

大连鑫玉龙养殖用海项目

环境影响报告书

建设单位：大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司

环评单位：大连聚缘环保科技有限公司

编制时间：二〇二五年三月

目录

概述	1
一、项目背景及概况	1
二、环境影响评价工作过程	4
三、项目选址及相关政策的可行性	4
四、主要环境问题及环境影响	5
五、环境影响评价主要结论	6
1 总则	7
1.1 评价任务由来与评价目的	7
1.1.1 评价任务由来	7
1.1.2 评价目的	11
1.1.3 评价原则	11
1.2 编制依据	12
1.2.1 法律、法规依据	12
1.2.2 技术依据	14
1.2.3 项目支撑文件	15
1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	15
1.3.1 环境影响因素识别	15
1.3.2 评价因子筛选	16
1.4 环境功能区划	18
1.4.1 大气环境功能区划	18
1.4.2 声环境功能区划	18
1.4.3 近岸海域环境功能区划	19
1.4.4 海洋功能区划	19
1.5 环境影响评价标准	21
1.5.1 环境质量评价标准	21
1.5.2 污染物排放标准	23
1.6 环境影响评价工作等级和评价范围	25
1.6.1 海洋环境	25
1.6.2 环境空气	27
1.6.3 地表水环境	27
1.6.4 地下水环境	28
1.6.5 声环境	28
1.6.6 土壤环境	28
1.6.7 生态环境	28
1.6.8 环境风险评价	29
1.6.9 评价重点	30
1.7 环境敏感区和环境保护目标	30
1.7.1 环境敏感区分布	30
1.7.2 其他环境敏感目标	31

2	工程概况	35
2.1	建设项目概况	35
2.2	项目建设内容	35
2.2.1	项目建设内容及概况	35
2.2.2	平面布置	39
2.3	辅助工程	42
2.4	运营期养殖工艺流程	45
2.5	施工方案及施工组织	46
2.6	施工进度安排	47
2.7	建设项目必要性	48
3	工程分析	51
3.1	生产工艺与过程分析	51
3.1.1	施工期工艺与过程分析	51
3.1.2	施工期污染分析	51
3.1.3	营运期环境影响分析	51
3.1.4	非污染损害要素分析	51
3.1.5	环境影响要素和评价因子分析与识别	51
3.2	工程环境影响因素及污染源强估算	52
3.2.1	施工期工程污染分析	52
3.2.2	生态影响分析	55
3.2.3	营运期环境影响因素	55
4	区域环境概况	57
4.1	工程区域自然环境概况	57
4.1.1	气象条件	57
4.1.2	水文条件	58
4.1.3	地形、地貌及工程泥沙	62
4.1.4	工程地质条件	64
4.2	工程区域社会环境概况	66
4.3	工程区域海洋资源和海域开发规划	69
4.3.1	湿地资源	69
4.3.2	岛礁资源	70
4.3.3	海域渔业及养殖资源开发利用现状	73
4.3.4	旅游业开发利用现状	74
4.3.5	港址资源及港口开发利用现状	75
5	环境质量现状调查与评价	77
5.1	水文动力及悬沙环境现状调查与评价	77
5.1.1	工程海域海流观测	77
5.1.2	海流分析	79
5.1.3	悬沙含量现状调查分析	83
5.1.4	潮流调和分析	83
5.1.5	水文动力及悬沙环境现状调查评价结论	84
5.2	水质环境质量现状与评价	85

5.2.1	调查项目和质量控制.....	85
5.2.2	分析方法	86
5.2.3	评价方法及评价标准.....	87
5.2.4	监测结果	88
5.2.5	评价结果	90
5.3	沉积物环境质量现状与评价	91
5.3.1	站位设置与监测项目.....	91
5.3.2	采样及分析方法.....	91
5.3.3	沉积物分析结果.....	92
5.4	海洋生态环境质量现状与评价	93
5.4.1	调查与分析方法.....	93
5.4.2	浮游植物调查结果分析	96
5.4.3	浮游动物调查结果分析	100
5.4.4	底栖生物调查结果分析	103
5.4.5	渔业资源现状调查结果分析	106
5.5	海洋生物质量现状评价	112
5.6	大气环境质量现状调查与评价	113
5.6.1	达标区判定.....	113
5.6.2	基本污染物环境质量现状	114
5.7	声环境质量现状调查与评价	115
6	环境影响预测与评价	117
6.1	对水动力环境的影响分析.....	117
6.2	海水环境影响分析	121
6.3	沉积物环境影响分析.....	122
6.4	海洋生态环境影响分析	124
6.5	项目用海风险分析	125
7	环境保护措施及其可行性论证	134
7.1	保护海洋生态环境的措施与对策.....	134
7.2	大气污染防治措施	135
7.3	噪声污染防治措施	135
7.4	施工期水污染控制措施	135
7.5	固体废弃物处理措施.....	136
7.6	营运期环保措施.....	136
8	环境经济效益分析	137
8.1	经济效益分析	137
8.2	环境影响损益分析	137
8.3	环境环保的技术经济合理性	137
9	环境管理与监测计划	139
9.1	环境管理	139
9.1.1	环境管理机构	139
9.1.2	环境管理制度	139
9.1.3	环境管理机构职责	140

9.2	环保设施“三同时”验收内容	140
10	评价结论及建议	142
10.1	工程概况	142
10.2	相关规划的符合性	142
10.3	工程分析结论	142
10.4	环境质量现状评价结论	143
10.5	环境影响预测综合分析与评价结论	144
10.5.1	水动力环境影响	144
10.5.2	冲淤环境影响	145
10.5.3	水质环境影响	145
10.5.4	沉积物环境影响	147
10.5.5	海洋生态环境影响	148
10.5.6	大气环境影响	149
10.5.7	声环境影响	149
10.5.8	固废废物影响	150
10.5.9	环境风险分析	150
10.6	环境保护措施结论	150
10.7	公众参与	150
10.8	评价结论	151
10.9	建议	151
11	附件	152

概述

一、项目背景及概况

大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司是普兰店区第一个国家级农业产业化上市公司，也是国内专注于海参产业发展的高新技术企业，养殖基地位于普兰店区平岛。平岛海域地处世界公认的海珍品适宜生长地带--北纬 39°，是发展海水养殖的天然理想之地。

公司拥有 10000 余亩辽刺参守护区，育苗规模 20 万水体，年产鲜活海刺参 120 万斤，现已发展成为总资产近 7 亿元，年产值突破 2 亿元的综合苗种繁育、鲜活海参增殖放养、海上设施养护、产品精深加工以及科研开发与产品营销为一体的海参全产业链龙头企业。公司作为“中国辽参产业联盟”重要成员、“中国辽参产业之都”的核心企业，先后与多家高校及院所建立了长期的合作，共同完成省市级科研重点专项等多项科研课题，从苗种培育、野生放养、精深加工等环节解决海参行业发展困难，对海参全产业链及原良种业的发展做出巨大贡献量。鑫玉龙公司在种业建设方面开展了大量遗传育种工程方面的工作，投资建设辽参遗传育种工程中心研究中心并建立完备的种质基因保护库，培育多刺、长速度快、成活率高的优良苗种，对提高黄渤海地区刺参养殖的经济效益具有重要意义。同时在苗种养殖方面，公司依靠科技创新在行业内率先提出“喝酸奶长大的海参”这一理念，在育苗保苗过程中全部使用营养全面均衡的熟化型发酵饵料，杜绝了“病从口入”，开发出了禹水宝、光乐多、藻乐多等系列益生菌产品，用于调节海参肠道健康及水质，提高刺参的免疫力和抗病力，以“病前预防”取代“病后治疗”，避免了抗生素等药物使用，从源头上保障食品安全。

《辽宁省渔业产业发展指导意见》（辽政办发〔2016〕108 号）中提出，要充分发挥辽参等品牌影响力、重点推动海水增养殖健康发展。“以海参、鲍鱼、对虾、扇贝、杂色蛤、蝶鱼、海蜇、河鲀、梭子蟹、裙带菜 10 个特色种类为重点，大力发展海洋牧场，积极发展深水网箱养殖、海水池塘生态养殖和工厂化健康养殖。”、“加快转变渔业发展方式及现代渔业建设，达到提质增效、减量增收、绿色发展、富裕渔民的目标”。在现代牧场网箱养殖海参生物技术中实现智能化自动化监测监

控，发展特色海洋渔业，快速实现先进生物工程技术示范作用，实现海洋经济产业链现代化。

2021 年近期发布的《十四五全国渔业发展规划》，从国家层面第一次把“海参”与传统“鱼虾贝藻”一起列为了水产种苗繁育的重点，指出要“提升水产供种能力。以鱼、虾蟹、贝、藻、参为重点，适当兼顾两栖爬行类等其他品种，完善保种、育种、扩繁、防疫等基础设施条件。强化企业创新主体地位，支持种业企业整合现有育种力量和资源，培育育繁推一体化领军企业。”

根据《中国渔业统计年鉴》（2021）统计，2020 年全国海参养殖总面积 364 万亩，其中辽宁 227.6 万亩，占全国总面积 62.5%，但产量 5.64 万吨，仅占全国 28.7%，亩产 49.5 斤/亩，仅为山东、河北亩产的三分之一不到，主要原因是海洋牧场开放式养殖规模大、产量低，具有很大的增长空间。考虑到早期的围海养殖对水动力及生态影响较大、传统的底播增养殖成活率及回捕率低。进入 21 世纪以来的海洋生物技术的育苗、养殖实践中，广大育苗养殖业户不断创新，探索出很多行之有效的新方法、新模式。例如北方：大连地区的外海网箱育成海参苗和越冬成品养殖模式、围堰网箱养殖；锦州凌海池塘小规格苗种管控养殖模式、河北大棚养成模式获得成功；南方：福建霞浦的鱼排网箱养殖模式等。

目前普兰店海域养殖现状多为围海养殖和开放式底播增殖，对于开放式海面养殖用海的应用较少。推广优良苗种、开展智能化、现代化养殖技术十分重要。海参网箱养殖方法，具有水环境稳定，溶氧充足，不受赤潮、台风等灾害性天气影响的优势，随着新方法、新模式逐步得到推广和应用，有利于带动海参产业提质增效发展、促进区域渔业水平提升。

以鑫玉龙公司为核心的中国辽参产业联盟成立，结合国家农村发展战略，积极相应国家农村产业发展号召，公司成立“鑫玉龙辽参农业产业化联合体”联合当地专业合作社、养殖农户，充分发挥公司对周边地区渔业养殖产业的带动、引领、示范、复制作用，整合地区资源，联农带农扶农，带动农户就业、增收，发挥龙头企业的带动作用，将资源进行整合，将产品形成标准，提高市场占有率，加快地区特色产业发展，力争十四五期间将海参育苗扩大至 50 万立方水体规模，鲜活海参产量将达到 200 万斤。

尤其近些年《国家蓝色粮仓刺参育种重大专项》等多项研究的落实，企业通过与大连海洋大学校企联合，开展良种选育工作，取得了重大突破。首先培育了多个良种以“水院 1 号”、“鑫玉龙 1 号”等，成为国家级海参新品种，享誉国内中国渔业行业，并得到市场的广泛认可。以鑫玉龙为核心的中国辽参产业联盟成立，为辽参种质资源保护，使产品形成标准，提高市场占有率，做出了突出贡献。最终，公司计划十四五期间加快地区特色产业发展，结合国家农村发展战略，发挥对周边地区渔业养殖产业的带动、示范将海参育苗扩大至 50 万立方水体规模，实现鲜活海参产量将达到 200 万斤的发展目标。

大连普区平岛海域地处北纬 39°，适合各类生物生存，包括甲壳类、鱼类和棘皮类的动物栖息繁衍场所，多年实施滨海围垦进行海产养殖，它是我市主要海参产地，是世界公认的优质海参生长带。自 2012 年平岛居民完成整体搬迁离岛上陆之后，鑫玉龙公司主持参与对平岛及周边海域开展了生态环境的清理和整顿，开展良种培育、海洋牧场、生态旅游及休闲渔业区建设。目前已建成环岛公路、海珍品苗种培育室、海洋生物研究院、休闲垂钓区、海参博物馆等多项渔业工程，建设形成“平岛辽参小镇生态旅游景区”，获得国家和省的“2017 中国最美村镇生态奖”、“2018 辽宁最具魅力景区奖”，2019 年被评为国家 4A 级景区，成为我国首个以海参为主题的旅游景区，是市生态系统工程海参繁衍示范区。

同时，鑫玉龙公司致力于海参良种选育及生态健康养殖先进技术的推广，在平岛南侧开阔海域开展了人工鱼礁建设及海参良种的增殖养护，并被列为第三批国家级海洋牧场示范区范畴，为区域海参生态健康增殖、及绿色可持续发展，创造了良好的经验和基础。因此，鑫玉龙公司选址平岛南侧的国家级海洋牧场示范区及邻近开放式养殖区海域，采用先进网箱技术和创新高科技产品，选取优良海参苗种，结合智能化自动监测技术，在已有 2 宗开放式（海底）确权的养殖用海区上方，开展海面养殖活动。一是把生态育苗、标准化管控技术融进海洋农牧化海水增养殖，改变原单独的底播天然生长模式、改善原开放式海底区养殖周期长、产量低、抗风险能力低的现状。二是采用近些年海参生物工程研发，把平岛海参立体养殖整体提高上升到新的平台；三是对原海底养殖区进行优化配置，增加海面养殖用海，开展海面网箱及海底底播相结合的立体式海参养殖模式，开发出更高档次产品，从而推进海参产业高质量、高效率发展。实现以海洋生物

技术的研发为突破点，以合理的生产结构优化本地的生态系统，以自身优质海珍品种质为依托、海洋牧场建设为基础，完善海水增养殖模式，促进海洋渔业及海洋经济健康快速发展。

因此，鑫玉龙公司选址平岛国家级海洋牧场示范区东侧相邻海域通过采用先进网箱技术、以自身优质海珍品种质为依托、海洋牧场建设为基础，结合智能化自动监测技术，开展开放式海水养殖活动，通过海面网箱及海底底播生长一体化，实现在开放式自然海域空间的立体化海洋经济生物增养殖模式，向生态健康养殖、及智能渔业建设目标发展。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年国务院第 682 号）等环保法律法规的要求，需对本项目开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三、渔业”中“4 海水养殖 0411”中的“用海面积 1000 亩及以上的海水养殖（不含底播、藻类养殖）”需编制环境影响报告书。

综上，本项目应当编制环境影响报告书。

二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》（2019 年 12 月 29 日修订）以及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）等有关法律法规规定，建设单位委托我公司开展环境影响评价工作。本次环境影响评价工作过程可包括三个阶段：

第一阶段包括：确定环境影响评价文件类型→研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步工程分析，开展初步的环境现状调查→环境影响识别和评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准→制定工作方案；

第二阶段包括环境现状调查监测与评价，建设项目工程分析→各环境要素及专题环境影响预测（分析）与评价；

第三阶段为提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出污染物排放清单及环境影响评价结论，完成环境影响报告书的编制。

三、项目选址及相关政策的可行性

本项目为开放式养殖项目，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》修正版“第一类鼓励类”第一、农林业——44、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。本项目为开放式筏式养殖项目，属于典型的海水健康养殖，因此，本项目符合产业结构调整指导目录(2019 年本)》的规定，符合国家和地方的产业政策要求。

工程为开放式海参养殖，根据《辽宁省海洋功能区划（2011-2020 年）》，《大连市海洋功能区划（2013-2020）》，本项目位于平岛海域，海洋功能定位为“皮口港口航运区”，符合海洋功能区划定位及管控要求。

建设智能化网箱开展海面海珍品养殖，养殖对象为海参，有利于区域海洋渔业养殖的健康发展，项目建设符合《辽宁省“十四五”渔业发展规划》关于推进绿色健康养殖、提高养殖设施和装备水平、鼓励深远海大型养殖、自动饲喂、环境调控等设施装备研发和推广应用，推动国家级水产健康养殖和生态养殖示范区建设，促进一二三产业实现协调、融合发展要求。

项目用海符合《辽宁省海洋功能区划（2011~2020 年）》、《辽宁省海洋主体功能区规划》（辽政发〔2017〕36 号）、《大连主体功能区划》（2014~2020 年）。项目为开放式养殖用海，不占用自然岸线、不改变海域属性、符合《大连市近岸海域环境功能区划》、《关于在黄海实施海洋生态红线制度意见的通知》（2017~2020 年）》，项目建设符合省市十四五规划等相关发展要求，是响应标准化、规模化、环境友好型渔业发展的体现。

四、主要环境问题及环境影响

本项目为开放式筏式养殖项目，结合项目建设特点及区域环境特征，环境影响评价过程中主要关注如下几点：

（1）施工期：木桩打桩产生的悬浮泥沙对海水水质和海洋生态影响及采取的海洋污染防治措施和海洋生态保护措施；施工废水、施工噪声及施工固废对环境的影响及采取的环境保护措施，施工船舶产生的船舶废水、船舶生活垃圾及生活废水对环境的影响及采取的环境保护措施。

（2）运营期：养殖作业船舶生活污水、船舶舱底含油水、船舶废气及船舶垃圾对环境的影响及采取的环境保护措施。

（3）水环境重点评价工程建设产生的海水水质、海洋沉积物及生态环境变化。

(4) 重点关注的环境问题：筏式养殖过程对周边环境的影响问题。

五、环境影响评价主要结论

拟建项目符合国家产业政策及相关规划的要求，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该项目的实施对周围环境的影响在可接受范围内。项目建设得到公众的普遍支持；在充分落实本报告书提出的各项工程环保措施、风险控制措施及环境监督管理措施，从环保角度分析，拟建项目建设具有环境可行性。

1 总则

1.1 评价任务由来与评价目的

1.1.1 评价任务由来

(1) 建设项目背景

大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司是普兰店区第一个国家级农业产业化上市公司，也是国内专注于海参产业发展的高新技术企业，养殖基地位于普兰店区平岛。平岛海域地处世界公认的海珍品适宜生长地带——北纬 39°，是发展海水养殖的天然理想之地。

公司拥有 10000 余亩辽刺参守护区，育苗规模 20 万水体，年产鲜活海刺参 120 万斤，现已发展成为总资产近 7 亿元，年产值突破 2 亿元的综合苗种繁育、鲜活海参增殖放养、海上设施养护、产品精深加工以及科研开发与产品营销为一体的海参全产业链龙头企业。公司作为“中国辽参产业联盟”重要成员、“中国辽参产业之都”的核心企业，先后与多家高校及院所建立了长期的合作，共同完成省市级科研重点专项等多项科研课题，从苗种培育、野生放养、精深加工等环节解决海参行业发展困难，对海参全产业链及原良种业的发展做出巨大贡献量。鑫玉龙公司在种业建设方面开展了大量遗传育种工程方面的工作，投资建设辽参遗传育种工程中心研究中心并建立完备的种质基因保护库，培育多刺、长速度快、成活率高的优良苗种，对提高黄渤海地区刺参养殖的经济效益具有重要意义。同时在苗种养殖方面，公司依靠科技创新在行业内率先提出“喝酸奶长大的海参”这一理念，在育苗保苗过程中全部使用营养全面均衡的熟化型发酵饵料，杜绝了“病从口入”，开发出了禹水宝、光乐多、藻乐多等系列益生菌产品，用于调节海参肠道健康及水质，提高刺参的免疫力和抗病力，以“病前预防”取代“病后治疗”，避免了抗生素等药物使用，从源头上保障食品安全。

《辽宁省渔业产业发展指导意见》（辽政办发〔2016〕108 号）中提出，要充分发挥辽参等品牌影响力、重点推动海水增养殖健康发展。“以海参、鲍鱼、对虾、扇贝、杂色蛤、蝶鱼、海蜇、河鲀、梭子蟹、裙带菜 10 个特色种类为重点，大力

发展海洋牧场，积极发展深水网箱养殖、海水池塘生态养殖和工厂化健康养殖。”、“加快转变渔业发展方式及现代渔业建设，达到提质增效、减量增收、绿色发展、富裕渔民的目标”。在现代牧场网箱养殖海参生物技术中实现智能化自动化监测监控，发展特色海洋渔业，快速实现先进生物工程技术示范作用，实现海洋经济产业链现代化。

2021 年近期发布的《十四五全国渔业发展规划》，从国家层面第一次把“海参”与传统“鱼虾贝藻”一起列为了水产种苗繁育的重点，指出要“提升水产供种能力。以鱼、虾、蟹、贝、藻、参为重点，适当兼顾两栖爬行类等其他品种，完善保种、育种、扩繁、防疫等基础设施条件。强化企业创新主体地位，支持种业企业整合现有育种力量和资源，培育育繁推一体化领军企业。”

目前普兰店海域养殖现状多为围海养殖和开放式底播增殖，对于开放式海面养殖用海的应用较少。推广优良苗种、开展智能化、现代化养殖技术十分重要。海参网箱养殖方法，具有水环境稳定，溶氧充足，不受赤潮、台风等灾害性天气影响的优势，随着新方法、新模式逐步得到推广和应用，有利于带动海参产业提质增效发展、促进区域渔业水平提升。

以鑫玉龙公司为核心的中国辽参产业联盟成立，结合国家农村发展战略，积极相应国家农村产业发展号召，公司成立“鑫玉龙辽参农业产业化联合体”联合当地专业合作社、养殖农户，充分发挥公司对周边地区渔业养殖产业的带动、引领、示范、复制作用，整合地区资源，联农带农扶农，带动农户就业、增收，发挥龙头企业的带动作用，将资源进行整合，将产品形成标准，提高市场占有率，加快地区特色产业发展，力争十四五期间将海参育苗扩大至 50 万立方水体规模，鲜活海参产量将达到 200 万斤。

尤其近些年《国家蓝色粮仓刺参育种重大专项》等多项研究的落实，企业通过与大连海洋大学校企联合，开展良种选育工作，取得了重大突破。首先培育了多个良种以“水院 1 号”、“鑫玉龙 1 号”等，成为国家级海参新品种，享誉国内中国渔业行业，并得到市场的广泛认可。以鑫玉龙为核心的中国辽参产业联盟成立，为辽参种质资源保护，使产品形成标准，提高市场占有率，做出了突出贡献。最终，公司计划十四五期间加快地区特色产业发展，结合国家农村发展战略，发挥对周边地区渔业养殖产业的带动、示范将海参育苗扩大至 50 万立方水体规模，

实现鲜活海参产量将达到 200 万斤的发展目标。

大连普区平岛海域地处北纬 39°，适合各类生物生存，包括甲壳类、鱼类和棘皮类的

动物栖息繁衍场所，多年实施滨海围垦进行海产养殖，它是我市主要海参产地，是世界公认的优质海参生长带。自 2012 年平岛居民完成整体搬迁离岛上陆之后，鑫玉龙公司主持参与对平岛及周边海域开展了生态环境的清理和整顿，开展良种培育、海洋牧场、生态旅游及休闲渔业区建设。目前已建成环岛公路、海珍品苗种培育室、海洋生物研究院、休闲垂钓区、海参博物馆等多项渔业工程，建设形成“平岛辽参小镇生态旅游景区”，获得国家和省的“2017 中国最美村镇生态奖”、“2018 辽宁最具魅力景区奖”，2019 年被评为国家 4A 级景区，成为我国首个以海参为主题的旅游景区，是我市生态系统工程海参繁衍示范区。同时，鑫玉龙公司致力于海参良种选育及生态健康养殖先进技术的推广，在平岛南侧开阔海域开展了人工鱼礁建设及海参良种的增殖养护，并被列为第三批国家级海洋牧场示范区范畴，为区域海参生态健康增殖、及绿色可持续发展，创造了良好的经验和技术基础。

因此，鑫玉龙公司选址平岛南侧的国家级海洋牧场示范区及邻近开放式养殖区海域，采用先进网箱技术和创新高科技产品，选取优良海参苗种，结合智能化自动监测技术，在已有 2 宗开放式（海底）确权的养殖用海区上方，开展海面养殖活动。一是把生态育苗、标准化管控技术融进到海洋农牧化海水增养殖，改变原单独的底播天然生长模式、改善原开放式海底区养殖周期长、产量低、抗风险能力低的现状。二是采用近些年海参生物工程研发，把平岛海参立体养殖整体提高上升到新的平台；三是对原海底养殖区进行优化配置，增加海面养殖用海，开展海面网箱及海底底播相结合的立体式海参养殖模式，开发出更高档次产品，从而推进海参产业高质量、高效率发展。实现以海洋生物技术的研发为突破点，以合理的生产结构优化本地的生态系统，以自身优质海珍品种质为依托、海洋牧场建设为基础，完善海水增养殖模式，促进海洋渔业及海洋经济健康快速发展。

本项目总投资约 30000 万元，用海面积 276.07 公顷，采用水体网箱海参养殖+海床底播海参增养殖的立体化养殖模式，在同一海域内建设水体开放式养殖用海项目和海床开放式养殖用海项目。通过应用海洋生物技术，带动海面网箱及海底

底播生长一体化，实现在开放式自然海域空间的立体化海参养殖模式。以增强完善海洋牧场示范区的海参增殖养护效果，向生态健康养殖、及智能渔业建设目标发展，并起到提高现状海域资源集约利用、和海水资源优化和水体立体开发目的。

(2) 环境影响评价的由来

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年国务院第 682 号）等环保法律法规的要求，需对本项目开展环境影响评价工作。

大连鑫玉龙养殖用海项目中，网箱养殖申请用海面积 276.07 公顷（4141.05 亩），筏式养殖；海床开放式养殖用海项目中底播海参养殖申请用海面积为 276.07 公顷（4141.05 亩）。本次评价对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），分别对各单项判定环评类别，项目环评类别判定结果详见表 1.1-1。

表 1.1-1 环评类别判定结果

建设内容	环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本项目判定类别
网箱养殖 (4141.05 亩)	海水养殖 0411	用海面积 1000 亩及以上的海水养殖（不含底播、藻类养殖）；围海养殖	用海面积 1000 亩以下的网箱养殖、海洋牧场（不含海洋人工鱼礁）、苔荖养殖等；用海面积 1000 亩以下 100 亩及以上的水产养殖基地、工厂化养殖、高位池（提水）养殖；用海面积 1500 亩及以上的底播养殖、藻类养殖；涉及环境敏感区的	其他	报告书
底播养殖 (4141.05 亩)					报告表

根据《名录》规定“建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定”，因此本项目应编制环境影响报告书。

为此，建设单位委托我公司（大连聚缘环保科技有限公司）承担本项目的环评评价工作（环评委托书见附件），我公司在接受委托之后，立即成立了本项目环评小组。项目组仔细研究了国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准、相关规划、相关技术文件等，组织有关技术人员对工程区及其周围环境进行了详尽的实地勘察，同时收集了区域自然环境、社会环境、海域开发利用现状、

海水水质、海洋沉积物、海洋生态等资料。项目组在项目可行性研究报告、海域使用论证报告和初步设计资料的基础上，按照环境影响评价技术相关导则所规定的原则、方法、内容及要求，编制了《大连莲城国投平岛南部海域水体开放式养殖用海项目、大连莲城国投平岛南部海域海床开放式养殖用海项目环境影响报告书》。

1.1.2 评价目的

评价以保护环境、维护生态可持续发展为准则，坚持社会效益、环境效益和经济效益相结合的原则，本着为管理与建设部门提供科学依据的思想，重点进行综合分析、预测和评估项目建设对环境的影响，并提出相应的生态与环境保护措施，以预防、控制或者减轻项目建设对环境造成的影响和破坏。根据项目的性质和特点、邻近区域的环境特征和环境保护目标，结合项目所在地发展规划及产业布局规划，全面地科学评价项目实施的环境影响，以期达到如下目的：

（1）通过调查监测及资料搜集，掌握评价区域的水环境、沉积环境、生态环境现状，对评价区域内生态环境质量进行现状评价，为项目建设提供基础资料；

（2）通过对项目的工程、工艺进行分析，预测工程在施工期和运营期对生态及环境的影响范围与程度；

（3）通过对拟建工程的环境影响和污染事故环境风险进行预测和评价，提出切实可行的环保措施和应急对策，反馈于工程设计与施工管理，使工程对环境造成的不利影响降至最低，以期达到工程建设与环境保护协调发展，社会、经济和环境效益的有机统一。从而为工程生态环境保护及环境管理提供科学依据。

（4）从环境保护角度出发，对本项工程可行性做出结论。

1.1.3 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）依法评价原则：贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析建设项目与环境保护政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的相符性，并关注国家或地方法律法规、标准、政策、规划及相关主体功能区划等方面的新动向。

(2) 早期介入原则：尽早介入工程前期工作中，重点关注施工方案的环境可行性。

(3) 完整性原则：根据项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子进行分析、评价，突出环境影响评价重点。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规依据

- ✧ 《中华人民共和国环境保护法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2015年1月1日起施行；
- ✧ 《中华人民共和国环境影响评价法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正，2018年12月29日；
- ✧ 《中华人民共和国海洋环境保护法》，(2023年10月24日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订，自2024年1月1日起施行)；
- ✧ 《中华人民共和国海域使用管理法》，第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2002年1月1日起施行；
- ✧ 《中华人民共和国港口法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议；
- ✧ 《中华人民共和国渔业法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2013年12月28日；
- ✧ 《中华人民共和国海上交通安全法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会修订，2021年9月1日起施行；
- ✧ 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》(中华人民共和国交通运输部令2021年第24号)；
- ✧ 《中华人民共和国水污染防治法》第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2017年6月27日通过，自2018年1月1日起施行；
- ✧ 《中华人民共和国大气污染防治法》第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议于2015年8月29日修订通过，2016年1月1日起施行，2018年10月26日修正；
- ✧ 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，第十三届全国人民代表大会常

务委员会第十七次会议修订通过，自2020年9月1日起施行；

- ✧ 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021.12.24通过，2022.6.5起实施）；
- ✧ 《中华人民共和国清洁生产促进法》，第十一届人大常委会第二十五次会议通过，2012年7月1日起施行；
- ✧ 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，1990年6月25日中华人民共和国国务院令第62号公布，2018年3月19日修订；
- ✧ 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院，2018年3月19日修订；
- ✧ 《关于印发〈海洋工程环境影响评价管理规定〉的通知》，2017年4月27日（国海规范[2017]7号）修订；
- ✧ 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日起实施）；
- ✧ 《市场准入负面清单（2020年版）》；
- ✧ 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》，中华人民共和国交通运输部令2017年第15号，2017年5月23日；
- ✧ 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交海发[2007]165号，2007年5月1日起施行；
- ✧ 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（国务院令第676号，2017年3月1日）；
- ✧ 《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号）；
- ✧ 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定（2019修正）》（中华人民共和国交通运输部令2019年第40号，2019.11.28）；
- ✧ 《辽宁省环境保护条例》，辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议于2017年11月30日审议通过，自2018年2月1日起施行；
- ✧ 《辽宁省海洋环境保护办法》（第四次修正版），2006年7月4日辽宁省人民政府第195号令公布，2019年11月第十三届人民政府第62次常务会议第四次修正；
- ✧ 《辽宁省海洋生态环境保护规划（2016-2020年）》，2016年；
- ✧ 《辽宁省海洋主体功能区规划》（辽政发〔2017〕36号）；
- ✧ 《辽宁省海洋生态红线管控措施》，辽海渔发〔2017〕62号，2017年9月30日；
- ✧ 《辽宁省海洋功能区划》（2011~2020年）；
- ✧ 《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）；

- ✧ 《大连市生态环境保护“十四五”规划》（大政办发[2021]33号）；
- ✧ 《大连市人民政府办公室关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（大政办[2021]13号）；
- ✧ 《大连市环境保护条例》（2019.1.12通过，2019.6.1起施行）；
- ✧ 《大连市海洋环境保护条例》（2021年1月1日）；
- ✧ 《大连市船舶污染物接收、转运、处置监管联单及联合监管制度》（大连市人民政府办公厅，2017年12月26日）。

1.2.2技术依据

- ✧ 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- ✧ 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- ✧ 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- ✧ 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- ✧ 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
- ✧ 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）；
- ✧ 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- ✧ 《海洋调查规范》（GB12763-2007）；
- ✧ 《海籍调查规范》（国海环字[2008]273号）；
- ✧ 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- ✧ 《海水水质标准》（GB3097-1997）；
- ✧ 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；
- ✧ 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- ✧ 《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）；
- ✧ 《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/16277-2008）；
- ✧ 《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；
- ✧ 《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》（GB30980-2014）；
- ✧ 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（国务院令第676号，2017年3月1日）；
- ✧ 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- ✧ 《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》（DB21/T2150-2013）；
- ✧ 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442.1-2020）；

- ✧ 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局2002.4）；
- ✧ 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- ✧ 《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；
- ✧ 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）；
- ✧ 《溢油应急处置船应急装备物资配备要求》（JT/T1144-2017）；
- ✧ 《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》（DB21/T2150-2013）；
- ✧ 《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程》（JTS/T231-2-2010）；
- ✧ 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（2002年4月）；

1.2.3项目支撑文件

- ✧ 《大连鑫玉龙开放式（海面）养殖用海项目海域使用论证报告表》；

1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.3.1环境影响因素识别

（1）污染因素

项目主要施工为网箱的混凝土锚块投放和固定、网箱安装、调试等。施工期污染源主要有网箱施工、施工时混凝土锚块投放、固定产生的悬浮泥沙；施工人员产生的生活污水及施工船舶含油废水；施工船舶、机械作业噪声；施工船舶产生的尾气；施工船舶及施工机械产生的残油及废油抹布等固体废物及施工船舶人员生活垃圾。

运营阶段主要为投苗、日常维护和收获。运营期污染源主要来自养殖人员日常管理活动，包括作业船舶排放的舱底含油废水、船舶废气、船舶噪声、作业船舶产生的残油及废油抹布；养殖人员产生的生活污水、生活垃圾等；养殖刺参排泄物等。

此外，施工期和运营期突发的溢油事故，对海域环境敏感目标将造成一定影响。

本项目污染因素识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别一览表

阶段	环境要素	主要污染源	主要污染物	影响性质
施工期	海水环境	网箱 混凝土 锚块安装过程中产生的悬浮泥沙	SS	暂时、一般影响
		施工人员生活污水、施工船舶含油污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总氮、石油类	暂时、一般影响
	环境空气	施工船舶废气	SO ₂ 、NO _x 、CO、颗粒物	暂时、一般影响
	声环境	施工船舶、机械	噪声	暂时、一般影响
	固体废物	施工人员生活垃圾	生活垃圾	暂时、一般影响
		施工船舶机械含油废水	矿物油	暂时、一般影响
	环境风险	施工船舶碰撞溢油	石油类	暂时、一般影响
运营期	海水环境	养殖人员生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总氮、石油类	长期、一般影响
		船舶含油废水	石油类	长期、一般影响
		养殖污染物	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总氮、总磷	长期、一般影响
	环境空气	船舶废气	SO ₂ 、NO _x 、CO、颗粒物	长期、一般影响
	声环境	养殖船舶噪声	噪声	长期、一般影响
	固体废物	养殖人员生活垃圾	生活垃圾	长期、一般影响
		更换的废绳、废浮球、废网笼	废绳、废浮球、废网笼	长期、一般影响
		船舶含油废水	矿物油	长期、一般影响
	环境风险	船舶碰撞溢油	石油类	长期、一般影响

(2) 非污染因素

根据工程的规模、工艺流程等特征，工程各阶段存在非污染环境的影响如下：

①施工期网箱网箱**混凝土**锚块安装过程产生的悬浮泥沙量很小，对水质环境影响不明显；网箱投放后，将引起项目局部海域流场的变化，鉴于网箱养殖设施均为透空式结构，对水动力环境影响较小。

②施工期网箱安装将对水体产生扰动，网箱水泥锚块安装将破坏水生有机体的栖息地，使生物群落的组成发生轻微变化。

③项目用海存在潜在的环境事故风险，对附近海域安全有一定的影响。

1.3.2 评价因子筛选

(1) 水环境评价因子

施工期对附近海域水环境的影响主要来自施工悬浮泥沙以及施工船舶含油废水、施工人员生活污水及施工场地废水；运营期对海域水环境的影响主要来自船舶含油废水及养殖工作人员生活污水。根据项目所处环境特征及项目环境影响特

点，确定水质现状评价因子为水温、盐度、pH 值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷，共计 18 项。预测评价因子为 SS 和石油类。

（2）沉积物质量评价因子

本项目海洋沉积物现状评价和预测因子确定为有机碳、硫化物、石油类和重金属（铜、铅、锌、镉、砷、汞）等。

（3）生态评价因子

本项目施工期对海域生态的影响主要表现为对浮游生物、底栖生物和游泳生物的影响，生态现状评价因子确定为浮游植物、浮游动物、底栖生物和游泳生物的种类、数量和群落结构，预测评价因子为施工对海洋生物资源的损失量。

（4）大气环境评价因子

大气环境现状评价因子为基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、 O_3 。本项目大气环境影响主要为施工船舶、施工机械排放的尾气，主要污染物质是 CO、 NO_x 、CmHn 等，以及部分施工环节扬尘。工程施工点位于辽阔海面，废气扩散条件好，大气污染影响很小，废气污染物不作定量分析。

（5）声环境评价因子

声环境现状评价因子及影响预测评价因子均为 L_{eq} 。

各环境影响评价要素与评价因子统计见表1.3-2：

表 1.3-1 环境影响评价要素与评价因子统计表

评价要素	现状评价因子	影响评价因子
大气环境	SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、 O_3	SO_2 、 NO_2 、CO
声环境	L_{eq}	L_{eq}
水环境	水温、盐度、pH 值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷	悬浮泥沙扩散、潮流场变化、浮游生物、底栖生物、鱼
沉积物环境	有机碳、硫化物、石油类和重金属（铜、铅、锌、镉、砷、汞）	卵与仔稚鱼、游泳生物的生态损失、
生态环境	浮游植物、浮游动物、底栖生物和游泳生物	养殖污染物扩散、船舶含油废水、生活污水

固体废弃物	/	船舶垃圾、生活垃圾、更换的废绳、废浮球、废网笼等
环境风险	/	溢油事故风险

1.4 环境功能区划

1.4.1 大气环境功能区划

根据大连市人民政府文件，大政办发[2005]42号《大连市人民政府办公厅关于调整大连市环境空气质量功能区区划的通知》，见图1.4-1，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区。

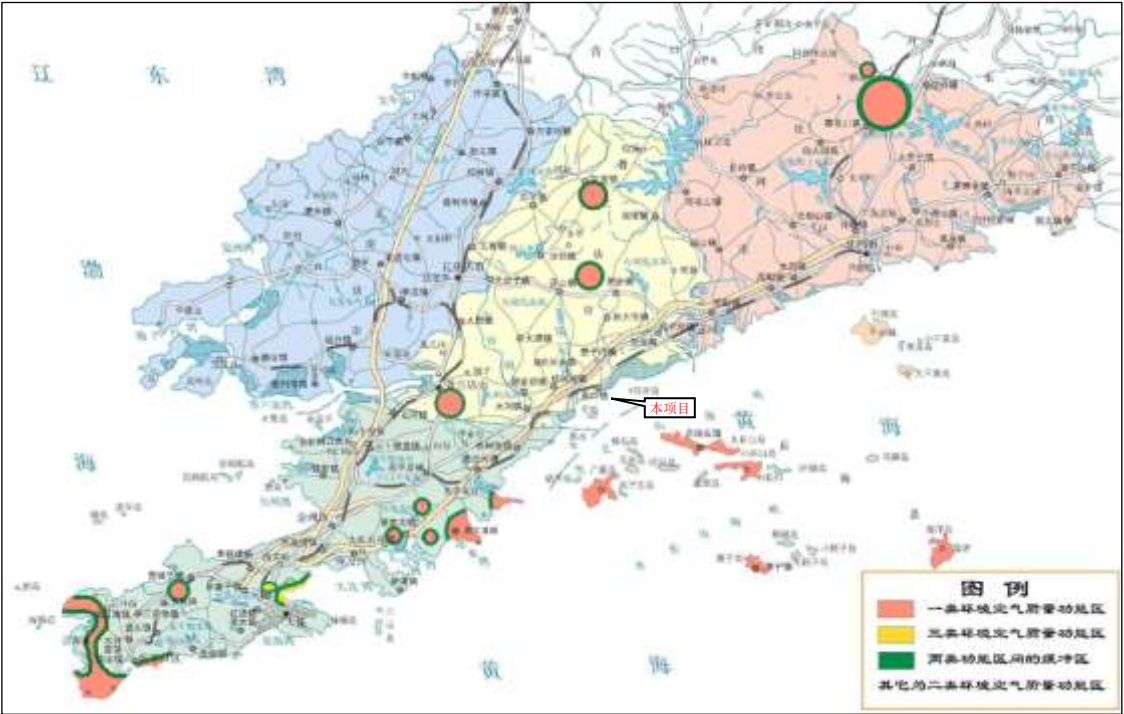


图 1.4-1 大连市环境空气质量功能区划图

1.4.2 声环境功能区划

《大连市普兰店区声环境功能区划分方案》（普政办函[2020]62号）仅对普兰店城区范围做了区划，本工程海域根据GB3096声环境功能区类型分类，按照3类声环境功能区进行管理，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的3类标准，即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)。

1.4.3 近岸海域环境功能区划

根据《关于大连市近岸海域环境功能区划调整的复函》（辽环函[2006]157号）（见图 1.3-2）和《辽宁省环境保护厅关于调整大连市部分近岸海域环境功能区划的函》（辽环函〔2018〕152号），平岛周边海域为四类环境功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中相应的四类海水质量标准，平岛外侧海域执行二类海水质量标准。



图 1.4-2 辽宁省大连市近岸海域环境功能区划图

1.4.4 海洋功能区划

（1）辽宁省海洋功能区划、大连市海洋功能区划

根据《辽宁省海洋功能区划（2011-2020年）》，《大连市海洋功能区划（2013-2020）》，本项目申请开放式用海，位于平岛南侧海域、国家级海洋牧场人工鱼礁南侧毗邻海区。处于“长山群岛农渔业区”内。根据区划，详见图1.4-3和图1.4-4。

“长山群岛农渔业区”海域使用管理要求为“（1）建设现代化规模化海洋牧场，保护重要渔业水产种质资源。（2）限制改变海域自然属性，保持自然岸线形态，

保护岛礁资源和岛礁生态系统。（3）合理安排和保障陆岛交通、岛屿间航道、管线等基础设施用海。（4）整治修复海岛生物生态环境。”。海洋环境保护要求为“加强海洋生态系统健康监测评价，防治渔业养殖污染，控制养殖容量，区域水质执行不低于二类海水水质标准，沉积物质量和海洋生物质量不低于一类标准。”。



图 1.4-3 辽宁省海洋功能区划图（2011~2020 年，普兰店海域）

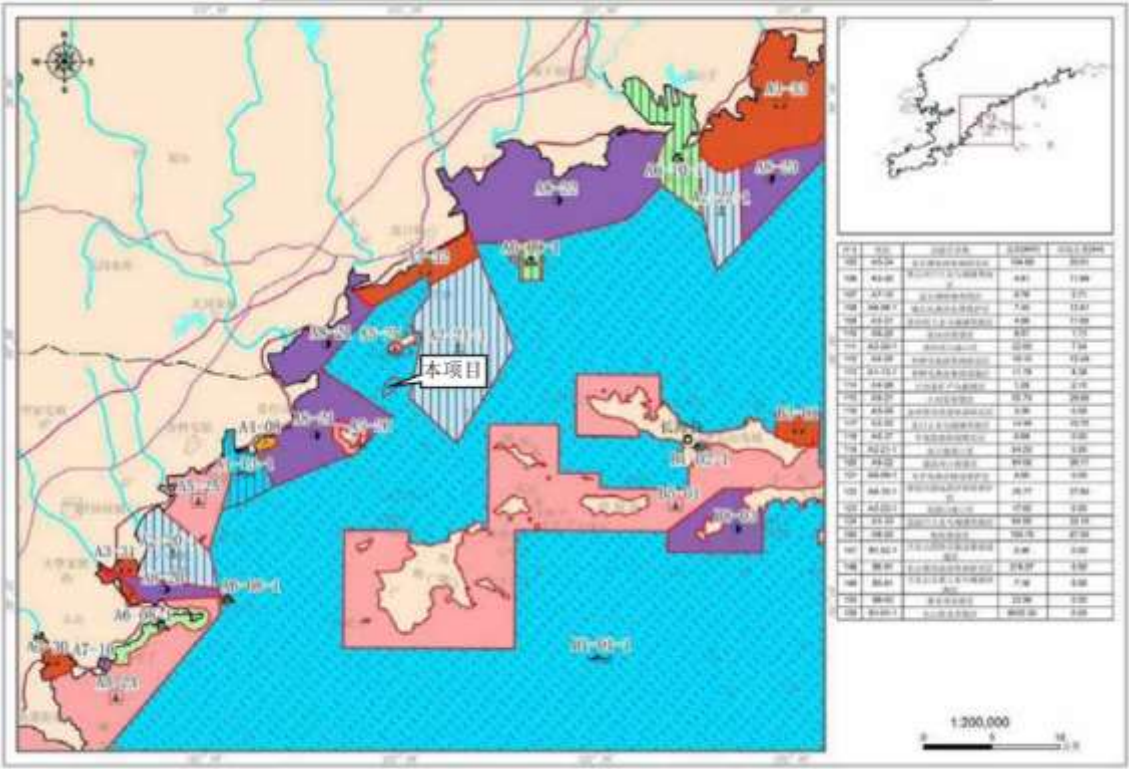


图 1.4-4 大连市海洋功能区划图（2013-2020 年）

1.5 环境影响评价标准

1.5.1 环境质量评价标准

（1）《海水水质标准》（GB3097-1997）

根据《辽宁省海洋功能区划（2011~2020年）》，项目所在海域属“长山群岛农渔业区”，海域管理要求为海水水质质量执行不低于二类海水水质标准。故本海域海水水质现状评价采用二类海水水质标准，见表1.5-1。

表 1.5-1 海水水质标准最高容许浓度

项目名称	最高容许浓度(mg/L)			
	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域 正常变动范围 0.2pH 单位		6.8~8.8，同时不超出该海域 正常变动范围 0.5pH 单位	
悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量 ≤100	人为增加的量≤150
COD	≤2	≤3	≤4	≤5
DO	>6	>5	>4	>3
Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005

As≤	0.020	0.030	0.050	0.050
Cd≤	0.001	0.005	0.010	0.010
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	0.050
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
PO ₄ -P≤	0.015	0.030	0.030	0.045
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50

(2) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)

根据《辽宁省海洋功能区划》要求,“长山群岛农渔业区”海洋沉积物质量评价采用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的一类标准,见表1.5-2。

表1.5-2海洋沉积物质量标准($\times 10^{-6}$)

项目	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	石油类	硫化物	有机碳%
一类标准	35.0	60.0	150.0	0.50	0.20	20.0	500.0	300.0	2.0
二类标准	100.0	120.0	350.0	1.50	0.50	65.0	1000.0	500.0	3.0

(3) 海洋生物质量

根据《辽宁省海洋功能区划》要求,“长山群岛农渔业区”海洋生物质量执行《海洋生物质量》(GB18421-2001)一类标准。海洋鱼类、甲壳类生物质量评价,目前国家尚未颁布统一的评价标准,鱼类、甲壳类体内铜、铅、锌、镉、汞本报告按《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》推荐的评价标准,砷和石油类参考《海洋生物质量》相应标准值。

表1.5-3海洋生物质量标准限值(贝类)

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
石油烃(mg/kg) ≤	15	50	80
铜(mg/kg) ≤	10	25	50(牡蛎 100)
铅(mg/kg) ≤	0.1	2.0	6.0
锌(mg/kg) ≤	20	50	100(牡蛎 500)
镉(mg/kg) ≤	0.2	2.0	5.0
总汞(mg/kg) ≤	0.05	0.10	0.30
砷(mg/kg) ≤	1.0	5.0	8.0

表1.5-4海洋生物质量标准限值（单位：mg/kg）

生物类别	镉 ≤	铜 ≤	总汞≤	铅 ≤	锌 ≤
鱼类	0.6	20	0.30	2.0	40
甲壳类	2.0	100	0.20	2.0	150
软体类	5.5	100	0.30	10	250

(4) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

本项目区域环境空气执行《环境空气质量标准》二级标准，具体标准见表1.5-5。

表 1.5-5 环境空气质量标准（GB3095-2012）二级

污染物	取值时间	浓度限值	单位
SO ₂	年均值	60	μg/m ³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年均值	40	μg/m ³
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年均值	70	μg/m ³
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年均值	35	μg/m ³
	24 小时平均	75	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	mg/m ³
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
TSP	年均值	200	μg/m ³
	24 小时平均	300	

(5) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

《大连市普兰店区声环境功能区划分方案》（普政办函[2020]62号）仅对普兰店城区范围做了区划，根据GB3096声环境功能区类型分类，本项目区域按照3类声环境功能区进行管理，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的3类标准，即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)。

1.5.2 污染物排放标准

(1) 噪声排放标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间70dB(A)、夜间55dB(A)。

运营期期间噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）中的3类标准，即昼间65dB(A)、夜间55dB(A)。

（2）废气污染物

施工期的扬尘执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中的城镇建成区标准限值。运营期除运输车船外不增加大气污染源。运营期的大气污染物主要为汽车尾气、船舶废气，均属无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的新污染源二级排放标准。

表1.5-6施工期扬尘排放浓度限值（DB21/2642-2016）

序号	污染物	区域	限值（连续 5min 平均浓度）	备注
1	颗粒物	城镇建成区	0.8mg/m ³	DB21/2642-2016

表1.5-7大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）

序号	污染物	无组织排放浓度限值	
		监控点	浓度（mg/m ³ ）
1	SO ₂	周界外浓度最高点	0.4
2	NO _x		0.12
3	颗粒物		1.0
4	NMHC		4.0

（3）污水排放标准

施工期施工人员生活污水依托本公司后方陆域污水收集处理设施，由公司总部进行统一管理本次评价不再作排放管控要求。临时施工场地车辆冲洗废水等进行收集沉淀后回用于施工或抑尘。

运营期所排废水包养殖船舶生活污水，生活污水经港区生活污水化粪池处理，定期清掏。

（4）船舶污染物排放标准

根据《大连市海洋环境保护条例》（2021年1月1日）：“第四十四条本市建立船舶污染物接收转运及处置联合监管机制，并对船舶污染物的接收、转运及处置实行监管联单制度。”等相关要求。

船舶污染物执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中的相应标准限值，交由海事局认可的有资质的船舶污染物接收、转运、处置单位处理处置，并执行联单制。

（5）固体废物排放标准

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关规定。危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单内容。

本项目固体废物主要为生活垃圾及船舶垃圾，人员生活垃圾由公司环卫收集统一外运处置；船舶垃圾排放执行《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018），同时执行《MARPOL73/78 防污公约》附则IV的相关要求。

表1.5-8船舶污染物排放控制标准（GB3552-2018）

污染物种类	船舶类型	排放限值及控制要求
船舶垃圾	/	1、在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。
		2、食品废弃物：在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25mm 后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。
		3、货物残留物：在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。
		4、其他操作废弃物应收集并排入接收设施

1.6 环境影响评价工作等级和评价范围

1.6.1 海洋环境

（1）评价等级

海洋环境影响评价等级依据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的要求和建设项目的工程特点、工程所在地的环境特征、国家和地方政府所颁布的有关法规等因素而确定。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）应编制报告书，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），底播养殖面积大于200hm²且为生态环境敏感区，评级等级可按照水文动力、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境均为1级确定最终确定等级为水文动力、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境均为2级，本项目各海洋环境评价要素的评价等级见表。

表1.6-1海洋水文动力、水质、沉积物和生态环境影响评价等级判据

工程类型和工程内容		工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
大型海水养殖场、人工鱼礁类工程	大型网箱、深水网箱养殖；大型海水养殖；高位池（提水）养殖；苔式养殖等；围海养殖、底播养殖等	用海面积大于 $200 \times 10^4 \text{m}^2$	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其它海域	2	2	2	2
		用海面积 $200 \times 10^4 \text{m}^2 \sim 100 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其它海域	3	3	3	2
		用海面积 $100 \times 10^4 \text{m}^2 \sim 200 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	2	2	2	2
			其它海域	3	3	3	3

(2) 评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的技术要求，建设项目的评价范围应覆盖各单项评价内容的评价范围，二级评价项目的水文动力环境调查和评价范围为垂向（垂直于工程所在海区中心点潮流主流向）距离一般不小于 3km，纵向（潮流主流向）距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍；海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围一般应不小于水文动力环境影响评价范围；二级评价项目的水质、沉积物和海洋生态环境的调查和评价范围，扩展距离一般不能小于（5~8）km。

综上所述，本项目评价范围为以项目边界向东、西、北、南各扩展 5km，由 A、B、C、D 四点所围成的封闭区域，评价范围面积约为 130km^2 ，其评价范围控制点坐标见表 1.6-2，评价范围见图 1.6-1。

表 1.6-2 评价范围拐点坐标表

拐点	东经	北纬
A	122°14'788"	39°21'9.16"
B	122°20'33.59"	39°16'11.48"
C	122°26'1.70"	39°19'53.16"
D	122°19'30.37"	39°24'48.08"

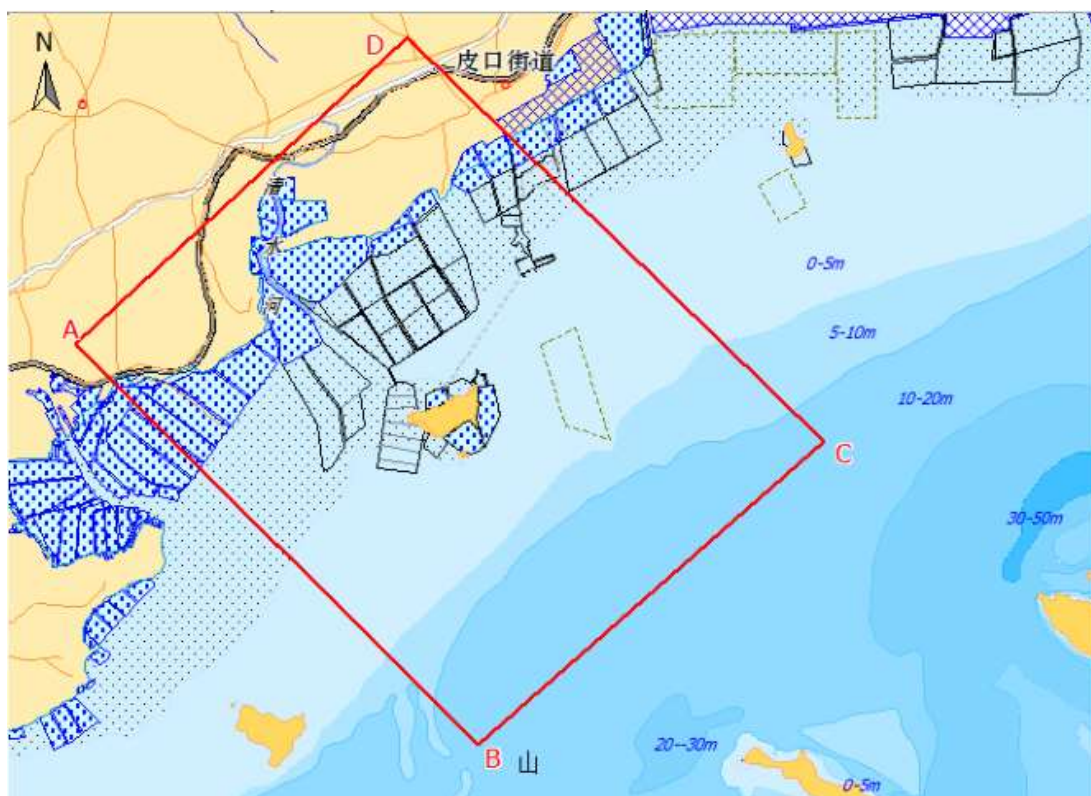


图 1.6-1 评价范围图

1.6.2 环境空气

(1) 评价等级

本项目大气污染物主要来自船舶排放废气，废气产生量较少，且项目所在海域周围地形简单，海域开阔，大气流动性较好，船舶废气排放对环境的影响较小。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ22-2018），本项目环境空气评价等级为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ22-2018）关于评价范围的规定，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

1.6.3 地表水环境

(1) 评价等级

本项目人员生活污水和船舶油污水全部集中收集处理，不会在近岸海域排放，属于间接排放，按照水污染型判定评价等级为三级 B。

(2) 评价范围

水污染影响评价范围：污水收集运输涉及区域。

1.6.4地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目行业类别是“B、农、林、牧、渔、海洋”中“16、海水养殖工程”，属于IV类建设项目。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“4.1 一般性原则：IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。因此，本项目不开展地下水环境影响评价。

1.6.5声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级划分的目的建设前后所在区域的声环境质量变化程度及受建设项目影响人口的数量确定。

项目位于辽宁省大连市普兰店区皮口街道平岛南部海域，所处区域不在声环境功能区划范围内，周边无声环境敏感目标；项目运营期渔船依托皮口港码头，参照执行《声环境质量标准》中的 3 类声环境功能区标准，码头周边无声环境敏感目标，故本次声环境影响评价等级定为三级，不设置声环境影响评价范围，仅对施工期及运营期声环境影响及噪声污染防治措施进行分析。

1.6.6土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“农林牧渔业”中的“其他”，属于IV类项目，可不开展土壤环境影响评价。

1.6.7生态环境

(1)评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485，由上文的分析可知，生态和生物资源环境评价等级为 2 级。

(2)评价范围

评价范围为项目边界向东、南、西、北各扩展 5km，向东扩展至海岸线，详见图 1.6-1。

1.6.8 环境风险评价

(1) 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中危险物质判别依据,本项目涉及的重点关注的危险物质为燃料油。

(2) 环境风险潜势初判

项目施工期拟使用驳船(200t)1艘、拖船(100t)2艘、起重船(100t)1艘、机动艇(0.5t)1艘、施工船(10~20t)4艘,运营期拟使用看护船(10t)5艘、捕捞船(20t)10艘。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》附录 4.1 中的规定,非油轮船舶燃油最大携带量也可用船舶总吨推算,根据船型的不同,一般取船舶总吨的 8~12%。本项目保守按 12% 计算,则施工船舶燃油最大携带总量为 70t,运营期船舶燃油最大携带总量为 30t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)油类物质临界量为 2500t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),计算所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当存在多种危险物质时,则按式 (C.1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q)。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1 、 q_2 、 \dots 、 q_n ---每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 、 Q_2 、 \dots 、 Q_n ---每种危险物质相对应的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时,将 Q 值划分为:(1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

根据上式计算,本项目 Q 值为 $0.04 < 1$,具体计算过程见表 1.6-3。

表 1.6-3 Q 值计算表

序号	物质名称	CAS号	最大存储量 (t)	临界量 (t)	q_i/Q_i
1	柴油	/	100	2500	0.04
合计 (Q)					0.04

(3) 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中 P 的确定依据,由于项目 Q 值 < 1 ,可直接判定项目环境风险潜势为 I,本项目环境风险仅开展

简要分析。

(4) 评价范围

本项目环境风险潜势为 I 级，不需设置评价范围。

1.6.9 评价重点

根据工程的特点及其环境影响的性质，确定本工程环境影响评价的重点如下：

- ①施工过程中产生的悬浮泥沙对项目周围海域水质、沉积物、海洋生物以及生态环境产生的影响；
- ②船舶产生的含油污水对周围海域水质产生的影响；
- ③工程建设对周边环境敏感保护目标的影响及环境风险分析；

1.7 环境敏感区和环境保护目标

1.7.1 环境敏感区分布

(1) 海洋生态红线敏感区

根据《大连市海洋功能区划（2013-2020 年）》和辽宁省“三区三线”划定成果（2022 年），本项目于大连市普兰店区皮口街道平岛南侧海域，位于农渔业区内，不在《辽宁省海洋生态红线区划》划定的海洋生态红线范围内，且不占用大陆保有自然岸线。周边海洋生态红线敏感区分布及影响分析如下：

表 1.7-1 周边海洋生态红线敏感区分布

红线敏感区名称	保护级别	相对位置		保护内容
大沙河口滨海湿地	限制开发区	西	0km	环境保护内容为河口湿地生态环境
城子坦滨海湿地	限制开发区	东	7km	环境保护内容为河口湿地生态环境
马牙岛海洋保护区	限制开发区	东北	9.8km	环境保护内容为海岛自然岸线
大连长山群岛国家级海洋公园	限制开发区	东	6km	海洋特别保护区

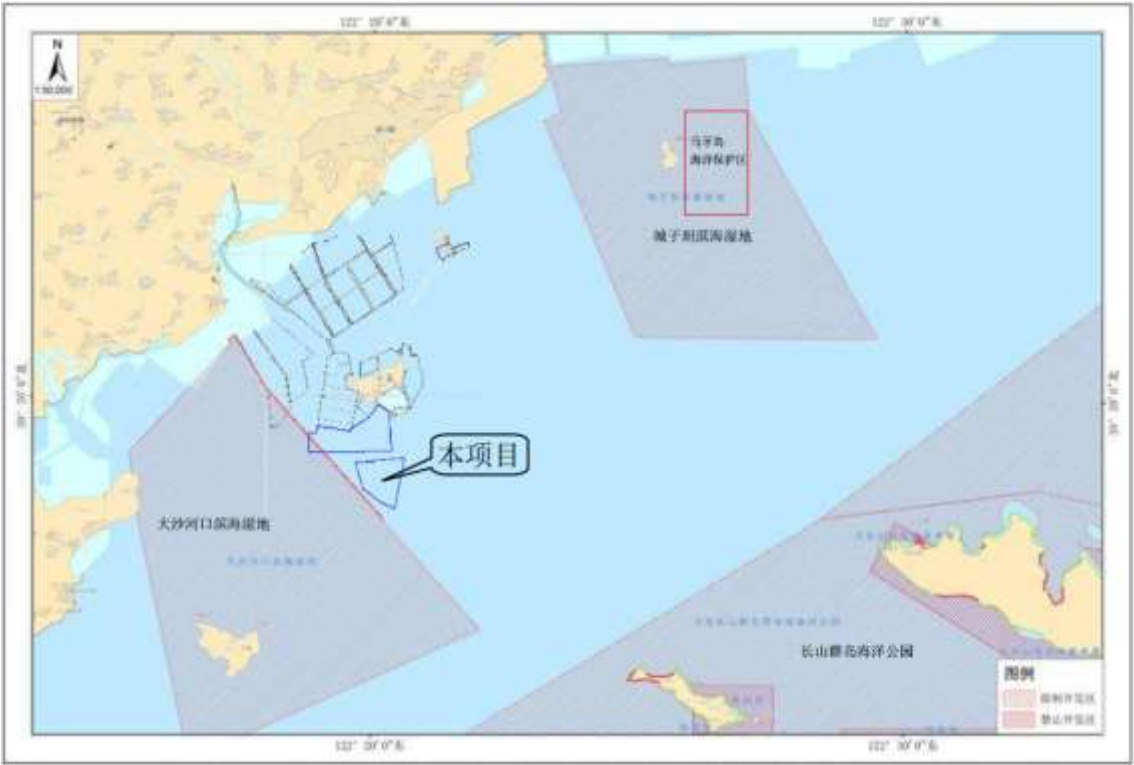


图 1.7-1 大连皮口海域海洋生态敏感区分布图

1.7.2其他环境敏感目标

本项目选址位于长山群岛农渔业区，周边相邻用海现状均为开放式养殖项目，评价范围内海域开发利用活动以养殖活动及港口工程为主，包括有围海养殖、开放式养殖、码头、航道、以及平岛辽参小镇的海底管线、开放式浴场等。项目周边养殖海域、海岛等敏感目标具体分布见图 1.7-2，海岛基本情况见表 1.7-2。

表 1.7-2 项目评价范围内海岛基本情况说明表

序号	项目名称		海域使用权人	用海方式	宗海面
1	大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司围海养殖项目用海	(一)	大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司	围海养殖	35
2		(二)		围海养殖	18.67
3		(三)		围海养殖	43.6835
4		(四)		围海养殖	50.0065
5		(五)		围海养殖	51.32
6		(六)		围海养殖	17.13
7	围海养殖项目用海		大连市普兰店区皮口街道平岛社区居民委员会	围海养殖	48.08
8	宫涛围海养殖项目用海		宫涛	围海养殖	13.59

9	田斌围海养殖项目用海		田斌	围海养殖	20
10	沙兴泽围海养殖项目用海		沙兴泽	围海养殖	57.221
11	大连科洋水产有限公司围海养殖项目用海（三）		大连科洋水产有限公司	围海养殖	40.9813
12	沙沙围海养殖项目用海（一）		沙沙	围海养殖	49.2541
13	张科围海养殖		张科	围海养殖	0
14	汪丽泽围海养殖		汪丽泽	围海养殖	0
15	张坚围海养殖		张坚	围海养殖	0
16	张科围海养殖（已注销）		张科（已注销）	围海养殖	0
17	皮口镇平岛社区电缆管道项目用海		普兰店市皮口镇平岛社区居民委员会	海底电缆	10.9
18	皮口镇平岛社区供水管道项目用海		普兰店市皮口镇平岛社区居民委员会	海底管道	12.44
19	大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司浴场项目用海		大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司	浴场	26.31
20	开放式底播养殖用海项目		大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司	开放式养殖	53.4
21	大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司开放式海底养殖项目	（一）		开放式养殖	54.13
22		（二）		开放式养殖	10
23		（三）		开放式养殖	65.89
24	大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司开放式海底养殖项目用海			开放式养殖	165.57
25	大连鑫玉龙海洋牧场西侧海域开放式养殖用海项目			开放式养殖	107.93
26	普兰店区平岛南侧海域鲆鱼辽参示范区开放式养殖用海项目			开放式养殖	79.5708
27	海洋牧场示范区开放式海底养殖项目用海			开放式养殖	82.4427
27	海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目用海		大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司	人工鱼礁	28.0573
28	沙洋开放式海底养殖项目用海		沙洋	开放式养殖	95.5
29	开放式海底养殖项目用海		大连科洋水产有限公司	开放式养殖	200
30	开放式海底养殖项目用海		申伟（已协议转让给大连匠参居生物科技有限公司）	开放式养殖	133.33
31	东亮村民委员会在杏树屯镇养殖用海		杏树屯镇东亮村民委员会	开放式养殖	427.2
32	仲建国在杏树街道海底养殖用海		仲建国	开放式养殖	133.3465
33	金忠华、李国际、李丹在杏树街道海底养殖用海		金忠华、李国际、李丹	开放式养殖	53.512
34	大连鑫汇海实业发展有限公司平岛南侧开放式养殖用海项目		大连鑫汇海实业发展有限公司	开放式养殖	115.804
35	纪鹏飞在杏树街道海底养殖用海		纪鹏飞（已协议转让给大连匠参居生物科技有限公司）	开放式养殖	20
36	于书龙在杏树街道海底养殖用海		于书龙（已协议转让给大连匠参居生物科技有限公司）	开放式养殖	20

37	于书龙在杏树街道海底养殖用海项目	于书龙	开放式养殖	13.3333
38	钟建波在杏树街道海底养殖用海项目	王艳春	开放式养殖	11.3467
39	李建华在杏树街道海底养殖用海项目	王艳春	开放式养殖	13.3333
40	王平在杏树街道海底养殖用海项目	王平	开放式养殖	13.3333
41	王守斌在杏树街道海底养殖用海项目	王守斌	开放式养殖	12.4667
42	王立娟在杏树街道海底养殖用海项目	刘伟、侯玉华	开放式养殖	12.4669
43	大连金羽翔海洋产业园有限公司在杏树街道养殖用海项目	大连金羽翔海洋产业园有限公司	开放式养殖	47.333
44	林锡荣在金州区杏树屯镇养殖用海	林锡荣	开放式养殖	40.12
45	大连达诚水产有限公司在杏树街道东亮村养殖用海	大连达诚水产有限公司	开放式养殖	155.4614
46	杜爽在杏树街道海底养殖用海项目	杜爽	开放式养殖	20.3607
47	程绍明在杏树街道海底养殖用海	程绍明	开放式养殖	20
48	匠参居辽参立体化养殖项目	大连匠参居生物科技有限公司	开放式养殖	105.9
49	盛德 5G 数字监控浮台智慧养殖项目	盛德中行(大连)生态农业有限公司	开放式养殖	299.137
50	普兰店鲟鱼辽参开放式养殖用海项目	道地辽参(大连)供应链有限公司	开放式养殖	288.7548
51	大连莲城国投平岛南部海域开放式养殖用海项目	大连莲城国投发展集团有限公司	开放式养殖	254.0923
52	王兴伟在杏树街道养殖用海项目	王兴伟	开放式养殖	6.172
53	李忠明在杏树街道海底养殖用海项目	李忠明	开放式养殖	66.6667
54	大连熙宴水产有限公司底播增养殖 5406 亩	大连熙宴水产有限公司	开放式养殖	360.4
55	长海德和水产养殖有限公司底播增养殖	长海德和水产养殖有限公司	开放式养殖	267.2 271.2
56	大连盛金水产有限公司海参底播增养殖	大连盛金水产有限公司	开放式养殖	299.26
57	普兰店市皮口港务有限公司	普兰店市皮口港务有限公司	非透水、港池	3.3188
58	皮口港区公共航道项目	普兰店市皮口港务公司	航道用海	53.7806

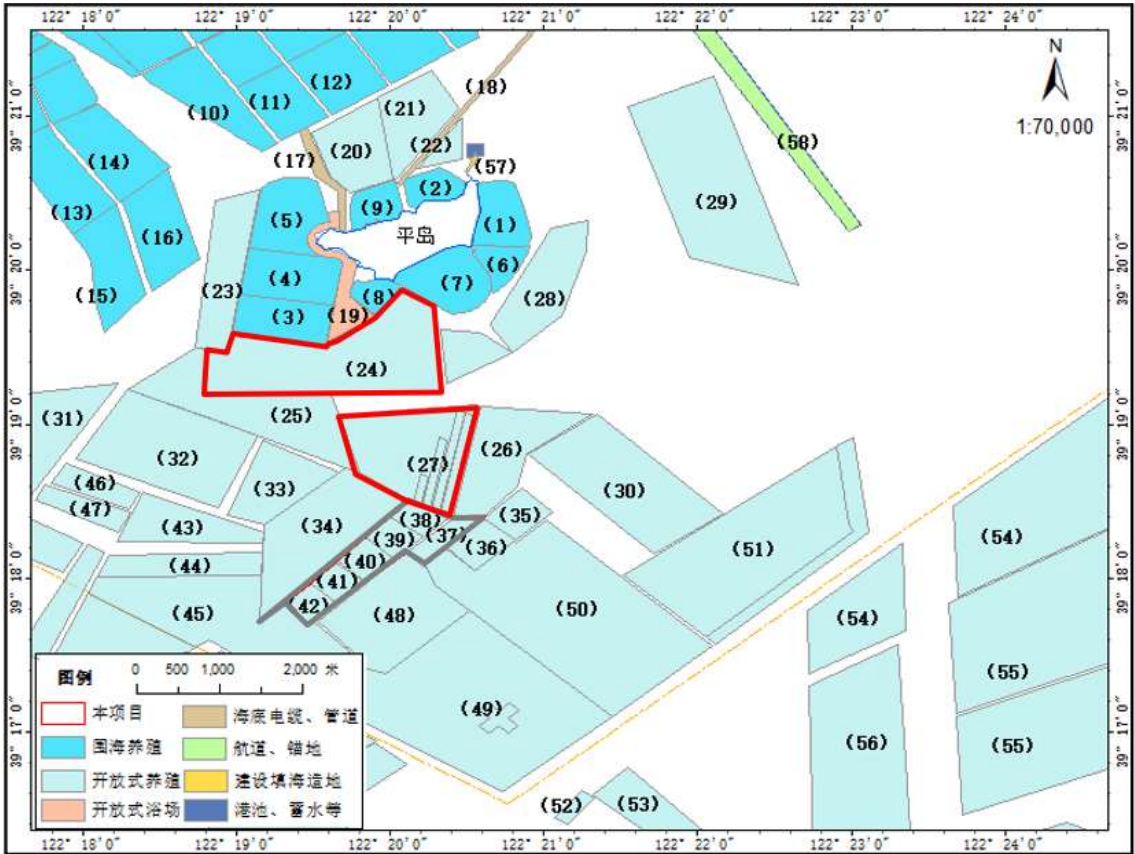


图 1.7-2 环境敏感目标分布图

2 工程概况

2.1 建设项目概况

(1) 项目名称：大连鑫玉龙养殖用海项目

(2) 项目性质：新建

(3) 建设单位：大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司

(4) 项目投资：本项目的投资预算共 30000 万元。

(5) 用海面积：276.07 公顷（4141.05 亩）

(6) 地理位置：拟建项目位于辽宁省大连市普兰店区皮口街道平岛南侧海域，项目地理位置详见图 2-1。

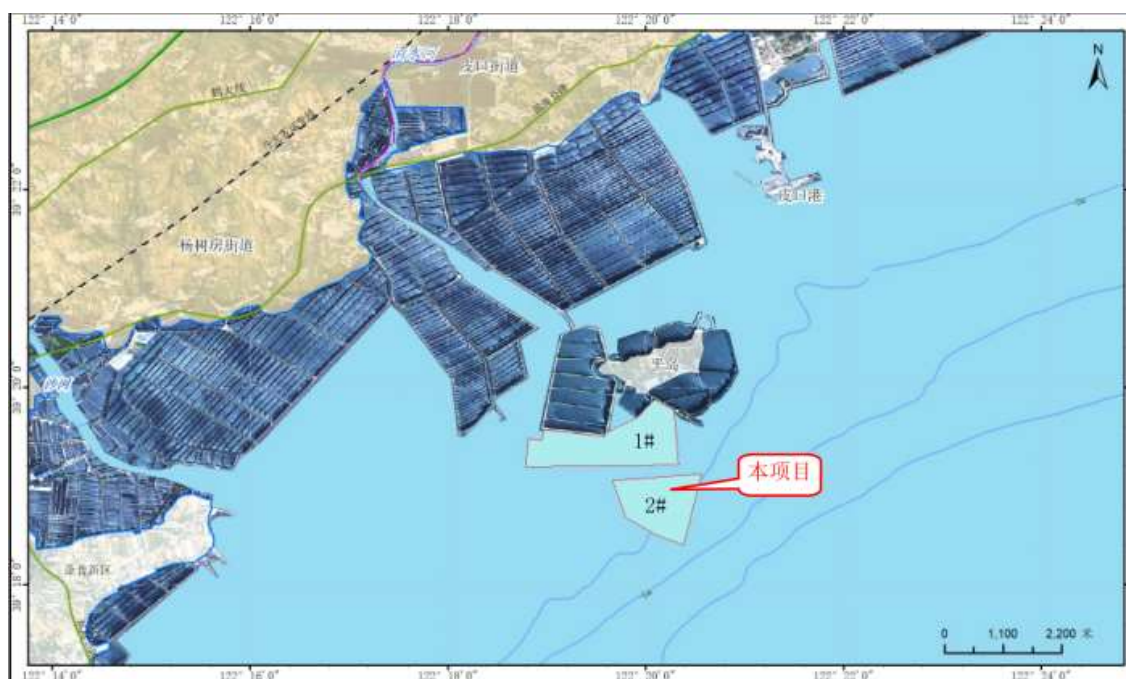


图 2.2-1 工程地理位置图

2.2 项目建设内容

2.2.1 项目建设内容及概况

本项目拟选址于皮口街道平岛南部海域，进行开放式养殖。项目用海总面积为 276.07 公顷（4141.05 亩），分 2 宗海，分别如下：大连鑫玉龙开放式海面养殖项目（1#），165.5700hm²；大连鑫玉龙开放式海面养殖项目（2#），110.5000hm²。详见图 2.2-2 宗海界址图。

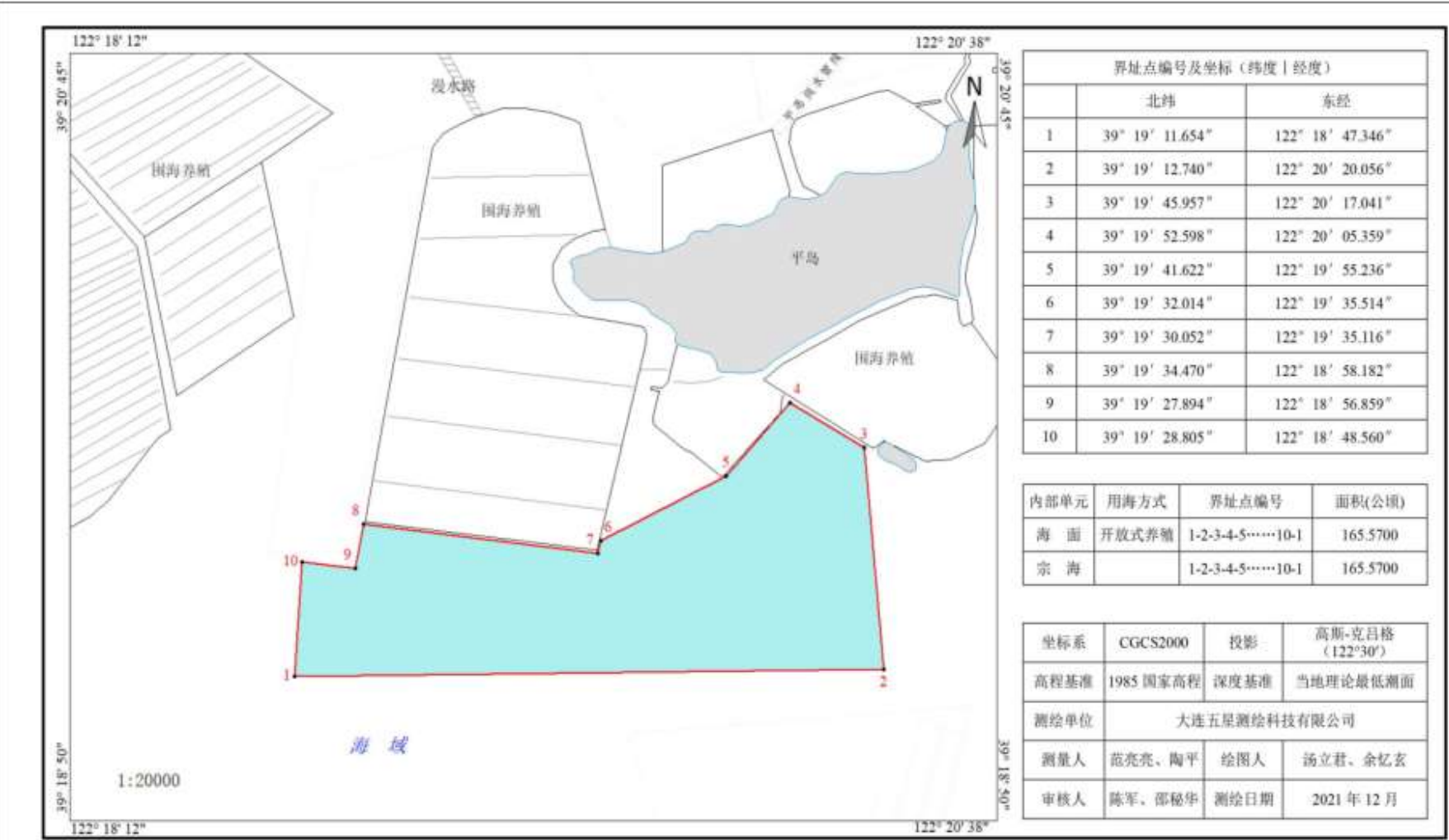


图 2.2-2 项目宗海界址图（a）

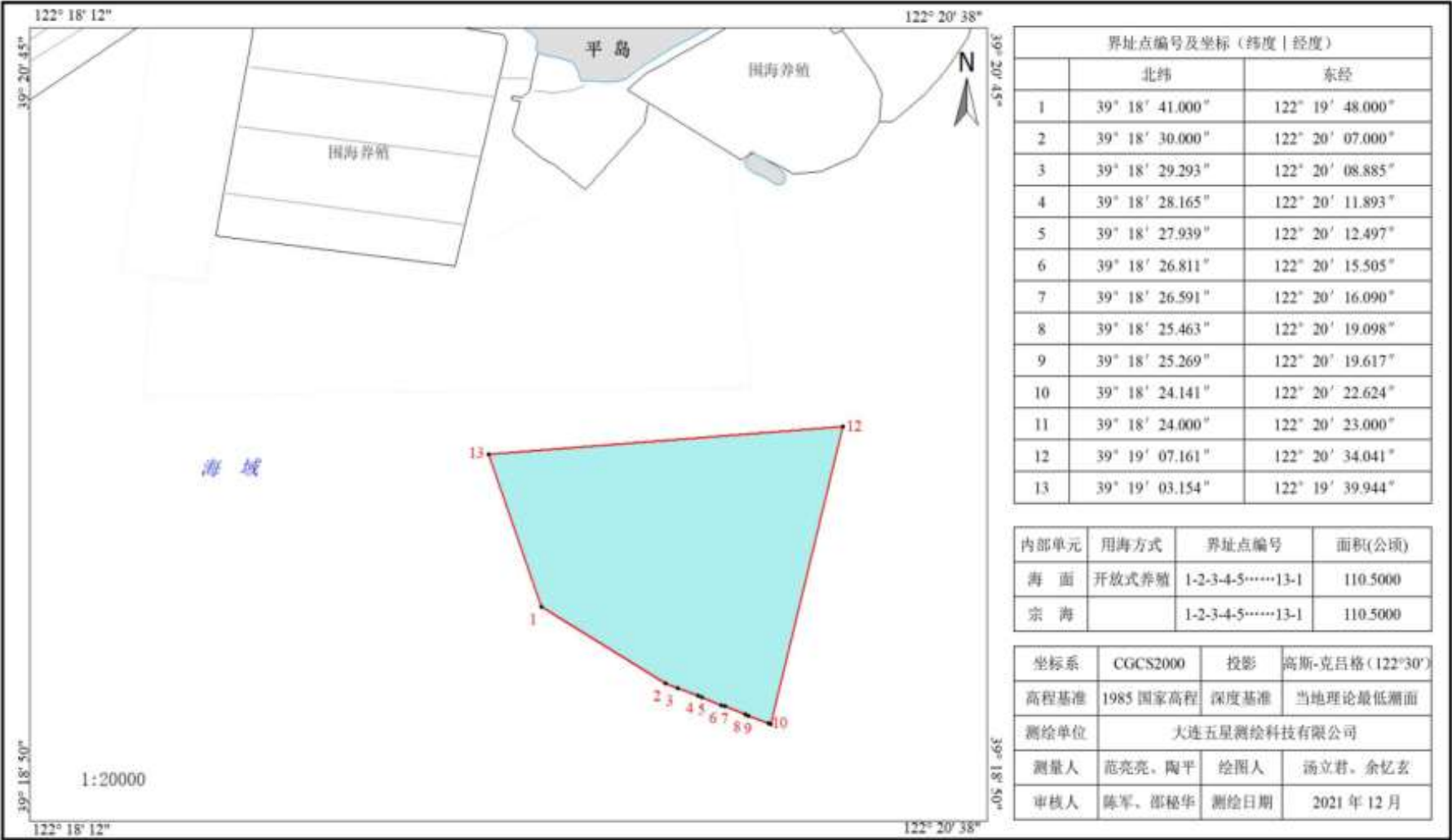


图 2.2-2 项目宗海界址图 (b)

本项目养殖方式为开放式海参网箱养殖，通过构建智能鱼排式养殖网箱的方式，布设开放式网箱养殖海参，共布置 52 组网箱模块，每组网箱模块 216 口网箱。

项目养殖主要经济技术指标见表2.2-1。项目工程组成表见表2.2-2。

表 2.2-1 项目主要经济技术一览表

序号	养殖海域	用海面积	网箱模块组数	养殖数量	产量
1	大连鑫玉龙开放式海面养殖项目（1#）	165.57(hm ²)	36	每箱投放约 5.0 千克刺身苗（50 头/斤）	约 38.88 吨
2	大连鑫玉龙开放式海面养殖项目（2#）	110.50(hm ²)	16		约 17.280 吨

表 2.2-2 项目工程明细表

工程类别	项目名称	建设内容	
主体工程	网箱养殖	项目用海总面积为 276.07 公顷（4141.05 亩），过构建智能鱼排式养殖网箱的方式，布设开放式网箱养殖海参，共布置 52 组网箱模块，每组网箱模块 216 口网箱	
辅助工程	办公区	本项目不新建办公区，依托建设单位原有位于平岛村办公区	
临时工程	施工营地	项目施工营地位于平岛村，主要进行网箱的组装工作	
依托工程	港口及码头	项目施工及营运期可依托平岛码头	
环保工程	施 工 期	废气	使用硫含量不大于 0.5% _{m/m} 的船用燃油，减少船舶尾气污染物排放。
		废水	船舶生活污水、船舶含油废水统一收集，而后委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处置；施工场地生活污水排入化粪池处理，定期清掏肥田。
		噪声	注意施工船舶和机械的保养，维持低声级水平；合理安排工作时间。
		固废	船舶生活垃圾、废油抹布不向海域排放，均随船舶回港后委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处置。破损网箱、浮球出售物资回收部门；临时施工场地生活垃圾定点收集，委托环卫部门处理。
		生态	控制泥沙产生量，选择海况好时间施工作业，精确定位后再进行锚块投放和桩头固定。
	运 营 期	废气	使用硫含量不大于 0.5% _{m/m} 的船用燃油，减少船舶尾气污染物排放。
		废水	船舶生活污水、船舶含油废水不向海域排放，均随船舶回港后委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处置。
		噪声	注意作业船舶的保养，维持低声级水平。
		固废	船舶生活垃圾、残油及废油抹布不向海域排放，均随船舶回港后委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处置。废浮球、破损网箱等一般固废出售给资源回收部门。
		生态	根据水域情况及养殖容量进行调查研究，合理确定网围、网箱面积、

		网箱密度、养殖密度等，优化养殖环境。
--	--	--------------------

2.2.2 平面布置

（1）总平面布置

本项目养殖区域内平均布置网箱组，考虑到本次申请的开放式用海区，北侧有现状虾池围堰结构形成掩护条件，所处海域水深-3~-6m，受岛屿岸线影响，海流表现为逆时针旋转流特征，主轴呈方向偏 ENE~WSW，流速较小。因此网箱组的平面布置设计方向，综合考虑北侧岸线及海流主流向多因素，网箱组平面布置设计采取一致的 E~W 方向。

单个网箱平面尺寸为 3m×6m，18 口网箱组成一个网箱单元，成为一个浮体结构。12 个浮体结构为一组（包括 216 口单位网箱），通过混凝土锚块系泊，组成一套智能鱼排式养殖网箱模块，网箱组长 90m、宽 73m，一组网箱占海面积约 10 亩。单组网箱外侧采用波尔锚系泊。

区域内为了留有充足的打锚系泊安全距离，并综合考虑监测船、养殖渔船在养殖区域内部的通航顺畅、增加排间距和透水性、优化控制养殖密度等多种因素，设计网箱组间间距 75m。本项目拟布置 52 组网箱模块（根据海域面积均布），详见下图。



图 2.2-5 网箱平面布置图

（2）网箱结构及尺寸

单位养殖网箱规格尺寸3m×6m，由浮台、浮筒、网体、轨道等组成，具备机械移动功能，稳定、灵活，便于安装，材质为浮体塑料管材柔性结构（抗12级风浪），具抗腐蚀和轻量化特点，对环境无污染，柔性佳，性能稳定,浮台采用HDPE或者钢结构材质搭配组合而成,网体采取环保、防腐、防污、防附着的新纤维网体材料。配备智能监测系统，实现装备运营状况和养殖环境远程实时监控，同时，采集海洋养殖生态环境实时数据，为海参养殖提供科学数据支撑。

表2.2-1单位网箱设计参数

网箱尺寸 (m)	水面高度 (m)	水下高度 (m)	网箱容积 (m³)	网目边长 (mm)	抗风等级 (m)	养殖深度 (m)	养殖种类
3*6*3	0.5	2.5	≈54	4	12	3	海参

每口养殖网箱规格尺寸3米宽、6米长、2.5米深，18口网箱组成一个网箱单元，12个网箱单元组成一套智能鱼排式养殖网箱模块，即每套养殖网箱模块有216口小网箱。每套养殖网箱模块设立一个独立的监控指挥板房，安装于网箱中心位置。具体布设结构如图2.2-3及图2.2-4所示。

针对大连海域冬季会出现的浮冰及远海养殖的风浪影响海参繁殖情况，在养殖网箱的外围，面向洋流方向，布设水面导冰网，布设形状为三角形，起到导冰减流的作用。同时在网箱整体方形区域的四周，会布设一圈智能拦截网，可再次进行减流，对内部的养殖网箱起到双保护的作用。

鉴于每个单元网箱框架四周的四个顶角为锚泊点，通过锚泊系统对网箱单元进行固定，防止风浪使网箱整体移动。单元网箱框架四周安装栏杆整个养殖区域拟排布12个网箱单元，每个单元有18口养殖网箱。

设计特点可知，具有国内创新，予以示范，具有呈现养殖网箱网体主要由单口网箱的内网、外网和围绕整个养殖区域一圈的智能拦截网体组成。

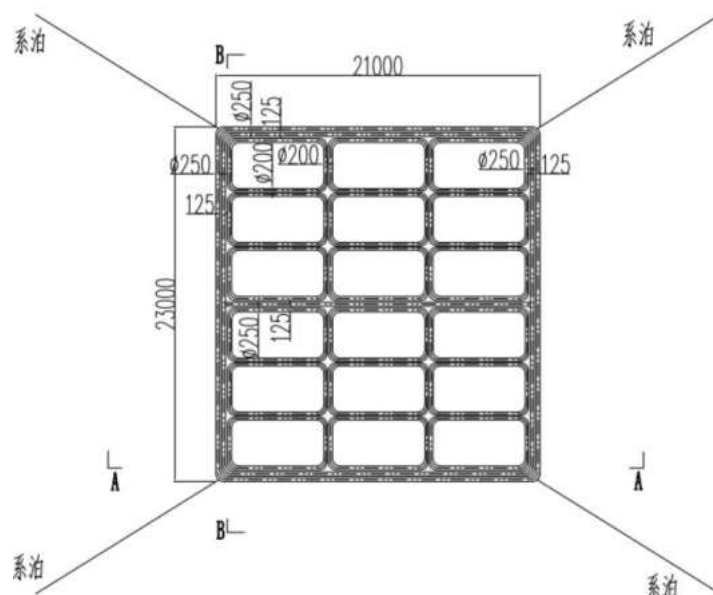


图 2.2-3 网箱单元浮体结构示意图

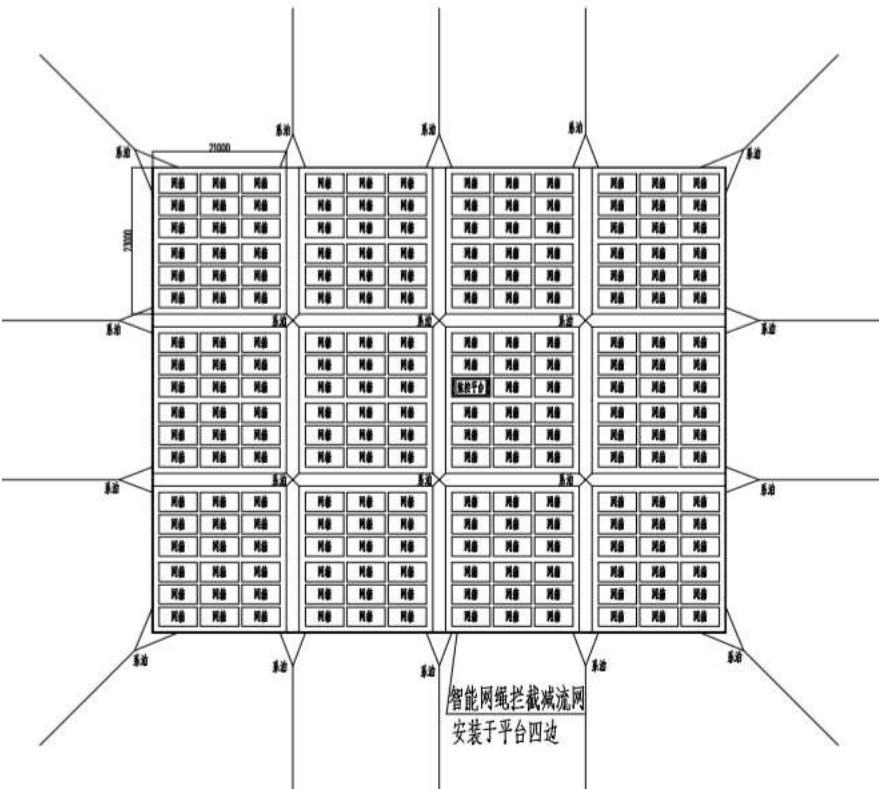


图 2.2-4 单组网箱浮体结构

2.3 辅助工程

2.3.1 施工期依托工程

(1) 码头及港口

项目北侧平岛码头可供本项目施工使用，平岛码头建成于 2002 年，是一个 300 吨级客货兼用码头，距其直接对开港皮口港 3 公里。平岛码头位于平岛的东北侧，目前具有 300 吨级泊位一个，长 40m，其海底高程-0.1m，靠东侧靠船。码头与平岛之间引堤长 118.8m。但由于码头前沿水深较浅，可靠泊的船舶需乘潮作业。



图 2.3-1 施工期运输路线图

(2) 临时施工场地

本项目位于皮口街道平岛南部海域，项目所需的网箱、浮筏设备、材料可在当地市场采购，由运输车辆运至平岛村，并在临时施工场地组装后在平岛码头通过拖船拖拽或是驳船运输至项目区。

本项目临时施工场地在平岛村，建设单位厂区内，占地面积 1140m^2 。采购的网箱等材料均为预制成品，因此仅在临时施工场地进行人工螺栓固定组装即可，无其他工序。组装工序均为露天组装，临时施工场地内不建设建筑物。临时施工场地周围分布有海域、空地、堆场，周边 2km 范围内无气、声等环境敏感保护目标。临时施工场地位置及周围环境图见图 2.3-2，临时施工场地平面布局图见图 2.3-3。



图 2.3-2 临时施工场地位置图

2.3.2 运营期依托工程

项目区附近的平岛及其附属码头可供项目运营期使用。

项目运营期参苗、贻贝苗的购买、输送及成品海参、贻贝输送、出售等均依托平岛及其附属码头。运营期船舶产生的船舶含油废水、生活污水、生活垃圾、残油及废油抹布均随船舶返回平岛码头后委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处置。

平岛位于普兰店区皮口街道，地理位置东经 $122^{\circ} 20' 3''$ 、北纬 $39^{\circ} 20' 11''$ 。平岛面积 1.57 平方公里，中国首个海参主题景区即位于平岛内，同时平岛内还进驻有鑫玉龙育苗中心、大连鑫汇海实业发展有限公司等从事海产品研发、养殖的多家企业。

本项目运营期期运输路线图见图 2.3-1。

2.4 运营期养殖工艺流程

本项目拟采用网箱海参养殖，充分利用海域上中部分的水域空间，以实现充分利用海洋水域空间资源。

2.4.1 苗种来源

多年来鑫玉龙辽参参苗以其优质良种、有机品质，品相好、成活率、翻倍率高等特点被业界公认为高品质参苗品牌，作为“农业产业化国家重点龙头企业”，企业具有一套完整运营良种选育、种苗培育、野生放养、产品加工及自有品牌营销的辽参全产业链，具有完善的一站式标准化参苗研发育种和管理技术及优质苗种保障。有鉴于此，本项目底播增殖采用企业自营苗种，的“水院 1 号”、“鑫玉龙 1 号”等生态参苗，均为国家级海参良种，具有无药残、体质健壮、生长速度快、加工出肉率高，夏眠时间短，成活率高等优良性状。

2.4.2 苗种投放

投放苗种约为 50 头/斤，养殖周期 18 个月，投苗和收获时间为春季或秋季，成参规格为 4~10 头/斤。每箱投放 5kg，收获时每箱预计产量 30kg。

养殖期间海参以海水和网箱上附着的藻类、小型贝类等为食，不再单独投加饵料，养殖期间不使用药物。

2.4.3 日常管理

（1）日常管理：关注天气和海洋预报预警，灾害天气前检查和调整锚、桩索的拉力，加固网箱的拉绳和固定绳；检查框架、锚、桩的牢固性；尽量清除网箱框架上的暴露物；沉降网箱；养殖人员、船只迁移至避风港等措施。在强风暴过后，应及时检查网箱有无损坏，发现问题及时修复。在网箱养殖区安装警视标志和灯具，及时清除垃圾和大型漂浮物。运营期配备 1 艘 24 马力小型机动船只作为看护船，进行日常管理、维护及必要的海上巡视，防止人为偷捕破坏。网箱养殖日常管理包括检查、记录、清理、调整等工作，严格按技术规范开展相应工作。

（2）养殖日记：做好网箱饲养管理日记。定期检查鱼群活动情况，结合投饵和安全检查及清洗网箱，要经常注意观察鱼群的活动及摄食情况，做好网箱养殖鱼类的生长和疾病检查。通过自动化监视监测系统，每日做好环境因子与生产操作记录，包括海水温度、比重、透明度、流速、天气，各网箱的饵料投喂种类、数量、鱼的活动情况、摄食情况及网箱完好情况，定期测量记录鱼类体重或体长数据，调整投喂量。

（3）网箱清洗：目前空化射流清洗是有效的水下清洗技术，用于网箱清洗也非常适用。德高洁将空化作用引入水射流清洗技术中，研发新型水下设施自动清洗设备。用于水下养殖网箱

清洗，可以直接在水下进行清洗，以海水为介质没有化学制剂，对环境无污染。有效节约成本，同时既能除掉污垢，又对网箱磨损小。本项目采用防腐、防污、防附着的网体材料，减少洗网次数。

2.2.4 工作人员及船只

(1)、人员

本项目运营期间设有看护工作人员 10 人，为固定人员。投苗及捕捞期临时雇佣投苗及捕捞人员，约 20 人。

(2)、工作船只

本项目运营期间使用的工作船只情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 运营期工作船只明细表

序号	船只用途	数量	规格
1	看护船	2 艘	10 吨
2	作业船	3 艘	10 吨

2.5 施工方案及施工组织

2.5.1 施工依托条件

平岛海域水深较浅，水流平缓，潮流畅通，水中氧、盐含量丰富适宜，水质清洁无污染。海域内刺参、鱼、蟹等海洋生物种类较多，生物群落组成合理，但资源量尚待恢复。示范区海域海底平坦，海域环境状况、生物资源现状和底质等条件等均适合开展网箱养殖。

平岛海区地理位置优越，海上距皮口港区仅3公里，陆域通过连接岛屿的漫水路实现通行。岛上水电设施设备齐全，人员管理、供应苗种、通讯、冷藏等均依托平岛已有设施、设备，不需另行配置。

2.5.2 主要工程施工方法

(1)施工概况

抗风浪网箱由建设单位在陆域组装完毕后用船运输至养殖海域进行投放。

(2)施工顺序

总体施工流程：安放准备工作→抗风浪网箱运输→网箱投放→竣工验收

网箱施工流程：定位→抛锚→系框绳和浮筒→网箱拖带固定→放网衣。

(3)施工方法

①锚位预定

根据现场勘测数据，计算出每个锚位的经纬坐标，用浮标标示出每个锚位的预定位置，浮标采用的是符合环保要求的生态浮标。

②锚泊系统预连接

锚泊系统各部位连接在工作船上预先完成，并检查无误后，方按顺序逐个投放。



图 2.5-1 施工船（主机功率 220.6kw）

③锚泊系统施工

本项目锚泊结构简单，施工船采用载波相位差分技术（RTK）精确定位后，采用波尔锚系泊定位，固定海面浮力式网箱。

④锚位调整

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

⑤系挂网箱框架

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

⑥挂网整体调试

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

2.6 施工进度安排

本工程施工期约 6 个月。施工进度安排见下表。

表 2.3-1 施工进度安排一览表

序号	项目 \ 月份	1	2	3	4	5	6
1	前期准备，可行性研究						
2	施工图设计、养殖设施的制作						
3	海面养殖设施、监测平台安装						
4	竣工验收						

2.7 建设项目必要性

2.7.1 项目建设必要性

海参作为最珍贵的海产品之一，历来是中国人民喜欢的一种高档海产品和保健品，在我国几百年前就把海参列为海产品的“八珍”。海参是最有经济价值海洋动物，海参的主要营养物质包括以胶原蛋白为主的优质蛋白、多糖、不饱和脂肪酸、多种维生素、海参皂苷、皂甙等，具有抗肿瘤、抗病毒、抗真菌、调节免疫力、溶血等功能，是很好的营养滋补品。海参中刺参品质最佳，营养价值和药用价值最高，经济价值也最高。随着人们对海参使用和药用价值认识的不断提高，海参特别是高品质的刺参需求量在逐年增加。但作为海参的生产量和养殖产业的发展，还远跟不上国内外海参消费的增长，海参市场仍出现供不应求局面。

多年以来，我国渔业水产对水产种质资源的保护高度重视，到本世纪 20 年代末在全国范围内已建立 428 个海洋和淡水鱼、虾、贝、参、藻优良种质资源保护区。普兰店区平岛海域是野生刺参生长的黄金海岸，是辽宁重要自然分布区。渤海黄海的仿刺身（*Stichopus Japonicus*），属楯手目，刺参科（*Stichopodidae*），仿刺参属，又称刺参。2015 年大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司，注册资本 6,070 万元，专注于海参产业发展的高新技术企业，荣获我国从事天然刺参原种保护、开发及研究的企业。也被国家认定为辽宁省级仿刺参良种场，明确了是省、市农牧渔业刺身种业科技公司，是示范企业。本公司在大连平岛周边海域地貌环境，科学增殖放养刺参苗种多栖息于岩礁、乱石或砂石泥底潮间带水域，开展了大量遗传育种工程方面研发工作，历经数年，建立了完备的种质基因保护库。同年成立了辽宁遗传育种中心，培育出多刺、生长速度快、成活率高的优良苗种为辽宁等北方沿海培育大规模养殖种苗产业，发展人工育苗和扩展本省和山东省仿刺参养殖，是提高企业生产能力，增加示范区引领的作用。因此，本次申请开放水域开展增养殖，扩大野外驯化功能养殖，是推动我国传统产业高端化，提供市场优质种苗、惠渔业，加快示范企业建设沿海辐射能力，实现本地海洋经济可持续发展，十分必要的。

2004 年注册成立大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司，是国内国家级农业产业化上市公司之一，也是我市国家级农业产业化，座落于普兰店区的上市科技股份公司。北黄海长山群岛沿岸提供海产品生态区，而我市大连平岛海域地段，则是公认仿刺参海珍品地域适宜生长带北纬 39° 区域，是理想繁衍栖息天然养殖牧场之地。

大连市的海洋产业中渔业经济占有重要地位，是国家、省市“国家级海洋牧场示范区”、“辽参产业创新示范园区”等资质，先后获取“国家级农业产业化龙头企业”“国家级高新技术企业”、“农业部健康水产品示范区”、“都市现代渔业示范区”荣誉称号，最终把该企业所处地域空间资源有效有度、合理开发，成为促进当地经济重要抓手，在现有已确权海底养殖基础上，申请水体及海面适宜，在潮间带不向浅海方向扩张延伸，从现有 10000 亩再扩大 13000 亩，发展成突破 2 亿元综合种繁育，鲜活海参增养殖，又能形成设施养护，建设现代农牧场所。因此，鑫玉龙公司已经成长为产品深加工集科研开发和有机参产品为一体产业链仿刺参龙头企业。实现当地底栖生物（仿刺参）群落化，维护生境快速繁衍，形成集刺参原种保护、苗种繁殖，精密加工、科技研发、市场营销于一体的完整产业链，使企业做大做强海洋牧场，完善海洋资源资金投入与开发是十分必要的。

2.7.2 项目用海必要性

本项目鑫玉龙公司现有的海水养殖和人工鱼礁海洋牧场的基础上，利用平岛浅水海域水流平缓，潮流畅通，水中氧、盐含量丰富适宜、水质清新无污染的环境特点，采用生态养殖模式，建设一个生态网箱养殖海参示范基地，设计项目将推动海参全产业链及原良种业的快速发展，使用海洋生物技术必须用海作为介质必备资源条件。

（1）本项目选址为平岛周边现状开放式海域，具有良好的掩护依托条件，海域底质条件属于岩礁底质，是原海参滩涂底播养殖海区。本次网箱养殖，改变传统浅海滩涂上打桩，四周用绳索围栏方式。现代网箱养殖是使固定在底部的网箱浮起来，又鉴于网箱形状结构为矩形，企业购置网箱大小是按照自身发展建设牧场能力、基于地形地貌特征等各不相同。其二网箱养殖最适宜那些运动性能力强的浮游生物、初级生产力海区，水深，海水水流较缓畅通。其三，潮流强度需要适中，太弱无法给养殖生物带来足够的浮游生物为食，太强则可能冲垮养殖设施。因此，本项目涉海水要素，采用水体立体化养殖，用海是前置条件，是必要的。

（2）开放式养殖用海必要性

本项目在现有的海水养殖和人工鱼礁海洋牧场的基础上，利用平岛浅水海域水流平缓，潮流畅通，水中氧、盐含量丰富适宜、水质清新无污染的环境特点，采用生态养殖，基于科技部

蓝色粮仓黄渤海滩涂生态农牧化与三产融合模式示范和辽宁省科技厅 5G 物联网的超大规模柔性网箱式数字智能海洋牧场、交通便利、生活条件具备建设一个生态网箱养殖海参示范基地，将推动海参全产业链及原良种业的快速发展，使用海洋生物技术必须用海作为必备资源基础依托条件，是必要的不可缺少条件。

（3）根据发展改革委修订发布《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“44、淡水与海水健康养殖及产品深加工”，属于鼓励类建设项目。本项目充分利用现有开放式底播养殖区已确权海域，结合智能网箱系统的设置，申请开放式海面网箱养殖，形成立体式海域空间的综合利用，不增加海域使用面积。本项目充分利用其自然岛屿环境本底条件，按照水产养殖技术规范要求，合理布局，控制养殖密度，投放海参养殖。落实普兰店区“十四五”海洋经济加速发展海洋渔业的需求。是重点提升海域的生物生产生态功能，加速人工投放苗种亲体，增加所需物种生物数量，组建新的稳定生物群落结构，是生物工程技术涉海生物保障用海基体条件，所以用海是必要的。

3 工程分析

3.1 生产工艺与过程分析

3.1.1 施工期工艺与过程分析

本工程项目施工，主要是槐木桩安装、缆绳及浮球安装、网笼安装等部分。施工顺序为：施工准备→桩、缆绳、浮球、网笼等材料采购→桩缆绳、浮球、网笼等安装→竣工验收

3.1.2 施工期污染分析

项目施工期污染因素主要为作业人员的生活污水和生活垃圾；作业船舶排放的含油污水；槐木桩打桩产生的悬浮泥沙；船舶作业时产生噪声影响周围环境。

3.1.3 营运期环境影响分析

营运期间需要安排作业船舶对工程海域的进行保护管理，均为小型船舶 2 艘、长度约 10m。营运期环境的污染因素主要为：海上作业船舶排放的含油污水，工作人员产生的生活污水和生活垃圾，以及筏式养殖水、更换的废绳、废浮球、废网笼等。

3.1.4 非污染损害要素分析

根据工程的规模、工艺流程等特征，工程各阶段存在非污染环境的影响如下：

（1）项目用海存在潜在的环境事故风险，项目附近为船舶航道及附近渔船的习惯性航道，对附近海域通航安全有一定的影响。

（2）运营期，本项目对环境的影响基本无污染，主要为有利的影响，营造了良好的生态环境。

3.1.5 环境影响要素和评价因子分析与识别

项目实施污染类环境影响因子：生活污水、生活垃圾、含油污水等对海洋水质、沉积物和海洋生态的影响。

工程非污染类环境影响因子：潜在的环境事故风险。环境影响要素、评价因

子分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 评价因子统计表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度	报告书中分析评价内容所在章节
施工期	海水水质、生态环境	生活污水、固体废物	施工过程	+	7.3、7.4、7.5 和 7.8
		含油污水	施工船舶	+	
		悬浮泥沙	槐木桩打桩	+	7.3
运营期	海水水质、生态环境	生活污水、固体废物	养殖工作人员 养殖区	+	7.3、7.4
		含油污水	作业船舶		
	通航	通航安全	养殖区	+	7.10
注 1：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测； 注 2：++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测； 注 3：+++环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测。					

3.2 工程环境影响因素及污染源强估算

3.2.1 施工期工程污染分析

3.2.1.1 施工期悬浮泥沙

本项目打桩过程可能产生泥沙，对海洋环境造成影响。但泥沙量产生较小。本项目采用波尔锚系泊方式，施工时直接打锚固定对海底的扰动较小，导致海底泥沙再悬浮引起水体浑浊的影响范围有限，因此施工时悬浮泥沙的影响可忽略不计。

3.2.1.2 施工期废水

本项目施工期废水主要包括施工船舶含油废水、施工人员生活污水及施工场地废水。

(1) 施工船舶含油污水

本项目挖泥船、驳船等施工船舶会产生舱底油污水，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），施工船舶按 4 艘计算，施工船舶油污水的产生量按 0.27t/d 艘计，整个水工工程施工期（4.5 个月）船舶含油污水产生量约 145.8t。

舱底油污水石油类浓度按 2000~20000mg/L 计算，石油类产生量约 0.28~2.8t。

根据交通部的交海发【2007】165 号“关于发布《沿海海域船舶排污设备铅封

管理规定》”的要求，施工船舶必须经海事部门对其接收设备实施铅封，委托有资质的单位接收处理，不外排。

（2）施工船舶生活污水

本项目施工船舶主要为挖泥船、起重船、驳船等，均属于小型船舶，船上施工人员平均按 14 人/艘计，施工船舶按 4 艘计算，海上施工期约 4.5 个月，人均用水量取每人每天 80L 计算，污水排放量按用水量的 80% 计算，则施工期船舶生活污水产生量约为 3.584m³/d，则施工期船舶生活污水总量合计约 483.8m³。

船舶生活污水中主要含有 COD、BOD、NH₃-N、TN、SS 等污染物，经船上设置的生活污水储存容器收集后，交由海事部门认可的有资质的单位统一接收处理，不向海域中排放。

（3）陆域施工人员生活污水：

按照现场施工人员 50 人计，人均用水量取每人每天 100L 计算，污水排放量按用水量的 80% 估算，则施工队伍每天产生的生活污水约 4m³左右，总施工期按 6 个月计，施工人员总生活污水量合计约 720m³。主要污染物 COD 约 300mg/L、BOD₅ 约 200mg/L、氨氮浓度约 30mg/L，施工人员的生活污水依托客运中心污水暂存池（污水处理站已拆除处理工艺，改为生活污水暂存池，有效容积 60m³）定期由槽罐车送至皮口污水处理厂处理。

（4）施工场地废水

本项目施工场地设预制场及材料堆场等，混凝土人形桥预制及现浇混凝土胸墙等采用商品砼，不在现场搅拌。施工现场生产用水主要为混凝土构件作业养护废水，产生量较少约为 10m³/d，考虑到地表蒸发、离散损失等作用，实际排放量几乎为零。

3.2.1.3 施工期噪声

本项目使用的机械设备有石料运输车、反铲挖掘机、移动式吊车、施工船舶等，其噪声值为 75~110dB（A）。本工程作业点位于港区或开阔海域，周边无居民点等声环境敏感目标分布，且施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性特点，施工噪声影响会随着施工结束而消失。

表3.2-1 主要施工机械设备噪声源一览表

噪声源	参考距离处的声压级/dB(A)	距离声源（m）	声源性质
-----	-----------------	---------	------

自卸汽车	82~90	5	间歇
平板车	82~90	5	间歇
施工船舶	75~110	5	间歇

3.2.1.4 施工废气

施工期间，产生施工扬尘的作业主要有施工车辆行驶过程及施工场地建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等施工作业过程，污染因子为TSP，属于无组织排放，在时间和空间上较零散，工程施工点位于港区及辽阔海面，废气扩散条件好，大气污染影响很小。根据类比分析，施工区TSP浓度最高，约为0.409~0.759mg/m³，场地上风向TSP浓度相对较低，下风向TSP浓度逐渐下降，扩散至区域边界处浓度可满足《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中城镇建成区扬尘排放浓度限值0.8mg/m³。当TSP扩散至下风向150m时，浓度基本上与《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中的二级日均值（0.30mg/m³）相当。

本项目施工期燃油机械和车船会产生含有一定烟尘、NO₂、CO、THC（烃类）的燃油废气，属于无组织排放。由于本工程施工区域场地开阔，尾气扩散条件较好，施工机械/车船的燃油废气排放对周边环境空气影响不大，随着施工期的结束，其影响也随之消失。

3.2.1.5 施工期固体废物

（1）施工人员生活垃圾

本工程建设过程产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾（包括施工船舶人员生活垃圾），产生量约每人1.0kg/d，施工平均人数50人/天，生活垃圾产生量为50kg/d。施工营地内设临时生活垃圾收集设施和加盖垃圾桶，集中收集后由当地环卫部门统一清运处置。

（2）施工船舶检修废物和生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），每艘施工船舶每天产生的船舶检修废物为20kg，每天按4艘估算，施工期间船舶检修废物产生量0.08t/d。施工船舶生活垃圾以人均1.0kg/d产生量计算，本工程水上施工作业最多人员约为56人，则施工船舶工作人员每天产生约56kg的生活垃圾。船舶垃圾均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。

3.2.1.6 施工期主要污染物汇总

施工期主要污染物汇总见表3.2-1。

表 3.2-1 施工期主要污染物汇总表

种类	污染源	产生情况	主要污染物	排放方式
污水	施工期悬浮泥沙	挖泥疏浚 2.30kg/s 抛石 1.7kg/s	SS	自然排放
	施工生活污水	4.0m ³ /d	COD(300mg/L)、BOD ₅ (200mg/L)、氨氮 (30mg/L)	依托皮口陆岛客运中心污水处理收集设施
	船舶生活污水	3.584m ³ /d	COD(300mg/L)、BOD ₅ (200mg/L)、氨氮 (30mg/L)	具有相关资质的船舶 污染物接收单位接收 处理
	船舶含油污水	1.08m ³ /d	石油类 (15mg/L)、 0.02kg/d	
大气	扬尘	/	TSP	无组织排放
	施工船舶尾气	/	CO、NO _x 、C _m H _n	无组织排放
噪声	施工船舶	75~110dB(A)	噪声	自然传播
	运输车辆	82~90dB(A)		
固体废物	施工人员生活垃圾	50kg/d	生活垃圾	收集送入城市垃圾处理 场统一处理
	施工船舶生活垃圾	56kg/d	生活垃圾	有资质的船舶污染物 接收单位接收处理
	施工船舶检修垃圾	0.08t/d	船舶检修废物	

3.2.2 生态影响分析

本工程水域施工破坏海洋沉积物环境，造成海洋底栖生物生境局部遭到破坏，悬浮物扩散对海洋生物造成影响。

3.2.3 营运期环境影响因素

营运期污染物主要有养殖船舶废水、生活污水、噪声、尾气等。

3.2.3.1 水污染源分析

营运期产生的废水有：工作人员生活污水，养殖船舶油污水等。

(1) 生活污水

① 工作人员生活污水

工程建成后，新增工作定员4人，按平均每人每天用水80L，则生活用水量为0.32m³/d，按作业天数260天计，年用水量83.2m³/a。废水产生量按80%计，生活废水产生量为0.254m³/d，则生活废水年产生为66.56m³/a。

废水中主要污染物为COD、氨氮，其浓度分别为COD：300mg/L，NH₃-N：30mg/L，产生量分别为0.02t/a，0.002t/a。

港区陆域生活污水化粪池收容后定期清掏。

3.2.3.2 废气

根据分析，本项目营运期间的大气污染主要为养殖船舶废气，废气产生量较小。

3.2.3.3 固体废弃物

项目所产生的固废主要为养殖人员的生活垃圾。

4 区域环境概况

4.1 工程区域自然环境概况

皮口港区位于大连港黄海一侧，辽东半岛东南部，与长山群岛隔海相望，地理位置东经122°21'30"、北纬39°22'02"，是普兰店市的海上出口和大连黄海经济带上的重要港口，也是长海县最近最便捷的出海口。港区陆路距大连市中心110公里，距丹东240公里。水路距长海县人民政府大长山镇仅12海里，距大连51海里，距丹东128海里，距韩国仁川港243海里，距日本长崎457海里，是大连东部沿海距日、韩最近的口岸。

4.1.1 气象条件

(1) 气温

年平均气温 9.2℃；

极端最高气温 37.4℃（1972 年 6 月 10 日）

极端最低气温-21.9℃（1970 年 1 月 4 日）

多年月平均最高气温 27.0℃（8 月）

多年月平均最低气温-10.8℃（1 月）

(2) 降水

历年最大降水量 1064.2 毫米（1994 年）

历年最小降水量 458.6 毫米（1989 年）

多年平均降水量 656.5 毫米

月最大降水量 520.2 毫米（1994 年 8 月）

日最大降水量 196.2 毫米（1994 年 8 月 8 日）

多年平均日降水量≥25 毫米降水日数 7 天

皮口地区夏季降水最多，全年降水主要集中在 7、8 月。

(3) 风况

依据项目设计采用的小长山海洋站、皮口海洋站、皮口气象站多年资料，皮口海域风况见表 4.1-1。

表 4.1.1-1 皮口各测站风况特征值统计表

项目 \ 测站	皮口气象站	皮口海洋站	小长山海洋站
年平均风速 (m/s)	2.8	4.8	3.8
常风向 (对应频率%)	NW(11%)	S(11.32%)	NNW(11.38%)
次常风向 (对应频率%)	NNW(10%)	SSE(9.34)	SSW(9.61%)
强风向	SSE、NNW	SSW	ENE
实测最大风速 (m/s)	21	20	17.6
次强风向	E、WSW	WSW	NNW、ESE
实测最大风速 (m/s)	20	18.2	16.3
7 级以上大风频率 (%)	0.9%	1.1%	0.2%

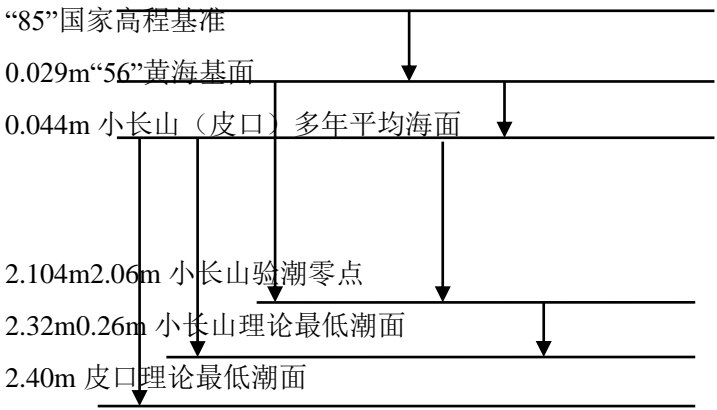
4.1.2 水文条件

4.1.2.1 潮汐与潮流

本项目设计采用小长山和皮口海洋站历史观测资料，综合分析本海域的潮汐情况。

① 基准面关系

皮口当地理论最低潮面及各基面关系如下：



② 潮汐性质

本海域潮汐型态系数 $(H_{k1}+H_{o1})/H_{m2}=0.4$ ，潮汐性质为正规半日潮，每日两涨两落，是潮差中等强度的海区。

③ 潮位特征值

项目所在海域各站潮位特征值见表 4.1.1-2：

表 4.1-2 项目所在海域各站潮位特征值（单位：m）

测站 项目	小长山海洋站	小长山海洋站	皮口海洋站
历年最高潮位	5.36	5.00	5.28
历年最低潮位	-1.08	-0.56	0.4
平均高潮位	3.72	3.75	4.02
平均低潮位	0.85	0.88	1.1
平均潮位	2.33	2.35	2.6
年最大潮差	4.85	4.68	4.72
年平均潮差	2.87	2.87	2.91
年最小潮差	0.55	0.47	0.49
平均涨潮历时		05:55	06:00
平均落潮历时		06:30	06:25
起算面	小长山理论最低潮面	小长山理论最低潮面	皮口理论最低潮面

④设计水位

皮口港区采用的工程设计水位如下（以皮口理论最低潮面起算，下同）：设计高水位 4.80m；极端高水位 5.75m；设计低水位：0.42m；极端低水位-1.23m；施工水位 2.60m。

⑤乘潮水位

根据大连理工大学港口发展研究中心 2009 年 12 月编写的《大连港皮口港区建港条件研究（风况、潮汐、波浪）》，皮口港区航道乘潮水位统计见表 4.1.1-3。本工程滚装船及杂货船乘潮水位取乘潮历时 2 小时，冬三月保证率 60%，即 3.24m。

表 4.1.1-3 皮口港区航道乘潮水位统计表（单位：m）

保证率（%） 乘潮历时		50	60	70	80	85	90	95	98
冬三月	乘潮一小时	3.54	3.37	3.15	3.04	2.89	2.78	2.57	2.30
	乘潮二小时	3.41	3.24	3.03	2.89	2.80	2.69	2.47	2.21
	乘潮三小时	3.21	3.05	2.86	2.72	2.64	2.55	2.33	2.12
	乘潮四小时	2.93	2.76	2.66	2.49	2.42	2.32	2.12	1.95
全年	乘潮一小时	3.75	3.61	3.43	3.24	3.12	3.00	2.80	2.59
	乘潮二小时	3.62	3.48	3.32	3.13	3.01	2.88	2.74	2.46
	乘潮三小时	3.42	3.28	3.13	2.96	2.84	2.73	2.59	2.33
	乘潮四小时	3.15	3.00	2.86	2.71	2.63	2.54	2.38	2.13

工程区所在的黄海海区受来自太平洋的中国近海潮波控制，潮波经东海进入

黄海海区后分为两支，一支在胶东半岛南岸影响下左旋形成以苏北黄河三角洲外为中心的南黄海旋转潮波，另一支绕朝鲜湾左旋形成以山东高角外为中心的北黄海旋转潮波，该潮波部分经渤海海峡进入渤海，并进一步分为南北两支，南支向西左旋经渤海湾形成以黄河口外为中心的南渤海旋转潮波；北支向北左旋经辽东湾形成以秦皇岛附近为中心的北渤海旋转潮波，其中北黄海旋转潮波即为控制工程区所在岸段的潮波系统。

北黄海海域的无潮点位置在山东半岛城头山东侧，附近海域潮差呈从西往东逐渐增大的趋势。渤海海峡潮差 1.5~2 米，到鸭绿江口可逐渐增大到 4~4.5 米，最大的潮差可达 8.1 米。皮口港区所在海岸受该潮波系统控制，潮差从西往东逐渐增大，海域平均潮差为 3.0m，最大潮差约 5.0m。皮口港区所在岸段平均潮差为 3.0m，最大潮差约 5.0m，亦有自西向东逐渐增大的趋势。

皮口港附近的潮汐类型均为正规半日潮，一日内两涨两落，涨落潮历时基本一致，均为 6 小时左右，平均高潮间隙为 12 小时。

⑦潮流情况

根据皮口港区规划阶段开展的水文测验结果，本海域涨潮流向以东北向为主，落潮流向以西南向为主。深水区海流以往复流为主，潮流主轴向与等深线走向一致；6~7m 水深附近表现出较为明显的逆时针旋转流特征，但潮流椭圆的主轴呈西南-东北的态势没变。涨、落潮流向受岛屿及潮汐通道的影响，在最高潮位和最低潮位前 1-2 小时左右发生转流，因此涨、落潮过程中均存在东北和西南两个流向。

根据 2020 年 8 月皮口海域 6 个测站大潮流速流向测量，深水区测点 4#、5#、6#（水深为 6m、10m、10m 左右），流速呈 NE-SW 向往复流性质；浅水区测点 1#、2#、3#（水深 0.3m、0.8m、1.5m 左右），流速呈典型的逆时针方向旋转流性质。流速呈浅水区小、深水区大的分布特征。浅水区涨潮流速大于落潮流速，深水区落潮流速大于涨潮流速。

潮流数学模拟计算结果显示：皮口海域受众多岛屿、潮汐通道和岬角控制，流态复杂，不同区域所表现出流态不同：大长山与广鹿岛之间的涨落潮流以往复流为主，潮流椭圆长轴较为集中，过渡区域为旋转流；岛群与岸线之间的潮流表现为不同的流态，在 10m 等深线以深是 NE-SW 方向的往复流；5-10m 等深线之间的水域，平岛以西为 NE-SW 方向的往复流，平岛至马牙岛之间呈现 NE-SW 方向

旋转流；2-5m 等深线之间为旋转流；2m 等深线以内的浅滩水域水流表现为基本垂直岸线的爬滩流。

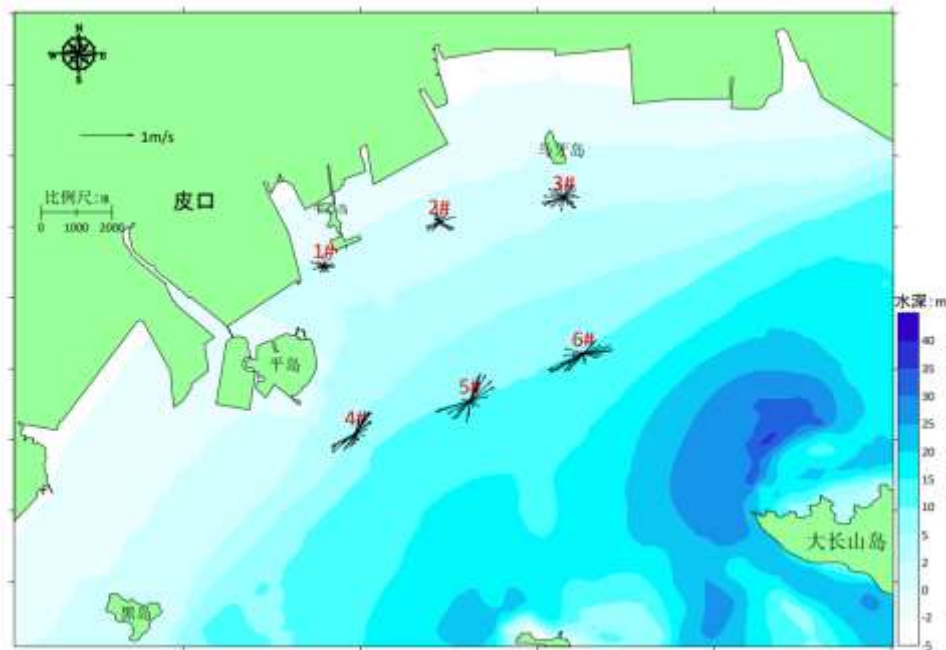


图 4.1.1-12 2020 年 8 月大潮实测流失图

4.1.2.2 波浪

(1) 波况

本海域以风浪为主，涌浪为辅。风浪频率 23.4%，涌浪频率 16.9%，无浪频率 61%。根据小长山海洋站的波浪资料分析，常浪向和强浪向均为 SSW 向，次常浪向为 S 向。实测最大 $H_{1/10}$ 波高 2.6m，浪向 SSW。波高 $H_{1/10} > 1.0\text{m}$ 以上出现频率 3.15%，波高 $H_{1/10} > 1.5\text{m}$ 以上出现频率 0.67%。

(2) 工程水域的设计波浪要素

皮口港从 ESE~SSW 向受长海县长山列岛的掩护，因此这些方向的深水波浪经诸岛绕射并经折射传播到工程水域，SW 向受大陆的掩护只考虑小风区风成波，E 向面向敞海，深水波浪不经绕射可直接传播到工程水域。

4.1.2.3 海冰

根据历史资料分析，皮口海域初冰期最长 56 天，最短 15 天，平均 32 天，盛冰期最长 43 天，最短 6 天，平均 26 天。

根据近 20 年北黄海海冰冰情资料分析：重冰年黑岛南侧到马牙岛南侧冰边缘线约在 10m 等深线左右，冰边缘线距离皮口岸边最大 8km 左右；碧流河口东侧到

石城岛西侧海冰冰边缘线已经超过 10m 等深线，冰边缘线距离岸边最大 15km 左右。重冰年浮冰厚度一般 10-20cm，最大冰厚 30cm 左右；沿岸固定冰堆积严重，堆积高度一般 1m 左右，最高 2.5m，固定冰宽度最大可达 3km 左右。

4.1.3 地形、地貌及工程泥沙

4.1.3.1 地形、地貌特征

工程场区位于普兰店区皮口街道办事处皮口港皮口牛心坨区域，地貌单元为水下岸坡-礁盘，由海积作用形成，地势较为平坦，微向海域方向倾斜。

4.1.3.2 入海河流径流及泥沙

工程区所在岸段的泥沙来源主要为陆源供沙，位于该岸段东侧 20km 的碧流河，其年平均入海水量为 8.9 亿方，入海泥沙量为 52 万吨，为该海岸主要的泥沙来源。此外，皮口海岸自东往西分布有赞子河、清水河及大沙河入海，均为源短流急的季节性河流，供沙能力较弱。同时，皮口海岸长期以来为渔业养殖区域，近岸区岸线处有大量盐场、虾场分布，无明显侵蚀现象，海岸侵蚀来沙较少；又受辽东半岛地质条件的影响，风吹沙的来沙量也极为有限。

4.1.3.3 含沙量

海域潮流动力条件较弱，流速较小；由于受大长山列岛的掩护，波浪动力也较弱，对于深水区粘土质粉砂底质，相对较弱的动力条件通常情况下不易使底质泥沙掀扬而进入水体，因此该海域深水区水体整体含沙量水平较低；浅滩区受波浪破碎掀沙的作用，在近岸区域使底质沉积物进入水体，造成近岸浅滩区水体含沙量较高。

根据港区规划阶段冬、夏两季 6 条垂线的水文泥沙观测结果：悬沙中值粒径很小，冬、夏季水体悬浮泥沙中值粒径范围分别为 0.006~0.112、0.005~0.009mm，皮口海域东侧悬沙略粗于西侧。水体含沙量水平较低，冬、夏季水体底层含沙量分别为 0.081-0.107kg/m³、0.078-0.105kg/m³，季节性差异并不明显；西南流平均含沙量略高于东北流；含沙量垂线分布较均匀，表底比值介于 0.43~0.76 之间。夏季表底比值大于冬季，说明夏季受河流径流携带泥沙的影响，表层水体含沙量有所提高。

根据遥感反演结果显示，正常天气条件下，从浅滩到深水区含沙量从 0.5kg/m³

过渡到 0.05kg/m^3 ，含沙量等值线与等深线基本平行。见图 4.1-1。

采用五十年一遇波浪条件加大潮近岸平均流速计算表明，在 50 年一遇大浪条件下，皮口海域 5m、2m 水深附近的含沙量可达 0.61kg/m^3 和 1.4kg/m^3 。

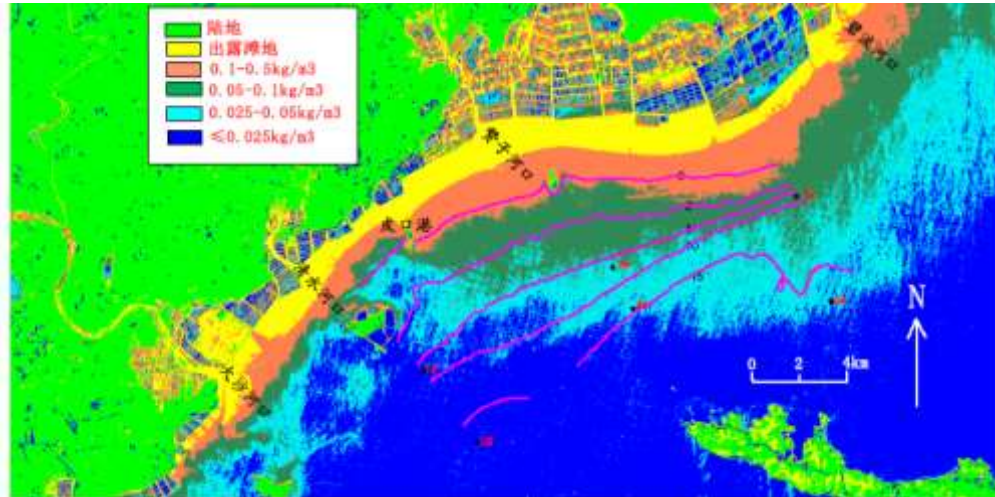


图 4.1-1 皮口港区海域含沙量遥感反演结果

4.1.3.4 海域底质特征

根据皮口海域冬季底质取样分析结果和现场调查表明，底质以粘土质粉砂为主，占样品总量的 69.8%；其次为砂质粉砂，占 23.8%；以及少量粉砂，占 6.3%，沉积物中值粒径为 $0.009\sim 0.031\text{mm}$ 。夏季底质取样分析，粘土质粉砂、砂质粉砂和粉砂所占比例分别为 67.7%、27.7%和 2%，沉积物中值粒径为 $0.009\sim 0.034\text{mm}$ 。冬夏季差别不大。见图 4.1-2 冬夏季水文测验底质分类分布图。



图 4.1-2 冬夏季水文测验底质分类分布图

4.1.3.5 海床演变及稳定性分析

在海岸动力条件不发生大的改变情况下，供沙条件的变化是影响海岸冲淤演变趋势的主要因素。近年来，随着供沙河流上游水库建设和水土保持的加强，河流供沙量的减少不可避免。在主要依赖入海河流供沙的皮口岸段，1997 年以来的淤积速率已有趋缓。

赞子河口以西岸段岸属皮口海岸的弱动力区，岸外岛屿掩护条件良好，受河口陆源供沙影响较小，岸滩和海床处于稳定或微淤的状态。里长山海峡西段 15m 水深基本贯通，水深条件良好。这一岸段波浪和潮流动力均较弱、含沙量水平低，现有浅滩区开挖的港池和航道均未出现强烈淤积。

4.1.4 工程地质条件

4.1.4.1 地质与岩性

第四系素填土（ Q_4^{ml} ）、粉质粘土（ Q_4^{al} ）、海相沉积淤泥质粉质粘土（ Q_4^m ），得胜组（Ar）片麻岩。

①素填土（ Q_4^{ml} ）：

黄褐色-灰褐色，湿-饱和，松散-稍密，主要由粉土、淤泥质粉质粘土、粉砂、碎石等组成，碎石成份以石英砂岩、片麻岩为主，碎石粒径 2.0~20.0cm，ZK1-ZK10 钻孔上部为 0.2-0.8m 混凝土路面，ZK6、ZK9、ZK10 局部夹块石 0.3-1.9m，块径 50cm，硬杂物含量 60%，回填时间为 8 年，分布于 ZK1-ZK10，层底标高-2.28~-0.77m，层厚 2.70-8.00m，层底深度 2.70-8.00m。疏浚岩土类别属于 9 级碎石土类。

②淤泥质粉质粘土(Q₄^m):

灰褐色，饱和，流塑~软塑。分布广泛，含碎砾石、贝壳碎片 20%，局部夹淤泥、粉砂层，有腥臭气味，分布广泛，层厚 0.50~4.10m。层底标高-3.86~-0.43m，层底深度 3.30~8.50m，疏浚岩土类别属于 2 级淤泥质土类。

③粉质粘土(Q₄^{al}):

黄褐色-红褐色，可塑，含碎石 10%，稍有光泽，质地较细腻，无摇晃反应，韧性中等，干强度中等，局部夹中砂、粗砂层，分布于 ZK12、ZK13，层底标高-5.06~-5.02m，层厚 1.20~2.50m。层底深度 5.30~5.80m，疏浚岩土类别属于 4 级粘性土类。

④强风化片麻岩 (Ar)

黄褐色-灰绿色，结构构造已被破坏，矿物成分为石英、长石、云母、岩芯呈碎块状、块状，岩石坚硬程度分类为软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量分级为V级，风化不均匀。分布广泛，最大揭露厚度 7.20m，疏浚岩土类别属于 12 级岩石类。

⑤中风化片麻岩 (Ar)

黄褐色-灰绿色，变晶结构，片麻状构造，矿物成分为石英，长石，云母，岩芯呈块状及短柱状。岩石坚硬程度分类为较软岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量分级为IV级。最大揭露厚度 9.30m。疏浚岩土类别属于 13 级岩石类。

4.1.4.2 不良地质现象

本场地勘察钻孔深度范围内未发现断裂构造、岩溶等不良地质作用存在，据场地周边地质地貌调查，场地附近亦未发现滑坡、泥石流等不良地质作用存在，场地稳定性尚好。

4.1.4.3 工程地质条件评价

1、建筑场地稳定性与适宜性

根据场地现场勘察结果，本场地地层分布为：素填土、淤泥质粉质粘土、粉质粘土、强风化片麻岩、中风化片麻岩。基岩岩面起伏较大，场地总体稳定性较好。经综合分析，拟建构筑物若采取适当基础类型，本场地适宜于该工程的建设。

2、承载力确定

根据岩土试验成果及现场原位试验，综合确定各岩土层容许承载力值，根据经验及经验公式提供未做试验的岩土层变形参数，具体为：

②淤泥质粉质粘土： $f=50\text{kPa}$ ； $E_s=2.76\text{Mpa}$ ；

③粉质粘土： $f=180\text{kPa}$ ； $E_s=4.87\text{Mpa}$ ；

④强风化片麻岩： $f=400\text{kPa}$ 。 $E_o=25.0\text{Mpa}$ ；

⑤中风化片麻岩： $f=1500\text{kPa}$ 。

3、持力层的选择

拟建场地①素填土主要由粉土、淤泥质粉质粘土、粉砂、碎石等组成，碎石成份以石英砂岩、片麻岩为主，碎石粒径 2.0~20.0cm，ZK1-ZK10 钻孔上部为 0.2-0.8m 混凝土路面，ZK6、ZK9、ZK10 局部夹块石 0.3-1.9m，块径 50cm，硬杂物含量 60%，回填时间为 8 年。压缩性高，强度低，不宜作为地基持力层。②淤泥质粉质粘土，淤泥质粉质粘土压缩性高，强度低，不宜作为地基持力层。③粉质粘土，可塑状态，强度较高，可作为地基持力层，④强风化片麻岩强度较高可作作为地基持力层，⑤中风化片麻岩强度高为良好的深基础持力层。

4.1.4.4 地震

根据国家地震局规定，该地区地震基本烈度Ⅶ度，场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，根据《水运工程抗震设计规范》(JTS146-2012)规定，场地土为软弱场地土，覆盖层厚度为 $3 \leq d_{ov} < 15\text{m}$ ，场地类别为Ⅱ类。

4.2 工程区域社会环境概况

皮口街道位于辽东半岛东南部，属普兰店区辖区，海岸线长 8 千米，有主要近海岛屿两个，其中无居民海岛 1 个，浅海水域 20 万亩，滩涂 8.8 万亩，海参养殖面积 6 万亩，盐田 12 万亩（已改造海参圈 4 万亩），还有面积为 79.5 公顷的海岛，被誉为“万顷碧波中的平静之舟”的避暑御寒的绝佳去处——平岛度假村。皮口水产资源十分丰富，特产牛眼蛤。金城铁路、G11 高速公路、201 国

道、滨海大道过境。皮口渔港作为国家一级渔港是大连东部沿海距日、韩最近的口岸，交通十分便利。皮口港区主要是针对长山群岛与普兰店之间的海上交通运输，主要是为海岛旅游以及海岛生产、生活活动服务。

（1）人口状况

普兰店区面积2770平方公里，人口约91.6万人，分别占大连市的23%和13.5%。

①皮口街道，辖区总面积 286 平方公里，是普兰店区发展的次中心，定位中心小城市，是大连市组团式拓展、开发大连皮杨陆岛经济区的核心。辖区户籍总人口 8.3 万人，城镇规划区 20 平方公里，建成区 7.34 平方公里，街道办事处驻新海社区，辖 9 个社区居委会。

②平岛，在普兰店市皮口镇西南1.7海里处，位于黄海北部里长山水道海域，是普兰店市唯一的海岛社区，隶属于皮口镇辖区。距皮口大陆约5公里，岛屿面积1.5平方公里，是普兰店市海上旅游基地和海产品养殖基地，岛上居民202户，人口627人。

③马牙岛，位于皮口镇西南黄海里长山水道南部海域，距陆地最近处约3公里，牛眼坨码头东侧，南高北低呈"8"型，面积约0.3平方公里，岛上无居民。

（2）工业概况

随着普兰店区工业的迅速发展，初步形成了以加工制造业为主的产业集群。普兰店区目前已经形成服装、机械、食品三大主导产业以及汽车零部件、电力设备器材、食品及海产品深加工、服装纺织四个初具规模的产业集群，有骨干企业1150家，从业人员11万多人。园区经济的发展支撑了全市工业发展近年来普兰店形成了“三区两团一带”的工业布局，其中海湾、皮杨、太平三个产业业区和瓦窝、元台两个工业团地经济总量占全市工业总量的65%以上，支撑了全市工业发展。

大连长海（皮口）工业园区位于大连市普兰店（市）皮口港东侧，是“一岛十区”中“皮杨陆岛经济区”中的主体部分，占地面积4平方公里，也是辽宁省和大连市政府为构建现代工业体系，加快实现东北老工业基地振兴，而规划建设的重点工业园区之一。

园区位于辽宁省“五点一线”规划区域之内，“五点一线”中贯穿全区的“一线”即滨海路从园区穿过。被省政府确定为“辽宁省海洋科技产业园”、全省15个发展

县域经济重点支持和大连市“一岛十区”重点发展的产业园区，也是大连高新技术产业园区的分园和中科院大连化学物理研究所的科技成果孵化基地。

普兰店区自 2016 年 1 月正式成立以来，六大支柱产业稳定增长预期，民营经济活力凸显，根据《2019 年大连市普兰店区人民政府工作报告》，2018 年普兰店区实现地区生产总值 468 亿元，一般公共预算收入 17.95 亿元，这两项指标连续三年稳步提升；完成固定资产投资 46.2 亿元，实现外贸出口总额 75.06 亿元，进口总额 29.5 亿元，实现城镇居民人均可支配收入 33307 元，农村居民人均可支配收入 17128 元，金融机构本外币存、贷款余额分别达到 499.46 亿元、216.84 亿元，新增机动车 8781 辆，完成成品油销售量 9.56 万吨；实现客运量 206 万人次。

根据普兰店区 2022 年《政府工作报告》（普政发〔2022〕1 号），2021 年全年实现地区生产总值 371.3 亿元，增长 7.2%；完成固定资产投资 37.2 亿元，增长 26.4%；实现一般公共预算收入 24.8 亿元，增长 60.9%；社会消费品零售总额增长 4.5%；城镇、农村居民人均可支配收入分别达到 38205 元、22337 元，增长 6.4%、9.4%。

未来，普兰店区将依托港口优势，大力发展物流、旅游、房地产、临港特色产业，打造以海洋工程、节能环保、服装服饰、食品加工为特色的现代产业基地，构建以港口、高速公路、快速铁路为框架的集疏运物流体系，建设成为北黄海沿岸重要的经济增长极。

（3）农业概况

普兰店南部、近郊大力推进工业化、城市化，同时为农村劳动力的转移建设就业基地；中部在已经形成的设施农业基础上由点及线到面，辐射更多农户；北部以生态农业建设为依托，发展旅游观光业；近郊的太平中小企业工业园区，曾一年引进 80 多个项目，固定投资达 45 亿元，吸纳产业工人 2 万名。普兰店围绕蔬菜、水果、花卉、畜牧和水产品五大优势产业实行区域化布局，扶持发展农民专业合作社，完善科技对设施农业的支撑，加快现代农业进程。2018 年普兰店区粮食产量 25 万吨，蔬菜产量 45.1 万吨，水果产量 29 万吨，肉蛋奶产量 27 万吨，水产品产量 17 万吨。

皮口一带作为普兰店发展的次中心，也是大连市未来组团式拓展的区域核心，皮口街道辖区耕地面积 10.1 万亩，林地 1.9 万亩。玉米种植 6.9 万亩，水稻 1.7 万亩。有合作社 53 个，家庭农场 3 个，拥有鑫玉龙海参、新奥元苹果等优秀农副产

品品牌 16 个。农业机械化水平达到 86%。设施农业面积发展至 5128 亩，其中花卉 1692 亩，果树 2154 亩，蔬菜 1282 亩。海域使用面积 14.7 万亩，滩涂面积 6 万亩，已开发海参养殖面积 12 万亩，年产量 2 万吨；贝类养殖 3.3 万亩，年产量 8.2 万吨；建设盐场 2 万亩，年产海盐 3.8 万吨。支柱产业不断壮大，有各类工业企业 395 家，规模以上工业企业 21 家，上市企业 1 家。服务业以传统服务业和房地产业居多，其中传统服务业企业 173 家，房地产企业 22 家，开发总面积 163.7 万平方米，房地产存量 24.3 万平方米。

（4）矿产资源

普兰店市矿产资源丰富，种类较多，金属有金、铁、铜、钴、钼等，产地 40 多处。非金属矿由花岗岩、大理石、矿火岩、辉长岩等，其中花岗岩产量极为丰富。花岗岩分布在全市 27 个乡镇，储量为 799 亿 m^3 ，可开采量为 650 亿 m^3 。

（5）长海县社会概况

长海县位于长山群岛，是东北地区唯一海岛边境县，岛屿陆域总面积 142 km^2 ，辖 5 个镇。根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，长海县常住人口 66824 人。根据 2022 年长海县人民政府工作报告及“十四五”规划纲要，2021 年全县地区生产总值 93.8 亿元，一般公共预算收入 43617 万元，完成固定资产投资 22849 万元，规模以上工业产值 14555 万元，引进省外实际到位资金 4.23 亿元，外贸进出口完成 14658 万元，社会消费品零售总额 79739.7 万元，农村居民人均可支配收入 38563 元。2021 年，长海县总投资 500 万元及以上的谋划储备推进项目 78 个，包括海洋牧场、环境保护、旅游发展、基础设施和公共服务等领域。

4.3 工程区域海洋资源和海域开发规划

4.3.1 湿地资源

根据《中华人民共和国湿地保护法》，湿地是指具有显著生态功能的自然或者人工的、常年或者季节性积水地带、水域，包括低潮时水深不超过 6m 的海域，但是水田以及用于养殖的人工的水域和滩涂除外。国家对湿地实行分级管理及名录制度。

按照国务院统一部署和省、市三调办总体安排，普兰店区第三次全国国土调查于 2018 年 9 月启动，历时 3 年，调查核查图斑 23 万余个。根据三调数据显示，

普兰店区湿地 6863.5 公顷（10.30 万亩），其中：沼泽草地 9.49 公顷（0.01 万亩），占 0.14%；沿海滩涂 6777.71 公顷（10.18 万亩），占 98.75%；内陆滩涂 74.67 公顷（0.11 万亩），占 1.09%；沼泽地 1.63 公顷（0.002 万亩），占 0.02%。

根据辽宁省林业厅公布的辽宁省重要湿地名录，皮口港海域目前尚无纳入重要湿地名录的滨海湿地区域。且根据划定的生态保护红线区也可看出，评估项目所在区域无划定的重要滨海湿地生态保护红线区，周边无沼泽草地分布。本项目位于皮口港口航运区，所在海域属于沿海滩涂，不在重要湿地名录中。

辽宁省一般湿地名录尚未公布，根据 2022 年发布的《辽宁省一般湿地的确认标准》，“在我省满足以下其一条件的湿地均可确认为一般湿地：面积小于 5000 公顷，符合湿地特征，具有较强生态功能或水文学作用的单块湿地或多块湿地复合体；市级行政区域内湿地类型的典型代表或特有类型的湿地；作为省重点保护野生动物以及有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物的重要栖息地的湿地；2000 只以上的多种或单种种群总数 1‰的水鸟繁殖、越冬、迁徙停歇的湿地；集中分布着具有代表性、稀有性或区域特色植物群落的湿地；具有科学研究、科普教育、历史文化、生态旅游价值的湿地。”本项目位于牛心坨港区和四礁港区之间的沿海滩涂范围，海洋功能定位为皮口港口航运区，不在上述纳入名录的标准要求内。

4.3.2 岛礁资源

根据《辽宁省海岛保护规划（2012~2020 年）》，普兰店区海岛数量 13 个。其中，有居民海岛 2 个，分别为平岛和普干岛子，均位于以打造近海海珍品基地、建设宜居海岛为目标的优化开发区内。无居民海岛 11 个，分别为牛心岛、双鹰石、拉坨子、韭菜坨子、鱼眼礁、鱼眼礁北岛、马牙岛、东南礁、东南礁北岛、黄瓜岛和黄瓜南岛，其中特殊保护类海岛 5 个，适度利用类海岛 6 个。

皮口海域海岛 10 个，分别为平岛、牛心岛、双鹰石、拉坨子、韭菜坨子、鱼眼礁、鱼眼礁北岛、马牙岛、东南礁和东南礁北岛。

牛心岛位于黄海北部海域，皮口港口门附近，距皮口街道最近距离 1.80km。因岛体似牛心而得名。海岛呈不规则形状，岸线长度 2.57km，陆域面积 0.1273km²，最高海拔 23.7m。牛心岛为基岩岛，主要由片麻岩构成，地表土壤层稀薄，植被稀疏，主要生长有灌木及草本植物。牛心岛为基岩岛，已进行整岛开发，整个岛屿

位于皮口港港区内。岛上已建有办公楼、职工宿舍楼、饭店、商店、灯塔等基础设施。陆岛交通有连岛公路，南侧建有皮口港客货两用码头，西侧建有皮口中心渔港和渔港冷库，北侧建有海珍品苗种培育室，是普兰店区重点渔业区和长海县陆岛交通枢纽。

平岛位于黄海北部海域，距皮口街道3.85km，因岛上地形平坦得名。呈梯形，东北—西南走向，岸线长度4.82km，长约1500m，宽500m，陆域面积0.8162km²，最高海拔30.9m。涨潮时周围水深3m。平岛为基岩岛，主要由太古界片麻岩构成，地势东高西低，土壤主要为砂页岩、片岩类上发育的棕壤性土，植被茂密，生长有乔木、灌木及草本植物。平岛为村级有居民海岛，户籍人口650人，常住人口480人。水电主要从大陆引入，陆岛交通有平岛客货码头。2011年平岛实施整体搬迁，2012年海岛居民全部离岛上陆；大连鑫玉龙海洋生物种业科技股份有限公司对平岛实施旅游开发规划。海岛目前已建成环岛公路、海防林、气象观测站、海珍品苗种培育室、海滨浴场、海洋生物研究院、运动场、休闲垂钓区、海参博物馆、假日酒店等。目前岛上常驻人口均为工作人员。

双鹰石位于黄海北部海域，距皮口街道最近距离4.71km，距平岛最近距离0.50km。因岛体形似展翅双鹰，当地俗称双鹰石。海岛由多个岛体组成，呈东北—西南走向，岸线长度46m，陆域面积60m²，最高海拔4.2m。双鹰石为基岩岛，低潮时周边海域有裸露的岩礁，地表无土壤和植被，属于未开发的无居民海岛。

拉坨子位于黄海北部海域，距皮口街道最近距离4.70km，距平岛最近距离0.05km。海岛呈狭长形，南北走向，岸线长度329m，陆域面积4235m²，最高海拔12.0m。拉坨子为基岩岛，海岛通过堤坝与平岛、韭菜坨子相连，海岸类型主要为人工海岸。海岛植被茂密，生长有灌木及草本植物。拉坨子已进行部分开发，北侧有人工开凿的石阶可登岛顶，周围海域有渔业养殖，岛上装有照明装置。

韭菜坨子位于黄海北部海域，距其北侧的平岛最近距离300m，距皮口街道5.23km，因岛上生长野生韭菜而得名。韭菜坨子为基岩岛，岛体呈长方形，NW-SE走向，岸线长度453m，面积13443.9m²，最高海拔10.3m。韭菜坨子为基岩岛，海岛四周基岩裸露，岩壁陡立，均为基岩海岸，无海湾、滩涂分布。植被覆盖良好，主要为杂草类植被及低矮灌木。韭菜坨子已进行部分开发，海岛已通过养殖池堤坝与平岛、拉坨子相连。海岛顶部修建有简易民居，用于养殖看护。岛上水、电引自平岛，周围海域有渔业养殖。

鱼眼礁位于黄海北部海域，皮口港南部海域，距皮口街道最近距离5.64km，距平岛最近距离0.60km。因岛体似鱼的眼睛而得名。海岛岸线长度73m，陆域面积223m²，最高海拔12.0m。鱼眼礁为基岩岛，植被类型主要为草丛，目前尚未开发。

鱼眼礁北岛位于黄海北部海域，皮口港南部海域，紧邻鱼眼礁，距皮口街道最近距离5.62km，距平岛最近距离0.60km。海岛岸线长度48m，陆域面积90m²，最高海拔12.0m。鱼眼礁北岛为基岩岛，植被类型主要为草丛，目前尚未开发。

马牙岛位于黄海西北部、皮口港东部海域，距皮口街道最近距离3.85km。因岛体似马牙而得名。海岛呈南北走向，岸线长度2.09km，陆域面积0.1603km²，最高海拔42.4m。马牙岛为基岩岛，以中生代鞍山岩为主，地势南高北低，海岸以基岩为主，发育有沙滩。植被覆盖率较高，植被类型有草丛、乔木、灌木。周边海域现为养殖用海。马牙岛为已开发无居民海岛，原为有居民海岛，岛上原有耕地50余亩，后由于居民迁出，逐渐荒芜。岛上残存有清末时期民居，大部已荒废，有两处经修缮为渔民临时居住点，驻有海水养殖和出海捕鱼临时人员，水由岛上淡水井供给，电靠电瓶提供，周边海域为渔业增养殖区。

东南礁位于位于黄海西北部、皮口港东部海域，地处里长山列岛与马牙岛之间，距皮口街道最近距离4.35km，距马牙岛最近约200m，因位于马牙岛东南而得名。海岛呈不规则形状，东北—西南走向，岸线长度44m，陆域面积148m²，最高海拔7.0m。东南礁为基岩岛，地表无土壤和植被，目前尚未开发。

东南礁北岛位于黄海西北部、皮口港东部海域，紧邻东南礁。海岛呈东西走向，岸线长度12m，陆域面积10m²，最高海拔4.0m。东南礁北岛为基岩岛，地表无土壤和植被，目前尚未开发。



图4.3.2-1工程周边海域海岛资源位置分布图

4.3.3海域渔业及养殖资源开发利用现状

地处黄海水域，普兰店区附近海域具有优越的海洋环境条件，诸如：暖温带的海洋性气候，适宜的年平均水温，适度的海水养分。水温适宜，水质优良和丰富的饲料，为近海渔业生物的繁殖生长提供了十分有利的自然条件，经过多年的实践，海参养殖面积已居全省前茅。在发展水产的同时，还要顾及港口和旅游业的建设，依综合效益的大小来合理分配岸段，最大限度的利用有效海域空间。

作为其经济腹地之一的普兰店区拥有充足的旅游资源，又是辽宁省渔港生产基地之一，区内海水养殖及内陆养殖面积 26.7 万亩，其中，海水养殖面积 18.1 万亩。全市水产品产量 14.5 万吨，其中，海洋捕捞产量 4.6 万吨，海水养殖产量 9.8 万吨。每年还有很多水产品出口各地，远销国外。而另一经济腹地长海县拥有广阔的水域，其中适合发展海水养殖的海域面积占全部海域的近 90%；长山群岛海域生物资源丰富，其中鱼类约占游泳生物综合密度的 80% 以上。

长海县是我国最大的海珍品生产基地，尤以盛产高品质的海参、鲍鱼、海胆和虾夷扇贝而闻名，同时可用于渔业加工的鱼、虾、贝、藻等海洋生物资源十分丰富，是发展海洋食品加工、海洋保健品开发、海洋生物制药和海洋化工产业的

最为理想之处。为充分发挥长海渔业资源优势，加快海岛工业化步伐，长海县政府在距离海岛最近的大陆地区（普兰店区皮口街道），开发建设了大连长海（皮口）渔业加工区。渔业加工区的产业定位以海产品精深加工业为主，大力发展高科技型加工产业，重点引进渔业高新技术企业及研发机构，培育配套产业集群，使之成为海洋科技研发、成果转化和人才培养基地，一级海洋化工，海洋药业等新兴海洋产业的开发基地，并努力成为中国东北地区最大的渔业研发和产品加工基地。该渔业加工区已开工建设，并正式对外招商，计划吸引企业 100 家入驻。

皮口渔业资源的开发利用以海洋水产养殖为主，主要集中于皮口港引堤西侧的平岛至沙家一带。由于皮口沿岸海区滩缓水浅，近岸水域悬浮物及泥沙含量较大，皮口海区以养殖类型以底播和围堰养殖为主。目前皮口街道海域使用面积 14.7 万亩，滩涂面积 6 万亩，已开发海参养殖面积 12 万亩，年产量 2 万吨；贝类养殖 3.3 万亩，年产量 8.2 万吨；建设盐场 2 万亩，年产海盐 3.8 万吨。

皮口街道有四个专业渔村，从事渔业生产的劳动力 1.4 万人，其中从事水产品加工的劳动力 6000 人，有水产育苗企业 16 家，水产养殖企业 16 家，水产加工企业 30 家，水产业的产业优势十分明显，水产业是皮口街道经济主导产业。近几年来本着生态开发、保护利用资源的方针，开发滩涂、海域，目前已开发滩涂贝类养殖 1.5 万亩，浅海底播海珍品养殖 2 万亩，海参健康养殖 6 万亩。皮口街道已被国家农业部确定为国家级水产养殖示范区。

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59.52万吨，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。

4.3.4 旅游业开发利用现状

皮口港的吞吐运输能力体现着陆岛交通运输服务水平，其间接作用于陆岛体系中长海县旅游业的发展。长海县属暖温带季风气候，海洋性特征突出，岛上四季分明、气候温和适中，空气清新而温润，拥有宜人的海岛气候，每年接待大量

的岛外游客，是东北地区最具发展潜力的海岛旅游地。

长山群岛旅游度假区自 2010 年 5 月成立以来，长山群岛海岛游将由从前低端的观光游逐步转型，大力发展海洋旅游、休闲会议、海岛养生、主题游乐、生态观光、海岛运动和国际海钓等为重点的高端旅游产品。长海县旅游业以会议经济、群岛避暑、垂钓体验、休闲度假养生、海岛风光和渔业观光为主要发展方向，重点发展五大板块，即大长山岛旅游避暑中心、小长山岛国际海钓中心、广鹿岛国际休闲会议中心、獐子岛海洋渔业经济区、海洋岛国家海洋公园。

平岛是普兰店境内唯一一个海岛村，现在已经被开发为旅游度假村，平岛距皮口港 1.8 海里，东西长约 1500m，南北宽约 500m，虽总面积仅为 1.5km²，却是被誉为“万顷碧波中的平静之舟”的一个避暑御寒的绝佳去处。这里为我国少有的温带海洋性气候，夏无酷暑，冬无严寒，全年自 4 月中旬至 11 月初的 200 多天的时间里，几乎都是宜人的气候。海岛上树木参天，植被良好，又无工业污染，空气清新，四面沙滩是天然浴场，也是近海垂钓的渔场，可以说是万顷碧波中的一块“净土”。随着旅游业的逐渐兴起，这里已被开发成为一个海岛旅游度假村。平岛度假村沿岛附近海底基本上为砂质，海水清澈透明，特别适宜海水浴、日光浴。环岛岩滩繁殖着丰富的贝类，退潮时可以赶海、采集贝类、海珍品及进行海上垂钓等活动。这里还是盛产海参、鲍鱼、对虾、牡蛎之乡，海鲜佳肴应有尽有。海岛旅游度假村的别墅建筑风格独具特色，是游客休闲、度假、娱乐，海浴的好去处。

4.3.5 港址资源及港口开发利用现状

4.3.5.1 普兰店区主要港址资源

(1) 皮口港

皮口港位于辽东半岛南部，普兰店市皮口南侧海域。经过近几年对基础设施建设不断地改善，如今皮口港已修筑海上引堤 3600m，300 吨级客货兼用泊位 5 个，500t 级滚装码头 2 个，滚装兼作客运 1000t 级码头 2 个，货场 3 万 m²，停车场 7.7 万 m²，架设通讯线路 3000m，架设动力电 10kw 线路，与长海县开通 13 条客运航线，23 艘客船与诸岛通航，最快到长海县仅需 20min。2002 年又建客运站大楼 5700m²，整体服务功能处于北方海上客运领先地位。目前，皮口港到港船舶以客船（普通客船、高速客船、滚装船）为主，兼有小型货船。2019 年皮口港区到港客船共计

9542艘，较2018年增长7.20%，主要服务于长海县岛内居民出行、货物运输以及游客登岛旅游。

(2) 皮口渔港

皮口渔港位于皮口港牛心坨港区西侧，1993年普兰店市水产局皮口镇捕捞场投资在牛心坨西侧建成渔船码头一座，并建有渔船修船滑道。1999年进行了牛心坨渔港的大规模建设，皮口渔港现在的规模为：可用码头岸线 763m，陆域 70500m²，各类陆域建筑 10000m²，包括占地面积为 3000m² 的大型水产品交易市场，海珍品苗育苗室 4000m² 和锅炉房、办公楼等建筑及供水、供电等配套设施，渔港年卸港量及渔货吞吐量为 4×10⁴t。皮口渔港为与皮口港共用同一条进出港引堤道路。

(3) 平岛码头

平岛码头建成于 2002 年，是一个 300 吨级客货兼用码头，距其直接对开港皮口港 3 公里。平岛码头位于平岛的东北侧，目前具有 300 吨级泊位一个，长 40m，其海底高程-0.1m，靠东侧靠船。码头与平岛之间引堤长 118.8m。但由于码头前沿水深较浅，可靠泊的船舶需乘潮作业。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 水文动力及悬沙环境现状调查与评价

5.1.1工程海域海流观测

本次评价引用大连海事大学委托大连华信理化检测中心有限公司于 2018 年 5 月 15~16 日（四月初一~初二大潮期）对普兰店皮口海域开展的流速、流向等水文要素调查资料（见附件监测报告），以掌握该海域海流的基本特征及其变化规律，为潮流调合分析计算提供数据支撑。调查站位坐标见表 5.1-1，站位布设详见图 5.1-1。

表 5.1-1 海流观测站位表

调查站位	WGS84 坐标系	
	东经	北纬
S1	122°21'24.29"	39°20'57.15"
S2	122°24'08.72"	39°22'05.32"
S3	122°21'13.27"	39°18'52.64"
S4	122°25'38.58"	39°20'27.69"



图 5.1-1 海流观测站位图

(2) 测站定位

定位使用 GBX-PRO 实时亚米级 GPS 信标二和一接收机，定位精度 $\pm 1\text{m}$ 。实测站位与设计站位相同。

(3) 平面和高程基准

平面系统：CGCS-2000 坐标系。

高程基准：1985 国家高程基准；深度基准：当地理论最低潮面。

采用高斯-克吕格投影，中央子午线 123° ，3 度带投影。

海流速度：单位 cm/s ，记录到整数；海流方向：单位 $^\circ$ ，记录到整数；

风速：单位 m/s ，记录到 0.1m/s ；风向：单位方位，以十六方位标示；

海水表层水温：单位 $^\circ\text{C}$ ，记录到 0.2°C ；潮位：单位 m ，记录到 0.01m ；

水面高程：单位 m ，记录到 0.01m ；水深：单位 m ，记录到 0.01m ；

(4) 观测时间和方式

海流观测日期和时间为：2018 年 5 月 15 日 8 时至 16 日 9 时，农历四月初一～初二。本次海流观测共分为三层：表层（距海面 0.5m 处）、中层（ 0.5 倍水深）和底层（距海底 0.5m 处）。各层次每小时观测一次，周日内共测得 26 组完整海流记录。

各测站水深观测与海流观测同步进行。根据海流记录报表和实测海流流速、流向分布图可知，本次调查海域属于不规则半日潮流海区，每日二次涨、落潮流过程的周期有所差异，潮流强度亦不相同，一强一弱。潮流流型为往复流。

(5) 船只和仪器设备

定位仪器：使用卫星导航定位仪(SG—178)。

气象观测：使用手持风速、风向仪。

海流观测仪器：中国海洋大学仪器厂产 SLC9-2 型直读式海流计。

海流观测使用船只：辽普渔运 21052、辽普渔运 21056、辽普渔运 21032、辽普渔运 21888 木制民用船只。

(6) 调查及潮流资料分析计算方法

调查资料均按《海洋调查规范第 2 部分:海洋水文观测》(GB/T12763.2-2007) 和国家海洋局《海滨观测规范》(GB/T14914-2006)进行分析计算。首先对实测资料绘制流速、流向曲线图，摘取整点流速、流向值，然后绘制整点海流矢量图及潮位—潮流关系图。利用整点流速、流向资料进行潮流调和分析，给出潮流调和常数

计算成果和余流结果，从而可用于预报当地任意时刻潮流。最后根据交通部《海港水文规范》(JTS145-2-2013)有关公式计算出最大可能流速、流向。

5.1.2 海流分析

根据大潮海流观测记录报表计算流速流向曲线图、海流流速矢量图、和流向频率分布图，直观地给出观测区域各测站逐层次（3层）流场实况。流速流向矢量图见图 5.1-2。

实测海流表明：虽然各测站流速因受到当地水深、风况和地形影响而不尽一致，但总的流动趋势是涨潮流主流向偏向东北至东北东（NE~ENE），落潮流主流向偏向西南至西南西（SW~WSW）。S3、S4 点深水区海流以往复流为主，潮流主轴向与等深线走向一致；S1 和 S2 测点浅水区表现出较为明显的逆时针旋转流特征，但潮流椭圆的主轴呈西南-东北的态势没变。

根据潮流测量结果分析：皮口海域受众多岛屿、潮汐通道和岬角控制，流态复杂，不同区域所表现出流态不同：皮口海域 10m 等深线处潮流的流向与等深线平行；2~5m 等深线之间的水流为旋转流，落潮向较为一致；2m 等深线以内的近岸涨落潮流向是与等深线垂直的冲滩漫滩流。

（1）实测涨、落潮流流速、流向

由表 5.1-2 实测最大涨、落潮流流速、流向表可见，观测区 S3 站大潮期实测最大涨潮流流速为 51cm/s，流向 NE（34°），最大落潮流流速为 73cm/s，流向 SW（222°）；S4 站大潮期实测最大涨潮流流速为 39cm/s，流向 NEE（86°），最大落潮流流速为 76cm/s，流向 SWW（256°）。从 5.1-2 各站逐层次实测最大流速可知，潮流一般表层较强，中层居中、底层流速最弱，各站最大涨、落潮流流速一般由表层向底层递减。



图 5.1-22018 年 5 月实测流场流速流向矢量图

表 5.1-2 实测最大涨、落潮流流速、流向（流速：cm/s；流向：度）

站号	项目		层次		
			表层	中层	底层
S3	涨潮	流速	51	45	37
		流向	34	28	26
	落潮	流速	73	72	60
		流向	222	224	226
S4	涨潮	流速	39	44	40
		流向	86	85	79
	落潮	流速	76	74	62
		流向	256	254	233

由 5.1-3 各测站逐层的平均涨、落潮流流速、流向表可见，各站的平均涨、落潮流流速随深度增加而有所减小。由平均涨、落潮流历时变化情况表可知，平均涨潮流历时均在 5.23h~5.82h 左右，平均落潮流历时均在 6.18h~6.77h 左右。

表 5.1-3 逐层平均涨、落潮流流速、流向（流速：cm/s；流向：度）

站号	项目		层次		
			表层	中层	底层
S3	涨潮	流速	34	33	29
		流向	51	50	52
	落潮	流速	52	50	45
		流向	221	222	220

站号	项目		层次		
			表层	中层	底层
S4	涨潮	流速	33	35	32
		流向	51	49	44
	落潮	流速	42	43	39
		流向	268	244	250

（2）垂线平均流速的计算

利用三次样条函数插值公式，求出各整点时刻流速的东、北分量值。

利用一元 n 点插值公式，可计算出垂线上拟定插值点某时刻的东、北分量值。各插值点的东（北）分量值累加求和后，再被插值点的总个数除，便得到了垂线平均流速的东（北）分量。之后将东、北二分量合成，所得矢量即为某时刻的垂线平均流速（公式 1）。

$$\vec{V}_t = \frac{\vec{V}_o + \sum_i^n \vec{V}_i + \vec{V}_d}{n + 2} \quad (1)$$

利用上述方法，取插值点间隔为 0.1m，对各站实测海流进行了计算，其计算结果表明,S1 站垂线平均流速介于 3~34cm/s,S2 站垂线平均流速介于 1~36cm/s，S3 站垂线平均流速介于 19~70cm/s，S4 站垂线平均流速介于 12~71cm/s。

表 5.1-4 各站垂线平均流速、流向（流速：cm/s；流向：度）

观测时间 2018.05.15~16	站号							
	S1		S2		S3		S4	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
8:00	30	235	36	245	60	223	50	241
9:00	33	216	34	249	70	224	52	250
10:00	34	216	36	243	63	223	71	251
11:00	30	216	28	219	43	208	66	249
12:00	24	177	19	184	34	194	51	242
13:00	16	139	1	158	19	151	25	171
14:00	8	130	5	304	26	81	27	113
15:00	4	126	5	280	31	58	20	93
16:00	3	12	4	328	34	49	42	84
17:00	7	350	8	346	43	33	38	62

18:00	11	338	12	339	31	38	27	30
19:00	13	294	26	324	19	313	12	344
20:00	19	238	27	259	37	238	28	290
21:00	28	222	33	235	54	234	35	271
22:00	27	204	29	240	50	222	39	247
23:00	29	196	32	218	51	213	34	249
0:00	9	174	15	198	31	206	30	235
1:00	8	138	9	222	25	179	23	207
2:00	8	130	3	50	21	67	19	132
3:00	7	116	3	226	26	68	17	100
4:00	5	340	5	28	38	50	31	19
5:00	6	330	9	2	40	29	36	1
6:00	14	336	8	258	35	29	38	22
7:00	19	302	30	335	23	312	22	354

(3) 潮位-潮流的关系

潮位与潮流位相关系，涉及潮波运动概念，从潮汐分析中可知，从东南方向传入的太平洋潮波由东海进入北黄海海域后，基本保持了外海前进波的特性。通常当潮波为前进波时，最大潮流流速通常出现在高、低潮位附近。从局部地形分析来看，由于受到海岛的阻挡和堵截，水深不断变化，以及入射潮波与反射潮波的叠加和摩擦等因素，潮波发生反射、绕射，使潮波不再保持外海前进波的性质。观测海域最大流速出现在高（低）潮后 1h 左右，转流基本出现在半潮面后 1h 左右，因而以前进波的性质为主。

各站潮流具有较明显的前进波特征：高潮时刻后 1h 涨潮流流速最大，随着潮位下降涨潮流逐渐减小，至高潮后 3~4h 左右涨潮流流速最小；尔后，随潮位下降而转为落潮流，落潮流流速逐渐增大，至低潮时刻后 1h 落潮流流速增至最大。此后，随着潮位的上涨，落潮流流速开始逐渐减小，至低潮后 3~4h 前后落潮流流速减至最小；之后，开始转为涨潮流。至此完成了一个潮汐周期的循环。每日有两个这样的潮流过程，一强一弱，周而复始。

(4) 余流

所谓余流通常指实测海流中去除潮流后剩余部分的总称。其中包括冲淡水流及风海流，也包括潮汐引起的长周期或定常的流动。各站计算结果见表 5.1-5。

表 5.1-5 各站余流流速流向统计（流速：cm/s；流向：度）

站号	层次					
	表层		中层		底层	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向
S1	9	207	11	219	7	227
S2	16	282	12	236	11	238
S3	8	209	8	211	8	213
S4	19	269	7	253	5	243

由于余流受制于当地地形及观测期间的风场，所以上述余流概况仅能代表观测期间的余流实况。

5.1.3 悬沙含量现状调查分析

测点含沙量分析采用过滤法，并用纯净水洗盐处理，最后烘干称重，称重采用高精度的万分之一电子天平。

测点含沙量用以下公式计算： $C_s=1000 \times (W_2-W_1)/V_s$

式中： C_s —某水样的含沙量， kg/m^3 ； W_2 —纸沙重，g； W_1 —滤纸重，g； V_s —水样体积，mL。

实测含沙量多数在 0.08kg/m^3 以下，含沙量较小。含沙量的垂线分布，均呈现表层低、底层高的总体分布规律，底层含沙量为表层的 1.3~5.1 倍，平均为 1.5 倍。

5.1.4 潮流调和分析

本区海流主要由潮流和风海流组成，其中潮流占绝对优势。与潮流相比，平均季风生成的平均风海流其方向随季风变化，通常以“余流”形式表示，流速仅为实测流速的百分之十左右。

潮流调和分析的目的在于推算分潮的调和常数及分潮的椭圆要素，用以分析潮流性质和预报潮流。潮流调和分析按《海洋调查规范》GB/T18134-2001 中的标准方法进行，各主要分潮(M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 、 M_4 、 MS_4)• 的调和常数 U 、 V 和 g_u 、 g_v 分别指分潮的流速振幅和位相迟角，是当地潮流预报的基本参数。表中同时给出了各分潮的潮流椭圆要素：椭圆长、短半轴(W 、 w)、椭圆率(ϵ)、椭圆长轴方向(θ)及最大流速发生时刻(T)，用以表述各分潮流的主要特征值。

潮流调和分析结果表明,主太阴半日分潮流 M_2 是本海区的主导分潮流。因此,各测站 M_2 分潮流的椭圆长轴走向决定了本海区潮流的主流向。

潮流性质:各站、层 $(W_{01}+W_{k1})/W_{m2}$ 比值大于 0.5 和小于 0.5 各占半,故该海区应介于正规半日潮和非正规半日潮流区。

潮流运动形式:各站皆以逆时针方向 ($\varepsilon > 0$) 旋转。除 S1、S2 站 M_2 分潮流的椭圆率绝对值 ($|\varepsilon|$) 较小外,其余各站多介于 0.45~0.93 之间。由此可见,该区的潮流具有明显的旋转流(以逆时针方向旋转)运动形式。

大潮平均最大潮流和最大可能潮流:各测站大潮平均最大潮流与可能最大潮流是一致的。平均最大潮流流速大的站、层其最大可能潮流流速亦大。流速由表层至底层逐渐递减,且各水层流向与其所对应 M_2 分潮流椭圆长轴的走向基本一致。

5.1.5 水文动力及悬沙环境现状调查评价结论

(1) 本次调查海域的潮流为非正规半日潮流区,每日二次涨、落潮历时有差异,且两次高潮和两次低潮的潮位高度亦不相同,一强一弱。

(2) 该区潮流因受海岸、海滩、岛屿和海底地形的制约,各站、层涨、落潮流的主流向的走向大致与等深线或岸线的走向相一致。涨、落潮流主流向大致呈 WSW—ENE 向。

(3) 各站的涨、落潮流流速随深度增加而有所减小,各站平均涨潮历时小于平均落潮历时。一般表层流速最大,中层逐渐次之,底层流速最小。

(4) S3、S4 点深水区海流以往复流为主,潮流主轴向与等深线走向一致;S1 和 S2 测点浅水区表现出较为明显的逆时针旋转流特征,但潮流椭圆的主轴呈西南-东北的态势没变。

(5) 各站潮流具有较明显的前进波特征,即:高(低)潮时刻后 1h 涨(落)潮流流速最大;半潮面时刻后 1h 涨(落)潮流流速最小。

5.2 水质环境质量现状与评价

本次海域的海洋环境质量采用大连博源检测评价中心有限公司2022年4月的调查结果。调查区域共设置水质站位20个、沉积物站位10个、生物调查站位12个、渔业资源站位12个。调查时间为2022年4月1日，沉积物、生物调查和渔业资源调查与水质调查同步进行。

5.2.1调查项目和质量控制

根据调查大纲要求，海水水质调查项目包括：水温、pH、盐度、透明度、悬浮物、DO、COD、叶绿素 a、石油类、多环芳烃、六六六、PO₄-P、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As。

样品采集、运输全过程严格按《海洋监测规范》中有关规定执行，样品分析实行全程质量控制。样品的采集和预处理按《海洋监测规范第 3 部分：样品采集、贮存与运输》（GB17378.3-2007）中的相关要求进行的。

调查站位经纬度及地理位置分别见图5.2-1~图5.2-2和表5.2-1~表5.2-2。

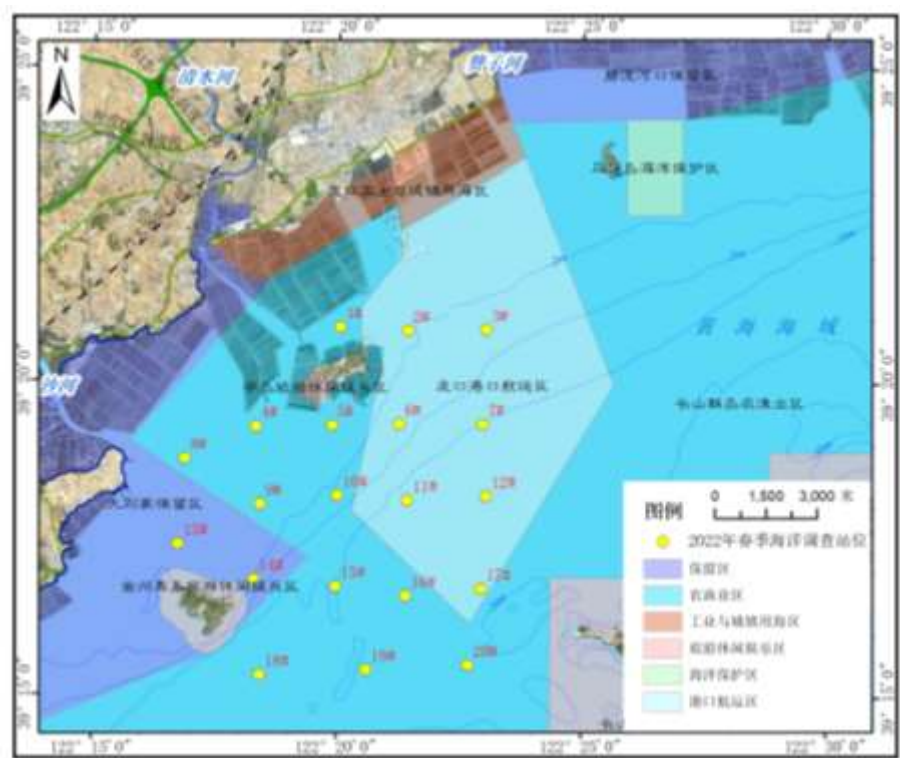


图 5.2-1 皮口海域 2022 年春季海洋环境现状调查站位图

表 5.2-1 皮口海域 2022 年春季调查站位坐标表

调查时间	调查站位	经度	纬度	调查要素
------	------	----	----	------

调查时间	调查站位	经度	纬度	调查要素
2022 年 4 月 1 日	1#	E:122°20'02.55"	N:39°20'51.88"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	2#	E:122°21'25.85"	N:39°20'48.55"	水质
	3#	E:122°23'02.02"	N:39°20'50.35"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	4#	E:122°18'19.40"	N:39°19'16.77"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	5#	E:122°19'52.87"	N:39°19'18.32"	水质
	6#	E:122°21'15.66"	N:39°19'19.30"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	7#	E:122°22'57.72"	N:39°19'19.50"	水质
	8#	E:122°16'52.64"	N:39°18'45.80"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	9#	E:122°18'24.85"	N:39°18'02.47"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	10#	E:122°19'59.70"	N:39°18'11.18"	水质
	11#	E:122°21'25.98"	N:39°18'06.89"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	12#	E:122°23'02.15"	N:39°18'11.25"	水质、生态、渔业资源
	13#	E:122°16'44.17"	N:39°17'23.88"	水质、生态、渔业资源
	14#	E:122°18'18.08"	N:39°16'50.56"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	15#	E:122°19'58.26"	N:39°16'44.18"	水质
	16#	E:122°21'23.92"	N:39°16'35.19"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	17#	E:122°22'56.32"	N:39°16'42.13"	水质
	18#	E:122°18'25.64"	N:39°15'19.10"	水质
	19#	E:122°20'35.94"	N:39°15'24.75"	水质、沉积物、生态、渔业资源
	20#	E:122°22'41.08"	N:39°15'29.57"	水质

5.2.2 分析方法

样品的采集和预处理按《海洋监测规范第 3 部分：样品采集、贮存与运输》（GB17378.3-2007）中的相关要求进行。海水化学要素调查执行《海洋调查规范第 4 部分：海水化学要素调查》（GB/T12763.4-2007）。各参数的测定按《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》（GB17378.4-2007）中规定的分析方法执行，其中水温、pH、DO、盐度是利用 YSI556 型多参数水质测定仪现场测得。样品分析实行全程质量控制，主要调查项目分析方法详见表 5.2-2。

表 5.2-2 水质分析方法

序号	项目	分析方法
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 GB17378.4-2007 (25.1)
2	盐度	海洋监测规范第 4 部分海水分析盐度盐度计法 GB17378.4-2007 (29.1)
3	pH 值	海洋监测规范第 4 部分海水分析 pH 计法 GB17378.4-2007 (26)
4	透明度	海洋监测规范第 4 部分海水分析透明度透明圆盘法 GB17378.4-2007 (22)
5	悬浮物	海洋监测规范第 4 部分海水分析悬浮物重量法 GB17378.4-2007 (27)
6	溶解氧	海洋监测规范第 4 部分海水分析溶解氧碘量法 GB17378.4-2007 (31)
7	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 GB17378.4-2007 (32)
8	硝酸盐	海洋监测规范第 4 部分海水分析硝酸盐锌-镉还原法 GB17378.4-2007 (38.2)
9	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 GB17378.4-2007 (37)
10	氨氮	海洋监测规范第 4 部分海水分析氨次溴酸盐氧化法 GB17378.4-2007 (36.2)
11	磷酸盐	海洋调查规范海水化学要素调查总磷测定 过硫酸钾氧化法 GB/T12763.4-2007 (14)
12	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 GB17378.4-2007(13.2)
13	铜	海洋监测规范第 4 部分海水分析铜 无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007 (6.1)
14	铅	海洋监测规范第 4 部分海水分析铅 无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007 (7.1)
15	锌	海洋监测规范第 4 部分海水分析锌 火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007 (9.1)
16	镉	海洋监测规范第 4 部分海水分析镉 无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007 (8.1)
17	汞	海洋监测规范第 4 部分海水分析汞原子荧光法 GB17378.4-2007 (5.1)
18	砷	海洋监测规范第 4 部分海水分析砷原子荧光法 GB17378.4-2007 (11.1)

5.2.3 评价方法及评价标准

水质现状评价采用单项评价标准指数法进行评价。单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数： $S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$

式中： S_{ij} ——单项标准指数； C_{ij} —— i 污染物在 j 监测点的实测浓度，mg/L； C_{si} —— i 污染物的水质标准，mg/L。

DO 的标准指数为

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

$$DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$$

式中： DO_f —监测条件下的饱和溶解氧值，mg/L； DO_j —监测条件下的实测溶解氧值，mg/L； DO_s —评价标准限值，mg/L； S ——盐度，量纲为 1； T ——水温，℃。

pH 的标准指数为

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

式中： pH_j —pH 的实测值； pH_{sd} —pH 标准值的下限； pH_{su} —pH 标准值的上限。

水质参数的标准指数 > 1，则表明该水质参数超过了规定的水质标准。

根据《辽宁省海洋功能区划（2011-2020）》，与本工程项目相邻的海洋功能区为：“平岛旅游休闲娱乐区”、“皮口工业与城镇用海区”和“长山群岛农渔业区”。海洋环境保护管理要求均为“水质执行不低于二类海水水质标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不低于一类标准”。本海域监测项目的水质现状评价标准采用中华人民共和国国家标准《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准。

5.2.4 监测结果

监测结果见表 5.2-3：

调查结果表明，调查海区所有水质调查站位的各评价指标均能满足二类海水水质标准。

表5.2-3调查海域4月海水样品中诸要素的分析结果

调查 站位	水温	pH	盐度	溶解 氧	化学需 氧量	生化需 氧量	氨	硝酸盐	亚硝酸 盐	无机氮	活性磷 酸盐	硫化 物	悬浮 物	挥发 性酚	粪大肠 菌群
	℃	无量纲	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	μg/L	MPN/L
1#	6.2	8.46	30.48	9.47	1.15	0.8	0.0234	0.1640	0.0078	0.1950	0.00100	0.2	6.7	1.1L	20L
2#	5.8	8.24	30.54	9.16	1.16	0.8	0.0298	0.0463	0.0013	0.0774	0.00062	0.4	11.9	1.1L	20L
3#	6.2	8.30	30.71	9.42	0.91	0.8	0.0444	0.0507	0.0017	0.0968	0.00490	0.3	9.6	1.1L	20L
4#	5.8	8.17	30.43	9.72	1.11	0.6	0.0389	0.1020	0.0031	0.1440	0.00379	0.2	13.5	1.1L	20L
5#	5.8	8.15	30.62	9.68	0.81	0.7	0.0292	0.0879	0.0018	0.1190	0.00128	0.3	10.0	1.1L	20L
6#	5.8	8.26	30.68	8.87	1.15	0.9	0.0221	0.0475	0.0008	0.0704	0.00212	0.3	7.3	1.1L	20L
7#	6.2	8.24	30.61	9.17	1.09	0.8	0.0282	0.0497	0.0009	0.0788	0.00239	0.3	6.4	1.1L	20L
8#	5.6	8.38	31.07	9.56	1.08	0.9	0.0209	0.0482	0.0009	0.0700	0.00295	0.2	19.2	1.1L	20L
9#	6.0	8.34	30.24	9.42	0.64	0.6	0.0582	0.0399	0.0014	0.0995	0.00490	0.2	7.8	1.1L	20L
10#	6.4	8.17	30.62	9.35	0.89	0.8	0.0384	0.0594	0.0017	0.0995	0.00490	0.4	10.3	1.1L	20L
11#	6.4	8.24	30.74	9.17	0.75	0.7	0.0112	0.0490	0.0040	0.0642	0.00657	0.3	4.9	1.1L	20L
12#	6.4	8.19	30.54	9.24	0.99	0.8	0.0290	0.0469	0.0028	0.0787	0.00629	0.3	5.7	1.1L	20L
13#	5.6	8.17	30.72	9.48	1.08	0.7	0.0133	0.0711	0.0032	0.0876	0.00769	0.2	22.3	1.1L	20L
14#	6.2	8.24	30.68	8.97	0.23	0.2	0.0125	0.0600	0.0034	0.0759	0.0130	0.2	13.2	1.1L	20L
15#	6.6	8.16	30.49	9.24	0.97	0.8	0.0133	0.0470	0.0035	0.0638	0.0135	0.3	6.6	1.1L	20L
16#	6.6	8.17	30.64	9.27	0.99	0.7	0.0271	0.0482	0.0019	0.0772	0.0124	0.3	5.5	1.1L	20L
17#	6.4	8.34	30.29	9.17	1.00	0.8	0.0325	0.0393	0.0022	0.0740	0.0121	0.3	5.6	1.1L	20L
18#	6.2	8.31	30.74	9.26	0.92	0.7	0.0160	0.0396	0.0031	0.0587	0.0130	0.2	9.8	1.1L	20L
19#	6.2	8.17	30.67	9.25	1.05	0.9	0.0227	0.0426	0.0014	0.0667	0.00601	0.3	18.6	1.1L	20L
20#	6.4	8.12	30.35	9.14	0.91	0.7	0.0583	0.0394	0.0018	0.0995	0.0105	0.5	8.1	1.1L	20L
最大值	6.6	8.46	31.07	9.72	1.16	0.9	0.0583	0.1640	0.0078	0.1950	0.0135	0.5	22.3	/	/
最小值	5.6	8.12	30.24	8.87	0.23	0.2	0.0112	0.0393	0.0008	0.0587	0.00062	0.2	4.9	/	/

注：“数字+L”表示低于检出限，“数字”为检出限，作图统计时按其检出限的 1/2 计算，未检出站位不进行平均值计算。

5.2.5 评价结果

总体而言，该区域海水水质中，调查因子均符合二类海水水质标准。各站位所选定的评价因子的单因子污染指数值列于表 5.2-7 和 5.2-8。

依据《辽宁省海洋功能区划（2011-2020）》环境管理要求，及《海水水质标准（GB3097-1997）》，各功能区海洋环境保护管理要求及对应站位见表 5.2-4。

表5.2-4调查海域2022年4月水质单因子污染指数统计表

站位	pH	溶解氧	化学需氧量	生化需氧量	无机氮	活性磷酸盐	硫化物	挥发性酚	粪大肠菌群
1#	0.89	0.53	0.38	0.27	0.65	0.03	0.00	0.01	0.01
2#	0.26	0.55	0.39	0.27	0.26	0.02	0.01	0.01	0.01
3#	0.43	0.53	0.30	0.27	0.32	0.16	0.01	0.01	0.01
4#	0.06	0.51	0.37	0.20	0.48	0.13	0.00	0.01	0.01
5#	0.00	0.52	0.27	0.23	0.40	0.04	0.01	0.01	0.01
6#	0.31	0.56	0.38	0.30	0.23	0.07	0.01	0.01	0.01
7#	0.26	0.55	0.36	0.27	0.26	0.08	0.01	0.01	0.01
8#	0.66	0.52	0.36	0.30	0.23	0.10	0.00	0.01	0.01
9#	0.54	0.53	0.21	0.20	0.33	0.16	0.00	0.01	0.01
10#	0.06	0.53	0.30	0.27	0.33	0.16	0.01	0.01	0.01
11#	0.26	0.55	0.25	0.23	0.21	0.22	0.01	0.01	0.01
12#	0.11	0.54	0.33	0.27	0.26	0.21	0.01	0.01	0.01
13#	0.06	0.53	0.36	0.23	0.29	0.26	0.00	0.01	0.01
14#	0.26	0.56	0.08	0.07	0.25	0.43	0.00	0.01	0.01
15#	0.03	0.54	0.32	0.27	0.21	0.45	0.01	0.01	0.01
16#	0.06	0.54	0.33	0.23	0.26	0.41	0.01	0.01	0.01
17#	0.54	0.55	0.33	0.27	0.25	0.40	0.01	0.01	0.01
18#	0.46	0.54	0.31	0.23	0.20	0.43	0.00	0.01	0.01
19#	0.06	0.54	0.35	0.30	0.22	0.20	0.01	0.01	0.01
20#	0.09	0.55	0.30	0.23	0.33	0.35	0.01	0.01	0.01

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

表5.2-5水质调查站位及功能区中的环境管理要求

序号	功能区名称	功能区类型	站位	海洋环境保护 海水水质质量要求	评价 标准
1	皮口港口航运区	港口航运区	2#、3#、6#、7#、11#、 12#、17#、 S1、S4、S8、S9	不低于二类海水水质标准	二
2	长山群岛农渔业区	农渔业区	1#、4#、5#、8#、9#、 10#、15#、16#、18#、 19#、20#、S5、S6、 S7、S10、S12	不低于二类海水水质标准	二
3	马牙岛海洋保护区	海洋保护区	S3	不低于一类海水水质标准	一
4	大刘家保留区	保留区	13#、14#、S11	区域水质不低于现状水平	二

5	碧流河口保留区	保留区	S2	区域水质不低于现状水平	二
---	---------	-----	----	-------------	---

5.3 沉积物环境质量现状与评价

5.3.1 站位设置与监测项目

本项目海洋生态环境质量调查数据采用大连博源检测评价中心有限公司于2022年4月和大连大公检验检测有限公司2022年8月在皮口海区海洋环境质量现状调查，调查采样与水质同步。调查项目包括：有机质、硫化物、油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷等。站位布设见表5.2-1~2和图5.2-1~2。

5.3.2 采样及分析方法

样品的采集、预处理、分析均按《海洋监测规范》和《海洋调查规范》相关要求执行。

（1）样品采集：

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。

（2）样品处理

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。

（3）分析方法与检出限

沉积物样品化学项目的分析方法，按《海洋监测规范》规定的方法执行，详见表5.3-1。

表 5.3-1 沉积物调查项目分析方法

序号	项目	分析方法
1	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 GB17378.5-2007（18.1）
2	硫化物	海洋监测规范第5部分沉积物分析硫化物碘量法 GB17378.5-2007 （17.3）
3	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 GB17378.5-2007（13.2）

序号	项目	分析方法
4	铜	海洋监测规范第 5 部分沉积物分析铜 火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007 (6.2)
5	铅	海洋监测规范第 5 部分沉积物分析铅 无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007 (7.1)
6	锌	海洋监测规范第 5 部分沉积物分析锌 火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007 (9)
7	镉	海洋监测规范第 5 部分沉积物分析镉 无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007 (8.1)
8	总汞	海洋监测规范第 5 部分沉积物分析总汞 原子荧光法 GB17378.5-2007 (5.1)
9	砷	海洋监测规范第 5 部分沉积物分析砷原子荧光法 GB17378.5-2007 (11.1)

5.3.3沉积物分析结果

5.3.3.1 沉积物监测结果

各站位沉积物样品中各监测项目的分析测试结果见表 5.3-2。

表5.3-2调查海域2022年4月沉积物样品分析结果

调查日期	调查 站位	有机 碳	硫化 物	油类	总汞	铜	铅	锌	铬	砷
		%	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶
2022.4.1	1#	0.41	10.3	32.2	0.054	13.5	31.2	65.8	24.8	7.74
	3#	0.48	8.5	24.4	0.070	23.7	25.7	84.0	25.9	10.8
	4#	0.40	5.7	26.3	0.060	16.4	28.1	95.7	25.8	16.5
	6#	0.38	8.2	31.9	0.096	13.2	19.7	48.4	25.4	7.22
	8#	0.35	12.0	22.7	0.095	12.9	31.5	46.2	25.6	18.8
	9#	0.42	7.7	34.8	0.059	8.8	18.1	104	11.5	9.34
	11#	0.37	4.9	27.4	0.091	11.8	30.1	84.1	17.8	13.5
	14#	0.40	6.2	38.3	0.048	8.0	19.6	46.0	13.6	8.82
	16#	0.29	9.3	18.2	0.115	8.0	24.9	60.4	11.1	9.68
	19#	0.34	6.1	25.0	0.076	6.1	21.0	67.5	6.1	13.1

5.3.3.2 评价方法

海洋沉积物质量评价因子：有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷。调查海域沉积物评价执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中一类标准。

海洋沉积物评价方法采取与海水水质评价相同的单因子污染指数法，即环境

因子实测值与海洋沉积物质量标准值之比。污染指数 ≤ 1 者，认为该点位沉积物没有受到该因子污染， >1 者为沉积物受到该因子污染，数据越大污染越重。

5.3.3.3 评价结果

根据各调查站位所处的功能区类型执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中一类标准，评价结果见表5.3-4，调查结果显示，该评价海区沉积物环境各评价指标均能满足一类沉积物质量标准。

表5.3-4 2022年4月海洋沉积物污染指数统计表

站位	有机碳	硫化物	油类	总汞	铜	铅	锌	铬	砷
1#	0.21	0.03	0.06	0.27	0.39	0.52	0.44	0.31	0.39
3#	0.24	0.03	0.05	0.35	0.68	0.43	0.56	0.32	0.54
4#	0.20	0.02	0.05	0.30	0.47	0.47	0.64	0.32	0.83
6#	0.19	0.03	0.06	0.48	0.38	0.33	0.32	0.32	0.36
8#	0.18	0.04	0.05	0.48	0.37	0.53	0.31	0.32	0.94
9#	0.21	0.03	0.07	0.30	0.25	0.30	0.69	0.14	0.47
11#	0.19	0.02	0.05	0.46	0.34	0.50	0.56	0.22	0.68
14#	0.20	0.02	0.08	0.24	0.23	0.33	0.31	0.17	0.44
16#	0.15	0.03	0.04	0.58	0.23	0.42	0.40	0.14	0.48
19#	0.17	0.02	0.05	0.38	0.17	0.35	0.45	0.08	0.66

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算。

5.4 海洋生态环境质量现状与评价

生态环境质量现状调查的内容包括浮游植物、浮游动物、底栖动物及鱼卵仔鱼，为全面了解工程海域附近海洋生态环境质量现状，该报告生态环境质量调查分别采用博源检测于 2022 年 4 月和大公检验检测于 2022 年 8 月在项目海域进行的海洋生物生态调查，调查内容包括浮游植物、浮游动物、底栖生物及鱼卵仔鱼。站位布设同样见表 5.2-1~2 和图 5.2-1~2。

5.4.1 调查与分析方法

5.4.1.1 调查项目与分析方法

海洋生态调查项目分析方法见表 5.4-1。

表 5.4-1 海洋生态调查项目分析方法

序号	项目	分析方法
海洋生态	1 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 GB17378.7-2007 (5)

序号		项目	分析方法
	2	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 GB17378.7-2007 (5)
	3	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 GB17378.7-2007 (6)
渔业 资源	1	鱼卵和仔、稚 鱼个体数	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/T12763.6-2007
	2	丰度的计算	海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查鱼类浮游生物调查 资料整理 GB/T12763.6-2007 (9.4.1)

5.4.1.2 样品采集与分析

(1) 海洋生态现状调查样品采集与分析

依据《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》(GB17378.7-2007) 进行样品采集：

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。

浮游动物样品采集使用浅水 I 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 I 型网浮游动物湿重生物量。

底栖生物样品采用抓斗式采泥器采集，采样面积均为 $0.1m^2$ 。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。

海洋生态调查项目采样方法见表 5.4-2：

表 5.4-2 海洋生态调查项目采样方法

序号	项目	采样	处理、保存
1	浮游植物	Ⅲ型浮游生物网	5% 甲醛溶液固定
2	浮游动物	I 型浮游生物网	5% 甲醛溶液固定

序号	项目	采样	处理、保存
3	底栖生物	挖斗式采泥器，取样量 0.1m ²	淘洗，5% 甲醛溶液固定

(2) 渔业资源现状调查样品采集与分析

依据《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》（GB12763.6-2007）进行样品采集：

鱼卵和仔、稚鱼采用浅水 I 型浮游动物网。垂直拖网每站自底层到表层垂直拖网 1 次（定量）。样品经 5% 福尔马林固定，带回实验室后进行分类、鉴定和计数。

5.4.1.3 评价方法和参考标准

(1) 评价方法

依据《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB17378.7-2007）附录 B“污染生态调查资料常用评述方法”中方法，进行如下参数统计。

①多样性指数

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

式中： H' ——种类多样性指数； n ——样品中的种类总数； P_i ——第 i 种的个体数（ n_i ）与总个体数（ N ）的比值（ $\frac{n_i}{N}$ 或 $\frac{w_i}{W}$ ）。

②均匀度

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

式中： J ——表示均匀度； H' ——种类多样性指数值； H_{\max} ——为 $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值， S 为样品中总种类数。

③优势度

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

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。

④丰度

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

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。

⑤优势种

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

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。

(2) 参考标准

依据《近岸海域环境监测规范》(HJ442-2008)中提供的参考指标，见表 5.5-3。

表 5.4-3 海洋生态调查评价标准

生物多样性指数 H'	生境质量等级
≥ 3.0	优良
$\geq 2.0 < 3.0$	一般
$\geq 1.0 < 2.0$	差
< 1.0	极差

5.4.2 浮游植物调查结果分析

(1) 叶绿素 a

调查海域海水叶绿素 a 的调查结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 海水叶绿素 a 调查结果

站位	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
1#	3.74
3#	0.75
4#	0.29
6#	1.20
8#	1.49
9#	1.02
11#	0.80
12#	1.02
13#	2.69
14#	3.46
16#	1.72
19#	1.47
最大值	3.74
最小值	0.29

调查海域叶绿素 a 范围为 0.29μg/L~3.74μg/L，平均值为 1.64μg/L，最大值出现在 1#站位，最小值出现在 4#站位（图 5.4-1）。



图 5.4-1 海水叶绿素 a (μg/L) 分布图

(2) 浮游植物种类组成

4 月调查共检出网采浮游植物 34 种（表 5.4-5），其中硅藻 34 种，甲藻 6 种，金藻 1 种。

表 5.4-5 调查海域 2022 年 4 月浮游植物种类名录

中文名	拉丁文
硅藻	Bacillariophyta
角毛藻	Chaetocerossp.
布氏双尾藻	Ditylumbrightwelli
具槽直链藻	Melosirasulcata
根管藻 sp.	Rhizosoleniasp.
冠盖藻 sp.	Stephanopyxisp.
圆海链藻	Thalassiosirarotula
海链藻 sp.	Thalassiosirasp.
丹麦细柱藻	Leptocylindrusdanicus
细柱藻 sp.	Leptocylindrussp.
星脐圆筛藻	Coscinodiscusasteromphalus
格氏圆筛藻	Coscinodiscusgranii
虹彩圆筛藻	Coscinodiscusoculus-iridis
细弱圆筛藻	Coscinodiscussubtilis
圆筛藻 sp.	Coscinodiscussp.
蜂窝三角藻	Triceratiumfavus
活动盒形藻	Biddulphiamobiliensis
高盒形藻	Biddulphiaregia
中华盒形藻	Biddulphiasinensis

中文名	拉丁文
盒形藻 sp.	<i>Biddulphia</i> sp.
卡氏角毛藻	<i>Chaetoceroscastracanei</i>
柔弱角毛藻	<i>Chaetocerosdebilis</i>
并基角毛藻	<i>Chaetocerosdecipiens</i>
密连角毛藻	<i>Chaetocerosdensus</i>
罗氏角毛藻	<i>Chaetoceroslauder</i>
圆柱角毛藻	<i>Chaetocerossteres</i>
扭链角毛藻	<i>Chaetocerosstortissimus</i>
翼根管藻	<i>Rhizosoleniaalata</i>
柔弱根管藻	<i>Rhizosoleniadelicatula</i>
刚毛根管藻	<i>Rhizosoleniasetigera</i>
舟形藻 sp.	<i>Navicula</i> sp.
菱形海线藻	<i>Thalassionemanitzschiioides</i>
尖刺菱形藻	<i>Nitzschiapungens</i>
菱形藻 sp.	<i>Nitzschia</i> sp.
诺氏海链藻	<i>Thalassiosirano</i>
甲藻	Pyrrophyta
多甲藻 sp.	<i>Peridinium</i> sp.
梭角藻	<i>Ceratiumfusum</i>
夜光藻	<i>Noctiluca</i> scintillans
具尾鳍藻	<i>Dinophysis</i> caudata
三角角藻	<i>Ceratium</i> tripos
叉状角藻	<i>Ceratium</i> furca
金藻	Chrysophyta
小等刺硅鞭藻	<i>Dictyocha</i> fibula

(3) 浮游植物生物密度

2022 年 4 月调查海域浮游植物密度范围为 7.52×10^4 个/ m^3 ~ 17.75×10^4 个/ m^3 , 平均值为 11.84×10^4 个/ m^3 , 最大值出现在 12#站位, 最小值出现在 3#站位。(图 5.4-1) 调查海域浮游植物物种数最大值出现在 11#站位为 22 种, 最小值出现在 13#、14# 站位为 15 种。(图 5.4-2)

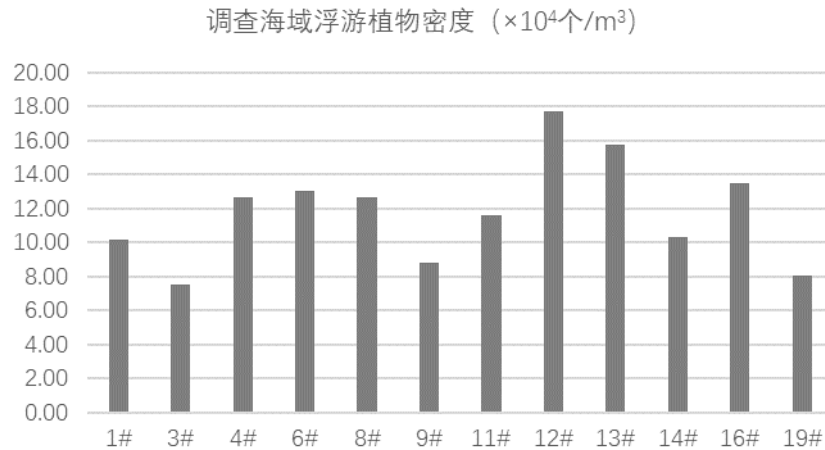


图 5.4-1 调查海域 2022 年 4 月浮游植物密度

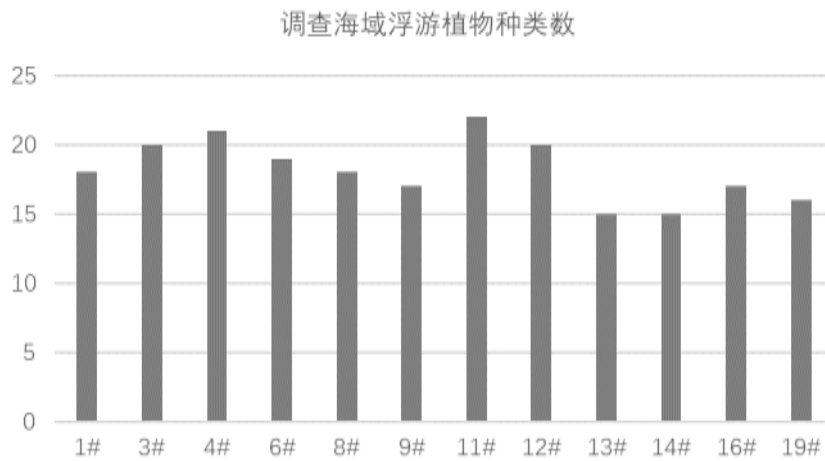


图 5.4-2 调查海域 2022 年 4 月浮游植物物种数

(4) 优势种

调查海域 4 月浮游植物优势种 (优势度 ≥ 0.02) 按优势度由高到低依次为尖刺菱形藻 (Nitzschia pungens)、具槽直链藻 (Melosira sulcata)、柔弱根管藻 (Rhizosolenia delicatula)、圆筛藻 (Coscinodiscus sp.)、星脐圆筛藻 (Coscinodiscus asteromphalus)、角毛藻 (Chaetoceros sp.)、柔弱角毛藻 (Chaetoceros debilis), 优势度依次为 0.19、0.13、0.09、0.07、0.07、0.07、0.03。

表 5.4-7 浮游植物优势种及其优势度

种类名	出现次数	优势度 Y
浮动弯角藻	3	0.024
角毛藻	3	0.367
菱形海线藻	3	0.021
洛氏角毛藻	3	0.029
曲舟藻	3	0.054

种类名	出现次数	优势度 Y
柔弱根管藻	3	0.079
新月菱形藻	3	0.042
旋链角毛藻	3	0.107
圆筛藻	3	0.065
窄隙角毛藻	3	0.025
针杆藻	3	0.025
中肋骨条藻	3	0.031

(5) 浮游植物群落特征

调查海域 4 月浮游植物多样性指数范围为 2.52~3.87，平均值为 3.31，最大值出现在 11#站位，最小值出现在 13#站位；浮游植物均匀度指数范围为 0.61~0.87，平均值为 0.79，最大值出现在 11#站位，最小值出现在 8#站位；浮游植物丰富度指数范围为 3.52~6.53，平均值为 4.92，最大值出现在 3#站位，最小值出现在 13#站位。（表 5.4-8）

表 5.4-8 调查海域 4 月浮游植物群落特征指数表

站位	多样性	均匀度	丰富度
1#	3.52	0.84	5.08
3#	3.13	0.72	6.53
4#	3.53	0.80	5.46
6#	3.64	0.86	4.85
8#	2.56	0.61	4.64
9#	3.48	0.85	5.09
11#	3.87	0.87	5.93
12#	3.45	0.80	4.58
13#	2.52	0.64	3.52
14#	3.32	0.85	4.15
16#	3.48	0.85	4.26
19#	3.26	0.82	4.98
最大值	3.87	0.87	6.53
最小值	2.52	0.61	3.52

5.4.3 浮游动物调查结果分析

(1) 浮游动物种类组成

4 月调查共鉴定出浮游动物 9 大类 33 种，其中，桡足类、浮游幼虫（体）各 11 种，分别占物种组成的 33.33%；水螅水母类、端足类各 3 种，分别占物种组成的 9.09%；十足类 2 种，占物种组成的 6.07%；被囊类、磷虾类、毛颚类各 1 种，

分别占物种组成的 3.03%。(物种详见浮游动物物种名录)

表 5.4-10 调查海域 4 月浮游动物种类名录

中文名	拉丁文
水螅水母类	<i>Jellyfish</i>
薏枝螅水母	<i>Obeliasp.</i>
四枝管水母	<i>Proboscidactylaflavicirrata</i>
真囊水母	<i>Euphysorabigelowi</i>
十足类	<i>Decapoda</i>
中国毛虾	<i>Aceteschinensis</i>
细螯虾	<i>Leptochelagracilis</i>
桡足类	<i>Copepods</i>
腹针胸刺水蚤	<i>Centropagesabdominalis</i>
小拟哲水蚤	<i>Paracalanusparvus</i>
近缘大眼剑水蚤	<i>Corycaeusaffinis</i>
中华哲水蚤	<i>Calanussinicus</i>
猛水蚤 sp.	<i>Harpacticoidasp.</i>
真刺唇角水蚤	<i>Labidoceraeuchaeta</i>
双刺唇角水蚤	<i>Labidocerabipinnata</i>
克氏纺锤水蚤	<i>Acartiaclausi</i>
太平洋纺锤水蚤	<i>Acartiapacifica</i>
红纺锤水蚤	<i>Acartiaerythraea</i>
拟长腹剑水蚤	<i>Oithonasimilis</i>
毛颚类	<i>Chaetognatha</i>
强壮箭虫	<i>Sagittacrassa</i>
磷虾类	<i>Euphausiids</i>
太平洋磷虾	<i>Euphausiapacifica</i>
浮游幼虫	<i>Planktoniclarvae</i>
蛇尾类长腕幼虫	<i>Ophiuroideaophiopluteuslarva</i>
双壳类幼虫	<i>Bivalvelarvae</i>
腹足类幼体	<i>Gastropodalarvae</i>
海星幼体	<i>Asteroidealarvae</i>
多毛类幼体	<i>Polychaetalarvae</i>
短尾类溞状幼体	<i>Brachyurazoea</i>
口足类阿利玛幼体	<i>Alimalarvae(Squilla)</i>
桡足类幼体	<i>Copepodalarvae</i>
糠虾幼体	<i>Mysidacealarve</i>
无节幼体	<i>Naupliuslarvae</i>
蔓足类无节幼体	<i>Cirripedianauplius</i>

中文名	拉丁文
端足类	<i>Amphipod</i>
细长脚（虫戎）	<i>Themistogracilipes</i>
钩虾	<i>Gammarideansp.</i>
麦杆虫	<i>Caprellasp.</i>
被囊类	<i>Tunicate</i>
异体住囊虫	<i>Oikopleuradioica</i>

（2）浮游动物密度、种类数与生物量

4月调查结果，海域浅水I型网浮游动物密度范围为 73.68 个/m³~220.59 个/m³，平均值为 152.68 个/m³，最大值出现在 6#站位，最小值出现在 9#站位。浅水I型网浮游动物种类数最大值出现在 19#站位为 16 种，最小值出现在 4#站位为 7 种。

调查海域浅水II型网浮游动物密度范围为 5170.67 个/m³~11720.59 个/m³，平均值为 7963.68 个/m³，最大值出现在 9#站位，最小值出现在 3#站位。浅水II型网浮游动物种类数最大值出现在 16#站位为 15 种，最小值出现在 8#站位为 8 种。

调查海域浮游动物生物量范围为 80.44mg/m³~325.64mg/m³，平均值为 184.52mg/m³，最大值出现在 11#站位，最小值出现在 4#站位。

（3）优势种

4月调查海域浅水I型网优势种（优势度≥0.02）按优势度由高到低依次为腹针胸刺水蚤（*Centropagesabdominalis*）、中华哲水蚤（*Calanussinicus*）、红纺锤水蚤（*Acartiaerythraea*）、强壮箭虫（*Sagittacrassa*）、小拟哲水蚤（*Paracalanusparvus*），优势度依次为 0.29、0.29、0.17、0.10、0.05。

调查海域浅水II型网优势种（优势度≥0.02）按优势度由高到低依次为红纺锤水蚤、拟长腹剑水蚤（*Oithonasimilis*）、小拟哲水蚤、无节幼体（*Naupliuslarvae*）、腹针胸刺水蚤、中华哲水蚤，优势度依次 0.45、0.29、0.14、0.03、0.02、0.02。

（4）群落特征

4月检测得出，调查海域浅水I型网浮游动物多样性指数范围为 1.71~2.37，平均值为 2.12，最大值出现在 19#站位，最小出现在 16#站位；均匀度指数范围为 0.54~0.77，平均值为 0.65，最大值出现在 4#站位，最小值出现在 16#站位；丰富度指数范围为 0.89~2.10，平均值为 1.25，最大值出现在 19#站位，最小值出现在 4#站位。调查海域浅水II型网浮游动物多样性指数范围为 1.28~2.28，平均值为 1.83，

最大值出现在 11#站位，最小值出现在 13#站位；均匀度指数范围为 0.26~0.66，平均值为 0.53，最大值出现在 11#站位，最小值出现在 13#站位；丰富度指数范围为 0.57~1.10，平均值为 0.81，最大值出现在 16#站位，最小值出现在 8#站位。（表 5.4-12）

表 5.4-12 调查海域 4 月浮游动物群落特征指数表

站位	浅水I型网			浅水II型网		
	多样性	均匀度	丰富度	多样性	均匀度	丰富度
1#	2.07	0.69	0.93	1.84	0.55	0.69
3#	2.20	0.69	1.16	1.70	0.54	0.65
4#	2.15	0.77	0.89	1.90	0.57	0.69
6#	1.98	0.66	1.13	1.76	0.49	0.87
8#	2.31	0.73	1.07	1.54	0.51	0.57
9#	2.00	0.60	1.16	1.60	0.48	0.67
11#	2.14	0.58	1.59	2.28	0.66	0.78
12#	2.10	0.61	1.34	1.90	0.50	0.96
13#	2.11	0.66	1.09	1.28	0.35	0.94
14#	2.34	0.68	1.34	2.17	0.61	0.82
16#	1.71	0.54	1.17	1.96	0.50	1.10
19#	2.37	0.59	2.10	2.06	0.56	0.95
最大值	2.37	0.77	2.10	2.28	0.66	1.10
最小值	1.71	0.54	0.89	1.28	0.35	0.57

5.4.4底栖生物调查结果分析

（1）底栖生物种类组成

调查海域 4 月共鉴定出大型底栖生物 7 大类 49 种，其中纽形动物、脊索动物各 1 种，分别占物种组成的 2.04%；环节动物 14 种，占物种组成 28.58%；软体动物 12 种，占物种组成 24.49%；节肢动物 13 种，占物种组成 26.53%；腕足动物 2 种，占物种组成 4.08%；棘皮动物 6 种，占物种组成 12.24%。（物种详见大型底栖生物物种名录）

表 5.4-14 调查海域 4 月底栖生物种类名录

中文名	拉丁文
纽形动物	Nemertea
纽虫	Nemertineasp.
环节动物	Anndlida
澳洲鳞沙蚕	<i>Aphroditaaustralis</i>
巴西沙蠋	<i>Arenicolabrasiliensis</i>
不倒翁虫	<i>Sternaspissculata</i>
独指虫	<i>Aricideafragilis</i>

中文名	拉丁文
刚鳃虫	<i>Chaetozonesetosa</i>
寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtysoligobranchia</i>
那不勒斯膜帽虫	<i>Lagisneapolitana</i>
巧言虫	<i>Eulaliaviridis</i>
梳鳃虫	<i>Terebellidesstroemii</i>
双齿围沙蚕	<i>Perinereisaibuhitensis</i>
细丝鳃虫	<i>Cirratulafiliformis</i>
粘海蛹	<i>Ophelialimacina</i>
长吻沙蚕	<i>Glycerachirori</i>
智利巢沙蚕	<i>Diopatraamboinensis</i>
软体动物	Mollusca
扁玉螺	<i>Neveritadidyma</i>
短竹蛏	<i>Solendunkerianus</i>
耳口露齿螺	<i>Ringiculadoliaris</i>
菲律宾蛤仔	<i>Ruditapesphilippinarum</i>
红明樱蛤	<i>Moerellarutila</i>
江户明樱蛤	<i>Moerellajedoensis</i>
经氏壳蛞蝓	<i>Philinekinglinpini</i>
毛蚶	<i>Scapharcakagoshimensis</i>
凸壳肌蛤	<i>Musculussenhousia</i>
微型小海螂	<i>Leptomyaminuta</i>
珠带拟蟹守螺	<i>Cerithideacingulata</i>
纵肋织纹螺	<i>Nassariusvariciferus</i>
节肢动物	Arthropoda
秉氏泥蟹	<i>Ilyoplaxserrata</i>
博氏双眼钩虾	<i>Ampeliscabocki</i>
豆形拳蟹	<i>Philyrapisum</i>
短角双眼钩虾	<i>Ampeliscabrevicornis</i>
脊尾白虾	<i>Exopalaemoncarinicauda</i>
口虾蛄	<i>Oratosquillaoratoria</i>
涟虫	<i>Bodotriasp.</i>
轮双眼钩虾	<i>Ampeliscacyclops</i>
日本毛虾	<i>Acetesjaponicus</i>
日本拟背尾水虱	<i>Paranthurajaponica</i>
日本游泳水虱	<i>Natatolanaajaponensis</i>
绒螯近方蟹	<i>Hemigrapsuspenicillatus</i>
细螯虾	<i>Leptochelagracilis</i>
腕足动物	Brachiopoda
酸浆贯壳贝	<i>Terebratellacoreanica</i>

中文名	拉丁文
鸭嘴海豆芽	<i>Lingulaanatina</i>
棘皮动物	Echinodermata
棘刺锚参	<i>Protankyra bidentata</i>
浅水萨氏真蛇尾	<i>Ophiurasarsiicadicola</i>
日本倍棘蛇尾	<i>Amphioplus japonicus</i>
滩栖阳遂足	<i>Amphiuravadicola</i>
心形海胆	<i>Echinocardium cordatum</i>
紫蛇尾	<i>Ophiopholis mirabilis</i>
脊索动物门	Chordata
矛尾虾虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>

(2) 底栖生物生物密度与生物量分布

调查海域 4 月大型底栖生物密度范围为 65 个/m²~145 个/m²，平均值为 109 个/m²，最大值出现在 16#站位，最小值出现在 8#、19#站位。大型底栖生物种类数最大值出现在 4#站位为 14 种，最小值出现在 8#站位为 7 种。生物量范围为 9.55g/m²~140.65g/m²，平均值为 70.02g/m²，最大值出现在 6#站位，最小值出现在 1#站位。

(3) 优势种

调查海域 4 月大型底栖生物优势种（优势度≥0.02）按优势度由高到低依次为寡鳃齿吻沙蚕（*Nephtys oligobranchia*）、凸壳肌蛤（*Musculussenhousia*）、不倒翁虫（*Sternaspissculata*）、双齿围沙蚕（*Perinereisaibuhitensis*），优势度依次为：0.04、0.03、0.02、0.02。

表 5.4-16 底栖生物优势种及其优势度

种类名	出现次数	优势度 Y
不倒翁虫	3	0.121
寡鳃齿吻沙蚕	2	0.061
双齿围沙蚕	2	0.041
秉氏泥蟹	2	0.041
博氏双眼钩虾	2	0.061
菲律宾蛤仔	2	0.102
秀丽织纹螺	2	0.142
纵肋织纹螺	3	0.152

(4) 底栖生物群落特征

调查海域 4 月大型底栖生物多样性指数范围为 1.13~1.73，平均值为 1.45，最

大值出现 11#站位，最小值出现在 8#站位；均匀度指数范围为 0.36~0.49，平均值为 0.43，最大值出现在 1#站位，最小值出现在 9#站位；丰富度指数范围为 0.58~1.26，平均值为 0.93，最大值出现在 4#站位，最小值出现在 8#站位。

5.4.5 渔业资源现状调查结果分析

(1) 种类组成

调查海域 4 月调查底拖网共捕获游泳动物 24 科 27 种，其中鱼类为 15 科 16 种，占捕获所有种类的 59.26%；甲壳类为 7 科 9 种，占捕获所有种类的 33.33%；头足类为 2 科 2 种，占捕获所有物种的 7.41%（游泳动物种类名录详见表 5.4-17）。

表 5.4-17 游泳动物种类名录

类群	中文名	拉丁名
节肢动物	甲壳类	Crustacean
十足目虾蛄科	口虾蛄	<i>Oratosquillaoratoria</i>
十足目鼓虾科	鲜明鼓虾	<i>Alpheusdistinguendus</i>
十足目鼓虾科	日本鼓虾	<i>Alpheusjaponicus</i>
十足目褐虾科	脊褐腹虾	<i>Crangonaffinis</i>
十足目寄居蟹科	大寄居蟹	<i>Pagurusochtensis</i>
十足目梭子蟹科	日本蟳	<i>Charybdisjaponica</i>
十足目梭子蟹科	双斑蟳	<i>Charybdisbimaculata</i>
十足目突眼蟹科	枯瘦突眼蟹	<i>Oregoniagracilis</i>
十足目长臂虾科	葛氏长臂虾	<i>Palaemongravieri</i>
软体动物	头足类	Cephalopoda
枪形目枪乌贼科	枪乌贼类	<i>Loliolussp.</i>
八腕目蛸科	短蛸	<i>Octopusfangisao</i>
脊索动物	鱼类	Piscium
鲅鲷目鲅鲷科	黄鲅鲷	<i>Lophiuslitulon</i>
鲷形目鲷科	钝吻黄盖鲷	<i>Pserdopleuronectesyokohamae</i>
鲷形目舌鲷科	短吻红舌鲷	<i>Cynogolssusjoyneri</i>
鲱形目鲱科	黄鲫	<i>Setipinnataty</i>
鲈形目锦鲈科	方氏云鲈	<i>Enedriasfangi</i>
鲈形目绵鲈科	绵鲈	<i>Enchelyopuselongatus</i>
鲈形目鰕虎鱼科	矛尾鰕虎鱼	<i>Chaeturichthysstigmatias</i>
鲈形目鰕虎鱼科	小头栉孔鰕虎鱼	<i>Ctenotrypauchenmicrocephalus</i>
鲈形目鲷科	李氏鲷	<i>Repomucemusrichardsoni</i>
鲈形目玉筋鱼科	玉筋鱼	<i>Ammodytespersonatus</i>

鳐形目鳐科	孔鳐	<i>Rajaporosa</i>
鲈形目六线鱼科	大泷六线鱼	<i>Hexagrammosotakii</i>
鲈形目绒杜父鱼科	绒杜父鱼	<i>Hemitripterusvillosus</i>
鲈形目狮子鱼科	细纹狮子鱼	<i>Liparismaculatus</i>
鲈形目鲈科	许氏平鲈	<i>Sebastodsschlegelii</i>
鳐形目鲈科	油鲈	<i>Sphyraenapinguis</i>

(2) 资源密度

调查海域渔获密度范围在 3092.97 个/km²~49343.43 个/km² 之间，平均值为 20478.46 个/km²，最高值出现在 11# 站位，最低值出现在 1# 站位（图 5.4-3）。调查海域渔获重量范围在 11.46kg/km²~93.87kg/km² 之间，平均值为 44.92kg/km²，最高值出现在 9# 站位，最低值出现在 1# 站位（图 5.4-4）。

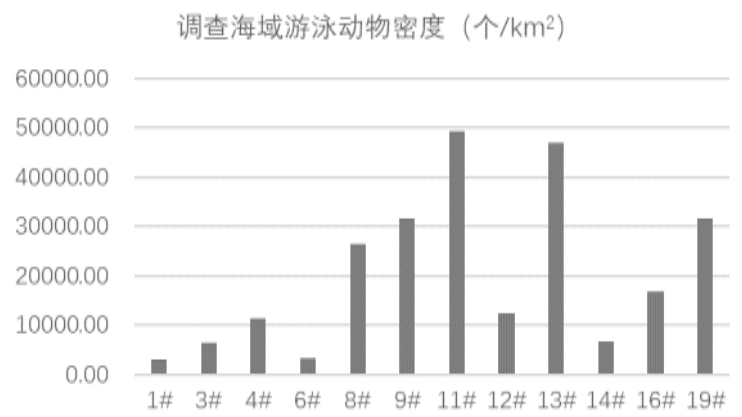


图 5.4-3 调查海域游泳动物资源密度分布图

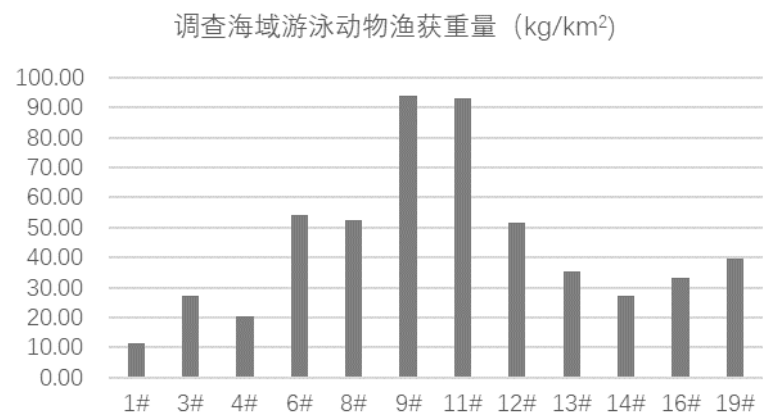


图 5.4-4 调查海域游泳动物资源渔获重量分布图

(3) 优势渔获物

根据相对重要性指数 (IRI) 公式计算本次调查渔获的 IRI，并以 IRI 大于 1000 作为优势渔获物的判断指标，本次调查的优势渔获种类共有 3 种，分别是脊褐腹

虾（11818.95），绵𩚰（2581.75）和钝吻黄盖鲽（1028.00）。结果详见表 5.4-18。

表 5.4-18 调查海域优势渔获物组成

中文名	拉丁名	N	W	F	IRI
脊褐腹虾	<i>Crangonaffinis</i>	95.14%	23.05%	100.00%	11818.95
绵𩚰	<i>Enchelyopuselongatus</i>	0.70%	25.12%	100.00%	2581.75
钝吻黄盖鲽	<i>Pserdopleuronectes yokohamae</i>	0.10%	17.52%	58.33%	1028.00

（4）鱼类资源状况

①种类组成

经鉴定，本次调查共捕获鱼类 16 种，分隶于 7 目 15 科。其中鲈形目最多，共有 6 种；其次为鲉形目 4 种；鲽形目 2 种，鲳形目、鲅鲙目、鲱形目、鳕形目各 1 种。

① 资源密度

调查海域鱼类的密度范围在 214.61 个/km²~914.01 个/km² 之间，平均值为 520.18 个/km²，最高值出现在 9#站位，最低值出现在 1#站位（图 5.4-5）。

调查海域鱼类的重量范围在 8.03kg/km²~73.57kg/km² 之间，平均值为 31.03kg/km²。最高值出现在 9#站位，最低值出现在 1#号站位（图 5.4-6）。

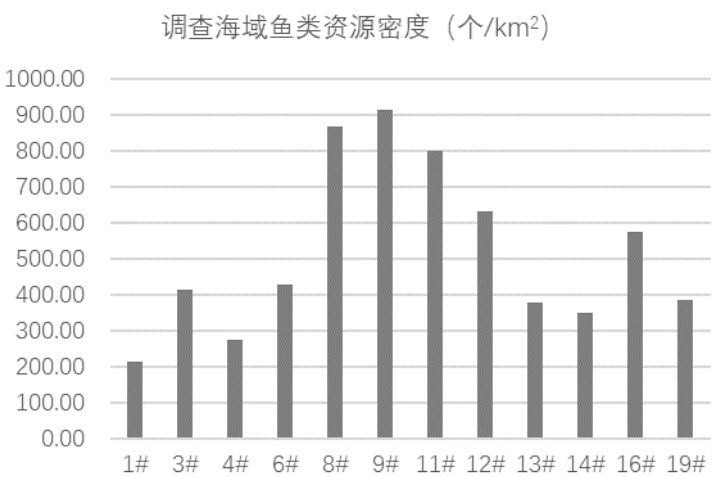


图 5.4-5 调查海域鱼类资源密度分布图

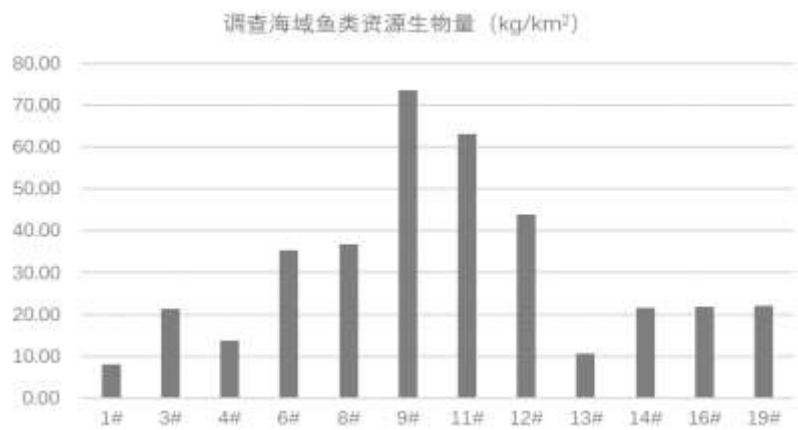


图 5.4-6 调查海域鱼类资源渔获重量分布图

② 鱼类优势渔获物

根据相对重要性指数（IRI）公式计算本次调查渔获中鱼类的 IRI，并以 IRI 大于 1000 作为优势渔获物的判断指标，本次调查的鱼类优势渔获共有 5 种。其中，绵鳚的 IRI 最高（6381.97），结果详见表 5.4-19。

表 5.4-19 调查海域鱼类优势渔获物组成

中文名	拉丁名	N	W	F	IRI
绵鳚	<i>Enchelyopuselongatus</i>	27.46%	36.36%	100.00%	6381.97
李氏鲷	<i>Repomucemusrichardsoni</i>	25.46%	2.14%	100.00%	2760.11
钝吻黄盖鲈	<i>Pserdopleuronectesyokohamae</i>	4.10%	25.36%	58.33%	1718.73
孔鳐	<i>Rajaporosa</i>	6.80%	20.19%	50.00%	1349.25
矛尾鰕虎鱼	<i>Chaeturichthysstigmatias</i>	10.87%	1.65%	83.33%	1043.41

(5) 头足类资源状况

①种类组成

本次调查共获头足类 2 种，隶属 2 目 2 科，分别为八腕目 1 科 1 种，枪形目 1 科 1 种。

②资源密度

调查海域头足类密度在 0 个/km²~138.74 个/km² 之间，捕获到各站位平均值为 81.10 个/km²，最高值出现在 11#站位，1#、6#、13#、16#、19#站位未捕获到头足类（图 3.3.4-7）。

调查海域头足类重量在 0.00kg/km²~22.30kg/km² 之间，捕获到各站位平均值为 0.40kg/km²，最高值出现在 8#站位（图 3.3.4-8）。

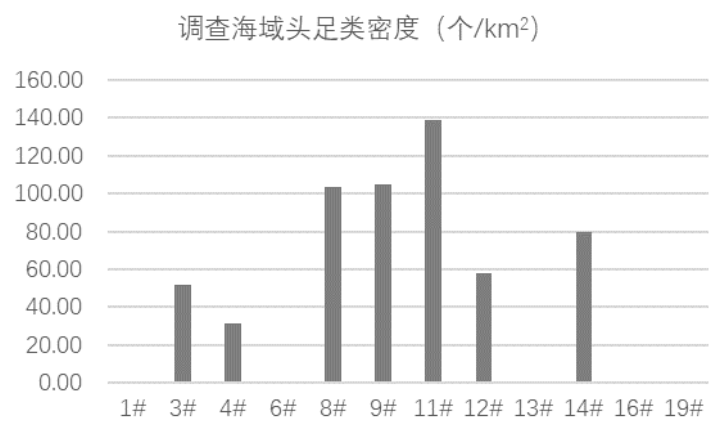


图 5.4-7 调查海域头足类资源密度分布图

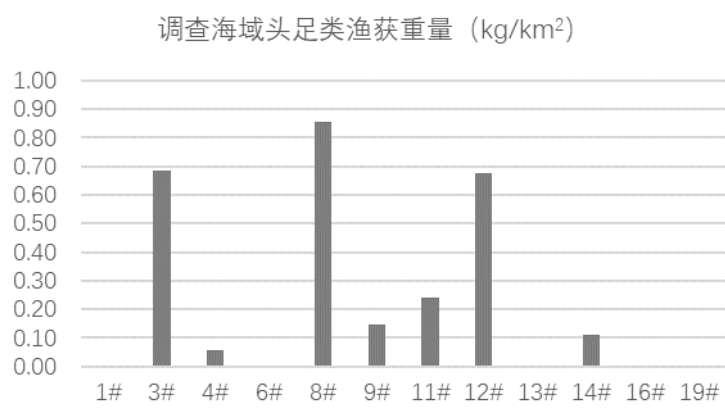


图 5.4-8 调查海域头足类资源渔获重量分布图

(6) 头足类优势渔获物

根据相对重要性指数 (IRI) 公式计算调查海域内渔获中头足类的 IRI, 并以 IRI 大于 1000 作为优势渔获物的判断指标。本次调查的头足类优势渔获物为枪乌贼类 (6916.09), 短蛸 (2033.86)。结果详见表 5.4-20。

表 5.4-20 调查海域头足类优势渔获物组成

中文名	拉丁名	N	F	W	IRI
枪乌贼类	<i>Loliolussp.</i>	88.23%	30.33%	58.33%	6916.09
短蛸	<i>Octopusfangisao</i>	11.77%	69.58%	25.00%	2033.86

(7) 甲壳类资源状况

①种类组成

经鉴定, 本次调查渔获的甲壳类共 9 种, 分属 2 目 7 科。其中虾类有 3 科 4 种; 蟹类有 3 科 4 种; 虾蛄类有 1 科 1 种。

②资源密度

调查海域甲壳类密度范围在 2878.36 个/km²~48403.12 个/km² 之间，平均值为 19910.98 个/km²，最高值出现在 11#站位，最低值出现在 1#站位（图 5.4-9）。

调查海域甲壳类重量在 3.43kg/km²~29.47kg/km² 之间，平均值为 13.66kg/km²，最高值出现在 11#站位，最低值出现在 1#站位（图 5.4-10）。

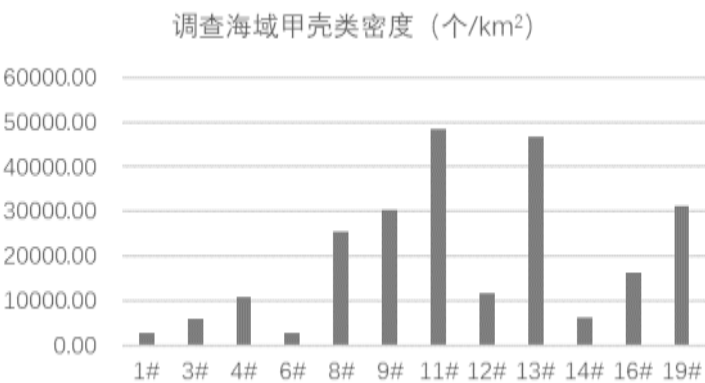


图 5.4-9 调查海域甲壳类资源密度分布图

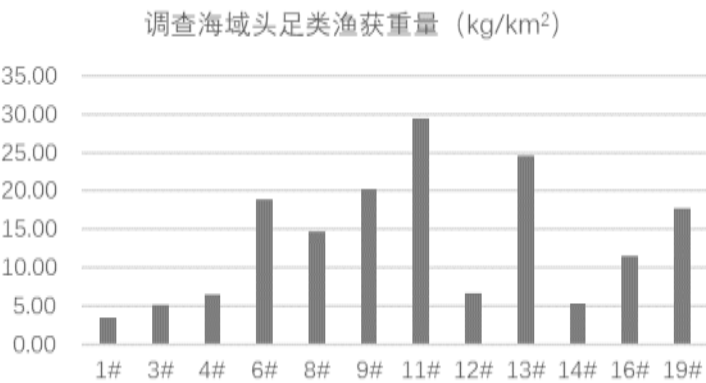


图 5.4-10 调查海域甲壳类资源渔获重量分布图

(8) 甲壳类优势渔获物

根据相对重要性指数（IRI）公式计算调查海域内渔获中甲壳类的 IRI，并以 IRI 大于 1000 作为优势渔获物的判断指标，本次调查的渔获优势甲壳类共有 2 种。其中，脊褐腹虾 IRI 最高（17365.62）。结果详见表 5.4-21。

表 5.4-21 调查海域甲壳类优势渔获物组成

中文名	拉丁名	N	W	F	IRI
脊褐腹虾	Crangonaffinis	97.85%	75.80%	100.00%	17365.62

大寄居蟹	<i>Pagurusochtensis</i>	0.29%	14.22%	100.00%	1451.39
------	-------------------------	-------	--------	---------	---------

(9) 小结

本次调查底拖网共捕获游泳动物 24 科 27 种，其中鱼类为 15 科 16 种，甲壳类为 7 科 9 种，头足类为 2 科 2 种。

调查海域渔获密度范围在 3092.97 个/km²~49343.43 个/km² 之间，平均值为 20478.46 个/km²。调查海域渔获重量范围在 11.46kg/km²~93.87kg/km² 之间，平均值为 44.92kg/km²。

根据相对重要性指数 (IRI) 公式计算本次调查渔获的 IRI，并以 IRI 大于 1000 作为优势渔获物的判断指标，本次调查的优势渔获种类共有 3 种，分别是脊褐腹虾 (11818.95)，绵𩚫 (2581.75) 和短吻黄盖鲽 (1028.00)。

5.5 海洋生物质量现状评价

海洋生物质量调查站位采样与水质沉积物同步。按照《海洋监测规范》开展样品监测，2022 年 4 月的调查检测结果列于表 5.5-1 中。

表 5.5-1 项目海域 2022 年 4 月海洋生物质量调查结果统计表

站位	类群	中文名	石油 烃	铜	铅	锌	镉	总汞	砷
			10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶
1#	鱼类	矛尾虾虎鱼	3.1	0.6	0.06	5.1	0.027	0.011	0.2
3#	甲壳类	口虾蛄	7.7	0.8	0.06	6.2	0.034	0.025	0.5
4#	软体类	菲律宾蛤仔	6.2	1.1	0.04	10.6	0.113	0.027	0.7
6#	鱼类	大泷六线鱼	2.4	0.9	0.04	10.4	0.048	0.010	0.2
8#	甲壳类	脊褐腹虾	8.1	1.1	0.07	14.2	0.030	0.021	0.4
9#	软体类	毛蚶	4.7	0.9	0.08	11.7	0.094	0.030	0.7
11#	鱼类	绵𩚫	2.2	1.2	0.07	13.7	0.090	9×10 ⁻³	0.2
12#	甲壳类	口虾蛄	7.4	1.2	0.07	11.9	0.021	0.022	0.4
13#	软体类	菲律宾蛤仔	3.8	0.7	0.08	11.3	0.063	0.035	0.6
14#	鱼类	矛尾虾虎鱼	2.8	0.7	0.09	17.1	0.070	0.010	0.3
16#	甲壳类	口虾蛄	6.7	0.7	0.04	6.0	0.031	0.023	0.4
19#	软体类	菲律宾蛤仔	5.0	0.8	0.03	9.8	0.093	0.027	0.6

根据《辽宁省海洋功能区划》(2010~2020)，调查海域海洋生物体质量执行不低于海洋生物质量一类标准。由于目前国家仅颁布了贝类生物质量评价标准，其它生物种类的国家级评价标准欠缺，只能借鉴其他方法。根据调查站位分布情况

和获取海洋生物情况，本次软体类（双壳类）评价标准依据《海洋生物质量》（GB18421-2001），鱼类、甲壳类评价标准依据《海洋经济生物质量风险评价指南》（HY/T128-2010）、《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》以及《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）。

采用单因子污染指数分析法对调查海域的海洋生物体分析，调查要素均符合海洋功能区划的要求，即达到一类海洋生物体质量标准。

表 5.5-2 海洋生物质量单因子污染指数表

站位	类群	中文名	石油 烃	铜	铅	锌	镉	总汞	砷
1#	鱼类	矛尾虾虎鱼	0.21	0.03	0.20	0.13	0.05	0.04	0.10
3#	甲壳 类	口虾蛄	0.51	0.04	0.20	0.16	0.07	0.08	0.25
4#	软体 类	菲律宾蛤仔	0.41	0.11	0.40	0.53	0.57	0.54	0.70
6#	鱼类	大泷六线鱼	0.16	0.05	0.13	0.26	0.10	0.03	0.10
8#	甲壳 类	脊褐腹虾	0.54	0.06	0.23	0.36	0.06	0.07	0.20
9#	软体 类	毛蚶	0.31	0.09	0.80	0.59	0.47	0.60	0.70
11#	鱼类	绵鳎	0.15	0.06	0.23	0.34	0.18	0.03	0.10
12#	甲壳 类	口虾蛄	0.49	0.06	0.23	0.30	0.04	0.07	0.20
13#	软体 类	菲律宾蛤仔	0.25	0.07	0.80	0.57	0.32	0.70	0.60
14#	鱼类	矛尾虾虎鱼	0.19	0.04	0.30	0.43	0.14	0.03	0.15
16#	甲壳 类	口虾蛄	0.45	0.04	0.13	0.15	0.06	0.08	0.20
19#	软体 类	菲律宾蛤仔	0.33	0.08	0.30	0.49	0.47	0.54	0.60

5.6 大气环境质量现状调查与评价

5.6.1 达标区判定

根据《2020 年大连市生态环境状况公报》，2020 年大连市区空气质量优的天数 137 天、良为 195 天、轻度污染 28 天、中度污染 5 天、重度污染 1 天。

市区空气质量监测的六项污染物中，二氧化硫（SO₂）年均浓度 10μg/m³，二氧化氮（NO₂）年均浓度 25μg/m³，可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度 50μg/m³，细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度 30μg/m³，一氧化碳（CO）24h 平均第 95 百分位数浓度

为 $1.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭氧（ O_3 ）日最大 8h 平均第 90 百分位数浓度为 $144\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值，拟建项目所在的大连市 2020 年属于环境空气质量达标区。见表 5.6-1：

表 5.6-1 大连市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/ %	达标 情况
SO_2	年平均	10	60	16.7	达标
NO_2	年平均	25	40	62.5	达标
PM_{10}	年平均	50	70	71.4	达标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均	30	35	85.7	达标
O_3	日最大 8h 滑动平均值 第 90 百分位数	144	160	90.0	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标

5.6.2 基本污染物环境质量现状

为了解项目所在区域的环境空气质量状况，本次评价收集了距离项目最近的普兰店外环例行监测站（市控站点）2020 年全年逐日监测数据，并按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中各基本污染物的年评价指标进行统计评价，例行监测站选取情况见表 5.6-2，该站点各污染物的逐日监测统计结果见表 5.6-3。

表 5.6-2 基本污染物环境空气质量例行监测点位基本情况

站点名称	站点类型	气象站坐标/m		相对距离 / m	数据年份
		东经	北纬		
普兰店外环	城市点	121°58'55"	39°24'07"	32.5	2 020

表 5.6-3 基本污染物环境质量现状评价表

污染物 名称	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO_2	24h 平均第 98 百分位数	150	37	24.7	达标
	年平均	60	11	18.5	达标
NO_2	24h 平均第 98 百分位数	80	46	57.3	达标
	年平均	40	22	56.0	达标

PM ₁₀	24h 平均第 95 百分位数	150	130	86.5	达标
	年平均	70	59	84.7	达标
PM _{2.5}	24h 平均第 95 百分位数	75	82	109.3	超标
	年平均	35	34	97.9	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4000	1900	47.5	达标
O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	114	71.3	达标

2020 年，普兰店外环站 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年均浓度分别为 11μg/m³、22μg/m³、59μg/m³ 和 28μg/m³，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的年平均浓度二级标准限值。

SO₂ 和 NO₂ 的 24h 时平均浓度第 98 百分位数分别为 37μg/m³ 和 46μg/m³，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改中的 24h 平均浓度二级标准限值。

PM₁₀ 和 CO 的 24h 平均浓度第 95 百分位数分别为 130μg/m³ 和 1900μg/m³，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改中的 24h 平均浓度二级标准限值。

O₃ 的日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数为 114μg/m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改中的日最大 8h 平均浓度二级标准限值。

PM_{2.5} 的 24h 平均浓度第 95 百分位数为 82μg/m³，超过 GB3095-2012 及其修改中的 24h 平均浓度二级标准限值，其最大超标倍数 0.09 倍。

5.7 声环境质量现状调查与评价

根据大连市生态环境局发布的《2020 年大连市生态环境状况公报》：

全市区域声环境昼间平均等效声级为 53.0 分贝，环境噪声总体水平等级评价为“较好”，与上年相比无明显变化。各区市县区域声环境昼间平均等效声级范围为 49.4~54.7 分贝，除长海县环境噪声总体水平等级评价为“好”外，其他地区评价均为“较好”。

全市道路交通声环境昼间平均等效声级为 67.3 分贝，低于交通干线两侧区域噪声标准 2.7 分贝，道路交通噪声强度等级评价为“好”，与上年相比无明显变化。各区市县道路交通声环境昼间平均等效声级范围为 65.9~68.7 分贝，除瓦房店市道

路交通噪声强度等级评价为“较好”外，其他地区评价均为“好”。

根据现场调查，企业周围 50 米范围内无环境保护目标。

6 环境影响预测与评价

6.1 对水动力环境的影响分析

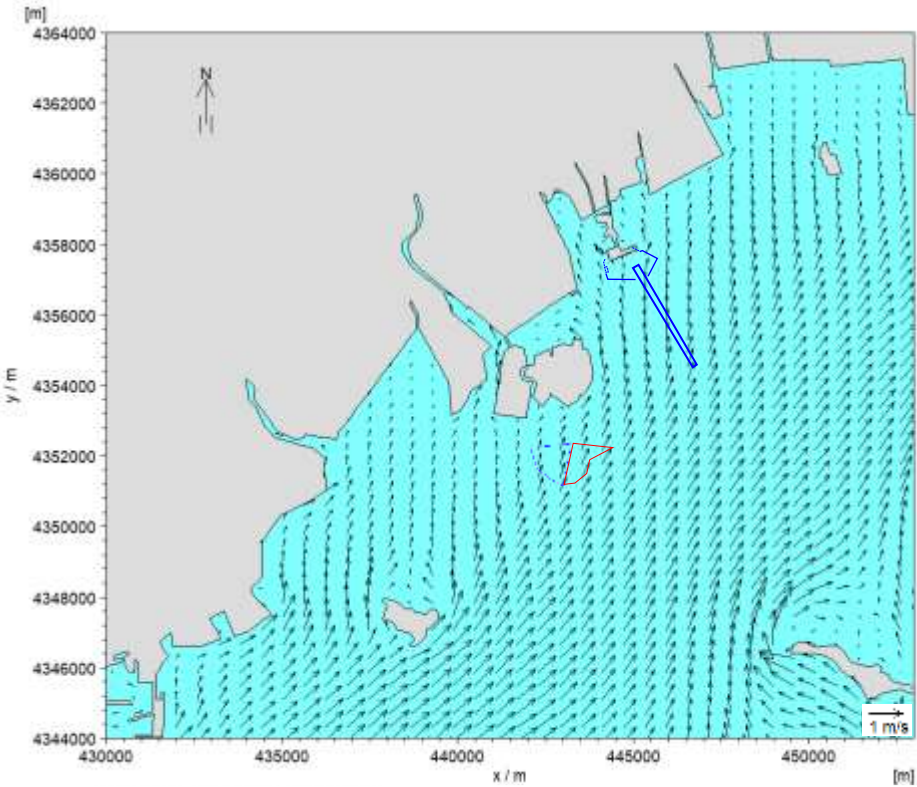
6.1.1 平岛海域潮流场基本特征

为了全面了解和掌握工程附近海域潮流的时空分布和变化特征，对皮口海域的潮流场建立潮流数值模型，再现流场状况，以此为基础评估工程项目对附近水动力环境的影响。图 4-1 给出了皮口海域涨急、落急时刻工程海域的流场矢量分布图，数值模拟结果以相对较高的分辨率展示了工程海域潮流运动的时空分布和演变规律。

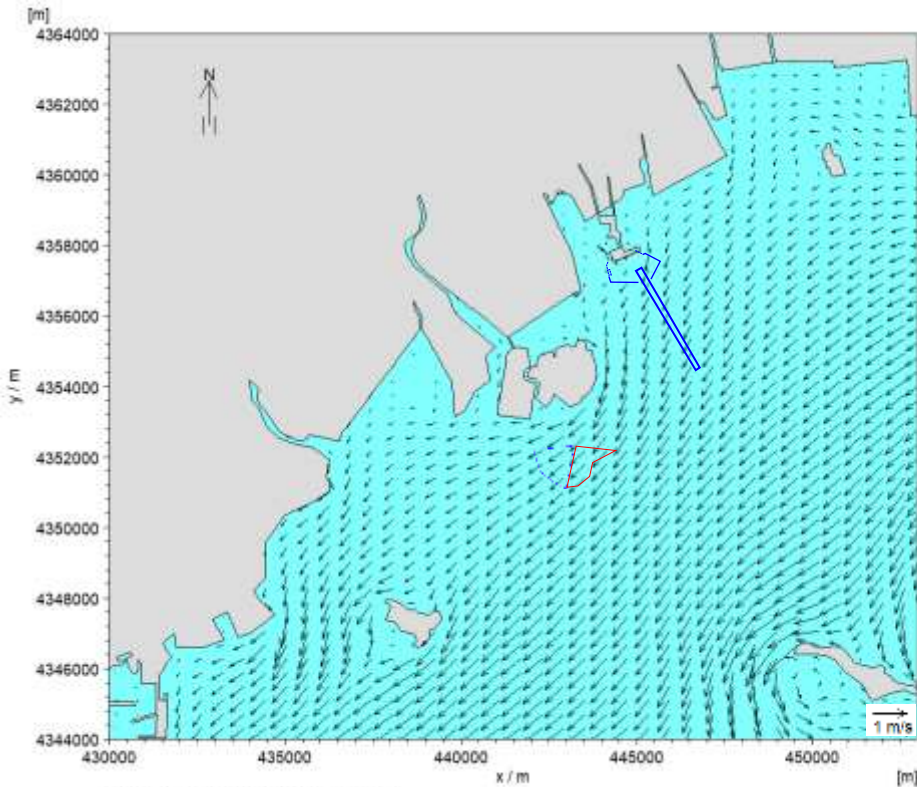
从图中可以看出，平岛外侧海区基本属于正规半日潮流区。海区一太阴日内均发生两次涨、落潮流过程，虽其周期较为接近，但潮差却有所差别，相应潮汐过程潮流亦存在日不等现象。高、低潮时刻附近涨、落潮流较强。大体上半潮面以上为涨潮流，在半潮面以下为落潮流，而在半潮面附近流速较弱并发生转流。本测区潮流伴随潮位涨、落进行每个潮周期的水平运动过程，且如此周而复始地循环，虽然显示出前进潮波特点，但由于受到近岸岸边限制及其水深等地形效应，故基本仍保留潮驻波的踪迹。

平岛处于普兰店区东岸海域，主要受北黄海沿岸流影响。调查海区外海海域开阔，流向相对规则，经 2018 年 5 月流场调查显示，平岛岛屿附近 S1 和 S2 测点浅水区表现出较为明显的逆时针旋转流特征，并在平岛东侧形成局部绕流，但潮流椭圆的主轴呈 SW~NE 的态势没变；S3、S4 点深水区海流以往复流为主，潮流主轴向与等深线走向一致。

本项目位于平岛南侧约在 -5m 等深线附近，数值模拟计算结果显示，选址海域涨落潮大致呈 SW~NE 向往复流，选址海域最大涨潮流流速约 0.45m/s，最大落潮流流速为 0.55m/s。



(1) 涨急时刻



(2) 落急时刻

图 6-1 工程附近海域潮流场

6.1.2 项目对海域潮流场影响分析

(1) 网箱滞流影响分析

本项目为开放式海面养殖用海，施工过程较为简单，网箱布置形成后，智能鱼排式养殖网箱等养殖设施将会对海流产生一定的阻碍作用，引起所在海区的水动力条件变化。

参考《网箱养殖对近岸海域海洋生态环境的影响探讨》研究发现，通过对养殖区内外的流速测定，养殖设施对养殖区内外的海流流速产生了一定的衰减，这种衰减的程度与不同的养殖设施有关。网孔较小的要比网孔较大的产生的阻碍大。

本项目为海面浮式框架网箱养殖结构，考虑到海面网箱设施的设置对海区海流的迟滞作用，本项目工程平面设计优化网箱布置，降低网箱组布置密度，每个基本单元周边均留出空闲海域作为养殖航道和潮流通道，项目网箱组各个基本单元间留有足够的水道宽度，组间距设置在 75m，网孔选用 8 目（4mm）纤维网体。根据同类型养殖用海项目对水文动力环境影响的实验数据资料，经水文动力影响类比分析，本项目网箱设施布置后，对海区实际流速变化率将低于-15%~-6%，能够保持海域水动力平衡。

结合海域现状流场分析，平岛岛屿附近海流流速相对外海较弱，本项目选址于平岛南侧、现状人工鱼礁区南侧相邻海域，海流流速平缓畅通。开放式养殖项目建设后，受浮式网箱结构及纤维网体的影响，设施结构处海流流速降低的效果影响较小。本项目通过优化网箱平面布置方案，进一步加大网箱组间间距到 75m 的布置方式，减小对海流影响。

(2) 入海河口冲淡水影响作用分析

本平岛海域，西侧沙河、清水河是淡水注入的主要来源之一，是河口地带主要营养物质入海通道。也是平岛周边水体营养物质供给来源。

河口地质地貌特征是，有典型潮滩、潮落槽（地轴凹地）、冲流平台、开阔浅海滩涂，是受潮流多制约。经地貌地勘，落潮地貌比涨潮流体系发育，这与河流输入泥沙，构成海岸侵蚀有关。随着本区域开发，围垦筑坝，形成掩护，形成围平台的分带性，受地面径流影响，地面河流携带营养物质充分，初级生产力水平高。在受长山群岛水道潮汐作用，在地貌发育此段有淤积，浅海海底底层为淤

泥。就河口地区整体而言，除外海底层地带环境地段体系发育不完整，物质供应丰富、入湾颗粒物较粗，纳潮量较大，水体交流优越，形成天然牧场良址。

本项目选址海域与河口距离较远，受入海河口冲淡水影响较小，通过对整体流场分析，开放式养殖用海方式，不形成固定构筑物用海、不改变海域自然属性，潮流交换通畅，项目对于整体海域的水文动力影响小，本项目网箱养殖平面布置对海水水动力影响可接受。

6.1.3 冲淤环境影响分析

皮口海岸东起碧流河口西至沙河口，属淤长型淤泥质海岸，陆域为纵深 1~2km，高程 20m 左右的海蚀阶地，地面平缓覆盖层较厚。岸外岛屿遍布，群岛掩护，近岸浅滩宽阔，潮间带一般宽约 2km 左右，滩面坡度约为 1‰，表层为淤泥和淤泥质土，厚度 3~10m。项目西北侧 5~6km 处，分布有沙河和清水河的入海河口。

清水河发源于大连市普兰店区莲山街道白云山（老白山），流经莲山、皮口、唐家房、杨树房四个街道，于杨树房街道与皮口街道行政分界线入黄海。该河由 15 条小河汇集成，河流长 36km，平均比降 1.3‰，流域面积 225.6km²，径流量 0.59 亿 m³。河道平均宽 150m。

大沙河发源于辽宁省大连市普兰店区安波街道（原安波镇）鸡冠山西南麓，流经普兰店区四平、乐甲、沙包、大谭、莲山、丰荣、唐家房、杨树房、大刘家等 9 个街道（原为乡镇）以及瓦房店市岭东街道、元台镇等，在大刘家街道麦家村注入黄海。干流全长 96.5km，平均比降 1.34‰，平均河宽 350m，有一级支流 5 条。流域面积 964.2km²，多年平均径流深 238.5mm，径流量 2.3 亿 m³。流域建有洼子店水库、刘大水库、五四水库、及 11 座小型水库，可供水量占多年平均径流量的 44.2%。

近几十年来，随着人类活动的影响，供沙河流上游水库建设和水土保持的加强，供沙量逐渐减少。皮口海域淤积速率自东向西逐渐减。加之近岸围垦工程的实施，岸滩淤长速率趋缓，入海河流的泥沙影响趋于轻微。

皮口海域属弱动力区，外海岛屿众多，波浪掩护条件相对较好，海床沉积物以粘土质粉砂为主，中值粒径 0.01~0.03mm，泥沙活动性相对较弱，海域含沙量整体水平较低，垂线平均含沙量 0.05kg/m³，实测最大含沙量 0.107kg/m³。由于海岸

动力和泥沙活动性均较弱，泥沙运动不活跃，海床自然冲淤变化不明显，近半个世纪以来的垂向冲淤幅度不超过 1m，具有良好的海岸稳定性条件，岸滩和海床处于稳定或微淤的状态。

本项目拟申请的开放式养殖用海，位于平岛南侧开敞水域，不在河口水道范围，对河道淤积无影响。养殖海域海水水质和泥沙沉积受到河流入汇及海洋潮水泥沙搬运影响，表现为淤泥质底质，生物群落水平较好。

综上所述，本项目依靠系泊桩锚固定网箱组，无水工构筑物建设。所有网箱设施均漂浮于海面，养殖过程中未改变海洋地形地貌，不改变底播养殖活动，底播养殖牧场海参栖息地，同一物种没有排他性。也就是说，该网箱设施每个基本单元周边均留出足够的空闲海域空间。从整个评价范围海域看，开放式网箱养殖用海设施产生较小的滞流变化，对海洋地形地貌和冲淤环境影响很小可接受。

6.2 海水环境影响分析

（1）悬浮泥沙对海域水环境的影响分析

本项目采用波尔锚系泊方式，施工时直接打锚固定对海底的扰动较小，导致海底泥沙再悬浮引起水体浑浊的影响范围有限，因此施工时悬浮泥沙的影响可忽略不计。

运营期采用人工网箱收网采捕，不会产生海底泥沙搅动，不会引起海水泥沙悬浮影响。

（2）施工期污水排放对海域水环境影响

施工期锚桩固定需采用施工船进行施工，水上施工须严格按照《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》向当地海事部门申请办理《水上水下施工许可证》。

根据《大连市海洋环境保护条例》（2021 年 1 月 1 日）“第四十四条本市建立船舶污染物接收转运及处置联合监管机制，并对船舶污染物的接收、转运及处置实行监管联单制度。”的要求，船舶污染物（包括船舶污水及船舶垃圾等）均执行《大连市船舶污染物接收、转运、处置监管联单及联合监管制度》（大连市人民政府办公厅，2017 年 12 月 26 日），由有资质的单位接收处置，禁止直接排海。

（2）运营期海水环境影响分析

①养殖海区的外源污染分析：

平岛生活污水已接入市政管网，平岛地区周边没有工业排放源，北侧近岸为科洋水产等围海养殖区的养殖尾水，自然净化后随退潮排入海域。与本项目为用以性质用海（渔业用海）无排他性，对本养殖用海所需海水水质影响较小；东侧 3.3km 为皮口港公共航道，皮口港区码头、航道建设及定期的维护性疏浚，会产生海底悬浮泥沙扩散，根据皮口港区公共航道项目环境影响报告书的预测估算，航道疏浚产生的悬沙不会影响本项目区海水水质；但是如果航道处发生船舶风险溢油事故，尤其是不利风向情况，则会对本海区产生油污染影响风险，需通过实时监控、风险应急联动等加强防范应对措施。

① 海水养殖的内源污染分析：

本项目开展新型网箱结合底播海参养殖模式，海参主要以自然海域天然有机碎屑为食，不投饵料和药物，仅有养殖海参的自身排泄物，被海流冲出网箱外后，被网箱外的浮游生物和水草所利用，由于本示范区项目用海养殖规模较小，养殖密度较低，本示范区开放式养殖对海域环境的影响较小。项目运营期采用智能化信息化远程监测控制，对水体温度、pH 值、溶解氧、盐度、氨氮、亚硝酸盐等对海参生长环境有较大影响的水质参数及气象环境参数，海参生长状况进行全方位的检测管理。因此，无需配备专门日常值班人员，仅需定期抽调 1 艘企业现有看护船定期查看海参生长和养殖设施是否存在破损情况。运营期依托平岛上企业现有的管理和工作人员，无需新增员工配置，工作人员日常居住于平岛，岛内各项环保配套设施完善，因此本项目运营期无新增人员生活污水发生。

开放式海域网箱内自然生长的海珍品养殖模式，养殖品种海参在自然条件下是以水中的藻类和浮游生物及有机碎屑等天然饵料为食，能够有助于减少区域海水中颗粒态氮、磷等营养盐的含量。鉴于无需投放饵料、也不使用药物或其他化学制剂，开放式海域水动力交换通畅，海水自净能力强，对自然水体环境影响很小。因此，在合理科学养殖的基础上，本项目的实施对区域区域海水环境质量影响较小。

6.3 沉积物环境影响分析

（1）施工期沉积物环境影响分析

施工悬浮泥沙进入水体中，再系锚，打桩过程，其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接悬浮或沉降在养殖区附近海域，形成新的表生沉积物，颗粒较小的悬浮泥沙

会随海流漂移扩散，并最终沉积在工程区周围的海底，形成表层沉积物覆盖，这种引起局部海域表层沉积物环境的局部掀动，属于泥沙迁移物理变化，不属于化学变化，对底质环境影响较小。

本项目仅打锚的施工阶段可能产生悬浮泥沙影响，但由于采取波尔锚直接打锚下沉方式，所引起的悬浮泥沙影响范围很小，同时由于施工期间产生悬浮泥沙来源于工程海域表层沉积物（无机颗粒物），一般情况下对沉积物的改变大多是物理性质的改变，对沉积物的化学相，环境外界条件不改变，固态铁锰结合和晶格相不会释放，形态性质不改变，对养殖区既有的沉积物环境产生的影响甚微，工程地质不会引起海域矿化作用，总体沉积环境地化要素质量没变化，在海底沉积过程，矿化（作用），数年后工程层泥沙，经水动力往复摩擦，形成新的固定“矿化”新物质地层。本养殖区生态环境始终处于自然平衡。

（2）运营期沉积物环境影响分析

本项目采用抗腐蚀、抗老化的 HDPE 柔性抗风浪海水网箱，采用防腐、防污、防附着的网衣材料，减少污染物的产生、网箱布置密度较低。本项目运营过程中对海洋沉积物的影响主要表现为运营期死亡个体和海参排泄物沉降对沉积物环境的影响。运营期采用智能化信息化远程监测控制，对水体温度、pH 值、溶解氧、盐度、氨氮、亚硝酸盐等水质参数及气象环境参数进行实时监控，对海参生长状况进行全方位的检测管理。少部分排泄物被海流冲出网箱外，并被网箱外的浮游生物和水草所利用，会降低对海域环境的污染。

海参通过摄食藻类和有机碎屑，消化掉沙石中的有机物，然后将干净的沙子排出体外。这些颗粒物质随着潮流作用沉降与海底，有利于调节海洋沉积环境，维持海洋环境健康发展。若发生天文风暴受灾死亡的情况，通过网衣的拦截以及水文、水质等实时监控系统的预警，先防范转移网箱，可以及时清理污物，减少对海洋沉积物产生不利影响和损失。

有鉴于此，为进一步减少沉积环境影响，建议项目建设单位定期补充监测海洋沉积物的变化情况，如果不能满足环境要求，采用轮换养殖模式或降低养殖密度，每次采收后可空置一段时间，利用海洋环境的自净能力使海洋沉积物环境得到一定程度恢复后，方可重新开始养殖。项目实施上述措施后，能够缓解养殖用海对海洋环境产生的不利影响。

综上分析，本项目施工对海洋沉积环境影响较小，网箱养殖对底质不利影响可接受。

6.4 海洋生态环境影响分析

（1）施工期海洋生态环境影响分析

本项目施工过程较为简单，仅有波尔锚系泊施工，对海底的扰动较小，导致海底泥沙再悬浮引起水体浑浊的影响范围有限，因此施工时悬浮泥沙的影响可忽略不计。

施工期养殖网箱等设施外购，采用施工船进行定位和布置，施工船舶仅为 1 艘 220.6kW 的小型打锚船，含油污水产生量很小。施工船舶污染物的接收、转运及处置实行监管联单制度，不排放入海。综上，项目施工期对海洋生态环境的影响不大。

（2）运营期海洋生态环境影响分析

海参是棘皮动物门，海参纲，是本海域特色海珍品，辽参育种、养殖是本区域优势产业，通过天然水体中的浮游藻类和有机碎屑即可养成。平岛海域位于北纬 39°C 带，海域自然环境优越、气象、水文、地质沉积，海洋动力条件、水化学环境质量条件均比较优越，生物资源丰富，形成海参增养殖的有利条件。该水域 pH 值、溶解氧、盐度及其他要素都符合一类海水标准，整个水域环境良好，环境质量佳，满足刺参的栖息环境要求。氮磷是海洋浮游植物生长的必需营养盐，浮游植物生长期间从海水中吸收大量的无机氮和无机磷，当海水中无机氮大于 0.04mg/L、无机磷大于 0.005mg/L，即能保证获得良好的初级生产力。此海区 2022 年 4 月现状调查显示，无机氮含量 0.0587~0.1950mg/L，无机磷含量 0.0006~0.0135mg/L，具有足够营养盐供应海域浮游植物的生长耗用。且满足刺参的栖息环境要求：①水温：放流生长最佳温度 19~20°C；②盐度：海参是一种狭盐性生物，适宜盐度为 28~33；③水深：多栖息于 3~15 米深度。海湾网箱笼式，则选在有机质和浮泥易进入并沉积在网箱，它的收养密度（头），刺参的增养殖技术所需环境为 3~15 米的浅海区，采用人工苗种的放流增殖，平岛海区的地化环境十分适宜海参的增殖和培育。

考虑到高密度养殖单一品种往往是造成大规模病害流行的主要原因，养殖单位提供严格控制网箱内养殖参苗投放密度、合理优化网箱布置及间距，及时做好

预防、监测、治理工作，做到影响可控。本项目是在自然海区利用网箱进行海参繁殖、培育、越冬，是一种回归海参原本的自然繁育的方法，是生态健康养殖方式。并且海参通过天然水体中的浮游藻类和有机碎屑即可养成，对水体中的藻类和有机碎屑起清除作用，有助于水质调节，对沿海区域氮、磷等物质超标的现状具有一定的改善作用。

值得注意的是，本项目海面智能网箱的设置，利用海洋牧场数字化平台建设基础，与海底养殖及海洋牧场人工鱼礁的增殖作用相辅相成，构成完整的海洋牧场生态养殖系统，与海洋牧场实施方案的设计规划及增殖目标是一致的，开放式智能网箱养殖是属于生态健康养殖用海方式，有利于进一步发挥海洋牧场的特色及功能，符合牧场建设规划目标。

总之，选址海区掩护条件好、风浪小、海区水质清洁，符合渔业用水水质标准，潮流通常、没有大的海流扰动，泥沙质海底、天然饵料较丰富，是优质的海参养殖选址区。本项目开放式用海方式，无海底构筑物，不改变海域属性，不改变底栖生物生存环境，对海洋生态环境影响可接受。

6.5 项目用海风险分析

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

本项目是利用自然海水进行开放式海面养殖，养殖过程中没有工业生产活动，养殖过程中也并不使用和排放有毒有害物质，因此项目本身不会对海洋环境产生风险。

养殖海参的品质和产量主要受海洋水质、底质及生态环境的影响。保持良好的水质是预防病害的关键，所有的病害都是由于水质恶化引起。同时，要经常注意观察风暴潮、暴雨等引起水质突变，大量河流淡水暴泄，这将会造成海参苗的大量死亡。

在不利的天气条件下，雨天或大雾天气，或人为操作失误，看护船行驶过程中可能会发生船舶相撞、触礁搁浅等风险事故，一旦油箱受到撞击，会导致油品泄漏风险事故。

6.5.1 自然灾害风险分析

6.5.1.1 风暴潮、台风引起的环境风险

项目所在的海域发生的风暴潮主要是温带风暴潮。温带风暴潮是温带气旋移至洋面形成的海潮现象。温带气旋，又叫锋面气旋，是中高纬常见的天气系统，一年四季均可存在。锋面气旋直径 1000km 左右，中心是低压，逆时针旋转，具有大风，中心风速较大。锋面气旋一般在西风带上形成，随西风气流自西向东移动，是影响我国北方降水和沙尘暴天气的重要系统。当锋面气旋移至海洋时，由于下垫面光滑，摩擦小，锋面气旋旋转运动可能加强，出现较强风暴潮。2007 年 3 月 3 日至 5 日凌晨，受北方强冷空气和黄海气旋的共同影响，黄、渤海发生了一次强温带风暴潮过程，造成辽宁、河北、山东省损毁海塘堤防及海洋工程 33.7km，损毁船只 5028 艘，大量海洋养殖被毁，三省海洋灾害直接经济损失 40.65 亿元。据《2019 年中国海洋灾害公报》，2019 年 8 月 8-13 日，“利奇玛”台风风暴潮，造成辽宁直接经济损失 1.26 亿元。

大连地区黄海沿岸容易受到台风侵袭，且台风对本区域的影响较大，主要集中在 7~9 月，尤以 8 月份最多。影响本区的台风过程平均每年约 1.1 次，最多年份(1964 年)多达 4 次。其中直接袭击本区的台风平均每年 0.51 次，个别年出现过两次。入侵本区台风有三条路径，以经东海、黄海从海上直抵辽东半岛的台风势力最强。影响大的台风，其大风可持续达 18h，最大风力达 12 级以上，危害极大。另外，根据大连地区气象部门的统计，大风天每年大约为 52 天左右，一般发生在春季、冬季。

网箱作为一种柔性结构，在复杂的海洋荷载的作用下，养殖网箱的运动幅值增大，起锚泊作用的锚绳可能因为张力增大而发生断股或走锚，浮架会因为大变形而出现断裂，并且网箱中的海参苗会因为养殖空间的不足而发生损伤。

本项目养殖网箱采用固定锚和斜拉锚两种混合型锚体系泊系统、浮台采用 HDPE 或者钢结构材质搭配组合，属于抗风浪型养殖网箱，有利于维持养殖网箱结构，为养殖苗种提供相对稳定的生长环境；网衣采用柔性好的新型材料，有利于抵御风浪、水流，不易造成失稳破坏。结合智能化监测和远程控制系统，监测系统收集到的数据，如牧场环境、海洋环境等各类信息及数据整合起来，传送到手机或终端，管理者可以随时随地掌握海洋牧场实时状况。发生风暴潮等不利气候

情况时，可远程通过终端控制，调整平台和缆绳释放装置，防止网箱发生大的位移及损坏。

风暴潮的防灾减灾应当及时接听天气预报和海洋预报部门的预警预告，在大风、雾日、暴雨、热带气旋等恶劣天气状况下（6级风以上）应停止施工及人员作业，应该及时对设施等进行检查、维护和处理，避免安全及环境风险。

6.5.1.2 海冰引起的环境风险

普兰店海域冰期分布比较有规律性：

（1）固定冰：黄海北部海域固定冰经调查有沿岸冰或搁浅冰，多数为初生冰、冰皮、尼罗冰、灰冰。一般冰情属于偏轻年。冬季主要在本地潮水通道、河道或纳潮通道有冰冻现象，多处潮汐涌到滩涂低凹处，形成固定冰。

（2）流冰：由于受参池的防波堤掩护，潮水通道浅，易形成固定封冻海沟，冬季是枯水期很难形成流冰，本地区流冰一般分布在 15m 等深处，距离本海区约 20km，流速在 0.5~0.3m/s，它的方向多于最大潮流方向接近。因此，流冰在本养殖地段基本形成几率不高，本地区掩护条件较好，是受流冰侵害不重的海域。

综上分析，皮口海域初冰日为 12 月 5 日，终冰日 2 月 28 日，1 月 9 日达盛冰日标准，全年冰期 85 天。若发生严重的结冰会打破海洋生态平衡，海上冰层都是淡水，结冰后，海水盐度会发生变化，同时冰层阻挡了阳光，影响海底生物生长，会导致部分海洋生物死亡。此外，冰块随海水漂流，融化后影响海水盐度和水质的温盐性，对年内的海参养殖会带来一定影响。而海冰融化后海水盐度和水质发生变化，也会影响海底生物生长。

根据历史资料及近年海洋灾害公报资料分析，皮口海域为常年偏轻年，本项目设计采用智能鱼排式网箱养殖系统，配套建设智能拦截、导冰系统，对可能产生的流冰等进行自动拦截，可减轻海冰对网箱设施的安全影响。

6.5.2 养殖病害风险分析

因盐度、水温、水质、水流等环境条件剧烈变化而引起海参排脏（俗称“吐肠”）、死亡。为了最大限度控制和防范病害的风险，需从源头上控制疾病的发生、流行和爆发，做好水生生物检疫防疫工作，特别是苗种的引入，保证水生生物检疫防疫工作规范化，对亲体和苗种实施严格的检疫制度，保证亲体和苗种无致病病原。

发现病害及时清理网箱、浮漂等设施上的附着物，发现有蟹类、虾类、杂鱼等敌害随时清除，发现伤残或病参及时捞出，带回陆地销毁。

由于养殖区域一般都集中在近岸海域，网箱的存在造成海流交换相对较弱，造成的水中营养元素含量的增加，若超过了水体的自净能力，当达到一定的条件后，水体富营养化。但是本项目养殖过程中不投放饵料和药物，采取自然生长方式，此类风险影响较小。

网箱养殖的布局应结合所在海域水文条件合理规划，统筹安排。由于网箱本身的阻碍作用，应避免网箱数量过多，合理布局网箱位置。应充分考虑养殖海域环境的承载能力对网箱养殖的容量是有限的，养殖密度要适中，合理利用海洋生态容量，在海水环境容量允许范围内开展科学养殖。

6.5.3 溢油事故风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

网箱安装和维护需要使用施工船及渔船作业，可能存在一定的油污污染隐患，本项目施工期网箱布置使用 1 艘功率 220.6kW 的施工船，施工船总作业时间较短，约 3 个月；船舶油箱容量均较小，发生溢油事故的概率也较小，因此本项目船舶本身发生溢油事故的可能性较低。通过严格驾驶员操作、定期修检船舶以及采取良好的油污控制应急措施，均可避免油污（人为操作）事故的发生。但如果本项目船舶与其他船舶相撞发生溢油事故，或一旦周边海域发生溢油事故时，油膜飘散至本项目海域，将对海区养殖海域及水生生物造成影响。简述如下：

①石油污染对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用的程度取决于石油的类型，浓度及浮游植物的种类。国内外许多毒性实验结果表明，浮游植物作为鱼虾类饵料的基础，其对各类油类的耐受能力均很低，浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的生物种类，即使油浓度低于 0.1mg/L 也会妨碍其细胞的分裂和生长的速率。

②石油污染对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。

软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久。受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制，进而导致死亡。

底栖生物的耐油污性通常很差，即使水体中石油含量只有 0.01ppm，也会导致其死亡。当水体中石油浓度在 0.1~0.01ppm 时，对某些底栖甲壳类动物幼体(如：无节幼虫、藤壶幼体和蟹幼体)有明显的毒效。

③石油污染对鱼类的影响

国内外许多研究均表明，高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度石油所引起的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分不同而有差异。

④石油对水产资源的油臭影响

水体中一旦发生油污染，扩散的油分子会迅速随风及水的流动而扩散，水产资源一旦与其接触，即会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，当油浓度为 0.004mg/L 时，5 天就能使对虾产生油味，14 天和 21 天分别使文蛤和葛氏长臂虾产生异味。

综上所述：虑到项目周边海域有多个开放式养殖用海分布，一旦发生燃料油泄露，会对周边养殖用海的水质和渔业资源产生不利影响，对船舶事故风险应有高度认识与戒备，切实贯彻“以防为主，防治结合”的方针。为此，业主应及时关注相关部门发布的船舶溢油事件信息，加强观察与监测，建立准确、高效的事故防范机制，按渔政管理要求，落实生产管理方案，建立应急预案。对一旦出事能及时采取有效防范措施，尽量减少溢油事故对海水养殖造成的危害。

6.5.4 事故风险防范及应急措施

6.5.4.1 溢油事故风险防范对策措施

本项目施工期使用 1 艘施工船、养殖运营期使用 1 艘渔船进行日常看护，渔船为小型船舶，无发动机舱，基本无油污水产生。考虑到养殖区的东侧用海边界，与皮口港区公共航道最近距离 5.3km，在严格本养殖区看护船只的维护和使用的同

时，还需防范周边海域发生溢油事故时可能对本养殖海域产生的影响。建议采取以下风险防范措施：

（1）建设单位和施工单位联合制订污染应急计划。确定应急计划相关的渔政单位、人员和联系方式。一旦发生漏油事故，施工调度室及值班人员应立即向水上事故应急救援中心及有关单位报告，提出是否需要外部援助。报告内容包括：时间、地点、船名、位置、水文情况、已经采取的措施、需要的援助。

（2）加强同当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件，应停止作业，以免船舶事故的发生。为应对可能发生的风险事故，建设单位成立应急指挥机构，建立事故报告制度，制定事故处置预案，完善相应的体系。加强管理，杜绝人为故意和误操作事故发生。

（3）经常检查各种船只油设备，严防跑、冒、滴、漏；专人值班，设有通讯、报警装置等。为防止海上事故的发生，必须加强网络连系，最好配置船舶的导航设施，加强渔船船舶航行的管理，杜绝人为故意和误操作事故的发生，完善和严格作业程序，采用先进设备，减少溢油事故的发生率。

（4）保持与附近皮口港、皮口渔港、及海事、交通主管部门的通讯畅通，在油膜抵达本海域前采取必要措施，及时对海参进行捕捞收获、紧急协调调用海域溢油应急机构的海面溢油和污油回收器材，包括围油栏、撇油器、吸油材料等设备 and 材料。

（5）加强船员和养殖作业人员的安全、环保知识宣传培训，提高环保和安全意识，避免人为因素导致的溢油事故，增强对溢油事故的应急反应能力。

（6）加强船舶管理，严禁向海洋中倾倒含油废物，船舶配备的油箱容量不应过大，避免油箱破损时燃油泄漏对海域造成大范围影响。

（7）养殖作业过程中应注意生产安全，应制定相应的安全生产制度和防范措施，杜绝各种不安全隐患，严禁违章作业，确保生产安全。

6.5.4.2 溢油事故风险应急计划

应急计划主要包括如下几个方面：

①企业溢油应急指挥组织。该组织应由企业主管领导和各作业船船长组成。

②溢油联络机构。应建立相应的快速灵敏的报警系统和通讯联络系统，以便发生事故时及时进行抢险作业并向区渔政局、溢油应急指挥部报告。一旦发生溢

油事故，码头作业区值班人员应立即向水上事故应急救援中心及有关单位报告，提出是否需要外部援助。报告内容包括：时间、地点、船名、位置、水文情况、已采取的措施、需要的援助。

图 4-2 事故应急计划信息发布图

企业应在有条件的情况下，在岛上设置应急库房，配置围油栏、撇油器、吸油毡等溢油应急设施。并可通过与皮口港委托、联防等多种形式进行合作，采取合理规划，远近结合、船岸资源共享和优势互补等多种渠道，达到以有限的投入获得最大效果的目的。

6.5.4.3 事故风险应急预案

（1）应急反应程序和措施

1) 应急反应程序从现场事故源出现开始启动；当任何人发现船损、溢油、火灾等意外事故时，应立即采取有效措施通知主管部门及消防队，报告事故发生的时间、地点、性质及程度等，并立即通知溢油可能对其产生影响的单位，加强观测，做好防范准备。建设单位指定的现场指挥者应立即赶赴现场，同时组织紧急处置，迅速拟定出消除溢油的方案，提出所需的人力和设备；

2) 确认事故的责任方，责令其采取可能做到的应急措施，尽最大可能地减缓油类的泄漏速度，减少油类的泄漏数量；采取措施防止溢油继续溢漏和可能引发的火灾，如采取堵漏、驳油、拖浅、防火、灭火等措施；

3) 接到事故报告后，要迅速采取营救措施，同时派专业人员赶赴现场，调查了解事故区域、污染范围，可能造成的危害程度等情况。该人员需以最快速度向主管部门做出报告；

4) 根据溢油源的类型、数量、地点、原因，评价溢油事故的规模确定反应方案；调度应急防治队伍和应急防治船舶、设备、器材以及必要的后勤支援；可能发生火情时，立即通知有关方面启动消防应急预案；派遣船舶对溢油源周围实施警戒，并监视溢油在水上的扩散；根据溢油区域的气象、风向、水流、潮流等情况，控制溢油扩散方向；对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受污染情况，获取认证资料，供领导决策及事故处理；

5) 根据现场实际情况, 制定相应应急反应对策方案, 调动溢油应急防治队伍和应急防治船舶、设备、器材等以及必要的后勤支援; 竭尽全力对污染物采取围油栏围油、污油吸附材料(吸油毡)等, 必要时在取得海事部门同意的前提下, 使用消油剂, 防止及控制油品污染水域;

6) 若发现作业船体破损进水, 应组织排水和堵漏; 若碰撞引起火灾或油污染, 应按火灾应变部署、油污应急计划处理; 若发生人员伤亡, 应立即组织抢救;

7) 对溢油和溢油周围水域、沿岸进行监测和监控, 及时疏散附近船舶、维持正常的通航秩序; 如碰撞的船舶受损严重可能沉没, 应立即通知拖轮、工程船赶往现场施救, 将遇难船舶拖离到安全水域或合适地点进行搁滩, 以保持航道的畅通; 受损船舶如沉没, 应准确测定船位, 必要时按规定设标, 并及时组织力量打捞清障;

8) 对可能受威胁的环境敏感区和易受损资源采取保护措施;

9) 如发生人员落水, 应立即按规定的信号报警(三长一短声或三长两短声, 连放一分钟), 并用有效手段向主管机关报告; 船舶应迅速按“应急部署表”积极进行自救, 按安全操作方法向落水者投放救生艇(筏)施救;

10) 与相关主管部门合作, 对溢油进行跟踪监测, 以掌握环境受到污染情况, 获取认证资料, 供领导决策及事故处理。

(2) 事后处理

1) 事故处理完毕后, 在未得到现场指挥人员或公安消防等机构的同意, 严禁拆除现场, 以便专家取证, 分析事故的原因, 现场处理人员暂时不要撤离;

2) 协助相关部门调查事故原因;

3) 对事故可能引起的对有关单位的污染及损失应给以界定;

4) 事故处理结束后, 应对事故进行总结, 编写事故报告。

(3) 清除物的去向

溢出油品若是纯净的, 则可设法回收。无法回收的, 则送至污油处理池进行油水分离处置, 可盛放在储油罐里, 吸油废弃物应堆放在指定地点, 集中由建设单位统一送当地有危废处理资质的单位进行焚烧或它法处置。

溢油或危险货物泄漏事故, 以及可能随之产生的火灾爆炸风险, 对海洋生态环境造成污染影响风险。环境事故影响分析表明, 施工发生溢油风险事故后, 如

果不能迅速采取有效措施，会对工程周边海域海洋环境造成不同程度污染。

本工程所在区域已在各自应急反应组织机构建设的基础上，建立溢油应急联防体系。工程在施工过程中，在高度重视水上污染事故的防范和应急体系的建设，严格危险货物的运输和管理措施，提高风险防范意识，并通过开展专业的培训、应急演练，提高事故的应急能力的前提下，本工程环境风险是可控的。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 保护海洋生态环境的措施与对策

(1) 对整个施工进行合理规划，确保设备长期处于正常状态，合理安排施工船舶数量、位置。

(2) 在施工前应对所有的施工设备进行严格检查，发现有可能泄露污染物（包括船用油）的必须先修复后才能施工。在施工过程中注意对施工船舶的检查和维修保养，密切注意有无泄漏污染物现象，如有发现立即采取措施。做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

(3) 优化施工设计方案，采取先进的挖泥疏浚工艺，合理安排施工船舶数量、位置和进度，最大限度地控制作业对底泥的搅动范围和强度，减少悬浮泥沙的发生量。

(4) 合理安排施工作业时间，避开不利的自然条件下施工作业；护岸施工作业尽量避开涨潮、落潮发生期；疏浚作业尽量避开春末夏初鱼虾类集中繁殖的产卵、索饵期，通过合理安排作业时间和施工进度，减少因水下施工对海洋生态环境的影响；避开大风天气作业，减少 SS 浓度影响范围；同时应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工工期，以减轻施工可能带来的海洋生态环境影响。

(5) 疏浚施工单位应当按许可证注明的期限和条件，到指定的区域进行倾倒，如实地详细填写倾倒情况记录表，并按许可证注明的要求，将记录表报送主管部门。

(6) 委托开展施工期环境监理和海洋生态环境跟踪监测。

(7) 工程施工不可避免地造成一定的海洋生物资源损失，海洋生物损失的生态补偿，按照等量生态补偿原则开展生态补偿，并接受监督。

(8) 建设单位与施工单位签订承包合同中要有海洋环境保护方面的条款，并附有环保要求的具体内容。

以上保护海洋生态环境的措施广泛应用于同类工程中，并取得了良好的环境治理效果，措施合理可行。

7.2 大气污染防治措施

(1) 选用排气污染物稳定且达到国家规定排放标准的施工船舶、运输车辆及施工机械设备，使用优质燃料，减少废气排放，加强对施工机械、车辆的维修保养，避免带病工作，非正常排放。

(2) 设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。各工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

(3) 工地周围环境的保洁。

(4) 施工单位应文明施工，加强施工管理，合理调度运输车辆等。

7.3 噪声污染防治措施

(1) 在满足施工需要的前提下，尽可能选择低噪声的装卸及运输机械，控制使用高噪声施工设备。加强对施工场地的监督管理，合理安排施工时间，把噪声大的作业尽量安排在白天，避免高噪声施工设备夜间施工。

(2) 优先选择性能良好的低噪声施工机械设备，日常应注意加强施工机械的维护保养，使施工机械保持良好运行状态，避免由于设备性能差而使机械器噪声增加的现象发生。

(3) 加强对施工噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题，及时进行查处。同时积极做好环境保护政策法规的宣传教育，加强与施工单位的协调，做到文明施工。

7.4 施工期水污染控制措施

施工船舶废水均由船方委托经交通运输局备案的相关资质单位的船舶接收处置。施工场地设置沉淀池，施工产生的冲洗水、**混凝土**养护水排入沉淀池沉淀处理后循环使用。

施工船产生的含油污水交由有资质的单位接收处理。

7.5 固体废弃物处理措施

(1) 建设施工单位应负责做好建设区域内的环境卫生工作，施工中产生或散落的废弃物必须及时清运，施工现场临时设施和堆放物品不得有碍环境卫生；施工人员生活垃圾严格管理及时清运，垃圾外运过程中要求采取密闭措施，避免撒落及扬尘造成二次污染，由环卫部门统一处置，保护好施工人员的生活生产环境。

(2) 施工作业船舶根据《大连市海洋环境保护条例》(2021年1月1日)：“第四十四条本市建立船舶污染物接收转运及处置联合监管机制，并对船舶污染物的接收、转运及处置实行监管联单制度。”等相关要求。施工船产生的船舶垃圾交由有资质的船舶污染物接收单位，按照联单制管理要求执行。施工期间禁止向所在海域排放船舶生活垃圾等废弃物。

(3) 建设单位应及早与主管部门沟通，在施工前落实倾倒许可证办理，并按生态环境部有关要求以及疏浚物分类标准要求合理处置和倾倒。

7.6 营运期环保措施

做好日常维护和管理工作的。

8 环境经济损益分析

8.1 经济效益分析

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

8.2 环境影响损益分析

（1）施工期对海洋环境质量的影响

施工期间的环境影响主要是施工过程中产生的悬浮泥沙，导致海域悬浮物浓度增加，进而对施工区及其附近海域水质造成一定影响。同时，海上施工船舶如违规操作，或遇恶劣天气影响，将污水或垃圾非法排放入海，或因与过往运输船舶碰撞发生溢油，将对海洋环境造成显著污染。

（2）施工期对海洋生物资源的影响

施工过程中产生的悬浮泥沙，对海域水质造成污染，进而影响施工海域海洋生物的觅食与洄游活动。考虑到抛石及疏浚过程是暂时的，因此该过程对海洋生态环境的影响随着施工期的结束，将逐渐变小，海洋生态系统将得到逐步恢复。

8.3 环境环保的技术经济合理性

海水增养殖业有希望形成新的经济增长点，成为发展绿色的、低碳的碳汇渔业。碳汇渔业作为新兴产业的示范，在生物碳汇扩增战略中占有显著地位，在发展低碳经济中具有重要的实际意义和很大的产业潜力。发展碳汇渔业是一项一举

多赢的事业，不仅为百姓提供更多的优质蛋白，保障食物安全，同时，对减排二氧化碳和缓解水域富营养化有重要贡献。

综合分析项目的建设经济损益，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有限，并在可接受范围内。从环境保护的技术经济角度来说，项目的建设是合理的。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

(1) 施工单位应设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专业负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行、各项环境保护措施的落实；

(2) 为了有效地保护项目所在区域的环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环保措施的能力作为项目施工单位中标考虑的因素，将需要落实的环境保护措施列入与施工单位签署的合同中，并且配合生态环境主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

9.1.2 环境管理制度

(1) 施工单位及建设单位应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施全程环境管理，杜绝施工过程中的污染工序和污染事故的发生；

(2) 加强项目施工过程中的环境管理制度，根据本报告中提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度，定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与生态环境主管部门的沟通和联系，主动接受生态环境主管部门的管理、监督和指导。

9.1.3环境管理机构职责

(1) 与生态环境主管部门保持密切联系，及时了解国家、地方与本工程项目有关的环境保护法律、法规和其他要求，及时向生态环境主管部门反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等，听取生态环境主管部门的意见和建议，配合生态环境主管部门贯彻各项环保政策和法规；

(2) 及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其他要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位有关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环保教育和技术培训，提高施工及环保人员的环境意识和专业水平；

(3) 根据本报告提出的各项环保措施，编制详细的施工期环保措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的落实；制定并组织实施环境监测计划；

(4) 负责制定、落实和监督执行有关环保管理规章制度，负责实施环境保护控制措施，管理污染防治设施；对施工期配备的防污设施进行检查，建立资料档案，为今后改进防污设施的工艺技术提供依据；

(5) 除执行建设及施工单位主管领导的各项有关环保工作的指令外，还应接受当地海洋环境主管部门的检查监督，定期和不定期地上报各项环保管理工作的执行情况，为区域环境整体控制服务；

(6) 协调工程及周边区域内有关部门和区外有关单位在环境保护方面工作。

(7) 配合生态环境主管部门开展对工程海洋环境保护实施的检查工作；

(8) 组织开展施工期海洋环境监测与监理工作，定期检查环保措施的落实与运行情况。

9.2 环保设施“三同时”验收内容

环境保护“三同时”验收应以检查环境保护措施的落实、污染防治设施运行状况是否符合国家与地方标准为主。环保验收主要内容见表 10.3-1。

表 10.3-1 本项目“三同时”环保设施验收一览表

序号	措施	验收内容
1	生态恢复与补偿措施	是否落实本次评价提出的生态补偿要求，生态补偿措施及方案

2	施工期环境监测	是否开展海域跟踪监测，跟踪监测是否满足环评跟踪监测方案要求
3	施工期环境保护措施	施工船舶污染物收集及处理情况，转移委托处置相关台账资料，是否满足环评及相关法律法规及管理要求
4	风险防范措施	环境风险防范措施及物资配备、应急预案等

10 评价结论及建议

10.1 工程概况

(1) 项目名称：大连鑫汇海实业发展有限公司平岛南侧开放式养殖用海项目

(2) 项目性质：新建工程

(3) 用海类型：开放式养殖用海、渔业用海

(4) 建设规模及主要建设内容：大连鑫汇海实业发展有限公司平岛南侧开放式养殖项目申请海域面积 115.8040hm²，拟采用“大连海洋牧场智能鱼排式网箱”方案，共布置 21 组网箱模块，按照每组网箱模块 216 口网箱、一组网箱模块造价约 561 万元计，本项目的投资预算共 11781 万元。

10.2 相关规划的符合性

本工程为开放式海参养殖，根据《辽宁省海洋功能区划（2011-2020 年）》，《大连市海洋功能区划（2013-2020）》，本项目位于平岛海域，海洋功能定位为“长山群岛农渔业区”，符合海洋功能区划定位及管控要求。

建设智能化网箱开展海面海珍品养殖，养殖对象为海参，有利于区域海洋渔业养殖的健康发展，项目建设符合《辽宁省“十四五”渔业发展规划》关于推进绿色健康养殖、提高养殖设施和装备水平、鼓励深远海大型养殖、自动饲喂、环境调控等设施装备研发和推广应用，推动国家级水产健康养殖和生态养殖示范区建设，促进一二三产业实现协调、融合发展要求。

项目用海符合《辽宁省海洋功能区划（2011~2020 年）》、《辽宁省海洋主体功能区规划》（辽政发〔2017〕36 号）、《大连主体功能区划》（2014~2020 年）。项目为开放式养殖用海，不占用自然岸线、不改变海域属性、符合《大连市近岸海域环境功能区划》、《关于在黄海实施海洋生态红线制度意见的通知》（2017~2020 年）》，项目建设符合省市十四五规划等相关发展要求，是响应标准化、规模化、环境友好型渔业发展的体现。

10.3 工程分析结论

本工程主要施工内容较少，工艺简单，施工过程中引起项目所在海域海底的水动力冲淤环境产生轻微改变，同时也将对海洋底栖生物的栖息沉积物环境产生影响；海域表层沉积物类型改变，由于工程海域地形地貌和冲淤环境的改变，表层

沉积物类型还将经历一段时期的变化过程，并对海洋生物栖息、摄食、繁殖产生影响。

10.4 环境质量现状评价结论

（1）水动力环境

测验海区潮流属不规则半日潮浅海潮流性质，潮流为往复式和旋转式两种形式，大潮时主要表现为往复式流。小潮时旋转式潮流比较明显。该区潮流因受海岸、海滩、岛屿和海底地形的制约，各站、层涨、落潮流的主流向地走向大致与等深线或岸线的走向相一致。涨、落潮流主流向大致呈 WSW—ENE 向。

（2）水质环境

调查海域该区域海水水质中，各调查因子均符合二类海水水质标准。

（3）沉积物环境

调查海区沉积物各调查项目均满足《海洋沉积物质量标准》中的一类标准要求。

（4）海洋生物

海洋生物质量评价根据各调查站位所处的功能区类型，海洋生物质量各评价指标均能满足相应的生物质量标准。

（5）生态环境

调查海域生物群落组成属于比较典型的北方海域种类组成，底栖生物生境质量为一般水平，种类组成和数量分布未出现异常现象。

调查海域共检出网采浮游植物33种，其中硅藻31种，甲藻2种。细胞数量平均为 315.89×10^6 个/ m^3 。各站位浮游植物种类数介于1-21种，平均为9种；多样性指数平均为0.81；均匀度指数介于0.11-0.26之间，平均为0.20；丰度指数介于0.39-0.73之间，平均为0.60；优势度指数介于0.91-0.96之间，平均为0.93。

调查海域共检出浮游动物18种，其中毛颚动物1种，节肢动物11种，刺胞动物1种，浮游幼虫5种。优势种种类为5种，主要优势种有双毛纺锤水蚤、中华哲水蚤、腹针胸刺水蚤、尖额谐猛水蚤、无节幼虫。浮游动物种类数介于6-11种，平均为9种；多样性指数介于1.67-2.43间，平均为1.94；均匀度指数介于0.53-0.79之间，平均为0.62；丰度指数介于0.77-1.48之间，平均为0.99；优势度指数介于0.64-0.81之间，平均为0.74。

调查海域共检出底栖生物28种，其中软体动物3种，节肢动物10种，环节动物13种，纽形动物1种，脊索动物1种。优势种种类为5种，主要优势种有不倒翁虫、树蛭虫、双眼钩虾、索沙蚕、异足索沙蚕。底栖生物种类数介于2-14种，平均为6种。多样性指数介于1.00-3.12间，平均为2.12；均匀度指数介于0.72-1.00之间，平均为0.87；丰度指数介于0.84-2.56之间，平均为1.49；生物优势度指数介于0.38-1.00之间，平均为0.67。

调查海域共鉴定鱼卵和仔稚鱼1种，为仔鱼，无明显优势种。鱼卵未检出；仔鱼在1个站位出现，数量平均值为0.3个/站，密度平均值为0.56尾/m³。

调查海域共捕获游泳动物31种，其中鱼类13种，虾类9种，蟹类9种。渔获物平均重量渔获率为0.810kg/h，范围为0.514-1.013kg/h；平均尾数渔获率为322.33尾/h，范围为149.00-453.00尾/h。渔业资源平均重量资源密度为54.67kg/km²，范围为34.68-68.40kg/km²；平均尾数资源密度为21755.76尾/km²，范围为10056.70-30575.05尾/km²。渔业资源优势种为斑尾刺虾虎鱼、矛尾虾虎鱼、脊腹褐虾、日本鼓虾、葛氏长臂虾5种。

（6）环境空气质量

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），判定项目所在区域大连市为达标区。项目所在区域评价基准年内SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃六种污染物均达标。

（7）声环境质量

项目所在区域评价基准年内声环境质量总体较好。根据现场调查，企业周围50米范围内无声环境保护目标。港区昼间监测值在51.6dB（A）~58.8dB（A）之间，夜间监测值在41.2dB（A）~48.2dB（A）之间，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。

10.5 环境影响预测综合分析与评价结论

10.5.1 水动力环境影响

本平岛海域，西侧沙河、清水河是淡水注入的主要来源之一，是河口地带主要营养物质入海通道。也是平岛周边水体营养物质供给来源。

河口地质地貌特征是，有典型潮滩、潮落槽（地轴凹地）、冲流平台、开阔浅海滩涂，是受潮流多制约。经地貌地勘，落潮地貌比涨潮流体系发育，这与河

流输入泥沙，构成海岸侵蚀有关。随着本区域开发，围垦筑坝，形成掩护，形成围平台的分带性，受地面径流影响，地面河流携带营养物质充分，初级生产力水平高。在受长山群岛水道潮汐作用，在地貌发育此段有淤积，浅海海底底层为淤泥。就河口地区整体而言，除外海底层地带环境地段体系发育不完整，物质供应丰富、入湾颗粒物较粗，纳潮量较大，水体交流优越，形成天然牧场良址。

本项目选址海域与河口距离较远，受入海河口冲淡水影响较小，通过对整体流场分析，开放式养殖用海方式，不形成固定构筑物用海、不改变海域自然属性，潮流交换通畅，项目对于整体海域的水文动力影响小，本项目网箱养殖平面布置对海水水动力影响可接受。

10.5.2 冲淤环境影响

本项目拟申请的开放式养殖用海，位于平岛南侧开敞水域，不在河口水道范围，对河道淤积无影响。养殖海域海水水质和泥沙沉积受到河流入汇及海洋潮水泥沙搬运影响，表现为淤泥质底质，生物群落水平较好。

综上所述，本项目依靠系泊桩锚固定网箱组，无水工构筑物建设。所有网箱设施均漂浮于海面，养殖过程中未改变海洋地形地貌，不改变底播养殖活动，底播养殖牧场海参栖息地，同一物种没有排他性。也就是说，该网箱设施每个基本单元周边均留出足够的空闲海域空间。从整个评价范围海域看，开放式网箱养殖用海设施产生较小的滞流变化，对海洋地形地貌和冲淤环境影响很小可接受。

10.5.3 水质环境影响

（1）悬浮泥沙对海域水环境的影响分析

本项目采用波尔锚系泊方式，施工时直接打锚固定对海底的扰动较小，导致海底泥沙再悬浮引起水体浑浊的影响范围有限，因此施工时悬浮泥沙的影响可忽略不计。

运营期采用人工网箱收网采捕，不会产生海底泥沙搅动，不会引起海水泥沙悬浮影响。

（2）施工期污水排放对海域水环境影响

施工期锚桩固定需采用施工船进行施工，水上施工须严格按照《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》向当地海事部门申请办理《水上水下施工许可证》。

根据《大连市海洋环境保护条例》（2021 年 1 月 1 日）“第四十四条本市建立船舶污染物接收转运及处置联合监管机制，并对船舶污染物的接收、转运及处置实行监管联单制度。”的要求，船舶污染物（包括船舶污水及船舶垃圾等）均执行《大连市船舶污染物接收、转运、处置监管联单及联合监管制度》（大连市人民政府办公厅，2017 年 12 月 26 日），由有资质的单位接收处置，禁止直接排海。

（2）运营期海水环境影响分析

①养殖海区的外源污染分析：

平岛生活污水已接入市政管网，平岛地区周边没有工业排放源，北侧近岸为科洋水产等围海养殖区的养殖尾水，自然净化后随退潮排入海域。与本项目为用以性质用海（渔业用海）无排他性，对本养殖用海所需海水水质影响较小；东侧 3.3km 为皮口港公共航道，皮口港区码头、航道建设及定期的维护性疏浚，会产生海底悬浮泥沙扩散，根据皮口港区公共航道项目环境影响报告书的预测估算，航道疏浚产生的悬沙不会影响本项目区海水水质；但是如果航道处发生船舶风险溢油事故，尤其是不利风向情况，则会对本海区产生油污染影响风险，需通过实时监控、风险应急联动等加强防范应对措施。

② 海水养殖的内源污染分析：

本项目开展新型网箱结合底播海参养殖模式，海参主要以自然海域天然有机碎屑为食，不投饵料和药物，仅有养殖海参的自身排泄物，被海流冲出网箱外后，被网箱外的浮游生物和水草所利用，由于本示范区项目用海养殖规模较小，养殖密度较低，本示范区开放式养殖对海域环境的影响较小。项目运营期采用智能化信息化远程监测控制，对水体温度、pH 值、溶解氧、盐度、氨氮、亚硝酸盐等对海参生长环境有较大影响的水质参数及气象环境参数，海参生长状况进行全方位的检测管理。因此，无需配备专门日常值班人员，仅需定期抽调 1 艘企业现有看护船定期查看海参生长和养殖设施是否存在破损情况。运营期依托平岛上企业现有的管理和工作人员，无需新增员工配置，工作人员日常居住于平岛，岛内各项环保配套设施完善，因此本项目运营期无新增人员生活污水发生。

开放式海域网箱内自然生长的海珍品养殖模式，养殖品种海参在自然条件下是以水中的藻类和浮游生物及有机碎屑等天然饵料为食，能够有助于减少区域海水中颗粒态氮、磷等营养盐的含量。鉴于无需投放饵料、也不使用药物或其他化

学制剂，开放式海域水动力交换通畅，海水自净能力强，对自然水体环境影响很小。因此，在合理科学养殖的基础上，本项目的实施对区域区域海水环境质量影响较小。

10.5.4 沉积物环境影响

（1）施工期沉积物环境影响分析

施工悬浮泥沙进入水体中，再系锚，打桩过程，其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接悬浮或沉降在养殖区附近海域，形成新的表生沉积物，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终沉积在工程区周围的海底，形成表层沉积物覆盖，这种引起局部海域表层沉积物环境的局部掀动，属于泥沙迁移物理变化，不属于化学变化，对底质环境影响较小。

本项目仅打锚的施工阶段可能产生悬浮泥沙影响，但由于采取波尔锚直接打锚下沉方式，所引起的悬浮泥沙影响范围很小，同时由于施工期间产生悬浮泥沙来源于工程海域表层沉积物（无机颗粒物），一般情况下对沉积物的改变大多是物理性质的改变，对沉积物的化学相，环境外界条件不改变，固态铁锰结合和晶格相不会释放，形态性质不改变，对养殖区既有的沉积物环境产生的影响甚微，工程地质不会引起海域矿化作用，总体沉积环境地化要素质量没变化，在海底沉积过程，矿化（作用），数年后工程层泥沙，经水动力往复摩擦，形成新的固定“矿化”新物质地层。本养殖区生态环境始终处于自然平衡。

（2）运营期沉积物环境影响分析

本项目采用抗腐蚀、抗老化的 HDPE 柔性抗风浪海水网箱，采用防腐、防污、防附着的网衣材料，减少污染物的产生、网箱布置密度较低。本项目运营过程中对海洋沉积物的影响主要表现为运营期死亡个体和海参排泄物沉降对沉积物环境的影响。运营期采用智能化信息化远程监测控制，对水体温度、pH 值、溶解氧、盐度、氨氮、亚硝酸盐等水质参数及气象环境参数进行实时监控，对海参生长状况进行全方位的检测管理。少部分排泄物被海流冲出网箱外，并被网箱外的浮游生物和水草所利用，会降低对海域环境的污染。

海参通过摄食藻类和有机碎屑，消化掉沙石中的有机物，然后将干净的沙子排出体外。这些颗粒物质随着潮流作用沉降与海底，有利于调节海洋沉积环境，维持海洋环境健康发展。若发生天文风暴受灾死亡的情况，通过网衣的拦截以及水

文、水质等实时监控系统的预警，先防范转移网箱，可以及时清理污物，减少对海洋沉积物产生不利影响和损失。

有鉴于此，为进一步减少沉积环境影响，建议项目建设单位定期补充监测海洋沉积物的变化情况，如果不能满足环境要求，采用轮换养殖模式或降低养殖密度，每次采收后可空置一段时间，利用海洋环境的自净能力使海洋沉积物环境得到一定程度恢复后，方可重新开始养殖。项目实施上述措施后，能够缓解养殖用海对海洋环境产生的不利影响。

综上所述，本项目施工对海洋沉积环境影响较小，网箱养殖对底质不利影响可接受。

10.5.5 海洋生态环境影响

（1）施工期海洋生态环境影响分析

本项目施工过程较为简单，仅有波尔锚系泊施工，对海底的扰动较小，导致海底泥沙再悬浮引起水体浑浊的影响范围有限，因此施工时悬浮泥沙的影响可忽略不计。

施工期养殖网箱等设施外购，采用施工船进行定位和布置，施工船舶仅为 1 艘 220.6kW 的小型打锚船，含油污水产生量很小。施工船舶污染物的接收、转运及处置实行监管联单制度，不排放入海。综上，项目施工期对海洋生态环境的影响不大。

（2）运营期海洋生态环境影响分析

海参是棘皮动物门，海参纲，是本海域特色海珍品，辽参育种、养殖是本区域优势产业，通过天然水体中的浮游藻类和有机碎屑即可养成。平岛海域位于北纬 39°C 带，海域自然环境优越、气象、水文、地质沉积，海洋动力条件、水化学环境质量条件均比较优越，生物资源丰富，形成海参增养殖的有利条件。该水域 pH 值、溶解氧、盐度及其他要素都符合一类海水标准，整个水域环境良好，环境质量佳，满足刺参的栖息环境要求。氮磷是海洋浮游植物生长的必需营养盐，浮游植物生长期间从海水中吸收大量的无机氮和无机磷，当海水中无机氮大于 0.04mg/L、无机磷大于 0.005mg/L，即能保证获得良好的初级生产力。此海区 2022 年 4 月现状调查显示，无机氮含量 0.0587~0.1950mg/L，无机磷含量 0.0006~0.0135mg/L，具有足够营养盐供应海域浮游植物的生长耗用。且满足刺参

的栖息环境要求：①水温：放流生长最佳温度 19~20°C；②盐度：海参是一种狭盐性生物，适宜盐度为 28~33；③水深：多栖息于 3~15 米深度。海湾网箱笼式，则选在有机质和浮泥易进入并沉积在网箱，它的收养密度（头），刺参的增养殖技术所需环境为 3~15 米的浅海区，采用人工苗种的放流增殖，平岛海区的地化环境十分适宜海参的增殖和培育。

考虑到高密度养殖单一品种往往是造成大规模病害流行的主要原因，养殖单位提供严格控制网箱内养殖参苗投放密度、合理优化网箱布置及间距，及时做好预防、监测、治理工作，做到影响可控。本项目是在自然海区利用网箱进行海参繁殖、培育、越冬，是一种回归海参原本的自然繁育的方法，是生态健康养殖方式。并且海参通过天然水体中的浮游藻类和有机碎屑即可养成，对水体中的藻类和有机碎屑起清除作用，有助于水质调节，对沿海区域氮、磷等物质超标的现状具有一定的改善作用。

值得注意的是，本项目海面智能网箱的设置，利用海洋牧场数字化平台建设基础，与海底养殖及海洋牧场人工鱼礁的增殖作用相辅相成，构成完整的海洋牧场生态养殖系统，与海洋牧场实施方案的设计规划及增殖目标是一致的，开放式智能网箱养殖是属于生态健康养殖用海方式，有利于进一步发挥海洋牧场的特色及功能，符合牧场建设规划目标。

总之，选址海区掩护条件好、风浪小、海区水质清洁，符合渔业用水水质标准，潮流通常、没有大的海流扰动，泥沙质海底、天然饵料较丰富，是优质的海参养殖选址区。本项目开放式用海方式，无海底构筑物，不改变海域属性，不改变底栖生物生存环境，对海洋生态环境影响可接受。

10.5.6 大气环境影响

本工程施工船舶及施工机械产生的 NO_x 、CO 和 C_nH_m 等污染物较分散，施工船舶及施工机械位于施工场地港区或海域，扩散条件好，不会对大气环境造成明显影响。而且随着施工期的结束，影响也随之结束。

10.5.7 声环境影响

项目运输车辆、施工船舶噪声源强约 75~110dB (A)。施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性特点，项目周边无声环境敏感点分布，施工噪声也会随着施工结束而消失。

10.5.8 固废废物影响

本工程建设过程产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾（包括施工船舶人员生活垃圾收集上岸），生活垃圾依托施工营地临时生活垃圾收集设施，集中收集后由当地环卫部门统一清运处置。施工期间船舶检修废物均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。施工期固体废物均可得到有效收集、合理处置，不会对区域环境产生影响。

10.5.9 环境风险分析

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

本项目是利用自然海水进行开放式海面养殖，养殖过程中没有工业生产活动，养殖过程中也并不使用和排放有毒有害物质，因此项目本身不会对海洋环境产生风险。

养殖海参的品质和产量主要受海洋水质、底质及生态环境的影响。保持良好的水质是预防病害的关键，所有的病害都是由于水质恶化引起。同时，要经常注意观察风暴潮、暴雨等引起水质突变，大量河流淡水暴泄，这将会造成海参苗的大量死亡。

在不利的天气条件下，雨天或大雾天气，或人为操作失误，看护船行驶过程中可能会发生船舶相撞、触礁搁浅等风险事故，一旦油箱受到撞击，会导致油品泄漏风险事故。

10.6 环境保护措施结论

报告主要提出了施工期海洋生态环境保护措施和对策、施工期废气、废水、固废等污染防治措施，及环境风险防范措施。海洋生态环境保护措施和对策主要包括优化设计，精准施工，严格环境管理；疏浚开挖设置防污屏；尽量避开春末夏初鱼虾类集中繁殖的产卵、索饵期；开展施工期环境监理和海洋生态环境跟踪监测；生态补偿等。生态环境保护措施合理可行。

10.7 公众参与

根据建设单位编制的《项目环境影响评价公众参与说明》，建设单位按照生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）要求程序，开展了相关公

示及公众参与工作（详见公参说明），公众调查过程中未接到相关公众反馈意见。

10.8 评价结论

因此，从环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

10.9 建议

（1）施工过程进行严格的监理和监测，尽可能把对海洋环境的影响降到最低。采用先进的施工技术和设备，尽量降低悬浮泥沙的入海量。

（2）落实项目跟踪监测与监理，全面加强施工过程控制设施。主要对施工的设施、车船人员定岗、定位具体负责监控，建立“现场值班记录”。对发生的环境问题要及时发现，及时处理，确保海域环境、资源的可持续利用。

11 附件