

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范
区（第一期）项目海域使用论证报告表
（公示稿）

论证单位：广东森晖工程技术有限公司

统一社会信用代码：91440106MABUBPAT30

2024 年 6 月

目 录

建设项目基本情况表	1
1 项目用海基本情况	2
1.1 项目由来	2
1.2 编制依据	3
1.3 论证等级、范围及重点	8
1.3.1 论证等级	8
1.3.2 论证范围	9
1.3.3 论证重点	9
1.4 项目用海基本情况	10
1.5 平面布置及结构、尺度	12
1.5.1 总平面布置	12
1.5.2 结构、尺度	14
1.6 养殖方案	23
1.6.1 深水网箱养殖	23
1.6.2 养殖方案经济效益分析	25
1.7 主要施工工艺与方法	25
1.7.1 施工条件	25
1.7.2 施工方法	26
1.7.3 主要施工船舶和机械	28
1.7.4 工程建设期限	29
1.8 项目用海需求	29
1.8.1 项目用海方式	29
1.8.2 项目用海面积以及占用岸线情况	29
1.8.3 项目用海期限	30
1.9 项目用海必要性	33
1.9.1 项目建设必要性	33
1.9.2 项目用海必要性	34
2 项目所在海域概况	37
2.1 海洋资源概况	37
2.1.1 海岸线资源	37
2.1.2 滩涂资源	37
2.1.3 岛礁资源	37
2.1.4 港口资源	37
2.1.5 渔业资源概况	37
2.1.6 旅游资源	41
2.2 海洋生态概况	43
2.2.1 气候气象	43

2.2.2	水文动力概况	45
2.2.3	水动力环境现状调查	47
2.2.4	自然灾害	48
2.2.5	地形地貌特征	49
2.2.6	海水水质环境质量现状与评价	50
2.2.7	沉积物质量现状调查与评价	56
2.2.8	海洋生物质量现状调查与评价	58
2.2.9	海洋生态	60
2.2.10	广东南澎列岛国家级自然保护区	66
2.2.11	珍稀海洋生物资源	67
2.2.12	“三场一通道”分布情况	69
3	项目用海资源环境影响分析	71
3.1	生态影响分析	71
3.1.1	水动力环境影响分析	71
3.1.2	地形地貌与冲淤环境的影响分析	71
3.1.3	对海洋水质环境的影响	72
3.1.4	沉积物环境影响分析	75
3.2	项目用海生态影响	77
3.2.1	底栖生物	77
3.2.2	浮游生物	77
3.2.3	对渔业资源的影响	79
3.3	项目用海资源影响分析	80
3.3.1	占用海洋空间资源的影响分析	80
3.3.2	对底栖生物资源的损失影响	81
3.3.3	养殖鱼类的逃逸及基因污染对环境的影响分析	82
3.4	对三场一通道的影响分析	83
3.5	对自然保护区及珍稀海洋生物资源的影响	83
3.6	对通航环境的影响分析	84
4	海域开发利用协调分析	85
4.1	海域开发利用现状	85
4.1.1	社会经济概况	85
4.1.2	海域开发利用现状	87
4.1.3	海域使用权属现状	87
4.2	项目用海对海域开发活动的影响	88
4.2.1	对周边养殖活动、人工鱼礁的影响	88
4.2.2	对汕头南澳县云澳中心渔港项目的影响	89
4.2.3	对通航环境的影响	89
4.3	利益相关者界定及协调分析	89
4.3.1	利益相关者界定	89

4.3.2	相关利益协调分析.....	90
4.4	项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析.....	91
4.4.1	对国防安全和军事活动的影响分析.....	91
4.4.2	对国家海洋权益的影响分析.....	91
5	国土空间规划符合性分析.....	92
5.1	与三区三线的符合性分析.....	92
5.1.1	项目所在海域及周边海域的生态保护红线.....	92
5.1.2	项目用海对生态保护红线的影响分析.....	92
5.2	与国土空间规划的符合性分析.....	93
5.2.1	与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（公示版）符合性分析.....	93
5.2.2	与《汕头国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析.....	94
5.3	项目用海与海洋功能区划的符合性分析.....	95
5.3.1	项目所在海域及周边海域海洋功能区划.....	95
5.3.2	项目用海对海洋功能区的影响分析.....	101
5.3.3	项目用海与海洋功能区划的符合性分析.....	104
5.4	与相关规划的符合性分析.....	106
6	项目用海合理性分析.....	106
6.1	选址合理性分析.....	106
6.1.1	区位和社会条件的合理性分析.....	106
6.1.2	自然资源和生态环境适宜性分析.....	107
6.1.3	与周边海域开发活动的适宜性.....	108
6.2	平面布置的合理性.....	108
6.3	用海方式的合理性分析.....	110
6.4	占用岸线合理性分析.....	111
6.5	项目用海面积合理性分析.....	112
6.5.1	用海面积合理性分析.....	112
6.5.2	宗海图的绘制与用海面积的量算.....	113
6.6	用海期限合理性分析.....	118
7	生态用海对策措施.....	120
7.1	生态用海对策.....	120
7.1.1	施工期生态保护对策.....	120
7.1.2	营运期生态保护对策.....	120
7.2	通航安全保障措施.....	121
7.3	风险防范措施.....	123
7.3.1	自然灾害风险防范.....	123
7.3.2	赤潮风险防范.....	124
7.3.3	养殖病害风险防范措施.....	125
7.4	生态跟踪监测.....	126
8	结论与建议.....	128

8.1	结论.....	128
8.1.1	项目用海基本情况.....	128
8.1.2	项目用海必要性结论.....	128
8.1.3	项目用海资源环境影响分析结论.....	129
8.1.4	海域开发利用协调分析结论.....	129
8.1.5	项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论.....	130
8.1.6	项目用海合理性分析结论.....	130
8.1.7	项目用海可行性结论.....	131
8.2	建议.....	131

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

仅供报告公示，复印无效

建设项目基本情况表

申请人	单位名称	南澳建设投资有限公司			
	法定代表人	姓名		职务	
	联系人	姓名		职务	
		通讯地址			
项目用海基本情况	项目名称	南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）			
	项目地址	广东省汕头市			
	项目性质	公益性（ ）		经营性（ ☒ ）	
	用海面积	660.0141 公顷		投资金额	70270.37 万元
	用海期限	15 年		预计就业人数	人
	占用岸线	总长度	0 m	预计拉动区域 产值	万元
		自然岸线	0 m		
		人工岸线	0 m		
		其他岸线	0 m		
	海域使用类型	渔业用海		新增岸线	0 m
	用海方式	面 积		具体用途	
	开放式养殖	658.9325 公顷		网箱养殖	
	透水构筑物	1.0816 公顷		海上综合保障平台	
	/	/		/	
/	/		/		
.....					

1 项目用海基本情况

1.1 项目由来

南澳县地处闽、粤、台三省交界，是广东省唯一的海岛县，也是中国海岛县（区）中唯一的国家 4A 级旅游景区。全县总面积约 114.1 平方公里，由南澳岛及周边岛屿组成，其中主岛 111.2 平方公里，海岸线长约 94.3 公里。南澳县下辖后宅镇、云澳镇、深澳镇 3 个镇和青澳旅游度假区、海岛国家森林公园两个管委会，设 41 个行政村、5 个社区，2016 年末全县户籍总人口 7.6 万人，常住人口 6.2 万人。

水产养殖是南澳县传统海洋经济支柱产业之一，2016 全县渔业总产量 18.2 万吨，总产值约 15 亿元。近年来，南澳县建成了全国最大县级太平洋牡蛎养殖基地以及全省最大藻类养殖基地，并入选“国家级海洋牧场示范区”。随着社会经济的发展，南澳县土地资源短缺的矛盾凸显，工业与城镇用海、港口用海和滨海旅游等海洋产业用海需求不断增大，导致近海沿岸养殖空间日益减少。此外，由于缺乏统筹规划和有效管理，海水养殖存在占用禁养海区、航道等现象，用海矛盾突出，制约了海水养殖的可持续发展。

近日，广东省现代化海洋牧场建设推进会在广州召开，现代化海洋牧场建设是落实粮食安全战略、践行大食物观的重要举措，是推动经济高质量发展的重要突破口。会议强调，要高标准谋划推进现代化海洋牧场建设，突出规划引领，以顶层设计引领产业发展；突出产业融合，树立全产业链理念，围绕“养殖-加工-物流-销售”补链延链强链，不断拓展产业增值增效空间；突出龙头带动，坚持培育扶持和招大引强并重，以“大渔带小渔”组建联合体，带动形成产业集聚效应；突出项目落地，坚持工业化思维，实施滚动推进，推动模式创新，形成热火朝天干起来的良好氛围；突出科技创新，加强品种培育、设备研发、科研平台建设，提供有力的科技支撑；突出要素保障，千方百计保用地、强投入、降风险，助推现代化海洋牧场建设高质量发展。

南澳建设投资有限公司于 2017 年 04 月 26 日成立，位于南澳县后宅镇，为充分利用汕头市南澳县优质的海洋资源，改善海上养殖生态环境，提高养殖产品质量安全水平，有效地促进现代渔业与海洋经济的可持续发展，南澳建设投资有限公司拟于汕头市南澳岛东南侧约 2.7km 附近海域开展南澳县现代化海洋牧场

深水网箱养殖示范区（第一期）项目，以提供质量与鲜美度更优的绿色安全水产品。

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目拟申请用海面积 660.0141 公顷，项目规划建设海上综合保障平台 1 座，自升式桁架类网箱 1 个（四个模块化网箱拼装，养殖水体 4.374 万 m³），HDPE-C80 重力式网箱 13 个（网箱包围水体 6.5 万 m³），HDPE-C91 重力式网箱 76 个（网箱包围水体 53.2 万 m³），HDPE-C100 重力式网箱 145 个（网箱包围水体 130.5 万 m³）。项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），网箱养殖区用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类）。

为合理、科学使用海域，保障项目用海顺利实施，了解养殖活动对海洋环境的影响情况，为海域使用审批提供重要依据，根据《中华人民共和国海域使用管理法》、《广东省海域使用管理条例》和《海域使用论证技术导则》的规定和要求，南澳建设投资有限公司委托了广东森晖工程技术有限公司开展本项目海域使用论证工作。广东森晖工程技术有限公司在接受委托后，经实地踏勘，对工程所在地区的自然环境状况、资源状况、社会经济发展状况等进行调查，收集海域内的海水水质、海洋沉积物环境和海洋生物生态环境，以及水文动力环境等调查资料，按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，完成了《南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目海域使用论证报告表》（送审稿）的编制。

1.2 编制依据

1、法律法规及相关条例、通知

- （1）《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日实施；
- （2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议 2023 年 10 月 24 日修订通过，自 2024 年 1 月 1 日起施行；
- （3）《中华人民共和国海岛保护法》，2010 年 3 月 1 日；
- （4）《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订；
- （5）《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 4 月 29 日，中华人民

共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订通过《中华人民共和国海上交通安全法》，自 2021 年 9 月 1 日起施行；

(6) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起实行；

(7) 《中华人民共和国测绘法》，2017 年 4 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议第二次修订；

(8) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过；

(9) 《中华人民共和国水污染防治法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于 2017 年 6 月 27 日通过，自 2018 年 1 月 1 日起施行；

(10) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021 年 12 月 24 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过《中华人民共和国湿地保护法》，自 2022 年 6 月 1 日起施行；

(11) 《生态保护补偿条例》，2024 年 2 月 23 日国务院第 26 次常务会议通过，2024 年 6 月 1 日起施行。

(12) 《国务院关于广东省海洋功能区划（2011-2020 年）的批复》，国函[2012]182 号，2012 年 11 月 1 日；

(13) 《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国家海洋局，国海规范〔2016〕10 号；

(14) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1 号；

(15) 《海域使用权登记办法》，国家海洋局，2007 年 1 月 1 日；

(16) 《广东省渔业管理条例》，2015 年修正；

(17) 《广东省环境保护条例》，2018 年 11 月 29 日起施行；

(18) 《海洋自然保护区管理办法》，国海发〔1995〕251 号，1995 年 5 月 29 日；

(19) 《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资源部；

(20) 《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》，粤府办〔2017〕62 号；

(21) 《广东省自然资源厅印发<关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见>的通知》，粤自然资发〔2019〕37号；

(22) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2020年11月1日；

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

(24) 《广东省海域使用管理条例》，2007年1月25日广东省第十届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过根据2021年9月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正；

(25) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月31日；

(26) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，中华人民共和国交通运输部令，2016年第69号；

(27) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令475号，2018年3月修正；

(28) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发〔2006〕27号，2007年1月1日；

(29) 《广东省严格保护岸段名录》，粤府函〔2018〕28号；

(30) 《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》，2020年12月24日；

(31) 《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；

(32) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，广东省自然资源厅，2021年7月2日；

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

(34) 《广东省湿地保护条例》，根据2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议《关于修改〈广东省机动车排气污染防治条例〉等六项地方性法规的决定》第三次修正；

(35) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于<加强生态保护

红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142号；

（36）《广东省人民政府办公厅关于加快推进现代渔业高质量发展的意见》，粤府办〔2022〕15号；

（37）《关于积极做好用地用海要素保障的通知》，自然资发〔2022〕129号；

（38）《广东省自然资源厅关于转发自然资源部等有关做好用地用海要素保障文件的通知》，粤自然资函〔2022〕880号；

（39）《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障促进海洋牧场高质量发展的通知》，粤自然资规字〔2023〕3号；

（40）《广东省渔业船舶安全生产管理办法》，2016年7月15日广东省人民政府第十二届78次常务会议通过，自2016年10月1日起施行；

（41）《广东省现代化海洋牧场项目用海申请指引》，2024年3月29日；

（42）《广东省自然资源厅 广东省农业农村厅转发自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》，粤自然资函〔2024〕294号。

2、相关规划和区划

（1）《全国海洋主体功能区规划》，国发〔2015〕42号，2015年8月1日；

（2）《广东省海洋主体功能区规划》，粤府函〔2017〕359号；

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

（4）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省自然资源保护与开发“十四五”规划的通知》，粤府办〔2021〕31号；

（5）《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，粤府办〔2021〕33号；

（6）《中国地震动参数区划图》，GB 18306-2015；

（7）《关于实施渔业发展支持政策推动渔业高质量发展的通知》，财农〔2021〕41号；

（8）《农业农村部关于落实好党中央、国务院2021年农业农村重点工作部署的实施意见》；

（9）国务院关于《广东省国土空间规划（2021—2035年）》的批复，国函〔2023〕76号；

（10）《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》，粤农农〔2021〕354号；

- (11) 《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- (12) 《汕头市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，汕头市农业农村局，2019 年 10 月；
- (13) 《汕头港总体规划(2012-2030 年)》，汕头市人民政府，2013 年 4 月；
- (14) 《汕头市南澳县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，南澳县人民政府，2019 年 10 月；
- (15) 《汕头市南澳县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，汕头市南澳县人民政府，2023 年 9 月。

4、技术导则规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；
- (2) 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T 19485-2014；
- (3) 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；
- (4) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；
- (5) 《海洋监测规范》，GB 17378-2008；
- (6) 《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007；
- (7) 《海水水质标准》，GB 3097-1997；
- (8) 《海洋生物质量》，GB 18421-2001；
- (9) 《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002；
- (10) 《渔业水质标准》，GB 11607-89；
- (11) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，中华人民共和国水产行业标准，SC/T 9140-2007；
- (12) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
- (13) 《海洋生态损害评估技术指南（试行）》，国家海洋局，2013 年 8 月；
- (14) 《海洋生态资本评估技术导则》，GB/T 28058-2011；
- (15) 《全球定位系统（GPS）测量规范》，GB/T 18314-2001；
- (16) 《近岸海域环境监测技术规范 第十部分 评价及报告》，HJ 442.10-2020；
- (17) 《渔业水质标准》，GB 11607-89；
- (18) 《海洋牧场建设技术指南》，GB/T 40946-2021；
- (19) 《深水网箱养殖技术规范》，DB44/T 742-2010；

- (20) 《抗风浪深水网箱养殖技术规程》，DB46/T 131-2008；
- (21) 《卵形鲳鲹养殖技术规程 深水网箱养殖》(DB 4408/T 16-2022)；
- (22) 《石斑鱼抗风浪深水网箱养殖技术规程》(DB 46/T 194-2010)；
- (23) 《军曹鱼深水网箱养殖技术规程》(DB46/T 170-2009)；
- (24) 《升降式深水网箱固定系统安装技术规范》(DB44/T 1017-2012)。

1.3 论证等级、范围及重点

1.3.1 论证等级

本项目拟申请用海总面积660.0141公顷，项目规划建设海上综合保障平台1座（平台下方由4根直径6m的立柱与底部直径16.5m的压载舱形成下部基础结构，压载舱垂直投影略超出平台垂直投影边缘，四个压载舱垂直投影尺寸为84m×84m，即海上综合保障平台整体为上顶部（尺寸60m×60m）较小、下部基础结构（尺寸84m×84m）略大的形状），自升式桁架类网箱1个（四个模块化网箱拼装，养殖水体4.374万m³），HDPE-C80重力式网箱13个（网箱包围水体6.5万m³），HDPE-C91重力式网箱76个（网箱包围水体53.2万m³），HDPE-C100重力式网箱145个（网箱包围水体130.5万m³）。项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），网箱养殖区用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类）。

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），用海方式有两种，分别为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类）以及开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），其中透水构筑物用海面积为1.0816公顷，开放式养殖用海面积为658.9325公顷。

依据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)中关于海域使用论证等级判据，构筑物总长度小于（含）400m或用海面积小于（含）10公顷的，所有海域透水构筑物用海论证等级为三级，而所有海域面积小于700公顷的开放式养殖用海论证等级为三级。因此本项目论证等级为三级，需编制海域使用论证报告表。

表 1.3.1-1 本项目海域使用论证等级划分表

一级 用海方式	二级 用海方式	论证等级判据		
		用海规模	所在海域特征	论证 等级
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度（400~2000）m 或 用海总面积（10~30）公顷	敏感海域	一
			所有海域	二
		构筑物总长度小于（含）400m 或 用海面积小于（含）10 公顷	所有海域	三
开放式	开放式养殖	用海面积大于（含）700ha	所有海域	二
		用海面积小于（含）700ha	所有海域	三
等级划分补充规定： 同一项目用海类型、规模或者方式规定的等级不一致时，采用就高不就低的原则；其 他用海根据用海类型、规模、方式，参照本表确定的海域使用等级。				

表 1.3.1-2 本工程海域使用论证等级

本项目用海方式		本项目用海规模	确定本项目论证等级
一级用海方式	二级用海方式		
构筑物	透水构筑物	用海面积为 1.0816 公顷（结构外缘最大尺寸为 84m×84m）	三
开放式	开放式养殖	占用海域面积 658.9325 公顷	三
本项目论证等级			三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围应根据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部海域。通过对工程海域资源环境特点进行初步分析，判断工程对海域资源环境产生影响的区域主要在工程区及其附近海域，论证范围以项目用海外缘线为起点向外扩张5km划定。面积约154.4km²。

1.3.3 论证重点

根据项目用海具体情况和所在海域特征，确定论证重点如下。

- （1）用海面积合理性；
- （2）海洋开发利用协调分析；
- （3）国土空间规划符合性分析。

1.4 项目用海基本情况

项目名称：南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目

项目性质：新建，非公益性用海

建设单位：南澳建设投资有限公司

地理位置：本项目位于汕头市南澳岛东南侧 2.7km 附近海域，项目地理坐标为：23° 23′ 08.823″ N，117° 09′ 31.501″ E。项目所在行政区划图及地理位置图分别见下图 1.4-1 和图 1.4-2 所示。

建设内容、规模：南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目拟申请用海总面积 660.0141 公顷，项目规划建设海上综合保障平台 1 座，自升式桁架类网箱 1 个（四个模块化网箱拼装，养殖水体 4.374 万 m³），HDPE-C80 重力式网箱 13 个（网箱包围水体 6.5 万 m³），HDPE-C91 重力式网箱 76 个（网箱包围水体 53.2 万 m³），HDPE-C100 重力式网箱 145 个（网箱包围水体 130.5 万 m³）。网箱养殖品种主要为金鲳鱼 *Trachinotus ovatus*（卵形鲳鲹，地方名称黄腊鲳，金鲳），石斑鱼 *Epinephelus* spp.，军曹鱼 *Rachycentron canadum* 等。

工程建设投资：70270.37 万元。



图 1.4-1 项目所在行政区划示意图

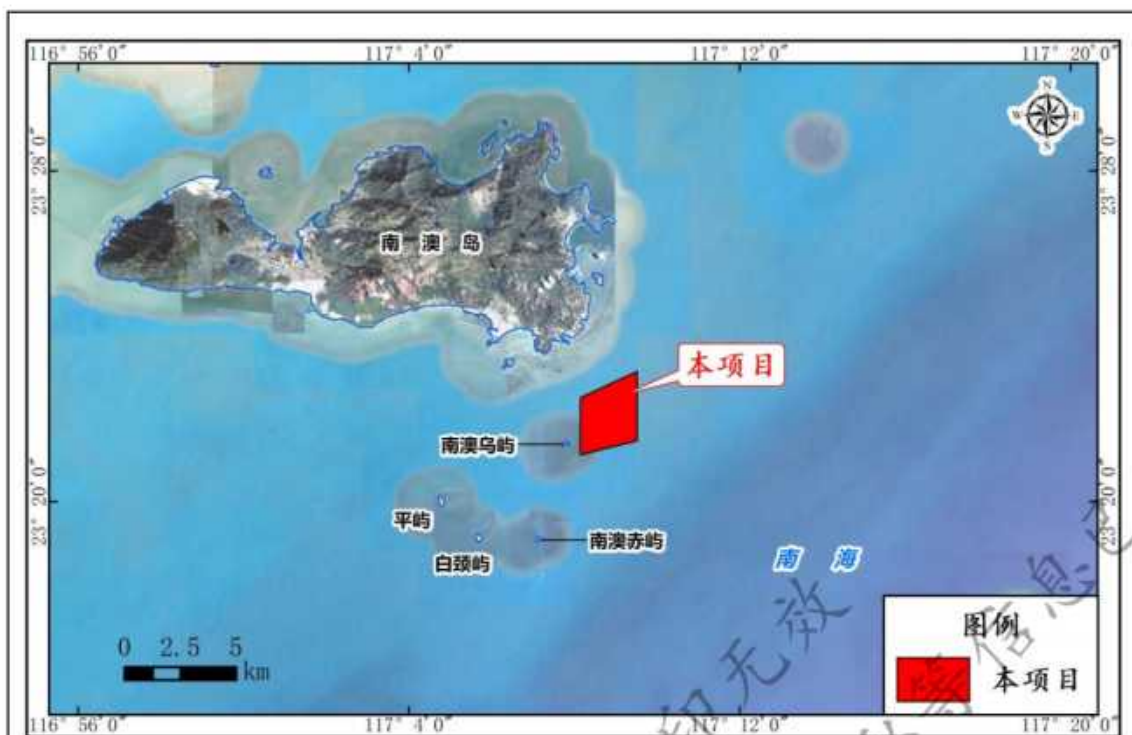


图 1.4-2 项目位置示意图

1.5 平面布置及结构、尺度

1.5.1 总平面布置

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目拟申请用海总面积 660.0141 公顷，项目规划建设海上综合保障平台 1 座，自升式桁架类网箱 1 个（四个模块化网箱拼装，养殖水体 4.374 万 m^3 ），HDPE-C80 重力式网箱 13 个（网箱包围水体 6.5 万 m^3 ），HDPE-C91 重力式网箱 76 个（网箱包围水体 53.2 万 m^3 ），HDPE-C100 重力式网箱 145 个（网箱包围水体 130.5 万 m^3 ）。网箱养殖品种主要为金鲳鱼 *Trachinotus ovatus*（卵形鲳鲹，地方名称黄腊鲳，金鲳），石斑鱼 *Epinephelus* *ssp.*，军曹鱼 *Rachycentron canadum* 等。

项目总平面布置图见图 1.5.1-1。

（1）网箱养殖区

本项目共规划 3 个网箱养殖分区，网箱养殖区一用海面积约 28 万 m^2 ，规划建设 HDPE-C80 重力式网箱 13 个（网箱包围水体 6.5 万 m^3 ），网箱养殖区二用海面积约 230 万 m^2 ，规划建设桁架式海上综合平台 1 个（网箱包围水体 7 万 m^3 ），自升式桁架类网箱 1 个（四个模块化网箱拼装，养殖水体 4.374 万 m^3 ），HDPE-C91 重力式网箱 76 个（网箱包围水体 53.2 万 m^3 ），网箱养殖区三用海面积约 402 万 m^2 ，规划建设自升式桁架类网箱 1 个（网箱包围水体 4.374 万 m^3 ），HDPE-C100 重力式网箱 145 个（网箱包围水体 130.5 万 m^3 ）。

根据广东省《深水网箱养殖技术规范》（DB44T742-2010），网箱养殖面积不应超过可养殖海区面积的 5%，网箱之间应留间距 100m 以上宽度的养殖区主通道。网箱养殖区规划建设桁架式网箱单个尺寸为 60m×60m，HDPE-C80 圆形网箱直径为 25m，HDPE-C91 圆形网箱直径为 30m，HDPE-C100 圆形网箱直径为 32m，网箱养殖面积总计约为 18.32 万 m^2 ，占可养殖海区面积的 2.74%；HDPE 圆形网箱采用 6 个锚碇系统固定，网箱养殖区一单个网箱占用水域半径取 100m，网箱养殖区二、三单个网箱占用水域半径取 130m；网箱之间距离均大于 100m，因此网箱养殖区平面布置满足规范要求。

该布置方案可充分利用海上综合平台补给功能，内联外拓，加强陆、岸、海联动发展；且海上综合平台距离岸线更近，可充分发挥岸基保障作用，在电力、通信、网络选择方面，更具优势。

网箱养殖区平面布置见下图 1.5.1-2 所示。

(2) 海上综合保障平台

海上综合保障平台集运维管理、科技研发、应急救援、养殖测试于一体，总建面约 3400m²，海上综合保障平台布置于网箱养殖区主干道中部的北侧区域，以便对养殖区进行全面看护和综合管理，同时可通过分析平台上的调查数据和资料，对海域的环境质量和生态生物资源进行评价和预测，并以此为基础进行苗种投放、海产品捕捞等增养殖活动，能够促进海洋牧场渔业生产活动与海域生态环境协调发展。海上综合保障平台仅供本项目渔业养殖管理、应急救援等养殖相关工作服务，不涉及对外旅游、科普等与本项目渔业养殖活动无关的相关活动。

海上综合保障平台上布置了可满足渔业养殖工作人员 30 人的海上住宿配套以及相应的养殖配套管理中心，效果图见下图 1.5.1-3 所示，其中布置数字化综合管理中心 1800m²，内设养殖管理中心 50m²，应急管理中心 100m²，能源保障中心 50m²，设备运维中心 100m²，动保防疫用房 100m²，饲料及设备储存用房 1400m²；综合配套区 1100m²，内设专家、科研人员宿舍 300m²，工作人员宿舍 150m²，餐饮用房 400m²，应急救援配房 250m²；设备测试与研究中心 500m²，内设养殖网箱检测系统 100m²，养殖水体测试检测 50m²，智能设备检测系统 100m²，海洋科学研究用房 50m²，仪器设备研发用房 200m²。

海上综合保障平台为钢质结构，采用压载座底定位方式固定，平台尺寸约为 60m×60m。由立柱、顶环、下环、沉垫、斜撑等组成，平台下方由 4 根直径 6m 的立柱与底部直径 16.5m 的压载舱形成下部基础结构，压载舱与压载舱之间的中心间距也为 60m，压载舱垂直投影略超出平台垂直投影边缘，四个压载舱垂直投影尺寸为 84m×84m，即海上综合保障平台整体为上顶部（尺寸 60m×60m）较小、下部基础结构（尺寸 84m×84m）略大的形状。

海上综合保障平台配备数字化综合管理中心、设备测试与研发中心、渔业科普交流中心、综合配套区以及工作人员的生活区。海上综合保障平台效果图见下图 1.5.2-7。

该部分删除不予以公示

图 1.5.1-1 项目总平面布置图

该部分删除不予以公示

图 1.5.1-2 深水网箱平面布置图

该部分删除不予以公示

图 1.5.1-3 海上综合保障平台效果图

1.5.2 结构、尺度

考虑到 HDPE 深水网箱管材具有良好的强度和韧性，通过框架链接方式，具有抗击台风巨浪的能力，并进行了抗紫外线老化、抗海水腐蚀的高科技处理工艺，使用寿命较长。因此选取 HDPE 网箱作为本项目养殖网箱。

同时本项目还选取 1 座自升式桁架类网箱，通过网箱可自由升降技术，打造“海底池塘”，有效抵御台风的袭击并实现特定水层养殖。单口网箱有效养殖尺寸为 $27\text{m} \times 27\text{m} \times 15\text{m}$ ，本项目选取四模块化网箱拼装，有效养殖尺寸为 $54\text{m} \times 54\text{m} \times 15\text{m}$ 。

综上，本项目选取桁架式海上综合保障平台 1 个，自升式桁架类网箱 1 个（四个模块化网箱拼装，养殖水体 4.374万 m^3 ），HDPE-C80 重力式网箱 13 个（网箱包围水体 6.5万 m^3 ），HDPE-C91 重力式网箱 76 个（网箱包围水体 53.2万 m^3 ），HDPE-C100 重力式网箱 145 个（网箱包围水体 130.5万 m^3 ），网箱包围水体总计 194.574万 m^3 。

1.5.2.1 HDPE 圆形网箱

本项目选取 HDPE-C80 重力式网箱 13 个（网箱包围水体 6.5万 m^3 ），HDP E-C91 重力式网箱 76 个（网箱包围水体 53.2万 m^3 ），HDPE-C100 重力式网箱 145 个（网箱包围水体 130.5万 m^3 ），三种网箱主要区别为网箱周长、直径以及包围水体体积不一致，其他结构以及抗台风等级（14 级）均一致。

HDPE 圆形网箱配置设施包括网箱浮力装置、网箱网衣、网衣稳定装置、网箱固定装置等组成，单体深水网箱结构示意图如图 1.5.2-1 所示。

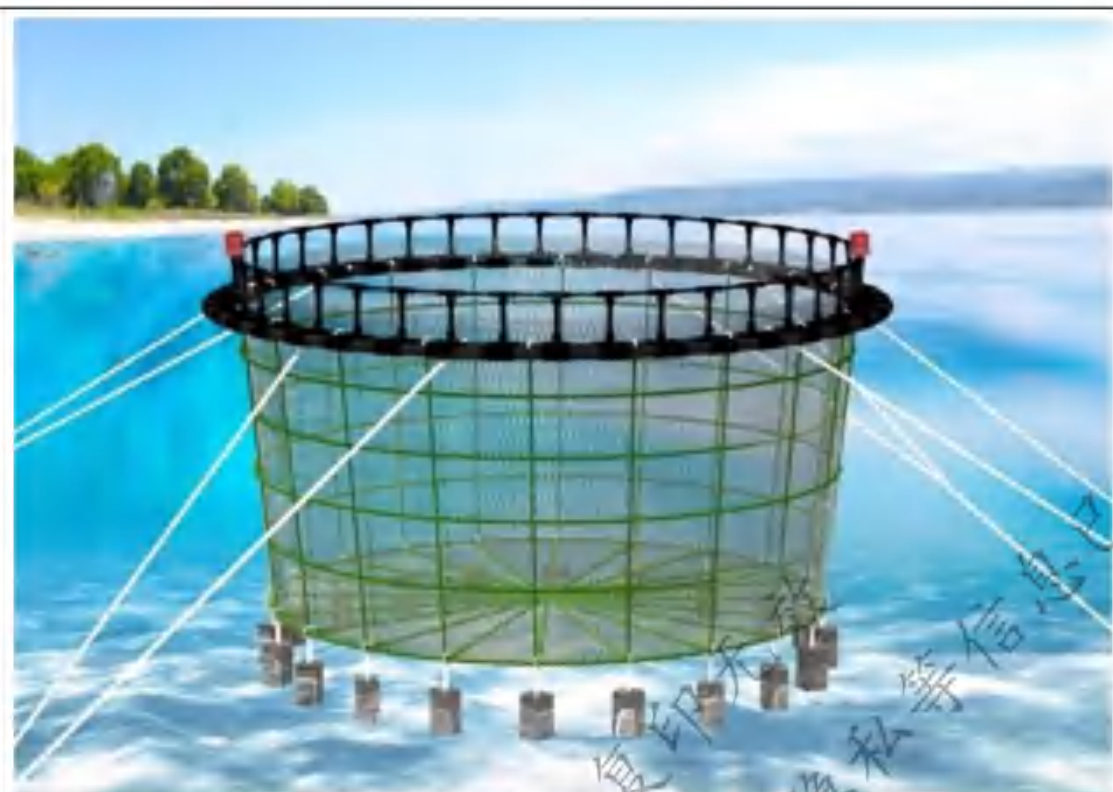


图 1.5.2-1 HDPE 圆形网箱示意图

HDPE 深水网箱相关性能指标介绍如下。

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

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

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

支架：支架用于内外主浮管之间和内浮管与扶手管之间的连接。

②网箱网衣：网箱、网衣、网边选用了高强度优质聚乙烯材料。框架是高强度聚乙烯材料；网衣经过了防腐处理，规格为 PE400D/50 股 $\times$ 5.0cm，无结节；网边采用 PE280D/8 纱 $\times$ 0.7cm $\times$ 500 目，沿箱体横向均匀分布，纵向结扎，以承受箱的沉浮力，沉降圈是由直径 3cm 柔韧性较强的钢丝绳外缠防水油布制成的大圆环，系结网边的下端，离网底缘 1m，以使网箱在水中保持垂直形态，维持箱体有效容积。但由于在清洗、更换网箱时比较麻烦，沉降圈可更换为配重物，可在网筋下拴水泥块或者其他重物，配重物为混凝土块件，每个重量为 10-20kg。

③网箱固定装置：网箱固定装置可采用水下网格组排的方式固定，纵横方向各用多条 PE 尼龙绳索（直径为 3-8cm）和锚固定；当网箱单点固定时，每口网箱用 6 个水泥沉块（每个 800 斤）固定。

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

⑤网箱主要参数：本项目选用 HDPE-C80、HDPE-C91 和 HDPE-C100 三种网箱，其网箱参数详见下表 1.5.2-1。

⑥单个网箱所占养殖区水域半径等于网箱半径加系泊缆水平投影长度；为便于计算，系泊缆水平投影长度至少应是养殖区域水深的 4 倍，这是因为当水泥沉块（锚）和系泊缆之间的夹角为 9°~12°时，水泥沉块的负载力可以达到最大水平力。因此，HDPE 圆形网箱采用 6 个锚碇系统固定，网箱养殖区一单个网箱占用水域半径取 100m，网箱养殖区二、三单个网箱占用水域半径取 130m。

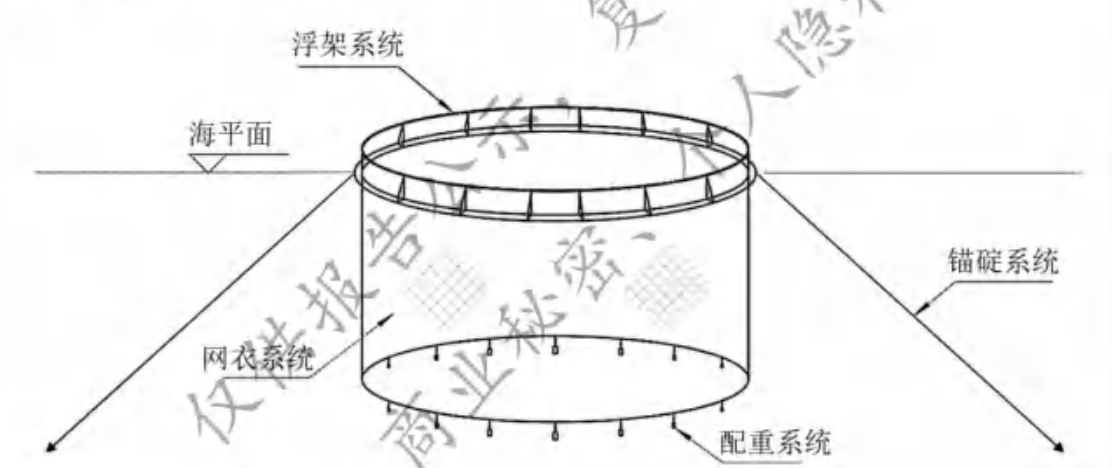


图 1.5.2-2 网箱锚碇系统示意图

表 1.5.2-1 网箱主要尺度及性能(C91\C80 浮式 HDPE 圆形网箱)

网箱型号	HDPE-C80	HDPE-C91	HDPE-C100
网箱浮管径 (mm)	315	400	400
网箱周长 (m)	80	91	100
网箱直径 (m)	25	30	32
双浮管中心距 (cm)	66		85
HDPE 注塑工字架	是	是	是
支架标距 (m)	2~2.5	2.5	2.5
工字架立柱管径 (mm)	125	125	125
扶手直径 (mm)	110	110	110

网衣挂钩	选配	选配	选配
浮管泡沫填充	可选、内管	可选、内管	可选、内管
加强链	可选、两浮管间	可选、两浮管间	可选、两浮管间
HDPE 强度	80~100	80~100	80~100
产品认证	ISO 9001:2000	ISO 9001:2000	ISO9001:2000
浮管数量	2	2	2
踏板	标配、可选配	标配、可选配	标配、可选配
抗台风等级	14 级、可依设计	14 级、可依设计	14 级、可依设计
正常使用年限	15 年以上	15 年以上	15 年以上
适宜水深	15~20m	15~25m	15~25m
养殖包围水体 (m ³)	1700~8000	7000~8000	8000~20000

1.5.2.2 自升式桁架类深远海养殖网箱

自升式桁架类深远海养殖网箱采用座底桩柱设计,通过海底打桩进行网箱定位,平台为座底桁架式结构,采用新型复合材料建造,通过网箱可自由升降技术,在台风等恶劣海况下将网箱沉入海平面以下,打造“海底池塘”,可有效降低风浪急流、赤潮、寒潮等对渔获物的损伤,抵御台风的袭击,同时,可以实现特定水层养殖的功能。



图 1.5.2-3 自升式桁架类网箱

该网箱由升降系统、框架、桩腿组成，桩腿高 45 米，内部养殖尺寸为 27 米*27 米*15 米，整体有效养殖容积超 1 万立方米，适合 25 到 32 米的深水区域养殖。网箱的设计亮点是具备升降功能，网箱框架能沿着桩腿上下升降，整体可以下潜到水下 8 米，升降速度为 16 米/小时，下降至水下 8 米只需要半个小时左右，可以抵御台风的袭击以及实现特定水层养殖。

除了高可靠性的升降系统，该网箱还采用了模块化网衣和模块化生产的概念，可以实现快速拼装，也方便后期水体快速的扩充和安装维护。同时，根据养殖需要，这种类型的网箱还可以把两口或四口同样规格尺寸的网箱快速拼装为一组，快速扩大养殖水体，同时降低网箱单位养殖水体的建造成本。

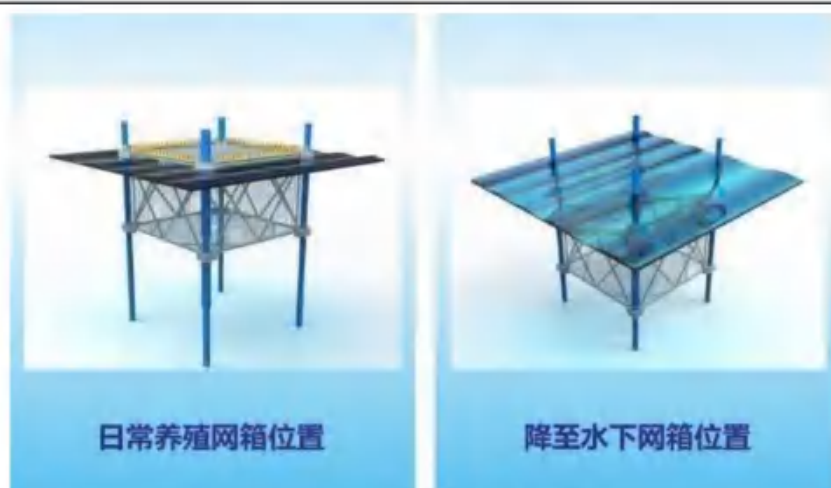


图 1.5.2-4 网箱升降示意图

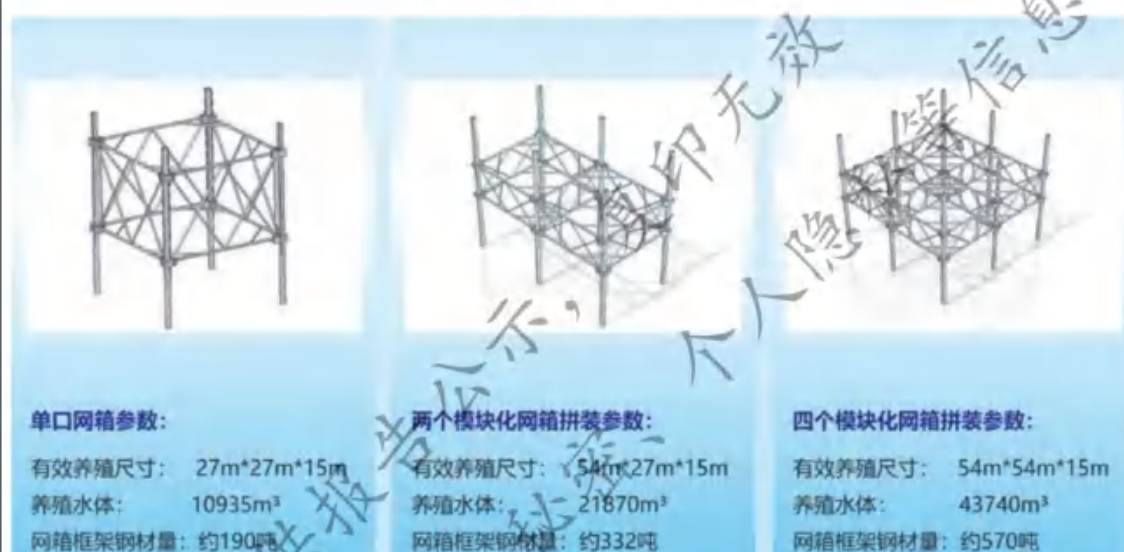


图 1.5.2-5 模块化拼装示意图

1.5.2.3 海上综合保障平台

海上综合保障平台为钢质结构，采用压载座底定位方式固定，平台尺寸为 60m×60m，由立柱、顶环、下环、沉垫（压载舱）、斜撑等组成。平台下方由 4 根直径 6m 的立柱与底部直径 16.5m 的压载舱形成下部基础结构，每两根立柱间的中心间距为 60m，压载舱与压载舱之间的中心间距也为 60m，压载舱垂直投影略超出平台垂直投影边缘，四个压载舱垂直投影尺寸为 84m×84m，即海上综合保障平台整体为上顶部（尺寸 60m×60m）较小、下部基础结构（尺寸 84m×84m）略大的形状。

海上综合保障平台顶甲板高程为 18.8m（本报告深度基准采用当地理论最低潮面，下同），平台甲板高程为 14.64m，立柱下部（压载舱上顶）高程为-21.83m，

压载舱底高程为-27.83m。海上综合保障平台主要设计参数如下表 1.5.2-2。

海上综合保障平台上主要设置有发电系统、环境监测系统、水下生物识别系统以及大数据管理服务，其设计情况主要如下：

1) 发电系统

海上综合保障平台搭载光伏(太阳能)发电、风电和储能模块实现多能互补的绿色能源供电系统；同时配置柴油发电机，可长期稳定的为平台生产生活和开展休闲旅游提供能源支撑。太阳能板发电量 150KW，主要用于日常生活用电；柴油发电机 3 台，其中 180KW 柴油发电机 2 台，50KW 柴油发电机 1 台，合计发电量 410KW，主要用于平台设备用电；此外还配有 500KWh 的蓄电池 2 套。

2) 环境监测系统

平台配备环境监测系统，系统主要由控制箱、环境传感器、智能绞车组成，实现对本项目海洋牧场海域范围内水上水下高清视频、水温、盐度、pH 值、叶绿素、溶解氧、水深、流速、流向、波高及气压、温度、湿度、雨量、风速和风向等参数的实时监控。

水质自动监测系统：由传感器单元、数据采集单元两部分组成。其中，传感器单元可以监测水温、电导率、盐度、浊度、叶绿素等指标。

水文监测系统：配备有声学换能器，能对海洋牧场内的水体进行高精度的流速、流向、水深测量。

气象监测系统：可提供 6 种非常重要的参数，分别为气压、温度、相对湿度、降水量、风速和风向。

3) 水下生物识别系统

该系统具有鱼群数量统计、尺寸分析、指定品种识别、分布统计功能。该系统采用可视化的设计理念，以直观的形式实时向用户展示水下生物分布、运动情况，并定期对监测数据生成统计报表。所有监测数据均可传输到集控管理系统并得到有效分析处理。

4) 大数据管理服务

平台配有海洋牧场数据服务网箱管理接口，用于开通海洋渔业数据服务。该服务在网箱网络及供电正常状态下可实现平台本地和大数据中心的远程实时综合展示，并可实现在移动端和 PC 端监控管理。

表 1.5.2-2 海上综合保障平台主要设计参数表

序号	项目	设计参数	备注
1	立柱中心间距	60m×60m	
2	上环中心高度（距基线）	28.5m	
3	生活区甲板高度（距基线）	32.5m	
4	沉垫（长×宽×高）	24.0m×24.0m×4.2m	
5	最大作业吃水	23.7m	风暴潮高潮水位
6	最小作业吃水	15.2m	当地理论最低潮位
7	立柱数量	4 根	
8	立柱直径	φ6m	
9	设计使用年限	20 年	

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减）

仅供报告公示，复印无效

该部分删除不予以公示

图 1.5.2-6 综合保障平台平面布置示意图

该部分删除不予以公示

图 1.5.2-7 综合保障平台断面图

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减)
仅供报告公示，复印无效

1.6 养殖方案

1.6.1 深水网箱养殖

(1) 养殖工艺

本项目选择的海域养殖区海水交换能力强,养殖设施采用透水性好利于集约化管理的深水网箱。深水网箱养殖工艺流程见下图。

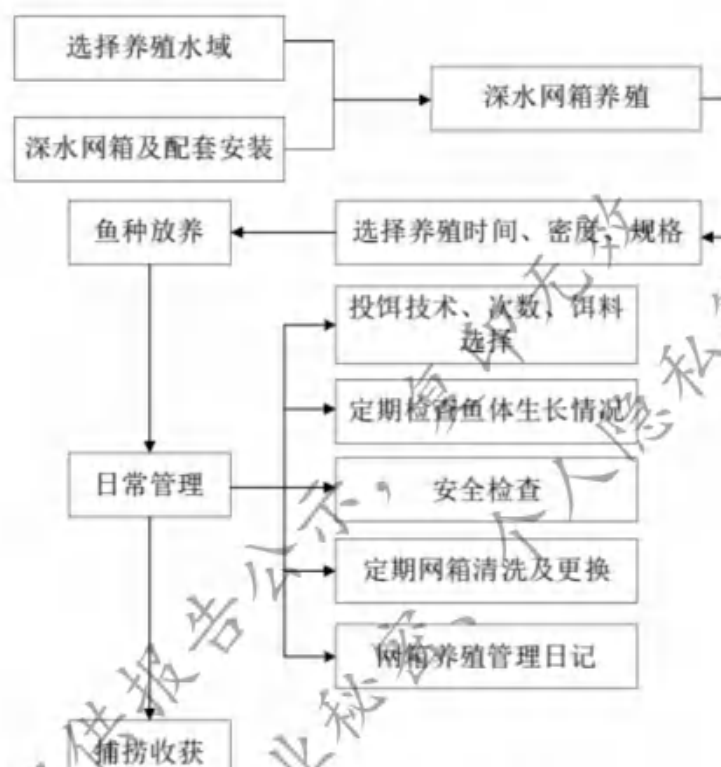


图 1.6.1-1 深水网箱养殖工艺流程图

(2) 养殖品种

根据《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2023-2035 年）》（公众版），广东省海水鱼类主要适养品种有卵形鲳鲹、军曹鱼、花鲈、石斑鱼、硃斑大黄花鱼、鲷鱼、鳎鱼、高体鰽等。

本项目选择深水网箱养殖鱼类的原则为：能较好地适应本养殖水域的温度、盐度、酸碱度、透明度等理化因子；优先选择生长速度较快、经济价值高的鱼类；选择相容性好的品种进行混养，提高水体空间利用率；养殖品种已可人工繁育，可有效保证健康苗种供应充足；优先选择能在高密度条件下正常生活和生长的种类；选择适于摄食人工配合饵料的种类；市场前景广阔，易于加工的品种。目前，适合我国深水网箱养殖的种类较多，其养殖技术较为成熟的鱼类主要有：石斑鱼、

军曹鱼、海鲈鱼、章红鱼、大黄鱼、金鲳鱼等。

因此，基于《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2023-2035 年）》中的适养品种以及本项目海域养殖环境和市场需求，本项目选择养殖的主要品种有金鲳鱼 *Trachinotus ovatus*，卵形鲳鲹，地方名称黄腊鲳，金鲳；石斑鱼 *Epinephelus* ssp.；军曹鱼 *Rachycentron canadum*，本项目所选择鱼类属于省内、汕头市海域常见网箱养殖品种，其养殖技术成熟且苗种供应充足，所养殖品种不属于外来物种，不会造成外来物种入侵的生态安全问题。

（3）放养规格

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

一般金鲳鱼选择 2-3 克（2-5cm）以上苗种进行放养；石斑鱼选择体长 12cm 以上苗种进行放养；军曹鱼选择 500g（长 35cm）以上的苗种放养。

（4）放养密度

养殖者可根据深水网箱的规格、计划养殖的品种、所处的养殖环境、养殖技术与管理水平等，作出综合评估。一般深水网箱的苗种放养密度以 2-5kg/m³，最终养殖密度 20-30kg/m³ 较为适宜，金鲳鱼放养密度以 200-250 尾/m³ 较为适宜；石斑鱼投放密度以 20-30 尾/m³ 为宜；军曹鱼放养密度以 3-4 尾/m³ 较为适宜。

本项目初期以养殖金鲳鱼为主，养殖过程中将根据市场情况对养殖品种进行调整，所选择养殖品种中金鲳鱼的养殖密度最大，以养殖金鲳鱼为主计算，金鲳鱼产量约为 38914.8 吨~58372.2 吨，本报告生态影响分析中主要以金鲳鱼养殖所产生的污染影响进行分析。

（5）饵料投喂

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

投饵量应按照鱼体的规格而定，一般情况下 100g 以下为鱼体重的 4-6%；100-300g 为鱼体重的 3-4%；300g 以上为鱼体重的 2-3%。投放饲料符合《无公害食品渔用配合饲料安全限量》（NY 5073-2006）的规定。

(6) 鱼病防治

鱼病防治实行“预防为主，防治结合”的原则。养殖用药符合《无公害食品渔用药物使用准则》（NY 5071-2002）。

(7) 成鱼收获

当养殖成鱼出箱时，将鱼群聚于网箱一角即可收获。起捕前，应停止投喂 1-2 天。深水网箱养殖商品鱼，因养殖水质好、病害少，比咸、淡水池塘和传

统网箱养殖更接近野生状态，养殖出的商品鱼成色好，市场价格高，经济效益可观。

1.6.2 养殖方案经济效益分析

本项目建设投资为 70270.37 万元。项目深水网箱主要养殖金鲳鱼、军曹鱼、石斑鱼等，项目初期以养殖金鲳鱼为主，养殖过程中将根据市场情况对养殖品种进行调整，所选择养殖品种中金鲳鱼的养殖密度最大，以养殖金鲳鱼为主计算，金鲳鱼产量约为 38914.8 吨~58372.2 吨，养殖产量约为 48643.5 吨/1 年（养殖周期为 1 年），预计每一个养殖周期销售收入为 48643.5 万元。

本项目建设可有效改变本地传统的养殖模式，提升网箱等生产设备装备水平，缩小与先进地区技术的差距，大幅度提高水产品质量，是本地区海水养殖业规模化发展和集约化经营的重要体现。项目建成后，养殖过程中可雇佣当地渔民，解决本地劳动力就业，增加渔民收入，提高当地渔民的生活水平。可见本项目实施具有良好的社会经济效益。

1.7 主要施工工艺与方法

1.7.1 施工条件

本工程建设场地主要依托云澳中心渔港附近沿岸陆域，具体位置由业主确定。

(1) 供水：本工程建设淡水供应充足。

(2) 供电：本区域电力供应充足，可架设供电线连通施工现场。

(3) 运输条件：工程区道路与镇区道路相连，南澳镇区道路与市区各主干道相连，建筑材料运输十分方便。

(4) 通信条件：电信条件良好，有线、无线电话普及率，能保证施工单位的通信要求。

(5) 施工力量：广东省内水运事业发达、水运工程施工单位多，有大量的各级技术人员，有成熟的施工经验，能确保所建项目的质量要求。

1.7.2 施工方法

1.7.2.1 重力式网箱建设工艺流程

1、混凝土块体制作运输

预制场地平整→模板钢筋加工→混凝土块体预制→混凝土块体养护→混凝土块体装船出运。

2、混凝土块体投放

船舶定位抛放水泥沉块→安设解钩装置→混凝土块体定位→安放混凝土块体→检查调整船舶定位抛放：船舶到达现场后在施工范围内先进行锚泊，使用GPS卫星定位仪，小艇配合，再定点投放，系上浮标，基本圈定投放范围。在每一投点，按施工图标示的坐标进行精确定位；安设解钩装置：为加快投放速度，在陆地装驳时，可以安装自动解钩装置，提高投放速度；混凝土块体定位：按图纸设计要求，逐个定位投放，起放时应避免锚缆扫到已安放好的混凝土块体；安放混凝土块体：注意安全措施，慢起轻放，严防混凝土块体碰撞，六级以上风力停止作业，严格按照拖轮作业技术要求，确保航行安全；检查调整混凝土块体投放后，潜水检查，发现倾斜、倒置、移位等情况要及时调整处理。

3、将可漂浮的管材组装，形成浮框，同时配以网衣和锚泊系统，连接到混凝土块体上形成浮式网箱。

4、网箱换、洗工艺

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

1.7.2.2 海上综合保障平台施工流程

(1) 海上综合保障平台压载舱基础施工:

运输设备: 1000 吨级驳船 (或散货船);

块石投放设备: 4m^3 抓斗船;

整平夯实设备: 800t 浮吊;

首先测量定位, 定位海上综合保障平台 4 个立柱压载舱基础的位置, 通过石料运输穿将 10~100kg 块石运至工程区, 通过抓斗船抓取石料块石, 预计足量后, 采用重锤夯实法或爆破夯实法整平和击密块石基床, 为压载舱施工提供平整地形条件。

第一次夯实完成后, 开展水下测量, 测量内容包含块石基床平整度、平面面积、顶面高程、边坡坡度等指标是否满足设计要求;

基本满足设计要求后, 进行二次夯实, 在二次夯实期间补抛片石对基床顶面进一步找平和调整高程, 严格按设计要求执行。

(2) 平台主体框架结构

运输设备: 20000t 半潜驳船

辅助安装设备: 800t 浮吊、拖助轮、气囊 (或浮箱)、发电船

施工方法:

平台主体框架结构在造船厂或具备大型海洋平台出运能力的大型钢结构预制厂预制, 并通过半潜驳船运至工程区。平台主体框架结构应采用水密结构并预留注水口和排水口。

半潜驳船行至工程区附近水深适宜处下潜, 并根据半潜驳船下潜情况缓慢对平台主体框架的沉箱、立柱等水密结构注水; 下潜过程中通过浮吊、拖助轮、气囊等船舶和设备设施保障平台主体框架结构的浮游稳定性。

不断调整气囊位置、数量, 直至仅依靠气囊即可保障平台主体框架的浮游稳定后, 停止对水密结构注水, 半潜驳船加速下潜并驶离 (或通过拖助轮将平台主体框架拖离半潜驳船甲板)。

通过拖助轮、浮吊, 将处于富有稳定状态的平台主体框架浮运至安装区域, 拖助轮、浮吊抛锚, 通过辅助施工船舶的锚泊力控制平台主体框架安装偏位, 通过对水密结构继续注水、气囊放气等方式, 让平台主体框架缓慢下沉至安装位置

和安装高程。

(3) 压载舱、立柱混凝土灌注施工

运输设备：500t 混凝土泵船；

辅助作业设备：800t 浮吊、环保船；

施工方法：

500t 混凝土泵船应使用搅拌、运输、泵送一体化工程船，混凝土应采用水下自密混凝土。

平台主体框架安装验收完成后，通过泵送法、导管法对平台主体框架沉箱、立柱灌注混凝土，灌注过程中排出的受污水体通过环保船接收后运至具备污水处理功能的机构无害化处理。

(4) 上部建筑物、附属设备设施、网箱等

运输设备：1000t 甲板驳船（或杂货船）；

辅助作业设备：800t 浮吊、小型单臂固定吊（平台具备条件后安装在平台上）、发电船。

施工方法：上部建筑物及附属设备设施，均按陆地高层作业安装，构件需要现场加工时，可在甲板驳船或平台甲板上加工，施工用电由发电船提供。网箱为水下安装工程，通过小型机动艇配合潜水员进行水下安装作业。

(5) 总体施工顺序

预制各级钢构件→块石基床整平→安装平台主体框架→灌注压载混凝土→安装上部建筑物及附属设备设施和网箱。

1.7.3 主要施工船舶和机械

本项目施工船舶器械见下表 1.7.3-1。

表 1.7.3-1 施工船舶器械一览表

主要工程船舶	船舶等级	数量
抛标船或自卸杂货船或自带起重机的甲板驳船	1000t	1 艘
拖助轮	1500HP	1 艘
机动艇	12m	2 艘
散货船	1000t	1 艘
抓斗船	4m ³	1 艘
半潜驳船	20000t	1 艘

浮吊船	800t	1 艘
混凝土泵船	500t	1 艘
拖助轮	1500HP	2 艘
小型发电船	50kW	1 艘
机动艇	12m	2 艘
杂货船	1000t	1 艘
发电船（用至海洋平台建成）	50kW	1 艘
拖助轮	1500HP	1 艘
机动艇	12m	2 艘

1.7.4 工程建设期限

本工程计划建设工期为 24 个月。

1.8 项目用海需求

1.8.1 项目用海方式

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目申请海域面积为 660.0141 公顷，项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），项目涉及两种用海方式，其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），网箱养殖区用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类）。

1.8.2 项目用海面积以及占用岸线情况

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目拟申请用海总面积 660.0141 公顷，项目计划建设海上综合保障平台 1 座，自升式桁架类网箱 1 个（四个模块化网箱拼装，养殖水体 4.374 万 m³），HDPE-C80 重力式网箱 13 个（网箱包围水体 6.5 万 m³），HDPE-C91 重力式网箱 76 个（网箱包围水体 53.2 万 m³），HDPE-C100 重力式网箱 145 个（网箱包围水体 130.5 万 m³）。

其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），用海面积为 1.0816 公顷，网箱养殖区用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），用海面积为 658.9325 公顷。

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目不涉及占用海岸线。

项目申请用海宗海图见下图 1.8.2-1 至图 1.8.2-1，申请用海界址点见下表

1.8.2-1。

表 1.8.2-1 项目申请用海界址点表

该部分删除不予以公示

1.8.3 项目用海期限

本项目主要开展网箱养殖，并建设海上综合保障平台用于运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试等工作。根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年”。由于本项目投资较高，总投资为 70270.37 万元，且建设的海上综合保障平台设计使用年限为 20 年，因此，本项目拟申请用海年限按《中华人民共和国海域使用管理法》最高期限确定，为 15 年。

当项目的海域使用权到期后，项目申请人仍需使用该海域，应依法申请继续使用，获批准后方可继续用海。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目宗海位置图

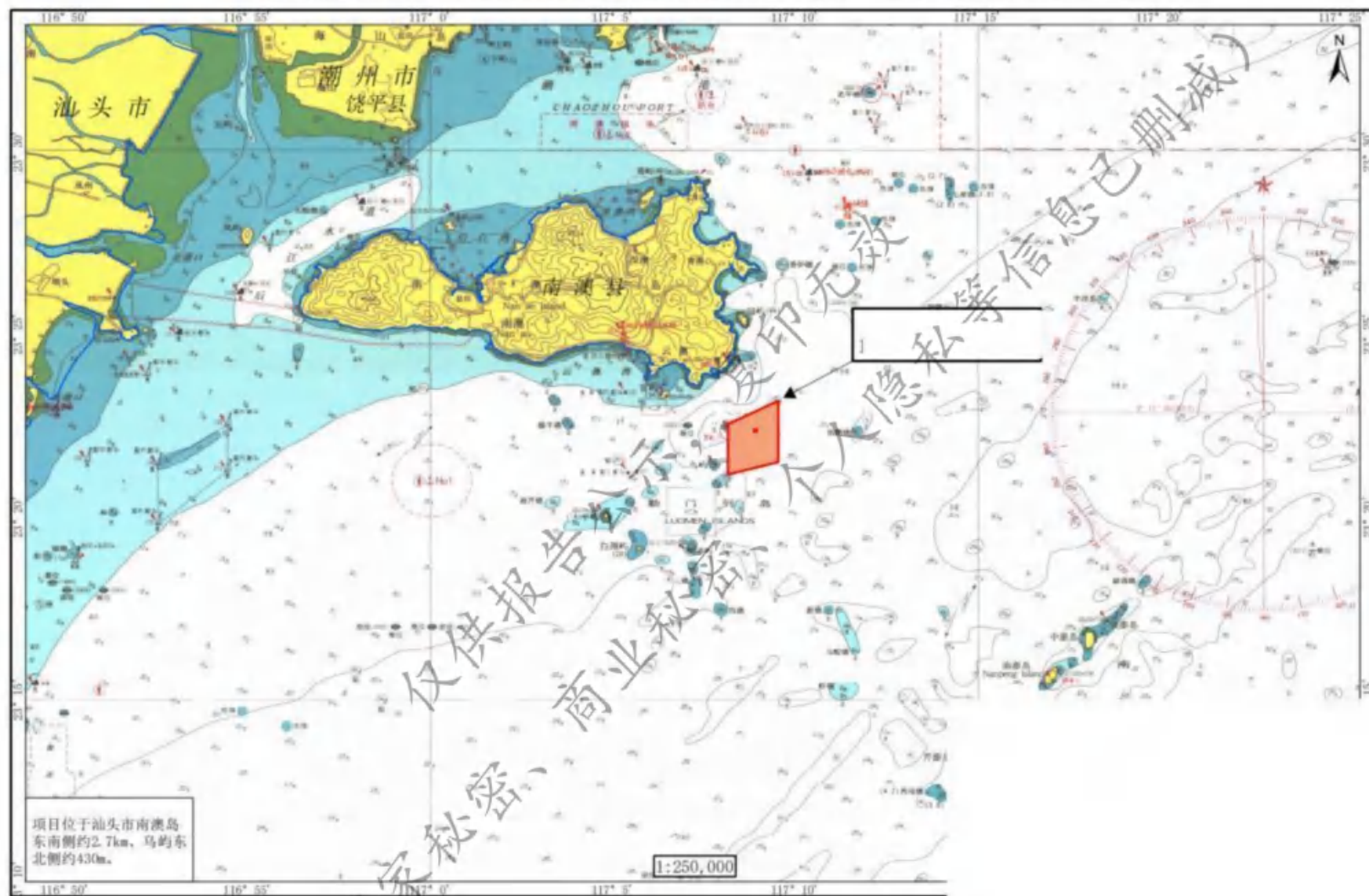


图 1.8.2-1 宗海位置图

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目宗海界址图

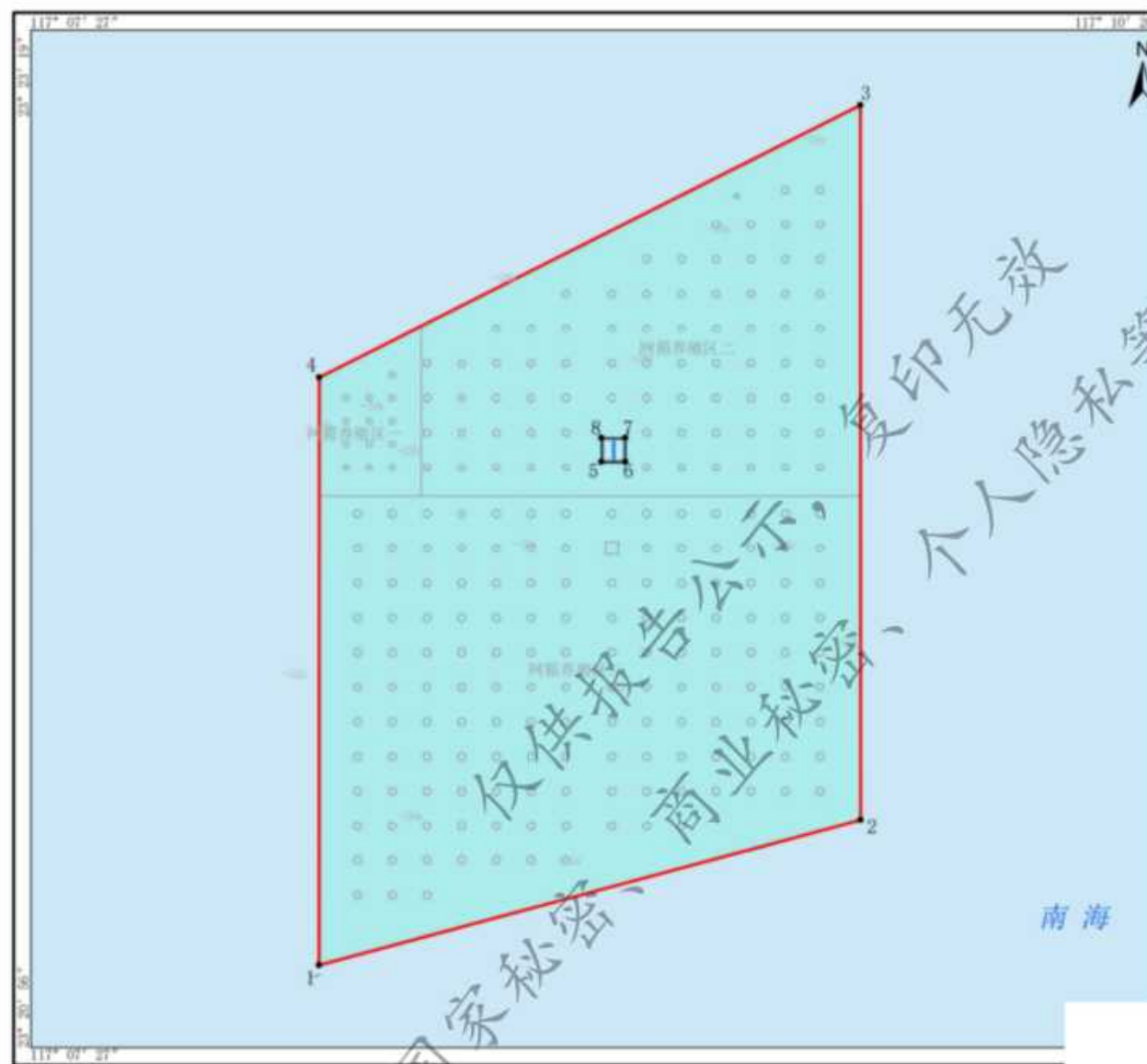


图 1.8.2-2 宗海界址图

1.9 项目用海必要性

1.9.1 项目建设必要性

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目的建设引入了先进技术，采用高效、环保、智能的养殖技术和管理模式，可以大大提高产量和质量，并延长海产品保鲜期。采用了坚固、耐久的养殖设备和机器，充分发挥了科技优势，为现代化海洋牧场的养殖和生产提供了坚实的基础。同时，还掌握了食品卫生管理、碳排放减少、环境保护和污染治理等先进技术，进一步提高了海洋养殖产业技术水平和竞争力。

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目的建设也能很好地完成海洋资源保护和环境治理的任务。在传统养殖方式下，养殖藻类和污水释放给海洋环境造成的影响让海洋生态系统受到了严重影响。新型养殖设施不仅减少了对海洋环境的污染，还能改善海洋环境和提高海洋生态系统的质量。与此同时，应用先进的饲料添加剂、药物和领先的养殖管理等优化升级海洋产品养殖方式，进一步保证了海洋产品的安全 and 质量稳定。

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目的建设不仅仅为海产品养殖提供了一个新的养殖模式，也为原有的海洋养殖行业、相关加工和销售和物流行业提供了新的机遇，为实现其产业的优化升级提供了一个新的平台。采用工艺与设备智能化的方式进行现代化海洋牧场建设，能够优化产品的供应链，并在策略规划、技术升级、市场开拓、品牌推广等方面进行优化升级，进一步推动整个海洋养殖产业的现代化转型。

本项目的建设是推动广大海洋养殖行业升级，推行科学可行的养殖方式，保障产品质量和食品安全，保障海洋环境健康和生态平衡，拓展海外市场的有效方式之一。通过改进养殖技术、工艺和管理方式，实现现代化海洋牧场生产，为不断提高生产规模和产出效率，提高产品质量和保证安全，为提高国家水产养殖行业的核心竞争力，为建设绿色、健康、科技的海洋牧场做出了贡献。

综上所述，本项目建设具有充分利用海洋资源、提高养殖效率、促进经济发展、保护生态环境和推动行业养殖技术转型升级等方面的必要性。

1.9.2 项目用海必要性

1.9.2.1 与国家产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于海水养殖项目，属于“一、农林业 44、淡水与海水健康养殖及产品深加工，淡水与海水渔业资源增殖与保护，海洋牧场”中的海水健康养殖，为鼓励类建设项目，不属于淘汰类和限制类，本项目与国家产业政策相符。

此外，根据《广东省自然资源厅 广东省农业农村厅转发自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》（粤自然资函〔2024〕294 号），本项目所处海域水深大于 10m，不属于通知中 10 米等深线以浅的近岸海域，可新增网箱养殖用海，项目作为海洋牧场工程，采用深水网箱进行养殖作业，并建设海上综合保障平台集运维管理、科技研发、应急救援、养殖测试于一体，属于多种养殖方式结合的高效养殖方案，有利于海洋渔业的可持续发展，因此本项目建设也符合《广东省自然资源厅 广东省农业农村厅转发自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》的要求。

1.9.2.2 与《汕头市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的符合性分析

根据《汕头市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，提出“深入推进现代渔业健康发展，优化渔业产业结构和空间布局，增强渔业科技创新能力，改善渔业资源和生态环境，进一步提高水产品安全有效供给保障能力，实现渔业由数量型向质量型转变，渔业经济稳步发展，基本形成现代渔业产业体系”。

项目用海符合《汕头市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》中关于养殖区的第一条管理措施：养殖区内符合规划的养殖项目，应当科学确定养殖密度，合理投饵、使用药物，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。本项目养殖密度科学合理，项目仅网箱区域涉及投放饵料，项目建设对海水水质的影响较小，项目用海选址、平面布置设计过程中已避让航道、锚地、习惯性航路，项目现平面布置方案不涉及现状及规划航道、锚地、习惯性航路，可保障港口航运用海。综上，项目符合《汕头市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的要求。

该部分删除不予以公示

图 1.9.2-1 项目所处汕头市养殖水域滩涂规划示意图

1.9.2.3 与《汕头市南澳县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的符合性分析

根据《汕头市南澳县养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》，提出“加快南澳县转变渔业发展方式，构建水产养殖产业体系，进一步加强水产养殖的规范化管理，促进水产养殖业持续健康发展。”将养殖水域滩涂功能区分为禁止养殖区、限制养殖区和养殖区。

本项目位于养殖区内，项目申请用海660.0141公顷，开展深水网箱养殖活动，项目属于开放式养殖用海，建设所在海域水深良好，其养殖方式较为科学合理，项目养殖网箱布置合理，充分利用了所在海域空间资源，其养殖规模与密度可控。养殖生产活动不会水域环境造成污染，符合《水产养殖质量安全管理规定》，项目建设区域海域水质符合《国家渔业用水标准》（GB11607-89），项目用海选址、平面布置设计过程中已避让航道、锚地、习惯性航路，项目现平面布置方案不涉及现状及规划航道、锚地、习惯性航路，可保障港口航运用海，工程建设不会对海岸线造成破坏。综上，项目符合《汕头市南澳县养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》的要求。

该部分删除不予以公示

图 1.9.2-1 汕头市南澳县养殖水域滩涂规划示意图

1.9.2.4 用海必要性结论

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目申请海域面积为660.0141公顷，项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），项目涉及两种用海方式，其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），网箱养殖区用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类）。

本项目为网箱养殖项目，并建设海上综合保障平台用于运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试等工作，项目建设符合当前的产业政策和方向，项目对汕头市传统近岸网箱养殖的转型升级具有良好的示范、推广作用，对汕头市的海洋经济、向海经济、对海洋生态养殖产业化发展，对汕头市城市品牌的创建和提升，对汕头第三产业的发展都具有积极的作用。项目具有良好的社会效益、经济效益和产业集群效益，项目用海符合国家产业政策，也与《汕头市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》《汕头市南澳县养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》等行业规划相符合，由于本项目作为一种开放式海水养殖项目，需要一定程度的水深条件、水质天然无污染，海水流动性好、自净化能力强的海域进行养殖作业，因此，项目需要占用一定的海域空间。

综上所述，本项目用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 海岸线资源

根据《汕头港总体规划（2012-2030 年）》（汕头市人民政府，2013 年），汕头市拥有丰富的海岸线资源，总长度约 430.65 公里，由大陆海岸线和岛屿岸线组成。其中，大陆海岸线长 263.28 公里，海岛岸线长 167.37 公里。

2.1.2 滩涂资源

根据《汕头市南澳县养殖水域滩涂规划》，南澳岛面向南海，除沿岸主要海湾有滩涂浅海分布外，大部分为深水海域。根据海图量算，全县海域面积 188762 公顷，其中-2m 以内的滩涂约 1465 公顷，主要分布在深澳湾、后江湾、云澳湾、烟墩湾等海湾近岸海域；-2m 至-5m 海域面积约 3220.4 公顷，主要分布在后江湾的案屿和深澳湾的塔屿附近海域；-5m 至-10m 海域面积约 9985 公顷，主要分布在南澳岛北面和西南面离岸 800 米至 7000 米范围内的海域；南澳-10m 以内海域面积共 14670 公顷。

2.1.3 岛礁资源

南澳县共有大小海岛 105 个（含明礁、干出礁），其中有居民海岛 1 个，即南澳岛，其余 104 个均为无居民海岛。南澳岛是南澳县最大的海岛，也是南澳县的中心城区所在地，海岛北面为后江湾，东北面为深澳湾，南面为赤石湾和前江湾，西面有南澳大桥与澄海区相连。南澎列岛（1）和南澎列岛（2）是我国在南澳县的两个领海基点。

2.1.4 港口资源

本项目所处海域不属于《汕头港总体规划》中规划港区，也不涉及占用南澳港区现状港口。

2.1.5 渔业资源概况

根据《2022 年汕头国民经济和社会发展统计公报》，2022 年全年水产品产量 47.61 万吨，比上年增长 0.5%。其中，海水产品 37.93 万吨，下降 0.6%；淡水产品 9.68 万吨，增长 5.3%。

此外，福州市华测品标检测有限公司于 2022 年 3 月（春季）在南澳岛海域开展的海洋环境现状调查，渔业资源状况如下。

2.1.5.1 鱼卵仔稚鱼

1) 种类组成

本次调查鱼类浮游生物整个海区水平和垂直采样调查共获得鱼卵 2339ind，仔稚鱼 6ind。经鉴定共有 14 种，其中鱼卵 12 种，仔稚鱼 4 种，隶属于鲱形目、仙女鱼目、鲯形目、鲈形目和鲷形目等 5 目 11 科。

1.水平拖网种类组成

鱼类浮游生物水平拖网调查共获得鱼卵 2018ind，仔稚鱼 1ind。经鉴定共有 9 种，隶属于 4 目 8 科，其中鲈形目为 5 种，占总种数的 55.56%；鲱形目 2 种，占总种数的 22.22%；鲷形目和鲯形目种类均为 1 种，各占总种数的 11.11%。水平拖网的鱼卵中发现鲈形目石首鱼科数量最多（1841ind），占总数比例 91.23%，其次为鲈形目鲷科（91ind），占总数比例 4.51%，其中，石首鱼科在本次调查鱼卵中具有数量上的绝对优势。仔稚鱼中仅发现鲯形目鲷科 1ind。

2.垂直拖网种类组成

鱼类浮游生物垂直拖网调查共获得鱼卵 321ind，仔稚鱼 5ind。经鉴定共有 12 种，隶属于 4 目 10 科，其中鲈形目为 7 种，占总种数的 58.33%；鲱形目 3 种，占总种数的 25.00%；仙女鱼目和鲯形目种类均为 1 种，各占总种数的 8.33%。垂直拖网鱼卵中鲈形目石首鱼科发现数量最多（205ind），占总数比例 63.86%；其次为鲯形目鲷科（42ind），占总数比例 13.08%，其余种类数量较低。垂直拖网调查发现仔稚鱼中鲈形目石首鱼科最多（2ind），占总数比例 40.00%，其余发现鲯形目鲷科、鲈形目鲷科、多鳞鳕各 1ind，各占总数比例 20.00%。

2) 数量分布

本次水平拖网鱼卵的数量分布范围在 2~1170ind/net 之间，平均值为 91.73ind/net，其中在 A36 号站位发现鱼卵数量最高（1170ind/net），其次为 A30 号站位（573ind/net），A4 号站位鱼卵数量最低（2ind/net）。仔稚鱼的数量分布范围在 0~1ind/net 之间，平均数量为 0.05ind/net，A10 号站位出现最高，数量为 1ind/net，其余站位均未发现仔稚鱼（0ind/net）。

本次垂直拖网鱼卵的密度分布范围在 0ind/m³-153.85ind/m³ 之间，平均值为

15.95ind/m³，其中在 A26 号站位发现鱼卵密度最高 (153.85ind/m³)，其次为 A39 号站位 (56.53ind/m³)，A6、A7、A8、A10、A12、A14、A15、A16、A18、A20、A21 和 A33 站位未发现鱼卵。仔稚鱼的密度分布范围在 0ind/m³~0.67ind/m³ 之间，平均密度为 0.09ind/m³，A21 号站位出现最高，密度为 0.67ind/m³，其次为 A39 号站位 (0.54ind/m³)，A4、A8 和 A14 号站仔稚鱼密度分别为 0.32ind/m³、0.23ind/m³ 和 0.22ind/m³，其余站位均未发现仔稚鱼。

3) 优势种组成

鱼类浮游生物的优势种以优势度 (Y) ≥ 0.02 为判断依据，经计算，水平拖网调查鱼卵中数量占优势的种类为鲷科 Sparidae und. 和石首鱼科 Sciaenidae und.，优势度分别为 0.037 和 0.788；仔稚鱼中优势种为鲻科 Mugilidae und.，优势度为 0.045。

垂直拖网调查鱼卵中数量占优势的种类为鲻科 Mugilidae und.、鲷科 Leiognathidae und. 和石首鱼科 Sciaenidae und.，优势度分别为 0.054、0.022 和 0.278。仔稚鱼中优势种为石首鱼科 Sciaenidae und.，优势度为 0.025。

2.1.5.2 游泳动物

1) 游泳动物种类组成

本次调查捕获游泳动物共有 85 种，隶属于 3 大类群。其中鱼类种类最多 (49 种)，占总种数的 57.65%；其次是甲壳类 30 种，占总种数的 35.29%，软体类种类最少，仅 6 种，占总种数的 7.60%。

游泳动物各个站位发现游泳动物种类数稍有差异，其中 A8 调查站位出现种类最多 (29 种)，A23 站位种类最少，仅为 4 种。从游泳动物组成情况来看，除 A2、A6、A7、A12、A14、A15、A16、A20、A21 和 A28 站位鱼类种类数多于甲壳类种类数外，其余调查站位皆为甲壳类种类数多于鱼类种类数，软体类出现种类最少，在各站位出现种类数为 0~5 种。本次调查中，鱼类和甲壳类在站位间出现率为 100%，软体类出现率为 86.36%。

2) 游泳动物数量及数量分布

本次调查站位的游泳动物各站位平均每小时渔获尾数和重量分别为 265.12ind/h 和 2.410kg/h；其中鱼类平均每小时渔获尾数和重量分别为 106.88ind/h 和 1.060kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 40.31%和总平均重量的 43.98%；甲

壳类各站位的平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 152.03ind/h 和 1.190kg/h, 分别占游泳动物总平均尾数的 57.34%和总平均重量的 49.38%; 软体类各站位平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 6.21ind/h 和 0.160kg/h, 分别占游泳动物总平均尾数的 2.34%和总平均重量的 6.64%。

各站位每小时渔获类群尾数(ind/h)和重量(kg/h)有所差异, 其中鱼类在 A8 站位每小时渔获尾数最多(430.38ind/h), 在 A14 站位每小时渔获重量最高(2.865kg/h); 甲壳类在 A16 站位每小时渔获尾数最多(735.00ind/h), 每小时渔获重量在 A16 站位也最多(4.060kg/h); 软体类在 A8 站位每小时渔获尾数最高, 为 19.62ind/h, 每小时渔获重量在 A12 站位最多(0.740kg/h)。

3) 渔业资源密度

本次调查游泳动物各站位游泳动物重量资源密度介于 35.18kg/km²~608.50kg/km² 之间, 平均重量资源密度为 259.20kg/km²; 各站位游泳动物尾数资源密度介于 2293.64ind/km²~9189.57ind/km² 之间, 平均尾数资源密度为 27727.98ind/km²。站位之间游泳动物资源密度略有差异, 其中 A16 站位渔业资源重量密度最高(608.50kg/km²), A16 尾数资源密度也最高(9189.57ind/km²), A28 站位渔业资源重量密度最低(35.18kg/km²), A28 站位尾数资源密度也最低(2293.64ind/km²)。

4) 生态优势度

根据游泳动物密度指数(尾数、质量)和出现频率, 采用 Pinkas 等提出的相对重要性指标(IRI)数值大小来确定游泳动物种类的重要性。根据相对重要性指标的大小, 本调查依次将 IRI 值>1000 以上的物种确定为优势种, 100~500 的为常见种, 10~100 的为一般种, 1~10 的为少见种, IRI 值小于 1 的为稀有种。通过分析, 本次渔获优势种的相对重要性指数如下表所示。可以看出, 本次拖网调查游泳动物的优势种为仰口鲷 *Secutor ruconius*、口虾蛄 *Oratosquilla oratoria* 和隆线强蟹 *Eucrate crenata*, 共 3 种, 其中相对重要性指数最大的为口虾蛄(IRI=2917.31), 为本调查第一优势种。

5) 多样性水平

本次调查海域内各站位的多样性指数情况见表 3.2.8-28。各站位游泳动物的 Shannon-Wiener 多样性指数(H')范围在 1.32~3.81 之间, 平均值为 3.05, 其中

A12 站位最高 (3.81), A23 站位最低 (1.32)。Pielou 均匀度指数 (J) 数值变化范围在 0.63~0.97 之间, 平均值为 0.75, 其中 A28 站位最高, 为 0.97, A26 站位最低 (0.63)。丰富度指数分布范围在 0.69~3.40 之间, 平均为 2.50, 丰富度指数最高值出现在 A18 断面 (3.40), 最低出现在 A23 断面 (0.69)。总体来说, 调查断面游泳动物生物多样性指数处于较高水平, 均匀度指数处于一般水平, 说明该调查海域游泳动物生态水平较好。

2.1.6 旅游资源

汕头市滨海旅游资源有 70 余处, 大致可归为海、山、潮、侨、庙、史等几类, 其中已评定国家级森林公园 1 处, 省级风景名胜区、自然保护区各 1 处, 省级重点文物 9 处, 省级旅游度假区 2 处, 其它景点 40 余处。

南澳岛是广东省唯一的海岛县, 南澳岛上文物古迹 50 多处, 寺庙 30 多处, 具有“海、史、庙、山”相结合的立体交叉特色。可供开发旅游的沙滩面积达 200 多万平方米, 其中被誉为“东方夏威夷”的青澳湾是我国少见的浅海沙滩, 沙质洁白, 海水清静无污染, 是广东省两个 A 级沐浴海滩之一。南澳人文历史悠久, 文物古迹众多, 目前已发现文物古迹 50 多处, 寺庙 30 多处。南澳岛气候宜人, 四季如春、山海相映、风光旖旎, 是建设国际旅游度假基地的理想之处。

南澳岛周边旅游景区如下:

黄花山国家森林公园: 位于广东省汕头市南澳西半岛, 1992 年国家林业部批准原黄花山林场为“海岛国家森林公园”, 面积 2.06 万亩, 北回归线从中部横穿而过。这里三面环海, 山峦重叠, 林茂石奇, 自然资源和人文景观十分丰富。拥有 102 科 1440 多种热带、亚热带植物, 其中有植物活化石竹柏、国内外珍贵的细叶葡萄、黄杨等野生盆景植物, 栖息有黄嘴白鹭、蟒蛇、三线闭壳龟等 40 多种国家重点保护野生动物, 被海内外专家学者誉为“南中国海上天然植物园”。

宋井风景区: 位于云澳镇澳前村东南海滩, 由蜚声中外的宋井、景亭、太子楼遗址等主体景观组成。据记载南宋景炎元年(1276 年)5 月, 因元兵进迫, 时礼部侍郎陆秀夫和大将张世忠等护宋少帝退经南澳, 驻跸澳前村, 并挖有供皇帝、大臣和将士兵马饮用的“龙井”、“虎井”、“马井”三口宋井。宋井之奇, 在于 700 多年来, 古井时隐时现, 出现时古井虽离波浪滔滔的大海仅 10 来米, 但清泉不绝, 水质清纯甘甜, 久藏而不变质, 故被称为“神奇宋井”, 目前出现的是

“马井”，其余两个还未曾发现。

金银岛：是央视《南澳岛寻宝》专题片拍摄地之一，可能是传说中吴平藏宝地。金银岛面积大约1千平方米，三面环海，碧波荡漾，岛上由天然花岗岩大石相叠而成，曲径通幽，石洞穿插，阴凉无比。在雨伞型亭子前面，坐着一位美娘子石雕像，人物造型是吴平的妹妹。她一手抚着元宝，一手接着剑柄，一副守护宝物的样子，据说摸摸她手上的元宝，还会给人带来不少“财气”呢。她身旁石壁上刻着《金银岛纪事》等碑记。周围林立的怪石，刻有名家手笔的各种妙诗和佳墨。

总兵府：又称总镇府是一处著名的历史文化遗址，它始建于明朝万历四年(公元1576年)，后因大地震破坏，原貌大部分消失。县委县政府委托古建专家按明清风格重新设计复建，现成为南澳岛一处知名景点。总兵府作为历史文化景点有三大特点：一是资源的稀缺性。它是全国唯一的海岛总兵府。二是历史文化的内涵丰富。明、清二朝300多年间，有173位正、副总兵赴任，民族英雄如刘永福也曾任南澳总兵官，郑成功曾在岛上举义旗，留下招兵树。三是对台关系意义深远。南澳总兵府自康熙二十四年起，负责闽粤二省及台湾、澎湖海防军务，成为台湾是中国不可分割一部分的重要历史见证。1999年，汪道涵先生上岛考察工作时欣然题字“闽粤总镇府”。

南山寺：位于广东汕头南澳岛古城之南，地处“独鲤朝阳”，后枕金山，面向梅花村，古树参天，坑泉潺潺，井水甘甜，幽深清雅。该寺创于明末，由火神爷小庙扩建而成。1978年，政策落实，寺获生机。释长仰携盲师公释演证返寺，挑起复寺重担，经海内外善信解囊，总投资100余万元，重建大雄宝殿(1994年12月4日奠基，至1998年10月竣工)，增建祖堂、客堂大楼、天王殿、观音阁(1990年仲秋竣工)等，全寺宏大庄严，结构精巧，雕梁画栋，飞檐翘角，琉璃焕彩。建筑面积1千余平方米，坐东北向西南的古刹，只见古代门匾额石刻深厚逸美的“南山寺”三字。新建的大山门楼，坐南向北，高约9米，宽约10米，宏伟瑰丽。大门内辟有停车场，兴建一座三层接待楼(每层约200平方米)。向南走过围墙，就抵中心，从西向东耸立着天王殿、大雄宝殿、祖堂、观音阁、左厢三层楼，右侧大庭院、斋堂等。宝殿雄伟，祖堂庄严，观音阁恢宏，钟磬传声，花草流芳，令人留连。

云盖寺：南澳岛上，寺庙可不少。最早佛门就是创自宋朝的云盖寺(原称三宝寺，明重修时易名)。自 1985 年起历经 16 载，由住持释通教尼师艰苦备尝，募资重建扩大，于 2001 年 10 月 5 日落成开光。2000 年新创山门，进入前门楼，右边向海高墙上中间，屹立着一座重建一新的妙香亭，夏日花开，清风徐来，着人神爽。闲坐其中，窥望窗外，则见官屿浮于天上，宋井所在海滩林涛青翠，引为奇观。与亭隔一空垵的大殿，是全寺之中心，人们往往以为它是“大雄宝殿”，但大殿内佛龛，主奉的不是释迦牟尼佛，却是观音，十分特殊，相传这是缘于古刹原 9 座堂宇被拆存这观音院之故，它于 1999 年农历五月十七日动工重建，十二月竣工。重建一新的云盖寺，坐东北向西南，建筑面积约 700 平方米的千年古刹。大殿两厢，新筑房舍，东者为楼，西者平房。有后门楼(与前门楼相对)，路通山峦，别有天地，近有嶙峋石岩，下涌泉不息，古树遮掩。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 气候气象

项目所在海域位于北回归线附近，广东省东部沿海，其气候属于典型的热带季风气候，其气候特征：常年气候温和，光照充足，雨量较充沛，热量丰富，霜冻很少，但常有热带气旋等灾害性天气出现。本项目选取汕头国家站气象观测站（G1365）历史资料作为本项目的基础气候资料，统计年限为 1951-2019 年。

2.2.1.1 气温

根据 1951-2019 年汕头国家气象站历史气温资料统计（表 2.2.1-1），汕头年平均气温为 21.8℃。各月平均气温介于 13.9℃~28.6℃，其中 7 月最高（28.6℃），1 月最低（13.9℃）；各月平均最高气温介于 18.0℃~32.0℃，其中 7 月最高（32.0℃）；各月平均最低气温介于 10.8℃~25.9℃，其中 1 月最低（10.8℃）。从 1951-2019 年的汕头平均气温逐年变化（图 2.1.1-1）可见，2019 年最高（23.8℃），1976 年最低（20.7℃），平均气温以 0.30℃/10 年的速率显著增加，特别是 1997 年后增温显著。

表 2.2.1-1 汕头国家气象站各月及全年特征值统计（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气温	13.9	14.4	16.8	20.9	24.7	27.1	28.6	28.4	27.1	24.0	20.0	15.8	21.8

最高气温	18.0	18.3	20.6	24.5	27.9	30.2	32.0	31.9	31.9	27.8	24.2	20.1	25.6
最低气温	10.8	11.8	14.2	18.3	22.2	24.7	25.9	25.7	25.7	20.8	16.6	12.5	19.0

2.2.1.2 降水

根据 1951-2019 年汕头国家气象站历史降水资料统计，汕头年平均降水量为 1574.9mm，各月的平均降水量介于 32.2mm~300.7mm，其中 6 月最多(300.7mm)，8 月次之(241.6mm)，12 月最少(32.2mm)。汛期(4-9 月)降水量为 1280.6mm，占年降水量的 81.3%，其中前汛期(4-6 月)降水量为 666.3mm，占汛期降水量的 52.0%，后汛期(7-9 月)降水量为 614.3mm，占汛期降水量的 48.0%。

从 1951-2019 年的汕头平均降水量逐年变化可见，年降水量 2006 年最多(2507.7mm)，1956 年最少(923.9mm)。

表 2.2.1-2 汕头国家气象站降水量统计 (mm)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均降水	33.5	55.6	85.3	148.5	217.1	300.7	225.7	241.6	147.4	45.6	42.1	32.2	1574.9

2.2.1.3 风况

根据 1952-2019 年汕头国家气象站历史测风资料统计，汕头年平均风速为 2.4m/s，历年平均风速 1952 年和 1957 年最大(3.3m/s)，年最小(1.6m/s)。各月平均风速介于 2.2m/s~2.6m/s，2 月和 10 月最大(2.6m/s)，8 月最小(2.2m/s)。

1952-2019 年汕头国家气象站的主导风向为东北偏东风为主，风向的季节变化比较明显，春、秋和冬季以东北偏东风为主，东北风也占较大比例；夏季风向以西南风为主，东风和南风也占较大比例。

表 2.2.1-3 汕头国家气象站各月风速 (单位: m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
年平均风速	2.5	2.6	2.5	2.3	2.3	2.4	2.4	2.2	2.4	2.6	2.5	2.4	2.4

2.2.1.4 相对湿度

根据 1951-2019 年汕头国家气象站历史相对湿度资料统计，汕头年平均相对湿度为 79.5%，各月的平均相对湿度介于 74.5%~85.0%，其中 6 月最高(85.0%)，12 月最低(74.5%)。

从 1951-2019 年的汕头平均相对湿度逐年变化可见，逐年相对湿度 1952 年、

1953 年和 1970 年最高(83.7%),2004 年最低(69.3%)。平均相对湿度以 13.3%/10 年的速率显著降低,1994 年后大部分年份的平均相对湿度低于历年平均值。

表 2.2.1-4 汕头国家气象站相对湿度统计 (%)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均湿度	76.3	79.6	80.6	81.6	83.4	85	82	82	79.5	74.8	75.3	74.5	79.5

2.2.1.5 近年气候统计 (2022 年 1 月至 2023 年 7 月)

根据公开数据显示,自 2022 年 1 月 1 日至 2023 年 7 月 28 日,南澳县共出现多云 186 天,雨 163 天,晴 135 天,阴 87 天;平均高温 26°C,平均低温 19°C,极端高温 35°C (2022 年 8 月 23 日),极端低温 5°C (2022 年 12 月 17 日);平均能见度 20.8km。

2.2.2 水文动力概况

2.2.2.1 基面关系

由于本海域浅海分潮明显,理论最低潮面计算采用了浅海分潮进行了订正,本报告引用《南澳县后江渔港水文泥沙推算报告》中采用 11 个分潮调和常数计算的后江渔港理论最低潮面,后江渔港海域的基准面换算关系如图 2.2.2-1 所示。

该部分删除不予以公示

图 2.2.2-1 后江海域基面关系图

2.2.2.2 潮汐

对国家海洋局南澳海洋环境监测站(云澳站)2012 年~2015 年共三周年的逐时潮位观测资料进行调和分析 and 统计计算,结果见表 2.2.2-1,由表可知,项目所在海域的潮汐特征如下:

项目所在海域潮汐性质系数为 1.0,潮汐类型属于不规则半日潮。多年平均潮位为-56cm (85 基面,下同),其中 9 月至 10 月的月平均潮位高于年平均潮位,10 月月平均潮位最高,为 76cm,1 月至 8 月月平均潮位低于年平均潮位,4 月月平均潮位最低,为 46cm;年平均高潮位为 125cm,10 月的月平均高潮位最高,为 148cm。年平均低潮位为-13cm,7 月月平均低潮位最低,为-26cm;多年最高潮位为 284cm,发生在 2013 年 9 月 22 日 15 点 36 分,多年最低潮位为-

127cm，发生在 2013 年 6 月 24 日 18 点 37 分；多年平均潮差为 138cm，各月月平均潮差相差不大，其中 7 月月平均潮差最大，为 144cm，1 月至 4 月月平均潮差最小，均为 135cm；历年最大潮差为 272cm，发生在 2013 年 6 月 24 日。

表 2.2.2-1 国家海洋局南澳海洋环境监测站（云澳站）潮汐统计特征

该部分删除不予以公示

2.2.2.3 波浪

波浪采用国家海洋局南澳海洋环境监测站（云澳站）2012 年 1 月~2015 年 12 月实测资料进行分析，项目所在海域位于国家海洋局南澳海洋环境监测站（云澳站）西侧，实际波浪可能比南澳站波浪略大，但南澳海洋站波浪仍具有良好的代表性。

（1）波浪类型

项目所在海域波浪类型主要以涌浪为主，频率达 58.6%，风浪其次，频率为 41.2%，混合浪最少，频率仅为 0.2%。

（2）波高与波周期特征

项目所在海域多年平均波高（ $H_{1/10}$ ）为 0.9m，基本上秋冬季波高大于春夏季波高，1 月和 12 月平均波高最大，为 1.1m，4 月和 5 月平均波高最小，为 0.7m。历年最大波高为 6.1m，波向为北北东，发生在 2013 年 9 月 22 日 14 点，是受超强台风“天兔”影响的结果。

项目所在海域多年平均周期为 4.9s，最大周期为 13.0s；平均周期的季节变化较小，夏季（6 月~8 月）较其它季节稍大，月均周期最大差值为 0.6s。

表 2.2.2-2 国家海洋局南澳海洋环境监测站（云澳站）波浪统计特征（单位：m）

该部分删除不予以公示

（3）波向

波向表征波动传播方向，以全年资料分 16 个方位进行波向统计。公式为 $P=i/N \times 100\%$ 。其中 P 为每一方向波浪出现频率；i 为每一方向波浪出现次数，N 为统计资料总次数。对各个方向 $H_{1/10}$ 平均值和最大值进行统计，统计结果见表 2.2.2-3。波浪玫瑰图见图 2.2.2-2。

由图表可见，波浪观测站全年波向主要集中在 ENE、SSE 和 S 三个方向，分布频率分别为 25.5%、27.4%和 18.2%；因国家海洋局南澳海洋环境监测站（云澳站）位于云澳湾内，北侧为陆地，西北侧受海岸的遮挡，WSW~NNE 向浪分布很

少。项目所在海域常浪向为 SSE 向，次常浪向为 ENE 向；强浪向为 NNE 向，次强浪向为 NW 向，SE、SSE 和 S 向波浪最弱。

项目所在海域波向受季风影响明显。1 月到 4 月波向主要为受东北季风影响的 ENE 向和涌浪影响的 SSE 向；5 月 ENE 向波浪逐渐减少，S 向波浪增多；6 月到 8 月波向主要为 SSE、S、SSW，其中 S 向分布频率最高；9 月 ENE 向波浪逐渐增多，SSW 向波浪逐渐减少，10 月至 12 月长浪向又变为受东北季风影响的 ENE 向和涌浪影响的 SSE 向。

表 2.2.2-3 国家海洋局南澳海洋环境监测站（云澳站）波向频率统计（单位：%）

该部分删除不予以公示

2.2.3 水动力环境现状调查

本节水动力环境现状监测资料引自《南澳渔港 2022 年春季海洋水文动力环境调查报告》，是由福州市华测品标检测有限公司 2022 年 3 月于项目周边海域开展的水动力环境调查成果。根据《南澳渔港 2022 年春季海洋水文动力环境调查报告》，该调查共布设 12 个海洋水文调查站位和 3 个潮位站，本次根据项目需要，选取了 6 个海洋水文调查站位和 2 个潮位站，具体成果情况如下：

（1）监测时间

潮位观测时间：2022 年 3 月 1 日 0:00 至 2022 年 3 月 15 日 23:00；

水文（海流、悬沙和温盐）观测时间：2022 年 3 月 3 日 11:00 至 2022 年 3 月 4 日 12:00（农历二月初一五至二月初二）。

（2）观测内容及要求

潮位站同步观测潮位数据，潮位采用潮位仪测定，仪器数据采样时间间隔为 1 小时；海洋水文调查站位同步、整点、逐时观测 26 个时次；潮流、温盐及含沙量分层等技术要求为表（水面下 1m）、0.4H、0.6H、0.8H、底（距底 1m）6 层。

（3）观测站位

选取的潮位站 2 个（B1、B2），6 个海洋水文调查站位（L01~L06），其中海洋水文站位测量内容包括各分层流速、流向、含沙量、温度、盐度等，具体观测站位坐标及分布情况见下表 2.2.3-1 和图 2.2.3-1 所示。

表 2.2.3-1 水动力环境监测站位坐标表

该部分删除不予以公示

该部分删除不予以公示

图 2.2.3-1 水动力环境监测站位分布图

潮汐：经分析，本项目所在海区属于不规则半日潮。

海流：L01~L06 测站实测海流表现为较强的往复性流动，海流主流向均为偏 NE 向为涨潮流向，偏 SW 向为落潮流向，该海域平均涨潮流速大于平均落潮流速；最大涨潮流出现在 L05 站，其中涨潮流最大流速最大为 122cm/s，出现在表层，流向为 42°，最大落潮流出现在 L04 站，落潮流最大流速最大为 110cm/s，出现在表层，流向为 248°；大潮期各站各层余流均为 0.9cm/s~9.9cm/s 之间，最大余流流速发生在 L09 站，其 0.2H 最大余流流速 9.9cm/s；最小余流流速发生在 L01 站 0.4H，余流流速为 0.9cm/s。

含沙量：涨潮期最大含沙量最大为 75.60mg/L，出现在 L05 站 0.6H；落潮期最大含沙量最大为 53.9mg/L，出现在 L03 站底层；观测期间各站位各层次含沙量在 2.50mg/L~75.6mg/L，平均含沙量在 5.52mg/L~36.41mg/L。本海区水体含沙量相对来说不大。在时间序列上，各站位含沙量在层次上的变化趋势规律不太明显。

水温：观测期间各站位各层次水温在 14.40℃~20.3℃，平均水温在 15.02℃~17.34℃，从表层到底层水温大体呈现较显著的降低趋势，落潮时一般各层次水温差更加明显，涨潮时各层次水温差更小，涨潮时水温略微升高，落潮时水温略降低。

盐度：观测期间各站位各层次盐度在 28.23‰~32.32‰，各层平均盐度在 28.78‰~31.85‰，盐度呈现从表层到底层逐渐增大的趋势。

2.2.4 自然灾害

本海区的海洋自然灾害主要是热带气旋、风暴潮及离岸流等。

2.2.4.1 台风风暴潮灾害

风暴潮为由热带气旋、温带气旋、海上爬线等风暴过境所伴随的强风和气压骤变而引起叠加在天文潮位之上的海面震荡或非周期性异常升高（降低）现象。分为台风风暴潮和温带风暴潮两种。广东以台风风暴潮为主。

2.2.4.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）查询，项目所在的南澳县

地震动峰值加速度为 0.20g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s。区域范围内记录到 $M_s \geq 4.7$ 破坏性地震 24 次，其中 7.0~7.9 级地震 2 次，6.0~6.9 级地震 8 次，5.0~5.9 级地震 8 次；4.7~4.9 级地震 6 次。区域范围内的地震活动表现出东北强西南弱的分区特征，以练江平原为界，西南地区地震活动较弱，仅有零星中强地震分布，东北地区是区域内破坏性地震主要分布区，且相对集中分布于潮汕盆地中的韩江和榕江平原地区以及滨海断裂上。现代微震震中分布显示与强震活动同样特征。根据地震统计成果，距场址 40km 外地震活动水平较高，但场址 25km 范围内地震活动较弱。

2.2.5 地形地貌特征

2.2.5.1 地质构造

南澳岛轮廓呈东西向鲫鱼状，东西长约 21km，南北宽最大约 10km，岛上低山、丘陵广布，最高为西部的高嶂寨，海拔 587.1m，中部的果老山海波 576.0m，两者位于东西向的连线上，岛上出露地层较简单，有第四系晚期潟湖相砾石、砂、黏土，下侏罗统金鸡群变质长石石英砂岩夹变质砂岩、泥岩以及上侏罗统高基坪群凝灰岩、流纹斑岩夹凝灰质粉砂岩、页岩。岩浆岩有燕山五期细粒花岗岩和花岗斑岩、燕山三期黑云母花岗岩以及燕山期混合花岗岩。

岛上地质构造主要表现为断裂构造，岛上北东向断裂并不发育，东西向断裂在岛上较发育，时代较老，断续延伸，由东至西贯穿全岛，是岛上的主导构造，南澳岛形状之所以呈东向西，很可能与东西向构造有着密切的成因关系。岛上北西向断裂带相当发育，活动也最新，虽然单条断层规模不大，但组成了 3 条断裂破碎带：北角山-东角山断裂带；深澳-云澳断裂带；西阁-烟墩仔断裂带。

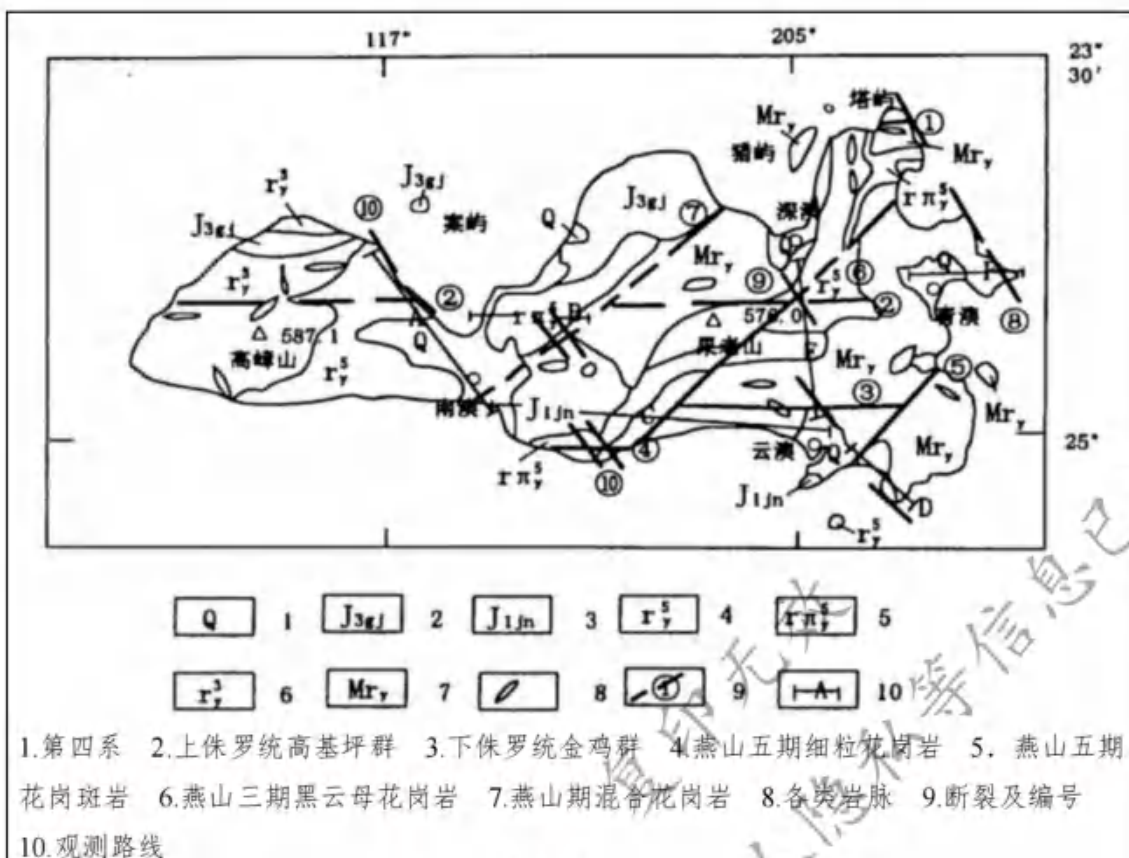


图 2.2.5-1 区域地质构造图

2.2.5.2 地形地貌状况

南澳岛位于南海东北部、台湾海峡西南端。因受构造的影响，南澳岛呈东北或西北向排列，主岛形似葫芦状。岛土地貌以高低丘陵为主，中部为狭小的隆澳冲积平地，把岛自然分成东、西两个半岛。全岛总面积 130.91km²，其中主岛面积 128km²，全岛海岸线长 94.3km，多为岩石陡岸。

南澳岛地貌以丘陵为主，东西部为宽面突起的丘陵，中部县城附近为狭小的冲积平地。最高峰为西部的高樟寮，海拔 587.1m，东部的果老山及白牛大尖山的海拔分别为 576m、524m。地貌形态与构造、地层、岩性等特征有关，按成因类型可分为构造剥蚀、堆积等两种类型。

本项目所在海域位于南澳岛东南侧约 2.7km 的海域，项目拟建设的网箱养殖区的水深均在 20~25m（深度基准采用当地理论最低潮面）之间。

2.2.6 海水水质环境质量现状与评价

本节引用自福州市华测品标检测有限公司于 2022 年 3 月（春季）在南澳岛海域开展的海洋环境现状调查。

2.2.6.1 调查概况

福州市华测品标检测有限公司于 2022 年 3 月（春季）在南澳岛海域开展的海洋环境现状调查共涉及海洋水质调查站位 39 个，沉积物调查站位 19 个，海洋生物质量调查站位 25 个站位、海洋生态 22 个站位、潮间带生物 6 个断面，调查海域覆盖了南澳岛南北两侧海域，大部分位于本项目论证范围外，站位具体情况详见图 2.2.6-1 所示。

为更好分析项目所在海域海洋环境现状调查情况，本节重点选取主要位于论证范围内的水质、沉积物、生态、生物质量站位进行分析，具体站位有 A11~A20 站位以及 C3 站位，其中海洋水质调查站位 10 个，沉积物调查站位 5 个，海洋生物质量调查站位 6 个站位、海洋生态 6 个站位，潮间带站位 1 个。本次选取的调查站位情况见表 2.2.6-1 和图 2.2.6-2。

该部分删除不予以公示

图 2.2.6-1 2022 年 3 月（春季）全部调查站位分布情况示意图

表 2.2.6-1 本次选取的调查站位坐标表（调查时间：2022 年 3 月）

该部分删除不予以公示

该部分删除不予以公示

图 2.2.6-2 本次选取的调查站位分布示意图（调查时间：2022 年 3 月）

2.2.6.2 海水环境现状调查

（1）调查项目

水温、pH、盐度、悬浮物、溶解氧、生化需氧量、化学需氧量、无机磷、氨、亚硝酸氮、硝酸氮、石油类、汞、铜、铅、镉、总铬、锌和砷，共 19 项。

（2）调查站位

海洋水质调查站位共 7 个，站位情况详见前文表 2.2.6-1 和图 2.2.6-2 所示。

2.2.6.3 采样与分析方法

（1）采样方法

2022 年 3 月的水质样品采集、处理和保存按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《近岸海域环境监测技术规范》

（HJ 442-2020）中的相关要求执行，样品采集、处理和保存方法见表 2.2.6-2。采集层次按照《海洋监测规范》（GB17378.3-2007）规定确定，见表 2.2.6-3。

表 2.2.6-2 海水样品采集、处理、保存措施表

项目	容器	样品量/mL	处理方式	保存方法	保存期/h	容器洗涤
pH	G, P	50		现场测定	2	I
悬浮物	G, P	1000		冷藏, 暗处保存	24	I
溶解氧	G	250	/	加 MnCl ₂ 和碱性 KI	4-6	I
化学需氧量	G, P	300	0.45μm 滤膜过滤	冷藏, 硫酸, pH<2, -20℃冷冻	7d	I
生化需氧量	G	1000	/	冷藏	6	I
氨氮	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
硝酸盐氮	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
亚硝酸盐氮	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
活性磷酸盐	G, P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
重金属	P	1000	0.45μm 滤膜过滤	硝酸, pH<2	90d	IV
石油类	G	1000	/	硫酸, pH<2, 现场萃取后冷藏	48	III
汞	G, BG	200	0.45μm 滤膜过滤	硫酸, pH<2	90d	IV
砷	P	200	0.45μm 滤膜过滤	硫酸, pH<2	90d	IV

注: 1) P-聚乙烯容器; G-玻璃容器; BG-硼硅玻璃容器。
2) 洗涤方法I表示: 洗涤剂洗 1 次, 自来水 3 次, 去离子水 2~3 次; 洗涤方法II表示: 无磷洗涤剂洗 1 次, 自来水 2 次, 1+3 盐酸浸泡 24 小时, 去离子水清洗; 洗涤方法III表示: 铬酸洗液洗 1 次, 自来水 3 次, 去离子水 2~3 次, 萃取液 2 次; 洗涤方法IV表示: 洗涤剂洗 1 次, 自来水 2 次, 1+3 硝酸浸泡 24 小时, 去离子水清洗。
3) 如测试非过滤态, 则不经过过滤直接按上表保存方法进行样品处理。

表 2.2.6-3 采样层次

水深范围 (m)	标准层次	底层与相邻标准层最小距离 (m)
小于 10	表层	
10~25	表层、底层	
25~50	表层、10m、底层	
50~100	表层、10m、50m、底层	5
100 以上	表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层	10

注: (1) 表层系指海面以下 0.1m~1m; (2) 底层, 对河口及港湾海域最好取离海底 2m 的水层, 深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离。

(2) 分析方法

水质的各监测项目按《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 中规定的分析方法执行。样品分析实行全程质量控制, 监测项目和分析方法见表 2.2.6-4。

表 2.2.6-4 海水监测项目及分析方法

监测项目	检测标准 (方法) 名称及编号 (含年号)	检出限
水温	水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法	/

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
	GB/T13195-1991	
pH 值	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（pH 计法）	/
盐度	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（盐度计法）	/
悬浮物	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（重量法）	0.1（mg/L）
溶解氧	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（碘量法）	0.08（mg/L）
化学需氧量	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（碱性高锰酸钾法）	0.15（mg/L）
生化需氧量	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（五日培养法）	
无机磷	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（磷钼蓝分光光度法）	0.0005（mg/L）
氨	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（靛酚蓝分光光度法）	0.0009（mg/L）
亚硝酸盐	海洋监测规范：第 4 部分海水分析 GB17378.4-2007（萘乙二胺分光光度法）	0.0003（mg/L）
硝酸盐	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（镉柱还原法）	0.003（mg/L）
石油类	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（紫外分光光度法）	3.5（μg/L）
汞	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（原子荧光法）	0.007（μg/L）
铜	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.2（μg/L）
铅	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.03（μg/L）
镉	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.01（μg/L）
总铬	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.4（μg/L）
锌	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（火焰原子吸收分光光度法）	3.1（μg/L）
砷	海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB17378.4-2007（原子荧光法）	0.5（μg/L）

2.2.6.4 评价标准与评价方法

（1）评价方法

采用单因子污染指数法（标准指数法）进行评价。

其中：单项水质评价因子（参数） i 在第 j 点的标准指数：

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

式中： $S_{i,j}$ ：单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ：污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

$C_{i,s}$ ：水质参数 i 的海水水质标准，mg/L。

对于溶解氧，DO 的标准指数为

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

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

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

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限制，mg/L；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$

S —实用盐度符号，量纲为 1；

T —水温，℃

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的指数；

pH_j —测站评价因子的实测值；

pH_{sd} —pH 评价标准的下限值；

pH_{su} —pH 评价标准的上限值；

水质参数的标准指数 > 1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

（2）评价标准

1) 《海水水质标准》（GB 3097-1997）

采用《海水水质标准》（GB 3097-1997）对调查海域的海水水质现状进行评价。

表 2.2.6-5 海水水质标准 单位：mg/L（pH 值除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
2	pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
3	溶解氧>	6	5	4	3
4	化学需氧量≤ (COD)	2	3	4	5
5	生化需氧量≤ (BOD ₅)	1	3	4	5
6	无机氮≤ (以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
7	活性磷酸盐≤ (以 P 计)	0.015	0.030		0.045
8	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
9	镉≤	0.001	0.005	0.010	
10	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
11	总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
12	砷≤	0.020	0.030	0.050	
13	铜≤	0.005	0.010	0.050	
14	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
15	硫化物 (以 S 计)	0.02	0.05	0.10	0.25
16	石油类≤	0.05		0.30	0.50

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，2022 年 3 月各调查站点所处功能区以及执行水质标准要求见表 2.2.6-6，调查站位所在海洋功能区划的分布情况见图 2.2.6-3。由此可见，本次选取站位均执行海水水质一类标准。

该部分删除不予以公示

图 2.2.6-3 本次调查站位所在海洋功能区位置示意图

表 2.2.6-6 2022 年 3 月调查站位所处海域环境评价执行标准一览表

该部分删除不予以公示

2.2.6.5 海水水质调查结果与评价

2022 年 3 月海水水质评价结果：由评价结果（错误!未找到引用源。）可知，水质监测的 13 个评价因子中，有 2 个评价因子出现了超标情况，分别为无机氮和无机磷，除 A13 站位底部无机氮没有超标外，其他全部站位的无机氮和无机磷均超标；除无机氮和无机磷 2 个评价因子外，其他指标均可达到其站位所在功能区所要求的水质标准。

总体而言，本项目调查海域水质环境质量较好，超标主要因子为无机氮和无机磷，其原因可能与周边养殖活动密集相关。

2.2.7 沉积物质量现状调查与评价

本节引用自福州市华测品标检测有限公司于 2022 年 3 月（春季）在南澳岛海域开展的海洋环境现状调查。具体站位情况详见前文表 2.2.6-1 和图 2.2.6-2 所示。

2.2.7.1 调查项目

调查项目为有机碳、总汞、铜、铅、锌、总铬、砷、镉、含水率、硫化物和石油类共计 11 项。

2.2.7.2 采样与分析方法

（1）采样方法

对海洋沉积物进行了采集、分析，样品的采集、预处理、分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的相关要求进行。

1）样品采集：用抓斗式采泥器进行样品采集，用竹刀将样品盛于洁净的聚乙烯袋内，供重金属项目检测用；样品盛于玻璃广口瓶，供油类项目检测。

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

3）样品保存：按《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）中的相关要求，见表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 沉积物样品的样品量及保存条件

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

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

（2）分析方法

各监测项目分析方法见表 2.2.7-2。

表 2.2.7-2 海洋沉积物监测项目及分析方法

监测项目	检测标准	检出限
汞	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（原子荧光法）	0.002 ($\times 10^{-6}$)
镉	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.04 ($\times 10^{-6}$)
硫化物	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（亚甲基蓝分光光度法）	0.3 ($\times 10^{-6}$)
铜	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.5 ($\times 10^{-6}$)
砷	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（原子荧光法）	0.06 ($\times 10^{-6}$)
铅	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	1.0 ($\times 10^{-6}$)
总铬	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	2.0 ($\times 10^{-6}$)
锌	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（火焰原子吸收分光光度法）	6.0 ($\times 10^{-6}$)
油类	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（荧光分光光度法）	1.0 ($\times 10^{-6}$)
有机碳	海洋监测规范第 5 部分沉积物分析 GB17378.5-2007（重铬酸钾氧化-还原容量法）	0.002 ($\times 10^{-2}$)
含水率	海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007（重量法）	/

2.2.7.3 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

海洋沉积物质量评价采用单因子污染指数评价法，即 $S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$ 。

(2) 评价标准

各样品采用《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）对监测海域的沉积物质量现状进行评价，见表 2.2.7-3 所示。

各站位海洋沉积物质量标准按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中海洋功能区海洋环境要求执行。

表 2.2.7-3 沉积物质量标准

沉积物质量指标	第一类	第二类	第三类
有机碳 ($\times 10^{-2}$)	2.0	3.0	4.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$)	300.0	500.0	600.0
石油类 ($\times 10^{-6}$)	500.0	1000.0	1500.0

沉积物质量指标	第一类	第二类	第三类
铜 ($\times 10^{-6}$)	35.0	100.0	200.0
铅 ($\times 10^{-6}$)	60.0	130.0	250.0
锌 ($\times 10^{-6}$)	150.0	350.0	600.0
镉 ($\times 10^{-6}$)	0.50	1.50	5.00
汞 ($\times 10^{-6}$)	0.20	0.50	1.00
砷 ($\times 10^{-6}$)	20.0	65.0	93.0
总铬 ($\times 10^{-6}$)	80.0	150.0	270.0

2.2.7.4 海洋沉积物调查与评价结果

2022 年 3 月海洋沉积物现状评价结果**错误!未找到引用源。**。根据评价结果，海洋沉积物 5 个调查站位的各沉积物监测因子均符合相应功能区划海域沉积物质量要求。

2.2.8 海洋生物质量现状调查与评价

本节引用自福州市华测品标检测有限公司于 2022 年 3 月（春季）在南澳岛海域开展的海洋环境现状调查。具体站位情况详见前文表 2.2.6-1 和图 2.2.6-2 所示。

2.2.8.1 调查项目

调查项目为铜、铅、锌、镉、总汞、砷、石油烃，共 7 项。

2.2.8.2 采样与分析方法

(1) 采样方法

日采集生物体样品，样品的采集、处理、分析均按《海洋监测规范》中的相关要求。样品的保存按《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）中的相关要求。采样现场拖网调查，在到站前 2 海里处放网，拖速控制在 2 节~3 节。拖网取样时间以拖网着底或曳纲拉紧时为起始时间，拖网中尽可能保持拖网方向朝着标准站位，结束时间以起网收纳时计算。监测在白天进行，每站拖网时间为 10min~20min。

(2) 分析方法

各监测项目分析方法见表 2.2.8-1 所示。

表 2.2.8-1 海洋生物监测项目及分析方法 单位：mg/kg

监测项目	检测标准	检出限
砷	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析	0.2

监测项目	检测标准	检出限
	GB 17378.6-2007（原子荧光法）	
镉	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.005
铜	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.4
总汞	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007（原子荧光法）	0.002
总铬	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.04
铅	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.04
锌	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007（火焰原子吸收分光光度法）	0.4
石油烃	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007（荧光分光光度法）	0.2

2.2.8.3 评价方法与评价标准

（1）评价方法

海洋生物质量评价采用单因子污染指数评价法，即 $S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$ 。

（2）评价标准

本次甲壳类、鱼类与软体类生物质量标准参考《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》与《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）。海洋生物质量标准限值见表 3.2.7-2。

表 2.2.8-2 海洋生物质量标准限制（mg/kg，鲜重）

生物类别	总铬	铜	镉	锌	镉	砷	总汞	石油烃	采用标准
软体动物	0.5	100	10.0	250	5.5	/	0.3	20	石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准；其余部分采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。
甲壳类	/	100	2.0	150	2.0	/	0.2	/	
鱼类	/	20	2.0	40	0.6	/	0.3	20	

注：“/”表示该项指标无评价标准。

2.2.8.4 海洋生物质量调查与评价结果

(1) 调查结果

2022 年 3 月海洋生物质量监测结果见表 2.2.8-3 所示。

表 2.2.8-3 2022 年 3 月海洋生物质量监测结果（鲜重） 单位：mg/kg

该部分删除不予以公示

(2) 评价结果

调查结果表明：2022 年 3 月调查结果显示选取生物质量监测因子评价指数均小于 1，均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》及《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的标准。

2.2.9 海洋生态

2.2.9.1 调查概况

本节引用自福州市华测品标检测有限公司于 2022 年 3 月（春季）在南澳岛海域开展的海洋环境现状调查。本次选取的海洋生态站位 3 个，具体站位情况详见前文表 2.2.6-1 和图 2.2.6-2 所示。海洋生态调查项目包括叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物。

2.2.9.2 叶绿素 a 和初级生产力

调查站位水体叶绿素 a 的平均值变化范围在 $0.68\mu\text{g/L}$ ~ $30.36\mu\text{g/L}$ 之间，平均含量为 $4.75\mu\text{g/L}$ 。叶绿素 a 的含量最高值出现在 A30 号站表层，为 30.36mg/m^3 ；其次为 A33 号站表层（ $26.41\mu\text{g/L}$ ）；A8 号站中层最低，含量为 $0.68\mu\text{g/L}$ 。

监测海域各站位初级生产力变化范围在 $10.1\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ~ $335.2\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为 $66.68\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ 。初级生产力在 A30 号站位最高（ $335.2\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ），其次为 A33 号站（ $291.5\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ），A8 站最低（ $10.1\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ）。

2.2.9.3 浮游植物

1) 种类组成

本次生态调查共鉴定出浮游植物 21 科 72 种（含未定种的属），隶属于甲藻门、金藻门硅藻门 3 大门类。其中以硅藻门为主，有 14 科 61 种，占总种数的 84.72%；其次是甲藻门有 6 科 9 种，占总种数的 12.50%；金藻门有 1 科 2 种，占总种数的 2.78%。

2) 个体数量及分布

各调查站位浮游植物的个体数量在 $86.5 \times 10^3 \text{ ind/m}^3 \sim 85806.5 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$ 之间, 平均个体数量为 $10831.3 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$, 其中硅藻门的平均个体数量最高, 为 $10815.3 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$, 占浮游植物平均个体数量的 99.85%; 其次是甲藻门, 平均个体数量为 $15.8 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$, 占浮游植物平均个体数量的 0.15%; 金藻门的平均个体数量最低, 为 $0.2 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$, 占浮游植物平均个体数量的 0.002%。

在水平分布上, A36 站位的浮游植物个体数量最高, 为 $85806.5 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$; A33 站位次之, 个体数量为 $65130.3 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$; A4 站位最低, 个体数量为 $86.5 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$; 浮游植物个体数量的水平分布不均匀

3) 优势种及分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查浮游植物的优势种有 1 种, 是中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*。其中中肋骨条藻, 优势度为 0.437, 为热带广布性种, 属于近岸赤潮种。

4) 多样性水平

调查站位浮游植物的 *Shannon-Wiener* 多样性指数 (H') 范围在 0.11~3.57 之间, 平均值为 2.01, 其中 A8 站位多样性指数最高 (3.57), A4 站位次之 (3.17), A33 和 A36 站位的多样性指数最低 (均为 0.11), 整体来说, 调查站位多样性指数水平一般。

各调查站位浮游植物的 *Pielou* 均匀度指数 (J) 范围在 0.02~0.86 之间, 平均值为 0.50, 其中 A4 和 A8 站位最高, 均为 0.86, A6 站位次之 (0.82), A33 和 A36 站位最低 (0.11), 调查站位均匀度水平较低。

各调查站位浮游植物的丰富度范围在 0.59~1.23 之间, 平均值为 0.83, 其中 A16 站位最高, 为 1.23, A14 站位次之 (1.05), A29 站位最低 (0.59)。

5) 小结

浮游植物是测量水质的指示生物, 其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水体质量状况。本次浮游植物的调查结果显示, 浮游植物种类有 3 门 21 科 72 种 (含未定种的属), 硅藻门是主要的组成门类; 浮游植物平均个体数量为 $10831.3 \times 10^3 \text{ ind/m}^3$, 其中硅藻门的平均个体数量最高, 占比 99.85%。从种类组成特征来看, 本次调查的优势种有 1 种, 中肋骨条藻为第一优势种。经计算, 调查

站位植物的多样性指数 (H') 处于一般水平, 均匀度 (J) 和丰富度 (d) 均处于较低水平。

2.2.9.4 浮游动物

1) 种类组成

本次调查共记录浮游动物 9 个生物类群 50 种, 其中桡足类 29 种、浮游幼体 7 种、水母类 5 种、端足类 3 种、毛颚类 2 种、磷虾类、糠虾类、栉水母和被囊类各 1 种。

2) 个体数量及生物量分布

本次调查中, 各站位的浮游动物个体数量在 $3.3\text{ind}/\text{m}^3 \sim 653.6\text{ind}/\text{m}^3$ 之间, 平均个体数量为 $126.3\text{ind}/\text{m}^3$, 其中 A26 号站的浮游动物个体数量最高, 为 $653.6\text{ind}/\text{m}^3$; A23 号站次之, 为 $343.5\text{ind}/\text{m}^3$; A18 号站的个体数量最低, 为 $3.3\text{ind}/\text{m}^3$ 。各站位的浮游动物生物量的变化范围在 $2.25\text{mg}/\text{m}^3 \sim 2073.08\text{mg}/\text{m}^3$ 之间, 平均生物量为 $208.52\text{mg}/\text{m}^3$, 最高值出现在 A26 号采样站, 最低值出现在 A18 号采样站。

3) 浮游动物主要类群分布

浮游幼体、桡足类、被囊类和端足类为本次浮游动物调查的主要组成类群。

浮游幼体 浮游幼体在 20 个站位有发现, 出现率为 90.91%。平均个体数量为 $21.5\text{ind}/\text{m}^3$, 占浮游动物总个体数量的 17.02%, 其个体数量变化范围为 $0\text{ind}/\text{m}^3 \sim 176.9\text{ind}/\text{m}^3$ 。其中, 最高个体数量分布于 A26 站位, 其次是 A39 站位, 个体数量为 $65.10\text{ind}/\text{m}^3$, A18 和 A33 站位个体数量最低, 均未发现浮游幼体。

桡足类 桡足类在 22 个站位均有发现, 平均个体数量为 $62.2\text{ind}/\text{m}^3$, 占浮游动物总个体数量的 49.25%, 其中主要分布于 A23 号采样站, 个体数量为 $284.9\text{ind}/\text{m}^3$, 其次是 A26 号采样站, 个体数量为 $276.8\text{ind}/\text{m}^3$; 其主要组成太平洋纺锤水蚤、瘦尾胸刺水蚤和中华哲水蚤。

端足类 端足类出现率是 77.27%, 平均个体数量为 $14.4\text{ind}/\text{m}^3$, 占浮游动物总个体数量的 11.40%, 其中主要分布于 A26 号采样站, 个体数量为 $176.9\text{ind}/\text{m}^3$, 其余采样站分布较少。其主要组成种类是钩虾。

被囊类 被囊类出现率是 90.91%, 平均个体数量为 $19.5\text{ind}/\text{m}^3$, 占浮游动物总个体数量的 15.44%, 其中主要分布于 A31 号采样站, 个体数量分别为

186.9ind/m³，其余采样站分布较少。其主要组成种类是住囊虫。

其他类群在本次分析中出现的数量较少，占浮游动物平均个体数量的比例不超过 5%。

4) 优势种及其分布

优势度计算方法与浮游植物相同，计算各浮游动物的优势度（幼体类和鱼卵仔稚鱼）不计，根据 $Y \geq 0.02$ 确定调查海域的优势种。本次调查海域浮游动物优势种有 6 种，为桡足类中太平洋纺锤水蚤 *Acartia pacifica*、瘦尾胸刺水蚤 *Centropages tenuiremis*、中华哲水蚤 *Calocalanus gracilis*；端足类中的钩虾 *Gammaridea und.*；水母类中的五角水母 *Muggiaea atlantica*；被囊类中的住囊虫 *Oikopleura sp.*。其中优势度最大的为中华哲水蚤（ $Y=0.213$ ），为最优势种。

5) 多样性水平

各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 1.10~3.17 之间，平均值为 2.51，最高值出现在 A12 号站（3.17），最低值出现在 A30 号站（1.10）；Pielou 均匀度指数变化范围在 0.34~0.97 之间，平均值为 0.67，最高值出现在 A18 号站（0.97），最低值出现在 A31 号站（0.34）；丰富度（ d ）在 0.85~4.11 之间，平均值为 2.31，最高值出现在 A14 站位（4.11），最低值出现在 A30 站位（0.85）。总体来说，调查站位的多样性指数和均匀度均处于一般水平，丰富度处于较低水平。

6) 小结

浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为反映环境特征的一项重要指标对于海洋环境监测具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示，调查海域内浮游动物种类 50 种，群落结构主要由浮游幼体、桡足类、端足类和被囊类组成；浮游动物平均个体数量和平均生物量分别为 126.3ind/m³ 和 208.52mg/m³。从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 6 个，其中中华哲水蚤优势地位最突出。结合统计多样性水平，显示该调查海域的多样性指数和均匀度均处于一般水平，丰富度处于较低水平，浮游动物生态环境一般。

2.2.9.5 大型底栖生物

1) 种类组成

本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 69 种，隶属 7 大门类。

2) 数量分布

各站位密度范围为 $20.00\text{ind/m}^2 \sim 380.10\text{ind/m}^2$, 平均栖息密度为 133.76ind/m^2 。A2 站位大型底栖生物栖息密度最高, 为 380.10ind/m^2 ; 其次为 A12 站位 (266.90ind/m^2), A15 站位大型底栖生物栖息密度最低, 仅为 20.00ind/m^2 。

调查站位大型底栖生物以环节动物为主要构成类群, 各站点环节动物的栖息密度介于 $0\text{ind/m}^2 \sim 320.00\text{ind/m}^2$ 之间, 平均栖息密度 114.94ind/m^2 , 占大型底栖生物平均栖息密度的比例为 85.93%; 脊索动物平均栖息密度最低, 仅为 0.61ind/m^2 , 占大型底栖生物平均栖息密度的 0.46%。

各站位生物量变化范围为 $0.26\text{g/m}^2 \sim 390.21\text{g/m}^2$, 平均生物量为 37.37g/m^2 。A12 站位大型底栖生物生物量最高, 为 390.21g/m^2 ; 其次是 A39 站位 (294.80g/m^2); A36 站位生物量最低, 为 0.26g/m^2 。

调查站位以棘皮动物平均生物量最高, 平均值为 17.92g/m^2 , 占大型底栖动物平均生物量的 47.95%; 其次为软体动物 (14.76g/m^2), 占大型底栖动物平均生物量的 39.49%。

3) 主要种类及其分布

调查站位大型底栖生物优势种以优势度 (Y) ≥ 0.02 为判断依据, 本次调查的优势种有 4 种, 分别是小头虫 *Capitella capitata*、双唇索沙蚕 *Lumbrineris cruzensis*、寡鳃齿吻沙蚕 *Nephtys oligobranchia* 和奇异稚齿虫 *Paraprionospio pinnata*, 其中小头虫优势度最大, 优势度 Y 为 0.105, 为本调查第一优势种。

4) 多样性水平

Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.92~3.95 之间, 平均值为 2.69; 多样性指数最高值出现在 A8 站位 (3.95), 其次为 A2 和 A30 站位 (均为 3.65), A15 站位的值最低 (0.92)。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.73~1.00 之间, 平均值为 0.89; 最高值出现在 A36 站位, 均匀度指数为 1.00, A18 站位最低 (0.73)。丰富度指数 (d) 数值变化范围在 0.23~2.37 之间, 平均值为 1.17; 最高值出现在 A8 站位 (2.37), A15 站位最低 (0.23)。

整体来说, 调查站位大型底栖生物多样性指数处于一般水平, 均匀度指数较高, 丰富度水平较低, 说明调查站位大型底栖生物生态环境一般。

2.2.9.6 潮间带生物

C1 断面底质类型为沙、岩石, C2、C3 断面底质为沙。

1) 潮间带生物定性分析

1. 种类组成

调查断面定性采集到的潮间带生物经鉴定共有 39 种。本次调查发现软体动物种类最多，有 23 种，占总种数的 58.97%；其次为节肢动物（10 种），占总种数的 25.64%；刺胞动物和星虫动物种类最少（均为 1 种），各占总种数的 2.56%。

2. 空间分布

在 C1 断面发现潮间带生物种类最多，为 15 种；其次为 C3 断面，发现种类为 13 种；C2 断面发现种类最少（仅 2 种）。

调查断面潮间带生物以软体动物为主要构成类群，在各断面皆有发现；节肢动物仅在 C2 断面未发现。

2) 潮间带生物定量分析

1. 种类组成和空间分布

调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 42 种。其中发现软体动物种类最多，有 17 种，占总种数的 40.48%；其次为环节动物（12 种），占总种数的 28.57%；节肢动物（11 种），占总种数的 26.19%；纽形动物和星虫动物种类最少（均有 1 种），各占总种数的 2.38%。

2. 潮间带栖息密度及生物量分布

调查断面的潮间带生物总平均栖息密度为 72.92 ind/m^2 ，总平均生物量为 70.82 g/m^2 。

3. 栖息密度及生物量的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度方面表现为低潮带最高，为 104.67 ind/m^2 ，其次为高潮带（ 61.33 ind/m^2 ），中潮带最低，为 52.77 ind/m^2 ，即低潮带 > 高潮带 > 中潮带。

3) 优势种组成

调查断面潮间带生物优势种以计算优势度 ($Y \geq 0.02$) 为判断依据，本次调查的优势种有 2 种，分别是：尖锥虫 *Scoloplos armiger* 和小结节滨螺 *Nodilittorina exigua*。其中优势度最大的为尖锥虫 ($Y=0.058$)，为本调查第一优势种。

4) 潮间带生物多样性指数

调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 1.32。Pielou 均匀度指数平

均值为 0.70。丰富度指数平均为 0.65。调查断面潮间带多样性指数 (H') 处于较低水平, 均匀度水平一般, 说明潮间带种类多样性较低。

2.2.10 广东南澎列岛国家级自然保护区

1999 年南澳县人民政府批准设立的“南澎—勒门列岛自然保护区”(南府函〔1999〕2 号)。2012 年 1 月, 国务院批准正式设立广东南澎列岛国家级自然保护区(国办发〔2012〕7 号)。其地理坐标为东经 117°6'26"和北纬 23°15'34"、东经 117°16'20"和北纬 23°10'47"、东经 117°23'44"和北纬 23°18'36"、东经 117°13'44"和北纬 23°23'25"的四点连线范围, 总面积为 35679 公顷。其核心区、缓冲区和实验区面积分布为 12581 公顷、11285 公顷和 11813 公顷, 分别占总面积的 35.3%、31.6%和 33.1%。

(2) 保护对象

1) 保护独特的海底自然地貌和近海典型海洋生态系统

中国沿岸海域的底质多为泥质和泥沙质, 而保护区广大海域的底质极为特殊, 以岩礁、砂、沙砾和砂泥等为主; 其次, 保护区具有典型的、南中国海独特的上升流、海岛、海藻场和珊瑚四大生态系统, 其中上升流生态系统和珊瑚生态系统是地球上最具生命力的四大海洋生态系统。

保护区内由岩礁、砂和砂泥等构成的底质粗糙、礁石林立、生境多样的岩礁生态系统, 主要分布在屿仔、顶澎岛、旗尾岛、中澎岛、南澎岛和芹澎岛 6 个较大岛屿和大量的明礁、暗礁和干出礁海域珊瑚生态系统也主要分布在顶澎岛、旗尾岛、中澎岛、南澎岛和芹澎岛四周水深 5~8m 海域。上升流生态系统分布范围广, 从福建漳浦社土列岛至粤东甲子的广大海域, 但以南澎列岛为中心。因此, 保护区重要的近海生态系统主要分布于南澎列岛附近海域。

2) 保护重要珍稀濒危野生动物及其栖息地

研究与统计显示, 保护区内有多种珍稀濒危保护动物。目前世界幸存且濒临灭绝的 8 种海龟中有 5 种栖息或洄游季节性出现在该海域, 南澎岛周围沙滩是绿海龟的产卵场。根据《国家重点保护野生动物名录》(2021 版), 其中国家一级重点保护野生动物 9 种, 包括中华白海豚、鸚鵡螺、蠘龟、绿海龟、玳瑁、棱皮龟、太平洋丽龟、黄唇鱼和灰鲸; 国家二级重点保护野生动物 12 种, 包括南海江豚、南瓶鼻海豚、瓶鼻海豚、灰海豚、长喙真海豚、热带点斑原海豚、柏氏中

喙鲸、侏儒抹香鲸、伪虎鲸、克氏海马、锦绣龙虾和中国鲎。根据《广东省重点保护水生野生动物名录》的通知（粤农农〔2022〕141号），广东省重点保护水生野生动物6种，包括中国龙虾、中国鲎、南方鲎、刁海龙、鲸鲨、姥鲨和驼背鲈。

3) 保护丰富的海洋生物多样性及复杂的生物群落

保护区及附近海域是我国南海重要的水产种质资源分布区，其中软体动物、甲壳类、棘皮动物和藻类植物主要密集分布于屿仔、顶澎岛、旗尾岛、中澎岛、南澎岛和芹澎岛6个较大岛屿周围海域。

保护区已发现栖息有各种海洋生物有1308种，分属20个门，113个目，357个科。其中鱼类304种、甲壳类150种、软体动物233种、藻类326种等。保护区有脊椎动物314种，是广东乃至全国沿海海域脊椎动物的高聚集区之一。

保护区因其区位的特殊性和丰富的多样性，已被纳入联合国海洋生物多样性保护示范区之内。同时也处于国家海洋局首批全国海洋生态文明示范区之一的南澳县管辖范围内。

2.2.11 珍稀海洋生物资源

项目工程所处南澳海域的主要水生野生保护动物有：

国家Ⅰ级重点保护动物：中华白海豚

国家Ⅱ级重点保护动物（CITES 公约Ⅱ）：绿海龟、玳瑁、棱皮龟、太平洋丽龟、江豚、真海豚、花斑原海豚、瓶鼻海豚、南瓶鼻海豚、瘤齿喙鲸、灰鲸、伪虎鲸、黄唇鱼、花鳗鲡、海马、姥鲨和石珊瑚（猩红筒珊瑚、单独鹿珊瑚、盾形陀螺珊瑚、五边角蜂巢珊瑚）等。

广东省重点保护水生野生动物有：锦绣龙虾、中国龙虾、中国鲎、南方鲎等。

(1) 中华白海豚

中华白海豚在生物分类学上隶属脊索动物门，哺乳纲鲸目，海豚科白海豚属，为国家一级保护动物。中华白海豚是暖水沿岸性的小型齿鲸类之一，栖息在咸淡水交汇区，在我国东海、南海均有分布：一般单独或数头一起活动，多栖息于沿岸及河口一带，性活泼，喜跃出水面，常跟随船只游泳。繁殖盛期5-6月，每产1胎。中华白海豚是暖水沿岸性的小型齿鲸类之一，栖息于咸淡水交汇区，在我

国东海、南海均有分布，一般单独或数头一起活动，多栖息于沿岸及河口一带，性格活泼，喜跃出水面，常跟随船只游泳。繁殖盛期 5~6 月，每次产子一头。

上世纪六、七十年代以前在我国的广东和福建沿岸经常可以看到 3~5 条白海豚结成小群体跃出水面，尾随拖网渔船追食鱼群。从中华白海豚出现的频率和出现的区域大大缩小这两点迹象来看，其资源量在不断衰退。据初步统计，在我国水域的中华白海豚资源数量不足 4000 条。根据广东省海洋与渔业厅和中国水产科学研究院南海水产研究所的初步调查结果，白海豚数量减少主要与沿海水域的环境污染有关。其在珠江口的观察表明，中华白海豚出现频次较高的月份大约在夏季的 6~7 月以及冬季 1 月份左右，出现时间大多集中在 10:00-14:00 之间。

汕头近岸海域以及南澎列岛附近的海域常见的海洋哺乳动物包括中华白海豚、普通瓶鼻海豚、江豚以及少量其他鲸豚。从 2012 年开始，汕头大学通过基于当地生态知识的问卷调查以及船只照片识别的野外调查，对粤东海域的鲸豚类进行种群统计。其中，基于当地生态知识的问卷调查发现：在上世纪 80 年代，在东山、南澳附近海域均可常见中华白海豚出现；而照片识别共发现 19 头成年中华白海豚以及 1 头幼豚。

(2) 南方鲎

南方鲎与中国鲎、圆尾鲎、美洲鲎并称为现在地球上生存的四大鲎种，属于节肢动物中的剑尾类。它们活跃于海洋中的年代已达四亿多年，时至今日仍保持着古老的面貌，因而被人们称为“活化石”。鲎在生物进化、海洋仿生物、药用等方面有很高的研究价值，尤其是一种珍贵的海产药用资源，从鲎血中提取的鲎素具有独特的抗菌抗病毒功效。南方鲎全身褐色，外形像个瓢，尾部长有一条细长，的剑状尾巴，一般雌体身长约 43cm，雄体 33cm，头胸甲隆起较低，呈圆弧形，背面平滑无小刺，不同的是雌体的第四、五、六缘刺并无明显退化。生活在海底。目前，南方鲎面临灭种，被列为国家二级海洋保护动物。

产卵期是 6 月下旬起到 8 月下旬，大涨潮前后几天的满潮时。小潮原则上不产卵。卵产在砂中。大多数鲎在最高满潮前一个小时到砂地开始产卵行动。先是雌鲎用足挖穴，在深约 10 至 15cm 的地方产卵，这时背上的雄鲎排精。第一次产卵后，它们前进 10 至 15cm，重复前面的动作，这样产卵几次至十几次。雌鲎前进时挖的沙，刚好埋上身后的洞穴。满潮一小时后，大多数鲎夫妇停止产卵游

归大海。砂中的卵 6 至 8 周后孵化，孵出后留在原地过冬，第二年初夏，由砂中走出，经脱皮，变为第二龄。南方鲎在医学上有药用功能，以尾状刺及其腹内鲎珠入药。

相对于中华白海豚在示范区内的分布而言，中国鲎的活动区域较为分散。实地走访的当地渔民和调查问卷表明，在东山岛、南澳岛沙滩上近年来很少观察到有中国鲎出现。

(3) 中国龙虾

中国龙虾的外观、体色与波纹龙虾很相似，但中国龙虾两眼柄之间无鲜艳之橘色与蓝色斑纹，且步足条纹状，而不是斑点状。体长 200~300 毫米，头胸部略呈圆筒状，腹部较为扁平，尾扇柔软而半透明。

2003 年，广东省汕头市人民政府分别批准建立莱芜中国龙虾海洋自然保护区，该保护区位于澄海区莱芜东南部海域，面积 2060.0 公顷。2010 年前升级成莱芜海洋生态自然保护区。

(4) 海龟

南澎列岛海洋生态自然保护区是目前东山-南澳示范区海龟的主要分布区域，包括红海龟、绿海龟、玳瑁、太平洋丽龟以及少量的棱皮龟。

根据东山-南澳示范区基线信息报告的相关座谈会、实地走访和调查问卷以及相关历史资料的分析，在上个世纪 70 年代，东山岛的南门湾、冬古湾、宫前湾以及周边的沙滩常年有海龟上岸挖穴产卵，现在则很难在人类活动频繁的岛屿沙滩上发现，示范区内仅在南澎列岛周围海域发现较多。

南澎列岛海洋生态自然保护区建立以来，以其丰富的饵料资源为海龟的栖息生存提供了有利条件。

2.2.12 “三场一通道”分布情况

根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》，南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

(1) 南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 2.2.12-1、图 2.2.12-2，本项目海域不位于南海中上层鱼类产卵场（上层鱼类产卵期为 12-翌年 7 月）；不位于南海底层、近底层鱼类产卵场（南海底层、近底层鱼类产卵期为 11-翌年 8 月）。

(2) 南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域(图 2.2.12-3)，保护期为 1-12 月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

(3) 南海区幼鱼、幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内的海域均为南海区幼鱼、幼虾保护区。如图 2.2.12-4，本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内，主要保护物种为黄花鱼幼鱼、蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼，其中黄花鱼幼鱼保护期为 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日，蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼保护期为 4 月 15 日至 7 月 15 日。

该部分删除不予以公示

图 2.2.12-1 南海中上层鱼类产卵场

该部分删除不予以公示

图 2.2.12-2 南海底层、近底层鱼类产卵场

该部分删除不予以公示

图 2.2.12-3 南海北部幼鱼繁育场保护区

该部分删除不予以公示

图 2.2.12-4 南海区幼鱼、幼虾保护区

3 项目用海资源环境影响分析

3.1 生态影响分析

3.1.1 水动力环境影响分析

根据本项目的特点和工程所在海域的自然环境状况,项目对海洋水文动力环境的影响分析主要采用定性分析的方式进行评价。本项目所在海域开阔,水深较深,潮流通畅。本项目拟建设桁架式海上综合保障平台 1 个,自升式桁架类网箱 1 个,HDPE-C80 重力式网箱 13 个,HDPE-C91 重力式网箱 76 个,HDPE-C100 重力式网箱 145 个,网箱设施等会对潮流场造成一定的扰动,网箱配置的水泥沉块不大,网箱间距较远,项目网箱养殖对项目海区的水动力影响很小;海上综合保障平台采用四根直径六米的桩基作为基础,其与自升式桁架类网箱的桩基数量较少,整体阻水断面较小,潮流能够顺畅在桩基之间通过,项目建成后对水流的影响主要在桩基周围形成较小的端流涡,对所在海域的流速变化影响基本无影响。

由于本项目位于开放性海域,海区水动力条件较好,项目养殖规模不大,养殖密度不高。因此,工程建设后对附近潮流场影响很小。

总的来说,本项目养殖活动不会对项目区域水动力环境产生大的影响。

3.1.2 地形地貌与冲淤环境的影响分析

由于本项目位于开阔海域,海区水动力条件较好,本项目养殖区距离大陆海岸较远,不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变,不会造成岸滩的冲淤变化。

网箱养殖运营期由于海流往复作用,可能会在网箱水泥沉块处形成冲刷坑,另外排泄物和残余饵料常年在网箱下方沉积,可能造成养殖区域“海底上升”,这些因素都可能对养殖区域小范围的地形地貌有一定的影响。本项目网箱数量为 40 个,网箱占用海域面积较小,项目所在水域开阔,海域水深良好。因此,从整个环境来看,网箱养殖用海对水文动力和地形地貌冲淤环境影响很小。

海上综合保障平台的桩基数量较少,为 4 根,占用海域面积较小,平台上部结构均位于海平面以上,不会形成阻水作用,项目对水文动力环境影响很小,项目建设对海流和涨落潮携带的泥沙影响不大,基本上不会影响当地区域的泥沙冲淤环境。

综上，本项目网箱养殖、海上综合保障平台对于周边海域的地形地貌与冲淤环境影响较小。

3.1.3 对海洋水质环境的影响

3.1.3.1 施工期对水质环境的影响

本项目拟建设桁架式海上综合保障平台 1 个，自升式桁架类网箱 1 个，HDPE-C80 重力式网箱 13 个，HDPE-C91 重力式网箱 76 个，HDPE-C100 重力式网箱 145 个。

项目网箱布设时抛放水泥沉块会产生少量的悬浮物。本项目采用抛放水泥沉块形式，在抛放过程中会在周围产生少量的悬浮物，源强较小，除对海底沉积物和底层水质有一定的影响外，对海洋中、上层水质影响不大，且该海域水域开阔，水体交换能力较好，悬浮泥沙浓度在短时间内即可稀释降低，将随着网箱与筏架投放结束而逐渐消失，因此，项目施工对海洋环境影响很小。

项目海上综合保障平台施工时，主要涉及直径为 6m 的桩基施工，钢管桩施打过程中将产生一定量的悬浮泥沙，钢管桩施打造成的悬浮泥沙源强较小，约 0.5kg/s，且悬浮泥沙主要在施工区域周边悬浮扩散，不会造成大范围的海水水质恶化，且悬浮泥沙随施工结束也将逐渐沉降，并恢复至施工前海水水质状态，因此，项目施工不会对附近水质造成明显的影响，完全在可接受范围内。

此外，本项目施工投入施工人员将产生生活污水，海上施工期间，施工人员生活污水拟由施工船舶上污水处理设施处理，严禁向项目所在海域排放；施工期间的含油污水主要来自施工船产生的舱底油污水和机械油污水，收集后交由有资质的单位处理，不得直接向项目所在海域排放。综上，本项目施工过程中所产生的生活污水以及含油污水均收集上岸处理，一般情况下不会对项目所在海域的水质产生影响。

项目施工过程中施工人员产生的生活垃圾属于固体废弃物，主要包括食物残渣、卫生清扫物、废旧包装等内容，生活垃圾由收集装置收集后交由环卫部门处理，生活垃圾一般不会落海，固体废物对海洋环境基本无影响。

3.1.3.2 营运期对海水水质的影响

(1) 网箱养殖对海水水质的影响

项目网箱养殖运营期可能对海洋环境造成污染的主要包括投饵、养殖饵料及鱼类排泄物等对水质的影响，养殖工作船舶的舱底油污水以及养殖人员的生活污水。

本项目拟建设桁架式海上综合保障平台 1 个，自升式桁架类网箱 1 个，HDPE-C80 重力式网箱 13 个，HDPE-C91 重力式网箱 76 个，HDPE-C100 重力式网箱 145 个。网箱主要养殖金鲳鱼、石斑鱼、军曹鱼，其中以金鲳鱼为养殖代表鱼类，金鲳鱼养殖密度约为 $20\sim 30\text{kg/m}^3$ ，则本项目金鲳鱼产量约为 38914.8 吨~58372.2 吨。

1) 投饵、养殖饵料对水质的影响分析

网箱养殖除利用自然海水进行养殖外，还依靠饲料喂养，饲料主要是幼鱼或经过配制加工的颗粒状混合饲料，其主要成分为鱼粉、鸟贼粉、豆粕、鱼油、酵母粉、高筋面粉等，投料时均匀从水面投放。所投喂的饲料大部分为箱体内养殖的鱼类采食，少部分饲料在网外沉降过程中也会被网箱以外的鱼类采食，剩余的饲料将会在网箱附近海底沉积。

由于饲料系无毒的营养物质且单位面积水体中的残留量较少，在初级生产力较低的开阔海域，经过海水的稀释和分解，残饵对拟用海域的水质以及沉积物环境的影响很小。

2) 鱼类排泄物对水质的影响

本项网箱养殖金鲳鱼、石斑鱼、军曹鱼。可参考《第二次全国污染源普查产排污系数手册（农业源）》（生态环境部第二次全国污染源普查工作办公室，2020 年）中网箱养殖中的其他养殖品种排污系数，本项目网箱养殖排污系数见下表。

表 3.1.3-1 网箱养殖排污系数及排污量

省份	养殖水体	养殖模式	养殖种类	污染物			
				总氮	总磷	氨氮	COD
广东	海水	网箱养殖	其他	23.04g/kg	4.68g/kg	0.68g/kg	5.87g/kg
本项目				1120.75t/a	227.65t/a	33.08t/a	285.54t/a

本项目网箱养殖排污量为：总氮 1120.75t/a、总磷 227.65t/a、氨氮 33.08t/a、COD285.54t/a。

本项目主要污染物为总氮、总磷、氨氮以及 COD，饲料被鱼摄食后，不能完全被消化吸收的蛋白成分被排泄到水体中，从而造成水体中氮含量的累积，而氮是生物所必需的元素，是海洋生态系统所必需的元素，也是海洋生态系或富营养生态系的限制性元素之一。水体中有丰富的无机氮，能促进浮游植物生长旺盛。同时，饲料被鱼摄食后，不能完全被消化吸收的磷也被排泄到水体中，从而造成水体中磷含量的累积。在水生生态系统中，磷以颗粒态及溶解态两种方式存在。生物一般只利用溶解态的磷酸盐，但其在水体中的浓度很低。在网箱养殖中，磷的来源主要是饲料及粪便，高密度的鱼类养殖场造成环境中磷浓度的增加。其中颗粒态形式的大部分磷最终沉积到海底。磷在沉积物中可以被底栖生物利用或重新悬浮进入水体中而再被生物利用，但所占比例很少，剩下大部分的磷积累于海底。本项目所产生的污染物均为可被生物重新利用的营养元素，非重金属等污染物，项目产生污染物数量不高，在通过洋流扩散，无机氮及磷的浓度增加量很小，对水域水质的影响很小。

3) 药物污染

本项目采用深海方形养殖网箱，水体交换速度快，水质优良，育苗很少得病，一般不使用鱼药。根据广东省《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010）要求，若需使用药物对网箱养殖鱼类进行治疗的，使用的药物应符合《无公害食品渔用药物使用准则》NY5071 的规定。治疗方法可采用拌饲投喂的方法，也可在平潮前后进行药浴。

4) 运维船舶污染物对海水水质的影响

运营期可能对海洋环境造成污染的主要包括养殖工作船舶的舱底油污水以及养殖人员的生活污水。生活污水通过收集至岸上污水处理设施进行处理，固体废物运至陆地上，由环卫部门统一拉运至垃圾处理厂统一处理，避免了对周边海洋水质环境造成污染。工作船舶舱底油污水收集上岸后委托有资质单位统一处理，不会对周边海洋水质环境造成污染。

（2）海上综合保障平台运营期水质环境影响

运营期间海上平台上设置污水舱，游客及工作人员产生的生活污水严禁向海域内排放，在污水舱内收集、暂存，运送上岸，由项目运营单位联系污水处理公司或有关部门处理。因此，项目建设不会对周边水环境造成不利影响。

综上所述,本项目运营期产生的生活污水和船舶机舱含油污水经采取措施后,均不直接排入项目及附近海域,对周边海域水质环境基本无影响。

3.1.4 沉积物环境影响分析

3.1.4.1 施工期对沉积物环境的影响分析与评价

本工程施工过程对海洋沉积物的可能影响主要来自养殖设施锚泊固定系统、平台下部基础施工作业产生的悬浮泥沙的扩散和沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面:一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后,经过较短距离的扩散即沉降,其沉降范围位于施工点附近,这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没影响;二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质,并长时间悬浮于水体中,经过相对较长距离的扩散后再沉降,随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀,从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。

根据本项目工程特点,本项目网箱固定系统和平台下部基础施工工程量均较小,施工期引起的悬浮泥沙量和影响范围较小,影响范围仅集中在项目养殖区及平台附近。锚泊固定的水泥沉块、平台下部基础占用海域的沉积物特征将在施工期间受到彻底破坏,但由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区,因此,经扩散和沉降后,项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化,且施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的,一旦施工完毕,这种影响将不再持续。

3.1.4.2 营运期对沉积物环境的影响分析与评价

(1) 养殖饵料、排泄物等对沉积物环境的影响

本项目营运期网箱养殖产生的排泄物沉降后可以作为贝类养殖的营养来源。

贝类的生物沉积作用加速了碳、氮和磷等元素的沉降速率,导致沉积环境有机质含量等理化环境特征改变,主要表现在有机质分解消耗溶解氧,造成厌氧环境,底栖动物丰富度降低,氮磷等营养元素以及界面间氨含量增加,成为底部藻类的营养物质,促进藻类生长,反过来又成为贝类和底栖生物的食物来源。

根据闫家国(2014)对亚热带海湾滤食性贝类生物沉积及其生态效应研究,贝类生物沉积总体上表现为调节颗粒物在水柱中流动,促进营养元素向沉积环境沉降。滤食性贝类养殖加速了海水-沉积物界面间营养盐交换,促进了营养盐的再生和循环利用。贝类生物沉积作用导致底部有机质含量增加,导致沉积环境中

微生物分解代谢活动加强,提高了有机物分解矿化速率,氮磷等营养盐再生释放的速率也加快,进而促进了水体营养盐循环。

沉积环境中有机质的增加能够导致底栖生物和微生物的生物量发生改变。生物沉积物可以成为底栖生物的食物来源,粪粒有机质可能是无脊椎动物消费者获得的能量来源中重要的组分之一,贝类养殖导致沉积量的增加,影响底栖动物的生长与分布。但另一方面,由于大量的生物沉积物不断沉积于海底,使得海底不断增高,使得水体交换能力减弱,这样致使贝类所排出的粪便将更加不断的沉降并聚集在养殖区的水底。同时,沉积物中有机质含量增多,微生物的代谢活动增强,导致沉积层溶解氧含量不断降低,含量减低到一定程度,达到了生物的耐受极限,影响底栖生物的正常呼吸作用,所以最终导致大型底栖生物死亡,数量不断减少。

在投饵网箱养殖中,由于饵料不可能完全被养殖体摄食,相当一部分必须会由于重力的作用沉积于网箱底部;另外,网箱养殖产生的大量残饵和鱼类排泄物,除了一部分溶于水,另一部分被水流带走外,其余的也沉积到网箱底部会在底泥里富集,底栖生物及微生物不能分解全部的沉积物。有研究表明,水产养殖过程中,输入水体的总氮、总磷和颗粒物有部分沉积在底泥里,而富集在底泥里的这些污染物,在一定条件下又会重新释放出来,污染水体,成为水体污染的最重要的内源。所以,对于网箱养殖特别是养殖年限较长的海域,底泥沉积物对水质的二次污染应引起人们足够的重视,但网箱养殖区底质的污染物含量是从网箱养殖区域中心向周围递减(Pearson&Rosenberg, 1978),有关研究认为这种影响在100m左右消失(徐永健和钱鲁闽),深水网箱养殖对周边环境影响很小,是一种持续发展的健康养殖模式,对海洋环境影响不大。

(2) 海上综合保障平台对沉积物环境的影响

本项目在营运期间,生活污水通过平台配套建设的污水处理设施进行处理,处理达标后进行排放,对海域沉积物环境影响较小。

本项目作为海上综合保障平台,建成后会有一定量的维修人员定期前往进行仪器设备的维护,因此,在正常运营期间,应保证工作人员产生的生活污水的处理效率并严禁向海域内排放,在营运期的平台上设置相应的垃圾回收桶,做好垃圾的分类回收,设立相应的标牌,严禁乱扔垃圾,工作人员产生的固体废弃物应

集中收集，带回岸上统一处理。

营运期间产生的含油污水则是通过集中收集后，船运至陆域交由有能力处置的第三方公司进行处置，不排海，对海域沉积物环境影响较小。

综上，本项目施工期对养殖区的沉积物环境影响相对较小，营运期养殖需控制养殖密度，减小排泄物等沉降后无法被贝类利用的对环境和生态系统的影响。本项目运营期养殖和平台的工作人员生活污水和船舶污水等均拟统一收集处理，不排入海域水体中，对周围水体的沉积物环境产生影响较小。工作人员产生的生活垃圾经收集后统一上岸处理，垃圾均不入海，对周边海洋沉积物环境基本没有影响。

3.2 项目用海生态影响

3.2.1 底栖生物

在项目建设中，由于网箱养殖设施固定系统以及海上综合保障平台的下部基础施工，水泥沉块、平台下部基础占用海域范围内的部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类将因为躲避不及而被损伤或掩埋，且水泥沉块、平台下部基础占用海域内的底栖生物栖息环境将被彻底破坏，而且是永久的、不可恢复的，施工产生的悬浮泥沙也会引起工程附近的底栖生物栖息环境发生改变，使得部分底栖生物逃亡他处。

3.2.2 浮游生物

项目实施对浮游植物的影响主要为网箱养殖所产生，其影响有两个方面：一是网箱养殖产生的残饵和养殖生物的排泄物，导致水体的悬浮物增加，影响浮游植物的生长环境；二是养殖残饵和养殖生物的排泄物，主要含有 N、P 元素，带入的外源营养物质增加了水体的营养物质输入，导致浮游植物的大量生长。

网箱养殖过程产生的残饵，随着水流等扩散，导致悬浮物浓度增加，进而影响了浮游植物的光合作用，一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响；当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响；而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到

较大的影响。由于项目用海区属于开阔海域，水深较大，悬浮物扩散能力强，深水网箱悬浮物浓度增量普遍小于 10mg/L，且投饵是间歇作业，不会对周边海域中浮游生物产生明显影响。

由于局部大量投饵，带入的外源营养物质增加了水体的营养物质输入，导致浮游植物开始大量繁殖，研究表明，浮游植物数量与总氮、总磷、氮磷比都呈显著相关，水中的总磷每增加 0.01mg/L，浮游植物数量就要增加 3.53×10^5 个/L。随着营养物质富集，光照下降，浮游植物数量逐渐减少；另一方面由于被网箱内鱼摄食所致。所以，不同的养殖时间养殖区对水体中浮游植物的影响是不一样的。

网箱养殖对浮游动物的影响，也有两个方面：一是浮游动物数量与总氮呈显著相关，水中总氮每增加 0.01mg/L，浮游动物数量也要增加 1.06×10^3 个/L；一般认为网箱区周围的浮游动物数量显著减少，原因是浮游动物穿过网箱时被箱内的鱼摄食，以及网箱阴影对藻类的生长影响而造成浮游动物食物的贫乏。

悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关，具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面，浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。由于项目用海区属于开阔海域，水深较大，悬浮物扩散能力强，深水网箱悬浮物浓度增量小于 10mg/L，且投饵是间歇作业，不会对周边海域中浮游生物产生明显影响。

总体来说，尽管海水中悬浮物的增加对浮游生物产生了一定程度的影响，但这种影响是局部的。根据资料表明，浮游生物的重新建立所需时间较短，一般只需几周时间，因此对浮游生物的影响是可以在短时间内消失的。因此本项目对周边海域浮游生物的影响不大。

根据《后水湾深水网箱养殖区浮游植物群落季节变化及其与环境因子的关系》（陈丹丹等，海洋环境科学，2021，40（01）），基于 2018 年 4 月至 2019 年 1 月在后水湾深水网箱养殖区及其邻近海域调查的浮游植物和环境因子数据，分析了该海域浮游植物群落的四季变化与环境因子的关系以及深水网箱养殖对环境的影响。结果表明，养殖区和对照点间无显著差异。根据 RDA 分析结果，温度、盐度和营养盐是影响浮游植物群落结构的主要因子，各种浮游植物对环境因子的响应有所不同。调查期间，后水湾海域水质较好，各季节养殖区与对照点的浮游植物群落组成及环境因子无显著差异，深水网箱养殖未对后水湾的水质及浮游植

物产生明显影响。可见养殖区对浮游生物的影响跟诸多因素相关，未必对浮游生物产生明显影响。

3.2.3 对渔业资源的影响

(1) 施工期影响

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，细微的固体颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，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与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与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响，并将改变部分洄游性鱼类的洄游习性。悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。

作业结束运营一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会逐步恢复，生物量也会趋于增加，因此在运营期内一定时间对部分水域采取增殖和禁捕等保护性措施，尽快恢复对渔业生产的不利影响。

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

本项目网箱养殖锚固系统投放与海上综合保障平台下部基础施工时间较短，产生的悬浮泥沙量较少，主要扩散在项目周围海域，因此，游泳生物会由于作业影响范围内的 SS 增加而游离作业海域，作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个作业过程，但作业结束

后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响，但短期内会造成渔业资源一定量的损失。

(2) 运营期影响

运营期，本项目海上综合保障平台不涉及污水、生活垃圾等的直接排海，不会造成水质污染，因此，项目实施对渔业资源影响主要为网箱养殖所产生，项目网箱活动提供了丰富的食物，导致附近野生鱼群种类也会发生相应变化，平均个体大小增加。

网箱养殖对养殖区周边游泳生物的影响存在着三个方面：

一方面，本项目养殖活动可增加水体中营养物质的积累，有利于浮游生物生物量的增加，从而为养殖平台与网箱外其他鱼类提供更多的饵料生物，野生鱼类的生长速度与养殖鱼类相差不大，养殖场附近鱼类的平均大小比其它海域的鱼类要大。

另一方面，本项目养殖可能造成养殖区及邻近海域水体富营养化，致病微生物大量繁殖；同时，养殖污染物的扩散也会对海域游泳生物的正常生长产生一定的影响，尤其是对鱼卵、仔鱼造成一定的损害。

此外，在养殖过程（如换网、收获等），可能会有养殖鱼类逃逸。鱼类逃逸有两方面的影响：

(1) 逃逸鱼与土著鱼竞争食物和生境，影响土著鱼类，同时可能会将地方流行病传给野生种群。

(2) 养殖鱼类通常具有高生产率、低繁殖习性、低游泳能力的特点，逃逸鱼类与土著鱼类交配产生的后代会破坏原有的基因库，可能造成基因组成的均一化，导致一些土著鱼类的抗性基因转变，使土著鱼类对细菌、病毒及环境突变抵抗力减弱。

在项目正常养殖过程中，通过加强管理和严格规范操作等，在换网及收获等过程中减少鱼类逃逸的情况。

3.3 项目用海资源影响分析

3.3.1 占用海洋空间资源的影响分析

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，

有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区。

本项目共需占用海域空间资源 660.0141 公顷，主要为开放式养殖用海（658.9325 公顷），其余 1.0816 公顷为海上综合保障平台透水构筑物用海，这部分用海对海域空间资源的其他开发活动具有完全排他性。

项目用海范围离南澳岛海岸线的距离较远，约 2.7km，项目不涉及海岸线及岛岸线的占用。

3.3.2 对底栖生物资源的损失影响

本项目对底栖生物生物量产生影响的主要为网箱养殖设施固定系统水泥沉块以及平台下部结构基础占海对底栖生物造成的损失。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），本项目网箱养殖设施固定系统水泥沉块以及平台下部结构基础占用海域造成的底栖生物资源损害量评估按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

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

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾（个）/每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）/每立方千米[尾（个）/km³]或千克每平方千米（kg/km²）。在此为底栖生物密度。

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

本项目以施工、运营阶段的网箱养殖设施固定系统水泥沉块以及平台下部结构基础占海面积计算底栖生物损失。项目网箱养殖水泥沉块 1404 个（每个网箱 6 个锚碇），每个占海面积约 16m²，网箱养殖水泥沉块占海面积为 22464m²；海上综合保障平台共有四根直径 6m 的立柱，立柱下方为直径 16.5m 的压载舱，占海底面积按四个直径 16.5m 的压载舱计算，其面积为 855m²。项目共占海底面积

为 23319m²。

根据海洋生物现状调查结果，本次调查海域底栖生物的平均生物量为 16.97g/m²（最近站位为 A16 站位）。采用上述公式计算，计算得本项目网箱养殖设施固定系统水泥沉块以及平台下部结构基础占海造成的底栖生物量损失统计见表 3.3.2-1 所示。

表 3.3.2-1 项目建设造成底栖生物损失估算表

项目	损失面积 (m ²)	生物量	直接损失
网箱养殖	22464	16.97g/m ²	381.214kg
海上综合保障平台	855		14.509kg
合计	-	-	395.723kg

由上表可知，本项目建设对海洋生物资源造成的直接损失量为 395.723kg，本项目网箱养殖设施固定系统水泥沉块以及平台下部结构基础周边可形成新的底栖生物群落，其存在不涉及污染物的产生，底栖生物可逐渐恢复。

此外，由于本项目施工造成的悬浮泥沙对生物影响较小，造成的损失率很小，因此认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响，对悬浮泥沙造成的生物损失不作计算。

3.3.3 养殖鱼类的逃逸及基因污染对环境的影响分析

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

本项目养殖的鱼类品种主要为金鲳鱼、石斑鱼、军曹鱼等品种，属于汕头市海域常见种，不会出现对基因污染环境的影响。在项目正常养殖过程中，通过加强管理和严格规范操作等，在换网及收获等过程中基本上不会发生鱼类逃逸的情况。

根据文献《海水网箱养殖污染的环境经济学分析与治理对策》，海水网箱养殖只有在养殖密度过大，水体交换不佳和饵料投入量过大的情况下，产生的养殖污水量（主要是残饵和鱼类排泄物）超过天然水体自净能力的极限才会对环境造成污染。本项目位于水深良好的区域，海水交换比较畅通；同时在运营期间，建议业主控制养殖密度、选择合适的饵料，正确进行投喂，并在专业技术人员指导

下正确使用鱼药等措施，可避免对周围水体环境造成污染。

3.4 对三场一通道的影响分析

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内和黄花鱼幼鱼保护区范围内，项目网箱养殖设施固定系统水泥沉块以及平台下部结构基础施工过程中产生的悬浮泥沙污染工程区附近海域的水质环境，使水体浑浊，也将对保护区内的保护生物产生一定影响。

由于项目施工期短，且网箱养殖设施固定系统水泥沉块以及平台下部结构基础施工产生的悬浮泥沙主要扩散在项目周围海域，因此，保护区生物会由于施工影响范围内的SS增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS的影响将消失，保护区鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响。

3.5 对自然保护区及珍稀海洋生物资源的影响

南澳岛东南侧海域分布有广东南澎列岛国家级自然保护区，其与本项目相距约3.1km，本项目施工工期较短，深水网箱锚泊系统水泥沉块投放以及海上综合保障平台的下部结构基础施工作业过程中将产生少量的悬浮泥沙，项目整体施工强度较低，本项目施工期对周边功能区的海洋水质、沉积物质量和海洋生态环境质量等方面均没有影响，不会对海洋保护区的海洋生态环境功能产生不利影响。运营期，本项目管理人员和运输船只污水和固体垃圾不直接排海，不会影响项目所在海域以及海洋保护区的环境质量；养殖过程中残饵、养殖鱼类代谢废物会对局部海域水质、沉积物造成一定影响，主要影响养殖区附近海域，由于本项目所处海域水较深，稀释扩散能力较好，类比同类项目可知本项目对3.1km外的海洋保护区海洋生态环境功能影响不大，可以维持海洋保护区的海洋生态环境功能海域海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量现状。

广东南澎列岛国家级自然保护区主要保护物种有中华白海豚、鸚鵡螺、蠍龟、绿海龟、玳瑁、棱皮龟、太平洋丽龟、黄唇鱼和灰鲸等保护动物，由于保护物种如中华白海豚等活动能力较强，除保护区范围外，有可能活动至本项目建设海域，

因此，在项目施工及运营期间，需加强瞭望，施工范围内出现中华白海豚等保护动物时采取必要的驱离措施，减少对野生保护动物的碰撞等，避免对野生保护动物造成损伤，且项目也应妥善安排施工作业时间，选择海浪平稳、水动力平缓的时间施工，不仅可缩短施工工期，有效减少悬浮泥沙对海水水质的影响，也可更便于对野生保护动物的观测，因此，在采取必要的保护措施前提下，项目建设对野生保护动物生态环境以及物种的影响是较小的。

3.6 对通航环境的影响分析

本项目选址区域不是航道区和锚地区。

本项目施工工期短，使用船舶较少，与航道和锚地有一定的距离，对通航环境的影响不大。运营期，本项目仅用船进行运输鱼苗、贝苗，收获成鱼、贝类以及维护养殖网箱等工作，对南澳岛及汕头市周边码头进出港船舶的习惯航路影响较小。

项目用海区周边存在渔民捕鱼作业、船只航行。项目建设期和运营期由于施工船舶及渔获物运输船舶的往来，客观上会使该海域海上通航密度增大，增加了过往船舶的航行与避让难度，将对过往船舶通航安全产生临时性影响，但项目使用的船舶数量较少，作业时间短，待施工期结束，影响就会消失。

养殖作业期间，小型渔船在汕头市海域航行，如遇大风大浪天气，养殖船舶可能在风浪的作用下被动进入航道区而妨碍航道通航安全；通航船舶也可能在大风大浪作用下或者船舶本身航行路线偏移，船体刮到养殖项目的网箱和缆绳上，如发生碰撞，则会造成人员财物损失，甚至发生人员伤亡事故，并发生船舶溢油事故，造成海洋环境的污染和破坏。

项目施工期间和运行期通过设立警示标示、养殖船舶在作业期间应严格控制作业范围，尽可能避免在不利天气条件下出行，并及时主动避让通行的船舶。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

(1) 汕头市社会经济概况

汕头，简称“汕”，广东省辖地级市，潮汕四市之一，汕潮揭都市圈城市，经济特区，位于韩江三角洲南端，东北接潮州饶平，北邻潮州潮安，西邻揭阳、普宁，西南接揭阳惠来，东南濒临南海，面积 2064.4 平方千米。汕头处于“大珠三角”和“泛珠三角”经济圈的重要节点，是厦漳泉三角区、珠三角和海峡西岸经济带的重要连接点，拥有亚太地缘门户的独特区位优势。市区距香港 187 海里，距台湾高雄 180 海里。汕头港临近西太平洋国际黄金航道，距香港、台湾高雄均不足 200 海里。截至 2021 年末，全市下辖 6 个区 1 个县，总面积 2199 平方千米，常住人口 553.04 万人，人口密度 2515 人/平方千米。

根据《2022 年汕头经济运行简况》（汕头市统计局，2023 年 1 月 28 日），根据广东省地区生产总值统一核算结果，2022 年汕头市地区生产总值为 3017.44 亿元，同比增长 1.0%。其中，第一产业增加值为 136.96 亿元，同比增长 4.4%；第二产业增加值为 1446.43 亿元，同比增长 0.1%；第三产业增加值为 1434.05 亿元，同比增长 1.6%。2022 年，汕头农林牧渔业总产值同比增长 5.0%。粮食种植面积 103.21 万亩，增长 0.2%，粮食产量 46.22 万吨，增长 0.6%。主要农产品供给充足，其中，蔬菜及食用菌产量增长 2.2%，水果产量增长 3.0%；猪肉、禽肉产量分别增长 4.3%、11.5%。生猪及家禽出栏分别增长 2.2%和 7.8%。2022 年，汕头固定资产投资同比下降 14.5%，降幅比前三季度收窄 8.5 个百分点。分行业看，电力、燃气及水的生产和供应业，信息传输、软件和信息技术服务业，租赁和商务服务业，科学研究和技术服务业投资分别增长 28.1%、46.2%、99.5%、59.0%。“三新两特一大”产业中，纺织服装产业投资规模超百亿元，新能源产业、大健康产业投资分别增长 32.1%、8.0%。汕头进出口总额 771.0 亿元，同比增长 2.3%。其中，出口额 634.9 亿元，增长 5.6%；进口额 136.1 亿元，下降 10.6%。分贸易方式看，一般贸易占进出口总额比重达到 90.5%；新业态加快发展，保税物流进出口额增长 51.2%。主要出口商品中，玩具、塑料制品、服装及衣着附件、机电产品出口额分别增长 32.8%、7.5%、2.9%、1.2%，合计占全市出口额超七成。

汕头居民消费价格(CPI)同比上涨 1.6%。分类别看,食品烟酒价格上涨 2.9%,衣着价格上涨 2.0%,居住价格下降 1.1%,生活用品及服务价格上涨 1.6%,交通通信价格上涨 4.5%,教育文化和娱乐价格上涨 1.5%。全年工业生产者出厂价格上涨 2.8%。

汕头居民人均可支配收入 32654 元,同比增长 5.4%。按常住地分,城镇居民人均可支配收入 37037 元,增长 4.0%,农村居民人均可支配收入 22057 元,增长 5.9%,农村居民收入增长快于城镇。

(2) 南澳县社会经济概况

南澳县,隶属于广东省汕头市,是广东省唯一的海岛县,位于广东省东南部海面,东到破涌礁,南到南大礁,西距澄海莱芜 4.1 海里,北距饶平县海山岛 2.75 海里。介于东经 116°53'—117°19',北纬 23°11'—23°32'之间,海域面积 4600 平方千米,总面积 115.054 平方千米。截至 2022 年 10 月,南澳县下辖 3 个镇。截至 2022 年末,南澳县常住人口 64153 人,比上年下降 0.7%。

根据《2022 年南澳县国民经济和社会发展统计公报》(2023 年 4 月 5 日),2022 年全县实现地区生产总值 359333 万元,同比增长 1.3%,其中:第一产业增加值 123552 万元,同比下降 0.5%,对地区生产总值增长的拉动为-0.165%;第二产业增加值 58064 万元,同比增长 7.7%,对地区生产总值增长的拉动为 1.065%;第三产业增加值 177717 万元,同比增长 0.8%,对地区生产总值增长的拉动为 0.390%。三次产业结构 34.4:16.2:49.4。全县人均地区生产总值达到 55797 元,同比增长 1.5%。公共财政预算收入 12814 万元,同比下降 46.9%。

2022 年全县农、林、牧、渔业总产值 236070 万元,同比持平。其中:农业产值 11395 万元,同比增长 2.3%;林业产值 1739 万元,同比下降 1%;牧业产值 3922 万元,同比下降 17.8%;渔业产值 207274 万元,同比持平;农林牧渔服务业产值 11740 万元,同比增长 6.4%。在全县农、林、牧、渔业总产值中,渔业产值占 87.8%。水产品总量 19.24 万吨,同比持平。其中:海捕产量 5.21 万吨,同比下降 0.2%,养殖产量 14.03 万吨,同比增长 0.1%。

2022 年全县工业总产值 103376 万元,同比增长 26%。其中:规模以上工业总产值 57787 万元,同比增长 37.3%;规模以下工业总产值 45589 万元,同比增长 10%。全县工业增加值 44779 万元,同比增长 11.1%。其中:规上工业增加值

22682 万元，同比增长 22.3%。全县规上工业风力发电量 83679 万千瓦时，同比增长 178.5%。

全县完成固定资产投资总额同比下降 35.5%。在固定资产投资中：城镇投资项目同比下降 36.3%；房地产开发完成投资同比下降 27.6%。在固定资产投资中：第一产业、第二产业和第三产业，分别占固定资产投资的 0.5%、58.4%和 41.1%。全县实现建筑业增加值 13879 万元，同比下降 3.5%，建筑业增加值占地区生产总值 3.9%。房地产业增加值 35834 万元，同比下降 1.3%，房地产业增加值占地区生产总值 10%。

4.1.2 海域开发利用现状

经过管理部门调访、海域海岛动态监管系统查询，本项目周边海域开发利用现状主要有养殖设施、人工鱼礁、渔港项目以及航道，项目所在海域开发利用现状详见表 4.1.2-1 和图 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 项目周边海域使用现状统计表

序号	项目名称	相对位置和距离
1	南澳县乌屿人工鱼礁区（分别为 A1~A6 片区以及 B1~B6 片区）	西南侧，最近距离约 0.8km
2	南浪县泓正深海智能渔业科技有限公司深海养殖项目	西侧，2.3km
3	南澳县裕海海产有限公司深水网箱养殖基地	西北侧，3.5km
4	南澳平屿深水网箱养殖基地（一期）	西侧，3.1km
5	广东鸿云渔业技术发展有限公司南澳深水网箱养殖用海项目	东侧，2.0km
6	汕头南澳县云澳中心渔港项目	西北侧，约 4.9km
7	习惯性航道	北侧，0.5km
	公共航道	西北侧，1.6km

4.1.3 海域使用权属现状

根据本项目周边海域使用权属状况的资料收集情况及调访结果，本项目周边海域已确权的项目有南澳县乌屿人工鱼礁区、南浪县泓正深海智能渔业科技有限公司深海养殖项目、南澳县裕海海产有限公司深水网箱养殖基地、南澳平屿深水网箱养殖基地（一期）、广东鸿云渔业技术发展有限公司南澳深水网箱养殖用海项目、汕头南澳县云澳中心渔港项目等，本项目与周边海域已确权用海项目均不

存在权属重叠。

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

4.2.1 对周边养殖活动、人工鱼礁的影响

本项目周边存在 5 个渔业养殖活动，为南澳县乌屿人工鱼礁区、南浪县泓正深海智能渔业科技有限公司深海养殖项目、南澳县裕海海产有限公司深水网箱养殖基地、南澳平屿深水网箱养殖基地（一期）、广东鸿云渔业技术发展有限公司南澳深水网箱养殖用海项目，项目与南澳县乌屿人工鱼礁区相近，相距约 0.8km，与其他养殖项目则保持有 2.0km 以上距离。

本项目网箱养殖以及海上综合保障平台的固定施工产生的悬浮物较少，项目所在海域较开阔，水交换能力强，悬浮物扩散一定距离后浓度降低，项目施工建设对周边养殖区、人工鱼礁区的正常养殖活动影响较小。

营运期投放饲料及鱼类的排泄物使水体悬浮物含量增加。根据《广东尚源深水网箱养殖产业园（调整）项目海洋环境影响报告书》（报批稿），营运期投放饲料及鱼类的排泄物产生的悬浮物主要影响网箱周围小于 100m 的范围内；有关文献研究认为这种影响主要在 100m~200m 左右（徐永健和钱鲁闽）。本项目用海范围与人工鱼礁区距离最近约 0.8km，相距均超过了 200m 的范围。

在营运期养殖过程中，本项目主要造成用海范围内的水质、底质氮磷等的污染，对养殖生物有一定的影响，适当的氮磷浓度升高，有利于养殖区域鱼类生长繁育，且本项目南侧设置有牡蛎养殖，可在一定程度削减本项目网箱养殖区造成的氮磷污染，因此，本项目与周边的养殖用海项目存在相互影响的可能，但由于本项目与周边项目均开展过相应的用海论证工作，符合《深水网箱养殖技术规范》等养殖相关规范，且本项目网箱养殖面积总计约为 18.32 公顷，占可养殖海区面积的 2.74%，满足网箱养殖面积不应超过可养殖海区面积的 5%标准，养殖密度适宜，其所造成的水质影响属于可控范围，不会对周边养殖项目的养殖水质造成压力。

综上，本项目与周边养殖项目、人工鱼礁等可能存在相互间的影响，但从类似相似项目以及基于本项目严格遵循《深水网箱养殖技术规范》等养殖相关规范进行网箱布置的情况下，项目建设对周边养殖项目、人工鱼礁等的影响较小，网

箱施工、养殖不会造成其海水水质的悬浮泥沙、总氮、总磷以及 COD 等水质因子的恶化，不会导致渔业养殖、渔业资源的损失，本项目与周边养殖项目、人工鱼礁等开发利用活动也不涉及权属的重叠，项目建设与周边渔业养殖、生产活动发生冲突的可能性较小。

4.2.2 对汕头南澳县云澳中心渔港项目的影响

汕头南澳县云澳中心渔港项目位于本项目西北侧约 4.9km 的海域，本项目作为海洋牧场养殖工程，一般情况下，项目建设所产生的海洋环境影响基本不会对汕头南澳县云澳中心渔港项目的运营造成不良影响，项目建设对汕头南澳县云澳中心渔港项目的影响主要为施工、运营船舶之间的通航风险，但由于本项目施工、运营采用的船舶均较少，在有序施工、运营的情况下，项目建设基本不会对汕头南澳县云澳中心渔港项目的进出船舶造成影响。

4.2.3 对通航环境的影响

本项目运营期间需要使用工作船舶，船舶的使用会增加养殖区附近海域的通航密度，对习惯性航路通航安全将会造成一定的影响。因此需要采取一定的安全管理措施，如在养殖区四周设置警示标识，避免船舶穿越等，可以较好的避让周边渔船。运营期间，项目建设单位应严格按照《广东省渔业船舶安全生产管理办法》的相关要求，渔业船舶船长应当落实船员岗位安全生产职责以及航行安全、跟帮生产等安全生产制度；定期组织检查安全生产设备、证书证件、船员配备以及渔业船舶适航等情况，排查生产安全事故隐患等，项目运营期间也应严禁船舶违法载客、擅自改变船体结构、危险天气警报未解除情况下出航、超过核定航区或者抗风等级航行和作业等。如此，本项目运营期间的通航风险可有效降低。

4.3 利益相关者界定及协调分析

4.3.1 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

通过对本项目附近用海现状的调查，综合分析项目用海对周边开发活动的影响情况，本项目建设对周边距离较近的渔业养殖生产项目存在影响，但影响较小，

项目与周边其他海域开发利用活动不存在权属重叠、冲突等情况，因此，本项目界定无利益相关者。

项目施工、营运期间对周边海域的通航环境有一定的影响，界定项目协调责任部门为海事、航道主管部门。

4.3.2 相关利益协调分析

本项目无利益相关者，项目协调责任部门为海事、航道主管部门。

与协调责任部门间的协调分析如下：项目施工期间和运行期应设立警示标示，加强与海事、航道主管部门沟通，听从调度。同时建议：（1）施工期和运营期严格按照《船舶海上安全航行规则》等的要求航行，正确使用灯号、声号，谨慎行驶，文明行船；（2）在工程用海区外围设置相应的警示标志，依据海事部门、航道部门的要求布设相应数量的航标灯，以防渔船误入工程海区；（3）施工期间配合相关部门做好施工地点及施工时间的通告。

项目建设单位应严格按照《广东省渔业船舶安全生产管理办法》的相关要求，渔业船舶船长应当落实船员岗位安全生产职责以及航行安全、跟帮生产等安全生产制度；定期组织检查安全生产设备、证书证件、船员配备以及渔业船舶适航等情况，排查生产安全隐患等，项目运营期间也应严禁船舶违法载客、擅自改变船体结构、危险天气警报未解除情况下出航、超过核定航区或者抗风等级航行和作业等，同时，在监督管理部门对船舶安全生产管理工作进行指导、协调、监督时，本项目建设单位应配合监督管理部门的相关工作，如配合渔业船舶和船用产品的检验、配合渔业船舶和船员的证书证件的检查等工作，在需进行避风锚泊时，也应配合落实船舶避风、避险措施。

此外，本项目位于南澳岛以南海域建设海洋牧场，项目建设占用了一定的海域空间，当地渔民以往渔业捕捞活动可能会到本项目区域进行捕捞作业，因此本项目建设对渔民捕捞活动也存在影响，本项目运营期间，建议工作人员尽可能招收当地渔民，如此本项目也可便于当地渔民转业，有利于社会稳定以及当地经济发展。

4.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

4.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

4.4.2 对国家海洋权益的影响分析

海域是国家的资源，任何方式的使用都必须尊重国家的权力和维护国家的利益，遵守维护国家权益的有关规则，防止在海域使用中有损于国家海洋资源，破坏生态环境的行为。本项目建设不涉及国家领海基点，不涉及国家秘密，本项目不会对国防安全 and 国家海洋权益产生影响。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 与三区三线的符合性分析

5.1.1 项目所在海域及周边海域的生态保护红线

根据《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》等文件，广东省已经完成“三区三线”划定工作，正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

本项目位于南澳岛南侧海域，项目用海范围西侧的乌屿海岛属于广东南澎列岛国家级自然保护区生态保护红线，项目与其相距约383m，此外，项目北侧约0.5km分布有南澳东部深水重要渔业资源产卵场，项目西南侧约3.5km分布有勒门列岛鸟珍稀濒危物种分布区等生态保护红线。

该部分删除不予以公示

图 5.1.1-1 项目与广东省“三区三线”中的生态保护红线位置示意图

5.1.2 项目用海对生态保护红线的影响分析

本项目申请用海660.0141公顷，为开放式养殖用海，开展深水网箱养殖活动，并建设一座海上综合保障平台，用于运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试工作，本项目不涉及海洋倾倒和开挖海砂等行为，深水网箱、锚固系统、海上综合保障平台等设施结构将对海流造成一定程度的阻碍，因项目所处海域较为开阔，网箱养殖布置密度合理，海上综合保障平台为透水构筑物结构，项目整体上不会对区域的水域形成阻断，项目建设对该海域的水动力环境影响较小，可维持并保护海域自然属性。

项目建设主要的污染物是施工期间船舶的生活污水及固体废弃物，以及营运期间鱼类网箱养殖投放的饵料、鱼类排放的粪便、死亡的贝类及鱼类等物质，主要的污染因子为COD、氨氮和活性磷酸盐等。施工期船舶的生活污水及固体废弃物送至陆上处理，不会对区域海水水质造成恶化，而营运期间投放的饵料大部分被养殖鱼吸收，残饵、鱼类粪便及未吸收的氮、磷一般会被海流冲出网箱外，经

过海流扩散稀释，被网箱外的其他鱼类和浮游生物所利用，会降低对海域环境的污染程度，且影响扩散范围较小，不会对本项目周边生态保护红线的海洋环境造成明显影响。

综上，本项目建设所造成的海洋环境影响较小，对项目周边生态保护红线的影响可接受，不会引起周边生态保护红线的生态环境恶化。

5.2 与国土空间规划的符合性分析

5.2.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》（公示版）符合性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035年）》提出：“按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域，统筹发展和安全，统筹资源保护利用，优化农业、生态、城镇等各类空间布局”，“以生态保护红线围合的空间为核心，整体保护和合理利用森林、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地等自然生态空间，全面改善自然生态系统质量，全力增强生态产品供给功能”。

根据5.1节分析，本项目建设不涉及占用“生态保护红线”，项目建设所造成的海洋环境影响较小，对项目周边生态保护红线的影响可接受，不会引起周边生态保护红线的生态环境恶化，不会对生态红线的保护及管理造成阻碍，项目建设与《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相符合，因此，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》中的强化底线约束和空间管控要求。

此外，根据《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，其提出“打造开放活力的海洋空间”，“推进海洋生态修复和环境治理，构建通山达海、城海相融的滨海景观体系，统筹航运交通、能源矿产、**渔业养殖**、基础设施布局，增强海岸带综合承载力，推动海岸带高质量发展”，“海洋开发利用空间重点布局引导：**渔业用海**。合理安排珠江口渔场、汕头渔场、抱虎渔场、万山底渔场、放鸡-海陵渔场、湛江硇洲渔场等18个传统渔场及稔平半岛、镇海湾等9个近岸海水增养殖基地等渔业用海布局，拓展深远海养殖空间，满足渔港及渔业设施建设用海需求”。

本项目申请用海660.0141公顷，开展深水网箱以及海上综合保障平台建设，

项目用海类型为开放式养殖用海，建设所在海域水深良好，其养殖方式较为科学合理，项目养殖网箱之间布置合理，充分利用了所在海域空间资源，项目所建设的海上综合保障平台主要用于运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试工作，有利于海洋物种的繁育、饲养等高科技手段和先进技术的引进和研究，整体上，本项目建设有利于汕头市现代渔业转型升级，助力汕头市海洋牧场高质量发展。

因此，本项目建设与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》中“打造开放活力的海洋空间”的相关要求相符合。

5.2.2 与《汕头国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

《汕头市国土空间总体规划（2020-2035年）》提出：构建现代化海洋产业体系，充分把握国家和地方扶持海洋经济发展的战略机遇期，依托“大汕头湾区”海洋产业发展基础，未来形成“传统优势产业+海洋现代服务业+战略新兴产业”的现代化海洋产业体系。

本项目申请用海660.0141公顷，位于渔业用海区，渔业用海区相适宜的用海类型为养殖、增殖、捕捞、渔业基础设施建设等渔业用海；保障航运畅通，兼容航道、锚地用海；合理布局水产养殖用海，控制养殖规模和密度；加强渔业基础设施建设，严格执行休渔计划。

本项目开展深水网箱养殖活动，项目属于开放式养殖用海，项目所建设的海上综合保障平台主要用于运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试工作，海上综合保障平台服务于渔业生产活动，项目建设所在海域水深良好，其养殖方式较为科学合理，项目养殖网箱之间布置合理，充分利用了所在海域空间资源，其养殖规模与密度可控，项目用海方式与渔业用海区的用海类型相适宜，项目不涉及占用航道，不会对航道、锚地用海活动产生影响。

综上，本项目建设与所处《汕头市国土空间总体规划（2020-2035年）》划定的渔业用海区管控措施相符合，项目建设与《汕头市国土空间总体规划（2020-2035年）》是相符合的。

该部分删除不予以公示

图 5.2.2-1 项目所处《汕头国土空间总体规划（2021-2035 年）》位置示意图

5.3 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

海洋功能区划制度是《中华人民共和国海域使用管理法》和《中华人民共和国海洋环境保护法》规定的一项基本制度，具有法律效力，是海域使用管理、海洋环境保护和海洋资源管理工作的基础依据。因此，需要对本项目与海洋功能区划的关系进行分析。

5.3.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区划

5.3.1.1 与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》位置情况

《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年）于 2012 年 11 月获得国务院批复（国函〔2012〕182 号）。项目用海位于《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的“珠海-潮州近海农渔业区”，项目周边海洋功能区划有：乌屿海洋保护区、乌屿南海洋保护区、赤屿海洋保护区、烟墩湾港口航运区、汕头港-大埕湾农渔业区、南澎列岛海洋保护区。各海洋功能区的分布详见图 5.3.1-1 及表 5.3.1-1，海洋功能区划登记表见表 5.3.1-2。

表 5.3.1-1 项目周边海域海洋功能区划分布情况表（广东省）

序号	海洋功能区	与本项目相对位置及最近距离	功能区
1	珠海-潮州近海农渔业区	项目所在，占用	农渔业区
2	乌屿海洋保护区	项目西侧，0.4km	海洋保护区
3	乌屿南海洋保护区	项目南侧，0.3km	海洋保护区
4	赤屿海洋保护区	项目南侧，4.5km	海洋保护区
5	汕头港-大埕湾农渔业区	项目北侧，0.8km	农渔业区
6	南澎列岛海洋保护区	项目南侧，3.1km	海洋保护区
7	南澳岛东部旅游休闲娱乐区	项目北侧，3.6km	休闲娱乐区
8	烟墩湾港口航运区	项目西北侧，2.1km	港口航运区



图 5.3.1-1 项目与《广东省海洋功能区划》位置关系示意图

表 5.3.1-2 项目所在海域及附近海域的海洋功能区划登记表 (广东省)

代码	功能区名称	地区	地理位置 (东经, 北纬)	功能区 类型	面积 (公顷)	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
B1-2	珠海-潮州 近海农渔业区	珠海市、深圳市、惠州市、汕尾市、揭阳市、汕头市、潮州市	东至:117°31'36" 西至:114°26'02" 南至:21°49'34" 北至:23°35'10"	农渔业区	1272845	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、海底管线及保护区等用海需求; 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。
B6-40	乌屿南海洋保护区	汕头市	东至:117°08'08" 西至:117°06'28" 南至:23°19'21" 北至:23°21'00"	海洋保护区	834	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海; 2.按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1.保护海域生态环境; 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。
B6-41	赤屿海洋保护区	汕头市	东至:117°07'23" 西至:117°06'29" 南至:23°18'00" 北至:23°18'45"	海洋保护区	213	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海; 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1.保护中国龙虾、锦绣龙虾及其生境; 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。
A1-20	汕头港—大埕湾农渔业区	汕头市、潮州市	东至:117°11'23" 西至:116°44'38" 南至:23°14'52" 北至:23°38'10"	农渔业区	51655 26634	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2.保护砂质海岸、基岩海岸、生物海岸; 3.严禁在河口海域围填海, 维护防洪纳潮功能; 4.维持汕头港、潮州港、南澳北等航道畅通, 严禁养殖侵占航道; 5.合理控制养殖规模和密度;	1.保护河口海域生态环境; 2.加强柘林湾的生态整治和恢复; 3.加强对陆源污染物入海排放及船舶排污、海洋工程和海洋倾废的监测;

代码	功能区名称	地区	地理位置 (东经, 北纬)	功能区类型	面积 (公顷)	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
						6. 优先保障军事用海需求。	4. 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; 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。
B5-13	南澳岛东部旅游休闲娱乐区	汕头市	东至:117°09'14" 西至:117°07'46" 南至:23°25'06" 北至:23°27'04"	旅游休闲娱乐区	646	1. 相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2. 保护砂质海岸, 禁止在沙滩上建设永久性构筑物; 3. 禁止炸岛等破坏性活动; 4. 依据生态环境的承载力, 合理控制旅游开发强度。	1. 保护海岛周边海域生态环境; 2. 生产废水、生活污水须达标排海; 3. 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。
B2-10	烟墩湾港口航运区	汕头市	东至:117°08'01" 西至:117°05'54" 南至:23°23'12" 北至:23°24'11"	港口航运区	330	1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2. 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; 3. 加强用海动态监测和监管。	1. 加强港区环境污染治理, 生产废水、生活污水须达标排海; 2. 加强海洋环境监测; 3. 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。

5.3.1.2 与《汕头市海洋功能区划（2013-2020 年）》位置情况

根据《汕头市海洋功能区划（2013-2020年）》，本项目所在海域的海洋功能区划为“汕头近海捕捞区”。各海洋功能区的分布详见图5.3.1-2，汕头近海捕捞区海洋功能区划登记见表5.3.1-4。

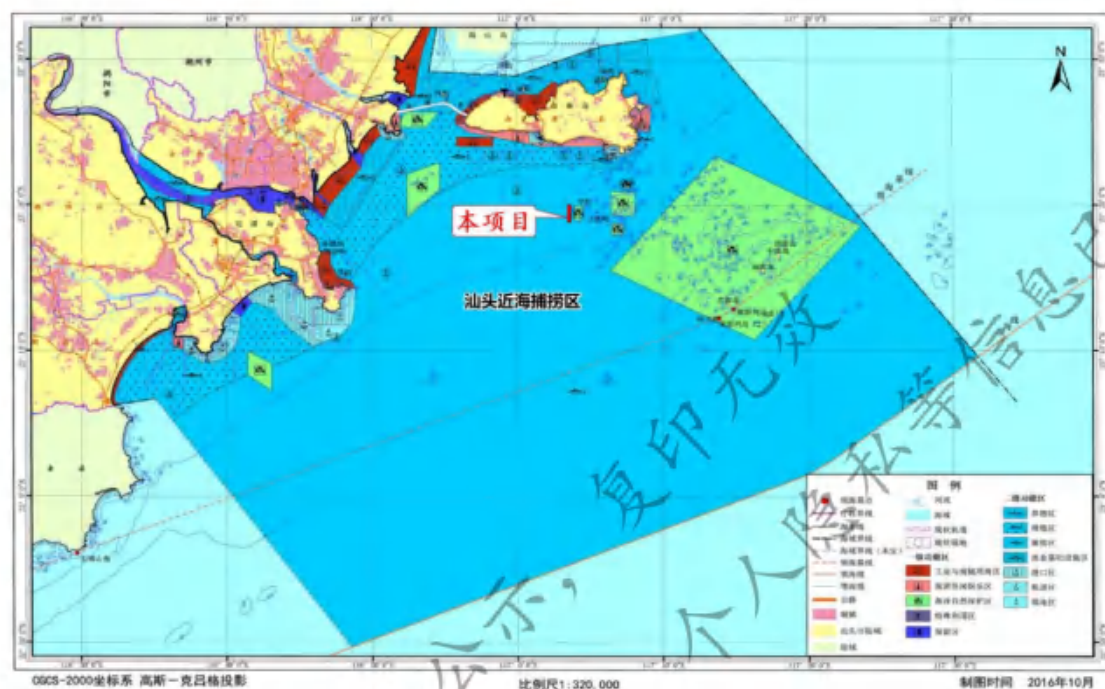


图 5.3.1-2 项目所在海域及周边海域海洋功能区划分布示意图（汕头市）

表 5.3.1-3 项目所在海域海洋功能区划登记表（汕头市）

功能区序号[53]

功能区名称		汕头近海捕捞区		功能区位置图		
功能区类型		捕捞区	功能区代码			B1-2-1
所属一级类功能区名称		农渔业区	一级类功能区代码			B1-2
地理范围		东至 117° 31' 44" E, 西至 116° 36' 15" E, 南至 22° 49' 41" N, 北至 23° 32' 03" N。				
面积（公顷）		327269	岸线长度（米）			
开发利用现状		现状为捕捞区，亦是现状的锚地、航道（航线）、自然保护区、海底管线、倾废区的主要分布海区。				
海域管理要求	用途管制	1. 禁止炸鱼等违法捕鱼活动； 2. 40 米等深线向岸一侧海域实行凭证捕捞制度，实行禁渔期制度。				
	用海方式控制	经过严格论证，保障交通运输、旅游、海洋能、倾废、海底管线及海洋保护区等用海需求。				
	整治修复					
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场及鱼类洄游通道。				
	环境保护	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。				
其它管理要求						
					功能区范围图	

5.3.2 项目用海对海洋功能区的影响分析

5.3.2.1 项目用海对所在功能区的利用情况及分析

本项目于汕头市南澳岛东南方向2.7km附近海域开展养殖活动，项目申请用海660.0141公顷，开展深水网箱以及建设一座海上综合保障平台；根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目占用“珠海-潮州近海农渔业区”，根据《汕头市海洋功能区划（2013-2020年）》，本项目占用“汕头近海捕捞区”，具体见表5.3.2-1所示。

表 5.3.2-1 项目对海洋功能的利用情况

项目用海情况	占用海洋功能区	影响程度
项目于汕头市南澳岛东南方向2.7km附近海域开展养殖活动，项目申请用海660.0141公顷，开展深水网箱养殖以及建设一座海上综合保障平台。	广东省海洋功能区划： “珠海-潮州近海农渔业区” 汕头市海洋功能区划： “汕头近海捕捞区”	开放式用海，透水构筑物用海，不改变海域自然属性，项目建设对海洋功能区环境影响小。

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目占用“珠海-潮州近海农渔业区”。

珠海-潮州近海农渔业区的海域使用管理要求为：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、海底管线及保护区等用海需求；5.优先保障军事用海需求。海洋环境保护要求为：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。

根据《汕头市海洋功能区划（2013-2020年）》，本项目占用“汕头近海捕捞区”。

汕头近海捕捞区用途管制为1.禁止炸鱼等违法捕鱼活动；2.40米等深线向岸一侧海域实行凭证捕捞制度，实行禁渔期制度。用海方式控制为经过严格论证，保障交通运输、旅游、海洋能、倾废、海底管线及海洋保护区等用海需求。生态保护重点目标为保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场及鱼类洄游通道。

环境保护要求为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。

项目于汕头市南澳岛东南方向2.7km附近海域开展养殖活动，项目申请用海660.0141公顷，开展深水网箱养殖以及建设一座海上综合保障平台，项目属于开放式养殖用海，海上综合保障平台为透水构筑物用海，其服务于本项目养殖活动，在用海过程中，项目主要污染物为施工悬浮泥沙、养殖饵料、排泄物等，项目用海方式、用海类型与“珠海-潮州近海农渔业区”以及“汕头近海捕捞区”规定的渔业用海相适宜，项目养殖网箱养殖之间布置合理，充分利用了所在海域空间资源，其养殖规模与密度可控，在采取以下生态环境保护措施的前提下，项目对区域海水水质、海洋沉积物、海洋生态的影响很小，可满足所处海洋功能区的环境保护要求。

拟采取的生态与环境保护措施主要如下：

(1) 水污染防治措施：本项目深水网箱锚泊系统水泥沉块投放以及海上综合保障平台的下部结构基础施工作业过程中将产生少量的悬浮泥沙，选择海况好时间施工，以减小悬浮物的产生量和扩散范围。本项目运营期基本不产生悬浮泥沙，养殖过程中饵料投喂产生有一定的残饵悬浮物，产生的量较小，且能快速沉降或被附近鱼群消纳，不会影响附近水质悬浮物水平，因此，运营期加强饵料投喂质量，科学投喂，尽可能的提高饵料的投喂利用率，保障养殖区的水体质量。生活污水以有机类为主，水中污染物成分复杂，严禁直接排海。施工船和工作船上设置污水收集罐，全部收集上岸处理，不排海。严格管理施工船舶、施工机械和运营期作业船舶，严禁船舶带“病”作业，严禁油料泄漏或倾倒废油料，严禁船舶向水域排放未经过处理的机舱水。

(2) 沉积物污染防治措施：鉴于饵料投放残饵和深水网箱内鱼类排泄物会对项目所在海域沉积物环境产生一定的影响，用海申请单位应严格按照工程设计方案布放深水网箱和鱼苗，控制养殖密度，采用科学的饵料配方和投喂方式，切不可盲目地追求产量而置海域环境质量于不顾，建议在用海范围内对各组网箱不定期的进行位置调整，以减缓残饵的累积效应。

(3) 海洋生态环境影响防治措施：对深水网箱养殖环境中的营养负荷、耗氧进行量化的研究，最终确定水体的养殖容量，以便科学规划养殖水面，特别要

合理确定网围、网箱面积、网箱密度等，加强养殖区附近海域的水环境监测，实现对养殖水体的可持续利用。在养殖过程中，必须保持养殖水域的良好环境。如使用防污网衣，勤洗网、换网，以减少网衣附着生物的危害。保持网箱为水流畅通良好的环境。禁止各种生活垃圾直接排入养殖水域，及时收集、清运生活垃圾。由于大多数水产养殖废物来自饲料，要降低由此而产生的废物应注意饲料营养成分和投喂方式。饲料中加入易消化的碳水化合物可提高蛋白质利用率。通过选择饲料中所含的能量值与蛋白质含量的最佳比，可以减少饲料中氮的排泄。减少单位生物量所排泄的能量。对于投喂来讲，确定适宜的投饵量，减少残饵和散饵的数量，减少饲料损失，仔细地监控食物摄入是非常重要的。购买漂浮颗粒饵料，使投喂的饵料大部分都能被鱼吃掉，不致于浪费和沉到水底淤积。运营期委托相关技术单位定期开展环境监测工作，掌握项目区及周边海域环境质量变化趋势。密切关注深水网箱养殖的行业最新动态，积极采纳新技术、新方法防治养殖自身污染和水体污染。

5.3.2.2 项目用海与周边海洋功能区的影响分析

根据广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年）项目周边海洋功能区划有：乌屿海洋保护区、乌屿南海洋保护区、赤屿海洋保护区、烟墩湾港口航运区、汕头港-大埕湾农渔业区、南澎列岛海洋保护区等。

由于本项目施工工期较短，深水网箱锚泊系统水泥沉块投放以及海上综合保障平台的下部结构基础施工作业过程中将产生少量的悬浮泥沙，项目整体施工强度较低，本项目施工期对周边功能区的海洋水质、沉积物质量和海洋生态环境质量等方面均没有影响，不会对周边海洋功能区主导功能的发挥产生不利影响。运营期，本项目管理人员和运输船只污水和固体垃圾不直接排海，不会影响周边环境区的环境质量；养殖过程中残饵、养殖鱼类代谢废物会对局部海域水质、沉积物造成一定影响，主要影响养殖区附近海域，由于本项目所处海域水较深，稀释扩散能力较好，类比同类项目可知本项目对周边海域影响不大，可以维持海域海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量现状。

5.3.3 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

5.3.3.1 项目用海与《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）》，本项目占用“珠海-潮州近海农渔业区”。

本项目与珠海-潮州近海农渔业区的符合性分析见表5.3.3-1所示。本项目用海方式为开放式养殖用海与透水构筑物用海，项目所建设的海上综合保障平台主要用于运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试，服务于本项目养殖活动，项目建设内容的用海方式与珠海-潮州近海农渔业区的海域使用管理要求相适宜，项目不涉及占用海岛以及捕捞活动，不涉及占用交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海活动，不影响其建设，项目不涉及军事用海，项目养殖区位于海域，不会影响河口海域生态环境，项目施工期船舶污染物和运营期工作船污染物均运回陆域处理，不排海；项目所在海域水动力条件和污染扩散自净能力强，环境容量大，养殖污染影响较小，对重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的影响很小；项目能保持海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

综合分析，本项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》的要求。

表 5.3.3-1 与珠海-潮州近海农渔业区（省）的符合性情况分析表

功能区划管理要求		项目情况	是否符合
海域使用管理要求	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海；	本项目用海类型为开放式用海	符合
	2.禁止炸岛等破坏性活动；	本项目不占用海岛也不涉及炸岛	符合
	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；	本项目不涉及渔业捕捞	符合
	4.经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海需求；	本项目不涉及占用交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海活动，对其无影响	符合
	5.优先保障军事用海需求。	本项目不涉及军事用海	符合
海洋环境	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	项目所在海域水动力条件和污染扩散自净能力强，环境容量大，养殖污	符合

功能区划管理要求		项目情况	是否符合
保护要求	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。	染影响较小，对重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的影响很小；项目能保持海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	

5.3.3.2 本项目用海与《汕头市海洋功能区划（2013-2020年）》的符合性分析

根据《汕头市海洋功能区划（2013-2020年）》，本项目所在海域的海洋功能区划为汕头近海捕捞区，根据下表5.3.3-2的符合性分析内容，本项目建设满足所在海洋功能区海域使用管理要求和海洋环境保护要求，因此，本项目建设与《汕头市海洋功能区划（2013-2020年）》相符合。

表 5.3.3-2 与汕头近海捕捞区（市）的符合性情况分析表

功能区	管理要求		符合性分析	符合性
汕头东部浅海增养殖区	用途管制要求	1.禁止炸鱼等违法捕鱼活动；2.40米等深线向岸一侧海域实行凭证捕捞制度，实行禁渔期制度。	项目为养殖项目，项目用海类型为渔业用海，不涉及捕捞作业。	符合
	用海方式控制要求	经过严格论证，保障交通运输、旅游、海洋能、倾废、海底管线及海洋保护区等用海需求。	本项目不涉及占用交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海活动，对其无影响	
	环境保护要求	生态保护重点目标：保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场及鱼类洄游通道。	项目所在海域水动力条件和污染扩散自净能力强，环境容量大，养殖污染影响较小，对重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的影响很小	
		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。	项目施工期船舶污染物和运营期工作船污染物均运回陆域处理，不在海域排放。 项目养殖规模、养殖面积均比较小，项目施工期和运营期周围海域水质、沉积物和海洋生物资料均能满足海洋环境管理要求	

5.4 与相关规划的符合性分析

本项目建设符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋主体功能区规划》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《汕头市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》《汕头市南澳县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等相关规划的要求。分析内容已删减。

6 项目用海合理性分析

6.1 选址合理性分析

6.1.1 区位和社会条件的合理性分析

汕头市位于广东省东部，北部和西部分别与潮州市、揭阳市接壤，东部海域以闽、粤海域分界线为界，南临南海，地处韩江、榕江、练江出海口地带，是经济特区、著名侨乡、粤东中心城市，也是重要港口城市和广东省主要海洋渔业基地，具有地理区域优势。

汕头有近 40 个海岛，最大的是南澳。南澳，距太平洋国际主航线 7 海里，地处闽、粤、台三省交界，人称“潮汕屏障、闽粤咽喉”，是中国海岛中唯一的国家 4A 级旅游区，也是广东省唯一的海岛县。

南澳县地处闽、粤、台三省交界，主岛周围 10 米等深线内海域面积 24.6 万亩，其中可养面积 10 万亩，海域面积广阔，海洋生物丰富，海洋生物种类达 1300 多种。南澳属亚热带海洋季风气候，年平均气温 21.5℃，海区营养盐充足，饵料生物种类多样，海区年平均气温 22.5℃，年平均盐度 32‰，溶解氧 6.95 毫克 / 升，pH 值 7.8~8.2，水质 COD 含量为 0.28~1.42 毫克 / 升，海水养殖区不受工农业、居民生活等方面的污染，潮流畅通。南澳海洋自然条件优越，沿海岸线海域有案屿、猎屿、虎屿、官屿等十多个岛屿作为天然屏障，形成了龙门湾、白沙湾等具有自然优势的天然养殖区，对发展太平洋牡蛎养殖业具有得天独厚的优势。南澳县作为南方牡蛎的主要产区之一，近年来把牡蛎养殖业发展成为当地渔业的经济增长点。目前全岛牡蛎养殖面积达二万多亩，年产量在三万吨以上，是广东

省最大的规模化牡蛎养殖基地。

南澳岛建有云澳渔港，拥有良好的后勤保障和输运能力。便捷的海、陆运输等交通优势为水产品发展提供良好的基础设施和条件。

因此，项目选址区域的区位和社会条件完全能够满足项目运营需要。

综上，本项目区位和社会条件是适宜的。

6.1.2 自然资源和生态环境适宜性分析

(1) 气象条件的适宜性

项目所在地属亚热带季风气候区，其主要气候特点是：气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足，该区域的气候条件适宜于本项目的建设。项目所在海域是热带气旋活动的主要地区之一，对本项目有一定的影响。项目运营期应做好各项抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。

(2) 工程地质条件适宜性分析

根据区域地质资料，项目所处大地构造背景稳定，第四纪以来未发现新构造运动迹象，区域稳定性良好，拟建场地未发现滑坡、泥石流等不良地质作用，勘察期间场地未发现对工程不利的埋藏物。场地稳定性较好，适宜于本项目建设。

(3) 水文动力条件适宜性分析

该区海水基本不受沿岸城市生活污水的污染，海水洁净，年平均海水水温为22.2℃，平均海水盐度为30‰，海水水质良好，是开展深海海水养殖的良好条件。该区水流条件开敞，水体交换条件好，该海域底质环境为沙质，符合鱼、贝的养殖。

(4) 水质条件的适宜性

本项目养殖海区附近站位所调查的水质因子符合《无公害食品标准海水养殖水质》（NY5052-2001）的规定，适宜本项目建设。

(5) 区域生态环境的适宜性

本项目为开放式的养殖项目，养殖采用网箱养殖的模式，养殖设施锚泊固定系统、平台下部基础施工作业期间会对周围水质环境产生一定影响，但是随着施工结束，影响逐渐减小至消失；生活污水通过收集至岸上污水处理设施进行处理，固体废物外运至陆地上的垃圾处理厂统一处理，船舶含油污水集中收集铅封后交由相关资质单位进行统一处理。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项目，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。根据风险分析，工作船一旦发生溢油事故，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。

6.1.3 与周边海域开发活动的适宜性

本项目无利益相关者，项目协调责任部门为海事、航道主管部门。

项目建设单位应严格按照《广东省渔业船舶安全生产管理办法》的相关要求，渔业船舶船长应当落实船员岗位安全生产职责以及航行安全、跟帮生产等安全生产制度；定期组织检查安全生产设备、证书证件、船员配备以及渔业船舶适航等情况，排查生产安全事故隐患等，项目运营期间也应严禁船舶违法载客、擅自改变船体结构、危险天气警报未解除情况下出航、超过核定航区或者抗风等级航行和作业等，同时，在监督管理部门对船舶安全生产管理工作进行指导、协调、监督时，本项目建设单位应配合监督管理部门的相关工作，如配合渔业船舶和船用产品的检验、配合渔业船舶和船员的证书证件的检查等工作，在需进行避风锚泊时，也应配合落实船舶避风、避险措施。

此外，本项目位于南澳岛以南海域建设海洋牧场，项目建设占用了一定的海域空间，当地渔民以往渔业捕捞活动可能会到本项目区域进行捕捞作业，因此本项目建设对渔民捕捞活动也存在影响，本项目运营期间，建议工作人员尽可能招收当地渔民，如此本项目也可便于当地渔民转业，有利于社会稳定以及当地经济发展。

6.2 平面布置的合理性

本项目的平面布置相对其他海洋工程较简单一些，在确定网箱养殖区用海区域后，根据相关预测、相关技术标准确定网箱养殖投放的技术参数，在该海域控制合理的养殖密度和养殖规模前提下，对养殖区进行平面布置。

本项目拟申请用海面积660.0141公顷，计划建设海上综合保障平台1座，自升式桁架类网箱1个（四个模块化网箱拼装，养殖水体4.374万m³），HDPE-C80重力式网箱13个（网箱包围水体6.5万m³），HDPE-C91重力式网箱76个（网箱包围水体53.2万m³），HDPE-C100重力式网箱145个（网箱包围水体130.5万m³）。其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），用海面积为1.0816公顷，网箱养殖区用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），用海面积为658.9325公顷。

本项目网箱布局依据广东省地方标准《深水网箱养殖技术规范》（DB44/T 742-2010）进行布置，网箱养殖面积不应超过可养殖海区面积的5%，网箱之间应留间距100m以上宽度的养殖区主通道。网箱养殖区规划建设桁架式网箱单个尺寸为60m×60m，HDPE-C80圆形网箱直径为25m，HDPE-C91圆形网箱直径为30m，HDPE-C100圆形网箱直径为32m，网箱养殖面积总计约为18.32万m²，占可养殖海区面积的2.74%；HDPE圆形网箱采用6个锚碇系统固定，网箱养殖区一单个网箱占用水域半径取100m，网箱养殖区二、三单个网箱占用水域半径取130m；网箱之间距离均大于100m，网箱养殖区平面布置满足规范要求。

海上综合保障平台下方为四个立柱作为下部结构基础，平台用于运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试，服务于项目养殖活动。

1、水文动力环境、冲淤环境影响方面

项目所在海区海域开阔，水深较深，项目养殖规模和养殖密度不大，项目用海方式主要为开放式养殖用海，不涉及填海和围海，项目建设后对周边水动力环境和地形地貌和冲淤环境影响都很小。

2、生态和环境保护方面

项目养殖规模和养殖密度较小，各养殖设施间距大，可以保持养殖区海域水流通畅，营造良好的养殖环境，同时网箱养殖采用自动投饲设备，科学确定适宜的投饲量、投饲时间，减少残饵和散饵的数量，从而减少残饵对周围环境的影响。在特定区域安装自动水质监测设备，密切注意养殖区域及周边水域的水质变化，可降低安全事故发生的风险。

3、与周边其他用海活动的适应性

本项目无利益相关者，项目协调责任部门为海事、航道主管部门。

项目建设单位应严格按照《广东省渔业船舶安全生产管理办法》的相关要求，

渔业船舶船长应当落实船员岗位安全生产职责以及航行安全、跟帮生产等安全生产制度；定期组织检查安全生产设备、证书证件、船员配备以及渔业船舶适航等情况，排查生产安全事故隐患等，项目运营期间也应严禁船舶违法载客、擅自改变船体结构、危险天气警报未解除情况下出航、超过核定航区或者抗风等级航行和作业等，同时，在监督管理部门对船舶安全生产管理工作进行指导、协调、监督时，本项目建设单位应配合监督管理部门的相关工作，如配合渔业船舶和船用产品的检验、配合渔业船舶和船员的证书证件的检查等工作，在需进行避风锚泊时，也应配合落实船舶避风、避险措施。

此外，本项目位于南澳岛以南海域建设海洋牧场，项目建设占用了一定的海域空间，当地渔民以往渔业捕捞活动可能会到本项目区域进行捕捞作业，因此本项目建设对渔民捕捞活动也存在影响，本项目运营期间，建议工作人员尽可能招收当地渔民，如此本项目也可便于当地渔民转业，有利于社会稳定以及当地经济发展。

综上，项目用海平面布置合理。

6.3 用海方式的合理性分析

本项目拟申请用海面积660.0141公顷，计划建设海上综合保障平台1座，自升式桁架类网箱1个（四个模块化网箱拼装，养殖水体4.374万 m^3 ），HDPE-C80重力式网箱13个（网箱包围水体6.5万 m^3 ），HDPE-C91重力式网箱76个（网箱包围水体53.2万 m^3 ），HDPE-C100重力式网箱145个（网箱包围水体130.5万 m^3 ）。其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），用海面积为1.0816公顷，网箱、贝类等养殖区用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），用海面积为658.9325公顷。以下从用海方式与维护海域基本功能适宜性、与水文动力冲淤环境适宜性、海域资源有效利用适宜性等方面分析项目用海方式的合理性。

1、区域自然环境条件的适应性

本项目采用网箱进行养殖，属于开放式的用海方式，不改变海域自然属性，项目平台为透水构筑物用海，其利用四根立柱作为支撑结构，项目开放式养殖设施以及透水构筑物结构对周边水域的水动力环境影响较小，不会对周边水域的水动力条件产生大的改变。工程所在区域地质条件相对稳定，根据引用地质资料、

波浪条件及本项目的特点来看,网箱养殖较为普遍,设计和施工均有成熟的经验,技术上可行。

2、海域资源利用的合理性

本项目采用开放式的用海方式,对海域自然环境的改变较小,项目建设符合所在地区规划要求。工程方案设计时,已充分考虑了项目实际建设需要及用海要求。工程用海在保障工程建设技术要求的前提下,采用了开放式养殖的用海方式,同时为保障项目运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试,设计了一座海上综合保障平台,项目已尽可能的少占用海域,提高了海域资源利用效益,体现了集约用海的原则和海域利用的合理性。

3、区域海洋生态环境的协调性

本项目建设过程中,除网箱固定水泥沉块、海上综合保障平台下部结构基础施工将造成很小的生物资源损失外,其他部分对海洋生态系统产生影响很小。工程建设运营中,养殖规模和养殖密度较小,属于生态养殖,不会对区域海洋生态系统产生大的影响。本工程采用开放式的用海方式,占用海域面积小,造成的生态损失也相对较少,在项目建设过程中只要严格遵守安全守则,做好各种防范措施,项目建设对周围环境造成的影响较小。因此,项目用海方式及建设过程对区域海洋生态系统的影响不大。

4、周边海域开发活动的协调性

本项目采用开放式养殖的用海方式,对周边水动力环境的影响较小,对地形地貌和冲淤环境影响很小,作业方式相对简单、成熟;相比于围海养殖的用海方式,本工程采用的用海方式,工程施工对周边海域开发活动的影响较小,工程建设期对所在的农渔业区的影响也相对较小。项目用海方式与周边其他用海活动没有明显冲突,具有协调性。

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

6.4 占用岸线合理性分析

项目用海范围离南澳岛海岸线的距离较远,约2.7km,项目不涉及海岸线及岛岸线的占用。

6.5 项目用海面积合理性分析

6.5.1 用海面积合理性分析

6.5.1.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

合理的用海面积主要表现为用海面积既能满足项目用海的实际需求,又能有效地利用和保护海域资源。而不合理的用海面积往往带来海域资源的浪费和环境的破坏,甚至会引发用海矛盾。

本项目拟申请用海面积 660.0141 公顷,计划建设海上综合保障平台 1 座,自升式桁架类网箱 1 个(四个模块化网箱拼装,养殖水体 4.374 万 m^3), HDPE-C80 重力式网箱 13 个(网箱包围水体 6.5 万 m^3), HDPE-C91 重力式网箱 76 个(网箱包围水体 53.2 万 m^3), HDPE-C100 重力式网箱 145 个(网箱包围水体 130.5 万 m^3)。其中海上综合保障平台用海方式为构筑物(一级类)中的透水构筑物用海(二级类),用海面积为 1.0816 公顷,网箱养殖区用海方式为开放式(一级类)中的开放式养殖(二级类),用海面积为 658.9325 公顷。项目申请用海与工可设计中的网箱养殖区规划范围一致,用海范围考虑了养殖区实际养殖设施所需求的用海面积,也考虑了养殖设施的安全外扩范围,同时为方便行政管理,使宗海范围清楚简洁,保持了用海范围边界线的顺直,项目申请用海面积既满足了养殖用海的需要,又体现了节约集约用海的原则。因此,本项目用海面积是适应用海需求而确定的。

6.5.1.2 项目用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目网箱布局依据广东省地方标准《深水网箱养殖技术规范》(DB44/T 742-2010)进行布置,网箱养殖面积不应超过可养殖海区面积的 5%,网箱之间应留间距 100m 以上宽度的养殖区主通道。网箱养殖区规划建设桁架式网箱单个尺寸为 60m $\times$ 60m, HDPE-C80 圆形网箱直径为 25m, HDPE-C91 圆形网箱直径为 30m, HDPE-C100 圆形网箱直径为 32m,网箱养殖面积总计约为 18.32 万 m^2 ,占可养殖海区面积的 2.74%; HDPE 圆形网箱采用 6 个锚碇系统固定,网箱养殖区一单个网箱占用水域半径取 100m,网箱养殖区二、三单个网箱占用水域半径取 130m;网箱之间距离均大于 100m,因此网箱养殖区平面布置满足规范要求。

项目海上综合保障平台主要依据运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、

养殖测试等需求进行设计，其用海面积根据《海籍调查规范》确定，以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线外扩 10m 为界，用海面积的量算是符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》的。

通过前述分析可知，项目用海平面布置是合理的，本项目用海平面布置为了保障深水网箱以及管理运营的需要，均保留了安全距离用海，因此，项目用海面积在满足用海需求的基础上符合行业标准和规范。

6.5.2 宗海图的绘制与用海面积的量算

6.5.2.1 宗海图绘制执行标准

根据《海域使用分类》《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》进行本项目宗海图绘制：

《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001；

《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）；

《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

6.5.2.2 宗海界址的确定方法

本项目网箱养殖用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），参考《海籍调查规范》5.4.1.3节“（1）筏式和网箱养殖用海。单宗用海以最外缘的筏脚（架）、桩脚（架）连线向四周扩展20m~30m连线为界，参见附录C.36；多宗相连的筏式和网箱养殖用海（相邻业主的台筏或网箱间距小于60m）以相邻台筏、网箱之水域中线为界，参见附录C.37。其间存在共用航道的，按双方均分航道空间的原则，收缩各自的用海界线”来界定用海范围，同时，参考《海籍调查规范》5.1.5节“方便行政管理 在有效反映宗海形状和范围的前提下，宗海界址点的布设应清楚简洁”的要求进行本宗海的界定。

项目海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），按照《海籍调查规范》5.3.2.2节“透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于10m保护距离为界”，同时，依

据其C.4 一般平台的界定方式（见下表6.5.2-2），采用透水方式构筑的除码头和石油平台以外的平台为外扩10m进行界定。

表 6.5.2-1 网箱养殖用海界定要求

界址界定图示	说明:
	折线①-②-③-④-①围成的区域为本宗海的范围，属开放式养殖用海，用途为筏式或网箱养殖。 折线1-2-3-4-1为筏脚（架）、桩脚（架）最外缘的连线；折线①-②-③-④-①为筏脚（架）、桩脚（架）外缘连线外扩20m~30m的边线。

表 6.5.2-2 一般平台用海界定要求

界址界定图示	说明:
	采用透水方式构筑的除码头和石油平台以外的平台。 折线①-②-③-④-①围成的区域为本宗海的范围，属透水构筑物用海，用途为平台。 折线1-2-3-4-1为平台的外缘线；折线①-②-③-④-①为平台外缘线外扩10m的边线。

根据上述参考要求，本项目用海范围保持了整体用海范围边界线的顺直，外框架仅4个界址点，重力式网箱的水泥沉块距离用海边界线均约保持有20~30m的距离，海上综合保障平台则以平台外缘线外扩10m的边界线作为宗海界址范围。

本项目申请用海共有两个用海单元，其中海上综合保障平台用海界址线为：5-6-7-8-5，项目养殖区（网箱养殖区）用海界址线为1-2-3-4-1扣除界址线5-6-7-8-5（海上综合保障平台）后的范围。

6.5.2.3 宗海图的绘图方法

1) 宗海界址图的绘制方法:

在南方CASS软件中，以2022年广东省政府批复岸线为基线，形成海域和陆域，并利用建设单位提供的设计方案、数字化地形图以及实测数据作为宗海界址图的底图基础；后叠加本项目界定的宗海界址面及项目区域周边海域权属，标

注界址点序号，并补充《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）上要求的其他地理要素和图式等，形成宗海界址图。

2) 宗海位置图的绘制方法：

宗海位置图采用 2012 年 12 月出版、图号为 14491 的海图，海图图式采用 GB12319-1998，2000 国家大地坐标系，深度……米……理论最低潮面，高程……米……1985 年国家高程基准，比例尺为 1:30000（23° 25′ ）。

根据海图上附载的方格网经纬坐标，经过地理配准、色彩的均衡处理等形成位置相对准确的、可用的宗海位置图底图。

将本项目用海范围叠加至上述海图底图中，补充《宗海图编绘技术规范（HY 251-2018）》上要求其他地理要素和图式，形成宗海位置图。

宗海位置图和宗海界址图见图 6.5.2-1 至图 6.5.2-2 所示。

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目宗海位置图

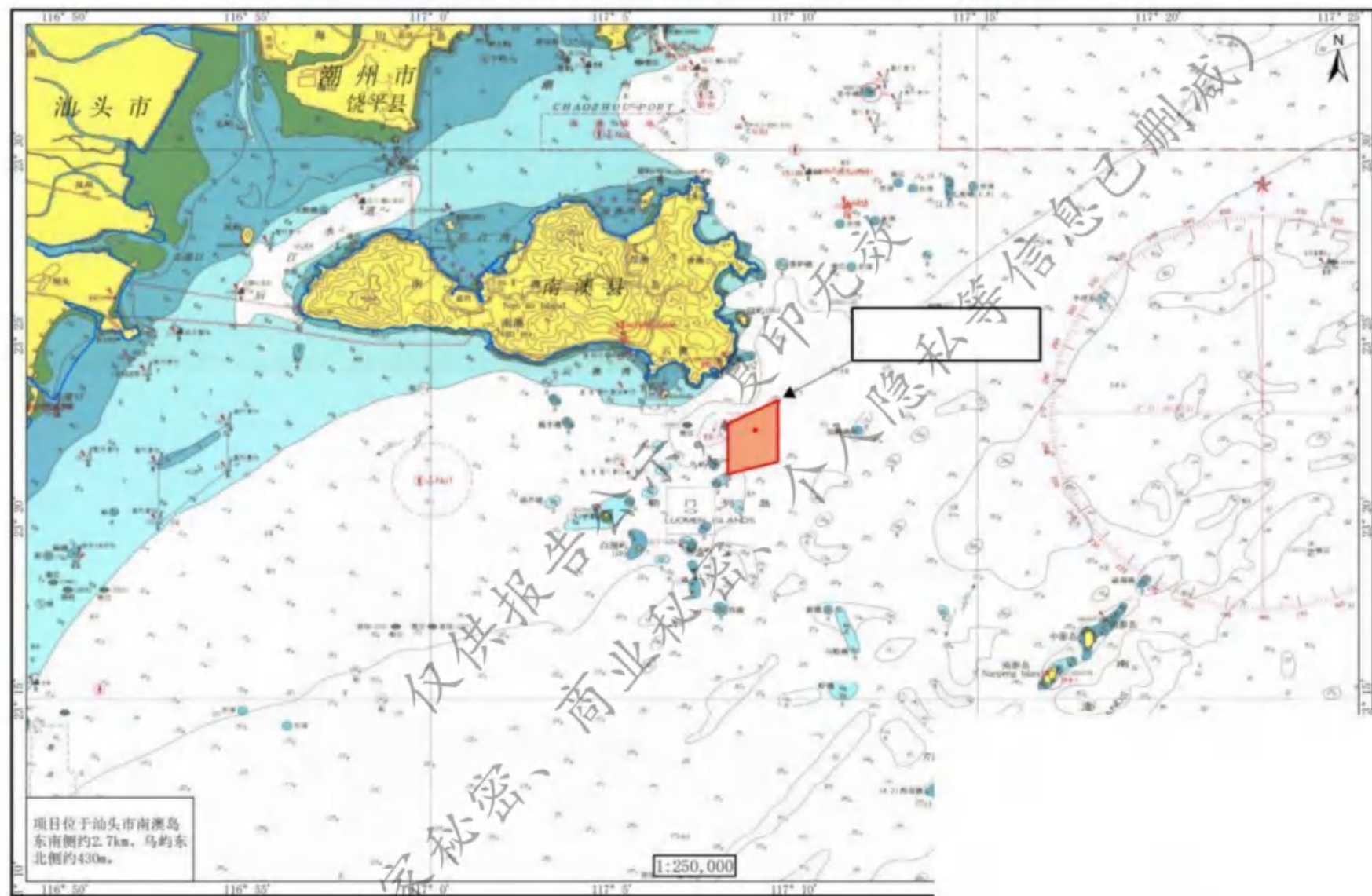


图 6.5.2-1 宗海位置图

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目宗海界址图

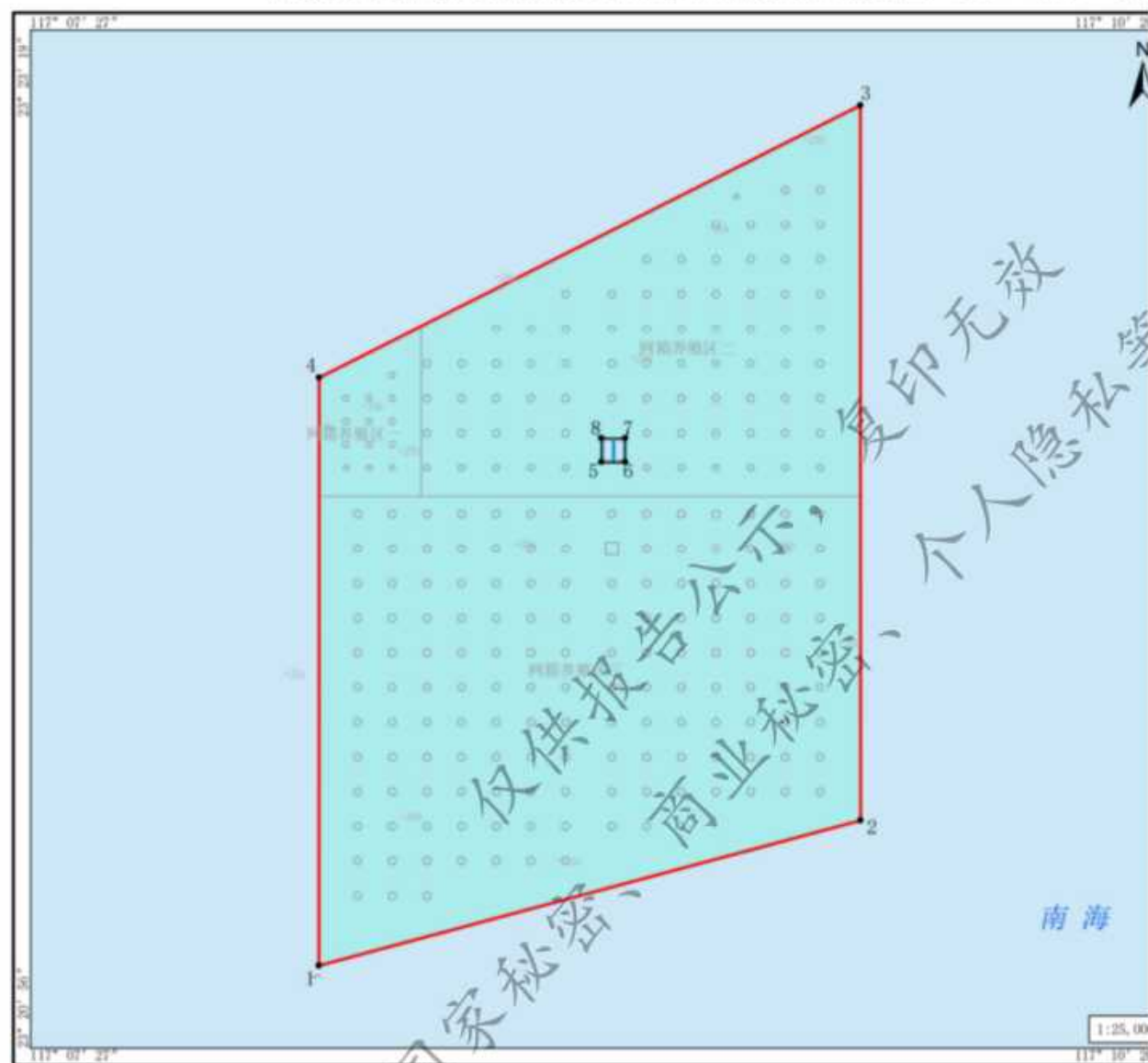


图 6.5.2-2 宗海界址图

6.5.2.4 用海面积量算

(1) 宗海面积的计算方法

根据《海籍调查规范》(HY/T124-2009)面积计算方法“在高斯-克吕格投影下,以宗海中心相近的 0.5° 整数倍经线为中央经线进行面积计算,当东西向跨度大于 3° 时,按标准地形图 3° 分带分别进行计算并求和。面积计算采用平面解析法”及《海域使用面积测量规范》(HY070-2022)面积计算方法“也可采用计算机辅助软件计算用海面积”要求,本项目用海范围东西向跨度不大于 3° ,面积计算时按照宗海中心相近的 0.5° 整数倍经线为中央经线进行面积计算,即中央经线为 $117^{\circ} 00'$ 。在CGCS2000坐标系、高斯-克吕格投影,中央经线 $117^{\circ} 00'$ 下采用南方CASS软件直接计算本项目养殖区(网箱养殖区)开放式养殖用海面积为658.9325公顷,海上综合保障平台透水构筑物用海面积为1.0816公顷,项目用海面积共660.0141公顷。

(2) 宗海界址点界定

根据《海籍调查规范》及本项目用海的实际用海类型,界定本项目用海为2宗海,用海方式为开放式养殖以及透水构筑物用海,其中海上综合保障平台透水构筑物用海界址线为:5-6-7-8-5,面积为1.0816公顷,项目养殖区(含网箱养殖区以及贝类养殖区)开放式养殖用海界址线为1-2-3-4-1围成的面积扣除界址线5-6-7-8-5(海上综合保障平台)围成的面积,用海面积计算为658.9325公顷。项目用海面积共660.0141公顷。

6.6 用海期限合理性分析

本项目由网箱养殖区、贝类养殖区两种养殖方式组成,并建设海上综合保障平台用于运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试等工作。根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条“海域使用权最高期限,按照下列用途确定:(一)养殖用海十五年”。由于本项目投资较高,总投资为70270.37万元,且建设的海上综合保障平台设计使用年限为20年,因此,本项目拟申请用海年限按《中华人民共和国海域使用管理法》最高期限确定,为15年。

当项目的海域使用权到期后,项目申请人仍需使用该海域,应依法申请继续使用,获批准后方可继续用海。海域使用权期限届满,海域使用权人需要继续使

用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减)

仅供报告公示，复印无效

7 生态用海对策措施

7.1 生态用海对策

7.1.1 施工期生态保护对策

(1) 悬浮泥沙防治措施

合理制定施工计划，尽量缩短工期，施工期间尽量避开繁殖期和幼鱼、幼虾生长期等生长繁育关键阶段，因此需做好施工时间安排。

(2) 污染防治措施

施工过程中产生的污水以生活污水为主，生活污水以有机类为主，施工期间严禁污水直排入海，施工船舶应将船员生活污水收集集中后，运送至陆域污水处理厂集中处理。

严格管理施工期船舶的操作，严禁故障船舶带“病”作业，严格遵守操作守则，避免施工期间油料泄漏，严禁机舱水直排入海，船舶应设置装灌油污水的舱柜或容器等，集中收集和贮存。机械设备发生作业操作性或事故性的残油、洗涤油应及时盛接，再交由有能力处理的单位接收到岸上处理。

(3) 固体废物污染防治措施

船舶上设置固体废物收集箱，施工人员和工作人员生活垃圾放入收集箱中，集中装箱运回陆地，严禁随意丢弃入海，岸上集中收集所有船只产生的固体废物，然后由当地环卫部门统一清运集中处理。减少一次性餐具和塑料袋的使用。对于可回收利用的一般固废，交由相关回收处理公司处理。

(4) 项目施工期间和运行期应设立警示标示，加强与海事、航道主管部门沟通，听从调度。同时建议：施工期和运营期严格按照《船舶海上安全航行规则》等的要求航行，正确使用灯号、声号，谨慎行驶，文明行船；在工程用海区外围设置相应的警示标志，以防渔船误入工程海区；施工期间配合相关部门做好施工地点及施工时间的通告。

7.1.2 营运期生态保护对策

(1) 水污染防治措施

运营期项目生活污水的主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。项目产生的生活污水经收集后运至附近的陆域污水处理厂处理，不外排。

管护船、机械设备的含油污水收集后由有资质的单位接收统一处理。

(2) 固体废物污染防治措施

管护船舶上设置固体废物收集箱，管护人员的生活垃圾放入收集箱中，集中装箱运回陆地，严禁随意丢弃入海，上岸后由当地环卫部门统一清运集中处理。项目生活污水统一收集转运至陆域污水处理厂处理。废饲料包装袋全部收集运至陆域环卫部门处理。

(3) 饵料、排泄物污染减缓措施

合理布设网箱，在合理的范围内养殖生产，合理确定网围、网箱面积、网箱密度等，网箱养殖区连续养3年后，宜休养1年以上。还应优化养殖环境、饵料营养组成及投喂方式、合理用药，使水域保持良好环境，实现对养殖水体的可持续利用，以防养殖自身污染的发生。市场上有多种养殖饲料，建议业主单位在选用饲料时听取专家意见，根据鱼类在不同阶段的营养需求，选用高效、适口的饲料。在喂养时应注意科学喂养，根据养殖鱼数量定量喂养，避免因过度喂养造成浪费，且不能完全消化后沉积，造成环境污染。提高养殖技术，改进饵料成分及投饵技术，使其有利于养殖生物的摄食，减少残饵，减轻水质和底质的污染。加强时跟踪监测，加强养殖管理，建议采用残饵回收器或者自动投饵机，这两种方法都能有效控制残饵流失到养殖水域的数量。

7.2 通航安全保障措施

针对项目施工期和运营期对通航环境的影响，施工单位和业主单位应做到：

1、施工期：

(1) 业主单位应加强对施工单位的施工作业和船舶航行的管理，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，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

(2) 施工作业开工前按规定向海事局有关部门申请办妥水上水下施工作业手续，申请发布有关施工作业航行通告和航行警告。

(3) 设置安全作业区：业主应向海事主管机关申请设定工程施工期间的安全作业区，安全作业区应由海事行政主管机关审批；施工作业船舶应在规定的作业区内有序施工，不得擅自施工区域外锚泊、漂航。

(4) 施工船舶交通组织：施工作业船舶不得占据规定施工范围以外的水域，以免影响其他过往船舶的航行；船舶作业时应特别注意附近过往船舶的动态以及施工船舶之间可能产生相互影响。

(5) 设置安全作业区警示标志：在安全作业区界限上应设置明显的警示标志，附近船舶不得进入警示标志内的施工水域；当发现附近船舶接近警示标志或有可能进入施工区域，施工船舶应用有效的方法及时发出警告，并注意双方的避让；施工作业船舶不得擅自擅在警示标志外侧水域逗留、漂航。

(6) 施工船舶上必须配备和使用救生设备和消防设备，做好船舶维护和管理的工作；配备足够的溢油应急设备和消防器材。

2、运营期：

项目运营期养殖工作船饵料运输和投放以及鱼类收获季节皆有一定数量船只进出，项目所处海域渔船、来往其他船舶等较多，易发生碰撞事故，尤其是大雾天气期间，船只相撞事故几率增高，应该做好防范和采取应急措施。建议业主单位采取如下防范措施：

(1) 业主单位必须根据周边渔港船舶动态，合理安排养殖工作船舶数量、船舶进出时间和进出频次。

(2) 不同网箱养殖区块之间预留合理的公共水道，同一区块内，各网箱养殖结构之间预留足够的安全距离，满足养殖工作船航行和作业。

(3) 养殖网箱结构投放后，建设单位应在养殖区周围设置警示标志，防止经过的船舶与网箱结构发生碰撞引发安全事故，另外养殖网箱结构周围设置明显的夜航标志，引导过往船只避让，避免引发碰撞事故。

(4) 养殖作业船舶运输应遵照航道部门的有关规定进行安全航行，一定要注意航道安全，要制定相应的安全措施，并在指定水域靠泊，避免出现影响航道正常运行的事故，确保用海安全。

(5) 制定防灾、减灾应急措施，一旦出现灾害能得到及时有效的处置，减

少灾害损失，提高防灾能力。

7.3 风险防范措施

7.3.1 自然灾害风险防范

项目海域有遭受热带气旋、风暴潮等海洋自然灾害的潜在风险。建议项目建设单位加强关注汕头市海洋监测预警信息，根据海洋和气象部门发布的预警信息做出相应的对策。

施工期应进行定期检查和验收，确保工程质量达标。施工期间还应尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。

运营期，应及时掌握和了解当地热带气旋、风暴潮监测预报信息，成立防潮应急指挥部门，依据预报部门的警报实施恰当的防潮指挥。根据预报信息，强度不大的风暴潮可继续养殖，但项目建设单位应加强值班，及时跟踪有关情况。风暴潮过后，应立即组织力量修复受损设施和设备，及时恢复生产。

建议建设单位在风浪较大天气禁止作业船活动，避免造成人员生命财产损失，但应采取措施避免因平台及网箱碰撞造成的损失，因此建议采取以下防范措施：

①目前我国深水网箱的技术条件可达抗风等级为 12~13 级，可有效减少一般的热带气旋对深水网箱的影响。合理施工，巩固安装，以更好的抵御风浪。

②在热带气旋高发的 5~11 月份，养殖单位应注意关注天气预报情况，根据预报结果判断台风移动方向及强度，也可关注中国台风网（网址为：<http://112.124.12.97:8080/Typhoon/public/index.html>）的台风信息及预报信息，提前做出判断，做好养殖平台与深水网箱转移或加盖固定的决定。

③在热带气旋路径影响项目养殖海域时，养殖单位应在热带气旋来临前应及时加盖网盖，防止养殖鱼类逃逸，做好网箱固定工作，并组织人员撤离

④制定台风预警方案，应随时收听天气预报，在收到热带气旋生成警报后，密切关注其发展动态，并根据其发展情况做好作业船只、养殖设施、人员安全等避风防台工作，同时加强值班，密切监视海上设施的安全，直到警报解除。

⑤养殖单位应制定台风应急预案，做好台风来临的准备及应对工作。应急预

案应包括指挥中心、台风应急等级、应急措施、与其他部门的协调措施以及应急响应措施等。

⑥建议养殖单位跟汕头市气象局、汕头市自然资源局等部门建立联动机制，在出现热带气旋时积极与上述单位联系，获取热带气旋及海洋潮汐的第一手资料，在有关部门的指导下开展网箱加固防台的工作。

⑦建议养殖单位积极联系相关技术单位，在养殖专家的指导下开展养殖工作，万一遭受台风灾害，在农业农村局及专家指导下开展抗灾自救工作。

⑧及时做好灾后处理和灾后复产工作，灾后死鱼病鱼要立即捞出，防止腐烂污染水体，并采用相应措施对鱼体消毒，可有效地防止鱼体因擦伤所引起的体表溃疡、烂皮烂尾等继发性疾病。

⑨积极联系相关技术单位，寻求新技术、新方法的应用。在平台及网箱固定方面寻求更好的解决方案。同时养殖单位应定期检查锚碇固定系统，更换受损部件，避免受龙卷风等突发气象灾害造成网箱受损。建议用海单位在风浪较大天气禁止作业船活动，避免造成人员生命财产损失。

7.3.2 赤潮风险防范

1) 业主单位、个养殖单位或个体与当地监测部门合作，并定期监测，关注海水水质变化情况，一旦发现有赤潮发生的可能性立即采取措施，分析赤潮品种如为无毒赤潮，且小规模爆发，应想办法确保持养殖鱼类的安全和正常生长。如出现大规模赤潮影响养殖区域和有毒赤潮时，可能会导致养殖的鱼类死亡。在这种情况下建议对养殖鱼类采取抢救性捕捞，并将鱼类样品送到有资质的单位检测，如无毒，可在市场销售。

如有毒，采取有效措施将这批鱼类销毁，禁止流向市场。

2) 加强监测，积极开展赤潮防治

加强对养殖区水质和赤潮生物的监测工作，及时有效地开展养殖区赤潮灾害预防、控制和治理。监测部门要深入开展养殖区赤潮灾害监测，及时发布赤潮信息，以多样的信息传递方式，将赤潮监测信息发给养殖户，做好赤潮防范，减少损失。

3) 采取措施，减少赤潮危害

当海域发生面积较小的赤潮时，将养殖网箱与平台拖曳至赤潮区域以外，或把网箱下沉，待赤潮消退以后再移至原来位置。对不能移动的养殖网箱，为防止赤潮发生时养殖生物因缺氧死亡，可通过曝气的方式向养殖网箱内增氧。

4) 产品检测，保障食品安全

对赤潮发生区养殖的水产品，产品上市以前必须进行安全检测，检测合格后方可上市销售，以确保食品安全。

5) 如爆发赤潮对项目可能造成时，建议养殖单位在养殖海区外围布设围栏，将赤潮阻隔开来，并增设打氧机，保证养殖海域水体含氧量，避免鱼类窒息死亡。

6) 鱼种放养时间基本为4月份，放苗前应做好提前的水质、生态等要素的监测工作，避免在赤潮期间放养。

7) 提高养殖技术，改进饵料成分及投饵技术，使其有利于养殖生物的摄食，减少残饵，减轻水质和底质的污染。

8) 在养殖过程中，保持养殖水域的良好环境。如使用防污网衣，勤洗网、换网，以减少网衣附着生物的危害，保持网箱为水流畅通良好的环境。生活污水、生活垃圾及时收集、清运，禁止排海。

7.3.3 养殖病害风险防范措施

运营期建设单位应采取如下措施防范养殖病害风险：

(1) 在养殖过程中，必须保持养殖海区的良好环境。如使用防污网衣、洗网换网，以减少网衣附着生物的危害，保持网箱内的水流畅通和良好的水质环境；适度投饵，及时捞出病鱼和死鱼，养殖废弃物必须上陆清洁处理等，以减少环境污染，防止细菌、寄生虫等病原体的大量繁殖和传播。

(2) 根据养殖的鱼种、密度、鱼类的生长情况、季节水温以及网箱的规格等因素，在饲料选择上，尽量选用粉料较少、保水时间长的饲料或膨化颗粒饲料，提高饵料利用率，尽量避免饵料过剩和流失；在投饵技术上，一方面改进投饵设备，避免过量投喂。禁止投喂腐败变质和添加抗腐剂的饲料，投饵量要根据鱼的生长阶段和季节气候变化进行调整，做到定质、定量、定时。

(3) 在放养、运输、换网等操作时，均须小心，动作要轻快，以防鱼体受伤而发生鱼病，高温季节尽可能减少操作。

(4) 建议管理部门对网箱养殖实行许可证制度，对养殖面积、养鱼密度、平台与网箱间距、养殖区与育苗场间距、投喂总量、海域连续使用年限、死鱼收集处理、养殖业者应具备的素质等方面进行规范和指导，并形成一些初步管理措施施行。

(5) 在专业技术人员指导下正确使用鱼药

由于网箱养殖的高密度、集约化方式，在生产中病害也十分严重，因此所用物的种类和剂量日益增多。然而这些药物在杀灭病虫害的同时，也使水中浮游生物、有益生物受到抑制，杀伤或致死，造成微生态失衡。更严重的是，一些低浓度、性质稳定的药物残留，经食物链的传递后可能会在一些水生生物体内积累并增多，对整个水域生态系统乃至人体造成危害。因此在防治鱼病的过程中，必须在养殖专业技术人员的指导下，针对养殖鱼类确定合理的药剂和用量。同时禁止选用含抗生素类的药物。

(7) 加强风控管理，对死鱼进行及时无害化处置

网箱养殖不可能完全杜绝不发生死鱼现象。网箱内一旦出现死鱼，要立刻查找原因，及时打捞死鱼，严禁死鱼外溢出网箱，对环境造成污染。打捞出的死鱼要尽快装船运往陆域，委托有接收处理能力的单位进行无害化处置，严禁海抛、食用、做养鱼饲料。如发生大面积死鱼，要及时上报环保部门，进行环境监测和鱼情分析，及时对死鱼进行无害化处理；采取打捞、围网等措施，防治死鱼对海洋生态环境的影响。

(8) 加强日常巡视，对网箱下残余堆积体要及时清运

要加强日常巡视，注意观察网箱内鱼群活动状况和网箱可能触底的情况，如发现异常，要立即检查原因，对网箱下影响养殖的残余堆积体要及时打捞、清运。

7.4 生态跟踪监测

1) 监测方案

调查时间和频率：针对营运期可能造成的环境污染以及监控养殖区赤潮、缺氧等灾害，需加强对养殖范围内的水质环境监测。前三年每年对项目所在海域进行调查。每年四季各采样一次；三年后可以根据实际情况调整。

调查项目：监测项目包括水质、沉积物、海洋生态等。水质监测项目包括：pH 值、DO、COD、SS、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物等 8 项；沉积物调查项目包括：石油类、有机碳、硫化物、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、总氮、总磷等 10 项；海洋生态调查项目包括：叶绿素 a、底栖生物、浮游动物、浮游植物、赤潮生物、鱼卵仔鱼、游泳生物等 6 项。

监测站位布设：运营期沉积物、海洋生态生物资源和水质监测站位布设见图 7.4-1 和表 7.4-1，本项目监测站位主要布设于养殖区内、周边生态保护红线边界区域。

2) 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参照 GB 173782~2007 海洋监测规范、GB/T 127637~2007 海洋调查规范。

3) 数据分析与质量保证

监测工作应委托有资质的单位进行，数据分析测试与质量保证应满足下列标准的要求：

- GB 173782~2007 海洋监测规范；
- GB/T 127637~2007 海洋调查规范；
- HJ 442.1-2020 近岸海域环境监测技术规范。

表 7.4-1 监测站位一览表

该部分内容已删减

该部分内容已删减

图 7.4-1 监测站位图

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 项目用海基本情况

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目规划建设桁架式海上综合保障平台 1 个，自升式桁架类网箱 1 个（四个模块化网箱拼装，养殖水体 4.374 万 m^3 ），HDPE-C80 重力式网箱 13 个（网箱包围水体 6.5 万 m^3 ），HDPE-C91 重力式网箱 76 个（网箱包围水体 53.2 万 m^3 ），HDPE-C100 重力式网箱 145 个（网箱包围水体 130.5 万 m^3 ）。网箱养殖品种主要为金鲳鱼、石斑鱼、军曹鱼等。

本项目拟申请用海面积 660.0141 公顷，其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），用海面积为 1.0816 公顷，网箱、贝类等养殖区用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），用海面积为 658.9325 公顷。

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目不涉及占用海岸线。

本项目申请用海期限 15 年。

8.1.2 项目用海必要性结论

本项目建设是促进渔民转产转业，建设汕头和谐社会需要，通过海水养殖业的扩大建设，促进渔民转产转业，加速渔村富余劳动力转移，增加社会就业机会，提高生活水平，促进汕头和谐社会的建设。项目的顺利建设，将拓展养殖空间，实现由浅海向深海养殖的结构转变，推广应用优质鱼深海养殖新技术、新模式，提高渔业经济效益，发展渔业经济，带动周边沿海乡镇渔民学习掌握深海渔业生产新技术，具有重要的推动作用，并将吸纳安排尽可能多的转产转业渔民，解决汕头市捕捞渔民转产转业问题。

南澳县现代化海洋牧场深水网箱养殖示范区（第一期）项目申请海域面积为 660.0141 公顷，项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），项目涉及两种用海方式，其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一

级类)中的透水构筑物用海(二级类),网箱、贝类等养殖区用海方式为开放式(一级类)中的开放式养殖(二级类)。本项目为网箱养殖项目,并建设海上综合保障平台用于运维管理、科技研发、科普交流、应急救援、养殖测试等工作,项目建设符合当前的产业政策和发展方向,项目对汕头市传统近岸网箱养殖的转型升级具有良好的示范、推广作用,对汕头市的海洋经济、向海经济、对海洋生态养殖产业化发展,对汕头市城市品牌的创建和提升,对汕头第三产业的发展都具有积极的作用。项目具有良好的社会效益、经济效益和产业集群效益。项目用海是必要的。

8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目所在海域开阔,水深较深,潮流通畅。项目网箱养殖对项目海区的水动力影响很小;项目海上综合保障平台为透水构筑物结构,采用四根直径6m的桩基作为下部结构基础,对海域水流的阻断作用较小,不会改变海域的自然属性,基本不会导致本项目周边海域地形地貌的改变,对大陆岸线及海岛岸线基本无影响。

本项目养殖设施锚泊固定系统、平台下部基础施工作业会在周围产生少量的悬浮物,源强较小,除对海底沉积物和底层水质有一定的影响外,对海洋中、上层水质影响不大,且该海域水域开阔,水体交换能力较好,悬浮泥沙浓度在短时间内即可稀释降低,将随着施工结束而逐渐消失,因此,项目施工对海洋环境影响很小。

8.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目无利益相关者,项目协调责任部门为海事、航道主管部门。

项目建设单位应严格按照《广东省渔业船舶安全生产管理办法》的相关要求,渔业船舶船长应当落实船员岗位安全生产职责以及航行安全、跟帮生产等安全生产制度;定期组织检查安全生产设备、证书证件、船员配备以及渔业船舶适航等情况,排查生产安全事故隐患等,项目运营期间也应严禁船舶违法载客、擅自改变船体结构、危险天气警报未解除情况下出航、超过核定航区或者抗风等级航行和作业等,同时,在监督管理部门对船舶安全生产管理工作进行指导、协调、监督时,本项目建设单位应配合监督管理部门的相关工作,如配合渔业船舶和船用

产品的检验、配合渔业船舶和船员的证书证件的检查等工作，在需进行避风锚泊时，也应配合落实船舶避风、避险措施。

此外，本项目位于南澳岛以南海域建设海洋牧场，项目建设占用了一定的海域空间，当地渔民以往渔业捕捞活动可能会到本项目区域进行捕捞作业，因此本项目建设对渔民捕捞活动也存在影响，本项目运营期间，建议工作人员尽可能招收当地渔民，如此本项目也可便于当地渔民转业，有利于社会稳定以及当地经济发展。

8.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》、“广东省三区三线”、《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《汕头市国土空间总体规划（2021-2035年）》《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》《汕头市海洋功能区划（2013-2020年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋主体功能区规划》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《汕头市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》《汕头市南澳县养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》等相关规划的要求。

8.1.6 项目用海合理性分析结论

本项目所在海域的自然条件适宜工程建设，工程建设对周边海洋资源环境的影响在可接受范围内，符合相关规划要求，与周边海域开发活动具有协调性。本项目选址是合理的。

本项目用海方式既考虑了项目的需求，又体现了集约节约用海的原则，同时最大程度地减小对水文动力环境、冲淤环境的影响，与周边用海活动相适应。本项目拟申请用海面积 660.0141 公顷，其中海上综合保障平台用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物用海（二级类），用海面积为 1.0816 公顷，网箱、贝类等养殖区用海方式为开放式（一级类）中的开放式养殖（二级类），用海面积为 658.9325 公顷。项目用海面积根据建设单位实际使用面积以及相关规范要求

的养殖密度要求、《海籍调查规范》等确定，项目用海面积满足本项目用海需要。

本工程用海申请使用期限为 15 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的要求。

8.1.7 项目用海可行性结论

根据本报告前面各章节的分析和论证结果可知，本项目用海是必要的，用海对周边资源环境的影响是可以接受的，与毗邻的其他项目具有良好的协调性，项目建设符合海洋功能区划及相关规划，项目用海选址、用海方式和平面布置、用海面积合理。在建设单位切实落实本论证报告提出的海洋生态保护措施等前提下，从海域使用角度考虑，该项目用海是可行的。

8.2 建议

1、严格按照上级行政主管部门批复的用海位置、面积以及方式实施，针对海域使用过程中可能存在的问题和风险，建议业主单位要按照相关对策措施切实执行。项目所在海域受风暴潮的影响可能较大，且项目建设大部分需要在水上作业，因此要注意做好风暴潮等风险事故的防范工作，并防止发生风险事故对海洋环境造成污染。如在施工过程中出现损害海洋环境事故，应及时向自然资源行政主管部门报告，并实施监测、监视。

2、项目营运过程中，要密切关注台风等自然灾害，要保持足够的警惕，做好预警预案，注意防范热带气旋、巨浪、洪涝灾害等对项目的影响，确保人员和财产安全。