

金山湾蓝色海洋牧场项目

海域使用论证报告表

(公示稿)

山东和智海洋科技有限公司

中国 烟台

二〇二二年六月



统一社会信用代码

91370600MA3CE9E54N

营业执照

(副本)

1-1



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息

名称 山东和智海洋科技有限公司

注册资本 叁佰万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2016 年 07 月 26 日

法定代表人 刘俊辰

营业期限 2016 年 07 月 26 日至 年 月 日

经营范围

海洋环境调查；海洋生态调查；海洋工程环境影响评价；海洋技术咨询；海洋工程咨询；海洋测绘；工程勘察；工程测量；地理信息系统开发设计。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 烟台高新区蓝海国际软件园A座

登记机关



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

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

国家市场监督管理总局监制

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		3706122022000630	
论证报告所属项目名称		金山湾蓝色海洋牧场项目	
一、编制单位基本情况			
单位名称		山东和智海洋科技有限公司	
统一社会信用代码		91370600MA3CE9E54N	
法定代表人		刘俊辰	
联系人		刘俊辰	
联系人手机		18660092216	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
张保君	BH002340	论证项目负责人	张保君
林亮	BH002341	1. 概述 2. 项目用海基本情况 3. 项目所在海域概况	林亮
张保君	BH002340	4. 项目用海资源环境影响分析 5. 海域开发利用协调分析 6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析 7. 项目用海合理性分析	张保君
修英杰	BH000552	8. 海域使用对策措施 9. 结论与建议 10. 报告其他内容	修英杰
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):  2022年 6月 15 日			

目 录

1 项目概况及用海必要性分析	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目来源	1
1.3 项目地理位置	2
1.4 项目建设规模	4
1.5 项目平面布置	4
1.6 养殖施工方案	6
1.7 主要配套设施	17
1.8 项目用海等级判定	17
1.9 海域用海情况	18
1.10 项目用海必要性	22
1.11 论证重点	23
2 项目所在海域概况	24
2.1 自然环境概况	24
2.2 环境质量状况	34
2.3 自然资源概况	68
2.4 开发利用现状	69
3 项目用海资源环境影响分析	77
3.1 项目用海对海洋环境的影响	77
3.2 项目用海生态影响分析	80
3.3 项目用海对海洋资源影响分析	81
3.4 项目用海风险分析	84
4 海域开发利用协调分析	86
4.1 项目用海对海域开发活动的影响	86
4.2 利益相关者界定及分析	86
4.3 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析	88
5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	89
5.1 项目用海与海洋主体功能区规划符合性分析	89
5.2 项目用海与海洋功能区划符合性分析	90
5.3 项目用海与相关规划符合性分析	94
6 项目用海合理性分析	102
6.1 用海选址合理性分析	102
6.2 用海方式合理性分析	103
6.3 用海面积合理性分析	106
6.4 用海期限合理性分析	110
7 海域使用对策措施	111
7.1 区域实施对策措施	111
7.2 风险防范对策措施	111
7.3 监督管理对策措施	114

8 结论与建议	117
8.1 结论	117
8.2 建议	118
资料来源说明	119
1. 引用资料	119
2. 现场勘察记录表	120
附表：	121
附表 1：2019 年 5 月水质调查结果统计表	121
附件：	122
附件 1：建设项目论证工作委托书	122
附件 2：重点项目文件	124
附件 3：利益相关者协议	126
附件 4：海域使用论证单位技术负责人签署的技术审查意见	134

1 项目概况及用海必要性分析

1.1 项目概况

申请人	单位名称	烟台金山湾投资开发有限公司			
	法人代表	姓名	王勇卫	职务	董事长
	联系人	姓名	赵明	职务	
		通讯地址	烟台高新区经三路 36 号		
项目用海基本情况	项目名称	金山湾蓝色海洋牧场项目			
	专案性质	公益性		经营性	√
	投资金额	5093.60 万元		用海面积	472.0402hm ²
	用海期限	15 年			
	占用岸线	0m		新增岸线	0 m
	用海类型	一级类型为渔业用海； 二级类型为开放式养殖用海，渔业基础设施用海			
	各用海类型/作业方式		面 积	具体用途	
	透水构筑物		0.5516hm ²	养殖管护平台、养殖实验平台	
	开放式养殖		471.4886hm ²	网箱养殖、底播养殖	

1.2 项目来源

为全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，山东省政府加快推进建设完善的现代海洋产业体系、优化海水养殖结构和布局，积极探索以近浅海海洋牧场和深远海养殖为重点的现代化海洋渔业发展新模式，建设一批布局科学合理、装备水平先进、管理科学规范、产业多元融合、产出高值高效、绿色生态发展的现代化渔业综合体,推动海洋渔业牧场化、深水化、绿色化、智能化发展，拓展远洋渔业发展空间，提升海产品精深加工水平，高水平建设“海上粮仓”。

近年来，山东烟台把海洋作为高质量发展战略要地，深耕“蔚蓝国土”，烟台高新区持续发挥海洋经济“蓝色引擎”作用，加强海洋科技创新，围绕海洋高端装备和海洋生物医药两大重点海洋产业，建立了一批科技支撑服务平台，成功转化了一批重大技术成果，培育了若干优势突出的产业集群，海洋经济特色优势已初步显现。

在 2022 年 5 月 31 日，烟台高新技术产业开发区管理委员会将“金山湾蓝色海洋牧场”项目列入全区 2022 年重点项目，详见附件 2。为响应政府号召，烟台金山湾投资开发有限公司积极推进海洋牧场建设，拟在烟台养马岛东北侧约 10km、离岸位置约为 10km 海域建设一处海洋牧场，用海总面积 472.0402 公顷，建设内容包括养殖管护平台 1 座、养殖实验平台 1 座、深水养殖网箱 48 套，底播贝类增殖约 406.0302 公顷。通过海洋牧场的建设达到改善和修复海域

生态环境、推动渔业产品升级、促进地方经济发展的目的。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《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）《山东省海域使用权招标投标拍卖挂牌出让管理办法》等相关规定，烟台金山湾投资开发有限公司委托山东和智海洋科技有限公司承担该项目海域使用论证工作。接到委托后，我公司对项目所在区域进行了现场勘探和调研，在收集项目相关资料、认真分析的基础上，编写了《金山湾蓝色海洋牧场项目海域使用论证报告表》。

1.3 项目地理位置

金山湾蓝色海洋牧场项目位于烟台高新技术产业开发区金山湾外侧海域，具体位于养马岛东北侧约 10km、离岸位置约为 10km 海域，北侧紧邻烟台至威海近岸航道。项目地理位置坐标见表 1.3-1，地理位置见图 1.3-1a、1.3-1b 和图 1.3-1c。



图 1.3-1a 项目用海地理位置图

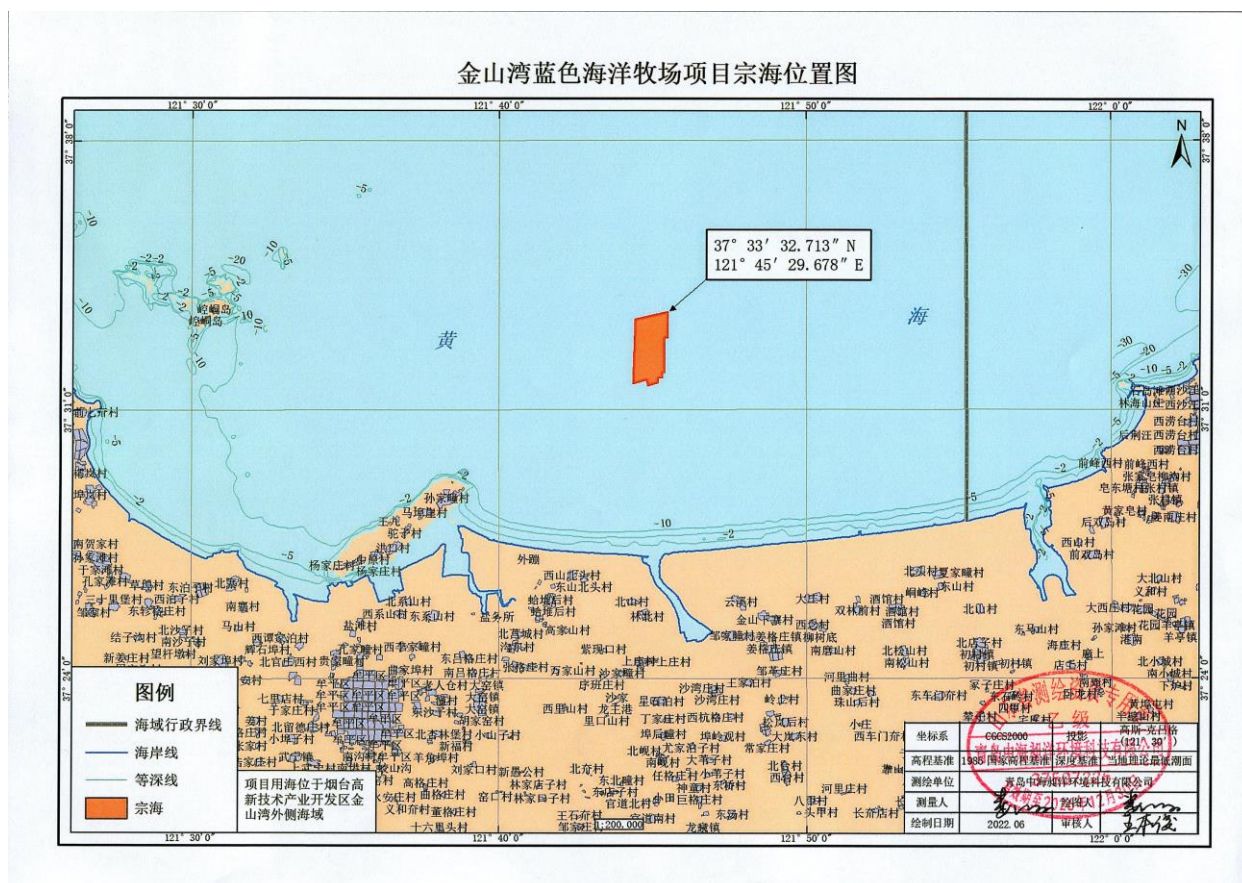


图 1.3-1b 项目地理位置图

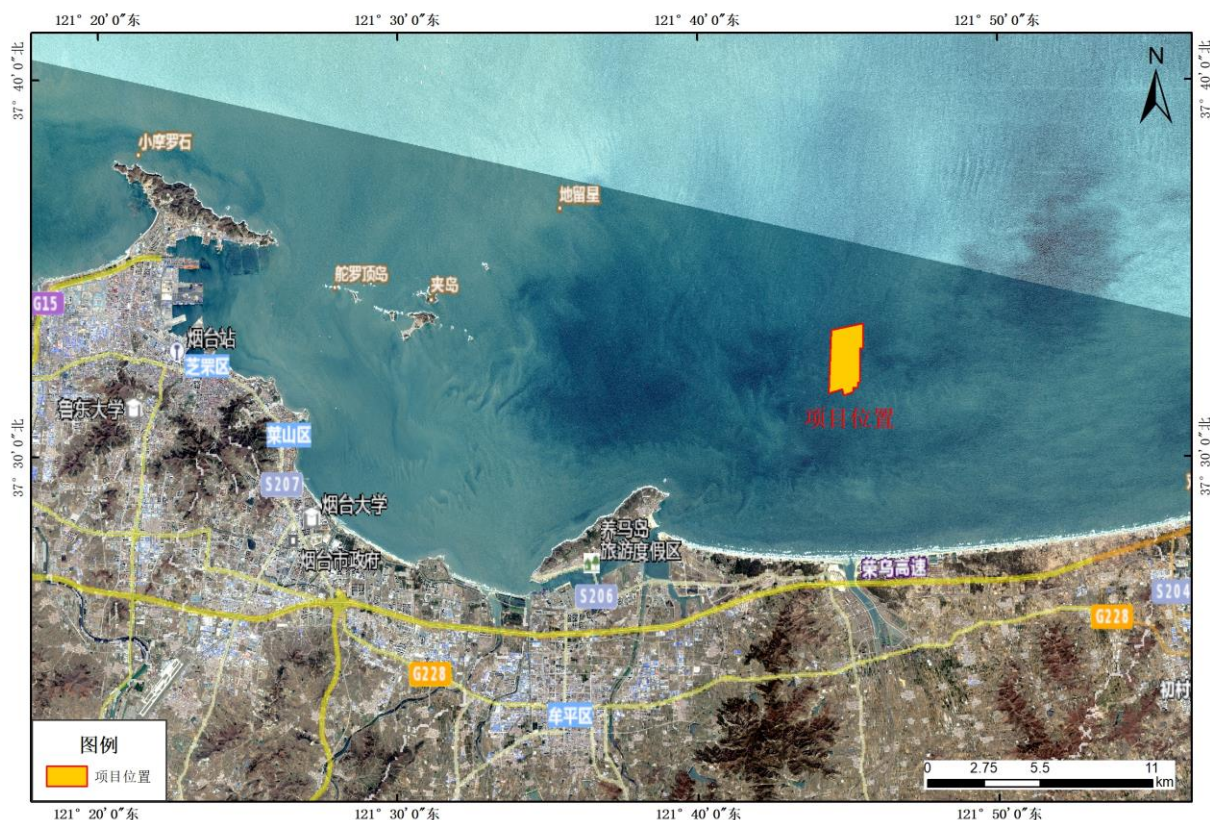


图 1.3-1c 项目地理位置图

表 1.3-1 项目地理位置坐标

序号	纬度 (N)	经度 (E)
1	37°31'41.613"	121°44'21.557"
2	37°31'48.353"	121°44'48.133"
3	37°31'38.537"	121°44'50.767"
4	37°31'43.773"	121°45'09.878"
5	37°31'50.953"	121°45'09.878"
6	37°31'50.953"	121°45'18.998"
7	37°31'58.873"	121°45'18.998"
8	37°31'58.873"	121°45'23.318"
9	37°32'13.197"	121°45'23.318"
10	37°32'53.173"	121°45'23.318"
11	37°32'53.173"	121°45'29.678"
12	37°33'32.713"	121°45'29.678"
13	37°33'21.931"	121°44'26.300"
14	37°32'13.323"	121°44'23.056"
15	37°31'58.867"	121°44'22.373"

1.4 项目建设规模

本项目拟开展海上现代海洋牧场建设，主要开展底播、网箱、海上实验等现代化渔业养殖模式。建设项目用海总面积为 472.0402hm²，用海方式为开放式养殖、透水构筑物，具体用途为网箱养殖、底播养殖；养殖管护平台、养殖实验平台。平面布置图见图 1.5-1。

(1) 网箱养殖 65.4584 hm²：周长 60m 深水网箱 48 口。

(2) 底播养殖 406.0302 hm²。

(3) 海上平台 0.5516 hm²：建设内容包括养殖管护平台 1 座、养殖实验平台 1 座、中间浮式结构连接桥。

工程投资总额为 5093.60 万元人民币，项目总工期为 12 个月。

1.5 项目平面布置

根据海洋功能区划，本海域被划分为两个功能区，分别为烟台-威海北近海农渔业区（B1-1）、牟平-威海农渔业区（A1-16）。其中项目北侧位于烟台-威海北近海农渔业区（B1-1）内，管控要求为农渔业功能；项目北侧位于牟平-威海农渔业区（A1-16）内，管控要求为农渔业功能兼容休闲娱乐等功能。根据管控要求及海域资源禀赋及环境现状进行总体布置如下：

本项目总养殖面积为 472.0402hm²，用海范围为多边形布置，分为网箱养殖区、底播养殖区及养殖管护平台、养殖实验平台，总平面布置图见图 1.5-1。

(1) 网箱养殖区

项目区中部为网箱养殖区，面积为 65.4584hm²（总平面布置见图 1.5-1），东西侧长 1479m、1390m，南北侧长 446m、442m；采用周长为 60m 的高密度聚乙烯 (HDPE) 圆形框架

网箱，养殖许氏平鲈、斑石雕、大泷六线鱼等适宜当地海洋环境的名贵鱼种。

在网箱养殖区北侧设 24 口周长为 60m 的深水网箱，网箱间横向间距 100m，纵向间距 75m；在网箱养殖区南侧同样设 24 口周长为 60m 的深水网箱，网箱间横向间距 100m，纵向间距 75m；南北两侧深水网箱间的纵向间距为 140m，共 48 口网箱。

(2) 底播养殖区

项目北侧和南侧为底播养殖区，北侧养殖区为多边形布设，面积为 344.4567hm²，东西侧长 1590m、1479m，南北侧长 2117m、2451m；南侧养殖区为多边形布设，面积为 61.5735hm²，东西侧长 1390m、1404m，南北侧长 532m、465m（总平面布置见图 1.5-1）。该项目底播养殖区主要开展贝类底播增殖。

(3) 养殖管护平台

海域南侧中部布置养殖管护平台 1 座，养殖管护平台采用 30×30m 的中集来福士设计建造的自升式海洋平台，用海面积为 0.2500 hm²，主要发展现代渔业管护功能。

(4) 养殖实验平台

海域南侧中部布置养殖实验平台 1 座，用海总面积为 0.3016 hm²，养殖实验平台包括尺寸 30×30m 的方形台和中间浮式结构连接桥，配有 4 个 10×10m 网箱，主要用于开展海上网箱实验，采用太阳能和垂直风力发电，配备卫生间、救生艇等设施。

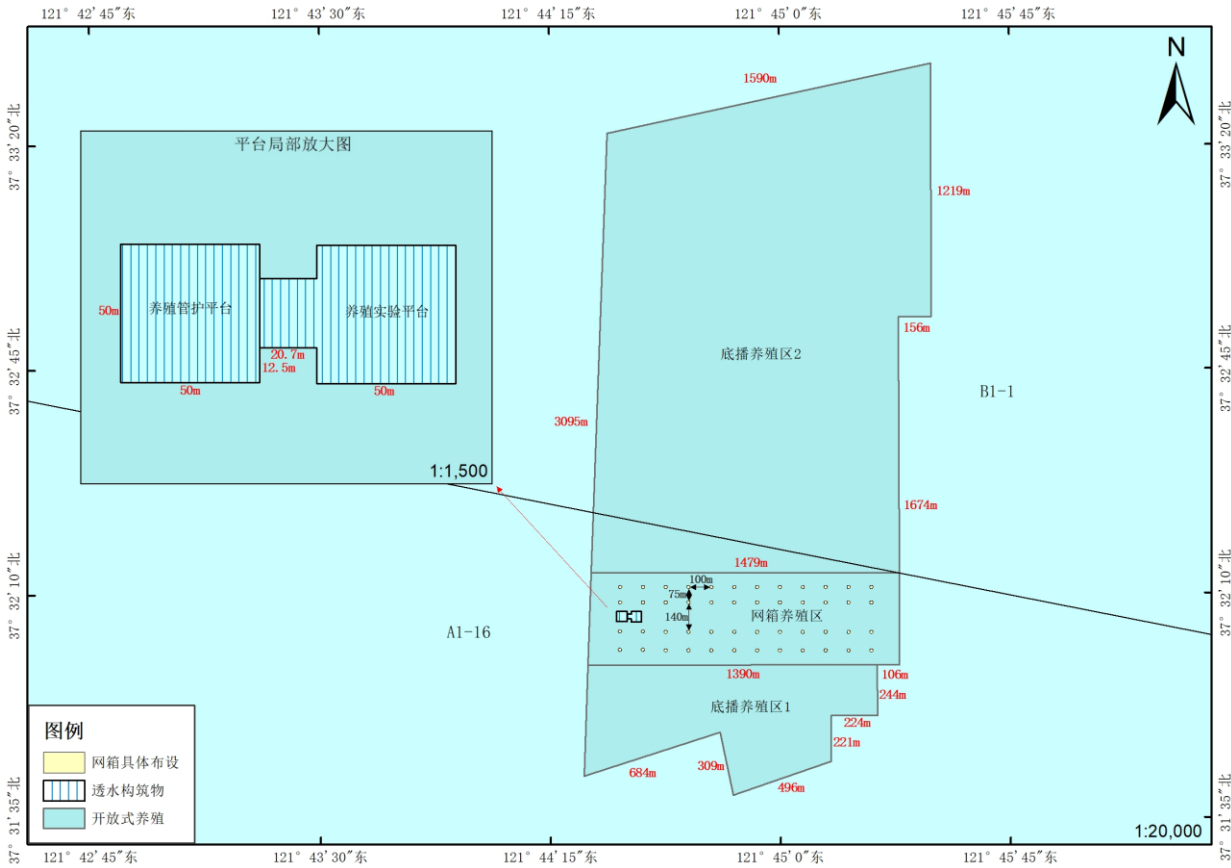


图 1.5-1 项目总平面布置图

1.6 养殖施工方案

1.6.1 养殖设施结构

1.6.1.1 网箱养殖设施结构

（1）网箱选型

网箱基本是圆形，用高密度聚乙烯 (HDPE)为材料，底圈 2~3 道 250 毫米直径管，用以网箱的成形和浮力，人可在上面行走。上圈用 125 毫米直径管作为扶手栏杆，上下圈之间也用聚乙烯支架。这类型网箱年产鱼 80~200t，最大日投饵量为 6t。PE-50 的比重为 0.95，可浮于水面，使用寿命在 10 年以上。设计性能为抗风 10 级，抗浪能力为 6m，抗流能力小于 1m/s，网片防污 6 个月。这类网箱最大优点为操作管理方便，观察容易，也是现阶段运用最广的深海网箱之一。

项目区所处海域水深范围在 15~20m 之间，实测最大流速小于 1.5 m /s，流速基本在 80cm/s 以下，因此优先选择运用广泛、结构简单可靠的重力式浮式网箱，因此选用周长 60m 的深水抗风半潜网箱。本项目网箱主要采用 HDPE 圆形浮式网箱，网箱周长 60m，直径 19.2m，网深 7m，面积 280m²，容积 2020m³。

按环境容量要求，海区面积与网箱面积之比不得低于 80:1，主要用于养殖许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼等适宜当地海洋环境的名贵鱼种。投放苗种密度指标：30 尾/立方米。网箱平均单箱年产量≥20 吨，平均年总产量≥400 吨。产品质量达到食用农产品合格要求，项目建成后预计可辐射带动当地海洋经济产业的发展，而且对缓解浅海超负荷的生态压力，都会取得明显的生态效益。

（2）技术参数

网箱配置设施包括网箱浮力装置、网箱网衣、网衣稳定装置、网箱固定装置(锚、碇系统等)等组成，网箱结构示意图如图 1.6-1 所示，详细参数见表 1.6-1。

表 1.6-1 深水抗风浪网箱参数表

深水抗风浪养殖网箱（周长 60m，深度 7+1m）		
	设备、材料名称	主要技术参数
（一）	箱体	
1	框架	60m 周长，HDPE 主浮力管直径 315mm，壁厚 23.2mm，直径 125mm 立柱，直径 110mm 扶手管，配重张网架，带踏板
2	网衣	聚乙烯网衣，网目 4.5mm，网深 7+1m
（三）	锚泊系统	锚碇为铁锚，1 组 6 个锚固定，每口锚重 500kg，锚缆为直径 42mm 的 PP 绳，长度与水深比例为 5:1
（四）	备用网衣	聚乙烯网衣，网目 2.5mm，网深 7+1m

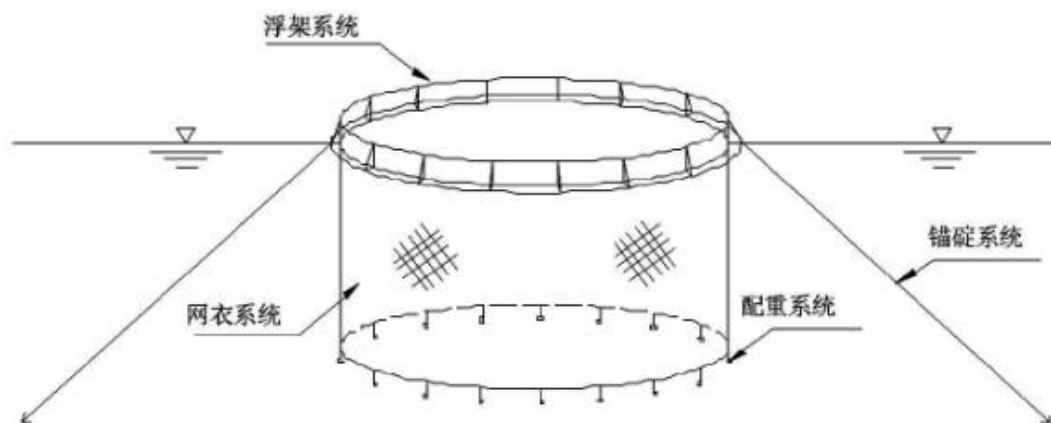


图 1.6-1a 深水网箱结构示意图



图 1.6-1b 网箱结构示意图

1) 网箱框架材料：用高密度聚乙烯材料制成。网框底圈用二至三道 250mm 直径的聚乙烯管，网片挂于浮架上。上圈用 250mm 直径管，上下圈之间的支架也用聚乙烯制成。

2) 张网支架：配重张网架 HDPE 材质，PE100 级给水管，管径 200 毫米，公称压力 16MPa，管内填充混凝土。

3) 平台走廊：主浮力管，HDPE 进口原料，浮力管直径 400mm，厚底 23.7mm，水密隔舱结构；扶手管，双管内外双倒安全护栏结构，内侧护栏管直径 110mm，高度 80cm；支架链接件，双护手立体支架结构；走道板支架高度 45cm；人行走道，HDPE 防滑走道板。

4) 网具材料：聚乙烯无结网，网目 50mm，周长 60 米，包底处理。

5) 锚固系统：锚固系统主要由锚体和锚缆组成，锚缆材质采用高密度聚乙烯材质，锚体采用铁质式埋入锚。

(3) 深水网箱抗风浪原理

①网箱框架采用海洋专用聚乙烯材料制造，充分利用材料的强度和弹性、抗流、抗冲击能力强，网箱框架连接采用特殊采用热熔焊接技术，属热塑分子重组完全焊接，从工艺上最大限度保证主构架整体的柔性及强度。此类材料具有可靠的强度、弹性、韧性和抗老化性，保证框架主体的统一强度。

②圆台形网衣使用高强度的 PE 绞捻无结网编制而成，抗附着和老化能力强，较其它网衣更具抗流性。圆台形网衣经计算机模拟受力分析和波浪动水槽试验，以及海上工况实物测试，流速在 1 米/秒的作业工况下，养殖容积保持率在 95%以上。

③固定系统：根据网箱框架所需固定的位置，海洋或水库、湖泊水下的地质情况，通常采用木桩、铁锚桩、水泥块桩三种固定形式连接缆绳，升降式用浮筒三个部分组成，用科学的力学设计，具有强劲的抓力，铁锚桩配合缓冲锚链使用，效果更佳。

④由无滑动三角锚、锚链和尼龙绳组成的抗风浪锚泊系统，最大限度地保证在台风和洋流正面冲击下，网箱整体不位移。网箱海上安装方法采用 DGPS(差分式全球卫星定位系统)预定位，锚位准确误差值在 2m 以内。

⑤网箱平稳沉浮设计，使网箱可有效地避开台风的袭击和赤潮的危害，大幅度提高养殖成活率，并且操作简单。

1.6.1.2 养殖管护平台

在项目区海域南侧中部布置一座养殖管护平台，采用由中集来福士设计建造的自升式海洋平台，主要发展现代渔业管护功能。海上平台材质为钢质，平台上配备清洁卫生间、船员间、休息室、监测设备等设施，为海洋牧场观测、海洋生物科学增殖等活动提供专业技术支持。

养殖管护平台能够实现对牧场的实时管理、精准管理，并可以提供类似于陆地的作业环境，搭载各类功能模块，组建“天-空-海-地”等多源观测网，通过收集多元数据，构建海洋牧场大数据库，实现实时预警、预报，完善海洋牧场可持续发展决策支持系统，并将质量管理贯穿其中，最终实现海洋牧场可持续发展需求。

① 平台结构

本网箱为有人值守坐底式网箱，采用了坐底式四边形钢结构形式，由立柱、上下环、沉垫、斜支撑及超高分子聚乙烯网衣等组成，配备了生活区平台及机械区平台，通过自动投喂、水下监测、水下洗网等设备，实现了网箱养殖的自动化、智能化和无污染化。

网箱平台结构部分的设计使用寿命为 20 年，主结构用钢板、T 型材，除特殊说明外均为 AH36 级钢，球扁钢材料为 AH36，平台区结构用板及角钢为 A 级钢。使用表面涂层和牺牲阳极的阴极保护方式作为防腐蚀手段。防腐蚀处理等工作均在预制场内完成。

② 平台安装

平台安装由 3 条拖轮从平台停泊点拖航至安装海域。

拖航及拖轮：两条辅助拖轮协助精准到位，作业船长及作业人员就位，主拖轮和两条辅助拖轮配合精准定位。主拖轮拖带网箱至就位附近海域，主拖轮抛锚。主拖轮拖带抵达指定位置进行解拖工作。完成解拖后，主拖轮绞收主拖缆与短缆(三角板) 连接处至艏部作业区，船艏保持与网箱合适距离，主拖轮人员解掉主拖缆，辅助网箱定位。

为了实现网箱的安全就位，需要在网箱到达坐标点之后尽快进行网箱的压载。



图 1.6-2 养殖管护平台

表 1.6-2 养殖管护平台设计参数表

甲板长度	甲板宽度	甲板面积	备注
30	30	900	
桩腿长度 (m)	桩腿直径 (m)	桩腿壁厚 (mm)	
35	0.8	30	
可变荷载 (t)	水深 (m)	入泥 (m)	
10	15-20	5	
气隙 (m)	设计风速 (m/s)	设计波高 (m)	
5	36	6	
波浪周期(s)	流速(m/s)		
8	1.2		

(2) 养殖实验平台

在项目区海域南侧中部布置一座养殖实验平台，为开展海上网箱实验提供实验基地。

平台尺寸为 30×30m，配有 4 个 10×10m 网箱，采用太阳能和垂直风力发电，配备卫生间、救生艇等设施。集海上水生生物科学增殖活动以及相关海上采捕、研究检测、水上放生活

动提供支持。

① 平台材料

全部使用无毒、无味的高密度高强度聚乙烯(HDPE)，其硬度、拉伸强度和蠕变性优于低密度聚乙烯，不使用再生料。平台主体为无毒、无味的高密度高强度聚乙烯(HDPE)，其软化点为 125- 135℃，使用温度可达 100℃，耐磨性，电绝缘性、韧性及耐寒性较好，可抗零下 50℃低温；化学稳定性好，在室温条件下，不溶于任何有机溶剂，耐酸碱和各种盐类的腐蚀，适合海上使用。在生产过程中加入抗氧化剂和紫外线吸收剂以增强 HDPE 原料的耐老化性能。其比重为 0.941-0.960，比重比水轻，材料本身具有一定浮力，适合水上使用，可回收再利用，不会造成环境污染。

② 平台结构

平台与网箱主要由浮力管、支架和踏板组成，周围加安全防护栏。浮力管布置采用框架式整体结构，电熔焊接方式，整个浮力系统结构与框架支撑系统连接成一个整体，牢固性高，抗风浪能力强。踏板连接螺丝采用独有特制的 316L 不锈钢螺丝，高度仅比踏板表面的防滑纹高 2mm，比传统方式普通螺丝高度 10mm 低很多，不会出现绊脚、挂网现象，且具有防滑横纹，安全可靠。

③ 平台舾装

平台专用管材 HDPE100 级，SDR17 型，直径 500mm，整体提供大于 200 吨浮力，纵向回缩率(110°)≤3.0%，断裂伸长率≥350%。

平台专用连接件 HDPE80 级，直径 500mm，可承受 12 级风浪冲击。

平台专用踏板 HDPE100 级，整体可承受 40 吨压力。

海底锚固 12 个铁锚，迎风面 8 只 1000kg 的铁锚，背风面 4 只 750kg 的铁锚；200kg 锚链、缆绳直径不小于 50mmPP 绳，高度满足潮位 4.5m 落差变化要求。

④ 消防救生设施。

表 1.6-3 配套消防救生设施表

序号	名称	性能参数	单位	数量
1	救生圈	30m 救生浮索	只	10
2	救生圈	带自亮灯	只	40
3	救生衣		件	200
4	抛绳设备		套	2
5	手提式灭火器		套	6



表 1.6-3 养殖实验平台

1.6.2 养殖方案

1.6.2.1 网箱养殖方案

（1）养殖品种的选择

深水网箱养殖要取得较好的收益，首先要因地制宜地选择好养殖品种，选择深水网箱养殖鱼类的几个原则为：（1）养殖品种应能适应养殖水域的温度、盐度、酸碱度、透明度等理化因子；（2）应选择生长速度快的鱼类，短期养成即达到商品规格；（3）选择人工繁育技术成熟稳定可批量生产的鱼类苗种；（4）应选择市场价格较高的种类，以确保养殖效益等。

本项目主要养殖品种为许氏平鲈。许氏平鲈：俗称黑鲷鱼，为冷温性近海底层鱼类。因其肉质细嫩、口感上乘、脂肪少，深受人们喜爱，号称北方“石斑鱼”。该鱼耐低温、生长快、抗病强，是北方沿海人工养殖重要品种。黑鲷刺少、肉质紧致、味道鲜美，经常被清蒸或者熬制鱼汤。黄鱼肉色洁白、鲜嫩，脂肪含量高，家常炖和锡纸烤，在日本还常常被制成刺身。

（2）苗种来源

本项目每年需要体长为 6cm 许氏平鲈 400 万尾左右，可利用原金山湾育苗场及周边循环水工厂进行育苗和暂养，必要时可从威海采购。

（3）鱼种运输

采用活海鲜桶（帆布桶）等装鱼，陆路运输以活海鲜运输车运输，海上运输以渔船增氧运输。一般每立方米水体装 50g/尾左右的鱼 400~600 尾。当鱼种个体较小时，采用塑料袋充氧运输。

（4）鱼种放养

在检查箱体安全和网衣无破损后即可放养。鱼种规格在 50g/尾以上，投放密度为 30~50 尾/m³ 水体，根据鱼种的规格、海区的流速、该鱼喜栖息于箱底的习性等合理疏养。单个养殖网

箱水体面积约为 2000m³，放养 10 万尾。

(5) 换网及网衣清洗

根据海区水质、流速及水温等状况确定换网时间，一般 20~30d 换网一次，换下的网衣运到岸上曝晒、拍打、用硫酸铜溶液浸泡，以彻底清除附着在网衣上的生物，清洗后收起备用。采用船上吊车吊起网箱更换网衣。

越冬期当水温降至鱼停食前更换较大网目的网衣，网目以不跑鱼为原则，同时筛选分箱，重新调整降低养殖密度。

因为网箱在水下易附着藤壶、牡蛎、海鞘、贻贝、筒着、浒苔和一些繁殖较快的藻类等附着生物，所以为了保持网箱内水流畅通，可以根据网箱附着生物附着的情况不定期采用高压水枪冲洗网衣。一般每 30d 左右清洗一次网衣，用高压水枪清除附着物。

(6) 疾病防治

整个养殖过程中遵循“防治结合、防重于治”的原则。换网箱、捞鱼时应避免擦伤鱼体，发现少量鱼体擦伤或有寄生虫后，可捞出用 500×10^{-6} ~ 1000×10^{-6} 福尔马林或 15×10^{-6} ~ 20×10^{-6} 土霉素药浴 1~2h。日常每月投喂 4~6d 大蒜素、鱼用多维等药饵防病。

(7) 投饲要点

许氏平鲉抢食易扎伤生病，所以应分散投喂。许氏平的适宜生长水温为 12~25℃，水温 20℃时投喂量达到生长高峰。8 月水温高，易生病，不应投饲。随着水温下降，开始投饵，到 9 月底开始大量投饵，水温继续下降，喂到不摄食为止。另外，越冬鱼种体质很弱，3 月中旬鱼开食后，日投饵率虽然只有 0.5%~2.5%，但仍要精心投喂。当鱼进入生长适温期，应投喂鲜活的杂鱼或专用人工配合饲料，可以在 9:00 及 15:00 各喂 1 次。投饵时，先少投、慢投，再频投，最后慢投、少投。为减少饵料流失，应在上流水和上风方向投喂。此外可在网箱内悬挂饵料台，以便观察摄食情况。当风浪大、水浑浊不清时，少投或不投饵料，投饵应在早晚平潮时投喂。

1.6.2.2 底播养殖方案

项目区规划经济贝类底播区 406.0302 公顷，位于项目区南、北侧海域。该区主要开展经济贝类底播，增殖对象主要为魁蚶，共底播魁蚶苗种约 6090.45 万枚。

魁蚶，也称血贝、赤贝、大毛蚶等，广泛分布于我国沿海，其中黄海北部资源最为丰富，市场前景广阔，是我国重要的经济贝类。由于魁蚶为埋栖性贝类，筏式养殖效果不甚理想，成活率较低，但是底播增殖恢复魁蚶资源效果较好，在辽宁、山东等地都已取得了较好的经济效益以及社会效益。

(1) 亲蚶采捕及促熟

在自然海区水温 16℃时，人工采捕壳高 8cm 左右、壳表完整、无病原生物感染的 4 龄蚶作为亲蚶。亲蚶置于室内水池中采用浮动竹筐网箱暂养，暂养密度为 50 个/立方米。水温采用半升温法，从 14℃按每日升 1℃ 的速度，缓慢升至 21℃，之后亲蚶在 21℃水温下恒温培育。每日投饵，约 20d。为了促进亲蚶成熟，要求每天早晨倒池一次，中间换水 1/2~1/3，保持池水清澈；并且不间断地向水池内充气，保持溶解氧充沛。为促进亲蚶生殖腺发育，促熟过程中要求不断加大投饵量，并提高饵料质量。

(2) 采卵及孵化

1) 采卵：魁蚶雌雄异体，雌、雄个体在外观上难以区分。在雌雄混养情况下，雄贝先排精，在精液的诱导下雌贝开始排卵。为了减少精子数量，提高受精率和保持水质，要及时拣出雄贝，使雌、雄贝比例达到 10:1 即可。雌贝个体的产卵量在 5×10^5 个左右。产卵适宜水温在 21℃~22℃。当水中卵的密度达到 40~60 个/毫升时，要及时将亲蚶移入另池继续产卵、排精，并用虹吸法分池。此过程中需要不断加水和充气，并及时去除水体表面含有大量精液的泡沫。

2) 孵化：孵化密度为 40~60 个/毫升；最后一次洗卵后，逐渐加水孵化；孵化出 D 形幼虫时，及时选育健壮幼虫培育。

(3) 幼体培育

幼体培养密度以 7~14 个/毫升为宜。投放饵料为金藻、小球藻、硅藻、扁藻。水温保持在 22℃~26℃。光照强度不宜过强，为 200lx，否则幼虫分布不均匀。每天换水两次，每次换 1/3~1/2，4~5d 倒池一次。幼虫成熟时倒池采苗。

幼虫长到壳长 240um 时，足形成，眼点和鳃原基出现，此时应及时采苗。魁蚶幼虫附着后，加大换水量及投饵量，后期可以间隔流水培育。壳长 1mm 左右时即可出池。二次培育过程中调整光照，使之接近自然光照。对稚贝进行流水锻炼，使之附着牢固。

出池后需进行中间培养，第一周避免扰动，以后要及时刷网清除浮泥和附着物，疏通水流更换网。壳长 3mm 左右更换 16 目或 20 目网，6~7mm 转入 8 目育成笼育成。底播增殖苗种应选用壳长 1.5cm 以上苗种，以 2.5~3cm 为佳。苗种个体越大，潜泥速度越快，成活率越高，回捕率越高，但种苗成本也越高。运输要防风干、防雨淋、防日晒；露空时间尽量短，及时挂到育成筏上。

(4) 魁蚶底播增殖区的选择

魁蚶底播增殖区的选择应遵循以下原则。

1) 潮流畅通，风浪较小，水深 3m 以上，水温周年低于 25℃，溶解氧饱和度 80%以上，盐度 30 左右。

2) 底质为软泥、泥沙，硫化物及有机耗氧量须符合增殖底质标准。

3) 底播增殖海区饵料丰富。

4) 清除底播增殖海区魁蚶的敌害生物，如海星、沙蚕、海盘车、梭子蟹等。

(5) 魁蚶底播时间的选择

魁蚶底播一般在春秋两季进行为宜，避免在寒冷冬季或炎热夏季进行，以免影响成活率以及下潜，最终影响回捕。应选择小汛期的平流时进行底播增殖。

(6) 魁蚶底播

底播增殖的适宜密度根据放流区域饵料生物丰富程度、种苗大小、放流苗种的基础密度以及海区情况而定。密度过小，会降低增殖效果，反之，会影响魁蚶正常生长速度以及底播增殖效果。

1) 水上播苗法：把蚶苗通过舢板直接撒播入增殖海区的水面上，让蚶苗自动沉入海底。此方法比较方便，适于底播增殖面积大的海区，但播苗准确性差，一般要求在平流播苗。

2) 水下播苗法：潜水员潜入水下，按要求密度将苗种均匀撒播在海底，此方法难度较大，但具有较好的播苗效果。

本项目底播海域面积较大，因此采用水上播苗法。

(7) 后续管理与监测评估

魁蚶底播增殖的海上管理工作非常重要。完成底播增殖作业后，需要定期监测放流海区水质情况，取样测量放流魁蚶苗生长情况。可以通过浅水捡捕法、诱集法及拖网法等方法定期清除敌害生物。加强管理，防止偷盗。

底播 1.0cm 以上的魁蚶苗，2 年后，一般长到壳长 6~7cm，体重 60~80g，即可组织采捕。收获时间在 11 月和 4 月。采大留小，同时清除敌害生物。采捕结束可进行下一周期的底播增殖。

(8) 魁蚶采捕

对增殖魁蚶资源实行分片轮捕，依据可捕资源量确定捕捞力量和捕捞期。采捕规格为壳长 $\geq 70\text{mm}$ 。

采捕方法为机动船拖带捕蚶耙采捕。目前使用的捕蚶耙规格大多为长度 2.15m，耙齿长 40cm 和 42cm 两种。泥底较软，一般使用耙齿较长的耙。另外，耙齿有疏密之分，应根据保护资源的原则及魁蚶个体大小合理选用，一般用耙齿间距大于 50 毫米的捕蚶耙采捕为宜，一般 185 马力钢壳渔船可拖泥带水带耙网 8- 10 只，但软泥底时，耙齿扎入洋底较深，拖曳阻力大，可适当减少拖带耙网数量。

1.6.3 施工方案

1.6.3.1 网箱安装施工方案

(1) 网箱安装方案

①锚位预定

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

②锚泊系统预连接

锚泊系统各部位连接在工作船上预先完成，并检查无误后，方按顺序逐个投放。

③锚位调整

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

④系挂网箱框架

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

⑤挂网整体调试

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

(2) 网箱换、洗方案

根据网箱上附着生物量、鱼类驯养周期以及网片防污情况，在渔获时进行换网，一般为 6 到 8 个月换网一次，换网时先将养殖许氏平鲈等鱼类收获，再用吊机把旧网囊拉至工作船甲板上，把新网囊套挂在网箱框架上。换网时必须防止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，运往陆域配套养殖基地进行清洗，再暴晒一天，晒干后留待下次使用。

在日常管理方面，网箱驯养的日常管理要做到“五勤一细”，即勤观察、勤检查、勤检测、勤洗箱和勤防病，以及防患大风、污染、人为等意外事故发生。要经常对驯养的鱼类种进行巡视，注意观察鱼群活动情况及水色、水质等情况。

1.6.3.2 贝类底播施工方案

(1) 施工顺序

贝类底播的施工顺序为：苗种投放→日常看护与管理→敌害生物清除→采捕。

(2) 施工工艺

1) 底播增殖种类的选择

结合烟台北部海域海洋环境特征，选择以黄海区，尤其是山东半岛北部的潮间带泥沙及沙泥质海底常见种类、具有高的营养价值和经济价值的本土贝类。

2) 苗种选择

苗种规格不宜太小，防止因环境变化和被捕食造成成活率低。另外应当选择健康苗种，杜绝将不健康或带病原的苗种投放到海区中，以免引起疾病的流行和传染。

3)适时投放苗种

根据投放种类的适应温度和天然水温的变化、气候条件来确定投放时间。一般选择 5-6 月份或 10 月份投苗。

4) 播苗方法

播苗选择在天气晴好，潮流平稳时进行。播苗前，需由潜水员清除增殖区内海星等敌害生物，并做好增殖区内分区标志。投苗方法以水下底播为主，即潜水工人与船上人员同时作业，参苗均匀撒播海底。播苗时由潜水员潜入海底，从上流头开始，迎流播苗，边播边退，将幼苗按要求密度撒播于增殖海区内，这样能有效保证播苗的均匀准确，效果也较为理想。

需注意的是，在苗种在播种前，需进行敌害清除工作，本项目通过潜水员在透明度较大的晴朗天气里，把潜入海底的敌害生物一一拣除。

5)苗种投放量控制

根据海区环境容量及不同投放种类的生长周期，确定每年投放的苗种数量。

1.6.3.3 海上平台施工方案

本项目建设一座海上平台，由一座养殖管护平台、一座养殖实验平台以及中间浮式结构连接桥组成。其中，养殖管护平台采用由中集来福士设计建造的自升式海洋平台，养殖实验平台为成品采购，均由陆域安装完毕后统一托运至固定海域，托运时应满足以下要求：

1) 根据海上平台的形状和主尺度、拖航航区的气象和海况拖航距离等应配备有足够系柱拖力的拖船。拖力应满足《海上拖航法定检验技术规则》中对拖航速度的要求。

2) 在风速 20m/s(风向来自船首或左右 30°舷角以内)，流速 0.5m/s，有义波高 5m 的环境下，作用在同一方向上的拖带力至少应能保持海上平台航向稳定且不后退。

3) 拖船总拖力应足以补偿风、浪、流等作用在海上平台上的总外力，并有足够富余，通常为总拖力的 20%~25%。

1.6.4 施工进度

本项目主要包括贝类底播、深水养殖网箱建造及安装、海上平台建设等，从施工过程、工程数量、作业时间以及作业受自然条件的影响程度等方面分析，本工程的总工期安排 12 个月。具体工期安排如下。施工进度表见 1.6-4。

表 1.6-4 施工进度表

序号	项目	时间 (月)	进度计划 (月)											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	前期设计论证	1												
2	贝类底播	3												
3	深水养殖网箱	6												
4	海上平台	5												
5	竣工验收	1												

1.7 主要配套设施

(1) 饵料：本海域利用海水中微生物进行自然增养，无投放饵料。

(2) 主要设备：为使项目的顺利实施、项目的正常生产、加强相关生产活动的便利性和可行性等，本项目需配备渔业生产船舶和垂钓船、快艇等 20 座，详见表 1.7-1。船舶配置满足公司养殖要求，符合相关规定。

表 1.7-1 配套设施表

序号	设施名称	单位	数量
1	快艇	艘	6
2	救生艇	艘	4
3	海钓船	艘	4
4	游艇	艘	2
5	采捕船	艘	2
6	运渔船	艘	1
7	饲料运输船	艘	1

(3) 陆域配套设施：本项目底播贝类苗种及网箱养殖鱼苗均通过现有育苗场和养殖户进行苗种和半成苗采购，运至养殖区，因此无需配套相关育苗设施。

本项目开展养殖实验活动并配备相关船舶，因此需于陆域选取一合适登陆点进行船舶靠离泊和人员登离船，根据本项目规模，暂时船舶均为渔业生产船舶和垂钓船、快艇等 8 座以下船舶，该项目具有陆域配套基地，所用船舶均于滩涂区域进行乘潮作业。

1.8 项目用海等级判定

本海域开放式养殖区域申请用海总面积 471.4886hm²，用海面积 < 700 hm²；渔业基础设施申请用海总面积 0.5516hm²，<10 hm²；用海方式为透水构筑物，透水构筑物长约 30m，<400 m。依据导则确定本项目论证的工作等级为三级。依据导则确定本海域论证的工作等级为三级。用海论证等级情况见表 1.8-1。评价范围为：向海侧以项目用海边界外扩 3km，见图 1.8-1。

表 1.8-1 本海域用海论证工作等级

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
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度 ≤ 400 m; 用海总面积 ≤ 10 公顷	所有海域	三
开放式	开放式养殖	用海面积 < 700 公顷	所有海域	三

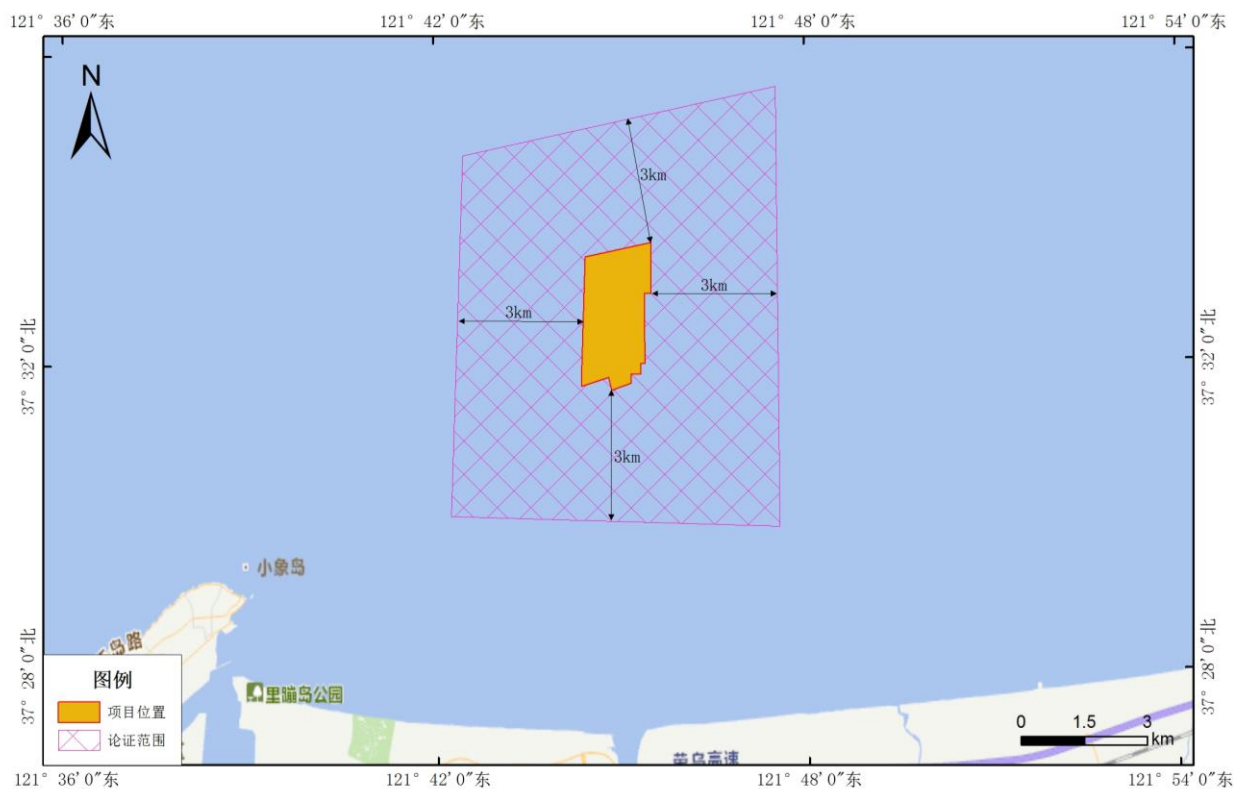


图 1.8-1 本海域论证范围示意图

1.9 海域用海情况

根据《海域使用分类体系》（HY/T 123-2009），本海域的海域使用类型一级类型为渔业用海，二级类型为开放式养殖用海；用海方式一级方式为开放式，二级方式为开放式养殖。一级类型为渔业用海，二级类型为渔业基础设施用海；用海方式一级方式为构筑物，二级方式为透水构筑物。项目申请用海期限为15年。

项目用海申请宗海位置图和宗海界址图份别见图 1.9-1、图 1.9-2。

金山湾蓝色海洋牧场项目宗海位置图

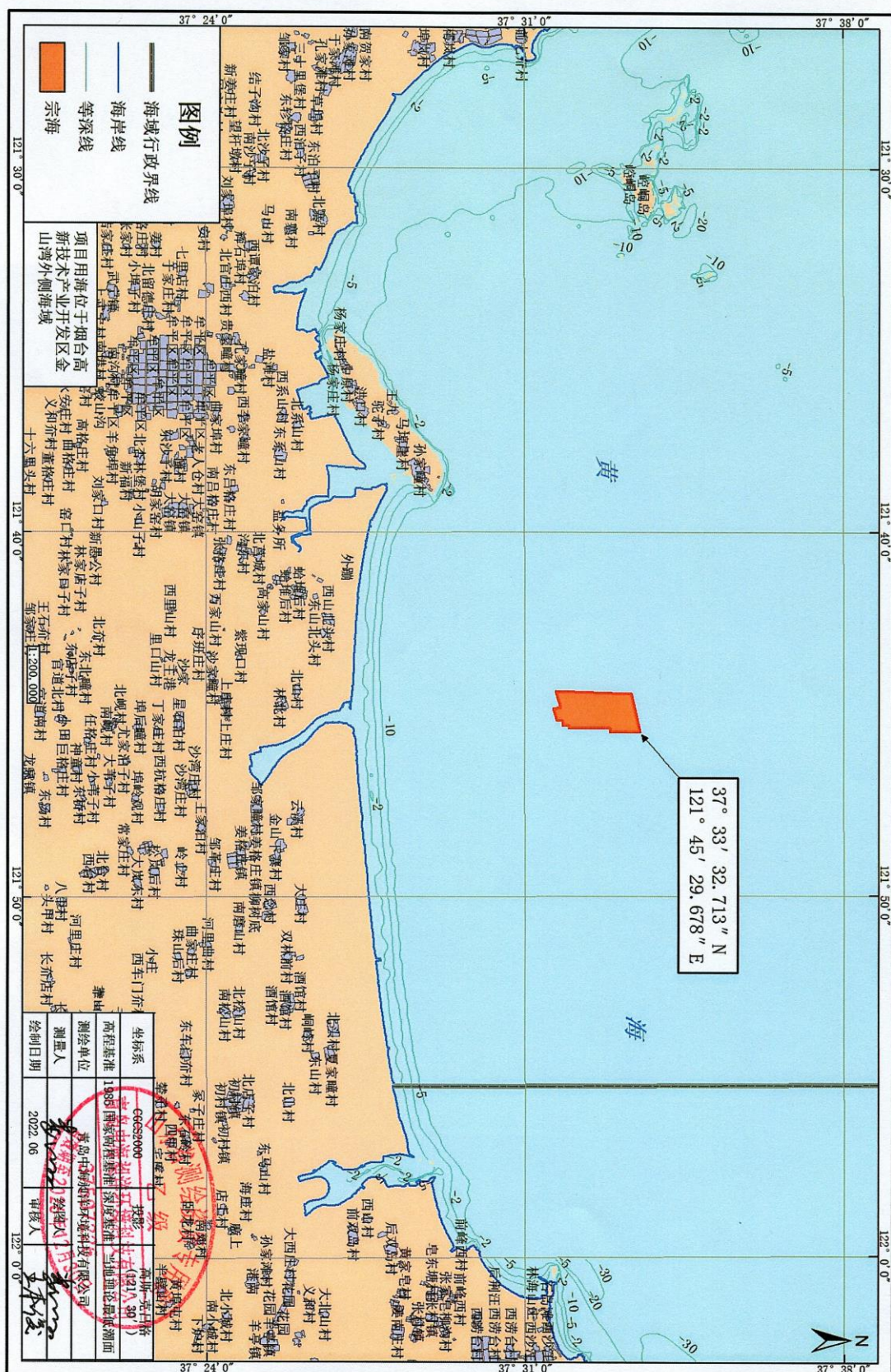


图 1.9-1 金山湾蓝色海洋牧场项目宗海位置图

1.10 项目用海必要性

（1）项目建设是改善海洋生态环境、提升海洋渔业开发潜力的迫切需要

山东省“十四五规划”中指出，以加强海洋生态环境修复、开展生物资源养护、推进产业融合为目标，突出生态优先、资源修复优先，实现渔业生境的有效恢复。积极探索三产融合型海洋牧场综合体发展新模式，推动海洋牧场与海工装备、海上风电、休闲旅游等产业融合发展。

本项目通过底播、深水网箱等方式构建或者修复海洋生物繁殖、生长、索饵或者避敌所需场所，改善海域生态环境，实现渔业资源可持续利用的模式，促进一二三产业融合发展，加快海洋渔业转型升级。

（2）项目建设是实施海洋强市战略、保障渔民海洋权益的需要

烟台海洋生态环境优良，近 1/5 的海域适宜建设优质海洋牧场。目前烟台拥有省级以上海洋牧场 43 处，其中国家级 18 处，居地级市首位。海洋牧场总面积已发展到 130 万亩。在烟台莱州湾、庙岛群岛、四十里湾、丁字湾海域已建有“耕海 1 号”、“国鲍 1 号”、“经海 001 号”、“长鲸 1 号”、“长渔 1 号”等海洋牧场，海洋牧场已成为烟台市发展海洋强市的重要抓手。通过建设海洋牧场，带动滨海渔业的发展，促进部分渔民从海洋捕捞转向现代化渔业管理，带动滨海现代化海洋牧场渔业等相关产业链的发展，对提高渔民收入也有积极的作用。

（3）项目建设是促进海洋渔业经济持续快速发展的需要

海洋牧场具有改善水质环境、保护及诱集鱼类、大大丰富海洋生态环境多样性的功能。海洋牧场的建设将有效保护海洋生物多样性，促进渔业资源的永续利用。海洋牧场的建设还可以改善鱼类的生存环境，为鱼类建设良好的“窝巢”，同时它还具有“海洋森林”的作用，使海洋渔业资源得到恢复和保护。本项目的建设能够促进区域渔业资源的恢复和增长，保持海洋生态资源的多样性，实现海洋渔业的可持续发展。

（4）项目建设是落实《关于推进“海上粮仓”建设的实施意见》的需要

2015 年 1 月山东省政府办公厅印发了《关于推进“海上粮仓”建设的实施意见》。《意见》明确了“海上粮仓”建设的总体目标：到 2020 年，全省水产品总产量从 2013 年的 863 万吨提升到 1000 万吨，按蛋白质含量折合粮食当量 400 亿斤，人均水产品占有量达到 100 公斤，为城乡居民提供 40%的动物优质蛋白。《意见》提出，建设“海上粮仓”要坚持生态优先、以养殖为主，养殖、增殖、捕捞、加工、休闲渔业协同推进，加快培育水产养殖、渔业增殖、海洋捕捞、水产加工、休闲渔业“五大产业”。本海域为水产养殖项目，属推进实施“海上粮仓”建设五大重点工程之一，因此本海域建设是落实《关于推进“海上粮仓”建设的实施意见》，

坚持生态优先、以养殖为主的建设原则。

本海域所在海域水文条件优越，是发展海洋牧场项目的良好区域。应充分发挥海洋资源优势发展海水养殖业，增加市场供应，创造经济效益，项目的建设可以带动网箱养殖产业更规模化、专业化、产业化，让海洋牧场项目得到推广，并促进当地经济结构调整，增加当地农民的就业机会和地方财政收入。

综上所述，项目建设是必要的。

1.11 论证重点

根据本海域所处海域的水文、气象、地形地貌、工程地质等自然环境条件，项目用海类型、用海方式和用海规模，同时，结合海域资源环境现状、利益相关者等，确定论证重点为：

- （1）项目与相关规划符合性分析；
- （2）用海面积合理性分析；
- （3）海域开发利用协调分析。

2 项目所在海域概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 气象环境概况

高新区南向大陆，属北温带季风型海洋性气候，受海洋影响，夏季凉爽 冬季偏冷。

(1) 气温

芝罘岛海洋站累年平均气温为11.8℃；1月是全年气温最低月，多年1月平均气温为 -2.2℃，累年极端最低气温- 13.1℃(1981 年 2 月 2 日)；最热月份出现在 8 月，多年月平均气温 24.3℃，累年极端最高气温为 36.0℃(1981 年 6 月 16 日)；日最高气温>30℃的日数年平均 25.1天，>35.0℃的日数年平均 0.8天，<-10.0℃的日数年平均 1.6天。

养马岛多年平均气温 11.8℃，与烟台市区相比，夏季气温低于市区 1~3℃，冬季高于市区 1~3℃。7 月份平均气温最高，极端高温 38.2℃(1988 年 6 月 13 日)；1 月份平均气温最低，最低- 19.6℃(1976 年 12 月 29 日)。

(2) 降水

多年平均降水量 650mm，降水集中在 7、8 月份，约320mm，占全年的50%；4、5 月份为少雨季节。年最大降水量 1149.1mm (1975 年)；年最小降水量 257.1mm (1986 年)。

(3) 风况

每逢冬夏，受不同性质的气团控制，会形成明显的季风。据1956~2007 年 52 年实测资料分析，春末和夏季多偏南风，以 SW 向频率最多，约占 9%，其次为 SSW 向和 SWW 向各约占 8%；秋末和冬季多偏北风，且平均风速较大，N 向频率 6%，NNW 向为 5%，最大风速为 35.2m/s。全年静止风频率为 17%。

表 2.1-1 风资料统计表

风 向	N	NNE	NE	EEN	E	EES	ES	SSE	S	SSW	SW	SWW	W	WWN	WN	NNW	0
最大风速 (m/s)	16.8	16.8	27.2	35.2	16.0	14.4	14.4	14.4	32.0	32.0	28.8	20.0	19.2	27.2	16.0	15.8	0
平均风速 (m/s)	4.8	4.4	2.8	3.2	2.8	2.8	2.8	3.0	4.4	5.2	3.6	3.6	3.8	4.6	4.6	6.0	0
频率(%)	6.0	4.8	4.6	4.2	3.2	3.4	3.6	2.8	4.4	8.0	9.2	8.4	5.2	4.4	4.8	5.0	17

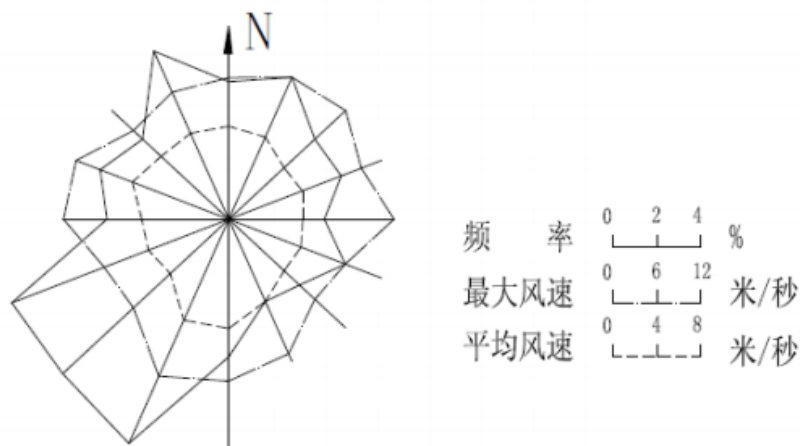


图 2.1-1 风玫瑰图

(4) 雾况

本区主要是辐射雾，次为平流雾，多发生在春夏季，秋季较少，历年平均雾日数 28 天，能见度小于1000m 的大雾平均每年出现 18 天。

(5) 相对湿度

年平均相对湿度 70%，最大相对湿度 95%，最小为 0。

2.1.2 海洋水文概况

(1) 潮汐及水位

① 基准面及换算关系

各基准面之间的关系如下图所示。

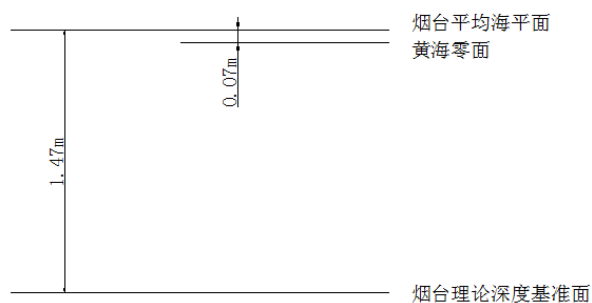


图 2.1-2 高程关系示意图

③ 潮位特征值（以当地理论深度基准面为基准，以下同）

根据烟台港 33 年实测潮位资料进行相关分析和统计分析，养马岛特征潮位和设计潮位如下：

历年最高潮位 3.41m； 历年最低潮位 -0.87m

平均高潮位 2.34m； 平均低潮位 0.68m

平均潮差 1.66m； 最大潮差 2.90m

④设计水位

设计高水位 2.75m（高潮累积频率 10%）

设计低水位 0.28m（低潮累积频率 90%）

极端高水位 3.53m（50 年一遇）

极端低水位 -0.99m（50 年一遇）

乘潮水位：

历时 2h，保证率 95%的水位 1.46m

历时 1h，保证率 95%的水位 1.53m

（2）波浪

本地区所在地没有进行过波浪观测，由于烟台芝罘岛海洋站的地理位置、地形与水深条件，以及 NW-NE 向的海面开敞程度与工程海区的外海波浪基本相同，因此采用芝罘岛海洋站多年的波浪实测资料来分析本地区的波浪特征。

（3）海流

海流资料引用中国海洋大学于 2019 年 8 月大潮期间进行的单周日海流同步观测资料，观测时间为 2019 年 8 月 3 日 9:00（阴历七月初三）至 8 月 4 日 10:00（阴历七月初四）。海流观测站位分布如图 2.1-3 所示，观测站位坐标见表 2.1-2。

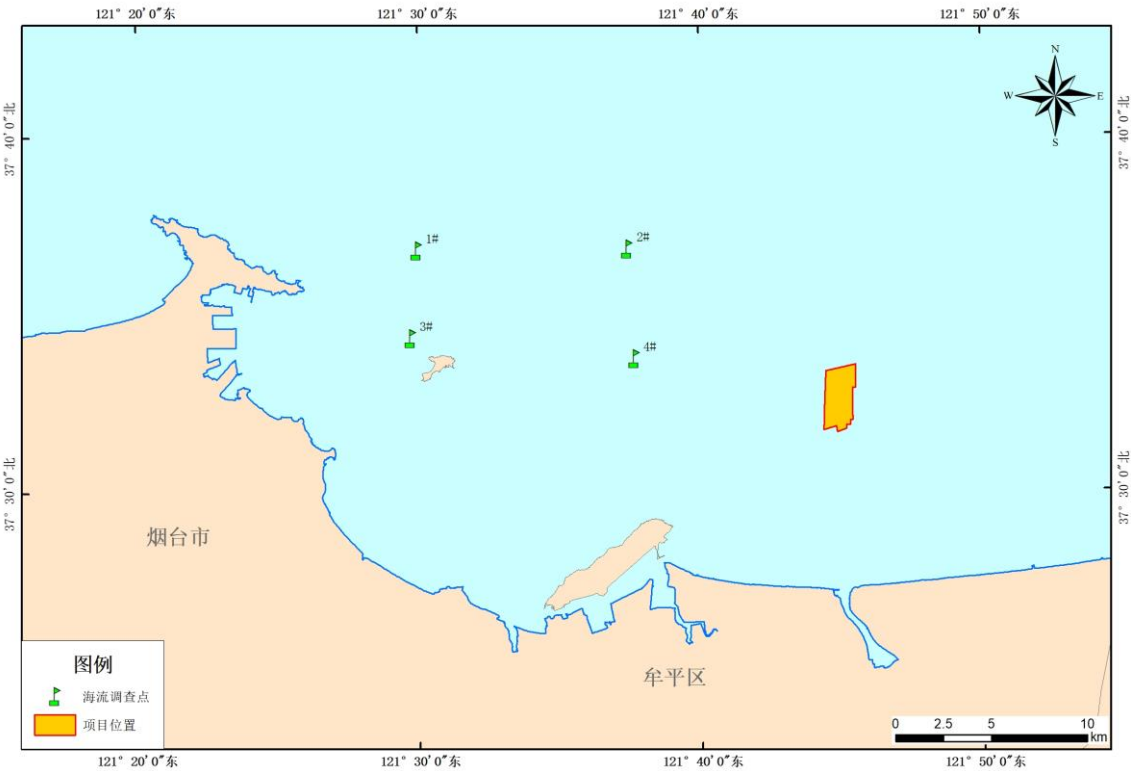


图 2.1-3 海流观测站位分布图

表 2.1-2 海流观测站位一览表

站位	北纬	东经
1#	37°36'48.42"	121°29'56.21"
2#	37°36'49.23"	121°37'25.49"
3#	37°34'19.47"	121°29'43.15"
4#	37°33'43.87"	121°37'38.91"

①海流观测结果

根据 2019 年 8 月的实测海流资料观测特征值, 分别统计各站位大潮期的表层、中层、底层涨落潮平均流速和最大流速、流向, 统计结果见表 2.1-3, 海流矢量图见 2.1-4、2.1-5、2.1-6。

1#~4#站点表层、中层、底层平均流速分别介于 9.7~25.1cm/s、10.1~20.9cm/s、8.4~14.5cm/s 之间; 涨潮时表层、中层、底层最大流速分别介于 20.3~38.4cm/s、21.5~34.5cm/s、18.3~28.9cm/s 之间, 落潮时表层、中层、底层最大流速分别介于 12.9~45.5cm/s、13.6~38.5cm/s、15.9~24.3cm/s 之间。

从流速平面分布来看, 1#~4#站点涨潮时表层最大流速出现在 1#站, 最大流速为 38.4cm/s, 对应流向为 134.9°, 落潮时表层最大流速出现在 2#站, 最大流速为 45.5cm/s, 对应流向为 106.6°; 涨潮时中层最大流速出现在 4#站, 最大流速为 34.5cm/s, 对应流向为 137.0°, 落潮时中层最大流速出现在 2#站, 最大流速为 38.5cm/s, 对应流向 98.2°; 涨潮时底层最大流速出现在 1#站, 最大流速为 28.9cm/s, 对应流向为 164.6°, 落潮时底层最大流速出现在 2#站, 最大流速为 24.3cm/s, 对应流向 288.0°。

从涨落潮最大流速看, 各站点表层最大流速均大于底层最大流速。

表 2.1-3 海流观测特征值 单位: 流速 (cm/s); 流向 (°)

测站			1#	2#	3#	4#	最小值	最大值	
平均流速	表层		流速	25.1	20.6	9.7	18.3	9.7	25.1
	中层		流速	20.9	19.4	10.1	15.3	10.1	20.9
	底层		流速	14.3	14.5	8.4	9.4	8.4	14.5
最大流速	涨潮	表层	流速	38.4	31.7	20.3	33.6	20.3	38.4
			流向	134.9	129.6	204.4	144.6	204.4	134.9
		中层	流速	28.8	29.8	21.5	34.5	21.5	34.5
			流向	153.6	109.8	221.6	137.0	221.6	137.0
		底层	流速	28.9	21.1	18.3	21.7	18.3	28.9
			流向	164.6	166.9	226.5	121.1	226.5	164.6
	落潮	表层	流速	41.5	45.5	12.9	43.2	12.9	45.5
			流向	118.5	106.6	228.1	335.5	228.1	106.6
		中层	流速	31.0	38.5	13.6	33.0	13.6	38.5
			流向	303.7	98.2	285.4	342.3	285.4	98.2
		底层	流速	20.4	24.3	15.9	22.1	15.9	24.3
			流向	334.2	288.0	265.7	113.8	265.7	288.0

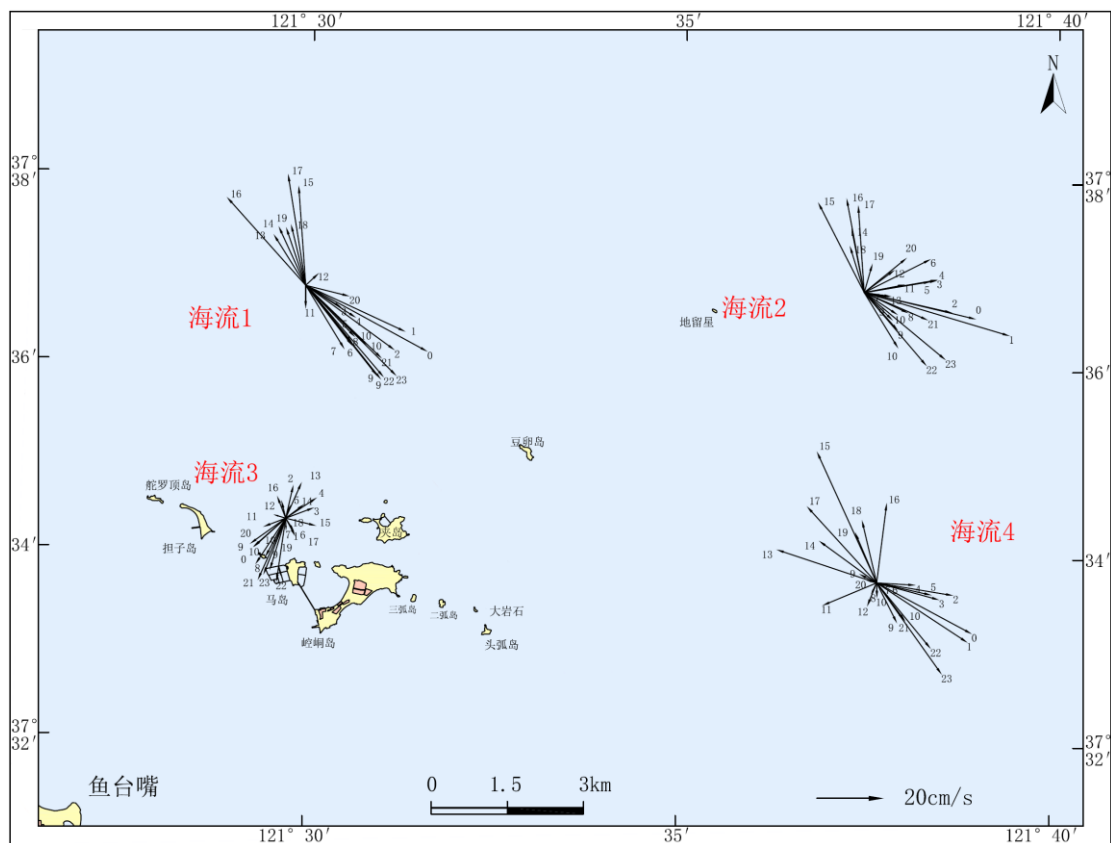


图 2.1-4 表层海流矢量图

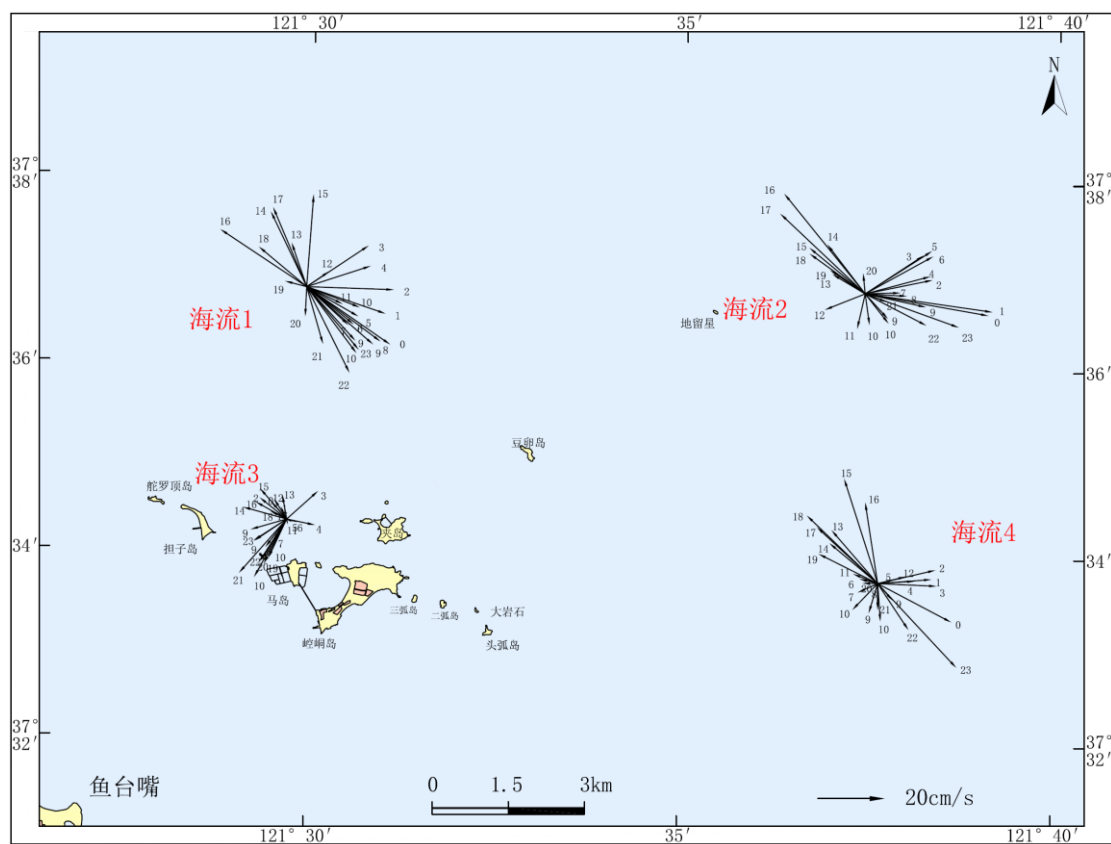


图 2.1-5 中层海流矢量图

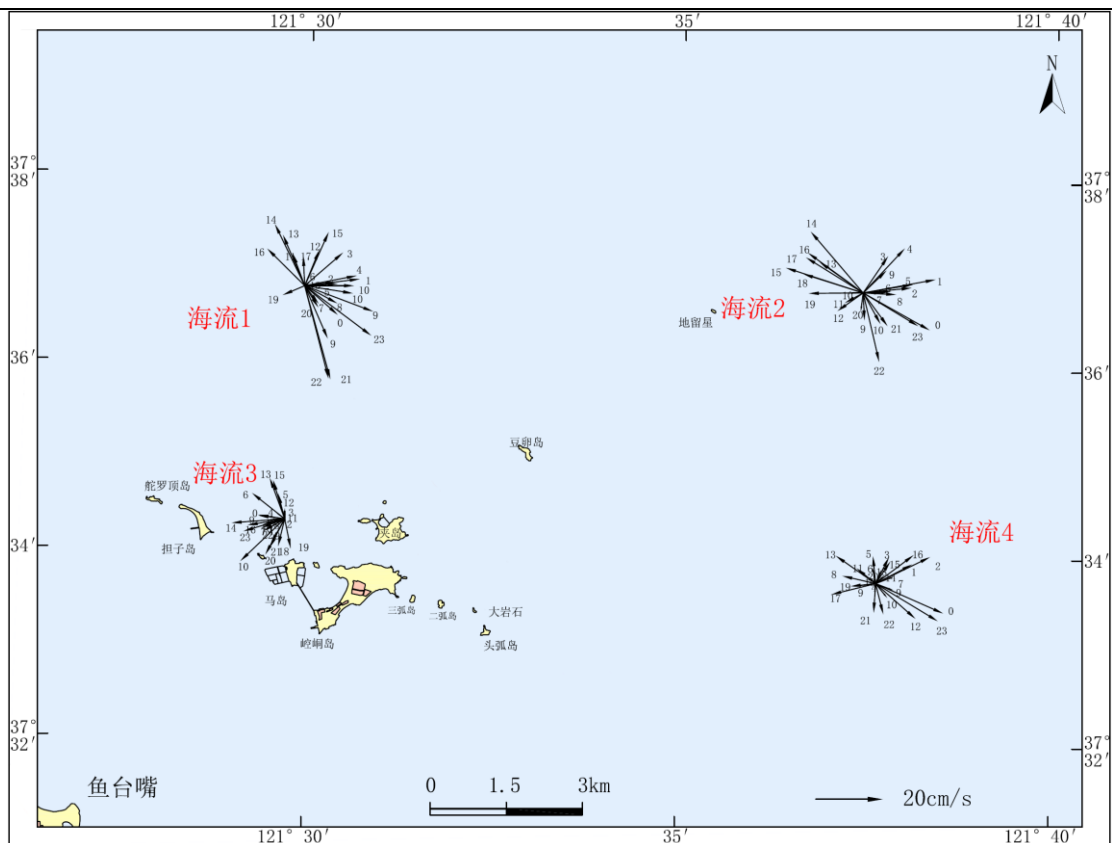


图 2.1-6 底层海流矢量图

②潮流性质

根据 2019 年 8 月调查资料，1#、2#、3#、4#站位的潮型系数基本为 $0.5 < K \leq 2.0$ ，调查海域为不正规半日潮流。

表 2.1-4 潮流性质判别系数 $(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$

时间	测站	$(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$		
		表层	中层	底层
2019 年 8 月 3 日~4 日	1#	1.54	1.28	0.94
	2#	1.32	1.68	1.74
	3#	0.31	0.47	0.67
	4#	1.73	1.45	0.94

③潮流运动形式

根据 2019 年 8 月调查资料，经计算所有站位的 M2 分潮流椭圆率 $|K'|$ 值均小于 0.5，该海域潮流运动形式为往复流（见表 2.1-5）。1#、2#、4#站位各层椭圆率均为负值，潮流矢量的旋转方向为顺时针方向旋转；3#站位各层椭圆率均为负值，潮流矢量的旋转方向为逆时针方向旋转。

表 2.1-5 大潮期 M2 椭圆率 K'值表

时间	测站	K'		
		表层	中层	底层
2019 年 8 月 3 日 ~4 日	1#	0.11	0.29	0.22
	2#	0.23	0.08	0.15
	3#	-0.1	-0.19	-0.15
	4#	0.07	0.56	0.8

④潮流的平均最大流速和可能最大流速

根据 2019 年 8 月调查资料, 经计算可得各站位表层、中层、底层的平均最大流速的量值与方向 (见表 2.1-6)。由表可以看出, 大潮期各站位表层、中层和底层平均最大流速均出现在 1#站, 其中表层平均最大流速为 16.6cm/s, 流向为 326.8°; 中层平均最大流速为 15.4cm/s, 流向为 341.6°; 底层平均最大流速为 11.5cm/s, 流向为 346.0°。

表 2.1-6 平均最大流速计算值 单位: 流速 (cm/s); 流向 (°)

时间	测站	表层		中层		底层	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向
2019 年 8 月	1#	16.6	326.8	15.4	341.6	11.5	346.0
	2#	13.8	336.2	13.6	329.9	9.8	333.4
	3#	10.4	34.7	8.8	19.9	4.8	4.6
	4#	13.1	345.1	11.6	336.2	5.5	307.1

根据 2019 年 8 月调查资料, 经计算可得各站位表层、中层、底层的可能最大流速的量值与方向 (见表 2.1-7)。由表可以看出, 各站位表层和中层可能最大流速均出现在 1#站, 表层最大可能流速为 25.1cm/s, 流向为 325.2°; 中层可能最大流速为 23.3cm/s, 流向为 334.3°。底层可能最大流速出现在 2#, 为 14.8cm/s, 流向为 320.1°。

表 2.1-7 可能最大流速计算值 单位: 流速 (cm/s); 流向 (°)

时间	测站	表层		0.6H		底层	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向
2019 年 8 月	1#	25.1	325.2	23.3	334.3	7.1	36.2
	2#	21.9	325.2	22.4	319.7	14.8	320.1
	3#	10.2	51.0	9.5	9.0	3.6	355.0
	4#	20.4	337.1	15.8	333.5	3.0	329.0

⑤潮流水质点运移位移

根据 2019 年 8 月调查资料, 经计算可得各站位表层、中层、底层的水质点平均最大运移距离的量值与方向 (表 2.1-8)。大潮期表层、中层、底层的平均最大运移距离均出现在 1#站, 其中表层平均最大运移距离为 2346.5m, 方向为 326.8°; 中层平均最大运移距离为 2168.5m, 方向为 341.6°; 底层平均最大运移距离为 1619.4m, 方向为 346.0°。

表 2.1-8 平均最大运移距离 单位: 距离 (m); 流向 (°)

时间	测站	表层		0.6H		底层	
		距离	流向	距离	流向	距离	流向
2019 年 8 月	1#	2346.5	326.8	2168.5	341.6	1619.4	346.0
	2#	1946.9	336.2	1925.7	329.9	1382.2	333.4
	3#	1468.3	34.7	1238.2	19.9	680.5	4.6
	4#	1842.4	345.1	1633.5	336.2	772.3	307.1

根据 2019 年 8 月调查资料, 经计算可得各站位表层、中层、底层的水质点可能最大运移距离的量值与方向 (表 2.1-9)。由表可以看出, 各站位表层和中层可能最大运移距离出现在 1#站, 表层最大可能运移距离为 4339.6m, 方向为 325.3°; 中层最大可能运移距离为 3754.4m, 方向为 331.1°; 底层可能最大运移距离出现在 2#, 为 2460.5m, 方向为 314.2°。

表 2.1-9 可能最大运移距离计算值 单位: 距离 (km); 流向 (°)

时间	测站	表层		0.6H		底层	
		距离	流向	距离	流向	距离	流向
2016 年 8 月	1#	4339.6	325.3	3754.4	331.1	1142.4	87.4
	2#	3491.4	324.9	3573.2	313.8	2460.5	314.2
	3#	1357.7	58.6	1447.2	8.3	181.0	21.5
	4#	3426.6	331.9	2804.8	328.5	363.6	51.6

⑥余流

余流是指从实测海流中分离出潮流后所余下部分, 包括风海流、沿岸流和潮致余流。根据准调和分析得到的是潮致余流。由表 2.1-10 可以看出 2019 年 8 月余流值在 1.1~12.8cm/s 之间, 2#站表层余流流速最大, 为 12.8cm/s, 流向为 80.8°, 2#站底层余流流速最小, 为 1.1cm/s。流向为 23.2°。

表 2.1-10 各站位余流计算值 单位: 流速 (cm/s); 流向 (°)

测站	表层		中层		底层	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向
1#	11.4	113.9	8.1	102.8	5.7	92.1
2#	12.8	80.8	6.7	56.3	1.1	23.2
3#	3.0	200.4	5.2	248.7	5.3	261.5
4#	2.8	83.4	2.5	0.3	2.7	71.6

⑦小结

调查资料显示: 涨潮流流向主要集中出现在偏东南向, 落潮流流向主要集中出现在西北向。

各站各层潮流类型判别数均小于 2, 其潮流性质主要为半日潮流, 各站潮流运动形式以往复流为主。

大潮期各站位表层、中层和底层平均最大流速均出现在 1#站, 其中表层平均最大流速为 16.6cm/s, 流向为 326.8°; 中层平均最大流速为 15.4cm/s, 流向为 341.6°; 底层平均最大流速为 11.5cm/s, 流向为 346.0°。

各站位表层和中层可能最大流速均出现在 1#站，表层最大可能流速为 25.1cm/s，流向为 325.2°；中层可能最大流速为 23.3cm/s，流向为 334.3°。底层可能最大流速出现在 2#，为 14.8cm/s，流向为 320.1°。

大潮期表层、中层、底层的平均最大运移距离均出现在 1#站，其中表层平均最大运移距离为 2346.5m，方向为 326.8°；中层平均最大运移距离为 2168.5m，方向为 341.6°；底层平均最大运移距离为 1619.4m，方向为 346.0°。

各站位表层和中层可能最大运移距离出现在 1#站，表层最大可能运移距离为 4339.6m，方向为 325.3°；中层最大可能运移距离为 3754.4m，方向为 331.1°；底层可能最大运移距离出现在 2#，为 2460.5m，方向为 314.2°。

余流值在 1.1~12.8cm/s 之间，2#站表层余流流速最大，为 12.8cm/s，流向为 80.8°，2#站底层余流流速最小，为 1.1cm/s。流向为 23.2°。

2.1.3 地形、地貌与工程泥沙

(1) 地形地貌

场区及周边上部出露地层以新生界第四系全新统旭口组和临沂组为主。旭口组岩性为灰黄-土黄色中细砂、含砾中细砂，夹有海相生物小贝壳碎片；临沂组岩性为土黄色含细砾砂质粘土。下伏基岩为古元古界荆山群野头组和禄格庄组。其中野头组的下部为斜长透辉岩、黑云斜长片麻岩、黑云片岩、黑云变粒岩、大理岩、斜长角闪岩；上部为方解大理岩、白云质大理岩、蛇纹大理岩夹薄层透辉岩。禄格庄组下部为石榴矽线黑云片岩夹薄层斜长透辉岩；上部为白云质大理岩、蛇纹大理岩。其间夹有零星辉绿岩和煌斑岩脉侵入体。拟建工程位于复背斜中象岛短轴背斜核部的和花岗片麻岩之上，两翼的大理岩则位于海湾两侧的丘陵上。

场地所处地貌类型为滨海沉积地貌，海底地势相对较平坦。四十里湾西有鱼台嘴、东有土城子山两个突出岬角，岸线常年保持稳定，推移质和悬移质泥沙对岸线冲淤的影响较小。

(2) 工程泥沙

海岸带附近泥沙来源有四个方面①河流来沙；②由邻近岸滩搬运而来；③由当地崖岸侵蚀而成；④海底来沙。

沙质海岸的泥沙运移形态有推移和悬移两种。淤泥沙海岸的泥沙运移形态以悬移为主，底部可能有浮泥运动或推移运动。海岸带泥沙运动方式可分为与海岸线垂直的纵向运动和与海岸线平等的横向运动。

(3) 水深

项目区水深范围在 15~20m。

2.1.4 主要灾害性天气

(1) 寒潮

据多年资料统计，烟台市每年 11 月至翌年 3 月为寒潮出现季节，平均每年 3.2 次，受寒潮影响本海区出现偏 N 向大风，风速可达 9~10 级，且有偏 N 向的大浪，持续时间可达 3~4d。

(2) 风暴潮

风暴潮是一种灾害性的自然现象，它是由台风、热带风暴、温带气旋、强寒潮等天气系统的强风暴雨或气压骤变引起的海面异常升降现象。风暴潮多见于夏秋季节，它的特点是来势猛、速度快。

山东省沿海是风暴潮多发区域，影响我省的风暴潮除台风风暴潮外，还有温带风暴潮。据统计 1898~1997 年的近百年时间内，影响山东沿海的台风近 130 个，平均每次 1.3 个，7~9 月份占总个数的 80%左右，其中 8 月份最集中。在山东登陆的年平均次数为 0.2 次/年，一般情况下，主要是受台风外围或近中心影响。

依据有关资料统计，烟台沿海地区 40 年内发生轻度以上风暴潮灾害 64 次，除 11 次为台风风暴潮灾害外，其余绝大多数为发生在渤海沿岸的温带系统风暴潮灾害。

烟台市黄海沿岸的较重风暴潮灾害发生后，低洼地区海水漫溢纵深一般仅为数里，特重者有 30 里之记录。渤海沿岸较重风暴潮灾害发生时，海溢纵深一般可达十数里，特重者可达 50~60 里，造成经济损失数十亿元。虽然烟台发生风成增水的几率相对较少，但由于造成的灾害损失不可低估。

2007 年 3 月 3 日至 3 月 5 日，受北方强冷空气和黄海气旋的共同影响，渤海湾、莱州湾发生了一次强温带风暴潮过程，烟台遭受近 40 年来最大风暴潮袭击，虽然各地紧急启动了“防风暴潮预案”，但由于风大浪急、潮位太高，全市沿海渔业损失严重，部分渔船损坏、许多海坝和虾池被冲毁，海洋灾害直接经济损失达 40.65 亿元。

(3) 台风

台风(含热带风暴，下同) 主要出现在夏季和初秋，统计 1982-2001 年资料，影响烟台的台风共有 36 次，未出现台风的年份占总年份的 25%，台风最多的年份是 1961 年为 5 次，一般年份为 1.3 次。台风中心穿过半岛的多出现在 7、8 月份，8~12 级狂风暴雨并形成风暴潮，危害很大。台风边缘穿过半岛的时间一般在 7 月下旬~10 月上旬。

(4) 赤潮

赤潮是近海水域中一些浮游生物暴发性繁殖或高密度聚集而引起水色异常和水质恶化的一种自然现象。赤潮发生会造成海域大面积缺氧，导致水生动植物大量死亡。近年来，烟台市沿海海域赤潮时有发生，给养殖和捕捞生产造成巨大的经济损失。1998 年烟台市区北部沿海发生了大范围的赤潮现象，面积达 200km²，造成养殖生产经济损失达 1.07 亿元。

(5) 绿潮

自2008年以来，海阳海域持续发生绿潮事件，2015年6月下旬至8月上旬，黄海中北部海域发生浒苔绿潮，持续40余天，主要分布在日照市、青岛市、烟台海阳市、威海乳山市近岸海域及黄海中部海域。7月中旬浒苔分布面积最大，约29800 km²，覆盖面积高达530km²。8月浒苔分布和覆盖面积逐渐减小，至8月中旬，大规模浒苔基本消亡。

2.2 环境质量状况

2.2.1 环境质量现状

2.2.1.1 水质环境

(1) 调查范围与站位布设

资料来源于烟台市海洋环境监测预报中心于2019年5月对项目周边海域进行的环境现状综合调查资料。共设水质调查站位7个、沉积物和生物生态调查站位4个，潮间带调查断面3条。调查站位及站位经纬度坐标见表2.2-1，调查站位见图2.2-1。

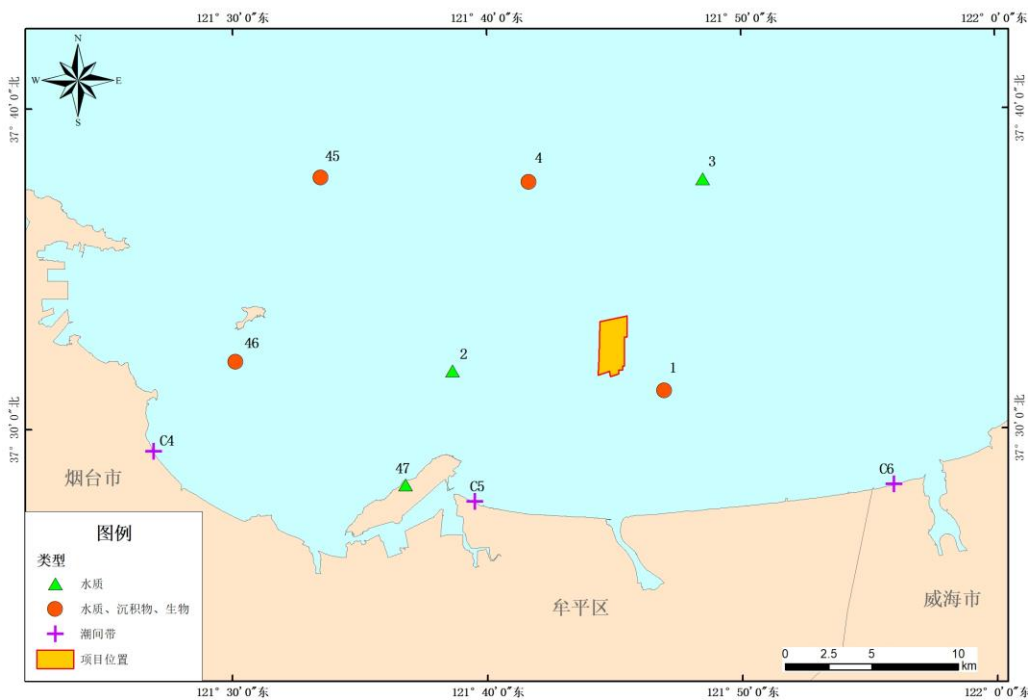


图2.2-1 调查站位布置图

表2.2-1 调查站位一览表

站位号	纬度	经度	调查项目
1	37° 31' 13.123"	121° 46' 57.614"	水质、沉积物、生物
2	37° 31' 50.284"	121° 38' 38.842"	水质
3	37° 37' 48.707"	121° 48' 29.813"	水质
4	37° 37' 43.890"	121° 41' 38.440"	水质、沉积物、生物
45	37° 37' 52.709"	121° 33' 27.579"	水质、沉积物、生物
46	37° 32' 08.114"	121° 30' 06.891"	水质、沉积物、生物
47	37° 28' 16.703"	121° 36' 47.629"	水质
C4	37° 29'19.68"	121° 26'53.20"	潮间带
C5	37° 27'45.28"	121° 39'29.71"	潮间带
C6	37° 28'16.14"	121° 55'57.83"	潮间带

注：坐标均采用CGCS2000坐标系

(2) 调查分析项目

①调查项目

1) 水质：

盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮、悬浮物、重金属（铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬）和石油类。

2) 沉积物：

有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、砷、铬。

3) 海洋生物生态：

叶绿素-a、浮游植物、浮游动物、底栖生物，潮间带生物

4) 海洋生物质量：

经济生物体质量（体内的铜、锌、铅、镉、铬、砷、总汞、石油烃）

②调查方法

各调查项目的观测、采样和分析方法按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的有关技术要求进行。

(3) 调查分析方法

样品的采集按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的有关技术要求进行。调查中水质、沉积物和生物样品的分析均按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）执行。其中沉积物有机碳分析方法采用GB/T12763.8-2007中的分析方法，各项目分析及检出限见表2.2-2~2.2-5。

表2.2-2 水质调查项目的分析及检出限

序号	分析项目	分析方法	检出限	规范性引用文件
1	pH	电位法	0.01pH	GB 17378.4—2007
2	总悬浮物	重量法	0.1mg/L	GB 17378.4—2007
3	DO	碘量滴定法	0.042mg/L	GB 17378.4—2007
4	COD	碱性高锰酸钾法	0.15mg/L	GB 17378.4—2007
5	油类	荧光分光光度法	3.5μg/L	GB 17378.4—2007
6	NO ₃ ⁻ -N	铈量还原比色法	0.05μmol/L	GB 17378.4—2007
7	NO ₂ ⁻ -N	萘乙二胺分光光度法	0.02μmol/L	GB 17378.4—2007
8	NH ₄ ⁺ -N	次溴酸盐氧化法	0.03μmol/L	GB 17378.4—2007
9	PO ₄ ³⁻ -P	磷钼蓝分光光度法	0.02μmol/L	GB 17378.4—2007
10	SiO ₃ ²⁻ -Si	硅钼黄法	0.45μmol/L	GB 17378.4—2007
11	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.2μg/L	GB 17378.4—2007
12	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L	GB 17378.4—2007
13	锌	火焰原子吸收分光光度法	3.1μg/L	GB 17378.4—2007
14	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L	GB 17378.4—2007
15	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L	GB 17378.4—2007
16	汞	原子荧光法	0.007μg/L	GB 17378.4—2007
17	砷	原子荧光法	0.5μg/L	GB 17378.4—2007

表2.2-3 海洋生物要素分析项目与方法

序号	项目	使用方法
1	叶绿素a	分光光度法
2	大型底栖生物、潮间带生物	用放大镜或体视显微镜检定种类。
3	微型浮游生物	采水
4	浮游生物	拖网

表2.2-4 沉积化学样品分析方法与检出限

序号	分析项目	分析方法	检出限	规范性引用文件
1	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.2×10 ⁻⁶	GB17378.5—2007
2	有机碳	氧化还原容量法	0.03%	GB17378.5—2007
4	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.5×10 ⁻⁶	GB17378.5—2007
5	铅	无火焰原子吸收分光光度法	1×10 ⁻⁶	GB17378.5—2007
6	镉	火焰原子吸收分光光度法	0.05×10 ⁻⁶	GB17378.5—2007
7	锌	火焰原子吸收分光光度法	6×10 ⁻⁶	GB17378.5—2007
8	铬	无火焰原子吸收分光光度法	2.0×10 ⁻⁶	GB17378.5—2007
9	砷	原子荧光法	1×10 ⁻⁶	GB17378.5—2007

表2.2-5 生物体样品测定项目分析方法和检出限

序号	分析项目	分析方法	检出限 (10 ⁻⁶)	规范性引用文件
1	总汞	冷原子吸收光度法	0.01	GB17378.6—2007
2	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.4	GB17378.6—2007
3	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.04	GB17378.6—2007
4	锌	火焰原子吸收分光光度法	0.4	GB17378.6—2007
5	铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.04	GB17378.6—2007
6	砷	氢化物原子吸收分光光度法	0.4	GB17378.6—2007
7	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.005	GB17378.6—2007
8	石油烃	荧光分光光度法	1 (湿重)	GB17378.6—2007

(4) 水质评价方法及评价执行标准

①评价因子及评价方法

评价因子为 pH、油类、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐。水质现状评价采用标准指数法，评价模式如下：

a.

$$P_{ij}=C_{ij}/S_{ij}$$

式中： P_{ij} —i 污染物 j 点的标准指数；

C_{ij} —i 污染物 j 点的实测浓度，mg/L；

S_{ij} —i 污染物 j 点的标准浓度，mg/L。

b.

pH 的标准值为 7.8--8.5，因此我们取上下限的平均值 8.15，其标准指数按以下公式计算：

$$IpHi=|Ci-8.15|/(C上-8.15)$$

式中：

$IpHi$ ——pH 值的标准指数；

$C上$ ——pH 评价标准上限值；

Ci ——pH 的实测值。

c.

溶解氧(DO)的标准指数为：

$$Ii(DO)=|DOf-DO|/(DOf-DOs) \quad DO \geq DOs$$

$$Ii(DO)=10-9DO/DOs \quad DO < DOs$$

$$DOf=468/(31.6+t)$$

式中： $I(DO)$ ——溶解氧标准指数

DOf ——现场水温及氯度条件下，水样中氧饱和浓度 (mg/L)

DOs ——溶解氧标准值 (mg/L)

t ——现场温度

②评价标准

海水水质评价采用《海水水质标准》(GB3097-1997)中的二类海水水质标准，各评价因子的评价标准值详见表 2.2-6。根据《山东省海洋功能区划(2011-2020)》，各站位所在功能区及执行评价级别见表 2.2-7。

表 2.2-6 海水水质标准值（单位：mg/L）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
		同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH单位		同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH单位	
2	溶解氧>	6	5	4	3
3	化学需氧量≤ (COD)	2	3	4	5
	生化需氧量≤ (BOD ₅)	1	3	4	5
4	无机氮≤(以N计)	0.2	0.3	0.4	0.5
5	非离子氨≤	0.02			
	活性磷酸盐≤	0.015	0.03		0.045
6	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
7	镉≤	0.001	0.005	0.01	
	铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
8	总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
9	砷≤	0.02	0.03	0.05	
	铜≤	0.005	0.01	0.05	
10	锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
11	硒≤	0.01	0.02		0.05
12	硫化物≤	0.02	0.05	0.1	0.25
13	石油类≤	0.05		0.3	0.5

注:检出限, 执行《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)。

表 2.2-7 调查站位所在功能区及执行标准一览表

功能区名称	代码	涉及站位	水质标准	沉积物标准	生物质量标准
牟平-威海农渔业区	A1-16	1、2	第二类	第一类	第一类
烟台-威海北近海农渔业区	B1-1	3、4	第二类	第一类	第一类
烟台港口航运区	A2-12	46	第四类	第三类	第三类
养马岛旅游休闲娱乐区	A5-17	47	第二类	第一类	第一类
蓬莱-烟台近海港口航运区	B2-1	45	第三类	第二类	第二类

(5) 水质调查结果及其评价

1) 水质调查结果

统计现场实测站位, 得到各站水质监测结果, 见附表 1。结果表明:

a. PH

调查海域海水 pH 变化范围在 8.08~ 8.15 之间, 平均值为 8.10。

b. 溶解氧 DO

DO 含量变化范围在 7.72~9.12mg/L 之间，平均值为 8.51mg/L。

c. 化学需氧量

调查海域 COD 含量在 0.452~1.86mg/L 之间，平均值为 1.208mg/L。

d. 悬浮物

调查海区 SS 的含量在 2.7~8.8mg/L 之间，平均值为 6.6mg/L。

e. 无机氮

调查海区海水中无机氮的含量范围在 0.0212~0.289mg/L 之间，平均值为 0.155mg/L。

f. 活性磷酸盐

调查海区活性磷酸盐的含量范围在 0.00341~0.0101mg/L 之间，平均值为 0.00711mg/L。

g. 石油类

调查海区石油类的含量在 0.00462~0.0235 mg/L 之间，平均值为 0.0151mg/L。

h. 汞

调查海域海水中汞范围为 0.0000242~0.0000619mg/L，平均为 0.0000454mg/L。

i. 砷

调查海域海水中砷范围为 0.000402mg/L ~ 0.00328mg/L，平均为 0.00194mg/L。

j. 铜

调查海域铜范围为 0.00218~0.00351mg/L，平均为 0.00280mg/L。

k. 铅

调查海域铅范围为 0.000349~0.00152mg/L，平均为 0.000936mg/L。

l. 镉

调查期间海水中镉含量范围为 0.000102mg/L~0.000682 mg/L，平均为 0.000309mg/L。

m. 总铬

调查海域海水中总铬含量范围为 0.00143 mg/L~0.00615mg/L，平均为 0.00401mg/L。

n. 锌

调查海域锌范围为 0.00976mg/L ~ 0.0251mg/L，平均为 0.0154mg/L。

2) 水质现状评价

调查分析结果表明,调查海域表层海水中所有站位点的评价因子均符合第二类海水水质标准;底层海水中各评价因子均符合第二类海水水质标准。因此,项目所在海域水质较好。

2.2.1.2 沉积物环境

(1) 沉积物评价方法及评价执行标准

① 评价方法

采用标准指数法,其公式为:

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

式中: $P_{i,j}$ —i 污染物 j 点的标准指数;

$C_{i,j}$ —i 污染物 j 点的实测浓度(10⁻⁶),

$S_{i,j}$ —i 污染物 j 点的标准浓度(10⁻⁶),

② 评价标准

采用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 第一类标准进行评价,标准值见表 2.2-8。位于功能区内的站位均满足其所在功能区沉积物质量标准见表 2.2-9。

表 2.2-8 沉积物质量第一类评价标准

项目	评价标准值	项目	评价标准值
有机碳	$\leq 2.0 \times 10^{-2}$	铅	$\leq 60.0 \times 10^{-6}$
石油类	$\leq 500.0 \times 10^{-6}$	锌	$\leq 150.0 \times 10^{-6}$
铜	$\leq 35.0 \times 10^{-6}$	镉	$\leq 0.50 \times 10^{-6}$
铬	$\leq 80 \times 10^{-6}$	汞	$\leq 0.2 \times 10^{-6}$
硫化物	$\leq 300 \times 10^{-6}$	砷	$\leq 20 \times 10^{-6}$

表 2.2-9 调查站位功能区沉积物质量达标情况

站位	所在功能区名称	代码	沉积物质量标准	沉积物质量情况
1	牟平-威海农渔业区	A1-16	第一类	第一类
4	烟台-威海北近海农渔业区	B1-1	第一类	第一类
45	蓬莱-烟台近海港口航运区	B2-1	第二类	第一类
46	烟台港口航运区	A2-12	第三类	第一类

(2) 海洋沉积物质量现状调查与评价

2019 年 5 月，在项目附近海域对 4 个沉积物站位进行样品采集。选取硫化物、有机碳、砷、汞、铜、铅、锌、铬、镉等化学要素进行监测分析，对各站实测数据进行统计分析见表 2.2-10。

1) 海底表层沉积物调查结果

a. 有机碳

调查海域表层沉积物有机碳含量范围介于 0.0935% ~ 0.347% 之间，平均值为 0.208%。无站位超标，均满足海洋沉积物一类标准（2.0%）的要求。

b. 硫化物

调查海域表层沉积物中硫化物含量范围介于 12.5~57.6mg/kg 之间，平均值为 38.1mg/kg；无站位超标，均满足海洋沉积物一类标准（300 mg/kg）的要求。

c. 镉：含量范围介于 0.101 ~ 0.17 mg/kg 之间，平均值为 0.147mg/kg。无站位超标，均满足海洋沉积物一类标准（0.5 mg/kg）的要求。

d. 铬：含量范围介于 20.5 ~30.7 mg/kg 之间，平均值为 26.5 mg/kg。无站位超标，均满足海洋沉积物一类标准（80.0 mg/kg）的要求。

e. 铜：含量范围介于 15.4~17.5mg/kg 之间，平均值为 16.3 mg/kg。无站位超标，均满足海洋沉积物一类标准（35.0 mg/kg）的要求。

f. 铅：含量范围介于 12.0~ 16.7 mg/kg 之间，平均值为 14.6mg/kg。无站位超标，均满足海洋沉积物一类标准（60.0 mg/kg）的要求。

g. 锌：含量范围介于 40.7 ~ 57.2 mg/kg 之间，平均值为 47.0 mg/kg。无站位超标，均满足海洋沉积物一类标准（150.0 mg/kg）的要求。

h. 砷：含量范围介于 0.964 ~8.64mg/kg 之间，平均值为 3.07 mg/kg，所有站位砷元素含量均低于海洋沉积物一类标准的 20 mg/kg。

表 2.2-10 海洋沉积物现状监测结果

监测 站位	采样 层次	硫化物	有机碳	铜	锌	铬	镉	铅	砷
		mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	S	57.6	0.0935	16.3	40.7	25.5	0.163	14.3	1.17
4	S	12.5	0.126	15.4	47.2	30.7	0.155	15.5	0.964
45	S	56.6	0.347	15.9	43.0	20.5	0.101	12.0	1.51
46	S	25.6	0.264	17.5	57.2	29.4	0.170	16.7	8.64

2) 沉积物现状评价

沉积物调查分析资料表明：2019 年 5 月所有调查站位所有沉积物调查项目均符

合第一类海洋沉积物质量标准，见表 2.2-11。各评价因子的单因子评价指数由大到小的排列顺序为：铜>铬>锌>镉>铅>砷>硫化物>有机碳。调查海域的沉积物环境质量状况较好。

表 2.2-11 海洋沉积物标准指数统计

监测站位	硫化物	有机碳	铜	锌	铬	镉	铅	砷
1	0.192	0.047	0.466	0.271	0.319	0.326	0.238	0.059
4	0.042	0.063	0.440	0.315	0.384	0.310	0.258	0.048
45	0.189	0.174	0.454	0.287	0.256	0.202	0.200	0.076
46	0.085	0.132	0.500	0.381	0.368	0.340	0.278	0.432

2.2.2 海洋生态概况

2.2.2.1 海洋生态现状调查结果与评价

(1) 样品采集与分析方法

本次生物质量共进行了 4 个站位的调查，每站分别获得 7 种海洋生物，共计 56 种。测定其体内铜、铅、锌、镉、铬、砷、总汞和石油烃的含量。样品在-20℃的条件下冰冻保存，送至实验室取生物体可食部分进行分析测定。重金属分析方法为取生物体可食部分称重、烘干 2 小时，经硝酸消化，用石墨炉原子吸收分光光度法测定。石油烃含量测定则采用荧光分光光度法。在此，仅以各物种生物质量的平均值进行分析。

1) 叶绿素 a 及初级生产力

依据《海洋监测规范》（GB17378.4-2007）水质样品采集的原则，叶绿素 a 样品按水质样品层次采集水样 250mL，经孔径为 0.8μm 的滤膜过滤后，干燥冷藏保存，采用萃取荧光法进行分析。

初级生产力采用 CADEE（1975）公式，依据叶绿素 a、透明度、水深和碳同化系数进行估算。即：

$$P = \frac{Chl.a * Q * D}{2}$$

式中：P—初级生产力（mg.C/m².d）

Q—同化指数

D—白昼时间长短

Chl.a—真光层单位面积海面下，叶绿素 a 的含量（mg/m²）

2) 浮游生物

浮游动物分别采用浅水I型和浅水II型浮游生物网，浮游植物样品采用浅水III型浮游生物网，自底（距底 2m）至表垂直拖网取得。样品经 5%福尔马林海水溶液固定保存。

以个体计数法进行分析，浮游生物密度换算成个/m³，浮游动物生物量换算成 mg/m³ 作为调查水域的现存量指标。浮游动物以浅水I型浮游生物网的样品为准，夜光藻(*Noctiluca scintillans*) 的密度以浅水II型浮游生物网样品为准。

3) 底栖生物

底栖生物样品系用 0.05m² 曙光型采泥器采集，每站采泥 2 次，所获泥样经孔径为 0.5mm 的套筛冲洗后，挑拣全部生物个体作为一个样品，生物标本浸于 75%酒精溶液中固定保存。生物量系根据酒精标本重量计算，称重在感量为 0.001g 的电子天平上进行。

4) 生物质量

使用 1.0 米宽阿氏底拖网进行生物个体采集，拖网时间为 40 分钟。所获生物个体作为生物质量样品进行保存和分析。

5) 多样性指数、均匀度、丰度和优势度的计算

浮游植物种类多样性 (H')、均匀度 (J)、丰度 (d) 和优势度 (D₂) 的计算公式如下：

种类多样
(H')

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

均匀度
(J) :

$$J = H' / \log_2 S$$

丰度 (d) :

$$d = (S - 1) / \log_2 N$$

优势度
(D₂) :

$$D_2 = (N_1 + N_2) / NT$$

式中：H'—多样性指数；J—均匀度；Pi=ni/N (ni 是第 i 个物种的个体数，N 是全部物种的个数)；S—为种类数；d—丰度；D₂—优势度；N₁—样品中第一优势种的个体数；N₂—样品中第二优势种的个体数；NT—样品中的总个体数。

(2) 调查结果

1) 叶绿素

2019 年 5 月，调查海域叶绿素 a 的变化范围在 0.442~4.99µg/L，平均值为 2.03µg/L。本次调查中调查海域叶绿素-a 浓度正常。

2) 浮游植物

浮游植物是一类具有色素或色素体，能进行光合作用，并制造有机物的自养性浮游生物。浮游植物是海洋初级生产力的重要衡量指标。它们是海洋动物，尤其是幼体的直

接或间接饵料，是海洋生物生产力的基础。

① 种类组成

调查中共鉴定出浮游植物48种，分别隶属于3门，其中硅藻门38种，占总种数的79%；甲藻门9种，占总种数的19%；金藻门1种，占总种数的2%，浮游植物名录见表2.2-12。

表 2.2-12 浮游植物种名录

序号	中文名	拉丁文名
1	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>
2	斯氏几内亚藻	<i>Guinardia striata</i>
3	密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>
4	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>
5	梭角藻	<i>Ceratium fusus</i>
6	圆筛藻属	<i>Coscinodiscus sp.</i>
7	海洋原多甲藻	<i>Protoperidinium oceanicum</i>
8	大角角藻	<i>Ceratium macroceros</i>
9	柔弱几内亚藻	<i>Guinardia delicatula</i>
10	翼根管藻印度变型	<i>Proboscia indica</i>
11	叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>
12	具槽帕拉藻	<i>Paralia sulcata</i>
13	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
14	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
15	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
16	长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>
17	斜纹藻	<i>Pleurosigma sp.</i>
18	翼鼻状藻	<i>Proboscia alata</i>
19	格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>
20	角毛藻属	<i>Chaetoceros sp.</i>
21	羽纹藻	<i>Pinnularia sp.</i>
22	威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>
23	海洋卡盾藻	<i>Chattonella marina</i>
24	卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i>
25	虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
26	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
27	洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>
28	豪猪棘冠藻	<i>Corethron hystrix</i>
29	琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
30	具边线性圆筛藻	<i>Coscinodiscus marginato-lineatus</i>
31	辐射圆筛藻	<i>Coscinodiscus radiatus</i>
32	新月菱形藻	<i>Ceratoneis closterium</i>
33	长角齿状藻	<i>Odontella longicuris</i>
34	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
35	笔尖根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>
36	海链藻属	<i>Thalassiosira sp.</i>
37	扁平原多甲藻	<i>Protoperidinium depressum</i>
38	爱氏辐环藻	<i>Actinocyclus ehrenbergii</i>

39	丹麦角毛藻	<i>Chaetoceros danicus</i>
40	菱形藻	<i>Nitzschia sp.</i>
41	中华齿状藻	<i>Odontella sinensis</i>
42	伏氏海线藻	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>
43	短角弯角藻	<i>Eucampia zodiacus</i>
44	离心列海链藻	<i>Thalassiosira eccentrica</i>
45	冰河拟星杆藻	<i>Asterionellopsis glacialis</i>
46	小环藻	<i>Cyclotella spp.</i>
47	斯氏扁甲藻	<i>Pyrophacus steinii</i>
48	甲藻孢囊	<i>dinoflagellate cysts</i>

② 数量数量

本次调查海域浮游植物细胞数量在 2.57×10^4 个/ m^3 ~ 1.98×10^6 个/ m^3 之间, 平均为 5.22×10^5 个/ m^3 。最高值出现在 4 号站, 最低值出现在 1 号站。

③ 优势种

本次调查优势种具槽帕拉藻、密连角毛藻、柔弱几内亚藻、扁平原多甲藻、刚毛根管藻、圆筛藻属、豪猪棘冠藻。

④ 浮游植物的群落特征指数

2019年5月调查区浮游植物种类多样性指数 (H') 值在0.91-2.45之间, 平均值为1.82; 均匀度值 (J) 在0.32-0.64之间, 平均值为0.53; 浮游植物丰度值 (d) 在0.56-1.18之间, 平均值为0.90。

表 2.2-13 2019 年 5 月调查海域浮游植物各站生态评价指数表

站位	丰度指数 d	均匀度指数 J	多样性指数 H'
1 号	0.79	0.58	1.82
4 号	0.56	0.32	0.91
45 号	1.18	0.64	2.45
46 号	1.08	0.56	2.08
平均值	0.90	0.53	1.82
最小值	0.56	0.32	0.91
最大值	1.18	0.64	2.45

3) 浮游动物

① 种类组成

调查中共鉴定出浮游动物 23 种, 其中节肢动物 13 种, 种类最多, 占种类组成的 56.5%; 浮游幼虫类 8 种, 占种类组成的 34.8%; 毛颚动物 1 种, 占种类组成的 4.3%; 尾索动物 1 种, 占种类组成的 4.3%。浮游动物名录见表 2.2-14。

表 2.2-14 2019 年 5 月调查海域浮游植物各站生态评价指数表

序号	种类	拉丁名
1	克氏纺锤水蚤	<i>Acartia clausi</i>
2	长尾类幼虫	<i>Maeruran larva</i>
3	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>

4	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
5	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
6	强壮滨箭虫	<i>Aidanosagitta crassa</i>
7	近缘大眼水蚤	<i>Ditrichocorycaeus affinis</i>
8	洪氏纺锤水蚤	<i>Acartia hongii</i>
9	多毛类幼虫	<i>Polychaeta larva</i>
10	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages orsinii</i>
11	腹针胸刺水蚤	<i>Centropages abdominalis</i>
12	桡足类桡足幼虫	<i>Copepoda larva</i>
13	桡足类无节幼虫	<i>Copepoda Nauplius larva</i>
14	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
15	双壳类壳顶幼虫	<i>Bivalvia larva</i>
16	幼螺	<i>nail</i>
17	小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
18	细足法（虫戎）	<i>Themisto gaudichaudii</i>
19	蛇尾纲长腕幼虫	<i>Ophiopluteus larva</i>
20	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>
21	蔓足类无节幼虫	<i>Cirripedia Nauplius larva</i>
22	肥胖三角溞	<i>Pseudevadne tergestina</i>
23	太平洋真宽水蚤	<i>Eurytemora pacifica</i>

③ 生物量和生物密度的平面分布

调查海域浮游动物个数变化范围在 13016-17332 个/m³ 之间，平均值为 15902 个/m³。最高值出现在 1 号站，最低值出现在 46 号站。调查海域浮游动物生物量变化范围在 156.8-289.8mg/m³ 之间，平均值为 218.9mg/m³。最高值出现在 4 号站，最低值出现在 46 号站。

表 2.2-15 2019 年 5 月调查海域浮游动物个体数/生物量统计表

站 位	密度（个/m ³ ）	生物量（mg/m ³ ）
1	17332	235
4	16654	289.8
45	16604	193.8
46	13016	156.8
平均值	15902	218.9
最小值	13016	156.8
最大值	17332	289.8

④ 群落及优势种分布特征

调查期间，该海域浮游动物的种类组成主要以暖温带沿岸低盐广温种占主导地位，优势种为克氏纺锤水蚤、小拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤、瘦尾胸刺水蚤、腹针胸刺水蚤、中华哲水蚤。

⑤ 浮游动物的综合性指数

根据 2019 年调查海域浮游动物的生态评价指数，种类的多样性指数（H'）平均

1.82, 范围在 1.40-2.08 之间; 种类均匀度指数 (J) 平均 0.60, 范围在 0.50-0.69 之间; 种类丰度指数 (d) 平均 0.75, 范围在 0.62-0.95 之间。调查海域浮游动物分布比较均匀, 群落结构较健康。

表 2.2-16 2019 年 5 月调查海域浮游动物生态评价指数表

站号	丰度指数 d	均匀度指数 J	多样性指数 H'
1	0.72	0.60	1.79
4	0.62	0.50	1.40
45	0.72	0.69	2.08
46	0.95	0.61	2.02
平均值	0.75	0.60	1.82
最小值	0.62	0.5	1.4
最大值	0.95	0.69	2.08

4) 底栖生物

①底栖生物种类组成

调查海域内共鉴定出底栖生物 84 种, 分别隶属于环节动物、节肢动物、软体动物、棘皮动物、刺胞动物和纽形动物。其中环节动物的种类最丰富, 出现 39 种, 占底栖生物总种数 46.4%; 节肢动物出现的种类次之, 共 23 种, 占底栖生物总种数的 27.4%; 软体动物 16 种, 占底栖生物总种数的 19.0%; 棘皮动物出现 4 种, 占底栖生物总种数的 4.8%; 刺胞动物出现 1 种, 占底栖生物总种数的 1.2%; 纽形动物 1 种, 占底栖生物总种数的 1.2%。见表 2.2-17。

表 2.2-17 底栖生物种名录

序号	种类	拉丁名
1	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>
2	尖锥虫	<i>Scoloplos armiger</i>
3	多丝独毛虫	<i>Tharyx multifilis</i>
4	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
5	日本角吻沙蚕	<i>Goniada japonica</i>
6	双带虫科	<i>Ampharetidae</i>
7	独指虫	<i>Aricidea fragilis</i>
8	尖刺纓虫	<i>Potamilla acuminata</i>
9	拟特须虫	<i>Paralacydonia paradoxa</i>
10	紫壳阿文蛤	<i>Alvenius ojanus</i>
11	圆筒原盒螺	<i>Eocylichna cylindrella</i>
12	壳蛞蝓属	<i>Philine sp.</i>
13	细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>
14	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
15	小头弹钩虾	<i>Orchomene breviceps</i>
16	深钩毛虫	<i>Sigambra bassi</i>
17	强刺鳞虫	<i>Sthenolepis japonica</i>
18	乳突半突虫	<i>Anaitides papillosa</i>
19	扁玉螺	<i>Neverita didyma</i>
20	长尾虫属	<i>Apseudes sp.</i>

21	海胆（幼体）	<i>Echinoidea</i>
22	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
23	含糊拟刺虫	<i>Linopherus ambigua</i>
24	内肋蛤	<i>Endopleura lubrica</i>
25	豆形胡桃蛤	<i>Nucula kawamurai</i>
26	小囊螺	<i>Retusa minima</i>
27	博氏双眼钩虾	<i>Ampelisca bocki</i>
28	日本美人虾	<i>Callianasa japonica</i>
29	日本浪漂水虱	<i>Cirolana japonensis</i>
30	疣背宽额虾	<i>Latreutes planirostris</i>
31	塞切尔泥钩虾	<i>Eriopisella sechellensis</i>
32	日本拟背尾水虱	<i>Paranthura japonica</i>
33	霍氏三强蟹	<i>Tritodynamia horvathi</i>
34	滩栖阳遂足	<i>Amphiura vadicola</i>
35	心形海胆	<i>Echinocardium cordatum</i>
36	短小拟钩虾	<i>Gammaropsis nitids</i>
37	薄云母蛤	<i>Yoldia similis</i>
38	明樱蛤属	<i>Moerella sp.</i>
39	三叶针尾涟虫	<i>Diastylis tricineta</i>
40	东方缝栖蛤	<i>Hiatella orientalis</i>
41	细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>
42	纽虫	<i>Nemertinea sp.</i>
43	曲强真节虫	<i>Euclymene lombricoides</i>
44	寡节甘吻沙蚕	<i>Glycinde gurjanovae</i>
45	尖叶长手沙蚕	<i>Magelona cincta</i>
46	中蚓虫	<i>Mediomastus sp.</i>
47	膜质伪才女虫	<i>Pseudopolydora kemp</i>
48	螺赢蜚	<i>Corophium sp.</i>
49	短叶索沙蚕	<i>Lumbrinereis latreilli</i>
50	巴氏钩毛虫	<i>Sigambra bassi</i>
51	海稚虫科一种	<i>Spionidae</i>
52	双壳类幼体一种	<i>Bivalvia</i>
53	彩虹明樱蛤	<i>Moerella iridescent</i>
54	脆壳理蛤	<i>Theora fragilis</i>
55	滩拟猛钩虾	<i>Harpiniopsis vadiculus</i>
56	沙蚕科一种	<i>Nereidae</i>
57	狭细蛇潜虫	<i>Ophiodromus angustifrons</i>
58	背褶沙蚕	<i>Tambalagama fauveli</i>
59	钩虾一种	<i>Amphipoda</i>
60	糠虾	<i>Mysidacea</i>
61	西方似蛭虫	<i>Amaeana occidentalis</i>
62	指节扇毛虫	<i>Ampharete anobothrusiformis</i>
63	澳洲鳞沙蚕	<i>Aphrodita australis</i>
64	扇毛虫科一种	<i>Flabelligeridae</i>
65	异白樱蛤	<i>Macoma incongrua</i>
66	三崎双眼钩虾	<i>Ampelisca misakiensis</i>
67	笨驼背涟虫	<i>Campylaspis amblyoda</i>
68	细长涟虫	<i>Iphinoe sp.</i>
69	蛇杂毛虫	<i>Poecilochaetus serpens</i>
70	胶州湾顶管角贝	<i>Episiphon kiaochoowwanense</i>
71	奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>

72	矛毛虫	<i>Phylo sp.</i>
73	镰形叶钩虾	<i>Jassa falcata</i>
74	萨氏真蛇尾	<i>Ophiura sarsii</i>
75	索沙蚕	<i>Lumbrinereis sp.</i>
76	海葵属	<i>Anthopleura sp.</i>
77	中蚓虫属	<i>Mediomastus sp.</i>
78	长叶索沙蚕	<i>Lumbrineris longifolia</i>
79	扁模裂虫	<i>Typosyllis fasciata</i>
80	中阿曼吉虫	<i>Armandia intermedia</i>
81	日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i>
82	微型小海螂	<i>Leptomya minuta</i>
83	河螺赢蜚	<i>Corophium acherusicum</i>
84	极地蚤钩虾	<i>Pontocrates altamarimus</i>

②生物量组成与分布

调查海域的底栖动物生物量位于 4.45-17.6g/m² 之间，平均生物量为 11.03g/m²。在 1 号站位生物量达到最大值，4 号站位生物量较低。其个体数量变化范围在 155-1040 个/m² 之间，平均值为 598 个/m²，最大值在 1 号站位，最小值出现在 4 号站位。

表 2.2-18 调查海域大型底栖生物栖息密度和生物量

站 位	密度 (个/m ²)	生物量(g/m ²)
1	1040	17.6
4	155	4.45
平均	598	11.03
最小	155	4.45
最大	1040	17.6

③ 群落特征

调查底栖生物评样品各项参数分析统计结果。此次调查底栖生物群落各指数值，多样性指数在2.62-3.66之间，平均为3.32；均匀度指数在0.67-0.96之间，平均为0.84；丰度值在2.02-2.89之间，平均为2.47。

表 2.2-18 调查海域底栖生物群落特征

站号	丰度指数 d	均匀度指数 J	多样性指数 H'
1	2.02	0.67	2.62
4	2.58	0.96	3.66
45	2.89	0.90	3.59
46	2.37	0.83	3.39
平均值	2.47	0.84	3.32
最小值	2.02	0.67	2.62
最大值	2.89	0.96	3.66

5) 潮间带生物

① 种类组成

潮间带监测断面共采集到潮间带生物 27 种，隶属于环节动物、节肢动物、软体动物、棘皮动物、扁形动物、海绵动物、尾索动物 7 个动物门。其中环节动物出现的种类

数最多，共 8 种，占种类组成的 29.6%；环节动物次之，共 7 种，占种类组成的 25.9%；节肢动物 7 种，占种类组成的 25.9%；棘皮动物 2 种，占种类组成的 7.4%；扁形动物 1 种，海绵动物 1 种，尾索动物 1 种，分别占种类组成的 3.7%。详见潮间带生物种名录表 2.2-19。

表 2.2-19 潮间带生物名录

序号	种类	拉丁名
1	圆球股窗蟹	<i>Scopimera globosa</i>
2	沙枝软鳃海蛭	<i>Euzonus dillonesis</i>
3	海蛭科	<i>Opheliidae sp.</i>
4	红线黎明蟹	<i>Matuta planipes</i>
5	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
6	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
7	海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>
8	平角涡虫	<i>Planocera</i>
9	红条毛肤石鳖	<i>Acanthochiton rubolineatus</i>
10	短滨螺	<i>Littorina brevicula</i>
11	朝鲜花冠小月螺	<i>Lunella coronata coreensis</i>
12	海湾扇贝	<i>Argopecten irradians</i>
13	紫贻贝	<i>Mytilus galloprovincialis</i>
14	短毛海鳞虫	<i>Halosydna brevisetosa</i>
15	牡蛎属	<i>Ostrea plicatula</i>
16	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
17	东方小藤壶	<i>Chthamalus challengenri</i>
18	日本寄居蟹	<i>Pagurus nipponensis</i>
19	多棘海盘车	<i>Asterias amurensis</i>
20	柄海鞘	<i>Styela clava</i>
21	东方小藤壶	<i>Chthamalus challengenri</i>
22	马氏刺蛇尾	<i>Ophiothrix marenzelleri</i>
23	日本毛壶	<i>Grantia nipponica</i>
24	龙介虫科	<i>Serpulidae</i>
25	平背蜞	<i>Gaetice depressus</i>
26	栉孔扇贝	<i>Chlamys Farreri</i>
27	疣荔枝螺	<i>Thais clavigera</i>

② 栖息密度和生物量分布特征

潮间带生物平均生物量为 143g/m²。各断面相比，C5-2 断面最高，为 325g/m²。C4-1 断面生物量最低，为 18.8g/m²。

潮间带生物栖息密度平均为 699 个/m²。各断面相比 C6-2 断面密度最高，2176 个/m²。C5-1 断面密度最低，为 24 个/m²。

表 2.2-20 潮间带生物栖息密度和生物量

站 位	潮 带	密度（个/m ² ）	生物量(g/m ²)
C4-1	高潮带	24	18.8
C4-2	中潮带	344	317
C4-3	低潮带	284	277

C5-1	高潮带	24	18.9
C5-2	中潮带	376	325
C5-3	低潮带	116	99.2
C6-1	高潮带	1504	31.1
C6-2	中潮带	2176	179
C6-3	低潮带	1440	19.0

3) 综合性指数

潮间带生物各断面多样性指数为 0.09~2.50，平均 1.39，C5-2 断面最高，C6-3 断面最低，调查区域潮间带生物丰度、均匀度和多样性指数正常，群落结构稳定。

表 2.2-21 2019 年 5 月调查海域潮间带生物群落特征指数统计表

站号	丰度指数 d	均匀度指数 J	多样性指数 H'
C4-1	0.63	0.92	1.46
C4-2	1.20	0.79	2.38
C4-3	0.71	0.58	1.36
C5-1	0.63	0.92	1.46
C5-2	1.35	0.79	2.50
C5-3	1.26	0.82	2.30
C6-1	0.27	0.48	0.76
C6-2	0.39	0.12	0.24
C6-3	0.14	0.09	0.09
平均值	0.73	0.61	1.39

2.2.2.2 海洋生物质量现状调查结果与评价

(1) 调查站位

烟台市海洋环境监测预报中心于 2019 年 5 月对项目周边海域进行的环境现状综合调查资料。调查站位和调查内容详见表 2.2-1 和图 2.2-1。

(2) 调查结果及评价

2019 年 5 月在调查海域采集经济生物 17 份。检测结果表明，调查海区中海湾扇贝、栉孔扇贝两种海洋贝类生物体指标，均符合 GB18421-2001《海洋生物质量》中的第二类标准；贝类体内铜、铬含量符合《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)中的一类标准，贝类体内其他评价指标符合《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)中的二类标准。

鱼类和甲壳类体内各项评价指标的含量均低于《全国海岛资源综合调查简明规程》建议的海洋生物体内污染物评价标准。

本次调查中，共有 9 个站位采集到了海洋经济贝类，可以根据功能区要求按照《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)进行生物质量评价，结果表明，除 45、46 号站位采集到的贝类符合所在功能区的海洋生物质量要求外，其他 2 个站位均超标。

表 2.2-22 海洋生物质量实测结果统计表(mg/kg)

监测 站位	类别	生物	石油烃	汞	镉	铅	砷	总铬	铜	锌
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	贝类	海湾扇贝	11.6	0.0134	0.287	0.0841	0.729	0.251	2.62	13.4
4	贝类	海湾扇贝	18.2	0.0156	0.312	0.0690	0.447	0.223	1.67	15.7
45	贝类	栉孔扇贝	14.1	0.0031	0.152	0.132	0.309	0.382	1.97	19.5
46	贝类	栉孔扇贝	10.3	0.0101	0.124	0.116	0.262	0.413	2.03	21.9

表 2.2-23 贝类生物质量单因子标准指数统计表（一类标准）

监测站位	类别	生物	石油烃	汞	镉	铅	砷	总铬	铜	锌
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	贝类	海湾扇贝	0.77	0.27	1.44	0.84	0.73	0.50	0.26	0.67
4	贝类	海湾扇贝	1.21	0.31	1.56	0.69	0.45	0.45	0.17	0.79
45	贝类	栉孔扇贝	0.94	0.06	0.76	1.32	0.31	0.76	0.20	0.98
46	贝类	栉孔扇贝	0.69	0.20	0.62	1.16	0.26	0.83	0.20	1.10

表 2.2-24 贝类生物质量单因子标准指数统计表（二类标准）

监测站位	类别	生物	石油烃	汞	镉	铅	砷	总铬	铜	锌
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	贝类	海湾扇贝	11.6	0.0134	0.287	0.0841	0.729	0.251	2.62	13.4
4	贝类	海湾扇贝	18.2	0.0156	0.312	0.0690	0.447	0.223	1.67	15.7
45	贝类	栉孔扇贝	14.1	0.0031	0.152	0.132	0.309	0.382	1.97	19.5
46	贝类	栉孔扇贝	10.3	0.0101	0.124	0.116	0.262	0.413	2.03	21.9

表 2.2-25 贝类的调查站位生物质量达标情况

站位	所在功能区名称	代码	执行海洋生物质量标准	实测海洋生物质量情况
1	牟平-威海农渔业区	A1-16	第一类	第二类
4	烟台-威海北近海农渔业区	B1-1	第一类	第二类
46	烟台港口航运区	A2-12	第三类	第二类
45	蓬莱-烟台近海港口航运区	B2-1	第二类	第二类

2.2.3 海洋渔业资源

2.2.3.1 调查范围与站位布设

2019年秋季（10月9日-10月14日）鲁东大学滨海生态高等研究院对项目周边海域进的渔业资源底拖网调查，共设渔业资源调查站位12个。调查站位见图2.2-2和表2.2-26。

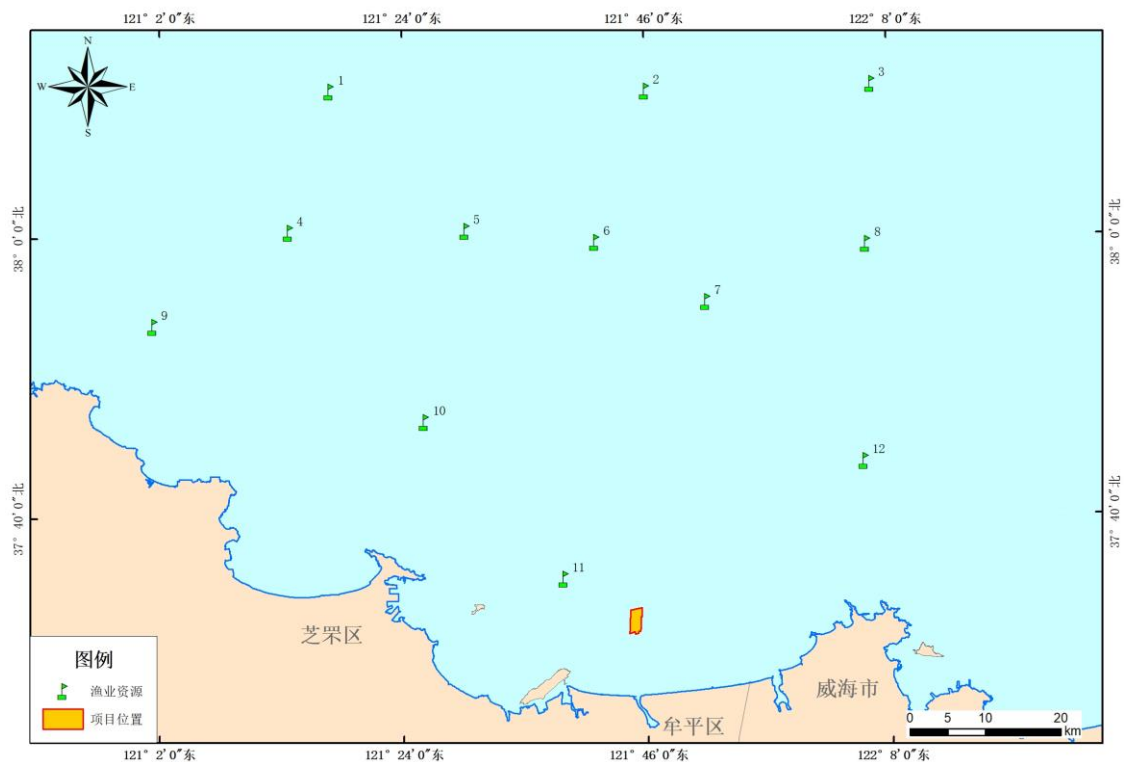


图 2.2-2 秋季调查站位图

表 2.2-26 秋季调查站位经纬度

站位	经度	纬度	站位	经度	纬度
1	121°17'26.2467"	38°10'32.2321"	7	121°51'29.0213"	37°55'23.2395"
2	121°46'03.5389"	38°10'27.8257"	8	122°06'01.0353"	37°59'25.6536"
3	122°06'32.7674"	38°10'50.7613"	9	121°01'24.6333"	37°53'42.7332"
4	121°13'40.2897"	38°00'26.9905"	10	121°25'57.2556"	37°46'52.7304"
5	121°29'41.8113"	38°00'31.2670"	11	121°38'27.5487"	37°35'38.4344"
6	121°41'27.7710"	37°59'40.5096"	12	122°05'38.2897"	37°43'54.3327"

2.2.3.2 调查评价项目

鱼卵仔稚鱼调查项目包括：鱼卵、仔稚鱼的种类组成、数量分布和优势种。

游泳动物调查项目包括：渔获物种类组成、渔获物生物学特征、优势种分布、渔获量分布和现存绝对资源密度。

2.2.3.3 调查分析方法

鱼卵、仔稚鱼是鱼类资源进行补充和可持续利用的基础，在鱼类生命周期中数量最大、对环境的抵御能力最脆弱，是死亡最多的敏感发育阶段，这期间在形态学、生理学和生态学等特性方面均发生很大的变化，其孵化和成活率的高低、残存量的多寡将决定鱼类世代的发生量，即补充群体资源量的密度。

鱼卵、仔鱼调查根据 GB12763.6《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》的有关要求执行。定量样品采集使用浅水 I 型浮游生物网（口径 50cm，长 145cm）自底至表垂直取样，定性样品采集使用大型浮游生物网（口径 80cm，长 280cm）表层水平拖网 10min，拖网速度 2kn。采集的样品经 5%甲醛海水溶液固定保存后，在实验室进行样品分类鉴定和计数。

游泳动物拖网调查按《GB12763.6 海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查》、《海洋水产资源调查手册》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的相关规定执行。渔业资源拖网调查所用网具为单拖底拖网，网口 1400 目，网目尺寸 3mm，网口周长 59.4m，囊网网目 20mm。每站拖曳 1h，平均拖速 3kn。拖曳时，网口高度 5.3m，网口宽度 8.0m，每站的实际扫海面积为 44448m²。渔获物在船上鉴定种类，并按种类记录重量、尾数等数据，样本冰冻保存带回实验室详细测定生物学数据

2.2.3.4 调查分析方法

（1）鱼卵仔稚鱼

鱼卵仔稚鱼密度计算公式：

$$G=N/V$$

式中：

G 为单位体积海水中鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒每立方米或尾每立方米（ind./m³）；

N 为全网鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒或尾（ind.）；

V 为滤水量，单位为立方米（m³）。

（2）游泳动物

相对重要性指数从各种类在数量、重量中所占比例和出现频率 3 个方面进行优势度的综合评价，判断其在群落中的重要程度，即：

$$IRI=(N+W)F$$

式中：IRI 为相对重要性指数；

N 为在数量中所占的比例

W 为在重量中所占的比例；

F 为出现频率。

物种丰富度指数（Margalef, 1958）为：

$$D=(S-1)/\ln N$$

式中：D 为物种丰富度指数；S 为种类数；N 为总尾数。

物种多样性指数（Shannon-Wiener）根据各个种类所占比例进行分析，即：

$$H'=-\sum P_i \ln P_i$$

式中：H'为物种多样性指数；

P_i 为 i 种鱼的群落中所占的比例。

物种均匀度指数（Pielou）：

$$J'=H'/\ln S$$

式中：J'是为物种均匀度指数；

H'为物种多样性指数；

S 为种类数。

绝对资源密度的计算采用扫海面积法，基本原理是通过拖网时网具扫过的单位面积内捕获的游泳动物的数量，计算单位面积内的现存绝对资源密度。公式如下：

$$\rho=D/(p \cdot a)$$

式中：ρ 为现存资源量；D 为相对资源密度，即平均渔获量；a 为网次扫海面积；p 为网具捕获率。

捕获率表示网具对鱼类等的捕捞效率，在网具规格选定的情况下，它主要取决于不同鱼类对网具的反应，各种鱼类等的生态习性不同，对网具的反应也不一样。根据鱼类等的不同生态习性，把网具的捕获率大体上分为如下 3 类：中上层鱼类和头足类（枪乌贼），p 取 0.3，近底层鱼类、虾类和头足类（长蛸、短蛸），p 取 0.5，底层鱼类和蟹类，p 取 0.8。

2.2.3.5 结果

（1）鱼卵调查结果

2019 年秋季调查非鱼类产卵盛期，仅捕获鳀鱼卵 1 粒，隶属于 1 目 1 科 1 属，未捕获仔稚鱼。调查共每网平均数量为 0.083 粒/站，平均密度为 $0.27 \times 10^{-3} \text{ind./m}^3$ ，未捕获仔稚鱼。

表 2.2-27 2019 年秋季出现的鱼卵、仔稚鱼种类

目	种类	拉丁名	鱼卵	仔稚鱼
鲱形目	鳀	<i>Engraulis japonicus</i>	+	

（2）游泳动物调查结果

1) 种类组成

秋季调查共出现渔业资源种类 55 种，其中，鱼类 36 种，占总种类数的 65.45%；甲壳类 14 种，占 25.45%；头足类 5 种，占 9.09%。

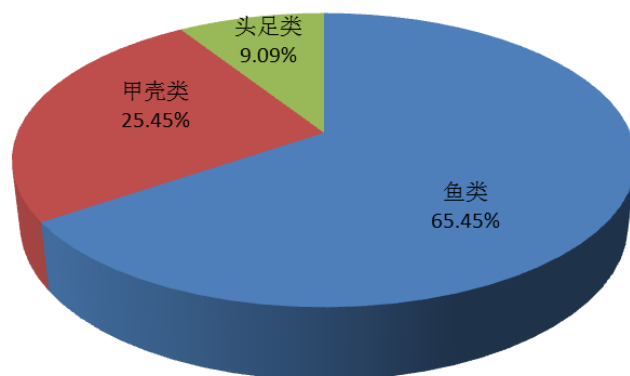


图 2.2-3 游泳动物种类数组成

表 2.2-28 游泳动物种类名录

种类	序号	种类	拉丁名
鱼类	1	星康吉鳗	<i>Conger myriaster</i>
	2	鳀	<i>Engraulis japonicus</i>
	3	黄鲫	<i>Setipinna taty</i>
	4	赤鼻棱鳀	<i>Thrissa kammalensis</i>
	5	中颌棱鳀	<i>Thrissa mystax</i>
	6	长蛇鲻	<i>Saurida elongata</i>
	7	大头鳕	<i>Gadus macrocephalus</i>
	8	黄鮟鱇	<i>Lophius litulon</i>
	9	尖海龙	<i>Syngnathus acus</i>
	10	绿鳍鱼	<i>Chelidonichthys spinosus</i>
	11	单指虎鲂	<i>Minous monodactylus</i>
	12	鲷	<i>Platycephalus indicus</i>
	13	大泷六线鱼	<i>Hexagrammos otakii</i>
	14	细纹狮子鱼	<i>Liparis tanakae</i>
	15	油鲳	<i>Sphyræna pinguis</i>
	16	细条天竺鲷	<i>Apogon lineatus</i>
	17	多鳞鱮	<i>Sillago sihama</i>
	18	叫姑鱼	<i>Johnius belengerii</i>
	19	白姑鱼	<i>Pennahia argentata</i>
	20	小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>
	21	黑鲷	<i>Sparus macrocephalus</i>
	22	方氏云鲷	<i>Enedrias fangi</i>
	23	绵鲷	<i>Zoarces elongatus</i>
	24	鲱鲷	<i>Callionymus beniteguri</i>
	25	小带鱼	<i>Eupleurogrammus muticus</i>
	26	带鱼	<i>Trichiurus japonicus</i>
	27	鲐	<i>Scomber japonicus</i>
	28	银鲳	<i>Pampus argenteus</i>
	29	丝虾虎鱼	<i>Cryptocentrus filifer</i>
	30	斑尾刺虾虎鱼	<i>Acanthogobius ommaturus</i>

	31	矛尾虾虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>
	32	六丝钝尾虾虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>
	33	普氏缙虾虎鱼	<i>Amoya pflaumi</i>
	34	褐牙鲆	<i>Paralichthys olivaceus</i>
	35	高眼鲱	<i>Cleisthenes herzensteini</i>
	36	钝吻黄盖鲈	<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>
甲壳类	37	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
	38	中国明对虾	<i>Fenneropenaeus chinensis</i>
	39	鹰爪虾	<i>Trachysalambria curvirostris</i>
	40	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>
	41	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
	42	日本褐虾	<i>Crangon hakodatei</i>
	43	疣背深额虾	<i>Latreutes planirostris</i>
	44	泥脚隆背蟹	<i>Carcinoplax vestita</i>
	45	十一刺栗壳蟹	<i>Arcania undecimspinosa</i>
	46	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
	47	日本螯	<i>Charybdis japonica</i>
	48	双斑螯	<i>Charybdis bimaculata</i>
	49	日本关公蟹	<i>Dorippe japonica</i>
	50	隆背黄道蟹	<i>Cancer gibbosulus</i>
头足类	51	枪乌贼	<i>Lolius spp.</i>
	52	金乌贼	<i>Sepia esculenta</i>
	53	双喙耳乌贼	<i>Sepiola birostrata</i>
	54	短蛸	<i>Octopus minor</i>
	55	长蛸	<i>Octopus fangsiao</i>

按重量计，本次调查鱼类占 71.63%；甲壳类占 22.10%，头足类占 6.27%。

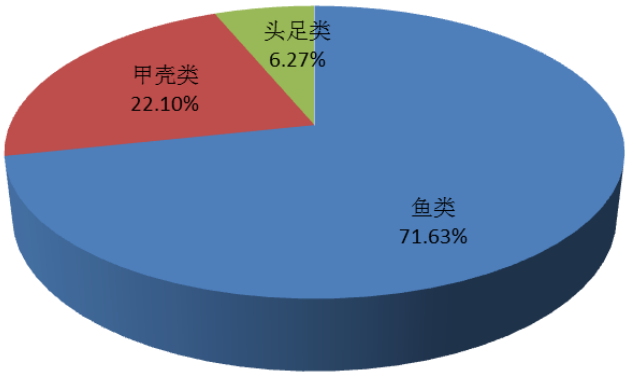


图 2.2-4 不同种类重量组成

按数量计，本次调查鱼类占 60.15%，甲壳类占 28.73%，头足类占 11.12%。

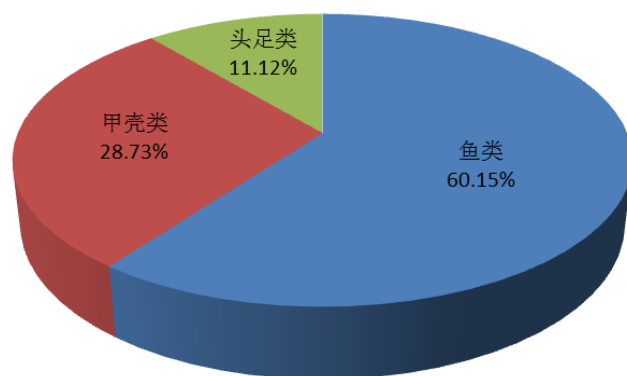


图 2.2-5 不同种类数量组成

2) 数量分布

调查海域渔获重量范围为 1.66kg/h~262.99kg/h，平均渔获重量为 80.46kg/h。渔获重量超过 100kg/h 的站位 3 个，50kg/h~100kg/h 的站位 4 个，其余站位低于 50kg/h。

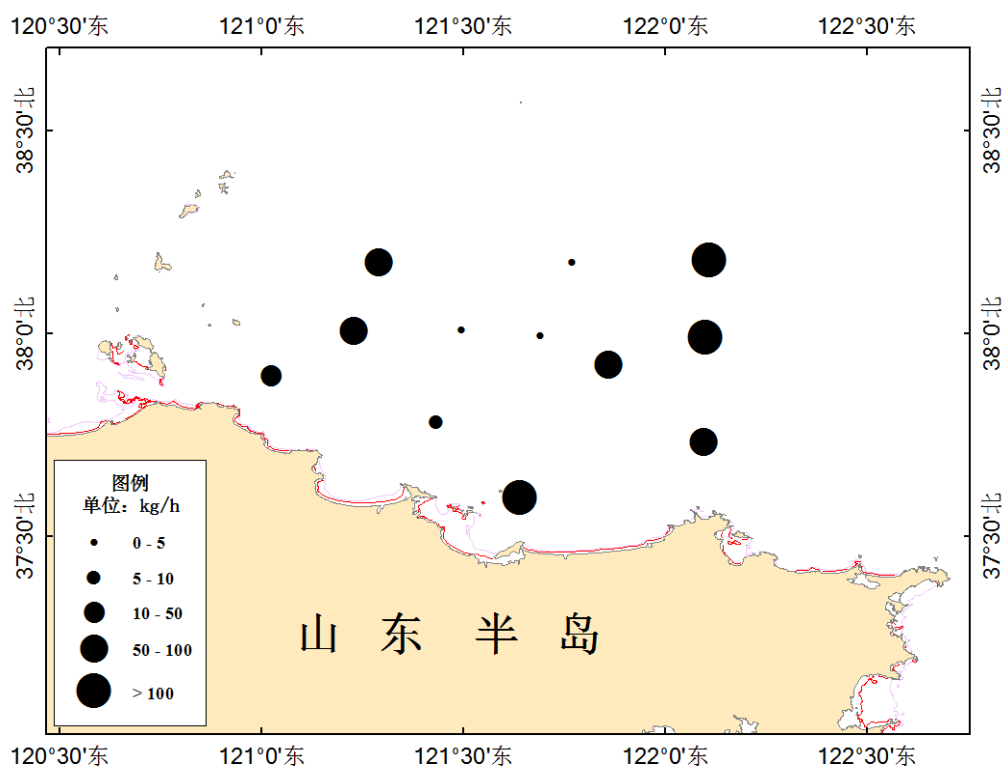


图 2.2-6 渔获重量分布

调查海域平均渔获数量为 8767.25ind./h，各站位渔获数量在 27ind./h~53760ind./h 之间。渔获数量超过 10000ind./h 的站位 2 个；渔获数量在 1000~10000ind./h 的站位 6 个；其余站位小于 1000ind./h。

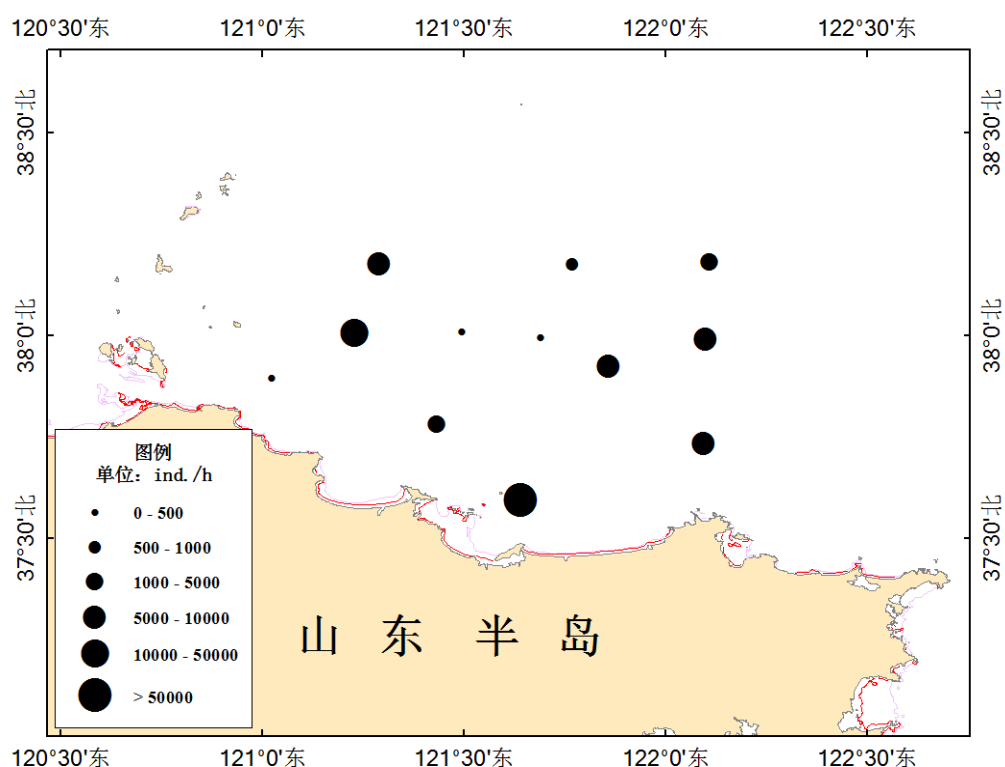


图 2.2-7 渔获数量分布

3) 优势种

本次调查优势种有 3 种，为六丝钝尾虾虎鱼、口虾蛄和枪乌贼，重要种有 11 种，分别为矛尾虾虎鱼、鹰爪虾、细纹狮子鱼、大头鳕、三疣梭子蟹、绿鳍鱼、双斑螭、黄鲛鲷、鲱鲷、赤鼻棱鲷、日本鼓虾（表 2.2-29）。

重量比例超过 1% 的种类共 20 种，占全部渔获物重量的 91.14%。重量组成比例超过 10% 的种类 2 种，为细纹狮子鱼 15.25%、大头鳕 14.2%；重量组成比例在 5~10% 之间的种类 4 种，为口虾蛄 9.77%、六丝钝尾虾虎鱼 8.93%、黄鲛鲷 6.54%、三疣梭子蟹 6.22%；重量组成比例在 1~5% 的种类 14 种，依次为矛尾虾虎鱼 4.77%、枪乌贼 3.75%、绿鳍鱼 3.53%、鹰爪虾 2.82%、绵鲷 2.52%、大泷六线鱼 2.36%、鲷 1.66%、单指虎鲷 1.52%、长蛸 1.48%、双斑螭 1.35%、高眼鲷 1.23%、鲷 1.17%、赤鼻棱鲷 1.05%、钝吻黄盖鲷 1.02%；其余种类重量组成比例低于 1%。

数量比例超过 1% 的种类共 12 种，占全部渔获物重量的 90.80%。数量组成比例超过 10% 的种类 3 种，为六丝钝尾虾虎鱼 37.57%、口虾蛄 13.58%、枪乌贼 10.28%；数量组成比例在 5~10% 之间的种类 2 种，为鹰爪虾 7.05%、矛尾虾虎鱼 6.38%；数量组成比例在 1~5% 之间的种类 7 种，依次为双斑螭 3.53%、赤鼻棱鲷 3.4%、鲱鲷 2.07%、大头鳕 1.9%、鲷 1.89%、日本鼓虾 1.66%、普氏缙虾虎鱼 1.48%；其余种类数量组成比例低于

1%。

表 2.2-29 游泳动物主要种类组成 (IRI>100)

种类	W%	N%	F%	IRI
六丝钝尾虾虎鱼	8.93	37.57	75.00	3488
口虾蛄	9.77	13.58	58.33	1362
枪乌贼	3.75	10.28	75.00	1052
矛尾虾虎鱼	4.77	6.38	83.33	930
鹰爪虾	2.82	7.05	66.67	658
细纹狮子鱼	15.25	0.47	41.67	655
大头鳕	14.20	1.90	25.00	403
三疣梭子蟹	6.22	0.91	50.00	357
绿鳍鱼	3.53	0.51	75.00	303
双斑蟳	1.35	3.53	58.33	285
黄鮟鱇	6.54	0.13	41.67	278
鲱鲈	0.64	2.07	75.00	203
赤鼻棱鳀	1.05	3.40	41.67	186
日本鼓虾	0.55	1.66	50.00	110

4) 现存资源密度

根据扫海面积法计算 (表 2.2-30), 调查海域渔业资源尾数密度和重量密度均值分别为 $304.10 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ 和 2745.22 kg/km^2 。其中, 鱼类资源尾数密度为 $176.09 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$; 甲壳类为 $85.25 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$; 头足类为 $42.76 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ 。鱼类资源重量密度为 2000.77 kg/km^2 ; 甲壳类为 551.18 kg/km^2 ; 头足类为 193.27 kg/km^2 。

表 2.2-30 各站位资源密度

站位	类别	资源密度 (kg/km^2)	资源数量密度 (10^3 ind./km^2)
1	甲壳类	1130.66	123.58
	头足类	182.61	43.34
	鱼类	558.81	111.68
2	甲壳类	17.53	3.92
	头足类	3.91	1.28
	鱼类	38.43	11.98
3	甲壳类	37.44	14.40
	头足类	8.64	2.88
	鱼类	9522.48	139.29
4	甲壳类	862.47	170.18
	头足类	506.23	159.01
	鱼类	940.67	215.38
5	甲壳类	6.88	0.44
	头足类		
	鱼类	40.03	0.35

6	甲壳类	22.55	0.84
	头足类	2.52	0.63
	鱼类	28.39	0.61
7	甲壳类	324.78	63.08
	头足类	26.55	2.25
	鱼类	2063.64	226.01
8	甲壳类	86.39	23.04
	头足类	408.93	74.87
	鱼类	6194.69	180.98
9	甲壳类	0.86	0.12
	头足类		
	鱼类	563.44	9.96
10	甲壳类	18.54	7.62
	头足类	4.56	2.31
	鱼类	131.09	41.22
11	甲壳类	2919.37	526.45
	头足类	959.41	166.19
	鱼类	3067.07	1087.59
12	甲壳类	1186.65	89.33
	头足类	215.94	60.32
	鱼类	860.53	88.07

5) 渔业资源幼鱼密度

本次调查共捕获鱼类 36 种，根据渔获物分析，本次调查中幼鱼的尾数占总尾数的 93.62%，为 4938 尾/h，生物量为 33.66kg/h。成体渔业资源的平均渔获量 336 尾/h，23.98kg/h。鱼类平均渔获量 5274 尾/h，57.63kg/h；经换算 10 月份鱼类成体平均资源密度（千克/平方千米）为 738.02kg/km²，幼鱼平均资源密度（尾/平方千米）为 167479 尾/km²。

本次调查共捕获甲壳类 14 种，根据渔获物分析，本次调查中甲壳类幼体的尾数占总尾数的 57.27%，为 1443 尾/h，生物量为 6.01kg/h。成体渔业资源的平均渔获量 1076 尾/h，11.76kg/h。甲壳类平均渔获量 2519 尾/h，17.78kg/h；经换算 10 月份甲壳类成体平均资源密度（千克/平方千米）为 367.99kg/km²，幼体平均资源密度（尾/平方千米）为 46384 尾/km²。

本次调查共捕获头足类 5 种，根据渔获物分析，本次调查中头足类幼体的尾数占总尾数的 53.53%，为 522 尾/h，生物量为 2.21kg/h。成体渔业资源的平均渔获量 453 尾/h，2.83kg/h。头足类平均渔获量 975 尾/h，5.04kg/h；经换算 10 月份头足类成体平均资源密度（千克/平方千米）为 111.39kg/km²，幼体平均资源密度（尾/平方千米）为 22598

尾/km²。

6) 生物多样性

调查海域生物种类多样性指数平均为 1.787，变化范围为 0.023~2.425；物种均匀度指数平均为 0.598，变化范围 0.014~0.733；物种丰富度指数平均为 2.388，变化范围 0.681~3.681。

表 2.2-31 游泳动物群落多样性指数

站位	H'	J'	D
1	2.26	0.70	2.66
2	2.19	0.73	3.01
3	1.62	0.65	1.35
4	2.41	0.72	2.90
5	1.10	0.50	2.43
6	1.62	0.67	2.40
7	2.33	0.73	2.51
8	2.18	0.70	2.43
9	0.02	0.01	0.68
10	1.01	0.34	2.42
11	2.31	0.72	2.20
12	2.43	0.69	3.68

7) 生物学特征

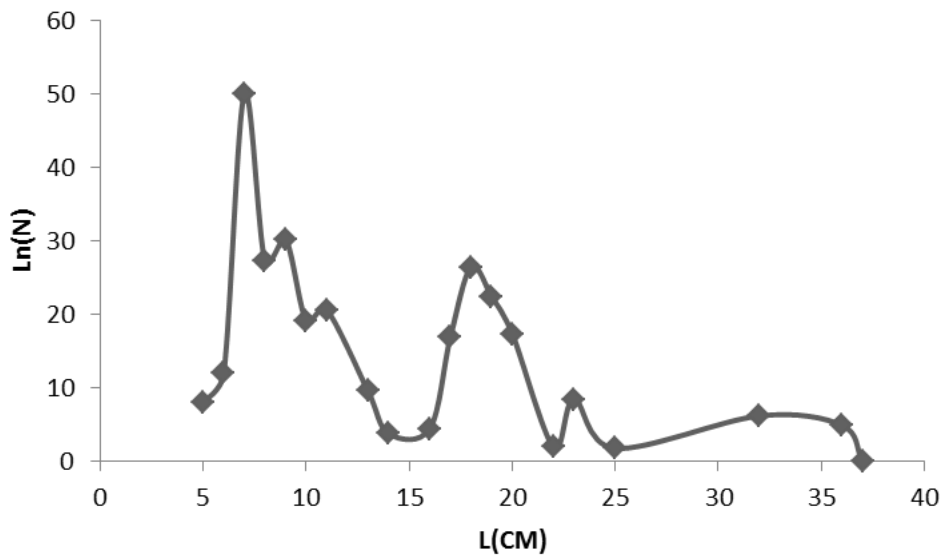


图 2.2-8 2019 年 10 月渔业资源长度谱的变化

2019 年 10 月调查，渔获物长度谱范围在 4.24-36.34cm 之间，主要集中在 6-11cm 和 17-20cm 之间。

a. 枪乌贼

枪乌贼群体胴长分布于 28~57mm 之间，平均胴长 44.72mm。体重分布于 2.0~10.0g 之间，平均体重 5.56g。

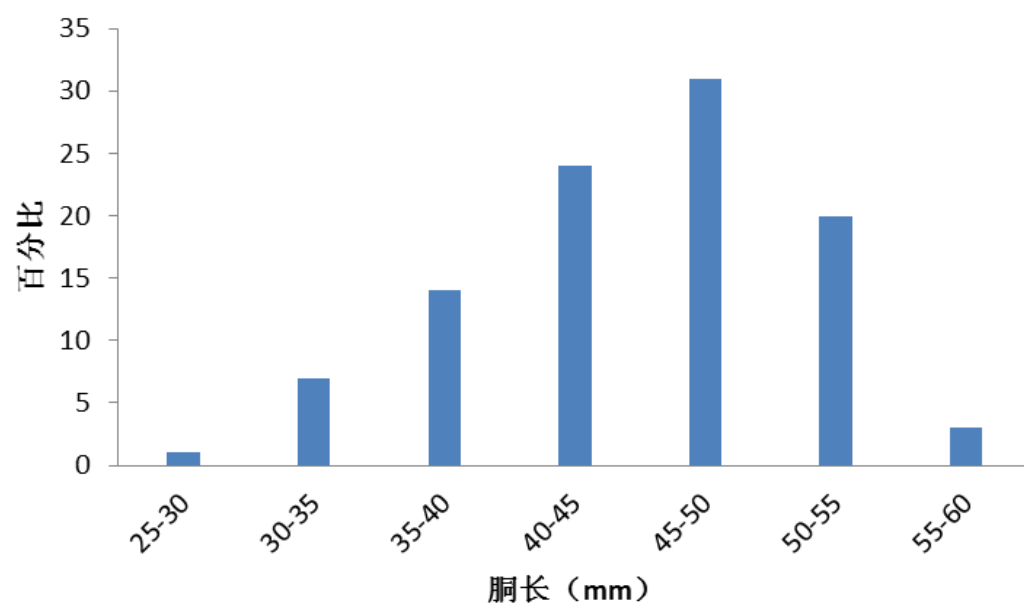


图 2.2-9 枪乌贼胴长分布

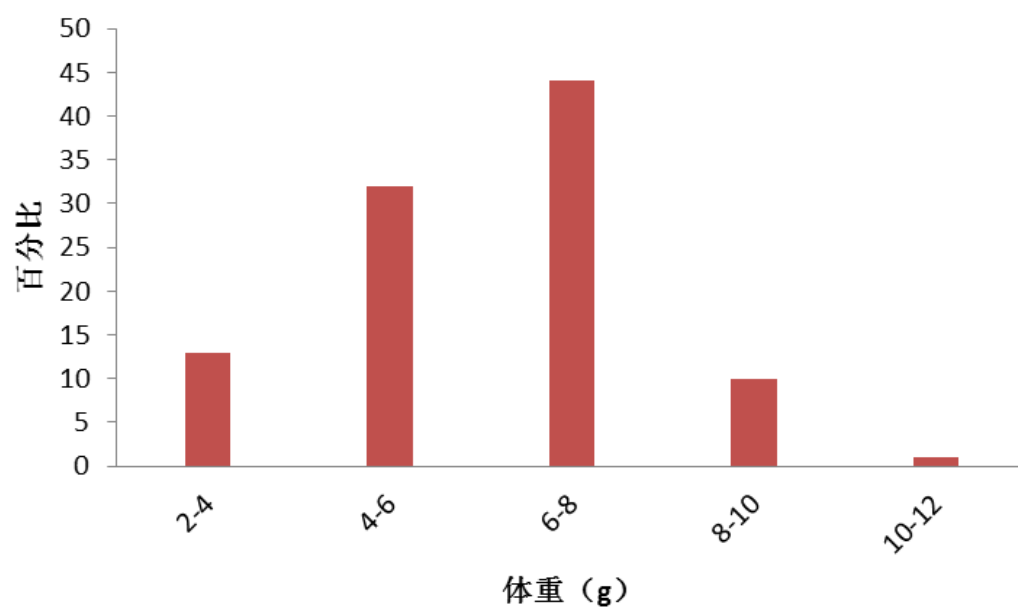


图 2.2-10 枪乌贼体重分布

枪乌贼群体胴长体重关系为 $W=5.95 \times 10^{-3} L^{1.792}$ ($R^2=0.684$)

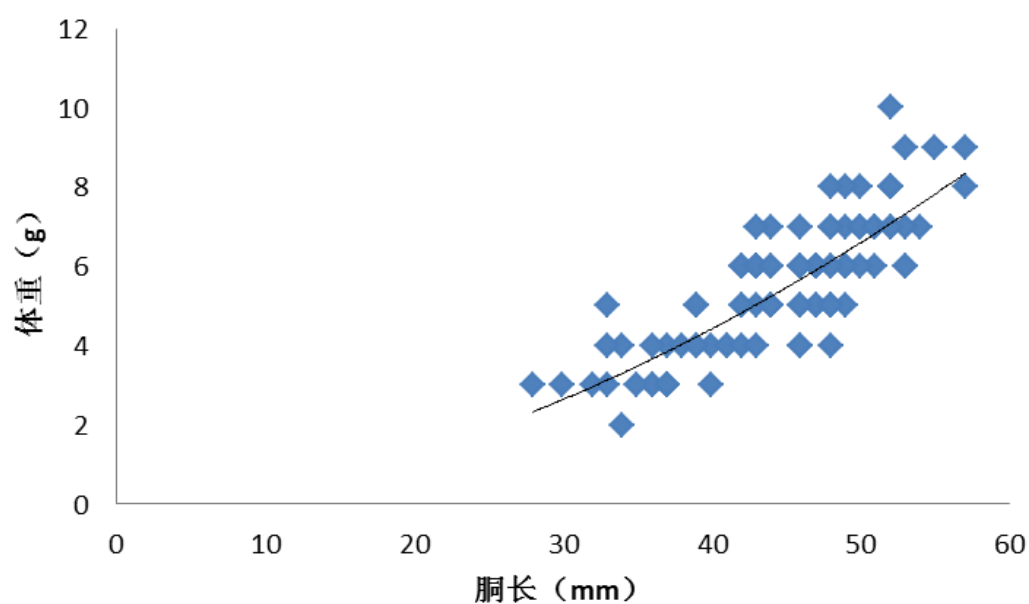


图 2.2-11 枪乌贼甲宽体重关系

b. 口虾蛄

口虾蛄群体体长分布于 35~142mm 之间，平均体长 78.81mm。体重分布于 2.0~58.0g 之间，平均体重 14.15g。雌雄比例为 50:50。

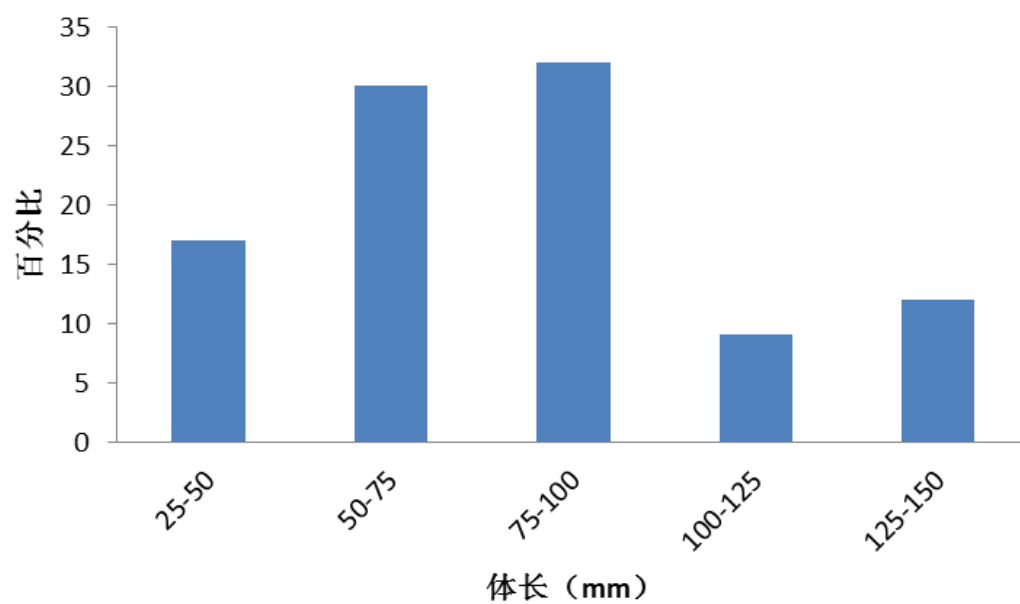


图 2.2-12 口虾蛄体长分布

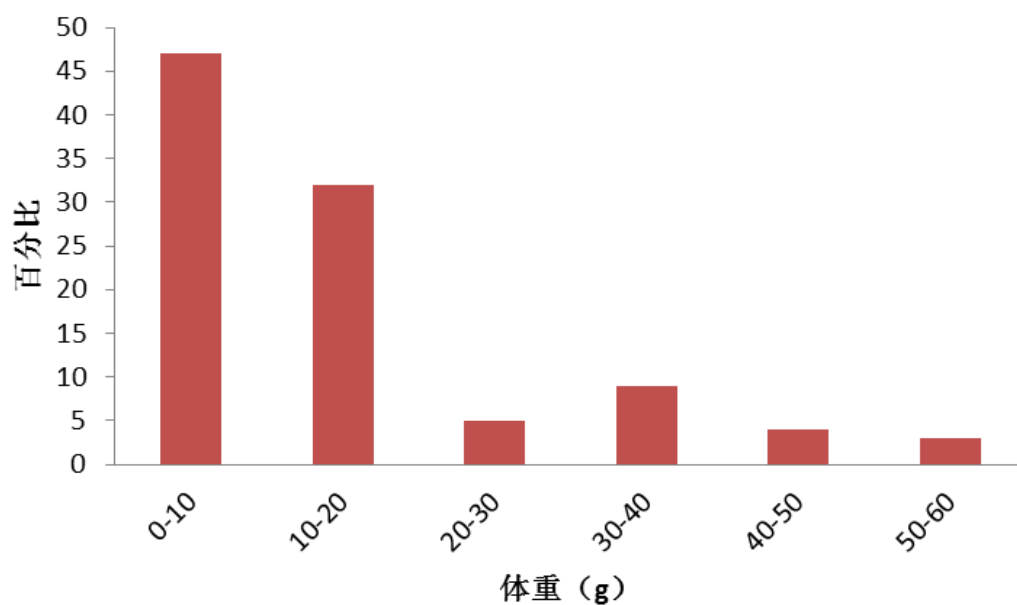


图 2.2-13 口虾蛄体重分布

口虾蛄群体体长体重关系为 $W=3.53 \times 10^{-4} L^{2.379}$ ($R^2=0.955$)

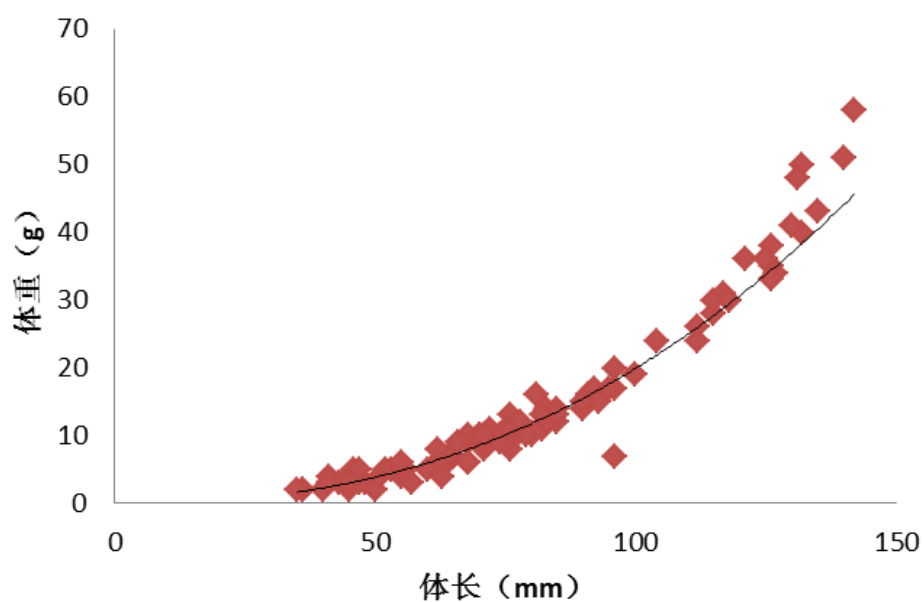


图 2.2-14 口虾蛄体长体重关系

c. 三疣梭子蟹

三疣梭子蟹群体甲宽长分布于 50~178mm 之间, 平均甲宽长 107.69mm。体重分布于 5.0~305.0g 之间, 平均体重 88.32g。雌雄比例为 49.33:50.67。

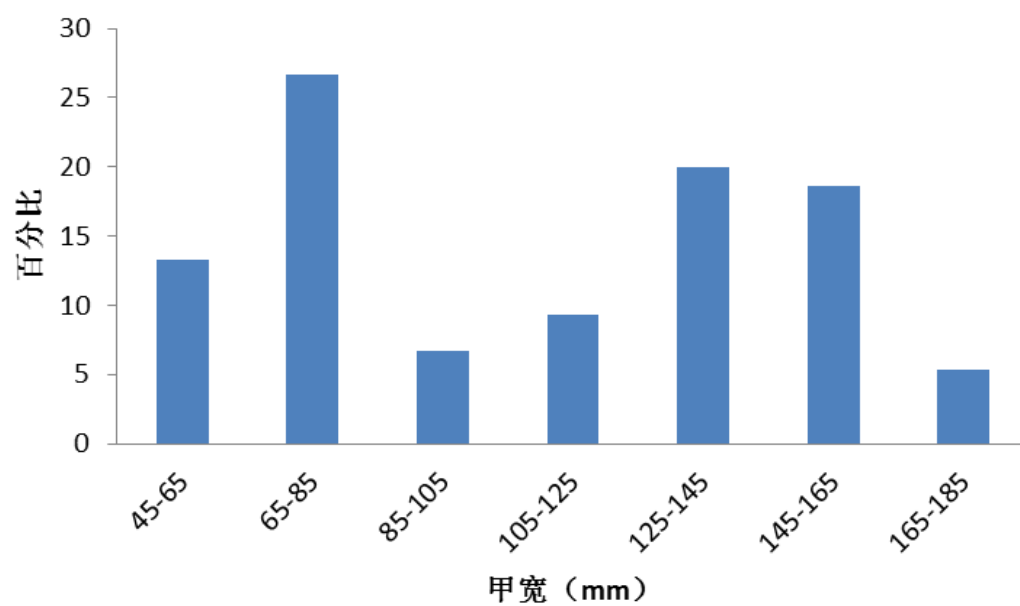


图 2.2-15 三疣梭子蟹甲宽长分布

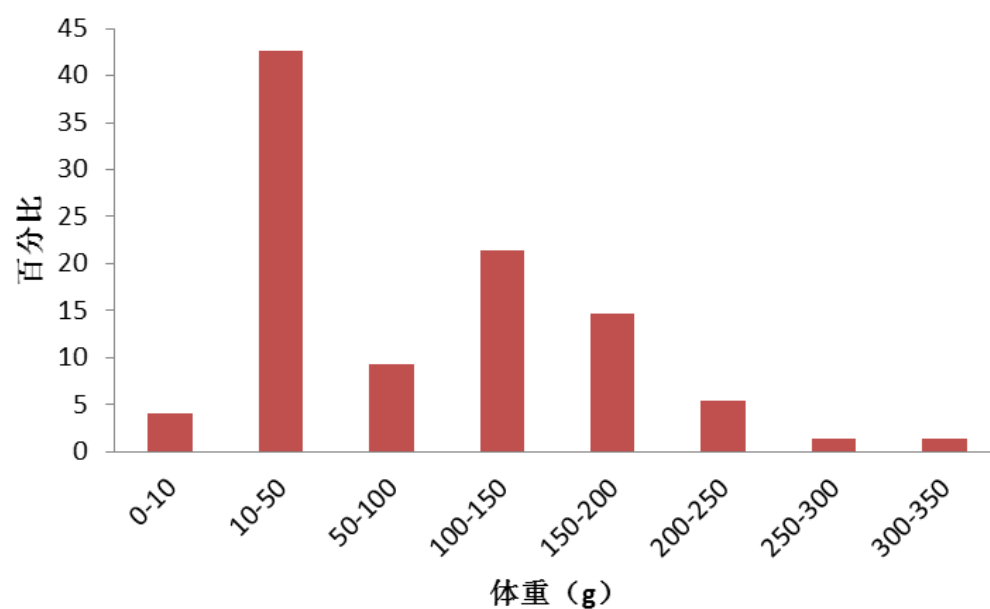


图 2.2-16 三疣梭子蟹体重分布

三疣梭子蟹群体甲宽体重关系为 $W=3.67 \times 10^{-5} L^{3.071}$ ($R^2=0.982$)

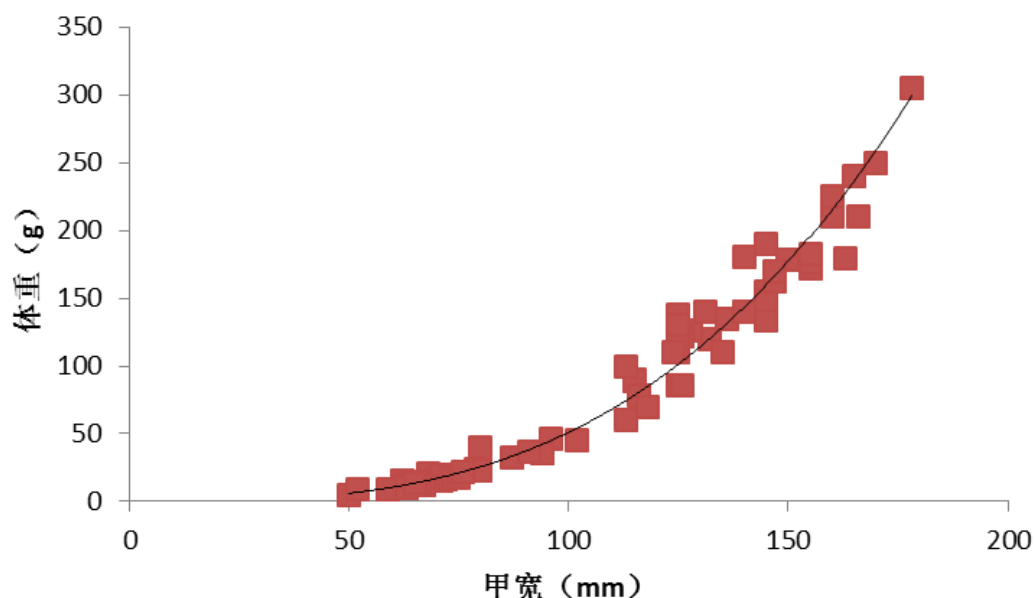


图 2.2-17 三疣梭子蟹甲宽体重关系

2.2.3.6 小结

(1) 鱼卵仔稚鱼

2019 年秋季调查非鱼类产卵盛期，仅捕获鳀鱼卵 1 粒，隶属于 1 目 1 科 1 属，未捕获仔稚鱼。调查共每网平均数量为 0.083 粒/站，平均密度为 $0.27 \times 10^{-3} \text{ind./m}^3$ ，未捕获仔稚鱼。

(2) 游泳动物

秋季调查共出现渔业资源种类 55 种，其中鱼类 36 种，甲壳类 14 种，头足类 5 种。调查海域渔获重量范围为 1.66kg/h~262.99kg/h，平均渔获重量为 80.46kg/h。调查海域平均渔获数量为 8767.25ind./h，渔获数量范围在 27ind./h~53760ind./h 之间。本次调查优势种有 3 种，为六丝钝尾虾虎鱼、口虾蛄和枪乌贼，重要种有 11 种，分别为矛尾虾虎鱼、鹰爪虾、细纹狮子鱼、大头鳕、三疣梭子蟹、绿鳍鱼、双斑蟳、黄鲛鰵、鲱鲯、赤鼻棱鳀、日本鼓虾。

根据扫海面积法计算，调查海域渔业资源尾数密度和重量密度均值分别为 $304.10 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ 和 2745.22kg/km^2 。其中，鱼类资源尾数密度为 $176.09 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ；甲壳类为 $85.25 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ ；头足类为 $42.76 \times 10^3 \text{ind./km}^2$ 。鱼类资源重量密度为 2000.77kg/km^2 ；甲壳类为 551.18kg/km^2 ；头足类为 193.27kg/km^2 。根据渔获物分析，渔获物幼体比例为 78.82%，其中鱼类幼体的尾数比例为 93.62%，甲壳类幼体尾数比例为

57.27%，头足类幼体尾数比例为 53.53%，经换算 10 月份鱼类成体平均资源密度为 738.02kg/km²，幼鱼平均资源密度为 167479 尾/km²，甲壳类成体平均资源密度为 367.99kg/km²，幼体平均资源密度为 46384 尾/km²。头足类成体平均资源密度为 111.39kg/km²，幼体平均资源密度为 22598 尾/km²。

调查海域渔获物的长度谱范围在 4.24-36.34cm 之间，主要集中在 6-11cm 和 17-20cm 之间。调查生物种类多样性指数平均为 1.787，变化范围为 0.023~2.425；物种均匀度指数平均为 0.598，变化范围 0.014~0.733；物种丰富度指数平均为 2.388，变化范围 0.681~3.681。

2.3 自然资源概况

2.3.1 渔业资源

烟台市位于山东半岛的东部，濒临渤、黄海，盛产对虾、海参、鲍鱼、扇贝等经济价值较高的80多个种类，是全国渔业基地之一。烟台市浅海生物多达200多种，具有较高经济价值的生物高达100多种，多分布于邻近的黄、渤海渔场。其次，温带海洋性季风气候、丰富的海水营养物质、广阔的浅海滩涂、复杂的地貌、地质类型，使烟台市海域成为多种鱼虾产卵索饵越冬洄游的必经之路和多种鱼虾贝藻繁衍生长的良好场所。所属海区处黄、渤海的接合部，受太平洋环流影响，海洋动植物资源十分丰富，是两大海区许多经济鱼虾产卵、越冬、索饵的天然良所和南北洄游的必经之路。沿海海域常见经济价值较高的水生动物有70多种，盛产小黄鱼、带鱼、或鱼、鲈鱼、鲑鱼、黄姑鱼、青鱼、比目鱼（牙鲆、石鲈、圆斑星等）、对虾、鹰爪虾、三疣梭子蟹、墨鱼、海蜇等。浅海海底和滩涂广泛分布有贻贝、扇贝、魁蚶、牡蛎、鲍鱼（皱纹盘鲍）、竹蛏、缢蛏、文蛤、杂色蛤、泥蚶、毛蚶、海螺和海参（刺参）、海胆（马粪海胆）等，其中刺参驰名中外。沿海一线水生植物资源丰富，其中有经济价值的常见品种有海带、裙带、石莼、石花菜、边紫菜、羊栖菜、江篱等。

依靠优越的自然资源条件，烟台市海洋捕捞业迅速发展壮大，对地方经济发展、渔民增收和渔业资本积累做出了重要贡献。2009年，全市完成渔业总产值496.5亿元，其中水产品总产量 184×10^4 t，产值177.3亿元；渔民人均纯收入9850元。

2.3.2 港口资源

烟台港为中国10大枢纽港口之一，具有万吨级以上的泊位15个，与世界100多个港口通航。2007年烟台港集团货物吞吐量突破亿吨大关，成为全国第11个、全省第3个过亿吨大港。2009年烟台市港口实现旅客吞吐量960万人次，同比增长9%；目前，烟台港正在

建设5-10万吨散货和液体化工码头，主要以铁矿石、煤炭、液体化工原料、及其他散货、液体码头。

2.3.3 养殖资源

烟台市养殖资源丰富，浅海养殖方式主要有浅海筏式养殖、浅海底播增养殖、海水网箱养殖。养殖面积达 $65 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占海水养殖的40.1%，养殖产量 $676 \times 10^4 \text{t}$ ，占海水养殖的51.3%。浅海筏式养殖和底播增养殖种类以贝、藻类为主。网箱养殖分深水网箱和普通网箱，养殖品种为大黄鱼、许氏平鲉、军曹鱼、石斑鱼等高经济价值鱼类。

2.3.4 旅游资源

烟台旅游资源丰富。优美的自然风光和人文景观，每年吸引了大批中外游客前来观光旅游。截至2018年底，烟台市共有国家级旅游度假区2处，省级旅游度假区8处。共有A级旅游景区92处，其中5A级旅游景区3处、4A级20处、3A级52处、2A级17处。有海阳、蓬莱2处国家级和养马岛、开发区金沙滩8处省级度假区，占全省总数的22%。1998年烟台成为首批54座“中国优秀旅游城市”之一。烟台典型的温带海洋性季风气候和分布较广的温泉资源为度假、疗养、居住提供了相同纬度区域所不能比拟的自然基础。烟台市500m²以上的基岩岛屿72个；海岛面积68.57km²，占全省40.7%，面积超过1km²的海岛有13个，其中有居民的岛15个，居民多从事渔业生产，形成了具有鲜明胶东风味的渔村。这些岛屿成为烟台市旅游开发的宝贵自然资源。

2.4 开发利用现状

2.4.1 社会经济概况

2020年，面对严峻复杂的国内外环境、艰巨繁重的改革发展稳定任务，特别是新冠肺炎疫情严重冲击，全市上下坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻落实党中央、国务院各项决策部署和省委、省政府工作要求，统筹推进疫情防控和经济社会发展，扎实做好“六稳”工作，全面落实“六保”任务，着力抓好“三重”工作，全力推动新旧动能转换，努力保障和改善民生，全市经济运行总体平稳、稳中向好，各项社会事业全面发展，“十三五”实现圆满收官，全面建成小康社会取得决定性进展和历史性成就，为开启全面建设社会主义现代化新征程奠定坚实基础。

根据《2020年烟台市高新区国民经济和社会发展统计公报》，烟台市高新区2020年各行业发展情况如下：

（1）综合

经烟台市统计局统一核算并反馈，全年全区实现生产总值（GDP）初步核算数为

67.32 亿元，按可比价格计算，比上年增长 4.2%。其中，第一产业增加值 5.45 亿元，下降 8.3%；第二产业增加值 18.33 亿元，下降 5.5%；第三产业增加值 43.54 亿元，增长 11.7%。三次产业构成 8.1:27.2:64.7。年末户籍人口 5.04 万人，全年出生人口 743 人，出生率为 15.07%；人口自然增长率为 7.83‰。全年城镇新增就业 2101 人，年末城镇登记失业率为 0.69%。

(2) 农业牧渔业

全年农林牧渔业增加值 5.60 亿元，比上年下降 8.4%；农林牧渔服务业增加值 0.15 亿元，与去年持平。

(3) 工业和建筑业

全年全部工业增加值 14.9 亿元，下降 5%。规模以上工业增加值下降 1.8%。全年规模以上工业企业实现利润比上年增长 8.4%。全年全社会建筑业增加值 3.4 亿元，下降 8.7%。完成建筑业总产值 17.4 亿元，比上年下降 14.3%；竣工产值 9.04 亿元，下降 28.5%；房屋施工面积 6.2 万平方米，下降 68.2%；房屋竣工面积 1.2 万平方米，下降 58.5%。

(4) 服务业

服务业增加值占地区生产总值(GDP)比重为 64.67%，比上年提高 4.18 个百分点。全年批发和零售业增加值 3.74 亿元，比上年增长 6.2%；交通运输、仓储和邮政业增加值 3.79 亿元，增长 38.1%；住宿和餐饮业增加值 0.31 亿元，增长 5.0%；金融业增加值 2.04 亿元，增长 10.4%；房地产业增加值 9.47 亿元，增长 21.5%。全年规模以上服务业企业实现营业收入 27.0 亿元，比上年增长 13.2%。

2.4.2 海域使用现状

金山湾蓝色海洋牧场项目位于烟台高新技术产业开发区金山湾外侧海域，项目所在海域开发利用活动类型主要包括养殖用海、烟威航道等，拟建项目周边海域海洋产业开发利用现状见图 2.4-1，表 2.4-1。

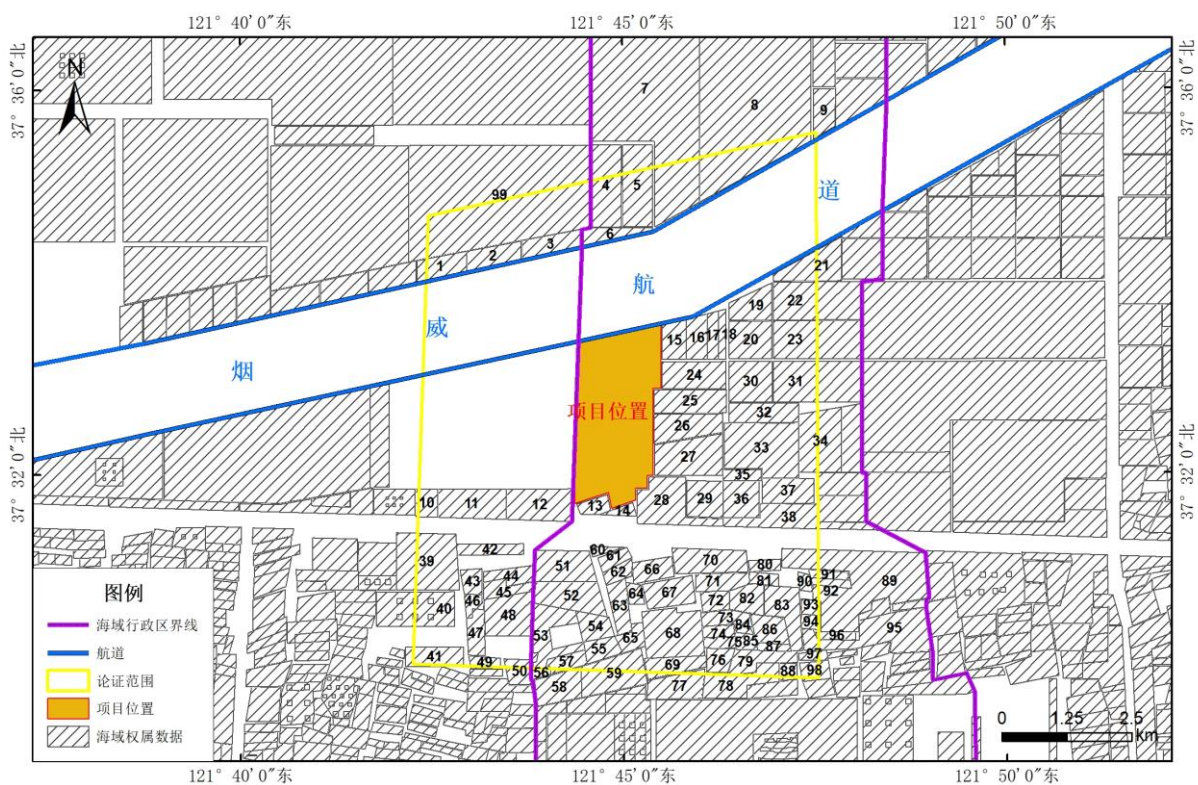


图2.4-1 区域海洋开发利用现状分布示意图

表2.4-1 区域海洋开发利用现状一览表

序号	项目名称	起始日期	终止日期	用海类型	用海方式	用海面积
1	烟台食库水产大窑北部海域筏式养殖区（1002）	2018/8/8	2022/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	40.2800
2	大窑北部海域孙杰筏式养殖区（1001）	1980/1/1	2022/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	40.2300
3	姜格庄北部海域王伟筏式养殖区（1000）	2018/12/3	2022/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	40.3200
4	烟台正德水产姜格庄筏式养殖区	2016/12/14	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	90.1300
5	姜格庄大庄村陈东升筏式养殖区	2014/5/5	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	90.8200
6	姜格庄北部海域于先国筏式养殖区（999）	1980/1/1	2022/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	30.0200
7	烟台龙洋姜格庄底播养殖区（919）	2018/8/8	2025/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	664.0700
8	烟台华腾达姜格庄底播养殖区（992）	2018/8/10	2025/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	684.8800
9	牟平区浩礼海珍品云溪筏式养殖区（942）	2018/2/23	2022/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	35.3100
10	牟平区肥蚝海珍品西山北头筏式养殖区（084）	2020/10/12	2025/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	23.3500
11	大窑西山北头傅勇奇底播养殖区（837）	2020/12/2	2026/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	73.7800
12	大窑西山北头于成芝底播养殖区（884）	2020/12/2	2026/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	75.7100
13	姜格庄镇郝家疃刁明基筏式养殖区	2020/1/1	2024/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	17.0000
14	姜格庄郝家疃村刁行基筏式养殖区	2021/9/28	2024/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	9.3600

				殖用海	殖	
15	牟平区沃得海水产品云溪筏式养殖区 (883-1)	2018/10/15	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	33.3600
16	牟平区明晨海产品云溪筏式养殖区 (883-2)	2018/10/23	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	33.3400
17	牟平区许波海产品云溪筏式养殖区 (883-3)	2018/10/15	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	20.0200
18	牟平区德云海产品云溪筏式养殖区 (883-4)	2018/10/15	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	13.3600
19	牟平区继财海产品筏式养殖区	2016/2/26	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	42.9700
20	牟平区鲁豫海产品云溪筏式养殖区 (866)	2020/7/1	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	60.2600
21	牟平区振鑫海产品酒馆筏式养殖区 (878)	2018/1/24	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	64.7200
22	牟平区盈胜海产品云溪筏式养殖区 (877)	2017/11/13	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	61.3300
23	牟平区鲁豫海产品云溪筏式养殖区 (865)	2020/7/1	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	61.3300
24	牟平区七星海产品云溪筏式养殖区	2016/4/25	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	64.3800
25	牟平区七星海产品筏式养殖区	2021/01/01	2025/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	61.5300
26	烟台艺林泵业云溪筏式养殖区 (870)	1980/1/1	2022/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	61.0300
27	高新区张阔底播养殖区	2020/7/1	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	92.2460
28	烟台浩海海珍品云溪筏式养殖区 (772)	2018/8/14	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	90.0400
29	烟台同利水产筏式养殖区	2014/4/9	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	48.6800
30	牟平区建昊水产品北松筏式养殖区 (864)	2016/4/25	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	64.5400
31	牟平区建昊水产品北松筏式养殖区 (863)	2016/2/26	2020/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	65.6900
32	牟平区敬杰海产品云溪筏式养殖区 (876)	2018/4/24	2020/10/15	开放式养 殖用海	开放式养 殖	49.3200
33	烟台浩海海珍品云溪筏式养殖区 (717)	2018/10/16	2027/8/20	开放式养 殖用海	开放式养 殖	139.4200
34	烟台市海洋底播养殖区	2014/11/4	2024/11/3	开放式养 殖用海	开放式养 殖	97.5420
35	姜格庄云溪段庆君筏式养殖区 (923)	2018/2/13	2022/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	15.5700
36	烟台市牟平区金山海珍品育苗场筏式 养殖区	2014/4/9	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	48.8990
37	姜格庄上寨村烟台市牟平区金山海珍 品育苗场筏式	2013/1/1	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	46.9090
38	烟台浩海海珍品云溪筏式养殖区 (998)	2019/1/2	2022/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	62.8400
39	烟台同和生态渔业筏式养殖区 (392- 1)	2019/9/3	2023/11/8	开放式养 殖用海	开放式养 殖	127.4200
40	烟台金岛钓鱼俱乐部人工鱼礁项目 (806)	2019/9/4	2024/8/31	人工鱼礁 用海	开放式养 殖、透水 构筑物	99.9900
41	大窑西山北头曹影底播养殖区 (927)	2018/2/13	2022/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	41.8500
42	大窑东山东头李学世筏式养殖区 (593)	2020/1/1	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	26.4200
43	大窑东山东头王龙筏式养殖区 (123)	2021/1/7	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	18.2000

44	大窑东山东头村于咏筏式养殖区 (592)	2020/1/1	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	24.9500
45	大窑东山东头李芳筏式养殖区(636)	2020/1/1	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	23.0000
46	大窑东山东头孙艺利、谭永清筏式养 殖区 (141)	2020/1/1	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	12.0000
47	大窑东山东头曲永燧筏式养殖区(188)	2020/1/1	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	33.0000
48	大窑东山东头李芳筏式养殖区 (090)	2020/1/1	2025/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	71.8000
49	大窑东山东头曲长金筏式养殖区(619)	2020/1/1	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	13.8900
50	大窑东山东头孙健筏式养殖区 (175)	2020/1/1	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	23.0700
51	烟台信成养殖场姜格庄北山底播增殖 养殖区	2014/4/9	2027/7/3	开放式养 殖用海	开放式养 殖	66.9070
52	姜格庄北山孙树秋底播增殖区	2014/4/9	2027/7/3	开放式养 殖用海	开放式养 殖	69.0830
53	姜格庄北山曲玉环筏式养殖区 (459)	2018/10/12	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	67.0900
54	姜格庄北部海域曲永全筏式养殖区 (1012)	2018/8/7	2022/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	29.8000
55	姜格庄郝家疃都庆筏式养殖区 (713)	2020/8/24	2024/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	25.7300
56	姜格庄北山村孙序信筏式养殖区	2014/8/11	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	8.5800
57	姜格庄北山曲国滨筏式养殖区	2014/8/11	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	21.4000
58	牟平区坤华海珍品筏式养殖区	2014/8/11	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	50.0000
59	姜格庄北山村筏式养殖区	2014/8/11	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	78.5500
60	姜格庄郝家疃村刁行基筏式养殖区	2014/7/2	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	6.7800
61	姜格庄郝家疃赵善永筏式养殖区	2014/8/11	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	15.8500
62	姜格庄郝家疃孙寿国筏式养殖区	2014/7/2	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	16.6000
63	姜格庄郝家疃村高福恺筏式养殖区	2013/1/1	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	32.6040
64	牟平区宝华海产品筏式养殖区	2016/5/17	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	11.4700
65	姜格庄邹家疃孙玉明筏式养殖区	2016/9/9	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	20.1200
66	姜格庄邹家疃村姜召刚筏式养殖区	2014/7/2	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	30.8800
67	姜格庄云溪村林平筏式养殖区	2014/4/9	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	48.8490
68	烟台市华威矿业有限公司筏式养殖区	2014/8/11	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	101.0500
69	牟平区天乐海产品邹家疃筏式养殖区 (773)	2017/11/3	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	35.7400
70	牟平区天成海产品云溪筏式养殖区 (1019)	2018/8/14	2022/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	63.8900
71	烟台东宇海珍品云溪筏式养殖区 (738)	2018/1/24	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	32.8360
72	牟平区姜格庄云溪村林燕筏式养殖区	2014/7/2	2019/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	20.0000
73	烟台高新区吴晟海水产养殖场云溪筏 式养殖区 (10	2020/7/6	2022/12/31	开放式养 殖用海	开放式养 殖	25.5100

74	姜格庄云溪村张淑兰筏式养殖区	2014/4/9	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	13.3910
75	唐树峰云溪筏式养殖区（1021）	2020/7/6	2022/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	12.5300
76	姜格庄云溪村爱民合作社筏式养殖区	2014/4/9	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	21.5750
77	姜格庄邹家疃村高守宾筏式养殖区	2016/2/26	2020/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	50.0600
78	姜格庄云溪常成筏式养殖区（579）	2018/10/12	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	60.8000
79	姜格庄下寨常成筏式养殖区（789）	2017/2/20	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	40.1400
80	姜格庄云溪林乐明筏式养殖区	2014/7/2	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	13.1700
81	姜格庄云溪村林涛筏式养殖区	2014/8/11	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	12.6100
82	烟台东宇海珍品筏式养殖区	2016/4/6	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	33.3700
83	烟台东宇海珍品筏式养殖区	2016/4/6	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	56.7700
84	烟台东宇海珍品云溪筏式养殖区（699）	2018/1/24	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	4.5300
85	姜格庄云溪村贺晓岩筏式养殖区	2013/1/1	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	12.2250
86	烟台东宇海珍品筏式养殖区	2016/4/6	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	33.3800
87	烟台东宇海珍品云溪筏式养殖区（698）	2018/1/24	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	8.9800
88	常成姜格庄云溪筏式养殖区（578）	2018/5/17	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	10.8300
89	姜格庄下寨常军筏式养殖区	2016/4/6	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	260.2300
90	姜格庄金山上寨高赫远筏式养殖区	2012/11/5	2022/11/4	开放式养殖用海	开放式养殖	7.9400
91	姜格庄金山上寨杨军筏式养殖区	2014/7/2	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	10.9200
92	姜格庄金山上寨杨玉璞筏式养殖区	2014/7/2	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	10.9200
93	姜格庄金山上寨杨孝吉筏式养殖区	2014/7/2	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	10.2600
94	姜格庄金山上寨王善阳筏式养殖区	2014/7/2	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	10.2600
95	姜格庄下寨村常成筏式养殖区（657）	2017/6/6	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	117.3500
96	姜格庄金山上寨孙丁军筏式养殖区	2014/8/11	2019/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	10.2500
97	姜格庄上寨唐述纲筏式养殖	2020/7/6	2024/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	9.1400
98	烟台高新区新浩淼水产养殖场筏式养殖区（676）	2020/8/11	2024/12/31	开放式养殖用海	开放式养殖	19.8400
99	烟台中海钓台旅业底播增殖	2015/5/26	2025/5/25	开放式养殖用海	开放式养殖	665.0420

2.4.3 海域用海权属现状

与本海域相邻的用海项目主要为海水养殖项目，共有 9 个养殖项目，用海方式为开放式养殖。详见图 2.4-2，表 2.4-2。

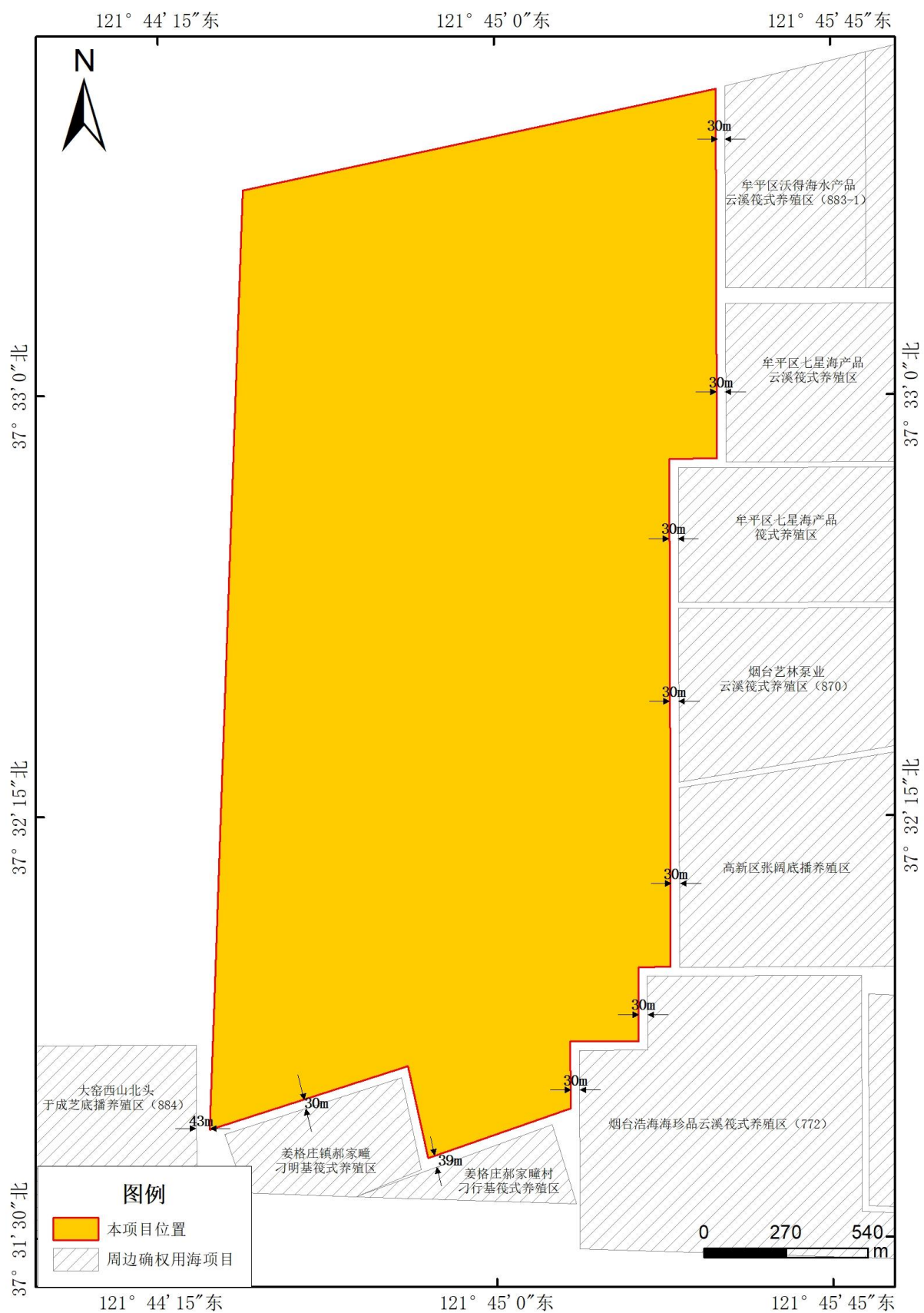


图2.4-2 相邻用海项目示意图

表2.4-2项目相邻用海一览表

编号	项目名称	海域使用人	与工程位 置关系	与工程最近 点距离 (m)	使用面积 (hm ²)	用海方式	用海期限 (年)	海域使用证编号
1	牟平区沃得海水产品云溪筏式养殖区(883-1)	牟平区沃得海水产品养殖场	E	30	33.3600	开放式养殖	2018/10/15-2020/12/31	2018C37061204372
2	牟平区七星海产品云溪筏式养殖区	牟平区七星海产品养殖场	E	30	64.3800	开放式养殖	2016/4/25-2020/12/31	2016C37061207921
3	牟平区七星海产品筏式养殖区	牟平区七星海产品养殖场	E	30	61.5300	开放式养殖	2021/01/01-2025/12/31	鲁(2021)烟台市高不动产权第0001059号
4	烟台艺林泵业云溪筏式养殖区(870)	烟台艺林泵业有限公司	E	30	61.0300	开放式养殖	1980/1/1-2022/12/31	2018C37061201666
5	高新区张阔底播养殖区	烟台张阔水产有限公司	E	30	92.2460	开放式养殖	2020/7/1-2024/12/31	2020C37061211973
6	烟台浩海海珍品云溪筏式养殖区(772)	烟台浩海海珍品有限公司	E	30	90.0400	开放式养殖	2018/8/14-2019/12/31	2018C37061205695
7	姜格庄郝家疃村刁行基筏式养殖区	刁行基	S	39	9.3600	开放式养殖	2021/9/28-2024/12/31	鲁(2021)烟台市高不动产权第0011532号
8	姜格庄镇郝家疃刁明基筏式养殖区	刁明基	S	30	17.0000	开放式养殖	2020/1/1-2024/12/31	2015C37061204900
9	大窑西山北头于成芝底播养殖区(884)	于成芝	W	43	75.7100	开放式养殖	2020/12/2-2026/12/31	2021C37061203568

3 项目用海资源环境影响分析

3.1 项目用海对海洋环境的影响

3.1.1 对水动力环境影响分析

类比《大连獐子岛渔业集团股份有限公司新增年滚动 25 万亩虾夷扇贝底播增殖项目环境影响报告书》中底播虾夷扇贝捕捞情况，拖网采捕引起悬浮物的扩散范围（10mg/L 浓度）局限在作业区周围 20m 范围内。

本项目贝类采捕作业时产生悬浮物浓度及影响范围与作业强度密切相关，由于项目海域水深有限，其悬浮物产生速率低于拖网作业，因此其引起悬浮物的影响范围（10mg/L 浓度）在作业区周围 20m 范围之内，且随着作业停止而消失。

海上平台用海方式为透水构筑物，由陆域安装完毕后拖向海域，工程区面积较小，项目建设不会对周边海域水深条件产生明显变化，工程建设前后附近海域整体的流向和流速基本上没有变化，流速分布特征与工程前基本一致。

项目采捕和播苗期间产生的废水主要包括生活污水、渔船产生含油废水。项目的营运过程中，建设单位加强废水收集、处置管理工作，将生活污水和含油废水统一收集，送至陆域处理。

因此项目用海对海水水质环境影响较小。

3.1.2 对水质环境影响分析

（1）施工期水质环境影响分析

1）施工期的悬沙影响

项目主要施工环节为网箱打桩和锚泊投放，施工过程会搅动底床，产生悬浮泥沙，从而对海水水质产生影响。网箱打桩和锚泊投放产生的悬浮泥沙影响范围有限，仅发生在施工期，且随着施工结束，悬沙逐渐沉降，其对海洋环境的影响会逐步消失。

2）施工期产生的废水对水环境的影响

施工人员生活污水经收集后，送至陆域委托处理，含油废水统一收集后上岸后由海事部门指定的单位收集处理。通过采取如上措施后，废水不排海，不会污染海水水质。

因此，本项目施工期对水质环境的影响很小。

（2）营运期水质环境影响分析

1）运营期养殖污染物扩散环境影响分析

网箱养殖排泄物入海后，排泄物中的污染物要经过一系列物理和化学变化，不同海域水体自净能力和可能接纳污染物的量各不相同，主要取决于流体动力过程和生物化学

过程。物理自净能力有两种机制，一是潮流的动力搬运作用，二是水体的稀释扩散作用。

根据同类工程类比，产生的悬浮泥沙约 10mg/L，最大影响范围在 20m 以内，不会对周围其他海域水质产生影响，概子固定结束以后，悬浮泥沙也会随之消失；采用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等措施后，本项目深水网箱基本不会影响该区域水质现状。

综上，项目运营期养殖污染物对水质环境影响较小。

2) 运营期产生的废水对水质环境影响

项目运营期的产生的废水主要为养殖作业人员产生的生活污水和船舶含油污水，生活污水经船舶收集后，送至陆域委托处理；船舶含油污水统一收集后委托有资质的单位处理。运营期产生的废水均妥善处理，不排海，对海域水质影响很小。

综上，项目运营期对水质环境影响较小。

3.1.3 对地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程主要为开放式养殖建设，透水构筑物建设面积较小，项目整体施工方式简单，施工规模较小，工程建设不会对海底地貌物理条件产生影响，工程周边海域整体冲淤趋势与工程建设前变化不大，不会对地形地貌和冲淤环境产生影响。

3.1.4 对海洋沉积物影响分析

3.1.4.1 底播养殖对沉积物环境的影响

项目海区沉积物质量符合所在功能区环境保护要求的沉积物质量标准。项目用海不改变海底沉积物、不投放固体构筑物，所播种贝类为健康品种，不会影响海底表层沉积物质量。本项目播苗、采捕过程中扰动海底局部，会使海域内悬浮泥沙含量增大，悬浮泥沙粒径小、粘度大，沉降到海底后使海底表层沉积物粒径变小，粘性变大，但播苗、采捕作业导致悬浮物发生速率低、悬浮物影响范围小，因此，悬沙沉降对沉积物底质粒径影响较小。

3.1.4.2 网箱养殖对沉积物环境的影响

本项目的网箱养殖采用深水网箱，养殖许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼等适宜当地海洋环境的名贵鱼种，采用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等措施后，本项目深水网箱对海域沉积物基本不会产生影响。施工期无污染物混入，不会对该区域的沉积物环境产生不利影响；运营期产生的养殖排泄物会对该海域的沉积物环境产生一定的影响。

(1) 对海洋沉积物环境的影响分析

本项目的网箱养殖区，主要污染物为鱼类的排泄物，对沉积物环境的污染因素主要为有机质和营养盐等直接影响因素，以及溶解氧、硫化物、底质厚度增加等间接影响因素。进入沉积物中的污染物质在生物、化学和物理作用下会重新进入水体造成二次污染，有些污染物还会通过食物链富集到海洋水产品体内，进而威胁人类健康。

1) 有机质污染：在养殖过程中，大多数环境影响都起源于有机物质的过度排放。养殖生物的排泄物、死亡有机体的残骸分解物等不断的在沉积物中积累，并导致其物理、化学、生物特性的改变。

2) 溶解氧：养殖生物的粪便等有机物质在沉积物中的堆积促使底栖生物和分解有机物质的微生物群落的迅速增长，导致沉积层中的耗氧大大增加，网箱下部沉积物中其耗氧率比对照区要高 2~5 倍。很多研究发现，养鱼网箱附近富含 C、N、P 的沉积物中存在着缺氧、无氧状态区。

3) 底质厚度增加：因养殖管理不善，养殖区大量排泄物沉积于底部，使底质环境恶化。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”，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。

(2) 措施

本项目养殖期间采用降低网箱养殖密度、科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等措施，具体结合以下措施降低对沉积物环境的影响。

1) 项目网箱养殖采用低密度养殖方式，可保证水流通畅，水质清新，减免养殖鱼类病变死亡，同时可大大降低养殖排泄物浓度，有效减少了沉积物中微生物的分解压力，加快分解速度，减避沉积物中有机物污染、水体富营养化以及海底底质厚度增加等不利状况。

2) 项目网箱养殖主要养殖许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼等适宜当地海洋环境的名贵鱼种，采用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等措施后，可避免饵料对水体的污染。

3) 项目营运期间清网等过程均在陆上进行，在陆上生产基地清理网箱网衣附着物，避免了对海洋沉积物环境的影响。

4) 沉积物的有机物污染和水体的富营养化的自然修复主要靠水相和沉积物中微生物的矿化和硝化、反硝化等分解作用。就目前的海水养殖实践经验而言，开阔的养殖海域不易发生富营养化。项目选址于烟台高新技术产业开发区金山湾外侧海域，距离岸边较远，所在海域水动力条件良好，水流通畅，水质清新，因此项目实施对沉积物环境的底

质厚度影响较小，发生有机物污染、水体富营养化等的可能性很小。

综上，项目选址于开阔水域，水动力条件良好，项目运营期优化养殖结构，降低养殖密度，采用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等措施，清理过程采用陆上处理方式。在此条件下，本项目养殖活动对沉积物环境的影响较小。

3.1.4.3 海上平台对沉积物环境的影响

海上平台由陆域安装完毕后拖向海域，工程区面积较小，工程搅动海底沉积物在 2 天内沉积海底，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，不会影响海底沉积物质量。本工程运营期产生的污水、固体废物等均统一回收处理，不向海域排放，不会对工程周边海洋沉积物环境造成影响。

3.2 项目用海生态影响分析

3.2.1 对浮游生物的影响

施工期间会产生少量的悬浮泥沙，由于本海域施工期间悬浮泥沙影响范围较小并且施工时限较短，对水质环境及浮游生物等产生影响程度有限。浮游生物是鱼虾蟹贝类幼体的重要饵料，在养殖投苗和采捕期间，渔船作业掀起的泥沙会使水体中悬浮物含量增加，导致海水透明度和光照下降，在一定程度上影响水体中浮游生物的生长与繁殖。但此种作业产生泥沙的最大扩散距离较小（不会超过 20 米），且只在投苗和采捕过程中，作业停止后，悬浮物含量将恢复。所以，本海域对浮游生物的影响不大。

3.2.2 对底栖生物的影响

本海域不改变海底地形，不会因覆盖海底而影响底栖生物。而虾蟹类等底栖生物因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的适应性，因此施工悬浮泥沙对该海域生态环境的影响不大。但本海域需投放苗种，改变了该海域原有的底栖生物种群结构和生态环境。但从长远来看，增殖并使该物种在该海区成为优势种有利于优化海洋生态环境，达到增殖海洋生物资源的目的。

3.2.3 对渔业资源的影响

项目所在海域鱼类的规避空间大，由于移动性较强，不会造成明显影响，随着施工的开始，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。

渔船作业掀起的泥沙会使水体中悬浮物含量增加，导致海水透明度和光照下降，在一定程度上对饵料生物和经济鱼类、虾类等的卵子和幼体正常生长造成负面影响和损害，限制鱼类的正常的运动和洄游。若作业时间选择避开海洋动物繁殖、洄游及其幼体

生长的敏感时段。则本海域对渔业资源造成的损害则大大降低。施工过程中由于施工现场的作业船舶过于频繁，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。在拟建工程附近海域未发现珍稀和濒危物种。由于春夏季节是鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节，建议海上施工尽量避开这一季节。

3.2.4 对游泳生物的影响

悬浮物含量增高，对游泳生物的分布也有一定影响。游泳生物是海洋生物中的一大类群，海洋鱼类是其典型代表，它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，从而具有回避污染的效应。本项目悬浮泥沙扩散影响只发生在施工期，施工结束后将很快恢复到该海域本底浓度，因此项目施工期对游泳生物的影响很小，随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮物不会对游泳生物造成较大的影响。

3.3 项目用海对海洋资源影响分析

3.3.1 对渔业生产和渔业资源的影响

海水养殖是缓解渔业资源日趋衰退，传统作业海区日趋缩小，养护近海渔业资源，维护生态平衡，发展生态渔业的重要途径。本项目海域的建设可以优化海域生态环境，利用海洋自然生产力或微量投饵育成，应用行为驯化和环境监控技术对其进行科学管理，增大资源量和产量，使项目建设项目区具有渔业资源恢复、保护、增殖模式功能。

本海域运营后，将为实现渔业资源的增养殖和恢复，推进渔业结构的战略性调整，起到十分重要的作用，本海域能够促进渔业生产、保护和修复渔业资源。

3.3.2 对岸线资源、港口资源的影响分析

本海域为开放式养殖、透水构筑物建设项目，不占用自然岸线和人工岸线，根据《山东省海洋功能区划（2011～2020 年）》，本海域占用海域功能类型为农渔业区。项目建成后，能够最大限度利用好现有资源，并能对该区的渔业资源起到修复作用。

项目作业时乘渔船进入项目海域，不会对周边港口区正常运营产生影响。工程用海未在航道及两侧缓冲区内，不会对附近港口航运功能造成影响，不会影响港口航运区基本功能的发挥。

3.3.3 生物资源损失量计算

本项目主要为开放式养殖、透水构筑物，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价

技术规程》(SC/T9110-2007), 本项目产生的生态损失主要为四个方面: (1) 网箱固定桩占用海域造成该范围内的底栖生物全部损失。(2) 网箱固定桩过程中产生悬浮泥沙对浮游动植物的影响。(3) 海上养殖管护平台固定桩占用海域造成该范围内的底栖生物全部损失。(4) 海上养殖管护平台固定桩过程中产生悬浮泥沙对浮游动植物的影响。

本项目网箱养殖区共布设网箱 48 口, 每口网箱设 4 根木桩, 木桩直径约 20cm, 计算出固定桩占用海域面积为 6.03m²。本项目透水构筑物中的养殖管护平台设有 4 根固定桩, 每根固定桩直径 80cm, 计算出固定桩占用海域面积为 2.01m²; 透水构筑物中的养殖实验平台由陆域安装后拖至固定海域, 向海底锚固 12 个铁锚, 不会产生生物损失。网箱及平台固定桩占用海域总面积为 8.04m²。

根据同类项目的建设经验, 底樁打设和锚泊投放产生的悬浮泥沙影响范围有限, 泥沙浓度在 10mg/L 以上的范围基本在施工点周围 30m 范围内, 扩散范围设为以打桩点为圆心半径为 30m 的圆, 该范围的悬浮泥沙扩散浓度统一按照 10 ~ 20mg/L 进行计算。综上, 根据项目平面布置 10mg/L 悬浮泥沙包络线影响基本整个网箱海域申请用海范围, 影响面积设为与网箱养殖区用海面积一致, 为 65.4584hm²。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007) (以下简称“规程”) 中的计算方法, 对生物资源损失量进行估算。

3.3.3.1 生物损失量评估方法

(1) 占用水域造成的生物资源损失

底樁占用一定的水域, 使水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按以下公式计算:

$$W_i = D_i \times S_i \dots\dots\dots(3.3-1)$$

式中: W_i—第 i 种类生物资源受损量, 单位为尾、个、kg;
D_i—第 i 种类生物资源密度, 单位为尾 (个) /km²、尾 (个) /km³、kg/km²;
S_i—第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积, 单位为 km² 或 km³。

(2) 悬沙造成的生物资源损失

底樁打设和锚泊投放产生的悬浮泥沙生物资源损害量按以下公式计算:

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \dots\dots\dots(3.3-2)$$

式中: D_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度, 单位为尾/km²、个/km²、kg/km²;

S_j —某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km^2 ；

K_{ij} —某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率（%）；

n —某一污染物浓度增量分区总数。

表3.3-1 污染物造成各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)	
	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	5

注：1.本表列出污染物 i 的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。

2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。

3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。

4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。

3.3.3.2 工程海域生物资源概况

本节引用 2019 年 5 月的海洋环境调查资料对工程占用海域造成的生物损失进行计算。调查信息如下：

表3.3-2 项目海域资源密度概况

种类	调查时间		密度或生物量	计算取值
浮游植物	春季	2019 年 5 月	密度 ($\times 10^5 \text{cells/m}^3$)	1.13
浮游动物	春季	2019 年 5 月	密度 (个/ m^3)	60721
底栖生物	春季	2019 年 5 月	密度 (g/m^2)	22.0

3.3.3.3 生物损失量

(1) 占用海域造成的生态损失

项目占用海域造成的生物损失量计算一览表见下表：

表3.3-3 项目占用海域造成的生态损失一览表

种类	项目	影响面积 (m^2)	水深 (m)	生物量	生态损失量
底栖	固定桩和底樁	8.04	/	22.0 g/m^2	0.18kg

(2) 悬沙扩散造成的生态损失

悬沙造成生态损失见下表：

表3.3-4 悬浮物扩散造成浮游植物损失表

超标倍数	超标面积 (hm^2)	水深 (m)	损失率 (%)	密度 ($\times 10^5 \text{cells/m}^3$)	损失量 ($\times 10^{10}$ 个)
$B_i \leq 1$ 倍	65.4584	18	5	1.13	6.66

表3.3-5悬浮物扩散造成浮游动物损失表

超标倍数	超标面积 (hm ²)	水深 (m)	损失率 (%)	密度 (个/m ³)	损失量 (×10 ¹⁰ 个)
Bi≤1 倍	65.4584	18	5	60721	3.58

3.3.3.4 小结

综上所述，本项目引起的浮游植物损失量 6.66×10^{10} 个，浮游动物损失量 3.58×10^{10} 个，底栖生物总损失量为 0.18kg。

3.4 项目用海风险分析

项目用海风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害的程度。

(1) 风暴潮

高新区沿海主要灾害性天气有大风、暴雨、干旱、冰雹、风暴潮等，尤其是风暴潮灾害对工程的影响更大。

风暴潮是黄渤海一种危害较大的海洋灾害，也是项目海域的主要海洋灾害。台风、巨浪等引起的风暴潮主要表现为：海水异常升高，漫溢于陆地，冲垮建筑物，淹没农田等。如果风暴潮恰好与影响海区的天文潮的高潮相重叠，就会使水位暴涨，造成巨大破坏。

(2) 赤潮

赤潮是近海水域中一些浮游生物爆发性繁殖或高密度聚集而引起水色异常和水质恶化的一种自然现象。赤潮发生会造成海域大面积缺氧，导致水生动植物大量死亡。近年来，山东沿海海域赤潮时有发生，给养殖和捕捞生产造成巨大的经济损失。

当水温较高、海流缓慢、无风或少风时，在封闭或半封闭的海湾地带，甲藻、硅藻等赤潮生物最容易爆发性的生长。海水中的营养盐（主要是氮和磷）以及一些微量元素的大量存在，直接影响着赤潮生物的生长、繁殖和代谢，是赤潮发生的物质基础。海洋污染而引起的海洋水体富营养化即过剩的氮和磷是赤潮频频发生的最直接因素。

赤潮破坏鱼、虾、贝类等资源的主要原因是：

- ①破坏渔场的饵料基础，造成渔业减产；
- ②赤潮生物的异常发制繁殖，可引起鱼、虾、贝等经济生物瓣机械堵塞，造成这些生物窒息而死；
- ③赤潮后期，赤潮生物大量死亡，在细菌分解作用下，可造成环境严重缺氧或者

产生硫化氢等有害物质，使海洋生物缺氧或中毒死亡；

④有些赤潮的体内或代谢产物中含有生物毒素，能直接毒死鱼、虾、贝类等生物。

(3) 暴雪

2005 年 12 月份，烟台连续三次遭受强降雪袭击，时间集中在 3~7 日、10~18 日和 20~21 日，累计降水量 80.3mm。而 1951 年以来，烟台市的降水量为历年同期的最大值，即历史极值为 1997 年的 6.7mm。此次雪灾由于降雪持续时间长、强度大，且伴有剧烈降温和偏北大风，给烟台群众生活和工农业生产带来了严重的影响，造成巨大经济损失。

(4) 台风

台风(含热带风暴，下同) 主要出现在夏季和初秋，统计 1982-2001 年资料，影响烟台的台风共有 36 次，未出现台风的年份占总年份的 25%，台风最多的年份是 1961 年为 5 次，一般年份为 1.3 次。台风中心穿过半岛 的多出现在 7、8 月份，8~12 级狂风暴雨并形成风暴潮，危害很大。台风边缘穿过半岛的时间一般在 7 月下旬~10 月上旬。

(5) 养殖病害风险分析

如果规布局不合理，管理和技术跟不上，贝类养殖极易爆发各类病害，从而减少产量、降低产品质量。为保证水产品质量安全，应委托有资质单位从苗种源头管理、开展苗种检疫工作，同时也需对采捕后的贝类采取检疫措施，保证本海域养殖品种的质量安全。

4 海域开发利用协调分析

4.1 项目用海对海域开发活动的影响

论证范围内的海域开发活动均作为本章的分析对象。

本工程位于烟台高新技术产业开发区金山湾外侧海域，拟用海域周围主要为海水养殖区、航道，见图 2.4-1。

4.1.1 对养殖区的影响

项目周边的养殖区主要为海水养殖区，详见图 2.4-1 和表 2.4-1。由于本工程为海水养殖项目，与周边用海活动相适宜。本海域项目建设规模较小，施工内容简单，施工产生的悬浮泥沙影响范围有限，项目各污染物均可得到收集处理，不排海，基本不会对周边海水养殖产生影响。

海上平台由陆域安装后拖至固定海域，安装过程简单，安装面积较小，且远离其他养殖活动。因此，不会对附近海水养殖区产生影响。

4.1.2 对船舶通航安全的影响分析

根据《山东省航道管理规定》，航道和航道设施受法律保护，工程北侧 30m 为烟威航道，本项目北侧海域开展底播养殖，不设置渔网、网簖，不会对周边航道通航产生影响，因此，符合《山东省航道管理规定》要求。

本项目用海位于养殖区，相关规划制定过程中已经充分进行了功能界划，不存在相互制约影响，本海域不改变区域水文动力环境，不会对附近海域的地形地貌冲淤环境产生明显影响，不会影响附近航道区域的水深地形条件。

项目不占用烟威航路，项目施工期和运营期涉及船舶作业，应加强对作业船舶的管理和调度，加强瞭望，积极、及时采取有效的避让措施，避免与其他船舶相遇行驶。项目建设和运营期的船舶数量较少，且本海域施工期和采捕期较短，项目对船舶航行的影响较小。

4.2 利益相关者界定及分析

项目所在海域开发利用活动主要为养殖区，本项目施工工艺简单，施工期仅在底橛及木桩打设过程中产生少量的悬浮泥沙，悬沙产生量有限，底橛及木桩打设结束后将很快恢复到该海域本底浓度，对海域生态环境及周边用海活动不造成影响。因此，本项目与周边用海区无直接利益相关者。

本项目与东侧牟平区沃得海水产品云溪筏式养殖区（883-1）、牟平区七星海产品云溪筏式养殖区、牟平区七星海产品筏式养殖区、烟台艺林泵业云溪筏式养殖区（870）、

高新区张阔底播养殖区、烟台浩海海珍品云溪筏式养殖区（772）相邻 30m，与南侧姜格庄郝家疃村刁行基筏式养殖区相邻 39m，与南侧姜格庄镇郝家疃刁明基筏式养殖区相邻 30m，与西侧大窑西山北头于成芝底播养殖区（884）相邻 43m，用海较近，考虑到项目施工运营期间可能影响到该宗用海，将上述海域使用权人列为利益相关者，建设单位已与利益相关者沟通协调，见附件 2、图 4.2-2、表 4.2-1。

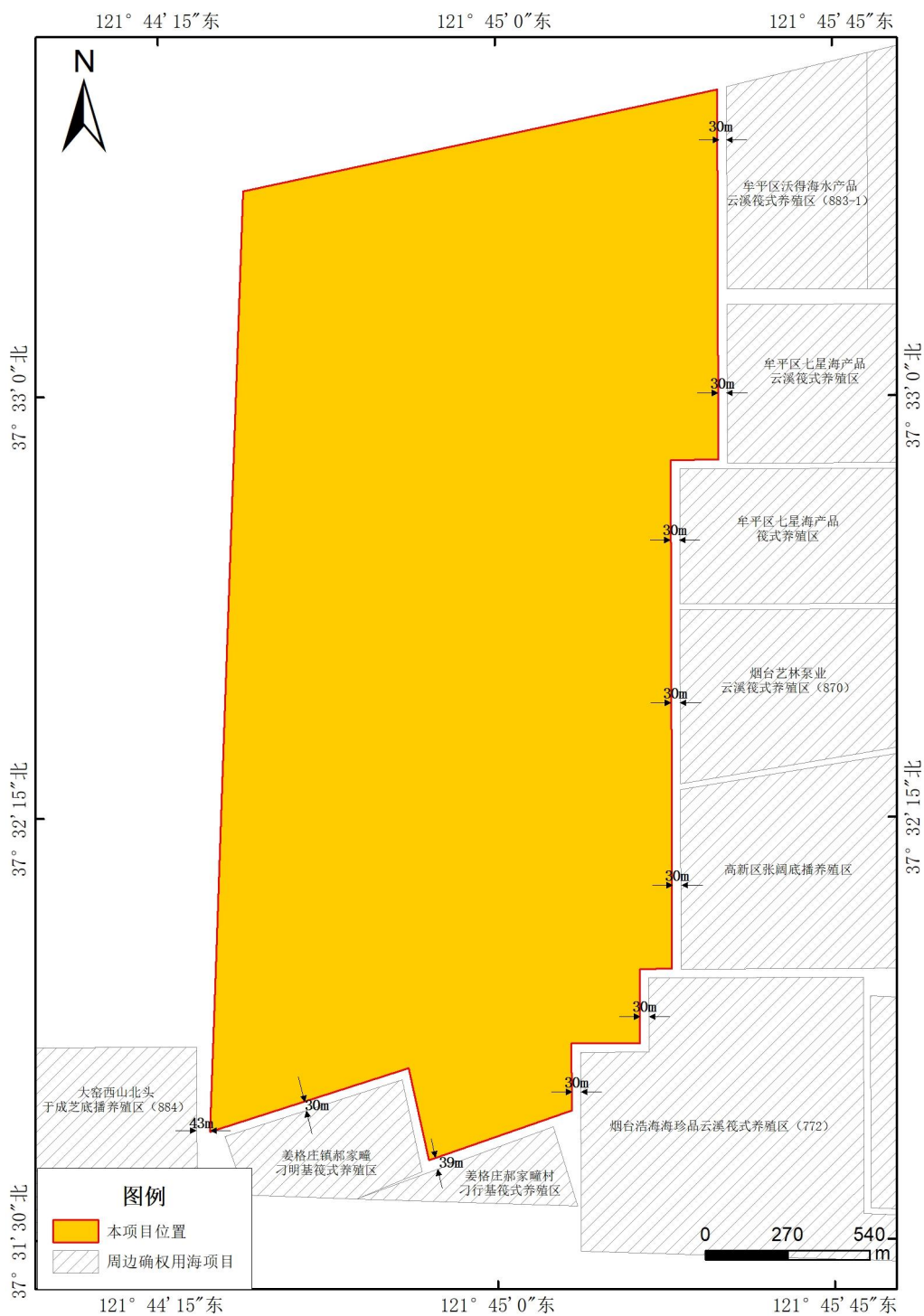


图4.2-2 相邻用海项目示意图

表4.2-1 利益相关者界定表

序号	用海人	影响方式	备注
1	牟平区沃得海水产品养殖场	运营期船舶捕捞影响	
2	牟平区七星海产品养殖场	运营期船舶捕捞影响	
3	烟台艺林泵业有限公司	运营期船舶捕捞影响	
4	烟台张阔水产有限公司	运营期船舶捕捞影响	
5	烟台浩海海珍品有限公司	运营期船舶捕捞影响	
6	刁行基	运营期船舶捕捞影响	
7	刁明基	运营期船舶捕捞影响	
8	于成芝	运营期船舶捕捞影响	

4.3 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

项目用海有利于海域整体功能的发挥，且对拟使用海域的自然环境、海洋资源及周边产业影响不大。本海域的建设，有利于该海域海洋整体功能的更好发挥和地区经济的发展，项目用海对国家的海洋权益没有影响。据调查工程附近海域没有军港和其它军事设施，项目的建设和运营不会对海上军事行为造成影响。

5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

5.1 项目用海与海洋主体功能区规划符合性分析

2017 年 8 月山东省人民政府下发了《山东省海洋主体功能区规划》，《规划》是我国海洋主体功能区规划体系的重要组成部分，是推进形成山东省海洋主体功能区的基本依据，是科学开发海域空间资源的行动纲领和远景蓝图，是全省海洋空间开发的基础性和约束性规划。依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类。

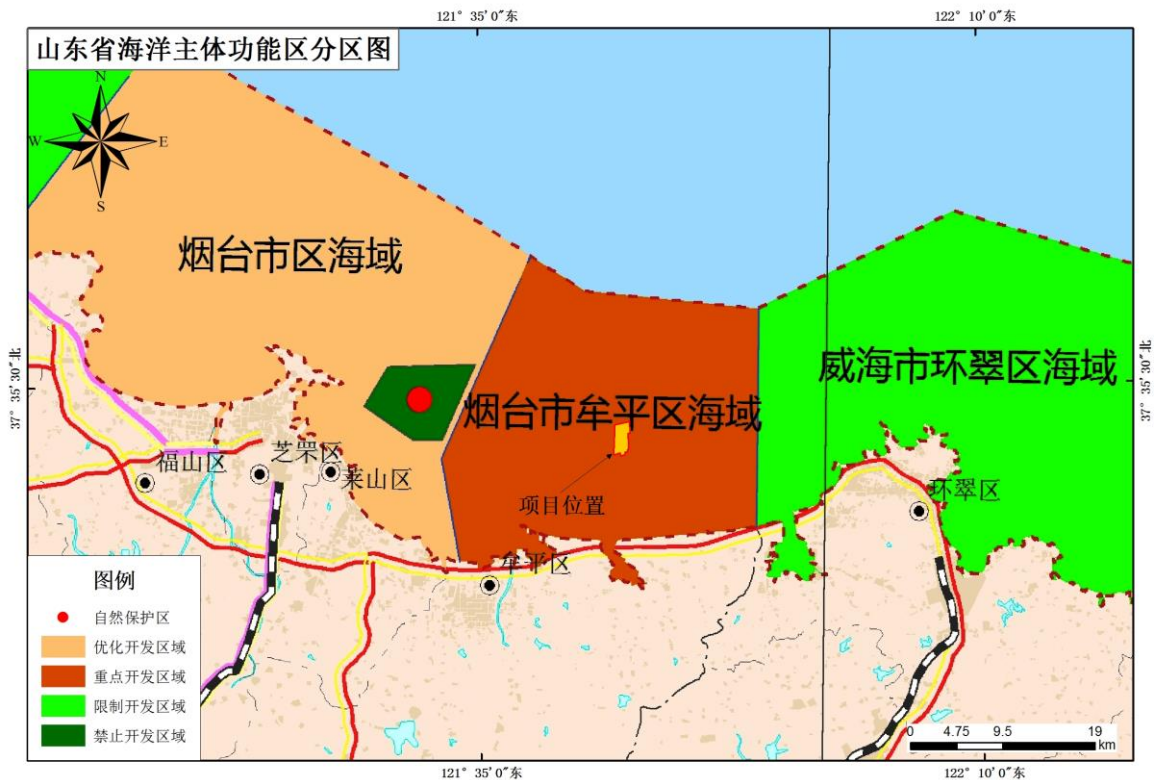


图5.1-1 项目与山东省海洋主体功能区规划叠加图

本海域位于牟平区海域，根据《山东省海洋主体功能区规划》，该区域海域功能类型属于重点开发区域。该区域功能定位是重点规划建设烟台东部海洋经济新区。突出高技术海洋经济特色，重点培育海洋高端装备制造业。重点建设金山港生态城，以休闲体验、国际生态颐养、滨海旅游、居住等为主体，打造一个宜居怡人的滨海旅游商务居住区。近岸海域发展休闲体验渔业，离岸海域发展优质生态养殖业，海域内岛屿重点发展现代渔业、海岛旅游等。保护养马岛、金山港等海岛、海湾生态环境，做好牟平砂质海岸省级海洋特别保护区的保护工作，保护优质沙滩、滨海湿地等优质海岸资源。

符合性分析：本项目包括开放式养殖用海和渔业基础设施用海，主要进行许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼的养殖和贝类等海产品的增殖，符合该区划“重点规划建设烟

台东部海洋经济新区”的功能定位。本项目采用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等方式进行增养殖，属于生态渔业发展，项目的建设对于改善和恢复区域的生物多样性、增加渔业资源，将起到良好作用，达到保护增养殖和提高渔获量的目的，符合该重点开发区发展方向和开发原则中的“近岸海域发展休闲体验渔业，离岸海域发展优质生态养殖业，海域内岛屿重点发展现代渔业、海岛旅游等。”的要求，项目建设符合该区的主体功能定位。

因此，本海域符合《山东省海洋主体功能区规划》对该区域的功能要求。

5.2 项目用海与海洋功能区划符合性分析

5.2.1 与《山东省海洋功能区划（2011~2020 年）》的符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011~2020 年）》（见图 5.2-1），项目位于烟台-威海北近海农渔业区（B1-1）、牟平-威海农渔业区（A1-16）。

（1）烟台-威海北近海农渔业区（B1-1）

1）用途管制

要求：本区域基本功能为农渔业功能。适宜开发贝类底播增养殖和筏式养殖，允许发展海水养殖业和捕捞业。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。军事区内禁止养殖。

符合性：本区域主要为开放式养殖项目，主要进行许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼的养殖和贝类等海产品的增殖，符合该功能区的管控要求。项目不在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域，且项目建成后可实现渔业资源的自然养殖和人工养殖，有利于保护所在海域的生态环境和渔业资源。因此，项目建设符合该区的用途管制要求。

2）用海方式

要求：严格限制改变海域自然属性，鼓励开发开放式用海，允许小规模以透水构筑物形式用海。

符合性：本海域的用海方式为开放式养殖，开放式养殖用海是该功能区鼓励的用海方式。因此，本海域建设符合该功能区的用海方式要求。

3）生态保护重点目标

要求：传统渔业资源的产卵场、索饵场、洄游通道等；刺参、紫石房蛤、皱纹盘鲍及其产卵场；烟台地留星岛刺参资源；苏山岛石鲷、宽体舌鳎、石花菜、羊栖菜、牡蛎、刺参等种质资源。

符合性分析：本海域为开放式养殖，对于改善和恢复区域的生物多样性、增加渔业资源，将起到良好作用，达到保护增殖和提高渔获量的目的，对生态保护重点目标的保护有利。因此本海域的实施符合该功能区生态保护重点目标的保护要求。

4) 环境保护

环境保护要求：加强海域污染防治和环境质量监测。水产种质资源保护区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准、海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行一类标准。

符合性：本区域项目为开放式养殖项目，项目施工期底框打设和锚泊投放过程中产生的少量悬浮泥沙会对项目所在功能区海域水质及海洋生物造成较小的影响，且随着施工结束，影响随即消失。运营期，项目网箱养殖采用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等方式养殖许氏平鲈、斑石鲷、大泷六线鱼、贝类等，根据数值模拟：养殖排泄物对海洋环境影响程度有限，该海域水动力较强，水交换条件良好，海水养殖属低污染项目，随着对流扩散过程污染物很快消减，影响程度轻微。另外，项目施工期及运营期产生的生活污水、含油污水等均妥善处理，不排海，不会对“传统渔业资源的产卵场、索饵场、洄游通道”等保护目标产生明显不利影响。本项目建设对于改善和恢复区域的生物多样性、增加渔业资源，将起到良好作用，达到保护养殖和提高渔获量的目的，对生态保护重点目标的保护有利。

(2) 牟平-威海农渔业区 (A1-16)

1) 用途管制

要求：本区域基本功能为农渔业功能，兼容旅游休闲娱乐等功能。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。军事区内禁止养殖。

符合性：本区域主要包括开放式养殖和透水构筑物，开放式养殖品种主要有许氏平鲈、斑石鲷、大泷六线鱼、贝类等海产品，满足“基本功能为农渔业功能”的管控要求。项目不在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域，且项目建成后可实现渔业资源的自然养殖和人工养殖，有利于保护所在海域的生态环境和渔业资源。因此，项目建设符合该区的用途管制要求。

2) 用海方式

要求：严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海水面空间可进行筏式养殖。

符合性：本项目的海上平台建设用海方式为透水构筑物，用海面积较小，不改变海域自然属性，本海域的开放式养殖用海是该功能区鼓励的用海方式。因此，本海域建设

符合该功能区的用海方式要求。

3) 生态保护重点目标

要求：威海小石岛刺参种质资源。

符合性分析：本海域为开放式养殖，对于改善和恢复区域的生物多样性、增加渔业资源，将起到良好作用，达到保护增殖和提高渔获量的目的，对生态保护重点目标的保护有利。本海域的透水构筑物面积较小，不会对种质资源产生影响。因此本海域的实施符合该功能区生态保护重点目标的保护要求。

4) 环境保护

环境保护要求：加强海域污染防治和监测。水产种质资源保护区、捕捞区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。

符合性：本区域项目包括开放式养殖和透水构筑物项目，项目施工期底框打设和锚泊投放过程中产生的少量悬浮泥沙会对项目所在功能区海域水质及海洋生物造成较小的影响，且随着施工结束，影响随即消失。项目施工期及运营期产生的生活污水、含油污水等均妥善处理，不排海，不会对“传统渔业资源的产卵场、索饵场、洄游通道”等保护目标产生明显不利影响。

综上，本项目建设符合烟台-威海北近海农渔业区（B1-1）、牟平-威海农渔业区（A1-16）的用途管制、用海方式和环境保护要求。本项目符合《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》。

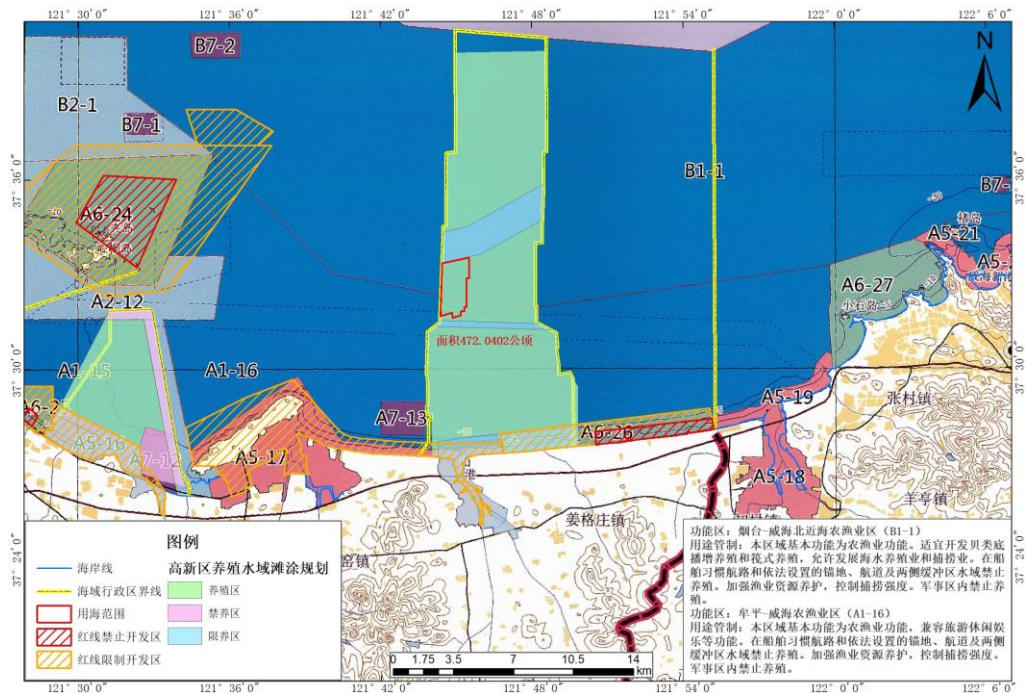


图5.2-1 山东省海洋功能区划（2011~2020年）

5.2.2 与《烟台市海洋功能区划（2013—2020 年）》符合性分析

根据《烟台市海洋功能区划（2013~2020年）》（见图5.2-2），项目所在海域海洋功能区为烟台北近海养殖区（代码：B1-1-1）、牟平近海养殖区（代码：A1-16-1）。其功能区情况及管理要求见表5.2-1。相应功能区划的用途管制、用海方式和环境保护要求与省级海洋功能区划一致。因此，项目建设符合《烟台市海洋功能区划（2013-2020 年）》的要求。

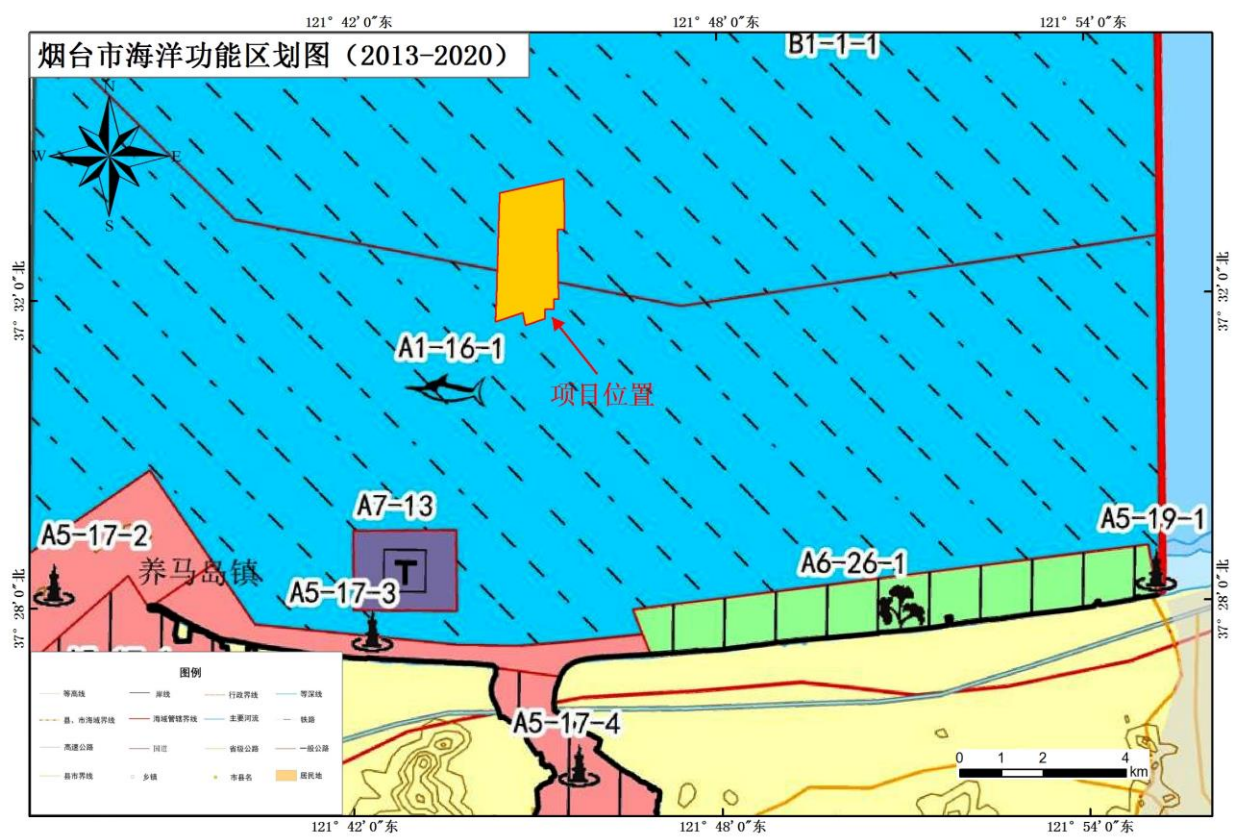
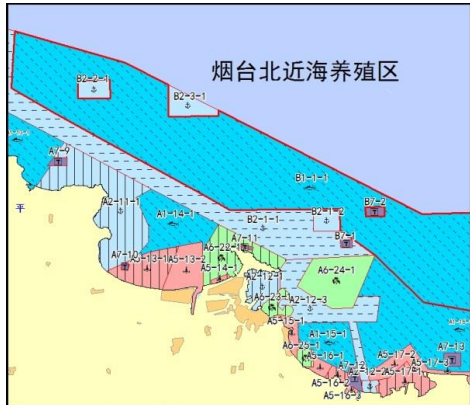


图 5.2-2 烟台市海洋功能区划图（2013—2020 年）

表 5.2-1 工程周边海域功能区划登记表（烟台市海洋功能区划）

功能区名称	烟台北近海养殖区			功能区位置图 
功能区类型	捕捞区	功能区代码	B1-1-1	
所属一级类功能区名称	烟台-威海北近海农渔业区	一级类功能区代码	B1-1	
地理范围	蓬莱东部至荣成成山头北部近海海域四至： 121° 55′ 12.00″ E-120° 59′ 45.60″ E； 37° 32′ 47.40″ N-37° 54′ 55.44″ N			
面积（公顷）	93848	岸线长度（米）	0	
开发利用现状	有底播养殖。			

海域管理要求	用途管制	本区域基本功能为农渔业功能。适宜开发贝类底播增殖养殖，允许发展海水养殖业和捕捞业。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。允许人工鱼礁建设。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。			功能区范围图	
	用海方式控制	严格限制改变海域自然属性，鼓励开发开放式用海，允许小规模透水构筑物用海。				
	整治修复	控制养殖密度，严格执行休渔制度。				
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	传统渔业资源的产卵场、索饵场、洄游通道等；水产种质资源。			功能区位置图	
	环境保护	加强海域污染防治和水质监测。水产种质资源保护区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。				
其它管理要求		无。				
功能区名称		牟平近海养殖区				
功能区类型		养殖区	功能区代码	A1-16-1		
所属一级类功能区名称		牟平-威海农渔业区	一级类功能区代码	A1-16		
地理范围		烟台沁水河至威海小石岛近岸海域四至： 121° 34' 26.40" E-121° 55' 15.60" E； 37° 27' 28.80" N-37° 36' 49.32" N				
面积（公顷）		27596	岸线长度（米）	0		
开发利用现状		有底播和筏式养殖、海底电缆管道，建有人工鱼礁区。				
海域管理要求	用途管制	本区域基本功能为农渔业功能，兼容旅游休闲娱乐等功能。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。允许人工鱼礁建设。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。			功能区范围图	
	用海方式控制	严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海，水面空间可进行筏式养殖。				
	整治修复					
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	水产种质资源。				
	环境保护	加强海域污染防治和监测。水产种质资源保护区、捕捞区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。				
其它管理要求		无。				

5.3 项目用海与相关规划符合性分析

5.3.1 与《山东省黄海海洋生态红线划定方案（2016-2020 年）》符合性分析

山东省黄海海洋生态红线区分为禁止开发区和限制开发区，具体划分了 2 类禁止开发区和 9 类限制开发区。禁止开发区指海洋生态红线区内禁止一切开发活动的区域，主要包括自然保护区的核心区和缓冲区、海洋特别保护区的重点保护区和预留区。限制开

发区指指海洋生态红线区内除禁止开发区以外的其他红线区，主要包括自然保护区的实验区、海洋特别保护区的适度利用区和生态与资源恢复区、重要滨海旅游区、重要河口生态系统、重要滨海湿地、重要渔业海域、特殊保护海岛、自然景观与历史文化遗迹及重要砂质岸线与邻近海域等。

符合性分析：本项目为开放式养殖、透水构筑物项目，主要进行海产品的增养殖、海洋牧场监测及科研实验等活动。该项目不在生态红线禁止开发区和限制开发区的范围之内，距离本项目最近的为项目南侧 7km 的金山港河口生态限制区（37-Xc01），项目距离周围的禁止开发区和限制开发区较远（见图 5.3-1）。项目施工产生的悬沙影响范围和影响时间均有限，不会对周围的禁止开发区和限制开发区的水质产生不利影响；项目运营期采用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等方式进行增养殖，且养殖排泄物对海洋环境影响很小；另外，项目施工期及运营期产生的生活污水、含油污水等污染物均妥善处理，不排海，不会对红线区造成影响。

因此，项目建设符合《山东省黄海海洋生态红线区划定方案（2016-2020）》。

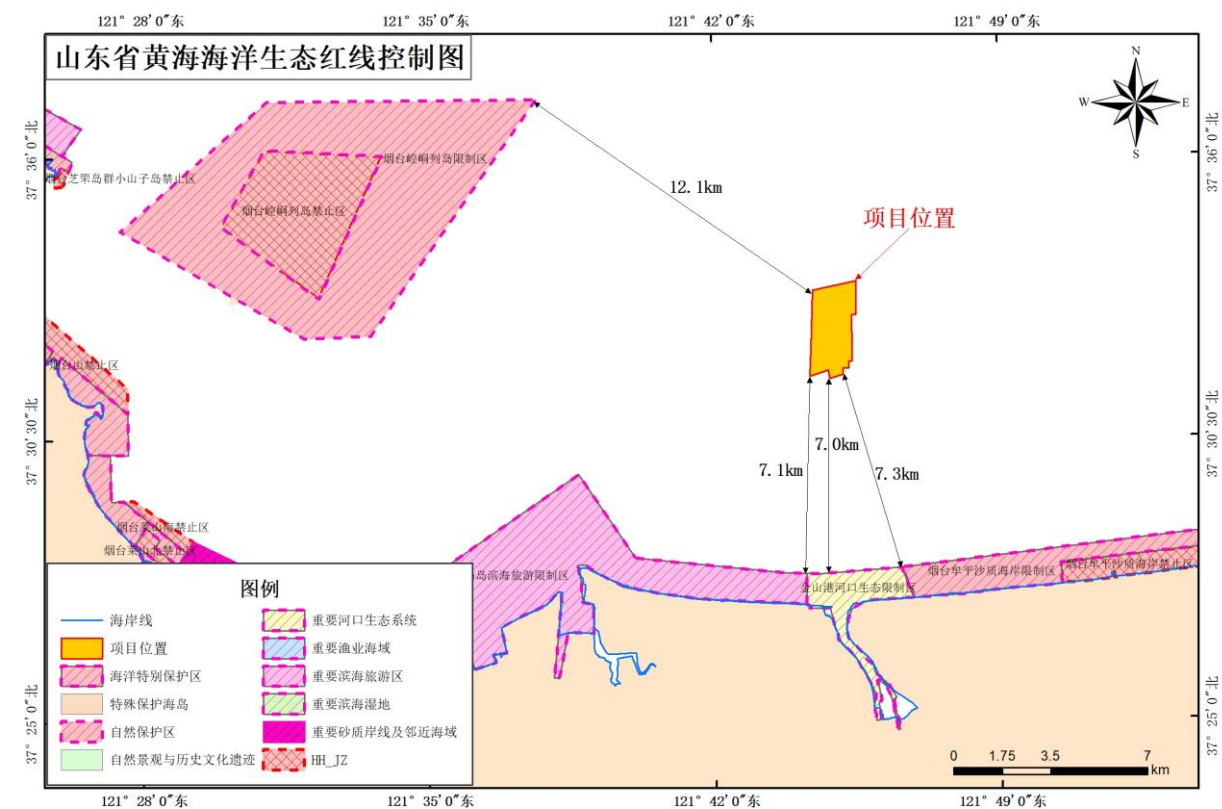


图 5.3-1 《山东省黄海海洋生态红线区划定方案（2016~2020 年）》规划图

5.3.2 与《山东省海洋生态环境保护规划（2018-2020 年）》符合性分析

根据《山东省海洋生态环境保护规划（2018-2020 年）》，本海域位于烟台-威海近海农渔业区（代码：11-04），本海域与《山东省海洋生态环境保护规划（2018-2020 年）》

位置叠加图见图 5.3-2。

生态保护目标：传统渔业资源、生物资源；传统渔业资源的产卵场、索饵场、洄游通道等；刺参、紫石房蛤、皱纹盘鲍及其产卵场；烟台地留星岛刺参资源；苏山岛石鲽、宽体舌鲷、石花菜、羊栖菜、牡蛎、刺参、栉江珧、光棘球海胆及海带裙带菜等种质资源；潟湖生态景观、大天鹅栖息地；威海桑沟湾魁蚶、荣成鼠尾藻、大叶藻种质资源、领海基点。

环境保护要求：加强海域污染防治和环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。水产种质资源保护区、捕捞区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行一类标准；渔业设施建设区海水水质不劣于二类（渔港区执行不劣于现状海水水质标准），海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准；其他海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣一类标准。

根据 2.2 节海水水质现状调查结果，项目邻近海域现状海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均能够满足所在功能区标准要求。本项目建成后主要采用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等方式进行许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼的养殖和贝类等海产品的增殖。项目建设对于改善和恢复区域的生物多样性、增加渔业资源，将起到良好作用，达到保护增殖和提高渔获量的目的，对该农渔业区的生态保护目标的保护有一定促进作用。

项目施工期进底樁打设和锚泊投放过程中产生的少量悬浮泥沙会对项目所在功能区海域水质及海洋生物造成较小的影响，且随着施工结束，影响随即消失。运营期，项目网箱养殖利用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等方式进行许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼的养殖和贝类等海产品的增殖，根据数值模拟：养殖排泄物对海洋环境影响程度有限，该海域水动力较强，水交换条件良好，海水养殖属低污染项目，随着对流扩散过程污染物很快消减，影响程度轻微。另外，项目施工期及运营期产生的生活污水、含油污水等均妥善处理，不排海，不会对海水水质、海洋生态环境产生明显不利影响。项目施工期及运营期均进行环境影响跟踪监测，以便加强海域污染防治。

因此，项目符合烟台-威海近海农渔业区的海洋环境保护要求，符合《山东省海洋生态环境保护规划（2018-2020 年）》。

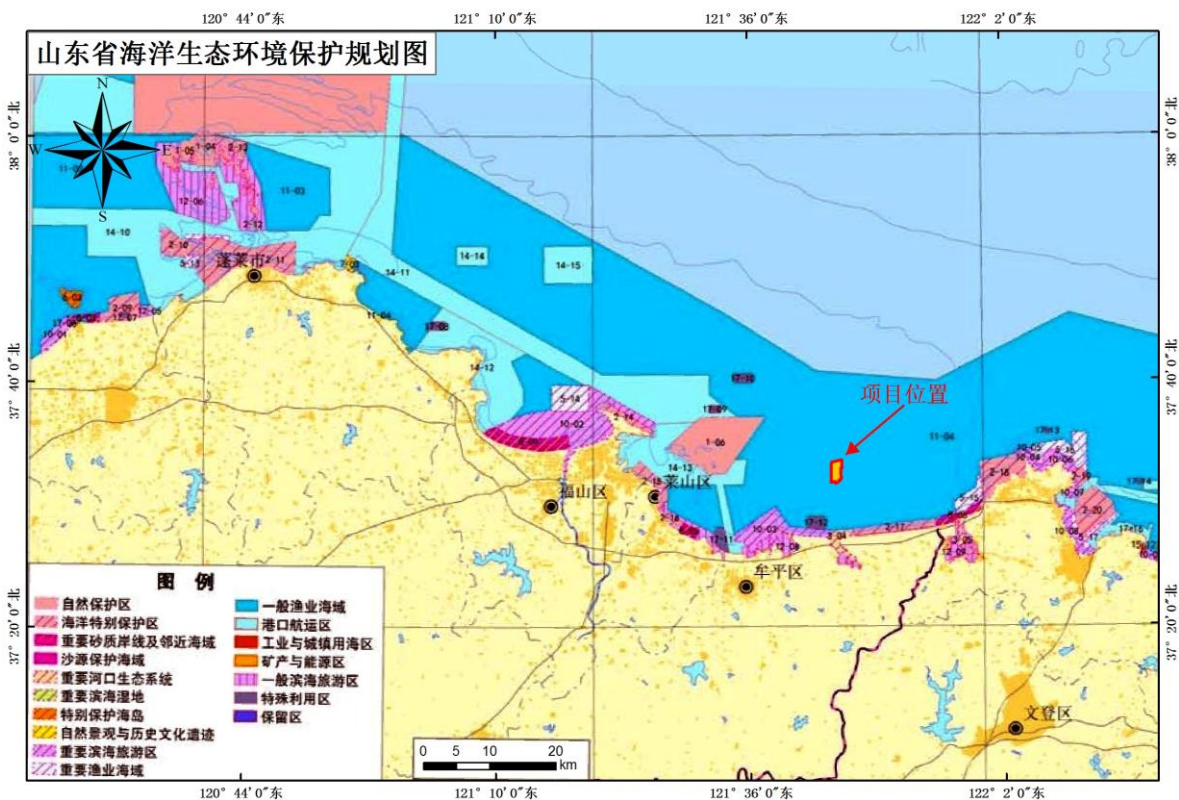


图5.3-2 山东省海洋生态环境保护规划（2018-2020年）

5.3.3 与《高新区养殖水域滩涂规划文本（2020-2030 年）》符合性分析

根据《高新区养殖水域滩涂规划文本（2020-2030 年）》（见图 5.3-3），项目所在区域属于烟台至威海近岸航道南养殖区（代码：3-1-1-3）。

管理要求：按照《渔业法》、《水产养殖质量安全管理规定》、农渔发〔2016〕39 号、《烟台市海洋功能区划（2013-2020 年）》、《烟台市区海域使用规划（2013-2020 年）》等进行管理。加强海洋环境质量监测，保证海水水质不劣于二类标准、海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准，发展生态化、规模化、现代化海水养殖。

符合性分析：根据 2.2 节海水水质现状调查结果，项目邻近海域现状海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均能够满足所在功能区的标准要求。本项目建成后主要利用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等方式进行许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼的养殖和贝类等海产品的增殖。另外，本项目为开放式养殖、透水构筑物项目，主要开展海洋牧场建设，满足“发展生态化、规模化、现代化海水养殖”要求。

综上，项目符合《高新区养殖水域滩涂规划文本（2020-2030 年）》。

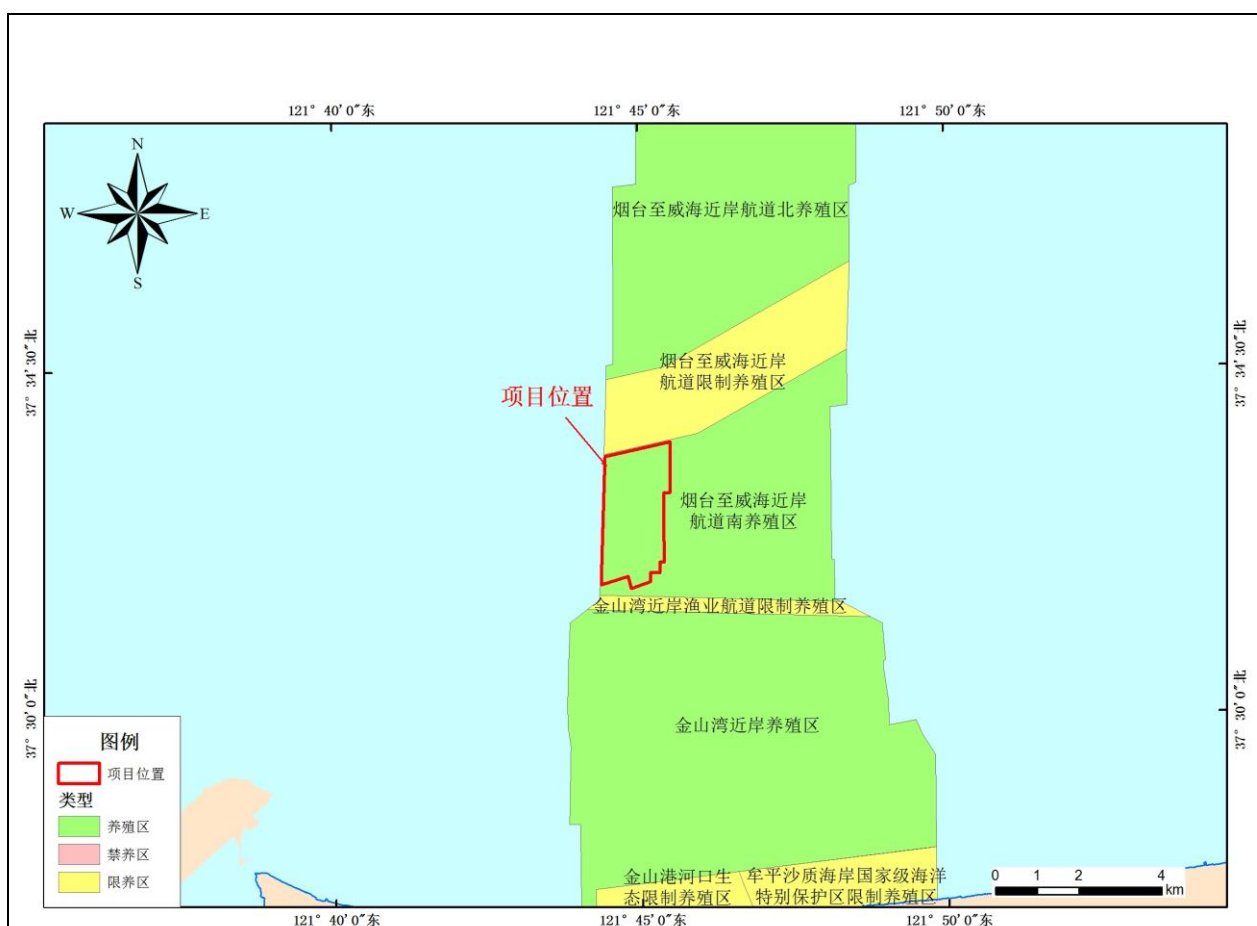


图5.3-3 高新区养殖水域滩涂规划文本（2020-2030 年）

5.3.4 与《全国海洋经济发展“十三五”规划》的符合性分析

全国海洋经济发展“十三五”规划要求：山东半岛沿岸及海域的功能定位是具有较强国际竞争力的现代海洋产业集聚区、具有世界先进水平的海洋科技教育核心区、海洋经济改革开放先行区、全国重要的海洋生态文明示范区。“十三五”时期，重点是打造“海上粮仓”，培育完善渔业资源保护修复、良种繁育、健康养殖、精深加工、远洋渔业产业链条。实施水产基因库项目，建设海洋综合性样本、资源和数据中心。着力打造现代港口集群，完善港口物流服务网络，打造立足东北亚、服务“一带一路”建设的航运枢纽。发展国际滨海休闲度假、邮轮游艇、海上运动等高端海洋旅游业。加速推进海洋装备自主化、高端化、智能化、集成化发展。持续壮大海洋药物与生物制品、海洋新能源、海水利用等海洋新兴产业规模，打造全国重要的海洋高新技术产业基地。推进青岛蓝谷建设，推进威海国家浅海综合试验场建设。推进海洋能深水网箱养殖综合利用。推进莱州湾、胶州湾等海湾污染治理和生态环境修复，有效防范赤潮、绿潮等海洋灾害。

项目符合国家“十三五”海洋经济发展规划要求。

5.3.5 与《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》符合性分析

本项目位于《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》烟台-威海北近海盐业养殖区（代码：SD101BII）、牟平-威海盐业养殖区（代码：SD123BII）。项目所在海区附近海域环境功能区划见表 5.3-1 及图 5.3-4。

烟台-威海北近海盐业养殖区（代码：SD101BII）、牟平-威海盐业养殖区（代码：SD123BII）的水质保护目标均为 II，根据 2.2 节海水水质现状调查结果，项目邻近海域现状海水水质能够满足二类水质标准要求。本项目施工期底橛打设和锚泊投放过程中产生的少量悬浮泥沙会对项目所在功能区海域水质及海洋生物造成较小的影响，且随着施工结束，影响随即消失。运营期，项目利用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等方式进行许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼的养殖和贝类等海产品的增殖，根据数值模拟：养殖排泄物对海洋环境影响程度有限，该海域水动力较强，水交换条件良好，海水养殖属低污染项目，随着对流扩散过程污染物很快消减，影响程度较小。另外，项目施工期及运营期产生的生活污水、含油污水等均妥善处理，不排海，不会对该区域海水水质产生明显不利影响，项目建设能够促进该区域海洋生物资源的恢复与养殖，对周边的生态系统具有良性作用。因此，符合所在功能区的环保管理要求。

综上，本项目符合《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》。



图5.3-4 项目与《山东省近岸海域环境功能区划2016-2020年）》的叠图

表 5.3-1 项目与山东省近岸海域环境功能区划汇总表（摘录）

序号	功能区代码	地市	名称	地理位置	面积（平方公里）	功能类别	水质保护目标	备注
1	SD101B II	烟台-威海	烟台-威海北近海盐业养殖区	蓬莱东部至荣成成山头北部近海海域	2449.24	B	II	其中水产种质资源保护区、捕捞区内水质执行 I 类标准。
2	SD123B II	烟台-威海	牟平-威海盐业养殖区	烟台沁水河至威海小石岛近岸海域	323.04	B	II	其中水产种质资源保护区、捕捞区内水质执行 I 类标准。

5.3.6 与《山东省海洋牧场建设规划（2017-2020）》符合性分析

为实施海洋强国战略，促进产业转调创和新旧动能转换，实现渔业资源稳定和绿色发展，《山东省海洋牧场建设规划(2017-2020)年》提出，“到 2020 年，海洋牧场的水产品年产量稳定在 450 万吨，产值达到 950 亿元，比 2016 年增长 25%。“开发建设底播型海洋牧场 9 万余公顷”。“根据水域自然禀赋、渔业产业特点和资源环境承载力，合理确定牧场特色和建设类型，优化牧场产业结构，打造“一体、两带、三区、四园、多点”的发展空间布局，同时划定禁止发展区。“三区”指底播型海洋牧场，建设黄河三角洲海域大宗贝类底播区、半岛东北部海域海珍品底播区和半岛南部海域高值贝类底播区；“四园”指田园型海洋牧场，建设莱州湾滨海湿地生态园、烟威近海贝藻生态园、半岛东部“海洋蔬菜”生态园以及海州湾种质养护生态园；“多点”指依据海区自然条件和装备类型布局，建设多处装备型海洋牧场，推动牧场渔业由近岸向离岸深水区域拓展。其中，“三区”中的半岛东北部海域海珍品底播区自莱州虎头崖至靖海湾海域，海岸线曲折，海底底质多为砂泥、砾石、岩礁等类型，水质良好，开展以刺参、皱纹盘鲍、魁蚶、栉孔扇贝等海珍品为主要对象的海底渔业开发，10m 以深海域开展深水贝类资源的增殖。

本项目属于《规划》中拟建的示范项目范围内，项目用海符合《山东省海洋牧场建设规划（2017-2020）》。



图5.3-5 《山东省海洋牧场建设规划（2017-2020年）》

此外，《山东省海洋牧场建设规划（2017-2020年）》针对港口航运等区域，限制了海洋牧场禁止发展区，如下图所示，本项目选址不在禁止发展区，符合规划要求。



图5.3-6 海洋牧场规划禁止发展区

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 用海选址的区域社会条件适宜性

项目位于高新区海域，北临黄海，东临牟平区、威海市海域，西靠牟平区、莱山区海域，自然饵料资源丰富，得天独厚的地理位置与气候条件，造就了养殖的优越环境。所在海域交通运输便利，便于播种、日常管理、采捕。

高新区地理位置优越，是进出渤海湾的海上必经之路，是连接辽东半岛与山东半岛的黄金水道，是黄渤海区联结烟台市和威海市的重要滨海新区，陆海空交通十分便利，西靠烟台市区，东接威海市，烟威一级公路横贯高新区境内与烟青一级公路、济青高速公路以及同三高速公路连接，海上可通过烟台港、威海港与世界各地相连。通畅便捷的海、陆、空交通运输为高新区经济发展提供了良好的基础设施和条件。因此，项目区位条件及社会条件适宜。

6.1.2 选址区域的自然资源和生态环境适宜性

项目所在海域内水流畅通，海域平均水深在 18m 左右，营养盐类丰富，海水理化因子稳定，水温、流速、盐度适中，浮游生物资源丰富，是发展海水养殖的天然理想之地。本项目海洋牧场建设用海是开发利用海洋的一种手段，同时又是修复近海渔业资源，科学构建可持续发展的渔业资源保障体系的重要方式。

项目所在海域生态环境良好。所有沉积物调查项目均符合国家一类海洋沉积物标准，沉积物质量良好；所有监测站位的水质调查项目满足海水水质二类标准。同时，该海域海水水质满足渔业水质标准（GB 11607-89）。

综上，项目所在海域自然资源和生态环境适宜，满足建设的选址要求。

6.1.3 选址区域与周边用海活动的协调性

根据《山东省海洋功能区划（2011~2020 年）》，工程所处海域的主导功能为农渔业区，其附近海洋功能区分别有海洋保护区和旅游区，本项目位于区划中的烟台-威海北近海农渔业区、牟平-威海农渔业区内，本项目为修复近海渔业资源，充分开发利用海域资源、建设高效养殖区，建立一种综合、高效、立体的生态养殖模式，形成良性循环。项目用海符合《山东省海洋功能区划（2011~2020 年）》。工程北侧 30m 为烟威航道，本项目北侧海域开展底播养殖，不设置渔网、网簖，不会对周边航道通航产生影响，因此，符合《山东省航道管理规定》要求。

项目距离最近的养殖区，本项目与东侧牟平区沃得海水产品云溪筏式养殖区

(883-1)、牟平区七星海产品云溪筏式养殖区、牟平区七星海产品筏式养殖区、烟台艺林泵业云溪筏式养殖区(870)、高新区张阔底播养殖区、烟台浩海海珍品云溪筏式养殖区(772)相邻 30m,与南侧姜格庄郝家疃村刁行基筏式养殖区相邻 39m,与南侧姜格庄镇郝家疃刁明基筏式养殖区相邻 30m,与西侧大窑西山北头于成芝底播养殖区(884)相邻 43m,项目主要是进行筏式养殖扇贝、牡蛎,施工、运营方式简单,项目建设基本不会对其产生不利影响。

综上,项目实施与周边用海活动基本相适宜。

6.1.4 选址区域与功能区划及相关规划的符合性

本项目符合《山东省海洋主体功能区划》《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》《烟台市海洋功能区划(2013-2020年)》《山东省黄海海洋生态红线划定方案(2016-2020年)》《高新区养殖水域滩涂规划文本(2020-2030年)》等相关规划。

综上所述,从区域社会条件、自然资源和生态环境适宜性、与周边用海活动的协调性、与功能区划及相关规划的符合性综合分析,本项目选址合理。

6.2 用海方式合理性分析

6.2.1 平面布置合理性分析

根据海洋功能区划,本海域被划分为两个功能区,分别为烟台-威海北近海农渔业区(B1-1)、牟平-威海农渔业区(A1-16)。其中项目北侧位于烟台-威海北近海农渔业区(B1-1)内,管控要求为农渔业功能;项目北侧位于牟平-威海农渔业区(A1-16)内,管控要求为农渔业功能兼容休闲娱乐等功能。根据管控要求及海域资源禀赋及环境现状进行总体布置如下:

本项目总养殖面积为 472.0402hm²,用海范围为多边形布置,分为网箱养殖区、底播养殖区及养殖管护平台、养殖实验平台,总平面布置图见图 1.5-1。

(1) 网箱养殖区

项目区中部为网箱养殖区,面积为 65.4584hm²(总平面布置见图 1.5-1),东西侧长 1479m、1390m,南北侧长 446m、442m;采用周长为 60m 的高密度聚乙烯(HDPE)圆形框架网箱,养殖许氏平鲷、斑石雕、大泷六线鱼等适宜当地海洋环境的名贵鱼种。

在网箱养殖区北侧设 24 口周长为 60m 的深水网箱,网箱间横向间距 100m,纵向间距 75m;在网箱养殖区南侧同样设 24 口周长为 60m 的深水网箱,网箱间横向间距 100m,纵向间距 75m;南北两侧深水网箱间的纵向间距为 140m,共 48 口网箱。

(2) 底播养殖区

项目北侧和南侧为底播养殖区，北侧养殖区为多边形布设，面积为 344.4567hm²，东西侧长 1590m、1479m，南北侧长 2117m、2451m；南侧养殖区为多边形布设，面积为 61.5735hm²，东西侧长 1390m、1404m，南北侧长 532m、465m（总平面布置见图 1.5-1）。该项目底播养殖区主要开展贝类底播增殖。

（3）养殖管护平台

海域南侧中部布置养殖管护平台 1 座，养殖管护平台采用 30×30m 的中集来福士设计建造的自升式海洋平台，用海面积为 0.2500 hm²，主要发展现代渔业管护功能。

（4）养殖实验平台

海域南侧中部布置养殖实验平台 1 座，用海总面积为 0.3016 hm²，养殖实验平台包括尺寸 30×30m 的方形台和中间浮式结构连桥，配有 4 个 10×10m 网箱，主要用于开展海上网箱实验，采用太阳能和垂直风力发电，配备卫生间、救生艇等设施。

总平面布置方案详见见图 6.2-1。

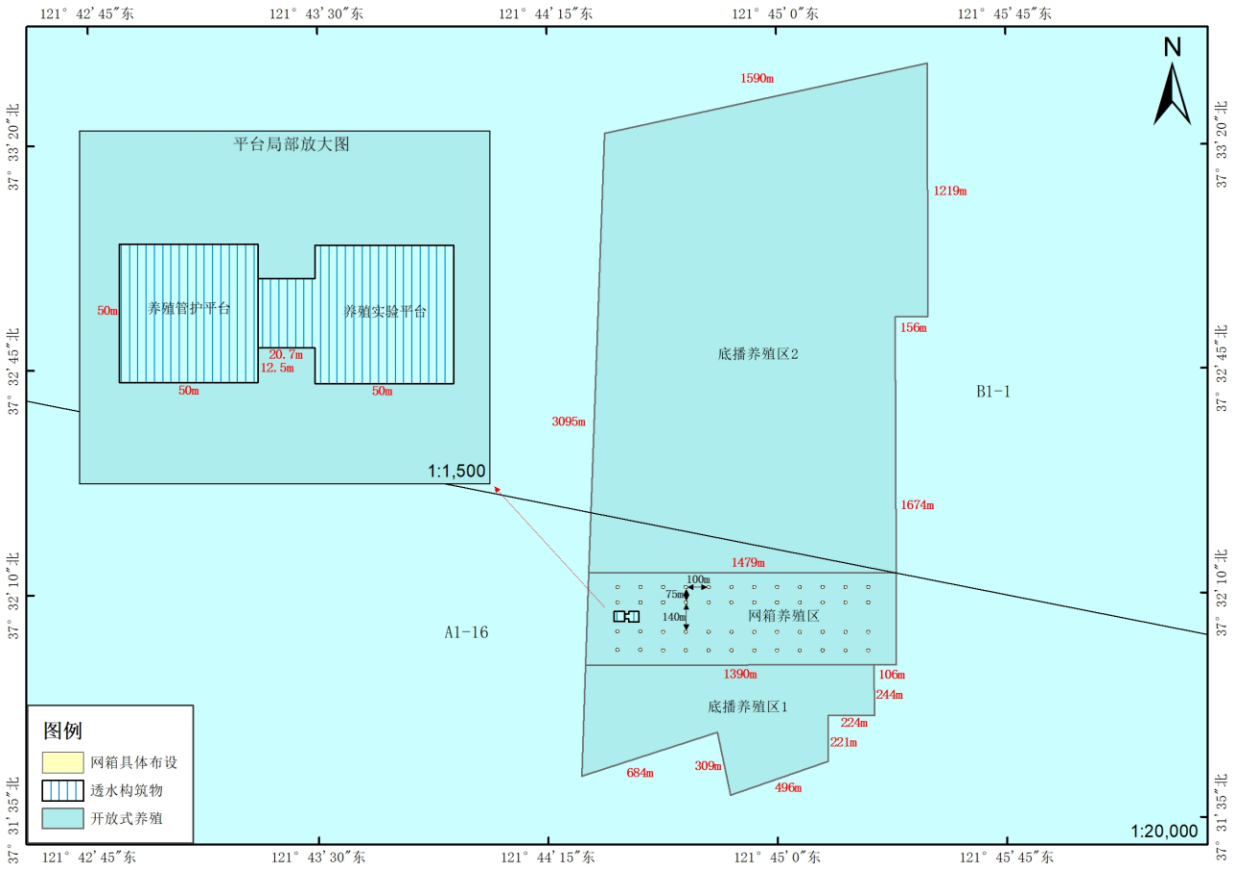


图 6.2-1 项目总平面布置方案

（4）同时，为满足海洋牧场的功能性需求，最终确定了项目的平面布局，呈多边形布置，包括底播养殖区、网箱养殖区及海上平台。项目用海对于海域的占用非排它性，离岸相对较远，与其它用海活动没有冲突，对于区域水文动力环境影响小。因

此，该项目平面布置合理可行。

6.2.2 用海方式合理性分析

按照国海管字〔2008〕273 号文颁布实施的《海域使用分类体系》中规定的分类方法，本项目的用海类型、用海内容及用海方式见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目用海类型、用海内容和用海方式

用海类型		具体用海内容	用海方式	
一级类	二级类		一级方式	二级方式
渔业用海	开放式养殖用海	网箱养殖	开放式	开放式养殖
		底播养殖		
	渔业基础设施用海	养殖管护平台	构筑物	透水构筑物
		养殖实验平台		

（1）用海方式不改变海域的自然属性和水文动力环境、冲淤环境

工程位于烟台高新技术产业开发区金山湾外侧海域，用海方式为开放式养殖、透水构筑物，工程不占用岸线，不会改变海域自然属性，对水文动力环境、冲淤环境等不会产生影响。

（2）用海方式与周边其它用海活动相适应

项目周边海域开发活动以筏式养殖、底播养殖为主，本项目主要开展底播、网箱养殖，利用科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等方式进行许氏平鲉、斑石雕、大泷六线鱼的养殖和贝类等海产品的增殖，根据数值模拟：养殖排泄物对海洋环境影响程度有限，另外，开发式养殖活动不影响附近渔业区的水体交换，因此与周围养殖活动相适应。

（3）用海方式有利于保护和修复区域海洋生态系统

为了恢复养护严重衰退的生物资源与海洋生态，本项目主要进行底播养殖和网箱养殖，开展海上科研活动，对恢复养护近海生物资源与渔业生态，保持渔业资源的良性循环和渔业生产的可持续发展具有重要意义。

因此，根据本项目的建设特点和要求，从该区的自然条件、对海洋环境的影响以及对海洋资源有效利用等多方面综合分析，项目采用开放式养殖、透水构筑物用海方式。项目用海方式合理。

6.3 用海面积合理性分析

6.3.1 用海面积、类型及方式

本海域用海总面积472.0402hm²。本海域的海域使用类型一级类型为渔业用海，二级类型为开放式养殖用海；用海方式一级方式为开放式，二级方式为开放式养殖。一级类型为渔业用海，二级类型为渔业基础设施用海；用海方式一级方式为构筑物，二级方式为透水构筑物。工程不占用岸线资源，也不形成有效人工岸线。

6.3.2 用海面积计算

6.3.2.1 用海面积的计算方法

本海域面积测算采用CGCS-2000坐标系，高斯-克吕格投影方式，中央经线为121°30′。绘图采用ArcGIS10.3软件成图，面积量算直接采用该软件面积量算功能，其算法与坐标解析法原理一致。即对于有n个界址点的宗海内部单元，根据界址点的平面直角坐标x_i、y_i（i为界址点序号），计算各宗海的面积S（m²）并转换为公顷，面积计算公式为：

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

式中，S为宗海面积（m²），x_i，y_i为第i个界址点坐标（m）。

6.3.2.2 各宗海单元用海面积计算

本项目海域最终确定用海总面积为472.0402hm²，其中网箱养殖面积为65.4584 hm²，底播养殖面积为406.0302hm²，养殖管护平台0.2500 hm²，养殖实验平台0.3016 hm²。项目宗海位置图、宗海界址图和界址点坐标分别见图6.3-1、6.3-2。

金山湾蓝色海洋牧场项目宗海位置图

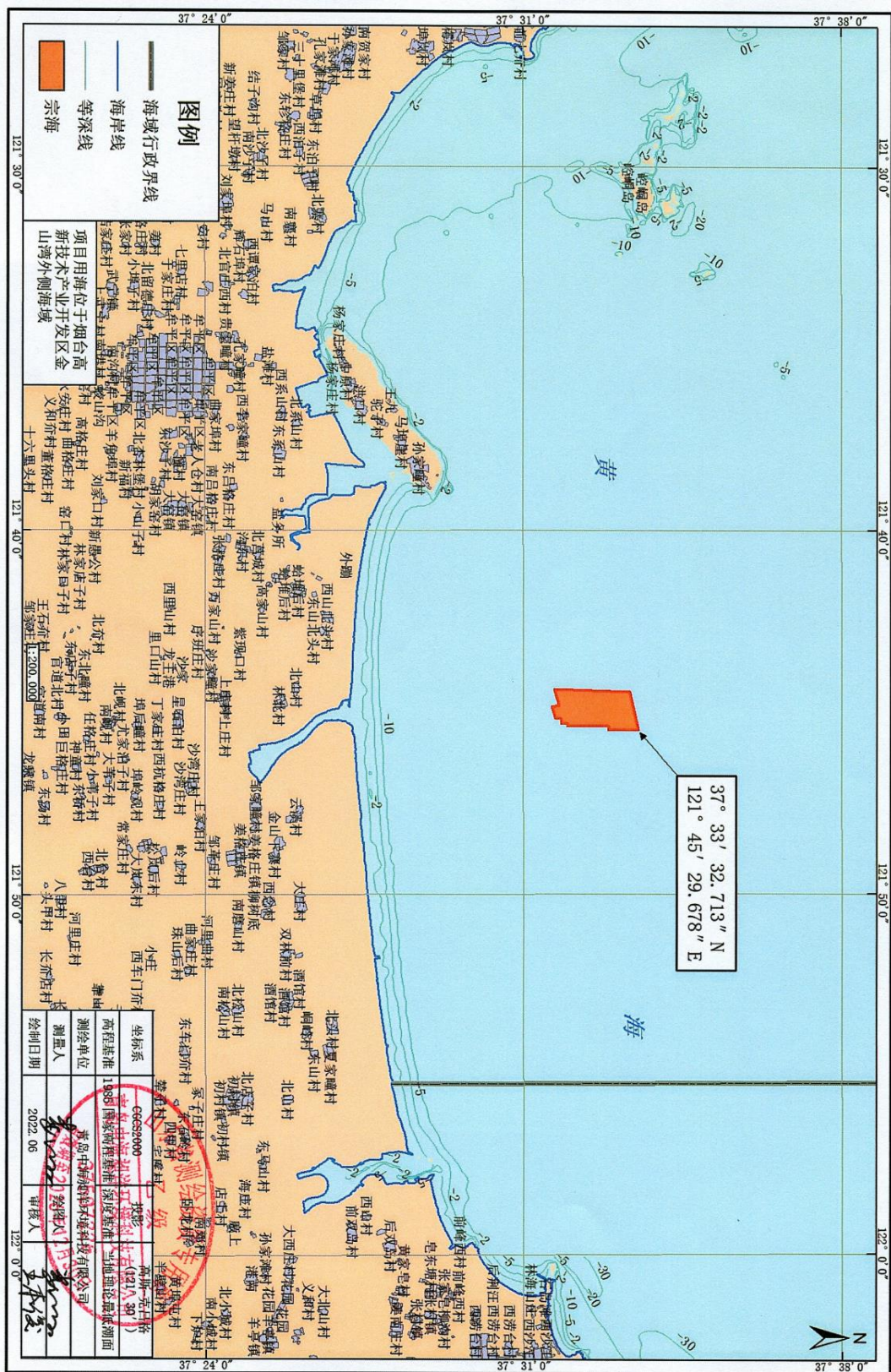


图6.3-1 金山湾蓝色海洋牧场项目宗海位置图

金山湾蓝色海洋牧场项目宗海界址图

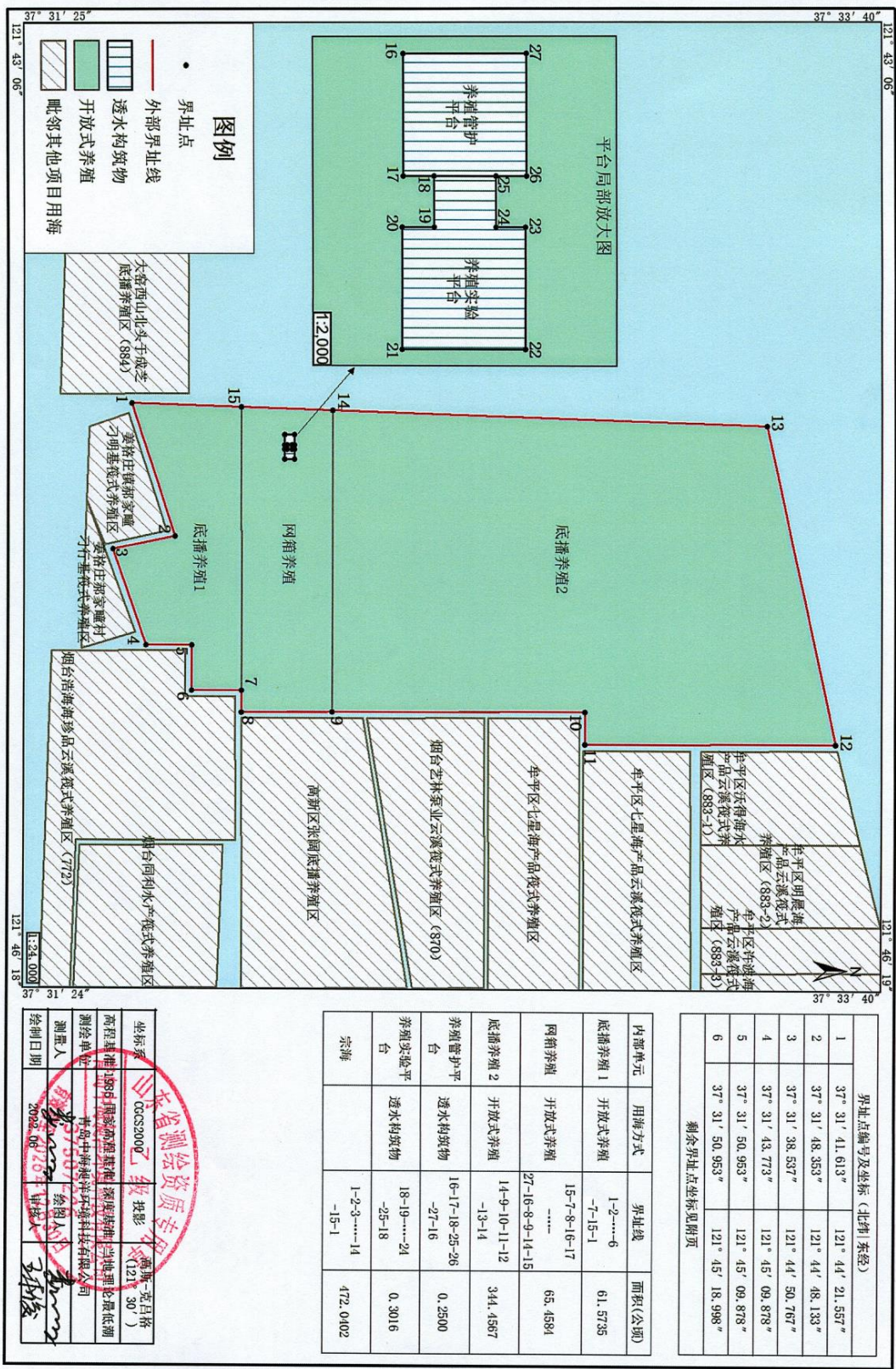


图6.3-2 金山湾蓝色海洋牧场项目宗海界址图

附页 金山湾蓝色海洋牧场项目宗海界址点

界址点编号及坐标 (北纬 东经)				
7	37° 31' 58.873"	121° 45' 18.998"		
8	37° 31' 58.873"	121° 45' 23.318"		
9	37° 32' 13.197"	121° 45' 23.318"		
10	37° 32' 53.173"	121° 45' 23.318"		
11	37° 32' 53.173"	121° 45' 29.678"		
12	37° 33' 32.713"	121° 45' 29.678"		
13	37° 33' 21.931"	121° 44' 26.300"		
14	37° 32' 13.323"	121° 44' 23.056"		
15	37° 31' 58.867"	121° 44' 22.373"		
16	37° 32' 05.704"	121° 44' 27.931"		
17	37° 32' 05.700"	121° 44' 29.968"		
18	37° 32' 06.106"	121° 44' 29.969"		
19	37° 32' 06.104"	121° 44' 30.811"		
20	37° 32' 05.684"	121° 44' 30.809"		
21	37° 32' 05.680"	121° 44' 32.846"		
22	37° 32'			

测绘单位	青岛中海和洋环境科技有限公司
测量人	张树军
绘制日期	2022.06

6.3.3 用海面积合理性分析

本项目不占用自然岸线和人工岸线，本项目在养马岛东北侧约 10km、离岸位置约为 10km 海域建设一处海洋牧场。建设内容包括底播贝类增殖 406.0302 公顷、建设深水养殖网箱 48 套、建设养殖管护平台和养殖实验平台各 1 座，总投资额 5093.60 万元，项目建成后，将提高贝类、鱼类渔获物量，为社会提供优质海产品食材，带动海洋渔业及相关产业发展。因此，为满足经济效益和养殖规模效益，需要用海总面积为 472.0402hm²。

本项目用海范围为多边形布置。考虑深水网箱养殖的特点，每个网箱养殖点，都应配备一个备用海区，以便海区轮换或防病应急等需要，因此实际用海范围应规划到深水网箱养殖区最大宽度的两倍，综合考虑确定网箱养殖区呈方形，面积为 65.4584hm²，东西侧长 1479m、1390m，南北侧长 446m、442m；项目北侧和南侧为底播养殖区，面积共 406.0302 hm²；海域南侧中部布置一座海上平台，养殖管护平台及养殖实验平台各 1 座，中间采用浮式结构连接，为满足为海洋牧场监测、科研实验等功能需要。用海总面积为 0.5516 hm²。总平面布置图见图 6.2-1。

综上所述，本着有效利用和保护海域资源的原则、用海范围适度原则、集约节约原则，从项目用海的实际需求、综合养殖区的合理布设、项目用海的规模化养殖等方面综合考虑，本项目用海面积合理。

6.4 用海期限合理性分析

用海期限分析考虑的因素主要有工程设计使用寿命、业主的用海要求、海域使用权最高期限等，而用海期限的最终确定还应通过项目用海与海洋政策、利益相关者和海域资源环境状况等因素的关系分析后确定。

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

本项目中的开放式养殖、透水构筑物用海均属于其中的“养殖用海”，海域使用权最高期限为 15 年。结合当地经济发展的要求和企业经济效益需求，确定本项目用海期限为 15 年。

当海域使用权期限届满且工程完好，海域使用权人需要继续使用海域的，可在期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

7 海域使用对策措施

7.1 区域实施对策措施

本项目海域用海在海洋功能区划管理上主要注意以下几个方面：

(1) 保证本项目海域用海与海洋功能区划的一致性

项目位于烟台高新技术产业开发区金山湾外侧海域，具体位于养马岛东北侧约 10km、离岸位置约为 10km 海域，根据《山东省海洋功能区划（2011～2020 年）》，农渔业功能是项目所在海域的主导功能，建设单位应严格执行山东省海洋功能区划，不得擅自改变海域用途或从事与海洋功能区划不相符的开发活动。

(2) 维护项目用海的使用功能

项目用海过程中应注意维护海域的功能，业主在建设及营运过程中应严格执行制定的各种防范措施，避免采用可能严重损毁海洋功能的开发利用方式；根据功能区监测与评价结果，针对海洋功能损毁的成因及趋势，对海洋开发利用方式进行适当调整，修复并维护应有的海洋功能，如遇海洋功能遭受严重损毁，且无有效的修复办法等评价结论，应妥善终止项目用海。

7.2 风险防范对策措施

7.2.1 风暴潮防范与应急措施

近年来，风暴潮发生较频繁，对渔业生产、海上航行、海区设施造成的危害相当大。另外，大风、台风和寒潮引发的风暴潮往往数年才出现一次，但其引发的灾害却相当严重。只要提高防范意识，完善应急措施，势必能达到降低损失的目的。本海域施工浮筏安装工艺简单，工程量小，工期短，运营期管护、收货作业船舶相对灵活机动。建设单位应密切关注气象预报，做好避让防护工作。

(1) 施工期风暴潮防范与应急措施

工程施工期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。

1) 建立对施工区域范围内的观测点，由专人负责。

2) 强化对进入该区域施工的施工队及负责人的安全防护意识的培训教育工作，做到平日施工有序，临风暴潮时服从命令，听从指挥，平稳撤离。

(2) 营运期风暴潮防范与应急措施

为切实做好营运期防风暴潮工作，确保在风暴潮来临及其它紧急情况下能采取及时有效的措施，最大限度地减少突发性事件所造成的人员财产损失，特制定本应急预

案。

1) 风暴潮来临前, 做好各项防护措施, 必要物资如需转移应立即实施; 成立应急抢险救助队伍, 备足工具和抢险物料。

2) 风暴潮来临前, 要严格24小时值班制度和大风天气领导带班制度, 认真收听天气预报, 掌握台风变化动态, 及时传递风情信息, 确保通讯联络畅通。根据风暴潮预报等级采取措施, 及时将成品鱼采收, 网箱养殖的非成品鱼搬到陆地养殖区进行暂养, 根据风暴潮风险等级, 必要时可将网箱拖至岸边进行保护。

3) 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。同时, 立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作, 并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

7.2.2 赤潮事故的防范与应急措施

赤潮是水体中浮游生物爆发性繁殖的生态异常现象, 已被列入一种海洋灾害。水体富营养化是赤潮发生的物质基础, 适宜的赤潮生物“种子”和自然环境(光照、温度、降水等)是赤潮发生的条件。

对于海洋渔业生产, 赤潮是最主要危害因素。赤潮对水产生物的毒害方式主要有以下几种: 赤潮生物分泌液或死亡分解后产生粘液, 附着在鱼虾贝类鳃上使它们窒息死亡; 鱼虾贝类吃了含有赤潮生物毒素的赤潮生物后直接或间接积累发生中毒死亡; 赤潮生物死亡后分解过程消耗水体中的溶解氧, 鱼虾贝类由于缺少氧气窒息死亡。赤潮发生后同样影响海洋环境, 赤潮发生水域 pH 升高, 水体透明度降低, 赤潮藻类分泌抑制剂或毒素使其它生物减少, 海洋生物多样性明显下降。

用海单位应积极采用科学养殖技术, 加强科学管理, 保持养殖水质处于良好状态。同时, 应加强赤潮监视, 及时获取赤潮和与赤潮有密切关系的污染信息, 及时获取赤潮信息。一旦发现赤潮和赤潮征兆, 及时通知有关行政主管部门, 有组织有计划地进行跟踪监视监测, 提出治理措施, 千方百计减少赤潮的危害, 在赤潮等灾害来临前, 及时进行人员、船只转移, 及时抢捕抢收已养成的水产品。在赤潮发生时对养殖及邻近海域由于赤潮污染致死的鱼、虾、贝类等养殖水产品, 及时打捞出水, 妥善处理。坚决杜绝受赤潮影响后的养殖产品流向市场。

7.2.3 绿潮事故的防范与应急措施

自 2008 年以来, 浒苔已连续三年进入青岛和海阳近海, 2010 年 6 月下旬至 8 月上旬, 黄海中部海域发生浒苔绿潮, 持续 40 余天, 主要分布在日照市、青岛市、烟台海

阳市、威海乳山市近岸海域及黄海中部海域。7 月中旬浒苔分布面积最大，约为 29 800 平方公里，覆盖面积高达 530 平方公里。8 月浒苔分布和覆盖面积逐渐减小，至 8 月中旬，大规模浒苔基本消亡。

浒苔和赤潮一样，大量繁殖的浒苔也能遮蔽阳光，影响海底藻类的生长；死亡的浒苔也会消耗海水中的氧气；还有研究表明，浒苔分泌的化学物质很可能还会对其他海洋生物造成不利影响。浒苔爆发还会严重影响景观，干扰旅游观光和水上运动的进行。

爆发哪种海洋藻类灾害与海水温度、营养盐的浓度、藻类的竞争能力等多种因素有关，众多海洋环境科学工作者也在不懈地探究其成因、源头、治理。项目用海单位也将在海阳市海洋发展和渔业局的技术指导下，做好相应的防护工作。

对绿潮的根本性防治，与化学物质杀灭、捞除等方式比较，通过遗传溯源技术发现其大规模聚生地，控制外源营养物质的过量输入，增殖藻食性动物以及营养竞争性藻类，减少其栖息地环境，转变其单一生物群落结构的生态系统，使系统能量、物质输入和产出达到均衡状态，是一种更为有效和健康的处置方式。当然，最有效的治理办法是不要让海水富营养化，从根本上断绝绿潮发生的人为因素。同时，因为紫菜等藻类存在诱发绿潮爆发可能性因子，在该海域不得开展紫菜等藻类养殖活动，以减少绿潮发生的概率。

浒苔、石莼等绿潮生物体内含有大量的叶绿素，其在海洋表层大规模聚集情况可通过卫星水色遥感等方式进行识别，且可依靠现有的赤潮监测系统对易发海域，综合生物学、生态学研究，结合水色遥感、海流与风场耦合模型开展绿潮的预警和监测。

为确保养殖生产安全，降低灾害损失，用海单位成立了绿潮灾害应急小组，研究部署绿潮防控任务和措施，安排专人负责，采取动态观测与定点观测相结合的措施对浒苔的动态进行监视，值班船在用海区及附近巡回检查监控，发现新情况立即上报，并做好拦截、打捞、蓄水、增氧、抑菌、改良池底、及时起捕等预防及应对措施，科学有效地应对浒苔灾害，减少损失。

7.2.4 溢油事故的防范与应急措施

本海域船舶可能发生碰撞事故，造成船体损坏，燃油及船舱内油污水泄漏，会对周围环境造成一定的污染。溢油事故发生几率虽然很小，但一旦发生，便会造成严重危害，不仅影响人民生命财产，而且使海洋环境受到不同程度的污染，并造成不良后果和一定的经济损失。溢油进入海洋以后，一般以三种形式存在于海洋环境之中。一是漂浮在海水表面，形成油膜；二是溶解或分散在海水之中，形成溶解和乳化状态；三是形成凝聚态残留余物，漂浮在海面或沉积在海底。

油膜是石油输入海洋的初始状态，通过物理、化学、生物使之发生变化。一般轻油油膜在海面的残留时间为 10 天左右。大规模事故性溢油的油膜在海面停留的时间较长，1t 油膜约 12km²，它将严重地影响海区的海空物质交换、热交换，使海水中氧含量、化学耗氧量、比重、温度等环境因素发生变化，并影响生物的光和作用及其生理生化功能。油膜严重破坏了海洋环境的自然景观，降低了海洋环境使用质量。当海域内一次性溢油达到 5t 以上时，将会造成水域的严重污染。

油污染破坏海洋环境给渔业带来的损害是多方面的。首先污染能引起当时该海区的鱼虾回避使渔场破坏或引起鱼类死亡，造成海上捕捞渔获量的直接减产；其次表现为产值损失，即由于商业水产品的品质下降及市场供求关系的改变，导致了市场价格下降；另外，溢油发生的时间和位置不同，渔业损失相差悬殊。如果油污染发生在产卵盛期和污染区正处于产卵中心，因鱼类早期生命发育阶段的胚胎和仔鱼是整个生命周期中对各种污染物最敏感的阶段，油污染使产卵成活率低、孵化仔鱼的畸形率和死亡率高，所以能影响种群资源延续，造成资源补充量明显下降。黄渤海大部分经济鱼类都是浮性卵，仔鱼多喜浮游生活，它们除受海水油中的可溶性成分的毒性影响外，也极易受到浮在海面上的油膜的影响。

本工程施工内容简单，规模较小，船舶溢油污染事故的发生几率非常小，只要加强生产指挥与调度管理，操作人员严格遵守规程，避免恶劣天气作业，就能将溢油风险的可能性降低到最低。

7.3 监督管理对策措施

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

7.3.1 海域使用面积的监控

海域使用面积监控是实现国有海洋资源有偿、有度、有序使用的重要保障。有的海域使用单位或者个人采取少审批、多占海的办法，非法占有海域资源，造成国家海域使用金的流失；同时，由于其用海范围超出审批，还可能造成资源的浪费和环境的破坏。因此，对海域使用面积的监控管理是非常必要的。

（1）海洋行政主管部门应在用海单位实施工程之前明确海域使用界限，强制用海单位严格按照确定的界限施工，并在施工期进行定期或不定期的检查。

（2）建设单位应严格按照海洋行政主管部门批准的海域面积开展工程建设及其他涉海工程建设，不得擅自改变工程范围，并按规定进行工程竣工验收。

(3) 涉海工程完工后，海洋行政主管部门应立即进行海籍测量，再一次确认海域使用范围和界限，对于没有按照要求进行用海的，应责令其停止作业活动。并应依法对项目用海使用性质进行监督检查，发现违法者应依据《海域使用管理法》第 46 条执行。

7.3.2 海域使用用途监控

《海域使用管理法》第二十八条：海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。

建设单位应严格按照海洋行政主管部门批准的用海用途规范用海，不得擅自改变用海用途。确需改变的，应按要求进行用海审批工作。

7.3.3 海域使用时间监控

海域使用权到期后，建设单位如需要继续使用该海域，应当最迟于期限届满前两个月向海洋主管部门申请续期，获准后方可继续用海。

7.3.4 用海方式监控

海洋行政主管部门应在项目施工期进行定期或不定期的检查，确保拟建项目按规定用海方式进行建设和用海。

7.3.5 环境监测措施

通过环境监测可以及时掌握工程施工期污染物排放情况及对施工现场周围区域环境质量的影响程度，并反映和掌握营运期防治污染措施的有效程度和治理污染设施的运行治理效果，为环境管理工作提供科学依据。

(1) 海洋水质监测计划

监测站位：在本海域及周边海域共布设 4 个调查站位（见图 7.3-1、表 7.3-1）。

监测项目：pH 值、悬浮物、COD、DO、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、铜、铅、镉、石油类、活性磷酸盐。

监测频率：施工期间或试运营期间进行一次监测。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海水水质标准》（GB3097-1997）的有关规定方法进行。

(2) 沉积物监测计划

监测站位：与水质站位相同。

监测项目：有机碳、硫化物、铜、铅、镉、石油类。

监测频率：施工期间或试运营期间进行一次监测。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》

(GB17378-2007) 规定的有关方法进行。

(3) 海洋生物质量监测计划

监测站位：与水质站位相同。

监测项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物（含鱼卵仔鱼）、底栖生物。

监测频率：施工期间或试运营期间进行一次监测。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》(GB17378-2007) 规定的有关方法进行。

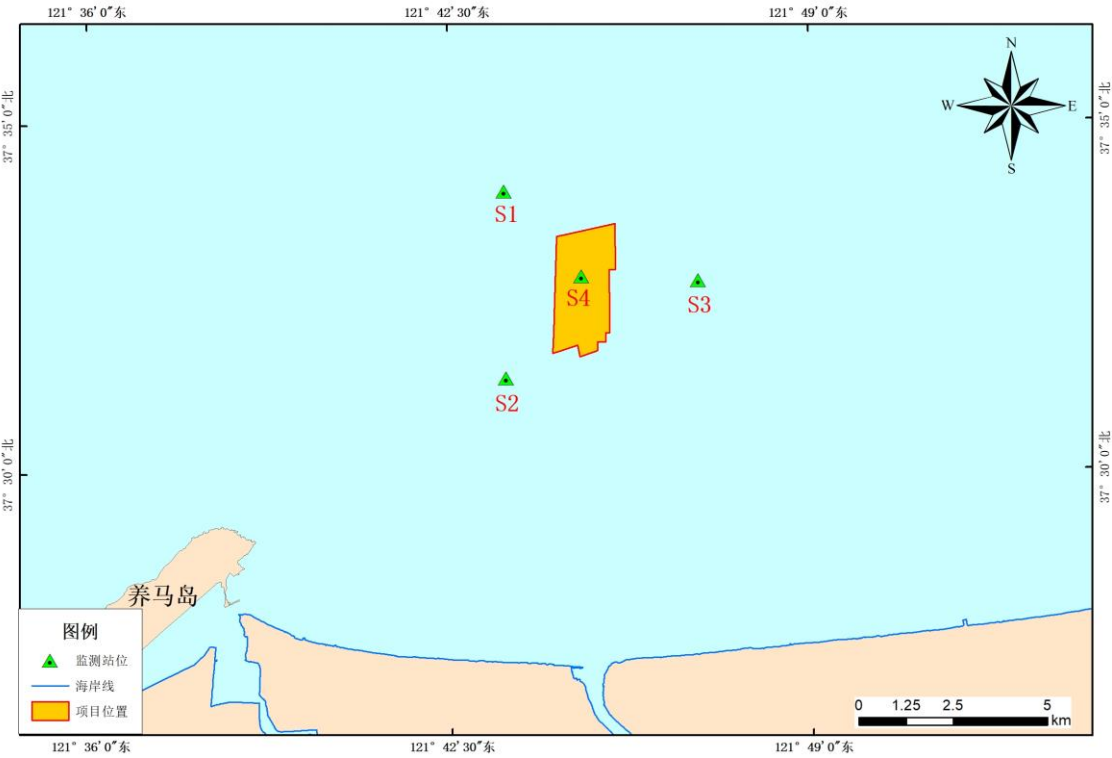


图7.3-1 跟踪监测站位示意图

表7.3-1 跟踪监测站位一览表

站位号	经度	纬度
S1	121° 43′ 30.021″	37° 34′ 01.116″
S2	121° 43′ 31.157″	37° 31′ 20.143″
S3	121° 46′ 59.517″	37° 32′ 43.588″
S4	121° 44′ 52.870″	37° 32′ 47.628″

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 项目用海的基本情况

本项目为海洋牧场建设项目，用海方式为开放式养殖、透水构筑物，位于烟台高新技术产业开发区金山湾外侧海域，开放式养殖的具体用途为底播和网箱养殖，主要主要进行许氏平鲉、斑石鲷、大泷六线鱼的养殖和贝类等海产品的增殖；透水构筑物的具体用途为养殖管护平台和养殖实验平台，主要开展海洋牧场监测、科研实验等活动。工程投资总额为 5093.60 万元人民币，申请用海 15 年。

8.1.2 项目用海的必要性结论

本项目通过底播、深水网箱等方式构建或者修复海洋生物繁殖、生长、索饵或者避敌所需场所，改善海域生态环境，实现渔业资源可持续利用的模式。通过海上平台打造海上实验基地，促进一二三产业融合发展，加快海洋渔业转型升级。项目主要建设内容为底播和网箱综合养殖、养殖管护平台和养殖实验平台，因此，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

工程建设不改变海底和岸线自然属性，一方面，本工程中的透水构筑物面积较小，对周边海域的水质、沉积物环境影响可忽略不计；另一方面，本项目主要为开放式养殖，其主要影响表现为在养殖过程中，网箱养殖的残饵、养殖生物的排泄物、死亡有机体的残骸分解物不断的在养殖水域中积累，引起水域环境恶化，但可通过采取科学投喂浮性膨化配合饲料、制定合理投喂量、定期清理、预防病害等措施后，避免水域恶化情况发生；此外由于该海区水体交换很好，这些养殖残留物易被外海稀释扩散，基本不会对项目附近海域的环境产生明显影响。采取控制人为污染物入海的一系列有效的环保措施，达到降低本项目的实施对所利用海洋功能区及周边海洋生态环境的影响。

8.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目已与周边相邻海域签订利益相关者协议，项目用海区近距离内没有国防设施，项目建设和运营不会对国家权益、国防安全产生影响。

8.1.5 项目用海与海洋功能区划和相关规划的符合性分析结论

项目符合《山东省海洋主体功能区划》《山东省海洋功能区划（2011~2020 年）》《烟台市海洋功能区划（2013~2020 年）》《山东省黄海海洋生态红线划定方案（2016~2020 年）》《高新区养殖水域滩涂规划文本（2020-2030 年）》等相关规划。

8.1.6 项目用海合理性分析结论

项目位于烟台高新技术产业开发区金山湾外侧海域，该区域生态环境良好、有良好的政策支持，营养盐类丰富，海水理化因子稳定，浮游生物资源丰富，海域自然资源和生态环境适宜，满足项目用海要求，项目选址合理。

项目采用开放式养殖的用海方式开展底播、网箱养殖；透水构筑物方式开展海洋牧场监测、科研实验等活动。工程建设不改变海底和岸线自然属性，工程建成前后，工程区及其附近海域的整体流场不会改变，项目用海方式合理。

本着节约用海和切合实际的原则，项目用海总面积 472.0402hm²，用海面积合理。

项目申请用海期限为 15 年。项目中的开放式养殖、透水构筑物用海均属于其中的“养殖用海”，按照《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，项目申请用海期限合理。

8.1.7 项目用海可行性结论

综合上述项目海域用海必要性、用海资源环境影响、海域开发利用协调性及用海合理性分析结论，项目建设符合国家产业政策，符合《山东省海洋主体功能区划》、《山东省海洋功能区划（2011~2020 年）》、《烟台市海洋功能区划（2013~2020 年）》、《山东省黄海海洋生态红线划定方案（2016~2020 年）》、《高新区养殖水域滩涂规划文本（2020-2030 年）》等相关规划；项目建设对周围的环境基本不产生影响；项目用海选址、方式、面积和期限合理、可行；项目建成后能修复渔业资源和改善海洋环境，促进烟台高新区经济的发展，社会经济效益显著。因此，本项目海域用海可行。

8.2 建议

（1）在工程施工前，建设单位应认真设计科学的施工工艺，使工程完全在已批准的海域使用范围内进行，确保本海域施工的科学、合理性。

（2）如遇到大风大浪天气，应停止作业，以尽可能减轻施工作业所引起的附近水域悬浮物浓度增量，减少对海洋生物资源和毗邻海洋功能区的影响。

（3）工程施工期间应加强环保管理和海域使用监察工作，进行毗邻海域海洋环境要素的监视、监测工作，避免危及周边海域。

（4）严格按照既定的施工工艺进行施工作业，建立切实可行的安全措施，最大限度减小施工对海域环境的影响。

（5）项目建设期及运营期应加强与周边用海项目的协调，尽量减少对周边项目的影响，避免由于船舶及人员调度不当产生纠纷。

资料来源说明

1. 引用资料

[1] 山东和智海洋科技有限公司. 烟台银礁海洋科技有限公司养马岛西北部海域海洋牧场项目海域使用论证报告书. 2021年6月.

[2] 山东港通工程管理咨询有限公司. 金山湾蓝色海洋牧场项目工程可行性研究报告. 2022年6月.

[3] 青岛浅海海洋工程研究院有限公司. 烟台八角湾海洋发展有限公司底播养殖项目（一）海域使用论证报告表. 2020年4月.

附表:

附表 1: 2019 年 5 月水质调查结果统计表

监测 站 位	采 样 层 次	pH	盐度	溶解 氧	COD _{Mn}	活性磷酸 盐	亚硝酸盐 -氮	硝酸盐-氮	氨-氮	石油类	铜	锌	铬	汞	镉	铅	砷	悬浮物	叶绿素 -a
				mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L
1	S	8.15	31.891	7.72	0.579	0.00694	4.94E-03	2.10E-01	5.48E-02	0.0227	2.64E-03	1.93E-02	4.30E-03	5.46E-05	1.02E-04	1.02E-03	2.54E-03	5.6	1.06
1	B	8.09	31.792	8.46	0.917	0.00839	3.48E-03	1.94E-01	5.44E-02		2.32E-03	1.89E-02	4.70E-03	3.95E-05	1.25E-04	9.50E-04	3.05E-03	4.1	3.95
2	S	8.09	31.522	8.17	1.00	0.00939	2.86E-03	1.64E-01	2.79E-02	0.0235	2.23E-03	1.72E-02	5.46E-03	6.19E-05	1.94E-04	8.60E-04	2.99E-03	6.5	0.767
2	B	8.09	31.390	8.23	0.989	0.00970	4.86E-03	2.31E-01	3.87E-02		2.18E-03	1.36E-02	6.15E-03	3.54E-05	1.08E-04	1.02E-03	3.21E-03	8.1	1.10
3	S	8.10	31.581	8.52	0.833	0.00911	1.70E-03	2.50E-01	3.00E-02	0.0218	2.96E-03	1.47E-02	5.91E-03	4.83E-05	1.17E-04	1.08E-03	3.05E-03	7.9	2.72
3	B	8.10	31.376	8.60	0.915	0.00845	2.98E-03	1.62E-01	4.16E-02		2.69E-03	1.02E-02	5.61E-03	4.21E-05	1.13E-04	1.06E-03	3.03E-03	8.8	4.99
4	S	8.10	31.491	8.17	0.904	0.0101	2.56E-03	1.28E-01	4.05E-02	0.0219	2.99E-03	1.92E-02	5.50E-03	4.59E-05	1.07E-04	1.16E-03	3.11E-03	2.7	1.77
4	B	8.13	31.076	7.81	0.452	0.00395	3.50E-03	2.60E-01	2.50E-02		2.25E-03	2.51E-02	5.14E-03	5.33E-05	1.52E-04	9.30E-04	3.28E-03	5.7	4.78
45	S	8.10	31.492	9.05	1.86	0.00341	3.80E-03	1.30E-02	5.00E-03	0.00462	3.27E-03	9.76E-03	1.99E-03	5.30E-05	6.49E-04	1.52E-03	5.04E-04	5.2	1.77
45	B	8.09	30.901	8.67	1.64	0.00665	3.90E-03	1.20E-02	6.80E-03		2.94E-03	1.06E-02	3.18E-03	2.69E-05	2.98E-04	5.52E-04	4.92E-04	7.4	0.442
46	S	8.12	31.523	9.02	1.79	0.00444	2.20E-03	5.60E-02	1.20E-02	0.00489	3.51E-03	1.67E-02	1.43E-03	5.14E-05	6.82E-04	7.11E-04	5.13E-04	7.3	1.09
46	B	8.09	31.593	9.12	1.83	0.00429	3.10E-03	1.10E-02	7.10E-03		3.02E-03	1.54E-02	2.34E-03	3.79E-05	3.60E-04	3.49E-04	4.02E-04	6.8	0.646
47	S	8.08	31.157	8.65	1.70	0.00672	2.60E-03	1.40E-02	5.90E-03	0.00652	3.08E-03	1.12E-02	1.95E-03	6.15E-05	6.82E-04	7.45E-04	4.34E-04	7.2	1.56
47	B	8.11	31.472	8.88	1.50	0.00806	1.70E-03	6.20E-02	1.00E-02		3.17E-03	1.35E-02	2.47E-03	2.42E-05	6.32E-04	1.15E-03	4.92E-04	8.6	1.82

附件：

附件 1：建设项目论证工作委托书

委托函

山东和智海洋科技有限公司：

为保证金山湾蓝色文旅海洋牧场项目的顺利进行，兹委托贵单位承担《金山湾蓝色文旅海洋牧场项目海域使用论证报告表》的编制工作。请贵单位按照相关海域使用论证法律、法规和技术规范进行编制，并按期完成报告表的编制工作。

烟台金山湾投资开发有限公司

2022年6月6日



烟台高新建设投资有限公司

关于金山湾蓝色海洋牧场项目变更项目名称 的说明

烟台高新技术产业开发区行政审批服务局：

我单位拟申请位于烟台高新技术产业开发区金山湾北侧海域的“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”，项目名称变更为“金山湾蓝色海洋牧场项目”，本项目建设内容、申请范围和面积均未发生变化。

特此说明。

烟台金山湾投资开发有限公司

2022年6月10日



烟台高新技术产业开发区管理委员会

关于将金山湾蓝色文旅海洋牧场项目列入 全区 2022 年重点项目的通知

马山街道办事处(通海管理处、辛安管理处、金山湾管理处),
区直各部门,驻区各单位,区属各国有企业:

为加快推进全区水产养殖业科学发展,经区管委研究决定,将“金山湾蓝色文旅海洋牧场”项目列入全区 2022 年重点项目,纳入全区重点推进和调度。由区经济发展部牵头,指导企业在金山湾外侧海域约 8 千米处开展蓝色文旅、开放式养殖等,计划使用海域约 472.0402 公顷,使用期限为 15 年。

烟台高新技术产业开发区管理委员会

2022 年 5 月 31 日



烟台高新技术产业开发区管理委员会

关于将金山湾蓝色海洋牧场项目列入全区 2022 年重点项目的通知

马山街道办事处(通海管理处、辛安管理处、金山湾管理处),
区直各部门,驻区各单位,区属各国有企业:

为加快推进全区水产养殖业科学发展,经区管委研究决定,将“金山湾蓝色海洋牧场”项目列入全区 2022 年重点项目,纳入全区重点推进和调度。由区经济发展部牵头,指导企业在金山湾外侧海域约 8 千米处开展开放式养殖等,计划使用海域约 472.0402 公顷,使用期限为 15 年。

烟台高新技术产业开发区管理委员会

2022 年 6 月 10 日



附件 3：利益相关者协议

协议书

甲方：烟台金山湾投资开发有限公司

乙方：牟平区沃得海水产品养殖场

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《山东省海域使用管理条例》等法律法规规定，本着平等、自愿、互惠互利的原则，甲乙双方经友好协商，现就“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”建设达成协议：

一、甲方拟建设用海海域与乙方确权海域毗邻，甲乙双方一致认定各自管理的海域边界划分清晰，双方对海域边界不存在任何争议。

二、乙方同意甲方建设“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”。

三、如项目建设对乙方产生影响，按照有关法律、法规规定，甲乙双方协商解决。

四、本合同一式三份，双方各执一份，主管部门备案一份，具有同等法律效力。

五、本协议自双方盖章签字之日起生效。

甲方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间： 年 月 日

乙方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间：2022年6月8日

协议书

甲方：烟台金山湾投资开发有限公司

乙方：烟台艺林泵业有限公司

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《山东省海域使用管理条例》等法律法规规定，本着平等、自愿、互惠互利的原则，甲乙双方经友好协商，现就“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”建设达成协议：

一、甲方拟建设用海海域与乙方确权海域毗邻，甲乙双方一致认定各自管理的海域边界划分清晰，双方对海域边界不存在任何争议。

二、乙方同意甲方建设“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”。

三、如项目建设对乙方产生影响，按照有关法律、法规规定，甲乙双方协商解决。

四、本合同一式三份，双方各执一份，主管部门备案一份，具有同等法律效力。

五、本协议自双方盖章签字之日起生效。

甲方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间： 年 月 日



乙方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间：2022年6月8日



协议书

甲方：烟台金山湾投资开发有限公司

乙方：烟台张阔水产有限公司

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《山东省海域使用管理条例》等法律法规规定，本着平等、自愿、互惠互利的原则，甲乙双方经友好协商，现就“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”建设达成协议：

一、甲方拟建设用海海域与乙方确权海域毗邻，甲乙双方一致认定各自管理的海域边界划分清晰，双方对海域边界不存在任何争议。

二、乙方同意甲方建设“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”。

三、如项目建设对乙方产生影响，按照有关法律、法规规定，甲乙双方协商解决。

四、本合同一式三份，双方各执一份，主管部门备案一份，具有同等法律效力。

五、本协议自双方盖章签字之日起生效。

甲方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间： 年 月 日

乙方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间：2022年6月8日

协议书

甲方：烟台金山湾投资开发有限公司

乙方：烟台浩海海珍品有限公司

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《山东省海域使用管理条例》等法律法规规定，本着平等、自愿、互惠互利的原则，甲乙双方经友好协商，现就“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”建设达成协议：

一、甲方拟建设用海海域与乙方确权海域毗邻，甲乙双方一致认定各自管理的海域边界划分清晰，双方对海域边界不存在任何争议。

二、乙方同意甲方建设“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”。

三、如项目建设对乙方产生影响，按照有关法律、法规规定，甲乙双方协商解决。

四、本合同一式三份，双方各执一份，主管部门备案一份，具有同等法律效力。

五、本协议自双方盖章签字之日起生效。

甲方（盖章）

法人或代理人（签字）

签订时间： 年 月 日



乙方（盖章）

法人或代理人（签字）

签订时间：2022年6月8日



协议书

甲方：烟台金山湾投资开发有限公司

乙方：牟平区七星海产品养殖场

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《山东省海域使用管理条例》等法律法规规定，本着平等、自愿、互惠互利的原则，甲乙双方经友好协商，现就“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”建设达成协议：

一、甲方拟建设用海海域与乙方确权海域毗邻，甲乙双方一致认定各自管理的海域边界划分清晰，双方对海域边界不存在任何争议。

二、乙方同意甲方建设“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”。

三、如项目建设对乙方产生影响，按照有关法律、法规规定，甲乙双方协商解决。

四、本合同一式三份，双方各执一份，主管部门备案一份，具有同等法律效力。

五、本协议自双方盖章签字之日起生效。

甲方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间：2022年6月7日



乙方（盖章）：

法人或代理人（签字）钱凤钢

签订时间：2022年6月7日



协议书

甲方：烟台金山湾投资开发有限公司

乙方：刁明基

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《山东省海域使用管理条例》等法律法规规定，本着平等、自愿、互惠互利的原则，甲乙双方经友好协商，现就“金山湾蓝色海洋牧场项目”建设达成协议：

一、甲方拟建设用海海域与乙方确权海域毗邻，甲乙双方一致认定各自管理的海域边界划分清晰，双方对海域边界不存在任何争议。

二、乙方同意甲方建设“金山湾蓝色海洋牧场项目”。

三、如项目建设对乙方产生影响，按照有关法律、法规规定，甲乙双方协商解决。

四、本合同一式三份，双方各执一份，主管部门备案一份，具有同等法律效力。

五、本协议自双方盖章签字之日起生效。

甲方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间： 年 月 日



乙方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间： 年 月 日

刁明基

协议书

甲方：烟台金山湾投资开发有限公司

乙方：刁行基

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《山东省海域使用管理条例》等法律法规规定，本着平等、自愿、互惠互利的原则，甲乙双方经友好协商，现就“金山湾蓝色海洋牧场项目”建设达成协议：

一、甲方拟建设用海海域与乙方确权海域毗邻，甲乙双方一致认定各自管理的海域边界划分清晰，双方对海域边界不存在任何争议。

二、乙方同意甲方建设“金山湾蓝色海洋牧场项目”。

三、如项目建设对乙方产生影响，按照有关法律、法规规定，甲乙双方协商解决。

四、本合同一式三份，双方各执一份，主管部门备案一份，具有同等法律效力。

五、本协议自双方盖章签字之日起生效。

甲方（盖章）

法人或代理人（签字）

签订时间： 年 月 日



乙方（盖章）

法人或代理人（签字）

签订时间： 年 月 日



协议书

甲方：烟台金山湾投资开发有限公司

乙方：于成芝

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《山东省海域使用管理条例》等法律法规规定，本着平等、自愿、互惠互利的原则，甲乙双方经友好协商，现就“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”建设达成协议：

一、甲方拟建设用海海域与乙方确权海域毗邻，甲乙双方一致认定各自管理的海域边界划分清晰，双方对海域边界不存在任何争议。

二、乙方同意甲方建设“金山湾蓝色文旅海洋牧场项目”。

三、如项目建设对乙方产生影响，按照有关法律、法规规定，甲乙双方协商解决。

四、本合同一式三份，双方各执一份，主管部门备案一份，具有同等法律效力。

五、本协议自双方盖章签字之日起生效。

甲方（盖章）：

法人或代理人（签字）

签订时间： 年 月 日



乙方（盖章）：

法人或代理人（签字）于成芝

签订时间： 年 月 日



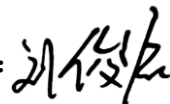
附件 4：海域使用论证单位技术负责人签署的技术审查意见

山东和智海洋科技有限公司 海域使用论证报告表技术审查意见

项目负责人	张保君	项目编号	HL-HY-202210
项目名称	金山湾蓝色海洋牧场项目		
内审专家意见	可以送审 √ 继续修改 重新内审		

根据《关于进一步加强海域使用论证工作的若干意见》（国海管字[2009]200 号）的要求对“金山湾蓝色海洋牧场项目海域使用论证报告表”进行了技术审查。内审组认为报告的编制基本符合《海域使用论证技术导则》的要求，编制依据较充分，论证目的明确，采用的技术论证方法和技术路线合理，论证内容较全面，论证重点基本合理。所在海域的资源、生态和环境概况分析较为全面，海域开发利用现状分析较为清楚，海洋功能区划的符合性分析准确，报告书给出的论证结论总体可信。内审组认为报告书完善下列问题后，可提交送审。

- 1.进一步完善项目用海平面布置、用海面积合理性分析；
- 2.进一步完善项目用养殖方案；
- 3.进一步完善海洋功能区划及相关规划符合性分析；
- 4.严格规范论证报告中示意图绘制；
- 5.进一步完善项目用海资源环境影响分析。

技术负责人（签字）：

2022 年 6 月 13 日