建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：威海瑜泰水产有限公司海水养殖项目

建设单位：威海瑜泰水产有限公司

编制日期：2026 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1781574730000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	1h5grh
建设项目名称	威海瑜泰水产有限公司海水养殖项目
建设项目类别	03--004海水养殖
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	威海瑜泰水产有限公司
统一社会信用代码	91371000059045230L
法定代表人（签章）	张秦铭
主要负责人（签字）	谷斯维 谷斯维
直接负责的主管人员（签字）	谷斯维 谷斯维
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	青岛中海观洋环境科技有限公司
统一社会信用代码	91370212MA3DC4RY09
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
马晓燕	03520240537000000071	BH065818	马晓燕

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
马晓燕	1项目建设基本情况;2建设内容6生态环境保护措施监督检查清单;7结论	BH065818	马晓燕
宁采欢	3生态环境现状、保护目标及评价标准;4生态环境影响分析;5主要生态环境保护措施	BH027078	宁采欢

目　录

一、建设项目基本情况 1

二、建设内容 12

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 28

四、生态环境影响分析 53

五、主要生态环境保护措施 89

六、生态环境保护措施监督检查清单 97

七、结论 99

一、建设项目基本情况

建设项目名称	威海瑜泰水产有限公司海水养殖项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	谷斯维	联系方式	
建设地点	山东省 威海 市 高 区 双岛湾北侧海域		
地理坐标	（ 北纬 37 度 29 分 11.008 秒，东经 121 度 56 分 12.336 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）	2370610m^2（底播用海） 72759m^2（网箱用海）
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）	3212	环保投资（万元）	14.1
环保投资占比（%）	0.44	施工工期	/
是否开工建设	□否 ☑是： 底播养殖上世纪 90 年代起养殖至今（已取得不动产权证），网箱养殖位于已确权底播养殖用海范围内，目前尚未建设		
专项评价设置情况	无		
规划情况	《威海市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》		
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	**《威海市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的符合性分析** 项目北部底播养殖和网箱养殖位于《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）、南部底播养殖位于威海双岛湾砂质岸线保护限养一区（2-1-01），详见附图 3。 **养殖区的管控措施:**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，贝类养殖笼的直径不超过30米，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：** 管理措施：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。 底播养殖符合性分析：底播养殖采用底播方式进行海参养殖，不投饵不投药，根据功能区的养殖容量限值和养殖面积计算得养殖密度为6.6吨/公顷。根据建设单位提供的养殖数据，本项目区养殖平均密度为1.8吨/公顷，符合《水产养殖质量安全管理规定》的有关要求；底播养殖运营多年，距离北侧航道16km以远，对通航、安全无影响，符合威海北海上养殖一区（代码：3-1-1-01）的管理要求。 网箱养殖符合性分析：项目拟建网箱养殖，合理控制养殖密度，符合《水产养殖质量安全管理规定》的有关要求；根据水深现状调查结果，项目网箱养殖用海范围水深主要在20m~22m之间，满足水深要求；项目设50个直径13m的圆形网箱，单体网箱总面积为0.6633公顷，占其项目用海域面积7.2759公顷的比例为9.1%，满足比例应保持在 8%~10%要求，符合规

	划中关于深水网箱养殖用海的指标要求。项目在已确权的底播养殖区内部开展网箱养殖，距离北侧航道17km以远，对该功能区的通航、安全无影响，符合威海北海上养殖一区（代码：3-1-1-01）管理要求。 **（2）威海双岛湾砂质岸线保护限养一区（2-1-01）符合性：** 管理措施：参照《中华人民共和国自然保护区条例》《海洋特别保护区管理办法》进行管理。在不影响砂质岸线保护前提下，仅允许开展底播增殖。 符合性分析：项目南部底播养殖已建成运营多年，未对砂质岸线保护产生影响，且养殖过程不投饵不投药，人员和船只污水均收集至陆域处理，不涉及污染物排放，符合“在不影响砂质岸线保护前提下，仅允许开展底播增殖”的要求。因此，本项目符合威海双岛湾砂质岸线保护限养一区（2-1-01）管理要求。 综上，项目符合《威海市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》。
其他符合性分析	**1、与《自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》的符合性** 根据《自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》自然（资办发〔2023〕55 号）相关要求： “三、稳妥处置现有养殖用海 依法取得“两证”的养殖用海活动受法律保护，任何单位和个人不得侵犯。养殖用海涉及违法用海的要依法查处。对位于生态保护红线内且不符合管控政策的养殖用海，生态保护红线外没有合法合规的不动产权利证书或权利证明、养殖证等且不符合相关空间规划的养殖用海，要按照要求逐步有序退出，已投放人工鱼礁的海洋牧场除外；生态保护红线内允许在不扩大现有水产养殖规模前提下开展符合管控政策的养殖活动。”

其他符合性分析	项目底播养殖属于现有养殖用海，所在海域分为 3 宗用海，均已取得了不动产权证（附件 2）；底播养殖用海均已办理养殖证（附件 3），其中南侧底播养殖证目前已到期，待环评手续完善后即可办理养殖证续期事宜；项目位于双岛湾外渔业用海区内，符合《威海市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，亦不占用生态保护红线区。因此，项目养殖符合现有养殖用海相关管控要求。 “五、积极推行生态化养殖用海 积极引导从事养殖的单位和个人推行生态用海，鼓励在生产中采用新材料、新工艺进行养殖设施升级改造，推广生态健康养殖模式。推动近海养殖提档升级，鼓励发展多层次综合养殖，充分利用海水立体空间，积极推进生态环保网箱、浮球应用替代，减少海洋塑料垃圾污染。加快重力式网箱、桁架类网箱、养殖工船等深远海养殖渔场建造应用，提高养殖设施和装备的现代化水平。” 项目底播养殖采用不投药、不投饵方式进行生态养殖；拟建网箱养殖通过采用合理控制养殖密度、科学精准投喂、不投药的生态养殖方式，对海域生态环境影响较小，符合“推广生态健康养殖模式”的管理要求。 综上，项目养殖符合《自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》的管理要求。 **2、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，不占用生态红线区，详见附图 1。 项目位于双岛湾北侧海域，水深约 5~20m，是发展海水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。项目采用底播方式养殖海参、网箱方式养殖鱼类，养殖密度适宜，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

其他符合性分析	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）》。 **3、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）》，底播养殖原确权范围位于双岛湾外渔业用海区（1-2）和初村北特殊用海区（二）（代码 5-2），目前底播养殖正在进行用海调整，调整后的底播养殖范围将避让初村北特殊用海区（二），不占用该特殊用海区（见附图 2）；网箱养殖全部位于双岛湾外渔业用海区（1-2），详见附图 2。 **（1）管控要求** ①双岛湾外渔业用海区： 空间用途准入为：“基本功能为渔业功能，兼容游憩等功能。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。” 开发利用方式为：“严格限制改变海域自然属性，适当发展底播养殖，严格控制筏式养殖、普通网箱养殖等养殖项目用海，禁止新增围海养殖”。 生态保护重点目标为：“传统渔业资源、养殖资源及威海北海石鲽、小石岛刺参等种质资源。” ②初村北特殊用海区（二）： 空间用途准入为：“基本功能为特殊用海。应充分论证，合理规划，科学确定用海的位置和范围；严格按照国家相关法规设置排放设施，减少对毗邻功能区的影响。” 开发利用方式为：“严格限制改变海域自然属。调整时需经科学论证。”。 海域保护修复：“逐步做到达标排放，深水排放，改善海水质量。” 生态保护重点目标为：“传统渔业资源、养殖资源；海洋自然

其他符合性分析	生态系统；海洋水动力条件。” **（2）符合性分析** **①底播养殖与双岛湾外渔业用海区的符合性分析** 底播养殖用海调整后全部位于双岛湾外渔业用海区，符合该用海区“基本功能为渔业功能”的空间用途准入要求；项目不位于船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域，符合该区的空间准入要求。 底播养殖用海方式为开放式用海，不改变海域自然属性，符合该区“严格限制改变海域自然属性，适当发展底播养殖”开发利用方式的要求。 采用底播方式养殖海参，采用不投饵料的生态养殖方式，养殖密度适宜，对所在功能区生态环境影响较小，对海域生物资源与渔业生态，对该区传统渔业资源、养殖资源等生态保护目标具有一定的正向效应。 综上，项目底播养殖符合双岛湾外渔业用海区的管理要求。 **②网箱养殖与双岛湾外渔业用海区的符合性分析** 1）空间用途准入符合性分析 项目拟建网箱养殖，符合该用海区“基本功能为渔业功能”的空间用途准入要求；项目不位于船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域，符合该区的空间准入要求。 2）开发利用方式符合性分析 项目网箱投影部分的用海方式为透水构筑物，但网箱用海空间为水体和水面，基本不改变海域自然属性，其余部分用海方式为开放式用海，不改变海域自然属性，符合“严格限制改变海域自然属性”的管控要求。根据《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197-2009），深水网箱定义为箱体积大于 500m^3，可在水深 8m 以上水域使用的大型聚乙烯框架浮式网箱；本宗海拟建网箱为直径 13m，水下 7m 的框架浮式网箱，箱体积约 929m^3，拟建海区水深

其他符合性分析	为 20~22m；因此，本宗海拟建网箱属于深水网箱，不属于普通网箱养殖用海，符合该区“严格控制筏式养殖、普通网箱养殖等养殖项目用海”的开发利用方式管控要求。 3）生态保护重点目标管控符合性分析 项目拟采用网箱方式养殖鱼类，养殖密度适宜，对所在功能区生态环境影响较小，对海域生物资源与渔业生态，对该区传统渔业资源、养殖资源等生态保护目标具有一定的正向效应。 因此，网箱养殖用海符合双岛湾外渔业用海区的管理要求。 综上，本项目建设符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》。 **4、与生态环境分区管控的符合性分析** 根据 2026 年 5 月 9 日威海市生态环境委员会办公室“关于发布 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知”，以及 2024 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** 本项目为海水养殖项目，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，项目距离最近的红线区为南邻“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”。 项目运营期养殖船生活污水依托陆域场地厕所经化粪池收集后，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网。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，后由威海荣盛海船务有限公司接收处理。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》

其他符合性分析	（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求；项目区域噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。项目营运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** 本项目为海水养殖，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 2024 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： 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。” 项目为海水养殖，不在《威海市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的禁养区和限养区内，项目在已确权海域范围内开展养殖活动。项目养殖规模和密度适宜，养殖过程不投药，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

其他符合性分析	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。” 项目为海水养殖项目，养殖规模和密度适宜，养殖过程不投药；新建网箱配备废物收集装置，科学控制养殖密度和投饵量，运营期残饵和排泄物对海洋环境影响程度有限，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系。” 项目为海水养殖项目，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。项目制定了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 项目为海水养殖，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。 **（5）与所在管控单元准入清单的符合性** 根据《威海市近岸海域管控单元生态环境准入清单（2024 版）》，用海调整后的底播养殖范围和新建网箱养殖范围全部位于双岛湾外渔业用海区（附图 4），属于一般管控区。

其他符合性分析	**与双岛湾外渔业用海区（一般管控单元）的准入清单分析如下：** 1）空间布局约束：1.1 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；1.2 加强渔业资源养护，严格限制改变海域自然属性，适当发展底播养殖，严格控制筏式养殖、普通网箱养殖等养殖项目用海，禁止新增围海养殖。 项目在已确权海域内开展海水养殖，不占用船舶习惯航路、锚地、航道及两侧缓冲区水域，不会对通航安全造成影响，符合禁止在上述水域养殖的要求。项目底播和网箱养殖均不涉及围海、填海等活动，不改变海域自然属性；底播养殖属条文鼓励的生态用海方式；项目拟建深水网箱养殖，不属于需严格控制的普通网箱养殖用海；另外项目通过科学控制养殖密度、不投药的生态养殖模式，将环境影响降至最低，有效加强渔业资源养护。因此，项目建设满足所在区域的空间布局约束要求。 2）污染物排放管控：2.1 科学确定养殖规模和养殖密度，合理投饵、投肥，正确使用药物，及时规范收集处理固体废物，防止造成海洋生态环境的损害；2.2 向海洋排放养殖尾水污染物等应当符合污染物排放标准。 项目科学确定了适宜的养殖规模和养殖密度，底播养殖全过程采用不投饵、不投肥、不投药的生态养殖模式，网箱养殖过程不投药，控制养殖密度和投饵量，尽量避免养殖残饵和排泄物可能造成的海洋生态环境损害；项目为底播养殖和网箱养殖，不涉及尾水排放。同时，项目施工期与运营期产生的生活污水、含油污水及固体废物均已采取妥善收集处理措施，不向海域排放。因此，项目符合所在区域污染物排放管控要求。 3）资源开发效率要求：4.1 控制捕捞强度，保护：传统渔业资源、养殖资源及威海北海石鲽、小石岛刺参等种质资源。 项目为底播养殖和网箱养殖，养殖密度适宜，养殖过程不投饵不投药，属于生态养殖；项目施工期和运营期污染物均妥善处置不

其他符合性分析	排海，不会对周边水质、沉积物、生态环境等产生不利影响；项目不涉及捕捞，不会对周边传统渔业资源、养殖资源及威海北海石鲽、小石岛刺参等种质资源产生不利影响。 综上，项目符合所在管控单元双岛湾外渔业用海区的相关控制要求，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《2024 年生态环境分区管控动态更新成果》。 **5、产业政策符合性** 本项目为海水养殖项目，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

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>项目位于威海市高区双岛湾北侧海域，坐标范围37°28′39.740″N~37°30′22.810″N，121°55′49.52.860″E~121°57′11.310″E。
工程地理位置见附图5。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>1、项目背景及由来
威海市双岛湾北侧海域面积广阔，水流畅通，水温、流速、盐度适中，自然饵料资源丰富，是当地优良的海水养殖区。威海瑜泰水产有限公司威海市高区初村镇北海，注册资本 2000 万元，陆域场区占地 120 亩，是一个集陆地工厂化育苗、浅海水域海珍品养殖与水产品加工、休闲渔业于一体的综合性渔业企业。该公司自上世纪 90 年代起在威海市双岛湾西北侧海域开展底播养殖，并持续运营至今，底播养殖用海面积为 237.0610 公顷（共 3 宗），养殖品种主要为海参。项目所在海域底播养殖已取得用海手续，底播养殖用海的不动产证见附件 2。
为进一步提高海域资源利用效率，威海瑜泰水产有限公司拟在该已确权的底播养殖用海范围内新建网箱养殖项目，通过布设 50 个周长为 40m 的重力式网箱，开展绿鳍马面鲀规模化养殖。拟建网箱养殖与下方底播养殖立体开发，分层确权，网箱养殖用海面积为 7.2759 公顷，用海空间层为水体和水面。目前，拟建网箱养殖项目的海域使用论证报告已于 2026 年 5 月 14 日通过威海市行政审批服务局组织的专家评审（附件 2-3）。
另外，根据《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8 号）相关要求，需将网箱养殖所在的已确权底播养殖（鲁（2023）威海市不动产权第 0018036 号，205.8557 公顷，附件 2-2）的用海空间层调整为海床；同时考虑到该底播养殖确权范围占用《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的初村北特殊用海区（二），本次用海调整同时对底播养殖的用海范围进行调整，避让该特殊用海区。调整后该底播养殖用海面积由 205.8557 公顷调整为 181.3022 公顷，用海空间层变更为海床。目前，该底播养殖用海调整的海域使用论证报告已于 2026 年 5 月 13 日通过威海市行政审批服务局组织的专家评审（附件 2-2）。
根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》：项目底播养殖用海面积为 237.0610 公顷（约 3556 亩），属于“三、渔业 04　4.海水养殖 0411”中“用海面积 1500 亩及以上的底播养殖”，应当编制环境影响报告表；网箱养殖用海面积为 7.2759 公顷（约 109 亩），</td></tr>
</table>

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)、苔茧养殖等”，应当编制环境影响报告表。

为此，威海瑜泰水产有限公司委托我单位进行“威海瑜泰水产有限公司海水养殖项目”环境影响评价工作（见附件 1）。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《威海瑜泰水产有限公司海水养殖项目环境影响报告表》（送审稿），2026 年 6 月 18 日该送审稿通过了威海市生态环境局高区分局组长的专家评审（附件 7）。会后，我单位根据评审意见对报告进行了修改完善，形成了《威海瑜泰水产有限公司海水养殖项目环境影响报告表》（报批稿）。

本次评价对象为面积 237.0610 公顷的底播养殖活动（用海调整后）和 7.2759 公顷的网箱养殖。

2、 项目组成

项目组成及规模

项目位于威海市高区双岛湾以北海域，采取底播方式进行海参养殖活动，养殖面积共 237.0610 公顷。项目养殖品种主要为刺参，养殖周期约 5 年。每年春季 4 月投苗，投放刺参苗种数量约 4 万头/公顷，规格为单体重 5g 苗种；第 5 年春、秋季人工潜水采捕，成品参规格单体重为 150 克以上，以此循环，轮放轮收；正常年份海参产量约 50 吨，收益约 920 万元。

项目新建周长 40 米的重力式网箱 50 套， 配套网衣及锚泊系统 ，开展绿鳍马面鲀养殖 。项目建成后每年 1 个养殖周期，每年 6 月初苗种投放绿鳍马面鲀小型苗种（6 厘米），10 月中旬养成大规格苗种（125~150g/条）后直接外售。每个网箱投放 4.5 万尾绿鳍马面鲀鱼苗，每个养殖周期总产量约 275t，产值约 1500 万元。网箱总投资为 600 万，总工期 10 个月（海上施工期 5 个月）。

项目组成见表 2-1。

表 2-1　项目组成一览表

工程类别	名称	项目内容
主体工程	底播养殖	采取底播方式进行海参养殖活动，养殖面积共 237.0610 公顷。项目养殖品种主要为刺参，养殖周期约 5 年。每年春季 4 月投苗，投放刺参苗种数量约 4 万头/公顷，规格为单体重 5g 苗种；第 5 年春、秋季人工潜水采捕，成品参规格单体重为 150 克以上，以此循环，轮放轮收；正常年份海参产量约 50 吨，收益约 920 万元。
	网箱养殖	项目新建周长 40 米的重力式网箱 50 套， 配套网衣及锚泊系统 ，开展绿鳍马面鲀养殖 。项目建成后每年 1 个养殖周期，每年 6 月初苗种投放绿鳍马面鲀小型苗种（6 厘米），10 月中旬养成大规格苗种（125~150g/条）后直接外售。每个网箱投放 4.5 万尾绿鳍马面鲀鱼苗，每个养殖周期总产量约 275t，产值约

			1500 万元。
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收集后，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网（附件 6）；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（2m^3），后由威海荣盛海船务有限公司接收处理（附件 5），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	选择符合声环境标准的低噪声船舶设备，加强对作业船舶的保养。
	固废处理	养殖船舶上的生活垃圾经收集后，收集至陆域场地设置的垃圾桶内（单个容量 120L），由环卫部门统一清运、处置；养殖网箱扶手管处挂小型垃圾桶，作为网箱废物临时收集装置，通过养殖船收集至陆域基地垃圾桶，后由环卫部门统一清运处置
配套工程	养殖船舶	项目营运期底播养殖配备 4 艘养殖船，网箱养殖配备 10 艘养殖船，养殖船均为小型养殖船。威海瑜泰水产有限公司现有养殖工作船近 20 艘，为 PE 材质小型养殖船，满足底播和网箱养殖需求。
依托工程	陆域场地	项目船舶和人员依托南侧的陆域场地进行养殖管理等。网箱养殖饵料等物资存放于陆域场地的仓库。

项目组成及规模

3、 依托陆域

项目养殖工作人员、养殖工作船、渔获物卸载、网衣晾晒等均依托项目南侧约 1km 的陆域厂区。该陆域厂区位于高区初村北海，土地权属为项目建设单位的控股公司威海北海水产开发公司所有（见附件 3），依托可行。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》无需环评手续。陆域场地设有办公室、库房、养殖作业区等，配备厕所及化粪池、垃圾桶、油污水收集桶等环保设施。依托陆域场地现状及环保设施见图 2-2。

威海瑜泰水产有限公司现有养殖工作船近 20 艘，为 PE 材质小型养殖船，船长 7.5 米、宽 2.45 米，功率 12 马力，设计吃水深度为 0.45 米，项目底播养殖、网箱养殖船舶均依托现有养殖船，养殖船尺寸较小，乘潮靠岸后，由拖头牵引平板车上岸。采捕的海参依托陆域场地上岸装车外售，不在陆域场地加工、储存。项目陆域场地（见图 2-2）总面积约 2 万 m^2，主要服务于海上养殖作业，设有办公室、库房、养殖作业区等。项目陆域场地面积能够满足项目需求。

陆域场地地理位置见图 2-2。

图 2-1a 项目与陆域场所位置关系图

图 2-2a 项目陆域场所卫片图

图 2-2b 项目陆域场所现状图

总平面及现场布置

1、总平面布置

项目底播养殖区用海面积共 237.0610 公顷，东西长约 2.0km，南北长约 3.1km，养殖区内无构筑物。项目养殖品种主要为刺参，养殖周期约 5 年。每年春季 4 月投苗，投放刺参苗种数量约 1 万头/公顷，规格为单体重 5g 苗种；第 5 年春、秋季人工潜水采捕，成品参规格单体重为 150 克以上，以此循环，轮放轮收；正常年份海参产量约 50 吨。项目采捕时间一般在每年的 5 月和 11 月，选择天气晴朗、无风无浪、海水透明度大的日子，但也要根据市场的需求进行调整，采用人工潜水方式进行采捕。

在底播养殖区内结合水深现状和用海需求，布设 1 个网箱养殖区，东西长 256m，南北长 528m。网箱养殖区内共布设 50 个直径为 13m 的圆形养殖网箱，由南向北共 20 排，最南侧第一排布设 6 个网箱，之后 3 排依次递交，分别布设 5 个、4 个、3 个网箱，之后的 16 排均布设 2 个网箱；养殖区内部沿南北方向设 1 个主通道，宽 43~58m；每排网箱南北方向的间距为 12m，南侧 4 排东西方向间距为 20m（除主通道）。每个网箱配套 1 个锚泊系统，设 8 个混凝土锚块 8 条锚链，锚链垂直投影长度均为 20m。

本项目总平面布置图见图 2-3。

总平面及现场布置

图 2-3a 项目总平面布置图

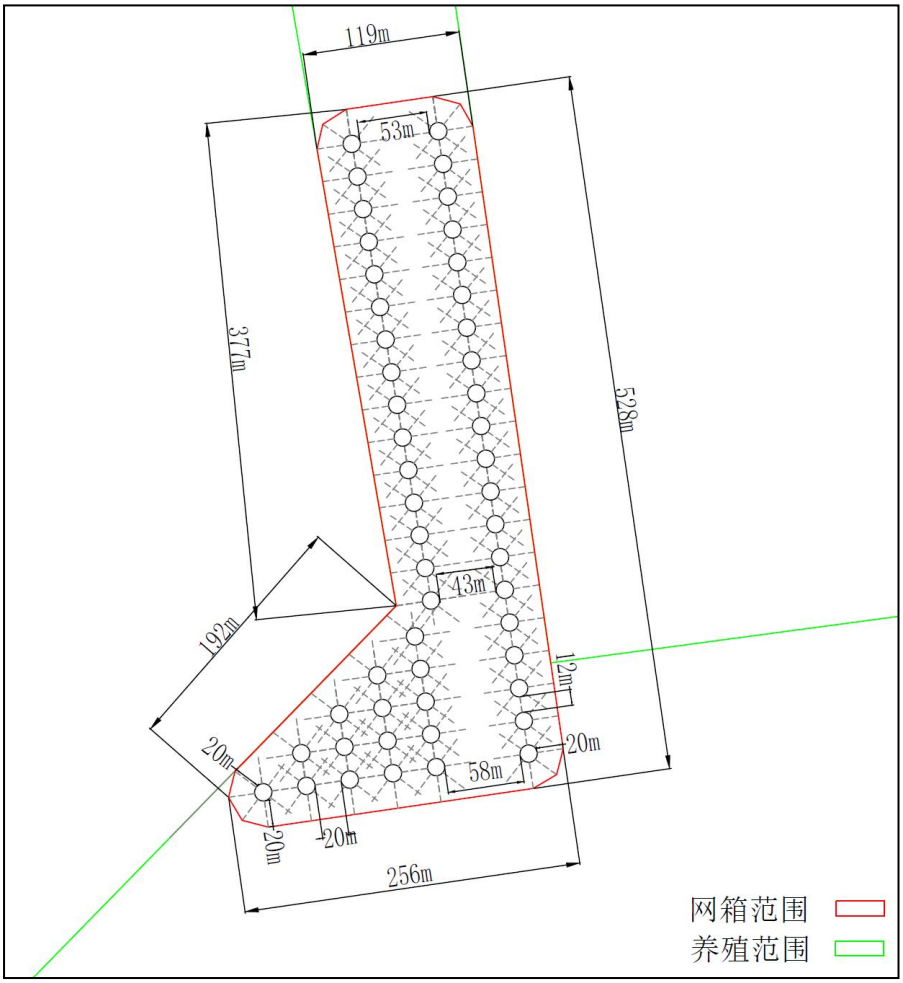
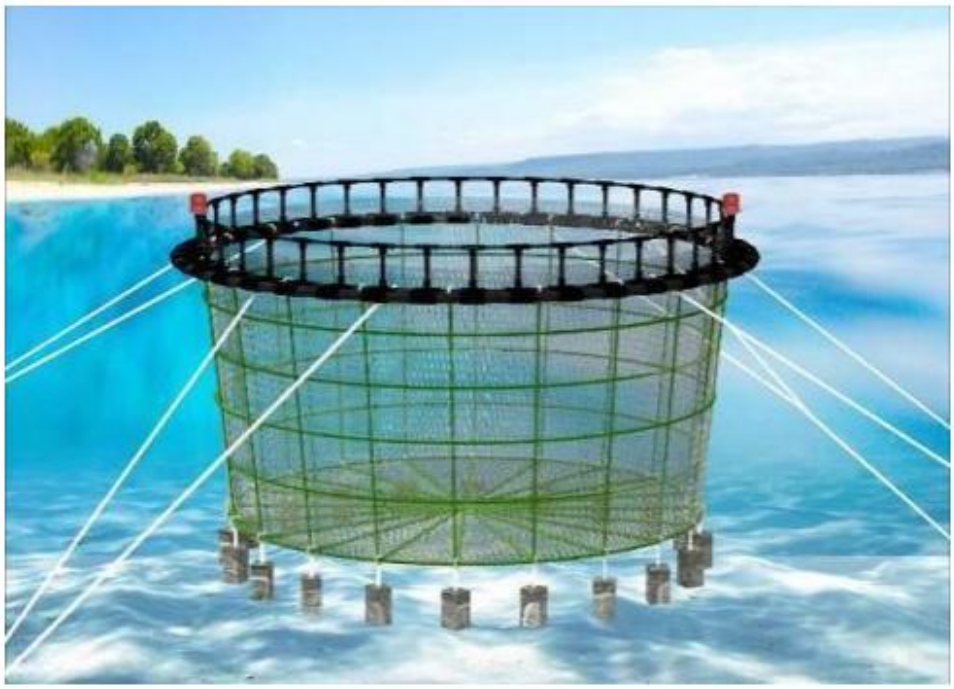


图 2-3b 网箱养殖平面布置图

总平面及现场布置	**2、网箱养殖设施结构** 网箱养殖布设 50 套 HDPE 圆形周长 40 米的重力式网箱， 每个网箱配备 1 套网衣， 配套安装 1 套锚泊系统， 单个网箱自成一组。 （1） 重力式网箱框架 网箱养殖建设 HDPE 圆形周长 40 米的重力式网箱 50 套.，共高 8 米，水下 7 米，水上 1 米。每个网箱配备周长 39 米、直径 11 厘米的网衣支撑框。网箱框架设浮力管 2 根，直径 25 厘米；立柱 22 根，高 0.8m；扶手管直径 11 厘米。  图 2-4 网箱框架结构示意图 （2） 高分子聚乙烯网衣 网箱配套网衣周长 40 米，（ 7+1）米深； 网片采用黑色聚乙烯无结网，网目 2.0 厘米；垂直网筋 18 条， 水平横筋 4 条， 网口、网底预留垂直绳系 2.5 米。 每套网衣配套增设防鸟遮盖网一张，面积为 130 平方米， 防鸟网用机织有节网， 网目 4.5 厘米。 网衣采用经抗紫外线工艺处理的高分子无结网片缝制而成，强度高、安全性好、使用寿命长，并对网衣进行挂胶处理，保证网衣正常条件下安全牢固。同时还要配有水下成型系统，尽可能的减少网衣浮移，使有效养殖水体达到 90%以上。

总平面及现场布置

图 2-5　网衣示意图

（3） 锚泊系统

网箱采用锚块固定，每口网箱配设 8 个锚块，锚块为直径 0.5m、高 0.22m 的圆形混凝土锚块。每根锚缆绳长度预留约 50 米，缆绳直径 4.2 厘米。项目区水深约 20m，缆绳与锚块呈 45°角系挂，锚泊后缆绳垂直投影约 20m。

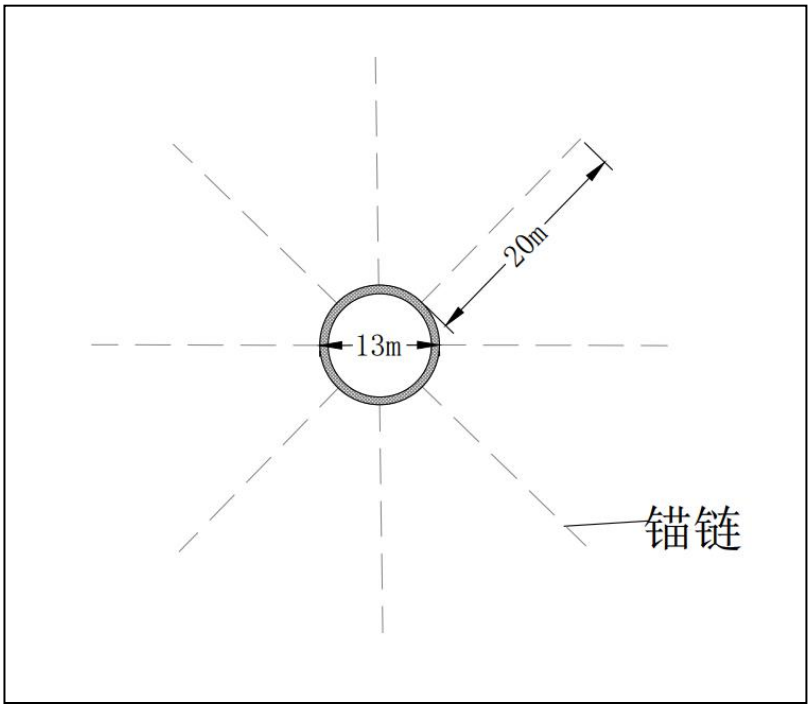
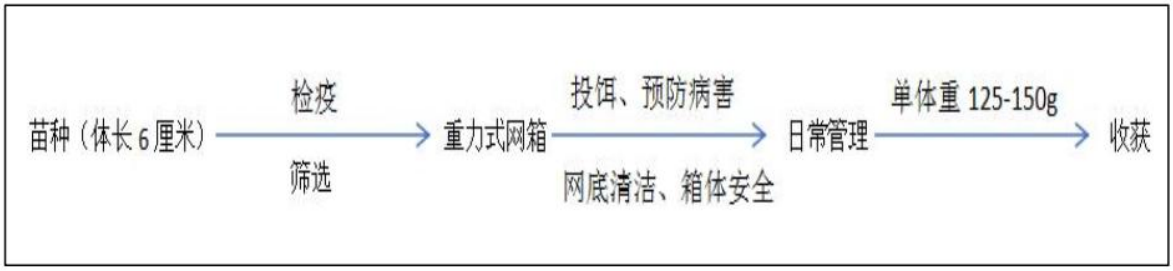


图 2-6a 锚泊系统示意图

总平面及现场布置	 图 2-6b 锚泊系统示意图 图 2-7 网箱养殖效果示意图 **3、养殖工艺** **（1）底播养殖** 底播养殖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。 1）刺参生活习性

总平面及现场布置	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。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。食用海参多栖息硬的石底、珊瑚礁底或珊瑚砂底，海参取食沉积物里的有机碎屑和微小生物，如海藻、有孔虫、放射虫、挠足类、介形类和小形贝类等，随同沉积物一并吞入口中。由于海参是沉积物食性，故海参对于搬运海底沉积物有一定的作用。 2）苗种选择 项目海参苗主要来自建设单位的自有苗种间，威海瑜泰水产有限公司是具有《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。选苗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，检疫合格后适量投放。 3）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。 4）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。一般在春季 4 月份投放。 5）播苗方法 增殖海参苗种选择在天气晴好，潮流平稳时进行。播苗前，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。播苗需从上流头开始，迎流播苗，边播边退，将幼苗按要求密度撒播于增殖海区内，这样能有效保证播苗的均匀准确，效果也较为理想。 6）底播放养管理 日常管理主要包括水质检测、增殖资源看护和敌害清除。通过对项目所在海域实施监测，了解海区的水质、营养变化以及海参的生长情况。 7）采捕 刺参养殖周期约 5 年，第一年春季投放苗种在第 5 年春、秋季进行采捕，以此循环，轮放轮收。每年投苗，当增殖种类形成稳定年龄结构后，第 5 年之后可每年采捕收获。 采捕时间一般在每年的 5 月和 11 月，选择天气晴朗、无风无浪、海水透明度大的日

总平面及现场布置	子，但也要根据市场的需求进行调整。 收获方式采用潜水采捕，潜水员穿戴潜水衣、带上氧气瓶和配重的铅块下水，用捡拾工具采捕至网兜中，采捕的海参通过养殖船舶乘潮上岸，由拖头牵引平板车进入陆域场地，在陆域场地分拣后直接装车外售，不进行深加工。 8）产量及收益 成品参规格单体重为 150 克以上，正常年份海参产量约 50 吨，收益约 920 万元。 **（2）网箱养殖** 1）养殖品种确定 深水重力式网箱是现代设施渔业的重要组成部分，可开展绿鳍马面鲀、大泷六线鱼、许氏平鲉等经济鱼类养殖，具体选择何种鱼为养殖主体，主要根据市场需求而定。 近几件年，绿鳍马面鲀这一名优养殖品种迅速兴起，并有了不断扩大的趋势，形成了威海保种育苗，福建养殖加工销售，西南地区消费的产业格局。目前，在威海地区通过深水重力式网箱对绿鳍马面鲀的小型苗种进行短期暂养，养成大规格苗种后售往南方继续养成加工已具有较为成熟的产业链条，市场前景良好。因此，利用深水重力式网箱开展绿鳍马面鲀养殖，是威海海域目前较好的养殖对象，具有其他适养鱼类无法比拟的经济价格与市场竞争力，对于健全产业链、提升本地区绿鳍马面鲀产业的市场竞争力和话语权均有积极意义，同时可培植壮大威海乃至山东新时期海水鱼养殖产业体系都有着积极的引导作用。 2）绿鳍马面鲀介绍 绿鳍马面鲀，地方名马面鱼、扒皮鱼、面包鱼、橡皮鱼等，属于鲀形目、单角鲀科、马面鲀属。自然分布于中国、日本、朝鲜半岛海域，在我国四大海域均有分布，属于温暖性底层鱼类。据有关研究表明，绿鳍马面鲀肌肉中氨基酸含量可达 88.60%，其中含有 7 种人体必须氨基酸和 4 种鲜味氨基酸，必需氨基酸、鲜味氨基酸分别占氨基酸总量的 42.82%和 38.74%，不仅味道鲜美，而且具有极高的营养价值。另外，绿鳍马面鲀肌肉和肝脏中富含牛磺酸，鱼皮中胶原蛋白含量丰富，是开发健康功能食品及海洋药物的宝贵原料，经济利用价值极高。 3）苗种的选择 项目绿鳍马面鲀苗种来自建设单位的自有苗种间，威海瑜泰水产有限公司是具有《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（附件 4）。选苗时应注意

总平面及现场布置	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，检疫合格后适量投放。 4）养殖周期和苗种规格 绿鳍马面鲀的适宜养殖水温为 12℃~28℃，故根据本地气候条件、产品市场定位等综合因素，项目主要是对绿鳍马面鲀的小型鱼苗进行暂养，养成大规格苗种后外售，生产周期为 4 个月。每年 6 月初苗种投放，选择水温达到 12° C，潮流平缓时投放入箱，规格体长 6 厘米，每个网箱投放 4.5 万尾绿鳍马面鲀鱼苗；10 月中旬养成单体重达到 125~150g 后，陆续收获外售，完成一个养殖循环。 5）生产工艺 重力式网箱养殖绿鳍马面鲀，自苗种投进网箱后，经过投饵、倒箱、网衣清洁、防漏、防鸟害、防风暴潮、防渔船碰撞等管理措施,四个月后便可进行收货，其工艺流程图如下。  图 2-8 网箱养殖工艺流程图 （6）饲料投喂 项目饲料投喂根据《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197-2009）和《大规格绿鳍马面鲀抗风浪深水网箱养殖技术规范》（T/SSF 0003-2021）中相关要求确定。 饲料种类：网箱投喂饲料以鱼粉等配合饲料为主。配合饲料应符合《无公害食品 渔用配合饲料安全限量》（NY5072-2002）的规定。外购配合饲料存放于陆域场所的室内仓库，托盘离地存放，注意防潮防水，每日按需运至海上投喂。 投喂量：根据《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197-2009），养殖初期配合饵料日投喂量以鱼重量的 2%~4%为宜，养殖中后期日投饵量为鱼重量的 4%左右；根据《大规格绿鳍马面鲀抗风浪深水网箱养殖技术规范》（T/SSF 0003-2021），80~200g 苗种的日投饵量为鱼体重的 2.0%~2.5%。项目主要对小规格鱼苗进行暂养，根据以上规范，日投饵量为鱼重量的 2%。具体投饵量应根据天气、海况、水温及鱼体自身情况等而定，一般每 10d 调整一次投饵量。

总平面及现场布置	投喂方法：鱼种入箱 2d~3d 后开始投饲。考虑到养殖品种为绿鳍马面鲀苗种，养殖日投喂次数为 3 次，坚持少食多餐的原则。小潮汛在清晨和傍晚投饲，大潮汛应选择平潮或缓潮时投饲，阴雨天可隔日投喂，水温低于或高于摄食温度时不投饲。投喂时将饲料均匀投入网箱中。 （7）日常管理 每天应检查网衣有无漏洞和破损，框架、浮子、绠绳有无松动。每隔一定时间和大风浪前后要潜水检查箱体及缆绳、锚块及其各连接部位的完好情况，发现问题及时处理。网箱需每日看管维护，防止逃鱼和各种意外事故的发生。 在灾害性天气出现之前应采取在网箱上加盖网的措施，并加固盖网，解除网箱扶手上的防逃网。检查和调整锚、绳的拉力，加固网箱的拉绳和固定绳；检查框架和锚块的牢固性。 8）换网 网箱养殖过程中需进行换网，每口网箱换网是一对一进行，将原网衣换下后运至陆域厂区清洁晾晒。换网要选用技术熟练的工人，操作要细致，切忌粗暴，以免损伤苗种。 9）产品收获 绿鳍马面鲀小型苗种经 4 个月养殖周期，10 月中旬养成大规格苗种后直接外售。收获方法是将网衣整体抬起，采用人工采捕的方式。每个网箱可养成成品鱼约 3.6 万尾，养成后平均成品鱼重 125~150g/条，总产量约 275t/周期。拟建项目成品绿鳍马面鲀捕捞后，通过预定买家的活鱼运输船在海上直接装船，运往南方继续养成或加工，无需上陆。
施工方案	**1、施工方法** 底播养殖已建成，且不设置构筑物，无海上施工内容。 新建网箱安装采用海上定位混凝土锚块和系挂网箱的方式，施工工艺成熟。 ①网箱框架安装

首先将在陆域场所组装好的网箱框架趁退潮期运至岸边，通过牵引绳与船舶连接后，再乘涨潮待网箱框架略微浮起后，通过船舶前方牵引、人工后方辅助推行的方式下水，最后由船舶将网箱框架拖到项目区域安装。

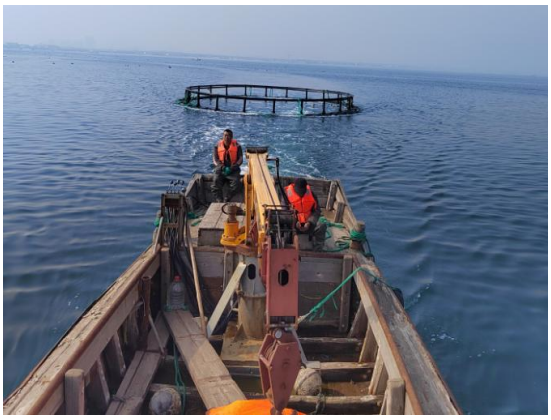


图 2-9 网箱框架组装、拖运示意图

②投放锚块

船舶定位圈定投放范围→锚块定位投放→检查调整。缆绳与锚块约呈 45° 角系挂，锚系后缆绳垂直投影长度均控制为 20m。

船舶到达现场后在施工范围内先进行锚泊，使用 GPS 卫星定位仪，定点投放，系上浮标，基本圈定投放范围。在每一投点，按施工图标示的坐标进行精确定位，逐个定位投放，起放时应避免锚缆扫到已安放好的混凝土块体；安放混凝土块体时注意安全措施，慢起轻放，严防混凝土块体碰撞；锚块投放后，潜水检查，发现倾斜、移位等情况要及时调整处理。

③系挂网箱框架

将网箱框架与锚系系统连接、固定。

④挂网

固定好之后，在框架下挂上网衣并固定。将网衣放入网箱框架内，围绕网箱按顺序将网衣顶部固定连接在网箱边框上。将扶手框处绑着的内衬框（含配重）放下，落到底部将网衣支撑成形。然后在网衣底部绑系重力块，固定在网衣底部一周，使网衣在水中全部平整展开。

2、施工机械

新建网箱养殖的施工船依托建设单位的现有养殖工作船，施工过程拟投入的主要施工机械设备见表2-2。

表2-2 拟投入的主要施工机械设备

序号	设备名称	数量
1	养殖工作船	2艘
2	运输车	1辆

3、施工进度

根据工程量、施工方法以及作业受自然条件的影响程度等方面的分析，估算新建养殖网箱总工期为 12 个月，海上施工作业时间为 5 个月。

其他

项目占用海域情况：

项目底部养殖所在海域已取得用海手续，分为“威海瑜泰水产有限公司底播养殖”和“威海瑜泰水产有限公司底播养殖用海”2 个底播养殖项目确权项目。

（1）威海瑜泰水产有限公司底播养殖确权情况（南部养殖区）

项目南部养殖区域为“威海瑜泰水产有限公司底播养殖”确权范围，2025 年办理续期用海后避让《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的初村北特殊用海区（二），分割为 2 个用海单元，用海面积分别为 32.0127 公顷、23.7461 公顷。用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”，用海方式为“开放式”中的“开放式养殖”，用海期限至 2033 年 12 月 31 日。该确权底播养殖项目不动产证见附件 2-1（编号为：鲁（2026）威海市不动产权第 0004367 号、鲁（2026）威海市不动产权第 0004368 号）。

该底播养殖已取得养殖证（附件 3），用海面积和用海期限与该用海续期调整前一致，目前已到期，待项目环评手续完善后即可办理该养殖证续期事宜。

（2）威海瑜泰水产有限公司底播养殖用海确权情况（北部养殖区）

项目北部养殖区域为“威海瑜泰水产有限公司底播养殖用海”确权范围，用海面积为 205.8557 公顷。用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”，用海方式为“开放式”中的“开放式养殖”，用海期限至 2027 年 8 月 30 日。该确权底播养殖项目不动产证见附件 2-2，编号为：鲁（2023）威海市不动产权第 0018036 号。该底播养殖已取得养殖证（附件 3），用海面积和期限与不动产证一致。

为进一步提高海域资源利用效率，结合《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8 号）相关要求，威海瑜泰水产有限公司拟申请将该底播养殖的用海空间层调整为海床。同时考虑到该底播养殖已确权范围占用《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的特殊用海区，本次用海调整拟同时对底播养殖的用海范围进行调整，避让该特殊用海区。调整后该底播养殖用海面积由 205.8557 公顷调

	整为 181.3022 公顷，用海空间层变更为海床，高程范围为现状海床高程以上 3m（附图 9），用海期限、用海类型和用海方式均保持不变。 目前，该底播养殖用海调整的海域使用论证报告已于 2026 年 5 月 13 日通过威海市行政审批服务局组织的专家评审（附件 2-2），报批稿已提交。 **（3）拟建网箱养殖用海情况** 拟建网箱养殖与下方已确权底播养殖立体开发，分层确权。 根据《海域使用分类》（HY/T 123）和《海籍调查规范》（HY/T 124），网箱养殖用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海（编码 13）。 根据《山东省新型养殖用海宗海界定技术规程(试行)》（鲁海函〔2025〕85 号），拟建网箱属于多点系泊固定式的重力式网箱，网箱投影区域用海方式为构筑物中的透水构筑物（编码 23），锚点连线区域用海方式为开放式中的开放式养殖（编码 41）。 拟建网箱养殖总申请用海面积为 7.2759hm^2，其中，透水构筑物用海面积为 0.8450hm^2，开放式养殖用海面积为 6.4309hm^2，用海立体空间层为水面和水体，高程范围为养殖设备最大下缘线（-8.8m）至养殖设备最大上缘线（+2.8m）。申请用海期限为 5 年。网箱养殖项目宗海图见附图 10。 目前，拟建网箱养殖项目的海域使用论证报告已于 2026 年 5 月 14 日通过威海市行政审批服务局组织的专家评审（附件 2-3），报批稿已提交。

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

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 2），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《威海市蓝色海湾整治行动项目环境影响报告书(报批稿)》。中国海洋大学于 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

日期	站位	北纬	东经	调查项目
2021 年 11 月	A	37°28′42.07″	121°45′24.30″	海流
	B	37°37′03.20″	121°45′15.85″	
	C	37°37′09.43″	121°55′50.62″	
	D	37°29′46.21″	121°55′56.96″	
	E	37°37′11.658″	122°01′32.328″	
	F	37°33′23.760″	122°01′45.024″	
	G	37°31′26.23″	122°00′56.30″	潮位

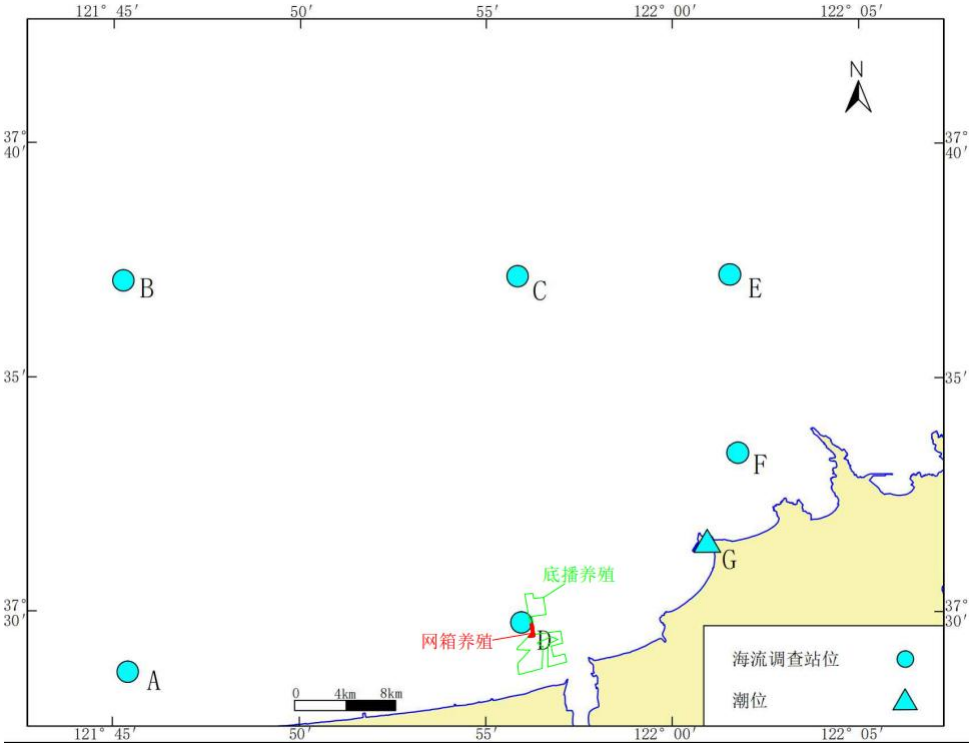


图 3-1　海流站位布设图

生态环境现状

（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（°）

测站				A	B	C	D	E	F
平均流速	表层		流速	0.11	0.12	0.17	0.12	0.22	0.28
	中层		流速	0.11	0.12	0.15	0.11	0.22	0.28
	底层		流速	0.08	0.09	0.12	0.09	0.19	0.19
最大流速	涨潮	表层	流速	0.22	0.26	0.24	0.15	0.31	0.54
			流向	312.9	212.0	332.9	284.1	332.5	273.3
		中层	流速	0.18	0.28	0.20	0.18	0.35	0.55
			流向	314.5	257.7	358.3	267.7	312.2	303.1
		底层	流速	0.17	0.20	0.14	0.09	0.32	0.38
			流向	294.7	236.3	358.5	333.6	353.7	330.3
	落潮	表层	流速	0.28	0.19	0.34	0.26	0.42	0.47
			流向	155.1	350.9	163.3	86.1	109.9	104.9
		中层	流速	0.30	0.14	0.34	0.22	0.39	0.47
			流向	144.1	357.1	160.6	84.6	128.4	132.6
		底层	流速	0.23	0.15	0.22	0.21	0.35	0.43
			流向	143.2	358.2	187.6	116.3	325.0	122.6

（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：

$K\leq0.5$　　正规半日潮流

$0.5<K\leq2.0$　　不正规半日潮流

$2.0<K\leq4.0$　　不正规日潮流

生态环境现状

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≤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）

时间	测站	（$W_{o1}+W_{k1}$）/W_{M2}		
		表层	中层	底层
2021 年 11 月 5 日~6 日	A	0.87	0.67	0.80
	B	1.04	1.23	1.05
	C	0.85	0.77	1.05
	D	0.67	0.59	0.71
	E	0.49	0.54	0.58
	F	0.36	0.34	0.45

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）

时间	测站	K'		
		表层	中层	底层
2021 年 11 月 5 日~6 日	A	0.29	-0.14	-0.14
	B	0.28	0.53	0.34
	C	0.35	0.42	0.52
	D	0.07	0.00	0.23
	E	0.19	0.14	0.18
	F	0.11	0.09	0.15

（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。

生态环境现状

对半日潮流区，平均最大流速$\vec{V}_M$按下式计算：

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

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

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

式中$\vec{V}_{M_S}$、$\vec{V}_{M_m}$和$\vec{V}_{M_n}$分别为大、中、小潮平均最大流速矢量；$\vec{W}_{M_2}$、$\vec{W}_{S_2}$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（°）

时间	测站	表层		中层		底层	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向
2021 年 11 月 5 日~6 日	A	11.4	270.0	11.8	98.4	7.8	91.9
	B	10.2	175.1	8.7	176.3	6.8	171.7
	C	16.8	104.2	15.5	107.7	9.8	117.4
	D	12.8	246.8	12.4	251.5	9.0	250.7
	E	25.1	102.2	26.4	107.0	22.2	107.9
	F	35.0	250.5	36.4	250.0	22.9	246.6

（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$\vec{V}_{\max}$按下式计算：

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

式中$\vec{W}_{M_4}$和$\vec{W}_{MS_4}$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（°）

时间	测站	表层		中层		底层	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向

2021 年 11 月 5 日~6 日	A	7.0	91.0	7.5	108.0	4.9	113.1
	B	12.1	219.3	10.5	230.5	6.5	212.3
	C	9.0	116.5	9.1	114.6	5.8	152.4
	D	10.3	240.0	10.5	252.4	5.7	246.5
	E	23.8	101.9	22.8	114.9	18.0	118.3
	F	32.0	257.6	34.8	253.0	15.7	248.4

（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：

$$\vec{L}_{M_S} = 142.3\vec{W}_{M_2} + 137.5\vec{W}_{S_2}$$

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

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

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：

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

式中 $\vec{L}$ 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（°）

时间	测站	表层		中层		底层	
		距离	流向	距离	流向	距离	流向
2021 年 11 月 5 日~6 日	A	1606.7	270.0	1661.8	98.4	1106.4	91.9
	B	1445.6	175.1	1235.0	176.3	963.7	171.7
	C	2369.7	104.2	2191.7	107.7	1379.2	117.4
	D	1801.7	246.8	1750.8	251.5	1270.3	250.7
	E	3549.6	282.2	3724.9	107.0	3134.2	107.9
	F	4947.2	250.5	5145.0	250.0	3235.9	246.6

4、海水水质环境质量现状调查与评价

本项目环境质量调查资料引自《威海市蓝色海湾整治海洋环境及生态修复

生态环境现状

跟踪监测》中自然资源部烟台海洋环境监测中心站于 2025 年 11 月对工程附近海域进行的海洋环境现状调查，共设 25 个海水水质站位、15 个海洋生态站位，3 个潮间带调查断面。

（1）调查时间及站位布设

2025 年 11 月 23 日对工程附近海域进行的海洋环境现状调查，共设 25 个海水水质站位。调查站位坐标及位置详见表 3-8、图 3-2。

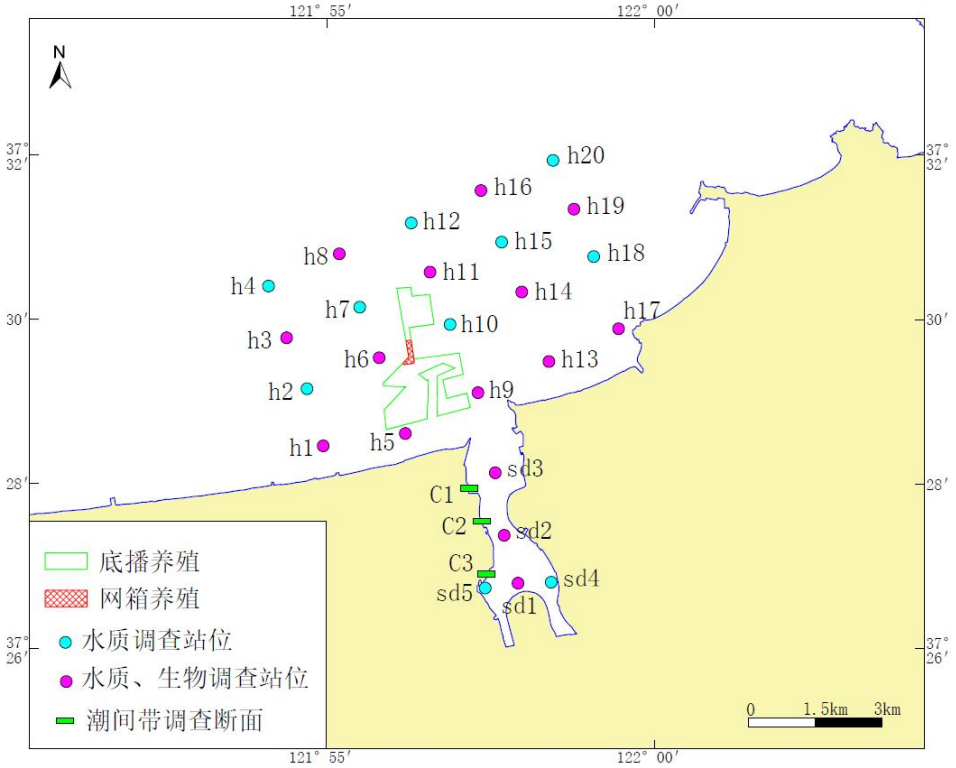


图 3-2　2025 年 11 月环境质量现状调查站位图

表 3-8　2025 年 11 月环境质量现状调查站位坐标一览表

调查时间	站位	北纬	东经	监测内容
2025.11	sd1	121.9653543	37.44659374	水质、生物
	sd2	121.9618327	37.45630194	水质、生物
	sd3	121.9595484	37.46896067	水质、生物
	sd4	121.9737898	37.44676391	水质
	sd5	121.9570153	37.44561287	水质
	h1	121.9157926	37.47439593	水质、生物
	h2	121.9116467	37.48595944	水质
	h3	121.9064525	37.49627861	水质、生物
	h4	121.9018473	37.50675338	水质
	h5	121.9366646	37.47875624	水质、生物
	h6	121.9300138	37.49226205	水质、生物
	h7	121.9250667	37.50249639	水质
	h8	121.9198419	37.51330553	水质、生物
	h9	121.9551414	37.48519376	水质、生物

	h10	121.9480497	37.4990095	水质
	h11	121.9429303	37.50962491	水质、生物
	h12	121.9381311	37.51957629	水质
	h13	121.9731749	37.49152359	水质、生物
	h14	121.966258	37.50560409	水质、生物
	h15	121.9611559	37.51572477	水质
	h16	121.9558903	37.52616983	水质、生物
	h17	121.9908956	37.49814655	水质、生物
	h18	121.9845703	37.51277151	水质
	h19	121.9795532	37.5223999	水质、生物
	h20	121.974235	37.53226608	水质
	C1	121°57'26.749″	37°27'57.679″	潮间带生物
	C2	121°57'31.612″	37°27'32.996″	潮间带生物
	C3	121°57'29.926″	37°26'49.397″	潮间带生物

生态环境现状

（2）调查项目

海洋水质调查要素包括水温、水深、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐、汞、铜、铅、镉、锌、总铬、砷、油类等。

（3）分析方法

样品的采集、保存、运输和分析均按《海洋监测规范》(GB17378.4-2007)和《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)的要求进行，具体分析方法见表 3-9。

表 3-9 水质要素分析方法

监测项目		分析方法	检出限
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
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

生态环境现状	（4）评价方法和评价标准 评价方法采用单因子标准指数法。 依据《山东省近岸海域环境功能区划 2016-2020 年）》、《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《海水水质标准》（GB 3097—1997），按照从严标准要求执行，2025 年 11 月的调查站位中，h1~h20 均执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)第二类水质标准，sd1~sd5 执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)第一类水质标准。 （5）水质监测结果及评价结果 2025 年 11 月的水质监测结果，见附表 1，水质各项评价因子的单项质量指数见附表 2。 评价结果表明，2025 年 11 月水质部分站位的无机氮超二类标准，符合三类水质标准，双岛湾内调查站位的活性磷酸盐和无机氮均超一类水质标准，符合三类水质标准，其余各站位各评价因子均符合所在功能区水质标准要求。调查海域无机氮和活性磷酸盐超标现象可能与南侧初村污水处理厂离岸排放工程和该海域密集的养殖活动有关。 **5、海洋沉积物环境质量现状调查与评价** （1）调查时间及调查站位布设 沉积物调查资料引用《威海市蓝色海湾整治行动项目环境影响报告书（报批稿）》中国家海洋局烟台海洋环境监测中心站于 2023 年 4 月 21 日对项目附近海域进行的海洋环境现状调查，共设 15 个沉积物调查站位。另外，为更好了解项目区环境质量现状，项目评价单位委托青岛捷港检验检测技术有限公司于 2025 年 11 月在项目附近进行了补充调查，布设 2 个潮间带沉积物站位，具体见表 3-10 和图 3-3。

生态环境现状

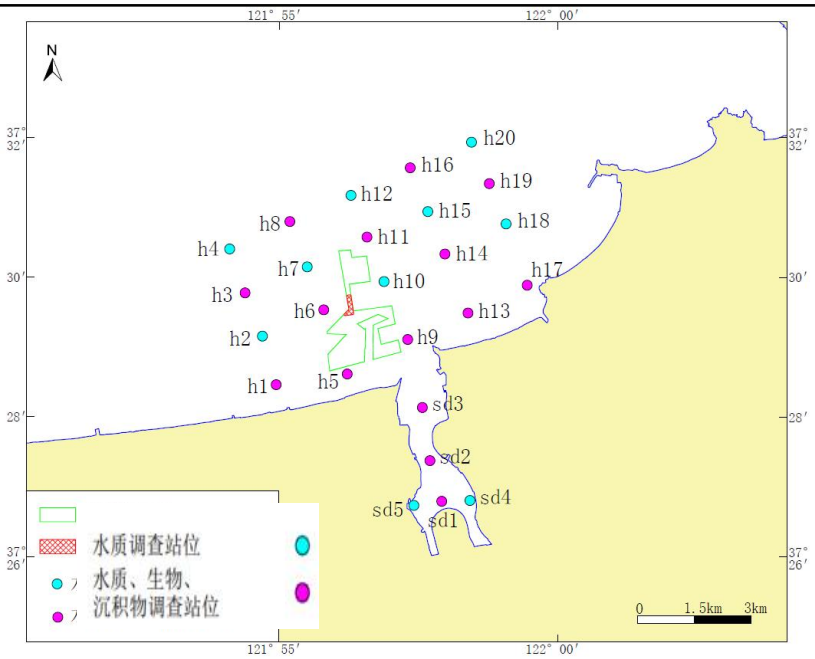


图 3-3a　2023 年 4 月调查站位

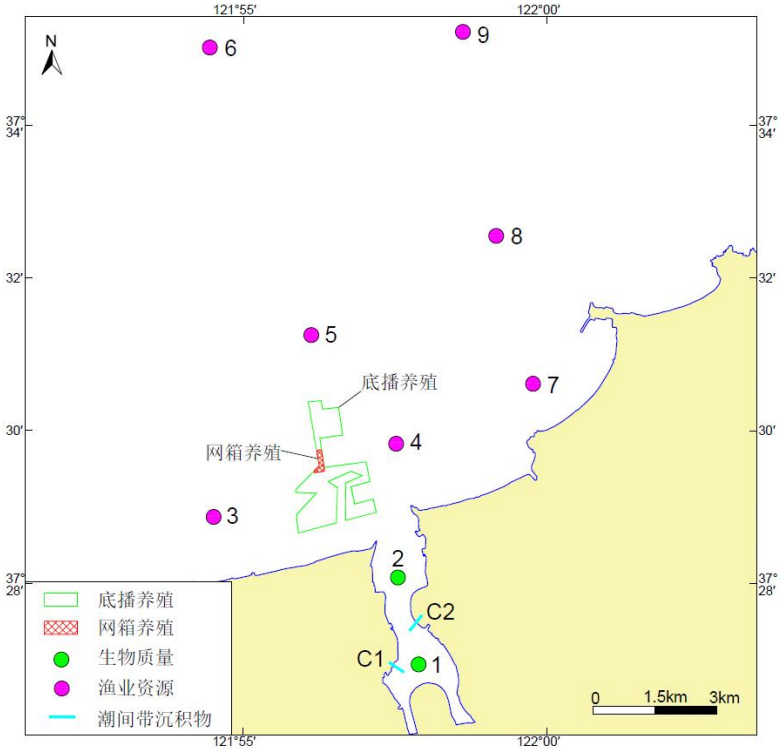


图 3-3b　2025 年 11 月调查站位

表 3-10a　2023 年 4 月调查站位一览表

调查时间	站位	北纬	东经	监测内容
2023.4	sd1	121.9653543	37.44659374	水质、 沉积物、 生物
	sd2	121.9618327	37.45630194	水质、 沉积物、 生物
	sd3	121.9595484	37.46896067	水质、 沉积物、 生物
	sd4	121.9737898	37.44676391	水质
	sd5	121.9570153	37.44561287	水质
	h1	121.9157926	37.47439593	水质、 沉积物、 生物
	h2	121.9116467	37.48595944	水质

生态环境现状	h3	121.9064525	37.49627861	水质、 沉积物、 生物
	h4	121.9018473	37.50675338	水质
	h5	121.9366646	37.47875624	水质、 沉积物、 生物
	h6	121.9300138	37.49226205	水质、 沉积物、 生物
	h7	121.9250667	37.50249639	水质
	h8	121.9198419	37.51330553	水质、 沉积物、 生物
	h9	121.9551414	37.48519376	水质、 沉积物、 生物
	h10	121.9480497	37.4990095	水质
	h11	121.9429303	37.50962491	水质、 沉积物、 生物
	h12	121.9381311	37.51957629	水质
	h13	121.9731749	37.49152359	水质、 沉积物、 生物
	h14	121.966258	37.50560409	水质、 沉积物、 生物
	h15	121.9611559	37.51572477	水质
	h16	121.9558903	37.52616983	水质、 沉积物、 生物
	h17	121.9908956	37.49814655	水质、 沉积物、 生物
	h18	121.9845703	37.51277151	水质
	h19	121.9795532	37.5223999	水质、 沉积物、 生物
	h20	121.974235	37.53226608	水质

表 3-10b　2025 年 11 月调查站位一览表

站位	经度	纬度	调查项目
1	121°57′53.237″	37°26′56.344″	生物质量、渔业资源
2	121°57′32.813″	37°28′04.671″	生物质量、渔业资源
3	121°54′30.837″	37°28′52.202″	渔业资源
4	121°57′30.928″	37°29′49.868″	渔业资源
5	121°56′07.137″	37°31′15.275″	渔业资源
6	121°54′26.696″	37°35′01.344″	渔业资源
7	121°59′46.023″	37°30′36.994″	渔业资源
8	121°59′09.667″	37°32′33.369″	渔业资源
9	121°58′36.709″	37°35′13.756″	渔业资源
C1	121°57′28.265″	37°26′55.632″	潮间带沉积物
C2	121°57′50.869″	37°27′29.465″	潮间带沉积物

（2）调查项目

沉积物调查分析项目：石油类、硫化物、有机碳、砷、汞、铜、铅、锌、铬、镉等。

（3）分析方法

样品的预处理、制备、保存、检测方法严格按《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378.5-2007）执行。

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。

（4）评价方法和评价标准

沉积物质量评价采用单因子指数法。

生态环境现状

依据《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，调查站位位于生态保护区、渔业用海区和游憩用海区，根据《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)海洋沉积物均执行第一类标准。

（5）海洋沉积物质量监测结合及评价结果

2023 年 4 月海洋表层沉积物质量调查结果见附表 3a，2025 年 11 月潮间带沉积物质量调查结果见附表 3b；2023 年 4 月海洋表层沉积物质量评价结果见附表 4a，2025 年 11 月潮间带沉积物质量评价结果见附表 4b。

根据调查及评价结果，2023 年 4 月调查区域春季表层沉积物：铅、锌、镉、砷、油类、铜、铬、有机碳均符合相应标准，h17 站硫化物超过一类标准，满足三类沉积物标准，其他各站位均符合相应标准，超标站位与项目区距离较远，工程周边海域调查站位沉积物质量良好，无超标现象；2025 年 11 月调查站位所有沉积物调查项目均满足《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中第一类标准的要求，调查海域沉积物质量现状良好。

6、海洋生态环境现状调查与评价

2025 年 11 月布设海洋生态站位 15 个，见表 3-8、图 3-2。

（1）叶绿素 a

2025 年 11 月调查海域表层叶绿素 *a* 浓度的平均值为 1.40 mg/m^3，变化范围为 0.942～1.92mg/m^3，表层叶绿素 *a* 的变化幅度较小。

表 3-11　2025 年 11 月叶绿素 a 监测结果表（μg/L）

站位	叶绿素 a
h17	1.47
h19	1.04
h16	1.5
h8	1.92
h3	1.6
h11	1.91
h14	1.17
h6	1.62
h1	1.86
h5	0.992
h9	1.03
sd3	1.6
sd2	1.25
sd1	1.17
h13	0.942
平均值	0.942

最大值	1.92
最小值	1.40

生态环境现状

（2）浮游植物

①种类组成

2025 年 11 月春季调查，共记录网采浮游植物 4 类 20 种，主要为硅藻门，核心优势种旋链角毛藻（*Chaetoceros curvisetus*）、中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）。浮游植物优势种及名录见附表 5。

②数量分布

调查海区浮游植物平均丰度为 1.51×10^5 cells/m^3，空间分布差异显著，h11 站位丰度最高，数值为 3.33×10^5 cells/m^3，h13 站位丰度最低，数值为 6.33×10^4 cells/m^3。

③群落特征

调查海区浮游植物生物多样性指数平均值为 1.95，变化范围为 1.17~2.35；均匀度平均值为 0.88，变化范围为 0.81~0.99。从生物多样性指数分析可知，调查海区海域浮游植物群落结构较为稳定，群落内各物种间个体数量分配较为均衡。

（3）浮游动物

①种类组成

调查海区记录浮游动物成体 13 种（I型网）。群落以桡足类为绝对优势类群，占浮游动物总种类数的 70%。优势种包括小拟哲水蚤（*Paracalanus parvus*）、中华哲水蚤（*Calanus sinicus*）、五角水母（*Muggiaea atlantica*）和钩虾（*Gammarus sp.*）小拟哲水蚤最占优势。浮游动物物种名录及优势度见附表 6。

②密度与生物量分布

调查海区各站位浮游动物湿重生物量的均值为 2.09mg/m^3，变化范围为未检出~9.30mg/m^3，最低值出现在 sd1 站位，最高值出现在 h9 站位。浮游动物总个体密度的均值为 4.38 个/m^3，变化范围为 0.70~29.29 个/m^3，最低值出现在 h16 站位，最高值出现在 h19 站位。在各类群密度中，桡足类为最优势类群，占调查海域浮游动物总密度的 69.89%，各站位均值为 3.06 个/m^3。

③群落特征

调查海区各站位浮游动物均匀度指数平均值 0.91，变化范围为 0.28~1.00，

生态环境现状	多样性指数平均值 1.01，变化范围为 0.39~1.67。从多样性指数角度来看，调查海区浮游动物的物种多样性较一般，群落结构较稳定，站位间分布相对均匀。 （4）底栖生物 ①种类组成 本次调查检出大型底栖生物 4 门 38 种，其中软体动物种类最多，占总物种数的 48.78%；多毛类次之，占 34.15%；甲壳动物占 12.20%，棘皮动物种类最少，仅占 2.44%。优势种包括寡鳃齿吻沙蚕（*Nephtys oligobranchia*）巴氏钩毛虫（*Sigambra bassi*）、不倒翁虫（*Sigambra bassi*）、江户明樱蛤（*Moerella jedoensis*）。调查海域大型底栖生物种类名录见附表 7。 ②密度与生物量分布 各站位大型底栖生物的平均密度为 101.67 个/m^2，变化范围为 20~190 个/m^2，h19 站位个体密度最高，sd3 站位密度最低。 各站位大型底栖生物的平均生物量为 54.37g/m^2，变化范围为 1.04~178.45 g/m^2，h14 站位生物量最高，sd2 站位生物量最低。 ③群落特征 调查海区各站位底栖动物均匀度指数平均值 0.99，变化范围为 0.98~1.00，多样性指数平均值 1.57，变化范围为 0.69~2.05。底栖生物整体多样性中等水平，均匀度极高，群落内各物种个体数量分配十分均衡。 （5）潮间带生物 ①种类组成与常见种 本次调查检出潮间带生物 3 门 6 种，其中软体动物物种数最多（3 种），占总物种数的 50.0%；其次是环节动物 2 种，均占总物种数的 33.3%；节肢动物 1 种，占总物种数的 16.7%。常见种包括短滨螺（*Littorina brevicula*）和肉球近方蟹（*Hemigrapsus sanguineus*）等。调查海域潮间带生物种类名录见附表 8。 ②密度与生物量分布 各站位潮间带生物的平均密度为 51 个/m^2，变化范围为 24~78 个/m^2，最低值出现在 C2 高潮区，最高值出现在 C1 低潮区。按类群看，软体动物平均密度最高（41.67 个/m^2），占总平均密度的百分比超过 91.2%。 各站位潮间带生物的平均生物量为 43.26g/m^2，变化范围为 10.97~93.82g/m^2，

生态环境现状	最低值出现在 C2 高潮区，最高值出现在 C1 低潮区。 ③群落特征 由于各站位检出物种数均较少（0~3 种），故此处不做群落特征分析。 **7、生物质量调查结果与评价** （1）调查站位 生物质量采用 2025 年 11 月青岛捷港检验检测技术有限公司在项目附近 2 个生物质量调查站位，见图 3-3 和表 3-10。 （2）调查项目 汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、石油烃等。 （3）评价标准 海洋生物中双壳贝类评价标准为：根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》功能分区，本次生物体质量调查站位位于生态红线保护区，执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中一类标准。 海洋生物中的其他软体动物、甲壳类和鱼类等的重金属和石油烃的评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）中的附录 C。 （4）生物质量调查结果及评价结果 生物质量调查结果见附表 9，评价结果见附表 10。 根据 2025 年 11 月生物体质量调查结果，调查站位贝类体内的重金属及石油烃含量《海洋生物质量》（GB18421-2001）一类标准，鱼类和甲壳类体内的重金属及石油烃含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）中的附录 C。评价结果表明监测海域生物体内污染物残留水平较低，海域内生物体质量较好。 **8、渔业资源现状调查与评价** 本次渔业资源调查资料采用青岛海光环境检测有限公司于 2025 年 11 月在周边海域布设的 9 个渔业资源站位，详见表 3-10 和图 3-3。 （1）调查项目 1）鱼卵仔稚鱼 调查项目包括：游泳动物（含鱼卵仔稚鱼）的种类组成、渔获量分布和资源量密度。

生态环境现状

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。

（2）调查分析方法

①鱼卵、仔鱼

鱼卵、仔鱼调查方法按 GB12763.6《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》进行，采用浅水 I 型浮游动物网（口径 50cm，长 145cm，网口面积 0.2m^2）进行垂直拖网：每站自底层到表层垂直拖曳 1 次获得垂直样品，样品经 5%甲醛海水溶液固定，带回实验室后进行分类、鉴定和计数。

②游泳动物

游泳生物拖网调查和分析方法按《GB12763.6 海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查》、《海洋水产资源调查手册》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》有关要求进行。

游泳生物拖网监测调查使用拖网渔船进行单拖网作业（网宽 17m，囊网网目 20 mm），每站拖曳 1h，拖速 2kn，每网调查的渔获物进行分类和鉴定。

（3）调查结果

1）鱼卵、仔稚鱼

①种类组成

秋季鱼卵采集到 1 种，为带鱼；仔鱼采集到 2 种，为虾虎鱼科和日本鳀。

②数量分布

秋季鱼卵共有 2 个站位采集到 7 粒，仔鱼共有 3 个站位共采集到 3 尾，如表 3-12 所示，鱼卵平均密度为 0.31 个/m^3，仔鱼平均密度为 0.67 个/ m^3。

表 3-12 鱼卵、仔稚鱼种类及数量

站位	鱼卵		仔鱼	
	数量（个）	密度（个/ m^3）	数量（个）	密度（个/ m^3）
1	0	0.00	0	0.00
2	0	0.00	1	5.00
3	0	0.00	1	0.71
4	0	0.00	0	0.00
5	4	1.82	0	0.00
6	3	1.00	1	0.33
7	0	0.00	0	0.00
8	0	0.00	0	0.00
9	0	0.00	0	0.00
均值	0.78	0.31	0.33	0.67

生态环境现状

2）渔业资源底拖网调查结果

①种类组成

秋季调查共捕获渔业资源 25 种，隶属硬骨鱼纲、软甲纲、甲壳纲和头足纲。各纲分别用鱼类、虾类、蟹类、头足类表述。各类别种类数分别为 17 种、7 种、3 种、3 种，分别占总种类数的 56.67%、23.33%、10.00%、10.00%，调查出现种类见附表 11。

②小时渔获量（重量、尾数）

调查海域各站平均小时渔获量为 29.44kg，平均小时渔获尾数为 6400.89 尾，调查海域各站小时渔获量生物量与密度见表 3-13。

平均小时渔获重量中，最高为 5 号站的 39.56kg，该站位短蛸和口虾蛄对重量的贡献率最大，最低为 3 号站的 15.47kg。平均小时渔获尾数中，最高为 4 号站的 8980 尾，最低为 3 号站的 4100 尾。

表 3-13　调查海域小时渔获量(重量、尾数)

站号	kg/h	尾/h
1	34.00	7280
2	35.95	5488
3	15.47	4100
4	30.19	8980
5	39.56	8784
6	17.86	4120
7	32.74	7376
8	31.60	4800
9	27.55	6680
均值	29.44	6400.89

③优势种

调查中出现优势种（表 3-14）共 5 种，为口虾蛄、鹰爪虾、日本枪乌贼、矛尾虾虎鱼和日本鼓虾。常见种有 10 种：六丝钝尾虾虎鱼、长蛸、短蛸、戴氏赤虾、周氏新对虾、长丝虾虎鱼、日本鳀、三疣梭子蟹、日本鲟和狭颚绒螯蟹。

表 3-14　渔业资源优势种及常见种

类别		出现频率	*IRI*
优势种	口虾蛄	100.00%	4962.85
	鹰爪虾	100.00%	4233.29
	矛尾虾虎鱼	100.00%	3251.86
	日本鼓虾	100.00%	1450.48
	日本枪乌贼	100.00%	1190.85
常见种	六丝钝尾虾虎鱼	88.89%	785.95
	短蛸	77.78%	573.83

	长蛸	66.67%	452.74
	戴氏赤虾	100.00%	424.17
	周氏新对虾	88.89%	354.19
	长丝虾虎鱼	66.67%	188.70
	日本鳀	66.67%	142.13
	三疣梭子蟹	66.67%	133.17
	日本蟳	88.89%	115.12
	狭额绒螯蟹	77.78%	111.47

生态环境现状

④相对资源密度

调查海域各站平均相对资源量与资源密度分别为 934.92kg/km^2 和 20.33 万尾/km^2 (见表 3-15)。其中，5 号站相对资源量最高为 1256.54kg/km^2，6 号站最低，为 567.38kg/km^2；4 号站资源密度最高为 28.52 万尾/km^2，3 号站位最低为 13.02 万尾/km^2。

表 3-15　调查海域渔业资源各站位相对资源量与密度

站号	相对资源量(kg/km^2)	资源密度(万尾/km^2)
1	1079.78	23.12
2	1141.79	17.43
3	491.39	13.02
4	958.85	28.52
5	1256.54	27.90
6	567.38	13.09
7	1039.97	23.43
8	1003.58	15.25
9	875.03	21.22
均值	934.92	20.33

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），鱼、蟹类按平均成体的最小规格 0.1kg/尾计算，虾类按平均成体的最小成熟规格 0.005 kg/尾~0.01 kg/尾计算，头足类参照鱼类按 0.1kg/尾计算。

根据生物学测定数据及参考标准，秋季鱼类幼体比例 92.41%，虾类幼体比例 77.71%，蟹类类幼体比例为 83.71%，头足类幼体比例为 94.47%。

由此计算（表 3-16），秋季鱼类幼体平均资源量为 224.56 kg/km^2，平均资源密度为 5.17 万尾/km^2，成体分别为 18.44kg/km^2 和 0.42 万尾/km^2；虾类幼体平均资源量为 395.57kg/km^2，平均资源密度为 9.67 万尾/km^2，成体分别为 113.46kg/km^2 和 2.78 万尾/km^2；蟹类幼体平均资源量为 21.20kg/km^2，平均资源密度为 0.34 万尾/km^2，成体分别为 4.13kg/km^2 和 0.07 万尾/km^2；头足类幼体平均资源量为 148.85kg/km^2，平均资源密度为 1.77 万尾/km^2，成体分

生态环境现状

别为 8.71kg/km^2 和 0.10 万尾/km^2。

表 3-16 调查海域渔业资源幼体和成体的相对资源量与资源密度

类别	相对资源量(kg/km^2)			资源密度(万尾/km^2)		
	幼体	成体	总计	幼体	成体	总计
鱼类	224.56	18.44	243.00	5.17	0.42	5.60
虾类	395.57	113.46	509.03	9.67	2.78	12.45
蟹类	21.20	4.13	25.33	0.34	0.07	0.41
头足类	148.85	8.71	157.56	1.77	0.10	1.88

9、环境空气

根据威海市环境空气功能区划，项目所在区域为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段二级标准。

根据《威海市 2025 年生态环境质量公报》，2025 年环境空气质量各项指标均保持全省第一且连续十年达到国家二级标准，$PM_{2.5}$、PM_{10}、综合指数均达到有监测记录以来最好水平，$PM_{2.5}$ 全省唯一连续 5 年稳定达到世卫组织过渡时期第二阶段标准，PM_{10} 全省唯一连续 2 年达到国家空气质量一级标准，重污染天数全省唯一“十四五”期间为零。

综上，项目所在区域为达标区。

10、声环境

本项目位于威海市高区双岛湾以北海域，周边 200m 范围内无声环境保护目标。

根据《威海市 2025 年生态环境质量公报》，全市区域声环境昼间平均等效声级为 53.3 分贝，属“较好”等级。全市道路交通声环境昼间平均等效声级为 65.7 分贝，属“好”等级。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。

11、地质地貌

（1）地形地貌

项目周边海域在地质构造上，位于胶东隆起乳山一威海复背斜的北翼，基底是由元古界胶东群变质岩组成。自基底形成以后，本区长期处于隆起剥蚀状态，没有接受沉积;中生代时形成了一些断裂构造，并有岩浆岩侵入;新生代只在第四纪时，局部地区形成了残坡积、冲积、海积等沉积物。

附近海岸受 NE-SW 向及 NW-SE 向地质构造线控制,属于港湾式弧形海

生态环境现状	岸，是由伸入海中的坚硬岩石组成的岬角和向内凹进呈弧形的海湾所构成的岸段。弧形海岸演化是自冰后期(1.8 万年至 6 千年前)以来，响应与泥沙有关的海岸各种动力变化作用的海岸进退迁移，地形演变及其海岸沉积层的变化，与构造背景及其水文气象条件控制密不可分。海岸形态演化亦是如此，海平面基本稳定以后，在基本地质构造线和两侧岩石岬角控制下，由于没有陆域泥沙来源又得不到陆架泥沙补给，受到偏 N 向波浪(NE 与 NW)的作用，形成了与双向沿岸输沙率(东向、西向)相适应的相对平衡和稳定的弧形岸线。 项目区域地貌特征主要有水下岸坡、水下侵蚀洼地、浅海平原。水下岸坡一般位于 5m 以内的近海海底，是波浪经常作用到的地带，动力较强，底质较粗，主要为中、细砂。浅海平原分布于水下岸坡的外围，多位于波及面以下，水动力条件较弱，底质细， 地势平坦且向湾口微倾，局部有基岩岛、礁突起，在湾口等强流区则有侵蚀洼地分布。 （2）底质条件 根据《威海瑜泰水产有限公司人工鱼礁项目环境影响报告表》中，国家海洋局北海环境监测中心于 2012 年 12 月对项目所在海区沉积物测站的粒度分析表明：该海域沉积物类型为泥、砂、粉砂、泥质粉砂、砂质粉砂。推断项目海区海底地质沉积物类型及粒级类别与距离最近的 S7 站位相似，底质类型为细中砂类，以砂为主且不含黏土，满足网箱建设需求。 **12、水深地形** 项目周边海域水深情况见图 3-4，项目底播区域水深基本在 5~20m之间（水深基准面为理论最低潮面）。项目区水深条件满足养殖需求。 根据威海高晟海洋技术服务有限公司 2025 年 12 月对拟建网箱用海区域的水深调查，网箱养殖用海范围的水深主要在 20m~22m之间（1985 国家高程基准），满足网箱养殖需求。

生态环境现状

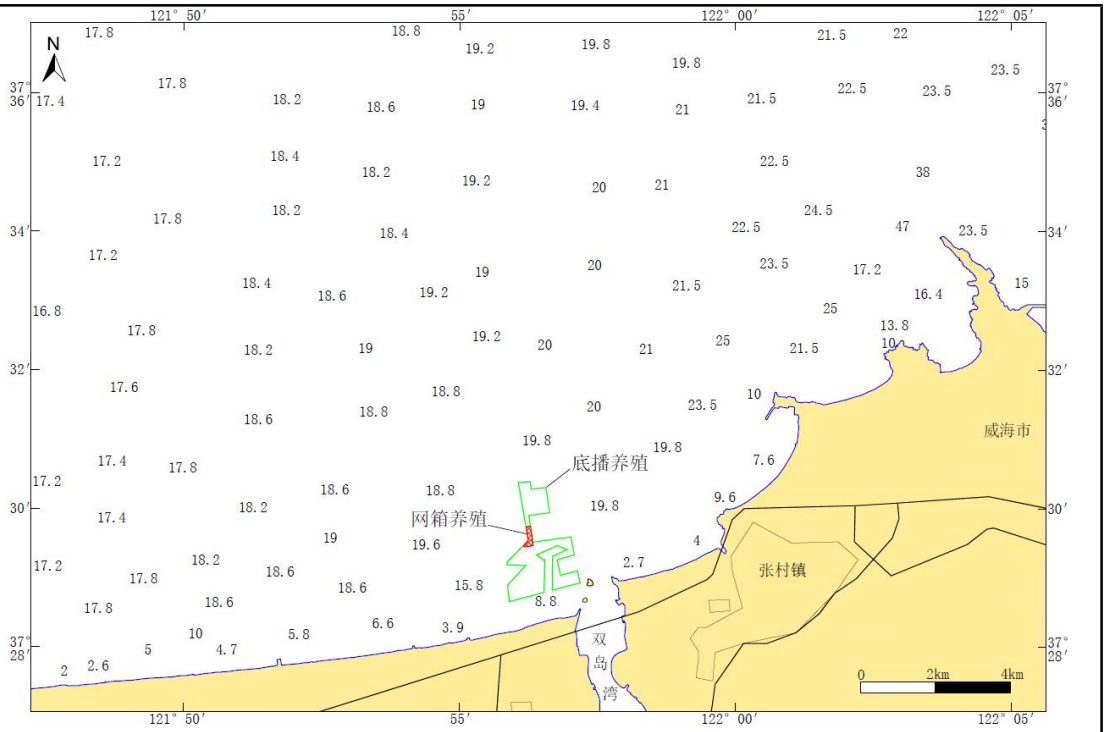


图 3-4a　项目周边海域水深现状图（水深基准面为理论最低潮面）

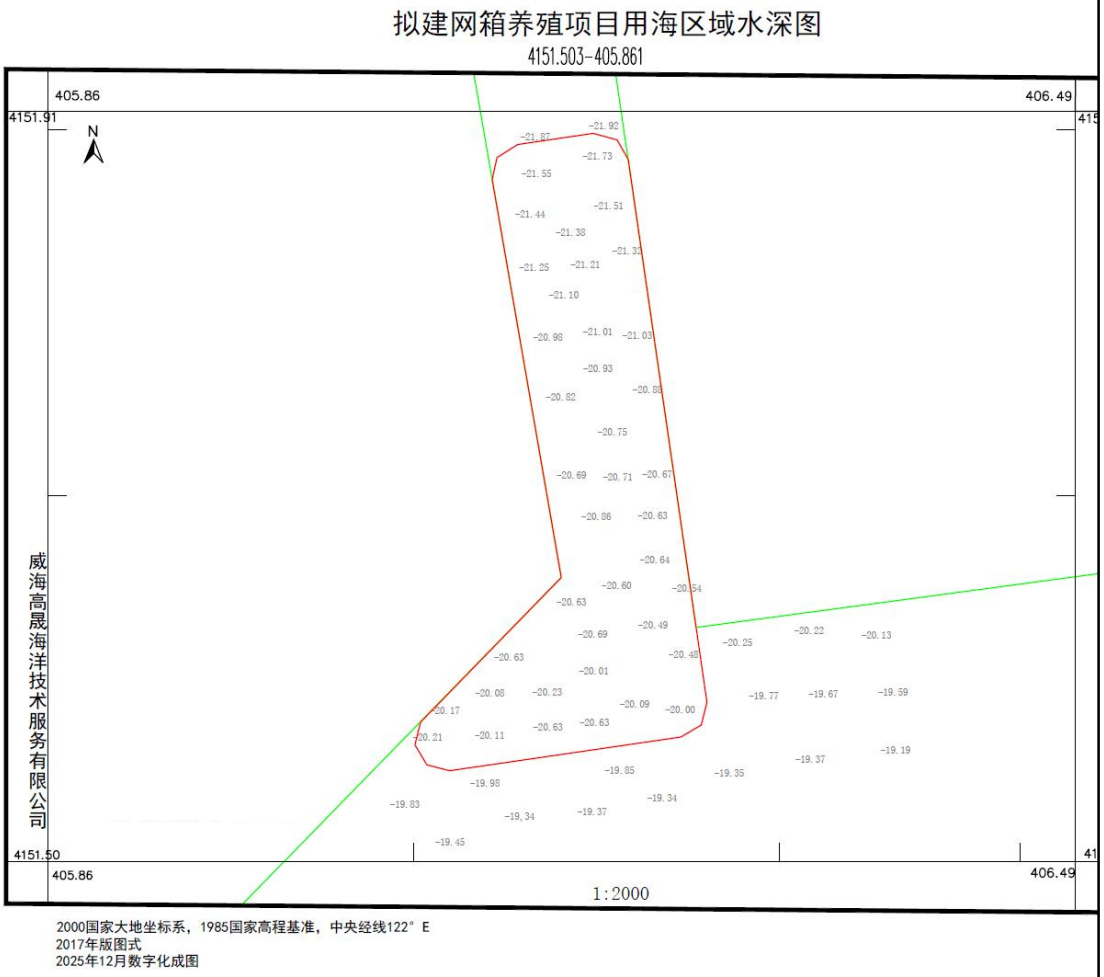


图 3-4b　网箱养殖所在海域水深图（1985 国家高程基准）

生态环境现状	**13、海域使用现状** 本项目位于威海市高区双岛湾以北海域，项目周边海域的开发利用情况主要为开放式养殖区、离岸排放工程等。项目海域海洋开发利用现状见附图 7 和表 3-17。 表 3-17　项目周围的开发利用现状表
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无。
生态环境保护目标	**环境敏感区及生态保护目标** 项目位于海域，离岸约 1.0km，周边无声环境敏感目标和大气环境敏感目标。 项目附近海域环境敏感区包括：项目周边生态红线区（南邻的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区、东南侧 0.2km 的威海双岛湾滨海湿地重要滩涂及浅海水域生态保护红线区、西南侧 1.0km 烟台牟平沙质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线区等），岛屿（双岛、小石岛），以及海湾（双岛湾）等。 项目周边环境敏感区和保护目标一览表 3-18，敏感目标分布图见附图 8。 项目不占用渔业资源“三场一通道”，与“三场一通道”位置关系图见图 3-5。 表 3-18 项目周边环境敏感区和保护目标一览表

敏感区	图中	敏感区名称	方位	距离	保护对象/目标

类别	序号				
生态红线区	1	烟台牟平沙质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线区	SW	1.0km	砂质岸线、海底沙源
	2	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区	S	紧邻	砂质岸线、海底沙源
	3	威海双岛湾滨海湿地重要滩涂及浅海水域生态保护红线区	SE	0.2km	滨海湿地及滩涂生态系统
	4	威海小石岛重要滩涂及浅海水域生态保护红线区	NE	4.6km	滨海湿地及滩涂生态系统源
海岛	5	双岛	SE	0.2km	海岛生态系统
	6	小石岛	NE	6.0km	刺身、海岛生态系统
海湾	/	双岛湾	SE	0.2km	海湾生态系统

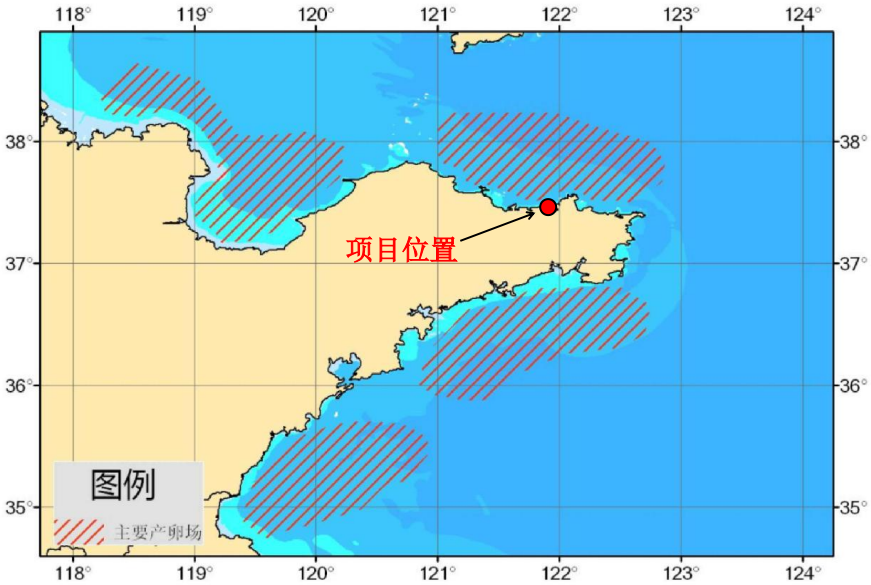


图 3-5a 敏感目标分布图（主要产卵场）

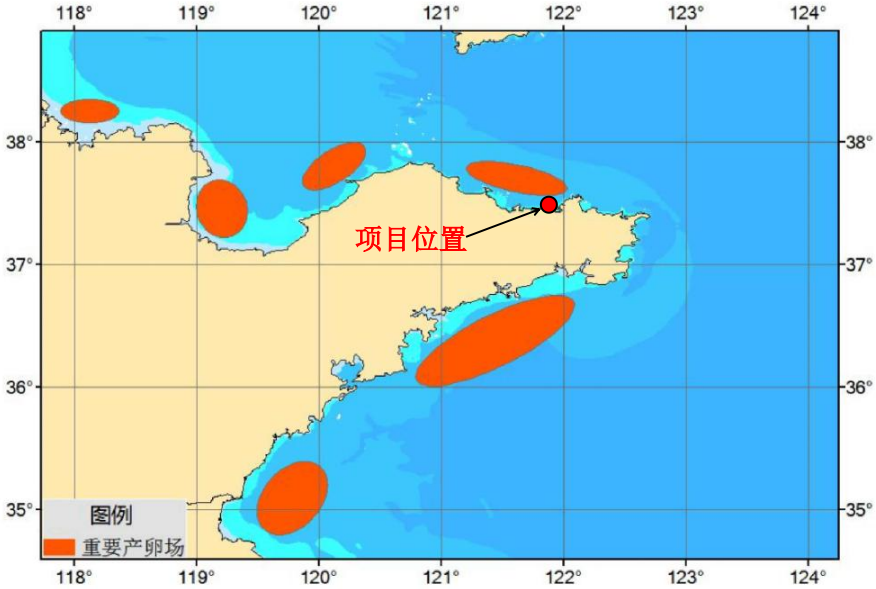


图 3-5b 敏感目标分布图（重要产卵场）

图 3-5c　敏感目标分布图（索饵场）

评价标准

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》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准。

表 3-19　环境空气污染物基本项目浓度限值　　单位：ug/m³

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》
NO_2	200	80	40	
PM_{10}	/	120	60	

$PM_{2.5}$	/	60	30	（GB3095-2026）过渡阶段二级标准
CO（mg/m^3）	10	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内，未划定声环境功能区划，由于项目周围主要为养殖区，附近200m范围内无声环境敏感目标，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 3-20 环境噪声限值 单位：dB(A)

功区类别	时段	
	昼间	夜间
2 类	60	50

2、污染物排放标准

（1）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设置的化粪池，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网。

（2）生活污水经化粪池收集后，执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准，经初张路污水井排入市政污水管网。

（3）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，收集后暂存于陆域场地设置的含油污水收集罐（$2m^3$），后由威海荣盛海船务有限公司接收处理。

（4）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。

（5）固体废物排放执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的规定。项目施工期及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，收集上岸后由陆域环卫部门接收处理。网箱养殖运营期产生的网衣清理废物等废弃养殖物资收集后由环卫部门统一清运处置。

其他	本项目生活污水收集后，依托陆域场地厕所经化粪池收集后，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网（附件 6）；含油污水收集后委托威海荣盛海船务有限公司接收处理（附件 5）。本项目不进行废水的总量控制。 项目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	**项目底播养殖不设置构筑物，无海上施工内容，无施工期。项目施工期影响主要为网箱养殖施工过程对生态环境的影响分析。** **（一）施工流程** 网箱框架组装并拖至项目区→锚块投放及定位→系挂网箱框架→挂网 **（二）生态影响环节** （1）水污染源及污染物 施工期水污染物主要为施工人员产生的生活污水、施工船舶产生的含油污水、以及锚块投放过程中产生的少量悬沙。 （2）大气污染源及污染物 施工期产生的大气污染物主要是施工船舶、施工机械产生的废气，主要污染物是颗粒物、SO_2、CO、NO_x。 （3）噪声污染源及污染物 施工期噪声污染主要是施工船舶、机械产生的噪声。 （4）固体废弃物 施工期固体废弃物主要是施工人员产生的生活垃圾。 **（三）施工期影响分析** **1、环境空气影响分析** 项目新建网箱养殖，施工期主要进行养殖网箱的安装，施工期主要大气污染源为施工养殖船，主要污染物为 SO_2、CO、NOx 等，均无组织排放。 施工养殖船为流动性的，且数量较少，废气产生量有限，该类污染物对环境的影响是暂时的，将随施工结束而消失，对周围大气环境影响较小。 总体而言，施工期大气污染主要为养殖船废气，产生量较少，且对环境的影响是暂时的，已随施工期结束而消失。项目施工期对周围环境空气影响较小。 **2、声环境影响分析** 施工期噪声主要是施工养殖船产生的噪声，声源强为 80～85dB。 本项目位于海域范围内，项目养殖区域与陆地基地周围 200m 范围内均无声环境敏感目标。施工噪声对周围环境的影响很小，已随着施工结束而消失。项目施工期对周边声环境的影响较小。

施工期生态环境影响分析	**3、水环境影响分析** （1）施工期悬沙影响 网箱施工期主要在锚块投放过程会产生少量的悬浮泥沙。锚块通过吊绳配合人工潜水定位安放，对海底扰动较小。根据施工经验，悬沙浓度在 10mg/L 以上的范围基本在锚块固定点周围 10m 范围内的底层水体；且一个锚块定位完毕后再进行下一个的定位，产生悬沙不会造成叠加影响，且随着定位结束很快消失，对海洋水质环境影响很小。 （2）施工期水污染物影响分析 ①生活污水 施工期施工人员共 10 人，施工工期为 5 个月。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年 第 24 号）农村生活污水污染物产生与排放系数，山东省威海市农村居民生活污水排放量为 43.93L/人•d。由于不在船上吃住，结合实际情况，人均生活污水产生量按 50%计算，则施工人员每天产生的生活污水约 0.22m^3，施工期总的生活污水量约为 33m^3。生活污水中主要污染物的产污强度，分别按 COD：38.34g/人•d、氨氮：2.15g/人•d、总氮：3.20g/人•d、总磷：0.19g/人•d 的 50%（COD：19.17g/人•d、氨氮：1.08g/人•d、总氮：1.60g/人•d、总磷：0.10g/人•d）计算，则施工期生活污水主要污染物的总产生量分别为：COD：0.029t、氨氮：0.0016t、总氮：0.0024t、总磷：0.00015t。 施工人员的生活污水经施工船载收集装置收集后，依托陆域场地厕所化粪池收集后，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网（附件 6）。 ②船舶含油污水 含油污水主要来自施工养殖船含油污水，项目施工船共 2 艘。参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），本项目施工船为养殖船，舱底油污水产生量可按 0.01t/d·艘，则油污水产生量为 0.02t/d，施工养殖船水上施工时间按 150 天计，含油污水产生总量约为 3.0t。其主要污染物为石油类，其浓度取 2000mg/L，则石油类产生量总计约为 0.006t。 船舶含油污水收集后暂存于陆域场地设置的含油污水收集罐（2m^3），后由威海荣盛海船务有限公司接收处理。

施工期生态环境影响分析	综上，项目施工期污水均妥善处置，不排入海域，施工悬沙扩散范围很小，对水环境影响甚微。 **4、固废环境影响分析** 施工期固体废弃物主要是施工人员产生的生活垃圾。 施工人员平均每天 10 人，施工人员均为附近村民，不在项目区域就餐、住宿，生活垃圾产生量较少，按人均 0.15kg/d 估算，则生活垃圾排放量约为 1.5kg/d，施工期生活垃圾产生量为 0.23t。生活垃圾收集至陆域基地垃圾桶，后由环卫部门统一清运处置。 **5、对生态环境影响分析** 新建网箱养殖对底栖生物的影响主要为施工过程中产生的泥沙沉积会对附近水域底栖生物会产生一定的影响。由于施工悬浮泥沙扩散影响只发生在锚块投放过程中，影响时间很短暂，且影响范围仅在施工点附近范围，锚块固定后将很快恢复到该海域本底浓度，因此项目施工对海洋生态影响很小，且随着施工结束影响很快消失。 **6、对沉积物环境影响分析** 新建网箱养殖施工期通过投放锚块进行网箱固定，对海底沉积物的扰动范围极小。 **7、对敏感目标的影响分析** （1）对邻近生态红线区的影响 项目南侧邻近生态红线区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区，生态保护目标为砂质岸线资源。

施工期生态环境影响分析

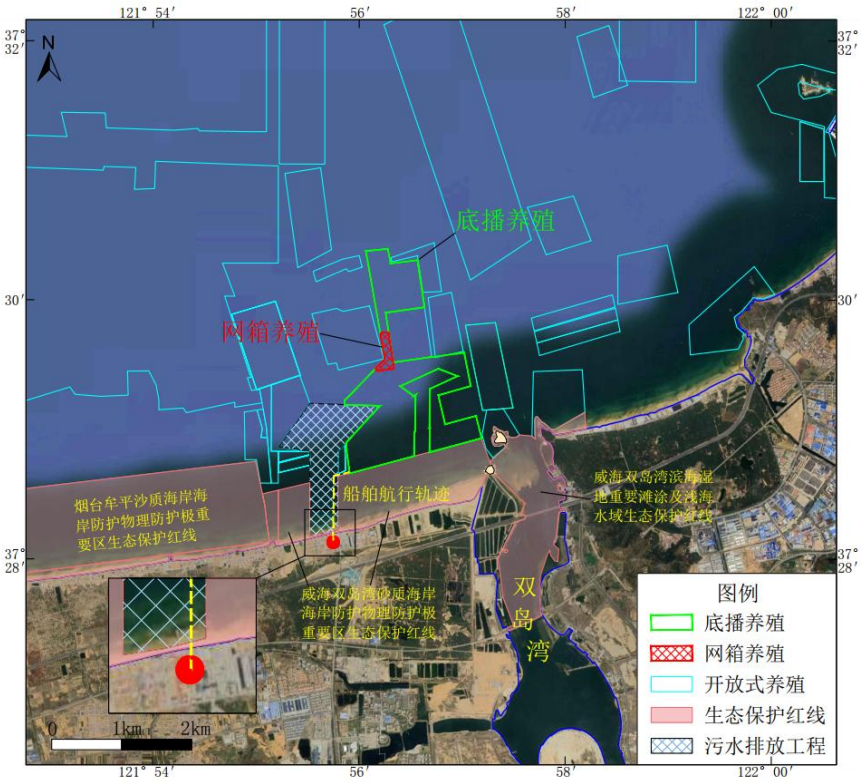


图 4-1 项目与南测邻近生态红线区位置关系

（1）施工期影响分析

项目新建网箱养殖施工期仅在锚块投放过程会产生少量的悬浮泥沙，影响范围基本局限在网箱养殖用海范围内，对网箱养殖区南侧 1.2km 生态红线区的生态环境和保护目标均无影响。

（2）施工养殖船穿越红线区影响分析

项目施工期依托陆域场地外侧海域即为该生态保护红线区。施工养殖船来往需穿越红线区抵达依托陆域场地（见图 4-1）。

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）（二）加强有限人为活动管理：不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。根据《山东省自然资源厅 山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1 号）：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

施工期生态环境影响分析	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”；以及附件 1“生态保护红线内自然保护地核心保护区外允许开展的有限人为活动”包括船舶航行。 项目施工养殖船穿越红线区“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区”抵达依托陆域场地，由图 4.2-1 可知，穿越部分主要为沙滩。施工船舶为小型养殖船，乘潮靠岸，通过拖头牵引平板车经过沙滩进入陆域场地停放，不在红线区内停靠。拖头和平板车穿越沙滩时轮胎碾过可能造成表层少量砂粒临时位移，潮汐后即可恢复，基本不会造成砂源损失和损害；且项目底播养殖运营多年，该区域养殖船舶均通过该方式上岸，未对穿越区域沙滩和所在区域砂质岸线资源造成明显不良影响。另外，项目网箱框架组装好后需穿过沙滩下水，将在陆域场所组装好的网箱框架趁退潮期运至岸边，通过牵引绳与船舶连接后，再乘涨潮待网箱框架浮起后，通过船舶前方牵引、人工后方辅助推行的方式下水，最后由船舶将网箱框架拖到项目区域安装，该过程基本不会造成所穿越沙滩的砂源损失和损害，对红线区保护目标砂质岸线不会造成明显不良影响。项目施工船舶不在红线区内停靠，施工过程污染物均妥善处置不排海。项目在红线区内不涉及具体建设活动，仅船舶和车辆穿越红线区，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。项目船舶和车辆应定期进行维护保养，在穿越红线区过程中由相关部门按规定做好管理，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，项目养殖船舶穿越红线行为不会对红线区的砂质岸线及近岸生态系统产生直接不良影响。 综上，项目网箱养殖施工期对南邻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区的生态环境和保护目标无明显不良影响，对其他红线区无影响。 （2）对邻近海岛和双岛湾影响分析 项目新建网箱养殖施工期仅在锚块投放过程会产生少量的悬浮泥沙，影响范围基本局限在网箱养殖用海范围内，对邻近双岛的海岛生态系统、双岛湾内的海湾生态系统均无不良影响，施工过程对邻近海岛和海湾亦无扰动。 **8、对邻近养殖等开发活动的影响分析**

施工期生态环境影响分析	网箱养殖施工期仅在锚块投放过程会产生少量的悬浮泥沙。根据经验，施工过程中悬沙浓度在 10mg/L 以上的范围基本在锚块固定点周围 10m 范围内的底层水体，且随着定位结束很快消失。 网箱养殖施工作业在项目用海范围内进行，不影响邻近养殖活动正常进行。 此外，项目施工期生活污水、含油污水等均妥善处理不排海，不会对周围养殖区的海水水质造成影响。 **9、底播养殖与网箱养殖项目立体开发的施工期影响分析** 底播养殖用海调整无施工内容，施工期影响主要为新建网箱养殖对下方底播养殖活动的影响。 网箱养殖施工期仅在锚块投放过程会产生少量的悬浮泥沙。根据经验，施工过程中悬沙浓度在 10mg/L 以上的范围基本在锚块固定点周围 10m 范围内的底层水体，可能会对所在已确权底播养殖产生一定的影响，底播养殖品种为海参，悬沙对其影响较小，且悬沙影响随着锚块投放结束很快消失；此外，施工期生活污水、含油污水等均妥善处理不排海，不会对所在养殖区的海水水质造成影响。 因此，网箱养殖施工期不会对所在已确权底播养殖造成明显不利影响。 **10、施工期环境影响小结** 从施工现场和施工范围来分析，施工期间的悬沙、废水、尾气、噪声和固废对外环境会造成一定影响，但由于施工期影响是暂时的，通过加强施工管理并采取有效措施后，对周围环境的影响较小。 **综上所述，施工期对环境的影响较小。**
运营期生态环境	**（一）生产工艺及产污环节** 项目底播养殖运营期间需要安排养殖船（4 艘）定期对养殖物进行播苗、采捕和维护管理。每艘工作人员 2 人，年作业天数约 300 天。收获方式采用人工潜水采捕，用捡拾工具采捕至网兜中，采捕的海参依托陆域场地上岸分拣后直接装车外售，不进行深加工。 网箱养殖运营期间安排 10 艘养殖工作船进行维护管理，每艘工作人员 2 人，年运营天数约 120 天。养殖工艺如下：

影响分析

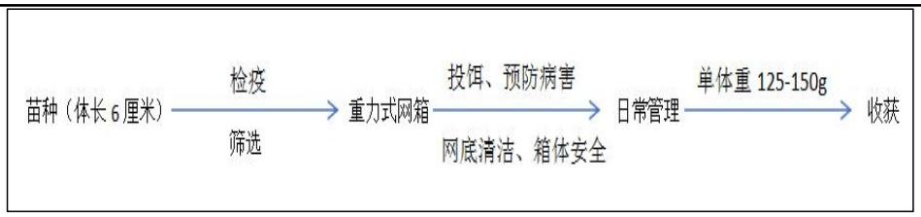


图 4-2　网箱养殖工艺流程图

（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、底播播苗及采捕产生的少量悬浮泥沙、以及网箱养殖污染物。

（2）大气环境

运营期间管理船舶产生尾气，主要污染物为 SO_2、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，网箱养殖过程产生的网衣清理垃圾等。

（5）水文要素影响

项目养殖设施主要为网箱，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。

运营期生态环境影响分析

（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

运营期生态环境影响分析

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：

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

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}=-g\frac{\partial \eta}{\partial y}-fu-\frac{\tau_{sy}}{\rho H}-\frac{\tau_{by}}{\rho H}+\varepsilon\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right)$$ 式中：ζ ——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（m^3/s）；

A_S 为源排放面积（m^2）；

ε 为紊动粘性系数（m^2/s）；

f 是科氏系数；

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

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

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

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

运营期生态环境影响分析

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

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

自由水面的应力由风应力提供：$\overrightarrow{\tau_s}=\left(\tau_{sx},\tau_{sy}\right)$

$$\overrightarrow{\tau_s}=\rho_a c_d\left|u_w\right|\overrightarrow{u_w}$$

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

②床面边界条件

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

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

底部应力：$\overrightarrow{\tau_b}=\left(\tau_{bx},\tau_{by}\right)$

$$\overrightarrow{\tau_b}=\rho_0 c_f\overrightarrow{u_b}\left|\overrightarrow{u_b}\right|$$

其中，c_f是拖曳系数，$\overrightarrow{u_b}=\left(u_b,v_b\right)$是底部流速，指距床底$\Delta z_b$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 29774 个节点和 57216 个三角单元组成，最小空间步长约为 10m，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。

运营期生态环境影响分析

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：fi、（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；Hi 和 Gi 是调和常数，分别为分潮的振幅和迟角；V0i+Vi 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 $35m^{1/3}/s$。

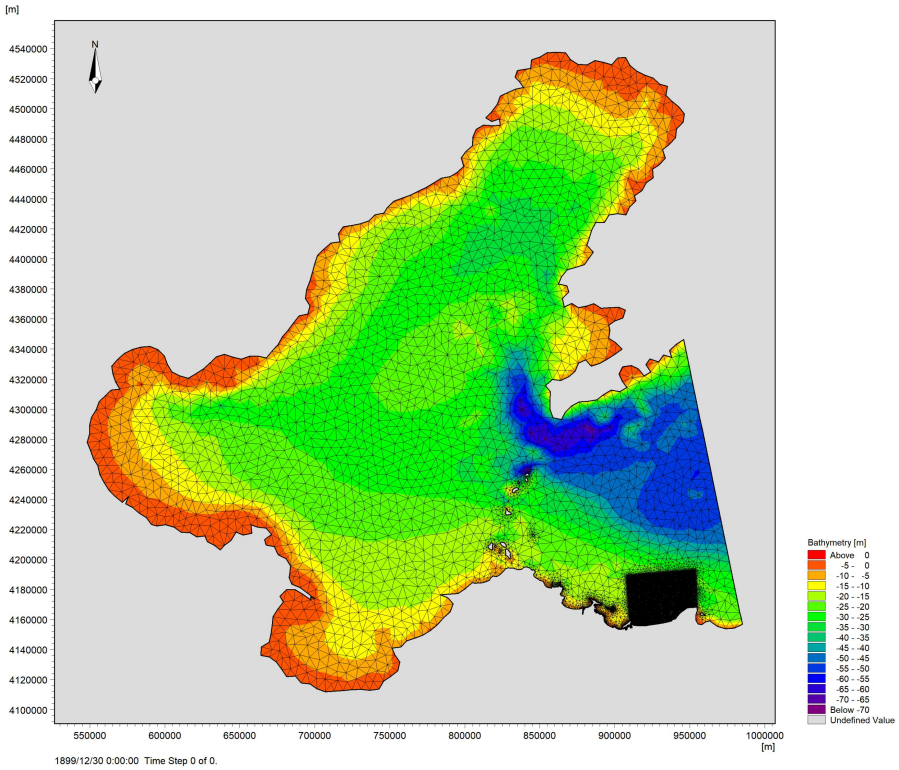


图 4-1 大海域计算域水深地形及网格图

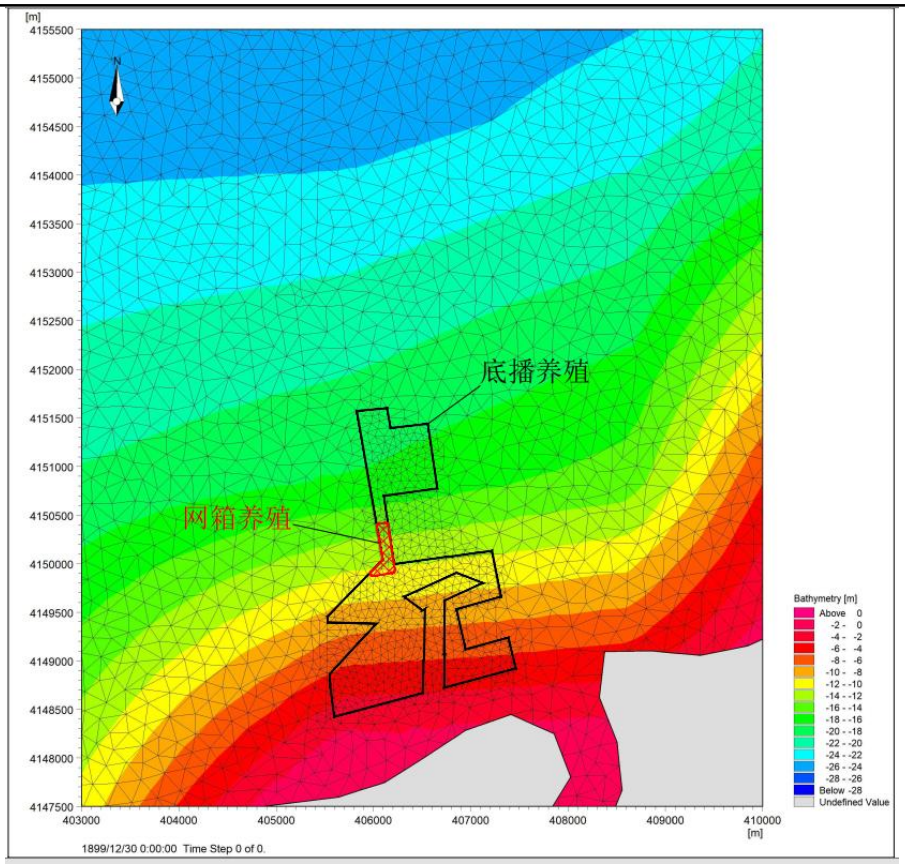


图 4-2　工程附近海域水深地形及网格设置图

（3）潮流数值模型及验证

采用 2021 年 11 月 5~6 日的潮流潮位观测资料，分别对潮位观测站及潮流观测站的水动力计算结果进行对比，用于验证本报告水动力模型的可靠性。

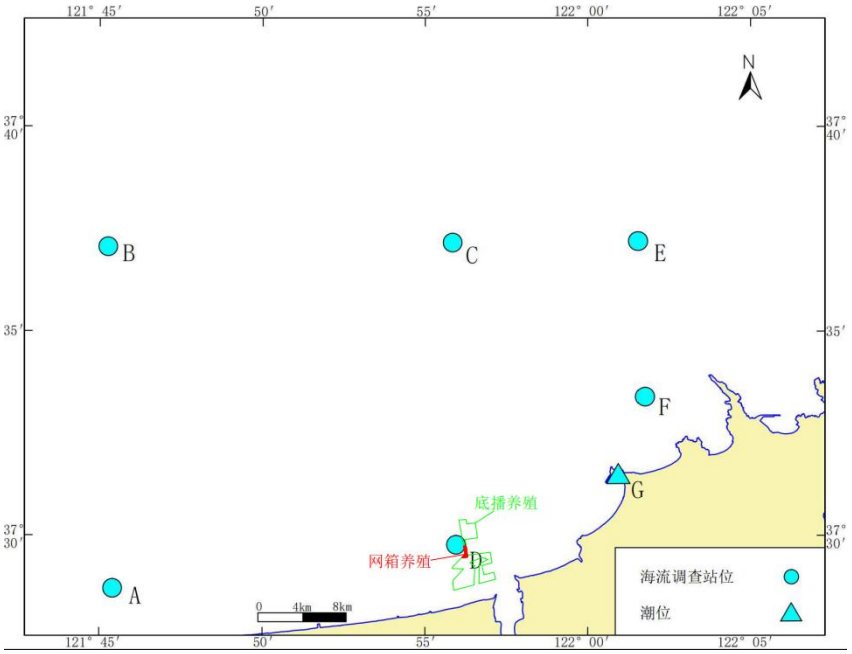


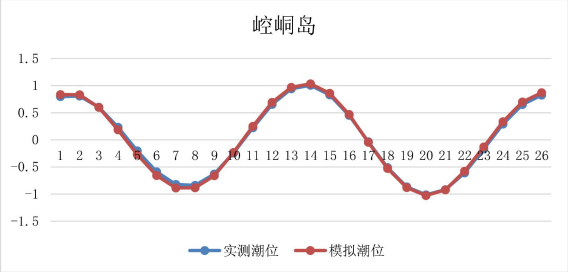
图 4.2-4　海流调查站位图

运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析

1）潮位验证

利用崆峒岛、养马岛、威海、鸡鸣岛等 4 个潮位站历史观测资料经调和分析后，预报出大潮期的潮位与计算结果进行验证；根据 G 潮位站实测数据与计算结果进行验证，验证时间段为 2021/11/5 10:00:00-2021/11/6　11:00:00。潮位验证曲线见图 4.2-5。



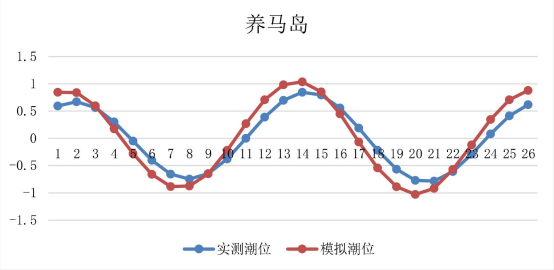
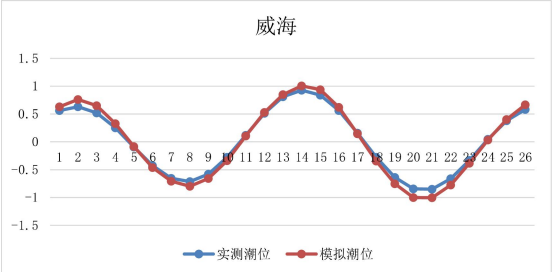


图 4.2-5a　潮位验证曲线（崆峒岛）　　图 4.2-5b　潮位验证曲线（养马岛）



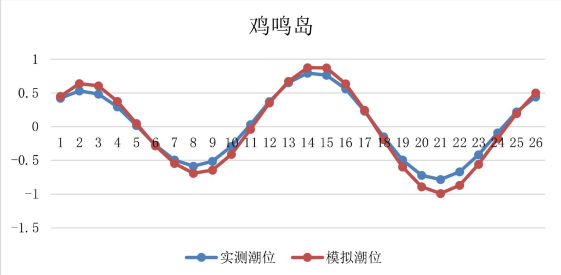


图 4.2-5c　潮位验证曲线（威海）　　图 4.2-5d　潮位验证曲线（鸡鸣岛）

图 4.2-5e　潮位验证曲线（G 站位）

2）潮流验证

运营期生态环境影响分析

模拟区域潮流验证采用 2021/11/5 10:00:00-2021/11/6 11:00:00（大潮）6 个站位 26 小时单周日海流同步连续观测数据。海流观测资料经调和分析后，选用预报出大潮期的潮位与计算结果进行验证。潮流验证曲线见图 4.2-6。

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，符合《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程》（JTS/T231-2-2010）的要求，能够较好地反映用海区周边海域潮流状况。

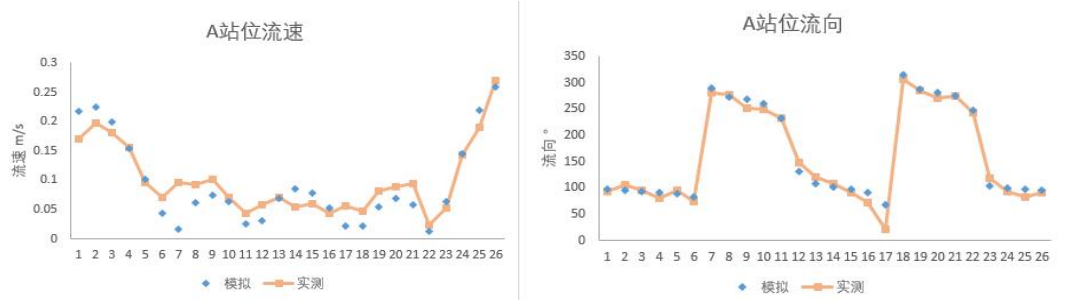


图 4.2-6a　A 站位潮流流速、流向验证曲线

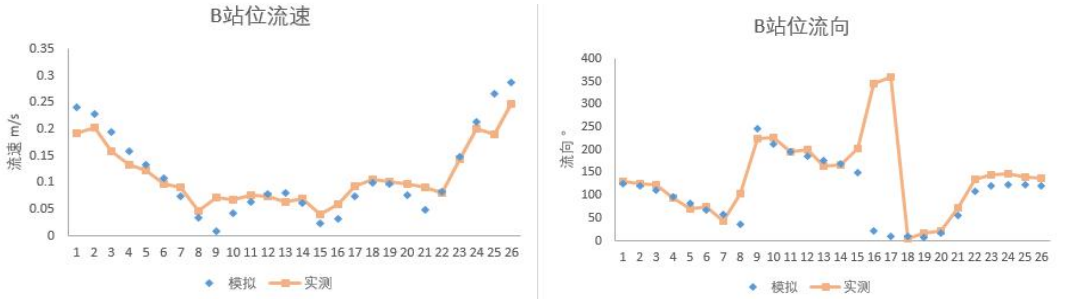


图 4.2-6b　B 站位潮流流速、流向验证曲线

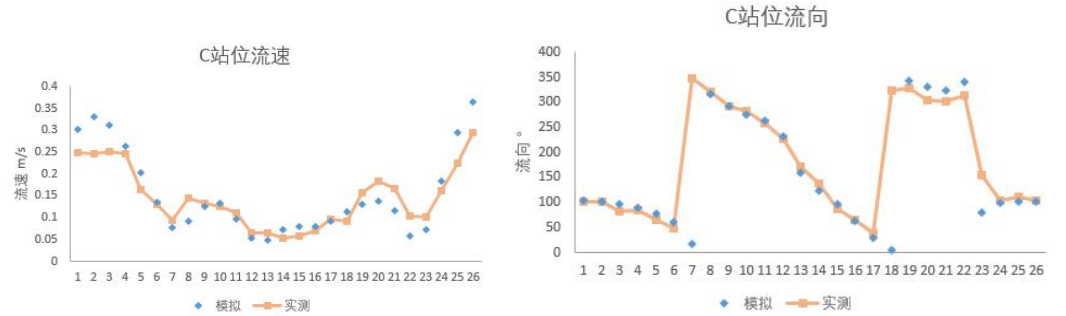


图 4.2-6c　C 站位潮流流速、流向验证曲线

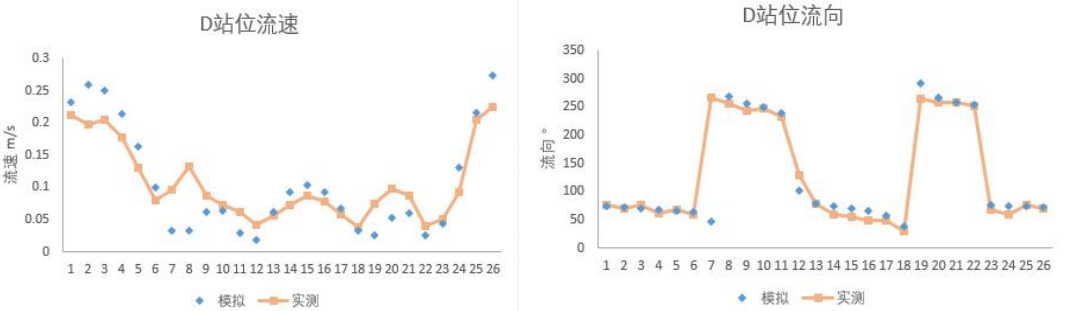
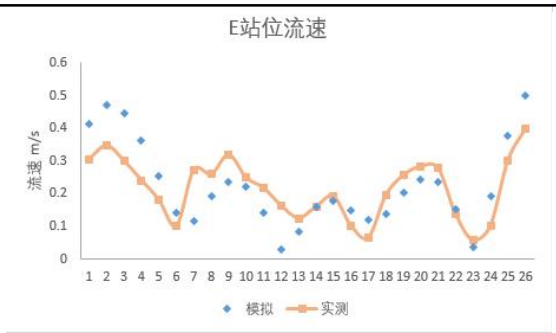


图 4.2-6d　D 站位潮流流速、流向验证曲线



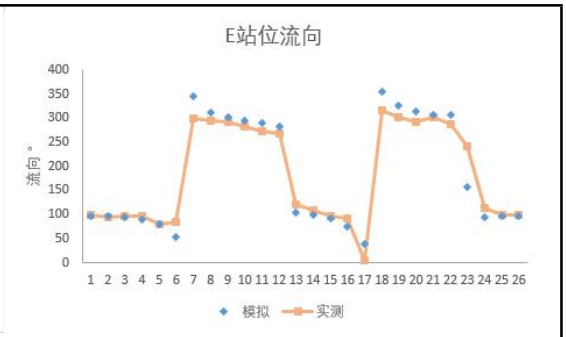
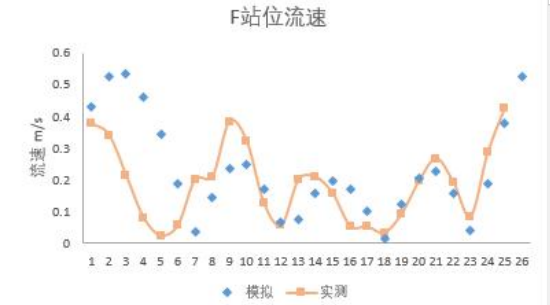


图 4.2-6e　E 站位潮流流速、流向验证曲线



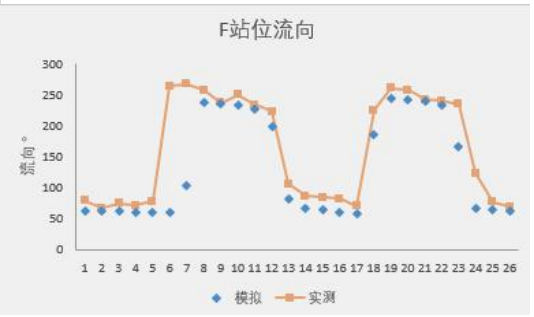


图 4.2-6f　F 站位潮流流速、流向验证曲线

（4）潮流计算结果分析

图 4.2-7 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 7cm/s 左右。

图 4.2-8 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 10cm/s 左右。

（5）项目建设对潮流场的影响分析

底播养殖对潮流场无影响。新建工程为网箱养殖，施工和生产工艺内容无填海、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，因此新建网箱养殖对所在海域的水动力环境基本没有影响。

运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析

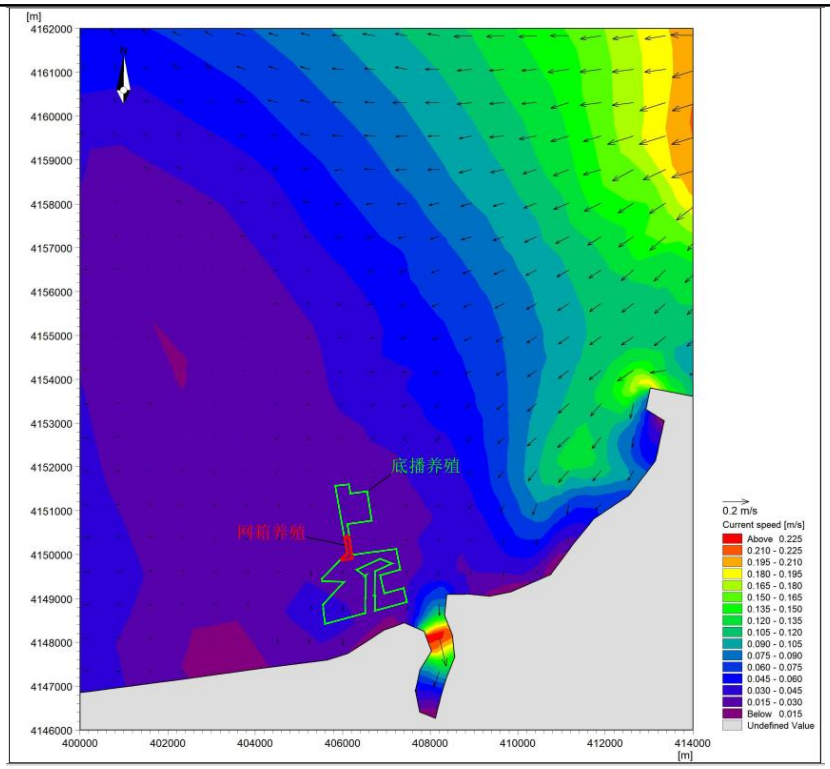


图 4-6 工程附近海域潮流场（涨急）

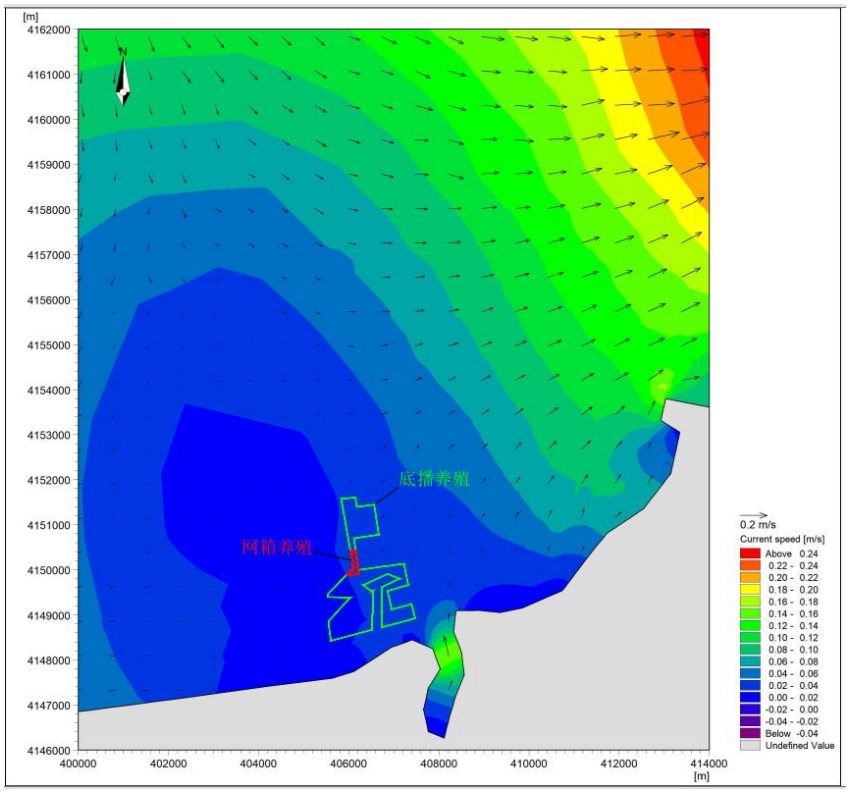
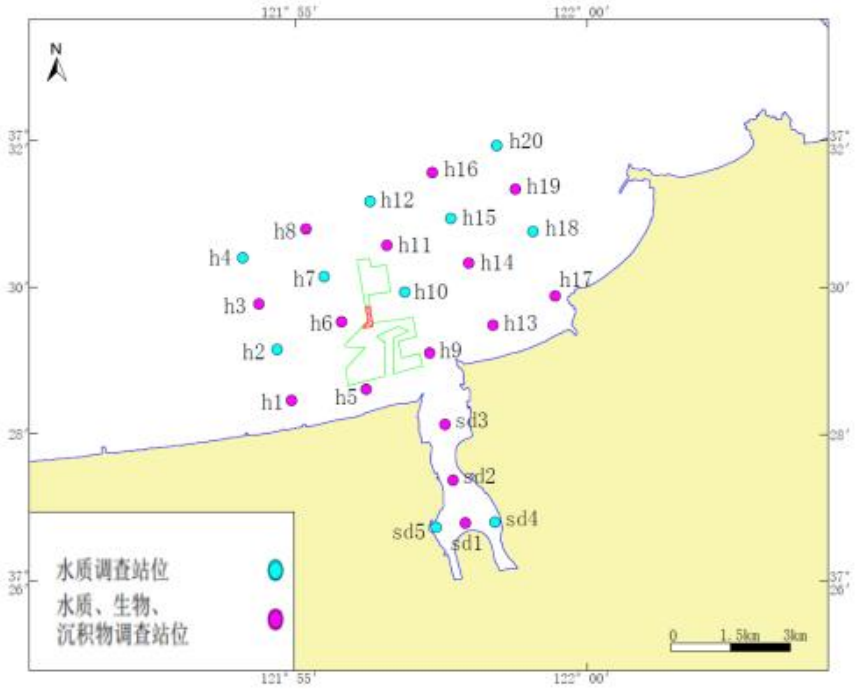


图 4-7 工程附近海域潮流场（落急）

2、对地形地貌与冲淤环境影响分析

现有底播养殖对地形地貌与冲淤环境无影响。新建工程为网箱养殖，施工方式简单，施工规模较小，工程建设不改变水深、地形，对附近海域的水动力

运营期生态环境影响分析	环境影响较小，工程周边海域整体冲淤趋势与工程建设前变化不大。因此工程建设对周边海域的地形地貌与冲淤环境影响较小。 **3、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 根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年 第 24 号）农村生活污水污染物产生与排放系数，山东省威海市农村居民生活污水排放量为 43.93L/人•d。考虑养殖作业人员均为附近村民，不在项目区域就餐、住宿等，根据实际排污情况，人均生活污水产生量按 50%计算。生活污水中主要污染物的产污强度，分别按 COD：38.34g/人•d、氨氮：2.15g/人•d、总氮：3.20g/人•d、总磷：0.19g/人•d 的 50%（COD：19.17g/人•d、氨氮：1.08g/人•d、总氮：1.60g/人•d、总磷：0.10g/人•d）计算。 项目运营期生活污水主要为底播养殖人员和网箱养殖人员生活污水。 运营期底播养殖工作人员 8 人，年工作时间为 300 天，则运营期底播养殖人员生活污水产生量为 0.18t/d，52.72t/a；网箱养殖工作人员 20 人，年工作时间为 120 天，则运营期网箱养殖人员生活污水产生量为 0.44t/d，52.72t/a。项目运营期间工作人员生活污水日产生量最大为 0.62t/d，年生活污水产生量为 105.44t/a，主要污染物的总产生量分别为：COD：0.0920t、氨氮：0.0516t、总氮：0.0077t、总磷：0.0005t。 生活污水收集后依托陆域场地厕所经化粪池收集后，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网（附件 6）。 ②船舶含油污水 项目养殖船舶为小型渔船，参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），舱底油污水产生量可按 0.01t/d·艘。 根据本工程营运期的管理要求，项目营运期底播养殖船 4 艘，作业天数按 300 天计，则运营期日常看护期间船舶含油污水产生量为 0.04t/d，12.0t/a；网箱养殖按 10 艘养殖船作业，作业时间按 120 天计，则运营期网箱养殖船舶含油污水产生量为 0.10t/d，12.0t/a。项目运营期间养殖船含油污水日产生量最大为 0.14t/d，年产生量为 24.0t/a，船舶含油污水的含油量为 2000mg/L，则其中石油

运营期生态环境影响分析	类污染物的发生量约 0.048t/a。 船舶含油污水收集后暂存于陆域场地设置的含油污水收集罐（2m³），后由威海荣盛海船务有限公司接收处理（附件 5）。 （2）底播养殖悬浮泥沙 底播养殖运营期采用潜水采捕，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。 （3）项目底播运营以来的环境质量状况及影响回顾性分析 项目区域历史调查资料引用《威海市蓝色海湾整治行动项目环境影响报告书（报批稿）》中国家海洋局烟台海洋环境监测中心站于 2023 年 4 月 21 日对工程附近海域进行的海洋环境现状调查。2023 年 4 月共布设了共设 25 个海水水质站位，调查站位布设详见图 4.2-8。  图 4.2-8　2023 年 4 月调查站位 2023 年 4 月水环境质量调查与评价结果显示：2023 年 4 月水质的部分站位无机氮（h3、h2、h11、h9、h19）、锌（h16、h12）略超二类标准、符合三类标准外，其余各站位各评价因子均符合所在功能区水质标准要求，超标原因可能与调查海域密集的养殖活动有关。距离项目最近的 h10 站位评价因子均符合二类水质标准要求。

运营期生态环境影响分析	项目已运营多年，根据 2023 年 4 月和本报告表三中 2025 年 11 月的水质环境现状调查结果，项目运营未对所在海域水质环境造成不良影响。 综上，项目营运过程中，对海水水质环境影响较小。 （4）网箱养殖污染物影响预测 新建网箱养殖主要进行绿鳍马面鲀养殖，采用投饵不投药的养殖方式，养殖过程中投放的饵料为鱼粉等配置饵料和小虾，科学投放，残余饵料很少，对海水水质环境影响较小。网箱养殖污染物主要为养殖生物的排泄物，主要污染物为 COD、氨氮和磷，直接排放。 1）污染物扩散方程 污染物在海水中的迁移扩散过程，由二维对流、扩散方程表示： $\frac{\partial C_i}{\partial t}+U\frac{\partial C_i}{\partial x}+V\frac{\partial C_i}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}(E_x\frac{\partial C_i}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(E_y\frac{\partial C_i}{\partial y})+K_iC_i+S_i$ 式中：C_i—污染物浓度；u、v—x、y 方向上的流速分量；E_x、E_y—x、y 向上的扩散系数；K_i—污染物降解系数；S_i—污染物源汇项。 方程包括三大项：物理输移扩散项、生化项及源汇项。 2）定解条件 ①在闭边界上没有物质通量，即 $\frac{\partial C}{\partial t}=0$ ②在外海开边界上流出满足 $\frac{\partial C}{\partial t}+V_n\frac{\partial C}{\partial n}=0$ ③在外海开边界上流入满足 C（x,y,t）=0 3）预测发生点 根据设计方案，本项目共布设 50 个养殖网箱。计算过程中，在网箱养殖区边界选取不同的代表点，计算其污染物排放的环境影响。预测排污代表点位置见图 4-8。 4）污染源强 根据《农业源产排污系数手册》（二污普系数）表 6 水产养殖业排污系数中山东省的排污系数为：COD_{Cr} 为 3.792kg/t，总氮为 0.593kg/t，总磷为 0.084kg/t。 本项目共布设 50 个养殖网箱，每个网箱投放 4.5 万尾绿鳍马面鲀鱼苗，成活率 80%，可养成成品鱼 183.6 万尾；养成后平均成品鱼重 125~150g/条，保守

运营期生态环境影响分析

估算按 150g/条计算，则每个养殖周期共生产 276t 成品鱼。经计算可得，项目每个养殖周期污染物的排放总量为：COD 1.044t，总氮 0.163t，总磷 0.023t。项目网箱养殖周期为 4 个月以 120 天计，则每个养殖网箱的污染物排放源强为：COD 0.0017g/s，总氮 0.0003g/s，总磷 0.00004g/s。

由于海水水质标准中提及的对应污染物项目分别为 COD、无机氮和活性磷酸盐，因此，本次源强核算过程从保守角度考虑，认为排放的 COD 为 COD_{Mn}、总氮为无机氮、总磷为活性磷酸盐，以此进一步开展污染物环境影响模拟预测。

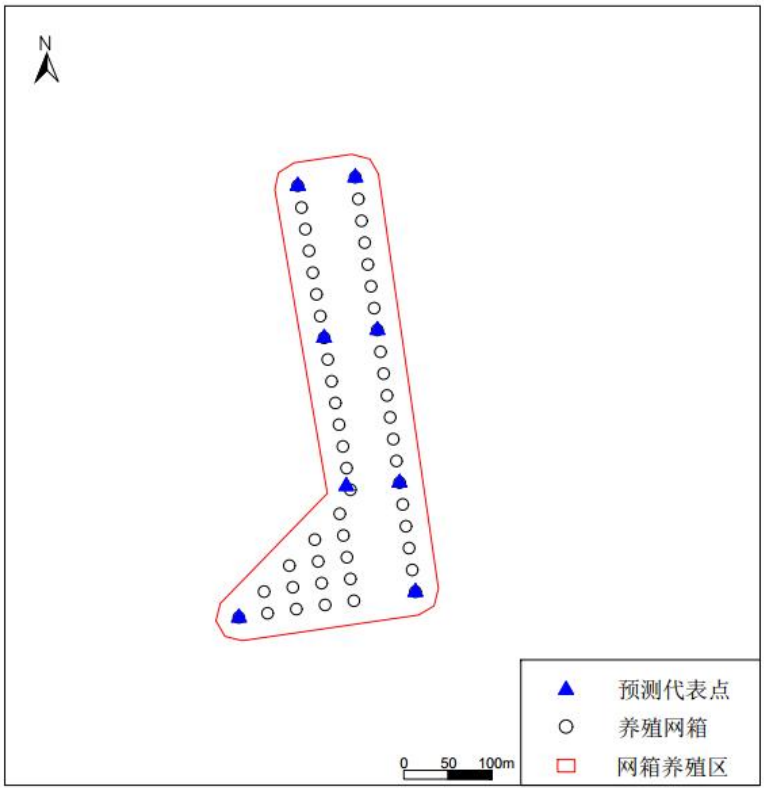


图 4-9 网箱养殖排污代表点示意图

5）污染物背景浓度

根据工程附近海域海水水质现状调查及分析结果，项目区域污染物背景值采用距离网箱最近的水质监测站位（h6 站位）的实测值确定。见表 4-1 所示。

表 4-1 网箱附近水质监测站位及监测结果表（单位：mg/L）

污染物 / 站位	COD_{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
h6	0.73	0.287	0.019

6）污染物环境影响预测

①COD_{Mn} 的环境影响预测与分析

运营期生态环境影响分析

根据计算，全潮 COD_{Mn} 浓度增量包络线范围见图 4-10。网箱养殖中心附近 COD_{Mn} 最大浓度增量约 0.004mg/L，叠加背景值后约 0.734mg/L，小于 3mg/L（二类水质标准），COD_{Mn} 浓度能够满足该区域的水质标准要求。

项目网箱养殖排污的 COD_{Mn} 浓度增量较小，不会影响该区域水质现状。

②无机氮的环境影响预测与分析

根据计算，全潮无机氮浓度增量包络线范围见图 4-11。网箱养殖中心附近无机氮最大浓度增量约 0.0004mg/L，叠加背景值后约 0.2874mg/L，小于 0.3mg/L（二类水质标准），无机氮浓度能够满足该区域的水质标准要求。

项目网箱养殖排污的无机氮浓度增量较小，不会影响该区域水质现状。

③活性磷酸盐的环境影响预测与分析

根据计算，全潮活性磷酸盐浓度增量包络线范围见图 4-12。叠加背景值后，网箱养殖中心附近活性磷酸盐最大浓度约 0.01907mg/L，小于 0.03mg/L（二类水质标准），活性磷酸盐浓度能够满足该区域的水质标准要求。

项目网箱养殖排污的活性磷酸盐浓度增量较小，不会影响该区域水质现状。

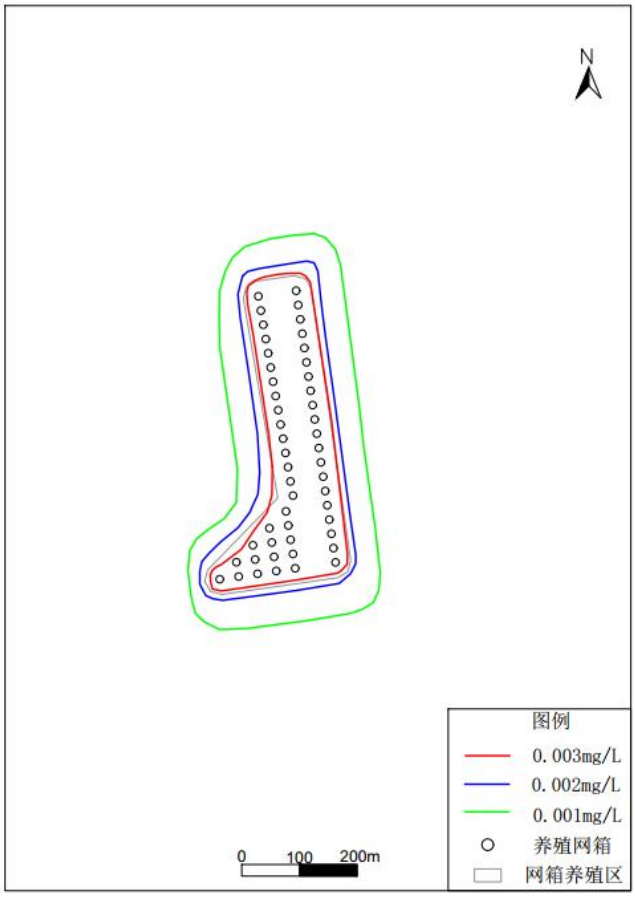


图 4-10　全潮 COD_{Mn} 浓度增量包络线范围图

运营期生态环境影响分析

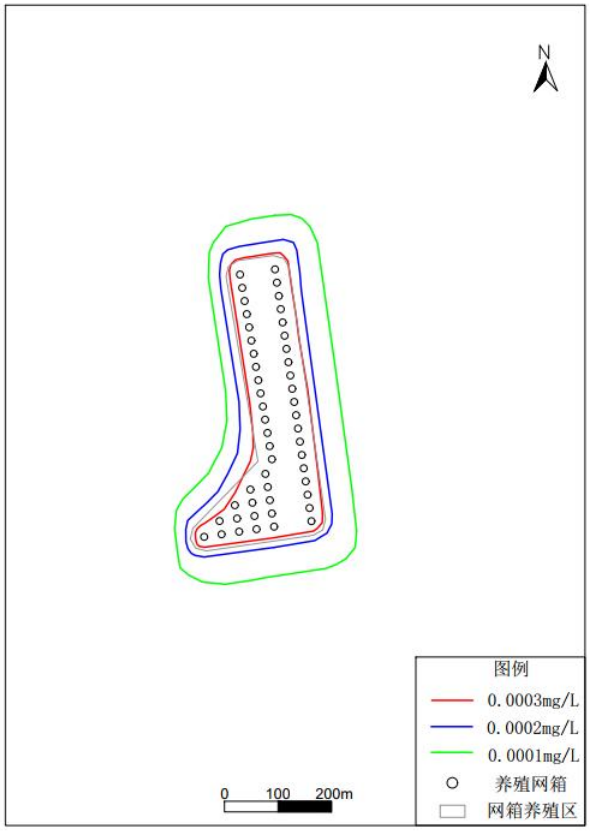


图 4-11　全潮无机氮增量包络线范围图

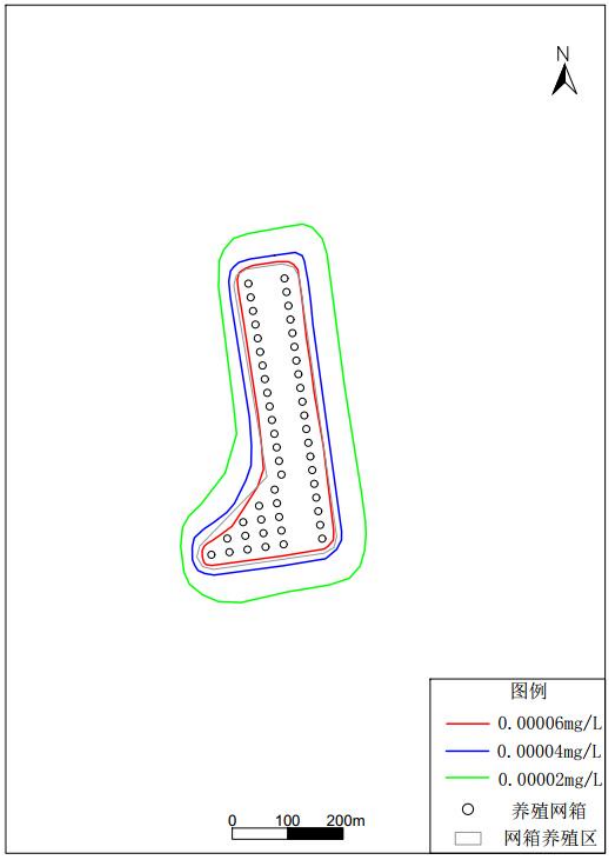


图 4-12　全潮活性磷酸盐增量包络线范围图

运营期生态环境影响分析	**④残余饵料对水质环境的影响分析** 项目为网箱养殖项目，运营期主要进行绿鳍马面鲀养殖，采用投喂饵料、不投药的养殖方式。养殖过程残余饵料对水质环境的影响主要有以下几个方面： 1）营养盐超标，诱发富营养化 残余饵料未被摄食，在水体中逐步溶解释放氮、磷等营养盐。养殖区局部水体氮、磷浓度持续升高，打破原有水体营养平衡，是近海富营养化核心诱因之一。短期内造成水体透明度下降，浮游藻类异常增殖；长期可能会引发赤潮或绿潮，抑制浮游生物正常生长，破坏原有浮游生态链。 2）溶解氧降低，形成低氧/缺氧区 残余的悬浮饵料颗粒、饵料分解产物会消耗水体溶解氧； 大量有机物质在水体中好氧分解，养殖区表层至中层水体 DO（溶解氧）持续下降。低氧环境会导致养殖生物、野生鱼虾、底栖生物窒息死亡，进一步加剧水体污染，形成恶性循环。 3）水体有机污染与理化指标恶化 残余饵料含蛋白质、脂肪、碳水化合物等有机物，使水体 COD、BOD 显著升高，属于典型有机污染。同时饵料分解可能产生氨氮、亚硝酸盐、硫化氢等有毒有害物质，损害水生生物鳃部、神经系统。 4）酸碱度失衡、悬浮物增加 饵料溶出物及分解产物改变水体 pH 值，局部出现酸化；细小饵料碎屑提升水体悬浮物浓度，遮挡光照，抑制海藻、浮游植物光合作用，破坏水体自净能力。 **项目运营期间采用控制投饵量、精准投喂减少残饵量、采用环保饲料、设置休养期等方式尽量避免残余饵料对水质环境的影响。** 结合网箱养殖方案，投喂饲料以鱼粉等配合饲料为主。配合饲料采用环保饲料，需符合《无公害食品 渔用配合饲料安全限量》（NY5072-2002）的要求。投喂量为日投饵量仅为鱼重量的 2%，为《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197-2009）和《大规格绿鳍马面鲀抗风浪深水网箱养殖技术规范》（T/SSF 0003-2021）中给出的参考投饵量的最低值。养殖日投喂次数为 3 次，坚持少食多餐的原则，精准投喂减少残留量；小潮汛在清晨和傍晚投饲，大潮汛应选择

运营期生态环境影响分析	平潮或缓潮时投饲，阴雨天可隔日投喂；投喂时将饲料均匀投入网箱中以减少残饵量。另外，项目主要是对绿鳍马面鲀的小型鱼苗进行暂养，养成大规格苗种后外售，生产周期为 4 个月，每年 6 月初苗种投放，10 月中旬养成后外售，完成一个养殖循环，每年养殖期为 4 个月，休养期 8 个月，可满足“轮养轮休”要求。 通过以上措施，项目运营期期间残余饵料产生量很小，对水质环境影响较小。 ⑤其他水污染物影响分析 运营期养殖工作人员生活污水收集后依托陆域处理，船舶含油污水由威海荣盛海船务有限公司接收处理，不排入海域，不会对水质环境造成不良影响。 综上，项目的营运过程中，对海水水质环境影响较小。 **4、对沉积物环境影响分析** 底播养殖不改变海底沉积物、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。播苗及采捕产生少量的悬浮泥沙，可忽略不计。 新建工程为网箱养殖，主要污染物为养殖排泄物及残余饵料，对沉积物环境的污染因素主要为有机质和营养盐等直接影响因素，以及溶解氧、硫化物、底质厚度增加等间接影响因素。进入沉积物中的污染物质在生物、化学和物理作用下会重新进入水体造成二次污染，有些污染物还会通过食物链富集到海洋水产品体内，进而威胁人类健康。 1）有机质污染：在养殖过程中，大多数环境影响都起源于有机物质的过度排放。残饵、养殖生物的排泄物、死亡有机体的残骸分解物等不断的在沉积物中积累，并导致其物理、化学、生物特性的改变。 2）溶解氧：残饵、粪便等有机物质在沉积物中的堆积促使底栖生物和分解有机物质的微生物群落的迅速增长，导致沉积层中的耗氧大大增加，网箱下部沉积物中其耗氧率比对照区要高 2～5 倍。很多研究发现，养鱼网箱附近富含 C、N、P 的沉积物中存在着缺氧、无氧状态区。 3）底质厚度增加：因养殖管理不善，有的养殖区大量残饵和排泄物沉积于底部，使底质环境恶化。由于分解速率低，导致养殖区的沉积物加厚，长期性的沉积造成养殖场“海底上升”，也使渔场与外界海域水交换量减少，养殖区富

运营期生态环境影响分析	营养海水更难稀释。 项目养殖期间建议采用降低网箱养殖密度、采用环保饵料、科学控制投饵量、精准投喂减少残饵量、设置休养期等方式，具体结合以下措施降低对沉积物环境的影响。 采用环保饵料：结合网箱养殖方案，投喂饲料以鱼粉等配合饲料为主。配合饲料采用符合《无公害食品 渔用配合饲料安全限量》（NY5072-2002）要求的环保饲料，对所在海域的沉积物环境影响较小。 控制投饵量：项目运营期间投喂量为日投饵量仅为鱼重量的 2%，为《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197-2009）和《大规格绿鳍马面鲀抗风浪深水网箱养殖技术规范》（T/SSF 0003-2021）中给出的参考投饵量的最低值。 精准投喂减少残饵量：养殖日投喂次数为 3 次，坚持少食多餐的原则，精准投喂减少残留量；小潮汛在清晨和傍晚投饲，大潮汛应选择平潮或缓潮时投饲，阴雨天可隔日投喂；投喂时将饲料均匀投入网箱中，通过以上措施减少残饵量对水体的污染。 选址于开阔水域：沉积物的有机物污染和水体的富营养化的自然修复主要靠水相和沉积物中微生物的矿化和硝化、反硝化等分解作用。就目前的海水养殖实践经验而言，开阔的养殖海域不易发生富营养化。项目选址于双岛湾北部海域，所在海域水动力条件良好，水流通畅，水质清新，因此项目实施对沉积物环境的底质厚度影响较小，发生有机物污染、水体富营养化等的可能性很小。 设置休养期：项目主要是对绿鳍马面鲀的小型鱼苗进行暂养，养成大规格苗种后外售，生产周期为 4 个月，每年 6 月初苗种投放，10 月中旬养成后外售，完成一个养殖循环，每年养殖期为 4 个月，休养期 8 个月，可满足“轮养轮休”要求。 综上，项目选址于开阔水域，水动力条件良好，项目运营期通过优化养殖结构，降低养殖密度，采用投饵不投药的生态养殖方式。在此条件下，项目养殖活动对沉积物环境的影响较小。 **4、环境空气影响分析** 项目运营期间废气主要为养殖船产生的尾气，主要污染物是 SO_2、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

运营期生态环境影响分析	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。 **5、声环境影响分析** 本项目声环境的影响因素主要是运营期养殖船产生的船舶噪声，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** 运营期间的固态废物主要为工作人员产生的生活垃圾。 运营期养殖工作人员生活垃圾按人均1.5kg/d估算。营运期底播养殖人员按8人计，年作业天数按300天，则运营期日常看护人员生活垃圾产生量为0.012t/d，3.6t/a；网箱养殖人员为20人，作业时间按120天计，则网箱养殖人员生活垃圾产生量为0.030t/d，3.6t/a。项目运营期间工作人员生活垃圾日产生量最大为0.042t/d，年生活垃圾产生量为7.2t/a。生活垃圾收集至陆域基地垃圾桶，后由环卫部门统一清运处置，对环境影响较小。 根据养殖经验，网箱养殖更换网衣所清理废物产生量约 5kg/个，项目网箱养殖期间更换一次网衣，清理废物产生量约 0.25t/a，收集后均由环卫部门统一清运处置。 另外，每个养殖网箱扶手管处挂 4 个小型垃圾桶，作为网箱废物收集装置，用于临时收集网箱养殖过程打捞或产生的固废，按 5kg/d 估算，则 0.6t/a，通过养殖船收集至陆域基地垃圾桶，后由环卫部门统一清运处置，对环境影响较小。 **6、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。 **7、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，

运营期生态环境影响分析	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。 **8、生态环境影响分析** （1）对底栖生物的影响分析 本项目底播养殖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。项目运营期锚块永久占用海域会使该处的底栖生物全部死亡，造成一定的底栖生物损失。 （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，项目运营期为开放式海水养殖，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，游泳生物的回避效应使得该海域的游泳生物量有所下降，从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。随着扰动的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。项目运营期各项废水、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 项目营运期进行底播养殖和网箱养殖，通过增养殖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。 底播养殖用海调整不会造成生物资源损失，新建网箱养殖会引起少量底栖

运营期生态环境影响分析

生物资源损失。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），新建网箱养殖产生的生态损失主要为锚块占用海域造成该范围内的底栖生物全部损失。项目共设置 50 个养殖网箱，共需布设 400 个混凝土圆形锚块个，锚块直径为 0.5m，占用海域面积共 78.5m²。

（1）生物损失量评估方法

各种类生物资源损害量评估按以下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i \quad \text{……(4-2)}$$

式中：W_i—第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、kg；

D_i—第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km²；

S_i—第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km² 或 km³。

（2）工程海域生物资源概况

根据 2025 年 11 月在项目附近海域进行的海洋生态环境现状调查：调查海域的底栖动物平均生物量为 54.37g/m²。

（3）生物损失量

新建网箱养殖生物损失量计算具体见下表：

表 4-2　项目生物损失量计算一览表

生物损失项	占海面积	生物资源量 D	计算方式	生物损失量
底栖生物	78.5m²	54.37g/m²	W=S×D	4.27kg

（4）计算结果

综上分析，底播养殖用海调整不会造成生物资源损失，新建网箱养殖引起的底栖生物损失量为 4.27kg。

项目为海水养殖项目，施工和运营所造成的生物资源损失量忽略不计，无需进行生态补偿。

11、对敏感目标的影响分析

项目位于离岸约 1.0km 海域，周边无声环境敏感目标和大气环境敏感目标。

项目附近海域环境敏感区包括：项目周边生态红线区，岛屿和海湾等（见附图 8）。

（1）对南邻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

区的影响分析

距离项目最近的生态红线区为南侧紧邻的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区。

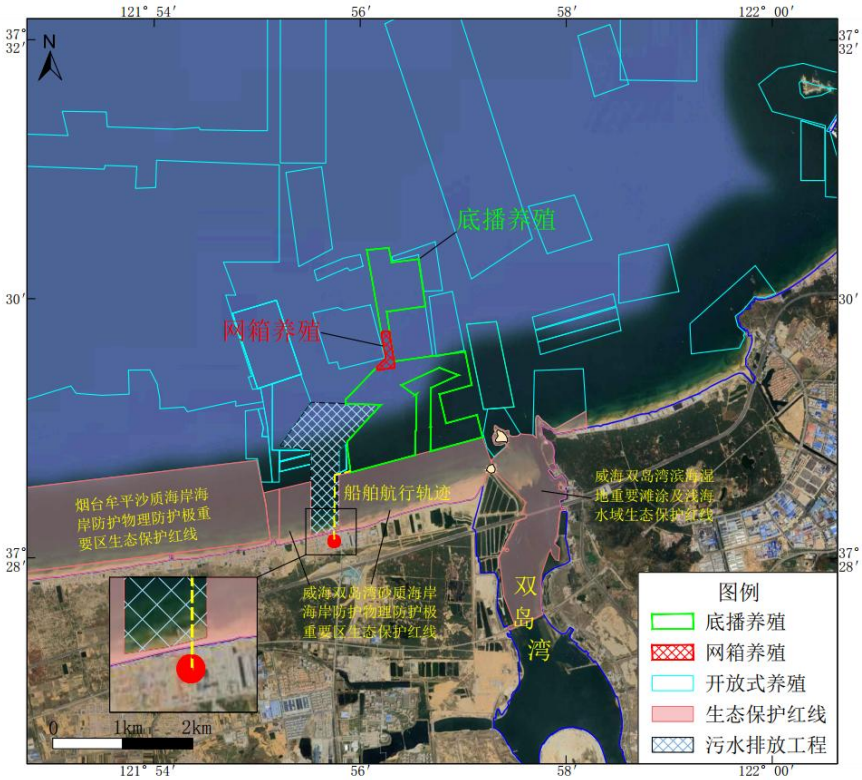


图 4-12 项目与南邻生态红线区位置关系

运营期生态环境影响分析

1）运营期影响分析

项目底播养殖、网箱养殖均为开放式养殖用海，该养殖方式不会对南侧邻近红线区的砂质岸线和自然属性造成破坏和明显不良影响；对所在海域水动力环境亦无影响，不会造成海底砂源流失；且项目海域养殖区已运营多年，期间未对该该邻近红线区的主要保护目标砂质岸线和海底砂源产生不良影响。

项目养殖船生活污水、养殖船含油污水和生活垃圾等污染物均妥善处置不排海；项目底播养殖、网箱养殖均采用生态养殖方式，合理控制养殖密度，对南侧红线区水质环境和海洋生态环境基本无影响。

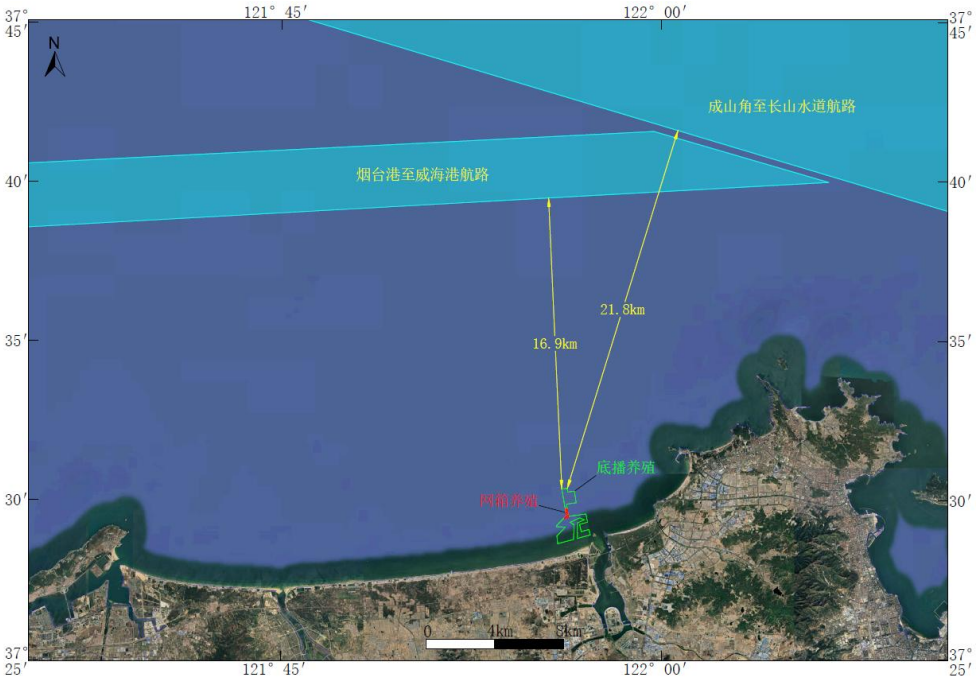
2）养殖船穿越红线区影响分析

项目依托陆域场地外侧海域即为该生态保护红线区。项目养殖船来往需穿越红线区抵达依托陆域场地。

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线

运营期生态环境影响分析	管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）（二）加强有限人为活动管理：不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。根据《山东省自然资源厅　山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1 号）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”；以及附件 1“生态保护红线内自然保护地核心保护区外允许开展的有限人为活动”包括**船舶航行**。 项目养殖船需穿越红线区抵达依托陆域基地，由图 4.2-12 可知，穿越部分主要为沙滩。项目养殖船舶乘潮靠岸，通过拖头牵引平板车经过沙滩进入陆域场地停放，不在红线区内停靠。拖头和平板车穿越沙滩时轮胎碾过可能造成表层少量砂粒临时位移，潮汐后即可恢复，基本不会造成砂源损失和损害；且项目已运营多年，该区域养殖船舶均通过该方式上岸，未对穿越区域沙滩和所在区域砂质岸线资源造成明显不良影响。另外，项目不在红线区内进行养殖活动，运营期间污染物均妥善处置不排海。项目在红线区内不涉及具体建设活动，仅船舶航行会穿越红线区，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。项目养殖船和牵引车辆等应定期进行维护保养，在穿越红线区过程中由相关部门按规定做好管理，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，对生态保护红线区无不利影响。 综上，项目运营对南邻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区的生态环境和保护目标无明显不良影响。 3）对其他生态红线区的影响分析 项目周边红线区还有东南侧 0.2km 的威海双岛湾滨海湿地重要滩涂及浅海水域生态保护红线区、西南侧 1.0km 烟台牟平沙质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线区和东北侧约 4.9km 的威海小石岛重要滩涂及浅海水域生态保护红线区。 项目运营期养殖船生活污水依托陆域场地厕所经化粪池收集后，由环翠区

运营期生态环境影响分析	康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网。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，后由威海荣盛海船务有限公司接收处理。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；项目合理控制养殖密度，对周边红线区的海洋生态环境、滨海湿地及滩涂生态系统等保护目标均无不良影响。 因此，项目运营对周边其他红线区基本无影响。 **（2）对邻近海岛、海湾的影响分析** 项目邻近海岛为东侧约 0.2km 的双岛，邻近海湾为东南侧约 0.2km 的双岛湾。 本项目运营期主要进行底播养殖和网箱养殖，营运期对周边海域生态环境影响很小，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，对邻近双岛生态环境和保护目标海岛生态系统均无影响，对邻近双岛湾的生态环境和保护目标海湾生态系统亦无影响。 **（3）对渔业资源“三场一通道”的影响分析** 项目养殖区不占用主要产卵场、重要产卵场和索饵场，周边无渔业资源越冬场和洄游路线分布。 项目养殖区开展的养殖方式为底播养殖和深水网箱养殖，网箱所在海域水深约为 20m，网箱下部留有足够的生存空间，不会影响渔业生物的的活动、觅食、产卵及洄游，同时底播和网箱养殖可避免拖网等捕捞渔船作业，为洄游鱼类提供稳定庇护场所，有利于洄游鱼类的短时憩息或产卵繁殖。养殖期间采用生态养殖方式，控制养殖密度，不投药，对所在海域生态环境无明显不良影响，不会影响周边海域渔业资源的产卵和索饵。 因此，项目对渔业资源“三场一通道”基本无不利影响。 **12、对邻近养殖开发活动的影响分析** 项目周边距离较近的养殖区为：西侧文登市水产综合育苗试验基地浅海筏式养殖（最近距离 16m），东侧的威海瑜泰水产有限公司人工鱼礁项目（紧邻）、威海仙海岛海洋牧场有限公司筏式养殖（7m）和李本林浅海筏式养殖（25m）等。 项目网箱养殖采用控制投饵量、不投药的生态养殖方式进行养殖，科学控

运营期生态环境影响分析	制养殖密度。根据影响分析结果：养殖排泄物和残余饵料对海洋环境影响程度有限，不会造成该区域海水水质超标，且随着对流扩散过程污染物很快消减，影响程度轻微，对海洋环境影响很小，不会对邻近养殖区的海水水质造成影响。因此，网箱养殖运营期间的养殖活动对邻近养殖活动的影响较小。 另外，项目底播养殖已运营多年，未对周边养殖活动造成不良影响，且能够与周边养殖资源相互协调，共同推动当地养殖业的发展。 此外，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，不会对海水水质产生影响。 综上，项目运营期对周边邻近养殖开发活动影响较小。 **13、对通航环境的影响分析** 项目区域距离规划航道较远，船舶作业和来往通行均不会占用或穿越规划航路，对规划航道内通行船舶的通航环境无影响。 项目运营期船舶作业不占用习惯性航道，作业过程中应加强瞭望，避免进入习惯性航路；来往通行过程加强瞭望，积极、及时采取有效的避让措施，避免与其他船舶相遇行驶。通过加强管理，项目对周围渔船的习惯性航路影响较小。 另外，建议项目单位在养殖区周围设置警示灯和警示标志，防止过往船舶误入养殖区，对本项目的养殖活动造成影响。  图 4-13 项目与周边航道位置关系

运营期生态环境影响分析	**14、对国控、省控监测点位影响** 项目距离最近的省控点位约 0.2km，距离最近的国控点约 10.2km。 项目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。网箱养殖采用投饵、不投药的生态养殖方式进行养殖，科学控制养殖密度。根据数值模拟：养殖排泄物对海洋环境影响程度有限，不会造成该区域海水水质超标，且随着对流扩散过程污染物很快消减，影响程度轻微，对海洋环境影响很小，不会对邻近国控、省控监测点的海水水质造成不良影响。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无不利影响。 **15、底播养殖与内部网箱养殖项目立体开发的兼容性分析** 项目底播养殖与网箱养殖项目立体综合开发利用，立体分层确权。 （1）立体开发可行性 项目底播养殖申请用海的立体空间层为海床，高程范围为现状海床以上 3m；拟出让网箱养殖的用海立体空间层为水面和水体，高程范围为养殖设施下缘（-8.8m）至养殖设备最大上缘线（+2.8m）。立体开发海域的水深约 20m，养殖网箱底部留仍有 10m 以上的水体空间，底播养殖海参采用人工潜水播苗和采捕，所需作业空间高度约 3m，因此网箱养殖用海的立体使用空间不会对下方底播养殖产生影响，不影响所在底播养殖海参的人工潜水播苗和采捕等活动的正常开展。故底播养殖与上方网箱养殖立体开发利用，运营期间均可实现其使用功能，提高海域使用效率同时，还可提高养殖效率和收益，运营期间通过加强协调调度，立体开发的兼容性较好。 （2）营运期影响 立体开发海域的水深约 20m，养殖网箱水下部分为 7m，网箱底部留仍有 10m 以上的水体空间；底播养殖海参采用人工潜水播苗和采捕，所需作业空间高度约 3m，因此网箱养殖用海立体空间层高不会对已确权底播养殖产生影响，不影响所在底播养殖海参的人工潜水播苗和采捕等活动。网箱养殖日常管理作业采用小型养殖工作船在水面进行，不影响下方底播养殖活动的播苗和采捕的正常开展。网箱养殖采用科学控制养殖密度和投饵量、不投药的养殖方式，对

海域水质环境和生态环境影响较小，不会对底播养殖区的海水水质造成明显不良影响。另外，项目建设可实现渔业资源的人工增殖，网箱养殖的排泄物可被底播海参利用，协同养殖有利于保护所在海域的生态环境和渔业资源。

综上，项目底播养殖与内部网箱养殖活动的立体开发的兼容性较好。

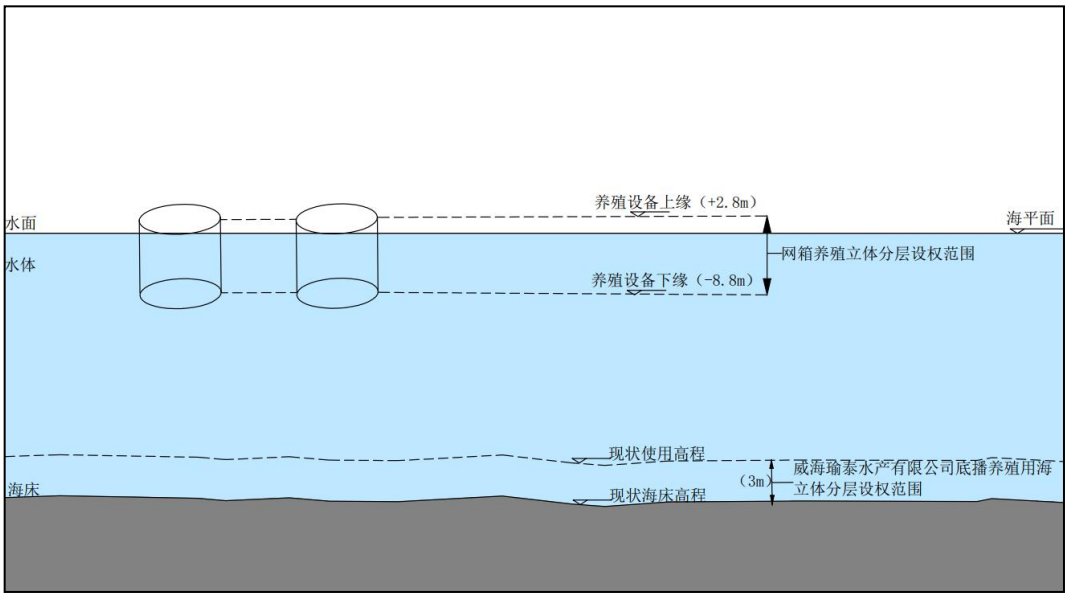


图 4-14　底播养殖与上方网箱养殖立体分层设权示意图

16、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，风暴潮、赤潮等自然灾害对项目造成的破坏，以及养殖病害风险等。

（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 10 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

运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析	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。 本项目所在海域环境较为敏感，周围分布自然保护区、生态保护红线、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 威海市海洋灾害以风暴潮、台风为主，未发生灾害性海冰过程。各类海洋灾害给海洋经济发展和海洋生态带来一定程度的影响。 1）台风、风暴潮灾害风险分析 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。风暴潮对本工程造成的风险影响主要表现如下：营运期如遇特大台风、风暴潮等意外气象条件，均可能造成养殖设施移动、船舶倾覆等事故。不但影响养殖设施的稳定性，还可能造成财产经济损失，甚至可能危及人群生命安全。 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。 2）赤潮风险分析 赤潮又称红潮，是在特定的环境条件下，海水中某些浮游植物、原生动物或细菌爆发性增殖或高度聚集而引起水体变色的一种有害生态现象。养殖区周

运营期生态环境影响分析	边海域发生赤潮时，可产生以下危害：1）破坏养殖区的天然饵料基础，造成渔业减产；2）赤潮生物异常繁殖，尤其是当赤潮生物死亡分解时，大量消耗氧气，可造成环境严重缺氧，导致牡蛎和蛤蜊窒息死亡，此外由于海水缺氧而产生的 HS 和 CH4，对鱼、贝也有致命的毒效；3）赤潮生物吸附于鱼、虾、贝类等的鳃上而使其窒息死亡；4）很多赤潮生物，尤其是甲藻门的种类，体内或代谢产物中，含有生物毒素，能直接毒死鱼、贝类等。 3）浒苔灾害风险分析 近几年，浒苔泛滥问题逐渐引起了广泛关注，与赤潮相似，大量繁殖的浒苔会遮挡阳光，从而影响海底藻类的生长。同时，死亡的浒苔会消耗海水中的氧气，对海洋生物造成不利影响，对项目的养殖生物亦会造成一定影响。 （3）养殖病害风险分析 项目运营期间水产品养殖过程中大规模养殖病害事故一旦发生，其后果主要有两个方面，一是对项目区内养殖水域和养殖活动带来损失，二是对项目区外侧海域造成潜在的威胁。 病害发生后会引起养殖区内水产品大量死亡，从而导致养殖海水中 pH 值、氨氮含量明显升高，使渔业水域受污染，随着养殖水产品的大量死亡，整个养殖区内的生态系统会受到破坏，这种连锁事件的发生使整个养殖水体都受到污染，在气候、天气及水生生物等综合因素作用下，存在水质恶化而引发海域发生赤潮的风险，从而对外侧海域水质环境和生态环境带来一系列连锁反应。
选址选线环境合理性	（1）区位和社会条件适宜性 威海市双岛湾北侧海域面积广阔，自然饵料资源丰富，得天独厚的地理位置与气候条件，造就了养殖的优越环境。所在海域交通运输便利，便于播种、日常管理、采捕。通过前文影响分析可知，项目用海不会对周围海域的水质环境产生明显不利影响，不会对周围的养殖活动造成明显不利影响。 项目在已确权的底播养殖范围内新建网箱养殖，立体利用海洋空间，提升养殖活动的经济效益，推动区域养殖产业的健康发展。 因此项目用海的区位条件及社会条件适宜。 （2）自然条件适宜性 项目所在海域内水流畅通，营养盐类丰富，海水理化因子稳定，水温、流

分析 选址选线环境合理性分析	速、盐度适中，浮游生物资源丰富，是发展海水养殖的天然理想之地。所在海域海域生态环境良好。项目区域沉积物和水质质量良好。网箱养殖用海区水深15m 以上，满足网箱对水深的需求；底质类型和地质条件均可满足网箱养殖需求。 因此，项目所在海域自然条件适宜，满足用海选址要求。 （3）区域生态系统适宜性 项目底播养殖采用不投饵不投药的养殖方式，网箱养殖采用不投药的养殖方式，均合理控制养殖密度，对海水水质环境和生态环境均影响较小，另外，底播养殖活动可恢复养护严重衰退的生物资源与海洋生态，对恢复养护荣成近海生物资源与渔业生态，保持渔业资源的良性循环和渔业生产的可持续发展具有重要意义。 因此，从区域生态系统分析，项目用海选址是适宜的。 （4）与周边海域其他用海活动的适应性分析 目周边主要为开放式养殖项目，根据表 4 中影响分析，项目底播养殖和网箱养殖不会对周边养殖活动产生明显不良影响；项目南侧离岸排放工程与项目养殖活动同时运营多年，根据该离岸排放工程运行后周边海域2023 年 4 月、2025 年 11 月的水质调查结果显示，除部分站位无机氮略微超过二类标准外，该排放工程附近海水水质各指标均可满足二类水质要求，表明该污水处理厂离岸排放工程对所在海域的海水水质环境影响较小，未对周边养殖活动造成明显不良影响。因此，本项目与周边用海活动无冲突，具有较好的适宜性。 （5）选址合理性结论 综上所述，项目进行海水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，同时符合相关规划，项目用海避开了航道、锚地、海底管道、海底电缆、海洋倾倒区、军事禁区以及其他海洋工程设施。因此，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保护措施	项目底播养殖不设置构筑物，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。因此项目施工期生态环境保护措施保护措施主要为网箱施工过程拟采取的污染防控措施。 （1） 施工人员的生活污水经施工船载收集装置收集后依托陆域基地的化粪池暂存，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网（附件 6）。 （2） 施工期产生的船舶含油污水经船载收集装置收集后，暂存于陆域基地的含油污水收集罐，后由威海荣盛海船务有限公司接收处理（附件 5），均不外排。 （3） 施工期间选择海况较好的天气进行锚块投放作业。 （4） 锚块投放过程通过吊绳配合人工潜水定位安放，尽量减少对海底的扰动。 （5） 施工养殖船应使用正规厂家生产的符合环保要求的柴油。根据《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》，应使用硫含量不大于 0.5%mm 的船用燃油。 （6） 加强施工养殖船的维修、保养，保持良好状态，减少废气排放，降低噪声。 （7） 施工期船舶生活垃圾收集至项目自行设置的垃圾桶，后由环卫部门统一清运处置。 （8） 施工期严格管理施工养殖船，加强工作人员环保意识，各项污染物收集后妥善处理，不得向海域排放污染物。 （9）项目施工船舶上岸过程需做好以下防范措施：网箱下海趁涨潮后框架略微浮起后方可人工推入海，严禁直接在沙滩上进行拖拉；严格落实污染物收集处置措施，严禁在上岸过程将船舶污染物丢弃至沙滩；穿越过程中加强瞭望、注意避让，避免发生碰撞溢油事故；船舶通过平板车上岸，严禁直接在沙滩上拖拉上岸；船舶上岸过程固定好船舶内等物品，防止洒漏至沙滩，对砂质岸线造成影响。

运营期生态环境保护措施	1、营运期水污染防治措施 （1）船舶生活污水收集后，依托陆域场地厕所经化粪池收集后，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网（附件 6）； （2）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（$2m^3$），后由威海荣盛海船务有限公司接收处理（附件 5），均不外排。 （3）严禁向海域内倾倒废水、丢弃垃圾，对废水和垃圾妥善收集，避免对海水环境和沉积物环境造成影响。 （4）定期对养殖船进行保养维护，防止泄露污染物对海水水质环境产生不利影响。 2、营运期大气污染防治措施 （1）养殖船应使用正规厂家生产的符合环保要求的柴油。根据《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》，应使用硫含量不大于 0.5%mm 的船用燃油； （2）加强养殖船的维修和保养，减少废气排放。 3、营运期噪声污染防治措施 （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、营运期固体废弃物污染防治措施 （1）严禁向海域丢弃生活垃圾等固体废弃物。 （2）养殖船舶上的生活垃圾经收集后，收集至陆域场地设置的垃圾桶内（单个容量 120L），由环卫部门统一清运、处置。 （3）每个养殖网箱扶手管处挂 4 个小型垃圾桶，作为网箱废物收集装置，用于临时收集网箱养殖过程打捞或产生的固废，按 5kg/d 估算，则 0.6t/a，通过养殖船收集至陆域基地垃圾桶，后由环卫部门统一清运处置。 （4）网箱养殖更换网衣清理废物收集后均由环卫部门统一清运处置。 5、生活污水处理依托可行性分析

运营期生态环境保护措施	根据第 4 章污染源强计算，运营期生活污水产生量最大为 0.44m³/d。生活污水依托陆域场地设置的化粪池，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网（附件 6）。环翠区康民清污服务部已与威海市水务集团有限公司签署协议，允许其吸污车排放至指定污水井（附件 6）。 项目陆域厂区化粪池设计容量约 30m³，现状日最大存储量约 15m³，余量大于本项目最大日排放量 0.44m³/d，项目生活污水依托该化粪池可行。项目陆域场所厕所现状照片见图 5-1。 因此，项目生活污水处理方式合理可行。 6、含油污水处理依托可行性分析 陆域场地设置的含油污水收集罐（容量为 2m³，见图 5.2-1），项目运营期作业船含油污水排放量不超过 0.1t/d，小于现有含油污水收集罐容量，则现有含油污水收集罐容量可以满足本项目需求。项目运营期产生的船舶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（2m³），定期由威海荣盛海船务有限公司接收转运，最终进入青岛新合盛环保工程有限公司处置。 威海荣盛海船务有限公司为威海市交通运输局认可的污染物接收单位，已与危废处置单位青岛新合盛环保工程有限公司签署协议。威海荣盛海船务有限公司营业执照、备案表、与青岛新合盛环保工程有限公司协议均见附件 5。 综上，项目含油污水处理方式合理可行。 图 5-1a　陆域场所环保设施现状（厕所）

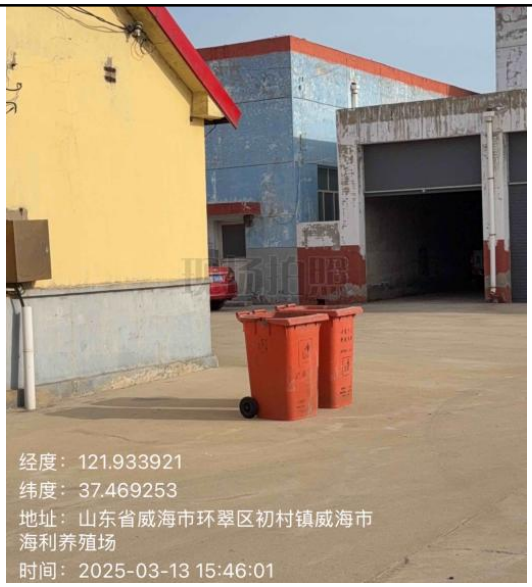
<table>
<tr>
<td>运营期生态环境保护措施</td>
<td>


图 5-1b　陆域场所环保设施现状（垃圾桶、油污水收集桶）
5、营运期海洋生态保护对策措施
（1）运营期进行渔业增养殖活动，应当采用本地物种，避免造成外来物种入侵。
（2）控制养殖密度，不投药，避免对海洋生态结构造成影响。
6、穿越红线区环境风险防范措施
（1）项目船舶上岸过程需做好以下防范措施：严格落实污染物收集处置措施，严禁上岸过程将污染物丢弃至沙滩；穿越过程中加强瞭望、注意避让，避免发生碰撞溢油事故；船舶通过平板车上岸，严禁直接在沙滩上拖拉上岸；船舶上岸过程固定好船舶内鱼获等物资，防止洒漏至沙滩，对砂质岸线造成影响。
（2）营运期间养殖作业人员应严格按照操作规程进行操作船只，严禁乱穿乱越。
（3）避开在雾季、台风季节期间出海，在遇到不利天气时及时安排养殖船避风，禁止在能见度不良和风力大于 6 级的天气进行作业。
（4）如发生溢油事故，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。
（5）制定红线区专项航行管理制度：明确船舶航行路线、速度限制和避让规则，避免在红线区内停泊或进行非必要操作，减少事故概率。
（6）加强红线区海域监测与巡查：利用监控手段，实时监控船舶航行状态，及时发现异常行为或潜在风险。
</td>
</tr>
</table>

运营期生态环境保护措施	（7）与红线区管理部门建立应急联动机制：一旦发生溢油事故，立即启动应急预案，并通报红线区管理单位，协同开展应急响应与油污清理工作，优先保护红线区生态功能。 （8）提升船员环保意识与应急能力：定期开展红线区生态保护专题培训，增强船员对红线区敏感性的认识，确保其在发生事故时能迅速、正确地采取初步控制措施。
其他	**环境监测计划** 施工期和运营期应对项目附近海域的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》制订本项目环境监测计划。 建设单位应委托有资质的单位对附近海域的水质、生物、沉积物等进行定期的监测，及时掌握项目用海期间周围海域的环境变化情况，为海洋环境管理提供科学依据。 根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的规定，制定网箱养殖施工期及运营期监测方案，由项目建设单位委托资质单位进行实施。 （1）施工期环境监测计划 1）海洋水质监测计划 监测站位：在网箱养殖区边界外共布设 3 个调查站位（见图 5-3）。

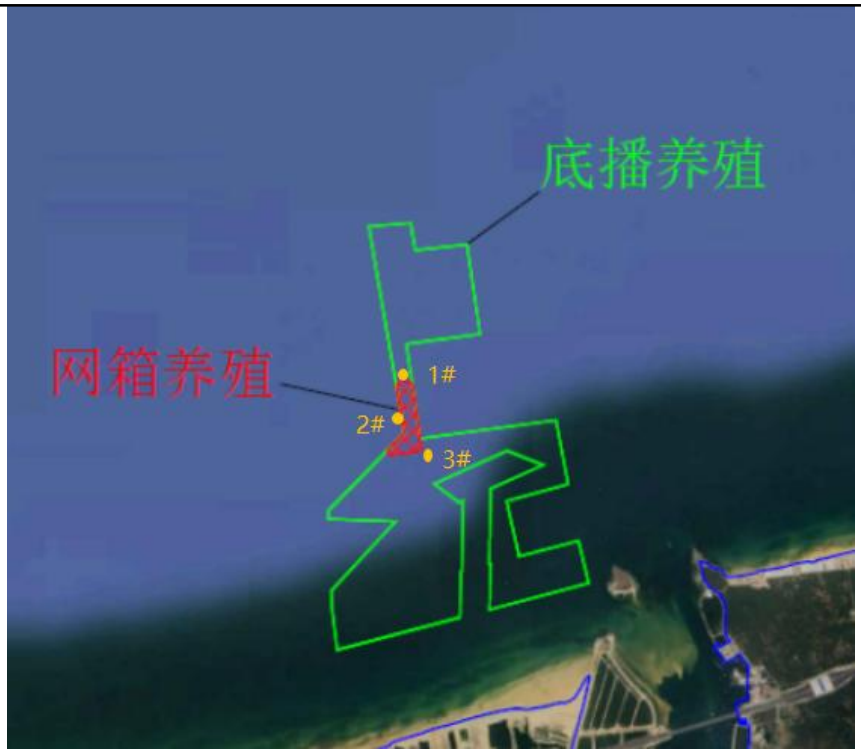


图 5-3 监测站位图

监测项目：pH 值、悬浮物、COD、DO、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、铜、铅、镉、石油类、活性磷酸盐。

监测频率：施工期监测一次。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施。

监测方法：采样监测工作由有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海水水质标准》的有关规定方法进行。

2）沉积物的监测计划

监测站位：与水质站位相同。

监测项目：硫化物、有机碳、石油类、重金属。

监测频率：施工期监测一次。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施。

监测方法：采样监测工作由有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋沉积物质量》的有关规定方法进行。

3）海洋生态监测计划

监测站位：与沉积物站位相同。

监测项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

其他	监测频率：施工期监测一次。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施。 监测方法：监测工作应委托有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。 **（2）运营期环境监测计划** 项目运营期主要进行底播和网箱养殖，对海域环境影响较小。因此，仅在网箱养殖投产后的第一年进行一次环境监测，重点监测水质环境，后期不再制定监测计划。 1）海洋水质监测计划 ①监测站位：在项目及周边海域共布设 3 个调查站位，分别布置在项目用海区和邻近养殖区方向，见图 5-3。 ②监测项目：pH 值、悬浮物、COD、DO、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、石油类、活性磷酸盐等。 ③监测频率：项目网箱养殖后第一年监测一次，如有异常，增加监测频率。 ④监测方法：采样监测工作由当地有资质的海洋环境监测单位承担，按照《海洋监测规范》（2007）和《海水水质标准》的有关规定方法进行。 监测过程中若发现水质超标，应及时对沉积物、海洋生物等项目进行监测，以查明污染范围及污染程度，并采取相应对策和措施，减缓影响。 2） 沉积物的监测计划 ①监测站位：沉积物选取水质调查站中的 1#、3#站位作为沉积物监测站位， ②监测项目：有机碳、重金属和石油类。 ③监测频率：与水质同期监测一次。 ④监测方法：采样监测工作由有资质的海洋环境监测单位承担，按照《海洋监测规范》（2007）和《海洋沉积物质量》的有关规定方法进行。 3）海洋生物监测计划 ①监测站位：生物监测站点设置与沉积物站点相同。 ②监测项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物（含鱼卵仔鱼）、底栖生物。 ③监测频率：与水质同期监测一次。 ④监测方法：监测工作应委托有资质的海洋环境监测单位承担，按照《海

<table>
<tr><td></td><td>洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）等有关规定方法进行。采样监测工作由海洋环境监测站或有资质的监测单位承担。监测成果：提交 CMA 检测报告和跟踪监测评价报告。</td></tr>
<tr><td>环保投资</td><td>本项目估算环保投资共 14.1 万元，占项目总投资的 0.44%。
表 5-1 环保投资估算表
<table>
<tr><th>阶段</th><th>项目</th><th>单价（万元）</th><th>金额（万元）</th></tr>
<tr><td rowspan="8">运营期</td><td>船舶生活污水、生活垃圾收集桶等</td><td>0.1 万元/艘</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>生活污水委托处置费用</td><td>2.0/年</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td>含油污水委托处置费用</td><td>2.0/年</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td>卫生间（含化粪池）</td><td>1.5</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>油污水收集罐（1 个）</td><td>0.2</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td>垃圾桶（2 个）</td><td>0.02</td><td>0.04</td></tr>
<tr><td>网箱外挂小型垃圾桶（200 个）</td><td>0.002</td><td>0.4</td></tr>
<tr><td>跟踪监测</td><td>2.0 万/次</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td>不可预见</td><td></td><td></td><td>5.0</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>——</td><td>——</td><td>14.1</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

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	施工期污染物妥善收集处置，不排入海域；网箱下海趁涨潮后框架略微浮起后方可人工推入海，严禁直接在沙滩上进行拖拉；严禁在上岸过程将船舶污染物丢弃至沙滩；穿越过程中加强瞭望、注意避让，避免发生碰撞溢油事故；船舶通过平板车上岸，严禁直接在沙滩上拖拉上岸；船舶上岸过程固定好船舶内等物品，防止洒漏至沙滩，对砂质岸线造成影响。	确保不对周围的水生生物、邻近砂质岸线造成影响	采用本地物种，控制养殖密度，不投饵不投药；严禁在船舶上岸过程将船舶污染物丢弃至沙滩；穿越沙滩过程中加强瞭望、注意避让，避免发生碰撞溢油事故；船舶通过平板车上岸，严禁直接在沙滩上拖拉；船舶上岸过程固定好船舶内鱼获等物资，防止洒漏至沙滩，对砂质岸线造成影响。	确保不对周围的水生生物、邻近砂质岸线造成影响
地表水环境	依托陆域场地厕所经化粪池收集后，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网（附件 6）； 船舶含油污水收集后委托威海荣盛海船务有限公司接收处理（附件 5）。	船舶生活污水和含油污水收集后分类妥善处置，污水不直接排入海域。	依托陆域场地厕所经化粪池收集后，由环翠区康民清污服务部定期清运至初张路污水井排入市政污水管网（附件 6）； 船舶含油污水收集后委托威海荣盛海船务有限公司接收处理（附件 5）。	船舶生活污水和含油污水收集后分类妥善处置，污水不直接排入海域。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	加强施工船舶保养和管理	确保船舶状态良好，降低船舶噪声污染	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	对施工船舶定期保养维修，采用合格燃油	确保船舶状态良好，降低船舶废气污染	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	施工船舶生活垃圾收集至陆域场地设置的垃圾桶，由环卫部门统一清运、处置。	固体废物妥善处理，不排入海域	养殖船舶生活垃圾和网箱养殖过程固废均收集至陆域场地设置的垃圾桶，由环卫部门统一清运、处置。	固体废物妥善处理，不排入海域
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	针对施工船舶通行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	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	施工期开展一次水质、沉积物、生物监测	跟踪监测报告	网箱养殖建成后第一年开展一次水质、沉积物、生物监测	跟踪监测报告
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《2024 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。