



项目编号：HY-2023-06

大窑东山北头李芳人工鱼礁项目(636)

海域使用论证报告书

(公示稿)

青岛中海昶洋环境科技有限公司

山东 青岛

2023 年 4 月

关于《大窑东山北头李芳人工鱼礁项目（636）

海域使用论证报告书》全文公示删减内容及理由的说明

根据自然资源部《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）相关要求，我单位对《大窑东山北头李芳人工鱼礁项目（636）海域使用论证报告书》全本予以公示。

在此次公示中，我单位按照要求删除或模糊处理其中涉及技术秘密、商业秘密等内容。现将删除或模糊处理内容说明如下：

1、删除或模糊处理工程具体位置，模糊处理相关坐标、具体位置图。

原因：此部分内容属于工程项目建设的涉密部分。

2、公示内容不包含环境监测详细数据，保留评价结果。

原因：现状调查详细数据及监测单位和评价单位商业秘密。

3、删除或模糊处理周边开发现状业主信息、利益相关者协调文件等。

原因：开发现状业主信息及利益相关者协调文件，涉及周边业主与建设单位商业秘密，予以删除。

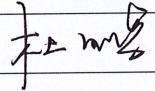
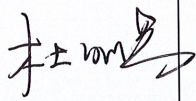
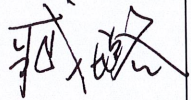
4、删除或模糊处理相关技术资料编制单位等涉及到第三方的内容。

原因：影响第三方商业利益。

青岛中海昶洋环境科技有限公司



论证报告编制信用信息表

论证报告编号		3706122023000893	
论证报告所属项目名称		大窑东山北头李芳人工鱼礁项目（636）	
一、编制单位基本情况			
单位名称		青岛中海昶洋环境科技有限公司	
统一社会信用代码		91370212MA3DC4RY09	
法定代表人		杜敦洪	
联系人		王本俊	
联系人手机		18661931172	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
杜鹏	BH000587	论证项目负责人	
杜鹏	BH000587	1. 概述 4. 项目用海资源环境影响分析 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 9. 结论与建议	
臧璐	BH000586	2. 项目用海基本情况 3. 项目所在海域概况 5. 海域开发利用协调分析 8. 海域使用对策措施 10. 报告其他内容	
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):  2023 年 4 月 19 日			



统一社会信用代码
91370212MA3DC4RY09

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”，
了解更多信息、
备案、许可、监
管信息



名称 青岛中海岸洋环境科技有限公司
大窑东山东北头李芳人工鱼礁项目 (636) 海域使用论证报告书
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 杜敦洪

经营范围 海洋科技研发、技术服务、海洋环境与工程技术咨询、海洋工程
工程施工监理、环境影响评估及海域使用论证技术服务(依据认
证许可部门核发的许可证件开展经营活动)、海洋测绘、海洋
环境监测技术服务、海洋工程勘察设计、技术服务、海洋工程
跟踪监测与环保措施验收技术服务、海洋数值模拟技术服务、
海洋环境信息技术服务、环保技术服务。(依法须经批准的项目
目，经相关部门批准后方可开展经营活动)

成立日期 2017年03月20日

营业期限 2017年03月20日至 年 月 日

住所 山东省青岛市崂山区香岭路1号3号楼305



登记机关

2022年01月20日

国家企业信用信息公示系统网址:

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

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

国家市场监督管理总局监制



乙级测绘资质证书 (副本)

专业类别: 乙级: 海洋测绘、界线与不动产测绘。***

单位名称: 青岛中海昶洋环境科技有限公司

大窑麻山北岭头李若人青岛市平度市鱼礁项目(686号)海域使用论证报告书

法定代表人: 杜敦洪

证书编号: 乙测资字37507226

有效期至: 2026年12月30日



发证机关 (印章)
2021年12月31日



No. 001409

中华人民共和国自然资源部监制

目 录

1 概述.....	1
1.1 论证工作来由	1
1.2 论证依据	2
1.3 论证工作等级和范围	2
1.4 论证重点	3
2 项目用海基本情况	5
2.1 筏式养殖用海项目情况简介	5
2.1 用海项目建设内容	6
2.2 平面布置和主要结构、尺度	7
2.3 项目主要施工工艺和方法	9
2.4 项目申请用海情况	9
2.5 项目用海及变更必要性	12
3 项目所在海域概况	15
3.1 自然环境概况	15
3.2 海洋生态概况	31
3.3 自然资源概况	34
3.4 开发利用现状	36
4 项目用海资源环境影响分析	39
4.1 项目用海环境影响分析	39
4.2 项目用海生态影响分析	46
4.3 项目用海资源影响分析	48
4.4 项目用海风险分析	49
5 海域开发利用协调分析	51
5.1 项目用海对海域开发活动的影响	51
5.2 利益相关者界定	52
5.3 相关利益协调分析	53
5.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	53
6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	55
6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析	55
6.2 项目用海与相关规划符合性分析	62
7 项目用海合理性分析	65
7.1 用海选址合理性分析	65
7.2 用海方式和平面布置合理性分析	66
7.3 用海面积合理性分析	67
7.4 用海期限合理性分析	69
8 海域使用对策措施	70

8.1 区划实施对策措施	70
8.2 开发协调对策措施	70
8.3 风险防范对策措施	70
8.4 监督管理对策措施	74
8.5 生态用海分析	77
9 结论与建议	79
9.1 结论	79
9.2 建议	81
资料来源说明	82
1、引用资料	82
2、现场勘查记录	83
附件 1 委托书	83
附件 2 大窑东山北头李芳筏式养殖用海不动产证	83
附件 3 内审意见及修改说明	83

1 概述

1.1 论证工作来由

习近平总书记在党的二十大报告中明确提出“发展海洋经济，保护海洋生态环境，加快建设海洋强国”，为建设海洋强国再一次吹响了号角。开展人工鱼礁建设，对于全面贯彻国家“五大发展理念”，注重生态文明，破解发展难题，厚植发展优势，紧密围绕我省“海上粮仓”的总体目标，推进渔业从“渔猎型”向“农牧型”转变和渔业转型升级具有重要作用。

李芳已于 2019 年 12 月，在烟台市牟平区大窑东山北头村北部约 7km 处海域取得筏式养殖不动产权证书，并于同年在该海域开展筏式养殖活动，用于扇贝养殖。由于本项目周边邻近人工鱼礁项目建成并运营后，取得了较好的经济效益，因此，本项目业主拟进行生产转型，将原筏式养殖区海域变更为人工鱼礁建设项目。项目建成后可形成一定规模的人工鱼礁区达到增殖渔业资源的目的，实现渔业结构战略性调整的目标，促进渔业经济的可持续发展。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》“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。”，项目用途发生变化，需重新进行海域使用论证工作。为此，李芳委托青岛中海昶洋环境科技有限公司承担该项目的海域使用论证工作。

项目组按照国家海洋局《关于印发海域使用论证技术导则的通知》（国海发〔2010〕22 号）的相关要求，编制了《大窑东山北头李芳人工鱼礁项目（636）海域使用论证报告书》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

略

1.2.2 技术标准和规范

略

1.2.3 项目基础资料

略

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

论证工作等级确定重点考虑项目的用海方式、用海规模和所在海域特征。

根据《海域使用分类》（国海管字[HY/T123-2009]）规定，本项目人工鱼礁用海方式属于构筑物（一级方式）中的人工鱼礁类透水构筑物（二级方式）；底播养殖用海方式属于开放式（一级方式）中的开放式养殖（二级方式）。

工程总申请用海面积为 23.0000hm²，人工鱼礁透水构筑物用海面积为 0.8000hm²，人工鱼礁类透水构筑物用海面积 < 50 hm²，论证等级为二级；开放式养殖用海面积为 22.2000hm²，开放式养殖用海面积小于 700 hm²，论证等级为三级。依据《海域使用论证技术导则》中论证等级判定依据（见表 1.3-1），采用就高不就低的原则，本工程论证工作等级确定为二级。

表 1.3-1 用海项目论证等级判定表

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
构筑物用海	人工鱼礁类透水构筑物用海	用海面积≥50 公顷	所有海域	一
		用海面积<50 公顷	所有海域	二
开放式用海	开放式养殖用海	用海面积≥700 公顷	所有海域	二
		用海面积<700 公顷	所有海域	三

1.3.2 论证范围

依据《海域使用论证技术导则》并结合项目用海类型及用海方式，确定论证范围为以项目用海外缘线为起点向外扩展 8km 至 A、B、C、D 四点间围成的海域，论证范

围面积约 249km²（见图 1.3-1）。

表 1.3-2 论证范围坐标

序号	纬度 (N)	经度 (E)
A		
B		
C		
D		

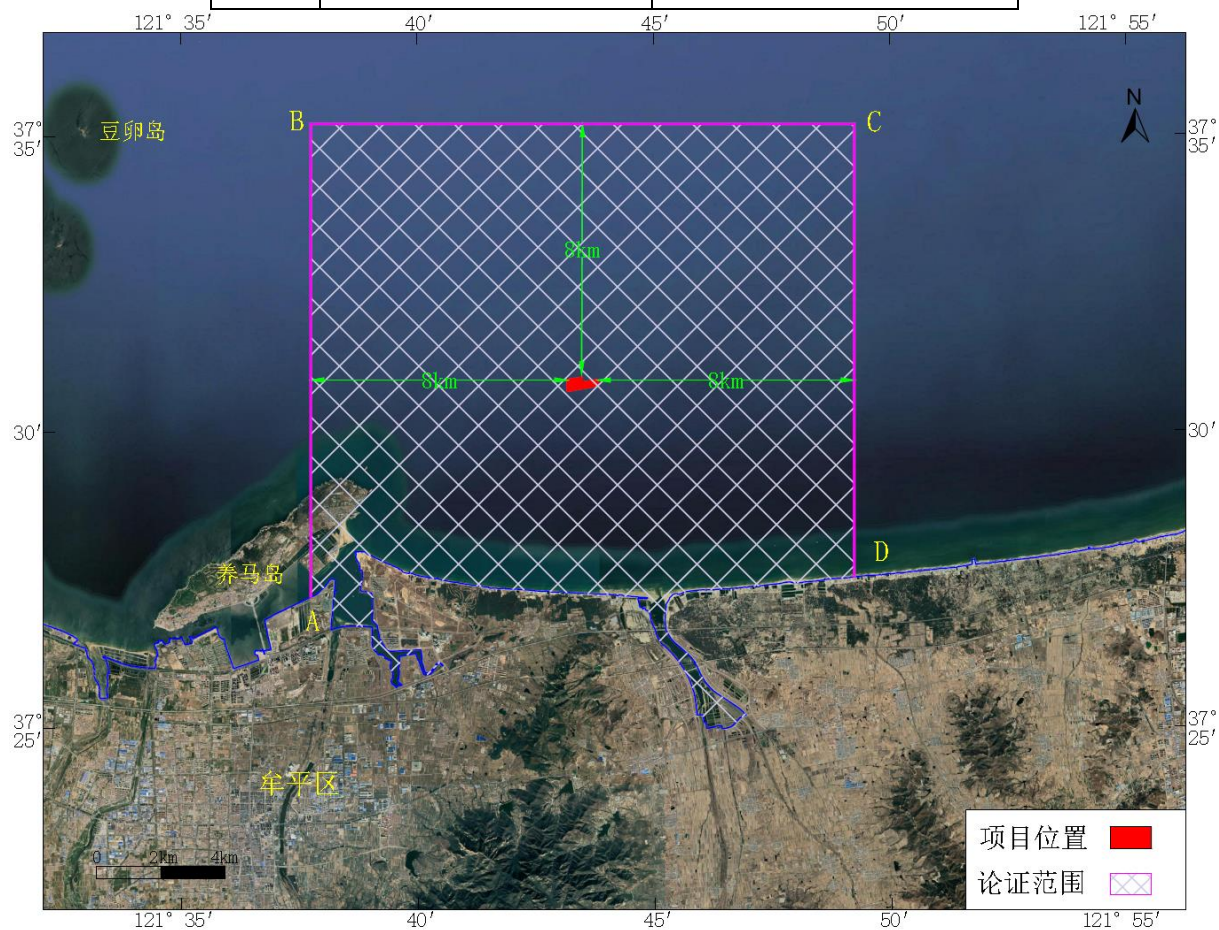


图 1.3-1 论证范围示意图

1.4 论证重点

根据项目所在海域的自然环境条件、海洋资源分布、海洋功能区分布特点及海洋资源开发利用现状，结合项目用海性质及其对周边海域可能造成的影响，确定本项目的论证重点如下：

- （1）项目用海变更必要性分析；
- （2）项目海域开发利用协调分析；
- （3）项目用海选址和用海面积合理性分析；

- （4）项目用海与海洋功能区划和相关规划的符合性分析；
- （5）项目用海资源环境影响分析。

2 项目用海基本情况

2.1 筏式养殖用海项目情况简介

大窑东山北头李芳筏式养殖区（636）位于烟台市牟平区大窑东山北头村北部约 7km 处海域。该项目于 2019 年 12 月取得不动产权证书（见附件 2），用海期限截至 2024 年 12 月 31 日，用海面积为 23.00hm²，用海方式全部为开放式养殖；用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海。

建设单位于 2019 年在该海域开展筏式养殖活动，养殖品种为扇贝。目前，建设单位已对该项目区内的筏式养殖进行清理。

大窑东山北头李芳筏式养殖区（636）海域使用权证书见附件 2，平面布置见图 2.1-1。

略

图 2.1-1 大窑东山北头李芳筏式养殖区（636）宗海界址图

2.1 用海项目建设内容

(1) 项目名称：大窑东山北头李芳人工鱼礁项目（636）

(2) 项目性质：新建（变更）

(3) 建设单位：李芳

(4) 项目地理位置：项目位于烟台市牟平区大窑东山北头村北部约 7km 处海域，坐标范围（略）。工程海域水深范围为 16~17m。

项目地理位置见图 2.1-1，水深情况见图 2.1-2。



图 2.1-1a 工程在行政区划位置图

略

图 2.1-1b 项目位置图

略

图 2.1-1c 项目遥感位置图

略

图 2.1-2 工程区域水深图

(5) 建设内容及规模：工程拟在项目区投放钢筋混凝土预制件礁 484 个，计 3872 空方的人工鱼礁。单位鱼礁区底播海参苗种，单位鱼礁周边的开放式养殖区底播魁蚶、菲律宾帘蛤等贝类苗种。

项目总用海面积 23.0000hm^2 （与原确权范围一致），其中，人工鱼礁透水构筑物用海面积 0.8000hm^2 ，开放式养殖用海面积为 22.2000hm^2 。

（6）投资与建设工期：本项目总投资约为 300 万元，工期约 1 年。

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 总平面布置方案

总平面布置在满足生产工艺要求的前提下，按照有利于生产、方便管理，同时做到尽量减少对海洋生态环境的污染的原则进行。

礁体材料选择须符合“安全、经济、耐用、环保”原则；满足施工和投放要求的钢质、水泥和木质结构等均可作为人工鱼礁礁体。本项目通过多方面的比较和分析，确定选用的礁体材料应当经济，而又耐海水腐蚀，不会造成使海水污染，并且要有足够硬度、耐撞击的材料。因此本项目拟采用钢筋混凝土礁。

本项目的增养殖品种主要投放海参及贝类。

A、人工鱼礁区总平面布置

本项目主要是利用钢筋混凝土预制件礁建设人工鱼礁，大窑东山北头李芳人工鱼礁区的整体布局如图 2.2-1。本项目的用海区域基本呈压扁的“L”型，东西最长约 958m，南北最长约 333m，总用海面积为 23.0000hm^2 ，其中，人工鱼礁透水构筑物用海面积 0.8000hm^2 ，开放式养殖用海面积为 22.2000hm^2 。项目区共布设 4 个单位鱼礁，单位鱼礁间横向间距为 200m，纵向间距为 100m，分散排列。项目总投礁量共计 3872 空方，全部为构件礁（ $2\text{m}\times 2\text{m}\times 2\text{m}$ ）484 个。

依据项目用海区域的海洋动力学及地理位置特点，在项目海域共布置 4 个单位鱼礁（见图 2.2-1）。单位鱼礁占用海域尺寸 $50\text{m}\times 40\text{m}$ 。单位鱼礁间横向间距为 200m，纵向间距为 100m。

项目所在海域海流主流向为东-西方向，单位鱼礁间横向间距为 200m，纵向间距为 100m，可确保鱼礁区之间海流水交换通畅。项目鱼礁区内鱼礁设置方向与海流主流向方向有一定交叉，能更好地使投放在海域中的人工鱼礁（上升流礁）在迎面流附近产生涌升流，这种涌升流可将海洋底层低温而营养丰富的海水带上来，使海洋浮游动

植物在人工鱼礁礁体及区域内增殖，从而为鱼类等水生生物提供大量饵料，从而诱使各种鱼类在鱼礁区聚集，形成良好的增殖效应。

B、单位鱼礁尺度

单位鱼礁全部布置预制件礁，单位鱼礁占用海域尺寸 50m×40m。每个单位鱼礁内均匀布置 121 个尺寸为 2m×2m×2m 的中型构件礁，单位鱼礁投礁量为 968 空方。

C、鱼礁单体结构

项目鱼礁区共投放 484 个钢筋混凝土预制件礁（2m×2m×2m），每个构件礁 8 空方。

2.2.2 人工鱼礁水工结构

人工鱼礁区共由 4 个单位鱼礁组成。礁体密集投放，单位鱼礁内部采用矩阵式排列。单位鱼礁占用海域尺寸 50m×40m。单位鱼礁间横向间距为 200m，纵向间距为 100m。

人工鱼礁区投礁类型为钢筋混凝土预制件礁（2m×2m×2m）。

2.2.3 增养殖品种及其习性

2.2.3.1 区内主要增养殖品种

根据项目周边已建鱼礁工程的养殖品种，项目建成后主要在鱼礁区底播海参苗种，在鱼礁周边的开放式养殖区底播魁蚶、菲律宾帘蛤等贝类苗种。采用不投饵的生态养殖方式，充分利用不同生物种类对空间和营养需求的差异，使海区内营造的生境得以充分利用。

2.2.3.2 主要增养殖品种的分布和生活习性

略

2.2.4 养殖方案

2.2.3.1 人工鱼礁区海参底播养殖方案

略

2.4.3 贝类底播养殖方案

略

2.2.5 配套工程

（1）配套生产设备：结合生产管理实际，本项目需配置管理船 3 艘，潜水装备 5 套。

（2）施工期依托码头：项目施工期礁体的装运需要依托牟平港货运码头，海上施工采用 2 条工程船，单驳船可承载 300m^3 石料，施工期施工船舶将在牟平港货运码头停靠。项目人工鱼礁在牟平港附近预制场预制，由自卸车运送至牟平港货运码头。

（3）营运期船只靠泊及依托陆域可行性

本项目的陆域基地位于项目南侧 7km 处的陆域，项目位置与依托陆域基地位置图见图 2.2-4。本项目营运期船舶依托南侧约 7km 处厂区外沙滩进行船舶靠离泊和人员登离船。经现场核查，项目依托陆域基地养殖厂房和场地可以满足本项目养殖产品上岸及分拣作业需求。

图 2.2-4a 配套陆域基地和依托码头位置示意图

图 2.2-4b 陆域基地现场照片

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工特点

人工鱼礁的礁体投放采用海上定位投放方式，施工工艺成熟。

2.3.2 施工组织方案

略

2.3.3 施工进度

本项目全部建设年度为 1 年。

2.4 项目申请用海情况

项目位于烟台市牟平区大窑东山东头村北部约 7km 处海域，不占用自然岸线和滩涂。

本项目申请用海总面积为 23.0000hm^2 ，其中：透水构筑物用海面积 0.8000hm^2 ，开放式养殖用海面积 22.2000hm^2 。项目用海类型为渔业用海中的人工鱼礁用海和开放式养殖用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物和开放式中的开放式养殖。

项目用海期限应与已确权筏式养殖项目的用海期限一致，至 2024 年 12 月 31 日到期。但考虑到项目工期 1 年和鱼礁项目延期效应，建议该用海期限到期后依法依规及时办理用海续期手续。

项目申请用海位置图和界址图分别见图 2.4-1~2.4-2。

图 2.4-1 项目申请用海宗海位置图

图 2.4-2 项目申请用海宗海界址图

2.5 项目用海及变更必要性

2.5.1 项目建设必要性

（1）开展增殖型鱼礁建设是发展蓝色经济与“蓝色粮仓”的需求

建设“蓝色粮仓”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”，推进实施现代渔业园区、海洋牧场、远洋渔业、水产品冷链物流、休闲垂钓基地五大建设工程。

烟台市的沿海水域营养丰富，浮游生物大量繁殖，成为鱼、虾产卵、索饵、越冬的场所。浅海栖息有蛤、刺参等重要经济底栖生物。要进一步开发利用本地的海洋资源，需要向浅海和深海区发展。因此，充分开发利用本区海洋资源，建设人工鱼礁来增殖海珍品，有着巨大的潜在社会效益，将成为海洋经济的重要增长点。

本项目建设以人工鱼礁和海洋增殖为主要内容，建设增殖型鱼礁，发展生态渔业，着力构建资源环境保护、现代渔业经营、科技支撑、公共服务保障、政策支持五大支撑体系，建设全国优质高端水产品生产供应区、渔业转型升级先行区、渔业科技创新先导区、渔业生态文明示范区，力争让人民群众吃上更多绿色、安全、放心的海洋食品，为保障粮食安全做出突出贡献。

（2）项目建设有利于发展海洋低碳经济

为保障海洋与渔业经济的可持续、健康发展，必须改变传统的以捕捞为主的粗放型增长模式，科学养护与合理利用相结合，健康养殖、生态养殖是实现渔业可持续发展的有效途径。采用自然生长方式，保障了生物在自然环境中自然生长，形成并充分利用海水的自净能力，保证了养殖生物的安全和质量，并能有效防止病害发生。使其充分发挥海洋生物固碳、汇碳的功能，实现碳的汇集、存储和固定的系列化。在增加固碳的同时，调节海洋生物食物链，达到海洋生物资源充分合理利用，使沿海渔民增收、渔业增产、为社会提供更多的优质蛋白。通过大力发展海洋增养殖生物固碳、汇碳措施，开展生态增养殖，能够在提高经济效益的同时，实现海洋清洁生产。

海水增养殖业有希望形成新的经济增长点，成为发展绿色的、低碳的碳汇渔业。碳汇渔业作为新兴产业的示范，在生物碳汇扩增战略中占有显著地位，在发展低碳经济中具有重要的实际意义和很大的产业潜力。发展碳汇渔业是一项一举多赢的事业，不仅为百姓提供更多的优质蛋白，保障食物安全，同时，对减排二氧化碳和缓解水域

富营养化有重要贡献。

（3）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”。本项目属于渔业增殖项目，属推进实施“海上粮仓”建设五大重点工程之一，因此本项目建设是落实《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。

（4）项目建设可实现海洋资源增殖，有效提高经济效益

本项目为人工鱼礁建设项目，鱼礁建设可修复和构建水生生物的生活、栖息场所，优化海域生态与环境，实现资源增殖，建成后可有效提高经济效益，同时有利于区域生态环境的改善。经研究与实践证明，通过投放人工鱼礁，为许多生物提供了天然的庇护场及索饵、育幼场，同时结合苗种的增殖放流，对修复渔业资源、提高渔业产量，特别是提升海洋渔业的开发潜力，起到了积极的促进作用。

本项目建设将为渔业资源增殖，渔业生产转型提供示范；为加快当地渔业结构调整的进程，进而加快当地渔业生产由传统渔业向效益渔业的转变，并带动相关产业的发展。项目的建设具有深远的社会影响和经济效益。

综上所述，项目建设是非常必要的。

2.5.2 项目用海必要性

项目实施地点位于烟台市牟平区大窑东山东头村北部海域。项目建设区域潮流畅通，水质优良，温度适中，海面宽阔，水体交换条件好。项目区历来是多种经济水产品种的索饵、繁殖场所，分布有多种底栖经济鱼类、贝类、棘皮动物等经济动物。

综上所述，本项目用海是十分必要的。

2.5.3 项目用海变更必要性

（1）人工鱼礁建设有利于修复渔业资源，改善渔业生态环境

略

（2）人工鱼礁建设是发展海洋牧场，实践半岛蓝色经济区的重要举措
略

（3）项目海域使用类型、用海方式变更的必要性
略

综上所述，本项目人工鱼礁建设是修复近海洋生态环境的有效手段，是发展海洋牧场，实践半岛蓝色经济区的重要举措，是建设单位实现转型发展、提升海洋渔业开发收益的需要。因此，项目用海变更是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 自然环境概况

烟台市牟平区位于山东省胶东半岛东部，北临黄海，东临威海高新区和文登，西靠莱山、芝罘和福山三市区，西南与栖霞、海阳市交界，南与乳山接壤。牟平区地理位置优越，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。

3.1.1 气象条件

牟平区为北温带季风型大陆性气候，因受海洋调节，表现出春冷、夏凉、秋暖、冬温，昼夜温差小，无霜期长，大风多、湿度大等海洋性气候特点。季风进退和四季变化均较明显。牟平气象站位于 121°25'E，37°23'N，台站类别属一般站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与项目所在地周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。

（1）气温和风况

牟平近 20 年年最大风速为 18.5m/s，极端最高气温和极端最低气温分别为 40.4℃和-15.6℃，年最大降水量为 1045.2mm；近 20 年其它主要气候统计资料见表 3.1.1-1，牟平近 20 年各风向频率见表 3.1.1-2，图 3.1.1-1 为牟平近 20 年风向频率玫瑰图。

表 3.1.1-1 牟平气象站近 20 年主要气候要素统计

表 3.1.1-2 牟平气象站近 20 年各风向频率

图 3.1.1-1 牟平气象站近 20 年（2001～2020 年）风频玫瑰图

（2）降水

牟平区降水量四季极不均匀，春季干旱，夏季多雨，秋季有时旱涝不均，冬季降水量少。地区分布也不均衡，总的趋势是自南向北递减，累年平均降水量，南部山区

比北部沿海约多 150 毫米。近五年来，平均降水量在 659 毫米左右，年降水天数最多为 104 天，最小为 80 天。

（3）雾

本区主要为辐射雾，次为平流雾。春夏两季雾日较多，雾一般夜间至早晨形成和发展，日出后较弱或消散。多年平均每年雾日数 29 天，其中能见度小于 1km 的大雾平均每年出现 4 天。

（4）相对湿度

年平均相对湿度 70%，最大相对湿度 95%，最小为 0。

3.1.2 水文

3.1.2.1 潮汐

（1）基准面及换算关系

理论深度基准面在养马岛港平均海平面以下 1.47m，在 1956 黄海平均海平面以下 1.38m，养马岛港平均海平面比黄海平均海平面高 0.09m。

图 3.1.2-1 基准面换算关系

（2）潮型

潮汐类型指标为 $0.35 < 0.5$ ，属于正规半日潮型。涨潮平均历时 6 小时 9 分，比烟台港区平均晚 3 分钟；落潮平均 6 小时 14 分，比烟台港区平均晚 6 分钟。一年之后，冬至前后潮汐较大，夏至前后潮汐较小。

（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 1960 年～1992 年共 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

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）

施工水位 1.50m

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

3.1.2.2 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波浪实测资料来分析本地区的波浪特征。

表 3.1.2-1 波型统计表（%）

重现期	50年	
波向	$H_{1/10}$ (m)	T (s)
NW	4.2	7.4
NNW	5.2	8.2

3.1.2.3 海流

海流资料引自《荣乌高速威海至烟海高速段改扩建工程海域使用论证报告书》中，于 2021 年 11 月 5~6 日大潮期间在工程附近的海流观测资料，本次调查共布设了 6 个海流观测站位单周日海流同步观测资料。调查站位见表 3.1.3-1 和图 3.1.3-1。

图 3.1.2-2 海流调查站位

表 3.1.2-2 观测站位坐标一览表

日期	站位	北纬	东经	调查项目
2021 年 11 月	A			海流
	B			
	C			
	D			
	E			
	F			
	G			潮位

1、海流实测资料统计分析

2021 年 11 月大潮实测海流平均流速、涨落潮最大流速、流向统计结果如表 3.1.2-3 所示。

A~F 站位表层、中层、底层平均流速分别介于 0.11~0.28m/s、0.11~0.28m/s、0.08~0.19m/s 之间；涨潮时表层、中层、底层最大流速分别介于 0.15~0.54m/s、0.18~0.55cm/s、0.09~0.38m/s 之间，落潮时表层、中层、底层最大流速分别介于 0.19~0.47m/s、0.14~0.47m/s、0.15~0.43m/s 之间。

从流速平面分布来看，A~F 站位涨、落潮时表、中、底层最大流速出现均出现在 F 站；从涨落潮最大流速看，A、C、D、E 站点落潮最大流速均大于涨潮最大流速，B、F 站点涨潮最大流速大于落潮最大流速。

表 3.1.2-3 2021 年 11 月海流观测特征值 单位：流速（cm/s）；流向（°）

2、潮流性质

《港口与航道水文规范》中规定，潮流通常分为正规半日潮流、不正规半日潮流、不正规日潮流及正规日潮流。潮流性质判据为 $K = (W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2}$ ，其判别标准分别为：

$K \leq 0.5$ 正规半日潮流

$0.5 < K \leq 2.0$ 不正规半日潮流

$2.0 < K \leq 4.0$ 不正规日潮流

$K > 4.0$ 正规日潮流

其中 W_{O1} 、 W_{K1} 、 W_{M2} 分别为 O_1 、 K_1 、 M_2 分潮潮流椭圆长半轴之值。

根据 2021 年 11 月调查资料，除 F 站位外其余 5 个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；F 站位的潮型系数 ≤ 0.5 ，为正规半日潮流。

表 3.1.2-4 潮流性质判别系数 $(W_{o1}+W_{k1})/W_{M2}$ （2021 年 11 月）

3、潮流运动形式

潮流的运动形式取决于本海区主要分潮流的椭圆要素。本海区的潮流为不正规半日潮流，主要半日分潮流（ M_2 和 S_2 ）的运动形式即代表海区潮流的运动形式。反映潮流运动形式的参量为旋转率（亦称椭圆率） K' ，其值为该分潮流椭圆短轴与椭圆长轴的比值，其符号有“+”、“-”之分，“+”表示分潮流为逆时针旋转，“-”则为顺时针旋转。

根据 2021 年 11 月调查资料，经计算绝大部分站位的 M_2 分潮流的椭圆率 值都小于 0.5，该海域潮流运动形式以往复流为主（见表 3.1.2-5）。A 站位中层、底层椭圆率均为负值，潮流矢量的旋转方向为顺时针方向旋转；其余各站位各层椭圆率均为正值，潮流矢量的旋转方向为逆时针方向旋转。

表 3.1.2-5 大潮期 M_2 椭圆率 K' 值表（2021 年 11 月）

4、潮流的平均最大流速

《港口与航道水文规范》中规定，按准调和分析方法分析的结果，确定潮流椭圆要素，并用下列公式计算大、中、小潮期间潮流的平均最大流速矢量。

对半日潮流区，平均最大流速 $\bar{V}_M$ 按下式计算：

$$\bar{V}_{M_S} = \bar{W}_{M_2} + \bar{W}_{S_2}$$

$$\bar{V}_{M_M} = \bar{W}_{M_2}$$

$$\bar{V}_{M_N} = \bar{W}_{M_2} - \bar{W}_{S_2}$$

式中 $\vec{V}_{M_s}$ 、 $\vec{V}_{M_m}$ 和 $\vec{V}_{M_n}$ 分别为大、中、小潮平均最大流速矢量； $\vec{W}_{M_2}$ 、 $\vec{W}_{S_2}$ 分别为主太阴半日分潮流、主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量。

根据 2021 年 11 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 3.1.2-6）。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 F 站，其中表层平均最大流速为 35.0cm/s，流向为 250.5°；中层平均最大流速为 36.4cm/s，流向为 250.0°；底层平均最大流速为 22.9cm/s，流向为 246.6°。

表 3.1.2-6 2021 年 11 月平均最大流速计算值 单位：流速（cm/s）；流向（°）

5、潮流的可能最大流速

对半日潮流海区，潮流的可能最大流速 $\vec{V}_{\max}$ 按下式计算：

$$\vec{V}_{\max} = 1.295\vec{W}_{M_2} + 1.245\vec{W}_{S_2} + \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_{O_1} + \vec{W}_{M_4} + \vec{W}_{MS_4}$$

式中 $\vec{W}_{M_4}$ 和 $\vec{W}_{MS_4}$ 分别为太阴 1/4 分潮流和太阴太阳 1/4 分潮流的椭圆长轴。

根据 2021 年 11 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 3.1.2-7）。由表可以看出，各站位表层和中层可能最大流速均出现在 F 站，表层最大可能流速为 32.0cm/s，流向为 257.6°；中层可能最大流速为 34.8cm/s，流向为 253.0°。底层可能最大流速出现在 E 站，为 18.0cm/s，流向为 118.3°。

表 3.1.2-7 2021 年 11 月可能最大流速计算值 单位：流速（cm/s）；流向（°）

6、潮流水质点的运移距离

潮流水质点的运移距离同样有平均最大和可能最大之分。按《港口与航道水文规范》的规定，大、中、小潮期间潮流水质点的平均最大运移距离可用下式计算。

对半日潮流海区，水质点的平均最大运移距离按下式计算：

$$\bar{L}_{M_s} = 142.3\bar{W}_{M_2} + 137.5\bar{W}_{S_2}$$

$$\bar{L}_{M_m} = 142.3\bar{W}_{M_2}$$

$$\bar{L}_{M_n} = 142.3\bar{W}_{M_2} - 137.5\bar{W}_{S_2}$$

对不正规半日潮流海区，潮流水质点的可能最大运移距离为：

$$\bar{L}_{\max} = 184.3\bar{W}_{M_2} + 171.2\bar{W}_{S_2} + 274.3\bar{W}_{K_1} + 295.9\bar{W}_{O_1} + 71.2\bar{W}_{M_4} + 69.9\bar{W}_{MS_4}$$

式中 $\bar{L}$ 代表潮流水质点的运移距离矢量，其它符号的含义同前。

根据 2021 年 11 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 3.1.2-8）。大潮期表层、中层、底层的平均最大运移距离均出现在 F 站，其中表层平均最大运移距离为 4947.2 m，方向为 250.5°；中层平均最大运移距离为 5145.0m，方向为 250.0°；底层平均最大运移距离为 3235.9m，方向为 246.6°。

表 3.1.2-8 2021 年 11 月平均最大运移距离 单位：距离（m）；流向（°）

3.1.3 地形地貌

3.1.3.1 区域地质

本区位于东西向的胶东古隆起、乳山-威海复背斜的北缘、牟平-即墨断裂带东北端的交汇处。场区及周边上部出露地层以新生界第四系全新统旭口组（QXk）和临沂组（Qhl）为主。旭口组（QXk）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（Qhl）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（Pt1jY）和禄格庄组（Pt1jL）。其中野头组（Pt1jY）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(Pt1jL)下部为石榴砂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。区内断层主要有两条近南北向，一条北东东向张性断裂和三条北西-南东向的较小的张性断裂。

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），地震设防烈度为 7 度，设计基本地震动峰值加速度 0.1g，设计地震分组为第一组，设计特征周期 0.35s。

3.1.3.2 工程地质

（1）区域底质类型

根据图 3.1.3-1，本项目所在区域所在位置底质类型为黏土质粉砂（YT），近岸位置沉积物类型为砂-粉砂-粘土（STY）、细砂（FS）。

自辛安河向东至金山港岸段，部分区域存在侵蚀，有的侵蚀陡坎高达 2-3m。牟平区海域从西往东主要有辛安河、鱼鸟河、沁水河、广河和汉河等河流入海，基本属于季节性河流，河流入沙较少。

图 3.1.3-1 工程海域沉积物底质类型图

工程区位置沉积物底质类型为黏土质粉砂（YT），底质含一定量的细颗粒砂，底质相对较硬，有一定承载力，投礁后礁体稳定性较强，对人工鱼礁的稳定性有利，工程区适合进行人工鱼礁建设和底播养殖。

本工程区无地质勘察报告，但金山湾海域海底底质较为单一，参考周边海域进行地质勘查可知，海底表层以淤泥质粉质黏土为主，部分表层覆盖淤泥质薄层。其中淤泥质粉质黏土呈现深灰色，流塑，土质较均，切面稍有光泽，强度韧性一般，易污手，有腥臭味，含粉细砂薄层及贝壳碎屑。

（2）工程地质

项目地质勘查资料引用《东方海洋 25m×25m 海洋牧场平台岩土工程勘察报告》，位于本工程东南侧 3.2km。本次钻探结果表明，海底分布有第四系海积细砂、中砂及含砂粉质黏土。

根据场地野外钻探、现场鉴定和原位测试结果，该区主要为海相沉积细砂，中砂、细砂、含砂粉质黏土等地层组成，现自上而下分述如下：

略

（3）工程地质评价

东方海洋 25m×25m 海洋牧场平台位于项目东南 3.2km 区域，根据该项目岩土工程勘察报告，海底分布有第四系海积细砂、中砂及含砂粉质黏土。

综合工程区域的地质资料可知，项目区底质类型为砂-粉砂-粘土（STY），地层结构稳定，为第四系全新统海相冲积的细砂层、海相沼泽沉积的淤泥层、海陆交互相沉积的粉质粘土、细砂层，部分区域表层存在淤泥层，易使抛入物一定程度被埋置，考虑其厚度不大，其下淤泥质黏土、细砂层承载力尚可，适宜进行人工鱼礁建设。

（4）地震防震烈度

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），地震设防烈度为 7 度，设计基本地震动峰值加速度 0.1g，设计地震分组为第一组，设计特征周期 0.35s。

图 3.1.3-2a 工程地质剖面图

图 3.1.3-2b 工程地质剖面图

图 3.1.3-2c 工程地质剖面图

图 3.1.3-2d 工程地质剖面图

3.1.3.3 工程水深地形

本项目所处地貌类型为滨海沉积地貌，海底地势相对较平坦，工程用海范围水深在 16-17m 之间。水深地形图见图 3.1.3-3。

图 3.1.3-3 工程区域水深地形图

3.1.4 主要自然灾害

本项目所在区域的自然灾害主要包括：风暴潮、海浪、海冰及赤潮和绿潮。

略

3.1.5 海洋环境质量概况

3.1.5.1 调查范围与站位布设

本项目海洋环境质量调查资料引自《大窑南莒城潘书强人工鱼礁项目（073-3）海域使用论证报告书（报批稿）》中，青岛海科检测有限公司在工程附近海域进行海洋环境现状调查，调查时间为2020年4月26日，共布设14个水质调查站位，10个沉积物调查站位，8个生态调查站位。调查站位见图3.1.5-1和表3.1.5-1。

图 3.1.5-1 调查站位图（2020 年 4 月）

表 3.1.5-1 2020 年 4 月水质、沉积物、生态监测站位表

3.1.5.2 调查项目及方法

1、调查项目

水质：pH、盐度、悬浮物、化学需氧量（COD）、溶解氧（DO）、活性磷酸盐、无机氮、石油类、重金属（铅 Pb、铜 Cu、镉 Cd、铬 Cr、锌 Zn、总汞 Hg、砷 As）。

沉积物：含水率、石油类、硫化物、有机碳、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）。

生态：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物。

2、评价因子及方法

各调查项目的观测、采样和分析方法按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的有关技术要求进行。

（1）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：

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

式中： $P_{i,j}$ —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。

pH 的标准指数为：pH 有其特殊性，根据国家海洋局 2002 年颁布的《海水增养殖区监测技术规程》，其计算式为：

$$SpH = |pH - pH_{sm}| / DS$$

其中： $pH_{sm} = (pH_{su} + pH_{sd}) / 2$

$$DS = (pH_{su} - pH_{sd}) / 2$$

式中：SpH——pH 的污染指数；

pH——pH 调查实测值；

pH_{su} ——海水 pH 标准的上限值；

pH_{sd} ——海水 pH 标准的下限值。

溶解氧（DO）的标准指数为：

$$P_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_f \geq DO_s$$

$$P_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_f}{DO_s} \quad DO_f < DO_s$$

式中： $P_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数；

DO_j ——j 点 DO 值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度 mg/L， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ，T——水温，℃；

DO_s ——溶解氧水质标准，mg/L。

②评价执行标准

依据《山东省海洋功能区划(2011-2020 年)》，2020 年 4 月的调查站位中，1、3、5-7、9-11 号站位位于农渔业区，8、21、22、23 号站位位于旅游休闲娱乐区，均采用第二类海水水质标准进行评价 2、24 号站位位于港口航运区，采用第三类海水水质标准进行评价。因此，本次调查海水水质评价采用《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类、第三类海水水质标准。

（2）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）第一类和第二类标准进行评价。

3.1.5.3 海水水质现状调查与评价

各站水质监测结果，具体见表 3.1.5.3-1；水质调查评价结果见表 3.1.5.3-2。

综合以上调查结果，监测海域周边海域海水中除无机氮之外，海水中其他评价因子总体符合所在功能区水质标准要求，无机氮超标站位分布于航道附近的农渔业区和旅游休闲娱乐区，因此，航道船舶排污和陆源污染物排放入海是造成监测海域超标的主要原因。工程周边站位的监测结果表明，工程所在海域水质良好，无超标现象。

表 3.1.5.3-1 调查海域表层水质监测结果（2020 年 4 月）
略

表 3.1.5.3-2 项目海域各项目的标准指数值统计表（2020 年 4 月）
略

3.1.5.4 海洋沉积物环境

沉积物调查站位详见表 3.1.5-1 和图 3.1.5-1。

（1）沉积物现状调查结果：

沉积物中石油类、铜、汞、砷、镉、硫化物、有机碳和含水率现状调查分析结果详见表 3.1.5.4-1。

表 3.1.5.4-1 沉积物中各污染物测定结果（2020 年 4 月）

略

（2）沉积物现状评价

调查海域沉积物质量指数结果见表 3.1.5.4-2。

综合以上调查，监测海域周边海域沉积物中除铬之外，沉积物中其他评价因子总体符合所在功能区沉积物标准要求，铬超标站位分布于航道附近的农渔业区，与项目区距离较远，航道船舶排污对该海域的水质造成了污染，铬在沉积物中发生富集超标。

工程周边站位的监测结果表明，工程所在海域沉积物质量良好，无超标现象。

表 3.1.5.4-2 海洋沉积物标准指数统计（2020 年 4 月）

略

3.1.5.5 生物质量调查

1、调查站位

生物质量调查资料引自《大窑南营城潘书强人工鱼礁项目（073-3）海域使用论证报告书（报批稿）》中，青岛海科检测有限公司在工程附近海域进行海洋环境现状调查，调查时间为2020年4月26日，共布设9个调查站位。

调查站位见图3.1.5.5-1和表3.1.5.5-1。

图 3.1.5.5-1 生物质量和渔业资源调查站位图

表 3.1.5.5-1 生物质量和渔业资源调查站位表

2、调查类群及分析项目

2020年4月生物体调查类群：鱼类（大泷六线鱼等）、甲壳类（口虾蛄等）、软体动物（长蛸）、贝类（栉孔扇贝）。

分析项目：铅、镉、铬、锌、铜、砷、汞、石油烃。

3、评价标准与方法

海洋贝类评价，依据《山东省海洋功能区划》（2011~2020年）核定各测站所在

海洋功能区生物质量管理目标要求，采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中相应的类别标准，进行评价。2020年4月生物体质量调查站位中Y1~Y9号站位位于农渔业区，贝类采用一类标准（表3.1.5.5-2）。

软体动物、甲壳类、鱼类体内污染物质（汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的标准值。

表 3.1.5.5-2 海洋生物体质量标准(鲜重) (单位 mg/kg)

*引用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准
**引用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的标准
***引用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的标准

标准指数按下式计算：

$$I_i = C_i / S_{ij}$$

式中：I_i——i 测项的污染指数；
C_i——i 测项的实测浓度或指标值；
S_{ij} ---- i 测项的 j 类生物质量标准值。

4、调查结果

调查海域生物质量样品分析结果见表 3.1.5.5-3，评价结果见表 3.1.5.5-4。

调查结果与评价表明：调查海域鱼类、甲壳类、软体动物体内的重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准，石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)规定的标准；贝类体内的重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）及石油烃均符合《海洋生物质量》中的标准。表明调查海域生物体内污染物残留水平较低，海域内生物体质量较好。

表 3.1.5.5-3 调查海域生物质量分析结果（湿重 10^{-6}mg/kg ）

表 3.1.5.5-4 海洋生物质量标准值（湿重）

3.2 海洋生态概况

3.2.1 海洋生态环境

3.2.1.1 监测站位

海洋生态环境调查资料与水质、沉积物同步进行，引自《大窑南莒城潘书强人工鱼礁项目（073-3）海域使用论证报告书（报批稿）》中，青岛海科检测有限公司在工程附近海域进行海洋环境现状调查，调查时间为2020年4月26日，布设8个生态调查站位。调查站位见图3.1.5-1和表3.1.5-1。

3.2.1.2 叶绿素 a

叶绿素 a 是浮游植物现存量的良好指标。

2020年4月调查海域海水中叶绿素 a 含量范围为 $0.33 \mu\text{g/L} \sim 1.79 \mu\text{g/L}$ ，平均值为 $0.87 \mu\text{g/L}$ ，最高值出现在1号底站，最低值出现在9号底站。

3.2.1.3 浮游植物

（1）种类组成及数量

2020年4月浮游植物调查共鉴定出浮游植物27种。

（2）细胞数量

2020年4月浮游植物调查结果显示，各调查站位浮游植物细胞数量介于 $0.18 \times 10^4 \text{ cells/m}^3 \sim 21.72 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ 之间，平均值为 $4.49 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ 。

（3）优势种

调查海域优势种共2种。

（4）群落特征

2020年4月浮游植物调查结果（见表3.2.1-2）显示，调查海域浮游植物多样性指数介于 $0.261 \sim 2.931$ 之间，平均值为1.424，反映了调查海域浮游植物多样性水平变化较大；均匀度介于 $0.11 \sim 0.77$ 之间，平均值为0.45，均匀度处于中等水平；丰度介于 $0.26 \sim 0.88$ 之间，平均值为0.54；优势度介于 $0.32 \sim 0.97$ ，平均值为0.73。综合以上群落结构指数，表明该调查海域浮游植物呈斑块化分布，整体生境质量一般。

3.2.1.4 浮游动物

（1）种类组成及数量

2020年4月浮游动物调查共鉴定出浮游动物18种。

（2）生物量及密度的平面分布

2020 年 4 月浮游动物调查结果显示，调查海域浮游动物的个体数量介于 2.27 ind/m³~765.71 ind/m³之间，平均值为 201.36 ind/m³。

浮游动物湿重生物量介于 1.86mg/m³~275.60 mg/m³,平均值为 74.14 mg/m³。

（3）优势种

调查海域浮游动物优势种共 2 种。

（4）群落特征

2020 年 4 月浮游动物调查结果显示（见表 3.2.1-4）,调查海域浮游动物多样性指数介于 1.142~2.712 之间，平均值为 1.703，反映了浮游动物多样性水平一般；均匀度介于 0.49~0.86 之间，平均值为 0.66，表明种间个体数分布均匀度较好；丰度介于 0.53~2.45 之间，平均值为 1.22，丰度较高；优势度介于 0.28~0.92 之间，平均值为 0.76，表明群落优势度极为显著。

3.2.1.5 底栖生物

（1）种类组成及数量

2020 年 4 月底栖生物调查共出现 21 种大型底栖生物。

（2）生物量及密度的平面分布

2020 年 4 月底栖生物调查结果表明，调查海域各站位底栖生物生物量变化范围在 0.27 g/m²~2.80 g/m² 之间，平均值为 1.19 g/m²；生物栖息密度变化范围在 13.33~160.00ind/m²之间，平均值为 81.67ind/m²。

（3）优势种

2020 年 4 月调查海域大型底栖生物优势种共 4 种。

（4）群落特征

2020 年 4 月底栖生物调查结果显示，均匀度指数范围为 0.66~1.00,平均值为 0.86，表明海域底栖生物的均匀度较好；丰度指数范围为 0.27~0.75，平均值为 0.56，说明调查海域种类丰度变化较大，整体水平一般；多样性指数范围为 1.00~2.252, 平均

值为 1.736，多样性指数水平较低；优势度范围为 0.00~0.71，平均值为 0.39。综合以上群落结构特征指数，调查区域大型底栖生物生境环境一般。

3.2.2 渔业资源现状调查

（1）站位布设及调查方法

本次渔业资源调查资料与生物质量调查同步进行，引自《大窑南莒城潘书强人工鱼礁项目（073-3）海域使用论证报告书（报批稿）》中，青岛海科检测有限公司在工程附近海域进行海洋环境现状调查，调查时间为 2020 年 4 月 26 日，共布设 9 个调查站位。调查站位见图 3.1.5.5-1 和表 3.1.5.5-1。

（2）鱼卵仔稚鱼

1) 定量

本次烟台近海鱼卵、仔稚鱼垂直拖网调查中，共采集到鱼卵、仔稚鱼样品 3 粒、2 尾，分别为鱼卵 3 粒，鲆科仔鱼 1 尾和绵鳚科稚鱼 1 尾。其中，站位 Y4 出现 3 粒鱼卵，鱼卵平均密度为 $0.09\text{ind}/\text{m}^3$ ，Y6 和 Y7 各出现 1 尾仔稚鱼，平均密度为 $0.11\text{ind}/\text{m}^3$ 。

2) 定性

本次烟台近海鱼卵、仔稚鱼水平拖网调查中，共采集到 2 种鱼卵、仔稚鱼样品。

（3）渔业资源

1) 种类组成

本次调查共出现渔业资源种类 55 种。

2) 数量分布

调查海域平均渔获重量为 $3.50\text{kg}/\text{h}$ ，渔获重量最高站位为 Y1 号站，为 $8.54\text{kg}/\text{h}$ ，渔获重量最低站位为 Y6 号站，为 $0.42\text{kg}/\text{h}$ ，没有渔获重量大于 $10\text{kg}/\text{h}$ 的站位。

调查海域平均渔获数量为 $546.67\text{ind}/\text{h}$ ，渔获数量最高站位为 Y2 号站，达 $900.00\text{ind}/\text{h}$ ，最低渔获数量站位为 Y3 号站，仅 $152.00\text{ind}/\text{h}$ 。没有渔获数量高于 $1000\text{ind}/\text{h}$ 的站位。

3) 优势种

本次调查优势种有 3 种。

4) 现存资源密度

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 $23.35\times$

10^3 ind/km^2 和 168.03 kg/km^2 。

5) 渔业资源幼体比例

4 月调查共捕获鱼类 19 种。

捕获虾类 12 种。

捕获蟹类 5 种。

捕获头足类 4 种。

捕获双壳类 5 种。

捕获棘皮类 4 种。

捕获腹足类 6 种。

6) 生物多样性

调查海域生物种类多样性指数平均为 2.11，变化范围为 1.37~2.55；物种均匀度指数平均为 0.71，变化范围 0.51~0.90；物种丰富度指数平均为 3.11，变化范围 1.72~4.39，综合各指数可知调查海域游泳动物生境较好（表 3.2.2-4）。

（3）渔业资源现状评价小结

综上所述，调查海域共鉴定渔业资源生物 55 种。平均渔获重量为 3.50 kg/h ，平均渔获数量为 546.67 ind/h 。

统计分析结果表明，尾数多样性指数平均为 2.13（1.37~2.55）；均匀度指数平均为 0.70（0.51~0.80）；物种丰富度指数平均为 3.32（1.90~4.39）。综合评价，调查海域内渔业资源生物群落生态环境质量较好。

项目建设将对附近海域经济鱼、虾、蟹、头足类的生境及产卵场产生一定的影响，但是，由于当地海域经济鱼、虾、蟹、头足类的产卵场和索饵场范围广阔，项目建设对整个海域渔业资源的影响是有限的。

3.3 自然资源概况

3.3.1 港口资源

项目附近港口航运资源主要是牟平港和养马岛中心渔港。

略

3.3.2 渔业资源

烟台是全国重要的渔业基地。目前的主要渔业资源有：日本鳀、玉筋鱼、蓝点马鲛、小黄鱼、带鱼、口虾蛄、海蜇、太平洋磷虾、日本蟳、三疣梭子蟹、银鲳、日本

鲭、鰕虎鱼类、中国毛虾、毛蚶、魁蚶、栉江珧、鹰爪虾、脊复褐虾、日本鼓虾、大寄居蟹、鲜明鼓虾、短蛸、长蛸、赤鼻棱鳀、黄鲫、青鳞小沙丁鱼、斑鰾、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童鱼、黑鳃梅童鱼、小鳞魮、小带鱼、花鲈、鲷、大泷六线鱼、许氏平鲉、多鳞鱮、高眼鲱、长蛇鲻、鲛、鲻、绿鳍鱼、星康吉鳗、绵鳚、牙鲆、黄盖鲉、石鲉、木叶鲉、日本枪乌贼、绿鳍马面鲀、尖嘴扁额针鱼、中国对虾。

烟台全市现有海水育苗场 236 家，海水育苗总水体 21.8 万 m^3 海水育苗场集中分布于莱州、龙口、蓬莱、长岛等地，主要从事鱼、虾、贝、藻以及刺参等海珍品的人工育苗。

全市现有国家级水产良种场 2 处，分别是国家级海带良种场和国家级大菱鲆良种场。主要从事海带新品种、大菱鲆的研究与开发。设计生产能力分别为年产优质海带苗 7 亿株和大菱鲆优质苗种 80 万尾。

3.3.3 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。

3.3.4 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。

略

3.3.5 海岛资源

项目附近海域有三个岛屿，分别是养马岛、里蹦岛和小象岛。

略

3.3.6 砂矿资源

烟台浅滩及沙质海岸蕴藏着丰富的滨海砂矿资源。目前，初步探明的海砂矿产主要有金、快、锆、钨、钼、钽、石英砂等。其中石英砂是重要矿产之一。

3.4 开发利用现状

3.4.1 社会经济概况

（1）区位概况

烟台市牟平区位于山东省胶东半岛东部，东经 121°09'-121°56'，北纬 37°04'-37°30'。北临黄海，东临威海高新区和文登，西靠莱山、芝罘和福山三市区，西南与栖霞、海阳市交界，南与乳山接壤。牟平区地理位置优越，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，烟威一级公路横贯牟平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、空交通运输为牟平区经济发展提供了良好的基础设施和条件。

牟平区现辖 12 个镇街、1 个省级开发区、1 个省级旅游度假区，共有 591 个行政村，总人口 45 万，总面积 1519.75 平方公里，海岸线 65 公里。牟平城区位于牟平区北部，是山、海、城、岛融于一体，景观秀丽的城市，是以工业为主，商贸、旅游业全面发展的滨海综合区，是烟台市的次中心之一。

（2）经济发展状况

烟台市社会经济基本情况引自《2022 年烟台市国民经济和社会发展统计公报》，烟台市统计局，2023 年 4 月。

略

3.4.2 海域使用现状

项目周边海域的主要开发利用活动包括：烟台牟平沙质海岸国家级海洋特别保护区、开放式养殖项目、人工鱼礁项目、航道等。

开发利用现状见图 3.4-1 和表 3.4-1 所示。

图 3.4-1 人工鱼礁工程附近海域利用现状

表 3.4-1 人工鱼礁工程附近海域利用现状一览表

图 3.4-2 人工鱼礁项目邻近海域确权情况

序号	项目名称	权属人	方位	用海类型	权属情况
3			N, 1.2km	开放式 养殖用海	已确权
4			N, 1.1km	开放式 养殖用海	已确权
8			W, 0.5km	开放式 养殖用海	已确权
9			N, 0.5km	开放式 养殖用海	已确权

序号	项目名称	权属人	方位	用海类型	权属情况
10			W, 33m	开放式 养殖用海	已确权
11			N, 2m	开放式 养殖用海	已确权
12			E, 60m	开放式 养殖用海	已确权
17			E, 39m	开放式 养殖用海	已确权
18			SE, 0.9km	开放式 养殖用海	已确权
23			S, 0.2km	开放式 养殖用海	已确权
30			S, 0.2km	开放式 养殖用海	已确权
31			S, 3m	开放式 养殖用海	已确权
32			W, 34m	开放式 养殖用海	已确权
33			W, 0.6km	人工鱼礁 用海	已确权

4 项目用海资源环境影响分析

4.1 项目用海环境影响分析

4.1.1 项目建设对海洋水动力环境的影响

1、潮流数学模型

略

2、计算域和网格设置

（1）计算域设置

本项目所建立的海域数学模型计算域范围见图4.1.1-1，模拟采用三角网格，用动边界的方法对干、湿网格进行处理。整个模拟区域内由11490节点和21751个三角单元组成。为了清楚地反映本工程对其附近海域水动力环境的影响，模拟中将工程周边海域进一步加密，加密区域最小空间步长约为10m。数值模拟计算域及用海区附近海域网格分布分别见图4.1.1-2。

（2）边界条件

在采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

1) 开边界条件：

所谓开边界条件即水域边界条件。在此边界上，或者给定流速，或者给定潮位。在进行本次数值模拟时，由《黄渤海海洋水文图集》获得的调和常数（ M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 、 N_2 、 P_1 、 K_2 、 Q_1 ）给定了本次数值模拟边界的调和常数，利用潮汐预报的方法算出进行水文观测的时间段的潮位。

$$\eta = \sum_{i=1}^m R_i \cos(\sigma_i t + \theta_{i0} - \theta_i) \quad (4-9)$$

其中 η --海面相对未扰动海平面的起伏，即水位；

m --分潮总数；

R_i -- i 分潮的振幅；

σ_i -- i 分潮的角速度；

θ_{i0} -- i 分潮的初相；

θ_i -- i 分潮的相位滞后。

2) 闭边界条件：

所谓闭边界条件即水陆交界条件。在该边界上，水质点的法向流速为 0，即：

$$V_n = 0 \quad (4-10)$$

3) 初始条件

$$\begin{aligned} U(x, y, \sigma, t_0) &= U_0(x, y, \sigma) \\ V(x, y, \sigma, t_0) &= V_0(x, y, \sigma) \\ \eta(x, y, t_0) &= \eta_0(x, y) \end{aligned} \quad (4-11)$$

其中， U_0 、 V_0 、 η_0 分别为初始流速和潮位。

(3) 干湿边界处理

模型中对干湿边界的处理采用的是动边界技术，在计算过程中，系统会监视每一个单元的水深变化值，根据干边界（dry），漫水区（flood）和湿水区（wet）预先所设定的不同水深值，实时判断出计算单元的水深类型，从而采取相应的处理方法。简单地说，如果监测到单元的水深值小于干边界值，则系统将把该单元从计算中移除，输入该单元的动量通量为 0。

图 4.1.1-1 计算海域网格及水深地形图

图 4.1.1-2 工程海域网格及水深地形图

3、潮流数值模型及验证

模拟区内潮位、潮流验证点分布见图 3.1.3-3。

图 4.1.1-3 潮位、潮流验证点位置图

表 4.1.1-1 潮位、潮流验证点坐标

验证点	北纬	东经	验证点	北纬	东经
大连港			龙口		
羊头洼			蓬莱		
鲅鱼圈			渤中		
大清河口			北隍城		
天津港			芝罘岛		
小清河口			威海		
C01			C02		
C03					

1) 潮位验证

利用大连、旅顺、鲅鱼圈、曹妃甸、塘沽、大口河、渤中、潍河、龙口港、北隍城、八角、烟台港等 12 个潮位站历史观测资料经调和与分析后，选用 M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 四个分潮的调和常数预报出 2018 年 5 月 18 日~19 日大潮期的潮位与计算结果进行验证。模拟区内潮位验证点见图 4.1.1-3 和表 4.1.1-1，潮位验证曲线见图 4.1.1-4。

图 4.1.1-4a 潮位验证曲线（大连港） 图 4.1.1-4b 潮位验证曲线（羊头洼）

图 4.1.1-4c 潮位验证曲线（鲅鱼圈） 图 4.1.1-4d 潮位验证曲线（大清河口）

图 4.1.1-4e 潮位验证曲线（天津港） 图 4.1.1-4f 潮位验证曲线（小清河口）

图 4.1.1-4g 潮位验证曲线（龙口） 图 4.1.1-4h 潮位验证曲线（蓬莱）

图 4.1.1-4i 潮位验证曲线（渤中） 图 4.1.1-4j 潮位验证曲线（北隍城）

图 4.1.1-4k 潮位验证曲线（芝罘岛） 图 4.1.1-4l 潮位验证曲线（威海）

2) 潮流验证

计算海域现有 3 个实测流观测资料（C1~C3）。图 4.1.1-5 分别是 2020.09.19-2020.09.20 工程附近海域海流观测点 C1~C3 站位流速、流向模拟值与实测值比较图。由图中可以看出，流场的数值模拟结果流速和流向，都与实测资料变化基本一致，流速相对误差基本在 20% 以内，吻合较好。

以上潮位和潮流验证结果表明，相应验证点上潮位和潮流模拟结果与实测潮位和潮流资料基本吻合，能够较好地反映工程周边海域潮流状况。

图 4.1.1-5a 潮流验证曲线（C01 站位 2020 年 9 月 19-9 月 20 日）

图 4.1.1-5b 潮流验证曲线（C02 站位 2020 年 9 月 19-9 月 20 日）

图 4.1.1-5c 潮流验证曲线（C03 站位 2020 年 9 月 19-9 月 20 日）

以上潮位和潮流验证结果表明，相应验证点上潮位和潮流模拟结果与实测潮位和潮流资料基本吻合，能够较好地反映工程周边海域潮流状况。

4、大潮期潮流计算结果分析

（1）工程前工程附近海域现状潮流场计算结果分析

图 4.1.1-6 和 4.1.1-7 为工程前工程周边海域和工程区局部海域大潮期间涨急时刻流场图。从图中可以看出，涨急时刻，工程周边区域潮流流向基本为自 E 向 W，工程海域附近流速最大约 18~20cm/s。

图 4.1.1-8 和 4.1.1-9 为工程前工程周边海域和工程区局部海域大潮期间落急时刻流场图。从图中可以看出，落急时刻，工程周边区域潮流流向基本为自 W~WNW 流向 E，工程海域附近流速最大约 29cm/s，工程区最大落潮流速大于涨潮流速。

（2）工程建设后工程海域潮流场计算结果分析

图 4.1.1-10 为工程建设后附近海域的水深网格设置图。图 4.1.1-11 和图 4.1.1-12 为工程建设后大潮期间涨急和落急时刻工程区局部海域流场图。从图中可以看出，工程建成以后，涨急时刻和落急时刻，工程区周边区域潮流形态与工程建设前基本一致，除鱼礁投放区最大流速稍有增加以外，其余海域潮流流速和流向均没有明显变化。

（3）工程建设对潮流场的影响分析

图 4.1.1-13 为工程建设前后工程区局部海域最大流速变化图。根据对比结果可以发现，工程建设主要对项目范围内的鱼礁投放区局部海域潮流场产生影响。由于鱼礁投放区水深减小，导致鱼礁区最大流速稍有增加，最大增加程度约为 $0.8\sim 1\text{cm/s}$ ，增加量较小。同时由于鱼礁的投放，导致每个单位鱼礁区域东西两侧 200m 范围内最大流速稍有减小，最大减小程度约为 $0.6\sim 1\text{cm/s}$ ，减小量较小。

因此，工程建设仅对鱼礁区周边 200m 范围内潮流流速产生一定影响，且最大变化程度约为 1cm/s 。工程建设对潮流场影响较小。

图 4.1.1-6 工程前工程周边海域涨急时刻流场图

图 4.1.1-7 工程前工程区局部海域涨急时刻流场图

图 4.1.1-8 工程前工程周边海域落急时刻流场图

图 4.1.1-9 工程前工程区局部海域落急时刻流场图

图 4.1.1-10 工程后工程海域网格及水深地形图

图 4.1.1-11 工程后工程区局部海域涨急时刻流场图

图 4.1.1-12 工程后工程区局部海域落急时刻流场图

图 4.1.1-13 工程前后最大流速变化图

4.1.2 项目建设对地形地貌与冲淤环境的影响

1、泥沙运移趋势

海岸地貌是在河流、海洋动力作用下，在既定地质基础上所产生的侵蚀或堆积作用的产物。工程的建设会改变原有的岸线形态，引起波浪和潮流等水动力改变，导致海底产生蚀淤变化。

1) 海岸带泥沙运动规律

（1）泥沙来源

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。

（2）泥沙运移形态

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。

2）影响海底泥沙冲淤变化的动力因素

海底泥沙冲淤变化是在波浪和海流等动力因素综合作用下的结果。

（1）波浪的作用

在沙质海岸，波浪是造成泥沙运动的主要动力。大部分泥沙运动发生在波浪破碎区以内。当波浪的传播方向与海岸线斜交时，波浪破碎后所产生的沿岸流将带动泥沙顺岸移动。沿岸泥沙流若遇到突堤等水工建筑物则将从其上游根部开始淤积。

（2）海流的作用

在淤泥质海岸，潮流是输沙的主要动力，在波浪较弱的海岸区，潮流可能是掀沙的主要因素。由于动力因素减弱，降低了携沙能力，导致落淤。在沙质海岸的狭长海湾等特定地形条件下，海流流速较大，可对泥沙运动起主导作用。这里的海流不仅起输沙作用，还起着掀沙作用。

2、地形地貌冲淤数值模拟

研究利用沉积物取样分析、海流观测等方法，结合水深地形、工程地质、风速资料，运用 MIKE21 模型模拟潮流、波浪（施加风）作用条件下工程周围海域海底地形的演化。

1）泥沙运动控制方程

略

2）沉积物沉积和侵蚀计算公式

略

3）输入参数确定

（1）沉积物类型、粒度特征参数

根据该区近期和历史表层沉积物调查资料。

（2）风的资料输入

根据工程附近海域风资料的统计结果，将全年的大风引起的波浪与潮流、径流共

同作用于地形地貌冲淤模拟中，从而模拟和预测工程建设对海域地形地貌冲淤环境的影响。

4) 工程建设前冲淤现状

工程建设前附近海域年冲淤现状模拟结果见图 4.1.2-1，由模拟结果可知：拟建工程所在的离岸局部海域附近基本处于冲淤平衡状态，最大淤积程度约 1cm/a。

5) 工程建设后冲淤状况

工程建成后附近海域年冲淤预测结果见图 4.1.2-2，由模拟结果可知：人工鱼礁建设后，鱼礁所在区域仍呈冲淤平衡状态，鱼礁区周边海域整体冲淤趋势与工程建设前基本一致。

6) 工程建设对冲淤环境的影响

工程建设前后局部海域冲淤环境变化情况见图 4.1.2-3 所示，人工鱼礁建设对周边海域冲淤环境的影响主要集中在鱼礁区域周边 200m 范围内，且冲淤变化量最大不超过 0.3cm/a。因此，人工鱼礁建设对附近海域的冲淤环境影响较小。

图 4.1.2-1 工程前工程附近区域年冲淤图

图 4.1.2-2 工程后工程附近区域年冲淤图

图 4.1.2-3 工程前后年冲淤变化图

4.1.3 项目建设对水质环境的影响

4.1.3.1 水质预测模型

略

4.1.3.2 悬浮泥沙源强及发生点位置

(1) 入海悬浮泥沙发生点位置

本工程施工期间产生悬浮泥沙的施工环节主要是人工鱼礁投放时搅动海底产生的悬浮泥沙，模拟中选取部分代表点进行模拟、预测和评价。

图 4.1.3-1 悬沙发生代表点示意图

(2) 入海悬浮泥沙源强

本工程施工期间，礁体的投放过程会搅动产生部分悬浮泥沙，投放礁体挤淤形成的颗粒物悬浮源强按下式计算：

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

式中： S_1 为抛石挤淤的悬浮物源强（kg/s）， θ_1 为沉积物天然含水率（%）， ρ_1 为淤泥中颗粒物湿密度（g/cm³）， α_1 为泥沙中悬浮物颗粒所占百分率（%），平均挤淤强度 P 。

$\theta_1=50\%$ ， $\rho_1=1500\text{kg/m}^3$ ， $\alpha_1=45\%$ ， $P=0.0025\text{（m}^3/\text{s）}$ ，则：

$S_1=0.84\text{kg/s}$ 。

4.1.3.3 预测悬浮泥沙浓度增量分布

本工程人工鱼礁投放过程中产生的悬浮泥沙扩散范围分别见图 4.1.3-2 和表 4.1.3-1。

悬浮泥沙扩散预测结果表明：10mg/L 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约为单位鱼礁外 571m，以项目边界起算，向西最大影响距离为 256m，向东最大影响距离为 413m。大潮作业期间产生的悬浮泥沙超一、二类水质标准（>10mg/L）最大扩散面积为 0.871km²，大于 20mg/L 浓度最大范围为 0.182km²，大于 50mg/L 浓度最大范围为 0.049km²，超三类水质标准（>100mg/L）最大扩散面积为 0.014km²。

项目施工产生的悬浮泥沙对该范围以外的海域影响较小，同时随着施工结束，该影响会很快消失。

图 4.1.3-2 鱼礁投放时悬浮沙浓度包络线范围图

表 4.1.3-1 鱼礁投放时悬浮泥沙增量超标面积

浓度	10mg/L	20mg/L	50mg/L	100mg/L	150mg/L
影响面积（km ² ）	0.871	0.182	0.049	0.014	/
距单位鱼礁最远距离（m）					/
距项目边界最远距离（m）					/

4.1.4 项目建设对沉积物环境的影响

现状调查结果表明，工程海区沉积物质量均符合海洋沉积物质量标准。本工程主要是通过投放预制件来构建形成人工鱼礁。预制件均为商业购买合格产品，无毒无害、不含放射性等污染物。

施工过程中礁体投放会使海底泥沙发生悬浮，受扰动海底沉积物会在两天内沉积海底。施工过程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。

本项目为人工鱼礁建设项目，项目通过低密度底播一些经济价值较高的底栖物种，恢复底栖生物资源，并利用底播生物摄食养殖残饵和养殖生物排泄物，可有效改良沉积物环境，能够最大限度保护和恢复海洋生物资源，因此，项目营运期对沉积物环境无不利影响。

4.2 项目用海生态影响分析

（1）对浮游生物的影响

浮游生物是鱼虾蟹贝幼体的重要饵料，人工鱼礁建设期间，鱼礁的投放会使水体中悬浮物含量增加，导致海水透明度和光照下降，会在一定程度上影响水体中初级生产力和浮游植物的生长与繁殖。项目人工鱼礁建设产生的泥沙最大可能扩散距离（指10mg/L的悬浮泥沙增量）不超过0.571km。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，对浮游生物的影响也将消失。本项目施工作业会造成浮游生物产生一定的损失，但施工结束后，悬浮泥沙会很快消失，而且海水流动将带来外海的浮游生物加以补充。

（2）对底栖生物的影响

项目建设对底栖生物的影响主要是鱼礁区占用海域，对底栖生物的覆盖，造成占用海域底栖生物的损失；施工过程中产生的泥沙沉积，亦会对附近水域底栖生物产生一定影响。施工期产生的泥沙的悬浮会使周围海域水质变浑浊，影响底栖生物的呼吸和摄食；降低海水中溶解氧的含量，影响对海水中溶解氧要求比较高的生物；另外还会导致海水比重急剧下降，造成对盐度适应力较弱的生物的死亡。

由于施工建设过程中进行鱼礁投放，鱼礁所占用海域底栖生物的生存环境会受到破坏，导致单位鱼礁用海区域贝类等底栖生物被掩埋而窒息死亡。但施工结束后，底栖生物会逐步恢复。由于人工鱼礁具有生态修复作用，且项目在运营期会在鱼礁区进行底播养殖，因此工程海域的底栖生物量较工程前会有显著增加。

（3）对渔业资源的影响

目前过度捕捞导致渔业资源日渐枯竭，一些优质鱼类几乎绝迹，代之而起的是一些个体小、寿命短的劣质种类。这就表明，近海的海洋生态结构已经遭到严重的破坏。由于资源枯竭，渔船无法维持出海生产成本。在没有成鱼可捕的情况下，渔民把渔网加密，进入幼鱼保护区违规作业，以谋生计。因此，破坏近海生态环境的渔业行为还在不断加剧。在这种情况下，单靠渔政执法难以控制局面，必须实行重大的渔业

结构调整措施，大幅度降低捕捞强度，敷设人工鱼礁阻止违规底拖网作业，修复近海海洋生态环境，朝着海洋牧场化方向发展，实现渔业资源的持续利用。

通过礁体的安放，可使海底结构更加复杂化，可有效限制和阻止底拖网具的掠夺式捕捞生产活动。通过以上建设修复和构建水产生物的生息场（生活、栖息的场所），优化海域生态与环境，利用海洋自然生产力育成，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，使项目建设区具有渔业资源恢复、保护、增殖模式功能，使该海域的渔业经济效益、生态效益以及社会效益得到全面协调持续发展。

人工鱼礁不但聚集了成鱼，同时礁体上长满了附着生物，为栖息、生活在这一海域的鱼类提供了丰富的饵料，同时也提供了产卵、繁殖的良好场所。建设人工鱼礁可把资源的保护与增殖、调整捕捞作业结构、发展休闲渔业等多方面有机结合起来，从而产生重大的经济效益，而且社会效益和生态效益显著。

另外，人工鱼礁建设与增殖放流相结合是实现海洋农牧化最为有效的技术途径。其直接目的是为海洋生物营造生存和繁衍的条件和改善渔场的生态环境，包括：产生局部的上升流，有助于水体通过水面和海底两个界面与空气和沉积物交换氧气和营养盐类；礁体表面是附着生物的附着基，礁体周围海底成为底栖生物的密集带；人工鱼礁的背流区成为浮游生物的密集区；礁体内外的水体空间是幼鱼、幼虾避敌之所，对增殖放流的目标种类的存活提供了安全保障；通过增殖海参、贝类等，在短期内可产生显著的经济效益。

项目营运期为渔业资源增殖，通过底播养殖和人工鱼礁建设可实现渔业资源的自然增殖和人工增殖。项目的造礁和海藻自然增殖，使投礁区域内海水流速得到缓冲，形成鱼类饲料、产卵、幼鱼繁育和栖息场所，周边各类优质经济鱼类和岩礁性鱼类纷纷聚集，可以在投礁海域内形成明显的聚鱼效应，有利于保护渔场环境和渔业资源，从而使资源增殖；项目投放礁体后，会促进该区域海洋生物资源的恢复与增殖；另外，通过低密度底播一些经济价值较高的底栖物种，恢复底栖生物资源，并利用底播生物摄食养殖残饵和养殖生物排泄物，有效改良沉积物环境，能够最大限度保护和恢复海洋生物资源。因此，项目营运期间可实现渔业资源恢复和增殖，对所在海域的海洋生态环境有正面效应。

4.3 项目用海资源影响分析

4.3.1 项目占用岸线和海域情况

本项目不占用岸线，无新增岸线，项目不占用滩涂等空间资源。

4.3.2 生物资源损失量计算

本项目用海引起的生物资源损失量依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）（以下简称“规程”）进行评估。

（1）评估内容

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为渔业用海，用海方式为透水构筑物用海和开放式养殖用海。依据“规程”，由于本项目不占用自然岸线，项目所在区域现场调查没有发现珍稀濒危水生生物，而游泳生物又具有回避污染的效应。因此，潮间带生物、珍稀濒危水生生物、渔业生产和游泳生物不作为本项目的评估内容。本项目造成的生物资源损失量计算为占用海域损失计算和悬浮泥沙扩散损失计算两部分内容。其中，占用海域影响选择鱼卵仔鱼、底栖动物和浮游生物进行评估；悬浮泥沙扩散影响选择鱼卵仔鱼和浮游生物进行评估。

（2）生态面积的确定

占用海域补偿面积为人工鱼礁单体占用面积 0.8000hm²。悬浮泥沙扩散补偿面积按超过海水二类水质标准悬浮泥沙（人为增加量 10mg/L）的最大包络面积计算，详见表 4.3-1。

表 4.3-1 悬浮泥沙造成损失影响范围

施工区	悬浮泥沙浓度（mg/L）	影响面积（km ² ）
鱼礁区施工	10	
	20	
	50	
	100	

（3）单位水体生物量

工程周边的生态调查资料，浮游植物、浮游动物、底栖生物和渔业资源调查资料，引用《大窑南营城潘书强人工鱼礁项目（073-3）海域使用论证报告书（报批稿）》中，青岛海科检测有限公司于 2020 年 4 月的调查结果，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 4.3-1 项目海域资源密度概况

种类	调查时间	单位	密度或生物量
----	------	----	--------

浮游植物	春季	2020 年 4 月	密度 ($\times 10^4$ 个/ m^3)	
浮游动物	春季	2020 年 4 月	生物量(mg/m^3)	
底栖生物	春季	2020 年 4 月	生物量(g/m^2)	
鱼卵	春季	2020 年 4 月	密度 (粒/ m^3)	
仔稚鱼	春季	2020 年 4 月	密度 (尾/ m^3)	

(4) 计算结果

经计算，本项目用海共造成浮游植物损失量为 5.68×10^{10} 个，浮游动物损失量为 101.56kg，底栖生物损失量为 9.52kg，鱼卵损失量 1.23×10^5 粒，仔稚鱼损失量 15.07×10^4 尾。（表 4.3-4）。对造成生物生态的损失应采用增殖放流的方法进行恢复和补偿，具体的投放站位、物种、数量和时间应与当地渔业部门协商确定。

4.4 项目用海风险分析

4.4.1 环境风险事故识别

环境事故风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害的程度。

本项目位于牟平区金山湾外海海域，该区台风、风暴潮和海冰均有发生的记录。此外，船舶碰撞溢油等事故也会对周边环境带来不利影响，甚至造成人员伤亡。

4.4.2 自然灾害

本项目易受风暴潮、海冰等自然因素的影响。

(1) 风暴潮

人工鱼礁附近风暴潮增水过程，即可由热带气旋引起，也可由温带气旋引起。减水过程绝大部分是由温带气旋引起的。因此，建设单位选择造礁材料应重点考虑礁体在极端天气条件下的稳定性，在建设和运营期必须注意海区风暴潮及台风预报，并根据该地区风暴潮及台风特点，制定相应的应急预案，将风暴潮或台风带来的灾害降低到最小程度。项目废弃后，企业也应向相关行政主管部门备案，台风和风暴潮来临期间，配合相关部门做好防护工作。

(2) 海冰

海冰灾害是指海洋中出现的严重冰封，对海上交通运输、石油生产、渔业养殖等生产作业、海上设施及海岸工程等所造成的灾害。海冰的发生将影响养殖物的正常生

长，对养殖物的捕获及日常维护管理造成影响。

4.4.3 生态风险

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。

4.4.4 溢油污染事故风险

本项目施工及营运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。一是飘浮在海水表面，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；三是形成凝聚态残余物，漂浮在海面或沉积在海底。

4.4.5 海上造礁作业事故

人工鱼礁在投放过程中有可能发生事故，因为方形钢筋混凝土构件礁有可能在海底出现移动、翻倒、倾倒、碰撞等情况而导致鱼礁失落或损毁。

海洋工程都存在作业的事故风险问题。人工鱼礁工程可能发生的工程事故类型很多，比如未按预定地点投放，或投放后造成交通事故，以及在投放过程中出现船舶碰撞等安全责任事故等，都会对海域资源环境及周边海域开发活动造成不利影响。

5 海域开发利用协调分析

5.1 项目用海对海域开发活动的影响

根据 3.4.2 节海域使用现状分布情况，项目用海所在海域的开发活动主要有养殖区、海洋保护区、航道、海岛等。本项目对周边海域开发利用活动产生的影响主要为礁体投放产生的悬浮泥沙的影响，本项目悬浮泥沙最大扩散范围与海域开发利用现状的叠置图见图 5.1-1。

图 5.1-1 资源环境影响范围与开发利用现状叠置分析图

5.1.1 对周边养殖区的影响

本项目四周有众多已确权用海活动，距离本项目较近的用海活动分别为大窑东山北头王龙筏式养殖区（123）（W，33m）、大窑东山北头村于咏筏式养殖区（592）（N，2m）、烟台信成养殖场姜格庄北山底播增殖养殖区（E，60m）、姜格庄北山孙树秋底播增殖区（E，39m）、大窑东山北头李芳筏式养殖区（090）（S，3m）和大窑东山北头孙艺利、谭永清筏式养殖区（141）（W，34m）。养殖区的分布情况见图 5.1-2，均为开放式养殖区，筏式养殖品种多为扇贝、牡蛎，底播养殖品种多为魁蚶、菲律宾帘蛤等。

图 5.1-2 项目悬沙扩散范围与邻近养殖活动的叠置关系图

项目施工期往来船舶经北侧习惯性航路和西侧养马岛航道通行，绕行周边的养殖区，不会对其养殖活动产生明显干扰，同时应在航行时注意避让养殖筏架，避免造成碰撞及缠绕事故。项目施工期礁体投放会有少量悬浮泥沙产生，根据数值模拟结果，产生的悬浮泥沙部分将扩散至上述 6 宗养殖区海域（见图 5.1-2），会对其养殖活动产生一定影响，项目施工期较短，悬浮泥沙随施工结束而消失，影响是暂时性的。此外，项目施工期生活污水、固废等各项污染物均妥善收集处理，不排海，不会对周边养殖区等敏感目标造成明显影响。

工程运营后主要通过建设人工鱼礁，从而开展渔业资源增殖活动，因此，营运期不会对周边现有养殖活动产生影响，且能够与周边养殖资源相互协调，共同推动当地养殖业的发展。

因此，工程在施工悬沙会对大窑东山北头王龙筏式养殖区（123）（W，33m）、大窑东山北头村于咏筏式养殖区（592）（N，2m）、烟台信成养殖场姜格庄北山底播增殖

养殖区（E，60m）、姜格庄北山孙树秋底播增殖区（E，39m）、大窑东山北头李芳筏式养殖区（090）（S，3m）和大窑东山北头孙艺利、谭永清筏式养殖区（141）（W，34m）等6宗养殖区的养殖水质产生一定影响。项目建设运营对周边其他养殖区基本没有影响。

5.1.2 对保护区的影响分析

本项目周边海域的保护区主要为项目东南侧的烟台牟平沙质海岸国家级海洋特别保护区，最近距离为6.6km，距离均较远，项目实施不会对保护区产生不利影响。

5.1.3 对航道的影响分析

烟威近岸航路、养马岛东航道、养马岛航道分别位于本项目北侧4.2km、西侧4.5km、西侧14km，本项目均与之较远，项目建设不会改变航道的水深条件。

本项目施工期使用的船舶经习惯性航路、烟威近岸航路和养马岛航道进出，因此，会使航道通行的船舶数量有所增加，对其他渔船的通行造成一定的影响。建议建设单位施工前期应在当地进行相应的告知，另外要将施工期所使用船舶类型、数量，施工内容、时间和航线上报航道管理部门，以便航道管理部门采取相应的措施加强管理，避免出现不必要的事故。

项目投礁区水深16~17m，礁体最大高度为2m，项目所在海域航行船舶主要是渔船，渔船吃水水深约1m左右，吃水较浅，礁体在水下的分布对船舶的正常航行不会造成影响。此外，营运期建设单位需在养殖区周边设置警示标志，防止其他船舶进入养殖区造成安全事故。

综上，项目周边通行条件良好，项目建设对区域航行环境影响很小。

5.1.4 对周边海岛的影响

本项目位于养马岛东北侧7.1km，距离较远。项目实施和运营均不会对海岛及其周边环境产生不利影响。

5.2 利益相关者界定

通过以上分析，本项目建设不会对周边保护区、航道及海岛产生明显影响，根据数值模拟结果，项目施工期产生的10mg/L悬浮泥沙可能会扩散至大窑东山北头王龙筏式养殖区（123）（W，33m）、大窑东山北头村于咏筏式养殖区（592）（N，2m）、烟台信成养殖场姜格庄北山底播增殖养殖区（E，60m）、姜格庄北山孙树秋底播增殖区（E，39m）、大窑东山北头李芳筏式养殖区（090）（S，3m）和大窑东山北头孙艺利、谭永清筏式养殖区（141）（W，34m）内。

由于南侧大窑东山北头李芳筏式养殖区（090）的养殖业主与本项目相同，因此不界定为利益相关者。利益相关者为王龙、于咏、烟台信成养殖场、孙树秋、孙艺利和谭永清。

利益相关者界定见表 5.2-1。

表 5.2-1 利益相关者界定表

序号	利益相关者	利益相关名称	方位	利益相关内容	影响程度	是否界定为利益相关
1	王龙	大窑东山北头王龙筏式养殖区（123）	W, 33m	施工期 悬沙影响	短期影响，影响程度较小	是
2	于咏	大窑东山北头村于咏筏式养殖区（592）	N, 2m			是
3	烟台信成养殖场	烟台信成养殖场姜格庄北山底播增殖养殖区	E, 60m			是
4	孙树秋	姜格庄北山孙树秋底播增殖区	E, 39m			是
5	李芳	大窑东山北头李芳筏式养殖区（090）	S, 3m			否（同一业主，内部协调）
6	孙艺利、谭永清	大窑东山北头孙艺利、谭永清筏式养殖区（141）	W, 34m			是

图 5.2-3 利益相关者分布图

5.3 相关利益协调分析

本项目业主正在与利益相关者王龙、于咏、烟台信成养殖场、孙树秋、孙艺利和谭永清进行协商，并需在施工前签署关于同意本项目建设的协议。

此外，本项目在建设期间，需采取如下悬沙防范措施，可大大减免对周边养殖区的悬沙影响。具体如下：

略

5.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

5.4.1 对国防安全的影响分析

根据海洋功能区划及相关规划，本项目区域内及其附近区域没有国防设施、没有军事机密或军事禁区、不涉及军事设施。因此，项目建设和运营不会对国家权益、国防安全产生影响。

5.4.2 对国家海洋权益的影响分析

项目用海符合海域功能区划及海洋资源综合利用规划，有利于地区经济发展和拟使用海域海洋整体功能的发挥，在正常生产情况下对使用海域的自然环境、

海洋资源及周边产业的影响很小。工程所在区域权益明确，不存在权益争端，其建设不会损害国家权益。

6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析

6.1.1 《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》符合性分析

1、项目所在海域海洋功能区划

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本工程位于牟平-威海农渔业区（代码：A1-16）。其海域使用管理要求和海洋环境保护要求如下：

图 6.1-1 山东省海洋功能区划图（2011-2020 年）

表 6.1-1 工程附近海域海洋功能区划登记表（《山东省海洋功能区划登记表（2011-2020 年）》）

2、项目用海对海洋功能区的影响分析

（1）项目用海对所在功能区海洋功能的利用情况

牟平-威海农渔业区（代码：A1-16）的基本功能为农渔业功能。

人工鱼礁工程的建设充分利用了所在海域的农渔业功能，主要采用鱼礁增殖的方式进行渔业资源的增养殖活动，并且人工鱼礁所在海域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，不会对其产生不利影响。鱼礁建设期产生的悬沙，会对所在海域产生一定影响，但随着施工的结束，悬浮沙将逐渐消失，影响也将逐渐消失。施工期主要采取小潮期施工、鱼礁投放施工避开涨落急时刻、采用吊装安放的方式投放鱼礁等措施，以降低产生悬沙的源强。

因此，人工鱼礁工程使用该海域建设鱼礁是合理的使用方式。

（2）项目用海对周边海域海洋功能的影响

1）对海洋保护区的影响分析

该人工鱼礁工程与周边海洋保护区距离较远，距离最近的为牟平沙质海岸海洋保护区（A6-26），距离约为 6.6km，施工悬沙 10mg/L 的最大扩散距离为 571m，施工和运营期间各项污染物妥善收集处置，不排入海域。项目建设和运营对周边保护区和保护目标基本无影响。

2）对周边农渔业区影响分析

本工程距离最近的周边农渔业区为烟台-威海北近海农渔业区（B1-1），距离约为 2.9km，工程建设对周边其他农渔业区水质无影响。工程区的施工及营运期均不影响农渔业区主要功能的发挥，因此工程用海不会对周边农渔业区产生不良影响。

3）对旅游休闲娱乐区的影响分析

与本项目距离较近的旅游休闲娱乐区为养马岛旅游休闲娱乐区（代码：A5-17），距离约为 6.5km，根据项目施工期悬沙预测结果，施工悬沙不影响该旅游休闲娱乐区，因此，工程建设不会对旅游休闲娱乐区的水质产生影响。工程的施工及营运

期均不影响该功能区主要功能的发挥，因此工程对旅游休闲娱乐区的影响是可接受的。

4) 对特殊利用区的影响分析

与本项目距离较近的特殊利用区为烟台山北头村特殊利用区（代码：A7-13），距离约为 3.2km，工程的施工及营运期均不影响该功能区主要功能的发挥，因此工程对特殊利用区的影响是可接受的。

3、项目用海与所在海洋功能区的符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本工程占用牟平-威海农渔业区（代码：A1-16）。

1) 用途管制符合性分析：根据牟平-威海农渔业区用途管制为农渔业区。人工鱼礁工程属于农渔业建设项目，建成后将改善区域渔业资源环境，促进功能区农渔业基本功能的可持续发展。另外，人工鱼礁所在海域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，不会对其产生不利影响。因此人工鱼礁工程符合功能区划用途管制。

2) 用海方式符合性分析：人工鱼礁工程的用海方式包括透水构筑物和开放式，符合“严格限制改变海域自然属性，鼓励开发开放式用海”的要求，因此，人工鱼礁工程的用海方式符合牟平-威海农渔业区的要求。综上，人工鱼礁工程用海方式合理。

3) 环境保护要求符合性分析：根据 3.1.5 节分析，工程周围水质符合二类标准，生物质量和沉积物质量均符合一类标准，符合本功能区的环境要求。工程的建设有利于改善海域生态环境，营造海洋生物栖息的良好环境，为保护对象提供繁殖、生长、索饵和庇敌的场所，达到保护、增殖的目的。施工期鱼礁投放阶段，采取小潮期施工、鱼礁投放施工避开涨落急时刻、采用吊装定点安放的方式投放鱼礁，以尽量减少悬沙的产生及其对周边保护区水质的影响。施工期应尽量避免在 4~7 月进行鱼礁投放工作，以免影响周边养殖区的养殖。人工鱼礁工程施工和营运产生的生活垃圾和生活

污水均妥善收集后统一陆上处理，不会对邻近海域产生不利影响。因此，人工鱼礁工程建设符合牟平-威海农渔业区的环境保护要求。

综上，本人工鱼礁工程符合所在功能区海域使用管理要求和环境保护要求，符合《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》。

6.1.2 《烟台市海洋功能区划（2013-2020年）》符合性分析

1、项目所在海域海洋功能区划

根据《烟台市海洋功能区划（2013-2020年）》，本工程位于牟平近海养殖区（代码：A1-16-1），其海域使用要求和海洋保护要求如下：

①海域使用管理要求：

用途管制：本区域基本功能为养殖功能，兼容增殖、文体休闲娱乐等功能。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。

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：无。

②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。

项目所在的海洋功能区和周边海洋功能区划情况见图 6.1-2 及表 6.1-2。

2、与《烟台市海洋功能区划（2013-2020年）》的符合性分析

项目所在《烟台市海洋功能区划（2013-2020年）》牟平近海养殖区（代码：A1-16-1）管控要求与《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》中牟平-威海农渔业区（代码：A1-16）管控要求基本一致。因此，根据 6.1.1 节分析可知，项目符合所

在功能区管控要求，符合《烟台市海洋功能区划（2013-2020 年）》。

图 6.1-2 烟台市海洋功能区划（2013-2020 年）

表 6.1-2 工程海域海洋功能区划登记表（《烟台市海洋功能区划（2013-2020 年）》）

6.2 项目用海与相关规划符合性分析

6.2.1 项目用海与国家产业政策符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 年修订）》，该人工鱼礁工程属于鼓励类第一条“农林业”中第 12 项“远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程”。因此，人工鱼礁工程建设符合国家产业结构调整政策。

6.2.2 与《山东省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》，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。

全省共划分 18 个限制开发区域，分别为无棣县、滨州市沾化区、东营市河口区、利津县、垦利区、东营市东营区、广饶县、昌邑市、莱州市、招远市、长岛县、蓬莱市、威海市环翠区、荣成市、乳山市、海阳市、莱阳市和青岛市崂山区海域，总面积为 27453 平方千米，占全省管理海域总面积的 58.04%。其中，6 个海洋渔业保障区总面积 10092 平方千米；12 个重点海洋生态功能区总面积 17361 平方千米。重点海洋生态功能区的功能定位是保障我省海洋生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区。以海洋生态红线区、海洋特别保护区(海洋公园)为重点，强化海洋生态服务功能，构建全省海域的生态安全屏障。

本项目位于烟台市牟平海域（见图 6.2-1），属“重点开发区域”。

本项目是人工鱼礁建设项目，属于生态渔业发展，项目的建设能改善海洋生物栖息的生态环境，可以吸引更多的鱼类及海珍品聚集，对于改善和恢复区域的生物多样性、提供优质海洋生态产品，将起到良好作用，达到保护增殖和提高渔获量的目的。符合该重点开发区“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”的要求。项目不占用海岛及砂质岸线，符合所在区域“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。”的保护要求。

因此，项目建设符合《山东省海洋主体功能区规划》对该海域的发展和保护要求。

图 6.2-1 工程与《山东省海洋主体功能区规划》叠置关系

6.2.3 与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》符合性分析

2022 年 4 月，山东省生态环境委员会办公室发布《关于修订山东省“十四五”海洋生态环境保护规划的通知》，对《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》进行了修订。

该规划中关于“强化海洋生物物种养护”的管理要求为：加强渔业资源调查监测，及时掌握资源变动情况，实施海洋渔业资源总量管理制度。加强对重要渔业水域的保护力度，探索实施更严格的禁休渔制度。加强水产种质资源保护区管理，严格保护菲律宾蛤仔、文蛤、毛虾等重要水产种质资源和典型水域生态系统。合理投放人工鱼礁，构建海藻场和海草床，为恋礁鱼类、底栖生物、藻类的繁衍生长提供优良生存环境。持续开展梭子蟹、牙鲆、中国对虾等为主的渔业资源增殖放流活动，促进海洋生物资源养护恢复。

本项目为人工鱼礁建设项目，人工鱼礁投放能够改善海洋环境，营造良好的生存环境，为鱼类及各种浮游动物提供繁殖、生长发育、索饵等的生息场所，礁体引起的上升流、涡流都能起到改善海洋生物栖息的生态环境的作用，可以吸引更多的鱼类及海珍品聚集，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“强化海洋生物物种养护”的目的。因此，本项目的实施符合《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》相关管控要求。

6.2.4 项目与山东省“三区三线”海洋生态红线的符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，项目与“三区三线”中的生态保护红线位置关系见图 6.2-2，项目不占用生态保护红线。

距离较近的生态红线区为南侧的养马岛东部砂质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线（5.1km）和金山港重要河口生态保护红线（5.5km）。

项目建设符合山东省“三区三线”海洋生态红线的管控要求。

图 6.2-2 项目用海与山东省“三区三线”划定成果叠置图

6.2.5 与《山东省人工鱼礁建设规划（2014-2020 年）》符合性分析

《山东省人工鱼礁建设规划（2014-2020 年）》根据山东省沿海区位优势、海域生态类型、渔业资源特点和渔区社会经济发展现状，规划建设 9 大人工鱼礁带。

其中，烟台近海规划建设 4 个人工鱼礁群，分别为烟台套子湾人工鱼礁群、烟台崆峒列岛人工鱼礁群、烟台玉带山一四十里湾人工鱼礁群、烟台养马岛人工鱼礁群。

本项目位于《山东省人工鱼礁建设规划（2014-2020 年）》中，“烟台近海人工鱼礁带”中的“烟台养马岛人工鱼礁群”，本项目与《山东省人工鱼礁建设规划（2014-2020 年）》的叠置图见图 6.2-3。工程内拟投放预制构件礁形成人工鱼礁，建成集资源增殖、生态养护于一体的“海洋牧场”。综上，工程建设符合《山东省人工鱼礁建设规划（2014-2020 年）》。

图 6.2-3 项目用海与《山东省人工鱼礁建设规划（2014-2020 年）》叠置图

6.2.6 与《山东省养殖水域滩涂规划（2020-2030 年）》的符合性分析

根据《山东省养殖水域滩涂规划（2020-2030 年）》，本项目位于养殖区内（图 6.2-4），主要进行人工鱼礁建设，符合所在区域的养殖管理要求。项目建设符合《山东省养殖水域滩涂规划（2020-2030 年）》管理要求。

图 6.2-4 项目用海与《山东省养殖水域滩涂规划（2020-2030 年）》叠置图

6.2.7 与《烟台市养殖水域滩涂规划(2018-2030 年)》的符合性分析

根据《烟台市养殖水域滩涂规划(2018-2030 年)》，本项目位于“3-1-1-30 养殖区”（图 6.2-5）。主要进行人工鱼礁建设，符合所在区域的养殖管理要求。项目建设符合《烟台市养殖水域滩涂规划(2018-2030 年)》管理要求。

图 6.2-5 项目用海与《烟台市养殖水域滩涂规划(2018-2030 年)》叠置图

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

（1）区位条件适宜性

从地理位置上看，本工程位于烟台市牟平区金山湾外的近岸海域，区位条件非常优越。项目不占用航道，不影响航运安全，建礁与军事用海及其他产业无冲突。因此从区位条件考虑，本工程建设是适宜的。

（2）社会环境可行

养殖业属于当地传统产业，项目海域周边养殖活动众多，该区域具有较大的养殖空间和养殖容量，并且目前海水养殖技术成熟、可以为本项目作技术支撑，人工鱼礁建设和底播开放式养殖工艺成熟，产品销路较广。工程选址区地理位置优越，周边有渔港，水陆交通发达，项目区与建设单位的陆域基地较近，方便工作人员来往以及产品的输运。

（3）自然水域条件适宜

地质条件分析：根据 3.1.3 节的工程地质勘查结果，符合造礁条件。

水深条件分析：水深条件适宜，满足人工鱼礁选址条件。

海流条件分析：项目区最大流速不能推动鱼礁部件移动，礁体稳定性较好，符合海流条件要求。

水质、沉积物、生物环境分析：项目所在海水水质符合国家二类水质标准，水质清洁，海水透明度适中；项目所在海域沉积物现状符合一类沉积物标准，沉积物环境良好；项目区营养盐含量丰富，理化环境条件优越，饵料生物丰富，适应各种海洋生物生长。项目海域条件适宜。

综上，在此海域建设人工鱼礁项目在自然条件上是适宜、合理的。

（4）与周边用海活动较适宜

工程所在海域自然环境条件较好，不需要占用岸线，不破坏自然景观，无危害工

程建设的制约因素。项目位于农渔业区功能区，周边用海活动主要为底播养殖、筏式养殖、人工鱼礁等开放式养殖项目；根据调查周边已建成并运营多年的人工鱼礁项目效果显著；本项目建成后与周边生态养殖项目相呼应，实现该海域的渔业资源增殖，有利于改善该海域的生态环境。因此，项目选址与周边用海活动相适宜。

综上所述，项目进行人工鱼礁建设对区域海洋环境影响较小，对于合理、节约利用海洋资源，减少事故风险的影响范围都是有利的。同时项目建设符合《山东省海洋功能区划》，符合相关规划，项目用海避开了航道、锚地、海底管道、海底电缆、海洋倾倒区、军事禁区以及其他海洋工程设施。此外，结合国内外人工鱼礁项目选址条件和原则要求。因此，从区位条件和自然环境条件等方面看，本项目选址是合理的。

7.2 用海方式和平面布置合理性分析

7.2.1 用海方式合理性分析

人工鱼礁采用透水构筑物的用海方式，既有利于保护海域的自然属性，维护区域海洋生态系统，修复改善海洋生态环境，又能最大程度的减少对水动力环境的影响；利用海底建设人工鱼礁，不占用岸线，不影响自然景观，既可促进当地现代生态渔业发展。同时鱼礁之间的开放式养殖区可以进行底播养殖，具备增养殖功能，能够充分发挥海域的各项基本功能，用海方式合理。

7.2.2 平面布置合理性分析

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）中对鱼礁建设规模和鱼礁配置的要求如下：略

根据山东省《人工鱼礁建设技术规范》（DB37/T2090-2012）中对人工鱼礁配置要求如下：略

本项目鱼礁区增殖品种为海参，属于增殖型人工鱼礁。依据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）和山东省《人工鱼礁建设技术规范》（DB37/T2090-2012）中的鱼礁配置要求，本项目在设计投放方案时，本着节约用海原则，确定鱼礁区总建设规模为 3872m^3 空，单位鱼礁投礁量为 968 m^3 空；在项目区 23.0000hm^2 的海域内，均匀布置 4 个单位鱼礁，单位鱼礁占用海域尺寸 $50\text{m}\times 40\text{m}$ ；横向间距为 200m ，纵向间距为 100m ，成矩阵式排列，与海流方向交叉，单位鱼礁总占用海域面积 0.8000hm^2 ，

均符合《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）和山东省《人工鱼礁建设技术规范》（DB37/T2090-2012）的要求（见表 7.2-1 和表 7.2-2），项目鱼礁区用海平面布置合理。

7.3 用海面积合理性分析

7.3.1 与《建设项目用海面积控制指标》及行业规范的符合性分析

根据《建设项目用海面积控制指标（试行）》的适用范围：“《指标》适用于在中华人民共和国管辖海域范围内的新建、改建和扩建的渔业、工业、交通运输、旅游娱乐和造地工程等建设项目用海。《指标》中未列出的用海类型，可比照现有标准和行业涉及规范合理确定用海规模”。本项目属于渔业用海，由于该一级类下的二级类仅有“渔业基础设施用海”，本项目为养殖用海，不属于该二级类。因此根据指标要求，本项目用海可参照国家现有相关标准和设计规范执行，鱼礁区的用海面积合理性依据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）进行判断、分析。

根据 7.2.2 节分析，本项目在设计投放方案时，本着节约用海原则，确定鱼礁区总建设规模为 3872m³空，在项目区 23.0000hm² 的海域内，均匀布置 4 个单位鱼礁，单位鱼礁总占用海域面积 0.8000hm²，均符合《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）和山东省《人工鱼礁建设技术规范》（DB37/T2090-2012）的要求。

7.3.2 宗海图绘制

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009），本项目宗海图绘制程序为：首先对工程现场进行海籍测量，海籍测量结束后，完善“海籍现场测量记录表”等资料，根据宗海图和海籍图绘制的相关要求，对实测坐标进行投影转换并选择合适的工作底图及比例尺，绘制宗海图。

本项目宗海位置图及宗海界址图根据设计的用海方案绘制（图 7.3-1、图 7.3-2），宗海位置图反映出了宗海的地理位置，记载了项目用海的名称、类型、使用人、具体位置，以及毗邻陆域和海域要素；宗海界址图反映出了项目用海具体的平面布置、权属范围及与相邻宗海的关系，记载了项目用海以及相邻宗海的名称、类型、使用人、具体位置、界址点、界址线、用海面积等。项目用海典型界址点反映了项目用海的平面布置和权属范围。

本项目宗海图绘制符合《海籍调查规范》（HY/T124-2009）。

7.3.3 项目用海面积量算

本项目用海面积的量算，是宗海内部各单元各自单独量算，根据界址点的平面直角坐标，用坐标解析法，通过计算机图形处理系统计算面积，符合《海籍调查规范》(HY/T124-2009)第 8.3 条“面积计算的方法”的规定。

折线 7-8-9-10-7、11-12-13-14-11、15-16-17-18-15、19-20-21-22-19 围成的区域属透水构筑物用海，4 个单位鱼礁用海总面积 0.8000hm²；折线 1-2-3-4-5-6-1 扣除透水构筑物用海，围成的区域属开放式养殖用海，开放式养殖用海总面积 22.2000hm²。

本项目宗海位置、宗海界址见图 7.3-1、图 7.3-2，宗海界址点坐标见表 7.3-1。

图 7.3-1 项目宗海位置图

图 7.3-2 项目宗海界址图

表 7.3-1 宗海界址点（续表）

7.4 用海期限合理性分析

本项目采用投放预制件礁方式形成人工鱼礁区，礁体的使用寿命一般不低于 20 年。另外，项目用海类型为渔业用海，按照《中华人民共和国海域使用管理法》规定，该类用海海域使用权最高期限为 15 年。

项目在已确权的筏式养殖项目的用海范围内建设人工鱼礁项目，用海面积和用海范围与原筏式养殖用海一致，仅用海方式发生改变，因此，原则上项目用海期限应与已确权筏式养殖项目的用海期限一致，至 2024 年 12 月 31 日到期。但考虑到项目工期 1 年和鱼礁项目延期效应，建议该用海期限到期后依法依规及时办理用海续期手续。

综上，项目用海期限合理。

8 海域使用对策措施

8.1 区划实施对策措施

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020）》、《烟台市海洋功能区划（2013-2020年）》中对相应海洋功能区的环保要求，制定区划实施对策措施如下：

（1）在工程用海区域范围内，禁止进行采掘、爆破、钻孔等危害工程安全的活动，禁止各类船舶抛锚、底拖网、捕捞等作业活动。

（2）根据《海域使用管理法》，“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，报批准用海的人民政府批准”。海洋行政主管部门应对本工程海域使用的性质进行监督检查。

（3）施工船舶含油污水和施工人员生活废水是施工过程中废水、废油的主要来源。

施工过程中施工船舶含油污水委托有资质的船舶污染物接收单位处理；施工人员产生的生活污水，由陆域接收处理。

（4）禁止向水体排放生活垃圾、废渣、废油、酸碱液及其它有毒废液；禁止在水体中清洗装过油类或其它有毒污染物的容器；禁止向水体排放或倾倒任何超标的放射性废渣和废水。

8.2 开发协调对策措施

为了保障周边养殖户的利益和本项目的顺利实施，建设单位应注意选择天气好、风浪较小的天气，并尽量在海流较小的时间段投放鱼礁，以尽量避免施工作业对周边养殖区的影响。施工期间，建设单位应密切关注施工对海洋环境的影响，加强工程建设对海洋环境影响跟踪监测，发现对周边养殖区有影响时应立即停止施工。此外，需在项目建设前取得相邻5个养殖户的同意意见。

8.3 风险防范对策措施

针对项目存在的风险事故，本报告建议项目营运期可采取如下措施进行防范：

（1）风暴潮事故防范措施

项目风暴潮事故防范应急措施主要是运营期的防范与应急措施，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，最大限度地减少海上突发性事件所造成的人员财产损失，特制定本应急预案。

（1）防护体系

1) 养殖户要按照“谁主管，谁负责”的原则，把责任措施落到实处。发生重大事故和险情，主要责任必须亲临现场，组织协调抢险救助工作。要坚决克服麻痹松懈思想，杜绝不负责任现象。

2) 主要职责：主要负责人负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。按照“安全第一，预防为主”的方针，在预防上多下功夫。

（2）具体方案

1) 风暴潮来临前，养殖生产作业者应停止作业并撤离，养殖业户的防风暴潮工作应立即进入戒备状态，主要负责人要迅速进入防风暴潮工作岗位。重点抓好以下方面的工作：

①做好各项防护措施，养殖区的物资如需转移应立即实施；

②成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料。

2) 风暴潮过后，应立即组织力量修复受损的养殖设施，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。

该人工鱼礁区水深在 16~17m，台风、风暴潮等自然灾害不会对其造成太大影响。

（2）海冰事故防范措施

1) 冬季寒冷季节，及时收听天气预报，对可能发生海冰的灾害天气提前掌握，做好应对海冰灾害的准备；

2) 海冰灾害发生阶段应减少出海，避免发生碰撞事故；

3) 营运期往来运输渔船应避开海上浮冰，加强通讯联络，避免碰撞事故发生。

（3）赤潮等生态风险的防范措施

减少赤潮对养殖区的危害，首要任务是改善养殖区水质状况，降低养殖区赤潮的发生频率。其次，在养殖区发生赤潮时采取科学的应急处理措施。

1) 科学养殖，保护养殖区海水水质。根据自然环境，对浅海进行合理开发，合理安排养殖方式和养殖规模。

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

3) 采取措施,减少赤潮危害。当海域发生面积较小的赤潮时,为防止赤潮发生时养殖生物因缺氧死亡,可通过曝气的方式向养殖单元内增氧。

4) 产品检测,保障食品安全。对赤潮发生区养殖的水产品,产品上市以前进行安全检测,检测合格后方可上市销售,以确保食品安全。

5) 选择合适的赤潮灾害消除方法,如化学消除法、高岭土沉降法、围隔栅法、气幕法和回吸法等物理、化学或生物法消除赤潮。

(4) 溢油事故防范措施

项目施工期和运营期船舶碰撞及船舶溢油风险,事故的发生具有不可预测性。本项目施工和运营船舶均为小型船舶且数量有限,船舶溢油污染事故的发生几率非常小。只要加强生产指挥与调度管理,操作人员严格遵守操作规程,避免恶劣天气条件下作业,就能将溢油风险的可能性降至最低。

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

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

2) 船舶驾驶员的业务技术应符合要求。

3) 应实施值班、了望制度。

4) 做到有序施工,施工船在预先规定的区域内作业,严禁乱穿乱越。

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

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

7) 避开在雾季、台风季节和冬北季风期间施工,在遇到不利天气时及时安排施工船舶避风,禁止在能见度不良和风力大于 6 级的天气进行作业。

8) 施工船舶以船为单位、以船长为组长组成各船的安全小组,负责本单位的安全

宣传、教育，制定安全生产措施以及日常的安全监督、检查等，执行安全领导小组的决定，落实安全措施，分解安全责任落实到人。

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

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

(5) 海上造礁作业事故防范措施

1) 通过实地调查详细了解当地海域自然环境状况，保证投礁海域的底质、海流、潮流、波浪等水文、气象状况满足人工鱼礁的选址要求。

2) 预制构件礁体的设计尺寸需合乎要求，同时保证礁体质量，防止礁体散架和使用寿命低等问题发生。

3) 人工鱼礁在建造和投放过程中要按照实施规程，防止发生碰撞和下坠事故。规程具体步骤如下：

①粗定位。船舶到达现场后，在施工范围内先进行锚泊，使用定位仪定点抛锚并系上浮标，基本圈定投放范围。

②使用 GPS 卫星定位仪，确定人工鱼礁区中心点的坐标，指挥起重船安放人工鱼礁，控制人工鱼礁的平面精度在 3m 以内。

③为了加快投放速度，避免潜水员水下解钩的繁琐操作，可以在陆地装驳时，安装自动脱钩装置，提高投放速度。

④在施工图上标出每一投放点的经纬度，进行精确的定位。

⑤按图纸设计要求逐个定位投放鱼礁，起锚时先起锚头，避免锚缆缠络到已安放好的人工鱼礁。

⑥安全施工，慢起轻放，严防礁体碰撞，六级以上风力时停止作业，严格按照拖轮作业技术要求进行。

4) 本项目施工期时由于构件礁体较大，海上作业风险大，一定要制定作业规程，规范安全设备，加强施工人员的安全意识，尤其潜水人员，一定要具有专业水准，下水前做好细致检查，配备一切防护用品。调协专职安全员，加强巡查和专项检查，防患于未然。

5) 项目周边渔船较多，施工期间，应严格控制施工船舶作业范围，禁止施工船随意更换作业区和随意穿越其他作业区，严禁违规进入航道，避免施工船舶与过往船舶

发生碰撞。

8.4 监督管理对策措施

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

8.4.1 动态监视监测措施

（1）动态监管措施

项目建设的实施，必须坚持保证质量、保护环境的原则。从海域使用可行性评估的角度，本报告书对该工程提出有关措施和建议如下：

1）监管主体：烟台市海洋发展和渔业局作为本项目的监管部门，所属的区级海域动态监管中心全面负责动态监管工作，并负责将监测成果录入系统。

2）海域使用方面重点监管内容

①获取用海面积、建设用途、施工过程、权属变更、海域等级、宗海价格、海域使用金缴纳、经济产值等动态信息。

②是否按照海域使用论证报告核定的施工方式施工；是否按照确权范围施工，是否存在超面积、移动位置情形。

3）海洋环境保护方面重点监管内容

①海洋环境保护措施落实情况，是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

②根据用海区域的海洋生态损失和损害评估，相应赔偿措施的落实情况。施工和生活污水、固废等是否统一处理，海水中人为增加悬浮物扩散是否超出预测范围等；是否在施工过程中对海洋生态环境造成严重破坏。

（2）其他动态监视监测措施

1）根据法律法规和海洋行政主管部门的要求，定期或不定期向主管机关报告海域使用情况和所使用海域自然资源、自然条件和环境状况，当所使用海域的自然资源 and 自然条件发生重大变化时，应及时报告海洋行政主管部门。

2）根据《中华人民共和国海域使用管理法》和《山东省海域使用金征收使用管理暂行办法》等有关规定，按时缴纳海域使用金。并根据《海域使用权登记办法》的通知要求，在规定时间内到县级以上人民政府海洋行政主管部门办理使用海域，并报有批准权的人民政府批准。

3) 应积极配合海洋行政主管部门的监督管理。同时，确定联络人定期与海洋行政主管部门进行联系沟通，及时提交有关审批文件和单位的监管记录。

8.4.2 跟踪监测方案

(1) 施工期环境监测计划

1) 海洋水质监测计划

监测站位：在本项目及周边海域共布设 3 个调查站位，分别布置在项目区邻近的养殖区等敏感目标处（见图 8.4-1）。

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：施工期监测一次。投礁作业期间应就悬沙扩散情况实时巡视，及时监测，发现异常情况及时通知有关单位，采取相应对策措施。

监测方法：采样监测工作由有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》和《海水水质标准》的有关规定方法进行。

图 8.4-1 环境监测站位图

2) 沉积物的监测计划

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：施工期监测一次。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施。

监测方法：采样监测工作由有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》和《海洋沉积物质量》的有关规定方法进行。

3) 海洋生态监测计划

监测站位：与水质站位相同。

监测项目：浮游动物、浮游植物、底栖生物。

监测频率：施工期监测一次。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施。

监测方法：监测工作应委托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。

(2) 营运期环境监测计划

1) 海洋水质监测计划

监测站位：在本项目及周边海域共布设 3 个调查站位，分别布置在项目区周边养殖区方向（见图 8.4-1）。

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

监测频率：每年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大或减小监测频率。

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

2) 沉积物的监测计划

监测站位：与水质站位相同。

监测项目：有机碳、石油类、重金属。

监测频率：两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大或减小监测频率。

监测方法：采样监测工作由有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（2007）和《海洋沉积物质量》的有关规定方法进行。

3) 海洋生物监测计划

监测站位：与水质站位相同。

监测项目：浮游动物、浮游植物、底栖生物。

监测频率：每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大或减小监测频率。

监测方法：监测工作应委托有资质的监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

4) 鱼礁区水深监测

运营期需对鱼礁区水深情况进行监测，确认礁体是否被掩埋或位移。

监测频率：两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大或减小监测频率。

(3) 应急监测计划

1) 海水水质监测

监测点布设：受溢油或其它事故影响的海域。

监测内容：油类、悬浮物、COD、无机氮、粪大肠菌群。

监测频次：根据污染程度，能反映所污染海域的海水水质和生态污染程度。

2) 海洋沉积物监测

监测点布设：受溢油或其它事故影响的海域。

监测内容：石油类。

监测频次：根据污染程度，能反映所污染海域的海水水质和生态污染程度。

3) 海洋生态监测

监测点布设：受溢油或其它事故影响的海域。

监测内容：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、生物体质量。

监测频次：根据污染程度，能反映所污染海域的海水水质和生态污染程度。

8.5 生态用海分析

本项目为人工鱼礁项目用海，用海方式为透水构筑物及开放式养殖，项目不占用海岸线和滨海湿地，距离海岛较远，无需进行岸线修复、滨海湿地修复和无居民海岛生态修复。本项目不属于《围填海工程生态建设技术指南（试）》适用范围，本节根据工程特点进行简单的生态用海分析，参考《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南（试行）》，本项目生态修复措施为海洋生物资源恢复。

参考《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南（试行）》，涉及海洋生物资源恢复的，应重点关注围填海造成的资源损失，通过大型藻类种植、增殖放流、人工鱼礁投放等措施，提高海洋生物资源总量和生物多样性。

（1）施工期的生态保护措施

施工期人工鱼礁应严格按照确定的用海范围进行布放，选择风浪较小的天气施工，施工方式采用吊放的形式，以减少对海底的扰动，减少施工期产生的悬浮泥沙对海洋生态环境的影响。施工期应严格管理，禁止向海域中排放污水和垃圾，避免破坏海洋生态环境。

（2）运营期的生态保护措施

运营期应采用先进的养殖工艺，本项目建设人工鱼礁区，并进行海珍品和贝类的增殖放流，项目建设后，人工礁体提供中空结构可以作为幼鱼的隐蔽庇护场所，同时可以净化水质、减轻海水富营养化程度，从而达到改善海洋生物栖息环境，增殖渔业资源的效果；通过海参等增殖放流，增加区域生物量，达到提高海洋生物资源和改善

生态环境的目的。本项目养殖品种可选择本报告推荐的养殖品种，亦可选择海域现有的品种进行生态养殖。

（3）生态修复措施

项目施工过程中对海洋自然资源造成一定耗损，本项目通过人工鱼礁建设自然增殖海域生物资源，在一定程度上可恢复海域生物资源数量。根据《山东省渔业资源修复行动渔业资源增殖项目管理办法》，建设单位可计划采取海洋生物资源增殖放流方式，对海洋生态环境和渔业资源进行修复。结合区域增殖放流工作实际，适时开展增殖放流。

综合以上分析，项目施工及运营期各项污染防治对策措施能较好的降低对海洋生态环境的影响，项目建设对海洋生态影响较小，同时项目用海符合《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《烟台市海洋功能区划（2013-2020）》等相关规划的要求。因此，项目用海符合生态用海的相关要求。

9 结论与建议

9.1 结论

（1）项目用海基本情况

李芳已于 2019 年 12 月，在烟台市牟平区大窑东山北头村北部约 7km 处海域取得筏式养殖不动产权证书（见附件 2），用海期限截至 2024 年 12 月 31 日，用海面积为 23.00hm²，用海方式全部为开放式养殖；用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海。建设单位于 2019 年在该海域开展筏式养殖活动，养殖品种为扇贝。目前，建设单位已对该项目区内的筏式养殖进行清理。

本项目业主拟进行生产转型，在已取得不动产证的筏式养殖用海的确权范围内建设人工鱼礁项目“大窑东山北头李芳人工鱼礁项目（636）”。项目位于烟台市牟平区大窑东山北头村北部约 7km 处海域。项目共布设 4 个单位鱼礁，投放钢筋混凝土构件礁，共计 3872 空方。项目建成后主要在单位鱼礁区底播海参苗种，单位鱼礁周边的开放式养殖区底播魁蚶、菲律宾帘蛤等贝类苗种。工程总投资为 300 万元，工期 1 年。

本人工鱼礁项目的总用海面积和用海范围均与原筏式养殖用海一致，保持不变，用海方式和用海类型发生改变。项目用海总面积为 23.0000hm²，其中：透水构筑物用海面积 0.8000hm²，开放式养殖用海面积 22.2000hm²。项目用海类型为渔业用海中的人工鱼礁用海和开放式养殖用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物和开放式中的开放式养殖。项目申请用海期限与已确权筏式养殖项目的用海期限一致，至 2024 年 12 月 31 日到期。但考虑到项目工期 1 年和鱼礁项目延期效应，建议该用海期限到期后依法依规及时办理用海续期手续。项目不占用岸线，无新增岸线。

（2）项目用海必要性结论

本项目建设有利于发展海洋低碳经济、有利于海洋渔业经济可持续发展、有利于调整渔业产业结构，是落实《关于推进“海上粮仓”建设的实施意见》，进一步发挥海域资源使用价值的需要，建设单位充分利用已确权的养殖海域的环境优势建设人工鱼礁，是增殖养护海洋资源、改善海域生态环境，提高经济收入的需要。因此，项目建设及用海变更是必要的。

（3）项目用海资源环境影响分析结论

根据本项目数值模拟分析结果，工程建设对潮流场影响整体较小，工程建设仅对

鱼礁区周边 200m 范围内潮流流速产生一定影响，且最大变化程度约为 1cm/s；人工鱼礁建设对周边海域冲淤环境的影响主要集中在项目周边 200m 范围内，对周边海域的冲淤环境影响较小；工程施工期 10mg/L 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 571m，随着施工的结束，该影响会逐渐消失。项目用海存在自然灾害、施工船舶碰撞溢油等用海风险，通过采取风险防范对策措施，风险可控。

本项目用海共造成浮游植物损失量为 5.68×10^{10} 个，浮游动物损失量为 101.56kg，底栖生物损失量为 9.52kg，鱼卵损失量 1.23×10^5 粒，仔稚鱼损失量 15.07×10^4 尾。项目建设不占用岸线、海涂等空间资源。

（4）海域开发利用协调分析结论

工程施工过程会对大窑东山北头王龙筏式养殖区（123）（W，33m）、大窑东山北头村于咏筏式养殖区（592）（N，2m）、烟台信成养殖场姜格庄北山底播增殖养殖区（E，60m）、姜格庄北山孙树秋底播增殖区（E，39m）和大窑东山北头孙艺利、谭永清筏式养殖区（141）（W，34m）产生一定影响。项目建设单位正在与该 5 个项目业主进行沟通协调。同时，项目应在施工期采取相应防范措施，减免对邻近开放式养殖区的影响。在此前提下，项目利益相关协调良好。

（5）项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

项目用海符合《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“三区三线”划定成果》《山东省海洋主体功能区规划》《山东省人工鱼礁建设规划（2014-2020 年）》《山东省养殖水域滩涂规划（2020-2030 年）》以及《烟台市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等相关区划规划要求。

（6）项目用海合理性分析结论

项目选址工程区地质条件较好，水文动力环境等自然资源和生态环境适宜，与周边用海活动相适应。项目选址合理。

项目用海方式合理；申请用海面积满足项目用海需求，设计尺度符合相关设计规范，面积量算符合《海籍调查规范》。项目用海面积及平面布置合理。

（7）项目用海可行性结论

综上所述，项目符合《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《烟台市海洋功能区划（2013-2020 年）》《山东省海洋主体功能区规划》《山东省人工鱼礁建设规划（2014-2020 年）》和《山东省“三区三线”划定成果》等相关规划，项目的建设与该区域的自然条件和社会条件是相适应的；项目建设对周围的环境影响较小；项目用海选址、方

式、面积和期限合理、可行；项目建成后社会效益显著。在项目建设单位切实执行国家有关法律法规、在切实落实海域使用管理对策及风险事故防范对策措施的前提下，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。

9.2 建议

（1）项目施工应划定施工范围，施工船应悬挂明显标志，确保施工海域的通航安全；应明确和限制作业船只的活动范围，使其按照规定的航线运输和作业；用海单位要制定严格的环保措施并严格遵守，施工及营运期所产生的生活垃圾、污水及含油废水等污染物禁止直接排海。

（2）建设单位在用海期间，应完善环境监测、监视等管理与监控制度，避免污染，保证海域环境质量要求。

资料来源说明

1、引用资料

- [1] 《荣乌高速威海至烟海高速段改扩建工程海域使用论证报告书》，青岛海大工程勘察设计开发院有限公司；
- [2] 《大窑南吕城潘书强人工鱼礁项目（073-3）海域使用论证报告书（报批稿）》，青岛博研海洋环境科技有限公司，2020 年 11 月；
- [3] 《2022 中国海洋灾害公报》，自然资源部，2023 年 4 月；
- [4] 《2022 年烟台市国民经济和社会发展统计公报》，烟台市统计局，2023 年 4 月。

2、现场勘查记录

略

附件 1 委托书

略

附件 2 大窑东山北头李芳筏式养殖用海不动产证

略

附件 3 内审意见及修改说明

略