

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：五渚河休闲码头项目（一期）

建设单位（盖章）：威海广瀚海洋发展有限公司

编制日期：2026年4月

中华人民共和国生态环境部

一、建设项目基本情况

建设项目名称	五渚河休闲码头项目（一期）		
项目代码	2512-371072-04-01-784510		
建设单位 联系人		联系方式	
建设地点	威海经济技术开发区东部滨海新城五渚河河口		
地理坐标	（东经 122 度 16 分 1.542 秒，北纬 37 度 25 分 36.084 秒）		
建设项目行业类别	141 滚装、客运、工作船、游艇码头	用海面积（m ² ）/ 长度（km）	37747m ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	9180	环保投资（万元）	74.52
环保投资占比（%）	0.81%	施工工期	66 天
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		

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	无
其他符合性分析	<p>1、与《山东省国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析</p> <p>《山东省国土空间规划（2021-2035年）》将海洋生态保护空间以外的海域划为海洋开发利用空间，坚持生态用海、集约用海原则，优化海洋开发利用空间格局。沿海市县应坚持陆海统筹，细化海洋开发利用空间。建立海岛分类管控体系，提升海岛生态系统服务功能，完善海岛基础设施，建设海岛保护和开发利用示范工程。</p> <p>本项目位于五渚河河口，根据《山东省国土空间规划（2021-2035年）》（图 1-1），项目不占用生态红线区。项目位于海域内，不占用永久基本农田，不涉及城镇开发边界。海洋开发空间功能布局中，本项目位于海洋开发利用空间（图 1-2）。</p> <p>项目实施后，具有一定的利税收入，拉动了威海旅游业及相关行业的发展，优化了产业结构，从而带动和促进威海市的社会、经济、环境的协调发展，为当地经济发展带来一定的推动力。项目自身可为社会提供一定的工作岗位，有效增加就业机会，解决部分剩余劳动力，同时，其对相关产业的联动作用，相应地也提高了就业岗位的增加，为实现就业率的提高发挥作用，对于建设和谐稳定社会具有积极意义。因此，项目的实施具有较好的经济与社会效益。因此，本项目建设符合《山东省国土空间规划（2021-2035年）》。</p>

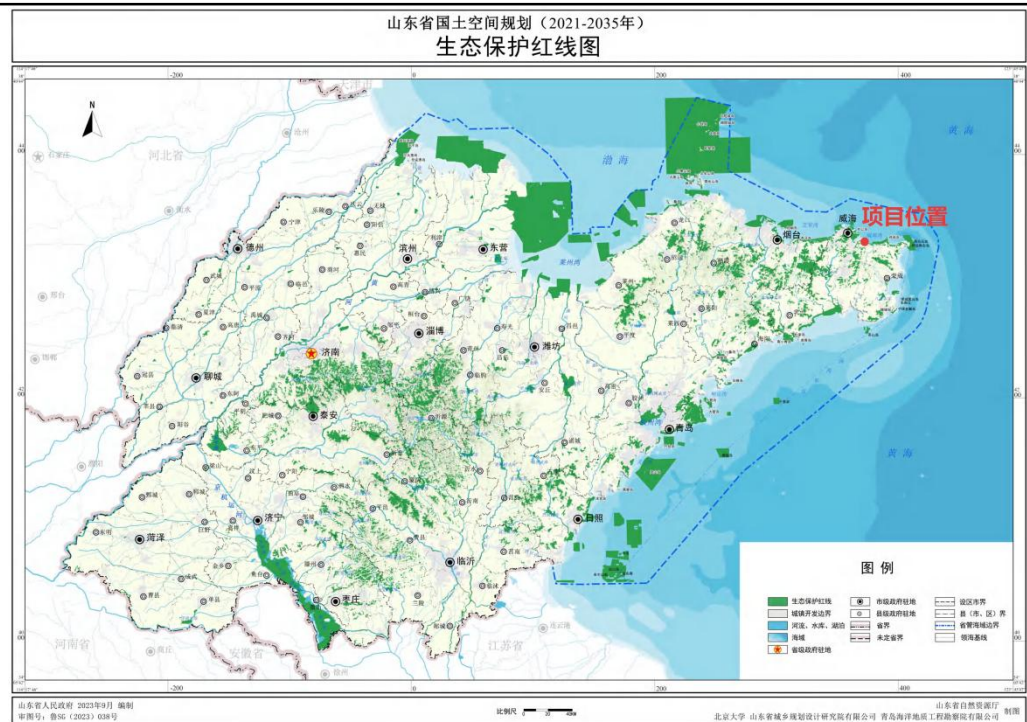


图 1-1 项目与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》生态保护红线位置关系



图 1-2 项目所在《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局

2、与《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

项目位于《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的五渚河游憩用海区（4-5），如图 1-3 所示。项目建设休闲码头，属于旅游基础设施建设项目，用于开展海上休闲娱乐活动。因此，项目建设符合该功能区“基本功能为游憩功能，兼容渔业等功能。允许建设旅游基础设施。保障河口行洪安全。”的空间用途准入要求。

本项目建设休闲码头，采用锚定桩基础和浮桥结构的透水构筑物的结构形式，本项目用海几乎不改变海域自然属性，不占用自然岸线，不改变岸线形态。项目已依法取得防洪评价批复（附件 2），防洪标准满足相关规范要求。根据批复及论证成果，项目建设对河势稳定、堤防安全、岸坡稳定及其他水利工程影响较小，不会对区域防洪安全产生不利影响。本项目浮桥结构采用浮箱式设计，浮箱为混凝土浮箱壳内填发泡苯乙烯或者聚乙烯浮箱壳内填发泡苯乙烯结构，具备良好的浮力与稳定性。浮桥通过定位桩的锚碇方式，桩基采用钢管桩套设混凝土灌注桩形式，结构通过抱桩器与桩基连接，抱桩器内设置滑轮或导辊装置。该结构体系可实现浮桥随水位变化自动升降，始终保持漂浮状态，运行灵活，对河道行洪影响较小。项目运营期内游客进行休闲娱乐活动，并不会对自然景观造成破坏。因此，项目建设符合该功能区“严格限制改变海域自然属性；严格控制岸线附近的景区建设工程；严格论证基础设施建设。”的开发利用方式要求。

项目运营过程中用海单位加强生态环境保护，减少人类活动的影响，游客生活污水、生活垃圾等污染物统一收集处理，不向海域排放，符合该功能区“河口生态系统”的生态保护重点目标要求。

综上所述，本项目用海符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

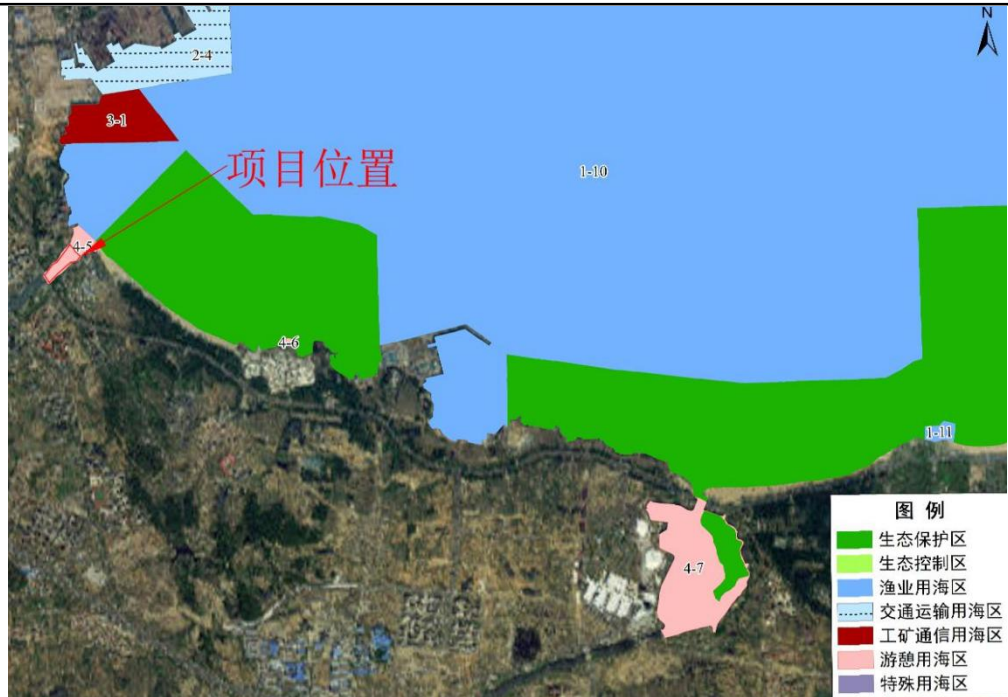


图 1-3 项目与《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》叠置图

表 1-1 工程位置与威海市国土空间总体规划分区登记表

序号	功能区代码	功能区名称	功能区类型	面积 (公顷)	地理范围	空间用途准入	开发利用方式	海域保护修复	生态保护重点目标
7 8	4-5	五渚河游憩用海区	游憩用海区	6.90	四至： 122° 15' 57.27" -122° 16' 15.35"； 37° 25' 32.36" -37° 25' 47.56"。	基本功能为游憩功能，兼容渔业等功能。允许建设旅游基础设施。保障河口行洪安全。	严格限制改变海域自然属性；严格控制岸线附近的景区建设工程；严格论证基础设施建设。	无。	河口生态系统。

3、与《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》

根据《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020 年)》，本项目位于威海沙龙王家村北旅游娱乐区(SD145BII)(图 1-4)，执行二类海水水质标准。根据 2025 年 12 月海水水质调查结果，项目所在海域所有站位均符合相应水质标准要求；本项目施工期施工过程中产生悬浮泥沙量，且会随着施工结束而消

失；施工期和运营期产生的污水和固废均妥善收集处理，运营期船艇油污水委托在具有相关资质的单位接收、处理，日常加强船艇维护和保养，不会增加所在海域海水水质负担；项目建设符合《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020年)》。

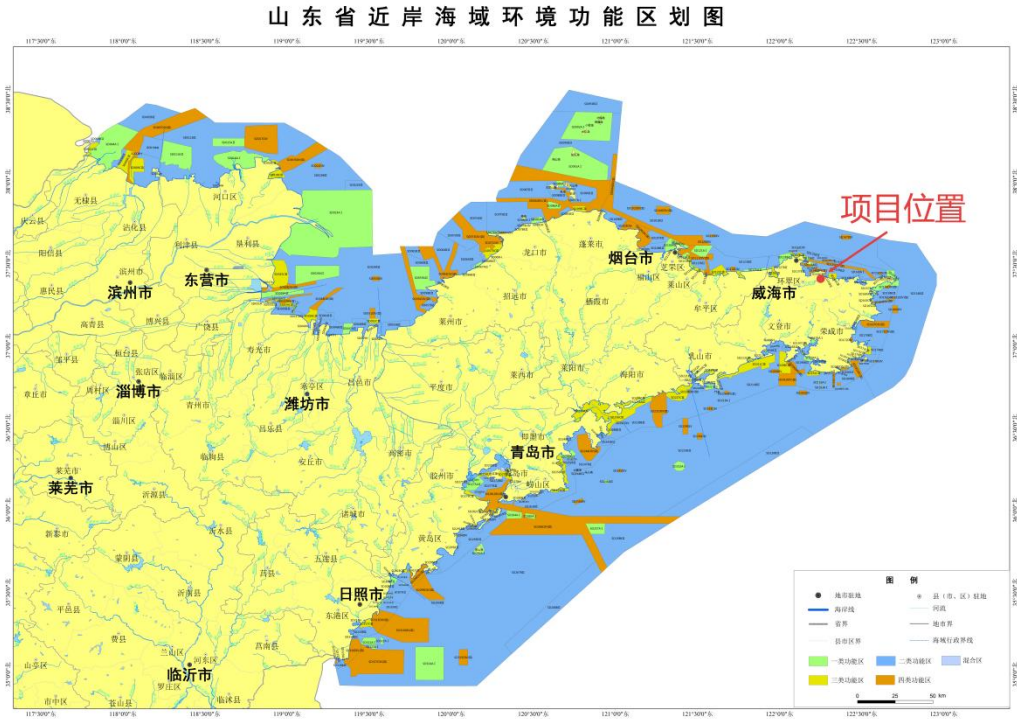


图 1-4 项目与《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020年)》叠置图

表 1-2 工程位置与山东省近岸海域环境功能区划登记表

序号	功能区代码	地市	名称	地理位置	面积 (平方公里)	功能类别	水质保护目标	备注
----	-------	----	----	------	--------------	------	--------	----

145	SD145 BII	威海	威海沙 龙王家 村北旅 游娱乐 区	五潞河 口至黄 石圈西 侧 四至： 122°15 '57"~1 22°17' 48.89"; 37°25' 4.36"~ 37°26' 12.36"	2.99	B	II	
-----	--------------	----	-------------------------------	--	------	---	----	--

4、与《威海市域海岸带保护规划（2020-2035年）》的符合性分析

项目用海位于《威海市域海岸带保护规划（2020-2035年）》中的限制开发区，该区保护管控要求为：“以生态修复和保育为主，加强污染防治，海域使用以不改变海域自然属性为原则，保护海域生态环境，区内禁止工业生产、矿产资源开发和普通商品房建设。”该区的用途管制为：“游憩用海。”

项目建设休闲码头，为休闲垂钓船舶提供靠泊和游客上下船服务。休闲码头采用锚定桩基础和浮桥结构，项目用海方式为透水构筑物和开放式，项目建设几乎不改变海域自然属性，不占用自然岸线，仅占用少量人工岸线。项目建设规模小，施工产生的少量悬浮泥沙扩散范围有限，且很快消散。项目营运期加强污染防治，产生的生活污水和固体废弃物统一收集，不排海。因此，项目建设不会对水动力、地形冲淤环境及岸线资源等产生明显影响。本项目属于旅游基础设施建设项目，符合“海域使用以不改变海域自然属性为原则，保护海域生态环境，区内禁止工业生产、矿产资源开发和普通商品房建设”的保护管控要求，符合“游憩用海”的用途管制要求。因此，项目用海符合《威海市域海岸带保护规划（2020-2035年）》。

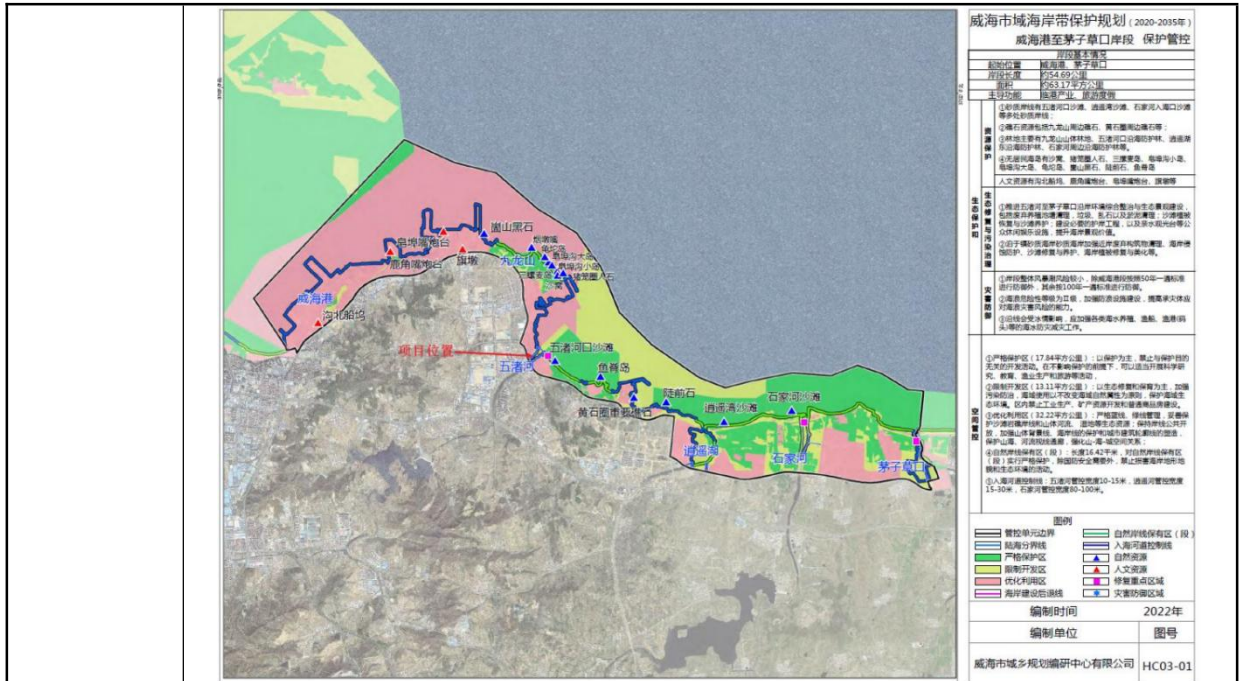


图 1-5 项目与《威海市域海岸带保护规划（2020-2035 年）》叠置图

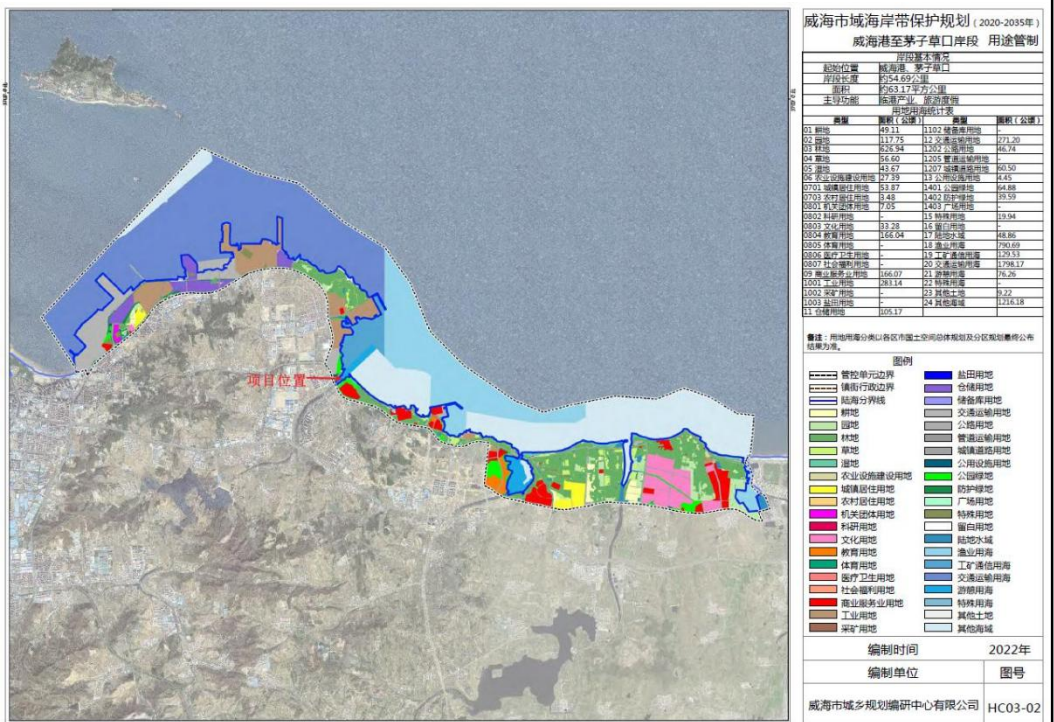


图 1-6 项目与《威海市域海岸带保护规划（2020-2035 年）》叠置图

5、与《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲

要》指出“坚持把海洋作为高质量发展的战略要地，更加注重经略海洋，加强海洋资源开发与保护，在发展海洋经济上走在前列，为海洋强国建设作出山东贡献。”

加快发展现代海洋服务业，拓展海洋旅游功能，规划建设海洋主题公园、国家海洋科技馆，发展邮轮、游艇、海上运动等海洋旅游业态，完善海洋牧场旅游服务设施。支持青岛打造国际邮轮母港，推进烟台、威海、日照开展邮轮无目的地公海游试点。建设海洋经济要素交易市场，加快推动海洋金融体系建设，做优做强山东海洋产权交易中心、青岛蓝海股权交易中心、日照大宗商品交易中心、国际海洋商品交易中心，办好世界海洋发展大会。

本项目拟建休闲垂钓码头，主要为游客海上休闲垂钓提供靠泊服务，可以促进现代海洋服务业的发展，推进威海建成中国旅游强市战略的进行，同时为区域产业经济注入新的活力，有利于拓展海洋旅游功能和发展海洋经济。因此，项目建设符合《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》。

6、与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》的符合性分析

根据《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》，到“十四五”时期末及2035年远景目标，山东省海洋生态环境保护重点包括：持续改善近岸海域水质，优良（一、二类）水质面积比例不低于92%；加强入海污染源管控，推进陆海统筹治理；有效遏制海洋生态破坏趋势，提升海洋生态系统质量与稳定性；强化岸线保护，维持自然岸线保有率；提升海洋环境风险防控及应急响应能力，完善海洋生态环境治理体系。

本项目施工期产生的悬浮泥沙量较小，影响范围主要局限于工程附近海域，且为短期可恢复影响，不改变区域水动力条件及冲淤格局；施工期及运营期均不向周边海域排放污水、不倾倒固体废物。项目实施过程中采取污染防治及生态保护措施后，不会降低区域海水水质，不会对海洋生态系统稳定性及渔业资源产生明显不利影响。

同时，项目配套设置环境风险防控措施及应急物资保障体系，有助于提

升突发环境事件应急处置能力，符合规划中关于加强海洋环境风险防控的相关要求。综上，本项目建设符合《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》中关于水环境质量改善、生态保护及环境风险防控等相关要求。

7、与《威海市“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

“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，落实自然岸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，海水水质环境和沉积物质量良好。生物质量满足相应的标准要求，生物质量良好。

本项目建设休闲垂钓码头，基本不改变区域水流的流势流态，项目施工

期产生少量的悬浮泥沙，主要在工程周边扩散，不会影响周边海域水质环境。施工期和运营期产生的污水和固废均妥善处理，不会对海洋生态系统产生明显影响。本项目不会改变海域自然属性，不会破坏岸线自然形态，不会影响岸线生态功能与资源价值。因此，项目建设符合《威海市“十四五”海洋生态环境保护规划》。

8、产业政策符合性

本项目拟建设休闲垂钓码头，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目建设属于“鼓励类”中“三十四、旅游业”中“2. 旅游新业态：文化旅游、康养旅游、乡村旅游、生态旅游、海洋旅游、森林旅游、草原旅游、湿地旅游、湖泊旅游、冰雪旅游、红色旅游、城市旅游、工业旅游、体育旅游、游乐及其他旅游资源综合开发、**旅游基础设施建设和运营**、旅游信息等服务，智慧旅游、科技旅游、休闲度假旅游、自驾游、低空旅游、邮轮游艇旅游及其他新兴旅游方式服务体系建设”。项目建设借助威海市丰富的海洋旅游资源，通过旅游基础设施建设，进一步加大海洋旅游资源开发力度，丰富海洋旅游项目，促进威海市海滨观光旅游业发展。因此，项目建设符合国家产业政策。

9、与威海市生态环境分区管控方案的符合性分析

（1）生态保护红线

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。本项目建设海域不在《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的生态保护红线内，本项目距离最近的生态保护红线为项目东北向的威海沙龙王家村北砂质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线，距离约170m。项目与生态保护红线叠置图见图1-6。



图 1-7 项目用海与生态保护红线叠置放大图

本项目拟建休闲垂钓码头，用于开展近海休闲垂钓业务。运营期间基本不改变区域水流的流势流态，不会对区域地形冲淤环境造成影响，不占用生态红线区，产生悬浮泥沙较少。并且施工期和运营期间产生的污水和固废均妥善收集处理，确保不向海域排放，杜绝了污染邻近敏感海域的风险，不会对周边生态红线区产生影响。因此，项目建设和运营活动符合生态保护红线相关管控要求。

(2) 环境质量底线

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150号），环境质量底线包括环境质量达标红线、污染物排放总量控制红线和环境风险管理红线。

1) 环境质量达标红线要求各类环境要素达到环境功能区要求。环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。具体而言，要求大气环境质量、水环境质量等均符合国家标准，确保人民群众的安全健康。为减轻工程建设对周边环境的影响，项目施工和运行期间，污水、垃圾和固废等通过统一收集，妥善处理，不会造成区域环

境质量的变差或持续恶化，因此项目建设对环境质量的影响可以接受。

2) 污染物排放总量控制红线要求全面完成减排任务，有效控制和削减污染物排放总量。项目施工过程中简单，污水和固废收集后统一处理不外排，项目使用的船舶通过采用达标油料，减轻对大气环境造成不利影响。项目建设对周边环境影响极小，不增加当地污染物排放总量，符合污染物排放总量控制红线要求。

3) 环境风险管理红线要求建立环境与健康风险评估体系，完善环境风险管理措施，健全环境事故处置和损害赔偿恢复机制，推进环境风险全过程管理。建立突发性污染事故应急响应机制，完善突发环境事件应急管理体系，加强环境预警体系建设，确保将环境风险降至最低。本项目实施后注重环境风险防范，通过建立应急管理体系、完善应急响应机制，确保最大化程度降低环境影响，符合环境风险管理红线要求。

(3) 资源利用上线

本项目位于五渚河河口，建设内容主要为休闲垂钓码头。码头建设充分利用了海域资源，用海方式为透水构筑物，有效减少了因布局不妥对用海面积的浪费。项目不会破坏岸线自然形态，在充分考虑本项目实际使用需求和未来发展的情况下，项目用海减少海域使用面积的可能性很小，项目用海面积体现了集约节约的用海原则。项目建设符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单

根据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，以及2023年生态环境分区管控动态更新成果，项目位于威海经济技术开发区崮山镇（编码：ZH37100230002），管控单元类别为一般管控单元，如图1-8所示。

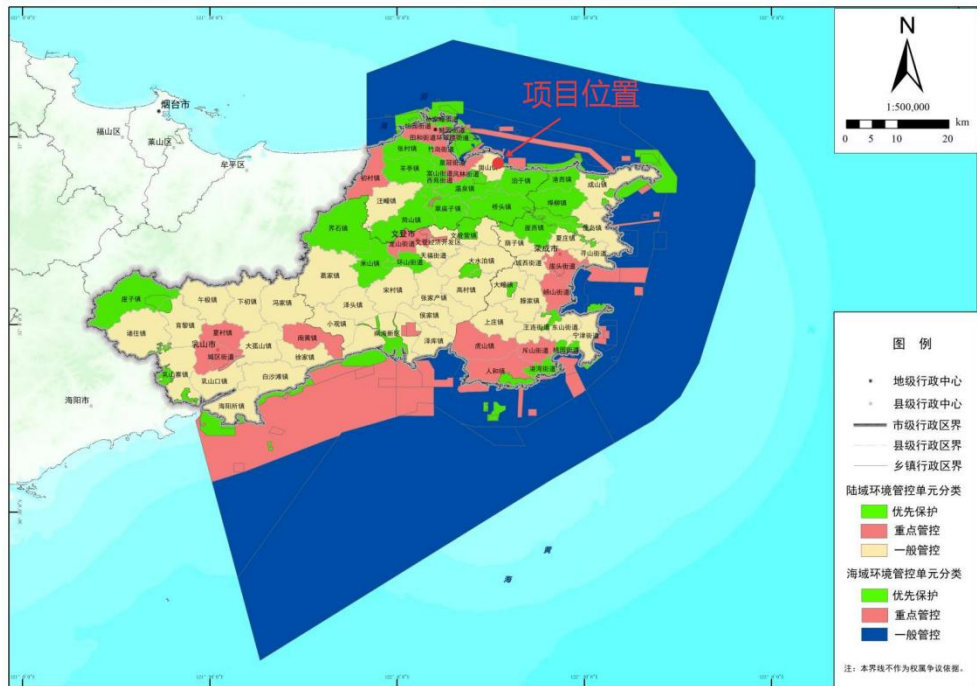


图 1-8 项目与威海市环境管控单元分类图

表 1-3 与威海市各区市环境管控单元生态环境准入清单的符合性分析

管控维度	准入要求	拟建项目情况	符合性
空间布局约束	<p>1.生态保护红线内原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变土地用途。</p> <p>2.一般生态空间内原则上按照限制开发区域管理。</p> <p>3.工业园区或集聚区内禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、20 蒸吨/小时以下的重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。推进园区循环化改造、规范发展和提质增效；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热。新建、改建、扩建涉气工业项目，在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，应大力推进项目进园、集约高效发展。</p>	<p>本项目不在生态保护红线内；不新建重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉，不使用供热设备，不新建工业项目。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.工业园区或集聚区内企业全面加强 VOCs 污染管控，石化、化工和涉及涂装的各重点行业加强对 VOCs 的收集和治理，确保废气收集率、治理设施同步运行率和去除率达到国家和省有关要求，加大汽油、石脑油、煤油以及原油等油品储运销全过程 VOCs 排放控制。加强移动源污染防治，逐步淘汰高排放的老旧车辆，严格控制柴油货车污染排放。</p>	<p>本项目的废气主要为车辆、施工机械尾气，排放量较小；施工及运营期落实扬尘防治措施；生活污水及船舶油污污水收集后统一处理，不降低区域水环境质量。</p>	符合

		<p>2.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）排放要求，SO₂、NO_x、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。严格落实城市扬尘污染防治各项措施。加大秸秆禁烧管控力度。</p> <p>3.落实普适性水环境治理要求，加强污染防治，保证水环境质量不降低。</p>		
环境 风险 防控		<p>1.当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施。</p> <p>2.加强对化工、工业炉窑、医疗垃圾和危险废物焚烧有毒有害大气污染物排放企业的监管。按国家有关规定对排放有毒有害大气污染物的排放口和周边环境进行定期监测，建设环境风险预警体系，排查环境安全隐患，评估和防范环境风险。</p> <p>3.土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境部门报告排放情况。建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境部门。</p>	<p>本项目选择适宜天气施工，运营期如遇环境风险，会按要求启动相应应急措施；不涉及有毒有害大气污染物排放，不涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险</p>	符合
资源 利用 效率		<p>1.新建高耗能项目能耗要达到国际先进水平。产生大气污染物的工业企业应持续开展节能降耗，持续降低能耗及煤耗水平。推广使用清洁能源车辆和非道路移动机械。因地制宜推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。</p> <p>2.强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。鼓励和支持使用雨水、再生水、海水等非常规水，并纳入水资源统一配置，优化用水结构。</p>	<p>本项目不涉及高耗能项目。</p>	符合

二、建设内容

本项目位于威海经济技术开发区东部滨海新城五渚河河口，拟建设威海市五渚河休闲码头项目（一期），地理坐标为：37°25'32.638"N~37°25'42.557"N，122°15'57.941"E~122°16'10.090"E。本项目评价区域的用海区域共计 37747m²（包括休闲垂钓码头用海面积为 26990m²，游乐场用海面积为 10757m²），占用人工岸线 760.20m。

地理
位置



图 2-1 项目地理位置图 1



图 2-2 项目地理位置图 2

项目组成及规模	<p>1、项目由来</p> <p>本项目位于威海经济技术开发区东部滨海新城五渚河河口，拟建设威海市五渚河休闲码头项目（一期），用于开展近海休闲垂钓业务。项目建设单位为威海广瀚海洋发展有限公司。</p> <p>因为历史缘由，威海市虽有千里海岸线，沿途建设了很多渔港、商港，却很少有可供海上休闲垂钓船舶停靠的码头，社会快速增长的海上休闲垂钓需求无法得到满足，供需矛盾紧张。五渚河河口是天然的避风港，周边风景秀美，港内水深适宜，风平浪静，适宜开展海上观光休闲活动，河口水域在满足船舶迂回进出、保证安全空间的前提下，如充分利用，可建设 8~12m 休闲垂钓码头泊位 112 个。通过调研预测，随着休闲垂钓码头设施的日趋完善、周边房车营地、东蒲湾海水浴场、711 悦海基地以及逍遥湖景区的深度打造、发展，每年 5 月~10 月的旅游季节，该区域的日游客接待量逾两万人，每天吸引海上休闲垂钓人数约两千五百人。</p> <p>根据市场调研，从事海上休闲船舶的长度在 5m 至 12m 之间，功率不超过 300HP，乘员不超过 9 人。为满足市场多样化的需求、同时，应对消费层次的高低不同，本项目选用船长 8m 至 12m 的船舶开展海上休闲垂钓业务。因此，浮码头建设设计成 8m 到 12m 之间的多个型号。按每船乘员 8 人、每船日平均航行 3 航次（3 小时一航次）计算，日接待量可以满足约 1000 人海上休闲观光垂钓的需求。</p> <p>为满足本区域休闲垂钓需求，建设单位拟在五渚河河口建设休闲码头，为区域居民及远道观光客提供休闲垂钓服务。本项目采用分期实施方式建设，一期的建设内容是对河口的码头进行改造，新建休闲船舶停泊位。项目二期的建设内容包括：河口原有的配套设施进行改造升级、河口疏浚；对房车营地进行改造，包括对原有的房车进行维修升级，对营地环境进行改造，购置新房车等；对经营用房进行改造；对东蒲湾沙滩进行清理维护。本次环境影响评价仅针对一期工程内容开展，二期工程内容环评不在本次环评范围内。</p> <p>本项目建设五渚河休闲码头，已取得不动产权证书（附件 2），项目一期利用原有配套设施进行休闲码头建设，利用入海河口长度约 336m，根据入海河口宽度、船舶停泊和航行要求进行平面布置，采用梳式布置形式，内航道宽</p>
---------	---

度为 21m，可保证船舶航行、停泊及转向要求，码头沿现有河岸布置，共布置休闲船及垂钓船泊位 112 个，采用浮桥式结构型式，端部通过活动引桥与现有岸壁连接，供景区营运旅游客船及休闲垂钓船舶停靠使用。休闲码头中的引桥需与岸搭接；项目占用人工岸线 760.20m。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型一级类为旅游娱乐用海（编码 4），二级类为旅游基础设施用海（编码 41）；休闲垂钓码头用海方式一级方式为构筑物（编码 2），二级方式为透水构筑物（编码 23）；游乐场用海方式一级方式为开放式（编码 4），二级方式为游乐场（编码 43）。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），本项目海域使用类型一级类为游憩用海（代码 21），二级类为文体休闲娱乐用海（代码 2102）。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院 253 号令）等有关要求，项目建设须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“141 滚装、客运、工作船、游艇码头”中的“其他”，应编制环境影响报告表。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

项目类别		环评类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
五十二、交通运输业、管道运输业						
141	滚装、客运、工作船、游艇码头	涉及环境敏感区的	其他	/		第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场

2、项目组成及规模

项目一期主要建设 112 个停泊位，其中 12m 泊位 40 个，11m 泊位 14 个，10m 泊位 28 个，8m 泊位 30 个。夏季经营时间早 5 点 30 到晚 6 点 30，冬季经营早 6 点到晚 6 点，年运营时间 300 天。

本项目一期依托既有配套设施开展休闲码头建设，项目所在区域五渚河东

侧岸线已完成绿化、人行道板铺装、透水混凝土人行道及管理房等配套设施建设，现状条件下缺乏大型施工设备通行条件，无法满足吊车等设备进场需求。为保障施工顺利实施，需要修筑临时道路以供施工需求，需要修建 5 条临时道路，临时道路垂直于沿岸方向，正对拟建浮码头位置，见图 2-3，图中黄色区域为施工便道，临时道路宽约 12 米，长度每条临时道路长度不等（20m-45m），总长约为 150m，临时道路面积为 1800 平方米，外进石渣为 1260 立方米。

同时在岸边设置临时平台，临时施工平台采用模块化浮箱结构，由 8 块钢制浮箱拼装而成，单块浮箱尺寸约为 3m×12m，拼装完成的施工平台尺寸为 12m×48m，平台整体吃水深度约 1.5m。施工前在陆上完成浮箱单元预组装，随后通过吊装方式将浮箱逐块吊运至水中进行拼接，按“施工准备—陆上预组装—水上定位与整体拼接—锚固固定—附属设施完善及验收”的流程完成平台搭建。浮箱之间采用钢板刚性连接形成整体结构，拼装完成后，通过重力锚结合钢缆进行锚固，钢缆长度为水深的 3~5 倍，同时在平台对角位置设置 2 根直径 0.6m 的钢管桩进行辅助固定，确保施工平台稳定性及抗风浪能力。平台整体定位于岸边边坡附近水域。施工设备采用履带吊（50~55t 级）及液压打桩锤（冲击能量约 450kJ），设备通过吊装方式布置于施工平台上，打桩设备及辅助机械由施工便道转运至岸边后吊装上平台开展作业。

临时道路的具体作用如下：

1.打桩施工时，需要在临时道路上堆放钢管桩，并且需要支设吊车将钢管桩吊运至水中的运桩设备上。

2.需要将钢筋笼吊放置钢管桩内，如果钢管桩距离岸边较远，吊车无法放置，需用吊车先将钢筋笼放置到水中作业平台上，在借助平台上吊装机械将钢筋笼放置钢管桩内。

3.灌注混凝土时，混凝土泵车需要支设在临时道路上，对钢管桩进行混凝土灌注，离岸边较远的钢管桩，泵车泵送距离不够的，泵车需将混凝土先泵送到水中作业平台上混凝土斗内，再借助平台上吊装机械将混凝土灌注钢管桩内。

4.浮码头在陆上制作施工完成后，需要用吊车在临时道路上吊装至水里再进行拼装施工。

5.引桥陆上施工完成后，需要用吊车在临时道路上吊装到浮码头上再进行

固定。

施工结束后，项目将对临时工程及受扰动区域进行全面恢复。具体措施包括：拆除临时施工道路，并将填筑石渣全部清理外运，不在场地内遗留；对施工过程中扰动的绿化带区域进行平整及排水找坡处理；对受损的人行道板、透水混凝土人行道路及相关配套设施进行修复或重建，恢复其原有使用功能；同时，对绿化区域实施植被恢复，补植相应乔木、灌木及草本植物，恢复景观生态功能。此外，临时施工平台在施工完成后予以整体拆除，恢复岸线及周边环境原状。

表 2-2 项目建设内容表

工程项目		工程建设内容及规模	备注
主体工程	浮桥	主浮桥宽 2.0m，支浮桥宽 1.5m、1.0m	/
	锚碇桩	施打锚碇桩共计 144 支	/
	活动引桥	长度约为 20m~30m，采用可活动、拆卸式结构，引桥走道面板可采用防腐木、塑木或铝合金面板，引桥坡度不陡于 1:4，两侧设置护栏	/
	系船柱	在浮桥上设置 20KN 系船柱及橡胶护舷，每间隔 6m~10m 布置一个	/
辅助工程	给水	市政供水。	/
	供电	电源可引自五渚河公园 10KV 电缆分支箱	/
	消防	灭火器按中危险等级，单位灭火器配置级别 2A 设置，最大保护面积 75m ² /A，采用 3kg 装手提式磷酸银盐干粉灭火器，2 具一组。	/
环保工程	污水	施工现场不设施工营地，施工现场施工人员和运营期游客生活污水依托现有厕所，经化粪池预处理后，接入管网纳入经区污水处理厂处理；运营期船艇机舱油污水统一收集后放置在 10m ² 危废暂存间，同时配置 1t 危废暂存罐 2 个，委托威海市环保科技服务有限公司统一转运、处置	/
	固废	施工人员和运营期游客生活垃圾统一收集委托威海绿康环保科技有限公司接收、处理；废机油和含油抹布收集后放置在 10m ² 危废暂存间，同时配置配置 1t 危废暂存罐 2 个，委托威海市环保科技服务有限公司统一转运、处置	/

	环境风险	配备应急物资库，包括围油栏约 600m、1m×2m×9mm 吸油毡约 100 片、吸油拖栏约 200m、10L 应急收集桶 20 个、救生衣 400 套，以及防护服、防护手套等个人防护装备若干套。同时配备必要的应急工具（如铁锹、应急照明设备等），以满足船舶油污水泄漏及一般突发环境事件的应急处置需求。	
临时工程	施工营地	项目不设置施工营地，施工人员均为周边居民，均不在施工场地留宿	/
	施工便道	由东浦湾园区沥青路边开始向五渚河岸边方向填筑石渣，填筑至岸边后，修筑边坡，需要修建 5 条临时道路	/
	施工平台	河内施工平台由 8 块铁浮箱拼装而成	/



图 2-3 临时道路分布图

3、设计主尺度

本项目休闲码头沿现有河岸布置，利用入海河口长度约 336m，码头采用浮桥式结构型式，端部通过活动引桥与现有岸壁连接。

一、设计条件

(1) 设计水位

设计高水位 1.11m，设计低水位 -1.15m

极端高水位 1.85m，极端低水位 -3.21m

(2) 设计船型

表 2-3 设计船型表

船长 L (m)	型宽 B (m)	吃水 T (m)
8 (6<L≤8)	3.0	0.9
10 (8<L≤10)	3.0	1.0
11 (10<L≤11)	3.0	1.0
12 (10<L≤12)	3.0	1.0

二、设计主尺度

根据《游艇码头设计规范》(JTS165-7-2014)，对休闲垂钓码头系泊水域宽度、系泊水域长度以及系泊水域设计水深等进行了计算。

(1) 系泊水域宽度

单泊位： $W=B1+d$

双泊位： $W=B1+B2+1.5d$

式中，W—系泊水域宽度 (m)；

B1, B2—设计船型宽度 (m)；

d—系泊水域富裕宽度 (m)。

设计船型系泊水域宽度见表 2-4。

表 2-4 系泊水域宽度计算表

L (m)	12m	11m	10m	8m
B (m)	3.0	3.0	3.0	3.0
d (m)	0.8	0.8	0.8	0.8
W (m)	7.2	7.2	7.2	7.2

根据计算，本工程系泊水域宽度取 7.2m。

(2) 系泊水域长度

根据《游艇码头设计规范》(JTS165-7-2014)，系泊水域长度应满足休闲垂钓船安全靠离泊和系缆的要求，本工程休闲垂钓泊位采用双泊位布置， $Lb=L+dp$ ，计算结果见表 2-5。

表 2-5 系泊水域长度计算表

L (m)	12	11	10	8
dp (m)	0.6	0.6	0.6	0.5
Lb (m)	12.6	11.6	10.6	8.5

根据计算，系泊水域长度取 12.6m、11.6m、10.6m 和 8.5m。

(3) 系泊水域设计底高程

根据《游艇码头设计规范》（JTS165-7-2014），结合系泊水域现状实测底高程，现状系泊水域底高程满足要求，本次维持现状，暂不进行清淤。

（4）内航道及其他通航水域设计底高程

本项目设计低水位为-1.15m，根据最大船型 12m 休闲垂钓船计算，可得内航道设计底高程为-3.50m。目前现状河底高程大部分低于-3.50m，满足使用要求，本次维持现状，暂不进行清淤。

图 2-4 项目平面布置与水深数据叠加

（5）航道宽度

根据《游艇码头设计规范》（JTS165-7-2014），航道有效宽度取为 6 倍通航最大设计船宽，航道有效宽度按照最大设计船型（L=12m）计算， $6 \times 3.0 = 18\text{m}$ 。

根据规范，港内水域条件较好，基本不受风浪影响，内航道和内支航道有效宽度取为 1.75 倍通航最大设计船长。内航道和内支航道有效宽度计算结果见表 2-7 所示。内航道和内支航道宽度取 21m。

表 2-7 内航道和内支航道宽度计算表

型号	12m	11m	10m	8m
L (m)	12	11	10	8
B (m)	3.0	3.0	3.0	3.0
航道宽度 (m)	21	19.25	17.5	14

3、结构方案

（1）码头结构

码头采用浮桥结构，通过接岸结构及活动引桥与浮桥码头结构相连。主浮桥距离现有岸壁约 9~10m，主浮桥宽 2m，端部通过活动引桥与现有岸壁连接；船舶停靠的支浮桥宽 1.5m、1.0m。

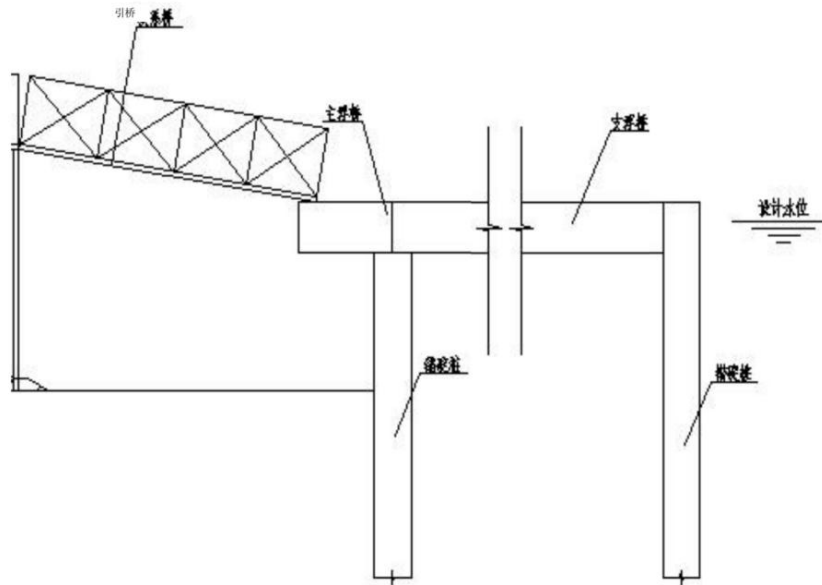


图 2-4 码头结构示意图

(2) 浮桥结构

主浮桥宽 2.0m，支浮桥宽 1.5m、1.0m，主浮桥与支浮桥的排列见图 2-5 所示。本项目浮桥主体采用浮箱结构，浮箱采用混凝土浮箱壳内填发泡苯乙烯结构，该结构具有结构强度高、经久耐用，稳定性强等优点，同时可以抵抗寒冷冰冻等较恶劣的天气环境，适用于中国北方地区使用。

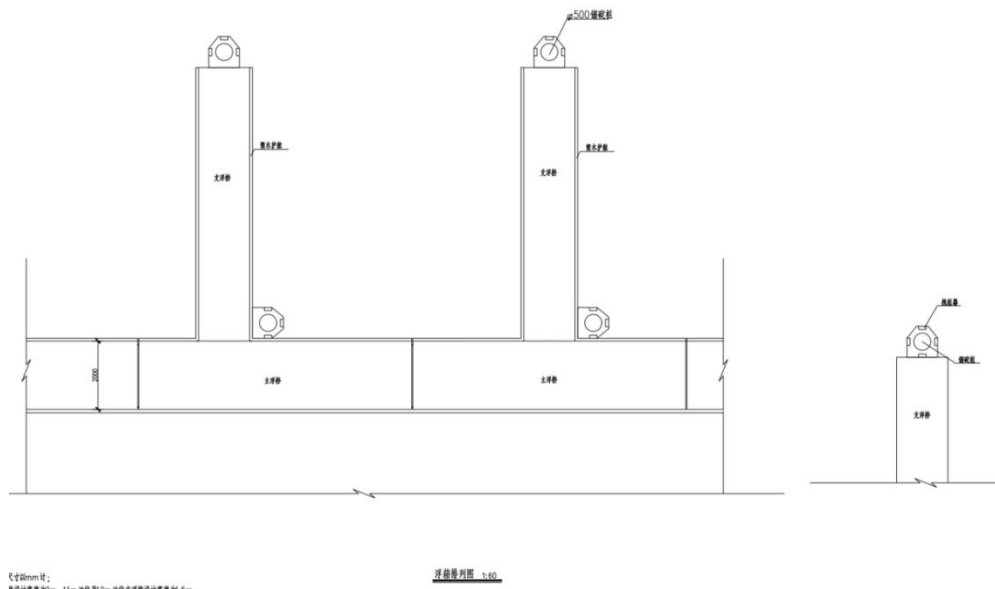
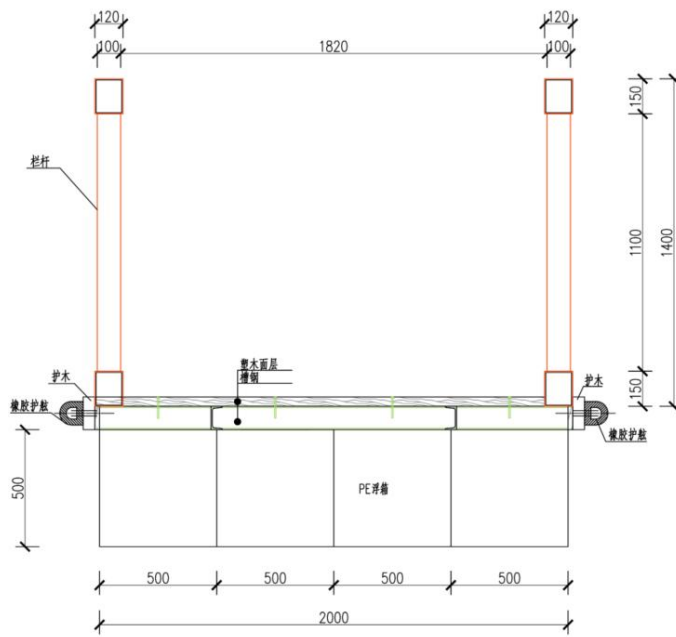


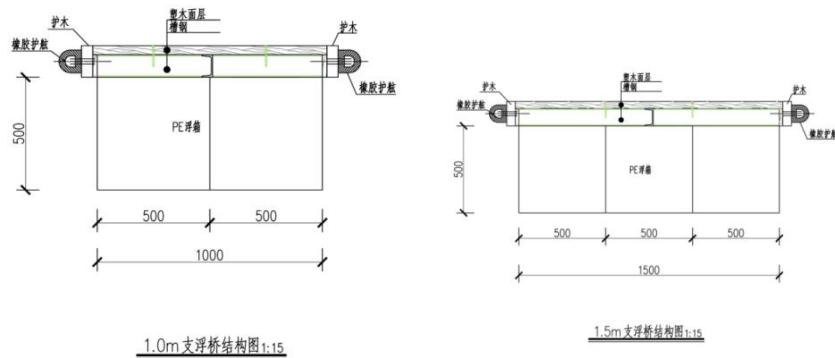
图 2-5 浮桥排列示意图

浮箱用螺栓与铝合金框架连成整体，框架两侧安装护木，框架顶铺塑木面板。主浮桥浮箱和支浮桥浮箱的结构分别见图 2-6 和图 2-7 所示。



2m主浮桥结构图 1:15

图 2-6 主浮桥（浮箱）结构示意图



1.0m支浮桥结构图1:15

1.5m支浮桥结构图1:15

图 2-7 支浮桥（浮箱）结构示意图

(3) 锚碇桩结构

锚碇桩采用钢管桩型式，浮桥结构通过抱桩器与桩基连接，抱桩器内设有滑轮，能够严格限制水平位移，钢管桩桩径为 600mm，钢管厚度为 10mm，嵌入强风化岩层 4m。锚碇桩桩长有三种分别为 17m 长的 116 根、16m 的 16 根、21m 的 12 根；本项目施打锚碇桩共计 144 支。抱桩器采用 6061-T6 铝合金结构。外面配有橡胶护舷防撞，并配有四向 PU 滚轮，可以双自由度位置调节。

(4) 活动引桥

活动引桥框架结构采用 6061 海事铝合金结构，该材料和结构具有质轻且坚

	<p>固的特点。引桥长度约为 20m~30m，采用可活动、拆卸式结构，引桥走道面板可采用防腐木、塑木或铝合金面板，引桥坡度不陡于 1:4，两侧设置护栏，起到防护作用。引桥与岸壁搭接，底部采用尼龙滑轮，潮位发生变化时，可灵活自由滑动。所有螺丝均采用不锈钢材料。</p> <p>(5) 系船柱</p> <p>在浮桥上设置 20KN 系船柱及橡胶护舷，每间隔 6~10m 布置一个，以满足靠船需要。其中系船柱采用系缆羊角的结构，材质为 316L 不锈钢。</p>
<p>总平 面及 现场 布置</p>	<p>1、平面布置原则</p> <p>总平面布置在满足生产工艺要求的前提下，按照有利于生产、方便管理，同时做到尽量减少对海洋生态环境的污染的原则进行。</p> <p>2、平面布置方案</p> <p>项目位于威海经济技术开发区东部滨海新城五渚河河口处，距离五渚河公园约 800m，距离刘公岛 9.2km。项目一期利用原有配套设施进行休闲码头建设，项目区长度约 336m，宽度为 70m~131m。</p> <p>根据入海河口宽度、船舶停泊和航行要求进行平面布置，采用梳式布置形式，内航道宽度为 21m，可保证船舶航行、停泊及转向要求，共布置休闲船及垂钓船泊位 112 个，供景区营运旅游客船及休闲垂钓船舶停靠使用。</p>

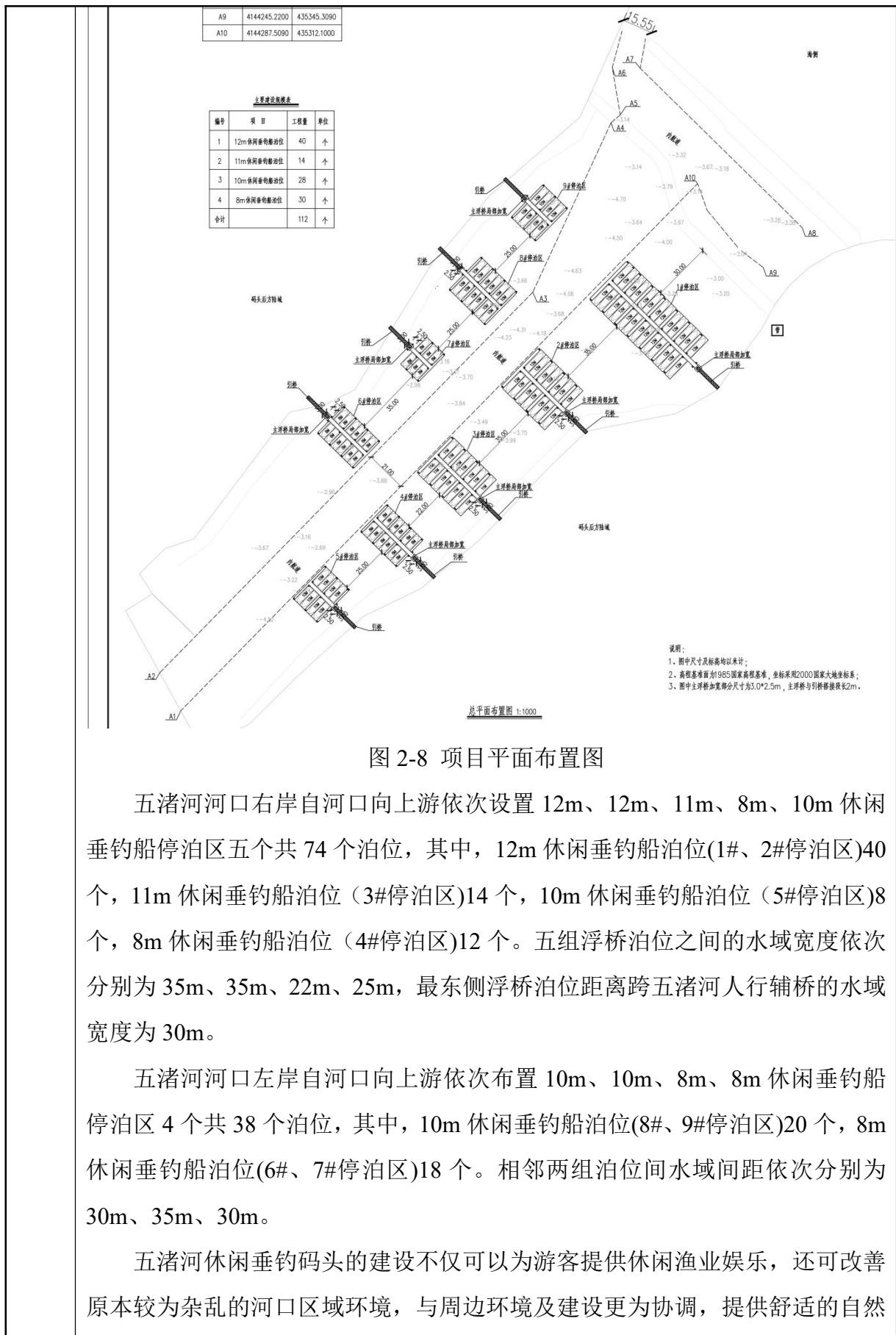


图 2-8 项目平面布置图

五渚河河口右岸自河口向上游依次设置 12m、12m、11m、8m、10m 休闲垂钓船停泊区五个共 74 个泊位，其中，12m 休闲垂钓船泊位(1#、2#停泊区)40 个，11m 休闲垂钓船泊位 (3#停泊区)14 个，10m 休闲垂钓船泊位 (5#停泊区)8 个，8m 休闲垂钓船泊位 (4#停泊区)12 个。五组浮桥泊位之间的水域宽度依次分别为 35m、35m、22m、25m，最东侧浮桥泊位距离跨五渚河人行辅桥的水域宽度为 30m。

五渚河河口左岸自河口向上游依次布置 10m、10m、8m、8m 休闲垂钓船停泊区 4 个共 38 个泊位，其中，10m 休闲垂钓船泊位(8#、9#停泊区)20 个，8m 休闲垂钓船泊位(6#、7#停泊区)18 个。相邻两组泊位间水域间距依次分别为 30m、35m、30m。

五渚河休闲垂钓码头的建设不仅可以为游客提供休闲渔业娱乐，还可改善原本较为杂乱的河口区域环境，与周边环境及建设更为协调，提供舒适的自然

	<p>环境，形成滨海休闲垂钓旅游特色，具有显著的生态、社会及经济效益。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1、施工顺序</p> <p>本项目施工顺序遵循先改造岸壁再进行休闲码头建设，浮箱为定做产品，需提前订购，避免延误工期。陆上设施可先期进行建设。</p> <p>项目总体施工顺序：</p> <p>施工准备→岸壁改造→休闲码头→陆上设施→竣工验收。</p> <p>休闲码头施工顺序：</p> <p>施工准备→原码头拆除→打桩施工（浮箱购置）→浮箱安装→附属设施安装→竣工验收。</p> <p>岸壁改造施工顺序：</p> <p>施工准备→现有岸壁顶部拆除→现浇胸墙→活动引桥埋件施工→面层施工→竣工验收。</p> <p>2、施工作业方案</p> <p>本项目一期利用原有配套设施进行休闲码头建设，主要施工过程为打桩施工。为保障施工顺利实施，需要修筑临时道路以供施工需求，需要修建 5 条临时道路，临时道路垂直于沿岸方向，正对拟建浮码头位置，见图 2-3。同时在河内搭建临时施工平台，施工平台由 8 块铁浮箱拼装而成，单块浮箱吊运水中开始拼装，整个平台拼装完成后，在平台对角位置设置 2 根直径 0.6m 的钢管桩进行辅助固定，将平台固定在岸边边坡位置，打桩挖掘机从施工便道开至施工平台上。</p> <p>原有浮码头为浮式结构，不涉及桩基等固定基础。本项目码头施工前，将原浮码头采用整体拆除方式，利用履带吊或汽车吊进行整体起吊后转运至指定区域，不进行分解破拆，不涉及水下构筑物拆除。</p> <p>本项目锚碇桩采用钢管桩结构形式，其中 1#、2#、3#、5#停泊区桩长为 24m，4#停泊区桩长为 21m。桩端持力层为粗砂层、粉质黏土层及中细砂层，且桩端进入持力层深度不小于 1.5d（即 0.75m）。钢管桩施工完成后进行灌芯处理，灌芯底标高为-6.0m。</p> <p>钢管桩施工前，首先放样确定桩位中心，在全面施工前进行 2 根试桩，以核对水文地质条件并检验施工工艺的适用性。施工前对桩位进行障碍物探查并</p>

清理。根据桩径、桩长及地质条件合理选择桩锤类型，桩架设置于稳定支撑平台。打桩过程中采用两台经纬仪分别从正面和侧面控制桩身垂直度，确保桩锤、桩帽及桩身处于同一轴线；钢管桩打入 1~2m 后及时复测校正。初始打桩阶段采取间断轻击方式，避免空打及桩身损伤。

钢管桩成桩后进行桩芯混凝土灌注施工。首先进行清孔，清孔采用换浆清孔法，清孔完成后，再放钢筋笼。泥浆清孔采用自带的泥浆沉淀罐沉淀后，上层清液喷洒临时道路地面，沉淀渣就近掩埋。清孔完成后下放钢筋笼并固定标高，随后安装导管并进行二次清孔，确认孔径及孔深满足设计要求后，通过导管进行混凝土灌注施工。

在完成桩基施工后，开展引桥及浮码头结构安装。首先进行引桥轴线及标高复核，确定岸侧连接位置及预埋件布置，确保与浮式结构对接顺畅。随后在岸边对应位置施工预埋件，安装钢板或预埋螺栓，并通过混凝土浇筑或焊接方式固定，保证其结构承载能力满足设计要求。

引桥结构在岸边或施工平台进行拼装，完成钢结构主梁及桥面板的整体焊接成型。浮箱通过抛锚及系缆方式进行定位固定，并根据现场水位条件调整其平面位置及标高，以满足引桥连接精度要求。

引桥安装采用吊装方式进行，一端与岸侧预埋件通过铰接或螺栓连接固定，另一端搭接于浮箱支撑结构上，保证结构连接可靠并具备随水位变化自由浮动的能力。安装完成后进行附属设施施工，包括栏杆安装、防滑处理等，并对焊缝质量及连接节点进行全面检查，验收合格后投入使用。

3、施工计划

从施工过程、工程数量、作业时间以及作业受自然条件的影响程度等方面分析，本工程的码头建设为进度控制的主要项目，其他项目可配合主要项目进行施工。在施工中，力求同一性质的工作连续施工，不同性质的工作尽可能组织搭接施工。

本项目一期利用原有配套设施进行休闲码头建设，计划工期为 66 天。

表 2-8 项目实施进度计划表

序号	项目名称	工程量		3							4							5						
		数量	日期 天	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31								

		数																	
	工期总数	66	—————																
1	施工准备	5	———																
2	桩基工程	45	—————																
①	钢桩制作	35	—————																
②	钢桩打设	45	—————																
3	浮桥工程	20	—————																
①	浮桥钢架制作	5	———																
②	浮箱拼装固定	5	———																
③	浮桥安装固定	5	———																
④	浮桥面板安装	5	———																
⑤	浮桥钢栏杆安装	3	———																
⑥	引桥制作	5	———																
⑦	引桥安装	5	———																
4	水电安装	20	—————																
5	绿化及道路恢复	20	—————																
6	竣工清理	5	———																

4、土石方平衡

本项目施工过程中涉及少量土方开挖，主要包括引桥预埋件基础开挖及锚碇桩施工过程中的局部土体扰动。其中，引桥预埋件共需 27m×2m×1m，基础开挖量约 54 方，全部清理运至威海东部滨海新城建材有限公司，该公司具有城市建筑垃圾处置（清运）、固体废物治理资质；锚碇桩施工以钢管桩打入为

主，在施工过程中采用换浆法进行清孔，不进行开挖成孔作业，不产生可计量挖方量；临时施工道路石渣填筑约 1260 方；

临时道路石渣为施工期外购材料，施工结束后全部清理外运，填筑石渣将全部清运外运至威海东部滨海新城建材有限公司，不形成永久弃方；引桥的预埋件挖方全部清理运至威海东部滨海新城建材有限公司。因此，本项目不涉及永久弃方。

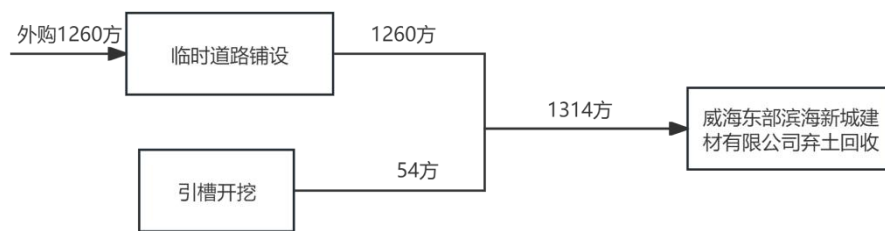


图 2-9 土石方平衡图

5、水平衡

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 1 生活污染源产排污系数手册中山东省所在二区城镇生活污水污染物产生与排放系数，人均综合生活用水量为 145L/人·d，折污系数为 0.80，生活污水中 COD、氨氮、总氮、总磷的浓度分别为 465mg/L、53.2mg/L、73.8mg/L、5.76mg/L；

本工程施工人员约 10 人，现场施工作业天数 66d，计算得整个施工期生活污水产生量为 76.56t，生活污水中 COD、氨氮、总氮、总磷的产生量分别为 35.6kg、4.07kg、5.65kg、0.43kg。且施工人员均不在施工场地吃住，不会产生额外的生活污水。

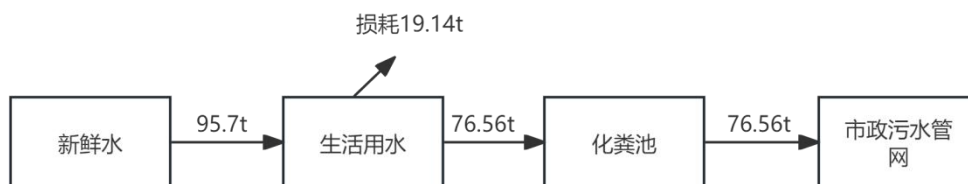


图 2-10 施工期水平衡

运营期新增码头管理人员 10 人，每天接待游客数约 1000 人。计算得运营期每天生活污水产生量为 1.17t，生活污水中 COD、氨氮、总氮、总磷的产生

量分别为 0.5kg、0.06kg、0.86kg、0.007kg。

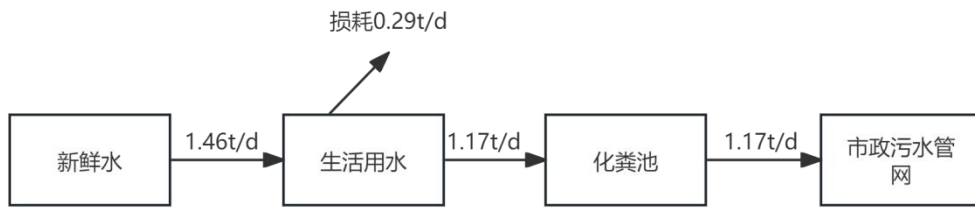


图 2-10 运营期水平衡

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、主体功能区规划和生态功能区划情况</p> <p>根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于五渚河游憩用海区（4-5）。</p> <p>其空间用途准入要求为“基本功能为游憩功能，兼容渔业等功能。允许建设旅游基础设施。保障河口行洪安全。”；开发利用方式要求为“严格限制改变海域自然属性；严格控制岸线附近的景区建设工程；严格论证基础设施建设。”；保护要求为“无。”。</p> <p>根据《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020年)》，本项目位于威海沙龙王家村北旅游娱乐区(SD145BII)，执行二类海水水质标准。</p>				
	<p>2、项目及周边生态环境现状</p> <p>本项目依托的已建码头为威海华重明乐贸易有限公司船厂工程的生产码头，该项目业主即为本项目建设单位。</p> <p>项目所在区域现状以休闲娱乐活动及渔船停泊功能为主。岸线已建成一定规模的配套设施，包括步道、绿化及管理用房等，具备开展休闲游憩活动的基础条件。同时，项目附近水域为周边渔船提供临时停泊及避风功能，具有一定的渔业服务属性。</p> <p>项目所在海域开发利用现状主要有养殖区（围海养殖和人工鱼礁）、船厂、港口、污水达标排放用海、人行辅桥等，用海方式分别有建设填海造地、非透水构筑物、透水构筑物、港池蓄水、污水达标排放等。项目周边开发利用现状见表 3-1 和图 3-1。</p>				
	<p>表 3-1 项目周边海域使用现状</p>				
	编号	项目名称	用海类型	海域使用权人	方位
1	威海广安城市建设投资有限公司五渚河人行辅桥用海	旅游基础设施用海	威海广安城市建设投资有限公司	紧邻	0.0
2	威海武岭德圣缘海珍品养殖有限公司人工鱼礁用海	人工鱼礁用海	威海武岭德圣缘海珍品养殖有限公司	NE	0.3
3	威海五岭德圣缘海珍品养殖有限	围海养殖用海	威海五岭德圣缘海珍品	N	0.2

	公司围海养殖用海		养殖有限公司		
4	威海武岭爆破器材有限公司防爆区	开放式养殖用海	威海武岭爆破器材有限公司	N	0.6

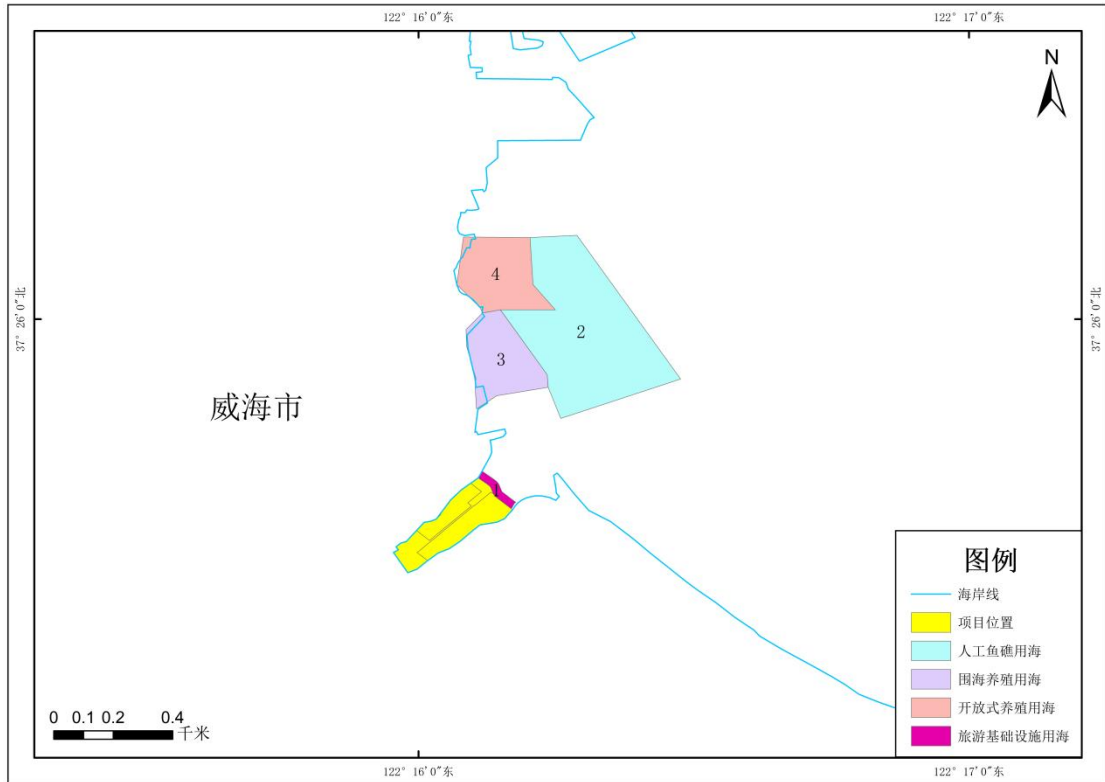


图 3-1 项目周边开发利用现状

3、海洋资源概况

(1) 岸线、滩涂概况

项目周边岸线类型包括人工岸线、自然岸线和其他岸线，长度分别为 17.5km、5.8km、1.7km，项目紧邻的岸线类型为人工岸线。项目占用人工岸线 760.20m。岸线资源分布见图 3-2 所示。



图 3-2 岸线类型及分布

项目周边的滩涂湿地资源主要为位于项目东南侧约 119.5m、五渚河口东侧的潮间带资源，面积约为 5ha。本项目不占用湿地滩涂湿地资源分布见图 3-3 所示。

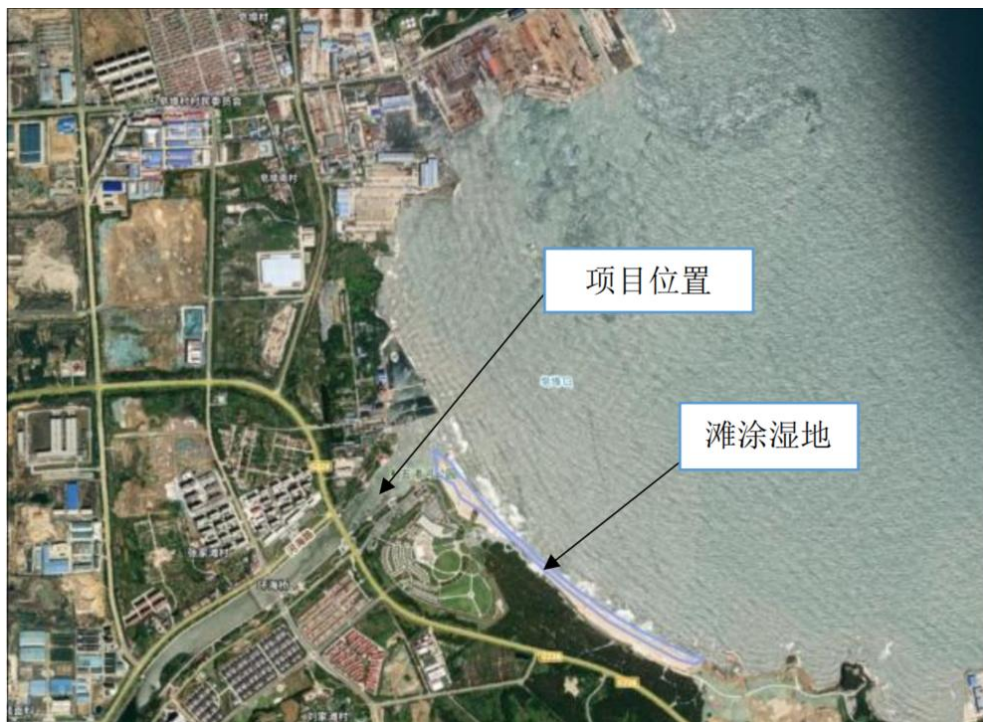


图 3-3 滩涂湿地资源

(2) 港口资源

近年来，威海市大力实施“以港兴市”发展战略，加快港口基础设施建设，优先发展大型港口，积极调整港口布局结构，形成了布局较为合理、功能日趋明确、配套基本完善的港口群体。目前全市共有威海港、石岛新港、龙眼港、蜆江港、威洋石油、朱口港、张家埠港、乳山港、马山港、石岛港、好当家港、荣喜港、救助站、广源公司、大宇船业、庆顺码头、旅游码头等 17 家从事港口经营的企业。威海港、石岛港、石岛新港、龙眼港、大宇船业码头、威洋石油码头、蜆江港、朱口港等 8 个港口码头为国家一类开放口岸和作业区，张家埠港、乳山港是国家二类开放口岸。项目评价范围内无规划航路。

(3) 渔业资源

威海沿海一线属典型的北温带季风型海洋性气候。受太平洋环流影响，黄海海洋动植物资源十分丰富，是两大海区许多经济鱼虾产卵、越冬、索饵的天然场所和南北洄游的必经之路。

威海市北、东、南三面环海，岸线曲折，岬湾交错。开发海水养殖空间资源广阔，海水养殖业发达，浅海和滩涂海况、基质、水质优良，基本未受污染。威海海区可养品种众多，栉孔扇贝、褶牡蛎、海带、泥蚶、文蛤、缢蛏、魁蚶、中国对虾、皱纹盘鲍、褐牙鲆、真鲷、黑鱼、六线鱼、圆斑星鲈、红旗东方鲀、假睛东方鲀、刺参等品种都有着较高的养殖价值。

2024 年威海全年水产品总产量 341.57 万吨，增长 4.0%。水产养殖面积 12.13 万公顷，增长 2.3%；养殖产量 224.02 万吨，增长 4.2%。远洋渔业产量 50.09 万吨，增长 7.3%。

渔业生物的三场一通道是指产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，是根据多年的调查资料、生产资料以及标记放流确定的一个范围，其大小和位置随生态环境因素的变化而有所不同。一般情况下，黄渤海鱼类的越冬场都是在水深大于 50m 的水域；索饵场是较产卵场相近或偏深水的区域，并随生长季节变化而变化；产卵场主要在水深较浅的近岸水域；洄游通道一般是指越冬场和产卵场及索饵场之间的水域。

项目不在“三场一通”的范围内，不会占用鱼类的主要产卵场和重要产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，项目建设不会对“三场一通”造成影响。

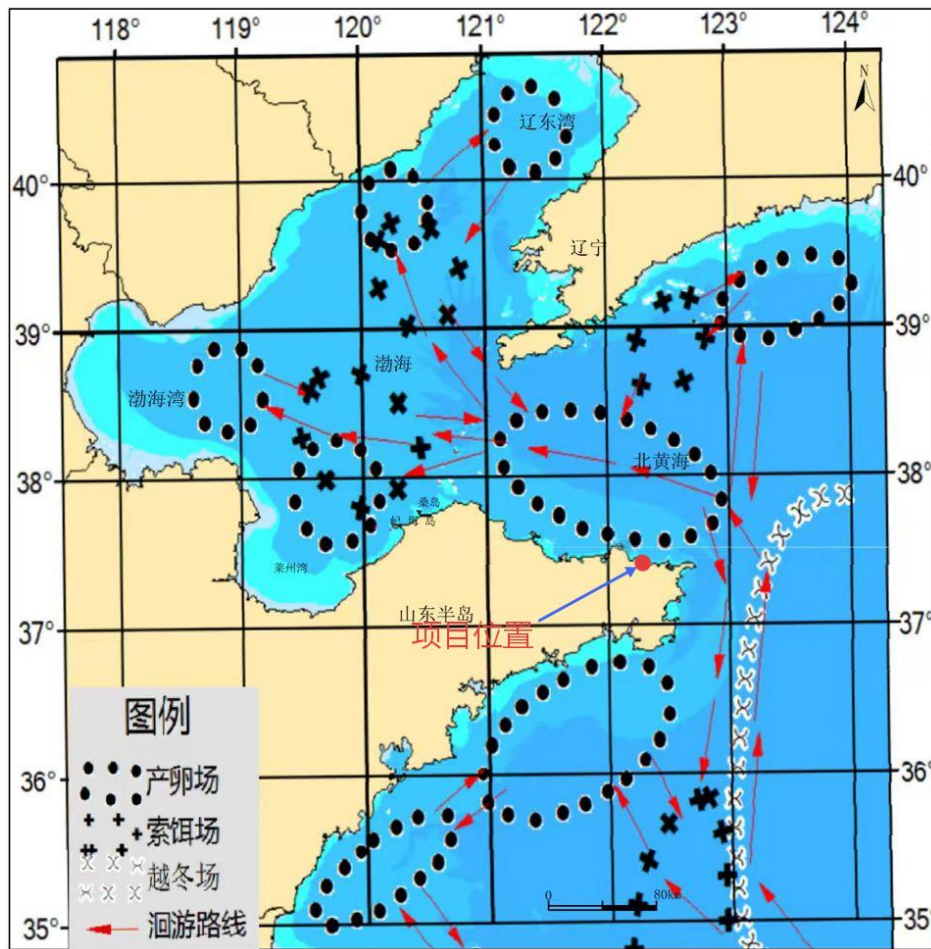


图 3-4 主要经济物种“三场一通”分布图

(4) 旅游资源

威海市旅游资源丰富，具有城市景观、海岛风光、民俗风情、名山古迹、奇石异川、海岸、温泉、历史遗迹等十多种类型。威海北、东、南三面为黄海环绕，海岸线蜿蜒曲折，沿线分布着众多优质海滩和 30 多处大小港湾，岬角 20 多个，大小岛屿 104 个。沿岸风光绚丽多彩，民风纯朴，渔俗浓郁，具有鲜明的地方色彩，全市十几处温泉闻名中外。

截止 2024 年，全市共有 A 级以上景区 49 家，其中，5A 级 2 家，4A 级 12 家，3A 级 29 家；旅行社 239 家，其中，A 级旅行社 55 家；星级饭店 34 家，其中，五星级饭店 3 家，四星级饭店 16 家。2024 年全年接待国内游客 6727.25 万人次，国内旅游收入 700.30 亿元，旅游业是威海市的支柱产业之一。

(5) 河流资源

1) 五渚河概况

五渚河属半岛边沿水系，为季风区雨源型河流，因中、下游河道有五个沙渚

得名。五渚河有东西两大支流。东支流发源于正棋山南麓，经后于家乔村北流入温泉镇，与西支流汇合。西支流发源于南玉皇庙，经小七乔村东流入温泉镇，光绪《文登县志》称其为柘埠河。两支流在温泉汤村西汇合后，经崮山水库入崮山镇，至温港入海。五渚河全长 25.1km，流域面积为 112.4km²，其中崮山水库以下至入海口段区间流域面积 22.1km²，河道长度 4.75km。20 年一遇流量 746m³/s，50 年一遇流量 827m³/s。

2) 五渚河水文

五渚河流域地处北半球中纬度地区，属暖温带东亚季风区大陆性气候，四季变化明显，但受海洋气候影响，与同纬度内陆地区相比，具有冬暖、夏凉、春冷、秋温及温差小等特点，但风偏大、偏多。五渚河属季节性河流，沿岸多为地带，有小型冲积平原分布，是粮油、水果产区。

五渚河流域径流主要由降水形成，径流的年际变化和年内分配主要决定于降水的影响。根据水文站径流资料分析：每年 3 月下旬开始，随着降雨量增加，流量也逐渐加大 3 月为过渡期，6-9 月为汛期，而主要洪水集中在 7-8 月，年最大流量基本上发生在本期内。10 月、11 月属汛后过渡期，随着降雨量减少，洪水也减小。12 月至翌年 2 月，径流主要由地下水补给，为稳定退水期。

根据五渚河河道岸线规划对洪水分析计算的要求，洪水标准：执行国家《防洪标准》(GB50201-2014)结合对河道的规划设计，确定五渚河河道设计洪水标准为 50 年一遇。设计洪水计算：执行水利部行业标准《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006)，具有相应的泄洪功能。

4、气候气象

(1) 气温

威海市属于海洋暖湿季风性气候，四季气温变化明显。工程区 2021 年平均气温为 13.2℃。气温年变化具有明显的季节特征：冬季平均气温为 1.3℃，其中 1 月份气温最低，为-1.3℃；夏季平均气温为 23.9℃，7、8 月为全年气温最高月份，平均达 24.9℃。

(2) 降水

2021 年全市平均降水量 1092.4mm。全年中的降水量，主要集中在下半年（4 月-9 月），6 个月的平均降水量之和为 886.8mm，占年降水量的 80%，而冬半年

的6个月降水量之和为220.5mm，仅占年降水量的20%。

(3) 雾

以平流雾为主。多年平均雾日为31.1天，各月都有出现，但主要集中在4-7月，占全年的73%。

(4) 风

多年平均风速为2.8m/s，春季平均风速最大，冬季次之，秋末最小；历年最大风速为21.3m/s，风向为WSW（1977年10月30日），各月最大风速出现的风向，多为WNW-N之间，次之为ESE-WSW之间，多年平均风力 ≥ 6 级的大风日数为50d。全年各向平均风速以NW-NNE向最大（6.3-7.3m/s），其中NNW向风速最大，为7.3m/s，S-WSW、WNW、NE向次之（5.0-6.3m/s），其中SW向风速最大，为6.3m/s，E和ESE向风速最小，均为2.6m/s。全年各向风频率以NNW向最多，达17%，其次为SW向，频率16%，ESE向风最少，频率为1%。

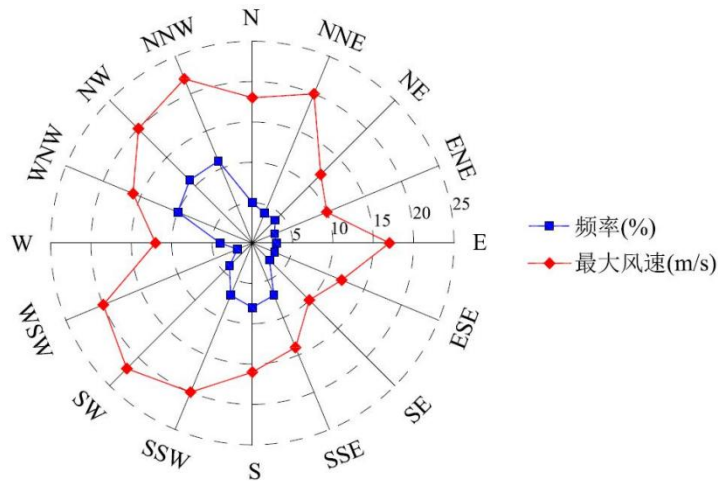


图 3-5 风玫瑰图

(5) 相对湿度

本地区年平均相对湿度68%，7、8两月较大，分别为86%和84%。10月至翌年5月，空气较干燥，相对湿度在60%左右。

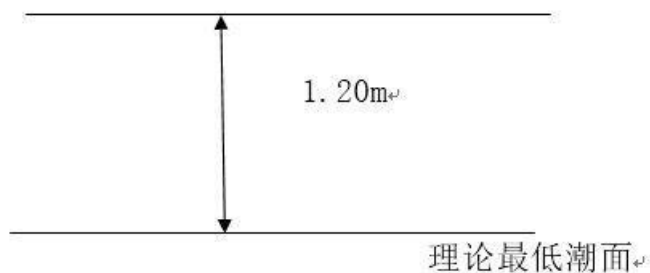
5、水文环境概况

(1) 潮汐、水位

该区域水文情况描述如下：工程海域属不规则半日潮，理论最低潮面在国家85高程下1.20m。

(1) 基准面关系

1985 国家高程基准



(2) 潮位特征值 (以下潮位值均从当地理论最低潮面起算)

- 最高高潮位 2.76m
- 最低低潮位 -0.75m
- 平均高潮位 1.95m
- 平均低潮位 0.55m
- 平均潮差 1.40m
- 平均海面 1.22m

(3) 设计水位 (根据海军验潮站资料)

- 极端高水位: 3.12m
- 设计高水位: 2.38m
- 设计低水位: 0.18m
- 极端低水位: -0.92m

(4) 乘潮水位

表 3-2 乘潮水位表

频率 (%)	70	75	80	85	90	95
水位 (m)						
延时						
一小时	1.75	1.72	1.67	1.62	1.51	1.33
二小时	1.69	1.65	1.60	1.54	1.45	1.26
三小时	1.59	1.55	1.50	1.43	1.33	1.16
四小时	1.43	1.39	1.35	1.30	1.20	1.03

表 3-3 冬三月乘潮水位表

频率 (%)	70	75	80	85	90	95
水位 (m)						
延时						
一小时	1.55	1.49	1.44	1.35	1.26	1.13

二小时	1.47	1.42	1.36	1.28	1.20	1.08
三小时	1.37	1.33	1.26	1.20	1.13	0.98
四小时	1.23	1.18	1.12	1.07	1.00	0.86

(2) 波浪

本海区沿岸无长期波浪观测站，而在威海湾北湾口门处南山嘴有数年波浪实测资料；另外，在金线顶附近也有一年的波浪观测资料。我们将分别对这两处的波浪特征进行分析。

南山嘴波浪站（37°28'59.88"N、122°10'0.12"E）位于威海湾北口门处，浮标在测站的东南方向，浮标处的海图水深约 9m，测站在每日的 08、11、14、17 时观测四次，夜间不测。根据资料统计，威海湾北湾口门处南山嘴的常浪向为 E 向，频率为 37.27%；次常浪向为 S 向，频率为 14.13%。强浪向为 E 向，该向 H4%≥2.5m 的波高频率为 0.08%，最大波高为 3.1m，南山嘴波高频率统计表见表 3-4，波高玫瑰图见图 3-6。

表 3-4 南山嘴波浪频率（%）统计表

波高波向	≤0.3 (m)	0.4-0.6 (m)	0.7-0.9 (m)	1.0-1.2 (m)	1.3-1.5 (m)	1.6-1.8 (m)	1.9-2.7 (m)	合计
N	0.23	0.08			0.08			0.39
NNE	1.09				0.08			1.17
NE	0.70	0.23	0.23	0.31				1.47
ENE	0.93	0.70	0.47	0.23				2.33
E	21.89	6.37	5.20	3.03	0.54	0.16	0.08	37.27
ESE	3.65	1.16	0.62	0.31	0.08			5.82
SE	0.70		0.08					0.78
SSE	2.41	0.16						2.57
S	13.28	0.85						14.13
SSW	1.63	0.08						1.71
SW	0.7	0.08						0.78
WSW	0.93							0.93

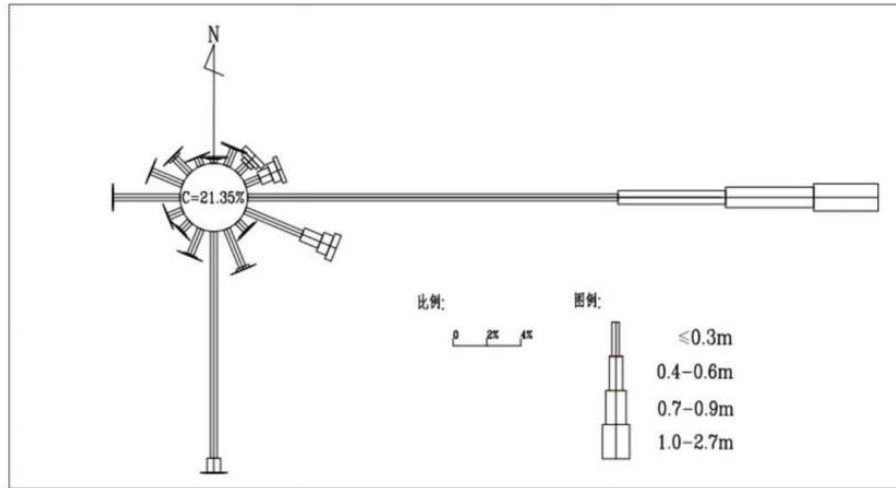


图 3-6 波高玫瑰图

根据资料统计，威海湾中部金线顶旗杆嘴海区的常浪向为 NE 向，频率为 30%；次常浪向为 NW 向，频率为 11%。强浪向为 NE 向，最大波高为 1.5m；次强浪向为 NW 向、NNW 向和 N 向，波高均为 1.0m，该站 1971 年曾出现一次 ESE 方向的大浪，最大波高为 2.5m。详见金线顶海区各向波要素统计表 3-5、金线顶海区各月各向波浪出现频率表 3-6、金线顶海区各向波级频率统计表 3-7。

表 3-5 威海金线顶海区各向波要素统计表

波向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
$\overline{H} \text{ (m)}$	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5
Hmax(m)	1.0	0.8	1.5	0.6	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9	0.4	0.9	0.7	1.0	1.0
频率%	3	4	30	1	9	3	1	1	6	9	4	0	3	6	11	5
$\overline{T} \text{ (s)}$	2.2	2.1	2.8	2.7	2.9	2.0	2.1	2.0	1.5	1.4	1.5	1.4	1.4	1.6	1.9	2.0

表 3-6 金线顶海区各月各向波浪出现频率 (%) 表

方向	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
N	0.99	0.36	0.28	0.35	0.07	0.07		0.07	0.21	0.21	0.14	0.07	2.82
NNE	0.28	0.42	0.35	0.56	0.35	0.42	0.14	0.35	0.70	0.14	0.07	0.14	3.95
NE	3.45	3.59	1.55	2.11	1.90	2.89	0.70	1.34	3.38	4.30	3.03	2.11	30.37
ENE	0.07	0.21	0.07	0.07	0.14	0.14	0.21	0.14			0.07		1.13

E	0.07	0.14	0.49	0.28	1.13	0.70	2.54	2.33	0.63	0.63	0.28	0.07	9.30
ESE	0.42	0.07		0.42	0.14	0.21	0.35	0.14	0.14	1.06			2.96
SE			0.07	0.35	0.14	0.14	0.14	0.14		0.14		0.07	1.20
SSE			0.07	0.35	0.07	0.14	0.14	0.14	0.21	0.14			1.27
S	0.14	0.56	0.49	0.49	0.78	0.85	0.63		0.56	0.70	0.35	0.07	5.64
SSW	0.14	0.92	0.92	1.13	1.48	1.55	1.27		0.21	0.63	0.85	0.28	9.37
SW	0.21		0.85	0.70	0.56	0.14	0.07		0.07	0.14	0.35	0.78	3.88
WSW				0.07							0.21	0.21	0.49
W	0.42	0.14	0.35		0.07		0.07		0.21	0.21	0.85	0.49	2.82
WNW	0.63	0.07	0.49	1.06	1.13	0.14			0.78	0.14	0.99	0.85	6.27
NW	0.78	0.78	1.41	1.62	0.99	0.28	0.21		1.27	1.20	1.20	0.99	10.71
NNW	0.78	0.78	0.35	0.42	0.07	0.07			0.28	0.63	0.70	0.92	5.0
C	0.42	0.21	0.28	0.21	0.56	0.28	0.21		0.56	0.07			2.82

表 3-7 金线顶海区各向波级频率统计表

波级 (m)	< 0.3	0.3-0.6	0.7-1.1	1.2-1.8	1.9-3.4
频率 (%)	42.98	44.01	11.88	1.09	0.05

根据以上两个波浪观测站资料分析可知,南山嘴站和金线顶站的波浪特征既有相似性,又有差异。两个站的强浪向均集中在 NE~E 向, 由于两个站地理位置的不同和地形的差异,外海 NE 向浪经过南山嘴的绕射,强浪均成为 E 向;而金线顶海区的强浪向为 NE 向。南山嘴海区以风浪为主的混合浪,而金线顶海区基本上以风浪为主。

(3) 海流

本次海流资料采用威海高晟海洋技术服务有限公司于 2022 年 10 月在项目周边海域进行的海流调查。2022 年 10 月站位布设见图 3-7 和表 3-8。

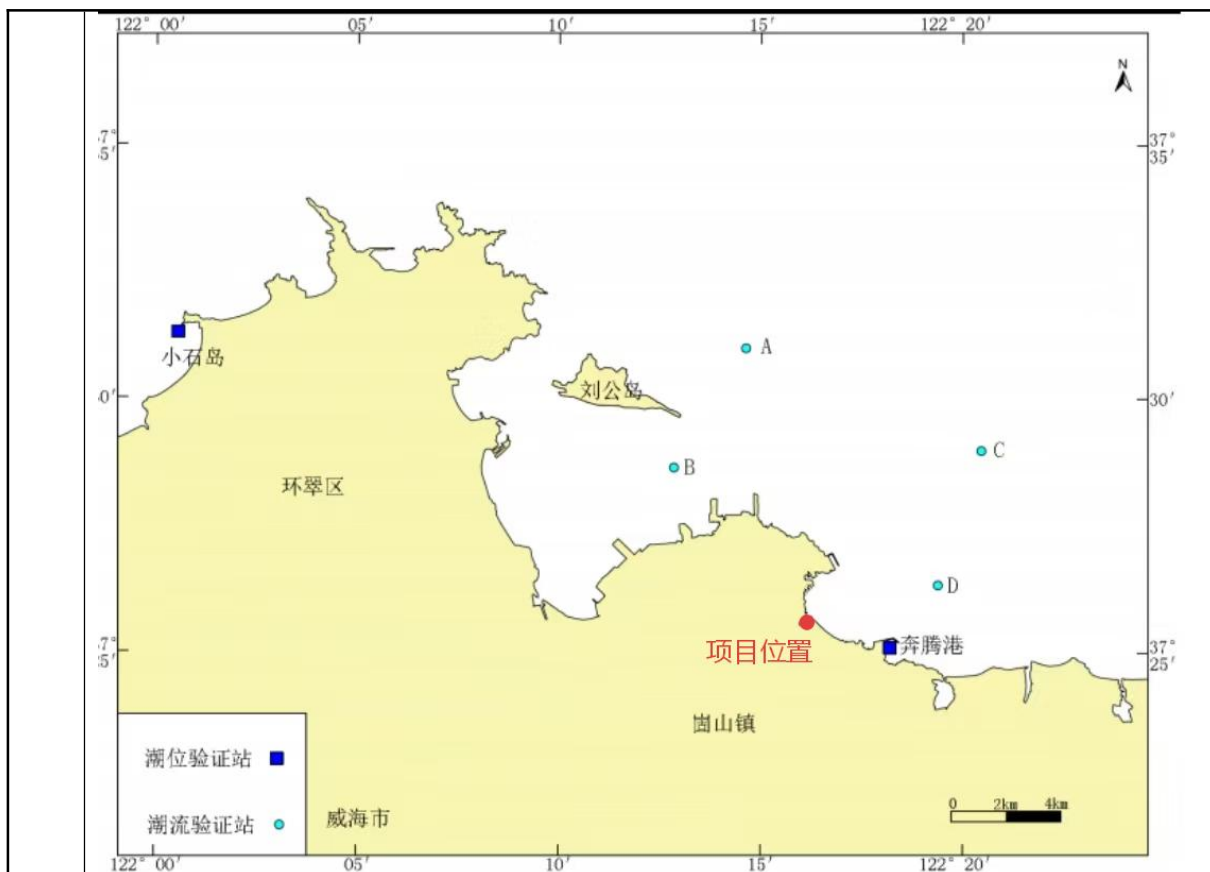


图 3-7 2022 年 10 月海流调查站位图

表 3-8 2022 年 10 月海流调查站位位置

站号	经度	纬度	观测内容	备注
A	122°14'37.249"	37°30'59.363"	潮流	表层、中层、底层观测
B	122°12'50.413"	37°28'38.029"	潮流	表层、中层、底层观测
C	122°20'27.323"	37°28'58.384"	潮流	表层、中层、底层观测
D	122°19'22.973"	37°26'19.373"	潮流	表层、中层、底层观测
小石岛	122°00'33"	37°31'17"	潮位	
奔腾港	122°18'09"	37°25'06"	潮位	

调查内容：在威海北部海域布设 4 个潮流调查站位，小石岛和奔腾港 2 个潮位调查站位。

调查时间：2022 年 10 月 25 日 12:00——10 月 26 日 13:00（大潮）

①潮位

根据统计分析发现，该海域潮汐性质为不规则半日潮，每个观测周日内有 2 次涨落潮过程，分别有 2 次高潮、2 次低潮，大潮期小石岛最大潮差为 215cm，奔腾港最大潮差为 168cm。涨潮历时、落潮历时均为 6h 左右。

表 3-9 潮高、潮时统计表

站位	潮期	高潮		低潮	
		时刻	潮高	时刻	潮高
小石岛	大潮	10月25日22:00	277cm	10月24日16:00	62cm
奔腾港	大潮	10月24日21:00	260cm	10月24日17:00	92cm

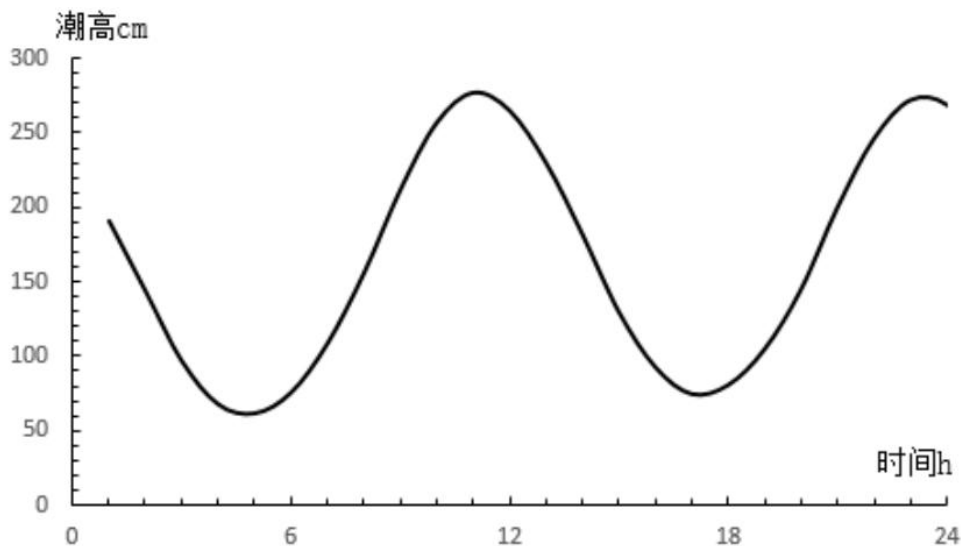


图 3-8 小石岛潮位站观测期间潮位过程曲线图

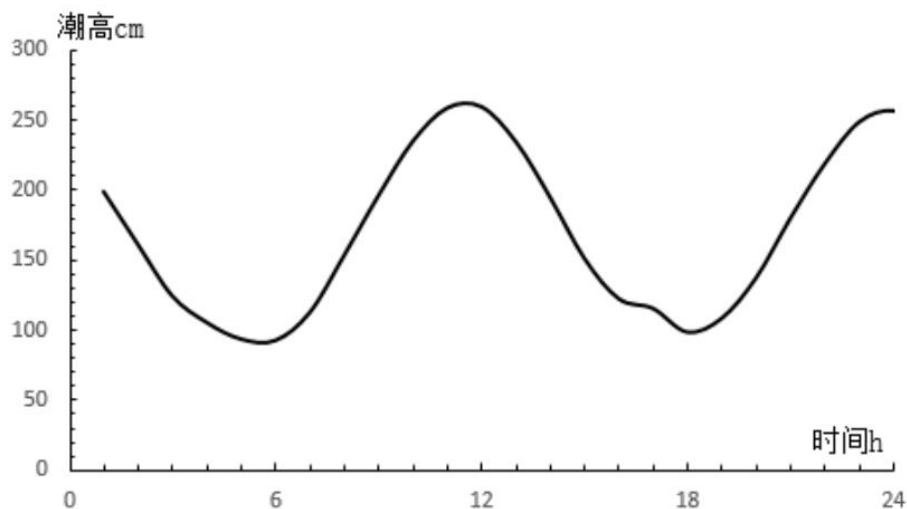


图 3-9 奔腾港潮位站观测期间潮位过程曲线图

②潮流

1) 平均流速和最大流速

各站位平均流速和最大流速分布见表 3-10，从表中可以看出：

A 站各层平均流速在 25.1cm/s~27.2cm/s 之间，表层较大，中层较小；表层最大流速为 54.6cm/s，对应流向为 309°；中层最大流速为 46.5cm/s，对应流向为 308.89°；底层最大流速为 41.4cm/s，对应流向为 144°。

B 站各层平均流速在 20.2cm/s~22.6cm/s 之间，表层较大，底层较小；表层最大流速为 41.3cm/s，对应流向为 118°；中层最大流速为 34cm/s，对应流向为 122°；底层最大流速为 34.6cm/s，对应流向为 239°。

C 站各层平均流速在 21.8cm/s~33.1cm/s 之间，表层较大，底层较小；表层最大流速为 55.7cm/s，对应流向为 297°；中层最大流速为 56.2cm/s，对应流向为 301°；底层最大流速为 58 cm/s，对应流向为 113°。

D 站各层平均流速在 22.5cm/s~26.0cm/s 之间，表层较大，底层较小；表层最大流速为 46.9cm/s，对应流向为 305°；中层最大流速为 41.3cm/s，对应流向为 308°；底层最大流速为 39.3cm/s，对应流向为 286°。

表 3-10 大潮期实测平均流速和最大流速及对应流向

测点	日期	层次	平均流速 (cm/s)	最大流速 (cm/s)	最大流速对应流向 (°)
A	10月25~26日	表	27.2	54.6	309
		中	25.1	46.5	309
		底	25.5	41.4	144
B	10月25~26日	表	22.6	41.3	118
		中	21.2	34	122
		底	20.2	34.6	239
C	10月25~26日	表	33.1	55.7	297
		中	33.1	56.2	301
		底	21.8	58	113
D	10月25~26日	表	26.0	46.9	305
		中	24.3	41.3	308
		底	22.5	39.9	286

2) 余流特征

余流受诸多因素的影响，主要是指从实测海流中消除周期性流（如潮流）后的剩余部分。表 3-11 分别给出了 A、B、C、D 四个站位观测期间大潮期各层的余流流矢图。

由表 3-11 可以看出 A 站余流值在 0.6cm/s~3.5cm/s 之间，表层的余流流速最大，流向为 163°。B 站余流值在 10.1cm/s~12.5cm/s 之间，表层的余流流速最大，流向为 345.0°。C 站余流值在 1.4cm/s~9cm/s 之间，底层的余流流速最大，流向为 12°。D 站余流值在 3.8cm/s~4.7cm/s 之间，中层的余流流速最大，流向为 128°。

表 3-11 余流分布特征

丘陵，坡度在 25 度以下。山体主要由花岗闪长岩构成，山基表面多为风化残积物形成的棕壤性土，土层覆盖较薄，但土壤通透性好。山丘中谷地多开阔，多平谷；平原多为滨海平原和山前倾斜平原。其中，低山占土地总面积的 15.77%，丘陵占 52.38%，平原占 27.56%，岛屿占 0.28%，滩涂占 4.01%。河网密布，河流畅通，地表排水良好。地势中部高，山脉呈东西走向，水系由脊背向南北流入大海。三面环海，海岸类型属于港湾海岸，海岸线曲折，岬湾交错，多港湾、岛屿。最高峰为昆嵛山磅礴顶。

(3) 水深数据

项目位于五渚河河口，目前现状河底高程大部分低于-3.50m，满足使用要求，本次维持现状，暂不进行清淤。五渚河水深数据和项目平面叠加图如图 3-11 所示。现有水深满足设计船型的吃水深度，无需疏浚。

图 3-11 五渚河水深数据和项目平面叠加图

(4) 典型地质剖面

本项目地质勘探资料引用威海地质工程勘察院 2020 年 7 月 15 日编制的《威海东部滨海新城岸线修复整治工程跨五渚河人行辅桥岩土工程勘察报告》。

跨五渚河人行辅桥工程位于威海市东部滨海新城五渚河入海口处，位于胶东丘陵的一部分，微地貌类型为滨海海口、河口地貌，地势较低洼，起伏不大，下游为海岸线，上游为五渚河入海口，两岸已护砌，为浆砌护岸，河底未护砌，河床内有明流，涨潮时海水由北向南涌入，退潮时自南向北流入大海。根据区域地质资料，勘察场地及附近无全新活动断裂通过，无其他不良地质作用。

经钻探揭露，根据地层年代、成因类型、岩性特征，拟建工程场地地层分为素填土、含砂粉质黏土和基岩片麻岩，自上而下分别为：素填土、中细砂、淤泥混砂、淤泥质粉质黏土、细砂、粉质黏土、粗砂、全风化片麻岩、强风化片麻岩、中风化片麻岩。

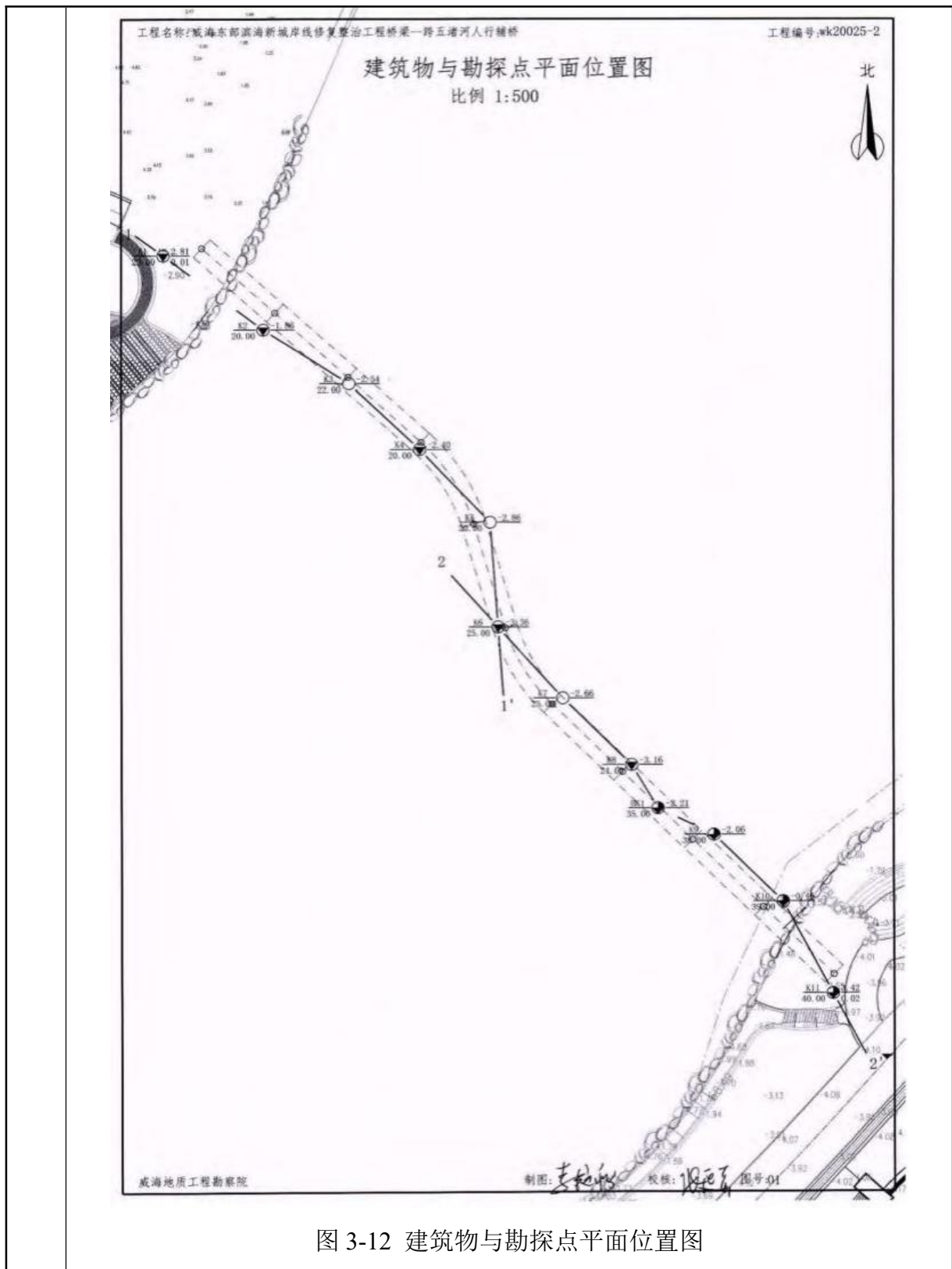
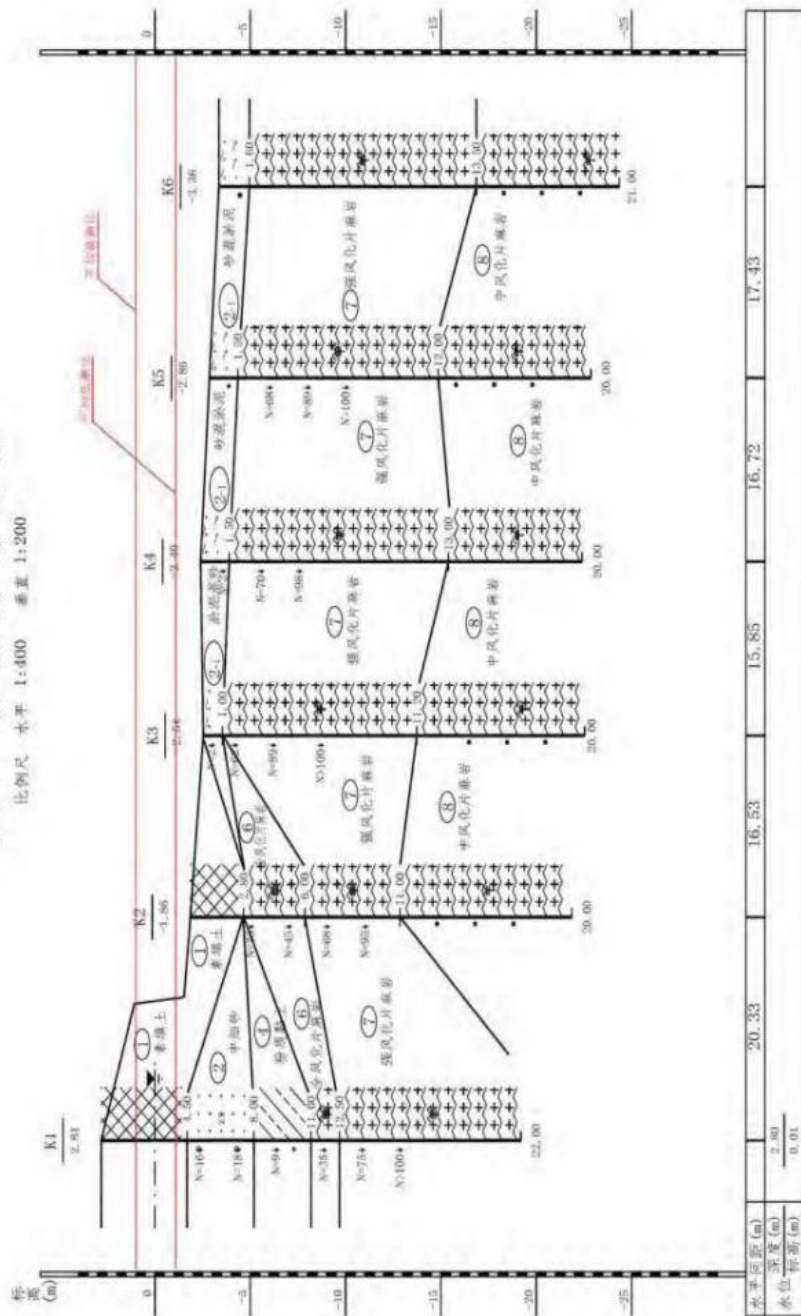


图 3-12 建筑物与勘探点平面位置图

1-1' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:400 垂直 1:200



威海地质工程勘察院

制图: 袁双

审核: 张延青 图号: 02

图 3-13 工程地质剖面图

7、自然灾害

(1) 台风

影响本项目区的台风主要出现在夏季和初秋，平均每年约有一次。当台风中心穿过山东半岛或在半岛以东北进时，其风力可达 8~12 级，狂风暴雨及海上巨浪，危害甚大。当台风在南黄海中部时，风向多为偏南风，随着台风中心向半岛地区移动时，台风方向逐渐向偏东向转移（多为 ESE、E 或 ENE 方向），当台风跨过山东半岛进入渤海或北黄海时，对于半岛沿海地区来说，台风的方向往往变成偏东北向（即为 NE 向和 NNE 向）。此时，项目区一带海域往往产生偏南向涌浪与偏东北向风浪相叠加的混合浪。

根据统计，35 年的资料中，影响半岛海域的台风共有 38 次，未出现台风的年份为 9 年，占总年份的 25%，台风造成本区 8 级以上大风的有 9 次，阵风大于 12 级的一次。据统计，在石岛发生一次最大的台风过程，出现在 1972 年 7 月 26 日上午，从南转济州岛附近移至山东半岛岸的 7203 号台风，15 时在山东半岛荣成市宁津登陆，穿过山东半岛，当日 20 时进入渤海，26 日 14 时，风力达 12 级以上，定时观测风速为 34m/s，是多年的最大风速，气压为 972.5hPa，是多年的最低值。台风过境时所产生的风、涌混合浪对海岸工程具有极大的破坏力，往往造成港口码头和防波堤的损坏，所产生的风暴潮淹没近海养殖，农田及近岸工农业设施，对沿海产业及人民的生命财产带来极大危害。

（2）寒潮

寒潮是秋、冬季主要大风天气系统。此类大风强度大，一般 7-8 级，海上最大可达 9-10 级；持续时间长，一般 2~3 天以上，影响范围极大。寒潮入侵时，造成大风、阵雪和气温急降天气。就本区来讲，寒潮大风基本为离岸风，在近岸海域一般不会造成具有破坏性的大浪。在远海，在持续大风的作用下，往往会形成长周期的涌浪与风浪相互叠加的大波浪。

（3）海冰

我国海冰灾害主要发生于渤海、黄海北部和辽东半岛沿岸海域，以及山东西部海域。各海域的盛冰期一般为 1 月下旬至 2 月上旬。海冰可破坏海洋工程设施和船舶，阻碍航行，影响渔业和航运，如我国 1969 年渤海发生了特大冰封，对船舶、海洋工程建筑物带来了严重的灾害。

据历年中国海洋灾害公报，威海近海尚未出现冰封灾害。2010 年 1 月，渤海和黄海北部出现 30 年来最严重海冰冰情，渤海海域 38%的面积被海冰冰封。

海冰自 2009 年年底开始出现，至 2010 年 1 月 4 日至 8 日，渤海和黄海北部冰情范围迅速扩大，并发展成为 30 年来同期最严重的冰情。另据 1996 年自然灾害学报的“中国的冰雪灾害及其发展趋势”，最近 100~150 年内，气候变暖将显著地减少冰冻圈的区域范围与数量。预计黄海和渤海的海冰将显著减少，因此，海冰灾害亦将变轻。

项目海域一般年份无海冰出现，个别严重的年份冰期不足一个月。

(4) 暴雪

2005 年 12 月份，山东威海遭受到连续的特大暴雪袭击，12 月份累计降水量高达 100.9mm，其中仅 3 日~22 日降水量就达到 98.7mm，据省气象局研究中心研究人员利用统计学方法计算得出，威海此次暴雪为 187 年一遇。此次雪灾由于降雪持续时间长，强度大，且伴有剧烈降温和偏北大风，给威海市群众生活和工农业生产带来了严重影响。

(5) 地震

胶东半岛北部为多震区，地震活动上具有强度小、频率高、震源浅有感范围广的四大特点。与构造息息相关，有史以来发生的最大地震为 6 级，这反映了半岛地区内部比较完整，无大型断裂和断陷存在，根据资料统计，胶东半岛发生了 43 次大于 3 级有感地震。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001)中，拟建工程区域地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.1g，周期 0.35s。区域较稳定。

8、自然环境质量现状及评价

(1) 海水水质现状调查与评价

1) 调查时间与站位布设

威海蓝欣环保科技有限公司委托山东评测环境科学研究院有限公司于 2025 年 12 月 27 日对威海市五渚河休闲码头海域进行了海洋环境现状调查，共设置 3 个水质调查站位，3 个沉积物调查站位，3 个海洋生态调查站位，3 个生物体质量调查站位，3 个渔业资源调查站位，2 条潮间带断面。监测站位见图 3-19 和表 3-12。

图 3-14 调查站位示意图

表 3-12 调查站位一览表

②调查项目

调查项目：pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（铜、铅、镉、汞、锌、总铬、砷）。

③分析方法

调查项目的采样和分析方法参照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）的有关技术要求进行。海水水质具体分析项目及分析方法详见表 3-13。

表 3-13 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	表层水温表法	/
盐度	盐度计法	/
pH	pH 计法	/
DO	碘量法	0.042
COD	碱性高锰酸钾法	0.15
悬浮物	重量法	2.0
石油类	紫外分光光度法	0.01
铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.2×10^{-3}
铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.03×10^{-3}
锌	火焰原子吸收分光光度法	3.1×10^{-3}
镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.01×10^{-3}
总铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.4×10^{-3}
汞	原子荧光法	7×10^{-6}
砷	原子荧光法	0.5×10^{-3}

④评价标准

根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》，本项目位于威海沙龙王家村北旅游娱乐区（SD145BII），该功能区水质保护目标为第二类海水水质标准。站位 1~3 位于游憩用海区，根据《海水水质标准》（GB3097-1997），执行第二类海水水质标准。

⑤评价方法

评价因子包括 pH、DO、COD、石油类、重金属（铅、铜、锌、镉等）、无机氮、活性磷酸盐等。

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

式中：S_{i,j}—第 i 种污染物在 j 点的标准指数（pH 除外）；

$C_{i,j}$ —第 i 种污染物在 j 点的实测浓度;

$C_{s,j}$ —第 i 种污染物的标准值, mg/L。

DO 评价因子计算式为:

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

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

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_j —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 1;

T —水温, °C。

pH 评价因子计算式为:

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

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

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_{sd} —评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su} —评价标准中 pH 值的上限值。

水质参数的标准指数 > 1, 表明该水质参数超过了规定的水质标准。

⑥水质监测结果与评价

海域水质调查结果见附表 1a; 各评价因子标准指数见附表 1b。

调查海域海水温度介于 5.5~5.8°C 之间, 平均 5.6°C; 盐度介于 28.6~29.5 之间, 平均 29.1; 海水 pH 介于 7.86~7.91 之间, 平均 7.88。

评价结果表明, 所有调查站位均未出现超标样品, 全部符合《海水水质标准》(GB3097-1997) 中相应标准要求, 满足海域使用功能要求。

2) 沉积物现状调查与评价

①调查时间与站位布设

本次生态环境现状调查共布设 3 个沉积物调查站位 (表 3-12 和图 3-14)。

②调查项目

沉积物监测内容包括有机碳、硫化物、油类和重金属（铜、镉、铅、锌、总汞、铬和砷）。

③采样和分析方法

a、沉积物采样方法

以箱式采样器取沉积的样品。样品取上甲板后，观察其颜色、嗅和厚度，参照 GB/T 12763.8 辨别颜色，嗅觉鉴别有无油味、硫化氢味及其气味的轻重，观测浅色薄层的厚度。以棕色广口玻璃瓶盛装硫化物样品，充氮避光低温保存，尽快分析；有机碳、油类和重金属样品以广口玻璃瓶避光低温保存，尽快分析。

b、沉积物分析方法

样品经自然风干、研磨和过筛（80 目）后，按照下表的方法进行分析。

表 3-14 海洋沉积物分析方法

监测项目	分析方法	检出限
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	/
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.3×10^{-6}
油类	紫外分光光度法	3.0×10^{-6}
铅	火焰原子吸收分光光度法	3.0×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度	0.04×10^{-6}
铬	无火焰原子吸收分光光度	2.0×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法	6.0×10^{-6}
铜	火焰原子吸收分光光度法	2.0×10^{-6}
砷	原子荧光法	0.06×10^{-6}
总汞	原子荧光法	2×10^{-9}

④评价标准

根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目位于中的五渚河游憩用海区（4-5），执行第一类海洋沉积物标准；站位 1~3 位于游憩用海区，《海洋沉积物质量》（GB18688-2002）一类标准。

⑤评价方法

沉积物环境质量评价采用单因子标准指数法进行，公式如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i — i 项评价因子的标准指数；

C_i — i 项评价因子的实测浓度；

S_i — i 项评价因子的评价标准值。

⑥沉积物监测与评价结果

2025年12月评价海域沉积物质量现状调查结果见附表2a,评价结果见附表2b。

调查海域沉积物样品中,各项指标均未超标,全部符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中相应标准要求,调查海域沉积物质量状况良好。

3) 海洋生态环境现状调查与评价

①调查时间与站位布设

本次生态环境现状调查共布设3个生物站位,2条潮间带断面(表3-12和图3-14)。

②海洋生态调查内容和调查方法

叶绿素 a: 单次采集的水样,分装至洁净干燥的棕色采样瓶。含悬浮泥沙时,避光静置30min,取上层澄清液转移。每升样品加1mL碳酸镁悬浊液,防止色素分解。现场用孔径0.45 μ m的Whatman GF/F滤膜抽滤200mL~300mL水样。滤膜对折,用铝箔包裹,于-20 $^{\circ}$ C避光冷冻运输与保存,带回实验室检测。

浮游植物: 采用浅水III型浮游植物网由底至表垂直拖网一次,采集后装入聚乙烯塑料瓶(500mL),加入鲁哥氏碘液(加入量为样品容量的0.7%),带回实验室鉴定分析。调查结果以cells/m³表示。

浮游动物: 浅水I和II型浮游生物网自底至表进行垂直拖网,样品采集后装入聚乙烯塑料瓶(500mL),加入甲醛溶液(加入量为样品容量的5%),上岸后静置一昼夜后,浓缩至100mL的标本瓶中,带回实验室鉴定分析。计算个体密度(个/m³)。

大型底栖生物: 使用0.05m²采泥器,每站3次,再用底栖生物旋涡分选装置筛选生物样(上层用2.0mm~5mm网眼,中层用1.0mm网眼,下层用0.5mm网眼)。样品用5%甲醛溶液固定保存,带回实验室鉴定分析。

潮间带生物: 用定量采样框(25cm \times 25cm)在每个站位取2(滩面沉积物、类型较一致、生物分布较均匀)个样方,面积共计为0.18m²样方。将样方提取的样品合并为一个样品,放入旋涡分选装置淘洗,用两层筛分选生物(筛孔目1.0mm)。为获得低潮带的样品,调查必须在大潮期间进行。同时徒步采集定性样品,用甲醛溶液固定后带回实验室分析、鉴定。

③海洋生态评价方法

a、优势度

$$D_i = n_i / N \times 100\%$$

式中： D_i ——第 i 种的百分比优势度；

n_i ——该站位第 i 种的数量；

N ——该站位群落中所有种的数量，单位可用个体数、密度、重量等表示。

b、种类丰富度 (d)

$$d = (S - 1) / \log_2 N$$

式中： d ——丰富度指数；

S ——种类数量；

N ——所有物种的总丰度；

c、均匀度指数 (J)

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

式中： J ——均匀度指数；

H' ——多样性指数；

H'_{max} —— $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值；

d、香农-韦弗 (Shannon-Weaver) 多样性指数

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

式中： H' ——生物多样性指数；

S ——样品中的种类数量；

P_i ——第 i 种的个体数与总个体数的比值；

④叶绿素 a 调查结果与评价

本调查结果表明，威海市五渚河休闲码头海域海水叶绿素 a 浓度均为 0.1 $\mu\text{g/L}$ 。

⑤浮游植物调查结果与评价

a、种类组成

调查共鉴定出浮游植物 1 门 (硅藻门) 27 种 (布氏双尾藻、丛毛辐杆藻、丹麦角毛藻、短楔形藻、伏氏海线藻、刚毛根管藻、高圆筛藻、格氏圆筛藻、海

洋斜纹藻、虹彩圆筛藻、尖刺伪菱形藻、卡氏角毛藻、菱形海线藻、琼氏圆筛藻、柔弱角毛藻、蛇目圆筛藻、太阳双尾藻、细弱圆筛藻、小环藻、星脐圆筛藻、旋链角毛藻、羽纹藻、长海毛藻、长菱形藻、针杆藻、中华齿状藻和舟形藻)。从浮游植物种类组成看, 该海域以硅藻为主。详见图 3-15、附表 3。

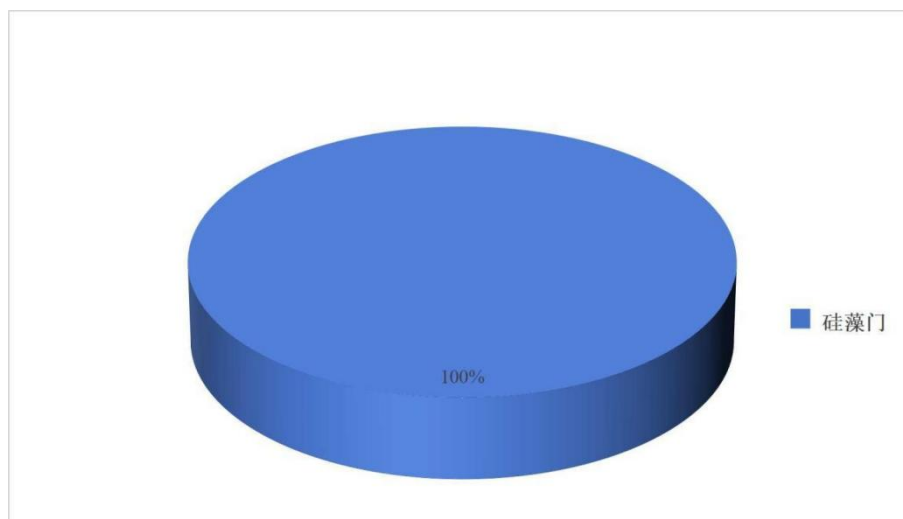


图 3-15 浮游植物种类组成

b、浮游植物丰度

浮游植物丰度在 $4.95 \times 10^2 \text{ ind/L} \sim 6.60 \times 10^2 \text{ ind/L}$ 之间, 平均值为 $5.70 \times 10^2 \text{ ind/L}$, 具有明显的空间变化, 最高值出现在 3 号站位, 最低值出现在 1 号站位。详见表 3-15 和图 3-16。

硅藻为各站位的主要优势种, 物种数量变化范围为 17~20, 细胞丰度变化范围为 $4.95 \times 10^2 \text{ ind/L} \sim 6.60 \times 10^2 \text{ ind/L}$, 平均值为 $5.70 \times 10^2 \text{ ind/L}$ 。硅藻细胞所占丰度为 100%。详见表 3-16。

图 3-16 浮游植物丰度分布

表 3-15 浮游植物丰度

站位	种类数量 (ind)	细胞丰度 (ind/L)
1	17	4.95×10^2
2	19	5.55×10^2
3	20	6.60×10^2

表 3-16 监测站位硅藻组成多样性

站位	类别	类别数量(ind)	细胞丰度(ind/L)	细胞丰度所占比例 (%)
1	硅藻	17	4.95×10 ²	100%
2	硅藻	19	5.55×10 ²	100%
3	硅藻	20	6.60×10 ²	100%

c、浮游植物优势种

浮游植物种类数量变化在 17~20 之间，其中 3 号站位种类数量最多，1 号站位种类数量最少。。本次调查中硅藻门占优势。浮游植物优势种是菱形海线藻 (*Thalassionema nitzschioides*)、高圆筛藻 (*Coscinodiscus nobilis*)、小环藻 (*Cyclotella* spp.) 和旋链角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus* Cleve) 共 4 种，它们的优势度在 0.207~0.437 之间。高圆筛藻是主要优势种。详见表 3-18。

表 3-17 浮游植物优势种

序号	中文名	拉丁名	Y (优势度)
1	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0.425
2	高圆筛藻	<i>Coscinodiscus nobilis</i>	0.437
3	小环藻	<i>Cyclotella</i> sp. Ktzing	0.310
4	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0.207

d、多样性指数与均匀度

调查海域浮游植物群落结构特征见下表。浮游植物生物多样性指数 (H') 在 2.20~2.70 之间，平均 2.52。均匀度指数 (J') 在 0.51~0.65 之间，平均 0.60。物种丰富度指数 (d) 在 3.48~3.89 之间，平均 3.73。有 33% (1 个站位) 的站位浮游植物生物多样性指数符合 III 类评价标准，67% (2 个站位) 符合 II 类评价标准。

表 3-18 浮游植物生物群落结构指数评价结果

站号	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
1	2.66	0.65	3.48
2	2.70	0.64	3.82
3	2.20	0.51	3.89

⑥浮游动物调查结果与评价

a、种类组成

调查共鉴定出浮游动物 3 种，其中节肢动物 2 种，约占 67%；毛颚动物 1 种，占 33%，从浮游动物种类组成看，该海域以节肢动物为主。详见表 3-19 和图 3-17。

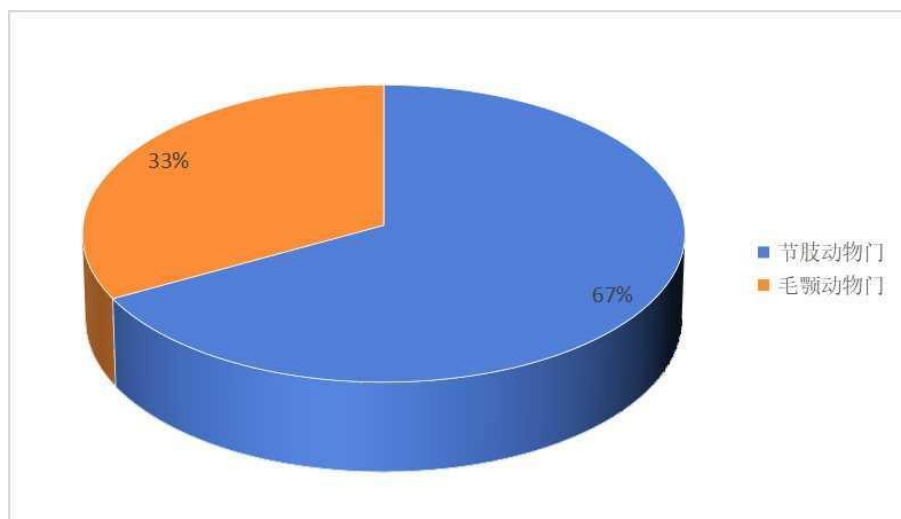


图 3-17 浮游动物种类组成

表 3-19 浮游动物种名录

序号	浮游动物种类	拉丁名
节肢动物门桡足纲		
1	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
节肢动物门软甲纲		
2	短尾类溞状幼体	<i>Brachyura Zoea larva</i>
毛颚动物门箭虫纲		
3	强壮滨箭虫	<i>Aidanosagitta crassa</i>

b、浮游动物丰度

调查海域浮游动物丰度在 4.2ind/m³~4.8ind/m³，平均 4.4ind/m³，最高值出现在 3 号站位，最低值出现在 1 和 2 号站位；浮游动物种类数量变化在 2~3 之间，其中 2 和 3 号站位种类数量最多，1 号站位种类数量最少。详见表 3-20、图 3-18。

图 3-18 浮游动物丰度分布

表 3-20 浮游动物丰度

站位	种类数量 (ind)	丰度 (ind/m ³)
1	2	4.2
2	3	4.2
3	3	4.8

c、浮游动物优势种

本次调查中海域浮游动物优势种有中华哲水蚤 (*Calanus sinicus*) 和强壮滨箭虫 (*Aidanosagitta crassa*)，它们的优势度在 0.56~2.03 之间。中华哲水蚤是主要优势种。详见表 3-21。

表 3-21 浮游动物优势种

序号	中文名	拉丁名	Y (优势度)
节肢动物门桡足纲			
1	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>	2.03
毛颚动物门箭虫纲			
2	强壮滨箭虫	<i>Aidanosagitta crassa</i>	0.56

d、多样性指数与均匀度

调查海域浮游动物生物多样性指数 (H') 在 0.60~0.96，平均 0.77。均匀度 (J') 在 0.46~0.60，平均 0.55。物种丰富度 (d) 在 0.51~1.03，平均 0.83。3 个站位的浮游动物生物多样性指数符合 V 类评价标准。

表 3-22 浮游动物多样性指数(H')和均匀度(J')

站位	多样性指数(H')	均匀度(J')	丰富度(d)
1	0.60	0.60	0.51
2	0.96	0.60	1.03
3	0.74	0.46	0.96

⑦底栖生物调查结果与评价

a、种类组成

调查海域底栖生物共采集鉴定到 3 门 5 种，其中节肢动物门 3 种，占总种类数的 60%；其次为环节动物门 1 种，占总种类数的 20%；软体动物门 1 种，占总种类数的 20%。详见图 3-19 和表 3-23。

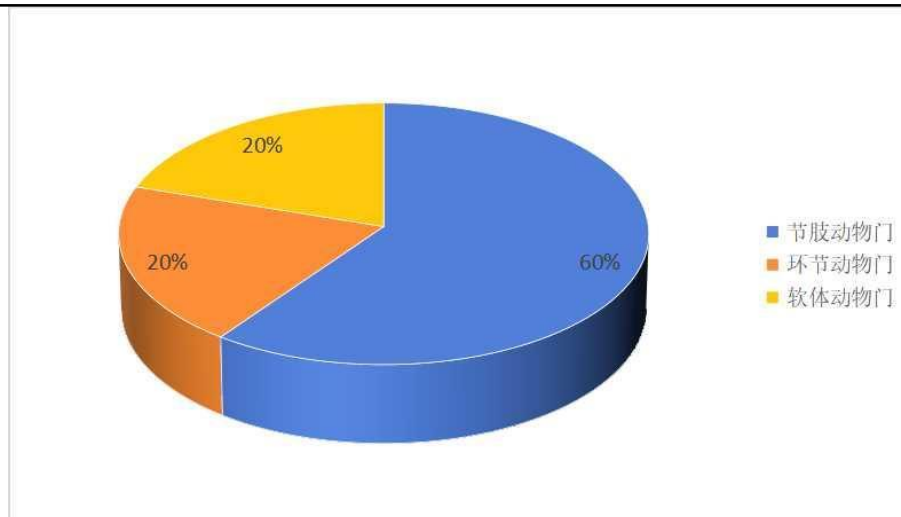


图 3-19 底栖生物种类组成

表 3-23 底栖生物种名录

序号	类别	底栖动物种类	拉丁名
1	软体动物门	红带织纹螺	<i>Nassarius succinctus</i>
2	节肢动物门	水母深额虾	<i>Latreutes anoplonyx</i>
3		强壮藻钩虾	<i>Ampithoe valida</i>
4		平尾盖鳃水虱	<i>Idotea metallica</i>
5	环节动物门	日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i>

b、生物量和栖息密度

调查结果表明各站位底栖生物栖息密度的幅度为（100~200）ind/m²，平均密度为 140ind/m²，最高出现在 1 号站位，最低出现在 2 号站位；生物量的幅度为（3.91~14.98）g/m²，平均生物量为 10.96g/m²，最高出现在 3 号站位，最低出现在 2 号站位。详见表 3-24。

表 3-24 各站位底栖生物生物量和栖息密度

站位	栖息密度 (ind/m ²)	生物量 (g/m ²)
1	200	13.99
2	100	3.91
3	120	14.98

c、底栖生物优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y = \sum P_i \times f_i$ ， f_i 为第 i 种在各个站位出

现的频率。根据实际调查情况，本次调查期间该海域底栖生物优势种为强壮藻钩虾。详见表 3-25。

表 3-25 底栖生物的优势种和优势度

序号	优势种	平均栖息密度 (ind/m ²)	出现频率 (%)	Y (优势度)
1	强壮藻钩虾	107	100	2.333

d、多样性指数与均匀度

调查海区底栖生物物种各站位多样性指数 (H') 的幅度为 0.45~0.80，平均值为 0.58，最高值出现在 1 号站位，最低值出现在 3 号站位；各站底栖生物均匀度 (J') 的幅度为 0.45~0.51，平均值为 0.49，最高值出现在 1 号站位，最低值出现在 3 号站位；丰富度 (d) 的幅度为 0.56~0.87，平均值为 0.68，最高值出现在 1 号站位，最低值出现在 3 号站位。各站位底栖生物生物多样性指数指示环境状况处于重度污染，生态质量较差。详见表 3-26。

表 3-26 底栖动物生物多样性指数

站位	H'	J'	d
1	0.80	0.51	0.87
2	0.50	0.50	0.62
3	0.45	0.45	0.56

⑧潮间带生物调查结果与评价

a、种类组成

调查海域潮间带生物共采集鉴定到 3 门 9 种，其中环节动物 4 种，占总种类数的 44.4%；软体动物 3 种，各占总种类数的 33.3%；节肢动物 2 种，各占总种类数的 22.2%。详见图 3-20 和表 3-27。

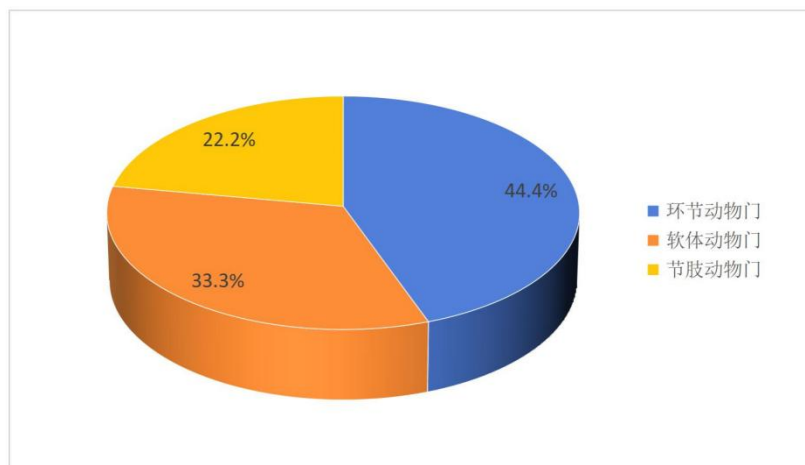


图 3-20 潮间带生物种类组成

表 3-27 潮间带生物种类

序号	物种名	拉丁名
环节动物门		
1	独指虫	<i>Aricidea fragilis</i>
2	岩虫	<i>Marphysa sanguinea</i>
3	沙蠋	<i>Arenicolidae</i> spp.
4	厦门臭海蛹	<i>Travisia amoyanus</i> sp. nov
软体动物门		
5	短文蛤	<i>Meretrix petechialis</i>
6	嫁蛾	<i>Cellana toreuma</i>
7	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
节肢动物门		
8	日本大眼蟹	<i>Macrophthalmus japonicus</i>
9	平背蜞	<i>Gaetice depressus</i>

b、潮间带生物生物量和密度

调查结果表明各站位潮间带生物栖息密度的幅度为 (140~300) ind/m², 平均密度为 220ind/m², 最高出现在 C4-M 号站位, 最低出现在 C5-M 号站位; 生物量的幅度为 (54.20~166.20) g/m², 平均生物量为 114.76g/m², 最高出现在 C4-M 号站位, 最低出现在 C5-L 号站位。详见表 3-28。

表 3-28 潮间带生物的生物量 (g/m²) 和栖息密度 (ind/m²)

断面	站位	栖息密度 (ind/m ²)	生物量 (g/m ²)
C4	C4-H	180	102.20
	C4-M	300	166.20
	C4-L	280	114.74
C5	C5-H	260	126.00
	C5-M	140	125.20
	C5-L	160	54.20

c、潮间带生物优势种

根据实际调查情况, 本次调查期间 4 号站位海域潮间带生物优势种为岩虫、嫁蛾、独指虫和菲律宾蛤仔, 5 号站位海域潮间带生物优势种为岩虫和菲律宾蛤仔, 其中岩虫为海域潮间带生物的主要优势种。详见表 3-29。

表 3-29 潮间带生物优势种和优势度

物种	平均栖息密度 (ind/m ²)	出现频率 (%)	优势度
站点 4			
岩虫	106.67	66.67	1.100
嫁蛾	40	66.67	0.623
独指虫	40	100	0.503
菲律宾蛤仔	26.67	100	0.315
站点 5			
岩虫	120	66.67	1.721
菲律宾蛤仔	33.33	100	0.631

d、多样性指数与均匀度

潮间带生物物种丰富度方面，各站丰富度的幅度为 0.38~1.43，平均值为 0.97，最高值出现在 C4-L，最低值出现在 C5-L；多样性指数方面，各站均匀度指数的幅度为 0.34~0.63，平均值为 0.50，最高值出现在 C5-M，最低值出现在 C5-H。各站多样性指数的幅度为 0.48~1.89，平均值为 1.28，最高值出现在 C4-L，最低值出现在 C5-L。详见表 3-30。生物多样性指数说明，C5-L 站位的潮间带生物多样性指数符合 V 类评价标准；C5-H 站位的潮间带生物多样性指数符合 IV 类评价标准；C4-H 和 C5-M 站位的潮间带生物多样性指数符合 III 类评价标准；C4-M 和 C4-L 站位的潮间带生物多样性指数符合 II 类评价标准。

表 3-30 潮间带生物丰富度、均匀度和生物多样性指数

断面	站位	丰富度 (d)	均匀度指数 (J9)	多样性指数 (H9)
C4	C4-H	1.15	0.57	1.37
	C4-M	1.30	0.50	1.85
	C4-L	1.43	0.55	1.89
C5	C5-H	0.54	0.34	0.78
	C5-M	1.00	0.63	1.30
	C5-L	0.38	0.38	0.48

4) 海洋生物质量现状调查与评价

①调查时间与站位布设

本次海洋生物质量调查共设立 3 个站位，详见表 3-12 和图 3-14。

②调查项目与分析方法

本次生物质量调查项目包括：石油烃、铅、镉、铜、锌、砷、总汞和铬 8

项指标。样品的采集、保存、分析的原则与方法按《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范第6部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）和《海洋监测技术规程 第3部分：生物体》（HY/T 147.3-2013）的要求进行，方法详情见表 3-31。

样品采集、贮存和预处理方法参照《海洋监测规范第6部分：生物体分析》（GB17378.6-2007）有关规定执行。

表 3-31 海洋生物质量检测方法

序号	调查项目	分析方法	检出限 (10 ⁻⁶)
1	石油烃	荧光分光光度法	0.2
2	铜	火焰原子吸收分光光度法	2
3	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.04
4	锌	火焰原子吸收分光光度法	0.4
5	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.005
6	铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.04
7	总汞	原子荧光法	0.002
8	砷	原子荧光法	0.2

③评价标准

海洋贝类生物质量评价采用《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中规定的标准值，海洋渔业水域、海水养殖区、海洋自然保护区、与人类食用直接有关的工业用水区执行第一类生物质量标准，一般工业用水区、滨海风景旅游区执行第二类标准，港口水域和海洋开发作业区执行第三类标准，见表 3-32。

鱼类、甲壳类和软体动物（非双壳贝类）的生物质量评价采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中规定的海洋生物质量标准，附录 C 中规定的生物质量标准，见表 3-33。

表 3-32 海洋贝类生物质量评价标准值（GB 18421-2001）（单位：mg/kg）

项目	第一类	第二类	第三类
镉≤	0.2	2.0	5.0
铅≤	0.1	2.0	6.0
铬≤	0.5	2.0	6.0
砷≤	1.0	5.0	8.0
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）
总汞≤	0.05	0.1	0.3
石油烃≤	15	50	80

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

表 3-33 其他海洋生物质量评价标准值（HJ 1409-2025）（单位：mg/kg）

生物类别 评价因子	软体动物(非双壳贝类)	甲壳类	鱼类
总汞	0.3	0.2	0.3
镉	5.5	2.0	0.6
锌	250	150	40
铅	10	2	2
铜	100	100	20
砷	1	1	1
石油烃	20	20	20

④生物质量监测结果与评价

本次海域海洋生物质量监测结果见附表 4，质量评价指数见附表 5。

调查结果表明，所有站位生物质量样品的镉、铅、砷、总汞、铜、锌以及石油烃符合《海洋生物质量》（GB 18241-2001）和《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中规定的生物质量标准，该调查海域生物质量状况良好。

5) 渔业资源现状调查与评价

①站位布设

本次渔业资源调查共设立 3 个站位，详见表 3-12 和图 3-14。

②调查方法

鱼卵、仔稚鱼、游泳动物现场采样按照《海洋调查规范-海洋生物调查》GB12763.6—2007 的有关要求进行。

鱼卵、仔稚鱼采用浅水 I 型浮游动物网，每站自底层到表层垂直拖网 1 次。样品经 5%甲醛溶液固定，带回实验室后进行分类、鉴定和计数。

游泳动物拖网调查使用适合当地的专用底层拖网，专用底层拖网囊网目应取选择性低的网目（网囊部 2a 小于 20mm），每站拖曳 1h 左右（视具体海上作业条件而定），拖网速度控制在 2kn。每网调查的渔获物进行分物种渔获重量和尾数统计。记录网产量，进行主要物种生物学测定。

③评价方法

a、鱼卵仔稚鱼

鱼卵仔稚鱼密度计算公式：

$$G=N/V$$

式中：G 为单位体积海水中鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒每立方米或尾每

立方米 (ind./m³) ;

N 为全网鱼卵或仔稚鱼个体数, 单位为粒或尾 (ind.) ;

V 为滤水量, 单位为立方米 (m³) 。

b、游泳动物

相对重要性指数:

从各种类在数量、重量中所占比例和出现频率 3 个方面进行优势度的综合评价, 判断其在群落中的重要程度, 即:

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

式中: *IRI* 为相对重要性指数;

N 为在数量中所占的比例;

W 为在重量中所占的比例;

F 为出现频率。

IRI 值大于 1000 的定为优势种; *IRI* 值在 100~1000 的为重要种; *IRI* 值在 10~100 的为常见种; *IRI* 值小于 10 的为少见种。

物种丰富度指数:

$$d = (S-1) / \ln N$$

式中: *d* 为物种丰富度指数; S 为种类数; N 为总尾数。

物种多样性指数 (Shannon-Wiener), 根据各个种类所占比例进行分析, 即:

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

式中: *H'* 为物种多样性指数; *P_i* 为 *i* 种鱼的群落中所占的比例。

物种均匀度指数:

$$J' = H' / \ln S$$

式中: *J'* 是为物种均匀度指数; *H'* 为物种多样性指数; S 为种类数。

④调查结果

a、种类组成

本次调查中未调查出鱼卵和仔稚鱼。调查共鉴定游泳动物 15 种, 其中鱼类 5 种, 占总资源生物种类数的 33.33%; 虾类 5 种, 占总资源生物种类数的 33.33%; 蟹类 1 种, 占总资源生物种类数的 6.67%; 头足类 1 种, 占总资源生物种类数的 6.67%; 软甲类 1 种, 占总资源生物种类数的 6.67%; 海星类 1 种, 占总资源生物种类数的 6.67%; 双壳类 1 种, 占总资源生物种类数的 6.67%。游泳动物以鱼

类和虾类为主，其中鱼类的重量密度占总重量密度的 43.51%，尾数密度占总尾数密度的 24.72%，虾类的重量密度占总重量密度的 50.06%，尾数密度占总尾数密度的 67.16%。详见图 3-21 和表 3-34。

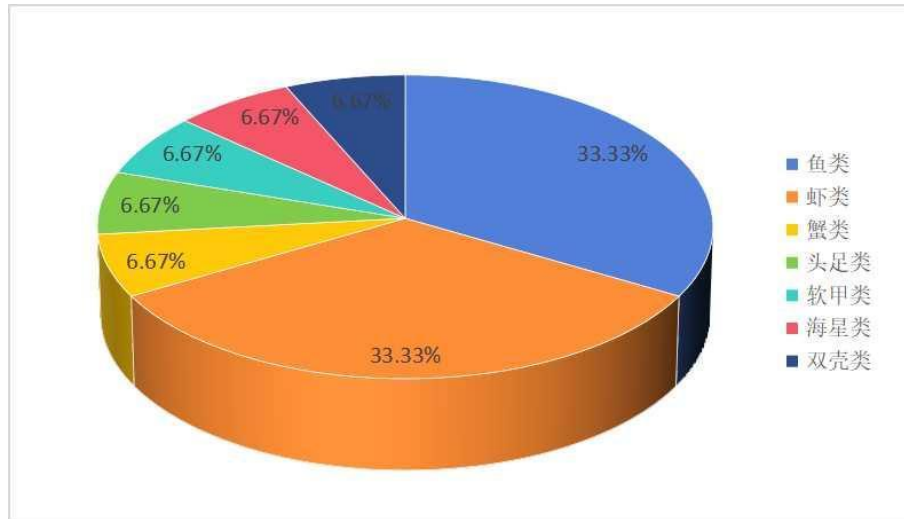


图 3-21 游泳动物种类组成

表 3-34 渔获物重量密度组成

序号	类群	种类数	种类百分比 (%)	重量百分比 (%)	尾数百分比 (%)
1	鱼类	5	33.33	43.51	24.72
2	虾类	5	33.33	50.06	67.16
3	蟹类	1	6.67	0.15	1.85
4	头足类	1	6.67	3.39	5.17
5	软甲类	1	6.67	0.02	0.37
6	海星类	1	6.67	2.63	0.37
7	双壳类	1	6.67	0.24	0.37
8	合计	15	100	100	100

b、资源密度分布

调查海域游泳动物总重量密度的变化范围为 (0.10-0.15) kg/km²，平均值为 0.13kg/km²；游泳动物总尾数密度的变化范围 (72-103) 尾/km²，平均值 90.3 尾/km²；其中重量密度最大值为 0.15kg/km²，出现在 2 号站位，尾数密度最大值为 103 尾/km²，出现在 2 号站位。各站位重量密度和尾数密度见表 3-35、表 3-36

和图 3-22、图 3-23。

表 3-35 游泳动物重量密度组成 (kg/km²)

站位	鱼类	虾类	蟹类	头足类	软甲类	海星类	双壳类	总重量密度
1	0.04	0.05	0.00	0.00	/	/	/	0.10
2	0.07	0.06	0.00	0.01	0.00	0.01	/	0.15
3	0.06	0.07	0.00	0.00	/	/	0.00	0.14
合计	0.17	0.18	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.39

表 3-36 游泳动物尾数密度组成 (尾/km²)

站位	鱼类	虾类	蟹类	头足类	软甲类	海星类	双壳类	总尾数密度
1	19	48	1	4	/	/	/	72
2	24	69	2	6	1	1	/	103
3	24	65	2	4	/	/	1	96
合计	67	182	5	14	1	1	1	271

图 3-22 游泳动物总重量密度分布

图 3-23 游泳动物总尾数密度分布

通过分析各站位重量密度和尾数密度变化,单就鱼类分析,2号站位鱼类重量密度最大,为0.07kg/km²,2号和3号站位鱼类尾数密度最大,为24尾/km²;单就虾类分析,3号站位虾类重量密度最大,为0.07kg/km²,2号站位鱼类尾数密度最大,为69尾/km²;单就蟹类分析,1和3号站位蟹类重量密度最大,为0.0002kg/km²,2和3号站位蟹类尾数密度最大,为2尾/km²;单就头足类分析,2号站位头足类重量密度最大,为0.01kg/km²,2号站位头足类尾数密度最大,为6尾/km²;单就软甲类分析,软甲类仅在2号站位出现,重量密度为0.0001kg/km²,尾数密度为1尾/km²;单就双壳类分析,双壳类仅在2号站位出现,重量密度为0.0009kg/km²,尾数密度为1尾/km²;单就海星类分析,海星类仅在3号站位出现,重量密度为0.01kg/km²,尾数密度为1尾/km²。

c、游泳动物优势种

2025年12月调查中出现优势种7种,为水母深额虾、葛氏长臂虾、鲜明鼓

虾、玉筋鱼、日本鼓虾、矛尾复虾虎鱼、长绵鳎。

d、生物多样性指标

调查海域渔获物尾数及重量多样性指数 (H') 平均值分别为 2.31 和 2.24；均匀度 (J') 平均值分别为 0.59 和 0.61；丰富度 (d) 平均值分别为 3.17 和 2.94。各个站位的群落物种多样性指数见表 3-37。

表 3-37 各站游泳动物尾数及重量多样性指数

指数 \ 站位	物种数 S	尾数多样性指数			重量多样性指数		
		H'	J'	d	H'	J'	d
1	11	2.11	0.61	2.34	2.11	0.61	2.19
2	17	2.40	0.59	3.45	2.04	0.59	3.19
3	18	2.51	0.60	3.72	2.58	0.62	3.45
最大值	18	2.51	0.61	3.72	2.58	0.62	3.45
最小值	11	2.11	0.56	2.34	2.04	0.59	2.19
平均值	15.33	2.31	0.59	3.17	2.24	0.61	2.94

9、环境空气质量现状

根据《威海市 2024 年生态环境质量公报》中的统计数据，威海市环境空气主要污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中的二级标准要求，项目所在区域为达标区。

表 3-38 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 (μg/m ³)	6	60	10.00	达标
NO ₂		15	40	37.50	
PM ₁₀		36	60	60.00	
PM _{2.5}		19	30	63.33	
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度值 (mg/m ³)	0.7	4	17.50	
O ₃	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度值 (μg/m ³)	146	160	91.25	

10、声环境质量现状

根据《威海市 2024 年生态环境质量公报》中的统计数据，威海市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 65.2 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、水环境

根据《威海市 2024 年生态环境质量公报》中的统计数据，全市 13 条重点河流水质达标率 100%。其中 12 条水质优于或达到国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，占 92.3%，无劣V类河流。

全市 12 个主要饮用水水源地水质继续保持优良状态。崮山水库、所前泊水库、郭格庄水库、武林水库、米山水库、坤龙水库、后龙河水库、逍遥水库、湾头水库、纸坊水库、龙角山水库和乳山河水源地水质均达到或优于国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，水质达标率 100%。

全市近岸海域 40 个国控点位海水水质优良比例继续保持 100%，连续 6 年全省第一。五渚河水体范围内有 1 处省控河流监测断面，即凤凰公园桥断面，2026 年 3 月该断面水质情况如表 3-39 所示，全部符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

表 3-39 威海市 2026 年 3 月五渚河断面监测数据

断面名称	所属水体	水温 (°C)	PH	溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)
凤凰公园桥	五渚河	10.1	9	13.0	4.4	-1	0.23	0.040	2.97

12、土壤环境

受污染耕地安全利用率和重点建设用地安全利用率均达到 100%。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1、生态环境保护目标</p> <p>本项目位于威海经济技术开发区东部滨海新城五渚河河口，生态环境保护目标为威海沙龙王家村北砂质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线、人工鱼礁、围海养殖、五渚河，具体位置见图 1-6 和图 3-1。</p> <p>2、大气环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目环境空气影响评价等级为三级，无需设置大气环境影响评价范围；同时参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，项目边界 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区分布；人群集中区域为三滩小区、阳光东海岸、东浦湾房车营地。项目评价范围见图 3-29 和表 3-44。</p>

表 3-44 项目评价范围内大气环境保护目标一览表

名称	方位	距离 (m)
三滩小区	W	150
阳光东海岸	S	170
东浦湾房车营地	SE	140



图 3-29 评价范围内大气环境保护目标图

3、声环境保护目标

本项目厂界外 50m 范围内目前无声环境保护。

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

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) 二级标准。

表 3-45 环境空气污染物基本项目浓度限值

污染物	浓度限值			执行标准
	小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》
NO ₂	200	80	40	

评价标准

PM ₁₀	/	120	60	准》(GB3095-2012) 二级标准
PM _{2.5}	/	60	30	
CO(mg/m ³)	10	4	/	
O ₃	200	160(日最大 8 小时平均)	/	

(2) 声环境质量标准

项目所在区域为海域范围内，未划定声环境功能区划，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。

表 3-46 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

(3) 海洋环境质量标准

项目位于游憩用海区内，参考《海水水质标准》（GB3097-1997），第二类海水水质适用于水产养殖区、海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接相关的工业用水区；参考《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），第一类海洋沉积物适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区；参考《海洋生物质量》（GB18421-2001），第二类海洋生物质量适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区；判定海洋沉积物质量执行一类标准，海水水质和海洋生物体质量均执行二类标准。贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的二类标准，软体动物、甲壳类、鱼类（除双壳贝类）采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）中的附录 C 中规定的生物质量标准。执行标准见表 3-47。

表 3-47a 海水水质执行标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	水质参数	第二类
1	悬浮物质	人为增加量≤10
2	pH	7.8~8.5
3	DO	>5
4	COD	≤3
5	无机氮(以 N 计)	≤0.30
6	活性磷酸盐(以 P 计)	≤0.030

7	石油类	≤0.05
8	镉	≤0.005
9	铜	≤0.010
10	锌	≤0.050
11	铅	≤0.005
12	总铬	≤0.10
13	汞	≤0.0002
14	砷	≤0.030

表 3-47b 海洋沉积物执行标准

序号	项目	标准值
		一类
1	汞($\times 10^{-6}$)≤	0.20
2	镉($\times 10^{-6}$)≤	0.50
3	铅($\times 10^{-6}$)≤	60.0
4	锌($\times 10^{-6}$)≤	150.0
5	铜($\times 10^{-6}$)≤	35.0
6	铬($\times 10^{-6}$)≤	80.0
7	砷($\times 10^{-6}$)≤	20.0
8	有机碳($\times 10^{-6}$)≤	2.0
9	硫化物($\times 10^{-6}$)≤	300.0
10	石油类($\times 10^{-6}$)≤	500.0
11	六六六($\times 10^{-6}$)≤	0.50
12	滴滴涕($\times 10^{-6}$)≤	0.02
13	多氯联苯($\times 10^{-6}$)≤	0.02

表 3-47c 海洋生物体质量执行标准（鲜重）（单位：mg/kg）

项目	贝类 二类标准	软体动物	甲壳类	鱼类
铬≤	2.0	5.5	2.0	2.0
铜≤	25	100	100	200
锌≤	50	250	150	40

砷≤	5.0	10	8	S
镉≤	2.0	5.5	2.0	0.6
汞≤	0.10	0.3	0.2	0.3
铅≤	2.0	10	2.0	2.0
石油烃	50	20	20	20

2、污染物排放标准

(1) 船舶含油污水船舶污染物均执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)中 5.1.1 节“利用船载收集装置收集，排入接收设施”规定，经船舶收集靠岸后，由具备污水和油污水处理资质的公司接收处理。

表 3-48 《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)

船舶含油污水	收集并排入接收设施
--------	-----------

(2) 项目施工期间运输车辆扬尘、施工机械产生的尾气等大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准。

表 3-49 大气污染物排放标准

污染物名称	无组织排放(mg/m ³)	标准来源
颗粒物	1.0	GB16297-1996
NO _x	0.12	GB16297-1996
SO ₂	0.40	GB16297-1996

项目运营期船舶大气污染物排放标准执行《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。

(3) 项目施工时，施工噪声限值执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)的噪声排放限值。

表 3-50 建筑施工环境噪声排放限值 单位：dB (A)

噪声限值 dB (A)		标准来源
昼间	夜间	
70	55	《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)

运营期场界噪声执行《社会生活环境噪声排放标准》(GB223378-2008)中 2 类声环境功能区噪声排放限值为昼间 60dB，夜间 50dB。

(4) 项目施工期及运营期生活垃圾排放执行《中华人民共和国固体废物污

	染环境防治法》中的规定。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的规定。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期 生态环 境影响 分析	<p>1、施工工艺</p> <p>(1) 本项目一期休闲码头主要施工流程如下： 施工准备→原码头拆除→拆除打桩施工（浮箱购置）→浮箱安装→附属设施安装→竣工验收。</p> <p>2、产污环节</p> <p>休闲码头工程主要产污情况如下：</p>																												
	<pre> graph TD A[施工准备] --> B[原码头拆除] B --> C[打桩施工 (浮箱购置)] C --> D[浮箱安装] D --> E[附属设施安 装] E --> F[竣工验收] </pre>																												
	<p>表 4-1 施工期污染源估算情况一览表</p>																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">环境要素</th> <th style="width: 20%;">主要污染源</th> <th style="width: 20%;">主要污染因子</th> <th style="width: 15%;">污染物排放量或源强</th> <th style="width: 30%;">排放方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">水环境</td> <td style="text-align: center;">生活污水</td> <td style="text-align: center;">COD、氨氮、 总氮、总磷</td> <td style="text-align: center;">76.56t</td> <td style="text-align: center;">生活污水依托现有厕所，经化粪池预处理后，接入管网纳入经区污水处理厂处理</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">施工产生的悬浮泥沙</td> <td style="text-align: center;">悬浮物</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">自然排放</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环境空气</td> <td style="text-align: center;">运输车辆尾气、施工机械、 车辆扬尘</td> <td style="text-align: center;">CO、NO_x、颗粒物等</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">无组织排放</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">声环境</td> <td style="text-align: center;">施工机械、车辆</td> <td style="text-align: center;">噪声</td> <td style="text-align: center;">75~95dB(A)</td> <td style="text-align: center;">自然传播</td> </tr> </tbody> </table>					环境要素	主要污染源	主要污染因子	污染物排放量或源强	排放方式	水环境	生活污水	COD、氨氮、 总氮、总磷	76.56t	生活污水依托现有厕所，经化粪池预处理后，接入管网纳入经区污水处理厂处理	施工产生的悬浮泥沙	悬浮物	/	自然排放	环境空气	运输车辆尾气、施工机械、 车辆扬尘	CO、NO _x 、颗粒物等	/	无组织排放	声环境	施工机械、车辆	噪声	75~95dB(A)	自然传播
	环境要素	主要污染源	主要污染因子	污染物排放量或源强	排放方式																								
	水环境	生活污水	COD、氨氮、 总氮、总磷	76.56t	生活污水依托现有厕所，经化粪池预处理后，接入管网纳入经区污水处理厂处理																								
施工产生的悬浮泥沙		悬浮物	/	自然排放																									
环境空气	运输车辆尾气、施工机械、 车辆扬尘	CO、NO _x 、颗粒物等	/	无组织排放																									
声环境	施工机械、车辆	噪声	75~95dB(A)	自然传播																									

固体废物	生活垃圾	/	990kg	统一收集后由威海绿康环保科技有限公司清运处理
------	------	---	-------	------------------------

3、施工期水文动力环境影响分析

(1) 控制方程

潮流计算采用 Mike21 系列软件中的三角形网格水动力模块 (FM 模块)。FM 模块 (Flexiblemesh) 采用无结构三角形网格, 在处理潮流动边界、复杂工程建筑物边界等方面具有强大的功能, 且计算稳定性良好, 已在国内外许多工程项目研究中得到广泛应用。

采用平面二维数值模型来研究工程海域的潮流场运动及海域污染物扩散影响, 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。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

连续方程:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial hu}{\partial x} + \frac{\partial hv}{\partial y} = 0$$

x 向动量方程:

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

y 向动量方程:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{gv\sqrt{u^2 + v^2}}{c^2 h} + \frac{\partial}{\partial x} \left(N_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(N_y \frac{\partial v}{\partial y} \right)$$

式中: t——时间 (s);

x、y——原点 o 置于某一水平基面的直角坐标系坐标;

u、v 流速矢量 \vec{V} 沿 x、y 方向的分量 (m/s);

ζ ——相对于 xoy 坐标平面的水位 (m);

d——相对于 xoy 坐标平面的水深; ;

$h=d+\zeta$ ——总水深 (m) ;

g ——重力加速度 (m/s^2) ;

f ——科氏力参数 ($f=2\omega\sin\varphi$, φ 为计算海域所处地理纬度) ;

c ——谢才系数, $c=\frac{1}{n}h^{\frac{1}{6}}$, n 为曼宁系数;

N_x 、 N_y —— x 、 y 向水流紊动粘性系数 (m^2/s) 。

2) 初始条件

$$\zeta(x, y, t)|_{t=0} = \zeta_0(x, y) \qquad \zeta(x, y, t)|_{t=0} = \zeta_0(x, y)$$

$$v(x, y, t)|_{t=0} = v_0(x, y) \qquad s(x, y, t)|_{t=0} = s_0(x, y)$$

式中, ζ_0 、 u_0 、 v_0 、 s_0 分别为 ζ 、 u 、 v 初始值。

3) 边界条件

固边界可按下列方法确定:

法向流速为零, 即 $\vec{V} \cdot \vec{n} = 0$, 其中, \vec{n} 为固边界法向量单位矢量;

法向泥沙通量为零, 即 $\frac{\partial s}{\partial n} = 0$;

开边界可采用已知水位 $\zeta^*(x, y, t)$ 控制, 即 $\zeta(x, y, t)|_r = \zeta^*(x, y, t)$ (潮位)。

(2) 模型设置

1) 计算域设置及模拟方案

本项目所建立的海域数学模型计算域范围见图 4-1, 计算域坐标范围为北纬 $37^\circ 25' 29.262'' \sim 38^\circ 04' 51.681''$, 东经 $121^\circ 20' 36.616'' \sim 122^\circ 39' 29.449''$ 。

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 5633 个节点和 9421 个三角单元组成, 最小空间步长约为 3.1m。数值模拟计算域及用海区附近海域网格分布分别见图 4-1。模拟区内潮位验证点、用海区附近潮流验证点见图 4-1 和表 4-2。

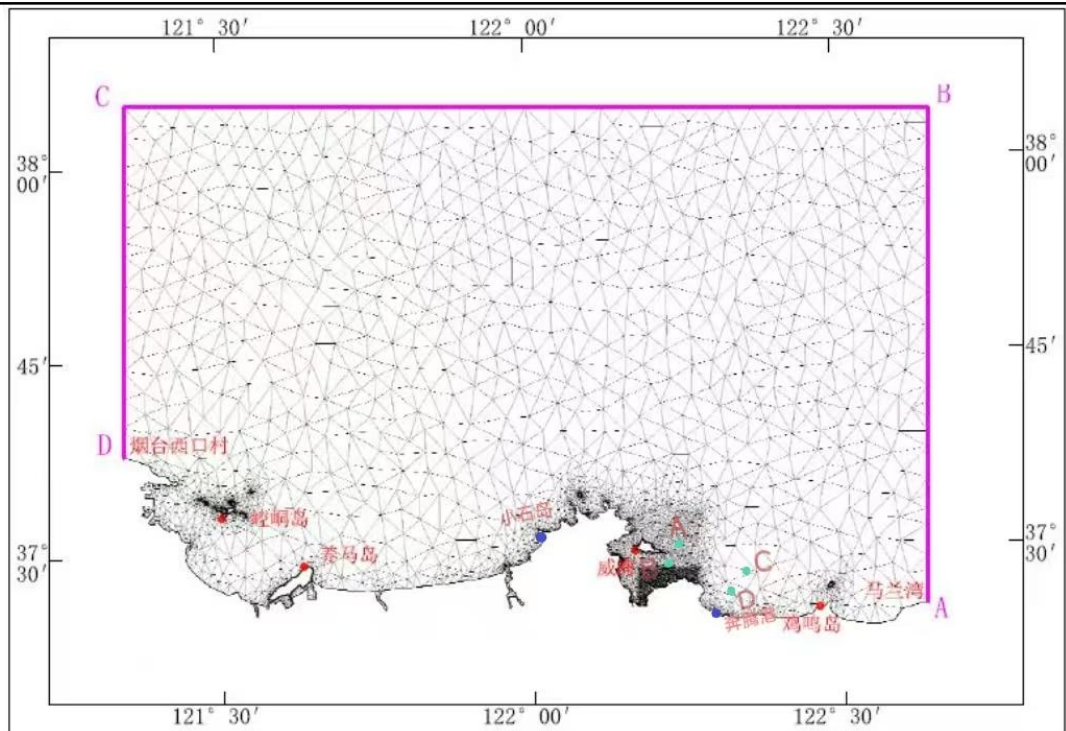


图 4-1 数值模拟计算域网格分布及潮位、潮流验证点位置图

表 4-2 潮位和潮流验证点坐标

验证点	北纬	东经	验证点类型	时间
小石岛	37°31'17"	122°00'33"	潮位	2022 年 10 月 25 日~26 日 (农历十月初一~初二, 大潮期)
奔腾港	37°25'06"	122°18'09"	潮位	
A	37°30'59.363"	122°14'37.249"	潮流	
B	37°28'38.029"	122°12'50.413"	潮流	
C	37°28'58.384"	122°20'27.323"	潮流	
D	37°26'19.373"	122°19'22.973"	潮流	

2) 水深和岸界

水深：选取中国人民解放军海军航海保证部制作的 1：100 万海图，1：15 万海图及用海区附近海域水深地形测量资料。

岸界：采用以上海图中岸界、山东省海岸线勘测资料以及用海区附近海岸线勘测资料。

3) 大海域模型水边界输入

开边界：利用 China Tide 进行开边界潮位提取，提取的 Sa, O1, Q1, K1, P1, N2, M2, S2, K2 九个分潮的调和常数值输入计算。

$$\zeta(t) = \sum_{i=1}^4 f_i H_i \cos[\sigma_i t - g_i + (v_0 + u)_i]$$

式中， σ_i 是第*i*个分潮的角速度； H_i 和 g_i 是调和常数，分别为分潮的振幅和迟角； f_i 、 v_i 、 u_i 为天文变量。

闭边界：以大海域和用海区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 0.3s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼宁系数 n 取 $32 \sim 45\text{m}^{1/3}/\text{s}$ 。

5) 水平涡动粘滞系数

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

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$$

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

计算得到。

(3) 潮流数值模型及验证

1) 潮位验证

利用威海小石岛和奔腾港 2 个站点的历史观测资料经调和和分析后，预报出大潮期的潮位与计算结果进行验证，验证的时间段为 2022 年 10 月 25 日~26 日（农历十月初一~初二，大潮期）。

潮位验证曲线见图 4-2。

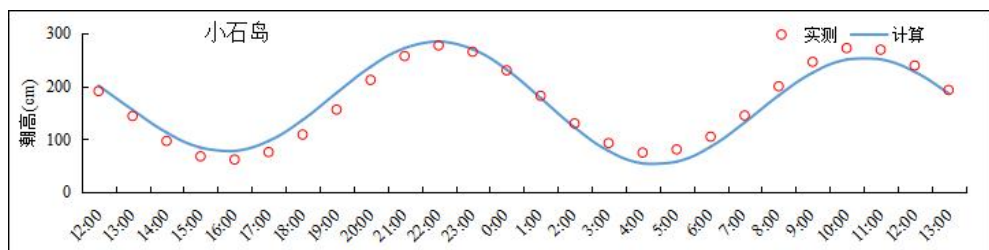


图 4-2a 潮位验证曲线（小石岛）

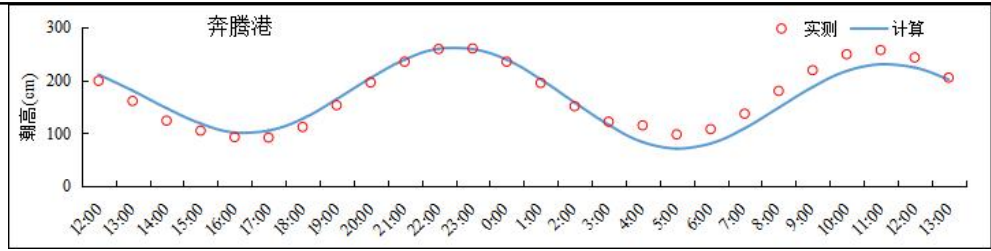


图 4-2b 潮位验证曲线（奔腾港）

2) 潮流验证

模拟区域潮流验证的时间段 2022 年 10 月 25 日~26 日（农历十月初一~初二，大潮期），图 4-3 为 A~D 站位流速、流向模拟值与实测值比较图。由图中可以看出，除 B 站位由于实测流速较为紊乱导致验证结果不理想以外，其余站位的流速和流向数值模拟结果与实测资料变化基本一致，吻合较好。

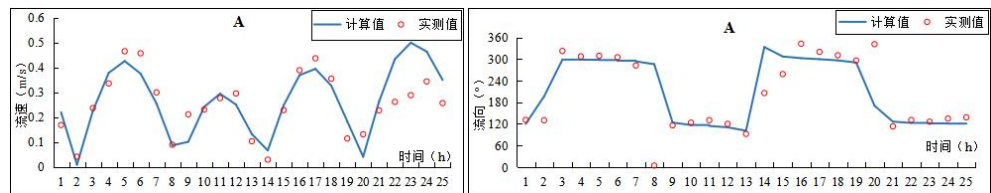


图 4-3a A 号站潮流流速、流向验证曲线

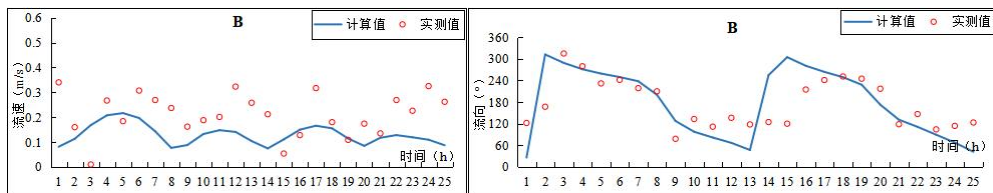


图 4-3b B 号站潮流流速、流向验证曲线

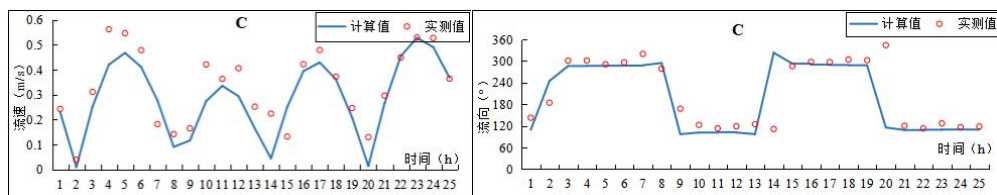


图 4-3c C 号站潮流流速、流向验证曲线

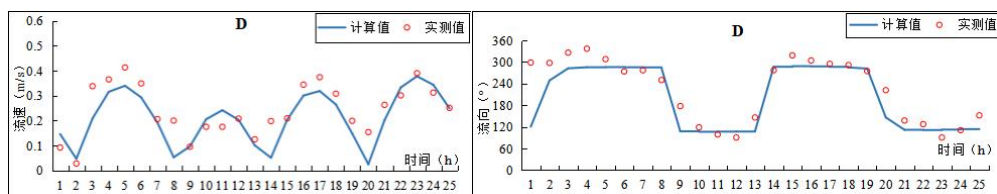


图 4-3d D 号站潮流流速、流向验证曲线

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。

根据潮流场模拟结果, 项目北侧海域涨潮流向由东南向西北, 涨潮最大流速小于 15cm/s; 落潮流向由西北向东南, 落潮流速基本可以忽略不计; 项目位于入海河口内, 流速较低。项目用海为透水构筑物和游乐场开放式用海, 项目用海基本不改变区域水流的流势流态, 不改变岸线形态。因此, 项目用海基本不会对用海海域潮流场产生影响。项目附近潮流场见图 4-4。

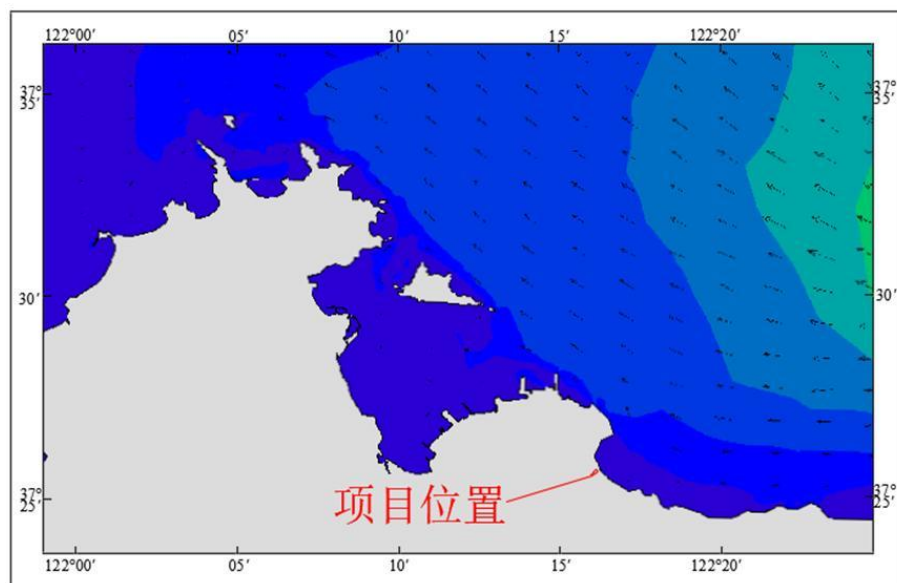


图 4-4a 潮流场图 (涨急时)

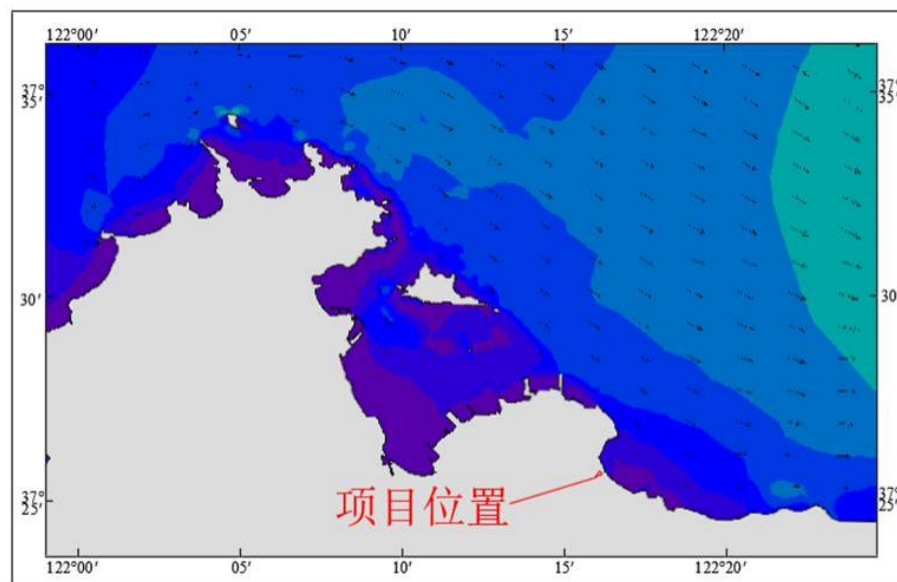


图 4-4b 潮流场图 (落急时)

4、冲淤环境影响分析

项目为休闲垂钓码头建设项目, 共布置 112 个 8m~12m 的休闲垂钓泊位,

码头采用透水构筑物和锚定桩基础，建设规模小，工程量少，透水构筑物占用海域面积仅为 2.6990ha，不会改变项目周边水深地形，对水文动力环境没有影响。因此，本项目基本不会对地形地貌与冲淤环境产生影响。

5、水环境影响分析

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 1 生活污染源产排污系数手册中山东省所在二区城镇生活污水污染物产生与排放系数，人均综合生活用水量为 145L/人·d，折污系数为 0.80，生活污水中 COD、氨氮、总氮、总磷的浓度分别为 465mg/L、53.2mg/L、73.8mg/L、5.76mg/L；本工程施工人员约 10 人，现场施工作业天数 66d，计算得整个施工期生活污水产生量为 76.56t，生活污水中 COD、氨氮、总氮、总磷的产生量分别为 35.6kg、4.07kg、5.65kg、0.43kg。且施工人员均不在施工场地吃住，不会产生额外的生活污水。

施工期人员生活污水依托于岸边现有厕所，经化粪池预处理后，接入管网纳入污水处理厂处理，不排海，不会对水环境产生明显影响。

6、大气环境影响分析

本项目施工期大气污染源主要为运输车辆和施工机械产生的废气、车辆扬尘，主要污染物为 SO₂、CO、NO_x 等。由于运输车辆具有流动性，数量较少，扬尘和废气产生量有限，并且项目所处区域的大气扩散条件较好，该类污染物对环境的影响是暂时的，将随施工期结束而基本消失，因此通过加强管理和落实环保措施，确保运输车辆和施工机械保持良好状态，达标排放，这类污染物对大气环境的影响较小。

7、声环境影响分析

根据工程的施工特点，施工期对声环境的影响因素主要是运输车辆及施工机械产生的噪声。这些噪声具有无规则、不连续、高强度等特点，其影响会随着施工的结束而消失。项目夜间不施工，项目现场周围 50m 范围内无声环境敏感目标，因此施工场地噪声对周围声环境影响较小。

8、固体废弃物

施工人员产生的生活垃圾按 1.5kg/人·d 计，施工人员以 10 人计，施工作业总天数 66 天，则每天产生的生活垃圾约 15kg/d，总产生生活垃圾为 990kg。

生活垃圾统一收集后由威海绿康环保科技有限公司清运处理。

9、生态环境影响分析

(1) 水质环境影响分析

施工过程中，锚定桩的施工会对海底产生暂时扰动，对水质环境的影响较小。

1) 悬浮物扩散数学模式

潮流是海域污染物进行稀释扩散的主要动力因素，在获得可靠的潮流场基础上，通过添加水质预测模块（平面二维非恒定的对流—扩散模型），可进行水质预测计算。

①二维水质对流扩散控制方程：

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc) + \frac{\partial}{\partial x}(uhc) + \frac{\partial}{\partial y}(vhc) = \frac{\partial}{\partial x}\left(h \cdot D_x \cdot \frac{\partial c}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(h \cdot D_y \cdot \frac{\partial c}{\partial y}\right) - F \cdot h \cdot c + s$$

式中， D_x 、 D_y 为Y为x、y方向的扩散系数；c为污染物浓度；F为衰减系数，模型中取 $F=p \cdot ws$ ，p为沉降概率，ws为沉速；s为污染物源强， $s=QSCS$ ，QS为排放量，CS为浓度。

②边界条件

岸边界条件：浓度通量为零；

开边界条件：

入流： $C|_{\Gamma} = P_0$ ，其中， Γ 为水边界， P_0 为边界浓度，模型仅计算增量影响，取 $P_0=0$ 。

出流： $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n^w} = 0$ ，其中 U_n 为边界法向流速，n为法向。

③初始条件

$$C(x, y)|_{t=0} = 0$$

2) 悬浮泥沙源强

施工过程的水质污染主要来自锚定桩施工过程中产生的少量悬浮泥沙。

基础施工中锚定桩施工过程会产生少量的悬浮泥沙。数值模拟时在悬浮泥沙发生区域选择有代表性的典型预测点，分别预测各点最大的浓度增量分布，连接各点不同浓度增量预测值最外沿，做出悬浮泥沙增量的最大包络

线图。

3) 悬浮物分布的计算结果及分析

自悬浮物产生的初始时刻，源点附近由于沉降、掺混过程所形成的悬浮物污浊云团，在海流的作用下扩散迁移形成“污染区”。由于持续作业，云团核心浓度(中心含沙量)随着时间的推移而不断升高，云团面积不断扩大。在初始阶段，这一过程演变很快，但经过一定时间后，浓度随时间的变化变缓，至某一时间不再升高，即达到所谓“平衡态”。它表征了各种因素(源强、自净能力)对环境水质的影响程度。潮混合使核心浓度达到平衡态的时间，决定于水域的地形特征和流场的强弱以及流态。通常，水域小，流场强，达到平衡态的时间就短。

通过计算超 I、II 类水质 ($>10\text{mg/L}$) 面积约为 0.04km^2 ，超 III 类水质 ($>100\text{mg/L}$) 面积为 0.00km^2 ，超 IV 类水质 ($>150\text{mg/L}$) 面积为 0.00km^2 。由上述悬沙扩散面积可知，本项目施工过程中产生的悬浮物浓度增量最大不超过 80mg/L ，其扩散范围只局限在钢管桩周边的小范围内。所有源点叠加后超 I、II 类水质 ($>10\text{mg/L}$) 扩散的最远距离不超过 30m 。图 4-5 为施工处锚定桩叠加产生的悬浮泥沙增量分布最大包络线图。

由此可知，本项目施工产生的悬浮泥沙的浓度增量和范围都很小。并且，施工过程中产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内(2 小时)也就结束。

此外，施工期内还将安装主浮桥、支浮桥。但施工期项目没有意外漏油、溢油事故发生的风险；桩基础施工虽然会搅动海底泥沙，产生少量悬浮泥沙，但悬沙扩散范围很小，且会随施工结束而消失；施工人员产生的生活污水不排海。因此，项目施工期内不会对海洋水质造成影响。

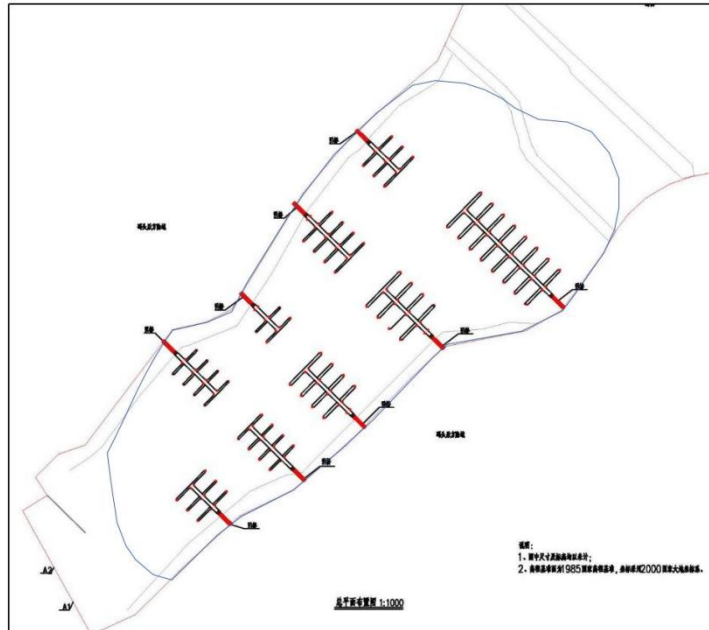


图 4-5 悬浮泥沙增量分布最大包络线图 (>10mg/L)

(2) 沉积物环境影响分析

项目周边海域现状调查结果表明，项目海区海洋沉积物均符合所在功能区的海洋沉积物质量标准，沉积物质量状况较好。施工期内，施工内容为休闲垂钓码头锚定桩施工，此过程会对海底沉积物产生轻微扰动，没有其它污染物混入。

(3) 海洋生态环境影响分析

本项目建设会暂时对海洋生物的生存环境产生扰动，不会产生高浓度的污染区，施工过程中产生的悬浮泥沙对生态环境的影响时间是短暂的，施工完成后在海流冲刷下很快便恢复至原始状态。

项目施工期生活污水、船舶机舱油污水和生活垃圾等均收集后分类，生活污水交由环卫部门处理，生活垃圾和船舶油污水交由具有相关资质的公司接收统一处理，不排放入海，因此，只要严格落实各类污染防治措施，项目施工期各类污染物即可得到妥善处理，无污染物入海，对项目所在海域的生态环境影响较小。

(4) 海洋生物资源影响分析

本工程施工对海洋生物资源的影响，主要是桩基础占用海域、桩基础施工产生的悬浮泥沙扩散。

1) 对底栖生物的影响

锚定桩作业期间会使附近海域悬浮物含量增高，影响到底栖生物的生存环境，但影响范围仅在施工点附近范围，随着施工结束影响很快消失，周围海域的底栖生物会逐渐恢复。

2) 对浮游生物的影响

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要为施工过程中产生的悬浮泥沙将导致水体的混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长。此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。施工作业对浮游动物的相对损失率1~3月约5%，在4月份浮游动物旺发期可达20%以上，其它月份大约在8~13%之间，各月平均损失率为12%。同时会降低水体的透明度，影响浮游植物的光合作用继而导致初级生产力下降，大量的悬浮物出现在局部水域可能会堵塞仔幼鱼的鳃部造成窒息死亡，在自然环境中，悬沙量的增加会影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其正常发育。

本项目锚定桩过程产生的悬浮泥沙使周围海水中悬浮物浓度增大，透明度降低，引起浮游植物光合作用减弱。但项目施工产生的悬浮泥沙量极小，影响范围有限，影响时间短暂，影响可逆，随着施工作业结束，其影响将会逐渐消失。

3) 对游泳生物的影响

本项目锚定桩期间悬浮物含量增高，对游泳生物的分布有一定影响。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，从而具有回避污染的效应。室内生态实验表明，悬浮物含量为300mg/L水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活3~4周，悬浮物含量在200mg/L以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。工程不会产生悬浮物含量高浓度区，不会造成成体鱼类死亡，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。至于经济鱼类等，由于移动性较强，更不至于造成明显影响。随着施工的结合，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工作业产生的悬浮物不会对游泳生物造成较大的影响。

项目施工产生的悬浮泥沙量极小，影响范围有限，影响时间短暂，影响可逆，随着施工作业结束，其影响将会逐渐消失，施工悬浮泥沙不会对海洋渔业造成明显影响。此外，项目施工期生活污水、生活垃圾等均收集后分类妥善处理，不排放入海。因此，不会对项目所在海域的底栖动物、浮游生物、游泳生物、渔业资源等生态环境产生不良影响。

10、对保护区资源的影响分析

项目海域内没有保护区，距离项目最近的保护区为刘公岛国家级海洋生态特别保护区，位于项目区的西北侧，距离 9.2km 距离较远，本项目不会对保护区产生影响。

项目建设休闲垂钓码头，主要是为游客海上休闲娱乐提供靠泊服务，项目建设不会破坏自然景观，一方面可以吸引游客前来游玩，另一方面可以与周边旅游项目相辅相成，促进当地旅游业的发展。

11、对五渚河河口的影响分析

根据项目施工期悬沙扩散预测结果可知，项目施工产生的悬浮泥沙本项目施工产生的悬浮泥沙的浓度增量和范围都很小。并且，施工过程中产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内（2 小时）也就结束，对五渚河口水质基本无影响。此外，施工期与运营期各类污水均得到有效处置，无污染物排海。

因此，项目建设和运营不会对五渚河口水质产生不利影响。

12、对生态保护红线的影响分析

项目邻近海域的生态保护红线区主要为项目东北向的威海沙龙王家村北砂质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线，距离约为 170m，主要生态保护目标为沙滩、基岩等岸线资源。

根据项目悬沙扩散预测结果，对威海沙龙王家村北砂质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线区水质环境基本无影响。该红线区主要保护对象为沙滩、基岩等岸线资源，项目施工对沙滩、基岩等岸线资源生态保护目标无影响。

另外，项目建设对水动力环境及地形地貌环境影响范围主要局限在码头建设区域附近，不会影响到威海沙龙王家村北砂质海岸海岸防护物理防护极

重要区生态保护红线区，不会对该生态红线区的沙滩和基岩稳定性产生不利影响。

此外，项目施工期各类污水和污染物等均妥善处理不排海，不会对邻近生态红线区的生态环境和保护目标造成不良影响。

13、国控、省控监测点位影响分析

距离本项目最近的国控、省控监测点位为 SDH1015（122°19'31.188"E，37°28'2.406"N）国控点位，距本项目约 6.6km，距离较远，本项目和该国控点位关系图如图 4-6 所示。该点位监测内容包括 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐及石油类。

项目施工过程中产生的悬浮泥沙量较小，影响范围有限、持续时间较短，且具备一定可恢复性，随着施工作业结束，其影响将逐步减弱直至消失。同时，本项目与该监测点位距离较远，影响传递有限。施工期产生的生活污水和生活垃圾均经收集后分类规范处置，不排入海域。综上所述，本项目建设不会对国控、省控监测点位产生不良影响。

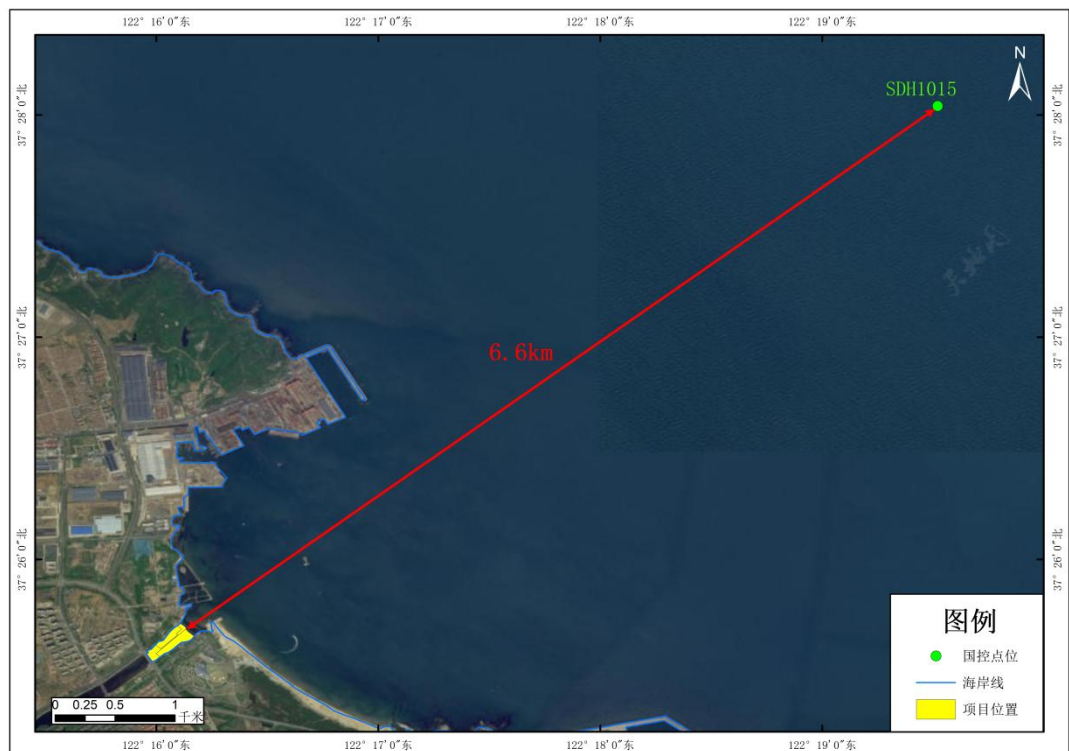


图 4-6 项目与周边国控、省控监测点位位置关系图

14、对行洪及岸坡稳定的影响分析

本次规划新建的休闲垂钓码头工程位于五渚河桩号 0+000~0+400 段两

岸。现状入海河口两岸为堆石护岸，顶部为公园景观设施，护岸整体外观及结构状况良好，不存在明显破损或不稳定现象。根据设计方案，垂钓码头引桥与现状护岸连接处进行局部加固处理，可有效保证岸坡整体稳定性，满足结构安全运行及行洪要求。

15、对湿地的影响分析

项目周边的滩涂湿地资源主要分布于项目东南侧，最近距离约 119.5 m。该区域湿地类型以砂质滩涂为主，具有一定的生态功能，主要表现为为底栖生物提供栖息环境及维持局部生态系统稳定等。

根据项目悬浮泥沙扩散数值模拟结果，施工期悬沙影响范围主要集中于码头及邻近水域，扩散距离有限，至项目东南侧滩涂湿地处时，悬沙浓度增量已显著降低，对湿地水质环境影响较小，不会对湿地生态系统造成明显不利影响。

施工期各类污水、固体废物及污染物均采取收集处理措施，不直接排入周边水体，可有效避免对滩涂湿地水质及生态环境造成影响。

综上，项目建设及运营对东南侧滩涂湿地的水环境、水动力条件及生态功能影响较小，在采取相应环保措施的前提下，不会对湿地生态系统及其保护目标产生明显不利影响。

16、对植物的影响分析

本项目沿岸设置 5 条临时施工道路，主要用于钢管桩堆放与吊运、钢筋笼安装、混凝土灌注、浮码头及引桥吊装以及岸线基础开挖等施工活动。临时道路均垂直于岸线布置，占地范围较小，使用周期较短，属于典型的施工期临时占地。

临时道路施工及使用过程中，对沿岸植被的影响主要体现在占压和扰动两个方面。一是道路修建及施工机械通行将对局部地表植被产生直接占压，导致植被破坏或清除；二是在钢管桩堆放、吊装作业及混凝土施工过程中，施工机械频繁进出，会对周边植被造成一定扰动，局部可能出现踩踏、碾压等现象。

从影响范围来看，临时道路数量为 5 条，呈分散布设，单条道路宽度及长度有限，植被扰动范围总体较小，且主要影响岸线已有人工绿化或次生植

被，不涉及珍稀濒危植物及重要自然植被类型。

从影响性质来看，临时道路为施工期临时设施，工程结束后将及时拆除，并对占用区域进行清理与生态恢复，通过回填整平、补植绿化等措施，可逐步恢复原有植被状况，因此其对植被的影响为短期、可恢复影响。

施工过程中，通过合理组织施工、控制施工范围、减少机械无序碾压、避免不必要的植被破坏等措施，可进一步降低对周边植被的影响。

综上，临时道路建设及使用对项目区植被的影响范围有限、持续时间较短，在落实生态恢复措施后，不会对区域植被资源及生态功能产生明显不利影响。

1、产污环节

(1) 废气：主要来源于船舶的尾气，排放主要污染物有 SO₂、CO、NO_x 等。

(2) 噪声：项目运营期无固定噪声源，产生噪声的环节主要为游客游玩和船舶进出港和停靠过程中产生的运行噪声。

(3) 污水：项目运营期间对水环境的影响主要来自游客和工作人员产生的生活污水和船舶含油污水。

(4) 固废：项目运营期间产生的固废主要来自游客和工作人员产生的生活垃圾、船舶产生的废机油及含油抹布。

表 4-3 运营期污染源估算情况一览表

环境要素	主要污染源	主要污染因子	污染物排放量或源强	排放方式
水环境	生活污水	COD、氨氮、总氮、总磷	1.17t/d	生活污水依托现预埋大网纳入经区污水处理厂处理
	船舶油污水	石油类	0.094t/d	船舶含油污水统一收集，委托威海市环保科技有限公司统一收集处理

运营期生态环境影响分析

环境空气	船舶尾气	NO ₂ 、SO ₂	/	无组织排放
声环境	游客游玩、船舶进出港和停靠过程中产生的运行噪声	噪声	105~112dB(A)	自然传播
固体废物	生活垃圾	/	1515kg/d	统一收集后由威海绿康环保科技有限公司
	废机油	/	0.05t/a	统一收集后威海市环保科技服务有限公司清运处理。
	含油抹布	/	0.02t/a	统一收集后威海市环保科技服务有限公司清运处理。

2、大气环境影响分析

项目运营期大气环境的影响主要来源于船舶的尾气，排放主要污染物有SO₂、CO、NO_x等，船舶到港前往往主机停止运行，由辅机工作，因此所排放的废气量较小。船舶在进出港及航行过程中，主机处于运行状态，会产生一定量的尾气排放。但本项目船舶规模较小，单船排放强度较低，且航行时间较短、航次有限，整体排放量较小。项目位于海边，日常风速较大，大气扩散条件良好，故项目运行基本不会对周边大气环境产生影响。

3、水环境影响分析

本项目码头主要用于休闲垂钓船舶的停靠，为区域居民及远道观光客提供休闲垂钓服务。项目运营期间对水环境的影响主要来自游客和工作人员产生的生活污水和船舶含油污水（危废代码：HW08(900-210-08)）。

根据《水运工程环境保护设计规范》相关要求，船舶产生的含油污水应统一收集，不得直接排入水体，并由具备资质的单位进行接收处理。规范未对油污水产生量作具体规定，本项目结合船型及同类工程经验，按0.00084t/d·艘计进行估算，本项目共建设112个泊位，计算船舶油污水按最大计112艘船。则每天共产生油污水0.094t，石油类浓度为500mg/L。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表1生活污染源产排污系数手册中山东省所在二区城镇生活污水污染物产生与排放系数，人均综合生活用水量为145L/人·d，折污系数为0.80，生活污水中COD、氨氮、

总氮、总磷的浓度分别为 465mg/L、53.2mg/L、73.8mg/L、5.76mg/L；运营期新增码头管理人员 10 人，每天接待游客数约 1000 人。计算得运营期每天生活污水产生量为 1.17t，生活污水中 COD、氨氮、总氮、总磷的产生量分别为 0.5kg、0.06kg、0.86kg、0.007kg。

生活污水依托现有厕所，经化粪池预处理后，接入管网纳入污水处理厂处理；船舶含油污水统一收集后暂存至危废暂存间，委托威海市环保科技服务有限公司转运、处置，均不排放入海，运营期对该区域近岸海域生态环境基本无影响。本项目配备危废暂存间，该危废暂存间依托现有陆域建筑改造，满足《危险废物贮存污染控制标准》要求，内设 2 个 1t 容量的危废暂存罐，主要用于暂存船舶产生的油污水。项目运营期船舶油污水产生量约为 0.094t/d，按此计算，现有暂存设施总有效容量为 2t，可满足暂存需求，具备一定的安全余量。项目产生的油污水经统一收集后暂存于危废暂存罐内，定期委托具有相关资质的单位进行转运和规范处置，不外排入水体。

4、声环境影响分析

项目运营期无固定噪声源，产生噪声的环节主要为游客游玩和船舶进出港和停靠过程中产生的运行噪声。靠泊后船舶动力处于关停状态，几乎不会产生明显的噪声，在进出港及航行过程中，船舶发动机运行会产生一定噪声，但由于本项目船舶规模较小，单船噪声源强较低，且航行时间短、航次有限，属于间歇性噪声源。且项目周边无声环境保护目标分布，不会对声环境产生明显影响。

5、固体废物影响分析

项目运营期产生的固体废物主要为工作人员和游客产生的生活垃圾，交由威海绿康环保科技有限公司统一收集处理，不随意向环境排放，不会对环境产生影响。工作人员和游客产生的生活垃圾按 1.5kg/人·d 计，码头管理人员 10 人，每天接待游客数约 1000 人，则每天产生的生活垃圾约 1515kg/d。

运营期产生的危险废物主要包括废机油约 0.05t/a，含油抹布约 0.02t/a，统一收集后，暂存至危废处置间，委托威海市环保科技服务有限公司进行统一收集与处置。

表 4-4 固废产生及处置情况一览表

固废种类	固废名称	产生环节	产生量	危废类别及代码	处置方式
生活垃圾	生活垃圾	/	1515kg/d	/	由威海绿康环保科技有限公司统一收集处理
危险废物	含油抹布	船舶运营中	0.05t/a	HW49(900-041-49)	由威海市环保科技服务有限公司统一收集处理
	废机油	船舶运营中	0.02t/a	HW08(900-210-08)	由威海市环保科技服务有限公司统一收集处理

6、对沉积物环境影响分析

运营期码头主要用于休闲垂钓船舶的停靠，为区域居民及远道观光客提供休闲垂钓服务，产生的污水、固体废物等均统一回收处理，不向海域排放，不会对工程周边海洋沉积物环境造成影响。

7、对海洋生物资源的影响分析

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中的计算方法，对生物资源损失量进行估算：4.3.1 建设项目对海洋生物资源的评价内容，依照建设项目的具体类型及其对海洋生物资源可能产生的影响，按表 1 确定。

表 1 建设项目对海洋生物资源损害评估内容

建设项目类型	海洋生物资源损害评估内容						
	游泳生物	鱼卵仔鱼	底栖生物	潮间带生物	珍稀濒危水生生物	浮游生物	渔业生产
围、填海工程	☆	★	★	★	★	☆	★
码头、港池、航道开挖与疏浚,海洋管道、电缆、光缆等工程	☆	★	★	★	★	☆	★

本工程造成生物资源损失的主要环节包括桩基础占用海域、桩基础施工产生的悬浮泥沙扩散。此外，营运期人类活动也可能对项目区和邻近海域造成生态损失。对于营运期人类活动造成的影响，只要采取相应措施来加强生态环境保护，其影响和造成的生态损失是可以忽略的。

8、海洋生态损害

(1) 估算方法

生物量损失计算参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)中的有关规定进行。

1) 悬沙造成的生物资源损失

项目施工期锚定桩施工会产生少量的悬浮泥沙，悬浮泥沙使周围海水中悬浮物浓度增大，透明度降低，引起浮游植物的光合作用的减少，同样会对浮游植物会产生一定的影响和破坏作用。但由于本项目悬浮沙产生量较小，随着施工作业结束，停止悬浮沙的排放，其影响将会逐渐消失，按照一次性损害进行计算。

悬浮泥沙对海洋生物资源损害，按下式计算：

$$W_i = \sum D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

W ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/ km^2 ）、个平方千米（个/ km^2 ）、千克平方千米（ kg/km^2 ）；

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

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%），生物资源损失率取值参见表 4-5；

N——某一污染物浓度增量分区总数。

表 4-5 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (Bi)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
Bi ≤ 1 倍	5	< 1	5	5
1 < Bi ≤ 4 倍	5 ~ 30	1 ~ 10	10 ~ 30	10 ~ 30
4 < Bi ≤ 9 倍	30 ~ 50	10 ~ 20	30 ~ 50	30 ~ 50
Bi ≥ 9 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：1.本表列出污染物 i 的超标倍数(Bi)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。

2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。

3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。

4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。

2) 占用海域的海洋生物资源量损害评估

项目建设需要占用一定的海域，使该海域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按以下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

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 12 月调查数据本次调查未发现鱼卵或仔稚鱼。

(3) 生物损失量

本项目桩基直径为 Φ600mm，共计 144 支，打入海底泥面的面积为 40.69m²，造成的生物损失量见表 4-6。

表 4-6 占用海域造成的底栖生物资源损害评估

本项目施工过程中搅动产生的悬浮泥沙浓度见表 4-7，生物损失按各超标倍数对应的平均生物损失率计算。锚定桩施工造成悬浮泥沙扩散影响海域内水深主要在 1.1~4.5m 左右，计算中水深取 4.5m，损失率为 5%，则水体中悬浮泥沙扩散造成的生物损失量见表 4-8。

表 4-7 悬浮泥沙浓度增量区面积 (km²)

表 4-8 水体中悬浮泥沙扩散造成的生物损失量

综合以上计算结果，本工程悬沙扩散共造成底栖生物损失量为 0.45kg，鱼卵损失量为 549 粒，仔稚鱼损失量为 621 尾。游泳生物损失量为 2.6×10⁴kg，浮游植物损失量为 5.13×10⁹ind，浮游动物损失量为 39600ind。

(4) 生物资源损失金额

1) 鱼卵、仔稚鱼经济价值计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下式计算：

$$M=W \times P \times E$$

式中：

M —鱼卵、仔稚鱼经济损失金额（元）；

W —鱼卵、仔稚鱼损失量（个，尾）；

P —鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比（%）；

E —成活鱼苗的商品价格，根据近三年来主要鱼类苗种平均价格，根据山东地区近多年来主要鱼类苗种平均价格。

2) 成体、底栖生物和潮间带生物的经济价值计算

$$M=W \times E$$

式中：

M ——第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W ——第 i 种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

E ——生物资源的商品价格。

3) 补偿年限

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的规定：①各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；②占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；③一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍；④持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际年限 3~20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿时间不应低于 20 年。

(5) 渔业资源损害经济价值

工程建设造成的生物资源损害赔偿金额约为 354.48 元，补偿计算见下表。建设单位作为生态补偿的责任主体，应采取适当生态修复和补偿措施，缓解和减轻工程对所在海域生态环境的不利影响。

表 4-9 海洋生物资源损失经济补偿明细

9、环境风险分析

(1) 台风、风暴潮

风暴潮是指由于强烈的大气扰动如强风、气压骤变等所引起的海面异常变化，使海岸一定范围内出现显著的增水或减水现象。风暴潮通常有热带、温带风暴潮之分。由热带风暴系统（台风、飓风）引起的称为热带风暴潮；由温带风暴系统（温带气旋，强寒潮等）引起的称温带风暴潮。如若风暴潮与天文大潮同位叠加时，这种海面的异常升高现象更为显著，造成极为严重的灾害。

从历史资料记载及统计分析可知，影响该区的台风多发生在 7、8、9 月份，此间正值一年中的天文大潮期，加上台风的影响，即使增水值不是历史最大，但叠加在天文大潮上，极易造成严重的灾害。项目运营期必须注意海区风暴潮及台风预报，并根据该地区风暴潮及台风特点，制定相应的应急预案，将风暴潮或台风带来的灾害降低到最小程度。项目完成后，企业也应向相关行政主管部门备案，台风和风暴潮来临期间，配合相关部门做好防护工作。

(2) 溢油事故

1) 风险源分析

项目运营期船舶航行过程中可能发生碰撞事故，造成船体损坏，燃油及船舱内油污水泄漏，会对海洋生物产生直接的影响或危害。虽然船舶溢油事故发生的概率低，但是一定要引起足够的重视。

2) 影响分析

本项目区不占用航道、锚地，周边无其他船舶通行，项目运营期做好游客船及闲垂钓船舶的调度，并在船艇上配备和使用救生设备和消防设备，在做好调度管理和相应溢油防范措施的前提下，本项目发生船舶碰撞溢油的几率很小，船舶溢油风险可防可控。

3) 应急预案

对溢油突发性事故，建设单位可以采取以下应急预案：

①成立事故应急指挥中心，中心负责人由建设单位第一负责人或分管领导担任。一旦出现事故，由应急指挥中心统一指挥，进入事故应急计划的运行。

②建立事故应急第一责任单位、第一责任人制度。现场相关责任人在事故发生时，应迅速向相关第一责任单位和责任人报告，并保持密切联系，相关部门人员到达事故现场后，由第一责任单位和责任人统一指挥调度。

③建议拟建项目船舶事故的溢油处理可依托邻近的相关海事、航管等部门已有的应急处理设施，与备有事故溢油处理能力的单位签订事故处理合作协议。保证一旦发生燃料油溢漏入海事故时，协议的事故处理合作单位将以最快速度赶至现场，利用围油栏、吸油毡等物理方式回收浮油，海况恶劣时，采用围油栏拖至安全地点处理。

④施工协调和管理总部应备有通讯联络器材设备，出现事故时能顺畅地与其应急队伍联络上，并积极配合环保部门、海洋与渔业部门做好相关应急工作。

4) 溢油应急物资配备

船舶产生的油污水通过泵抽取后统一收集至污油桶内暂存，靠泊后由专用容器转运至岸上危废暂存间。产生的其他含油废物（如废油、含油吸附材

料)属于危险废物类别,也统一收集后暂存于项目设置的危废暂存间,定期交由有资质单位进行规范处置,严禁直接排放。

10、环境保护目标影响分析

项目项目评价范围内无声环境保护目标,大气环境保护目标为三滩小区、阳光东海岸、东浦湾房车营地。生态环境保护目标为围海养殖、人工鱼礁、威海沙龙王家村北砂质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线、五渚河。

(1)对三滩小区、阳光东海岸、东浦湾房车营地的影响

项目对三滩小区、阳光东海岸、东浦湾房车营地的影响主要来自大气环境影响。

项目对大气环境的影响主要为船舶产生的废气。本项目使用定期对船舶保养维护,保证尾气达标排放,项目位于开阔海域,大气扩散条件良好,少量燃油废气经扩散后不会对周围环境空气产生明显不良影响。

(2)对生态保护目标的影响

项目评价范围生态环境保护目标为围海养殖、人工鱼礁、威海沙龙王家村北砂质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线、五渚河。

1)对养殖区的影响

项目周边最近的养殖区为北侧236m的围海养殖用海。项目运营期间不会产生悬浮泥沙其他污染物,工作人员和游客产生的生活污水、生活垃圾、船舶油污水均统一收集,不排海,因此项目运营期对该海域养殖区的影响较小。

2)对红线区的影响

本项目建设海域不在《威海市国土空间总体规划(2021-2035年)》中的生态保护红线内,本项目距离最近的生态保护红线为威海沙龙王家村北砂质海岸海岸防护物理防护极重要区生态保护红线,距离约170m。项目运营期间产生的生活垃圾等废物统一收集后,委托具有相关资质的单位进行处理。因此项目建设不会对生态保护红线造成影响。

3)对五渚河的影响

本项目运营期内,工作人员及游客产生的生活污水、生活垃圾以及船舶产生的含油污水均实行统一收集、分类管理,并委托有资质单位定期清运处置,不在项目区域内排放入海或入河。项目运营过程中无生产性废水外排,

	<p>亦不设置直接向水体排放的排污口，因此不会改变周边水体的水质现状。</p> <p>五渚河作为区域内的敏感水体，其水环境主要受上游来水及区域面源污染影响。本项目通过采取严格的污染物收集与转运措施，有效切断了污染物进入水体的途径，避免了对河流水质造成叠加影响。同时，项目不涉及河道占用及岸线扰动，不改变河道水动力条件，对行洪能力及水环境功能无不利影响。综上，在落实各项环保措施的前提下，本项目运营期对五渚河水环境影响较小。</p> <p>11、对周边渔船及养殖船的影响分析</p> <p>五渚河河口内现状主要承担周边渔船及养殖船的临时停泊及避风功能。根据调查，河口内常年停靠渔船约 11 艘，同时在恶劣天气条件下，周边海域养殖船亦存在进入该区域紧急避风停泊的需求。经管理部门与崮山镇人民政府协调，海域确权后，由崮山镇政府负责协调安置该部分渔船，解决渔船临时停靠的需求，经过协商，船只所有人均同意且无异议。因此，项目建设虽对原有养殖船及渔船的临时避风停泊空间产生一定影响，但通过统一协调安置及替代停泊条件的落实，可有效保障其基本生产及安全需求，不会对区域渔业生产及养殖活动产生实质性不利影响。</p>
<p>选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>(1) 区位条件适宜性</p> <p>项目所处的威海市威海经济技术开发区经济实力雄厚，人口众多，尤其是周围的旅游资源丰富，具有城市景观、海岛风光、民俗风情、名山古迹、奇石异川、海岸、温泉、历史遗迹等十多种类型，拥有国家级风景名胜区 2 处，省级风景名胜区 3 处，文物保护单位 51 个，省级旅游度假区 4 处，游览景区（点）80 多处。</p> <p>项目选址于威海市威海经济技术开发区东部滨海新城五渚河河口处，距离威海站约 11.4km，距离威海港客运站约 6.7km，交通便利。同时，项目区附近五渚河风景优美，西南方向 800m 处为五渚河公园，滨海大道贯穿其中，为游客出行提供了便利的交通。项目区附近基础设施齐全，风景优美，交通、通讯基础设施完善，区位条件优越。</p> <p>(2) 社会条件适宜性</p> <p>1) 交通</p>

威海依山傍海，位置优越，交通十分便捷。目前，全市已初步形成了空运、海运、铁路、公路相衔接的立体交通网络。

航空：威海机场已扩建成能起降大型客机的高标准空港，已开通威海至北京、哈尔滨、广州、沈阳、韩国首尔等国内外城市的航线。

海运：威海到韩国仁川的班轮每周航班达 3 次，到大连的班轮每天 5 班。

铁路：铁路交通四通八达，已开通威海至济南、北京、武汉的客车。

公路：青威、烟威汽车专用路四通八达，每天有上百辆长途汽车开往各个方向大、中、小城市。

威海市区、镇公路网络密集，市内有四通八达的公交车、出租车循环交错，小客轮来回穿梭刘公岛。

本项目西侧为滨海大道，交通条件优越，便于休闲旅游业务的开展。

2) 施工条件

项目位于五渚河河口，后方紧邻陆地，便于锚定桩基础及浮码头主体的施工。五渚河河口邻近外海，在此建设休闲码头，便于休闲垂钓船舶出海游玩。项目区水深适宜，满足休闲码头设计水深的要求，不需要疏浚。因此，项目区具有良好的施工条件。

综上分析，项目所在区域具有优越的地理位置，项目所在区域的基础设施条件能够满足项目建设的需要，区位条件优越、社会条件良好，项目在此建设合理。

(3) 自然条件适宜

项目周边海域泥沙活动较弱，波流作用较弱，整体呈现动态平衡状态，项目建设基本不会对项目区地貌和冲淤环境产生较大的影响；工程区域地质条件良好，工程稳定性较好，虽然上部存在一定厚度的软弱土层，但厚度不大，开挖后下部土层可作为基础持力层，下伏基岩岩性为二长片麻状花岗岩。工程区位于五渚河河口处，有利于海上娱乐设施的建设与运营管理。项目附近海域海水较清澈，无污染，沉积物质量状况良好，适合休闲旅游的发展要求。

项目区工程区 2021 年平均气温为 13.2℃。气温年变化具有明显的季节特征，具有冬暖、夏凉、春冷、秋温及温差小等特点，适宜游客游玩。项目位

于五渚河河口，受潮流波浪影响较小，对河口内船只影响小，休闲垂钓船舶靠泊及游客上下船的安全性较高。

项目区发生的海洋灾害大都频率低，作用范围小，一般不会给项目造成较大的影响。只要加强要建立风暴潮观测和应急指挥体系，平时做好准备工作和战前训练，提高防范意识，完善应急措施，势必能减少项目的影

项目选址在此处符合该区域自然资源的条件，具有良好的适宜性。

（4）环境和资源适宜性

项目距离最近的围海养殖项目约 236m、人工鱼礁 297m。项目施工过程中锚定桩插打会产生少量的悬浮泥沙，悬浮泥沙扩散范围有限，随施工结束，悬浮泥沙很快消散。因此，项目建设对海水水质环境基本无影响，不会对工程周边养殖区内的养殖水产品以及其它自然生态资源带来明显影响。项目在

施工过程中，基本不会改变项目区域内海洋生物原有的栖息环境。运营期间，若没有及时妥善处理垃圾，则会对海洋生物造成一定的危害。运营期游客产生的垃圾将统一收集处理，在游玩区周边进行警示，并在游玩结束时再次进行打扫，只要相关单位做好环境保护工作，及时妥善处理好人类活动产生的垃圾，本项目运营基本不会对海洋生物产生影响。

总体而言，项目建设对周边海域内生态资源的影响较小，对保护区等敏感生态资源不会产生明显影响，周边海域内也未发现珍稀海洋生物物种。项目选址此处与周边生态资源相适宜。

综上所述，项目区域自然条件好，地质条件好，水流速度较小，项目在此建设适宜性良好。

（5）与周边用海活动的适宜性

项目周边的开发利用现状主要包括养殖区、人行辅桥、五渚河河口等。

项目为休闲码头建设项目，采用透水构筑物的结构形式，几乎不改变海域自然属性，不改变岸线的形态和属性，项目建设不会对周边水文动力环境、地形地貌与冲淤环境产生明显影响。在加强环境保护的前提下，项目不会对海水质量产生影响，因对周边的围海养殖项目和人工鱼礁基本无影响；项目距离港口、船厂的最近距离约 0.9km，距离较远，不会对其产生影响。

项目紧邻威海广安城市建设投资有限公司跨五渚河人行辅桥用海，该桥

全长 160m，主桥宽度 4.6m，弯曲段采用现浇简支梁结构，其余采用简支空心板结构，下部结构桥台采用柱式桥台，基础采用钻孔灌注桩，桥墩采用独柱式桥墩，跨距 18m。该桥为透水构筑物，用海范围为桥垂直投影外缘线外扩 10m 范围。本项目用海范围实际距离人行辅桥 10m，本项目在用海范围内开展休闲垂钓船舶靠泊及乘客上下船业务，船舶驶出五渚河河口需从人行辅桥下方桥墩跨间穿越。根据《游艇码头设计规范》（JTS165-7-2014），航道有效宽度取为 6 倍通航最大设计船宽，航道有效宽度按照最大设计船型(L=12m)计算， $6 \times 3.0 = 18m$ 。可见，桥墩跨距满足休闲垂钓船舶穿越需求。因此，项目建设不会对人行辅桥产生影响。

由于本项目位于五渚河河口，项目施工过程中锚定桩插打会产生少量的悬浮泥沙，悬浮泥沙扩散范围有限，随施工结束，悬浮泥沙很快消散。因此，项目建设对海水水质环境基本无影响，对五渚河河口影响较小；同时需要考虑五渚河行洪泄洪对本项目的影响。本项目设计阶段，设计单位山东港通工程管理咨询有限公司取 2022 年 9 月 14 日“梅花”台风期间五渚河温泉站实测最大流量 $21.6m^3/s$ 作为设计条件，进行了休闲码头结构强度和稳定性计算，在设计环节充分考虑了五渚河行洪泄洪对项目的影响，结果表明，休闲码头的结构在五渚河行洪泄洪期间是安全的。但在台风、风暴潮以及五渚河行洪泄洪等极端气象、海况条件下，本项目码头运营应严格遵循有关规定，确保游客人身安全。

项目建设可以和附近的东浦湾海水浴场等旅游产业相辅相成，吸引游客，推动当地旅游业的发展。经分析，项目运营期不会对周边用海活动产生不利影响，与周边用海活动不冲突。

（6）与海洋资源的相宜性

项目区附近交通便利、社会条件优越，周边旅游资源丰富，项目建设能够推动周边旅游业发展。

调查期间工程附近海域未发现珍稀和濒危物种，运营会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避，不至于造成明显影响。项目不在“三场一通”的范围内，不会占用鱼类的主要产卵场和重要产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，项目建设不会对“三场一通”

造成影响。

综合以上分析，项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>1、施工期水污染防治措施</p> <p>(1) 施工人员的生活污水依托码头周边现有厕所，经化粪池预处理后，接入管网纳入污水处理厂处理。</p> <p>(2) 优化施工方案、进度，加强科学管理，严格控制施工范围，缩短水下作业时间，采取有效措施尽可能减少和减缓施工悬浮物扩散范围和程度。</p> <p>(3) 严格限制施工范围，避免对施工区域之外的海域环境造成影响。</p> <p>(4) 合理安排工期，尽量选择在低潮期进行施工。</p> <p>2、施工期大气污染防治措施</p> <p>(1) 施工场地定期洒水和清扫，配备洒水车。</p> <p>(2) 控制运输车辆车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减小落差，减少扬尘。</p> <p>(3) 施工机械、运输车辆等均采用优质油品，加强施工机械、车辆的维修和保养，减少废气的排放。</p> <p>3、施工期噪声污染防治措施</p> <p>(1) 选择施工机械和施工方法。尽量选用低噪声设备，经常对施工设备进行维修保养，避免由于设备性能减退使噪声增强。</p> <p>(2) 安排施工进度和时间，尽量避免夜间施工，如确实需要进行夜间施工，应按规定向相关主管部门报备，并按要求进行公示，夜间施工避免使用高噪声设备，夜间不打桩，减小施工噪声对周围声环境的影响。</p> <p>4、施工期固体废弃物污染防治措施</p> <p>(1) 生活垃圾收集后，交由威海绿康环保科技有限公司统一处理。</p>
运 营 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>1、运营期水污染防治措施</p> <p>(1) 项目为水上休闲码头，无货物装卸，生活污水依托码头周边现有厕所，经化粪池预处理后，接入管网纳入污水处理厂处理，浮桥及引桥上的雨水直接排入水中。</p> <p>(2) 禁止船舶向依法划定的自然保护区，生态敏感区，生态保护红线区，一类海域，重要渔业水域以及其他需特殊保护的海域排放船舶污染物。船舶严</p>

格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》，《防治船舶污染海洋环境管理条例》等相关要求。

(3) 船舶油污水统一收集，暂存至危废暂存间，定期由威海市环保科技服务有限公司接收处理。

2、运营期大气污染防治措施

(1) 运营船艇定期维护保养、加注合格燃油，保证尾气达标排放，减轻尾气对大气环境的影响。

(2) 船舶定期维修和保养，避免运营时产生大量的废气。

3、运营期声环境影响防治措施

(1) 加强监管，尽可能保证通航畅通和安全，减少过往，靠泊船舶鸣笛次数，尽量减少噪声的产生频度和强度。

(2) 合理安排船舶运营时间。

4、运营期固体废物污染防治措施

运营期产生的生活垃圾分类收集，一并交由威海绿康环保科技有限公司处理。

5、生态环境防治措施

(1) 加强生态环境及生物多样性保护的宣教和管理力度，做好对水上作业人员环境保护、生物多样性保护方面的宣传教育，严禁捕杀鱼类等水生生物。

(2) 到岸船舶不得在码头水域内排放船舶油污水和生活污水，项目运营期间游客和工作人员产生的生活污水依托现有厕所，生活垃圾和船舶油污水交由具有相关资质的企业统一接收处理。

(3) 船舶定期进行检修和维护，使用符合国家排放标准的燃料，降低尾气中污染物的排放量，并应加强管理，减少鸣笛产生的噪声污染。

(4) 对生态环境定期进行监测，及时采取相应的应对措施。

(5) 严格执行事故风险防范与应急措施，杜绝发生事故排放，制定应急预案，避免由于事故排放导致生态环境破坏的现象发生。

(6) 项目运营期原则上不进行常规清淤作业。如后续因自然淤积等原因确需开展疏浚或清淤，应在开展前进行必要的环境影响论证，依法履行相关审批手续，并采取有效措施控制施工扰动范围，减少悬浮泥沙产生及扩散，避免对

周边海域生态环境造成不利影响。

6、环境风险防范措施

(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。天气恶劣的情况下，禁止施工。

(2) 在船舶上均配备救生设备，做好船艇维护和管理工作的，为保障船舶运营安全及人员生命安全，本项目在运营期将按照相关规范要求，在船舶上配备齐全的救生设备。主要包括救生衣、救生圈、救生绳、应急照明装置及必要的通讯设备等，并确保数量满足额定载员需求。同时配备应急物资库，包括吸油毡、污油桶等应急物资，预防紧急情况的发生，所有救生设备及应急物资定期检查与维护，确保其处于完好可用状态

(3) 重视对施工人员的管理和培训，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。

(4) 制定环境风险应急预案，及时处理本项目发生的溢油等风险事故，并按规定的程序进行事故报告和善后处理工作。

(5) 制定详细的船舶环保操作规程，合理装载、防止搁浅、超载拖底及发生船舶其他事故。

7、应急防范措施

配备应急物资库，配备应急物资库，包括围油栏约 600m、1m×2m×9mm 吸油毡约 100 片、吸油拖栏约 200m、10L 应急收集桶 20 个、救生衣 400 套，以及防护服、防护手套等个人防护装备若干套。同时配备必要的应急工具（如铁锹、应急照明设备、救生衣等），以满足船舶油污水泄漏及一般突发环境事件的应急处置需求。包括吸油毡、污油桶等应急物资，预防紧急情况的发生，所有救生设备及应急物资定期检查与维护，确保其处于完好可用状态。

本项目应急物资库的配置以船舶靠泊过程中可能发生的小规模燃油或含油污水泄漏事故为主要情景进行设计。根据项目功能定位及船舶类型，码头不涉及大宗油品装卸，环境风险总体较低，潜在泄漏规模以局部、瞬时、可控型污染事件为主。

围油栏配置约 600m。项目所在河口水域宽度约 110m，平均流速约为

0.26m/s，在假设应急响应时间为 10min 的条件下，油污最大可能漂移距离约为 150 m。基于上述工况，单次事故情况下围油栏布设长度需至少覆盖河道宽度并预留两侧固定及回收余量，同时考虑形成有效围控通常需设置双道或多道围油结构，因此理论需求长度约为 220~300m。本项目配置围油栏总长度为 600m，约为单次事故控制需求的 2 倍以上，可满足不同工况下的多点布设或重复围控需求。当发生突发溢油事件时，可根据现场实际情况灵活采用横向拦截、U 型围控或多级围控等方式，有效限制油污扩散范围，提高应急处置效率。

吸油毡（约 100 片）及吸油拖栏（约 200m）的配置，能够覆盖典型小规模溢油（如几十升至百升级）情况下的吸附处置需求。按常规吸附能力估算，上述物资可对初期泄漏油膜进行有效回收，配合围油栏使用，可形成“围控+吸附”的组合处置体系。

本项目配备处理一次应急收集桶（10L×20 个）的设置，可满足事故处置过程中吸附废物及含油废弃物的临时收集与规范贮存需求，避免二次污染风险。个人防护装备（防护服、防护手套等）及铁锹、应急照明等辅助物资的配置，能够保障应急人员在夜间或复杂条件下安全开展处置作业。

救生衣配置数量为 400 套。根据项目运营特点，最大在场人数约为 400 人，人员构成包括游客、工作人员及船员等。按照“在场人员全覆盖配置”的原则，救生衣数量与最大在场人数相匹配，能够在突发落水、船舶意外等紧急情况下，为现场所有人员提供必要的安全防护。同时，项目在实际管理中可通过分区布设、集中存放与快速调配相结合的方式，提高救生衣的可达性和使用效率，并结合日常运营情况适当预留一定数量的备用救生设备，以应对人员临时增加或设备损耗等情况。配备的救生衣应符合国家及行业相关标准要求，并定期开展检查、维护和更换，确保其性能可靠、使用安全。综上，救生衣 400 套的配置规模与项目最大承载人数相适应，能够满足运营期人员安全保障及突发事件应急处置需求，配置合理。

综上，本项目应急物资配置与其风险水平和事故类型相匹配，既可满足船舶油污水泄漏等一般突发环境事件的应急处置需求，又具备一定冗余度，具有较好的可操作性和安全保障能力。同时，通过定期检查与维护，可确保各类应急物资处于良好可用状态，从而有效提升突发环境事件应对能力。



图 5-1a 管理房垃圾桶位置



图 5-1b 其他环保设施分布图

其他	<p>1、生态跟踪监测</p> <p>考虑到本项目对海洋资源和生态环境产生的影响较小，可以在运营期定期开展环境监测及时掌握工程现场周围区域环境质量的影响程度，并反映和掌握运营期防治污染措施的有效程度和治理污染设施的运行治理效果。</p> <p>环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，通过生态跟踪监测可以及时掌握施工期和运营期周围海域的环境变化情况，从而反馈给工程决策部门，为本项目的环境管理提供科学依据。</p> <p>监测工作由建设单位委托当地有资质的海洋监测单位开展，监测计划和进度可根据工程现场实际情况进行设置。如有可能应与监测部门的年度监测相结合，以充分利用现有资源并便于和整个用海区的环境质量变化情况相对照。</p> <p>整体跟踪监测方案如下：</p> <p>（1）海洋水质监测计划</p> <p>监测站位：布设 3 个站位。</p> <p>监测项目：pH、COD、DO、SS、盐度、石油类、无机氮、活性磷酸盐。</p> <p>监测频率：施工中和施工后各监测一次。</p> <p>（2）沉积物的监测计划</p> <p>监测站位：共布设 3 个站。</p> <p>监测项目：石油类、有机碳。</p> <p>监测频率：施工中和施工后各监测一次。</p> <p>（3）海洋生态监测计划</p> <p>监测站位：共布设 3 个站。</p> <p>监测项目：叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物。</p> <p>监测频率：施工中和施工后各监测一次。</p> <p>（4）砂质岸线监测计划</p> <p>监测范围：砂质岸线设置一条监测断面</p> <p>监测频率：施工后 2 年内开展 1 次。</p> <p>监测内容：岸线变化情况。</p> <p>监测方法：监测工作应委托有资质的监测单位承担，按照按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）《海水水质标准》《海洋沉积物质量》《海洋生物质</p>
----	---

量》《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）的有关规定方法进行。监测站位分布图如下图所示。



图 5-2 跟踪监测布点图

2、生态保护修复措施

本项目位于威海经济技术开发区东部滨海新城五渚河河口区域，工程不占用自然岸线，周边海域未涉及典型湿地生态系统。拟建休闲码头工程对海洋生态环境的影响主要体现在船舶停靠占用局部上层水体空间，对鱼卵及仔鱼生境产生一定压缩作用。

根据第四章计算结果，工程建设造成的生物资源损害补偿金额约为 354.48 元，整体影响程度较轻。针对上述影响，本项目拟采取增殖放流的方式落实生态补偿责任，以促进区域海洋生态功能的恢复与稳定。

在增殖放流方面，拟优先选择本地常见、生态适应性强且对生态系统具有重要支撑作用的物种，通过补充种群资源，提高海域生物多样性和资源量水平。放流活动应选择适宜生长季节开展，合理避开高温、低盐及极端天气条件，以提高苗种存活率和生态修复效果。

鉴于本项目生态补偿金额较小，实际实施过程中宜采用灵活方式落实补偿措施，包括：纳入海洋主管部门统一组织的增殖放流活动，由相关部

	<p>门统筹实施；或以资金形式缴纳生态补偿费用，用于区域海洋生态修复；或结合周边工程项目开展集中放流，以提升补偿措施的整体效益。</p> <p>此外，在工程施工及运营阶段，应同步落实生态保护措施，包括合理控制施工范围，减少水体扰动，严格控制悬浮泥沙扩散，避免对底栖生物栖息环境造成不必要影响，从源头降低工程对海洋生态环境的不利作用。</p> <p>综上，通过采取上述生态修复与管理措施，可有效弥补工程建设对海洋生物资源造成的轻微损失，保障区域海洋生态系统结构与功能的稳定，实现生态与工程建设的协调发展。</p>																																													
环保投资	<p>本项目施工人员和游客产生的生活污水依托现有厕所、化粪池，生活垃圾依托现有垃圾桶进行收集，生活污水和生活垃圾处置投资不计入本项目环保投资；本项目环保投资仅针对新增投资进行考虑，包括吸油毡、污油桶等。本项目环保投资 74.52 万元，占项目总投资 9180 万元的 0.81%。工程环保设施（措施）及投资估算见下表 5-2。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 工程环保设施（措施）及投资估算一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">项目</th> <th style="width: 20%;">数量</th> <th style="width: 40%;">投资额（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生活垃圾处置费</td> <td>1 项</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>含油污水处置费</td> <td>1 项</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>环境跟踪监测</td> <td>/</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>危废暂存间</td> <td>10m²</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>吸油毡</td> <td>100 片</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>围油栏</td> <td>600m</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>吸油拖栏</td> <td>200m</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>10L 应急收集桶</td> <td>20 个</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>1t 危废暂存罐</td> <td>2 个</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>救生衣</td> <td>400 套</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>其他应急物资</td> <td>若干</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>生态补偿金</td> <td>1 项</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>预留费用</td> <td>按 10%计</td> <td>6.7</td> </tr> <tr> <td>合计</td> <td></td> <td>74.52</td> </tr> </tbody> </table>	项目	数量	投资额（万元）	生活垃圾处置费	1 项	10	含油污水处置费	1 项	30	环境跟踪监测	/	12	危废暂存间	10m ²	5	吸油毡	100 片	1.5	围油栏	600m	1.8	吸油拖栏	200m	0.08	10L 应急收集桶	20 个	0.6	1t 危废暂存罐	2 个	0.2	救生衣	400 套	1.6	其他应急物资	若干	5	生态补偿金	1 项	0.04	预留费用	按 10%计	6.7	合计		74.52
项目	数量	投资额（万元）																																												
生活垃圾处置费	1 项	10																																												
含油污水处置费	1 项	30																																												
环境跟踪监测	/	12																																												
危废暂存间	10m ²	5																																												
吸油毡	100 片	1.5																																												
围油栏	600m	1.8																																												
吸油拖栏	200m	0.08																																												
10L 应急收集桶	20 个	0.6																																												
1t 危废暂存罐	2 个	0.2																																												
救生衣	400 套	1.6																																												
其他应急物资	若干	5																																												
生态补偿金	1 项	0.04																																												
预留费用	按 10%计	6.7																																												
合计		74.52																																												

六、生态环境保护措施监督检查清单

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	对破坏其他相关设施等进行恢复，在绿化带区域种植相应的树木草木	相关设施进行了恢复，种植相应的树木草木	/	/
水生生态	在低潮期进行施工，控制打桩速度，减少悬浮泥沙的产生	合理控制悬浮泥沙扩散范围	/	/
地表水环境	生活污水依托码头周边现有厕所，经化粪池预处理后，接入管网纳入污水处理厂处理	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	生活污水依托码头周边现有厕所，船舶含油污水交由威海市环保科技有限公司处理	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	施工设备定期维护保养；合理安排施工时间	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2025）	加强监管，合理安排船舶运营时间	确保船舶状态良好，降低船舶噪声污染，合理安排船舶运营时间
振动	/	/	/	/

大气环境	洒水防尘；禁止设备超负荷运行，减少燃油废气排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	运营船艇定期维护保养、加注合格燃油	《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)
固体废物	生活垃圾收集后交由威海绿康环保科技有限公司处理	《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)	工作人员和游客生活垃圾交由威海绿康环保科技有限公司统一处理	生活垃圾收集后妥善处理，不排海
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	做好监管，配置足够的应急设施，做好溢油事故预案，加强管理	配置足够的应急设施，做好溢油事故预案，加强管理	做好运营船艇调度，制定环境风险应急预案，配备应急物资库	配备应急物资库，包括围油栏约 600m、1m×2m×9mm 吸油毡约 100 片、吸油拖栏约 200m、10L 应急收集桶 20 个、400 套救生衣，以及防护服、防护手套等个人防护装备若干套。同时配备必要的应急工具（如铁锹、应急照明设备等），以满足船舶油污水泄漏及一般突发环境事件的应急处置需求。

环境监测	定期开展环境监测	《海洋监测规范》 (GB 17378-2007) 《海洋调查规范》 (GB/T 12763-2007)等有关 规定方法进行	定期开展环境监测	《海洋监测规范》 (GB 17378-2007) 《海洋调查规范》 (GB/T 12763-2007) 等有关规定方法进行
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目建设符合生态保护红线管控要求，符合国家的产业政策，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）》《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《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”海洋生态环境保护规划》等。项目建设和运营期对海洋生态环境、大气环境、声环境等的影响均较小，选址合理，采取的生态环境保护措施合理可行。在落实好相应的环境保护及生态修复措施的基础上，从环境保护角度考虑，本项目建设可行。