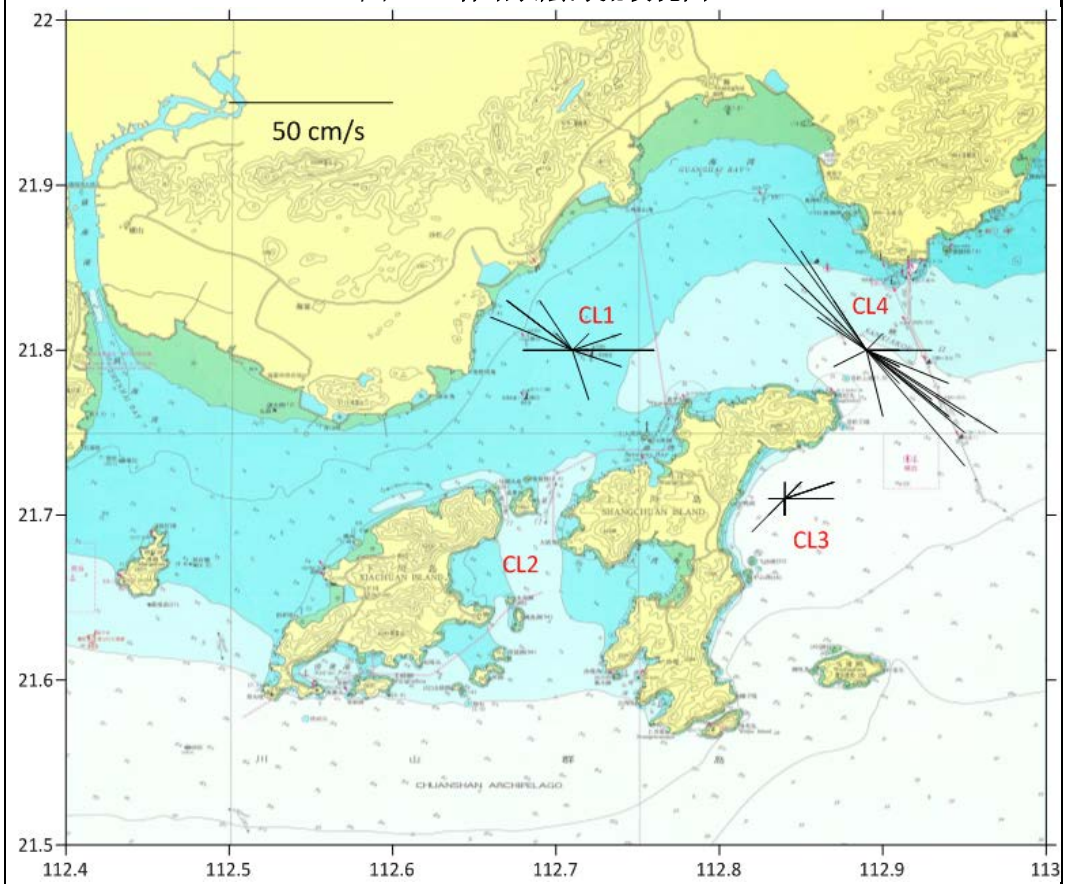


图 3-13 各站中层海流玫瑰图

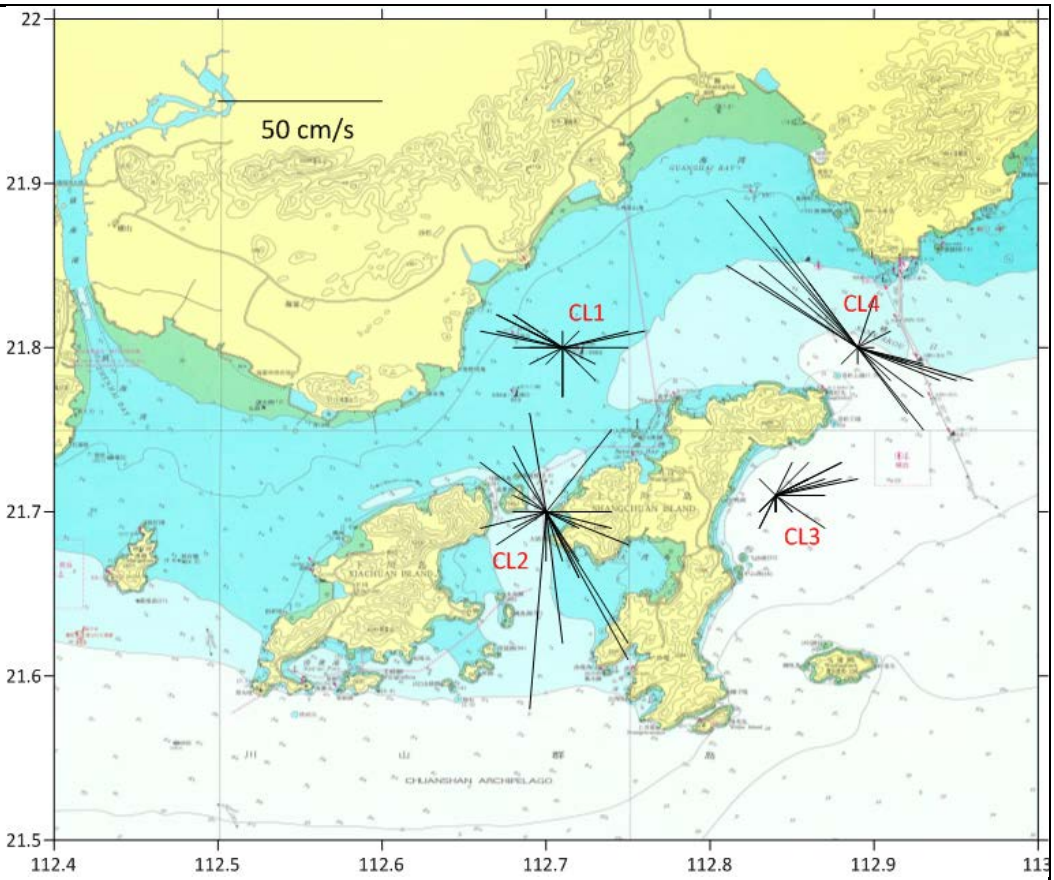


图 3-14 各站底层海流玫瑰图

余流：

余流主要是由热盐效应、风和地形等因素引起的流动，它是从实测海流资料中剔除了周期性潮流的剩余部分，即海水的非周期性运动，对水体及其携带物质的运移有重要意义。现根据本次观测的海流观测资料，利用引入差比关系的准调和分潮分析方法进行调和分析，得出余流。

表 3-5 列出各站各层余流，图 3-15 为各站各层余流图，从图表上可以看出：各站余流较小，各站各层余流均小于 10cm/s。CL1、CL2 和 CL3 站的各层余流方向大致相同，所以垂向平均余流相对较大，大于 5cm/s，CL4 站的各层余流方向不同，垂向平均后余流较小，小于 2cm/s。

表 3-5 调查各站余流数据

站点	表层		中层		底层		垂向平均	
	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
CL1	6.6	319	——	——	5.8	270	5.7	289
CL2	6.8	128	——	——	8.9	144	7.8	137
CL3	6.7	61	4.1	54	6.0	67	5.6	61
CL4	3.9	274	5.8	97	6.3	349	1.9	6

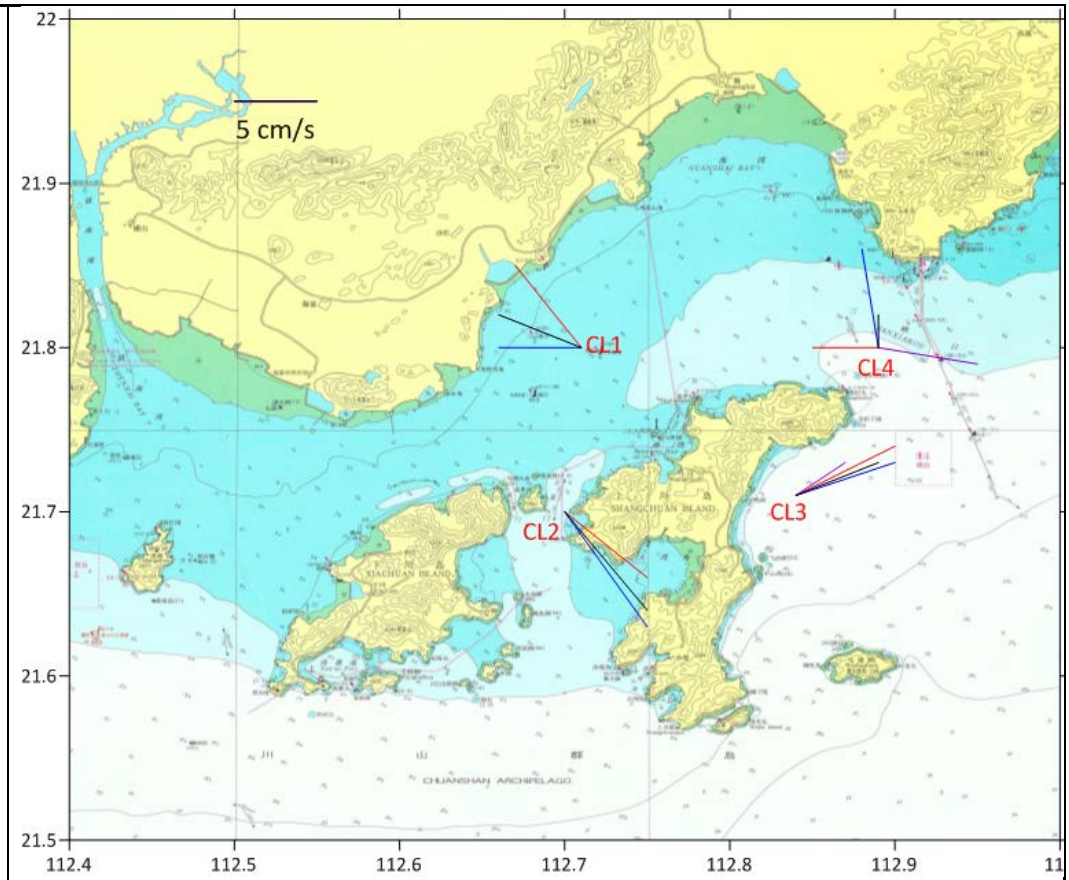


图 3-15 各站余流图

（红色：表层；紫色：中层；蓝色：底层；黑色：垂向平均）

波浪

工程所在川山群岛海区的波浪各向分布主要集中在 E-S 向，频率占 94.4%，其中以 SE 向居多，年出现频率山 28.2%。

全年各向平均波高以 NNE 向较大，平均波高为 1.22m，其次是 SW 向，平均波高为 0.80m，WNW 和 WSW 向平均波高最小，仅有 0.42m。

全年各向最大波高的分布与平均波高淬别较大。最大波高出现在 SE 向，其次为 ESE 向和 SSE 向，WNW 和 NW 向最小（波高均在 0.6m 以下）。

该海域全年波浪以 3 级为主，波浪出现频率占 65%；其次为 0-2 级波浪，频率占 32%，4 级波浪极少，没有出现过 5 级或 5 级以上的波浪。各级波高的分布集中在 E-S 向，其中 0-2 级占 30.1％，3 级占 61.7%。

因受冬、夏两种季风和夏、秋季热带气旋的影响，波高季节变化比较明显， 冬半年（10 月-3 月）平均波高为 0.72m；夏半年（4-9）平均波高为 0.56m。月平均波高最大值出现在 10 月份，为 0.85m，最小值为 0.41m，出现于 9 月份。月、卜均波高的逐月变化除 10 月份大于 0.4m 夕卜，其余月变差值小于 0.3m。

月最大波高出现于热带气旋盛行的 5-7 月，波浪年平均周期 T-5.30S, 其中以 N 向和 NNE 向平均周期较大。

波浪玫瑰图见图 3-16，波浪要素统计见表 3-6。

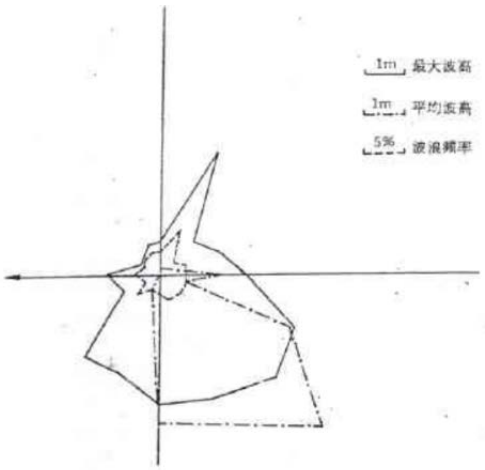


图 3-16 波浪玫瑰图

表 3-6 波浪要素统计表

项目＼方位		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
平均波高（m）		0.53	1.22	0.48	0.64	0.65	0.66	0.68	0.66	0.55
最大波高（m）		0.8	3.3	1.1	1.5	2.1	3.6	3.9	3.4	3.3
平均周期（s）		7.37	6.43	5.56	5.18	5.30	5.46	5.48	5.30	5.27
波浪频率（%）		0.2	0.2	0.7	1.6	8.9	17.5	28.2	20.8	19.0
各波级频率	$H_{1/10}<0.5$	0.0	0.0	0.4	0.2	2.0	4.8	6.7	7.4	9.2
	$0.5\leq H_{1/10}<1.5$	0.2	0.1	0.3	1.3	6.7	13.0	21.1	12.5	8.4
	$1.5\leq H_{1/10}<3.0$	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	1.2	0.8

项目＼方位		SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	*
平均波高（m）		0.51	0.80	0.42	0.75	0.40	0.50	0.55	-	-
最大波高（m）		2.7	2.8	1.0	1.3	0.5	0.6	0.8	-	-
平均周期（s）		4.94	5.77	6.16	5.82	4.20	5.40	5.22	-	-
波浪频率（%）		1.8	0.4	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
各波级频率	$H_{1/10}<0.5$	0.8	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	$0.5\leq H_{1/10}<1.5$	0.7	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	$1.5\leq H_{1/10}<3.0$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

泥沙：

1）陆域径流和输沙

川岛群岛海区北接广海湾、镇海湾，东邻珠江河口区，珠江水系的径流输沙对本区影响很大。

珠江口年径流量约 3412×108m^3，平均流量 11×10^{3}m^3/s。汛期（4-9月）的径流量占全年的80%；枯期（10月至3月）只占全年的20%。珠江属丰水少沙河流，各主干河道的悬沙含量在（0.061~0.306）kg/m^{3}之间。多年平均输沙量 8735×10^{4}t，其中进入磨刀门和黄茅海水域的泥沙每年约3756×10^{4}t，占珠江总输沙量的43%。

2）水体含沙量及运移趋势

川山群岛海区，实测水体含沙量一般分布在（10.8~147）mg/L之间，其中表层水体含沙量在（10.8~70.5）mg/L 之间，底层水体含沙量在

（16.9~147）mg/L 之间。除个别站层因地形或其他因素影响外，悬沙含量一般为表层＜底层，底层悬沙含量通常是表层的 2-5 倍。

川山群岛海区，悬沙主要来源于珠江径流的入海泥沙。多年平均输沙量 8735×10^4 t，其中进入磨刀门和黄茅海水域的泥沙每年约 3756×10^4 t。除部分在河口区沉降外，还有部分的悬沙随珠江口沿岸流向南西行进入本海区，在广海湾、镇海湾一带沉积，形成广阔的粉砂粘土滩涂，此外，波浪和潮流的作用也能为本区提供部分泥沙来源。

（2）海水水质

- **调查概况**

国家海洋局汕尾海洋环境监测中心站于2021年8月23至27日对本项目所在海域开展了海洋环境质量现状调查，进行了海洋水质、沉积物、生物体、生态现状调查。监测站位见表3-6和图3-17。

表 3-6 调查站位和内容

站位	经度(°)	纬度(°)	监测内容
C1	112.6482068	21.79591238	潮间带生物生态
C2	112.8032368	21.69518346	潮间带生物生态
C3	112.8197903	21.72829036	潮间带生物生态
TS1*	112.6859142	21.82549017	水质
TS2	112.6626359	21.78172698	水质、沉积物、生物生态
TS3	112.6114237	21.75099963	水质
TS4	112.6570491	21.72865247	水质、沉积物、生物生态
TS5	112.7063991	21.76605293	水质、生物生态
TS6	112.7315397	21.81710998	水质、沉积物、生物生态
TS7*	112.8972811	21.72399681	水质
TS8	112.8693472	21.6737157	水质、沉积物、生物生态
TS9	112.8246528	21.6355393	水质、沉积物、生物生态
TS10*	112.8325127	21.68089503	水质
TS11	112.8510349	21.71887559	水质、生物生态
TS12	112.903799	21.78731377	水质、沉积物、生物生态
TS13*	112.7985812	21.86645996	水质
TS14	112.6952255	21.60853648	水质

注：标“*”为现场平行样站位。

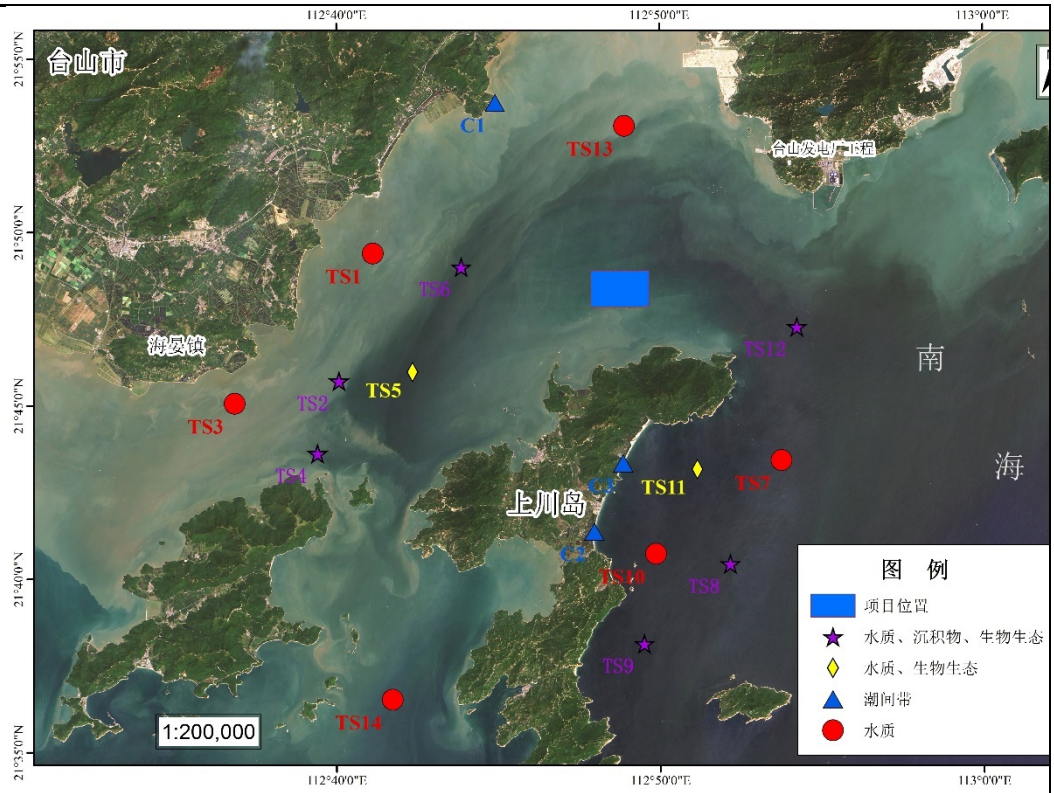


图 3-17 调查站位图

- **调查项目**

海水水质、沉积物和海洋生态具体调查项目见表 3-7。各调查项目的采样和分析均按《海洋调查规范》（GB/T 12763－2007）和《海洋监测规范》（GB 17378－2007）的相关规定执行。生物体样品中污染物分析方法按国家标准《海洋生物质量》（GB 18421—2001）的有关规定进行。

表 3-7 调查项目

监测类别	监测项目	项数
水文气象	水温、水深、透明度、水色、气温、气压、风速、风向、海况、简易天气	11
海水	盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、无机磷、活性硅酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、浑浊度、油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷	18
海洋沉积物	粒度、pH、有机碳、硫化物、含水率、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、油类	13
生物生态	粪大肠菌群、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、鱼类浮游生物（鱼卵仔鱼）、游泳动物、潮间带生物	9
生物体质量	铜、铅、锌、镉、总汞、砷、石油烃	7

- **评价标准**

水质部分采用《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的标准，沉积物部分采用《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的标准。各站位水质、沉积物、生物体质量评价标准见表 3-8。

因项目用海类型为开放式养殖用海，周边海域基本功能未改变产生，因此广海湾工业与城镇用海区站位执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

本项目广海湾保留区站位执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

表 3-8 环境质量评价标准

站位	海洋功能区划	评价标准
TS1、TS6	广海湾保留区	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。
TS13	广海湾工业与城镇用海区	基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
TS2、TS3、TS4、TS5、TS12、TS14	川山群岛农渔业区	执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
TS7、TS8、TS9、TS10、TS11	湛江-珠海近海农渔业区	执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

各评价因子评价标准见表3-9。

表 3-9 水质评价标准

序号	评价因子	第一类	第二类	第三类
1	溶解氧>	6	5	4
2	化学需氧量≤（COD）	2	3	4
3	无机氮≤	0.20	0.30	0.40
4	活性磷酸盐≤	0.015	0.030	
5	汞≤	0.00005	0.0002	
6	镉≤	0.001	0.005	0.010
7	铅≤	0.001	0.005	0.010
8	砷≤	0.020	0.030	0.050
9	铜≤	0.005	0.010	0.050
10	锌≤	0.020	0.050	0.10
11	石油类≤	0.05		0.30

12	pH	7.8～8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位	6.8～8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位

- **评价方法**

环境质量现状评价采用单项标准指数法。计算公式为：

$$Q_{ij} = C_{ij} / C_{oi}$$

对于溶解氧采用：

$Q_{ij} = (C_f - C_{ij})/(C_f - C_{oi})$　　当$C_{ij} > C_{oi}$时

$Q_{ij} = 10 - 9C_{ij}/C_{oi}$　　当$C_{ij} \leq C_{oi}$时

对于pH采用：

$$Q_{ij} = \left| (2C_{ij} - C_{omax} - C_{omin})/(C_{omax} - C_{omin}) \right|$$

式中：Q_{ij}——站j评价因子i的污染指数；

C_{ij}——站j评价因子i的实测值；

C_{oi}——评价因子i的评价标准值；

C_f——现场水温和盐度条件下的溶解氧饱和含量；

C_{omax}—— pH的评价标准值上限；

C_{omin}——pH的评价标准值下限。

- **调查结果**

各站位水质监测结果见表 3-10、3-11。

由表可知，各站位化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、油类、汞、砷、铜、锌、镉等 9 项评价因子均满足相应海洋功能区划要求。

仅湛江-珠海近海农渔业区的 3 个站位 5 个样品的铅含量超出一类水质标准，超标率为 17.86%，但满足二类水质标准。湛江-珠海近海农渔业区的 3 个站位 3 个样品、川山群岛农渔业区站位的 1 个站位 1 个样品的 DO 含量超出相应海洋功能区划要求，超标率为 14.29%。

表 3-10 水质（含海水温度、海水盐度）测试结果

站位	层次	海水温度	海水盐度	pH	DO	COD	悬浮物	浑浊度	氨	亚硝酸盐	硝酸盐
	m	℃			mg/L			°	μg/L		
TS1	0.5	31.6	29.430	8.04	7.04	1.34	3.6	3.9	78.9	1.4	95.2
TS1	3.8	31.3	30.530	8.05	6.00	0.97	7.6	5.0	72.1	2.0	91.8
TS2	0.5	31.0	31.326	8.06	6.37	1.61	4.2	2.8	87.8	1.0	92.9

TS2	4.0	31.0	31.324	8.06	6.22	0.62	5.4	2.8	87.5	1.6	84.4
TS3	0.5	31.2	29.621	8.05	6.78	1.52	6.8	4.5	80.4	1.3	79.1
TS3	3.0	31.6	29.994	8.05	6.42	1.17	9.6	4.8	90.9	1.4	86.9
TS4	0.5	30.9	31.840	8.05	6.92	0.89	5.4	4.0	60.0	2.3	86.3
TS4	6.5	29.8	32.112	8.07	6.12	0.78	17.0	5.5	75.0	1.8	78.6
TS5	0.5	31.0	31.531	8.10	6.49	1.21	1.6	1.3	66.0	1.6	91.6
TS5	5.7	31.1	31.776	8.09	6.44	0.87	3.4	1.8	62.0	1.8	86.5
TS6	0.5	31.0	30.914	8.00	6.28	1.53	4.8	2.9	73.6	1.8	84.5
TS6	5.2	30.7	31.326	8.06	6.07	0.77	13.4	4.5	69.5	1.3	99.1
TS7	0.5	29.8	33.920	8.14	7.78	1.36	9.1	2.8	46.6	6.2	104
TS7	15.8	23.8	31.588	7.92	4.86	0.58	3.7	1.2	55.9	2.0	104
TS8	0.5	29.1	32.691	8.14	7.82	0.64	5.6	1.0	64.5	1.7	133
TS8	20.2	25.6	33.748	8.03	5.12	0.43	4.4	1.4	56.5	2.3	114
TS9	0.5	28.4	32.900	8.09	7.30	0.64	3.6	0.9	60.5	1.8	120
TS9	20.2	24.6	33.796	7.99	6.20	0.47	4.0	2.3	68.5	4.1	122
TS10	0.5	28.7	32.675	8.13	6.88	0.63	2.7	0.7	71.0	2.0	90.0
TS10	18.0	24.4	34.026	7.97	4.60	0.36	7.2	3.6	55.1	7.0	118
TS11	0.5	29.2	32.355	8.15	7.87	0.74	2.8	1.0	44.8	1.7	96.4
TS11	16.4	26.8	33.312	8.06	6.26	0.54	3.6	1.0	46.2	2.4	92.1
TS12	0.5	29.6	31.598	8.12	7.74	0.78	6.0	1.1	71.6	1.7	88.2
TS12	13.2	26.6	32.977	7.93	4.44	0.29	6.2	1.6	58.7	6.5	82.1
TS13	0.5	30.1	30.054	7.95	6.14	1.12	8.9	2.2	64.8	11.4	64.3
TS13	5.2	30.0	30.540	7.96	5.95	0.73	16.2	4.2	71.0	9.1	83.0
TS14	0.5	30.6	32.324	8.03	6.00	1.26	18.8	5.9	92.4	2.0	79.8
TS14	10.0	27.1	32.451	8.04	6.26	1.10	13.4	6.0	75.4	2.4	76.4
站位	层次	无机磷	活性硅酸盐	油类	锌	镉	铅	铜	汞	砷	
	m	μg/L									
TS1	0.5	3.4	716	16.2	3.2	0.10	0.89	2.14	0.010	1.1	
TS1	3.8	6.4	620	—	3.2	0.10	1.00	1.63	0.010	1.0	
TS2	0.5	4.4	506	23.8	2.0	0.09	0.70	1.65	0.004	1.0	
TS2	4.0	4.4	520	—	2.3	0.06	0.74	1.29	0.003	1.0	
TS3	0.5	2.8	604	22.9	3.2	0.10	0.68	1.64	0.008	1.2	
TS3	3.0	1.4	578	—	1.9	0.07	0.70	1.01	0.010	1.2	
TS4	0.5	5.8	482	22.8	3.7	0.07	0.73	1.92	0.007	1.0	
TS4	6.5	6.3	399	—	2.1	0.07	0.68	1.33	0.009	1.0	
TS5	0.5	3.3	421	33.3	4.2	0.07	0.70	1.43	0.007	0.9	
TS5	5.7	3.3	392	—	3.9	0.06	0.69	0.91	0.005	1.0	
TS6	0.5	3.0	566	25.6	4.5	0.13	0.60	1.47	0.005	1.0	
TS6	5.2	2.5	402	—	2.9	0.08	0.71	1.08	0.008	1.0	

TS7	0.5	10.8	493	19.8	2.8	0.08	0.96	0.65	0.014	1.4
TS7	15.8	6.4	290	—	2.4	0.16	0.92	0.90	0.011	1.0
TS8	0.5	3.6	188	22.8	4.3	0.09	1.39	0.92	△	0.8
TS8	20.2	8.3	316	—	4.3	△	1.01	0.57	0.006	1.1
TS9	0.5	8.8	188	18.5	3.8	△	1.08	0.77	0.005	0.9
TS9	20.2	11.6	378	—	3.7	0.06	1.00	0.61	0.003	1.2
TS10	0.5	4.0	172	23.4	2.6	0.08	1.00	0.52	0.003	0.8
TS10	18.0	13.1	440	—	2.6	0.08	0.97	0.71	0.004	1.2
TS11	0.5	2.2	202	44.8	3.6	0.08	1.06	1.10	0.010	0.8
TS11	16.4	4.7	326	—	2.0	△	1.02	0.54	△	1.1
TS12	0.5	2.5	309	20.1	2.6	0.07	0.94	0.64	0.012	0.9
TS12	13.2	2.5	456	—	4.6	0.14	1.09	1.38	0.011	1.1
TS13	0.5	4.0	558	46.0	5.4	0.06	0.87	0.96	0.019	1.2
TS13	5.2	2.9	568	—	7.2	0.06	0.88	1.24	0.012	1.2
TS14	0.5	5.5	292	47.2	2.6	0.06	0.82	0.94	0.003	0.9
TS14	10.0	3.3	321	—	1.7	0.05	0.81	0.66	0.004	0.9

备注：“—”表示未开展相关监测；“△”表示未检出，镉的检出限为 0.05 μg/L，汞的检出限为 0.003 μg/L；无机氮含量为硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐含量的总和；检出率占样品频数的 1/2(包括 1/2)以上或不足 1/2 时，未检出部分可分别取检出限的 1/2 和 1/4 量参加统计计算平均值。

表 3-11 水质各评价因子的污染指数和超标率

站位	层次	pH	DO	COD	无机氮	无机磷	油类
TS1	0.5	0.31	▲	0.45	0.59	0.11	0.32
TS1	3.8	0.29	0.13	0.32	0.55	0.21	—
TS2	0.5	0.26	▲	0.54	0.61	0.15	0.48
TS2	4.0	0.26	▲	0.21	0.58	0.15	—
TS3	0.5	0.29	▲	0.51	0.54	0.09	0.46
TS3	3.0	0.29	▲	0.39	0.60	0.05	—
TS4	0.5	0.29	▲	0.30	0.50	0.19	0.46
TS4	6.5	0.23	0.09	0.26	0.52	0.21	—
TS5	0.5	0.14	▲	0.40	0.53	0.11	0.67
TS5	5.7	0.17	▲	0.29	0.50	0.11	—
TS6	0.5	0.43	▲	0.51	0.53	0.10	0.51
TS6	5.2	0.26	0.09	0.26	0.57	0.08	—
TS7	0.5	0.03	▲	0.68	0.79	0.72	0.40
TS7	15.8	0.66	**2.71**	0.29	0.81	0.43	—
TS8	0.5	0.03	▲	0.32	1.00	0.24	0.46
TS8	20.2	0.34	**2.32**	0.22	0.87	0.55	—
TS9	0.5	0.17	▲	0.32	0.91	0.59	0.37
TS9	20.2	0.46	0.71	0.24	0.98	0.77	—
TS10	0.5	0.06	▲	0.32	0.82	0.27	0.47

TS10	18.0	0.51	**3.10**	0.18	0.90	0.87	—
TS11	0.5	0.00	▲	0.37	0.72	0.15	0.90
TS11	16.4	0.26	0.45	0.27	0.71	0.31	—
TS12	0.5	0.09	▲	0.26	0.54	0.08	0.40
TS12	13.2	0.63	**2.01**	0.10	0.49	0.08	—
TS13	0.5	0.57	0.11	0.37	0.47	0.13	0.92
TS13	5.2	0.54	0.25	0.24	0.54	0.10	—
TS14	0.5	0.34	0.12	0.42	0.58	0.18	0.94
TS14	10.0	0.31	0.15	0.37	0.51	0.11	—
超标率（%）		0.00	**14.29**	0.00	0.00	0.00	0.00
站位	**层次**	**锌**	**镉**	**铅**	**铜**	**汞**	**砷**
TS1	0.5	0.06	0.02	0.18	0.21	0.05	0.04
TS1	3.8	0.06	0.02	0.20	0.16	0.05	0.03
TS2	0.5	0.04	0.02	0.14	0.17	0.02	0.03
TS2	4.0	0.05	0.01	0.15	0.13	0.02	0.03
TS3	0.5	0.06	0.02	0.14	0.16	0.04	0.04
TS3	3.0	0.04	0.01	0.14	0.10	0.05	0.04
TS4	0.5	0.07	0.01	0.15	0.19	0.04	0.03
TS4	6.5	0.04	0.01	0.14	0.13	0.05	0.03
TS5	0.5	0.08	0.01	0.14	0.14	0.04	0.03
TS5	5.7	0.08	0.01	0.14	0.09	0.03	0.03
TS6	0.5	0.09	0.03	0.12	0.15	0.03	0.03
TS6	5.2	0.06	0.02	0.14	0.11	0.04	0.03
TS7	0.5	0.14	0.08	0.96	0.13	0.28	0.07
TS7	15.8	0.12	0.16	0.92	0.18	0.22	0.05
TS8	0.5	0.22	0.09	**1.39**	0.18	0.02	0.04
TS8	20.2	0.22	0.01	**1.01**	0.11	0.12	0.06
TS9	0.5	0.19	0.01	**1.08**	0.15	0.10	0.05
TS9	20.2	0.19	0.06	1.00	0.12	0.06	0.06
TS10	0.5	0.13	0.08	1.00	0.10	0.06	0.04
TS10	18.0	0.13	0.08	0.97	0.14	0.08	0.06
TS11	0.5	0.18	0.08	**1.06**	0.22	0.20	0.04
TS11	16.4	0.10	0.01	**1.02**	0.11	0.02	0.06
TS12	0.5	0.05	0.01	0.19	0.06	0.06	0.03
TS12	13.2	0.09	0.03	0.22	0.14	0.06	0.04
TS13	0.5	0.11	0.01	0.17	0.10	0.10	0.04
TS13	5.2	0.14	0.01	0.18	0.12	0.06	0.04
TS14	0.5	0.05	0.01	0.16	0.09	0.02	0.03
TS14	10.0	0.03	0.01	0.16	0.07	0.02	0.03
超标率（%）		0.00	0.00	**17.86**	0.00	0.00	0.00

备注：“—”表示不参与计算；“▲”表示本次监测溶解氧含量高于现场温盐环境

下溶解氧饱和值。

（3）沉积物环境质量现状

2021年8月在项目附近海域开展了海洋沉积物调查，共布设沉积物站位6个。现场采样调查与水质调查同时进行，每个站位采样一次，采表层样。

- **调查项目**

调查铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、有机碳、硫化物、油类、粒度、pH12项。

- **评价因子**

评价因子选择铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、有机碳、硫化物、油类等10项。

- **评价标准**

根据本项目沉积物调查站位所处海洋功能区类型和海洋环境评价执行，沉积物评价因子均采取一类沉积物质量标准进行评价。具体见表 3-12。

表 3-12 沉积物评价标准值

序号	评价因子	第一类	第二类	第三类
1	汞（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00
2	镉（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
3	铅（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0
4	锌（$\times10^{-6}$）≤	150.0	350.0	600.0
5	铜（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
6	铬（$\times10^{-6}$）≤	80.0	150.0	270.0
7	砷（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0
8	有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
9	硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300.0	500.0	600.0
10	石油类（$\times10^{-6}$）≤	500.0	1000.0	1500.0

- **评价方法**

沉积物现状评价采用单项指数法和平均分指数法进行，其指数计算同水质。

- **调查结果**

各站位沉积物监测结果见表 3-13。各站位评价因子标准指数见表 3-14。

表 3-13 沉积物测试结果

项目 站位	层次（cm）	pH	有机碳	油类	硫化物	锌	镉	铅	铜	铬	汞	砷	粒度			
			（$\times 10^{-2}$）	（$\times 10^{-6}$）									粒级含量（%）			名称及代号
													砂	粉砂	粘土	
TS2	0~2	8.52	0.78	94.7	56.9	141	0.16	29.6	45.4	85.0	0.118	15.9	10.24	65.35	24.41	粘土质粉砂YT
TS4	0~2	8.53	0.95	119	109	157	0.2	31.2	50.7	87.1	0.135	16.5	3.85	66.09	30.06	粘土质粉砂YT
TS6	0~2	8.65	0.72	57.6	53.8	139	0.14	29.1	42.5	77.6	0.092	14.4	5.02	66.22	28.76	粘土质粉砂YT
TS8	0~2	8.02	0.57	111	77.1	103	0.11	22.1	26.5	67.8	0.067	10.4	17.99	62.45	19.56	粘土质粉砂YT
TS9	0~2	8.14	0.49	56.7	41.5	102	0.1	21.8	24.0	67.2	0.064	8.2	32.53	52.91	14.56	砂质粉砂ST
TS12	0~2	8.16	0.55	40.3	94.5	122	0.14	23.5	32.5	77.1	0.071	12.9	13.70	67.74	18.56	粘土质粉砂YT

表 3-14 沉积物各评价因子的污染指数和超标率

站位	层次（cm）	有机碳	油类	硫化物	锌	镉	铅	铜	铬	汞	砷
TS2	0~2	0.39	0.19	0.19	0.94	0.32	0.49	**1.30**	**1.06**	0.59	0.80
TS4	0~2	0.48	0.24	0.36	**1.05**	0.40	0.52	**1.45**	**1.09**	0.68	0.83
TS6	0~2	0.36	0.12	0.18	0.93	0.28	0.49	**1.21**	0.97	0.46	0.72
TS8	0~2	0.29	0.22	0.26	0.69	0.22	0.37	0.76	0.85	0.34	0.52
TS9	0~2	0.25	0.11	0.14	0.68	0.20	0.36	0.69	0.84	0.32	0.41
TS12	0~2	0.28	0.08	0.32	0.81	0.28	0.39	0.93	0.96	0.36	0.65
超标率（%）		0.00	0.00	0.00	**16.67**	0.00	0.00	**50.00**	**33.33**	0.00	0.00

由表可知，各站位有机碳、油类、硫化物、镉、铅、汞、砷等 7 项评价因子均满足海洋沉积物一类标准，满足相应海洋功能区划要求。

川山群岛农渔业区 1 个站位锌含量超出海洋沉积物一类标准，广海湾保留区和川山群岛农渔业区共 3 个站位铜含量超出海洋沉积物一类标准，广海湾保留区和川山群岛农渔业区共 2 个站位铬含量超出海洋沉积物一类标准。3 项评价因子超标率分别为 16.67%、50.00%、33.33%，但满足二类水质标准。

沉积物中重金属超标可能是由于陆源含重金属污染物从排放源排出进入海水后，由于不能被水体自身净化，因此不断发生沉降作用而进入沉积物中，随着海水迁移，使得重金属在沉积物中蓄集。从理论上来说，采捕作业扰动海底底质，会使得底质中的污染物部分析出，根据北京大学等单位在《深港治理深圳河工程环境影响评估研究》中对污染相对严重的深圳河底泥的溶出试验结果，底泥中的有机物、营养盐和重金属的释放导致河水污染物浓度增量不超过背景值的 10%。由于本项目位于开阔海域，具有流动性，增长的污染物浓度很快被稀释，达到背景浓度，因此海洋沉积物超标对底播养殖基本没有影响。

（4）海洋生物环境质量现状

- **粪大肠菌群**

各站位粪大肠菌群的检测结果均为<20个/L，表明调查海域水质状况良好。满足国家海水水质标准，详见表3-15。

表 3-15 粪大肠菌群分类指标和判据

项目	一类	二类	三类	引用标准

粪大肠菌群（个/100mL）	≤200	《海水水质标准》（GB 3097-1997）

- **叶绿素 a 与初级生产力**

✓ **叶绿素 a**

调查海域叶绿素a含量的变化范围为（1.01~6.30）mg/m³，均值为2.90 mg/m³，其中ST3站位叶绿素a含量最高，ST9站位叶绿素a含量最低。见表3-16。

参照美国环保局（EPA）叶绿素a的含量评价标准：（0.3～2.5）mg/m^{3}为贫营养，（2.5～50）mg/m^{3}为中营养，（50～140）mg/m^{3}为富营养。调查海域8个站位叶绿素a处于中营养水平，6个站位处于贫营养水平。

表 3-16 各站位叶绿素 a 与初级生产力

站位	叶绿素a (mg/m^3)	初级生产力（mg.C/m^2.d）
TS1	4.19	489.74
TS2	2.05	265.58
TS3	6.30	490.91
TS4	3.68	382.34
TS5	1.48	287.34
TS6	3.54	459.09
TS7	2.79	996.43
TS8	1.48	574.67
TS9	1.01	393.51
TS10	1.27	451.79
TS11	1.22	435.71
TS12	3.01	879.54
TS13	4.23	412.01
TS14	4.34	422.73
最小值	1.01	265.58
最大值	6.30	996.43
均值	2.90	495.81

✓ **初级生产力**

初级生产力的估算采用叶绿素a法，根据联合国教科文组织（UNESCO）推荐的cadée（1975）公式估算。

调查海域初级生产力的变化范围为（265.58~996.43）mg·C/(m²·d)，

均值为495.81 mg·C/(m²·d)，其中ST7站位初级生产力水平最高，ST2站位初级生产力最低。见表3-17。

根据贾晓平等的《海洋渔场生态环境质量状况综合评价方法探讨》（中国水产科学，第10卷第2期，2003年4月）的评价依据，将初级生产力水平划分为6个等级。见表3-17。

调查海域7个站位初级生产力处于中高水平，中低、中等、超高水平各2个站位，1个站位处于超高水平。

表 3-17 初级生产力水平分级表

项目	等级					
	1	2	3	4	5	6
水平状况	低水平	中低水平	中等水平	中高水平	高水平	超高水平
初级生产力（mg•C/(m^2•d)）	<200	200~300	300~400	400~500	500~600	>600

- **浮游植物**

本次调查，浮游植物共鉴定3大类113种（含变种、变型）。其中，硅藻种类数最多，85种，甲藻24种，金藻和蓝藻各2种。

各站位种类数的变化范围为（56~77）种，均值为67种。最大值出现在ST8站位，最小值出现在ST11站位。各站位浮游植物细胞密度的变化范围为（508.46~45199.30）×10^3 cell/m^3，均值为9218.71×10^3 cell/m^3。最大值出现在ST6站位，最小值出现在ST11站位。

优势种共8种，均为硅藻。其中，拟旋链角毛藻（*Chaetoceros pseudocurvisetus*）、菱形海线藻（*Thalassionema nitzschioides*）、旋链角毛藻（*Chaetoceros curvisetus*）优势度远大于其他优势种，拟旋链角毛藻为第一优势种。

各站位单纯度的变化范围为（0.07~0.31），均值为0.21；多样性指数的变化范围为（2.48~4.58），均值为3.36；均匀度的变化范围为（0.41~0.73），均值为0.55；丰富度的变化范围为（2.63~3.58），均值为3.00。

- **浮游动物**

本次调查，浮游动物共鉴定13大类100种。其中，桡足类24种，水母

类14种，浮游幼体30种，被囊类9种，多毛类5种，毛颚类4种，樱虾类3种，翼足类、异足类、枝角类、介形类、原生动物各2种，栉水母类1种。详见附录II。

各站位种类数的变化范围为（22~85）种，均值为53种。最大值出现在ST9站位，最小值出现在ST6站位。各站位浮游动物密度的变化范围为（83.68~485.71）ind./m^3，均值为209.18 ind./m^3。最大值出现在ST12站位，最小值出现在ST4站位。各站位浮游动物生物量的变化范围为（54.55~401.64）mg/m^3，均值为177.60 mg/m^3。最大值出现在ST12站位，最小值出现在ST4站位。

优势种共8种，桡足类、浮游幼体各2种，水母类、枝角类、被囊类各1种。其中，鸟喙尖头溞（*Penilia avirostris*）优势度远大于其他优势种，为调查海域绝对优势种。

各站位单纯度的变化范围为（0.05~0.23），均值为0.15；多样性指数的变化范围为（3.13~4.67），均值为4.09；均匀度的变化范围为（0.64~0.94），均值为0.74；丰富度的变化范围为（3.09~10.64），均值为6.73。

- **底栖生物**

在定性和定量样品分析中，调查海域共获底栖生物6大类39种。其中，软体动物13种，节肢动物11种，脊索动物10种，环节动物3种，棘皮动物、蠕虫动物各1种。详见附录III。

✓ **定量调查**

共鉴定7种，其中环节动物3种，棘皮动物、节肢动物、软体动物、蠕虫动物各1种。各站位生物量的变化范围为（0~64.20）g/m^2，均值为17.43 g/m^2。生物量的组成以蠕虫动物为主，占总生物量的72.99%。各类群生物占比依次为蠕虫动物>节肢动物>棘皮动物>环节动物>软体动物。各站位栖息密度的变化范围为（0~200.0）ind./m^2，均值为46.7 ind./m^2。栖息密度的组成以蠕虫动物为主，占总生物量的75.01%。各类群生物占比依次为蠕虫动物>节肢动物=棘皮动物>环节动物>软体动物。

✓ **定性调查**

共鉴定3大类32种。其中软体动物12种，脊索动物、节肢动物各10种。各站位种类数的变化范围为9～14，平均每个站位的种类数为12种，最大值出现在TS8站位，最小值出现在TS2站位。各站位个体数量的变化范围为16～22，平均每个站位的个体数量为19，最大值出现在TS12站位，最小值出现在TS4、TS5站位。

底栖生物优势种共9种。其中，节肢动物6种，软体动物2种，脊索动物1种。其中，棒锥螺（Turritella *bacillum*）、钝齿蟳（*Charybdis hellerii*）分别为该调查海域第一、二优势种。

各站位单纯度的变化范围为（0.09~0.20），均值为0.12；多样性指数的变化范围为（2.70~3.64），均值为3.33；均匀度的变化范围为（0.85~0.98），均值为0.94；丰富度的变化范围为（1.85~3.06），均值为2.54。

- **鱼类浮游生物**

✓ **鱼卵**

本次调查共采获鱼卵5大类1356粒。分别为鲷科鲱科、鳀科、舌鳎科、带鱼、鲐鱼鱼卵。其中，垂直拖网采获3种（类）76粒，各站位密度变化范围为（1.230～37.234）ind/m^3，均值为8.648 ind/m^3。最大值出现在TS5站位，最小值出现在TS12站位。水平拖网采获5种（类）1280粒，各站位鱼卵数量变化范围为（2～374）粒，平均每个站位的鱼卵数为160粒。最大值出现在TS5站位，最小值出现在TS6站位

✓ **仔稚鱼**

本次调查共采获仔稚鱼2种（类）5尾，即鲷科、鳊属仔稚鱼。全部为垂直拖网捕获。

➢ **主要种类组成与分布**

鲱科鱼卵为本次调查数量居首位的种类，水平拖网捕获674粒，垂直拖网捕获46粒，占本次调查鱼卵总数的53.10%。鲱科鱼类我国沿海各地均产，是近海中、上层鱼类。春末夏初由外海洄游至近海产卵。

鳀科鱼卵为本次调查数量第二的种类，水平拖网捕获367粒，垂直拖网捕获20粒，占本次调查鱼卵总数的28.54%。鳀科鱼类广泛分布于全球各

大海域。多为小型鱼类，体型不大，但数量甚多，产量很高，是沿海常见的经济鱼类。

带鱼鱼卵为本次调查数量第三的种类，全部为水平拖网捕获，共捕获223粒，占本次调查鱼卵总数的16.45%。带鱼广泛分布于我国各大海域，和大黄鱼、小黄鱼及乌贼并称为我国的四大海产。带鱼产卵期很长，一般以4月至6月为主，其次是9月至11月，一次产卵量在2.5万粒至3.5万粒之间。

- **渔业资源**

✓ **种类组成**

调查海区内共捕获游泳生物3大类25种，其中甲壳类、鱼类均为12种，头足类1种。

✓ **总渔获量**

游泳生物的总渔获量为22.054 kg，平均渔获率为99.2 kg/h。其中，TS12站位渔获率最高，为191.7 kg/h；TS2站位渔获率最低，为22.5kg/h。

甲壳类的平均渔获率为54.60 kg/h，总渔获量为12.135 kg，占55.02%。鱼类的平均渔获率为36.89 kg/h，总渔获量为8.199 kg，占游泳动物总渔获量的37.18%。头足类的平均渔获率为7.74 kg/h，总渔获量为1.720 kg，占7.80%。

甲壳类在渔获物中占优势，鱼类次之，头足类最少。调查海区出现的主要经济种类有杜氏叫姑鱼（*Johnius dussumieri*）、钝齿蟳（*Charybdis hellerii*）、沙栖新对虾（*Metapenaeus moyebi*）、近缘新对虾（*Metapenaeus affinis*）、中国明对虾（*Fenneropenaeus orientalis*）、墨吉明对虾（*Fenneropenaeus merguiensis*）和长毛明对虾（*Fenneropenaeus penicillatus*）等。

✓ **尾数资源密度**

调查采用扫海面积法（密度指数法），估算评价海区的资源密度。

各站位尾数资源密度范围为（1.728～21.742）×10^3ind./km^2，平均尾数资源密度为9.575×10^3ind./km^2。最大值出现在TS12站位，最小值出现在TS4站位。

甲壳类平均尾数资源密度为7.973×10^3 kg/km^2，鱼类平均尾数资源密度为1.242×10^3 kg/km^2，头足类平均尾数资源密度为0.360×10^3 kg/km^2。

✓ **质量资源密度**

各站位平均质量资源密度的变化范围为（45.00~383.37）kg/km^2，平均质量资源密度为198.47 kg/km^2。其中，最大值出现于TS12站位，最小值出现在TS2站位。

甲壳类平均质量资源密度为109.20 kg/km^2，鱼类的平均质量资源密度为73.79 kg/km^2，头足类的平均质量资源密度为15.48 kg/km^2。

● **潮间带**

✓ **种类组成**

本次调查共记录潮间带动物12种（类），其中软体动物6种，节肢动物4种，环节动物、纽形动物各1种。软体动物和节肢动物是本次调查潮间带生物的主要类群。详见附录VI。

高潮区：仅出现痕掌沙蟹（*Ocypode stimpsoni*）2个、角沙眼蟹（*Ocypode ceratophthalmus*）1个。

中潮区：仅出现圆球股窗蟹（*Scopimera globosa*）1种4个。

低潮区：种类数组成较为丰富，共出现10种。其中，软体动物6种，节肢动物2种，环节动物、纽形动物各1种。以翡翠贻贝（*Perna viridis*）为主。

✓ **定量调查**

调查断面潮间带生物平均生物量为77.90 g/m^2，平均栖息密度为30.81ind./m^2。

在潮间带平均生物量组成中，以软体动物居首位，平均生物量为75.11 g/m^2，占总平均生物量的96.42%；节肢动物平均生物量为1.65 g/m^2，纽形动物平均生物量为0.92 g/m^2，环节动物平均生物量为0.22 g/m^2。

在潮间带平均栖息密度组成中，其各类群组成情况与生物量类似。其中软体动物占绝大部分，为21.93 ind./m^2，占总平均栖息密度的71.18%；节肢动物次之，为7.70 ind./m^2，纽形动物、环节动物平均栖息密度均为

0.59 ind./m^2。

✓ **定性调查**

共鉴定3大类9种。其中软体动物6种，节肢动物3种。各断面种类数的变化范围为2～4，平均每个断面的种类数为3种。最大值出现在C2断面，最小值出现在C3断面。各断面个体数量的变化范围为3～63，平均每个断面的个体数量为30，最大值出现在C1断面，最小值出现在C3断面。

潮间带生物优势种共3种。其中，节肢动物1种，软体动物2种。分别为翡翠贻贝、细螯寄居蟹属（*Clibanarius* sp.）、豆斧蛤（*Latona faba*）。其中，翡翠贻贝优势度大于其他优势种，为第一优势种。

各断面单纯度的变化范围为（0.33~0.91），均值为0.60；多样性指数的变化范围为（0.32~1.72），均值为0.99；均匀度的变化范围为（0.20~0.92），均值为0.66；丰富度的变化范围为（0.33~0.66），均值为0.54。

（4）生物体环境质量现状

生物体质量样品取自2021年8月渔业资源水平拖网样品，共测定鱼类样品3种5个，甲壳类样品1种3个。检测项目包括铜、铅、锌、镉、汞、砷、石油烃等7个项目。各站位生物体质量检测结果见表3-18。

按照评价技术的要求，鱼类、甲壳类铜、铅、锌、镉、汞含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合监测简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二册）中规定的生物质量标准，鱼类、甲壳类生物体内砷含量暂无明确评价标准。

生物体质量评价采用单项指数法进行，其指数计算同水质。计算结果详见表3-19。

由表可知：鱼类、甲壳类生物体内铜、铅、锌、镉、汞含量的标准指数值均小于1，贝类生物体内各项评价因子的单项标准指数值均小于1，样品超标率为0。整体看来，生物体质量状况良好，满足所在海洋功能区划的要求。

表 3-18 生物体质量测试结果

序号	站位	名称	锌	镉	铅	铜	汞	砷	石油烃
			（$\times10^{-6}$）						
1	TS8	杜氏叫姑	4.9	△	△	△	0.036	0.10	9.1
2	TS8	龙头鱼	5.3	△	△	△	0.029	0.10	6.9
3	TS9	杜氏叫姑	5.2	△	△	△	0.038	0.11	4.1
4	TS11	红牙鲩	5.7	△	△	△	0.035	0.10	4.0
5	TS12	龙头鱼	8.1	0.007	△	△	0.058	0.10	8.1
6	TS9	中国明对	13.1	0.014	△	5.4	0.033	0.08	6.5
7	TS11	中国明对	13.9	0.012	△	5.4	0.041	0.17	13.3
8	TS12	中国明对	19.0	0.013	△	9.3	0.040	0.18	12.1

备注：“△”表示未检出，镉检出限为 0.005×10^{-6}，铅检出限为 0.04×10^{-6}，铜检出限为 2.0×10^{-6}。检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 和 1/4 量参加统计运算。

表 3-19 生物体质量各评价因子污染指数和超标率

序号	站位	名称	锌	镉	铅	铜	汞	石油烃
1	TS8	杜氏叫姑鱼	0.12	0.00	0.01	0.03	0.12	0.46
2	TS8	龙头鱼	0.13	0.00	0.01	0.03	0.10	0.35
3	TS9	杜氏叫姑鱼	0.13	0.00	0.01	0.03	0.13	0.21
4	TS11	红牙鲩	0.14	0.00	0.01	0.03	0.12	0.20
5	TS12	龙头鱼	0.20	0.01	0.01	0.03	0.19	0.41
6	TS9	中国明对虾	0.09	0.01	0.01	0.05	0.17	0.33
7	TS11	中国明对虾	0.09	0.01	0.01	0.05	0.21	0.67
8	TS12	中国明对虾	0.13	0.01	0.01	0.09	0.20	0.61
超标率（%）			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7．环境空气质量现状评价

根据江门市环保局于2020年03月12日发布的《2019年江门市环境质量状况（公报）》，台山市2019年SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度分别为9ug/m^3、22ug/m^3、41ug/m^3、26ug/m^3；CO的24小时平均第95百分位数为1.3mg/m^3，O_3日最大8小时平均第90百分位数152ug/m^3；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值。 因此本工程所在区域为达标区。

表 3-20 台山市空气质量现状评价表（浓度单位：CO 为 mg/m^3，其他为 ug/m^3）

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	9	60	15	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	---	150	---	---
NO_2	年平均质量浓度	22	40	55	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	---	80	---	---

PM_{10}	年平均质量浓度	41	70	58.6	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	---	150	---	---
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	26	35	74.3	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	---	75	---	---
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.3	4	32.5	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	152	160	95	达标

三．海域开发利用现状

项目所在海域周边开发利用活动主要包括：项目南侧的大洲村底播养殖、网箱养殖；项目北侧的养殖场；项目西侧的川岛客轮航线；项目东北侧的台山发电厂工程、广海湾鱼塘港物流区建设项目及鱼塘港海角城海浴场。海域开发利用现状图见附图 18，项目周边海域开发现状情况表见表 3-21。

表 3-21 项目周边海域开发现状情况表

序号	用海项目	所属人	与本项目相对位置和最近距离
1	底播养殖	大洲经济联合社	位于本项目南侧约 1.34 km
2	网箱养殖	大洲经济联合社	位于本项目东南侧约 1.23 km
3	养殖场	甫草经济联合社	位于本项目西北侧约 1.54 km
4	养殖场	台山溽城海洋科技发展有限公司	位于本项目东北侧约 3.94 km
5	川岛客轮航线	川岛镇	位于本项目西侧约 7.08km
6	台山发电厂工程	广东国华粤电台山发电有限公司	位于本项目东北侧约 8.37km
7	广海湾鱼塘港物流区建设项目	台山市广海湾投资经营有限公司	位于本项目东北侧约 8.85 km
8	鱼塘港海角城海浴场	赤溪镇海角城旅游度假中心	位于本项目东北侧约 9.73km

与项目有关的原有环境污	无

染和生态破坏问题	
生态环境保护目标	根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）、《广东省海洋功能区划（2011–2020年）》、《广东省海洋生态红线》和相关资料收集情况，结合工程所在区域的环境特征、海域开发利用现状和工程特点，项目位于外海，项目环境影响评价范围附近涉及敏感保护目标主要有：《中国海洋渔业水域图》（第一批）中的黄花鱼幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区；《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的川山群岛农渔业区、湛江-珠海近海农渔业区等；《广东省海洋生态红线》中的广海湾重要渔业海域限制类红线区；保护区中的上川岛猕猴省级自然保护区以及海水养殖、海底电缆等。 **1.保护区** （1）上川岛猕猴省级自然保护区 广东台山上川岛猕猴省级自然保护区建于 1990 年 1 月，保护区位于上川岛的东北端，东与国家 4A 级飞沙滩旅游区相邻，东西北三面临海。保护区群山连绵、鸟语花香、流水潺潺、奇石林立，其中包含有观景望月、水帘洞奇、捞潭月影、猕猴乐园、水绕四门、车旗凌风……等十大景观。保护区总面积 2281 公项。其中核心区 1200.8 公顷，缓冲区和科学实验区面积 1030.87 公顷，另设特别控制区面积 49.33 公顷，主要保护对象是猕猴及其栖息环境。 据不完全统计，保护区内现有猕猴 1500 多头，24 个种群，另有蟒蛇、巨蜥、大壁虎、金钱龟、猫头鹰、穿山甲、水獭等多种珍贵，单鸟类有 75 种，蝴蝶有 100 多种，保护区内植物种类繁多，据华南植物研究所的调查统计，这里植物有 110 个科，250 多个属，1000 多种。其中有国家重点保护的罗汉松、桫椤、土沉香、兜兰等等。

2．三场一通道

根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业部第189号公告）中的南海国家级及省级保护区分布示意图（见附图14）和南海北部幼鱼繁育场保护区示意图（见附图15），本项目所处海域为黄花鱼幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区。

（1）幼鱼幼虾保护区

根据《中国海洋渔业图》（部公告第189号，2002年2月8日），广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海20m水深以内的海域为幼鱼幼虾保护区，保护期为每年的3月1日至5月31日。

（2）南海北部幼鱼繁育场保护区

该保护区位于南海北部及北部湾沿岸40m等深线、17个基点连线以内水域，保护期为1～12月。

表 3-22 幼鱼繁育区 17 个基点地理位置表

基点编号	东经	北纬	基点编号	东经	北纬
第一基点	117°40′	23°10′	第十基点	109°00′	18°00′
第二基点	117°25′	23°00′	第十一基点	108°30′	18°20′
第三基点	115°10′	22°05′	第十二基点	108°20′	18°45′
第四基点	114°50′	22°05′	第十三基点	108°20′	19°20′
第五基点	114°00′	21°30′	第十四基点	109°00′	20°00′
第六基点	111°20′	21°00′	第十五基点	108°50′	20°50′
第七基点	111°35′	20°00′	第十六基点	108°30′	21°00′
第八基点	110°40′	18°30′	第十七基点	108°30′	21°31′
第九基点	109°50′	17°50′			

该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。

3.海洋功能区

川山群岛农渔业区海洋环境保护要求：1．保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林，保护上、下川岛周边海草床生态系统；2．保护龙虾等水产种质资源；3．严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；4．实施镇海湾综合整治，加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水需达标排海；5．执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

湛江-珠海近海农渔业区海洋环境保护要求：1. 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道；2. 执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

4.海洋生态红线区

广海湾重要渔业海域限制类红线区管控措施：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，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定，禁止排放有毒、有害物质，禁止新设排污口，允许现有航道范围内清淤疏浚。核电项目温排水扩散至海洋生态红线区的，其温排水温升范围应按照核电项目温排水管控要求执行。

环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，改善海洋环境质量，执行不低于海水水质二类标准、海洋沉积物一类标准和海洋生物质量一类标准。

5.养殖区

本项目周边分布多个已确权的养殖区。本次评价只选取5km范围的养殖区作为本项目的敏感目标。距离较近的有台山市川岛镇大洲村委会黄茅头底播一、二号场、台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖二号场、台山市川岛镇甫草村民委员会养蚝场、台山溽城海洋科技发展有限公司养殖场，最近距离分别为南侧约1.3km、南侧约1.2km、北侧约2.1km、北侧约3.3km。

6.海底电缆

本项目西侧3.8km分布有江门至上川岛的海底电缆。

7.小结

本项目所在海域的海洋环境保护目标和环境敏感目标包括自然保护区、海洋生态红线区、海洋功能区和渔业资源保护区等，具体见表3-23和附图19。

表3-23 项目所在海域的海洋环境保护目标和环境敏感目标一览表

项目	序号	名称	相对位置和相对距离（km）	保护范围与保护对象

	海洋功能区划	1-1	川山群岛农渔业区	项目位于其内	1．保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林，保护上、下川岛周边海草床生态系统；2．保护龙虾等水产种质资源；3．严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；4．实施镇海湾综合整治，加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水需达标排海；5．执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
		1-2	湛江-珠海近海农渔业区	东南侧约5.6km	1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
	海洋生态红线区	2-1	广海湾重要渔业海域限制类红线区	西侧约0.56km	管控措施：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，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定，禁止排放有毒、有害物质，禁止新设排污口，允许现有航道范围内清淤疏浚。核电项目温排水扩散至海洋生态红线区的，其温排水温升范围应按照核电项目温排水管控要求执行。 环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，改善海洋环境质量，执行不低于海水水质二类标准、海洋沉积物一类标准和海洋生物质量一类标准。
	自然保护区	3-1	上川岛猕猴省级自然保护区	南侧约2.1km	声环境
	三场一通道	4-1	黄花鱼幼鱼保护区	项目所在位置	黄花鱼幼鱼
		4-2	南海北部幼鱼繁育场保护区	项目所在位置	幼鱼
	养殖区	5-1	台山市川岛镇大洲村委会黄茅头底播一、二号场	南侧约1.3km	水质环境
		5-2	台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖二号场	南侧约1.2km	
		5-	台山市川岛镇	北侧约2.1km	

	3	甫草村民委员会养蚝场		
	5-4	台山溍城海洋科技发展有限公司养殖场	北侧约 3.3km	
海底电缆	6-1	江门至川岛海底电缆	西侧约 3.8km	海缆安全

评价标准

1.环境质量标准

（1）海水水质

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的环境管理要求，TS1、TS6 站位位于广海湾保留区，海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状；TS13 站位位于广海湾工业与城镇用海区，基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准；工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。TS2、TS3、TS4、TS5、TS12、TS14 站位位于川山群岛农渔业区，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。TS7、TS8、TS9、TS10、TS11 站位位于湛江-珠海近海农渔业区，执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准，部分《海水水质标准》（GB3097-1997）限值见表 3-24。

表 3-24 海水水质标准（节选）（单位：mg/L，pH 除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	pH	7.8～8.5	7.8～8.5	6.8～8.8
2	COD≤	2	3	4
3	DO≥	6	5	4
4	活性磷酸盐≤	0.015	0.030	0.030
5	石油类≤	0.05	0.05	0.30
6	SS	人为增加量≤10	人为增加量≤10	人为增加量≤100
7	Pb≤	0.001	0.005	0.010
8	Cu≤	0.005	0.010	0.050
9	Cd≤	0.001	0.005	0.01
10	Zn≤	0.02	0.05	0.10
11	Cr≤	0.05	0.10	0.20

注：第一类适用于海洋渔业海域、海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。
第二类适用于水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区。
第三类适用于一般工业用水区、海滨风景旅游区。
第四类适用于海洋港口海域、海洋开发作业区。

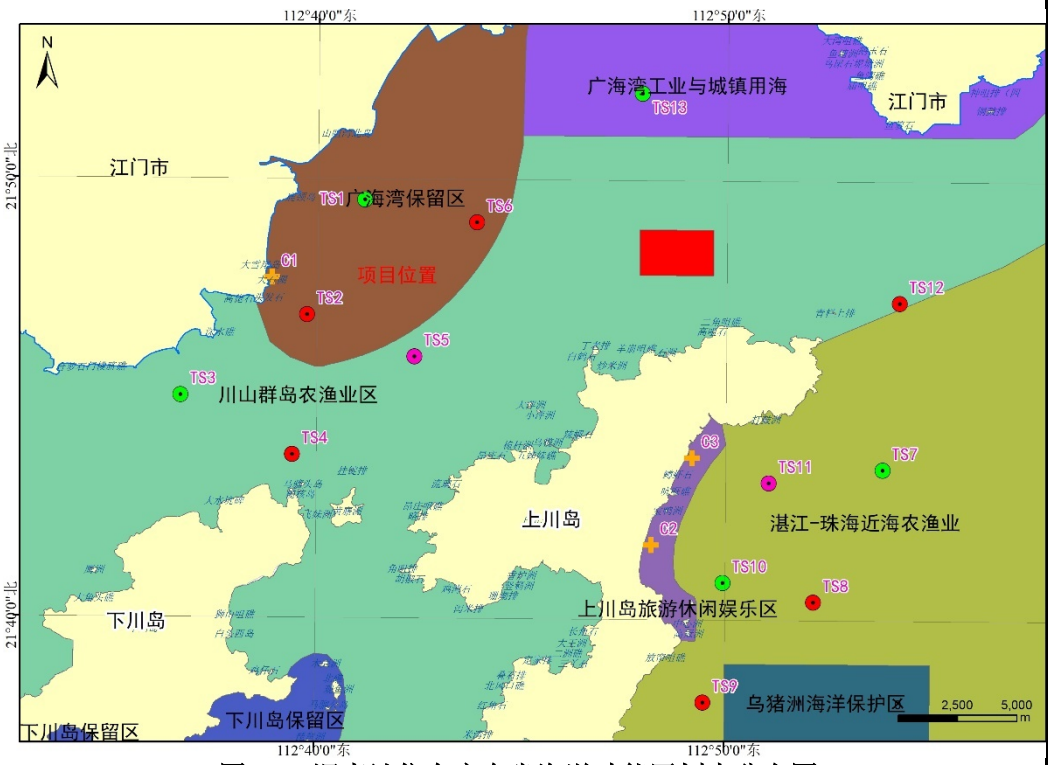


图 3-18 调查站位在广东省海洋功能区划中分布图

（2）海洋沉积物质量

沉积物质量评价执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一、二类标准，部分沉积物质量标准表 3-25。

表 3-25 海洋沉积物质量标准（GB18668-2002）

项目	Hg ($\times10^{-6}$)	As ($\times10^{-6}$)	Cu ($\times10^{-6}$)	Pb ($\times10^{-6}$)	Zn ($\times10^{-6}$)	Cd ($\times10^{-6}$)	Cr ($\times10^{-6}$)	石油类 ($\times10^{-6}$)	有机碳 ($\times10^{-2}$)
第一类	0.20	20.0	35.0	60.0	150	0.50	80.0	500.0	2.0
第二类	0.50	65.0	100	130	350	1.50	150.0	1000.0	3.0
第三类	1.00	93.0	200	250	600	5.00	270.0	1500.0	4.0

第一类适用于海洋渔业海域、海洋自然保护区、珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场、人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。
第二类适用于一般工业用水，滨海风景旅游区。
第三类适用于海洋港口海域，特殊用途的海洋开发作业区。

（3）海洋生物质量

海洋生物体质量评价中海洋贝类采用《海洋生物质量》（GB18421—2001）中的第一、二类标准进行评价，见表 3-27；甲壳类和鱼类生物体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物体质量标准，石油烃质量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物体质量标准，见表 3-28。

表 3-27 海洋生物质量标准（GB18421—2001）（湿重，mg/kg）

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

表 3-28 海洋生物质量各评价因子及评价标准（湿重，mg/kg）

种类	总汞≤	砷≤	铜≤	铅≤	锌≤	镉≤	铬≤	石油烃≤	备注
软体类	0.3	10	100	10	250	5.5	5.5	20	石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册），其余指标执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》。
甲壳类	0.2	8.0	100	2	150	2	1.5	20	
鱼类	0.3	5.0	20	2	40	0.6	1.5	20	

（4）环境空气

本工程位于江门市上川岛北侧海域，距离上川岛最近距离为 2.36km，根据《江门市环境保护规划（2006－2020》，参照上川岛环境空气质量功能区的二类区域，环境空气质量执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，见表 3-29。

表 3-29 环境空气质量标准单位：μg/m³（标准状态）

序号	项目	平均时间	浓度限值	
			一级	二级
1	SO_2	年平均	20	60
		24 小时平均	50	150
		1 小时平均	150	500
2	NO_2	年平均	40	40
		24 小时平均	80	80
		1 小时平均	200	200
3	TSP	年平均	80	200

		24 小时平均	120	300
4	PM_{10}	年平均	40	70
		24 小时平均	50	150
5	$PM_{2.5}$	年平均	15	35
		24 小时平均	35	75

（5）声环境质量

本工程位于江门市上川岛北侧海域，距离上川岛最近距离为2.36km，未划分声环境功能区划，参照上川岛的功能区执行，根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环[2019]378 号），除台山上川岛猕猴省级自然保护区执行 1 类标准外均执行 2 类标准。

表 3-30《声环境质量标准》（GB3096-2008）单位：等效声级 Leq[dB（A）]

类别	昼间	夜间
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

2．污染物排放标准

（1）船舶污染物排放标准

1）废水

船舶污染物排放执行交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）要求，禁止本管理规定适用的船舶向沿海海域排放油类污染物；船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施；除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶的油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。

① 含油污水

根据《船舶污染物排放标准》（GB3552-2018），船舶含油污水排放标准详见表 3-31。

表 3-31 船舶含油污水排放控制要求

污水类别	水域类别	船舶类别	排放控制要求
船舶含油污水	沿海	400 总吨及以上船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，油污水处理装置出水口石油类限值 15 mg/L，或收集并排入接收设施。

		400 总吨及以下船舶	非渔业船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，油污水处理装置出水口石油类限值 15 mg/L，或收集并排入接收设施。
			渔业船舶	（1）自 2018 年 7 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止，油污水处理装置出水口石油类限值 15mg/L。 （2）自 2021 年 1 月 1 日起，油污水处理装置出水口石油类限值 15 mg/L，或收集并排入接收设施。

② 生活污水

400 总吨及以上船舶，以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶，在不同水域船舶污水的排放控制按照表 3-32 的要求执行。

表 3-32 不同水域船舶污水排放控制要求

水 域	排放控制要求
距陆地 3 海里以内（含）海域	利用船载收集装置收集，排入接收设施
3 海里＜与最近陆地间距离≤12 海里的海域	同时满足下列条件： （1）使用设备打碎固形物和消毒后排放。 （2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
与最近陆地间距离＞12 海里的海域	船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。

③船舶废气

工程相关船舶废气排放执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）中第二阶段标准，适用时间为 2021 年 7 月 1 日起至今。

表 3-33《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）船机排气污染物第一阶段排放限值

船机类型	单缸排气量（SV）（L/缸）	额定净功率（P）（kW）	CO（g/kWh）	HC+NO_X（g/kWh）	CH_4 [1]（g/kWh）	PM（g/kWh）
第 1 类	SV＜0.9	P≥37	5	7.5	1.5	0.4
	0.9≤SV＜1.2		5	7.2	1.5	0.3
	1.2≤SV＜5		5	7.2	1.5	0.2
第 2 类	5≤SV＜15		5	7.8	1.5	0.27
	15≤SV＜20	P＜3300	5	8.7	1.6	0.5
		P≥3300	5	9.8	1.8	0.5
	20≤SV＜25		5	9.8	1.8	0.5
	25≤SV＜30		5	11	2	0.5
（1）仅适用于 NG（含双燃料）船机。						

表 3-34《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）船机排气污染物第二阶段排放限值

船机类型	单缸排气量（SV）（L/缸）	额定净功率（P）（kW）	CO（g/kWh）	HC+NO_X（g/kWh）	CH_4（1）（g/kWh）	PM（g/kWh）
第 1 类	SV＜0.9	P≥37	5	5.8	1	0.3
	0.9≤SV＜1.2		5	5.8	1	0.14
	1.2≤SV＜5		5	5.8	1	0.12
第 2 类	5≤SV＜15	P＜2000	5	6.2	1.2	0.14
	2000≤P＜3700		5	7.8	1.5	0.14
	P≥3700		5	7.8	1.5	0.27
	15≤SV＜20	P＜2000	5	7	1.5	0.34
	2000≤P＜3300		5	8.7	1.6	0.5
	P≥3300		5	9.8	1.8	0.5
	20≤SV＜25	P＜2000	5	9.8	1.8	0.27
	P≥2000		5	9.8	1.8	0.5
	25≤SV＜30	P＜2000	5	11	2	0.27
	P≥2000		5	11	2	0.5
（1）仅适用于 NG（含双燃料）船机。						

④船舶垃圾

船舶垃圾排放控制要求详见表 3-35。

表 3-35 船舶垃圾排放要求

污染物种类	排放区域	排放浓度或规定	备 注
船舶垃圾	沿 海	塑料制品、电子垃圾:禁止投入水域。漂浮物：距最近陆地 25 海里以内，禁止投入水域。食品废弃物：未经粉碎的禁止在距最近陆地 12 海里以内投弃入海。经过粉碎颗粒直径小于 25 毫米时，可允许在距最近陆地 12 海里之外投弃入海。	船舶污染物排放标准

（2）环境噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3-36 环境噪声排放标准

项目		标准	环境噪声限值	
			昼间dB（A）	夜间dB（A）
环境噪声排放标准	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55

运营期厂界噪声限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）中的2类标准。

（3）废气排放标准

车辆等无组织大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值。

（4）固体废物

固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。一般固体废物按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB 18599-2020）》有关规定执行。

其他

1．环境影响要素和评价因子的分析与识别

（1）环境影响要素识别

通过对本项目各项工程施工和营运期间对海洋环境的影响分析，本项目环境影响要素识别见表 3-37。

表 3-37 工程环境影响要素识别表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
施工期	海水水质、沉积物	悬浮泥沙	苗种投放	+
		生活污水	施工人员产生的生活污水	+
		船舶含油污水	施工船舶产生的含油污水	+
		固体废物	施工人员产生的生活垃圾及船舶维修保养垃圾	+
	海洋生态	底栖生物	苗种投放产生的悬浮泥沙损害海洋生物生存环境	+
		游泳生物		+
		鱼卵仔鱼		+
	大气	废气	施工船舶、运输车辆产生的尾气	+
	噪声	噪声	施工船舶、运输车辆产生的噪声	+
	海洋环境风险	燃油	燃料油	+
营运期	海水水质、沉积物	含油污水	采捕船舶产生的含油污水	+
		生活污水	工作人员产生的生活污水	+
		固体废物	工作人员产生的生活垃圾及船舶维修保养垃圾	+
		悬浮物	贝类采捕	+

		养殖代谢	贝类生长过程中产生的分泌排泄物	+
	海洋水文动力环	潮流	项目占用海域	+
	地形地貌与冲淤环境	海底地形和冲淤变化	水文动力环境改变引起地形地貌和冲淤环境变化	+
	大气	废气	采捕船舶、运输车辆产生的尾气	+
	噪声	噪声	采捕船舶、运输车辆产生的噪声	+
	海洋环境风险	燃油	燃料油	+

注 1：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为轻小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测
注 2：++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测
注 3：+++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测

（2）评价因子筛选

通过对项目附近海域的环境质量现状调查，结合环境影响要素识别和本项目特点，对环境影响评价因子进行了筛选，确定本项目环境影响评价因子为：

1）海水水质

现状评价因子：盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、无机磷、活性硅酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、浑浊度、油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷等共 18 项。

2）海洋沉积物

现状评价因子：粒度、pH、有机碳、硫化物、含水率、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、油类共计 13 项。

3）海洋生态

现状评价因子：粪大肠菌群、叶绿素a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、鱼类浮游生物（鱼卵仔鱼）、游泳动物、潮间带生物。

海洋生物体质量现状评价因子：铜、铅、锌、镉、总汞、砷、石油烃共 7 项。

4）其它非污染要素

	现状评价因子：海洋水文和泥沙。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	项目施工期污染源主要来自贝类养殖投苗、采捕作业产生的悬浮物、施工人员产生的生活污水、固体废物及施工船舶含油废水。运营期污染源主要来自巡逻船的舱底含油废水，巡逻人员产生的生活污水、生活垃圾，并存在潜在的溢油事故环境风险。 **一、污染影响分析** **1.水环境影响分析** （1）水环境污染源分析 1）贝类苗体投放、成体采捕产生的悬浮物 苗种投放过程中，苗种沉降至海底时，会使表层沉积物中的细颗粒泥沙被搅动上扬，从而产生悬浮泥沙，播种的苗种体型小，沉降时对海底底质的冲击力度很小，引起的悬浮泥沙量很小，而且这种悬浮泥沙产生会随着苗种投放过程的结束而消失，因此苗种投放产生的悬浮泥沙对海水水质影响较小。 采捕过程中，潜水员进行人工采捕虽会产生一定的悬浮泥沙，对水质的影响主要体现在降低海水透明度，但是会随着采捕过程的结束而消失，不会产生长期的不利影响。另外采捕的作业强度小，且一年期间采捕次数有限，大部分时间内养殖区水质条件与周边海域保持一致，因此采捕产生的悬浮泥沙对海水水质产生一定的影响，在可接受范围内。 2）施工船舶含油污水 含油污水主要来自施工船舶产生的舱底油污水， 本项目每年春季或秋季投放一次，海上施工期约 10 天，苗种投放将使用运输船舶，平均 5 艘/d，船舶吨位均在 400 吨以下。船舶油污水是船舶机舱内各闸阀和管路中漏出的水及其运转中漏出的润滑油、燃料油等混合油污水。根据我国港航、海事部门的有关规定，400 吨以下的船舶不强制安装油污水处理装置，本工程作业船舶无油污水处理装置。 按照《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-2007），各吨位船舶舱底含油污水产生量见表 4-1。

表 4-1 各吨位船舶舱底含油污水产生量

船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（t/d·艘）	船舶载重吨（t）	舱底油水产生量（t/d·艘）
500	0.14	3000-7000	0.81-1.96
500-1000	0.14-0.27	7000-15000	1.96-4.20
1000-3000	0.27-0.81	15000-25000	4.20-7.00

本工程油污水的产生量以 5 艘船，每艘 0.14t/d 计，共产生油污水 0.7t/d。施工天数按 10d 算，施工期 5 艘船舶油污水总产生量约为 7t。舱底油污水含油量按 2000mg/L，则作业船舶施工期产生的石油类污染物总量为 140kg。

为了防止项目施工船舶舱底含油废水污染附近海域，根据交通部交海发[2007]165 号《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，所有施工船舶的油污水系统（除机舱通岸接头（接收出口）管系外）的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。船舶所产生的油类污染物须收集上岸后由有资质单位处理。

3）生活污水

施工期工作人员的生活污水包括洗涤用水和冲厕污水。污水的主要污染物为 BOD_5、COD、SS 和 NH_3-N。根据广东省用水定额标准《用水定额 第 3 部分：生活》（2021 年），施工人员的人均生活用水量为 150L/d，以施工高峰期 15 人/d 计，生活用水量约 2.25m^3/d，污水的产生量按用水量 85%计算，施工天数按 10d 算。整个施工期生活污水产生量约 19.125m^3，污染物产生量情况见表 4-2。本项目施工船舶没有生活污水处置装置，船舶上的污水储存箱暂存，施工船舶靠泊上川岛后，运至上川岛污水处理设施处理。

表 4-2 施工人员生活污水处理前污染物排放情况

项目		用水量	污水量	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	SS
计算浓度（mg/L）		—	—	300	200	40	250
污染物产生量	日均	2.25m^3	1.9125m^3	0.574kg	0.383kg	0.077kg	0.478kg
	整个施工期	22.5m^3	19.125m^3	5.738kg	3.825kg	0.765kg	4.781kg

2.大气环境影响分析

本工程在整个施工阶段，要进行苗体的运输等工作，施工期大气污染源主要为运输车辆行驶扬尘、运输车辆和作业船舶产生的尾气等。

1）作业船舶排放废气

一艘 40 马力作业船舶大气污染源强计算如下：按 1 马力的功需要耗油 150g，则船舶每小时的耗油量为：$B_0=150\times40\times10^{-3}=6kg$。燃烧的油料以轻柴油计算，$SO_2$、$NO_x$ 和 CO 的源强如下：

SO_2 源强：$Gs=2B_0S_0$（1-η）

式中：Gs—SO_2 排放量（kg）；B_0—燃油量（kg）；S_0—油中硫的含量（%）；η—SO_2 的脱除效率（%）。柴油中 S 的含量按 0.2%计，船舶没有脱硫装置，所以 η 取 0。

计算船舶每小时 SO_2 的排放量为：$Gs=2B_0S_0$（1-η）=2×6×0.2%×（1-0）=0.024kg/h

NO_x 源强：燃烧 1t 柴油约产生 12.3kgNO_x，船舶每小时耗油量为 6kg，则 NO_x 排放量约为 0.0738kg/h。

CO 源强：Gc=2.33·B0·q·C

式中：Gc—CO 排放量（kg）；B_0—燃油量（kg）；q—燃料的燃烧不完全值（%），取 2%；C—燃料含碳量，85%～90%。

计算船舶每小时 CO 的排放量为：

G_c=2.33·B0·q·C=2.33×6×2%×90%=0.252kg/h

本项目海上作业船舶数约为 5 艘，每天工作按 8h 计，施工作业天数按 10d 计，则施工期船舶排放的 SO_2、NO_x、CO 废气量分别为 9.6kg、29.52kg、100.8kg。

2）运输车辆排放尾气

贝类成体收获后，由船舶运输至码头，再由运输车辆运至其他区域售卖，本项目车辆运输过程产生的尾气中主要污染物为 SO_2、NO_X、CO 等，由于本项目播苗次数少，运输时间短，且沿途主要为生态林地，位于海边，扩散条件好，车辆产生的废气对周边影响很小。

3.声环境影响分析

施工期噪声主要为作业船舶噪声和运输车辆噪声。项目养殖海域与陆地最近距离约 8.4km，相距较远，不会对陆地居民区产生影响，距离海岛居民区的距离最近为 2.56km，距离较远，不会对海岛居民区产生影响。

收获贝类运输车辆噪声主要为发动机噪声及随机鸣笛产生的噪声。运输车辆在行驶时产生的噪声为随机移动声源。由于项目运输路径沿途主要为林

地，居民区分布较少，且位于海边，在经过沿线村庄时要求采取禁鸣喇叭和限制车速等措施，因此运输车辆对沿线声环境影响很小。

4.固体废弃物环境影响分析

本项目固废主要为船舶工作人员产生的生活垃圾，船舶上的垃圾收集后上岸统一处理，生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计算，施工人员按 15 人/天计算，则施工期生活垃圾产生量为 0.015t/d，整个施工期产生量为 0.15t。生活垃圾集中存放，统一收集，送环卫部门统一清运处理，对周边环境基本没有影响。

二、水动力环境影响分析

本项目仅在所申请海域内进行底播贝类养殖，无构筑物等设施，基本不会对所在海域的水动力产生影响。

三、对地形地貌和冲淤的影响

本项目在所申请的海域内进行底播贝类养殖，无构筑在海底，对海底地形地貌基本不产生影响，在采捕期间，潜水员人工采捕收获贝类，采捕过程对海底表层 0.3m 底土扰动，不会导致海底地形地貌的变化。

四、对海洋生态环境的影响

1）对底栖生物的影响分析

本项目苗种投放、采捕过程中会扰动海底局部，从而产生一定的悬浮泥沙，降低海水透明度引起的，透明度降低会使底栖生物正常的生理过程受到影响，采捕作业停止后，悬浮物沉降，短时间内可以恢复到正常水平，不会产生长期的不利影响。采捕过程对养殖区内的原生底栖生物造成破坏，导致非养殖物种同样被采捕，通过底栖生物调查结果发现，该区域生活有鱼类、甲壳类等生物，采捕过程中，船舶噪声、螺旋桨对底层水体有扰动作用，会使得鱼类、甲壳类等活动能力较强的生物逃离该区域，最终捕获的原底栖生物的数量较小，待作业停止后，鱼类、甲壳类将重新回到养殖区生活繁衍，且养殖的贝类将是鱼类、甲壳类的食物源，因此可以认为虽然采捕作业对底栖生物有一定的影响，但是在可接受的范围内。

本项目进行开放式底播养殖，养殖种类为波纹巴非蛤。海水中的颗粒物质分为有机和无机两类，波纹巴非蛤自水中滤除这些颗粒物后，其中的一部

	分，主要是有机物质被摄入体内，经消化后产生真粪排出体外，而大部分则未被摄取，直接以假粪的形式排出体外，这些真假粪便颗粒被称为生物沉积。通过生物沉积，贝类可以将水中的大量颗粒物质输入沉积物中，可以丰富海域的生物量，增加底栖生物多样性，保育底栖生物资源。 2）对浮游动植物的影响分析 采捕过程会引起局部海水悬浮泥沙含量增加，这将使阳光的透射率下降，浮游植物的光合作用会受到一定的影响，降低水体的初级生产力，从而影响该片水域内的浮游生物生存。 本项目为开放底播养殖，苗种投放、采捕过程中会扰动海底，从而产生一定量的悬浮泥沙。由于产生的悬浮泥沙源强很小，影响范围也仅在本项目附近，影响时间短暂，随着苗种投放、采捕作业结束会逐渐恢复正常，因此对浮游生物的影响很小。 另外，贝类生长导致选择性觅食、营养盐浓度的变化会对浮游植物的生物构成和密度产生影响，部分巴非蛤的饵料浮游植物、有机碎屑可能会出现减少的现象，生物多样性会受到影响。根据本项目附近的现状调查，本项目浮游植物群落相对稳定，巴非蛤底播养殖产生的影响相对于整个海区影响不大。 3）对渔业资源的影响分析 悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等。悬浮物对鱼卵的影响原理是水中含有过量的悬浮固体，细微的固体颗粒会黏附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧气和二氧化碳的交换，过高的悬浮物浓度会降低鱼类的繁殖速率。 此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物和浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海水中悬浮物浓度过高，对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响。从食物链的角度对鱼类和虾类的存活于生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响，并会改变洄游性鱼类的洄游习性。悬浮泥沙对渔业资源的

	影响不是永久性的，而是可逆的，会随着采捕过程结束而逐渐恢复。 本项目苗种投放、采捕作业时间短，产生的悬浮泥沙量很少，底层悬浮物在 24 小时内可完全沉降，水质恢复正常。采捕期间，渔船噪声、螺旋桨对水体的扰动将会对游泳生物产生驱赶游泳，游泳生物受到水体扰动、噪声的影响后，迅速逃离采捕区域，作业完成后在很短的时间内 SS 影响将消失，噪声、水体扰动也将减少，鱼类等水生生物又可游回，这种状况将持续于整个作业过程，但在作业结束后很快消失。因底播贝类需要生长时间，故而采捕作业次数有限，一般不会对本项目海域的水生生物资源造成长期、累积的不利影响。另外本项目所养殖的贝类也是高级游泳生物的食物，高级游泳生物亦可在养殖区内进行觅食等，本项目进行增养殖，对渔业资源也有正面影响。 4）生物资源损害补偿计算 本项目建设对海洋生态环境不会产生破坏，项目底播养殖巴非蛤，作为天然饵料，各种鱼、虾、蟹种类、底栖硅藻、有机碎屑及生物量也会相应增加，增加了本底渔业资源种类，丰富海洋生物资源，增加了海洋生态系统多样性。因此本项目不需要开展生态补偿。 **五、沉积物环境影响分析** 根据沉积物质量监测结果，工程区域海域的沉积物质量状况良好，采捕作业仅扰动表层 0.3m 底土，扰动后产生的悬浮泥沙来源于本海域，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。此外，采收过程对沉积物的影响时间是短暂的，一旦采捕结束，这种影响在较短的时间内也就结束。因此，采捕过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

运营期生态环境影响分析	**一、运营期污染源分析** 营运期内，养殖管理使用的船舶为 5 艘，海上工作人员按 15 人/d 计，主要在养殖区进行看护管理等工作，其余时间均在岸上。营运期内，船舶产生船舶油污水，工作人员产生生活污水。 **1.水环境影响分析** 1）管护船舶含油污水 本项目运营期含油污水主要来自看护船舶产生的机舱油污水，本项目营运期海上作业船舶数约为 5 艘，油污水产生量按 0.14t/d 艘计，船舶年作业天数按 200d 计，则船舶含油污水年发生量为 140t/a，石油类浓度约为 2000mg/L，则石油类污染物发生量为 2.8t/a。船舶含油污水集中收集，运至陆域，交由有资质单位接收处理，严禁直接排海，因此对环境影响较小。 3）生活污水 本项目运营期间看护人员 15 人，年工作时间以 200 天计，看护人员依托上川岛生活设施，在岛上解决生活食宿问题，管护期间，白天由上川岛码头乘船到养殖区进行监管，晚上回上川岛，食宿在海岛上解决。根据广东省用水定额标准《用水定额 第 3 部分：生活》（2021 年），生活用水量按 150L/d·人，生活用水量约 1.5m^3/d（300t/a），生活污水产生系数取 0.85，生活污水产生量为 1.275t/d（255t/a）。生活污水主要污染物为 COD、BOD、氨氮和 SS，各污染物产生量分别约为 76.5kg/a、51kg/a、10.2kg/a 和 63.75kg/a。生活污水利用上川岛环卫设施解决。 3）悬浮泥沙 由于本项目采用潜水员人工采捕，因此采捕作业期间引起的悬浮泥沙量和影响范围均较小，影响范围仅集中在采捕作业区附近。 4）养殖废水 底播养殖过程中无饵料投放、肥料投放等作业，养殖对水体的影响主要是养殖贝类排泄物排放到海里，排泄物中的营养盐溶解在水体中，成为底栖硅藻生长的必要条件，底栖硅藻利用底层营养盐生长后，被巴非蛤被吞食，最终为巴非蛤所分解，消化吸收后剩余的排泄物进入水体，如此往复循环，采捕过程就是将水体营养要素提取，将水体营养盐转移出水体的过程，因此

可以认为，本项目进行底播贝类养殖，无投饵、无投肥料，采捕贝类将水体营养盐转移出水体，有利于减少水体富营养化。同时，养殖种类在自然状态下生长，可以有效增加资源量，修复生态环境。

2.大气环境影响分析

营运期废气主要来自于看护船舶排放废气，类比前文施工期作业船舶排放废气分析，本项目营运期海上作业船舶数约为5艘，年施工作业天数按200d计，每年则船舶排放的 SO_2、NO_x、CO 废气量分别为 192kg/a、590.5kg/a、2016kg/a。本项目距离最近的陆地约 8.4km，海域扩散条件好，施工船舶吨位小，因此对周围大气环境影响较小。

3.声环境影响分析

本工程营运期产生的噪声污染主要是作业船舶产生的噪声。依据《港口工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2007），拖船（昼间）等效 A 声级值为65.0dB(A)，船舶辅机 25m 处等效 A 声级值为 61.0dB(A)，项目船舶产生的噪声源强参照拖船（昼间）等效 A 声级值为 65.0dB(A)。本项目距离最近的海岛约 2.56km，不会对陆地居民区产生影响。

4.固体废弃物环境分析

施工期的固体废物主要有生活垃圾等。

本项目运营期的生活垃圾主要是管护人员生活所产生，管护人员生活垃圾产生量按每人每天 1kg 估算。因此，运营期产生的垃圾量 15kg/d（3t/a）。生活垃圾以有机污染物为主，收集上岸后交由环卫部门统一清运处理，，因此对海洋环境影响较小。

二、对水动力及冲淤环境的影响分析

本项目进行开放式底播养殖，仅设置浮标式的养殖范围标志，养殖海域内不设置栅栏等任何设施，不会对海域水流形成阻断，不会改变海域自然属性，不涉及海岸线或岛屿岸线的使用，也不会形成新的岸线，对附近海域的水文动力、地形地貌和冲淤环境基本没有影响。

三、对海洋水质、沉积物和生态环境的影响

苗种投放过程中，苗种沉降至海底时，会使表层沉积物中的细颗粒泥沙被搅动上扬，从而产生悬浮泥沙。本项目播种的苗种体型小，沉降时对海底

底质的冲击力度很小，引起的悬浮泥沙量很小，而且这种悬浮泥沙产生会随着苗种投放过程的结束而消失，因此苗种投放产生的悬浮泥沙对项目海域海水水质基本没有影响。

底播养殖过程中的养殖废水主要以各类排泄物的形式排放到海里。海水中的天然藻类基本都被吞食，最终为巴非蛤所分解，部分消化吸收，最终转化为粪便沉降到海底，沉降到海底的部分被底栖生物所摄食，代谢的终产物以排泄物的形式排到海里，各类养殖品种均处于自然生长的状态，底播品种自然生长产生的养殖废水排放到周围海域中，不会产生污染。养殖过程中产生的少量贝类残体会沉降至底质中，对沉积物环境造成一定影响，但产生量极少，通过养殖工作人员的定期清理，也不会对沉积物环境产生大的影响。同时，养殖种类在自然状态下生长，可以有效增加资源量，修复生态环境。同时在养殖期间不使用药物，完全依托摄食海洋生物生长，以免药物对其他生物产生毒害作用。在养殖期间，会不定期检查巴非蛤的情况，一旦出现死亡现象，会及时清除，不会对养殖区其他海洋生物产生影响。采捕时，采用人工采捕的方式进行，由潜水员下潜至海底，进行人工采捕贝类，采捕强度低。因此本项目养殖对海洋水质、沉积物和生态环境的影响较小。

巴非蛤生长速度快、适应范围广，对其它品种不造成影响或破坏，并且鱼、贝和藻生态之间能实现生物间的相互促进和生态环境的良性循环，不会对海洋生物多样性造成影响。因此，在养殖过程中，只需定时采用诱捕网具、网笼等工具清除敌害生物及固体废物等，对上川岛北部养殖区的生态环境不会造成影响。

四、项目建设风险分析

项目风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害的程度。项目用海风险主要特征是：风险存在的客观性、具体风险发生的偶然性、大量风险发生的必然性、风险的可变性和风险的相对性。对于本项目而言，用海风险主要包括以下几个方面：

（1）自然环境对项目用海带来的风险主要为热带气旋、风暴潮、暴雨、灾害性海浪、地震等自然灾害所产生。拟建项目所在地历史上受热带气旋袭

击频率相对较高，给工程带来一定的风险。

（2）养殖病、敌害风险

如果规划布局不合理，管理和技术跟不上，波纹巴非蛤养殖易受各类病、敌害风险。福氏玉螺、斑玉螺、海星、蟹类等是我国沿海近海习见的海洋动物，主要以贝类为食，是贝类养殖的敌害。

福氏玉螺、斑玉螺这两种螺经常进入蛤场侵食波纹巴非蛤，其中以一月份最为严重，玉螺从吻内分泌酸液穿蚀蛤壳成一小孔，吮吸蛤肉，致使巴非蛤死亡。蟹类，如锯缘青蟹以螯足伸入蛤穴，啮食蛤肉，另外还有章鱼经常在蛤场挖洞，以足伸入蛤穴捕食蛤仔。但敌害生物螺类对波纹巴非蛤养殖的危险程度较低。需要值得注意的是海星。海星是一种贪婪的食肉动物，其捕食对象主要是一些行动迟缓的海洋动物，如贝类、海胆、螃蟹和海葵等，且以贝类为主。海星的捕食能力非常强，基本没有天敌，因此食物是控制其生物量的重要因素。

近海过度捕捞，减少了海星的“敌害”生物，导致其数量急剧增加。海星的“敌害”主要包括斑鰶、牙鲆、木叶蝶、六线鱼、黑鲷等，它们主要通过捕食海星的浮游幼体和底栖稚海星来控制海星的生物量。近年来由于捕捞强度过大，作为海星“敌害”的鱼类数量越来越少，导致海星失去控制而大量繁殖。且海星一旦长成，便无“天敌”生物，只能通过人工方法清除。

养殖企业疏于管理，未将海星及时清除，导致成灾。海星在贝类养殖中是一种典型的敌害生物，在日本，滩贝养殖户将清除海星作为重要管理环节，经常采用潜水方式予以清除，以控制其数量。我市滩贝养殖户大都缺乏敌害生物风险意识，疏于清除敌害生物管理，容易导致敌害生物大量繁衍而成灾。

（3）溢油风险事故分析

本项目存在的突发性事故主要为施工和运营期船舶溢油污染，事故的发生具有不可预测性。本项目施工和运营船舶均为小型渔船且数量有限，船舶溢油污染事故的发生几率非常小。只要加强生产指挥与调度管理，操作人员严格遵守操作规程，避免恶劣天气条件下作业，就能将溢油风险的可能性降到很低。

（4）潜水员作业风险分析

本项目在养殖过程中，需要定期观察养殖情况，并清理敌害，需依托潜水员作业完成。潜水员在海底作业期间存在事故风险，主要事故可能性包括水下呼吸器发生故障导致的人员伤亡、冬季潜水作业引起的是事故性体温过低和其他潜水意外事故。

1）潜水作业事故危害

①水下呼吸器发生故障

潜水员水下作业期间，水下呼吸器一旦发生故障，从而无法保证潜水员体内氧气的补充。一旦发生类似事故，潜水员应沉着应对，逐渐升出水面，避免上升过快导致血液氮化、昏迷、心力衰竭、呼吸困难等症状的出现。

②冬季潜水作业事故

冬季是潜水作业事故高发期，主要事故是潜水员体温过低而导致的并发症状，严重者危及生命安全。导致冬季潜水员体温过低作业事故发生的原因主要包括：

A、散热过多：由于潜水员暴露于寒冷环境，时间太久会迅速增加机体散热，特别是对于冷敏感太弱者，不可持续性作业；

B、酒精性因素：多数潜水者有饮酒习惯，酒精能促使血液向体表流动而加速散热，消耗体内热量，而体表产生“暖和”错觉。酒精还能起到麻醉作用，抑制人的冷和痛感觉，使人不能及时保暖，影响机体产热；

C、水下低温因素：海水温度一般都低于人的体温，加之水的导热系数比空气大 25 倍之多。即使在相同温度下，人在水中比在空气中将丧失更多的热量，更何况在寒冷情况下，机体产热反应和散热反应更难保持一个稳定状态，则出现体温降低等一系列障碍；

D、其它因素：如疲劳、吸烟均能对机休产生一系列障碍。

E、其他意外事故

潜水员水下作业期间还包括其他意外因素对潜水员生命安全造成危险，如大风等自然因素导致水下作业中止等。

（5）外来物种入侵及物种生态安全风险分析

随着我国海洋运输事业的发展、国际贸易的日趋频繁、海水养殖品种的

传播和移殖，我国海洋外来物种数量越来越多，对我国的海洋生物多样性和海洋生态系统安全带来了严重影响。以养殖生物为例，鲍、牡蛎、扇贝、对虾、鱼类、藻类等大量从国外引入亲体，甚至新物种，在养殖过程中由于各种方式导致养殖对象进入自然海域，不仅与当地土著生物争夺生存空间、饵料，争夺生态位，并且传播疾病、与土著生物杂交导致遗传污染，降低土著生物的生存能力，导致土著生物自然群体降低，甚至濒于灭绝。外来物种的入侵还能爆发性繁殖，引发大规模赤潮等海洋生态灾害。

外来海洋生物入侵，不仅对海洋生物多样性和海洋生态系统带来严重影响，对人民健康、社会文化、经济发展也能够间接造成严重危害，对人类健康造成威胁。本项目拟进行的底播养殖品种波纹巴非蛤是江门地区的原生物种，因此不存在养殖活动造成外来物种入侵的生态风险。

如今生物入侵已经引起了民众及媒体的广泛关注，成为一个全球化的问题，目前国际、国内生物入侵的研究已经逐步开展，一个物种的成功入侵是生物学、生态学和人类活动的共同结果，而人类活动使得一些不可能入侵成为可能，使得一些本需要几十年或更长时间的入侵在短时间内完成，因此预防和治理入侵种的蔓延和爆发，必须首先注意人类行为，着力于国家能力、监测与管理能力和研究能力三大体系的建设，完善相关立法、强化国家相关管理职能、健全管理体系、加强执行能力，系统化研究体系。

（6）赤潮风险分析

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。近年来人类活动造成的水质污染和富营养化是造成赤潮频发的一个重要原因。赤潮的发生是一个复杂的理化过程，在赤潮发生的四个阶段均有不同的影响因素，总体来说影响因素包括物理因素、化学因素以及生物因素等。

赤潮的发生给海洋环境和海水养殖业造成严重的危害和损失，也给人类健康和生命安全带来威胁。主要表现在：大量赤潮生物集聚于鱼类的鳃部，使鱼类因缺氧而窒息死亡；赤潮生物死亡后，藻体在分解过程中大量消耗水中的溶解氧，导致鱼类及其它海洋生物因缺氧死亡，同时还会释放出大量有害气体和毒素，严重污染海洋环境，使海洋的正常生态系统遭到严重的破

	坏；鱼类吞食大量有毒藻类；有些藻类可分泌有毒物质使水体污染，导致鱼类死亡；赤潮发生后，海水的 pH 值也会升高，粘稠度增加，非赤潮藻类的浮游生物会死亡、衰减；赤潮藻类也因爆发性增殖、过度聚集而大量死亡。 （7）养殖自身污染风险分析 本项目进行贝类底播养殖，不需要投喂饵料，属于原生态养殖生产模式，发生养殖自身污染风险的可能性极小。 五、对通航安全的影响 根据本项目的周边航道分布图及作业船只航行路线图（图 4-1），与本项目最近的航路距离约 7km，鱼塘港码头在本项目位置东北侧，本项目养殖贝类可通过鱼塘港码头运往各地，船舶运输期间占用了部分航道，因此本项目在船舶施工和运营期间应及时在船讯网等网站做好登记，提前告知其他船舶出行计划，避免发生碰撞事件，加上本项目施工运营所用船舶为渔船，项目用船规模较小，在做好各种准备措施的前提下，项目对通航环境不会造成较大影响。

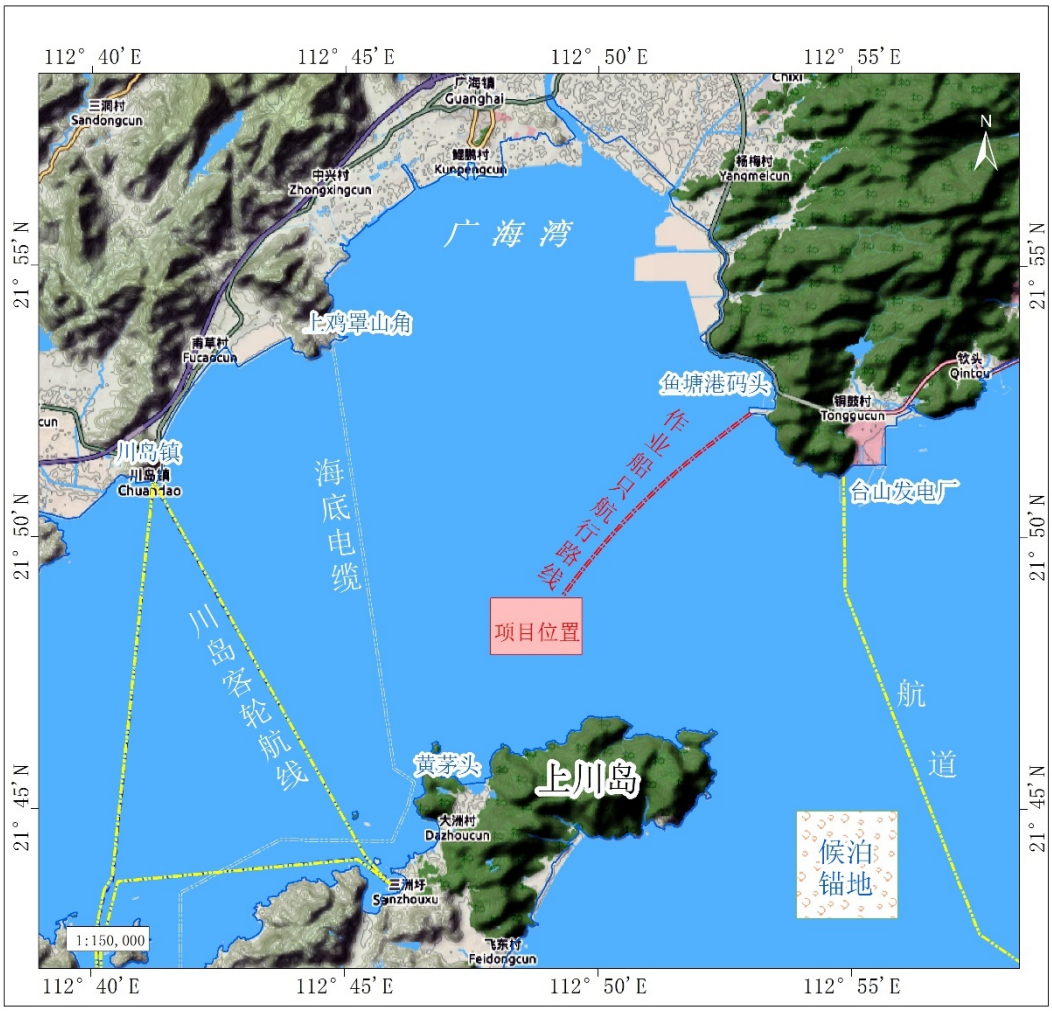


图 4-1 作业船只航行路线图

六、对环境敏感目标的影响分析

（1）对川山群岛农渔业区的影响分析

本项目位于川山群岛农渔业区，该区的海域使用用途管制要求为：1．相适宜的海域使用类型为渔业用海；2．保障横山渔港、沙堤渔港深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求；3．适当保障港口航运、工业与城镇、旅游娱乐用海需求；4．维护海湾防洪纳潮功能；5．严格控制在镇海湾湾内围填海；6．保护川山群岛生物海岸，养殖活动应避开镇海湾水道、沙堤港航道等，维护航行通道畅通；7．合理控制养殖规模与密度；8．优先保障军事用海需求，严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅。海洋环境保护要求为：1．保护下川岛荔枝湾、镇海湾红树林，保护上、下川岛周边海草床生态系统；2．保护龙虾等水产种质资源；3．严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；4．实施镇海湾综合整治，加强渔港环境污染

	治理，生产废水、生活污水需达标排海；5．执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 本项目进行开放式底播养殖，属于渔业用海，符合川山群岛农渔业区海域使用的用途管制要求。本项目为开放式养殖用海，不改变海域自然属性，不影响航道用海。本项目严格控制养殖规模，合理确定养殖密度，营运期不需要投喂饵料，属于原生态养殖生产模式。 海域使用用途管制符合性分析：1、本项目用海类型为渔业用海，与管理要求1相符；2、本项目为底播养殖，不影响渔港、人工鱼礁等用海需求，与管理要求2相符；3、本项目为底播养殖，与其他用海活动有一定的距离，不会影响港口航运、工业城镇、旅游娱乐用海需求，与管理要求3相符；4、本项目建设基本不改变海域属性，不影响防洪纳潮功能，与管理要求4相符；5、本项目无围填海，与管理要求5相符；6、本项目为离岸底播养殖，不占海岸线，养殖活动距离水道航道较远，与与管理要求6相符；7、本项目运营时根据用海面积，控制合理的养殖规模和密度，与管理要求7相符；8、本项目周边无军事区，与管理要求8相符。 海洋环境保护要求符合性分析：1、本项目位于水深6~7m的海域，周边无红树林及海草床，与环境保护要求 1 相符；2、本项目为底播贝类养殖，对龙虾等种质资源无危害，与环境保护要求 2 相符；3、本项目不投加饵料，严控养殖面积及密度，与环境保护要求 3 相符；4、本项目未产生生产废水，管护人员的生活污水，将依托上川岛上的污水处理设施处理，不会对镇海湾环境产生污染，与环境保护要求 4 相符；5、经调查，项目所在海域水质绝大多数符合二类水质标准，沉积物质量绝大多数符合一类标准，生物质量符合一类标准，项目运营期间无需投饵，且养殖贝类可促进底层营业盐的循环，提升底栖生物多样性，对生态环境质量的改善有改善促进作用。 （2）对广海湾重要渔业海域限制类红线区的影响分析 本项目不在海洋生态红线区范围内，周边海域的海洋生态红线区为广海湾重要渔业海域限制类红线区，管控措施：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，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定，禁止排

放有毒、有害物质，禁止新设排污口，允许现有航道范围内清淤疏浚。核电项目温排水扩散至海洋生态红线区的，其温排水温升范围应按照核电项目温排水管控要求执行。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，改善海洋环境质量，执行不低于海水水质二类标准、海洋沉积物一类标准和海洋生物质量一类标准。

本项目进行开放式底播养殖，属于渔业用海，无填海施工内容，也没有截断洄游通道、水下爆破施工内容，采用人工采捕的方式进行底播贝类采捕，对海床影响较小，且采捕的对象是养殖对象，非海域内野生鱼类，严格遵守禁渔期和禁渔区等法律法规，养殖过中不排放污染物，船舶含油污水和生活污水均上岸妥善处理，严禁直排入海，不设置排污口等，因此符合广海湾重要渔业海域限制类红线区管控要求。

项目运营期间无需投饵，且养殖贝类可促进底层营业盐的循环，提升底栖生物多样性，对生态环境质量的改善有改善促进作用。

（3）对周边其他底播贝类养殖区的影响分析

本项目周边有台山市川岛镇大洲村委会黄茅头底播一、二号场，位于本项目南侧 1.3km 处，台山市川岛镇大洲村委会二角咀网箱养殖二号场，位于本项目南侧约 1.2km，台山市川岛镇甫草村民委员会养蚝场，位于本项北侧 2.1km 处，台山溽城海洋科技发展有限公司养殖场，位于本项目北侧约 3.3km。

本项目申请用海范围与周边养殖范围无重叠，没有权属冲突，

本项目进行开放式底播养殖，与周边底播贝类养殖种类一致。本项目严格控制养殖规模，合理确定养殖密度，营运期不需要投喂饵料，属于原生态养殖生产模式。本项目进行底播养殖，施工期苗种投放、营运期采收引起的悬浮泥沙量小，且采捕结束后水质能很快恢复，不会影响周边海域。本项目营运期不需要投喂任何人工饵料和药物，完全依靠摄食海洋生物生长，只需要使用渔船进行日常管理，养殖人员产生的生活污水和固废、船舶含油污水等均进行回收处理，对海域的海水水质、沉积物环境以及生物质量产生的影响较小。因此项目建设对周边底播贝类养殖区影响很小。

（4）对黄花鱼幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区的影响分析

本项目位于黄花鱼幼鱼保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区范围内。本项目进行开放式养殖，苗种投放过程中，苗种沉降至海底时，会使表层沉积物中的细颗粒泥沙被搅动上扬，从而产生悬浮泥沙。本项目播种的苗种体型小，沉降时对海底底质的冲击力度很小，引起的悬浮泥沙量很小，而且这种悬浮泥沙产生会随着苗种投放过程的结束而消失，因此苗种投放产生的悬浮泥沙对项目海域海水水质基本没有影响。

底播养殖过程中的养殖废水主要以各类排泄物的形式排放到海里。海水中的天然藻类基本都被吞食，最终为巴非蛤所分解，部分消化吸收，最终转化为粪便沉降到海底，沉降到海底的部分被底栖生物所摄食，代谢的终产物以排泄物的形式排到海里，各类养殖品种均处于自然生长的状态，底播品种自然生长产生的养殖废水排放到周围海域中，不会产生污染。养殖过程中产生的少量贝类残体会沉降至底质中，对沉积物环境造成一定影响，但产生量极少，通过养殖工作人员的定期清理，也不会对沉积物环境产生大的影响。同时，养殖种类在自然状态下生长，可以有效增加资源量，修复生态环境。同时在养殖期间不使用药物，完全依托摄食海洋生物生长，以免药物对其他生物产生毒害作用。在养殖期间，会不定期检查巴非蛤的情况，一旦出现死亡现象，会及时清除，不会对养殖区其他海洋生物产生影响。采捕时，潜水员人工采捕，采捕强度不高。因此本项目养殖对海洋水质、沉积物和生态环境的影响较小。

巴非蛤生长速度快、适应范围广，对其它品种不造成影响或破坏，并且鱼、贝和藻生态之间能实现生物间的相互促进和生态环境的良性循环，不会对海洋生物多样性造成影响。

本项目养殖对象也是食物链上的一个环节，是保护区内生物的食物源，对供给黄花鱼等肉食性生物的成长有正面影响，保障了其食物的来源。

（5）对上川岛猕猴省级自然保护区的影响分析

本项目位于开阔海域，而上川岛猕猴省级自然保护区位于陆域，本项目养殖过程对上川岛猕猴省级自然保护区基本无影响。

在养殖过程中对上川岛猕猴省级自然保护区可能的影响是噪声，本项目采用渔船进行底播贝类的投放、采捕回港等，会产生一定的噪声，根据相关

	噪声衰减统计，渔船产生的噪声在 100 米范围衰减至环境本底水平，而上川岛猕猴省级自然保护区距离本项目超过 2km，噪声已经衰减至环境正常本底水平，因此不会对上川岛猕猴省级自然保护区产生噪声影响。 （6）对海底电缆的影响 本项目养殖活动的航路从鱼塘港码头至养殖区，而海底电缆位于航路的西侧，主要作业船舶按既定的航线行驶，在作业范围内作业，本项目建设对海底电缆的影响较小。 **七、服务期满后的生态影响分析** 底播养殖区域服务期满后养殖贝类已采收完毕，而工程又未在海上建设任何构筑物，因此对海洋生态环境没有影响。 **八、周边环境对养殖活动的影响** 项目所在海域周边开发利用活动主要为海水养殖、发电厂工程、渔业码头、海水浴场、客轮航线等，包括项目南侧的大洲村底播养殖、网箱养殖；项目北侧的养殖场；项目西侧的川岛客轮航线；项目东北侧的台山发电厂工程、广海湾鱼塘港物流区建设项目及鱼塘港海角城海浴场。距离项目较近的为项目南侧的底播养殖、网箱养殖，但二者距离均超过 1.2km。项目所在海域是附近小型船只习惯航路，经常有停泊和穿越养殖区，在养殖作业期间做好和周边通航船只的瞭望和避让，养殖作业船舶应按照相关规定悬挂显示相应信号和加强值班，及时与过往船舶联系，确保安全。由于本项目用海不占用岸线，没有构筑物设施建设，采捕期间潜水员在划定的养殖区域进行人工采捕，其他周边的海域开发活动对本项目影响较小。
选址选线环境合理性分析	1、区域和社会条件的适宜性 本项目位于江门台山市上川岛北侧约 2.36 km 处海域。台山市位于珠江三角洲西南部，毗邻港澳，南临南海，东邻珠海特区，北靠江门新会区，西连开平、恩平、阳江三市。台山市处于广东省区域发展新格局“一核一带”交汇区；紧邻珠三角核心圈层，是连接港澳—粤西—大西南的主要通道和中心枢纽，为粤西乃至大西南连接港澳经济圈的“桥头堡”。广海湾和川岛等海域具备建设深水良港的条件。台山全市水产养殖面积 47.7 万亩，有珠三角“鱼米之乡”之称。

	根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》和《江门市海洋功能区划（2013－2020 年）》，本项目养殖区位于川山群岛农渔业区和广海湾增殖区，项目作为开放式的海水养殖，与农渔业区中相适宜的海域使用类型为渔业用海的海域管理要求一致，所以项目用海与广东省、江门市海洋功能区划的功能定位相一致，项目选址符合海洋功能区划要求。选址区域位于《江门市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》中划定的养殖区，项目内不建设任何用海设施及构筑物，不投放饵料和药物，是一种粗放粗养的生态养殖方式，是台山市优化渔业发展布局的重要体现，与台山市社会经济发展方向相一致。 本项目与《广东省海洋生态红线》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》等规划相符合，所以从区域规划布局而言，本项目的选址是合理的、可行的。 鱼塘港码头在本项目位置东北侧，本项目养殖贝类可通过鱼塘港码头运往各地，交通便利。本项目养殖区所在区域为浅海养殖区，根据前文分析，本项目拟开展贝类底播养殖，不投喂任何人工饵料和药物，利用海域环境进行养殖，对环境影响较小，波纹巴非蛤经济价值较高，深受国内外客户喜爱，有较大的市场发展潜力，符合江门市海洋经济发展方向。 故本项目的用海与区域和社会条件是相适宜的。 2、自然资源和环境条件的适宜性 波纹巴非蛤属亚热带暖水性品种，其生长速度随水温和饵料生物数量的升高而加快。根据贝类底播养殖选址的一般自然条件要求，分析项目所在区域的自然环境条件适宜性： （1）水质 水质对生物的生长和繁殖有重要影响。养殖区水质要求符合渔业水质标准，并在养殖期内水质不易受到污染。根据《广海湾康氏小公鱼的产卵期及其鱼卵数量变动》（田丰歌等，2017 年）中的调查资料，广海湾各个年份的海水盐度变化总体上呈现出冬、春季较高，夏、秋季较低的趋势，广海湾海水的平均盐度在11月至次年的2月，普遍保持在27‰以上，在 2 ～ 5 月间，盐度迅速下降，降低后的盐度一般在 22‰以下，最低至 10‰左右，从 8 月

	左右开始，海水盐度又开始回升，一般在 9～11 月间回复至冬季的高盐度水平。波纹巴非蛤的适合生长盐度为 10～30‰之间，与本海域环境相适宜。本项目选址在川山群岛农渔业区内，根据现状环境调查，本项目海域本底调查海域各站 pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、石油类、重金属锌、镉、汞、砷、铅含量均符合第二类海水水质标准，磷酸盐、无机氮不存在超标现象，可满足养殖要求。养殖区远离工业区，在底播养殖区使用期间，受到港口、临港工业等污染的影响很小，只要不发生诸如船舶溢油事故等突发性污染事故，该区域水质能够在长时期满足底播养殖需要。 （2）水深、温度 海洋生物的生长和繁殖还受到光照和温度的影响，而光照和温度与水深有关，水深较深的区域还可能含氧量较低，也对生物生长有不利影响。根据《广海湾康氏小公鱼的产卵期及其鱼卵数量变动》（田丰歌等，2017 年）中的调查资料，在各个年份，广海湾海水温度的总体变化趋势基本相近，其中在冬季最低，12 月至次年 1 月的平均水温普遍在 20℃左右，在 7 ～ 9 月间达到全年的最高值，约 30℃左右。根据《江门市养殖水域滩涂规划（2018~2030 年）》，广海湾全年表、底层水温分布较均匀，水平温差均小于 1.0° C。波纹巴非蛤的适合生长温度为 20～35° C 之间，广海湾海区周年平均水温超过 21℃，单细胞藻类比较丰富，除 10 月下旬～翌年 2 月水温回落而波纹巴非蛤生长较为缓慢以外，其余季节均处在旺盛生长的时期。波纹巴非蛤常栖息在潮间带粗沙及小砾石滩以及潮下带泥沙底。本项目所处水域位于上川岛北侧海域，项目所在水域水深约为 6~7m，水深条件适宜，水流平缓，比较适宜底播养殖，可以满足底播各种贝类生物的光照和温度条件，有利于贝类的生长、繁殖需要，水深条件比较适宜。 波纹巴非蛤的天敌为福氏玉螺、斑玉螺、海星、蟹类等，根据海洋生态调查结果显示，项目附近海区并没有出现福氏玉螺、斑玉螺、海星泛滥成灾的局面，且在播苗前会进行适当处理，清除敌害。此外，据川岛居民及相关管理部门人员介绍，项目附近海域底质以粗沙及小砾石滩以及潮下带泥沙底为主，自然饵料丰富，非常适合贝类生长，最近几年曾出现贝类大量栖息、繁殖情况，附近渔民在该海域捕捞到大量花蛤、文蛤等自然生长海产品。

因此，项目建设与当地的自然资源是相适宜的。

（3）水文、气象

项目地处南亚热带，属亚热带海洋性季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，雨量充沛，常受南亚热带季候风侵袭，多雷雨，日照充足，热量充足。夏、秋两季为台风季节，影响、严重影响和登陆珠海的热带气旋，年平均个数分别为 3.7 个、1.2 个和 0.3 个。根据当地的自然条件，对本项目养殖有影响的主要为热带气旋。在加强养殖日常管理，在热带气旋来临之前做好应急防范措施情况下，可减缓热带气旋对项目养殖的影响。

潮汐、风暴潮、潮流、波浪、悬沙、海水温度、盐度等海洋水文和海水理化特点，决定了鱼、虾、贝、藻等海洋生物生存、栖息和活动情况，是开展海水养殖要考虑的重要因素。广海湾海域潮汐属不规则半日潮，平均涨潮历时冬长夏短，而平均落潮历时则相反，同期潮位、潮差由东向西、由内向外增大。项目位于广海湾海域，潮流属不规则半日潮往复流，潮流通畅，海水比重适宜，适合开展底播养殖。

波浪和海流会扰动砂质底层影响底质结构的稳定性，大风浪情况下也可能直接造成砂质底质的位移。因此，底播贝类的苗种投放和养殖区域不宜选择在风浪或者海流流速过大的区域。本项目所在海域大潮期流速为 5cm/s~19cm/s，小潮期流速为 0.9cm/s~10cm/s，大风浪和强风一般在台风等极端天气的影响下才会出现。总体而言，本区域波浪和海流因素比较适底播贝类的栖息和养殖。

（4）地质

广海湾位于上川岛北部海域，大部分地区为第四系冲积层和海积层平原，地表平坦开阔，地下淤泥、粘土层较厚。工程区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。工程区域地质资料显示，拟建场地整体稳定，地质构造相对简单，无滑坡、崩塌、泥石流和地下洞室等不良工程地质现象，适宜本项目工程建设。

（5）生境条件

项目所在广海湾咸淡水资源丰富，水质肥沃，海区底质平坦，是各种水生生物繁殖、生长、索饵、洄游、栖息的优良场所。入海径流带来大量的有

机、无机营养物质，咸淡水相交汇，初级生产力较高，为鱼、虾、蟹、贝类等海洋生物提供了充足的饵料，据多年调查资料，广海湾浮游动物群落呈混合类型，以低盐沿岸种和要求盐度偏高的沿岸种为主，例如瘦歪蚤、真刺唇角水蚤、亚强真哲水驻、微刺哲水蚤以及亨生莹虾、肥胖箭虫等。项目选址于广海湾海域，咸淡水交汇，浮游生物种类丰富，多样性指数和均匀度较高，浮游植物生态环境稳定，浮游植物的数量变化会直接影响养殖海域滤食性贝类的生产力，因此，项目用海选址区域的浮游生物环境适宜贝类的增养殖。

因此，项目选址与自然环境条件相适宜。

3、区域生态环境的适应性

本项目为开放式的底播养殖项目，无需在海上建设养殖设施及其他构筑物，养殖运营期不投放饵料，底播养殖投苗采用直接撒播法，乘船进入养殖区，人工播撒苗种，待一定时间进行采捕。项目营运期产生的污染物在养殖水环境中，主要为养殖贝类等所排泄的含氮废物，但含量相对所在海域，影响很小。同时本项目不需要进行饵料投喂，因此不考虑饵料的废物。贝类养殖区域，可通过贝类滤食浮游植物和有机颗粒等方式，减少水体有机物和营养盐含量，达到净化水质的目的。苗种投放、采捕过程中会使表层沉积物中的细颗粒泥沙被搅动上扬，从而产生一定的悬浮物，对周围水质环境产生一定影响，但是随着投苗和采捕的结束，影响逐渐减小至消失；生活污水应集中收集处理，船舶含油污水收集铅封后交由相关资质单位进行统一收集处理。生活垃圾收集后外运至陆地垃圾处理场处理。可见，本项目建设对海洋生态环境影响较小。运营期间，通过控制养殖密度和养殖规模，采用科学的养殖方法，对水质和沉积物质量影响很小。

本项目作为海水养殖工程，工程建设及营运期间不会产生有毒有害物质，不存在重大危险源，但周围环境较敏感。根据风险分析，一旦发生溢油事故，将威胁到该水域的水质底质环境、水生生物和岸线资源等，对溢油事故必须严加防范杜绝发生，避免造成经济损失和环境污染。因此，在项目建设和运营中严格遵守安全守则，做好各种防范措施，在确保安全施工和正常运营的前提下，本工程对周边海域环境的影响较小，不会对区域生态环境产

	生大的影响。 通过项目建设，可把资源的保护和修复、调整捕捞作业布局、发展休闲渔业等多项措施有机结合起来。提高底播的资源养殖、科学研究、组织管理、开发与保护工作水平，并带动辐射育苗、冷藏、加工、运输、销售、旅游等相关产业的发展，提供就业机会，有利于渔业结构调整，解决渔民就业问题，具有良好的生态、社会和经济效益，推动台山市养殖行业生态链良性发展。 综上，项目选址位于川山群岛农渔业区，只要科学合理进行养殖，优化养殖环境，将有利于生态环境的保护，亦可减少海水养殖自身所造成的污染，项目用海选址与区域海洋生态环境是适宜的。 4、周边用海活动适宜性 本项目所在附近海域的开发活动较少，项目周边主要为养殖活动。项目为底播养殖，无工程施工内容，只在养殖开始时投放养殖品苗种，使之在海底自然生长，主要养殖产品为波纹巴非蛤、文蛤等。养殖期间不投放饵料和药物，因此只是在苗种投放期间、巡航和采收期间均需要使用工作船舶，对周边海洋生态环境的影响很小，不会影响到周边的养殖活动。 项目所在海域避风条件较好，也是附近小型船只习惯航路，经常有停泊和穿越养殖区，项目营运期间往来养殖区工作船舶可能会对周边的通航环境产生一定程度的影响。因此项目建设单位需做好与周边港口航道的协调与沟通，在养殖作业期间做好和周边通航船只的瞭望和避让，并采取一定的通航和安全保障措施，按照海事部门的要求做好通航保障工作。在此前提下，本项目的建设与周围的利益相关者具有可协调性，项目选址与周边海域开发利用活动相适宜。项目周边无军事用海项目，因此，项目用海并不涉及任何危害国家海洋权益的行为，即本项目的工程建设对国家海洋权益不会产生不良影响。 本项目外部配套条件完备，交通条件便利，社会经济、科技产业支撑条件良好，水域自然条件良好，海域使用符合海洋产业科技发展及海洋经济发展的需要，项目社会、经济条件、自然、资源条件符合项目实施要求，符合项目实施的条件。项目的实施是可行的，项目的实施将产生良好社会、经

	济、文化效益，并且具有示范辐射带动作用。 综上所述，本项目与周边利用相关者及海域开发活动具有一定的协调性，与周边用海活动是相适宜的。 5、选址合理性分析 本项目选址于海域养殖区内，符合《江门市养殖水域滩涂规划（2018~2030 年）》。本项目所处水域位于上川岛北向海域，项目所在水域水深约为 6~7m，水深条件适宜，水流平缓，有利于水产养殖，无主要敌害生物。鱼塘港码头在本项目位置北侧，本项目养殖贝类可通过鱼塘港码头运往各地，交通便利。波纹巴非蛤经济价值较高，深受国内外客户喜爱，有较大的市场发展潜力，满足江门市海洋经济可持续发展的需要。因此，本项目的选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1.水环境保护措施** （1）合理安排苗种投放时间，尽可能避免在雨天、台风等不利气象条件下进行，在保证安全和质量前提下，尽量缩短施工过程，减少对海域水质影响的时间和程度。 （2）采用先进的工艺和设备，合理安排投苗采收顺序和进度，选择海况好的时间，文明施工，以减小底泥扰动的影响范围。 （3）本项目位于上川岛北部海域，距离上川岛码头比较近，施工过程中产生的固体污染物应收集回上川岛进行处理，不得直接丢弃入海。 （4）对于施工船舶油污水，需委托有资质的专业船舶油污水处理单位代为接收和处理，严禁在近岸海域直接排放。施工时做好船舶的维护保养，避免发生油品跑冒漏滴的情况。 （5）加强管理，加强对施工人员的环保教育，做到文明施工。在项目海域施工时加强水污染物的控制和管理，不能随意倾倒。 **2.大气环境保护措施** （1）选用符合国家相关要求的渔船设施，并加强船舶维修保养，使用清洁燃料。船舶性能须符合《船舶大气污染物排放标准》（GB4915-1996）的要求。 （2）合理安排施工进度、苗种运输路径和施工布置，减小船舶航行路程，减小尾气产生量。 **3.声环境保护措施** （1）加强管理，合理安排施工作业时间。 （2）成体贝类收获后外运过程中，应严格控制噪声的产生，通过村庄等居民区时，应减缓行驶速度，禁止鸣笛。 （3）控制和减少船舶的鸣号次数和时间，特别是船舶靠岸时。 **4.固体防治措施** 施工期产生的固体废物主要由施工人员产生的生活垃圾。固体废物作为一种累积性污染物，若不加以妥善处理处置或随意堆放，将会对周围大气、土壤、 水体环境造成污染, 因此对固体废物的处置是重要的环保措施。

	（1）强化施工期的环境管理，倡导文明施工。施工期间产生的生活垃圾不 得随意堆放和抛弃，应定点堆放收集、及时清运。禁止向海域随意倾倒垃圾和废弃材料。 （2）废弃塑料、包装材料等经分类收集，实现综合利用。 （3）船舶生活垃圾待船舶靠岸后, 交由环卫部门接收后处理。 （4）船舶维修保养垃圾由维修厂统一收集后送有资质单位处理。 **5.海洋生态保护措施** （1）选择合适的施工时间，减少工程实施对海域生态的影响，缩短施工对海洋生态环境的干扰。 （3）合理安排施工进度，提高工作效率，减少对海洋生态环境的扰动。 （4）严禁在养殖区开展爆破作业，严禁电鱼、炸鱼，严禁投放有毒、有害、危险化学品。 **6.鸟类保护措施** （1）施工船舶合理规划航行路线和区域，避免对鸟类活动造成大的干扰。 （2）施工期间禁止鸣笛。 （3）加强施工人员的宣传教育，增强鸟类保护意识，不伤害、不捕杀鸟类。
运营期生态环境保护措施	**1.水环境保护措施** （1）管护期巡视，尽可能避免在雨天、台风等不利气象条件下进行，避免发生沉船事故。 （2）本项目位于上川岛北部海域，距离上川岛码头比较近，施工过程中产生的固体污染物应收集回上川岛进行处理，不得直接丢弃入海。 （3）对于施工船舶油污水，需委托有资质的专业船舶油污水处理单位代为接收和处理，严禁在近岸海域直接排放。施工时做好船舶的维护保养，避免发生油品跑冒漏滴的情况。 （4）加强管理，加强对施工人员的环保教育，做到文明施工。在项目海域施工时加强水污染物的控制和管理，不能随意倾倒。 **2.大气环境保护措施**

	（1）选用符合国家相关要求的巡护设施，并加强船舶维修保养，使用清洁燃料。船舶性能须符合《船舶大气污染物排放标准》（GB4915-1996）的要求。 （2）合理安排采收进度、采收物运输路径，减小船舶航行路程，减小尾气产生量。 **3.声环境保护措施** （1）加强管理，合理安排巡护作业时间。 （2）渔获物外运过程中，应严格控制噪声的产生，通过村庄等居民区时，应减缓行驶速度，禁止鸣笛。 （3）控制和减少船舶的鸣号次数和时间，特别是船舶靠岸时。 **4.固体防治措施** 船舶上产生的生活垃圾需统一收集上岸后运至当地环卫部门处理。 **5.海洋生态保护措施** （1）根据养殖海域水动力情况、水质、生态环境以及巴非蛤养殖特点，合理控制养殖密度。 （2）在养殖过程中，适时跟踪监测，加强养殖管理，及时清理贝类残骸。 （3）业主应委托有资质的单位对养殖区域及附近海域的水质、沉积物和生态环境开展定期检测、评估等工作。 （4）业主应就养殖密度设置和养殖技术方面向专家咨询，制定科学合理的方案，遇到贝病问题及时处理，避免大规模的扩散，对养殖区的水质进行定期检测，发现超标应及时调整。 （5）严格控制污染源，加强防范措施和应急准备，坚决杜绝污染事故特别是人为溢油事故发生。严禁向水域倾倒各种垃圾与排放未达标的废水。

其他	**1.风险防范措施** （1）自然灾害风险防范对策措施 项目建设本身不引发海域的自然变异情况，也不会加重海洋灾害或产生海洋灾害。为保证安全，仍要作好以下防灾工作：①业主单位应积极配合相关政府职能部门做好应对台风、暴雨等气象灾害的措施，当台风来临时，杜绝出海作业。②如有台风过境，应事后尽快对贝类的养殖密度进行评估及应对，以减少经济损失。 （2）养殖病和敌害风险防范措施 如果规划布局不合理，管理和技术跟不上，波纹巴非蛤养殖易受各类病、敌害风险，特别是由于海星数量爆发引起的敌害风险。海星为我国沿海近海习见的棘皮动物，主要以贝类为食，是贝类养殖的敌害。为防治海星暴发可采取以下防治措施：1）加强宣传引导，强化对海星危害的认识；2）抓住有利时机，集中清除海星。海星一年有两个繁殖期，分别为5月中旬和10月初，是集中清除海星的最佳时期；3）加强监测调查，建立海星等敌害生物预警预报机制；4）加强监督检查，严格规范作业行为。清除海星的时间要根据预警情况而定，并经渔政部门批准后方可实施。使用网具限定为大网目地笼网或钓笼，其它网具严禁使用。对以清除海星为名违规作业、破坏渔业资源的行为，按有关规定予以重罚。 （3）潜水员作业风险防范措施 本项目播苗、清除敌害时需雇佣多名潜水员下水作业，故需采取以下措施： 1）在海洋自然灾害多发期应及时安排工作人员值班，及时接收国家有关海洋预报和警报部门发布的台风风暴潮、大浪、赤潮预警报，为海洋自然灾害防灾减灾提供决策依据；同时，禁止大风、大浪等恶劣海况条件下进行海上作业； 2）项目用海外围边界线应设立显著浮标，加强渔船出海作业期间的瞭望工作，以防止渔船与其他船舶的碰撞，发生海损事故； 3）雇佣有资质、持证的潜水员，潜水作业前需让其了解工程海域海底情况；

4）潜水作业期间，作业渔船需保持通讯，同时，作业人员掌握海上应急急救电话，能够随时求救；

5）加强潜水作业人员海上突发事故应急演练和知识培训，在突发事故时能够采取合适措施；

6）做好潜水作业器材的日常检查、维修工作，保证其在潜水作业期间正常运作；

7）避免冬季潜水作业，如不可避免，应采取相应保暖等措施。

（4）溢油事故的防范与应急措施

本项目海上作业船舶均为小型船舶，船舶在作业或行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因容易引起油类跑、冒、滴、漏事故，或船舶碰撞发生溢油事故，从而对周边水域造成油污染。因此，建设单位应进行调度管理，做好溢油事故的防范与应急措施，防治溢油事故的发生。

溢油事故应急系统可根据事故大小划分不同的应急等级，在事故发生后立即做出反应，这个体系包括以下几个方面：

①建立健全组织指挥机构，建立应急指挥部，负责应急组织协调和指挥，制定应急预案和生态风险控制措施，应急队伍的调遣和器材的调拨，事故发生后的联络、救援和事故报告以及事后事故原因、责任、损害调查和索赔等事项的协作和配合。

建设单位的应急机构应配备应急设施和建立应急程序，应当适时进行演练，提高工作人员处理事故的应变能力。一旦发生船舶碰撞，燃料油外泄或火灾等事故，建设单位应立即启动其应急预案。

建设单位可以和防城港港口区相关单位建立联动机制，一旦发生溢油事故，可以利用防城港现有船舶污染应急资源做好油污清理工作。

②准确定位，探明污染物的散落位置和污染范围；绘制地区环境资源敏感图，确定重点优先保护区域和范围。

③对生产系统制定紧急状态切断终止和剂量控制以及启动报警联所保护程序，制定迅速控制危害源，消除现有危害和预防可能危害的方法；

④加强应急人员训练，适时进行岗位培训和演练，设置事故应急学习手册及报告、记录和评估，掌握应急防治设备器材的操作使用，从而增强应付突发

性事故的处理能力。

⑤建立畅通有效的指挥通讯网络。借助社会一切力量，做好溢油应急处理工作。

⑥加强溢油跟踪监测，建立科学的溢油分析决策系统。

⑦根据划分事故类型、等级和事故后果大小，制定区域防灾救援方案，包括区域消防、环保检测、区域报警、组织调查和医疗救护等。

⑧船只上必须配备适当的救生设备等，做好船舶维护保养工作

⑨建设单位应在用海区域周边设置警示标识，并将其向防城港海事局进行备案。

⑩饵料运输、采收等应尽量选择晴好天气，并避开船行高峰期。

⑪建设单位要加强船只日常管理管理，应对作业船只进行安全检查，严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生。

⑫工作船只作业时，应充分注意水域各类船舶的动态，特别是邻近船舶的动态，双方相互协调，合理安排船舶行驶的计划。

（5）外来物种入侵和生态风险防范措施

养殖业主及时对贝类的养殖密度进行评估，做好养殖密度的把控，避免因密度过高造成区域生态环境的破坏；定期监测是否有外来物种入侵，影响贝类的正常繁殖。

2.环境监测

根据本项目不同建设阶段的工程特征和主要环境影响问题，结合区域环境现状、敏感目标的具体情况，分别制定本项目的环境监测计划。监测计划包括环境监测的项目、频次、监测实施机构等具体内容。工程施工期应根据施工进度进行动态跟踪监测。每次监测结束后，由监测单位提供监测报告，委托单位建立环境监测报告制度，做好监测资料存档工作，并将监测结果逐级上报行业主管部门以及国家和地方生态环境主管部门，作为项目环境管理和环境建设的重要依据。具体环境管理与监测计划应按照海洋环境影响报告书要求执行。海洋环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，通过监测可以及时掌握增殖区海域的环境质量变化情况，从而反馈给项目管理部门，为本项目的环境管理提

供科学依据。

在正常工况下，建设部门应采用有偿服务的方式，委托有海洋环境监测资质的监测部门对该海域开展海洋环境跟踪监测。

监测方案如下：

（1）站位布设：根据潮流流向和养殖海域布局，在底播养殖海域内均匀布设 5 个站位；在工程区东南西北侧各布置一个监测点，工程区内设置一个监测点；监测站位分布见表 5-1 和图 5-1。

表 5-1 监测站位坐标

编号	经度（E）	纬度（N）
GZ1	112.8116°	21.8257°
GZ2	112.7836°	21.8060°
GZ3	112.8140°	21.7890°
GZ4	112.8408°	21.8059°
GZ5	112.8118°	21.8059°

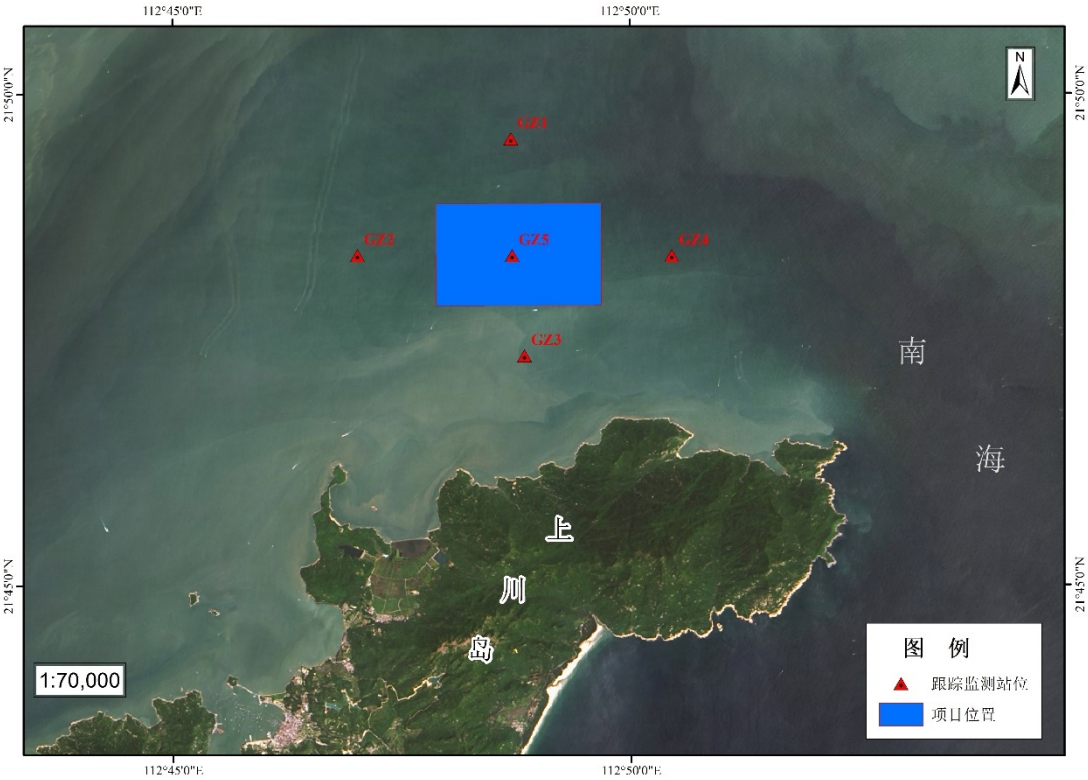


图 5-1 监测站位布置图

（2）监测内容

A、水质监测

开展水质项目的跟踪监测，包括有盐度、pH 值、DO、COD、无机氮（亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮）、无机磷、悬浮物、石油类、Zn、Pb、Cu、Cd、As、Hg 等。

B、生态监测

监测内容主要包括叶绿素 a、浮游植物、浮游生物及底栖生物。

C、养殖品种资源量监测

主要对波纹巴非蛤的密度、生长率、数量、个头、死亡率等内容进行监测。

（3）监测时间和监测频率

水质和生态监测频率为养殖高峰期一年测一次，每个站点分涨、落潮各采一个样品。资源量监测根据波纹巴非蛤生长周期，每年定期监测。

（4）数据分析测试与质量保证

数据分析测试与质罱保证应满足下列标准的要求：

——GB 17378.2～7 海洋监测规范

——GB 12763.7 海洋调查规范

（5）分析方法、评价标准和评价方法

分析方法、引用标准、评价标准和评价方法与本次进行全面监测和评价时相同。

环保投资

项目施工期和营运期环保投资额为27万元，占该项目总投资（1000万元）的2.7%，环保治理设施及投资估算见下表。

表 5-2 环保投资估算表

种类	治理设施名称	数量	设计规模	治理效率	投资费用（万元）
施工期生活污水	施工船舶生活污水收集贮存装置 5 套				5
	施工期生活污水上岸运至上川岛污水处理设施处理				1
施工期船舶油污水	按铅封管理规定收集委托专门的资质单位处理				1
施工期固废	垃圾桶	5 个	每个 0.1m^3	收集后统一处理。	0.5
	生活垃圾委托处理费用				0.5
施工期船舶尾气净化和噪声维护					5
营运期固废	利用施工期已有的垃圾桶，收集生活垃圾，委托当地固废处理站处理				1

	营运期船舶尾气净化和噪声维护	3
	营运期跟踪监测和监理	10
	合计	27

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
海洋生态	合理安排施工进度，减少对海洋生态环境的扰动。	/	合理控制养殖密度。在养殖过程中，适时跟踪监测，加强养殖管理，严格管理苗种，及时清理贝类残骸。购置健康的苗体并避免引入入侵物种。	/
地表水环境	施工人员生活污水依托上川岛的污水处理设施处理；施工船舶油污水委托有资质单位接收和处理。	/	管护人员生活污水依托上川岛的污水处理设施处理；养殖船舶油污水委托有资质单位接收和处理	/
固体废物	生活垃圾统一收集上岸后委托处理。	/	生活垃圾统一收集上岸后委托处理；养殖废弃物尽可能回用。	/
大气环境	选用符合要求的渔船设施，并加强船舶维修保养，使用清洁燃料。合理安排苗种运输路径和施工布置，减小船舶航行路程，减小尾气产生量。	/	选用符合的巡护设施，并加强船舶维修保养，使用清洁燃料。合理安排采收进度、采收物运输路径，减小船舶航行路程，减小尾气产生量。	/
声环境	加强管理，合理安排施工作业时间。控制和减少船舶的鸣号次数和时间，特别是船舶靠岸时。	/	加强管理，合理安排巡护作业时间。渔获物外运过程中，应严格控制噪声的产生。控制和减	/

			少船舶的鸣号次数和时间，特别是船舶靠岸时。	
环境风险	及时关注天气预报和海洋预报，掌握天气变化动态；控制养殖密度；做好施工安全保障工作，做好溢油事故的防范与应急措施及预案等。	/	做好养殖病和敌害、溢油事故的风险防范措施。定期监测是否有外来物种入侵。	/
环境监测	/	/	工程区及工程周边东、南、西、北向各布设一个监测站位，共布设5个监测站位。水质和生态监测频率为养殖高峰期一年测一次。资源量监测根据波纹巴非蛤生长周期，每年定期监测。	/

七、结论

1.结论

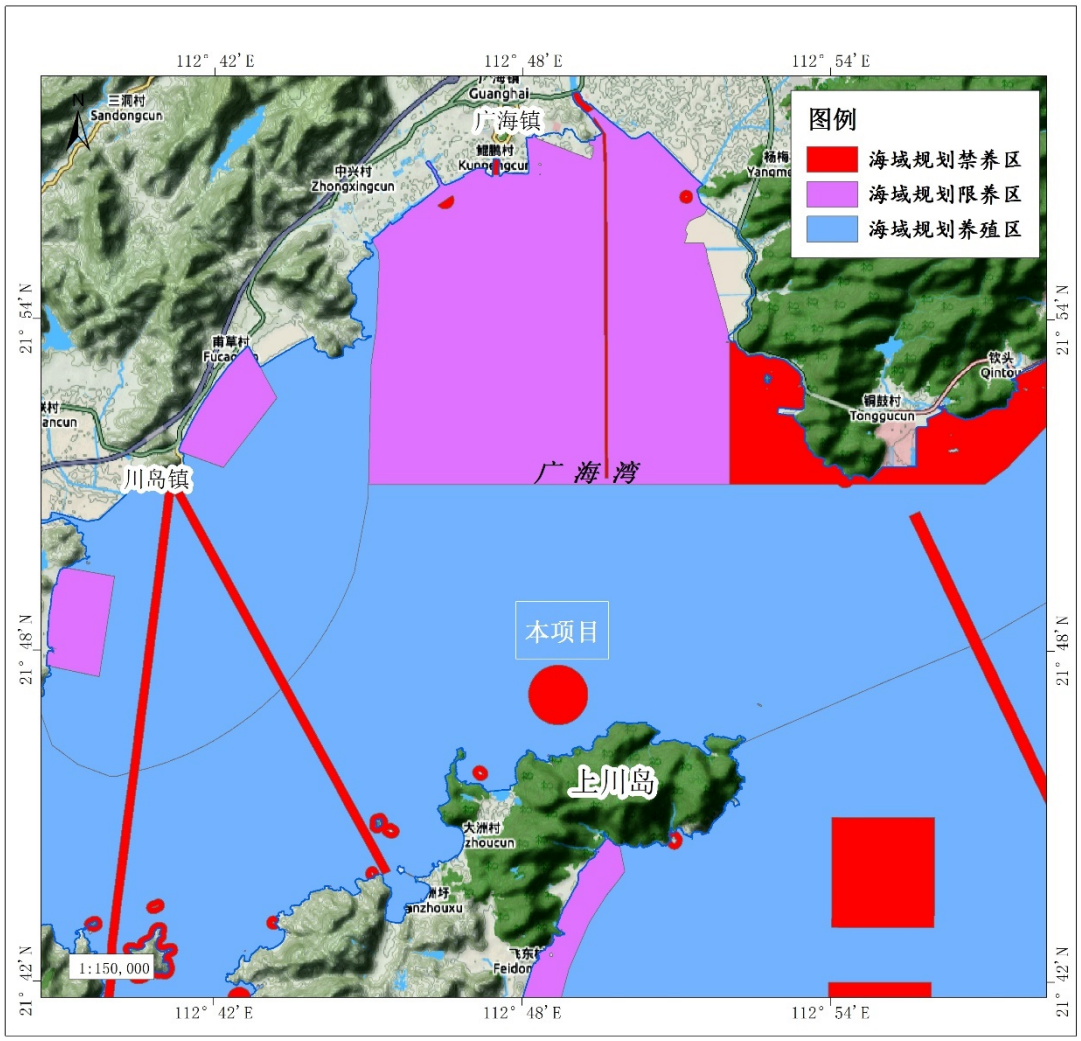
本项目为开放式底播养殖，养殖品种为波纹巴非蛤，具有较好的经济和社会效益，且对于环境影响较小。项目建设符合三线一单、海洋功能区划和相关环境规划的要求。本项目的实施对环境会产生一定程度的影响，在采取适当的科学管理和环保治理措施后，可基本控制污染，使工程对环境与生态环境的影响降至最低限度。因此，在全面落实本评价报告提出的各项污染防治和生态环境保护措施的基础上，全面落实“三同时”，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

2．建议

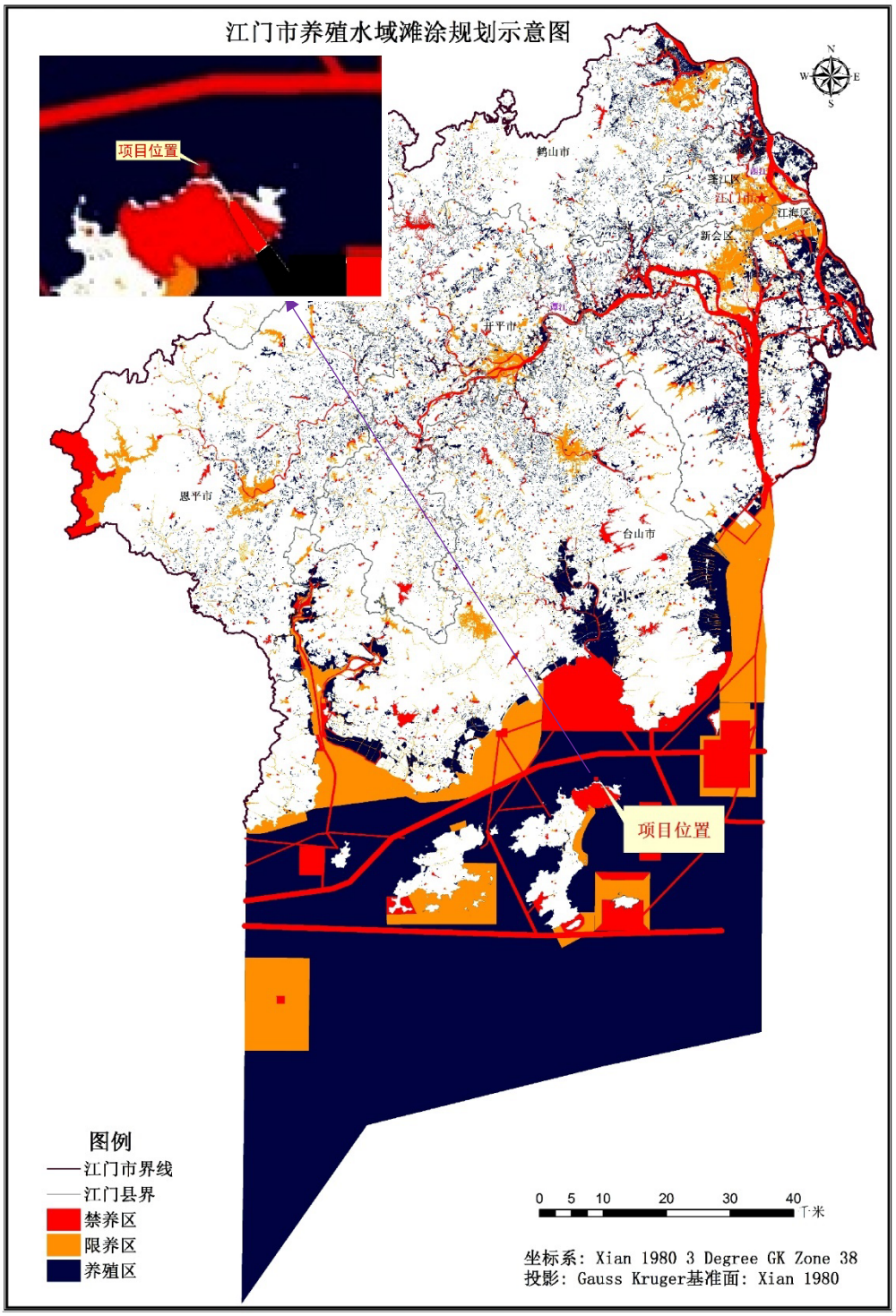
（1）业主在项目施工过程中要加强与海事、海洋与渔业、港口规划等相关主管部门的沟通，遵守各项海洋管理规定，切实落实环境保护“三同时”制度，认真做好环境保护工作。

（2）推广使用高新生态环保养殖技术，加强养殖病害防治，减少养殖病害发生传播，减少养殖品种死亡率。

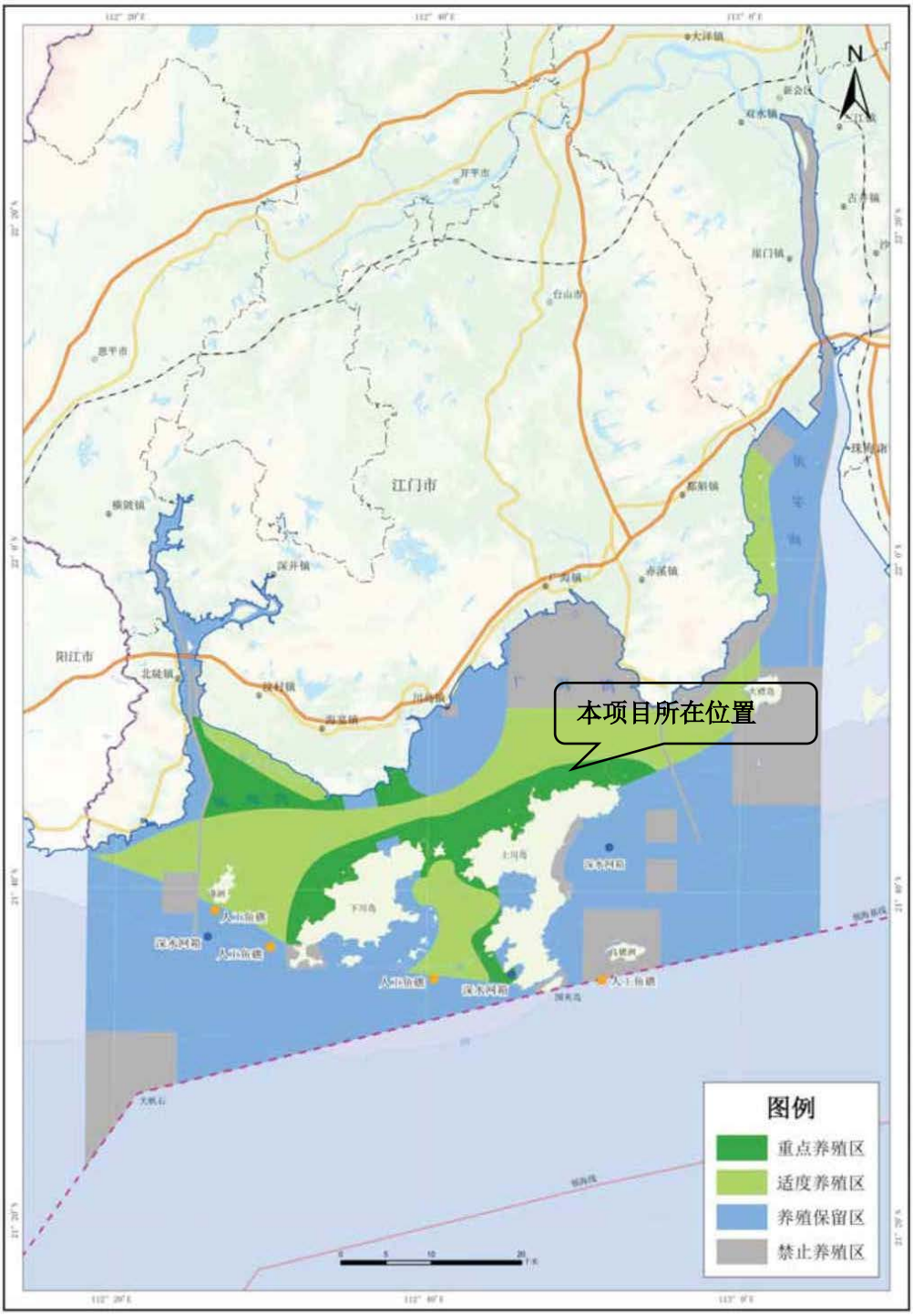
附图 1 广东省养殖水域滩涂规划图



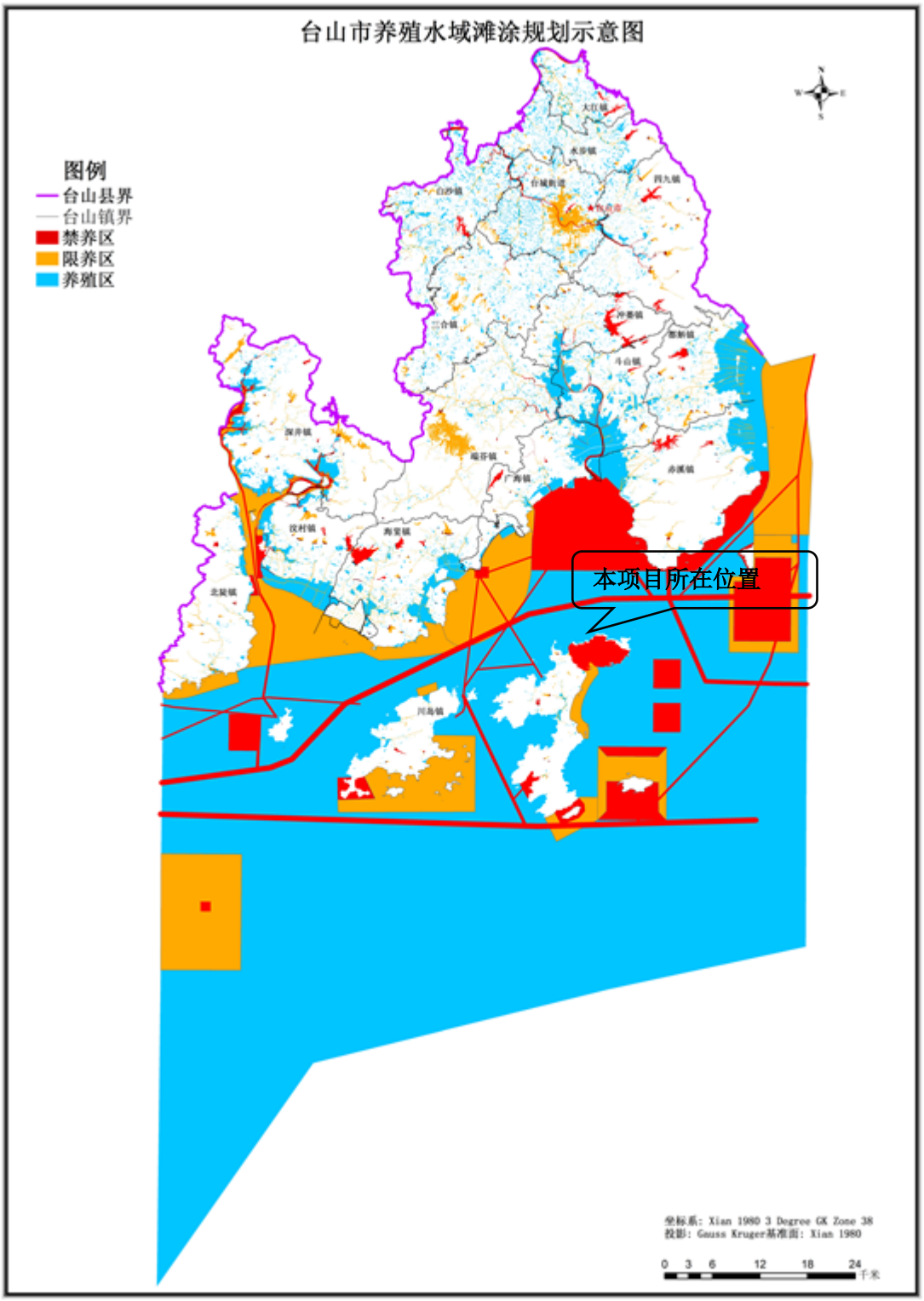
附图 2 江门市养殖水域滩涂规划图



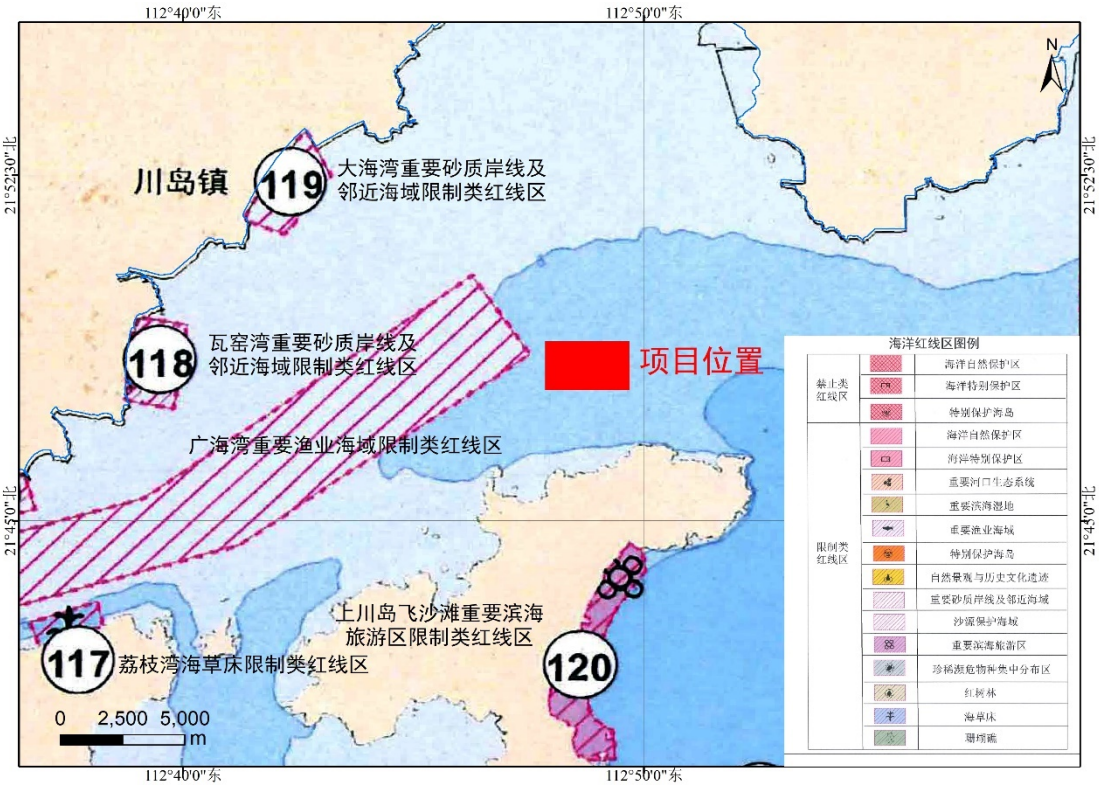
附图 3 江门市养殖用海规划图



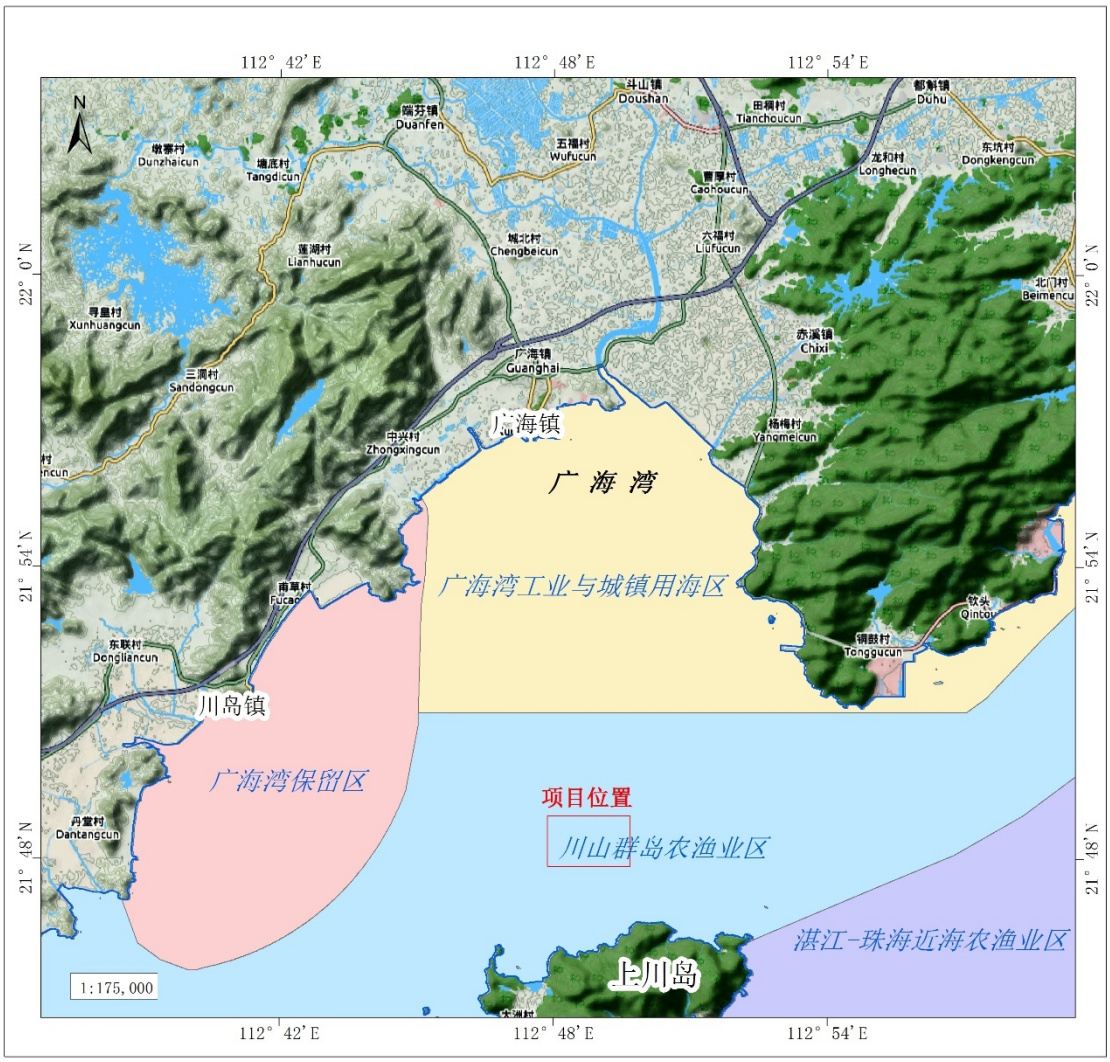
附图 4 台山市养殖水域滩涂规划图



附图 5 广东省海洋生态红线区分布示意图

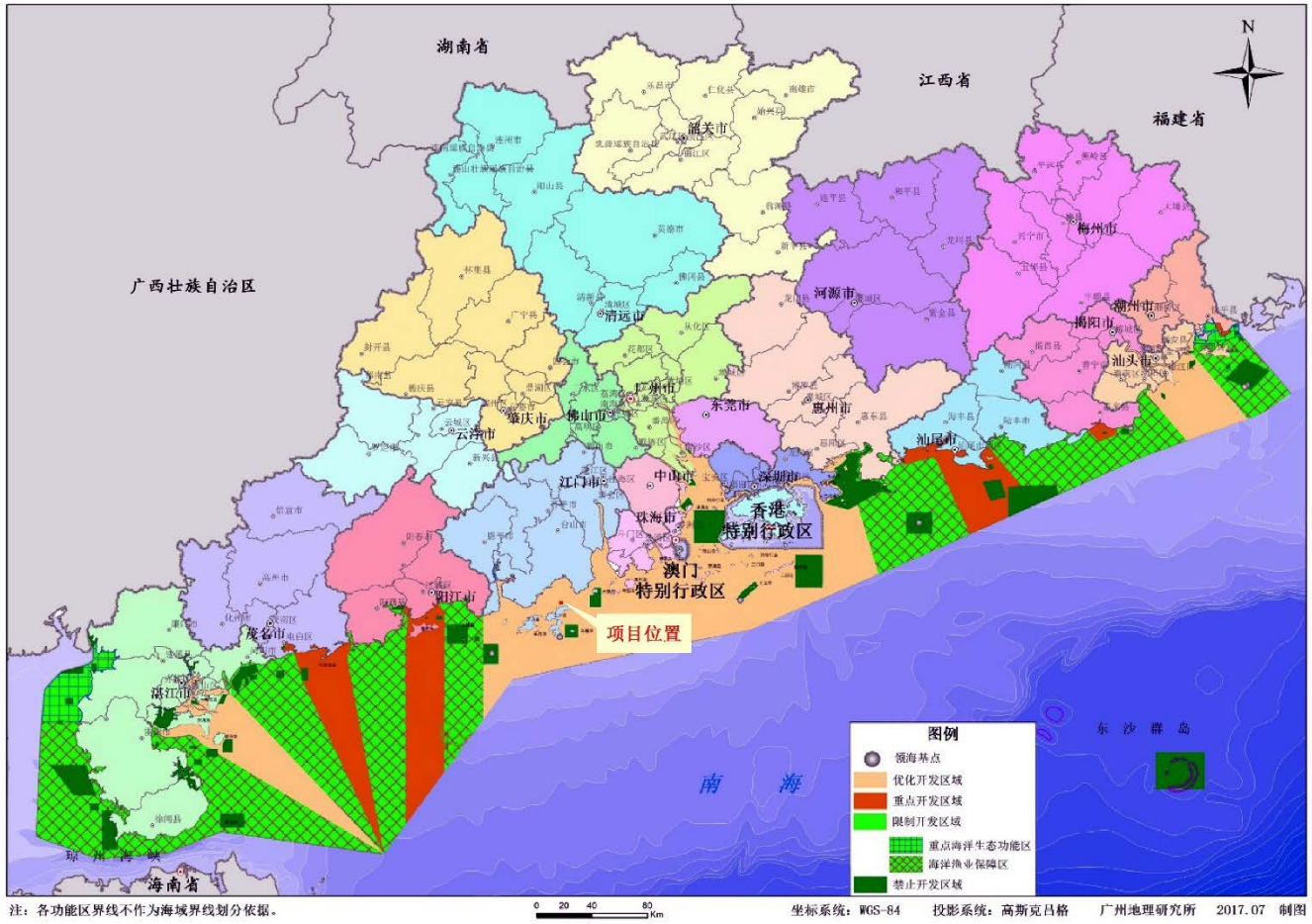


附图 6 广东省海洋功能区分布示意图



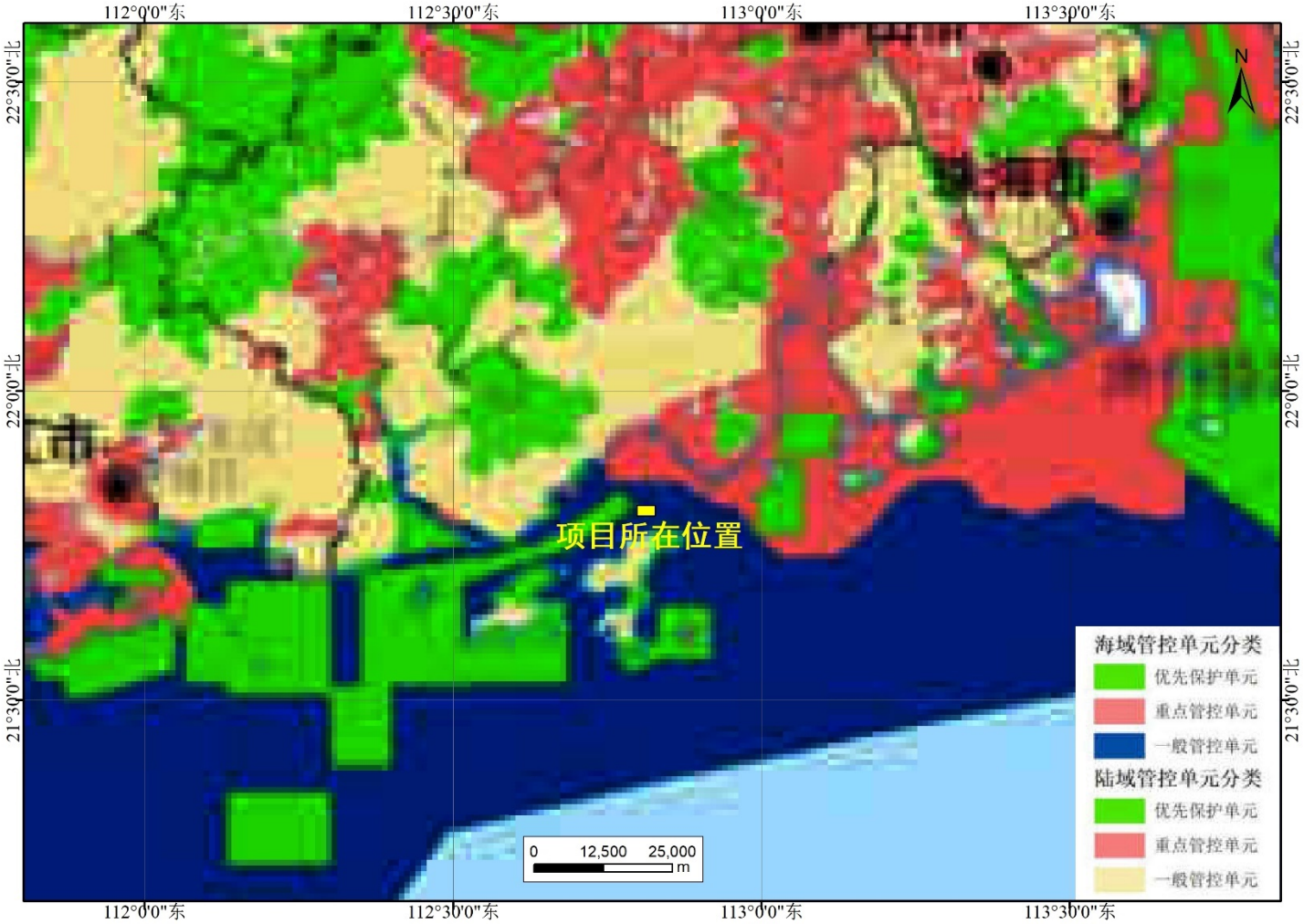
附图 7 江门市海洋功能区分布示意图

附图 8 广东省海洋主体功能区分布示意图

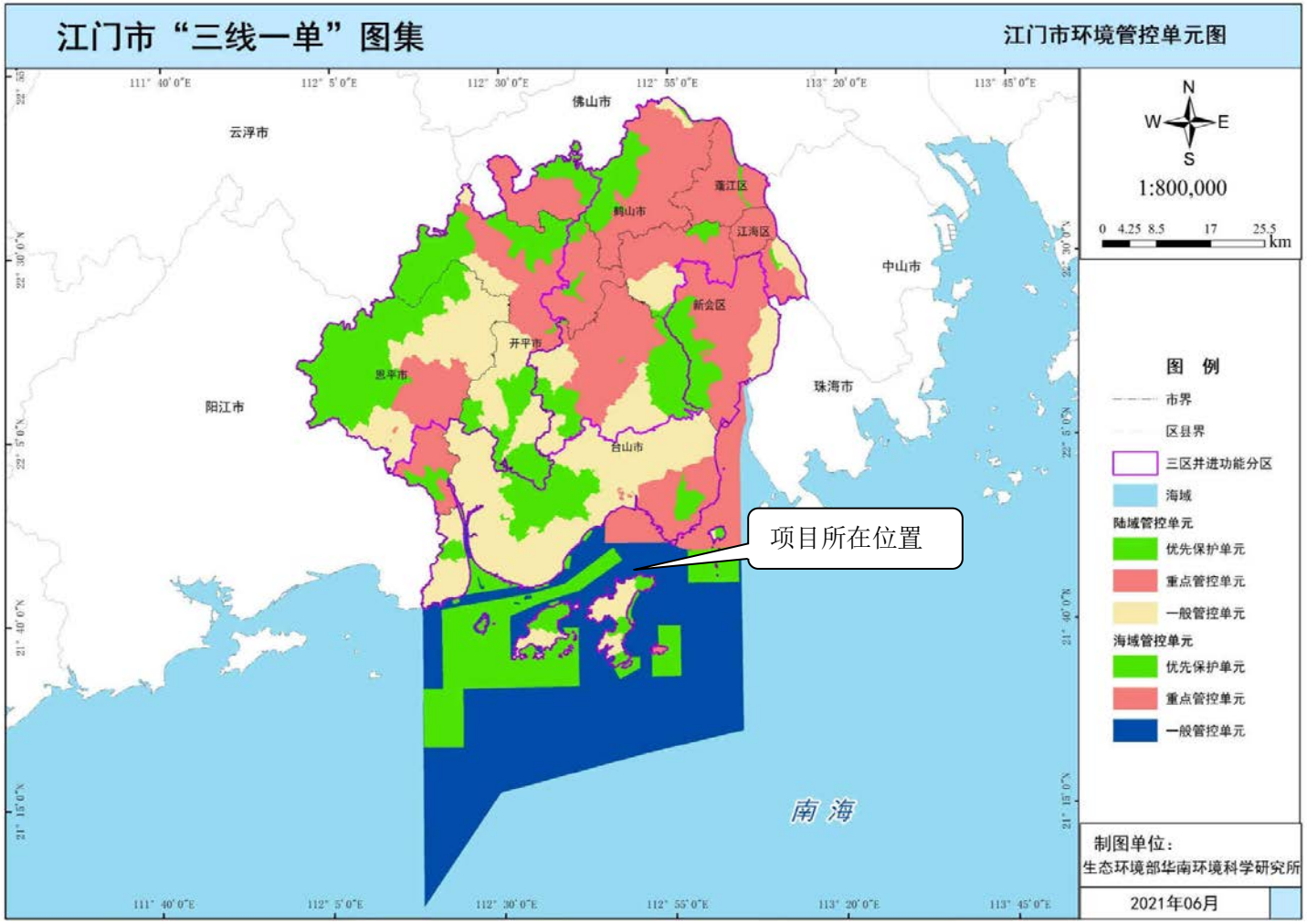


注：各功能区界线不作为海域界线划分依据。　　坐标系统：WGS-84　投影系统：高斯克吕格　广州地理研究所　2017.07　制图

附图 9 广东省“三线一单”生态环境分区管控单元图



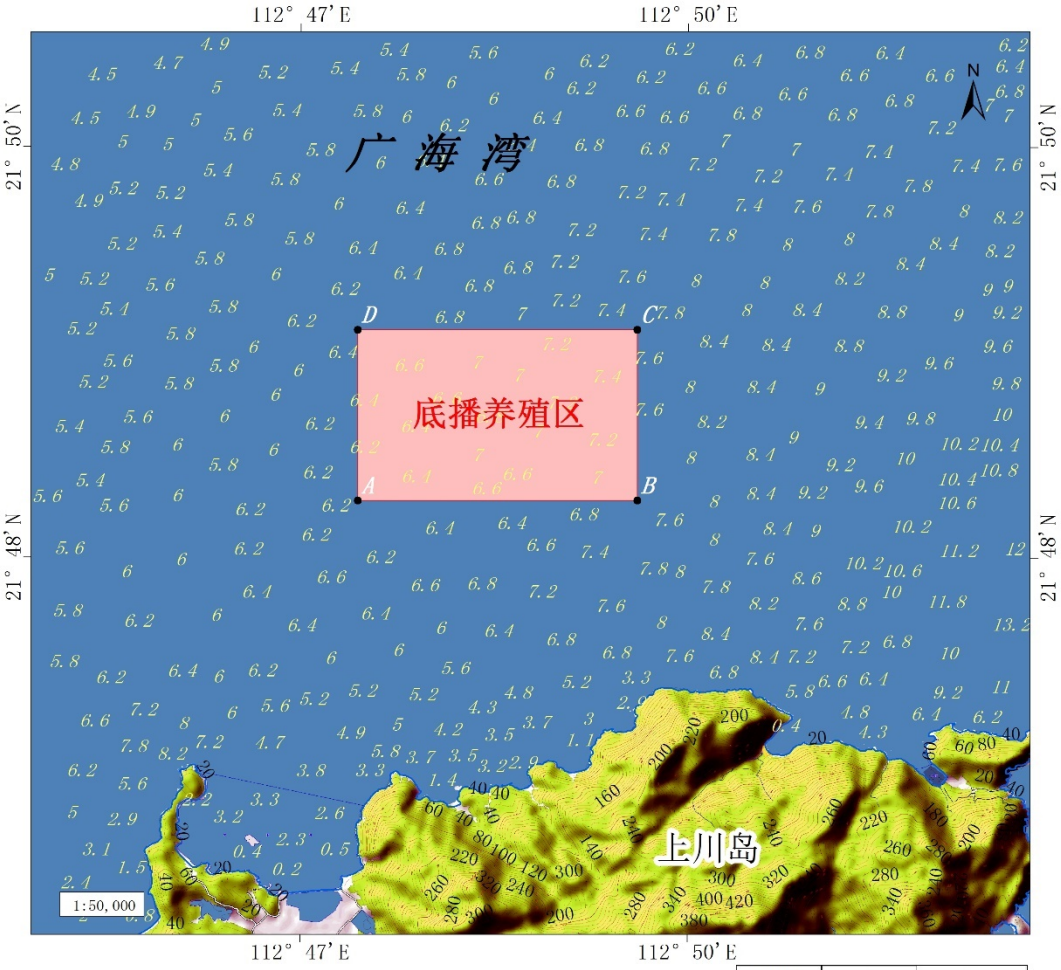
附图 10 江门市“三线一单”生态环境分区管控单元图



附图 11 地理位置图


112° 30'E
112° 45'E
113° 0'E
22° 0'N
21° 45'N
21° 30'N
N
江门市
广海镇
广 海 湾
川岛镇
项目位置
海晏镇
上川岛
下川岛
南
海
江门市在广东省的地理位置
1:260,000

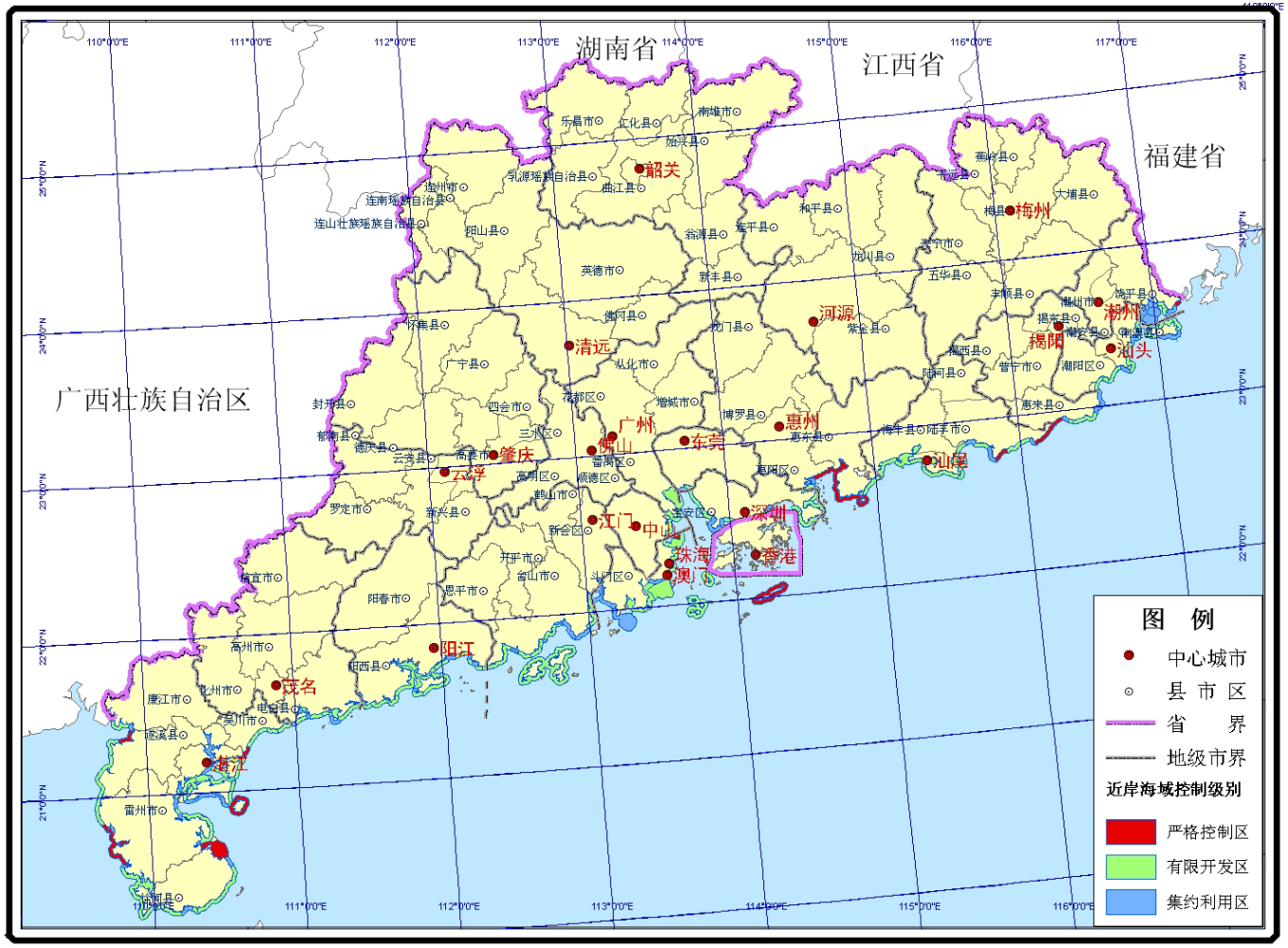
附图 12 平面布置图



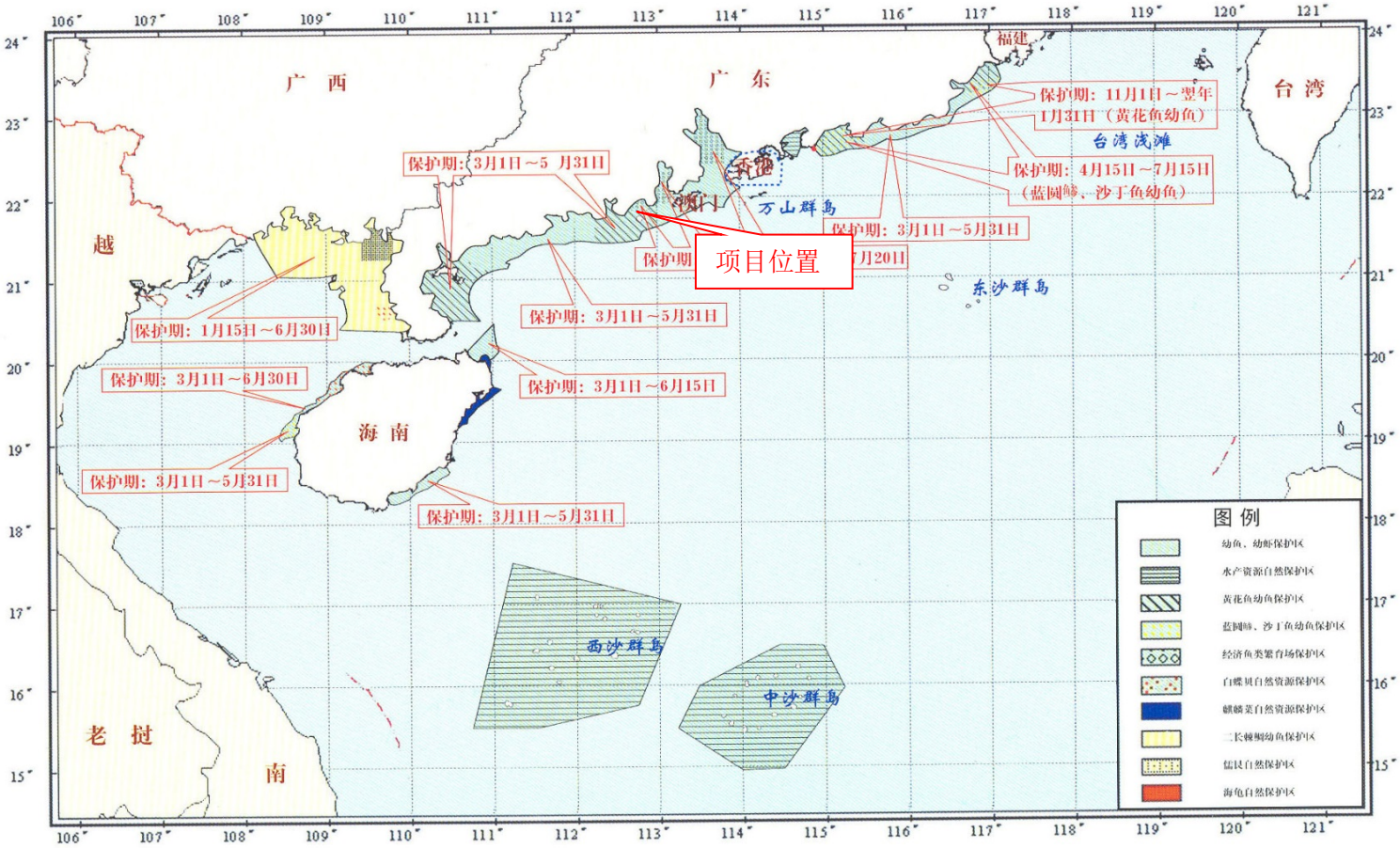
水深数据来自海图（图幅号851011），2017年测量
陆地高程采用2009年资料
CGCS2000国家大地坐标系，高斯-克吕格投影，中央经线113°
深度（米）采用理论最低潮面，高程（米）采用1985国家高程基准

控制点	X	Y
A	479101	2411390
B	482211	2411390
C	482210	2413310
D	479101	2413300

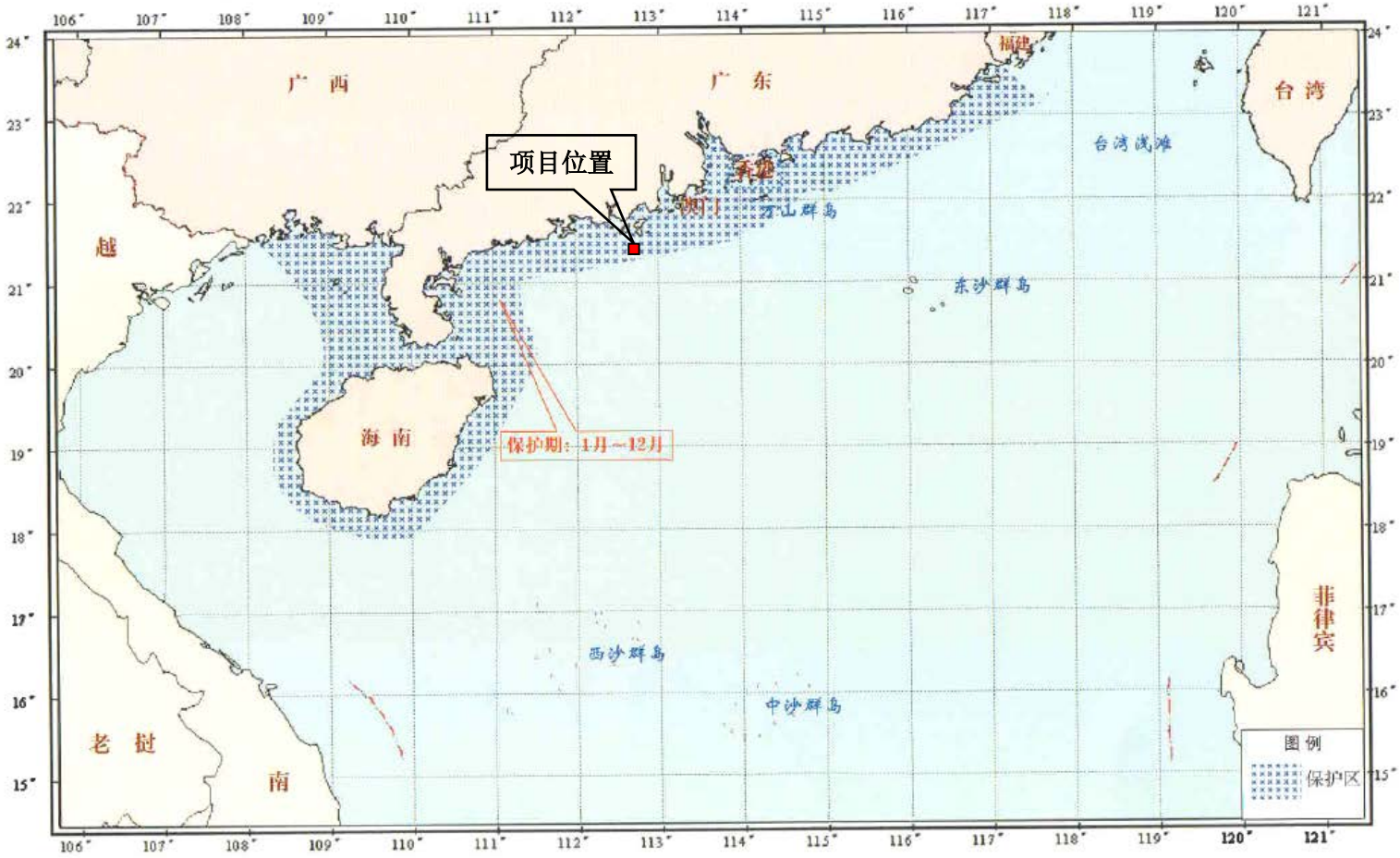
附图 13 近岸海域生态分级控制图



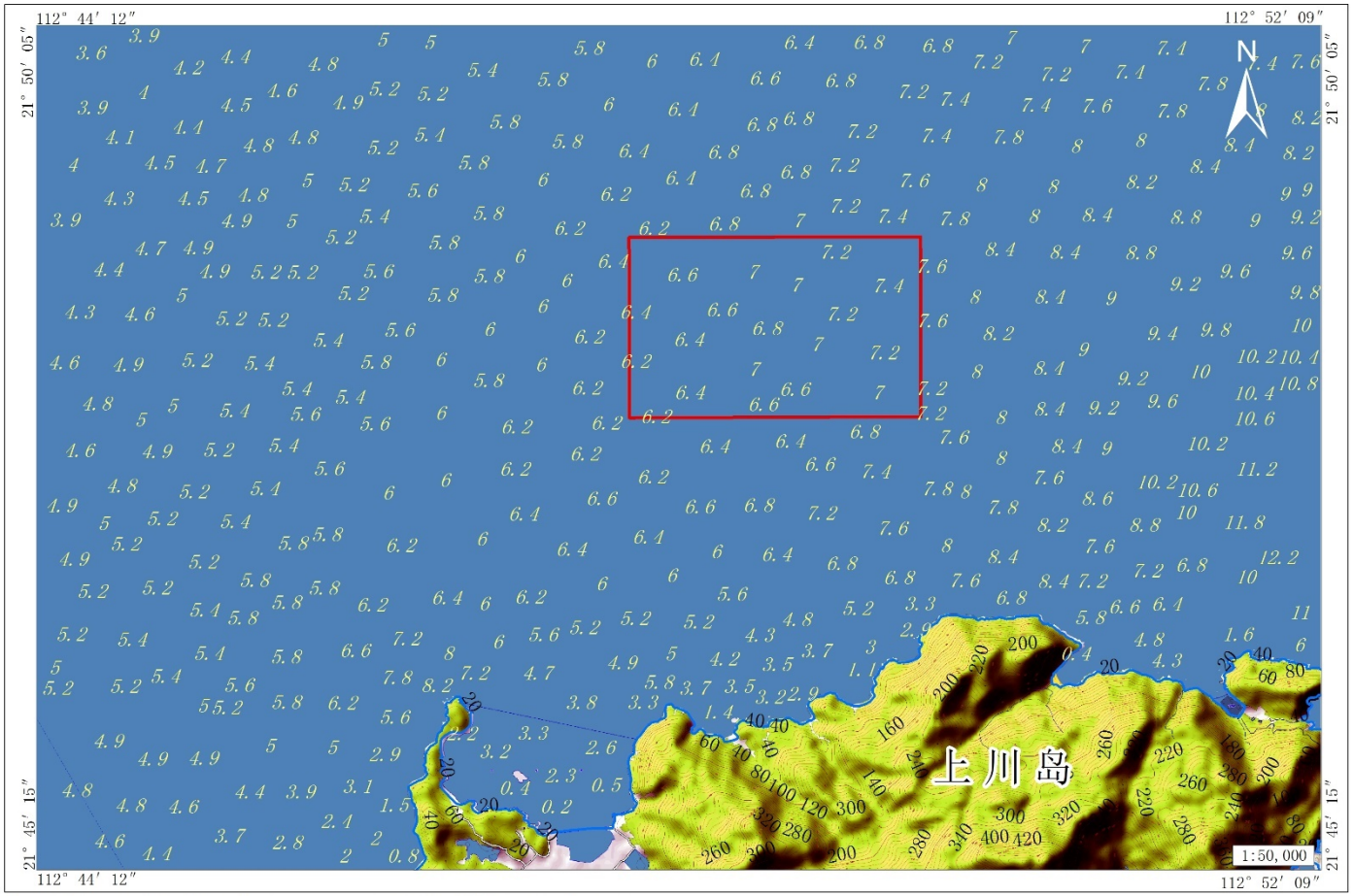
附图 14 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图



附图 15 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

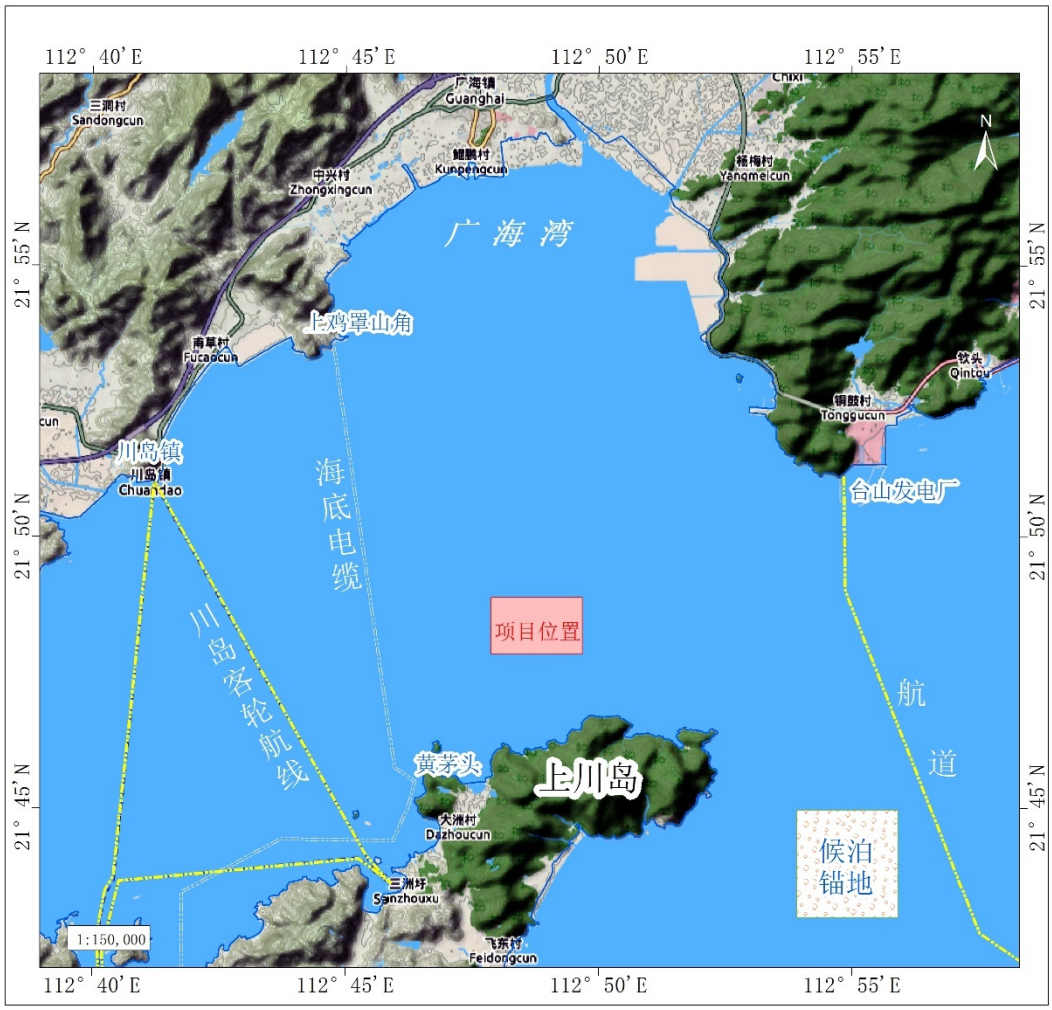


附图 16 水深图



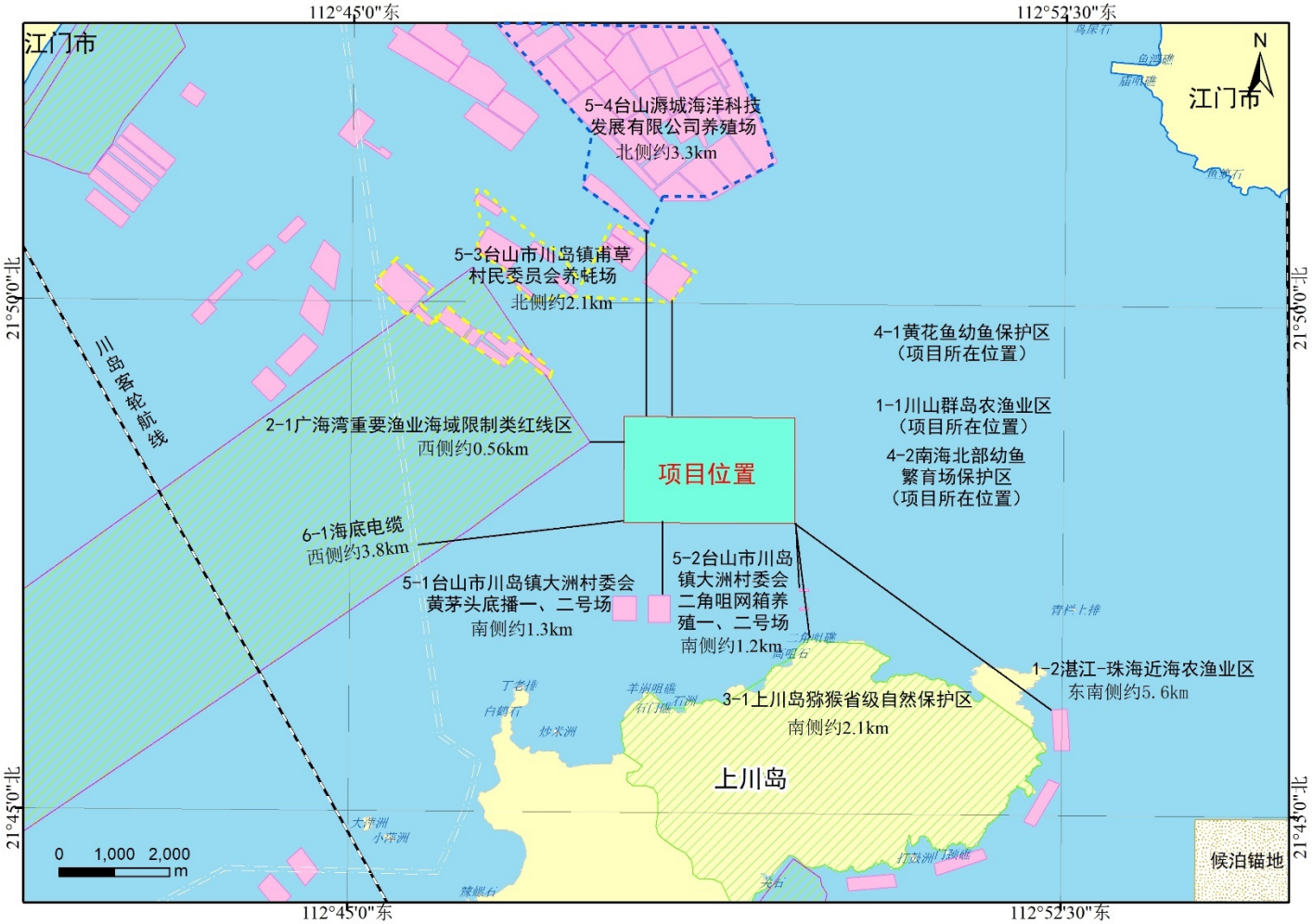
水深数据来自海图（图幅号851011），2017年测量；陆地高程采用2009年资料
CGCS2000国家大地坐标系，高斯-克吕格投影，中央经线113°
深度（米）采用理论最低潮面，高程（米）采用1985国家高程基准

附图 17 项目周边港口航道分布图



附图 18 项目周边海域开发利用现状

附图 19 环境敏感目标分布图



附录

附录 I：浮游植物种名录

中文名	拉丁名
蓝藻门	**CYANOPHYTA**
红海束毛藻	*Trichodesmium erythraeum*
汉氏束毛藻	*Trichodesmium hildebrandtii*
硅藻门	**BACILLARIOPHYTA**
中华盒形藻	*Biddulphia sinensis*
嘴状角毛藻	*Chaetoceros rostratus*
海洋角管藻	*Cerataulina pelagica*
秘鲁角毛藻	*Chaetoceros peruvianus*
脆根管藻	*Rhizosolenia fragilissima*
蜂腰双壁藻	*Diploneis bombus*
羽纹藻属	*Pinnularia* sp.
新月菱形藻	*Nitzschia closterium*
双突角毛藻英国变种	*Chaetoceros didymus* v. *anglica*
异角角毛藻	*Chaetoceros diversus*
线形圆筛藻	*Coscinodiscus lineatus*
佛氏海毛藻	*Thalassiothrix frauenfeldii*
波罗的海布纹藻	*Gyrosigma balticum*
丛毛辐杆藻具棘变种	*Bacteriastrum comosum* v. *hispida*
曲舟藻属	*Pleurosigma* sp.
长菱形藻	*Nitzschia longissima*
双突角毛藻	*Chaetoceros didymus*
奇异菱形藻	*Nitzschia paradoxa*
条纹小环藻	*Cyclotella striata*
丹麦角毛藻	*Chaetoceros danicus*
琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus*
长海毛藻	*Thalassiothrix longissima*
螺端根管藻	*Rhizosolenia cochlea*
舟形藻属	*Navicula* sp.

中文名	拉丁名
端尖斜纹藻	*Pleurosigma acutum*
缢缩角毛藻	*Chaetoceros constrictus*
扁面角毛藻	*Chaetoceros compressus*
平滑角毛藻	*Chaetoceros laevis*
柔弱根管藻	*Rhizosolenia delicatula*
远距角毛藻	*Chaetoceros distans*
短孢角毛藻	*Chaetoceros brevis*
并基角毛藻单胞变型	*Chaetoceros decipiens* f. *singularis*
膜状缪氏藻	*Meuniera membranacea*
虹彩圆筛藻	*Coscinodiscus oculus-iridis*
海洋曲舟藻	*Pleurosigma pelagicum*
洛氏菱形藻	*Nitzschia lorenziana*
宽笔尖形根管藻	*Rhizosolenia styliformis* v. *latissima*
刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*
格氏圆筛藻	*Coscinodiscus granii*
覆瓦根管藻斯鲁变种	*Rhizosolenia imbricata* v. *shrubsolei*
辐射圆筛藻	*Coscinodiscus radiatus*
双突角毛藻隆起变型	*Chaetoceros didymus* f. *protubernas*
海链藻属	*Thalassiosira* sp.
齿角毛藻	*Chaetoceros denticulatus*
蛇目圆筛藻	*Coscinodiscus argus*
泰晤士旋鞘藻	*Helicotheca tamesis*
布氏双尾藻	*Ditylum brightwelli*
矮小短棘藻	*Detonula pumila*
密聚角毛藻	*Chaetoceros coarctatus*
活动盒形藻	*Biddulphia mobiliensis*
距端根管藻	*Rhizosolenia calcar-avis*
太阳双尾藻	*Ditylum sol*
厚刺根管藻	*Rhizosolenia crassispina*
日本星杆藻	*Asterionella japonica*
畸形圆筛藻	*Coscinodiscus deformatus*

中文名	拉丁名
短角弯角藻	*Eucampia zoodiacus*
粗根管藻	*Rhizosolenia robusta*
长角弯角藻	*Eucampia cornuta*
小辐杆藻	*Bacteriastrum minus*
斯氏根管藻	*Rhizosolenia stolterforthii*
翼根管藻印度变型	*Rhizosolenia alata* f. *indica*
翼根管藻纤细变型	*Rhizosolenia alata* f. *gracillima*
塔形冠盖藻	*Stephanopyxis turris*
双凹梯形藻	*Climacodium biconcavum*
覆瓦根管藻	*Rhizosolenia imbricata*
圆柱角毛藻	*Chaetoceros teres*
环纹劳德藻	*Lauderia annulata*
透明根管藻	*Rhizosolenia hyalina*
透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum*
翼根管藻	*Rhizosolenia alata*
菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*
并基角毛藻	*Chaetoceros decipiens*
中华根管藻	*Rhizosolenia sinensis*
窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis*
柔弱菱形藻	*Nitzschia delicatissima*
洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*
伯氏根管藻	*Rhizosolenia bergonii*
中华半管藻	*Hemiaulus sinensis*
变异辐杆藻	*Bacteriastrum varians*
萎软几内亚藻	*Guinardia flaccida*
拟旋链角毛藻	*Chaetoceros pseudocurvisetus*
中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
尖刺菱形藻	*Nitzschia pungens*
旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*
甲藻门	**PYRROPHYTA**

中文名	拉丁名
鸟尾藻属	*Ornithocercus* sp.
五角多甲藻	*Peridinium pentagonum*
利马原甲藻	*Prorocentrum lima*
勇士鳍藻	*Dinophysis miles*
里昂多甲藻	*Peridinium leonis*
春膝沟藻	*Gonyaulax verior*
马西里亚角藻	*Ceratium massiliense*
膨角藻	*Ceratium inflatum*
锥形多甲藻	*Peridinium conicum*
偏转角藻	*Ceratium deflexum*
红色裸甲藻	*Gymnodinium sanguineum*
具刺膝沟藻	*Goniaulax spin*
反曲原甲藻	*Prorocentrum sigmoides*
大角角藻	*Ceratium macroceros*
叉状角藻矮胖变种	*Ceratium furca* v. *eugrammum*
光甲多甲藻	*Peridinium pellucidum*
叉形多甲藻	*Peridinium divergens*
短角角藻平行变种	*Ceratium breve* v. *parallelum*
具毒似翼藻	*Gambierdiscus toxicus*
瘤壁角藻异角变种	*Ceratium gibberum* v. *dispar*
海洋多甲藻	*Peridinium oceanicum*
梭角藻	*Ceratium fusus*
叉状角藻	*Ceratium furca*
夜光藻	*Noctiluca scintillans*
金藻门	**CHRYSOPHYTA**
六异刺硅鞭藻	*Distephanus speculum*
小等刺硅鞭藻	*Dictyocha fibula*

附录 II：浮游动物种名录

中文名	拉丁名
原生动物	**PROTOZOA**
网纹虫属	*Favella* sp.
夜光虫	*Noctiluca scintillans*
枝角类	**CLADOCERA**
肥胖三角溞	*Evadne tergestina*
鸟喙尖头溞	*Penilia avirostris*
水母类	**MEDUSA**
两手筐水母	*Solmundella bitentaculata*
拟细浅室水母	*Lensia subtiloides*
半口壮丽水母	*Aglaura hemistoma*
五角水母	*Muggiaea atlantica*
双生水母	*Diphyes chamissonis*
细腺和平水母	*Eirene brevigona*
细颈和平水母	*Eirene menoni*
顶突介螅水母	*Hydractinia apicata*
四叶小舌水母	*Liriope tetraphylla*
短腺和平水母	*Eirene brevigona*
小介螅水母	*Hydractinia minima*
芽口枝管水母	*Proboscidactyla ornata*
薮枝水母属	*Obelia* sp.
多管水母属	*Genus* sp.
栉水母类	**CTENOPHORA**
球型侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*
桡足类	**COPEPODA**
叉胸刺水蚤	*Centropages furcatus*
瘦尾简角水蚤	*Pontellopsis tenuicauda*
黑点叶剑水蚤	*Sapphirina nigromaculata*
海洋真刺水蚤	*Euchaeta marina*
红纺锤水蚤	*Acartia erythraea*
伯氏平头水蚤	*Candacia bradyi*

中文名	拉丁名
精致真刺水蚤	*Euchaeta concinna*
美丽大眼水蚤	*Corycaeus speciosus*
拟长腹剑水蚤	*Oithona fallax*
普通波水蚤	*Undinula vulgaris*
小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
瘦尾胸刺水蚤	*Centropages tenuiremis*
太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
微刺哲水蚤	*Canthocalanus pauper*
丹氏厚壳水蚤	*Scolecithrix danae*
秀粗毛猛水蚤	*Macrosetella gracilis*
亚强真哲水蚤	*Subeucalanus subcrassus*
中华哲水蚤	*Calanus sinicus*
瘦形歪水蚤	*Tortanus gracilis*
鹰嘴水蚤属	*Aetideus* sp.
异尾宽水蚤	*Temora discaudata*
羽长腹剑水蚤	*Oithona plumifera*
长腹剑水蚤属	*Oithona* sp.
锥形宽水蚤	*Temora turbinata*
樱虾类	**SERGESTIDAE**
亨生莹虾	*Lucifer hanseni*
中型莹虾	*Lucifer intermedius*
日本毛虾	*Acetes japonicus*
翼足类	**PTEROPODA**
尖笔帽螺	*Creseis acicula*
棒笔帽螺	*Creseis clava*
异足类	**HETEROPODA**
明螺	*Atlanta peroni*
角明螺	*Oxygyrus keraudreni*
毛颚类	**CHAETOGNATHA**
百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
粗壮箭虫	*Sagitta robusta*

中文名	拉丁名
肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
太平洋撬虫	*Krohnitta pacifica*
被囊类	**THALIACEA**
软拟海樽	*Dolioletta gegenbauri*
邦海樽	*Doliolum nationalis*
大住囊虫	*Oikopleura megastoma*
红住囊虫	*Oikopleura rufescens*
小齿海樽	*Doliolum denticulatum*
宽肌纽鳃樽	*Lasis zonzria*
长尾住囊虫	*Oikopleura longicauda*
中型住囊虫	*Oikopleura intermedia*
小型住囊虫	*Oikopleura parva*
介形类	**OSTRACODA**
尖尾海萤	*Cypridina acuminata*
针刺真浮萤	*Euconchoecia aculeata*
多毛类	**POLYCHAETA**
玫腺浮蚕	*Tomopteris nationalis*
箭蚕	*Sagitella kowalevskii*
鼻蚕	*Rhynchonerella gracilis*
眼蚕	*Alcipina parasitica*
游蚕	*Pelagobia longicirrata*
浮游幼体	**LARVA**
[虫戎]幼体	Hyperiidae larva
阿利玛幼体	Alima larva
波水蚤幼体	*Undinula* larva
磁蟹类溞状幼虫	Porcellana zoea
短尾类大眼幼虫	Megalopa larva
短尾类溞状幼虫	Brachyura zoea
帚虫类辐轮幼虫	Sabellaria actinula
短尾类幼虫	Brachyura larva
多毛类幼虫	Polychaeta larva

中文名	拉丁名
腹足类幼虫	Gastropoda larva
海樽类无节幼体	*Doliolum* nauplius
和平水母幼体	Eirene larva
假磷虾幼体	*Pseudeuphausia* larva
箭虫幼体	Sagittidae larva
糠虾幼体	Mysidacea larva
口足类幼体	Stomatopoda larva
蔓足类无节幼虫	Cirripedia nauplius
毛颚类幼体	Chaetognatha larva
毛虾幼体	*Acetes* larva
明螺幼体	*Atlanta* larva
桡足类幼体	Copepoda larva
桡足类无节幼虫	Copepoda nauplius
樱虾幼体	Sergestes larva
莹虾幼体	*Lucifer* larva
鱼卵	Fish eggs
仔稚鱼	Fish larva
羽腕幼虫	Bipinnaria larva
长腕幼虫	Ophiopluteus larva
长尾类溞状幼虫	Macrura zoea
长尾类幼虫	Macrura larva

附录 III：底栖生物种名录

中文名	拉丁名
环节动物	**ANNELIDA**
钩齿短脊虫	*Asychis* cf. *gangeticus*
粗突齿沙蚕	*Leonnates decipiens*
角海蛹	*Ophelia acuminata*
棘皮动物	**ECHINODERMATA**
广东倍棘蛇尾	*Amphioplus guangdonggenisis*
脊索动物	**CHORDATA**
及达副叶鲹	*Alepes djedaba*
宽体舌鳎	*Cynoglossus robustus*
鰕虎鱼科	Gobiidae
杜氏叫姑鱼	*Johnius dussumieri*
棕斑兔头鲀	*Lagocephalus spadiceus*
鲻	*Mugil cephalus*
红狼牙鰕虎鱼	*Odontamblyopus rubicundus*
海鳃属	*Pennatulidea* sp.
褐篮子鱼	*Siganus fuscessens*
孔鰕虎鱼	*Trypauchen vagina*
节肢动物	**ARTHROPODA**
钝齿蟳	*Charybdis hellerii*
活额寄居蟹科	Diogenidae
隆线强蟹	*Eucrate crenata*
中国明对虾	*Fenneropenaeus orientalis*
近缘新对虾	*Metapenaeus affinis*
沙栖新对虾	*Metapenaeus moyebi*
口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
球形拳蟹	*Philyra globus*
红星梭子蟹	*Portunus sanguinoleutus*
刺足掘沙蟹	*Scalopidia spinosipes*
相手蟹属	*Sesarma* sp.
软体动物	**MOLLUSCA**

中文名	拉丁名
习见蛙螺	*Bursa rana*
美叶雪蛤	*Clausinella calophylla*
凸镜蛤	*Dosinia derupta*
中国枪乌贼	*Loligo chinensis*
白龙骨乐飞螺	*Lophiotoma lencotropis*
西格织纹螺	*Nassarius siquinjorensis*
红带织纹螺	*Nassarius succinctus*
波纹巴非蛤	*Paphia (Noetapes) undulata*
魁蚶	*Scapharca broughtonii*
小荚蛏	*Siliqua minima*
可变荔枝螺	*Thais mutabilis*
爪哇拟塔螺	*Turricula javana*
棒锥螺	*Turritella bacillum*
蠕虫动物	**ECHIURA**
短吻铲荚蠕	*Listriolobus brevirostris*

附录 IV：鱼类浮游生物种名录

中文名	拉丁名
鱼卵	**FISH EGGS**
鲱科	Clupeidae
鳀科	Engraulidae
带鱼	*Trichiurs haumela*
鲐鱼	*Pneumatophorus japonicus*
舌鳎科	Cynoglossidae
仔稚鱼	**FISH LARVA**
鲷科	Sparidae
鳊属	*Leiognathus* sp.

附录 V：潮间带生物种名录

中文名	拉丁名
节肢动物	**ARTHROPODA**
细螯寄居蟹属	*Clibanarius* sp.
痕掌沙蟹	*Ocypode stimpsoni*
角沙眼蟹	*Ocypode ceratophthalmus*
圆球股窗蟹	*Scopimera globosa*
环节动物	**ANNELIDA**
角沙蚕属	*Ceratonereis* sp.
纽形动物	**NEMERTINA**
纵沟纽虫属	*Lineopselloides* sp.
软体动物	**MOLLUSCA**
绿螂	*Glauconome chinensis*
等边浅蛤	*Gomphina aequilatera*
豆斧蛤	*Latona faba*
丽文蛤	*Meretrix lusoria*
文蛤	*Meretrix meretrix*
翡翠贻贝	*Perna viridis*

附录 VI：渔业资源种名录

中文名	拉丁名
节肢动物	**ARTHROPODA**
长毛明对虾	*Fenneropenaeus penicillatus*
中国明对虾	*Fenneropenaeus orientalis*
墨吉明对虾	*Fenneropenaeus merguiensis*
近缘新对虾	*Metapenaeus affinis*
沙栖新对虾	*Metapenaeus moyebi*
钝齿蟳	*Charybdis hellerii*
口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
猛虾蛄	*Harpiosquilla harpax*
前刺小口虾姑	*Oratosquillina perpensa*
锈斑蟳	*Charybdis feriatus*

红星梭子蟹	*Portunus sanguinoleutus*
远海梭子蟹	*Portunus pelagicus*
脊索动物	**CHORDATA**
杜氏叫姑鱼	*Johnius dussumieri*
南方鳐	*Callionymus palnu*
龙头鱼	*Harpadon nehereus*
鹿斑鰏	*Leiognathus ruconius*
少鳞鳕	*Sillago japonica*
金色小沙丁鱼	*Sardinella aurita*
小黄鱼	*Pseudosciaena polyactis*
颈斑鰏	*Leiognathus nuchalis*
宽体舌鳎	*Cynoglossus robustus*
及达副叶鲹	*Alepes djedaba*
棕斑兔头鲀	*Lagocephalus spadiceus*
鲻	*Mugil cephalus*
软体动物	**MOLLUSCA**
中国枪乌贼	*Loligo chinensis*

附件 1 委托书

委托书

中环宇恩（广东）生态科技有限公司:

我单位拟进行台山市上川岛底播养殖环境影响评价报告编制服务项目，根据国家相关法律法规，该项目需开展环境影响评价工作。

现委托贵单位承担以上工作，所需费用和双方权利义务按照双方签订合同执行，请贵单位保质保量完成任务。

特此委托。

台山市自然资源局

2021 年 12 月 1 日

附件 2 建设单位统一社会信用代码证书

[redacted]

附件 3 建设单位法定代表人及授权委托人身份证

[redacted]

[redacted]

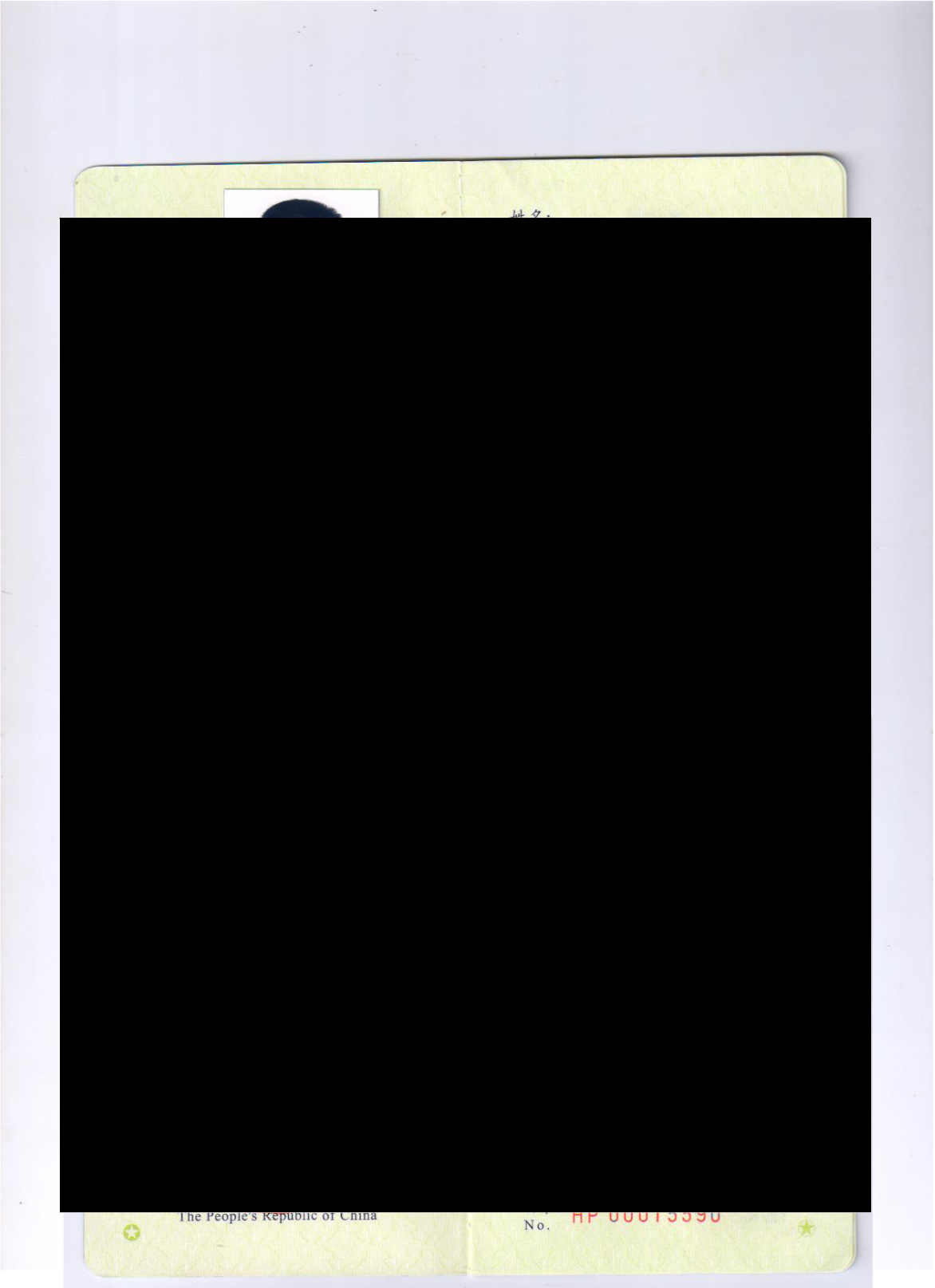
附件 3 编制单位和编制人员情况表

打印编号：1646210634000

编制单位和编制人员情况表

[redacted]

编制主持人环评资格证



编制人员近半年社保证明

202203094801967825

广东省社会保险个人参保证明

[redacted]

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　　2022-03-09 11:57

2022030214724834 29

广东省社会保险个人参保证明

[redacted]

[redacted]

编制单位营业执照

[redacted]

附件 4 建设项目环境影响报告书（表）编制情况承诺书

[redacted]

附件 5 双方承诺书

[redacted]

附件 6 声明

[redacted]

附件 7 检测报告

CMA
170012192198

正 本

国家海洋局汕尾海洋环境监测中心站

检 测 报 告

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

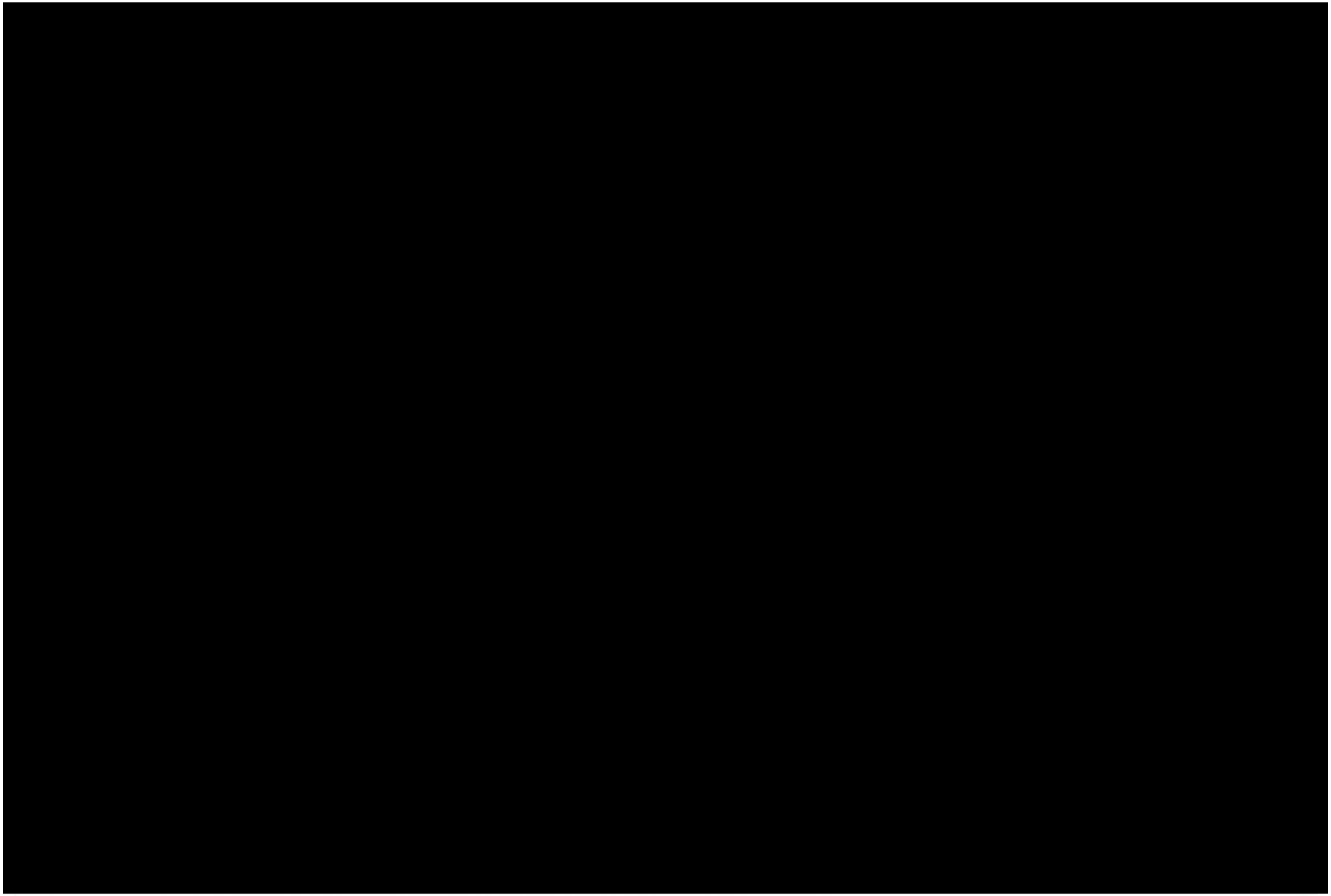
[redacted]

[redacted]

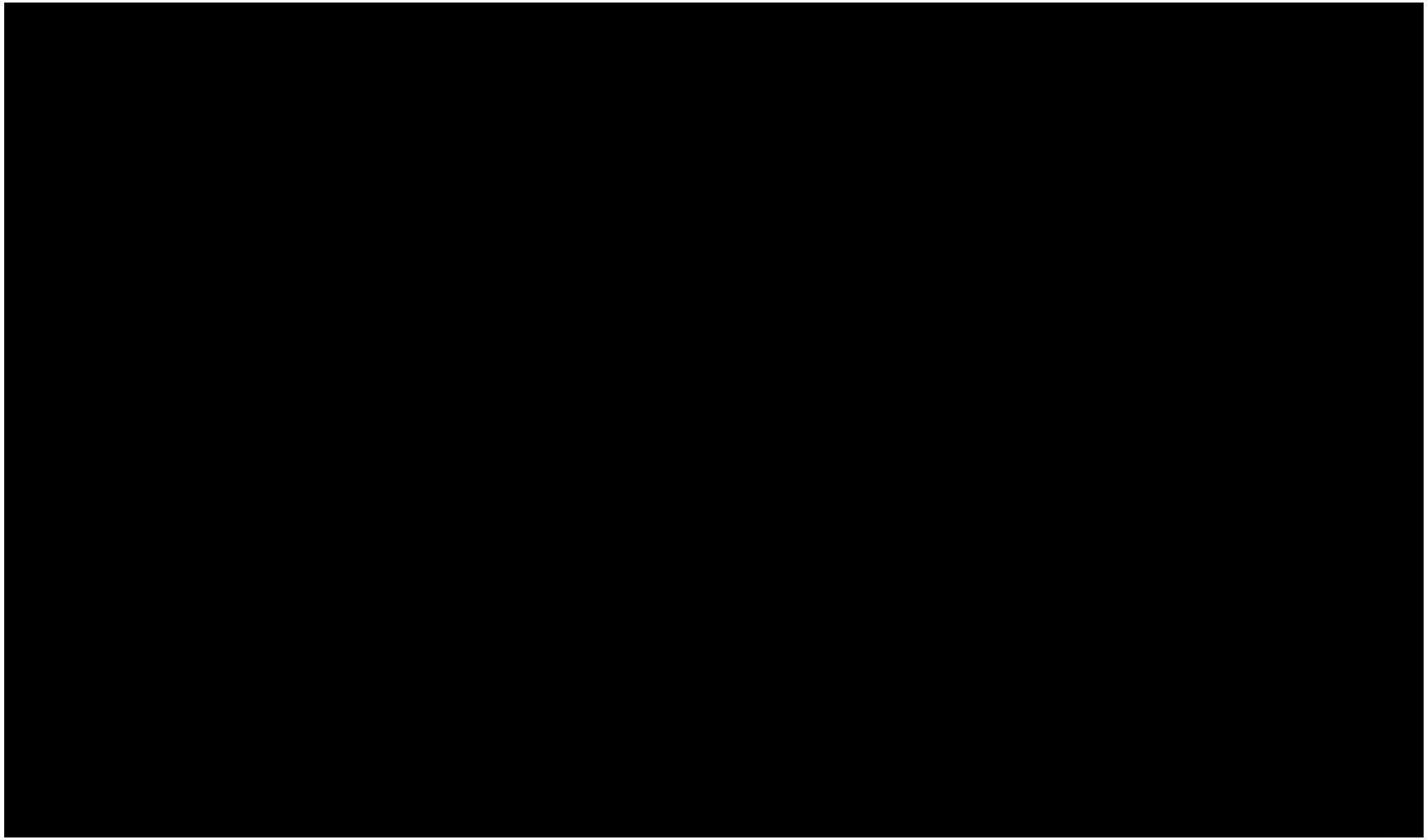
[redacted]

[redacted]

[redacted]



[redacted]



[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

END

附件 8 建设项目基础信息表