

好客海洋（大连）海产品销售有限公司

人工鱼礁建设项目（西部区）

# 海域使用论证报告书

（送审稿）

辽宁省海洋牧场工程技术有限公司

91210231MA0YXN73X1

2025年6月





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

**单位名称：辽宁省海洋牧场工程技术有限公司**

**通讯地址：辽宁省大连市中山区竹青街7号公建**

**邮政编码：116001**

**联系电话：15942482605**

**电子信箱：442700748@qq.com**

## 项目基本情况表

项目名称	好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）			
项目地址	辽宁省大连市瓦房店市南部海域			
项目性质	公益性（-）	经营性（√）		
用海面积	2.2500ha	投资金额	300 万元	
用海期限	15 年	预计就业人数	40 人	
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格	50 万元/ha
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产值	500 万元
	人工岸线	0m	填海成本	0 万元/ha
	其他岸线	0m		
海域使用类型	渔业用海	新增岸线	0m	
用海方式	面积		具体用途	
构筑物（人工鱼礁）	2.2500ha		增殖海珍品和养护渔业资源	
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。				

# 目 录

摘 要 .....	1
<b>1 概 述 .....</b>	<b>5</b>
1.1 论证工作由来 .....	5
1.2 论证依据 .....	6
1.3 论证工作等级和范围 .....	8
1.4 论证重点 .....	9
<b>2 项目用海基本情况 .....</b>	<b>11</b>
2.1 用海项目建设内容 .....	11
2.2 平面布置和主要结构、尺度 .....	12
2.3 项目建设主要施工方案 .....	17
2.4 项目用海需求 .....	20
2.5 项目用海必要性 .....	24
2.6 项目周边已建人工鱼礁区现状回顾分析 .....	35
<b>3 项目所在海域概况 .....</b>	<b>38</b>
3.1 海洋资源概况 .....	38
3.2 海洋生态概况 .....	40
<b>4 资源生态影响分析 .....</b>	<b>71</b>
4.1 生态评估 .....	71
4.2 资源影响分析 .....	71
4.3 生态影响分析 .....	76
4.4 项目用海风险分析 .....	96
<b>5 海域开发利用协调分析 .....</b>	<b>99</b>
5.1 海域开发利用现状 .....	99
5.2 项目用海对海域开发活动的影响 .....	104
5.3 利益相关者界定 .....	106
5.4 相关利益协调分析 .....	107
5.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析 .....	107
<b>6 国土空间规划符合性分析 .....</b>	<b>109</b>
6.1 所在海域国土空间规划区基本情况 .....	109
6.2 对项目海域国土空间规划分区的影响分析 .....	114
6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析 .....	115

<b>7</b>	<b>项目用海合理性分析</b> .....	<b>119</b>
7.1	用海选址合理性分析 .....	119
7.2	用海平面布置合理性分析 .....	121
7.3	用海方式合理性分析 .....	124
7.4	占用岸线合理性分析 .....	125
7.5	用海面积合理性分析 .....	125
7.6	用海期限合理性分析 .....	129
<b>8</b>	<b>生态用海对策措施</b> .....	<b>130</b>
8.1	生态用海对策 .....	130
8.2	生态保护修复措施 .....	133
8.3	风险防范对策措施 .....	135
<b>9</b>	<b>结论</b> .....	<b>138</b>
9.1	项目用海基本情况 .....	138
9.2	项目用海必要性结论 .....	138
9.3	项目用海资源环境影响分析结论 .....	138
9.4	海域开发利用协调分析结论 .....	139
9.5	项目用海与国土空间规划符合性分析结论 .....	139
9.6	项目用海合理性分析结论 .....	139
9.7	项目用海可行性结论 .....	140

## 摘要

### 1、项目用海基本情况

(1) 项目名称：好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）。

(2) 申请单位：好客海洋（大连）海产品销售有限公司。

(3) 用海面积：2.2500 公顷。

(4) 用海年限：本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的人工鱼礁用海（二级类），用海方式为构筑物用海（一级方式）中的人工鱼礁用海（二级方式），申请用海期限 15 年。

(5) 建设内容：本项目人工鱼礁用海面积 2.2500 公顷，共投放石料礁规模为 3.1500 万  $m^3$ 。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 9 个单位礁，每个单位礁分别由 3500 $m^3$ 石料礁聚堆投放形成，高度不超过 2m。单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。

人工鱼礁建设总投资 300 万元。

### 2、项目用海必要性

本项目建设符合国家相关产业政策。人工鱼礁建设可以有效改善水域生态环境，建设生态渔场，利用海域自然生产力进行海珍品生态增养殖，为海洋生物提供生长、繁殖、索饵和避敌的良好栖息场所，增加海洋物种多样性，对当地海域海洋渔业发展进行了优化。本项目的建设能够进一步推动公司产业发展，改善瓦房店市海域传统生产方式，创建新型渔业生产模式，促进海洋牧场持续健康发展。

### 3、项目用海规划符合性

本项目为人工鱼礁建设项目，用海类型为渔业用海。本项目用海位于《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》中的“辽东半岛海域”，“辽东半岛海域”的开发利用规定为：辽东半岛海域主要用海类型为交通运输、工矿通信、游憩用海等；根据《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，不在生态保护红线范围内；根据《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》，位于“谢屯增养殖区”；根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，位于“渔业用海区”。因此，本项目用海符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》和《瓦

房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

本项目用海符合《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》《辽宁省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》《大连市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》《瓦房店市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》等相关规划。

#### 4、项目建设占用岸线情况

本项目建设内容为构筑物用海中的人工鱼礁用海，主要在海底进行人工鱼礁投放，用于刺参、脉红螺、大泷六线鱼、许氏平鲉等海珍品的增殖和养护，项目建设不占用岸线资源。

#### 5、利益相关者协调情况

本项目利益相关者为1个养殖户，已与利益相关者签订协议。

#### 6、资源生态影响及生态保护修复措施

##### （1）水文动力条件影响分析

本项目人工鱼礁投放后，鱼礁区内及其附近的部分区域流速略有增加，但增加幅度在0.1m/s以内，增幅较小，而远离礁区的海域流速基本没有发生变化。本项目人工鱼礁的投放并未对该海域的涨、落急时刻流场产生明显影响。总体上，鱼礁区水体流速在投礁前后并未产生显著差异，因此合理布放人工鱼礁不会对当地潮流特征产生较大影响。

##### （2）地形地貌和冲淤影响分析

本项目在涨落潮潮流的作用下，工程前，鱼礁区域附近海域处于冲刷状态，冲刷强度约在0.01-0.02m/a间变化。工程后，鱼礁区冲淤约度在0.03-0.05m/a间变化，工程周边的冲淤态势与工程前大致接近，没有明显变化。本鱼礁工程区域外围约1.0-1.5km以外区域，鱼礁建成前后的冲淤强度变化在0.005m/a以内，对周边海域冲淤态势已基本无明显影响。人工鱼礁的布放不会对海床地形演变产生显著影响。

##### （3）海水水质和海洋沉积物影响分析

本项目施工期间产生的悬浮泥沙最大扩散距离人工鱼礁投放区<0.22km。人工鱼礁的投放引发局部上升流，将海域底层的营养物质带至中上层水域，营养物质被浮游植物有效利用，利于浮游植物和浮游动物的群落繁殖，水域饵料生物得以丰富，渔业资源生物资源量随之增大。同时，投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较快扩散，其环境影响是可以接受的。

本项目施工过程礁体投放产生的悬浮泥沙来源于附近海域表层沉积物本身，

所以施工过程不会对沉积物环境产生较大影响。工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量基本保持现有水平。因此，工程海域沉积物的质量基本不受影响。

施工期建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。运营期不进行饵料的投喂，不会对海洋环境产生不利影响。

#### （4）海洋生态影响分析

本项目施工期对海洋生态环境的影响为项目占用海域导致底栖生物等的生存空间丧失，悬浮物扩散造成鱼卵、仔稚鱼和游泳生物的损失，经核算总损失额为9.7678万元。

本项目人工鱼礁的投放，可以提供仔稚鱼庇护及鱼类栖息、索饵和产卵场所，增殖与保护渔业资源，有效地保护鱼类幼体，提高成活率。投放鱼礁后，可以为海藻提供生长繁殖场所，起到净化海洋生态环境的作用。人工鱼礁建设是一项海洋生态环境修复工程，它能改善近海水域生态环境，增殖并保护渔业资源。本项目运营期对项目及周边海域带来正面积极的生态效应。

#### （5）资源影响分析

本项目建设不占用岸线和岛礁资源，不改变岸线形态，不会对岸线和岛礁资源产生影响。

#### （6）生态保护修复措施

选择合适的施工时间，尽量选择小潮期憩流期及风浪小的时候进行水下施工，施工尽量避开鱼类产卵期及贝类死亡期，减少工程实施对海域生态的影响，施工进度应避开生态敏感期。施工期产生的污染物均采取处置措施处理，不直接排海，对项目所在海域以及周边海域海水水质影响极小。本项目施工期对海洋生态环境产生的影响损失，建议建设单位通过增殖放流的方式进行生态补偿。

### 7、项目用海合理性

本项目建设海域水流平缓，潮流畅通，水中氧、盐含量丰富适宜，浮游生物丰富，无重大工农业污染源，水深条件满足建设条件，生态条件良好。本项目建设与周边其他用海活动不冲突。本项目建设不在港区、锚地、海洋倾倒区、河口、军事禁区、海底线缆管道附近等敏感区。本项目选址是合理的。

本项目用海方式为构筑物用海中的人工鱼礁用海。人工鱼礁的用海方式保证水流畅通，减少人工鱼礁区受流场冲刷影响，增强鱼礁稳定性，鱼礁周围泥沙搬运和淤积大幅减小，同时有利于水生生物生长栖息。本项目用海方式是合理的。

本项目人工鱼礁平面布置采用单体礁堆放构成单位礁，单位礁构成鱼礁群的布局方式。人工鱼礁对流场的阻挡作用较弱，在发挥人工鱼礁生态效果的同时，利于人工鱼礁区的流场稳定，尽可能减小冲淤风险。此布置方式能合理利用单体人工鱼礁内部空间，达到人工鱼礁增殖和集鱼的目的，提高海域生物多样性，减少对海洋生态资源破坏。本项目平面布置是合理的。

本项目人工鱼礁采用聚堆投放，共计投放形成单位礁 9 个，单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。单位礁用海面积为 0.2500 公顷，9 个单位礁用海总面积为 2.2500 公顷，既能满足项目用海需求，还满足《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）等行业设计规范。本项目用海面积是合理的。

综上所述，本项目建设对修复海洋生态环境、发展地方经济具有重要的意义，用海是必要的；项目建设符合国土空间规划、海洋牧场建设规划等相关规范规划要求；用海选址、方式、平面布置合理，在协调好利益相关者的基础上，项目用海是可行的。

# 1 概述

## 1.1 论证工作由来

海洋牧场是基于海洋生态系统，利用科学技术在一定的海域通过人工鱼礁、增殖放流等生态工程建设，修复或优化生态环境、保护和增殖渔业资源，并对生态、生物及渔业生产进行科学管理，使生态效益、经济效益及社会效益得到协调发展的海洋空间。海洋牧场的建设，发展生态渔业，全面提升我国海洋渔业的生产、经营、管理层次和水平。开展海洋牧场的人工鱼礁生态工程建设，科学构建生物的产卵场、索饵场，营造良好的栖息场所，可优化海域生态环境、养护生物资源，可促进海洋牧场持续健康发展。

2013 年，《国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》明确要求“发展海洋牧场，加强人工鱼礁投放”。自 2017 年起，历年中央一号文件多次强调发展和建设现代化海洋牧场。2021 年发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中特别提出了“优化近海绿色养殖布局，建设海洋牧场，发展可持续远洋渔业”的宏伟目标。建设海洋牧场已经是修护近海生态环境、养护海洋生物资源的重要抓手之一。

为实现海洋资源的可持续利用和海水养殖的健康发展，好客海洋（大连）海产品销售有限公司投放石料礁建设增殖型海洋牧场，以增殖海珍品和养护渔业资源为主要目的，同时兼顾休闲渔业产业发展。本项目建设海域位于王碧辉确权的开放式养殖（海底）海域内，王碧辉为好客海洋（大连）海产品销售有限公司的法人。因此，本项目即是在好客海洋（大连）海产品销售有限公司已确权的底播养殖海域内进行人工鱼礁工程建设。

本项目的建设可以修复当地海洋生态环境，养护渔业资源；改善瓦房店市海域传统生产方式，创建新型渔业生产模式；推动瓦房店市海域现代海洋渔业和海洋渔业经济持续发展。好客海洋（大连）海产品销售有限公司在瓦房店市南部海域进行人工鱼礁建设，积极响应国家号召，顺应国家渔业发展新趋势，不仅可以提高渔业品质好渔业产量，直接增加渔业收入，还能积极带动第三产业发展，为当地经济发展注入新活力、增添新亮点，推进瓦房店市海洋渔业经济持续快速发展。

好客海洋（大连）海产品销售有限公司根据《中华人民共和国海域使用管理

法》《海域使用论证管理规定》等相关规定，于 2025 年 5 月委托辽宁省海洋牧场工程技术有限公司对好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）用海进行论证工作。项目组根据建设单位提供的相关资料，对拟建项目海域进行了现场踏勘，根据国家有关海域使用论证的法律法规和技术规范，编制《好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）海域使用论证报告书》。

## 1.2 论证依据

### 1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2024.1.1）；
- (4) 《中华人民共和国渔业法》（2014.3.1）；
- (5) 《中华人民共和国海岛保护法》（2010.3.1）；
- (6) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021.9.1）；
- (7) 《中华人民共和国水上水下作业与活动通航安全管理规定》（2021.9.1）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）；
- (9) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018.3.19）；
- (10) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018.3.19）；
- (11) 《辽宁省海域使用管理办法》（2021.5.18）；
- (12) 《辽宁省海洋环境保护办法》（2019.11.27）。

### 1.2.2 技术标准和规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；
- (3) 《中国海图图式》（GB 12319-2022）；
- (4) 《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；
- (5) 《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；
- (6) 《宗海图绘制技术规范》（HY/T 251-2018）；
- (7) 《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）；
- (8) 《海洋监测规范》（GB 17378-2007）；

- (9) 《海洋工程地形测量规范》（GB/T 17501-2017）；
- (10) 《海水水质标准》（GB 3097-1997）；
- (11) 《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）；
- (12) 《海洋生物质量》（GB 18421-2001）；
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；
- (14) 《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》（DB21/T 2150-2013）；
- (15) 《辽宁省人工鱼礁建设技术指南》（DB21/T 1960-2012）；
- (16) 《人工鱼礁建设技术规范》（SCT 9416-2014）；
- (17) 《海洋牧场分类》（SC/T 9111-2017）。

### 1.2.3 相关规划和区划及政策性政策

- (1) 《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》；
- (2) 《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (3) 《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》；
- (4) 《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (5) 《大连现代海洋牧场建设总体规划》（2016-2025）；
- (6) 《辽宁省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》；
- (7) 《大连市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》；
- (8) 《瓦房店市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》；
- (9) 《“十四五”全国渔业发展规划》（农渔发〔2021〕28号）；
- (10) 《辽宁省“十四五”海洋经济发展规划》（辽政办发〔2022〕2号）；
- (11) 《大连海洋经济发展“十四五”规划》（大政办发〔2021〕33号）；
- (12) 《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (13) 《辽宁沿海经济带高质量发展规划（2021-2030年）》；
- (14) 《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）；
- (15) 《关于人工鱼礁海域使用管理工作的通知》（辽海渔域字〔2017〕426号）；
- (16) 《关于大连市近岸海域环境功能区划调整的复函》（辽环函〔2006〕157号）；

(17)《辽宁省环境保护厅关于调整大连市部分近岸海域环境功能区划的函》（辽环函〔2018〕152号）；

(18)《关于印发2024年大连市渔业资源增殖放流工作方案的通知》（大海发〔2024〕57号）。

### 1.2.4 项目基础资料

(1)《好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）设计方案》（2025年5月）。

## 1.3 论证工作等级和范围

### 1.3.1 论证工作等级

本项目用海方式为构筑物用海（一级方式）中的人工鱼礁用海（二级方式），用海面积2.2500公顷。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中的要求，根据用海方式、规模以及所在海域特征，确定本项目海域使用论证等级为二级。本项目论证等级判定表见表1.3-1。

表 1.3-1 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	人工鱼礁	用海面积大于（含）50ha	所有海域	一
		用海面积小于50ha	所有海域	二

### 1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，二级论证向外扩展8.0km，图1.3-1中界址点A、B、C、D与岸线围合的区域为本项目海域使用论证范围，面积为264.8836km<sup>2</sup>。

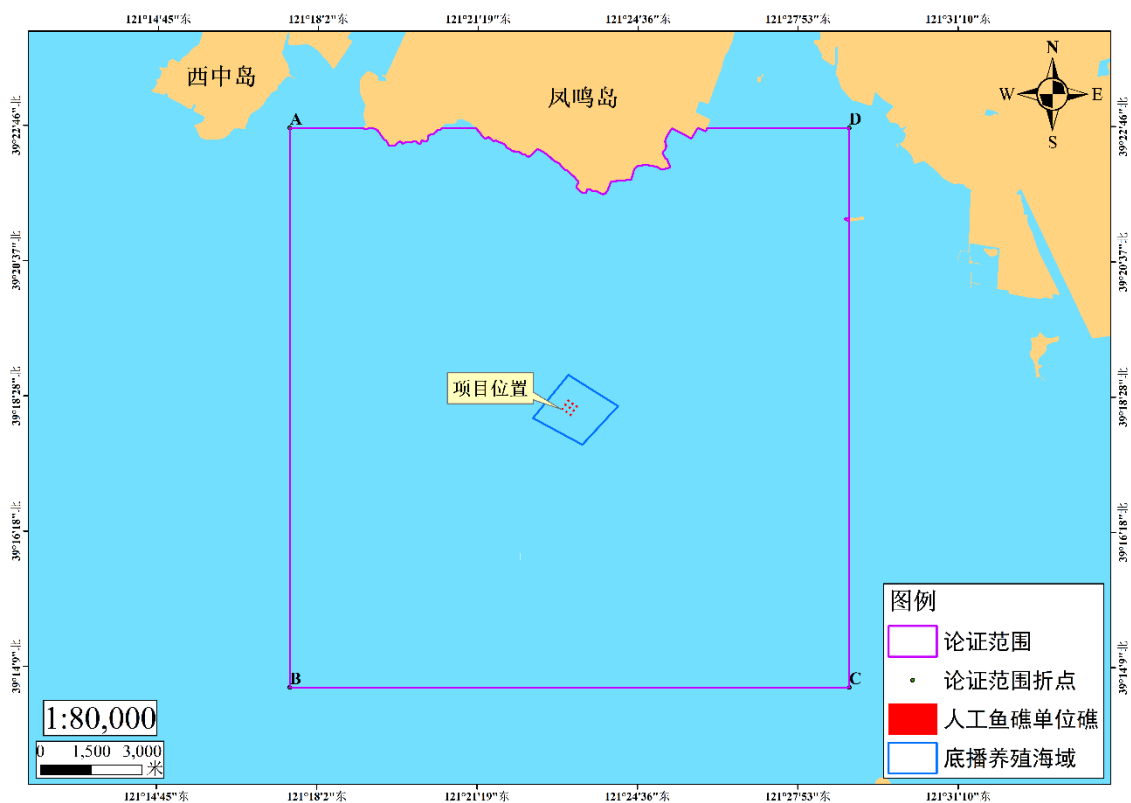


图 1.3-1 项目海域使用论证范围图

表 1.3-2 项目论证范围界址点坐标表

折点	经度	纬度
A	121°17'27.167"E	39°22'44.226"N
B	121°17'28.757"E	39°13'49.582"N
C	121°28'56.201"E	39°13'50.250"N
D	121°28'56.066"E	39°22'44.898"N

## 1.4 论证重点

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用海类型为渔业用海（一级类）中的增养殖用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海类型为渔业用海（一级类）中的人工鱼礁用海（二级类）。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）附表 C.1 海域使用论证重点参照表，确定本项目海域使用论证工作的重点内容如下：

- （1）用海选址合理性分析；
- （2）用海面积合理性分析；
- （3）用海方式和平面布置合理性分析；

- (4) 项目用海与国土空间规划、海洋牧场建设规划等相关规划符合性分析；  
 (5) 海域开发利用协调分析。

表 1.4-1 海域使用论证重点参照表

海域使用类型			论证重点								
			用海必要性	选址（线）合理性	平面布置合理性	用海方式合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源生态影响	生态用海对策措施	
渔业用海	增养殖用海	人工鱼礁用海，通过构筑人工鱼礁进行增养殖生产的用海		▲				▲	▲		

注 1：项目用海位于敏感海域或者项目用海可能对海洋资源生态产生重大影响时，资源生态影响分析宜列为论证重点，并应依据项目用海特点和所在海域环境特征，选择水文动力环境、地形地貌与冲淤环境、水质与沉积物环境、海洋生态中的一个或数个内容为具体的论证重点。

注 2：▲表示论证重点，空格表示可不设置为论证重点。

## 2 项目用海基本情况

### 2.1 用海项目建设内容

#### 2.1.1 建设项目名称、性质、工程与投资规模及地理位置

(1) 项目名称：好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）。

(2) 建设单位：好客海洋（大连）海产品销售有限公司。

(3) 工程与投资规模

本项目人工鱼礁用海面积 2.2500 公顷，共投放石料礁规模为 3.1500 万 m<sup>3</sup>。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 9 个单位礁，每个单位礁由 3500m<sup>3</sup>石料礁聚堆投放形成，高度不超过 2m。单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。

人工鱼礁建设总投资 300 万元。

(4) 地理位置

本项目位于辽宁省大连市瓦房店市南部海域，具体位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置图

## 2.1.2 项目建设内容

本项目人工鱼礁用海面积 2.2500 公顷，共投放石料礁 3.1500 万 m<sup>3</sup>。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 9 个单位礁，每个单位礁由 3500m<sup>3</sup>石料礁聚堆投放形成，高度不超过 2m。单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。

本项目建设主要养护和增殖 I、II 两种类型鱼礁生物，I 型鱼礁生物包括大泷六线鱼、日本蟳、刺参、许氏平鲉、杜父鱼，II 型鱼礁生物包括高眼鲷、牙鲆等。因此，人工鱼礁建设为刺参、大泷六线鱼、许氏平鲉、日本蟳、高眼鲷、牙鲆等生物提供索饵、避敌和生长繁殖的优良栖息地，提高渔业资源的利用效率。

## 2.2 平面布置和主要结构、尺度

### 2.2.1 人工鱼礁的结构和尺度

好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）是以资源增殖型为主，主要为刺参、大泷六线鱼、许氏平鲉、日本蟳、高眼鲷、牙鲆、孔鳐等生物提供索饵、避敌和生长繁殖的优良栖息地，改善和修复项目海域生态环境。

本项目采用的石料礁为天然石块，来源为外购。所购的石材单体重量在 100~300kg 范围。天然石块具有污染小、成本低、易购置、增殖效果显著等优点，是大连地区广泛使用的传统礁型。石料礁对于增殖刺参、脉红螺、海胆、日本蟳等海珍品具有较好的效果，同时可达到诱集岩礁型鱼类的目的。本项目石料示意图见图 2.2-1。

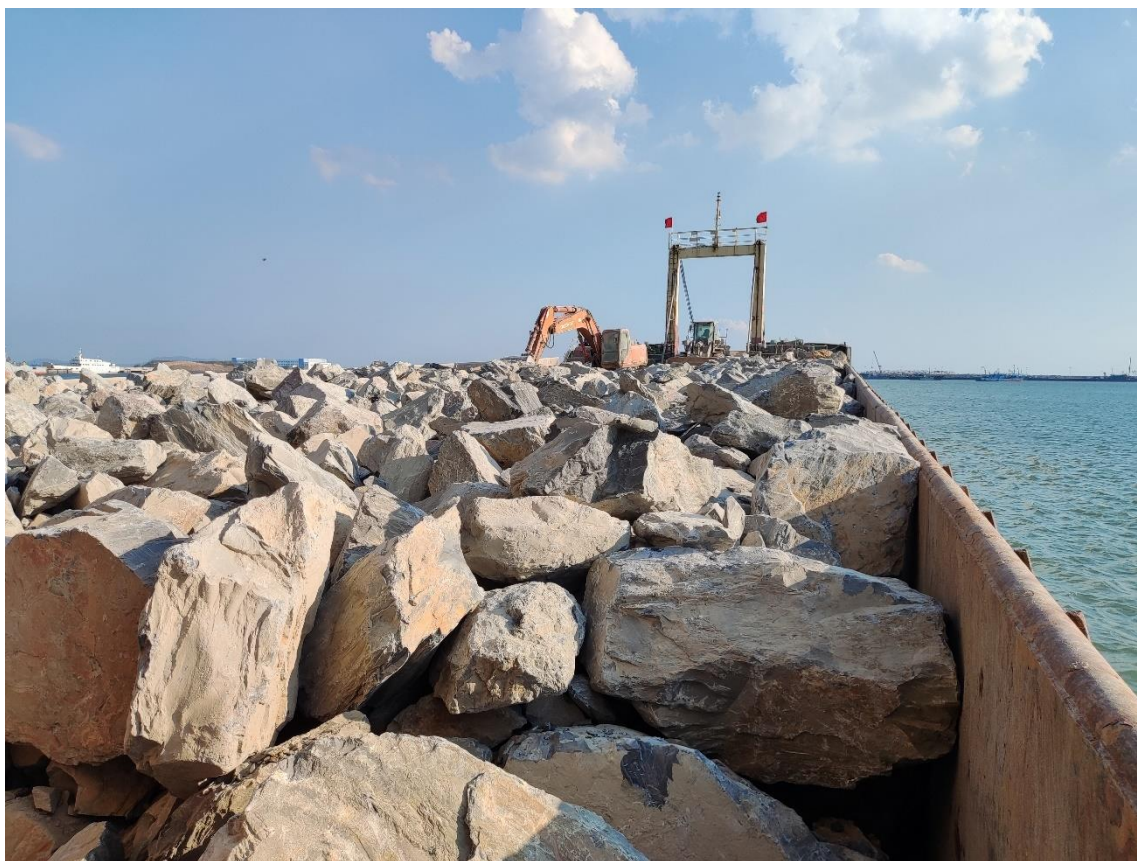


图 2.2-1 石料礁示意图

### 2.2.2 人工鱼礁礁型选择

2015-2024 年，全国共创建 9 批 189 个国家级海洋牧场示范区，其中大连市共获批国家级海洋牧场示范区 32 个。从大连国家级海洋牧场示范区礁型选择情况来看，前期示范区的基础建设均为石料礁。目前，石料礁建设已取得了较好的增殖、养护渔业资源和改善海域生态的效果，人工鱼礁建成后礁区生物多样性明显提高，鱼类的种类和数量均呈递增趋势。

本项目采用的石料礁为天然石块，具有污染小、成本低、易购置、增殖效果显著等优点，是大连地区广泛使用的传统礁型。人工鱼礁采用聚堆投放，单体礁构成单位礁，单位礁矩阵式分布在鱼礁区。

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）中 5.3.1.2 水深的要求：“根据真光层深度、对象生物栖息的适宜深度等，确定鱼礁投放的水深（指低潮位下水深）。沿岸以增殖为主的鱼礁投放适宜水深为 2m~30m，其他类型鱼礁适宜水深为 100m 以内，最好设置于 10m~60m。”本项目选用的石料礁以增殖海珍品和养护渔业资源为主要目的，同时兼顾休闲渔业产业发展。本项目海域水深在 7.8-8.2m 之间，海域水深条件符合要求。本项目海域坡度在 0.02% 以下，根据以前人工鱼

礁建设经验，该海域的人工鱼礁不会出现滑移、翻滚或者沉陷现象。

为了能够有效的发挥人工鱼礁功能，保证人工鱼礁区水体交换和通透性良好，同时充分利用海域垂直空间，人工鱼礁采用聚堆投放，投放高度不超过 2m。人工鱼礁投放后，单位礁顶端与海面还有约 5m 空间，不会影响往来船只的正常航行。因此，本项目石料礁规格适宜项目海域水深条件。

本项目人工鱼礁的投放会引发海域局部上升流，将海域底层的营养物质带至中上层水域，营养物质被浮游植物有效利用，利于浮游植物和浮游动物的群落繁殖，水域饵料生物得以丰富，海域初级生产力和次级生产力大大提高，渔业资源生物资源量随之增大。因此，石料礁投放可为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所，逐渐形成良性循环的海洋生态环境，提高海域生物多样性，减少对海洋生态资源破坏。在海域内的渔业资源生物量达到一定丰度后，可以开展以海钓为核心，辅以渔家乐、潜水、海上活动等多种海洋休闲活动，扩大海洋牧场休闲渔业经营范围，丰富海洋牧场休闲渔业产业，可以促进海洋牧场渔业结构的调整、优化和升级。

因此，本项目的礁型选择是合理的。

### 2.2.3 人工鱼礁平面布置

《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）指出，对于海域 I 型鱼礁生物（刺参、大泷六线鱼、许氏平鲉等）和 II 型鱼礁生物（牙鲆、焦氏舌鳎等），单位礁间距不应超过 200m，对于 III 型鱼礁生物（鲈、鳎、短蛸、长蛸等），可适当扩大单位鱼礁的间距，人工鱼礁渔场中鱼礁群的最大间距不应超过 1000m。

本项目海域水深在 7.8-8.2m 之间（详见图 2.2-2）。海域海底地势平坦，水深变化不大，人工鱼礁投放后稳定性较高，不易产生滑动、倾斜等。本项目石料礁投放规模为 3.1500 万  $m^3$ ，共形成 9 个单位礁，单位礁底部均为 50m×50m 的方形，高度不超过 2m。9 个单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。

本项目石料礁投放规模为 3.1500 万  $m^3$ ，人工鱼礁用海面积 2.2500 公顷。本项目建设将为海域重要经济鱼类和海珍品提供充足的栖息庇护空间，修复和保护海域生境，恢复和养护海洋渔业资源，生态效益、经济效益和社会效益重大。

人工鱼礁投放后，单位礁顶端与海面还有约 5m 空间，不会影响往来船只的正常航行。项目海域常见底拖网渔船，人工鱼礁的投放可有效阻止海底拖网，减少

底拖网对海底的破坏。

本项目人工鱼礁建设信息一览表见表 2.2-1。

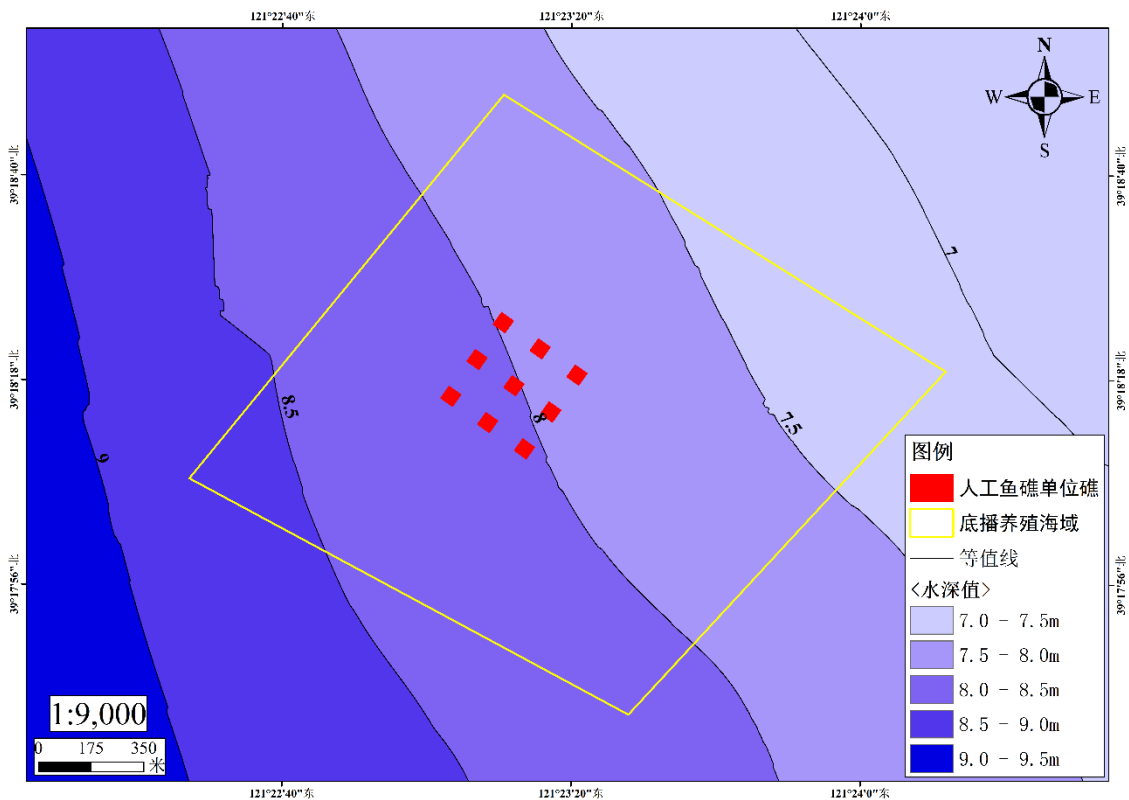


图 2.2-2 项目海域水深示意图

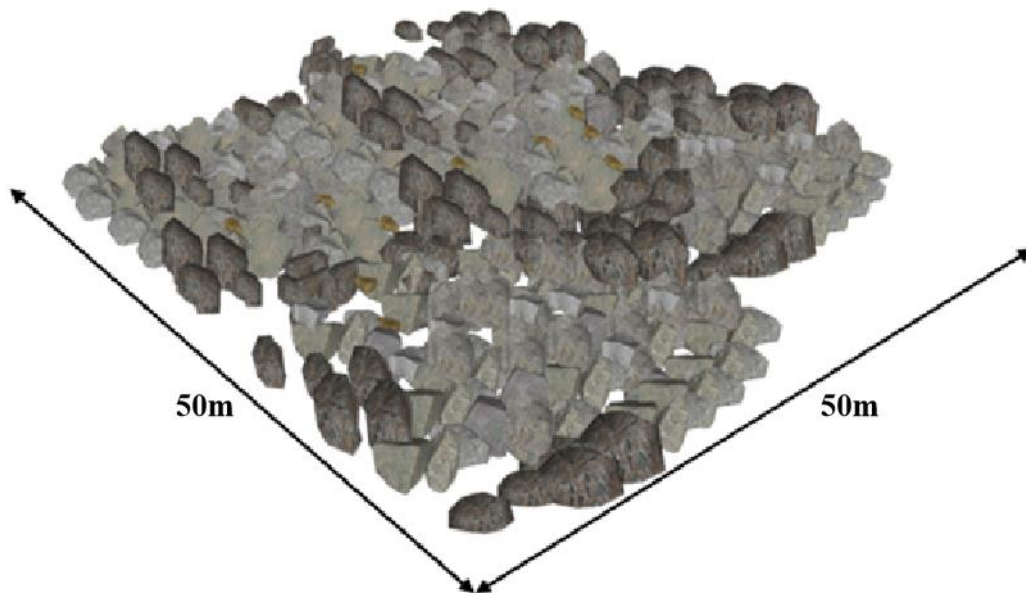




图 2.2-3 单位礁海底投放示意图

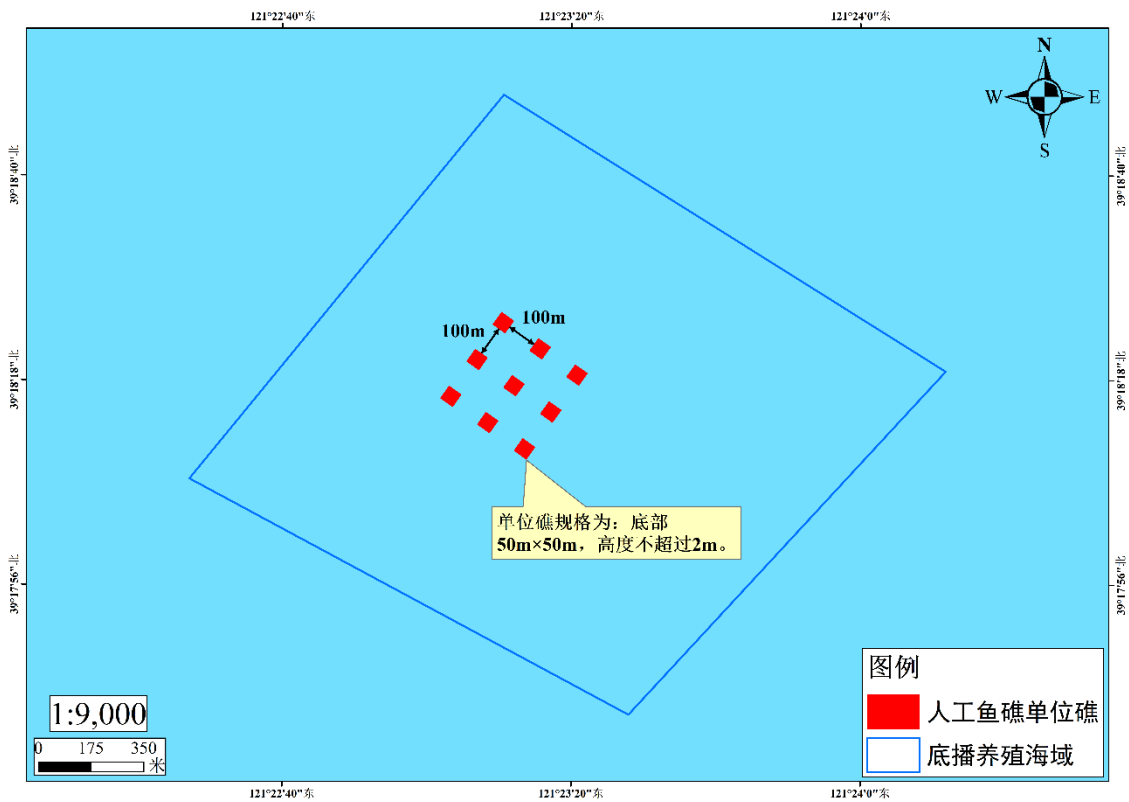


图 2.2-4 人工鱼礁平面布置图

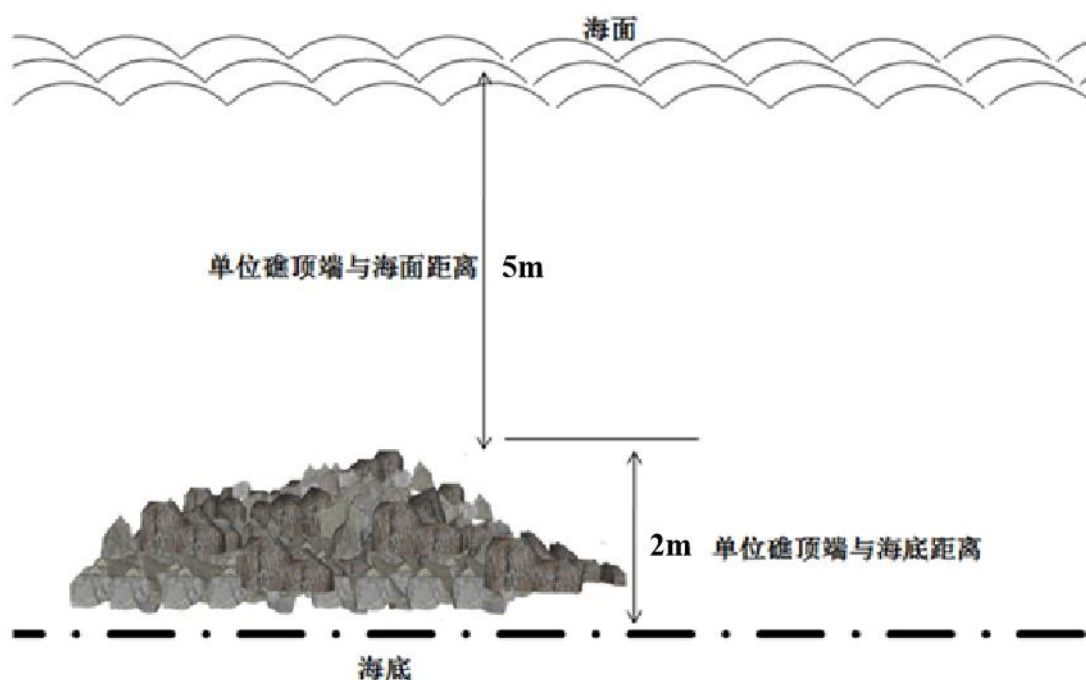


图 2.2-5 单位礁顶端与海面距离示意图

表 2.2-1 人工鱼礁建设信息一览表

鱼礁类型	单位礁数量（个）	单位礁内单体礁数量（m <sup>3</sup> ）	总体积（万 m <sup>3</sup> ）
石料礁	9	3500	3.1500
总计	9	3500	3.1500

## 2.3 项目建设主要施工方案

### 2.3.1 人工鱼礁运输技术

（1）礁体质检。礁体在运输前，由公司质量检测技术人员对石料礁体进行检查、验收，不符合技术要求的鱼礁不得运输。

（2）运输路线的选择。根据鱼礁区礁体礁体位置布局，确定礁体海上最佳运输距离。

本项目运输的礁体从拉树山渔港出港，按照既定航线运输礁体至项目所在海域，海上运输距离约 21km。人工鱼礁的船舶运输从拉树山渔港出港后，会避开海面养殖区域，以最近的距离到达项目所在海域进行施工，减少海上运输时间，以便海上安全运输。本项目礁体运输路线示意图见图 2.3-1。



图 2.3-1 项目礁体运输路线示意图

(3) 运输工具的选择。根据鱼礁规模，选择大小适中的运输车，合理安排运输计划，发挥最大的运输效率；海运采用海上运输驳船做为礁体运输工具。

(4) 工程船只要求。保证施工过程中使用的礁体运输船及投放所用的驳船、拖船及辅助船只均必须性能良好、证书齐全，有适航礁体投放水域的等级证书。

(5) 运输中的礁体保护措施。用驳船装运石料礁体时，礁体与船甲板之间按照设计规定运输并采取必要的加固措施。

### 2.3.2 礁体投放施工技术

遵照交通运输部颁布的《中华人民共和国水上水下作业与活动通航安全管理规定》，在项目海域进行施工作业前，必须按规定申报办理有关许可证书，并办理航行通告等有关手续。保障施工安全，并对施工海域及船舶作业的水上、水下及岸边障碍物等进行实地勘察，制定防护性安全技术措施。

#### 1、人工鱼礁投放

(1) 礁区布局中单位鱼礁整体网格状分布，单体鱼礁投放时，需提前确定单位礁四个拐点坐标，并将经纬度数值提前输入驳船导航仪中。

(2) 礁体投放要求石料礁体必须投放在由四个拐点坐标围成的正方形范围内，礁体投放完毕后，记录投放位置经纬度坐标，风向、流向等因素，并将上述信息

汇总后填写投礁记录表。

(3) 本项目石料礁的投放方式为抛投，施工船舶达到指定海域后进行投放。

(4) 出海投礁前必须有指定人员（船长或技术人员）及时了解当日的天气状况、风力大小、涨落潮时间、浪高等因素，如遇恶劣天气严禁出海作业；所有登船人员必须穿戴救生设备，并熟知其使用方法；礁体投放过程中，所有作业人员必须穿戴防护护具，起重装置作业时，严禁无关人员靠近。

## 2、人工鱼礁投放注意事项

(1) 人工鱼礁投放位置必须保证投放到规定范围之内。

(2) 人工鱼礁投放后，要进行多波束勘测和水下影像数据的采集。

(3) 监理人员需要对人工鱼礁实际落水点进行记录，在人工鱼礁装船、运输、投放等过程均需要由监理人员进行拍照；记录船舶进出港、装船、投放时间；清点每船的鱼礁方量。

### 2.3.3 主要施工设备

本项目施工机械设备一览表见 2.3-1。

表 2.3-1 项目施工机械设备一览表

序号	机械设备名称	规格型号	数量	用途
1	驳船	500t	1	水上运输和投放
2	运输车	14T	2	鱼礁运输
3	GPS 设备	—	2	定位投放

### 2.3.4 项目工程量及施工计划进度

#### 2.3.4.1 项目工程量

本项目工程量一览表见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目工程量一览表

鱼礁类型	单位礁数量 (个)	单位礁内单体礁数 量 (m <sup>3</sup> )	总体积 (万 m <sup>3</sup> )
石料礁	9	3500	3.1500
总计	9	3500	3.1500

#### 2.3.4.2 施工计划进度

本项目为人工鱼礁建设项目，施工作业期间需综合考虑海上风况、潮流、波浪条件及回避生物繁殖期等方面，因此，本项目人工鱼礁施工期（海上礁体运输和投放）计划为 2 个月，施工时间为 3-11 月（施工避开鱼类产卵期，避开鱼类洄

游繁殖、幼鱼索饵以及以生长的高峰期)。本项目施工进度计划一览表见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目施工进度计划一览表

序号	项目名称	计划工期（月）	
		1	2
1	礁体运输		
2	礁体投放		

注：

以上计划工期的月份为自然月，不指定为特定月份。

## 2.4 项目用海需求

本项目建设内容为人工鱼礁用海，主要在海底进行人工鱼礁投放，用于刺参、牙鲆、大泷六线鱼、许氏平鲉等海珍品的增殖和养护。

### 2.4.1 用海期限

本项目用海类型为渔业用海（一级类）中的人工鱼礁用海（二级类）；用海方式为构筑物用海（一级方式）中的人工鱼礁用海（二级方式）。根据《海域使用管理法》，“海域使用权最高期限按照用途确定，养殖用海十五年”。结合项目主体结构设计服务年限以及项目性质，申请用海期限 15 年。

### 2.4.2 用海类型及方式

本项目用海类型为渔业用海（一级类）中的人工鱼礁用海（二级类）；用海方式为构筑物用海（一级方式）中的人工鱼礁用海（二级方式）。

### 2.4.3 用海面积

好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）用海面积 2.2500 公顷。本项目申请人工鱼礁构筑物用海面积 2.2500 公顷。本项目宗海位置图、宗海界址图和界址点坐标见图 2.4-1 和图 2.4-2。

### 2.4.4 占用岸线和新增岸线情况

本项目位于辽宁省大连市瓦房店市南部海域，为人工鱼礁建设项目，不占用岸线资源，且不新增岸线。

好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）宗海位置图



图 2.4-1 项目用海宗海位置图

好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）宗海界址图

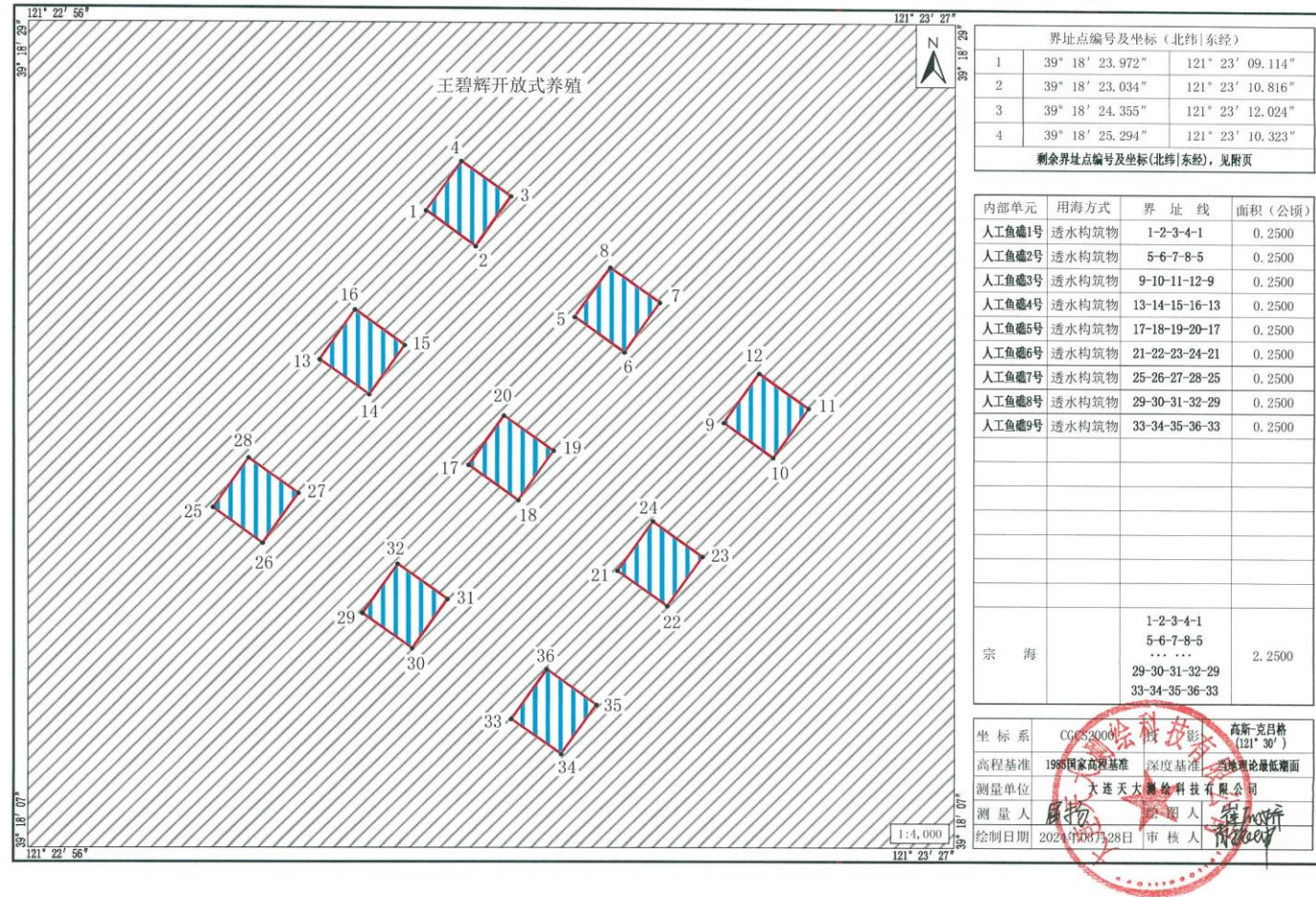


图 2.4-2a 项目用海宗海界址图

附页 好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬 东经）					
点名	纬度	经度	点名	纬度	经度
5	39°18'21.156"	121°23'14.218"	29	39°18'13.225"	121°23'06.968"
6	39°18'20.217"	121°23'15.920"	30	39°18'12.286"	121°23'08.669"
7	39°18'21.539"	121°23'17.128"	31	39°18'13.608"	121°23'09.877"
8	39°18'22.478"	121°23'15.427"	32	39°18'14.547"	121°23'08.176"
9	39°18'18.339"	121°23'19.322"	33	39°18'10.408"	121°23'12.071"
10	39°18'17.400"	121°23'21.024"	34	39°18'09.470"	121°23'13.773"
11	39°18'18.722"	121°23'22.232"	35	39°18'10.791"	121°23'14.981"
12	39°18'19.661"	121°23'20.531"	36	39°18'11.730"	121°23'13.280"
13	39°18'20.007"	121°23'05.489"			
14	39°18'19.068"	121°23'07.190"			
15	39°18'20.390"	121°23'08.399"			
16	39°18'21.329"	121°23'06.697"			
17	39°18'17.190"	121°23'10.593"			
18	39°18'16.252"	121°23'12.294"			
19	39°18'17.573"	121°23'13.503"			
20	39°18'18.512"	121°23'11.801"			
21	39°18'14.374"	121°23'15.697"			
22	39°18'13.435"	121°23'17.398"			
23	39°18'14.757"	121°23'18.607"			
24	39°18'15.696"	121°23'16.905"			
25	39°18'16.042"	121°23'01.863"			
26	39°18'15.103"	121°23'03.565"			
27	39°18'16.425"	121°23'04.773"			
28	39°18'17.363"	121°23'03.072"			



测绘单位	大连天大测绘科技有限公司	
测量人	展扬	绘图人 崔丽静
绘制日期	2024年03月28日	审核人 孙振坤

图 2.4-2b 项目用海宗海界址图

## 2.5 项目用海必要性

### 2.5.1 项目建设必要性

#### 2.5.1.1 项目建设符合国家相关政策和产业准入政策

人工鱼礁的投放可以使海域生态群落得以重建，恢复海区的生物多样性和生物资源的生产力，促进海域环境的生物结构完善和生态平衡。《辽宁省人民政府关于促进海洋渔业持续健康发展的实施意见》（辽政发〔2013〕19号）及《大连市促进海洋渔业持续健康发展实施方案》（大政发〔2014〕12号）均提出要大力加强渔业资源和生态环境养护，积极推进海洋牧场建设，大力开展水生生物增殖放流和人工鱼礁建设工作。

根据国家发展改革委 2024 年发布的《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于鼓励类中第一项“农林牧渔业中的‘14.现代畜牧业及水产生态健康养殖：畜禽标准化规模养殖技术开发与应用，农牧渔产品绿色生产技术开发与应用，畜禽养殖废弃物处理和资源化利用（畜禽粪污肥料化、能源化、基料化和垫料化利用，病死畜禽无害化处理），远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程、绿色环保功能性渔具示范与应用，新能源渔船，淡水与海水健康养殖及产品深加工，淡水与海水渔业资源增殖与保护，海洋牧场”。

本项目为海洋牧场中的人工鱼礁建设项目，人工鱼礁建设可以改善和修复项目海域生态环境，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的鼓励类项目。由此可见，本项目建设符合国家产业政策的要求。

#### 2.5.1.2 项目建设与海洋牧场等相关规划的符合性

##### 1、与《辽宁大连斑海豹国家级自然保护区》的符合性分析

根据中华人民共和国环境保障部于 2017 年 8 月 28 日发布的《关于发布河北小五台山等 4 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的函》（环生态函【2017】181 号）中要求（见附件 6），本项目不位于调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区范围内。本项目距离辽宁大连斑海豹国家级自然保护区最近距离约为 5.7km。

本项目与调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区位置图见图 2.5-1。

**符合性分析：**本项目通过在海底投放人工鱼礁进行海洋牧场建设，发展生态化增殖模式，建立生态人工栖息地，为部分海洋生物提供良好的栖息、索饵、

越冬和产卵场所，恢复和养护渔业资源。本项目人工鱼礁投放会产生悬浮泥沙，由于人工鱼礁投放过程缓慢且平稳，所以施工过程中产生的悬浮泥沙很少。根据预测结果，施工期悬浮泥沙的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 $<0.22\text{km}$ ，总体来看，悬浮泥沙影响范围不大，影响程度较轻微，施工过程不会对辽宁大连斑海豹国家级自然保护区产生影响。本项目施工期建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。运营期不进行饵料的投喂，不会对海洋环境产生不利影响。并且人工鱼礁的建设能够对生态环境进行修复和优化，保护并增殖渔业资源。

因此，本项目用海对辽宁大连斑海豹国家级自然保护区影响较小。

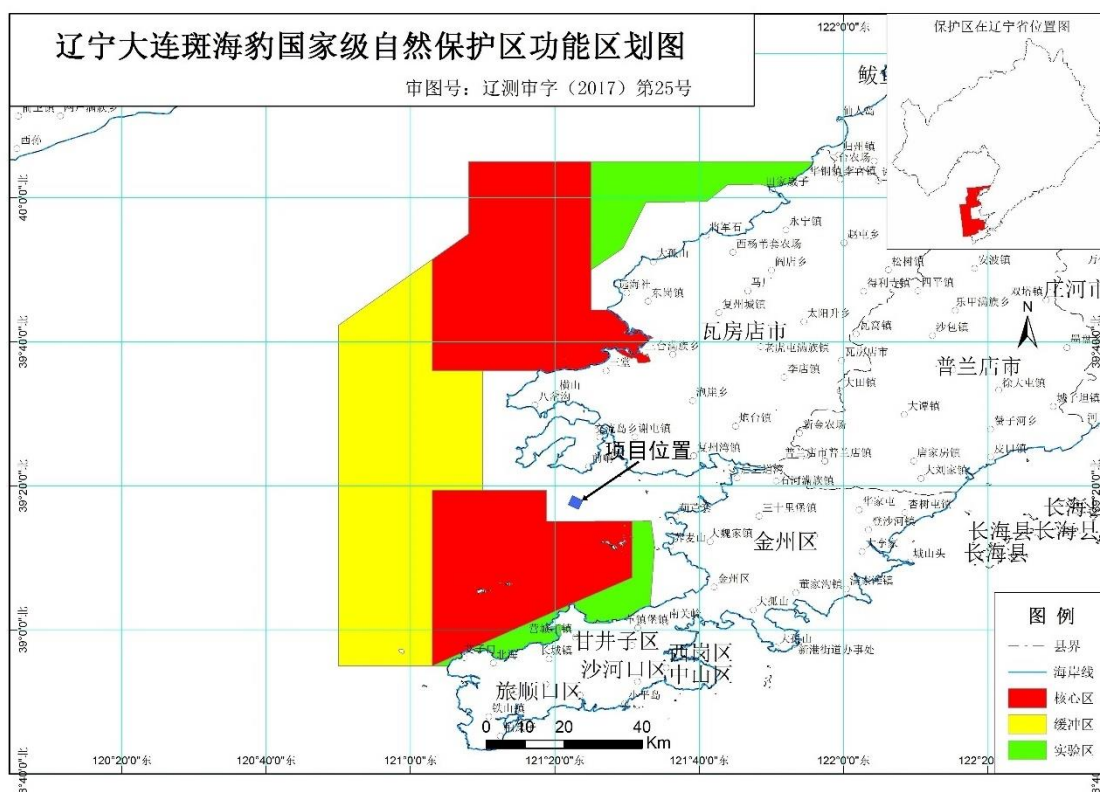


图 2.5-1a 项目所在海域与调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区位置关系图

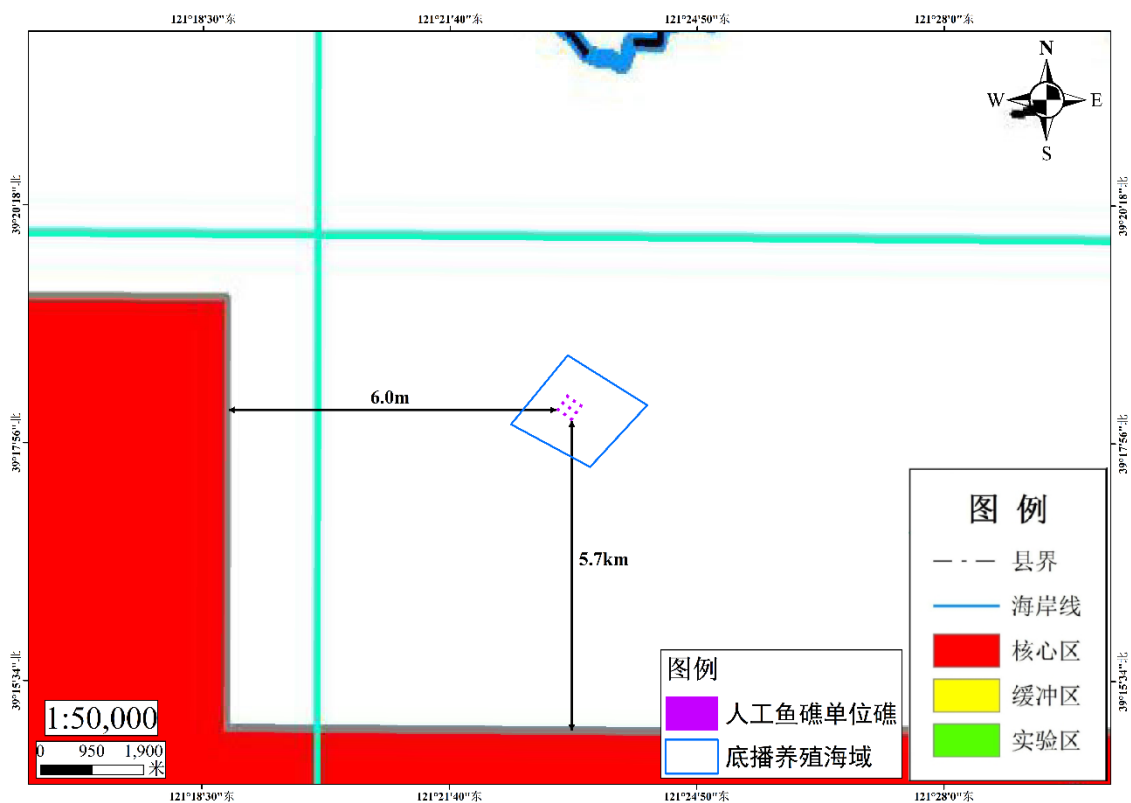


图 2.5-1b 项目所在海域与调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区距离关系图

## 2、与《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》的符合性分析

《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》中提出：

### 四、空间布局

规划按照海域类型、特点和生态特征、生物资源情况进行分类整合，结合目前海域开发利用现状，并参考各行政区管辖用海等原则进行划分。规划海域划分为四大牧场区：东部黄海海洋牧场区、北部黄海海洋牧场区、南部海域海洋牧场区和渤海生态海洋牧场区。

根据《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》，本项目所在海域位于“渤海生态海洋牧场区”，见图 2.5-2。“渤海生态海洋牧场区”建设发展类型及方向如下：

**人工鱼礁区。**以金普新区玉兔岛、东西蚂蚁岛和旅顺口区猪岛为依托，拓宽人工鱼礁区规模，建立功能齐全的垂钓区、蓝色旅游观光区。

**符合性分析：**本项目位于渤海生态海洋牧场区，为人工鱼礁建设项目。人工鱼礁建设能够为大泷六线鱼、许氏平鲈、日本鳎、牙鲆等海洋生物提供生长、栖息、索饵及产卵场所，有效地保护鱼类幼体，提高成活率，有助于提高当地海域海洋生物资源丰度，使项目附近海域生态环境不断优化。

因此，本项目用海符合《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》。



图 2.5-2 项目所在海域与《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》叠置图

### 3、与《辽宁省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》的符合性分析

《辽宁省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》中提出：

#### 第三章 养殖水域滩涂功能区划

##### 第九节 功能区概述

辽宁省养殖水域滩涂功能区划面积为 28176.3 平方千米，其中陆域水域面积为 3446.2 平方千米，占全省规划面积的 12.2%；水田面积为 3629 平方千米，占全省规划面积的 12.9%；海水养殖功能区规划面积为 21101.1 平方千米，占全省规划面积的 74.9%。将养殖水域滩涂功能区划分为禁止养殖区、限制养殖区和养殖区三类。

根据《辽宁省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》，本项目所在海域位于“限制养殖区”，见图 2.5-3。“限制养殖区”管理如下：

限制养殖区进行限制性的开展水产养殖活动，主要有以下 3 种情况：（1）限制在饮用水水源地二级保护区、自然保护区实验区和外围保护地带、国家级水产种质资源保护区实验区、风景名胜区、依法确定为开展旅游活动的可利用无居民海岛及周边海域生态功能区，在以上区域进行水产养殖的应采取污染防治措施，污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；（2）限制在重点湖泊水库及近岸海域公共自然水域开展围栏网箱养殖，重点湖泊水库饲养滤食性鱼类的

网箱围栏总面积不超过水域面积的 1%，饲养吃食性鱼类的网箱围栏总面积不超过水域面积的 0.25%；重点近岸海域浮动式网箱面积不超过海区宜养面积的 10%，各地应根据养殖水域滩涂生态保护实际需要确定重点湖泊水库及近岸海域，确定不高于农业部标准的本地区可养比例，使用生态环保网箱可单独论证养殖容量；

(3) 法律法规规定的其他限制养殖区，主要为位于生态红线区的养殖活动。

**符合性分析：**本项目位于限制养殖区，为人工鱼礁建设项目。人工鱼礁建设能够为有效改善海域生态环境，为海洋生物提供生长、繁殖、索饵和避敌的良好栖息场所，增加海洋物种多样性，对当地海域海洋渔业发展进行优化。本项目人工鱼礁建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。运营期不进行饵料的投喂，不会对海洋环境产生不利影响。运营期主要活动为看护和管理，不改变原有海洋生态环境，对原有的海洋生态环境影响很小，不会对周边海域环境质量产生不利影响，不会对岛礁生态系统和水产种质资源产生影响。

因此，本项目用海与《辽宁省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》不冲突。

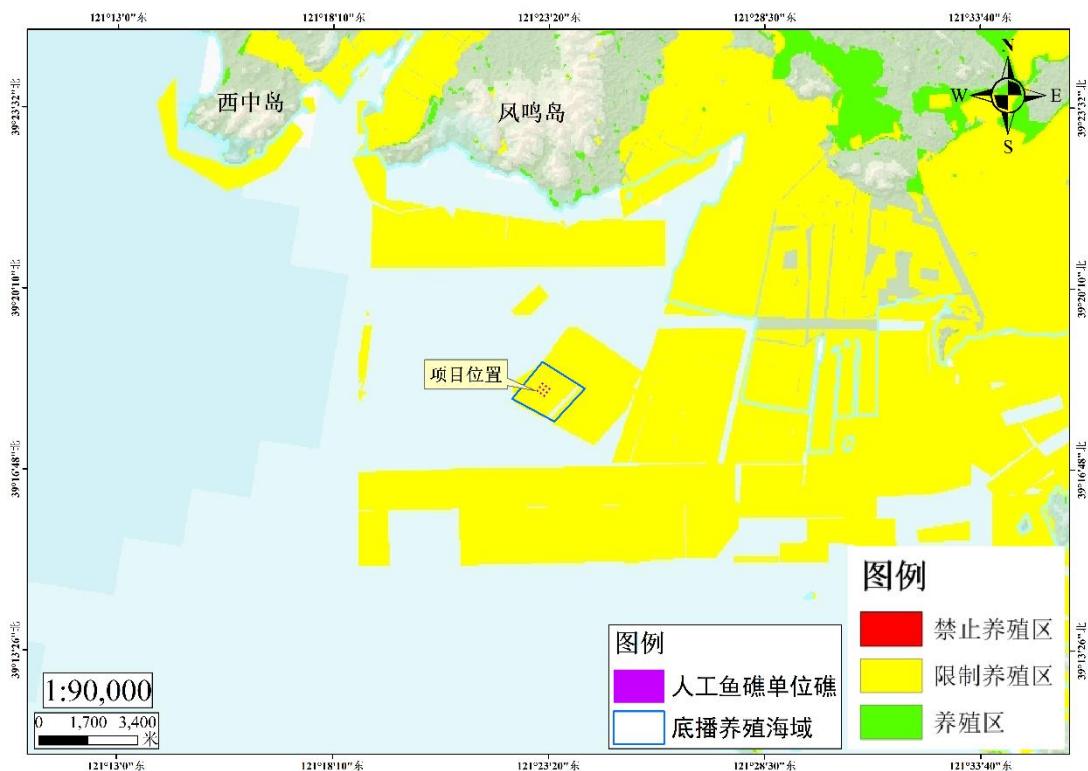


图 2.5-3 项目所在海域与《辽宁省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》叠置图

#### 4、与《大连市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》的符合性分析

《大连市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》中提出：

### 第三章 养殖水域功能区划

#### 第九节 功能区概述

根据农业部《养殖水域滩涂规划编制工作规范》（农渔发[2016]39号）要求，并结合大连市水域滩涂资源开发利用现状、区域经济社会发展战略，以海岸线为界将养殖功能区划分为海域和陆域，将可用于水产养殖的水域功能区划分为禁止养殖区、限制养殖区和养殖区。

根据《大连市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》，本项目所在海域位于“养殖区”，见图 2.5-4。“养殖区”管理如下：

养殖区是指允许在其规定范围内进行水产养殖活动的区域，可分为海水养殖区和淡水养殖区。海水养殖区包括海上养殖区、滩涂及陆地养殖区。海上养殖包括近岸网箱养殖、深水网箱养殖、吊笼（筏式）养殖和底播养殖等。滩涂及陆地养殖包括池塘养殖、工厂化等设施养殖和潮间带养殖等。……

**符合性分析：**本项目位于养殖区，在已确权的底播养殖海域内进行人工鱼礁建设。人工鱼礁对刺参、海胆、脉红螺等生物具有显著增殖的效果，人工鱼礁投放海底后，与底播养殖形成海洋牧场效应，进一步提高海珍品成活率、附着率等，丰富物种多样性，有效发挥海洋生物固碳、汇碳的功能，实现“蓝色粮仓”的发展需求，对发展海洋渔业经济、促进海洋经济可持续发展具有重要意义。

因此，本项目用海符合《大连市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》。

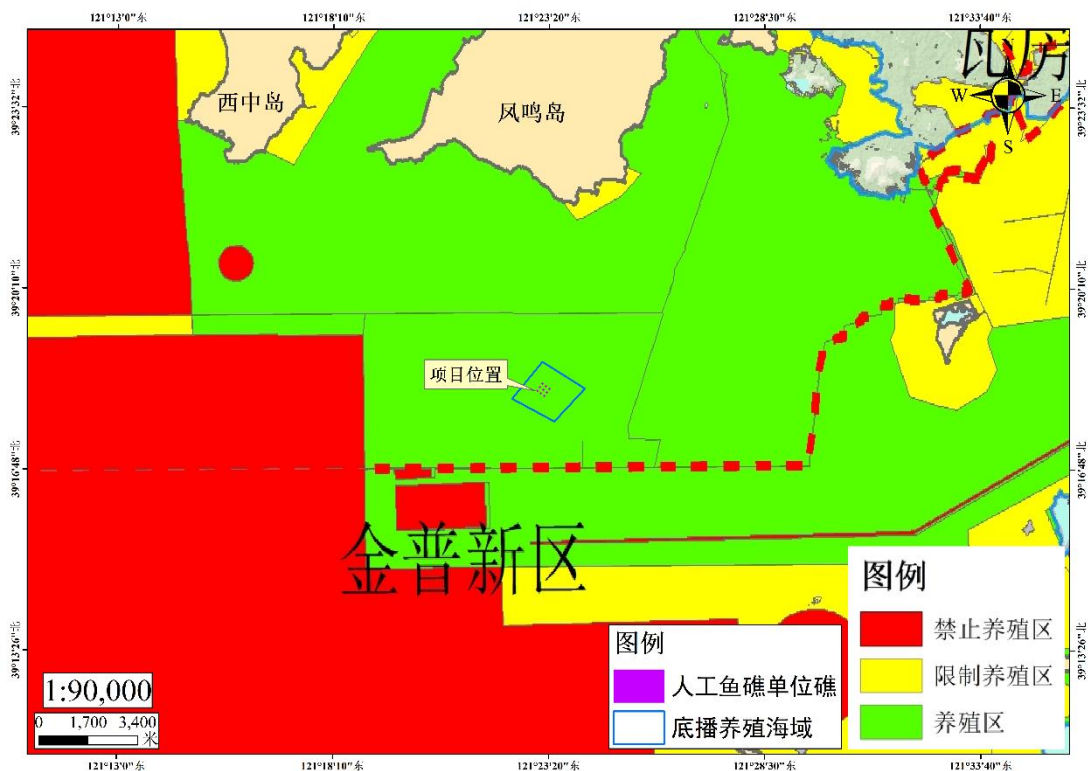


图 2.5-4 项目所在海域与《大连市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》叠置图

## 5、与《瓦房店市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》的符合性分析

《瓦房店市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》中提出：

### 第三章 养殖水域功能区划

#### 第九节 功能区概述

根据农业部《养殖水域滩涂规划编制工作规范》（农渔发[2016]39号）要求，并结合瓦房店水域滩涂资源开发利用现状、区域经济社会发展战略，将可用于水产养殖的水域功能区划分为禁止养殖区、限制养殖区和养殖区。

根据《大连市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》，本项目所在海域位于“养殖区”，见图 2.5-5。“养殖区”管理如下：

养殖区是指允许在其规定范围内进行水产养殖活动的区域，可分为海水养殖区和淡水养殖区。海水养殖区包括海上养殖区、滩涂及陆地养殖区。海上养殖包括近岸网箱养殖、深水网箱养殖、吊笼（筏式）养殖和底播养殖等。滩涂及陆地养殖包括池塘养殖、工厂化等设施养殖和潮间带养殖等。……

**符合性分析：**本项目位于养殖区，在已确权的底播养殖海域内进行人工鱼礁建设。人工鱼礁对刺参、海胆、脉红螺等生物具有显著增殖的效果，人工鱼礁投放海底后，与底播养殖形成海洋牧场效应，进一步提高海珍品成活率、附着率等，丰富物种多样性，有效发挥海洋生物固碳、汇碳的功能，实现“蓝色粮仓”的发展需求，对发展海洋渔业经济、促进海洋经济可持续发展具有重要意义。

因此，本项目用海符合《瓦房店市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）修订》。

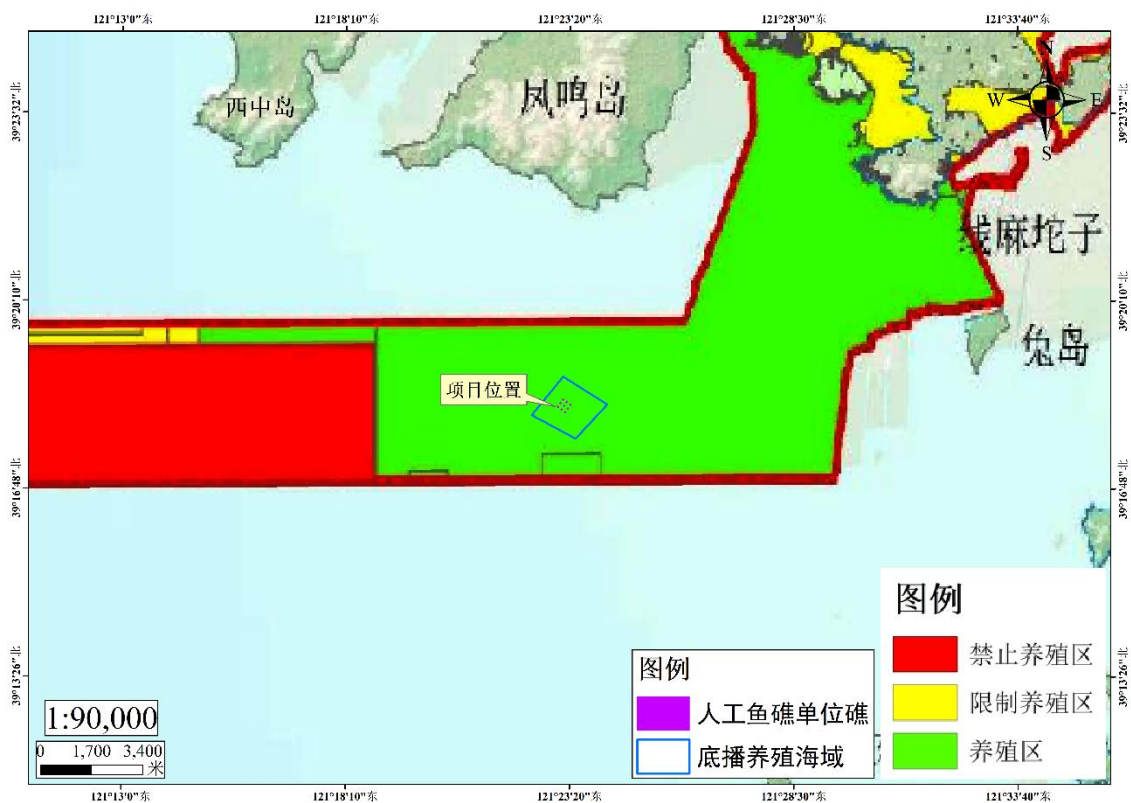


图 2.5-5 项目所在海域与《瓦房店市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）修订》叠置图

## 6、与《辽宁沿海经济带高质量发展规划（2021-2030 年）》的符合性分析

《辽宁沿海经济带高质量发展规划》中提出：

第四章 加快动能转换，夯实高质量发展基础

第四节 大力发展海洋经济

充分利用海洋资源优势，推动海洋传统产业转型升级，加快海洋新兴产业扩能升级，促进海洋服务业提质升级，构建现代海洋产业体系。发展精品水产养殖、深海智能网箱养殖，建设一批海洋牧场，推进长海、庄河等地区开展海洋牧场示范区建设，扶持发展可持续远洋渔业，发展海洋水产品精深加工。支持海洋油气资源利用，大力发展水下机器人、海洋无人机、无人潜航器等智能海洋装备。培育壮大海洋生物医药、海洋保健食品产业集群，积极发展海洋防腐材料产业，推进海水淡化与综合利用、海洋能规模化利用。加快发展现代航运服务业，吸引港航信息、船舶代理、航运保险、法律咨询等服务企业投资兴业，积极发展海洋旅游、海洋休闲体育、海上垂钓等。加快建设大连长山群岛、复州湾及营口鲅鱼圈、丹东东港等海洋经济特色产业园区。

**符合性分析：**本项目进行海洋牧场建设，通过投放人工鱼礁改善项目海域生

态环境，提高渔业资源丰度。符合规划文本中“充分利用海洋资源优势，推动海洋传统产业转型升级加快海洋新兴产业扩能升级，促进海洋服务业提质升级，构建现代海洋产业体系。发展精品水产养殖、深海智能网箱养殖，建设一批海洋牧场”的要求。

因此，本项目用海符合《辽宁沿海经济带高质量发展规划（2021-2030年）》。

## 7、与《辽宁省“十四五”生态经济发展规划》的符合性分析

《辽宁省“十四五”生态经济发展规划》中提出：

第四章 稳步推进生态产业化

第四节 推进海洋资源生态产业化

专栏9 海洋资源生态产业化重点工程

（一）“蓝色粮仓”工程。

（1）现代海洋牧场建设。加快海洋牧场示范区，形成鸭绿江口海域、长山群岛海域、辽东半岛西部海域、辽东湾北部海域和辽西海域等大海洋牧场核心片区。

（2）渔港经济区。建设重点渔港 30 座左右，整合现有小散和不规范渔港，腾退恢复自然岸线，推动海洋渔业与休闲旅游、海洋康养等融合发展。

**符合性分析：**本项目位于辽东半岛西部海域，为人工鱼礁建设项目。本项目人工鱼礁建设，为该海域建设生态渔场，有利于恢复和增加海域渔业资源、有利于修复和改善海域生态环境，海洋牧场建设更有利于促进渔业产业结构转型升级，保证渔民增收和渔业增效，并通过人工繁育苗种，养殖和增殖水生生物，充分利用海洋初级生产力，增加水域资源量和回捕量，从而获得更好的经济效益、生态效益和社会效益。

因此，本项目用海符合《辽宁省“十四五”生态经济发展规划》。

## 8、与《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中提出：

第十一章 夯实绿色发展根基 建设生态宜居城市

第三节 加快形成绿色低碳发展方式

实施碳排放达峰行动。编制碳排放达峰行动方案，积极应对气候变化。加强能源消费总量和强度“双控”，着力提高工业、建筑、交通、公共机构、数字基础设施等关键领域能源利用效率，控制化石能源消费，除国家战略布局和重点民生

项目外，严格控制“两高一低”行业产能，石化、有色、钢铁、建材等重点行业新建项目要严格实行产能减量置换，并结合能耗双控目标完成形势，实行能耗等量或减量替代。大力发展清洁能源，开展国土绿化、海洋牧场建设等提升生态系统碳汇能力，鼓励研发和应用碳捕集利用和碳封存技术。探索用能权、碳排放权交易。

**符合性分析：**本项目通过投放人工鱼礁建设海洋牧场，作为新型的绿色、低碳、可持续生态型渔业生产方式，不仅能够提高本地区优质海产品产出，带动本地区特色海产品养殖的发展，为健康、生态型海产品的工业化养殖奠定基础，满足市场对海产品的消费需求，同时人工鱼礁建设还会提供鱼礁运输、投放等工作岗位，增加本地区劳动力就业机会，为渔民增收、财政收入开创新的增长点。项目建成后，在带来丰厚经济效益的同时，对转变地区农业经济增长方式，推进海水养殖产业化进程，推进当地海洋牧场建设，保持该地区海洋经济健康、可持续发展具有重大的意义。

因此，本项目用海符合《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

### 2.5.1.3 项目用海选址与人工鱼礁建设容量分析

根据《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》的建设目标：到 2025 年，全市现代海洋牧场建设面积达到 100 万亩以上，海域生态得到修复与优化，海洋牧场示范区内生物资源量增加 30%以上，主要经济品种的产量提高 20%以上，并可持续生产。实现现代海洋牧场示范区的信息化、智能化管理。完善现代渔港与配套物流设施及服务，建立科技支撑体系及物联网平台。实现海洋牧场示范区内资源丰富，环境优良，为全域现代海洋牧场化提供示范。

大连市海洋牧场建设面积约 22253.1533 公顷（33.3797 万亩）。本项目占用海域面积 2.2500 公顷（33.7500 亩），根据《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》的建设目标，本项目的建设不会超出人工鱼礁建设容量，符合海洋牧场建设规划要求。

### 2.5.1.4 项目建设带动当地社会经济和促进就业环境

人工鱼礁项目建成后，将逐步改善海洋生态环境，推动周边刺参、脉红螺等高附加值海珍品养殖、育苗、加工、销售等相关产业的发展，积极带动海上观光和休闲渔业发展，为滨海旅游业发展的新亮点。同时人工鱼礁建设还会提供鱼礁

制作、运输、投放和苗种增殖等工作岗位 40 余个，增加本地区劳动力就业机会，为渔民增收、财政收入开创新的增长点。本项目建设对转变地区农业经济增长方式，推进海水养殖产业化进程，推进当地海洋牧场建设，保持该地区海洋经济健康、可持续发展具有重大的意义。项目建设可吸纳周边居民就业或再就业，解决周边居民的就业及收入问题。

因此，本项目建设是必要的。

## 2.5.2 项目用海必要性

### 2.5.2.1 项目用海满足建设单位运营需求

本项目在大连市瓦房店市南部海域投放人工鱼礁，人工鱼礁所在海域为开阔海域，海域生态条件良好，水流畅通，水深在 7.8-8.2m，底质类型以砂质粉砂和粉砂质砂为主，海域地势平坦，适宜人工鱼礁建设。

本项目人工鱼礁用海面积 2.2500 公顷，且位于建设单位法人已确权的底播养殖海域内。建设单位底播养殖品种为刺参，人工鱼礁投放海底后，与底播养殖形成海洋牧场效应，进一步提高海珍品成活率、附着率等，丰富物种多样性，从而满足建设单位的运营需求。

本项目人工鱼礁所在海域位于瓦房店市传统养殖区，项目周边主要用海活动为开放式养殖用海、人工鱼礁用海。养殖区是一些经济物种的产卵、索饵和洄游的场所，因而鱼类及其他经济物种的生物资源较为丰富，海洋生物的总量较大，是人工鱼礁投放的理想场所。所以本项目在大连市瓦房店市南部海域投放人工鱼礁可以为经济物种提供良好的栖息、索饵和产卵场所，使海域的生物资源量更加丰富，对所在区域的养殖区具有正向效应。

因此，本项目用海满足建设单位运营需求。

### 2.5.2.2 人工鱼礁建设是修复海洋生态环境，养护渔业资源的重要手段

由于过度捕捞、生态环境恶化等原因，致使我国渔业资源持续衰退，严重影响了渔业的健康发展。因此，改变传统的渔业生产方式，改善和保护生态环境，提高渔业资源的数量和质量，为国民提供充足的高质量水产品成为我国渔业发展的当务之急。

人工鱼礁的投放可以使海域生态群落得以重建，恢复海区的生物多样性和生物资源的生产力，促进海域环境的生物结构完善和生态平衡，同时人工鱼礁的投放也为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所，逐渐形成良性循环的海洋

生态环境，能够保护渔场环境，减少对海洋生态资源破坏。

### 2.5.2.3 改善瓦房店市海域传统生产方式，创建新型渔业生产模式的必经之路

瓦房店市海域渔业生产作业方式较为传统，对海域的生态环境和生物资源破坏较大，直接导致近海渔业资源日趋减少。近年来，我国的中央和地方政府出台了支持渔业发展的大政方针及相关扶持政策。适逢二十大之后中央确定继续大力支持渔业发展，明确现代渔业的发展方向，制定了一系列渔业发展的战略和方针，给渔业产业化发展指明了方向。

海洋牧场作为一种新型渔业生产模式，对海域进行合理开发利用，改善海域生态环境，实现渔业生产的可持续发展，是目前行之有效的解决当前渔业问题的途径。瓦房店市海域已开展多处海洋牧场人工鱼礁建设，生态恢复效果明显。在瓦房店市海域进行人工鱼礁建设，对改善当地海洋环境，解决渔业资源衰退问题具有重要意义。

### 2.5.2.4 推动瓦房店市海域现代化海洋渔业发展的强大动力

海洋牧场作为新型的海洋渔业生产方式，是一种利用现代科学技术支撑，运用现代管理方法进行管理，实现生态健康、环境优良、资源丰富、产品安全的现代渔业生产方式。通过进行人工鱼礁建设，一方面保护和恢复遭到破坏的渔业资源，另一方面科学合理的采捕计划，实现渔业资源的可持续开发利用。

### 2.5.2.5 推进瓦房店市海洋渔业经济持续快速发展的需要

好客海洋（大连）海产品销售有限公司积极响应国家号召，顺应国家渔业发展新趋势。通过投放人工鱼礁，不仅可以提高渔业品质和渔业产量，直接增加渔业收入，还能积极带动第三产业发展，为当地经济发展注入新活力、增添新亮点，推进海洋渔业经济持续快速发展。

综上所述，本项目用海是必要的。

## 2.6 项目周边已建人工鱼礁区现状回顾分析

### 2.6.1 项目周边已建礁区建设情况

本项目位于大连市瓦房店市南部海域，项目海域周边已有 2 家公司成功申报成为国家级海洋牧场示范区（详见图 2.6-1），从示范区建设情况来看，前期示范区的基础建设均为石料礁。目前，石料礁建设已取得了较好的增殖、养护渔业资源和改善海域生态的效果，人工鱼礁建成后礁区生物多样性明显提高，鱼类的种

类和数量均呈递增趋势。

根据项目周边已建示范区的效果分析，已建人工鱼礁区对大泷六线鱼、许氏平鲷等鱼类具有很好的诱集和养护效果，同时对刺参、脉红螺、海胆等生物也具有显著增殖的效果，礁体投放后稳定性较好，未发现鱼礁滑移、倾覆、冲淤等现象。因此，项目海域适宜开展人工鱼礁建设。



图 2.6-1 项目用海与周边国家级海洋牧场示范区的位置关系图

## 2.6.2 项目周边已建礁区生态效果

2024年11月对工程区域及邻近海域进行海洋调查工作，调查内容包括海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和渔业资源等。检测结果显示，本项目附近海域的水质质量、沉积物环境较好。鱼类、甲壳类、软体类生物质量均未有超标现象。海洋生态和渔业资源状况良好。已建人工鱼礁区对刺参、日本蟳、大泷六线鱼、许氏平鲷等海洋生物资源增殖效果显著。本项目周边已建礁区效果图见图 2.6-2。

本项目建设海域与周边海域已建人工鱼礁区域的海底地形地貌和潮流流速等海域条件基本一致。因此，本项目建设人工鱼礁的选址海域可以构建养护对象产卵场、育幼场和栖息场，修复和优化海洋牧场海域的生态环境，为许氏平鲷、大泷六线鱼、刺参等海洋生物提供良好的栖息环境，渔业资源逐渐恢复，生态环境不断改善，产生良好的经济效益、生态效益和社会效益。

综上所述，本项目周边已建人工鱼礁区具有良好的增殖养护效果，而且对海洋环境和海洋生物未造成任何不利危害。



图 2.6-2 项目周边已建礁区效果图

### 3 项目所在海域概况

#### 3.1 海洋资源概况

##### 3.1.1 海岸线资源

瓦房店市位于大连市西北部，西临渤海，海岸线总长 461.2 公里，占辽宁省海岸线总长 17%，近海水域面积广大。

##### 3.1.2 滩涂资源

瓦房店市水域滩涂资源丰富，近海水域总面积 1862 平方千米，发展海洋经济的自然资源基础较好，辖区内有滩涂和浅海等各种地理类型。近海海洋生物资源十分丰富，捕捞鱼类主要品种有鳀鱼、大黄鱼、小黄鱼、带鱼、梭鱼、鲈鱼、鲑鱼、黄姑鱼和玉筋鱼等；甲壳类主要品种中以虾蛄和三疣梭子蟹产量最大，头足类以鱿鱼产量最大。

##### 3.1.3 岛礁资源

瓦房店市的岛礁分布广泛，大部分位于近海区域，主要有将军石、八仙岛、老孤岛、旱坨子、湿坨子、情人岛、瓦平岛、地留星、打连岛等。这些岛礁不仅拥有美丽的海岸线，还蕴藏着丰富的海洋资源，如渔业资源、矿产资源等。一些岛礁还具有独特的生态系统和自然景观，具有很高的旅游开发潜力。

##### 3.1.4 港口资源

瓦房店市地处东北亚经济圈重要位置，北距辽宁省会沈阳 292 公里，南与大连新市区毗邻，与长兴岛经济技术开发区一桥相连。瓦房店市 10m 等深线离岸 1km 以内的深水岸线资源有 48km，占总岸线长度的 10%。主要有长兴岛、松木岛、西中岛等港址。瓦房店市适宜建设港口之处较多，且不乏深水不冻之处，为港口发展提供了较大的孔径。

目前，瓦房店正建设太平湾港，是东北亚国际航运中心的核心港口。太平湾作为大连唯一可以利用的优质岸线资源，是辽宁中部港口群综合运输型港口资源的重要组成部分，肩负着保障东北出海通道的顺畅、强化综合运输功能、服务国家新一轮东北振兴的重任，肩负着大连优化港口布局、推进东北亚航运中心、物流中心建设、加快全域城市化建设、保障未来 100 年可持续发展的历史使命。

### 3.1.5 渔业资源

瓦房店市近海水域总面积 1682 平方公里，占瓦房店市陆地面积 44.3%，发展海洋经济的自然资源基础较好。海域内有多种渔业资源，包括刺参、杂色蛤、牡蛎、褐牙鲆等多种经济鱼类和其他海洋生物，这些资源为当地的渔业生产提供了丰富的物质基础。瓦房店市近年来持续开展增殖放流工作，通过投放虾苗、鱼苗等方式补充渔业资源种群与数量。这不仅有助于改善和修复海洋生态，还提高了生物多样性，进一步促进了海洋渔业资源的持续发展。

2022 年，瓦房店市渔业产值 59.2 亿元，增长 3.8%；水产品总产量 18 万吨，增长 20.7%。

### 3.1.6 矿产资源

瓦房店市矿产丰富、矿藏种类繁多，有金属和非金属矿藏 30 余种。非金属矿藏储量大、品位高，有着巨大的开发价值，其中，花岗岩、大理石、石灰石、粘土质页岩、海卵石等储量约有 6.5 亿立方米。金刚石储量占全国已探明储量的 54%，被誉为“东方钻石城”。境内存储优质地下热资源，位于许屯镇龙门汤地下热矿泉，含有 10 余种人体所需的微量元素，是理想的沐浴和饮用双重型高温热矿泉。

### 3.1.7 旅游资源

瓦房店地处北纬 39°至 40°之间，冬无严寒，夏无酷暑，四季分明，适宜人居。独特的自然景观和浓郁的历史人文底蕴，为发展旅游业提供了得天独厚的资源，随着市民对旅游产业认识的迅速提高和旅游业重要性的蓬勃显现，以及发展旅游业合力的持续加强，瓦房店市海滨休闲、温泉康体、历史文化、滑雪运动、生态观光的旅游产业形态已经形成。现已规划开发十个景区：仙浴湾、龙王庙、骆驼山三个海滨度假区，龙门温泉度假区，复州古城游览区，老帽山风景区，得利寺龙潭山风景区，东屏山风景区，永宁庙山风景区，香洲田园城。瓦房店市于 2001 年被评为“辽宁省旅游强市”，是东北县级首家“国家环保模范城市”和“国家卫生城市”。

2022 年，全年接待游客 140.3 万人次，实现旅游总收入 4.5 亿元。全市有旅行社 4 家、星级酒店 1 家，国家 4A 级旅游景区 3 个、3A 级景区 4 个、2A 级景区 3 个。

## 3.2 海洋生态概况

### 3.2.1 气象气候

#### 3.2.1.1 气温

瓦房店市属于暖温带亚湿润气候区。年平均气温 8.6-10.5 摄氏度，年极端最高气温 36.7 摄氏度，年极端最低气温 -25.1 摄氏度。气温随季节变化比较明显，尤其冬、夏两季冷暖分明。夏季由于来自海洋的暖湿气流影响气温最高，冬季受内陆高寒气流影响，气温最低。春、秋两季为过渡时期，秋季气温略高于春季。

#### 3.2.1.2 降水

年平均降雨量 580-750 毫米，降水总量为 22.55 亿立方米。1957-2012 年瓦房店市年降水量总量总体上呈波动变化，但没有明显变化趋势，基本持平。最多降水量为 977.6 毫米，发生在 1964 年，最少降水量为 1989 年的 289.6 毫米。瓦房店市降水主要集中在 4-10 月，其中 6-9 月降水量为 473.8 毫米，占全年降水总量的 74.8%，这与平时的经验相吻合，通常所说降水集中在 7-8 月，这 2 个月的降水量基本达到全年降水量的 52%，1-2 月降水量非常少，均不足 10 毫米。

#### 3.2.1.3 蒸发量

累年平均蒸发量为 1904.2 毫米。春、冬两季蒸发量变化尤其明显。春季干晴且气温较高，蒸发量大，平均为 696.8 毫米。冬季寒冷，蒸发量小，平均 235.1 毫米。夏季平均为 647.7 毫米，秋季平均为 324.6 毫米。

#### 3.2.1.4 风况

本海区受季风影响较大，冬季多偏北风，夏季多偏南风。年平均风速每秒 3.5 米，冬、春季风速较大，平均风速最大值在 4 月。

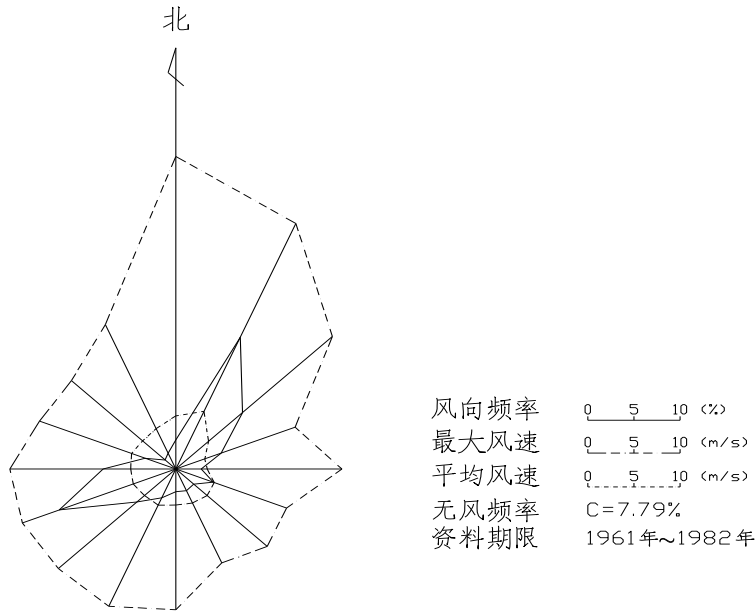


图 3.2-1 风玫瑰图

### 3.2.2 水文动力

#### 3.2.2.1 潮汐与潮差

瓦房店海域属于不正规半日潮，每日出现两次高、低潮，但存在潮汐日不等现象。平均潮差 1.38 米。最大潮差 2.93 米。

#### 3.2.2.2 潮流

瓦房店沿岸海域潮流属于不正规半日潮流。潮流运动形式一般分为旋转流和往复流两种。旋转流是外海海域的主要形式，而近岸海区一般以往复流为主。

#### 3.2.2.3 海流

##### 1、海流调查

2024 年 11 月辽宁省海洋牧场工程技术有限公司对项目海域及周边海域进行海流调查，共布设 4 个调查站位。本项目海流调查站位布设图和调查站位坐标表分别见图 3.2-2 和表 3.2-1。

选择大、小潮期间各进行一次同步海流周日连续定点观测，海流每小时观测一次，一周日内每站共测得 25 组完整海流记录。

其中，大潮期海流观测选择在 2024 年 11 月 1-2 日，即农历十月初一-初二。小潮期海流观测选择在 2024 年 11 月 8-9 日，即农历十月初八-初九。

图 3.2-2 海流调查站位布设图

表 3.2-1 海流调查站位坐标表

## 2、潮流资料分析计算方法

调查资料均按《海洋调查规范——海洋水文观测》（GB/T 12763.2-2007）和国家海洋局《海滨观测规范》（GB/T 14914-2006）进行分析计算。首先对实测资料绘制流速、流向曲线图，摘取整点流速、流向值，然后绘制整点海流矢量图及潮位~潮流关系图。利用整点流速、流向资料进行潮流调和分析，给出潮流调和常数计算成果和余流结果，从而可用于预报当地任意时刻潮流。最后根据交通部《海港水文规范》（JTJ 213-98）有关公式计算出最大可能流速、流向。

## 3、海流分析

### （1）实测最大涨、落潮流速、流向

本次测验的大、小潮期间，各测站最大流速、流向统计见表 3.2-2 和表 3.2-3。

由表中实测最大流速的排列、对比可知，大潮期，最大流速出现于 J1 测站的中层，达 54.9cm/s，流向 119.4°，出现在涨潮流过程中。小潮期，最大流速出现于 J3 测站的中层，达 41.5cm/s，流向 130.9°，出现在涨潮流过程中。

**表 3.2-2 大潮期最大实测涨、落潮流流速、流向统计（流速：cm/s；流向：度）**

**表 3.2-3 小潮期最大实测涨、落潮流流速、流向统计（流速：cm/s；流向：度）**

## 4、潮流调和分析

近岸带实测的海流包括由天体引力所产生的潮流以及主要由水文、气象条件所造成的非潮流（也称余流）两部分。潮流是海水受日、月等天体引潮力作用后产生的周期性水平流动。

对于几天的短期潮流观测资料，许多分潮分离不开，因此，这些分离不开的分潮只能当成一个“分潮”来处理，即采用准调和分析的方法对潮流观测资料进行分析。

潮流准调和分析的目的是：根据海流周日观测资料，分离潮流和非潮流，同时算得潮流调和常数，进而计算其潮流特征值，并判断海区的潮流性质。计算结果表明：

### （1）潮流性质

潮流按其性质可分为规则的半日潮流和不规则的半日潮流、规则的全日潮流和不规则的全日潮流，潮流性质以主要的全日分潮流与主要半日分潮流的椭圆长半轴比值 F 来判据：

$$F = \frac{W_{O_1} + W_{K_1}}{W_{M_2}}$$

式中的 $W_{O_1}$ 、 $W_{K_1}$ 、 $W_{M_2}$ 分别为主太阴日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴半日分潮流的椭圆长半轴长度（cm/s）。

当  $F \leq 0.5$  时为规则半日潮流

当  $0.5 < F \leq 2.0$  时为不规则半日潮流

当  $2.0 < F \leq 4.0$  时为不规则全日潮流

当  $4.0 < F$  时为规则全日潮流

计算结果表明，各测站的 F 垂线均值在 0.76-0.92 之间，平均为 0.84。表明项目附近海域潮流类型属于不规则半日潮流性质。

## （2）潮流运动形式

鉴于本观测海区半日潮流在整个潮流中占据支配地位，所以用  $M_2$  分潮流的椭圆率来判别潮流运动形式。本区  $M_2$  分潮流椭圆率绝对值皆介于 0.01~0.04，各测站逐层次均逆时针方向旋转。本测区潮流以呈往复流运动形式为主，旋转流运动形式为次。

## 5、余流

余流是指海流中除天文引潮力作用所引起的潮流以外的海流。在近海海区，一般情况下余流相对于潮流的量级较小，但在某些特定海域，余流影响不能被忽略。它主要受制于水文气象、地形等因素，因而不同天气条件、不同时间段的余流分布特征有所差异。

表 3.2-4 和表 3.2-5 是本次测验各测站大、小潮期间的各层流速的余流计算结果表。

余流的变化主要受风场以及地形的支配。从计算结果来看：

（1）大潮期，垂线平均余流最大值出现在 J3 测站，为 32.0cm/s，流向 291.2°。小潮期，垂线平均余流最大值出现在 J2 测站，为 30.5cm/s，流向 303.3°。

（2）大潮期各层余流，最大值出现在 J4 测站的中层，为 47.5cm/s，流向 271.5°。小潮期各层余流，最大值出现在 J4 测站的中层，为 37.3cm/s，流向 259.5°。

总体来说，本次大、小潮测验期间，余流流速适中，余流流向以落潮流向为主。

**表 3.2-4 各站（大潮）余流流速、流向统计（流速：cm/s；流向：度）**

表 3.2-5 各站（小潮）余流流速、流向统计（流速：cm/s；流向：度）

### 3.2.2.4 波浪

瓦房店海域各月平均波高介于 0.3~0.9m 之间，且以 11 月份平均波高相对较大。各月月最大波高极值亦见于 11 月份，10 月份次之，其他月份的最大波高均介于 1.7-2.2m 之间。

### 3.2.2.5 水温

春季（5 月份）海水温度的等温线趋势近乎与湾顶岸线平行。表层水温为 11~12 摄氏度，底层水温为 10~11 摄氏度；夏季（8 月份）等温线分布趋势与 5 月份类同。表层水温 23~25 摄氏度，底层水温 23~24 摄氏度；秋季（10 月份），水温为 17~19 摄氏度，表、底层水温基本一致；冬季（12 月份），表、底层水温皆为 8 摄氏度左右。

### 3.2.2.6 水深

根据对人工鱼礁区现场勘测及结合海图数据，本项目海域水深在 7.8-8.2m 之间，见图 3.2-3。

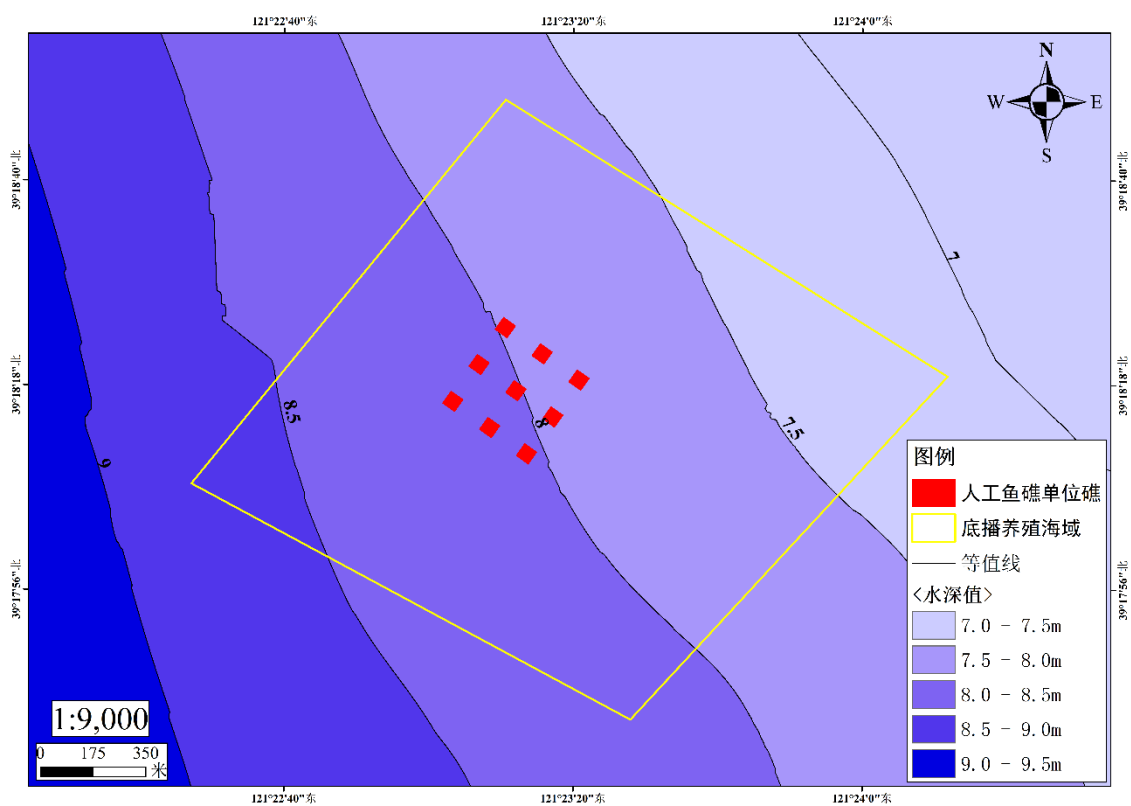


图 3.2-3 项目海域水深分布图

### 3.2.2.7 坡度

通过现场勘测，本项目海域坡度在 0.02%以下，见图 3.2-4。

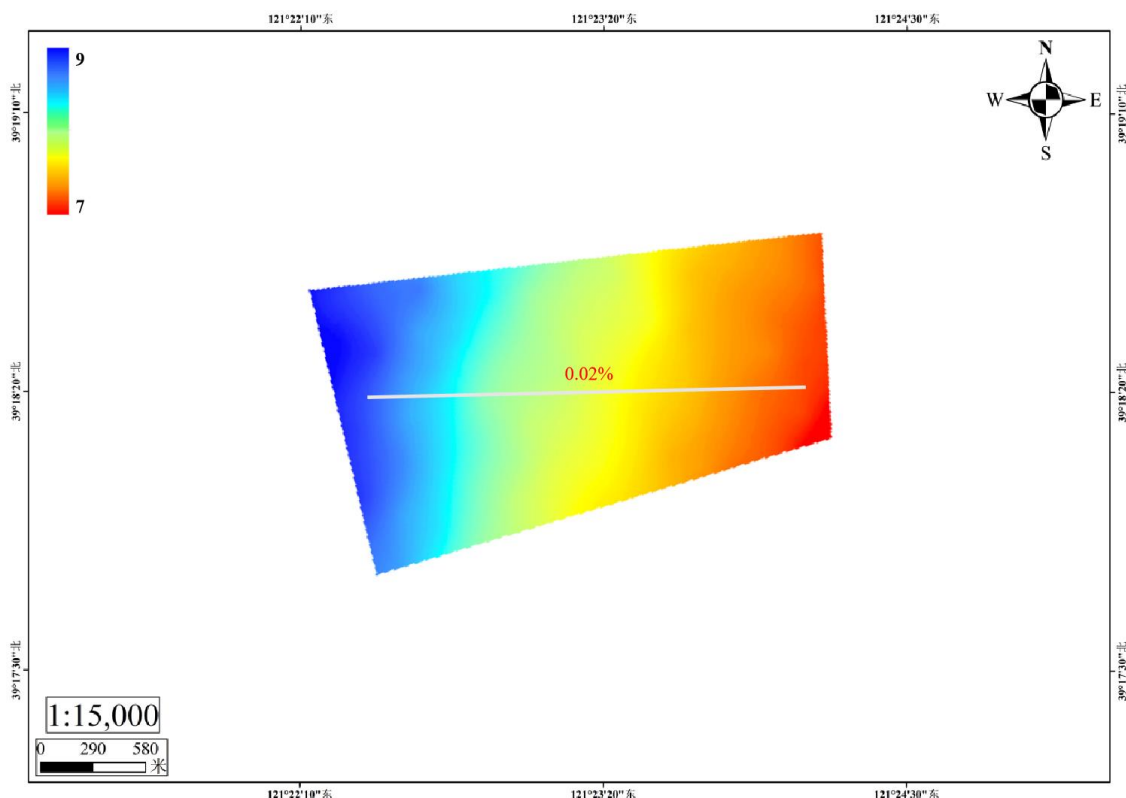


图 3.2-4 项目海域坡度分布图

## 3.2.3 地质地貌

### 3.2.3.1 海底地貌

瓦房店市境域位于稳定的中朝准地台辽东台隆瓦房店市~新金凹陷区内，基底构造骨架是由古地槽洋壳经历多旋回褶皱作用形成的近东西向隆起与凹陷相间所组成。凹陷区以金州断裂为界，东部为新金凸起，西部为复州凹陷。凸起与凹陷区地质发展、构造特征、岩浆演化均存在着明显差异。

瓦房店市南西部的海岸曲折，分布于 14 个乡镇。多岩岸，间有泥沙质海滩。港湾属近封闭型、敞口型，湾阔水深浪静，均可建港口或开放旅游。64 个岛屿坨礁星罗棋布，较大岛屿 6 个。

太平湾海底地貌类型属于水下浅滩。水深很浅，水下地形平坦、单调，没有发现其他微地貌形态。主要沉积物类型为细砂、粉砂质砂，其次为粘土质砂、粉砂-粘土-砂。

### 3.2.3.2 海底地质

2024年11月辽宁省海洋牧场工程技术有限公司对项目海域进行海底地质调查，海底地质调查中浅地层结构使用“Bubble Gun+SIG 单道地震系统”进行资料采集，它采用两个100Khz的频率作为主频，可根据测量的不同目的选择合适的频率和发射脉宽，最大地层穿透深度50m，最小分辨率优于5cm，声波发射和信号接收集成与一个换能器中，可选择高频和低频，且低频发射波的波束角小，从而具有较大的穿透深度和较高的分辨率，非常适合近岸浅水区海洋工程测量，测量船速控制在5-6kn左右。本项目地质勘测计划测线布设图见图3.2-5。

数据采集和处理采用Sonarwiz 6数据采集分析软件、GIS地理信息系统等，通过调整时变增益、去除水体和机械噪音等参数，在高频和低频下，获得理想的穿透深度和分辨率，得到明显的浅地层剖面。

人工鱼礁在不同底质下的状态会有所不同，过重的鱼礁会在砂质底质中下陷过深，过轻的鱼礁则会受海流或波浪冲击发生翻滚，或者在砂质等底质中因强流冲刷而倾覆，从而失去本身的生态作用并造成经济损失。因此，探究地质对人工鱼礁的承载力，可对鱼礁的设计和投礁的选址提供重要依据。

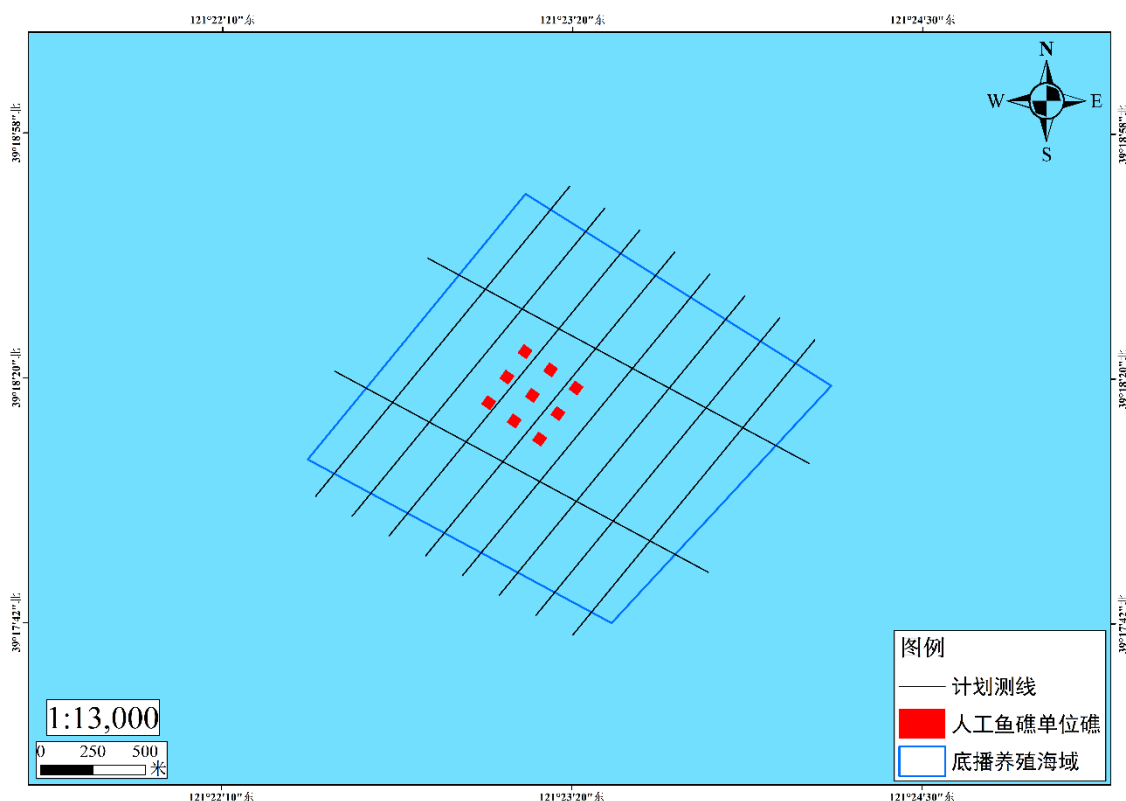


图 3.2-5 地质勘测计划测线布设图

## 1、浅地层剖面解释

同地震剖面一样，浅地层声学剖面的反射产生于存在明显波阻抗差异的沉积物物性界面。根据反射波的振幅、频率、相位、连续性和波组组合关系等，界定声阻抗界面（图 3.2-6）。剖面中可作一定范围区域性追踪的反射界面是由沉积层面、不整合面以及物性界面产生，是海底结构真实反映。在地质解译中，首先与测区内地质钻探资料进行层位对比，并充分利用邻区资料和周边地质环境条件，根据沉积物的岩性变化、沉积物密度、沉积层构造、层面特征以及沉积层延伸与错断等进行解译。

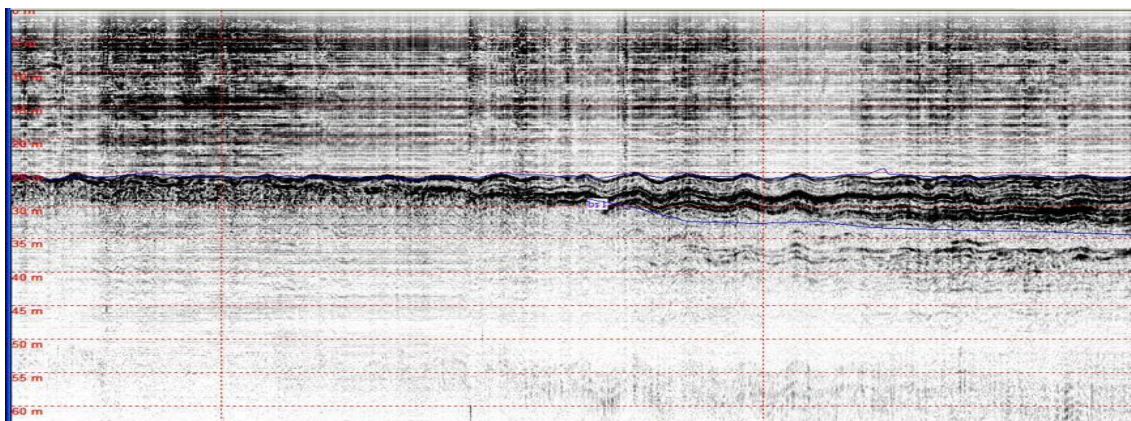


图 3.2-6 典型的浅地层声学剖面

一般而言，硬质海底严重制约声波穿透深度，限制仪器勘探的深度，部分被沉积层散射吸收，能探测到的有效深度较小，分辨率较弱。而泥质海底则有较深的反射，分辨率也较高。

本次调查主要了解海底浅层的沉积物厚度，以及浅层沉积物的分布范围，通过声学仪器进行大面积探测是目前的主要手段。结合海底表层沉积物取样分析成果，分析本次实测的浅地层结构，项目海域海底面以下以砂质粉砂和粉砂质砂为主，反射波透射传递较为困难，因此图像反射强度较弱，多次波较弱，层间呈水平、平行反射结构，与下伏地层呈角度不整合接触，属于全新世晚期现代沉积。探测范围内共确定了 2 个连续的强声学反射界面（ $T_0$ 、 $T_1$ ），依据这 2 个反射界面并与底质调查结果对比，将调查范围内 10m 以浅地层划分为 2 个层组，即  $U_1$ 、 $U_2$  层，各声学反射界面及声学地层特征如下：

### （1） $T_0$ 、 $T_1$ 反射界面及 $U_1$ 层

$T_0$  反射界面：即海底反射界面，以强振幅、高能量、高连续性为特征，界面连续平整、无明显深度变化。

$T_1$  反射界面：中等强度反射界面，弱振幅、低能量，连续性较好。调查区内该界面均有分布。

层序  $U_1$ ：反射界面  $R_0$  和  $R_1$  之间的地层，属全新世海侵以来发育的近岸浅海相沉积层。该层序层间反射能量较强，层内层理以平行结构为主，强连续性、低反射频率，底界面连续，与下伏地层呈平行不整合接触。调查区内  $U_1$  层厚度变化较大。

### （2） $U_2$ 层

本次调查未能揭穿该层底界面，层内具明显水平层理和斜层理。工程地质钻探亦未能揭露该层。

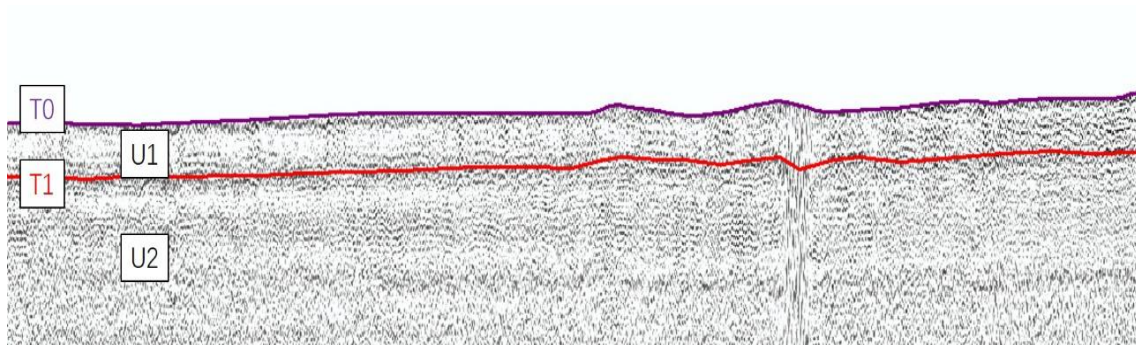


图 3.2-7 浅地层剖面特征分析图（局部）

调查区范围小，浅剖地层具有以下特征：

①调查区浅部地层分布均匀，平面空间变化小，沉积地层厚度均匀。

②表层（ $U_1$ ）水平层理发良，厚度均匀。

③次表层（ $U_2$ ）内部可见弱的水平层理，偶见斜层理。

④勘测海区海底地质结构稳定，未发现影响工程稳定性的不良地质作用存在，勘测范围内地基土层简单，分布较为均匀。

由于调查时海面风浪较大，产生一定的回波，会对数据质量清晰度造成影响。勘测过程中，未发现较明显地层变化，沉积层厚度随海底地形及水深变化均匀，总体表明，该海域浅地层分布较为均匀，地质结构稳定，适宜投放人工鱼礁。

## 2、沉积厚度平面分布

根据全区声学剖面解释，划分出一个反射界面，沉积层总体厚度为海底和第二反射界面两者之差，即：

沉积厚度  $H=T_1-T_0$ ，地层厚度单位为 m。

根据总体沉积层厚度分布图可以看出（图 3.2-8），项目所选位置沉积层分布较为均匀。

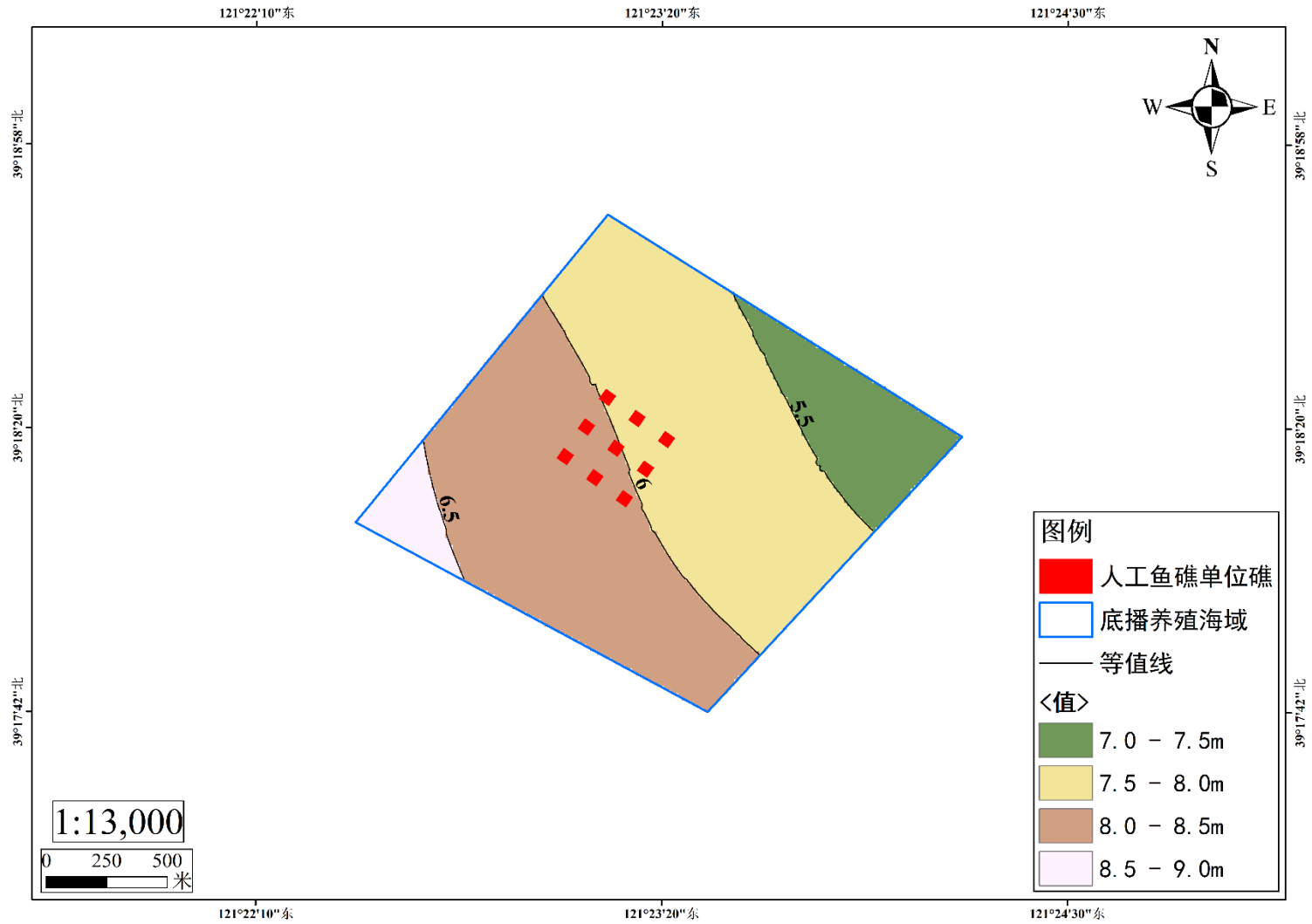


图 3.2-8 总体沉积层厚度分布图

### 3.2.3.3 海底底质

人工鱼礁在不同底质下的状态会有所不同，过重的鱼礁会在砂质底质中下陷过深，过轻的鱼礁则会受海流或波浪冲击发生翻滚，或者在砂质等底质中因强流冲刷而倾覆，从而失去本身的生态作用并造成经济损失。因此，探究地质对人工鱼礁的承载力，可对鱼礁的设计和投礁的选址提供重要依据。

本次海底底质数据采用辽宁省海洋牧场工程技术有限公司于 2021 年 3 月在项目海域及周边海域的调查结果，共布设 4 个调查站位，由大连海葵环境监测科技有限公司进行样品分析检测表层沉积物类型。本项目调查取样与分析方法根据《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）的要求执行样品采集后进行分装、预处理、编号记录、保存。分析方法为《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）第 8 部分：海洋地质地球物理调查 GB/T 12763.8-2007 6.3.2.3 激光法，分析仪器为激光粒度仪。本项目表层沉积物调查站位布设图和调查站位坐标表分别见图 3.2-9 和表 3.2-6。

图 3.2-9 表层沉积物调查站位布设图

表 3.2-6 表层沉积物调查站位坐标表

本次取表层沉积物样品粒度分析结果见下表 3.2-7。

表 3.2-7 表层样品粒度分析结果

根据沉积物粒度分析和类型划分做出沉积物类型分布分析，项目海域表层沉积物以砂质粉砂和粉砂质砂为主，底质状况较好。

### 3.2.3.4 地基承载力

通过上述调查海底地质物性特征可见，通过礁体优化设计，使礁体重量触底面积之间的数量关系达到最优匹配时，可以最大限度减少礁体的下陷，且有限的下陷使礁体具有良好的抗滑移性。参照《工程地质手册》中“砂土的地基承载力基本容许值或地基的基本承载力”参照表，结合底质检测结果，判定地基承载力基本容许值。

表 3.2-8 岩土地基承载力允许值表  $f_a$ （单位：kPa）

岩土名称	密实度				
	湿度	密实	中密	稍密	松散
砾砂、粗砂	与湿度无关	550	430	370	200
中砂	与湿度无关	450	370	330	150

细砂	水上（稍湿或潮湿）	350	270	230	100
	水下（饱和）	300	210	190	--
粉砂	水上（稍湿或潮湿）	300	210	190	--
	水下（饱和）	200	110	90	--

注：换算时均采用近似的方法， $10\text{t}/\text{m}^2=100\text{kPa}$ 。

由表 3.2-8 可知，粉砂承载力最低（水下饱和状态）为  $9\text{t}/\text{m}^2$ ，细砂承载力最低（水下饱和状态）为  $19\text{t}/\text{m}^2$ ，中砂承载力最低（松散状态下）为  $15\text{t}/\text{m}^2$ ，砾砂、粗砂承载力最低（松散状态下）为  $20\text{t}/\text{m}^2$ 。本选址海域海底表层沉积物以砂质粉砂和粉砂质砂为主，参照表 3.2-8，项目所在海域海底底质承载力特征值  $f_a > 9\text{t}/\text{m}^2$ ，远大于人工鱼礁建设技术规范建议的  $4\text{t}/\text{m}^2$ ，本项目选址海域能够满足人工鱼礁投放所需的承载力条件，适于本海域鱼礁投放。

### 3.2.4 海洋环境质量现状

#### 3.2.4.1 海水水质环境质量现状调查与评价

##### 1、调查时间与调查站位

2024 年 11 月 7-8 日辽宁省海洋牧场工程技术有限公司对项目海域及周边海域进行海洋调查工作，调查内容包括海水水质、海洋沉积物、海洋生态和渔业资源等。共布设 12 个调查站位，其中 12 个海水水质调查站位，6 个海洋沉积物调查站位，8 个海洋生物质量调查站位，8 个海洋生态调查站位和 8 个渔业资源调查站位。由大连大公检验检测有限公司进行检测。本项目海域海洋环境质量现状调查站位布设图和调查站位坐标表分别见图 3.2-10 和表 3.2-9。

图 3.2-10a 海洋环境质量现状调查站位布设图

图 3.2-10b 调查站位与《大连市近岸海域环境功能区划》叠加图

图 3.2-10c 调查站位与《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》叠加图

表 3.2-9 海洋环境质量现状调查站位坐标表

##### 2、调查项目与调查方法

###### (1) 调查项目

水温、盐度、溶解氧、pH 值、硫化物、挥发性酚、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、无机氮（铵盐、亚硝酸盐、硝酸盐）、活性磷酸盐、石油类、阴离子表面活性剂、重金属（Cu、As、Pb、Zn、Cd、Hg）、大肠菌群、粪大肠菌群。

**(2) 调查与分析方法**

本项目调查取样与分析方法根据《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)、《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋监测技术规程》(HY/T 147-2013)的要求执行,样品采集后进行分装、预处理、编号记录、保存。本项目海水水质质量调查项目分析方法见表 3.2-10。

**表 3.2-10 海水水质质量调查项目分析方法**

序号	检测要素	分析方法	检出限
1	水温	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 水温 表层水温表法 GB 17378.4-2007 (25.1)	--
2	pH	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 pH pH 计法 GB 17378.4-2007 (26)	无量纲
3	悬浮物	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 悬浮物 重量法 GB 17378.4-2007 (27)	--
4	氨	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 氨 次溴酸盐氧化法 GB 17378.4-2007 (36.2)	0.0004mg/L
5	亚硝酸盐	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 亚硝酸盐 萘乙二胺分 光光度法 GB 17378.4-2007 (37)	0.0005mg/L
6	硝酸盐	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 硝酸盐 镉柱还原法 GB 17378.4-2007 (38.1)	0.012mg/L
7	活性磷酸盐	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 活性磷酸盐 磷钼蓝分 光光度法 GB 17378.4-2007 (39.1)	0.002mg/L
8	化学需氧量	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 化学需氧量 碱性高锰 酸钾法 GB 17378.4-2007 (32)	0.15mg/L
9	生化需氧量	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 生化需氧量 五日培养法 (BOD <sub>5</sub> ) GB 17378.4-2007 (33.1)	0.5mg/L
10	阴离子洗涤剂	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 阴离子洗涤剂 亚甲基蓝分光光度法 GB 17378.4-2007 (23)	0.010 mg/L
11	石油类	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 油类 紫外分光光度法 GB 17378.4-2007 (13.2)	0.0035mg/L
12	硫化物	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 硫化物 离子选择电极法 GB 17378.4-2007 (18.2)	3.3μg/L
13	挥发性酚	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 挥发性酚 4-氨基安替比林分光光度法 GB 17378.4-2007 (19)	1.1μg/L
14	汞	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 汞 原子荧光法 GB 17378.4-2007 (5.1)	0.007μg/L
15	铜	海洋监测技术规程 第 1 部分: 海水 HY/T 147.1-2013 (5) 铜、锌、铅、镉、铬、铍、锰、 钴、镍、砷、铊的同步测定-电感耦合等离子体质谱法	0.12μg/L
16	铅		0.07μg/L
17	镉		0.03μg/L
18	锌		0.10μg/L
19	砷	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 砷 原子荧光法 GB 17378.4-2007 (11.1)	0.5μg/L
20	大肠菌群	海洋监测规范 第 7 部分: 近海污染生态调查和生物监测 发酵法 GB 17378.7-2007 (9.1)	MPN/L
21	粪大肠菌群	海洋监测规范 第 7 部分: 近海污染生态调查和生物监测 发酵法 GB 17378.7-2007 (9.1)	MPN/L

### 3、调查与评价结果

#### (1) 评价标准

本项目海水水质调查站位 12 个，根据《关于大连市近岸海域环境功能区划调整的复函》（辽环函〔2006〕157 号）和《辽宁省环境保护厅关于调整大连市部分近岸海域环境功能区划的函》（辽环函〔2018〕152 号），本项目各调查站位均位于二类环境功能区。因此，本次海水水质现状评价执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中二类水质标准。

#### (2) 评价方法

本次评价采用单因子评价标准指数法对海域水质现状进行评价。

① 单项水质评价因子  $i$  在第  $j$  取样点的标准指数：

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

式中： $C_{i,j}$ —水质评价因子  $i$  在第  $j$  取样点的实测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —水质评价因子  $i$  的评价标准，mg/L。

② DO 的标准指数为：

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

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

$$DO_f = \frac{491 - 2.65S}{33.5 + T}$$

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

$DO_j$ ——溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

$S$ ——实用盐度符号，量纲为 1；

$T$ ——水温，°C。

③ pH 的标准指数为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$ ——pH 值实测统计代表值；

$pH_{sd}$ ——评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$ ——评价标准中 pH 值的上限值。

标准指数 $>1$ ，表明该水质超过了规定的水质评价标准，已经不能满足使用功能的要求。

### **(3) 调查结果**

本项目海域海水水质调查结果见表 3.2-11。

### **(4) 评价结果分析**

按照各站位的执行标准进行评价，结论如下：

12 个站位执行《海水水质标准》(GB 3097-1997) 中的二类水质标准，各站位均达到二类水质标准，所有站位各因子均未超标。本项目海域海水水质单因子评价指数统计结果见表 3.2-12。

总体来看，项目海域海水水质良好。

**表 3.2-11a 项目海域海水水质调查结果**

**表 3.2-11b 项目海域海水水质调查结果**

**表 3.2-12a 项目海域海水水质单因子评价指数统计结果**

**表 3.2-12b 项目海域海水水质单因子评价指数统计结果**

### 3.2.4.2 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

#### 1、调查时间与调查站位

2024年11月对项目海域及周边海域进行海洋调查工作，调查6个海洋沉积物站位。调查站位图和调查站位坐标分别见图3.2-10和表3.2-9。

#### 2、调查项目与调查方法

##### (1) 调查项目

有机碳、硫化物、石油类、总汞、砷、铜、铅、锌、镉。

##### (2) 调查方法

本项目调查取样与分析方法按《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)、《海洋监测规范》(GB 17378-2007)和《海洋监测技术规程》(HY/T 147-2013)等执行。用抓斗式采泥器进行样品采集，用竹刀将样品盛于洁净的聚乙烯袋内，供重金属项目检测用；样品盛于广口瓶，供硫化物、油类和有机碳项目分析用。样品风干后用玛瑙研钵碾细，过筛（油类、有机物过金属筛；重金属项目用尼龙筛），待进一步消解处理。本项目海洋沉积物质量调查项目分析方法见表3.2-13。

表 3.2-13 海洋沉积物质量调查项目分析方法

序号	项目	分析方法	检出限
1	汞	海洋监测规范 第5部分 沉积物分析 总汞 原子荧光法 GB 17378.5-2007 (5.1)	$0.002 \times 10^{-6}$
2	砷	海洋监测规范 第5部分 沉积物分析 砷 原子荧光法 GB 17378.5-2007 (11.1)	$0.06 \times 10^{-6}$
3	铜	海洋监测技术规程 第2部分：沉积物 HY/T 147.2-2013 (6) 铜、铅、锌、镉、铬、锂、 钒、钴、镍、砷、铝、钛、铁、锰的同步测定-电感耦 合等离子体质谱法	$0.008 \times 10^{-6}$
4	铅		$0.070 \times 10^{-6}$
5	镉		$0.015 \times 10^{-6}$
6	锌		$0.160 \times 10^{-6}$
7	石油类	海洋监测规范 第5部分 沉积物分析 油类 紫外分光光度法 GB 17378.5-2007 (13.2)	$3.0 \times 10^{-6}$
8	硫化物	海洋监测规范 第5部分 沉积物分析 硫化物 碘量法 GB 17378.5-2007 (17.3)	$4.0 \times 10^{-6}$
9	有机碳	海洋监测规范 第5部分 沉积物分析 有机碳 重铬酸钾氧化-还原容量法 GB 17378.5-2007 (18.1)	—

### 3、调查与评价结果

#### (1) 评价标准

本项目海洋沉积物调查站位6个，根据《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》，本项目各调查站位均位于增养殖区。因此，本次海洋沉积物评价执行《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的一类沉积物质量标准。

## (2) 评价方法

采用标准指数法，详见 3.2.4.1 中评价方法。

## (3) 调查结果

本项目海域海洋沉积物调查结果见表 3.2-14。

表 3.2-14 项目海域海洋沉积物调查结果

## (4) 评价结果分析

按照各站位的执行标准进行评价，结论如下：

按照一类评价标准的 6 个站位，各项评价因子均符合《海洋沉积物质量》（GB 18668—2002）规定的第一类沉积物质量标准。本项目海域海洋沉积物单因子评价结果见表 3.2-15。

总体来看，项目海域海洋沉积物质量良好。

表 3.2-15 项目海域海洋沉积物单因子评价指数统计结果

### 3.2.4.3 海洋生物质量现状调查与评价

#### 1、调查时间与调查站位

2024 年 11 月对项目海域及周边海域进行海洋调查工作，调查 8 个海洋生物质量站位。调查站位图和调查站位坐标分别见图 3.2-10 和表 3.2-9。

#### 2、调查项目与调查方法

##### (1) 调查项目

调查海洋生物体内生物残毒，包括石油烃、镉、铜、锌、铅、总汞。

##### (2) 调查方法

海洋生物质量调查依据《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）进行监测。从调查的渔获物中选择贝类、鱼类和甲壳类中的代表种类，分析石油烃、镉、铜、锌、铅、总汞、砷等含量。海洋生物质量监测项目分析方法依据《海洋监测规范》（GB 17378.6-2007）和《海洋监测技术规程》（HY/T 147-2013）。本项目海洋生物质量调查项目分析方法见表 3.2-16。

表 3.2-16 海洋生物质量调查项目分析方法

序号	检测要素		分析方法	检出限
1	石油烃		海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 荧光分光光度法 GB 17378.6-2007（13）	$0.2 \times 10^{-6}$
2	重金 金属	汞	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 原子荧光法 GB 17378.6-2007（5.1）	$0.002 \times 10^{-6}$

序号	检测要素		分析方法	检出限
3	属	铜	海洋监测技术规程 第3部分：生物体 HY/T 147.3-2013 (6) 铜、铅、锌、镉、铬、锰、镍、 砷、铝、铁的同时测定—电感耦合等离子体质谱法	$0.08 \times 10^{-6}$
4		铅		$0.03 \times 10^{-6}$
5		镉		$0.03 \times 10^{-6}$
6		锌		$1.66 \times 10^{-6}$

### 3、调查与评价结果

#### (1) 评价标准

本项目海洋生物质量调查站位 8 个，根据《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》，本项目各调查站位均位于增养殖区。本项目评价海域双壳贝类生物体内污染物质含量的评价标准执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的一类生物质量标准，其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类等的重金属、石油烃的评价标准执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中的相应标准。

#### (2) 评价方法

采用标准指数法，详见 3.2.4.1 中评价方法。

#### (3) 调查结果

本项目海域海洋生物质量调查结果见表 3.2-17。

#### (4) 评价结果分析

按照各站位的执行标准进行评价，8 个站位中各项评价因子均符合相应的评价标准。本项目海域海洋生物质量单因子评价结果见表 3.2-18。

总体来看，项目海域海洋生物质量良好。

**表 3.2-17 项目海域海洋生物质量调查结果**

**表 3.2-18 项目海域海洋生物质量单因子评价指数统计结果**

### 3.2.5 海洋生态环境现状调查

#### 1、调查时间与调查站位

2024年11月对项目海域及周边海域进行海洋调查工作，调查8个海洋生态站位。调查站位图和调查站位坐标分别见图3.2-10和表3.2-9。

#### 2、调查项目与分析方法

##### (1) 调查项目

叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物。

##### (2) 调查方法

###### ① 叶绿素 a

叶绿素 a 的样品采集表底层水样 500mL。使用孔径 0.65 $\mu$ m 的 GF/F 滤膜抽滤 100mL 水样，对折铝箔包裹后-20 $^{\circ}$ C冰箱中保存。

###### ② 浮游植物

样品采集使用浅水III型浮游生物网自水底至水面拖网采集浮游植物。采集到的浮游植物样品用浓度 5%甲醛固定保存。浮游植物样品经过静置、沉淀、浓缩后换入贮存瓶并编号，处理后的样品使用光学显微镜采用个体计数法进行种类鉴定和数量统计。个体数量以  $N \times 10^4$  个/ $m^3$  表示。

###### ③ 浮游动物

样品采集使用浅水II型浮游生物网自底至表垂直拖取采集。所获样品用 5%的甲醛固定保存。浮游动物样品分析采用个体计数法鉴定计数，网按 100%分样计数后换算成全网数量（个/ $m^3$ ）。浮游动物生物量为浅水II型网浮游动物湿重生物量。

###### ④ 底栖生物

样品采用抓斗式采泥器采集，采样面积为 0.2 $m^2$ 。将采集到的沉积物样品倒入底栖生物分样筛中，提水冲掉底泥，挑选所有动物，放入标本瓶中，贴上标签，用 5%甲醛溶液固定，运回实验室后用体视显微镜对生物进行鉴定和计数，用天平称重。

海洋生态调查项目分析方法见表 3.2-18。

表 3.2-19 海洋生态调查项目分析方法

序号	项目	分析方法
1	叶绿素 a	海洋监测规范 第 7 部分 近海污染生态调查和生物监测 分光光度法 GB 17378.7-2007 (8.2)
2	浮游植物	海洋监测规范 第 7 部分 近海污染生态调查和生物监测 浮游生物生态调查 GB 17378.7-2007 (5)

3	浮游动物	海洋监测规范 第7部分 近海污染生态调查和生物监测 浮游生物生态调查 GB 17378.7-2007 (5)
4	底栖生物	海洋监测规范 第7部分 近海污染生态调查和生物监测 大型底栖生物生态调查 GB 17378.7-2007 (6)

### 3、调查与评价结果

#### (1) 评价方法

①采用 Shannon-Weaner 指数测定多样性指数，其计算公式为：

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

式中： $H'$ ——种类多样性指数

$S$ ——样品中的种类总数

$P_i$ ——第  $i$  种的个体数与总个体数的比值。

②采用 Pielou 均匀度测定生物均匀度，其公式为：

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

式中： $J$ ——均匀度

$H'$ ——种类多样性指数

$S$ ——样品中的种类总数。

③丰度 ( $d$ ) 应用以下公式计算：

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中： $d$ ——表示丰度；

$S$ ——样品中的种类总数；

$N$ ——样品中的生物个体数。

④优势种 ( $Y$ ) 应用以下公式计算：

$$Y = (n/N) \times f$$

式中： $n$ ——该种数量；

$N$ ——总数量；

$f$ ——该种出现频率。

本文定义优势度  $Y \geq 0.02$  的种类为优势种。

⑤优势度 ( $D$ )

$$D = \frac{N_1 + N_2}{NT}$$

式中： $D$ ——优势度；

$N_1$ ——样品中第一优势种的个体数；

$N_2$ ——样品中第二优势种的个体数；

$NT$ ——样品中的总个体数。

## 3.2.5.1 叶绿素 a 调查结果分析

海域叶绿素 a 的平均值为 1.45 $\mu\text{g/L}$ 。表层叶绿素 a 最大值为 2.09 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 7 站位，最小值为 1.56 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 9 站位。底层叶绿素 a 最大值为 1.34 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 1 站位；最小值为 0.75 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 11 站位。表、底层叶绿素 a 平均值分别为 1.80 $\mu\text{g/L}$  和 1.09 $\mu\text{g/L}$ ，表层叶绿素 a 略高于底层叶绿素 a 浓度。

表 3.2-20 叶绿素 a 调查结果

## 3.2.5.2 浮游植物调查结果分析

## ①种类组成

本次调查共检出网采浮游植物 34 种，其中硅藻 32 种，甲藻 2 种。

表 3.2-21 浮游植物种类名录

## ②生物密度分布

调查海域浮游植物生物密度平均值为 81.71 $\times 10^4$  个/ $\text{m}^3$ ，各站位数量波动范围为 58.33-110.83 $\times 10^4$  个/ $\text{m}^3$ ，数量最多的是 7 站位，数量最少的是 11 站位。

表 3.2-22 浮游植物生物密度

## ③优势种

调查结果显示，在该海区浮游植物群落中优势种有 7 种，分别为星脐圆筛藻、虹彩圆筛藻、琼氏圆筛藻、圆筛藻、威利圆筛藻、菱形藻、柔弱根管藻。

表 3.2-23 浮游植物优势种统计

## ④群落特征

调查海域各站位浮游植物种类数介于 17-21 种，平均为 19 种。种类数最多的站位是 1、6 站位，最少的是 9、11 站位。

调查海域各站位浮游植物多样性指数 ( $H'$ ) 介于 2.94-3.62 之间，平均为 3.27。

多样性指数最高的站位是 7 站位，最低的是 9 站位。

调查海域各站位浮游植物均匀度指数 ( $J$ ) 介于 0.67-0.85 之间，平均为 0.77。  
均匀度指数最高的站位是 5 站位，最低的 1 站位。

调查海域各站位浮游植物丰度指数 ( $d$ ) 介于 0.87-1.08 之间，平均为 0.98。丰度指数最高的站位是 6 站位，最低的是 9 站位。

调查海域各站位浮游植物优势度指数 ( $D$ ) 介于 0.34-1.24 之间，平均为 0.50。优势度指数最高的站位是 7 站位，最低的是 11 站位。

**表 3.2-24 浮游植物生物多样性结果**

### 3.2.5.3 浮游动物调查结果分析

#### ① 种类组成

本次调查共鉴定出浮游动物 28 种，其中浮游幼虫 9 种，节肢动物 17 种，毛额动物 1 种，被囊动物 1 种。

**表 3.2-25 浮游动物种类名录**

#### ② 生物密度与生物量分布

调查海域浮游动物生物密度平均值为 6036.32 个/m<sup>3</sup>，各站位数量波动范围为 4107.14-8125.00 个/m<sup>3</sup>，数量最多的是 1 站位，数量最少的是 9 站位。

调查海域浮游动物生物量平均值为 72.82mg/m<sup>3</sup>，各站位生物量波动范围为 44.64-104.17mg/m<sup>3</sup>，生物量最大的是 7 站位，最小的是 9 站位。

**表 3.2-26 浮游动物生物密度、生物量**

#### ③ 优势种

调查结果显示，在该海区浮游动物群落中优势种有 6 种，分别为小拟哲水蚤、桡足类幼体、异体住囊虫、拟长腹剑水蚤、中华哲水蚤、强壮箭虫。

**表 3.2-27 浮游动物优势种统计**

#### ④ 群落特征

调查海域各站位浮游动物种类数介于 11-14 种，平均为 12 种。种类数最多的站位是 1、7 站位，最少的是 5、9、11 站位。

调查海域各站位浮游动物多样性指数 ( $H'$ ) 介于 2.43-2.94 间，平均为 2.62。多样性指数最高的站位是 7 站位，最低的是 1 站位。

调查海域各站位浮游动物均匀度指数 ( $J$ ) 介于 0.64-0.79 之间，平均为 0.73。

均匀度指数最高的站位是 5 站位，最低的是 1 站位。

调查海域各站位浮游动物丰度指数 ( $d$ ) 介于 0.91-1.15 之间，平均为 1.00。丰度指数最高的站位是 7 站位，最低的是 5 站位。

调查海域各站位浮游动物优势度指数 ( $D$ ) 介于 0.47-0.67 之间，平均为 0.55。优势度指数最高的站位是 1 站位，最低的是 10 站位。

**表 3.2-28 浮游动物生物多样性结果**

### 3.2.5.4 底栖生物调查结果分析

#### ① 种类组成

本次调查共检出底栖生物 21 种，其中软体动物 5 种，环节动物 9 种，棘皮动物 3 种，纽形动物 1 种，节肢动物 3 种。

**表 3.2-29 底栖生物种类名录**

#### ② 生物密度与生物量分布

调查海域底栖生物生物密度平均值为 66.25 个/m<sup>2</sup>，各站位数量波动范围为 40.00-90.00 个/m<sup>2</sup>，数量最多的是 6、9 站位，数量最少的是 10 站位。

调查海域底栖生物生物量平均值为 15.30g/m<sup>2</sup>，各站位生物量波动范围为 4.90-35.70g/m<sup>2</sup>，生物量最大的是 1 站位，最小的是 9 站位。

**表 3.2-30 底栖生物生物密度、生物量**

#### ③ 优势种

调查结果显示，在该海区底栖生物群落中优势种有 6 种，分别为丝异须虫、长吻沙蚕、寡鳃齿吻沙蚕、菲律宾蛤仔、彩虹明樱蛤、短叶索沙蚕。

**表 3.2-31 底栖生物优势种统计**

#### ④ 群落特征

调查海域各站位底栖生物种类数介于 3-5 种，平均为 4 种。种类数最多的站位是 3、6、7、11 站位，最少的是 10 站位。

调查海域各站位底栖生物多样性指数 ( $H'$ ) 介于 1.50-2.24 之间，平均为 1.94。多样性指数最高的站位是 7 站位，最低的是 10 站位。

调查海域各站位底栖生物均匀度指数 ( $J$ ) 介于 0.83-1.00 之间，平均为 0.92。均匀度指数最高的站位是 1 站位，最低的是 9 站位。

调查海域各站位底栖生物丰度指数 ( $d$ ) 介于 0.95-1.55 之间，平均为 1.26。丰

度指数最高的站位是 11 站位，最低的是 9 站位。

调查海域各站位底栖生物优势度指数（*D*）介于 0.50-0.78 之间，平均为 0.61。优势度指数最高的站位是 9 站位，最低的是 3、11 站位。

表 3.2-32 底栖生物生物多样性结果

### 3.2.6 渔业资源现状调查与评价

#### 1、调查时间与调查站位

2024 年 11 月对项目海域及周边海域进行海洋调查工作，调查 8 个渔业资源站位。调查站位图和调查站位坐标分别见图 3.2-10 和表 3.2-9。

#### 2、调查项目与分析方法

##### (1) 调查项目

鱼卵仔稚鱼和游泳动物。

##### (2) 调查方法

鱼卵和仔稚鱼样品采集网具为浅水 I 型浮游生物网，进行水平采集，采样样品及时用 5% 甲醛溶液固定，带回实验室整理，将鱼卵和仔鱼标本挑出，鉴定其种类，并作定性和定量分析。

游泳动物调查使用的网具为虾拖网。在各计划采样站位拖网采样 1 次，调查船在到调查站位前约 1~2 海里放网，每次放网 2 张，航速 2-3 节，向预定站位方向拖曳 0.5 小时，拖网时间的计算，从拖网曳纲停止投放和拖网着底，曳纲拉紧受力时起（为拖网开始时间）至停船起网绞车开始收曳纲时（为起网时间）止。

表 3.2-33 海洋生态调查项目分析方法

序号	项目	分析方法
1	鱼类浮游生物	海洋调查规范 第 6 部分 海洋生物调查 鱼类浮游生物调查 GB 12763.6-2007 (9)
2	游泳动物	海洋调查规范 第 6 部分 海洋生物调查 鱼类浮游生物调查 GB 12763.6-2007 (14)

#### 3、调查与评价结果

##### (1) 评价方法

##### ① 资源密度

游泳生物资源密度采用底拖网扫海面积法（Shindo, 1973 转引自 Aoyama, 1973; Nguyen, 2005）估算。计算公式为：

$$d = \frac{y}{vl} \cdot \frac{1}{(1-E)}$$

式中： $d$ 为资源密度； $y$ 为拖网渔获率； $v$ 为平均拖速； $l$ 为网口宽度（； $E$ 为逃逸率（取0.5）。

## ②优势种

游泳生物群落优势种的分析采用 Pinkas 的相对重要性指数  $IRI$  表示，公式如下：

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

式中： $N$ ——某一种类的渔获尾数占总尾数的百分比；

$W$ ——某一种类的渔获重量占总重量的百分比；

$F$ ——某一种类出现的频率。

以  $IRI$  值大于 1000 的种类为优势种， $IRI$  值在 500~1000 的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。

## （2）鱼卵仔稚鱼调查结果

本次调查未检出鱼卵仔稚鱼。

## （3）游泳动物调查结果分析

### ①种类组成

本次调查海域共捕获游泳动物种类 16 种，其中鱼类的种类达 12 种，虾类 1 种，蟹类 2 种，头足类 1 种。

**表 3.2-34 游泳动物种类名录**

调查各站位总渔获种数范围为 5~10 种，平均每站位渔获 8 种。鱼类出现 8 个站位，出现站位渔获种数范围为 3~7 种，各站位平均渔获 5 种。虾类出现 6 个站位，出现站位渔获种数范围为 1 种，各站位平均渔获 1 种。蟹类出现 8 个站位，出现站位渔获种数范围为 1~2 种，各站位平均渔获 1 种。头足类出现 6 个站位，出现站位渔获种数范围为 1 种，各站位平均渔获 1 种。

**表 3.2-35 游泳生物渔获种数分布**

### ②渔获率与资源密度分布

本次拖网调查中，各站位重量渔获率在 3.33-5.48kg/h 之间，平均值为 4.74kg/h。各站位尾数渔获率在 56-124ind./h 之间，平均值为 95ind./h。

各站位重量资源密度在 112.53-184.89kg/km<sup>2</sup> 之间，平均值为 159.74kg/km<sup>2</sup>。各站位尾数资源密度在 1889.85-4184.67ind/km<sup>2</sup> 之间，平均值为 3205.99ind/km<sup>2</sup>。

**表 3.2-36 游泳生物渔获率和资源密度**

### ③优势种

调查结果显示，项目所在海域没有优势种。

### ④群落特征

调查海域各站位渔业资源种类数介于 5-10 种，平均为 8 种。种类数最多的站位是 7 站位，最少的是 3 站位。

调查海域各站位渔业资源多样性指数 ( $H'$ ) 介于 1.97-2.93 之间，平均为 2.59。多样性指数最高的站位是 7 站位，最低的是 3 站位。

调查海域各站位渔业资源均匀度指数 ( $J$ ) 介于 0.85-0.91 之间，平均为 0.89。均匀度指数最高的站位是 11 站位，最低的是 3 站位。

表 3.2-37 游泳动物生物多样性结果

## 3.2.7 海洋自然灾害

### 3.2.7.1 风暴潮

风暴潮是由台风或寒潮大风引起的一种自然灾害，据近年资料统计：

2013 年 8 月 4 日，辽宁省发生风暴潮灾害，造成海岸工程损毁 0.02km，船只损毁 4 艘，直接经济损失 0.02 亿元。

2019 年 8 月 10 日，受“利奇马”台风风暴潮和近岸浪的共同影响，辽宁省海洋水产养殖受灾面积 845hm<sup>2</sup>，农田受灾面积 36hm<sup>2</sup>，海岸工程设施损毁 78.08km，沉没损毁船只 45 艘，直接经济损失 1.26 亿元。

2021 年 9 月 19 日至 21 日，受出海气旋影响，辽东半岛南岸、辽东湾、渤海湾、莱州湾和山东半岛北部沿海出现了一次较强的温带风暴潮过程，造成辽宁、河北和山东三地直接经济损失合计 9.76 亿元，死亡失踪 1 人。

2022 年，辽宁省沿海共发生风暴潮过程 3 次。其中，台风风暴潮过程 1 次，温带风暴潮过程 2 次，未造成人员死亡失踪和直接经济损失。

2023 年 8 月 11 日 23 时前后，2306 号台风“卡努”在大连庄河市沿海登陆，登陆是减弱为热带低压，中心附近最大风力有 6 级，中心最低气压 1000 百帕，辽宁海域未发生达到蓝色及以上预警级别的风暴潮过程。

### 3.2.7.2 海冰

瓦房店海域平均初、终冰日间隔日数为 92 天。即 12 月至第 2 年 3 月上旬左右。平均浮冰密集度为 3.4 级。固定冰初、终冰日间隔日数年较差较大，年份长的可达 98 天，而年份短的仅为 13 天，固定冰冰量平均为 0.1 级。一般在东岗以北沿

岸常为封冻；东岗以南多为流冰或短期封冻。

根据《2023 年中国海洋灾害公报》，2022-2023 年冬季，我国海冰冰情较常年略偏轻，冰级 2.5 级。渤海和黄海海域受海冰影响，海冰最大分布面积 24191km<sup>2</sup>，出现在 2023 年 1 月 25 日。辽东湾海冰最大分布面积 13283km<sup>2</sup>，出现在 2023 年 1 月 24 日；浮冰外缘线离岸最大距离 59n mile，出现在 2023 年 2 月 8 日。渤海湾海冰最大分布面积 4800km<sup>2</sup>，出现在 2023 年 1 月 25 日；浮冰外缘线离岸最大距离 12n mile，出现在 2023 年 1 月 25 日。浮冰外缘线离岸最大距离 22n mile，出现在 2023 年 1 月 28 日。黄海北部海冰最大分布面积 5625km<sup>2</sup>，出现在 2023 年 1 月 28 日；浮冰外缘线离岸最大距离 24n mile，出现在 2023 年 2 月 4 日。

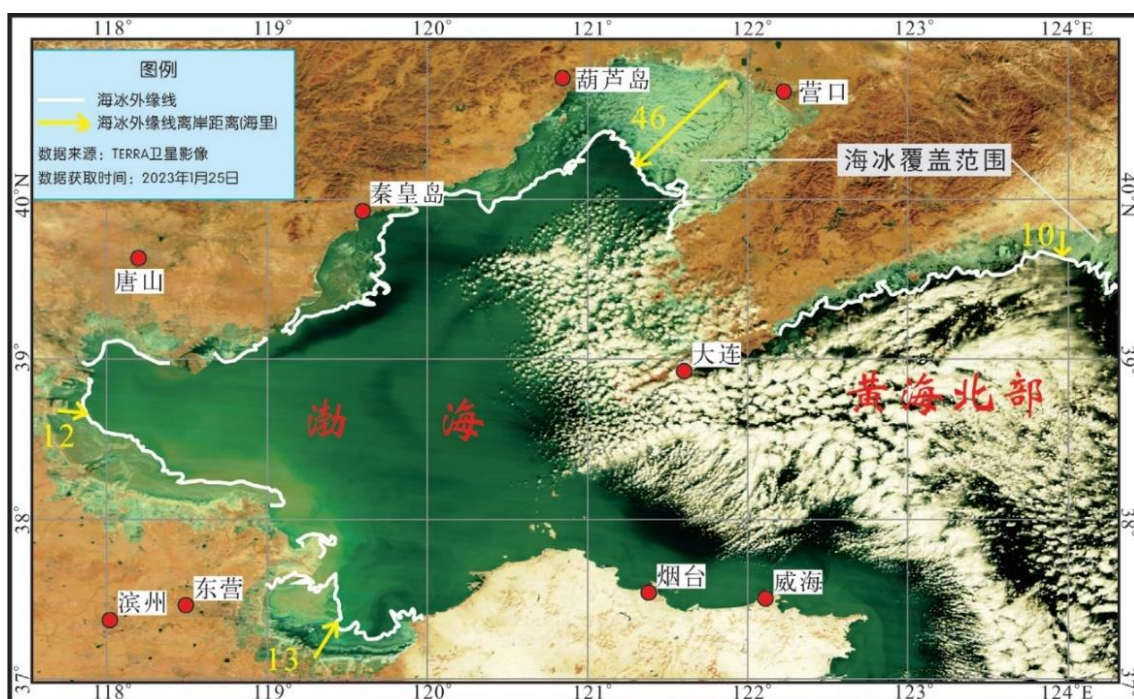


图 3.2-11 2023 年 1 月 25 日辽东湾及黄海北部海冰分布图

### 3.2.7.3 赤潮

辽宁沿海已成为全国赤潮多发区之一。全省几乎每年都有赤潮发生，发生赤潮的频次和规模呈现逐年上升的趋势。根据《2023 年辽宁省海洋灾害公报》资料，2023 年，辽宁省海域共发现赤潮 9 次，累计面积 168.82 平方千米。其中，发现有毒有害赤潮 1 次，面积 0.015 平方千米。从区域分布来看，大连海域发现赤潮次数最多且累计面积最大，分别为 6 次和 158.22 平方千米。从时间分布来看，6 月、7 月和 8 月发现赤潮次数最多，均为 2 次；7 月发现赤潮累计面积最大，为 103 平方千米。

2023 年，单次面积最大的赤潮过程发生在大连长海县附近海域，最大面积 95

平方千米。持续时间最长的赤潮过程发生在大连以西瓦房店附近海域，持续时间19天，为6月5—23日，最大面积27平方千米。9月14—15日，大连港邮政码头至百年港湾海域发现1次以塔玛亚历山大藻为优势生物的有毒赤潮，面积0.015平方千米。

#### **3.2.7.4 地震**

瓦房店属地震频繁活动区，但小震频，大震少。区内有金州断裂、复州-达子营断裂两条主要断裂。瓦房店泥石流分布集中，约90%分布于东北部老帽山地区的许屯、万家岭、松树等三个乡镇，且大多为中易发程度以上；另10%的泥石流零散分布于其它各乡镇，大多为不易发。

## 4 资源生态影响分析

### 4.1 生态评估

本项目位于辽宁省大连市瓦房店市南部海域，为人工鱼礁建设项目，人工鱼礁用海面积为 2.2500 公顷，规模为 3.1500 万 m<sup>3</sup>。本项目建设用于刺参、脉红螺、大泷六线鱼、许氏平鲉等海珍品的增殖和养护。结合项目周边海域的资源生态环境，本项目所在海域为开阔海域，人工鱼礁的用海方式为构筑物（人工鱼礁）用海，因此，水文动力的潮流特征影响程度、鱼礁投放前后的冲淤强度、施工期悬浮泥沙对水环境的影响等资源生态要素为本项目预测的重点。

### 4.2 资源影响分析

#### 4.2.1 项目建设对岸线、岛礁资源、景观环境影响分析

##### 4.2.1.1 项目建设对岸线、岛礁资源影响分析

###### （1）项目建设对岸线资源的影响分析

本项目建设内容为人工鱼礁，主要在海底进行人工鱼礁投放，用于刺参、脉红螺、大泷六线鱼、许氏平鲉等海珍品的增殖和养护。本项目建设不占用岸线资源。

###### （2）对岛礁资源影响分析

本项目不占用岛礁资源，项目距离周边最近岛礁距离约 6.2km，不会对岛礁资源造成显著影响。

##### 4.2.1.2 项目建设对景观环境影响分析

本项目为人工鱼礁用海，主要在海底进行人工鱼礁投放，不会对周边的景观产生影响。

#### 4.2.2 对本海域捕捞作业的影响分析

本项目周边养殖区密集，项目海域内无传统捕捞区。本项目建设将不会对捕捞、养殖渔船的通行等造成影响。

本项目运营期会根据情况在项目海域进行采捕工作，采捕方式为潜水员下水进行采捕，在采捕过程中有同行人员在周边进行警示工作。因此，本项目运营期采捕工作不会对周边养殖工作造成影响。

## 4.2.3 对海洋生态资源损失的影响分析

### 4.2.3.1 生物资源损失估算依据

本项目人工鱼礁建设地点位于辽宁省大连市瓦房店市南部海域，根据《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》（DB21/T 2150-2013）（以下简称《规范》），本项目位于“H10 旅顺大艾子村北侧西湖咀至瓦房店浮渡河口”，根据规范中表 1 中海洋建设项目对海洋生物损害评估内容，本项目对鱼卵和仔稚鱼，底栖生物和游泳生物进行损失估算，其海洋生物资源区平均生物量和现状调查海洋生物资源区平均生物量对比见表 4.2-1，从保护海洋生态资源的角度考虑，取两者中较大值作为估算依据。

表 4.2-1 海洋生物资源区平均生物量和现状调查海洋生物资源区平均生物量对比表

项目	旅顺大艾子村北侧西湖咀至瓦房店浮渡河口海洋生物资源区平均生物量	现状调查海洋生物资源区平均生物量	两者中较大者
鱼卵（个/m <sup>3</sup> ）	0.2217	0	0.2217
仔稚鱼（尾/m <sup>3</sup> ）	0.1512	0	0.1512
底栖生物（g/m <sup>2</sup> ）	13.0000	15.3000	15.3000
游泳生物（kg/km <sup>2</sup> ）	873.4102	159.7400	873.4102

### 4.2.3.2 生物资源损失预测方法

（1）参照《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》），因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业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，按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

$W_i$ ——第*i*种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里指大型底栖生物、浮游生物和渔业资源的资源受损量。

$D_i$ ——评估区域内第*i*种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km<sup>2</sup>]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km<sup>3</sup>]或千克每平方千米（kg/km<sup>2</sup>）。在此为平均生物量或平均细胞丰度。

$S_i$ ——第*i*种生物占用的水域面积或体积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）或立方千米（km<sup>3</sup>）。本报告中指占海面积。

(2) 参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007) 中通过生物资源密度, 浓度增量区的面积, 对生物资源损失率的相关公式计算。

一次性平均受损量计算方法如下:

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

$$M_i = W_i \times T$$

式中:

$W_i$ ——第  $i$  种类生物资源一次性平均损失量, 单位为尾或个或千克 (kg);

$D_{ij}$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源密度, 单位为尾平方千米、个平方千米或千克平方千米 (kg/km<sup>2</sup>);

$S_j$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区面积, 单位为平方千米 (km<sup>2</sup>);

$K_{ij}$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源损失率, 单位为百分之 (%);

$n$ ——某一污染物浓度增量分区总数;

$M_i$ ——第  $i$  种类生物资源累计损失量, 单位为尾或个或千克 (kg);

$T$ ——污染物浓度增量影响的持续周期数 (以年实际影响天数除以 15), 单位为个。

#### 4.2.3.3 损失范围和期限

##### (1) 生物资源损害赔偿和补偿年限 (倍数) 的确定

根据《规程》, 生物资源损害赔偿年限 (倍数) 的确定按如下原则:

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

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

——一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍;

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

## （2）本工程损失范围和期限

### ① 占用渔业水域的海洋生物资源量损失范围和期限

损失范围：即人工鱼礁占用海底面积。本工程选用石料礁礁体均采用聚投模式投放，共形成 9 个单位礁，单位礁底部均为 50m×50m 的方形，则单位礁占海底面积为：50m×50m=2500m<sup>2</sup>；9 个单位礁的占海面积为 22500m<sup>2</sup>。

影响期限：本项目申请用海期限为 15a，实际影响期限定为 20a。

### ② 污染物扩散范围内的海洋生物资源量损失范围和期限

损失范围：根据本工程水质预测结果，结合《规程》附录 B 对悬浮沙浓度分区及生物资源损失率的相关规定，见表 4.2-3。

影响期限：按照《规程》要求，本项目施工产生的悬浮泥沙入海造成的海洋影响年限低于 3 年，按 3 年补偿。

#### 4.2.3.4 项目建设占用海域对底栖生物的损失估算

底栖生物损失量 ( $W_i$ ) = 占海面积 ( $D_i$ ) × 平均生物量 ( $S_i$ )  
= 22500m<sup>2</sup> × 15.30g/m<sup>2</sup> × 10<sup>-6</sup> = 0.3443t

综上所述，本工程建设占用海域造成底栖生物损失量为 0.3443t。

#### 4.2.3.5 项目施工产生的悬浮沙对水生生物的损失估算

##### （1）污染物扩散范围内的海洋生物资源量损失范围和期限

表 4.2-2 悬浮物对海洋生物的损失计算参数表

生物种类	生物资源密度	影响水深	污染物浓度增量影响的持续周期数	补偿年限
鱼卵	0.2217 个/m <sup>3</sup>	8.0m	1.3	3a
仔稚鱼	0.1512 尾/m <sup>3</sup>	8.0m	1.3	3a
游泳生物	873.4102kg/km <sup>2</sup>	/	1.3	3a

注：

- 1、根据《规范》，生物资源密度见表 4.2-1。
- 2、生物资源损失范围：根据《规范》，在养殖海域内，悬浮物污染面积按其超过海水二类水质标准（人为增加量 10mg/L）的最大包络面积计算，具体见表 4.2-3。
- 3、悬浮物扩散范围内海域影响水深为 6.3m，因此水深按 6.3m 计算。
- 4、污染物浓度增量影响的持续周期数：由于海上施工受天气潮流波浪等条件影响，施工期污染物浓度增量实际影响天数约 20 天。因此，污染物浓度增量影响的持续周期数为 1.3 个。
- 5、影响期限：按照《规程》要求，本项目施工产生的悬浮物入海造成的海洋影响年限低于 3 年，按 3 年补偿。

**(2) 生物资源损失率****表 4.2-3 项目施工悬浮物对各类生物损失率表**

分区数	各污染区内悬浮物浓度增量范围 (mg/L)	各污染区的面积 (km <sup>2</sup> )	污染物的超标倍数 (Bi)	生物损失率 (%)	
				鱼卵和仔稚鱼	成体
I区	10~20mg/L	0.1656	Bi≤1 倍	5	1
II区	20~50mg/L	0.1148	1<Bi≤4 倍	17.5	5
III区	50~100mg/L	0.0745	4<Bi≤9 倍	40	15
IV区	>100mg/L	0.0602	Bi>9 倍	75	50

**(3) 生物资源损失量**

鱼卵损失量:

$$0.2217 \times 0.1656 \times 10^6 \times 8.0 \times 1.3 \times 5\% + 0.2217 \times 0.1148 \times 10^6 \times 8.0 \times 1.3 \times 17.5\% + 0.2217 \times 0.0745 \times 10^6 \times 8.0 \times 1.3 \times 40\% + 0.2217 \times 0.0602 \times 10^6 \times 8.0 \times 1.3 \times 75\% = 0.2382 \times 10^6 \text{ 个}$$

仔稚鱼损失量:

$$0.1512 \times 0.1656 \times 10^6 \times 8.0 \times 1.3 \times 5\% + 0.1512 \times 0.1148 \times 10^6 \times 8.0 \times 1.3 \times 17.5\% + 0.1512 \times 0.0745 \times 10^6 \times 8.0 \times 1.3 \times 40\% + 0.1512 \times 0.0602 \times 10^6 \times 8.0 \times 1.3 \times 75\% = 0.1279 \times 10^6 \text{ 尾}$$

游泳生物损失量:

$$873.4102 \times 0.1656 \times 1.3 \times 1\% + 873.4102 \times 0.1148 \times 1.3 \times 5\% + 873.4102 \times 0.0745 \times 1.3 \times 15\% + 873.4102 \times 0.0602 \times 1.3 \times 50\% = 55.2627 \text{ kg}$$

综上所述，本项目悬浮物造成鱼卵  $0.2382 \times 10^6$  个，仔稚鱼  $0.1279 \times 10^6$  尾，游泳生物 55.2627kg 受损。

**4.2.3.6 工程总生物量损失估算**

根据前述分析，本工程总生物损失量如下：

本工程建设占用海域造成生物资源损失量为：底栖生物 0.3443t。

本项目施工产生的悬浮物对生物资源造成损失量为：鱼卵  $0.2382 \times 10^6$  个，仔稚鱼  $0.1279 \times 10^6$  尾，游泳生物 55.2627kg。

仔稚鱼折算成商品鱼苗进行计算，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算。本次评价底栖生物价值按照 1 万元/t、鱼卵按 1.0 元/个、仔稚鱼按 1.0 元/尾、游泳生物按照 15 元/kg，项目建设造成的海洋生态补偿额计算如下：

(1) 底栖生物： $0.3443 \text{ t} \times 20 \text{ a} \times 1 \text{ 万元/t} = 6.8860 \text{ 万元}$

(2) 鱼卵： $0.2382 \times 10^6 \text{ (个)} \times 1\% \times 3 \text{ a} \times 1 \text{ 元/个} = 0.7146 \text{ 万元}$

(3) 仔稚鱼:  $0.1279 \times 10^6$  (尾)  $\times 5\% \times 3a \times 1$  元/尾 = 1.9185 万元

(4) 游泳生物:  $55.2627$  (kg)  $\times 3a \times 15$  元/kg = 0.2487 万元

本工程对海洋生态环境的影响为项目占用海域导致底栖生物等的生存空间丧失, 悬浮物扩散造成的鱼卵、仔稚鱼和游泳生物的损失, 经核算总损失额 9.7678 万元。建议建设单位通过增殖放流的方式进行生态补偿。增殖放流可以使人工鱼礁的利用率大大提升, 在保护自然资源的同时, 这种开放式的放流模式亦能很大程度上补充自然种群的损失量, 从而直接起到增殖渔业资源的作用。

本项目人工鱼礁的投放, 可以提供仔稚鱼庇护及鱼类栖息、索饵和产卵场所, 增殖与保护渔业资源, 有效地保护鱼类幼体, 提高成活率, 增殖并保护渔业资源。因此投放人工鱼礁, 建设“海底森林”, 为海洋生物提供庇护、栖息、索饵及产卵场所, 使渔业生物资源得到较好修复。综上所述, 本项目运营期间对项目及周边海域生态环境带来正面的生态效应。

### 4.3 生态影响分析

#### 4.3.1 水文动力条件影响预测分析

##### 4.3.1.1 潮流数值模拟

潮流作为近岸海域最重要的环境动力因素对海水中的物质输运扩散起着至关重要的作用。潮流在各种流动成分中占支配地位。由于海岸和河口地带的浅海中潮流水平速度远大于垂向速度, 且垂向混合较快速充分, 因此潮流场数值模拟可采用深度平均的二维浅水潮波方程, 模型所采用的潮流控制方程为垂向平均的连续方程和运动方程:

连续性方程:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = S \quad (1)$$

水平方向上 x 和 y 的动量方程分别为:

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} &= f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial Pa}{\partial x} - \\ &\frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y} \right) \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hu_s S \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} = & -f\bar{u}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial Pa}{\partial y} - \\ & \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial S_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y}\right) \\ & + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_s S \end{aligned} \quad (3)$$

式中： $t$  为时间； $x$ 、 $y$  为笛卡尔坐标系坐标； $\eta$  为水位； $h$  为总水深； $\bar{u}$ 、 $\bar{v}$  分别为  $x$ 、 $y$  方向上的垂线平均流速； $Pa$  为当地大气压； $g$  为重力加速度； $\rho$  为水的密度； $\rho_0$  为参考水密度； $f$  是科氏力参数； $S$  为源项； $T_{xx}$ 、 $T_{xy}$ 、 $T_{yx}$ 、 $T_{yy}$  为水平粘滞应力项； $\tau_{sx}$ 、 $\tau_{sy}$  分别为海面风摩阻在  $x$ 、 $y$  方向上的分量； $\tau_{bx}$ 、 $\tau_{by}$  分别为海底摩阻在  $x$ 、 $y$  方向上的分量。

#### 4.3.1.2 计算海域网格制作和边界条件

本项目水文数值模拟分析采用应用广泛的二维水动力模型工程软件。二维模型计算采用非结构化的三角形网格，计算网格通过 SMS (Surface Water Model System) Version11.2 软件生成，该软件水平方向分辨率灵活可变，可对近海海域沿岸、河口、潮沟等地形复杂区域进行局部加密。本文计算网格共有 21055 个网格节点，39863 个三角形单元，在鱼礁布设点上重点对其加密，鱼礁区最小空间步长约为 5m，外海最大空间步长约为 3000m，如图 4.3-1 所示。开边界处水位数据由计算域边界四个端点的潮位过程线（利用 MIKE 21 toolbox 由 M<sub>2</sub>、S<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>、K<sub>1</sub>、O<sub>1</sub>、P<sub>1</sub> 和 Q<sub>1</sub> 分潮调和与分析获得）线性插值得到，陆地闭边界法向流速为 0，初始水位及流速均设为 0。

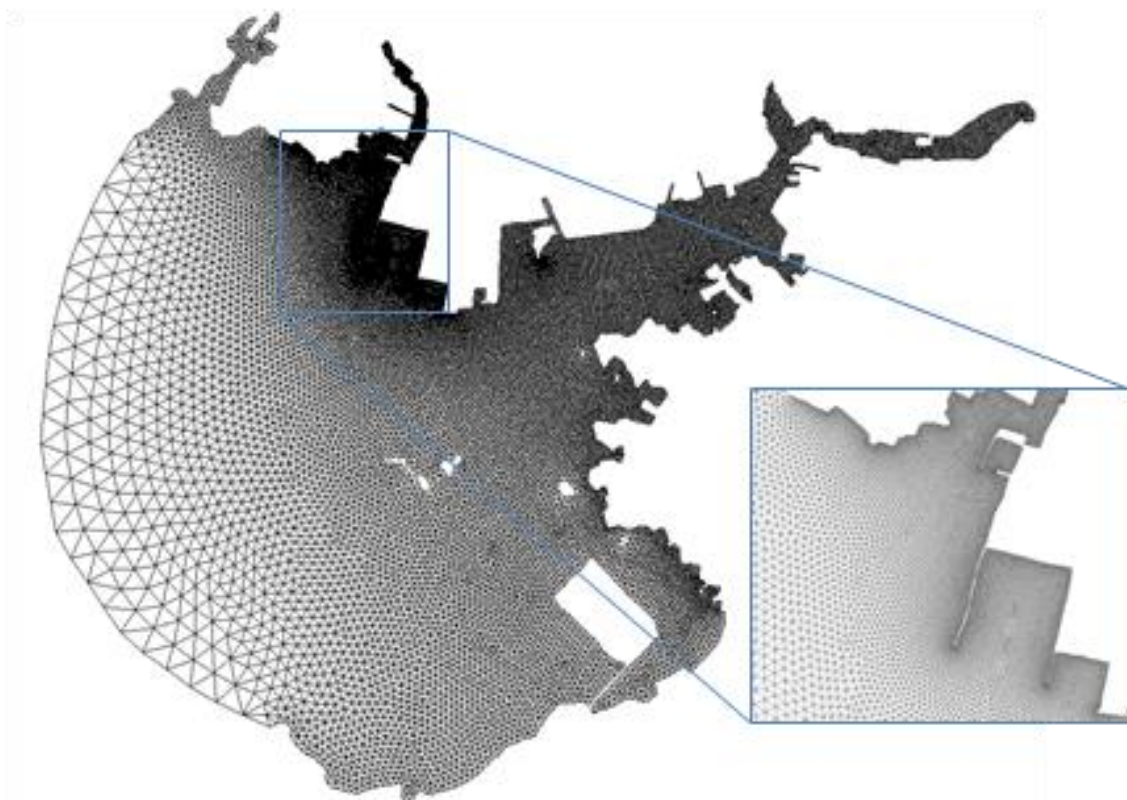


图 4.3-1 计算区域网格图

#### 4.3.1.3 项目海域水动力数值模拟

##### 1、模型验证

本次模拟选取了一个潮位（葫芦套港鱼码头）及六个潮流验证点（#1，#2，#3，#4，#5，A1）分别对模拟区域的潮位、流速流向进行了验证。本项目水文测站及鱼礁区计算点位分布图见图 4.3-2。

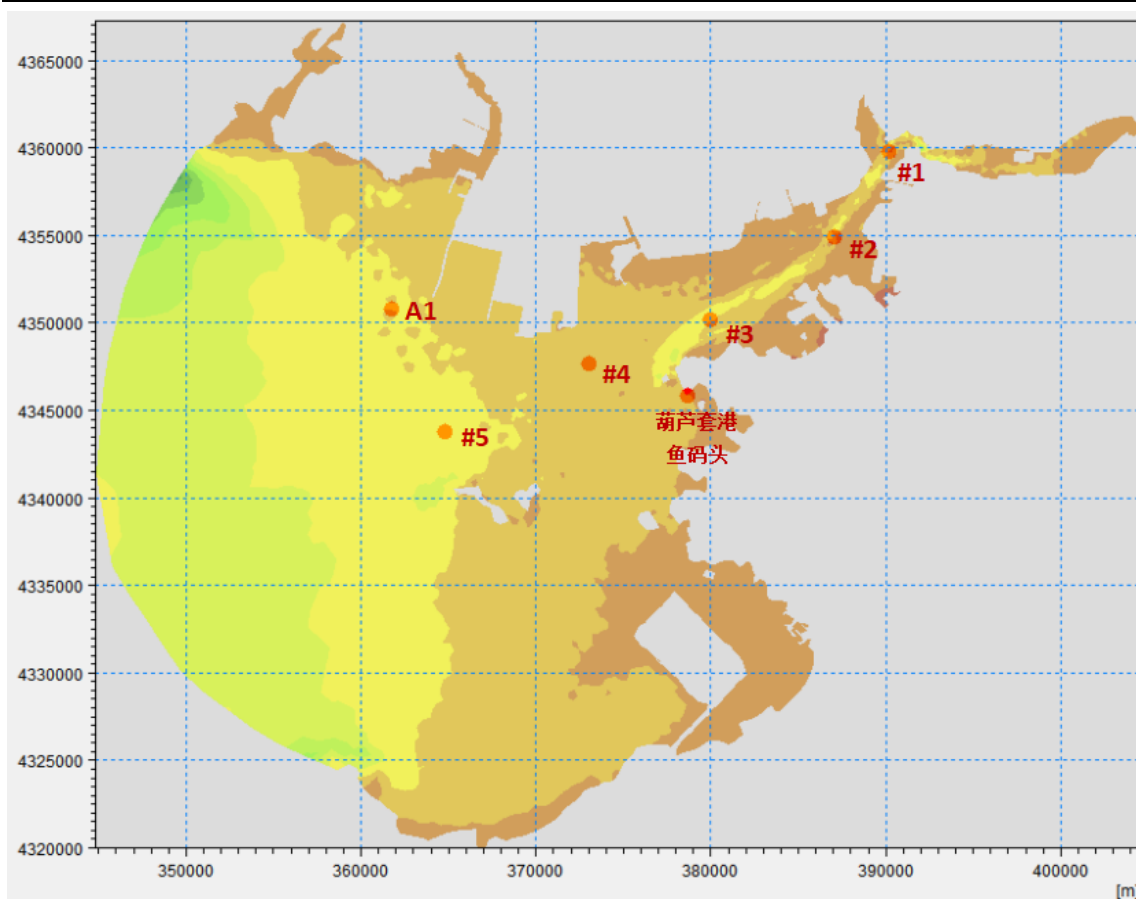
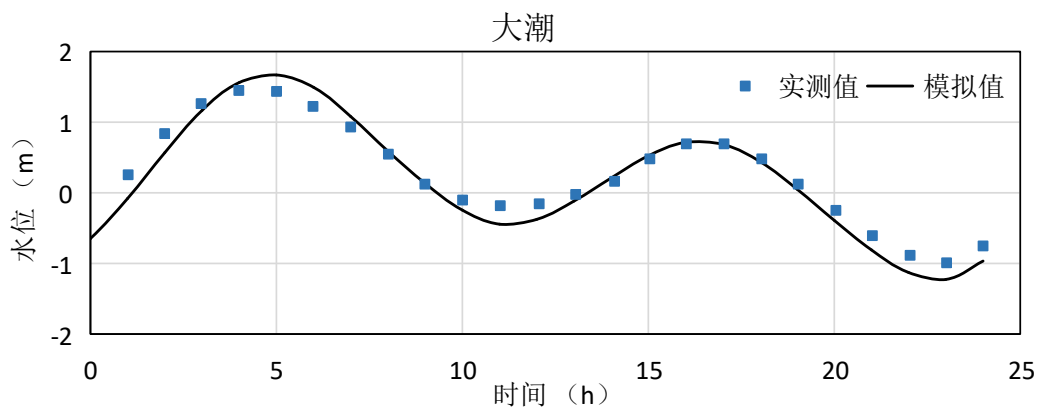


图 4.3-2 水文测站及鱼礁区计算点位分布图

由图 4.3-3 可以看出，模型模拟计算的潮位与实测值吻合度较高，误差在允许范围之内。图 4.3-4 及图 4.3-5 为大潮和小潮期，两个测点计算的流速、流向与实测值的对比图，结果显示模拟计算值和实测值较为吻合，说明了数值模型的计算精度以及可靠性。根据图 4.3-4 及图 4.3-5，大潮期四个站位的最大流速分别为 0.88m/s、0.88m/s、0.74m/s、0.68m/s 和 0.44m/s；小潮期四个站位的最大流速分别为 0.41m/s、0.40m/s、0.35m/s 和 0.35m/s；大潮期平均流速明显高于小潮期平均流速。



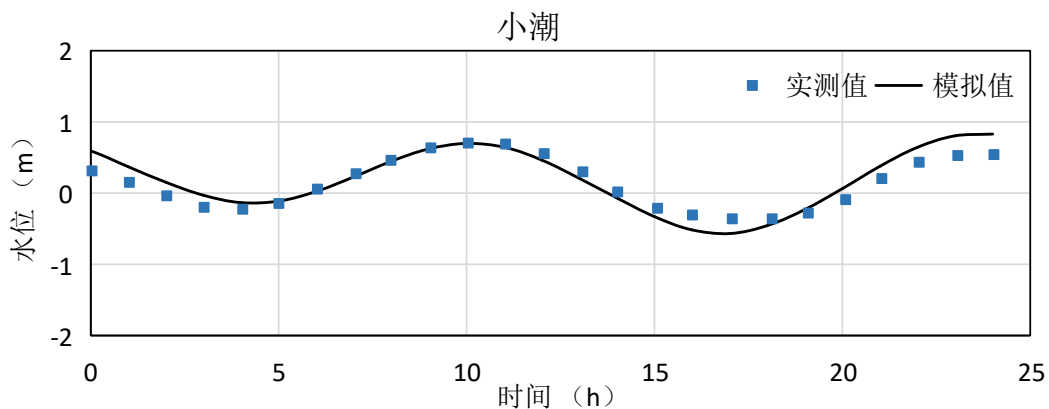
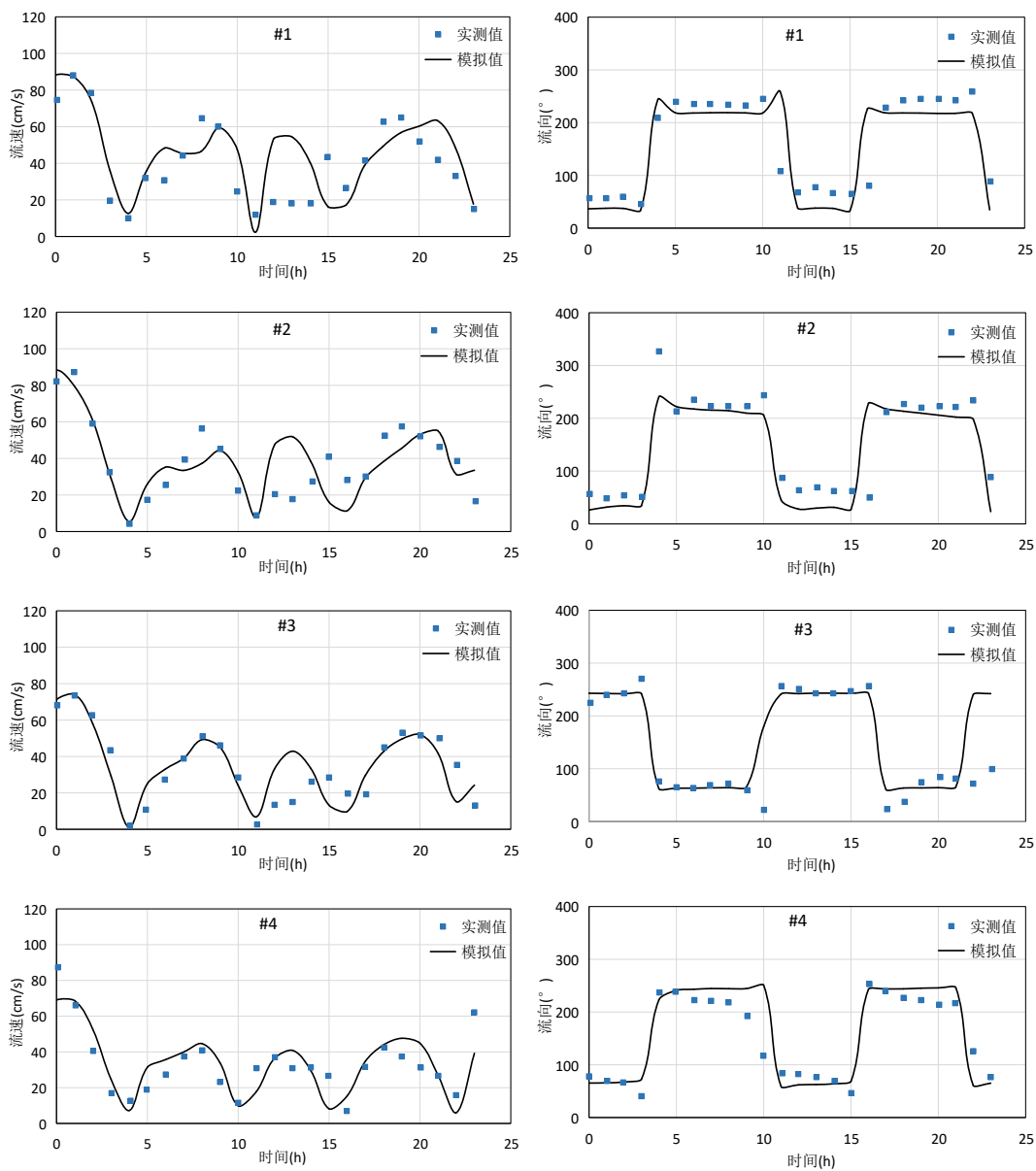


图 4.3-3 葫芦套港鱼码头测点潮位验证图



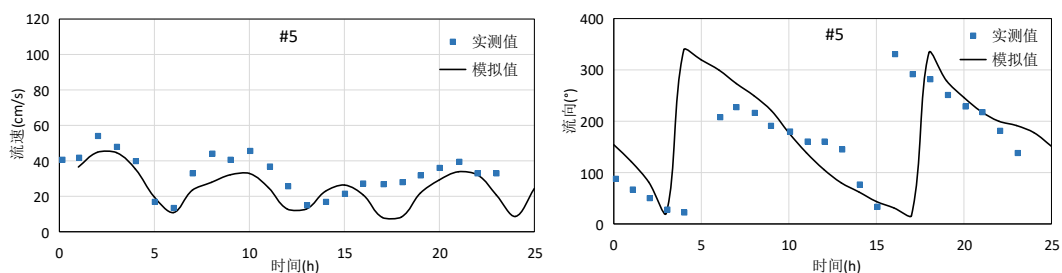


图 4.3-4 大潮期各测站流速流向验证图

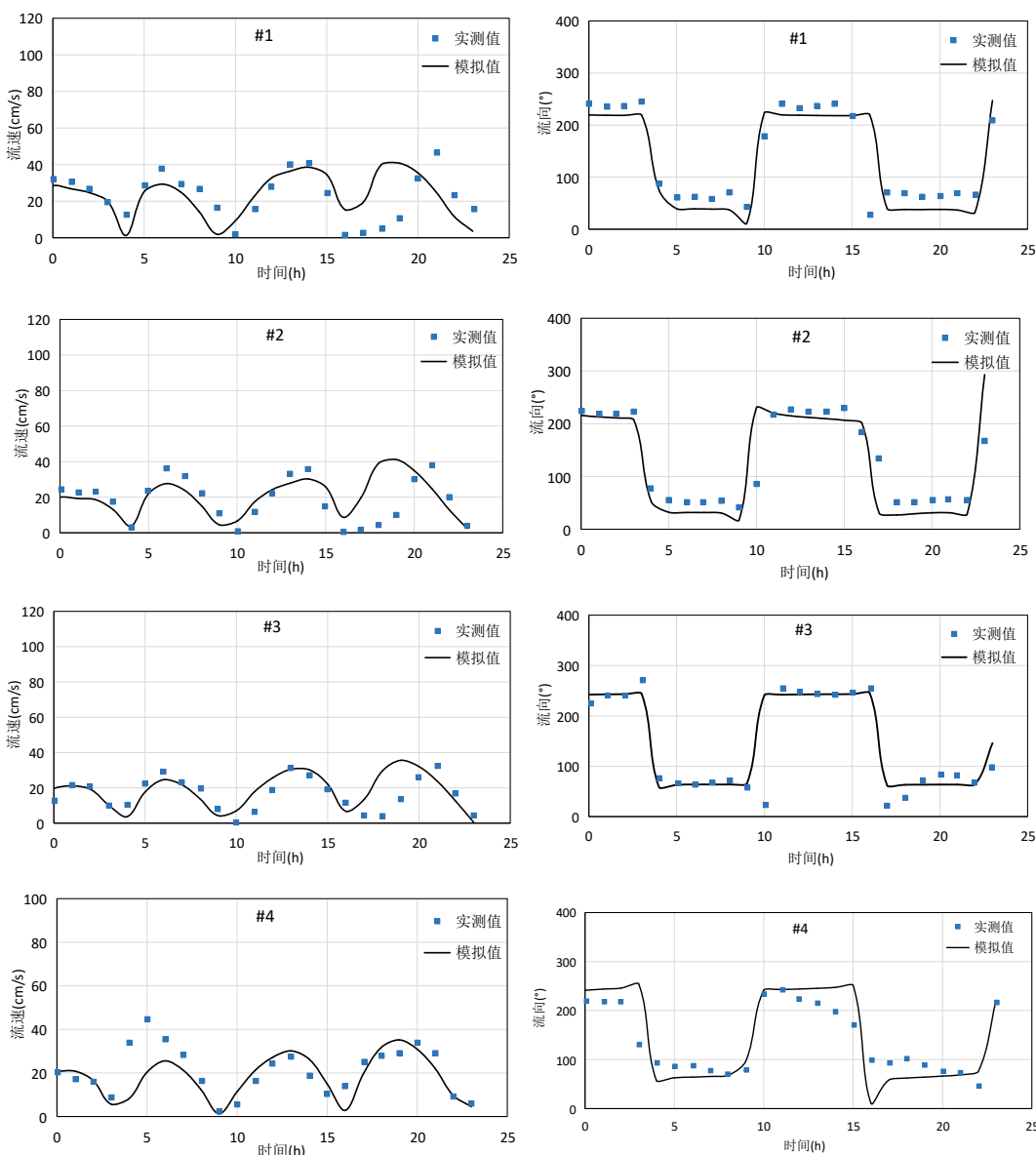


图 4.3-5 小潮期各测站流速流向验证图

## 2、工程海域工程前流场数值模拟

在对比计算潮位、流速、流向数据与实测值，验证模型计算可靠性的基础上，本文进一步对鱼礁投放前后当地海域流场变化进行了模拟分析。图 4.3-6 对比了鱼礁投放前后鱼礁区内模拟点 A1 的流速，从图中可以看出投放人工鱼礁后，鱼礁区

流速略有增大，但增大幅度在 0.1m/s 以内，增幅较小，而远离礁区的海域流速基本没有发生变化。

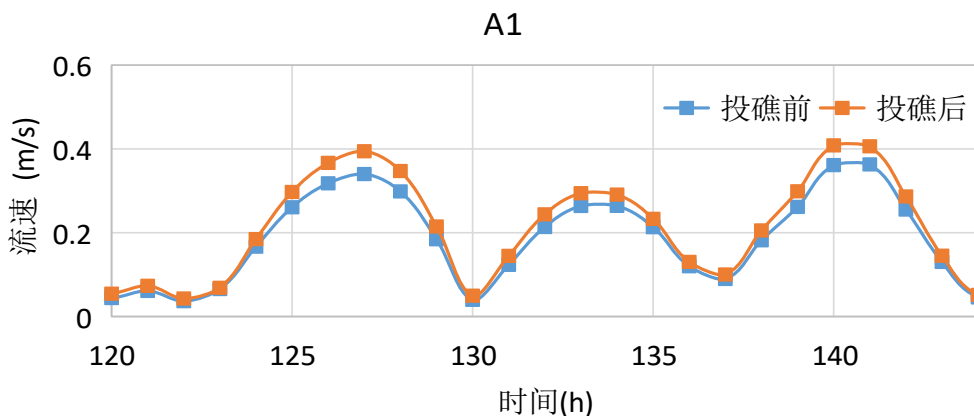
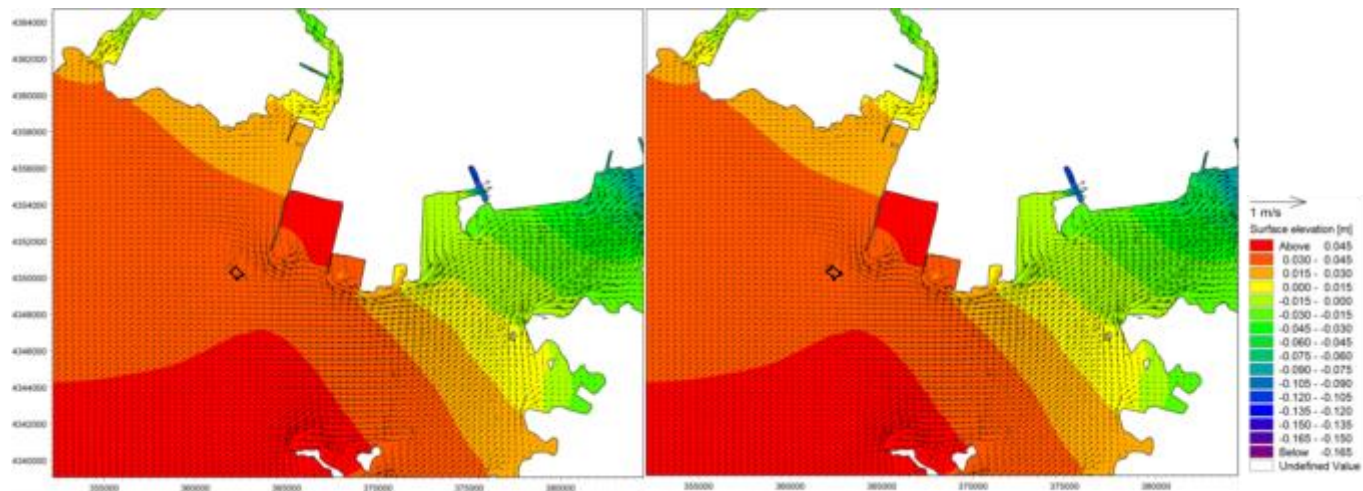
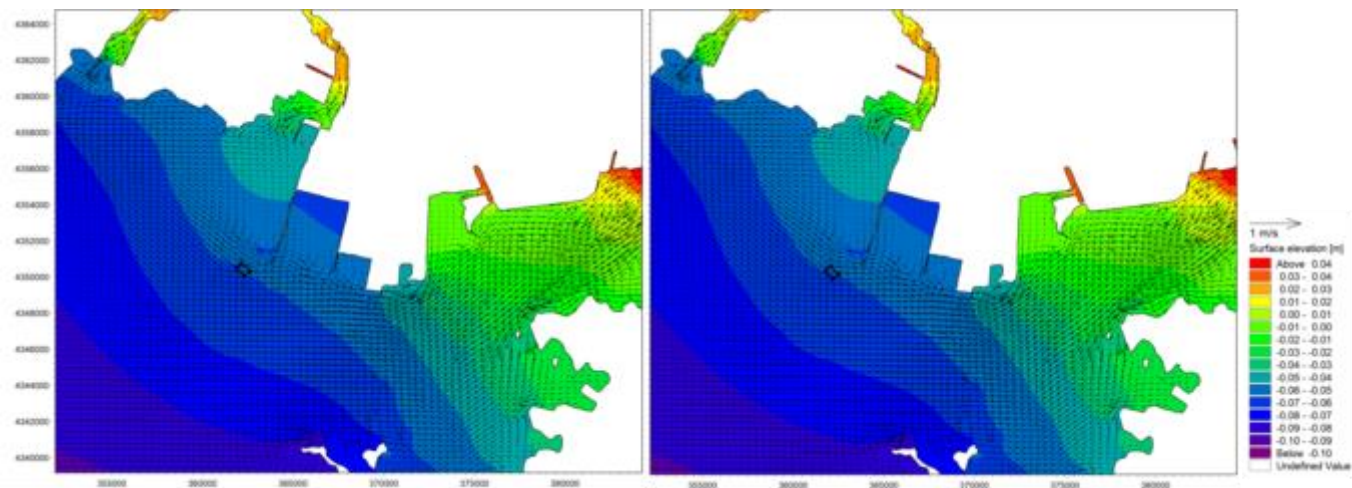


图 4.3-6 鱼礁投放前后流速对比图

考虑到海洋牧场海域平均水深在 8.0m，人工鱼礁投放海底造成当地水深降低，进而会对潮流产生轻微影响。图 4.3-7 为投放前和投放鱼礁后两种工况条件下大范围和小范围的涨急、落急时刻流场矢量图。由图 4.3-7 可知，鱼礁的投放并未对该海域的涨、落急时刻流场产生明显影响。总体上，鱼礁区水体流速在投礁前后并未产生显著差异，因此合理布放人工鱼礁不会对当地潮流特征产生较大影响。



(a) 未加鱼礁（左）和投放鱼礁后（右）涨急流场图



(b) 未加鱼礁（左）和投放鱼礁后（右）落急流场图

图 4.3-7 鱼礁投放前后流场对比图

### 4.3.2 地形地貌和冲淤环境影响

人工鱼礁属大型人造结构，海洋牧场的建设海域较大，大量人造鱼礁结构被投放在海洋底床上。由于海底地形受波流影响，泥沙的淤积和冲刷作用对海底底床的变化具有重要影响。为了充分发挥人工鱼礁的生态价值和经济价值以及尽可能减少成本投入，需要探究鱼礁设施是否受底床泥沙淤积和冲刷的影响，且人工鱼礁是否会显著改变底床冲淤现状，从而确定规划海域是否适合海洋牧场的建设。在完成前述海洋牧场示范区海域水文特征数值模拟分析的基础上，利用泥沙模块对示范区海域底床冲刷过程进行了模拟。

#### 4.3.2.1 泥沙控制方程

(1) 悬沙扩散方程：

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} + u \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} + v \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left( h D_x \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left( h D_y \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} \right) + Q_L C_L \frac{1}{h} - S \quad (4)$$

式中： $\bar{c}$ 为悬浮泥沙浓度（ $\text{g}/\text{m}^3$ ）； $u$ 、 $v$ 分别为 $x$ 、 $y$ 向流速分量（ $\text{m}/\text{s}$ ）； $D_x$ 、 $D_y$ 分别为 $x$ 、 $y$ 方向上的悬沙紊动扩散系数（ $\text{m}^2/\text{s}$ ）， $Q_L$ 为单位水平面积源流量（ $\text{m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ ）， $C_L$ 源浓度（ $\text{g}/\text{m}^3$ ）， $S$ 是沉积/侵蚀源汇项（ $\text{g}/\text{m}^3/\text{s}$ ）。

(2) 床面淤积计算

就粘性泥沙而言，床面淤积速率基于 Krone 公式计算：

$$S_D = W_s C_b P_d \quad (5)$$

式中： $W_s$ 为泥沙沉速，单位  $\text{m}/\text{s}$ ； $C_b$ 为近底含沙量，单位  $\text{kg}/\text{m}^3$ ； $P_d$ 为床沙淤积概率，认为与水流有效切应力呈正相关关系，即：

$$P_d = 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}, \quad \tau_b \leq \tau_{cd} \quad (6)$$

式中： $\tau_b$ 、 $\tau_{cd}$ 分别为水流底部切应力和床沙临界淤积切应力。

对于非粘性泥沙而言，床沙淤积速率基于下式表达：

$$S_d = - \left( \frac{\bar{c}_s - \bar{c}}{t_s} \right), \bar{c}_s < \bar{c}$$

$$t_s = \frac{h_s}{w_s} \quad (7)$$

$$\bar{c}_s = 10^6 \cdot F \cdot C_a \cdot S$$

$$F = c / c_a$$

式中： $\bar{c}_e$  为平衡浓度； $C_a$  为深度基准面处的悬浮泥沙浓度； $s$  为非粘性土密度； $h_s$  为沉降水深。

### (3) 床面侵蚀计算

就粘性泥沙而言，考虑床沙固结程度的床面侵蚀速率基于 Mehta et al 公式估算，对于固结粘性床沙有：

$$S_E = E \left( \frac{\tau_b}{\tau_{ce}} - 1 \right)^n, \quad \tau_b > \tau_{ce} \quad (8)$$

式中： $E$  为经验系数，单位  $\text{kg/m}^2/\text{s}$ ； $\tau_b$  为底床剪切力 ( $\text{N/m}^2$ )； $\tau_{ce}$  为侵蚀临界剪切力 ( $\text{N/m}^2$ )； $N$  为侵蚀能力。 $n$  为经验常数。

对于未固结粘性床沙侵蚀速率有：

$$S_E = E \exp \left[ \alpha (\tau_b - \tau_{ce})^{0.5} \right], \quad \tau_b > \tau_{ce} \quad (9)$$

式中： $\alpha$  为经验系数，单位  $\text{m/N}^{0.5}$ 。

非粘性床沙侵蚀速率基于下式表达：

$$S_g = -w_s \left( \frac{\bar{c}_g - \bar{c}}{h_s} \right), \quad \bar{c}_g > \bar{c} \quad (10)$$

### (4) 床面变形计算

床面变形基于以下公式：

$$\begin{aligned} Bat^{(n+1)} &= Bat^{(n)} + netsed^{(n)} \\ netsed^{(n)} &= \sum_{i=1}^m (D^{i(n)} - E^{i(n)}) \Delta t \end{aligned} \quad (11)$$

式中： $Bat^{(n)}$  为当前时间步水深； $Bat^{(n+1)}$  为下一时间步水深； $netsed^{(n+1)}$  为床面变形。

#### 4.3.2.2 泥沙模型参数设置

##### (1) 糙率系数

基于 Nikuradse 糙率系数和垂线平均流速推求水流底部剪切应力，对于沙质海岸取 2.5 倍的中值粒径，而对于淤泥质海岸，除了要考虑沙粒阻力，还需要考虑沙波阻力，一般取值为 0.001m。

## （2）泥沙粒径组分

在模型中，将床沙区分为砂质（0.063~2mm）、粗粉砂质（0.03~0.063mm）以及进入水体后存在絮凝的细颗粒泥沙（<0.03mm）三种组分。

## （3）底床分层

底床在垂向上的泥沙动力学性质随着深度变化，所以一般要对底床进行分层，每层分别给出泥沙性质参数。泥沙冲刷从表面第一层开始，只有当第一层完全冲刷侵蚀后，才会启动下面一层的计算。

根据以往的经验，结合本次工程底质情况，最表层取 0m，即初始的时候，仅作为落淤之用，第二层取 1m。

## （4）悬沙沉降速度

因模型中未加入盐度计算，在本次搭建的泥沙模型中将细颗粒泥沙的絮凝沉降问题采用《海港水文规范》推荐方法进行概话处理。即对于粒径小于 0.03mm 的细颗粒泥沙，相应絮凝沉速应介于 0.1-0.6mm/s 之间，模型取值计算中取中间点 0.3mm/s。

对于粒径大于 0.03mm 的泥沙，不考虑絮凝沉降的影响，相应沉速采用张瑞谨公式计算：

$$\omega_b = 4 \frac{k_2}{k_1} \frac{v}{d_{50}} + \sqrt{\left(4 \frac{k_2}{k_1} \frac{v}{d_{50}}\right)^2 + \frac{4}{3k_1} \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_{50}} \quad (12)$$

式中， $K_1$ 、 $K_2$  为经验系数，分别取值为 1.22 和 4.27。

本次构建的泥沙模型，相应划分的三组分，泥沙沉速取值分别为 0.008mm/s, 0.0003mm/s, 0.0001mm/s。

## （5）悬沙临界淤积切应力

因粘性泥沙的模型的淤积模式基于 Krone 提出的理论，模型的基本假定为：泥沙颗粒沉降到底部时会以一定的概率沉积下来，其沉积概率在 0-1 之间变化。

悬沙临界淤积切应力一般取值为 0.05-0.1N/m<sup>2</sup>。本次数值模型中经过模型率定取为 0.07N/m<sup>2</sup>, 0.05N/m<sup>2</sup>, 0.01N/m<sup>2</sup>。

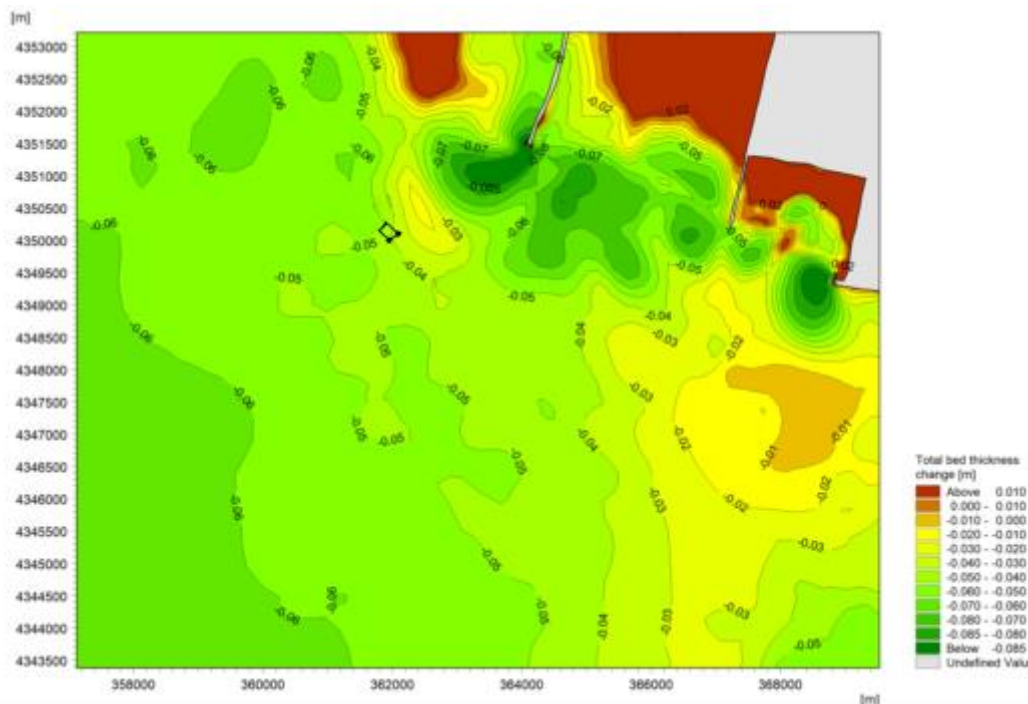
## （6）悬沙临界冲刷切应力

冲刷速率一般取决于底床的物理化学性质，本次数值模型中取值为 0.000001kg/m<sup>2</sup>/s。对于床面第一层，即半固结层， $\tau_{ce}$  取值为 0.12N/m<sup>2</sup>；对于床面第二层，即硬泥层， $\tau_{ce}$  取值为 0.15N/m<sup>2</sup>。

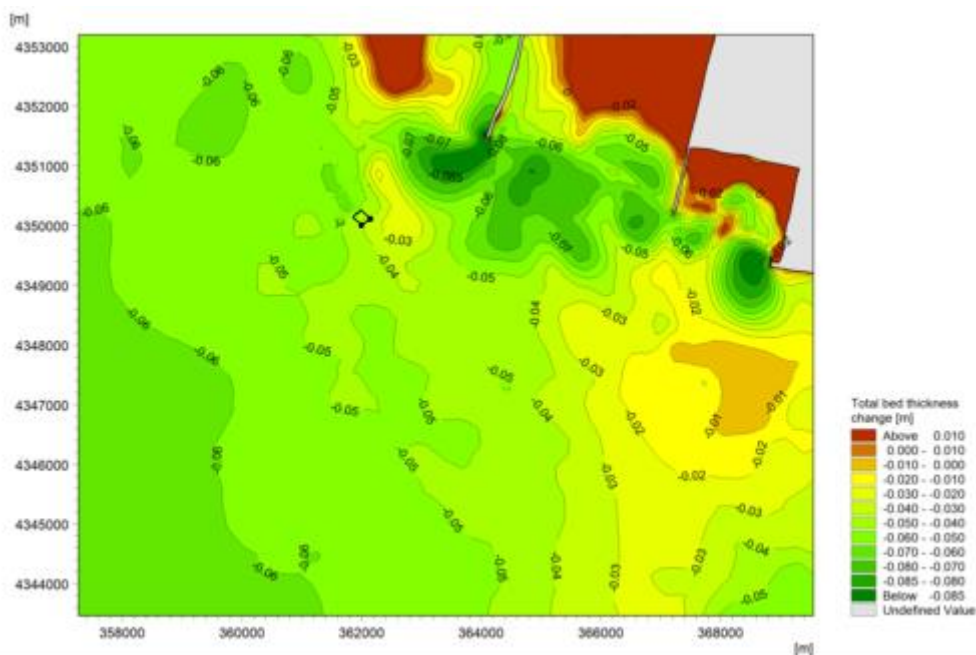
在完成前述海洋牧场海域水文特征数值模拟分析的基础上，利用泥沙模块对示范区海域底床冲刷过程进行了模拟。图 4.3-10 为该海域流场基础上数值模拟得到的泥沙冲淤情况。其中，正值代表淤积，负值代表冲刷，0 值则为不冲不淤。

### 4.3.2.3 预测结果分析

本项目的人工鱼礁投放工程大致位于大连市瓦房店市南部海域。图 4.3-8 为该海域流场基础上数值模拟得到的泥沙冲淤情况。其中，正值代表淤积，负值代表冲刷，0 值则为不冲不淤。在涨落潮潮流的作用下，图 4.3-8（a）为工程前冲淤态势分布图，由图可以看出，投放鱼礁前，鱼礁区域附近海域处于冲刷状态，冲刷强度约在.01-0.02m 间变化。图 4.3-8（b）为鱼礁建成后工程海域的年冲淤态势分布图，由图可以看出，投放鱼礁后，工程周边的冲淤态势与工程前大致接近，没有明显变化，鱼礁区冲淤约强度在 0.03-0.05m/a 间变化。本鱼礁工程区域外围约 1.0-1.5km 以外区域，鱼礁建成前后的冲淤强度变化在 0.005m/a 以内，对周边海域冲淤态势已基本无明显影响。考虑到数值模拟的结果是年冲淤变化量，但随着冲淤的进行冲淤量会逐渐变小，在鱼礁区逐渐达到冲淤平衡状态，因此鱼礁布设长期来看不会引起海域引起海床变化。一般来说，海洋工程实施后达到冲淤平衡的时间约为 3-6 年。计算结果表明：人工鱼礁的布放不会对海床地形演变产生显著影响。



(a) 工程前



(b) 工程后

图 4.3-8 工程海域底床泥沙冲淤模拟图

### 4.3.3 海水水质环境影响分析

#### 4.3.3.1 施工期水环境影响分析

##### 1、悬浮物浓度场数学模型

在施工过程中，较粗泥沙很快沉降海底，较细泥沙颗粒较长时间悬浮于水体中并随海流输移扩散，形成悬浮泥沙场。目前海洋牧场建设工程针对人工鱼礁的投放尚无统一标准，人工鱼礁构件采用吊放沉底的方式，此过程引起的悬浮泥沙含量较低，参照抛石工程设定源点悬沙浓度。

悬浮物的输移扩散模式，采用考虑悬浮物沉降的二维输移扩散方程。

$$\frac{\partial P}{\partial t} + U \frac{\partial P}{\partial y} + V \frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left( D_x \frac{\partial P}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( D_y \frac{\partial P}{\partial y} \right) + S_d + S_s \quad (13)$$

式中： $D_x$ 、 $D_y$  分别是  $x$  和  $y$  方向上的水平涡动扩散系数，采用经验公式  $D_i = K \Delta X_i U_i$ 。这里， $K$  为经验系数，这里取 0.05； $\Delta X_i$  分别为  $x$  和  $y$  方向的网格尺度； $U_i$  分别为  $x$ 、 $y$  方向的速度。 $S_d$  是沉降项， $S_s$  是源强项。

求解扩散方程（1-6）的边界条件为：

$$\text{流出时段满足：} \frac{\partial P}{\partial t} + V_n \frac{\partial P}{\partial n} = 0 \quad (14)$$

$$\text{流入时段满足：} P = P^* \quad (15)$$

$P^*$ ——开边界处海水 SS 的背景浓度值，这里设为 0。

数值差分采用 QUICKEST 格式，悬浮物模拟时间步长同潮流场一致。

## 2、施工期悬浮物源强计算

人工鱼礁工程投放礁体扰动底床形成的悬浮物的计算没有明确规定，本项目采用类比法，选用海洋工程中抛石挤淤扰动底床形成的悬浮物公式计算。在实际的人工鱼礁投放过程中，采用驳船到指定海域进行石料礁投放，其引起的海域底部悬浮泥沙源强要远远小于抛石情况。本项目人工鱼礁礁体总体积为 3.1500 万  $m^3$ ，每个单位礁均为聚堆投放，因此，石料礁的投放对海底底床扰动仅限于底床接触的部分，与底床接触的部分约为总体积的三分之二。本项目施工过程中投放具有一段时间间隔，因此引起的海域底部悬浮泥沙源强要远远小于计算结果。

人工鱼礁投放扰动底床形成的悬浮物源强按下式计算：

$$S_1 = (1 - \theta_1) \times \rho_1 \times \alpha_1 \times P_1$$

式中： $S_1$ ——人工鱼礁投放扰动底床形成的悬浮物源强（kg/s）；

$\theta_1$ ——沉积物的天然含水率（%，取 35.55%，根据表层沉积物检测数据含水率平均值）；

$\rho_1$ ——沉积物中颗粒物湿密度（ $kg/m^3$ ，取  $1200kg/m^3$ ，根据表层沉积物检测数据平均值）；

$\alpha_1$ ——沉积物中悬浮物颗粒所占百分率（%，取 35%，根据表层沉积物检测数据粒级含量平均值）；

$P_1$ ——人工鱼礁投放的强度（ $m^3/s$ ，取  $0.006m^3/s$ ）。

根据计算可得，本项目人工鱼礁投放的悬浮物平均源强为 1.62kg/s。

投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较快扩散，对周边海水水质影响较小。

## 3、预测结果分析

利用 MIKE 21 FM Sand Transport 模块对人工鱼礁投放过程中的悬浮泥沙分布情况进行了模拟。目前海洋牧场建设工程针对人工鱼礁的投放产生的悬浮泥沙计算尚无统一标准，人工鱼礁采用抛放沉底的方式，此过程引起的悬浮泥沙含量较低，因此选择最不利的情况进行计算。本项目海域悬浮泥沙扩散范围图见图 4.3-9。

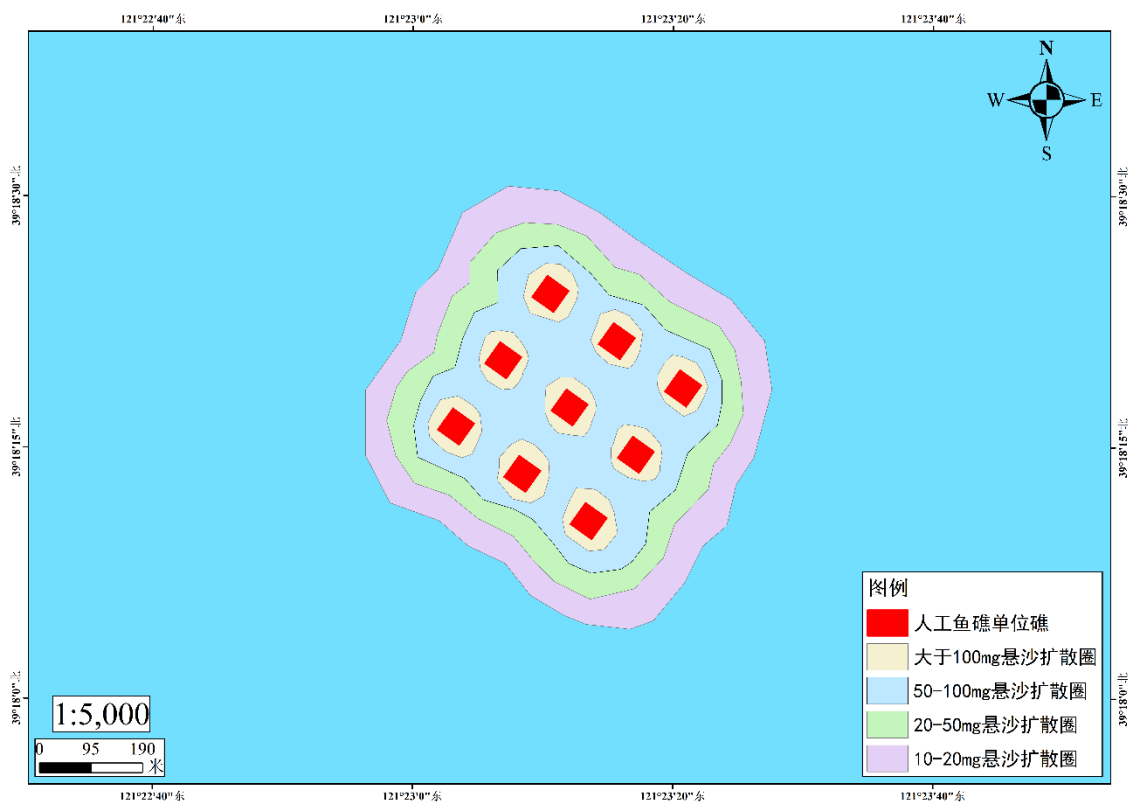


图 4.3-9 项目海域悬浮泥沙扩散范围图

人工鱼礁投放产生的悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L 的海域面积最大值分别为 0.1656km<sup>2</sup>、0.1148km<sup>2</sup>、0.0745km<sup>2</sup>、0.0602km<sup>2</sup>。悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见表 4.3-1。

表 4.3-1 人工鱼礁投放悬浮沙影响范围统计表

大于 10mg/L		大于 20mg/L		大于 50mg/L		大于 100mg/L	
最大外包 络线面积 (km <sup>2</sup> )	离工程 边界的最远距 离 (km)	最大外包 络线面积 (km <sup>2</sup> )	离工程 边界的最远距 离 (km)	最大外包 络线面积 (km <sup>2</sup> )	离工程 边界的最远距 离 (km)	最大外包 络线面积 (km <sup>2</sup> )	离工程 边界的最远距 离 (km)
0.1656	0.22	0.1148	0.18	0.0745	0.10	0.0602	0.05

本项目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，根据大潮期在施工区连续投放鱼礁的悬浮泥沙所形成的最大运动半径，从图 4.3-9 可以看出，投礁时造成的悬浮泥沙由中心向四周扩散，浓度逐渐降低，投礁区中心最大悬浮泥沙浓度约为 100g/m<sup>3</sup>。悬沙扩散基本随着潮流运动，悬沙浓度随着远离鱼礁投放区迅速减小，悬浮泥沙浓度为 10mg/L 的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 < 0.22km。瓦房店市已建设多处海洋牧场示范区，根据人工鱼礁的投放经验来看，悬浮泥沙的影响高度有限，不会对项目周边海域海面浮筏

养殖和底播养殖产生不利影响。人工鱼礁的投放引发局部上升流，将海域底层的营养物质带至中上层水域，营养物质被浮游植物有效利用，利于浮游植物和浮游动物的群落繁殖，水域饵料生物得以丰富，海域初级生产力和次级生产力大大提高，渔业资源生物资源量随之增大。同时，投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较快扩散，其环境影响是可以接受的。

#### **4、施工队伍产生的生活污水**

施工队伍产生的生活污水包括施工人员陆域生活污水和施工船舶生活污水。施工人员生活污水集中收集，定期用污水槽车运至污水处理厂进行处理，不排放入海。

#### **5、船舶含油污水**

船舶含油污水定期接收上岸处理，交由具有相关资质的单位处理，不排放入海。

#### **6、固体废物**

施工人员陆域生活垃圾集中存放，统一收集，日产日清，交由环卫部门处理。施工船舶维修保养等过程产生的废润滑油、含油抹布，定期接收上岸处理，交由具有相关资质的单位处理。

综上所述，本项目施工期产生的污染物均采取处置措施处理，不直接排海，不会对海洋水质环境产生直接的影响，施工过程产生微量的悬浮泥沙扩散，也会随着施工的结束而消失，对项目所在海域以及周边海域海水水质影响极小。

#### **4.3.3.2 运营期水环境影响分析**

本项目选用石料礁，石料礁为天然石块，具有污染小、成本低、易购置、增殖效果显著等优点。运营期主要是对投放的礁体进行维护和管理，不会排放污染物入海。运营期不涉及生产过程，无相关污染物产生。

因此，本项目运营期不会对项目附近海域的水环境造成不利影响，不会改变项目附近海域的海水水质质量。

#### **4.3.4 海洋沉积物环境影响分析**

##### **4.3.4.1 施工期海洋沉积物影响分析**

本项目施工过程对海域沉积物环境的扰动主要表现在礁体投放产生的悬浮泥沙在随潮流涨落运移过程中，其粗颗粒部分将迅速沉降与工程区附近海底，而细颗粒部分在随潮流向运移过程中遇到涨息趋于零而慢慢沉降于海底，引起局部海

域表层沉积物环境的变化。由于礁体投放产生的悬浮泥沙来源于附近海域表层沉积物本身，所以施工过程不会对沉积物环境产生较大影响，产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量基本保持现有水平。根据沉积物现状调查结果可知，项目周边海域的沉积物环境状况良好。

因此，本项目施工期海域沉积物的质量基本不受影响。

#### 4.3.4.2 运营期海洋沉积物影响分析

本项目选用石料礁。石料礁为天然石块，具有污染小、成本低、易购置、增殖效果显著等优点。运营期主要是对投放的礁体进行维护和管理，不会排放污染物入海。因此，运营期不涉及生产过程，无相关污染物产生。

因此，本项目运营期不会对项目附近海域的海洋沉积物环境造成不利影响，不会改变项目附近海域的沉积物质量。

#### 4.3.5 海洋生态环境影响分析

##### 4.3.5.1 施工期对海洋生态环境影响分析

###### 1、施工期由于礁体投放引起的局部海域悬浮物增加以及对生物的驱赶作用

###### (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，项目建设期间，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度下降，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。本项目人工鱼礁的投放方式为抛投，抛投的方式使人工鱼礁在投放过程中对底层沉积物扰动很小。通过模拟计算，项目建设产生的悬浮泥沙最大扩散距离（指 10mg/L 的悬浮泥沙增量）不超过 0.22km。悬浮泥沙扩散影响只是发生在是施工期，本项目工期较短，引起的悬浮物并不明显，并且在施工停止后一定的时间内，可以恢复到该海域本底浓度。并且人工鱼礁的投放可引发海域局部上升流，将海域底层的营养物质带至中上层水域，营养物质被浮游植物有效利用，利于浮游植物和浮游动物的群落繁殖，水域饵料生物得以丰富，海域初级生产力和次级生产力大大提高，渔业资源生物资源量随之增大。因此，石料礁投放可兼具增殖底栖生物和养护渔业资源的功能，为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所，逐渐形成良性循环的海洋生态环境，能够保护渔场环境，提高海域生物多样性。

综上所述，本项目施工作业产生的悬浮物不会对海洋浮游生物产生较大影响。

## （2）对游泳动物的影响

悬浮物含量增加，对游泳动物的分布也有一定的影响。游泳动物是海洋生物中的一大类群，还有那个鱼类是其典型代表，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。室内生态研究表明，悬浮物含量在300mg/L水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活3-4周，悬浮物含量在200mg/L以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。工程不会产生悬浮物含量高浓度区，不会造成成体鱼类死亡，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳动物的回避效应将使工程区海域的生物量有所下降，从而影响该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。至于经济鱼类等，由于移动性较强，本项目施工产生的悬浮泥沙增量不会对其产生明显影响。随着本项目工程的结束，游泳生物会自行游回该海域，游泳动物的种类和数量会逐渐得到恢复。

因此，本项目施工期间产生的悬浮泥沙不会对游泳动物产生较大的影响。

### 2、施工期礁体投放占用部分水域对海洋生态环境的影响

礁体投放会占用部分海域，施工期对海底产生扰动，但人工鱼礁为礁体的自然堆放，一次性礁体投放施工占用海域对底栖生物产生一定扰动，但礁体投放对海域占用造成的底栖生物的损失只是暂时的，就长期而言，礁区是适应及促进底栖生物生长的。人工鱼礁投放后会聚集并附着大量的海洋生物，尤其是底栖生物。且本项目采用石料礁具有良好的集鱼、增殖效果。在施工期间施工单位应加强监督管理工作，注意文明施工，尽力减少扰动，减少悬浮物对所在海域生态环境的影响。

因此，本项目在施工期对生态环境产生的影响较小，施工期间礁体投放占用部分水域对海洋生态环境的影响是可以接受的。

### 3、施工期废水和固体废物对生态环境的影响

施工期生活污水污染物主要有大小不等的悬浮物和溶解性的氮、磷与有机物等，这些物质是造成区域性富营养化的主要因素。本项目所在区域为二类水质，如果对生活污水不加以收集处理，任意排放，将造成本地区局部地段氮、磷等无机盐类和有机物质海域内的积累，在气温高、营养盐丰富的适宜条件下，可能会引起“赤潮生物”的爆发式繁殖，导致赤潮的发生，造成生态系统的严重破坏。

故此，施工船舶实施“铅封”管理，并设置油污水储箱收集储存含油污水，定期送岸交由有资质的单位接收处理，禁止施工船舶油污水未经处理直接排放入海。本项目施工期间的施工废水全部回岸处理，不排放入海。

施工人员产生的生活垃圾包括陆域生活垃圾和海上施工生活垃圾，施工人员产生的生活垃圾集中存放，统一收集，日产日清，交由环卫部门处理。施工船舶维修保养等过程产生的废润滑油、含油抹布，定期接收上岸处理，交由具有相关资质的单位处理，均不排放入海。

总的来说，本项目在施工期对生态环境产生影响较小。

#### 4.3.5.2 运营期对海洋生态环境影响分析

人工鱼礁建设是一项海洋生态环境的修复工程。本项目人工鱼礁的投放，能有效阻止违规的底拖网作业，为鱼类生长建设一个良好安全的“生活小区”；可以提供仔稚鱼庇护及鱼类栖息、索饵和产卵场所，增殖与保护渔业资源，有效地保护鱼类幼体，提高成活率，有助于资源成倍或数十倍增长；投放鱼礁后，可以为海藻提供生长繁殖场所，起到净化海洋生态环境的作用，增殖并保护渔业资源。因此投放人工鱼礁，建设“海底森林”，为海洋生物提供庇护、栖息、索饵及产卵场所，使渔业生物资源得到较好修复。

本项目选用石料礁为天然石块，不含其它有害物质。运营期主要活动为维护和管理，运营期间建设单位对工程海域进行看护管理，不会排放污染物入海。运营期有潜水员下水或使用侧扫声呐系统等对海洋牧场投礁建设区域进行海底勘测，检查礁体连接和整体稳定性情况。因此，运营期不涉及生产过程，无相关污染物产生，不改变原有海洋生态环境，不会对周边海域环境质量产生不利影响。并且人工鱼礁的建设能够对生态环境进行优化，保护并增殖渔业资源。

因此，本项目运营期间对项目及周边海域生态环境带来正面的生态效应。

#### 4.3.6 项目建设对周边敏感目标的影响分析

##### 4.3.6.1 周边敏感目标的情况介绍

本项目人工鱼礁建设地点位于辽宁省大连市瓦房店市南部海域，根据“三区三线”和经与海洋主管部门了解资料显示，本项目不在生态保护红线范围内，项目周边敏感目标为“辽宁大连斑海豹国家级自然保护区”，最近距离约为 5.7km，见图 4.3-10。

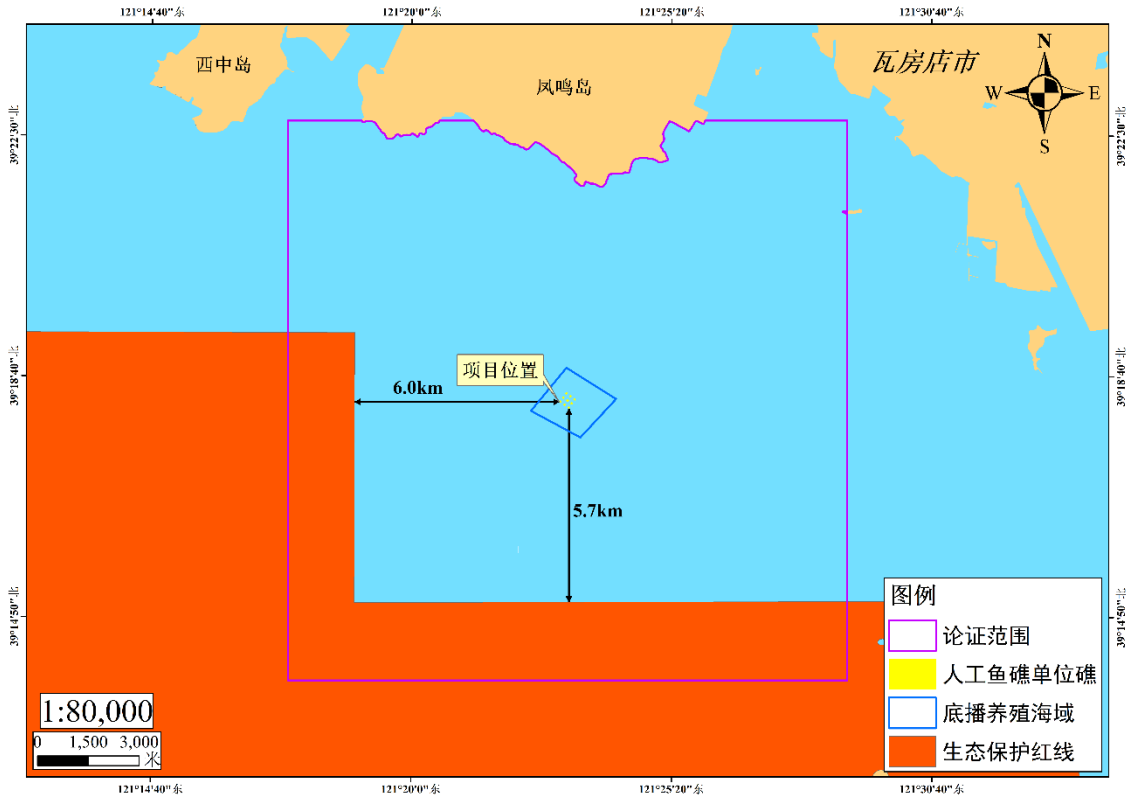


图 4.3-10 项目所在海域与“三区三线”叠置图

#### 4.3.6.2 施工期对周边敏感目标的影响分析

本项目位于大连市瓦房店市南部海域，通过投放人工鱼礁建设海洋牧场，本项目人工鱼礁的船舶运输从拉树山渔港出港后，在既定航道上航行，不会偏离航道，不会穿越辽宁大连斑海豹国家级自然保护区，通过航道以最近的距离到达项目所在海域进行施工。

根据本项目水文动力预测可知，本项目鱼礁投放并未对该海域的涨、落急时刻流场产生明显影响。总体上，鱼礁区水体流速在投礁前后并未产生显著差异，距离投礁区较远的点基本不再受到鱼礁的影响。本项目鱼礁建成后，工程周边的冲淤态势与工程前大致接近，基本没有明显变化，仅在鱼礁分布区域冲刷强度分布略有变化。一般来说，海洋工程实施后达到冲淤平衡的时间约为3-6年。因此人工鱼礁的布放不会对海床地形演变产生显著影响。

本项目人工鱼礁投放会产生悬浮泥沙，由于人工鱼礁投放过程缓慢且平稳，所以施工过程中产生的悬浮泥沙很少。根据预测结果，悬浮泥沙的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 $<0.22\text{km}$ ，总体来看，悬浮泥沙影响范围不大，影响程度较轻微，对辽宁大连斑海豹国家级自然保护区的环境造成影响在可接受范围内。同时本项目投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较

快扩散，并且在施工停止后一定的时间内，可以很快恢复到该海域本底浓度。本项目施工期建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。不会对周边海域环境质量产生不利影响。

因此，本项目施工期对“辽宁大连斑海豹国家级自然保护区”的影响较小。

#### 4.3.6.3 运营期对周边敏感目标的影响分析

本项目运营期间进行维护和管理，不涉及生产过程，无相关污染物排放入海。人工鱼礁可以提供仔稚鱼庇护及鱼类栖息、索饵和产卵场所，增殖与保护渔业资源，有效地保护鱼类幼体，提高成活率；投放生态礁后，可以为海草、海藻提供生长繁殖场所，起到净化海洋生态环境的作用，对保护区域渔业资源、整治和修复海域生态环境具有重要的意义，对底栖生境恢复及渔业资源的恢复具有重要作用。

因此，本项目运营期不会对“辽宁大连斑海豹国家级自然保护区”造成不利影响。

综上所述，本项目用海会对周边敏感目标的影响较小。

## 4.4 项目用海风险分析

本项目为人工鱼礁建设项目，施工期的环境事故风险隐患主要为施工船舶对附近水域渔船通航安全的影响和施工船舶燃油泄露风险及风暴潮、海冰等的自然灾害风险。本报告 8.3 节针对可能发生的风险制定了相应的对策措施，可以尽量避免或降低风险分析发生的概率。

### 4.4.1 船舶碰撞风险分析

施工期环境事故风险隐患主要为施工船舶与周围作业渔船发生碰撞，以及施工人员操作不当等，造成船舶燃油泄露，污染海洋环境。

本项目施工人员在施工船行进操作过程中，注意控制船速，同时观察周边的船舶来往情况的前提下，在严格按照安全规范操作和施工的条件下，发生海上船只碰撞事故的概率较低。

### 4.4.2 溢油影响分析

燃料油泄露在海面形成油膜以后，受到破碎波的作用，使一部分以油滴形式进入海水形成分散油，另外，由于机械动力，如涡旋、破碎浪花、湍流等因素，使油和水激烈混合，形成油包水乳物和水包油乳化物。这两种作用都将增加水质

的油类浓度，特别是上层水中的浓度将明显增加。

据有关资料及室内的模拟实验表明，油膜由分散作用和乳化作用而引起的海水上层油类浓度增加值可超过 0.050mg/L 的二类海水水质标准。在近岸水域，由于粘附在岩石沙滩上油在波浪的往复作用，水质中油类浓度将大大增加，将超过 0.3mg/L 的三类海水水质标准。

另外，由于油膜覆盖，将影响到海水与大气间气体的交换，致使溶解氧减小。同时，溢油后，油的重组分可自行沉积或粘附在海区悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面，从而对底质造成影响。

燃料油入海后的漂移方向和影响范围，主要取决于溢油量、溢油地点和海域涨落潮流、时间风况等因素的作用，以及采取措施的及时性和有效性程度。如发生船舶燃油泄漏，可能会对附近海域的养殖区以及海洋生态环境造成一定影响。

#### 4.4.3 淤积风险分析

根据 4.3.2 节冲淤环境数值模拟结果，本项目建设造成投礁海域水深条件和海底环境发生微小变化，投放鱼礁后，工程周边的冲淤态势与工程前大致接近，没有明显变化，鱼礁区冲淤约强度在 0.03-0.05m/a 间变化。本鱼礁工程区域外围约 1.0-1.5km 以外区域，鱼礁建成前后的冲淤强度变化在 0.005m/a 以内，对周边海域冲淤态势已基本无明显影响。人工鱼礁的布放不会对海床地形演变产生显著影响。

因此，人工鱼礁的建设对海域的泥沙冲淤不产生显著影响。

#### 4.4.4 海冰风险分析

海冰灾害是我国渤海及黄海北部海域的主要海洋灾害之一。海冰灾害不仅能造成严重的经济损失，而且能阻碍航运，威胁船只和海上建筑物的安全，影响渔业、养殖业及其他海上活动。

根据《2023 年中国海洋灾害公报》，2022-2023 年冬季，我国海冰冰情较常年略偏轻，冰级 2.5 级。渤海和黄海海域受海冰影响，海冰最大分布面积 24191km<sup>2</sup>，出现在 2023 年 1 月 25 日。辽东湾海冰最大分布面积 13283km<sup>2</sup>，出现在 2023 年 1 月 24 日；浮冰外缘线离岸最大距离 59n mile，出现在 2023 年 2 月 8 日。渤海湾海冰最大分布面积 4800km<sup>2</sup>，出现在 2023 年 1 月 25 日；浮冰外缘线离岸最大距离 12n mile，出现在 2023 年 1 月 25 日。浮冰外缘线离岸最大距离 22n mile，出现在 2023 年 1 月 28 日。黄海北部海冰最大分布面积 5625km<sup>2</sup>，出现在 2023 年 1 月 28 日；浮冰外缘线离岸最大距离 24n mile，出现在 2023 年 2 月 4 日。

据辽东湾沿岸海洋观测站资料统计，渤海湾北部初冰期为 11 月 17 日，终冰期一般为 3 月 22 日，平均冰期 120 天，冰期最长和最短分别为 149 天、113 天，温坨子、红沿河沿岸一带初冰期限为 12 月 23 日，终冰期为 3 月 4 日，冰期最长、最短分别为 105 天、36 天。

渤海湾北部至长兴岛沿岸海区固定冰宽 0.5-3km，最大宽度 5-8km，冰厚 0.2-0.6m，最大厚度 0.8m 以上，堆积高度 2-3m，最大达 5m。鲅鱼圈一带海岸固定冰期为 60 天。

本项目位于大连市瓦房店市南部海域，所在海域开阔，距离岸线有一定的距离。本项目海域水深在 7.8-8.2m 之间，人工鱼礁礁体高度不超过 2m，鱼礁礁体顶部距离海面距离约 5m 以上距离，项目海域结冰期海面所形成的浮冰不会对项目所投放的人工鱼礁产生影响。

本项目海域在进入结冰期时，为保障养殖设施安全，建设单位应加强管理，密切关注海冰的预报预警，做好相应的“防海冰预案”，不进行人工鱼礁的投放及海珍品采捕等相关生产活动，最大程度地减少海冰灾害的发生。

因此，本项目在做好相应的风险防范措施后，可减轻海冰灾害的影响。

## 5 海域开发利用协调分析

### 5.1 海域开发利用现状

#### 5.1.1 社会环境概况

##### 5.1.1.1 社会经济基础状况

瓦房店市位于辽宁省大连市西北部，地处辽东半岛中西部，西濒渤海，东临黄海，是连接东北与华北的重要节点。地处东北亚经济圈重要位置，北距辽宁省会沈阳 292 公里，南与大连新市区毗邻，与长兴岛经济技术开发区一桥相连。海岸线全长 461 公里，居全国县级第二位，是环渤海经济圈最优良的出海口。正在建设的太平湾港，是东北亚国际航运中心的核心港口。

瓦房店市拥有丰富的海洋生物资源，尤其是海参产业，享有“中国辽参故乡”的美誉。全市围堰养殖海参面积近 20 万亩，浅海底播增养殖面积 25 万亩，海参网箱养殖规模达到 400 万箱。此外，还有大小育苗室近 4000 栋，海参加工企业 40 余家，产品种类丰富，包括干海参、盐渍海参、即食海参等 10 余种。为满足日益增长的市场需求，瓦房店市还新建了国家现代农业产业园海参产业园项目，集辽参土著育种、生态化养殖、标准化加工、存储运输、推广销售、科研服务于一体，已成为全国性的海参产业综合平台。

2023 年瓦房店市（含长兴岛经济技术开发区）实现地区生产总值 1135.6 亿元，按可比价格计算，同比增长 6.5%。分产业看，第一产业增加值 142.5 亿元，同比增长 4.9%；第二产业增加值 630.1 亿元，同比增长 9.4%；第三产业增加值 363 亿元，同比增长 3.3%。

##### 5.1.1.2 大连市海洋牧场发展现状

大连市已获批国家级和市级海洋牧场示范区共 36 处，国家级海洋牧场示范区内已投放各类人工鱼礁约 150 万  $m^3$ ，其中包括石料礁、框架构件礁（四孔立方体框架礁、多孔立方体框架礁、齿轮状多功能礁、井字型钢混增殖礁等）、报废渔船等。

人工鱼礁投放到海底一段时间后，礁体上会附着大量藻类，这样有利于大型底栖生物的附着和成长，有助于刺身、海胆等生物生长，也可以为大泷六线鱼、许氏平鲷、日本蟳、牙鲆等海洋生物提供生长、栖息、索饵及产卵场所，有效地

保护鱼类幼体，提高成活率，有助于提高当地海域海洋生物资源丰度。因此，海洋牧场人工鱼礁的投放可以为海洋生物提供逐渐形成良性循环的海洋生态环境。

根据大连市已建设完成的国家级和市级海洋牧场示范区的效果分析，已建人工鱼礁区可以优化海域生态环境，提高当地海域海洋生物资源丰度，产生良好的经济效益、生态效益和社会效益。

### 5.1.2 海域使用现状

本项目周边海域使用现状有 1 条航道，分别为普湾航道，与本项目最近距离约为 4.8km。本项目用海与周边海域使用情况位置关系详见图 5.1-1。

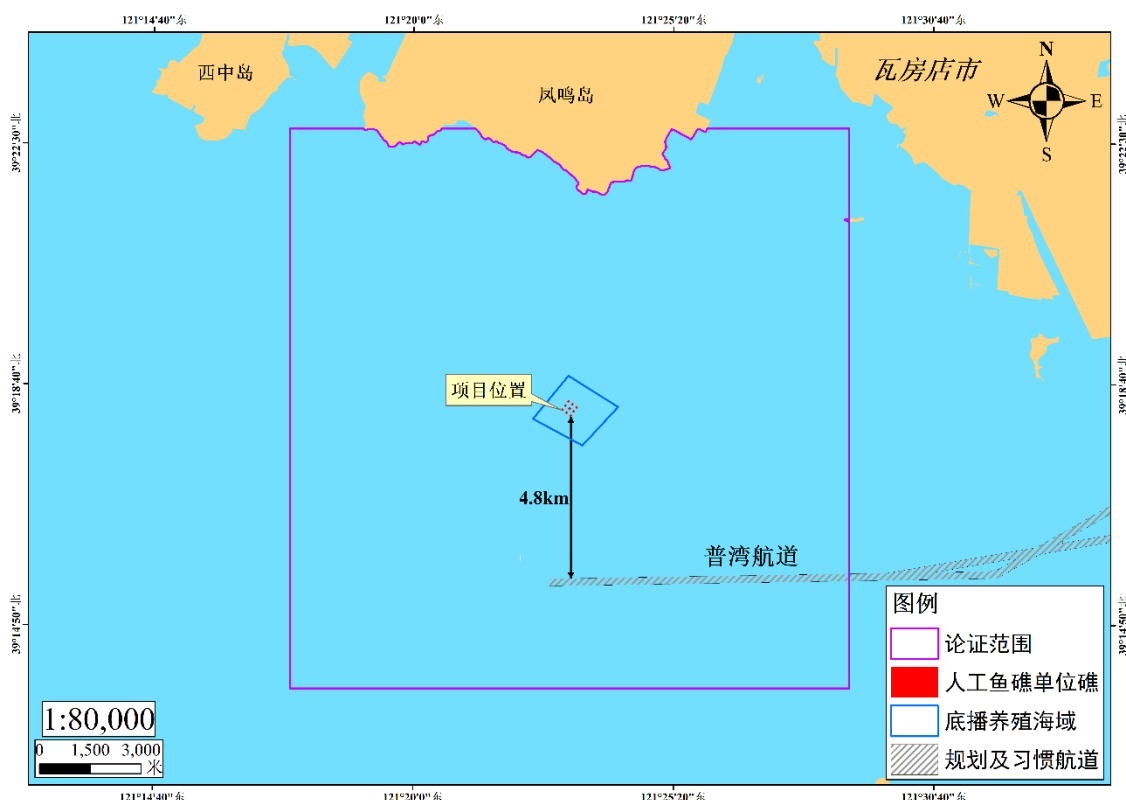


图 5.1-1 项目用海与周边海域使用情况位置关系图

### 5.1.3 海域使用权属情况

本项目周边海域水产品养殖活动较密集，经现场勘查和相关资料收集后，基本确定项目周边用海形式主要为开放式养殖用海、人工鱼礁用海 2 种类型。本项目周边已确权的海域共 39 宗，包含开放式养殖用海 37 宗，人工鱼礁用海 2 宗。本项目周边用海权属情况统计表见表 5.1-1，周边用海权属位置关系图见图 5.1-2。

表 5.1-1 项目周边用海权属情况统计表

序号	使用权人	面积（公顷）	用海方式
1	杨永强	67.9533	开放式养殖
2	大连汇诚海洋科技发展有限公司	67.6160	开放式养殖
3	安靖涛	146.3860	开放式养殖
4	安靖波	99.4000	开放式养殖
5	安静华	97.1333	开放式养殖
6	安靖涛	97.0667	开放式养殖
7	大连新时代一亩草原一亩海水产品有限公司	265.0000	开放式养殖
8	大连新时代一亩草原一亩海水产品有限公司	215.1500	开放式养殖
9	刘震	15.3714	开放式养殖
10	王碧辉	265.0000	开放式养殖
11	梁楠楠	228.0000	开放式养殖
12	于录峰	169.0000	开放式养殖
13	李忠杰	169.0000	开放式养殖
14	张勇	169.0000	开放式养殖
15	付玉	169.0000	开放式养殖
16	宋丽	169.0000	开放式养殖
17	王大伟	169.0000	开放式养殖
18	叶静	169.0000	开放式养殖
19	王井学	169.0000	开放式养殖
20	陈岩	169.0000	开放式养殖
21	陈德林	169.0000	开放式养殖
22	张立伟	169.0000	开放式养殖
23	姜玲	169.0000	开放式养殖
24	曲洪利	228.0000	开放式养殖
25	傅艳	228.8075	开放式养殖
26	付庆军	228.0000	开放式养殖
27	杨述芹	228.8075	开放式养殖
28	杜伟利	228.0000	开放式养殖
29	张成森	228.8075	开放式养殖
30	肖克大	228.0000	开放式养殖
31	廖冬梅	228.8075	开放式养殖
32	于鹏	296.2133	开放式养殖
33	于敏	291.2220	开放式养殖
34	鞠延录	228.8075	开放式养殖
35	刘文臣	228.0000	开放式养殖
36	韩丽	228.0000	开放式养殖
37	周庆国	228.8075	开放式养殖
38	大连新时代一亩草原一亩海水产品有限公司	18.8500	人工鱼礁

序号	使用权人	面积（公顷）	用海方式
39	好客海洋（大连）海产品销售有限公司	4.8600	人工鱼礁

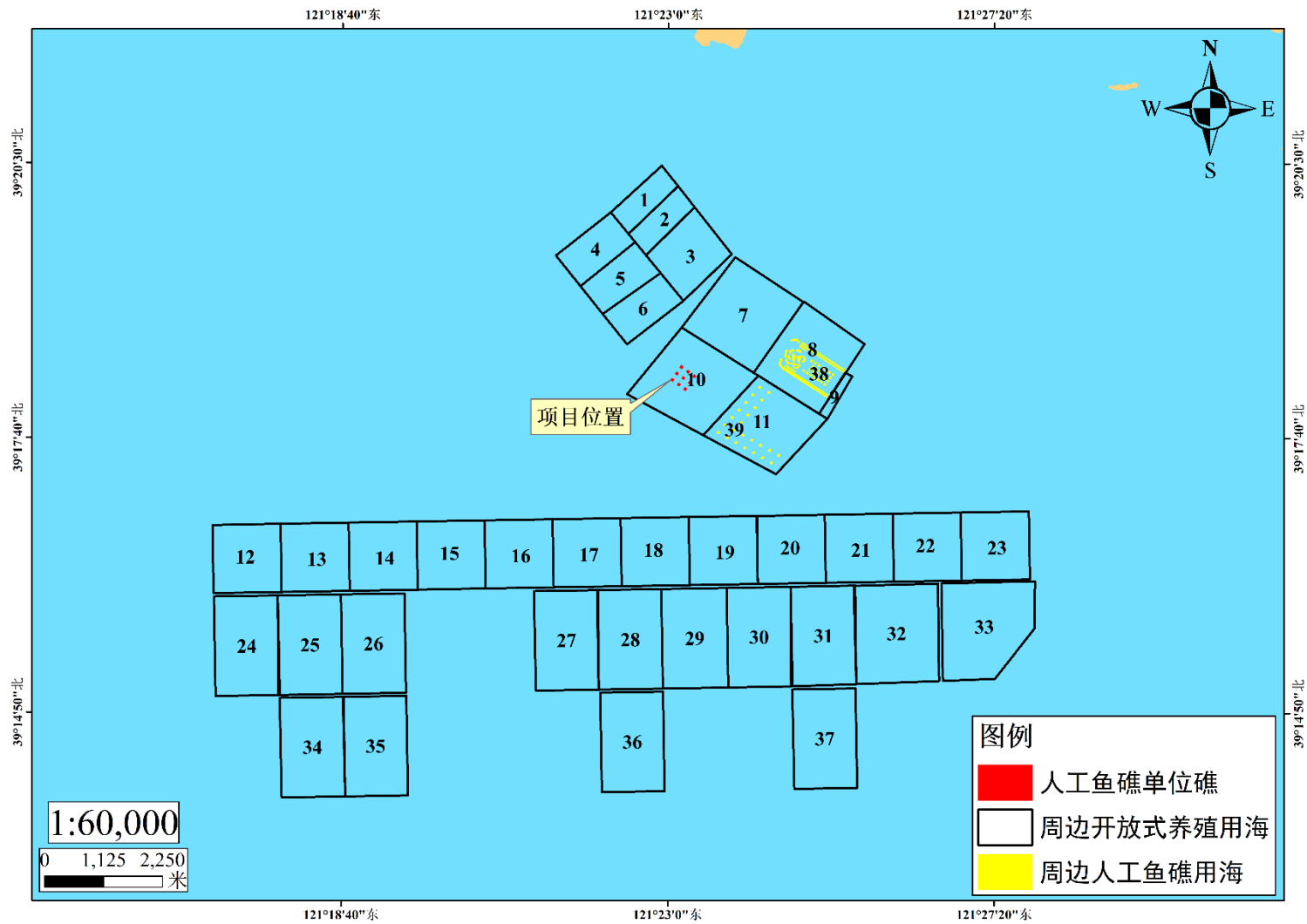


图 5.1-2 项目周边用海权属位置关系图

## 5.2 项目用海对海域开发活动的影响

本项目所在海域位于大连市瓦房店市南部海域，本项目海域内无规划航道，无港区和锚地，无传统航道及习惯性航道。本项目周边海域使用现状有 1 条航道，为普湾航道，与本项目最近距离约为 4.8km。本项目用海与周边海域使用情况位置关系详见图 5.1-1。

本项目周边海域水产品养殖活动较密集，经现场勘查和相关资料收集后，基本确定项目周边用海形式主要为开放式养殖用海、人工鱼礁用海 2 种类型。本项目周边已确权的海域共 39 宗，包含开放式养殖用海 37 宗，人工鱼礁用海 2 宗。本项目周边用海权属情况统计表见表 5.1-1，周边用海权属位置关系图见图 5.1-2。

### 5.2.1 对养殖用海的影响分析

本项目所在海域周边养殖用海主要为开放式养殖区和人工鱼礁区。因此，该海域无法进行流刺网及其他定制网具作业，不会造成经济损失。

人工鱼礁属于透水性构筑物，礁体分散地分布在海底，高度较矮，相互间有足够的间距，可以使海水流过，不会阻隔海域的海流。因此，本项目不会对周边养殖海域的水动力环境有明显影响。本项目海底的底质湿度较大，同时沉积物类型主要为粉质黏土，人工鱼礁的投放不会对海底沉积物造成较大扰动。根据 4.3.3 节，投礁时造成的悬浮泥沙由中心向四周扩散，浓度逐渐降低，投礁区中心最大悬浮泥沙浓度约为  $100\text{g}/\text{m}^3$ 。悬沙扩散基本随着潮流运动，悬沙浓度随着远离鱼礁投放区迅速减小，悬浮泥沙浓度为  $10\text{mg}/\text{L}$  的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区  $<0.22\text{km}$ ，说明鱼礁的投放对投礁区  $0.22\text{km}$  外的区域不会造成影响。

人工鱼礁工程作为海洋生态环境的修复工程，人工鱼礁的投放可以使海域生态群落得以重建，恢复海区的生物多样性和生物资源的生产力，促进海域环境的生物结构完善和生态平衡。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。

因此，本项目的建设对周边养殖区起到了积极的影响作用。

### 5.2.2 对航道的影响分析

本项目海域内无航道，项目周边海域使用现状有 1 条航道，为普湾航道，与本项目最近距离约为 4.8km，见图 5.2-1。本项目对航道的影响主要表现在施工期施工船舶进出施工区域和人工鱼礁投放对通航环境的影响。

本项目施工期间，施工船舶进出施工区域会增加养殖区附近海域的通航密度，对通航安全将造成一定的影响。本项目为人工鱼礁建设项目，施工船舶采用海上运输驳船作为礁体运输及投放工具，施工船舶按照既定航线运输人工鱼礁至规定的施工作业区内作业，运输途中注意控制船速，同时注意观察周边的船舶来往情况，并按照规定悬挂相应的号灯号型，对通航安全的影响较小。

普湾航道区通航代表船型为 5 千吨级杂货船，满载吃水深度约 5m。本项目人工鱼礁投放区距离普湾航道区最近距离约 4.8km，鱼礁投放区不在普湾航道区保护范围内。并且建设单位在项目施工作业前会提前做好礁体投放较精准的方案，单体鱼礁投放需提前确定单位礁吊放位置范围四个拐点坐标，并将经纬度数值提前输入驳船导航仪中。礁体投放要求单体鱼礁必须投放在由四个拐点坐标围成的正方形范围内。因此，人工鱼礁用海不会对航道上航行的船舶产生影响。

本项目投放人工鱼礁，目的是恢复项目海域生态环境，不会对船只航行产生影响。本项目建设将严格遵守海事主管部门对该海域的管理要求，严格执行各项管理办法，最大限度避免与航道之间的冲突。

因此，本项目建设不会对航道上航行的船舶产生不利影响。

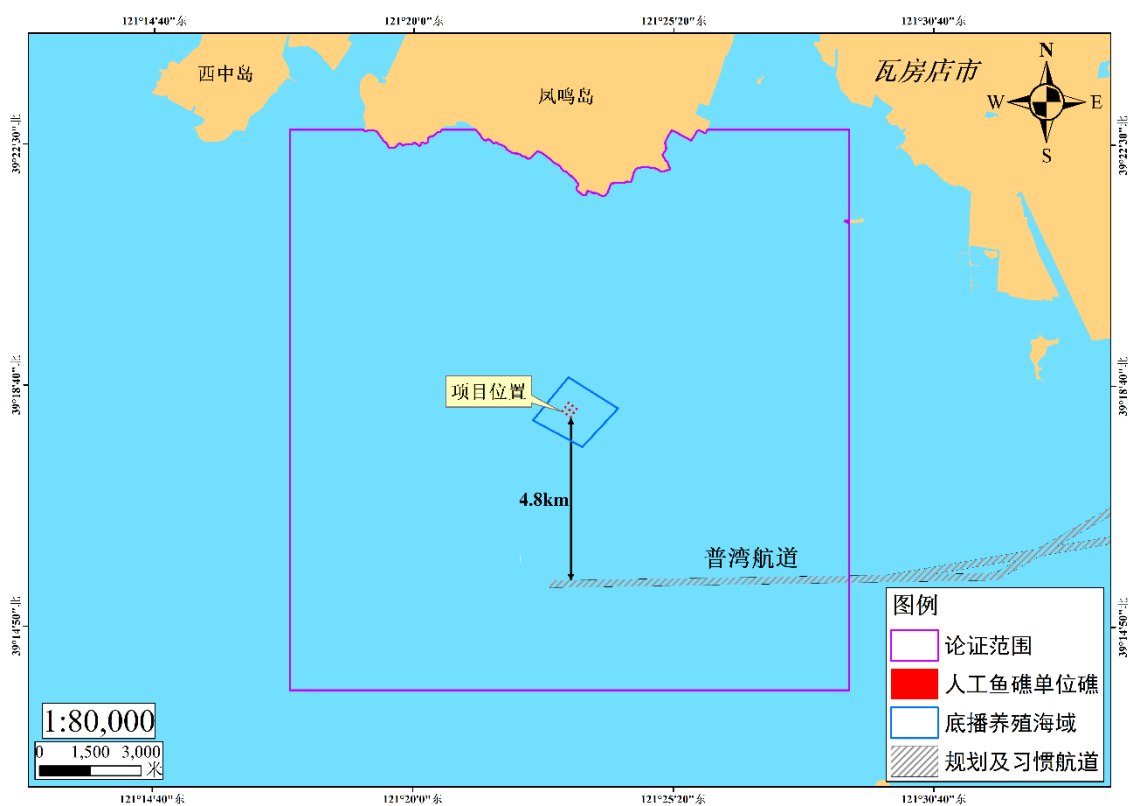


图 5.2-1 本项目用海与航道位置关系图

### 5.3 利益相关者界定

根据《海域使用论证技术导则》，利益相关者是指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。

本项目人工鱼礁的投放方式为抛投，海底的底质湿度较大，同时沉积物类型主要为粉质黏土。因此，人工鱼礁在投放过程中产生的悬浮物甚微。根据 4.3.3 节，投礁时造成的悬浮泥沙由中心向四周扩散，浓度逐渐降低，投礁区中心最大悬浮泥沙浓度约为 100g/m<sup>3</sup>。悬沙扩散基本随着潮流运动，悬沙浓度随着远离鱼礁投放区迅速减小，悬浮泥沙浓度为 10mg/L 的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 <0.22km，说明鱼礁的投放对投礁区 0.22km 外的区域不会造成影响。悬浮泥沙扩散范围见图 5.3-1，根据数值模拟结果，本项目受到悬浮物影响的单位为王碧辉。

因此，本项目相关利益者为王碧辉。

表 5.3-1 利益相关者情况统计表

编号	利益相关者	用海类型	主要增殖品种	影响类型	是否为利益相关者
1	王碧辉	开放式养殖	刺参	悬浮物影响	是

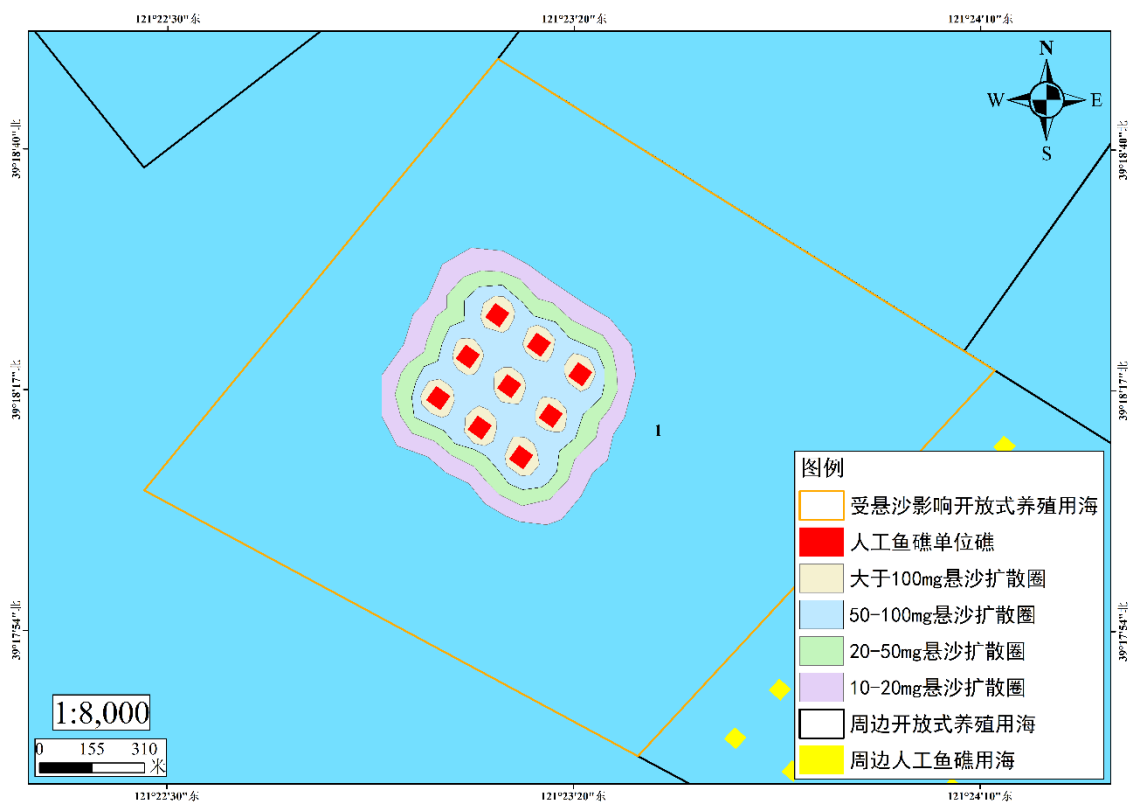


图 5.3-1 利益相关者界定图

## 5.4 相关利益协调分析

### 5.4.1 与开放式养殖用海的协调分析

王碧辉为好客海洋（大连）海产品销售有限公司的法人，其开放式养殖用海用途主要为刺参底播养殖，刺参对悬浮泥沙敏感度较低。因此，本项目投礁产生的悬浮泥沙对吕龙的刺参底播养殖活动影响较小。

本项目海域表层沉积物类型主要为砂及粉砂质砂，底质较坚实，人工鱼礁的投放不会对海底沉积物造成较大扰动。根据悬浮泥沙预测结果显示，泥沙最大扩散距离小于 0.22km，悬浮泥沙的影响范围有限，并且随着施工的结束而消失。因此，本项目用海不会对项目周边底播养殖海域产生的影响较小。本项目为人工鱼礁建设项目，人工鱼礁的投放可以为海洋生物提供繁殖、生长、索饵和避敌的场所，对于渔业资源增殖养护、海域生态环境改善具有积极促进作用，对所在养殖区具有正向效应。

本项目建设单位好客海洋（大连）海产品销售有限公司已与利益相关者签订了相关协议（详见附件 7），利益相关者同意建设单位进行人工鱼礁建设。

### 5.4.2 利益相关者协调方案

对建设项目与项目周边利益相关者的关系及可能的利益冲突进行分析并提出相关协调方案，见表 5.4-1。

表 5.4-1 利益相关者协调方案

相关内容	冲突内容	协调责任人	协调方案
项目周边开放式养殖用海	施工期悬浮泥沙	王碧辉	签订协议

## 5.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

### 5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目建设有利于该海域海洋功能的发挥，有利于促进瓦房店市养殖业的发展，用海区域内无国防等重要设施，工程建设对国防安全无影响。本项目用海不涉及军事用海和领海基点、不涉及国家机密。

因此，本项目用海不会对国防安全和军事活动产生不利影响。

### 5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目建设海域位于辽宁省大连市瓦房店市南部海域，位于建设单位法人已确权的底播养殖海域内，国土空间规划分区为渔业用海区。本项目为人工鱼礁

建设项目，有利于该海域海洋功能的发挥，有利于促进瓦房店市养殖业的经济发  
展，修复海洋生态环境和增殖渔业资源。本项目建设海域不在航道、港区、锚  
地、海洋倾倒区、河口、军事禁区、海底线缆管道等敏感区。本项目建设与周边  
其他用海活动不冲突。

因此，本项目用海不会对维护国家海洋权益产生不利影响。

## 6 国土空间规划符合性分析

### 6.1 所在海域国土空间规划区基本情况

#### 6.1.1 辽宁省国土空间规划关于项目海域的基本情况介绍

《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》专栏7打造辽宁特色农业种养空间指出：加快推进大连、丹东、锦州、营口、盘锦、葫芦岛等海洋牧场建设，延长海洋牧场产业链条，推动差异化发展，全面提升海域生态承载力及渔业资源养护量。持续推进水产供应基地、人工鱼礁区建设和渔业增殖功能区、种苗生产标准化健康养殖基地建设，强化打造丹东黄蚬子、丹东杂色蛤、锦州辽参、盘锦河蟹、兴城多宝鱼等知名品牌。

《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》中对“海洋开发利用空间”规定为：引导海域开发利用走向深远海，推进大连、营口、盘锦、葫芦岛等地养殖区逐步从近岸内湾向深水海域发展，重点建设黄海北部和辽东湾现代化、规模化海洋牧场。鼓励海洋油气、海上风电等用海活动深水远岸布局，合理确定海上光伏用海布局。探索海域立体开发利用模式和路径，促进海洋牧场、海上风电、海上光伏等融合发展。合理布局海洋倾废区，严格海洋倾废管理。

本项目位于辽东半岛海域，项目以人工鱼礁建设方式构建海洋牧场。《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》中对“辽东半岛海域”的开发利用规定为：辽东半岛海域主要用海类型为交通运输、工矿通信、游憩用海等。

#### 6.1.2 大连市国土空间总体规划关于项目海域的基本情况介绍

《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》中提出：

第四章 以“三区三线”为基础，优化国土空间开发保护格局

第三节 确立国土空间开发保护格局

第29条 划分海洋国土空间规划分区

将全市海洋国土空间划分为3类一级规划分区，分别为生态保护区、生态控制区以及海洋发展区。

海洋发展区应控制近岸海域利用集中区开发强度和规模，统筹安排用海。

根据《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》规划图可知，本项目不位于生态保护红线范围内，见图6.1-1。

大连市国土空间总体规划(2021-2035年)

市域生态保护红线图

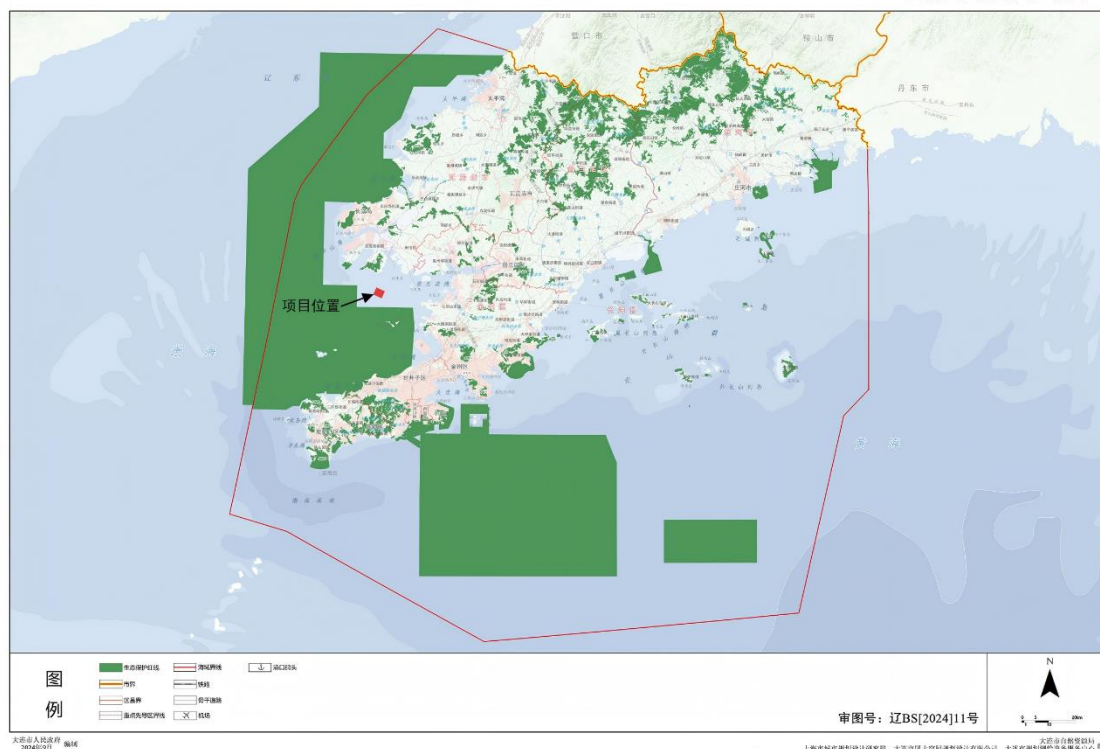


图 6.1-1 项目所在海域与《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》叠置图

### 6.1.3 大连市海岸带综合保护与利用规划关于项目海域的基本情况介绍

《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》中提出：

#### 第六章 强化海岸带空间精细化管控

##### 第一节 海洋国土空间规划分区细化原则和划定类型

##### 第 49 条 分区划定类型

将全市海域划定为一规划分区 3 类，分别为生态保护区、生态控制区和海洋发展区。将海洋发展区进一步细化，划定二级规划分区 6 类，分别为**渔业用海区**、**交通运输用海区**、**工矿通信用海区**、**游憩用海区**、**特殊用海区**和**海洋预留区**；将二级规划分区的**渔业用海区**、**交通运输用海区**和**工矿通信用海区**进一步细分，划定三级规划分区 10 类，分别为**渔业基础设施区**、**增养殖区**、**捕捞区**、**港口区**、**航运区**、**路桥隧道区**、**工业用海区**、**盐田用海区**、**可再生能源用海区**、**海底电缆管道用海区**。

本项目位于大连市瓦房店市南部海域，为人工鱼礁建设项目。根据《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》中海洋功能分区图和登记表可知，本项目位于“**渔业用海区**”中的“**谢屯增养殖区**”，具体见图 6.1-2 和表 6.1-2。

《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》中“渔业用海区”的规划分区管控要求如下：

### 1. 渔业用海区

是指以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域和无居民海岛。渔业用海区包括渔业基础设施区、增养殖区、捕捞区三类，总面积 13810.95 平方千米。本功能区应充分保障国防安全以及航运水道、电缆光缆管廊管道、供水管道等线性用海需求，航路管控范围内控制新增养殖功能。本功能区在充分论证前提下可兼容游憩、科研教学、光伏发电（“渔光互补”）、透水式路桥及海底隧道用海等功能。控制排污倾倒用海、船舶工业用海等对海域生态环境产生较大负面影响的功能。

**增养殖区**，是指用于养殖生产或通过构筑人工鱼礁、半潜式平台、养殖工船等进行增养殖生产的海域及无居民海岛。规划划定面积 11276.10 平方千米，主要分布于瓦房店北部、普湾、双岛湾、黄海大部。增养殖区内尚未确权的海域空间，可兼容渔业基础设施建设及渔业捕捞活动。

表 6.1-1 海洋国土空间规划分区功能准入表

一级分区	二级分区	重点用途	兼容用途	立体用海	控制用途
海洋发展区	渔业用海区	渔业基础设施建设、养殖、捕捞用海为主	保障国防安全、航运水道；在充分论证前提下可开展游憩、科研教学、海底电缆光缆、光伏发电（“渔光互补”）、透水式路桥用海等用海功能。	允许水面养殖与底播养殖，海上光伏、风电、线缆管道、海底隧道等功能的立体确权。	严格控制排污倾倒用海、船舶工业用海等对海域生态环境产生较大负面影响的功能。

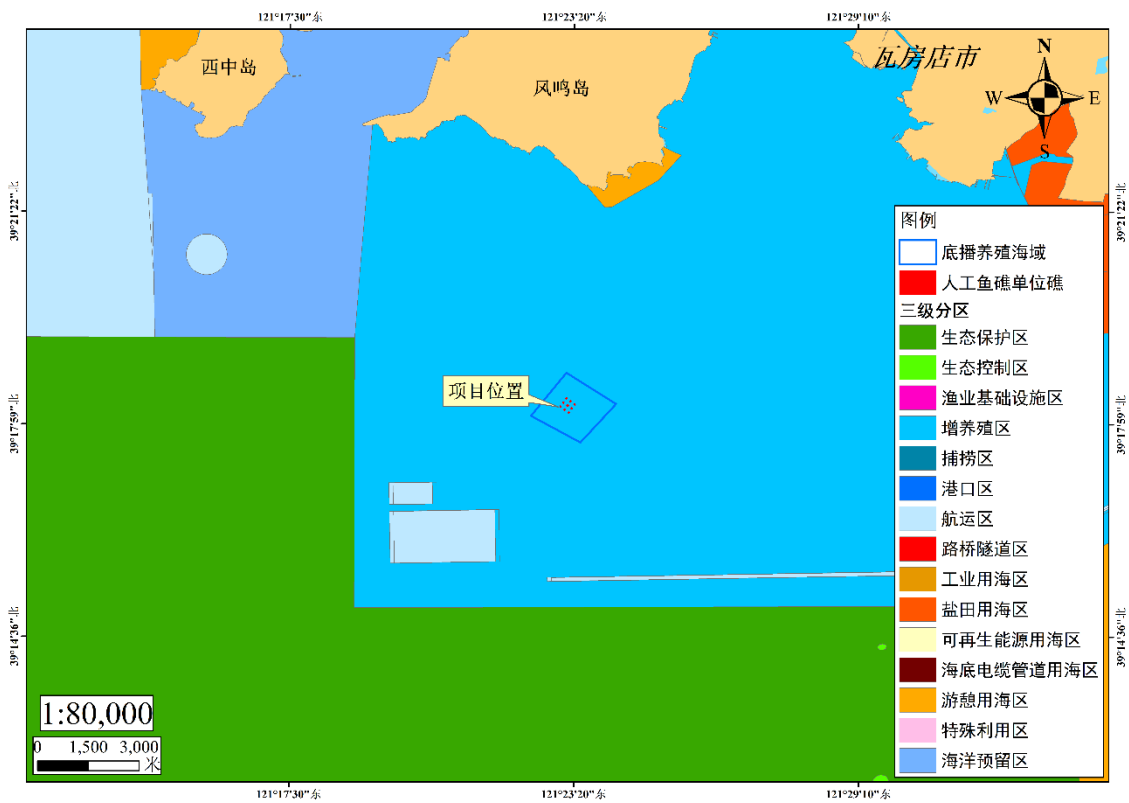

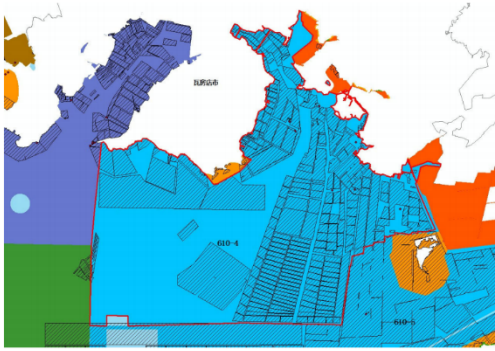


图 6.1-2 项目所在海域与《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》叠加图

表 6.1-2 项目所在海域海洋功能区划（截取自《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》登记表）

序号：[27]

名称		谢屯增养殖区	代码	610-4	功能区位置图 
功能区类型		增养殖区	位置	39° 20' 10"N、121° 20' 14"E	
地理范围		谢屯			
空间资源现状	岸线长度	(千米)	4.15		
	潮间带面积	(公顷)	8672.32		
	海域面积	(公顷)	21107.98		
	无居民海岛数量	(个)	9		
开发利用现状		渔业用海为主，部分未利用海域			
岸线类型	严格保护岸段	长度 (千米)	0.25		功能区空间范围图 
	限制开发岸段		-		
	优化利用岸段		3.9		
无居民海岛(名称)	生态保护区内	打连岛、地留星、交流岛小坨子、小高力坨子			
	生态控制区内	--			
	海洋发展区内	线麻坨子、布鸽坨子、半拉岛子、大高力坨子、苇连坨子			
管控要求	空间准入(正面清单)	以渔业养殖为主，尚未确权的海域空间可开展渔业基础设施、渔业捕捞活动。在充分论证前提下可允许游憩、科研教学、海底电缆光缆、光伏发电(“渔光互补”)、透水式路桥及海底隧道用海等功能。			
	控制用途(负面清单)	严格控制排污倾倒地用海、船舶工业用海等对海域生态环境产生较大负面影响的功能。			
	保护要求	加强海水养殖污染监测与预警，鼓励绿色养殖，减少养殖对周围环境的影响。			
	其他要求	保障国防安全、航运水道。			



### 6.1.4 瓦房店市国土空间总体规划关于项目海域的基本情况介绍

根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》，瓦房店市海域规划分区3类，分别为生态保护区、生态控制区以及海洋发展区。

其中海洋发展区指海洋生态保护区和生态控制区以外，允许集中开展开发利用活动的海域，以及允许适度开展开发利用活动的无居民海岛，面积约为1218.74平方公里，占瓦房店市海域总面积的37.97%。细分为交通运输用海、渔业用海、工矿通信用海、游憩用海及海洋预留区5类二级分区。用海功能在保障主体功能前提下，可兼容其他用海功能，采取“主体功能+”的模式，积极探索海洋分层垂直用海模式，促进海域立体化开发。

本项目用海位于瓦房店市南部海域，为人工鱼礁建设项目。根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》中规划图可知，本项目位于“海洋发展区”中的“渔业用海区”，见图6.1-3。

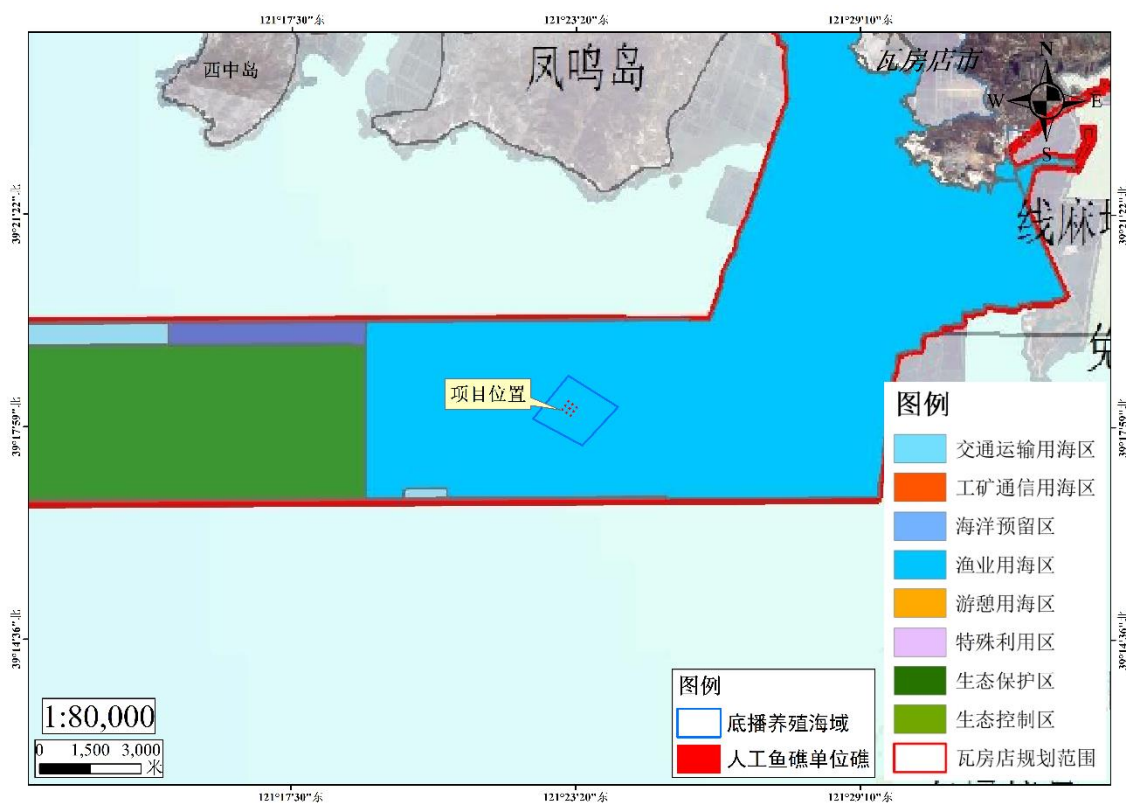


图 6.1-3 项目所在海域与《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》叠加图

## 6.2 对项目海域国土空间规划分区的影响分析

本项目为人工鱼礁建设项目，用海类型为渔业用海。本项目通过人工鱼礁投放，建设生态渔场，利用海域自然生产力进行海珍品生态增养殖，不污染海域生

态环境，而且人工鱼礁的建设可以增殖与保护渔业资源，有效改善海域生态环境，为海洋生物提供生长、繁殖、索饵和避敌的良好栖息场所，增加海洋物种多样性。通过构建生态人工鱼礁群和人工鱼礁带，还可保护鱼类等海洋生物的洄游通道，为鱼类等海洋生物迁徙和产卵提供有利条件。且本项目人工鱼礁建设用海区域没有海底电缆管线和航道，不会对岛屿自然岸线形态、基础设施建设和岛屿间军用航道、海底电缆等造成影响，并且不涉及军事用海。

本项目位于辽宁省大连市瓦房店市南部海域，根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于“渔业用海区”。本项目周边海域的国土空间规划分区为“交通运输用海区”“生态保护区”“海洋预留区”，见图 6.1-3。本项目所在海域及周边海域国土空间规划分布表见表 6.2-1。

本项目人工鱼礁投放会产生悬浮泥沙，由于人工鱼礁投放过程缓慢且平稳，所以施工过程中产生的悬浮泥沙很少。根据预测结果，悬浮泥沙的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 $<0.22\text{km}$ ，总体来看，悬浮沙影响范围不大，影响程度较轻微，对周边国土空间规划分区的环境造成影响在可接受范围内。同时本项目投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较快扩散，并且在施工停止后一定的时间内，可以很快恢复到该海域本底浓度。本项目施工期建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。运营期不进行饵料的投喂，不会对海洋环境产生不利影响。运营期主要活动为维护和管理，不改变原有海洋生态环境，不会对周边海域环境质量产生不利影响，不会对岛礁生态系统和水产种质资源产生影响。

因此，本项目用海对周边国土空间规划分区的环境影响较小。

表 6.2-1 项目所在海域及周边海域国土空间规划分布表

序号	国土空间规划分区名称	位置关系方位/最近距离
1	渔业用海区	项目所在海域
2	交通运输用海区	西南，4.1km
3	生态保护区	西，6.0km
4	海洋预留区	西北，6.4km

## 6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

### 6.3.1 与《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》专栏 7 打造辽宁特色农业种养空间指出：加快推进大连、丹东、锦州、营口、盘锦、葫芦岛等海洋牧场建设，延长

海洋牧场产业链条，推动差异化发展，全面提升海域生态承载力及渔业资源养护量。持续推进水产供应基地、人工鱼礁区建设和渔业增殖功能区、种苗生产标准化健康养殖基地建设，强化打造丹东黄蚬子、丹东杂色蛤、锦州辽参、盘锦河蟹、兴城多宝鱼等知名品牌。

《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》中对“海洋开发利用空间”规定为：引导海域开发利用走向深远海，推进大连、营口、盘锦、葫芦岛等地养殖区逐步从近岸内湾向深水海域发展，重点建设黄海北部和辽东湾现代化、规模化海洋牧场。鼓励海洋油气、海上风电等用海活动深水远岸布局，合理确定海上光伏用海布局。探索海域立体开发利用模式和路径，促进海洋牧场、海上风电、海上光伏等融合发展。合理布局海洋倾倒地，严格海洋倾废管理。

**符合性分析：**本项目以人工鱼礁建设方式构建海洋牧场，项目用海位于《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》中的“辽东半岛海域”，“辽东半岛海域”的开发利用规定为：辽东半岛海域主要用海类型为交通运输、工矿通信、游憩用海等，本项目用海类型为渔业用海，符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》开发利用规定。

因此，本项目用海符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》。

### 6.3.2 与《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

本项目位于辽宁省大连市瓦房店市南部海域，根据《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目不位于生态保护红线范围内，具体见图 6.1-1。

**符合性分析：**本项目为人工鱼礁建设项目，人工鱼礁的投放，可以使海域生态群落得以重建，恢复海区的生物多样性和生物资源生产力，有助于完善海域生态系统，促进瓦房店市生态系统的优化和改善。本项目施工期建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。运营期不进行饵料的投喂，不会对海洋环境产生不利影响。运营期主要活动为维护和管理，不改变原有海洋生态环境，不会对周边海域环境质量产生不利影响，不会对岛礁生态系统和水产种质资源产生影响。

因此，本项目用海符合《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

### 6.3.3 与《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》的符合性分析

本项目位于大连市瓦房店市南部海域，为人工鱼礁建设项目。根据《大连市

海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》中海洋功能分区图和登记表可知，本项目位于“渔业用海区”中的“谢屯增养殖区”，具体见图6.1-2和表6.1-2。

《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》中“渔业用海区”的规划分区管控要求如下：

#### 1. 渔业用海区

是指以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域和无居民海岛。渔业用海区包括渔业基础设施区、增养殖区、捕捞区三类，总面积13810.95平方千米。本功能区应充分保障国防安全以及航运水道、电缆光缆管廊管道、供水管道等线性用海需求，航路管控范围内控制制新养殖功能。本功能区在充分论证前提下可兼容游憩、科研教学、光伏发电（“渔光互补”）、透水式路桥及海底隧道用海等功能。控制排污倾倒用海、船舶工业用海等对海域生态环境产生较大负面影响的功能。

**增养殖区**，是指用于养殖生产或通过构筑人工鱼礁、半潜式平台、养殖工船等进行增养殖生产的海域及无居民海岛。规划划定面积11276.10平方千米，主要分布于瓦房店北部、普湾、双岛湾、黄海大部。增养殖区内尚未确权的海域空间，可兼容渔业基础设施建设及渔业捕捞活动。

**符合性分析：**本项目为人工鱼礁建设项目，位于《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》“渔业用海区”中的“谢屯增养殖区”。《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》中规划分区管控要求明确指出：“增养殖区，是指用于养殖生产或通过构筑人工鱼礁、半潜式平台、养殖工船等进行增养殖生产的海域及无居民海岛。”

本项目人工鱼礁的建设可以增殖与保护渔业资源，有效改善海域生态环境，为海洋生物提供生长、繁殖、索饵和避敌的良好栖息场所，增加海洋物种多样性。构建生态人工鱼礁群和人工鱼礁带，还可保护鱼类等海洋生物的洄游通道，为鱼类等海洋生物迁徙和产卵提供有利条件。且本项目建设用海区域没有海底电缆管线和航道，不会对岛屿自然岸线形态、基础设施建设和岛屿间军用航道、海底电缆等造成影响，并且不涉及军事用海。

因此，本项目用海符合《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》。

### 6.3.4 与《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

本项目用海位于瓦房店市南部海域，根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》中规划图可知，本项目位于“渔业用海区”，见图 6.1-3。对于该海区提出的要求如下：渔业用海区，以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域和无居民海岛。全市渔业用海面积约 471.37 平方公里。大力发展绿色健康养殖，建设海洋牧场，发展固碳渔业。本功能区需切实保障国防安全、通航安全，在互不干扰前提下，可兼容游憩、科研教学、海底电缆光缆管道等用海功能，鼓励发展“渔光互补”“渔游互补”等新兴海洋经济业态项目，探索立体化用海模式。本区域控制排污倾倒用海、船舶工业用海等功能。

**符合性分析：**本项目为人工鱼礁建设项目，用海类型为渔业用海，符合《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的规划分区定位要求。人工鱼礁建设，能够有效改善海域生态环境，为海洋生物提供生长、繁殖、索饵和避敌的良好栖息场所，增加海洋物种多样性。

因此，本项目用海符合《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

综上所述，本项目用海符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》和《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

## 7 项目用海合理性分析

### 7.1 用海选址合理性分析

#### 7.1.1 项目用海选址与项目运营需求适宜性分析

本项目拟在大连市瓦房店市南部海域投放人工鱼礁，人工鱼礁用海面积为 2.2500 公顷。人工鱼礁选址所在海域为开阔海域，海域水流畅通，项目选址海域地势平坦，且位于建设单位法人已确权的底播养殖海域内，与周边养殖海域不冲突。建设单位确权底播养殖区位于瓦房店市传统养殖区，项目周边主要用海活动为开放式养殖用海、人工鱼礁用海。养殖区是一些经济物种的产卵、索饵和洄游的场所，因而鱼类及其他经济物种的生物资源较为丰富，海洋生物的总量较大，是人工鱼礁选址的理想场所。所以在本项目选址海域投放人工鱼礁可以为经济物种提供良好的栖息、索饵和产卵场所，使海域的生物资源量更加丰富。同时将人工鱼礁布放到两个底播海域内，可以更好地促进礁区海珍品和渔业资源的增殖和养护效果，在投放礁体的一段时间后，可以形成海洋牧场效应，辐射周边养殖海域，可修复海洋生态，丰富物种多样性，从而满足建设单位的运营需求。

因此，本项目用海选址与项目运营需求是相适宜的。

#### 7.1.2 项目用海选址与自然条件适宜性分析

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014），拟投放人工鱼礁海域应具备相应的物理化学、主要生物种类以及周边环境等条件，主要包括地形、水深、底质、水质、流速、饵料生物、竞争生物和敌害生物等。

##### 1、生态条件

本项目海域水体交换能力良好，潮流畅通，水中氧、盐含量丰富适宜，水质清新无污染；浮游生物丰富，食物新鲜、营养充足，无重大工农业污染源，可为海水养殖生物的生长创造良好的环境。

根据水质现状评价结果显示调查海域海水中水温、pH 值、悬浮物、化学需氧量（COD<sub>Mn</sub>）、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、重金属（Cu、Pb、As、Zn、Cd、Hg）均能满足所在海域对海水水质的质量标准要求，水质总体水平较好，适宜投放人工鱼礁，人工鱼礁投放后具有较好的增殖和养护效果。

## 2、水文动力条件

根据水文调查资料显示，调查海域大潮期，最大流速出现于 J1 测站的中层，达 54.9cm/s，流向 119.4°，出现在涨潮流过程中。小潮期，最大流速出现于 J3 测站的中层，达 41.5cm/s，流向 130.9°，出现在涨潮流过程中。该海域的水文动力条件满足项目需求。

## 3、水深条件

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）中 5.3.1.2 水深的要求：“根据真光层深度、对象生物栖息的适宜深度等，确定鱼礁投放的水深（指低潮位下水深）。沿岸以增殖为主的鱼礁投放适宜水深为 2m~30m，其他类型鱼礁适宜水深为 100m 以内，最好设置于 10m~60m。”

本项目为人工鱼礁建设项目，通过投放人工鱼礁构建增殖养护型海洋牧场，以增殖海珍品和养护渔业资源为主要目的。本项目海域的底床系辽东半岛水下的自然延伸，海底类型以堆积平原为主，海域水深在 7.8-8.2m 之间，综合考虑《规范》对其他类型鱼礁的建议水深，本项目人工鱼礁区水深合理。

## 4、底质条件

本项目海域底质类型以砂质粉砂和粉砂质砂为主，项目所在海域海底底质承载力特征值  $f_a > 9t/m^2$ ，远大于人工鱼礁建设技术规范建议的  $4t/m^2$ ，本项目选址海域能够满足人工鱼礁投放所需的承载力条件，底质条件适宜进行人工鱼礁建设。

### 7.1.3 项目用海选址与区域生态系统适宜性分析

本项目位于大连市瓦房店市南部海域，且位于建设单位法人已确权的底播养殖海域内。根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于“渔业用海区”。本项目所在海域及周边海域主要为开放式养殖用海、人工鱼礁用海，项目施工过程中不会产生明显的悬浮物增量，运营期礁体不会向海洋释放污染物，因此不会对生态环境质量现状造成影响。

人工鱼礁的投放，能有效阻止违规的底拖网作业，为鱼类生长建设一个良好安全的“生活小区”；可以提供仔稚鱼庇护及鱼类栖息、索饵和产卵场所，增殖与保护渔业资源，有效地保护鱼类幼体，提高成活率，有助于资源成倍或数十倍增长；投放人工鱼礁后，可以为海藻提供生长繁殖场所，起到净化海洋生态环境的作用。

鱼礁投放后，其周围海域的非生物环境发生变化，这种变化又引起了生物环

境的变化。其结果为鱼礁海域的生物量增大。鱼礁投放后形成的上升流，将海底深层的营养盐类带到光照充足的上层，促进了浮游生物的繁殖，提高了海洋初级生产力，同时鱼礁本身作为一种基质，附着生物开始在其表面着生，鱼礁周围的底栖生物和浮游生物的种类、数量、分布发生变化。

总体来说，人工鱼礁投放能够修复该区域的生态系统，提高生态服务功能，因此，其选址与区域生态系统是相适宜的。

#### 7.1.4 项目用海选址与周边其他用海活动适宜性分析

本项目位于大连市瓦房店市南部海域，根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于“渔业用海区”。本项目周边海域水产品养殖活动较密集，经现场勘查和相关资料收集后，基本确定项目周边用海形式主要为开放式养殖用海、人工鱼礁用海 2 种类型。本项目周边已确权的海域共 39 宗，包含开放式养殖用海 37 宗，人工鱼礁用海 2 宗。本项目周边海域使用现状有 1 条航道，为普湾航道，与本项目最近距离约为 4.8km。

本项目人工鱼礁的投放会直接占用底播养殖区，并产生一定的悬浮物污染，但人工鱼礁建设是为经济鱼类和海珍品提供栖息空间，能够保护和恢复主要海洋渔业资源，能够修复水域生态环境，有利于整个区域的增养殖。本项目建设造成的养殖区生物资源损失远远小于对整个区域的生物资源的增加量。经过一段时间的过度，项目海域将形成新的沉积物环境，形成新的底栖生物群形成。由于人工鱼礁具有一定的增殖和养护效果，对所在区域的养殖区具有正向效应。

本项目建设不在航道、港区、锚地、海洋倾倒区、河口、军事禁区、海底管线管道附近等敏感区。因此，本项目建设不会对周边用海活动产生影响，与周边其他用海活动不冲突。

综上所述，本项目用海选址是合理可行的。

## 7.2 用海平面布置合理性分析

本项目人工鱼礁平面布置采用单体礁堆放构成单位礁，单位礁构成鱼礁群的布局方式。此布置方式优势在于两个方面：（1）人工鱼礁对流场的阻挡作用较弱，在发挥人工鱼礁生态效果的同时，利于人工鱼礁区的流场稳定，尽可能减小冲淤风险；（2）此布置方式能合理利用单体人工鱼礁内部空间，达到人工鱼礁增殖和集鱼的目的。

本项目在大连市瓦房店市南部海域投放人工鱼礁，人工鱼礁选址所在海域为

开阔海域，海域水流畅通，海底地势平坦，且位于建设单位法人已确权的底播养殖海域内，不涉及养殖冲突。建设单位确权底播养殖区位于瓦房店市传统养殖区，项目周边主要用海活动为开放式养殖用海、人工鱼礁用海。将人工鱼礁布放到开放式养殖海域内，可以更好地促进礁区海珍品和渔业资源的增殖和养护效果，在投放礁体的一段时间后，可以形成海洋牧场效应，可以更好地修复海洋生态，丰富物种多样性。

根据人工鱼礁的投放经验来看，悬浮泥沙的影响范围有限，并且随着施工的开始而消失，不会对项目周边海域养殖区产生不利影响。人工鱼礁的投放引发局部上升流，将海域底层的营养物质带至中上层水域，营养物质被浮游植物有效利用，利于浮游植物和浮游动物的群落繁殖，水域饵料生物得以丰富，海域初级生产力和次级生产力大大提高，渔业资源生物资源量随之增大，并且有助于项目周边海域的海面养殖。

### 7.2.1 平面布置体现集约、节约用海的原则

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014），本项目礁区的总体规模根据海区范围、对象生物、水深、鱼礁密度和投资规模等因素综合平衡后，确定礁体投放规模 3.1500 万  $m^3$ 。为充分发挥人工鱼礁的功能，本项目以单体礁组合成单位礁，单位礁矩阵式分布在鱼礁区形成鱼礁群的布局方式。该布局可充分发挥人工鱼礁的流场效应、饵料效应、避敌效应、趋礁效应、阴影效应等生态效应。

本项目建设主要养护和增殖 I、II 两种类型鱼礁生物，I 型鱼礁生物包括大泷六线鱼、日本蟳、刺参、许氏平鲉、杜父鱼，II 型鱼礁生物包括高眼鲱、牙鲆等。

《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）指出，对于 I 型和 II 型鱼礁生物，单位鱼礁的间距不应超过 200m。因此，根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）要求，并结合本项目海区范围、礁体投放规模和鱼礁投放后的效果发挥，本项目设计单位礁为边长 50m 的方形，共形成 9 个单位礁，单位礁之间间距东西南北向各约 100m，可以达到增殖底栖生物和养护渔业资源的功能。

单位礁为边长 50m×50m 的方形，是由于投礁过程会受到海流海浪的影响，单体礁投放到海底会有一些的偏离。单位礁底部设计为 50m×50m 的方形，是把施工过程中可能遇到的问题考虑到设计方案中，这样可以保证每个礁堆的单体礁尽可能的投放在设计范围内。因此，单位礁底部设计为 50m×50m 的方形。

单位礁之间间距东西南北向各约 100m，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，是为了

尽量发挥鱼礁的最大流态效应，鱼礁群长轴与海流涨落潮方向垂直，即鱼礁群的最大迎流面与海流垂直，使海流进入鱼礁群后形成局部上升流，同时在礁群范围内产生多种形态的涡流，激起沉淀海床的养料吸引鱼类的群聚。同时，人工鱼礁采用叠置投放，投放高度不超过 2m，有效的发挥人工鱼礁功能，保证人工鱼礁区水体交换和通透性良好，同时充分利用海域垂直空间。

因此，本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则。

### 7.2.2 平面布置有利于生态保护

本项目选用礁型为石料礁，石料礁为天然石块，具有污染小、成本低、易购置、增殖效果显著等优点，是大连地区广泛使用的传统礁型，可兼具增殖底栖生物和养护渔业资源的功能，为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所，逐渐形成良性循环的海洋生态环境，提高海域生物多样性，减少对海洋生态资源破坏。

本项目人工鱼礁平面布置采用单体礁堆放构成单位礁，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，主要有养护渔业资源和增殖底栖生物的作用，为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所，逐渐形成良性循环的海洋生态环境，提高海域生物多样性，减少对海洋生态资源破坏。

因此，本项目平面布置有利于生态保护。

### 7.2.3 平面布置最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目共投放石料礁规模为 3.1500 万  $m^3$ 。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 9 个单位礁，每个单位礁分别由 3500 $m^3$ 石料礁聚堆投放形成，高度不超过 2m。单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。本项目海域水深在 7.8-8.2m 之间，水深情况较好。根据项目海域的总体水深情况来看，海域适宜石料礁的投放。

根据章节 4.3.1 和 4.3.2 的水文动力和冲淤影响分析结果可知，投放人工鱼礁后，鱼礁区流速略有增大，但增大幅度不显著，人工鱼礁投放海底造成当地水深降低，进而会对潮流产生轻微影响，并未对礁区流速产生明显的影响，因此合理布放人工鱼礁不会对当地水流特征产生较大影响。人工鱼礁投放区的泥沙淤积状况与周围海域并无明显区别，其投放对海域底床的泥沙冲淤没有产生显著影响，同时人工鱼礁礁体受自然水体环境中泥沙冲刷破坏效应在可接受范围内。

因此，本项目平面布置最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

## 7.2.4 平面布置最大程度地减少与周边其他用海活动的影响

根据上述章节 5.1.3，本项目周边用海形式主要为开放式养殖用海、人工鱼礁用海 2 种类型。本项目周边已确权的海域共 39 宗，包含开放式养殖用海 37 宗，人工鱼礁用海 2 宗。人工鱼礁建设完成一段时间后，有利于整个区域的生物资源的增加，人工鱼礁具有一定的增殖和养护效果，对所在区域的养殖区具有正向效应。

本项目建设不在航道、港区、锚地、海洋倾倒区、河口、军事禁区、海底线缆管道附近等敏感区。因此，本项目的平面布置方式不会对周边的用海活动产生不利影响，与周边其他用海活动不冲突。

因此，本项目平面布置最大程度地减少与周边其他用海活动的影响。

综上所述，本项目平面布置是合理的。

## 7.3 用海方式合理性分析

本项目用海方式为构筑物用海（一级方式）中的人工鱼礁用海（二级方式）。该用海方式能保证水流畅通，减少人工鱼礁区受流场冲刷影响，增强鱼礁稳定性，鱼礁周围泥沙搬运和淤积大幅减小，同时有利于水生生物生长栖息。

### 7.3.1 尽可能采用透水式、开放式的用海原则

本项目建设内容为人工鱼礁，用海方式为构筑物用海（一级方式）中的人工鱼礁用海（二级方式），建设海域为建设单位法人已确权的开放式养殖海域，不涉及填海。

因此，本项目用海方式遵循了尽可能采用透水式、开放式的用海原则。

### 7.3.2 最大程度地减少对海域自然属性的影响

本项目建设只改变项目占用海域的部分海域自然属性，由于人工鱼礁属于透水性构筑物，礁体分散地分布在海底，高度较矮，相互间有足够的间距，可以使海水流过，不会阻隔海域的海流。人工鱼礁为底栖生物提供了良好的栖息空间，具有良好的增殖和养护功能，可有效提高海域生物的多样性，能够有效改善海域的生态环境，增加渔业资源量，有利于维护本海域基本功能。

因此，本项目建设最大程度减少对海域自然属性的影响。

### 7.3.3 最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

本项目用海方式为构筑物（人工鱼礁）用海，人工鱼礁为底栖生物提供了良好的栖息空间，具有良好的增殖和养护功能，可有效提高海域生物的多样性，能

够有效改善海域的生态环境，提高海域涵养生物资源的能力，增加渔业资源量，生态效益明显。项目建设造成的养殖区生物资源损失远小于对整个区域的生物资源的增加量，有利于区域海洋生态系统。

因此，本项目建设最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响。

### 7.3.4 最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目用海方式为构筑物（人工鱼礁）用海。该用海方式保证水流畅通，减少人工鱼礁区受流场冲刷影响，增强鱼礁稳定性，且礁区海底坡度很小，鱼礁投放后的稳定性不会受到海底地形坡度影响，同时有利于水生生物生长栖息。本项目人工鱼礁投放方式为抛投。根据章节 4.3.1 和 4.3.2 的水文动力和冲淤影响分析结果可知，合理布放人工鱼礁不会对当地水流特征产生较大影响。人工鱼礁投放区的泥沙淤积状况与周围海域并无明显区别，其投放对海域底床的泥沙冲淤没有产生显著影响，同时人工鱼礁礁体受自然水体环境中泥沙冲刷破坏效应在可接受范围内。

因此，本项目建设最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

综上所述，本项目用海方式是合理的。

## 7.4 占用岸线合理性分析

本项目建设内容为人工鱼礁，主要在海底进行人工鱼礁投放，用于刺参、脉红螺、大龙六线鱼、许氏平鲉等海珍品的增殖和养护，项目建设不占用岸线资源。

## 7.5 用海面积合理性分析

### 7.5.1 用海面积合理性

#### 7.5.1.1 项目用海面积满足项目用海需求

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014），本项目礁区的总体规模根据海区范围、对象生物、水深、鱼礁密度和投资规模等因素综合平衡后，确定礁体投放规模为 3.1500 万  $m^3$ 。为充分发挥人工鱼礁的功能，本项目共形成 9 个单位礁，构成人工鱼礁群，人工鱼礁需使用海域面积 2.2500 公顷。

本项目人工鱼礁用海面积 2.2500 公顷，位于建设单位法人已确权的底播养殖海域内，共投放 3.1500 万  $m^3$ 。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 9 个单位礁，单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西

南北向各约 100m。单位礁用海面积为 0.2500 公顷。根据本项目平面布置，单体礁组成的多个单位礁形成人工鱼礁群，可以让礁体增殖底栖生物和养护渔业资源的作用更好的发挥，为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所，逐渐形成良性循环的海洋生态环境，提高海域生物多样性。

本项目建设主要养护和增殖 I、II 两种类型鱼礁生物，I 型鱼礁生物包括大泷六线鱼、日本蟳、刺参、许氏平鲉、杜父鱼，II 型鱼礁生物包括高眼鲽、牙鲆等。因此，人工鱼礁建设为刺参、大泷六线鱼、许氏平鲉、日本蟳、高眼鲽、牙鲆等生物提供索饵、避敌和生长繁殖的优良栖息地，提高渔业资源的利用效率。

因此，本项目用海面积满足项目用海需求。

#### 7.5.1.2 项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范

根据上述平面布置合理性分析，《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）指出，对于示范区海域 I 型鱼礁生物（刺参、大泷六线鱼、许氏平鲉等）和 II 型鱼礁生物（牙鲆、焦氏舌鳎等），单位礁间距不应超过 200m。根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）要求，本项目单位礁边长为 50m 的方形，共形成单位礁 9 个，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。

因此，本项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

#### 7.5.1.3 减少项目用海面积的可能性分析

本项目人工鱼礁用海面 2.2500 公顷，位于建设单位法人已确权的底播养殖海域内。共投放石料礁规模为 3.1500 万  $m^3$ 。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 9 个单位礁，每个单位礁分别由 3500 $m^3$ 石料礁聚堆投放形成，高度不超过 2m。单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。单位礁用海面积为 0.2500 公顷。

本项目选用石料礁，共投放形成 9 个单位礁，每 3500 $m^3$ 石料礁构成 1 个单位礁，单位礁范围为 50m×50m 的方形。由于投礁过程会受到海流海浪的影响，单体礁投放到海底会有一些的偏离。单位礁底部设计为边长为 50m 的方形，是把施工过程中可能遇到的问题考虑到设计方案中，这样可以保证每个礁堆的单体礁尽可能的投放在设计范围内。因此，单位礁底部设计为 50m×50m 的方形，单个礁堆用海面积 0.2500 公顷是合理可行的，没有减少用海面积的可能性。

因此，本项目单位礁用海面积为 0.2500 公顷，9 个单位礁用海面积为 2.2500 公顷是合理的。

## 7.5.2 宗海图测量及绘制情况说明

大连天大测绘科技有限公司通过资料收集，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2016）、《海域使用面积测量规范》（HY 070-2003）和《宗海图绘制技术规范》（HY/T 251-2018），对本工程海域使用进行了测量及宗海图绘制工作。

### （1）宗海图的绘制方法

本项目各宗海界址点均无法直接测量，宗海范围结合用海单位提供的工程总平面布置图进行推算，并利用数字化地形图作为宗海界址图的基础数据，在 AutoCAD2018 界面下，形成以地形图为底图，以项目用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

### （2）宗海位置图绘制方法

宗海位置图采用当地水深地形图，CGCS2000 坐标系，比例尺为 1:200000。将上述图件作为宗海图的底图，根据海图上附载的方格网经纬度坐标，将海图位置叠加至上述图件中，并根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2016）和《宗海图绘制技术规范》（HY/T 251-2018）的要求标注其他海籍要素，形成宗海位置图。

### （3）宗海图界址点坐标及面积计算方法

根据数字化宗海图界址图上 36 个界址点的平面坐标，利用相关测量专业坐标转换软件，将各界址点的平面坐标转换成以 121°30' 为中央子午线的 CGCS2000 坐标。根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2016）和《宗海图绘制技术规范》（HY/T 251-2018），采用坐标解析法进行面积计算，利用已有各点平面坐标计算面积，借助 AutoCAD2018 能自动计算用海面积。

### （4）界址点确定的合理性

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2016）“5.4.1.4 人工鱼礁用海 以废船、堆石、人工块体及其它投弃物形成的人工鱼礁用海，以被投弃的海底人工礁体外缘顶点的连线或主管部门批准的范围为界。”本工程的宗海界址点共计 36 个，界址点确定方法见表 7.5-1。

本项目宗海图界址点采用投影体系为高斯-克吕格，CGCS2000 坐标系，中央子午线 121°30'E。本项目宗海界址点的确定是合理的。

### （5）界址线与宗海范围确定的合理性

宗海界址点的连线即为界址线，界址线封闭的区域即为各个用海单元的宗海范围。

本项目界址线与宗海范围的确定方法为依次按顺序将边缘相连接。本项目宗

海界址图中 1-2-3-4-1，所围成的用海区域即为一个单位礁的宗海范围。以此类推，1-2-3-4-1，……33-34-35-36-33 所围成的用海区域为 9 个单位礁的宗海范围。

本项目宗海界址点的确定符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），宗海界址点线和宗海范围的确定是合理的。

表 7.5-1 界址点确定方式

界址点	确定方式	界址点	确定方式
1	单位礁 1 礁体西南端外缘顶点	19	单位礁 5 礁体东北端外缘顶点
2	单位礁 1 礁体东南端外缘顶点	20	单位礁 5 礁体西北端外缘顶点
3	单位礁 1 礁体东北端外缘顶点	21	单位礁 6 礁体西南端外缘顶点
4	单位礁 1 礁体西北端外缘顶点	22	单位礁 6 礁体东南端外缘顶点
5	单位礁 2 礁体西南端外缘顶点	23	单位礁 6 礁体东北端外缘顶点
6	单位礁 2 礁体东南端外缘顶点	24	单位礁 6 礁体西北端外缘顶点
7	单位礁 2 礁体东北端外缘顶点	25	单位礁 7 礁体西南端外缘顶点
8	单位礁 2 礁体西北端外缘顶点	26	单位礁 7 礁体东南端外缘顶点
9	单位礁 3 礁体西南端外缘顶点	27	单位礁 7 礁体东北端外缘顶点
10	单位礁 3 礁体东南端外缘顶点	28	单位礁 7 礁体西北端外缘顶点
11	单位礁 3 礁体东北端外缘顶点	29	单位礁 8 礁体西南端外缘顶点
12	单位礁 3 礁体西北端外缘顶点	30	单位礁 8 礁体东南端外缘顶点
13	单位礁 4 礁体西南端外缘顶点	31	单位礁 8 礁体东北端外缘顶点
14	单位礁 4 礁体东南端外缘顶点	32	单位礁 8 礁体西北端外缘顶点
15	单位礁 4 礁体东北端外缘顶点	33	单位礁 9 礁体西南端外缘顶点
16	单位礁 4 礁体西北端外缘顶点	34	单位礁 9 礁体东南端外缘顶点
17	单位礁 5 礁体西南端外缘顶点	35	单位礁 9 礁体东北端外缘顶点
18	单位礁 5 礁体东南端外缘顶点	36	单位礁 9 礁体西北端外缘顶点

### 7.5.3 面积合理性分析综合结论

本项目宗海界址线和宗海界址点确定符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）、《海域使用面积测量规范》（HY 070-2003）和《宗海图绘制技术规范》（HY/T 251-2018）的要求，界址点的界定是合理的。本项目人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 9 个单位礁，单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。单位礁用海面积为 0.2500 公顷，9 个单位礁用海总面积 2.2500 公顷。

综上所述，本项目用海面积是合理的。

## 7.6 用海期限合理性分析

### 7.6.1 开放式养殖用海对海域使用年限的需求分析

开放式养殖用海的用海类型为渔业用海，采用底播养殖的方式，每年投入养殖品种的苗种，放苗后自然生长，不进行饵料的投喂，预计经过 3-4 年海珍品达到采捕规格后进行采捕。由于海珍品在海底是自然生长，生长周期较长，海珍品的采捕率也会随着生长周期的不确定性而改变。并且建设单位每年投放苗种，达到采捕规格后限量采捕，可实现底播养殖可持续性产出。

本项目为人工鱼礁建设项目，在已确权的底播养殖海域内进行建设，底播养殖结合海洋牧场人工鱼礁建设，有效发挥海洋生物固碳、汇碳的功能，实现“蓝色粮仓”的发展需求，建设单位通过建设人工鱼礁构建海洋牧场，旨在增殖海珍品和养护渔业资源。人工鱼礁投放海底后，与底播养殖形成海洋牧场响应，不进行其他人为干预活动，可通过每年底播养殖投放苗种来提供海珍品成活率、附着率等达到增加海珍品产量和渔业资源丰富度的效果，至少需要 3-4 年以上才能凸显海洋牧场效应。并且人工鱼礁投入成本较高，一般使用年限可达到 30 年。

因此，海洋牧场对开放式养殖用海的使用年限的需求时间较长，需要申请续期年限与人工鱼礁申请用海年限保持一致，申请用海期限 15 年，到期后再申请延期用海。

### 7.6.2 海域使用年限要求

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”。

人工鱼礁用海类型为渔业用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，“海域使用权最高期限按照用途确定，养殖用海十五年”。结合本项目性质，本次申请用海期限 15 年。底播养殖海域证使用期限到期后需续期使用，与人工鱼礁申请使用年限保持一致。

因此，人工鱼礁用海申请用海期限 15 年，到期后再申请延期用海。申请用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》的相关规定。具体用海使用年限以当地海洋主管部门审批年限为准。

综上所述，本项目申请用海年限为 15 年是合理的。

## 8 生态用海对策措施

本项目为人工鱼礁建设项目，人工鱼礁海域使用类型为渔业用海，用海方式为构筑物（人工鱼礁）用海。结合资源生态影响预测结果可知，主要的生态环境问题是施工期鱼礁投放占用海域导致底栖生物等的生存空间丧失，悬浮物扩散造成的鱼卵、仔稚鱼和游泳生物的损失。因此，建设单位将以增殖放流的方式进行生态补偿，具体方案见章节 8.2。

### 8.1 生态用海对策

#### 8.1.1 生态保护对策

##### 8.1.1.1 项目设计

本项目选址海域位于建设单位法人确权的底播养殖海域内，为开放式养殖海域，建设海域内无生态敏感目标。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 9 个单位礁，单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，在满足项目运营需求的前提下，已尽可能的减少占用海域的面积。

本项目选用的石料礁为天然石块，具有污染小、成本低、易购置、增殖效果显著等优点，是大连地区广泛使用的传统礁型。由于人工鱼礁属于透水性构筑物，礁体分散地分布在海底，高度较矮，相互间有足够的间距，可以使海水流过，不会阻隔海域的海流。因此，项目建设可保持潮汐通道顺畅，不会对当地海域潮流场产生不利影响。综上所述，本项目设计过程中采用透水效果较好的礁型、礁堆矩阵式布局等，最大程度降低了对资源生态的影响。

##### 8.1.1.2 项目施工

本项目施工期为海上礁体运输和投放，施工期应尽量避免海洋生物产卵期。建设初期可能是因为部分海洋生境的扰动，以及人为干扰因素的影响，会在短期内影响海洋渔业资源，但是随着工程的竣工，这一影响就会消失。为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境水生生物的不利影响，建设单位应采取以下生态保护措施：

- （1）合理规划施工周期，尽量避免或减少保护区保护期内的作业强度；
- （2）严格控制施工作业水域范围，降低施工对海洋生态环境的扰动程度，工程外边线严格按照设计尺度控制；

(3) 施工过程中采用技术性能优良的设备机具，对可能发生泥沙、油污水泄漏外溢的风险环节进行重点防控；

(4) 污水槽车定期运至地方污水处理厂统一处理；

(5) 委托有资质单位统一收集处理船舶含油污水、船舶生活污水，不排放；

(6) 施工期垃圾由各施工单位负责处理，不得随意抛弃或填埋。建设单位应在施工招标书中提出相应的条款和处罚制度；

(7) 船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交陆域处理；施工人员的生活垃圾实行袋装化，收集上岸交由环卫部门收集处理；加强对施工人员的管理，禁止将施工、生活废弃物丢弃水域；

(8) 看护船舶油污水严禁排放入海，应统一收集上岸委托有资质的含油污水专业处理单位收集处理；生活污水由专用环保型旱厕收集粪便水并及时上岸处理；

(9) 做好生活垃圾处理处置工作，严禁固体废物直接向海排放。

### 8.1.1.3 项目运营

运营期主要是对投放的礁体进行维护和管理，不会排放污染物入海。运营期不涉及生产过程，无相关污染物产生。因此，不会对项目附近海域的环境造成不利影响，不会改变工程附近海域的环境质量。

## 8.1.2 生态跟踪监测

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其施工期、运营期对海洋水质、海洋沉积物、海洋生态、水文动力和冲淤环境产生的影响，对可能造成环境影响使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目的施工期及运营期对海洋环境产生的影响的关键环节进行制度性的监测，并纳入海域环境监测计划。

环境监控计划重点监控礁体投放建设对生态环境的影响。环境监测计划可分三个阶段：

### 1、可行性研究阶段

对项目建设前的环境背景进行监测，目前已完成。

### 2、施工期的污染监测

根据本项目海域环境特点，施工期设置监测调查站位 9 个。本项目施工期监测站位布设图和监测站位坐标表分别见图 8.1-1 和表 8.1-1。

(1) 监测因子

水文监测因子为：水温、盐度、pH、透明度；

水质监测因子为：SS、石油类；

沉积物监测因子为：石油类；

海洋生态监测因子为：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

(2) 监测时间与频率

施工期间监测调查一次。

(3) 监测方法

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

——GB 17378-2007 海洋监测规范

——GB/T 12763-2007 海洋调查规范

——HJ 442-2020 近岸海域环境监测技术规范

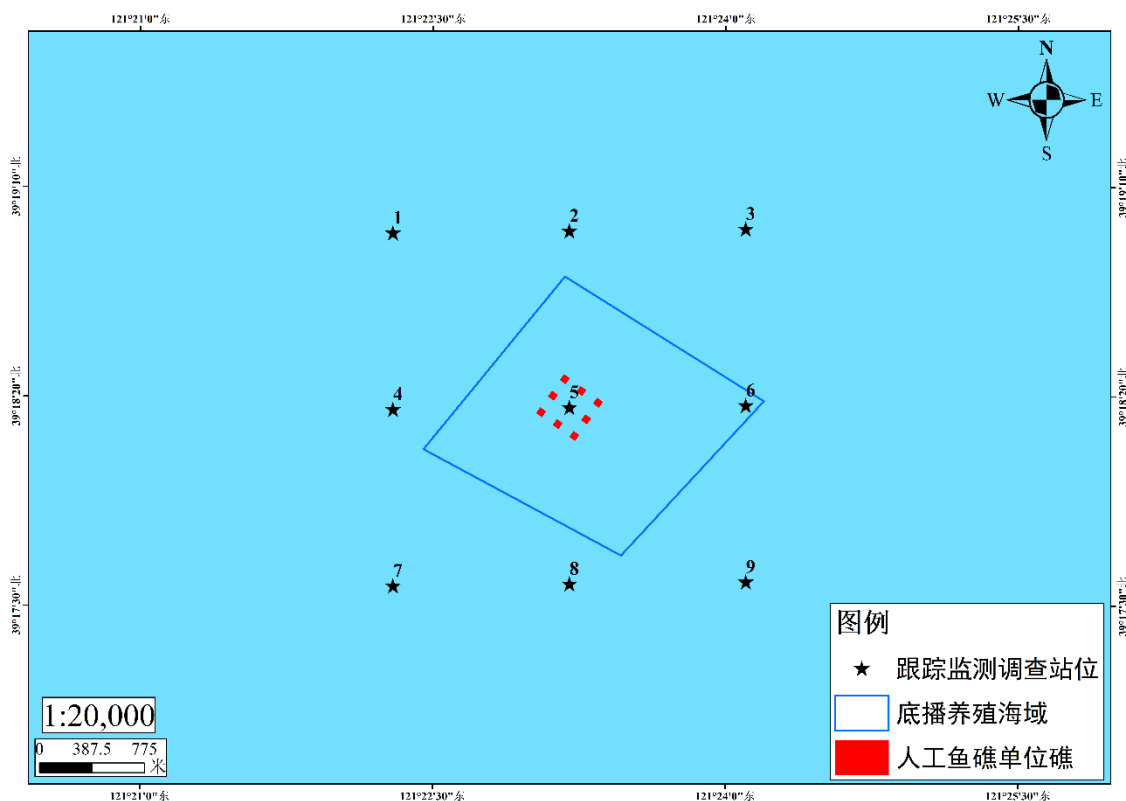


图 8.1-1 施工期监测调查站位

表 8.1-1 施工期监测站位信息表

监测站位	经度	纬度	监测内容
1	121°22'17.714"E	39°18'59.016"N	水质

监测站位	经度	纬度	监测内容
2	121°23'11.980"E	39°18'59.537"N	水质、海洋生态
3	121°24'6.246"E	39°19'0.051"N	水质
4	121°22'17.791"E	39°18'16.861"N	水质、沉积物、海洋生态
5	121°23'12.048"E	39°18'17.383"N	水质、沉积物、海洋生态
6	121°24'6.305"E	39°18'17.897"N	水质、沉积物、海洋生态
7	121°22'17.868"E	39°17'34.708"N	水质
8	121°23'12.116"E	39°17'35.229"N	水质、沉积物、海洋生态
9	121°24'6.364"E	39°17'35.743"N	水质

### 3、运营期的跟踪监测

参照《人工鱼礁资源养护效果评价技术规范》及《人工鱼礁建设技术规范》对水文、水质、沉积物、生物资源等进行跟踪监测，建设单位应委托相关有资质单位进行跟踪监测，环境监控监测计划可参照表 8.1-2 实施。

表 8.1-2 环境跟踪监测计划表

监测项目	监测内容	监测站位	监测时间和频次	监测方法
环境要素	水文	在礁区的 4 个边界点和礁区中心各设置 1 个调查站位，对照区设 1 个调查站位	监测五年，每年一次（春季或秋季）	按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）进行监测
	海水水质			
	海洋沉积物		石油类、硫化物、铜、铅、镉	
生物要素	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼	在礁区的 4 个边界点和礁区中心各设置 1 个调查站位，对照区设 1 个调查站位	监测五年，每两年一次（春季或秋季）	

## 8.2 生态保护修复措施

本项目实施不可避免的对海洋生态和渔业资源造成损害，尤其对底栖生物资源造成一定的损害。建设单位将以增殖放流的方式进行生态补偿。增殖放流作为海洋牧场建设的重要组成部分，可以使人工鱼礁的利用率大大提升，在保护自然资源的同时，这种开放式的放流模式亦能很大程度上补充自然种群的损失量，从

而直接起到增殖渔业资源的作用。

按照《关于印发 2024 年大连市渔业资源增殖放流工作方案的通知》（大海发〔2024〕57 号）要求和规定，细化生态补偿方案中的增殖放流品种，规格、数量和放流时间等。按照主管部门的指导意见落实补偿，确保方案合理且可行，并接受监督。具体生态补偿方案如下：

（1）增殖放流品种的筛选：综合项目海域的实际情况，以及往年增殖放流工作经验，选择土著品种（中国对虾、三疣梭子蟹、褐牙鲆、许氏平鲉等）作为增殖放流的对象。

（2）增殖放流规模和时间安排：增殖放流选择土著品种（中国对虾、三疣梭子蟹、褐牙鲆、许氏平鲉等）作为增殖放流的对象的金额达到 9.7678 万元，增殖放流规程按照《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T 9401-2010）的规定执行；放流时间依据苗种的培育时间和现场环境而定。

（3）增殖放流投放区域：增殖放流地点为建设项目的市区下辖海域内，以便获得较好的增殖效果。

（4）增殖放流苗种的保护和跟踪监测工作

由建设单位成立巡护小组，当苗种放流后，在放流地点对放流苗种开展巡护活动，以防止渔民误捕，确保放流苗种在安全环境下生长。

本项目生态保护修复区域位置图和生态保护修复方案一览表分别见图 8.2-1 和表 8.2-1。



图 8.2-1 项目生态保护修复区域位置图

表 8.2-1 项目生态保护修复方案一览表

保护修复类型	保护修复内容	工程量	实施计划	责任人	备注
海洋生物资源恢复	渔业资源	土著品种（中国对虾、三疣梭子蟹、褐牙鲆、许氏平鲉等）作为增殖放流的对象，金额达到 9.7678 万元。	人工鱼礁施工期结束后进行增殖放流，放流时间根据苗种的培育时间和现场环境而定。	好客海洋（大连）海产品销售有限公司	按照主管部门的指导意见落实补偿，确保方案合理且可行，并接受监督。

### 8.3 风险防范对策措施

#### 8.3.1 船舶事故污染和施工污染防范措施

(1) 遵照交通部颁布的《中华人民共和国水上水下作业与活动通航安全管理规定》，在本海域进行施工作业前，必须按规定申报办理有关许可证书，并办理航行通告等有关手续。工程开工前，应对施工海域及船舶作业的水上、水下及岸边障碍物等进行实地勘察，制定防护性安全技术措施。

(2) 按海事部门要求，在施工海域设置水上警示浮标和红色警示灯。参与施工的船舶必须按有关规定在明显处昼夜显示规定的信号标志，保持通讯畅通。

(3) 严格执行颁布的各类工程船舶施工安全技术措施，制订防台、防碰撞、

防走锚、防高空坠落、防溺水、防火等措施，确保船舶设备和海上作业人员的安全。工程船舶如遇大风和雾天，超过船舶抗风等级或能见度不良时，应停止作业，并检查密闭全部舱口。施工现场 24 小时配备机动艇值班、巡视。当风力达到 7 级以上，工程船舶应停止作业；超过 8 级以上，工程船舶撤离现场。

（4）船舶污水的管理成为污染防治的首要问题。各种船舶机舱含油污水应严格落实《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018.3.19）要求，船舶必须事先经海事部门对其排污设备实施铅封，严禁船舶油污水排海，统一进行陆域回收委托有资质单位处理。

### 8.3.2 溢油事故风险的防范

（1）在施工过程中为防止海上溢油事故发生，施工单位应设置专门溢油应急组织机构，设置专人负责溢油事故发生时第一时间对污染海域进行污染措施控制，并逐级上报海事部门。

（2）在作业船上全部配备吸油毡和消油剂，在溢油事故发生后及时对现场进行处理。再次备用吸油毡、消油剂存放在施工现场最近区域，便于事故发生后投入使用。

（3）溢油风险事故发生后，能否迅速而有效地做出溢油应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为使拟建工程在施工和运营期对于一旦发生的溢油事故能快速做出反应，最大限度地减少溢油污染对附近水域的损失。

（4）为将事故造成的影响减小到最低程度，建设单位应成立应急事故办公室，由第一把手任总指挥，成立应急队伍，制定事故应急对策，包括应急系统网络、救助力量与设备等；做好台风和风暴潮的预报工作，储备足够的应急器材和设备。

（5）另外，在投礁区周边分布了大量的养殖区，在不可预见因素下，如发生事故，会使得船舶燃油泄漏入海，会对周围养殖区产生影响。项目施工中，根据项目与渔港的距离，建议施工船舶在满足工作前提下尽量降低燃油加入量，减小燃油泄漏的风险。

### 8.3.3 发生淤积的风险防范

根据 4.3.2 节冲淤环境数值模拟结果，本项目建设造成投礁海域水深条件和海底环境发生微小变化，投放鱼礁后，工程周边的冲淤态势与工程前大致接近，没有明显变化，鱼礁区冲淤约强度在 0.03-0.05m/a 间变化。本鱼礁工程区域外围约

1.0-1.5km 以外区域，鱼礁建成前后的冲淤强度变化在 0.005m/a 以内，对周边海域冲淤态势已基本无明显影响。人工鱼礁的布放不会对海床地形演变产生显著影响。本项目海域水深在 7.8-8.2m 之间，海底地势平坦，礁体高度不超过 2m，单位礁之间间距东西南北向各约 100m，水交换条件良好，不会造成泥沙淤积。

### 8.3.4 发生海冰的风险防范

海冰灾害是我国渤海及黄海北部海域的主要海洋灾害之一。海冰灾害不仅能造成严重的经济损失，而且能阻碍航运，威胁船只和海上建筑物的安全，影响渔业、养殖业及其他海上活动。

据辽东湾沿岸海洋观测站资料统计，渤海湾北部初冰期为 11 月 17 日，终冰期一般为 3 月 22 日，平均冰期 120 天，冰期最长和最短分别为 149 天、113 天，温坨子、红沿河沿岸一带初冰期限为 12 月 23 日，终冰期为 3 月 4 日，冰期最长、最短分别为 105 天、36 天。

渤海湾北部至长兴岛沿岸海区固定冰宽 0.5-3km，最大宽度 5-8km，冰厚 0.2-0.6m，最大厚度 0.8m 以上，堆积高度 2-3m，最大达 5m。鲅鱼圈一带海岸固定冰期为 60 天。

本项目位于大连市瓦房店市南部海域，所在海域开阔，距离岸线有一定的距离。本项目海域水深在 7.8-8.2m 之间，人工鱼礁礁体高度不超过 2m，鱼礁礁体顶部距离海面距离约 5m 以上距离，项目海域结冰期海面所形成的浮冰不会对项目所投放的人工鱼礁产生影响。

本项目海域在进入结冰期时，为保障养殖设施安全，建设单位应加强管理，密切关注海冰的预报预警，做好相应的“防海冰预案”，不进行人工鱼礁的投放及海珍品采捕等相关生产活动，最大程度地减少海冰灾害的发生。因此，本项目在做好相应的风险防范措施后，可减轻海冰灾害的影响。

综上所述，建设单位应在项目施工前做好风险防范的应急预案，一旦事故发生，可将影响降到最低。

## 9 结论

### 9.1 项目用海基本情况

(1) 项目名称：好客海洋（大连）海产品销售有限公司人工鱼礁建设项目（西部区）。

(2) 建设单位：好客海洋（大连）海产品销售有限公司。

(3) 工程与投资规模

本项目人工鱼礁用海面积 2.2500 公顷，共投放石料礁规模为 3.1500 万 m<sup>3</sup>。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 9 个单位礁，每个单位礁由 3500m<sup>3</sup>石料礁聚堆投放形成，高度不超过 2m。单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约 100m。

人工鱼礁建设总投资 300 万元。

### 9.2 项目用海必要性结论

#### 1、项目建设必要性

本项目建设符合国家积极推动海洋牧场建设的政策。本项目不位于调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区范围内。本项目建设符合《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》《辽宁省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》《大连市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）修订》《瓦房店市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）修订》等相关规划。

人工鱼礁建设是修复海洋生态环境的重要手段，通过人工鱼礁建设能有效改善水域生态环境，增加水域物种多样性。同时，本项目的建设能够进一步推动公司产业发展，促进海洋牧场持续健康发展。因此，本项目建设是必要的。

#### 2、项目用海必要性

人工鱼礁的建设，有利于改善所在海域生态环境，同时对海珍品增殖有一定的作用。人工鱼礁需要投放在一定水深的海域，需要占用海域。因此，本项目用海是必要的。

### 9.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目不改变岸线形态，对所在海域的潮流场、水质、沉积物环境不会有明

显的影响。

人工鱼礁的投放可以使海域生态群落得以重建，促进受损海域环境的生物结构完善和生态平衡。通过海洋牧场中各种类型人工鱼礁建造与投放，科学构建生物产卵场、索饵场，营造良好的生态环境和生物栖息场所；提高生态系统多样性和渔业资源量；利于开展海洋生态环境与海洋生物资源评价，加强海域环境和生物资源的保护，促进海洋牧场持续健康发展。

因此，本项目用海对项目海域生态环境具有积极地正面影响。

## 9.4 海域开发利用协调分析结论

根据本报告第 5 章节对利益相关者的界定，本项目利益相关者为 1 个养殖户主，已与利益相关者签订了协议。

本项目用海区域内无国防等重要设施，工程建设对国防安全无影响。项目用海不构成对国家权益和国防安全的影响。

## 9.5 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

本项目位于辽宁省大连市瓦房店市南部海域，项目以人工鱼礁建设方式构建海洋牧场。本项目用海符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《大连市海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》和《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

## 9.6 项目用海合理性分析结论

本项目建设在充分考虑用海所在区域的自然条件以及社会经济条件，同时项目用海与周边其他用海方式相适宜。因此，本项目用海选址合理。

本项目用海方式为构筑物（人工鱼礁）用海，用海方式不会对所在海域的流场造成明显影响，同时能够有效修复所在海域的生态环境。因此，本项目用海方式合理。

本项目平面布置符合《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）及《辽宁省人工鱼礁建设技术指南》（DB21/T1960-2012）的相关建议内容。因此，本项目平面布置合理。

本项目人工鱼礁采用聚堆投放，共计投放形成单位礁 9 个，单位礁底部均为 50m×50m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，单位礁之间间距东西南北向各约

100m。单位礁用海面积为 0.2500 公顷，9 个单位礁用海总面积为 2.2500 公顷。因此，本项目人工鱼礁用海面积是合理的。

综上所述，本项目用海是合理的。

## 9.7 项目用海可行性结论

综上所述，该项目建设对发展地方经济具有重要的意义，用海是必要的；项目建设自然环境和社会环境适宜，符合国土空间规划、海洋牧场建设规划等相关规范规划要求；用海选址、方式、平面布置合理，在协调好利益相关者的基础上，项目用海是可行的。