

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 威海高新园区运营管理有限公司
底播养殖项目
建设单位: 威海高新园区运营管理有限公司
编制日期: 2025 年 5 月

中华人民共和国生态环境部制

前言

2015 年 1 月山东省政府办公厅印发了《关于推进“海上粮仓”建设的实施意见》。

《意见》明确了“海上粮仓”建设的总体目标：到 2020 年，全省水产品总产量从 2013 年的 863 万吨提升到 1000 万吨，按蛋白质含量折合粮食当量 400 亿斤，人均水产品占有量达到 100 公斤，为城乡居民提供 40%的动物优质蛋白。《意见》提出，建设“海上粮仓”要坚持生态优先、以养殖为主，养殖、增殖、捕捞、加工、休闲渔业协同推进，加快培育水产养殖、渔业增殖、海洋捕捞、水产加工、休闲渔业“五大产业”。

在此背景下，充分发挥海洋资源优势发展海水养殖业，实施“海上粮仓”建设，创造经济效益，增加当地农民的就业机会和地方财政收入。威海高新园区运营管理有限公司拟在山东省威海火炬高技术产业开发区双岛湾以北海域建设威海高新园区运营管理有限公司底播养殖项目，项目占用海域面积 697.9506 公顷（10469.259 亩），进行海参的养殖活动。

根据《建设项目分类管理名录》：项目为海水养殖项目，属于“三、渔业 04 4.海水养殖 0411”中的“用海面积 1000 亩以下 300 亩及以上的网箱养殖、海洋牧场（不含海洋人工鱼礁）、苔筏养殖等；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**”，应当编制环境影响报告表。

为此，威海高新园区运营管理有限公司委托我单位进行环境影响评价工作。我单位接受委托后，立即组织有关人员进行现场踏勘、收集相关资料，在此基础上编制完成了《威海高新园区运营管理有限公司底播养殖项目环境影响报告表》。

本次评价对象为面积 697.9506 公顷（10469.259 亩）的底播养殖活动。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	威海高新园区运营管理有限公司底播养殖项目		
项目代码	/		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	山东省威海火炬高技术产业开发区双岛湾以北海域		
地理坐标	(北纬 37 度 37 分 32.712 秒, 东经 121 度 55 分 13.251 秒)		
建设项目行业类别	三、渔业 04 4.海水养殖 0411	用地(用海)面积 (m ²)/长度(km)	6979506 m ²
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	6000	环保投资(万元)	2.1
环保投资占比(%)	0.04	施工工期	/
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	1、《威海市养殖水域滩涂规划(2018-2030年)》，威海市人民政府，2020年2月(威海市人民政府关于印发威海市养殖水域滩涂规划(2018—2030年)的通知威政字〔2020〕11号)。		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《威海市养殖水域滩涂规划(2018-2030年)》的符合性分析 项目位于《威海市养殖水域滩涂规划(2018-2030年)》的养殖区中的威海北海上养殖一区(代码: 3-1-1-01), 详见附图 1。养殖区管控措施为: 应当科学确定养殖密度, 合理投饵、使用药物, 防止造成水域的环境污染, 养殖生产应符合《水产养殖质量安全管理规定》的有关要求。相关建议: 新增筏架养殖用海, 在筏架设置时, 每个生产作业区原则上不超过 133.33 公顷, 作业区之间应保留 50~60		

规划及规划环境影响评价符合性分析	米的通道，每排筏架的长度以 100 米以下为宜，筏架间距不低于 10 米；两宗相邻确权海域间距应不低于 100 米，贝类养殖笼的层数不超过 15 层，每条筏架养殖笼（海带绳）的间距不得低于 1.5 米；对现在已有养殖区应引导企业进行逐步调整，达到以上标准要求。深水网箱用海，海域水深应在 20 米以上，单体网箱总面积占其项目用海域面积的比例应保持在 8%~10%；人工鱼礁用海应科学论证，合理确定礁体占用海域面积，离岸距离原则上在 2000 米以上；通过合理密植，提高养殖产品质量，降低养殖生产的自身污染，保护海洋环境。 威海北海上养殖一区（代码：3-1-1-01）管理措施为：“此海域开展养殖不能影响通航、安全，同时将海域的养殖容量控制在 42.7571 万吨以下，科学论证、合理设定养殖密度，做好养殖区的环境监测、日常维护、养护管理工作。” 本项目采用底播方式进行海参养殖，不投饵不投药，养殖密度适宜，符合《水产养殖质量安全管理规定》的有关要求，不影响通航、安全。 综上，项目用海符合《威海市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》。
其他符合性分析	1、与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性 根据《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于海洋空间布局中的海洋开发利用空间区域内，不占用生态保护红线，详见附图 2。 本项目所在海域水深约 19~20m，是发展开放式养殖项目的良好区域。项目建设充分发挥了海洋资源优势来发展海水养殖业。项目采用底播方式进行海参养殖，养殖密度适宜，养殖过程不投饵不投药，符合“坚持生态用海、集约用海原则，优化海洋开发利用空间格局”的要求。项目建设是落实“海上粮仓”建设需要，是实现海洋渔业经济可持续发展的需要。 综上，项目建设符合《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》。

其他符合性分析	2、与《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性 根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目位于威海近海渔业用海区（代码 1-1），详见附图 3，附表 1。 （1）空间用途准入 要求：基本功能为渔业功能，兼容交通运输、游憩、工矿通信等功能。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。保障水产种质资源保护区用海，保护生物多样性。鼓励渔业用海与海上风电、海上光伏、海洋能融合发展。 符合性：项目为底播养殖，用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”，项目不位于禁止养殖区域，符合“威海近海渔业用海区”中“基本功能为渔业功能”的空间用途准入要求。 （2）开发利用方式 要求：严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海，允许小规模以构筑物形式用海。渔港改扩建允许适度改变海域自然属性，需符合国家围填海管控政策。 符合性：项目为底播养殖，用海方式为开放式中的开放式养殖，符合该区“严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海”的开发利用方式要求。 （3）海域保护修复 要求：控制养殖密度，严格执行休渔制度；保护自然岸线，鼓励对人工岸线进行生态化建设。 符合性：项目为养殖，科学控制养殖密度，符合海域保护修复要求。 （4）生态保护重点目标 保护重点目标：水产种质资源；传统渔业资源的产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道等。 符合性：项目为底播养殖，项目养殖规模和养殖密度适宜，项目的实施丰富了该海域的生物量，保育了底栖生物资源，对修复海洋生
---------	--

其他符合性分析	态环境、提高生态系统自我维持能力有有利影响。项目无施工期，运营期污染物均妥善处理不排海，不会对周边水质、沉积物、生态环境等产生不利影响，不会对周边水产种质资源和传统渔业资源产生不利影响。 综上，项目建设符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》。 3、与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》的符合性 2021年10月9日，山东省生态环境委员会印发了《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》。为确保与上位规划相衔接、更具可操作性，2022年4月山东省生态环境委员会办公室对《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》有关内容进行了修订。修订后该规划中关于“实施海水养殖污染防治”的管理要求为：严格海水养殖环境准入机制，依法依规做好海水养殖新改扩建项目环评审批和海水养殖规划环评审查，推动海水养殖环保设施建设与清洁生产。加强产地水产品兽药残留监控，依法规范使用投入品。摸清近岸海域海水养殖现状，依据养殖水域滩涂管控要求，依法依规清理违法违规养殖活动，分期分批清退重要滨海湿地、生态敏感区、禁养区内的围海养殖。开展工厂化养殖尾水治理，实施集中连片海水养殖池塘尾水治理示范，2023年年底，实现主产区水产养殖尾水达标排放。加强海水养殖环境保护执法监察。 项目采用底播方式进行海参养殖，不设置构筑物，项目养殖规模和养殖密度适宜，在养殖过程中不投饵不投药，运营期产生的生活污水、含油污水及生活垃圾等污染物均妥善处理，不排入海域，对该海域的水质影响较小。另外，项目所在海域不在重要滨海湿地、生态敏感区、禁养区等区域内，符合规划中对海水养殖污染防治的管理要求。因此，项目建设符合《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》。 4、与《威海市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析
---------	--

其他符合性分析	“十四五”时期威海市生态环境保护规划中提升海洋生态系统稳定性领域的主要目标是： ——加强海湾等典型生态系统修复。修复重点区域海湾受损海洋生态系统，推进海藻场养护培育工程建设，开展沿海滩涂以及桑沟湾、双岛湾、乳山河口、黄垒河口、母猪河口、青龙河口等近岸湿地的治理与修复。加强海洋自然公园、渔业种质资源保护区规范化建设和管理。推动近岸海域沙滩养护，还滩还海，恢复海域海岛海岸自然属性。修复海岸线长度、恢复滨海湿地面积达到上级下达任务要求。 ——加强海洋生物多样性保护。配合国家、省开展海洋生物多样性调查和监测、海洋污染基线调查，实施海岸带和典型海洋生态系统健康评估。按照省工作部署有序开展海洋生物多样性优先保护区划定工作，对未纳入保护地体系的珍稀濒危海洋物种、种群和关键海洋生态系统开展抢救性保护。 ——强化海洋生态保护统一监管。健全海洋生态保护红线监管制度，强化海洋自然保护地和生态空间等保护监管。严格管控围填海和岸线开发，落实自然线保有率制度和海岸建筑退缩线制度，清理整治非法占用自然岸线、滩涂湿地等行为，确保自然岸线和原生滩涂湿地符合上级下达指标。强化对海洋生态修复恢复区的评估和监管。定期开展海岸线保护情况巡查和专项执法检查，严格控制无人岛礁开发利用，严厉打击非法采挖海砂等违法行为。 根据环境质量现状调查结果，项目所在海域调查站位海水水质基本符合相应的海水水质标准；海洋沉积物各评价因子基本符合所在功能区的海洋沉积物质量标准，沉积物质量良好。生物质量满足相应的标准要求，生物质量良好。 项目采用底播方式进行海参养殖，养殖过程不投饵，不投药，项目养殖规模和养殖密度适宜，运营期产生的生活污水、含油污水等污染物均妥善处理，不排海，对该海域的水质、生态环境的影响较小。项目采用开放式的用海方式，不设构筑物，对项目周边海域的水文动力、冲淤环境无影响。项目建设符合《威海市“十四五”生态环境保护
---------	---

其他符合性分析	规划》。 5、与《关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》及《2023 年生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析 根据威海市人民政府《关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字〔2021〕24 号），以及 2023 年生态环境分区管控动态更新成果。符合性分析如下： （1）与生态保护红线的符合性分析 本项目为底播养殖项目，根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目不涉及海洋生态保护红线，项目距离最近的“威海小石岛重要滩涂及浅海水域生态保护红线”约 7.9km。 项目运营期养殖船生活污水依托陆域场地厕所经化粪池处理后由清运单位定期拉运堆肥处理。养殖船含油污水经船舶收集后，暂存于陆域场地设置的含油污水收集罐，后由有资质单位接收处理。生活垃圾由环卫部门统一清运处置。项目污染物均妥善处置不排海。 综上，项目建设对生态保护红线无不利影响。 （2）与环境质量底线的符合性分析 本项目所在区域周边环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；项目区域海水水质能够满足《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准；项目区域声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。项目运营期污染物妥善处置不排海，对海洋环境的影响较小。 项目实施符合环境质量底线要求。 （3）与资源利用上线的符合性分析 本项目为底播养殖，占用一定的海域资源，消耗水、电等资源均较小，符合资源利用上线要求。 （4）与生态环境准入清单的符合性 根据威海市 2023 年生态环境分区管控动态更新工作中环境管控单元生态环境准入清单，摘录“威海市市级生态环境准入清单”中与本项目相关的内容分析如下：
---------	--

其他符合性分析	1) 空间布局约束 “1.20 海水养殖禁养区内禁止各类水产养殖活动。限养区内不得超越养殖证许可范围从事水产养殖活动。海岸带陆域范围内禁止规模化畜禽养殖及新建、扩建畜禽养殖专业户。 1.29 合理控制近岸养殖规模，落实海洋渔业资源总量管理制度，继续实施限额捕捞试点；严控河流、近岸海域投饵性网箱养殖，在生态敏感脆弱区、赤潮灾害高发区、严重污染区等海域依法禁止投饵式海水养殖；在依法划定的海滨风景名胜区内和海水浴场周边一定范围内禁止非法海水养殖。推动近海养殖向海洋牧场升级，有序推进近海至深度 50 米以内海底渔业发展。” 项目为底播养殖，根据《威海市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，项目位于养殖区，且位于已确权海域范围内。项目养殖规模和密度适宜，养殖过程不投饵不投药，符合空间布局约束要求。 2) 污染物排放管控 “2.31 严禁在水产养殖中使用硝基呋喃类、孔雀石绿等国家禁用药物及其化合物。加快海水养殖尾水处理设施建设，运用科学方法对海水养殖尾水进行净化处理，实现达标排放。引导现有网箱配备环保设施，新上深水抗风浪网箱配备废物收集装置等环保设施，将残存饵料、粪便等对周边水域影响控制在合理范围。” 项目为底播养殖，养殖过程不投饵不投药，符合污染物排放管控要求。 3) 环境风险防控 “3.14 开展海上溢油污染近岸海域风险评估，防范溢油等污染事故发生。在重点海湾、入海河流、排污口等布设在线监测设备和溢油雷达。各油类作业点应在作业前按照法律规定布设围油栏。加强海水浴场、电厂取水口水母灾害监测预警。完善风暴潮、赤潮（绿潮）、海啸、海冰等应急预案，定期开展海洋灾害培训与应急演练。港口、码头、装卸站的经营者应制定防治船舶及其有关活动污染海洋环境的应急预案。对装卸码头进行实时监控，建立海上运输环境风险预警体
---------	---

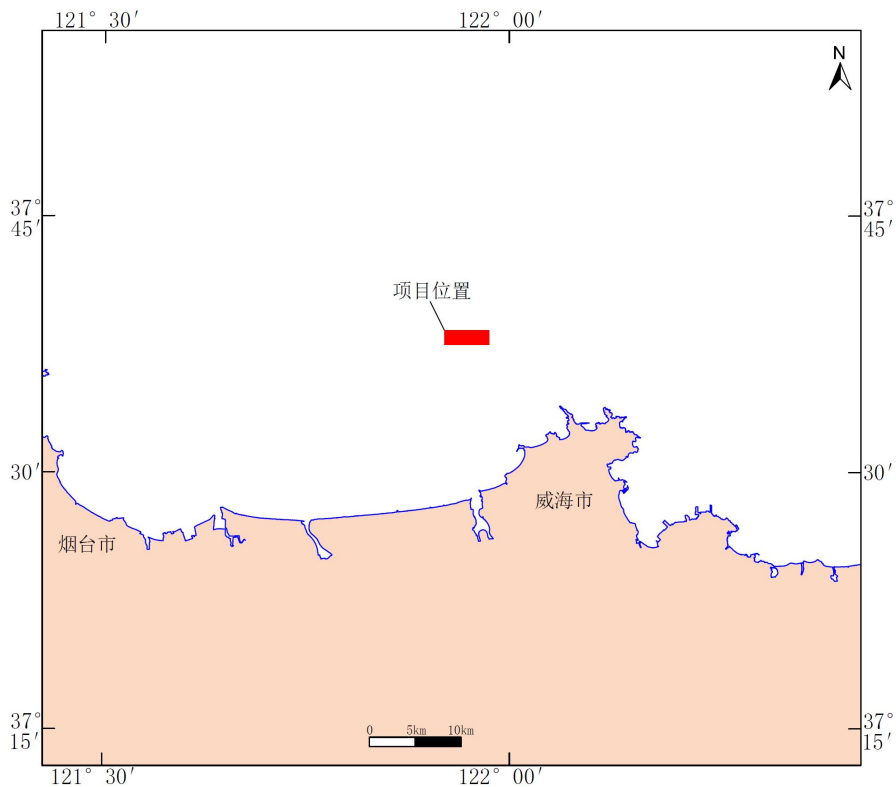
其他符合性分析	系。” 项目为底播养殖，运营期间环境风险主要是赤潮、养殖病害风险以及养殖船碰撞导致的溢油风险。项目制定相应的风险防范措施，可将事故风险概率和影响程度降至最低。在建设单位严格落实本项目提出的环境风险防范措施并按照国家环境风险管理相关要求的前提下，其潜在的事故风险是可以防范的。 4) 资源开发效率要求 项目为底播养殖，占用一定的海域资源，消耗水、电等资源均较小，不影响区域资源开发效率。 另外，根据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》环境管控单元分类图，本项目位于威海北近海养殖区（附图4），属于一般管控区。对比分析本项目与该一般管控单元的准入清单，如下。 空间布局约束：严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海，控制养殖强度。项目为底播养殖，用海方式为开放式，项目养殖密度适宜，符合所在区域的空间布局约束要求。 污染物排放管控：排放尾水应符合《海水养殖尾水排放标准》（DB374676-2023）的相应要求。严禁在水产养殖中使用硝基呋喃类、孔雀石绿等国家禁用药及其化合物。项目为底播养殖，不涉及尾水排放，项目采用不投饵不投药的养殖方式，符合所在区域污染物排放管控要求。 环境风险防控：加强渔业资源养护，控制养殖密度。保障河口行洪安全，保护生物多样性。加强海洋环境质量监测。项目为底播养殖，养殖规模和养殖密度适宜，项目不位于河口区域，不会对河口行洪安全产生影响。项目无施工期，运营期污染物妥善处置，运营期不投饵不投药，养殖品种为本地物种，不会对生物多样性产生不利影响。 根据环境质量现状调查分析，项目区域大气环境、声环境、沉积物环境质量现状能够满足相应环境功能区划要求；区域海水水质、沉积物环境质量现状满足相应标准要求。通过环境影响分析，项目运营
---------	---

其他符合性分析	期产生的生活污水、含油污水等污染物均妥善处理，不排海，对该海域的水质、生态环境的影响较小。项目建设符合环境质量底线和污染物排放等相关控制要求。 根据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》中生态环境准入清单可知，本项目符合各环境管控单元的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率要求。综上，本项目符合“三线一单”要求。 6、产业政策符合性 本项目为底播养殖项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类中的“一、农林牧渔业 14、“淡水与海水渔业资源增殖与保护，海洋牧场”项目，符合国家产业政策。
---------	---

二、建设内容

本项目位于山东省威海火炬高技术产业开发区双岛湾以北海域。地理位置见图 2-1。

地
理
位
置



	121° 45′ 122° 00′ 122° 15′ 37° 40′ 37° 40′ 35′ 37° 30′ 121° 45′ 122° 00′ 122° 15′ 37° 40′ 37° 40′ 35′ 37° 30′ 项目位置 0 200m 400m N 图 2-1 项目地理位置图																								
项目组成及规模	1、项目组成 项目位于山东省威海火炬高技术产业开发区双岛湾以北海域，采取底播方式进行海参的养殖活动。项目养殖品种主要为刺参，采用潜水员投苗和采捕，养殖周期为 4~5 年，每年 4 月或者 10 月份进行投苗，4~5 月和 11 月采捕。养殖区计划投苗量约 4 万头/公顷，年产量约 500t。 本项目为开放式底播养殖项目，不设置构筑物，无海上施工内容，无施工期。场地确认后，即可开始运营生产养殖。项目总投资约 6000 万。项目组成见表 2-1。 表 2-1 项目组成一览表 <table><tr><th>工程类别</th><th>名称</th><th>项目内容</th></tr><tr><td>主体工程</td><td>底播养殖</td><td>使用底床进行播散海参种苗进行天然的增殖。项目用海总面积 697.9506 hm²。</td></tr><tr><td>配套工程</td><td>养殖作业</td><td>养殖作业船 6 艘，并结合生产管理实际配备足够的潜水装具、望远镜。</td></tr><tr><td>公用工程</td><td>给水</td><td>陆域场地由市政管网供水，船舶生活用水采用桶装矿泉水。</td></tr><tr><td rowspan="4">环保工程</td><td>废水处理</td><td>船舶生活污水收集后，依托陆域场地厕所经化粪池处理后由清运单位定期拉运堆肥处理；船舶含油污水收集后委托有资质单位（威海荣盛海船务有限公司）接收处理，均不外排。</td></tr><tr><td>废气处理</td><td>船舶使用合格燃油，同时加强对作业船舶的保养。</td></tr><tr><td>噪声处理</td><td>选择低噪声船舶，加强对作业船舶的保养。</td></tr><tr><td>固废处理</td><td>作业船舶上的生活垃圾经收集后，由环卫部门统一清运处置。</td></tr><tr><td>依托工程</td><td>陆域场地</td><td>船舶依托项目南侧约 17.4km 的陆域场地进行停靠。</td></tr></table> 2、依托工程	工程类别	名称	项目内容	主体工程	底播养殖	使用底床进行播散海参种苗进行天然的增殖。项目用海总面积 697.9506 hm ² 。	配套工程	养殖作业	养殖作业船 6 艘，并结合生产管理实际配备足够的潜水装具、望远镜。	公用工程	给水	陆域场地由市政管网供水，船舶生活用水采用桶装矿泉水。	环保工程	废水处理	船舶生活污水收集后，依托陆域场地厕所经化粪池处理后由清运单位定期拉运堆肥处理；船舶含油污水收集后委托有资质单位（威海荣盛海船务有限公司）接收处理，均不外排。	废气处理	船舶使用合格燃油，同时加强对作业船舶的保养。	噪声处理	选择低噪声船舶，加强对作业船舶的保养。	固废处理	作业船舶上的生活垃圾经收集后，由环卫部门统一清运处置。	依托工程	陆域场地	船舶依托项目南侧约 17.4km 的陆域场地进行停靠。
	工程类别	名称	项目内容																						
	主体工程	底播养殖	使用底床进行播散海参种苗进行天然的增殖。项目用海总面积 697.9506 hm ² 。																						
	配套工程	养殖作业	养殖作业船 6 艘，并结合生产管理实际配备足够的潜水装具、望远镜。																						
	公用工程	给水	陆域场地由市政管网供水，船舶生活用水采用桶装矿泉水。																						
	环保工程	废水处理	船舶生活污水收集后，依托陆域场地厕所经化粪池处理后由清运单位定期拉运堆肥处理；船舶含油污水收集后委托有资质单位（威海荣盛海船务有限公司）接收处理，均不外排。																						
		废气处理	船舶使用合格燃油，同时加强对作业船舶的保养。																						
		噪声处理	选择低噪声船舶，加强对作业船舶的保养。																						
		固废处理	作业船舶上的生活垃圾经收集后，由环卫部门统一清运处置。																						
	依托工程	陆域场地	船舶依托项目南侧约 17.4km 的陆域场地进行停靠。																						

本项目运营期配置小型渔船 6 艘（功率 40~60 马力），养殖船上岸、卸载渔获物依托项目南侧约 17.4km 的陆域场地。采捕的海参依托陆域场地上岸后直接装车运输，不在陆域场地加工、储存。项目与陆域场地的位置关系见图 2-2。

陆域场地位于初村镇，租用威海市海利养殖场用地，威海市海利养殖场总占地面积为 38965 平方米，主要为物资厂房和空地，根据《建设项目分类管理名录》无需环评手续，配备厕所及化粪池、垃圾桶等环保设施。本项目租用其北侧约 6000 平方米土地和厂房作为陆域场地（见附件 4），陆域场地主要用于船舶上岸、停放。本项目在陆域场地北侧配备船舶含油污水收集罐（1m³）收集船舶含油污水；生活污水和生活垃圾依托威海市海利养殖场现有厕所和垃圾桶收集处理。依托陆域场地及环保设施见图 2-3。

本项目营运使用的船舶主要为养殖船，养殖船尺寸较小，一般由拖拉机牵引平板车托运上岸，见图 2-4。



图 2-2 陆域场地地理位置图

项目组成及规模



图 2-3 依托陆域场地及环保设施示意图



图 2-4 养殖船上岸照

总平面及现场布置

1、总平面布置

本项目用海总面积697.9506 hm²，总平面布置充分考虑到工程区域海流、潮汐、波浪、地质条件以及周边养殖活动的分布情况，根据区域自然环境特点，项目选择海参进行底播养殖。考虑项目周边的水深、养殖产品生态习性等因素，海参养殖周期为4~5年，每年4月或者10月份进行投苗，4~5月和11月采捕。养殖区内不设水面和水下构筑物，不投放饵料。本项目总平面布置图见图2-5。

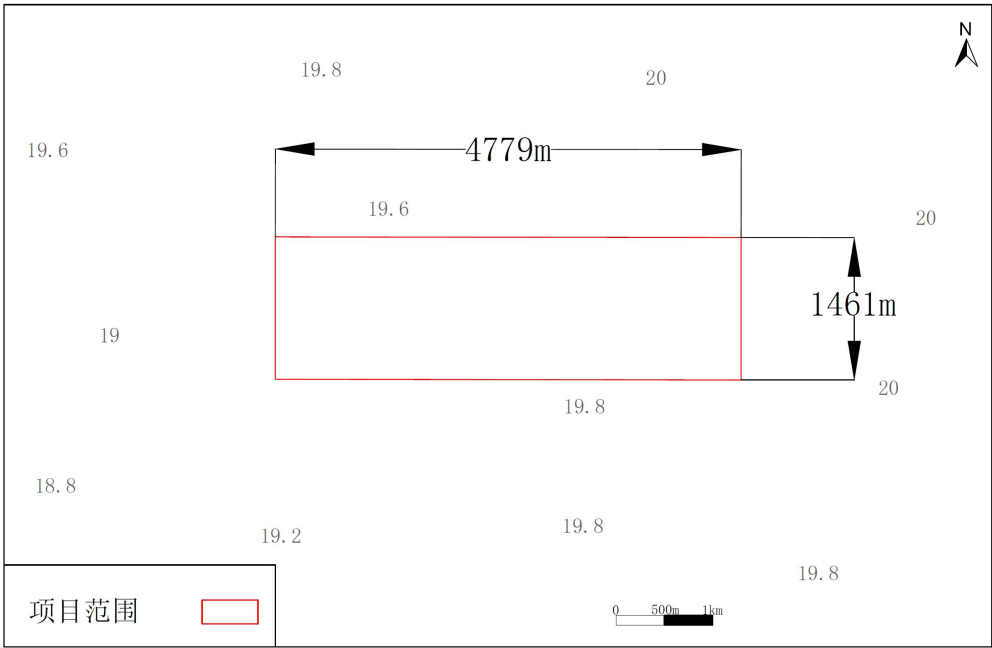


图2-5 项目总平面布置图

2、养殖工艺

本项目利用海水中天然饵料底播养殖海参，养殖品种主要为刺参，养殖过程中不投饵。

刺参，海参纲，刺参科。喜生活于海底岩石下，或藻类丛间，作迟缓运动。有夏眠习性。如环境适宜，2个月左右能再生。刺参我国海参的主要经济品种，也是我国最为知名的海参种类，热带区主要在两广和海南沿海，主要经济品种有梅花参等。海参一般约经二三年达到性成熟，以后连续生长几年，刺参起码可活5年。中国北方大连、山东沿海多产。刺参喜栖息于水深5~20米的水质澄清，水流平稳，无淡水注入，海藻丛生的岩礁或细泥沙底质水域海底。利用管足和肌肉的伸缩，可在海底做迟缓运动。当水温达到20℃以上时，有夏眠习性，夏眠时停止摄食和运动，时间约在7月中旬至10月上旬。水温过高，水质混浊及受到强烈刺激时，常把内脏自肛门排出。再生能力很强，损伤和排脏后都能再生。主要食物为硅藻类、褐藻类及含有机碎屑的泥沙。2龄可达性成熟。雌雄异体，体外受精。卵生。生殖期5~7月。

(1) 苗种选择

苗种外购，选用本地物种。苗种应购自具有《水产苗种生产许可证》的省级以上水产原良种场或育苗生产单位。购买的苗种须具有苗种产地检疫合格

	证。选购时应注意同批次苗种规格整齐，选用活力与附着力强，经刺激反应灵敏，收缩有力的苗种。 （2）苗种规格和密度 投放苗种规格一般选择 110~160 头/kg，投放苗种密度量约 4 万头/公顷。 （3）苗种投放时间 根据投放种类的适应温度和天然水温的变化、气候条件来确定投放时间。一般在每年 4 月或者 10 月份投放。 （4）播苗方法 本项目增殖海参苗种选择在天气晴好，潮流平稳时进行。投苗前，需先清除增殖区敌害生物以及摸清底质类型，根据底质类型将种苗均匀撒播海底。采取诱捕、潜水员人工捡拾的方式定期清除海星、海燕、日本鲟等敌害生物，以防止苗种损失。苗种投放由潜水员操作，在海底按照海区地质状况有序播撒。 （5）底播放养管理 日常管理主要包括增殖资源看护和敌害清除，了解海区的水质、营养变化以及海参的生长情况。 （6）采捕 当增殖种类形成稳定年龄结构后可四季根据市场供需情况确定采捕时间。海参养殖周期为 4~5 年，采捕时间一般在每年的 4 月~5 月和 11 月。收获方式采用潜水员采捕，潜水员穿戴潜水衣、带上氧气瓶和配种的铅块下水，用捡拾工具采捕至网兜中，采捕的海参依托陆域场地上岸后直接装车运输。
施工方案	本项目为开放式底播养殖项目，不设置构筑物，无海上施工内容，无施工期。场地确认后，即可开始运营生产养殖。
其他	项目占用海域情况 项目位于山东省威海火炬高技术产业开发区双岛湾以北海域，用海总面积 697.9506 hm²，于 2022 年 12 月 22 日取得不动产权证（(2022)威海市不动产权第 0055533 号），见附件 3。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、规划和区划情况 (1) 《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》 根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于“威海近海渔业用海区”（附图 3），海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。 2、水文动力环境现状 海流资料引自《荣乌高速威海至烟海高速段改扩建工程环境影响报告书（报批稿）》。青岛中海昶洋环境科技有限公司于 2021 年 11 月 5~6 日大潮期间在工程附近的海流观测资料，本次调查共布设了 6 个海流观测站位单周日海流同步观测资料。站位布设如图 3-1 和表 3-1 所示。 表 3-1 观测站位坐标一览表 图 3-1 海流站位布设图 (1) 海流实测资料统计分析 2021 年 11 月大潮实测海流平均流速、涨落潮最大流速、流向统计结果如表 3-2 所示。 A~F 站位表层、中层、底层平均流速分别介于 0.11~0.28m/s、0.11~0.28m/s、0.08~0.19m/s 之间；涨潮时表层、中层、底层最大流速分别介于 0.15~0.54m/s、0.18~0.55cm/s、0.09~0.38m/s 之间，落潮时表层、中层、底层最大流速分别介于 0.19~0.47m/s、0.14~0.47m/s、0.15~0.43m/s 之间。 从流速平面分布来看，A~F 站位涨、落潮时表、中、底层最大流速出现均出现在 F 站；从涨落潮最大流速看，A、C、D、E 站点落潮最大流速均大于涨潮最大流速，B、F 站点涨潮最大流速大于落潮最大流速。 表 3-2 2021 年 11 月海流观测特征值 单位：流速（cm/s）；流向（°） (2) 潮流性质 《港口与航道水文规范》中规定，潮流通常分为正规半日潮流、不正规半日潮流、不正规日潮流及正规日潮流。潮流性质判据为 $K = (W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2}$，其判别标准分别为：
--------	---

$K \leq 0.5$ 正规半日潮流
 $0.5 < K \leq 2.0$ 不正规半日潮流
 $2.0 < K \leq 4.0$ 不正规日潮流
 $K > 4.0$ 正规日潮流

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

根据 2021 年 11 月调查资料，除 F 站位外其余 5 个站位的潮型系数基本为 $0.5 < K \leq 2.0$ ，调查海域为不正规半日潮流；F 站位的潮型系数 ≤ 0.5 ，为正规半日潮流。

表 3-3 潮流性质判别系数 $(W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2}$ (2021 年 11 月)

3、潮流运动形式

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

根据 2021 年 11 月调查资料，经计算绝大部分站位的 M_2 分潮流的椭圆率值都小于 0.5，该海域潮流运动形式以往复流为主 (见表 3-4)。A 站位中层、底层椭圆率均为负值，潮流矢量的旋转方向为顺时针方向旋转；其余各站位各层椭圆率均为正值，潮流矢量的旋转方向为逆时针方向旋转。

表 3-4 大潮期 M_2 椭圆率 K' 值表 (2021 年 11 月)

(4) 潮流的平均最大流速

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

对半日潮流区，平均最大流速 $\bar{V}_M$ 按下式计算：

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

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

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

式中 $\bar{V}_{M_S}$ 、 $\bar{V}_{M_M}$ 和 $\bar{V}_{M_N}$ 分别为大、中、小潮平均最大流速矢量； $\bar{W}_{M_2}$ 、 $\bar{W}_{S_2}$ 分

别为主太阴半日分潮流、主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量。

根据 2021 年 11 月调查资料，经计算可得各站位表层、中层、底层的平均最大流速的量值与方向（见表 3-5）。由表可以看出，大潮期各站位表层、中层和底层平均最大流速均出现在 F 站，其中表层平均最大流速为 35.0cm/s，流向为 250.5°；中层平均最大流速为 36.4cm/s，流向为 250.0°；底层平均最大流速为 22.9cm/s，流向为 246.6°。

表 3-5 2021 年 11 月平均最大流速计算值 单位：流速（cm/s）；流向（°）

（5）潮流的可能最大流速

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

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

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

根据 2021 年 11 月调查资料，经计算可得各站位表层、中层、底层的可能最大流速的量值与方向（见表 3-6）。由表可以看出，各站位表层和中层可能最大流速均出现在 F 站，表层最大可能流速为 32.0cm/s，流向为 257.6°；中层可能最大流速为 34.8cm/s，流向为 253.0°。底层可能最大流速出现在 E 站，为 18.0cm/s，流向为 118.3°。

表 3-6 2021 年 11 月可能最大流速计算值 单位：流速（cm/s）；流向（°）

（6）潮流水质点的运移距离

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

对半日潮流海区，水质点的平均最大运移距离按下式计算：

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

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

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

对不正规半日潮流海区，潮流水质点的可能最大运移距离为：

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

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

根据 2021 年 11 月调查资料，经计算可得各站位表层、中层、底层的水质点平均最大运移距离的量值与方向（表 3-7）。大潮期表层、中层、底层的平均最大运移距离均出现在 F 站，其中表层平均最大运移距离为 4947.2 m，方向为 250.5°；中层平均最大运移距离为 5145.0m，方向为 250.0°；底层平均最大运移距离为 3235.9m，方向为 246.6°。

表 3-7 2021 年 11 月平均最大运移距离 单位：距离（m）；流向（°）

3、海水水质环境质量现状调查与评价

本次委托青岛中一监测有限公司于 2025 年 3 月在项目附近海域进行了海水水质、沉积物、海洋生态调查。

（1）调查站位

项目附近海域共布设 6 个水质调查站位，6 个沉积物调查站位、6 个生态调查站位。调查站位布设详见图 3-2、表 3-8。

图 3-2 现状调查站位图

表 3-8 现状调查站位表

（2）调查项目

水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、硫化物、挥发性酚、石油类。

（3）调查分析方法

各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）的规定进行。各项目分析方法见表 3-9。

表 3-9 海水水质监测分析及检出限

项目	分析方法	检出限（mg/L）
温度	多参数水质仪（HACH-HQ40d multi）	0.1
盐度	多参数水质仪（HACH-HQ40d multi）	0.1
pH	多参数水质仪（HACH-HQ40d multi）	0.01
DO	多参数水质仪（HACH-HQ40d multi）	0.01mg/L
悬浮物	重量法	0.1mg/L
COD _{Mn}	碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
石油类	紫外分光光度法	3.5μg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度	4.8μg/L
硫化物	离子选择电极法	8.1μg/L
氟化物	离子选择电极法	0.02mg/L

无机氮	亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	0.3μg/L
	硝酸盐	镉柱还原法	0.6μg/L
	氨氮	次溴酸盐氧化法	0.4μg/L
活性磷酸盐		磷钼蓝分光光度法	1.4μg/L
汞		原子荧光法	0.007μg/L
镉		无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L
铅		无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L
铬		无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L
砷		原子荧光法	0.5μg/L
铜		无火焰原子吸收分光光度法	0.2μg/L
锌		火焰原子吸收分光光度法	3.1μg/L

(4) 评价标准

根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目调查站位均位于渔业用海区。依据《海水水质标准》（GB3097-1997）要求，渔业用海区水质评价执行第二类标准。

表 3-10 海水水质标准（GB3907—1997）（单位：mg/L，除 pH 值外）

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜	铅
一类	7.8~8.5	>6	≤2	≤0.20	≤0.015	≤0.05	≤0.005	≤0.001
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010	≤0.005
三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050	≤0.010
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050	≤0.050
项目	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物	
一类	≤0.020	≤0.001	≤0.05	≤0.00005	≤0.020	≤0.005	≤0.020	
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	≤0.005	≤0.050	
三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	≤0.010	≤0.100	
四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	≤0.250	

(5) 评价方法

①采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

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

式中， $S_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的测量值；

$C_{i,s}$ ——评价因子 j 的评价标准值。

②溶解氧（DO）评价指数按下式如下：

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

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

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

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

DO_f——溶解氧的实测浓度；
 DO_f——饱和溶解氧的浓度；
 DO_s——溶解氧的评价标准值；
 S——实用盐度符号，量纲一；
 T——水温（℃）。

③pH 采用下式计算：

海水 pH 值的评价，标准指数用下式计算：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0;$$

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

式中：S_{pH,j}—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j—pH 值实测统计代表值；

pH_{su}—评价标准中 pH 值上限值；

pH_{sd}—评价标准中 pH 值下限值。

（6）水质监测及评价结果

2025 年 3 月水质监测结果见附表 2，水质评价结果表见附表 3。根据水质评价结果，各站位各项监测指标均符合相应的海水水质标准。

综上，项目周边站位的监测结果表明，项目所在海域水质良好。

4、海洋沉积物质量现状调查与评价

（1）调查站位

项目共布设沉积物站位 6 个，调查站位图见图 3-2 和表 3-8。

（2）调查项目

砷、汞、铜、铅、锌、镉、铬、石油类、硫化物、有机碳等 10 项。

（3）调查分析方法

各监测项目调查分析过程均按《海洋监测规范第 2 部分数据处理与分析质量控制》（GB17378.2-2007）、《海洋监测规范第 3 部分样品采集、贮存与运输》（GB17378.3-2007）和《海洋监测规范第 5 部分沉积物分析》（GB17378.5-2007）中的要求进行。分析方法见下表 3-11。

表 3-11 沉积物项目分析方法

监测项目	分析方法	引用标准	检出限
有机碳	重铬酸钾容量法	GB17378.5-2007	0.03×10 ⁻²
硫化物	离子选择电极法	GB17378.5-2007	0.2×10 ⁻⁶

石油类	荧光分光光度法	GB17378.5-2007	0.1×10^{-6}
铅	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.2-2013	0.070×10^{-9}
镉	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.2-2013	0.015×10^{-9}
铬	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.2-2013	0.070×10^{-9}
锌	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.2-2013	0.160×10^{-9}
铜	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.2-2013	0.008×10^{-9}
砷	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.2-2013	0.180×10^{-9}
汞	原子荧光法	GB17378.5-2007	2×10^{-9}

(4) 评价标准

项目调查站位均位于渔业用海区，根据《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)，渔业用海区执行第一类标准。

表 3-12 海洋沉积物评价标准

项目	一类	二类	三类	项目	一类	二类	三类
石油类 ($\times 10^{-6}$)	≤ 500.0	≤ 1000.0	≤ 1500.0	锌 ($\times 10^{-6}$)	≤ 150.0	≤ 350.0	≤ 600.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$)	≤ 300.0	≤ 500.0	≤ 600.0	镉 ($\times 10^{-6}$)	≤ 0.50	≤ 1.50	≤ 5.00
有机碳 ($\times 10^{-2}$)	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 4.0	汞 ($\times 10^{-6}$)	≤ 0.20	≤ 0.50	≤ 1.00
铜 ($\times 10^{-6}$)	≤ 35.0	≤ 100.0	≤ 200.0	铬 ($\times 10^{-6}$)	≤ 80.0	≤ 150.0	≤ 270.0
铅 ($\times 10^{-6}$)	≤ 60.0	≤ 130.0	≤ 250.0	砷 ($\times 10^{-6}$)	≤ 20.0	≤ 65.0	≤ 93.0

(5) 评价方法

评价方法采用标准指数法。

其中单因子污染指数法按以下公式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i ——第 i 种污染物的污染指数；

C_i ——第 i 种污染物的实测浓度；

S_i ——第 i 种污染物的评价标准。

I_i 是无量纲量，其大小描述被测样品的质量状况。比值 1.0 是评价因子的基本界限，当评价因子大于 1.0 时，表明该项污染因子已超过评价标准，海域受到该评价因子的污染。

(6) 沉积物监测及评价结果

2025 年 3 月沉积物现状调查结果见附表 4，现状评价结果见附表 5。调查站位沉积物调查项目均符合第一类海洋沉积物质量标准，调查海域的沉积物环境质量状况较好。

5、海洋生态环境质量现状调查与评价

(1) 调查站位

2025 年 3 月在评价海域设置 6 个站位进行浮游生物和底栖生物调查，调查站位详见图 3-2、表 3-8。2025 年 3 月在评价海域设置 6 个站位进行浮游生物和底栖生物调查。

(2) 调查方法

①叶绿素 a

按照《海洋监测规范》(GB 17378.7-2007)，使用 2.5L HYDRO-BIOS Niskin 采水器采样，采样层次为表层。每份样取 500 mL，加入 3mL 碳酸镁溶液，用 Whatman GF/F 玻璃纤维滤膜过滤，滤膜用 90%丙酮萃取，定容至 10 mL，低温下萃取 14-24 小时后，用分光光度计测定。

②浮游植物

依据《海洋监测规范》GB 17378.7-2007，海水样品用浅水 III 型浮游生物网（网长 140 cm，网口直径 37 cm，筛绢孔宽 0.077 mm）垂直从底层到表层拖网，收集到塑料瓶中，加甲醛固定。随机吸取 0.5 ml 样品的在显微镜下观察，并进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析。

③浮游动物

依据《海洋监测规范》GB 17378.7-2007，用浅水 I 型浮游生物网（网长 145 cm，网口直径 50 cm，筛绢孔宽 0.505 mm），从底至表垂直拖取样品，5%的中性甲醛溶液固定，真空泵（30 dm³/min）抽滤后用电子天平（感量 0.001 g）进行样品湿重生物量的测定（mg/m³）。浮游动物标本用显微镜和体视显微镜进行分类鉴定种类，并在体视显微镜下进行个体计数，计算个体密度（个/m³）。

④底栖生物

使用 0.05m² 抓斗式采泥器，每站连续取样不少于 4 次，所有采集泥样放入“MSB 型底栖生物漩涡分选器”中淘洗，并用网目为 1 mm 的过筛器分选。筛选的生物样品置样品瓶中用固定液保存后带回实验室称重、分析，软体动物带壳称重，并换算成单位面积的生物量（g/m²）和栖息密度（ind./m²）。

(3) 评价方法

1) 优势度 (Y) 及计算方法

优势种的概念有两个方面涵义，一方面指占有广泛的生境，可以利用较高的资源，具广泛适应性，在空间分布上表现为空间出现频率（fi）较高，另一方面，表现为个体数量（ni）庞大，丰度百分比（ni/N）较高。综合优势种概念的两个方面，得出优势种优势度（Y）的计算公式：

$$Y=ni/N\times fi \text{（本报告规定优势度 } Y\geq 0.02 \text{ 时为优势种）}$$

2) 生物生态评价方法及其指数计算

香农—威纳（Shannon—Wiener）多样性指数：

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

式中，H'为物种多样性指数值；Pi为第i种的个体数占该调查站位总个体数之比。

均匀度指数：J'=H'/lnS，式中，J'表示均匀度指数值；H'表示物种多样性指数值；S表示样品中总种数。

丰富度指数：d=（S-1）/lnN，式中，d表示丰富度指数值；S表示样品中的总种数；N表示群落中所有物种的总丰度。

单纯度指数：C=SUM（ni/N）²，所有物种丰度或生物量，ni为第i个物种的丰度或生物量。

(4) 调查结果

1) 叶绿素 a

a 调查结果与评价

调查区域各测点叶绿素 a 含量变化范围为

表 3-13 评价海域 Chl-a 浓度结果（单位：mg/m³）

(2) 浮游植物调查结果与评价

1) 种类组成

2025 年 3 月调查，调查海域内共出现 23 种浮游植物，隶属于硅藻、甲藻 2 个植物门，其中硅藻 21 种，占出现浮游植物总种数的 91.30%；甲藻 2 种，占出现浮游植物总种数的 8.70%（具体详见图 3-3、表 3-14 和附表 8）。

表 3-14 2025 年 3 月浮游植物种类组成

图 3-3 浮游植物种类百分比图

2) 浮游植物的数量分布

	2025 年 3 月调查，
	有明显的空间变化，其中 3 号站最高，4 号站最低。
	3) 浮游植物群落特征
	2025 年 3 月调查，
	(详见表 3-15)。
	(4) 优势种类及其分布
	。
	(详见表 3-16)。
	表 3-15 浮游植物生物群落结构指数评价结果
	表 3-16 监测站位浮游植物优势种及优势度
	(3) 浮游动物调查结果与评价
	1) 种类组成
	2025 年 3 月调查，共鉴定出浮游动物 16 种，
	(具体种类见表 3-17、附表 9、图 3-4)。
	表 3-17 2025 年 3 月浮游动物种类组成
	图 3-4 浮游动物种类百分比图
	2) 密度、生物量及分布
	2025 年 3 月调查，调查区浮游动物的个体数量密度平均值为
	。

3) 浮游动物群落特征

2025 年 3 月调查，浮游动物种类数量

。 (对各站实测数据进行统计分析，统计结果见表 3-18)。

4) 优势种类及其分布

2025 年 3 月调查，各测站浮游动物群落中占优势的种类主要有：夜

。(具体情况详见表 3-19)。

表 3-18 监测站位浮游动物多样性与生物量

表 3-19 监测站位浮游动物优势种及优势度

(4) 底栖生物调查结果与评价

1) 种类组成

2025 年 3 月调查，共鉴定底栖生物 11 种，

。(具体种类详见表 3-20、附表 10、图 3-4)。

表 5.6.4-10 2025 年 3 月底栖生物种类组成

图 3-5 2025 年 3 月底栖生物组成比例图

2) 种类数、密度、生物量及其分布

2025 年 3 月调查，

，最大值出现在 5 号站位，最小值出现在 6 号站位。

3) 底栖生物群落特征

2025 年 3 月调查，

根据调查结果，对底栖生物的多样性指数、均匀度、优势度和丰度进行统计学评价分析，结果见表 3-21 可以看出，在调查海域的底栖生物各群落指数均在正常范围以内。

4) 优势种类及其分布

(见 表 3-22) 。

表 3-21 2025 年 3 月调查海域底栖动物多样性和生物量

表 3-22 监测站位底栖动物优势种及优势度

6、海洋生物体质量现状

青岛中一监测有限公司于 2025 年 3 月在工程附近海域进行了 2 个站位的生物体质量调查。调查站位表和图见表 3-8 和图 3-2。

(1) 调查分析项目

2025 年 3 月生物体质量调查项目包括铅、镉、铬、锌、铜、砷、汞、石油烃，共计 8 项。

(2) 评价标准与方法

1) 评价标准

生物体质量中贝类均采用贝类一类标准进行评价，鱼类、甲壳类和软体类生物（除双壳贝类）的重金属和石油烃参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）中的附录 C。具体评价标准值见表 3-23。

表 3-23 海洋生物体质量标准（鲜重）（单位：mg/kg）

项目	贝类** 一类标准	贝类** 二类标准	贝类** 三类标准	软体动物*	甲壳类*	鱼类*
铬≤	0.5	2.0	6.0	/	/	/
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）	100	100	20
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）	250	150	40
砷≤	1.0	5.0	8.0	1	1	1

镉≤	0.2	2.0	5.0	5.5	2.0	0.6
汞≤	0.05	0.10	0.30	0.3	0.2	0.3
铅≤	0.1	2.0	6.0	10	2.0	2.0
石油烃	15	50	80	20	20	20

2) 评价方法

生物体残留质量评价采用单因子标准指数法进行，公式如下：

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

式中： I_i —— i 测项的污染指数；

C_i —— i 测项的实测浓度或指标值；

S_{ij} —— i 测项的 j 类生物质量标准值。

(3) 生物体质量调查结果分析

生物体质量调查结果见附表 6，生物体质量评价结果见附表 7。根据 2025 年 3 月生物体质量调查结果，所调查生物体体内的重金属及石油烃含量均符合相应评价标准。

7、渔业资源

本次渔业资源调查资料引自《威海北部海域春季渔业资源调查报告》中鲁东大学于 2023 年 4 月在工程附近海域布设 12 个渔业资源站位（见表 3-24 和图 3-6）。

(1) 调查项目

1) 鱼卵仔稚鱼

调查项目包括：鱼卵、仔稚鱼的种类组成、渔获量分布和资源量密度。

2) 游泳动物

调查项目包括：渔获物种类组成、渔获量分布和鱼类资源密度。

图 3-6 2023 年 4 月渔业资源调查站位
表 3-24 2023 年 4 月渔业资源调查站位一览表

(2) 调查分析方法

①鱼卵、仔鱼

鱼卵、仔稚鱼是鱼类资源进行补充和可持续利用的基础，在鱼类生命周期中数量最大、对环境的抵御能力最脆弱，是死亡最多的敏感发育阶段，这期间在形态学、生理学和生态学等特性方面均发生很大的变化，其孵化和成活率的高低、残存量的多寡将决定鱼类世代的发生量，即补充群体资源量的密度。

鱼卵、仔鱼调查根据 GB12763.6《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》的有关要求执行。定量样品采集使用浅水 I 型浮游生物网（口径 50 cm，长 145 cm）自底至表垂直取样，定性样品采集使用大型浮游生物网（口径 80 cm，长 280 cm）表层水平拖网 10 min，拖网速度 2 kn。采集的样品经 5%甲醛海水溶液固定保存后，在实验室进行样品分类鉴定和计数。

②游泳动物

渔业资源采样及样品分析均按《海洋调查规范（GB/T 12763.6-2007）》进行。鱼类种类名称及分类地位以《海洋生物分类代码（GB/T 17826-1999）》和《中国海洋生物名录》为依据。调查船为“鲁威渔 60491”，船只功率为 350 kW，调查网具为单船底拖网，网长 50 m，囊网网目尺寸为 5.3 cm。拖曳时，网口宽度约 30 m，每站拖曳 1 h，平均拖速 3 kn。渔获物现场分类并记录种类，样本冰冻保存带回实验室详细测定生物学数据。经济性游泳动物生物学测定采用随机取样法收集各种类的样品，超过 20 ind.的种类，随机抽取 20 ind.进行生物学测定，不足 20 ind.则测定全部样品，生物学测定内容包括体长、体重、性别等生物学特性。依据调查海域物种分布和经济种类等情况，本次调查海域渔获物主要分为鱼类、虾类、蟹类和头足类 4 大类群进行分别描述。

（3）调查结果

1) 鱼卵、仔稚鱼

①种类组成

本航次调查共采到鱼卵 [redacted]
[redacted]（表 3-25）。

表 3-25 秋季鱼卵、仔稚鱼种类及数量

②资源密度

调查海域鱼卵、仔稚鱼的资源密度均值 [redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]。

表 3-26 秋季鱼卵、仔稚鱼绝对资源密度统计表

2) 游泳动物

①种类组成

	本次调查共渔获游泳动物种类 43 种（详见附表 11）
	图 3-7 拖网渔获物种类组成图 从平面分布看，各站位渔获种类分布平均为 （表 3-27）。 表 3-27 各站位种类数 ②相对资源密度 拖网平均渔获重量 （表 3-28）。 表 3-28 渔获量统计表 ③渔业资源密度(重量、尾数) 根据扫海面积法计算，调查海域渔业资源密度（重量、尾数）中， （表 3-29）。 表 3-29 调查海域游泳动物资源密度 ④优势种 拖网调查优势种有 3 种， （见表 3-30）。 表 3-30 调查游泳动物优势种、常见种及 IRI 值

⑤生物多样性特征指数

调查海域游泳动物种类多样性指

表 3-31 多样性特征指数

8、环境空气

项目所在区域为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。本次评价根据《威海市 2023 年生态环境质量公报》中的统计数据，对项目所在区域环境质量进行现状评价，威海市 2023 年环境空气质量现状评价见表 3-32。

表 3-32 威海市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度（ug/m ³ ）	5	60	8.33	达标
NO ₂		16	40	40.00	
PM ₁₀		41	70	58.57	
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度值（mg/m ³ ）	0.7	4	17.50	
PM _{2.5}	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度值（μg/m ³ ）	22	35	62.86	
O ₃		158	160	98.75	

由上述数据可知，威海市环境空气主要污染物 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 六项污染物均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准要求。因此项目所在区域为达标区。

9、声环境

本项目位于山东省威海火炬高技术产业开发区双岛湾以北海域，周边 50m 范围内无声环境保护目标。

根据《威海市 2023 年生态环境质量公报》，全市区域声环境昼间平均等效声级 53.9 分贝，夜间平均等效声级 42.7 分贝，城市区域昼间、夜间环境噪声总体水平均为“较好”。全市各类功能区声环境昼间、夜间平均等效声级均达到相应功能区标准。

10、水深地形

项目用海范围水深约 19~20m，工程附近海域水深地形见图 3-8。

11、海底沉积物

根据青岛中一监测有限公司于 2025 年 3 月在项目附近海域进行的沉积物粒度调查，调查站位见图 3-2、表 3-8，调查结果见表 3-33。根据调查结果，项目周边海域沉积物类型以砂和粉砂质砂为主，粘土含量小于 8%。

表3-33 海洋沉积物-粒度监测结果

12、海域使用现状

本项目位于山东省威海火炬高技术产业开发区双岛湾以北海域，项目周边海域的开发利用情况主要为养殖区。项目海域海洋开发利用现状见图 3-9 和表 3-34。

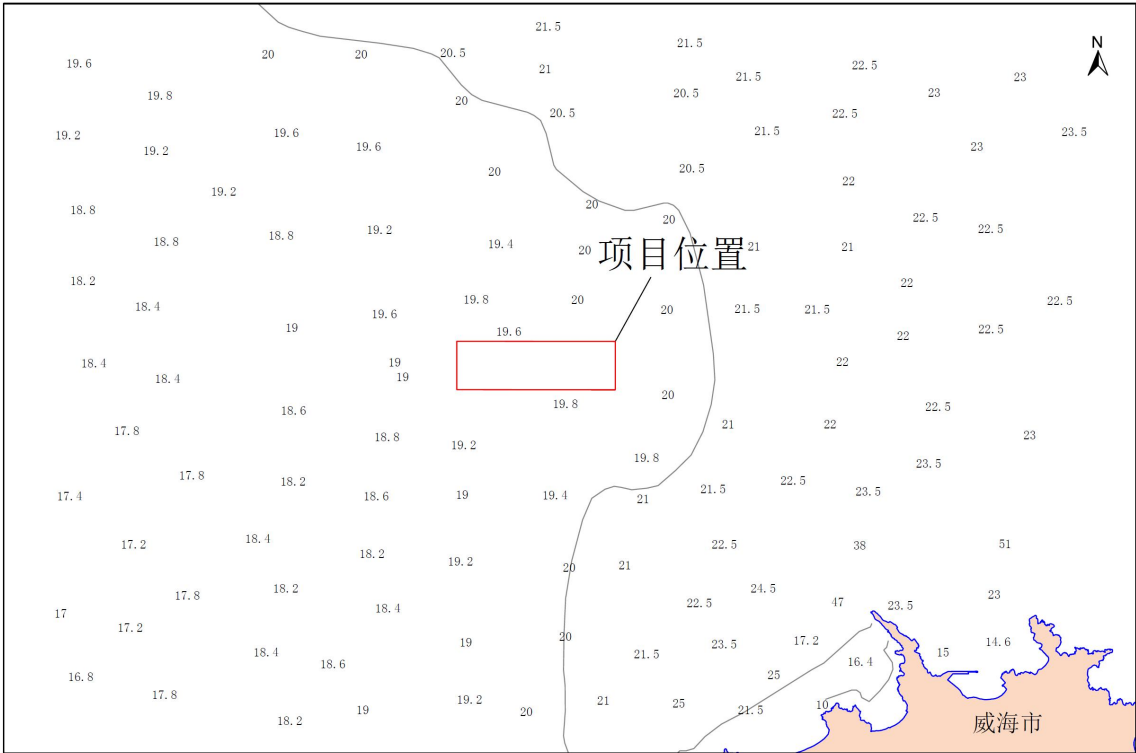


图 3-8 项目附近海域水深地形图

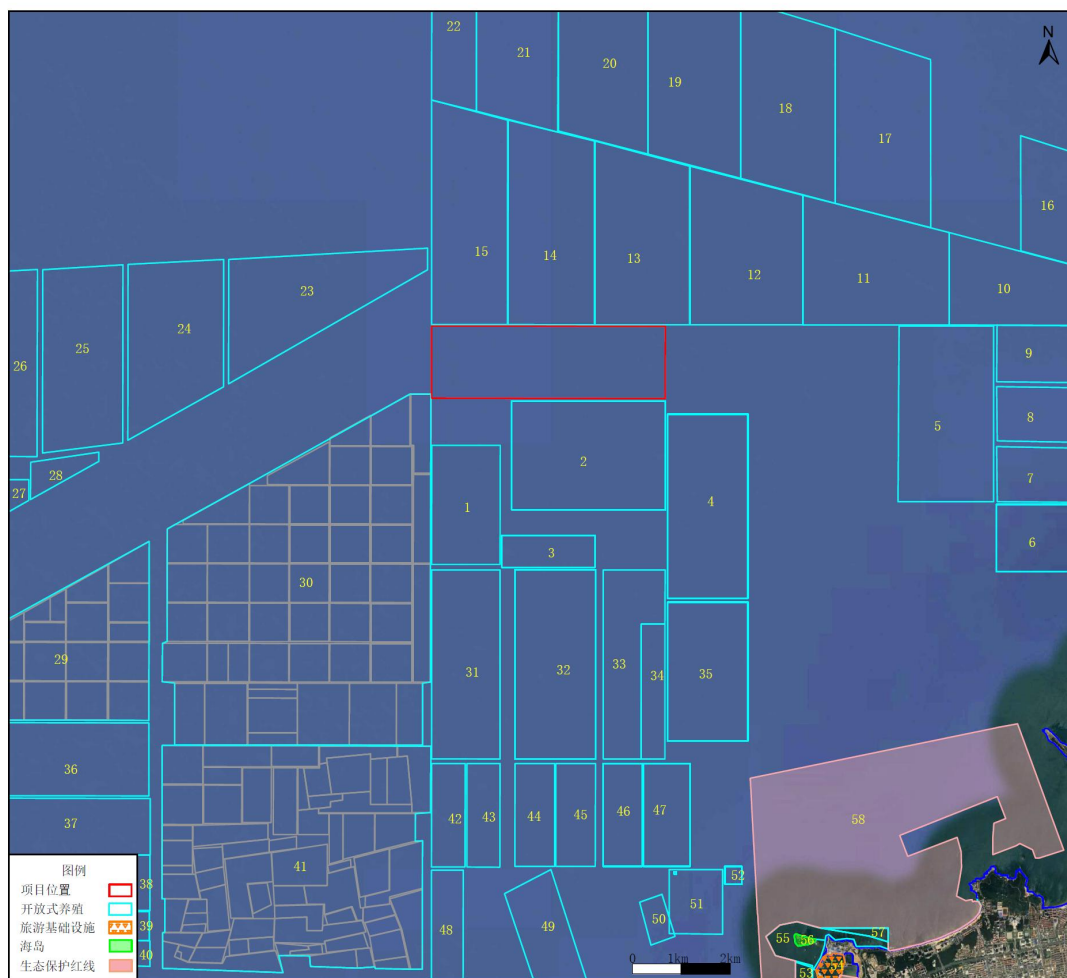


图 3-9 开发利用现状图

表 3-34 开发利用现状一览表

序号	项目名称	使用权人	用海方式	用海类型	方位	距离
1.	威海万瑞水产有限公司筏式养殖项目用海	威海万瑞水产有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	954m
2.	威海高新实业发展有限公司底播养殖	威海高新实业发展有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	59m
3.	威海高新国有资本运营有限公司底播养殖用海	威海高新国有资本运营有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	2.8km
4.	威海富泽水产养殖有限公司筏式养殖	威海富泽水产养殖有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SE	319m
5.	威海市中城公司筏式养殖用海	威海市中城公司	渔业用海	开放式养殖用海	E	4.8km
6.	威海蓝源水产有限公司底播筏式养殖项目	威海蓝源水产有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SE	7.1km
7.	威海市环翠区城市发展投资有限公司筏式养殖用海	威海市环翠区城市发展投资有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SE	6.8km
8.	威海市恒盛公司筏式养殖用海	威海市恒盛公司	渔业用海	开放式养殖用海	SE	6.8km
9.	威海市恒隆公司筏式养殖用海	威海市恒隆公司	渔业用海	开放式养殖用海	E	6.8km
10.	威海城投大垚工程管理有限公司	威海城投大垚工程管	渔业	开放式养	NE	5.8km

		限公司筏式养殖项目	理有限公司	用海	殖用海		
11.	威海城投置业有限公司筏式养殖项目（一）	威海城投置业有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	NE	2.8km	
12.	威海市城市开发投资有限公司筏式养殖项目(一)	威海市城市开发投资有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	NE	513m	
13.	威海城投餐厨垃圾处理有限公司筏式养殖项目	威海城投餐厨垃圾处理有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	N	32m	
14.	威海城投置业有限公司筏式养殖项目(二)	威海城投置业有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	N	32m	
15.	威海市城市开发投资有限公司筏式养殖项目(二)	威海市城市开发投资有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	N	32m	
16.	威海市国有资本运营有限公司底播养殖项目（二）	威海市国有资本运营有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	NE	7.4km	
17.	威海老港投资发展有限公司底播养殖	威海老港投资发展有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	NE	4.3km	
18.	威海市国有资本运营有限公司底播养殖（五）	威海市国有资本运营有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	NE	3.4km	
19.	威海市国有资本运营有限公司底播养殖（四）	威海市国有资本运营有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	NE	3.3km	
20.	威海齐东投资有限公司底播养殖（一）	威海齐东投资有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	N	3.4km	
21.	威海齐东投资有限公司底播养殖（二）	威海齐东投资有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	N	3.9km	
22.	威海齐东投资有限公司底播养殖	威海齐东投资有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	N	4.3km	
23.	牟平区凤翔海产品底播养殖区（979）	牟平区凤翔海产品养殖场	渔业用海	开放式养殖用海	NW	1.0km	
24.	烟台东宇海珍品底播养殖区（980）	烟台东宇海珍品有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	NW	4.3km	
25.	牟平区玉斌海产品底播养殖区（981）	牟平区玉斌海产品养殖场	渔业用海	开放式养殖用海	NW	6.4km	
26.	烟台泰源牟平底播养殖区（982）	烟台泰源海洋科技有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	NW	8.2km	
27.	烟台牧渔时姜格庄筏式养殖区（966）	烟台牧渔时海洋开发有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SW	8.4km	
28.	牟平区燕春姜格庄筏式养殖区（967）	牟平区燕春水产品养殖场	渔业用海	开放式养殖用海	SW	6.9km	
29.	养殖	/	渔业用海	开放式养殖用海	SW	6.5km	
30.	养殖	/	渔业用海	开放式养殖用海	SW	16m	
31.	威海华瀚海洋科技开发有限公司筏式养殖项目	威海华瀚海洋科技开发有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	3.5km	
32.	山东双岛湾海洋开发有限公司筏式养殖项目	山东双岛湾海洋开发有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	3.5km	
33.	威海西港水产有限公司筏式养殖项目	威海西港水产有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	3.5km	
34.	威海火炬高技术产业开发区海之丰水产品经营店筏式养殖项目	威海火炬高技术产业开发区海之丰水产品经营店	渔业用海	开放式养殖用海	S	4.6km	

35.	威海富泽水产养殖有限公司筏式养殖	威海富泽水产养殖有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SE	4.1km
36.	烟台市牟平区对虾养殖场底播养殖区	烟台市牟平区对虾养殖场	渔业用海	开放式养殖用海	SW	8.7km
37.	烟台孔记海珍品姜格庄底播养殖区	烟台孔记海珍品养殖有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SW	9.9km
38.	烟台华盛海洋科技大庄底播增殖区（694）	烟台孔记海珍品养殖有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SW	10.9km
39.	牟平区东翀海产品双林前筏式养殖区（798）	牟平区东翀海产品养殖场	渔业用海	开放式养殖用海	SW	11.9km
40.	烟台卫伟海珍品双林前筏式养殖区（721）	烟台卫伟海珍品养殖有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SW	12.4km
41.	养殖	/	渔业用海	开放式养殖用海	SW	7.0km
42.	威海海洋牧场科技发展有限公司筏式养殖项目（一）	威海海洋牧场科技发展有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	7.4km
43.	威海海洋牧场科技发展有限公司筏式养殖项目（二）	威海海洋牧场科技发展有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	7.4km
44.	威海海洋牧场科技发展有限公司筏式养殖项目（三）	威海海洋牧场科技发展有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	7.4km
45.	威海海洋牧场科技发展有限公司筏式养殖项目（四）	威海海洋牧场科技发展有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	7.4km
46.	威海市天盛海洋育苗科技有限公司筏式养殖项目	威海市天盛海洋育苗科技有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	7.4km
47.	威海市渔业技术推广站实验用海	威海市渔业技术推广站	渔业用海	开放式养殖用海	S	7.4km
48.	威海市佳兴水产养殖有限公司底播养殖项目	威海市佳兴水产养殖有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	9.5km
49.	山东鸿源水产有限公司筏式养殖项目	山东鸿源水产有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	S	9.5km
50.	威海市环翠区张村镇皂河北村委筏式养殖	威海市环翠区张村镇皂河北村委	渔业用海	开放式养殖用海	S	10.0km
51.	威海海洋牧场科技发展有限公司底播养殖项目	威海海洋牧场科技发展有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SE	9.5km
52.	威海圣大海水产养殖有限公司筏式养殖用海	威海圣大海水产养殖有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SE	9.5km
53.	威海西港水产有限公司人工鱼礁用海（小石岛南侧）	威海西港水产有限公司	渔业用海	人工鱼礁用海	SE	11.7km
54.	威海西港水产有限公司小石岛围海工程	威海西港水产有限公司	旅游娱乐用海	旅游基础设施用海	SE	11.8km
55.	威海西港水产有限公司海底底播增殖、养护	威海西港水产有限公司	渔业用海	开放式养殖用海	SE	10.9km
56.	海岛	/	/	/	SE	11.2km
57.	威海西港水产有限公司人	威海西港水产有限公	渔业	开放式养	SE	11.2km

		工鱼礁用海（小石岛北侧）	司	用海	殖用海		
	58.	威海小石岛重要滩涂及浅海水域生态保护红线	/	/	/	SE	7.9km
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，无相关的原有环境污染和生态破坏问题。						
生态环境	1、海洋生态环境保护目标						
	本项目周边无海洋生态敏感区，距离最近的生态保护红线为项目东南侧 7.9km 的威海小石岛重要滩涂及浅海水域生态保护红线，本项目周边其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间主要为养殖区，项目周边海洋生态环境保护目标详见表 3-35 和图 3-10（附图 5）。						
	表 3-35 项目周边海洋生态环境保护目标一览表						
	序号	保护目标			方位	距离（km）	
	13	养殖区	威海城投餐厨垃圾处理有限公司筏式养殖项目		N	0.032	
	14		威海城投置业有限公司筏式养殖项目(二)		N	0.032	
	15		威海市城市开发投资有限公司筏式养殖项目(二)		N	0.032	
	30		牟平区润发海产品东山筏式养殖区		SW	0.016	
	2		威海高新实业发展有限公司底播养殖		S	0.059	
	/		其他养殖区		四周	0.3~12	
55	海岛	西小岛		SE	11.2		
57	生态保护红线区	威海小石岛重要滩涂及浅海水域生态保护红线		SE	7.9		



图 3-10a 敏感目标分布图

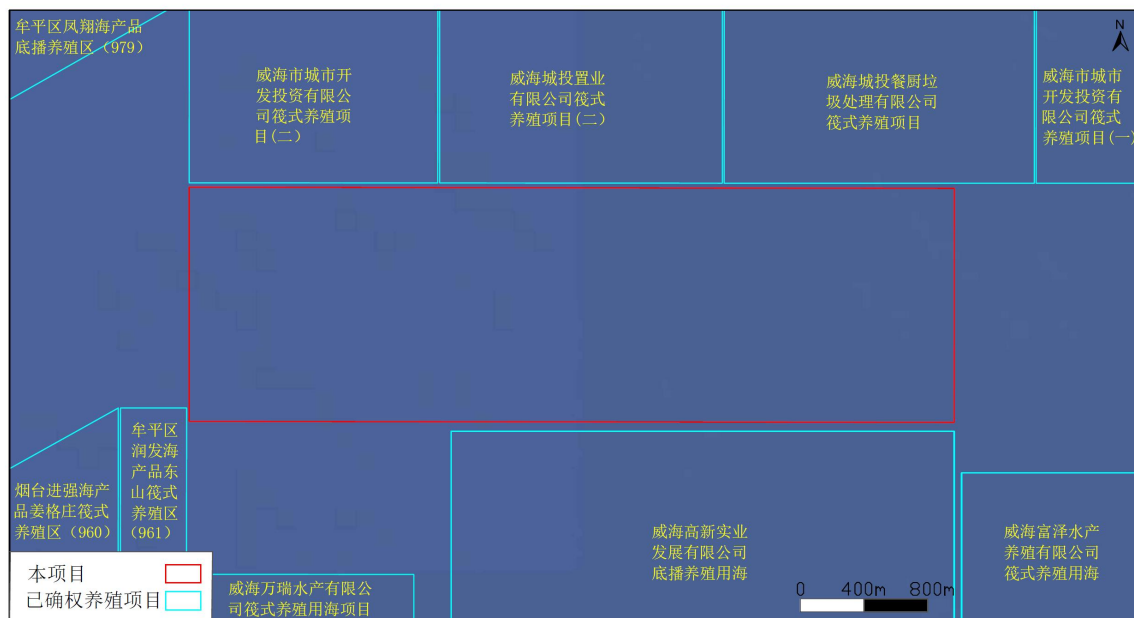


图 3-10b 敏感目标分布图 (局部放大)

1、环境质量标准

(1) 根据《威海市国土空间总体规划(2021-2035年)》，本项目位于“威海近海渔业用海区”，海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。

(2) 项目所在区域属二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 3-36 环境空气污染物基本项目浓度限值 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	浓度限值			执行标准
	小时平均	24 小时平均	年均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	80	40	
PM ₁₀	/	150	70	
PM _{2.5}	/	75	35	
CO (mg/m^3)	1	4	/	
O ₃	200	160 (日最大 8 小时平均)	/	

(3) 项目所在区域为海域范围，采捕的海参依托陆域场地上岸后直接装车运输，不在陆域场地加工、储存。项目所在海域未划定声环境功能区划，由于项目周围主要为养殖区，且附近无声环境敏感目标，故根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 参照执行2类声环境功能区标准。

表 3-37 环境噪声限值 单位: dB(A)

功能区类别	时段	
	昼间	夜间
2 类	60	50

2、污染物排放标准

(1) 项目运营期船舶工作人员生活污水执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 5.1.1 节“利用船载收集装置收集，排入接收设施”规定，船舶生活污水收集后，依托陆域场地厕所经化粪池处理后由清运单位定期拉运堆肥处理。

(2) 项目运营期船舶含油污水均执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 5.1.1 节“利用船载收集装置收集，排入接收设施”规定，收集后有资质的单位接收处理。

(3) 项目运营期船舶大气污染物排放执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB 15097—2016)的相关要求。

(4) 项目运营期船舶产生的生活垃圾排放按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 的要求，分类收集后由陆域环卫部门接收处理。

其他	本项目生活污水收集后，依托陆域场地厕所经化粪池处理后由清运单位定期拉运堆肥处理；含油污水收集后委托有资质单位（威海荣盛海船务有限公司）接收处理，均不外排。本项目不进行废水的总量控制。 项目运营期大气污染物为船舶废气，无组织排放，无需申请大气污染物总量控制指标。 综上所述，本项目无需进行总量控制指标的申请。
----	--

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	本项目为开放式底播养殖项目，不设置构筑物，无海上施工内容，无施工期。场地确认后，即可开始运营生产养殖。
	一、生产工艺及产污环节 运营期间需要安排渔船（6艘）定期进行投苗、采捕和维护管理。每艘工作人员2人，年作业天数均为250天。 二、生态影响环节 （1）水污染源及污染物 本项目运营期水污染物主要包括养殖工作人员产生的生活污水和作业船舶产生的含油污水、播苗及采捕产生的少量悬浮泥沙。 （2）大气环境 运营期间管理船舶产生尾气，主要污染物为SO₂、NO_x、CO等，为无组织排放。 （3）噪声影响 项目运营后噪声污染物主要为船舶产生的噪声。 （4）固体废弃物 项目运营后固体废弃物主要为工作人员生活垃圾。 （5）水文、地形地貌和冲淤环境要素影响 本项目为开放式底播养殖项目，不设置构筑物，基本不会对海洋水动力环境和地形地貌与冲淤环境产生明显影响。 （6）沉积物和海洋生态环境

本项目为开放式底播养殖项目，项目用海不改变海底沉积物、不投放固体构筑物，所播种海参为健康品种，不投饵不投药，合理控制养殖密度，对沉积物和海洋生态影响较小。

三、影响分析

1、对海洋水文要素的影响分析

(1) 潮流数学模型

报告对工程附近海域水动力环境采用 MIKE21FM 进行预测与分析。该模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密，该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点，已在全球多个国家得到应用，有上百例成功算例，计算结果可靠，为国际所公认。采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

1) 模型控制方程

质量守恒方程：

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial Hu}{\partial x} + \frac{\partial Hv}{\partial y} = \frac{Q_s}{A_s}$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + fv - \frac{\tau_{sx}}{\rho H} - \frac{\tau_{bx}}{\rho H} + \varepsilon \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} - fu - \frac{\tau_{sy}}{\rho H} - \frac{\tau_{by}}{\rho H} + \varepsilon \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) \text{ 式中： } \zeta \text{ —— 水位；}$$

其中： u 、 v ——垂向平均流速在 X、Y 方向的分量（m/s）；

$H=h_0+\eta$ ； h_0 静水时的水深（m）， η 自由水面在竖直方向的位移（m）；

Q_s 为排水流量（m³/s）；

A_s 为源排放面积（m²）；

ε 为紊动粘性系数（m²/s）；

f 是科氏系数；

τ_{bx} ， τ_{by} 为床面阻力在 X、Y 方向的分量， $\tau_{bx} = f_b \rho |U|u$ ； $\tau_{by} = f_b \rho |U|v$ ， f_b 底

摩阻系数，用曼宁公式表示： $f_b = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$ ， n 曼宁系数，则可得到，

$$\tau_{bx} = \frac{n^2 |U| u}{\rho H^{\frac{1}{3}}} = \frac{n^2 u \sqrt{u^2 + v^2}}{\rho H^{\frac{1}{3}}}$$

$$\tau_{by} = \frac{n^2 |U| v}{\rho H^{\frac{1}{3}}} = \frac{n^2 v \sqrt{u^2 + v^2}}{\rho H^{\frac{1}{3}}}$$

τ_{sx} , τ_{sy} 风对自由水面的剪切力在 X、Y 方向的分量。

$$\tau_{sx} = f_s \rho_a u_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2}$$

$$\tau_{sy} = f_s \rho_a v_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2}$$

f_s 风阻力系数； ρ_a 空气密度， ρ 水密度； u_w , v_w 风速在 X、Y 方向的分量。

2) 定解条件

① 自由水面边界条件

水面、床面边界流速条件

$$\text{水面 } (z=\eta) : \quad \frac{\partial \eta}{\partial t} + u \frac{\partial \eta}{\partial x} + v \frac{\partial \eta}{\partial y} - w = 0$$

$$\left(\frac{\partial u}{\partial z}, \frac{\partial v}{\partial z} \right) = \frac{1}{\rho_0 v_t} (\tau_{sx}, \tau_{sy})$$

自由水面的应力由风应力提供： $\vec{\tau}_s = (\tau_{sx}, \tau_{sy})$

$$\vec{\tau}_s = \rho_a c_d |\vec{u}_w| \vec{u}_w$$

其中， ρ_a 是空气密度， c_d 是空气的拖曳系数， $\vec{u}_w = (u_w, v_w)$ 是水面 10m 处风速大小。

② 床面边界条件

$$\text{床面 } (z=-d) : \quad u \frac{\partial d}{\partial x} + v \frac{\partial d}{\partial y} + w = 0$$

$$\left(\frac{\partial u}{\partial z}, \frac{\partial v}{\partial z} \right) = \frac{1}{\rho_0 v_t} (\tau_{bx}, \tau_{by})$$

底部应力： $\vec{\tau}_b = (\tau_{bx}, \tau_{by})$

$$\vec{\tau}_b = \rho_0 c_f \vec{u}_b |\vec{u}_b|$$

其中, c_f 是拖曳系数, $\vec{u}_b = (u_b, v_b)$ 是底部流速, 指距床底 Δz_b 处的流速, c_f 则由下式计算

$$c_f = \frac{1}{\left(\frac{1}{\kappa} \ln \left(\frac{\Delta z_b}{z_0} \right) \right)^2}$$

$\kappa = 0.4$ 为卡门常数, z_0 为床底粗糙长度, 参照以往文献研究经验, 取值 0.1m。

(2) 计算域和网格设置

1) 计算域设置

项目所建立的海域数学模型见图 4-1。模拟采用三角网格, 用动边界的方法对干、湿网格进行处理。整个模拟区域内由 23376 个节点和 44361 个三角单元组成, 最小空间步长约为 30m, 计算海域网格设置图见图 4-1。模拟中将工程附近海域网格进行局部加密, 工程附近局部海域水深地形和网格设置见图 4-2。

2) 水深和岸界

水深: 采用中国人民解放军海军航海保证部制作的 12 万海图 (12510 号、1257 号) 的水深地形测量资料。

岸界: 采用海图中岸界、海岸线勘测资料。

3) 模型水边界输入

开边界: 本次模拟的外海开边界水位由大海域潮流模型提供。其开边界潮位由下式输入计算:

$$\zeta = \sum_{i=1}^N \{f_i H_i \cos[\sigma_i t + (V_{oi} + V_i) - G_i]\}$$

式中: f_i 、 $(i$ 是第 i 个分潮 (这里取 8 个分潮: S_2 、 N_2 、 K_2 、 K_1 、 O_1 、 P_1 、 M_4 和 MS_4 的交点因子和角速度; H_i 和 G_i 是调和常数, 分别为分潮的振幅和迟角; $V_{oi}+V_i$ 是分潮的幅角。

闭边界: 以大海域和周边岸线作为闭边界。

4) 计算时间步长和底床糙率

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整, 确保模型计算稳定进行, 最小时间步长 0.8s。底床糙率通过曼宁系数进行控制, 曼宁系数 n 取 $35\text{m}^{1/3}/\text{s}$ 。

5) 潮流数值模型及验证

模拟区内潮位、潮流验证点分布见图 4-3。

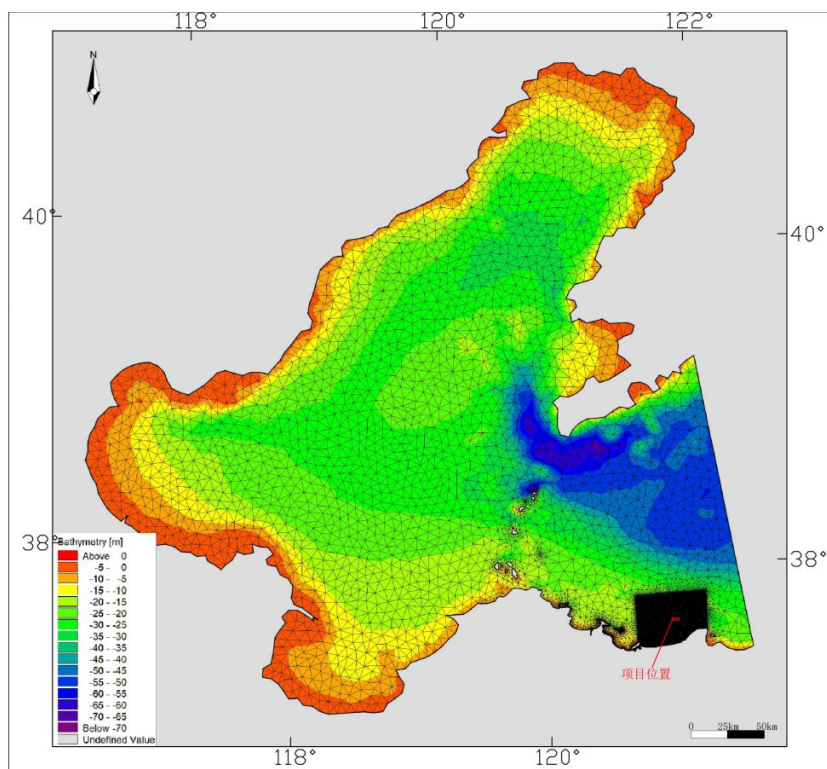


图 4-1 大海域计算域水深地形及网格图

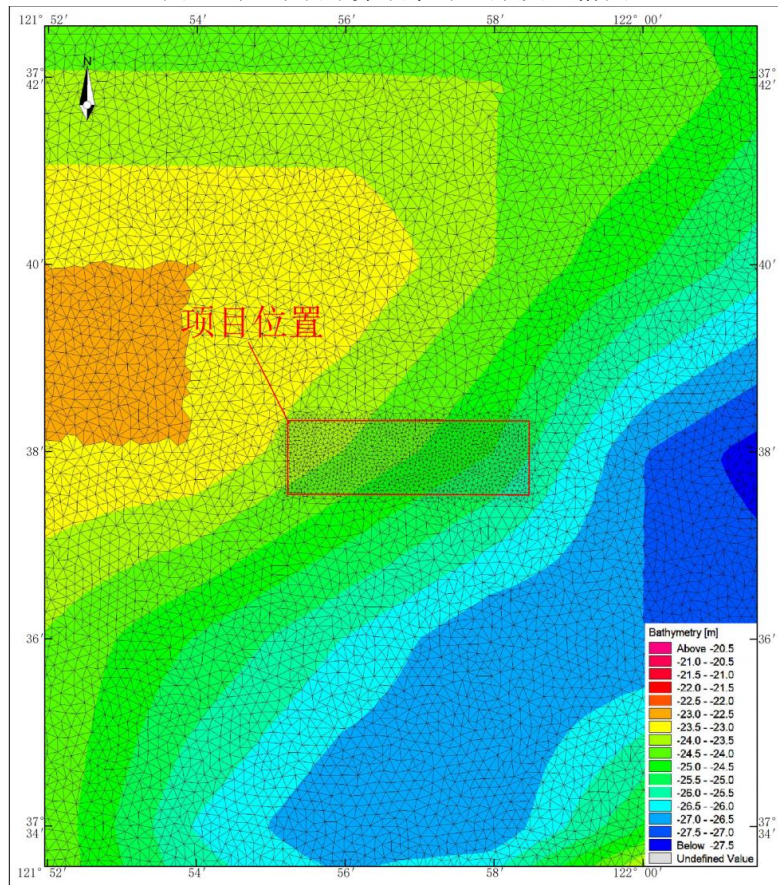


图 4-2 工程附近海域水深地形及网格设置图

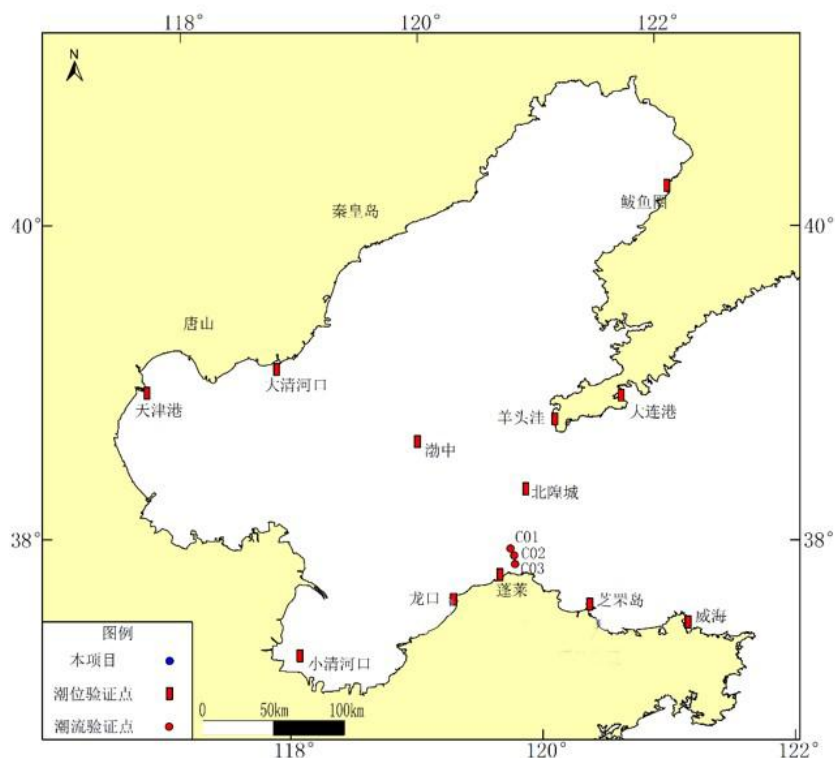


图 4-3 潮位、潮流验证点位置图

表 4-1 潮位、潮流验证点坐标

验证点	北纬	东经	验证点	北纬	东经
大连港	38°56′	121°40′	龙口	37°39′	120°18′
羊头洼	38°48′	121°08′	蓬莱	37°50′	120°40′
鲅鱼圈	40°17′	122°05′	渤中	38°40′	120°00′
大清河口	39°07′	118°51′	北隍城	38°22′	120°52′
天津港	38°57′	117°48′	芝罘岛	37°37′	121°23′
小清河口	37°18′	119°04′	威海	37°30′	122°10′
C01	37.9816000°	120.7529°	C02	37.9358333°	120.7781°
C03	37.8933333°	120.7833°			

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

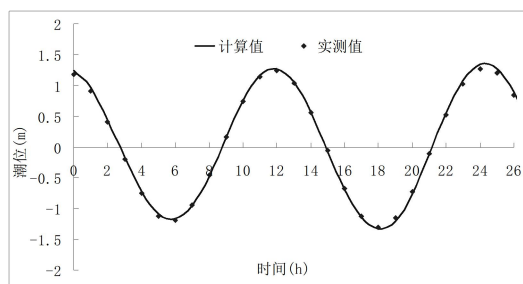


图 4-4a 潮位验证曲线（大连港）

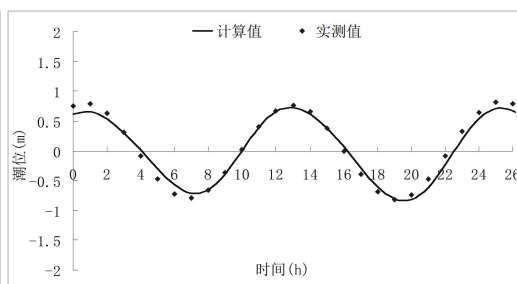


图 4-4b 潮位验证曲线（羊头洼）

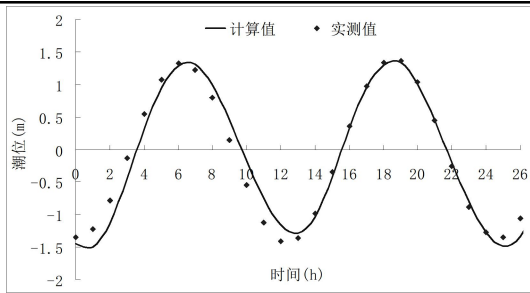


图 4-4c 潮位验证曲线（鲇鱼圈）

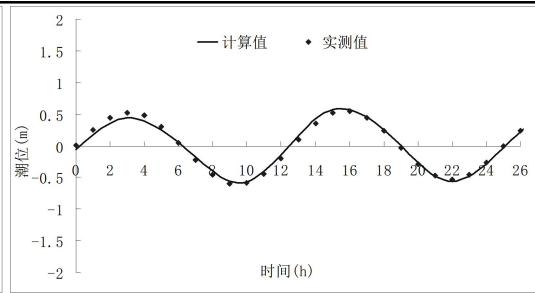


图 4-4d 潮位验证曲线（大清河口）

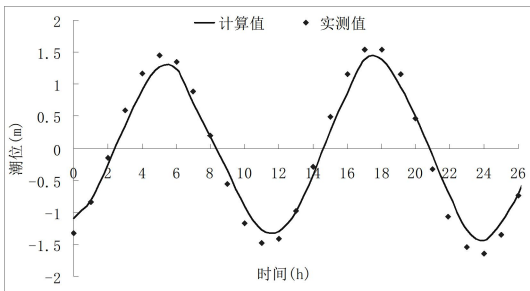


图 4-4e 潮位验证曲线（天津港）

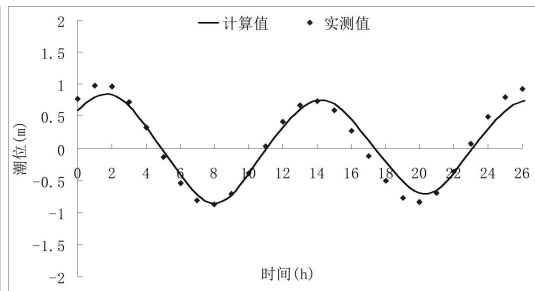


图 4-4f 潮位验证曲线（小清河口）

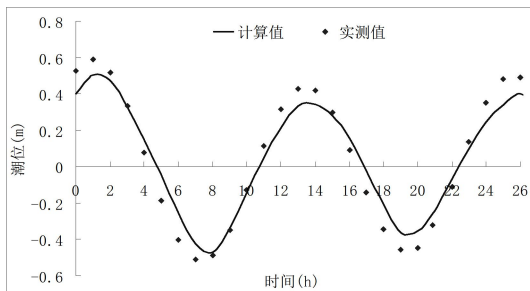


图 4-4g 潮位验证曲线（龙口）

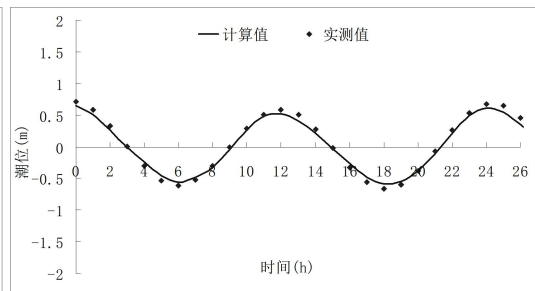


图 4-4h 潮位验证曲线（蓬莱）

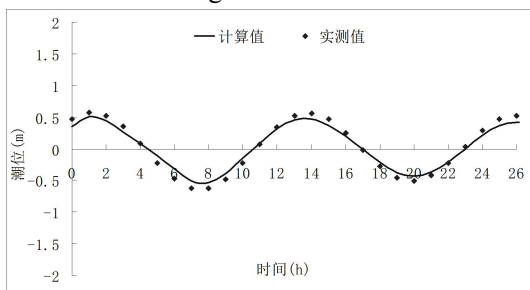


图 4-4i 潮位验证曲线（渤中）

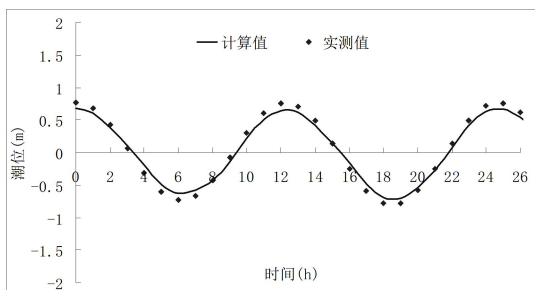


图 4-4j 潮位验证曲线（北隍城）

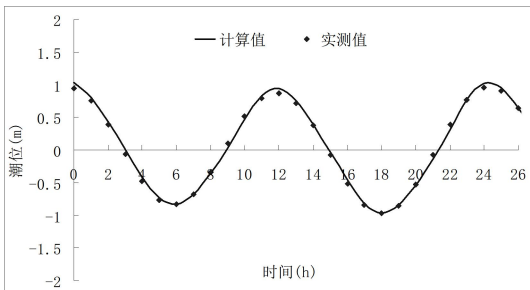


图 4-4k 潮位验证曲线（芝罘岛）

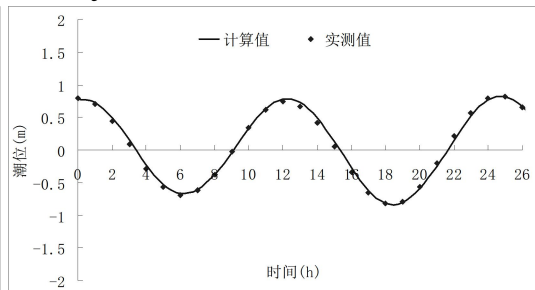


图 4-4l 潮位验证曲线（威海）

2) 潮流验证

计算海域现有 3 个实测流观测资料（C1~C3）。图 4-5 分别是 2020.09.19-2020.09.20 工程附近海域海流观测点 C1~C3 站位流速、流向模拟值与实测值比较

图。由图中可以看出，流场的数值模拟结果流速和流向，都与实测资料变化基本一致，流速相对误差基本在 20%以内，吻合较好。

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

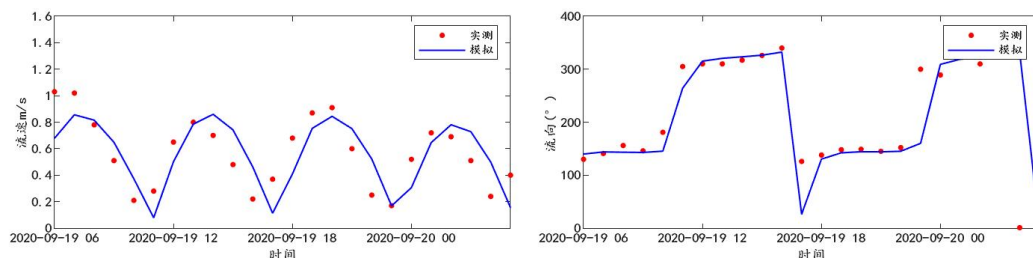


图 4-5a 潮流验证曲线（C01 站位 2020 年 9 月 19-9 月 20 日）

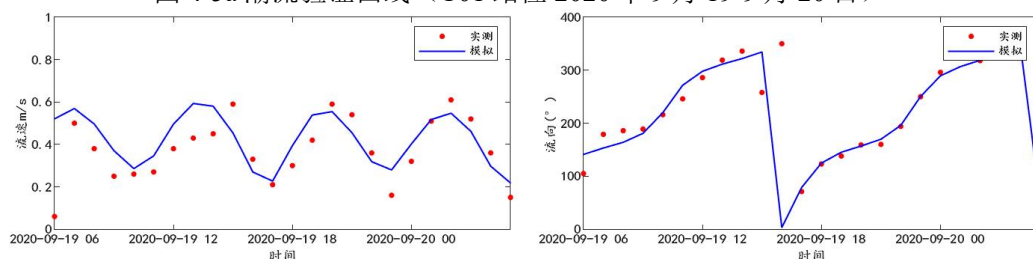


图 4-5b 潮流验证曲线（C02 站位 2020 年 9 月 19-9 月 20 日）

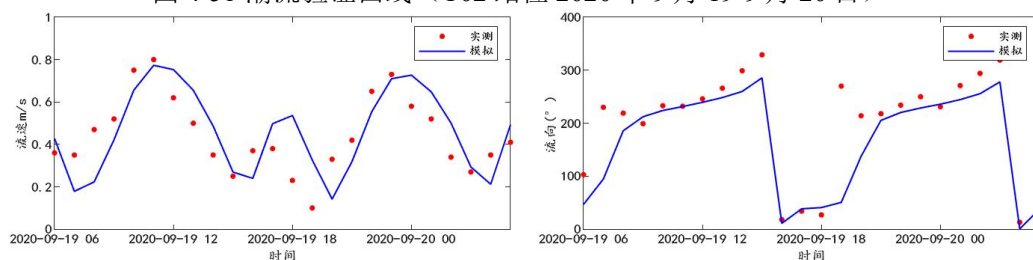


图 4-5c 潮流验证曲线（C03 站位 2020 年 9 月 19-9 月 20 日）

（6）潮流计算结果分析

图 4-6 为现状大潮期间涨急时刻项目附近海域流场图。从图中可以看出，由图可知，涨潮中间时，项目附近潮流流向为自东向西，流速在 14cm/s 左右。

图 4-7 为现状大潮期间落急时刻项目附近海域流场图。落潮中间时，项目附近潮流流向为自西向东，流速在 18cm/s 左右。

（7）项目建设对潮流场的影响分析

项目为底播养殖项目，为开放式养殖，项目无填海、开挖或其他明显改变所在海域岸界、地形或水深条件的工程实施，不会对影响潮流场的因素造成变化，因此本项目建设对所在海域的水动力环境基本没有影响。

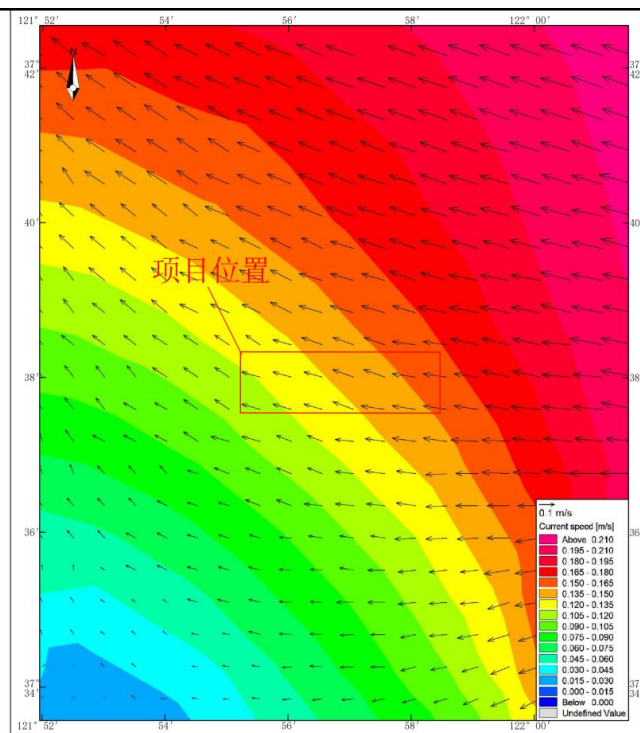


图 4-6 工程附近海域潮流场（涨急）

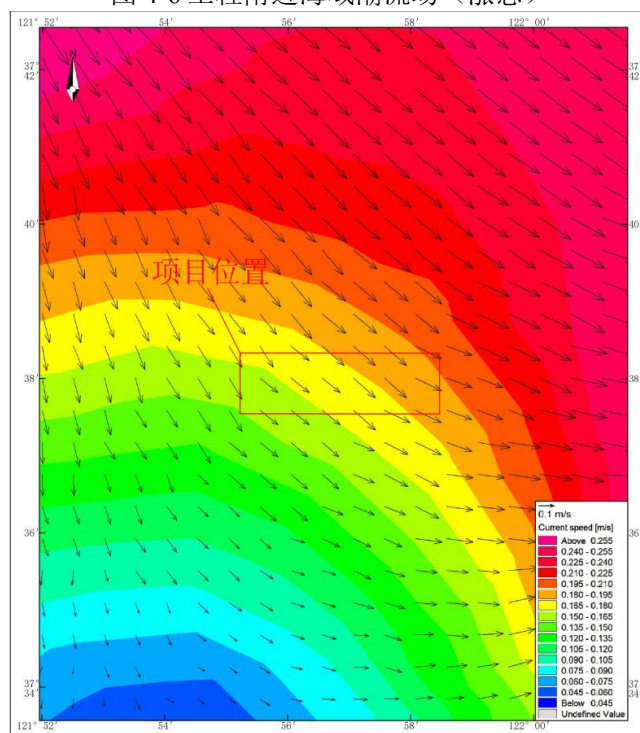


图 4-7 工程附近海域潮流场（落急）

2、水质环境影响分析

（1）运营期产生的污水对水质环境的影响

①生活污水

运营期工作人员 12 人，根据《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)，居民日用水量为 100L/人•d，由于工作人员均为附近村民，不设食宿，故本

次工作人员用水标准按 50L/人·d 计，生活污水产生系数取 0.8，运营期生活污水产生量为 0.48m³/d，作业时间一年以 250 天计，则运营期生活污水产生量为 120m³/a，主要污染物为 COD、氨氮和 SS，浓度分别约为 450mg/L、40mg/L 和 350mg/L，产生量为 0.054t/a、0.005t/a 和 0.042t/a。

生活污水收集后依托陆域场地南侧的厕所经化粪池处理后由清运单位定期拉运堆肥处理，陆域场地厕所化粪池容积约 15m³，项目生活污水依托该化粪池可行。

②船舶含油污水

本项目投苗、采捕作业船舶采用小型渔船（功率 40~60 马力），总吨位在 500t 以下，参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），500 吨级船舶舱底含油污水产生量为 0.014t/d.艘，根据项目实施方案，本项目配套渔船 6 艘，含油污水每天产生量为 0.084t/d，作业天数约 250d，则项目含油污水年产生量为 21t/a，石油类浓度约为 5000mg/L，则石油类污染物产生量 0.1t/a。

船舶含油污水收集后暂存于陆域场地北侧设置的含油污水收集罐（1m³），后有资质单位（威海荣盛海船务有限公司）接收处理，详见附件 6。项目含油污水每天产生量为 0.084t/d，威海荣盛海船务有限公司每周清运一次，含油污水收集罐容积可满足项目船舶含油污水暂存需求。

3）悬浮泥沙

项目运营期采用潜水员投苗及采捕，播苗及采捕产生少量的悬浮泥沙，可忽略不计，本次环评不做定量分析。项目运营期产生的悬浮泥沙对项目区以外的海域影响很小，同时随着作业停止而消失，对海域水环境影响较小。

综上，项目的营运过程中，对海水水质环境影响较小。

3、环境空气影响分析

项目运营期间废气主要为渔船产生的尾气，主要污染物是 SO₂、NO_x、CO 等。由于船舶为流动性且数量较少，废气产生量有限，并且项目所处区域的大气扩散条件较好，周围 500m 内无大气环境敏感区，因此通过加强船舶检修管理，确保船舶保持良好状态，项目运营对大气环境的影响较小。

4、声环境影响分析

本项目声环境的影响因素主要是运营期渔船产生的船舶噪声，噪声源强约为 85dB。由于项目位于海域，周围比较空旷，距离声环境敏感目标较远，噪声影响

随着距离的增加逐渐减弱，因此项目运营对声环境影响较小。

5、固体废物影响分析

运营期间的固体废物主要为工作人员产生的生活垃圾。

本项目运营期工作人员约12人，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），按人均产生量为1.5kg/d，一年以250天计，生活垃圾产生量为4.5t/a。本项目运营期生活垃圾统一收到陆域后交由环卫部门处理，对环境的影响较小。

6、地形地貌及冲淤环境影响分析

本项目为开放式养殖用海，主要底播养殖海参，不建设任何设施，不涉及外部土石方的输入。项目用海不改变岸线形态和水深，不会对所在海域的地形地貌与冲淤环境产生影响。

7、海洋沉积物环境影响分析

现状调查结果表明，项目区海域沉积物质量符合所在功能区的沉积物质量标准。项目用海不改变海底沉积物、不投放固体构筑物，所播种海参为健康品种，不会影响海底表层沉积物质量。本项目播苗及采捕产生少量的悬浮泥沙，可忽略不计，对项目区以外的海域影响很小，同时随着作业停止而消失。因此，悬沙沉降对沉积物底质粒径影响较小。

综上，本项目对所在海域的海洋环境基本不会产生影响。

8、地下水环境影响分析

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。

9、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目行业类别是“其他行业”中的“全部”属IV类建设项目。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“4.2.2：根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为I类、II类、III类、IV类，见附录A，其中IV类建设可不开展土壤环境影响评价；……”因此，本项目不开展土

壤环境影响评价。

10、生态环境影响分析

(1) 对底栖生物的影响分析

本项目播苗及采捕产生少量的悬浮泥沙，可忽略不计，对项目区以外的海域影响很小，同时随着作业停止而消失。因此项目对底栖生物影响很小，且随着结束影响很快消失。

(2) 对浮游生物的影响分析

浮游生物是鱼虾蟹贝幼体的重要饵料，项目播苗、采捕过程会造成海水中悬浮物含量增加，会在一定程度上影响水体中初级生产力和浮游植物的生长与繁殖。本项目播苗及采捕产生少量的悬浮泥沙，可忽略不计，对项目区以外的海域影响很小，同时随着作业停止而消失，因此项目建设和运营对浮游生物的影响很小，且作业结束后很快消失。项目主要进行海参的底播养殖，各项废水、固废均妥善处理，不排海。项目养殖过程中对海水水质影响很小，对浮游生物的影响甚微。

(3) 对游泳生物的影响分析

游泳生物是海洋生物中的一大类群，海洋鱼类是其典型代表，它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，从而具有回避污染和扰动的效应。本项目养殖播苗和采捕期间船舶通行会扰动局部水体，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，随着扰动的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。项目主要进行海参的底播养殖，各项废水、固废均妥善处理，不排海。项目养殖过程中对海水水质影响很小，对浮游生物的影响甚微。

(4) 对渔业资源的影响分析

项目运营期进行底播养殖，通过底播殖的方式可实现渔业资源的自然增殖和人工增殖，提升所在海域的渔业资源密度，改善渔业环境，实现渔业资源恢复和增殖。

本项目为开放式底播养殖项目，无构筑物，对悬沙扰动较少，不会对海洋生态产生明显影响，根据《用海建设项目海洋生态损失补偿评估技术导则》（DB37/T1448-2015），本项目不考虑海洋生态损失补偿。

综上，本项目建设对所在海域的海水水质、水动力环境、地形地貌与冲淤环境及海洋生态环境的影响均较小，因此，项目建设不会对海域生态环境造成明显不利

影响。

11、对海洋生态环境保护目标的影响分析

本项目进行底播养殖，不设构筑物，无施工期。项目进行底播养殖，主要养殖品种为海参，项目在养殖过程中不投饵不投药，且科学控制养殖密度，本项目运营期产生的生活污水、含油污水均收集后妥善处理，不排海，对海域水质影响较小。此外，项目建设可实现渔业资源的人工增殖，有利于保护所在海域的生态环境和渔业资源。

（1）对生态保护红线的影响分析

项目距离最近的生态保护红线“威海小石岛重要滩涂及浅海水域生态保护红线”7.9km（见图 4-8）。项目依托的陆域场地外侧海域为“威海双岛湾砂质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”（见图 4-9）。

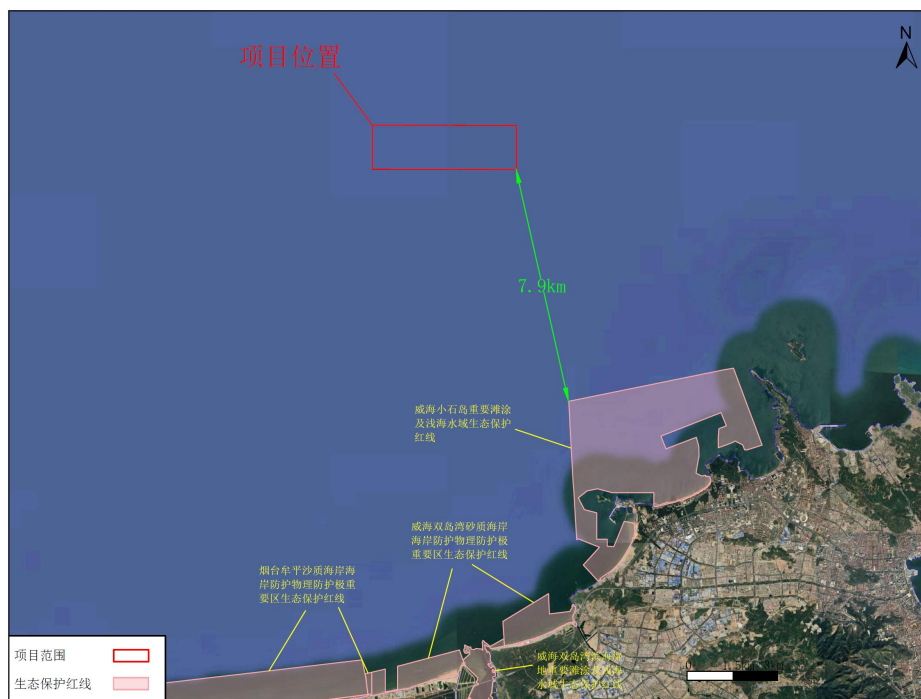


图 4-8 项目生态保护红线位置关系图

项目运营期养殖船生活污水收集后，依托陆域场地厕所经化粪池处理后由清运单位定期拉运堆肥处理；养殖船含油污水经船舶收集后，暂存于陆域场地设置的含油污水收集罐，后由有资质单位（威海荣盛海船务有限公司）接收处理。养殖船生活垃圾收集至陆域场地设置的垃圾桶，后由环卫部门统一清运处置。项目污染物均妥善处理不排海。

项目依托的陆域场地外侧海域为“威海双岛湾砂质海岸海岸防护物理防护极重

要区生态保护红线”，项目养殖船穿越红线区抵达依托陆域场地，不在红线区内进行养殖活动，且污染物均妥善处理不排海，根据关于加强生态保护红线管理的通知（鲁自然资发〔2023〕1号文）中“二、强化有限人为活动管控（三）有限人为活动不涉及新增用地用海用岛审批的，应严格控制活动强度和规模，避免对生态功能造成破坏。其中，无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理；有具体建设活动的，由县级以上自然资源主管部门组织开展审查，征求生态环境、林业、海洋等相关部门意见，出具“符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”，作为相关活动开展依据”。本项目属于“无具体建设活动的不涉及新增用地用海用岛审批的有限人为活动”，项目养殖船在穿越红线区过程中需做好调度管理，加强瞭望、注意避让，避免发生碰撞溢油事故；在落实环保措施前提下，不会对生态保护红线区产生不利影响。

综上，项目建设对生态保护红线影响较小。

（2）对养殖区影响

项目周边养殖区主要为威海城投餐厨垃圾处理有限公司筏式养殖项目、威海城投置业有限公司筏式养殖项目（二）、威海市城市开发投资有限公司筏式养殖项目（二）、牟平区润发海产品东山筏式养殖区等开放式养殖。

本项目进行底播养殖，不设构筑物，无施工期。项目进行底播养殖，主要养殖品种为海参，项目在养殖过程中不投饵不投药，且科学控制养殖密度，本项目运营期产生的生活污水、含油污水均收集后妥善处理，不排海，对海域水质影响较小。本项目播苗及采捕产生少量的悬浮泥沙，可忽略不计，对项目区以外的海域影响很小，同时随着作业停止而消失。运营期产生的生活污水、含油污水及生活垃圾等污染物均妥善处理，不排入海域，对周边养殖区影响较小。

项目周边分布较多筏式养殖项目，船舶至依托陆域场地的通行轨迹如图 4-9 所示，本项目养殖船船宽约 5m，可自由通行，不会对周边现状养殖产生影响。



图 4-9 项目船舶至依托陆域场地的通行轨迹示意图

综上，项目建设对周边养殖区影响较小。

(3) 对航路的影响分析

根据中华人民共和国山东海事局《关于公布山东沿海部分航路的通告》（鲁航通[2021]0376 号）及《关于调整烟台港至威海港航路的通告》（鲁航通[2022]0059 号），距离项目最近的航路为烟台港至威海港航路。项目养殖区域和烟台港至威海港航路的位置关系见 4-10 所示。项目距离该航路 2.2km，不会影响该航路的船舶通行。

综上，项目建设对周边航路无不利影响。

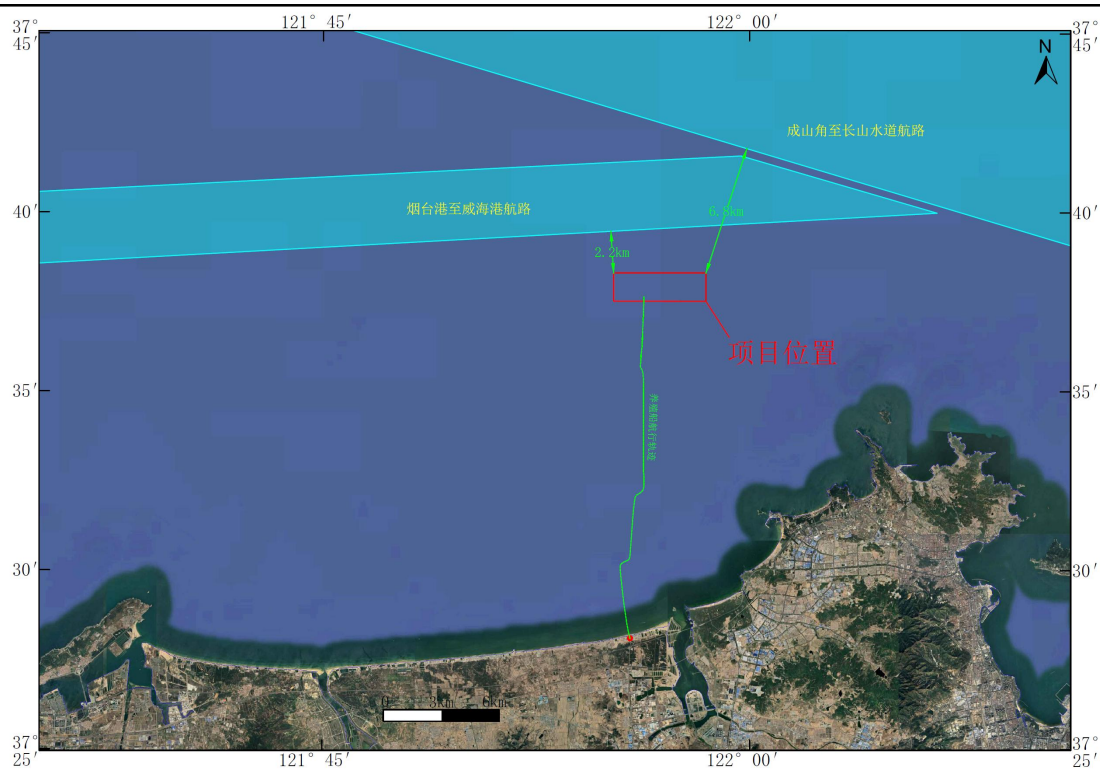


图 4-10 项目养殖区域和烟台港至威海港航路的位置关系

(4) 对国控、省控监测点位影响

项目与国控、省控监测点位的位置关系见图 4-11。项目距离最近的省控点位约 3.2km，距离最近的国控点约 15.1km。

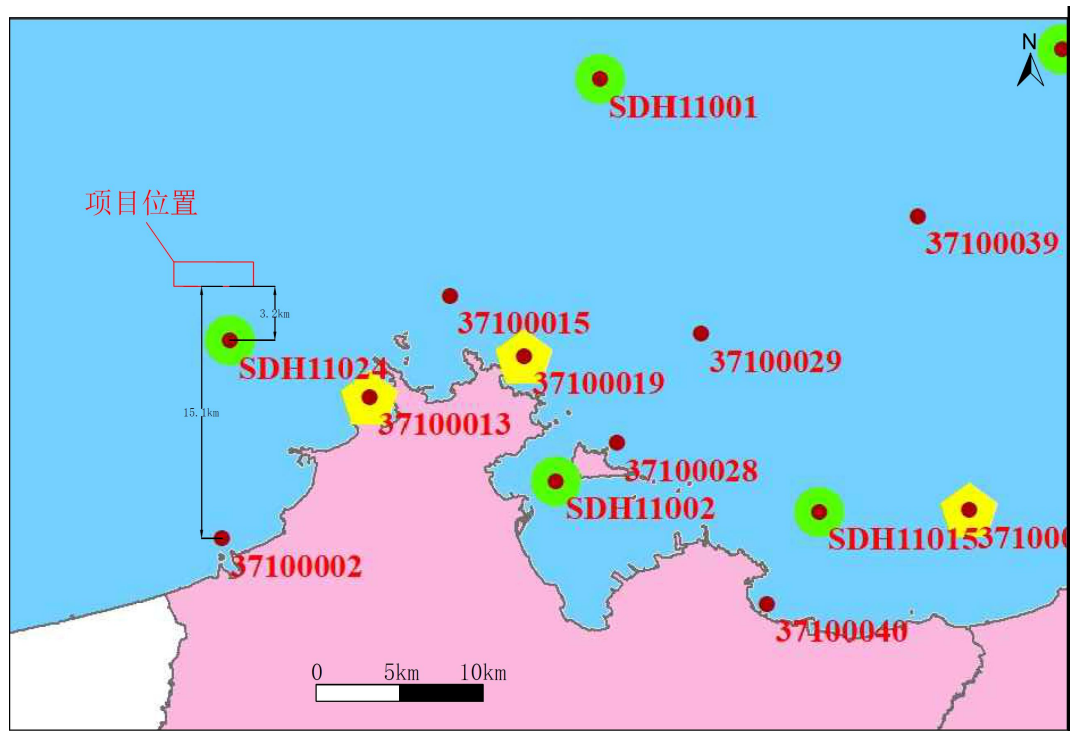


图 4-11 项目养殖区域和国控、省控监测点位位置关系

项目无施工期，营运期播苗及采捕产生少量的悬浮泥沙，可忽略不计，对项目区以外的海域影响很小，同时随着作业停止而消失。运营期产生的生活污水、含油污水及生活垃圾等污染物均妥善处理，不排入海域，不会对国控、省控监测点位的海水水质造成影响。

综上，项目建设对国控和省控点位影响较小。

12、环境风险分析

本项目的环境风险来自两方面，一是海洋灾害对项目造成的危害，另一方面是由项目自身引起的突发事件。针对本项目的建设内容和所在海区的自然条件，本项目可能发生的环境风险事故主要是作业船舶碰撞发生溢油风险，海雾、风暴潮等自然灾害对项目造成的破坏，以及可能引发的生态灾害风险等。

（1）溢油环境风险分析

1) 风险调查

本项目主要风险源为运营期作业船舶所载柴油，分布在各作业船舶上。本项目配套渔船 6 艘，单艘渔船日常储量约为 0.2t。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 G 表 G.1 油类物质的临界量为 100t，本项目 $Q < 1$ ，故项目风险潜势为 I，开展简单分析。

2) 影响途径

项目使用的柴油属于易燃物质，其海上风险为溢油风险。溢油污染破坏海洋环境给渔业带来的损害是多方面的。首先，污染能引起当时该海区的鱼虾回避使渔场破坏或引起鱼类死亡，对周围养殖区造成较大损失，同时也会造成海上捕捞渔获量的直接减产；其次表现为产值损失，即由于商业水产品的品质下降及市场供求关系的改变，导致了市场价格下降；另外，溢油发生的时间和位置不同，渔业损失相差悬殊。如果油污染发生在产卵盛期和污染区正处于产卵中心，因鱼类早期生命发育阶段的胚胎和仔鱼是整个生命周期中对各种污染物最敏感的阶段，油污染使产卵成活率低、孵化仔鱼的畸形率和死亡率高，所以能影响种群资源延续，造成资源补充量明显下降。很多海洋经济鱼类都是浮性卵，仔鱼多营浮游生活，因此，他们除了受海水油中的可溶性成分的毒性影响外，也极易受到浮在海面上的油膜的影响。

本项目所在海域周围分布现状养殖区等环境敏感目标，一旦发生溢油事故必然会对周围的环境敏感目标产生严重影响，应严加防范杜绝此类事故的发生。本项目

运营船舶为小型船只且数量有限，船舶溢油污染事故的发生几率非常小。只要建设单位落实环境风险应急预案，加强生产指挥与调度管理，操作人员严格遵守操作规程，避免恶劣天气条件下作业，就能将溢油风险的可能性降到很低。

（2）自然灾害环境风险分析

本项目区域自然风险主要为海雾和风暴潮带来的灾害。

①海雾

海雾对海上航行有极大的威胁。春夏两季雾日较多，雾一般在夜间至早晨形成和发展，日出后较弱或消散。大雾多出现于每年4~7月，而每年的8月以后，大雾日显著减少。能见度小于1千米的大雾每年都会出现几次。海雾主要影响船员视程，有时能见度只有几十米，易造成渔船触礁、搁浅、撞船、破网等，对渔船航行及人员安全危害很大。在海雾影响下，机动船经常相撞、触礁、搁浅，特别是误入浅海养殖区的事故多发，不仅使养殖设施受到不同程度的破坏，而且经常发生“缠摆”、“打摆”等事故，在这方面应该做好应对措施。

②风暴潮

台风、风暴潮等自然灾害对工程建设以及正常营运都会带来一定的风险。风暴潮指台风过境造成的风暴增水，是一种严重的海洋灾害。

风暴潮对本项目成的风险影响主要表现为：

运营期如遇特大台风、风暴潮等意外气象条件，均可能造成船舶倾覆等事故，可能造成财产损失，甚至可能危及人群生命安全。这类风险是周边环境有可能对项目构成的风险性影响，是由不可抗拒的外力作用所造成的灾难性事故。

若强台风引发的潮位上涨，可能导致海域超高潮位，风暴潮袭击船舶，造成倾覆事故，将产生严重的后果，因此建设单位和管理单位要极其重视当地可能出现的风暴潮灾害的防范。

（3）生态灾害风险分析

赤潮是水体中浮游生物爆发性繁殖的生态异常现象，已被列入一种海洋灾害。水体富营养化是赤潮发生的物质基础，适宜的赤潮生物“种子”和自然环境（光照、温度、降水等）是赤潮发生的条件。

对于海洋渔业生产，赤潮是最主要危害因素。赤潮对水产生物的毒害方式主要有以下几种：赤潮生物分泌液或死亡分解后产生粘液，附着在鱼虾贝类鳃上使它们

	窒息死亡；鱼虾贝类吃了含有赤潮生物毒素的赤潮生物后直接或间接积累发生中毒死亡；赤潮生物死亡后分解过程消耗水体中的溶解氧，鱼虾贝类由于缺少氧气窒息死亡。赤潮发生后同样影响海洋环境，赤潮发生水域 pH 升高，水体透明度降低，赤潮藻类分泌抑制剂或毒素使其它生物减少，海洋生物多样性明显下降。该项目所在海域水交换能力较好，海域发生赤潮几率较低，但项目生产中应充分监控工程海域环境状况，预防赤潮发生。
选址 选线 环境 合理性 分析	(1) 自然条件适宜性 项目位于威海火炬高技术产业开发区双岛湾以北海域，项目所在区域地理位置比较优越，该海域水质优良，海水流动性强，自然饵料资源丰富。其渔业资源丰富而有特色，特别适宜名贵海珍品的增养殖，项目周边均为养殖用海区，该区域水质条件优良，潮流适中，底质为泥沙底，海洋生物资源丰富，历来是刺参、盘鲍、海胆、紫石房蛤、三疣梭子蟹等多种珍贵水产品种的索饵、繁殖场所，分布有多种底栖经济鱼类、贝类、棘皮动物等经济动物。 根据区域环境现状调查结果可知，项目附近站位的水质、沉积物质量均符合相应的质量标准，海域生态环境良好。项目区水深约 19~20m，海域沉积物类型以为砂和粉砂质为主，水体有机质含量较为丰富，项目所在海域海流通畅，风浪较小，是比较理想的海产品养殖基地，适合海参生长，项目周边海域现状底播养殖品种主要为刺参。因此，项目所在海域自然条件适宜，满足建设的选址要求。 (2) 区位和社会条件适宜性 项目位于威海火炬高技术产业开发区双岛湾以北海域，海域面积广阔，水域面积较大，各类船舶干扰较少，项目所在海域交通运输便利，船舶依托项目南侧约 17.4km 的陆域场地停靠，便于播种、日常管理、采捕。因此项目区位条件及社会条件适宜。 (3) 区域生态系统适宜性 本项目为底播养殖项目，主要进行海参的养殖，采用不投饵不投药的养殖方式。另外，开发式养殖活动可恢复养护严重衰退的生物资源与海洋生态，本项目有利于附近海域渔业资源的恢复，实现渔业生产共赢。 项目周边主要为开放式养殖项目，项目位于开阔海域，水动力条件较好，项目运营期间不投饵、不投药，在科学控制养殖密度的情况下，项目对周边养殖无不利

影响，周边项目对本项目同样无不利影响。

项目用海没有重大风险，寒潮、风暴潮、赤潮风险较小，风险程度可控。

因此，从区域生态系统分析，本项目选址是适宜的。

（4）与周边海域其他用海活动的适应性分析

项目所在海域自然环境条件较好，不需要占用岸线，不破坏自然景观，危害项目建设的制约因素较少。本项目与周边用海活动无冲突，海域自然环境条件与项目工程具有较好的适宜性。

综上所述，项目进行底播养殖对区域海洋环境影响较小，与周边海域其他用海活动的适应性，从区位条件和自然环境条件等方面看，本项目选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	本项目为开放式底播养殖项目，不设置构筑物，无海上施工内容，无施工期。场地确认后，即可开始运营生产养殖。因此本项目对生态环境影响主要为运营期，不涉及施工期生态保护措施。
运 营 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1、运营期污水污染防治措施 （1）本项目运营期船舶生活污水经船舶收集后依托陆域场地南侧的厕所经化粪池处理后，由清运单位定期拉运堆肥处理。 （2）运营期船舶含油污水经船舶收集后，暂存于陆域场地北侧设置的含油污水收集罐（1m³），后由有资质单位（威海荣盛海船务有限公司）接收处理。 （3）养殖过程不投饵不投药，防止产生自身养殖污染和水体富营养化现象。 （4）严禁向海域倾倒生活污水、含油污水和垃圾。 （5）科学控制养殖密度，养殖过程不投饵不投药。 2、运营期大气污染防治措施 运营期的大气污染物主要是船舶产生的废气。营运船舶均应采用合格燃油，加强船舶的维修、保养，保持良好状态，确保尾气达标排放；船舶停靠期间，尽量缩短停靠时间，减少尾气排放。 3、运营期噪声污染防治措施 运营期的噪声主要来自运营的船舶噪声，拟采取以下措施降低噪声影响： （1）选购低噪声高效的船舶。 （2）加强船舶的保养维修，保持正常运行、正常运转，降低噪声。 4、运营期固体废物污染防治措施 运营期船舶生活垃圾由船舶收集后，由环卫部门统一清运、处置。 5、海洋生态保护对策措施 （1）在养殖过程中，应当采用本地物种，避免造成外来物种入侵。

运营期生态环境保护措施	(2) 养殖过程中应科学控制养殖密度，不投饵不投药，避免对海洋生态结构造成影响。 6、风险防范对策措施 (1) 建设单位和管理单位要极其重视当地可能出现的海雾、风暴潮等自然灾害，并做好海雾、风暴潮事故的预警及防范。 (2) 天气恶劣的情况下，禁止渔船出海。 (3) 建设单位应加强赤潮监视，特别是赤潮多发区，近岸水域，海水养殖区和江河入海口水域要进行严密监视，及时获取赤潮信息。一旦发现赤潮和赤潮征兆，及时通知有关部门，有组织有计划地进行跟踪监视监测，加强养殖业的科学管理。 (4) 重视对船员的管理和培训，尤其是提高船员安全生产的高度责任感和责任心，增强对潜在事故风险的认识，提高实际操作应变能力，避免人为因素导致的风险事故。 (5) 建设单位应制定环境风险应急预案，设立应急处置小组，加强所用渔船人员和设施的管理，做好安全预防工作，对船体定期维护保养。由于渔船船体很小，仅携带少量燃料柴油，渔船在海上作业期间一般不会出现大量溢油事故，可能会出现油污水泄漏，建议船只配备一定的吸油毡，出现泄漏情况及时进行堵漏并及时返回陆地进行处置和维修。 (6) 养殖船舶在发生紧急事件时，建设单位应立即采取必要的措施，同时向交管中心报告。 (7) 事故发生后，建设单位应在第一时间内向渔业主管部门等相关部门报告，与他们保持密切联系，由渔业主管部门统一指挥调度。
-------------	--

其他

环境监测计划

本项目为开放式底播养殖项目，不设置构筑物，无施工期。场地确认后，即可开始运营生产养殖。项目运营期主要进行海参养殖，采用不投饵、不投药的生态养殖方式，对海域环境影响较小。另外，考虑到山东省近岸海域历年跟踪监测点位可覆盖本项目所在海域，监测内容包含水质、沉积物、海洋生物等，因此，项目运营期不再设置监测计划。

环保投资

本项目用于环境保护的环保投资费用估算列于表 5-1，环境保护投资约 2.1 万元，占项目总投资 6000 万元的 0.04%

表 5-1 环保投资估算表

阶段	项 目	单价(万元)	数量/规模	金额(万元)
运营期	生活污水、含油污水接收拉运费用	2/年	1	2
	油污水收集罐	0.1	1	0.1
合计				2.1

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	/	/	/	/
水生生态	/	/	采用本地物种，控制养殖密度，不投饵不投药	确保不对周围的水生生物造成影响
地表水环境	/	/	船舶生活污水收集后委托依托陆域场地厕所经化粪池处理后由清运单位定期拉运堆肥处理；船舶含油污水收集后委托有资质单位（威海荣盛海船务有限公司）接收处理。	船舶生活污水和含油污水收集后委托处理，污水不直接排入海域。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	/	/	加强船舶保养和管理	确保船舶状态良好，降低船舶噪声污染
振动	/	/	/	/
大气环境	/	/	对船舶定期保养维修，采用合格燃油	确保船舶状态良好，降低船舶废气污染
固体废物	/	/	船舶生活垃圾统一收集后交市政环卫部门处理	固体废物妥善处理，不排入海域
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	针对运营期存在的环境风险制定相应的风险防范措施及应急预案	严格落实各项风险防范措施，降低环境事故风险
环境监测	/	/	/	/
其他				

七、结论

本项目建设符合《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》《威海市“十四五”生态环境保护规划》《威海市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，符合《关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》及《2023 年生态环境分区管控动态更新成果》和产业政策管控要求。项目建设和运营对海洋生态环境、大气环境、地表水环境、声环境等的影响较小，选址合理，采取的生态环境保护措施合理可行，从环境保护角度考虑，本项目建设可行。