

大连市瓦房店海域将军石海洋牧场

人工鱼礁建设项目

# 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

9121031MA0YXN73X1

2024年8月

## 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	2102812024001355		
论证报告所属项目名称	大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	辽宁省海洋牧场工程技术有限公司		
统一社会信用代码	91210231MA0YXN73X1		
法定代表人	刘敏		
联系人	蒋欣燃		
联系人手机	15942482605		
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
李春梅	BH004264	论证项目负责人	李春梅
尚晓琳	BH003706	2. 项目用海基本情况 4. 资源生态影响分析 5. 海域开发利用协调分析 7. 项目用海合理性分析 9. 结论	尚晓琳
单晨枫	BH001314	1. 概述 3. 项目所在海域概况 6. 国土空间规划符合性分析 8. 生态用海对策措施 10. 报告其他内容	单晨枫
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监督，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2024年8月19日</p>			

## 项目基本情况表

项目名称	大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目			
项目地址	辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域			
项目性质	公益性 (-)	经营性 (√)		
用海面积	3.7500ha	投资金额	1625 万元	
用海期限	15 年	预计就业人数	15 人	
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格	30 万元/ha
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产 值	600 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	
透水构筑物（人工鱼 礁）	3.7500ha		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>10</b>
2.1 用海项目建设内容 .....	10
2.2 平面布置和主要结构、尺度 .....	11
2.3 项目建设主要施工方案 .....	16
2.4 项目用海需求 .....	18
2.5 项目用海必要性 .....	23
<b>3 项目所在海域概况 .....</b>	<b>36</b>
3.1 海洋资源概况 .....	36
3.2 海洋生态概况 .....	38
<b>4 资源生态影响分析 .....</b>	<b>80</b>
4.1 生态评估 .....	80
4.2 资源影响分析 .....	80
4.3 生态影响分析 .....	85
4.4 项目用海风险分析 .....	98
<b>5 海域开发利用协调分析 .....</b>	<b>100</b>
5.1 海域开发利用现状 .....	100
5.2 项目用海对海域开发活动的影响 .....	101
5.3 利益相关者界定 .....	101
5.4 相关利益协调分析 .....	101
<b>6 国土空间规划符合性分析 .....</b>	<b>103</b>
6.1 所在海域国土空间规划区基本情况 .....	103
6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析 .....	104
6.3 项目用海与国土空规划的符合性分析 .....	105

<b>7 项目用海合理性分析</b> .....	<b>106</b>
7.1 用海选址合理性分析 .....	106
7.2 用海平面布置合理性分析 .....	108
7.3 用海方式合理性分析 .....	110
7.4 占用岸线合理性分析 .....	112
7.5 用海面积合理性分析 .....	112
7.6 用海期限合理性分析 .....	115
<b>8 生态用海对策措施</b> .....	<b>117</b>
8.1 生态用海对策 .....	117
8.2 生态保护修复措施 .....	121
8.3 风险防范对策措施 .....	122
<b>9 结论</b> .....	<b>124</b>
9.1 项目用海基本情况 .....	124
9.2 项目用海必要性结论 .....	124
9.3 项目用海资源环境影响分析结论 .....	124
9.4 海域开发利用协调分析结论 .....	125
9.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论 .....	125
9.6 项目用海合理性分析结论 .....	125
9.7 项目用海可行性结论 .....	126
<b>10 资料来源说明</b> .....	<b>127</b>
10.1 现场勘查记录 .....	127

# 摘要

## 1、项目用海基本情况

(1) 项目名称：大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目。

(2) 申请单位：大连将军石水产科技有限公司。

(3) 用海面积：3.7500 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 3.7500 公顷，共投放四孔立方体框架礁（1.5m×1.5m×1.5m）10380 个，规模为 3.5032 万空 m<sup>3</sup>。人工鱼礁采用网格状矩阵式聚堆投放布局，共形成 15 个单位礁，每个单位礁分别由 692 个单体礁聚堆投放形成，高度不超过 3m。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 1625 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。同时，本项目的建设能够进一步推动公司产业发展，改善大长山岛及周边海域传统生产方式，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。本项目用海位于《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）中的“渔业用海区”，项目用海符合《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）。

项目用海符合《大连现代海洋牧场建设总体规划》（2016-2025 年）《大连市海洋牧场示范区人工鱼礁建设规划》（2018-2020 年）《瓦房店市养殖水域滩涂规划》（2018-2030 年）等相关规划。根据《辽宁省生态保护红线划定方案》，本项目不在生态保护红线内。

#### 4、项目建设占用岸线情况

本项目建设内容为透水构筑物（人工鱼礁）用海，主要在海底进行人工鱼礁投放，用于刺参、海螺、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

本项目无利益相关者。

#### 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

本项目鱼礁建设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

在涨落潮潮流的作用下，工程前，研究区域总体处于冲刷海域，冲刷强度约在 0.02-0.08m/a 间变化。本鱼礁工程所在区域外，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。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悬浮泥沙最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 $<0.21\text{km}$ 。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，悬浮物扩散造成的鱼卵、仔鱼的损失，经核算总损失额 9.8529 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的修复工程。它能改善近海水域生态环境，为稚鱼以及鱼类提供栖息、索饵和产卵场所，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的生态效应。

#### (5) 资源影响分析

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。项目建设与周边其他用海活动不冲突。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。项目选址是合理的。

本项目用海方式为透水构筑物（人工鱼礁）用海。透水构筑物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。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。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 15 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，15 个单位礁用海总面积为 3.7500 公顷。

因此，本项目申请人工鱼礁用海面积是合理的。

本项目人工鱼礁采用聚堆投放，单位礁用海面积为 0.2500 公顷，15 个单位礁用海总面积为 3.7500 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/T9416-2014）等行业设计规范。项目申请用海面积是合理的。

综上所述，该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和相关规范规划要求；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。

根据《中国水生生物资源养护行动纲要》提出的“建立海洋牧场示范区”的部署安排，2005年以来中央财政对海洋牧场建设项目开始予以专项支持。各级渔业主管部门积极响应，社会各界广泛参与，目前全国海洋牧场建设已形成一定规模，经济效益、生态效益和社会效益日益显著。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。截止2023年中国已完成136个国家级海洋牧场示范区建设，并计划于2025年前完成200个国家级海洋牧场示范区建设。要充分发挥海洋牧场这一系统工程的作用，推动海洋产业共谋、共建、共享，促进产业转型升级，提升我国海洋经济发展水平。因此，开展现代海洋牧场示范区建设，已成为我国改变传统粗放型养殖模式、节约能源并提高资源利用效率、提升水产品质量的重要措施。

本项目的建设可以修复当地海洋生态环境，养护渔业资源；改善瓦房店及周边海域传统生产方式，创建新型渔业生产模式；推动瓦房店海域现代海洋渔业和海洋渔业经济持续发展。大连将军石水产科技有限公司在瓦房店西杨乡渤海村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，推进瓦房店海洋渔业经济持续快速发展。

大连将军石水产科技有限公司根据《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 2024 年 7 日委托辽宁省海洋牧场工程技术有限公司对人工鱼礁用海进行用海方式变更论证工作，项目组根据建设单位提供的资料，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《大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目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 年修订);
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年修订);
- (8) 《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);
- (9) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2018.3.19);
- (10) 《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);
- (11) 《辽宁省海洋环境保护办法》(2018 年修订);
- (12) 《瓦房店市国土空间总体规划(2021-2035 年)》(报批稿);
- (13) 《辽宁省海洋主体功能区规划》(2017.8);
- (14) 《辽宁省生态保护红线划定方案》(2021.5);
- (15) 《大连现代海洋牧场建设规划》(2016-2025 年);
- (16) 《大连市海洋牧场示范区人工鱼礁建设规划》(2018-2020 年);
- (17) 《辽宁沿海经济带高质量发展规划(2021-2030 年)》;
- (18) 《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》;
- (19) 《大连市“十四五”海洋生态环境保护规划》(大生态委办(2021)1 号);

(20)《瓦房店市养殖水域滩涂规划》(2018-2030年)。

## 1.2.2 技术标准和规范

- (1)《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023);
- (2)《宗海图绘制技术规范》(HY/T 251-2018);
- (3)《海域使用分类》(HY/T123-2009);
- (4)《海籍调查规范》(HY/T124-2009);
- (5)《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014);
- (6)《海洋调查规范》(GB/T12763-2007);
- (7)《海洋监测规范》(GB17378-2007);
- (8)《海洋工程地形测量规范》(GB/T17501-2017);
- (9)《海水水质标准》(GB3097-1997);
- (10)《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);
- (11)《海洋生物质量》(GB18421-2001);
- (12)《中国海图图式》(GB12319-2022);
- (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/T2150-2013);
- (15)《辽宁省人工鱼礁建设技术指南》(DB21/ T1960-2012);
- (16)《人工鱼礁建设技术规范》(SCT 9416-2014);
- (17)《中国水生生物资源养护行动纲要》(国发〔2006〕9号);
- (18)《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);
- (19)《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);
- (20)《国家级海洋牧场示范区管理工作规范》(农办渔〔2019〕29号);
- (21)《海洋牧场分类》(SC/T9111-2017)。

## 1.2.3 项目基础资料

- (1)《大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目设计方案》(2024年7月)。

## 1.3 论证工作等级和范围

### 1.3.1 论证工作等级

本项目用海方式为人工鱼礁用海，用海面积 3.7500 公顷。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）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，详见表 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/T42361-2023），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变更后海域使用论证范围，面积为 176.1567km<sup>2</sup>。

表 1.3-2 论证范围界址点坐标

折点	经度	纬度
A	121°3515.291"E	40°015.285"N
B	121°3518.372"E	39°5141.386"N
C	121°4657.880"E	39°5658.595"N
D	121°4657.251"E	40°017.193"N

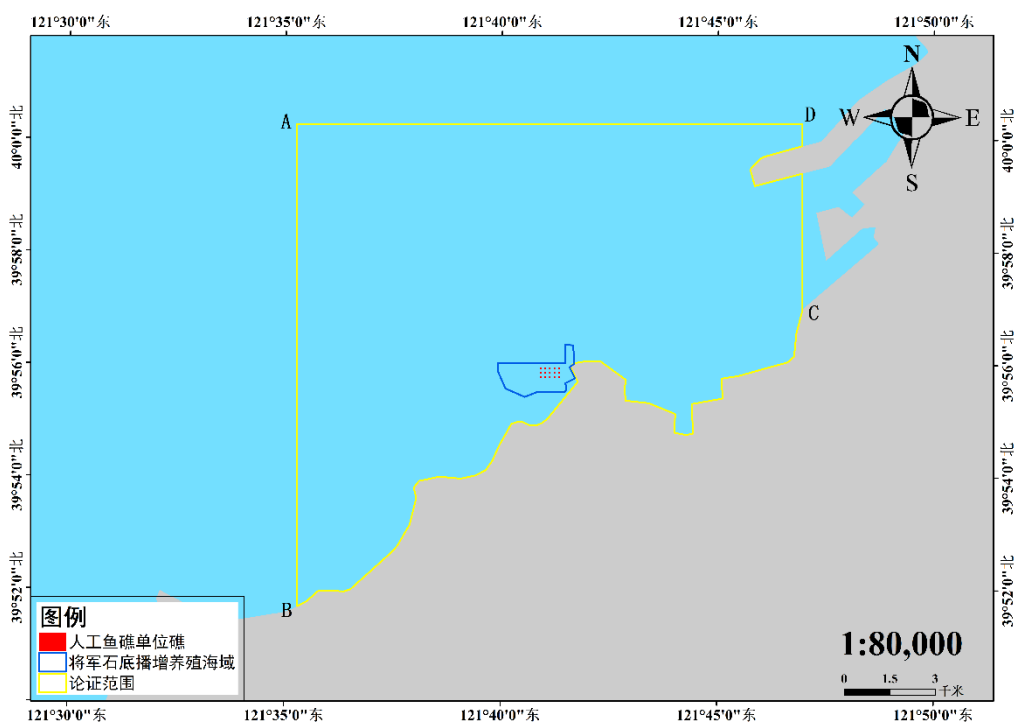


图 1.3-1 项目海域使用论证范围

## 1.4 论证重点

根据《海域使用分类》(HY/T123-2009),项目用海类型为渔业用海中的人工鱼礁用海。根据本项目用海类型,参照《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)中“表C.1海域使用论证重点参照表”及《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)要求,本项目论证重点如下:

- (1) 用海面积合理性分析;
- (2) 用海选址合理性分析;
- (3) 项目用海与国土空间规划、人工鱼礁建设规划等相关规划符合性分析;
- (4) 海域开发利用协调分析;
- (5) 用海方式和平面布置合理性分析。

## 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：大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目。
- (2) 建设单位：大连将军石水产科技有限公司。
- (3) 工程与投资规模

本项目人工鱼礁用海面积 3.7500 公顷，共投放四孔立方体框架礁（ $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ）10380 个，规模为 3.5032 万空  $\text{m}^3$ 。人工鱼礁采用网格状矩阵式聚堆投放布局，共形成 15 个单位礁，每个单位礁分别由 692 个单体礁聚堆投放形成，高度不超过 3m。单位礁底部均为  $50\text{m} \times 50\text{m}$  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 1625 万元。

- (4) 地理位置

本项目位于辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域，具体位置见图 2.1-1。

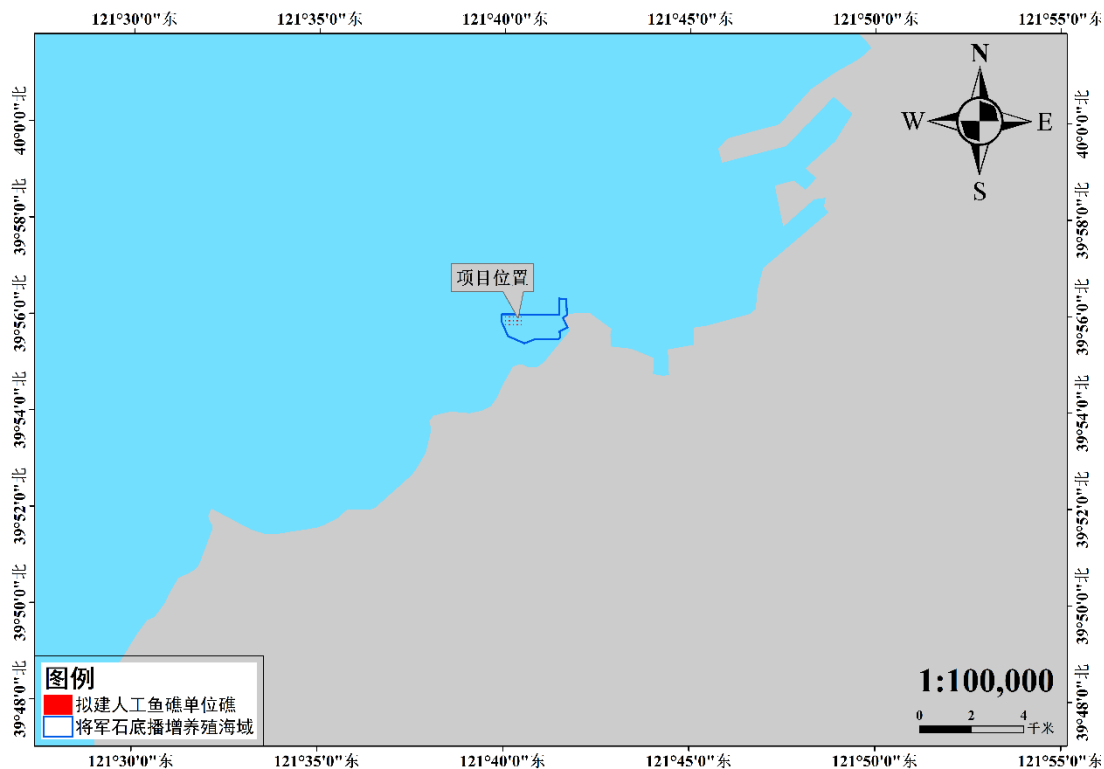


图 2.1-1 本项目地理位置图

## 2.1.2 项目建设内容

本项目人工鱼礁用海面积 3.7500 公顷，共投放四孔立方体框架礁（ $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ）10380 个，规模为 3.5032 万空  $\text{m}^3$ 。人工鱼礁采用网格状矩阵式聚堆投放布局，共形成 15 个单位礁，每个单位礁分别由 692 个单体礁聚堆投放形成，高度不超过 3m。单位礁底部均为  $50\text{m} \times 50\text{m}$  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、许氏平鲷、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、许氏平鲷、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

大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目是以资源增殖型为主，主要为刺参、大泷六线鱼、许氏平鲷、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。

本项目选用礁型为四孔立方体框架礁，礁体大小为  $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，单体礁体积为 3.375 空  $\text{m}^3$ 。该规格满足人工鱼礁效应的同时，便于投放运输，礁体壁厚 0.15m，满足人工鱼礁制作和投放的强度要求，礁体侧面有 4 个通孔，利于水体交换和水流通透。礁体设计在满足强度的同时，可为海洋生物提供较大的庇护区，产生的上升流、涡流，可使底层营养物质释放，促进生物饵料的生长，便于鱼类的生存和繁殖，对于鱼类有着较好的诱集效果。四孔立方体框架礁示意图见图 2.2-1。

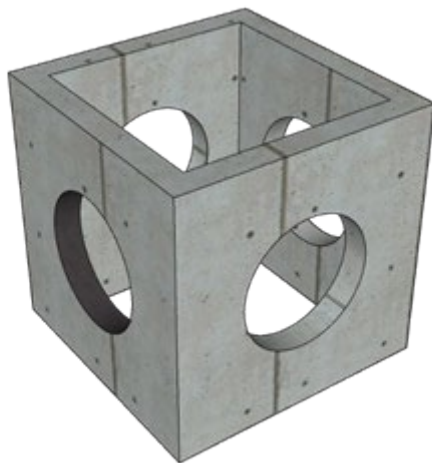


图 2.2-1 四孔立方体框架礁示意图

### 2.2.2 人工鱼礁礁型选择

2015年~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，多选用规格为中型的框架构件礁作为示范区建设礁型。目前，人工鱼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。

四孔立方体框架礁为上下中空结构，侧面有4个通孔，水体交换和水流通透较好，且具备较大的表面积，对渔业资源养护和海珍品增殖效果明显，在近几批次国家级海洋牧场示范区中多作为建设礁型使用。本项目所在海域为大连市瓦房店西杨乡渤海村海域，截至目前，大连市国家级海洋牧场示范区已达32家，示范区所选礁型多为中型的框架构建礁，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。根据大连市已建示范区的效果分析，已建人工鱼礁区增殖和集鱼效果明显提高、群落结构明显改善，鱼礁建设取得了明显的生态效果。根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）对鱼礁规格的分类，本项目所选四孔立方体框架礁礁体大小为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，单体礁体积为 $3.375\text{空 m}^3$ ，属于中型鱼礁。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。参照大连市已建海洋牧场示范区的礁型选择和礁区平面布局，本项目所选四孔立方体框架礁适宜项目海域投放。

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）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。”本项目选用的四孔立方体框架礁兼具增殖和养护渔业资源的功能, 形成以休闲渔业为主的海洋牧场, 项目水深在 8-10m 之间, 项目海域水深条件符合要求, 项目海域的坡度在 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 3.0m。人工鱼礁投放后, 单位礁顶端与海面还有约 6m 空间, 不会影响往来船只的正常航行。因此, 四孔立方体框架礁规格适宜项目海域水深条件。

本项目人工鱼礁的投放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, 四孔立方体框架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/T9416-2014)指出, 对于海域 I 型鱼礁生物(刺参、大龙六线鱼、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、鳀、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。

项目海域水深 8-10m 之间(详见图 2.2-3)。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。本项目共投放四孔立方体框架礁(1.5m×1.5m×1.5m) 10380 个, 规模为 3.5032 万空 m<sup>3</sup>, 共形成 15 个单位礁, 单位礁底部均为 50m×50m 的方形, 高度不超过 3.0m。15 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。

本项目共投放四孔立方体框架礁(1.5m×1.5m×1.5m) 10380 个, 规模为

3.5032 万空 m<sup>3</sup>，人工鱼礁用海面积 3.7500 公顷。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 6m 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。

人工鱼礁建设信息详见表 2.2-1。

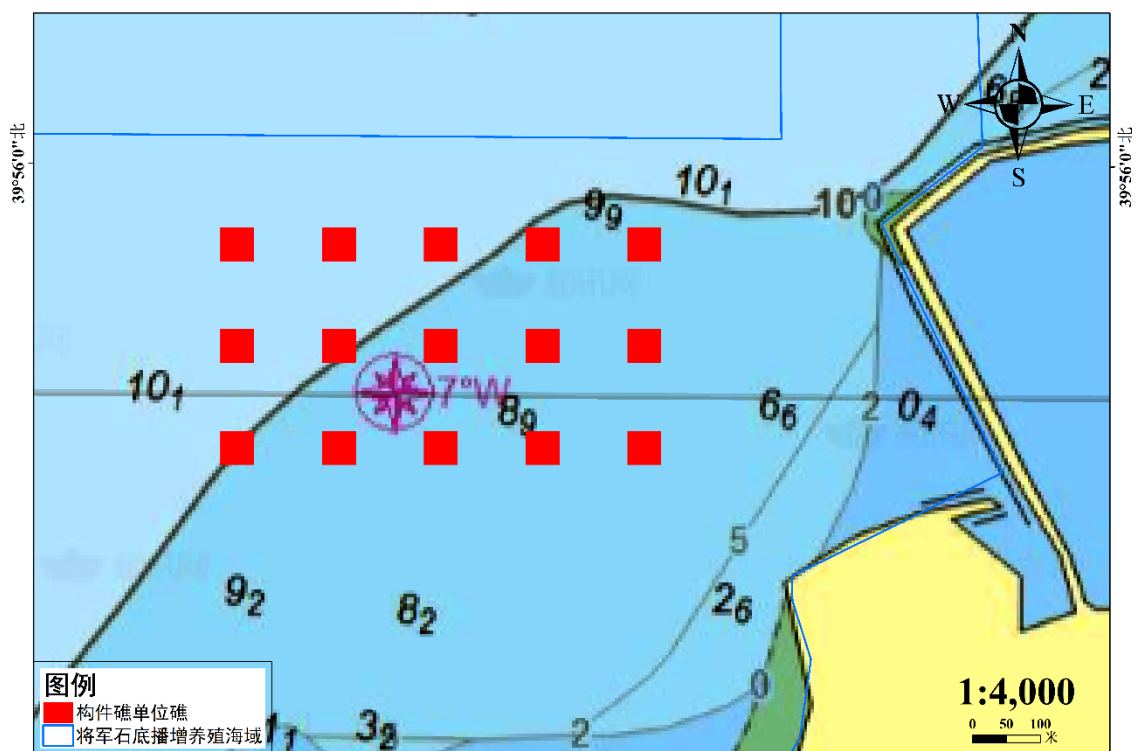


图 2.2-2 海域水深示意图

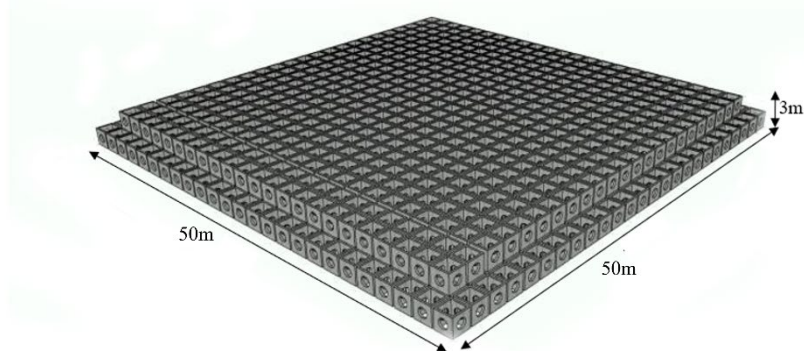


图 2.2-3 单位礁海底投放示意图

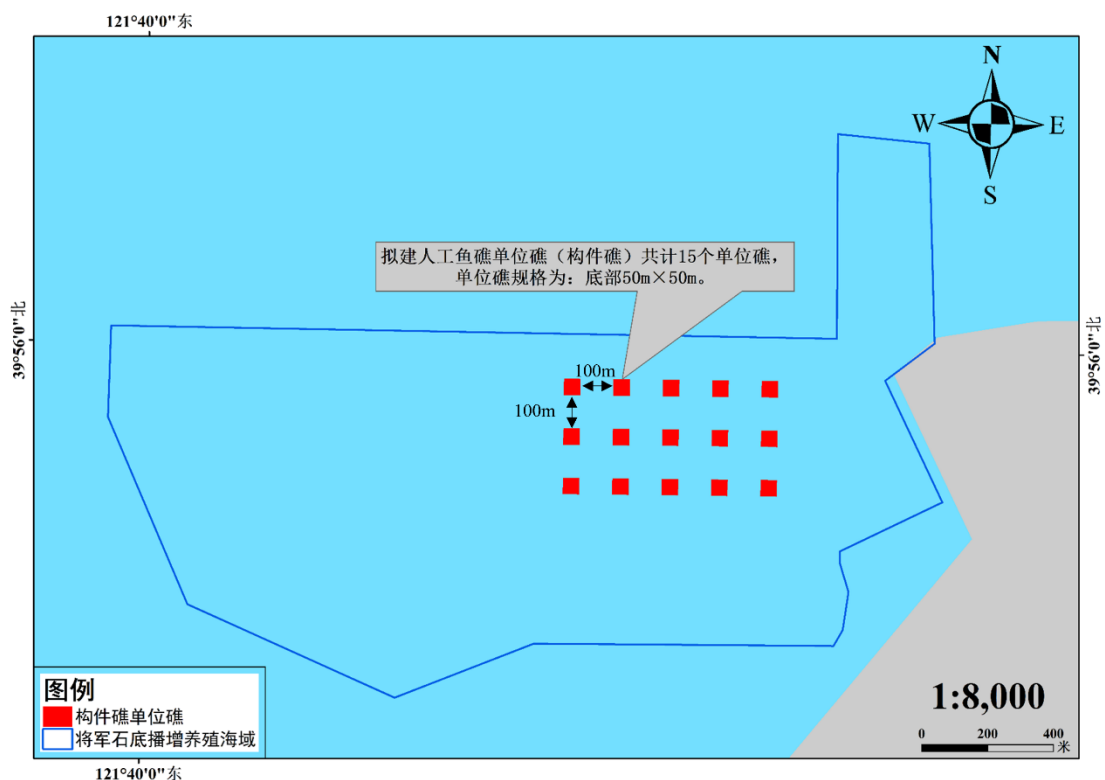


图 2.2-4 人工鱼礁平面布置图

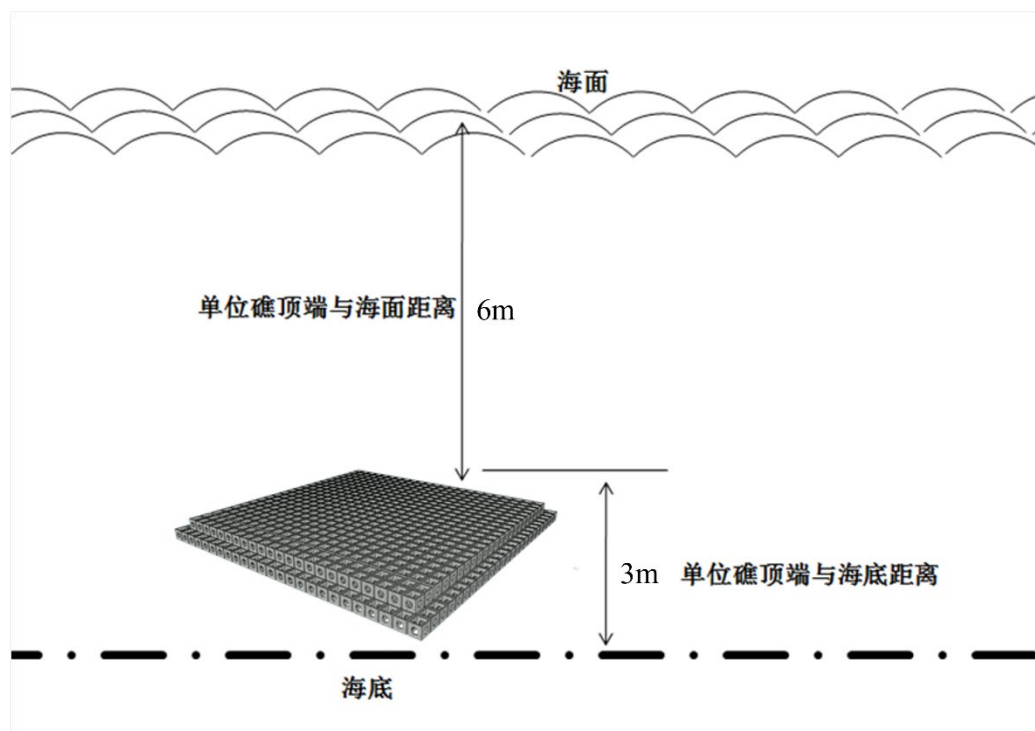


图 2.2-5 单位礁顶端与海面距离示意图

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 (个)	单体礁总数 (个)	单体礁体积 (空 m <sup>3</sup> )	总体积 (万空 m <sup>3</sup> )
------	-----------	---------------	-----------	---------------------------	--------------------------

四孔立方体框架礁	15	每个单位礁分别由 692 个单体礁聚堆投放形成	10380	3.375	3.5032
总计	15	——	10380	——	3.5032

## 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预制礁体进行检查、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将军石港出港，运输礁体至项目所在海域。人工鱼礁的船舶运输从将军石港出港后，会避开海面养殖区域和海岛，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。

(3) 运输工具的选择。根据鱼礁建造规模，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) 礁体吊装。吊装采用四点起吊，轻起轻放，避免磕碰等造成礁体受损。

(5) 吊运预制礁体时，采取必要的保护措施，不得对构件造成损坏。

(6) 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、吊船、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。

(7) 运输中的礁体保护措施。用驳船装运预制件礁体时，礁体与礁体之间，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。

#### (一) 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手持 GPS 或驳船导航仪中。

(2) 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，且保证单体礁之间没有堆叠现象，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) 本项目人工鱼礁的投放方式为吊投，即利用船载吊装机，将吊装机运输到指定位置后，将鱼礁缓慢放入海底后，再将吊钩脱下。一次将吊投一个单体礁，为 3.375 空 m<sup>3</sup>。

(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。

## (二) 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) 由于运输过程造成的人工鱼礁破损，导致人工鱼礁无法满足额定空方要求，该礁体不进行投放，退回造礁场重新制造。

(3) 人工鱼礁投放后，需要进行多波束勘测和水下影像数据的采集。

(4) 监理人员需要对人工鱼礁实际落水点进行记录，在人工鱼礁组装、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；清点每船的鱼礁类型、数量。

### 2.3.3 主要施工设备

本项目的施工机械设备一览表如下表 2.3-1 所示。

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	1000t	1	水上运输和吊放
2	汽车起重机	16t	2	设备机构件吊装
3	运输车	40T	2	鱼礁运输
4	GPS 设备	—	2	定位投放
5	水下自动摄像机	—	1	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

本项目工程量具体见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目工程量一览表

序号	建设内容	单位	单位礁数量	单体礁数量
1	四孔立方体框架礁	个	15	10380
	总计	个	15	10380

#### 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 6 个月，施工时间为 3-11 月（施工避开 4-6 月鱼类产卵期，避开鱼类洄游繁殖、幼鱼索饵以及以生长的高峰期）。

表 2.3-3 施工进度计划表

序号	项目名称	计划工期（月）											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	施工准备												
2	礁体预制												
3	施工期												
3.1	礁体运输												
3.2	礁体投放												
4	竣工验收												

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

本项目工程用海类型为渔业用海，用海方式为透水构筑物（人工鱼礁）用海，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

人工鱼礁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（一级方式）中的人工鱼礁（二级方式）。

### **2.4.3 用海面积**

大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目人工鱼礁用海面积 3.7500 公顷。项目申请人工鱼礁透水构筑物用海面积 3.7500 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西杨乡渤海村海域，为人工鱼礁建设项目，不占用岸线资源，且不新增岸线。

大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目宗海位置图

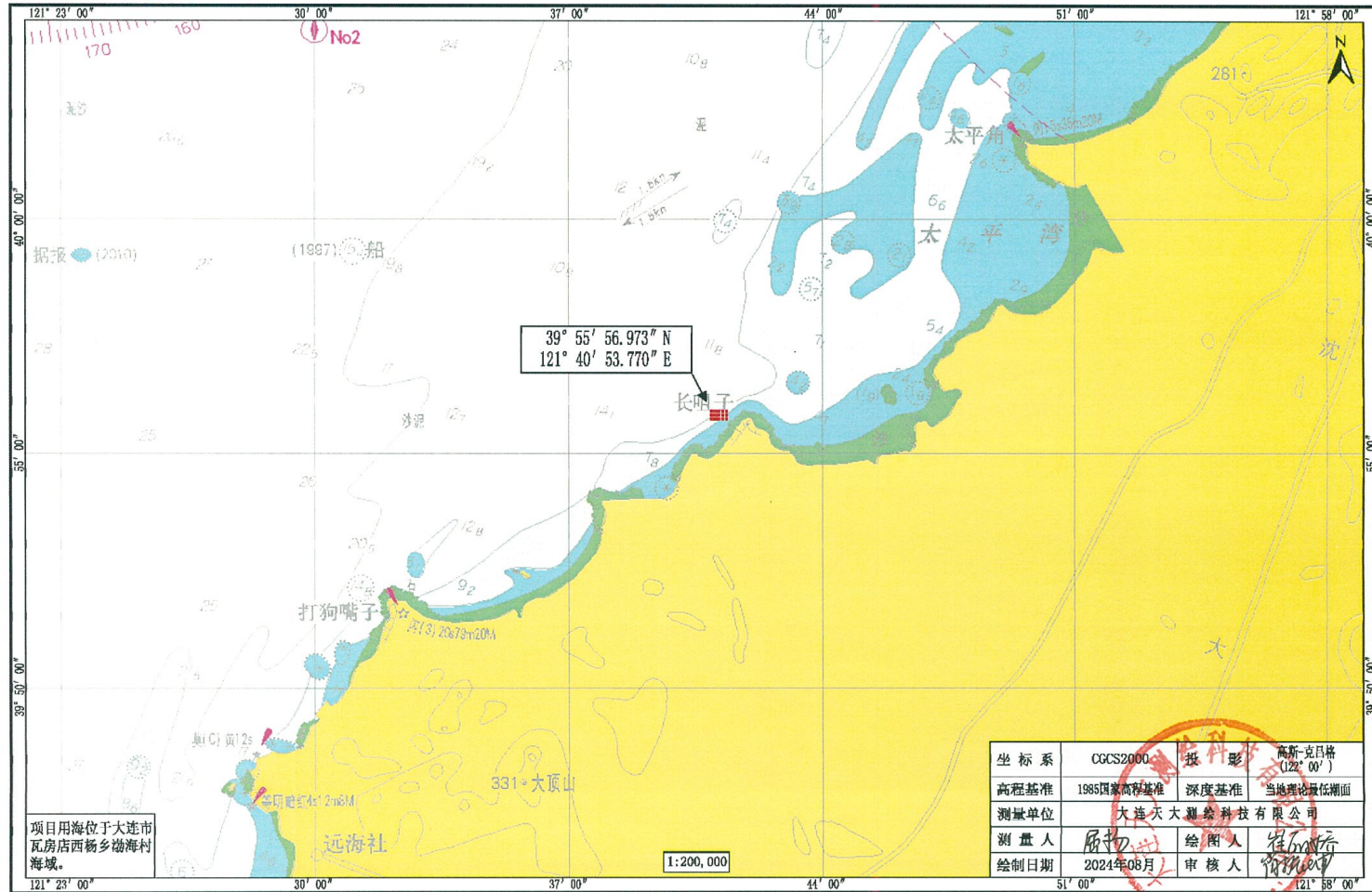


图 2.4-1 项目用海宗海位置图

大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目宗海界址图

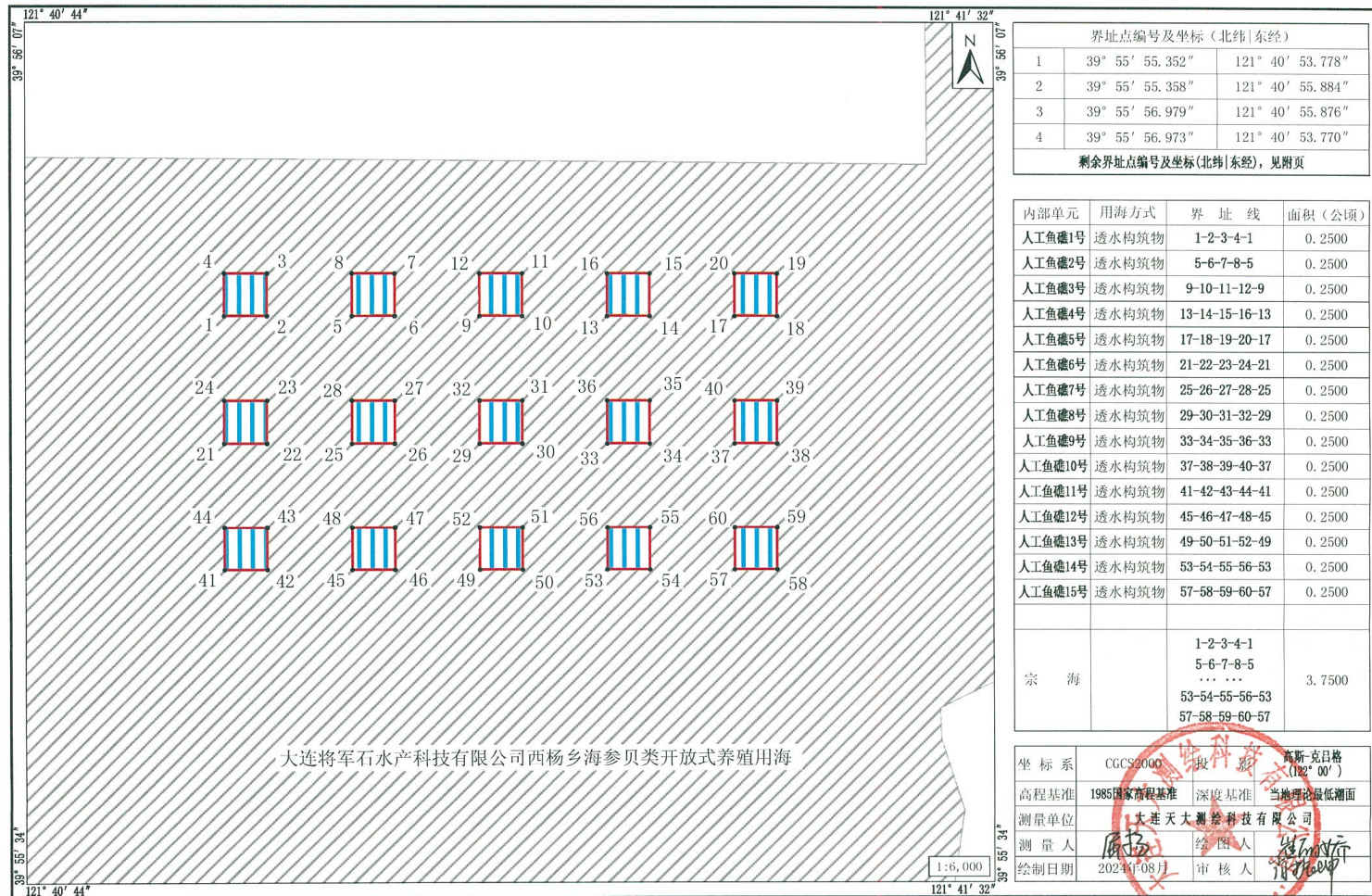


图 2.4-2a 项目用海宗海界址图

附页 大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目宗海界址点（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°55'55.369"	121°41'00.095"	33	39°55'50.540"	121°41'12.752"
6	39°55'55.375"	121°41'02.201"	34	39°55'50.546"	121°41'14.858"
7	39°55'56.996"	121°41'02.194"	35	39°55'52.167"	121°41'14.850"
8	39°55'56.991"	121°41'00.088"	36	39°55'52.162"	121°41'12.745"
9	39°55'55.387"	121°41'06.413"	37	39°55'50.557"	121°41'19.069"
10	39°55'55.392"	121°41'08.518"	38	39°55'50.563"	121°41'21.175"
11	39°55'57.013"	121°41'08.511"	39	39°55'52.184"	121°41'21.168"
12	39°55'57.008"	121°41'06.405"	40	39°55'52.179"	121°41'19.062"
13	39°55'55.404"	121°41'12.730"	41	39°55'45.625"	121°40'53.823"
14	39°55'55.409"	121°41'14.836"	42	39°55'45.631"	121°40'55.929"
15	39°55'57.031"	121°41'14.828"	43	39°55'47.252"	121°40'55.921"
16	39°55'57.025"	121°41'12.723"	44	39°55'47.247"	121°40'53.816"
17	39°55'55.421"	121°41'19.047"	45	39°55'45.643"	121°41'00.140"
18	39°55'55.426"	121°41'21.153"	46	39°55'45.648"	121°41'02.246"
19	39°55'57.048"	121°41'21.146"	47	39°55'47.270"	121°41'02.238"
20	39°55'57.042"	121°41'19.040"	48	39°55'47.264"	121°41'00.133"
21	39°55'50.489"	121°40'53.801"	49	39°55'45.660"	121°41'06.457"
22	39°55'50.495"	121°40'55.906"	50	39°55'45.666"	121°41'08.563"
23	39°55'52.116"	121°40'55.899"	51	39°55'47.287"	121°41'08.555"
24	39°55'52.110"	121°40'53.793"	52	39°55'47.281"	121°41'06.450"
25	39°55'50.506"	121°41'00.118"	53	39°55'45.677"	121°41'12.774"
26	39°55'50.512"	121°41'02.223"	54	39°55'45.683"	121°41'14.880"
27	39°55'52.133"	121°41'02.216"	55	39°55'47.304"	121°41'14.873"
28	39°55'52.127"	121°41'00.110"	56	39°55'47.298"	121°41'12.767"
29	39°55'50.523"	121°41'06.435"	57	39°55'45.694"	121°41'19.091"
30	39°55'50.529"	121°41'08.541"	58	39°55'45.700"	121°41'21.197"
31	39°55'52.150"	121°41'08.533"	59	39°55'47.321"	121°41'21.190"
32	39°55'52.144"	121°41'06.427"	60	39°55'47.315"	121°41'19.084"

测绘单位	大连天大测绘科技有限公司		
测量人	顾扬	绘图人	崔昕昕
绘制日期	2024年08月	审核人	崔昕昕

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。

大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目是对人工鱼礁区生态环境、生物资源和各类生产活动进行科学管理，提升海域资源养护能力和管理水平。

#### 2.5.1.2 项目建设与海洋主体功能区规划等相关规划的符合性

##### 1、项目用海与《辽宁省海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》（国发〔2015〕42号），海洋主体功能区按开发内容分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能；依据开发方式，分为优化开发区域、限制开发区域、禁止开发区域等三类分区。根据《辽宁省海洋主体功能区规划》，本项目所在海域为优化开发区域。优化开发区域的规定如下：

##### 1、发展方向和原则

优化海域空间布局。控制开发强度，构建布局合理、开发有序、各具特色的沿海经济区。健全沿海城镇体系，促进城市集约紧凑发展。整合港口资源，优化港口功能分区，加快建设大连东北亚重要的国际航运中心，打造布局合理、分工协作的现代化辽宁港口集群。大力促进近海资源由生产要素向消费要素转变，打造优美滨海生活空间和亲水岸线。

优化海洋产业结构。加强对海洋传统产业的技术改造和优化升级，提高涉海行业准入门槛，严禁国家产业政策限制类、淘汰类项目布局，推动海洋产业结构向高端、高效、高附加值转变。积极发展现代海洋服务业，推动海洋新兴产业成为沿海地区新的经济增长点。

优化海域海岛生态环境。实行更高要求的污染物减排指标，更严格的环境准入标准，做到大幅度减少污染排放。严守渤海生态红线，实施渤海环境保护工程，加强金州湾、大连湾、锦州湾等近岸重点海域污染防治，强化陆源污染的综合整治。加大对海洋生态环境保护投入，陆海联动加强环境治理和生态修复。加强对典型海洋生态系统、珍稀濒危海洋生物的保护。依据《中华人民共和国海岛保护法》《全国海岛保护规划》《辽宁省海岛保护规划（2012—2020年）》要求，适度利用类无居民海岛需做好单岛规划，集约、节约用岛，海岛使用要与区域内生态保护和修复同步；特殊保护类和保留类无居民海岛，需加强保护，限制或禁止其他与保护对象和保护目标不一致的开发建设活动。

## 2、区域发展定位及重点

### （3）大连瓦房店市海域

东北老工业基地产业转型升级的示范区、大连东北亚国际航运中心的组合港区、世界级石化产业基地、综合性临港经济区。

加快大连港太平湾港区、长兴岛港区开发，完善港区布局及港航物流、商务服务等综合功能。充分发挥港口水深条件的优势，重点发展船舶及海洋工程装备、重大技术装备、新能源及高技术装备产业，打造环渤海地区现代新兴工业城市。将长兴岛海域与大连经济结构和产业布局调整相结合，有针对性发展高端、高附加值的石化支柱产业。保障国家批准建设核电等重大基础设施建设用海需求。

**符合性分析：**本项目位于大连瓦房店市海域，由图 2.5-1 可知，大连瓦房店市海域为《辽宁省海洋主体功能区规划》中的“优化开发区域”，本项目以人工鱼礁建设为主，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，促进海域生物结构完善和生态平衡。本项目通过人工鱼礁

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，修复水域生态环境，对水产种质资源进行保护，可以增强海洋渔业的可持续发展能力，推进产业调整和结构优化，全面提升现代渔业、现代生产经营建设与发展的层次和水平。本项目不占用岸线资源，不改变海域自然属性，不会对项目所在海域的水文动力条件和海洋环境造成显著影响。

因此，本项目用海符合《辽宁省海洋主体功能区规划》。



图 2.5-1 项目所在海域与《辽宁省海洋主体功能区规划》叠加图

## 2、项目用海与《大连现代海洋牧场建设总体规划》（2016-2025年）符合性分析

根据《大连现代海洋牧场建设总体规划》（2016-2025年），指出“海洋渔业是我国粮食安全的重要组成部分，海洋生物资源的优质、高效、安全、可持续开发利用，是实施国家海洋强国战略的重要举措。由于过度捕捞、栖息地破坏、环境污染以及自然变化等原因造成海洋资源日趋减少，极大影响了海洋渔业的可持续发展，作为新型的绿色、低碳、可持续生态型渔业生产方式，建设现代海洋牧场可以修复和优化生态环境、养护和增殖生物资源、维护海洋生物多样性的同时，解决资源衰退、环境恶化等难题，促进海洋渔业健康、持续、高效发展。”

本项目所在海域位于《大连现代海洋牧场建设总体规划》（2016-2025年）中的渤海生态海洋牧场区。

(2) 浅海底播增殖区（刺参底播、贝类底播）。瓦房店市海域滩涂底质主要分为泥质、泥沙质和砂质，其余部分为岩礁和草荒。其中适合刺参底播的底质为砂质和岩礁；适合贝类底播的底质主要为泥沙、砂质。主要分布在李官、土城、永宁、西杨、驼山、红沿河和仙浴湾海域。刺参底播增殖区：刺参底播规划区；主要分布在金州蚂蚁岛、红沿河、驼山、西杨、永宁、土城和李官等离岸较远对沿岸旅游区、港口航道、能源和城镇工业用海没有影响、底质适合刺参生长的海域。以东、西蚂蚁岛为依托，拓展刺参底播增殖区，建立大连刺参精品增殖区。渤海沿岸 5-20 米海底，包括猪岛、虎平岛等岛岸线的刺参产业带，以发展刺参增殖养殖为主。

贝类底播增值区：

规划贝类底播增殖区 2 个。其中一处是在驼山扇子石礁外海域；一处是在李官、土城等底质适合贝类底播的海域。所规划区域均离岸线较远，不侵占滨海旅游用海和城镇建设用海。

(4) **人工鱼礁区**。以玉兔岛为依托，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，依托南坨子、空坨子、荒坨子等，建立海底底播增殖区。在驼山、西杨和永宁符合《辽宁省现代海洋牧场建设规划》同时不与省市级规划冲突的海域，建设旅游、海珍品增殖养殖和资源保护型人工鱼礁区。

**符合性分析：**人工鱼礁建设不影响该海域主体功能的发挥，不会降低海水水质、沉积物质量和海域生态环境。人工鱼礁区建设为海洋生物提供生长、繁殖、索饵和避敌的良好栖息场所，增加物种多样性，使项目附近海域生态环境不断优化，生物栖息场不断修复和优化。

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



图 2.5-2 项目所在海域与大连现代海洋牧场规划叠加图

### 3、项目用海与《辽宁省“十四五”海洋经济发展规划》符合性分析

《辽宁省“十四五”海洋经济发展规划》第二章 总体要求 第三节 发展定位提出：“十四五”期间，围绕海洋强省建设，综合考虑我省海洋经济发展基础和潜力，努力打造成为东北地区全面振兴“蓝色引擎”、我国重要的“蓝色粮仓”、全国领先的船舶与海工装备产业基地、东北亚海洋经济开放合作高地。

发挥水产种质资源优势，养护原生优质海洋生物资源，建设国家海珍品种质资源库和高品质海珍品生长繁育保护中心。提升海产品精深加工能力，创建国家骨干冷链物流基地，打造东北亚水产品冷链物流中心。发展可持续远洋渔业，创建国家远洋渔业基地，推动远洋渔业产业基础高级化和产业链现代化。**发展精品海水养殖、深海智能网箱养殖，高标准建设现代化海洋牧场。**

**符合性分析：**本项目位于辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域。本项目进行人工鱼礁建设生态渔场，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。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。而且人工鱼礁建设，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，项目用海符合《辽宁省“十四五”海洋经济发展规划》。

### 4、项目用海与《辽宁沿海经济带高质量发展规划（2021-2030年）》符合性分

## 析

《辽宁沿海经济带发展规划高质量（2021-2030年）》第四章 加快动能转换，夯实高质量发展基础 第四节 大力发展海洋经济指出：“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“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，项目用海符合《辽宁沿海经济带高质量发展规划（2021-2030年）》。

## 5、项目用海与《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》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》指出：

第三章 加快推进产业结构优化升级 构建现代产业体系

第四节 推动都市现代农业高质量发展

按照“三圈两区一带”总体布局，围绕生产、生活、生态功能，发挥区域资源优势，高质量发展都市现代农业。……

**提高都市农业质量效益和竞争力。**加快农业供给侧结构性改革，推动农业数字化转型和智能化升级，大力发展科技农业、数字农业、绿色农业、品牌农业、质量农业。加强高标准农田建设，推进设施农业、蔬菜基地建设，打造蔬菜产地直供物流配送体系，提高蔬菜、肉蛋奶等主要“菜篮子”产品城市供给保障能力。完善价格调控机制，防止价格大起大落。**做大做强海洋渔业、畜牧、水果、蔬菜等优势产业**，培育壮大花卉、食用菌等特色产业。加快以长海县、庄河市为重点

的现代海洋牧场建设。积极发展智慧农业，推动精准种植、智慧养殖等数字农业应用。……

**符合性分析：**本项目通过投放人工鱼礁建设海洋牧场，是利用现代科学技术支撑和现代管理理念进行管理的新型海洋渔业生产方式。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，产生重大的意义。

因此，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》。

## 6、项目用海与《瓦房店市养殖水域滩涂规划》（2018-2030年）符合性分析

《瓦房店市养殖水域滩涂规划》（2018-2030年）第二章 养殖水域滩涂利用评价 第七节 水产养殖产业发展分析提出：“人工鱼礁、增殖放流、深水网箱养殖技术日趋成熟并逐步得到推广，相当一部分健康海水养殖技术，如混养套养、空间立体化养殖、多营养层次综合养殖将得到产业应用。在国土空间规划划定的宏观格局下，选划的优质水产养殖区，预留集约节约、环境友好、生态高效相关技术的应用示范区，带动整个海水养殖乃至水产养殖生产能力的提高。切实保障养殖用海空间资源可持续利用，推动海水养殖技术升级和产业进步。”

根据《瓦房店市养殖水域滩涂规划》（2018-2030年），本项目建设海域位于“养殖区”。瓦房店市规划养殖区面积为 43839.7 公顷，其中海域养殖区面积为 40560.3 公顷，占养殖区面积 92.5%，渔业用海区面积为 39649.8 公顷，占海域养殖面积的97.7%；陆域规划养殖区面积为3279.4公顷，其中陆域水库面积为1236.4公顷。

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。

**符合性分析：**本项目海域位于辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域，在《瓦房店市养殖水域滩涂规划》（2018-2030年）中位于养殖区。《瓦房店市养殖水域滩涂规划》（2018-2030年）针对水产养殖产业发展分析明确提出：“在国土空间

规划划定的宏观格局下，选划的优质水产养殖区，预留集约节约、环境友好、生态高效相关技术的应用示范区，带动整个海水养殖乃至水产养殖生产能力的提高。切实保障养殖用海空间资源可持续利用，推动海水养殖技术升级和产业进步。”的可持续发展方向。

因此，项目用海符合《瓦房店市养殖水域滩涂规划》（2018-2030年）。

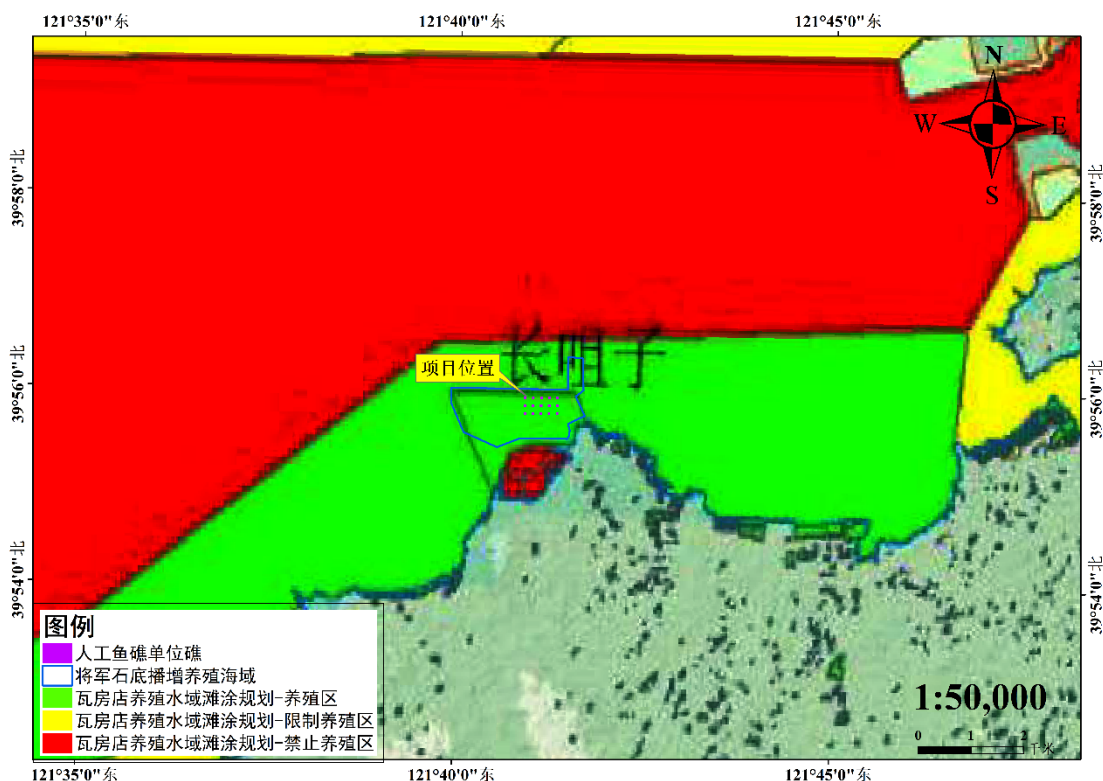


图 2.5-3 项目所在海域与瓦房店养殖水域滩涂规划叠加图

## 7、项目用海与“三区三线”-生态保护红线的符合性分析

根据《辽宁省生态保护红线划定方案》，划定并严守生态保护红线是贯彻落实习近平生态文明思想、落实主体功能区战略和制度、实施生态空间用途管制的重要举措。

辽宁省海洋生态保护红线面积为 10773.16 平方公里，占全省管辖海域面积的 26.41%，主要分布在辽东湾北部、兴城觉华岛、辽河口、大辽河河口、斑海豹自然保护区、大连南部重要渔业资源产卵区、鸭绿江口湿地等。涵盖了辽宁省重要滩涂及浅海水域、珍稀濒危物种分布区（斑海豹）、重要渔业资源产卵场、重要河口、特别保护海岛、重要自然岸线分布区。

通过项目所在海域与《辽宁省生态保护红线划定方案》控制图叠置，本项目不位于生态保护红线范围内。项目海域及周边海域生态红线区分布见表 2.5-1 和图 2.5-4、2.5-5。

表 2.5-1 项目周边海域生态红线区分布

序号	功能区名称	位置关系方位/最近距离
1	大连斑海豹保护生态红线区	北, 5.6km

### 符合性分析:

#### (1) 项目与生态红线区的符合性分析

本项目位于辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域，将项目海域与《辽宁省生态保护红线划定方案》控制图叠置可知，项目海域不在生态红线范围内。本项目人工鱼礁建设能够有效改善海洋生态环境，恢复海域的生物多样性，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定，且项目周边无水产种质资源保护区，不会对其产生影响。

项目用海不占用岸线资源，用海方式对海洋水动力条件、生态环境的影响较小。因此，项目用海符合《辽宁省生态保护红线划定方案》相关要求。

#### (2) 项目用海对周边生态红线区的影响

根据《辽宁省生态保护红线划定方案》，本项目临近区域主要生态红线区为“大连斑海豹保护生态红线区”。

本项目为人工鱼礁建设项目，项目距离周边的生态红线区 5.6km。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，本项目用海不会对周边生态红线区的环境造成影响。

综上所述，本项目用海符合《辽宁省生态保护红线划定方案》。

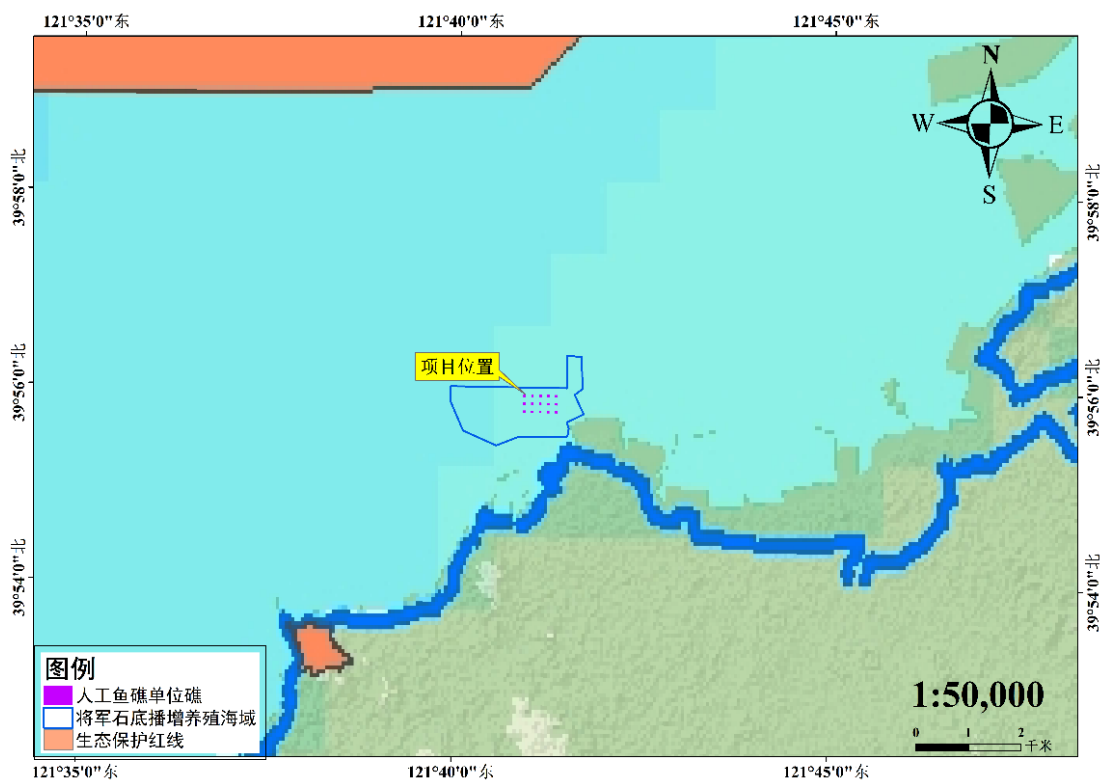


图 2.5-4 项目所在海域与《辽宁省生态保护红线划定方案》叠加图

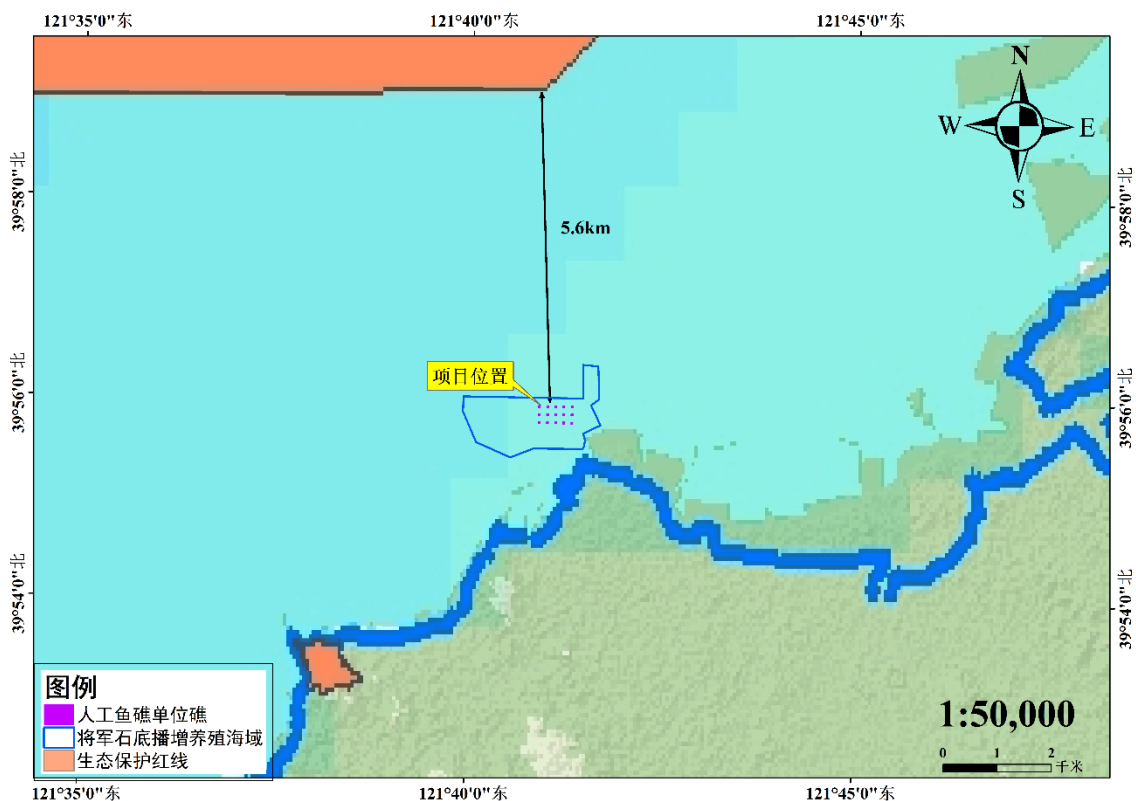


图 2.5-5 项目所在海域与大连斑海豹保护生态红线区位置叠加图

### 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 年）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。

大连市已获批海洋牧场示范区共 36 处，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 3.7500 公顷（56.25 亩），根据《大连现代海洋牧场建设总体规划》（2016-2025 年）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、海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，越来越多的游客喜欢在享受垂钓、观光乐趣的同时，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 15 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。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，产生重大的意义。示范区建设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，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**

本项目在辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域投放人工鱼礁，人工鱼礁用海面积为 3.7500 公顷，满足建设单位的运营需求。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，且位于建设单位已确权的底播增养殖海域。大连将军石水产科技有限公司已确权的底播增养殖海域主要进行海珍品养殖，在其确权的底播养殖海域内投放人工鱼礁，可为海洋生物提供生长、栖息、索饵及产卵场所，并逐渐形成良性循环的海洋生态环境，提高海域生物多样性，其生态效益、经济效益和社会效益重大。

### **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 改善瓦房店及周边海域传统生产方式，创建新型渔业生产模式的必经之路**

瓦房店及周边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。瓦房店海域已经开展了人工鱼礁建设，生态恢复效果明显，在瓦房店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。创建海洋牧场示范区，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 推进瓦房店海洋渔业经济持续快速发展的需要**

大连将军石水产科技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，项目用海是必要的。

### 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鲢鱼、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。

### 3.1.8 社会环境概况

瓦房店市位于辽东半岛中部西侧，介于北纬 39°20'~40°07'，东经 121°13'~122°17'。东与普兰店区毗邻，西濒渤海，南与金州区隔海相望，北与盖州市接壤。全市总面积 3793.53 平方公里（包括长兴岛临港工业区及其交流岛街道，含炮台、复州湾镇，不含元台、瓦窝镇，下同），其中 9 个街道 678.89 平方公里。海岸线长 461.2 公里，占大连市海岸线总长度 1906 公里的 24.2%，其中陆地岸线长 423.2 公里。境内交通十分方便，四通八达，长大铁路、哈大公路、沈大高速公路纵贯南北，城八公路横穿东西，大连北三市东西大通道横贯北部三个乡镇。市区北距沈阳 292 公里，南距大连 104 公里。瓦房店市地势东北高西南低，千山余脉由东北向西南延伸，形成低山、丘陵、平原、陆地和滩涂结合的多种地貌类型，自然构成大体是“六山一水三分田”。

2022 年全市地区生产总值 1091.0 亿元，比上年增长 4.8%。其中，第一产业增加值 132.8 亿元，增长 3.2%；第二产业增加值 614.8 亿元，增长 7.5%；第三产业增加值 343.5 亿元，增长 2.0%。三次产业结构为 12.2:56.4:31.5，对经济增长的贡献率分别为 8.6%、75.1%和 16.3%。

## 3.2 海洋生态概况

### 3.2.1 气象气候和水文

#### 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 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。

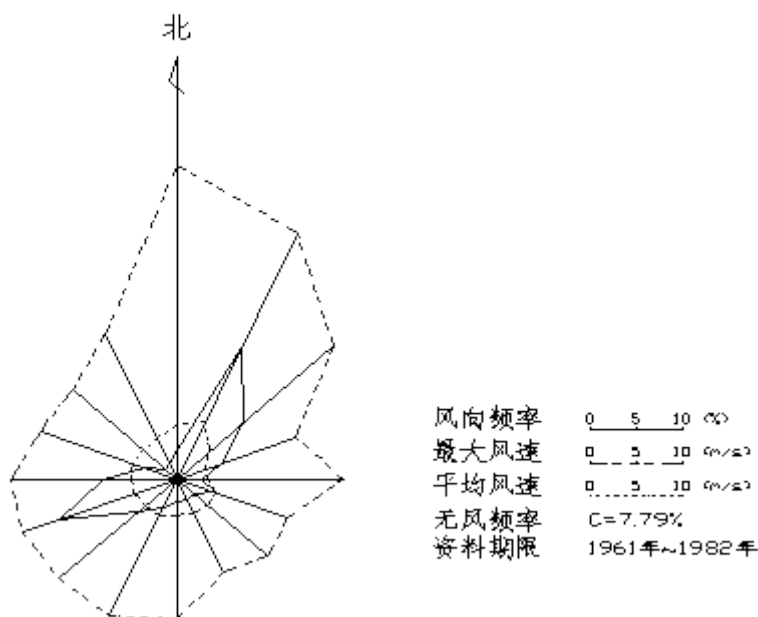


图 3.2-1 风玫瑰图

### 3.2.1.3 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。由图 5 可知，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。

### 3.2.1.4 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。

### 3.2.1.5 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。

### 3.2.1.6 波浪

瓦房店海域波浪出现频率以 SW 向居多，占 18%，NE、NNE 向分布占 10%和 9%。SW 为常浪向，N、NNE 为强浪向。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。

### 3.2.1.7 潮流

瓦房店沿岸海域潮流属于不正规半日潮流，涨潮流主流为NE向，落潮流主流向为SE向。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。

### 3.2.1.8 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 海洋水文现状调查

### 3.2.2.1 海洋水文现状

#### 1、海流观测

本次海流数据采用辽宁省海洋牧场工程技术有限公司于2024年5月的调查结果。

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5月8~9日，即农历四月初一~初二。小潮期海流观测选择在2024年5月22~23日，即农历四月十五~十六。

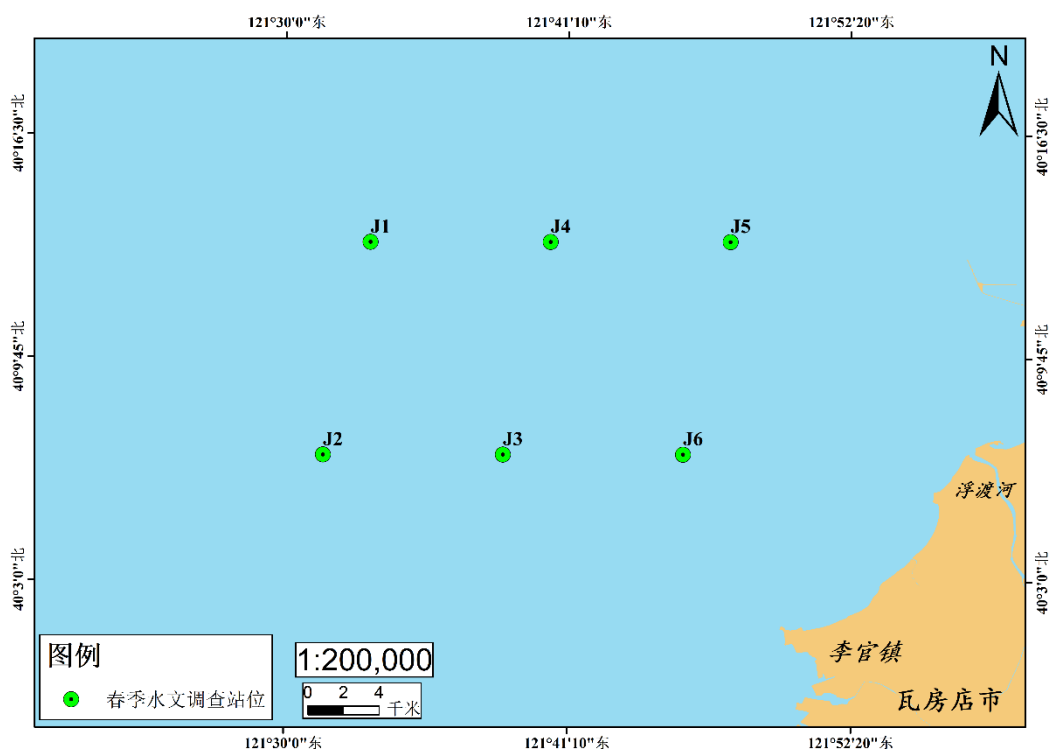


图 3.2-2 海流调查站位布设图

表 3.2-1 水文监测站位坐标表

站位	经度	纬度
J1	121°3321.139"E	40°1315.847"N
J2	121°3130.727"E	40°0649.490"N
J3	121°3836.827"E	40°0650.765"N
J4	121°4027.912"E	40°1317.012"N
J5	121°4734.692"E	40°1317.740"N
J6	121°4542.934"E	40°0651.604"N

### 3.2.2.2 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/T14914-2006)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》(JTJ213-98)有关公式计算出最大可能流速、流向。

### 3.2.2.3 海流分析

#### (1) 实测最大涨、落潮流速、流向

在本次测验的大、小潮期间,各测站最大流速特征值如表 3.2-2 和表 3.2-3 所

示。

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 J5 测站的中层，达 105.7cm/s，流向 72.6°，出现在涨潮流过程中。小潮期，最大流速出现于 J5 测站的中层，达 62.9cm/s，流向 84.6°，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（流速：cm/s；流向：度）

站号	项目		层次		
			底层	中层	表层
J1	涨潮	流速	40.1	71.55	53.4
		流向	50.6	55.6	61.5
	落潮	流速	30.4	59.4	42.6
		流向	223.6	245.6	235.6
J2	涨潮	流速	75.15	95.5	63.7
		流向	57.8	48.3	62.3
	落潮	流速	61.2	82.9	46.8
		流向	256.6	235.8	220.2
J3	涨潮	流速	53.4	88.9	62.4
		流向	32.6	45.6	56.9
	落潮	流速	45.1	68.4	50.4
		流向	264.6	245.6	223.0
J4	涨潮	流速	47.2	68.7	57.9
		流向	45.6	64.5	50.4
	落潮	流速	42.9	53.85	45.3
		流向	210.6	230.4	220.1
J5	涨潮	流速	75.6	105.7	45.9
		流向	78.6	72.6	81.6
	落潮	流速	62.4	96.15	36.6
		流向	200.6	210.4	216.7
J6	涨潮	流速	90.7	98.6	103.3
		流向	78.3	64.8	72.6
	落潮	流速	77.2	102.3	82.8
		流向	210.5	230.9	221.4

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

站号	项目		层次		
			底层	中层	表层
J1	涨潮	流速	22.9	44.8	34.25
		流向	56.9	65.4	48.9
	落潮	流速	17.8	37.6	25.8

		流向	253.5	234.6	245.6
J2	涨潮	流速	44.6	52.9	37.8
		流向	65.9	78.4	72.5
	落潮	流速	36.2	50.6	29.3
		流向	198.6	234.6	210.6
J3	涨潮	流速	33.6	49.3	40.8
		流向	55.6	78.5	62.2
	落潮	流速	34.1	49.3	36.8
		流向	230.1	245.3	238.2
J4	涨潮	流速	30.6	42.7	36.2
		流向	68.9	78.5	53.9
	落潮	流速	26.6	33.8	27.9
		流向	268.9	245.1	237.8
J5	涨潮	流速	54.3	62.9	39.2
		流向	79.6	84.6	62.5
	落潮	流速	38.2	54.1	21.4
		流向	234.1	256.8	246.9
J6	涨潮	流速	52.3	62.8	59.15
		流向	78.6	64.5	87.5
	落潮	流速	39.25	57.8	49.2
		流向	217.3	198.0	206.2

#### 3.2.2.4 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 0.56~1.43 之间，平均为 0.98。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。

### 3.2.2.5 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 J6 测站，为 8.7cm/s，流向 105.6°。小潮期，垂线平均余流最大值同样出现在 J3 测站，为 6.4cm/s，流向 147.4°。

(2) 大潮期各层余流，最大值出现在 J5 测站的表层，为 10.6cm/s，流向 115.2°。小潮期各层余流，最大值出现在 J1 测站的表层，为 7.6cm/s，流向 173.6°。

总体来说，本次大、小测验期间，余流流速较小，大部分余流流速不超过 7.0cm/s，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）

站号	层次							
	底层		中层		表层		垂线平均	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
J1	4.5	178.6	5.2	172.3	8.9	162.3	5.6	168.6
J2	4.2	162.5	6.4	165.2	7.8	145.6	6.1	158.4
J3	5.6	156.2	7.2	161.3	8.3	158.6	6.9	152.3
J4	4.8	145.1	6.7	151.6	6.9	165.6	5.9	148.9
J5	6.5	100.6	8.6	120.6	10.6	115.2	8.4	110.3
J6	6.3	120.0	7.8	112.3	10.1	135.6	8.7	105.6

表 3.2-5 小潮期余流流速、流向结果表（流速：cm/s；流向：度）

站号	层次							
	底层		中层		表层		垂线平均	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
J1	3.8	168.6	4.7	159.6	7.6	173.6	4.9	161.2
J2	4.0	175.6	5.9	160.5	6.8	136.8	5.6	149.3
J3	4.8	148.6	6.2	154.2	7.5	160.3	6.4	147.4
J4	4.2	135.9	5.3	143.8	6.0	157.2	5.1	138.6
J5	3.5	110.1	5.6	98.6	6.7	101.5	5.8	105.4
J6	3.6	112.4	6.5	108.6	5.4	121.5	6.0	110.6

### 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，项目海域水深在 8-10m 之间。

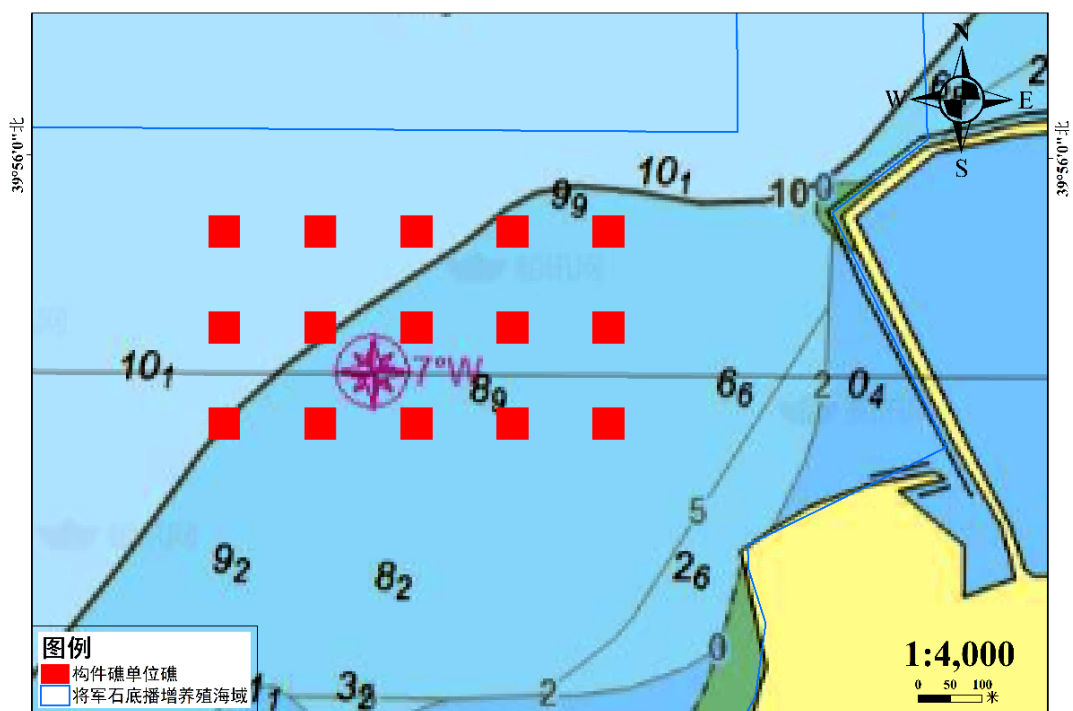


图 3.2-3 海域水深分布图

### 3.2.2.7 坡度

通过现场勘测，项目海域坡度在 0.02%以下。

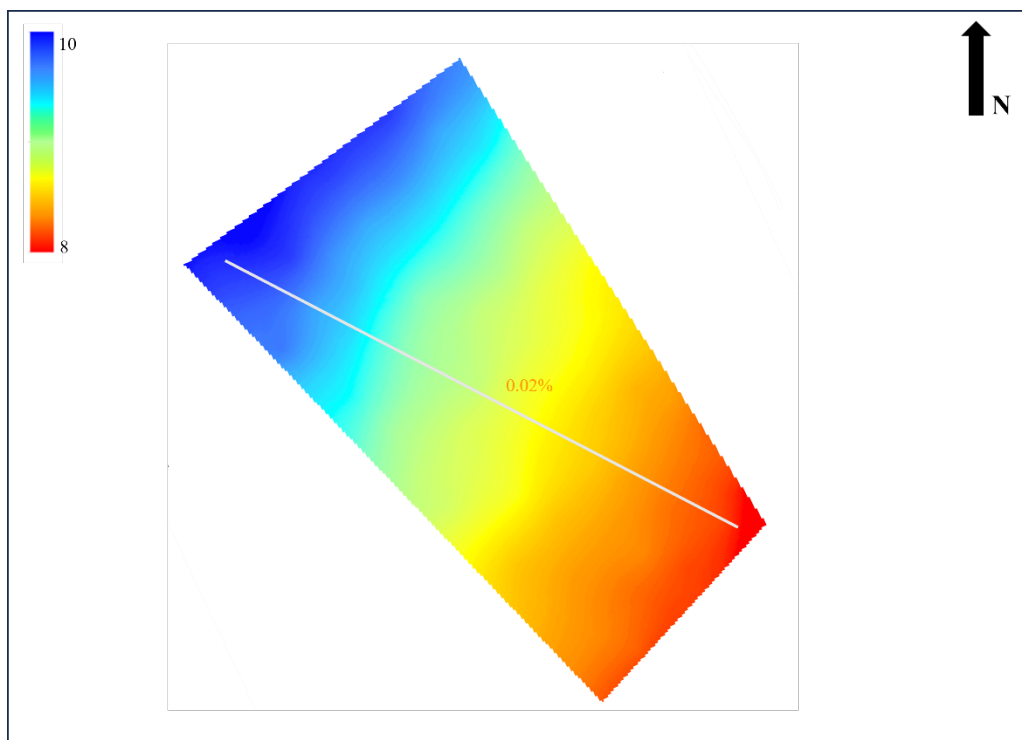


图 3.2-4 项目海域坡度图

### 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

本次调查浅地层结构使用“Bubble Gun+SIG 单道地震系统”。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，结合海底表层沉积物取样分析成果，李官镇西北部海域海底面（R0 反射层）以下为松散沉积的淤泥质粉砂为主，呈欠压实结构反射波易于透射传递，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，属于新生界第四系沉积，穿透厚度-4.4m~-27.3m 不等，该沉积层底界面划分为第一反射层（R1 反射层）。第一反射层（R1 反射层）声学界面清楚连续，具有振幅强、高能量特征，全区可追踪，为本次划分识别的主要反射界面。本项目浅地层剖面特征见图 3.2-5。

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。

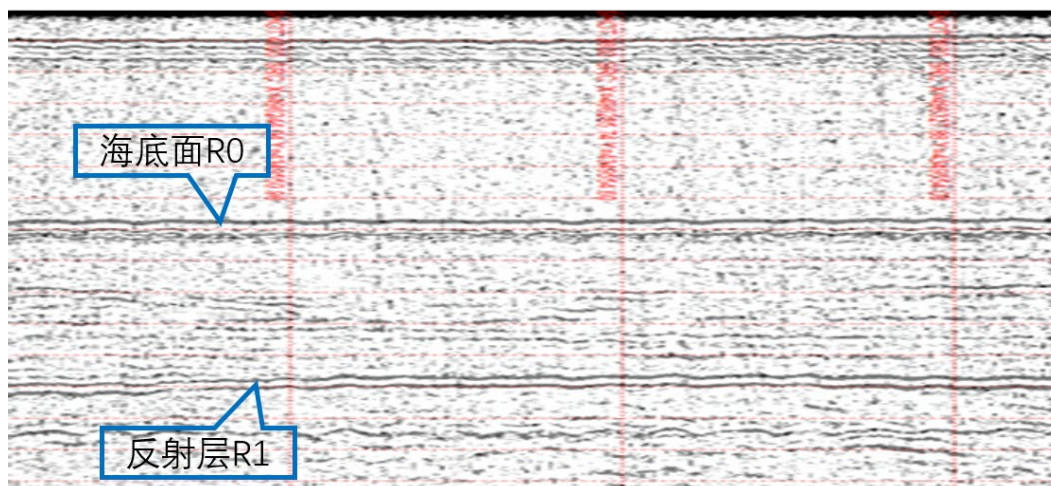


图 3.2-5 浅地层剖面特征分析图（局部）

### 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，探究底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。

#### 1、表层沉积物采样

在调查区设置 8 个站位利用柱状采样器采集表层沉积物样品进行沉积物性质分析。

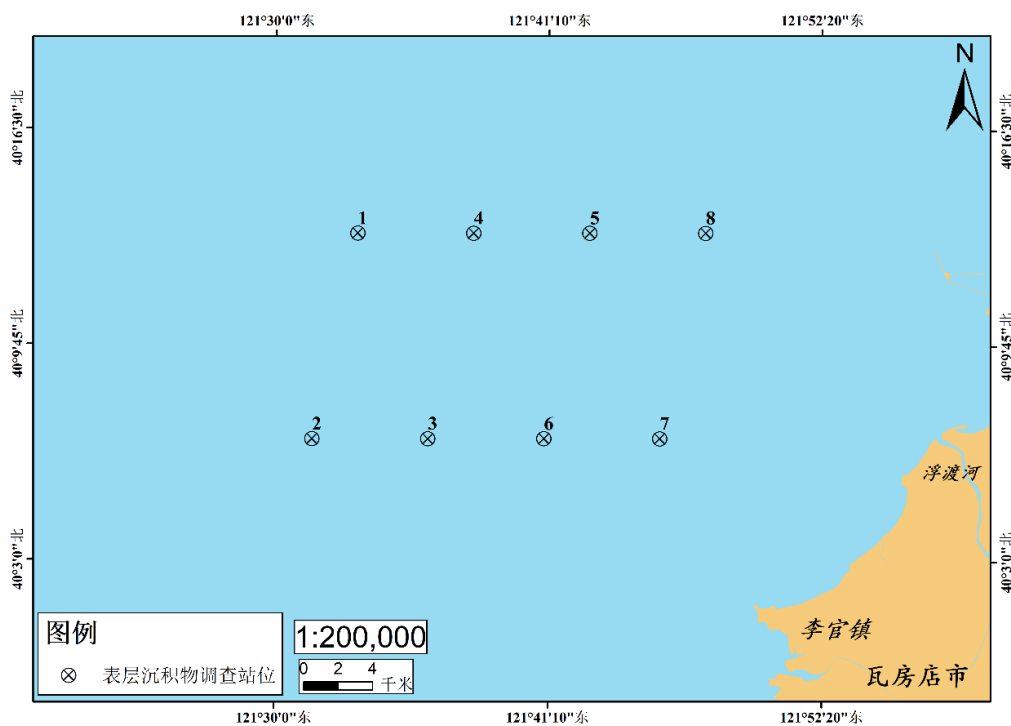


图 3.2-6 表层沉积物采样站位图

表 3.2-6 项目海域表层沉积物样品采集站位坐标信息

站位	东经	北纬
1	121°3321.139"E	40°1315.847"N
2	121°3130.727"E	40°0649.490"N
3	121°3614.793"E	40°0650.388"N
4	121°3805.654"E	40°1316.672"N
5	121°4250.172"E	40°1317.303"N
6	121°4058.862"E	40°0651.093"N
7	121°4542.934"E	40°0651.604"N
8	121°4734.692"E	40°1317.740"N

本次取沉积物样品分析结果见下表。

表 3.2-7 沉积物性质分析结果

样品 编号	粒级含量 (%)			均值 粒径	中值 粒径	粒度系数			名称
	砂	粉砂	粘土	D[4, 3] ( $\mu\text{m}$ )	D50 ( $\mu\text{m}$ )	$\sigma_i$ (分 选系 数)	Ski (偏 态)	Kg (峰 态)	
1	73.75	14.83	11.42	133.18	144.92	0.095	-0.165	0.644	粉砂 质砂
2	75.31	15.11	9.58	143.96	147.50	0.106	-0.061	0.916	砂
3	56.45	25.63	17.93	101.87	105.63	0.089	0.085	0.626	粉砂 质砂
4	78.97	12.87	8.16	200.67	197.09	0.150	-0.004	0.976	砂
5	69.66	17.59	12.76	121.50	132.89	0.091	-0.119	0.619	粉砂 质砂
6	55.01	27.35	17.64	103.28	108.12	0.091	0.089	0.606	粉砂 质砂
7	72.56	14.04	13.39	132.38	140.88	0.099	-0.099	0.647	粉砂 质砂
8	72.13	15.26	12.61	126.63	137.05	0.093	-0.128	0.620	粉砂 质砂

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及粉砂质砂为主，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		密实	中密	稍密	松散
	湿度					
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,  $10t/m^2=100kPa$ 。

由表 3.2-8 可知, 粉砂承载力最低(水下饱和状态)为 90kPa, 细砂承载力最低(水下饱和状态)为 190kPa, 中砂承载力最低(松散状态下)为 150kPa, 砾砂、粗砂承载力最低(松散状态下)为 200kPa。本选址海域海底表层沉积物以粉砂和砂质粉砂为主, 参照表 3.2-8, 项目所在海域海底底质承载力特征值  $f_a > 90kPa$ , 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, 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 5 月辽宁省海洋牧场工程技术有限公司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。共布设 12 个调查站位, 其中 12 个水质调查站位, 6 个沉积物站位, 8 个生物质量调查站位, 8 个海洋生态站位和 8 个渔业资源站位。由大连大公检验检测有限公司进行检测。调查站位图和调查站位坐标见图 3.2-7 和表 3.2-9。

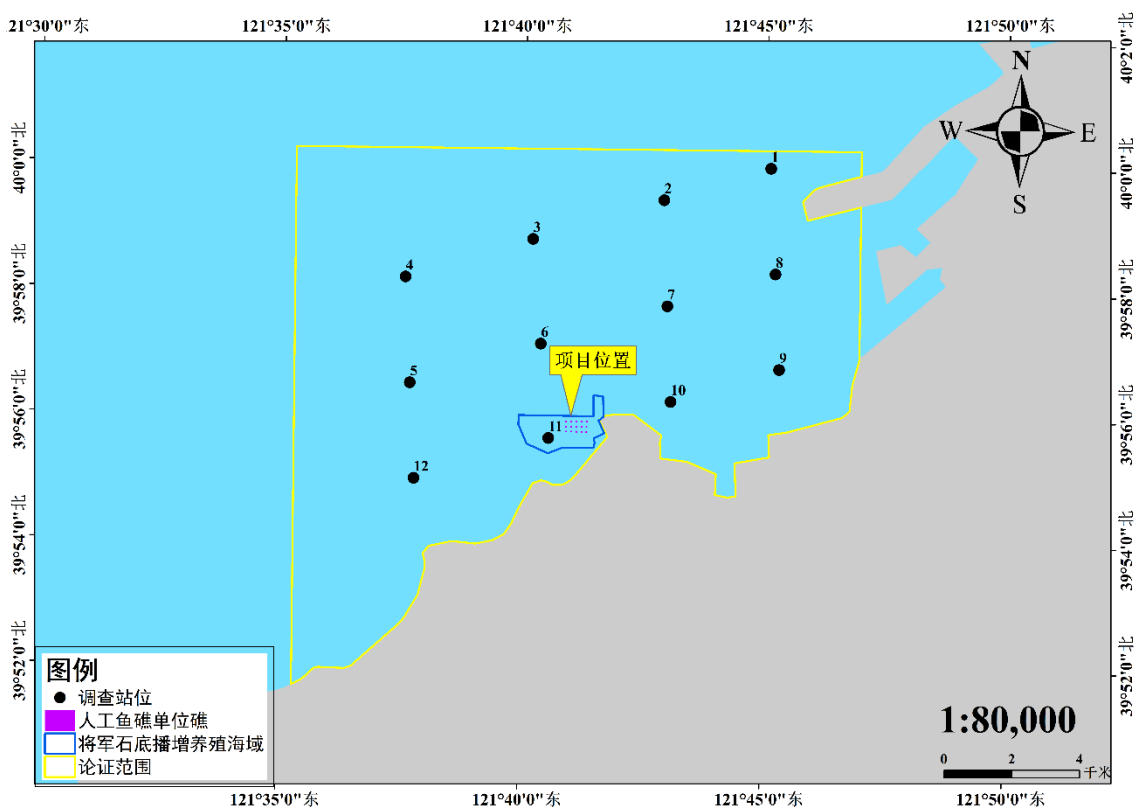


图 3.2-7 水质、沉积物、海洋生态和渔业资源调查站位图

表 3.2-9 水质、沉积物、海洋生态和渔业资源调查站位坐标表

站位	经度	纬度	调查内容
1	121°455.169"E	40°00.153"N	海水水质、海洋沉积物
2	121°42 52.986"E	39°59 28.646"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
3	121°401 0.751"E	39°58 49.909"N	海水水质、海洋沉积物
4	121°37 32.979"E	39°58 12.165"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
5	121°37 40.109"E	39°56 31.201"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
6	121°40 22.159"E	39°57 9.979"N	海水水质、海洋沉积物、生物质量、海洋生态、渔业资源
7	121°42 58.569"E	39°57 47.336"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
8	121°451 2.274"E	39°57 47.336"N	海水水质、海洋沉积物
9	121°45 18.388"E	39°56 48.010"N	海水水质、海洋沉积物
10	121°434 .272"E	39°56 16.024"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
11	121°40 33.137"E	39°55 39.917"N	海水水质、海洋沉积物、生物质量、海洋生态、渔业资源
12	121°374 6.541"E	39°55 0.042"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源

## 2、调查项目与调查方法

### (1) 调查项目

水温、pH 值、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量 (COD<sub>Mn</sub>)、硫化物、五日生化需氧量、挥发性酚、无机氮 (铵盐、亚硝酸盐、硝酸盐)、活性磷酸盐、阴

离子表面活性剂、石油类、重金属（Cu、As、Pb、Zn、Cd、Hg）、总大肠菌群、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）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求执行样品采集后进行分装、预处理、编号记录、保存。各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 计法 GB 17378.4-2007 (26)	无量纲
3	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
4	挥发性酚	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 4-氨基安替比林分光光度法 GB 17378.4-2007 19	1.1μg/L
5	悬浮物	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 重量法 GB 17378.4-2007 27	--
6	化学需氧量	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 碱性高锰酸钾法 GB 17378.4-2007 32	0.5mg/L
7	五日生化需氧量	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 33.1	0.5mg/L
8	氨	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 靛酚蓝分光光度法 GB 17378.4-2007 36.1	0.0004mg/L
9	亚硝酸盐	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 萘乙二胺分光光度法 GB 17378.4-2007 37	0.0005mg/L
10	硝酸盐	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 亚硝酸 镉柱还原法 GB 17378.4-2007 38.1	0.012mg/L
11	活性磷酸盐	海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查 活性磷酸盐测定（抗坏血酸还原磷钼蓝法） GB/T 17378.4-2007 39.1	0.002mg/L
12	阴离子洗涤剂	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析亚甲基蓝分光光度 法 GB 17378.4-2007 23	0.010mg/L
13	镉	海洋监测技术规程 第 1 部分：海水 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 HYT147.1-2013.5	0.03μg/L
14	铅	海洋监测技术规程 第 1 部分：海水 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 HYT147.1-2013.5	0.07μg/L
15	锌	海洋监测技术规程 第 1 部分：海水 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 HYT147.1-2013.5	0.10μg/L
16	铜	海洋监测技术规程 第 1 部分：海水 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 HYT147.1-2013.5	0.12μg/L

序号	检测要素	分析方法	检出限
17	砷	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 原子荧光法 GB 17378.4-2007 11.1	0.5μg/L
18	石油类	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 紫外分光光度法 GB 17378.4-2007 13.2	0.0035mg/L
19	汞	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 原子荧光法 GB 17378.4-2007 5.1	0.007μg/L
20	总大肠菌群	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 GB17378.7-2007 9.1	--
21	粪大肠菌群		--

### 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，所在海域为海水养殖区，根据《海水水质标准》（GB3097-1997）中海水水质分类，12 个海水水质站位均执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的二类水质标准。

#### (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。

②DO 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。

③pH 的标准指数为：

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

$$S_{\text{pH}_j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad \text{pH}_j > 7.0$$

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

$\text{pH}_j$ ——pH 值实测统计代表值；

$\text{pH}_{\text{sd}}$ ——评价标准中 pH 值的下限值；

$\text{pH}_{\text{su}}$ ——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

项目附近海域水质调查结果见表 3.2-11。

### （4）评价结果分析

海域水质调查各要素评价因子的单因子评价指数列表见表 3.2-12。

按照各站位的执行标准进行评价，结论如下：

站位 1~12 均执行《海水水质标准》（GB3097-1997）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。

综上，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 (2024.5)

调查 站位	采样层次	水温 (°C)	盐度	pH	SS	DO	COD	硫化物	五日生化 需氧量	挥发性酚	无机氮	活性磷酸 盐	阴离子洗 涤剂	石油类
1	表层	14.2	28.7	8.3	5	10.2	1.72	<3.3	1.5	<1.1	0.13	0.003	<0.010	0.0127
	底层	13.5	29.5	8.0	5	9.2	1.68	/	/	/	0.04	0.003	/	/
2	表层	14.4	28.2	8.1	4	9.7	1.64	<3.3	1.3	<1.1	0.11	0.007	<0.010	0.0234
	底层	14.1	29.4	7.9	5	9.4	1.76	/	/	/	0.08	0.008	/	/
3	表层	14.0	28.6	8.2	4	10.4	1.52	<3.3	1.2	<1.1	0.10	0.007	<0.010	0.0150
	底层	13.6	30.1	8.0	5	9.9	1.50	/	/	/	0.07	0.003	/	/
4	表层	14.2	29.7	8.1	5	10.1	1.62	<3.3	1.1	<1.1	0.10	0.005	<0.010	0.0183
	底层	13.8	30.5	7.8	5	9.5	1.44	/	/	/	0.07	0.007	/	/
5	表层	13.7	28.9	8.0	4	9.7	1.68	<3.3	1.2	<1.1	0.06	0.003	<0.010	0.0099
	底层	13.2	29.9	7.9	6	9.1	1.73	/	/	/	0.07	0.005	/	/
6	表层	14.6	28.1	8.1	5	9.5	2.36	<3.3	1.4	<1.1	0.04	0.003	<0.010	0.0191
	底层	14.1	29.5	7.9	6	8.7	1.89	/	/	/	0.07	0.003	/	/
7	表层	14.2	28.2	8.1	4	9.1	1.70	<3.3	1.1	<1.1	0.08	0.007	<0.010	0.0153
	底层	13.8	29.8	7.8	5	8.9	1.73	/	/	/	0.10	0.006	/	/
8	表层	14.4	29.1	8.2	5	10.5	1.73	<3.3	1.3	<1.1	0.05	0.003	<0.010	0.0059
	底层	14.0	30.1	8.1	4	9.6	1.70	/	/	/	0.11	0.005	/	/
9	表层	14.6	29.1	8.1	5	10.0	1.66	<3.3	1.4	<1.1	0.09	0.006	<0.010	0.0194
	底层	14.2	30.5	8.0	4	9.6	1.46	/	/	/	0.14	0.005	/	/
10	表层	13.9	29.4	8.0	4	10.2	1.81	<3.3	1.3	<1.1	0.04	0.003	<0.010	0.0083
	底层	13.5	30.7	7.8	5	9.4	1.76	/	/	/	0.10	0.004	/	/
11	表层	14.2	28.9	8.2	5	10.6	1.64	<3.3	1.0	<1.1	0.07	0.007	<0.010	0.0246
	底层	14.1	29.5	7.8	4	9.7	1.64	/	/	/	0.11	0.005	/	/
12	表层	14.2	28.7	8.2	5	10.5	1.74	<3.3	1.4	<1.1	0.08	0.005	<0.010	0.0125
	底层	13.8	29.9	7.9	5	10.1	1.73	/	/	/	0.07	0.005	/	/

表 3.2-11b 项目海域海水水质调查结果 (2024.5)

调查 站位	采样 层次	硫化物	挥发性酚	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Hg	总大肠菌群	粪大肠菌群
		µg/L								MPN/L	
1	表层	<3.3	<1.1	0.38	0.24	10.7	2.28	0.8	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	表层	<3.3	<1.1	0.34	0.91	17.7	1.66	0.7	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	表层	<3.3	<1.1	0.63	0.42	7.32	1.81	0.7	<0.007	20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	表层	<3.3	<1.1	0.40	0.19	7.37	1.48	0.8	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	表层	<3.3	<1.1	0.25	0.17	7.04	1.46	0.8	<0.007	50	20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	表层	<3.3	<1.1	0.77	0.29	12.5	5.45	0.8	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	表层	<3.3	<1.1	0.38	0.10	6.28	1.54	0.8	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8	表层	<3.3	<1.1	0.48	0.035	6.56	2.16	0.8	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9	表层	<3.3	<1.1	0.52	0.035	7.13	1.62	0.8	<0.007	130	50
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	表层	<3.3	<1.1	0.33	0.12	6.86	2.16	0.7	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	表层	<3.3	<1.1	0.60	0.10	13.0	1.46	0.8	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	表层	<3.3	<1.1	0.47	0.11	8.14	1.79	0.8	<0.007	20	<20

大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目海域使用论证报告书

调查 站位	采样 层次	硫化物	挥发性酚	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Hg	总大肠菌群	粪大肠菌群
	μg/L									MPN/L	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 3.2-12a 项目海域海水水质单因子评价指数统计结果（2024.5）

调查 站位	采样 层次	pH	DO	COD	五日生化 需氧量	无机氮	活性磷酸盐	阴离子洗 涤剂	SS	石油类	评价类别
1	表层	0.87	0.41	0.57	0.50	0.43	0.10	0.05	0.50	0.25	二类评价
	底层	0.67	0.11	0.56	/	0.15	0.10	/	0.50	/	
2	表层	0.73	0.27	0.55	0.43	0.38	0.23	0.05	0.40	0.47	
	底层	0.60	0.20	0.59	/	0.28	0.27	/	0.50	/	
3	表层	0.80	0.44	0.51	0.40	0.32	0.23	0.05	0.40	0.30	
	底层	0.67	0.31	0.50	/	0.23	0.10	/	0.50	/	
4	表层	0.73	0.40	0.54	0.37	0.32	0.17	0.05	0.50	0.37	
	底层	0.53	0.23	0.48	/	0.24	0.23	/	0.50	/	
5	表层	0.67	0.24	0.56	0.40	0.20	0.10	0.05	0.40	0.20	
	底层	0.60	0.07	0.58	/	0.24	0.17	/	0.60	/	
6	表层	0.73	0.23	0.79	0.47	0.14	0.10	0.05	0.50	0.38	
	底层	0.60	0.01	0.63	/	0.24	0.10	/	0.60	/	
7	表层	0.73	0.10	0.57	0.37	0.26	0.23	0.05	0.40	0.31	
	底层	0.53	0.05	0.58	/	0.35	0.20	/	0.50	/	
8	表层	0.80	0.51	0.58	0.43	0.18	0.10	0.05	0.50	0.12	
	底层	0.73	0.26	0.57	/	0.36	0.17	/	0.40	/	
9	表层	0.73	0.39	0.55	0.47	0.29	0.20	0.05	0.50	0.39	
	底层	0.67	0.28	0.49	/	0.45	0.17	/	0.40	/	
10	表层	0.67	0.40	0.60	0.43	0.14	0.10	0.05	0.40	0.17	
	底层	0.53	0.18	0.59	/	0.35	0.13	/	0.50	/	
11	表层	0.80	0.52	0.55	0.33	0.25	0.23	0.05	0.50	0.49	
	底层	0.53	0.28	0.55	/	0.38	0.17	/	0.40	/	
12	表层	0.80	0.49	0.58	0.47	0.27	0.17	0.05	0.50	0.25	

调查站位	采样层次	pH	DO	COD	五日生化需氧量	无机氮	活性磷酸盐	阴离子洗涤剂	SS	石油类	评价类别
	底层	0.60	0.38	0.58	/	0.23	0.17	/	0.50	/	

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

表 3.2-12b 项目海域海水水质单因子评价指数统计结果（2024.5）

调查站位	采样层次	硫化物	挥发性酚	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Hg	总大肠菌群	粪大肠菌群	评价类别
1	表层	0.033	0.11	0.08	0.05	0.21	0.23	0.03	0.02	0.001	0.01	二类评价
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
2	表层	0.033	0.11	0.07	0.18	0.35	0.17	0.02	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
3	表层	0.033	0.11	0.13	0.08	0.15	0.18	0.02	0.02	0.002	0.01	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
4	表层	0.033	0.11	0.08	0.04	0.15	0.15	0.03	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
5	表层	0.033	0.11	0.05	0.03	0.14	0.15	0.03	0.02	0.005	0.01	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
6	表层	0.033	0.11	0.15	0.06	0.25	0.55	0.03	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
7	表层	0.033	0.11	0.08	0.02	0.13	0.15	0.03	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
8	表层	0.033	0.11	0.10	0.01	0.13	0.22	0.03	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
9	表层	0.033	0.11	0.10	0.01	0.14	0.16	0.03	0.02	0.013	0.03	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
10	表层	0.033	0.11	0.07	0.02	0.14	0.22	0.02	0.02	0.001	0.01	

大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目海域使用论证报告书

调查 站位	采样 层次	硫化物	挥发性 酚	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Hg	总大肠菌群	粪大肠菌群	评价类别
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
11	表层	0.033	0.11	0.12	0.02	0.26	0.15	0.03	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
12	表层	0.033	0.11	0.09	0.02	0.16	0.18	0.03	0.02	0.002	0.01	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

### 3.2.4.2 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5月对工程区域及邻近海域进行海洋调查工作，调查6个沉积物站位。调查站位图和调查站位坐标见图 3.2-7 和表 3.2-9。

#### 1、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/T12763-2007)和《海洋监测规范》(GB17378-2007)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。沉积物样品分析方法见表 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)	0.002×10 <sup>-6</sup>
2	铜	海洋监测规范 第 2 部分 沉积物 HY/T147.2-2013.6	0.008×10 <sup>-6</sup>
3	铅	海洋监测规范 第 2 部分 沉积物 HY/T147.2-2013.6	0.070×10 <sup>-6</sup>
4	镉	海洋监测规范 第 2 部分 沉积物 HY/T147.2-2013.6	0.015×10 <sup>-6</sup>
5	锌	海洋监测规范 第 2 部分 沉积物 HY/T147.2-2013.6	0.160×10 <sup>-6</sup>
6	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)	0.06×10 <sup>-6</sup>
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)	3.0×10 <sup>-6</sup>
8	硫化物	海洋监测规范 第 5 部分 沉积物分析 硫化物 亚甲基蓝分光光度法 GB 17378.5-2007 (17.3)	4.0×10 <sup>-6</sup>
9	有机碳	海洋监测规范 第 5 部分 沉积物分析 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，所在海域为海水养殖区，根据《海洋沉积

物质量》(GB18668-2002)中海洋沉积物分类, 站位 1、3、6、8、9、11 海洋沉积物均执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的一类沉积物标准。

## (2) 评价方法

采用标准指数法, 详见 3.2.4 中评价方法。

## (3) 调查结果

各站位沉积物样品中各监测项目的分析测试结果见表 3.2-14。

表 3.2-14 沉积物样品分析监测结果 (2024.5)

站 位	石油类 ( $\times 10^{-6}$ )	硫化物 ( $\times 10^{-6}$ )	有机碳 ( $\times 10^{-2}$ )	Hg ( $\times 10^{-6}$ )	Cu ( $\times 10^{-6}$ )	Pb ( $\times 10^{-6}$ )	Cd ( $\times 10^{-6}$ )	Zn ( $\times 10^{-6}$ )	As ( $\times 10^{-6}$ )
1	490	150	1.01	0.019	16.7	16.9	0.182	76.0	9.96
3	294	91.4	0.99	0.015	15.9	17.5	0.136	57.9	7.50
5	331	55.5	0.71	0.014	17.0	18.5	0.176	64.3	8.25
7	199	61.5	1.27	0.015	14.3	18.2	0.161	58.5	8.64
9	131	71.8	0.87	0.014	15.9	21.4	0.165	61.9	8.48
11	150	60.8	1.14	0.015	15.5	18.6	0.107	58.7	7.93

## (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: 各项评价因子均符合《海洋沉积物质量》(GB18668—2002)规定的第一类沉积物质量标准。沉积物单因子评价结果见表 3.2-15。

因此, 该调查海域的沉积物质量优良。

表 3.2-15 调查海区的沉积物标准指数统计结果 (2024.5)

站 位	石油类	硫化物	有机碳	Hg	Cu	Pb	Cd	Zn	As
1	0.98	0.50	0.51	0.10	0.48	0.28	0.36	0.51	0.50
3	0.59	0.30	0.50	0.08	0.45	0.29	0.27	0.39	0.38
5	0.66	0.19	0.36	0.07	0.49	0.31	0.35	0.43	0.41
7	0.40	0.21	0.64	0.08	0.41	0.30	0.32	0.39	0.43
9	0.26	0.24	0.44	0.07	0.45	0.36	0.33	0.41	0.42
11	0.30	0.20	0.57	0.08	0.44	0.31	0.21	0.39	0.40

注: 未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

### 3.2.4.3 海洋生物质量环境质量现状调查与评价

#### 1、调查时间与调查站位

2024 年 5 月对工程区域及邻近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见图 3.2-7 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、汞、铜、铅、锌、镉、砷。

### (2) 调查方法

生物质量调查依据《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)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、总汞、铜、铅、锌、镉、砷等含量。海洋生物质量样品分析方法见表 3.2-16。

表 3.2-16 生物体质量监测项目分析方法一览表

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 石油烃 荧光分光光度法 GB 17378.6-2007 (13)	$0.2 \times 10^{-6}$
2	重金属	海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体 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 YT147.3-2013	$0.08 \times 10^{-6}$
3		海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体 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 YT147.3-2013	$0.03 \times 10^{-6}$
4		海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体 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 YT147.3-2013	$1.66 \times 10^{-6}$
5		海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体 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 YT147.3-2013	$0.03 \times 10^{-6}$
6		海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 总汞原子荧光法 GB 17378.6-2007 5.1	$0.002 \times 10^{-6}$
7		海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体 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 YT147.3-2013	$0.10 \times 10^{-6}$

## 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，所在海域为海水养殖区，本评价海域贝类（双壳类）生物体内污染物质含量的评价标准执行《海洋生物质量》(GB18421-2001)，其它甲壳类和鱼类生物体内污染物质（Cu、Pb、Zn、Cd、Hg）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，砷和石油烃含量采用《第二次全国海洋污染物基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

### (2) 评价方法

采用标准指数法，详见 3.2.4 中评价方法。

### (3) 调查结果

各站位沉积物样品中各监测项目的分析测试结果见表 3.2-17。

表 3.2-17 生物质量分析监测结果 (2024.5)

站位	物种名称	类别	石油烃 ( $\times 10^{-6}$ )	Hg ( $\times 10^{-6}$ )	Cu ( $\times 10^{-6}$ )	Pb ( $\times 10^{-6}$ )	Zn ( $\times 10^{-6}$ )	Cd ( $\times 10^{-6}$ )	As ( $\times 10^{-6}$ )
2	许氏平鲉	鱼类	1.8	0.012	0.49	<0.03	4.18	<0.03	0.44
	大泷六线鱼	鱼类	2.6	0.010	0.48	<0.03	6.11	<0.03	0.63
	脉红螺	软体类	6.9	0.013	10.8	<0.03	14.6	0.22	3.73
4	大泷六线鱼	鱼类	6.0	0.013	0.47	<0.03	5.88	<0.03	0.61
	虾虎鱼	鱼类	2.5	0.014	0.27	<0.03	7.33	<0.03	1.03
	口虾蛄	甲壳类	5.0	0.011	12.7	<0.03	19.7	1.50	5.11
5	许氏平鲉	鱼类	3.4	0.011	0.57	<0.03	3.82	<0.03	0.45
	脉红螺	软体类	6.9	0.018	10.8	<0.03	14.7	0.22	3.90
	口虾蛄	甲壳类	2.1	0.014	12.8	<0.03	19.6	1.49	5.14
6	大泷六线鱼	鱼类	1.9	0.016	0.52	<0.03	5.17	<0.03	0.59
	虾虎鱼	鱼类	2.2	0.013	0.28	<0.03	7.30	<0.03	1.00
	短蛸	软体类	2.7	0.006	3.33	0.04	8.35	<0.03	3.85
7	许氏平鲉	鱼类	2.5	0.010	0.52	<0.03	3.94	<0.03	0.46
	大泷六线鱼	鱼类	3.7	0.011	0.48	<0.03	6.04	<0.03	0.62
	脉红螺	软体类	7.2	0.010	10.5	<0.03	14.2	0.22	3.80
10	许氏平鲉	鱼类	3.3	0.012	0.58	<0.03	3.96	<0.03	0.46
	脉红螺	软体类	7.3	0.011	10.8	<0.03	14.8	0.23	3.87
	口虾蛄	甲壳类	4.2	0.012	12.8	<0.03	19.8	1.46	5.03
11	大泷六线鱼	鱼类	2.4	0.013	0.53	<0.03	5.20	<0.03	0.59
	虾虎鱼	鱼类	2.2	0.012	0.30	<0.03	7.47	<0.03	1.01
	短蛸	软体类	1.9	0.008	3.70	0.04	9.24	<0.03	4.05
12	许氏平鲉	鱼类	1.7	0.010	0.55	<0.03	4.05	<0.03	0.46
	大泷六线鱼	鱼类	3.6	0.009	0.48	<0.03	6.04	<0.03	0.61
	脉红螺	软体类	6.2	0.016	10.5	<0.03	14.3	0.22	3.77

### (4) 评价结果分析

按照各站位的执行标准进行评价, 8 个站位均符合相应的评价标准, 海洋生物质量单因子评价结果见表 3.2-18。因此, 该调查海域的海洋生物质量良好。

表 3.2-18 调查海区的海洋生物质量标准指数统计结果 (2024.5)

站位	物种名称	类别	石油烃	Hg	Cu	Pb	Zn	Cd	As
2	许氏平鲉	鱼类	0.09	0.04	0.02	0.01	0.10	0.03	0.09
	大泷六线鱼	鱼类	0.13	0.03	0.02	0.01	0.15	0.03	0.13
	脉红螺	软体类	0.35	0.04	0.11	0.00	0.06	0.04	0.37
4	大泷六线鱼	鱼类	0.30	0.04	0.02	0.01	0.15	0.03	0.12
	虾虎鱼	鱼类	0.13	0.05	0.01	0.01	0.18	0.03	0.21
	口虾蛄	甲壳类	0.25	0.06	0.13	0.01	0.13	0.75	0.64
5	许氏平鲉	鱼类	0.17	0.04	0.03	0.01	0.10	0.03	0.09
	脉红螺	软体类	0.35	0.06	0.11	0.00	0.06	0.04	0.39
	口虾蛄	甲壳类	0.11	0.07	0.13	0.01	0.13	0.75	0.64
6	大泷六线鱼	鱼类	0.10	0.05	0.03	0.01	0.13	0.03	0.12
	虾虎鱼	鱼类	0.11	0.04	0.01	0.01	0.18	0.03	0.20
	短蛸	软体类	0.14	0.02	0.03	0.00	0.03	0.00	0.39
7	许氏平鲉	鱼类	0.13	0.03	0.03	0.01	0.10	0.03	0.09
	大泷六线鱼	鱼类	0.19	0.04	0.02	0.01	0.15	0.03	0.12
	脉红螺	软体类	0.36	0.03	0.11	0.00	0.06	0.04	0.38
10	许氏平鲉	鱼类	0.17	0.04	0.03	0.01	0.10	0.03	0.09
	脉红螺	软体类	0.37	0.04	0.11	0.00	0.06	0.04	0.39
	口虾蛄	甲壳类	0.21	0.06	0.13	0.01	0.13	0.73	0.63
11	大泷六线鱼	鱼类	0.12	0.04	0.03	0.01	0.13	0.03	0.12
	虾虎鱼	鱼类	0.11	0.04	0.02	0.01	0.19	0.03	0.20
	短蛸	软体类	0.10	0.03	0.04	0.00	0.04	0.00	0.41
12	许氏平鲉	鱼类	0.09	0.03	0.03	0.01	0.10	0.03	0.09
	大泷六线鱼	鱼类	0.18	0.03	0.02	0.01	0.15	0.03	0.12
	脉红螺	软体类	0.31	0.05	0.11	0.00	0.06	0.04	0.38

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

### 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 5 月对工程区域及邻近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见图 3.2-7 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、浮游动物和底栖生物。

##### (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，采样面积均为 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 3.2-19。

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 2.75 $\mu\text{g/L}$ 。表层叶绿素 a 最大值为 3.86 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 10 站位，最小值为 2.62 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 11 站位。底层叶绿素 a 最大值为 2.77 $\mu\text{g/L}$ ，

出现在 2 站位；最小值为 1.97 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 5 站位。表、底层叶绿素 a 平均值分别为 3.13 $\mu\text{g/L}$  和 2.38 $\mu\text{g/L}$ ，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

站位	叶绿素 a ( $\mu\text{g/L}$ )	
	表层	底层
2	3.81	2.77
4	2.68	2.31
5	3.09	1.97
6	2.97	2.43
7	2.67	2.09
10	3.86	2.55
11	2.62	2.22
12	3.33	2.67
平均值	3.13	2.38

### 3.2.5.2 浮游植物调查结果分析

#### ①浮游植物种类组成

本次调查共检出网采浮游植物 30 种，其中硅藻 25 种，甲藻 5 种。

表 3.2-21 浮游植物种类名录

种类	Species
硅藻	<i>Bacillariophyta</i>
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
角毛藻	<i>Chaetoceros sp.</i>
冕孢角毛藻	<i>Chaetoceros diadema</i>
圆筛藻	<i>Coscinodiscus sp.</i>
密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>
圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>
星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>
柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>
虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>
洛氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
窄面角毛藻	<i>Chaetoceros Paradoxus</i>
具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i>
尖刺菱形藻	<i>Nitzschia pungens</i>
菱形藻	<i>Nitzschia sp.</i>
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
斜纹藻	<i>Pleurosigma sp.</i>
舟形藻	<i>Navicula sp.</i>
格式圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>
新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>

威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>
柔弱根管藻	<i>Rhizosolenia delicatula</i>
秘鲁角毛藻	<i>Chaetoceros peruvianus</i>
扭链角毛藻	<i>Chaetoceros tortissimus</i>
琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
<b>甲藻</b>	<b><i>Pyrrophyta</i></b>
夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>
三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>
梭角藻	<i>Ceratium fusus</i>
海洋原多甲藻	<i>Protoperdinium oceanicum</i>
大角角藻	<i>Ceratium macroceros</i>

## ②浮游植物生物密度

浮游植物细胞数量平均为  $69.98 \times 10^4$  个/ $m^3$ ，各站位数量波动范围为 48.79- $114.75 \times 10^4$  个/ $m^3$ ，数量最多的是 4 站位，数量最少的是 10 站位。

表 3.2-22 浮游植物生物密度

站位	密度 ( $\times 10^4$ 个/ $m^3$ )
2	87.93
4	48.79
5	60.47
6	67.86
7	56.15
10	114.75
11	50.49
12	73.40
最小值	48.79
最大值	114.75
平均值	69.98

## ③优势种

调查结果显示，在该海区浮游植物群落中优势种种类为 8 种，主要优势种是夜光藻、旋链角毛藻、角毛藻、冕孢角毛藻、圆筛藻、密连角毛藻、圆柱角毛藻、柔弱角毛藻。

表 3.2-23 浮游植物优势种统计

种类名	出现次数	优势度 Y
夜光藻	8	0.12
旋链角毛藻	8	0.13
角毛藻	8	0.11
冕孢角毛藻	7	0.08

圆筛藻	6	0.05
密连角毛藻	6	0.07
圆柱角毛藻	5	0.04
柔弱角毛藻	4	0.04

#### ④浮游植物群落特征

调查海域各站位浮游植物种类数介于 10-13 种，平均为 12 种。种类数最多的站位是 5 站位，最少的是 7 站位。

调查海域各站位浮游植物多样性指数 ( $H'$ ) 介于 2.75-3.37 之间，平均为 3.16。多样性指数最高的站位是 5 站位，最低的是 7 站位。

调查海域各站位浮游植物均匀度指数 ( $J$ ) 介于 0.83-0.92 之间，平均为 0.89。均匀度指数最高的站位是 11 站位，最低的 7 站位。

调查海域各站位浮游植物丰度指数 ( $d$ ) 介于 0.50-0.66 之间，平均为 0.58。均匀度指数最高的站位是 5 站位，最低的是 7 站位。

调查海域各站位浮游植物优势度指数 ( $D$ ) 介于 0.16-0.42 之间，平均为 0.25。优势度指数最高的站位是 7 站位，最低的是 2 站位。

表 3.2-24 浮游植物生物多样性结果

站位	种数	多样性指数 $H'$	均匀度 $J$	丰度 $d$	优势度 $D$
2	12	3.19	0.89	0.59	0.16
4	11	3.16	0.91	0.55	0.22
5	13	3.37	0.91	0.66	0.22
6	12	3.25	0.91	0.59	0.33
7	10	2.75	0.83	0.50	0.42
10	12	3.24	0.90	0.58	0.26
11	11	3.18	0.92	0.56	0.19
12	12	3.11	0.87	0.59	0.24
平均值	12	3.16	0.89	0.58	0.25

#### 3.2.5.3 浮游动物调查结果分析

##### ①浮游动物种类组成

本次调查共鉴定出浮游动物 25 种，其中毛额动物 1 种，被囊动物 1 种，水母类 4 种，节肢动物 12 种，浮游幼虫 8 种。

表 3.2-25 浮游动物种类名录

种类	Species
毛额动物	<i>Chaetognaths</i>
强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>

<b>被囊动物</b>	<b>Tunicate</b>
异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>
<b>水母类</b>	<b>Scyphozoa</b>
八斑芮氏水母	<i>Rathkea octopunctata</i>
藪枝媳水母	<i>Obelia sp.</i>
半球美媳水母	<i>Clytia hemisphaerica</i>
五角水母	<i>Muggiaea atlantica</i>
<b>节肢动物</b>	<b>Copepods</b>
中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
小拟哲水蚤	<i>Pavacalanus parvus</i>
拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
双毛纺锤水蚤	<i>Acartia bifilosa</i>
腹针胸刺水蚤	<i>Centropages abdominalis</i>
肥胖三角溞	<i>Evadne tergestina</i>
火腿伪溞水蚤	<i>Pseudodiaptomus poplesia</i>
洪氏纺锤水蚤	<i>Acartia hongii</i>
细足法（虫戎）	<i>Themisto gracilipes</i>
猛水蚤	<i>Harpacticoida spp.</i>
钩虾	<i>Gammaridean sp.</i>
近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
<b>浮游幼虫</b>	<b>Larva</b>
洪氏纺锤水蚤	<i>Acartia hongii</i>
螺类幼体	<i>Macrura larva</i>
蔓足类幼体	<i>Brachyura larva</i>
桡足类幼体	<i>Copepods larva</i>
多毛类幼体	<i>Polychaeta larva</i>
长腕幼虫	<i>Ophiuroidea larva</i>
鱼卵	<i>Fish eggs</i>
双壳类幼体	<i>Bivalvia larva</i>

## ②浮游动物密度与生物量分布

调查海域浮游动物平均密度 7053.18 个/m<sup>3</sup>，各站位数量波动范围为 2802.42-15182.29 个/m<sup>3</sup>，数量最多的是 7 站位，数量最少的是 4 站位。

调查海域浮游动物生物量平均值为 75.57mg/m<sup>3</sup>，各站位生物量波动范围为 40.32-130.21mg/m<sup>3</sup>，生物量最大的是 7 站位，最小的是 4 站位。

表 3.2-26 浮游动物生物密度、生物量

站位	生物密度 (个/m <sup>3</sup> )	生物量 (mg/m <sup>3</sup> )
2	7391.30	81.52
4	2802.42	40.32
5	10070.75	94.34

站位	生物密度 (个/m <sup>3</sup> )	生物量 (mg/m <sup>3</sup> )
6	4308.04	44.64
7	15182.29	130.21
10	8187.50	93.75
11	3553.92	49.02
12	4929.25	70.75
平均值	7053.18	75.57

### ③优势种

调查结果显示, 在该海区浮游动物群落中优势种种类为 7 种, 主要优势种有小拟哲水蚤、双毛纺锤水蚤、双壳类幼体、拟长腹剑水蚤、桡足类幼体、中华哲水蚤、腹针胸刺水蚤。

表 3.2-27 浮游动物优势种统计

种类名	出现次数	优势度 $Y$
小拟哲水蚤	8	0.42
双毛纺锤水蚤	8	0.22
双壳类幼体	8	0.04
拟长腹剑水蚤	8	0.10
桡足类幼体	7	0.08
中华哲水蚤	6	0.02
腹针胸刺水蚤	5	0.02

### ④浮游动物群落特征

调查海域各站位浮游动物种类数介于 9-14 种, 平均为 12 种。种类数最多的站位是 10 站位, 最少的是 7 站位。

调查海域各站位浮游动物多样性指数 ( $H'$ ) 介于 1.62-2.91 间, 平均为 2.52。多样性指数最高的站位是 11 站位, 最低的是 7 站位。

调查海域各站位浮游动物均匀度指数 ( $J$ ) 介于 0.51-0.84 之间, 平均为 0.72。均匀度指数最高的站位是 11 站位, 最低的是 7 站位。

调查海域各站位浮游动物丰度指数 ( $d$ ) 介于 0.64-1.14 之间, 平均为 0.94。均匀度指数最高的站位是 10 站位, 最低的是 7 站位。

调查海域各站位浮游动物优势度指数 ( $D$ ) 介于 0.02-0.33 之间, 平均为 0.13。优势度指数最高的站位是 6 站位, 最低的是 7 站位。

表 3.2-28 浮游动物生物多样性结果

站位	种数	多样性指数 $H'$	均匀度 $J$	丰度 $d$	优势度 $D$
2	13	2.54	0.69	1.05	0.04
4	10	2.70	0.81	0.86	0.05
5	11	1.95	0.56	0.83	0.20
6	12	2.78	0.78	1.01	0.33
7	9	1.62	0.51	0.64	0.02
10	14	2.90	0.76	1.14	0.09
11	11	2.91	0.84	0.95	0.14
12	12	2.79	0.78	1.00	0.18
平均值	12	2.52	0.72	0.94	0.13

### 3.2.5.4 底栖生物调查结果分析

#### ①底栖生物种类组成

本次调查共检出底栖生物 16 种，其中软体动物 4 种，占总种类的 25%；环节动物 11 种，占总种数的 69%；纽形动物 1 种，占总种数的 6%。

表 3.2-29 底栖生物种类名录

种类	Species
<b>软体动物</b>	<b>Mollusca</b>
短滨螺	<i>Littorina breviculs</i>
织纹螺	<i>Nassarius sp.</i>
彩虹明樱蛤	<i>Moerella iridescens</i>
菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
<b>环节动物</b>	<b>Annelida</b>
丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
异足索沙蚕	<i>Lumbrineris heteropoda</i>
寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
索沙蚕	<i>Lumbrineris sp.</i>
多鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys polybranchia</i>
长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>
须鳃虫	<i>Cirriiformia tentaculata</i>
短叶索沙蚕	<i>Lumbrineris latreilli</i>
不倒翁虫	<i>Sternaspis sculata</i>
树蛭虫	<i>Pista cristata</i>
<b>纽形动物</b>	<b>Nemertea</b>
纽虫	<i>Nemertinea sp.</i>

#### ②底栖生物生物密度与生物量分布

调查海域底栖生物平均生物密度 80 个/m<sup>2</sup>，各站位数量波动范围为 50-110 个/m<sup>2</sup>，数量最多的是 10 站位，数量最少的是 2、6 站位。

调查海域底栖生物生物量平均值为 14.30g/m<sup>2</sup>，各站位生物量波动范围为 0.90-40.30g/m<sup>2</sup>，生物量最大的是 11 站位，最小的是 2 站位。

表 3.2-30 底栖生物生物密度、生物量

站位	生物密度 (个/m <sup>2</sup> )	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
2	50	0.90
4	100	14.20
5	90	2.20
6	50	30.70
7	90	2.10
10	110	2.50
11	80	40.30
12	70	21.50
平均值	80	14.30

### ③优势种

根据生物密度及出现频次，底栖生物优势种有 3 种，分别为长吻沙蚕、寡鳃齿吻沙蚕、须鳃虫。

表 3.2-31 底栖生物优势种统计

种类名	出现次数	优势度 <i>Y</i>
长吻沙蚕	4	0.10
寡鳃齿吻沙蚕	4	0.09
须鳃虫	2	0.03

### ④底栖生物群落特征

调查海域各站位底栖生物种类数介于 2-5 种，平均为 3 种。种类数最多的站位是 11 站位，最少的是 2、6 站位。

调查海域各站位底栖生物多样性指数 ( $H'$ ) 介于 0.97-2.16 之间，平均为 1.56。多样性指数最高的站位是 11 站位，最低的是 2、6 站位。

调查海域各站位底栖生物均匀度指数 ( $J$ ) 介于 0.87-0.97 之间，平均为 0.93。均匀度指数最高的站位是 2、6、10 站位，最低的是 12 站位。

调查海域各站位底栖生物丰度指数 ( $d$ ) 介于 0.43-1.33 之间，平均为 0.78。均匀度指数最高的站位是 11 站位，最低的是 2、6 站位。

调查海域各站位底栖生物优势度指数 ( $D$ ) 介于 0.00-0.78 之间，平均为 0.34。优势度指数最高的站位是 5 站位，最低的是 2、6 站位。

表 3.2-32 底栖生物多样性结果

站位	种数	多样性指数 $H'$	均匀度 $J$	丰度 $d$	优势度 $D$
2	2	0.97	0.97	0.43	0.00
4	4	1.76	0.88	0.90	0.20
5	3	1.44	0.91	0.63	0.78
6	2	0.97	0.97	0.43	0.00
7	4	1.84	0.92	0.95	0.44
10	4	1.94	0.97	0.87	0.36
11	5	2.16	0.93	1.33	0.38
12	3	1.38	0.87	0.71	0.57
平均值	3	1.56	0.93	0.78	0.34

### 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 5 月对工程区域及邻近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见图 3.2-7 和表 3.2-9。

#### 2、调查项目与分析方法

##### (1) 调查项目

仔稚鱼和游泳动物。

##### (2) 分析方法

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，捕获样品及时用 5% 甲醛溶液固定，带回实验室整理，将仔鱼标本挑出，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 游泳动物调查 GB 12763.6-2007 (14)

### 3、调查和评价结果

## (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 500 的种类为优势种,  $IRI$  值在 100~500 的为主要种类, 优势种和主要种类组成优势种群。

## (2) 仔稚鱼调查结果

本次未调查到仔稚鱼。

## (3) 游泳动物调查结果分析

### ①种类组成及分布

调查海区游泳生物拖网采样, 调查 8 站位, 有效站位 8 次, 调查海域共捕获游泳生物种类 9 种, 其中鱼类的种类达 6 种、占总种数的 66.7%; 虾类 1 种、占总种数的 11.1%; 头足类 2 种, 占总种数的 22.2%。

表 3.2-34 游泳动物种类名录

种类	Species
鱼类	<i>Fishes</i>
大泷六线鱼	<i>Hexagrammos otakii</i>
吉氏绵鲷	<i>Enchelyopus gilli</i>
许氏平鲷	<i>Sebastes schlegeli</i>
小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>
少鳞鳎	<i>Sillago japonica Temminck et Schlegel</i>

星康吉鳗	<i>Astroconger myriaster</i>
虾类	<i>Shrimp</i>
口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
头足类	<i>Cephalopods</i>
短蛸	<i>Octopus fangsiao</i>
日本枪乌贼	<i>Loligo japonica</i>

调查各站位总渔获种数范围为 5~7 种，平均每站位渔获 6 种。鱼类出现 8 个站位，出现站位渔获种数范围为 2~4 种，各站位平均渔获 3 种。虾类出现 5 个站位，出现站位渔获种数范围为 0~1 种，各站位平均渔获 1 种。头足类出现 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 2 种。

表 3.2-35 游泳生物渔获种数分布

站位	总渔获（种）	鱼类（种）	虾类（种）	头足类（种）
2	6	3	1	2
4	5	3	0	2
5	6	4	0	2
6	5	3	1	1
7	6	3	1	2
10	5	3	0	2
11	5	2	1	2
12	7	4	1	2
合计	45	25	5	15

### ②资源密度和渔获率

本次调查游泳动物重量渔获率范围为 2.205~4.380kg/h，平均值为 3.112kg/h；游泳动物重量资源密度范围为 74.41~147.80kg/km<sup>2</sup>，平均值为 105.01kg/km<sup>2</sup>。

表 3.2-36 游泳生物资源密度和渔获率

站位	重量渔获率 (kg/h)	尾数渔获率 (ind./h)	重量资源密度 (kg/km <sup>2</sup> )	尾数资源密度 (ind./km <sup>2</sup> )
2	2.754	80	92.93	2699.78
4	3.313	96	111.81	3239.74
5	2.685	60	90.62	2024.84
6	2.646	64	89.30	2159.83
7	3.960	80	133.65	2699.78
10	2.205	76	74.41	2564.79
11	2.950	100	99.54	3374.73
12	4.380	92	147.80	3104.75
平均值	3.112	81	105.01	2733.53

### ③生物多样性分析

游泳动物的多样性指数分布范围在 2.10~2.70 之间，平均为 2.25，多样性指数最高值出现在 12 站位，最低出现在 11 站位；均匀度分布范围在 0.85~0.96 之间，平均为 0.91，均匀度最高值出现在 12 站位，最低出现在 2 站位。

表 3.2-37 游泳生物的多样性指数和均匀度

站位	总种数	多样性指数 $H'$	均匀度 $J$
2	6	2.20	0.85
4	5	2.15	0.93
5	6	2.28	0.88
6	5	2.15	0.93
7	6	2.26	0.87
10	5	2.15	0.93
11	5	2.1	0.90
12	7	2.7	0.96
平均值	6	2.25	0.91

### 3.2.7 海洋自然灾害

#### 1、台风及暴雨

本地区台风多发生在夏季 7-8 月间。台风过程常伴随暴雨天气，危害极大。1974 年 8 月 29-30 日受台风影响，瞬间最大风速 26 米/秒，给当地社会经济造成一定的损失。寒潮发生在冬季，使海水养殖物种、农作物受到严重损失，对渔船也造成一定伤害。

#### 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。

根据历史资料统计：2009-2010 年冬季渤海及黄海北部冰情属偏重冰年，于 2010 年 1 月中下旬达到近 30 年同期最严重冰情。2010 年 1 月 1 日~12 日，受持续低温影响，渤、黄海区海冰增长迅速。根据国家海洋局海洋站、陆岸、航空、雷达和卫星遥感等观测资料综合分析，在短短的 12 天里，辽东湾海域浮冰范围已从 38 海里扩展到 71 海里。渤、黄海区冰情严重，辽东湾海域浮冰最大范围达到 108 海里，一般冰厚 15~25cm，最大冰厚 40cm；黄海北部的最大浮冰范围也达到 32 海

里，一般冰厚 5~15cm，最大冰厚 40cm。

表 3.2-38 2009 至 2010 年度冬季渤海及黄海北部冰情实况

海区	浮冰离岸距离/km	一般冰厚/cm	最大冰厚/cm
辽东湾	108	20~30	55
渤海湾	30	10~20	30
莱州湾	46	10~20	30
黄海北部	32	10~20	40

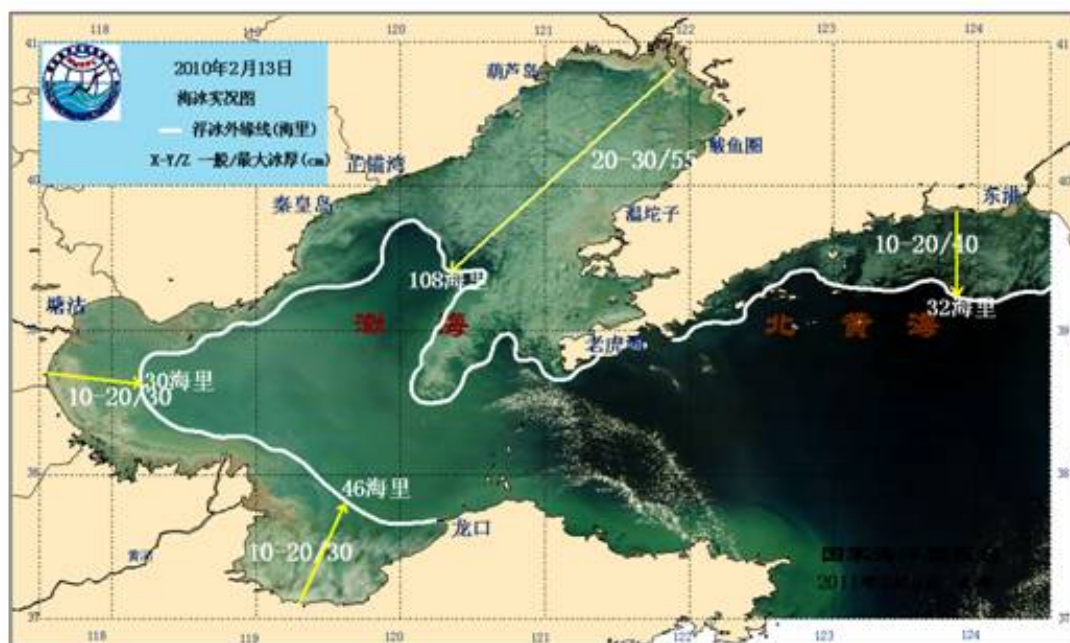


图 3.2-8 2010 年 2 月 13 日海冰实况图

### 3、赤潮

据统计，2008-2018 年，渤海共发生赤潮 91 起，累计面积约 21579km<sup>2</sup>，呈现出赤潮面积增大、持续时间增长、新型藻种和有毒藻种频发的趋势。

渤海每年发生赤潮的重点时段为 6~8 月，近年来赤潮发生的整体时间段有所延长。具体表现为，一方面赤潮发生时间有所提前，有时在 4 月份也会出现小面积的赤潮；另一方面赤潮发生时间又有向后延迟倾向，有时 10 月底、甚至 11 月上旬也会有赤潮发生。

### 4、地质灾害

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西杨乡渤海村海域，为人工鱼礁建设项目，人工鱼礁用海面积为 3.7500 公顷，规模为 3.5032 万  $m^3$ 。项目建设用于刺参、海螺、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透水构筑物（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用海，主要在海底进行人工鱼礁投放，用于刺参、海螺、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。

###### （2）对岛礁资源影响分析

本项目不占用岛礁资源，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

项目周边养殖区密集，项目海域内无传统捕捞区。本项目人工鱼礁投放海域水深 8-10m，人工鱼礁高度不超过 3.0m，人工鱼礁距离海面还有约 6m 以上的距离，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，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西杨乡渤海村海域，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/T2150-2013）（以下简称《规范》），本项目位于“H10 驼山外海农渔业区”，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，仔稚鱼和底栖生物进行损失估算。其平均生物量以及项目组在该海域进行的现状调查数据对比见表 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 海洋生物资源平均生物量

项目	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> ）	13.00	14.30	14.30
游泳生物（kg/km <sup>2</sup> ）	873.4102	105.01	873.4102

### 4.2.3.1 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 ( $\text{kg}/\text{km}^2$ )；

$S_j$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区面积，单位为平方千米 ( $\text{km}^2$ )；

$K_{ij}$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源损失率，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。

#### 4.2.3.2 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。本工程选用四孔立方体框架礁（1.5m

×1.5m×1.5m)。根据礁体设计图，计算得四孔立方体框架礁单体礁底部直接占海底面积为 2.25m<sup>2</sup>；礁体均采用聚投模式投放，共形成 15 个单位礁，每个单位礁分别由 692 个单体礁聚堆投放形成，共投放 10380 个单体礁。礁体堆放两层计算，按下层鱼礁数量占总数的 2/3 左右（下层鱼礁数量约为 462 个），单位礁占用海底面积约为：2.25m<sup>2</sup>×462 个×15=15592.5m<sup>2</sup>。影响期限：本项目申请用海期限为 15a，因此影响期限定为 15a。

#### 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 4.2-4。

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。

#### 4.2.3.3 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 ( $S_i$ )  
 $= 15592.5\text{m}^2 \times 14.30\text{g}/\text{m}^2 \times 10^{-6} = 0.2230\text{t}$

综上所述，本工程建设占用海域造成底栖生物损失量为 0.2230t。

#### 4.2.3.4 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

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>	9m	2	3a
仔稚鱼	0.1512 尾/m <sup>3</sup>	9m	2	3a
游泳生物	873.4102kg/km <sup>2</sup>	9m	2	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 9m，因此水深按 9m 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为 30 天。因此，污染物浓度增量影响的持续周期数为 2 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

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)	鱼卵和仔稚 鱼生物损失 率 (%)
I区	10~20mg/L	0.1245	Bi≤1 倍	5
II区	20~50mg/L	0.0933	1<Bi≤4 倍	17.5
III区	50~100mg/L	0.0912	4<Bi≤9 倍	40
IV区	>100 mg/L	0.0745	Bi>9 倍	75

### (3) 生物资源损失量

鱼卵损失量:

$$0.2217 \times 0.1245 \times 10^6 \times 9.0 \times 2 \times 5\% + 0.2217 \times 0.0933 \times 10^6 \times 9.0 \times 2 \times 17.5\% + 0.2217 \times 0.0912 \times 10^6 \times 9.0 \times 2 \times 40\% + 0.2217 \times 0.0745 \times 10^6 \times 9.0 \times 2 \times 75\% = 0.4585 \times 10^6 \text{ 个}$$

仔稚鱼损失量:

$$0.1512 \times 0.1245 \times 10^6 \times 9.0 \times 2 \times 5\% + 0.1512 \times 0.0933 \times 10^6 \times 9.0 \times 2 \times 17.5\% + 0.1512 \times 0.0912 \times 10^6 \times 9.0 \times 2 \times 40\% + 0.1512 \times 0.0745 \times 10^6 \times 9.0 \times 2 \times 75\% = 0.3127 \times 10^6 \text{ 尾}$$

游泳生物损失量:

$$873.4102 \times 0.1466 \times 2 \times 0.5\% + 873.4102 \times 0.0628 \times 2 \times 5\% + 873.4102 \times 0.0398 \times 2 \times 15\% + 873.4102 \times 0.0841 \times 2 \times 50\% = 98.2019 \text{ kg}$$

综上, 悬浮物造成鱼卵  $0.4585 \times 10^6$  个, 仔稚鱼  $0.3127 \times 10^6$  尾受损, 游泳生物 98.2019kg 受损。

#### 4.2.3.5 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 0.2230t。

项目施工产生的悬浮物对生物资源造成损失量为: 鱼卵  $0.4585 \times 10^6$  个, 仔稚鱼  $0.3127 \times 10^6$  尾, 游泳生物 98.2019kg。

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、仔稚鱼仔鱼按 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:  $0.2230 \text{ t} \times 15 \text{ a} \times 1 \text{ 万元/t} = 3.3450 \text{ 万元}$

(2) 鱼卵:  $0.4585 \times 10^6 \text{ (个)} \times 1\% \times 3 \text{ a} \times 1 \text{ 元/个} = 1.3755 \text{ 万元}$

(3) 仔鱼:  $0.3127 \times 10^6 \text{ (尾)} \times 5\% \times 3 \text{ a} \times 1 \text{ 元/尾} = 4.6905 \text{ 万元}$

(4) 游泳生物:  $98.2019 \text{ (kg)} \times 3 \text{ a} \times 15 \text{ 元/kg} = 0.4419 \text{ 万元}$

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、仔鱼和游泳生物的损失，经核算总损失额 9.8529 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，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 工程附近潮流场基本方程

##### (1) 基本方程

模型基于二维平面不可压缩雷诺（Reynolds）平均纳维埃-斯托克斯（Navier-Stokes）浅水方程建立，对水平动量方程和连续方程在  $h=\eta+d$  范围内进行积分后可得到下列二维深度平均浅水方程：

连续性方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(hu) + \frac{\partial}{\partial y}(hv) = 0 \quad (1)$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left( \varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left( \varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial y} \right) - fv + \frac{gu\sqrt{u^2+v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left( \varepsilon_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left( \varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2+v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} \quad (3)$$

式中： $\zeta$ —为自静止海面向上起算的海面波动（潮位）；

$h$ —静水深（海底到静止海面的距离）；

$H$ —总水深， $H=h+\zeta$ ；

$x$  和  $y$  为原点置于未扰动静止海面的直角坐标系坐标;

$u$  和  $v$  分别为沿  $x$ 、 $y$  方向的垂向平均流速分量;

$f=2\omega\sin\phi$  为柯氏参数, 其中  $\omega$  是地转角速度,  $\phi$  是地理纬度;

$g$  为重力加速度;

$C_z$ —谢才系数,  $C_z = n^*H^{\frac{1}{6}}$ ,  $n$  为曼宁系数;

$\varepsilon_x$ 、 $\varepsilon_y$ — $x$ 、 $y$  方向水平涡动粘滞系数。

方程 (1)、(2) 和 (3) 构成了求解潮流场的基本控制方程。为了求解这样一个初边值问题, 必须给定适当的边界条件和初始条件。

## (2) 边界条件

在本次研究采用的数值模式中, 需给定两种边界条件, 即闭边界条件和开边界条件。

### ①开界条件:

所谓开边界条件即水域边界条件, 在此边界上, 或者给定流速, 或者给定潮位。本研究中开边界给定潮位, 即:

$$\eta = \eta(x, y, t) \quad (4)$$

### ②闭边界条件:

所谓闭边界条件, 即水陆交界条件。在该边界上, 水质点的法向流速为 0, 即:

$$V_n = 0 \quad (5)$$

对于潮滩, 水陆交界的位置随着潮位的涨落而变化, 因此模型中考虑了动边界内网格节点的干湿变化。

## (3) 基本方程初始条件

$$U(x, y, t_0) = U_0(x, y)$$

$$V(x, y) = V_0(x, y)$$

$$\eta(x, y, t_0) = \eta_0(x, y) \quad (6)$$

其中,  $U_0$ 、 $V_0$ 、 $\eta_0$  分别为初始流速和潮位。在本次模拟中, 采用冷启动, 初始流速和潮位均为 0。

## (4) 基本方程数值方法

### ①空间离散

模型对计算区域的空间离散采用的是有限体积法, 可对不同的计算区域采用

多种网格剖分形式。在岸界和工程结构物附近采用非等距三角形网格进行单元划分，大大增强了系统对岸线变化和结构物形状的适应性，提高了计算精度。

## ②浅水方程

对浅水方程的具体积分求解过程比较复杂，在此不对其展开论述，需要说明的是在求解浅水方程时，对相邻单元交接面的处理是采用了近似 Riemann 算子对两单元之间的对流通量进行计算，同时还采用了 ROE 方法对左右进出单元的单变量进行估算。通过采用线性梯度重构方法（Lineargradient-reconstructiontechnique）在空间上可以实现二阶精度。

对于二维平面潮流数值模型中的浅水方程，可用两种时间积分方式进行积分，即低阶积分和高阶积分，其中低阶积分采用了一阶显式欧拉法，高阶积分采用了二阶朗格-库塔（Runge-Kutta）法。在该次数值研究中采用了低阶积分格式对浅水方程进行积分。

### 4.3.1.2 数值模拟资料选取与控制条件

#### （1）计算域设置

为了能清楚了解本工程附近海域的潮流状况，将本工程附近海域进行了局部加密。网格系统采用三角形网格，在距工程较远的区域采用较大的网格，工程附近采用较小网格。整个模拟区域内由 98783 个节点和 172956 个三角单元组成。

#### （2）计算时间步长和底部糙率

数值模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定收敛，最小时间步长 0.1s。底床糙率通过曼宁系数进行控制。

#### （3）水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky（1963）公式计算水平涡粘系数，表达式如下：

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}} \quad (7)$$

式中  $c_s$  为常数， $l$  为特征混合长度，由  $S_{ij} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right)$ ， $(i, j=1, 2)$  计算得到。

### 4.3.1.3 模型验证

#### （1）验证资料

采用2016年8月26日14:00至2016年8月27日14:00期间2站位同步流速、流向观测资料对模型计算结果进行验证。

## (2) 潮流验证

各测站潮位、流速和流向的模拟过程线与实测值吻合较好，涨、落潮的峰值亦基本吻合，能够有效反映工程海域的水动力状况，且满足《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程》(JTJ/T 233-98)有关规定的要求和工程需要，可以作为进一步分析研究该海域相关工程问题的基础性资料。

### 4.3.1.4 工程海域潮流场基本特征

#### (1) 工程海域工程前流场数值模拟

本海区基本属于正规半日潮流区。由各测站大、小潮期潮位和潮流的位相关关系可见，不论大、小潮，观测海区一太阴日内均发生两次涨、落潮流过程，虽其周期较为接近，但潮差却有所差别，相应潮汐过程潮流亦存在日不等现象。测区内高、低潮时刻附近涨、落潮流较强。大体上半潮面以上为涨潮流，在半潮面以下为落潮流，而在半潮面附近流速较弱并发生转流。本测区潮流伴随潮位涨、落进行每个潮周期的水平运动过程，且如此周而复始地循环，虽然显示出前进潮波特点，但由于受到近岸岸边限制及其水深等地形效应，故基本仍保留潮驻波的踪迹。本鱼礁工程处于瓦房店海域，主要受北黄海沿岸流影响。工程具体位置位于大长山岛西半段北侧沿岸海域，该海域呈现相对较明显的SE-NW往复流特征，涨急时刻鱼礁区域潮流大致呈SE向，落急时刻大致呈NW向。涨落急最大流速约达0.65m/s左右。鱼礁与其西侧的北坨子岛较近，两者之间水域内形成局部裂流，局部流向多变。数值模拟结果以相对较高的分辨率展示了工程海域潮流运动的时空分布和演变规律。从图中可以看出，计算中由于鱼礁的建设，虽然工程区域水深有差异，但整个计算域内，流场变化较合理，无突变。

本鱼礁工程建设后，涨急时刻鱼礁区域的流速变化幅值约0.01-0.06m/s，流速变化相对较大的地方在鱼礁区的西南部，流速变化幅值约达0.03-0.06m/s，除在距本鱼礁工程西南外围约0.35km以外区域，流速变化量小于0.02m/s外，鱼礁周边其他区域基本在0.15km以外区域，流速变化量已小于0.01m/s。落急时刻鱼礁区域的流速变化幅值较小，约达0.01-0.03m/s，流速变化基本仅局限于鱼礁区域，在距本鱼礁工程外围约0.15km，流速变化量已小于0.01m/s。

本鱼礁工程建设后，涨急时刻鱼礁区域的流向变化幅值约为1-5°，流向变化

相对较大的地方在鱼礁区与北坨子岛之间水域，流向变化幅值约达  $5^\circ$  左右，除鱼礁东向约  $0.3\text{km}$  外海域流向小于  $1^\circ$  外，鱼礁周边其他区域在距本鱼礁工程外围约  $0.1\text{--}0.2\text{km}$  以外区域，流向变化量已小于  $1^\circ$ 。落急时刻，流向变化相对较小，鱼礁区域的流向变化幅值约  $1\text{--}3^\circ$ ，在距本鱼礁工程外围约  $0.25\text{km}$  以外区域，流向变化量已小于  $1^\circ$ 。

### 4.3.2 地形地貌和冲淤环境影响分析

#### 4.3.2.1 计算公式

泥沙输运方程：

$$\frac{\partial s}{\partial t} + U \frac{\partial s}{\partial x} + V \frac{\partial s}{\partial y} - \varepsilon_s \left( \frac{\partial^2 s}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 s}{\partial y^2} \right) + \frac{\alpha \omega}{h} (s - s_*) = 0 \quad (1)$$

滩面变形方程：

$$\gamma' \frac{\partial z}{\partial t} = \alpha \omega (s - s^*) \quad (2)$$

上述方程中： $\varepsilon_s$  为泥沙扩散系数； $\gamma'$  为淤积物干容重； $\omega$  为泥沙沉降速度； $s$  和  $s^*$  分别为垂线平均含沙量和饱和状态含沙量； $\alpha$  为恢复饱和系数。

潮流作用下的水流挟沙力公式如下：

$$S_* = K \gamma_s \left( \frac{|V_1| + |V_2|}{\sqrt{gd}} \right)^n \quad (3)$$

式中， $V_1$  为潮流流速； $V_2 = 0.2C \frac{H}{D}$ ，为波动水体的平均水平波动流速； $\gamma_s$  为泥沙颗粒的容重； $K$ 、 $n$  均为经验系数，一般取  $K=0.0273$ ， $n=2.0$ 。该公式的适用范围为  $0.02 \leq \frac{|V_1| + |V_2|}{\sqrt{gd}} \leq 0.25$ 。

泥沙边界条件设置如下，固边界上， $\frac{\partial P}{\partial n} = 0$ ；开边界上，出流时段为

$\frac{\partial P}{\partial t} + V_n \frac{\partial P}{\partial n} = 0$ ，入流时段为  $P(x, y, t) = P_0^*(x, y)$ 。式中， $P_0^*$  为开边界上的悬沙浓度，数值计算中参照悬沙实测资料给定，初始条件为初始悬沙浓度。

#### 4.3.2.2 冲淤计算结果及影响分析

正值代表淤积，负值代表冲刷，0 值则为不冲不淤。

本鱼礁工程大致处于西半段北侧水域，北坨子岛的东北侧，该水域总体处

于冲刷海域，冲刷强度约 0.02-0.08m/a。本鱼礁工程所在的局部水域冲刷强度约 0.02-0.06m/a，鱼礁的东部、南部及北部区域冲刷强度约 0.04-0.06m/a，鱼礁的西部区域由于相对接近北坨子岛东岸，逐渐由冲刷态势向北坨子岛东岸岸边区域的淤积态势过度。北坨子岛东岸临岸区域淤积强度约达 0.25m/a 左右。总体上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。

在鱼礁区域东部，工程后较工程前冲刷强度减弱，前后冲刷幅值变化一般不超过 0.06m/a，紧邻鱼礁东边界的局部区域冲刷幅值变化约达 0.08m/a。鱼礁中部及中部至东部区域，工程后较工程前冲刷强度减弱，前后冲刷幅值变化约 0.01-0.06m/a。而在鱼礁中部至西部区域，工程后较工程前冲刷强度增强，前后冲刷幅值变化约 0.01-0.03m/a。鱼礁西南部至北坨子区域，工程后较工程前冲刷强度略增强，前后冲刷幅值变化约 0.01-0.03m/a。其他外围海域工程前后冲刷强度基本接近。在鱼礁区域边界外围约 0.7km 以外区域，冲淤强度变化已小于 0.01m/a。

### 4.3.3 海水水质影响分析

#### 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，本文参照围填海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。

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

$D_x$ 、 $D_y$  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：

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

$$\text{流入时段满足：} P = P^*$$

$P^*$ ——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四孔立方体框架礁投放，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 3.5032 万  $m^3$ ，每个单位礁均为聚堆投放，因此，四孔立方体框架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 31.7%）；

$\rho_1$ ——沉积物中颗粒物湿密度（ $kg/m^3$ ，取  $1640kg/m^3$ ）；

$\alpha_1$ ——沉积物中悬浮物颗粒所占百分率（%，取 46.56%）；

$P_1$ ——人工鱼礁投放的强度（ $m^3/s$ ，取  $0.0045m^3/s$ ）。

根据计算可得，本项目人工鱼礁投放的悬浮物平均源强为  $2.35kg/s$ 。

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。

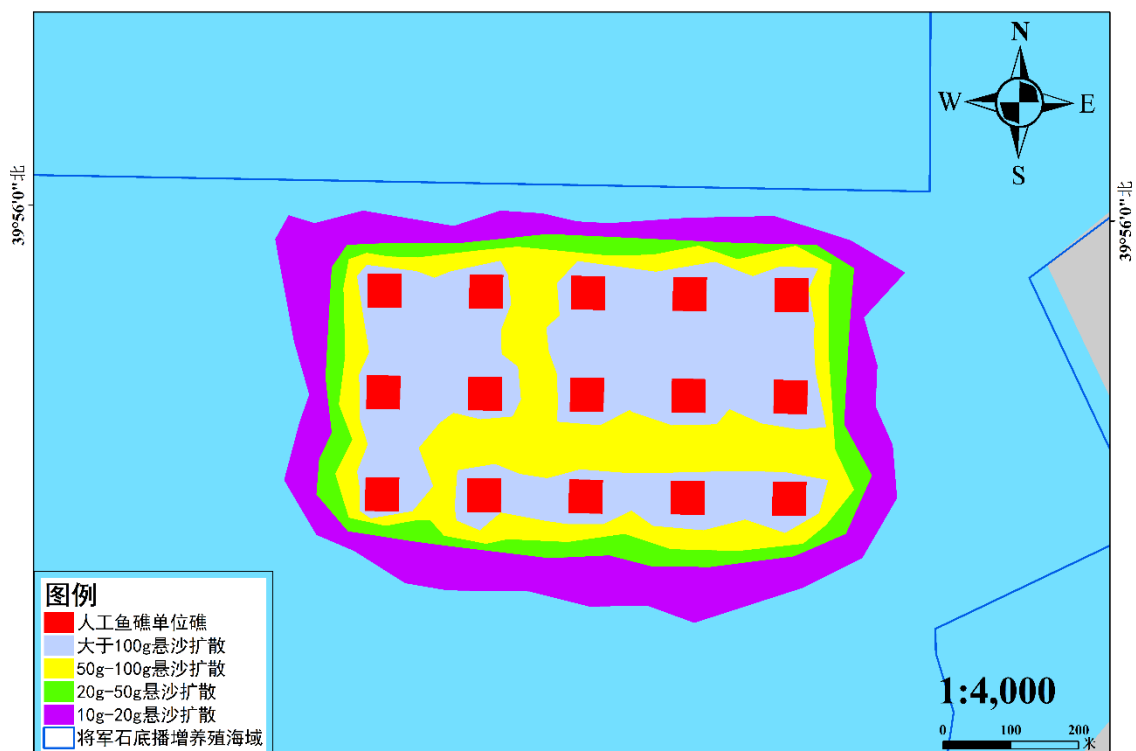


图 4.3-10 工程附近海域悬浮泥沙扩散范围

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 0.3835km<sup>2</sup>、0.2590km<sup>2</sup>、0.1657km<sup>2</sup>、0.0745km<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)
0.1245	0.21	0.0933	0.11	0.0912	0.07	0.0745	0.03

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 4.3-10 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 < 0.21km。大连市已建设几处海洋牧场示范区，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，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

本项目选用混凝土为人工鱼礁建造材质，是建筑施工中常用的材料，不含其它有害物质。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，不会对工程附近海域的水环境造成不利影响，不会改变工程附近海域的海水水质质量。

#### 4.3.4 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。根据沉积物现状调查结果可知，工程区周边海域的沉积物环境状况良好。

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。

#### 4.3.4.2 运营期海洋沉积物影响分析

本项目选用混凝土为人工鱼礁建造材质，是建筑施工中常用的材料，不含其它有害物质。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，不会对工程附近海域的海洋沉积物环境造成不利影响，不会改变工程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吊投，吊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 0.21km。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，四孔立方体框架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，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，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。且本项目采用四孔立方体框架礁具有良好的集鱼、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，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，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。

本项目选用混凝土为人工鱼礁建造材质，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西杨乡渤海村海域，根据《辽宁省生态保护红线划定方案》和经与海洋主管部门了解资料显示，项目周边敏感目标有大连斑海豹保护生态红线区，见图 4.3-11。其中本项目用海距离距离大连斑海豹保护生态红线区最近距离约为 5.6km。

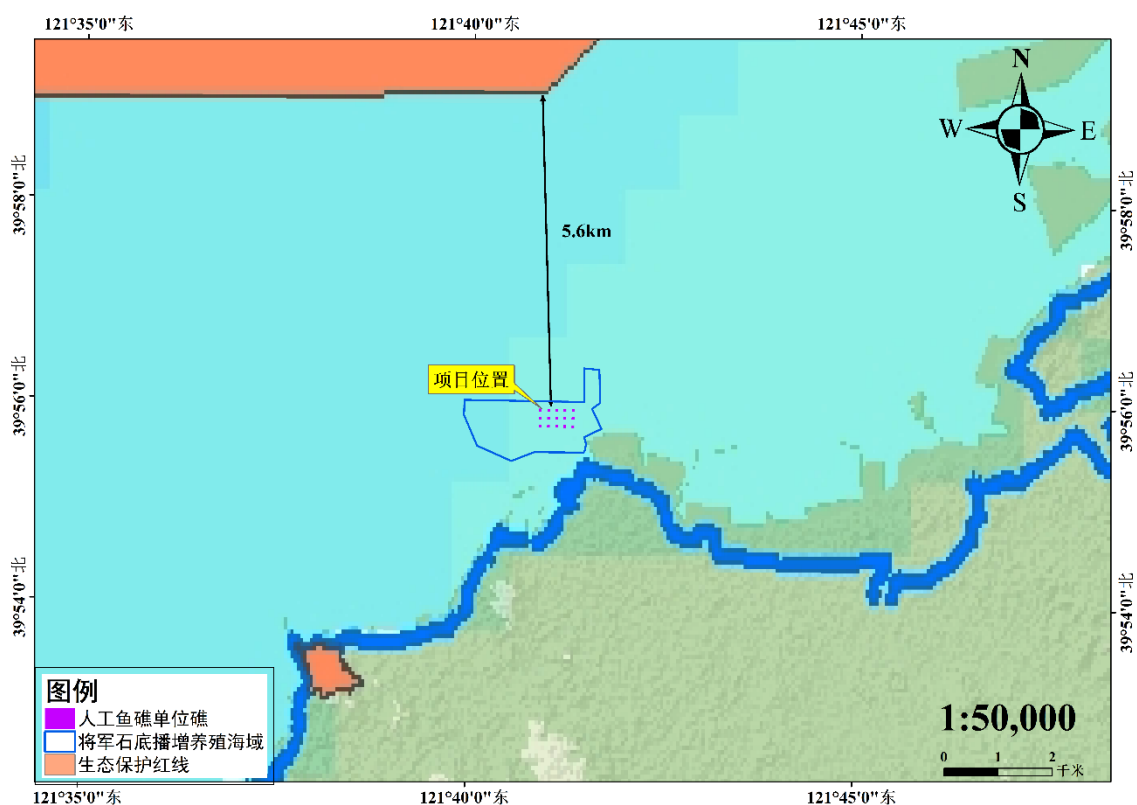


图 4.3-11 项目位置与大连斑海豹保护生态红线区位置关系示意图

#### 4.3.6.2 施工期对周边敏感目标的影响分析

本项目位于辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域，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将军石港出港后，在既定航道上航行，不会偏离航道，不会穿越大连斑海豹保护生态红线区，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。

根据本项目冲淤预测结果可知，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。

根据本项目施工期间人工鱼礁投放时搅动海底产生悬浮物的预测结果，鱼礁区悬沙最大运动半径 $<0.21\text{km}$ ，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。施工过程中产生的污水和固体废物等均集中收集处理，不排放入海。项目建设不会对海水水质环境造成明显影响。

因此，项目施工期不会对大连斑海豹保护生态红线区造成不利影响。

#### 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大连斑海豹保护生态红线区造成不利影响。

综上，本项目用海不会对周边敏感目标造成不利影响。

### 4.4 项目用海风险分析

本项目为人工鱼礁投放工程，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。

本工程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，在涨落潮潮流的作用下，工程前，研究区域总体处于冲刷海域，冲刷强度约在 0.02-0.08m/a 间变化；工程后，本鱼礁工程所在区域外，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。项目海域水深 8-10m，海底地势平坦，礁体高度不超过 3.0m，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。

#### 4.4.4 海冰风险分析

项目海域水深 8-10m，礁体高度不超过 3.0m，鱼礁礁体顶部距离海面距离约 6m 以上距离，因此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。

## 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，是东北亚国际航运核心港的核心港口。

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。

瓦房店市在 2022 年的 GDP 达到了约 1091.0 亿元，相比上一年增长了 4.8%。在这其中，第一产业增加值约为 132.8 亿元，增长 3.2%；第二产业增加值约为 614.8 亿元，增长 7.5%；第三产业增加值约为 343.5 亿元，增长 2.0%。

##### 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 160 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

本项目海域及周边海域无规划航道，无港区和锚地，无传统航道及习惯性航道，无海底电缆和海底管道通过。

### 5.1.3 海域使用权属情况

根据现场勘查和经与主管部门核实后，本项目周边无其他海域开发活动。

## 5.2 项目用海对海域开发活动的影响

本项目周边无其他海域开发活动。

本项目为人工鱼礁建设项目，有利于维持海洋生态环境和生物多样性。项目选址和布局科学，项目施工期和运营期产生的污水、固废等进行合理有效的处置，不排放入海，不会对项目周边海域生态环境造成不利影响。

## 5.3 利益相关者界定

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），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。

根据 5.2 节项目用海对周边海域开发活动的影响分析可知，本项目周边海域无其他开发活动。因此，本项目无利益相关者。

## 5.4 相关利益协调分析

根据 5.3 节分析，本项目无相关利益者，无需进行相关利益协调分析。

### 5.4.1 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。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，项目用海不会对国家安全和军事活动产生不利影响。

#### **5.4.2 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西杨乡渤海村海域，位于建设单位已确权的海域范围内。本项目为人工鱼礁建设项目，属于海洋生态修复工程，有利于该海域海洋功能的发挥，有利于促进瓦房店养殖业的经济效益，修复海洋生态环境和增殖渔业资源。项目建设海域不在航道、港区、锚地、海洋倾倒地、河口、军事禁区、海底管线管道等敏感区。项目建设与周边其他用海活动不冲突。

因此，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

根据《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》提出“优化海洋保护开发格局，大力发展海洋经济：统筹海域、海岸线、海岛开发保护活动，协调海岸带地区生产、生活、生态空间布局，打造陆海统筹、功能协调的海洋空间，推动海洋开发利用从数量规模向质量效益转变，支撑辽宁省从海洋资源大省发展成为海洋经济强省。”

本项目为人工鱼礁建设项目，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，而且人工鱼礁建设，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，增加生物多样性，对当地海域海洋渔业发展起到了优化的作用，促进了当地海洋经济的发展。

因此，本项目用海符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》提出的“优化海洋保护开发格局，大力发展海洋经济”。

### 6.1 所在海域国土空间规划区基本情况

本项目人工鱼礁建设地点位于辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域，项目以人工鱼礁建设方式构建海洋牧场。根据《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目位于“辽东半岛海域”。《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》中指出“沿海地市国土空间总体规划应将海洋发展区细分至二级区，明确海洋发展区在空间用途准入、开发利用方式、保护修复、资源利用和防灾减灾等方面的差异化要求。”因此，根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）中规划图可知，本项目位于“渔业用海”。邻近海域的国土空间规划分区包括“游憩用海”“交通运输用海”“生态保护区”。

项目所在海域国土空间规划见图 6.1-1，与本项目距离关系见表 6.1-1。

表 6.1-1 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	游憩用海区	南，0.6km
2	交通运输用海	北，1.6km

3	生态保护区	北, 6.5km
---	-------	----------

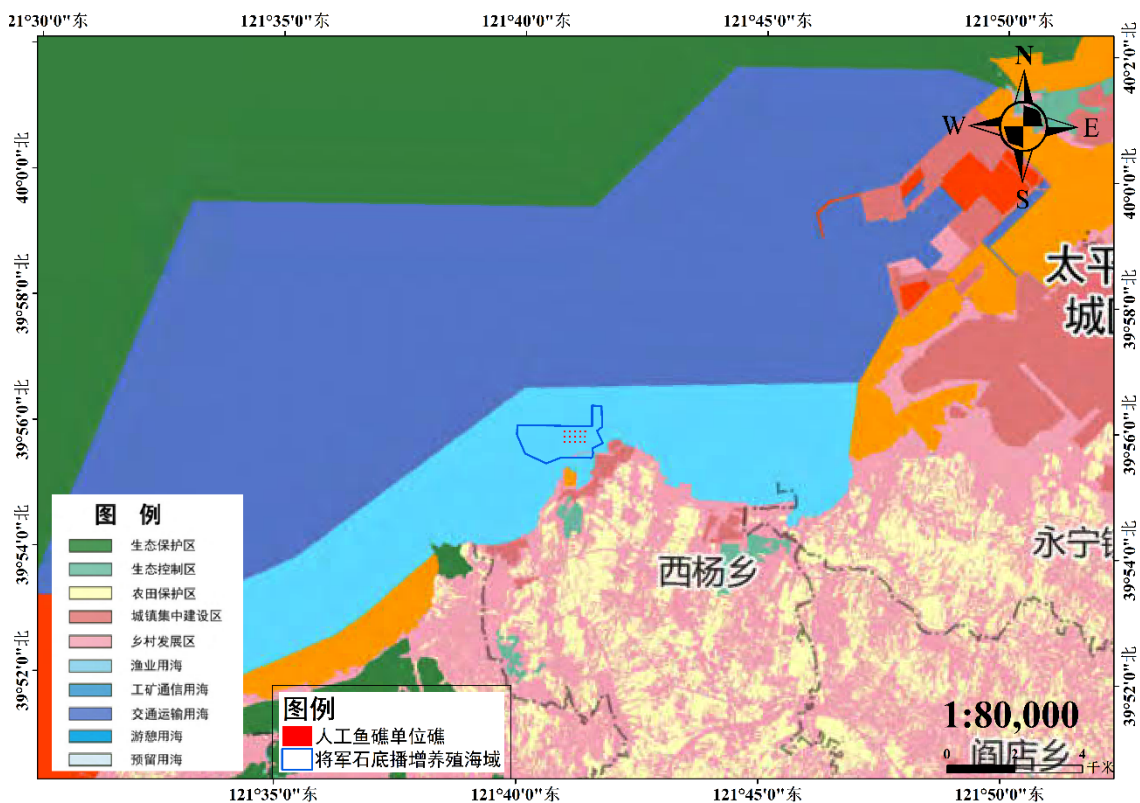


图 6.1-1 项目所在海域与《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）叠加图

## 6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

本项目位于辽宁省大连市瓦房西杨乡渤海村海域，根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海”。本项目主要为人工鱼礁建设项目，通过进行人工鱼礁投放，建设生态渔场，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。

根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿），本项目邻近海域的国土空间规划包括“游憩用海”“交通运输用海”“生态保护区”。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，本项目用海不会对相邻国土空间规划区的环境造成影响。

### 6.3 项目用海与国土空规划的符合性分析

本项目位于辽宁省大连市瓦房西杨乡渤海村海域，根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海”。

本项目主要为人工鱼礁建设项目，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。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。且本项目用海不会对相邻国土空间规划区的环境造成影响。因此，本项目用海符合《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）中的管控要求。

综上所述，本项目用海符合《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）。

## 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

本项目拟在辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域投放人工鱼礁，人工鱼礁用海面积为 3.7500 公顷，满足建设单位的运营需求。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，且位于建设单位已确权的底播增养殖海域，人工鱼礁区上方无浮筏养殖。

本项目周边主要用海活动为开放式养殖用海，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，从而满足建设单位的运营需求。

因此，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

##### (1) 生态条件

项目海域水流平缓，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，适合海珍品生长。

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）均能满足所在海域海洋功能区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) 水深

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）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。”

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，全海域以 8-10m 等深线覆盖，本项目为人工鱼礁建设项目，通过人工鱼礁构建增殖

养护型海洋牧场，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。

### (3) 气象、水文

项目海域地处北纬 39 度，属暖温带大陆性季风气候区，冬无严寒，夏无酷暑，四季分明。

### (4) 底质

项目海域底质类型为砂及粉砂质砂为主，底质条件适宜进行人工鱼礁建设的区域。

### (5) 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。项目海域潮流条件适宜人工鱼礁投放。

## 7.1.3 项目用海选址与区域生态系统适宜性分析

本项目所在海域为辽宁省大连市瓦房西杨乡渤海村海域，且位于建设单位已确权的底播养殖海域。根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海”。本项目所在海域及周边海域主要为开放式养殖用海，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

本项目所在海域为辽宁省大连市瓦房西杨乡渤海村海域，根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海”。项目所在海域及周边海域主要为开放式养殖用海。项目周边无航道。

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。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，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，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。

本项目在辽宁省大连市瓦房西杨乡渤海村海域投放人工鱼礁，人工鱼礁选址所在海域为开阔海域，海域水流畅通，项目选址海域地势平坦，且位于建设单位已确权的底播增养殖海域，人工鱼礁区上方有无筏养殖。

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，并且有利于项目所在的开放式养殖海域。

### 7.2.1 平面布置体现集约、节约用海的原则

《人工鱼礁建设技术规范》(SC/T9416-2014)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/T9416-2014)要求,本项目单位礁为边长为50m方形,共形成单位礁15个,单位礁之间间距东西南北向各约100m。

本项目人工鱼礁用海面积3.7500公顷,共投放四孔立方体框架礁规模为3.5032万 $m^3$ 。人工鱼礁采用聚堆投放,共形成15个单位礁,每个单位礁由四孔立方体框架礁聚堆投放形成,高度不超过3.0m。单位礁底部均为50m $\times$ 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50m $\times$ 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 $\times$ 50m的方形。

本项目人工鱼礁平面布置采用聚堆投放,单位礁矩阵式分布在鱼礁区,每个单位礁内布置相对多的单体礁,可以达到增殖底栖生物和养护渔业资源的功能。人工鱼礁采用叠置投放,投放高度不超过3.0m,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,本项目的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

本项目选用四孔立方体框架礁。四孔立方体框架礁投放15个单位礁,每个单位礁分别由692个单体礁聚堆投放形成,单位礁范围为50m $\times$ 50m,单位礁之间间距东西南北向各约100m。四孔立方体框架礁由钢筋混凝土制成,钢筋混凝土是建筑施工中常用的材料,不含有毒有害物质,建造材质是全国海洋牧场建设广泛使用的传统材料。四孔立方体框架礁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。项目周边海域均为开放式养殖区域，无相关生态敏感目标。因此，本项目的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

本项目布置位于建设单位确权的底播养殖海域，项目所在海域的水深为 8-10m，水深情况较好。本项目选用四孔立方体框架礁，共投放 15 个单位礁，每个单位礁分别由 692 个单体礁聚堆投放形成，单位礁范围为 50m×50m，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。根据项目海域的总体水深情况来看，海域适宜四孔立方体框架礁的投放。

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。

### 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

本项目周边海域均为开放式养殖区域，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。

综上，本项目人工鱼礁平面布置是合理的。

## 7.3 用海方式合理性分析

本项目用海方式为透水构筑物（人工鱼礁）用海。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，用海方式为透水构筑物（人工鱼礁）用海，

建设海域为建设单位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

本项目为海洋牧场人工鱼礁建设项目，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。因此，项目建设最大程度减少对海域自然属性的影响。

根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海”，为人工鱼礁建设项目，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。

### 7.3.3 最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

本项目用海方式为透水构筑物（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。

### 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

本项目用海方式为透水构筑物（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吊投。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。

综上，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用海，主要在海底进行人工鱼礁投放，用于刺参、海螺、大泷六线鱼、许氏平鲂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

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、许氏平鲂、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、许氏平鲂、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。本项目人工鱼礁用海面积 3.7500 公顷，位于建设单位已确权的底播养殖海域内，共投放四孔立方体框架礁（ $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ）10380 个，规模为 3.5032 万空  $\text{m}^3$ 。人工鱼礁采用网格状矩阵式聚堆投放布局，共形成 15 个单位礁，每个单位礁分别由 692 个单体礁聚堆投放形成，高度不超过 3m。单位礁底部均为  $50\text{m} \times 50\text{m}$  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。根据礁堆平面布置，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。

因此，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/T9416-2014）指出，对于示范区海域 I 型鱼礁生物（刺参、大泷六线鱼、许氏平鲂等）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/T9416-2014）要求，本项目单位礁为边长为 50m 方形，共形成单位礁 15 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 3.7500 公顷，位于建设单位已确权的底播养殖海域内。共投放四孔立方体框架礁（ $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ）10380 个，规模为 3.5032 万空  $\text{m}^3$ 。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 15 个单位礁，每个单位礁由四孔立方体框架礁聚堆投放形成，高度不超过 3.0m。单位礁底部均为  $50\text{m} \times 50\text{m}$  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。

本项目选用四孔立方体框架礁，共投放 15 个单位礁，每个单位礁分别由 692 个单体礁聚堆投放形成，单位礁范围为  $50\text{m} \times 50\text{m}$  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定的偏离。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  $50\text{m} \times 50\text{m}$  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，单位礁用海面积为 0.2500 公顷，15 个单位礁用海面积为 3.7500 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）宗海位置图绘制方法

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。

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，根据还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。

### （2）宗海图的绘制方法

利用建设单位提供的平面布置图，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。

### (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 60 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  $122^{\circ}30'$  为中央子午线的 CGCS2000 坐标。根据《海籍调查规范》(HY/T124-2016) 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) 和《宗海图绘制技术规范》(HY/T 251-2018)，以石料礁等形成的人工鱼礁用海，以被投放的海底人工鱼礁外缘顶点的连线或主管部分批准的范围为界。本工程的宗海界址点共计 60 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  $122^{\circ}30'E$ 。宗海界址点的确定是合理的。

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	31	单位礁 8 礁体东北端外缘顶点
2	单位礁 1 礁体东南端外缘顶点	32	单位礁 8 礁体西北端外缘顶点
3	单位礁 1 礁体东北端外缘顶点	33	单位礁 9 礁体西南端外缘顶点
4	单位礁 1 礁体西北端外缘顶点	34	单位礁 9 礁体东南端外缘顶点
5	单位礁 2 礁体西南端外缘顶点	35	单位礁 9 礁体东北端外缘顶点
6	单位礁 2 礁体东南端外缘顶点	36	单位礁 9 礁体西北端外缘顶点
7	单位礁 2 礁体东北端外缘顶点	37	单位礁 10 礁体西南端外缘顶点
8	单位礁 2 礁体西北端外缘顶点	38	单位礁 10 礁体东南端外缘顶点
9	单位礁 3 礁体西南端外缘顶点	39	单位礁 10 礁体东北端外缘顶点
10	单位礁 3 礁体东南端外缘顶点	40	单位礁 10 礁体西北端外缘顶点
11	单位礁 3 礁体东北端外缘顶点	41	单位礁 11 礁体西南端外缘顶点
12	单位礁 3 礁体西北端外缘顶点	42	单位礁 11 礁体东南端外缘顶点
13	单位礁 4 礁体西南端外缘顶点	43	单位礁 11 礁体东北端外缘顶点
14	单位礁 4 礁体东南端外缘顶点	44	单位礁 11 礁体西北端外缘顶点
15	单位礁 4 礁体东北端外缘顶点	45	单位礁 12 礁体西南端外缘顶点
16	单位礁 4 礁体西北端外缘顶点	46	单位礁 12 礁体东南端外缘顶点
17	单位礁 5 礁体西南端外缘顶点	47	单位礁 12 礁体东北端外缘顶点
18	单位礁 5 礁体东南端外缘顶点	48	单位礁 12 礁体西北端外缘顶点
19	单位礁 5 礁体东北端外缘顶点	49	单位礁 13 礁体西南端外缘顶点

20	单位礁 5 礁体西北端外缘顶点	50	单位礁 13 礁体东南端外缘顶点
21	单位礁 6 礁体西南端外缘顶点	51	单位礁 13 礁体东北端外缘顶点
22	单位礁 6 礁体东南端外缘顶点	52	单位礁 13 礁体西北端外缘顶点
23	单位礁 6 礁体东北端外缘顶点	53	单位礁 14 礁体西南端外缘顶点
24	单位礁 6 礁体西北端外缘顶点	54	单位礁 14 礁体东南端外缘顶点
25	单位礁 7 礁体西南端外缘顶点	55	单位礁 14 礁体东北端外缘顶点
26	单位礁 7 礁体东南端外缘顶点	56	单位礁 14 礁体西北端外缘顶点
27	单位礁 7 礁体东北端外缘顶点	57	单位礁 15 礁体西南端外缘顶点
28	单位礁 7 礁体西北端外缘顶点	58	单位礁 15 礁体东南端外缘顶点
29	单位礁 8 礁体西南端外缘顶点	59	单位礁 15 礁体东北端外缘顶点
30	单位礁 8 礁体东南端外缘顶点	60	单位礁 15 礁体西北端外缘顶点

### (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。

本工程人工鱼礁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鱼礁带的宗海范围。以此类推，1-2-3-4-1，.....57-58-59-60-57 所围成的用海区域 15 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》，宗海界址点线和宗海范围的确定是合理的。

### 7.5.3 面积合理性分析综合结论

综上所述，项目宗海界址线和宗海界址点确定符合《海籍调查规范》（HY/T124-2009）《海域使用面积测量规范》（HY070-2003）和《宗海图绘制技术规范》（HY/T251-2018）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 15 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，15 个单位礁用海总面积 3.7500 公顷。综上，本项目人工鱼礁用海面积是合理的。

## 7.6 用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）**养殖用海十五年**；（二）拆船用海二十年；（三）旅游、娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四

十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”。

本项目为渔业用海，因此，项目申请用海期限 15 年，到期后再申请延期用海。工程申请用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》的相关规定。

## 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，用海方式为人工鱼礁类透水构筑物用海。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、仔鱼的损失。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确权的底播增殖海域内，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 15 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，尽可能的减少占用海域的面积。

本项目选用的四孔立方体框架礁的礁体规格为 1.5m×1.5m×1.5m 的中空结构，利于水体交换和水流通透，礁体结构可有效的减小海流阻力。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，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盛期。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，不会对工程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。站位布设及坐标信息见图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：

——GB17378~2007 海洋监测规范

——GB/T12763~2007 海洋调查规范

——HJ442~2020 近岸海域环境监测技术规范

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°40 15.194"E	39°58 12.487"N	水质、沉积物、海洋生态
2	121°39 5.415"E	39°57 28.744"N	水质
3	121°37 46.635"E	39°56 37.274"N	水质、沉积物、海洋生态
4	121°38 46.096"E	39°55 53.949"N	水质、海洋生态
5	121°40 12.757"E	39°56 39.520"N	水质、沉积物、海洋生态
6	121°41 20.344"E	39°57 27.031"N	水质
7	121°42 17.766"E	39°56 38.217"N	水质、沉积物、海洋生态
8	121°41 0.095"E	39°55 55.369"N	水质、沉积物、海洋生态
9	121°39 37.732"E	39°55 12.698"N	水质

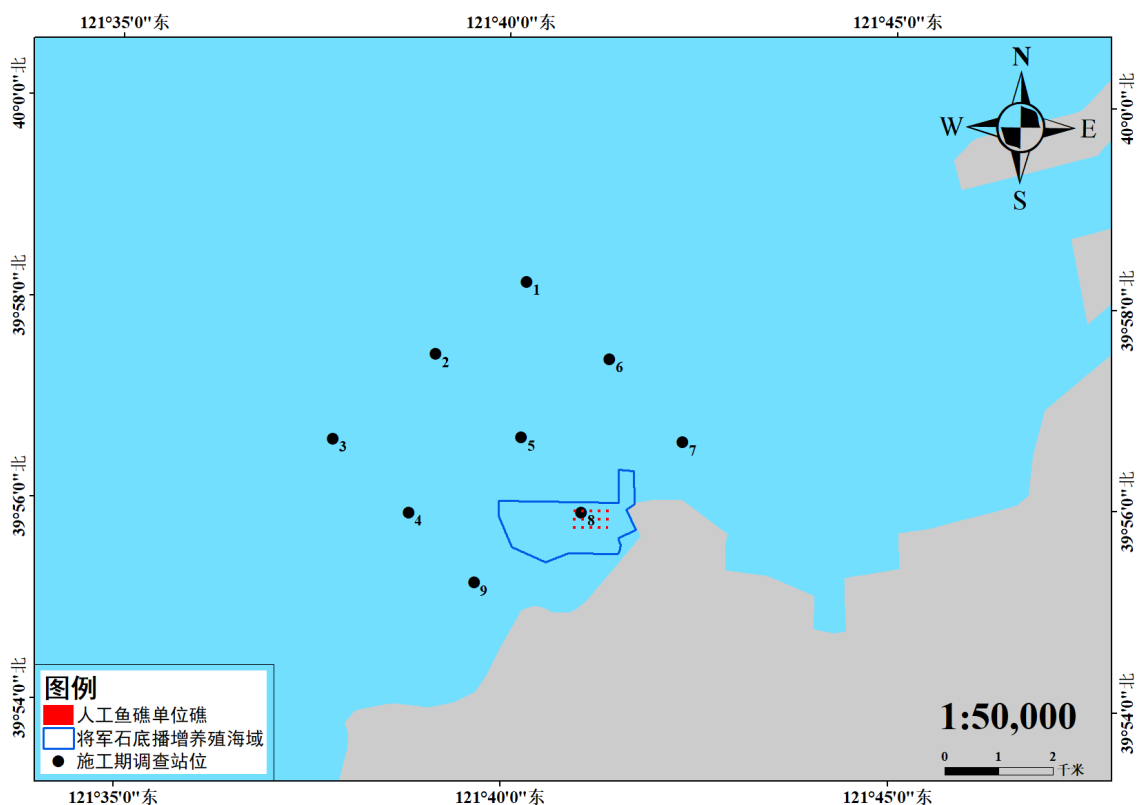


图 8.1-1 施工期监测调查站位

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	水深、水温、盐度、透明度	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》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）和《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）进行监测
	海水水质	溶解氧、pH、活性磷酸盐、COD、无机氮、重金属（铜、铅、镉）、悬浮物、石油类			
	海洋沉积物	石油类、硫化物、铜、铅、镉		监测五年，每两年一次（春季或秋季）	
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	监测五年，每两年一次（春季或秋季）		

		站位，对照区设 1 个调查站位		
--	--	-----------------	--	--

## 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（褐牙鲆、许氏平鲷等）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（褐牙鲆、许氏平鲷等）作为增殖放流的对象的金額达到 9.8529 万元，增殖放流规程按照《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T9401-2010）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所在海域的市区下辖海域内，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。

表 8.2-1 生态保护修复一览表

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（褐牙鲆、许氏平鲷等）作为增殖放流的对象，金额达到 9.8529 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	大连将军石水产科技有限公司	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，在涨落潮潮流的作用下，工程前，研究区域总体处于冲刷海域，冲刷强度约在 0.02-0.08m/a 间变化；工程后，本鱼礁工程所在区域外，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。项目海域水深 8-10m，海底地势平坦，礁体高度不超过 3.0m，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

项目海域水深 8-10m，礁体高度不超过 3.0m，鱼礁礁体顶部距离海面距离约 6m 以上距离，因此，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。在项目海域进入结冰期时不进行人工鱼礁的投放及海珍品采捕等相关生产活动。

## 9 结论

### 9.1 项目用海基本情况

- (1) 项目名称：大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目。
- (2) 建设单位：大连将军石水产科技有限公司。
- (3) 工程与投资规模

本项目人工鱼礁用海面积 3.7500 公顷，共投放四孔立方体框架礁（1.5m×1.5m×1.5m）10380 个，规模为 3.5032 万空 m<sup>3</sup>。人工鱼礁采用网格状矩阵式聚堆投放布局，共形成 15 个单位礁，每个单位礁分别由 692 个单体礁聚堆投放形成，高度不超过 3m。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 1625 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。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。

- (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，用海是必要的。

### 9.3 项目用海资源环境影响分析结论

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，本工程的建设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，本项目无利益相关者。

本项目施工期，在确定的每个投礁点用塑料浮子做好标记，以保证在投礁过程中准确到位。运输船应准确投放到每个标记点位。

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及相关规划符合性分析结论

根据《瓦房店市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海”。项目建设符合《大连现代海洋牧场建设总体规划》（2016-2025 年）《大连市海洋牧场示范区人工鱼礁建设规划》（2018-2020 年）《瓦房店市养殖水域滩涂规划》（2018-2030 年）等相关规划内容。根据《辽宁省生态保护红线划定方案》，本项目不在生态保护红线内。

## 9.6 项目用海合理性分析结论

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，项目用海选址合理。

项目用海方式为透水构筑物（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，项目用海方式合理。

项目平面布置符合《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）及《辽宁省人工鱼礁建设技术指南》（DB21/T1960-2012）的相关建议内容，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 15 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，15 个单位礁用海总面积为 3.7500 公顷。

因此，本项目人工鱼礁用海面积是合理的。

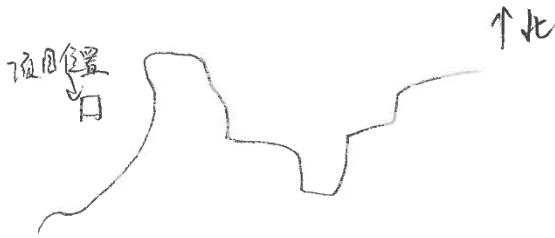
## 9.7 项目用海可行性结论

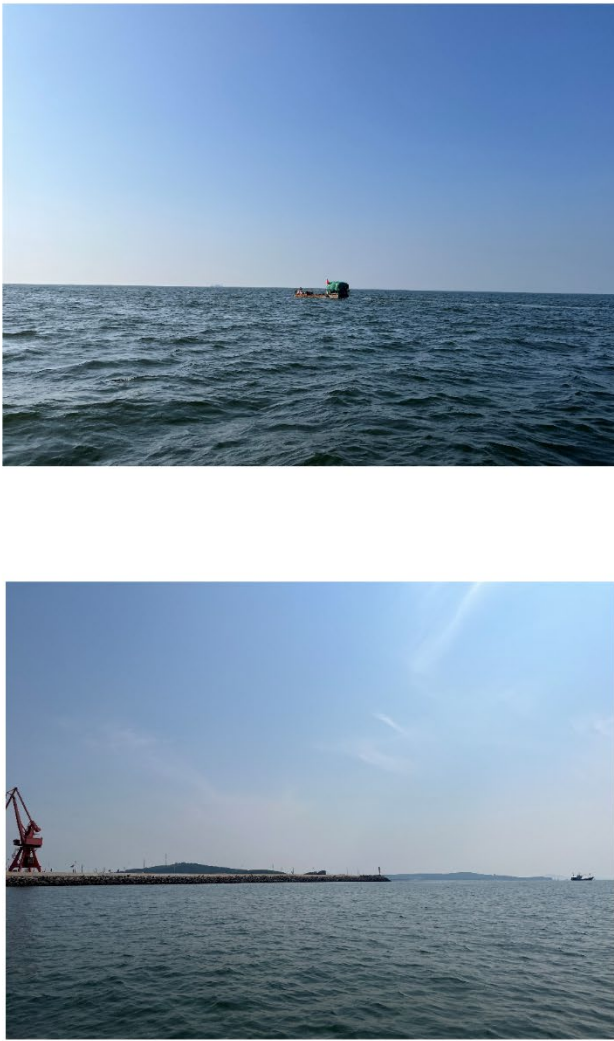
综上所述，该项目建设对发展地方经济具有重要的意义，用海是必要的；项目建设自然环境和社会环境适宜，符合国土空间规划和相关规范规划要求；用海选址、方式、平面布置合理，在协调好利益相关者的基础上，项目用海是可行的。

## 10 资料来源说明

### 10.1 现场勘查记录

现场勘查记录表

项目名称		大连市瓦房店海域将军石海洋牧场人工鱼礁建设项目		
勘查情况				
序号	勘察人员	刘敏、马成龙	勘察责任单位	辽宁省海洋牧场工程技术有限公司
	勘察时间	2024年7月30日	勘察地点	辽宁省大连市瓦房店西杨乡渤海村海域
1	勘查内容简述	<p>本项目为人工鱼礁建设项目，位于瓦房店西杨乡渤海村海域，经现场勘查，记录如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 项目周边主要用海类型有开放式养殖用海；</li> <li>2. 项目海域水质清洁，海况良好；</li> <li>3. 经初步勘查，项目海域适宜投放人工鱼礁。</li> </ol> <p>示意图：</p> 		

		
	项目负责人	李春梅