

莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目

海域使用论证报告表

(公示稿)



福建悟海工程咨询有限公司

(统一社会信用代码: 91350203MA32M8U821)

2024年9月



统一社会信用代码
91350203MA32M8U821

营 业 执 照



名 称 福建悟海工程咨询有限公司 **注 册 资 本** 壹仟万元整
类 型 法人商事主体【有限责任公司(自然人投资或控股)】 **成 立 日 期** 2019年04月03日
法 定 代 表 人 陈丽君 **营 业 期 限** 长期
经 营 范 围 商事主体的经营范围、经营场所、投资人信息、年报信息和监管信息等请至厦门市商事主体登记及信用信息公示平台查询。经营范围中涉及许可审批经营项目的，应在取得有关部门的许可后方可经营。 **住 所** 厦门市湖里区海山路16号703室（法律文书送达地址）

登记机关
2021年06月01日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

此证书需加盖“福建悟海工程咨询有限公司”的公章后方可生效



乙级测绘资质证书

专业类别: 乙级: 测绘航空摄影、工程测量、海洋测绘、界线与不动产测绘。***

单位名称: 福建悟海工程咨询有限公司

注册地址: 厦门市湖里区海山路16号703室

法定代表人: 陈丽君

证书编号: 乙测资字35503664

有效期至: 2026年12月30日

发证机关(印章)
2021年12月31日

No.020639

中华人民共和国自然资源部监制

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		3503052024001439	
论证报告所属项目名称		莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目	
一、编制单位基本情况			
单位名称		福建悟海工程咨询有限公司	
统一社会信用代码		91350203MA32M8U821	
法定代表人		陈丽君	
联系人		陈丽君	
联系人手机		15960517990	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
唐琰然	BH001893	论证项目负责人	唐琰然
唐琰然	BH001893	1. 项目用海基本情况 5. 国土空间规划符合性分析 9. 报告其他内容	唐琰然
罗慧	BH001452	2. 项目所在海域概况 8. 结论	罗慧
李婷	BH003169	3. 资源生态影响分析 4. 海域开发利用协调分析	李婷
胡勇	BH001322	6. 项目用海合理性分析 7. 生态用海对策措施	胡勇
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(公章): 2024年9月4日			

目 录

1 项目用海基本情况	6
1.1 论证工作来由	8
1.2 论证依据	9
1.3 用海项目建设内容.....	12
1.4 项目用海基本情况.....	13
1.5 项目主要施工工艺和进度安排	31
1.6 论证工作等级和范围	32
1.7 论证重点	33
1.8 项目用海需求	34
1.9 项目用海必要性	37
2 项目所在海域概况	41
2.1 海洋资源概况	41
2.2 海洋生态概况.....	45
3 资源生态影响分析	48
3.1 资源影响分析	48
3.2 生态影响分析	48
3.3 项目用海资源影响分析	56
3.4 项目用海风险分析.....	57
4 海域开发利用协调分析	62
4.1 海域开发利用现状.....	62
4.2 项目用海对海域开发利用活动的影响.....	71
4.3 利益相关者的界定.....	72
4.4 利益相关者协调分析.....	72
4.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	76
5 国土空间规划及相关规划的符合性分析	77
5.1 国土空间规划符合性分析	77
5.2 其他相关规划符合性分析	83
6 项目用海合理性分析	89

6.1 用海选址合理性分析.....	89
6.2 用海方式与平面布置的合理性分析.....	91
6.3 用海面积合理性分析.....	92
6.4 用海期限合理性分析.....	98
7 生态用海对策措施.....	100
7.1 生态用海对策.....	100
7.2 生态保护修复措施.....	100
7.3 风险防范对策措施.....	101
8 结论.....	106
8.1 项目用海基本情况.....	106
8.2 项目用海资源环境影响.....	106
8.3 海域开发利用协调.....	106
8.4 项目用海与国土空间规划符合.....	107
8.5 项目用海合理性.....	107
8.6 项目用海可行性.....	107
引用资料.....	109

工程基本信息一览表:

申请人	单位名称	莆田市秀屿区自然资源局			
	法人代表	姓名	黄新宇	职务	局长
	联系人	姓名	吴延龄	职务	干部
		通讯地址	福建省莆田市秀屿区笏石镇桃李街 330 号		
项目用海基本情况	项目名称	莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目			
	项目地址	福建省莆田市秀屿区南日岛北侧海域			
	项目性质	公益性	/	经营性	√
	申请用海面积	32.5880公顷		投资金额	11500万元
	用海期限	15年		预计就业人员	/人
	占用岸线	总长度	0	临近土地价格	/万元
		自然岸线	0	预计拉动区域经济产值	/万元
		人工岸线	0	填海成本	/万元
		其他岸线	0		
	用海类型	旅游基础设施用海		新增岸线	0 m
	各用海类型/作业方式		面积	具体用途	
	透水构筑物		0.6720公顷	养殖平台	
	专用航道、锚地及其它开放式		31.9161公顷	锚链区	

注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。

申请单位同时负责本项目的日常维护和安全使用管理。

摘要

1. 项目用海基本情况

本项目位于莆田市秀屿区南日镇海龙屿北侧海域，地理坐标为***。本项目开展海上休闲旅游养殖，用海面积 32.5880 hm²，拟建设桁架类大型养殖平台 1 台。

根据《海域使用分类》，本项目海域使用类型一级类为“旅游娱乐用海”，二级类为“旅游基础设施用海”，渔旅养殖平台用海方式一级方式为“构筑物”，二级方式为“23 透水构筑物”。锚链区用海方式一级方式为“开放式”，二级方式为“44 专用航道、锚地及其它开放式”。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目属于“游憩用海”之“文体休闲娱乐用海”。本项目拟申请用海期限为 15 年，期满可延期。

2. 项目立项情况

2021 年 5 月 22 日福建省人民政府公开了《加快建设“海上福建”推进海洋经济高质量发展三年行动方案（2021—2023 年）》的方针。秀屿区海岸线长，海域面积大、海洋资源丰富，应大力发展秀屿区海洋经济，开展养殖海域出让工作，是促进国有资产优化配置、提高使用效益、实现国有资产保值增值的重要举措。根据“福建省人民政府关于进一步深化海域使用管理改革的若干意见”（闽政[2014]59 号）和《海域使用权管理规定》（国海发[2006]27 号），本项目拟先行开展海域收储，后期通过招拍挂方式出让海域使用权。

3. 用海必要性

为大力发展深海智能养殖渔场，实施深海装备养殖示范工程，进一步推进我省海洋经济高质量发展相关工作，项目拟建设 1 台桁架类大型养殖平台，通过科技进步和体制机制创新，拓展湾外巨大海域空间发展名优水产品养殖。因此，本项目的建设是必要的。

南日岛海域，气候、水文、海洋环境等十分适宜海洋生物的繁衍和生长，海域环境容量大，污染源少。本项目充分利用海域环境，避开传统高密度养殖海区，发展深远海养殖。本项目选址海区环境适宜，也与秀屿区养殖产业向外海转型的精神相符合。因此，本项目用海是必要的。

4. 规划符合性：

本项目用海符合《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，符合《福建省“十

四五”海洋生态环境保护规划》、《福建省海岛保护规划（2011-2020 年）》的管理要求，符合莆田市秀屿区“三区三线”、《湄洲湾港总体规划（2017-2035 年）》、《莆田市秀屿区海水养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等相关规划。

5.占用岸线情况

本工程不占用岸线。

6.利益相关者协调情况：

本项目建设占用部分现状开放式养殖，涉及养殖主体为莆田市秀屿区产业发展集团有限公司以及莆田市秀屿区南日镇后叶村民委员会。占用养殖活动均为紫菜养殖，建设单位应与相关单位沟通协调，退出项目用海区内的其他养殖活动。

7.资源生态影响及生态保护修复措施

本项目除养殖设施所用固泊的锚会占用极少海底生态生境外，整体养殖设施不占用滩涂湿地，对海洋底栖生物影响小。在运营期和采收阶段，本项目对海洋生物资源几乎不产生影响。建议本项目业主通过采取在项目区周边设置海洋环境保护宣传设施，并定期打捞海漂垃圾等措施保护海域海洋生态资源的恢复，代替生态资源补偿方案。

8.项目用海选址、方式、面积、期限的合理性分析

项目区海域开阔，水文条件合适，水流畅通、水体自净能力强、海洋环境容量大，水质较好，适宜开展海水养殖，选址合理。项目用海有利于维护海域的基本功能，有利于保护和保全区域海洋生态系统；养殖区布置与周边现有养殖界址清楚、不占用航道，与周边其他用海活动相适应；养殖用海方式和平面布置基本合理可行。本项目申请用海面积 32.5880 hm²，基本可以满足项目用海需求，符合《海籍调查规范》要求；基于对养殖设施的极大利用及用海成本投入等因素的考虑，本项目用海期限申请 15 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的要求，用海期限合理。

1 项目用海基本情况

1.1 论证工作来由

党的二十大报告提出，发展海洋经济，保护海洋生态环境，加快建设海洋强国。2023 年 2 月农业农村部印发《关于落实党中央国务院 2023 年全面推进乡村振兴重点工作部署的实施意见》（农发〔2023〕1 号），实施意见提出“积极推进深远海养殖，建设一批深远海大型智能化养殖渔场”。2023 年 6 月 26 日，农业农村部、工业和信息化部、国家发展改革委等 8 部门联合印发《关于加快推进深远海养殖发展的意见》，提出全产业链全环节加快推进深远海养殖发展的重点任务。2021 年 5 月 14 日《福建省人民政府关于印发加快建设“海上福建”推进海洋经济高质量发展三年行动方案（2021—2023 年）的通知》（闽政〔2021〕7 号）将“建设海上牧场”列为重点任务，提出要大力发展深海智能养殖渔场，实施深海装备养殖示范工程。

南日镇位于福建省莆田市，是莆田市秀屿区唯一的海岛乡镇，在兴化湾和平海湾的交汇处。南日岛其岸线总长 66.4 km，是福建省第三大岛，同时也是莆田市第一大岛，与湄洲岛并称为“姐妹岛”；主要由 111 个岛礁组成，其中面积在 0.1 平方公里以上的岛礁有 18 个，故其素有“十八列岛”之称；在空间上主要呈“哑铃”状分布，东西方向较长，南北方向较短，根据分布特征主要将其分为东半岛和西半岛。南日镇是莆田市重点的纯渔业乡镇，海水养殖和海洋捕捞业发达。近年来，经过南日镇政府与群众的努力，南日镇渔业经济发展取得了长足的进步，总体上形成了海上运输、加工制冷、渔需供给等具有渔区特色的经济发展格局。南日岛周边开阔浩大的良好海域生态环境适宜海产动植物栖息繁衍，为该海域开放式养殖提供了大面积的条件优越海域，具有优越的资源优势及发展水产养殖业的空间。

近年来秀屿区南日岛近海养殖接近饱和，长期在近海海域的高密度养殖加速了水体污染，同时工农业的发展造成近海污染严重，近海海域水质恶化，水产品质量下降，渔业病害常发，养殖风险性较高，渔民收入难以得到保障，水产养殖业面临发展瓶颈，水产养殖发展迫切需要开拓新的养殖海域。当前我国大力发展海洋低碳技术、加快转变渔业经济发展方式，海水养殖业由陆基池塘向海域转移、由海面向海底转移、由浅水利用向深水开发转移，打破地域界限，推行集约化、集团化用海模式，拓展耕海空间。秀屿区南日岛绝大部分 10~20 m 等深线海域以及几乎全部的 20 m 等深线以上海域等巨大海域资源尚未得到开发利用，可供开发利用的水域十分广阔。拓展秀屿区深远

海海域发展绿色、高效养殖对缓解当前秀屿区海洋渔业资源衰退，帮助养殖渔民增收有积极作用和重要意义。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》、《海域使用论证管理规定》等有关法律法规的规定，莆田市秀屿区自然资源局于 2024 年 4 月委托福建悟海工程咨询有限公司对本项目用海进行海域使用论证工作，编制《莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目海域使用论证报告表》（附件 1）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

（1）法律依据

① 《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大 2001 年 10 月 27 日通过，2002 年 1 月 1 日起实施；

② 《中华人民共和国民法典》，2020 年 5 月 28 日第十三届全国人民代表大会第三次会议通过，2021 年 1 月 1 日起实施；

③ 《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 2006 年 8 月 30 日第 148 次常务会议通过，2006 年 11 月 1 日起实施，2018 年 3 月修订；

④ 《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人大 2023 年 10 月 24 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订；

⑤ 《中华人民共和国渔业法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第四次修正，2013 年 12 月 28 日；

⑥ 《中华人民共和国港口法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议，2018 年 12 月修订；

⑦ 《中华人民共和国海岛保护法》，全国人民代表大会常务委员会，2010 年 3 月 1 日实施；

⑧ 《中华人民共和国湿地保护法》，全国人民代表大会常务委员会，2022 年 6 月 1 日起实施；

⑨ 《中华人民共和国水污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2017 年 6 月 27 日修正。

（2）法规依据

① 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令（第 253 号），2017

年 10 月 1 日起实施；

② 《国务院关于加强海洋管理管理工作若干问题的通知》，国务院，2004 年 9 月 19 日发布；

③ 《福建省海域使用管理条例》，福建省人民代表大会常务委员会 2006 年 5 月 26 日通过，2006 年 7 月 1 日实施，2018 年 3 月 31 日修订；

④ 《福建省海洋环境保护条例》，福建省人大，2016 年 4 月 1 日修订；

⑤ 《福建省湿地保护条例》，福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，于 2022 年 11 月 24 日修订，2023 年 1 月 1 日起实施；

⑥ 《福建省生态环境保护条例》，福建省人大，2022 年 5 月 1 日起施行；

⑦ 《福建省海岸带保护与利用管理条例》，福建省人大，2018 年 1 月 1 日起施行；

⑧ 《福建省人民政府关于进一步深化海域使用管理改革的若干意见》，闽政〔2014〕59 号，2014 年 12 月；

⑨ 《海域使用权管理规定》，国海发〔2006〕27 号，2007 年 1 月 1 日起施行。

1.2.2 技术标准与规范

(1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)，中华人民共和国自然资源部，2023 年 7 月 1 日实施；

(2) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234 号)，自然资源部，2023 年 11 月 22 日；

(3) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110—2007)，中华人民共和国农业部，2008 年 3 月 1 日实施；

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

(5) 自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知(自然资发【2023】89 号

(6) 《海域使用面积测量规划》(HY/T070-2022)，中华人民共和国自然资源部，2022 年 6 月；

(7) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，国家海洋局，2009 年 5 月；

(8) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018)，中华人民共和国自然资源部，2018 年 11 月；

(9) 《海籍调查规范》(HY/T124-2009)，国家海洋局，2009 年 5 月；

- (10) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007), 2008 年 2 月 1 日起实施;;
- (11) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007), 2008 年 2 月 1 日起实施;
- (12) 《海水水质标准》(GB 3097-1997); 国家环境保护局, 1998 年 7 月 1 日起实施;
- (13) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001); 国家质量监督检验检疫总局, 2002 年 3 月 1 日起实施;
- (14) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002); 国家质量监督检验检疫总局, 2002 年 10 月 1 日起实施。
- (15) 《加快建设“海上福建”推进海洋经济高质量发展三年行动方案(2021—2023 年)》, 福建省人民政府, 2021 年 5 月;
- (16) 《莆田市秀屿区人民政府关于秀屿区意向挂牌出让养殖海域初步方案的批复》, 莆田市秀屿区人民政府, (莆秀政〔2020〕143 号);
- (17) 《关于优化养殖用海管理的通知》, 自然资办发[2023]55 号。

1.2.3 相关规划

- (1) 《福建省国土空间规划(2021-2035 年)》, 国函〔2023〕131 号;
- (2) 《福建省人民政府关于《莆田市国土空间总体规划(2021-2035 年)》的批复》(闽政文(2024)120 号), 福建省人民政府, 2024 年 4 月 3 日;
- (3) 《福建省十四五海洋生态环境保护规划》(闽政办〔2021〕59 号), 福建省人民政府办公厅, 2021 年 10 月;
- (4) 《福建省“三区三线”划定成果》, 福建省人民政府, 2021 年 6 月;
- (5) 《福建省海岸带综合保护和利用规划(2021 年-2035 年)》, 福建省自然资源厅, 2022 年 11 月;
- (6) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》, 中华人民共和国发展和改革委员会令第 7 号;
- (7) 《福建省第一批省重要湿地保护名录》, 福建省人民政府, 2017 年 4 月;
- (8) 《莆田市秀屿区海水养殖水域滩涂规划(2018-2030 年)》, 莆田市秀屿区人民政府, 2018 年 4 月;
- (9) 《湄洲湾港总体规划(2020-2035 年)》, 福建省人民政府, 2021 年 1 月。

1.3 用海项目建设内容

项目拟建设由 3 个深水网箱组成的桁架类大型养殖平台，合计养殖水体 6 万 m^3 ，养殖平台长 100 m、宽 36 m、高 27 m，养殖水体 6 万 m^3 ，采用海工平台半潜式结构设计，平台通过 8 只 15 t 拖曳锚固定。养殖平台配置自动化投喂设备、机械化起捕设备、网衣清洗设备、养殖鱼类与环境监测设备、生活保障与卫生设施、养殖废弃物收集装置、安全预警与电力保障系统，以实现智能化深海养殖；同时拓展装备功能，搭载渔旅设施及智慧渔业中心等旅游功能舱室，开展休闲渔业。

项目主要养殖大黄鱼、石斑鱼、绿鳍马面鲀等经济品种，规模量产后预计年产水产品 720 吨，产值约 7493 万元，包含养殖收入约 5540 万元，文旅收入约 1953 万元。概算总投资为 11500 万元



图 1.3-1 项目地理位置图

1.4 项目用海基本情况

1.4.1 总平面布置

本项目拟在莆田市秀屿区南日镇海龙屿北侧海域布置长 100 m、宽 36 m、高 27 m 的桁架类大型养殖平台 1 台，合计养殖水体 6 万 m^3 ，适用于水深 $>20\text{ m}$ 的海域，养殖平台示意图 1.3-1，总平面布置图见 1.3-2。结合海区主流向，养殖平台呈东南偏东~西北偏西走向，方位角为 30° ，养殖平台区域的水深在 27.50 m~28.20 m 之间（1985 国家高程基准，下同）。养殖平台主甲板设置八个锚泊眼板和系锚点，平台通过 8 只 15 t 拖曳锚固定，用转环卸扣和锚链连接，单根锚链长 350 m，共 8 根。



图1.4-1 项目养殖平台示意图

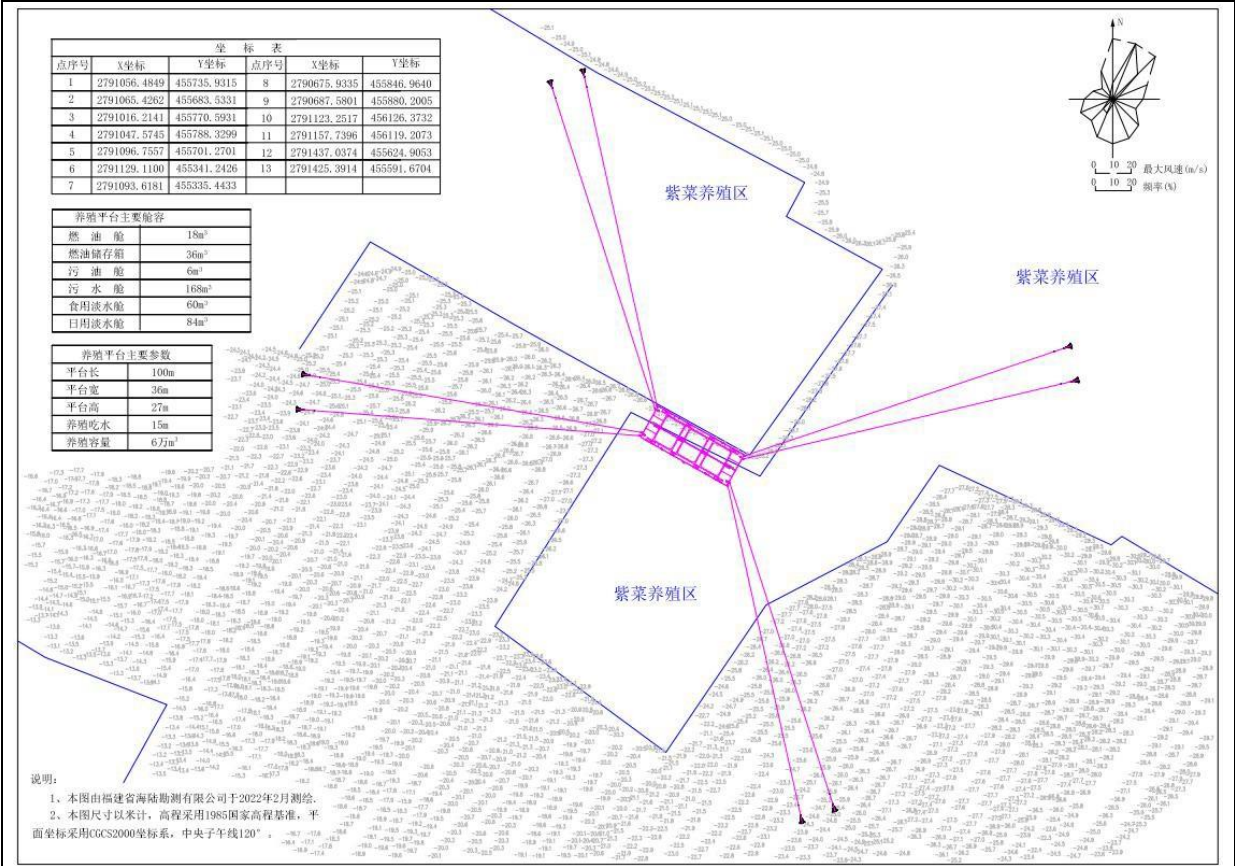


图1.4-2 项目总平面布置图

1.4.2 主要结构、尺度

本项目平台为一种新型抗风浪绿色智能的养殖旅游装备，采用海工平台半潜式结构设计，通过 8 只 15t 拖曳锚固定，具有良好的抗风浪能力。平台使用高强度的钢板和型材构建框架结构，分隔出压载舱、空舱、设备舱、饲料舱、淡水舱、污水舱、燃油舱、油污舱、人员居住舱和智慧渔业中心等满足不同功能要求的舱室。

平台强大的结构主体，可以搭载太阳能电力系统实现绿色能源的自给自足，同时配置柴油机、应急柴油发电机、吊机、自动投料机、监控设施等智能渔业设备，提高渔业生产的工业化、智能化水平。

平台宽阔的甲板空间和良好的稳定性，可搭载人员居住、厨房、卫生间等海上生活设施，配备海水淡化装置和污水处理设备，不仅能满足日常生活所需，还可以在休闲渔业上开发、拓展。

平台具有充足的基本养殖水体，可采用上浮下潜方式完成收鱼作业、网衣清洗等工作。平台自身可以向四周或者底部继续拓展以扩大养殖水体，同时可与传统网箱合理布局，作为整个深远海渔场的支撑基地，满足人员居住、渔场监控、物资供给、休闲渔业扩展等功能。养殖平台主要尺度参数见表 1.4-1，主要舱容见表 1.4-2，主要设备

见表 1.4-3。

表 1.4-1 养殖平台主要尺度参数表

表 1.4-2 养殖平台主要舱容

表 1.4-3 养殖平台主要设备明细

深海养殖平台按其系统组成可分为主体结构、养殖网箱（养殖框）、锚泊系统、发电系统、网络通信及报警系统和养殖设备设施等。养殖平台主要结构相关图纸详见图 1.4-3～1.4-13。

图 1.4-3 养殖平台左舷视图

图 1.4-4 养殖平台船中视图

图 1.4-5 顶甲板平面图

图 1.4-6 E 甲板平面图

图 1.4-7 D 甲板平面图

图 1.4-8 C 甲板平面图

图 1.4-9 B 甲板平面图

图 1.4-10 A 甲板平面图

图 1.4-10 主甲板平面图

图 1.4-11 舱底平面图

图 1.4-12 网箱剖面图 1

图 1.4-13 网箱剖面图 2

(1) 主体结构

养殖平台采用高强度的钢板和型材构建箱型结构，主体结构下方设有浮力设施，可为养殖平台提供浮力、稳性和结构支撑。主体结构采用经 CCS 认证的钢材制造，其强度、刚度等均根据布设海域情况选型，性能指标可满足船级社规范要求，使用寿命可达 20 年以上。

养殖平台为长方体结构，尺度为 100 m×36 m×27 m（长×宽×高）。养殖平台自底部向顶部分别为主甲板、A~E 甲板和顶甲板。主甲板（网箱底部）高度为 3.5 m，其下为压载舱；A 甲板高度为 8 m；B 甲板高度为 13 m（抗台水线）；C 甲板（网箱顶部）高度为 17 m；D 甲板高度为 20.5 m，在 C 甲板和 D 甲板之间布置有辅机间、饲料仓、卫生间、污水处理间等功能舱室；D 甲板上设置栏杆、人孔盖、带缆桩、护舷等舾装件，栏杆高 1.1 m，使用镀锌钢管制作；人孔盖尺寸为 600×800 mm、护舷尺寸为 D 型橡胶，均为标准件；E 甲板至顶部充分利用宽阔的甲板空间，搭载渔旅设施及智慧渔业中心等旅游功能舱室，以满足项目开展休闲渔业的需求。此外，平台搭载同时配自动投料机，同时配置水质监测、5G 通信基站等监控传输设施，实现自动化、智能化渔业养殖。

(2) 养殖设备设施

养殖网箱为钢质焊接框架式结构，用于海鱼养殖，为长方体形状。养殖平台采用上浮下潜方式完成网衣清洗工作。网衣采用双层，使用超高分子网衣和龟甲网。养殖网箱结构示意图见图 1.4-14。

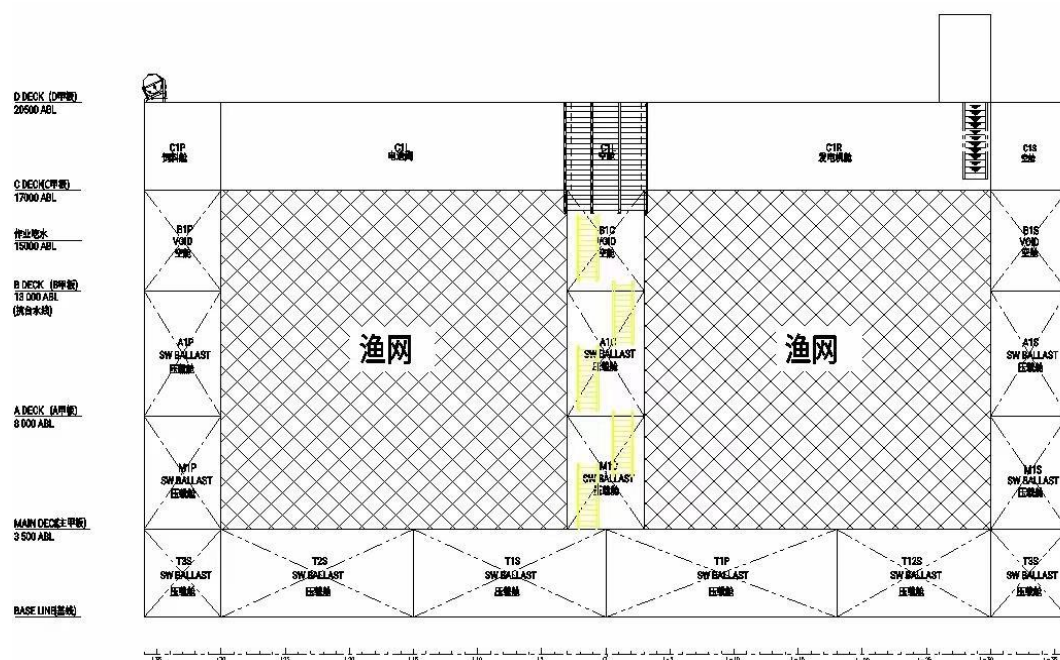


图 1.4-14 养殖网箱结构示意图

（3）锚泊系统

渔旅项目的锚泊系统需根据养殖海域的海底底质情况确定，通常采用大抓力锚、桩锚和石墩三种锚泊方式。项目区为砂、淤泥和黏土，本次采用大抓力锚，锚泊系统主要由大抓力锚、锚链、导缆孔、拖力眼板等组成；本项目锚泊系统采用 8 只 15 t StevprisMk5 型拖曳锚，用转环卸扣和锚链连接。平台锚链为 R3 级有档电焊锚链，锚链直径 $\phi 100$ mm，长度 350 m，共八根，可满足 CCS 规范要求。锚泊系统示意如图 1.3-15 所示。锚泊系统主要设置于主甲板上。主甲板设置八个锚泊眼板和系锚点。主甲板每舷设置 4 个双柱带缆桩，D 甲板每舷设置 4 个双柱带缆桩，供作业时靠泊带缆使用；主甲板船尾设置拖力眼板、拖带导缆孔和应急拖力眼板及导缆孔，供定位锚泊和拖航使用。

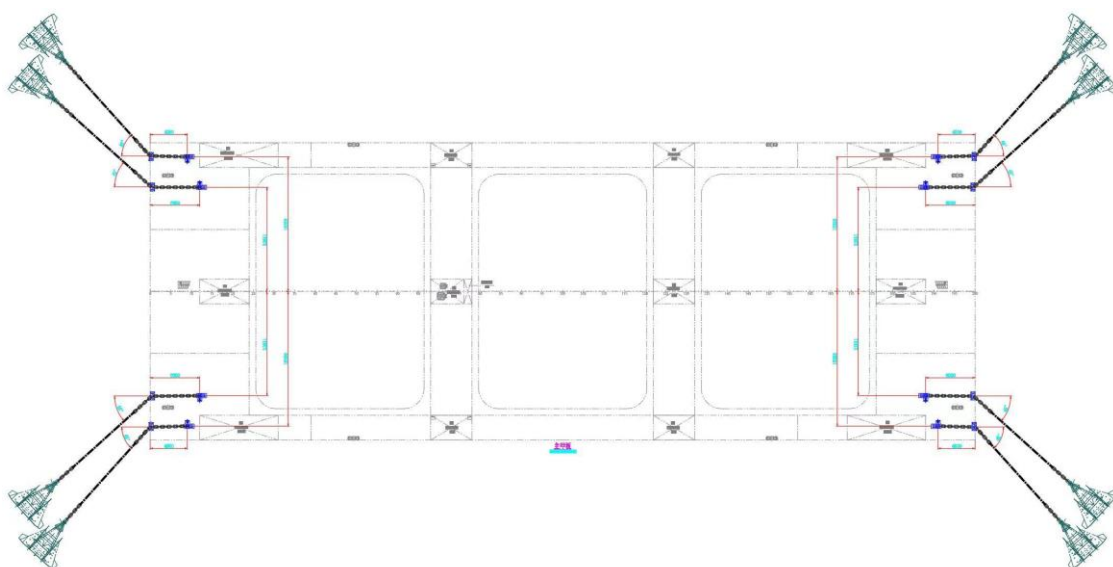


图 1.4-15 锚泊系统示意图

（4）发电系统

深海渔旅项目搭载光伏（太阳能）发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 and 开展休闲旅游提供能源支撑。太阳能板发电量 250KW，主要用于日常生活用电；柴油发电机 3 台，其中 300KW 柴油发电机 2 台，120KW 柴油发电机 1 台，合计发电量 720KW，主要用于平台升降、养殖设备用电；此外还配有 1200KWh 的蓄电池 1 套。

（5）网络通信系统

为提升养殖平台的科学开发生产、安全防护、应急响应能力，在深海养殖平台建设网络通信系统，实现养殖平台与岸上的网络连通。养殖平台网络通信系统主要由海

面驻地环路和陆海接入网络组成，在养殖平台部署智能基站组成海面驻地环路，选择近岸环路节点接入岸基陆基骨干节点，实现海上养殖平台与岸上的网络连通。设备 1+1 容灾备份，保障网络稳定。

1.4.3 养殖品种

1.4.3.1 主要养殖品种

根据秀屿区海域特点，初步选定大黄鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑雕、斑石鲷、石斑鱼和马面鲀等作为项目养殖品种。以上品种均为秀屿区常见经济品种，地理分布广，在秀屿区海域已有较多的养殖；斑石鲷和马面鲀作为海水养殖新品种，具有生长速度快、养殖周期短、成活率高、经济效益高等显著优势，秀屿区海域适宜开展上述经济品种的养殖。深海养殖装备资金投入大，大黄鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑雕、斑石鲷、石斑鱼和马面鲀属高附加值品种，经济价值较高，投资回报率高。养殖品种以虾贝类、藻类、小鱼等为主要食物，可通过投放饵料饲养。养殖区位于深海，水动力条件较好，接近于纯天然的养殖环境，能较好的提高鱼类肉质，提高收益。

(1) 大黄鱼

大黄鱼属脊椎动物门 *Vertebrata*，硬骨鱼纲 *Osteichthyes*，鲈形目 *Perciformes*，石首鱼科 *Sciaenidae*，黄鱼属 *Larimichthys*（图 1.3-16）。

大黄鱼分布于西北太平洋区，包括中国、日本、韩国、越南沿海，在中国分布于黄海南部、东海。大黄鱼为暖湿性近岸洄游性鱼类，常栖息于水深 60 m 以内的中下层，喜浊流水域，黎明、黄昏或大潮时多上浮，白昼和小潮时下沉。具集群习性，在生殖季节集群洄游至河口附近或岛屿、内湾的近岸浅水域，形成渔汛。大黄鱼对音响的威吓非常敏感，同时亦具有发出强烈声音的能力。大黄鱼系捕食性的类，摄食对象有甲壳类、头足类、水螅类、多毛类、毛颚类、腹足类、蔓足类、鳃足类和瓣鳃类等。

大黄鱼成鱼养殖水温宜在 8~28℃之间，大黄鱼每日早上和傍晚投喂，当水温升至 20℃以上时，日投饵率为 100%，随着鱼体的长大，逐渐降低投饵率至 3~6%。近年来野生大黄鱼资源日渐枯竭，种质资源匮乏，养殖种群遗传多样性衰减迅速，种质退化等，严重制约了大黄鱼养殖产业的健康和可持续发展。为了应对这些问题和实现海域利用中养殖数量和养殖品质的统一，本次深远海养殖要推进大黄鱼种质创新和优良新品种培育工程，采用育种芯片技术培养大黄鱼良种。该项技术育种芯片基于原位光刻技术制造，使用原位光刻技术在芯片基板上蚀刻出最多可达 67 万个的微型格栅，格栅间距仅为 20 微米。每个格栅内含有 70~140bp 长度的寡聚核苷酸探针，通过探针于样本

DNA 的杂交进行特定 SNP 位点基因型的检测。通过该技术实现高准确性、高通量、低成本的海量 SNP 检测。育种芯片包含 5.41 万个 SNP，一张芯片可以检测 384 尾大黄鱼，全面提高针对重要经济性状的大黄鱼良种选育工作的成效，还可以在解析大黄鱼性状遗传基础、品系鉴定和野生种质资源开发等方面发挥重要作用。利用芯片育种技术实现科技养鱼和养高品质鱼，从而实现养殖品质和养殖数量的统一。



图 1.4-16 大黄鱼

(2) 真鲷

真鲷属脊椎动物门 *Vertebrata*，硬骨鱼纲 *Osteichthyes*，鲈形目 *Perciformes*，鲷科 *Sparidae*，真鲷 *Pagrosomus*（图 1.3-17）。真鲷分布于太平洋西北部，中国、日本、朝鲜、东南亚各国沿海及夏威夷沿海均有分布；我国主要分布于南海、东海、黄海海区。真鲷主要分布于水深 10~15 米的范围，大多栖息于粗糙的地质，但是软底和岩礁区也有分布。晚春初至夏季亲鱼洄游到浅水区产卵，仔稚鱼主要分布在浅水区，以底栖无脊椎动物为食，包括棘皮动物、蠕虫、软体动物、软体动物、底栖鱼类。

真鲷宜选择在海流通畅、风浪较少的海区进行养殖，放养密度一般为 7~12 kg/m³，养成饲料包括软颗粒饲料、新鲜小杂鱼。水温低于 12℃或高于 26℃及鱼摄食不良时，适当减少投喂量。真鲷养殖最佳水温为 20~26℃，低于 14℃食欲下降，10℃以下基本不摄食，6℃以下逐渐死亡，从种苗到成鱼养殖约需 16 个月。



图 1.4-17 真鲷

(3) 黄鳍鲷

黄鳍鲷属脊椎动物门 *Vertebrata*，硬骨鱼纲 *Osteichthyes*，鲷形目 *Perciformes*，鲷科 *Sparidae*，鲷属 *Sparus*（图 1.3-18）。

黄鳍鲷广泛分布于印度洋北部沿岸、红海，东至印度尼西亚，北至朝鲜、日本，我国黄鳍鲷主要产于南海、台湾海峡。黄鳍鲷为浅海底层鱼类。喜栖息于岩礁海区，一般不作长距离洄游。杂食性，性贪食，摄食贝类、长毛对虾、沙蚕、短尾类、藻类和有机碎屑。生存适温为 9.5~29.5℃，生长最适温度为 17~27℃。而成鱼可抵抗 8℃ 的低温和 35℃ 的高温，一般不做远距离洄游。

在养成阶段，保持 8~10 kg/m³，在海区环境较好的条件下，最大放养密度可达 20 kg/m³。主要投喂低价新鲜小杂鱼，此外还可搭配植物性饲料混合使用。鲜活饲料主要是冷冻玉筋鱼，冷冻玉筋鱼可以直接装在网袋内。黄鳍鲷生长较为迅速，一般最受欢迎的上市体型为 0.6~1.5 kg，以活鱼或冰鲜鱼方式出售。



图 1.4-18 黄鳍鲷

(4) 黑鲷

黑鲷属脊椎动物门 *Vertebrata*，硬骨鱼纲 *Osteichthyes*，鲈形目 *Perciformes*，鲷科 *Sparidae*，鲷属 *Sparus*（图 1.3-19）。

黑鲷主要分布于北太平洋西部，我国沿海均有分布，以黄、渤海产量较多。黑鲷喜在岩礁和沙泥底质的清水环境中生活，为广温、广盐性鱼类，生存盐度为 4.09~35.0，生长适应盐度 10.0~30.0。耐低温能力较真鲷强，生存温度为 4.3~34.0℃，致死低温度为 3.5℃，摄食水温 6℃，生长适宜温度为 17.0~25.0℃。黑鲷为肉食性鱼类，成鱼以贝类和小鱼虾为主要食物，一般 4 龄之前生长速度较快。

养殖黑鲷放养密度一般为 7~12kg/m³，养成饲料包括软颗粒饲料、新鲜小杂鱼，软颗粒饲料由粉状配合饲料与饲料鱼混合制成，饲料鱼不宜长时间投喂单一品种。南方生长季节比北方长，故南方养殖生长更快。夏季鱼苗经过几个月的生长，到 11 月下旬，规格均在每尾 150g 左右，未达到商品鱼出售的标准，要进行越冬管理。

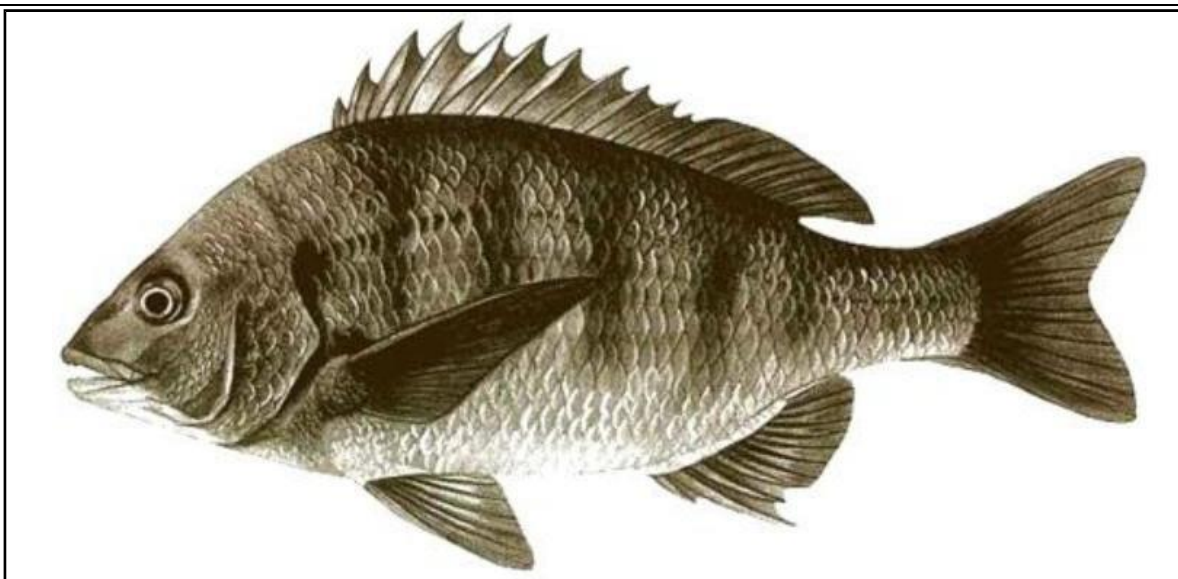


图 1.4-19 黑鲷

(5) 斑石鲷

斑石鲷 *Oplegnathus punctatus*, 硬骨鱼纲 *Osteichthyes*, 鲈形目 *Perciformes*, 石鲷科 *Oplegnathidae*, 石鲷属 *Oplegnathus* (图 1.3-20); 俗称黑金鼓、斑鲷。体黑褐色, 有不规则黑斑。主要分布于中国南海、东海、黄海等海域, 属于温热带鱼类。斑石鲷喜食蠕虫, 栖息于水草及岩石间, 最大体长可达 86 cm, 栖息深度为 20~100 m。斑石鲷经济价值高, 目前国内市场价达 230~350 元/斤。

斑石鲷养殖适温为 13~30℃, 最适水温 20~28℃, 适宜盐度 10~33。斑石鲷对溶解氧的要求较高, 当水体中的溶解氧含量低于 4.0 mg/L 时, 便会出现浮头、体色花纹变浅、发白及摄食减弱等不良现象, 日平均增重仅约 1.03 g, 严重影响生长速度; 而当溶解氧含量高于 4.0 mg/L 时, 生长较快, 日平均增重约 2.26 g。

人工养殖过程中, 可适当投喂鲜活小杂鱼、切碎的冰鲜鱼, 也可投喂人工配合饲料; 每日投喂 1~2 次, 日投喂量占鱼体重的 1~4%。斑石鲷生长较快, 养殖周期较短, 成活率较高; 在适宜的环境条件下, 35 g 苗种经过 10 个月养殖, 体重即可达到上市规格 500 g, 成活率可达 90%以上。养成过程中定期添加复合维生素免疫多糖、EM 菌等添加剂或免疫增强剂, 以提高鱼体的免疫力。



图 1.4-20 斑石鲷

(6) 石斑鱼

石斑鱼是石斑鱼亚科 (*Epinephelinae*) 鱼类的总称，隶属于硬骨鱼纲 (*Osteichthyes*)、辐鳍亚纲 (*Neopterygii*)、棘鳍总目 (*Acanthopterygii*)、鲈形目 (*Perciformes*)、鲈亚目 (*Percoidei*)、鲈科 (*Serranidae*)，为暖水性的大中型海产鱼类，广泛分布于热带和亚热带海域 (图 1.3-21)。中国沿海分布的石斑鱼类有 11 个属 65 种，包括光腭鲈属、下美属、驼背鲈属、石斑鱼属、鸢属、烟鲈属、纤齿鲈属、九棘鲈属、侧牙鲈属、鳃棘鲈属和贫鲈属。主要分布于东海、台湾海峡和南海，其中常见种类有斜带石斑鱼、豹纹鳃棘鲈、驼背鲈、青石斑鱼等。

石斑鱼常栖息于大陆沿岸和大岛屿，但在河口、离岸 100m 深的水域中也可发现。主要的繁殖期在 3~6 月。雌鱼全长 25~30cm 时成熟 (2 或 3 年龄鱼)，而性转化常发生于 55~75cm 体长。生殖力在 1 尾 35cm 的鱼估计为 85 万粒，而 62cm 的鱼约为 2 万粒。石斑鱼具有广盐性，盐度在 10‰以上皆适于生长；最适温度 22~28℃；雌雄同体，雌性先成熟，有性转变现象，即同一尾鱼的一生中，低龄时期为雌性，随年龄增长逐渐转为雄性。

石斑鱼的生长期一般为 5~11 月，石斑鱼从 50~100g 体重的鱼种养到 400~600g 商品鱼需要 14~16 个月时间。鱼种经运输，分养入箱后需 7~10 天的时间适应环境条件，才能开始摄食。在正式投食前应进行驯食，其饵料主要为下杂鱼，饵料系数一般为 7~8:1。

采用配合饵料时需注意几个问题：一是石斑鱼对摄食饵料的习惯性较强，以投喂下杂鱼到改喂人工配合饵料有一个较大的适应和过渡过程；二是配合饵料的配方要合理，其蛋白质含量不宜低于 40%；三是石斑鱼如遇饵料不适口或鲜度不够，即会吐食，因此需考虑适口性；四是需制成软颗粒，其大小应与石斑鱼的口径一致。石斑鱼性多疑，对饵料选择性强，因此，投饵技术对石斑鱼摄食影响很大，投饵时间为上午 8~11 时，投喂量约占鱼体重的 5~10%，投喂方式应慢投，待鱼吃完再投。石斑鱼一般不食沉入网箱底部的饵料。



图 1.4-21 石斑鱼

(7) 马面鲀

马面鱼学名为绿鳍马面鲀（图 1.3-22），隶属于鲀形目、革鲀科，俗名橡皮鱼、剥皮鱼。马面鲀是外海暖温性底层鱼类，杂食性。沿海有一定产量，鱼肉的蛋白质含量较高，是一种营养丰富的大众化食品。分布于朝鲜、日本、印度洋非洲东岸以及中国东海、黄海、上海地区见于长江口等海域，属于外海近底层鱼类。在上海和闽浙一带被称为橡皮鱼；在北方被称为扒皮鱼、面包鱼。随着新资源的探索、新渔场的不断开发，马面鱼的产量也逐年增加。我国东海马面鱼的产量为最多，已成为仅次于带鱼居我国第二位的海洋经济鱼类。

马面鲀的适温范围在 13~25℃之间，适盐为 33.5~35‰；其中越冬适温为 13~18℃之间，适盐为 33.5~34.5‰；产卵适温为 16~25℃之间，适盐为 34~35‰。如果水温短期内不能保持稳定，可能会造成它们的体质下降。水质：它们要求栖息的环境呈弱碱性，

pH 在 7.5~8.1 的范围内就能健康生长，中性或者微酸性的水质不利于它们的发育。喂食：在饲养初期可能会有挑食的表现，但一旦饲养习惯养成，相对来说就会会更加容易喂养，日常投喂推荐动物性饵料或者人工合成饲料，每天喂 1~2 次即可。

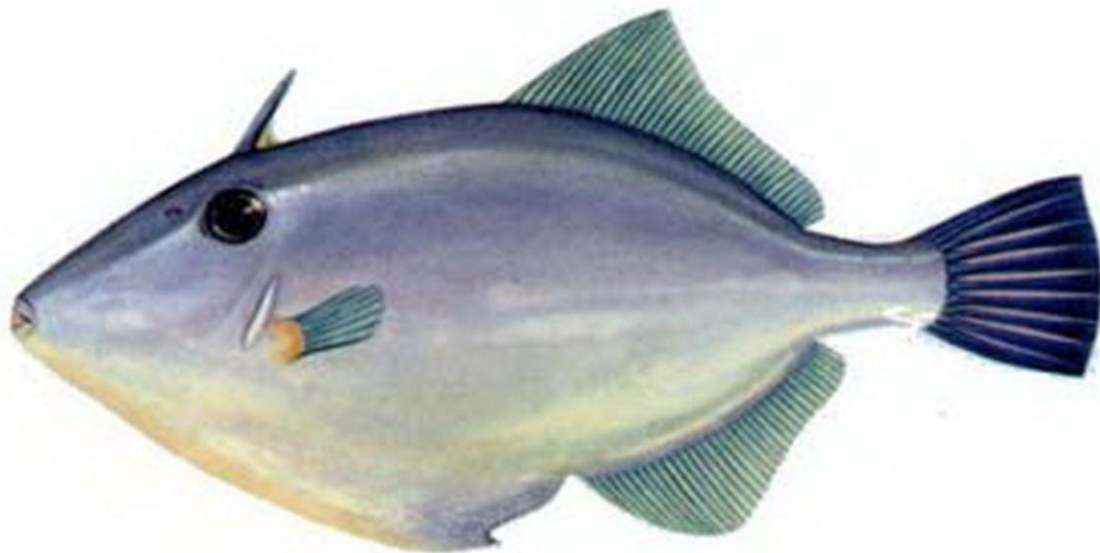


图 1.4-22 马面鲀

1.4.3.2 养殖品种适宜性分析

大黄鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷和石斑鱼等均为秀屿区常见经济品种，地理分布广，在秀屿区海域已有较多的养殖；斑石鲷和马面鲀作为海水养殖新品种，具有生长速度快、养殖周期短、成活率高、经济效益高等显著优势，秀屿区海域适宜开展上述经济品种的养殖。深海养殖装备资金投入大，大黄鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷、斑石鲷、石斑鱼和马面鲀属高附加值品种，经济价值较高，投资回报率高。养殖品种以虾贝类、藻类、小鱼等为主要食物，可通过投放饵料饲养。养殖区位于深海，水动力条件较好，接近于纯天然的养殖环境，能较好的提高鱼类肉质，提高收益。

1.4.4 养殖工艺

1.4.4.1 鱼类养殖工艺

(1) 饲料投喂

在鱼类养殖过程中，常用的饵料种类有新鲜饵料、冷冻饵料和配合饵料三种。本项目拟采用浮性配合饵料为主。

绿鳍马面鲀每天投喂 1~2 次；大黄鱼每日早上和傍晚投喂，日投饵率为 3%左右；石斑鱼生长期为 5~11 月，投饵时间为上午 8~11 时，投喂量约占鱼体重的 5~10%；真

鲷、黄鳍鲷和黑鲷等鲷科鱼类 3~10 月份每天投喂 2 次，11 月至次年 2 月，每 2~3 天投喂 1 次，宜在早晚进行，投喂量为鱼体重的 5~10%。

（2）成鱼规格

绿鳍马面鲀一般体长 12~29cm，体重 400 克左右；大黄鱼成鱼体长在 20 cm 以上，重 400g 以上；石斑鱼雌鱼全长 25~30 cm 时成熟（2 或 3 年龄鱼），而性转化常发生于 55~75 cm 体长。成鱼体长 55 cm 以上；自然界中的鲷类一龄鱼体长 16.9 cm，重 150 g；二龄鱼体长 21.8 cm，重 325 g；三龄鱼体长 26.2 cm，重 550 g 左右。

1.4.4.2 养殖日常管理

养殖日常管理包括检查、记录、清理、调整等工作，严格按相关技术规范开展相应工作。

（1）病害防治

大黄鱼养殖过程常见的病害有肠炎病、体表溃疡病、弧菌病、本尼登虫病等；石斑鱼养殖过程常见的病害有烂尾病、溃烂病、细菌性白斑病、隐鞭虫病、回旋病等；鲷类养殖过程常见的病害有突眼症、体表溃烂病、锚头蚤病、巴斯德氏菌病。常用药物主要为外用消炎药物如高锰酸钾和磺胺类内服药物。

深远海平台养殖用药难、可操作性不强，应以预防为主，改良养殖品种种质、改善水质环境、加强养殖管理、提高养殖品种自身抗病力着手，进行生态健康养殖，以期达到健康养殖之目的。

（2）故障检查

工作人员要经常检查鱼类养殖设施有无损坏、破裂，注意防止网破鱼逃；台风风暴潮过后，及时检查养殖平台各系统及其锚固设施安全情况，并及时修复松动、破损设施设备。

（3）定期清洗网衣

鱼类养殖网箱在海水中浸泡时间长了，会不断附着贝类，藻类等生物，堵塞网目，影响水流。本次采用可升降养殖平台，可通过上浮下潜方式实现定期对水下鱼网的清洁，解决水下鱼网附着海生物的问题，避免频繁更换鱼网，节省人力物力，实现生态养鱼。

1.4.5 营运期主要的生产活动

（1）日常运营

渔旅养殖平台具有养殖和旅游接待等功能，兼顾养殖和休闲渔业，依托海上资源，

推出海洋休闲旅游观光活动。平台运营方式主要包括养殖和旅游两方面。平台由专业的海工装备企业建设并维护，建成后成立专门的企业负责运营，养殖方面由专业养殖人员进行养殖管理，旅游方面成立相关运营组织机构，加强运营期间的管理。

养殖平台日常运营：平台可通过上浮下潜方式实现定期对水下鱼网的清洁，平台将配备专职养殖人员 5 名，为平台和周边开放式养殖提供养殖管理服务。

旅游接待服务：平台设有人员居住、厨房、卫生间、休闲活动室等海上旅游配套设施，配备海水淡化装备和污水处理设备，可以满足日常生活所需和休闲渔业开发活动。根据其功能，配备平台服务人员 20 人。平台可提供客房 30 间，接待住宿旅客 60 人。另外可接待观光旅客 100 人。

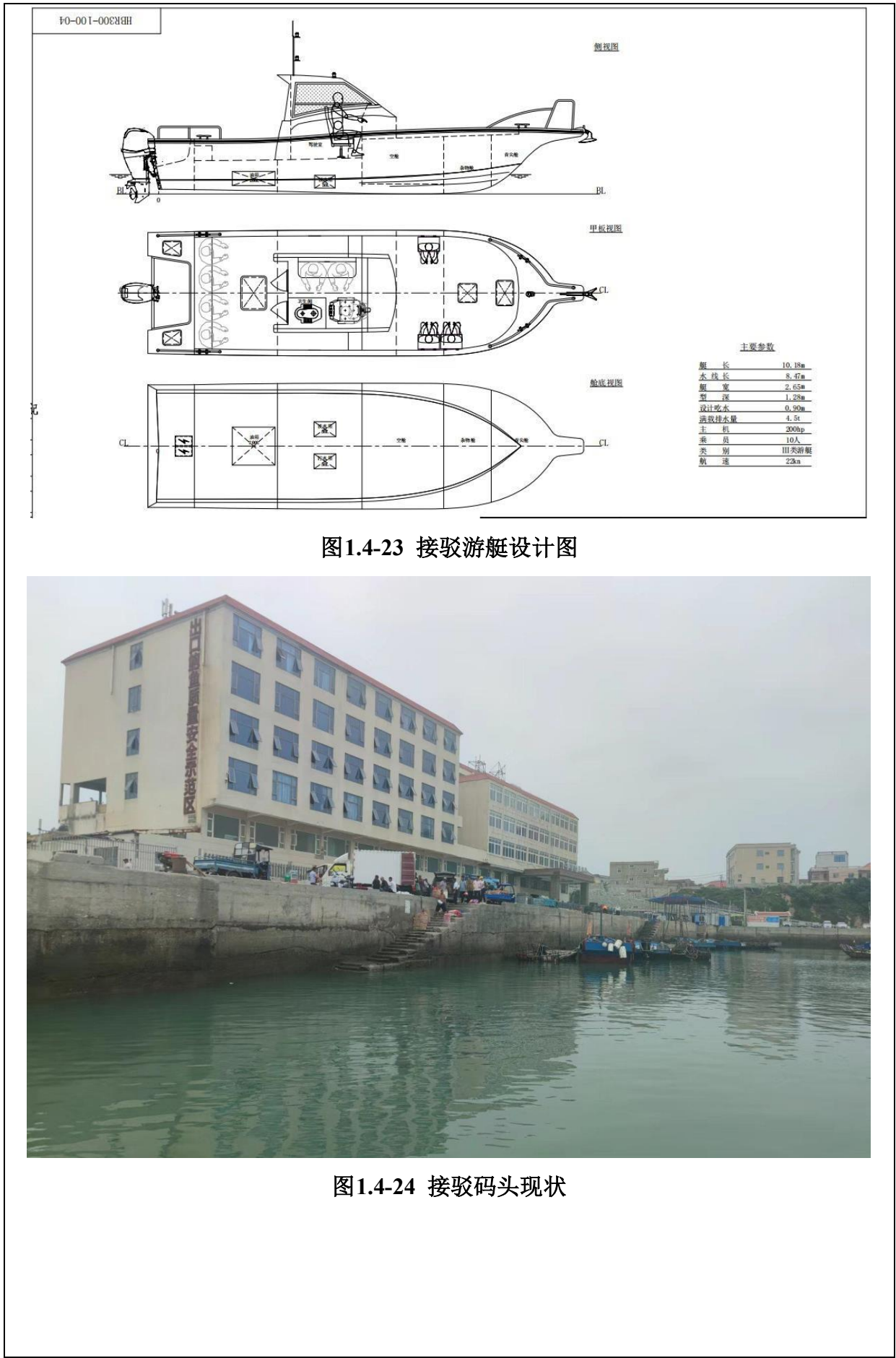
上述养殖、旅游接待服务人员 25 人，每日接待旅客 160 人。按照 185 人计算，海水人员生活污水产生量约 9t/d，生活垃圾约 185kg。

平台污水、生活垃圾处置：平台配备污水舱、污油舱，生活污水经收集处理达标后排放。油污水将收集上岸委托有资质的单位处理，没有外排，对海洋水环境基本没有影响。生活垃圾统一收集上岸后，投放至生活垃圾收集站。

（2）交通方式

渔旅平台接驳码头为莆田市秀屿区东岱陆岛交通码头，该码头位于南日岛东岱村北侧，距本平台约 1.8 km，可以满足渔旅平台客运船舶的接驳需求。本项目客运船舶为游艇，渔旅平台客运船舶为游艇，艇长 10.18 米，艇宽 2.65 米，型深 1.28 米，设计吃水 0.9 米，可乘员 10 人，属于Ⅲ类游艇。

游艇主要往返于码头与渔旅平台之间。渔旅平台设有 36 米宽，6.2 米长的登艇平台，登艇平台周围设置一定等级的柔性（例如橡胶等）防撞护垫，减少游艇与平台的撞击力，保障旅客的乘艇舒适度。为了提高旅客的登艇安全性，游艇停靠码头以及渔旅平台的靠泊方式采用侧靠带缆方式，并设置旅客过渡板和登艇护栏等。



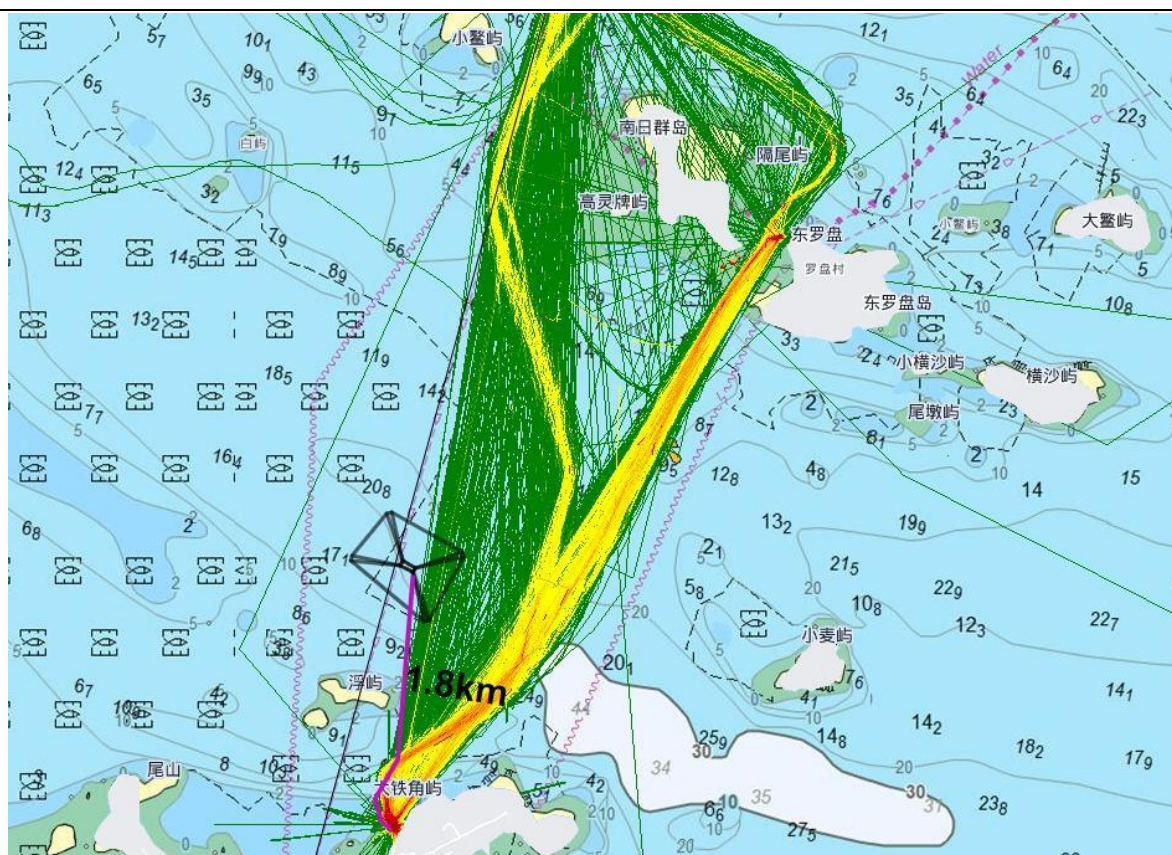


图1.4-25 通航方案

1.5 项目主要施工工艺和进度安排

(1) 施工工艺

① 锚位预定

预先通过计算分析出养殖平台的锚位预定点坐标，在工作船上用绳子将沉子与浮球连接，连接绳的长度与锚投放处水深相近，采用 GPS 定位仪，指挥工作船驶至锚位预定点，依照预定的顺序投放沉子，可将定位浮球在水面的位置作为投锚时的参考投放位置。

② 大抓力锚投放

根据现场调查及类似水产养殖项目的经验，本项目采用大抓力锚的锚泊方式，使用 8 只 15 t Stevpris Mk5 型拖曳锚，用转环卸扣和锚链连接。指挥运输船驶至浮球定位点附近，按顺序投放大抓力锚。

③ 固定养殖平台

本项目养殖平台“闽投秀屿 1 号”已于 2023 年 8 月在厦船重工生产基地福建新胜

海船业有限公司组装完成。拟利用安装船将养殖平台拖至固定系统的区域内，用锚绳将网养殖平台定住，并收紧绳索。

(2) 施工进度安排

根据工程的设计要求、施工特点、工程数量及现场条件等，项目建设工期约为6个月，施工进度详见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目施工进度表（单位：月）

序号	项目	1	2	3	4	5	6
1	施工准备						
2	锚位预定						
3	养殖设施组装						
4	养殖设施安装						
5	竣工验收						

1.6 论证工作等级和范围

1.6.1 论证工作等级

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为“旅游娱乐用海”之“旅游基础设施用海”。其中渔旅养殖平台用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”；锚链用海方式为“开放式”之“专用航道、锚地及其它开放式”。

根据《海域使用论证技术导则》中的海域使用论证等级判据（表 1.5-1），判定本项目的论证等级为三级，故本次论证编制海域使用论证报告表。

表 1.3-1 本项目论证等级判定依据

	一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
导则规定	构筑物	透水构筑物	构筑物总长度≥2000m； 用海总面积≥30 公顷	所有海域	一
			构筑物总长度（400～2000）m；用海总面积（10～30）公顷	敏感海域	一
				其他海域	二
			构筑物总长度≤400m；用海总面积≤10 公顷	所有海域	三
	开放式	其他开放式	所有规模	所有海域	三
本项目	构筑物	透水构筑物	构筑物总长度 176 m； 用海面积 0.6720 hm ²	其他海域	三
	开放式	其他开放式	31.9161 hm ²		三

1.6.2 论证工作范围

依据《海域论证技术导则》(GB/T42361-2023),“一般情况下,论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定,三级论证向外扩展 5 km”,“应覆盖项目用海可能影响到的全部区域”。本项目为三级论证,根据项目实施可能影响的海域范围,确定论证范围主要为南日岛南侧海域,北至小日岛(A),南至小蛇尾岛(D)。论证海域面积约 100.94 km²,论证范围见图 1.6-1。

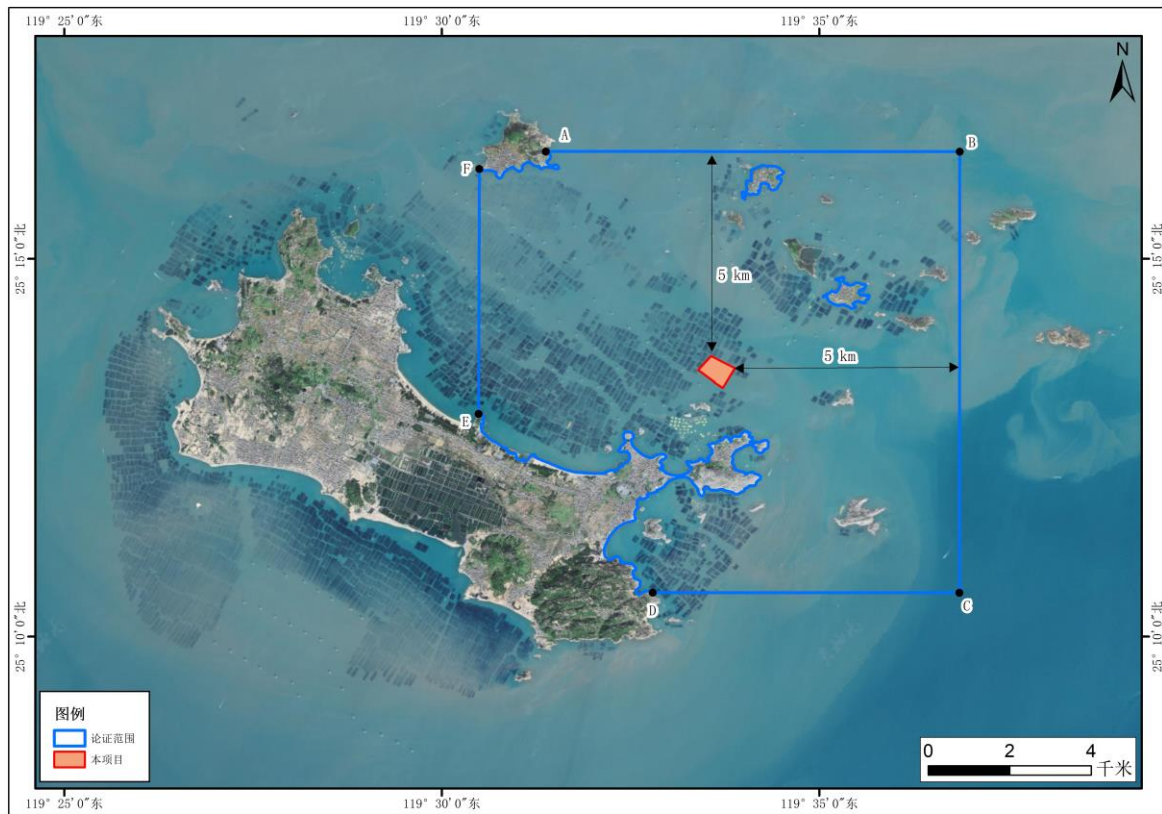


图 1.6-1 本项目论证范围示意图

1.7 论证重点

本项目用海类型为“旅游娱乐用海”之“旅游基础设施用海”,参照《海域使用论证技术导则》中的附录 C,并结合项目用海具体情况和所在海域特征,判定本项目论证重点为:

- (1) 用海面积合理性分析;
- (2) 海域开发利用协调分析;
- (3) 资源环境影响分析;
- (4) 选址适宜性、规模布局合理性。

1.8 项目用海需求

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海分类一级类为“游憩用海”，二级类为“文体休闲娱乐用海”。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型一级类为“旅游娱乐用海”，二级类为“旅游基础设施用海”；渔旅养殖平台用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”；锚链用海方式为“开放式”之“专用航道、锚地及其它开放式”。

根据本项目的平面布置，以《海籍调查规范》为依据，确定本项目用海范围及界址点坐标，项目申请用海面积 32.5880 公顷，其中透水构筑物用海面积 0.6720 公顷，专用航道、锚地及其它开放式用海面积 31.9161 公顷。

本项目主要开展海上休闲旅游，同时进行网箱养殖并与之形成整体效益。属旅游娱乐用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条第一款规定，养殖用海十五年，旅游、娱乐用海二十五年。因此，项目统一按照 15 年的用海期限申请，能最大限度提高对养殖设施的利用，后其可根据运营情况、设备安全情况，另行申请用海续期。

项目宗海位置图见图 1.8-1，界址图见图 1.8-2。

莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目宗海位置图

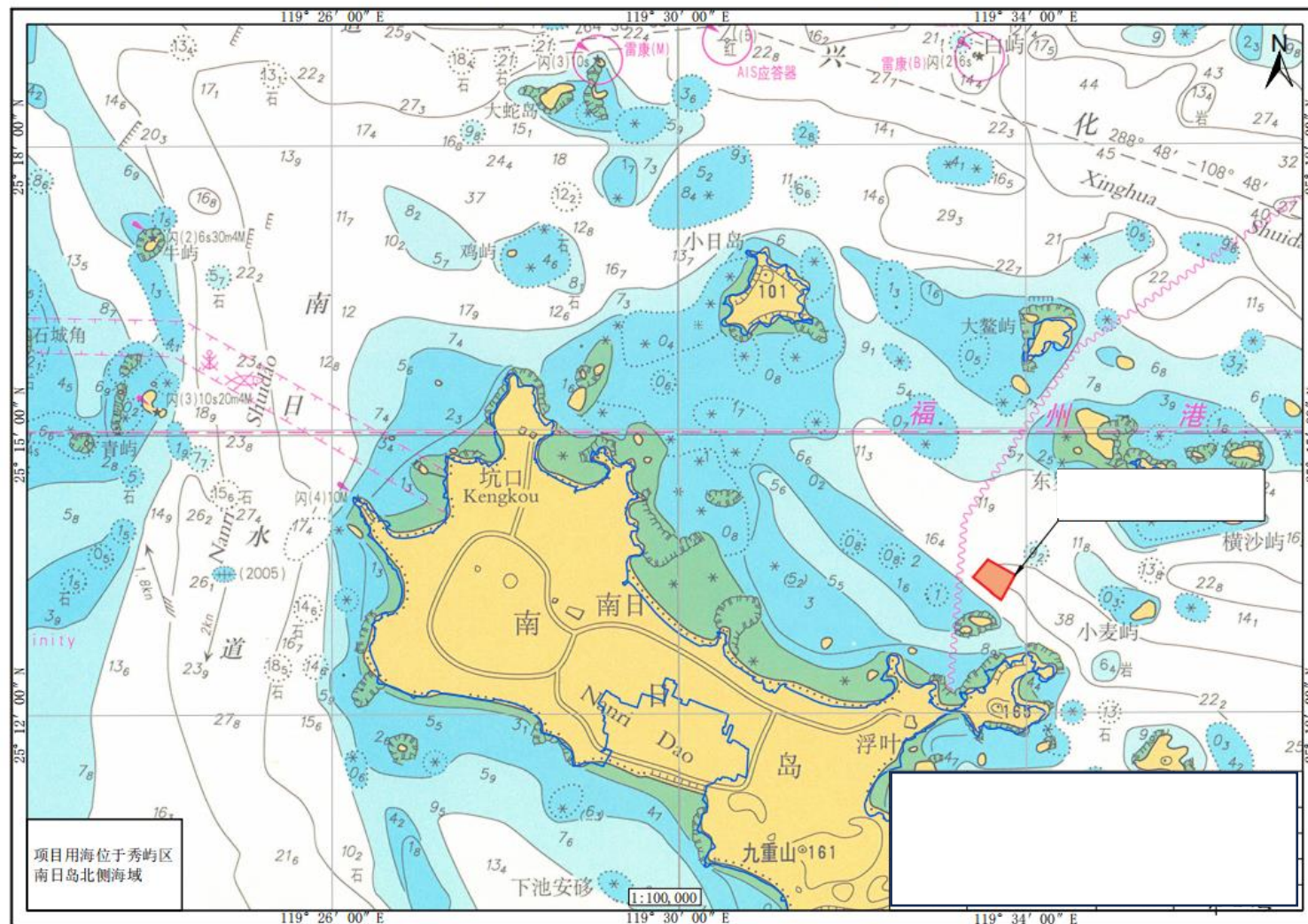


图 1.8-1 本项目宗海位置图

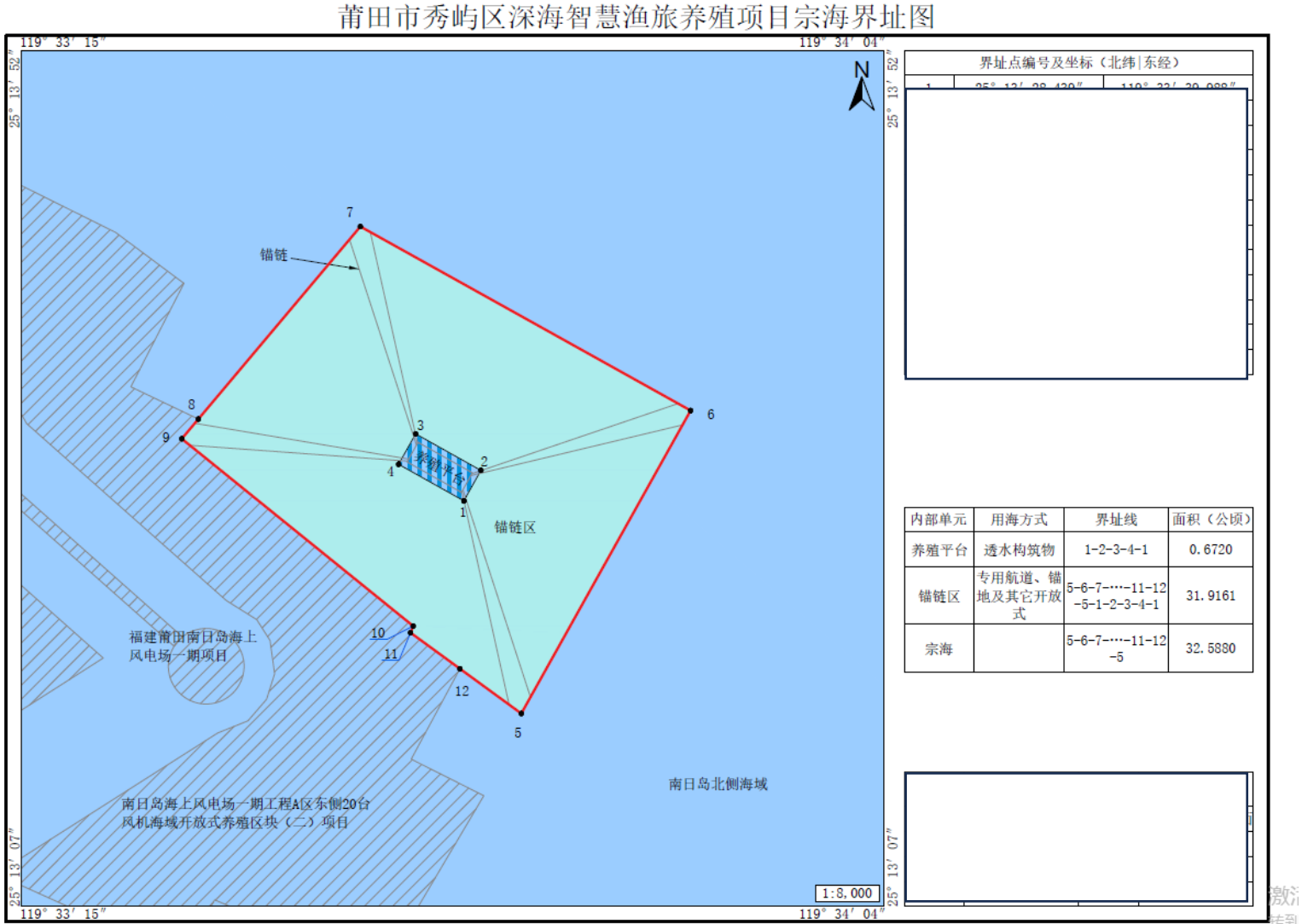


图 1.8-2 本项目宗海界址图

1.9 项目用海必要性

1.9.1 项目建设必要性分析

（1）项目建设是认真贯彻国家政策精神的需要

2019年2月农业农村部、生态环境部、自然资源部、国家发展改革委员会等10部发布了《关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》（农渔发〔2019〕1号），意见提出“积极拓展养殖空间”、“大力推广稻渔综合种养，提高稻田综合效益，实现稳粮促渔、提质增效。支持发展深远海绿色养殖，鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设。加强盐碱水域资源开发利用，积极发展盐碱水养殖”。

2020年3月农业农村部印发了《2020年农业农村绿色发展工作要点》，要点指出“创建国家级水产健康养殖示范场200家以上、健康养殖示范县5个以上，重点发展池塘工程化、工厂化循环水养殖。稳步发展稻渔综合种养，积极发展深远海抗风浪网箱养殖和盐碱水渔农综合利用，大力发展大水面生态渔业，鼓励发展碳汇渔业，支持深远海养殖业发展”。

2021年1月，农业农村部印发《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》（农发〔2021〕1号），意见提出“创建水产健康养殖和生态养殖示范区，大力发展循环水、深远海和大水面等生态渔业，推进盐碱水养殖，规范发展稻渔综合种养。推进渔港建设和管理改革，建设渔港经济区”。2021年5月14日，《福建省人民政府关于印发加快建设“海上福建”推进海洋经济高质量发展三年行动方案（2021—2023年）的通知》（闽政〔2021〕7号）将“建设海上牧场”列为重点任务，提出要大力发展深海智能养殖渔场，实施深海装备养殖示范工程，支持省属企业牵头组建全省深海养殖装备租赁公司，促进深海养殖装备发展和应用推广，加强水产品销售服务，构建养殖装备研发制造、运行维护、渔业养殖、饲料供给、冷链物流、水产品销售和加工全产业链。深海智能养殖渔场已然成为省委省政府发展海洋经济的战略部署。

为大力发展深海智能养殖渔场，实施深海装备养殖示范工程，进一步推进我省海洋经济高质量发展相关工作，2021年5月25日，福建省发展和改革委员会、福建省海洋与渔业局联合发布关于征求《深海装备养殖项目试点工作方案（2021-2023年）（征求意见稿）》意见的函，深海装备养殖投入大，需要依靠国家和省财政补助，参照目前国家对我省的补助标准，综合考虑钢材价格上涨等因素，本着“试点先行、有序推进”

的原则，适当调整深海装备养殖试点规模。2021-2023 年底，全省发展深海养殖装备试点 25 台，养殖水体约 47 万立方米。其中，2021 年 4 台，养殖水体约 15 万立方米；2022 年 10 台，养殖水体约 16 万立方米；2023 年 11 台，养殖水体约 16 万立方米。

项目建设 1 台桁架类大型养殖平台，合计养殖水体 6 万 m^3 。加快推进了福建省深海装备养殖试点工作，系认真贯彻国家政策精神的需要。

（2）项目建设是改善沿海生态环境，促进秀屿区海水养殖可持续发展的必然选择

目前秀屿区海水养殖几乎全部拥挤在港湾和 20 m 等深线以内（大部分集中在 10 m 以内）的近岸海域，近海养殖达到饱和，长期在近海海域的高密度养殖加速了水体污染，同时秀屿区工农业的发展造成近海污染严重，近海海域水质恶化，水产品质量下降，渔业病害常发，养殖风险性较高，渔民收入难以得到保障，且渔民为提高养殖成活率，提高抗生素的投放量，从而影响食品安全，危害着消费者的健康。随着渔业资源衰退，水产养殖区域从近海港湾向深水、深海逐步拓展已然成为秀屿区水产养殖业进一步发展的必然趋势，深海装备养殖平台已呈蓄势待发之势。

深海养殖通过降低养殖密度，充分利用海洋立体空间，海洋环境容量大，养殖过程病害少，采用科学养鱼技术，建立健康养殖模式；深海水体流动性强，养殖的成品鱼体色更接近天然，色泽度好，肉质更鲜美，达到保障养殖产品食品安全的目的；深海水交换率高，污染物扩散快，有利于改善沿海生态环境，实现了秀屿区渔业绿色发展，推动海洋渔业向深海型、集约型、高端型转变，促进秀屿区海洋经济可持续发展。

（3）项目建设促进了秀屿区传统渔业向现代化渔业转型升级

2019 年秀屿区水产品产量 57 万吨，渔业产值 63.2 亿元，居全市第一；鲍鱼养殖 3 亿粒，产值超 10 亿元，居全市第一、全省第三。渔业经济对秀屿区国民经济发展和渔民发家致富奔小康等具有极其重要的地位和作用。

目前，秀屿区的水产养殖形式已由粗放型向集约型转变，生产结构不断调整升级。但秀屿区水产养殖仍以人工为主，配套设备机械化和智能化程度均较低，无法同不断扩大的水产养殖市场和集约型养殖形式相适应，严重制约秀屿区水产养殖业的快速发展。如今物联网、大数据和人工智能深度融合，对水产养殖转型升级技术提供了发展思路，无论从经济效率还是从安全可控上，深水网箱养殖智能化设备都具有广阔的应用前景，但深远海养殖仍受一些技术、经济等条件的制约。

我国在湾外甚至是深远海海域抗风浪养殖设施与装备的创新与技术进步取得重大突破，特别是近些年挪威在我国实施的巨型网箱制造总包、深远海养殖工船等新装备、

新技术，引起了如中船重工、福船重工等大型海工装备制造企业开始进入湾外海域高效养殖装备开发与制造。这些代表着我国海洋工程装备最高研发水平和雄厚制造实力的单位加盟并与我省渔业装备研发、制造单位合作，不仅可打破拓展湾外恶劣海况海域甚至是深远海海域发展名优水产品绿色养殖的安全生产制约瓶颈，为我省开发满足湾外恶劣生存环境的创新型渔业装备并实现弯道超车和产业化发展创造良好条件，而且将有力地推动以高投入和高技术为支撑，以高产出和低（零）污染为目标的湾外和深远海域现代养殖业发展，拓展湾外海域和深远海海域发展绿色、高效养殖成为承接港湾退养后的海水养殖业转移、安置失海失业养殖渔（农）民等正在成为可能。因此，秀屿区通过科技进步和体制机制创新，拓展湾外巨大海域空间发展名优水产品养殖的发展潜力十分巨大。

深海养殖装备大多配备了水质监测、视频监控、数据无线传输、增氧装置等设备，机械化程度高，智能化相当发达。利用以上设备，通过科学计算和实时监测，可随时掌握养殖情况，控制饵料和药物的投放种类和数量，降低饵料成本，从过去的多人管理一片养殖升级到一人管理多片养殖，节省了人工成本、降低劳动力强度。深远海养殖业涉及到苗种、饲料、装备、精深加工与高值化利用（海洋生物医药与品）、能源供给、捕捞、物流等众多领域，产业链长，带动能力强，发展深远海养殖业可带动各相关行业的壮大发展，由此带来的经济效益将是巨大的。因此，基于技术与效率的视角下，提高深水网箱养殖配套设备智能化水平具有重要的现实意义，是秀屿区传统渔业向现代化渔业进行转型升级的必要阶段。

同时，由于深远海区域养殖活动需要具备面对更强自然灾害（如台风，大浪）所造成的影响，因此，深远海养殖发展将会对工程设施、配套设施构建技术等方面，尤其是养殖工程设施的设计、构造、抗风险能力等性能指标提出更高的要求。这就促进秀屿区在未来进一步提升渔业科技水平，加强深远海养殖中新材料、新工艺、新技术的研发，从而根据海区特点设计适用性更强的深远海养殖设施，不断完善深远海养殖体系中各要素（物种、设施、装备、平台、能源、技术和物流等）的研究和具体实践中存在的不足，从而进一步满足秀屿区未来日益发展的深远海养殖需求。

（4）项目建设推动了秀屿区渔旅综合发展

2019 年 8 月，由中国科学院广州能源研究院研建的养殖旅游平台“澎湖号”投放到广东大麟洋海洋生物有限公司珠海蚬洲岛养殖渔场，该养殖旅游平台长 66 m、宽 28 m、高 16 m，工作吃水 12 m，可提供 1.5 万 m³ 的养殖水体，已能够在 14 级台风下安全

生产，平台搭载海景客房，设置了 300 m³ 仓储空间，能源自给自足，全部来源于可再生能源。该养殖旅游平台的成功运营，对秀屿区渔旅融合的发展起到很好的借鉴作用。

莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目为3个深水网箱组成的桁架类大型养殖平台，合计养殖水体 3.16 万 m³，为半潜式平台，集深水养殖和休闲渔业功能于一体。后续可利用本项目深海养殖平台，积极发展休闲渔业，在养殖平台宽阔的甲板空间和稳定的主体结构上搭载渔旅设施及智慧渔业中心等旅游功能舱室；同时配备海水淡化装置和污水处理设备，设置大容量的淡水舱、污水舱，可持续供应淡水和处理污水，满足休闲渔业的环保需求。以深海养殖平台为基地，结合海洋牧场和深海养殖，开展海洋科普、潜水、冲浪、海上休闲、垂钓、餐饮、观测通讯以及海水养殖等生产生活活动，融合第一、二、三产业。

项目建设加快推进了养殖旅游平台的实施，拓展了养殖装备功能，完善了海上旅游配套设施，促进了渔家乐、休闲海钓、渔事体验、海上运动、研学等渔旅融合业态的发展，形成渔区新的经济增长点。综上所述，项目建设是认真贯彻国家政策精神的需要，改善了秀屿区沿海生态环境，推动了秀屿区渔旅综合发展和海水养殖产业可持续发展，促进了秀屿区传统渔业向现代化渔业转型升级。

因此，项目建设是必要的。

1.9.2 项目用海必要性分析

从政策层面上看，福建省海洋与渔业局 2019 年发布的《关于加快推进水产养殖业绿色发展十三条措施的通知》（闽海渔[2019]121 号）指出，逐步调减近岸、港湾小网箱养殖规模和密度，有序扩大深水抗风浪网箱养殖规模。福建省人民政府办公厅 2021 年 4 月发布的《海上养殖转型升级行动方案》提出，全面淘汰养殖用泡沫浮球，将传统养殖渔排升级为塑胶养殖渔排或深水大网箱。因此，项目向深远海发展用海也是受当前政策指引和支持，是秀屿区近几年发展绿色海上养殖的必然选择。

南日岛海域，气候、水文、海洋环境等十分适宜海洋生物的繁衍和生长，海域环境容量大，污染源少。本项目充分利用海域环境，避开传统高密度养殖海区，发展深远海养殖。本项目选址海区环境适宜，也与秀屿区养殖产业向外海转型的精神相符合。

本项目在福建省莆田市秀屿区南日镇北侧海域开展网箱养殖及休闲渔业，养殖大黄鱼、石斑鱼、绿鳍马面鲀等经济鱼类。项目养殖平台及底部网箱建设需要必要的水深条件，需占用一定面积的海域，用海必要性明显。

所以，本项目建设是必需的，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 风能资源

莆田市地处台湾海峡中部，每年冬春季节，西伯利亚及蒙古高压气流南下，穿过台湾海峡时，受海峡两岸地形收缩作用而加速，至福建省中部地区风速加速至最大。莆田市位于福建省沿海中部，由于其特殊的地理位置，使得莆田市特别是平海半岛、南日岛及海域的风速大，风能资源名列全省前茅。

根据近年来在莆田市开展的风能资源普查及相关陆上风电场测风塔的观测资料，风能资源最为丰富地区为南日岛和平海湾海上，风速一般在 $8.5\sim 10.0$ m/s 之间，风功率密度在 $650\sim 1000$ W/m² 之间，风功率密度为 6~7 级，靠近南日岛北侧海上的风能资源更为丰富，靠近南日岛西南侧风能资源略差。本风电场西邻埭头半岛，北临南日岛，西南邻湄洲岛。根据周边测风资料和场内所设立的测风塔测风资料，本海域 50 m 高度年平均风速为 9.58 m/s，年平均风功率密度为 857 W/m²；推算到 90 m 与 100 m 高度年平均风速均为 9.81 m/s、9.83 m/s，年平均风功率密度分别为 919 W/m²、926 W/m²；风功率密度等级为 7 级。南日岛全年有效风速（3~20 m/s）时数可达 8211.6 时，全年风能贮存量为 4685.4 kW·h/m²。本区域风能资源具有很好的开发价值。

2.1.2 岸线、滩涂、岛礁资源

莆田市拥有岸线长度 443 km，占福建省岸线总长的 9.72%。莆田市大陆海岸线长度为 336 km，拥有湄洲湾（北岸）、平海湾、兴化湾（南岸）三大海湾，约占全省大陆岸线总长的 8.6%，东自莆田市江口镇起，向西南沿着涵江、黄石、北高、埭头、平海、东峤、忠门、东庄、灵川等乡镇延伸，直至仙游县枫亭镇；海岛海岸线长度为 107 km，约占全省岛屿岸线的 7.4%。

莆田市沿海滩涂资源丰富，且分布集中成片，处于缓慢淤涨状态，浅海（水深 0~20 m）面积 1032 km²，潮间滩涂面积 281 km²。南日岛浅海面积 1.56 ha，滩涂面积 1.38 ha，30 m 等深线以内的浅海滩涂面积为 5.5 ha。工程所在海域范围周边海岛资源主要为南日群岛。南日群岛位于福建沿岸及台湾海峡中北部，由 111 个岛礁组成，主岛为南日岛，面积 0.1 km² 以上的有 18 个，故有“十八列岛”之称。“十八列岛”包括有 3 个有居民海岛和 15 个无居民海岛，其中 3 个有居民海岛为大鳌屿、东罗盘岛和赤山，15 个无居

民海岛为小月屿、东月屿、东都屿、东沙屿、尾沙屿、横沙屿、小横沙屿、莆田小麦屿、大鳌屿、赤山屿、小鳌屿、西罗盘岛、鸡母屿、鳌屿仔岛。十八列岛概况见如下描述:

(1) 大麦屿

属南日群岛, 位于南日岛东侧, 距南日岛最近点 1.88 km, 距大陆最近点 15.76 km。形如海鸥展翅飞行, 渔民谓“大鸥”, 方言谐音成今名。东西长约 1000 m, 南北宽约 850 m, 面积 43.47 公顷, 岸线长 3567 m, 海拔 83.3 m。为大陆岛, 由花岗岩组成, 地表基岩裸露, 间有红壤土, 植被稀少。基岩海岸, 周围暗礁密布, 近岸海域水深 5~20 米, 附近产石斑鱼、紫菜等。

(2) 东罗盘岛

位于南日岛东北, 西距大陆最近点 21.5 km, 属南日群岛。形如罗盘, 位于罗盘东, 故名。东西长 1 km, 南北宽 750 m, 面积 45 公顷。由花岗岩构成。中平周高, 西南最高, 海拔 36.4 m。岸线长 3.77 km。北南侧有陡岩, 西侧有沙滩, 东侧有垒石滩, 东北侧有渔栅。周围水深 1.4~4 m。年降水量 900 mm, 有淡水源。有 1 个自然村, 耕地 1 公顷, 产甘薯。

(3) 小麦屿

属南日群岛、十八列岛, 位于南日岛东侧, 距南日岛最近点 1.7 km, 西距大陆最近点 22.37 km。比其南的大麦屿小, 故名。略呈三角形, 长轴为北东—南西走向, 面积 9.06 公顷, 岸线长 1489 m。地势较平缓, 最高点海拔 42.6 m。为大陆岛, 由花岗岩组成, 地表岩石裸露、破碎, 间有红壤土。植被稀少。基岩海岸, 岸陡, 海域产石斑鱼等。

(4) 横沙屿

属南日群岛、十八列岛, 位于罗盘岛的东南部, 南日岛的北东侧, 距南日岛最近点 2.25 km。一片沙滩横卧海中, 形如横枕, 故名。长轴为北西—南东走向, 面积 19.66 公顷, 岸线长 2141 m。顶平缓, 最高点海拔 48 m。为大陆岛, 由花岗岩组成, 地表岩石裸露, 红壤土薄, 杂草稀疏。基岩海岸, 南岸陡峭。周围海域水深 2~10 m, 产石斑鱼、紫菜等。

(5) 东沙屿

属南日群岛、十八列岛, 位于南日岛的北东侧海域中, 西距大陆最近点 26.6 km。屿东部名大沙, 中部名中沙, 西部名尾沙, 以大、中沙合称东沙。形如葫芦, 东西长 940 m, 南北宽 440 m, 面积 31.28 公顷, 岸线长 2715 m。海拔 72.6 m。为大陆岛, 由花岗岩组成, 地表岩石裸露, 植被不发育, 有少许杂草。基岩海岸, 周围水深 11~17

米，近岸多礁石，海域产石斑鱼、对虾等。

(6) 小鳌屿

属南日群岛、十八列岛，位于南日岛东北侧，东罗盘岛的东侧。大鳌屿西且小，故名。略呈长条形，长轴为北西—南东走向，面积 7869 m²，岸线长 505 m，顶平缓，最高点海拔 17 m。为大陆岛，由花岗岩组成，地表岩石裸露，红壤土薄，长少量杂草。基岩海岸，岩石滩突出，近岸海域水深 2~5 米。

(7) 大鳌屿

属南日群岛、十八列岛，位于南日岛东北侧，西距东罗盘屿 1.2 km。形如鳌鱼，大于其西小鳌屿，故名。呈东西走向，面积 9.35 公顷，岸线长 1643 m，地势中部高四周低，最高点海拔 26 m。为大陆岛，由花岗岩组成。地表基岩裸露，间有红壤土，植被稀少，以杂草为主。基岩海岸，岩石滩突出。近岸海域水深 2~10 m。海域产对虾、石斑鱼等。渔汛期渔民提供居住点。

(8) 赤山仔

属南日群岛、十八列岛，位于大鳌屿东北侧，西距大陆最近点 24.6 km。与赤山岛并列且小，故名。略呈长方形，长轴为北西—南东走向，南北长 360 m，东西宽约 230 m，面积 6.51 公顷，岸线长 1065 m，最高点海拔 40 m。为大陆岛，由花岗岩组成，地表岩石裸露，红壤土薄，植被稀少。海岸为陡峭的基岩海岸。周围海域水深 2~10 m，产对虾、小黄鱼、带鱼、石斑鱼等。

2.1.3 港口资源

莆田市位于福建省沿海中部，处于以厦门为中心的闽南经济圈和以福州为中心的闽江口经济圈的中间地带，是我国南北海运和诸多国际航线的必经之路。莆田港口资源得天独厚，拥有湄洲湾、兴化湾、平海湾三大海湾，共拥有 336 km 大陆海岸线和 107 km 岛屿岸线，可利用建港岸线 59.4 km，其中秀屿、东吴、罗屿等处天然深水岸线 16 km，经过疏浚后石门澳深水岸线 15~17 km，可建各种码头泊位 120 多个，其中万吨级以上深水泊位 80 多个，具有发展港口明显的区位优势和良好的国际海运地理环境。莆田港口在资源性货物、外贸物资运输中发挥了重要作用，对莆田市外向型经济、临海工业、产业结构调整将发挥促进性作用，对加强两岸经济往来、促进两岸“三通”发挥了积极的作用。

莆田港港口交通便利，公路经秀屿高速支线与 324 国道及沈海高速公路连接。莆田港包括秀屿港区的秀屿作业区、莆头作业区、石门澳作业区；东吴港区的东吴作业区、

罗屿作业区；湄洲港区、三江口港区、枫亭港区。拥有码头岸线 1939 m，3000 吨级以上的泊位 9 个、万吨级以上的深水泊位 7 个，最大靠泊能力为 10 万吨级。根据莆田港总体规划，秀屿港区秀屿作业区建成 3~10 万吨多用途泊位 4 个、1 万吨级杂货泊位 1 个；莆头作业区建成 1~2 万吨多用途泊位 14 个；石门澳作业区建成 0.5~2 万吨泊位 30 个。东吴港区罗屿作业区建成 5~15 万吨散货泊位 6 个；东吴作业区建成 10~15 万吨散货泊位 8 个。秀屿港区目前拥有 10 万吨 LNG 专用码头 1 座、5 万吨级多用途码头 1 座，1 万吨级杂货码头 1 座、3 千吨级码头 2 座，1 千吨级码头 2 座。秀屿港已辟为国家一类口岸和台轮停靠点，

开通了秀屿至香港集装箱定期班轮，实现与 26 个国家和地区 41 个港口通航。秀屿港区距离项目区 60km。东吴港区目前拥有 50000 级驳船码头 3 座，8000 吨级驳船码头 1 座，2500 吨级码头 1 座。湄洲港区拥有 3000 吨级客运码头 1 座。石城港为国家一级鱼港，港内有 3000 吨级泊位。

2.1.4 海洋生物资源

莆田市拥有湄洲湾、兴化湾和平海湾，现有围垦养殖面积 54.65 km²，滩涂养殖面积 159.44 km²，浅海养殖区面积 441.08 km²，已基本形成四大水产养殖基地——秀屿海域的鲍鱼养殖基地、埭头海域的海带、紫菜、龙须等藻类养殖基地、枫亭海域的花蛤育苗基地、兴化湾海域的对虾、海蛭、跳跳鱼等水产养殖基地。

兴化湾海域面积大，滩涂宽阔，底质类型齐全，岛礁众多，湾内潮差大，潮流通畅，又有木兰溪、秋芦溪等河流注入，海水中有大量的有机质和无机盐类，水质肥沃，水域中浮游动物总量达 168 mg/m³，为鱼、虾、蟹、贝和藻类等生物海产提供丰富的饵料，适宜于多种鱼、虾、藻、浮游生物等海洋生物的生长和繁殖。湾内海洋生态环境独特，是不可多得的优良“海洋牧场”，海洋生物物种繁多，共有 769 种海洋生物，其中浮游生物 225 种，底栖生物（包括潮间带）544 种，经济种 200 多种，可供增养殖的有数十种之多，海洋生物资源丰富。

南日岛是一个以渔为主的海岛乡镇，渔业资源十分丰富，水产品种类种类繁多。南日岛附近海域鱼类种类约有 125 种，包括带鱼、大黄鱼、日本鳀、鳓鱼等；虾类有 26 种，包括哈氏仿对虾、中华管鞭虾、刀额仿对虾等；蟹类有 14 种，包括拥剑梭子蟹、红星梭子蟹、日本蟳、口虾蛄等；另外，还有海珍品杂色鲍、栉江珧、西施舌、锦绣龙虾、海蜇及文昌鱼等。

2.1.5 旅游资源

莆田市，古称“兴化”，又称“莆阳”、“莆仙”。境域北连福州，南接泉州，西依戴云山脉，东南濒临台湾海峡。陆域面积 4200 平方公里，拥有“世界不多、中国少有”的湄洲湾秀屿深水良港和三江口、枫亭等辅助港，以及湄洲、南日等大小 150 多个岛屿。现辖城厢、涵江、荔城、秀屿 4 区和仙游县。人口 300 万人，有汉、回、满、畲、壮、苗、瑶、土家等 33 个民族。还有旅居海外的华侨、华裔及莆田籍港、澳、台同胞计 60 余万人，其中华侨、华裔 47 万人。莆田历来为闽中政治、经济、军事、文化中心，是一个物华天宝、人杰地灵、文化昌盛、经济繁荣而又充满生机活力的古府新市。莆田地属亚热带海洋性季风气候，风光旖旎，古迹众多，全市拥有风景名胜和文物古迹 250 多处，是福建省“历史文化名城”之一，主要旅游景区有湄洲岛国家旅游度假区、九鲤湖、广化寺、南少林等。

南日岛拥有众多奇特的山势地貌和独特的居民生活风情，岛上风光秀丽，滩平沙净，素有“东海明珠”和“海上乐园”之美誉，是理想的度假休闲和避暑胜地。岛上主要的景观有浮斗观日、尖山远眺、九龙险峻、四海会古墓、五西寨晚照、龙头山烈女祠、南日岛烈士陵园、大岞吐烟、妈祖宫等。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 区域气候概况

工程海区无历史长期观测资料，本项目采用距离本工程较近的平潭气象站、平潭海洋站的资料。平潭海洋站位于福建省平潭东澳村，地理位置为：北纬 25°27′、东经 119°51′。平潭气象站位于平潭城东郊，东经 119° 47′，北纬 25°31′，观测场海拔高度为 32.5 m。

气温：平潭海洋站累年平均气温为 19.6℃。年平均气温最高为 21.2℃，出现在 2007 年；最低为 18.4℃，出现在 1984 年。极端最高气温为 41.1℃，出现在 2003 年 9 月 2 日；极端最低气温为 2.5℃，出现于 1986 年 2 月 28 日。

降水：（1）降水量

根据 1980~2008 年平潭海洋站降水实测资料统计，平潭海洋站年平均降水量为 1088.5 mm。年最多降水量为 1739.9 mm，出现于 1983 年；最少为 148.0 mm，出现于 2005 年。降水量 60%集中在 3 月至 6 月的雨季和 7 月至 8 月的台风季节，其中 6 月最多，占全年的 17.3%，降水量以 12 月最少，仅占全年的 2.5%。

（2）降水日数

平潭海洋站年平均降水日数为 157.9 天。年最多降水日数为 229 天，出现在 1984 年，最少为 21 天，出现 2003 年。

气压：根据平潭海洋站 1980~2008 年气象资料，该站累年平均气压为 1010.3 hPa。气压的年平均值差异不大，年平均气压最高为 1012.1 hPa，出现于 2008 年；最低为 1008.7 hPa，出现在 2001 年。极端最高气压为 1031.7 hPa，出现于 2006 年 2 月 9 日；极端最低气压为 966.8 hPa，出现于 1985 年 8 月 23 日。

相对湿度：平潭海洋站累年平均相对湿度为 83.1%。年平均相对湿度最大为 86.5%，出现于 1990 年；最小为 76.6%，出现于 2006 年。极端最小相对湿度为 0%，出现于 1996 年 4 月 24 日、2003 年 6 月 29 日、2003 年 7 月 2 日及 2004 年 4 月 24 日。

雾：平潭海洋站年平均雾日为 22.3 天。年最多雾日为 48 天，出现在 1987 年。除 9 月份没出现雾外，其余月份均有雾出现，其中 3 月至 5 月出现次数较多。日平均雾日最多为 5.9 天，出现在 4 月。

风速和风向：

本区域内风况总体上是冬季以东北风为主，夏季台风影响较大；主导风向为 NNE，频率 33.7%。平潭 40 年最大风速、平均风速及累年风能风向频率，见表 2.2-1~2.2-3 和图 2.2-1。

表 2.2-1 平潭气象站近40 年最大风速(m/s)

年份	最大风速	年份	最大风速	年份	最大风速	年份	最大风速
1975	19	1985	25	1995	15	2005	17
1976	24	1986	23	1996	15	2006	15
1977	21	1987	21	1997	17	2007	16
1978	22	1988	16	1998	16	2008	15
1979	22	1989	15	1999	17	2009	17
1980	25	1990	21	2000	17	2010	13
1981	16	1991	16	2001	18	2011	15
1982	23	1992	16	2002	11	2012	16
1983	16	1993	13	2003	9	2013	18
1984	16	1994	18	2004	14	2014	12

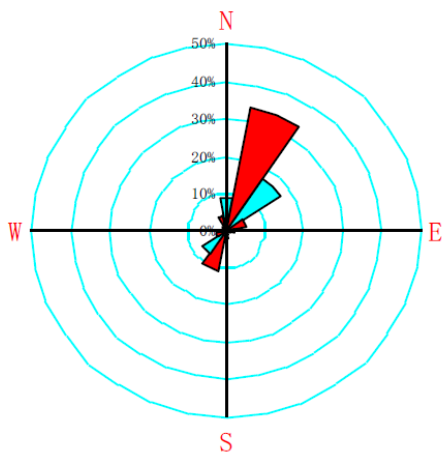
表2.2-2 平潭气象站近 40 年历年平均风速（m/s）

年份	平均风速	年份	平均风速	年份	平均风速	年份	平均风速
1975	5.8	1985	5.3	1995	4.6	2005	4
1976	6.5	1986	5.3	1996	4.8	2006	3.9
1977	6.8	1987	4.9	1997	3.9	2007	4
1978	6.5	1988	5.5	1998	4.3	2008	3.8
1979	6	1989	5.1	1999	4.4	2009	3.6
1980	5.8	1990	5	2000	4.2	2010	3.6

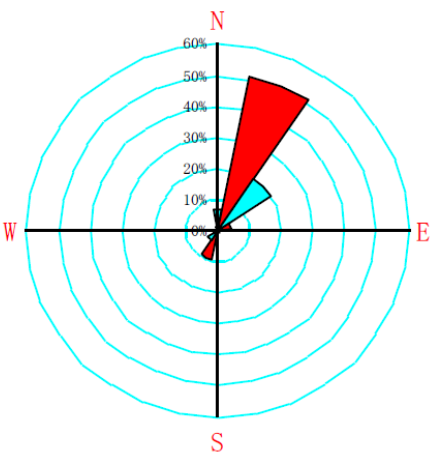
1981	5.2	1991	5	2001	3.9	2011	4.1
1982	5	1992	4.9	2002	3.5	2012	3.7
1983	5.5	1993	5.1	2003	3.5	2013	3.7
1984	5.6	1994	4.7	2004	3.3	2014	3.5

表2.2-3 平潭气象站累年风能风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	8.7	33.7	16.5	5.4	2.1	0.9	0.6	1.1	2.3
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	10.6	7.3	2.8	1.2	0.8	1.5	3.9	0.6	



风向玫瑰图



风能玫瑰图

图2.2-1 平潭气象站代表年整体平均风向、风能玫瑰图

2.2.2 水文

2.2.3 地质构造

2.2.4 海洋环境现状

3 资源生态影响分析

3.1 资源影响分析

(1) 占用海域空间资源情况

本项目申请用海面积 32.5880 公顷，其中锚固系统占海 31.9161 公顷；养殖平台占海 0.6720 公顷。项目建设不占用海岸线，也不形成新的海岸线。项目建设是提升深海养殖技术，降低海洋灾害对海水养殖产生不利影响的需要，对加快推进莆田市海洋渔业转型升级具有重要意义。

(2) 海洋生物资源影响分析

本项目施工过程较为简单，仅有大抓力锚抛设固定，锚泊系统施工完毕后，将养殖平台系到锚泊系统上即可。

根据工程分析，施工期间大抓力锚抛设搅动的悬浮泥沙有限，且施工期较短，对海域环境影响很小。除大抓力锚外，没有占用底栖生物环境。因此，本项目施工期对海洋生态环境的影响较小。

(3) 其他自然资源影响分析

项目区内没有规划航道和锚地，项目建设不占用港口航道和锚地资源；项目区内及附近无矿产和旅游资源，项目用海对矿产和旅游资源的开发不会产生影响。项目区周边海龙屿、小鳌屿、西罗盘岛、小麦屿等无居民海岛，均距离项目区较远（500 m 以上）；项目建设没有占用无居民海岛，没有对周边的岛礁进行连岛、爆破等破坏岛礁属性的作业，对岛礁资源没有损耗。

3.2 生态影响分析

3.2.1 项目用海对水文动力及冲淤环境影响分析

(1) 水文动力条件影响

本项目建设将养殖平台通过锚泊系统固定在海面上，由于养殖平台的浮体及网箱的阻隔，将对波浪和潮流产生一定的削弱作用，波浪和潮流会略有降低。但项目养殖平台占海面积较小，且项目区周边海域宽阔，对整个海区的水文动力环境基本没有影响。

(2) 冲淤环境影响

项目区周边海域冲淤环境主要由泥沙输运、沉降形成。由于泥沙受潮汐涨落的波动作用形成悬浮—扩散—运动。因此，本项目建成后周边海域水动力条件发生改变，将导致冲淤环境也发生变化。

本项目的建设在一定程度上对水动力条件造成影响，网箱迎水面，内部及背水面流速减弱，会造成泥沙落淤，而网箱两侧流速增大。锚固设施施工期间，对海底产生一定扰动，产生悬浮泥沙扩散，但工程量很小。根据项目区周边水文、泥沙现状调查，项目区大潮期间平均含沙量变化范围为 $0.007 \text{ kg/m}^3 \sim 0.094 \text{ kg/m}^3$ ，含沙量小，并且项目建设对周边水动力条件影响小，因而对冲淤环境影响不大。

3.2.2 项目用海对水环境影响分析

3.2.2.1 项目施工期水环境影响分析

根据工程分析，本项目只有锚固设施打入位于海域底土，其余设施悬浮于水体中。项目施工过程中仅锚固设施投放时会造成底土扰动，产生悬浮泥沙的源强很小，且大抓力锚投放施工时间短，产生的悬沙源强为瞬时源强。由于本项目位于外海，周边海域空旷，海域现状水动力条件较好，产生的悬沙很快就被稀释至低的浓度，因此锚固设施投放施工对海域水质环境影响小。

本次施工采用运输船、工作船及安装船。施工期间，施工船舶舱底的油污水约 $0.27 \text{ 吨/d} \cdot \text{艘}$ ，施工船舶舱底的油污水约 $0.81 \text{ 吨/d} \cdot \text{艘}$ ，主要为石油类污染物，处理前石油类浓度可达 $2000 \sim 20000 \text{ mg/L}$ ，若直接排入海中，将对海域水质环境造成一定的影响。因此，施工船舶应严格执行《防治船舶污染海洋环境管理条例》等相关法规要求，施工船舶应设置油污水储存舱，将船舶含油污水收集上岸后交由有相关资质的单位接收处理，严禁直接排海。因此，在正常情况下，施工船舶油污水对港区海域的影响很小。

施工期间，施工人员共计 10 人，生活污水包括了施工船舶生活污水及施工营地生活污水。施工人员用水按 $0.2 \text{ m}^3/\text{d}$ ，污水排放系数取 0.8，施工生活污水产生量为 $1.6 \text{ m}^3/\text{d}$ 。生活污水含 COD、BOD₅、氨氮、SS 等污染物，可与船舶含油废水一同回收至污水存储仓集中，上岸后交由有相关资质的单位接收处理。对海域水环境基本无影响。陆上网箱安装过程中产生的废弃物将运输至垃圾处理厂集中处理。

综上，在严格落实相关环保措施的情况下，项目施工对海域水环境基本没有影响。

3.2.2.2 项目运营期水质环境影响分析

(1) 养殖过程对水质环境的影响分析

①透明度和溶解氧

在网箱养殖水体中，部分散失在水体中饵料和鱼类排泄物使水体中营养物质的浓度增加，悬浮物增多，从而使网箱区的透明度明显低于对照区。水体透明度的降低，使浮游植物的光合作用受到限制，从而使浮游植物通过光合作用产生的氧减少，然而网箱区的鱼呼吸和有机营养物质分解都需要消耗大量的溶解氧，因此，养殖期间网箱区内溶解氧浓度有所下降。

②化学需氧量（COD）

网箱养殖区散失的饵料和鱼类排泄物等有机物是养殖区化学需氧量增大主要原因。化学耗氧量的增加会使水中的溶氧减少，从而使水体中的部分有机物氧化不完全，产生 H_2S 、 NH_3 等有毒气体影响水质。大量研究表明养殖期间养殖区的化学耗氧量有所升高。

③五日生化需氧量（BOD₅）

五日生化需氧量（BOD₅）是一种环境监测指标，主要用于监测水体中有机物的污染状况。一般有机物都可以被微生物所分解，但微生物分解水中的有机化合物时需要消耗氧，如果水中的溶解氧不足以供给微生物的需要，水体就处于污染状态。大量研究表明网箱养殖期间，生化耗氧量增加，对海水水质有一定的影响。

④氮（N）、磷（P）

N 和 P 是生物生存的必需元素，N、P 可促进生物的生长，但也是海水富营养化的限制元素。根据本项目网箱养殖工艺，养殖过程排放至水体的 N、P 主要由两个方面，包括了饵料（残饵）及鱼体自身排放。

海水鱼类网箱养殖是依赖于外源投饵来维持高产出。投饵喂养过程会产生流失到环境中的大量未食残饵，养殖产生的残饵向环境输入大量的 N，P 等营养物质，对水环境造成污染。参考国内外同类型养殖用海项目的研究结果，饵料中排入了周围的环境水域中总氮和总磷，有 35% 的总磷和 90% 的总氮溶解于水体中，65% 的总磷和 10% 的总氮沉入了海底。

本项目养殖过程饵料中氮、磷排放量估算参考《象山港内新增网箱养殖污染物对海水水质的影响预测》中养殖过程产生的氮、磷等营养物质排放量公式对：释放量=投饵量×饵料中氮（磷）百分含量×（1-鱼虾贝饵料吸收率）×流失率。鱼虾饵料吸收率在 60%~70%，按 60% 计算；氮、磷的流失率分别以 30% 和 50% 计。养殖饵料为配合饵料，饵料中氮含量为 6%，磷含量为 1%。养殖周期以 1 年计，投放饵料共计 1200 吨，

计算得到饵料中氮的释放量为 8.64 t/a，磷的释放量为 2.40 t/a。溶解至水体中的氮为 7.78 t/a，磷为 0.72 t/a。

鱼类粪便的主要成分是未消化的饲料，还包括肠道内的粘液、细菌和脱落的细胞，被消化吸收的营养物质也有一部分以排泄物的形式进入水体。鱼类的蛋白质代谢终产物以氨和尿素的形式排出体外。鱼的粪便、代谢产物进入水体直接增加了水体的营养物质浓度，这些有机物质在水中经过一系列作用生成无机盐，造成藻类大量增长，有可能引发赤潮。相关研究表明，鱼类通过尿、粪进入水体的氮磷含量分别为 62.3%和 22%。N、P 是网箱养殖的特征污染物，本项目主要养殖品种为石斑鱼等鱼类，根据《第一次全国污染源普查水产养殖业污染源产排污系数手册》，网箱养殖石斑鱼的氮、磷排污系数分别为 76.472 g/kg、12.774 g/kg，本项目预计年生产鱼类 720 t/a，计算得到本项目总氮的排放总量约 55.06 t/a，总磷的排放总量为 9.20 t/a，溶解至水体中的氮为 49.55 t/a，磷为 3.22 t/a。综上，本项目养殖过程中溶解至水中氮排放量总计为 57.33 t/a，磷排放量总计 3.94 t/a。

⑤化学药品污染

本项目养殖过程中会使用的各种抗生素、激素、疫苗等化学药品用于防治病害、清除敌害生物、消毒和抑制污染性生物。各化学药品主要通过混入饲料或直接用于水体中，如对养殖动物药浴，会有相当部分直接散失到环境中；抗生素掺入饲料，其散失率约 70%，约 70%~90%添加的 OTC 溶入环境；如虹鳟饲料中的氯霉素 90%以上进入水体。按每获取 1 吨的鱼产品约使用 430 g 的抗生素。海水养殖中的治疗药物和消毒剂等，已成为影响海洋环境的重要因子。抗生素造成沉积物中生物群落量和质的改变，抑制沉积物的降解速率，如减弱水体降解有机碳的能力，使生源要素的生物地化循环减缓或停止，造成生态系统中物质循环和能量流动的不畅。更为严重的是有些药物残留在养殖产品中，必将影响到人类健康。不同的药物种类，不同的动物品种，不同的药物剂量，不同的给药途径，药物在器官组织中残留的浓度不同，为合理使用渔药，应根据药物在体内的药动学规律，合理确定停药期，使水产品中药物的残留浓度在上市前降到最大允许范围内，降低残留的危害。

⑥网衣涂料

本项目网衣采用双层结构，使用超高分子网衣和龟甲网。不会毒害附着生物，导致生物变异，对养殖的海产品无毒害副作用，也不会破坏海洋食物链或造成海水水体污染。

(2) 养殖作业船舶含油污水及值班人员生活污水对水质环境的影响

本项目渔旅养殖平台运营期产生的污染因子主要为平台污水、生活垃圾处置。本项目服务管理人员约 25 人，每日接待旅客约 160 人。计算出海上人员每日生活污水产生量约 9 t，生活垃圾约 185 kg。本项目日常使用 4 艘小型船作为交通和管理船舶，马力较小，使用一体式船外机，无发动机舱，基本无油污水产生。养殖平台内设置污油舱、污水舱，平台生活污水包括船员、旅客日常生活所形成的废水、废物，经平台污水处理设备通过生物学方法处理，达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中“表 5 船舶生活污水污染物排放限值（二）”要求后，收集到污水船航行到距离陆地 3 海里以外海域按表 3 所列的标准达标排放。油污水将收集上岸委托有资质单位统一处理，没有外排；生活垃圾上岸处置，到岸收集至生活垃圾收集站投放。因此，渔旅养殖平台运营产生的污染物经采用处理达标排放、收集上岸处置等措施后，对海洋水环境基本影响很小。

3.2.3 项目用海对海洋沉积物环境影响分析

3.2.3.1 施工期海洋沉积物环境影响分析

本项目锚固设施直接抛入海床，施工过程对底土的扰动较小，对沉积物环境基本上没有影响。此外，施工中只要加强管理，并将施工生活垃圾和施工废弃物一同清运至垃圾处理场处理，避免直接排入海域，对项目海域沉积物的质量影响很小。

3.2.3.2 运营期海洋沉积物环境影响分析

(1) 网箱养殖对沉积物环境的影响

养殖过程投入的有机物质是沉积物环境恶化的起因。残饵、排泄物、鱼类死亡有机体残骸等不断地在沉积物中积累，导致沉积物环境改变。网箱养殖因位置相对固定，常常在网箱下方的海底形成养殖残饵和鱼类粪便的局部堆积，导致周边海域环境劣化。

① 硫化物

硫化物的含量是海底有机物富集的又一环境指标。养殖网箱下的沉积物中丰富的有机质，再加上缺氧环境，加速了厌氧性硫酸盐还原菌的增值，导致了沉积物环境中硫化物的含量升高与累积。硫化物可引起养殖环境中生物窒息死亡。有研究表明，沉积物环境中硫化物含量越高，有机负荷量就越大，生物量越小，并对好氧速率产生较大的影响。

② 氮（N）、磷（P）

鱼类排泄物、残饵等有机物的沉积，造成了较高的氮、磷负荷。微生物的活动导

致氨氮在沉积物中积累，而且是底质溶液中无机氮的主要存在形态。研究表明，网箱下面氨氮高于其它区域。沉积物中的 P 随着沉积物的积累而浓度逐渐升高，并且一些研究还发现，由于养殖活动造成水体富营养化而导致沉积物无氧状况，微生物的活动可加速无机盐从底质向上覆水的释放，加快了水体营养盐的循环速度，颗粒 P 重新悬浮的比例还要高一些。尤其在污染严重的养殖区；如经过一段时间的无氧状态后，沉积物溶解态 P 的释放可以提高上覆水水柱中 18% 的 P 水平。

③有机质

养殖过程中未食的部分饵料和鱼类排泄物进入水体，沉积到底层，使得底泥中有机质的增加，底泥中有机物增加将导致底质理化指标的改变。主要表现在加快硫酸盐的还原反应，有机质的分解使底层水中的 DO 和 pH 迅速下降，使底部环境变成还原态，水中的硫酸盐在硫酸还原菌的作用下生成 H_2S ，并且由于沉积物的吸附作用，可以渗透扩散到数厘米深，即使拖移网箱，在短期内水体靠自净能力也不能完全清除 S_2 的危害作用。同时底泥中有机质的增加，也会增加氨的释放，一些研究表明网箱下的沉积物中 NH_3 释放速度是未受网箱干扰的区域沉积物中释放速度的 2.6~3.3 倍。

④底质厚度增加

养殖网箱下方沉积物中每年仅有 10% 的有机物分解。由于分解速率低，导致养殖区的沉积物加厚，长期性的沉积造成养殖渔场“海底上升”。调查发现，瑞典网箱养殖中产生的沉积物覆盖面积已达 3.8 个养殖场大小的区域，大部分的悬浮颗粒都沉积到离网箱 1 km 的范围内；在网箱正下方悬浮颗粒的沉积率为 $10\text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，而在附近很快就减少为 $3\text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。网箱养殖造成大量的物质沉积，导致海底抬升，也使渔场与外界海域水交换量减少，养殖区富营养海水更难稀释。

综上，本项目位于开阔海区，水动力条件较好，养殖平台水深在 27.50 m~28.2 0m 之间，网箱布置于表层约 20 m 的水体，残饵和粪便在沉降的过程能够较好的扩散稀释。因此，本项目养殖过程对沉积物环境影响较小。

3.2.4 项目用海对海洋生态环境影响分析

3.2.4.1 施工期海洋生态环境影响分析

本项目锚固设施投放会扰动表层底土，但产生的悬浮泥沙很少，且施工期较短，对海域环境影响较小。项目设置为全浮动式，除锚固设施外，没有占用底栖生物环境。因此，本项目施工期对海洋生态环境的影响较小。

根据工程分析，本项目施工期产生的船舶含油废水，只要加强管理，严禁施工船

船、施工机械产生的各种污水未经处理直接排放；同时对施工过程中产生的各类含油污水进行收集至岸上交给有相关资质的单位处理，进入水体的石油类等污染物的量就很小，对海洋生态的影响程度和范围也很小。

3.2.4.2 营运期海洋生态环境影响分析

本项目营运期将在以下几个方面对海洋生态系统产生影响：

（1）对浮游生物的影响

一些研究揭示了网箱养殖活动与藻华形成的关系。网箱养殖导致水体的富营养化，造成养殖区发生藻华、养殖海区不平衡的 N、P 比例还会导致丝状藻类的大量形成，如在一个养殖网箱附近的水体中，总 N、P 比为 7:5，而溶解性部分比例高达 28:1，在这一比例下，蓝绿藻容易大量繁殖。在网箱养殖的沿岸海域中，由于藻类密度的增加，造成水体中高叶绿素含量、高浑浊度、昼日溶解氧大幅度波动及水体中藻类毒素含量的升高；室内研究也发现，在水体中添加生物素、VB12 及鱼类的粪粒等，某几种单胞藻数量疯长。水柱中的浮游动物并不摄食这些低值的藻华，从而造成了浮游动物摄食者的减少。

由于本项目海区空旷，现状水文动力及水体交换条件较好，并且网箱所处水深范围在 27.50 m~28.20 m，而养殖平台占用约表层 20 m 的水域，养殖过程中网箱随着涨、落潮在一定范围内漂流，故正常养殖的情况下，本项目养殖过程排放的氮、磷能较快得到扩散，基本不会对海区浮游生物造成不利影响。

（2）对底栖生物的影响

海水网箱养殖中，底栖生物群落随着沉积物中有机物质和营养盐含量的变化而发生变化。初期，底栖群落的丰度和生物量有所增加，随后超负荷的反应表现出来，多样性也可能改变。福建湄洲湾的海水养殖由滩涂逐渐转向浅海并进行网箱养殖后，湾内底栖生物中棘皮动物、软体动物和甲壳类等敏感种类明显减少。

网箱养殖对底栖群落的改变是局部的，根据养殖操作的不同，在网箱周围 15 m 的范围内，这种变化可能是永久性的。在一个连续使用的养殖场中，网箱附近（<3 m）的底栖群落的多样性减少，而离网箱 25 m~150 m 地方的生物群落与对照区没有什么不同。网箱附近低多样性的区域的优势生物都是一些机会种，3 m~15 m 的过渡区为生物的生长提供了丰富的食物和良好的生境，一般来说，离网箱 15 m 的地方，生物多样性最高，生物量和丰度也最大。

本项目位于开放性海区，水深在 27.50 m~28.20 m 之间，养殖平台占用水体表层约

20 m 的范围。该海区水动力条件较好，饵料和粪便在沉降的过程中能够通过扩散稀释后浓度降低。因此，项目建设对于项目及项目周边海区底栖生物生态环境影响较小。

(3) 对游泳动物的影响

网箱养殖对养殖区自然鱼群的影响存在着正反两个方面。一方面由于养殖设施有类似人工浮渔礁的效果，对网箱外散落的饵料亦会吸引周边鱼类，形成相对聚集，于渔业资源的增殖有一定的效果。另一方面，逃逸鱼类可能会对海区野生鱼类的种群结构及生物量会有一些改变。

在养殖操作过程（如换网、收获等）中，养殖鱼类有可能逃逸。如果逃逸量很大，有可能影响到渔场附近的生态环境。逃逸鱼与土著鱼竞争食物和生境，极大地影响了土著鱼类。养殖鱼类逃逸的另一个影响是可能造成外源基因的污染（包括外来种、转基因鱼及定向育种鱼等）。如这些鱼逃逸到自然生境中，会与土著种进行种间杂交，导致土著鱼群基因库的减少，降低土著种的遗传变异，造成基因组成的均一化。这一结果使土著种群对细菌、病毒及环境突变抵抗力减弱，造成土著种群的覆灭。另外，养殖鱼类外逃还可能造成养殖鱼类病害传染到野生种群。

本项目网衣采用双层结构，使用超高分子网衣和龟甲网，安全性高，发生破网养殖鱼大规模外逃的可能性较小。项目建设单位要加强网箱日常安全巡查，特别是台风季节应该全面检查，做好防台预案，保证网箱安全，防止养殖鱼外逃。项目所在海区水质优良，水动力条件较好，病死鱼能得到及时清理，网箱养殖区发生大规模鱼类疫病的可能性较小。本项目养殖品种为大黄鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷、斑石鲷、石斑鱼和马面鲀，为本地区常见种类，因此不存在基因污染问题。综上，项目实施对游泳动物的影响较小。

3.2.4.3 污染物处置方案

为进一步减少项目养殖给海域生态环境带来的影响，要求项目建设单位在养殖平台中安装饵料台。同时对养殖工作人员进行培训，掌握正确的投饵方法，提高饵料利用水平，减少饵料流失；养殖平台营运过程中产生的污水，经平台污水处理设备通过生物学方法处理，达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中“表 5 船舶生活污水污染物排放限值（二）”要求后，收集到污水船航行到距离陆地 3 海里以外海域按 3 所列的标准达标排放。油污水将收集上岸委托有资质单位统一处理，生活垃圾上岸处置，到岸收集至生活垃圾收集站投放。同时，根据实际情况开展一定的整治修复措施。

①各类养殖生产可实行交叉“休息”制度，连续几年进行养殖的水体可“休息”1~2年，使底质环境能得到逐步恢复，防止生态系统的失衡。

②定期监测养殖区的沉积物环境变化，底播养殖鲍鱼、海胆、海参、各种贝类等苗种使得海洋沉积物环境得以自净。

③科学规划，合理确定养殖容量。通过养殖容量的研究可将养殖密度控制在水体承载量以内，使养殖污染物不致于超过水体自净能力，如水交换所能提供的物质循环通量、水体中其他生物对多余营养盐的吸收能力等。

④必要时可通过投放人工鱼礁、底播苗种等方法，改善底质的同时还能增加经济收益。

3.3 项目用海资源影响分析

（1）占用海域空间资源情况

本项目利用海域面积 32.5880 公顷，其中养殖平台实际占用海域面积为 0.6720 公顷；项目建设共需 8 根钢锚，单个钢锚占海 8.7 m^2 ，则项目钢锚占海 0.0696 公顷。项目建设不占用海岸线，也不形成新的海岸线。项目建设是提升设施养殖装备，降低海洋灾害对海水养殖产生不利影响的需要，对加快推进秀屿区海洋渔业转型升级具有重要意义。

（2）海洋生物资源影响分析

①工程占用海域导致底栖生物的损失量

本项目锚块占海对海洋生态的影响主要表现在对底栖生物造成的损失，占海范围内的底栖生物损失量为 100%，占海面积约 69.6 m^2 。根据福建南方检测有限公司于 2023 年 4 月在项目区附近海域的潮下带底栖生物调查结果可知，2023 年 4 月潮下带断面底栖生物平均生物量为 9.21 g/m^2 ，则底栖生物损失量= $69.6\text{ m}^2 \times 9.21\text{ g/m}^2 = 0.641\text{ kg}$ 。

②海洋生物资源损失货币化估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，生物资源损害补偿年限（倍数）的确定按如下原则：

——各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；

——占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补

偿；

——一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

——持续性生物资源损害的补偿分 3 种情况，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年～20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

本项目锚块占海造成的生物损失量属于长期的、不可逆的，占用年限为 15 年的：底栖生物损失货币化估算=底栖生物损失量×15 年×价格底栖生物价格按 15000 元/t 计算，底栖生物损失量为 0.641 kg，则项目占海共造成底栖生物损失货币化估算约 144 元（0.641 kg×15000 元/t×15=144 元）。

综上，项目占海导致底栖生物损失的货币化估算为 144 元。

根据对项目区附近海洋生物的调查结果，项目区海域没有发现珍稀海洋生物种类；项目建设引起丧失的各种底栖、浮游生物在当地的广阔海域均有大量分布，不存在物种濒危问题，因此项目建设不会造成物种多样性降低的生态问题，项目建设对周边海域生态系统完整性的影响不大，所造成的野生海产资源损失也是有限的。

（3）其他自然资源影响分析

项目区内没有规划航道和锚地，项目建设不占用港口航道和锚地资源，项目区内及附近无矿产和旅游资源，项目用海对矿产和旅游资源的开发不会产生影响。项目建设没有占用无居民海岛，没有对周边的岛礁进行连岛、爆破等破坏岛礁属性的作业，对岛礁资源没有损耗。

3.4 项目用海风险分析

3.4.1 台风、风暴潮风险分析

通过对 1959～2014 年共 56 年影响中国近海的热带气旋进行统计分析，历年正面登陆福建沿海的热带气旋（范围为浙江温州以南，广东汕尾以北）共 151 场。以登陆前 6 个小时内的最大风速表示登陆热带气旋的强度，统计正面登陆福建沿海各种级别热带气旋出现的频率，成果见表 3.4-1，从中可以看出，72.19%的登陆强度在强热带风暴以上，登陆热带气旋中台风和强热带风暴居多，强台风和超强台风仅占登陆总数的 13.25%。

表 3.4-1 正面登陆福建各级别热带气旋出现的频数（1959-2014 年）

强度	超强台风	强台风	台风	强热带风暴	热带风暴	热带低压	合计
----	------	-----	----	-------	------	------	----

总数	11	9	49	40	26	16	151
年平均	0.2	0.16	0.88	0.71	0.46	0.29	2.7
频率 (%)	7.28	5.96	29.69655	26.49	17.22	10.6	100

莆田市受台风影响较为频繁，每年7~10月是台风活动季节，台风增水影响明显，台风影响过程时间一般为2~3天。莆田地区台风造成的最大暴雨过程的降水量达472mm。9914号台风正面袭击莆田市，沿海及内陆普降200~500mm的特大暴雨，最大风力达11级；2004年8月的“艾利”号台风先后4次在福建沿海登陆，本海区风力达到10至12级，造成经济损失极大。因此，应十分重视台风对本项目带来的影响。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，对海上养殖设施造成巨大的破坏。巨大的风力、潮位作用下，水深较浅区域的泥沙可能被扰动，使原来沉积在海底底的硫化氢、氨氮、动植物尸体等有害物质被淘起，引起水质败坏，生物耗氧量上升，导致水质变差，需引起重视。本项目位于湾外海域，存在流急浪大的特点，每年7~10月是台风活动季节，对项目施工及运营比较不利。若遇台风正面袭击，可能会导致木桩折断、浮绳缆绳断裂等风险，从而影响周围海域资源与生态环境。因此，工程施工期间应避开台风季节，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响。同时，营运期间要做好防台风袭击的各项应急预案和措施，如与气象、水利等部门联系，加强预报预警工作，加强管理，台风来临前，海上作业人员以及游客要撤离到陆上安全区域，将可能存在的风险减小到最低程度。

3.4.2 船舶通航安全风险分析

根据《莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目通航安全分析报告》，本项目所在海域电子海图中叠加2022年所有船舶的交通流密度图层后，可大致看到渔旅平台附近水域的主要航迹带，如图3.4-1所示，渔旅平台附近存在两条主要集束交通流，但距离较远，均大于7km，因此，渔旅平台对附近船舶交通流产生的碍航影响较小。

图 3.4-1 2022 年渔旅平台附近海域所有船舶 AIS 轨迹密度分布图

同时，为尽可能减小本平台对附近通航船舶造成的影响，应做好以下措施：

(1) 为保障渔旅平台自身及附近过往船舶的通航安全，建议在渔旅平台合理位置设置导助航标志，并安装具有主动预警功能的电子助航系统，当过往船舶靠近本平台所在位置时，发出预警信息，提醒过往船舶远离通过。建议业主单位委托具有资质的

单位对本平台的导助航标志进行专项设计并与本平台同时投入使用。导助航标志的设置应能满足以下需求：

①警示过往船舶远离通过；

②考虑到渔旅平台附近渔船、捕捞船等较多，建议在渔旅平台边界柱体显目位置用显著的颜色标注“禁止靠近”等警示性告语；

③考虑到在能见度不良，灯光等导助航设施的效果不是很明显，建议增加雾号系统，在能见度不良时，自动定时鸣放雾号。

（2）对于穿越渔旅平台的交通流，本平台运营期间通过渔场上的航标及配套警示标志和其他通航保障措施引导此类小股交通流远离渔旅平台适当安全距离外通过。

（3）本平台建成后，应及时向海事主管申请发布航行通（警）告，以提醒附近的过往船舶注意避让。并把渔旅平台的相关参数（坐标、尺度、标识等）提交海事主管机关，以便更新相关海图和航海图书资料。

（4）本平台建成后，建设单位应做好渔旅平台的安全管理，并制定相应安全管理规定，确保过往船舶按规定航行。

3.4.3 赤潮风险分析

赤潮是海洋中的一些生物在一定的环境条件下爆发性增殖或聚集达到某一水平，引起海水变色或对海洋中其他生物产生危害的一种生态异常现象。赤潮的发生，不仅给海洋生态环境带来威胁，造成海洋食物链局部中断，破坏了海洋生态平衡，还给人类的健康和社会的发展造成了损害。过度的追求经济效益，违反生态环境规律，无序扩张海水养殖规模，过度投放饵料和养殖生物排出的大量排泄物，富含营养物质，造成了水体的富营养化，使养殖区成为赤潮爆发的重灾区。

福建近年赤潮频繁发生的主要原因包括资源需求量急剧增加，全民海洋环境保护和建设的意识淡薄，陆域污染源排海日益增多，海洋开发活动无序、无度等。本项目位于湾外海域，海区位置开阔，水深条件好，水动力强，水体交换能力较强，水流畅通，海洋环境容量大，外海区发生有毒赤潮的情况鲜有发生，因此，项目所在海域基本不存在有毒赤潮风险。

3.4.4 养殖病害风险分析

近年来随着海水养殖技术的发展，尤其是“北鱼南养”技术的突破，在南方陆续掀起了一股海水养殖的热潮，经过几年的发展，现已取得了较好的成效。但由于放养

密度的提高，高蛋白饲料及大量鲜活饵料的投喂，养殖环境日益恶化，再加上品种的不断退化，药物的不科学使用，养殖鱼类的免疫力和抗病力逐渐下降，病害问题日趋严重。本项目养殖海域位于开放式海域，养殖鱼类大规模感染病害风险较内湾养殖较小，但养殖业主仍应加强管理，防治病害。随着人工养殖规模不断扩大，养殖过程中，藻类水虱、白烂病、绿烂病等常常会影响海带正常生长，要及时加强防治，存在一定的养殖病害风险。

3.4.5 生物污损风险分析

海洋污损生物是指附着在海中的一切结构物，包括船舶、码头、养殖设施、石油平台等人工设施上的各类海洋生物的总称。因污损生物附着引起的海事活动设施、用具的破坏和困扰称作生物污损，它是一种生物学现象。显然，污损生物与人类的海事活动，如国防、航运、港口工程、水产养殖及海洋石油平台设计等活动关系密切，其危害作用不可忽视，具体体现在以下几方面：（1）污损生物会增加船舶的阻力，而且由于其附着的特性，会由于航运等原因传播到其它地方，破坏当地生态系统；（2）污损生物会增加海洋结构物水下部位的表面粗糙度，显著增大波浪引起的动力载荷效应；（3）污损生物会导致金属局部腐蚀或穿孔腐蚀，从而加速金属的腐蚀过程，而导致海中的仪表及转动机件失灵；（4）污损生物会造成海中的管道堵塞，而妨碍海中检测、保养和维修工作。（5）污损生物大量附着于养殖设施，会缩短养殖设施的使用寿命，由于其堵塞网目，减少网箱内外水体交换，可能导致网箱内水体的溶氧水平降低而死鱼；（6）一些污损生物的种类则为该海区群落的优势种，会影响整个群落的生长和发育；（7）污损生物存在会急剧增加设施的水中重量和水动力响应，增加了设施被破坏的风险。参考泉州湾海域污损生物调查结果，长鳃麦秆虫和网纹藤壶是该海域最具代表性的优势种，该海区污损生物全年均可附着，种类丰富且附着强度大，附着盛期在 4-11 月。

春季为污损生物的增长期，也正值养殖区新的养殖季节的开始，所以，对污损生物的防除应从春季开始。夏季为多数污损生物繁殖与附着的高峰期，此时若不定期清理网衣，必会由于污损生物的旺盛生长而影响网箱内外水流的畅通性，从而降低养殖水域的溶解氧含量。

3.4.6 海上溢油事故的养殖风险分析

根据事故危害识别和事故后果分析，本项目溢油事故主要来源于本项目施工及运

营期船舶之间及其与周边其它船舶之间发生碰撞造成，溢出的燃油污染海洋环境，严重影响污染范围内的水生生物。

(1) 对浮游生物的影响

浮游生物是海洋生物食物链的基础，是一切水生生物包括游泳生物、底栖生物等赖以生存的基础。浮游生物对石油污染极为敏感，许多浮游生物会因受溢油危害而惨遭厄运，食物链会被破坏，微生物系统脆弱，特别是由于浮游生物缺乏运动能力，需要漂浮在水体中完成生命过程，因此易为油污附着而易受污染。据文献报道，一些海洋浮游植物的石油急性中毒致死浓度范围为 0.1 mg/L~10 mg/L，一般为 1 mg/L；浮游动物为 0.1 mg/L~15 mg/L。因此，当溢漏事故发生后，油膜对所漂过区域的浮游动、植物的损害无疑是十分严重的。一般浮游植物的生命周期仅 1~2 天，在油膜覆盖下，加之其毒性作用，一般不超过 2~5 天即因细胞溶化、分解而死亡。

(2)对底栖生物和潮间带生物的影响

油品溢漏入海后，相当一部分石油污染衍生物会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层石油污染物，使其难以生存。其结果将导致该海域滩涂、底栖生物窒息死亡或中毒死亡，其中一些固着性生物的贝类如牡蛎、贻贝等，甲壳类的虾、蟹，及对污染敏感的棘皮动物将深受其害，一些滩涂鱼类也会因此受害，幸存的也将因有异味而降低其经济价值，或根本不能食用。此外，滩涂及沉积物中未经降解的油又可能还原于水中造成二次污染。

(3)对游泳生物的影响

海洋生物的幼体对石油污染十分敏感，这是因为它们的神经中枢和呼吸器官很接近其表皮，其表皮都很薄，有毒物质容易侵入体内，而且幼体运动能力较差，不能及时逃离污染区域。不同的油类对鱼类的毒性效应也不同，事故性溢油一旦发生，在其扩散区内，海水中的石油烃浓度将大大超过幼鱼的安全浓度（一般安全浓度为 96 小时的半致死浓度的十分之一），将对游泳生物造成较大的影响。

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) 莆田市社会经济

莆田，史称“兴化”，位于福建省沿海中部。现辖荔城区、城厢区、涵江区、秀屿区和仙游县，以及湄洲岛国家旅游度假区管委会和湄洲湾北岸经济开发区。人口 326.5 万人，陆域面积 4119 km²，海域面积 1.1 km²，海岸线总长 534.5 km。盛产鳗鱼、对虾、梭子蟹、丁昌鱼等海产品，龙眼、荔枝、枇杷、文旦柚“四大水果”驰名中外。文化底蕴深厚，古迹众多，有风景名胜和文物古迹 250 多处，留存了以妈祖、莆仙戏、南少林、三清殿为代表的文化遗产，是福建省“历史文化名城”之一。有湄洲湾、兴化湾、平海湾三大海湾。湄洲湾港是“中国少有，世界不多”的天然深水港湾，秀屿港是一类对外开放口岸和台轮停靠点，已建成 5 万吨级多用途等各类码头 19 个，与世界许多国家和地区港口通航。

2022 年莆田市地区生产总值 3116.25 亿元，比上年增长 4.0%。一般公共预算总收入 218.86 亿元，扣除留抵退税因素后比上年增长 3.0%，其中，地方一般公共预算收入 151.05 亿元，扣除留抵退税因素后增长 9.8%。全年固定资产投资 1986.67 亿元，比上年增长 6.2%。全年社会消费品零售总额 1804.58 亿元，比上年增长 3.4%。全年进出口总额 675.9 亿元，比上年下降 1.9%。全年居民人均可支配收入 37027 元，比上年增长 6.5%。全年居民人均生活消费支出 25683 元，比上年增长 6.1%。

(2) 秀屿区社会经济

秀屿区隶属莆田市，区人民政府驻笏石镇，秀屿区辖笏石、东庄、东峤、埭头、平海、南日、月塘等 7 个镇，下设社区居民委员会 14 个、村民委员会 134 个；北岸经开区管委会辖山亭、忠门、东埔等 3 个镇，湄洲岛管委会辖湄洲镇 1 个镇。北岸经开区和湄洲岛区域版图仍属秀屿区。秀屿区总面积为 3250.05 km²，其中陆域面积 450.05 km²、海域面积 2800 km²。截止到 2021 年，秀屿区总人口 73.5 万人，其中常住人口 48.8 万人。秀屿区依托海洋资源优势，大力发展海上养殖业，筹建水产品专业加工区，引进、培育、发展一批具有竞争力的加工龙头企业，提升海产品的档次和质量，形成养殖、加工、销售、服务为一体化的海洋经济发展格局。使海洋经济成为的一个新增长点。秀屿区获批全省首个国家级海洋牧场示范区、首批省级海洋产业发展示范县区，

全省首创风电养殖融合发展模式，平海湾双壳贝类育苗基地也成为全国主要贝类育苗基地之一，水产品总产量连续 10 年保持全省前列。

2022 年，全区实现地区生产总值 430 亿元，比增 5.8%；规模以上工业总产值 870 亿元，比增 13.8%；全社会固定资产投资 405 亿元，比增 19.2%；财政总收入首次突破 30 亿元，达 30.2 亿元，比增 6.9%；社会消费品零售总额 95 亿元，比增 11%；农业总产值 95.77 亿元，比增 6.2%；外贸出口总额 28 亿元，比增 10%；实际利用外资 1972 万美元；居民人均可支配收入 29007 元，比增 7.1%。

4.1.2 海域使用现状

根据历史遥感影像及收集到的相关资料，结合海域现场踏勘调查，工程所在海域的海洋开发活动主要有：渔业用海、海底工程用海、电力工业用海及交通运输用海等，工程周边海域的海洋开发利用现状情况见图 4.1-1。

图 4.1-1 项目周边海域开发利用现状图

4.1.2.1 渔业用海

(1) 开放式养殖用海

本项目拟建区域及周边存在较多开放式养殖，本项目建设占用部分开放式养殖，养殖方式为筏式养殖，主要养殖品种为藻类，养殖主体为莆田市秀屿区产业发展集团有限公司以及莆田市秀屿区南日镇后叶村民委员会。

(2) 围海养殖用海

南日岛围海养殖大多集中分布于岛屿南侧中部，北侧养殖池塘分布较为零散，养殖户多为南日镇镇民，距项目最近的养殖池塘位于项目区南侧 3.1 km 处，养殖面积为 1.9225 hm²，养殖品种包括贝类、甲壳类以及鱼类，养殖主体为杨理忠。

(3) 渔业基础设施用海

福建省莆田市秀屿区东岱三级渔港工程位于项目南侧 1.8 km 处，依托后方护岸填海造地，形成总面积约 4.0 公顷，近似东西走向的陆域。陆域上布置有冷藏加工区、综合管理区、仓储管理区、卸渔区、堆场及晒网区和交易市场 6 个功能区。陆域前沿拟建 40 HP 码头及护岸全长 510.5 m，其中码头位于陆域西北侧，呈西南~东北走向，长 63 m，码头顶高程 5.00 m；北护岸位于陆域东北侧，长 197.5m，西护岸位于陆域西侧，长 157 m，东护岸位于陆域东侧，长 156 m，护岸前沿顶高程 5.00 m。

4.1.2.2 海底工程用海

本项目周边海底管线主要有海底供水管线、海底输电缆线。

南日岛和秀屿区、周边岛屿与南日岛之间有海底供水管线。南日岛与秀屿区的海底管线属于平海湾跨海供水工程一期工程，海底管线长 9.59 km，管材采用 500 mmSPE 管，管顶埋深 2 m，管顶回填中粗砂，表面覆盖 0.50 m 双胶网格石笼作为压重防护。管线输水规模近期 0.75 万 m³/d、远期 1.5 万 m³/d，工程于 2007 年竣工。周边岛屿与南日岛之间的海底供水管线属于平海湾跨海供水工程二期工程，海底管线长约 15km，工程总投资约 7000 万元，主要包括南日岛-小日岛、小日岛-鳌屿、鳌屿-西罗盘、西罗盘-东罗盘、东罗盘-赤山，上述海底供水管线早已建成，与本工程不存在交叉。

海底输电缆线包括小日岛海底输电缆线、鳌屿海底输电缆线、西罗盘屿海底输电缆线、东罗盘屿海底输电缆线以及南日岛 400 MW 海上风电场工程建设的一条 220 kV 海底电缆。小日岛海底输电缆为南日岛向小日岛输送电力电缆鳌屿海底输电缆为西罗盘岛向鳌屿输送电力电缆，西罗盘屿海底输电缆为西罗盘岛向东罗盘岛输送电力电缆，东罗盘屿海底输电缆为南日岛向东罗盘岛输送电力电缆，四条均于 2004 年 10 月铺设，

有效期为 40 年。南日岛 400 MW 海上风电场工程建设的一条 220 kV 海底电缆于 2016 年铺设。

4.1.2.3 电力工业用海

莆田平海湾海上风电场 F 区项目于 2018 年 8 月开工，2021 年 8 月全部并网，建设 7 MW 的风力发电机组 26 台，6 MW 的风力发电机组 3 台，合计 29 台，风机转轮直径为 154 m，轮毂高度约 100 m（轮毂中心至海平面的高度），总装机容量 200 MW。年上网电量约 66000 万 kWh，等效满负荷小时 3300 h，容量系数为 0.377。配套建设 220 kV 陆上升压站 1 座、场内 35 kV 海底电缆、35 kV 陆上电缆等。海底电缆长度约为 59.71 km，陆域电缆长度约为 1.3 m，总长约 61.01 m。

莆田南日岛海上风电场位于南日岛以东 0~14 km 海域，场址西邻南日岛东侧海域，北到小日岛，东至东沙屿，分两块区域，总面积约 77.6 km²，根据规划布置，风电场总装机容量为 400 MW。

4.1.2.3 交通运输用海，

（1）港口

项目周边交通基础设施包括南日鳌屿陆岛交通码头、东罗盘岛渡船码头、赤山屿渡船码头。南日鳌屿陆岛交通码头 2017 年扩建完成，现陆岛交通码头规模为 500 吨级，年吞吐能力为货物 12.8 万吨。东罗盘岛渡船码头是一座 500 吨级陆岛交通码头，设计货物吞吐量 4 万 t/年，客运 6 万人次/年。

（2）航道

根据附近水域船舶航迹以及项目组实地调研资料，渔旅平台附近水域主要分布有内航路（区分南北方向）和习惯航路，如图 4.1-2 所示。

图4.1-2 渔旅平台附近水域主要航路

（1）内航路

内航路距岸较近，水深较浅，可航水域宽度有限，转向点多，部分航段在岛屿间穿行，碍航物多，航路交叉多，水流情况复杂，但沿途导助航设施完备，能方便应用岛屿、灯塔、灯标等陆标定位。通航船舶以 5000 吨级以下船舶为主，船舶通航密度较大，尤其是大风浪期间船舶交通流较为集中，部分航段因航路水深、航路可航宽度受限仅供小型船舶航行。

①平潭海峡大桥至南日水道

平潭海峡大桥至南日水道航路起点为平潭岛西侧，是船舶沿岸航行由海坛海峡进入兴化湾的重要通道，该航路经东进岛东侧、草屿西侧、塘屿西侧、赤山北侧、大鳌屿北侧、目屿南侧至兴化湾，航程约 23.7 海里。

②南日水道至平海湾航段（南下）

南日水道至平海湾航段因邻近平海湾海上风电场，目前航路正优化调整中，请过往船舶根据该水域的海图水深、碍航物情况、航标设置，当时的风、浪、潮情况，以及本船的实际情况，并参考该水域的航行指南（待发布）制订航行计划，谨慎航行。建议南下船舶尽量靠北侧水域航行，与北上船舶加强联系、协调避让，并尽量避免在箭屿灯浮水域会遇。

③平海湾至南日水道航段（北上）

平海湾至南日水道航段因邻近平海湾海上风电场，目前航路正优化调整中，请过往船舶根据该水域的海图水深、碍航物情况、航标设置，当时的风、浪、潮情况，以及本船的实际情况，并参考该水域的航行指南（待发布）制订航行计划，谨慎航行。

（2）习惯航路

渔旅平台所处水域属于天然水域，本平台附近除有推荐内航路平潭海峡大桥至南日水道航段、白屿经目屿至南日水道及南日水道至平海湾航段外，还有客渡航路，分别为石城南码头与石城北码头至石南轮渡码头、坑口码头至小日岛陆岛交通码头以及东岱码头至罗盘陆岛交通码头与鳌屿陆岛交通码头。在渔旅平台北侧水域约 8 km 处，为江阴港区进港航道，具体如图 4.1-3 所示。

图4.1-3 2022年渔旅平台附近交通环境概况

（3）锚地

本项目用海区域内无锚地，项目周边现有正式规划建设的锚地 8 处：江阴引航检疫锚地、塘屿南锚地、白屿北锚地、江阴待泊锚地、下垄临时港外候潮锚地、小月屿 20 万吨级散货船锚地和 5 万吨级危险品船锚地；习惯锚地 2 处。

4.1.2.4 水下文物

据福建省文物局 2010 年编制的《莆田南日岛海域水下遗址》申报材料，小日岛附近海域水下文物遗址有 7 处，均为沉船遗址，分别为北土龟礁 1 号宋代沉船遗址、北土龟礁 2 号元代沉船遗址、北土龟礁 3 号宋代沉船遗址、北日岩 1 号宋代沉船遗址、北日岩 2 号清代沉船遗址、北日岩 3 号清代沉船遗址和北日岩 4 号元代沉船遗址（图 4.1-4）。

本项目距离文物遗址较远。项目施工不会影响水下文物遗址。

图 4.1-4 水下文物遗址分布

4.1.3 海域使用权属现状

根据现场踏勘调查情况和收集到的相关资料，本项目周边海域使用权属现状主要为渔业用海、工业用海、海底工程用海等。本项目周边海域使用权具体概况见表 4.1-1，权属现状图见 4.1-5。

表 4.1-1 项目周边海域使用权属一览表

图 4.1-5 项目周边权属现状图

4.2 项目用海对海域开发利用活动的影响

根据工程所在海域开发利用现状、工程用海特点及其实施对周边海域环境影响分析，本项目建设对周边开发活动影响分析如下：

4.2.1 对渔业用海的影响分析

（1）对海水养殖的影响

项目区及周边海域养殖较为密集，经调查，周边现状养殖活动多为藻类筏式养殖，本项目拟开展鱼类网箱养殖，项目产生的残饵和鱼类粪便会在水中分解、生成氨氮等化学物质并随着洋流扩散至周边水域，一定程度上可由附近养殖藻类吸收，但过多的残饵和鱼类粪便将导致水体富营养化，引起浒苔等藻类爆发式增长，挤占养殖鱼类和藻类生长空间，养殖过程中应科学合理控制饲料投喂。

此外，本项目建设部分占用现状开放式养殖用海，项目建设将导致部分开放式养殖区退出养殖，建设单位需与相关使用权人协调，做好迁退补偿工作。

（2）对渔业基础设施的影响

距项目最近的渔港工程为福建省莆田市秀屿区东岱三级渔港，位于项目区南侧 1.7 km 处，项目船舶可在该港区进行靠泊作业。主要利用渔业码头进行饵料的装运，以及渔获季节渔获物的装卸上岸。项目使用渔船较少，

利用码头的频率不大，对周边渔业码头的运营压力不会造成较大影响。

4.2.2 对电力工业用海的影响

项目周边电力工业用海有莆田南日岛海上风电场一期项目、莆田平海湾海上风电场 F 区项目等。项目锚位外边沿与海上风电场的 A-27 风机基桩相距约 365 m，与 A-26 风机基桩相距约 350 m，与两台风机间的海底电缆相距约 240 m。本项目没有占用风机用海，距各风电场均较远，基本不产生影响。本项目运营期养殖活动相对固定，其锚固设施等海底用海设施均在用海区内，在严格规范养殖操作，禁止在风机保护范围内抛锚的情况下，本项目用海对风电场基本没有影响。

4.2.3 对航道及交通流的影响

《莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目通航安全分析报告》针对本渔旅平台附近的两条交通集束航迹带，进行了详细的船舶类型、船舶尺度和船舶通过量等方面的统计分析。计算可知本渔旅平台与西北侧推荐内航路的参考安全距离是 1456 米，与北侧推荐内航路的参考安全距离是 1456 米，实际测得，渔旅平台与附近西侧习惯航路 1

分布宽度保证率 90%的航路边界之间的距离为 7400 米，与东侧推荐内航路分布宽度保证率 90%的航路边界之间的距离为 7500 米，均满足安全距离要求。因此，渔旅平台对主航迹带航行的船舶通航安全产生的碍航影响较小。

本项目所在的海域属于闽中渔场，是福建省主要的渔业基地，附近分布广泛的渔业码头和渔港，针对横穿渔旅平台的交通流进行详细的船舶类型、船舶通过量和船舶载重等方面的统计分析可知，横穿渔旅平台主要以小于 50m 的渔船和客船为主，这些船舶由于操作灵活，具有较好的引导性。因此，渔旅平台对穿越该项目的船舶活动影响较小。

4.3 利益相关者的界定

利益相关者是指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人，由于项目用海使相邻用海权属者的利益受到不同程度影响，所有受其直接影响的其他用海权利人均应列为该项目用海的利益相关者。

根据本项目海域现状及周边海洋开发活动现状可知，本项目建设占用部分现状开放式养殖，涉及养殖主体为莆田市秀屿区产业发展集团有限公司以及莆田市秀屿区南日镇后叶村民委员会。占用养殖活动均为紫菜养殖，建设单位应与相关单位沟通协调，退出项目用海区内的其他养殖活动。项目周边小范围用海活动主要是其他开放式养殖，本项目施工工程量小，仅锚泊系统施工，采用桩锚固定，除施工阶段桩锚打入海底过程中扰动海床引起的少量悬浮泥沙外，对海洋环境的影响较小，与周边其它用海活动相兼容。

4.4 利益相关者协调分析

（1）莆田市秀屿区产业发展集团有限公司

本项目用海与莆田市秀屿区产业发展集团有限公司的南日岛海上风电场一期工程 A 区东侧 20 台风机海域开放式养殖区块（二）项目（以下简称“养殖区块二项目”）用海范围存在重叠。

根据养殖区块二项目的实际用海情况，目前该项目分为 2 个养殖区，其中，养殖区②与本项目拟申请用海范围存在重叠，重叠面积为 9.6471 公顷。项目建设将对区域内的紫菜养殖活动造成影响，莆田市秀屿区产业发展集团有限公司支持本项目建设，同意退出项目平台用海内养殖(附件 4)，并对用海区域进行核减，便于本项目用海申请，

本项目与养殖区块二项目重叠情况及核减后宗海图见图 4.4-1~4.4-5。

图 4.4-1 权属重叠情况

图 4.4-2 南日岛海上风电场一期工程 A 区东侧 20 台风机海域开放式养殖区块（二）项目变更后宗海位置图

图 4.4-3 南日岛海上风电场一期工程 A 区东侧 20 台风机海域开放式养殖区块（二）项目变更宗海界址图

图 4.4-4 南日岛海上风电场一期工程 A 区东侧 20 台风机海域开放式养殖区块（二）
项目变更后宗海界址图附页 1

图 4.4-5 南日岛海上风电场一期工程 A 区东侧 20 台风机海域开放式养殖区块（二）
项目变更后宗海界址图附页 2

(2) 莆田市秀屿区南日镇后叶村民委员会

本项目拟申请用海范围部分涉及到南日镇后叶村村民养殖，本项目应严格按照用海范围划定养殖边界，设立警示标志，占用现状养殖部分应与南日镇后叶村村委会协调，协商完成后退出用海区域现状养殖活动。

表 4.4-1 利益相关者和协调责任单位界定表

序号	利益相关者	相关内容	方位和距离	影响情况	协调情况
1	莆田市秀屿区产业发展集团有限公司	项目与南日岛海上风电场一期工程A区东侧20台风机海域开放式养殖区块（二）项目存在重叠	部分重合	项目平台部分需退出养殖；锚链部分占用养殖区域，将会该区域现状养殖设施布置造成一定影响	莆田市秀屿区产业发展集团有限公司同意退出项目平台用海内养殖并进行海域权属变更
2	莆田市秀屿区南日镇后叶村民委员会	项目建设占用部分养殖区域	部分重合	本项目用海占用养殖区需退出养殖	严格按照用海范围划定养殖边界，设立警示标志，占用现状养殖部分经协调后退出养殖活动

4.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

4.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目用海不占用军事用地，也不妨碍军事设施的使用。工程所处海域周围没有军事设施，项目用海没有占用军事用地、不破坏军事设施。因此，对国防安全和军事活动无影响。

4.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目用海位置地处我国内海海域，远离领海基点和边界，故对国家权益没有影响。《中华人民共和国海域使用管理法》规定，海域属于国家所有，任何单位及个人使用海域，必须向海洋行政主管部门提出申请，获得海域使用权后，依法按规定缴纳海域使用金，确保国家作为海域所有权者的利益。本项目在完成上述相关事项之后，项目用海即确保了国家海域所有权权益。

5 国土空间规划及相关规划的符合性分析

5.1 国土空间规划符合性分析

5.1.1 项目所在国土空间规划分区基本情况

5.1.1.1 《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》

《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》（以下简称《规划》）是对全国国土空间规划纲要的落实。《规划》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，统筹发展和安全，整体谋划新时代国土空间开发保护格局，科学布局生产空间、生活空间、生态空间，是持续实施生态省战略、建设美丽中国福建典范的重要举措，是服务和融入新发展格局、建设国内国际双循环战略枢纽的重要手段，是全方位推动高质量发展超越、建设台胞台企登陆第一家园的重要保障，具有战略性、协调性、综合性和约束性。

《规划》指出，随着海洋开发逐步向纵深发展，陆源污染排放、港口建设、临海工业、湾内高密度养殖、近海捕捞等活动加剧海洋生态环境压力，部分湿地、红树林等典型生态系统受到威胁，特别是半封闭型的海湾及河口海域问题更加突出。互花米草快速蔓延，严重影响滨海湿地生态安全。近岸用海矛盾较为突出，海域空间开发利用方式相对低效，各类行业用海空间受限，临海布局重大项目难以保障，亲海空间品质有待进一步提升。

本项目用海位于《规划》中的“海洋开发利用空间”，“海洋开发利用空间”是指已形成开发利用格局、或沿海经济社会发展中区域优势明显、开发潜力较大、资源环境承载力能力较强、可以进行集中开发的区域，按照功能分区开展分类管控，服务于实现海岸资源功能的最佳发挥和有序开发利用。本项目为深海养殖渔场，通过降低养殖密度，充分利用了海洋立体空间，深海水体海洋环境容量大，养殖过程病害少，采用科学养鱼技术，建立健康养殖模式；深海水体流动性强，养殖的成品鱼体色更接近天然，色泽度好，肉质更鲜美，达到保障养殖产品食品安全的目的；深海水交换率高，污染物扩散快，有利于改善沿海生态环境，实现了秀屿区渔业绿色发展，推动海洋渔业向深海型、集约型、高端型转变，促进秀屿区海洋经济可持续发展。与《规划》“围绕‘种-养-捕-加-增’补短板强弱项，推动种业创新、养殖转型、捕捞升级、加工提升、科学增殖，保障海水养殖区和传统渔场等为主体的海洋水产品供给，支持建设海洋牧场，提升海洋渔业综合竞争力，打造特优水产品供应区”的发展理念相符。项目建设

符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》。

图 5.1-2 福建省海洋空间布局图

5.1.1.2 《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

莆田市位于福建省沿海中段，背倚戴云山脉，东临台湾海峡，与台湾省隔海相望，北依省会福州，南接泉州并与厦门相近。莆田境内地势西北高、东南低，横剖面呈马鞍状。西北部多为中低山，海拔 500~1800 米。中部为低山与丘陵，平原与盆谷错综其间，地势较平坦，有兴化平原，仙游东、西乡平原，南方平原，枫江平原等。东南部为沿海低丘陵带和岛屿，海岸线曲折，湄洲湾、兴化湾、平海湾三大海湾把沿海围成埭头、忠门、醴泉三个半岛。境内岛屿主要包括南日岛、湄洲岛、乌丘屿等。

规划采用“分区管理+用海准入”方式进行海域分区管控，项目用海位于渔业用海区内，所在海域附近包括工矿通信用海区、交通运输用海区、生态保护区等多个国土空间规划分区。

图 5.1-3 项目与《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》位置关系图

表 5.1-1 项目区及周边海域的国土空间功能分区详表

序号	功能区名称	用途管制	相对位置
1	渔业用海区	保障渔业用海用岛需要，除渔港等渔业基础设施建设需要外，严格限制改变海域自然属性，控制围海养殖和济南集中连片开放式养殖规模，发展外海深海网箱养殖；海洋环境保护要求水质、沉积物质量和生物体质量均达到二类标准以上。	占用
2	工矿通信用海区	保障临海工业、矿产能源开发和海底工程建设用海用岛，允许适度改变海域自然属性，控制填海规模，严格按照围填海工程生态建设技术要求，开展围填海用海，并进行必要的生态修复；海洋环境保护要求在未进行开发建设时维持现状环境质量。	项目西侧100 m处
3	交通运输用海区	保障港口用、路桥海底隧道等用海用岛，除码头、堆场等之外，严格限制改变海域自然属性，节约集约利用海域空间资源，统筹陆海基础设施建设，发展多式联运，提高现有交通运输综合效益；港口用海区海洋环境保护要求水质达到三类标准以上、沉积物质量和生物体质量均达到二类标准以上，路桥和海底隧道用海区海洋环境保护要求保持现状环境质量。	项目西侧8.3 km处
4	生态保护区	生态保护区按照生态保护红线的要求进行管控，同时设定动态性跟踪评估机制，在自然保护地、水源地发生调整时，生态保护区按程序进行相应调整。	项目南侧1.1 km处

5.1.2 对周边国土空间规划分区的影响分析

由图 5.1-3 可知本项目区周边分布有“工矿通信用海区”、“交通运输用海区”、“滨海防风固沙生态保护红线区”等功能区，本项目的建设对周边功能区的影响如下：

（1）对“工矿通信用海区”的影响分析

根据《莆田市国土空间总体规划(2020-2035 年)》，“工矿通信用海区”的管控要求为：保障临海工业、矿产能源开发和海底工程建设用海用岛，允许适度改变海域自然属性，控制填海规模，严格按照围填海工程生态建设技术要求，开展围填海用海，并进行必要的生态修复；海洋环境保护要求在未进行开发建设时维持现状环境质量。

本项目为旅游基础设施用海，不改变海域自然属性，不涉及围填海工程，对周边环境条件影响有限，不会降低海区现状环境质量。

（2）对“交通运输用海区”的影响分析

本项目距离附近最近的交通运输用海区约 8.3 km，位于交通运输用海区的东侧。根据《莆田市国土空间总体规划(2020-2035 年)》，该海洋空间分区的管控措施要求为：“保障港口用、路桥海底隧道等用海用岛，除码头、堆场等之外，严格限制改变海域自然属性，节约集约利用海域空间资源，统筹陆海基础设施建设，发展多式联运，提高现有交通运输综合效益；港口用海区海洋环境保护要求水质达到三类标准以上、沉积物质量和生物体质量均达到二类标准以上，路桥和海底隧道用海区海洋环境保护要求保持现状环境质量。”

本项目距离交通运输用海区较远，在选址过程中避开了海区航道及锚地，不会影响到航运区航道和锚地资源，减少了对通航环境的影响，项目为半潜式海工平台，用海方式不影响其海域自然属性，不会影响到航运区海洋环境。本项目与该海洋空间分区的管理要求相适应。工程附近规划锚地、航道示意图见图 5.2-3。

（3）对“生态保护区”的影响分析

根据《莆田市国土空间总体规划(2020-2035 年)》，生态保护区是指具有特殊重要生态功能或生态敏感脆弱、必须强制性严格保护的自然区域，是生态保护红线集中划定的区域。莆田全市划定生态保护区面积 2275.78 平方公里，占全市陆海面积的 29.17%。其中，陆域生态保护区面积 738.27 平方公里，占陆域面积的 17.88%，主要分布在市域北部山区；海洋生态保护区面积 1537.51 平方公里，占海域面积的 41.87%，主要分布在湄洲岛东侧，以及南日岛以南的海域。生态保护区按照生态保护红线的要求进行管控，同时设定动态性跟踪评估机制，在自然保护地、水源地发生调整时，生态保护区按程

序进行相应调整。

根据福建省“三区三线”划定成果矢量数据分析，项目拟用海范围未占用福建省“三区三线”划定成果中的生态保护红线。项目区距“滨海防风固沙生态保护红线”较近，位于红线区北侧 1.2 km 处。本项目施工工艺简单，施工期对海域的影响主要为锚固设施安装所引起的扰动，项目营运期不会排放有害有毒的污水，不改变海域自然属性，不会破坏海岛生态系统及改变自然地形地貌。项目不占用“滨海防风固沙生态保护红线”，施工、营运均不会对红线区内的生态环境造成破坏。因此，本项目与该海洋空间分区的管理要求相适应。

5.1.3 项目用海与国土空间规划符合性分析

根据《莆田市国土空间总体规划(2020-2035 年)》划定国土空间规划分区，本项目位于“渔业用海区”。项目用海方式为“透水构筑物”和“开放式用海”。(图 5.1-3)

《规划》对“渔业用海区”的管控要求为：保障渔业用海用岛需要，除渔港等渔业基础设施建设需要外，严格限制改变海域自然属性，控制围海养殖和集中连片开放式养殖规模，发展外海深海网箱养殖；海洋环境保护要求水质、沉积物质量和生物体质量均达到二类标准以上。

本项目为开展海上休闲旅游，同时进行网箱养殖并与之形成整体效益。符合渔业用海区主导功能定位，开放式养殖无须筑堤围割海域，在开敞条件下完成增殖生产，该用海方式不改变海域的自然属性，可以满足渔业用海区用海方式控制要求。项目建成后有利于加快秀屿区海洋渔业结构调整、推动秀屿区渔民转产转业、实现渔（农）民增产增收，促进区域渔业经济发展。因此，项目用海可以满足国土空间规划分区的管控要求。

综上，本项目的建设符合《莆田市国土空间总体规划(2020-2035 年)》。

5.1.4 与《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》符合性分析

依据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》，本项目位于莆田市秀屿区南日岛北侧海域，在《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》中位于渔业用海区，渔业用海区以渔业基础设施建设、增养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向兼容陆岛交通码头、公务码头、旅游码头、游艇码头、航道、锚地、路桥隧道、固体矿产、油气、可再生能源、海底电缆管道、风景旅游、文体休闲娱乐、科

研教学、海岸防护、防灾减灾、尾水达标排放、取排水、水下文物保护和生态修复等用海。

渔业用海区用海方式控制要求为：渔业基础设施、陆岛交通码头、公务码头、旅游码头、游艇码头、油气、可再生能源、路桥隧道、文体休闲娱乐、海岸防护和防灾减灾等用海，允许适度改变海域自然属性；风景旅游、科研教学、尾水达标排放、取排水、水下文物保护和生态修复等用海，严格限制改变海域自然属性；其他空间准入的用海类型，禁止改变海域自然属性。

保护要求：合理利用海洋渔业资源，合理有序开展增养殖和捕捞作业，鼓励发展现代渔业，拓展深远海养殖，严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定；保护产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道等重要渔业水域。

其他要求：区域内有围填海历史遗留问题图斑的，根据围填海历史遗留问题处理方案进行处理；涉及国家重大战略项目用海需求的，根据国家相关政策要求开展相关的海洋开发活动。

本项目开展海上休闲旅游，同时进行网箱养殖并与之形成整体效益，养殖海域直接朝向外海，水体交换能力强，海水自净能力也较强，养殖过程也不会产生额外的污染物。本项目不改变海域自然属性，不涉及围填海工程，不占用鱼虾类的产卵场、索饵场、洄游通道，对周边自然环境条件影响有限。本项目为直接利用现有海水水域开展养殖，能较好的维护海域自然属性；养殖活动中产生的油、污水不排入海。项目用海方式与渔业用海区主导功能相符。

综上，本项目建设能够符合《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》。

5.2 其他相关规划符合性分析

5.2.1 与国家产业政策的符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会修订发布《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（自 2024 年 2 月 1 日起施行），本项目属于“44、淡水与海水健康养殖及产品深加工”，属于鼓励类建设项目。因此，本项目的发展符合国家产业政策。

5.2.2 项目用海与福建省“三区三线”划定成果的符合性分析

根据自然资办函〔2022〕207 号文件，福建省已完成“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，2022 年 10 月 14 日正式启用。

“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。其中，城镇空间是指以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间；农业空间是指以农业生产、农村生活为主的功能空间；生态空间是指以提供生态系统服务或生态产品为主的功能空间。“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，涉及城市、建制镇和各类开发区等。

根据本项目申请用海范围与福建省“三区三线”划定成果叠置图可知（见图 5.2-1），本项目实施区域未占用生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界线。

本项目为旅游基础设施用海，用海位置相对固定，不影响洄游通道的开发活动。本项目养殖平台为半潜式结构，仅通过锚固系统固定，项目建设不占用岸线，不改变海域自然属性，对海域生境影响较小。本项目通过合理的养殖布局、养殖方式及控制养殖密度养殖，使养殖过程更为生态环保，其养殖密度、用海方式及养殖污染较低。在严格执行环保要求，采取一定的环保措施的前提下，对海洋自然环境现状基本不产生影响。因此，本项目用海活动能维护海域自然属性，保护渔业资源环境。综上所述，本项目建设符合福建省“三区三线”划定成果的相关要求。

图 5.2-1 项目用海与福建省“三区三线”划定成果位置关系图

5.2.3 与《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》的符合性分析

湄洲湾港位于我国东南沿海中部，与台湾隔海相望。湄洲湾港辖湄洲湾湾、平海湾、兴化湾南岸，港口岸线资源丰富。湄洲湾位于泉州市与莆田市接壤处，东北面与平海湾相邻，西南面与泉州湾相接；湾内三面被大陆环抱，湾口有湄洲岛作为屏障，是福建沿海天然优良港湾之一。兴化湾地处福建省沿海中段，位于湄洲湾东北侧，南岸行政隶属莆田市，该湾略呈长方形，由西北向东南展布，湾顶有木兰溪等河流注入，湾口朝向东南，出南日群岛经兴化水道和南日水道与台湾海峡相通。

根据《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》，本项目所在海域规划为兴化湾港区（见图 5.2-2）。兴化湾港区发展定位和分工为主要服务兴化湾南岸临港产业的发展，以

散杂货运输为主，并兼顾周边地区经济发展的物资运输。兴化湾湾口南面、东面有南日水道和兴化水道二个出海口，兴化湾规划了兴化航道和三江口进港航道。目前兴化湾已开辟小月屿锚地、塘屿南锚地、白屿东锚地、引航备用锚地、江阴锚地、危险品船舶专用锚地共 6 处锚地。为满足涵江作业区的发展需要，考虑在涵江作业区 7 万吨级航道 C7~H1 航段西南侧规划设置涵江锚地，并设置预留锚地。在 C5-1 南侧规划 5 万吨锚地，并分别在 N2、N1 附近新辟 7 万吨锚地、湾外候潮、引航锚地。

本项目用海及周边小范围内不涉及《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》规划的港口岸线和航道。因此，本项目符合《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》。

图 5.2-3 项目所在港口规划图

图 5.2-4 兴化港区水域港界图

5.2.4 与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性分析

《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》中提出：“十四五”时期是福建全方位推进高质量发展超越，加快新时代新福建建设的关键五年，我省将大力建设“海上福建”，推进海洋经济高质量发展，保护海洋生态和美丽海湾建设作为重要内容将被更加重视。

《规划》中提出以“美丽海湾”保护与建设为统领，按照“贯通陆海污染防治和生态保护”的总体要求，以“管用、好用、解决问题”为出发点和立足点，统筹污染治理、生态保护和风险防范，推动解决突出海洋生态环境问题。以“生态优先，绿色发展”、“陆海统筹，区域联动”、“问题导向，稳中求进”、“一湾一策，精准施策”、“上下联动，多方共治”，为基本原则，以建成更多数量的“美丽海湾”为目标。

全省共划分 35 个美丽海湾（湾区）管控单元，莆田市包括兴化湾莆田段、平海湾、湄洲湾莆田段、南日群岛海域等 4 个管控单元。本项目位于福建省“美丽海湾”保护与建设海湾（湾区）单元选划名录中的南日群岛海域。南日群岛海域在《规划》中的重点任务措施为海湾污染治理（岸滩和海漂垃圾治理）和海湾生态保护修复（海洋生态灾害防灾减灾）。

根据“一湾一策，精准施策”的原则。本项目周边海域的重点任务措施的类别为亲海环境品质提升，具体工程名称为“近岸海漂垃圾治理项目”，具体实施内容为“建立海上环卫制度，开展海漂垃圾常态化整治，定期开展专项整治行动。”本项目施工工

艺简单，仅锚固系统的安装会对海底沉积物环境造成一定扰动，造成悬浮泥沙的瞬时性增加，但这种影响是暂时的，对海洋环境的影响较小；此外，项目养殖平台配备污水处理设备，生活污水舱 120 m³，油污舱 8 m³，营运期间项目产生含油废水以及生活污水收集上岸后交由有相关资质的单位接收处理，严禁直接排海；作业人员以及旅客产生的废弃物将上岸运输至垃圾处理厂集中处理。在严格落实以上措施的情况下，项目建设对海域环境的影响有限，因此本项目的建设能够符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》。

5.2.5 与湿地相关法律法规的符合性分析

根据《中华人民共和国湿地保护法》及《福建省湿地保护条例》指出，湿地是指具有显著生态功能的自然或者人工的、常年或者季节性积水地带、水域，包括低潮时水深不超过六米的海域，但是水田以及用于养殖的人工的水域和滩涂除外。国家对湿地实行分级管理及名录制度。湿地保护应当坚持保护优先、严格管理、系统治理、科学修复、合理利用的原则，发挥湿地涵养水源、调节气候、改善环境、维护生物多样性等多种生态功能。

根据相关要求：建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当按照管理权限，征求省人民政府授权部门的意见，省人民政府授权部门出具意见前，应当组织湿地保护专家论证；涉及一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级人民政府授权部门的意见。

对照福建省第一批省重要保护湿地名录，本项目工程区未占用省级第一批重要保护湿地；根据莆田市秀屿区人民政府于 2021 年公布的第一批一般湿地名录，本项目不占用一般湿地，距项目最近的一般湿地为项目南侧 75 m 处的秀屿区万湖海滩湿地。本项目为半潜式海工平台，项目用海不改变海域自然属性，对海洋生态系统影响较小，对秀屿区万湖海滩湿地的影响亦较小。因此，本项目符合湿地相关法律条例。

图 5.2-5 项目在一般湿地的范围的叠置图

5.2.6 与《莆田市秀屿区海水养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的符合性分析

根据《莆田市秀屿区海水养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，本项目位于“南日岛养殖区”。“南日岛养殖区”规划面积 24678 hm²，管理措施为保障开放式养殖用海、

渔业基础设施用海，优化养殖结构，兼容新能源工业用海、滨海旅游用海，该区水质需符合渔业水质标准。适宜养殖。严格控制养殖密度、污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。按照水产养殖技术规范要求，合理布局，控制养殖密度。加强养殖环境和产品质量检测。该区域为航道、海底线缆、供水管道、风电用海区域，养殖过程中应执行有关规定，禁止可能破坏海底线缆、管道安全的海上养殖行为，注意避开航道。

本项目开展海上休闲旅游，同时进行网箱养殖并与之形成整体效益，施工工程量小，不会改变海域自然属性。项目区海域计划开展鱼类抗风浪深水网箱养殖，通过海上合理规划，规范养殖布局、养殖方式及控制养殖密度，有助于莆田市秀屿区规范化养殖用海，有助于拓展离岸海域养殖空间。在严格规范养殖作业，不对海底线缆、管道造成影响的条件下，项目建设符合“南日岛养殖区”的管理措施。

因此，本项目符合《莆田市秀屿区海水养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》。

图 5.2-6 莆田市秀屿区海水养殖水域滩涂规划图

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 项目选址与区位、社会条件的适宜性

生态渔业是资源节约型、环境友好型渔业，是海洋循环生态经济的重要组成部分，也是现代渔业的发展方向。莆田市要推进绿色生态渔业发展，就必须加大渔业科技投入，提高海水养殖技术水平，改进养殖模式，由传统渔业向生态渔业转变，整个南日岛周边宜养水域是生态渔业适宜之处。南日岛养殖业的发展对推动当地经济有着举足轻重的作用，因其周边水域水质、水动力、避风条件等优势，承担着秀屿区部分养殖。整个南日岛近岸海域周边宜养水域基本都分布着养殖。但养殖密度日趋增大，南日岛近岸海域内养殖已呈现饱和状态，本项目本着生态渔业、改进养殖模式的理念选择了南日岛外海域作为项目海区。本项目位于南日岛北侧海域，属于南日岛农渔业区，拥有得天独厚的天然条件，非常适合开展海上养殖。渔业生产资料齐全，均可在当地采购，当地渔业经济发达，各种水产品交易活跃，本项目产品均可在当地交易；生产资料和产品销路均可在当地解决。从社会条件适宜性分析，项目选址较为合理。

本项目为离岸海域养殖，可以在一定程度上缓解南日岛近岸海域养殖空间压缩的问题，拓宽南日岛海域养殖空间。本项目海区水深较大，水动力条件较好，适合鱼类抗风浪深水网箱养殖，符合其社会对环境的主导要求。项目建设所需的材料莆田已有多家厂家可选，施工条件成熟，社会条件较适宜。

6.1.2 项目选址与自然资源、环境条件的适宜性

鱼类养殖环境要求：养殖鱼类适宜的 pH 值为 7~9，最适范围为 7.5~8.5，鱼类在微碱性的水中生长最好。本项目养殖海区 pH 测值变化范围在 8.07~8.21，该 pH 值范围符合鱼类养殖对于养殖环境的要求。

养殖平台所在区域的水深在 27.50m~28.20m 之间（图水深条件可以满足项目养殖平台（水深>20m）的建设需求。项目区周边底质主要以砂、粉砂和粘土为主，可为深海养殖设施海上安装固定提供了较好的地质条件，保障养殖平台运营安全。项目区周边实测涨落潮最大垂线平均流速为 92.8 cm/s，流速总体不大，适宜大黄鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷等鱼类生长。

项目区东侧直面外海，周边掩护条件一般。根据波浪推算资料，项目区波浪多为

风浪以及风浪和涌浪兼有的混合浪，1#波浪站有效波高（ H_s ）最大值出现在 NE 向，为 8.12 m（表 2.2-8），波高较大，可能会对项目建设及运营造成较大影响，需采取一定的措施加以防范。

本项目位于南日岛北侧海域，养殖海域直接朝向外海。海区平均水温在 12.8~30.2℃，是大黄鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷等鱼类最佳的摄食温度。根据本报告 2.2.3 章节分析，本项目养殖区水深条件为 27.50 m~28.20 m 之间，位于海底平原，底质平坦，海底底质主要以砂、粉砂和粘土为主，为深海养殖设施海上安装固定提供了较好的地质条件，保障养殖平台运营安全；测区潮流最大可能流速在 62.8 cm/s~91.2 cm/s 之间；项目所处海域水深条件好，水流条件适宜，水体交换能力强，海水自净能力也较强，养殖过程也不会产生额外的污染物，海域位置开阔，周年温、盐变化不大，水体较清，透明度较好，水流畅通，海洋环境容量大，可为海水养殖生物的生长创造良好的水质环境，符合鱼类网箱对于养殖环境的要求。

本项目为养殖平台用海，根据本报告本项目区及其附近海域的海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量现状调查结果，2023 年 4 月春季调查海域的沉积物质量达到一类标准，水质中活性磷酸盐和无机氮符合二类标准，其余均符合一类标准，生物体中贝类均符合《海洋生物质量》（GB 18421-2001）标准第一类标准值，甲壳类生物体内污染物质（铬、砷）含量评价标准符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值，甲壳类、鱼类体内污染物质（总汞、铜、铅、镉、锌）含量符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准限值，石油烃符合《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限值。

项目所处海域水深条件好，水流条件适宜，水体交换能力强，海水自净能力也较强，养殖过程也不会产生额外的污染物，海域位置开阔，周年温、盐变化不大，水体较清，透明度较好，水流畅通，海洋环境容量大，可为海水养殖生物的生长创造良好的水质环境，符合鱼类对于养殖环境的要求。因此，本项目选址的自然资源、环境条件与用海活动相适宜

6.1.3 与区域生态系统适宜性分析

项目锚固设施建设使现存底栖生物的栖息场所遭到破坏，但由于用海面积较小，对项目所在海域生态系统完整性的影响不大，经过一段时间的调整后，海洋生物群落也会逐渐恢复正常，将会达到新的生态平衡。从物种保护的角度来看，项目区附近海域没有发现珍稀物种，项目建设不会对珍稀濒危动植物造成损害，不会隔断野生海洋

鱼虾类生物的洄游通道，对项目海区野生海洋生物的回游、产卵、索饵基本没有影响。同时，养殖网箱散落的饵料还可吸引周边野生海洋生物的觅食，导致野生海洋生物的聚集。因此，项目选址与区域生态系统相适应。

6.1.4 与周边其他用海活动的适宜性

本项目建设对所在海域的自然环境及生态影响较小，可以满足功能区划的管控要求，项目建设不影响周边海洋功能区功能的正常发挥，周边海域的开发活动对本项目建设亦无不利影响。项目建设对该水域船舶通航环境存在一定影响，在认真落实和采纳本报告及通航安全分析报告所提出的安全保障措施和相关建议的基础上，通过科学的管理，可以保障水域船舶的通航安全，养殖项目的建设对通航环境的影响将是有限、可控的。

本项目与西侧福建省莆田南日岛海上风电场一期项目海底电缆最近距离约 363 m。根据国务院《电力设施保护条例》第十条（二）“海底电缆保护区：海底电缆保护区一般为线路两侧各 2 海里（港内为两侧各 100 米）所形成的两平行线内的区域”及国土资源部《海底电缆管道保护规定》第七条（三）“海港区为海底电缆管道两侧各 50 米”。项目建设可以满足《海底电缆管道保护规定》和《电力设施保护条例》的相关要求。项目建设对电缆运营基本没有影响。

项目所在海区不存在军事设施，不会危及国家安全。项目用海与利益相关者关系基本明确，可以协调。在处理好本项目建设与周边其他用海活动的关系情况下，本项目的施工和运营过程对周边其它用海活动影响较小。因此，本项目建设与周边用海活动可相适应。

综上，从项目区的社会经济条件、自然环境条件、区域生态系统以及项目与周边用海活动的适宜性等方面来看，本项目用海选址是合理的。

6.2 用海方式与平面布置的合理性分析

6.2.1 平面布置合理性分析

项目养殖区充分考虑了海区自然条件、现状养殖分布和海域权属的关系，并符合《莆田市秀屿区养殖水域滩涂规划》要求。

本项目养殖平台根据《海水养殖网箱系统技术规范》（DB35/5302004）进行规范布置，呈东南偏东~西北偏西走向，方位角为 30°，与潮流方向基本一致，平台走向与潮流可相适应，可以有效减少潮流应力对平台系泊稳定性的影响。养殖平台主甲板设置

八个锚泊眼板和系锚点，通过 8 只拖曳锚固定，单根锚链长 350 m，呈对称布置，其长度和布置充分考虑了当地风浪流和水深情况。根据系泊分析载荷工况，平台在完整作业工况和破损作业工况下系泊系统的强度设计标准均能满足中国船级社《海上移动平台入级规范》的相关要求，且在应对 10 年一遇的极端海况下均能确保平面布置满足设计要求，其平面设计具有一定的合理性。养殖平台区选在水深满足深海养殖平台布置需求的海域。由于锚链区大部分系泊链均位于海底底土上，为合理利用其上方海域空间可在锚链区布置开放式养殖，有效利用锚链之间的空置海域，体现了集约、节约用海原则。

项目实施对海域水文动力和冲淤环境基本没有影响；项目养殖实际占海面积不大，且项目区位于湾外海域，海区水文动力条件较好，在采取相关环保措施后，对海区水环境影响较小；项目建设不存在隔断野生海洋鱼虾类生物的洄游通道，对野生海洋生物的洄游、产卵、索饵基本没有影响。

因此，本项目平面布置合理。

6.2.2 用海方式合理性分析

本项目用海面积 32.5880 公顷，其中 31.9161 公顷为锚链用海，用海方式为专用航道、锚地及其它开放式；养殖平台主体用海 0.6720 公顷，用海方式为透水构筑物。项目在开展深水网箱养殖的同时，也开展海上休闲旅游，创建特色旅游，带动了秀屿区旅游产业发展。项目建设不仅能取得显著的经济效益、生态效益，还为临港工业、仓储物流和滨海旅游业腾出近岸海域发展空间，将有力地推动以高投入和高技术为支撑，以高产出和低污染为目标的湾外海域现代养殖业发展，是加快推进渔业转型升级的重要途径，在实现海洋资源环境可持续利用的过程中，使莆田市的海洋产业结构不断得到优化和升级。

项目用海基本不改变海域的自然属性，对海域水文动力条件、冲淤环境以及生态环境的影响较小，对周边海岛及沿海大陆突出部地形地貌基本没有影响，不会对自然岸线产生破坏。

因此，项目用海方式是合理的。

6.3 用海面积合理性分析

6.3.1 项目用海面积与项目用海需求的适宜性

本项目是加快莆田市渔业转型升级，大力发展设施养殖、健康养殖，促进规模化

生产、产业化经营的重要举措。本项目用海规模主要是考虑资金投入因素，企业根据自身资金能力，选择一定规模海域开展养殖活动，能较好把控风险，充分利用资源，获得效益。

根据《海籍调查规范》(HY/T 124—2009)，透水构筑物用海安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。其他透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于 10 m 保护距离为界。

根据本项目平面布置，项目渔旅养殖平台为半潜式结构，主体结构下方设有浮力设施，可为养殖平台提供浮力、稳性和结构支撑。平台为长方体结构，尺度为 100 m×36 m×27 m（长×宽×高）。本项目渔旅养殖平台上，搭载渔旅设施及智慧渔业中心等旅游功能舱室，养殖网箱位于平台下方，采用钢质焊接框架式结构，养殖水体可达 60000 m³。本项目养殖平台实际用海面积 0.36 公顷，由于本项目平台兼有旅游娱乐功能，养殖平台涉及旅客和管理人员安全问题，属于安全等级较高的构筑物，项目该部分申请用海面积外扩 10 m 保护距离，共需用海面积 0.6720 公顷。

本项目锚泊系统主要由大抓力锚、锚链、导缆孔、拖力眼板等组成，采用 8 只 15 t StevprisMk5 型拖曳锚，用转环卸扣和锚链连接。平台锚链为 R3 级有档电焊锚链，锚链直径 $\phi 100$ mm，长度 350 m，共八根，可满足 CCS 规范要求。锚泊系统主要设置于主甲板上。主甲板设置八个锚泊眼板和系锚点。主甲板每舷设置 4 个双柱带缆桩，D 甲板每舷设置 4 个双柱带缆桩，供作业时靠泊带缆使用；主甲板船尾设置拖力眼板、拖带导缆孔和应急拖力眼板及导缆孔，供定位锚泊和拖航使用。由于锚链部分结构简单，实际占用海域面积较小，仅锚固系统会对海底及沉积物造成一定扰动，不会造成海域自然属性的改变，对海域流场的影响亦较小，系泊链长度选取和夹角设计考虑了平台布置海域情况，并经过系泊系统动态分析，可满足工作工况和自存工况的载荷需求，安全系数均能达到规范要求，由此计算出的养殖平台用海面积基本合理。系泊链通过配重块在近装置段垂直落于海底，大部分系泊链均位于海底底土上。锚链区扣除透水构筑物申请用海面积后，得出项目开放式养殖用海面积 31.9161 hm²，可作为平台锚固和使用，满足项目用海需求。

综上，本次申请专用航道、锚地及其它开放式用海 31.9161 公顷；透水构筑物用海 0.6720 公顷。申请用海面积共 32.5880 公顷，可满足项目建设需求，用海面积合理。

6.3.2 用海项目宗海图绘制

根据《海域使用分类》(HY/T123-2009)中对项目申请用海情况的规定及《海籍调查规范》(HY/T124-2009)中项目宗海界址界定规则,结合本项目最终设计方案,本项目用海类型一级类为“旅游娱乐用海”,二级类为“旅游基础设施用海”;申请用海面积 32.5880 公顷,其中养殖平台部分申请用海方式为“透水构筑物”,用海面积 0.6720 公顷,锚链部分申请用海方式为“专用航道、锚地及其它开放式”,用海面积 31.9161 公顷。本项目宗海图见图 6.3-1~图 6.3-2;宗海界址点坐标,见表 6.3-1。

表 6.3-1 莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目宗海界址点坐标表
(CGCS2000 坐标系, $L_0=119^{\circ} 30'$)

莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目宗海位置图

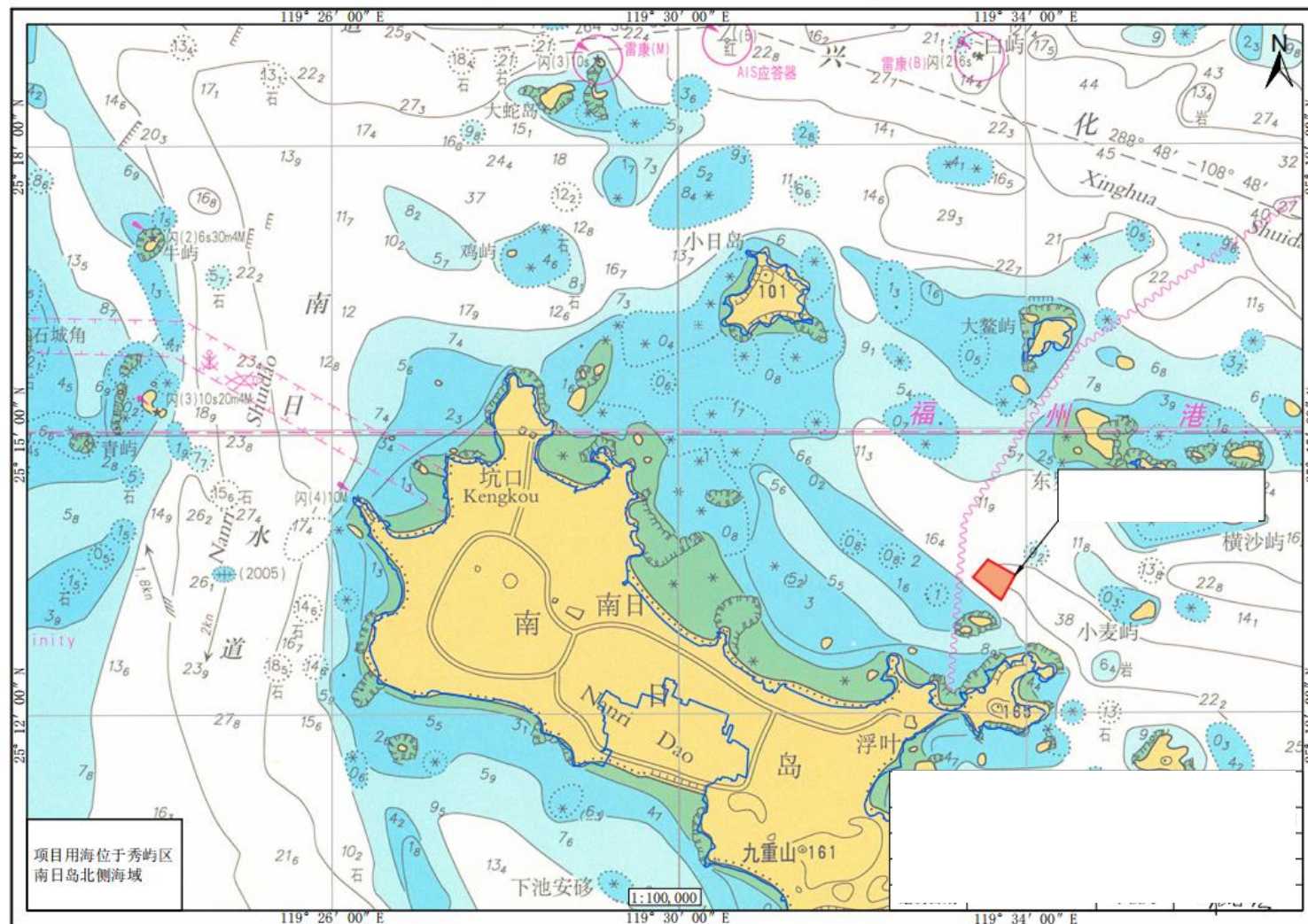


图 6.3-1 本项目宗海位置图

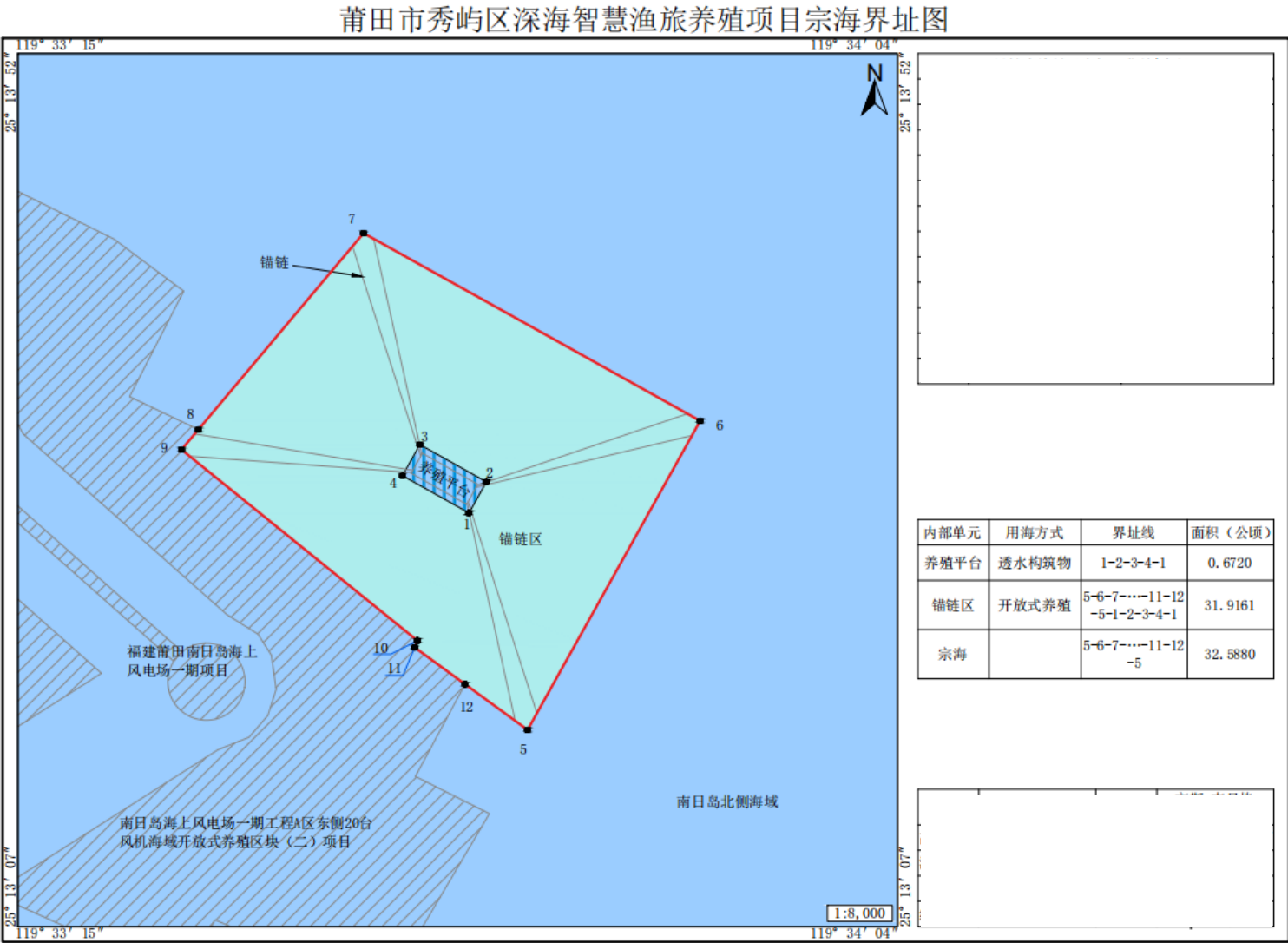


图 6.3-2 本项目宗海界址图

6.4.3 用海项目面积量算符合《海籍调查规范》

本项目申请用海面积根据平面布置图、现场测定和福建省政府公布海岸线，并依据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）而定，坐标系采用 CGCS2000 坐标系，坐标投影采用高斯-克吕格（119° 30′ E）。工程用海面积的量算，是在本工程平面布置的基础上，对项目用海范围进行核定。本项目宗海位置图见图 6.3-1，宗海界址见图 6.3-2。

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）：“5.3.2.2 透水构筑物用海：安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影线的外缘线为界。其他透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影线的外缘线基础上，根据防护要求的程度，外扩不小于 10 m 的保护距离为界”。因此项目用海边界界定如下：

透水构筑物界址线：以养殖平台垂直投影外缘线外扩 10 m 形成的保护带范围为界。

专用航道、锚地及其它开放式界址线：东、西以及北侧以锚链最外沿形成的闭合矩形区域为界；南侧部分以锚链最外沿形成的闭合矩形区域为界，其余与南日岛海上风电场一期工程 A 区东侧 20 台风机海域开放式养殖区块（二）项目用海范围无缝衔接。

根据上述用海界址线确定方法，划定各用海单元的范围，在核定用海范围的基础上，采用下面公式计算用海的面积：

$$s = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

S 为用海面积（m²）；xi, yi 为第 i 界址点坐标（m）。对于用该解析法计算面积我们都独立两次计算进行验核。上述范围界定和面积计算符合《海籍调查规范》（HY/T124-2009）。

综上，本项目申请用海面积 32.5880 公顷。其中，养殖平台申请用海方式为“透水构筑物”，用海面积 0.6720 公顷；锚链区申请用海方式为“专用航道、锚地及其它开放式”，用海面积为 31.9161 公顷。

6.4 用海期限合理性分析

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目属于旅游娱乐用海中的旅游基础设施用海。根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条第一款规定，养殖用海十五年，旅游、娱乐用海二十五年。因此，项目统一按照 15 年的用海期限申请，能最大限度提高对旅游养殖设施的利用，后其可根据运营情况、设备安全情况，另行申请用海续期。本项目旅游养殖平台设计使用年限为 20 年，养殖设施也可根据情况及时

维修、更换。

考虑用海成本的投入等因素，建议项目申请用海期限 15 年，能最大限度提高对养殖设施、船舶的利用。另外，申请用海期限 15 年没有超过《中华人民共和国海域使用管理法》规定的最高用海期限，是合理的。

7 生态用海对策措施

7.1 生态用海对策

7.1.1 生态问题

本项目用海类型为旅游基础设施用海，不改变海域自然属性；施工期间只有锚固设施打入位于海域底土会对海域生态环境会造成一定的影响，但产生的悬沙很快就被稀释至低的浓度，且影响范围和程度有限，对海域自然属性和生态系统影响较小，施工结束后，海域环境逐步恢复至其自然状态。

7.1.2 生态用海对策

本项目开展深水网箱养殖，结构简单。项目用海不改变海域自然属性，对海洋生态系统影响较小，项目施工和运营过程应采取以下措施，以减小和防范项目用海对海域生态环境的影响。

（1）严格按照审批的用海范围进行规范设计、施工，减少对周边其它用海活动和生态环境的影响。

（2）项目施工和运营过程中，应注重污染物的收集与处理，减少对周边海域的生态系统造成污染破坏。

（3）科学规划，合理确定养殖容量。通过养殖容量的研究可将养殖密度控制在水体承载量以内，使养殖污染物不致于超过水体自净能力。

（4）工程施工高峰期应尽量避免春、夏季海洋鱼类产卵高峰期，从而减缓对渔业资源的影响。

（5）各类养殖生产可实行交叉“休息”制度，连续几年进行养殖的水体可“休息”1年，各养殖水体轮换进行上述“休息”，使底质环境能得到逐步恢复，防止生态系统的失衡。

（6）改进投饵技术，提高饲料质量。残剩饵料的生成是形成养殖自身污染的重要因素，因此改良养殖技术，研制残饵回收装置，减少残剩饵料对海洋环境的影响。

（7）积极开展养殖环境生物修复的研究和网箱底泥的清淤工作，进行养殖区污染治理。

7.2 生态保护修复措施

本项目建设要坚持“预防为主、保护优先”的原则，把生态环境保护纳入工程方案设计过程中，把项目施工对海洋生态环境带来的不利影响降至最低程度。

本项目施工产生的悬沙等不可避免地对海洋生态和渔业资源造成直接损害，但影响是暂时的，随着施工结束后会逐渐消失。为减少工程建设对海洋生态和渔业资源的综合影响，建设单位应参照有关规定，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿。

海洋生态资源补偿措施包括：清理海洋（海岸）垃圾；清理海域污染物、改善海域水质；海底清淤与底质改造；海岸带生境（沙滩、红树林、盐沼）修复；改善海岛地形地貌、恢复岛陆植被；渔业资源增殖放流；海域生态保护区、海洋特别保护区保护等。因此，建议业主根据实际情况，采取可行的生态补偿措施进行补偿。

（1）生态修复目标

生态修复目标为：“损害什么，修复什么，损害多少，修复多少”。

（2）生态修复内容

由于本项目为旅游基础设施用海，除渔旅平台所用固泊的锚会占用极少海底生态生境外，整体养殖设施不占用滩涂湿地，对海洋底栖生物影响小。在运营期和采收阶段，本项目对海洋生物资源几乎不产生影响。因此，根据项目建设所造成的海洋生物资源损失，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿。建议本项目采取在南日岛设置海洋环境保护宣传标语，间接保护海域海洋生态资源的恢复，代替生态资源补偿方案。

7.3 风险防范对策措施

7.3.1 台风、风暴潮灾害风险防范对策措施

本区受台风影响较频繁，每年 7~9 月是台风活动季节，对养殖活动比较不利。施工和运营期间要做好以下风险应急措施：

（1）工程施工期间应避开台风季节，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响。

（2）制定相关应急预案事故应急救援预案的编制和实施对于事故发生后迅速有效地开展应急救援工作、最大限度地减少人员伤亡和财产损失具有重要意义。营运期间要做好防台风袭击的各项应急预案和措施，如与气象、水利等部门联系，加强预报预警工作，加强管理，台风来临前，海上作业人员要撤离到陆上安全区域，将可能存在

的风险减小到最低程度。养殖平台应配备充足的应急救助设备，同时定期开展事故应急救援演练，并对演练效果进行评估，适时修订并完善应急预案。

(3) 及时收集台风信息，台风前加固养殖设施；管理船只进港避风；台风期间禁止船只出海。

(4) 台风风暴潮过后，及时检查网箱各系统安全情况，产生的废弃浮体材料、网片和绳子应该收集上岸回收利用，或交由物资回收公司处理，并及时修复松动、破损设施设备。

(5) 通过购买商业保险等措施，以降低企业因台风风暴潮等自然灾害造成的损失。

(6) 网箱设施上应安装北斗定位系统或其他定位设备，台风期间实时监控网箱位置，如发现存在偏移，在台风后应及时采取措施。

(7) 台风过后尽快检查网箱内鱼类存活情况，若发现鱼类死亡，应及时清理，避免污染所在海域，影响后续养殖。

7.3.2 通航安全风险防范对策措施

(1) 建设单位应当按照《中华人民共和国安全生产法》的要求，建立健全海上交通安全制度和管理体系，严格履行运营期交通安全有关职责。

(2) 项目业主及施工单位在施工前要对施工作业船只的活动时间及范围进行控制和规范，合理划定安全作业区域，设置临时助航和安全警示标志，提前发布施工和航行通告，将对附近航道通行的船舶造成的影响降至最低。

(3) 为缓解养殖项目对通航船舶的影响风险，养殖项目建成后应及时向海事主管部门报备相关通航安全技术参数及航标配布等，申请发布航行（通）警告，便于航海者悉知养殖项目位置，并应按照有关规定在航道处昼夜显示规定的号灯号型。航标需经沿海航标管理机构对航标效能进行验收合格后，方可投入使用。后期按照已制定航标维护方案进行维护。

警示标志应该具有醒目性，易于识别，以便不同人群都能够理解其中含义。选用的警示浮标以稳性为主，在大风大浪中有足够的恢复力矩支持，摇摆较小。浮标内浮力仓应充满不吸水的泡沫，使浮标长期使用如有事故发生，也不下沉。

(4) 项目运营，尽可能错开周边海域运输繁忙时段。特别是在穿越航期间，养殖船舶进出养殖区域时，应派专人协调安排，明确航线道时，通行船舶应加强瞭望，谨慎操作，缓速行驶，并与周边船舶保持适当的安全距离，避免发生碰撞事故。此外，项目业主还应按照规定制定相关的应急预案，定期对船员进行安全培训和教育，落实

各项安全管理措施。

(5) 项目所在海域来往船只较多，交通流密集，项目业主在项目施工、运营前应 与海事主管部门协商并制定对应的通航方案，将项目建设带来的通航风险减至最低程 度。

(6) 建设单位应注意处理好与渔业部门的沟通和协调，积极争取渔业管理部门和 渔业生产单位的配合，加大对渔船的宣传力度，减少渔船在养殖项目周边进行捕捞作 业。同时遵守海洋与渔业部门、海事和交通主管部门相关规定，并接受海洋与渔业部 门监管。

(7) 建议在养殖区边界处网箱上设置雾号、雾笛等声号设备，以便在能见度不良 情况下给过往船舶必要提醒。

(8) 建议在养殖区内构建 CCTV 监控平台，监控养殖项目内附近渔船的动态，发 现在养殖项目内附近从事捕捞作业的渔船或其他可能导致养殖项目内损坏的作业方式， 立即通过甚高频或广播系统告知该渔船令其离开。

(9) 建议在网箱设施上安装北斗定位系统或其他定位设备，可实时监控网箱位置， 以便在网箱漂移时及时发出预警并采取措施，避免对过往船舶通航产生影响。

(10) 必要时，可以进行电子围栏、AIS 航标、雷达应答器等各种技术的综合应 用。还可在防范船舶碰撞风险方面做文章，可参照 VTS 模式，建立交通监视中心，配 备航海实践经验的人参与管理，给过往船舶助航信息，提醒过往船舶。

7.3.3 赤潮风险防范对策措施

一旦发生赤潮现象，工程海域内的养殖生产会受到严重影响。因此，必须建立赤 潮防治和监测监视系统，对工程海域进行连续的跟踪监测，及时掌握引发赤潮环境因 素的消长动向，为预报赤潮的发生提供信息；加强保护，控制鱼类养殖规模，从而控 制氮、磷和其他有机物的排放量，避免海区的富营养化。

7.3.4 养殖病害风险防范对策措施

(1) 应委托有资质单位从苗种源头管理、开展苗种检疫工作，尽量确保投放苗种 健康安全；

(2) 合理布局，控制养殖密度；

(3) 灵活掌握投饵量及变换饵料品种，投饵要掌握三少三多原则：高温期少投、 低温期多投，发病期少投、无病期多投，非鲜活饵料少投、鲜活饵料多投；

(4) 投饵时敌害生物清除干净，病死鱼要及时捞出进行无害化处理，绝对不能将病死鱼丢弃海区；

(5) 养殖过程中应定期观察鱼类的生长情况，如发现病情需及时采取对应措施。

(6) 对于网箱上的污损生物，可采取机械清除法和涂层保护法进行防治。前者可采用定期更换网衣，暴晒网衣及擦洗刮除的办法进行。后者可通过浸泡药物及涂层保护法进行。但需注意采用无毒的药物及涂料，以免危害养殖对象以及污染海域环境。

(7) 养殖生产过程中还可适当搭配一些摄食污损生物鱼类，从中干扰污损生物的组成结构，削弱其生态功能，可起到一定的防污避害作用。

7.3.5 海上溢油风险防范对策措施

(1) 建立准确、高效的事故防范机制，保持高度的警惕，一旦出事能及时采取有效防范措施。加强环境管理，对作业船舶严格管理，严格确定船舶作业制度。

(2) 购买包含溢油事故的商业保险，将发生事故时造成的损失降到最低。

(3) 将溢油应急体系纳入秀屿区港口水域溢油应急反应系统，充分利用政府、周边同行业单位抗溢油设备和力量，发挥对溢油事故协同应急能力，以尽可能减小事故发生的规模和其所造成的损失与危害，应急预案应报备相关海事部门。

(4) 建立应急机制，一旦出现溢油或非正常排放事故，项目业主应及时报告主管部门并实施溢油应急计划，同时要求项目业主采取有效措施，尽最大可能限制溢油扩散范围，尽快清除浮油，减小溢油的影响程度和时间长度。

7.3.6 生态跟踪监测

根据本报告第三章分析，本项目施工期对海洋生态环境影响较小，根据本项目特点，为了解和掌握本项目在营运期对海洋水质和沉积物的影响，评价本项目影响范围和影响程度，根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》，制定以下生态环境监测方案。

营运期的环境监测项目由建设单位委托当地有资质的监测单位开展，如有可能应与当地环保监测部门的年度监测相结合，以充分利用现有资源并便于和整个海域环境质量变化情况相对照。

①水环境监测计划

监测布点：布设 6 个监测站位。

监测项目：SS、石油类、COD、氨氮、活性磷酸盐。

监测频率：每年春季或秋季监测一次。

②沉积物环境监测计划

监测布点：布设 6 个监测站位。

监测项目：BOD、COD、氨氮、活性磷酸盐。

监测频率：每年春季或秋季监测一次。

③监测采样和分析方法

跟踪监测采样和分析方法应按照《海洋调查规范》GB/T 12763-2007 和《海洋监测规范》GB/T 17378-2007 要求执行。监测单位应制定采样操作程序，防治采样沾污，并对所采集的样品进行相关处理妥善贮存；室内分析应选定适当检测方法，保证检测质量。

监测项目和监测频率见表 7.3-1。

表 7.3-1 海洋环境动态监测计划表

监测时段	项目	内容	频率
运营期	海洋水质环境	SS、石油类、COD	每年春季或秋季监测一次
	海洋沉积物环境	浮游植物、浮游动物、底栖生物	每年春季或秋季监测一次

8 结论

8.1 项目用海基本情况

莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目位于南日岛南侧海域，项目拟在莆田市秀屿区南日镇莆田浮屿北侧海域布置长 100 m、宽 36 m、高 27 m 的桁架类大型养殖平台 1 台，合计养殖水体 6 万 m^3 ，平台采用海工平台半潜式结构设计，通过 8 只 15 t 拖曳锚固定，具有良好的抗风浪能力。

项目主要养殖大黄鱼、石斑鱼和绿鳍马面鲀等经济品种，规模量产后预计年产水产品 720 吨，产值约 7493 万元，包含养殖收入约 5540 万元，文旅收入约 1953 万元。概算总投资为 11500 万元，建设工期约为 6 个月。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海分类一级类为“游憩用海”，二级类为“文体休闲娱乐用海”。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型一级类为“旅游娱乐用海”，二级类为“旅游基础设施用海”；渔旅养殖平台用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”；锚链用海方式为“开放式”之“专用航道、锚地及其它开放式”。项目申请用海期限建议为 15 年。

8.2 项目用海资源环境影响

本项目为旅游基础设施用海，对海域水文动力和冲淤环境基本没有影响。项目运营后，海区水体中的 N、P、COD 负荷均有所有增加，可通过采取优化养殖结构、改进投饵技术、养殖污染治理等环保措施后，降低对海区水环境影响。

项目建设不占用海岸线，也不形成新的海岸线。项目建设对海域生物资源损耗有限，对区域海域生态群落结构的影响较小，对生态系统的功能和稳定性不会产生重大影响。项目建设主要存在台风、风暴潮、通航安全、赤潮、养殖病害、溢油事故和养殖人员安全生产等风险，用海风险在实施相关防范措施后可控。

8.3 海域开发利用协调

（1）相关用海活动的协调

本项目为鱼类抗风浪深水网箱养殖，根据本报告第 4.4 节分析，本项目用海范围内用海开发活动主要为其它养殖区，涉及养殖主体为莆田市秀屿区产业发展集团有限公司和莆田市秀屿区南日镇后叶村民委员会，项目用海与周边其它项目用海具备可协调

性。

(2) 可能存在的纠纷与避免措施

本项目在施工期和运营期间产生各类垃圾应及时收集外运，船舶含油污水应集中收集后交由有资质单位接收处置，禁止直接倒入海域。

8.4 项目用海与国土空间规划符合

项目在《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中位于“渔业用海区”。本项目为旅游基础设施用海，符合渔业用海区主导功能定位。因此，项目用海不违背国土空间总体规划。

项目用海符合《福建省海岸带综合保护和利用规划（2021 年-2035 年）》，与区域港口规划没有矛盾，可以满足《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《莆田市秀屿区海水养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的管理要求。

8.5 项目用海合理性

项目选址符合区域社会经济条件，与区域自然资源、环境条件相适宜；与区域生态系统是相适应的，对周边其他海洋开发活动基本没有影响。因此，项目选址合理。

本项目用海方式为透水构筑物 and 专用航道、锚地及其它开放式，基本不改变海域的自然属性，对海域水文动力条件、冲淤环境以及生态环境的影响较小，对周边海岛及沿海大陆突出部地形地貌基本没有影响，不会对自然岸线产生破坏。因此，本项目用海方式合理。

项目养殖区块划定和深水网箱布置充分考虑了海区自然条件、现状养殖分布和海域权属等条件，符合《海水养殖网箱系统技术规范》（DB35/530-2004），同时能够有效保障本项目及周边生产作业船舶的通航安全需求。因此，本项目平面布置合理。

项目申请用海面积可以满足项目用海需求，用海面积量算合理，符合《海籍调查规范》；申请用海期限合理，可以满足项目建设与运营需求。因此，项目用海面积和用海期限合理。

8.6 项目用海可行性

本项目用海对资源、生态、环境的影响和损耗较小；项目选址与自然环境、社会条件相适宜；项目用海与利益相关者可以协调，项目用海符合省级海洋功能区划及相

关开发利用规划；其工程平面布置、用海方式、用海面积界定和用海期限合理；用海风险在采取相应防范措施后可控。

因此，从海域使用角度分析，本项目建设是必要的，项目用海是可行的。

引用资料

- (1) 《莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目实施方案》，福建省水产设计院，2022年6月；
- (2) 《莆田市秀屿区深海智慧渔旅养殖项目通航安全分析报告》，福建省航海学会，2023年8月；
- (3) 2020年春季水文调查资料，厦门海洋预报台，2020年6月；
- (4) 2023年春季环境现状调查资料，福建南方检测有限公司，2023年4月。