

七顶山海域大连海资利水产品养殖
有限公司人工鱼礁建设项目
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

91210231MA0YXN73X1

2024年12月





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

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

国家市场监督管理总局监制

单位名称：辽宁省海洋牧场工程技术有限公司

通讯地址：辽宁省大连市中山区竹青街7号公建

邮政编码：116001

联系电话：15942482605

电子信箱：442700748@qq.com

委托单位：大连海资利水产品养殖有限公司

论证单位：辽宁省海洋牧场工程技术有限公司

法定代表人：刘敏

技术负责人：蒋欣燃

项目负责人：樊晓茹

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	2102132024002304		
论证报告所属项目名称	七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目		
一、编制单位基本情况			
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	蒋欣然		
联系人手机	15942482605		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
樊晓茹	BH003113	论证项目负责人	樊晓茹
樊晓茹	BH003113	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	樊晓茹
马瑞	BH001271	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	马瑞
<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管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2020年12月3日</p>			

项目基本情况表

项目名称	七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目			
项目地址	辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域			
项目性质	公益性 (-)	经营性 (√)		
用海面积	3.6000ha	投资金额	400 万元	
用海期限	15 年	预计就业人数	45 人	
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格	50 万元/ha
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产 值	500 万元
	人工岸线	0m	填海成本	0 万元/ha
	其他岸线	0m		
海域使用类型	渔业用海	新增岸线	0m	
用海方式	面积		具体用途	
构筑物（人工鱼礁）	3.6000ha		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
1 概述	5
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
2 项目用海基本情况	10
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	19
2.5 项目用海必要性	25
2.6 项目周边已建人工鱼礁区现状回顾分析	37
3 项目所在海域概况	40
3.1 海洋资源概况	40
3.2 海洋生态概况	42
4 资源生态影响分析	88
4.1 生态评估	88
4.2 资源影响分析	88
4.3 生态影响分析	93
4.4 项目用海风险分析	119
5 海域开发利用协调分析	121
5.1 海域开发利用现状	121
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	128
5.3 利益相关者界定	131
5.4 相关利益协调分析	132
5.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	132
6 国土空间规划符合性分析	134

6.1 所在海域国土空间规划区基本情况	134
6.2 对项目海域国土空间规划分区的影响分析	136
6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析	137
7 项目用海合理性分析	139
7.1 用海选址合理性分析	139
7.2 用海平面布置合理性分析	142
7.3 用海方式合理性分析	144
7.4 占用岸线合理性分析	145
7.5 用海面积合理性分析	145
7.6 用海期限合理性分析	150
8 生态用海对策措施	151
8.1 生态用海对策	151
8.2 生态保护修复措施	155
8.3 风险防范对策措施	156
9 结论	158
9.1 项目用海基本情况	158
9.2 项目用海必要性结论	158
9.3 项目用海资源环境影响分析结论	159
9.4 海域开发利用协调分析结论	159
9.5 项目用海与国土空间规划符合性分析结论	159
9.6 项目用海合理性分析结论	159
9.7 项目用海可行性结论	160
10 资料来源说明	161
10.1 现场勘查记录	161
11 附件	163
附件 1: 海域使用论证工作委托书	163
附件 2: 原开放式养殖用海不动产权证书	164
附件 3: 检验检测机构资质认定证书复印件	172
附件 4: 海洋测绘资质证书(正本)复印件	173

附件 5：大连斑海豹国家级自然保护区调整的批复	174
附件 6：重要图件目录	178
附件 7：内审意见表及修改说明	200

摘要

1、项目用海基本情况

(1) 项目名称：七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目。

(2) 申请单位：大连海资利水产品养殖有限公司。

(3) 用海面积：3.6000 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 3.6000 公顷，共投放石料礁规模为 4.0000 万 m^3 。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 40 个单位礁，每个单位礁分别由 $1000m^3$ 石料礁聚堆投放形成，高度不超过 1m。单位礁底部均为 $30m \times 30m$ 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 160m。

人工鱼礁建设总投资 400 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，改善金普新区海域传统生产方式，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《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》中的“辽东半岛海域”，“辽东半岛海域”的开发利用规定为：辽东半岛海域主要用海类型为交通运输、工矿通信、游憩用海等。本项目用海类型为渔业用海，位于《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）和《金普新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）中的“渔业用海区”。因此，本项目用海符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）和《金普新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》

(报批稿)。

本项目用海符合《大连现代海洋牧场建设总体规划(2016-2025)》《金普新区养殖水域滩涂规划(2018-2030年)》等相关规划。根据“三区三线”，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，无需进行利益相关协调。

6、资源生态影响及生态保护修复措施

(1) 水文动力条件影响分析

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

(2) 地形地貌和冲淤影响分析

本项目在涨落潮潮流的作用下，工程前，鱼礁区域附近海域处于冲刷状态，冲刷强度约在 $0.04\text{-}0.08\text{m/a}$ 间变化。工程后，鱼礁区域外冲刷强度约在 $0.04\text{-}0.12\text{m/a}$ 间变化，工程周边的冲淤态势与工程前大致接近，没有明显变化，鱼礁区冲淤约度在 $0.04\text{-}0.12\text{m/a}$ 间变化。投礁区域工程前后冲淤变化范围最大在 0.045m 以内，本鱼礁工程区域外围约 $1.0\text{-}1.5\text{km}$ 以外区域，鱼礁建成前后的冲淤强度变化在 0.005m/a 以内，对周边海域冲淤态势已基本无明显影响。人工鱼礁的布放不会对海床地形演变产生显著影响。

(3) 海水水质和海洋沉积物影响分析

本项目施工期间产生的悬浮泥沙最大扩散距离人工鱼礁投放区 $<0.22\text{km}$ 。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。

本项目施工过程中礁体投放产生的悬浮泥沙来源于附近海域表层沉积物本身，所以施工过程不会对沉积物环境产生较大影响。工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量基本保持现有水平。因此，工程海域沉积物的质量基本不受影响。

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

(4) 海洋生态影响分析

本项目施工期对海洋生态环境的影响为项目占用海域导致底栖生物等的生存空间丧失，悬浮物扩散造成鱼卵、仔稚鱼和游泳生物的损失，经核算总损失额为18.6439万元。

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

(5) 资源影响分析

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

(6) 生态保护修复措施

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

7、项目用海合理性

本项目建设海域水流平缓，潮流畅通，水中氧、盐含量丰富适宜，浮游生物丰富，无重大工农业污染源，水深条件满足建设条件，生态条件良好。本项目建设与周边其他用海活动不冲突。本项目建设不在航道、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。本项目选址是合理的。

本项目用海方式为构筑物（人工鱼礁）用海。人工鱼礁的用海方式保证水流畅通，减少人工鱼礁区受流场冲刷影响，增强鱼礁稳定性，鱼礁周围泥沙搬运和

淤积大幅减小，同时有利于水生生物生长栖息。本项目用海方式是合理的。

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

本项目人工鱼礁采用聚堆投放，共计投放形成单位礁 40 个，单位礁底部均为 30m×30m 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 160m。单位礁用海面积为 0.0900 公顷，40 个单位礁用海总面积为 3.6000 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 0.0900 公顷，40 个单位礁用海总面积为 3.6000 公顷，既能满足项目用海需求，还满足《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）等行业设计规范。本项目申请用海面积是合理的。

综上所述，本项目建设对修复海洋生态环境、发展地方经济具有重要的意义，用海是必要的；项目建设符合国土空间规划和相关规范规划要求；用海选址、方式、平面布置合理，项目用海是可行的。

1 概述

1.1 论证工作由来

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

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

为实现海洋资源的可持续利用和海水养殖的健康发展，大连海资利水产品养殖有限公司投放石料礁建设增殖型海洋牧场，以增殖海珍品和养护渔业资源为主要目的，同时兼顾休闲渔业产业发展，本项目即是在大连海资利水产品养殖有限公司确权海域内进行人工鱼礁工程建设。

本项目的建设可以修复当地海洋生态环境，养护渔业资源；改善金普新区海域传统生产方式，创建新型渔业生产模式；推动金普新区海域现代海洋渔业和海洋渔业经济持续发展。大连海资利水产品养殖有限公司在金普新区七顶山街道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，推进金普新区海洋渔业经济持续快速发展。

大连海资利水产品养殖有限公司根据《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11月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

供的相关资料，对拟建项目海域进行了现场踏勘，根据国家有关海域使用论证的法律法规和技术规范，编制《七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司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》(2021.9.1)；
- (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) 《辽宁省海洋主体功能区规划》(2017.8)；
- (13) 《辽宁省国土空间规划(2021-2035年)》；
- (14) 《大连市国土空间总体规划(2021-2035年)》(报批稿)；
- (15) 《金普新区国土空间总体规划(2021-2035年)》(报批稿)；
- (16) 《辽宁省生态保护红线划定方案》(2021.5)；
- (17) 《大连现代海洋牧场建设规划》(2016-2025)；
- (18) 《辽宁沿海经济带高质量发展规划(2021-2030年)》；
- (19) 《金普新区养殖水域滩涂规划(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/T 42361-2023)；
- (2) 《宗海图绘制技术规范》(HY/T 251-2018)；
- (3) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009)；
- (4) 《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)；

- (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/T 12763-2007);
- (7) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007);
- (8) 《海洋工程地形测量规范》(GB/T 17501-2017);
- (9) 《海水水质标准》(GB 3097-1997);
- (10) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002);
- (11) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001);
- (12) 《中国海图图式》(GB 12319-2022);
- (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/T 2150-2013);
- (15) 《辽宁省人工鱼礁建设技术指南》(DB21/T 1960-2012);
- (16) 《人工鱼礁建设技术规范》(SCT 9416-2014);
- (17) 《海洋牧场分类》(SC/T 9111-2017)。

1.2.2.1 相关政策

- (1) 《中国水生生物资源养护行动纲要》(国发〔2006〕9号);
- (2) 《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);
- (3) 《关于大连市近岸海域环境功能区划调整的复函》(辽环函〔2006〕157号);
- (4) 《辽宁省环境保护厅关于调整大连市部分近岸海域环境功能区划的函》(辽环函〔2018〕152号);
- (5) 《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) 《关于印发 2024 年大连市渔业资源增殖放流工作方案的通知》(大海发〔2024〕57号)。

1.2.3 项目基础资料

- (1) 《七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目设计方案》(2024年11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 3.6000 公顷。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中的要求，根据用海方式、规模以及所在海域特征，确定本项目海域使用论证等级为二级，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/T 42361-2023），论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，二级论证向外扩展 8.0km，图 1.3-1 中界址点 A、B、C、D 与岸线围合的区域为本项目海域使用论证范围，面积为 257.5189km²。

表 1.3-2 论证范围界址点坐标

折点	经度	纬度
A	121°26'45.486"E	39°20'17.579"N
B	121°26'45.921"E	39°10'49.409"N
C	121°35'58.712"E	39°10'49.300"N
D	121°38'49.550"E	39°20'17.290"N

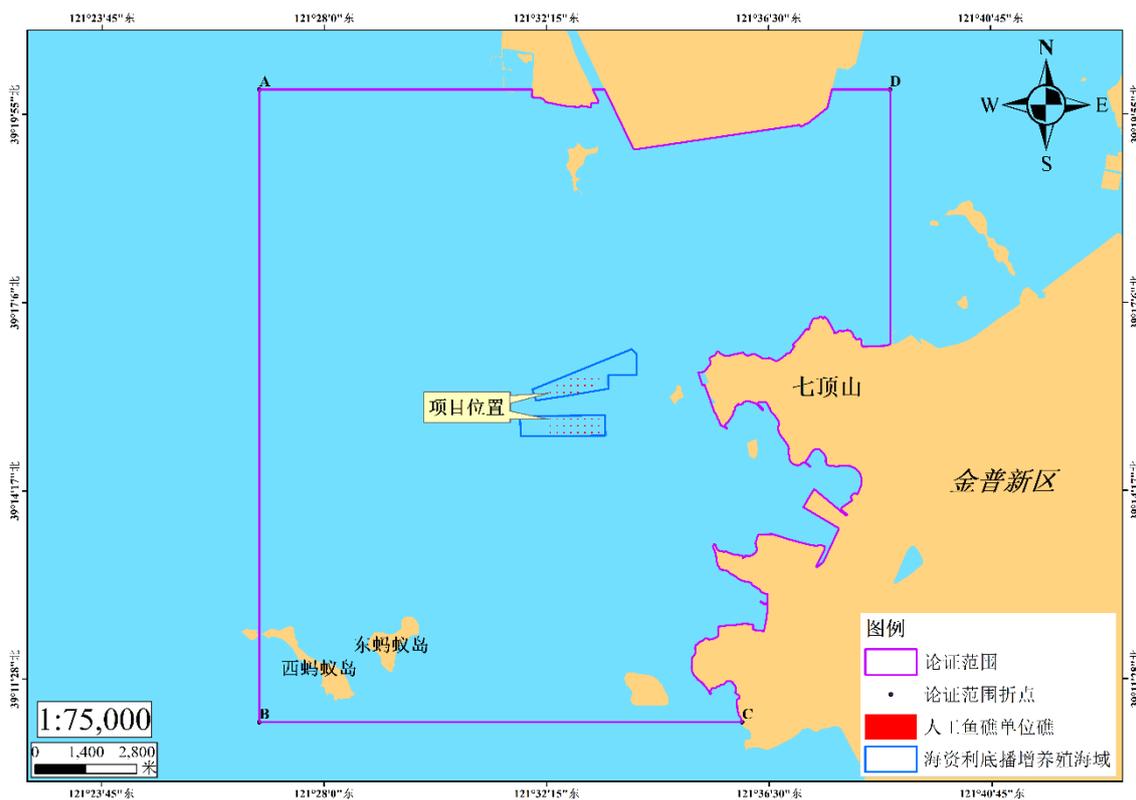


图 1.3-1 项目海域使用论证范围

1.4 论证重点

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009), 本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/T 42361-2023) 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) 用海选址合理性分析;
- (2) 用海面积合理性分析;
- (3) 用海方式和平面布置合理性分析;
- (4) 项目用海与国土空间规划、人工鱼礁建设规划等相关规划符合性分析;
- (5) 海域开发利用协调分析。

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：七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目。

(2) 建设单位：大连海资利水产品养殖有限公司。

(3) 工程与投资规模

本项目人工鱼礁用海面积 3.6000 公顷，共投放石料礁规模为 4.0000 万 m^3 。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 40 个单位礁，每个单位礁由 $1000m^3$ 石料礁聚堆投放形成，高度不超过 1m。单位礁底部均为 $30m \times 30m$ 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 160m。

人工鱼礁建设总投资 400 万元。

(4) 地理位置

本项目位于辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域，具体位置见图 2.1-1。

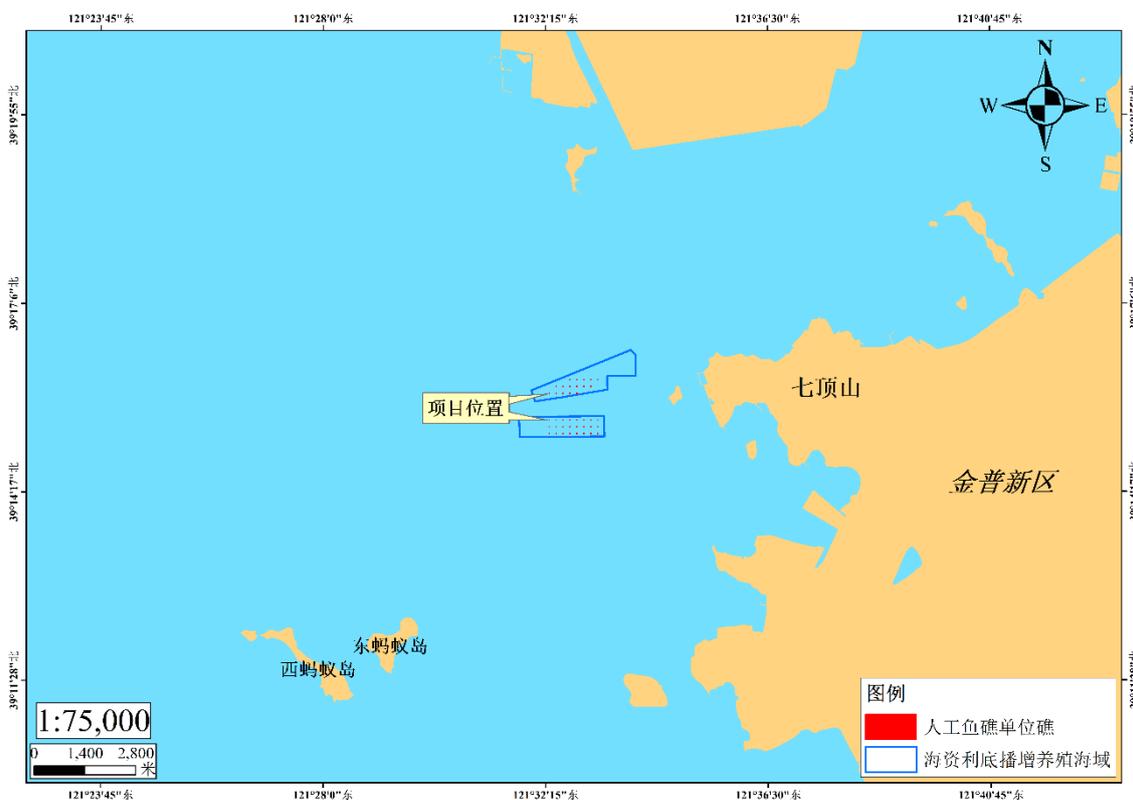


图 2.1-1 本项目地理位置图

2.1.2 项目建设内容

本项目人工鱼礁用海面积 3.6000 公顷，共投放石料礁 4.0000 万 m³。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 40 个单位礁，每个单位礁由 1000m³石料礁聚堆投放形成，高度不超过 1m。单位礁底部均为 30m×30m 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 160m。

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

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司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。

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

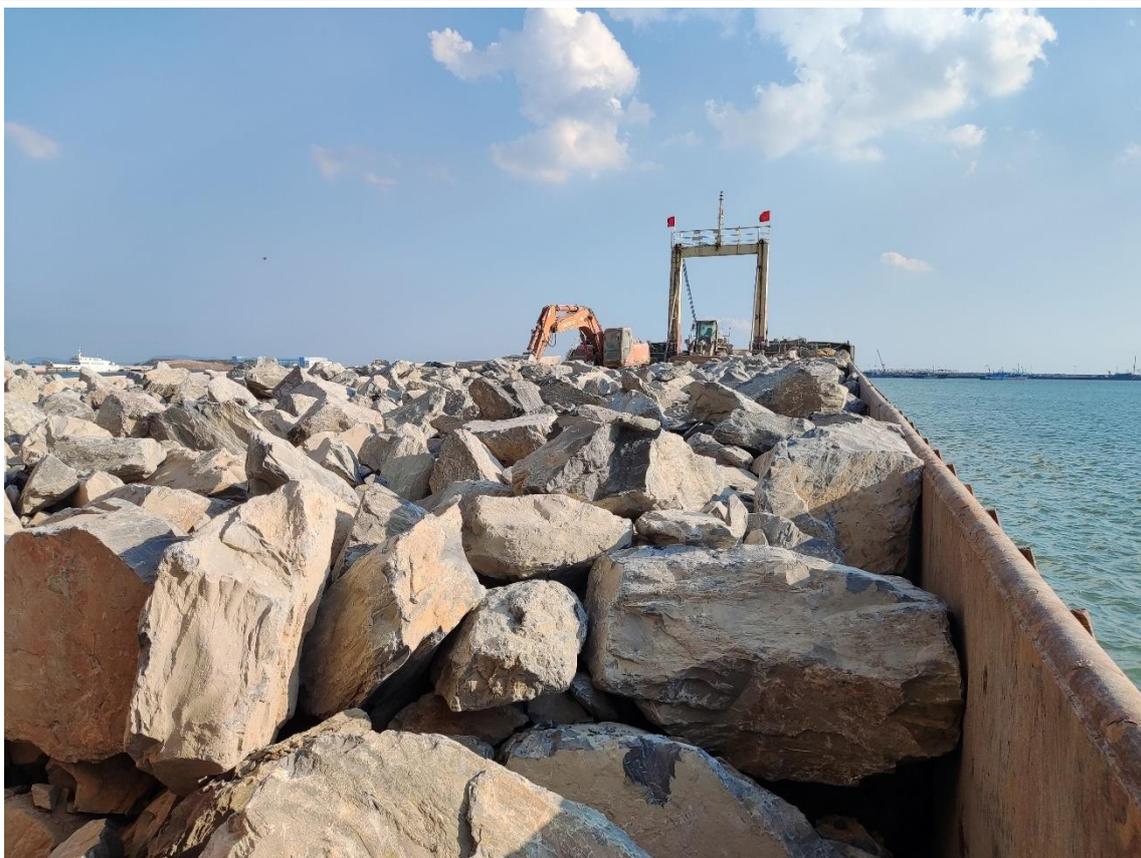


图 2.2-1 石料礁示意图

2.2.2 人工鱼礁礁型选择

2015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36个。从大连国家级海洋牧场示范区礁型选择情况来看，前期示范区的基础建设均为石料礁。目前，石料礁建设已取得了较好的增殖、养护渔业资源和改善海域生态的效果，人工鱼礁建成后礁区生物多样性明显提高，鱼类的种类和数量均呈递增趋势。

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

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）中5.3.1.2水深的要求：“根据真光层深度、对象生物栖息的适宜深度等，确定鱼礁投放的水深（指低潮位下水深）。沿岸以增殖为主的鱼礁投放适宜水深为2m~30m，其他类型鱼礁适宜水深为100m以内，最好设置于10m~60m。”本项目选用的石料礁以增殖海珍品和养护渔业资源为主要目的，同时兼顾休闲渔业产业发展。本项目海域水深在6.0-6.6m之间，项目海域水深条件符合要求。本项目海域坡度在0.02%以下，根据以前人

工鱼礁建设经验，该海域的人工鱼礁不会出现滑移、翻滚或者沉陷现象。

为了能够有效的发挥人工鱼礁功能，保证人工鱼礁区水体交换和通透性良好，同时充分利用海域垂直空间，人工鱼礁采用聚堆投放，投放高度不超过 1m。人工鱼礁投放后，单位礁顶端与海面还有约 5m 空间，不会影响往来船只的正常航行。因此，本项目石料礁规格适宜项目海域水深条件。

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

因此，本项目的礁型选择是合理的。

2.2.3 人工鱼礁平面布置

《人工鱼礁建设技术规范》(SC/T 9416-2014)指出，对于海域 I 型鱼礁生物（刺参、大龙六线鱼、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。

本项目海域水深在 6.0-6.6m 之间（详见图 2.2-2）。海域海底地势平坦，水深变化不大，人工鱼礁投放后稳定性较高，不易产生滑动、倾斜等。本项目石料礁投放规模为 4.0000 万 m^3 ，共形成 40 个单位礁，单位礁底部均为 30m×30m 的方形，高度不超过 1m。40 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 160m。

本项目石料礁投放规模为 4.0000 万 m^3 ，人工鱼礁用海面积 3.6000 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 5m 空间，不会影响往来船只的正常航行。项目海域常见底拖网渔船，人工鱼礁的投放可有效阻止海底拖网，减少

底拖网对海底的破坏。

人工鱼礁建设信息详见表 2.2-1。

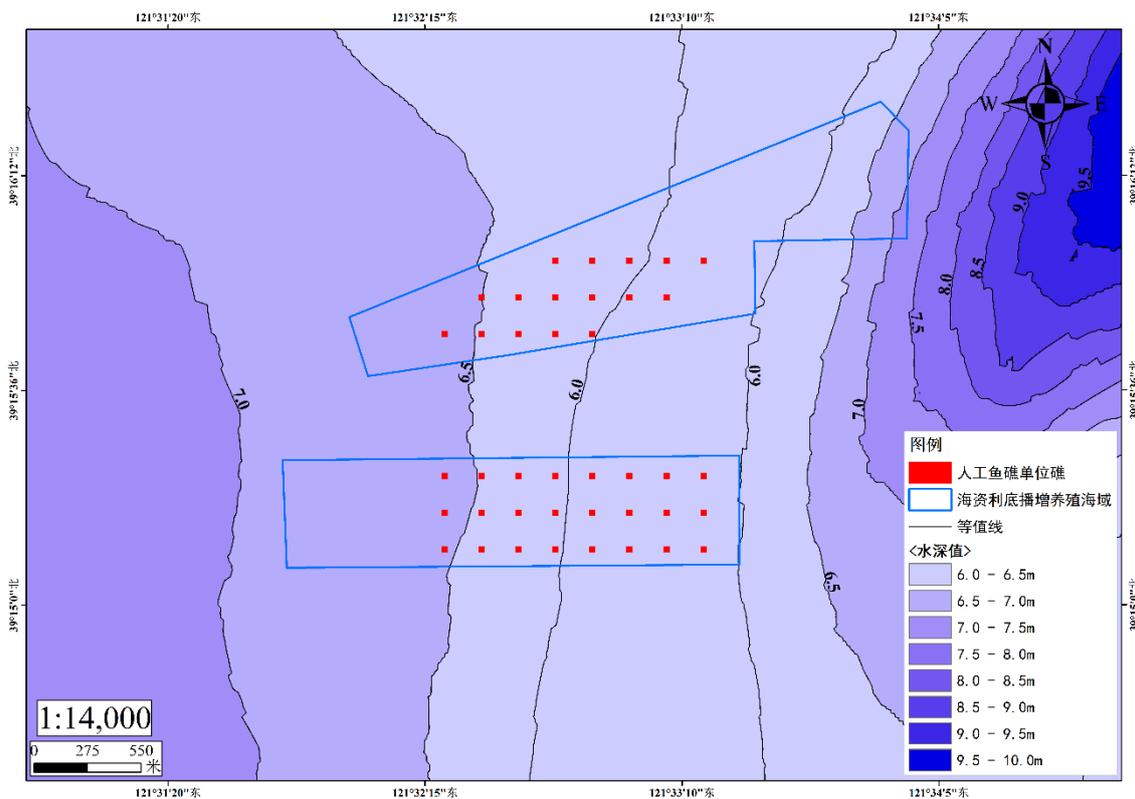


图 2.2-2 海域水深示意图

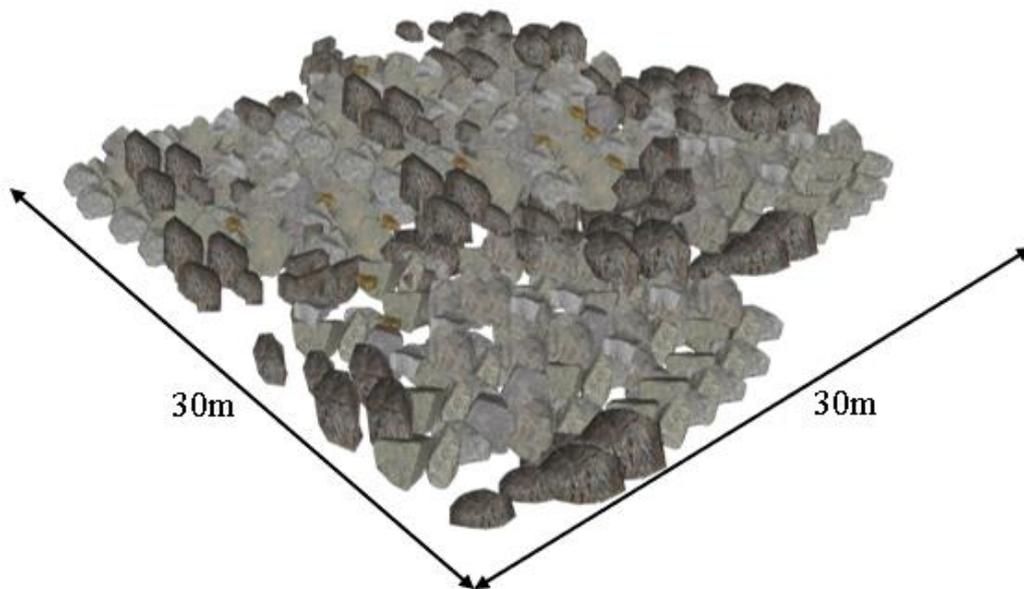




图 2.2-3 单位礁海底投放示意图

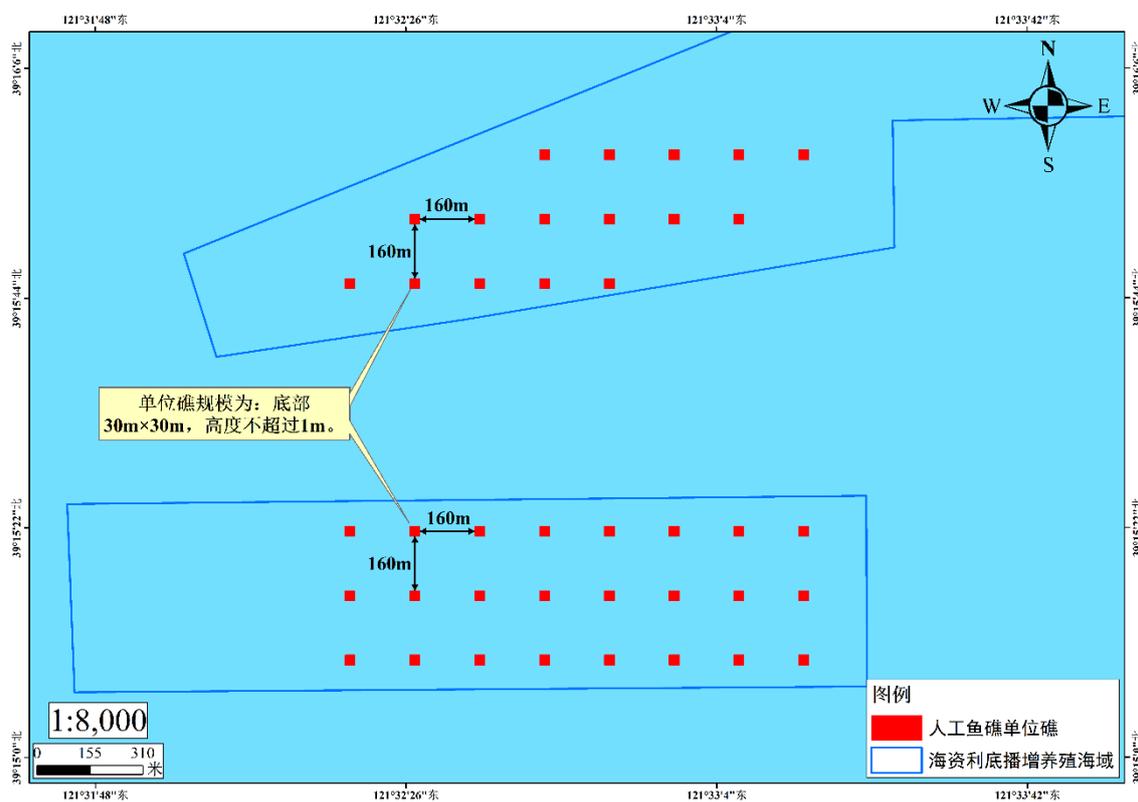


图 2.2-4 人工鱼礁平面布置图

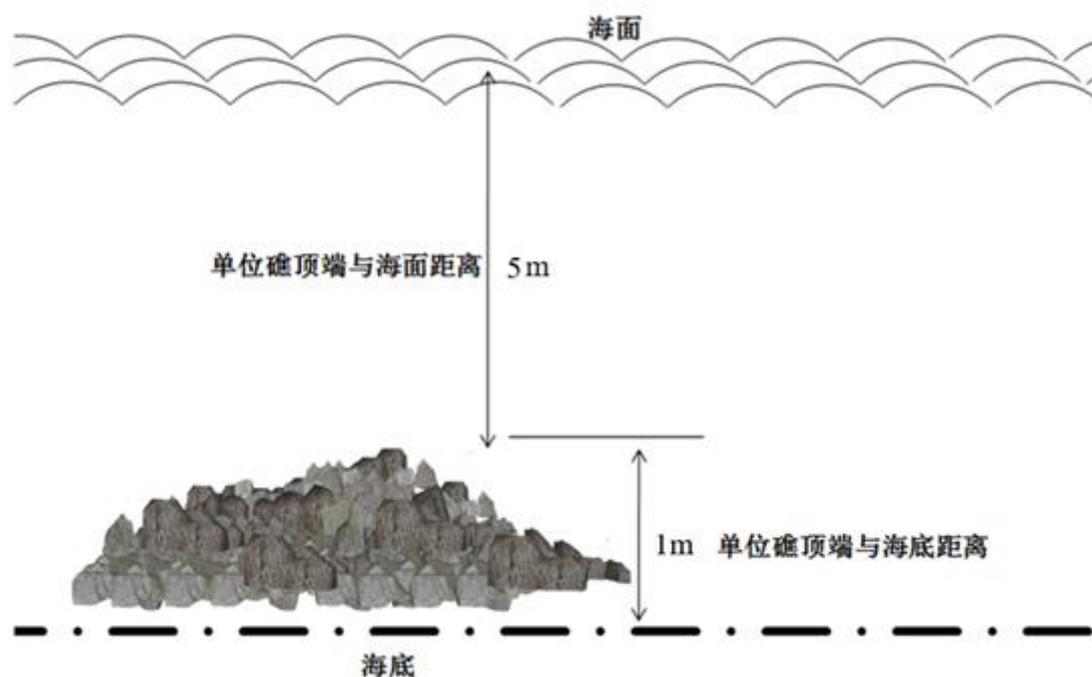


图 2.2-5 单位礁顶端与海面距离示意图

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 (m ³)	总体积 (万 m ³)
石料礁	40	1000	4.0000
总计	40	1000	4.0000

2.3 项目建设主要施工方案

2.3.1 人工鱼礁运输技术

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

(2) 运输路线的选择。根据鱼礁区礁体礁体位置布局，确定礁体海上最佳运输距离。人工鱼礁的船舶运输路由线路见图 2.3-1。

本项目运输的礁体从拉树山渔港出港，按照既定航线运输礁体至项目所在海域，海上运输距离约 5.6km。人工鱼礁的船舶运输从拉树山渔港出港后，会避开海面养殖区域，以最近的距离到达项目所在海域进行施工，减少海上运输时间，以便海上安全运输。

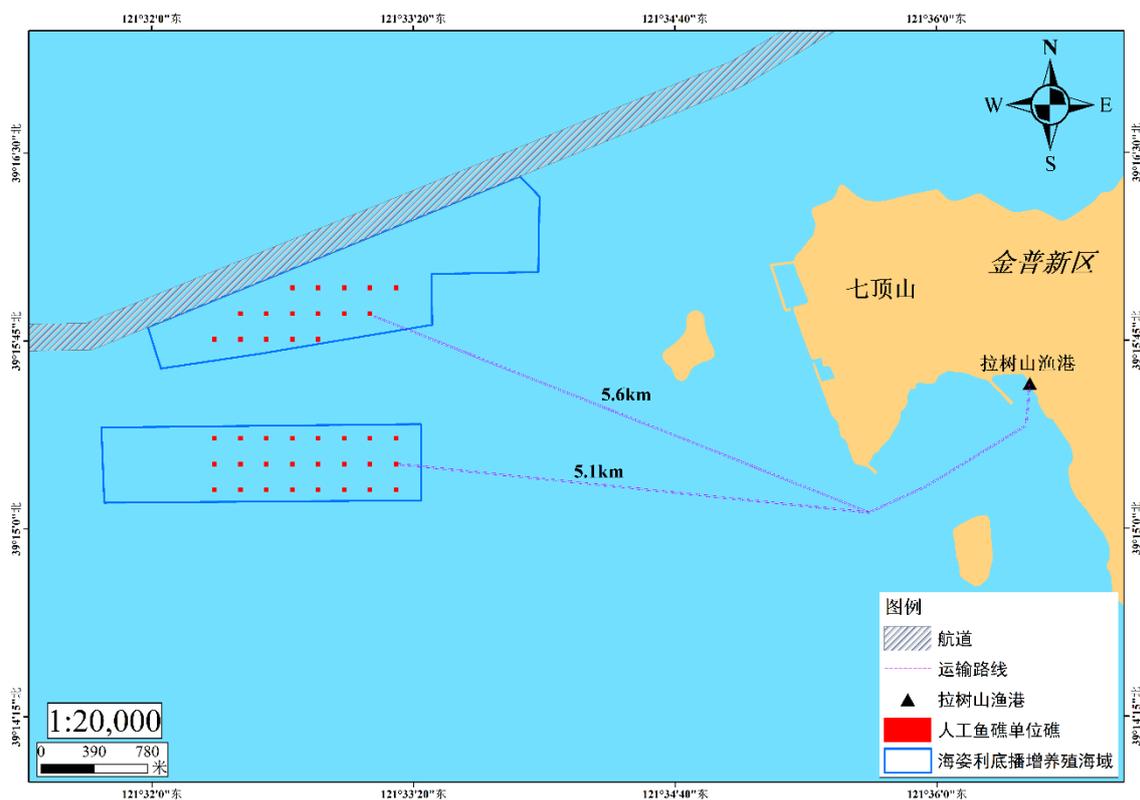


图 2.3-1 本项目运输礁体路线示意图

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

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

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

2.3.2 礁体投放施工技术

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

(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驳船导航仪中。

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

汇总后填写投礁记录表。

(3) 本项目石料礁的投放方式为抛投，施工船舶达到指定海域后进行投放。

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

(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) 人工鱼礁投放后，要进行多波束勘测和水下影像数据的采集。

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

2.3.3 主要施工设备

本项目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	500t	1	水上运输和投放
2	运输车	40T	2	鱼礁运输
3	GPS 设备	—	2	定位投放

2.3.4 项目工程量及施工计划进度

2.3.4.1 项目工程量

本项目工程量具体见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目工程量一览表

鱼礁类型	单位礁数量 (个)	单位礁内单体礁数 量 (m ³)	总体积 (万 m ³)
石料礁	40	1000	4.0000
总计	40	1000	4.0000

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

表 2.3-3 施工进度计划表

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

注:

以上计划工期的月份为自然月, 不指定为特定月份。

2.4 项目用海需求

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

2.4.1 用海期限

本项目用海类型为渔业用海, 用海方式为构筑物 (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

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目人工鱼礁用海面积 3.6000 公顷。项目申请人工鱼礁用海面积 3.6000 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金普新区七顶山街道海域, 为人工鱼礁建设项目, 不占用岸线资源, 且不新增岸线。

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目宗海位置图

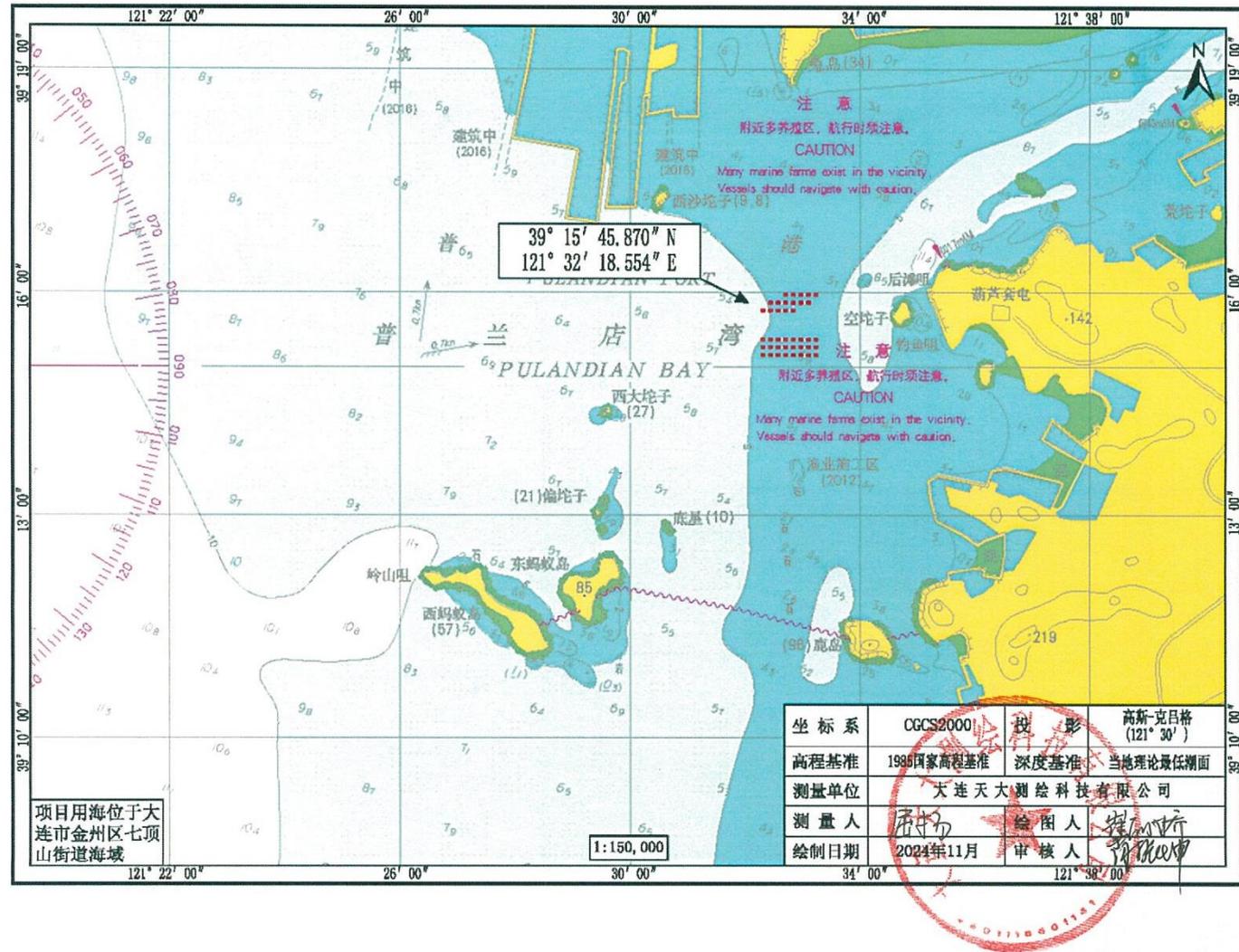


图 2.4-1 项目用海宗海位置图

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目宗海界址图

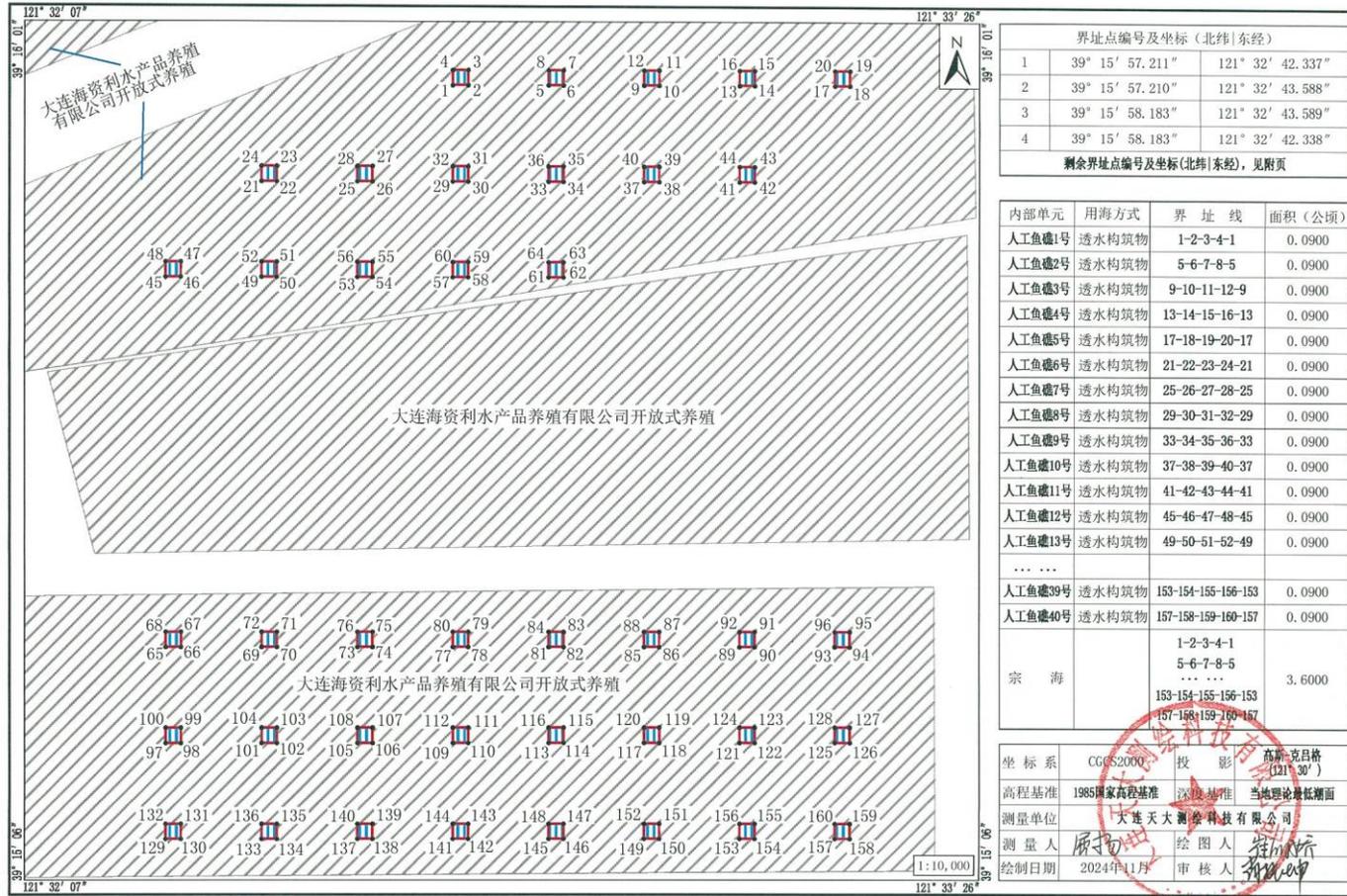


图 2.4-2a 项目用海宗海界址图

附页 1 七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司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°15'57.207"	121°32'50.263"	38	39°15'51.043"	121°32'59.435"
6	39°15'57.207"	121°32'51.514"	39	39°15'52.015"	121°32'59.436"
7	39°15'58.180"	121°32'51.515"	40	39°15'52.016"	121°32'58.185"
8	39°15'58.180"	121°32'50.263"	41	39°15'51.040"	121°33'06.110"
9	39°15'57.204"	121°32'58.188"	42	39°15'51.039"	121°33'07.361"
10	39°15'57.204"	121°32'59.440"	43	39°15'52.012"	121°33'07.362"
11	39°15'58.176"	121°32'59.440"	44	39°15'52.013"	121°33'06.110"
12	39°15'58.177"	121°32'58.189"	45	39°15'44.897"	121°32'18.553"
13	39°15'57.201"	121°33'06.114"	46	39°15'44.897"	121°32'19.804"
14	39°15'57.200"	121°33'07.365"	47	39°15'45.869"	121°32'19.805"
15	39°15'58.173"	121°33'07.366"	48	39°15'45.870"	121°32'18.554"
16	39°15'58.174"	121°33'06.115"	49	39°15'44.894"	121°32'26.478"
17	39°15'57.197"	121°33'14.040"	50	39°15'44.894"	121°32'27.730"
18	39°15'57.197"	121°33'15.291"	51	39°15'45.867"	121°32'27.730"
19	39°15'58.169"	121°33'15.292"	52	39°15'45.867"	121°32'26.479"
20	39°15'58.170"	121°33'14.041"	53	39°15'44.892"	121°32'34.404"
21	39°15'51.055"	121°32'26.482"	54	39°15'44.891"	121°32'35.655"
22	39°15'51.055"	121°32'27.733"	55	39°15'45.864"	121°32'35.656"
23	39°15'52.028"	121°32'27.734"	56	39°15'45.864"	121°32'34.404"
24	39°15'52.028"	121°32'26.482"	57	39°15'44.889"	121°32'42.329"
25	39°15'51.053"	121°32'34.407"	58	39°15'44.888"	121°32'43.580"
26	39°15'51.052"	121°32'35.659"	59	39°15'45.861"	121°32'43.581"
27	39°15'52.025"	121°32'35.659"	60	39°15'45.861"	121°32'42.330"
28	39°15'52.025"	121°32'34.408"	61	39°15'44.885"	121°32'50.254"
29	39°15'51.050"	121°32'42.333"	62	39°15'44.885"	121°32'51.506"
30	39°15'51.049"	121°32'43.584"	63	39°15'45.858"	121°32'51.506"
31	39°15'52.022"	121°32'43.585"	64	39°15'45.858"	121°32'50.255"
32	39°15'52.022"	121°32'42.334"	65	39°15'21.167"	121°32'18.540"
33	39°15'51.046"	121°32'50.258"	66	39°15'21.166"	121°32'19.791"
34	39°15'51.046"	121°32'51.510"	67	39°15'22.139"	121°32'19.792"
35	39°15'52.019"	121°32'51.511"	68	39°15'22.139"	121°32'18.541"
36	39°15'52.019"	121°32'50.259"	69	39°15'21.164"	121°32'26.465"
37	39°15'51.043"	121°32'58.184"	70	39°15'21.163"	121°32'27.716"

附页 2 七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目崇海界址点(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
71	39°15'22.136"	121°32'27.716"	104	39°15'15.976"	121°32'26.462"
72	39°15'22.137"	121°32'26.465"	105	39°15'15.000"	121°32'34.385"
73	39°15'21.161"	121°32'34.389"	106	39°15'15.000"	121°32'35.637"
74	39°15'21.161"	121°32'35.640"	107	39°15'15.972"	121°32'35.637"
75	39°15'22.133"	121°32'35.641"	108	39°15'15.973"	121°32'34.386"
76	39°15'22.134"	121°32'34.390"	109	39°15'14.997"	121°32'42.310"
77	39°15'21.158"	121°32'42.314"	110	39°15'14.997"	121°32'43.561"
78	39°15'21.158"	121°32'43.565"	111	39°15'15.969"	121°32'43.562"
79	39°15'22.130"	121°32'43.566"	112	39°15'15.970"	121°32'42.310"
80	39°15'22.131"	121°32'42.314"	113	39°15'14.994"	121°32'50.234"
81	39°15'21.155"	121°32'50.238"	114	39°15'14.993"	121°32'51.485"
82	39°15'21.154"	121°32'51.490"	115	39°15'15.966"	121°32'51.486"
83	39°15'22.127"	121°32'51.490"	116	39°15'15.967"	121°32'50.235"
84	39°15'22.128"	121°32'50.239"	117	39°15'14.991"	121°32'58.159"
85	39°15'21.152"	121°32'58.163"	118	39°15'14.990"	121°32'59.410"
86	39°15'21.151"	121°32'59.414"	119	39°15'15.963"	121°32'59.411"
87	39°15'22.124"	121°32'59.415"	120	39°15'15.963"	121°32'58.159"
88	39°15'22.124"	121°32'58.164"	121	39°15'14.987"	121°33'06.083"
89	39°15'21.148"	121°33'06.088"	122	39°15'14.987"	121°33'07.334"
90	39°15'21.148"	121°33'07.339"	123	39°15'15.959"	121°33'07.335"
91	39°15'22.120"	121°33'07.340"	124	39°15'15.960"	121°33'06.084"
92	39°15'22.121"	121°33'06.088"	125	39°15'14.984"	121°33'14.007"
93	39°15'21.145"	121°33'14.012"	126	39°15'14.983"	121°33'15.259"
94	39°15'21.144"	121°33'15.263"	127	39°15'15.956"	121°33'15.259"
95	39°15'22.117"	121°33'15.264"	128	39°15'15.956"	121°33'14.008"
96	39°15'22.117"	121°33'14.013"	129	39°15'08.845"	121°32'18.533"
97	39°15'15.006"	121°32'18.537"	130	39°15'08.844"	121°32'19.784"
98	39°15'15.005"	121°32'19.788"	131	39°15'09.817"	121°32'19.785"
99	39°15'15.978"	121°32'19.788"	132	39°15'09.817"	121°32'18.534"
100	39°15'15.978"	121°32'18.537"	133	39°15'08.842"	121°32'26.457"
101	39°15'15.003"	121°32'26.461"	134	39°15'08.841"	121°32'27.709"
102	39°15'15.002"	121°32'27.712"	135	39°15'09.814"	121°32'27.709"
103	39°15'15.975"	121°32'27.713"	136	39°15'09.815"	121°32'26.458"

附页 3 七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司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
137	39°15'08.839"	121°32'34.382"	160	39°15'09.795"	121°33'14.003"
138	39°15'08.839"	121°32'35.633"			
139	39°15'09.811"	121°32'35.633"			
140	39°15'09.812"	121°32'34.382"			
141	39°15'08.836"	121°32'42.306"			
142	39°15'08.836"	121°32'43.557"			
143	39°15'09.808"	121°32'43.558"			
144	39°15'09.809"	121°32'42.307"			
145	39°15'08.833"	121°32'50.230"			
146	39°15'08.832"	121°32'51.481"			
147	39°15'09.805"	121°32'51.482"			
148	39°15'09.806"	121°32'50.231"			
149	39°15'08.830"	121°32'58.154"			
150	39°15'08.829"	121°32'59.406"			
151	39°15'09.802"	121°32'59.406"			
152	39°15'09.802"	121°32'58.155"			
153	39°15'08.826"	121°33'06.079"			
154	39°15'08.826"	121°33'07.330"			
155	39°15'09.798"	121°33'07.330"			
156	39°15'09.799"	121°33'06.079"			
157	39°15'08.823"	121°33'14.003"			
158	39°15'08.822"	121°33'15.254"			
159	39°15'09.795"	121°33'15.255"			

测绘单位	大连天大测绘科技有限公司		
测量人	顾扬	绘图人	董明培
绘制日期	2024年11月	审核人	董明培

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。

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司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”，见图2.5-1。“优化开发区域”的规定如下：

1、发展方向和原则

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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

东北亚国际航运中心的核心功能区、东北亚重要的综合交通枢纽、海洋现代服务业聚集区。

充分保障中国（辽宁）自由贸易试验区大连片区的用海需求。近岸海域加快大连东北亚国际航运中心、东北亚国际航空城建设。发挥港口与机场对周边资源的辐射功能，带动关联性产业的快速发展，实现基础设施型口岸向国际资源型口岸的转变。加强对金石滩海滨地貌市级自然保护区的海滨地貌、海岸景观的保护，加强近岸海域环境保护与治理，修复金州湾环境质量，保持海湾形态，有效提高海岸带地区环境质量和景观生态价值。

符合性分析：本项目位于大连市金普新区七顶山街道海域，本项目所在区域为《辽宁省海洋主体功能区划》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。

因此，本项目用海符合《辽宁省海洋主体功能区规划》中的“发展方向和发展定位”要求。



图 2.5-1 项目所在海域与《辽宁省海洋主体功能区规划》叠置图

2、项目用海与《辽宁大连斑海豹国家级自然保护区》的符合性分析

根据中华人民共和国环境保护部于 2017 年 8 月 28 日发布的《关于发布河北小五台山等 4 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的函》（环生态函【2017】181 号）中要求（见附件 6），本项目不位于调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区范围内。本项目距离辽宁大连斑海豹国家级自然保护区实验区和核心区最近距离分别约为 90m 和 2.3km。

本项目与调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区位置图见图 2.5-2。

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

越冬和产卵场所，恢复和养护渔业资源。本项目人工鱼礁投放会产生悬浮泥沙，由于人工鱼礁投放过程缓慢且平稳，所以施工过程中产生的悬浮泥沙很少。根据预测结果，施工期悬浮泥沙的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 $<0.22\text{km}$ ，总体来看，悬浮泥沙影响范围不大，影响程度较轻微，施工过程不会对辽宁大连斑海豹国家级自然保护区核心区产生影响。同时本项目投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较快扩散，并且在施工停止后一定的时间内，可以很快恢复到该海域本底浓度，对辽宁大连斑海豹国家级自然保护区实验区产生的影响较小，其环境影响是可以接受的。本项目施工期建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。运营期不进行饵料的投喂，不会对海洋环境产生不利影响。并且人工鱼礁的建设能够对生态环境进行修复和优化，保护并增殖渔业资源。

因此，本项目用海对辽宁大连斑海豹国家级自然保护区影响较小。

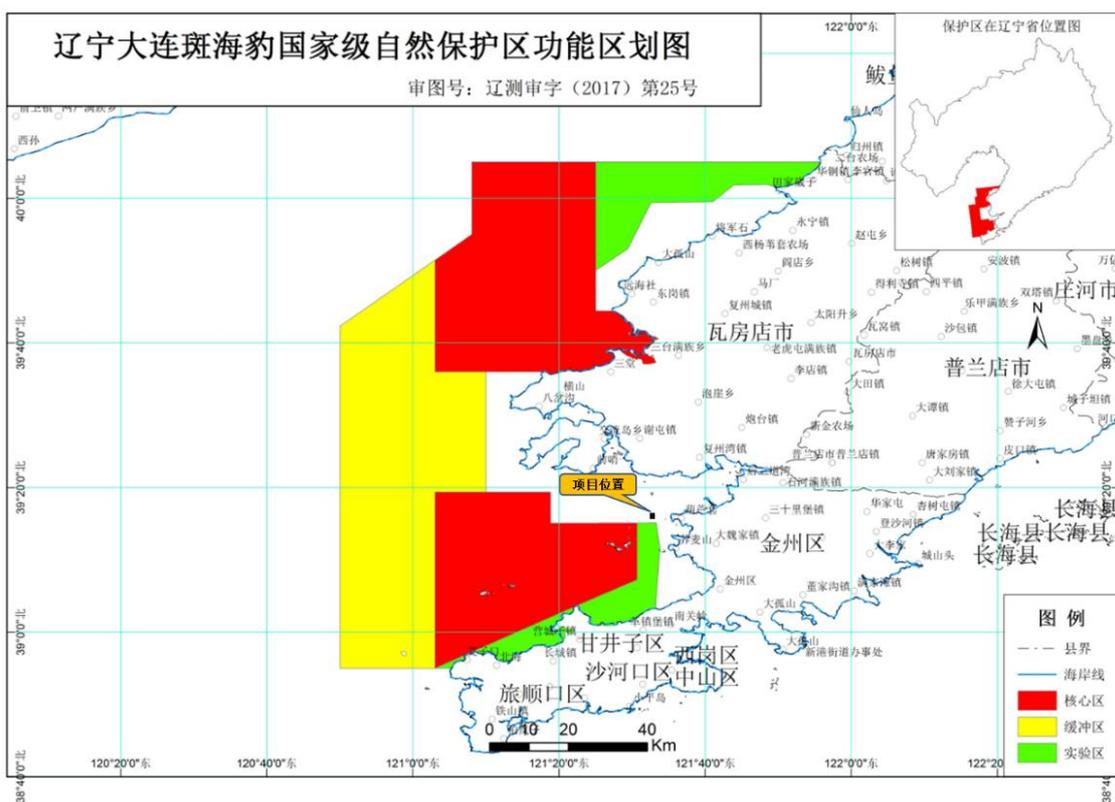


图 2.5-2a 本项目与调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区位置关系图

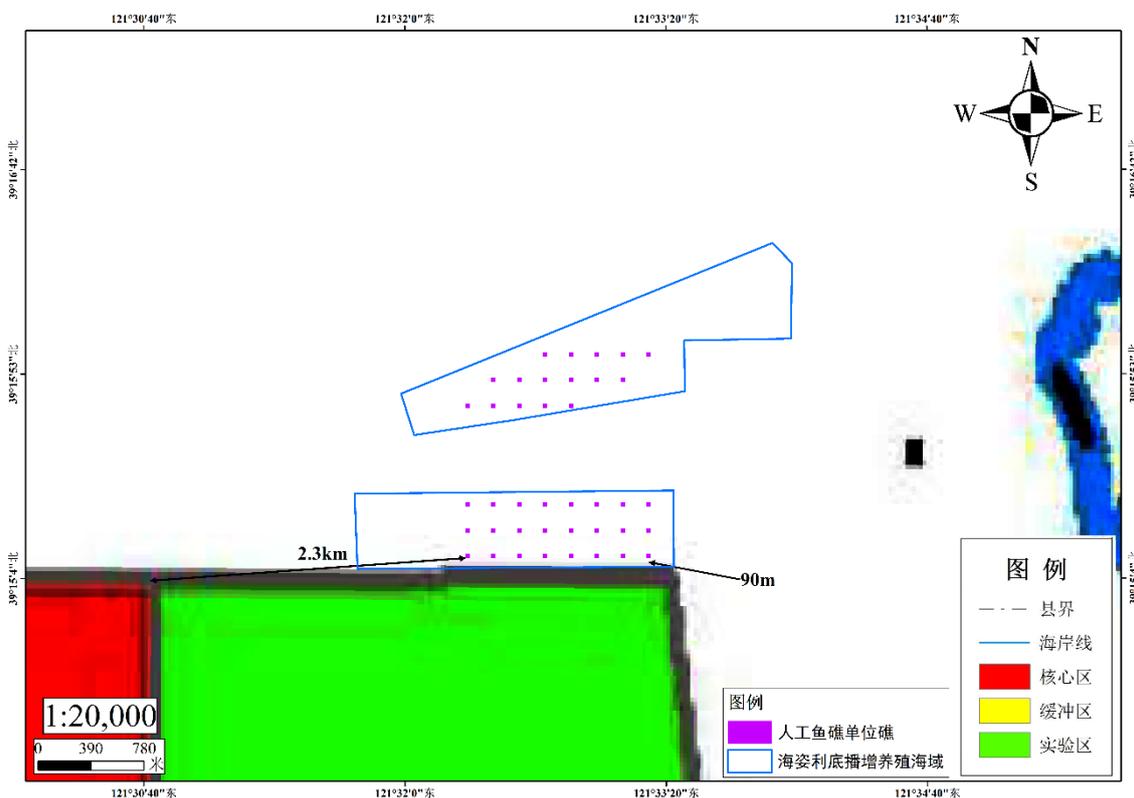


图 2.5-2b 本项目与调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区距离关系图

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

《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》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。”

根据《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》，本项目所在海域位于“渤海海洋牧场区”，见图 2.5-3。“渤海海洋牧场区”建设发展类型及方向如下：

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。

符合性分析：本项目位于渤海海洋牧场区，为人工鱼礁建设项目。人工鱼礁建设能够为大龙六线鱼、许氏平鲈、日本鳎、牙鲆等海洋生物提供生长、栖息、索饵及产卵场所，有效地保护鱼类幼体，提高成活率，有助于提高当地海域海洋

生物资源丰富度，使项目附近海域生态环境不断优化。

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



图 2.5-3 项目所在海域与《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》叠置图

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

《辽宁沿海经济带发展规划高质量（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，本项目用海符合《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》的符合性分析

《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出：

第十一章 夯实绿色发展根基 建设生态宜居城市

第三节 加快形成绿色低碳发展方式

实施碳排放达峰行动。编制碳排放达峰行动方案，积极应对气候变化。加强能源消费总量和强度“双控”，着力提高工业、建筑、交通、公共机构、数字基础设施等关键领域能源利用效率，控制化石能源消费，除国家战略布局和重点民生项目外，严格控制“两高一低”行业产能，石化、有色、钢铁、建材等重点行业新建项目要严格实行产能减量置换，并结合能耗双控目标完成形势，实行能耗等量或减量替代。**大力发展清洁能源，开展国土绿化、海洋牧场建设等提升生态系统碳汇能力**，鼓励研发和应用碳捕集利用和碳封存技术。探索用能权、碳排放权交易。

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

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

6、项目用海与《金普新区养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》的符合性分析

根据农业部《养殖水域滩涂规划编制工作规范》（农渔发[2016]39号）要求，并结合金普新区水域滩涂资源开发利用现状、区域经济社会发展战略，《金普新区养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》将可用于水产养殖的水域功能区划分为禁止养殖区、限制养殖区和养殖区。

金普新区规划养殖区面积为 1170.9 平方公里，占养殖功能区划比例为 26.1%，

其中海域规划养殖区面积为 1143.6 平方公里，主要类型为渔业用海区的海上养殖区、沿海滩涂以及近岸海水池塘。……

《金普新区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》第四章 第十五节 完善生态保护中提出：“为更好发挥资源优势，在确保金普新区城市化建设用海需要基础上，**推进海水增养殖业健康有序发展**，提升产业贡献率，**充分开发金普新区海水增养殖业的潜力**，**大力发展海洋牧场建设**，**在利用海洋资源的同时重点保护海洋生态系统**，**实现可持续生态渔业**。**加快人工鱼礁建设这一生态系统恢复工程开发**，利用无害废旧结构材料，**大力投放和开发人工鱼礁**，**加快建设一批人工鱼礁区**，繁育生态资源，为鱼类等水生动物提供食物、避敌、产卵等栖息场所，保护海洋渔业资源和改善海底生态环境。”。

符合性分析：本项目位于大连市金普新区七顶山海域，在《金普新区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》中位于“养殖区”，见图 2.5-4。《金普新区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》明确指出：“大力发展海洋牧场建设，在利用海洋资源的同时重点保护海洋生态系统，实现可持续生态渔业。加快人工鱼礁建设这一生态系统恢复工程开发。”。

因此，本项目用海符合《金普新区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》。

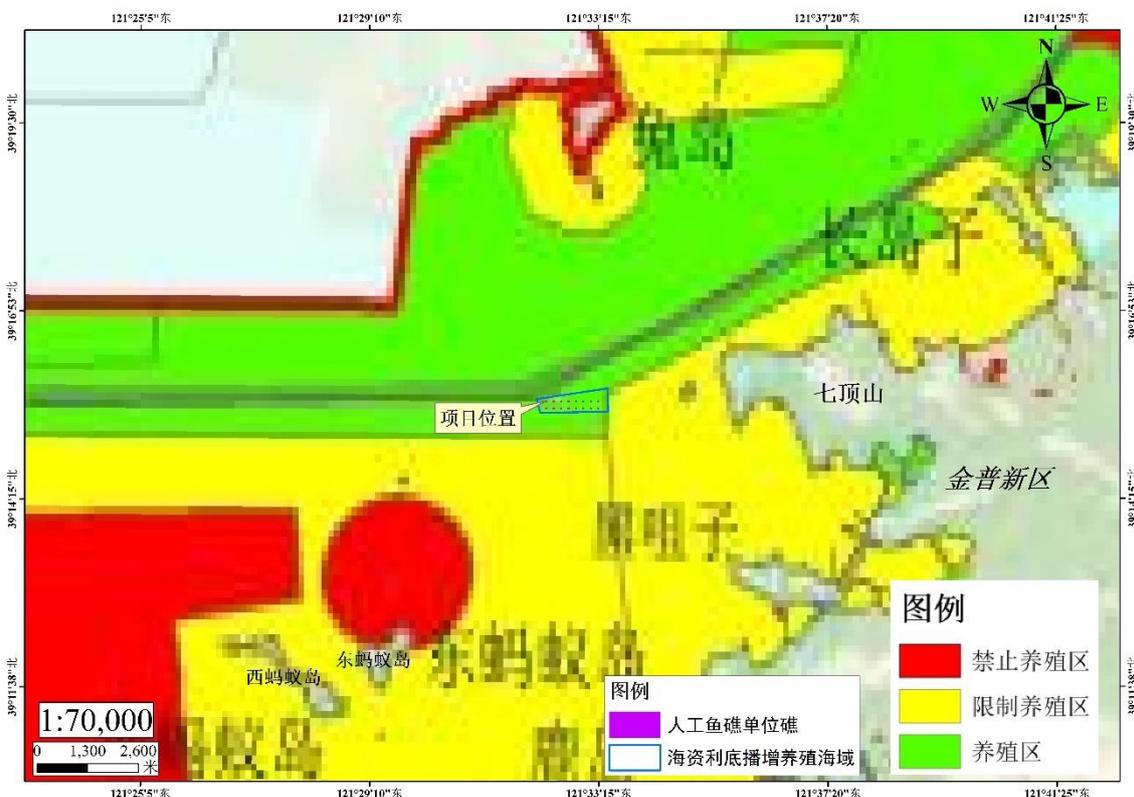


图 2.5-4 项目所在海域与《金普新区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》叠置图

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。

通过将项目海域与《辽宁省生态保护红线划定方案》控制图进行叠置，本项目海域不位于生态保护红线范围内，见图 2.5-5。本项目周边海域生态红线区分布见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目海域周边生态红线区分布

序号	功能区名称	位置关系方位/最近距离
1	辽宁大连斑海豹国家级自然保护区	南，90m

符合性分析：

(1) 项目与生态红线区的符合性分析

本项目位于大连市金普新区七顶山街道海域，根据《辽宁省生态保护红线划定方案》，本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。

本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，本项目用海符合《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》，本项目论证范围内生态保护红线区为“辽宁大连斑海豹国家级自然保护区”，最近距离约为 90m。

本项目人工鱼礁投放会产生悬浮泥沙，由于人工鱼礁投放过程缓慢且平稳，所以施工过程中产生的悬浮泥沙很少。根据预测结果，悬浮泥沙的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 $<0.22\text{km}$ ，总体来看，悬浮泥沙影响范围不大，影响程度较轻微，对辽宁大连斑海豹国家级自然保护区的环境造成影响在可接受范围内。同

时本项目投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较快扩散，并且在施工停止后一定的时间内，可以很快恢复到该海域本底浓度。本项目施工期建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。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保护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》。

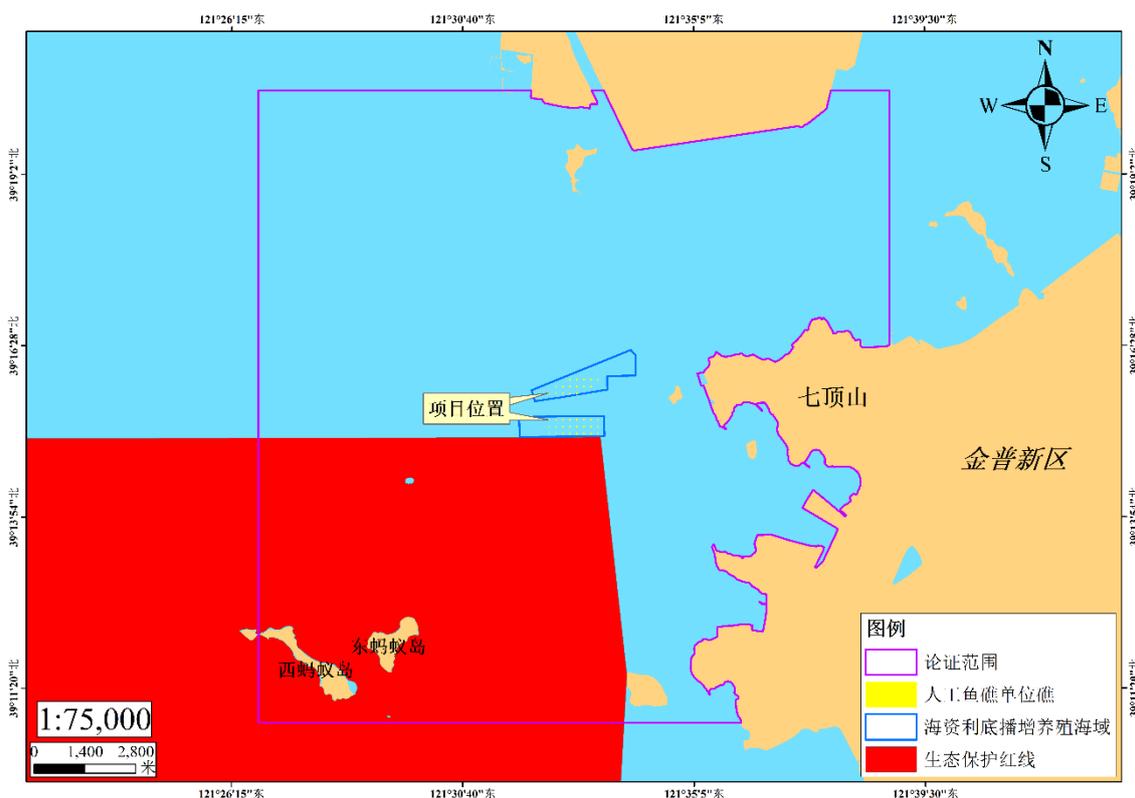


图 2.5-5a 项目所在海域与《辽宁省生态保护红线划定方案》叠置图

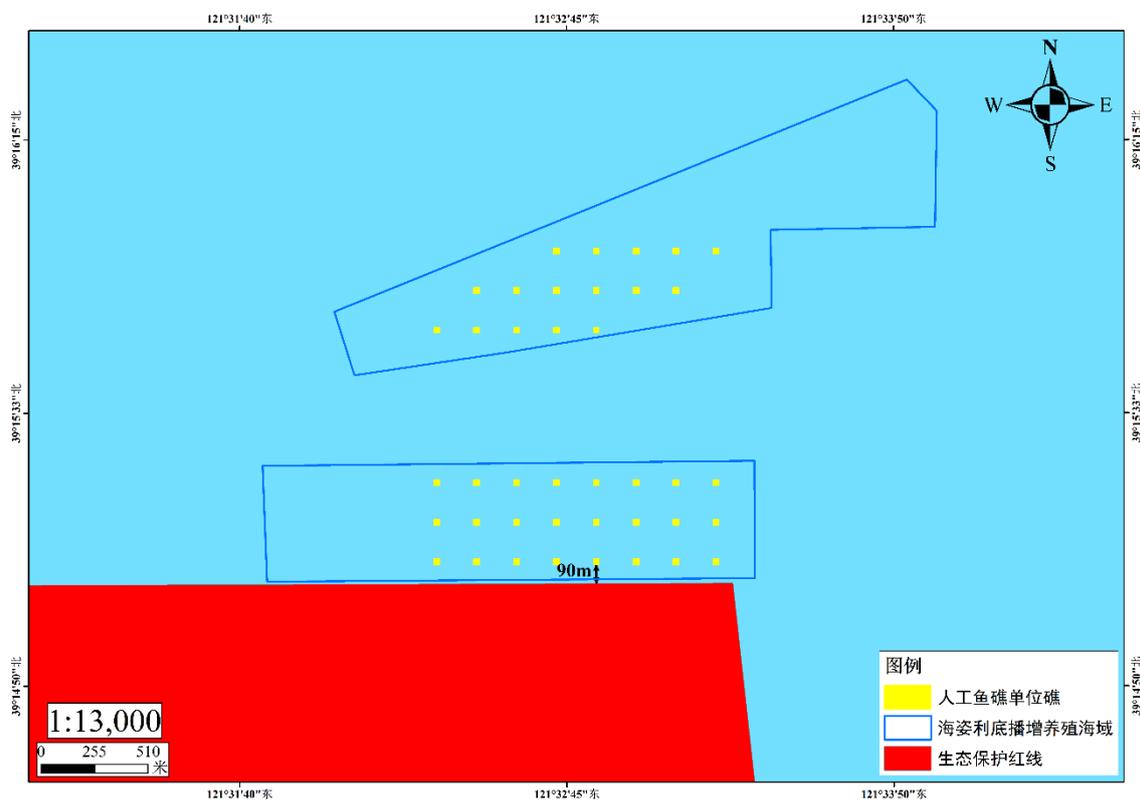


图 2.5-5b 项目所在海域与《辽宁省生态保护红线划定方案》叠置图

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

大连市海洋牧场建设面积约 22253.1533 公顷（33.3797 万亩）。本项目占用海域面积 3.6000 公顷（54.0000 亩），根据《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》的建设目标，本项目的建设不会超出人工鱼礁建设容量，符合海洋牧场建设规划要求。

2.5.1.4 项目建设带动当地社会经济和促进就业环境

人工鱼礁项目建成后，将逐步改善海洋生态环境，推动周边刺参、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。同时人工鱼礁建设还会提供鱼礁制作、运输、投放和苗种增殖等工作岗位 40 余个，增加本地区劳动力就业机会，为

渔民增收、财政收入开创新的增长点。本项目建设对转变地区农业经济增长方式，推进海水养殖产业化进程，推进当地海洋牧场建设，保持该地区海洋经济健康、可持续发展具有重大的意义。项目建设可吸纳周边居民就业或再就业，解决周边居民的就业及收入问题。

因此，本项目建设是必要的。

2.5.2 项目用海必要性

2.5.2.1 项目用海满足建设单位运营需求

本项目在大连市金普新区七顶山街道海域投放人工鱼礁，人工鱼礁用海面积为 3.6000 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，海域地势平坦，且位于建设单位已确权的底播增养殖海域内。大连海资利水产品养殖有限公司已确权的底播增养殖海域主要进行海珍品养殖，在其确权的底播增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 改善金普新区海域传统生产方式，创建新型渔业生产模式的必经之路

金普新区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。金普新区海域已开展多处海洋牧场人工鱼礁建设，生态恢复效果明显。在瓜皮岛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 推动金普新区海域现代化海洋渔业发展的强大动力

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

2.5.2.5 推进金普新区海洋渔业经济持续快速发展的需要

大连海资利水产品养殖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，本项目用海是必要的。

2.6 项目周边已建人工鱼礁区现状回顾分析

2.6.1 项目周边已建礁区建设情况

本项目位于大连市金普新区七顶山街道海域，项目海域周边已有 3 家公司成功申报成为国家级海洋牧场示范区，从示范区建设情况来看，前期示范区的基础建设均为石料礁。目前，石料礁建设已取得了较好的增殖、养护渔业资源和改善海域生态的效果，人工鱼礁建成后礁区生物多样性明显提高，鱼类的种类和数量均呈递增趋势。

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

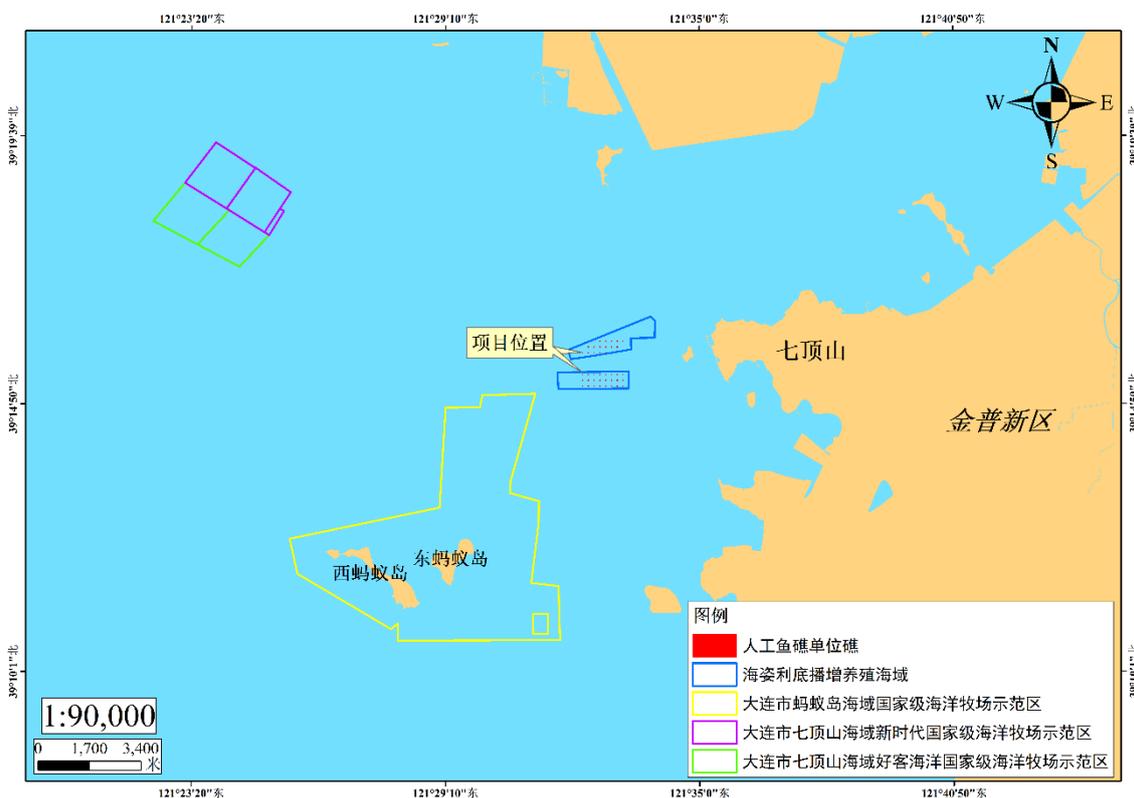


图 2.6-1 项目位置与周边国家级海洋牧场示范区的位置关系图

2.6.2 项目周边已建礁区生态效果

2024年10月对工程区域及邻近海域进行海洋调查工作，调查内容包括海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和渔业资源等。检测结果显示，本项目附近海域的水质质量、沉积物环境较好。鱼类、甲壳类、软体类生物质量均未有超标现象。海洋生态和渔业资源状况良好。已建人工鱼礁区对刺参、日本蟳、大泷六线鱼、许氏平鲉等海洋生物资源增殖效果显著。

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

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



图 2.6-2 项目周边已建礁区效果图

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 海岸线资源

金普新区地处辽东半岛南部、大连市区东北部，处于黄海和渤海之间，海域总面积 1969 平方千米，其中渤海海域面积 768 平方千米、黄海海域面积 1201 平方千米；海岸曲折、港湾相连、滩涂广阔、岩礁密布，海岸线长 478.4 千米。

3.1.2 滩涂资源

金普新区水域滩涂资源丰富，2016 年，全区有海上养殖面积 2.21 万公顷，滩涂养殖面积 1.58 万公顷。近海海洋生物资源十分丰富，是多种鱼、虾、蟹、藻类和贝类水产品繁衍、栖息、越冬、索饵的重要场所，也是辽宁省重要的渔业生产基地之一。渔业生产方式多样，包括沿海滩涂底播贝类养殖、池塘养殖、网箱养殖、筏式养殖和工厂化养殖等，2016 年全年水产品总量 31.62 万吨，渔业经济总产值 115.10 亿元，渔业经济增加值 51.58 亿元。

3.1.3 岛礁资源

金普新区全区有岛礁 76 个，其中有居民岛礁 7 个，无居民岛礁 69 个。较大岛礁为黄海的黑岛、渤海的蚂蚁岛和玉兔岛。较大港湾金州湾位于金州城区西部约 2 千米的渤海水域，南至光明街道南山村西海，北至大魏家街道荞麦山、葫芦套一带，因距金州城较近而得名。

3.1.4 港口资源

金普新区沿黄渤两海岸线规划建设了杏树国家级中心渔港、登沙河港、七顶山建材港、三十里堡港和金州湾旅游港等 6 个港口码头。这些港口码头都是为辽宁沿海经济带建设配套服务的项目，其中，位于黄海沿岸的杏树国家级渔港是中国北方规模最大、设施最完善的渔业港口；2005 年，杏树屯中心渔港被农业部确定为国家级中心渔港并动工兴建。该渔港按照国家规划、政府扶持、市场运作、民营投资的机制进行建设，工程总投资 2.5 亿元，建成后港口面积 370 万 m^2 ，可形成有掩护水域面积 200 万 m^2 ，陆域面积 170 万 m^2 ；港口海岸线长 2100m，防波堤长 3688m，防波堤顶宽 15m；港口建设共计填筑土石方 350 万 m^3 ，预计 2008 年竣工投入运营。截至 2005 年末，投入资金 5000 万元，完成陆域防波堤 1244m，

引提防波堤 1480m, 回填土方 68 万 m^3 , 陆域地面铺碎石渣 4.1 万 m^3 、预制水泥块 6200 m^3 , 东围堰工程基本完成。港口建成后每年可满足 1500 艘渔船停泊作业。同时将筹建 1 个大型的水产品交易市场及规划加工区、仓储区、物流区, 形成临港经济带, 带动全镇二、三产业的发展。根据《全国沿海渔港建设规划(2018-2025 年)》, 金州—普兰店区域内海水产品总产量 59.52 万 t, 拥有海洋渔船 5192 艘, 分布有大小渔港 39 座, 其中中心渔港 1 座(金州杏树中心渔港), 一级渔港 1 座(普兰店皮口一级渔港), 二级渔港 2 座, 三级及以下渔港 35 座。规划期内以金州杏树中心渔港、普兰店皮口一级渔港为基础, 推动形成集综合服务、水产品加工、冷链物流、商贸等为特色的渔港经济区。

3.1.5 渔业资源

金普新区海岸曲折, 海域广阔, 海洋资源丰富, 辖区海域总面积 1969 平方千米, 其中渤海海域面积 768 平方千米, 黄海海域面积 1201 平方千米。海岸线长 478.4 千米, 其中大陆岸线长 404.9 千米, 岛屿岸线长 73.5 千米。有岛礁 76 个, 面积 9.7 平方千米。海洋渔业资源丰富, 盛产鱼、虾、贝、藻等各种海产品, 其中资源量较大的裙带菜、海带、海参、对虾、牡蛎、河豚、魁蚶、毛蚶、杂色。

3.1.6 矿产资源

金普新区地下矿藏较为丰富, 以非金属矿为主。已探明的矿种有非金属、贵金属、有色金属、能源、地热、矿泉水等 15 种, 已开发利用的有金、铁、石棉、重晶石、萤石等 10 种。在已开发利用的矿产资源中, 以建筑用灰岩矿居多, 占全区矿产资源总量的 62%。建筑原料比较丰富, 尤其是建筑石料用灰岩和水泥用灰岩蕴藏量大, 分布较广泛。七顶山街道、大魏家街道等地区大量开采利用。

3.1.7 旅游资源

金普新区位于大连市的中南部, 占地面积较广, 地理位置优越, 海陆交通相对发达, 经济基础雄厚, 有着丰富的海洋资源、温泉资源、生态资源。目前重点发展的旅游景点包括金石滩国家旅游度假区、大黑山、石河乡村旅游等。根据《大连金普新区全域旅游发展总体规划》, 金普新区明确提出要加快实现从景点旅游到全域旅游的转变, 努力打造“国际首席滨海旅游度假区、东北亚旅游承接地、中国最佳旅游城市、大都市近郊旅游示范地”。从自然、文化、产业等多层次归纳出 9 大主题旅游资源, 将重点开发岛滩海岸、滨海沙滩、山岭溪谷、温泉疗养、古迹寺庙、田园风光、国际节庆等 7 大主题类型, 在国家大力发展全域旅游、乡

村旅游大环境下，加快推进全域旅游步入快速发展轨道。杏树屯港，也称杏树港，位于大连市金州区杏树屯街道，是北黄海沿岸优良的深水不冻港。为辽东半岛距离长山群岛最近的港口，入岛两大中心港之一。2012年杏树屯客运码头开通首条航线，2014年正式开航，2016年2月因航道问题停航，2017年5月15日正式复航，运营开往长海县广鹿岛、大长山岛、獐子岛和海洋岛的客运航线。从广鹿岛到杏树屯港只有7海里，滚装客轮航行仅需50min，快艇航行只需30min，去往大长山岛鸳鸯港的快速航线也只需50min。旅游旺季会增加杏树屯—哈仙岛—大长山金蟾港—獐子岛航线，杏树屯港成为辽东半岛至长海诸岛最方便快捷、运营航线最多的港口，每年吸引众多游客游览。

3.1.8 社会环境概况

金普新区，隶属辽宁省大连市，范围包括金州区全部行政区域和大连市普兰店区部分区域，是第10个国家级新区，地处辽东半岛南部、大连市区东北部，东临黄海，西南与甘井子区大连湾街道毗邻，西濒渤海，北与瓦房店市、普兰店区接壤，总面积约2299平方千米。2020年第七次人口普查，金普新区常住人口1545491人。

2022年，金普新区实现地区生产总值2779.3亿元，同比增长4.1%。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气象气候

3.2.1.1 气候条件

金普新区属于温带季风气候，四季分明，春季干燥多风，夏季温热多雨，秋季凉爽，冬季寒冷。春季气温逐渐回升，降水量较少；夏季降水量较多，气温较高；秋季气温适中，降水量减少；冬季气温较低，降水量较少。

3.2.1.2 风况

全年以东南、西北风为主，平均风速为3.7米/秒，其中4月份居各月之首，为4.7米/秒，冬季的平均风速3.8米/秒，瞬时风速 ≥ 17 米/秒的大风日数平均为29.5天，最多年有47天，最少年有18天，尽管本地区春季风速较大，但由于临近海洋，所以很少有沙暴发生。风向随季节变化明显，冬季多北风和西北风，夏季多南风 and 东南风。

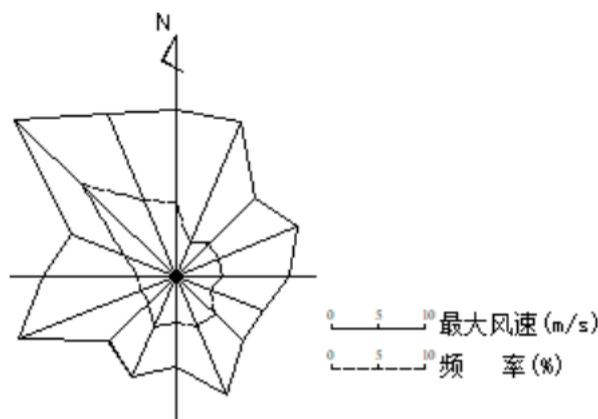


图 3.2-1 风玫瑰图

3.2.1.3 气温

地区年平均气温适宜，夏季温度较高，冬季温和。7~8 月平均气温最高，约为 23.8℃；1 月平均气温最低，约为-5.9℃。日最高气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 的天数多年平均 5.3 天。项目地处北半球中纬度，属大陆型的温暖带大陆性季风气候并具有海洋性特点，冬暖夏凉，四季分明。

3.2.1.4 降水

本地区的降水多集中在 6~8 月份，期间的降水量约占全年降水量的 70%以上。最大连续降雨日数为 10 天，日降雨日数大于 25mm 的日数平均为 8 天/年。本地区年平均降雪日数为 12 天，最大积雪厚度为 38mm。区域年平均气压 1012.5hpa，年平均降水量 671.1mm，年平均绝对湿度 67%，年平均风速 5.3m/s，最大风速 31m/s (N, ESN)，全年主导风向 NW (冬天)；SE (夏天)；静风频 (21%)，最大积雪厚度 37cm，基本风压，0.50kPa，基本雪压 0.35kPa。

3.2.1.5 泥沙

本区域尽管水流速度较大，但是沿岸为岩质海岸，无河流流入，基本没有泥沙来源，因此，淤积影响甚小。

3.2.2 海洋水文

3.2.2.1 潮流

金普新区海区的海流主要成分是潮流。涨、落潮流比较集中，呈现明显的往复流特征，潮流的主流向呈 NE-SW 向，M2 分潮流椭圆长轴走向与海岸线等深线走向一致。涨潮流由湾口南部进入后分支，落潮流与涨潮流方向相反。黄海属非正规半日潮流，涨、落潮历时均为 6 小时，湾内流速 < 10 厘米/秒，湾外流速 < 30 厘

米/秒；渤海潮流属于正规和非正规半日潮流特征之间，湾内流速<15 厘米/秒，湾外流速<30 厘米/秒。

3.2.2.2 潮汐

金普新区海区潮汐性质多为非正规半日潮，以太阴半日 M2 分潮占主导，昼夜两涨两落，涨潮历时 6 小时 12 分，落潮历时 6 小时 15 分，每潮次相隔 12 小时 24 分，最大潮差 2.73 米，平均潮差 1.45 米。

3.2.2.3 波浪

该海区以风浪为主，S 向、SSW 向海区开阔，波浪较大，其它方向分别受到辽东半岛、里长山列岛的掩护，波浪较小。由波浪玫瑰图可见 S 向浪为强浪向和常浪向。一般夏秋两季波浪较大，最大波高极值多发生在夏季。

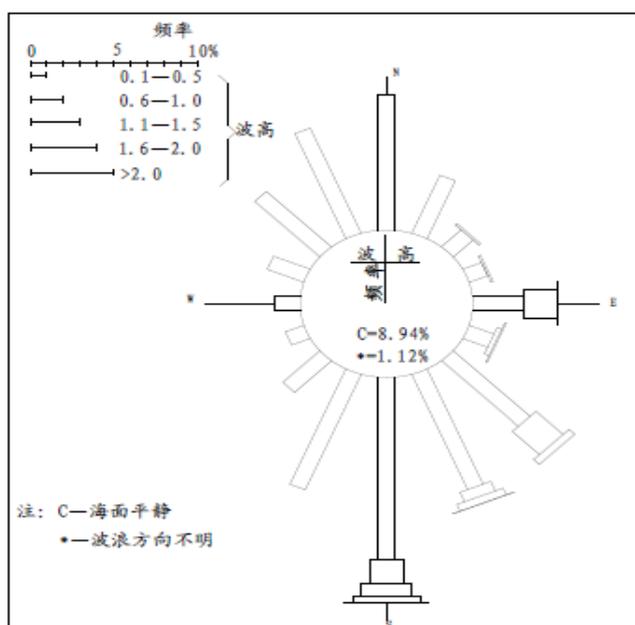


图 3.2-2 波浪玫瑰图

3.2.2.4 海流

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 10 月的调查结果。

其中，大潮期海流观测选择在 2024 年 10 月 17-18 日，即农历九月十五~十六。小潮期海流观测选择在 2024 年 10 月 10-11 日，即农历九月初八~初九，进行了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，选择大、小

潮期间各进行一次同步周日连续海流观测。

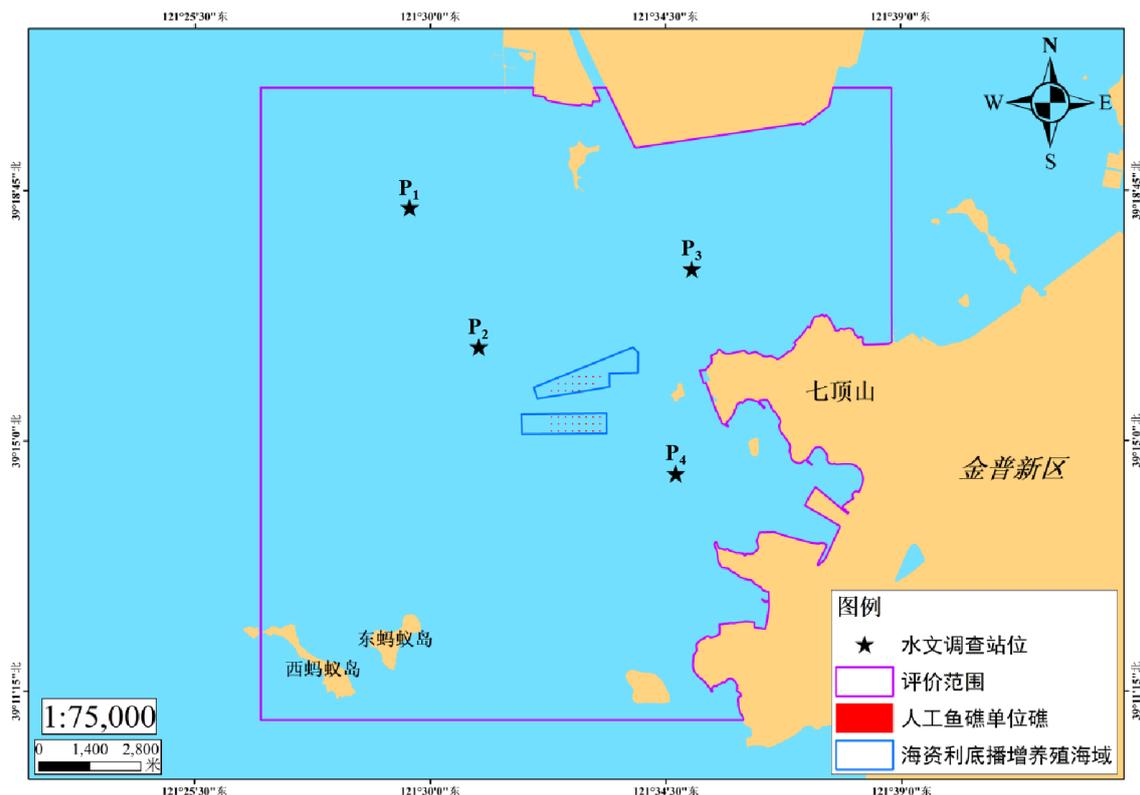


图 3.2-3 海流调查站位布设图

表 3.2-1 水文监测站位坐标表

站位	纬度	经度
P ₁	121°29'36.500"E	39°18'29.746"N
P ₂	121°30'55.716"E	39°16'24.491"N
P ₃	121°35'00.153"E	39°17'34.386"N
P ₄	121°34'41.665"E	39°14'30.576"N

2、潮流资料分析计算方法

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

3、海流分析

总体上,各站位最大实测涨、落潮流流速表现为: $P_2 > P_4 > P_1 > P_3$,涨潮流流速高于落潮流。大潮期各站位实测最大涨、落潮流流速、流向详见表 3.2-2。小潮期

各站实测最大涨、落潮流流速详见表 3.2-3。

表 3.2-2 大潮期最大实测涨、落潮流流速（流速：cm/s）

站位	涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向
P ₁	10.8	48.2	8.6	256.7
P ₂	18.2	35.6	15.5	196.2
P ₃	8.9	31.4	5.4	226.1
P ₄	16.4	10.8	15.1	168.6

表 3.2-3 小潮期最大实测涨、落潮流流速（流速：cm/s）

站位	涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向
P ₁	8.4	56.8	6.1	235.7
P ₂	14.3	28.4	12.5	187.6
P ₃	5.8	48.1	4.7	223.9
P ₄	12.2	25.6	10.6	206.4

4、潮流调和分析

本区海流主要由潮流、风海流等成份所组成，其中潮流占据绝对优势。潮流调和分析的目的，在于推算潮流调和常数，用以分析潮流性质和预报潮流。

潮流调和分析计算结果表明，主太阴半日分潮流 M₂ 分潮是本区的绝对优势分潮流。M₂ 分潮流最大流速相当于其它 5 个（S₂、O₁、K₁、M₄、MS₄）分潮流速之和。各站 M₂ 分潮流长轴走向均偏 NE-SW 向，决定了观测海区内潮流的主流向。M₂ 分潮流与主流向方向基本一致。

分析结果表明，主太阴半日潮流 M₂ 是本区的绝对优势分潮流。M₂ 分潮流最大流速接近于其他 5 个分潮流流速之和。各测站 M₂ 分潮流长轴走向皆偏 NE—SW，决定了本区潮流的主流向。M₂ 分潮流与主流向方向基本一致。

（1）潮流性质

潮流按其性质可分为正规的、非正规的半日潮流或全日潮流。其判别标准为全日潮流振幅之和（W_{o1}+W_{k1}）与主太阴半日分潮流振幅（W_{m2}）之比值 K，K≤0.5 为规则半日潮，0.5<K≤2.0 为不规则半日潮。

各测站 K 值介于 0.51~0.69 之间，表明观测区域各站层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 M₂ 分潮流的椭

圆率来判别潮流运动形式。本区 M_2 分潮流椭圆率绝对值皆介于 0.01~0.04，各测站逐层次均逆时针方向旋转。本测区潮流以呈往复流运动形式为主，旋转流运动形式为次。

5、余流

此处所叙述的余流，是指从实测海流中去掉周期性潮流后的剩余部分，本区主要包括风海流、沿岸径流、潮致余流等成份。观测期间的大、小潮余流计算结果示于表 3.2-4 和表 3.2-5。由表可知，测区余流远较潮流为弱。各测站大潮期余流流速均介于 4.1~17.4cm/s，流向均多偏 WS 向。小潮期余流流速均介于 3.4~12.4cm/s，流向亦均多偏 WN。本次观测余流流速对测区内悬浮物及油膜等污染物具有长期输运能力。

表 3.2-4 大潮期余流流速、流向结果表（流速：cm/s；流向：度）

站位	涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向
P ₁	8.2	287.6	7.5	102.9
P ₂	17.4	248.2	13.4	45.8
P ₃	5.9	102.5	4.1	312.3
P ₄	13.5	198.6	12.6	26.8

表 3.2-5 小潮期余流流速、流向结果表（流速：cm/s；流向：度）

站位	涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向
P ₁	7.0	158.3	5.3	336.7
P ₂	12.4	207.6	9.8	86.1
P ₃	4.5	148.8	3.4	283.2
P ₄	10.1	226.6	8.2	67.0

3.2.2.5 水深

根据对人工鱼礁区现场勘测及结合海图数据，本项目海域水深在 6.0-6.6m 之间。

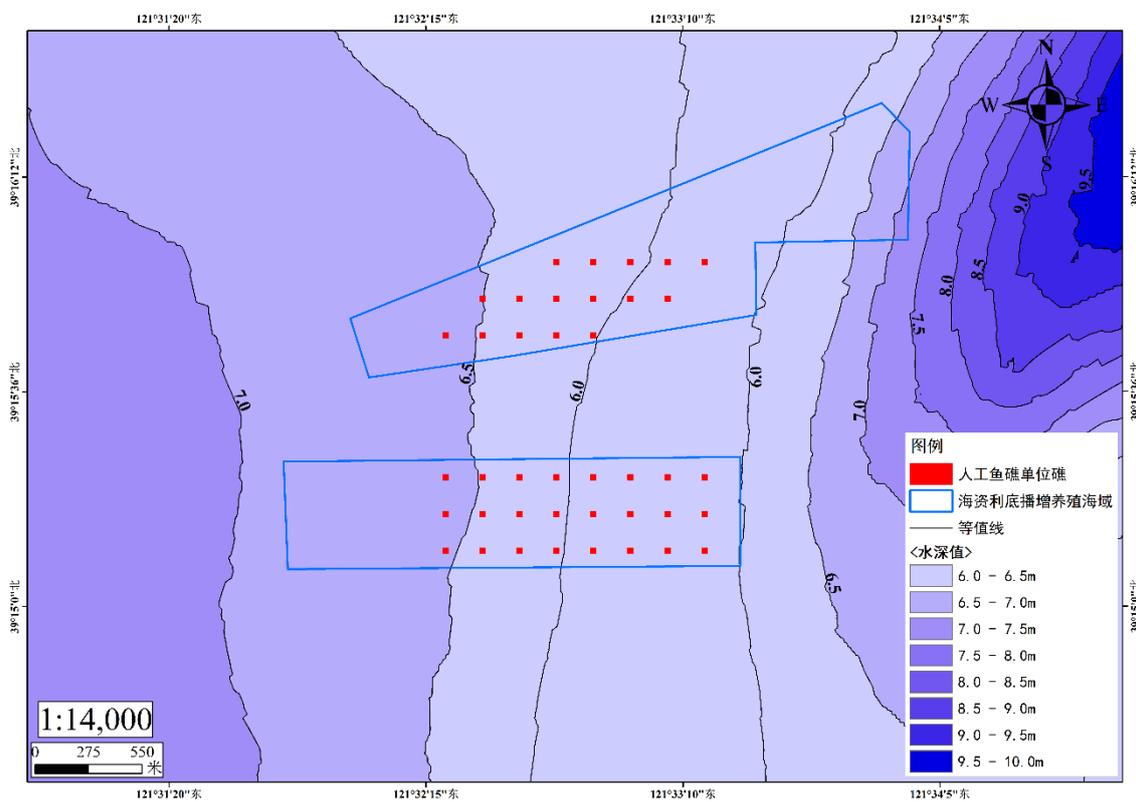


图 3.2-4 海域水深分布图

3.2.2.6 坡度

通过现场勘测，项目海域坡度在 0.02%以下。

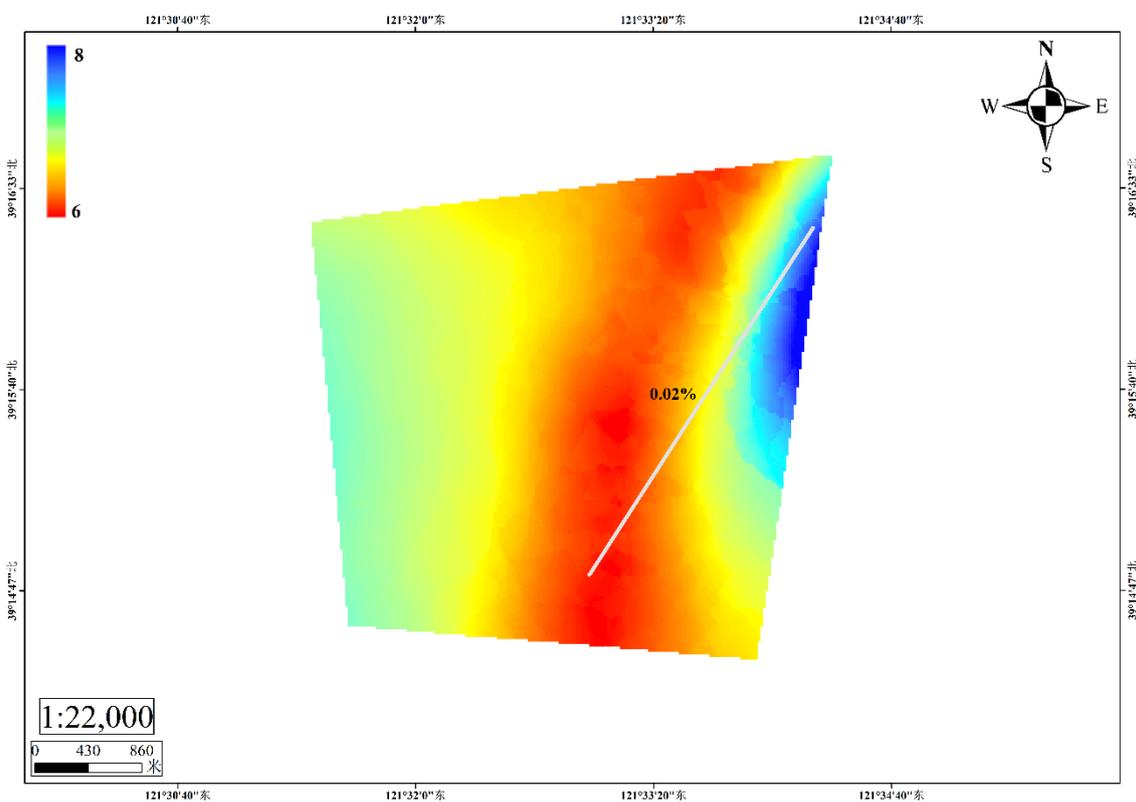


图 3.2-5 项目海域坡度图

3.2.3 地质地貌

3.2.3.1 海底地貌

普兰店湾为溺谷型淤泥质基岩海湾，海湾呈三角形，湾口朝向西南，具有河口型的海湾特征。由于入海河流泥沙和外海来沙的共同影响，该湾发育了淤泥质潮滩，海底地形总体上为水下浅滩地貌类型。周围陆地地貌由山地向海域地势渐降低，由丘陵山地渐变为漫岗平原。陆域后方为圆顶状侵蚀—剥蚀低丘，丘顶浑圆或呈长梁状，一般坡角 5° - 15° ，基岩零星出露；漫岗平原绵延开阔，微波起伏，地形坡角较缓。

本项目选址位于辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域，地形较平坦，向海倾斜；海底地貌为水下浅滩，属大陆架侵蚀堆积平原。人工鱼礁选址所在海域海底平滑，区域内水深东侧深西侧浅，成平滑过渡，局部水深高差不大，没有凸起及凹坑在调查区域内出现，亦未发现灾害性地貌在调查资料中体现。

3.2.3.2 海底地质

本次调查中浅地层结构使用“Bubble Gun+SIG 单道地震系统”进行资料采集，它采用两个 100Khz 的频率作为主频，可根据测量的不同目的选择合适的频率和发射脉宽，最大地层穿透深度 50m，最小分辨率优于 5cm，声波发射和信号接收集成与一个换能器中，可选择高频和低频，且低频发射波的波束角小，从而具有较大的穿透深度和较高的分辨率，非常适合近岸浅水区海洋工程测量，测量船速控制在 5-6kn 左右。测线布置如图 3.2-6 所示。

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

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

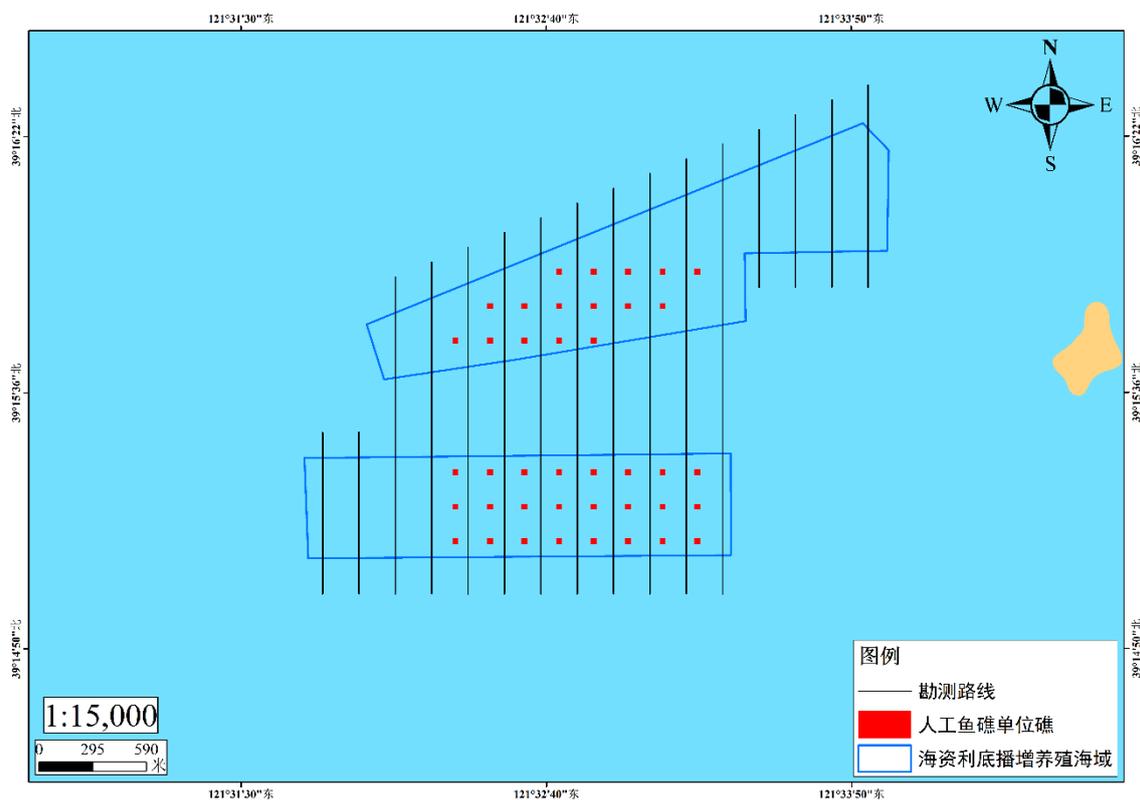


图 3.2-6 地质勘测计划测线示意图

1、浅地层剖面解释

同地震剖面一样，浅地层声学剖面的反射产生于存在明显波阻抗差异的沉积物物性界面。根据反射波的振幅、频率、相位、连续性和波组组合关系等，界定声阻抗界面（图 3.2-7）。剖面中可作一定范围区域性追踪的反射界面是由沉积层面、不整合面以及物性界面产生，是海底结构真实反映。在地质解译中，首先与测区内地质钻探资料进行层位对比，并充分利用邻区资料和周边地质环境条件，根据沉积物的岩性变化、沉积物密度、沉积层构造、层面特征以及沉积层延伸与错断等进行解译。

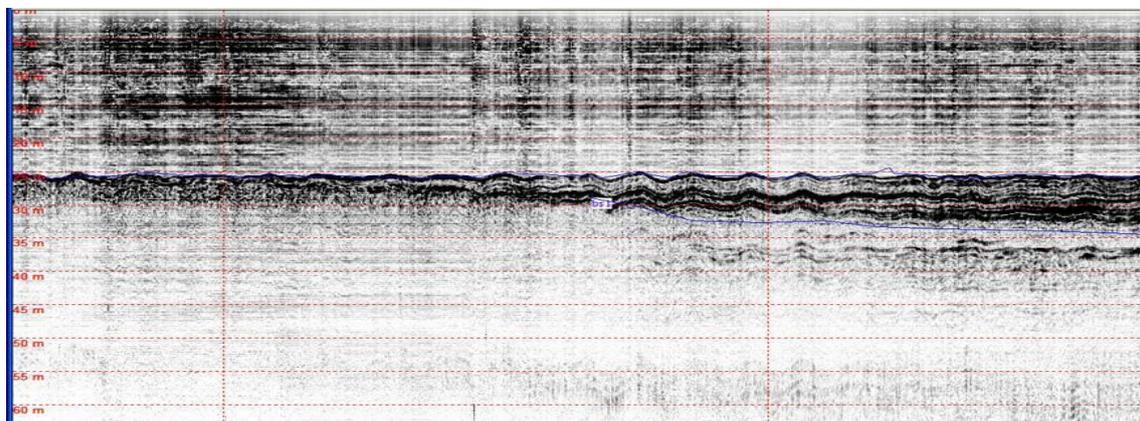


图 3.2-7 典型的浅地层声学剖面

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

本次调查主要了解海底浅层的沉积物厚度，以及浅层沉积物的分布范围，通过声学仪器进行大面积探测是目前的主要手段。结合海底表层沉积物取样分析成果，分析本次实测的浅地层结构，金普新区七顶山街道海域海底面以下以砂和粉砂质砂为主，反射波透射传递较为困难，因此图像反射强度较弱，多次波较弱，层间呈水平、平行反射结构，与下伏地层呈角度不整合接触，属于全新世晚期现代沉积。项目海域探测范围内共确定了 2 个连续的强声学反射界面（ T_0 、 T_1 ），依据这 2 个反射界面并与底质调查结果对比，将调查范围内 10m 以浅地层划分为 2 个层组，即 U_1 、 U_2 层，各声学反射界面及声学地层特征如下：

（1） T_0 、 T_1 反射界面及 U_1 层

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

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

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

（2） U_2 层

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

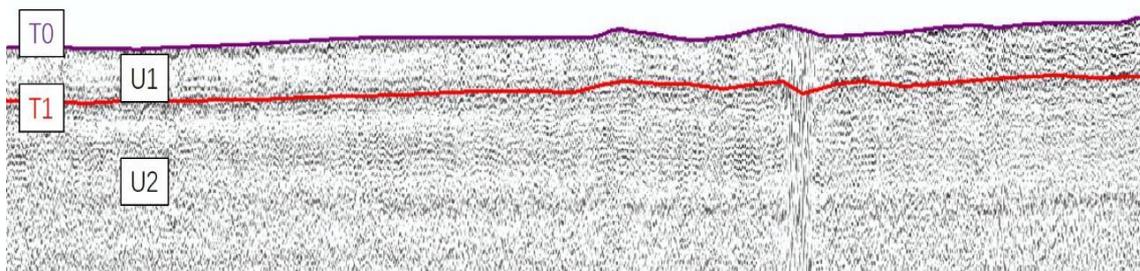


图 3.2-8 浅地层剖面特征分析图（局部）

调查区范围小，浅剖地层具有以下特征：

①调查区浅部地层分布均匀，平面空间变化小，沉积地层厚度均匀。

②表层（ U_1 ）水平层理发良，厚度均匀。

③次表层（ U_2 ）内部可见弱的水平层理，偶见斜层理。

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

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

2、沉积厚度平面分布

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

沉积厚度 $H=T_1-T_0$ ，地层厚度单位为 m。

根据东西区块各地层沉积厚度等值线图可以看出（图 3.2-9），项目所选位置沉积层分布较为均匀。

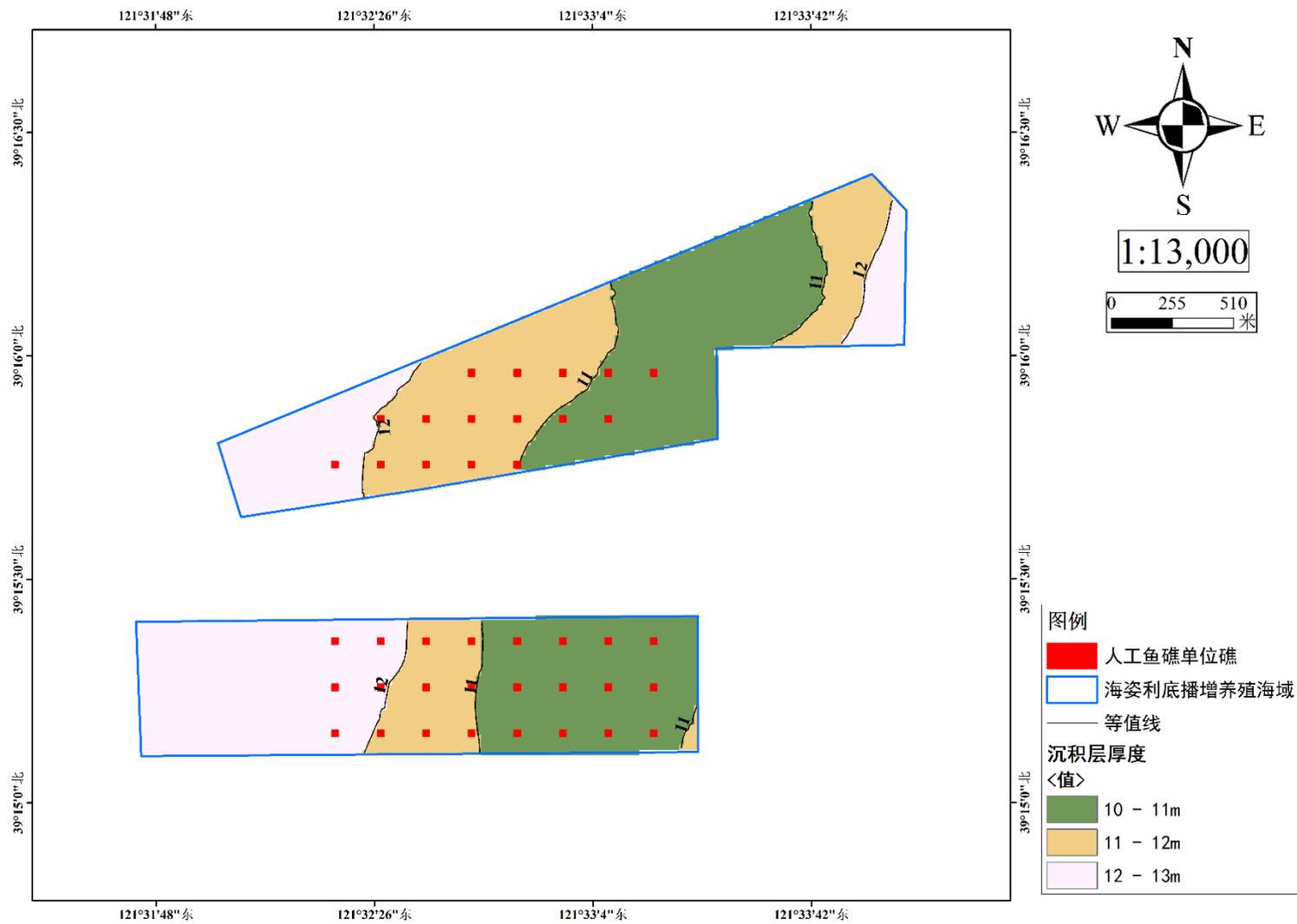


图 3.2-9 总体沉积层分布

3.2.3.3 海底底质

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

辽宁省海洋牧场工程技术有限公司于 2024 年 10 月在项目海域 12 个站位进行表层采样，由大连海葵环境监测科技有限公司进行样品分析检测表层沉积物类型。本项目调查取样与分析方法根据《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）的要求执行样品采集后进行分装、预处理、编号记录、保存。分析方法为《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）第 8 部分：海洋地质地球物理调查 GB/T 12763.8-2007 6.3.2.3 激光法，分析仪器为激光粒度仪。

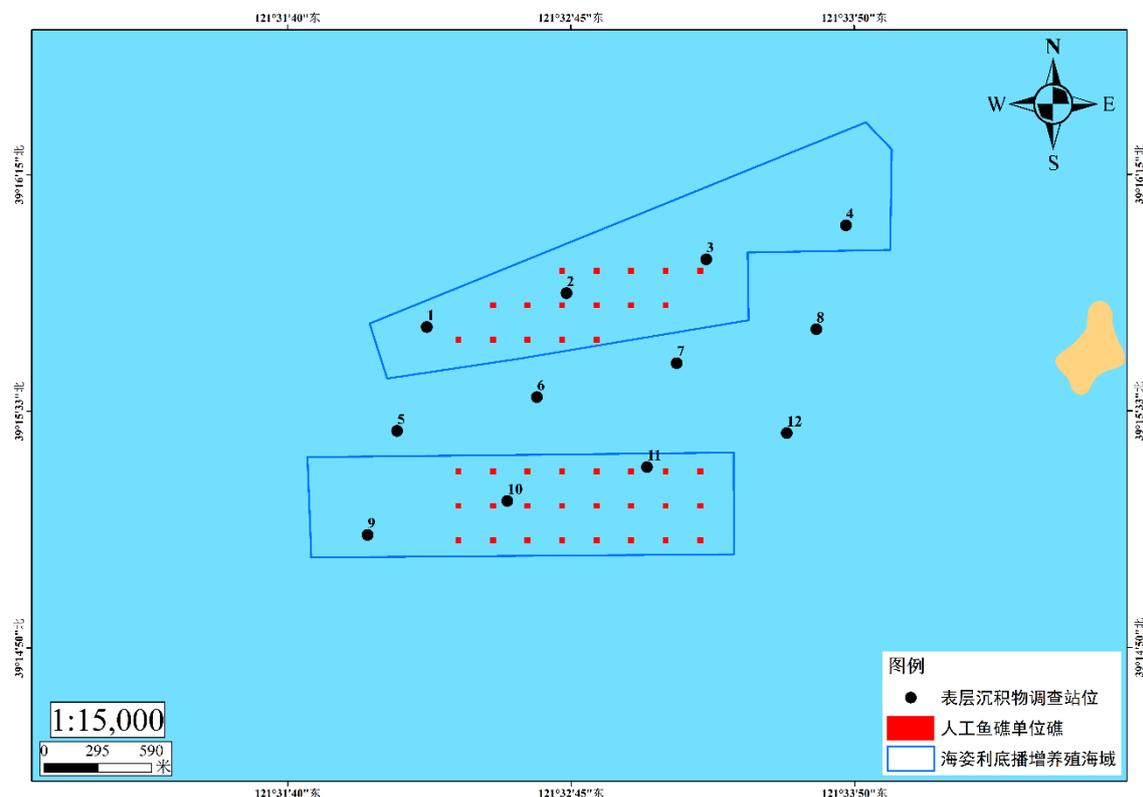


图 3.2-10 表层采样站位图

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	经度	纬度
1	121°32'11.958"E	39°15'47.621"N
2	121°32'44.014"E	39°15'53.699"N
3	121°33'16.070"E	39°15'59.775"N
4	121°33'48.129"E	39°16'05.848"N

站位	经度	纬度
5	121°32'05.162"E	39°15'28.963"N
6	121°32'37.215"E	39°15'35.042"N
7	121°33'09.269"E	39°15'41.119"N
8	121°33'41.325"E	39°15'47.192"N
9	121°31'58.366"E	39°15'10.304"N
10	121°32'30.416"E	39°15'16.383"N
11	121°33'02.468"E	39°15'22.460"N
12	121°33'34.521"E	39°15'28.535"N

本次取表层沉积物样品粒度分析结果见下表 3.3-7。

表 3.3-7 表层样品粒度分析结果

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](um)	D50(u m)	σ_i (分 选系 数)	Ski (偏 态)	Kg (峰 态)	
1	87.51	7.10	5.38	127.41	130.12	0.060	-0.066	1.276	砂
2	87.61	5.73	6.66	126.09	129.13	0.059	-0.059	1.320	砂
3	80.05	12.26	7.69	115.63	120.53	0.073	-0.174	1.107	砂
4	90.89	6.08	3.03	136.28	134.74	0.062	-0.005	1.306	砂
5	83.42	10.69	5.89	119.59	122.54	0.063	-0.066	1.185	砂
6	82.40	11.18	6.42	118.06	122.47	0.064	-0.106	1.164	砂
7	82.09	11.28	6.63	119.27	123.64	0.067	-0.116	1.155	砂
8	88.23	7.96	3.81	130.62	130.29	0.063	-0.017	1.264	砂
9	78.07	14.31	7.62	113.00	118.81	0.074	-0.176	1.060	砂
10	79.37	12.76	7.87	114.02	118.70	0.074	-0.169	1.106	砂
11	56.60	25.76	17.64	70.78	80.69	0.058	-0.060	0.610	粉砂质砂
12	72.77	16.80	10.43	107.28	115.47	0.076	-0.152	0.736	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和粉砂质砂为主，底质状况较好。

3.2.3.4 地基承载力

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

表 3.2-8 岩土地基承载力允许值表 f_a (单位: kPa)

岩土名称	密实度		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, $10\text{t/m}^2=100\text{kPa}$ 。

由表 3.2-8 可知, 粉砂承载力最低(水下饱和状态)为 9t/m^2 , 细砂承载力最低(水下饱和状态)为 19t/m^2 , 中砂承载力最低(松散状态下)为 15t/m^2 , 砾砂、粗砂承载力最低(松散状态下)为 20t/m^2 。本选址海域海底表层沉积物以砂和粉砂质砂为主, 参照表 3.2-8, 项目所在海域海底底质承载力特征值 $f_a > 9\text{t/m}^2$, 远大于人工鱼礁建设技术规范建议的 4t/m^2 , 本项目选址海域能够满足人工鱼礁投放所需的承载力条件, 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10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, 调查内容包括海水水质、海洋沉积物、海洋生态和渔业资源等。共布设12个调查站位, 其中12个海水水质调查站位, 6个海洋沉积物调查站位, 8个海洋生物质量调查站位, 8个海洋生态调查站位和8个渔业资源调查站位。由大连大公检验检测有限公司进行检测。调查站位图和调查站位坐标见图 3.2-11 和表 3.2-9。

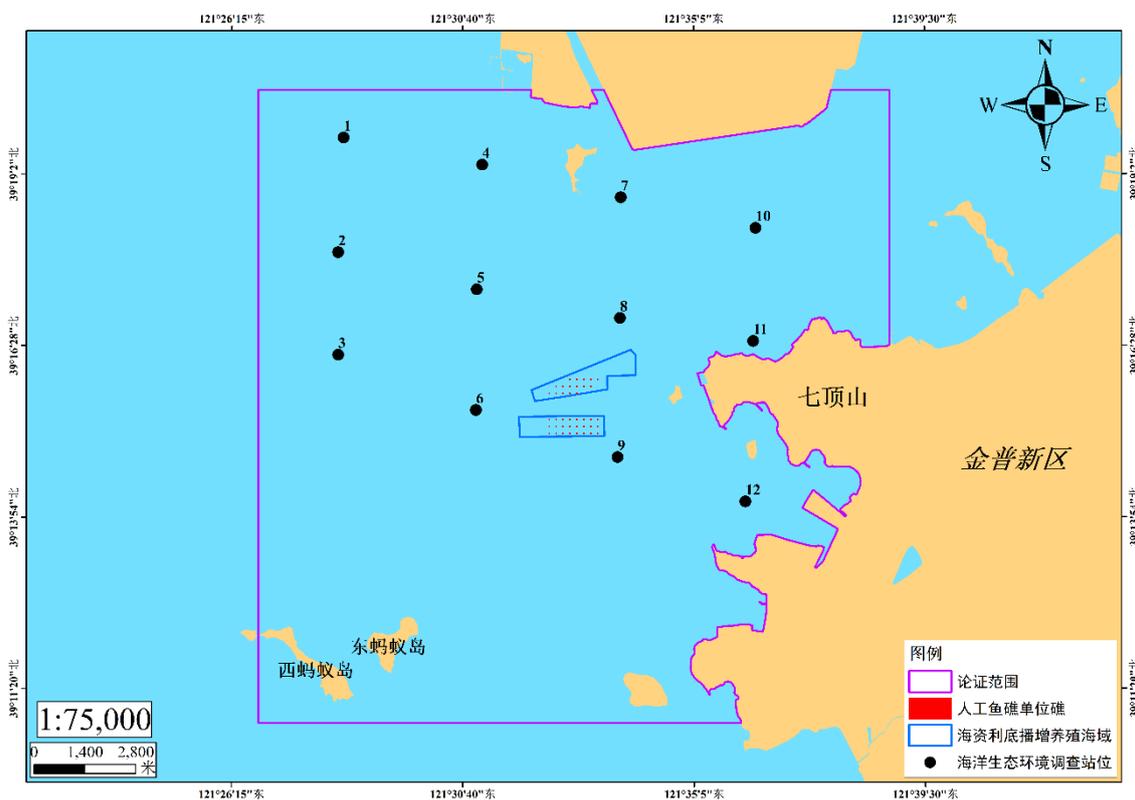


图 3.2-11 海洋环境质量现状调查站位图

表 3.2-9 海洋环境质量现状调查站位坐标表

站位	经度	纬度	调查内容
1	121°28'23.317"E	39°19'34.947"N	海水水质、海洋沉积物
2	121°28'17.173"E	39°17'51.993"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
3	121°28'17.211"E	39°16'20.021"N	海水水质、海洋沉积物
4	121°31'02.380"E	39°19'10.588"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
5	121°30'56.170"E	39°17'18.713"N	海水水质、海洋沉积物、生物质量、海洋生态、渔业资源
6	121°30'55.263"E	39°15'30.268"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
7	121°33'41.408"E	39°18'41.364"N	海水水质、海洋沉积物
8	121°33'40.430"E	39°16'52.921"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
9	121°33'37.673"E	39°14'48.004"N	海水水质、海洋沉积物、生物质量、海洋生态、渔业资源
10	121°36'15.984"E	39°18'13.800"N	海水水质、生物质量、海洋生态、渔业资源
11	121°36'13.184"E	39°16'34.222"N	海水水质、海洋沉积物
12	121°36'04.146"E	39°14'08.094"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、盐度、溶解氧、pH 值、硫化物、挥发性酚、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、无机氮（铵盐、亚硝酸盐、硝酸盐）、活性磷酸盐、石油类、阴离子表

面活性剂、重金属（Cu、As、Pb、Zn、Cd、Hg）、大肠菌群、粪大肠菌群。

(2) 调查与分析方法

本项目调查取样与分析方法根据《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋监测技术规程》（HY/T 147-2013）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 pH 计法 GB 17378.4-2007 (26)	无量纲
3	悬浮物	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 悬浮物重量法 GB 17378.4-2007 (27)	--
4	氨	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 氨次溴酸盐氧化法 GB 17378.4-2007 (36.2)	0.0004mg/L
5	亚硝酸盐	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 亚硝酸盐 萘乙二胺分光光度法 GB 17378.4-2007 (37)	0.0005mg/L
6	硝酸盐	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 硝酸盐 镉柱还原法 GB 17378.4-2007 (38.1)	0.012mg/L
7	活性磷酸盐	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 活性磷酸盐 磷钼蓝分光光度法 GB 17378.4-2007 (39.1)	0.002mg/L
8	化学需氧量	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 化学需氧量 碱性高锰酸钾法 GB 17378.4-2007 (32)	0.15mg/L
9	生化需氧量	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 生化需氧量 五日培养法 (BOD ₅) GB 17378.4-2007 (33.1)	0.5mg/L
10	阴离子洗涤剂	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 阴离子洗涤剂 亚甲基蓝分光光度法 GB 17378.4-2007 (23)	0.010 mg/L
11	石油类	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 油类 紫外分光光度法 GB 17378.4-2007 (13.2)	0.0035mg/L
12	硫化物	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 硫化物 离子选择电极法 GB 17378.4-2007 (18.2)	3.3μg/L
13	挥发性酚	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 挥发性酚 4-氨基安替比林分光光度法 GB 17378.4-2007 (19)	1.1μg/L
14	汞	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 汞 原子荧光法 GB 17378.4-2007 (5.1)	0.007μg/L
15	铜	海洋监测技术规程 第 1 部分：海水 HY/T 147.1-2013 (5)铜、锌、铅、镉、铬、铍、锰、钴、镍、砷、铊的同步测定-电感耦合等离子体质谱法	0.12μg/L
16	铅		0.07μg/L
17	镉		0.03μg/L
18	锌		0.10μg/L
19	砷	海洋监测规范 第 4 部分 海水分析 砷 原子荧光法 GB 17378.4-2007 (11.1)	0.5μg/L
20	大肠菌群	海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 发酵法 GB 17378.7-2007 (9.1)	MPN/L

序号	检测要素	分析方法	检出限
21	粪大肠菌群	海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 发酵法 GB 17378.7-2007 (9.1)	MPN/L

3、调查与评价结果

(1) 评价标准

本项目海水水质调查站位 12 个，依据《辽宁省环境保护厅关于调整大连市部分近岸海域环境功能区划的函》（辽环函〔2018〕152 号）中的环境管理要求，本项目各调查站位处于二类环境功能区。因此，本次海水水质现状评价执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中二类水质标准。

(2) 评价方法

本次评价采用单因子评价标准指数法对海域水质现状进行评价。

①单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数：

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

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

C_{si} —水质评价因子 i 的评价标准，mg/L。

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，℃。

③pH 的标准指数为：

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

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

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

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

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

(3) 调查结果

项目附近海域海水水质调查结果见表 3.2-11。

(4) 评价结果分析

按照各站位的执行标准进行评价，结论如下：

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

总体来看，项目周边海域海水水质良好。

表 3.2-11a 项目海域海水水质调查结果

站位	采样层次	水温 (°C)	盐度	pH	DO	COD	BOD ₅	氨	硝酸盐	亚硝酸盐	活性磷酸盐	阴离子洗涤剂	SS	石油类
					mg/L									
1	表层	17.1	28.5	8.2	9.1	1.00	1.3	0.0136	0.194	0.0381	0.015	<0.010	3	0.0138
	底层	16.9	29.9	8.1	8.3	0.82	/	0.0818	0.131	0.0092	0.026	/	3	/
2	表层	17.5	28.2	8.0	9.2	0.90	1.2	0.0438	0.229	0.0090	0.027	<0.010	3	0.0199
	底层	17.1	29.1	7.9	8.7	0.88	/	0.0929	0.123	0.0103	0.024	/	3	/
3	表层	17.2	28.6	7.9	9.0	1.62	1.0	0.0345	0.132	0.0197	0.021	<0.010	5	0.0238
	底层	17.1	29.6	7.8	8.5	0.71	/	0.0875	0.126	0.0101	0.025	/	3	/
4	表层	16.9	29.1	8.2	8.9	1.28	1.4	0.0493	0.190	0.0175	0.021	<0.010	3	0.0224
	底层	16.8	30.3	8.1	8.3	0.80	/	0.0409	0.176	0.0095	0.028	/	3	/
5	表层	17.3	28.9	8.1	9.2	1.22	1.1	0.0800	0.120	0.0083	0.026	<0.010	5	0.017
	底层	17.1	30.1	7.9	8.9	0.72	/	0.0633	0.130	0.0086	0.028	/	3	/
6	表层	17.4	28.7	8.2	9.3	1.14	1.3	0.0543	0.174	0.0078	0.027	<0.010	3	0.0211
	底层	17.2	29.3	8.0	8.4	0.82	/	0.1060	0.087	0.0091	0.027	/	3	/
7	表层	17.5	28.7	7.9	8.9	1.28	0.9	0.0271	0.231	0.0248	0.021	<0.010	3	0.0101
	底层	17.1	29.3	7.8	8.2	0.73	/	0.0406	0.227	0.0098	0.022	/	3	/
8	表层	17.6	29.1	7.9	8.7	1.22	1.0	0.0426	0.129	0.0193	0.021	<0.010	5	0.0141
	底层	17.3	29.5	7.8	8.3	0.88	/	0.0916	0.176	0.0099	0.028	/	3	/
9	表层	17.3	29.4	8.1	9.1	0.96	1.2	0.107	0.128	0.0092	0.027	<0.010	3	0.0246
	底层	16.9	29.9	8.0	8.8	0.82	/	0.0864	0.159	0.0097	0.026	/	3	/
10	表层	17.1	29.1	8.2	9.2	1.25	1.2	0.104	0.103	0.0020	0.028	<0.010	3	0.0207
	底层	16.8	30.2	8.1	8.7	0.77	/	0.0866	0.182	0.0114	0.028	/	3	/
11	表层	17.3	29.1	8.2	9.3	1.06	1.4	0.114	0.144	0.0089	0.026	<0.010	3	0.0251
	底层	17.0	28.9	8.1	8.5	0.80	/	0.0876	0.137	0.0094	0.028	/	4	/
12	表层	17.5	29.5	8.0	8.9	1.54	1.0	0.0949	0.148	0.0076	0.025	<0.010	3	0.0189

站位	采样层次	水温(°C)	盐度	pH	DO	COD	BOD ₅	氨	硝酸盐	亚硝酸盐	活性磷酸盐	阴离子洗涤剂	SS	石油类
					mg/L									
	底层	17.3	29.1	7.9	8.5	0.91	/	0.0669	0.131	0.0101	0.022	/	3	/

表 3.2-11b 项目海域海水水质调查结果

站位	采样层次	硫化物	挥发酚	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	0.49	0.26	19.2	1.42	1.4	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	表层	<3.3	<1.1	0.49	0.23	17.6	1.23	1.1	<0.007	20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	表层	<3.3	<1.1	0.36	0.32	15.7	1.51	1.5	0.037	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	表层	<3.3	<1.1	0.54	0.22	18.5	1.01	1.5	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	表层	<3.3	<1.1	0.43	0.26	16.4	0.82	1.0	<0.007	50	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	表层	<3.3	<1.1	0.29	0.27	10.5	1.08	1.2	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	表层	<3.3	<1.1	0.62	0.28	15.5	1.58	1.5	0.011	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8	表层	<3.3	<1.1	0.43	0.20	29.7	1.82	1.4	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9	表层	<3.3	<1.1	0.43	0.25	21.6	0.91	0.9	<0.007	80	20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	表层	<3.3	<1.1	0.40	0.27	10.4	1.59	1.0	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

站位	采样层次	硫化物	挥发酚	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Hg	总大肠菌群	粪大肠菌群
		µg/L								MPN/L	
11	表层	<3.3	<1.1	0.31	0.30	11.4	1.28	1.0	<0.007	<20	<20
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	表层	<3.3	<1.1	0.26	0.26	9.82	1.00	1.0	0.025	130	50
	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

站位	采样层次	pH	DO	COD	BOD ₅	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	0.80	0.28	0.33	0.43	0.82	0.50	0.05	0.30	0.28	二类评价
	底层	0.73	0.04	0.27	/	0.74	0.87	/	0.30	/	
2	表层	0.67	0.33	0.30	0.40	0.94	0.90	0.05	0.30	0.40	
	底层	0.60	0.16	0.29	/	0.75	0.80	/	0.30	/	
3	表层	0.60	0.25	0.54	0.33	0.62	0.70	0.05	0.50	0.48	
	底层	0.53	0.11	0.24	/	0.75	0.83	/	0.30	/	
4	表层	0.80	0.21	0.43	0.47	0.86	0.70	0.05	0.30	0.45	
	底层	0.73	0.04	0.27	/	0.75	0.93	/	0.30	/	
5	表层	0.73	0.33	0.41	0.37	0.69	0.87	0.05	0.50	0.34	
	底层	0.60	0.25	0.24	/	0.67	0.93	/	0.30	/	
6	表层	0.80	0.36	0.38	0.43	0.79	0.90	0.05	0.30	0.42	
	底层	0.67	0.08	0.27	/	0.67	0.90	/	0.30	/	
7	表层	0.60	0.24	0.43	0.30	0.94	0.70	0.05	0.30	0.20	
	底层	0.53	0.01	0.24	/	0.92	0.73	/	0.30	/	
8	表层	0.60	0.19	0.41	0.33	0.64	0.70	0.05	0.50	0.28	
	底层	0.53	0.06	0.29	/	0.93	0.93	/	0.30	/	
9	表层	0.73	0.31	0.32	0.40	0.81	0.90	0.05	0.30	0.49	

站位	采样层次	pH	DO	COD	BOD ₅	无机氮	活性磷酸盐	阴离子洗涤剂	SS	石油类	评价类别
10	底层	0.67	0.20	0.27	/	0.85	0.87	/	0.30	/	
	表层	0.80	0.32	0.42	0.40	0.70	0.93	0.05	0.30	0.41	
	底层	0.73	0.17	0.26	/	0.93	0.93	/	0.30	/	
11	表层	0.80	0.37	0.35	0.47	0.89	0.87	0.05	0.30	0.50	
	底层	0.73	0.09	0.27	/	0.78	0.93	/	0.40	/	
12	表层	0.67	0.26	0.51	0.33	0.84	0.83	0.05	0.30	0.38	
	底层	0.60	0.11	0.30	/	0.69	0.73	/	0.30	/	

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

站位	采样层次	硫化物	挥发酚	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	0.10	0.05	0.38	0.14	0.05	0.02	0.001	0.01	二类评价
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
2	表层	0.033	0.11	0.10	0.05	0.35	0.12	0.04	0.02	0.002	0.01	
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
3	表层	0.033	0.11	0.07	0.06	0.31	0.15	0.05	0.19	0.001	0.01	
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
4	表层	0.033	0.11	0.11	0.04	0.37	0.10	0.05	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
5	表层	0.033	0.11	0.09	0.05	0.33	0.08	0.03	0.02	0.005	0.01	
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
6	表层	0.033	0.11	0.06	0.05	0.21	0.11	0.04	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
7	表层	0.033	0.11	0.12	0.06	0.31	0.16	0.05	0.06	0.001	0.01	

小长山岛东北部海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目海域使用论证报告书

站位	采样层次	硫化物	挥发酚	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Hg	总大肠菌群	粪大肠菌群	评价类别
8	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
	表层	0.033	0.11	0.09	0.04	0.59	0.18	0.05	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
9	表层	0.033	0.11	0.09	0.05	0.43	0.09	0.03	0.02	0.008	0.01	
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
10	表层	0.033	0.11	0.08	0.05	0.21	0.16	0.03	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
11	表层	0.033	0.11	0.06	0.06	0.23	0.13	0.03	0.02	0.001	0.01	
	底层	/	/			/	/	/	/	/	/	
12	表层	0.033	0.11	0.05	0.05	0.20	0.10	0.03	0.13	0.013	0.03	
	底层	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

3.2.4.2 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

1、调查时间与调查站位

2024年10月对工程区域及邻近海域进行海洋调查工作，调查6个海洋沉积物站位。调查站位图和调查站位坐标分别见图3.2-11和表3.2-9。

2、调查项目与调查方法

(1) 调查项目

有机碳、硫化物、石油类、总汞、砷、铜、铅、锌、镉。

(2) 调查方法

本项目调查取样与分析方法按《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)、《海洋监测规范》(GB 17378-2007)和《海洋监测技术规程》(HY/T 147-2013)等执行。用抓斗式采泥器进行样品采集，用竹刀将样品盛于洁净的聚乙烯袋内，供重金属项目检测用；样品盛于广口瓶，供硫化物、油类和有机碳项目分析用。样品风干后用玛瑙研钵碾细，过筛（油类、有机物过金属筛；重金属项目用尼龙筛），待进一步消解处理。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^{-6}
2	砷	海洋监测规范 第5部分 沉积物分析 砷 原子荧光法 GB 17378.5-2007 (11.1)	0.06×10^{-6}
3	铜	海洋监测技术规程 第2部分：沉积物 HY/T 147.2-2013 (6) 铜、铅、锌、镉、铬、锂、 钒、钴、镍、砷、铝、钛、铁、锰的同步测定-电感耦 合等离子体质谱法	0.008×10^{-6}
4	铅		0.070×10^{-6}
5	镉		0.015×10^{-6}
6	锌		0.160×10^{-6}
7	石油类	海洋监测规范 第5部分 沉积物分析 油类 紫外分光光度法 GB 17378.5-2007 (13.2)	3.0×10^{-6}
8	硫化物	海洋监测规范 第5部分 沉积物分析 硫化物 碘量法 GB 17378.5-2007 (17.3)	4.0×10^{-6}
9	有机碳	海洋监测规范 第5部分 沉积物分析 有机碳 重铬酸钾氧化-还原容量法 GB 17378.5-2007 (18.1)	—

3、调查与评价结果

(1) 评价标准

本项目海洋沉积物调查站位6个，所在海域为海水养殖区，根据《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中海洋沉积物质量分类，6个站位均执行《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的一类沉积物质量标准。因此，本次海洋沉积物评价

执行《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的一类沉积物质量标准。

(2) 评价方法

采用标准指数法, 详见 3.2.4.1 中评价方法。

(3) 调查结果

项目附近海域海洋沉积物调查结果见表 3.2-14。

表 3.2-14 项目海域海洋沉积物调查结果

站位	有机碳 ($\times 10^{-2}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	石油类 ($\times 10^{-6}$)	Hg ($\times 10^{-6}$)	As ($\times 10^{-6}$)	Cu ($\times 10^{-6}$)	Pb ($\times 10^{-6}$)	Zn ($\times 10^{-6}$)	Cd ($\times 10^{-6}$)
1	0.43	18.4	21.0	0.008	5.62	10.6	23.3	38.7	0.061
3	0.41	51.9	21.5	0.011	4.98	8.56	24.2	32.9	0.056
5	0.44	38.5	21.1	0.010	3.73	7.12	23.8	29.8	0.052
7	0.43	19.1	33.2	0.009	3.58	7.46	23.9	32.3	0.062
9	0.38	26.6	25.6	0.011	4.34	9.61	22.9	34.2	0.058
11	0.34	30.9	24.4	0.009	3.86	9.18	23.6	36.4	0.060

(4) 评价结果分析

按照各站位的执行标准进行评价, 结论如下:

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

因此, 该调查海域的海洋沉积物质量优良。

表 3.2-15 项目海域海洋沉积物单因子评价指数统计结果

站位	有机碳	硫化物	石油类	Hg	As	Cu	Pb	Zn	Cd
1	0.22	0.06	0.04	0.04	0.28	0.30	0.39	0.26	0.12
3	0.21	0.17	0.04	0.06	0.25	0.24	0.40	0.22	0.11
5	0.22	0.13	0.04	0.05	0.19	0.20	0.40	0.20	0.10
7	0.22	0.06	0.07	0.05	0.18	0.21	0.40	0.22	0.12
9	0.19	0.09	0.05	0.06	0.22	0.27	0.38	0.23	0.12
11	0.17	0.10	0.05	0.05	0.19	0.26	0.39	0.24	0.12

注: 未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

3.2.4.3 海洋生物质量现状调查与评价

1、调查时间与调查站位

2024 年 10 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分别见图 3.2-11 和表 3.2-9。

2、调查项目与调查方法

(1) 调查项目

调查海洋生物体内生物残毒，包括石油烃、镉、铜、锌、铅、总汞、砷。

(2) 调查方法

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

表 3.2-16 海洋生物质量调查项目分析方法

序号	检测要素	分析方法	检出限	
1	石油烃	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 荧光分光光度法 GB 17378.6-2007 (13)	0.2×10^{-6}	
2	重金属	汞	海洋监测规范第 6 部分：生物体分析 原子荧光法 GB 17378.6-2007 (5.1)	
3		铜	海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体 HY/T 147.3-2013 (6) 铜、铅、锌、镉、铬、锰、镍、 砷、铝、铁的同时测定—电感耦合等离子体质谱法	
4		铅		0.08×10^{-6}
5		镉		0.03×10^{-6}
6		锌		0.03×10^{-6}
7		砷		1.66×10^{-6}
				0.10×10^{-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》(GB 18421-2001)，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 3.2.4.1 中评价方法。

(3) 调查结果

项目附近海域海洋生物质量调查结果见表 3.2-17。

(4) 评价结果分析

按照各站位的执行标准进行评价，8 个站位中各项评价因子均符合相应的评价标准。

海洋生物质量单因子评价结果见表 3.2-18。

表 3.2-17 项目海域海洋生物质量调查结果

站位	物种名称	类别	石油烃 ($\times 10^{-6}$)	Cd ($\times 10^{-6}$)	Cu ($\times 10^{-6}$)	Zn ($\times 10^{-6}$)	Pb ($\times 10^{-6}$)	Hg ($\times 10^{-6}$)	As ($\times 10^{-6}$)
2	大泷六线鱼	鱼类	5.0	<0.03	0.55	6.48	<0.03	0.016	0.67
	脉红螺	软体类	6.1	0.22	11.0	14.8	<0.03	0.011	3.54
	短蛸	软体类	5.0	<0.03	3.94	9.10	0.04	0.010	4.21
4	许氏平鲉	鱼类	5.8	<0.03	0.58	3.53	<0.03	0.012	0.48
	脉红螺	软体类	8.2	0.22	11.1	14.8	<0.03	0.013	3.67
	长蛸	软体类	5.4	<0.03	5.22	10.8	0.08	0.016	2.73
5	许氏平鲉	鱼类	5.4	<0.03	0.63	3.70	<0.03	0.014	0.47
	长蛸	软体类	6.5	<0.03	5.07	10.7	0.08	0.013	2.60
	日本蟳	甲壳类	8.0	0.28	12.2	22.5	<0.03	0.012	5.25
6	大泷六线鱼	鱼类	3.9	<0.03	0.60	5.81	<0.03	0.011	0.70
	短蛸	软体类	5.2	<0.03	4.02	9.46	0.04	0.011	4.40
	日本蟳	甲壳类	7.9	0.28	11.8	21.8	<0.03	0.012	5.22
8	大泷六线鱼	鱼类	4.9	<0.03	0.66	6.03	<0.03	0.011	0.75
	脉红螺	软体类	5.6	0.22	11.0	14.8	<0.03	0.015	3.64
	日本蟳	甲壳类	8.5	0.27	11.8	21.7	<0.03	0.017	5.10
9	许氏平鲉	鱼类	4.6	<0.03	0.68	3.64	<0.03	0.017	0.51
	脉红螺	软体类	7.3	0.22	11.4	15.1	<0.03	0.012	3.76
	日本蟳	甲壳类	7.4	0.28	11.9	22.0	<0.03	0.010	5.15
10	大泷六线鱼	鱼类	5.9	<0.03	0.65	5.93	<0.03	0.012	0.73
	短蛸	软体类	4.8	<0.03	4.00	9.33	0.04	0.008	4.34
	日本蟳	甲壳类	7.7	0.28	11.6	21.3	<0.03	0.008	4.99
12	许氏平鲉	鱼类	5.4	<0.03	0.57	3.61	<0.03	0.009	0.42
	长蛸	软体类	7.4	<0.03	5.42	11.3	0.08	0.014	2.71

站位	物种名称	类别	石油烃 ($\times 10^{-6}$)	Cd ($\times 10^{-6}$)	Cu ($\times 10^{-6}$)	Zn ($\times 10^{-6}$)	Pb ($\times 10^{-6}$)	Hg ($\times 10^{-6}$)	As ($\times 10^{-6}$)
	日本蟳	甲壳类	6.1	0.29	12.2	22.6	<0.03	0.015	5.29

表 3.2-18 项目海域海洋生物质量单因子评价指数统计结果

站位	物种名称	类别	石油烃	Cd	Cu	Zn	Pb	Hg	As
2	大泷六线鱼	鱼类	0.25	0.025	0.03	0.16	0.008	0.05	0.13
	脉红螺	软体类	0.31	0.040	0.11	0.06	0.002	0.04	0.35
	短蛸	软体类	0.25	0.003	0.04	0.04	0.004	0.03	0.42
4	许氏平鲉	鱼类	0.29	0.025	0.03	0.09	0.008	0.04	0.10
	脉红螺	软体类	0.41	0.040	0.11	0.06	0.002	0.04	0.37
	长蛸	软体类	0.27	0.003	0.05	0.04	0.008	0.05	0.27
5	许氏平鲉	鱼类	0.27	0.025	0.03	0.09	0.008	0.05	0.09
	长蛸	软体类	0.33	0.003	0.05	0.04	0.008	0.04	0.26
	日本蟳	甲壳类	0.40	0.140	0.12	0.15	0.008	0.06	0.66
6	大泷六线鱼	鱼类	0.20	0.025	0.03	0.15	0.008	0.04	0.14
	短蛸	软体类	0.26	0.003	0.04	0.04	0.004	0.04	0.44
	日本蟳	甲壳类	0.40	0.140	0.12	0.15	0.008	0.06	0.65
8	大泷六线鱼	鱼类	0.25	0.025	0.03	0.15	0.008	0.04	0.15
	脉红螺	软体类	0.28	0.040	0.11	0.06	0.002	0.05	0.36
	日本蟳	甲壳类	0.43	0.135	0.12	0.14	0.008	0.09	0.64
9	许氏平鲉	鱼类	0.23	0.025	0.03	0.09	0.008	0.06	0.10
	脉红螺	软体类	0.37	0.040	0.11	0.06	0.002	0.04	0.38
	日本蟳	甲壳类	0.37	0.140	0.12	0.15	0.008	0.05	0.64
10	大泷六线鱼	鱼类	0.30	0.025	0.03	0.15	0.008	0.04	0.15
	短蛸	软体类	0.24	0.003	0.04	0.04	0.004	0.03	0.43
	日本蟳	甲壳类	0.39	0.140	0.12	0.14	0.008	0.04	0.62

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目海域使用论证报告书

站位	物种名称	类别	石油烃	Cd	Cu	Zn	Pb	Hg	As
12	许氏平鲉	鱼类	0.27	0.025	0.03	0.09	0.008	0.03	0.08
	长蛸	软体类	0.37	0.003	0.05	0.05	0.008	0.05	0.27
	日本蟳	甲壳类	0.31	0.145	0.12	0.15	0.008	0.08	0.66

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10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分别见图3.2-11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 μ m 的 GF/F 滤膜抽滤 100mL 水样，对折铝箔包裹后-20 $^{\circ}$ C冰箱中保存。

②浮游植物

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

③浮游动物

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

④底栖生物

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

海洋生态调查项目分析方法见表 3.2-19。

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 1.62 $\mu\text{g/L}$ 。表层叶绿素 a 最大值为 2.23 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 10 站位，最小值为 1.48 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 5 站位。底层叶绿素 a 最大值为 1.56 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 10 站位；最小值为 1.10 $\mu\text{g/L}$ ，出现在 8 站位。表、底层叶绿素 a 平均值分别为 1.86 $\mu\text{g/L}$ 和 1.10 $\mu\text{g/L}$ ，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	1.89	1.48
4	1.77	1.55
5	1.48	1.21
6	2.01	1.43
8	1.90	1.10
9	1.55	1.34
10	2.23	1.56
12	2.02	1.44
平均值	1.86	1.39

3.2.5.2 浮游植物调查结果分析

①种类组成

本次调查共检出网采浮游植物 41 种，其中硅藻 39 种，甲藻 1 种，金藻 1 种。

表 3.2-21 浮游植物种类名录

种类	Species
硅藻	<i>Bacillariophyta</i>
尖刺菱形藻	<i>Nitzschia pungens</i>
星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>
柔弱几内亚藻	<i>Guinardia delicatula</i>

种类	Species
奇异菱形藻	<i>Nitzschia paradoxa</i>
虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
斯氏几内亚藻	<i>Guinardia striata</i>
活动盒形藻	<i>Biddulphia mobiliensis</i>
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
念珠直链藻	<i>Melosira moniliformis</i>
海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>
棘冠藻	<i>Corethron criophilum</i>
加氏星杆藻	<i>Asterionella kariana</i>
格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>
短楔形藻	<i>Licmophora abbreviata</i>
短柄曲壳藻	<i>Achnanthes brevipes</i>
粗根管藻	<i>Rhizosolenia robusta</i>
威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>
正盒形藻	<i>Biddulphia biddulphiana</i>
短角弯角藻	<i>Eucampia zodiacus</i>
密联角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>
羽纹藻	<i>Pinnularia sp.</i>
长菱形藻	<i>Nitzschia Longissima</i>
具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i>
诺氏海链藻	<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>
圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>
刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>
丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
脆杆藻	<i>Fragilaria sp.</i>
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
角毛藻	<i>Chaetoceros sp.</i>
窄面角毛藻	<i>Chaetoceros paradoxus</i>
菱形藻	<i>Nitzschia sp.</i>
洛氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
琼氏固筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
小环藻	<i>Cyclotella sp.</i>
丹麦角毛藻	<i>Chaetoceros danicus</i>
海链藻	<i>Thalassiosira sp.</i>
甲藻	Pyrrophyta
梭角藻	<i>Ceratium fusus</i>
金藻	Chrysophyta
小等刺硅鞭藻	<i>Dictyocha fibula</i>

②生物密度分布

调查海域浮游植物生物密度平均值为 79.86×10^4 个/ m^3 ，各站位数量波动范围为 $50.97-110.74 \times 10^4$ 个/ m^3 ，数量最多的是 10 站位，数量最少的是 5 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	79.86
4	73.23
5	50.97
6	81.14
8	97.35
9	58.68
10	110.74
12	86.89
平均值	79.86

③优势种

调查结果显示，在该海区浮游植物群落中优势种有 7 种，分别为尖刺菱形藻、旋链角毛藻、柔弱几内亚藻、星脐圆筛藻、虹彩圆筛藻、格氏圆筛藻和斯氏几内亚藻。

表 3.2-23 浮游植物优势种统计

种类名	出现次数	优势度 Y
尖刺菱形藻	8	0.19
旋链角毛藻	5	0.08
柔弱几内亚藻	6	0.07
星脐圆筛藻	7	0.05
虹彩圆筛藻	6	0.03
格氏圆筛藻	4	0.03
斯氏几内亚藻	5	0.03

④群落特征

调查海域各站位浮游植物种类数介于 17-21 种，平均为 19 种。种类数最多的站位是 4、6 站位，最少的是 9、12 站位。

调查海域各站位浮游植物多样性指数 (H') 介于 3.20-3.86 之间，平均为 3.58。多样性指数最高的站位是 5 站位，最低的是 9 站位。

调查海域各站位浮游植物均匀度指数 (J) 介于 0.78-0.89 之间，平均为 0.85。均匀度指数最高的站位是 5 站位，最低的 9 站位。

调查海域各站位浮游植物丰度指数 (d) 介于 0.85-1.09 之间, 平均为 0.95。丰度指数最高的站位是 4 站位, 最低的是 10 站位。

调查海域各站位浮游植物优势度指数 (D) 介于 0.25-0.45 之间, 平均为 0.35。优势度指数最高的站位是 9 站位, 最低的是 6 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	19	3.41	0.80	0.94	0.43
4	21	3.78	0.86	1.09	0.34
5	20	3.86	0.89	1.03	0.27
6	21	3.79	0.86	1.06	0.25
8	18	3.51	0.84	0.90	0.40
9	17	3.20	0.78	0.88	0.45
10	18	3.53	0.85	0.88	0.35
12	17	3.58	0.88	0.85	0.33
平均值	19	3.58	0.85	0.95	0.35

3.2.5.3 浮游动物调查结果分析

① 种类组成

本次调查共鉴定出浮游动物 28 种, 其中节肢动物 18 种, 浮游幼虫 8 种, 毛额动物 1 种, 被囊动物 1 种。

表 3.2-25 浮游动物种类名录

种类	Species
节肢动物	<i>Arthropoda</i>
背针胸刺水蚤	<i>Centropages dorsispinatus</i>
腹针胸刺水蚤	<i>Centropages abdominalis</i>
钩虾	<i>Gammaridean sp.</i>
洪氏纺锤水蚤	<i>Acartia hongii</i>
火腿伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus poplesia</i>
尖额谐猛水蚤	<i>Euterpina acutifrons</i>
近缘大眼剑水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
克氏幼锤水蚤	<i>Acartia clausi</i>
磷虾	<i>Euphausia sp.</i>
猛水蚤	<i>Harpacticoida sp.</i>
拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>
双刺唇角水蚤	<i>Labidocera bipinnata</i>
双毛纺锤水蚤	<i>Acartia bifilosa</i>
细足法 (虫戎)	<i>Themisto gracilipes</i>

种类	Species
小拟哲水蚤	<i>Pavacalanus parvus</i>
真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>
中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
浮游幼虫	<i>Daphnia</i>
多毛类幼体	<i>Polychaeta larva</i>
腹足类幼体	<i>Gastropoda larvae</i>
螺类幼体	<i>Snail larva</i>
蔓足类幼体	<i>Cirripedia larva</i>
桡足类幼体	<i>Copepods larva</i>
双壳类幼体	<i>Bivalvia larva</i>
鱼卵	<i>Fish eggs</i>
长腕幼虫	<i>Ophiuroidea larva</i>
毛颚动物	<i>Chaetognaths</i>
强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
被囊动物	<i>tunicate</i>
异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>

②生物密度与生物量分布

调查海域浮游动物生物密度平均值为 6076.40 个/m³，各站位数量波动范围为 3679.25-8319.67 个/m³，数量最多的是 10 站位，数量最少的是 9 站位。

调查海域浮游动物生物量平均值为 89.40mg/m³，各站位生物量波动范围为 65.79-117.92mg/m³，生物量最大的是 12 站位，最小的是 6 站位。

表 3.2-26 浮游动物生物密度、生物量

站位	密度 (个/m ³)	生物量 (mg/m ³)
2	6177.54	108.70
4	5026.04	78.13
5	4704.86	69.44
6	5833.33	65.79
8	7346.94	102.04
9	3679.25	70.75
10	8319.67	102.46
12	7523.58	117.92
平均值	6076.40	89.40

③优势种

调查结果显示，在该海区浮游动物群落中优势种有 7 种，分别为小拟哲水蚤、桡足类幼体、拟长腹剑水蚤、异体住囊虫、双毛纺锤水蚤、腹针胸刺水蚤和双壳类幼体。

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
桡足类幼体	8	0.14
拟长腹剑水蚤	8	0.11
异体住囊虫	8	0.06
双毛纺锤水蚤	6	0.06
腹针胸刺水蚤	6	0.03
双壳类幼体	6	0.02

④群落特征

调查海域各站位浮游动物种类数介于 11-15 种，平均为 13 种。种类数最多的站位是 9 站位，最少的是 4 站位。

调查海域各站位浮游动物多样性指数 (H') 介于 2.27-3.15 之间，平均为 2.70。多样性指数最高的站位是 9 站位，最低的是 8 站位。

调查海域各站位浮游动物均匀度指数 (J) 介于 0.62-0.81 之间，平均为 0.73。均匀度指数最高的站位是 9 站位，最低的是 10 站位。

调查海域各站位浮游动物丰度指数 (d) 介于 0.92-1.32 之间，平均为 1.08。丰度指数最高的站位是 9 站位，最低的是 4 站位。

调查海域各站位浮游动物优势度指数 (D) 介于 0.46-0.70 之间，平均为 0.54。优势度指数最高的站位是 10 站位，最低的是 9 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	14	2.91	0.76	1.11	0.50
4	11	2.73	0.79	0.92	0.50
5	14	2.69	0.71	1.14	0.54
6	13	2.78	0.75	1.05	0.51
8	12	2.27	0.63	0.96	0.59
9	15	3.15	0.81	1.32	0.46
10	13	2.30	0.62	1.00	0.70
12	14	2.80	0.74	1.12	0.54
平均值	13	2.70	0.73	1.08	0.54

3.2.5.4 底栖生物调查结果分析

①种类组成

本次调查共检出底栖生物 23 种，其中软体动物 9 种，环节动物 10 种，节肢动

物 3 种，纽形动物 1 种。

表 3.2-29 底栖生物种类名录

种类	Species
软体动物	Mollusca
菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
彩虹明樱蛤	<i>Moerella iridescens</i>
丽小笔螺	<i>Mitrella bella</i>
箭头卷管螺	<i>Etrema subauriformis</i>
短滨螺	<i>Littorina breviculs</i>
秀丽织纹螺	<i>Nassarius festivus</i>
纵肋织纹螺	<i>Nassarius variciferus</i>
布尔小笔螺	<i>Mitrella burchardi</i>
红带织纹螺	<i>Nassarius succinctus</i>
环节动物	Annelida
长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
短叶索沙蚕	<i>Lumbrineris latreilli</i>
多鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys polybranchia</i>
树蛭虫	<i>Pista cristata</i>
须鳃虫	<i>Cirriformia tentaculata</i>
异足索沙蚕	<i>Lumbrineris heteropoda</i>
不倒翁虫	<i>Sternaspis sculata</i>
奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>
节肢动物	Arthropoda
沟纹拟盲蟹	<i>Typhlocarcinops canaliculata</i>
伍氏拟厚蟹	<i>Helicana wuana</i>
日本浪漂水虱	<i>Cirolana japonensis</i>
纽形动物	Nemertea
纽虫	<i>Nemertinea sp.</i>

②生物密度与生物量分布

调查海域底栖生物生物密度平均值为 83.75 个/m²，各站位数量波动范围为 60.00-110.00 个/m²，数量最多的是 2 站位，数量最少的是 8 站位。

调查海域底栖生物生物量平均值为 16.05g/m²，各站位生物量波动范围为 5.60-47.50g/m²，生物量最大的是 9 站位，最小的是 10 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 ²)	生物量 (g/m ²)
2	110.00	14.20

站位	生物密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
4	70.00	7.80
5	60.00	8.60
6	90.00	26.00
8	60.00	7.80
9	100.00	47.50
10	80.00	5.60
12	100.00	10.90
平均值	83.75	16.05

③优势种

调查结果显示, 在该海区底栖生物群落中优势种有 4 种, 分别为菲律宾蛤仔、长吻沙蚕、丝异须虫、寡鳃齿吻沙蚕。

表 3.2-31 底栖生物优势种统计

种类名	出现次数	优势度 Y
菲律宾蛤仔	4	0.06
长吻沙蚕	3	0.04
丝异须虫	3	0.06
寡鳃齿吻沙蚕	3	0.03

④群落特征

调查海域各站位底栖生物种类数介于 3-6 种, 平均为 5 种。种类数最多的站位是 9 站位, 最少的是 6 站位。

调查海域各站位底栖生物多样性指数 (H') 介于 1.35-2.45 之间, 平均为 2.00。多样性指数最高的站位是 9 站位, 最低的是 6 站位。

调查海域各站位底栖生物均匀度指数 (J) 介于 0.85-0.97 之间, 平均为 0.93。均匀度指数最高的站位是 5 站位, 最低的是 6 站位。

调查海域各站位底栖生物丰度指数 (d) 介于 0.63-1.55 之间, 平均为 1.16。丰度指数最高的站位是 5 站位, 最低的是 6 站位。

调查海域各站位底栖生物优势度指数 (D) 介于 0.40-0.89 之间, 平均为 0.56。优势度指数最高的站位是 6 站位, 最低的是 12 站位。

表 3.2-32 底栖生物生物多样性结果

站位	种数	多样性指数 H'	均匀度 J	丰度 d	优势度 D
2	5	2.12	0.91	1.16	0.64
4	4	1.84	0.92	1.07	0.43
5	5	2.25	0.97	1.55	0.50

站位	种数	多样性指数 H'	均匀度 J	丰度 d	优势度 D
6	3	1.35	0.85	0.63	0.89
8	4	1.92	0.96	1.16	0.50
9	6	2.45	0.95	1.51	0.50
10	4	1.91	0.96	1.00	0.63
12	5	2.12	0.91	1.20	0.40
平均值	5	2.00	0.93	1.16	0.56

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10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分别见图3.2-11和表3.2-9。

2、调查项目与分析方法

(1) 调查项目

鱼卵仔稚鱼和游泳动物。

(2) 调查方法

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

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

表 3.2-33 海洋生态调查项目分析方法

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

3、调查与评价结果

(1) 评价方法

①资源密度

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

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

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

②优势种

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

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

式中： N ——某一种类的渔获尾数占总尾数的百分比；

W ——某一种类的渔获重量占总重量的百分比；

F ——某一种类出现的频率。

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

(2) 鱼卵仔稚鱼调查结果

本次调查未检出鱼卵仔稚鱼。

(3) 游泳动物调查结果分析

①种类组成

本次调查海域共捕获游泳动物种类 14 种，其中鱼类的种类达 9 种，蟹类 1 种，头足类 1 种，虾类 3 种。

表 3.2-34 游泳动物种类名录

种类	Species
鱼类	Fishes
矛尾虾虎鱼	<i>Chaemrichthys stigmatias</i>
大泷六线鱼	<i>Hexagrammos otakii</i>
斑尾刺虾虎鱼	<i>Synechogobius ommaturus</i>
龟鲛	<i>Liza haematocheila</i>
方氏云鲷	<i>Enedras fangi</i>
许氏平鲉	<i>Sebastes schlegelii</i>
白姑鱼	<i>Argyrosomus argentatus</i>
油鲷	<i>Sphyraena pinguis</i>
北鲷	<i>Pampus punctatissimus</i>
蟹类	Crabs
日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>
头足类	Cephalopods

种类	Species
短蛸	<i>Octopus fangsiao</i>
虾类	<i>shrimps</i>
口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
鹰爪虾	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>
日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>

调查各站位总渔获种数范围为 5-9 种，平均每站位渔获 7 种。鱼类出现 8 个站位，出现站位渔获种数范围为 2-5 种，各站位平均渔获 4 种。蟹类出现 8 个站位，出现站位渔获种数范围为 1 种，各站位平均渔获 1 种。头足类出现 1 个站位，出现站位渔获种数范围为 1 种，各站位平均渔获 1 种。虾类出现 8 个站位，出现站位渔获种数范围为 1-3 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)	蟹类 (种)	头足类 (种)	虾类 (种)
2	9	4	1	1	3
4	8	5	1	0	2
5	6	3	1	0	2
6	9	5	1	0	3
8	8	5	1	0	2
9	7	5	1	0	1
10	5	2	1	0	2
12	5	2	1	0	2
合计	57	31	8	1	17

②渔获率与资源密度分布

本次拖网调查中，各站位重量渔获率在 1.903-2.979kg/h 之间，平均值为 2.397kg/h。各站位尾数渔获率在 92-212ind./h 之间，平均值为 137ind./h。

各站位重量资源密度在 64.23-100.53kg/km² 之间，平均值为 80.90kg/km²。各站位尾数资源密度在 3104.75-7154.43ind/km² 之间，平均值为 4623.38ind/km²。

表 3.2-36 游泳生物渔获率和资源密度

站位	重量渔获率 (kg/h)	尾数渔获率 (ind./h)	重量资源密度 (kg/km ²)	尾数资源密度 (ind./km ²)
2	2.952	140	99.61	4724.62
4	2.541	212	85.76	7154.43
5	2.160	132	72.91	4454.64
6	1.903	152	64.23	5129.59
8	2.558	144	86.32	4859.61

站位	重量渔获率 (kg/h)	尾数渔获率 (ind./h)	重量资源密度 (kg/km ²)	尾数资源密度 (ind./km ²)
9	2.979	92	100.53	3104.75
10	1.928	108	65.07	3644.71
12	2.158	116	72.81	3914.69
平均值	2.397	137	80.90	4623.38

③优势种

调查结果显示，项目所在海域没有优势种。

④群落特征

调查海域各站位渔业资源种类数介于 5-9 种，平均为 7 种。种类数最多的站位是 2 站位，最少的是 10、12 站位。

调查海域各站位渔业资源多样性指数 (H') 介于 1.94-2.70 之间，平均为 2.34。多样性指数最高的站位是 2 站位，最低的是 10 站位。

调查海域各站位渔业资源均匀度指数 (J) 介于 0.77-0.90 之间，平均为 0.84。均匀度指数最高的站位是 9 站位，最低的是 6 站位。

表 3.2-37 游泳动物生物多样性结果

站位	总种数	多样性指数 H'	均匀度 J
2	9	2.70	0.85
4	8	2.34	0.78
5	6	2.12	0.82
6	9	2.44	0.77
8	8	2.53	0.84
9	7	2.53	0.90
10	5	1.94	0.84
12	5	2.08	0.90
平均值	7	2.34	0.84

3.2.7 海洋自然灾害

1、台风

金普新区台风多发生在 7~9 月间，台风过程常伴随大风和暴雨天气。1974 年 8 月 30 日受 16 号台风影响，平均风速达 20.0 米/秒。

2、寒潮

金普新区历年受强寒潮影响不多。1979 年 11 月 12~13 日，金普新区受强寒潮影响，最低气温达 -8.5℃。

3、海冰

金普新区附近海区每年冰期约 3 个月左右，一般年份从 12 月上旬至翌年 3 月上旬，岸边有固定冰生成，其厚度介于 5~20 厘米之间，流冰可借助海流和东北风作用移向湾外。1969 年和 2010 年，出现有记载以来严重的冰灾，终冰期较常年晚 20 天左右，1969 年 2 月 27 日~3 月 15 日，渤海海面几乎全被海冰覆盖，固定冰厚度为 20~30 厘米，湾内堆积冰高度 1~2 米。

4、赤潮

辽宁沿海已成为全国赤潮多发区之一。全省几乎每年都有赤潮发生，发生赤潮的频次和规模呈现逐年上升的趋势。1995 年 8 月，在辽西芷锚湾的近岸海域发生大规模赤潮，赤潮发生的范围，西起河北山海关船厂，东到辽宁兴城前所一带海域，呈带状分布，面积在 100km² 以上。赤潮区水呈桔红色，浓度大的区域，海水类似山楂果茶状。经有关部门测试分析，这次赤潮是由夜光藻形成的。

5、地震效应

按全国地震区带划分，大连地区属于华北地震区。区内有辽宁省地震活动水平较高的金普新区~营口地震带等 4 个地震活动带。金普新区~营口地震带历史上曾发生 3 次强烈地震，即 1855 年金州 5.5 级地震、1856 年金州 5.25 级地震和 1861 年普兰店区 6 级地震。

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金普新区七顶山街道海域，为人工鱼礁建设项目，人工鱼礁用海面积为 3.6000 公顷，规模为 4.0000 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构筑物（人工鱼礁）用海，因此，水文动力的潮流特征影响程度、鱼礁投放前后的冲淤强度、施工期悬浮泥沙对水环境的影响等资源生态要素为本项目预测的重点。

4.2 资源影响分析

4.2.1 项目建设对岸线、岛礁资源、景观环境影响分析

4.2.1.1 项目建设对岸线、岛礁资源影响分析

（1）项目建设对岸线资源的影响分析

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

（2）对岛礁资源影响分析

本项目不占用岛礁资源，项目距离周边最近岛礁距离约 2km，不会对岛礁资源造成显著影响。

4.2.1.2 项目建设对景观环境影响分析

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

4.2.2 对本海域捕捞作业的影响分析

本项目周边养殖区密集，项目海域内无传统捕捞区。本项目海域水深在 6.0-6.6m 之间，人工鱼礁高度不超过 1m，人工鱼礁距离海面还有约 5m 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金普新区七顶山街道海域，根据《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》（DB21/T 2150-2013）（以下简称《规范》），本项目位于“H10 旅顺大艾子村北侧西湖咀至瓦房店浮渡河口”，根据规范中表 1 中海洋建设项目对海洋生物损害评估内容，本项目对鱼卵和仔稚鱼，底栖生物和游泳生物进行损失估算。其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	长山群岛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 ³ ）	0.2217	0	0.2217
仔稚鱼（尾/m ³ ）	0.1512	0	0.1512
底栖生物（g/m ² ）	13.0000	16.0500	16.0500
游泳生物（kg/km ² ）	873.4102	298.5000	873.4102

4.2.3.2 生物资源损失预测方法

（1）参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）（以下简称《规程》），因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失，各种类生物资源损害量，按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

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

D_i ——评估区域内第*i*种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]或千克每平方千米（kg/km²）。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（km²）或立方千米（km³）。本报告中指占海面积。

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

计算。

一次性平均受损量计算方法如下：

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

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

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

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米、个平方千米或千克平方千米（kg/km²）；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

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

n ——某一污染物浓度增量分区总数；

M_i ——第 i 种类生物资源累计损失量，单位为尾或个或千克（kg）；

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

4.2.3.3 损失范围和期限

（1）生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定

根据《规程》，生物资源损害赔偿年限（倍数）的确定按如下原则：

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

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

——一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍；

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

（2）本工程损失范围和期限

① 占用渔业水域的海洋生物资源量损失范围和期限

损失范围：即人工鱼礁占用海底面积。本工程选用石料礁礁体均采用聚投模

式投放，共形成 40 个单位礁，单位礁底部均为 30m×30m 的方形，则单位礁占海底面积为：30m×30m=900m²；40 个单位礁的占海面积为 36000m²。

影响期限：本项目申请用海期限为 15a，实际影响期限定为 20a。

②污染物扩散范围内的海洋生物资源量损失范围和期限

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

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

4.2.3.4 项目建设占用海域对底栖生物的损失估算

底栖生物损失量 (W_i) = 占海面积 (D_i) × 平均生物量 (S_i)
= 36000m² × 16.05g/m² × 10⁻⁶ = 0.5778t

综上所述，本工程建设占用海域造成底栖生物损失量为 0.5778t。

4.2.3.5 项目施工产生的悬浮沙对水生生物的损失估算

(1) 污染物扩散范围内的海洋生物资源量损失范围和期限

表 4.2-2 悬浮物对海洋生物的损失计算参数

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 ³	6.3m	1.3	3a
仔稚鱼	0.1512 尾/m ³	6.3m	1.3	3a
游泳生物	873.4102kg/km ²	/	1.3	3a

注：

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

(2) 生物资源损失率

表 4.2-3 项目施工悬浮物对各类生物损失率

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 ²)	污染物的超标倍数 (B_i)	生物损失率 (%)	
				鱼卵和仔稚鱼	成体
I区	10~20mg/L	0.3892	$B_i \leq 1$ 倍	5	1

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 ²)	污染物的超标倍数 (Bi)	生物损失率 (%)	
				鱼卵和仔稚鱼	成体
II区	20~50mg/L	0.2763	1<Bi≤4 倍	17.5	5
III区	50~100mg/L	0.2068	4<Bi≤9 倍	40	15
IV区	>100mg/L	0.1567	Bi>9 倍	75	50

(3) 生物资源损失量

鱼卵损失量:

$$0.2217 \times 0.3892 \times 10^6 \times 6.3 \times 1.3 \times 5\% + 0.2217 \times 0.2763 \times 10^6 \times 6.3 \times 1.3 \times 17.5\% + 0.2217 \times 0.2068 \times 10^6 \times 6.3 \times 1.3 \times 40\% + 0.2217 \times 0.1567 \times 10^6 \times 6.3 \times 1.3 \times 75\% = 0.4867 \times 10^6 \text{ 个}$$

仔稚鱼损失量:

$$0.1512 \times 0.3892 \times 10^6 \times 6.3 \times 1.3 \times 5\% + 0.1512 \times 0.2763 \times 10^6 \times 6.3 \times 1.3 \times 17.5\% + 0.1512 \times 0.2068 \times 10^6 \times 6.3 \times 1.3 \times 40\% + 0.1512 \times 0.1567 \times 10^6 \times 6.3 \times 1.3 \times 75\% = 0.3319 \times 10^6 \text{ 尾}$$

游泳生物损失量:

$$873.4102 \times 0.3892 \times 1.3 \times 1\% + 873.4102 \times 0.2763 \times 1.3 \times 5\% + 873.4102 \times 0.2068 \times 1.3 \times 15\% + 873.4102 \times 0.1567 \times 1.3 \times 50\% = 144.2875 \text{ kg}$$

综上, 悬浮物造成鱼卵 0.4867×10^6 个, 仔稚鱼 0.3319×10^6 尾, 游泳生物 144.2875kg 受损。

4.2.3.6 工程总生物量损失估算

根据前述分析, 本工程总生物损失量如下:

本工程建设占用海域造成生物资源损失量为: 底栖生物 0.5778t。

本项目施工产生的悬浮物对生物资源造成损失量为: 鱼卵 0.4867×10^6 个, 仔稚鱼 0.3319×10^6 尾, 游泳生物 144.2875kg。

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

(1) 底栖生物: $0.5778 \text{ t} \times 20 \text{ a} \times 1 \text{ 万元/t} = 11.5560 \text{ 万元}$

(2) 鱼卵: $0.4867 \times 10^6 \text{ (个)} \times 1\% \times 3 \text{ a} \times 1 \text{ 元/个} = 1.4601 \text{ 万元}$

(3) 仔稚鱼: $0.3319 \times 10^6 \text{ (尾)} \times 5\% \times 3 \text{ a} \times 1 \text{ 元/尾} = 4.9785 \text{ 万元}$

(4) 游泳生物: $144.2875 \text{ (kg)} \times 3 \text{ a} \times 15 \text{ 元/kg} = 0.6493 \text{ 万元}$

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、仔稚鱼和游泳生物的损失，经核算总损失额 18.6439 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 潮流数值模拟

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

连续性方程：

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

水平方向上 x 和 y 的动量方程分别为：

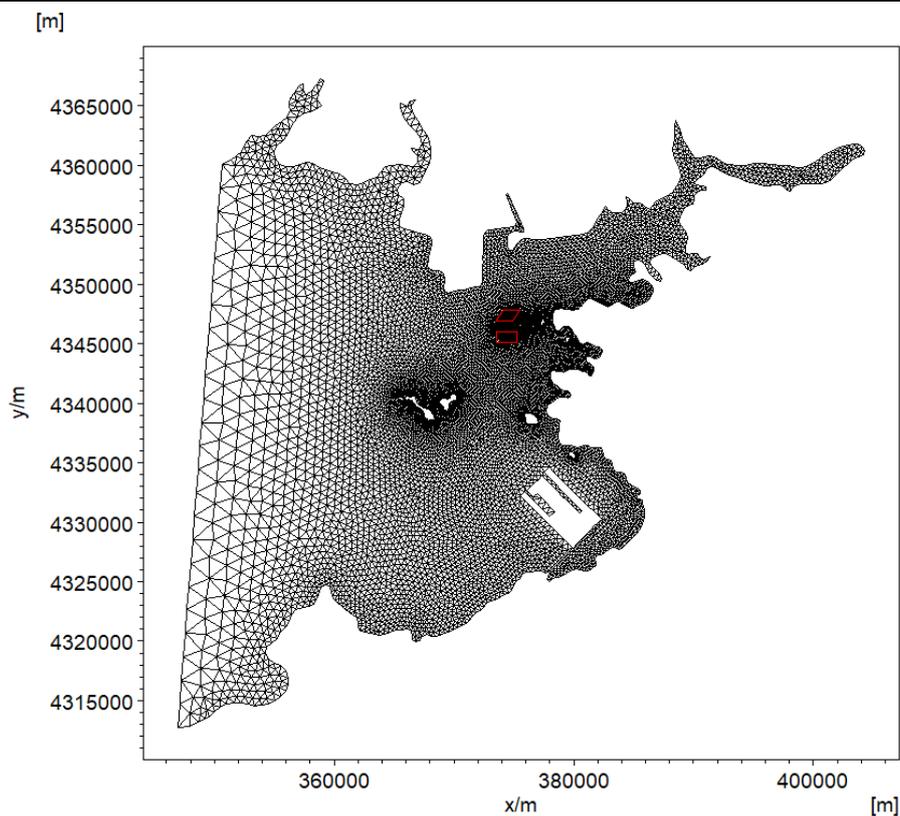
$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{h}u}{\partial t} + \frac{\partial \bar{h}u^2}{\partial x} + \frac{\partial \bar{h}uv}{\partial y} &= f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial Pa}{\partial x} - \\ &\frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{xx}}{\rho_0}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

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

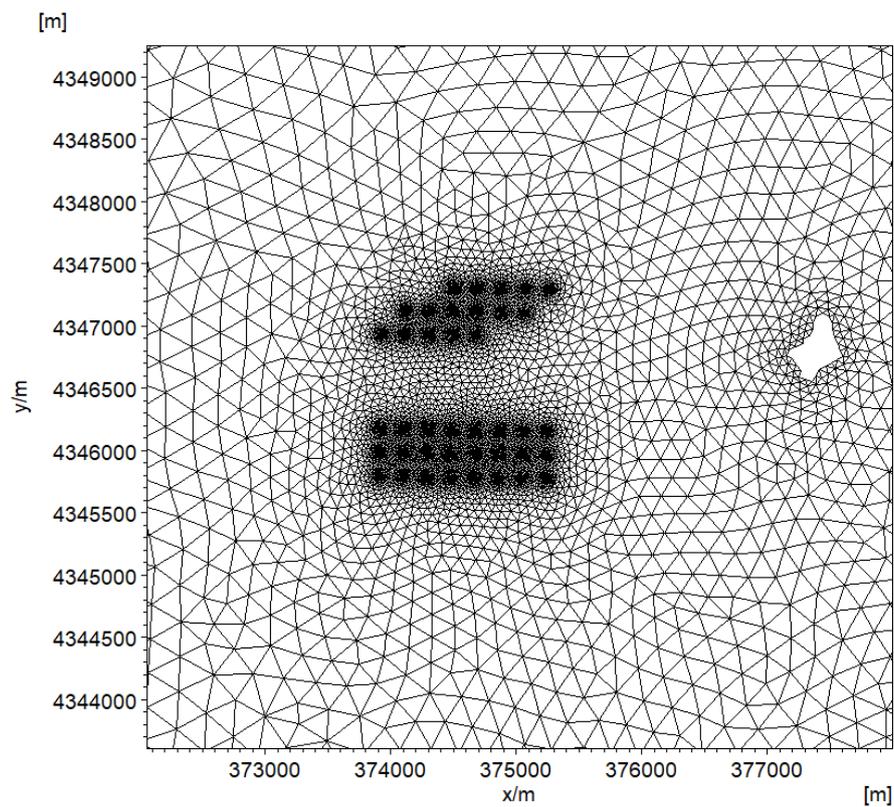
式中： t 为时间； x 、 y 为笛卡尔坐标系坐标； η 为水位； h 为总水深； \bar{u} 、 \bar{v} 分别为 x 、 y 方向上的垂线平均流速； Pa 为当地大气压； g 为重力加速度； ρ 为水的密度； ρ_0 为参考水密度； f 是科氏力参数； S 为源项； T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yx} 、 T_{yy} 为水平粘滞应力项； τ_{sx} 、 τ_{sy} 分别为海面风摩阻在 x 、 y 方向上的分量； τ_{bx} 、 τ_{by} 分别为海底摩阻在 x 、 y 方向上的分量。

4.3.1.2 计算海域网格制作和边界条件

本项目水文数值模拟分析采用应用广泛的二维水动力模型工程软件。二维模型计算采用非结构化的三角形网格，计算网格通过 SMS (Surface Water Model System) Version11.2 软件生成，该软件水平方向分辨率灵活可变，可对近海海域沿岸、河口、潮沟等地形复杂区域进行局部加密。本文计算网格共有 25653 个网格节点，49822 个三角形单元，在鱼礁布设点上重点对其加密，鱼礁区最小空间步长约为 5m，外海最大空间步长约为 3000m，如图 4.3-1 所示。开边界处水位数据由计算域边界四个端点的潮位过程线（利用 MIKE 21 toolbox 由 M₂、S₂、N₂、K₂、K₁、O₁、P₁ 和 Q₁ 分潮调和与分析获得）线性插值得到，陆地闭边界法向流速为 0，初始水位及流速均设为 0。



(a) 整体网格图 (方框区为鱼礁投放区)



(b) 鱼礁区网格

图 4.3-1 计算区域网格

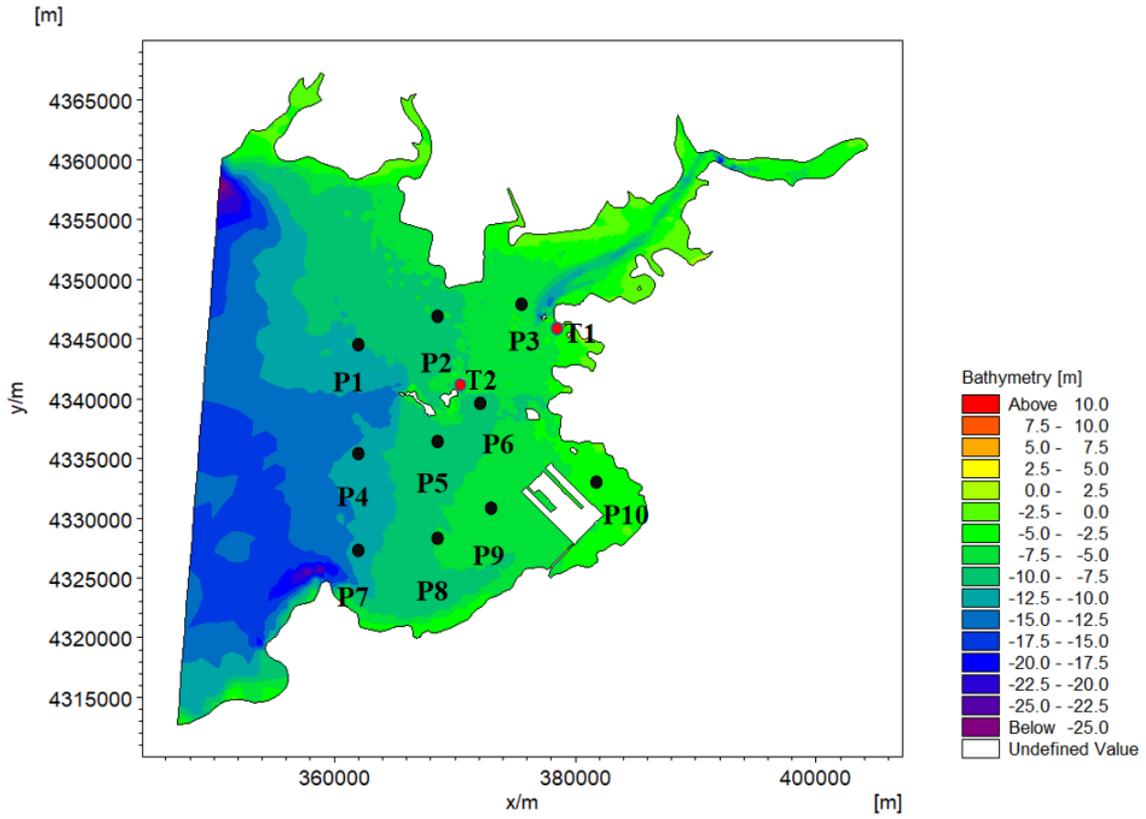
4.3.1.3 项目海域水动力数值模拟

1、模型验证

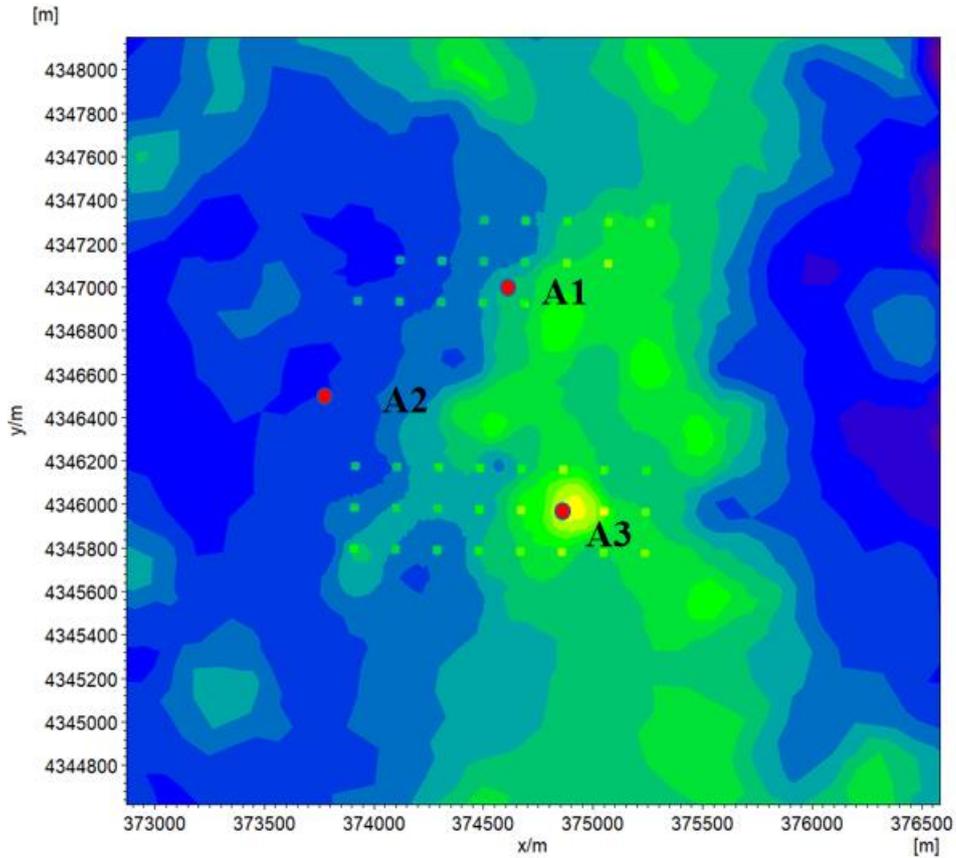
本次模拟选取了两个潮位（ T_1 、 T_2 ）及十个潮流验证点（ P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 、 P_5 、 P_6 、 P_7 、 P_8 、 P_9 、 P_{10} ）分别对模拟区域的潮位、流速流向进行了验证。并在拟建鱼礁区中心位置选取了三个参考点（ A_1 、 A_2 、 A_3 ）用于分析投礁前后局地潮流流速的变化情况。各站位具体坐标见表 4.3-1，位置分布如图 4.3-2 所示。

表 4.3-1 水文全潮测验水文测站坐标表

站位	经度	纬度
T_1	121°11'16.24"E	38°57'11.47"N
T_2	121°29'44.31"E	39°12'26.60"N
P_1	121°24'05.64"E	39°14'32.82"N
P_2	121°28'44.46"E	39°15'31.26"N
P_3	121°33'46.26"E	39°16'13.38"N
P_4	121°24'22.68"E	39°09'29.58"N
P_5	121°28'44.64"E	39°10'12.48"N
P_6	121°31'9.78"E	39°11'46.32"N
P_7	121°24'22.92"E	39°04'57.78"N
P_8	121°28'42.48"E	39°05'31.08"N
P_9	121°32'05.46"E	39°07'05.52"N
P_{10}	121°37'46.86"E	39°08'10.56"N
A_1	121°32'52.98"E	39°15'48.42"N
A_2	121°32'0.63"E	39°15'29.42"N
A_3	121°32'43.13"E	39°15'14.74"N



(a) 潮位站和流速站点位置



(b) 鱼礁区内站点位置图

图 4.3-2 水文测站及鱼礁区站点分布示意图

图 4.3-3 给出了潮位站点 (T_1 、 T_2) 模拟潮位和实测潮位的对比, 由图 4.3-3 可以看出, 模型模拟计算的潮位与实测值吻合度较高, 误差在可接受范围内。图 4.3-4 (a) 和 (b) 分别为大潮期和小潮期 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 、 P_5 、 P_6 、 P_7 、 P_8 、 P_9 、 P_{10} 十个测点模拟的流速、流向与实测值的对比图, 从图中可以看出 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 、 P_5 、 P_6 、 P_7 、 P_8 、 P_9 、 P_{10} 模拟的流速、流向变化趋势与实测数据大致相同。其中大潮期 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 、 P_5 、 P_6 、 P_7 、 P_8 、 P_9 、 P_{10} 十个测点的最大流速分别为 0.774m/s、0.557m/s、0.321m/s、0.609m/s、0.369m/s、0.465m/s、0.564m/s、0.299m/s、0.341m/s 和 0.332m/s, 小潮期 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 、 P_5 、 P_6 、 P_7 、 P_8 、 P_9 、 P_{10} 十个测点的最大流速分别为 0.445m/s、0.261m/s、0.125m/s、0.308m/s、0.263m/s、0.272m/s、0.305m/s、0.119m/s、0.175m/s 和 0.109m/s。总体而言, 本文模拟结果与实际海流运动相吻合, 模型能够复演该海域的水动力过程, 模型可进一步对该海域人工鱼礁投放后的水动力特性进行分析。

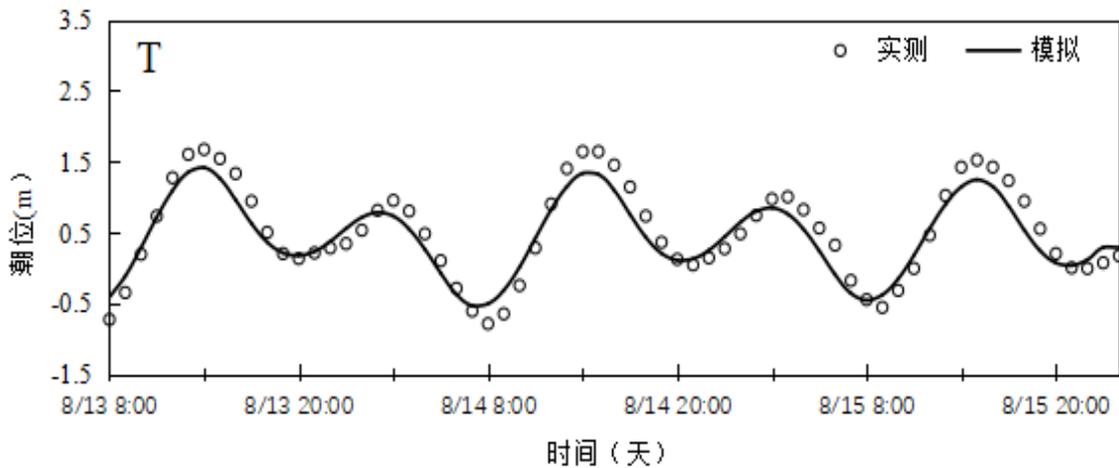


图 4.3-3a T_1 测点模拟潮位和实测潮位的对比

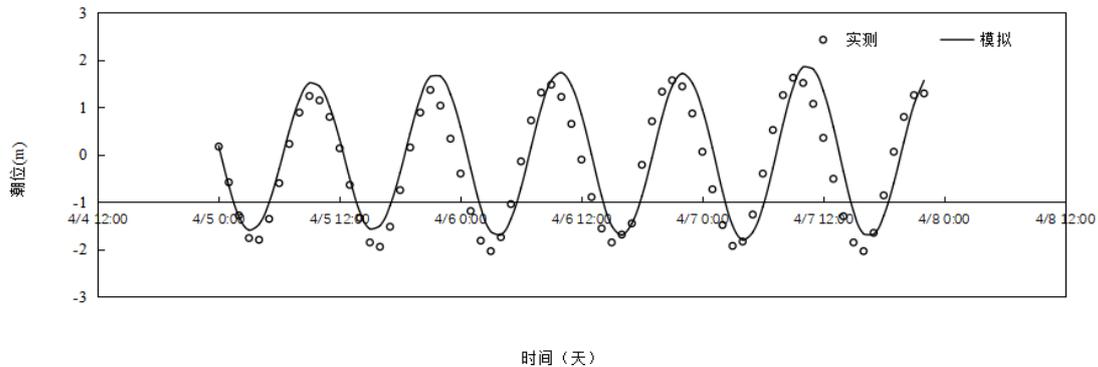
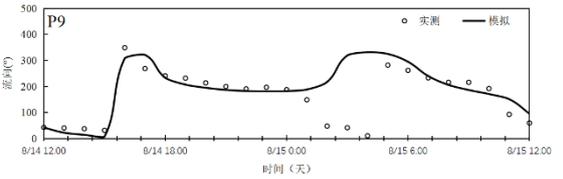
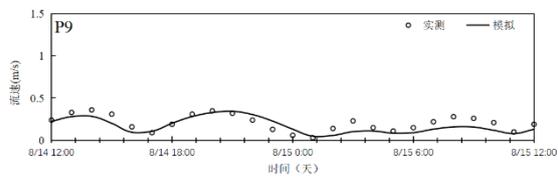
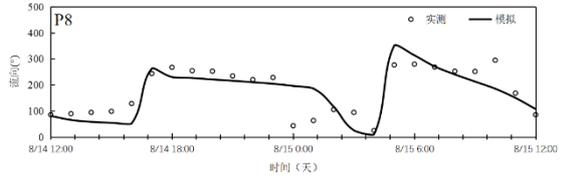
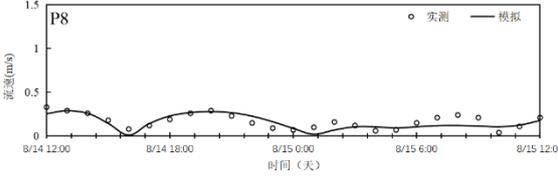
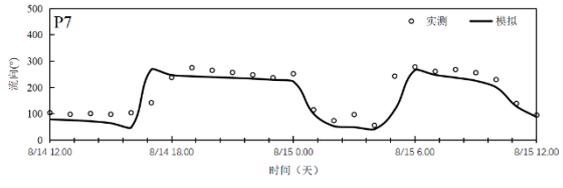
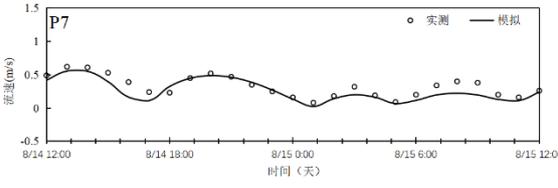
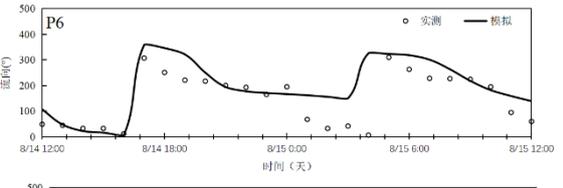
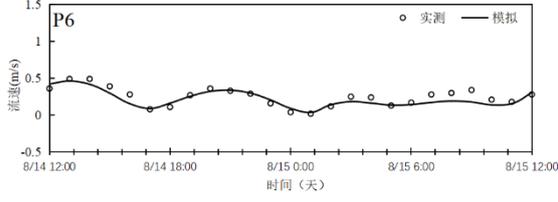
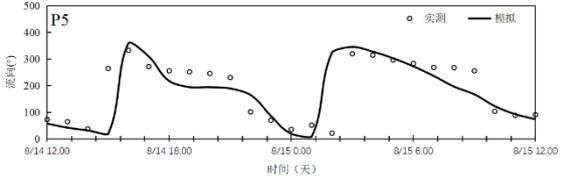
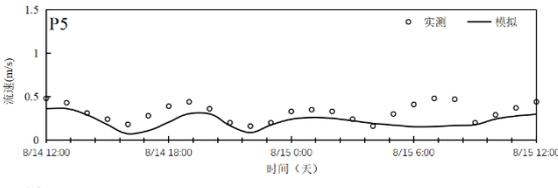
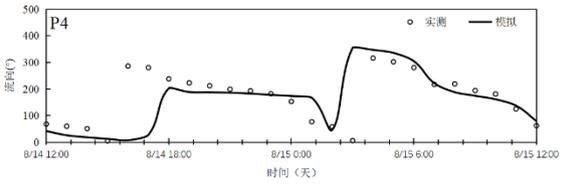
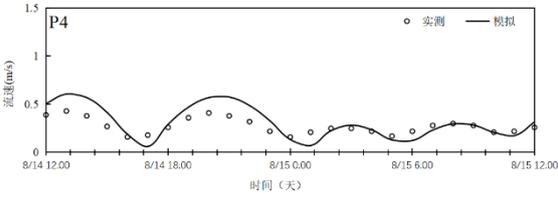
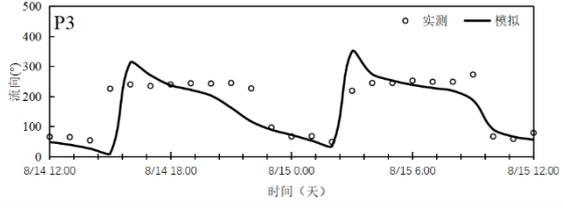
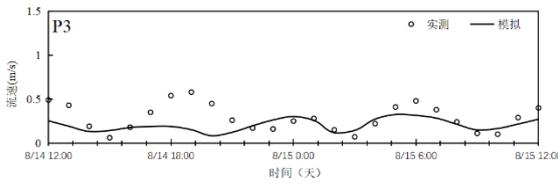
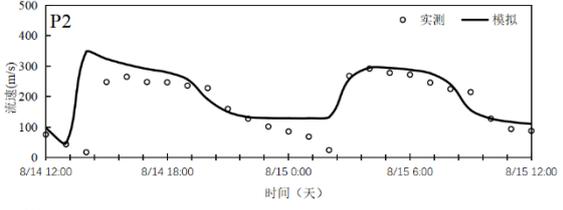
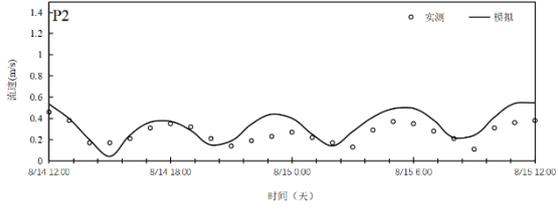
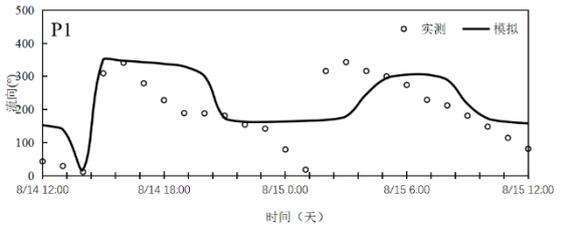
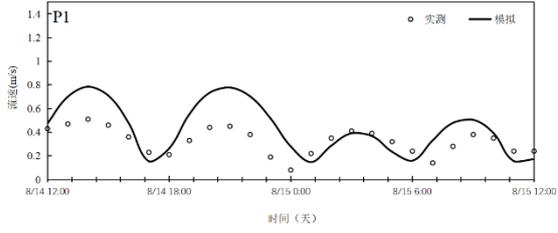
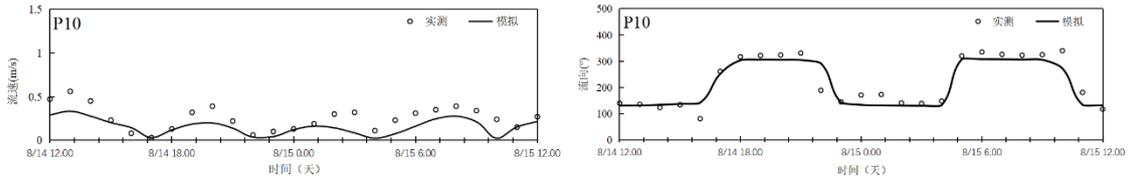
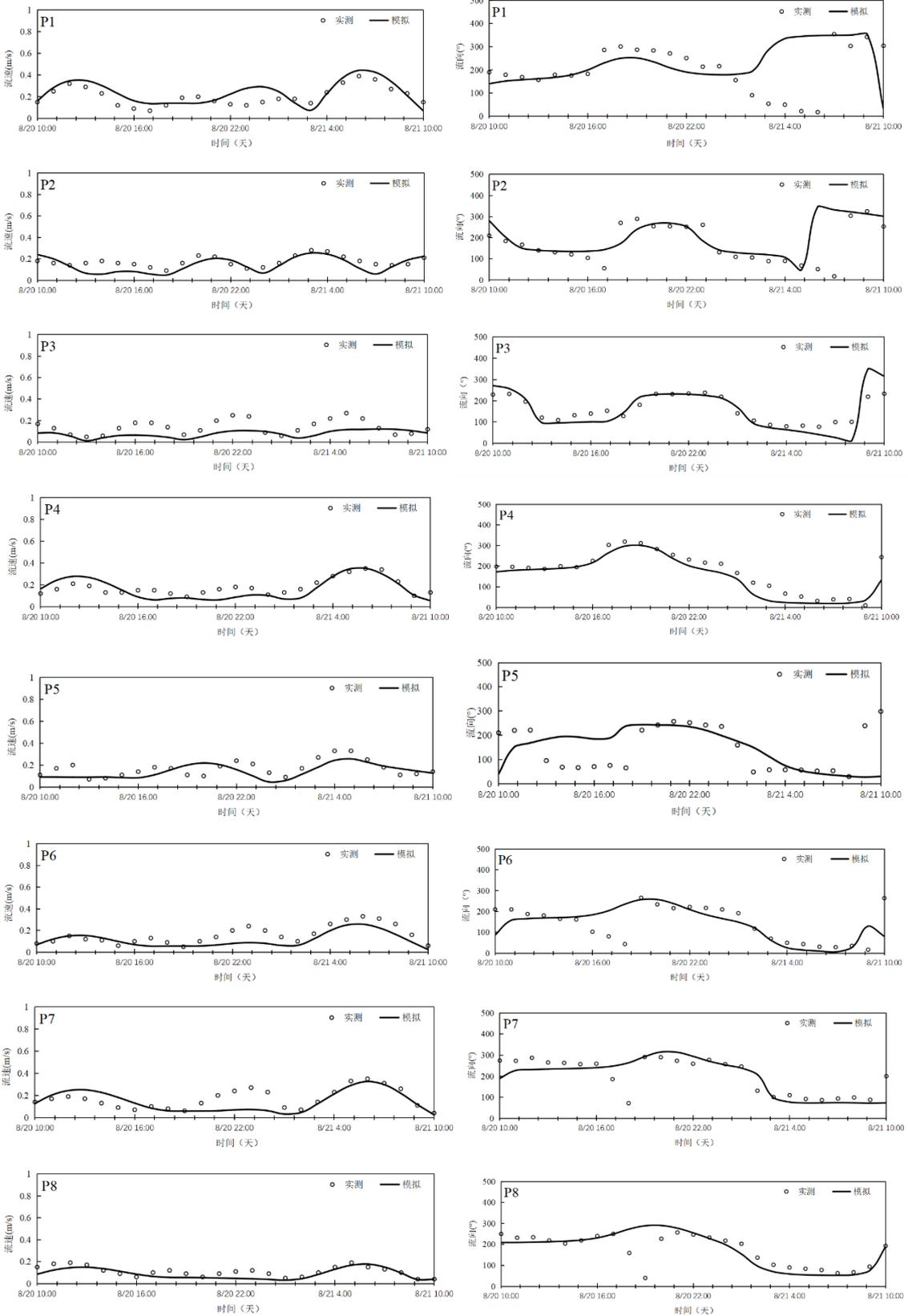


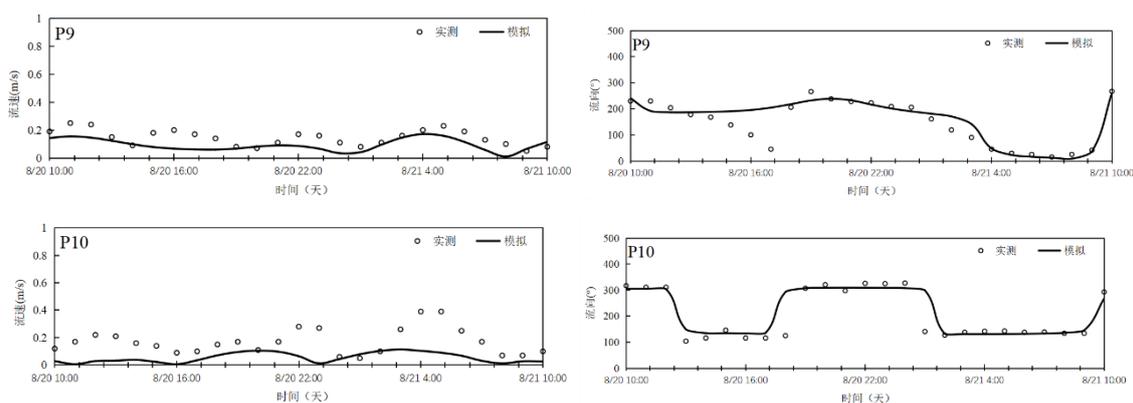
图 4.3-3b T_2 测点模拟潮位和实测潮位的对比





(a) 大潮期流速流向验证





(b) 小潮期流速流向验证

图 4.3-4 P1-P10 测站流速、流向验证

2、工程海域工程前流场数值模拟

在验证模型计算可靠性的基础上，进一步对鱼礁投放前后局地海域流场变化进行了模拟分析。在拟建鱼礁区附近位置选取了三个参考点（A₁、A₂、A₃），用于分析投礁前后局地潮流流速的变化情况，其中 A₁ 位于研究海域的两个单位礁之间，A₂ 位于鱼礁投放区外的海域，A₃ 位于研究海域的单位礁内。图 4.3-5 对比了鱼礁投放前后鱼礁区参考点 A₁、A₂、A₃ 的流速，从图中可以看出投放人工鱼礁后，鱼礁区内及其附近的部分区域流速略有增加，但增加幅度在 0.1m/s 以内，增幅较小，而远离礁区的海域流速基本没有发生变化。

考虑到人工鱼礁布放到海底会造成局部水深降低，进而会对潮流产生一定影响。图 4.3-6、图 4.3-7 为投放前和投放鱼礁后两种工况条件下大范围和小范围的涨急、落急时刻流场矢量图。在涨急时刻，潮流从开边界涌入，从总体来看，大范围流场运动特征与现状相同。涨潮时外海潮流经金州湾西侧海湾进入金州湾外侧水域，再进入金州湾海域，由于水域变浅，流速有所减小。落潮时北侧普兰店湾和葫芦山湾水流下泄进入金州湾水域，落潮时流速在外海上流向表现为 WNW 向。从图中可以看出，鱼礁的投放并未对该海域的涨、落急时刻流场产生明显影响。总体上，鱼礁区水体流速在投礁前后并未产生显著差异，因此合理布放人工鱼礁不会对当地潮流特征产生较大影响。

为进一步了解鱼礁建设项目对附近海域潮流场的影响，在该鱼礁建设工程周边附近海域选取了 10 个代表点，5、6、7、8、9、10 点位于工程内，1、2、3、4 点位于工程区外。通过鱼礁建设前后代表点的潮流计算结果和预测结果对比，说明该建设工程附近海域潮流场的变化。潮流监测代表点相对位置见图 4.3-8。表 4.3-2 为大潮工程前后代表性点的流速、流向对比。从表 4.3-2 可以看出，大潮期

鱼礁区代表点流速的最大变幅约为 0.0438m/s，是工程前流速的 13.212%，鱼礁建设区域外代表点流速的最大变幅约为 0.0043m/s，是工程前流速的 1.199%，对于距离工程较远的点基本不再受到工程的影响。

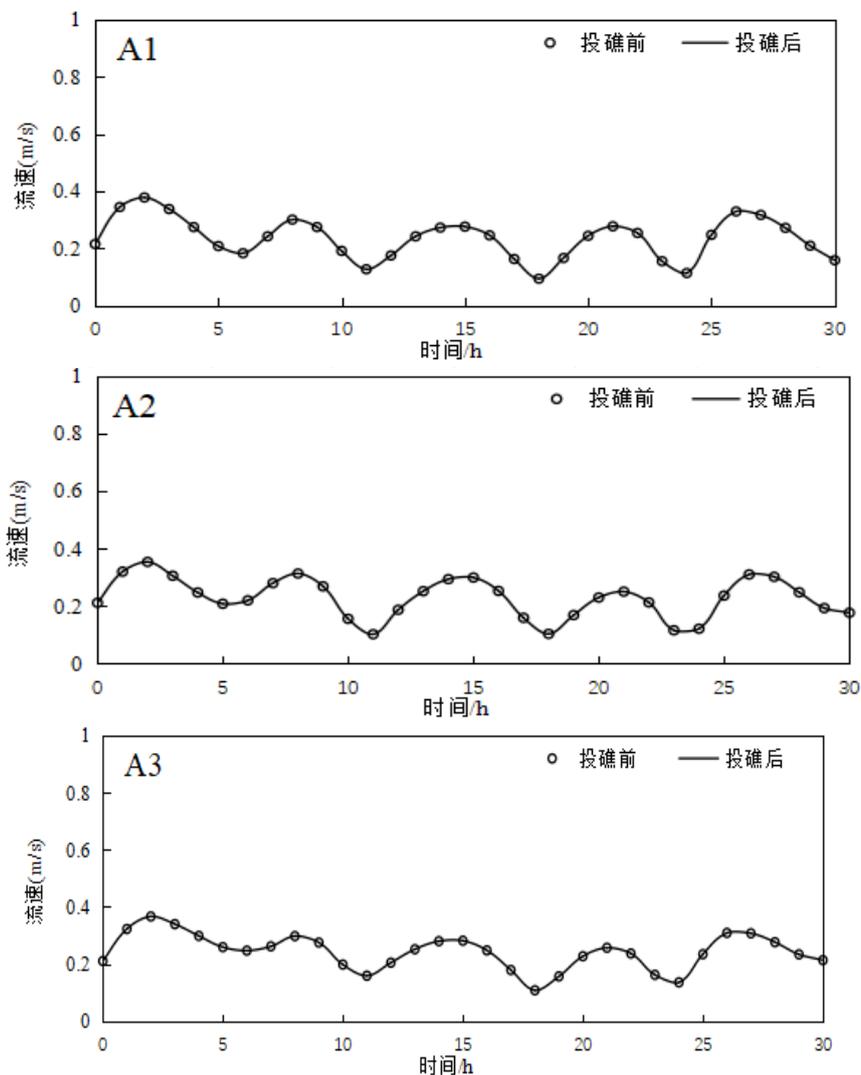
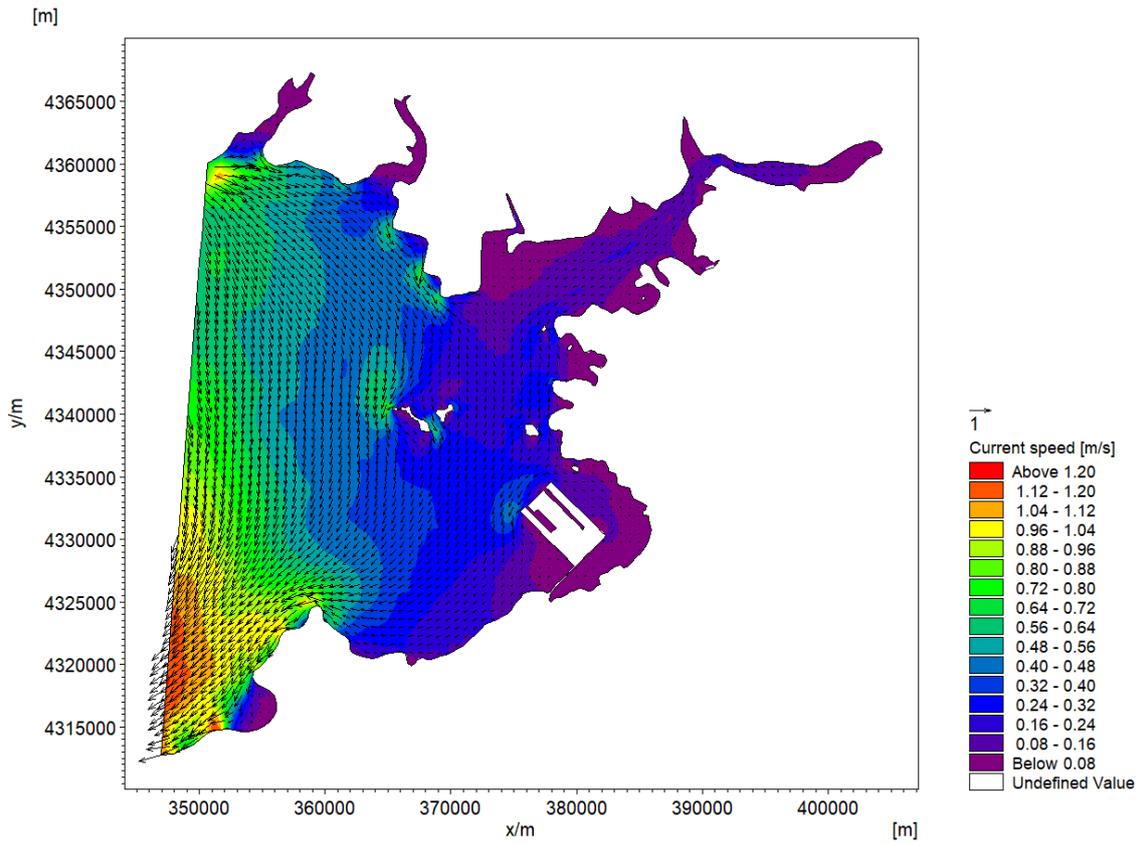
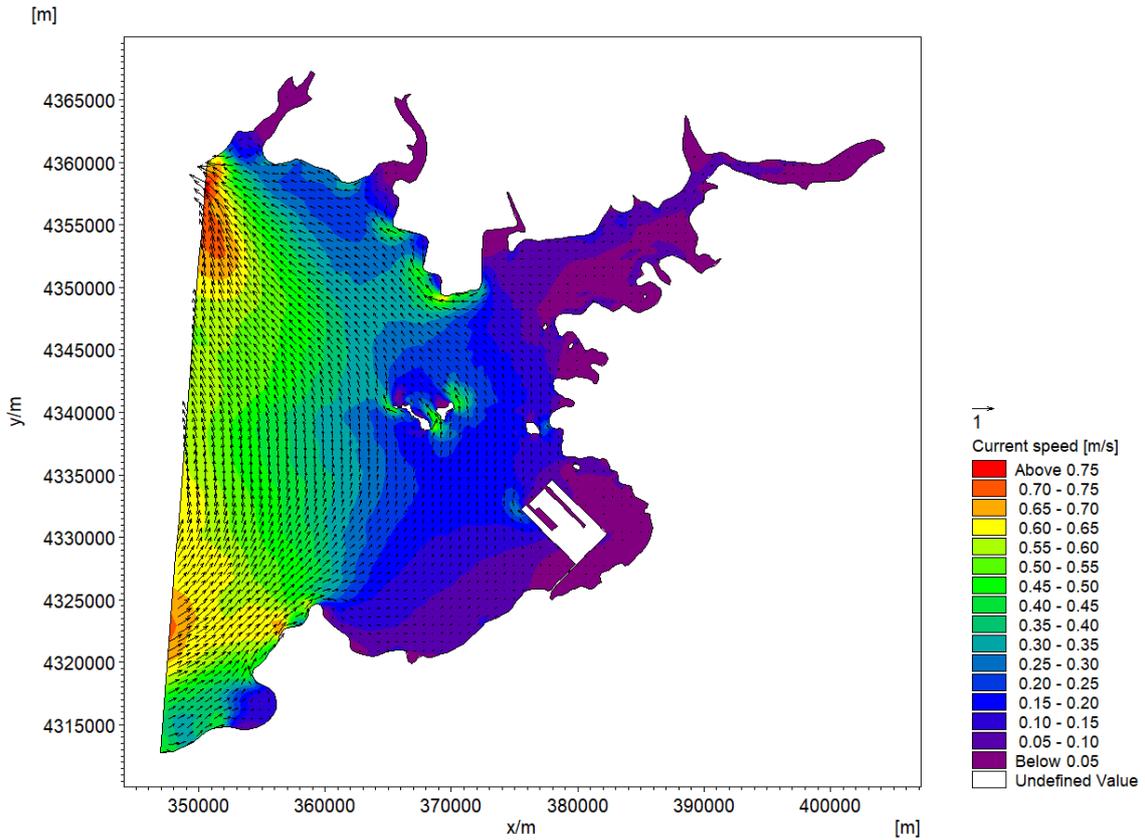


图 4.3-5 鱼礁投放前后 A₁-A₃ 站点流速对比图

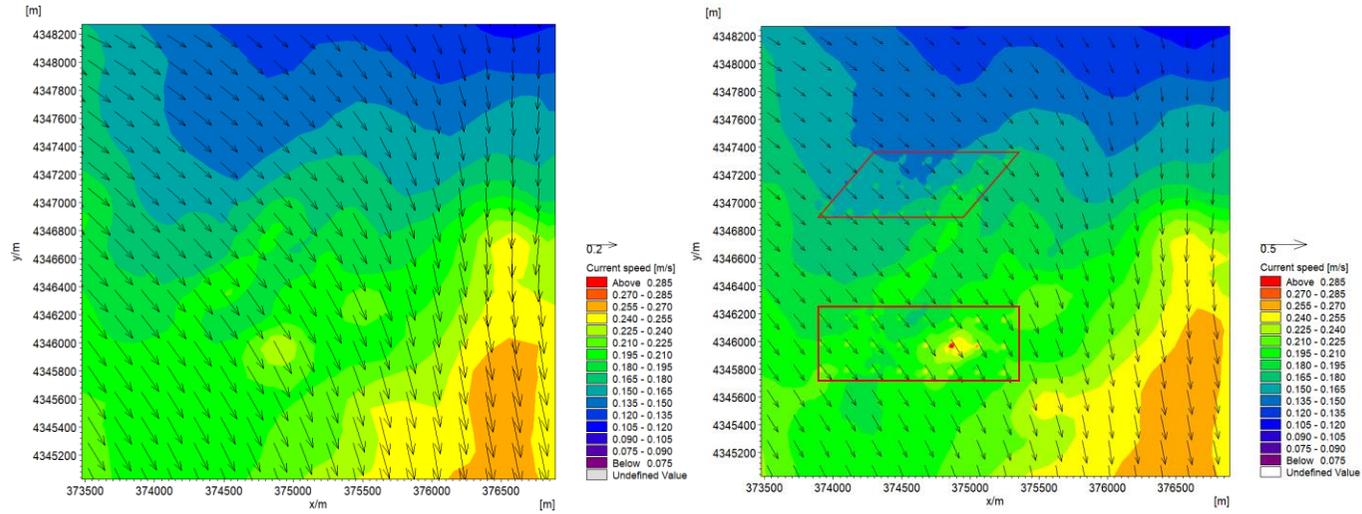


(a) 涨急

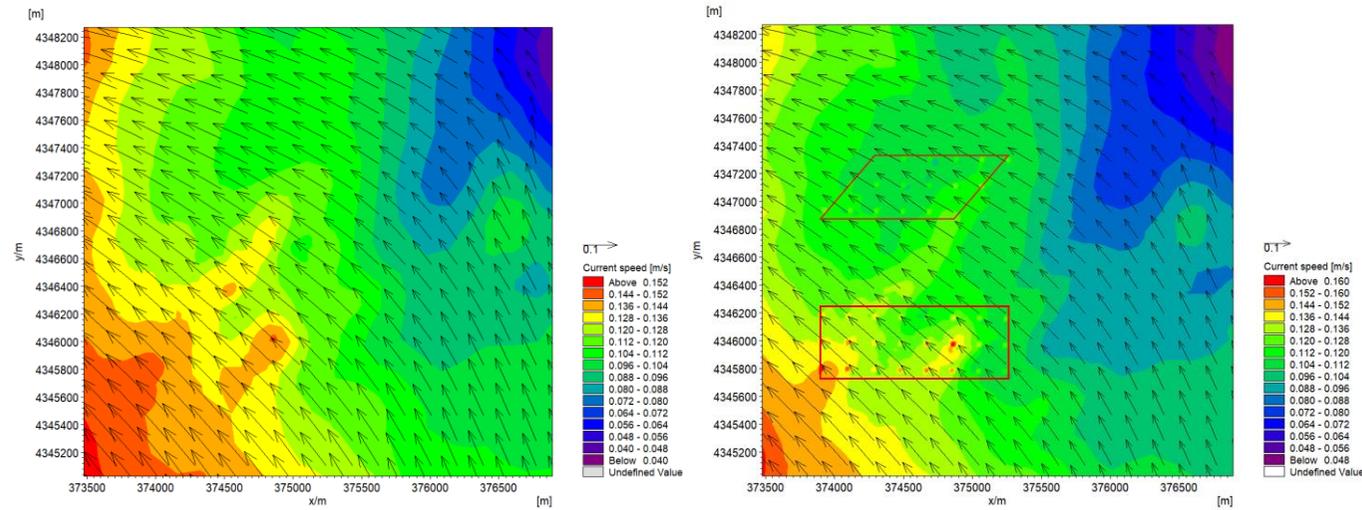


(b) 落急

图 4.3-6 计算域涨、落急流场图



(a) 未加鱼礁（左）和投放鱼礁后（右）涨急流场图



(b) 未加鱼礁（左）和投放鱼礁后（右）落急流场图

图 4.3-7 鱼礁投放前后鱼礁区附近海域的流场对比图

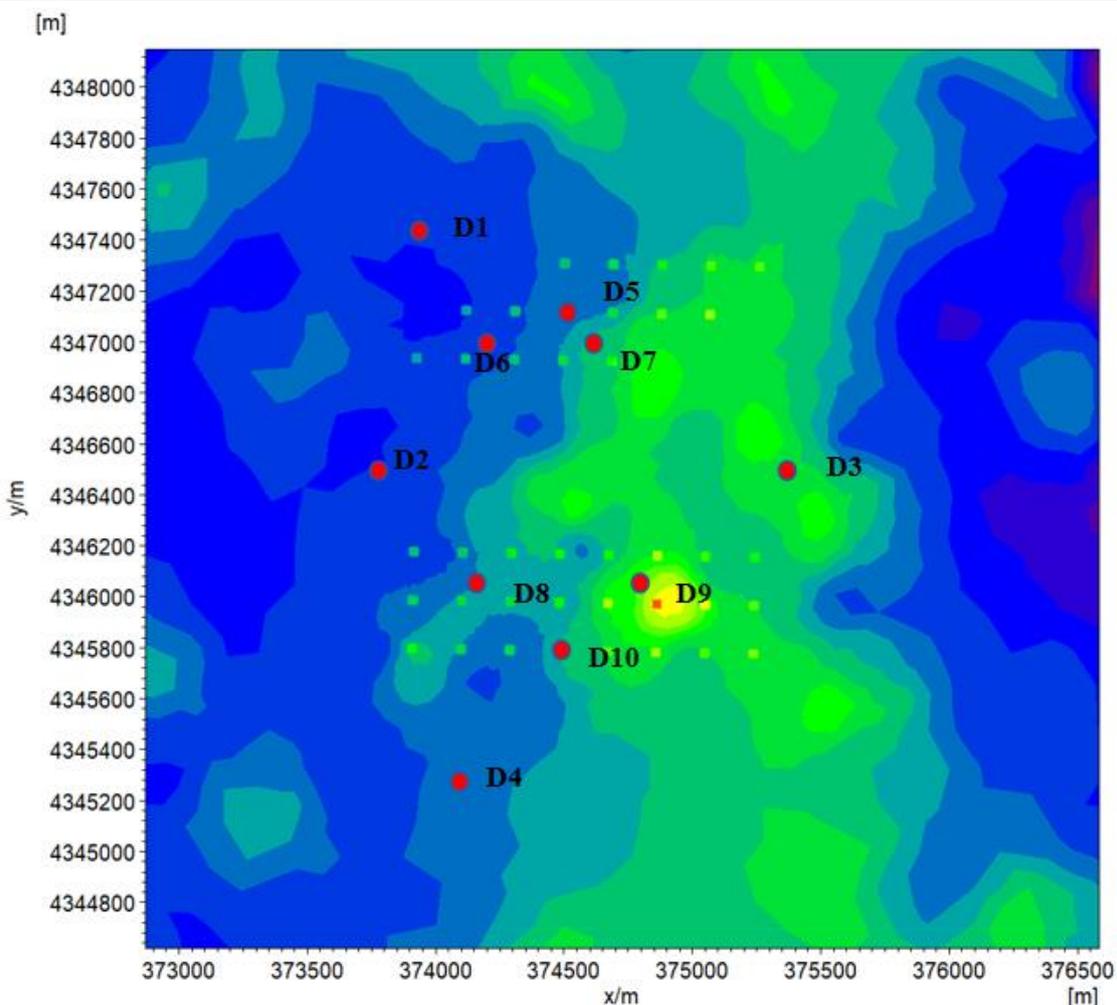


图 4.3-8 工程附近流速对比布置图

表 4.3-2 大潮期工程前后代表点流速流向对比 (流向: °, 流速: m/s)

对比点	涨潮流						
	最大流速 (m/s)				最大流速对应流向 (°)		
	工程前	工程后	变化量	相对变化率 (%)	工程前	工程后	差值
1	0.3823	0.3919	0.0096	2.511%	342.8070	343.4693	0.6623
2	0.3615	0.3658	0.0043	1.199%	338.2508	338.5934	0.3426
3	0.3337	0.3225	-0.0111	-3.333%	353.2159	352.9643	-0.2515
4	0.3142	0.3134	-0.0009	-0.282%	342.6242	342.3606	-0.2636
5	0.3920	0.4395	0.0474	12.102%	344.9687	345.4408	0.4721
6	0.3767	0.3783	0.0016	0.418%	357.4953	342.0982	-15.3971
7	0.4073	0.4105	0.0032	0.778%	345.0180	344.7968	-0.2212
8	0.3376	0.3384	0.0008	0.233%	341.9595	341.2239	-0.7357
9	0.3880	0.3877	-0.0004	-0.095%	346.9804	346.5627	-0.4177
10	0.3312	0.3749	0.0438	13.212%	345.1830	344.7332	-0.4498

4.3.2 地形地貌和冲淤环境影响

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

4.3.2.1 泥沙控制方程

(1) 悬沙扩散方程：

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

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

(2) 床面淤积计算

就粘性泥沙而言，床面淤积速率基于 Krone 公式计算：

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

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

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

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

对于非粘性泥沙而言，床沙淤积速率基于下式表达：

$$S_d = - \left(\frac{\bar{c}_s - \bar{c}}{t_s} \right), \bar{c}_s < \bar{c} \quad (7)$$

$$t_s = \frac{h_s}{w_s}$$

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

$$F = c / c_a$$

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

(3) 床面侵蚀计算

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

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

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

对于未固结粘性床沙侵蚀速率有：

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

式中： α 为经验系数，单位 $\text{m/N}^{0.5}$ 。

非粘性床沙侵蚀速率基于下式表达：

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

(4) 床面变形计算

床面变形基于以下公式：

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

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

4.3.2.2 泥沙模型参数设置

(1) 糙率系数

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

(2) 泥沙粒径组分

在模型中，将床沙区分为砂质 (0.063~2mm)、粗粉砂质 (0.03~0.063mm) 以

及进入水体后存在絮凝的细颗粒泥沙（<0.03mm）三种组分。

（3）底床分层

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

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

（4）悬沙沉降速度

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

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

$$\omega_0 = 4 \frac{k_2}{k_1} \frac{v}{d_{50}} + \sqrt{\left(4 \frac{k_2}{k_1} \frac{v}{d_{50}}\right)^2 + \frac{4}{3k_1} \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_{50}} \quad (12)$$

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

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

（5）悬沙临界淤积切应力

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

悬沙临界淤积切应力一般取值为 0.05-0.1N/m²。本次数值模型中经过模型率定取为 0.07N/m²，0.05N/m²，0.01N/m²。

（6）悬沙临界冲刷切应力

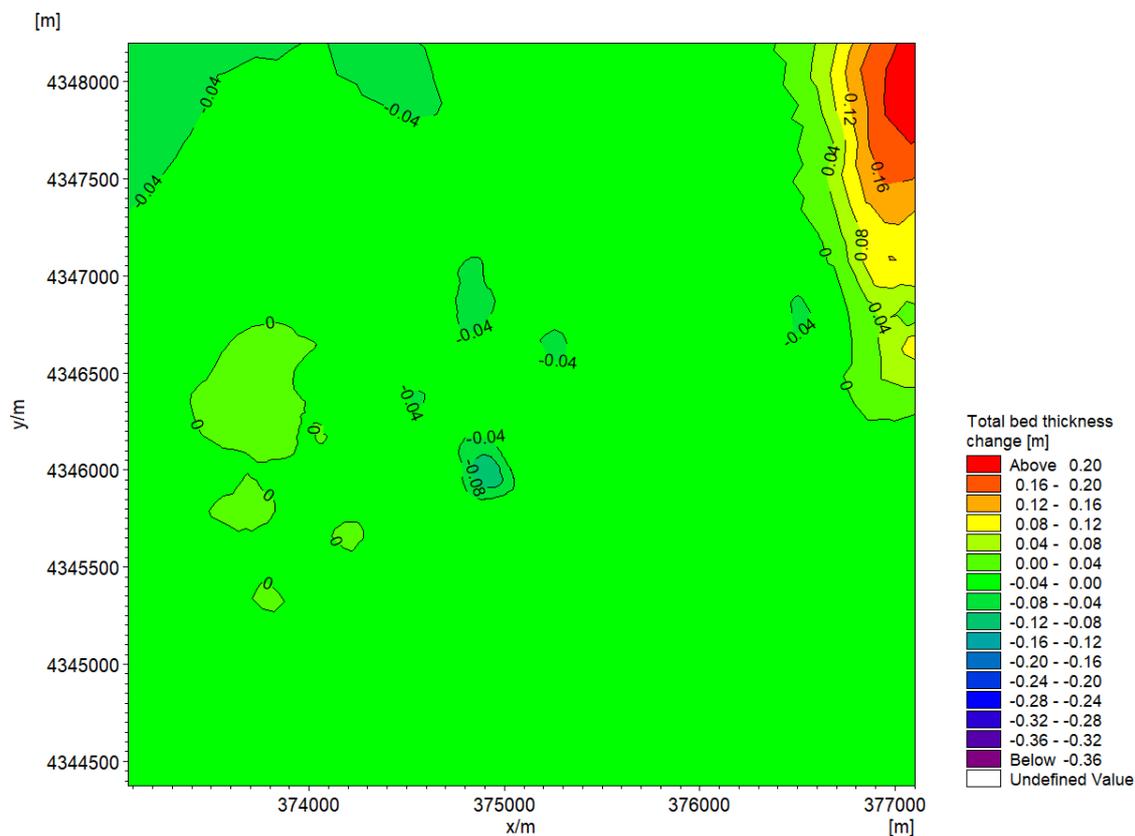
冲刷速率一般取决与底床的物理化学性质，本次数值模型中取值为 0.000001kg/m²/s。对于床面第一层，即半固结层， τ_{ce} 取值为 0.12N/m²；对于床面第二层，即硬泥层， τ_{ce} 取值为 0.15N/m²。

在完成前述海洋牧场海域水文特征数值模拟分析的基础上，利用泥沙模块对示范区海域底床冲刷过程进行了模拟。图 4.3-10 为该海域流场基础上数值模拟得

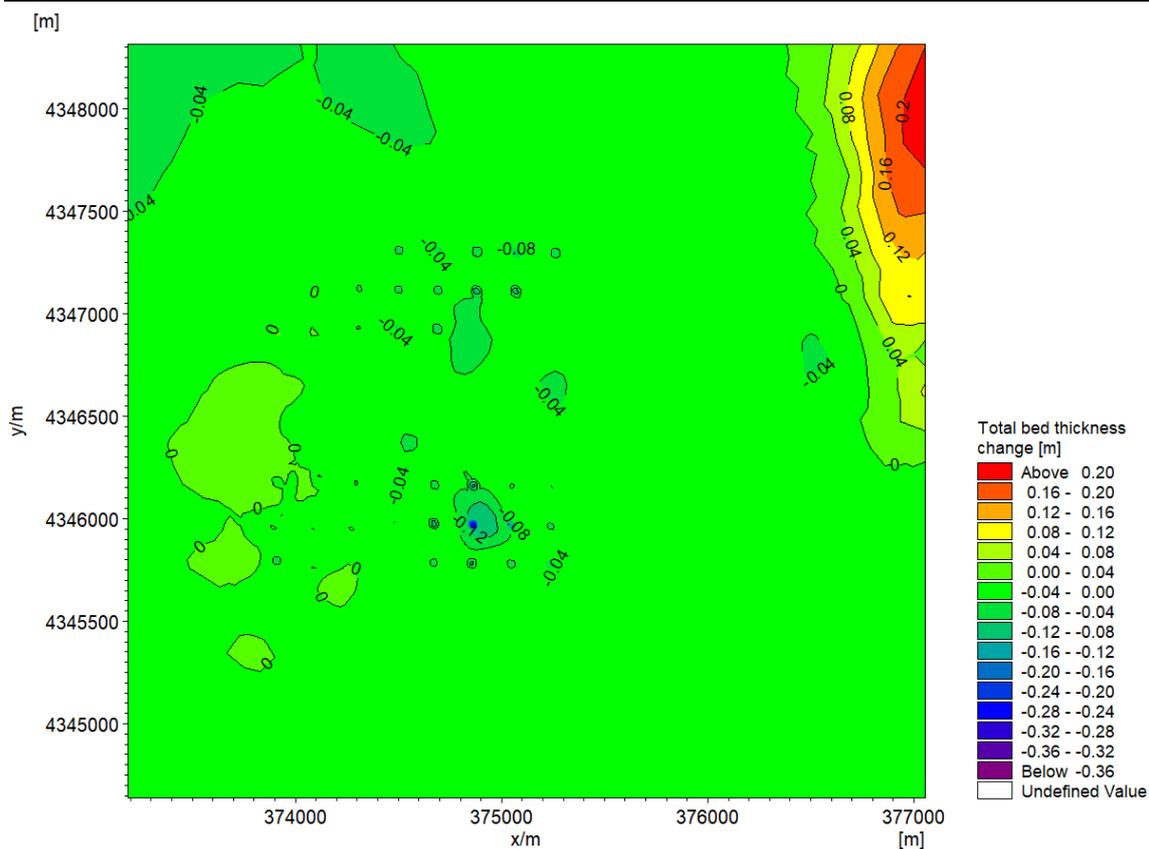
到的泥沙冲淤情况。其中，正值代表淤积，负值代表冲刷，0 值则为不冲不淤。

4.3.2.3 预测结果分析

本项目的人工鱼礁投放工程大致位于金州区七顶山街道海域。图 4.3-9 为该海域流场基础上数值模拟得到的泥沙冲淤情况。其中，正值代表淤积，负值代表冲刷，0 值则为不冲不淤。在涨落潮潮流的作用下，图 4.3-9 (a) 为工程前冲淤态势分布图，由图可以看出，投放鱼礁前，鱼礁区域附近海域处于冲刷状态，冲刷强度约在 0.04-0.08m 间变化。图 4.3-9 (b) 为鱼礁建成后工程海域的年冲淤态势分布图，如图所示，本鱼礁工程所在区域外冲刷强度约为 0.04-0.12m，工程周边的冲淤态势与工程前大致接近，没有明显变化，在鱼礁区冲淤约强度在 0.04-0.12m/a 间变化。图 4.3-10 为投礁前后底床冲淤差值图，由图可知投礁区域工程前后冲淤变化范围最大在 0.045m 以内，本鱼礁工程区域外围约 1.0-1.5km 以外区域，鱼礁建成前后的冲淤强度变化在 0.005m/a 以内，对周边海域冲淤态势已基本无明显影响。考虑到数值模拟的结果是年冲淤变化量，但随着冲淤的进行冲淤量会逐渐变小，在鱼礁区逐渐达到冲淤平衡状态，因此鱼礁布设长期来看不会引起海域引起海床变化。一般来说，海洋工程实施后达到冲淤平衡的时间约为 3-6 年。计算结果表明：人工鱼礁的布放不会对海床地形演变产生显著影响。



(a) 工程前



(b) 工程后

图 4.3-9 工程海域底床年冲淤变化

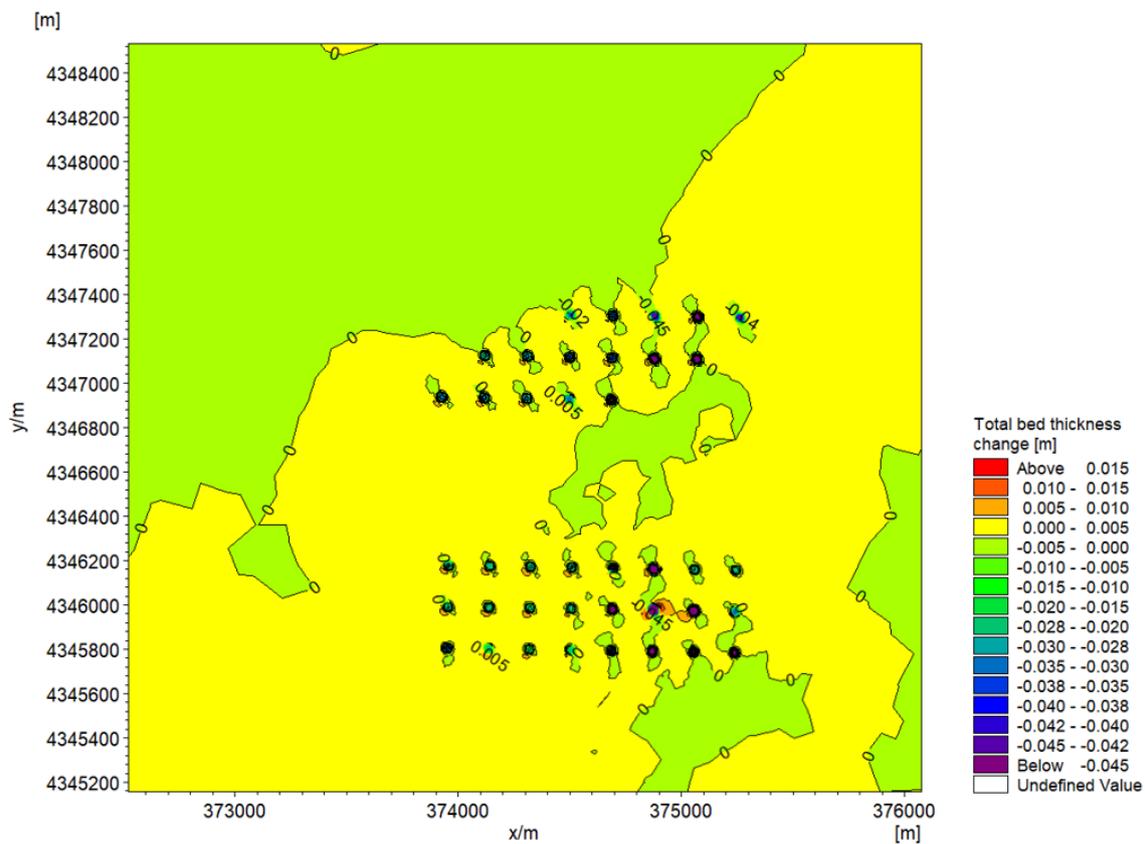


图 4.3-10 工程前后海域底床年冲淤做差变化

4.3.3 海水水质环境影响分析

4.3.3.1 施工期水环境影响分析

1、悬浮物浓度场数学模型

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

悬浮物的输移扩散模式，采用考虑悬浮物沉降的二维输移扩散方程。

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

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

求解扩散方程（1-6）的边界条件为：

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

$$\text{流入时段满足：} P = P^* \quad (15)$$

P^* ——开边界处海水 SS 的背景浓度值，这里设为 0。

数值差分采用 QUICKEST 格式，悬浮物模拟时间步长同潮流场一致。

2、施工期悬浮物源强计算

人工鱼礁工程投放礁体扰动底床形成的悬浮物的计算没有明确规定，本项目采用类比法，选用海洋工程中抛石挤淤扰动底床形成的悬浮物公式计算。在实际的人工鱼礁投放过程中，采用驳船到指定海域进行石料礁投放，其引起的海域底部悬浮泥沙源强要远远小于抛石情况。本项目人工鱼礁礁体总体积为 4.0000 万 m^3 ，每个单位礁均为聚堆投放，因此，石料礁的投放对海底底床扰动仅限于底床接触的部分，与底床接触的部分约为总体积的三分之二。本项目施工过程中投放具有一段时间间隔，因此引起的海域底部悬浮泥沙源强要远远小于计算结果。

人工鱼礁投放扰动底床形成的悬浮物源强按下式计算：

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

式中： S_1 ——人工鱼礁投放扰动底床形成的悬浮物源强（kg/s）；

θ_1 ——沉积物的天然含水率（%，取 28.10%，根据表层沉积物检测数

据含水率平均值)；

ρ_1 ——沉积物中颗粒物湿密度 (kg/m^3 ，取 $1690\text{kg}/\text{m}^3$ ，根据表层沉积物检测数据平均值)；

α_1 ——沉积物中悬浮物颗粒所占百分率 (%，取 46.29%，根据表层沉积物检测数据粒径含量平均值)；

P_1 ——人工鱼礁投放的强度 (m^3/s ，取 $0.0077\text{m}^3/\text{s}$)。

根据计算可得，本项目人工鱼礁投放的悬浮物平均源强为 $4.33\text{kg}/\text{s}$ 。

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。

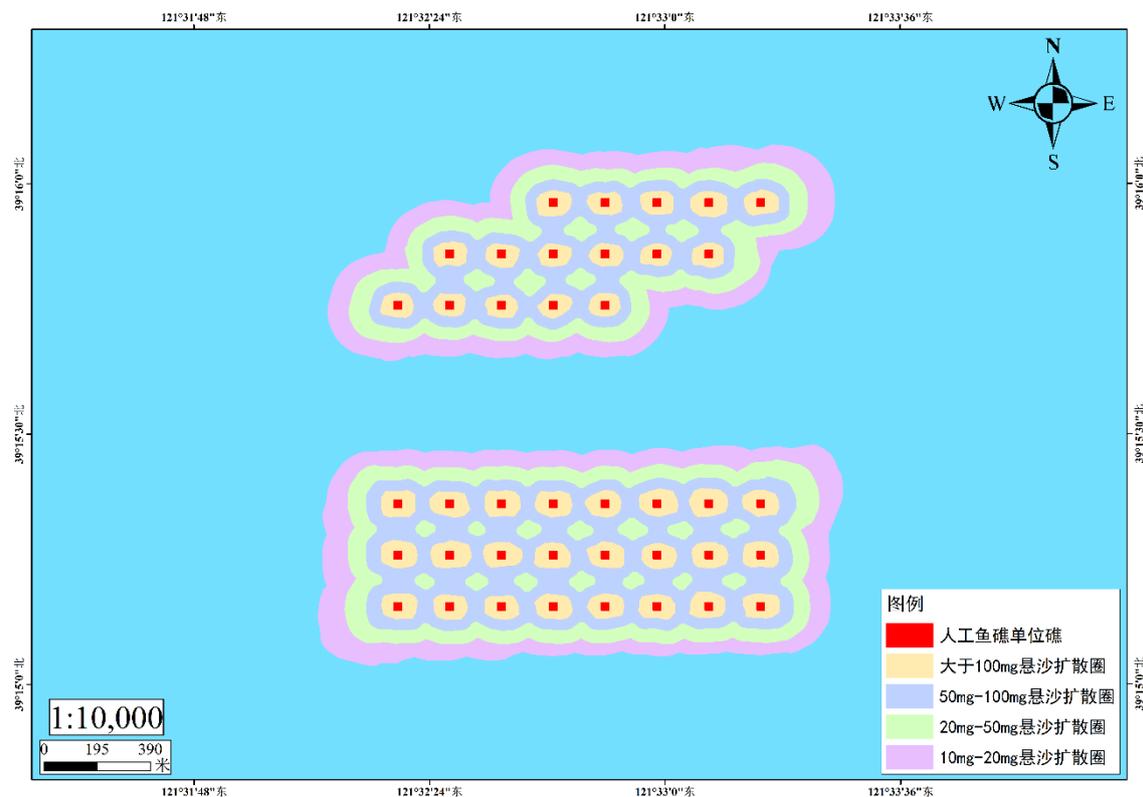


图 4.3-11 工程附近海域悬浮泥沙扩散范围

人工鱼礁投放产生的悬浮泥沙增量大于 $10\text{mg}/\text{L}$ 、大于 $20\text{mg}/\text{L}$ 、大于 $50\text{mg}/\text{L}$ 、大于 $100\text{mg}/\text{L}$ 的海域面积最大值分别为 0.3892km^2 、 0.2763km^2 、 0.2068km^2 、

0.1567km²。悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见表 4.3-3。

表 4.3-3 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 ²)	离工程 边界的最远距 离 (km)						
1.0290	0.22	0.6398	0.17	0.3635	0.08	0.1567	0.04

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 4.3-11 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/m³。悬沙扩散基本随着潮流运动，悬沙浓度随着远离鱼礁投放区迅速减小，悬浮泥沙浓度为 10mg/L 的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 < 0.22km。长海县已建设多处海洋牧场示范区，根据人工鱼礁的投放经验来看，悬浮泥沙的影响高度有限，不会对项目周边海域海面浮筏养殖和底播养殖产生不利影响。人工鱼礁的投放引发局部上升流，将海域底层的营养物质带至中上层水域，营养物质被浮游植物有效利用，利于浮游植物和浮游动物的群落繁殖，水域饵料生物得以丰富，海域初级生产力和次级生产力大大提高，渔业资源生物资源量随之增大。同时，投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较快扩散，其环境影响是可以接受的。

4、施工队伍产生的生活污水

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

5、船舶含油污水

船舶含油污水定期接收上岸处理，交由具有相关资质的单位处理，不排放入海。

6、固体废物

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

综上所述，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，施工过程中产生微量的悬浮泥沙扩散，也会随着施工的结束而消失，对项目所在海域以及周边海域海水水质影响极小。

4.3.3.2 运营期水环境影响分析

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

4.3.4.1 施工期海洋沉积物影响分析

本项目施工过程中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

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

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

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

因此，本项目运营期间对项目及周边海域生态环境带来正面的生态效应。

4.3.6 项目建设对周边敏感目标的影响分析

4.3.6.1 周边敏感目标的情况介绍

本项目人工鱼礁建设地点位于辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域，根据“三区三线”和经与海洋主管部门了解资料显示，本项目不在生态保护红线范围内，项目周边敏感目标为“辽宁大连斑海豹国家级自然保护区”，最近距离约为 90m，见图 4.3-12。

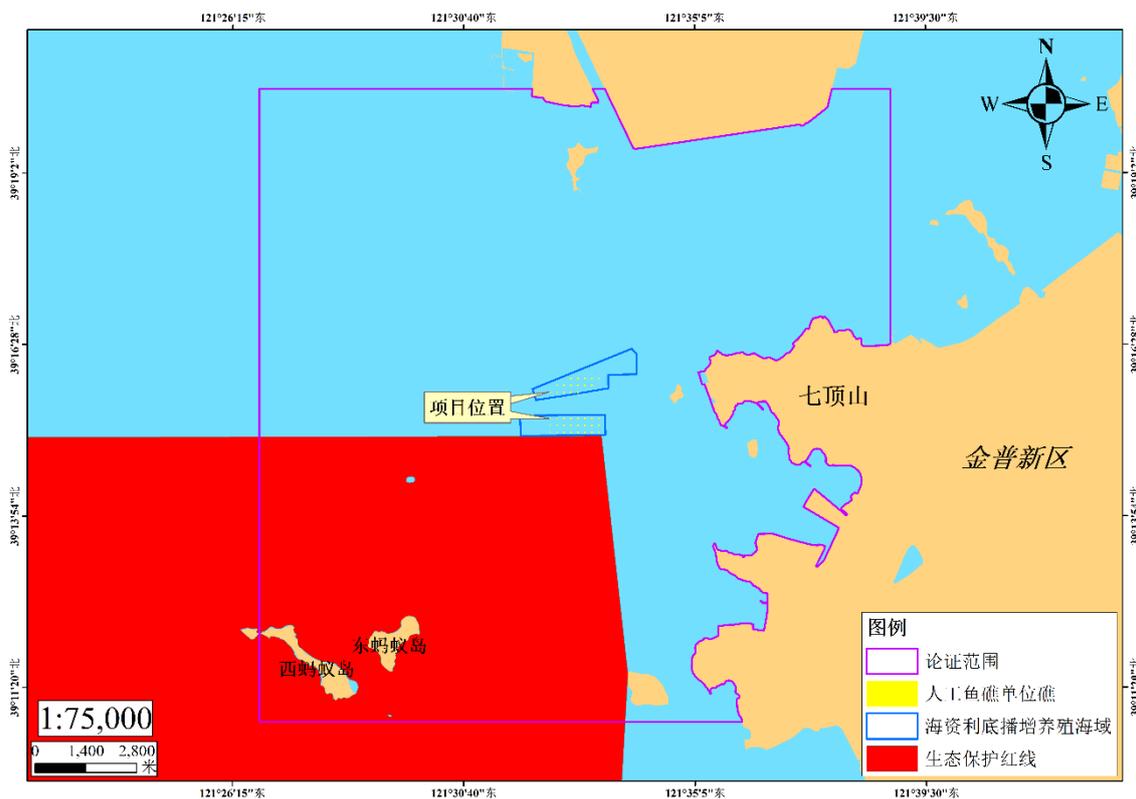


图 4.3-12a 项目所在海域与“三区三线”叠置图

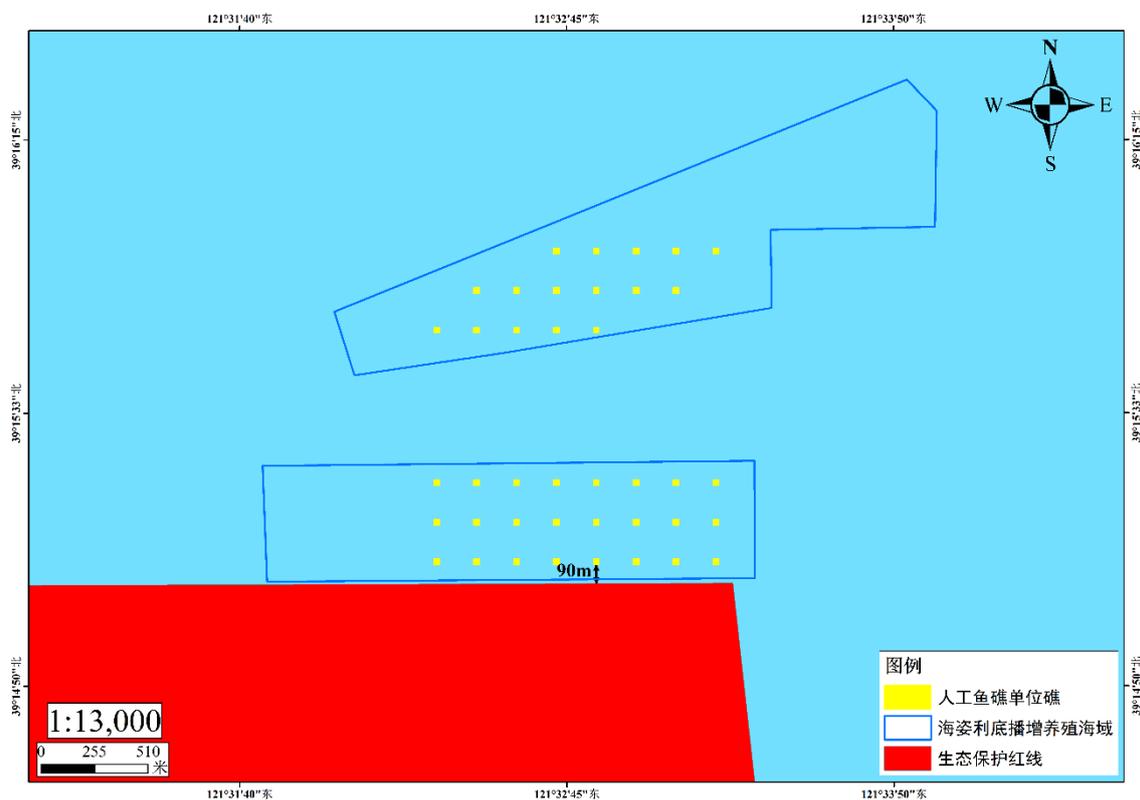


图 4.3-12b 项目所在海域与“三区三线”叠置图

4.3.6.2 施工期对周边敏感目标的影响分析

本项目位于大连市金普新区七顶山街道海域，通过投放人工鱼礁建设海洋牧场，本项目人工鱼礁的船舶运输从拉树山渔港出港后，在既定航道上航行，不会偏离航道，不会穿越辽宁大连斑海豹国家级自然保护区，通过航道以最近的距离到达项目所在海域进行施工。

根据本项目水文动力预测可知，本项目鱼礁投放并未对该海域的涨、落急时刻流场产生明显影响。总体上，鱼礁区水体流速在投礁前后并未产生显著差异，距离投礁区较远的点基本不再受到鱼礁的影响。

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。

本项目人工鱼礁投放会产生悬浮泥沙，由于人工鱼礁投放过程缓慢且平稳，所以施工过程中产生的悬浮泥沙很少。根据预测结果，悬浮泥沙的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 $<0.22\text{km}$ ，总体来看，悬浮泥沙影响范围不大，影响程度较轻微，对辽宁大连斑海豹国家级自然保护区的环境造成影响在可接受范围内。同

时本项目投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较快扩散，并且在施工停止后一定的时间内，可以很快恢复到该海域本底浓度。本项目施工期建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。不会对周边海域环境质量产生不利影响。

因此，本项目施工期对“辽宁大连斑海豹国家级自然保护区”的影响较小。

4.3.6.3 运营期对周边敏感目标的影响分析

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

因此，本项目运营期不会对“辽宁大连斑海豹国家级自然保护区”造成不利影响。

综上，本项目用海会对周边敏感目标的影响较小。

4.4 项目用海风险分析

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

4.4.1 船舶碰撞风险分析

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

本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，项目建设造成投礁海域水深条件和海底环境发生微小变化，投礁区域工程前后冲淤变化范围最大在 0.045m 以内，本鱼礁工程区域外围约 1.0-1.5km 以外区域，鱼礁建成前后的冲淤强度变化在 0.005m/a 以内，对周边海域冲淤态势已基本无明显影响。人工鱼礁的布放不会对海床地形演变产生显著影响。

因此，人工鱼礁的建设对海域的泥沙冲淤不产生显著影响。

4.4.4 海冰风险分析

本项目海域水深在 6.0-6.6m 之间，礁体高度不超过 1m，鱼礁礁体顶部距离海面距离约 5m 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

金普新区，隶属辽宁省大连市，范围包括金州区全部行政区域和大连市普兰店区部分区域，是第 10 个国家级新区，地处辽东半岛南部、大连市区东北部，东临黄海，西南与甘井子区大连湾街道毗邻，西濒渤海，北与瓦房店市、普兰店区接壤，总面积约 2299 平方千米。2020 年第七次人口普查，金普新区常住人口 1545491 人。

2022 年，金普新区实现地区生产总值 2779.3 亿元，同比增长 4.1%。

5.1.1.2 大连市海洋牧场发展现状

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

人工鱼礁投放到海底一段时间后，礁体上会附着大量藻类，这样有利于大型底栖生物的附着和成长，有助于刺身、海胆等生物生长，也可以为大泷六线鱼、许氏平鲷、日本蟳、牙鲆等海洋生物提供生长、栖息、索饵及产卵场所，有效地保护鱼类幼体，提高成活率，有助于提高当地海域海洋生物资源丰度。因此，海洋牧场人工鱼礁的投放可以为海洋生物提供逐渐形成良性循环的海洋生态环境。

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

5.1.2 海域使用现状

本项目周边海域使用现状有 1 条航道，最近距离约为 110m。本项目用海与周边海域使用情况位置关系详见图 5.1-1。

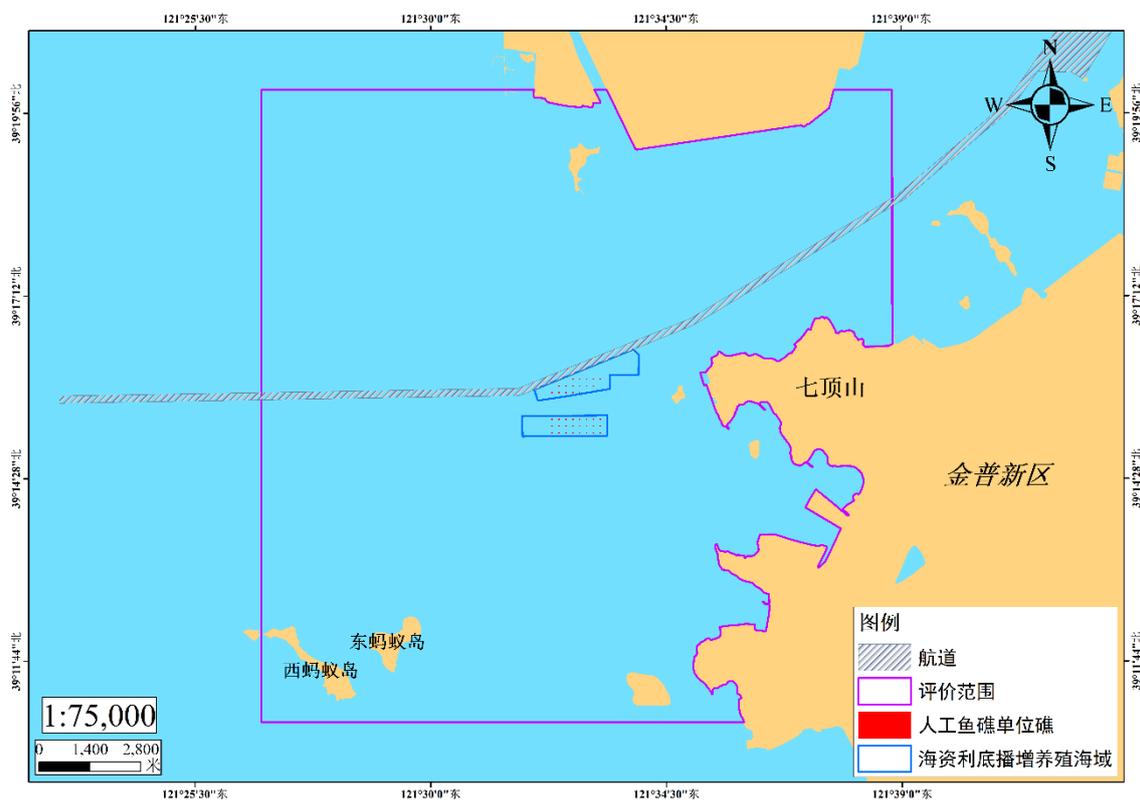


图 5.1-1a 本项目用海与周边海域使用情况位置关系图

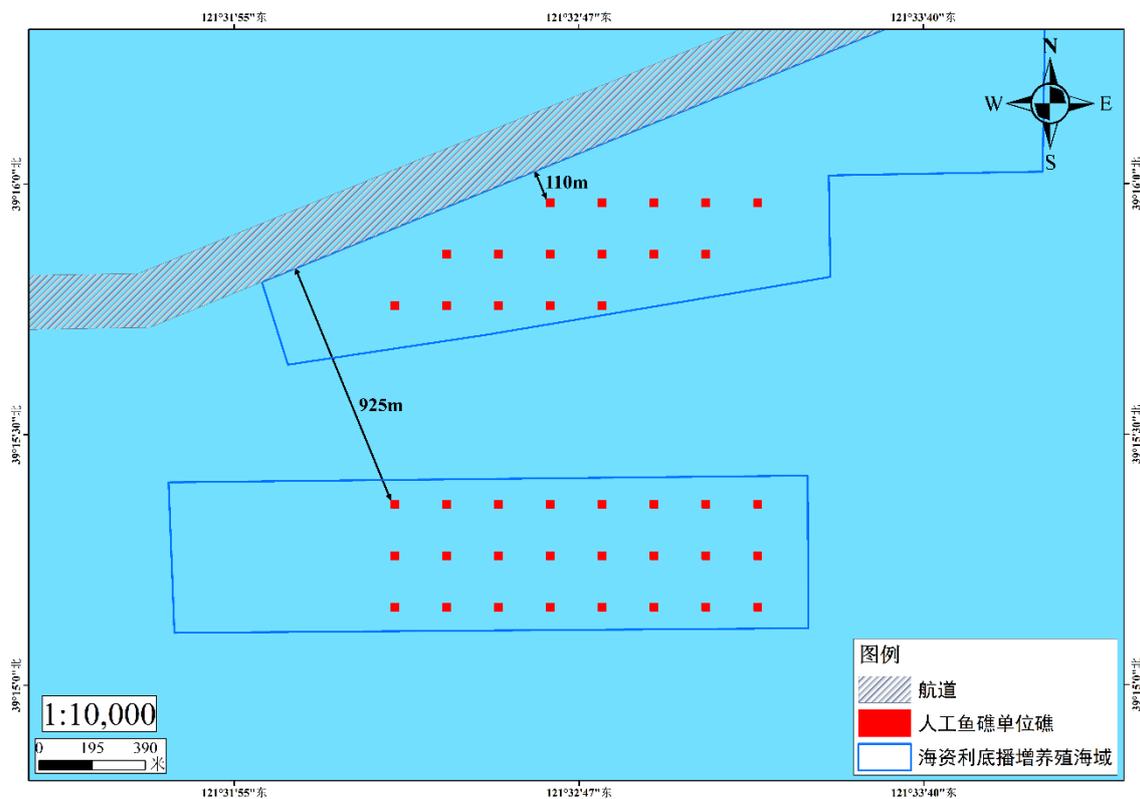


图 5.1-1b 本项目用海与周边海域使用情况位置关系图

5.1.3 海域使用权属情况

基本确定项目周边用海形式主要为开放式养殖用海、围海养殖用海、人工鱼

礁用海 3 种类型。项目周边已确权的海域共 149 宗，包含开放式养殖用海 95 宗，围海养殖 52 宗，人工鱼礁 2 宗。本项目周边海域使用情况明细详见表 5.1-1，本项目用海与周边用海权属位置关系详见图 5.1-2。

表 5.1-1 本项目周边用海权属情况统计表

序号	使用权人	面积（公顷）	用海方式
1	大连海资利水产品养殖有限公司	86.6000	开放式养殖
2	大连玉兔岛海珍品有限公司	265.6689	开放式养殖
3	大连玉兔岛海珍品有限公司	91.4347	开放式养殖
4	文兴	124.0633	开放式养殖
5	王勇	209.6587	开放式养殖
6	大连玉兔岛海珍品有限公司	85.2701	开放式养殖
7	大连玉兔岛海珍品有限公司	244.0068	开放式养殖
8	王勇	98.0000	开放式养殖
9	王强	100.0000	开放式养殖
10	王强	233.3300	开放式养殖
11	刘忠慧	88.1900	开放式养殖
12	夏士勇	208.1700	开放式养殖
13	文兴	40.5553	开放式养殖
14	汪辉	35.4507	开放式养殖
15	顺天海川企业集团有限公司	88.9823	开放式养殖
16	大连顺天海川农业发展有限公司	62.9923	开放式养殖
17	大连蚂蚁岛海产有限公司	76.6900	开放式养殖
18	刘忠慧	164.4000	开放式养殖
19	大连霖浩海产有限公司	27.4060	开放式养殖
20	大连玉兔岛度假村有限公司	234.9632	开放式养殖
21	张成键	17.3334	开放式养殖
22	大连富海建筑工程有限公司	45.4689	开放式养殖
23	大连玉兔岛度假村有限公司养殖用海	70.4064	开放式养殖
24	大连玉兔岛海珍品有限公司	85.7878	开放式养殖
25	徐振毅	94.1407	开放式养殖
26	大连蚂蚁岛海产有限公司	519.4400	开放式养殖
27	汪集波	19.6180	开放式养殖
28	李明孝	17.9953	开放式养殖
29	李忠毅	186.6700	开放式养殖
30	薛殿国	10.0353	开放式养殖
31	勇向前	19.2987	开放式养殖
32	李明孝	17.9953	开放式养殖
33	马宝民	53.3333	开放式养殖
34	苗成功	30.1573	开放式养殖

序号	使用权人	面积（公顷）	用海方式
35	谷德成	53.3333	开放式养殖
36	卢新春	28.0260	开放式养殖
37	文怀奇	13.7613	开放式养殖
38	徐振毅	94.1407	开放式养殖
39	潘秀荣	101.8907	开放式养殖
40	潘秀荣	88.9700	开放式养殖
41	大连霖浩海产有限公司	27.4060	开放式养殖
42	王长斌	10.9333	开放式养殖
43	战德强	9.1333	开放式养殖
44	王长斌	8.3033	开放式养殖
45	庞旭	14.8893	开放式养殖
46	战德寿	23.1573	开放式养殖
47	薛继丰	22.1100	开放式养殖
48	王晓军	209.6587	开放式养殖
49	大连碧波海珍品养殖有限公司	290.7663	开放式养殖
50	于积海	34.3207	开放式养殖
51	吴琼富	26.0000	开放式养殖
52	安靖波	99.4000	开放式养殖
53	安静华	97.1333	开放式养殖
54	安靖涛	97.0667	开放式养殖
55	张家建	19.9567	开放式养殖
56	安靖涛	146.3860	开放式养殖
57	徐文权	150.0580	开放式养殖
58	于敬渺	21.7600	开放式养殖
59	梁毅	13.6113	开放式养殖
60	大连新濠世纪水产品有限公司	10.0000	开放式养殖
61	郭庆	74.2380	开放式养殖
62	郭庆	74.2380	开放式养殖
63	大连海资利水产品养殖有限公司	130.6567	开放式养殖
64	文怀奇	22.6540	开放式养殖
65	大连装备融资租赁有限公司	55.2200	开放式养殖
66	大连碧波海珍品养殖有限公司	141.6094	开放式养殖
67	尹航	294.1881	开放式养殖
68	大连碧波海珍品养殖有限公司	148.3196	开放式养殖
69	潘秀荣	36.9500	开放式养殖
70	大连装备融资租赁有限公司	98.9693	开放式养殖
71	梁毅	15.3740	开放式养殖
72	于敏	47.7503	开放式养殖
73	于谨芳	27.1496	开放式养殖
74	大连蚂蚁岛海产有限公司	204.4959	开放式养殖

序号	使用权人	面积（公顷）	用海方式
75	大连蚂蚁岛海产有限公司	192.2507	开放式养殖
76	于敏	27.1140	开放式养殖
77	大连蚂蚁岛海产有限公司	255.8437	开放式养殖
78	王永钢	33.3333	开放式养殖
79	于谨芳	13.2006	开放式养殖
80	伏永强	7.9193	开放式养殖
81	夏士勇	208.1700	开放式养殖
82	大连海资利水产品养殖有限公司	268.0870	开放式养殖
83	于永来	26.6667	开放式养殖
84	崔世民	33.3333	开放式养殖
85	谷德成	254.4987	开放式养殖
86	刘忠慧	107.5000	开放式养殖
87	王博慧	66.6667	开放式养殖
88	麻福勇	26.3333	开放式养殖
89	大连海资利水产品养殖有限公司	127.0000	开放式养殖
90	刘忠慧	91.4100	开放式养殖
91	张凤兰	28.5093	开放式养殖
92	魏超	2.6760	开放式养殖
93	王治全	158.3927	开放式养殖
94	吕龙	84.2535	开放式养殖
95	吴素兰	81.0240	开放式养殖
96	大连碧波海珍品养殖有限公司	24.9188	围海养殖
97	大连碧波海珍品养殖有限公司	24.8461	围海养殖
98	陈红卫	1.5800	围海养殖
99	王勇	98.0000	围海养殖
100	拉树山村民委员会	10.9700	围海养殖
101	王家村民委员会	66.6700	围海养殖
102	大连碧波海珍品养殖有限公司	29.9570	围海养殖
103	王晓琪	12.8089	围海养殖
104	张向东	13.1018	围海养殖
105	大连碧波海珍品养殖有限公司	19.9462	围海养殖
106	周剑龙	7.4803	围海养殖
107	吴春波	18.2833	围海养殖
108	朱忠维	24.6105	围海养殖
109	王晓琪	12.7778	围海养殖
110	李宏	18.9942	围海养殖
111	苏新凯	15.3464	围海养殖
112	柳玉凤	12.1139	围海养殖
113	柏润军	27.1353	围海养殖
114	刘湛琛	16.1492	围海养殖

序号	使用权人	面积（公顷）	用海方式
115	崔志鹏	2.0400	围海养殖
116	大连碧波海珍品养殖有限公司	19.0476	围海养殖
117	唐勇	2.4020	围海养殖
118	大连碧波海珍品养殖有限公司	7.8246	围海养殖
119	大连碧波海珍品养殖有限公司	19.1318	围海养殖
120	大连碧波海珍品养殖有限公司	22.4042	围海养殖
121	王勇	2.8460	围海养殖
122	大连碧波海珍品养殖有限公司	19.7554	围海养殖
123	大连碧波海珍品养殖有限公司	25.6322	围海养殖
124	大连碧波海珍品养殖有限公司	26.4281	围海养殖
125	大连碧波海珍品养殖有限公司	27.1211	围海养殖
126	阎其万	27.7995	围海养殖
127	阎其万	27.8221	围海养殖
128	阎其万	27.6354	围海养殖
129	张秋丽	5.6667	围海养殖
130	大连碧波海珍品养殖有限公司	24.7126	围海养殖
131	姚凯	14.8041	围海养殖
132	朱忠维	19.3650	围海养殖
133	朱忠维	13.2798	围海养殖
134	杨长海	23.6915	围海养殖
135	张秋	20.2513	围海养殖
136	杜文华	18.0947	围海养殖
137	刘华	21.1200	围海养殖
138	王秀华	13.5613	围海养殖
139	王丽华	23.5156	围海养殖
140	杨长海	13.8408	围海养殖
141	苏新凯	16.5453	围海养殖
142	李化新	13.1566	围海养殖
143	大连碧波海珍品养殖有限公司	22.9664	围海养殖
144	吴涛	11.5733	围海养殖
145	大连碧波海珍品养殖有限公司	24.9979	围海养殖
146	大连碧波海珍品养殖有限公司	22.0563	围海养殖
147	张向东	20.6256	围海养殖
148	大连孔坨岛海珍品有限公司	5.0020	人工鱼礁
149	大连海资利水产品养殖有限公司	6.6936	人工鱼礁

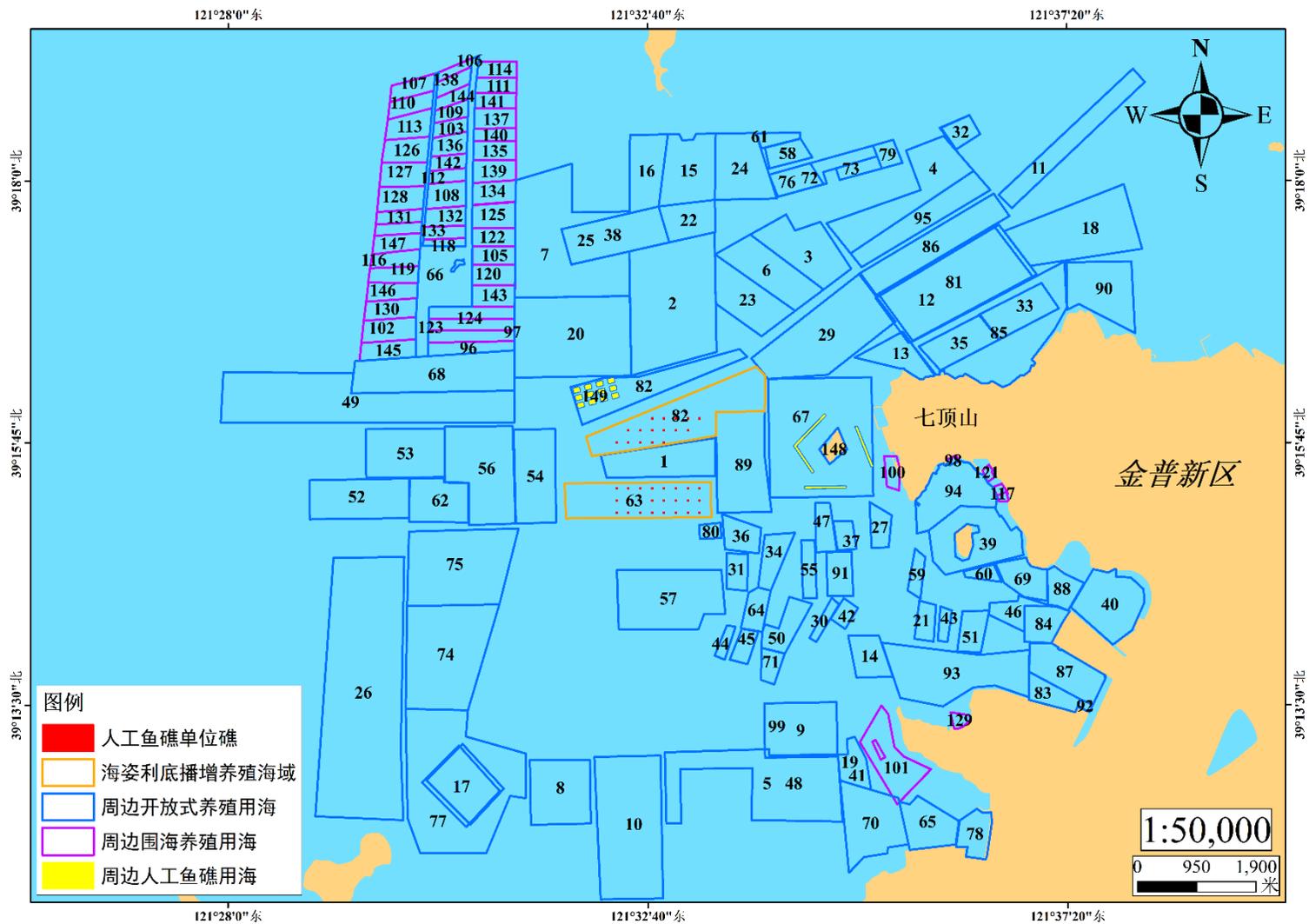


图 5.1-2 本项目用海与周边用海权属位置关系图

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

本项目所在海域为大连市金普新区七顶山街道海域，本项目海域内无规划航道，无港区和锚地，无传统航道及习惯性航道。本项目周边海域使用现状有航道 1 条，最近距离约为 110m。本项目用海与周边海域使用情况位置关系详见图 5.1-1。

本项目周边海域水产品养殖活动较密集，经现场勘查和相关资料收集后，基本确定项目周边用海形式主要为开放式养殖用海、围海养殖用海、人工鱼礁用海 3 种类型。项目周边已确权的海域共 149 宗，包含开放式养殖用海 95 宗，围海养殖 52 宗，人工鱼礁 2 宗。本项目用海与周边项目用海位置关系详见图 5.1-2。

5.2.1 对养殖用海的影响分析

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

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

人工鱼礁工程作为海洋生态环境的修复工程，人工鱼礁的投放可以使海域生态群落得以重建，恢复海区的生物多样性和生物资源的生产力，促进海域环境的生物结构完善和生态平衡。对修复渔业资源，提高渔业产量特别是提升海洋渔业的开发潜力起到了积极的促进作用。因此，项目的建设对周边养殖区起到了积极的影响作用。

5.2.2 对航道的影响分析

本项目海域内无航道，项目周边海域使用现状有航道 1 条，最近距离约为 110m。本项目对航道的影响主要表现在施工期施工船舶进出施工区域和人工鱼礁

投放对通航环境的影响。

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

航道区主要运输有客运船、客货滚装船、普通渔船及施工船，客运船的吃水深度在 2.0m 左右，客运滚装船的吃水深度在 2.1-3.5m 左右，普通渔船及施工船吃水深度在 0.5-1.5m 左右。本项目海域水深在 6.0-6.6m 之间，人工鱼礁高度不超过 1m，人工鱼礁距离海面约 5m 以上。并且建设单位在项目施工作业前提早做好礁体投放较精准的方案，单体鱼礁投放需提前确定单位礁吊放位置范围四个拐点坐标，并将经纬度数值提前输入驳船导航仪中。礁体投放要求单体鱼礁必须投放在由四个拐点坐标围成的正方形范围内。因此，人工鱼礁用海不会对航道上航行的船舶产生影响。

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

因此，本项目建设不会对航道上航行的船舶产生不利影响。

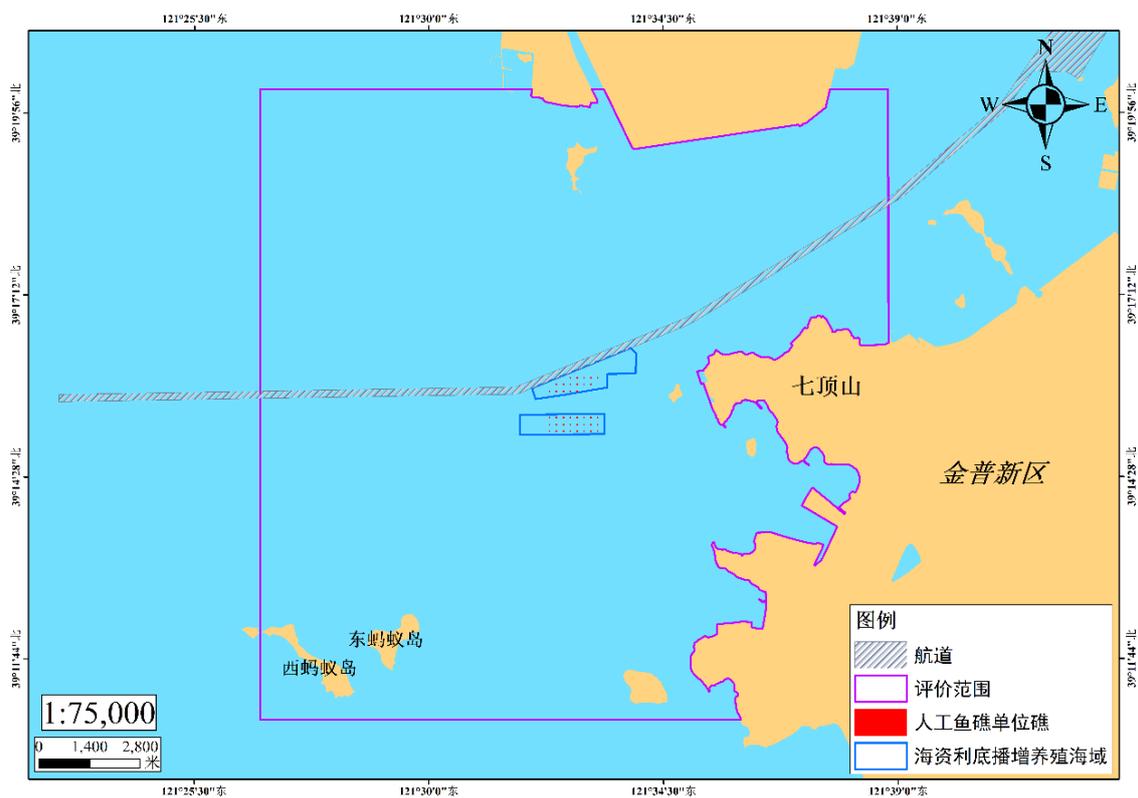


图 5.2-1a 本项目与航道位置关系示意图

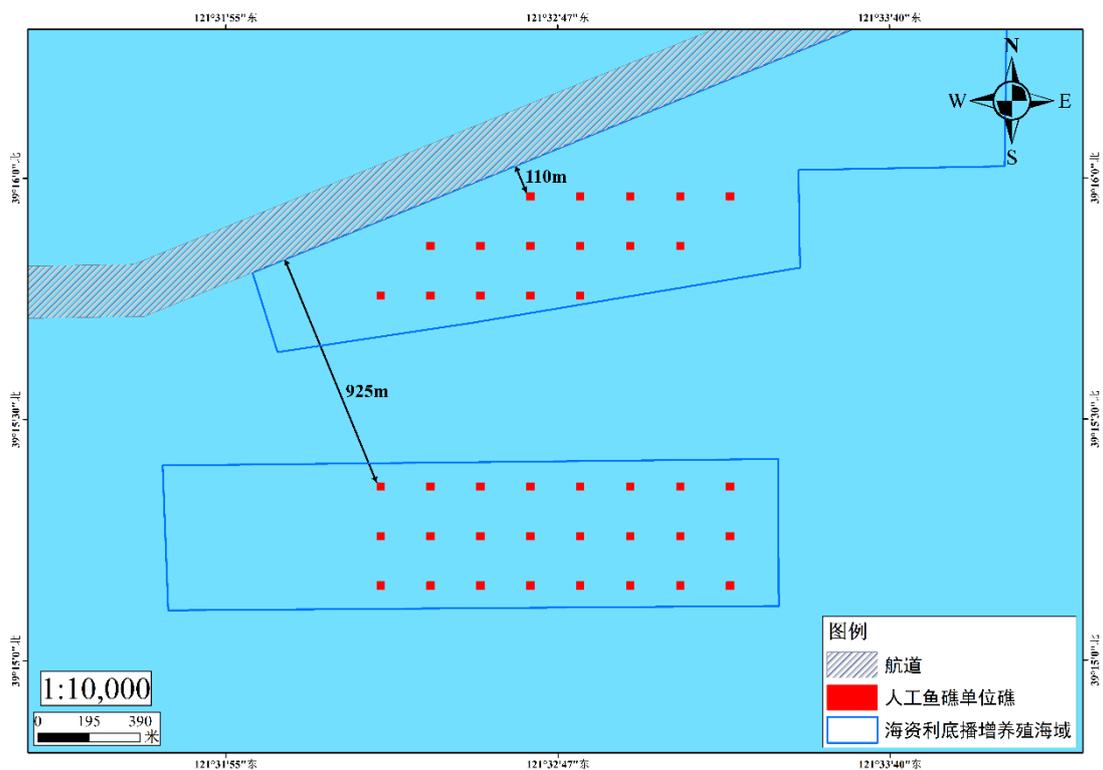


图 5.2-1b 本项目与航道位置关系示意图

5.3 利益相关者界定

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

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

因此，本项目无相关利益者。

表 5.3-1 利益相关者情况统计表

编号	利益相关者	用海类型	主要增殖品种	影响类型	是否为利益相关者
1	大连海资利水产品养殖有限公司	开放式养殖	刺参	悬浮物影响	否
2	大连海资利水产品养殖有限公司	开放式养殖	刺参	悬浮物影响	否
3	大连海资利水产品养殖有限公司	开放式养殖	刺参	悬浮物影响	否
4	大连海资利水产品养殖有限公司	开放式养殖	刺参	悬浮物影响	否

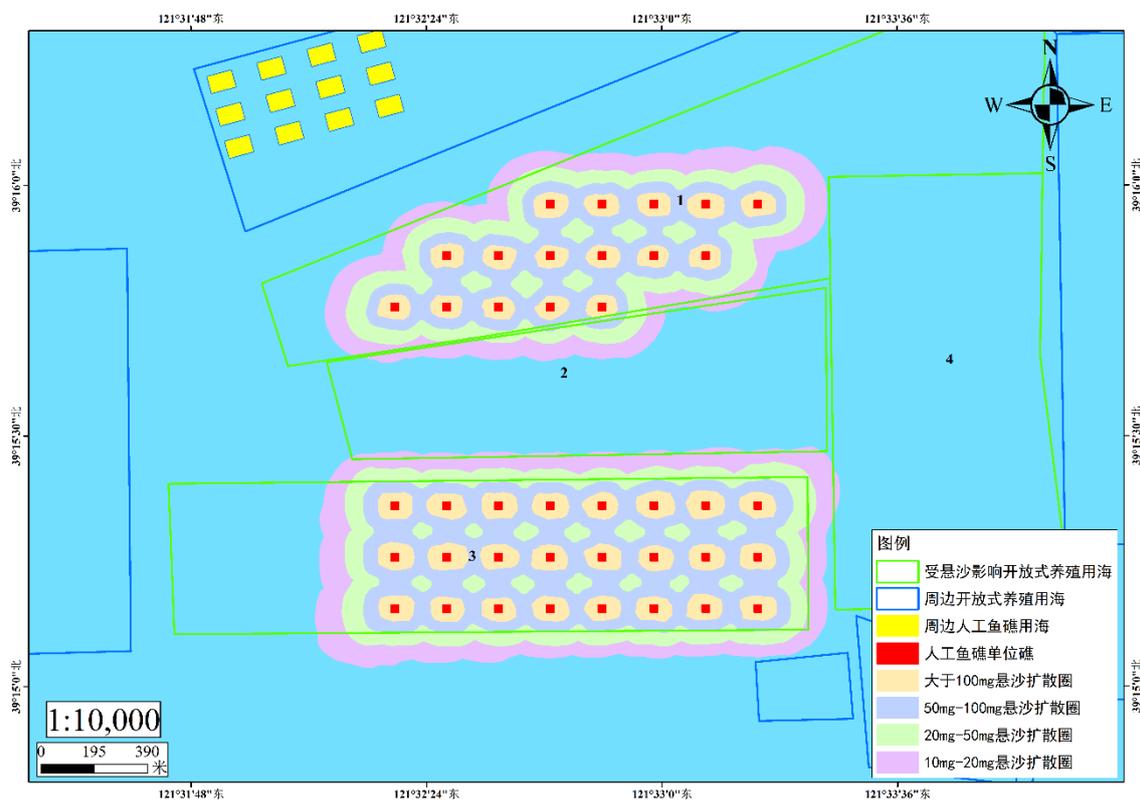


图 5.3-1 利益相关者界定图

5.4 相关利益协调分析

根据 5.3 节分析，本项目无利益相关者，无需进行利益协调分析。

5.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目建设有利于该海域海洋功能的发挥，有利于促进金普新区养殖业的发展，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，本项目用海不会对国家安全和军事活动产生不利影响。

5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目建设海域位于辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域，位于建设单位已确权的底播增养殖海域内，国土空间规划分区为渔业用海区。本项目为人工鱼礁建设项目，属于海洋生态修复工程，有利于该海域海洋功能的发挥，有利于促进长海县养殖业的经济的发展，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、海洋倾倒区、河口、军事禁区、海底线缆管道等敏感

区。项目建设与周边其他用海活动不冲突。

因此，本项目用海不会对维护国家海洋权益产生不利影响。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 所在海域国土空间规划区基本情况

6.1.1 辽宁省国土空间规划关于项目海域的基本情况介绍

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

本项目位于辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域，项目以人工鱼礁建设方式构建海洋牧场。《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》中对“辽东半岛海域”的开发利用规定为：辽东半岛海域主要用海类型为交通运输、工矿通信、游憩用海等。

6.1.2 大连市国土空间总体规划关于项目海域的基本情况介绍

根据《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）中海洋功能分区：**（3）海洋发展区**：海洋生态保护区和生态控制区以外、允许集中开展开发利用活动的海域以及允许适度开展开发利用活动的无居民海岛，面积约为20255平方公里，占大连市海域总面积的66.27%。控制近岸海域利用集中区开发强度和规模，统筹安排行业用海。**海洋发展区细分为**交通运输用海、**渔业用海**、工矿通信用海、游憩用海、特殊用海、海洋预留区及留白用海区7类二级分区。

其中，**渔业用海区**的管控要求为：以渔业基础设施建设、养殖和捕捞等渔业利用为主要功能导向的海域和无居民海岛，面积约14698平方公里。大力发展绿色健康养殖，建设海洋牧场，发展固碳渔业。本区域需切实保障国防安全、通航安全，在互不干扰前提下，可兼容游憩、科研教学、海底电缆管道等用海功能，鼓励发展“渔光互补”“渔游互补”等新兴海洋经济业态项目，探索立体化用海模式。本区域控制排污倾倒用海、船舶工业用海等功能。

本项目位于辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域，根据《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海区”。金普新区国土

空间规划与之保持一致，具体见图 6.1-1。

6.1.3 金普新区国土空间总体规划关于项目海域的基本情况介绍

本项目人工鱼礁建设地点位于辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域，项目以人工鱼礁建设方式构建海洋牧场。根据《金普新区国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海区”，周边海域的国土空间规划分区为“游憩用海区”、“生态保护区”和“交通运输用海区”，见图 6.1-1。

本项目所在海域及周边海域国土空间规划分布见表 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	渔业用海区	项目所在海域
2	游憩用海区	东，65m
3	生态保护区	南，90m
4	交通运输用海区	西北，110m

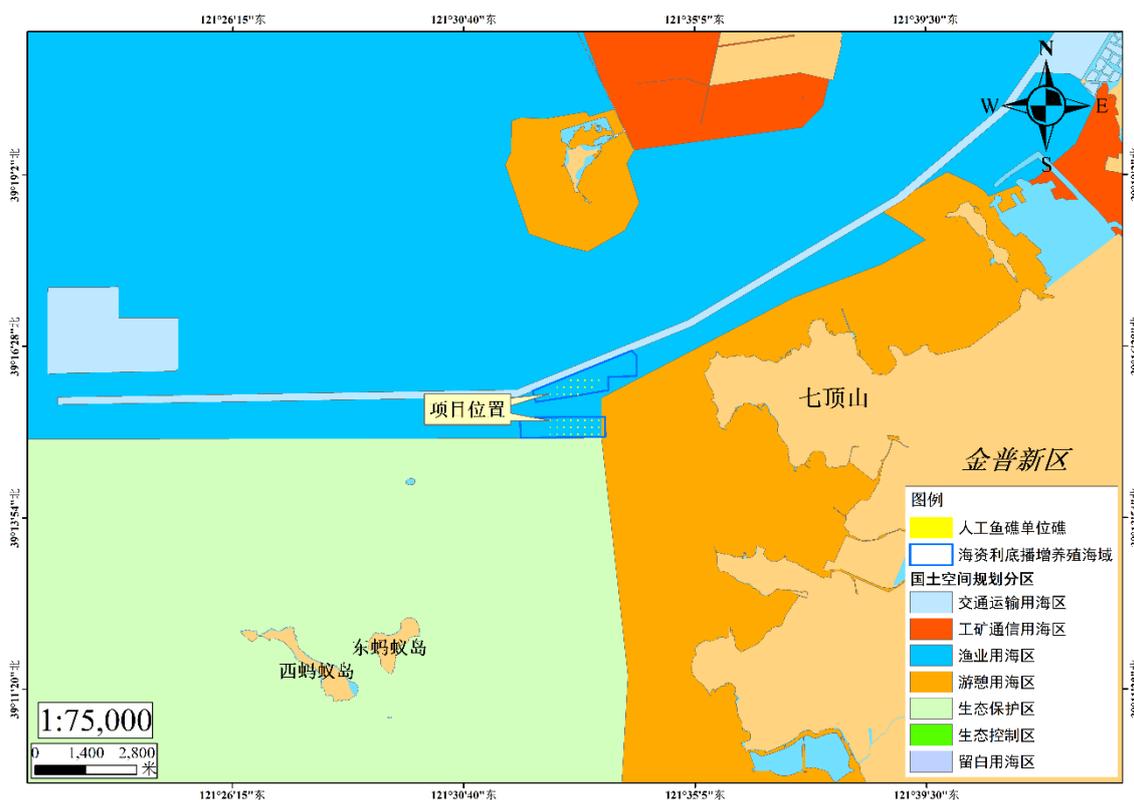


图 6.1-1a 项目所在海域与《金普新区国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）叠置图

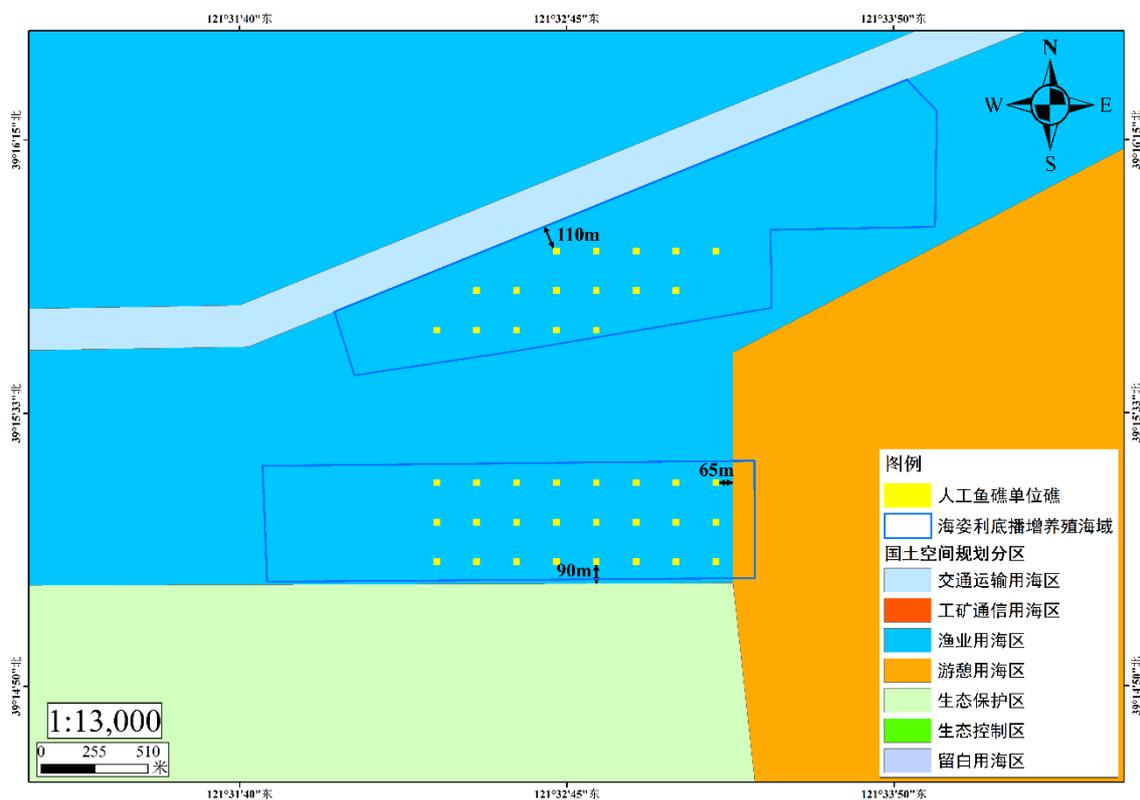


图 6.1-1b 项目所在海域与《金普新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）叠置图

6.2 对项目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金普新区七顶山街道海域，为人工鱼礁建设项目，用海类型为渔业用海。根据《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）和《金普新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海区”。本项目通过进行人工鱼礁投放，建设生态渔场，利用海域自然生产力进行海珍品生态增养殖，不污染海域生态环境，而且人工鱼礁的建设可以增殖与保护渔业资源，有效改善海域生态环境，为海洋生物提供生长、繁殖、索饵和避敌的良好栖息场所，增加海洋物种多样性。通过构建生态人工鱼礁群和人工鱼礁带，还可保护鱼类等海洋生物的回游通道，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《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）和《金普新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿），本项目周边海域的国土空间规划分区为“游憩用海区”“生态保护区”和“交通运输用海区”，最近距离分别约为 65m、

90m、110m。本项目人工鱼礁投放会产生悬浮泥沙，由于人工鱼礁投放过程缓慢且平稳，所以施工过程中产生的悬浮泥沙很少。根据预测结果，悬浮泥沙的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区 $<0.22\text{km}$ ，总体来看，悬浮沙影响范围不大，影响程度较轻微，对周边国土空间规划分区的环境造成影响在可接受范围内。同时本项目投放礁体具有一定的时间间隔，悬浮物不是持续产出，在潮流作用下较快扩散，并且在施工停止后一定的时间内，可以很快恢复到该海域本底浓度。本项目施工期建设过程产生的污水和固体废物集中收集处理，不排放入海。运营期不进行饵料的投喂，不会对海洋环境产生不利影响。运营期主要活动为维护和管理，不改变原有海洋生态环境，不会对周边海域环境质量产生不利影响，不会对岛礁生态系统和水产种质资源产生影响。

因此，本项目用海对周边国土空间规划分区的环境影响较小。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

本项目位于辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域，为海洋牧场建设项目，用海类型为渔业用海，符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》开发利用要求。

根据《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海区”，金普新区国土空间规划与之保持一致。

《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），对于“渔业用海区”提出的要求如下：以渔业基础设施建设、养殖和捕捞等渔业利用为主要功能导向的海域和无居民海岛，面积约14698平方公里。**大力发展绿色健康养殖，建设海洋牧场，发展固碳渔业。**本区域需切实保障国防安全、通航安全，在互不干扰前提下，可兼容游憩、科研教学、海底电缆管道等用海功能，鼓励发展“渔光互补”“渔游互补”等新兴海洋经济业态项目，探索立体化用海模式。本区域控制排污倾倒用海、船舶工业用海等功能。

本项目为人工鱼礁建设项目，利用海域自然生产力进行海珍品生态增养殖，建设生态渔场，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内无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《辽宁省国土空间规划（2021-2035年）》《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）《金普新区国土空间总体规划（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

本项目拟在大连市金普新区七顶山街道海域投放人工鱼礁，人工鱼礁用海面积为 3.6000 公顷。人工鱼礁选址所在海域为开阔海域，海域水流畅通，项目选址海域地势平坦，且位于建设单位已确权的底播增养殖海域内，与周边养殖海域不冲突。建设单位确权底播养殖区位于金普新区传统养殖区，项目周边主要用海活动为开放式养殖用海、围海养殖用海、人工鱼礁用海。养殖区是一些经济物种的产卵、索饵和洄游的场所，因而鱼类及其他经济物种的生物资源较为丰富，海洋生物的总量较大，是人工鱼礁选址的理想场所。所以在本项目选址海域投放人工鱼礁可以为经济物种提供良好的栖息、索饵和产卵场所，使海域的生物资源量更加丰富。同时将人工鱼礁布放到两个底播海域内，可以更好地促进礁区海珍品和渔业资源的增殖和养护效果，在投放礁体的一段时间后，可以形成海洋牧场效应，辐射周边养殖海域，可修复海洋生态，丰富物种多样性，从而满足建设单位的运营需求。

因此，项目用海选址与项目运营需求是相适宜的。

7.1.2 项目用海选址与自然条件适宜性分析

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

（1）生态条件

本项目海域水流平缓，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。且项目周边主要为养殖区，养殖品种均为金普新区土著品种，不涉及外来物种入侵。

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_{Mn}）、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、重金属（Cu、Pb、As、Zn、Cd、Hg）均能满足所在海域对海水水质的质量标准要求，水质总体水平较好，

适宜投放人工鱼礁，人工鱼礁投放后具有较好的增殖和养护效果。

（2）水深

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

本项目为人工鱼礁建设项目，通过投放人工鱼礁构建增殖养护型海洋牧场，以增殖海珍品和养护渔业资源为主要目的。本项目海域的底床系辽东半岛水下的自然延伸，海底类型以堆积平原为主，海域水深在 6.0-6.6m 之间，综合考虑《规范》对其他类型鱼礁的建议水深，本项目人工鱼礁区水深合理。

（3）气象、水文

项目海域地处北纬 39 度，属于温带季风气候，具有海洋性气候特征，四季分明、冬暖夏凉、日照充足、空气潮湿、季风明显。

（4）底质

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

（5）潮流

金普新区海区的海流主要成分是潮流。涨、落潮流比较集中，呈现明显的往复流特征，潮流的主流向呈 NE-SW 向，M2 分潮流椭圆长轴走向与海岸线等深线走向一致。涨潮流由湾口南部进入后分支，落潮流与涨潮流方向相反。黄海属非正规半日潮流，涨、落潮历时均为 6 小时，湾内流速 < 10 厘米/秒，湾外流速 < 30 厘米/秒；渤海潮流属于正规和非正规半日潮流特征之间，湾内流速 < 15 厘米/秒，湾外流速 < 30 厘米/秒。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

本项目位于大连市金普新区七顶山街道海域，且位于建设单位已确权的底播增养殖海域内。根据《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）《金普新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海区”。本项目所在海域及周边海域主要为开放式养殖用海、围海养殖用海、人工鱼礁用海，项目施工过程中不会产生明显的悬浮物增量，运营期礁体不会向海洋释放污

染物，因此不会对生态环境质量现状造成影响。

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

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

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

7.1.4 项目用海选址与周边其他用海活动适宜性分析

本项目位于大连市金普新区七顶山街道海域，根据《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）和《金普新区国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），本项目位于“渔业用海区”。本项目周边海域水产品养殖活动较密集，经现场勘查和相关资料收集后，基本确定项目周边用海形式主要为开放式养殖用海、围海养殖用海、人工鱼礁用海3种类型。本项目周边已确权的海域共149宗，包含开放式养殖用海95宗，围海养殖52宗，人工鱼礁2宗。本项目周边海域使用现状有航道1条，最近距离约为110m。

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

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

综上，本项目用海选址是合理可行的。

7.2 用海平面布置合理性分析

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

本项目在大连市金普新区七顶山街道海域投放人工鱼礁，人工鱼礁选址所在海域为开阔海域，海域水流畅通，海底地势平坦，且位于建设单位已确权的底播增养殖海域内，不涉及养殖冲突。建设单位确权底播养殖区位于金普新区传统养殖区，项目周边主要用海活动为开放式养殖用海、围海养殖用海、人工鱼礁用海。将人工鱼礁布放到开放式养殖海域内，可以更好地促进礁区海珍品和渔业资源的增殖和养护效果，在投放礁体的一段时间后，可以形成海洋牧场效应，可以更好地修复海洋生态，丰富物种多样性。

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

7.2.1 平面布置体现集约、节约用海的原则

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014），本项目礁区的总体规模根据海区范围、对象生物、水深、鱼礁密度和投资规模等因素综合平衡后，确定礁体投放规模 4.0000 万 m^3 。为充分发挥人工鱼礁的功能，本项目以单体礁组合成单位礁，单位礁矩阵式分布在鱼礁区形成鱼礁群的布局方式。该布局可充分发挥人工鱼礁的流场效应、饵料效应、避敌效应、趋礁效应、阴影效应等生态效应。

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

《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）指出，对于 I 型和 II 型鱼礁生物，单位鱼礁的间距不应超过 200m。因此，根据《人工鱼礁建设技术规范》

(SC/T 9416-2014) 要求, 并结合本项目海区范围、礁体投放规模和鱼礁投放后的效果发挥, 本项目设计单位礁为边长 30m 的方形, 共形成 40 个单位礁, 单位礁之间间距东西南北向各约 160m, 可以达到增殖底栖生物和养护渔业资源的功能。

单位礁为边长 30m×30m 的方形, 是由于投礁过程会受到海流海浪的影响, 单体礁投放到海底会有一些的偏离。单位礁底部设计为 30m×30m 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 30m×30m 的方形。

单位礁之间间距东西南北向各约 160m, 单位礁矩阵式分布在鱼礁区, 是为了尽量发挥鱼礁的最大流态效应, 鱼礁群长轴与海流涨落潮方向垂直, 即鱼礁群的最大迎流面与海流垂直, 使海流进入鱼礁群后形成局部上升流, 同时在礁群范围内产生多种形态的涡流, 激起沉淀海床的养料吸引鱼类的群聚。同时, 人工鱼礁采用叠置投放, 投放高度不超过 1m, 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

本项目选用石料礁。石料礁投放 40 个单位礁, 每 1000m³石料礁构成 1 个单位礁, 单位礁范围为 30m×30m, 单位礁之间间距东西南北向各约 160m。石料礁为天然石块, 具有污染小、成本低、易购置、增殖效果显著等优点, 是大连地区广泛使用的传统礁型, 可兼具增殖底栖生物和养护渔业资源的功能, 为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所, 逐渐形成良性循环的海洋生态环境, 提高海域生物多样性, 减少对海洋生态资源破坏。

本项目人工鱼礁平面布置采用单体礁堆放构成单位礁, 单位礁矩阵式分布在鱼礁区, 主要有养护渔业资源和增殖底栖生物的作用, 为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所, 逐渐形成良性循环的海洋生态环境, 提高海域生物多样性, 减少对海洋生态资源破坏。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增养殖海域内, 水深在 6.0-6.6m 之间, 水深情况较好。本项目选用石料礁, 共投放 40 个单位礁, 每 1000m³石料礁构成 1 个单位礁, 单位礁范围为 30m×30m, 单位礁之间间距东西南北向各约 160m, 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，海域适宜石料礁的投放。

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

7.2.4 平面布置最大程度地减少与周边其他用海活动的影响

根据上述章节 5.1.3，本项目周边用海形式主要为开放式养殖用海、围海养殖用海、人工鱼礁用海 3 种类型。项目周边已确权的海域共 149 宗，包含开放式养殖用海 95 宗，围海养殖 52 宗，人工鱼礁 2 宗。人工鱼礁建设完成一段时间后，有利于整个区域的生物资源的增加，人工鱼礁具有一定的增殖和养护效果，对所在区域的养殖区具有正向效应。

本项目建设不在航道、港区、锚地、海洋倾倒地、河口、军事禁区、海底管线管道附近等敏感区。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，用海方式为构筑物（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。

人工鱼礁为底栖生物提供了良好的栖息空间，具有良好的增殖和养护功能，可有效提高海域生物的多样性，能够有效改善海域的生态环境，增加渔业资源量，有利于维护本海域基本功能。

7.3.3 最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

本项目用海方式为构筑物（人工鱼礁）用海，人工鱼礁为底栖生物提供了良好的栖息空间，具有良好的增殖和养护功能，可有效提高海域生物的多样性，能够有效改善海域的生态环境，提高海域涵养生物资源的能力，增加渔业资源量，生态效益明显。项目建设造成的养殖区生物资源损失远小于对整个区域的生物资源的增加量，有利于区域海洋生态系统。

7.3.4 最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

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

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，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。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积合理性

7.5.1.1 项目用海面积满足项目用海需求

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014），本项目礁区的总体规模

根据海区范围、对象生物、水深、鱼礁密度和投资规模等因素综合平衡后，确定礁体投放规模为 4.0000 万 m^3 。为充分发挥人工鱼礁的功能，本项目共形成 40 个单位礁，构成人工鱼礁群，人工鱼礁需使用海域面积 3.6000 公顷。

本项目人工鱼礁用海面积 3.6000 公顷，位于建设单位已确权的底播增养殖海域内，共投放 4.0000 万 m^3 。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 40 个单位礁，单位礁底部均为 30m×30m 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 160m。单位礁用海面积为 0.0900 公顷。根据本项目平面布置，单体礁组成的多个单位礁形成人工鱼礁群，可以让礁体增殖底栖生物和养护渔业资源的作用更好的发挥，为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所，逐渐形成良性循环的海洋生态环境，提高海域生物多样性。

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

因此，本项目用海面积满足项目用海需求。

7.5.1.2 项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范

根据上述平面布置合理性分析，《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）指出，对于示范区海域 I 型鱼礁生物（刺参、大泷六线鱼、许氏平鲉等）和 II 型鱼礁生物（牙鲆、焦氏舌鳎等），单位礁间距不应超过 200m。根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）要求，本项目单位礁边长为 30m 的方形，共形成单位礁 40 个，单位礁之间间距东西南北向各约 160m。

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 3.6000 公顷，位于建设单位已确权的底播增养殖海域内。共投放石料礁规模为 4.0000 万 m^3 。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 40 个单位礁，每个单位礁分别由石料礁聚堆投放形成，高度不超过 1m。单位礁底部均为 30m×30m 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 160m。单位礁用海面积为 0.0900 公顷。

本项目选用石料礁，共投放形成 40 个单位礁，每 1000 m^3 石料礁构成 1 个单位礁，单位礁范围为 30m×30m 的方形。由于投礁过程会受到海流海浪的影响，单体

礁投放到海底会有一些的偏离。单位礁底部设计为边长为 30m 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 30m×30m 的方形，单个礁堆用海面积 0.0900 公顷是合理可行的，没有减少用海面积的可能性。

因此，本项目单位礁用海面积为 0.0900 公顷，40 个单位礁用海面积为 3.6000 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，根据海图上附载的方格网经纬度坐标，将海图位置叠加至上述图件中，并根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2016)和《宗海图绘制技术规范》(HY/T 251-2018)的要求标注其他海籍要素，形成宗海位置图。

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

(4) 界址点确定的合理性

根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2016)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 160 个。界址点确定方法见表 7.5-1。

本项目宗海图界址点采用投影体系为高斯-克吕格，CGCS2000 坐标系，中央子午线 121°30'E。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	81	单位礁 21 礁体西南端外缘顶点
2	单位礁 1 礁体东南端外缘顶点	82	单位礁 21 礁体东南端外缘顶点
3	单位礁 1 礁体东北端外缘顶点	83	单位礁 21 礁体东北端外缘顶点
4	单位礁 1 礁体西北端外缘顶点	84	单位礁 21 礁体西北端外缘顶点
5	单位礁 2 礁体西南端外缘顶点	85	单位礁 22 礁体西南端外缘顶点
6	单位礁 2 礁体东南端外缘顶点	86	单位礁 22 礁体东南端外缘顶点
7	单位礁 2 礁体东北端外缘顶点	87	单位礁 22 礁体东北端外缘顶点
8	单位礁 2 礁体西北端外缘顶点	88	单位礁 22 礁体西北端外缘顶点
9	单位礁 3 礁体西南端外缘顶点	89	单位礁 23 礁体西南端外缘顶点
10	单位礁 3 礁体东南端外缘顶点	90	单位礁 23 礁体东南端外缘顶点
11	单位礁 3 礁体东北端外缘顶点	91	单位礁 23 礁体东北端外缘顶点
12	单位礁 3 礁体西北端外缘顶点	92	单位礁 23 礁体西北端外缘顶点
13	单位礁 4 礁体西南端外缘顶点	93	单位礁 24 礁体西南端外缘顶点
14	单位礁 4 礁体东南端外缘顶点	94	单位礁 24 礁体东南端外缘顶点
15	单位礁 4 礁体东北端外缘顶点	95	单位礁 24 礁体东北端外缘顶点
16	单位礁 4 礁体西北端外缘顶点	96	单位礁 24 礁体西北端外缘顶点
17	单位礁 5 礁体西南端外缘顶点	97	单位礁 25 礁体西南端外缘顶点
18	单位礁 5 礁体东南端外缘顶点	98	单位礁 25 礁体东南端外缘顶点
19	单位礁 5 礁体东北端外缘顶点	99	单位礁 25 礁体东北端外缘顶点
20	单位礁 5 礁体西北端外缘顶点	100	单位礁 25 礁体西北端外缘顶点
21	单位礁 6 礁体西南端外缘顶点	101	单位礁 26 礁体西南端外缘顶点
22	单位礁 6 礁体东南端外缘顶点	102	单位礁 26 礁体东南端外缘顶点
23	单位礁 6 礁体东北端外缘顶点	103	单位礁 26 礁体东北端外缘顶点
24	单位礁 6 礁体西北端外缘顶点	104	单位礁 26 礁体西北端外缘顶点
25	单位礁 7 礁体西南端外缘顶点	105	单位礁 27 礁体西南端外缘顶点
26	单位礁 7 礁体东南端外缘顶点	106	单位礁 27 礁体东南端外缘顶点
27	单位礁 7 礁体东北端外缘顶点	107	单位礁 27 礁体东北端外缘顶点
28	单位礁 7 礁体西北端外缘顶点	108	单位礁 27 礁体西北端外缘顶点
29	单位礁 8 礁体西南端外缘顶点	109	单位礁 28 礁体西南端外缘顶点
30	单位礁 8 礁体东南端外缘顶点	110	单位礁 28 礁体东南端外缘顶点
31	单位礁 8 礁体东北端外缘顶点	111	单位礁 28 礁体东北端外缘顶点
32	单位礁 8 礁体西北端外缘顶点	112	单位礁 28 礁体西北端外缘顶点
33	单位礁 9 礁体西南端外缘顶点	113	单位礁 29 礁体西南端外缘顶点

34	单位礁 9 礁体东南端外缘顶点	114	单位礁 29 礁体东南端外缘顶点
35	单位礁 9 礁体东北端外缘顶点	115	单位礁 29 礁体东北端外缘顶点
36	单位礁 9 礁体西北端外缘顶点	116	单位礁 29 礁体西北端外缘顶点
37	单位礁 10 礁体西南端外缘顶点	117	单位礁 30 礁体西南端外缘顶点
38	单位礁 10 礁体东南端外缘顶点	118	单位礁 30 礁体东南端外缘顶点
39	单位礁 10 礁体东北端外缘顶点	119	单位礁 30 礁体东北端外缘顶点
40	单位礁 10 礁体西北端外缘顶点	120	单位礁 30 礁体西北端外缘顶点
41	单位礁 11 礁体西南端外缘顶点	121	单位礁 31 礁体西南端外缘顶点
42	单位礁 11 礁体东南端外缘顶点	122	单位礁 31 礁体东南端外缘顶点
43	单位礁 11 礁体东北端外缘顶点	123	单位礁 31 礁体东北端外缘顶点
44	单位礁 11 礁体西北端外缘顶点	124	单位礁 31 礁体西北端外缘顶点
45	单位礁 12 礁体西南端外缘顶点	125	单位礁 32 礁体西南端外缘顶点
46	单位礁 12 礁体东南端外缘顶点	126	单位礁 32 礁体东南端外缘顶点
47	单位礁 12 礁体东北端外缘顶点	127	单位礁 32 礁体东北端外缘顶点
48	单位礁 12 礁体西北端外缘顶点	128	单位礁 32 礁体西北端外缘顶点
49	单位礁 13 礁体西南端外缘顶点	129	单位礁 33 礁体西南端外缘顶点
50	单位礁 13 礁体东南端外缘顶点	130	单位礁 33 礁体东南端外缘顶点
51	单位礁 13 礁体东北端外缘顶点	131	单位礁 33 礁体东北端外缘顶点
52	单位礁 13 礁体西北端外缘顶点	132	单位礁 33 礁体西北端外缘顶点
53	单位礁 14 礁体西南端外缘顶点	133	单位礁 34 礁体西南端外缘顶点
54	单位礁 14 礁体东南端外缘顶点	134	单位礁 34 礁体东南端外缘顶点
55	单位礁 14 礁体东北端外缘顶点	135	单位礁 34 礁体东北端外缘顶点
56	单位礁 14 礁体西北端外缘顶点	136	单位礁 34 礁体西北端外缘顶点
57	单位礁 15 礁体西南端外缘顶点	137	单位礁 35 礁体西南端外缘顶点
58	单位礁 15 礁体东南端外缘顶点	138	单位礁 35 礁体东南端外缘顶点
59	单位礁 15 礁体东北端外缘顶点	139	单位礁 35 礁体东北端外缘顶点
60	单位礁 15 礁体西北端外缘顶点	140	单位礁 35 礁体西北端外缘顶点
61	单位礁 16 礁体西南端外缘顶点	141	单位礁 36 礁体西南端外缘顶点
62	单位礁 16 礁体东南端外缘顶点	142	单位礁 36 礁体东南端外缘顶点
63	单位礁 16 礁体东北端外缘顶点	143	单位礁 36 礁体东北端外缘顶点
64	单位礁 16 礁体西北端外缘顶点	144	单位礁 36 礁体西北端外缘顶点
65	单位礁 17 礁体西南端外缘顶点	145	单位礁 37 礁体西南端外缘顶点
66	单位礁 17 礁体东南端外缘顶点	146	单位礁 37 礁体东南端外缘顶点
67	单位礁 17 礁体东北端外缘顶点	147	单位礁 37 礁体东北端外缘顶点
68	单位礁 17 礁体西北端外缘顶点	148	单位礁 37 礁体西北端外缘顶点
69	单位礁 18 礁体西南端外缘顶点	149	单位礁 38 礁体西南端外缘顶点
70	单位礁 18 礁体东南端外缘顶点	150	单位礁 38 礁体东南端外缘顶点
71	单位礁 18 礁体东北端外缘顶点	151	单位礁 38 礁体东北端外缘顶点
72	单位礁 18 礁体西北端外缘顶点	152	单位礁 38 礁体西北端外缘顶点
73	单位礁 19 礁体西南端外缘顶点	153	单位礁 39 礁体西南端外缘顶点
74	单位礁 19 礁体东南端外缘顶点	154	单位礁 39 礁体东南端外缘顶点

75	单位礁 19 礁体东北端外缘顶点	155	单位礁 39 礁体东北端外缘顶点
76	单位礁 19 礁体西北端外缘顶点	156	单位礁 39 礁体西北端外缘顶点
77	单位礁 20 礁体西南端外缘顶点	157	单位礁 40 礁体西南端外缘顶点
78	单位礁 20 礁体东南端外缘顶点	158	单位礁 40 礁体东南端外缘顶点
79	单位礁 20 礁体东北端外缘顶点	159	单位礁 40 礁体东北端外缘顶点
80	单位礁 20 礁体西北端外缘顶点	160	单位礁 40 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，……157-158-159-160-157 所围成的用海区域 40 个单位礁的宗海范围。

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

7.5.3 面积合理性分析综合结论

综上所述，本项目宗海界址线和宗海界址点确定符合《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)、《海域使用面积测量规范》(HY 070-2003)和《宗海图绘制技术规范》(HY/T 251-2018)的要求，界址点的界定是合理的。本项目人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 40 个单位礁，单位礁底部均为 30m×30m 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 160m。单位礁用海面积为 0.0900 公顷，40 个单位礁用海总面积 3.6000 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。具体用海使用年限以当地海洋主管部门审批年限为准。

8 生态用海对策措施

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

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

8.1.1.1 项目设计

本项目选址海域位于建设单位确权的底播增养殖海域内，为开放式养殖海域，建设海域内无生态敏感目标。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 40 个单位礁，单位礁底部均为 30m×30m 的方形，单位礁矩阵式分布在鱼礁区，在满足项目运营需求的前提下，已尽可能的减少占用海域的面积。

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

8.1.1.2 项目施工

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

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

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

(4) 污水槽车定期运至地方污水处理厂统一处理；

(5) 委托有资质单位统一收集处理船舶含油污水、船舶生活污水，不排放；

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

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

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

(9) 做好生活垃圾处理处置工作，严禁固体废物直接向海排放。

8.1.1.3 项目运营

运营期主要是对投放的礁体进行维护和管理，不会排放污染物入海。运营期不涉及生产过程，无相关污染物产生。因此，不会对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：

——GB 17378~2007 海洋监测规范

——GB/T 12763~2007 海洋调查规范

——HJ 442~2020 近岸海域环境监测技术规范

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°31'23.496"E	39°15'54.640"N	水质
2	121°31'23.489"E	39°15'33.924"N	水质、海洋生态
3	121°31'23.482"E	39°15'12.426"N	水质
4	121°32'46.924"E	39°15'54.615"N	水质、沉积物、海洋生态
5	121°32'46.910"E	39°15'33.899"N	水质、沉积物、海洋生态
6	121°32'46.896"E	39°15'12.401"N	水质、沉积物、海洋生态
7	121°34'10.352"E	39°15'54.573"N	水质
8	121°34'10.331"E	39°15'33.858"N	水质、沉积物、海洋生态
9	121°34'10.310"E	39°15'12.360"N	水质

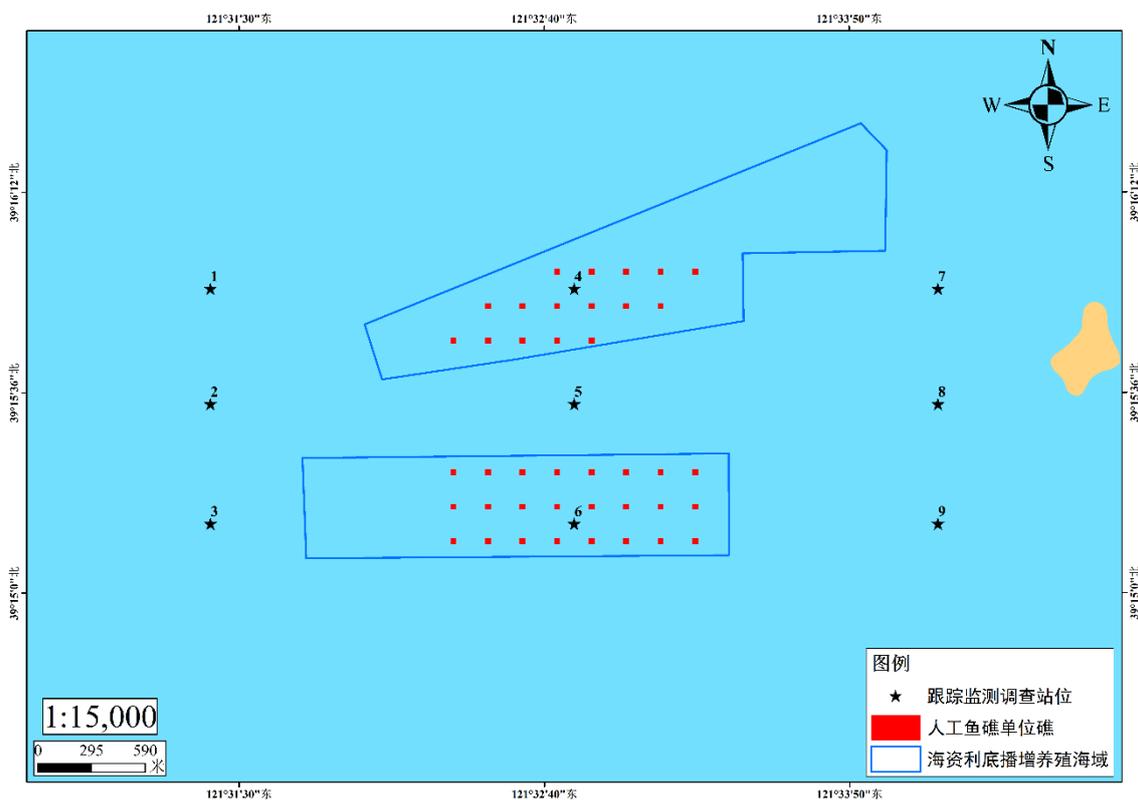


图 8.1-1 施工期监测调查站位

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》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）进行监测
	海水水质	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 个调查站位，对照区设 1 个调查站位	监测五年，每两年一次（春季或秋季）		

8.2 生态保护修复措施

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

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

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

（2）增殖放流规模和时间安排：增殖放流选择土著品种（中国对虾、三疣梭子蟹、褐牙鲂、许氏平鲉等）作为增殖放流的对象的金额达到 18.6439 万元，增殖放流规程按照《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T 9401-2010）的规定执行；放流时间依据苗种的培育时间和现场环境而定。

（3）增殖放流投放区域：增殖放流地点为建设项目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（中国对虾、三疣梭子蟹、褐牙鲂、许氏平鲉等）作为增殖放流的对象，金额达到 18.6439 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。	大连海资利水产品养殖有限公司	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，项目建设造成投礁海域水深条件和海底环境发生微小变化，投礁区域工程前后冲淤变化范围最大在 0.045m 以内，本鱼礁工程区域外围约 1.0-1.5km 以外区域，鱼礁建成前后的冲淤强度变化在 0.005m/a 以内，对周边海域冲淤态势已基本无明显影响。人工鱼礁的布放不会对海床地形演变产生显著影响。本项目海域水深在 6.0-6.6m 之间，海底地势平坦，礁体高度不超过 1m，单位礁之间间距东西南北向各约 160m，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

本项目海域水深在 6.0-6.6m 之间，礁体高度不超过 1m，鱼礁礁体顶部距离海面距离约 5m 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：七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目。

(2) 建设单位：大连海资利水产品养殖有限公司。

(3) 工程与投资规模

本项目人工鱼礁用海面积 3.6000 公顷，共投放石料礁规模为 4.0000 万 m³。人工鱼礁采用聚堆投放，共形成 40 个单位礁，每个单位礁由 1000m³石料礁聚堆投放形成，高度不超过 1m。单位礁底部均为 30m×30m 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 160m。

人工鱼礁建设总投资 400 万元。

9.2 项目用海必要性结论

(1) 项目建设必要性

本项目建设符合国家积极推动海洋牧场建设的政策。本项目用海位于《辽宁省海洋主体功能区规划》中的“优化开发区域”，符合《辽宁省海洋主体功能区规划》对项目海域的“发展方向和发展定位”。

本项目不位于调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区范围内。本项目建设符合《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》《金普新区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》等相关规划内容。根据“三区三线”，本项目不在生态保护红线内。

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

(2) 项目用海必要性

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

9.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目不改变岸线形态，对所在海域的潮流场、水质、沉积物环境不会有明显的影响。

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

因此，本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，无需进行相关利益协调。

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。

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

9.5 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

本项目位于辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域，项目以人工鱼礁建设方式构建海洋牧场。项目用海符合《辽宁省国土空间规划（2021-2035 年）》《大连市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）《金普新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）的要求。

9.6 项目用海合理性分析结论

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

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

本项目平面布置符合《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）及《辽宁

省人工鱼礁建设技术指南》(DB21/T1960-2012)的相关建议内容,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 40 个,单位礁底部均为 30m×30m 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 160m。单位礁用海面积为 0.0900 公顷,40 个单位礁用海总面积为 3.6000 公顷。

因此,本项目人工鱼礁用海面积是合理的。

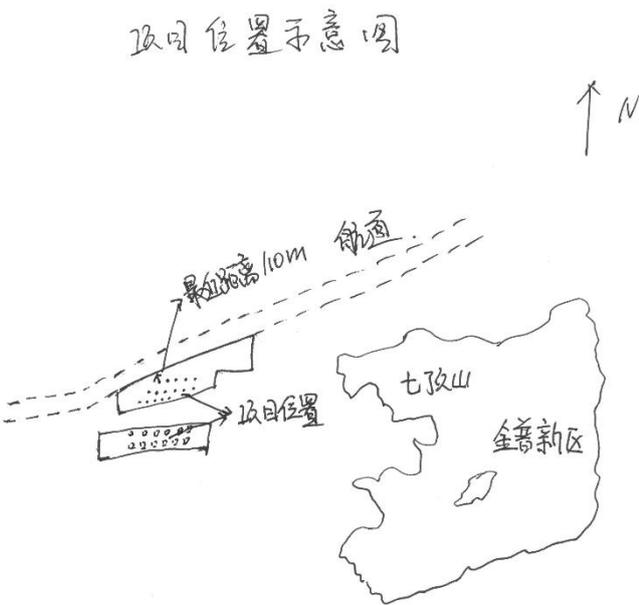
9.7 项目用海可行性结论

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、海洋主体功能区规划和相关规范规划要求;用海选址、方式、平面布置合理,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		七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目		
勘查情况				
序号	勘察人员	刘敏、单晨枫、樊晓茹	勘查责任单位	辽宁省海洋牧场工程技术有限公司
	勘察时间	2024年10月17日	勘察地点	大连市金普新区七顶山街道海域
1	勘查内容简述	<p>本项目为人工鱼礁建设项目，地点位于大连市金普新区七顶山街道海域，经现场勘查，记录如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 项目周边主要用海类型有开放式养殖，围海养殖和人工鱼礁，项目周边有1条航道，最近距离约110m。 2. 项目海域水质清洁，海况良好。 3. 经现场勘查，项目海域适宜人工鱼礁建设。 <p style="text-align: center;">项目位置示意图</p> 		

		
项目负责人	樊晓茹	

11 附件

附件 1：海域使用论证工作委托书

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司
人工鱼礁建设项目海域使用论证报告书编制委托书

辽宁省海洋牧场工程技术有限公司：

我单位拟在辽宁省大连市金普新区七顶山街道海域开展“七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目”。根据《中华人民共和国海域管理法》等相关规定，项目用海需要编制海域使用论证报告，现委托贵单位开展该项目的海域使用论证工作。

大连海资利水产品养殖有限公司
2024年9月10日



附件 2：原开放式养殖用海不动产权证书

1：海域不动产权证书一（165.8937 公顷）



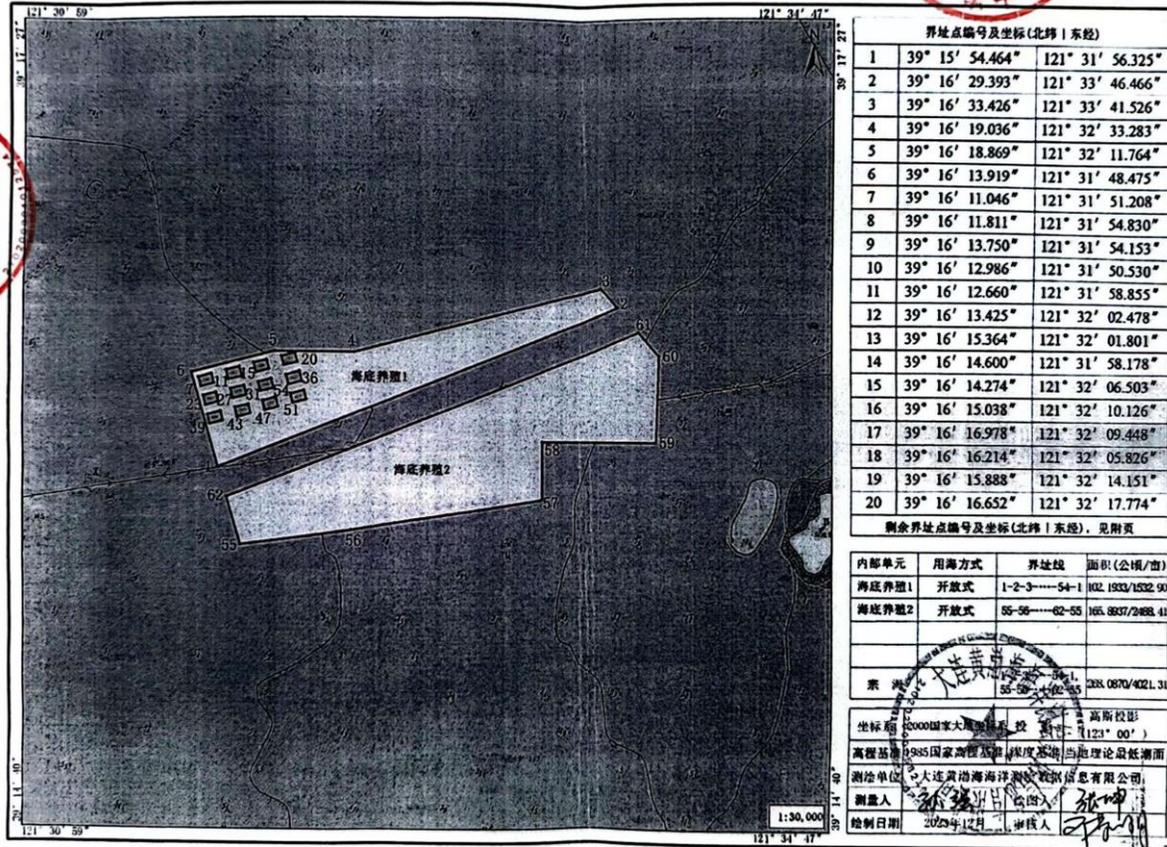
辽 (2024)金普新区 不动产权第 0930095 号

附 记

权利人	大连海资利水产品养殖有限公司
共有情况	单独所有
坐落	金普新区七顶山街道
不动产单元号	210213000000GH01623W00000000
权利类型	海域使用权
权利性质	审批
用途	渔业用海
面积	宗海面积：165.8937公顷
使用期限	海域使用权：2028年12月31日止
权利其他状况	项目名称：大连海资利水产品养殖有限公司在七顶山街道海底养殖用海项目 项目性质：经营性 用海方式：开放式养殖(海底) 用海面积：268.087公顷

转移海域配号：2024D21021314485

大连海资利水产品养殖有限公司养殖用海项目（海底养殖）宗海界址图



附页 大连海资利水产品养殖有限公司养殖用海项目（海底养殖）宗海		
界址点编号及坐标(北纬 东经)		
21	39° 16' 18.592"	121° 32' 17.097"
22	39° 16' 17.827"	121° 32' 13.474"
23	39° 16' 07.166"	121° 31' 52.563"
24	39° 16' 07.931"	121° 31' 56.185"
25	39° 16' 09.871"	121° 31' 55.508"
26	39° 16' 09.106"	121° 31' 51.885"
27	39° 16' 08.780"	121° 32' 00.210"
28	39° 16' 09.545"	121° 32' 03.833"
29	39° 16' 11.485"	121° 32' 03.156"
30	39° 16' 10.720"	121° 31' 59.533"
31	39° 16' 10.394"	121° 32' 07.858"
32	39° 16' 11.159"	121° 32' 11.481"
33	39° 16' 13.098"	121° 32' 10.803"
34	39° 16' 12.334"	121° 32' 07.181"
35	39° 16' 12.008"	121° 32' 15.506"
36	39° 16' 12.772"	121° 32' 19.129"
37	39° 16' 14.712"	121° 32' 18.451"
38	39° 16' 13.948"	121° 32' 14.829"
39	39° 16' 03.287"	121° 31' 53.918"
40	39° 16' 04.051"	121° 31' 57.540"
41	39° 16' 05.991"	121° 31' 56.883"
42	39° 16' 05.227"	121° 31' 53.240"
43	39° 16' 04.901"	121° 32' 01.566"
44	39° 16' 05.665"	121° 32' 05.188"
45	39° 16' 07.605"	121° 32' 04.511"
46	39° 16' 06.841"	121° 32' 00.888"
47	39° 16' 06.515"	121° 32' 09.213"
48	39° 16' 07.279"	121° 32' 12.836"

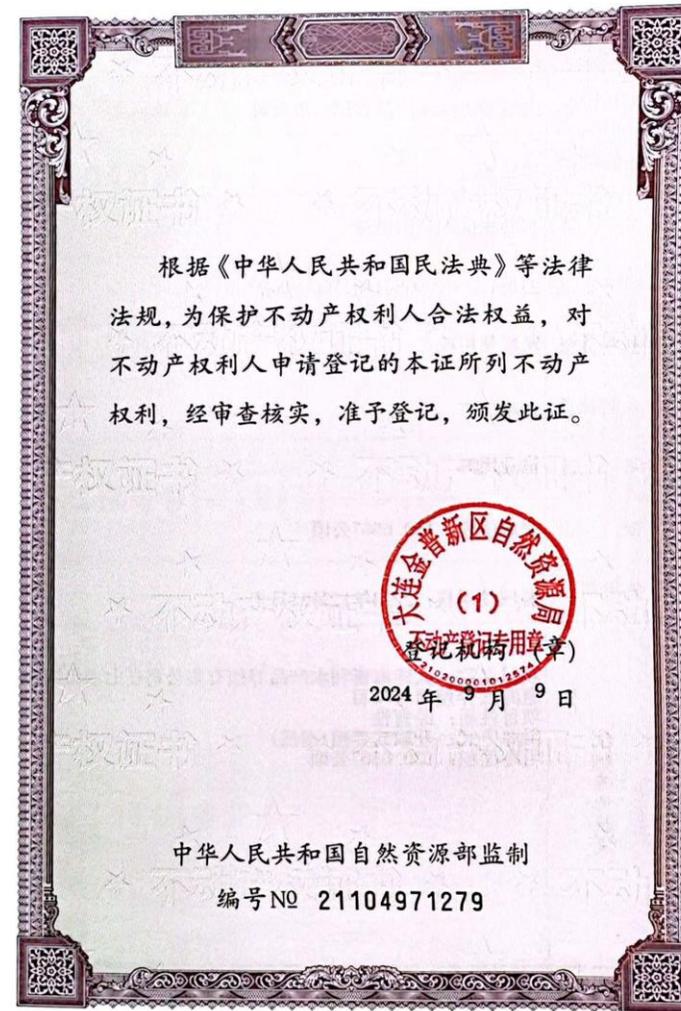
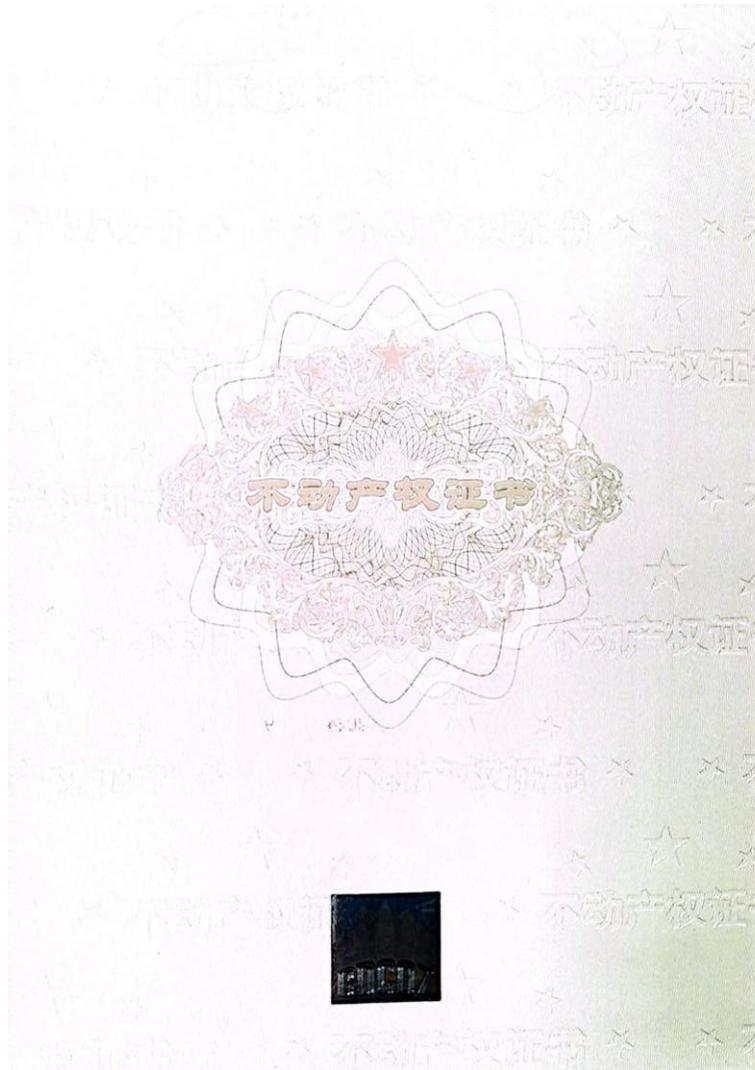


附页 大连海资利水产品养殖有限公司养殖用海项目（海底养殖）宗海		
界址点编号及坐标(北纬 东经)		
49	39° 16' 09.219"	121° 32' 12.158"
50	39° 16' 08.454"	121° 32' 08.536"
51	39° 16' 08.128"	121° 32' 16.861"
52	39° 16' 08.893"	121° 32' 20.484"
53	39° 16' 10.832"	121° 32' 19.806"
54	39° 16' 10.068"	121° 32' 16.183"
55	39° 15' 38.356"	121° 32' 02.824"
56	39° 15' 41.930"	121° 32' 33.265"
57	39° 15' 48.824"	121° 33' 25.763"
58	39° 16' 00.970"	121° 33' 25.540"
59	39° 16' 01.416"	121° 33' 58.232"
60	39° 16' 19.482"	121° 33' 58.605"
61	39° 16' 24.349"	121° 33' 52.644"
62	39° 15' 48.256"	121° 31' 58.830"

测绘单位	大连黄渤海海洋测绘数据信息技术有限公司		
测量人	孙强	绘图人	张冲
绘制日期	2023年12月	审核人	张冲



2: 海域不动产权证书二 (130.6567 公顷)



辽 (2024)金普新区 不动产权第 0930254 号

附 记

权利人	大连海资利水产品养殖有限公司
共有情况	单独所有
坐落	金普新区七顶山街道
不动产单元号	210213000000GH01691W00000000
权利类型	海域使用权
权利性质	审批
用途	渔业用海
面积	宗海面积: 130.6567公顷
使用期限	海域使用权: 2024年12月31日止
权利其他状况	项目名称: 大连海资利水产品养殖有限公司在七顶山街道海底养殖用海项目 项目性质: 经营性 用海方式: 开放式养殖(海底) 用海面积: 130.6567公顷

转移原麻福勇314宗已批未办证2024D21021325833

附件 3：检验检测机构资质认定证书复印件



附件 4：海洋测绘资质证书（正本）复印件



No. 009131

中华人民共和国自然资源部监制

附件 5：大连斑海豹国家级自然保护区调整的批复



索引号: 000014672/2017-01075	分类: 环境管理业务信息 生态环境保护
发布机关: 环境保护部	生成日期: 2017年08月28日
名称: 关于发布河北小五台山等4处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的函	主题词:
文号: 环生态函[2017]181号	

环境保护部函

环生态函[2017]181号

关于发布河北小五台山等4处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的函

河北省、辽宁省、吉林省、黑龙江省人民政府，国土资源部，农业部，林业局：

国务院已批准调整河北小五台山、辽宁大连斑海豹、吉林雁鸣湖、黑龙江五大连池等4处国家级自然保护区的范围。现将4处自然保护区的面积、范围及功能区划予以发布。面积、范围及功能区划以数字和附图为准，文字描述作为参考。

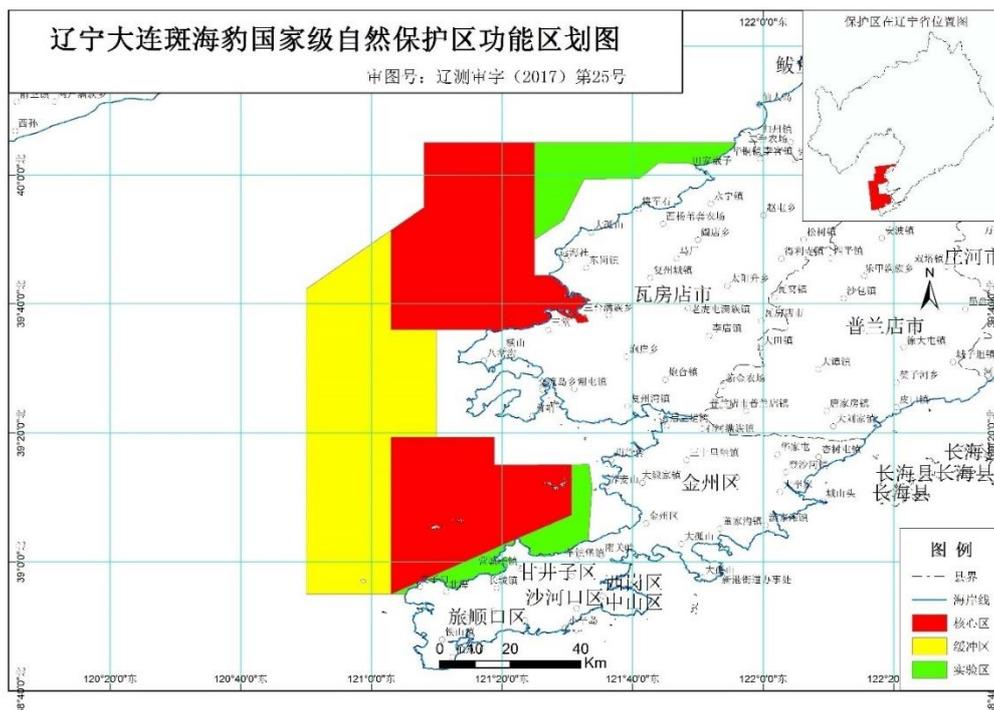
有关地区和部门要依据公布的面积、范围和功能区划，抓紧组织开展自然保护区的勘界和立标工作，落实自然保护区的土地权属，标明区界，并向社会公告。

- 附件：1. 河北小五台山等4处国家级自然保护区的面积和范围
2. 河北小五台山等4处国家级自然保护区功能区划图

环境保护部

2017年8月28日

抄送：国务院办公厅，发展改革委、科技部、财政部、住房城乡建设部、交通运输部、水利部、中科院、海洋局，河北省、辽宁省、吉林省、黑龙江省环境保护厅。



39°59'18.9"N), 向南至接骨亭沟口(115°4'25.3"E, 39°58'58.5"N), 沿接骨亭北梁向西至赤崖堡沟东梁(115°3'26.1"E, 39°58'55.1"N), 沿赤崖堡沟东山脊向南至闫家沟南梁(115°3'23.3"E, 39°58'45.1"N), 沿闫家沟南梁向西至赤崖堡沟(115°2'24.5"E, 39°58'36.3"N), 沿赤崖堡沟大西沟北梁向西至铁林寺沟东梁(115°1'38.2"E, 39°58'29.8"N), 沿巡护道向西南至北台北梁(115°1'25.7"E, 39°57'15.9"N), 沿北台北梁向南至北台与东台大梁(115°1'34.8"E, 39°57'9.3"N), 沿北台巡护路至金河沟(115°0'53.4"E, 39°55'45.0"N), 沿金河沟向西至起点。

保护区实验区为除核心区、缓冲区外的其他区域。

二、辽宁大连斑海豹国家级自然保护区

调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区总面积 561975 公顷, 其中核心区面积 279690 公顷, 缓冲区面积 209400 公顷, 实验区面积 72885 公顷。保护区位于辽宁省大连市西部海域, 范围在东经 120°50'—121°55'50", 北纬 38°55'—40°05'之间。

保护区边界自拐点(121°55'50"E, 40°05'00"N)起, 向西南沿海岸线至太平角(121°49'33"E, 40°01'34"N), 经 7 个拐点(121°48'29"E, 40°01'51"N; 121°43'55"E, 40°01'48"N; 121°41'02"E, 39°59'28"N; 121°32'35"E, 39°59'22"N; 121°29'24"E, 39°52'57"N; 121°25'00"E, 39°50'00"N; 121°25'00"E, 39°44'24"N)至拐点(121°27'31"E, 39°44'24"N), 沿海岸线向南至城八线公路路基北侧与海岸线交汇处(121°33'14"E, 39°37'15"N), 沿城

八线公路北侧向西至拐点 (121°31'32"E, 39°37'03"N), 沿长兴岛北部海岛岸线向西北至高脑山西咀子 (121°17'43"E, 39°36'00"N), 经 5 个拐点(121°10'00"E, 39°36'00"N; 121°10'00"E, 39°19'22"N; 121°18'50"E, 39°19'22"N; 121°18'50"E, 39°15'04"N; 121°33'18"E, 39°15'04"N) 至鹿岛西北角岸基 (121°33'48"E, 39°11'32"N), 向南至拐点 (121°33'12"E, 39°03'17"N), 沿甘井子区和旅顺口区北部海岸线向西至拐点 (121°05'17"E, 38°55'00"N), 经 4 个拐点(120°50'00"E, 38°55'00"N; 120°50'00"E, 39°42'17"N; 121°08'02"E, 39°54'59"N; 121°08'02"E, 40°05'00"N) 至起点。

调整后的保护区设 2 处核心区, 分别为: 北核心区和南核心区。

北核心区边界自拐点 (121°25'00"E, 40°05'00"N) 起, 经拐点 (121°25'00"E, 39°44'24"N) 至拐点 (121°27'31"E, 39°44'24"N), 沿海岸线向南至城八线公路路基北侧与海岸线交汇处 (121°33'14"E, 39°37'15"N), 沿城八线公路北侧向西至拐点 (121°31'32"E, 39°37'03"N), 沿长兴岛北部海岛岸线向西北至高脑山西咀子 (121°17'43"E, 39°36'00"N), 经 4 个拐点 (121°03'00"E, 39°36'00"N; 121°03'00"E, 39°51'25"N; 121°08'02"E, 39°54'59"N; 121°08'02"E, 40°05'00"N) 至起点。

南核心区边界以 7 个拐点的连线为界, 拐点坐标分别为: 121°18'50"E, 39°19'22"N; 121°18'50"E, 39°15'04"N; 121°30'40"E,

39°15'04"N; 121°30'40"E, 39°07'15"N; 121°22'24"E, 39°03'40"N;
121°03'00"E, 38°55'00"N; 121°03'00"E, 39°19'22"N。

调整后的缓冲区边界以 8 个拐点的连线为界, 拐点坐标分别为: 121°03'00"E, 39°51'25"N; 121°03'00"E, 39°36'00"N;
121°10'00"E, 39°36'00"N; 121°10'00"E, 39°19'22"N; 121°03'00"E,
39°19'22"N; 121°03'00"E, 38°55'00"N; 120°50'00"E, 38°55'00"N;
120°50'00"E, 39°42'17"N。

保护区实验区为除核心区、缓冲区外的其他海域。

三、吉林雁鸣湖国家级自然保护区

调整后的吉林雁鸣湖国家级自然保护区总面积 55016 公顷, 其中核心区面积 20025 公顷, 缓冲区面积 20169 公顷, 实验区面积 14822 公顷。保护区位于吉林省延边朝鲜族自治州敦化市境内, 范围在东经 128°04'07" — 128°45'30", 北纬 43°33'05" — 43°51'28"之间。保护区由 2 个片区组成, 分别为北部片区和西南部片区。

北部片区自敦化市林业局四海店林场 (四海店村) (128°25'37"E, 43°51'41"N) 起至上马场林场与塔拉林场交界处 (128°29'19"E, 43°48'51"N), 向东至经雁鸣湖镇塔拉站 (128°32'41"E, 43°48'58"N) 至拐点 (128°33'37"E, 43°45'43"N), 经小河湾 (128°35'06"E, 43°46'41"N) 至吉林省林建公司三处农场 (128°37'20"E, 43°49'40"N), 沿吉林省与黑龙江省省界向东至猴石 (128°41'42"E, 43°48'59"N), 向南经小山水库

附件 6：重要图件目录

1：项目位置图

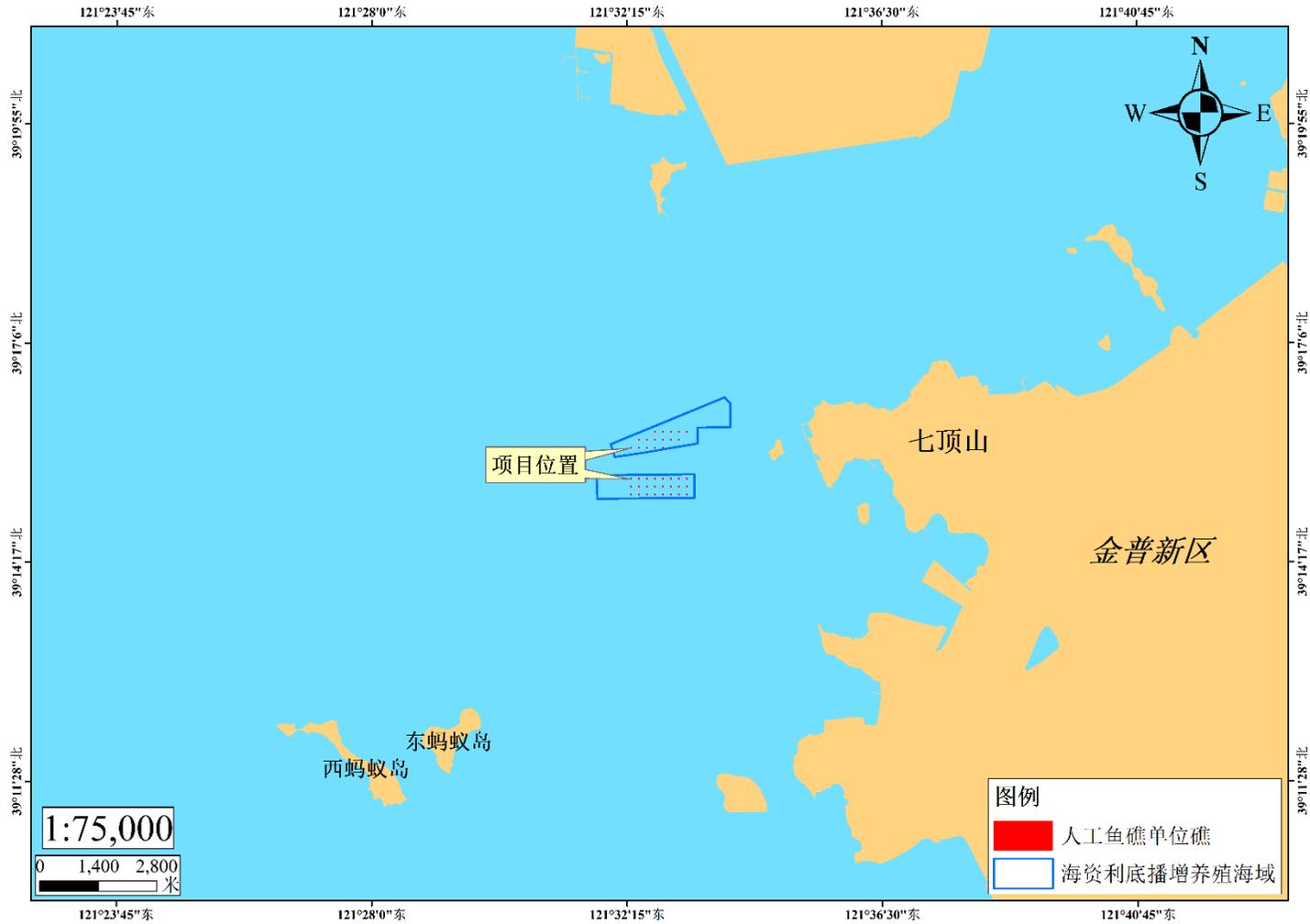


图 1 项目位置图

3: 宗海图

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目宗海位置图

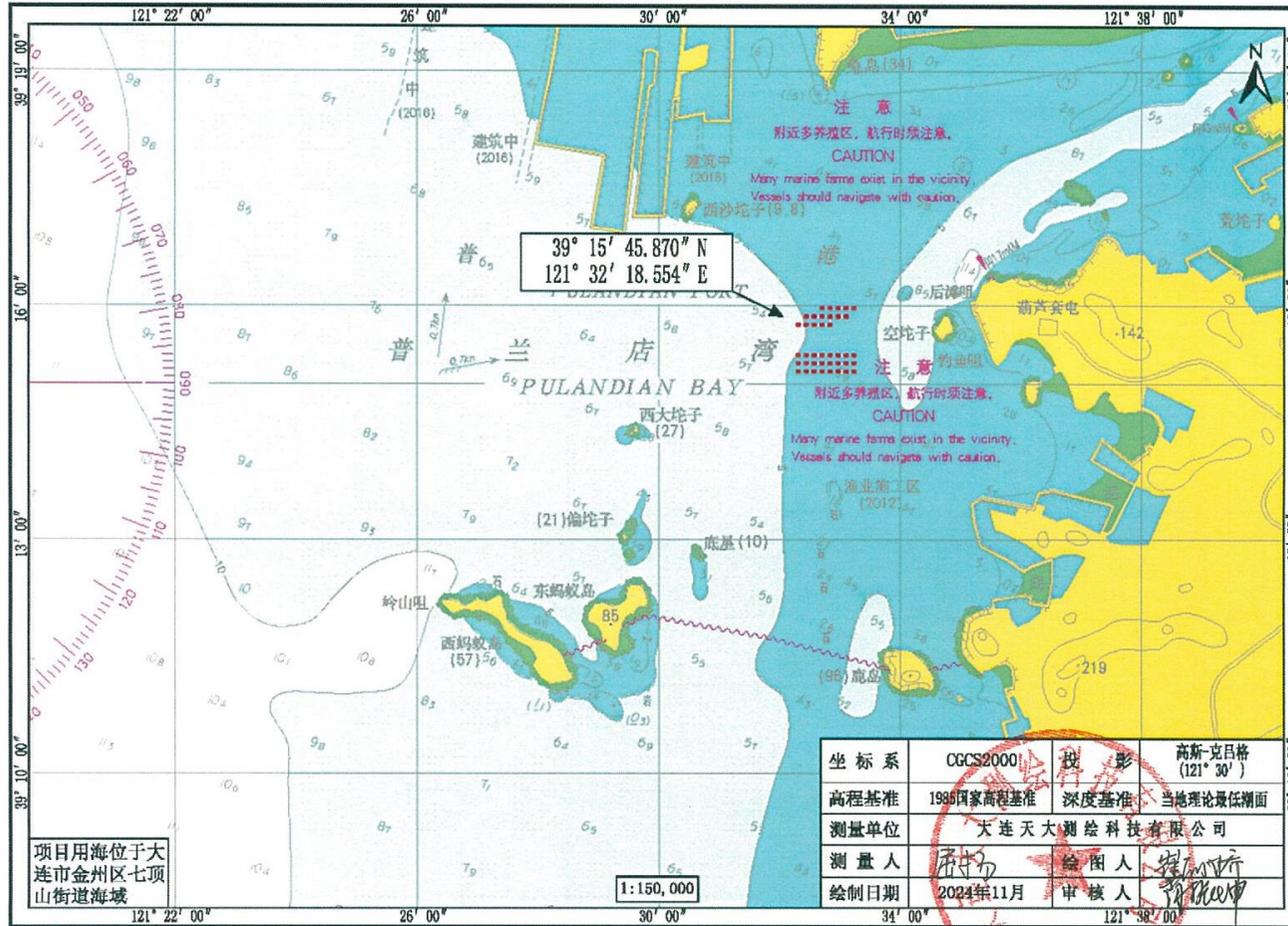


图 3 项目用海宗海位置图

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目宗海界址图

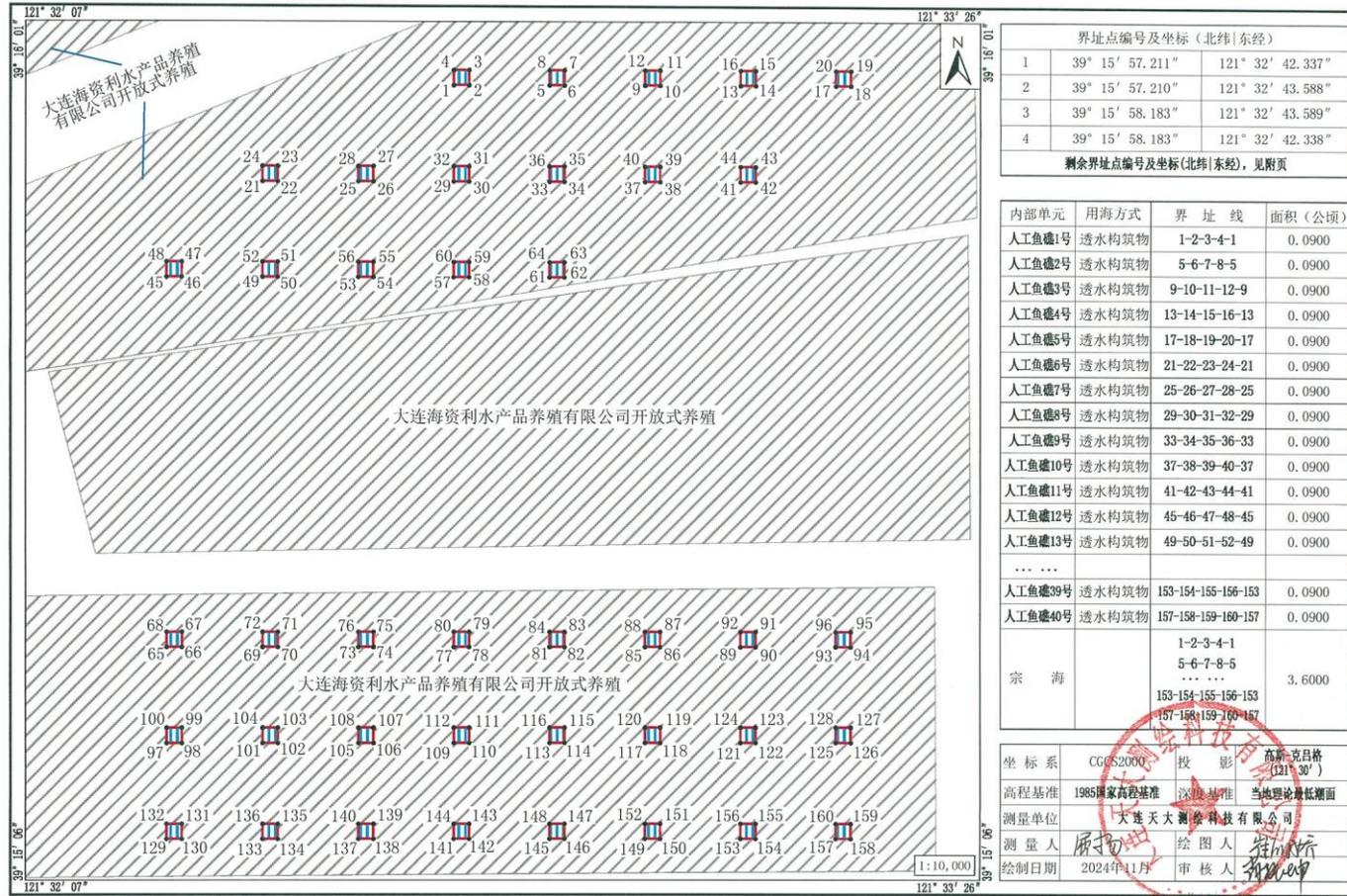


图 4a 项目用海宗海界址图

附页 1 七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司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°15'57.207"	121°32'50.263"	38	39°15'51.043"	121°32'59.435"
6	39°15'57.207"	121°32'51.514"	39	39°15'52.015"	121°32'59.436"
7	39°15'58.180"	121°32'51.515"	40	39°15'52.016"	121°32'58.185"
8	39°15'58.180"	121°32'50.263"	41	39°15'51.040"	121°33'06.110"
9	39°15'57.204"	121°32'58.188"	42	39°15'51.039"	121°33'07.361"
10	39°15'57.204"	121°32'59.440"	43	39°15'52.012"	121°33'07.362"
11	39°15'58.176"	121°32'59.440"	44	39°15'52.013"	121°33'06.110"
12	39°15'58.177"	121°32'58.189"	45	39°15'44.897"	121°32'18.553"
13	39°15'57.201"	121°33'06.114"	46	39°15'44.897"	121°32'19.804"
14	39°15'57.200"	121°33'07.365"	47	39°15'45.869"	121°32'19.805"
15	39°15'58.173"	121°33'07.366"	48	39°15'45.870"	121°32'18.554"
16	39°15'58.174"	121°33'06.115"	49	39°15'44.894"	121°32'26.478"
17	39°15'57.197"	121°33'14.040"	50	39°15'44.894"	121°32'27.730"
18	39°15'57.197"	121°33'15.291"	51	39°15'45.867"	121°32'27.730"
19	39°15'58.169"	121°33'15.292"	52	39°15'45.867"	121°32'26.479"
20	39°15'58.170"	121°33'14.041"	53	39°15'44.892"	121°32'34.404"
21	39°15'51.055"	121°32'26.482"	54	39°15'44.891"	121°32'35.655"
22	39°15'51.055"	121°32'27.733"	55	39°15'45.864"	121°32'35.656"
23	39°15'52.028"	121°32'27.734"	56	39°15'45.864"	121°32'34.404"
24	39°15'52.028"	121°32'26.482"	57	39°15'44.889"	121°32'42.329"
25	39°15'51.053"	121°32'34.407"	58	39°15'44.888"	121°32'43.580"
26	39°15'51.052"	121°32'35.659"	59	39°15'45.861"	121°32'43.581"
27	39°15'52.025"	121°32'35.659"	60	39°15'45.861"	121°32'42.330"
28	39°15'52.025"	121°32'34.408"	61	39°15'44.885"	121°32'50.254"
29	39°15'51.050"	121°32'42.333"	62	39°15'44.885"	121°32'51.506"
30	39°15'51.049"	121°32'43.584"	63	39°15'45.858"	121°32'51.506"
31	39°15'52.022"	121°32'43.585"	64	39°15'45.858"	121°32'50.255"
32	39°15'52.022"	121°32'42.334"	65	39°15'21.167"	121°32'18.540"
33	39°15'51.046"	121°32'50.258"	66	39°15'21.166"	121°32'19.791"
34	39°15'51.046"	121°32'51.510"	67	39°15'22.139"	121°32'19.792"
35	39°15'52.019"	121°32'51.511"	68	39°15'22.139"	121°32'18.541"
36	39°15'52.019"	121°32'50.259"	69	39°15'21.164"	121°32'26.465"
37	39°15'51.043"	121°32'58.184"	70	39°15'21.163"	121°32'27.716"

附页 2 七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目崇海界址点(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
71	39°15'22.136"	121°32'27.716"	104	39°15'15.976"	121°32'26.462"
72	39°15'22.137"	121°32'26.465"	105	39°15'15.000"	121°32'34.385"
73	39°15'21.161"	121°32'34.389"	106	39°15'15.000"	121°32'35.637"
74	39°15'21.161"	121°32'35.640"	107	39°15'15.972"	121°32'35.637"
75	39°15'22.133"	121°32'35.641"	108	39°15'15.973"	121°32'34.386"
76	39°15'22.134"	121°32'34.390"	109	39°15'14.997"	121°32'42.310"
77	39°15'21.158"	121°32'42.314"	110	39°15'14.997"	121°32'43.561"
78	39°15'21.158"	121°32'43.565"	111	39°15'15.969"	121°32'43.562"
79	39°15'22.130"	121°32'43.566"	112	39°15'15.970"	121°32'42.310"
80	39°15'22.131"	121°32'42.314"	113	39°15'14.994"	121°32'50.234"
81	39°15'21.155"	121°32'50.238"	114	39°15'14.993"	121°32'51.485"
82	39°15'21.154"	121°32'51.490"	115	39°15'15.966"	121°32'51.486"
83	39°15'22.127"	121°32'51.490"	116	39°15'15.967"	121°32'50.235"
84	39°15'22.128"	121°32'50.239"	117	39°15'14.991"	121°32'58.159"
85	39°15'21.152"	121°32'58.163"	118	39°15'14.990"	121°32'59.410"
86	39°15'21.151"	121°32'59.414"	119	39°15'15.963"	121°32'59.411"
87	39°15'22.124"	121°32'59.415"	120	39°15'15.963"	121°32'58.159"
88	39°15'22.124"	121°32'58.164"	121	39°15'14.987"	121°33'06.083"
89	39°15'21.148"	121°33'06.088"	122	39°15'14.987"	121°33'07.334"
90	39°15'21.148"	121°33'07.339"	123	39°15'15.959"	121°33'07.335"
91	39°15'22.120"	121°33'07.340"	124	39°15'15.960"	121°33'06.084"
92	39°15'22.121"	121°33'06.088"	125	39°15'14.984"	121°33'14.007"
93	39°15'21.145"	121°33'14.012"	126	39°15'14.983"	121°33'15.259"
94	39°15'21.144"	121°33'15.263"	127	39°15'15.956"	121°33'15.259"
95	39°15'22.117"	121°33'15.264"	128	39°15'15.956"	121°33'14.008"
96	39°15'22.117"	121°33'14.013"	129	39°15'08.845"	121°32'18.533"
97	39°15'15.006"	121°32'18.537"	130	39°15'08.844"	121°32'19.784"
98	39°15'15.005"	121°32'19.788"	131	39°15'09.817"	121°32'19.785"
99	39°15'15.978"	121°32'19.788"	132	39°15'09.817"	121°32'18.534"
100	39°15'15.978"	121°32'18.537"	133	39°15'08.842"	121°32'26.457"
101	39°15'15.003"	121°32'26.461"	134	39°15'08.841"	121°32'27.709"
102	39°15'15.002"	121°32'27.712"	135	39°15'09.814"	121°32'27.709"
103	39°15'15.975"	121°32'27.713"	136	39°15'09.815"	121°32'26.458"

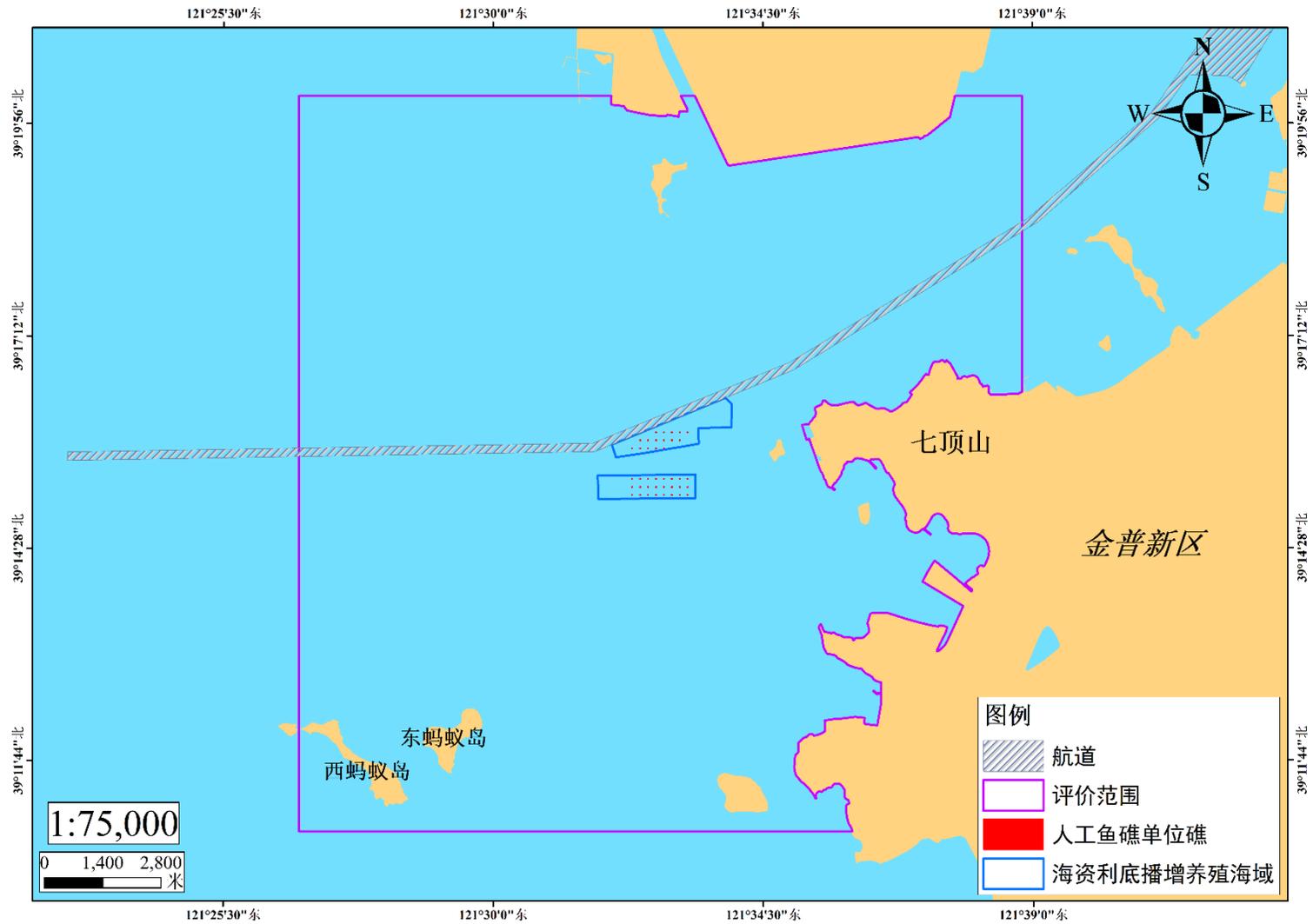
附页 3 七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目宗海界址点(续)

界址点编号及坐标 (北纬 东经)					
点名	纬度	经度	点名	纬度	经度
137	39°15'08.839"	121°32'34.382"	160	39°15'09.795"	121°33'14.003"
138	39°15'08.839"	121°32'35.633"			
139	39°15'09.811"	121°32'35.633"			
140	39°15'09.812"	121°32'34.382"			
141	39°15'08.836"	121°32'42.306"			
142	39°15'08.836"	121°32'43.557"			
143	39°15'09.808"	121°32'43.558"			
144	39°15'09.809"	121°32'42.307"			
145	39°15'08.833"	121°32'50.230"			
146	39°15'08.832"	121°32'51.481"			
147	39°15'09.805"	121°32'51.482"			
148	39°15'09.806"	121°32'50.231"			
149	39°15'08.830"	121°32'58.154"			
150	39°15'08.829"	121°32'59.406"			
151	39°15'09.802"	121°32'59.406"			
152	39°15'09.802"	121°32'58.155"			
153	39°15'08.826"	121°33'06.079"			
154	39°15'08.826"	121°33'07.330"			
155	39°15'09.798"	121°33'07.330"			
156	39°15'09.799"	121°33'06.079"			
157	39°15'08.823"	121°33'14.003"			
158	39°15'08.822"	121°33'15.254"			
159	39°15'09.795"	121°33'15.255"			

测绘单位	大连天大测绘科技有限公司		
测量人	顾扬	绘图人	董明培
绘制日期	2024年11月	审核人	董明培

图 4b 项目用海宗海界址图

4: 开发利用现状图



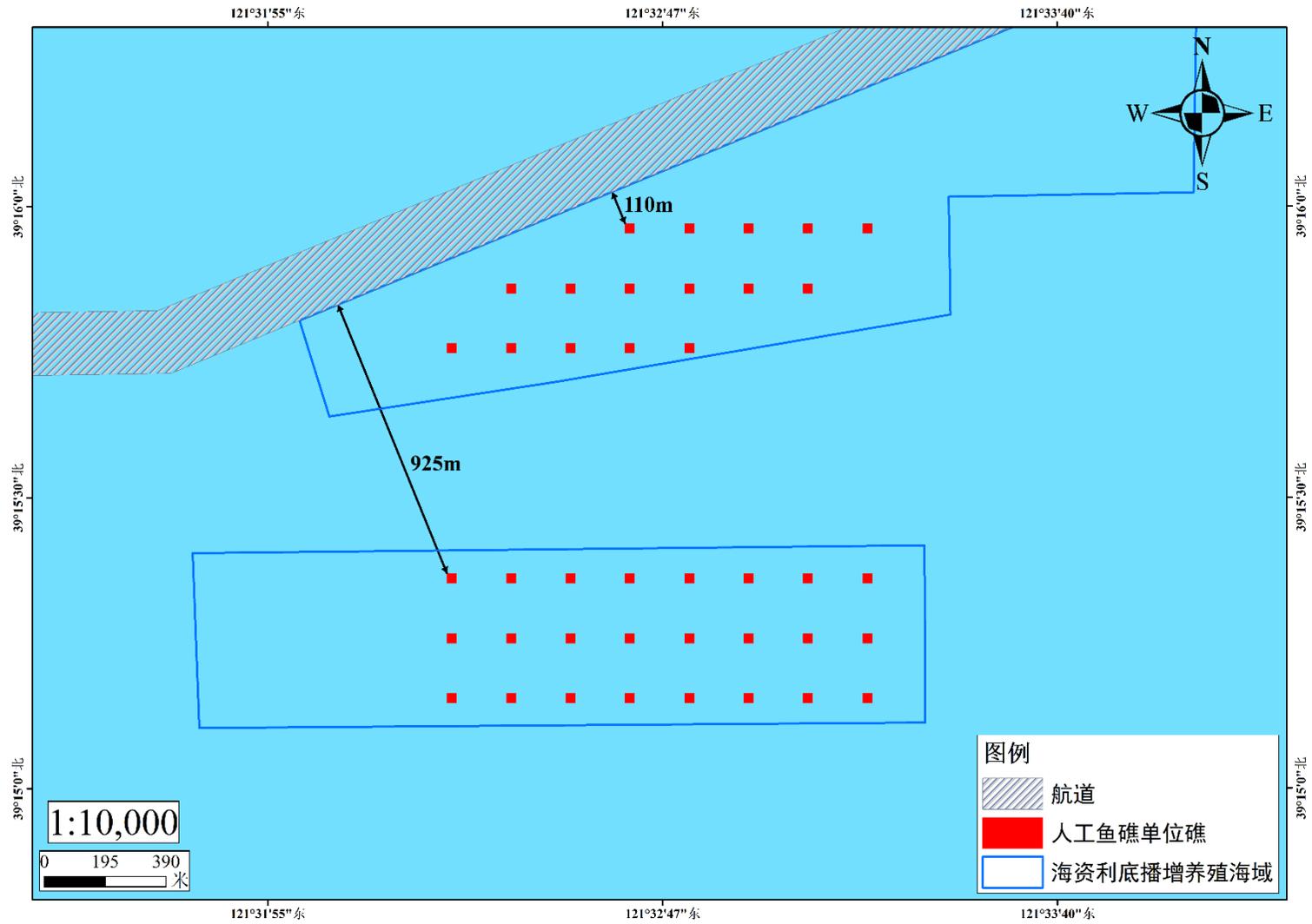


图5 本项目周边海域航道现状图

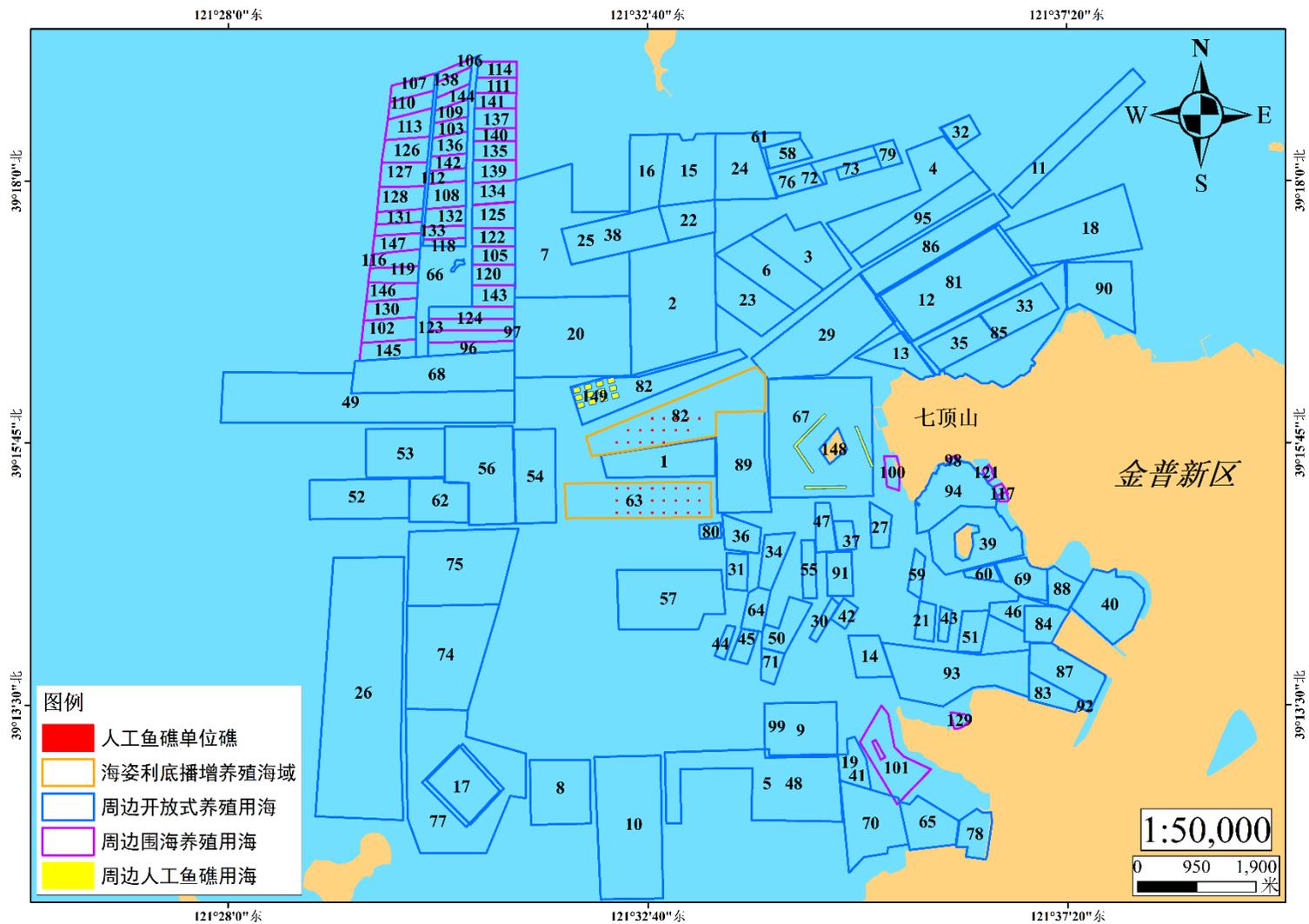


图 6 本项目周边海域开发利用现状图

5: 资源生态影响范围与开发利用现状的叠置图

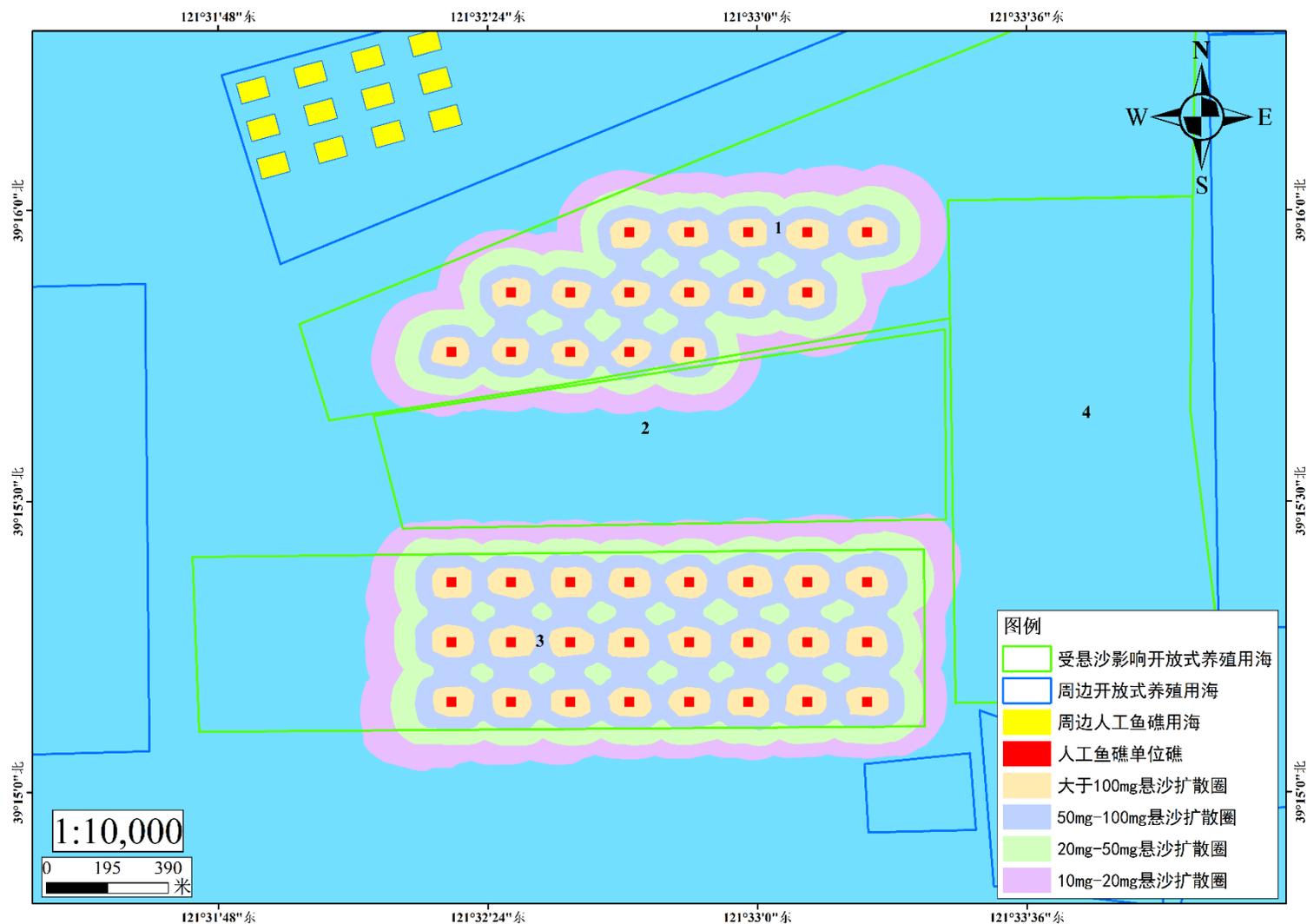


图 7 资源生态影响范围与开发利用现状叠置图

6: 利益相关者分布图

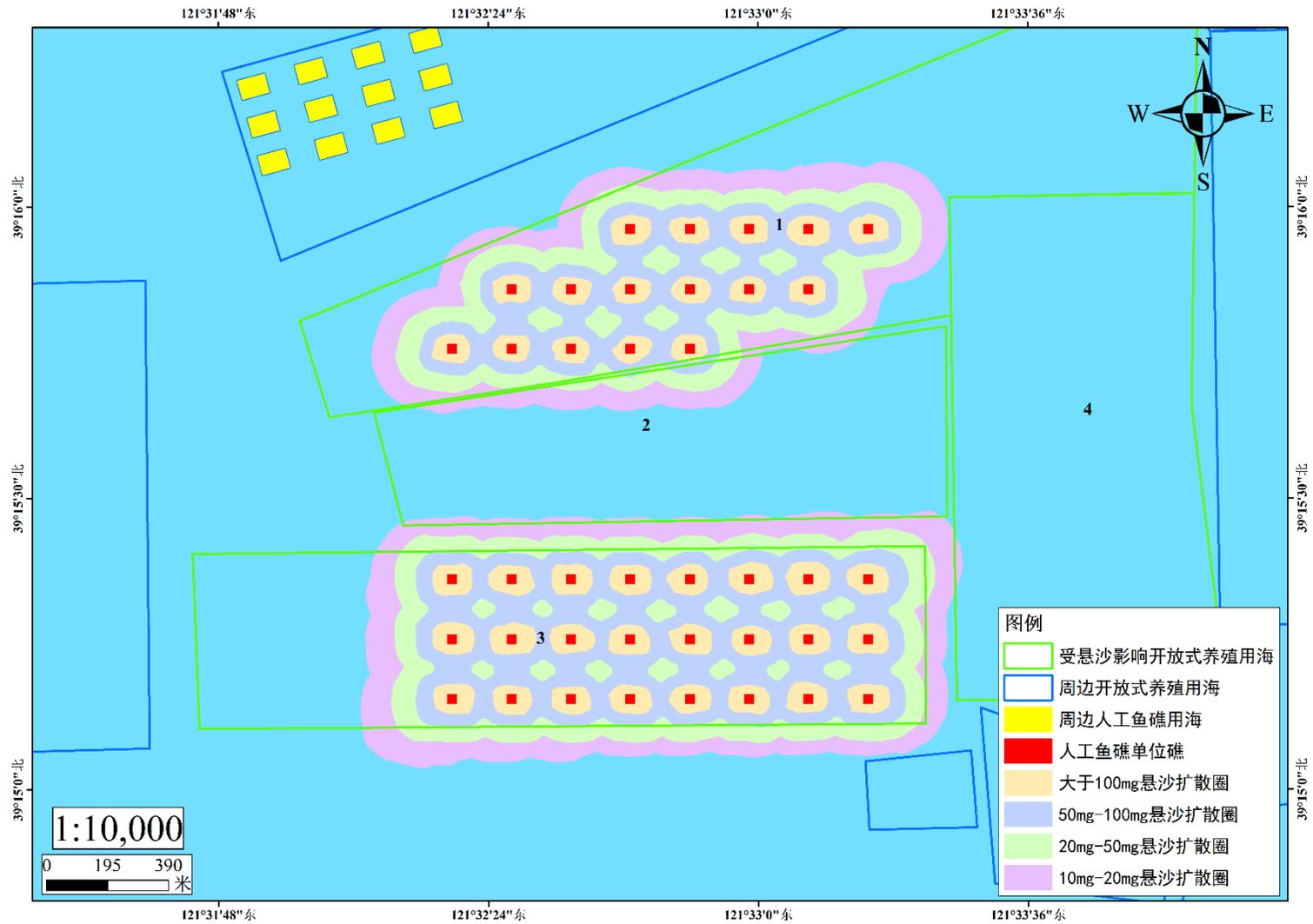
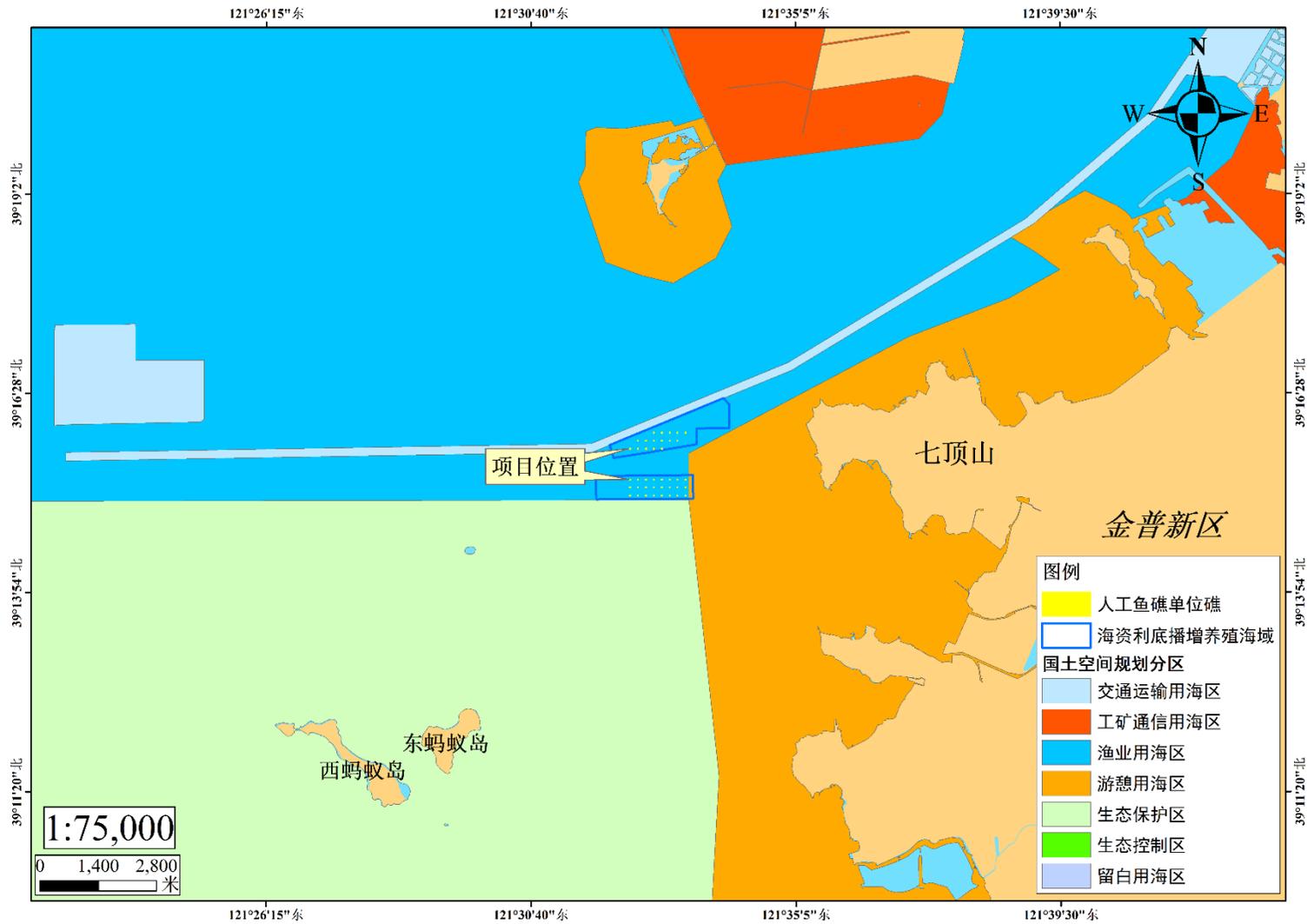


图 8 利益相关者分布图

7: 项目用海与国土空间规划的位置关系图



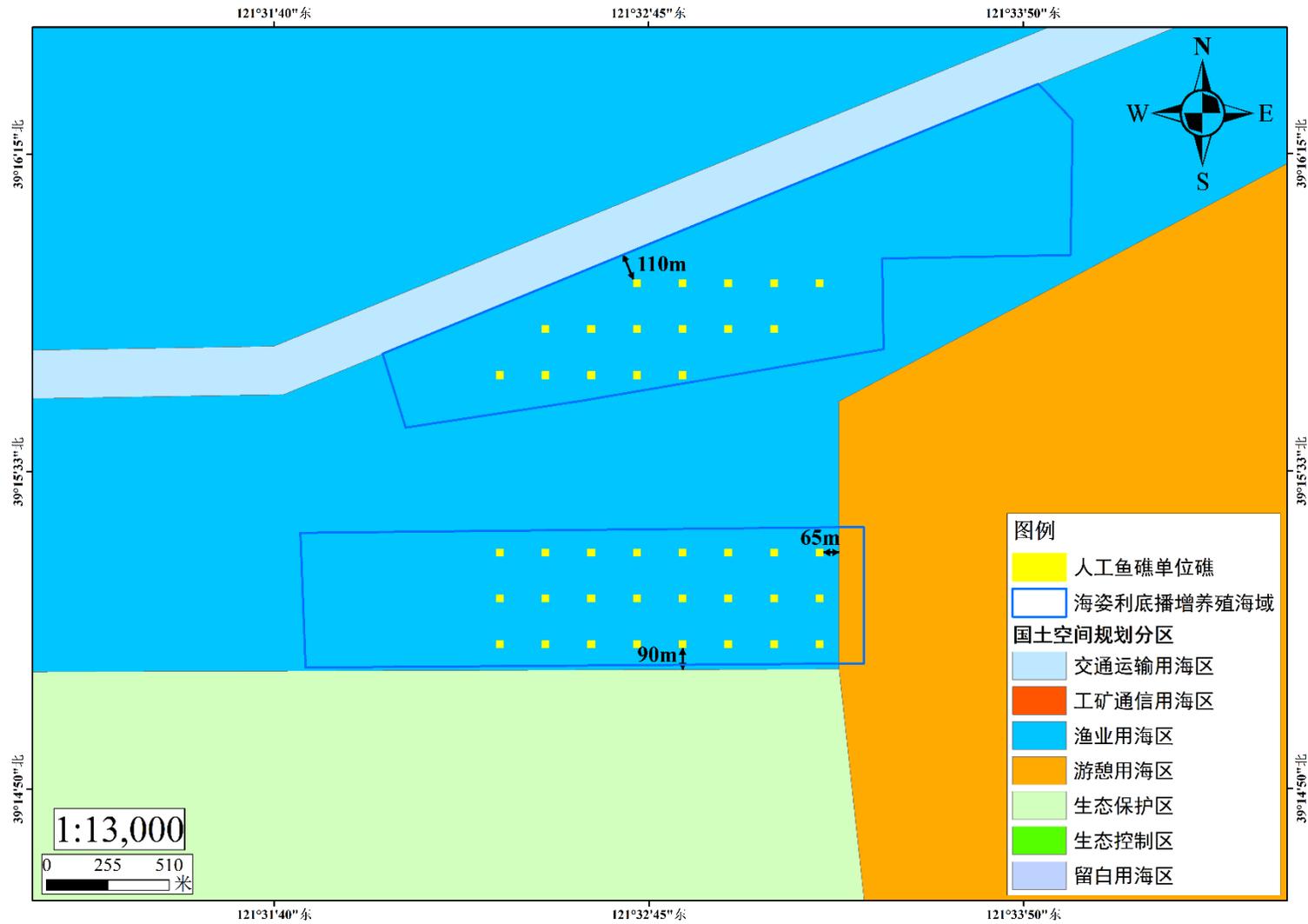


图9 项目所在海域与《金普新区国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）叠置图

8: 生态保护修复方案总体布置图

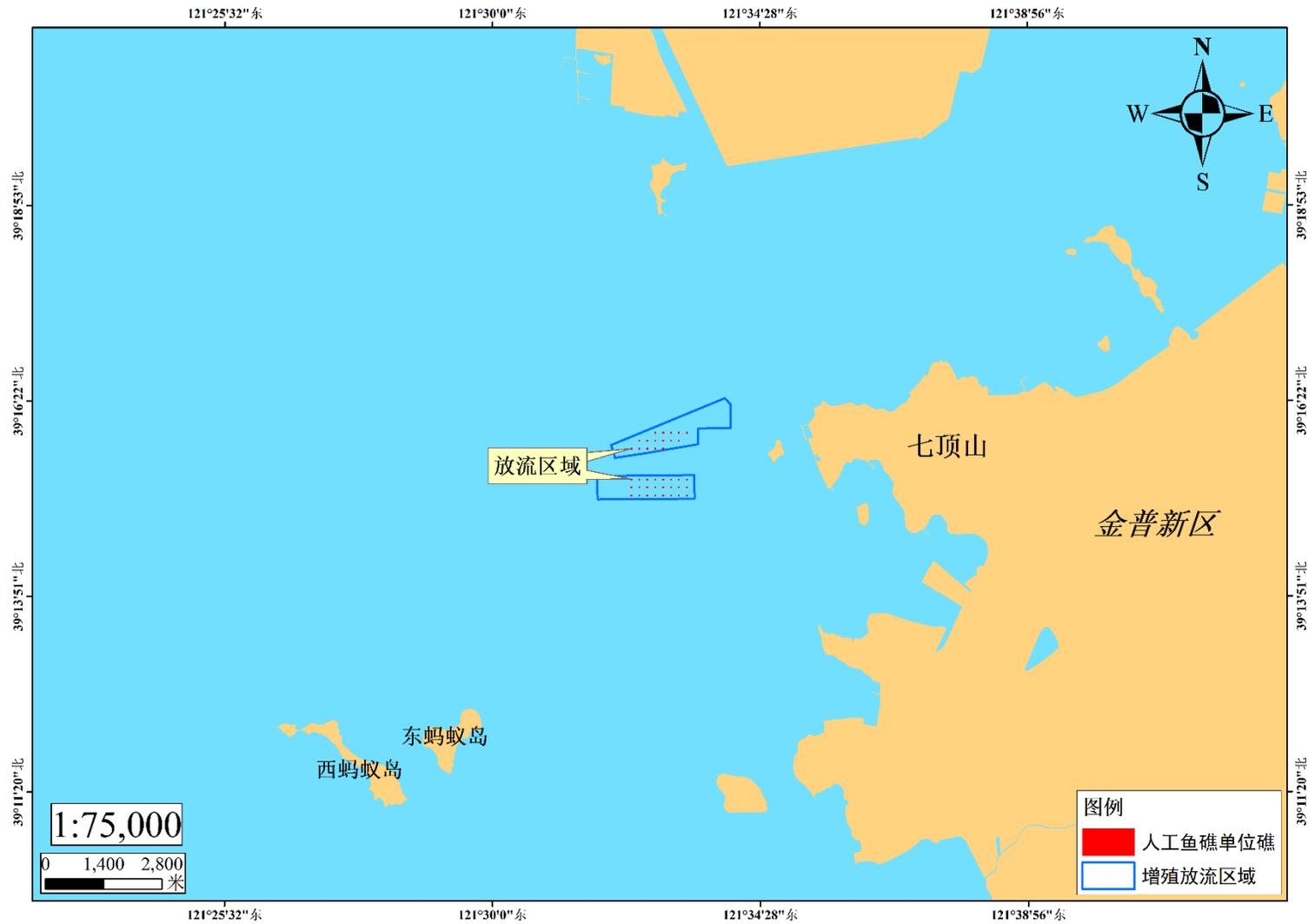


图 10 增殖放流区域图

9: 其他重要图件

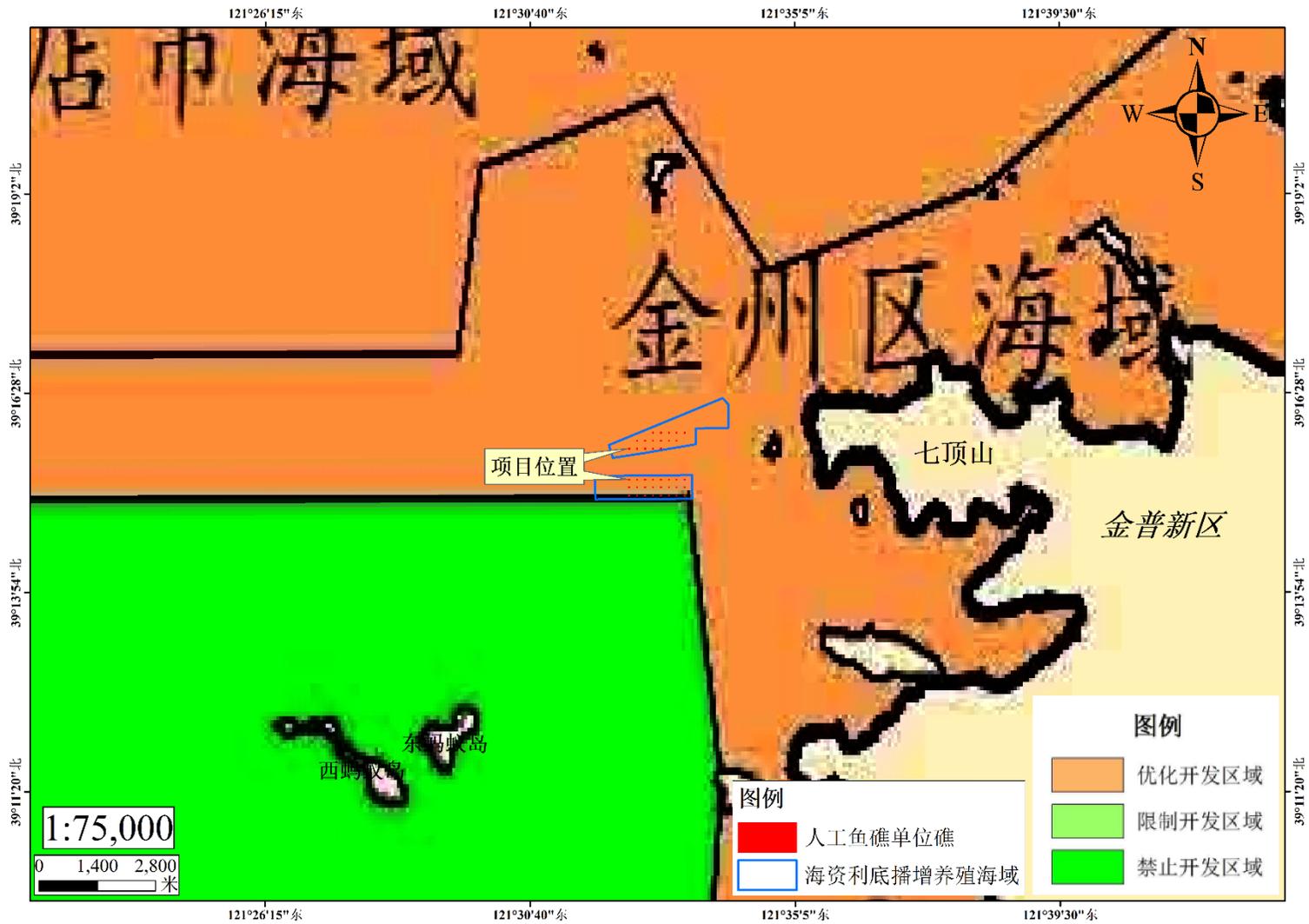
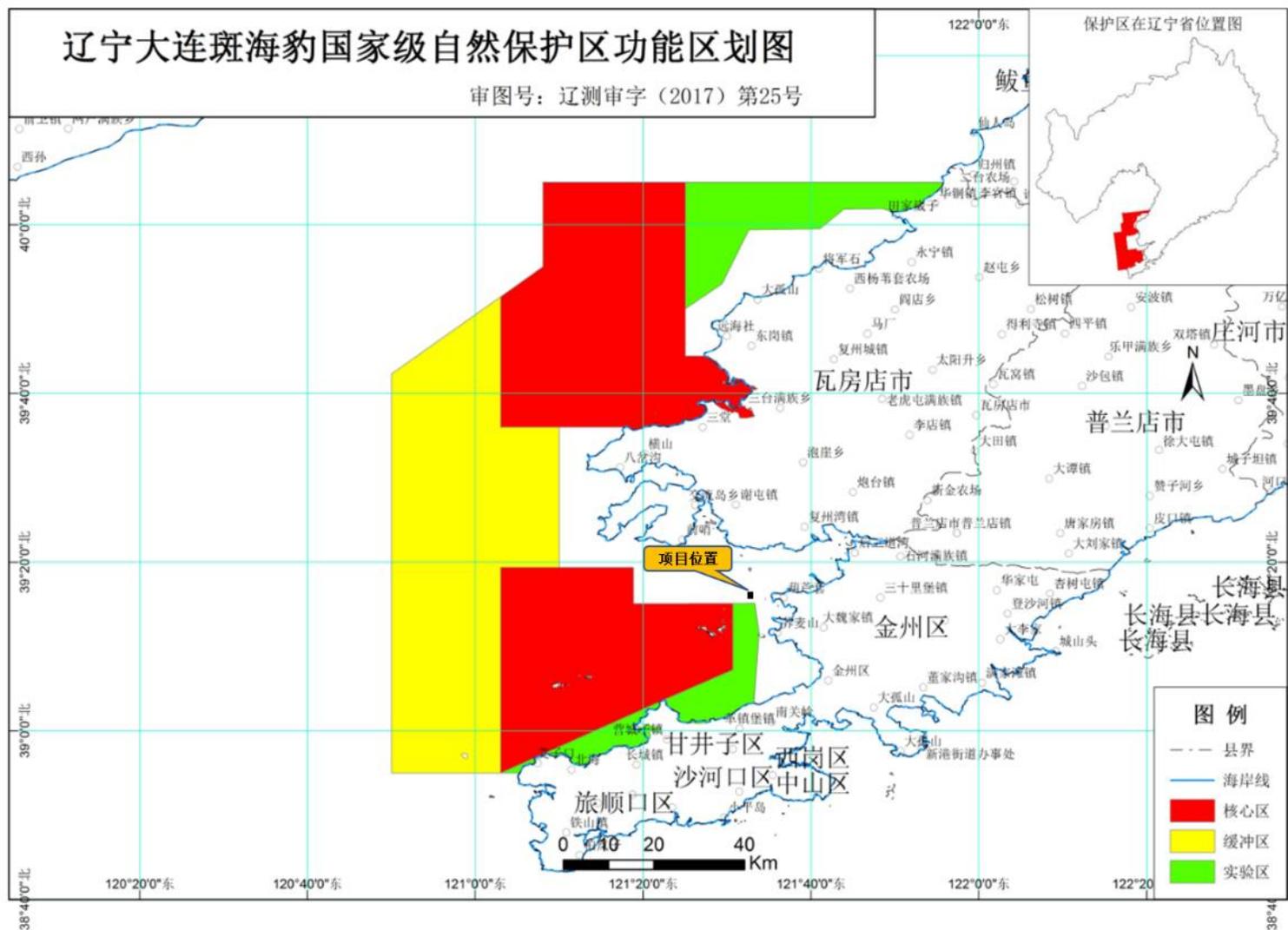


图 11 项目所在海域与《辽宁省海洋主体功能区规划》叠置图



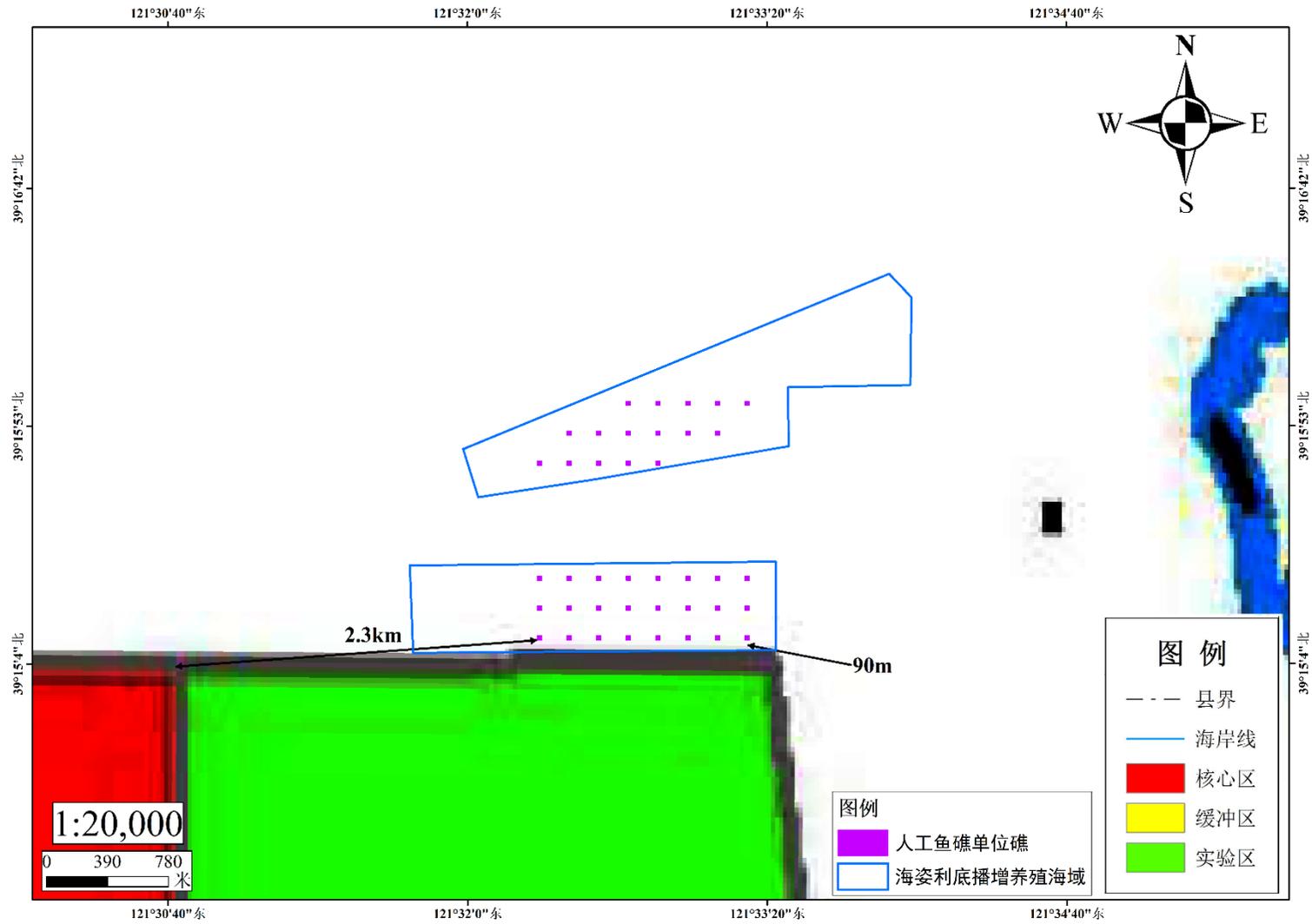


图 12 项目所在海域与调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区叠置图



图 13 项目所在海域与《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》叠置图

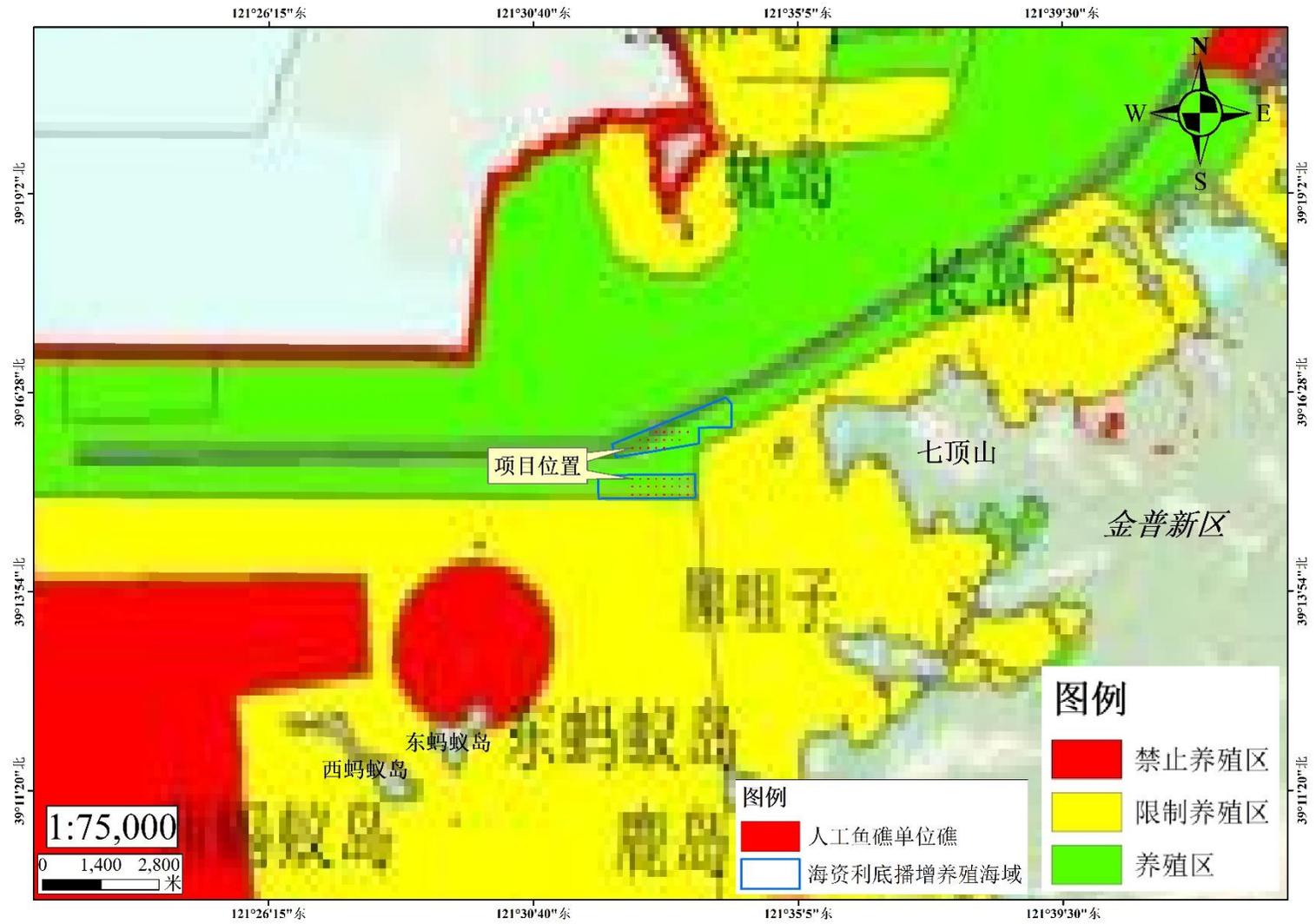
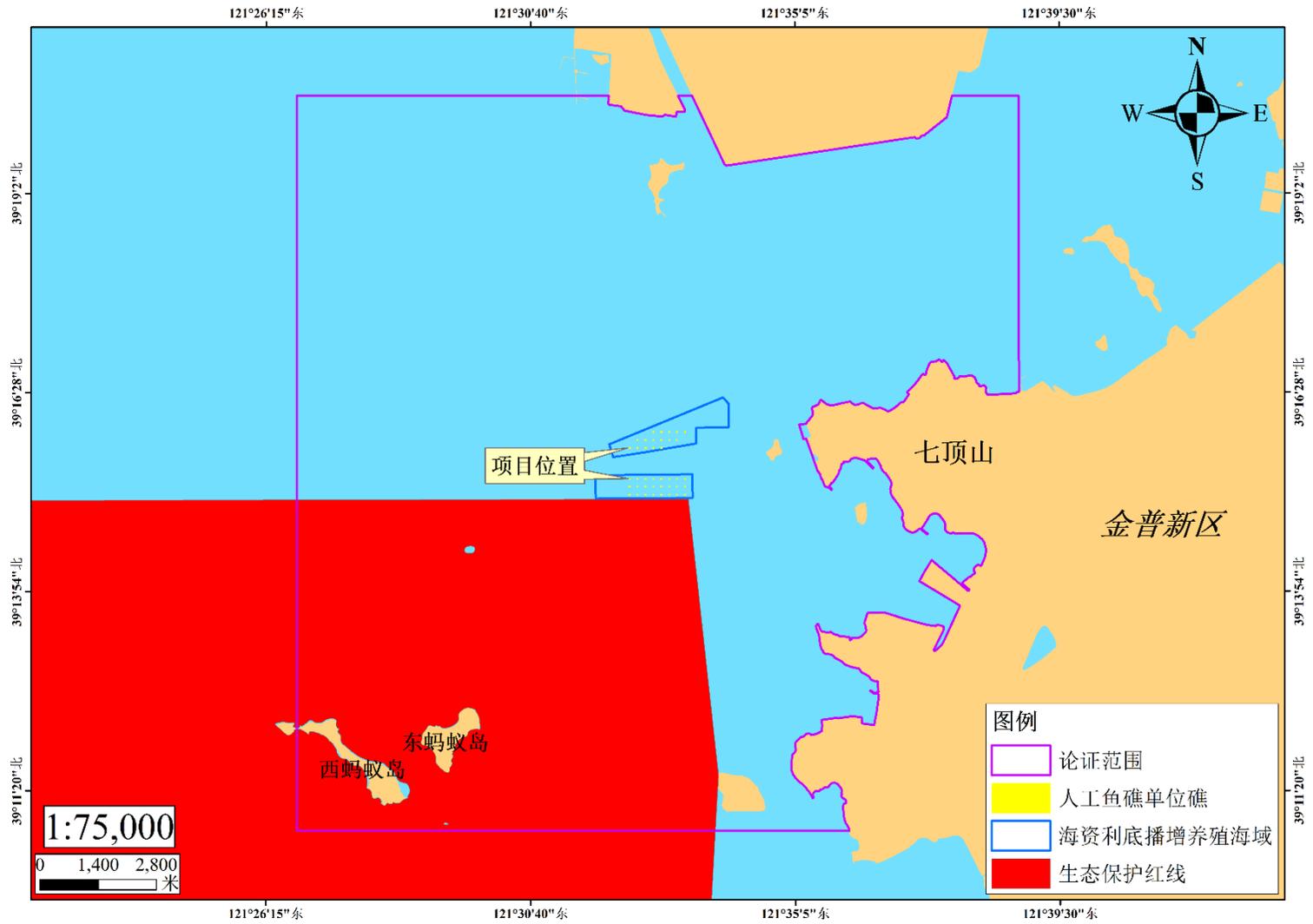


图 14 项目所在海域与《金普新区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》叠置图



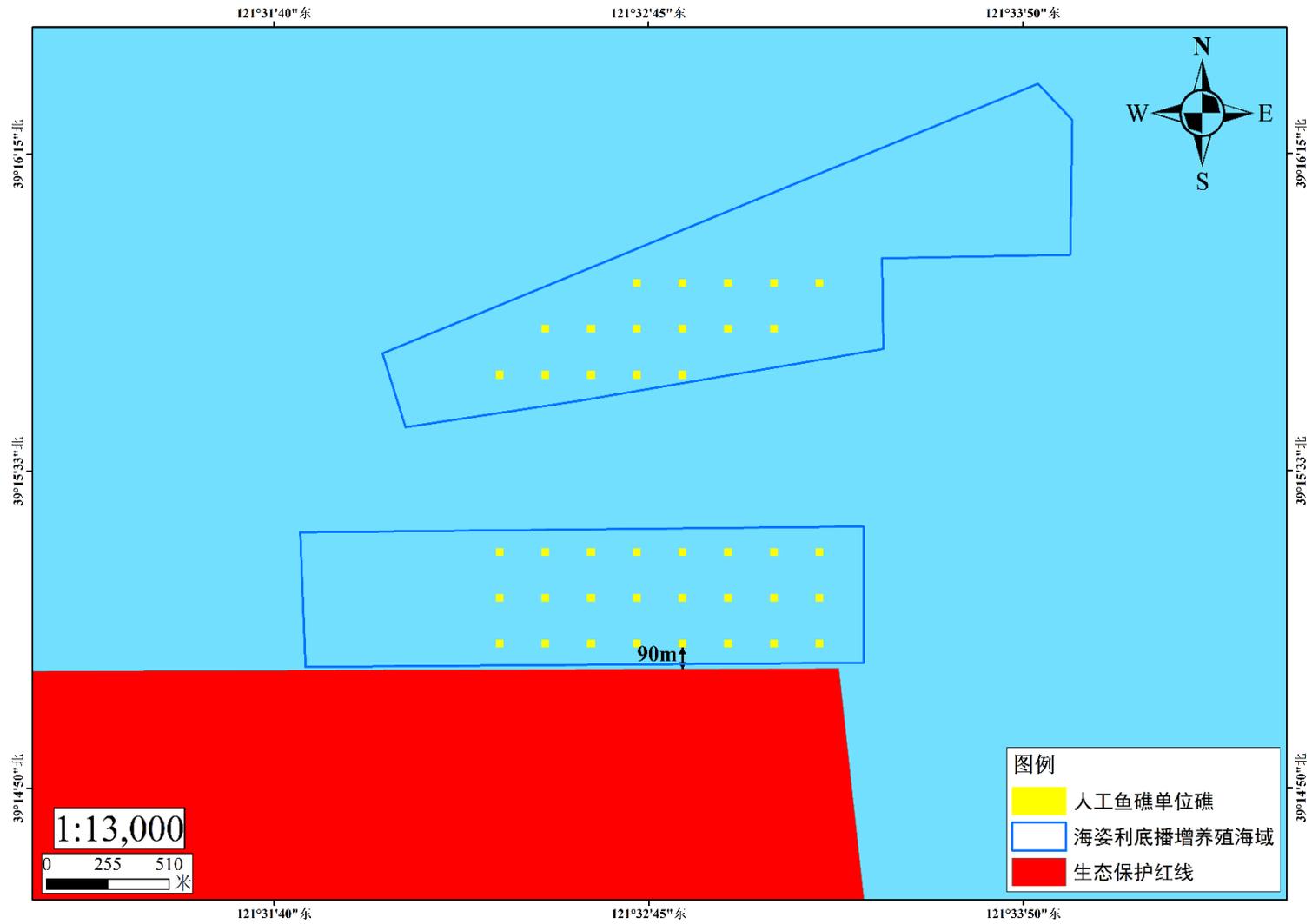


图 15 项目所在海域与《辽宁省生态保护红线划定方案》叠置图

海域使用论证报告书内审意见表

姓名	蒋欣燃	职称	工程师	专业	环境工程
电话	15942482605	邮箱	442700748@qq.com		
评审主要内容	<p>1.报告编制是否符合技术导则的相关要求，是否符合国家和地方的法律法规依据和标准规范，编制依据是否准确、齐全；论证重点是否合理、全面；</p> <p>2.项目概况介绍是否清晰和全面；项目用海必要性和合理性分析是否充分；报告引用数据、资料是否真实、有效，图表、数据是否准确；</p> <p>3.项目用海符合性分析是否准确、全面；重点分析项目用海与生态红线相关文件的符合性；</p> <p>4.项目用海面积合理性分析是否准确；项目用海总体平面布置是否清晰、准确；用海面积合理性分析的量算方法是否科学、规范；宗海用海范围图绘制是否准确、清晰；</p> <p>5.项目用海对资源、生态环境的影响分析是否全面、准确；</p> <p>6.论证结论的依据是否充分，论证结论是否客观、可信；您是否同意报告书的论证内容和论证结论；</p> <p>7.报告书突出的优点和特点；报告书存在的问题及缺点，以及需要修改、补充和完善的内容。</p>				
内审意见	<p>1.“七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目海域使用论证报告书”，按照《海域使用管理法》，对人工鱼礁用海进行了论证。报告书编写符合《海域使用论证技术导则》的要求，符合相关法律法规规范，采用的论证依据、标准和导则适当。</p> <p>2.项目建设海域证件真实、齐全，权属明确。鱼礁项目建设用海符合《大连市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）《金普新区国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）《辽宁省海洋主体功能区规划》和《大连现代海洋牧场建设总体规划（2016-2025）》等相关规划。项目建设海域不在生态保护红线范围内。</p> <p>3.项目建设海域现状调查获取的资料详细、全面、数据可靠。</p> <p>4.对项目建设海域资源及生态环境的影响评价分析充分、全面。</p> <p>5.对人工鱼礁投放用海的面积测算准确、清晰，礁体布置科学合理。</p> <p>6.项目建设海域管理规范，措施可行，论证的内容充分、结论可信，符合项目建设用海要求。</p> <p>相关建议如下：</p> <p>1.补充项目与《辽宁大连斑海豹国家级自然保护区》的符合性分析；</p> <p>2.完善海域使用权属情况。</p> <p style="text-align: right;">签字：蒋欣燃</p> <p style="text-align: right;">2024年12月2日</p>				

七顶山海域大连海资利水产品养殖有限公司人工鱼礁建设项目

海域使用论证报告书修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	补充项目与《辽宁大连斑海豹国家级自然保护区》的符合性分析；	已补充，见 P27-29 章节 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；
2	完善海域使用权属情况。	已完善，见 P122-127 章节 5.1.3 海域使用权属情况。