

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：乳山银滩海上浮桥项目

建设单位（盖章）：乳山银滩文化旅游有限公司

编制日期：2025年3月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	乳山银滩海上浮桥项目		
项目代码	2408-371083-04-01-700011		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	乳山市滨海新区大拇指广场附近海域		
地理坐标	东经 121°41'53.446"~121°41'56.253", 北纬 36°49'21.576"~36°49'32.991"。		
建设项目行业类别	五十四、海洋工程 155 海上娱乐及运动、海上景观开发	用地（用海）面积 (m ²)/长度(km)	9131m 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）	乳山市行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2408-371083-04-01-700011
总投资（万元）	500	环保投资（万元）	10
环保投资占比（%）	2.00	施工工期	2 个月
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>一、产业政策符合性</p> <p>《产业结构调整指导目录（2024年本）》分为鼓励类、限制类和淘汰类，本项目属于“鼓励类”中“三十四、旅游业 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，符合国家产业政策。</p> <p>项目已取得山东省建设项目备案证明，项目代码为2408-371083-04-01-700011。</p> <p>本项目符合国家有关法律、法规和政策规定。</p> <p>根据《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》（自然资发〔2024〕273号），本项目的建设不属于限制类和禁止类。</p> <p>三、“三线一单”符合性分析</p> <p>根据威海市生态环境局《关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》、《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），本项目与“三线一单”符合性分析如下。</p> <p>（1）生态保护红线：</p> <p>根据《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，威海市生态空间包括生态保护红线和一般生态空间。其中，陆域生态保护红线总面积为710.82km²，包括生态功能极重要、生态环境极敏感区域，自然保护区、自然公园、国家一级公益林、饮用水水源地一级保护区以及其他需要特别保护的区域。海洋生态保护红线总面积为451.73km²，包括重要滩涂及浅海水域、特别保护海岛、珍稀濒危物种分布区、重要渔业资源产卵场、海岸防护物理防护极重要区、海岸侵蚀极脆弱区等7类。一般生态空间包含面积</p>
---------	---

	<p>919.26km²，未纳入生态保护红线的生态功能重要、生态环境敏感区域。</p> <p>生态保护红线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，严禁任意改变用途。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，根据一般生态空间的主导生态功能进行分类管控，以保护为主，严格限制区域开发强度。</p> <p>根据《山东省国土空间规划（2021—2035年）》，本项目涉及“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”，涉及面积0.9131公顷。已编制《乳山银滩海上浮桥项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》，并于2024年12月12日取得山东省人民政府出具的生态保护红线有限人为活动认定意见（编号：2024-030号）。</p> <p>根据《威海市国土空间总体规划（2021—2035年）》、《乳山市国土空间总体规划（2021—2035年）》，项目位于生态保护区。</p> <p>项目位置与威海市生态空间关系图见附图2，与生态保护红线的叠置图见附图3，与《乳山市国土空间总体规划（2021—2035年）》叠图见附图4。</p> <p>（2）环境质量底线：</p> <p>根据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目所在区域不在水环境、大气环境、土壤污染风险分区管控范围内，项目位于近岸海域优先保护区，应按照国家、省、市相关管理规定执行，实施严格的生态环境管控，维护生态系统健康与生物多样性。</p> <p>项目运营期不进行生产性活动，仅为游客海上观光休闲平台，游客产生的生活垃圾收集后送陆域处理，不会对水环境、大气环境、土壤环境产生影响，满足威海市三线一单中关于水环境、大气环境及土壤环境、近岸海域环境质量底线及分区管控的要求。项目与水环境、</p>
--	---

大气环境、土壤污染风险分区管控图详见附图5~7。

(3) 资源利用上线：

《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》中对资源利用上线及分区管控提出了要求，项目运行期间不消耗能源，符合威海市三线一单中关于能源利用、水利用、土壤利用上线及分区管控的要求。

(4) 生态环境准入清单：

根据《威海市近岸海域管控单元生态环境准入清单(2023年版)》，项目位于“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线区”优先保护单元（HY37100010008），与准入清单符合性分析见表 1-1，项目与威海市环境管控单元位置关系图见附图 8。

表 1-1 项目与生态环境准入清单符合性分析

单元名称	管控维度	准入要求	相符性
乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线区	空间布局约束	1.1 禁止实施改变区内自然生态条件的生产活动和任何与保护无关的工程建设活动。严格控制岸线附近的景区建设工程；禁止占用岸线和沙滩。	本项目不改变自然生态条件，不占用岸线，涉及沙滩面积仅7m ² ，施工时逐个开挖，放入锚墩后立即回填，不进行其他土建活动，且项目已取得山东省人民政府出具的生态保护红线有限人为活动认定意见，不会造成沙滩的侵蚀或粒度的变化。
	污染物排放管控	2.1 杜绝影响本海域的点源污染，废水、污水、直排口必须达标排放。	本项目无污染物外排。
	环境风险防控	3.1 保持自然岸线形态、长度和海底地形、海洋水动力环境的稳定。	本项目建设不改变自然岸线形态、长度和海底地形、海洋水动力环境。
	资源利用效率	/	/

综上，项目建设符合“三线一单”的要求。

四、与《乳山市国土空间总体规划》（2021-2035年）的符合性分析

本项目已列入《乳山市国土空间总体规划(2021-2035年)》重点建设项目清单，为近期需建设的重点项目。项目位于生态保护区，其

管控要求为“在符合法律法规的前提下，仅允许国家和省有关文件规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动。涉及自然保护区、自然公园、风景名胜区等区域的，需依照相关法律法规要求进行管理”。

本项目建设内容为浮桥及观景平台，主要功能为观光及波浪体验。浮桥通过模块拼组而成，整体为透水结构；锚墩安装于大潮期退潮时施工，使用小型挖掘机作业，挖坑放入锚墩后立即填埋，对于未完全退水的区域，需采用施工快艇运输锚墩至设计点位安放。由潜水员配合船载抓斗完成水下基坑开挖与锚墩沉放。仅会对海底产生暂时扰动，对水动力环境、冲淤环境、水质环境等的影响有限。此外，浮桥建设会占用一定面积的沙滩，在沙滩区只进行锚墩的预埋，采用逐个开挖，放入锚墩后立即回填，不进行其他土建活动。浮桥和锚墩之间通过锚绳相连，在涨落潮过程中不会对潮水造成截留或阻碍，不会加剧沙滩的侵蚀，对区域沙滩和滩涂资源不会产生明显不良影响。

项目已于2024年12月12日取得山东省人民政府出具的生态保护红线有限人为活动认定意见（编号：2024-030号）。

综上所述，项目建设对所在区域生态功能的影响有限，且已纳入重点建设项目清单，符合《乳山市国土空间总体规划（2021—2035年）》，项目与《乳山市国土空间总体规划（2021—2035年）》叠置图详见附图4。

五、与《山东省海岸线保护与利用规划（2021—2025年）》的符合性分析

本项目位于乳山市滨海新区大拇指广场南侧海域，根据《山东省海岸线保护与利用规划（2021—2025年）》，本项目所依托岸段为“银滩旅游度假区宫家岛北部岸段（WH-218）”，属于严格保护岸线，其管理要求为“1、保持海岸自然形态，严禁破坏海岸生态功能；2、除国防安全需要外，禁止新增占压海岸线进行围填海、永久性建筑物建设等损害海岸地形地貌和生态环境的活动；3、可适度开展旅游观光等岸线原生态或开放式利用活动，市县国土空间规划及其专项

规划、生态保护红线另有规定的，按其有关规定执行；4、严格保护沙滩和滩涂资源；5、因地制宜科学开展沙滩修复与养护等恢复岸线自然属性和生态功能的保护修复活动”。

本项目不占用自然岸线，用海方式为透水构筑物，仅沉锚施工会对海底产生暂时扰动，锚墩安装于大潮期退潮时施工，施工区基本处于退水状态，使用小型挖掘机作业，挖坑放入锚墩后立即填埋，对水动力环境、冲淤环境、水质环境等的影响有限；浮桥和锚墩之间通过锚绳相连，在涨落潮过程中不会对潮水造成截留或阻碍的情况，不会对区域沙滩和滩涂资源产生明显影响，项目建设不改变海岸自然形态，不破坏海岸生态功能。

符合《山东省海岸线保护与利用规划（2021—2025年）》的管理要求。项目与《山东省海岸线保护与利用规划（2021—2025年）》叠置图见附图9。

六、与《山东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》的符合性分析

根据《山东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》，本项目位于海域海岛生态修复区中的近岸海域生态修复重点区，要求“加强海湾和河口整治修复，改善近海海水水质，增加滨海湿地面积，打造“蓝色海湾”，建设美丽海湾。实施岸线修复和生态化建设，推进受损沙滩建设和滨海休闲廊道建设等工程。开展互花米草等外来物种入侵治理工程，实施浅海海底森林营造工程，加强海洋生物资源养护。推进海岛整治和生态修复，维护海岛典型生态系统稳定性和物种多样性。”

本项目主要建设内容为浮桥和观景平台，属于游憩用海项目，项目建设有助于推进银滩周边滨海休闲廊道建设，满足人们多元化的游览需求，提升银滩旅游竞争力。项目不占用自然岸线，浮桥和锚墩之间通过锚绳相连，在涨落潮过程中不会对潮水造成截留或阻碍的情况，不会对区域沙滩资源产生明显影响，项目建设不改变海岸自然形

态，不破坏海岸生态功能。

综上所述，项目建设符合《山东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》。

七、与《山东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

《山东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》强调生态保护红线的严格管控，要求在保护优先的前提下，合理布局开发活动。本项目为浮桥及观景平台建设，主要功能为游客通行、观光以及游艇和救援船只靠泊，属于低影响的旅游活动。项目采用透水结构设计，施工过程对海底和沙滩的影响有限，符合山东省规划中对生态保护的要求。

文件提出构建科学合理的海洋开发保护格局，强调陆海统筹和生态优先。本项目属于在不影响保护的前提下，适当开展旅游活动的管控要求。项目通过模块化拼组和缆绳连接，避免对潮水截留或阻碍，符合对海洋空间合理利用的指导原则。

文件旨在打造绿色生态、经济发达、多元活力的海岸带。本项目位于乳山市滨海新区，该区鼓励发展旅游等低影响产业。项目通过提升滨海地区公共空间品质，契合山东省规划中关于提升海洋经济和滨海旅游品质的目标。

综上，本项目符合《山东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》要求。

八、与《威海市域海岸带保护规划（2020—2035年）》的符合性

本项目位于乳山市滨海新区大拇指广场南侧海域，根据《威海市域海岸带保护规划（2020-2035年）》，项目所在区域为黄垒河至乳山银滩岸段的严格保护区，该区域的管控要求为“以保护为主，禁止与保护目的无关的开发活动。在不影响保护的前提下，可以适当开展科学研究、教育、渔业生产和旅游等活动”。

	<p>本项目建设内容为浮桥及观景平台，主要为游客通行、观光以及游艇、救援船只靠泊使用。浮桥通过模块拼组而成，整体为透水结构；锚墩安装于大潮期退潮时施工，施工区基本处于退水状态，使用小型挖掘机作业，挖坑放入锚墩后立即填埋，仅会对海底产生暂时扰动，对水动力环境、冲淤环境、水质环境等的影响有限。浮桥建设会占用一定面积的沙滩，在沙滩区只进行锚墩的预埋，施工时逐个开挖，放入锚墩后立即回填，对沙滩的影响较小。浮桥和锚墩之间通过缆绳相连，在涨落潮过程中不会对潮水造成截留或阻碍的情况，不会对区域沙滩和滩涂资源产生明显影响。</p> <p>项目建设对区域的影响较小，属于可适当开展的旅游活动，符合《威海市域海岸带保护规划（2020—2035年）》。项目与《威海市域海岸带保护规划（2020—2035年）》叠置图见附图10。</p>
--	---

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于威海市乳山市滨海新区大拇指广场附近海域。地理坐标为东经 121°41'53.446"~121°41'56.253"，北纬 36°49'21.576"~36°49'32.991"。</p> <p>项目地理位置见附图 1，工程范围拐点坐标见下表，工程范围与项目用海范围的叠置图详见附图 11。</p>	
	<p>表 2-1 项目工程范围拐点坐标</p>	

项目组成及规模	<p>一、项目由来</p> <p>2021年，乳山市发展和改革局印发《乳山市“十四五”文化旅游产业发展规划》，提出依托乳山自然山水、滨海生态旅游资源，利用良好的区位交通条件，着眼大文化旅游，营造大环境，在现有公共文化基础设施全覆盖的基础上，大力开发文化旅游产品，加大宣传促销力度，努力开拓客源市场，不断提高综合服务水平，提高文化旅游产业对城乡居民增收和社会就业的贡献率。</p> <p>为响应“发展壮大旅游产业”“推动文化事业和文化产业改革发展”的要求，充分利用乳山银滩丰富的沙滩、海域等旅游资源，发展旅游业，完善配套旅游设施，提高区域内娱乐元素，乳山银滩文化旅游有限公司拟在大拇指广场附近海域铺设1条海上浮桥及1座观景平台，并规划相应服务配套，用于游客欣赏海洋和沙滩的美景、体验踏浪之趣，并兼顾海上救援，通过各类设施、标志性旅游建筑建设，打造乳山银滩网红打卡地。</p> <p>按照《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修订）的相关规定，本项目需要进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中“五十四、海洋工程 155 海上娱乐及运动、海上景观开发”中“污水日排放量 200 立方米以下的海上娱乐及运动、海上景观开发”，该项目应编制环境影响报告表。乳山银滩文化旅游有限公司委托我公司对本项目进行环境影响报告表的编制工作，我单位接受委托后，立即开展了详细的现场踏勘、资料收集工作，在对本项目有关环境现状和可能造成的环境影响进行分析后，依照环境影响评价技术导则的要求编制了《乳山银滩海上浮桥项目环境影响报告表》。</p> <p>二、项目基本情况</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.项目名称：乳山银滩海上浮桥项目 2.建设性质：新建 3.建设单位：乳山银滩文化旅游有限公司 4.建设内容：拟铺设1条海上浮桥及1座观景平台，规划相应配套服务，用于游客欣赏海洋和沙滩的美景、体验踏浪之趣，并兼顾海上救援。浮桥长310米，宽3米；浮桥南侧端头设浮体观景平台，平台长20米，宽30米，可接纳瞬时游客量约100人。
---------	--

项目全年运营，旺季为 5-11 月。设管理人员 4 人。浮桥和平台风浪天气不拆除，风力达到 5 级后关停项目运营。

5.总投资：本项目总投资 500 万元。

三、项目组成及规模

项目主要工程内容如下：

表 2-2 项目主要建设内容及规模一览表

工程组成	工程内容	项目建设内容
主体工程	浮桥	用海方式为透水构筑物。浮桥长 310 米，宽 3 米。主要用于观景、踏浪体验。
	观景平台	用海方式为透水构筑物。位于浮桥南侧端头，平台长 20 米，宽 30 米。根据平台形状，每隔 1.75m~2m 设置 1 处护栏。主要用于观景、救援船舶停靠点。观景平台的東西两侧的凹陷处可进行小型救援艇靠泊，救援艇旺季时除恶劣天气均停靠在项目区。
公用工程	供电系统	项目不涉及供电、给水。游客生活污水依托后方陆域“金鼎·风从海上来”驿站。
	给水系统	
	排水系统	
环保工程	废气治理	施工期废气主要为施工车辆、船舶尾气，采加强对燃油机械设备的维护和保养，采用清洁燃料，选择无风晴朗天气等措施。运营期无废气产生。
	废水治理	项目主要产生施工人员及运营期游客生活污水、船舶含油废水。船舶含油污水收集后委托有资质单位处置。施工期及运营期生活污水依托后方陆域“金鼎·风从海上来”驿站卫生间。
	噪声治理	施工期：采用低噪声设备，并保持良好运行；加强管理，文明施工。 运营期：主要为游客产生噪声，加强管理。
	固体废物治理	浮桥及平台生活垃圾收集后送至陆域环卫部门妥善处置，也可依托后方驿站垃圾桶。
	生态环境	施工结束后，及时清理施工区域；浮筒、锚墩选用无毒、无害、无放射性、防腐蚀材料，避免对海洋沉积环境和生态环境的影响等。
依托工程		游客中心、售票处、餐饮、卫生间等相关配套设施依托“风从海上来”驿站。

四、主要工程量

表 2-3 项目主要工程数量统计表

序号	项目名称	规模	用海方式	功能
1	浮桥	310m×3m	透水构筑物	观景；踏浪体验
2	观景平台	20m×30m	透水构筑物	观景；救援船舶停靠点

五、主要施工设备

主要施工设备包括小型挖掘机 1 台，拖车 4 辆，施工快艇 1 艘（吨级约 5 吨）；同时，为保障施工安全，需安排救援船只 1 艘，防止意外落水。

六、主要工程技术方案

1、浮桥及观景平台结构

浮桥长 310m，宽 3m，观景平台长 20m，宽 30m，均由浮筒整体拼接组成，采用沉锚固定式。

（1）浮筒材质

单个浮筒的尺寸为 50cm×50cm×40cm，采用高密度聚乙烯环保耐用原料（HDPE），具有无污染、无气味、耐侵蚀、不破坏环境的特点；浮筒上部表面采用网纹方格及小凸粒防滑花纹设计，安全稳固，四角皆为圆弧钝角造型，避免一般木制设施常见的危险；浮筒具有较好的抗紫外线和抗冲击能力，水流阻力小；抗压强度 2000KGF，设计极限承载浮力为 350kg/m²，能在-60℃~80℃的温度下正常使用；浮筒具有良好的耐老化性能，使用寿命可达 15 年，除遇强自然力及人为的不妥运用，不需花费任何保养、修理费用。

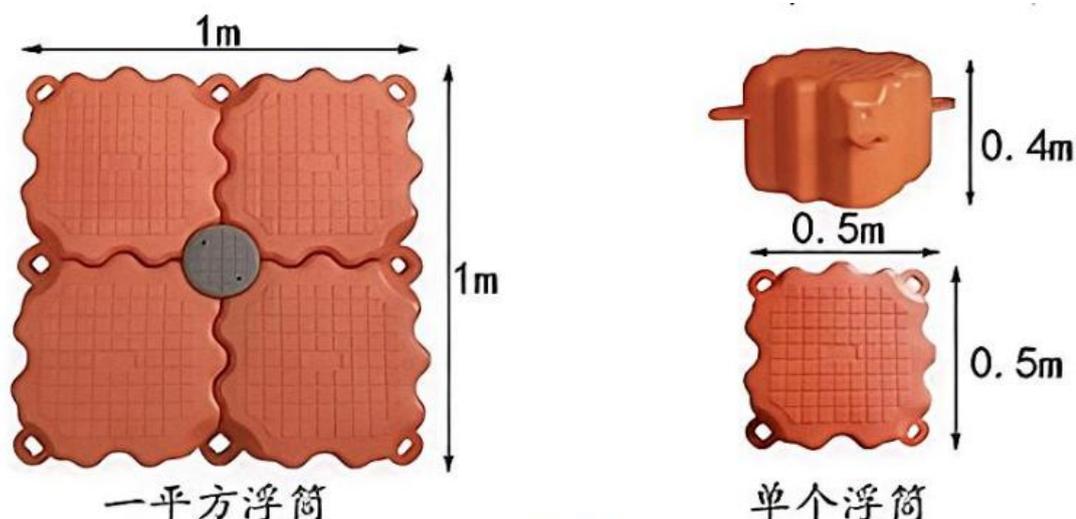


图 2-1 浮筒样式图

（2）浮桥长度

浮桥长度根据项目实际需要，考虑观景效果和波浪体验，结合项目区水深地形确定。

1) 与沙滩衔接处：根据数据统计项目区平均高潮线高程为 2.0m，浮筒空载吃水深度 7~10cm，在满足浮桥功能的前提下，为最大限度降低对沙滩生态

环境的损害，同时保证大潮时浮桥可以整体离开沙滩，将浮桥向陆一侧设计标高设计为 1.5m 左右。

2) 与观景平台衔接处：为保证低潮时观景平台可以整体漂浮在水面，观景平台最北端应位于最低低潮位（-2.63m）向海一侧。

综合上述因素，按照节约集约用海原则，确定浮桥长度为 310m。

（3）浮桥宽度

浮桥宽度参照《海上经营性休闲旅游船舶经营站点设施设备配备指南》（DB3710/T220-2024）进行设计。根据规范第 5.3.2 条的规定，主浮桥宽度应根据其服务的长度确定，当主浮桥服务长度大于 200m 时，浮桥最小宽度为 3.0m，综合考虑主浮桥服务长度、功能、游客量，按照节约集约用海原则，确定本项目浮桥宽度为 3.0m。

（4）观景平台尺寸

参考《风景名胜区总体规划标准》（GB/T50298-2018）表 3.3.1-1 游憩用地生态容量中浴场沙滩的用地指标（10~5m²/人），按瞬时游客量 100 人计算，本项目所需活动观光平台面积为 500~1000m²；此外，为提升游客观景效果、增加亲海空间，并考虑救援船舶的船型尺寸，在平台东西两侧各设置 2 处矩形（4.0×2.5m）凹陷造型，最终确定观景平台尺寸为 20×30m，面积为 560m²。平台靠船区域设有护舷、系船柱等设施，以满足救援船舶靠离泊平稳作业，并应保证船舶在各水位和不同吃水条件下的安全靠泊。

2、设计船型

本项目救援船舶可根据实际需要在观景平台的東西两侧的凹陷处进行靠泊，建设单位配备小型救援艇 2 艘，船长 6.6m，船宽 2.14m，型深 0.6m。

3、锚墩结构

项目区沙滩较为平坦，浮桥直接铺设在沙滩上，采用锚固结构与沙滩衔接。

本项目拟采用混凝土、铁质海锚 2 种规格的锚体：与沙滩衔接处在桥头东西两侧各设置 1 处混凝土锚墩，锚墩重量约 1 吨，尺寸为 1.0×2.0×0.2m，锚墩上端布置锚绳固定孔；项目其他区域每隔 10 米设置 1 处重量约 60kg 的铁质海锚，共计 68 块，海锚表面做防腐蚀处理，避免海水侵蚀。混凝土锚墩及铁质海锚均委托加工厂制作。

4、配套设备

(1) 消防设备：观景平台设置 4kg 的干粉灭火器和 2kg 的二氧化碳灭火器各 1 个；浮桥设置灭火器（或等效灭火器材）8 台，手提式灭火器 2 个，灭火器应布置在易于看到，且在失火时能迅速和容易到达的地点。

(2) 救生设备：急救箱 1 个，26 个带浮索救生圈（浮索长度为 30m），10 个救生杆，岸边配备救生衣 120 套，游客穿着救生衣方可登桥，摩托艇 1 艘，便于海上救援。

(3) 警示标志：当心滑倒、当心落水、注意安全等警告标志。

(4) 其他设备：安全瞭望塔、售票处、游客中心、餐饮、垃圾桶、卫生间等均依托“风从海上来”项目。浮桥及观景平台布设垃圾桶，在浮桥桥头的沙滩处设置一个可移动垃圾桶，便于矿泉水瓶等生活垃圾的收集。

5、设计安全使用海况

(1) 正常风浪

水面风浪 2-4 级内为安全使用范围水面风浪 5-6 级内可以使用，但必须做好安全保护，防止游客滑倒。水面风浪 7-9 级内为极限使用状况(不建议游客上下浮桥)。

(2) 瞬间风力

瞬间风力 2-3 级内为安全使用范围。瞬间风力 4-5 级内可以使用，但必须安全保护，防止游客滑倒瞬间风力 6-8 级内为极限使用状况(不建议游客上下浮桥)。

七、工程用海情况

1、用海面积、类型及方式

本项目位于乳山市滨海新区大拇指广场南侧海域，建设内容为透水浮桥及观景平台 1 座。项目已取得乳山市人民政府关于同意乳山银滩海上浮桥项目用海的批复，详见附件 6。项目已取得海域使用证，编号为：鲁（2025）乳山市不动产权第 0001249 号，用海面积 0.9131 公顷。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海类型属于游憩用海（一级类）中的文体休闲娱乐用海（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型属于旅游娱乐用海（一级类）中的旅游基础设施用海（二级类）；

用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。

2、占用岸线情况

本项目不占用大陆海岸线，项目建成后不形成有效岸线。

3、界址点界定

项目宗海图界址点采用 CGCS2000 坐标系，中央经度为 121°30′。申请用海的界址点坐标、宗海位置图和宗海界址图分别见附件 4。

4、项目申请用海期限

本项目申请用海期限为 25 年。

八、依托情况

项目安全瞭望塔、售票处、游客中心、餐饮、垃圾桶、卫生间等均依托“风从海上来”项目。



依托项目区后方垃圾箱



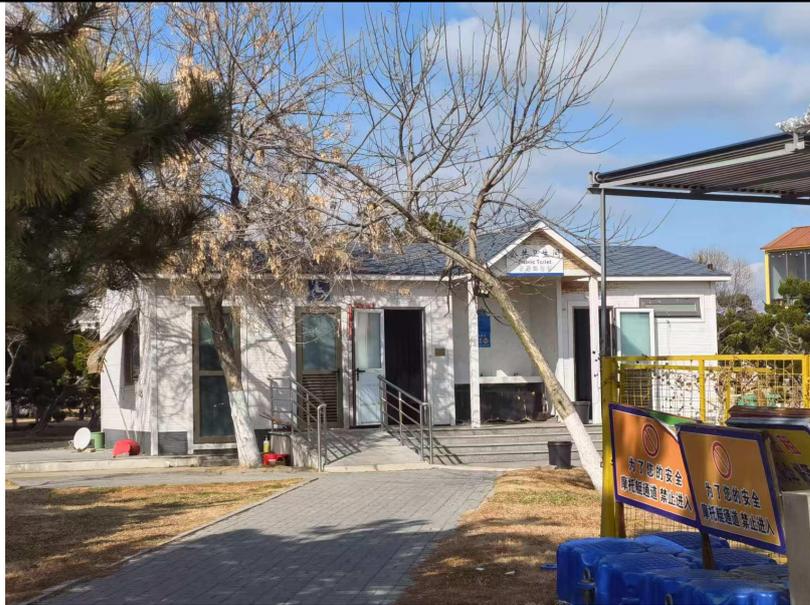
项目区后方餐饮区



后方游客中心



安全瞭望塔



依托卫生间

乳山银滩大拇指公园沙滩边上的游客中心已配备污水管网，废水收集后经市政污水管网排入乳山毅科水环境治理有限公司银滩第一污水处理厂处理，为游客依托后方卫生间提供了基础保障。

总平面及现场布置

本项目拟在大拇指广场南侧铺设海上浮桥 1 座，浮桥宽度 3m，长度为 310m，方位角约为 $354.5^{\circ} \sim 174.5^{\circ}$ ，自现状沙滩向海域延伸；浮桥南侧端头设浮体观景平台，平台长 20m，宽 30m，东西两侧各设置 2 处矩形（ $4.0 \times 2.5\text{m}$ ）凹陷造型，以提升游客观景效果、增加亲海空间，救援船舶靠泊亦可根据实际需要，在观景平台的凹陷处进行靠泊。

浮桥及观景平台整体采用成品浮筒拼接形成，平台东西两侧可停泊小型救援艇。为保证游客通行安全，防止人员落水、坠落，浮桥及观景平台临水侧人员通道两侧设置护栏。护栏高度为 1.5m，浮桥两侧护栏间距为 1.50m，观景平台根据平台形状，每隔 1.75~2.00m 设置 1 处护栏，每两个护栏间增设横挡。

工程总体平面布置详见附图 11。

施工方案

1、施工工艺

本项目施工流程如下：施工准备→浮桥、观景平台、锚墩制作→陆上运输→施工测量→锚墩/海锚沉放→浮桥现场组装→护栏安装→浮桥入海→安装锚

绳。

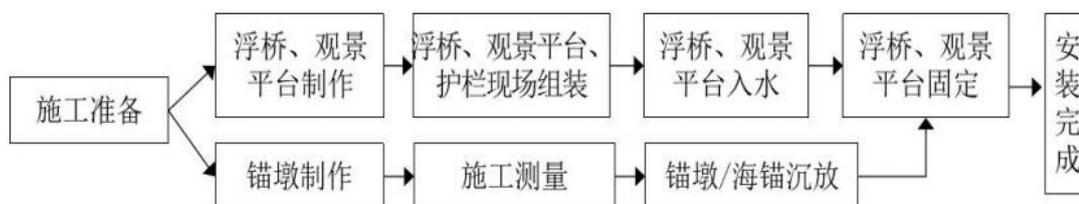


图 2-2 施工流程图

(1) 浮桥及景观平台的组装

浮筒由厂家制作完成后，运输至现场，按照具体设计尺寸进行组装。

每个浮筒的四个角上有 4 个耳环，用于连接固定。4 个侧耳分别在不同的水平面上错开分布，当每四个浮桥按正确的方向组成一个单位平方的时候，中心位置的 4 个侧耳刚好重叠在一起，将短销连接件放到中间穿过 4 个侧耳环，再用扳手工具逆时针转 45° 锁住短销连接件。在安装过程中，如耳环中间是有空隙的，需在空隙中放入垫片，起到更加牢固的作用；如两个耳环间没有空隙，则不需要放入垫片。施工时部件使用专用车辆运至项目区沙滩边存放。



图 2-3 安装步骤详图

(2) 护栏安装

浮桥及观景平台临水侧人员通道两侧设置护栏，护栏底座安装在浮筒的连接处，距离浮桥边缘 0.5m。护栏高度为 1.5m，每两个护栏间增设横挡。浮桥两侧护栏间距为 1.5m，观景平台根据形状，每隔 1.5~2m 设置 1 处护栏。

(3) 施工测量

按照施工准备→控制点移交复核→测设控制网→控制网报验及复核→施工

控制→施工复核的总体流程进行施工测量。

①施工基线、水准点布设

首先对测量范围内有关施工基线和控制基点基本数据进行校核。根据业主和监理工程师提供的最终正式的三角网点和水准网点资料，按照一级导线、三（四）等高程测量标准引测施工基线及水准点。施工中加强对控制点的保护，以保证控制点不被破坏，并定期校核。

施工基线主要采用全站仪、GPS 进行测设。采用轴线网测量的方法建立平面控制系统，以业主提供的最终正式的三角网点为基准点，基线点墩布置在地基稳定且不受交通影响的地方。

②施工测量内容及措施

本工程的测量内容主要为水平角测量、距离测量和高程测量，测量过程严格遵守《水运工程测量规范》中的相关规定，确保测量的准确度和精度。

平面测量：水平角观测采用方向观测法，采用 J2 级经纬仪和全站仪，以两个半测回测右角取平均值为水平角测量值，两个半测回之间变动角盘位置，作业时，做好规范要求的经纬仪检验项目。

距离测量：采用光电测距仪和全站仪，测量时单向照射两项读数取平均值为距离测量值。轴线间范围内的测量采用普通钢尺，主要技术要求须满足《水运工程测量规范》，钢尺测量前需经过检验。

高程测量：根据原始水准点，在施工现场范围内加密水准点，高程测量的水准点应闭合。

内业计算：平面控制网测量后，水平角及距离应进行平差，并以平差后坐标反算的角度和边长等作为成果。

③施工复测

复测认可的轴线控制桩及平面测量桩应设置牢固醒目的标志，在施工中不定期或定期进行复核校准。

测量过程中应加强本标的平面控制网和水准网与相邻标的联测，做好测量仪器的常规检校和定期送检工作，保持仪器设备良好状态；同时做好各项测量记录、测量计算单的整理、保管，以备竣工归档。

(4) 锚墩安装

	<p>退潮时段施工：锚墩沉放优先选择大潮退潮时段进行，此时施工区大部分区域退水，便于拖车运输及挖掘机操作。锚墩由拖车托运至设计安放地点，使用小型挖掘机开挖，放入锚墩后立即填埋。</p> <p>未退潮区域处理：对于未完全退水的区域，需采用施工快艇运输锚墩至设计点位安放。由潜水员配合船载抓斗完成水下基坑开挖与锚墩沉放。</p> <p>(5) 浮桥固定</p> <p>岸上安装完成后，对浮桥、观景平台及其配套设施按照要求进行全面的检查，以保证浮桥、平台能够顺利下水，正常使用。检查通过后的浮桥和平台分段由拖车拖入海中，采用人工方式使用缆绳将浮桥与预埋锚墩/海锚进行连接固定。</p> <p>2、配套工程</p> <p>本项目施工无需水源、电力供应。</p> <p>(1)交通条件：预置的浮筒、锚墩、施工机械等各种材料和物资、设备可通过陆上交通运至项目场区。</p> <p>(2)通信条件：项目周边电话网络、互联网全覆盖，完全满足施工过程中通信的需求。</p> <p>(3)场地条件：本项目场区岸线外侧主要沙滩和沿海滩涂，陆上施工场地较为宽阔，工作面可满足施工场地的布置要求。</p> <p>(4)施工队伍：本项目地区常驻有多支专业资质完备、技术力量雄厚、经验丰富、施工机具和设备齐全的大型专业化施工队伍，完全可承担该项目的施工。</p> <p>3、主要施工设备</p> <p>主要施工设备包括小型挖掘机 1 台，拖车 4 辆，施工快艇 1 艘；同时，为保障施工安全，需安排救援船只 1 艘，防止意外落水。</p> <p>4、施工人员及施工时序</p> <p>计划建设工期 2 个月，约 9 月~10 月施工。</p> <p>施工人员约 30 人，均从本地招收，住宿租赁项施工区附近居民区，施工人员就餐统一配送。</p>
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>一、区域规划现状</p> <p>根据《威海市国土空间总体规划（2021—2035年）》，项目位于生态保护区，周边海洋功能分区包括威海近海渔业用海区（1-1）、大陶家村南游憩用海区（4-21）和宫家岛游憩用海区（4-22）。</p> <p>《乳山市国土空间总体规划（2021—2035年）》与《威海市国土空间总体规划（2021—2035年）》在海洋规划分区类型、范围和管控要求上完全一致。</p> <p>二、自然环境概况</p> <p>1、区域气候与气象</p> <p>乳山市属暖温带东亚季风型大陆性气候，四季变化和季风进退都较明显，与同纬度内陆相比，具有气候温和、温差较小、雨水丰沛、光照充足的特点。同时，旱、涝、风、雹等气象灾害时有发生。</p> <p>2023年，乳山市平均气温13.4度，较上年偏高1.0度，年极端最低气温-14.8度，出现在1月25日，年极端最高气温35.1度，出现在7月9日。年总降水量760.3毫米，较常年偏多39.5毫米。年日照总时数2403.4小时，与常年同期持平。年平均气压1011.6百帕。年最多风向为南风，最大风速9.3米/秒。年平均相对湿度70%。</p> <p>全年气候特征：</p> <p>冬季（2022年12月—2023年2月），平均气温-0.4度，较历年（1991—2020年30年平均，下同）偏低0.1度，极端最高气温13.1度，出现在2023年1月31日，极端最低气温-14.8度，出现在2023年1月25日；日照时数575.6小时，较历年偏多49.8小时；降水量28.9毫米，较历年偏少3.6毫米。</p> <p>春季（3—5月），平均气温12.9度，较历年偏高1.6度，极端最高气温29.7度，出现在5月16日，极端最低气温-3.9度，出现在3月2日；日照时数660.2小时，较历年偏少36.3小时；降水量171.8毫米，较历年偏多48.7毫米。</p> <p>夏季（6—8月），平均气温25.1度，较历年偏高1.1度，极端最高气温</p>
--------	--

35.1 度，出现在 7 月 9 日，极端最低气温 13.8 度，出现在 6 月 3 日；日照时数 651.2 小时，较历年偏多 74.3 小时；降水量 480.5 毫米，较历年偏多 37.8 毫米。

秋季（9—11 月），平均气温 15.4 度，较历年偏高 1.2 度，极端最高气温 31.4 度，出现在 9 月 7 日，极端最低气温-4.5 度，出现在 11 月 25 日；日照时数 551.0 小时，较历年偏少 50.7 小时；降水量 60.0 毫米，较历年偏多 62.4 毫米。

2、海洋水文

（1）潮汐、水位

①潮汐性质

乳山口海洋站 1960—1981 年实测资料算得潮汐类型判别系数为 0.40，属于规则半日潮，一个太阴日内有两次高潮、两次低潮，且两次高（低）潮的潮高近于一致，但由于受地形及浅水影响，涨潮历时短于落潮历时。

②基准面关系

本项目地形测图高程系统采用 1985 国家高程，该基面在理论深度基准面上 2.26m。

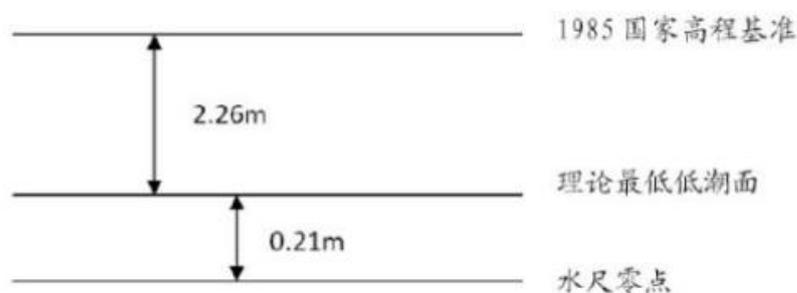


图 3-1 基准面关系图

③潮位特征值

本项目参考乳山口海洋站的潮汐特征，根据乳山口海洋站 1960—1981 年资料统计得出主要潮位特征值如下：

最高高潮位 2.61m
平均高潮位 1.22m
平均低潮位 -1.26m
最低低潮位 -2.63m

平均海平面 -0.06m

最大潮差 4.31m

最小潮差 0.49m

平均潮差 2.44m

④设计水位

极端高水位 2.74m (五十年一遇高潮位)

极端低水位 -2.95m (五十年一遇低潮位)

高水位设计 1.75m (高潮累积频率 10%)

设计低水位 -1.78m (低潮累积频率 90%)

(2) 波浪

根据 1985 年 1~12 月乳山口海洋站波浪观测资料, 乳山口外全年以风浪为主, 常浪向为 SSE 向, 频率 15%, 次常浪向为 SE 向, 频率 13%; 春、夏季常浪向为 SSE, 秋、冬季常浪向为 SE。春季强浪向为 S 向, 观测期间最大波高为 3.3m; 夏季强浪向为 SE 向, 最大波高 5.8m; 秋季强浪向为 SSW 向, 最大波高 2.4m; 冬季强浪向为 SW 向, 最大波高 3.2m。

此外, 本工程与风从海上来项目地理位置相近, 参考风从海上来项目波浪资料。根据《风从海上来项目波浪数学模型试验报告(简本)》(山东港通工程管理咨询有限公司, 2020 年 12 月), 采用 SWAN 模型按照工程方案, 对工程区的波浪分布情况计算分析。计算方向为 E 向、ESE 向、SE 向、SSE 向、S 向、SSW 向和 SW 向; 计算重现期为 50 年、25 年和 5 年; 计算水位为极端高水位、设计高水位和设计低水位。根据计算结果, 工程区极端高水位重现期 50 年 H1%最大值为 3.32m, 出现在 SE~SSE 向。根据计算结果分析可知, 从分布方向上来看, 影响工程区的波浪主要为 SE~SSE 向, E~SSE 向入射波浪受地形影响亦偏转为 SE~SSE 向。

表 3-1 工程点 50 年一遇波浪计算结果

50 年	波要素	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW
极端高	H13%	2.33	2.54	2.58	2.58	2.33	1.91	1.35
	H5%	2.64	2.85	2.89	2.89	2.62	2.19	1.58
	H4%	2.7	2.92	2.96	2.96	2.68	2.26	1.62
	H1%	3.06	3.29	3.32	3.32	3.02	2.57	1.89
	T	8.7	8.7	8.5	8.5	6.9	6.3	6.3
设计高	H13%	1.89	2.02	1.48	2.07	2.02	1.69	1.35
	H5%	2.14	2.27	1.7	2.33	2.28	1.92	1.57
	H4%	2.19	2.33	1.75	2.38	2.34	1.98	1.61

	H1%	2.47	2.62	2	2.67	2.62	2.25	1.85
	T	8.7	8.7	8.5	8.5	6.9	6.3	6.3
设计低	H13%	0.25	0.26	0.27	0.28	0.27	0.27	0.27
	H5%	0.29	0.3	0.3	0.31	0.31	0.3	0.3
	H4%	0.29	0.3	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
	H1%	0.33	0.34	0.35	0.35	0.35	0.35	0.34
	T	8.7	8.7	8.5	8.5	6.9	6.3	6.3

(3) 海流

乳山近海的潮流基本为顺岸流。工程区潮流属规则半日潮流、不规则半日潮流、不规则全日潮流均存在的情形，潮流性质复杂。潮流的运动形式基本上为往复流。

海流实测资料引自《2023年山东省威海市海洋生态保护修复工程项目环境影响报告》（报批稿），青岛博研海洋环境科技有限公司于2022年10月11日—10月12日（阴历九月十六~十七，大潮期）及2023年3月7日—3月8日（阴历二月十六~十七，大潮期）在乳山湾及外侧海域进行的6个站位的海流调查，其中L5、L6站位于项目周边的白沙湾内。

(1) 实测流速和流向

① 2022年10月11日—10月12日

大潮期L5、L6测站流速流向过程曲线均反映海流日不等现象不明显，在一个落潮段过程中，L5、L6测站表层至底层涨潮流速相差平均值分别为14.26m/s和34.3cm/s；在一个落潮段过程中，L5、L6测站表层至底层涨潮流速相差平均值分别为14.7cm/s和22.5cm/s。实测海流均表现出较为明显的往复流特征，白沙湾海域涨潮流流向NNE~ENE，落潮流流向NE~WNW。转流时刻分别发生在17:00、00:00、5:00和11:00左右，转流时间一般在2h以内，且转流时流速较小。

② 2023年3月7日—3月8日

大潮期L5、L6测站流速流向过程曲线均反映海流日不等现象不明显，在一个落潮段过程中，L5、L6测站表层至底层落潮流速相差平均值分别为9.7cm/s和17.26m/s；在一个涨潮段过程中，L5、L6测站表层至底层涨潮流速相差平均值分别为9.5cm/s和28.5cm/s。其中白沙湾内L5站位实测海流表现为较为明显的旋转流特征，L6表现出较为明显的往复流特征，涨潮流流向W~NNW，落潮流流向ESE~SSE，转流时刻分别发生在9:00、16:00、21:00和

4:00 左右，转流时间一般在 2h 以内，且转流时流速较小。

(2)最大流速及流向

①2022 年 10 月 11 日—10 月 12 日

大潮期涨潮流时，白沙湾内表层最大流速介于 13.5~45.1cm/s，平均值为 29.3cm/s，0.6H 层最大流速介于 16.7~46.9cm/s，平均值为 31.8cm/s，底层最大流速介于 18.0~39.6cm/s，平均值为 28.8cm/s；落潮流时，表层最大流速在 21.0~31.6cm/s，平均值为 26.3cm/s；0.6H 层最大流速在 11.9~31.4m/s，平均值为 21.7cm/s，底层最大流速在 14.9~26.7cm/s，平均值为 20.8cm/s。涨潮流流向在 304.3°~356.8°之间，即 WNW~N 之间，落潮流流向在 173.1°~321.6°之间，即 SSE~NNW 之间。

②2023 年 3 月 7 日—3 月 8 日

大潮期涨潮流时，白沙湾内海域涨潮流最大流速介于 12.2~38.8cm/s 之间，平均值为 24.0cm/s，落潮流最大流速在 11.8~28.3cm/s 之间，平均值为 17.9cm/s，涨潮流流向在 5.7°~338.7°之间，即 NNW~NNE 之间，落潮流流向在 101.5°~277.0°之间，即 ESE~WNW 之间。

(3)潮流特征

调和分析结果表明，白沙湾潮流性质表现为规则半日潮流，表现为逆时针旋转的往复流。

2022 年 10 月 11 日—10 月 12 日，白沙湾内海域（L5、L6 站位）大潮期余流流速在 1.6~3.26m/s 之间。2023 年 3 月 7 日—3 月 8 日，白沙湾内的 L5、L6 余流流速均较小，介于 0.3cm/s~4.9cm/s 之间。

3、海域地形地貌

(1)水深地形

本项目位于威海市乳山市大拇指广场南侧海域，项目周边海域水深分布整体表现为由岸边向海域逐渐增加，等深线与岸线走向趋势一致。根据青岛海洋地质工程勘察院有限公司 2024 年 9 月在项目区开展的水深测量结果，项目用海区水深在 1.73~-3.86m（1985 高程）之间。

(2)地貌

乳山市地处胶东低山丘陵区。北部和东西两侧多低山，中南部多丘陵，

间有低山，地势呈簸箕状由北向南台阶式下降。乳山河和黄垒河两大河流发源北部山区，向南分别流经两侧低山与中部丘陵之间入海，沿岸形成冲积平原。

①海岸地貌

海蚀崖：广泛分布在岬角前缘部位，一般崖高 5~10m，崖下多有少量砂砾堆积，并连接。海蚀平台。在海湾的顶部，如圈港河入湾处的凤台顶和蚬子咀一带，海蚀崖已脱离海水作用，成为死海蚀崖。湾内的海蚀崖崖下即形成平缓的潮滩。湾外或进湾口的岬角处，形成海蚀崖-砂砾滩堤—海蚀平台的三位一体的地貌组合。

海蚀平台：分布于岬角前海蚀崖之下，以险岛-塔岛一带规模最大，最宽达 300m，一般宽 50m。

②海积地貌

潮滩：乳山湾海湾面积 51km²，其中潮滩面积已三分之二以上。退大潮时东湾汊只有不足 2km 宽的潮汐水道内有水，而北湾汊道几乎全退成滩地，水道宽只有 200m 左右。乳山湾潮滩物质主要为泥质沙，坡度平缓。近 10 年来，潮滩已有近二分之一的面积辟为虾池和盐田。

杜家港潮滩已占海湾总面积的四分之三，滩涂坡度 1/500。1985 年卫片显示，低潮时只有近湾口 4km 左右的范围内有水。

海滩：分布在各湾口外的海岸凹入部分，如乳山湾口的东西两侧，白沙口大沙坝外侧等。组成物质为粗中砂或中细砂，多杂有小砾石，坡度 5°~6°。在险岛湾口门两岬附近发育了沙砾滩脊，多形成于岩滩上部，坡度 8°左右，砾径 1~5cm；滩脊后多封闭的小潟湖发育。

连岛坝：琵琶岛连岛坝位于乳山湾口西侧，长 100m，海拔高 5m，东坡为砾石，西坡为中粗砂，反映连岛坝两侧波浪作用强弱的差异，坝的顶部为风成的中细砂覆盖。竹岛连岛坝为本区规模最大的发育中的连岛坝。高潮时被水淹没，低潮时人可步行上岛。杜家岛村与塔岛之间也是一条形成中的连岛坝。

沙砾石咀：几乎所有的岛屿背后的波影区都发育了沙砾石咀，如宫家岛、腰岛、南黄岛、小青岛等。

沙咀：主要为白沙口大沙咀和险岛湾西岸双峰庄沿海潮滩上发育的沙咀。双峰庄沙咀长约 1000m，宽 50m，高 1m 左右，由中细砂组成，方向自南向北延伸，端部向岸转折。这种平面形态细长的沙咀实际是一条发育不很充分的湾顶坝，并在沿岸围砌出一个湾顶潟湖。

潟湖：除白沙口潟湖外，险岛湾沿岸还有烟墩山、杜家、小海等潟湖，其中烟墩山、杜家两潟湖为滩脊背后的封闭小潟湖，已沼泽化，极少有海水进入。乳山口东侧洪石崖沿岸也有一摊背围成的小潟湖，中间被一条冲越浪形成的沙垄一分为二成眼镜状。

③海底地貌

潮汐通道：乳山湾最大潮差达 4.31m，湾内有 48.69km²的纳潮区域。东湾潮汐通道宽 500~800m，长 10km 以上，最深超过 9m，北湾水道宽 200m，深 1m，向上与乳山河河道相连接。湾内这两股潮汐水道在出口处的取脚石附近相汇，形成两山夹峙的湾口，潮流流速达 1~105m/s。

潮流三角洲：乳山湾口门外、小青岛以北有一落潮流三角洲，其最浅处已在水深 0m 之上，低潮时大片干出。落潮流水道位于竹岛之东南方，水深由口门处的 17m 减至 3m，是一道栏门沙，极大地影响了乳山湾航运的发展。

潮流三角洲之东南部，有一条长 1.2km，宽 150m 左右的潮流沙脊，与最大潮流方向一致，主要是涨潮流所形成。

湾外水下岸坡，除近岸区域较陡外，多比较平缓，坡降 1/1500。水下岸坡外侧过渡为平坦的海底平原。

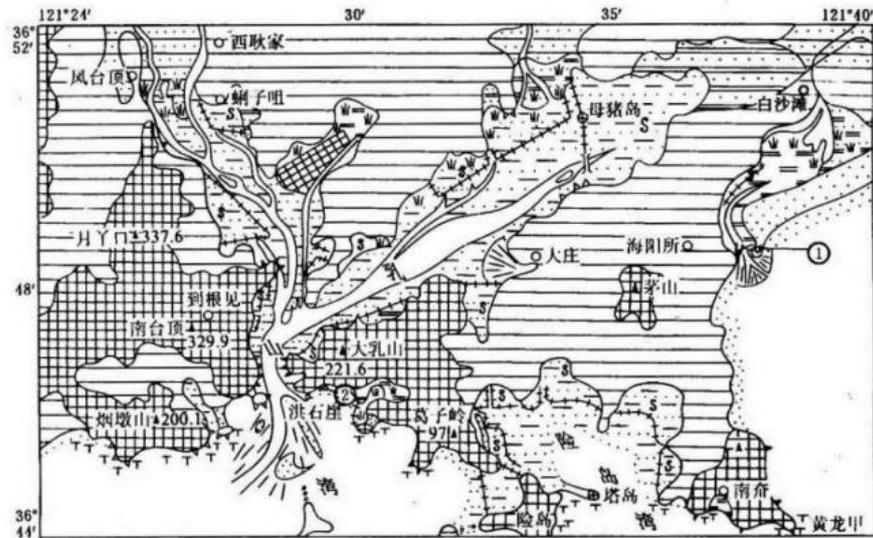


图 例

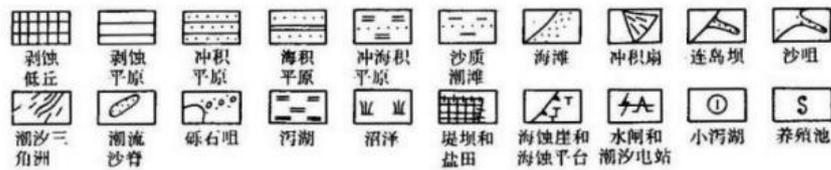


图 3-5 乳山湾周边地貌图

4、工程地质

(1) 区域地质构造

①构造

地质构造以断裂构造为主，褶皱为辅。此处仅介绍断裂构造：

母猪河断裂：基本沿母猪河分布，呈南北向展布，北起店子头，南隐没第四系中，全长 40km，宽 50~100m，南段倾向东，倾角 50~60°，为中生代燕山晚期活动断层。

小洛—花岛断裂：分布工程区陆域之东北部的小洛村至花岛一线，主要发育于胶东群第三岩段之中，长 10km，宽 10~20m，走向 300~317°，倾向西南，倾角 36°。

泽库断裂：分布在泽库村北，出露长度 4.5km，宽数米，两端入海，与小洛—花岛断裂平行。

②地层

本区地层主要有下元古界胶东群的第二段和第三段及新生界第四系。

下元古界胶东群：主要分布在泽库半岛及五垒岛湾西岸。分述如下：

胶东群第二岩段：成片分布在泽库以南的泽库半岛上及零星分布在五垒岛湾西侧的裴家岛、小观、孙家寨等地。主要岩石有黑云变粒岩、浅粒岩、黑云角闪变粒岩、黑云斜长片麻岩夹细粒斜长角闪岩、石墨斜长片麻岩等。

胶东群第三岩段：成片分布在泽库以北，侯家以南地区。岩以黑云斜长片麻岩夹角闪黑云斜长片麻岩、角闪黑云变粒岩，顶部出现白云母石英片岩，岩石普遍具有条纹状混合岩化。

新生界第四系：主要分布五垒岛湾周边地区，主要以冲积和海积沉积为主。

(2) 岩土层分布情况

本工程与风从海上来项目地理位置相近，参考风从海上来项目地质资料。根据《风从海上来岩土工程勘察报告》（山东建峰工程项目管理有限公司，2020年7月），各土层分布及特性如下：

根据勘察资料，在勘探深度范围内自上而下分为8层，按自上而下的层序分述特性如下：

①素填土（ $Q4^{ml}$ ）：杂色，稍湿，松散，以碎石土和砂性土为主，场地部分分布。厚度：1.40~3.80m，平均2.45m；层底标高：-1.91~2.50m，平均0.64m；层底埋深：1.40~3.80m，平均2.45m。该层工程特性差异性较大，不提供承载力。

②中细砂（ $Q4^{al+pl}$ ）：灰白色，湿~饱和，松散，磨圆度较好，主要矿物成分为长石、石英等，场区普遍分布。厚度：0.10~3.80m，平均2.13m；层底标高：-4.49~1.53m，平均-0.50m；层底埋深：1.00~4.20m，平均2.50m。

结合地区经验，建议地基承载力特征值 f_{ak} 取 100kPa，压缩模量 E_s 取 4.34MPa（经验值）。

③细砂（ $Q4^{al+pl}$ ）：灰白色，灰黑色，饱和，稍密~中密，主要矿物成分为长石、石英等，磨圆度较好，砂质不纯，含较多贝壳碎屑，最大直径 10mm，含量不均匀，大多在 5%~30%之间，其中 7#钻孔局部含量达 50%以上，11#钻孔局部含量达 80%以上。该层普遍分布。厚度：0.50~7.00m，平均 3.89m；层底标高：-6.47~-1.40m，平均-4.33m；层底埋深：3.40~9.00m，平均 6.34m。

结合地区经验，建议地基承载力特征值 f_{ak} 取 140kPa，压缩模量 E_s 取

6.17MPa（经验值）。

④粉质粘土（Q4^{al+pl}）：黄褐色，可塑，切面稍有光泽，韧性、干强度中等，场地部分分布。厚度：0.80~4.20m，平均1.59m；层底标高：-9.19~-3.98m，平均-6.05m；层底埋深：5.50~8.80m，平均7.30m。

根据原位测试，结合地区经验，建议地基承载力特征值 f_{ak} 取 160kPa，压缩模量 E_s 取 8.59Mpa。

⑤残积土（Q4^{el}）：黄褐色，灰白色，稍密~中密，主要呈砂土状，局部粘粒含量较高，略具塑性，其野外鉴别为风化花岗岩，按标贯击数应划分为花岗岩残积土，场地部分分布。厚度：0.40~5.00m，平均2.49m；层底标高：-11.69~-3.61m，平均-7.53m；层底埋深：6.00~12.00m，平均9.36m。

结合地区经验，建议地基承载力特征值 f_{ak} 取 200kPa，压缩模量 E_s 取 16.11MPa。

花岗岩（ γ_{23} ）：灰白色，中粗粒花岗结构，块状构造，成分以石英、长石、黑云母、角闪石为主，按风化程度可划分为全风化、强风化、中风化，风化带之间呈渐变过渡关系，无明显界线。

(6)全风化花岗岩（ γ_{23} ）：黄褐色，灰白色，结构构造较模糊，岩体具微弱残余强度，除石英外其他矿物成分风化为土状，手捏即散，该岩层遇水具有可软化性、崩解性，场区部分分布。厚度：0.80~6.30m，平均1.92m；层底标高：-10.80~-4.85m，平均-7.71m；层底埋深：6.20~13.80m，平均10.38m。

(7)结合地区经验，建议承载力特征值 f_{ak} 取 300kPa。变形模量值 E_0 取 25Mpa（经验值）。

(8)强风化花岗岩（ γ_{23} ）：黄褐色，灰白色，中粗粒花岗结构，块状构造，节理裂隙发育，岩芯呈砂砾状、碎块状。该岩层遇水具有可软化性、崩解性，场区普遍分布。厚度：6.30~25.00m，平均15.96m；层底标高：-30.40~-10.40m，平均-22.69m；层底埋深：12.50~33.00m，平均24.50m。

据野外特征，岩体坚硬程度可划分为极软岩~软岩，岩石坚硬程度定性鉴别为较破碎~破碎，岩体基本质量等级为V级。结合地区经验，建议地基承载力特征值 f_{ak} 取 500kPa，变形模量 E_0 取 45MPa（经验值）。

(9)中风化花岗岩（ γ_{23} ）：灰白色，中粗粒花岗结构，块状构造，岩芯呈

碎块状、短柱状，节理较发育。该层除 42#、71#、72#及 73#钻孔外，其他钻孔均有揭露，未钻透，最大揭露厚度 6.2m。

岩石坚硬程度为较软岩，根据野外定性鉴别特征，完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为IV级。结合当地经验，建议地基承载力特征值 f_{ak} 取 1200kPa。

三、生态环境现状

1、海洋生态环境

根据 2024 年 12 月青岛海洋地质工程勘察院有限公司编制的《乳山银滩海上浮桥项目海域使用论证报告》，本项目周边共布设了 5 个水质站位，3 个沉积物站位，3 个生物站位、1 个渔业资源站位、1 个生物体质量站位和 1 条潮间带断面。调查站位见图 3-5，各站的坐标见表 3-2。

表 3-2 2022 年秋季调查站位一览表

站位编号	站位名称	站位坐标	备注

(1) 海水水质

1) 调查内容

海水水质调查分析项目包括 pH、水温、悬浮物、盐度、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮（亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮）、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷，共计 18 项。

2) 调查结果

① pH: 调查海域表层海水 pH 调查结果为 7.97~8.09，最高值出现在 27 号站位，最低值出现在 38 号站位。

② 盐度: 调查海域表层海水盐度调查结果为 29.110~30.127，最高值出现在 38 号站位，最低值出现在 33 号站位。

③ 温度：调查海域表层海水温度调查结果为 14.6℃~14.9℃，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 27 号站位。

④ 溶解氧：调查海域表层海水溶解氧调查结果为 9.24mg/L~9.38mg/L，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 32 号站位。

⑤ 化学需氧量：调查海域表层海水化学需氧量调查结果为 0.861mg/L~1.12mg/L，最高值出现在 27 号站位，最低值出现在 33 号站位。

⑥ 悬浮物：调查海域表层海水悬浮物调查结果为 15.2mg/L~51.7mg/L，最高值出现在 38 号站位，最低值出现在 27 号站位。

⑦ 无机氮：调查海域表层海水无机氮调查结果为 0.219mg/L~0.277mg/L，最高值出现在 27 号站位，最低值出现在 32 号站位。

⑧ 活性磷酸盐：调查海域表层海水活性磷酸盐调查结果为 0.00333mg/L~0.00612mg/L，最高值出现在 27 号站位，最低值出现在 38 号站位。

⑨ 油类：调查海域海水油类调查结果为 0.00731mg/L~0.0160mg/L，最高值出现在 26 号站位，最低值出现在 27 号站位。

⑩ 铜：调查海域表层海水铜调查结果为 2.07 μg/L~8.13 μg/L，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 27 号站位。

⑪ 铅：调查海域表层海水铅调查结果为 1.94 μg/L~3.48 μg/L，最高值出现在 38 号站位，最低值出现在 27 号站位。

⑫ 锌：调查海域表层海水锌结果为 5.04 μg/L~8.32 μg/L，最高值出现在 26 号、27 号站位，最低值出现在 33 号站位。

⑬ 镉：调查海域表层海水镉结果为 0.0725 μg/L~0.439 μg/L，最高值出现在 38 号站位，最低值出现在 33 号站位。

⑭ 铬：调查海域表层海水铬调查结果为 1.36 μg/L~5.48 μg/L，最高值出现在 32 号站位，最低值出现在 38 号站位。

⑮ 汞：调查海域表层海水汞调查结果为 0.0150 μg/L~0.0370 μg/L，最高值出现在 38 号站位，最低值出现在 32 号站位。

⑯ 砷：调查海域表层海水砷调查结果为 0.549 μg/L~1.15 μg/L，最高值出现在 38 号站位，最低值出现在 26 号站位。

3) 评价结果

① pH: 调查海域表层海水 pH 评价结果为 0.65-0.73。100%测站均符合所在功能区海水水质标准, 无超标现象。

② 溶解氧: 调查海域表层海水溶解氧评价结果为 0.20-0.32。100%测站符合所在功能区海水水质标准, 无超标现象。

③ 化学需氧量: 调查海域表层海水化学需氧量评价结果为 0.33-0.50。100%测站符合所在功能区海水水质标准, 无超标现象。

④ 无机氮: 调查海域表层海水无机氮评价结果为 0.73-1.36。监测海域表层海水无机氮超标, 超标率为 60%, 超标站位为 26 号、33 号、38 号站位, 超标站位均位于白沙湾近岸海域, 均为生态保护区, 超第一类海水水质标准, 符合第二类海水水质标准。

⑤ 活性磷酸盐: 调查海域表层海水磷酸盐评价结果 0.12-0.32。100%测站符合所在功能区海水水质标准, 无超标现象。

⑥ 油类: 调查海域海水油类评价结果为 0.15-0.32。100%测站符合所在功能区海水水质标准, 无超标现象。

⑦ 铜: 调查海域表层海水铜评价结果为 0.21-1.63。监测海域表层海水铜超标, 超标率为 20%, 超标站位为 33 号站位。33 号站位位于白沙湾东侧近岸海域, 为生态保护区, 超第一类海水水质标准, 符合第二类海水水质标准。

⑧ 铅: 调查海域表层海水铅评价结果为 0.43-3.48。监测海域表层海水铅超标, 超标率为 60%, 超标站位为 26 号、33 号、38 号站位。超标站位均位于白沙湾近岸海域, 均为生态保护区, 超第一类海水水质标准, 符合第二类海水水质标准。

⑨ 锌: 调查海域表层海水锌评价结果为 0.13-0.42。100%测站符合所在功能区海水水质标准, 无超标现象。

⑩ 镉: 调查海域表层海水镉评价结果为 0.02-0.44。100%测站符合所在功能区海水水质标准, 无超标现象。

⑪ 铬: 调查海域表层海水铬评价结果为 0.02-0.09。100%测站符合所在功能区海水水质标准, 无超标现象。

⑫ 汞: 调查海域表层海水汞评价结果为 0.08-0.74。100%测站符合所在

功能区海水水质标准，无超标现象。

⑬ 砷：调查海域表层海水砷评价结果为 0.02-0.06。100%测站符合所在功能区海水水质标准，无超标现象。

2022 年秋季调查海域海水水质评价结果表明：该海域部分站位存在无机氮、铜、铅超标的现象，其余各站位各评价因子均符合所在功能区海水水质标准。无机氮、铅超标率均为 60%，超标站位为 26 号、33 号、38 号站位，超标站位均位于白沙湾

近岸海域，均为生态保护区，超第一类海水水质标准，符合第二类海水水质标准。铜超标率为 20%，超标站位为 33 号站位，33 号站位位于白沙湾东侧近岸海域，为生态保护区，超第一类海水水质标准，符合第二类海水水质标准。

4) 小结

2022 年 11 月调查结果表明：调查海域海水存在无机氮、铜、铅超标的现象，其余各站位各评价因子均符合所在功能区海水水质标准。无机氮、铜、铅的超标率分别为 60%、60%和 20%。受周边过往船只排污、陆源污染物排入河道、降雨量、养殖活动频繁、港口区域船舶活动频繁、人类活动频繁、大气沉降等因素影响，随着季节的变化，其污染程度会有所差异。

(2) 海洋沉积物

1) 调查内容

海洋沉积物调查项目主要包括：含水率、有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷，共计 11 项。

2) 调查结果

① 含水率：调查海域沉积物含水率调查范围在 29.1%~40.1%之间，最高值出现在 27 号站位，最低值出现在 26 号站位。

② 有机碳：调查海域沉积物有机碳调查范围在 0.0794%~0.408%之间，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 26 号站位。

③ 硫化物：调查海域沉积物硫化物调查范围在 24.2×10^{-6} ~ 151×10^{-6} 之间，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 27 号站位。

④ 油类：调查海域沉积物油类调查范围在 37.2×10^{-6} ~ 394×10^{-6} 之间，最

高值出现在 33 号站位，最低值出现在 27 号站位。

⑤ 铜：调查海域沉积物铜调查范围在 $10.8 \times 10^{-6} \sim 19.7 \times 10^{-6}$ 之间，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 26 号站位。

⑥ 铅：调查海域沉积物铅调查范围在 $20.0 \times 10^{-6} \sim 30.8 \times 10^{-6}$ 之间，最高值出现在 533 号站位，最低值出现在 27 号站位。

⑦ 锌：调查海域沉积物锌调查范围在 $32.9 \times 10^{-6} \sim 53.2 \times 10^{-6}$ 之间，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 27 号站位。

⑧ 镉：调查海域沉积物镉调查范围在 $0.0673 \times 10^{-6} \sim 0.105 \times 10^{-6}$ 之间，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 26 号站位。

⑨ 铬：调查海域沉积物铬调查范围在 $32.5 \times 10^{-6} \sim 51.5 \times 10^{-6}$ 之间，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 27 号站位。

⑩ 汞：调查海域沉积物汞调查范围在 $0.00599 \times 10^{-6} \sim 0.0208 \times 10^{-6}$ 之间，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 27 号站位。

⑪ 砷：调查海域沉积物砷调查范围在 $3.74 \times 10^{-6} \sim 6.86 \times 10^{-6}$ 之间，最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 27 号站位。

3) 评价结果

① 有机碳：调查海域沉积物有机碳评价结果为 0.04-0.20。100%测站沉积物有机碳符合所在功能区沉积物质量标准。

② 硫化物：调查海域沉积物硫化物评价结果为 0.08-0.50。100%测站沉积物硫化物符合所在功能区沉积物质量标准。

③ 油类：调查海域沉积物油类评价结果为 0.07-0.39。100%测站沉积物油类符合所在功能区沉积物质量标准。

④ 铜：调查海域沉积物铜评价结果为 0.31-0.56。100%测站沉积物铜符合所在功能区沉积物质量标准。

⑤ 铅：调查海域沉积物铅评价结果为 0.33-0.51。100%测站沉积物铅符合所在功能区沉积物质量标准。

⑥ 锌：调查海域沉积物锌评价结果为 0.22-0.35。100%测站沉积物锌符合所在功能区沉积物质量标准。

⑦ 镉：调查海域沉积物镉评价结果为 0.13-0.21。100%测站沉积物镉符

合所在功能区沉积物质量标准。

⑧ 铬：调查海域沉积物铬评价结果为 0.41-0.64。100%测站沉积物铬符合所在功能区沉积物质量标准。

⑨ 汞：调查海域沉积物汞评价结果为 0.03-0.10。100%测站沉积物汞符合所在功能区沉积物质量标准。

⑩ 砷：调查海域沉积物砷评价结果为 0.19-0.34。100%测站沉积物砷符合所在功能区沉积物质量标准。

4) 小结

2022 年秋季，调查海域沉积物各站位各评价因子均符合所在功能区沉积物质量评价标准，无超标现象，沉积物质量良好。

(3) 海洋生态

1) 调查内容

海洋生态现状调查项目包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物和潮间带生物，共计 5 项。

2) 调查结果

① 叶绿素 a

2022 年 11 月调查海域海水中叶绿素 a 监测结果见表 2.2-5。海水叶绿素 a 含量范围为 0.214 $\mu\text{g/L}$ ~0.732 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.505 $\mu\text{g/L}$ 。最高值出现在 33 号站位，最低值出现在 27 号站位。

表 3-3 叶绿素 a 监测结果 ($\mu\text{g/L}$)

站位	监测结果 ($\mu\text{g/L}$)

② 浮游植物

a. 种类组成及数量

2022 年 11 月，调查海域共获得浮游植物 21 种。其中，硅藻 20 种，占总种类数的 95.24%；甲藻 1 种，占 4.76%。优势种共 1 种，分别为派格棍形藻。

浮游植物名录见表 3-4。

表 3-4 浮游植物名录

序号	种名	拉丁名
	硅藻	Bacillariophyta
1	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow
2	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve
3	短楔形藻	<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh, 1831
4	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell
5	格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i> Grouh
6	虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i> Ehrenberg
7	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (Grunow ex P. T. Cleve) Hasle, 1993
8	菱形藻	<i>Nitzschia</i> sp.
9	洛氏菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow
10	派格棍形藻	<i>Bacillaria paxillifera</i> (Müller) Hendey
11	曲舟藻	<i>Pleurosigma</i> sp.
12	楔形藻	<i>Licmophora</i> spp.
13	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg
14	羽纹藻	<i>Pinnularia</i> sp.
15	窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder
16	长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.) Grunow
17	针杆藻	<i>Synedra</i> sp.
18	中华盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i> Greville
19	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve
20	舟形藻	<i>Navicula</i> sp.
	甲藻	Pyrrophyta
21	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i> (O. f. Müller) Nitzsch, 1817

b. 细胞密度

2022 年 11 月浮游植物调查结果显示, 各调查站位浮游植物细胞数量介于

5.11×10⁴cells/m³~50.40×10⁴cells/m³之间,平均值为20.41×10⁴cells/m³。最高值出现在27号站位,最低值出现在33号站位(见表3-5)。

表 3-5 浮游植物细胞数量及群落结构特征指数

c. 群落特征

2022年11月浮游植物调查结果显示,调查海域浮游植物丰富度指数变化范围0.53~0.90,均值为0.77,丰度一般;均匀度变化范围0.14~0.57,均值为0.40;多样性指数变化范围0.493~2.224,均值为1.558,多样性指数一般;优势度变化范围0.07~0.93,均值为0.45,优势种的优势度一般。

综上所述,调查海域浮游植物群落呈斑块化分布,整体生境一般。

③浮游动物

a. 种类组成及数量

2022年11月共鉴定浮游动物8种。其中节肢动物3种,占种类总数的37.50%;浮游幼虫2种,占种类总数的25.00%;原生动物、毛颚动物、刺胞动物各1种,各占12.50%。优势种共2种,分别为强壮箭虫、中华哲水蚤。浮游动物名录见表3-6。

表 3-6 浮游动物名录

序号	中文名	拉丁名
	原生动物	Protozoa
1	有孔虫	Foraminiferida
	刺胞动物	Cnidaria
2	屈膝蕈枝螅水母	<i>Obelia geniculata</i> (Linnaeus)
	毛颚动物	Chaetognatha
3	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i> Tokioka
	节肢动物	Arthropoda
4	钩虾	Gammaridean
5	火腿伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus poplesia</i> (Shen)

6	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i> Brodsky
	浮游幼虫	Pelagic larvae
7	多毛类幼虫	Polychaeta larva
8	桡足类幼虫	Copepodite larva

b. 生物量及密度的平面分布

2022 年 11 月调查浮游动物生物量变化范围在 23.50mg/m³~90.12mg/m³，平均值为 52.31mg/m³。最高值出现在 27 号站位，最低值出现在 33 号站位。

浮游动物的个体数量介于 15.00ind/m³ ~ 50.00ind/m³，平均值为 27.50ind/m³。其中，最高值出现在 27 号站位，最低值出现在 33 号站位。浮游动物数量密度和生物量分布见表 3-7。

表 3-7 浮游动物数量密度和生物量分布

c. 群落特征

2022 年 11 月调查浮游动物群落的丰富度指数变化范围 0.73~0.89，均值为 0.79，丰度一般；均匀度变化范围 0.82~0.92，均值为 0.88，表明种间个体分布较均匀；多样性指数变化范围 1.792~2.109，均值为 1.915，多样性水平一般；优势度变化范围 0~0.70，均值为 0.60，优势度较大表明物种个体数的分布可能集中在少数耐污种上。浮游动物生物群落结构指数评价结果见表 3-8。

表 3-8 浮游动物生物群落结构指数评价结果

综上所述，调查海域浮游动物生境一般。

④大型底栖生物

a. 种类组成及数量

2022年11月调查共发现大型底栖生物27种，其中软体动物7种，占种类总数的25.93%；环节动物16种，占种类总数的59.26%；节肢动物4种，占种类总数的14.81%。优势种8种，分别为刚鳃虫、内卷盒螺、日本拟背尾水虱、纵肋饰孔螺、笋金螺、不倒翁虫、毛须鳃虫、凸卵蛤。大型底栖生物物种名录见表3-9。

表 3-9 大型底栖生物物种名录

序号	中文名	拉丁名
	环节动物	Annelida
1	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>
2	刚鳃虫	<i>Chaetozone setosa</i>
3	寡节甘吻沙蚕	<i>Glycinde gurjanovae</i>
4	管缨虫	<i>Chone infundibuliformis</i>
5	昆士兰稚齿虫	<i>Prionospio queenslandica</i>
6	毛须鳃虫	<i>Cirriformia filigera</i>
7	矛毛虫	<i>Phylo felix</i>
8	拟特须虫	<i>Paralacydonia paradoxa</i>
9	梳鳃虫	<i>Terebellides stroemii</i>
10	双唇索沙蚕	<i>Lumbrineris cruzensis</i>
11	丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
12	四索沙蚕	<i>Lumbrineris tetraura</i>
13	细丝鳃虫	<i>Cirratulus filiformis</i>
14	须鳃虫	<i>Cirriformia tentaculata</i>
15	中华异稚虫	<i>Heterospio sinica</i>
16	足刺拟单指虫	<i>Cossurella aciculata</i>
	软体动物	Mollusca
17	耳口露齿螺	<i>Ringicula doliaris</i>
18	陆奥湾孟那蛤	<i>Montacutona mutsuwanensis</i>
19	内卷盒螺	<i>Cylichna involuta</i>
20	笋金螺	<i>Chrysallida terebra</i>
21	凸卵蛤	<i>Pelecypora corculum</i>
22	小月阿布蛤	<i>Abrina lunella</i>

23	纵肋饰孔螺	<i>Decorifera matusimana</i>
	节肢动物	Arthropoda
24	博氏双眼钩虾	<i>Ampelisca bocki</i>
25	涟虫	<i>Bodotria sp.</i>
26	日本拟背尾水虱	<i>Paranthura japonica</i>
27	日本拟钩虾	<i>Gammaropsis japonica</i>

b. 生物量及密度的平面分布

2022年11月，底栖生物湿重生物量变化范围在 2.90g/m²~3.80g/m² 之间，平均为 3.23g/m²，最高值出现在 26 号站位，最低值出现在 27 号站位。栖息密度变化范围在 210.00ind/m²~335.00ind/m² 之间，平均密度为 286.67ind/m²，最高值出现在 26 号站位，最低值出现在 33 号站位。

表 3-10 大型底栖生物栖息密度和生物量（湿重）统计表

c. 群落特征

2022年11月底栖生物群落的丰富度指数变化范围为 1.17~1.57，均值为 1.43，丰度较高；均匀度变化范围为 0.95~0.96，均值为 0.96，表明种间个体分布均匀；多样性指数变化范围为 3.166~3.674，均值为 3.500，多样性水平较高；优势度变化范围 0.10~0.24，均值为 0.18，优势度低。

综上所述，调查海域底栖生物群落生境良好。

表 3-11 大型底栖动物群落结构主要特征参数

⑤潮间带生物

a. 种类组成及数量

2022年11月调查航次共鉴定出潮间带生物17种。其中,环节动物11种,占64.71%;软体动物3种,占17.65%;刺胞动物2种,占11.76%;腕足动物1种,占5.88%。优势种7种,分别为菲律宾蛤仔、须鳃虫、昆士兰稚齿虫、长吻沙蚕、紫贻贝、奇异稚齿虫、角海蛹。

表 3-12 潮间带生物种类组成

序号	种名	拉丁名
	刺胞动物	Cnidaria
1	中华管海葵	<i>Aulactinia sinensis</i>
2	中华近瘤海葵	<i>Condylactis sinensis</i>
	环节动物	Annelida
3	覆瓦哈鳞虫	<i>Harmothoë imbricata</i>
4	角海蛹	<i>Ophelina acuminata</i>
5	昆士兰稚齿虫	<i>Prionospio queenslandica</i>
6	奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>
7	全刺沙蚕	<i>Nectoneanthes oxypoda</i>
8	乳突半突虫	<i>Phyllodoce papillosa</i>
9	双齿围沙蚕	<i>Perinereis aibuhitensis</i>
10	双唇索沙蚕	<i>Lumbrineris cruzensis</i>
11	须鳃虫	<i>Cirriformia tentaculata</i>
12	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
13	锥唇吻沙蚕	<i>Glycera onomichiensis</i>
	软体动物	Mollusca
14	菲律宾蛤仔	<i>Venerupis philippinarum</i>
15	长牡蛎	<i>Crassostrea gigas</i>
16	紫贻贝	<i>Mytilus galloprovincialis</i>
	腕足动物	Brachiopod
17	鸭嘴海豆芽	<i>Lingula anatina</i>

b. 生物量及密度组成及分布

2022年11月调查航次潮间带生物各站位数量密度变化范围为106.67ind/m²~128.00ind/m²,平均密度为119.11ind/m²。其中,刺胞动物为7.11ind/m²,软体动物为23.11ind/m²,环节动物为81.78ind/m²,腕足动物为

7.11ind/m²。2022 年 11 月调查航次潮间带生物各站位生物量变化范围为 45.92g/m²~79.84g/m²，总平均生物量为 60.39g/m²。其中，刺胞动物为 13.94g/m²，软体动物为 26.19g/m²，环节动物为 20.18g/m²，腕足动物为 0.09g/m²。

表 3-13 潮间带各站位数量密度和生物量统计表

c. 群落特征

2022 年 11 月调查海域潮间带生物丰度介于 0.86~1.01 之间，平均值为 0.92，丰度一般；多样性指数介于 2.584~2.773 之间，平均值为 2.680，多样性水平良好；均匀度介于 0.92~0.96，平均值为 0.93，均匀度较高；优势度介于 0~0.46 之间，平均值为 0.24。综上所述，调查海域潮间带生物群落生境良好。

表 3-14 潮间带生物群落结构主要特征参数

(4) 渔业资源

1) 调查内容

渔业资源调查项目包括鱼卵仔稚鱼和游泳动物，共计 2 项。

2) 调查结果

- ① 鱼卵仔稚鱼 2022 年 11 月调查中未采集到鱼卵仔稚鱼样品。
- ② 游泳动物

a. 种类组成

2022 年 11 月调查共出现游泳动物种类 14 种，其中，鱼类 8 种，占总种类数的 57.14%；虾类 3 种，占 21.43%；蟹类 2 种，占 14.29%；头足类 1 种，

占 7.14%。按渔获重量计，本次调查鱼类占 71.53%，虾类占 26.58%，蟹类占 1.10%，头足类占 0.79%。按渔获数量计，本次调查鱼类占 50.00%，虾类占 46.00%，蟹类占 2.67%，头足类占 1.33%。

表 3-15 2022 年 11 月游泳动物物种名录

序号	种名	拉丁名
	鱼类	
1	短吻红舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i>
2	方氏云鳎	<i>Enedrias fangi</i>
3	花鲈	<i>Lateolabrax maculatus</i>
4	六丝钝尾虾虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>
5	矛尾虾虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>
6	纹缟虾虎鱼	<i>Tridentiger trionocephalus</i>
7	许氏平鲉	<i>Sebastes schlegelii</i>
8	髯虾虎鱼	<i>Tridentiger barbatus</i>
	虾类	
9	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
10	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
11	疣背宽额虾	<i>Latreutes planirostris</i>
	蟹类	
12	日本螯	<i>Charybdis japonica</i>
13	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
	头足类	
14	枪乌贼	<i>Loligo chinensis</i>

表 3-16 2022 年 11 月游泳动物主要种类组成 (IRI>100)

②相对资源密度分布

2022 年 11 月调查海域平均渔获重量为 2.82kg/h，平均渔获数量为 300.00ind/h。

③优势种

2022 年 11 月调查优势种有 6 种，分别为口虾蛄、矛尾虾虎鱼、短吻红舌鳎、花鲈、日本鼓虾、髯虾虎鱼；重要种有 7 种，依次为许氏平鲈、六丝钝尾虾虎鱼、纹缟虾虎鱼、三疣梭子蟹、枪乌贼、疣背宽额虾、方氏云鲷。数量比例超过 10%的种类共 3 种，占全部渔获物数量的 66.00%，分别为口虾蛄 34.67%、矛尾虾虎鱼 17.33%和短吻红舌鳎 14.00%。重量组成比例超过 10%的种类 4 种，占全部渔获物重量的 83.71%，分别为矛尾虾虎鱼 26.03%、口虾蛄 25.05%、短吻红舌鳎 20.38%、花鲈 12.25%。

④现存资源密度

根据扫海面积法计算，2022 年 11 月调查海域游泳动物尾数密度和重量密度分别为 $3.21 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ 和 356.99kg/km^2 。其中，鱼类资源尾数密度最高值为矛尾虾虎鱼，为 $7.02 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ；虾类最高为口虾蛄，为 $8.77 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ；蟹类最高为三疣梭子蟹，为 $0.51 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ；头足类最高为枪乌贼，为 $0.54 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 。鱼类资源重量密度最高值为矛尾虾虎鱼，为 99.16kg/km^2 ；虾类最高为口虾蛄，为 59.65kg/km^2 ；蟹类最高为三疣梭子蟹，为 2.24kg/km^2 ；头足类最高为枪乌贼，为 3.02kg/km^2 。

⑤游泳动物成幼体比例

2022 年 11 月调查共捕获鱼类 8 种。平均渔获量 150.00ind/h，其中成体平均渔获量 128.00ind/h，幼体平均渔获量 22.00ind/h；平均生物量为 2.02kg/h，其中成体平均生物量为 1.50kg/h，幼体平均生物量为 0.52kg/h。经换算，鱼类平均重量资源密度为 288.07kg/km^2 ，其中成体平均重量资源密度为 173.84kg/km^2 ，幼体平均重量资源密度为 114.24kg/km^2 ；鱼类平均数量资源密

度 $1.92 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ ，其中成体平均数量资源密度 $1.55 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ ，幼体平均数量资源密度 $0.37 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ 。

2022 年 11 月调查捕获虾类 3 种。平均渔获量 138.00ind/h ，其中成体平均渔获量 80.00ind/h ，幼体平均渔获量 58.00ind/h ；平均生物量 0.75kg/h ，其中成体平均生物量为 0.56kg/h ，幼体平均生物量为 0.19kg/h 。经换算，虾类平均重量资源密度 63.28kg/km^2 ，其中成体平均重量资源密度为 47.45kg/km^2 ，幼体平均重量资源密度为 15.83kg/km^2 ；虾类平均数量资源密度 $1.16 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ ，其中成体平均数量资源密度 $0.67 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ ，幼体平均数量资源密度 $0.49 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ 。

2022 年 11 月调查捕获蟹类 2 种。平均渔获量 8.00ind/h ，其中成体平均渔获量为 2.00ind/h ，幼体平均渔获量为 6.00ind/h ；平均生物量为 0.03kg/h ，其中成体平均生物量为 0.004kg/h ，幼体平均生物量为 0.03kg/h 。经换算，蟹类平均重量资源密度 2.62kg/km^2 ，其中成体平均重量资源密度为 0.37kg/km^2 ，幼体平均重量资源密度为 2.24kg/km^2 ；蟹类平均数量资源密度 $0.07 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ ，其中成体平均数量资源密度为 $0.02 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ ，幼体平均数量资源密度为 $0.05 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ 。

2022 年 11 月调查捕获头足类 1 种，未采集到幼体。平均渔获量 4.00ind/h ，平均生物量为 0.02kg/h 。经换算，头足类平均重量资源密度为 3.02kg/km^2 ，平均数量资源密度 $0.05 \times 10^4 \text{ind/km}^2$ 。

⑥生物多样性 2022 年 11 月游泳动物调查结果显示，调查海域游泳动物群落的丰度为 2.28，丰度较大，环境较健康；多样性指数 2.018，反映了该海域游泳动物多样性水平较好；均匀度 0.76。综合以上群落结构指数，表明调查海域游泳动物生态环境质量较好。

(5) 生物体质量

1) 调查内容

生物体质量调查项目包括石油烃、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷，共计 8 项。评价结果见表 3-17。

表 3-17 2022 年 11 月生物体质量监测结果

注：“—”表示未检出。

2) 调查结果

- ① 石油烃：调查海域鱼类体内石油烃调查结果为 4.33mg/kg。
- ② 铜：调查海域鱼类体内铜未检出。
- ③ 铅：调查海域鱼类体内铅调查结果为 0.0742mg/kg。
- ④ 锌：调查海域鱼类体内锌调查结果为 3.94mg/kg。
- ⑤ 镉：调查海域鱼类体内镉调查结果为 0.00649mg/kg。
- ⑥ 铬：调查海域鱼类体内铬调查结果为 0.147mg/kg。
- ⑦ 汞：调查海域鱼类体内汞调查结果为 0.0162mg/kg。
- ⑧ 砷：调查海域鱼类体内砷未检出。

3) 评价结果

表 3-18 2022 年 11 月生物体质量评价结果

注：数据检出率 $\geq 50\%$ ，未检出值的评价结果按项目检出限的 1/2 值进行评价；数据检出率 50%，未检出值的评价结果按照项目检出限的 1/4 值进行评价。

评价结果如下：

- ① 石油烃：调查海域鱼类体内石油烃评价结果为 0.22。
- ② 铜：调查海域鱼类体内铜评价结果为 0.01。
- ③ 铅：调查海域鱼类体内铅评价结果为 0.0371。
- ④ 锌：调查海域鱼类体内锌评价结果为 0.10。
- ⑤ 镉：调查海域鱼类体内镉评价结果为 0.01。
- ⑥ 汞：调查海域鱼类体内汞评价结果为 0.05。

4) 小结

2022 年秋季调查结果表明，调查海域海洋生物体中鱼类各评价因子均符合所在功能区要求；生物体质量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。

2、环境空气质量现状

根据《乳山市 2024 年环境质量公报》，乳山市 2024 年环境空气年度统计监测结果见下表。

表 3-19 乳山市 2024 年环境空气年度统计监测结果（单位：μg/m³）

项目 点位	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
	年均值	年均值	年均值	年均值	日平均第 95 百分位数	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数
乳山市	7	19	43	22	1000	138
标准	60	40	70	35	4000	160

由评价结果可知，项目所在区域环境空气质量符合应执行的《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单二级标准。项目所在区域属于达标区。

3、声环境质量现状

根据《乳山市 2023 年环境质量公报》，全市城市区域声环境质量昼间平均等效声级范围为 47.4~64.5dB(A)，城市区域环境噪声总体水平均为“较好”等级。全市道路交通声环境昼间平均等效声级监测值范围为 60.2~70.2dB(A)，乳山市道路交通噪声强度为“好”等级。全市 1 至 4 类功能区声环境质量夜、昼平均等效声级均达到声环境相应功能区标准。

本项目厂界外 50m 范围无声环境保护目标，无需进行现状监测。

4、土壤环境质量现状

本项目属于其他行业，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），为 IV 类项目，可不开展土壤环境现状调查。

四、项目所在海域概况

1、海洋资源概况

项目所在海域主要海洋资源有海岸线资源、沙滩资源、滩涂湿地资源、岛礁资源、旅游资源、渔业资源、港口航运资源等。

2、岸线资源

根据山东省大陆海岸线修测成果，乳山市海岸线西起乳山口，东至浪暖口，全长 193.75km，其中人工岸线 129.37km，自然岸线 56.86km，其他岸线 7.52km，现状自然岸线保有率 33.19%。本项目位于威海市乳山市滨海新区大拇指广场南侧海域，论证范围内岸线长 11.95km，其中人工岸线 0.76km，自然岸线 10.76km，其他岸线 0.43km。

3、沙滩资源

乳山市沙滩资源丰富，砂质细软，坡缓水洁，适宜成为市民游客休闲旅游的重要场所，是滨海旅游的重要组成部分。乳山海岸线上分布有沙滩 5 处，累计长度 20.17 千米，其中乳山银滩和白浪湾沙滩长度超过 8 千米。

杨继超等学者的调查研究显示，银滩属沙坝—泻湖海岸—沙咀型沙滩，海岸发育障壁海湾的接岸沙咀，沙咀生长方向和与岸线斜交的波浪引起的沿岸输沙方向一致，沙滩多呈凹弧型。海岸发育的沙滩宽度较长，坡缓滩平，沙滩宽约 100m，坡度约为 4°，并发育宽超过 15m 的滩肩、大型滩角，前滨低缓宽广，发育水下沙坝。沙滩粒度以细砂为主，滩肩处为中砂，沙质细腻松软，洁白如银。沙滩破波尺度参数约为 8.5，具有较强的耗散性，银滩沙滩剖面呈现微弱侵蚀现象，主要表现为沙滩变窄。

4、滩涂湿地资源

沿岸 15 米等深线以内的浅海面积 66667 公顷。海底较平缓，潮流流速低，一般在 9 厘米/秒~45 厘米/秒之间，平均流速 24.7 厘米/秒，流向较紊乱。浅海盐度一般在 30‰~33‰之间。沿海潮间带总面积 6826 公顷。其中，泥滩 2065 公顷，占 30.3%；泥沙滩 1034 公顷，占 15.1%；沙泥滩 1349 公顷，占 19.8%；沙滩 1120 公顷，占 16.4%；岩礁滩 1258 公顷，占 18.4%。

第二次全国湿地资源调查结果显示，乳山市湿地总面积 29812.02 公顷，其中近海与海岸湿地由浅海水域、岩石海岸、沙石海滩、淤泥质海滩组成，面积 21710.08 公顷，占湿地总面积 72.82%，占威海市近海与海岸湿地的 27.47%。乳山河口和黄垒河口浅海湿地内生物多样性丰富、珍稀濒危物种种类多，具有天然基因库和独特的生物环境，其特殊的环境和气候孕育了多样的动植物群落，对于保护物种、维持生物多样性具有难以代替的生态价值。

5、岛礁资源

乳山市有海岛 22 个，包括南小青岛、杜家岛、南黄岛 3 个有居民海岛，以及北小青岛、杜家东岛、黄石栏、劈口石、浦岛、塔岛、西南港、小汇岛、腰岛、长石岚、大汇岛、取脚石、东栓驴橛、东牙子、斗笠岛、宫家岛、乳山黑石岛、乳山竹岛、西栓驴橛等 19 个无居民海岛。海岛都位于近岸海域，距离大陆海岸均小于 6 千米，海拔较低，为构造基岩岛。

评价范围内有东牙子、西南港、东栓驴橛、西栓驴橛、斗笠岛和宫家岛 6

个无居民海岛，除西南港为生态保护类海岛外，其他 5 个无居民海岛均为游憩用岛。

西南港东距宫家岛 0.15 千米，北距大陆最近约 2 千米，系基岩岛，岛上无植被，周边为浅海养殖区。

宫家岛位于白沙滩镇南侧海域中，北距大陆最近点约 1.6 千米，因曾有宫姓居住而得名。岛势南高北低，南北走向，呈月牙形，最高的海拔 12.1 米。系基岩岛，由砂砾岩构成。岛上草丛、灌木、乔木植被，周边为浅海养殖区。岛上有养殖看护房十余栋；海岛东端有国家大地控制点测量标志；岛上有小型民用风力发电机，水从大陆运输，地貌植被保护良好。

斗笠岛位于宫家岛东北方向，北距大陆最近点约 1.3 千米。系基岩岛，岛上草丛，周边为浅海养殖区。岛上建有养殖看护房，地貌植被保护良好。

西栓驴橛位于福如东海文化园南侧海域中，距大陆最近点约 0.1 千米，系基岩岛，岛上草丛，周边为围堰养殖区。

东栓驴橛位于福如东海文化园南侧海域中，距大陆最近点约 0.1 千米，系基岩岛，岛上无植被，周边为浅海养殖区和围堰养殖区。

东牙子位于福如东海文化园南侧海域中，西距大陆最近点 0.34 千米，系基岩岛，岛上无植被，周边为围堰养殖区。

6、港口资源

项目周边的港口资源主要为西侧的乳山口港。乳山口港区位于胶东半岛东南端，北纬 36°47'40"东经 121°29'12"。威海市乳山港（乳山口港）位于港湾入口处仅 700m 宽，整个港埠三面环山，全湾封闭较好，西南～东北方向水域宽阔，是不可多得的天然避风良港。

乳山口港区由乳山东作业区和大乳山作业区，乳山东作业区位于乳山镇东部，大乳山作业区位于海洋所镇，目前尚未开发。乳山口港区现有 4 个泊位，分两期建设完成，其中一期工程分别有 500 吨级泊位 1 个、1000 吨级泊位 1 个，设计通过能力 15 万吨；二期工程有 20000 吨级泊位 2 个，设计通过能力 180 万吨。主要运输货种包括煤炭、建材石料、钢材、袋装化肥、袋装水泥及其他杂货等。

7、渔业资源

乳山渔场亦称青海渔场，系山东省的十大渔场之一，面积约为 5000 平方公里。渔场最大水深 40 米，大部分在 2—27 米之间，海底平坦，流速较弱，底质为泥沙，年平均水温 13.5℃，平均盐度 29.7‰。因注入的河流较多，饵料丰富，是多种鱼虾生殖的良好场所，亦是鲅鱼、鲈鱼等经济鱼类的过路渔场。根据资源调查和常年捕捞情况，乳山渔场相对稳定的种类主要有鲅鱼、海蜇等 25 种左右。

乳山湾及邻近水域海洋渔业捕捞生产的主要方式采用流网与拖网作业，主要捕捞品种为鱼、虾、蟹与贝类。海水养殖主要方式有池塘养殖、滩涂贝类养殖和浅海筏式养殖，池塘养殖主要养殖品种包括日本对虾、南美白对虾、中国对虾、三疣梭子蟹、刺参、海蜇和贝类等，滩涂养殖品种为菲律宾蛤仔和缢蛏，筏式养殖为牡蛎，近几年来养殖规模及产量呈稳步上升趋势。

根据《2022 年山东渔业统计年鉴》，2022 年乳山市水产品总产量 55.20 万吨，其中，海洋捕捞 3.20 万吨，海水养殖 51.26 万吨，淡水养殖 0.74 万吨。

8、旅游资源

乳山市旅游资源丰富，以山、海、岛、滩、湾、泉为特色，是独具魅力的天然旅游、休闲、养生胜地。截至 2022 年 12 月底，拥有 A 级旅游景区 11 家。其中，国家 AAAA 级旅游景区 2 家，AAA 级旅游景区 7 家，AA 级旅游景区 2 家。本项目位于银滩旅游度假区大拇指广场南侧海域。

银滩旅游度假区：位于乳山市东南部，距市区 15 千米，地处旅游开放城市青岛、烟台、威海三市中心地带，南濒黄海，与日本、韩国隔海相望。始建于 1992 年，规划面积 65 平方千米，海岸线长 21.7 千米，拥有大型海水浴场 3 个，可供 10 万游人沐浴，可开展多种水上游乐项目。度假区内的主要景点有：仙人桥、三观亭、和尚洞、宫家岛、幺岛、堕崮山、无极山、马山，天下第一滩，旭日广场、潮汐湖等。度假区沙质洁白、水质清澈，集山、海、岛、湖、滩、河、林于一体，被誉为“东方夏威夷”，是养生、休闲、旅游、度假的理想之地，新华社前社长穆青曾为银滩题书：天下第一滩。1994 年 7 月被山东省人民政府批准为省级旅游度假区，2002 年 10 月被国家旅游局批准为国家 AAAA 级旅游景区。2021 年，新开发建设公益类旅游项目“风从海上来”，打造网红打卡地。

福如东海文化园：位于乳山银滩旅游度假区，占地面积 106.67 公顷，海域使用面积 1.07 平方千米。是以“福文化”“东渡文化”“东夷文化”为主题打造的大型文化旅游综合开发项目，主要包括一轴——“福如东海”文化旅游主轴，二带——滨海景观带和沿长江路绿化景观带，三区——“福如东海”书画院区、“福如东海”度假酒店区和“福如东海”游艇俱乐部区。2012 年，中国美术创作研究基地山东省基地在园区内落户，福如东海文化园被评为国家 AAA 级旅游景区。2017 年，被国家旅游局批准为国家 AAAA 级旅游景区。

仙人桥景区：仙人桥三面环海，一头与陆地相接。是巨石被海水长年侵蚀形成的天然拱桥，桥身长十几米，宽九米，高五米。涨潮时，惊涛拍岸，天空澄澈无瑕，岸边松林低吟，恍然有入仙境之妙。桥下沙滩上，横卧两块巨石，一块像龙头，一块似龟身，更增添了仙人桥的神秘气氛。据传说，仙人桥是由天上的彩虹化成。

五、自然灾害

1、风暴潮

风暴潮对工程的影响主要表现为风增水引起的水位增高，以及伴随的较大风浪。山东沿海历史上发生风暴潮灾害，多集中在莱州湾、黄海北部，也有发生在威海地区的。2007 年 3 月，受一股强冷空气的影响，正值天文大潮，从 3 月 4 日夜间开始，乳山市气温骤降，普遍出现狂风雨雪天气，其中市区最大风力达 9 级，最低温度-7℃，降温幅度达 8℃。狂风雨雪使乳山市的部分设施受损，许多蔬菜大棚遭到损毁。风暴潮产生的原因主要是冷锋，其次为台风。前者多发生在 2~5 月和 9~11 月，尤其以 4~5 月和 11 月最多。

2、海冰

据乳山口测点 1960—1979 年观测，乳山湾初冰日一般为每年十二月下旬，最早十二月上旬；终冰日一般为翌年二月下旬，最晚三月中旬。总冰期平均 65 天，最少 46 天，最长 87 天。湾内未出现过固定冰，多为流冰，流冰方向除少数受大风影响外，主要随潮流流动，流速一般为 10cm/s，最大流速可达 80cm/s。流冰厚度，盛冰期厚度在 3~20cm，约占总量的 80%，融冰期多出现少量堆积状流冰，厚度在 20~40cm。

2010 年 1 月，受强冷空气影响，位于黄海岸边的乳山市乳山口海湾区域

	<p>出现了 10 年来首次结冰，岸边的海参养殖池冰层达到 7~8cm。根据卫星遥感分析解译，乳山和靖海湾附近的半封闭海域内有大量浮冰呈带状分布，并随潮流向外海漂移，近岸有少量固定冰分布。威海和烟台芝罘岛附近海域仅有少量浮冰分布，沿岸固定冰较少。</p> <p>总体而言，项目区域冰情总体偏轻。威海市出现大面积海冰分布的概率应该是 5 年一遇（50 年内出现 12 次左右，所以列出的冰厚也可以作为 5 年一遇）。</p> <p>乳山海域因为半封闭海域居多，所以在较为寒冷的冬季其冰情反而比更高纬度的威海市偏重。</p> <p>3、地震</p> <p>根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）：区域抗震设防烈度为 6 度，地震动峰值加速度 0.05g，相当于基本烈度 VI 度。</p>															
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	<p>项目位于乳山市滨海新区大拇指广场附近海域，项目周边无大气环境敏感目标、声环境敏感目标分布，项目不涉及近海重要产卵场，不占用游泳生物索饵场、越冬场和洄游通道。</p> <p>本项目周边的海洋环境敏感目标主要有养殖区、保护区、旅游娱乐用海区、生态保护红线。</p> <p>本项目环境保护目标见下表。项目周围养殖区、保护区、旅游娱乐用海区现状见附图 12。</p> <p style="text-align: center;">表 3-20 项目周边环境保护目标和保护内容一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>															

(1) 保护区

项目周边的保护区为项目东南侧 1.19km 的乳山市宫家岛西施舌种质资源保护区，为省级种质资源保护区，主要保护对象为西施舌。

(2) 养殖用海

项目周边养殖区较多，主要为筏式养殖用海，论证范围内共计 30 宗，海域使用权人涉及乳山市财金资产运营有限公司、乳山市汇鑫农业开发有限公司、乳山青辰海洋科技有限公司 3 家单位和 7 名养殖户，养殖方式以筏式养殖和底播养殖为主，养殖品种主要为贝类、藻类、牡蛎等。养殖区距离项目最近为西南侧 1.79km 的财金公司筏式养殖（2020031）。

(3) 旅游娱乐用海

项目周边的旅游娱乐用海主要有乳山市海之滨文化旅游有限公司风从海上来一期项目、威海广澳福如东海文化园游艇俱乐部水晶宫一期工程、威海广澳游艇俱乐部有限公司福如东海文化园二期工程、乳山市泰行置业有限公司半封闭港池、山东乳山泰行置业有限公司港池和乳山市海之滨文化旅游有限公司海上浮桥项目（二）。距离项目最近的旅游娱乐用海为项目北侧 0.04km 的乳山市海之滨文化旅游有限公司风从海上来一期项目，该项目全部位于岸线向陆一侧。

(4) 生态保护红线

本项目涉及“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”，红线分区为自然保护地核心保护区外生态保护红线，涉及面积 0.9131 公顷，涉及形式为浮桥及观景平台。

本项目生态保护红线属于《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）规定的生态保护红线内允许有限人为活动中“不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套不资海设施和相关的必要公共设施建设及维

护”的情形。

项目已于 2024 年 12 月 12 日取得山东省人民政府出具的生态保护红线有限人为活动认定意见（编号：2024-030 号），详见附件 5。

1、环境质量标准

（1）环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。

表 3-21 环境空气质量标准

编号	污染物	浓度限值（mg/m ³ ）		标准限值来源
		1 小时平均	日平均	
1	SO ₂	0.50	0.15	《环境空气质量标准》 （GB 3095-2012）及修改单二级标准
2	NO ₂	0.2	0.08	
3	PM _{2.5}	—	0.075	
4	PM ₁₀	—	0.15	
5	TSP	—	0.3	
6	CO	10	4	
7	O ₃	0.2	—	

（2）本项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 3-22 声环境质量标准（单位 dB(A)）

标准名称	类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	2 类	60	50

（3）海水质量标准

项目用海类型为旅游娱乐用海、旅游基础设施用海，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准。

表 3-23 海水水质标准（单位 mg/L）

序号	项目	第二类标准
1	漂浮物质	海面不得出现油膜、浮沫和其他漂浮物质
2	色、臭、味	海水不得有异色、异臭、异味
3	悬浮物质	人为增加的量≤10
4	大肠菌群（个/L）	≤10000； 供人生食的贝类增殖水质≤700
5	粪大肠菌群（个/L）	2000； 供人生食的贝类增殖水质≤140
6	病原体	供人生食的贝类养殖水质不得含有病原体
7	水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃

评价
标准

8	pH	7.8~8.5, 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位
9	溶解氧	>5
10	化学需氧量 (COD)	≤3
11	生化需氧量 (BOD ₅)	≤3
12	无机氮 (以 N 计)	≤0.30
13	非离子氨 (以 N 计)	≤0.020
14	活性磷酸盐 (以 P 计)	≤0.030
15	汞	≤0.0002
16	镉	≤0.005
17	铅	≤0.005
18	六价铬	≤0.010
19	总铬	≤0.10
20	砷	≤0.030
21	铜	≤0.010
22	锌	≤0.050
23	硒	≤0.020
24	镍	≤0.010
25	硫化物 (以 S 计)	≤0.05
26	挥发性酚	≤0.005
27	石油类	≤0.05
28	六六六	≤0.002
29	滴滴涕	≤0.0001
30	马拉硫磷	≤0.001
31	甲基对硫磷	≤0.001
32	苯并[a]芘	≤0.0025
33	阴离子表面活性剂 (以 LAS 计)	≤0.10
34	放射性核素 (Bq/L)	⁶⁰ Co≤0.03, ⁹⁰ Sr≤4, ¹⁰⁶ Rn≤0.2, ¹³⁴ Cs≤0.6, ¹³⁷ Cs≤0.7

(4) 沉积物质量标准

项目用海类型为旅游娱乐用海、旅游基础设施用海, 执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 第一类标准。

表 3-24 海洋沉积物质量标准

序号	项目	第一类标准
1	废弃物及其他	海底无工业、生活废弃物, 无大型植物碎屑和动物尸体等
2	色、臭、结构	沉积物无异色、异臭, 自然结构
3	大肠菌群 (个/g 湿重)	≤200 ¹⁾
4	粪大肠菌群 (个/g 湿重)	≤40 ²⁾
5	病原体	供人生食的贝类增殖养殖底质不得含有病原体
6	汞 (×10 ⁻⁶)	≤0.20
7	镉 (×10 ⁻⁶)	≤0.50
8	铅 (×10 ⁻⁶)	≤60.0
9	锌 (×10 ⁻⁶)	≤150.0
10	铜 (×10 ⁻⁶)	≤35.0

11	铬 ($\times 10^{-6}$)	≤ 80.0
12	砷 ($\times 10^{-6}$)	≤ 20.0
13	有机碳 ($\times 10^{-2}$)	≤ 2.0
14	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	≤ 300.0
15	石油类 ($\times 10^{-6}$)	≤ 500.0
16	六六六 ($\times 10^{-6}$)	≤ 0.50
17	滴滴涕 ($\times 10^{-6}$)	≤ 0.02
18	多氯联苯 ($\times 10^{-6}$)	≤ 0.02

1)除大肠菌群、粪大肠菌群、病原体外,其余数值测定项目(序号 6~18)均以干重计。

2)对供人生食的贝类增殖底质,大肠菌群(个/g 湿重)要求 ≤ 14 。

3)对供人生食的贝类增殖底质,粪大肠菌群(个/g 湿重)要求 ≤ 3 。

(5) 生物质量标准

生物质量执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)

附录 C 标准、《海洋生物质量》(GB1842-2001)标准。

表 3-25 生物体质量标准 (单位 mg/kg)

污染物	HJ 1409-2025			GB1842-2001
	软体动物(非双壳贝类)	甲壳类	鱼类(鲜重)	贝类(鲜重)
总汞	0.3	0.2	0.3	0.1
镉	5.5	2.0	0.6	2.0
锌	250	150	40	50
铅	10	2	2	2.0
铜	100	100	20	25
砷	1	1	1	5.0
石油烃	20	20	20	50
粪大肠菌群(个/kg)	/	/	/	5000
麻痹性贝毒	/	/	/	0.8
铬	/	/	/	2.0
六六六	/	/	/	0.15
滴滴涕	/	/	/	0.10

2、污染物排放标准

(1) 施工期施工机械废气、施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)无组织排放监控浓度限值。

(2) 项目废水污染物排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1B 等级标准。

(3) 船舶污染物执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)。

(4) 施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)表 1 规定的排放限值(昼间 70dB (A))。

	<p>(5) 运营期边界噪声执行《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008) 2类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。</p> <p>(6) 固废执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关规定。</p>
--	--

其他	<p>总量控制：</p> <p>本工程为海上浮桥建设，施工内容主要为锚块和浮桥、平台安放，仅施工期会对海底产生暂时扰动，营运期不产生废气，游客产生的生活污水依托后方陆域“金鼎·风从海上来”驿站，因此不需要申请总量控制。</p>
----	---

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>一、污染与非污染损害要素分析</p> <p>本项目为海上浮桥建设，施工内容主要为锚块和浮桥安放；根据项目特点，项目施工期间主要污染环境影响因素分析体现在以下几方面：</p> <p>1、对大气环境影响分析</p> <p>项目对大气环境的影响主要来自船舶作业过程排放的无组织废气，主要污染物为 SO₂、NO_x、CO。海上风力较大，项目产生的污染物对大气环境影响较小。项目远离村庄、集中居民点等大气敏感目标，因此项目船舶排放废气污染物不会对周围大气环境产生明显影响。</p> <p>2、水污染源及污染物</p> <p>(1) 生活污水</p> <p>本项目的施工工人约需 30 人，根据《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)，用水标准按 50L/人·d 计，生活污水产生系数取 0.8，施工作业天数按 60 天计，则施工期生活污水日产水量为 1.2m³/d，施工期产生量为 72m³。生活污水主要污染物为 COD、氨氮和 SS，浓度分别约为 300mg/L、30mg/L 和 350mg/L，估算施工期 COD、氨氮和 SS 产生量分别约为：0.022t、0.002t、0.025t。</p> <p>生活污水依托后方陆域“金鼎·风从海上来”驿站卫生间。</p> <p>(2) 悬浮泥沙</p> <p>本项目施工期仅沉锚作业产生少量悬浮泥沙，且扩散范围较小，悬浮泥沙排放的时间集中在施工期，且施工期优先选在退潮时施工，影响较小，随着施工作业结束，悬浮泥沙将停止排放，其影响将会逐渐消失，对水质环境的影响非常小，可忽略不计。</p> <p>(3) 含油污水</p> <p>施工船舶产生舱底油污水，本项目施工船舶采总吨位在 500t 以下，参考《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)500 吨级船舶舱底油污水产生量为 0.14t/d 艘，本项目施工过程需要施工快艇 1 艘，年作业天数 60d，则油污水年产生量为 8.4t/a，石油类浓度约为 5000mg/L，则石油类污染物产生量为 0.042t/a。含油污水收集后委托有资质单位处置。</p>
-------------	---

3、声环境污染分析

施工期噪声源来自于小型挖掘机、拖车、快艇，视为点声源。其影响预测模型为：

$$L_i=L_0-20lg(R_i/R_0)$$

式中： L_i —距声源 R_i 处的噪声预测值，dB(A)；

L_0 —距声源参考距离 R_0 处的参考声级，dB(A)。

施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 4-1 工程施工期主要施工机械噪声随距离的衰减情况表 单位 dB(A)

序号	设备名称	不同距离处的噪声值								
		10m	20m	40m	50m	60m	80m	100m	150m	200m
1	小型挖掘机	70	64	58	56	55	52	50	47	44
2	拖车	60	54	48	46	45	42	40	37	34
3	快艇	70	64	58	56	55	52	50	47	44
叠加		73	67	61	59	58	55	53	50	47

场界 200 米范围内无声环境敏感目标，计算可知，项目在昼间施工，能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求。

4、固体废物

施工期间产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾。

本项目水上施工作业人员约为 30 人，按人均产生量为 1.5kg/d，施工期生活垃圾产生量为 4.5t，集中收集后定期送由陆域环卫部门处理。

5、非污染环境影响分析

根据工程的规模、工艺流程等特征，工程各阶段存在非污染环境的影响如下：

1) 本项目为透水构筑物，不改变海域自然属性，对项目区及附近海域水动力环境、地形地貌和泥沙冲淤环境的影响很小。

2) 受施工活动的影响，游泳生物会相应回避，可能会使活动区周围海域的游泳生物量、群落组成产生一定变化，但不会对海洋生物产生较大的影响。

二、环境影响分析

1、项目用海对水文动力环境的影响分析

项目采用透水构筑物结构形式，涉水施工内容主要为锚块和浮桥安放，仅锚块安置会对海底产生暂时扰动。项目建设不改变所在海域岸界、地形或水深条件，对周围水动力环境的影响较小。

2、对冲淤环境的影响分析

项目采用透水构筑物结构形式，涉水施工内容主要为锚块和浮桥安放，仅锚块安置会对海底产生暂时扰动。项目建设不改变所在海域岸界、地形或水深条件，对周围冲淤环境的影响较小。

3、对海水水质环境影响分析

本项目施工期间，沉锚施工会搅动底质产生悬浮泥沙，由于项目所在海域海底表层为以碎石土和砂性土为主的素填土，悬浮泥沙产生量不大、产生时间相对较短，对周边水质影响较小；且随着施工期的结束，悬浮泥沙影响会逐渐消失。

浮桥采用的 HDPE 材料，具有无污染、无气味、不破坏环境、抗侵蚀等特性，对海水水质环境影响较小。项目邻近区域存在多个公共卫生间和垃圾桶，施工期生活污水、生活垃圾等均合理处置，不排放入海，对项目周边海域水质无影响。

4、对海洋沉积物环境影响分析

本项目涉水施工内容主要为沉锚作业和浮桥安放，沉锚施工过程悬浮泥沙产生量较小，不会造成海底沉积物产生部分分选、位移、重组；锚墩制作材料均为无毒、无害和无放射性材料，没有其他污染物混入，不会影响海底沉积物质量。现状调查结果表明，工程海区沉积物质量符合一类沉积物质量标准。

综上所述，项目建设和运营不会对周边海域的沉积物质量产生明显不利影响。

5、对海洋生物资源影响分析

(1) 渔业资源影响分析

根据有关研究资料，水体中悬浮物浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其会阻碍幼鱼苗的生长，甚至会导致其死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会黏附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不

利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。

本项目主要建设内容为浮桥和观景平台，锚墩开挖在一定程度上改变了海域原有的海洋生物种群结构和生态环境，造成待建区海洋生物的损失，但其面积较小，造成的损失有限；沉锚作业于大潮低潮时施工，且项目所在海域海底表层为以碎石土和砂性土为主的素填土，悬浮泥沙产生量和扩散范围不大，悬浮泥沙对浮游动物、浮游植物等生物资源的损失量可忽略，游泳生物大都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；项目不涉及近海重要产卵场，不占用游泳生物索饵场、越冬场和洄游通道。

综上所述，项目建设对渔业资源的影响不大。

（2）生物资源损失量

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），项目对海洋生物资源的损害评估主要包括占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估和污染物扩散范围内的海洋生物资源量损害评估。

在本项目施工过程中，沉锚作业选在大潮低潮时进行，且项目所处海域海底表层以碎石土和砂性土组成的素填土为主。施工产生的悬浮泥沙量少，扩散范围也不大，对浮游动物、浮游植物这类生物资源的损失微乎其微，几乎可忽略不计。游泳生物凭借发达的运动器官和较强的运动能力，能够有效避开施工造成的污染区域，受到的影响较小。但锚墩开挖行为改变了海域原本的生物种群结构和生态环境，致使待建区海洋生物遭受损失。所以，项目建设对生物资源的损害，主要集中在沉锚作业时小型挖掘机开挖这一环节。

根据《海洋生物多样性综合观测标准浅海和潮间带》（HJ1342 - 2023），潮间带位于平均大潮高、低潮之间海水覆盖的区域。经水深测量得知，浮桥大部分处于现状潮间带范围内，锚墩安置所造成的生物损失量，需依据潮间带生物资源密度来衡量。在锚块安置时，根据不同施工内容选用了不同型号的挖掘机。其中有 2 个混凝土锚墩，按照锚墩尺寸进行挖掘；还有 68 个铁质海锚，采用特定型号的挖掘机。这些开挖作业虽导致潮间带生物生存空间受到一定影响，但综合来看：一方面，施工产生的悬浮泥沙等污染物对生物资源影响极小；另一方面，锚墩开挖影响范围有限。从整个项目建设对海洋生物资源的损害程度而言，相对较轻。

考虑到项目建设对海洋生物资源造成的损失较小，且海洋生态系统自身具备一定的恢复能力，能够在后续逐步恢复因项目施工而受到影响的局部生态环境。因此，综合各方面因素，本项目无需开展海洋生物资源修复工作。

6、海洋生态影响分析

本项目主要建设内容为浮桥及观景平台，采用浮式结构，在涨落潮过程中不会对潮水造成截留或阻碍的情况，不会阻鱼类等海洋生物的洄游通道；施工期生活污水、生活垃圾等均合理处置，不排放入海，对海水水质基本没有影响，不会对海洋生态造成影响。

沉锚作业会产生悬浮泥沙并占用底栖生物的生存空间，由于沉锚作业于大潮退潮期施工，加之项目所在海域海底表层为以碎石土和砂性土为主的素填土，故悬浮泥沙产生量不大且产生时间相对较短，随着施工作业结束，其影响将会逐渐消失，对浮游动物、浮游植物、游泳动物的影响较小。锚块安置会导致区域的底栖生物产生一定的死亡和损失，损失量较小；此外，工程不改变原有的底质结构更不会引入新的物质，施工结束一段时间内，海底环境逐步恢复，受影响的底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代，项目建设对底栖生物的影响较小。

7、对周边环境敏感目标的影响分析

(1) 对水产种质资源保护区的影响分析

项目距离乳山市宫家岛西施舌种质资源保护区的最近距离为 1.19km，该水产种质资源保护区为省级保护区，主要保护对象为西施舌。

项目与乳山市宫家岛西施舌种质资源保护区距离较远，施工期悬浮泥沙产生量较小，且未扩散至水产种质资源保护区所在海域，项目建设不会对水产种质资源保护区周边的水质环境产生影响，不会对西施舌等保护对象产生不利影响。

(2) 对养殖用海的影响分析

项目周边最近的养殖区为西南侧 1.79km 的财金公司筏式养殖（2020031），该项目为开放式养殖，主要进行贝类的筏式养殖。

本项目施工期仅沉锚作业产生少量悬浮泥沙，且扩散范围较小，加之养殖用海距离本项目均较远，悬浮泥沙不会扩散至养殖区，且悬浮泥沙排放的时间

集中在施工期，随着施工作业结束，悬浮泥沙将停止排放，其影响将会逐渐消失，不会对周边养殖区生态环境产生不利影响。项目邻近区域存在多个公共卫生间和垃圾桶，施工期生活污水、生活垃圾等均妥善处理，不排放入海。

因此工程施工产生期对该海域养殖区的影响较小。

(3) 对旅游娱乐用海的影响分析

项目周边最近的旅游娱乐用海为北侧 0.04km 的乳山市海之滨文化旅游有限公司风从海上来一期项目，该项目用海类型一级类为旅游娱乐用海，用海二级类为旅游基础设施用海，用海面积为 1.2447 公顷，用海方式为构筑物中的透水构筑物，于 2021 年取得海域使用证，该项目现全部位于海岸线向陆一侧。

本项目为旅游基础设施项目，主要建设内容为浮桥和观景平台，项目建设不会改变周边海洋的自然属性，施工期间沉锚作业产生的悬浮泥沙不会扩散至周边旅游娱乐用海范围内，项目施工期间，不向海域内排放污水、倾倒垃圾，不会影响到周边海域水质环境和生态环境。

(4) 对生态保护红线、沙滩的影响分析

根据《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》，本项目涉及“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”，涉及面积 0.9131 公顷。

项目主要建设内容为浮桥及观景平台，属于旅游基础设施；项目不占用海岸线，不改变海岸线的自然形态和生态功能；浮桥建设会占用一定面积的沙滩，在沙滩区只进行锚墩的预埋，涉及 2 个混凝土锚墩和 68 个铁质海锚，涉及沙滩面积仅 7m²，施工时逐个开挖，放入锚墩后立即回填，不进行其他土建活动，不会造成沙滩的侵蚀或粒度的变化；用海方式为透水构筑物，仅沉锚施工会对海底产生暂时扰动，不改变所在海域岸界、地形或水深条件，加之项目占用生态保护红线面积较小，项目建设对生态保护红线内水动力环境、冲淤环境、水质环境等的较小。

8、对项目区周围国控、省控点影响分析

距离项目最近的国控海水监测点与项目距离为 3.67km，距离项目最近的省控点与项目距离为 9.2km。施工过程中，沉锚、浮筒安装等操作可能导致悬浮物增加，影响海水透明度。悬浮物扩散可能影响国控点和省控点的水质监测数据，由于项目施工产生少量悬浮泥沙，且扩散范围较小，项目距离监测点距离

较远，因此基本不会对项目区周围国控、省控点产生不利影响。

9、环境风险分析

(1) 环境风险分析

本项目环境风险主要来源于船舶溢油事故，如果船舶燃料油泄漏，会都周边海域的水环境产生不利影响。

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

本项目环境风险物质主要是燃料油。

根据导则，定量确定危险物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

本项目危险物质数量与临界量的比值情况见下表。

表 4-2 危险物质数量与临界量的比值情况一览表

序号	危险性物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	燃料油	/	1	2500	0.0004
项目 Q 值 Σ					0.0004

计算得知，本项目 Q < 1，项目环境风险潜势为 I，不构成重大风险源。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）：环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。该项目环境风险评价等级判定见表 4-3。

表 4-3 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A

根据 HJ 169—2018 中表 1 要求，项目的环境风险评估等级确定为“简单分析”。

（2）油类物质危害

①溢油对鸟类的危害

海面上的溢油对鸟类的危害最大，尤其是潜水摄食的鸟类。这些鸟类以海洋浮游生物及鱼类为食，当接触到油膜后，它们的羽毛能浸吸油类，从而失去防水、保温能力。另一方面它们因不能觅食而用嘴整理自己的羽毛，摄取溢油，造成内脏的损伤，最终它们会因饥饿、寒冷、中毒而死亡。在溢油事故发生时，从保护自然生态的角度急救鸟类的工作是非常重要的。

②溢油对海洋浮游生物的影响

浮游生物是最容易受污染的海洋初级生物，一方面它们对油类的毒性特别敏感，即使在溢油浓度很低的情况下它们也会被污染；另一方面浮游生物与水体是连成一体，海面浮油会被浮游生物大量吸收，并且，它们又不可能像海洋动物那样避开污染区。另外，海面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植物的光合作用，会使其腐败变质。变质的浮游植物以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会危及以浮游生物为食的海洋生物的生存。一旦浮游生物受到污染，其他较高级的海洋生物也会由于可捕食物的污染而受到威胁。如果在溢油海域喷洒溢油分散剂，并且该水域的交换能力差，那么，被分散的油对海洋生物的危害将更为严重。

③溢油对渔业的危害

成鱼有着非常敏感的器官，因此，它们一旦嗅到油味，会很快地游离溢油水域。而生活在近岸浅水域的幼鱼更容易受到溢油的污染。当毒性较大的油进入浅水湾时，不论是自然原因还是使用分散剂，都会对该水域的幼鱼造成多方面的危害。油对成鱼的长期影响主要是鱼的饵料。

④溢油对水产业的危害

近岸养殖的扇贝受油污染后很难清洁，只有更换网箱才能彻底消除污染，这样的费用是十分昂贵的。

⑤溢油对浅水域及岸线的影响

浅水域通常是海洋生物活动最集中的场所，如贝类、幼鱼、珊瑚等活动在

该区域，也包括海草层。溢油对该类水域的污染异常敏感，造成的危害在社会上反应强烈。如果在这类水域使用溢油分散剂，造成的危害会更大。因此，当溢油污染会波及到该类水域时，决策者的首选对策应是如何避免污染，而不是等待污染后再采取清除措施，更不适合使用分散剂。本项目作业船舶数量较少，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。

运营
期生
态环
境影
响分
析

1、噪声污染影响

运营期噪声主要来源于游客活动、救生艇产生的噪声。由于浮桥为开放式观光平台，且游客活动较为分散，噪声源强度较低。根据类似项目的经验，游客活动产生的噪声一般在 55-65 分贝之间，且随着距离的增加，噪声衰减较快。浮桥周边海域无敏感噪声受体，因此，运营期噪声对周边海洋生态环境和附近居民的影响较小。

为减少噪声对海洋生物的影响，建议在浮桥上设置警示标识，提醒游客保持安静，避免大声喧哗，尤其是在夜间或海洋生物活动频繁的时段。

2、固体废物污染影响

本项目预计年接纳游客（含管理人员 4 人）约 12000 人，按人均产生量为 1.5kg/d，运营期生活垃圾产生量为 18t，集中收集后定期送由陆域环卫部门处理，不向海域排放，因此，项目运营期做好相关环保措施不会对周边海洋生态环境产生不利影响。

3、水污染影响

本项目预计年接纳游客（含管理人员 4 人）约 12000 人（约 33 人/天），根据《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)，用水标准按 50L/人·d 计，生活污水产生系数取 0.8，则运营期生活污水量为 1.32m³/d，480m³/a。生活污水主要污染物为 COD、氨氮和 SS，浓度分别约为 300mg/L、30mg/L 和 350mg/L，估算运营期 COD、氨氮和 SS 产生量分别约为：0.144t/a、0.014t/a、0.168t/a。

生活污水依托后方陆域“金鼎·风从海上来”驿站卫生间进入市政污水管网。

4、海洋水文和冲淤环境影响

项目采用透水构筑物结构，浮桥的设计充分考虑了海洋水动力条件，不会对周边的海洋水文和冲淤环境产生明显影响。浮桥的透水性保证了海水的正常流动，避免了因构筑物阻挡而导致的局部淤积或冲刷问题。

5、其他环境影响

项目运营期不涉及生产活动，无工业废水、废气排放，且生活垃圾和噪声污染均得到了有效控制。因此，项目运营期在做好相关环保措施的前提下，不

会对周边海洋生态环境产生不利影响。

6、对周边环境敏感目标的影响分析

(1) 对水产种质资源保护区的影响分析

项目距离乳山市宫家岛西施舌种质资源保护区的最近距离为 1.19km，该水产种质资源保护区为省级保护区，主要保护对象为西施舌。

项目运营期间，浮桥和观景平台不会产生悬浮泥沙或其他污染物，且距离水产种质资源保护区较远，不会对保护区周边的水质环境产生影响，也不会对西施舌等保护对象产生不利影响。

(2) 对养殖用海的影响分析

项目周边最近的养殖区为西南侧 1.79km 的财金公司筏式养殖（2020031），该项目为开放式养殖，主要进行贝类的筏式养殖。

项目运营期间，浮桥和观景平台不会产生悬浮泥沙或其他污染物，且距离养殖区较远，不会对养殖区的生态环境产生不利影响。项目运营期间的游客生活污水依托后方驿站，浮桥及平台生活垃圾收集后送至陆域环卫部门妥善处理，也可依托后方驿站垃圾桶，不排放入海，因此项目运营期对该海域养殖区的影响较小。

(3) 对旅游娱乐用海的影响分析

项目周边最近的旅游娱乐用海为北侧 0.04km 的乳山市海之滨文化旅游有限公司风从海上来一期项目，该项目用海类型一级类为旅游娱乐用海，用海二级类为旅游基础设施用海，用海面积为 1.2447 公顷，用海方式为构筑物中的透水构筑物，于 2021 年取得海域使用证，该项目现全部位于海岸线向陆一侧。

项目运营期间，浮桥和观景平台不会改变周边海洋的自然属性，不会产生悬浮泥沙或其他污染物，且不会向海域内排放污水、倾倒垃圾，不会影响到周边海域水质环境和生态环境。

(4) 对生态保护红线和沙滩的影响分析

根据《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》，本项目涉及“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”，涉及面积 0.9131 公顷。

项目运营期间，浮桥和观景平台不会改变海岸线的自然形态和生态功能，不会对沙滩造成侵蚀或粒度的变化，也不会改变所在海域岸界、地形或水深条

件。项目占用生态保护红线面积较小，且运营期间不会产生水动力环境、冲淤环境、水质环境等方面的不利影响。项目瞬时游客容量为 100 人，最大日游客量约 500 人次。项目运营期将严格控制游客数量，能够有效控制运营期人为活动。运营期主要为游客提供休闲观光的亲海平台，并兼顾海上救援功能，不设卫生间、餐饮等设施，不进行生产性活动。游客生活污水依托后方驿站，浮桥及平台生活垃圾收集后送至陆域妥善处置，也可依托后方驿站垃圾桶，不排放入海，不向沙滩和海域丢弃，不会对红线区生态环境造成不利影响。

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)、《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)，本项目属于自然保护地核心保护区外生态保护红线允许开展的有限人为活动第 5 种情形“不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护”。

因此，项目不会对红线区生态环境造成不利影响。

7、对项目区周围国控、省控点影响分析

距离项目最近的国控海水监测点与项目距离为 3.67km，距离项目最近的省控点与项目距离为 9.2km。项目距离海水监测点位较远，且运营期项目本身不产生污染物，不会对监测点海洋环境造成不利影响。

8、环境风险分析

本项目运营期环境风险同样主要来源于船舶溢油事故，燃料油最大存在总量以 1t 计，根据表 4-1、4-2，运营期环境风险为简单分析，如果船舶燃料油泄漏，也会周边海域的水环境产生不利影响。运营期救援艇一般不使用，仅在需要救援时使用，因此船舶溢油风险相对较小。

选址
选线
环境
合理性
分析

1、区位条件适宜性

项目位于乳山市银滩旅游度假区，地处青岛、烟台、威海三市中心地带，距乳山市老区 15 公里，地理位置优越。银滩是乳山市发展滨海旅游的重点区域，1994 年被批准为省级旅游度假区，2002 年列为国家 AAAA 级旅游度假区，年游客量达 300 余万人。项目背靠银滩旅游度假区，衔接“金鼎·风从海上来”驿站旅游资源，通过海上浮桥及观景平台建设，弥补银滩旅游基础设施短板，为游客提供近距离海洋观光体验，满足多元化旅游需求，促进乳山市经济发展。浮桥沿大拇指雕塑与“风从海上来”一期项目轴线建设，走向与主要浪向（SE~SSE）夹角较小，且宫家岛有效掩护南向海浪，区域波浪、泥沙输运较小，岸滩稳定，适宜浮桥建设和运营。

项目选址于乳山市滨海新区大拇指广场南侧海域，区位条件优越，选址合理。

2、社会条件适宜性

交通条件：乳山市公路网发达，威青高速、烟海高速、309 国道等高等级公路为项目提供便捷的集疏运条件。项目北侧为长江路、G228 等交通干线，施工材料、设备可通过陆上交通运至场区。

通信条件：项目区电话网络、互联网全覆盖，满足施工通信需求。

场地条件：岸线外侧为沙滩和滩涂，陆上施工场地宽阔，供水供电、安全瞭望塔、卫生间等设施可依托“金鼎·风从海上来”驿站，配套设施完备。

施工队伍：当地有多支专业资质完备、经验丰富的施工队伍，可满足项目建设需求。

项目区交通便利，外部协作条件良好，选址合理。

3、自然资源适宜性

气候条件：银滩属暖温带东亚季风性气候，四季分明，气候温和，年平均气温 11.9℃。受宫家岛影响，项目区风场较小，有利于浮桥建设和运营。

水深条件：项目区水深由岸边向海域逐渐增加，观景平台前沿水深为 -3.56~-3.77m，用海区水深为 1.73~-3.86m（1985 高程），无沙坝沟槽，适宜浮桥建设。

水文动力条件：区域潮差较小，平均潮差 2.44m；极端高水位（50 年重现

期) H1%最大值为 3.32m。主要浪向为 SE~SSE, 与浮桥轴线夹角较小, 且宫家岛掩护南向海浪, 波浪、泥沙输运较小, 岸滩稳定。

工程地质条件: 场地无活动断裂构造, 无地震、岩溶、滑坡等不良地质作用, 场地稳定。

4、生态环境适宜性

项目采用透水结构, 不影响海域水体交换, 对海洋生态系统影响甚微。项目区无典型海洋生态系统及珍稀濒危物种。运营期通过控制游客数量、严格环保措施, 确保污水和垃圾不排入海域, 工程建设及运营对海洋生态系统影响极小。

项目选址自然资源条件优越, 生态环境影响可控, 选址合理。

5、与周边海域其他用海活动的适应性

项目周边主要为旅游娱乐用海和渔业用海。北侧为“金鼎·风从海上来”驿站, 建有爱情迷宫、风车矩阵等旅游设施, 与项目相辅相成。周边渔业用海距离较远, 项目施工及运营不会对其产生影响。

项目选址与周边用海活动相协调, 适应性良好。

6、项目关于生态红线不可避免让分析

项目涉及“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”, 已编制《乳山银滩海上浮桥项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》并于 2024 年 12 月 12 日取得山东省人民政府出具的生态保护红线有限人为活动认定意见(编号: 2024-030 号), 详见附件 5。

本项目已取得乳山市人民政府关于同意乳山银滩海上浮桥项目用海的批复(详见附件 6)。

综上, 项目选址区位条件优越, 社会条件完备, 自然资源适宜, 生态环境影响可控, 与周边用海活动协调, 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>一、大气环境保护措施</p> <p>1、对施工车辆、船舶定期进行发动机保养及尾气处理装置检查，确保排放达标。</p> <p>2、使用清洁能源，禁用劣质燃油以减少 CO、HC、NO_x 等污染物排放。</p> <p>3、减少施工车辆、船舶怠速运行时间，降低燃油消耗及废气排放量。</p> <p>二、水环境保护措施</p> <p>1、施工废水控制</p> <p>(1) 施工船舶及机械设备产生的含油废水应集中收集，委托有资质的单位处理，严禁直接排入海域。</p> <p>(2) 施工人员生活污水依托后方陆域“金鼎·风从海上来”驿站，禁止排入海域。</p> <p>2、减少泥沙入海污染海洋环境的措施与对策</p> <p>(1) 施工前精心准备，科学合理组织施工</p> <p>施工单位应在全面调查和分析现场施工条件的基础上，合理选择施工设备和施工方法，对整个工程的施工质量、进度和资源消耗做出合理的安排，使工程的质量、工期达到合同规定的要求，成本得到有效的控制。</p> <p>(2) 避免在雨季、风暴潮及天文大潮等不利条件下进行施工，以减少泥土的冲刷流失量。</p> <p>(3) 为减轻施工对海洋环境的影响，应严格控制施工区域，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对海洋环境的影响范围。在保证施工质量的前提下，尽量缩短工期，以减轻施工对工程区及其邻近海域海洋环境的影响。</p> <p>三、声环境保护措施</p> <p>低噪声设备选用：优先选用低噪声施工设备，如低噪声发电机、低噪声打桩机等，从源头上降低噪声产生。</p> <p>四、固体废物管理</p> <p>施工人员生活垃圾应设置专门的垃圾桶，定期清运至陆域环卫部门妥善处置，严禁随意丢弃或排入海域。</p> <p>五、海洋生态环境保护</p>
-------------------------	--

施工范围控制：严格按照设计图纸和施工方案进行施工，避免超范围作业，减少对周边海域生态环境的破坏。

施工后清理：施工结束后，及时清理施工区域，恢复海域原貌，确保施工活动对海洋生态环境的影响最小化。

浮筒、锚墩选用无毒、无害、无放射性、防腐蚀材料，避免对海洋沉积环境和生态环境的影响。

制定施工期环境应急预案，明确应急响应流程和责任分工，配备必要的应急物资和设备，确保突发环境事件能够及时处理。

六、生态保护红线及沙滩保护措施

1、建设单位应认真设计施工工艺，优化施工方案，严控施工范围，不在生态保护红线内设置临时工程，确保项目施工的科学性、规范性、合理性。

2、选用高密度聚乙烯环保原料制成的浮筒，避免对生态保护红线区产生不良影响，并减少更换浮筒等施工作用次数。

3、锚墩安装于大潮期退潮时施工，减少悬浮泥沙的产生量，以及对生态保护红线区水动力环境、冲淤环境、水质环境、生态环境等的影响。

4、采用透水构筑物的用海方式，浮桥和锚墩之间通过锚绳相连，在涨落潮过程中不会对潮水造成截留或阻碍的情况，减少对水动力环境、冲淤环境的影响。

七、风险防范与应急措施

1、浮桥和观景平台的铺设可能对海底地形和海洋生物栖息地造成影响，采用低扰动施工技术，减少对海底地形和海洋生物的影响。

2、施工人员活动可能增加沙滩垃圾，影响沙滩环境，施工结束后及时恢复沙滩原貌。

3、施工过程中，为防止船舶溢油风险污染事故，应做到有序施工，施工船在预先规定的区域内，严禁乱穿乱越。船舶上配备有效的通信设备，在不利天气时避免施工。

4、制定详细的环境风险应急预案，明确应急响应流程、责任人和联系方式。发生环境突发事件时，立即启动应急监测，及时掌握环境变化情况，采取有效措施控制污染扩散。

运营
期生
态环
境保
护措
施

项目运营期无废气产生。运营期主要为游客提供休闲观光的亲海平台，不设卫生间、餐饮等设施，工作人员及游客如厕、用餐均依托后方陆域现有设施。

一、声环境保护措施

1、在购置救生艇时，优先选择采用先进降噪技术和低噪声发动机的产品。

2、制定严格的救生艇维护计划，定期对救生艇发动机、传动部件等进行检查和保养。及时更换磨损的零部件，确保发动机运行平稳，减少因设备故障或部件磨损而产生的异常噪声。

二、海洋生态环境保护

游客行为管理：通过宣传教育和管理措施，引导游客文明旅游，禁止游客向海域丢弃垃圾或破坏海洋生物栖息地。

三、固体废物环境保护

1、分类收集：在项目区域内合理设置分类垃圾桶，明确标识可回收物、有害垃圾、厨余垃圾和其他垃圾。对于游客集中区域，如观景平台、服务中心等，增加垃圾桶数量和清理频次。

2、游客宣传教育：通过景区广播、宣传栏、宣传手册等方式，向游客宣传固体废物分类和环境保护的重要性，引导游客正确投放垃圾，提高游客的环保意识。

3、定期检查和维修：定期对固体废物收集、暂存和处理设施进行检查和维护，确保设施正常运行。对发现的问题及时进行整改，防止固体废物泄漏和环境污染事故的发生。

四、生态保护红线及沙滩保护措施

严格限制项目运营活动范围，明确禁止在生态红线内除浮桥、观景平台及必要配套设施以外的区域开展任何建设活动。加强对游客的环保宣传教育，在浮桥入口、观景平台及周边显著位置设置环保宣传栏和警示标识，向游客普及生态红线保护的重要性以及相关法律法规，引导游客文明游览，减少对生态红线区域生态环境的干扰。

根据沙滩承载能力和生态保护要求，制定科学的游客接待计划。避免沙滩

	<p>区域游客过度集中，减少游客活动对沙滩的踩踏破坏。在沙滩上设置明显的游客活动分区标识，将浮桥和观景平台周边沙滩划分为不同功能区域，如休闲活动区、踏浪体验区等，引导游客在指定区域内活动，避免游客在沙滩上随意穿行或集中在某一区域活动，降低游客活动对沙滩生态的影响。</p> <p>五、风险防范与应急措施</p> <p>1、风险防范：定期进行船舶燃油系统检查，包括油箱、油管、油泵、阀门等部件，查看是否有渗漏、变形、损坏等迹象。及时更换老化、磨损或存在故障隐患的燃油系统部件。定期组织船员参加溢油事故防范与应急处理培训，提高船员的专业技能和安全意识。</p> <p>2、应急预案制定：制定运营期环境应急预案，明确应急响应流程和责任分工，配备必要的应急物资和设备，确保突发环境事件能够及时处理。</p> <p>3、应急演练：定期组织应急演练，提高应急处置能力，确保在突发环境事件发生时能够迅速、有效地应对。</p>
其他	<p>1、生态跟踪监测</p> <p>本项目为浮桥及观景平台建设，用海方式为透水构筑物，且评价范围不涉及红树林、珊瑚礁、海草床等典型海洋生态系统。</p> <p>项目浮桥由专业厂家设计、生产，运至现场安装，现场施工过程仅为锚块安放过程，施工作业时间较短，悬浮泥沙产生量和扩散范围不大，污染随施工结束消失。运营期工作人员及游客如厕、用餐均依托后方陆域现有设施，产生的生活垃圾收集后送至陆域环卫部门妥善处置，也可依托后方驿站垃圾桶，不向沙滩和海域丢弃。</p> <p>(1) 施工期监测方案</p> <p>1) 海洋水质监测计划</p> <p>监测站位：项目区附近海域布设 1 个调查站位。</p> <p>监测项目：SS、石油类、无机氮、COD、磷酸盐、重金属等。</p> <p>监测频率：施工期采样监测 1 次。</p> <p>监测方法：按照《海洋监测规范》和《海洋调查规范》执行。</p> <p>2) 沉积物监测计划</p>

监测站位：项目区附近海域布设 1 个调查站位。

监测项目：硫化物、有机碳、石油类、重金属等。

监测频率：施工期采样监测 1 次。

监测方法：按照《海洋监测规范》和《海洋调查规范》执行。

3) 海洋生态监测计划

监测站位：项目区附近海域布设 1 个调查站位。

监测项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

监测频率：施工期采样监测 1 次。

监测方法：按照《海洋监测规范》和《海洋调查规范》执行。

(2) 营运期监测方案

运营期项目本身不产生污染物，不设置监测方案。

本项目环保投资约 10 万元，约占项目总投资 500 万元的 2%。具体环保投资见下表。

表 5-1 环保投资一览表

阶段	项目	单价 (万元)	数量	金额 (万元)
施工期	含油废水	—	1 项	1
	监测	—	3 项	6
运营期	垃圾桶	—	1 项	1
	不可预见费	—	—	2
合计	—	—	—	10

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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	施工过程中加强管理，确保规范施工，最大限度降低悬浮泥沙扩散。	施工是否规范，是否最大限度降低悬浮泥沙扩散。	/	/
	地表水环境	施工期生活污水依托驿站卫生间，船舶含油污水收集后委托有资质单位处置，不排海。	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；生活污水依托驿站卫生间，不排海。	船舶含油污水	船舶含油污水收集后委托有资质单位处置
	地下水及土壤环境	/	/	/	/
	声环境	选用低噪声船舶机械，采取消声等措施，加强维护保养	是否选用低噪声船舶机械，采取消声等措施，维护保养情况	加强管理	场界达标
	振动	/	/	/	/
	大气环境	选用先进的施工机械和设备，采用清洁燃油，并加强对施工船舶的维修保养	是否选用先进的施工机械和设备，合格的燃料油	/	/
	固体废物	生活垃圾日产日清	固体废物合理处置情况	运营期固体废物主要为游客丢弃的垃圾	垃圾及时清理
	电磁环境	/	/	/	/
	环境风险	设立应急预案，成立抢救小组	应急设施及预案	应急设施及预案	是否配备相关应急设施，是否编制应急预案
	环境监测	/	/	/	/
	其他	/	/	/	/

七、结论

建设单位在施工期和营运期，严格执行“三同时”制度，落实本环境影响评价中提出的各项环境保护措施和建议的前提下，从环境保护角度论证，项目的建设具备环境可行性。