



乳山西浪暖渔业基础设施挡沙堤工程项目
环境影响报告书
(报批稿)

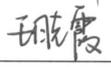
建设单位： 乳山龙汇海产养殖有限公司

编制单位： 青岛博研海洋环境科技有限公司

2023年1月

打印编号: 1667353980000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ffo7fn		
建设项目名称	乳山西浪暖渔业基础设施挡沙堤工程项目		
建设项目类别	54--154围填海工程及海上堤坝工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	乳山龙汇海产养殖有限公司		
统一社会信用代码	9137108357664575XX		
法定代表人 (签章)	曲长本		
主要负责人 (签字)	杨燕妮		
直接负责的主管人员 (签字)	杨燕妮		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	青岛博研海洋环境科技有限公司		
统一社会信用代码	9137021255080250XP		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
蔡伟伟	2017035370352013373005001399	BH013635	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
蔡伟伟	第1、2、3、4、5、6章	BH013635	
王晓霞	第7、8、9、10、11章	BH023824	

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 建设项目特点	2
1.3 环境影响评价过程	3
1.4 分析判定相关情况	4
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	5
1.6 环境影响评价报告结论	6
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 环境功能区划	11
2.3 评价因子和评价标准	12
2.4 评价等级	18
2.5 评价范围、评价时段和评价重点	21
2.6 环境敏感区及环境保护目标	24
3 项目概况与工程分析	28
3.1 项目概况	28
3.2 建设方案概述	28
3.3 工程分析	41
3.4 污染物源强核算	46
3.5 项目申请用海情况	51
3.6 项目用海必要性	52
4 环境现状调查与评价	55
4.1 自然环境概况	55
4.2 自然资源概况	83
4.3 海洋环境质量现状与评价	86
4.4 环境空气质量现状与评价	107
4.5 声环境质量现状与评价	107
5 环境影响预测与评价	108

5.1	水文动力环境影响预测与评价	108
5.2	地形地貌与冲淤环境影响预测与评价	118
5.3	水质环境影响预测与评价	122
5.4	海洋沉积物环境影响分析	128
5.5	海洋生态环境影响分析	128
5.6	大气环境影响分析	136
5.7	声环境影响分析	138
5.8	固体废物环境影响分析	139
5.9	敏感目标环境影响评价	139
6	环境风险评价	148
6.1	风险识别	148
6.2	事故后果分析	152
6.3	风险防范对策措施	155
7	环境保护措施及可行性论证	162
7.1	污染防治措施及环保对策	162
7.2	环境保护的措施经济技术可行性论证	164
7.3	环境保护设施和对策措施一览表	165
8	产业政策、规划符合性及选址分析	166
8.1	产业政策符合性分析	166
8.2	威海市“三线一单”符合性分析	166
8.3	功能区划符合性分析	172
8.4	区域、行业规划符合性分析	190
8.5	选址及平面布置合理性分析	196
9	环境影响经济损益分析	207
9.1	环境效益分析	207
9.2	经济效益和社会效益分析	208
9.3	环境经济损益综合评价	208
10	环境管理与环境监测	209
10.1	环境管理	209
10.2	环境监测	210

10.3 环境影响评价制度与排污许可制度的衔接	213
10.4 总量控制	213
10.5 “三同时”验收一览表	213
11 环境影响评价结论	108
11.1 结论	216
11.2 建议	221
资料来源说明	222
附件	223

1 概述

1.1 项目背景

乳山市海岸线、海滩、岛屿、滩涂等海洋生态资源丰富，100万亩国家一类海水水质的养殖海区等孕育出高品质牡蛎的乳山生态海域，不仅仅有大自然先天的“馈赠”，更有乳山当地后天的“养成”。2018年“乳山牡蛎”荣获“山东省优秀地理标志产品”，乳山市入选“首批山东省特色农产品（牡蛎）优势区”。根据《乳山市人民政府关于印发乳山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求，构建现代水产种业体系，引进推广水产良种，以乳山省级农业科技园现代海洋经济示范区为支撑，以山东科合、青辰科技、龙汇海产、深远海育苗育种基地等水产种业联合培育基地为主体，打造设施完善、技术先进、品全质优、具有国际先进水平的现代水产种业体系。

在乳山牡蛎产业蓬勃发展的同时，也面临诸多问题，其中最主要的问题是牡蛎采收清洗阶段的生态环保问题。由于牡蛎养殖户众多、分布区域广，采收操作以人工为主，劳动强度比较大，操作时间长。由人工冲洗牡蛎的废水直接向周边水域排放，由于刚采收的牡蛎携带大量富营养的海泥，海泥长时间暴露在空气中，在微生物的作用下迅速腐败，经冲洗直接排放，对周边生态环境造成极其严重的影响；而且这种操作对牡蛎产品质量和食用卫生也有严重影响，对乳山的沿海生态环境和牡蛎产业可持续发展都极为不利。对此，乳山市政府高度重视，采取一系列措施进行海岸带整治。乳山龙汇海产养殖有限公司积极响应政府高标准发展牡蛎产业、打造美丽海岸线的号召，利用园区优势，建设乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园，该示范园设计规划方案已通过乳山市自然资源局审批，目前正在建设完善中。示范园占地面积约300亩，将周边区域零散的牡蛎养殖户纳入园区内，通过配套高标准的生产及净化设施设备，提高机械化操作水平，减轻工人劳动强度，使牡蛎从采收到净化实现流水作业，对生产废水进行集中生态化处理；同时园区还将纳入物流、餐饮服务等商户，建设集生产销售、物流服务、观光及餐饮于一体的精品牡蛎产业示范园，提高牡蛎食用卫生安全水平，为“乳山牡蛎”的金字招牌提供可靠保障。示范园的建设，有利于打造以苗种培育、养殖、研发、交易、物流为主体，以休闲垂钓、采摘体验、休闲度假、文化传播为辅助，一二三产业融合发展的聚集区、“新六产”的体验区、三次产业深度融合的示范工程、创新型国际海洋强市建设的样板工程。

乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园现已入驻牡蛎养殖户 66 户，示范区内配套码头现有约 260 艘渔船停靠，示范园外侧淤积，水深较浅，渔船进出示范园较为不便，同时考虑该示范区未来发展及规划停靠船型等情况，计划在示范园外侧进行航道疏浚。示范园位于乳山市黄垒河河口西侧，所在海岸为砂质海岸，海域开敞无掩护，砂质沉积物的活动性较强，在外海潮流、波浪作用下易发生泥沙运动，尤其在风暴潮期间易形成强输沙，并且该工程位于黄垒河河口附近，地形变化较大，渔港西侧沙滩由西向东沿岸输移，岸滩逐渐侵蚀，沿岸泥沙在河道径流作用下逐渐流失；园区外侧海域泥沙淤积较为严重，形成多道沙坝，对航道正常运营影响较大，不利于船舶通航。本项目建设单位拟在乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园外侧建设挡沙堤、进行航道疏浚并对现状堤坝进行挖除，本项目的建设不仅可以减轻航道疏浚后航道内的淤积情况，保障渔船的正常通行，促进乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范园的发展，同时挡沙堤的建设可以在河口处阻断西侧泥沙向东侧的输移，减少泥沙在黄垒河径流影响下的流失，有利于维护工程西侧沙滩的稳定。

根据《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 682 号令）的规定，乳山龙汇海产养殖有限公司委托青岛博研海洋环境科技有限公司承担“乳山西浪暖渔业基础设施挡沙堤工程项目”环境影响评价工作。

1.2 建设项目特点

项目性质：新建项目

地理位置：乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域

建设规模：本项目总投资 1000 万元，环保投资 25.02 万元。项目在乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧建设挡沙堤、对挡沙堤之间的航道进行疏浚，并对部分现有堤坝进行拆除。本项目总用海面积为 7.2373hm²，其中挡沙堤总长度为 1205.6m，用海面积为 1.6883hm²；挡沙堤之间的水域宽度约为 90m，航道设计通航宽度为 50m，总长度为 576.9m，用海面积为 5.5490hm²，航道疏浚量为 2 万方。

本项目建设共涉及山东省海岸线 315.02m，其中航道涉及海岸线长度为 278.01m，挡沙堤的出水堤段占用海岸线 37.01m，建成后不形成有效人工岸线。

行业类别：E4839 其他海域工程建筑、E4823 港口及航运设施工程建筑、E4863 生态保护工程施工。

建设现状：目前项目未开展建设。

环评责任：本项目主要的产污环节包含施工期施工作业和运营期航道中的船舶通行。

1.3 环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院[2017]682 号令），本项目应进行环境影响评价。根据 2022 年全国“三区三线”划定成果（附件 10），本项目不占用红线区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目建设挡沙堤总长度为 1205.6m，属于“五十四、海洋工程”中的“154 围填海工程及海上堤坝工程”中“长度 0.5 公里及以上的海上堤坝工程”，应编制环境影响报告书；航道疏浚工程疏浚量 2 万 m³，属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中的“143 航道工程、水运辅助工程”中的“新建、扩建航道工程”，应编制环境影响报告书；现状堤坝拆除属于“五十四、海洋工程”中的“158 海洋生态修复工程”中的“涉及环境敏感区的堤坝拆除、临时围堰等改变水动力的工程”，应编制环境影响报告书。因此，按照“建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定”原则，本项目应编制环境影响报告书。

乳山龙汇海产养殖有限公司于 2022 年 9 月委托我单位开展乳山西浪暖渔业基础设施挡沙堤工程项目环境影响评价工作。在接受委托后，我单位按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）所规定的原则、方法、内容及要求，在研究相关文件和资料、现场踏勘和调查的基础上，进行工程分析和环境影响筛选，依据环境保护法律法规及环境影响评价标准等进行了现状和预测评价，提出污染防治措施，编制完成了《乳山西浪暖渔业基础设施挡沙堤工程项目环境影响报告书》。

环评期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，在确定环境影响报告书编制单位后，于 2022 年 9 月 29 日在威海南洋生物技术有限公司官网网站进行第一次信息公示（网址：<http://www.whnysw.com/newsdetail.asp?id=140>）；建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，于 2022 年 10 月 14 日在威海南洋生物技术有限公司官网网站上进行第二次信息公示（网址：<http://www.whnysw.com/newsdetail.asp?id=142>），且在征求意见稿公示期间，分别于 2022 年 10 月 15 日、2022 年 10 月 19 日在《威海日报》发布两次登报信息，于 2022 年 10 月 14 日在乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区张贴公告。两次公示期间，均未收到公众填写的公众意见表，未接到公众咨询电话。

1.4 分析判定相关情况

(1) 根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本工程位于南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34）内，该区域的用途管制要求为“本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能，兼容农渔业等功能。允许建设旅游基础设施，严格控制岸线附近的景区建设工程；严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林。”，本项目用海类型一级类为渔业用海，二级类为渔业基础设施用海，工程建设符合所在功能区的管控要求，不会影响周边功能区功能的正常发挥，符合《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》要求。

(2) 根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订），本项目属于第一类“鼓励类”中“二、水利”第1条“江河湖海堤防建设及河道治理工程”，本项目属于鼓励类项目，项目为乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套工程，本项目的建设有利于示范区内渔船的进出港停靠，项目建设符合国家产业政策。

(3) 根据2022年全国“三区三线”划定成果（附件10），本项目不占用红线区。

(4) 根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》、《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》和2022年全国“三区三线”划定成果（附件10），本项目不占用“三区三线”中的红线区、不占用《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》的生态红线区；本项目设置了合理的污染防治措施，坚持以改善环境质量为核心加强环评管理，其污染物排放满足相关标准，满足“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和威海市生态环境准入清单”的相关要求，符合《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求。

(5) 项目施工期基槽开挖、块石抛填、疏浚以及现状堤坝挖除过程搅动海底产生的悬浮泥沙主要污染物为SS，自然沉降，对周边水域的影响随着施工结束而消失；施工船舶产生的油污水由船舶上配备的污水收集容器收集、密封储存，靠岸后交由具有相关资质的单位处理，不外排；施工人员生活污水经施工现场的临时厕所收集，集中收集后使用槽车外运至城市污水处理厂处理，不外排。施工期间施工机械、施工船舶尾气、施工扬尘无组织排放，施工现场设围挡，无组织排放。各类施工机械、船舶加强维修保养，施工现场设围挡可减缓噪声传播。施工期施工人员产生生活垃圾统一收集后，交由威海江海缘环保服务有限公司统一处理。

运营期航道通行船舶产生少量的船舶尾气、船舶噪声，污染物排放量小，船舶加强维修保养，对周边环境的影响较小。

(6) 项目施工期施工人员生活污水经施工现场的临时厕所收集，集中收集后使用槽车外运至城市污水处理厂处理，不排海。因此，本项目无需申请总量控制。

(7) 根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目不属于管理名录内的排污单位，项目施工期、营运期废水、废气、噪声、固废对环境的影响较小，因此，无需纳入排污许可管理。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

(1) 关注的主要环境问题

本项目在乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧建设挡沙堤并进行航道疏浚、部分现状堤坝的拆除，需重点分析：

- 1) 项目施工产生的悬浮泥沙对水质环境的影响；
- 2) 项目建设对水文动力、地形地貌与冲淤环境及生态环境的影响；
- 3) 项目建设对临近沙滩、岸线等环境保护目标的影响；
- 4) 项目污染防治措施；
- 5) 项目环境风险影响及防范措施。

(2) 施工期间的环境影响

1) 水环境影响：项目施工期基槽开挖、块石抛填、疏浚以及现状堤坝挖除过程搅动海底会产生悬浮泥沙，悬浮泥沙扩散范围有限，随施工结束影响消失；施工船舶产生的油污水由船舶上配备的污水收集容器收集、密封储存，靠岸后交由具有相关资质的单位处理，不外排；项目施工人员产生少量生活污水，经施工现场设置的临时厕所收集，集中收集后使用槽车外运至城市污水处理厂处理，不排海。施工期间产生的水污染物不会对水环境产生明显影响。

2) 大气环境影响：施工机械、施工船舶排放的尾气以及、施工扬尘无组织排放，施工现场设围挡，对大气环境影响较小。

3) 声环境影响：各类施工机械、施工船舶产生的噪声不会对声环境产生明显影响。

4) 固废：施工人员产生的生活垃圾收集后交由威海江海缘环保服务有限公司处置，不排海，不会对环境产生不利影响。

(3) 运营期间的环境影响

1) 大气环境影响：运营期航道通行船舶产生的废气无组织排放，对大气环境影响较小。

2) 声环境影响：运营期航道通行船舶产生的噪声对声环境无明显影响。

1.6 环境影响评价报告结论

通过工程分析、预测评价以及选址论证等方面分析，本项目符合国家和山东省产业政策，符合《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》、《威海市海洋功能区划（2013-2020年）》、《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》。项目区域环境质量现状较好，施工期、运营期采取的污染治理措施符合项目实际情况及环保要求，污染物的去向及处理、处置方案可行。各类废气、噪声排放均满足国家标准要求，污水和固体废物得到妥善处置。项目建设对附近海域水文动力和冲淤环境的影响较小，对周边生态环境的影响较小。本项目风险水平为低风险，在落实了相关应急措施、设施，加强风险管理后，可以避免大的环境风险，项目所带来的环境风险是可接受的，可控的。

建设单位在落实报告书中提出的各项环保治理措施后，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

(1) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订通过，2015年1月1日实施；

(2) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月4日修订，2017年11月5日实施；

(3) 中华人民共和国发展与改革委员会，《国家发改委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》，发改委令第49号，2021年12月30日实施；

(4) 中华人民共和国国务院，《建设项目环境保护管理条例》，国令第682号，2017年8月1日发布，2017年10月1日实施；

(5) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订通过，2018年12月29日实施；

(6) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正，2018年1月1日实施；

(7) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日修订，2016年1月1日实施；

(8) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2021年12月24日通过，2022年6月5日施行；

(9) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日发布，2020年9月1日实施；

(10) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订通过，2012年7月1日实施；

(11) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月发布，2011年3月实施；

(12) 中华人民共和国国务院，《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月19日发布，2018年3月19日实施；

(13) 中华人民共和国国务院，《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，2012年10月；

(14) 国家海洋局,《风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》,2012年7月发布,2012年7月实施;

(15) 国家海洋局,《海洋功能区划管理规定》,国海发〔2007〕18号,2007年8月1日实施;

(16) 自然资源部办公厅,《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》,自然资办函〔2022〕2207号,2022年10月14号;

(17) 山东省人大常委会,《山东省海洋环境保护条例》,山东省人大常委会公告第40号,2004年12月1日实施,2016年3月30日修正;

(18) 山东省生态环境委员会,《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》,鲁环委办〔2021〕35号,2021年10月9日;

(19) 山东省人民政府,《山东省海洋主体功能区规划》,鲁政发〔2017〕22号,2017年8月25日;

(20) 山东省环境保护厅,《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020年)》,鲁环函〔2016〕472号,2016年5月24日;

(21) 山东省海洋与渔业厅,《山东省海洋特别保护区管理办法》,2014年1月发布,2014年3月实施;

(22) 山东省人民政府,《山东省扬尘污染防治管理办法》,2012年3月1日施行,2018年1月24日修订实施;

(23) 山东省人民代表大会常务委员会,《山东省大气污染防治条例》,2016年11月1日施行,2018年11月30日修正实施;

(24) 山东省人民代表大会常务委员会,《山东省水污染防治条例》,2018年12月1日施行,2020年11月27日修订实施;

(25) 山东省人民代表大会常务委员会,《山东省环境噪声污染防治条例》,2004年1月1日施行,2018年1月23日修订实施;

(26) 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》,2021年6月17日发布;

(27) 威海市生态环境委员会办公室,《关于印发威海市生态环境准入清单的通知》(威环委办〔2021〕15号)。

2.1.2 技术规范

(1) 环境保护部,《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016), 2016年12月发布,2017年1月实施;

(2) 国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会,《海洋监测规范》(GB 17378-2007),1998年6月发布,2008年5月实施;

(3) 国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会,《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007),2007年8月发布,2008年2月实施;

(4) 中华人民共和国环境保护部,《近岸海域环境监测点位布设技术规范》(HJ 730-2014),2014年12月发布,2015年1月实施;

(5) 国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会,《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014),2014年4月发布,2014年10月实施;

(6) 中华人民共和国农业部,《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007),2007年12月18日发布,2008年3月1日实施;

(7) 生态环境部,《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),2018年7月发布,2018年12月实施;

(8) 生态环境部,《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018),2018年9月发布,2019年3月实施;

(9) 环境保护部,《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021),2021年12月发布,2022年7月实施;

(10) 环境保护部,《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),2022年1月发布,2022年7月实施;

(11) 国家环保总局,《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018),2018年10月14日发布,2019年3月1日实施;

(12) 国家海洋局,《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》,2002年4月30日实施;

(13) 国家环境保护总局,《海水水质标准》(GB 3097-1997),1997年12月发布,1998年7月实施;

(14) 国家质量监督检验检疫总局,《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002),2002年3月发布,2002年10月实施;

(15) 国家质量监督检验检疫总局，《海洋生物质量》(GB 18421-2001)，2001年8月发布，2002年3月实施；

(16) 国家海洋局，《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》，1986年；

(17) 第二次全国海洋污染基线调查领导小组办公室，《第二次全国海洋污染基线调查技术规程(第二分册)》，1997年；

(18) 山东省质量技术监督局，《建设项目海域使用动态及海洋环境影响跟踪监测技术规程(DB37/T 2335-2013)》，2013年6月13日发布，2013年7月10日实施；

(19) 生态环境部，《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，2021年1月1日实施；

(20) 环境保护部，国家质量监督检验检疫总局，《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)，2011年12月5日发布，2012年7月1日实施；

(21) 环境保护部，国家质量监督检验检疫总局，《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)，2014年5月16日发布，2014年10月1日实施；

(22) 国家质量监督检验检疫总局，《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，2021年7月1日实施；

(23) 国家质量监督检验检疫总局，《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)，2016年1月1日实施；

(24) 国家质量监督检验检疫总局，《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，2008年10月1日实施；

(25) 生态环境部，《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，2021年6月9日发布；

(26) 《第二次全国污染源普查移动源 工程机械排放系数手册》。

2.1.3 项目基础资料

(1)《乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程可行性研究报告》(2022年1月)，中交天津港湾工程设计院有限公司；

(2)《乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园项目可行性报告》(2019年12月)；

(3)《乳山知识渔业示范园挡沙堤地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》(2021年10月)，青岛博研海洋环境科技有限公司；

- (4) 《乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程岩土工程勘察报告》(2021年10月),天津海滨工程勘察设计有限公司;
- (5) 《乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园二期工程规划及建筑设计》(2021年7月);
- (6) 委托书,乳山龙汇海产养殖有限公司,2022年9月;
- (7) 《乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程海域使用论证报告书》(报批稿,2022年9月),青岛博研海洋环境科技有限公司;
- (8) 建设单位提供的其他相关资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 海域环境功能区划

(1) 根据《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020年)》,工程位于南海-银滩旅游娱乐区(SD211CIII)。位置关系见图2.2-1,登记表见表2.2-1。

表 2.2-1 项目所在海域环境功能区表

功能区代码	地市	名称	地理位置	面积(km ²)	功能类别	水质保护目标
SD211CIII	乳山	南海-银滩旅游娱乐区	文登母猪河口至乳山薛格村东海岸四至: 121°37'3.78"--121°58'15.06";36°47'21.1"--36°57'9.9"	141.62	C	III

(2) 根据《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》,本工程位于南海-银滩旅游休闲娱乐区(A5-34)内。工程周边的海洋功能区主要包括:洋村口湾工业与城镇用海区(A3-25)、文登-乳山-海阳农渔业区(A1-25)。根据《威海市海洋功能区划(2013-2020年)》,本项目位于南海文体休闲娱乐区(A5-34-2)和洋村口文体休闲娱乐区(A5-34-3)内。项目所在海域及周边海域的功能区分布见图2.2-2、图2.2-3。项目与周边海洋功能区距离见表2.2-2。

表 2.2-2 项目与周边海洋功能区的位置关系

图 2.2-1 项目所在海域环境功能区划图

图 2.2-2 项目与《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》叠置图

图 2.2-3 项目与《威海市海洋功能区划(2013-2020年)》叠置图

2.2.2 大气环境功能区划

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012),项目位于乳山市五垒岛湾海域

黄垒河河口附近，不属于自然保护区、风景名胜区及其他需要特殊保护的地区，项目所在区域划分为空气环境二类功能区。

2.2.3 声环境功能区划

根据《乳山市城市区域声环境功能区划分方案》（2021年9月30），项目所在区域未进行声环境质量标准适用区域划分，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），项目位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域，在乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧进行航道疏浚、挡沙堤建设，周边多为养殖区，紧邻乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区，声环境参照3类功能区划分。

2.3 评价因子和评价标准

2.3.1 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1.1 环境污染要素识别

（1）施工期的主要污染源和污染物分析

本项目施工期污染源、污染物主要是施工人员及施工机械、施工船舶在作业过程中产生的。

1) 水污染源及污染物

本项目主要建设内容为东、西挡沙堤建设并对航道进行疏浚，堤段采用抛石斜坡堤结构，并拆除部分现状堤坝。在堤坝拆除、基槽开挖、块石抛填等施工过程中会产生悬浮泥沙，对工程近处水域海水水质产生影响；航道疏浚施工时对海底底质的搅动而产生悬浮泥沙，对工程近处水域海水水质产生影响。施工船舶产生油污水，主要污染物为石油类。项目施工人员产生的生活污水，主要污染物为氨氮、COD、SS等。

2) 大气污染源及污染物

①土石方运输、装卸、堆存、使用产生的粉尘，道路二次扬尘，主要污染物为TSP；

②施工机械、施工船舶产生的废气，主要污染物为NO_x、SO₂、CO、非甲烷总烃等。

3) 噪声污染源

施工机械、船舶等作业过程中产生的噪声对声环境的影响。

4) 固体废弃物

施工人员产生的生活垃圾、现状堤坝拆除物和新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙对环境的影响。

(2) 营运期的主要污染源和污染物分析

本项目营运期污染源、污染物主要是航道通行船舶产生的。

1) 大气污染源及污染物

航道通行船舶产生的废气，主要污染物为 NO_x、SO₂、CO、非甲烷总烃等。

2) 噪声污染源

航道通行船舶产生的船舶噪声对声环境的影响。

2.3.1.2 生态影响要素识别

工程对环境的生态影响因素，主要是工程建设造成的水动力环境变化、冲淤环境变化、生态环境变化等。

工程各阶段环境影响因素识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目环境影响因素识别一览表

评价时段	环境影响要素	评价因子	影响产生环节	影响程度与分析评价深度
施工期	生态环境	底栖生物	堤坝拆除、基槽开挖、抛石和疏浚	++
		鱼卵、仔鱼		++
		浮游生物		++
		游泳动物		++
	海水水质	SS	施工过程产生的悬浮泥沙	++
		COD、氨氮、总氮、总磷	施工人员产生的生活污水	++
	海洋沉积物	底质	堤坝拆除、基槽开挖、抛石和疏浚	+
	声环境	噪声	机械、船舶作业	+
	大气环境	SO ₂ 、CO、NO _x 、THC	机械、船舶作业	+
	固体废物	生活垃圾、现状堤坝拆除物、新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙	施工人员、堤坝拆除、基槽开挖和疏浚	+
水文动力环境	潮流	挡沙堤、航道疏浚、堤坝拆除	++	
地形地貌与冲淤环境	海洋地形地貌与冲淤环境	挡沙堤、航道疏浚、堤坝拆除	++	
运营期	大气环境	SO ₂ 、CO、NO _x 、THC	航道通行船舶尾气	+
	声环境	噪声	航道通行船舶噪声	+

+ 表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测；
 ++ 表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；
 +++ 环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测。

2.3.1.3 评价因子筛选

通过对工程附近海域的环境质量现状调查，结合环境影响因素识别，对环境影
响评价因子进行了筛选，确定本项目的的环境评价因子为：

(1) 海水水质

现状评价因子：盐度、pH、DO、悬浮物、COD、石油类、无机氮、活性磷酸
盐、铅、镉、铜、锌、砷、铬、汞。

预测因子：SS。

(2) 海洋沉积物

现状评价因子：石油类、硫化物、有机碳、铬、铅、铜、镉、砷、锌、汞等。

(3) 海洋生物

现状评价因子：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼、
游泳动物等。

(4) 生态影响要素

海洋生物的损失量、水动力环境、地形地貌冲於环境。

(5) 环境噪声

预测因子：连续等效 A 声级。

(6) 大气环境要素

预测因子：SO₂、CO、NOX、THC

2.3.2 环境质量标准

2.3.2.1 海水水质

根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》（图 2.2-1），本工程
位于南海-银滩旅游娱乐区（SD211CIII）内，水质保护目标要求为III类水质标准；
对照《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》（图 2.2-2），本工程位于南海-银滩
旅游休闲娱乐区（A5-34）内，海水水质不劣于二类标准。因此，本项目所在海域海
水水质执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第二类标准。根据中华人民共
和国国家标准《海水水质标准》（GB 3097-1997），具体评价标准值见表 2.3-2。

表 2.3-2 海水水质标准 单位：mg/L, pH 无量纲

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜
一类	7.8~8.5	>6	≤2	≤0.20	≤0.015	≤0.05	≤0.005
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010
三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050

项目	锌	镉	铬	汞	砷	挥发酚	铅
一类	≤0.020	≤0.001	≤0.05	≤0.00005	≤0.020	≤0.005	≤0.001
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	≤0.005	≤0.005
三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	≤0.010	≤0.010
四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	≤0.050

2.3.2.2 海洋沉积物

根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》（图 2.2-1），并对照《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》（图 2.2-2），本工程位于南海-银滩旅游休闲娱乐区（SD211CIII、A5-34）内，执行第一类海洋沉积物质量标准。因此，本项目所在海域的海洋沉积物质量执行第一类海洋沉积物质量标准。根据中华人民共和国国家标准《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002），具体评价标准值见表 2.3-3。

表 2.3-3 沉积物质量评价标准值（有机碳单位为 10^{-2} ，其它为 10^{-6} ）

项目	第一类	第二类	第三类
有机碳	≤2.0	≤3.0	≤4.0
油类	≤500.0	≤1000.0	≤1500.0
铜	≤35.0	≤100.0	≤200.0
铅	≤60.0	≤130.0	≤250.0
锌	≤150.0	≤350.0	≤600.0
镉	≤0.50	≤1.50	≤5.00
汞	≤0.20	≤0.50	≤1.00
铬	≤80.0	≤150.0	≤270.0
砷	≤20.0	≤65.0	≤93.0
硫化物	≤300.0	≤500.0	≤600.0

2.3.2.3 海洋生物质量标准

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》（图 2.2-2），本工程位于南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34）。因此，本项目所在海域的生物质量执行一类标准。

贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001）第一类标准。

软体动物、甲壳类、鱼类体内污染物质（汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的标准值。

表 2.3-4 海洋生物体质量标准（鲜重） 单位：mg/kg

项目	贝类** 一类标准	贝类** 二类标准	贝类** 三类标准	软体动物*	甲壳类*	鱼类*
铜≤	10	15	50（100 牡蛎）	100	100	200
铅≤	0.1	2.0	6.0	10	2.0	2.0
锌≤	20	50	100（500 牡蛎）	250	150	40
镉≤	0.2	2.0	5.0	5.5	2.0	0.6

项目	贝类** 一类标准	贝类** 二类标准	贝类** 三类标准	软体动物*	甲壳类*	鱼类*
铬≤	0.5	2.0	6.0	5.5	2.0	2.0
汞≤	0.05	0.10	0.30	0.3	0.2	0.3
砷≤	1.0	5.0	8.0	10	8	5
石油烃	15	50	80	20***	20***	20***

*引用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准

**引用《海洋生物质量》(GB18421-2001)中的标准

***引用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中的标准值

2.3.2.4 大气环境质量标准

本项目位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域,根据《环境空气质量标准》(GB 3095-2012),项目所在区域为环境空气功能二类区,项目执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。具体标准值见表 2.3-5。

表 2.3-5 环境空气质量评价标准

污染物 名称	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				标准来源
	1 小时平均	8 小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	-	150	60	《环境空气质量标准》 GB 3095-2012 二级标准
NO ₂	240	-	120	80	
PM ₁₀	-	-	150	70	
PM _{2.5}	-	-	75	35	
CO	10mg/m ³	-	4mg/m ³	-	
O ₃	200	160	-	-	
TSP	-	-	300	200	

2.3.2.5 声环境质量标准

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)及《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014),项目所在区域声环境划分为 3 类功能区,项目营运期执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类环境噪声限值,标准值见表 2.3-6。

表 2.3-6 声环境质量标准值 单位 dB (A)

标准名称	类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》	3	65	55

2.3.3 污染物排放标准

2.3.3.1 大气污染物排放标准

施工期施工机械尾气排放执行《非道路移动机械装用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)第三阶段型式核准排放限值的要求,施工船舶尾气排放执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB15097-2016),施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放标准限值。

运营期船舶废气放执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）。

2.3.3.2 水污染物排放标准

本项目所在海域海水水质执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第二类标准。船舶含油废水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。根据GB3552中表1，沿海400总吨以下渔业船舶含油污水可自2021年1月1日起，按该标准表2执行或收集并排入接收设施。本项目施工船舶油污水采用水桶收集后密封储存，委托有资质单位处置。施工现场设环保厕所，施工人员生活污水经施工现场设置的临时厕所收集，集中收集后使用槽车外运至城市污水处理厂处理，不排海。运营期无废水产生。

表 2.3-7 第二类污染物最高允许排放浓度限值 单位为毫克每升

污染物	标准限值	标准来源
悬浮物（SS）	20	《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5—2018）

2.3.3.3 噪声排放标准

施工期施工场界噪声限值参照执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

运营期厂界噪声限值参照执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的3类标准。

表 2.3-8 建筑施工现场环境噪声排放限值 单位 dB（A）

噪声限值 dB(A)		标准来源
昼间	夜间	
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）

表 2.3-9 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位 dB（A）

噪声限值 dB(A)		标准来源
昼间	夜间	
65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）

2.3.3.4 固体废物

施工期产生的固体废物为施工人员生活垃圾、现状堤坝拆除物和新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙，执行《中华人民共和国固体废物防治法》的要求，固体废物需妥善处理，不得形成二次污染。运营期无固体废物产生。

2.4 评价等级

2.4.1 海洋环境评价等级

本项目位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域，根据 2022 年全国“三区三线”划定成果，本项目不占用“三区三线”中的红线区，但本项目环境影响范围涵盖周边红线区，项目区属于生态环境敏感区。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），导流挡沙堤总长度 1205.6m，用海总面积 1.6883hm²，为“围海、填海、海上堤坝类工程”；航道长 576.9m，疏浚量为 2 万 m³，用海面积为 5.5490hm²，为“其他海洋工程”。本项目海洋环境影响评价等级判定结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 不同工程类型各单项海洋环境影响评价等级判定结果

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
围海、填海、海上堤坝类工程	海上堤坝工程；海中筑坝、护岸、围堤（堰）、防波（浪）堤、导流堤（坝）、潜堤（坝）、引堤（坝）等工程；海中堤防建设及维护工程；促淤冲淤工程；海中建闸等工程	长度 2km ~1km	生态环境敏感区	1	2	2	1
其他海洋工程	水下基础开挖等工程；疏浚、冲（吹）填等工程；海中取土（沙）等工程；挖入式港池、船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等	开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量介于 50×10 ⁴ m ³ ~10×10 ⁴ m ³	生态环境敏感区	2	1	3	1

项目建设挡沙堤总长度为 1205.6m，用海面积 1.6883hm²，属于“面积 50×10⁴m²~30×10⁴m²的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程”，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485—2014），地形地貌与冲淤环境影响评价等级为 2 级。

项目建设挡沙堤总长度为 1205.6m，用海面积 1.6883hm²，属于“围海、填海、海上堤坝类工程”，工程规模为“长度 2km~1km”，各单项海洋环境影响评价等级为水文动力评价等级定为 1 级，水质评价等级定为 2 级，沉积物环境评价等级定为

2级，生态和生物资源环境评价等级定为1级；项目航道疏浚量为2万 m^3 ，低于导则表2中“其他海洋工程”的工程规模下限“开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒入量 $50\times 10^4m^3\sim 10\times 10^4m^3$ ”的要求，根据导则“工程规模低于表2中规模下限的海洋工程建设项目，各单项评价内容均低于3级评价等级”。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485—2014）“同一建设项目由多个工程内容组成时，应按照各个工程内容分别判定各单项的环境影响评价等级，并取所有工程内容各单项环境影响评价等级中的最高级别，作为建设项目的环境影响评价等级”的要求，确定本项目环境影响评价中的水文动力评价等级定为1级，水质评价等级定为2级，沉积物环境评价等级定为2级，生态和生物资源环境评价等级定为1级，海洋地形地貌与冲淤环境评价等级定为2级。单项评价等级结果见表2.4-1。

2.4.2 环境空气评价等级

本项目位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域，施工期废气主要来源于施工机械及船舶尾气，产生量较少，为无组织排放；本项目建设挡沙堤、进行航道疏浚和现状堤坝拆除，营运期间废气主要来自于航道通行船舶产生的船舶尾气和船舶噪声，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为三级。

2.4.3 地表水评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目涉及污染影响和水文要素影响。

本项目施工现场设临时厕所，施工期的生活污水经收集后，外运城市污水处理厂处理，船舶含油污水委托有资质的单位处理，废水均不外排；运营期无污水排放，水污染影响型评价等级为三级B。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目的工程垂直投影面积及外扩范围为挡沙堤的垂直投影面积 $1.6883hm^2$ ，即 $A1=0.017km^2$ ， $A1<0.15km^2$ ；工程扰动水底面积 $A2$ 为挡沙堤建设和港池疏浚过程对水底的扰动，疏浚范围为航道面积，面积为 $5.5490hm^2$ ，则扰动水底面积总计约为 $7.2372hm^2$ ，即 $A2=0.072km^2$ 。项目 $A1<0.15km^2$ ， $A2<0.5km^2$ 。因此，项目水文要素影响评价等级为三级。

2.4.4 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“18、围填海工程及海上堤坝工程”，项目地下水环境影响评价项目类别属于IV类。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中 4.1 节，“IV类建设项目不开展地下水环境影响评价”，故本项目不开展地下水环境影响评价。

2.4.5 声环境评价等级

本项目所处声环境功能区参照 GB 3096 规定的 3 类地区执行，项目周围 200m 范围内无声环境敏感目标项目，根据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2021，“建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3 dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。因此，确定本次声环境评价等级为三级。

2.4.6 土壤环境评价等级

本项目建设挡沙堤、进行航道疏浚、现状堤坝拆除，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的附录 A 表 A.1，项目属于“其他行业”，该项目属于IV类，不开展土壤环境影响评价。

2.4.7 生态评价等级

工程位于山东省海岸线向海一侧，在黄垒河西侧建设挡沙堤并进行航道疏浚、堤坝拆除，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），“6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485”，因此，本项目生态环境评价等级同海洋工程评价等级为 1 级。

2.4.8 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本工程纳入附录 B 进行风险管理的物质为油类物质（柴油）（施工期施工船舶携带），其临界量为 2500t。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）表 C.9，小于 5000 吨级驳船最大燃油总量（载油率 80%）为 245m³，约为 205t/艘。本项目施工期施工船舶主要为 2 艘泥驳、2 艘挖泥船、2 艘自航驳，其中最大船型为 600 吨级自航驳小于《水上溢油环境风险评估技术导则》表 C.9 中的最小船型 5000 吨级，则燃油最大携带量按小于 5000 吨级驳船最大燃油总量考虑，本项目泥驳、挖泥船和自航驳不会同时施工，最大溢油量按 4 艘船（2 艘泥驳、2 艘挖泥船）所有燃油全部泄漏考虑，施

工期发生环境风险时燃油泄漏量约 820t。施工期项目的危险物质数量与临界量的比值 (Q) 为 0.328 (表 2.4-2), $Q < 1$, 该项目环境风险潜势为 I, 根据表 2.4-3 等级划分, 可开展简单分析。

运营期仅航道有船舶通行, 无其他生产经营活动, 运营期项目不存在危险物质。综上, 项目环境风险评价等级为简单分析。

表 2.4-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	柴油	/	820	2500	0.328
项目 Q 值 Σ					0.328

表 2.4-3 评价工作等级划分表

环境风向潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

2.4.9 评价工作等级小结

综合上述分析, 本项目水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境评价等级分别为 1 级、2 级、2 级、1 级; 地形地貌与冲淤环境影响评价等级为 2 级; 环境空气评价为三级; 声环境评价等级为三级; 地表水水污染影响型评价等级为三级 B、水文要素影响型评价等级为三级; 地下水环境和土壤环境评价等级为不开展评价; 环境风险评价等级为简单分析。

表 2.4-4 本项目单项评价等级表

环境要素		评价等级	依据
海洋环境	水文动力环境评价	1 级	GB/T 19485-2014
	水质环境评价	2 级	
	沉积物环境评价	2 级	
	生态和生物资源环境评价	1 级	
	地形地貌与冲淤环境评价	2 级	
环境空气评价		三级	HJ 2.2-2018
地表水环境评价	水污染影响型评价等级	三级 B	HJ 2.3-2018
	水文要素影响型评价	三级	HJ 2.3-2018
地下水环境评价		不开展	HJ 610-2016
土壤环境评价		不开展	HJ 964-2018
声环境评价		三级	HJ 2.4-2009
环境风险评价		简单分析	HJ 169-2018

2.5 评价范围、评价时段和评价重点

2.5.1 评价范围

2.5.1.1 海洋评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014), 确定水动力环

境、水质环境、沉积物环境、海洋生态环境和地形地貌冲淤环境的调查和评价范围。

(1) 水动力环境评价范围

水文动力环境的1级评价，范围垂向距离一般不小于5km，纵向距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。根据2021年9月实测海流的最大平均流速为63.0cm/s，项目所在海域潮流为半日潮，单个涨潮或者落潮的潮周期约为6小时，一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离约为13.61km，根据上述原则，确定水文动力环境影响评价范围与海洋生态环境评价范围保持一致。

(2) 水质环境评价范围

水质环境评价等级为2级评价，评价范围应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。根据上述原则，确定水质环境评价范围与海洋生态环境评价范围保持一致。

(3) 海洋沉积物环境评价范围

沉积物环境评价等级为2级评价，评价范围应将建设项目可能影响海洋沉积物的区域包括在内，并能充分满足环境影响评价和预测的需求，一般情况下，沉积物环境评价范围应与海洋水质、海洋生态和生物资源的评价范围保持一致。根据上述原则，确定沉积物环境评价范围与海洋生态环境评价范围保持一致。

(4) 海洋生态环境评价范围

海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。本工程为1级生态环境评价，确定以工程区向两侧各延伸8~30km范围作为调查和评价范围。根据上述原则，确定海洋生态环境评价范围为15km。

(5) 地形地貌与冲淤环境评价范围

地形地貌与冲淤环境评价等级为2级评价，评价范围应包括工程可能的影响范围，一般应不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求。根据上述原则，确定地形地貌与冲淤环境评价范围与海洋生态环境评价范围保持一致。

2.5.1.2 其他评价范围

(1) 环境空气评价范围

根据HJ2.2-2018，大气环境影响三级评价无需设置评价范围。

(2) 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2009）：一级评价一般以建设

项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。根据本项目特点，确定声环境评价范围为项目边界向外 200m。

（3）环境风险评价范围

环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目环境风险评价等级为简单分析，针对项目特点，环境风险评价范围与水文动力环境影响评价范围保持一致。

2.5.1.3 小结

综上所述，结合各评价要素可能影响范围，海洋评价范围为以项目用海外缘线为起点进行划定，向外扩展 15km，根据以上分析，确定评价范围以工程为中心，向海延伸 16km，沿岸线向东北侧延伸 17km，评价区域面积约 557.5km²，如图 2.5-1，控制点坐标见表 2.5-1。确定声环境评价范围为项目边界向外 200m，见图 2.5-2。

图 2.5-1 海洋环境评价范围图

表 2.5-1 海洋环境评价范围控制点

图 2.5-2 声环境评价范围图

表 2.5-2 声环境评价范围控制点

2.5.2 评价时段、内容及重点

（1）评价时段

本项目环境影响评价时段包括施工期和运营期两个时段。

（2）评价内容

评价主要工作内容：项目概况、项目分析、环境现状调查与评价、施工期的环境影响、运营期的环境影响、环境影响预测与评价（包括水环境、大气环境、声环境、固体废物）、污染保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划、政策符合性与项目选址布局合理性分析。

根据建设项目情况，以下内容不属于本项目环评责任：

本项目所用石料、水泥、砂、碎石等建筑材料均由当地市场采购，建材生产、运输至施工场地等过程产生的环境影响不属于本报告书环境评价内容。

施工车辆及机械检修均在项目区域外指定维修点进行，检修所产生的污染及环

境影响不属于本次评价环评责任。

运营期航道通行的船舶在航道内产生的废气、噪声、驶离后产生的污染物等及可能发生的环境风险均不在本次评价范围内。

(3) 评价重点

根据本工程特点，本次评价的重点为：

- 1) 项目施工产生的悬浮泥沙对水质环境的影响；
- 2) 项目建设对水文动力、地形地貌与冲淤环境及生态环境的影响；
- 3) 项目建设对临近沙滩、岸线等环境保护目标的影响；
- 4) 项目污染防治措施；
- 5) 项目环境风险影响及防范措施。

2.6 环境敏感区及环境保护目标

2.6.1 环境保护目标分布

项目周边环境敏感区主要包括：沿岸沙滩、养殖区、旅游区等。项目周边养殖区：财金公司筏式养殖（2020056）（工程 S 侧，最近距离 0.47km）；项目周边红线区：乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线（紧邻）；项目周边旅游区：乳山市旅游度假区（工程 SW 侧，最近距离 4.5km）；项目周边娱乐用海项目：威海南海新区海阔海洋牧场有限公司福岛海上游乐场用海项目（工程 E 侧，最近距离 5.27km）等。声环境评价范围内无声环境保护目标。

表 2.6-1 项目附近环境敏感区及环境保护目标

图 2.6-1a 工程附近敏感目标分布图

图 2.6-1b 工程周边敏感目标分布图

图 2.6-1c “三区三线”红线区分布图

图 2.6-1d “三区三线”红线区分布图（局部放大）

2.6.2 环境保护目标现状

（1）生态红线区

本项目不占用全国“三区三线”中的红线区，项目周边紧邻“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”红线区。

（2）旅游度假区

项目近处的旅游区主要为乳山市银滩旅游度假区。银滩旅游度假区位于本工程西南侧约 4.5km 处，乳山市长江路沿线沙滩处，东西长 21.7 公里，南北宽 3 公里，距乳山市老区 15 公里。银滩沙子洁白如银，因而获得“银滩”之名，被誉为“天下第一滩”、“东方夏威夷”。度假区内有全国最早的潮汐湖发电站，现在由香港长江实业集团投资 20 亿建设蓝湖游艇度假中心。

（3）养殖用海

项目周边养殖区较多，养殖形式主要有浅海底播养殖、浅海筏式养殖、滩涂贝类养殖等开放式养殖项目与围海养殖项目等。其中浅海筏式养殖主要分布于工程西南侧靠近外海海域，滩涂贝类养殖主要分布于工程东北侧五垒岛湾湾内文登区海域，养殖品种主要为日本对虾、南美白对虾、中国对虾、三疣梭子蟹、海参、菲律宾蛤仔、缢蛭海蜇和贝类等。

项目周边最近养殖用海项目为财金公司筏式养殖（2020056），位于本项目南侧 470m 处，确权用海类型一级类为渔业用海，二级类为开放式养殖用海，用海方式为开放式养殖，养殖活动为贝类筏式养殖。财金公司筏式养殖（2020056）的海域使用权人为乳山市财金资产运营有限公司。

（4）游乐场用海

项目周边的游乐场用海主要有威海南海新区海阔海洋牧场有限公司福岛海上游乐场用海项目，位于文登区海域，位于本项目东侧 5.27km 处，用海类型一级类为旅游娱乐用海，用海二级类为游乐场用海，用海面积为 3.8538hm²，用海方式为开放式游乐场。于 2018 年取得海域使用证。

（5）黄垒河

黄垒河上游河宽 100m 左右，中游宽 150m 左右，南黄以下宽 200m 左右，河口宽 800m。汛期最大流量 2173m³/s；枯水期仅 0.08m³/s。该河有中型水库与小型水库数座，在黄垒河建设水库后，河流入海径流大量减少，相应河流向海输沙也大量减少。黄垒河为季节性河流，受降水量的影响，天然径流量的年内变化较大，汛期洪水暴涨暴落，枯季河川径流量很少；同时，随着上游建水库、生活生产用水等活动，目前河流径流量及输沙量均大大降低。

（6）沿岸沙滩

项目周边沿岸沙滩主要分布在黄垒河河口东西两侧，河口西侧有连岸沙坝形成，河口两侧沙滩有不同程度的侵蚀，两侧岸滩在外海水动力环境作用下，岸滩侵蚀泥沙向河口处输送。青岛博研海洋环境科技有限公司于 2021 年 11 月在工程附近海域进行了水深地形和表层沉积物调查，调查得出：黄垒河河口东、西两侧沙滩砂粒级含量大（含量值约为 80~90%），粉砂含量含量较小（含量值约为 10~20%），粘土含量不高（含量值小于 5%）；粒径在 0.29Φ~6.90Φ之间，平均值为 4.11Φ。河口东侧沙滩和西侧沙滩岸边海滩坡度较陡，西侧河口离岸水下坡度逐渐变缓，在离岸 300m 内，有一深槽，水深约 3m 左右，在离岸约 600m 附近有一道沙坝，该沙坝处的水深约-1.2m，而外海侧地形则整体变化较为平稳，没有大的沟槽和沙坝形成；东侧河口分别在离岸 150m 和 220m 处有一个沙坝，外海侧地形总体变化较为平稳。

图 2.6-2 项目西侧沙滩现状

3 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

(1) 项目名称

乳山西浪暖渔业基础设施挡沙堤工程项目。

(2) 项目性质

新建项目。

(3) 项目建设与投资规模

工程位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域，在乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧进行航道疏浚、挡沙堤建设、并对部分现有堤坝进行拆除。挡沙堤东西两堤平行布置，整体垂直岸线向海延伸，采用出水堤和潜堤相结合的结构方案，堤身均为抛石斜坡堤结构。挡沙堤总长度为 1205.6m，其中西侧挡沙堤总长 502.6m，西侧出水堤长 272.6m，堤顶高程+2.0m（85 高程基准，下同），堤顶宽 4.5m，西侧潜堤长 230m，堤顶高程-0.5m，堤顶宽 4m；东侧挡沙堤总长 703m，东侧出水堤长 443m，堤顶高程+2.0m，堤顶宽 4.82m，东侧潜堤长 260m，堤顶高程-0.5m，堤顶宽 4m。挡沙堤之间的水域宽度约为 90m，航道设计通航宽度为 50m，设计底高程为 -2.0m，总长度为 576.9m，疏浚量为 2 万方。

工程总投资 1000 万元，工期 10 个月，申请用海期限为五十年。

(4) 地理位置

工程位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域，地理位置见图 3.1-1。

图 3.1-1a 工程地理位置图

图 3.1-1b 工程地理位置图

图 3.1-1c 工程地理位置图

3.2 建设方案概述

3.2.1 工程区现状及规划情况

3.2.1.1 乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区概况

乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区建设前其东侧即为当地渔民临时停泊点，日常约有十条左右渔船停靠。为建设乳山美丽海岸线，加强牡蛎产业生态环保管理，提升乳山牡蛎品牌形象，本项目建设单位承担建设乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区。乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区位于乳山市南黄镇西浪暖村南，总占地

面积 360080m²，示范园建设共分为两期，一期规划设计方案于 2019 年 12 月 6 日已通过乳山市自然资源局审批，规划设计审批意见见附件 2-1，二期规划设计方案于 2021 年 8 月 26 日已通过乳山市自然资源局审批，规划设计审批意见见附件 2-2，该示范园所在位置已于 2005 年取得海域使用证，用海期限至 2055 年 7 月 17 日，并于 2011 年换发土地证，土地证期限至 2055 年 10 月 26 日，土地证见附件 3-1。另外，示范园于 2020 年 9 月 24 日办理了环境影响登记表并完成备案（备案号：202037108300000016），登记表见附件 3-2。根据 2021 年新公布山东省海岸线，该园区现已完全位于海岸线以上的陆地部分。

示范园依托优越的地理位置和自然资源，在传统育苗养殖产业的基础上，建设集工厂化育苗养殖板块、海洋生物育种研发板块、牡蛎清洗净化板块、海洋食品展销板块、电商物流板块、休闲渔业公园等于一体的综合性现代渔业产业园区，打造一二三产业融合发展的聚集区、“新六产”的体验区。示范区总平面布置见图 3.2-1。

（1）园区各板块组成如下：

1) 工厂化育苗养殖板块：拥有工厂化车间 60000m²，池塘 600 余亩，主要开展大菱鲆、大泷六线鱼、黑鲷、许氏平鲉、牡蛎等的工厂化育苗和养殖，各类苗种的年生产能力可达 1000 万尾以上，成鱼生产能力可达 200t 以上，是大菱鲆出口养殖场、省级渔业增殖站、省级渔业示范园。

2) 海洋生物育种研发板块：与中国海洋大学、中水院黄海水产研究所合作开展各类名优新品种的选培育，包括大菱鲆全雌规模化育苗、牡蛎四倍体种群培育及三倍体规模化培育、岩牡蛎引进及苗种繁育，大泷六线鱼、黑鲷、石斑鱼以及金枪鱼等良种选培育技术研发。

3) 休闲渔业公园板块：拥有长达 2000m 的优质沙滩，有 300 余亩海鱼四季钓场，水温常年保持在 6~25℃之间，冬季不结冰，放养大泷六线鱼、黑鲷、黑鲷、鲈鱼、梭鱼等各种海水鱼类 100 多万尾，是我国北方地区唯一一处可四季垂钓的室外海水鱼类钓场，配套各种规格的亲水游乐及垂钓船 30 只，救生艇 2 艘，还有海鲜特色餐厅以及配套设施齐全的环保客房等，可为游客提供休闲垂钓、特色餐饮、住宿会务等服务。

4) 牡蛎环保清洗板块：设有独立的环保生产单元 53 套，集中清洗净化车间 14175m²，总占地面积约 15 万 m²。牡蛎养殖业户将海上养殖的牡蛎采收装船运输专用平台，利用升降设备将牡蛎成包装卸，并就地进行初级环保清洗后，用封闭运输

车运输到各个独立生产单元进行集中清洗净化车间，进行机械化的清洗、分拣、包装。初级清洗、各个独立生产单元清洗车间排放的废水、废物均统一集中处理，保证场区环保卫生和牡蛎食用安全卫生。

5) 海洋食品展销板块：将园区内各类名优水产品进行各种形式的展示，包括从育苗、养成等各阶段介绍及实体、实景展示，成品鱼、贝等各类烹饪方法的展示及品尝，为广大游客、消费者和客户提供更加全面、直观的体验。

6) 电商物流板块：主要为园区内牡蛎销售提供线上及物流服务，园区内 50 多户养殖业户，年牡蛎产量可达 15 万吨以上，并且通过项目示范效应，预期将会有更多业户的加入，因此发展电商平台和物流服务，实行线上交易、线下直供相结合的经营模式，有利于提高乳山牡蛎的营销水平、产量销量，并进一步提升乳山牡蛎的品牌建设。

(2) 乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园一期工程：

示范区一期工程新建牡蛎清洗净化车间 5000 平方米，独立的牡蛎生产单元 66 套，新建渔用码头（装卸平台）长 200m。以上建设内容位于园区六大版块中的牡蛎清洗净化板块休闲渔业公园版块。目前，园区已入驻牡蛎养殖户 66 户，码头已经投入运营，现有渔船数量约 260 艘（渔船规格为 21m×5.6m），示范区现状见图 3.2-2。

(3) 二期建设规划

二期工程在二期建设牡蛎产业安置示范园的基础上进行全面提升，二期规划设计已于 2021 年 8 月 26 日取的乳山市自然资源局审批意见，意见见附件 2-2，目前正在建设中。二期平面布置图如图 3.2-3，二期规划设计主要建设内容为：

1) 渔用码头（装卸平台）长度由一期的 200m 扩建至 680m，建设港池 10 万平方米，硬化作业面积 42000m²，使东区养殖户全部取消拖拉机，渔船通过园区内的港池停靠装卸平台进行作业，提高工作效率和生产安全系数；

2) 配套消毒除臭管网设施，通到每个安置户，保证园区清洁卫生；

3) 回收牡蛎壳、清洗残渣、废水、污泥等全部废弃物，集中消毒清洗、污泥脱水，循环再利用，达到零污染、零排放标准。

升级改造后园区分为综合服务区、牡蛎生产安置区、垂钓区、工厂化养殖区、育种研发区、物流中心、牡蛎生产区，集中清洗区，码头（装卸平台），内湾，停车场等功能板块，见图 3.2-4。示范园二期工程主要位于升级后的牡蛎生产安置区、集中清洗区和牡蛎壳处理区等功能版块，主要建设大型清洗车间、集中清洗区、牡

蛎生产安置区、牡蛎壳加工车间、渔用码头（装卸平台）以及其他附属车间等建筑，目前已建成部分牡蛎生产安置区，其他工程正在建设中。园区升级改造后渔用码头（装卸平台）建成后计划可容纳大、中、小型船只 500 艘，船型多为 20HP 养殖船、80HP 木质渔船、300HP 渔船等。

示范园配套码头外侧淤积较严重，水深普遍介于 0~2m，示范园向外海延伸建设两条现状堤坝，在现状堤坝建设前，外侧没有固定航道，在现状堤坝建设后，渔船从两堤坝之间的水域在高潮时乘潮出入，主要停靠在装卸平台处。随着示范园二期工程的规划建设，进出渔船逐渐增多，船型也由一期的小型渔船（渔船规格为 21m×5.6m）增至 20HP 养殖船、80HP 木质渔船、300HP 渔船等，因而，配套码头外侧的水深条件不再能满足二期所规划渔船的通行。为解决示范园配套码头外侧淤积，水深较浅，渔船进出示范园不便等问题，急需在示范园外侧进行航道疏浚，并对现状堤坝进行挖除，建设挡沙堤，以消除沙坝影响，阻断黄垒河河口处西侧泥沙向东侧的输移，维护工程西侧沙滩的稳定。

图 3.2-1 示范区规划总平面图

图 3.2-2a 示范区现状照片

图 3.2-2b 园区内配套码头现状照片

图 3.2-2c 园区内配套码头现状照片

图 3.2-3a 升级后示范区规划总平面图

图 3.2-3b 示范区二期规划设计范围图

图 3.2-4 示范区分区图

3.2.1.2 现有堤坝情况

为掩护河口西侧陆地部分不受河道径流影响，同时为满足当地渔船停靠需求，山东华新海大海洋生物股份有限公司于 2010 年前后在示范园东侧建设堤坝（即图 3.2-5 中现状堤坝③），尚未办理用海手续，相关文件见附件 4。其堤身沿陆地垂直向外海延伸，走向接近南北向，长约 300m，堤顶宽约 8m，堤顶高程约+2m（85 高程基准，下同），堤身主要为石块结构，堤坝根部有一开口，开口宽约 46m，部分进出黄垒河河道的养殖船从东堤根部的开口处通航。

为满足当地渔民渔船进出港需求，本项目建设单位乳山龙汇海产养殖有限公司于 2020 年在港池口门西侧进行了堤坝建设（即图 3.2-5 中现状堤坝①、现状堤坝②），尚未办理用海手续。两堤坝均垂直岸滩向海延伸，由石块堆叠而成。最西侧堤坝①长约 100m，宽约 7m，堤顶高约+1.6m；中间现状堤坝②长约 480m，近岸段堤顶高程较高，出露水面，外海段堤顶高程较低，位于水下。

示范园外侧现状堤坝①、②、③，均垂直岸线向外海延伸建设，堤坝上部结构堆放石块简易，稳定性不够，同时现状堤坝②与现状堤坝③两堤之间的口门朝向即为东南向，东南向为夏季最大来浪向，外海的横向输沙更易进入两堤内的航道中，导致口门及航道的淤积加剧，尤其是在风浪较大时不利于船舶通航及示范园内渔船的泊稳。考虑本项目维护航道、维护西侧岸滩稳定的建设目的、尽量利用现状堤坝②与堤坝③的部分区段等因素，本项目挡沙堤设计堤身走向为偏南南西向。故本项目挡沙堤建设无法完全利用现状堤坝②和③，本次项目建设拟将无法利用部分拆除。

山东华新海大海洋生物股份有限公司于 2010 年前后在示范园东侧建设堤坝（即图 3.2-5 中现状堤坝③），乳山龙汇海产养殖有限公司于 2020 年在港池口门西侧建设堤坝（即图 3.2-5 中现状堤坝①、现状堤坝②），现状堤坝均尚未办理用海手续和相关环保手续。

最东侧现状堤坝③的建设单位山东华新海大海洋生物股份有限公司为本项目建设的利益相关者。本工程建设单位已与山东华新海大海洋生物股份有限公司进行了协调，该单位同意本工程的建设。协调意见见附件 5。

示范园外侧堤坝现状分布情况见图 3.2-5，堤坝现状照片见图 3.2-6。

图 3.2-5 示范区外侧现状堤坝分布图

西侧现状堤坝①

中间现状堤坝②

最东侧现状堤坝③

图 3.2-6 工程区现状堤坝照片

3.2.2 平面布置

(1) 整体布局

工程在乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套码头外东西两侧建设航道挡沙堤，并对航道进行疏浚、现状堤坝拆除。挡沙堤东、西两堤平行布置，整体垂直岸线向海延伸后向西南方向折弯，挡沙堤采用出水堤和潜堤相结合的形式，结构断面均为护面块石斜坡堤结构，挡沙堤之间的水域宽度约为 90m，航道通航宽度为 50m。

(2) 西挡沙堤平面布置

西侧挡沙堤总长度 502.6m，分为三段，D1~D2 分段长 133.1m，方向为南偏东 8°，D2~D3 分段长 139.5m，方向为南偏西 12°，D1~D3 均为挡沙出水堤，堤顶高程 2.0m（1985 国家高程基准、下同），堤顶宽度 4.5m；D3~D5 分段长 230m，方向为南偏西 12°，为挡沙潜堤，堤顶高程-0.5m，堤顶宽度 4.0m，其中 D4~D5 分段长 20m，为潜堤堤头段。

(3) 东挡沙堤平面布置

在西侧挡沙堤东侧中轴线距离 112.9m 处平行建设东侧挡沙堤，东侧挡沙堤总长度 703.0m，分为三段，D6~D7 分段长 283.5m，方向为南偏东 8°，D7~D8 分段长 159.5m，方向为南偏西 12°，D6~D8 均为挡沙出水堤，堤顶高程 2.0m，堤顶宽度 4.82m；D8~D10 分段长 260m，方向为南偏西 12°，为挡沙潜堤，堤顶高程-0.5m，堤顶宽度 4.0m，其中 D9~D10 分段长 20m，为潜堤堤头段。

(4) 航道布置

西、东挡沙堤之间的水域宽度约为 90m，在东西挡沙堤之间设置航道，航道通航宽度为 50m，航道两侧边线距水工建筑物边界约 20m，航道设计底高程为-2.0m。航道起点为海域等深线-2m 以外 H1 点，终点为连接港池水域 H3 点，长度 576.9m。根据设计工可，航道的设计宽度可满足 300HP 船型的双向航道通航要求。同时在挡沙堤两侧及航道内布置 8 个灯浮标以便于船舶通航。

本工程平面布置见图 3.2-7，挡沙堤布置参数一览表见表 3.2-1。

图 3.2-7a 挡沙堤平面布置图

图 3.2-7b 挡沙堤平面布置图（疏浚范围）

表 3.2-1 挡沙堤布置参数一览表

参数	西堤				东堤				总长 (m)	总面积 (hm ²)
	长度 (m)	堤顶 宽度 (m)	面积 (hm ²)	堤顶 高程 (m)	长度 (m)	堤顶 宽度 (m)	面积 (hm ²)	堤顶 高程 (m)		
出水堤	272.6	4.5	0.4581	+2	443	4.82	0.7430	+2	715.6	1.2011
潜堤	230	4.0	0.2288	-0.5	260	4.0	0.2584	-0.5	490	0.4872
合计	502.6	/	0.6869	/	703	/	1.0014	/	1205.6	1.6883

3.2.3 设计主尺度

3.2.3.1 设计船型主尺度

目前，园区已入驻牡蛎养殖户 66 户，现有渔船数量约 260 艘（渔船规格基本为 21m×5.6m）。二期工程在二期建设牡蛎产业安置示范园的基础上进行全面提升，装卸平台（渔用码头）长度由一期的 200m 扩建至 300m。《乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程工程可行性研究报告》（乳山市港口工程咨询有限公司，2022.01），本项目建设规划设计主要船型为 20HP 养殖船、80HP 木质渔船、300HP 渔船。

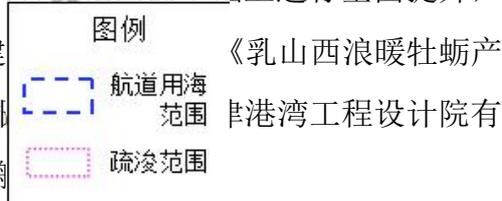


表 3.2-3 船型资料表

船型	总长 L (m)	型宽 B (m)	艏吃水 T (m)
20HP 养殖船	9	2	1
80HP 木质渔船	16	4.2	1.4
300HP 渔船	35	6.3	1.6

3.2.3.2 设计主尺度

(1) 设计水位（1985 国家高程基准、下同）：

设计高水位 1.67m（高潮累积频率 10%）

设计低水位 -1.63m（低潮累积频率 90%）

极端高水位 2.47m

极端低水位 -2.83m

(2) 挡沙堤堤顶高程

根据设计工可，在满足工程需要的情况下，本阶段挡沙出水堤堤顶高程为：2.0m；

根据当地平均低潮位（94cm，理论深度基准面起算），为保证潜堤顶部可以过水，确定挡沙潜堤堤顶高程为：-0.5m。

（3）航道设计尺度

1) 航道设计水深

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）8.8.7条，航道设计水深同码头前沿设计水深。

码头前沿设计水深应保证渔船安全靠离码头，顺利进行装卸作业。

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）第8.6.6条：

$$H=T+h$$

式中：H——码头前沿水深（m）；

T——设计代表船型的满载艏吃水（m）；

h——富裕水深，取0.5m。

300HP泊位码头前沿设计水深：

$$H=T+h=1.6+0.5=2.1\text{m}$$

码头前沿设计底标高=设计低水位-码头前沿水深=-1.63-2.1=-3.73m

考虑增加0.4m的回淤富裕量，取-4.2m作为300HP渔船泊位的码头前沿设计底高程。

考虑工程海域水深地形变化、岸滩坡度较缓，300HP渔船只能考虑乘潮进出，乘潮水位取0.5m。

航道设计底标高=乘潮水位-航道设计水深=0.5-2.1=-1.6m

考虑增加0.4m的回淤富裕量，300HP渔船航道设计底标高取为-2.0m。

（4）航道通航宽度

按300HP船型考虑，根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）8.8.3条，双向航道通航宽度可按 $B=(6\sim 8)B_c$ 计算，对于有风、浪、流影响时取大值。船宽 B_c 值参照渔港总体设计方案中不同类型渔船尺寸以及实际生产经验取值6.3m。

所以本项目 $B=(6\sim 8)B_c=(6\sim 8)\times 6.3\text{m}=(37.8\sim 50.4)\text{m}$ ，本项目位于开敞海域，属受风、浪、流影响较大海域，本项目航道设计通航宽度取50m。

3.2.4 断面结构形式

（1）挡沙出水堤

东挡沙出水堤：东侧出水堤采用护面块石斜坡堤结构，蹬脚基槽开挖至-3.6m，底部均铺设二片石垫层厚 300mm，堤心抛填 5~300kg 开山块石，顶高程 0.443m，宽 3.876m。堤身抛理 100~150kg 垫层块石厚 700mm、外侧安放一层 2t 四脚空心方块护面厚 857mm，坡度 1:1.5，顶面宽度 4.82m，堤顶高程为+2.0m。护底采用 200~300kg 大块石，厚 1.3m，内侧宽 3m，外侧宽 6m，顶高程-2.0m。挡沙出水堤结构见图 3.2-8a。

西挡沙出水堤：西侧出水堤根据受浪情况选择不同的护面块体。堤身基槽开挖至-2.0m，蹬脚基槽开挖至-3.3m，底部均铺设二片石垫层厚 300mm，堤心抛填 5~300kg 开山块石，顶高程 0.5m，宽 3.168m。堤身抛理 100~150kg 垫层块石厚 700mm、外侧抛理 600~800kg 大块石护面厚 1500mm，坡度 1:1.5，顶面宽度 4.5m，堤顶高程为+2.0m。护底采用 200~300kg 大块石，厚 1.0m，内侧宽 3m，外侧宽 6m。挡沙出水堤结构见图 3.2-8b。

(2) 挡沙潜堤

考虑潜堤高度，从对地基沉降适应性、造价角度等角度考虑，挡沙潜堤结构推荐抛石斜坡堤结构，东堤潜堤与西堤潜堤断面结构关于航道轴线对称。

挡沙潜堤堤身基槽开挖至-3.3m，内、外侧护底处基槽开挖至-3.3m，底部均铺设二片石垫层厚 300mm，堤身抛理 100~150kg 垫层块石厚 700mm、外侧抛理 600~800kg 块石护面厚 1500mm，坡度 1:2，顶面宽度 4.0m，堤顶高程为-0.5m。堤两侧均抛填 200~300kg 块石护底厚 1000mm，宽度 6m，顶高程-2.0m。挡沙潜堤结构见图 3.2-8c。

潜堤堤头护面采用抛理 800~1000kg 块石护面厚 2000mm，堤两侧均抛填 300~400kg 块石护底厚 1500mm，宽度 8m。

图 3.2-8a 西侧挡沙出水堤结构断面示意图

图 3.2-8b 东侧挡沙出水堤结构断面示意图

图 3.2-8c 挡沙潜堤结构断面示意图

3.2.5 公用工程

(1) 供水、供电、通讯

工程建设用水、用电、通讯等已接至示范园区内，可满足施工需求。运营期间无用水、用电、通讯需求。

(2) 交通

工程区水陆交通便利，对外交通联系有公路、水路可通达山东省沿海及全国各港口。现场有渔业码头可进行物料的上下水。施工区域有道路与外连接通畅，工程所需物料的运输条件良好。

(3) 给水

施工期及运营期施工人员生活用水依托示范园现有供水管网，无其他用水需求。

(4) 排水

施工期工程建设施工人员生活污水经施工现场设置的临时厕所收集，集中收集后使用槽车外运至城市污水处理厂处理，不排海。

3.3 工程分析

3.3.1 工程各阶段工艺流程及生产环节

3.3.1.1 工程施工方案

工程施工组织方案按推荐结构方案考虑，主要工程项目为抛石挡沙堤、航道疏浚工程及现状堤坝拆除工程。先进行现状堤坝拆除，然后进行挡沙堤建设，在挡沙堤的防护下进行航道疏浚施工。

(1) 施工工艺

1) 现状堤坝挖除

本项目首先对工程近处的三条现状堤坝进行拆除，靠陆侧的堤坝采用陆上挖掘机挖出，自卸车运输到后方；外海侧堤坝采用 2m³ 抓斗式挖泥船开挖，500 吨泥驳配合将开挖料运输至后方，运输航行路线为：绕行至堤坝东侧→东堤根部的开口处→示范园港池→后方（装卸平台），开挖方量共约 1.5 万 m³。为保障东侧黄垒河河道内现有养殖工船的正常通航，施工期间保留现有东堤根部的开口，因此现状堤坝挖除的施工船舶可从此通航。现状堤坝结构多为抛填 100kg 左右块石，本项目新建挡沙出水堤堤心抛填 5-300kg 块石，潜堤堤身抛理 100~150kg 垫层块石，现状堤坝的堆石结构与新建堤坝堤心处设计块石结构较为一致，对于现

状堤坝与新建堤坝重合区域，新建堤坝时根据现状堤坝的块石结构等情况，将现状堤坝拆除至新建堤坝的堤心处。对于堤坝其他不重合区域则全部拆除至原泥面。拆除堤坝范围见图 3.3-1。

图 3.3-1 现状堤坝拆除范围

2) 挡沙堤工程施工

新建挡沙堤施工顺序：施工准备→基槽开挖→抛理二片石垫层→抛理 100~150kg 垫层块石→抛填块石护底→安放 2t 四脚空心方块（抛填 600~800kg 大块石）。

①出水堤施工方法

挡沙潜堤主要分为基槽挖泥、抛理二片石垫层、抛理垫层块石、抛填块石护底和安放护面块体、抛理护面大块石等分部工程。以上工序基本采用陆上施工。

A 基槽挖泥：采用长臂反铲挖泥，由自卸车配合倒运至后方陆域回用处理。

B 抛理二片石、块石垫层：自卸车运输，长臂反铲配合理坡。

C 抛理块石护底：利用自航驳乘高潮位抛填护底块石。

D 安放护面块体：陆上吊机安放护面块体。

E 抛理护面大块石：自卸车运输，长臂反铲配合抛填理坡。

②潜堤施工方法

挡沙潜堤主要分为基槽挖泥、抛理二片石垫层、抛理垫层块石、抛填块石护底和护面大块石等分部工程。

A 挖泥船挖泥：采用抓斗式挖泥船挖泥，由泥驳配合倒运示范园配套码头。

B 抛理二片石、块石垫层：碎石抛填采用方驳配合反铲进行，其施工流程为：施工准备→定位方驳驻位→石料装船→水上运输→运输船靠泊定位方驳→反铲或人工卸船抛填石料→施工验收。

C 抛理块石护底和护面大块石：施工准备→水上运输石料→船舶根据测量堤身中心标驻位→利用自航驳抛填护底块石→利用长臂反铲抛填大块石并理坡→施工验收。

3) 航道疏浚工程

航道疏浚采用 2m³ 抓斗式挖泥船，500 吨泥驳配合自航道外侧至港池方向逐步推进，然后将泥沙运输至示范园装卸平台（渔用码头）。为保障东侧黄垒河河

道内现有养殖工船的正常通航，施工期间项目保留现有东堤根部的开口，泥沙运输船舶可从此通行，泥沙运输上岸路线为：运输至堤坝东侧→东堤根部的开口处→示范园港池→后方（装卸平台）。泥沙运输上岸后，使用翻斗车将其平摊在装卸平台南侧，同时临时堆存点四周设沙袋挡墙防止泥水溢出，泥沙经短暂堆存后及时由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收、统一处理。

（2）施工机械

本项目施工机械均为常规作业机械，主要包括：翻斗车、大型挖掘机、8m³抓斗式挖泥船、500吨泥驳、600吨自航驳、混凝土泵车、自卸车、铲车。

3.3.1.2 运营工艺流程

挡沙堤工程为乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的一部分，主要针对示范园外侧建设挡沙堤、进行航道疏浚并对现状堤坝进行挖除，建设主要目的是为减轻航道内的淤积情况，保障渔船的正常通行，促进乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的发展，同时挡沙堤的建设可以在河口处阻断西侧泥沙向东侧的输移，减少泥沙在黄垒河径流影响下的流失，有利于维护工程西侧沙滩的稳定，因此，导流挡沙堤建成后无直接的生产经营活动，仅涉及航道船舶通行。

3.3.2 工程量及土石方平衡

（1）工程量

本工程主要建设内容为东、西挡沙堤建设，对航道进行疏浚，并对部分的现有东、西防波堤工程进行拆除。

1) 航道疏浚工程量

航道疏浚范围为东西挡沙堤之间水深较浅区域，疏浚至航道底高程-2.0m，疏浚土方量计算采用网格法计算所得，按水深测图测点间距分成计算网格，网状结构为长方形，边长为水深测图两相邻测点间的间距。结合地形图测点，采用上述计算方法得出疏浚土方量约为2万方。

2) 现有堤坝拆除工程量

示范园外侧现有3条现状堤坝，除现状堤坝与新建堤坝重合区域可利用的堤心部分外，现有堤坝拆除工程量合计约1.15万方。所拆除的块石等结构全部由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收。

3) 东、西挡沙堤建设工程量

根据本项目设计资料，挡沙堤工程的主要分项工程和对应的工程量见表

3.3-1。

表 3.3-1a 东出水堤工程量

编号	项目内容	单位	工程量	备注
1	基槽开挖	m ³	16834	中砂
2	二片石垫层厚 300	m ³	4652	护底下方
3	5~300kg 开山石	m ³	6645	坡面下层
4	100~150kg 块石垫层厚 700	m ³	5848	
5	预制 2t 扭王字块体	m ³	3505	
6	安装 2t 扭王字块体	块	4031	
7	200~300kg 块石护底	m ³	7531	

表 3.3-1b 西出水堤工程量

序号	项目	单位	总量	备注
1	二片石垫层厚 300	m ³	2453	水上
2	5~300kg 开山块石	m ³	2235	
3	100~150kg 块石垫层	m ³	2862	
4	200~300kg 块石护底	m ³	2999	
5	600~800Kg 块石护面	m ³	7360	
6	基槽挖沙	m ³	7306	中砂

表 3.3-1c 东潜堤工程量

编号	项目内容	单位	工程量	备注
1	开挖	m ³	7721	中砂
2	二片石垫层厚 300	m ³	1622	护底下方
3	100~150kg 块石垫层厚 700	m ³	1128	
4	600~800kg 大块石护面	m ³	3929	
5	200~300kg 块石护底	m ³	3828	

表 3.3-1d 西潜堤工程量

编号	项目内容	单位	工程量	备注
1	开挖	m ³	7475	中砂
2	二片石垫层厚 300	m ³	1610	护底下方
3	100~150kg 块石垫层厚 700	m ³	989	
4	600~800kg 大块石护面	m ³	3450	
5	200~300kg 块石护底	m ³	3220	

(2) 物料平衡

本项目挡沙堤采用斜坡抛石结构，共需土石方约 6.9897 万方，均在当地市场采购。堤坝建设前先对示范园外侧的现状堤坝进行拆除，拆除方量约 1.15 万方；新建堤坝堤心区域的泥沙进行开挖，开挖约 3.9336 万方；航道水深较浅区域进行疏浚，泥沙疏浚量约 2 万方；现状堤坝拆除块石、新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙统一运输至示范园配套装卸平台。工程附近沉积物类型多为粉砂，与西侧沙滩泥沙组分一致，建议选取本项目航道疏浚泥沙与新建堤坝堤心开挖泥沙铺至西侧沙滩处，以用于挡沙堤西侧沙滩的修复。除现状堤坝与新建堤坝重合区域可利用的堤心部分的块石外，本项目及园区无其他砂石物料的回用，剩余所有砂石物料交由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收处理，接收证明及接收资质见附件 6。

根据《关于进一步加强砂石资源管理工作实施意见》《关于砂石资源扎口管理工作实施方案》，乳山市全域实施砂石资源扎口管理，坚持平台统一经销，成立市属国有企业—乳山市金岭自然资源资产运营有限公司，承担砂石运营监管平台职能，对全市砂石资源进行统一管理、集中销售。乳山市统筹考虑纳入扎口管理的砂石资源包括：全市石材矿山；本级执法部门在执法过程中依法查处的砂石资源；依法实施的塘坝水库河道清淤疏浚及水利项目、交通项目、建设项目、涉农项目、复垦项目、增减挂钩项目、废弃矿山治理、土地平整、道路施工、社区建设、房地产开发等工程项目实施过程中产生的砂石资源以及各类可利用矿产废弃物等，本项目建设内容涉及海洋工程、交通运输业、航道工程等，因此，本项目剩余的砂石物料交由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收处理合理、可行。

图 3.3-2 工程土石方平衡图

3.3.3 施工进度安排

本项目施工期为 10 个月，应统筹安排组织实施工程前期工作、勘察与设计、工程施工等各项工作，以确保在计划工期内保质、保量地完成项目的建设任务。工程施工进度计划见表 3.3-2。

表 3.3-2 工程进度计划表

序号	年度（季度） 项目阶段	建设内容及规模	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

序号	年度（季度）		建设内容及规模	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	项目阶段												
1	施工准备												
2	现状堤坝拆除、挡沙堤建设		现状堤坝拆除块石 1.15 万 m ³ 、挡沙堤建设长度 1205.6m										
3	航道疏浚		2 万 m ³										
4	警示浮标		8 座										
5	项目竣工、验收												

3.4 污染物源强核算

3.4.1 施工期污染环节与污染源源强核算

(1) 水污染源

施工期水污染源主要为基槽开挖、抛石、疏浚以及现状块石堤挖除过程搅动海底产生的悬浮泥沙，主要污染物为 SS；施工人员产生的生活污水，主要污染物为 COD、氨氮、总氮、总磷。

1) 悬浮泥沙

本工程施工期间产生悬浮泥沙的施工环节主要是基槽开挖、块石抛填、航道疏浚及现状块石堤的挖除。

①基槽开挖：本工程挡沙堤出水堤基槽开挖采用容量为 1m³的挖掘机，每小时按挖泥 12 斗计，工作能力为 12m³/h，泥水比为 2:3，悬浮泥沙发生量一般为挖泥量的 3~5%，分析采用悬浮泥沙的最大发生率 5%计，则出水堤基槽开挖悬浮物发生量为 0.18kg/s。

本工程挡沙堤潜堤基槽开挖采用容量为 2m³的抓斗式抓泥船，每小时挖泥量按 12 斗计，工作能力为 24m³/h，泥水比为 2:3，悬浮泥沙发生量一般为抓泥量的 3~5%，分析采用悬浮泥沙的最大发生率 5%计，则潜堤基槽开挖悬浮物发生量为 0.35kg/s。

②块石抛填：抛石一方面由于细颗粒泥沙带入水中增加水体悬浮物浓度，另一方面抛石挤出的泥沙清除过程也产生颗粒悬浮物。对于前者由于工程采用抛大块石挤淤，故细颗粒泥沙含量极小，而且当填筑高程高于地面时，填筑料对水体影响更小，故这里不计抛石直接带入水中的泥沙。根据《水运工程技术四十年》（人民交通出版社，1996年），抛石挤淤形成的颗粒物悬浮源强按下式计算：

$$S_1 = (1 - \theta_1) \cdot \rho_1 \cdot \alpha_1 \cdot P$$

式中：S1——抛石挤淤的悬浮物源强(kg/s)；

θ_1 ——沉积物天然含水率（%），取 33.3%；

ρ_1 ——淤泥中颗粒物湿密度（g/cm³），取 1.40g/cm³；

α_1 ——泥沙中悬浮物颗粒所占百分率（%），取 45%；

P——平均挤淤强度，根据施工方案，取 0.0075m³/s。

根据计算，工程抛石点附近的悬浮泥沙平均源强约为 3.17kg/s。

③航道疏浚：航道疏浚采用 2m³ 抓斗式挖泥船，500 吨泥驳配合将泥沙运输至示范园内的码头回用处理。容量为 2m³ 的抓斗式抓泥船，每小时挖泥量按 12 斗计，工作能力为 24m³/h，泥水比为 2:3，悬浮泥沙发生量一般为抓泥量的 3~5%，分析采用悬浮泥沙的最大发生率 5%计，悬浮物发生量为 0.35kg/s。

④现状堤坝挖除：本项目要拆除的现状块石堤部分位于航道内，有一较小部分区域位于拟建东堤的东侧近处，另有一条现状堤坝位于工程西侧。位于航道内的与航道疏浚的发生点一致，位于拟建东堤东侧近处的部分较小，故不再进行悬沙计算；位于工程西侧的现状堤坝拆除采用容量为 1m³ 的挖掘机，每小时按挖泥 12 斗计，工作能力为 12m³/h，泥水比为 2:3，悬浮泥沙发生量一般为挖泥量的 3~5%，分析采用悬浮泥沙的最大发生率 5%计，悬浮物发生量为 0.18kg/s。

2) 船舶油污水

施工期间的含油污水主要来自 2m³ 抓斗式挖泥船、500 吨级驳船、600 吨级自航驳等施工船舶的机舱油污水，本工程水上作业船舶共计 6 艘。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），500 吨级及以下的施工船舶（4 艘）油污水产生量按 0.14m³/d·艘计，600 吨级施工船舶（2 艘）油污水按 0.17m³/d·艘计（采用内插法计算），施工作业天数按 300d 计，则船舶含油污水日产生量为 0.9m³/d，总产生量为 270m³，石油类浓度约为 5000mg/L，则石油类污染物产生

量为 1.35t。施工船舶产生的油污水按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）进行管理，船舶上配备污水收集容器，在船舶上收集后密封储存，靠岸后交由威海江海缘环保服务有限公司处理。

3) 生活污水

施工期按照每天平均施工人员 25 人计，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附 3 生活源中表 2-1 农村生活污水排放系数及污染物产污强度，项目所在的山东威海市的农村生活污水排放系数及污染物产污强度，生活污水排放系数以 43.93L/人*d 计，COD、氨氮、总氮、总磷的产污强度分别以 38.34g/人*d、2.15g/人*d、3.20g/人*d、0.19g/人*d 计。本工程施工作业天数按 300 天计，生活污水的产生量为 329.48 t/a。估算工程施工期间 COD、氨氮、总氮、总磷排放量分别约为 287.55kg、16.13kg、24.00kg、1.43kg。

(2) 大气污染源

项目施工期的大气污染源主要为施工机械、施工船舶尾气以及施工扬尘，主要污染物为 NO_x、CO、非甲烷总烃、TSP 等。

1) 施工机械、施工船舶尾气

施工机械、施工船舶尾气主要污染物为 SO₂、CO、NO_x、THC，本次施工过程中施工机械设备、船舶数量较少，产生的废气无组织排放、扩散面积大、排放污染物总量小，本次评价不再定量分析。

2) 施工扬尘

相关研究结果表明（杨全、舒麒麟，《施工扬尘污染及防治措施》，2012 年），在无任何防尘措施的情况下，施工扬尘的污染范围约 150m，受影响区域的 TSP 浓度平均值为 0.491mg/m³，相当于大气环境质量的 1.6 倍，下风向 TSP 最大浓度可达到对照点的 6.39 倍；而在有防尘措施（围墙）的情况下，污染范围降至 50m，最高浓度是对照点的 4.04 倍。由此可见，在有防尘措施的情况下，施工扬尘影响较大的区域一般在施工现场 50m 以内，在施工现场 50m 以外基本上满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。

(3) 环境噪声

施工期噪声主要来源于施工期施工机械设备及施工船舶运行产生的噪声，此类噪声具有阶段性、临时性和不固定性，且随着施工结束而消失，项目禁止在夜

间施工。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）表 A.2 及部分经验数据，主要机械设备的噪声源强见表 3.4-1。

表 3.4-1 主要施工机械设备的噪声源强

污染源	最大声级 (dB)	测点与声源距离 (m)	排放方式
单斗挖掘机	90	5	点源间断排放
抓斗挖泥船	92	5	
挖掘机	86	5	
自卸车	84	5	
装载机	90	5	
泥驳	84	5	
自航驳	85	5	

(4) 固体废物

施工期本项目产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、现状堤坝拆除物和新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙。

1) 施工人员生活垃圾

本工程施工作业人员为 25 人，按人均产生量为 1.5kg/d，年施工作业天数按 300d 计，则施工人员产生生活垃圾为 11.25t，生活垃圾收集后送陆域，交由威海江海缘环保服务有限公司外运处理。

2) 现状堤坝拆除物

根据项目土石方平衡分析，现有堤坝拆除工程量合计约 1.15 万 m³，产生现状堤坝拆除物 1.15 万 m³，主要为块石等结构，临时堆放在示范园装卸平台，及时由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收，统一处理。

3) 新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙

根据项目土石方平衡分析，新建堤坝堤心区域的泥沙开挖量约 3.9336 万 m³，航道泥沙疏浚量约 2 万 m³，共产生泥沙 5.9336 万 m³，临时堆放在示范园装卸平台，全部由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收，统一处理。

施工期污染物排放状况见表 3.4-2。

表 3.4-2 施工期污染物排放状况

类别	污染源	主要污染物	污染物源强	排放方式	拟采取措施
水环境	出水堤基槽开挖悬浮泥沙	SS	0.18kg/s	间断排放	自然沉降
	潜水堤基槽开挖悬浮泥沙	SS	0.35kg/s	间断排放	自然沉降
	块石抛填悬浮泥沙	SS	3.17kg/s	间断排放	自然沉降

类别	污染源	主要污染物	污染物源强	排放方式	拟采取措施
	航道疏浚悬浮泥沙	SS	0.35 kg/s	间断排放	自然沉降
	现状块石堤挖除悬浮泥沙	SS	0.18 kg/s	间断排放	自然沉降
	施工船舶油污水	石油类	1.35t	间断排放	委托威海江海缘环保服务有限公司处置
	生活污水	COD 氨氮 总氮 总磷	COD: 287.55kg 氨氮: 16.13kg 总氮: 24.00kg 总磷: 1.43kg	间断排放	施工现场设临时厕所, 经施工现场的临时厕所集中收集; 施工船舶设置污水收集桶, 用于收集船上施工人员产生的生活污水; 使用槽车将收集后的污水外运至城市污水处理厂处理, 不排海
大气环境	施工扬尘	TSP	--	无组织排放	施工围挡
	施工机械废气	SO ₂ 、CO、NO _x 、THC	--	无组织排放	--
	施工船舶尾气	SO ₂ 、CO、NO _x 、THC	--	无组织排放	--
声环境	各类施工机械、船舶噪声	等效声级	84B~92dB	间断排放	合理安排施工时间; 加强维修保养, 设置围挡
固体废物	施工人员生活垃圾	生活垃圾	11.25t	--	施工现场、施工船舶设垃圾桶, 生活垃圾统一收集, 交由威海江海缘环保服务有限公司处理
	现状堤坝拆除	现状堤坝拆除物	1.15 万 m ³	--	全部由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收、统一处理
	新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙	泥沙	5.9336 万 m ³	--	

3.4.2 运营期污染环节与污染源源强核算

本项目拟在乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园外侧建设挡沙堤、进行航道疏浚并对现状堤坝进行挖除, 项目建成后减轻航道疏浚后航道内的淤积情况, 保障渔船的正常通行。因此, 运营期项目污染源主要为航道船舶通行产生的船舶尾气和船舶噪声。

(1) 大气污染源

航道通行船舶主要为示范园的渔船，通行船舶数量不固定，船舶产生的尾气主要污染物为 SO₂、CO、NO_x、THC，航行距离较短，产生量较少，本次评价不再定量分析。

(2) 噪声

航道通行船舶主要为示范园的渔船，船舶产生的噪声源强为 85dB (A)。

表 3.4-3 运营期污染物排放状况

类别	污染源	主要污染物	污染物源强	排放方式	拟采取措施
大气环境	船舶尾气	SO ₂ 、CO、NO _x 、THC	--	无组织排放	加强维护保养
声环境	船舶噪声	等效声级	85dB (A)	间断排放	合理安排施工时间，加强维修保养

3.4.3 工程各阶段生态影响环节与环境影响分析

(1) 施工期

本工程建设将占用部分海域，工程施工期对生态影响主要限定在基槽开挖、抛石、疏浚施工范围之内，此部分范围内的底栖生物将被掩埋或挖除，造成底栖生物的一定损失。

(2) 营运期

项目营运期对海洋生态的影响，主要为挡沙堤的建设对所在海域水文动力环境和地形地貌与冲淤环境的影响。

3.5 项目申请用海情况

(1) 用海面积、类型及方式

建设单位向海洋主管部门进行用海申请，申请用海总面积为 7.2373hm²，工程用海类型一级类为渔业用海，二级类为渔业基础设施用海。其中挡沙堤总长度为 1205.6m，用海总面积 1.6883hm²，用海方式一级类为构筑物用海，二级类为非透水构筑物；航道长 576.9m，申请用海面积为 5.5490hm²，用海方式一级为开放式用海，二级类为专用航道、锚地及其它开放式。

(2) 占用岸线情况

本项目建设共占用、涉及山东省海岸线 315.02m，所涉及岸线均为自然岸线。其中航道涉及海岸线长度为 278.01m，用海方式一级开放式用海，二级类为专用航道、锚地及其它开放式；挡沙堤的出水堤段占用海岸线 37.01m，用海方式一

级为构筑物，二级类为非透水构筑物。工程用海范围在靠陆侧以山东省海岸线为界，本工程为由陆地向外海延伸建设的挡沙堤和航道，建成后不形成有效人工岸线。

3.6 项目用海必要性

3.6.1 项目建设必要性

本工程位于乳山市南黄镇黄垒河入海口处，该位置早年即为当地渔民临时停泊点，在示范区东侧河口处及南侧岸滩处有零散渔船停靠，工程西南侧养殖区较多，渔船多由西南向驶向近岸停靠。2020年，为建设乳山美丽海岸线，加强牡蛎产业生态环保管理，提升乳山牡蛎品牌形象，本项目建设单位承担建设乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区，示范区规划设计方案均已取得乳山市自然资源局审批意见。示范区建设目标是要显著提高现代渔业园区的环保设施建设水平，彻底改变牡蛎清洗阶段脏乱差、产品不卫生、环保不达标局面，对牡蛎进行集中环保净化处理，提高牡蛎产品质量，促进乳山牡蛎品牌建设；避免因在海上清洗等而对海洋环境造成的不利影响；改造尾水生态处理池，对场区内各类生产废水进行生态化处理，变废为宝，实现废水循环再利用，达到生态环保、休闲渔业、品牌提升等功能化现代渔业园区建设的目标，并能有助于维护该区域海洋生态环境，生态效益远大于经济效益。

(1) 航道疏浚是示范园船舶进出的必要工程，是保障示范园正常运营的需要。

示范园现有养殖户66户，渔船约260艘（渔船规格为21m×5.6m），示范园配套码头外侧水深较浅，多为-2m~0m，且没有固定航道，渔船只能在涨潮高潮时乘潮进入，进港时间完全受潮位限制。园区二期正在建设的渔用码头长600余米，港池10万平方米，计划可容纳大、中、小型船只500艘，主要船型为20HP养殖船、80HP木质渔船、300HP渔船，在二期建设完成后配套码头外侧的现状水深更不能满足规划渔船的通行需求。示范园外侧现状堤坝均垂直岸线向外海延伸建设，堤坝上部结构堆放石块简易，稳定性不够，无法对航道起到较好的维护作用，同时现状堤坝两堤之间的口门朝向为东南向，东南向为夏季最大来浪向，外海的横向输沙更易进入两堤内的航道中，导致口门及航道的淤积加剧，尤其是在风浪较大时不利于船舶通航及示范园内渔船的泊稳。

现状示范园渔船进出口门的外侧淤积较为严重，尤其低潮时可以露出水面，渔船进出港严重受限，加之二期工程建成后，现有海域水深条件不能满足渔船通行要求。考虑该示范区渔船现状的通航条件及二期规划进港船型等情况，为满足渔船进出示范园的需求，计划在示范园外侧进行航道疏浚。

(2) 挡沙堤的建设是保证航道正常使用的必要措施，是保障示范园正常运营的需要。

工程所在海岸具有砂质海岸沿岸输沙的泥沙运动特征，泥沙活动性较强，尤其在风暴潮期间易形成强输沙，航道处易发生骤淤，不利于船舶通航，因此，为掩护航道、满足渔船进出港、保障通航的功能，须在航道两侧建设挡沙堤。

(3) 挡沙堤的建设是示范园装卸平台（渔用码头）功能发挥的必要基础工程，是保障示范园正常运营的需要。

示范园配套装卸平台与示范园主体工程同步建设，长度由一期的 200m 扩建至 680m，承担示范园渔船停靠、装卸作业功能。由于示范园配套装卸平台外侧淤积，水深较浅，渔船只能从现状堤坝之间的水域在高潮时乘潮出入，停靠在装卸平台处进行作业。随着示范园二期工程的规划建设，进出渔船逐渐增多，外侧的水深条件不再能满足二期所规划渔船的通行，影响渔船的正常作业停靠和装卸平台的功能发挥。挡沙堤的建设不仅对部分现状堤坝进行挖除，新建堤坝，并对航道进行疏浚，解决示范园配套装卸平台外侧淤积的问题，渔船可通过挡沙堤间的航道，然后停靠在装卸平台，顺利开展装卸作业，保障示范园的正常运营。

(4) 挡沙堤的建设是促进西侧沙滩恢复、维护西侧沙滩岸滩稳定的需要。

根据《乳山知识渔业示范园挡沙堤地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》（2021 年 10 月），该海岸泥沙侵蚀较为严重，由西向东沿岸输送的细颗粒泥沙在河道径流作用下不断流失，导致工程西侧沙滩泥沙粒径空间上整体呈现出由西向东逐渐变粗的趋势，示范园西侧沙滩逐渐侵蚀。本项目挡沙堤的建设可以阻挡泥沙在河口处的沿岸输移，避免西侧泥沙流失，促进沙滩恢复，维持工程西侧的岸滩稳定。

(5) 项目的建设是维护近岸生态稳定、促进海洋渔业良性循环的需要。

项目位于乳山龙汇海产西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧，由示范区向外海延伸建设。周边主要分布沿岸沙滩、养殖区、旅游区等。最近养殖区为财金公司筏式养殖（2020056），位于工程南侧 0.47km 处；项目紧邻乳山海岸防护物理

防护极重要区生态保护红线；最近旅游区为乳山市旅游度假区，位于工程西南侧 4.5km 处；最近娱乐用海项目为威海南海新区海阔海洋牧场有限公司福岛海上游乐场用海项目，位于工程东侧 5.27km 处。项目周边产业布局以养殖为主。本项目的建设有利于示范区渔船的进出港停靠，促进养殖业的发展，与周边产业布局相匹配。

乳山龙汇海产西浪暖牡蛎产业融合发展示范区项目是乳山市 2022 年重点项目之一，挡沙堤工程作为示范区渔业基础设施，其建设将促进西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的发展，有利于乳山沿海生态环境和牡蛎产业可持续发展，促进海洋渔业良性循环，因此乳山市海洋发展局同意并支持挡沙堤工程的建设（详见附件 11）。

《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》取消示范区口门段约 190m 的生态海堤，对本项目进行了避让，本项目不占用《实施方案》中的生态海堤建设范围，不影响生态海堤建设，有利于调整后的《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》中海岸修复效果的实现。

稳定的岸滩和水动力环境，能够促进海域的海洋浮游生物种类和多样性发展，恢复生物群落结构和宝贵的海洋资源，缓解近岸海域生态环境压力，推进海洋资源的可持续开发利用，促进海洋渔业良性循环。

因此，项目建设是保障乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区经营发展的需要，进而有利于促进当地海洋渔业的发展、有利于维护该区域海洋生态环境；是阻挡泥沙继续沿岸线输移、促进沙滩恢复、维持岸滩稳定的需要，有利于维护近岸生态稳定。项目的建设是非常必要的。

3.6.2 项目用海必要性

本工程为乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程，工程建设目的是减缓航道疏浚后的淤积情况，为航道提供掩护，挡沙堤应与航道走向一致，布置在航道两侧，因此，航道须位于海域，而挡沙堤则须以海上堤坝的形式建设，以起到阻断航道内泥沙的运移趋势，起到维护航道、减缓航道淤积的作用。项目选址在乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧海域，工程建设需占用海域。因此，项目建设与用海是必要的。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 气象

本区没有长期的气象观测资料,利用涨蒙气象站 1964~1980 年的观测资料和国家海洋局北海分局石岛海洋站 1966~2002 年的长期观测资料进行统计分析,涨蒙气象站距工程区约 15km,石岛气象站与本区的直线距离约 34km,两站均在本工程区东部,作为气象分析,利用上述两站的观测资料是可行的,由于波浪与风况密切相关,又分析了距工程区 42km 的乳山口海洋站风况。

4.1.1.1 气温

本区属北温带季风区,一年中四季分明,具有明显海洋性气候特点。

多年平均气温为 11.5℃。气温年变化具有明显的季节特征:冬季各月平均气温在-1.2~-2.0℃之间,其中 1 月份为-2.0℃,是全年最低的月份。夏季各月平均气温在 18.3~24.7℃之间,8 月为全年气温最高月份,平均达 24.7℃。多年极端最高气温为 35.0℃(1966 年 8 月 5 日),多年极端最低温度为-17.7℃(1976 年 12 月 27 日)。平均气温年较差为 26.7℃。

4.1.1.2 降水

累年平均降水量为 780.6mm,全年中的降水量,主要集中在夏半年(4 月~9 月),6 个月的平均降水量之和为 656.9mm,占全年降水量的 84%,而冬半年的 6 个月降水量之和为 123.7mm,仅占年降水量的 16%。

冬季:多受强大的冷高压系统控制,天气干冷,月平均降水量仅为 10.0mm。
春季:3 月份开始,极地大陆气团势力衰退,暖湿气流开始活跃,因而降水量明显增加,平均年降水量为 18.7mm;4~5 月偏南气流已很活跃,锋面气旋影响本区较多,降水量增多,平均都在 50mm 以上。夏季,6 月份太平洋副热带高压显著增强,高空锋区北移,江淮气旋活跃频繁,降水过程增多,月降水量达 83.2mm;7、8 月份是东南季风鼎盛时期,也是降水量最多的两个月,降水量之和达 377.3mm,占降水量的 48%。秋季,9 月份平均降水量显著减少,为 91.6mm,10 月份平均降水量继续减少,为 48.6mm,11 月份为 22.0mm。

最大、最小降水量的分布趋势与平均降水量的分布趋势基本相同，17年中以1964年最多，为1249.4mm，1977年最少，为481.1mm。最多年降水量是最少年的2.6倍。

多年平均降水日数($\geq 0.1\text{mm}$)为86.2d，以夏季最多，秋季次之，冬季最少。就月份而论，7月降水日数最多，多年月平均为13.8d，1月最少，多年月平均仅有4.1d。

平均降水强度的年变化趋势与降水量相似，8月份最大为17.7mm/d，12月份最小为2.2mm/d。

4.1.1.3 风

(1) 濛濛气象站风况分析

靖海湾处于东亚季风区域，不同的季节有不同的盛行风向；冬季盛行N至NW风，夏季盛行偏S风；春、秋季为转化季节，春季偏S风稍多于偏北风，而秋季恰好相反，从强度看，冬、春季风力较大，夏秋季风力较小。累年逐月风要素统计表4.1-1。

表 4.1-1 靖海湾多年各月风速风向及频率

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	
平均风速(m/s)	4.1	4.5	4.6	4.9	4.1	3.6	3.4	3.1	2.7	3.0	3.8	3.8	3.8	
最大	风速(m/s)	20	18	20	20	19	16	14	16	15	21.3	18	17	21.3
	风向	ESE	NNW	NNW	N NW	WNW	SE SSE	S	SSE	NW	WSW	NNW	WNW	WSW
≥ 8 级	平均日数(d)	1.9	1.6	2.1	2.5	1.5	0.7	0.5	0.6	0.5	1.5	2.8	2.9	19.1
	最多日数(d)	6	4	5	6	5	4	2	2	2	4	6	11	37
	最少日数(d)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
最多	风向	C	N							C	N	C	N	
		NNW	NNW	NNW	S	S	S	S	S	N	C、 S	N	C、 WNW	C、S
	频率(%)	20.16	15	13	17	19	26	21	18	23.10	28.9	23.10	23.11	17.12

由表4.1-1可以看出：靖海湾多年平均风速为3.8m/s，春季平均风速最大，冬季次之，秋季最小；历年年最大风速为21.3m/s，风向为WSW，出现在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 ≥ 8 级的大风日数为19.1d，最少为4d，12月为全年大风最多月份，平均大风日数为2.9d（最多为11d），4、11月份次之，分别为2.8d、

2.5d, 7月和9月大风最少; 在一年中, 1~3月、9~12月最多风向均为N、NNW, 其频率在9~16%之间, 4~8月最多风向为S, 频率在17~26%之间。

全年各向风频率以NNW向最多, 达17.0%, 其次为SW向, 频率为16%, ESE向频率最小, 仅为1.0%。

最大风速21.3m/s, 方向为WSW向。

图4.1-1 靖海湾风玫瑰图

(2) 石岛风况分析

石岛濒临黄海, 属于东南亚季风区, 季风气候特点十分突出。

多年平均风速5.4m/s, 平均风速2月份最大; 春季平均风速次于冬季, 各月在5.4-6.2m/s之间。全年各月平均风速7月份最小, 为4.1m/s。

最多风向为NNW向, 频率为17%; 其次为SW向, 频率为16%。最大风速为34.0m/s, 方向为NNE; 其次为NNW向和N向, 其最大风速为28m/s。

石岛多年各月风速风向及频率见表4.1-2。

表4.1-2 石岛湾多年各月风速风向及频率

月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均风速 (m/s)		6.0	6.2	6.2	5.9	5.4	4.4	4.1	4.3	5.0	5.5	6.0	5.7	5.4
最大	风速 (m/s)	28	28	24	34	34	20	34	18	34	24	28	28	34
	风向	NNW、N	N	NNW	N	NNE	N、NNE	N、NNE	NNE	NNE	N	NNW	NNW	N、NNE
≥8级	平均日数(d)	8.1	8.5	8.6	6.5	5.5	2.7	1.9	2.2	3.5	4.6	7.1	7.5	66.3
	最多日数(d)	16	16	15	12	13	8	7	6	10	11	17	15	
常风向及频率 (%)		NNW	NNW	NNW	SW	SW	SW	SW	SSW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW
		28	28	20	21	28	26	22	15	19	21	22	26	17

(3) 乳山口海洋站风况分析

乳山口海洋站位于本工程区西侧约42km处, 地理坐标: 36°48'N, 121°29'E。该站海拔高度28.5m, 东、南、西向面海, 北接陆地, 其东北向视野开阔, 由于该站地处高点, 此点的气象观测资料可以代表和说明乳山口地区的气象气候特点。表4.1-3给出了乳山口累年各向风要素统计。

表4.1-3 乳山口累年各向风要素统计表 (1963~1982年)

方向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
平均风速 (m/s)	6.3	5.1	3.8	4.1	3.9	3.9	4	4.5	4.7	5.9	6	5.3	5.7	6.5	5.3	5.8
最大风速 (m/s)	24	19	14	20	14	18	20	16	16	12	20	16	18	24	28	40
频率 (%)	12	3	1	1	2	3	3	5	13	13	5	1	2	3	10	16

由表可见，该区 N~NNE 向、SSW~NNW 各向平均风速较大，一般为 5~6m/s，其它各向为 4m/s 左右。

最大风速为 NNW 向，风速达 40m/s。其他一般在 12~24m/s 之间。各风向频率，其强风向和常风向均为 NNW 向，频率 16%，偏南的 S 和 SSW 向均为 13%。

表 4.1-4 乳山口累年逐月风速统计（1963~1982 年）

方向	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均风速 (m/s)	5.7	6.1	6	6.2	5.5	4.9	4.7	4.6	4.5	4.7	5.5	5.3	5.3
最大风速 (m/s)	40	28	24	34	21	20	27	18	24	24	24	24	40
方向	NN W	NN W	NN W	NN W	N	NN W、 N	S W	ES E	NN W	NNW、 N	NN W	NN W	NN W

由表看出，夏半年风速较小，平均风速多为 4~5m/s，冬半年为 6m/s 左右，多年平均风速为 5.3m/s，最大风速为 40m/s，发生在 1965 年的 1 月 10 日。最大风速为 18~40m/s，除 7、8 月份发生在 SW 和 ESE 向外，其他月份均发生在 NNW 和 N 向。

由以上三个站的风资料可以说明：石岛站和乳山口站的平均风速、最大风速基本一致，两站在濒海地区，受陆地影响较小，偏 S、SW、SE 各向的风速均为海上风速，只有偏北向受陆地影响较明显。涨蒙站的风速比较小，其平均风速和最大风速均小于其他两站，说明涨蒙站受陆地影响较大，作为海港工程可行性研究来讲，涨蒙站的资料代表性较差，此处我们仅作参考。

4.1.2 水文

4.1.2.1 潮汐

(1) 潮汐性质

据张家埠港 1959 年 10 月至 1960 年 1 月的验潮资料求得潮汐类型判别常数为 0.39，属正规半日潮。从 1959 年 10 月 3 日（农历九月初二）的潮位过程曲线可知：一个太阴日内有两次比较规则的高（低）潮，两次高潮或两次低潮的潮高相差不大。但平均涨潮历时大于平均落潮历时，这主要是受地形及浅水等因素的影响而造成的。

值得提及的是，由于靖海湾正处于南黄海和北黄海两支左旋潮波系统的交界范围，又地形较复杂，致使靖海湾的潮汐性质随地域的变化比较急剧：北部海域

多为正规半日潮，而靖海角附近则为不规则半日潮（潮汐类型判别数是 0.54）。

（2）潮汐特征值

表 4.1-5 靖海湾潮汐特征值 单位：cm

项目	水尺零点起算	理论深度基准面起算	平均海平面起算	项目	数值
最高高潮高	480	435	217	平均潮差	253
平均高潮高	392	347	129	最大潮差	394
平均海平面	263	218	0	最小潮差	106
平均低潮高	139	94	-124	平均涨潮历时	6h25min
最低低潮高	40	-5	-223	平均落潮历时	6h01min

4.1.2.2 工程潮位

工程潮位是海工建筑物和结构物的重要设计参数，主要包括设计高潮位、设计低潮位、极端高潮位、极端低潮位和乘潮水位。

（1）工程设计水位

按照《海港水文规范》（JTJ213-98）的要求，对于海岸港和潮汐作用明显的河口港，设计高水位应采用高潮累积率 10%的潮位；设计低水位应采用低潮累积率 90%的潮位。海港工程的极端最高水位应采用重现期为 50 年的年极值高水位；极端最低水位应采用重现期为 50 年的年极值低水位。

靖海湾没有长期潮汐观测资料，我们参照临近港口并引用王志豪‘应用潮汐文集第四集《海岸工程的应用潮汐》中的计算结果，靖海角的工程潮位见表 4.1-6。

表 4.1-6 靖海角工程潮位 单位：cm

设计采用的工程水位	深度基准面起算	56 年黄海平均海面起算	85 年高程起算
设计高水位	370	170	167
设计低水位	40	-160	-163
深度基准面	0	-200	-203
极端高水位	450	250	247
极端低水位	-80	-280	-283

注：靖海角理论深度基准面为黄海平均海平面下 200cm。

各潮位基准面关系示意图见图 4.1-2。

图 4.1-2 靖海角基准面关系示意图

4.1.2.3 波浪

在拟建海区没有波浪观测资料，但其周边海域有三个长期的波浪观测站，即：

石岛海洋站、乳山口海洋站和千里岩海洋站，三站均隶属自然资源部北海局，是国家级正规的海洋观测站，观测方法、使用仪器、数据处理均符合“规范”要求。

石岛海洋站在本工程区的东侧约 50km；乳山口海洋站波浪观测点在乳山南黄岛，在本区的西南侧，距本区约 29km；千里岩海洋站在工程区的南侧海域，距本区约 84km。

三站受地理位置、水深、受浪方向的不同，所观测的波浪要素各有特点，其资料代表性各异。表 4.1-7 列出了各站的基本情况。

表 4.1-7 工程区周边海洋站一览表

站名	浮标位置	浮标水深	开阔度	资料年限
南黄岛	SSE	16~28m	220°	84 年至今
千里岩	NE	27~34m	180°	60 年至今
石岛	SSE	10~12m	143°	60 年至今

三个海洋站资料的代表性，以南黄岛为最好，测波点水域较深，测波方位在该区的强浪向范围内，千里岩在外海，距工程点较远，且不受近岸陆地及其他外界条件的影响，对于说明近岸工程区的波浪状况，显然并不合适，但千里岩的波浪序列较长（23 年），作为分析和计算工程区外海设计波要素是最佳选择；石岛海洋站离工程区较近，但其测波点水深较浅，观测点附近由于地形和养殖区的影响，视野开阔度较小，资料的代表性较差，虽然某些方位的波浪可以说明工程区的波浪状况，但收集到的资料年限较短（仅 15 年），所以主要以南黄岛的波浪资料来说明工程区的波浪状况，南黄岛与工程研究区位置图见图 4.1-3。

图 4.1-3 南黄岛与工程研究区位置图

研究区的常波向和强波向均为偏 S 向，即 ESE~SE~SSE~SSW~SW 各向，且主波向为 SE~SSE~S 各向。

（1）波浪概况

南黄岛的波浪资料与工程区的海浪状况相似性较好，所以在此分析工程区的波浪特征主要以南黄岛的资料为依据。同时对石岛海洋站和千里岩海洋站的资料也适当进行分析，以兹补充。

1) 南黄岛波浪特征

①波型

表 4.1-8 给出了南黄岛波浪统计结果。

表 4.1-8 南黄岛波型出现频率 (%)

波型 \ 时限	年	春	夏	秋	冬
风浪 (F、F/U)	76.8	81.3	58.7	77.7	89.4
涌浪 (U/F)	23.2	18.4	41.3	22.3	10.6

由表看出,工程区的波型特征,一年四季均是以风浪为主,其次是涌浪为主的混合浪,纯涌浪基本没有,以风浪为主的混合浪也很少,仅为 6%左右,纯风浪 (F) 在一年中占 71.5%。

②波向与波高特征

表 4.1-9 给出了南黄岛的累年各向各级波高出现频率,图 4.1-4 为相应的各级波高出现频率玫瑰图,从中我们可以看出:

南黄岛常浪向为 SSW,年出现频率 10.5%,次常浪向是 SSE,年出现频率 8.9%;强浪向为 SSE,最大波高 4.6m($H_{1/10}$),次强浪向 S,最大波高 3.9m($H_{1/10}$)。

表 4.1-9 南黄岛 1992 年各向各级波高出现频率 (%)

方位 \ 波高	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
<0.5	2.3	0.3	0.5	0.8	0.6	0.3	0.8	1.2	1.2	2.3	1.4	1.4	0.1	0.5	1.1	3.6	38.2
0.5~1.4	0.6	0.5	0.9	0.6	0.3	2.3	3.9	7.0	5.2	7.9	5.1	1.0	0.6	1.2	1.0	1.9	0.3
1.5~2.9					0.1	0.1	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3					
3.0~4.9							0.1	0.2									
合计	2.9	0.8	1.4	1.4	1.0	2.7	5.1	8.9	6.7	10.5	6.8	2.7	0.7	1.7	2.1	5.5	38.5

图 4.1-4 南黄岛波浪分级玫瑰图

表 4.1-10 列出了台风过境时南黄岛 8814、9216 和 8509 台风过境时南黄岛、千里岩和石岛三个海洋站的最大风速和最大的 $H_{1/10}$ 波高及对应周期。从中看出:南黄岛强浪向为 SE 向,石岛强浪向为 SSE 向,千里岩强浪向为 ESE 向。

表 4.1-10 台风过境期间的最大风速和最大波高

站名	9216				8509				8114		
	风向 (°)	风速 (m/s)	波向 (°)	波高 (m)	风向 (°)	风速 (m/s)	波向 (°)	波高 (m)	波高 (m)	周期 (s)	波向 (°)
南黄岛	SSE	21.0	SSE	3.9	SE	27.3	SE	4.6			
石岛	S	20.0	SSE	4.3	S	19.0	SSE	3.6	6.8	11.0	SSE
千里岩		18.0							5.2	13.6	ESE

表 4.1-11~表 4.1-14 分别给出了南黄岛春、夏、秋、冬四季的各级波高频率，从中可以看出该海区常波向变化情况：

春季常浪向为 SSW，出现频率为 12.2%；

夏季常浪向为 SSE，出现频率为 22.8%；

秋季常浪向为 SSW，出现频率为 12.9%；

冬季常浪向为 NNW，出现频率为 12.2%。

各季海浪强度：

五级浪 ($H_{1/10} > 3.0m$)：出现在秋季 SE 和 SSE 向，合计出现频率为 1.1%；

四级浪：春、夏、秋、冬季的出现频率分别为 1.6%、3.0%、2.8%和 0.9%。

以上结果表明，秋季海浪强度最大，四级和五级浪合计出现频率 3.9%，其次是夏季，冬季为最小。常浪向，春和秋季为 SSW，夏季为 SSE，冬季为 NNW。

表 4.1-11 南黄岛春季各向各级波高频率 单位 (%)

方位 波高	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
<0.5	2.7	0.8	0.5	1.4	0.8	0.8	1.6	2.2	1.9	3.5	2.2	1.6			1.6	4.6	41.6
0.5~1.4	0.3	0.5	1.9	0.3	0.3	1.4	4.6	2.7	3.8	8.7	2.2	0.5		0.8	0.5	1.6	0.5
1.5~2.9							0.3		0.8		0.5						
合计	3.0	1.3	2.4	1.7	1.1	2.2	6.5	4.9	6.5	12.2	4.9	2.1		0.8	2.1	6.2	42.0

表 4.1-12 南黄岛夏季各向各级波高频率 单位 (%)

方位 波高	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
<0.5	0.5		0.5	0.5	1.1	0.3	1.1	2.5	0.8	2.8	1.1				0.3	0.5	30.2
0.5~1.4	0.3	0.5	0.5	0.8	0.5	1.9	4.4	19.5	11.4	8.9	4.6		0.3			0.5	0.3
1.5~2.9					0.3		0.5	0.8	0.3	1.1			0.3				30.5
合计	0.8	0.5	1.0	1.3	1.9	2.2	6.0	22.8	12.8	12.5	5.7				0.3	1.0	

表 4.1-13 南黄岛秋季各向各级波高频率 单位 (%)

方位 波高	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
<0.5	2.5	0.3	0.3	0.3	0.3		0.3		0.3	1.0	1.4	1.4		0.3	0.3	3.0	38.7
0.5~1.4	0.8	0.3	0.6	1.1	0.3	1.7	5.2	5.5	3.9	11.8	5.8	1.1	0.8	1.9	1.7	2.8	
1.5~2.9						0.3	0.3	1.1			0.3	0.8					
3.0~4.9							0.3	0.8									
合计	3.3	0.6	0.9	1.4	0.6	2.0	6.1	7.4	4.2	12.9	7.5	3.3	0.8	2.2	2.0	5.8	38.7

表 4.1-14 南黄岛冬季各向各级波高频率 单位 (%)

方位 波高	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
<0.5	3.3	0.3	0.6	0.8					1.7	1.9	0.8	2.5	0.6	1.7	2.2	6.0	43.7
0.5~1.4	0.8	0.6	0.6			4.4	1.4	0.3	1.7	2.5	7.7	2.5	1.4	2.2	1.7	3.8	0.3

1.5~2.9											0.6	0.3					
合计	4.1	0.9	1.2	0.8		4.4	1.4	0.3	3.4	4.4	9.1	5.3	2.0	3.9	3.9	9.8	44.0

由以上分析，可以说明张家埠新港区的波向、波高统计特点是：

强浪向：SE，最大 $H_{1/10}$ 波高 4.6m，次强浪向 SSE，最大 $H_{1/10}$ 波高 3.9m。

常浪向：SSW 向，年频率 10.5%，次常浪向 SSE，年频率 8.9%。

③波高和周期特征

表 4.1-15 给出了南黄岛海洋站的逐月波高和周期特征值，从表中看出：南黄岛海洋站年平均波高为 0.4m，平均周期 2.5s， $H_{1/10}$ 和 $H_{1\%}$ 波高年最大分别为 3.5m 和 3.9m。月平均周期 1 月最小为 1.6s，7 月最大为 3.9s。月观测最大平均周期为 8.5s，出现在 9 月，月最大周期的最小值为 4.2s，出现在 3 月。

表 4.1-15 南黄岛各月波浪要素值

波要素 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
$H_{1/10}$ (m)	1.0	1.5	1.2	1.7	2.1	1.9	1.7	2.0	3.5	1.5	1.5	1.5	3.5
T (s)	5.5	5.1	4.2	5.8	6.9	4.6	5.1	6.7	8.5	5.7	5.3	5.4	8.5
\bar{T} (s)	1.1	1.7	1.3	1.9	2.4	2.2	1.9	2.2	3.9	1.6	1.8	1.7	3.9
$\bar{H}_{1/10}$ (m)	0.2	0.4	0.3	0.6	0.3	0.6	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.4
$\bar{T}_{1/10}$ (s)	1.6	2.5	1.7	3.6	2.1	3.8	3.9	2.4	3.0	1.8	3.0	2.2	2.5

④波浪玫瑰图

表 4.1-16 列出了南黄岛年各向平均波高、最大波高和出现频率。由表看出，该海域 N 与 NNW 向浪的平均波高 $\bar{H}_{1/10}$ 最小，出现频率分别为 2.9% 及 5.5%，SE 及 SSE 向浪的平均波高 $\bar{H}_{1/10}$ 最大，均为 0.9m，出现频率分别为 5.1% 及 8.9%，年最大波高 $(H_{1/10})_{\max}$ 为 3.5m，波向为 SE 向，其次为 SSE 向， $(H_{1/10})_{\max}$ 为 3.4m。SSW 向浪出现率最高为 10.5%，平均波高 $\bar{H}_{1/10}$ 为 0.7m。另外，表 2.2-13 列出了各季的波浪状况统计，图 4.1-5~图 4.1-9 为南黄岛年和各季的波玫瑰图。

表 4.1-16 南黄岛各季各向平均波高、最大波高和出现频率（1992 年）

项目 \ 方向		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
		年	频率 (%)	2.9	0.8	1.4	1.4	1.0	2.7	5.1	8.9	6.7	10.5	6.8	2.7	0.7	1.7	2.1
	$\overline{H}_{1/10}$ (m)	0.4	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	
	$(H_{1/10})_{\max}$	0.9	1.2	1.2	1.3	2.0	1.5	3.5	3.0	1.7	1.7	1.7	1.5	1.0	1.0	1.1	1.2	
春	频率 (%)	3.0	1.3	2.4	1.7	1.1	2.2	6.5	4.9	6.5	12.2	4.9	2.1		0.8	2.1	6.2	
	$\overline{H}_{1/10}$ (m)	0.4	0.6	0.8	0.4	0.4	0.6	0.8	0.7	0.8	0.6	0.7	0.5	0.0	0.9	0.5	0.4	
	$(H_{1/10})_{\max}$	0.7	1.1	1.2	0.6	0.5	1.0	2.1	1.3	1.7	1.4	1.7	1.2		1.0	1.1	0.7	
夏	频率 (%)	0.8	0.5	1.0	1.4	1.9	2.2	6.0	22.8	12.5	12.8	5.7		0.3		0.3	1.1	30.4
	$\overline{H}_{1/10}$ (m)	0.4	0.7	0.5	0.7	0.8	0.7	0.9	0.8	0.8	0.8	0.6		1.0		0.3	0.5	
	$(H_{1/10})_{\max}$	0.6	0.8	1.0	1.3	2.0	1.1	1.7	1.9	1.5	1.7	0.9		1.0		0.3	0.7	
秋	频率 (%)	3.3	0.5	0.8	1.4	0.5	1.9	6.0	7.4	4.1	12.9	7.4	3.3	0.8	2.2	1.9	5.8	
	$\overline{H}_{1/10}$ (m)	0.4	0.8	0.5	0.6	0.5	1.1	1.1	1.2	0.9	0.8	0.8	0.8	0.5	0.7	0.6	0.5	
	$(H_{1/10})_{\max}$	0.9	1.2	0.6	0.9	0.7	1.5	3.5	3.4	1.3	1.4	1.5	1.5	0.6	1.0	1.1	1.2	
冬	频率 (%)	4.1	0.8	1.1	0.8	0.0	4.4	1.4	0.3	3.3	4.4	9.1	5.2	1.9	3.8	3.8	44.0	
	$\overline{H}_{1/10}$ (m)	0.4	0.5	0.4	0.4	0.0	0.7	0.9	0.6	0.5	0.6	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	
	$(H_{1/10})_{\max}$	0.7	0.7	0.5	0.4	0.0	1.0	1.1	0.6	0.7	1.3	1.5	1.5	0.9	0.8	0.7	0.7	

图 4.1-5 南黄岛春季波浪玫瑰图

图 4.1-6 南黄岛夏季波浪玫瑰图

图 4.1-7 南黄岛秋季波浪玫瑰图

图 4.1-8 南黄岛冬季波浪玫瑰图

图 4.1-9 南黄岛全年波浪玫瑰图

由以上表及图看出：

春季：常浪向 SSW，频率为 12.2%；强浪向 SE，最大 $H_{1/10}$ 波高 2.1m；

夏季：常浪向 SSE，频率 22.8%；强浪向 E，最大 $H_{1/10}$ 波高 2.1m；次强浪向 SSE，最大 $H_{1/10}$ 波高 1.9m；

秋季：常浪向 SSW，频率 12.9%；强浪向 SE，最大 $H_{1/10}$ 波高 3.5m；次强浪向 SSE，最大 $H_{1/10}$ 波高 3.4m；

冬季：常浪向 NNW，频率 9.8%；强浪向 SW 和 WSW，最大 $H_{1/10}$ 波高 1.5m；

春、夏、秋、冬四季的季平均 $H_{1/10}$ 波高分别为 0.6m、0.6m、0.7m 和 0.5m。

从各向海浪特征值可看出，冬季和春季是非强浪季节，它们的常风向和常浪向一致，分别为 NNW 和 SSW。而夏、秋两季，海浪平均波高较大，常风向和常浪向不一致，夏季常浪向 SSE，而常风向为 SSW；秋季常浪向 SSW，而风向为 NNW。但秋季的强浪向与强风向和次强浪向与次强风向基本一致，均出现在 SE 和 SSE 方向。事实上该海区的强浪是由台风过程引起，故夏、秋季强浪与强风向一致；而寒潮过程只能产生离岸的弱浪，故冬、春季海浪不大，但出现频率较高，形成常风向、常浪向较一致。

4.1.3 地形地貌

4.1.3.1 构造

就本区而言，地质构造以断裂构造为主，褶皱为辅。此处仅介绍断裂构造：

1) 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。

2) 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° 。

3) 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。

4.1.3.2 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。

1) 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。

2) 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。

4.1.3.3 工程区表层沉积物分布

(1) 调查时间和调查站位

2021年6月20日至6月22日青岛博研海洋环境科技有限公司在本项目周边海域利用自制抓泥斗取得77个表层沉积物样品，各站位采集到样品后现场分装并编号供后续粒度分析使用。表层沉积物取样站位见图4.1-10。

图 4.1-10 表层沉积物取样站位图

(2) 调查结果

1) 表层物粒度组成

2) 表层物分布特征

图 4.1-11a 项目周边海域表层沉积物砂粒级百分含量分布图 (%)

图 4.1-11b 项目周边海域表层沉积物粉砂粒级百分含量分布图 (%)

图 4.1-11c 项目周边海域表层沉积物粘土粒级百分含量分布图 (%)

3) 表层沉积物粒度参数分布特征

图 4.1-12a 项目周边海域表层沉积物中值粒径等值线图 (Φ)

图 4.1-12b 项目周边海域表层沉积物分选系数等值线图

图 4.1-12c 项目周边海域表层沉积物偏态等值线图

图 4.1-12d 项目周边海域表层沉积物峰态等值线图

4) 表层沉积物类型及分布特征

乳山挡沙堤项目调查范围内主要分布三种沉积物类型，分别为砂、粉砂和粘土质粉砂，乳山挡沙堤项目周边海域沉积物类型分布见图 4.1-13。

图 4.1-13 项目周边海域表层沉积物类型分布图（谢帕德分类）

4.1.3.4 工程周边海域地形地貌变化特征

本报告工程周边海域现状地形地貌变化特征资料来源于青岛博研海洋环境科技有限公司 2021 年 6 月在工程附近海域所做水深地形的调查资料与分析结果。

(1) 工程区地貌特征

本工程位于乳山黄垒河河口西侧海域，根据工程区水深地形调查资料，绘制工程区地貌图如图 4.1-14 所示，黄垒河河口东西两侧多为砂质海岸，外侧沙滩在外海潮流、波浪作用下侵蚀较为严重，形成多道沙坝，河口东、西侧为海滩地貌结构，海滩外侧海域为水下岸坡，坡度平缓过渡，表层底质以砾、砂、粉砂和粘土为主；黄垒河河道径流流至河口处，水流断面增加，流速减小，在外海水动力环境作用下，河流泥沙及沿岸漂移的泥沙逐渐在河口处沉积下来，形成一端衔接海岸，一端沿着漂移方向延伸入海狭长堆积地貌，即沙嘴地貌形态。河道中间流速较大，形成潮汐通道，河道两侧流速较小，低潮时几乎不上水，形成潮滩。

图 4.1-14 工程区地貌图

(2) 工程区现状水深分布

项目位于乳山市黄垒河入海口西侧海域，所在区域水深约为-1.0m~-3.0m，水深地形图见图 4.1-15，水深基准面为国家 85 高程。

图 4.1-15 工程周边海域水深地形图

(3) 工程区水深剖面变化

根据 2021 年水深实测数据，在工程区海域提取 8 个断面的水深值，如图

4.1-16 所示，各断面水深地形变化图如图 4.1-17 所示。

1-1'断面在离岸约 120m 处有一较小的深槽，由于水深较浅，波浪发生破碎，在波浪冲击下，形成了一个深槽，在其向海一侧便形成了沿岸沙坝，外海侧则地形变化总体较为平稳；

2-2'断面、3-3'断面距离工程区、离黄垒河河口均较远，受外海波浪与潮流影响，在离岸 600m~1000m 附近有多处较小沙坝与沟槽形成，但地形变化总体较为平稳，由近岸至外海逐渐由浅至深。

4-4'断面位于拟建工程西侧约 260m，距离河口较近，在离岸 200m 处有一沟槽，地形变化较大，在沟槽外海侧则有一道沙坝，沙坝外海侧地形则整体较为平稳。

5-5'断面在拟建工程处，断面起点位于示范园边缘处，水深较浅，示范园内部配套码头船舶停靠区，即断面图约 30m~240m 处水深较大，港内水深约 -7m~-8m。在离岸约 200m~450m 附近有沙坝，沙坝外侧地形则整体较为平稳。

6-6'断面位于黄垒河河口处，受河口径流影响，该断面水深地形变化较大，在断面离岸 300m 内，有一深槽，水深约 3m 左右，在离岸约 600m 即港池口门东侧附近有一道沙坝，该沙坝处的水深约 -1.2m，而外海侧地形则整体变化较为平稳，没有大的沟槽和沙坝形成。

断面 7-7'分别在 150m 和 220m 处有一个沙坝，外海侧地形总体变化较为平稳。

断面 8-8'在近岸约 180m 处有一凸起沙坝，外海侧地形总体变化较为平稳。

因此，工程所在岸滩附近除河口处、港池口门附近地形变化较大，有较大的近岸沙坝和沟槽形成外，其他区域及各断面的外海侧水深地形整体变化均较为平稳，没有较大的沙坝与沟槽形成，由近岸至外海呈均匀变深趋势，工程所在海域地形变化较小，该海域海底地形冲淤变化整体表现为相对稳定，但遇到大风浪时，风浪和潮流合成作用，这时，平衡状态被破坏，泥沙被掀起成为悬沙。风停后，水体紊动强度逐渐减弱，海流携沙能力减小，超饱和悬沙沉降，含沙量逐渐减小，直到海底泥沙再次形成某种冲淤相对平衡状态为止。

图 4.1-16 断面位置示意图

图 4.1-17 断面地形变化图

(4) 工程海域水深断面对比

本报告引用中国海洋大学 2013 年在工程海域做的水深测量数据与本次 2021 年 6 月青岛博研海洋环境科技有限公司在工程海域的水深测量数据进行对比, 选取 4 个共同水深断面进行水深数据对比, 断面位置如图 4.1-18 所示, 水深对比结果如图 4.1-19 所示。

从 1-1'断面可以看出, 在离岸 200m~400m 范围内水深地形变化较大, 8 年水深变化最大可达 1.3m, 在 400m 范围外海海域, 水深变化较小普遍小于 0.6m。

从 2-2'断面可以看出, 在离岸 800m 范围内水深地形变化较大, 8 年水深变化最大可达 1.6m, 在 800m 范围外海海域, 水深变化较小普遍小于 0.3m。

从 3-3'断面可以看出, 该断面 8 年内水深变化普遍较小, 普遍小于 0.7m。

从 4-4'断面可以看出, 该断面位于黄垒河河口, 水深地形变化普遍较大, 但外海海域仍然变化较小。

因此, 从 2013 年与 2021 年水深对比结果可以得知, 该海域近岸处有些位置水深变化较大, 但外海区域水深普遍变化较小, 工程所在海域水下岸坡长期处于相对稳定状态。

图 4.1-18 断面位置图

图 4.1-19 各断面水深地形对比结果

(5) 泥沙运移趋势分析

本海区的沉积物类型主要为砾、砂、粉砂和粘土, 百分含量比分别为 0%、8.8%、75.8%和 15.4%, 主要组分是粉砂, 粉砂含量在 2.8%~91.3%之间, 这类沉积物在较大的浪和流作用下有较大的活动性, 而本区泥沙强烈活动水深在 4.0m 以浅水域, 显著活动水深在 8.0m 以浅水域。

①海底冲淤趋势分析

本次搜集到了 1966 年出版 (1960 年测量) 和 1986 年 (为 1980 年测量) 的海图, 由于两个年代的海图比例尺较小, 故仅对等深线和岸线进行了比较, 其结果见图 4.1-20。

经两期海图对比可知, 研究海区岸线在自然状态下变化较小, 但在海湾围填区, 局部海岸向海推进, 围填区主要位于工程区东侧, 五垒岛湾东岸凹入岸段及湾顶区, 围填面积有十数平方千米。该区岸线稍向海推进。工程区东侧的靖海湾

也进行了多处围填使海岸线人为的向海迁移。

工程区海域的海底地形在 1960~1980 年期间变化不大,仅局部海底等深线有所变化。主要表现为工程所在的五垒岛湾 5.0m 等深线向岸移动,说明该区海底发生了侵蚀,而工程东侧的靖海湾一侧 5.0 线等深线外移,说明靖海湾一侧海底发生淤积。全区的 2.0m 等深线均向海推进,说明近岸浅海水域存在淤积。该海域只在近岸区域有较少的泥沙活动,在外海区域泥沙没有发生较大的输移,工程海域整体处于偏稳定的状态。

图 4.1-20 1960 年和 1980 年海图对比结果（图中蓝色线、黑色线分别为 1980、1960 年海图等深线，红色线、黑色线分别为 1980、1960 年海图岸线）

②波浪沿岸输沙

沿岸泥沙是沿岸带重要的输沙方式，主要由波浪斜交海岸形成的破波激流从邻近岸滩搬运而来，输沙强度用沿岸输沙率表示，它是指单位时间内通过某垂直于岸线的整个横断面的总泥沙量（包括底沙和悬沙）。在砂质海岸上，沿岸输沙主要发生在破波带内。

影响沿岸输沙最基本的因素是泥沙来源和动力条件，其中波浪能量的沿岸分量对沿岸输沙率起决定作用。另外，波浪与岸线的夹角、波陡的大小、泥沙的粒径、海滩坡度、破波形式等因素也有影响。

A 沿岸输沙率计算

海岸工程常用的输沙计算为美国海岸工程研究中心（CERC）公式，该公式是美国陆军工程兵团编制的海岸工程手册中应用范围最广的沿岸输沙计算公式，形式简单，便于应用。CERC 公式假定破波带内的湿重度沿岸输沙率 I_L 和破碎波能流的沿岸分量 P_L 成比例，其比例系数参考文献《基于过程的沿岸输沙及地形演变平面二维数学模型研究，陈超》取值 0.70。具体公式如下：

$$I_L = 0.70 P_L$$

$$P_L = k_r^2 (E_{cn})_0 \sin \alpha_b \cos \alpha_b$$

$$k_r^2 = \frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha_b}$$

$$(E_{cn})_0 = (cn)_0 \cdot E_0$$

$$(cn)_0 = \frac{gT}{2\pi} \cdot \frac{1}{2}$$

$$E_0 = 1/8 \cdot \gamma H_{rms}^2 = 1/8 \cdot \rho g H_{rms}^2$$

$$H_{rms} = 1.13 \bar{H}$$

式中： I_L 为沿岸输沙率； P_L 为波能流沿岸分量； k_r 为折射系数，由《海港水文规范》查得； $(E_{cn})_0$ 为深水波能流； α_b 破波入射角，由波浪折射图确定，当等深线完全平行时， $\alpha_b = \alpha_0(0.25 + 5.5H_0/L_0)$ ； $(cn)_0$ 为波能传播速度； T 为周期； ρ 为海水密度； H_{rms} 为均方根波高； \bar{H} 为平均波高。

B 具体计算方法

本工程位于乳山市五垒岛湾海域内，属于黄海海域，根据工程区附近地形情况，本次沿岸输沙率计算在工程区北侧设置 3 个断面（3、4、5），南侧设置 2 个断面（1、2），见图 4.1-21。

不同方向的波浪产生向东或向西的沿岸输沙过程，工程区 ESE、SE、SSE 方向的波浪促成向西沿岸输沙，S、SSW、SW、WSW 向波浪促成向东沿岸输沙。向西、向东沿岸总输沙量为上述各方向输沙量之和，计算公式如下：

$$Q_N = \sum_{i=N}^E Q_i$$
$$Q_S = \sum_{i=S}^{ESE} Q_i$$

图 4.1-21 断面布置及输沙方向示意图（修改）

则根据公式计算得各断面的总输沙量、净输沙量及输沙方向如表 4.1-17 所示。

表 4.1-17 工区附近沿岸输沙计算成果表 (单位: $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)

断面	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5
总输沙量	30.0	33.0	24.0	19.0	18.0
净输沙量	1.4	2.0	3.0	1.0	2.0
输沙方向	ENE	ENE	WSW	ENE	ENE

由上述计算结果可知,除计算断面 3 的输沙方向为 WNW 外,其他计算断面的净输沙方向均为 ENE 向,即在黄垒河河口两侧泥沙均向河口运移,在其他沿岸区域泥沙总体运移方向为 ENE 向,但考虑实际海岸泥沙来源有限,故实际净输沙量应小于理论计算值。

本工程位于黄垒河河口西侧,河流输沙进入海湾以后,便随潮流运动,较粗物质在河口附近滩地沉积。而细粒物质则随潮流运动,一部分在湾内各小湾沉积,逐渐形成宽平的潮滩;另一部分则继续随潮流运动。由于本区落潮流较大,部分泥沙被带到河口外,在外侧宽阔水域流速大减,沉积物大部分落淤,河口处形成拦门沙。黄垒河河口近处由东西两侧向河口处输沙,但工程所在岸滩总体沿岸输沙方向为 WSW~ENE 向,由工程西侧向东侧输沙,受黄垒河影响,沿岸输沙泥沙在河口西侧落淤,示范园外侧泥沙淤积较为严重,口门附近形成沙坝地貌形态,而河口西侧由西至东输移的泥沙在河道径流作用下容易发生流失,导致河口西侧岸滩的泥沙流失,逐渐发生岸滩侵蚀。

4.1.3.5 工程区地貌变化分析

本工程位于乳山黄垒河河口西侧海域,黄垒河自六七十年代开始修建多个地下水库及水闸,河道水流入海流量及泥沙含量大大减小,河口区地形地貌在外海水动力及河道径流作用及周边人工建筑物影响下不断地发生变化。

根据 2006 年历史影像,河口东侧为海产品加工车间区,河流入海口较窄,河口西侧有连岸沙坝形成,河口两侧沙滩有不同程度的侵蚀,两侧岸滩在外海水动力环境作用下,岸滩侵蚀泥沙向河口处输送,由于河口处岸线不连续,在河道径流作用下,泥沙在河口两侧堆积,如图 4.1-22a 所示,河道水流沿河口水道向偏东向流入外海。

根据 2012 年历史影像（图 4.1-22b），河口东侧海产品加工车间所在位置拆除部分区域，河道入海口增宽，过水断面增加，流速减小，河口水道处的淤积逐渐加剧，而河口西侧的堤坝建成后，堤坝西侧岸滩开始淤积，形成一条连岸沙坝，河口水流沿水道向偏西南向流。

根据 2016 年历史影像（图 4.1-22c），河口东侧海产品加工车间全部拆除，河口处的淤积较为严重，河口西侧的淤积范围较 2012 年历史影像有所增加，在河道径流作用下河口中间冲出一条水道，水道两侧泥沙堆积，形成河口拦门沙，并且堤坝西侧沙坝逐渐向外海延伸与河口拦门沙相接。直至 2018 年，河口地貌形态变化较小。

根据 2020 年 2 月历史影像（图 4.1-22d），河口西侧拦门沙被水流冲开，又形成一条新的水道，河道径流分别沿河口的两条水道流入五垒岛湾海域，而两水道之间则形成一条偏东北西南向的沙坝。

根据 2020 年 11 月历史影像（图 4.1-22e），该时间示范园内的配套码头已开挖，渔船进出口的西侧新建一条堤坝，而渔船进出口的东侧原本连续的堤坝则在口门处被一开口断开，该开口附近有泥沙淤积的趋势。河道径流主要沿河口主水道流入外海，2020 年 2 月影像中的西侧水道过水量减少，有泥沙淤积的趋势，从卫片可以看出，港池口门及口门外侧海域泥沙淤积较为严重，港池外侧沙坝由口门西侧自岸滩沿西北东南向向外海延伸。

根据 2021 年 3 月历史影像（图 4.1-22f），河口区地貌分布较为复杂，河口处形成三个过水水道。从上文对历史影像的分析可知，近几年河口东侧的拦门沙一直存在，且拦门沙的范围及高度在不断增加。在港池东侧开口后，河道水流被分流至两个主要的过水通道，如图 4.1-22h 所示，一个沿原水道向西南方向流入外海，一个则沿港池东侧的开口，通过航道流向外海，而原本河口两侧沙坝之间的水道则过水量减少，只在河道径流较大时会过水。示范园外侧中间侧的现状堤坝建成后，示范园外侧的沙坝则在现状堤坝位置被断开，在河道水流作用下，示范区配套码头口门外侧的淤积程度也有所减小。而示范园西侧岸滩在沿岸输沙作用下，泥沙不断向东输移，在河道径流较大时，这部分泥沙则被冲至外海海域，导致西侧岸滩岸线逐渐后退，沙滩呈侵蚀趋势。

根据对各个年份的历史影像分析，在河口东侧的海产品加工大棚拆除后，河

口两侧拦门沙地貌形态较为稳定，河口两侧形成拦门沙，河道水流一般由河口形成的两个水道朝西南方向流入外海，在河道径流较大时，会沿两沙坝之间的水道流入外海。河口现状即在港池东侧开口后，河道水流沿开口处经过航道流向外海，形成在河道径流较小时过水的两个水道及径流较大时也会过水的另一个水道，并且基本维持这种形态不变。

图 4.1-22a 工程区 2006 年历史卫片

图 4.1-22b 工程区 2012 年历史卫片

图 4.1-22c 工程区 2016 年 2 月历史卫片

图 4.1-22d 工程区 2020 年 2 月历史卫片

图 4.1-22e 工程区 2020 年 11 月历史卫片

图 4.1-22f 工程区 2021 年 03 月历史卫片

图 4.1-22g 工程区 2021 年 05 月历史卫片

4.1.4 工程地质

4.1.4.1 区域地质构造概况

(1) 构造

就本区而言，地质构造以断裂构造为主，褶皱为辅。此处仅介绍断裂构造：

1) 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。

2) 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°。

3) 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。

1) 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。

2) 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。

4.1.4.2 工程区地质特征

工程地质引用《乳山龙汇海产养殖有限公司黄垒河口挡沙堤工程岩土工程勘察报告》（2021年10月）中的资料。

根据现场勘探和室内试验结果，钻探揭露深度内，地基土自上而下主要分为7个主层，11个亚层，自上而下分别为：①（Q4m1）杂填土、②1（Q4m）淤泥、②2（Q4m）中砂、②3（Q4m）粗砾砂、③（Q4m）粉质黏土、④1（Q3m）粗砾砂、④2（Q3m）粉质黏土、④3（Q3m）粗砾砂、⑤（Q3m）粉质黏土、⑥（Q3m）砾砂、⑦（Q3m）粉质黏土。

工程近处各钻孔平面布置图见图4.1-23a，各层地基土的分布情况见工程地质剖面图及柱状图见图4.1-23b和图4.1-23c。

根据勘察资料，本场地20.00m深度范围内分布有饱和的中砂、粗砾砂及砾砂，本场地抗震设防烈度为6度；根据拟建建筑性质、《水运工程抗震设计规范》（JTS146-2012），可不考虑地基土液化对拟建物的影响。拟建场地抗震设防烈度为6度，拟建场地附近无新构造活动特征的断裂构造，区域构造对本场区稳定性无影响，本场区内地基土结构较为简单，地基土分布较稳定，不良地质作用不发育。拟建场地和地基较稳定，适宜进行本工程的建设。

图4.1-23a 钻孔平面布置图

图 4.1-23b 工程区地质剖面图

图 4.1-23c 工程区钻孔柱状图

4.1.5 河流概况

本工程位于五垒岛湾西侧，五垒岛湾原为一干出海湾，高潮时海水漫淹，低潮时海底干出，全为滩地。由于近 30 年来海水养殖的发展，海湾大部已被开辟为养殖池，海水经常漫淹面积已所剩无几。

境内河流属于胶东半岛沿海边缘水系。工程所区域主要河流有母猪河、昌阳河和流经西南边界的黄垒河（见图 4.1-24）。大部分河流均为雨源型河，多为季节性间歇河流。枯水季节，除几条主要河流中下游有很小径流外，大都干涸断流。

图 4.1-24 工程区入海河流分布图

（1）黄垒河：

黄垒河流经牟平区、乳山市、文登市三地，在浪暖口入黄海，全长 69km。自庙东村以下，沿文登与乳山两市边界南流长 17km。上游河宽 100m 左右，中游宽 150m 左右，南黄以下宽 200m 左右，河口宽 800m。汛期最大流量 2173m³/s；枯水期仅 0.08m³/s。平均径流深 300mm。流域面积 652km²，文登境内 115.73km²。境内有主、支流 45 条，总长 66.0km，该河有中型水库与小型水库数座。在黄垒河建设水库后，河流入海径流大量减少，相应河流向海输沙也大量减少。根据山东各入海河流建库前后入海泥沙统计结果表明：建库后，河流入海泥沙大约减少 60%左右。黄垒河为季节性河流，受降水量的影响，天然径流量的年内变化较大，汛期洪水暴涨暴落，枯季河川径流量很少；同时，随着上游建水库、生活生产用水等活动，目前河流径流量及输沙量均大大降低。

（2）母猪河：有二源，西源干流发源于昆崮山、夹山；东源发源于正旗山、林子顶，在高岛湾西侧入海，干流长 65km，流域面积 1115.18km²。母猪河流域有大、中型水库 4 座，小型水库和塘坝若干。现河流入海段已渠化，独流入海。

1) 米山水库：为大型水库，位于米山镇米山村北的西母猪河中游，控制流域面积 440km²，总库容 2.8×10⁸m³，兴利库容 1.87×10⁸m³。兴建于 1958 年 10 月 25 日，竣工于 1960 年 2 月 22 日。

2) 郭格庄水库：为中型水库，位于草庙子镇郭格庄村南东母猪河上游支流上，控

制流域面积 15km^2 ，总库容 $1480 \times 10^4\text{m}^3$ ，兴利库容 $786 \times 10^4\text{m}^3$ 。兴建于 1958 年 11 月，竣工于 1960 年 3 月。

3) 武林水库：位于葛山镇武林村东北，西母猪河马邹支流上游，控制流域面积 15km^2 ，总库容 $1210 \times 10^4\text{m}^3$ ，兴利库容 $650 \times 10^4\text{m}^3$ 。1970 年 11 月开始兴建，1974 年 6 月竣工。

4) 昆崙山水库：中型水库：位于晒字镇柳林村西，西母猪河崮头支流上游，控制流域面积 15.5km^2 ，总库容 $1062 \times 10^4\text{m}^3$ ，兴利库容 $820 \times 10^4\text{m}^3$ 。1970 年冬开始兴建，后经多年停建、改建，至 1990 年最终建成。

(3) 昌阳河：发源于张家产镇北部庙山、神仙椅子山，在西海庄入黄海（五垒岛湾），河长 23.5km ，流域面积 119.23km^2 。该河上游有中型水库一座，小型水库若干。

南圈水库：中型水库，位于张家产镇东汤村北，昌阳河支流上，控制流域面积 25.6km^2 ，总库容 $1060 \times 10^4\text{m}^3$ ，兴利库容 $716 \times 10^4\text{m}^3$ 。始建于 1958 年 9 月，1959 年 11 月竣工。

4.1.6 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。其中最为严重的是 2007 年 3 月份的风暴潮。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°C ，降温幅度达 8°C 。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 $3\sim 20\text{cm}$ ，约占总量的 80%，融冰期多出现少量堆积状流冰，厚度在 $20\sim 40\text{cm}$ 。

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出现了10年来首次结冰，岸边的海参养殖池冰层达到7~8cm。

威海市位于山东半岛北岸，乳山市位于山东半岛南岸。山东半岛沿岸及海湾内部或河口浅滩附近在冬季会出现结冰现象，但山东半岛以南海区不常结冰，仅限于海湾内部和浅滩。根据历史冰情统计分析，当冬季中国渤海和北黄海出现常冰年偏重（冰级大于等于3.5）的冰情时，上述海域也会出现不同程度的固定冰及浮冰分布。

自上世纪70年代以来，冰清在上世纪80年代和90年代变轻，严重的冰清基本上消失了，这也跟气候跃迁有关，在上世纪80年代和90年代全球变暖，整体温度偏高，而到了二十一世纪，冰清又达到了上世纪70年代的水平，在2000年-2011年发生了3次冰级超过3.5的年份。

国家海洋局于在2009/2010年、2010/2011年冬季的严重冰期内在距离威海约60公里的烟台市芝罘岛以及距离乳山湾约45公里的荣成市靖海湾设立海冰临时观测点，由于上述临时观测点与关注海域冰情与地理环境相似、距离相近、纬度相仿，因此将其冰情要素统计结果作为项目海域的参考冰情数据。

2009/2010年冬季渤海和北黄海整体冰情为偏重冰年，1月中上旬曾出现近三十年来同期最严重的冰情。严重冰期内监测的冰情资料统计如下：

表 4.1-18 2009/2010 年冰情统计

观测区域	观测时间	有冰日期	浮冰冰情	固定冰冰情
芝罘岛西口码头海域	2010.1.13-2010.2.23	2010.1.13-2010.1.19	冰型以初生冰为主，一般冰厚 2-3cm	无固定冰
靖海湾	2010.1.13-2010.2.23		无冰	

2010/2011年冬季渤海和北黄海整体冰情为常冰年偏重，虽然渤海和北黄海冰情总图较2009/2010年冬季偏轻，但威海市和乳山市海域仍然出现了大量固定冰及浮冰分布，冰情特征分析如下：

表 4.1-19 2010/2011 年冰情统计

观测区域	观测时间	有冰日期	浮冰冰情	固定冰冰情
芝罘岛西口码头海域	2011.1.10-2011.2.24	2011.1.10-2011.2.17	浮冰冰型以尼罗冰为主，一般冰厚 3-5cm。	1月下旬固定冰冰情较重，冰型以沿岸冰为主，最大宽度 1000m 左右，一般冰厚 8-10cm，最大冰厚 20cm。2月中旬后冰情逐步减弱
靖海湾	2011.1.13-2011.2.24	2011.1.10-2011.2.24	浮冰冰型以冰皮和尼罗冰为主，一	冰型以沿岸冰为主，一般冰厚 5-8cm。2月中旬后冰情逐

	1.2.24	一般冰厚 5cm 左右。	步减弱。
--	--------	--------------	------

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。

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）。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。

（3）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2001）；该区抗震设防烈度为 6 度，6 度地区可不进行饱和砂土液化判别。本地区地震动峰值加速度 0.05g，相当于基本烈度 VI 度。

威海地区大地构造属于华北地台沂沭断裂带东侧胶东断块中次一级构造单元，位于新华夏构造体系的第二隆起带内。1939 年 1 月 9 日，在乳山市北部的巫山发生地震，震害较重的巫山村、河南村、马合台、山前庄、西仙姑等村，推测震级为里氏 5.5 级，地震与牟平~即墨断裂带有关，震中烈度 7~8 度。1948 年 5 月 23 日，威海西北海域地震，里氏震级 8 级，影响威海市烈度 6~7 度。震中位置东经 121°54'，北纬 37°42'。1980 年 5 月 14 日和 19 日，威海西北海域又发里氏 4.6 级和 4.1 级地震。

4.2 自然资源概况

4.2.1 港口航运资源

本项目周边的港口航运资源主要为本项目东南侧的威海港靖海湾港区及乳山各中小型渔港。乳山市海岸曲折，多自然港湾，渔港依地势而设，因此有多个中小型渔港，分别是：乳山口、南泓、和尚洞、挂子场、乳山湾（含秦家庄、寨前、金港、人石、到根见、刘家庄渔港）、东小青岛、沙港、葫芦湾、西黄岛、塔岛、小石口、洋村口、龙口石、单家河、围海圈、宫家岛、锁驴撅、白沙口、石堡、杜家湾、绿豆湾、浪暖口渔港。

威海港靖海湾港区所处的文登市泽库镇前岛湾区域，海水波浪小、流速低、地质条件好，距国家主航道只有 16 海里，后方陆域开阔、发展空间大、集疏运条件良好，不仅可以建万吨级港口，而且非常适宜建 10 万吨、30 万吨级的大型港口。根据港口总体

规划，该港口为岛式结构，通过引堤（兼疏港道路）与陆域相连。分别规划 5 千至 1 万吨、2 至 3 万吨级、5 至 7 万吨级泊位，10-30 万吨级不同泊位，同时在港区科学规划预留了散货作业区、仓储物流区和临港工业作业区，将来整个港区将形成环抱型港湾的综合性港口。

4.2.2 渔业资源

乳山市 15m 以浅的浅海面积 6.67 万公顷，滩涂面积 0.67 万公顷。2013 年全市水产品总产量 2134 万吨，总产值 31 亿元。乳山湾濒临乳山渔场，鱼类有 86 种，优势种有乳鲛、青鳞鱼、斑鲈、赤鼻棱鲉、鲉、黄鲫、油鲚、长蛇鲻、海鳗、星康吉鳗、海龙、鲈、梭鱼、细条天竺鲷、多鳞鳢、白姑鱼、小黄鱼、黑鳃梅童鱼、方氏云鲷、长绵鲷、短鳍衔、李氏衔、带鱼、银鲳、虾虎鱼类、鲮、大泷六线鱼、短吻红舌鲷和黄鮫等 22 种。无脊椎动物有日本枪乌贼、金乌贼、双喙耳乌贼、长蛸、短蛸、太平洋磷虾、中国对虾、周氏新对虾、细巧仿对虾、戴氏赤虾、鹰爪虾、中国毛虾、细螯虾、鲜明鼓虾、日本鼓虾、日本关公蟹、三疣梭子蟹、日本蟳、双斑蟳和口虾蛄等

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。2019 年全市水产品总产量 44.4 万吨，其中，海洋捕捞 3.2 万吨，海水养殖 40.5 万吨，淡水养殖 0.69 万吨。水产品养殖总面积 12197 公顷，其中，海水养殖面积 11861 公顷，淡水养殖面积 336 公顷。水产品加工企业 60 家，加工能力 19.42 万吨/年，加工总量 15.05 万吨，产值达 24 亿元，主要加工品种有鳕鱼、马哈鱼、红鱼、章鱼、鱿鱼、海蜇皮、虾酱等。2019 年实现渔业总产值 57.7 亿元，比上年增长 23.25%。

4.2.3 旅游资源

乳山市位于胶东半岛南端，黄海之滨，依山傍海，风光旖旎，具有城市景观、海岛风光、沙滩岸礁、名山奇川、民俗风情等丰富的旅游资源。塔岛湾东部有银滩省级旅游度假区，西侧有大乳山旅游区等。拥有规划面积 65 平方千米的国家 AAAA 级旅游区——银滩旅游度假区；中国“十佳休闲旅游胜地”、国家 AAAA 级旅游区一大乳山滨海旅游度假区；国家级森林公园、国家 AAA 级旅游区一岖嵎山风景区；拥有福如东海文

化园、东方如意国际城、潮汐湖水上运动中心、多福山景区、天润温泉度假村、金牛谷农业生态观光园、马石山风景区以及金代玉虚观遗址等。

银滩旅游度假区：东起浪暖口，西至白沙口，面积约 36.2km²。具有典型的暖温带海洋性气候，冬无严寒，夏无酷暑，春季温暖，秋季凉爽，年平均气温 12.3℃。这里林秀海碧，礁奇滩曲，集山、海、岛、湖、泉、河、林于一体，特别是绵延约 20km 长的沙



滩，坡缓滩平，沙质细腻松软，洁白如银，“银滩”因而得名，被誉为“天下第一滩”。

海上仙境乳山口：乳山市境南部沿海，山秀海碧，礁奇滩曲，海上峨峰相峙，夹海成口，其中最负盛名的便是乳山口，面积约 13.2km²。乳山口以大乳山为中心，南靠一望无际的黄海，北有平静的乳山口湾，西面和垛山、小乳山、西乳山隔海相望。海口南面，有一横贯东西的岛屿——小青岛，为乳山口的天然屏障。这里气候宜人，山岛竦峙，青树翠蔓，波锦水碧，历史上曾有“北有旅顺口，南有乳山口”之美谈。

天然图画——大乳山：大乳山乳起峰隆，美不胜收，令人心旷神怡；与大乳山隔岸相望的西乳山，恰似一妙龄少女仰卧万顷碧海之中，端庄俊俏的面庞，小巧玲珑的鼻梁，似是睡熟，人称“睡美人”。

天然海上牧场和乐园——乳山口湾：呈“V”字型的乳山口湾位于大乳山北侧，是乳山口与大海的唯一通道。乳山口湾被群山环绕，这里天风不犯，碧波锦鳞，山间孕秀，岛中藏韵，水深港阔。

4.2.4 海岛资源

项目周边邻近海岛主要为乳山黑石岛、劈石口岛、长石岚岛、宫家岛。

乳山黑石岛位于本项目西南侧，羊村口大桥外侧海域，为无居民海岛。该岛岛形不规则，WNW-ENE 走向，长约 0.06km，宽 0.025km，岛陆面积 0.1074 公顷，岸线长 180m，隶属于威海市乳山市管辖。该岛为基岩岛，岛上无植被，岛礁上有废弃铁质房屋一间，原主要为看海人员居住，周边为浅海养殖区。乳山黑石岛位于银滩旅游度假区内，重点开展休闲旅游。

劈石口岛位于本项目西南侧海域，为无居民海岛。该岛岛形接近三角形，岛陆面积 0.0031 公顷，岸线长 20m，隶属于威海市乳山市管辖。该岛为基岩岛，岛上无植被，岛

上自然状态，未开发。劈石口岛位于银滩旅游度假区内，海岛面积较小，资源优势不明显，尚无法确定其主导功能，以维持海岛现状为主，经充分论证可以适度开发利用。

长石岚岛位于本项目西南侧海域，位于劈石口岛西南侧约 270m 处，为无居民海岛。该岛岛形不规则，NW-NE 走向，长约 0.02km，宽 0.01km，岛陆面积 0.0036 公顷，岸线长 24m，隶属于威海市乳山市管辖。该岛为基岩岛，岛上无植被，岛上自然状态，未开发，周边为浅海养殖区。长石岚岛位于银滩旅游度假区内，海岛面积较小，资源优势不明显，尚无法确定其主导功能，以维持海岛现状为主，经充分论证可以适度开发利用。

宫家岛位于本项目西南侧 4km 处，山东半岛南部属于威海乳山市的银滩旅游度假区的正南面海中，宫家岛地势平缓，海岸线以上南北长 850 米，东西长 570 米，干出线以上南北长 2200 米，东西长 1300 米。最低干出线以上(包括宫家岛周围的干出礁)面积为 0.7 平方公里，最高海岸线以上面积 219.35 亩，岛周围陡崖以上也就是可绿化的面积为 123.06 亩，岛上绿树成荫，植被覆盖率为 60%。宫家岛距黄海海岸线的最短距离为 1700 米，距银海路的最短距离为 2000 米，坐船仅有 10 分钟的船程。宫家岛最高海拔 12.9 米，最低 3.5 米。平均 6.9 米，大致为南高 北低，东高西低，最高潮位线 2.02 米，最低潮位线-2.02 米。宫家岛系基岩岛，由砂砾岩构成，地表为棕壤性土。

4.3 海洋环境质量现状与评价

4.3.1 水文动力环境现状调查

4.3.1.1 调查时间及站位布设

本文海流观测采用青岛博研海洋环境科技有限公司于 2021 年 6 月 11 日~6 月 12 日（阴历五月初二~初三，大潮期）、2021 年 9 月 8 日~9 月 9 日（阴历八月初二~初三，大潮期）在乳山黄垒河外侧海域进行的 6 个站位的海流资料调查。采用 GPS 差分方式进行海上定位，其精度符合《水运工程测量规范》规定的精度要求。海流观测仪器采用 AEM_213D 直读海流计，对乳山黄垒河外侧海域流速、流向和水深进行观测，海流观测层位分为表层（距海水表层 0.5m）、中层和底层（距海底 0.5m）。在海流观测期间进行同步潮位观测，观测站位位于乳山港区码头前沿。海流站位及潮位观测站位位置见图 4.3.1-1 和表 4.3.1-1。

图 4.3.1-1 海流观测站位图

表 4.3.1-1 海流调查站位表

4.3.1.2 潮位观测

2021年6月大潮期潮位观测时间为2021年6月11日10时~2021年6月12日10时,记录间隔为5min,选了整点时刻的潮位数据进行分析,其中最高潮时刻为2021年6月11日15:00和2021年6月12日4:00,最底潮时刻为2021年6月11日22:00;2021年9月大潮期潮位观测时间为2021年9月8日10时~2021年9月9日10时,记录间隔为5min,选了整点时刻的潮位数据进行分析,其中最高潮时刻为2021年9月8日15:00和2021年9月9日4:00,最底潮时刻为2021年9月8日21:00。如图4.3.1-2所示。

图 4.3.1-2a 大潮期潮位变化曲线 (2021年6月11日~6月12日)

图 4.3.1-2b 大潮期潮位变化曲线 (2021年9月8日~9月9日)

4.3.1.3 潮流实测资料分析

(1) 实测流速和流向

- 1) 2021年6月
- 2) 2021年9月

(2) 垂线平均流速和流向

由表4.3.1-2、表4.3.1-3可看出垂线平均流速、流向在各层的分布情况。

(3) 最大流速及流向

表 4.3.1-2 2021年6月大潮期各站涨、落潮流平均、最大流速 (cm/s) 及流向 (°)

表 4.3.1-2 2021年9月大潮期各站涨、落潮流平均、最大流速 (cm/s) 及流向 (°)

4.3.1.4 潮流调和分析

(1) 潮流性质

按照《海港水文规范》,潮流按照以下判别标准可分为规则的半日潮流、不规则的半日潮流、规则的全日潮流和不规则的全日潮流:

$$\frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 0.5 \quad \text{规则半日潮流}$$

$$0.5 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 2.0 \quad \text{不规则半日潮流}$$

$$2.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 4.0 \quad \text{不规则全日潮流}$$

$$4.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \quad \text{规则全日潮流}$$

式中 W_{M_2} 、 W_{K_1} 、 W_{O_1} 分别为主太阴半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴日分潮流的椭圆长半轴长度 (cm/s)。

根据潮流调和与分析可得各站位大潮时的潮流系数如表 4.3.1-3。

表 4.3.1-3 各站潮流类型判别数

由表可知，2021 年 6 月和 9 月大潮期调查结果表明：1#~6#站位自表层至底层潮流系数均小于 0.5，表现为规则半日潮流。

(2) 潮流的 M_2 分潮及运动形式

各站潮流 M_2 分潮流的 K 值如表 3.1-12 所示，潮流的运动形式取决于周边海域主要分潮流的椭圆要素，反映潮流运动形式的参量为旋转率（亦称椭圆率）K，其值为该分潮流椭圆短轴与椭圆长轴的比值，当 $|K| > 0.25$ 时，潮流表现为旋转流；当 $|K| < 0.25$ 时，潮流表现为往复流。K 值符号有“+”、“-”之分，“+”表示分潮流为逆时针旋转，“-”则为顺时针旋转。

工程附近海域的潮流为规则半日潮流性质，主要半日分潮流（ M_2 和 S_2 ）的运动形式即代表海区潮流的运动形式。由于观测海域基本为规则半日潮流类型，因此，主要以 M_2 分潮流的椭圆率来对潮流运动形式作近似分析。潮流的旋转方向，因本海域是半日潮流，讨论潮流的旋转方向时，可用 M_2 分潮流的 $|K|$ 值变化来讨论各站各层的潮流旋转方向，各站各层潮流旋转方向不一致。

根据调和与分析结果，2021 年 6 月大潮期 1#~6#站位自表层至底层半日分潮流均为“+”，表明乳山黄垒河外侧海域潮流为逆时针旋转，其中 1#、2#站位、3#站位底层及 6#站位 M_2 分潮流的 K 值大于 0.25，表现为旋转流，其余站位表现为往复流；因此，乳山黄垒河外侧海域潮流运动形式主要表现为逆时针旋转，兼具旋转流和往复流的性质，大潮时各站位各层实测海流矢量图见图 4.3.1-3。

表 4.3.1-3 各站潮流 M_2 分潮流的 k 值表

图 4.3.1-3a 2021 年 6 月大潮期表层实测海流矢量图

图 4.3.1-3b 2021 年 6 月大潮期中层实测海流矢量图

图 4.3.1-3c 2021 年 6 月大潮期底层实测海流矢量图

图 4.3.1-3d 2021 年 9 月大潮期表层实测海流矢量图

图 4.3.1-3e 2021 年 9 月大潮期中层实测海流矢量图

图 4.3.1-3f 2021 年 9 月大潮期底层实测海流矢量图

(3) 潮流的平均最大流速和可能最大流速

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

对半日潮流区，平均最大流速 \vec{V}_M 公式：

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

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

对全日潮流区，平均最大流速 \vec{V}_M 公式：

$$\vec{V}_{M_S} = \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_{O_1}$$

$$\vec{V}_{M_N} = \vec{W}_{K_1} - \vec{W}_{O_1}$$

式中 \vec{V}_M 、 \vec{V}_{M_S} 、 \vec{V}_{M_N} 分别为大、小潮平均最大流速矢量； W_{M_2} 、 W_{S_2} 、 W_{K_1} 、 W_{O_1} 分别为主太阴半日分潮流、主太阳半日分潮流、太阴太阳日分潮流、主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量。

对规则半日潮流海区，潮流的可能最大流速 \vec{V}_{\max} 公式：

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

对规则全日潮流海区，潮流的可能最大流速 \vec{V}_{\max} 公式：

$$\vec{V}_{\max} = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2} + 1.600\vec{W}_{K_1} + 1.450\vec{W}_{O_1}$$

不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，应采用以上两式中的大值。

式中 \vec{W}_{M_4} 和 \vec{W}_{MS_4} 分别为太阴 1/4 分潮流和太阴太阳 1/4 分潮流的椭圆长半轴矢量。

根据潮流调和和分析结果，计算各站位潮流的可能最大流速和可平均最大流速列于表 4.3.1-4。

2021 年 6 月大潮期各站位可能最大流速调和结果显示：各站位表层潮流的可能最大流速在 45.3~96.2cm/s 之间，3#站最大，流向为 103.2°；中层潮流的可能最大流速在

44.6~89.4cm/s 之间,3#站最大,流向为 103.1°;底层潮流的可能最大流速在 41.2~70.3cm/s 之间,2#站最大,流向为 166.3°。

2021 年 9 月大潮期各站位可能最大流速调和结果显示:各站位表层潮流的可能最大流速在 50.2~97.3cm/s 之间,3#站最大,流向为 97.7°;中层潮流的可能最大流速在 46.4~90.4cm/s 之间,3#站最大,流向为 97.7°;底层潮流的可能最大流速在 35.7~70.8cm/s 之间,3#站最大,流向为 97.6°。

2021 年 6 月大潮期各站位平均最大流速调和结果显示:各站位表层潮流的平均最大流速在 28.7~59.3cm/s 之间,3#站最大,流向为 107.5°;中层潮流的平均最大流速在 28.3~55.2cm/s 之间,3#站最大,流向为 107.3°;底层潮流的平均最大流速在 27.4~44.6cm/s 之间,2#站最大,流向为 274.5°。

2021 年 9 月大潮期各站位平均最大流速调和结果显示:各站位表层潮流的平均最大流速在 31.8~63.0cm/s 之间,3#站最大,流向为 108.9°;中层潮流的平均最大流速在 29.4~58.6cm/s 之间,3#站最大,流向为 108.7°;底层潮流的平均最大流速在 22.7~45.9cm/s 之间,3#站最大,流向为 108.3°。

(4) 潮流水质点的平均最大运移距离与可能最大运移距离

潮流水质点的运移距离有平均最大和最大可能之分。按照《海港水文规范》,大、小潮期间潮流水质点平均最大运移距离可由以下公式进行计算。

对半日潮流海区,水质点的平均最大运移距离公式:

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

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

对全日潮流海区,水质点的平均最大运移距离公式:

$$\bar{L}_{M_s} = 274.3\bar{W}_{K_1} + 295.9\bar{W}_{O_1}$$

$$\bar{L}_{M_n} = 274.3\bar{W}_{K_1} - 295.9\bar{W}_{O_1}$$

对规则半日潮流海区,潮流水质点的可能最大运移距离为:

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

对规则全日潮流海区,潮流水质点的可能最大运移距离为:

$$\bar{L}_{\max} = 142.3\bar{W}_{M_2} + 137.5\bar{W}_{S_2} + 438.9\bar{W}_{K_1} + 429.1\bar{W}_{O_1}$$

不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区,应采用以上两式中计算的大值。

式中 \vec{r} 代表潮流水质点的运移距离矢量，其它符号的含义同上。

将乳山黄垒河外侧海域各分潮流的相应参量代入上式，计算该海域潮流水质点平均最大运移距离、可能最大运移距离列于表 4.3.1-4。

表 4.3.1-4 大潮期潮流的平均、最大流速及方向和平均、最大运移距离及方向

(5) 余流

余流是指从实测海流中分离出潮流后所余下部分，包括风海流、沿岸流和潮致余流。根据调和分析得到的是潮致余流，2021年6月大潮期乳山黄垒河外侧海域余流流速在0.8~6.6cm/s之间，1#站位底层余流流速最小，流向为-79.1°，3#站位表层的余流流速最大，流向为-87.9°；2021年9月大潮期乳山黄垒河外侧海域余流流速在2.2~6.1cm/s之间，4#站位底层余流流速最小，流向为264.9°，3#站位表层的余流流速最大，流向为269.4°。各站位各层余流流速流向见表 4.3.1-5，黄垒河外侧海域余流矢量见图 4.3.1-4。

表 4.3.1-5 各站位各层潮流余流流速 (cm/s) 流向 (°)

图 4.3.1-4a 2021年6月黄垒河外侧海域大潮期余流矢量图

图 4.3.1-4b 2021年9月黄垒河外侧海域大潮期余流矢量图

4.3.2 海水水质状况调查与评价

4.3.2.1 调查时间及站位布设

本报告春季调查资料采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于2019年5月及2021年5月在工程周边海域开展的调查资料，2019年5月共计2个海水调查站位，2021年5月共计14个海水调查站位，同时引用中国海洋大学2019年4月在工程附近海域进行环境现状调查，共计4个海水调查站位；秋季调查采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于2021年11月在工程周边海域开展的调查资料，共设20个海水站位。调查站位见图 4.3.2-1，各站的坐标见表 4.3.2-1。

图 4.3.2-1a 春季调查站位图

图 4.3.2-1b 秋季调查站位图

表 4.3.2-1a 春季调查站位表

表 4.3.2-1b 秋季调查站位表

4.3.2.2 调查分析方法

水质（除油类）采样，水深<10m时采表层水样，10~25m时采表、底层，油类仅采集表层。

各调查项目的样品采集、贮存、运输、预处理及分析测定过程均按《海洋调查规范》（GB12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）中的要求进行。各项目所采用的分析及检出限见表 4.3.2-2。

表 4.3.2-2 水质监测各项目分析及检出限

项目	分析方法	检出限
化学需氧量	碱性高锰酸钾法	0.15 mg/L
溶解氧	碘量法	0.042 mg/L
水温	表层水温表法	—
盐度	盐度计法	—
油类	紫外分光光度法	3.5 μ g/L
pH	pH 计法	—
氨氮	次溴酸盐氧化法	0.4 $\times 10^{-3}$ mg/L
亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	—
硝酸盐	锌镉还原法	0.7 $\times 10^{-3}$ mg/L
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	0.062 μ g/L
悬浮物	重量法	2mg/L
砷	原子荧光法	0.5 μ g/L
汞	原子荧光法	7.0 $\times 10^{-3}$ μ g/L
锌	火焰原子吸收分光光度计法	3.1 μ g/L
镉	无火焰原子吸收分光光度计法	0.01 μ g/L
铬	无火焰原子吸收分光光度计法	0.4 μ g/L
铜	无火焰原子吸收分光光度计法	0.2 μ g/L
铅	无火焰原子吸收分光光度计法	0.03 μ g/L

4.3.2.3 评价标准与方法

(1) 评价标准

评价依照中华人民共和国国家标准《海水水质标准》（GB 3097-1997）。具体评价标准值见表 4.3.2-3。

表 4.3.2-3 海水水质标准（GB 3097-1997）（单位：mg/L，除 pH 值外）

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜
一类	7.8~8.5	>6	≤2	≤0.20	≤0.015	≤0.05	≤0.005
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010
三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050

项目	锌	镉	铬	汞	砷	挥发酚	铅
一类	≤0.020	≤0.001	≤0.05	≤0.00005	≤0.020	≤0.005	≤0.001
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	≤0.005	≤0.005
三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	≤0.010	≤0.010
四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	≤0.050

(2) 评价方法

1) 一般水质因子采用标准指数法进行评价，按下列公式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

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。

2) 溶解氧 (DO) 采用下式计算：

$$I_i(\text{DO}) = |\text{DO}_f - \text{DO}| / (\text{DO}_f - \text{DO}_s) \quad \text{DO} \geq \text{DO}_s$$

$$I_i(\text{DO}) = 10 - 9\text{DO} / \text{DO}_s \quad \text{DO} < \text{DO}_s$$

$$\text{DO}_f = 468 / (31.6 + t)$$

式中： $I_i(\text{DO})$ ——溶解氧标准指数

DO_f ——现场水温及氯度条件下，水样中氧饱和浓度 (mg/L)

DO_s ——溶解氧标准值 (mg/L)

t ——现场温度

3) pH 采用下式计算：

$$S_{\text{pH}} = |\text{pH}_j - \text{pH}_{\text{sm}}| / \text{DS}$$

其中 $\text{pH}_{\text{sm}} = (\text{pH}_{\text{su}} + \text{pH}_{\text{sd}}) / 2$, $\text{DS} = (\text{pH}_{\text{su}} - \text{pH}_{\text{sd}}) / 2$

式中： S_{pH} ——pH 值的标准指数

pH_j —— j 站位的 pH 值测定值

pH_{su} ——标准中规定的 pH 值上限

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 值下限

4.3.2.4 海水水质状况与评价

(1) 2019年4月、5月 (春季)

1) 调查结果

春季水质调查结果见附表1。调查结果表明：

2) 评价结果

评价结果见附表 3 及图 4.3.2-2, 评价结果表明调查海域 pH、无机氮、油类存在不同程度的超标现象, 其余各站位各因子均符合所在功能区水质标准要求。pH 超标率为 4%, 无机氮超标率为 17%, 油类超标率为 10%, 超标站位位于港口航运区、旅游休闲娱乐区内, 推测淡水汇海、陆源污染物入海、人类活动频繁及港口区域船舶活动频繁可能是造成超标的主要原因。

图 4.3.2-2 春季水质监测评价结果

(2) 2021 年 11 月 (秋季)

1) 调查结果

秋季水质调查结果见附表 2。调查结果表明:

2) 评价结果

评价结果见附表 4 及图 4.3.2-3, 评价结果表明调查海域无机氮、重金属铅存在不同程度的超标现象, 其余各站位各因子均符合所在功能区水质标准要求。无机氮超标率为 5%, 重金属铅超标率为 40%, 超标站位位于农渔业区、旅游休闲娱乐区内, 推测陆源污染物入海、人类活动频繁可能是造成超标的主要原因。

图 4.3.2-3 秋季水质监测评价结果

(3) 小结

综合以上两季调查结果, 监测海域海水中除 pH、无机氮、油类、重金属铅之外, 海水中其他评价因子总体符合所在功能区水质标准要求, 受周边过往船只排污、陆源污染物排入河道、港口区域船舶活动频繁、人类活动频繁等因素影响, 且随着季节的变化, 其污染程度会有所差异。

从季节变化角度而言, 春季有 39.13%测站达到第一类海水水质标准, 43.48%测站达到第二类海水水质标准, 13.04%测站达到第三类海水水质标准, 4.35%测站为劣四类海水水质; 秋季 40%测站达到第二类海水水质标准, 55%测站达到第三类海水水质标准, 5%测站达到第四类海水水质标准。

超标站位位于港口航运区、农渔业区、旅游休闲娱乐区内, 分布于河流入海口处及近岸海域, 推测淡水汇海、陆源污染物排入河道、港口区域船舶活动频繁及人类活动频繁可能是造成超标的主要原因。

4.3.3 海洋沉积物质量现状调查与评价

4.3.3.1 调查时间与站位布设

沉积物秋季调查资料采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于2021年11月在工程周边海域开展的调查资料，共布设12个沉积物站位。调查站位见图4.3.2-1。各站的坐标见表4.3.2-1。

4.3.3.2 调查分析项目

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

4.3.3.3 调查分析方法

各调查项目的样品采集、贮存、运输、预处理及分析测定过程均按《海洋调查规范》（GB12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）中的要求进行。各项目所采用的分析方法见表4.3.3-1。

表 4.3.3-1 沉积物监测各项目分析及检出限

监测项目	分析方法	检出限（ 10^{-6} ）
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	300
油类	荧光分光光度法	1.0
硫化物	离子选择电极法	0.2
铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.5
铅	无火焰原子吸收分光光度法	1.0
锌	火焰原子吸收分光光度法	6.0
镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.04
铬	无火焰原子吸收分光光度法	2.0
汞	原子荧光法	0.002
砷	原子荧光法	0.06

4.3.3.4 评价标准与方法

（1）评价标准

依据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，秋季调查站位中，5号、9号、13号、20号站位位于旅游休闲娱乐区，10号、12号、15号、17号、19号站位位于农渔业区，均采用第一类沉积物质量标准进行评价；2号站位位于工业与城镇用海区，4号站位位于港口航运区，均采用第二类沉积物质量标准进行评价；7号站位位于特殊利用区，采用第三类沉积物质量标准进行评价。

评价依照中华人民共和国国家标准《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）。具体评价标准值见表4.3.3-2。

表 4.3.3-2 沉积物质量评价标准值（有机碳单位为 10^{-2} ，其它为 10^{-6} ）

项目	第一类	第二类	第三类
有机碳	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 4.0
油类	≤ 500.0	≤ 1000.0	≤ 1500.0
铜	≤ 35.0	≤ 100.0	≤ 200.0
铅	≤ 60.0	≤ 130.0	≤ 250.0
锌	≤ 150.0	≤ 350.0	≤ 600.0
镉	≤ 0.50	≤ 1.50	≤ 5.00
汞	≤ 0.20	≤ 0.50	≤ 1.00
铬	≤ 80.0	≤ 150.0	≤ 270.0
砷	≤ 20.0	≤ 65.0	≤ 93.0
硫化物	≤ 300.0	≤ 500.0	≤ 600.0

(2) 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。

4.3.3.5 海洋沉积物质量状况与评价

1) 调查结果

秋季沉积物调查结果见附表 5，评价结果见附表 8。评价结果表明：

2) 评价结果

评价结果见附表 6 及图 4.3.3-1，调查海域沉积物质量指数结果表明，各评价因子均未超过所在海域的沉积物质量标准，表明监测海域目前沉积物质量良好，无污染现象。

图 4.3.3-1 秋季沉积物监测评价结果

4.3.4 海洋生态环境现状调查与评价

4.3.4.1 调查时间与站位布设

春季调查资料采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司分别于 2019 年 5 月、2021 年 5 月和 2022 年 5 月在工程周边海域开展的调查资料，2019 年 5 月共计 1 个生物调查站位，2021 年 5 月共计 9 个生物调查站位、2 条潮间带断面，2022 年 5 月共计 1 条潮间带断面，同时引用中国海洋大学 2019 年 4 月在工程附近海域进行环境现状调查，共计 2 个生物站位；秋季调查资料采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于 2021 年 11 月在工程周边海域开展的调查资料，共布

设 12 个生物站位、3 条潮间带断面。调查站位见图 4.3.4-1，各站的坐标见表 4.3.4-1。

图 4.3.4-1a 春季调查站位图

图 4.3.4-1b 秋季调查站位图

表 4.3.4-1a 春季调查站位表

表 4.3.4-1b 秋季调查站位表

4.3.4.2 生物采集与分析方法

现场采集所有生物样品带回实验室分析，采集与分析方法如下：

(1) 调查方法

1) 叶绿素 a

采用 2.5 L 有机玻璃采水器采集海水样品。采集的海水样品在有电的情况下，量取 2 L~5 L 海水样品，加入 3 mL 碳酸镁悬浮液，混匀，用孔径为 0.45 μm 的纤维素酯微孔滤膜过滤处理；若无电，则避光保存，尽快送往实验室处理，详细步骤和计算方法见《海洋监测规范》GB17378.7-2007。

2) 浮游生物

浮游植物采用浅水Ⅲ型浮游生物网从底至表层垂直拖网，现场用碘液固定，在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物丰度，密度单位： cells/m^3 。

浮游动物采用浅水Ⅱ型浮游生物网从底至表层垂直拖网获取，经 5%福尔马林溶液固定后带回实验室进行称重、分类、鉴定和计数，密度单位： $\text{个}/\text{m}^3$ ，总生物量湿重单位： mg/m^3 。

3) 底栖生物

调查底栖生物样品的采集与沉积物调查同步进行，采用 0.05 m^2 曙光型采泥器采集，每站 2~4 个样方。所获泥样经 2.0 mm、1.0 mm 和 0.5 mm 孔径的套筛淘洗后固定，挑拣全部个体进行鉴定。

(2) 评价方法

根据各站位的生物密度，分别计算底栖生物的多样性指数、均匀度指数和丰富度指数，计算公式如下：

1) 香农-威纳 (Shannon-Wiener) 多样性指数

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

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

2) 均匀度指数

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

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

S ——样品中的种类数量

3) 优势度指数

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

式中： D ——优势度指数

N_1 ——样品中第一优势种的个体数

N_2 ——样品中第二优势种的个体数

N_T ——样品的总个体数

4) 丰度指数

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

式中： d ——丰度指数

S ——样品中的种类数量

N ——样品中的生物个体总数

4.3.4.3 叶绿素 a

春季调查海域海水中叶绿素 a 监测结果见附表 9。叶绿素 a 含量范围为 $0.593 \mu\text{g/L} \sim 5.54 \mu\text{g/L}$ ，平均值为 $2.36 \mu\text{g/L}$ 。最高值出现在 14 号站，最低值出现在 4#号站。

秋季调查海域海水中叶绿素 a 监测结果见附表 10。叶绿素 a 含量范围为 $2.15 \mu\text{g/L} \sim 26.7 \mu\text{g/L}$ ，平均值为 $10.26 \mu\text{g/L}$ 。最高值出现在 2 号站，最低值出现在 19 号站。

4.3.4.4 浮游植物

4.3.4.4.1 春季浮游植物调查结果

- (1) 种类组成及优势种
- (2) 细胞密度
- (3) 群落特征

4.3.4.4.2 秋季浮游植物调查结果

- (1) 种类组成及优势种

图 4.3.4-2 秋季调查海域浮游植物种类组成

- (2) 细胞密度
- (3) 群落特征

4.3.4.5 浮游动物

4.3.4.5.1 春季浮游动物调查结果

- (1) 种类组成及优势种

图 4.3.4-3 春季调查海域浮游动物种类组成

- (2) 数量密度和生物量
- (3) 群落结构特征

4.3.4.5.2 秋季浮游动物调查结果

- (1) 种类组成及优势种

图 4.3.4-4 秋季调查海域浮游动物种类组成

- (2) 数量密度和生物量
- (3) 群落结构特征

4.3.4.6 底栖生物

4.3.4.6.1 春季大型底栖生物调查结果

- (1) 种类组成及优势种

图 4.3.4-5 春季调查海域大型底栖生物种类组成

(2) 生物量和栖息密度

(3) 群落特征

4.3.4.6.2 秋季大型底栖生物调查结果

(1) 种类组成及优势种

图 4.3.4-6 秋季调查海域大型底栖生物种类组成

(2) 生物量和栖息密度

(3) 群落特征

4.3.4.7 潮间带生物

4.3.4.7.1 春季潮间带生物调查结果

(1) 种类组成

图 4.3.4-7 春季调查海域潮间带生物种类组成

(2) 数量密度与分布

(3) 生物量与分布

(4) 潮间带生物群落特点

4.3.4.7.2 秋季潮间带生物调查结果

(1) 种类组成

图 4.3.4-8 秋季调查海域潮间带生物种类组成

(2) 数量密度与分布

(3) 生物量与分布

(4) 潮间带生物群落特点

4.3.5 海洋渔业资源现状调查与评价

4.3.5.1 调查时间与站位布设

春季渔业资源调查资料引自《文登金海建设投资有限公司威海南海新区污水排海工程环境影响报告书》中 2019 年 4 月 20 日-4 月 23 日大连华信理化检测中心有限公司在南海港区附近海域进行的现状调查，共布设 20 个调查站位。秋季渔业资源调查采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于 2021 年 11 月 25 日-11 月

26 日在工程周边海域开展的调查资料，共布设 12 个调查站位。调查站位分布见图 4.3.5-1、表 4.3.5-1。

图 4.3.5-1a 春季渔业资源、生物体质量调查站位图
表 4.3.5-1a 春季渔业资源、生物体质量监测站位表

图 4.3.5-1b 秋季渔业资源、生物体质量调查站位图
表 4.3.5-1b 秋季渔业资源、生物体质量监测站位表

4.3.5.2 调查评价项目

(1) 鱼卵仔鱼

鱼卵、仔鱼调查根据 GB/T12763.6《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》的有关要求执行。

(2) 游泳动物

游泳动物拖网调查按《GB12763.6 海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查》、《海洋水产资源调查手册》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的相关规定执行。

4.3.5.3 调查分析方法

4.3.5.3.1 调查方法

(1) 鱼卵仔稚鱼

鱼卵、仔稚鱼定量样品采集使用浅水 I 型浮游生物网（口径 50 cm，长 145 cm）自底至表垂直取样。采集的样品经 5% 甲醛海水溶液固定保存后，在实验室进行样品分类鉴定和计数。

(2) 游泳动物

游泳动物调查 2019 年 4 月采样使用底拖网（8 m 宽），每网拖曳约 0.5 h，平均拖速 2.5 kn。2021 年 11 月渔业资源拖网调查所用网具为单拖底拖网，网口周长 30.6 m，囊网网目 20mm，拖曳时网口宽度约 2.5m。每站拖曳 1 h，平均拖速 2.5 kn。渔获物样本冰冻保存带回实验室详细测定生物学数据。依据调查海域物种分布和经济种类等情况，秋季调查主要对鱼类、虾类、蟹类和头足类 4 大类群进行分别描述，其中，口足目的口虾蛄类归入虾类。

4.3.5.3.2 评价方法

(1) 鱼卵、仔稚鱼

密度计算公式：

$$G=N/V$$

式中：

G ——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./m^3)；

N ——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 (m^3)。

(2) 游泳动物

1) 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：

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

式中：

IRI ——相对重要性指数；

N ——在数量中所占的比例；

W ——在重量中所占的比例；

F ——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。

2) 物种丰度指数 (Margalef, 1958)

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

式中：

D ——物种丰度指数；

S ——种类数；

N ——总尾数。

3) 物种多样性指数 (Shannon-Wiener)

根据各个种类所占比例进行分析，即：

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

式中：

H' ——物种多样性指数；

P_i —— i 种鱼的群落中所占的比例。

4) 物种均匀度指数 (Pielou)

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

式中:

J' ——物种均匀度指数;

H' ——物种多样性指数;

S ——种类数。

5) 现存资源量

游泳动物现存资源密度的计算采用扫海面积法,通过拖网时网具扫过的单位面积内捕获的游泳动物的数量,计算单位面积内的现存资源密度。公式如下:

$$P = D / (\rho \cdot a)$$

式中: P 为现存资源密度 (重量: kg/km^2 ; 尾数: $10^3 \text{ ind.}/\text{km}^2$);

D 为相对资源密度,即平均渔获量 (重量: kg/h ; 尾数: $\text{ind.}/\text{h}$);

a 为每小时扫海面积;

ρ 为网具捕获率。

捕获率表示网具对鱼类等的捕捞效率,在网具规格选定的情况下,它主要取决于不同鱼类对网具的反应,各种鱼类等的生态习性不同,对网具的反应也不一样。根据鱼类等的不同生态习性,我们把鱼类资源大体上分为三类:一类是底栖鱼类,主要是鳎目和鲽形目等,它们基本上终日生活在海底,游泳能力不强,网具所拖过的地方大多被捕获,捕获率取 0.8;另一类是中上层鱼类,主要是鲱形目、鲈形目等,这些鱼类主要在中上层,活动能力很强,底拖网所拖过的地方只有小部分被捕获,捕获率取 0.3;第三类是底层鱼类,介于底栖鱼类和中上层鱼类之间,该类群一般分布在中下层,有一定的活动能力,并有昼夜垂直移动习性,捕获率取 0.5。头足类捕获率取 0.5。虾类、蟹类捕获率取 0.8。

4.3.5.4 调查结果与评价

4.3.5.4.1 春季浮游动物调查结果

(1) 鱼卵仔稚鱼

1) 种类组成

2) 数量分布

表 4.3.5-2 鱼卵仔稚鱼密度分布统计表 (2019 年 4 月)

(2) 游泳动物

1) 种类组成

图 4.3.5-2 春季游泳动物种类组成

2) 相对资源密度分布

3) 优势种

4) 现存资源密度

5) 生物多样性

4.3.5.4.2 秋季浮游动物调查结果

(1) 鱼卵仔稚鱼

1) 定量

2) 定性

(2) 游泳动物

1) 种类组成

图 4.3.5-3 秋季游泳动物种类组成

2) 相对资源密度分布

3) 优势种

4) 现存资源密度

5) 游泳动物成幼体比例

6) 生物多样性

4.3.6 海洋生物体质量现状调查与评价

4.3.6.1 站位布设

春季调查采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于 2022 年 5 月在工程周边海域开展的调查资料，共布设 3 个生物质量站位。秋季调查采用青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于 2021 年 11 月在工程周边海域

开展的调查资料，共布设 12 个生物质量站位。调查站位见图 4.3.5-1，各站位坐标见表 4.3.5-1。

4.3.6.2 调查类群及分析项目

春季生物体调查类群：鱼类（小黄鱼、短吻红舌鲷、斑尾刺虾虎鱼）、软体动物（长蛸、枪乌贼）、甲壳类（口虾蛄）。分析项目：铅、镉、铬、锌、铜、砷、汞、石油烃。

秋季生物体调查类群：鱼类（短吻红舌鲷、花鲈等）、甲壳类（口虾蛄、脊尾白虾等）、软体动物（枪乌贼、长蛸等）、贝类（紫贻贝、长牡蛎等）。分析项目：铅、镉、铬、锌、铜、砷、汞、石油烃。

4.3.6.3 采样及分析方法

样品的采集、保存、运输与分析均按《海洋调查规范》（GB12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）进行。具体方法和检出限如表所示。

表 4.3.6-1 生物体质量各项目分析及检出限

监测项目	分析方法	检出限（ 10^{-6} ）
铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.04
镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.005
铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.04
锌	火焰原子吸收分光光度法	0.4
铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.4
砷	原子荧光法	0.2
汞	原子荧光法	0.002
石油烃	荧光分光光度法	0.2

4.3.6.4 评价标准与方法

春季、秋季海洋贝类评价，依据《山东省海洋功能区划》（2011~2020 年）核定各测站所在海洋功能区生物质量管理目标要求，采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中相应的类别标准进行评价。秋季生物体质量调查站位中 9~10 号、12 号位于农渔业区，采用贝类一类标准；7 号站位位于特殊利用区，采用贝类三类标准。

春季、秋季软体动物、甲壳类、鱼类体内污染物质（汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的标准值。

项目	贝类** 一类标准	贝类** 二类标准	贝类** 三类标准	软体动物*	甲壳类*	鱼类*
铜 \leq	10	15	50（100 牡蛎）	100	100	200

铅≤	0.1	2.0	6.0	10	2.0	2.0
锌≤	20	50	100 (500 牡蛎)	250	150	40
镉≤	0.2	2.0	5.0	5.5	2.0	0.6
铬≤	0.5	2.0	6.0	5.5	2.0	2.0
汞≤	0.05	0.10	0.30	0.3	0.2	0.3
砷≤	1.0	5.0	8.0	10	8	5
石油烃	15	50	80	20***	20***	20***

表 4.3.6-2 海洋生物体质量标准（鲜重）（单位：mg/kg）

*引用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准

**引用《海洋生物质量》(GB18421-2001)中的标准

***引用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）规定的标准

标准指数按下式计算：

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

式中：I_i——i 测项的污染指数；

C_i——i 测项的实测浓度或指标值；

S_{ij}——i 测项的 j 类生物质量标准。

4.3.6.5 海洋生物质量状况与评价

(1) 春季生物体质量调查结果

海洋生物体质量监测结果见附表 41，评价结果见附表 42。

1) 调查结果

2) 评价结果

3) 小结

(2) 秋季生物体质量调查结果

海洋生物体质量监测结果见附表 43，评价结果见附表 44。

1) 调查结果

2) 评价结果

3) 小结

综合以上调查，监测海域海洋生物体中除贝类重金属铜、铅、锌、镉、砷均出现不同程度超标现象之外，其他评价因子总体符合所在功能区要求，受生物体富集及陆源污染物等因素影响，其污染程度会有所差异。

根据评价结果，不同类群生物体石油类和重金属的含量不同，栖息在不同站位上的同一种类的生物体内石油烃和重金属的含量不同。总体而言，监测海域内鱼类、甲壳类、软体动物及贝类生物体质量较好，污染物残留水平较低，海域内生物体质量较好。

4.4 环境空气质量现状与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气评价等级为三级，只需调查项目所在区域环境质量达标情况即可，故引用《乳山市 2021 年生态环境质量公报》（威海市生态环境局乳山分局，2022 年 2 月）中的监测数据对项目所在区域环境质量进行评价。

根据《乳山市 2021 年生态环境质量公报》（威海市生态环境局乳山分局，2022 年 2 月），全市环境空气质量连续五年达到国家二级标准。

环境空气主要污染物二氧化硫和二氧化氮年均值、可吸入颗粒物(PM₁₀)、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度值 4 项指标分别为 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1.2 mg/m^3 ，达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准（20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、4 mg/m^3 ）；细颗粒物(PM_{2.5})年均值和臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值 2 项指标分别为 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、142 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到《环境空气质量标准》二级标准(35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)。项目所在区域为达标区。

4.5 声环境质量现状与评价

根据《乳山市 2021 年生态环境质量公报》（威海市生态环境局乳山分局，2022 年 2 月），全市区域声环境昼间平均等效声级监测值范围为 40.2~66.5 分贝，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 56.7~70.4 分贝，乳山市道路交通噪声强度为“好”等级。全市 1 至 3 类功能区声环境质量夜、昼平均等效声级范围分别为 24.1~56.7 分贝、33.8~61.1 分贝、38.2~59.5 分贝，均达到声环境相应功能区标准。

本项目声环境评价范围内无声环境保护目标，周边主要分布养殖区，北侧紧邻乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范园，无明显噪声源，项目周边声环境质量较好。

5 环境影响预测与评价

工程位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域，在乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧建设挡沙堤，对挡沙堤之间的航道进行疏浚，并对部分现有堤坝进行拆除。工程施工期及营运期对海域水文动力、地形地貌与冲淤环境及生态环境产生一定影响，采用数模分析工程建设前后的水文动力、地形地貌与冲淤环境变化。

5.1 水文动力环境影响预测与评价

5.1.1 水动力模型简介

报告对工程建设带来的水动力环境的影响采用丹麦水力学研究所研制的平面二维数值模型 MIKE21FM 来进行预测与分析。该模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密，该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点。MIKE21FM 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

1) 质量守恒方程：

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

动量方程：

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

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2+v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y}$$

式中： ζ ——水位；

h ——静水深；

H ——总水深， $H=h+\zeta$ ；

u 、 v ——分别为 x 、 y 方向垂向平均流速；

g ——重力加速度；

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

C_z ——谢才系数， $C_z = M \cdot H^{\frac{1}{6}}$ ， M 为曼宁系数；

ε_x 、 ε_y —— x 、 y 方向水平涡动粘滞系数。

2) 定解条件

初始条件:

$$\begin{cases} \zeta(x, y, t)|_{t=t_0} = \zeta(x, y, t_0) = 0 \\ u(x, y, t)|_{t=t_0} = v(x, y, t)|_{t=t_0} = 0 \end{cases}$$

5.1.2 计算域和网格设置

(1) 计算域设置

工程所建立的海域数学模型计算域范围见图 5.1-1, 即为图中 A (鳌山)、B (提取点) 和 C (镆铳岛) 三点以及岸线围成的海域, 坐标范围为北纬 $36^{\circ}22'28'' \sim 36^{\circ}58'21''$, 东经 $120^{\circ}46'47'' \sim 122^{\circ}30'20''$ 。

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 4781 个节点和 8752 个三角和矩形单元混合组成, 最小空间步长约为 6m。为了清楚地反映工程实施对其附近海域水动力环境的影响, 模拟中将工程区附近海域网格进行局部加密 (图 5.1-1b 中 E、F、G)。报告中对现状及航道疏浚、挡沙堤建设后的水动力分别进行了计算模拟, 为了更好地对比工程建设前后的潮流场变化, 除工程区外, 工程建设后其他海域的网格设置与工程建设前基本一致。数值模拟计算域及工程附近海域网格分布见图 5.1-1。

(2) 水深和岸界

水深: 采用中国人民解放军海军航海保证部制作的 12321 号、12510 号、12570 号和 12500 号海图数据以及工程周边实测水深数据。

岸线: 采用以上海图中岸界、山东省海陆勘界线勘测资料以及工程附近海岸线勘测资料。

(3) 大海域模型水边界输入

开边界: A 点 (鳌山)、C 点 (镆铳岛) 分别采用鳌山和镆铳岛 2 个中国沿海潮汐观测站多年潮位观测资料调和和分析求得的 M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 、 M_4 、 MS_4 六个主要分潮调和常数值, 经潮位预报所得潮位资料作为输入文件, B 点 (提取点) 采用 MIKE21 模型全球模式预测的该点连续潮位资料作为输入文件。

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

这里， f_i 、 σ_i 是第 i 个分潮（这里共取六个分潮： M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 、 M_4 、 MS_4 ）的交点因子和角速度； H_i 和 G_i 是调和常数，分别为分潮的振幅和迟角； $V_{0i}+V_i$ 是分潮的幅角。

闭边界：以大海域和工程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 0.5s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼宁系数 M 取 38~47m^{1/3}/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 —常数；

l —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。

图 5.1-1a 大海域计算域及潮位验证点位置图

图 5.1-1b 工程附近海域网格分布图（工程建设前）

5.1.3 潮流数值模型及验证

(1) 潮位验证

采用 T1（乳山口）、T2（古龙嘴）、T3（苏山岛）、T4（石岛）等 4 个中国沿海潮汐观测站多年潮位观测资料调和分析求得的 M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 、 M_4 、 MS_4 六个分潮和常数值，预报出大潮期（2017 年 4 月 11 日 8 时~12 日 10 时）和小潮期（2017 年 4 月 5 日 8 时~6 日 10 时）的潮位与计算结果进行验证，潮位验证点见图 5.1-1a 和表 5.1-1，潮位验证曲线见图 5.1-2。

表 5.1-1 潮位和潮流验证点坐标

图 5.1-2a 潮位验证曲线（乳山口）

图 5.1-2b 潮位验证曲线（古龙嘴）

图 5.1-2c 潮位验证曲线（苏山岛）

图 5.1-2d 潮位验证曲线（石岛）

(2) 潮流验证

分别采用中国海洋大学 2017 年 4 月 5 日至 4 月 6 日（小潮期）和 2017 年 4 月 11 日至 4 月 12 日（大潮期）在工程附近进行的 3 个站位（S1、S2、S3）的海流观测资料、青岛博研海洋环境科技有限公司 2021 年 6 月 11 日~6 月 12 日（阴历五月初二~初三，大潮期）在工程附近海域进行的 4 个站位的海流观测资料进行潮流验证。利用潮流模型分别模拟计算域的潮流场，提取对应站位的流速流向与实测潮流进行对比，潮流验证点见图 5.1-1a 和表 5.1-1，潮流验证曲线如图 5.1-3 所示。

模型验证时采用潮流观测时间的实际岸线，确保模拟结果与实测资料的可比性。验证结果表明，对应观测点上潮位和潮流模拟结果与预报潮位和实测潮流资料基本吻合，能够较好地反映工程周边海域潮流状况。在模型验证良好的基础上，以下水动力环境影响分析采用工程的现状岸线。

图 5.1-3b 潮流验证曲线（S1~S3，小潮期，2017 年 4 月 5 日~6 日）

图 5.1-3c 潮流验证曲线（1#~4#，大潮期，2021 年 6 月 11 日~12 日）

5.1.4 潮流计算结果分析

(1) 大海域潮流场模拟结果分析

大潮期间大海域潮流场见图 5.1-4 和图 5.1-5。

大潮期间涨急时（图 5.1-4），计算域内的涨潮流整体由 E 往 W 流，流速普遍介于 25cm/s~60cm/s 之间，东部潮流流速普遍大于西部，岸边局部海域受岸线和地形影响，流速较大。丁字湾口处流速较大，最大可达 101cm/s；乳山南黄岛南侧海域流速较大，最大可达 82cm/s；苏三岛附近海域涨潮流速介于 49cm/s~63cm/s 之间，其南侧海域流速最大可达 71cm/s；本工程所在的五垒岛湾内涨潮流主要由 SE 向 NW 向流，流速普遍介于 10cm/s~70cm/s 之间。

大潮期间落急时（图 5.1-5），计算域内的落潮流整体由 W 往 E 流，流速普遍介于 24cm/s~50cm/s 之间，近岸处流速普遍较小，一般小于 20cm/s，但岸边局部海域受岸线和地形影响，流速较大。丁字湾口处流速较大，最大可达 90cm/s；乳山南黄岛南侧海域流速较大，最大可达 76cm/s；苏三岛附近海域涨潮流速介于 37cm/s~50cm/s 之间；本工程所在的五垒岛湾内涨潮流主要由 SE 向 NW 向流，流速普遍介于 51cm/s~64cm/s 之间。本工程所在的五垒岛湾内落潮流主要由 NW 向 SE 向流，流速普遍介于 10cm/s~64cm/s 之间；

图 5.1-4 工程区现状大海域潮流场（涨急时刻，大潮期）

图 5.1-5 工程区现状大海域潮流场（落急时刻，大潮期）

(2) 工程附海域潮流场模拟结果分析

图 5.1-6 是工程附近海域大潮期间涨急时现状潮流场，工程近处涨急时潮流由 SE 向 NW 向流，但在近岸区潮流转为由 ENE 向 WSW 向流，图幅范围内右下角为张家埠港区，流速整体偏大。由张家埠港向北流速逐渐减小，在近岸区域流速普遍较小，一般小于 30cm/s。五垒岛湾内涨急流速较小，普遍介于 0~40cm/s，工程附近海域流速普遍小于 20cm/s。

图 5.1-6 工程周边海域现状潮流场（涨急时刻，大潮期）

图 5.1-7 是工程附近海域大潮期间落急时现状潮流场，工程近处落急时潮流整体由 NW 向 SE 向流，但在工程近岸区沿岸由 WSW 向 ENE 向流，图幅范围内右下角为张家埠港区，流速整体偏大。由张家埠港向北流速逐渐减小，在近岸区域流速普遍较小，一般小于 30cm/s，五垒岛湾内落急流速较小，普遍介于 0~40cm/s，工程附近海域流速普遍小于 20cm/s。

图 5.1-7 工程周边海域现状潮流场（落急时刻，大潮期）

(3) 工程周边海域潮流场模拟结果分析

① 工程建设前

图 5.1-8 是工程建设前工程周边海域大潮期间涨急时现状潮流场，工程处涨急时刻潮流主要为 SSE 向 NNW 向流，流速普遍较小，涨急时刻工程处的流速普遍小于 20cm/s。

图 5.1-9 是工程周边海域大潮期间落急时现状潮流场，工程处落急时刻潮流主要为 NNE 向 SSE 向流，流速普遍较小，落急时刻工程处的流速普遍小于 20cm/s。

② 工程建设后

本工程在港池口门处建设两条挡沙堤，近岸侧挡沙堤为出水的出水堤，外海侧挡沙堤为潜堤，堤上部可正常过水。

图 5.1-10 是工程建设后工程周边海域大潮期间涨急时现状潮流场，工程建设后的潮流场与建设前基本一致，仅在拟建挡沙堤出水堤段阻断了水流。工程建设后周边海域流速普遍小于 20cm/s。

图 5.1-11 是工程建设后工程周边海域大潮期间落急时现状潮流场，工程建设后的潮流场与建设前基本一致，仅在拟建挡沙堤出水堤段阻断了水流。工程建设后周边海域流速普遍小于 20cm/s。

图 5.1-8 工程建设前工程周边海域流场（涨急时刻，大潮期）

图 5.1-9 工程建设前工程周边海域流场（落急时刻，大潮期）

图 5.1-10 工程建设后工程周边海域流场（涨急时刻，大潮期）

图 5.1-11 工程建设后工程周边海域流场（落急时刻，大潮期）

5.1.5 对周边海域潮流场的影响分析

（1）对涨急和落急潮流场的影响分析

为了清楚反映工程建设前后对周边海域潮流场的影响，将工程建设前后大潮典型时刻落急时和涨急时潮流场进行对比，得到工程建设前后落潮、涨潮流速变化值和变化率，分别见图 5.1-12 和图 5.1-13。

1) 工程建成后周边海域落潮流变化

工程建设前后落潮流速对比结果表明（图 5.1-12），流速变化区域主要集中在拟建工程近处，由于挡沙堤结构的阻挡，双堤之间的航道内流速减小，流速减小量介于 $-3\text{cm/s} \sim -5\text{cm/s}$ ；挡沙堤潜堤段由于水深减小，流速增加，增加量介于 $0\text{cm/s} \sim 10\text{cm/s}$ 。两挡沙堤外侧流速减小，减小量介于 $-3\text{cm/s} \sim -10\text{cm/s}$ 。拟建两条挡沙堤西侧 370m，东侧 595m，南侧 470m 范围以外海域落潮流速变化小于 10%。

2) 工程建设后周边海域涨潮流变化

工程建设前后涨潮流速对比结果表明（图 5.1-13），流速变化区域主要集中在拟建工程近处，由于挡沙堤结构的阻挡，双堤之间的航道内及双堤两侧流速有所减小，流速减小量介于 $-3\text{cm/s} \sim -10\text{cm/s}$ ；挡沙堤潜堤段由于水深减小，流速增加，增加量介于 $0\text{cm/s} \sim 10\text{cm/s}$ ；两挡沙堤外侧流速减小，减小量介于 $-3\text{cm/s} \sim -10\text{cm/s}$ 。拟建两条挡沙堤西侧 390m，东侧 320m，南侧 530m 范围以外海域落潮流速变化小于 10%。

3) 小结

综合以上分析结果，工程建设前后对海域潮流场的影响主要集中在工程周边，拟建导流挡沙堤工程东西两侧附近海域潮流流速有所减小，两堤头处流速均有所增大，工程建设对周围海域的潮流影响较小，拟建工程西侧 390m、东侧 595m、南侧 530m 以外海域的流速变化小于 10%。

图 5.1-12a 工程建设前后落潮流速变化值

图 5.1-12b 工程建设前后落潮流速变化率

图 5.1-13a 工程建设前后涨潮流速变化值

图 5.1-13b 工程建设前后涨潮流速变化率

5.2 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价

本报告利用沉积物取样分析、海流观测等方法，结合水深地形、工程地质、风速资料，运用 MIKE21 ST 模型模拟潮流、波浪（施加风）作用条件下工程所在海区周围海域海底地形的演化。

5.2.1 控制方程

(1) 泥沙连续方程

位于单元格中心的海床高程变化率 $\frac{\partial z}{\partial t}$ ，它是确定海床变形量的关键因子，其求

解方法是基于 Exner 方程（泥沙连续方程），其表达式为：

$$-(1-n)\frac{\partial z}{\partial t} = \frac{\partial S_x}{\partial x} + \frac{\partial S_y}{\partial y} - \Delta S$$

式中， n 为底床孔隙率； z 为底床高程； t 为时间； S_x 为全沙或者悬移质沿 x 方向的输移量； S_y 为全沙或者悬移质沿 y 方向的输移量； ΔS 为表征对流扩散性质的源汇项。

波浪与潮流耦合作用工况的计算方式只能采用平衡输沙模式模型，在此计算模式下，仅进行输沙率计算，不包含对流扩散项，即 $\Delta S = 0$ ，因此泥沙的连续方程也可以表示为：

$$-(1-n)\frac{\partial z}{\partial t} = \frac{\partial S_x}{\partial x} + \frac{\partial S_y}{\partial y}$$

(2) 海床变形方程

地形地貌演变模型是将水动力模型和泥沙输移模型结合起来，在地貌演变计算中，每一个时间步长更新得到的河床形态数据可以根据计算的河床变形率求得，然后反馈到 MIKE21 水动力模型中。在每一步时间步长计算中，新的河床变形率重新被计算，它是根据对时间微分的前插求解而得到的：

$$z_{new} = z_{old} + \frac{1}{1-n} \frac{\partial z}{\partial t} \Delta t_{HD}$$

式中， Δt_{HD} 为潮流计算的时间步长； z_{new} 为更新后的地形高程； z_{old} 为旧的地形

高程。

海床形态变化中，推移质部分可以通过计算单元格边长上的泥沙通量散度来得到，散度又可以通过计算所有的通量获得：

$$\frac{\partial S_x}{\partial x} + \frac{\partial S_y}{\partial y} = \sum_{i=1}^m S_{in} ds_i$$

式中， S_{in} 为泥沙沿垂直于单元格边方向的通过量； ds_i 为单元格边长； m 为单元格边长数。

5.2.2 参数介绍

(1) 底部边界层

波流共同作用下，随时间变化的边界层采用一阶微分方程求解，由下式确定：

$$\frac{\partial z}{\partial t} = \frac{z(1+z-e^z)}{e^z(z-1)+1} \frac{1}{U_0} \frac{dU_0}{dt} + \frac{30\kappa}{k} \frac{\sqrt{\kappa^2 U_0^2 + z^2 U_{f0}^2 + 2\kappa z U_{f0} U_0 \cos \gamma}}{e^z(z-1)+1}$$

式中， κ 为冯·卡门常数； z 为与边界层厚度相关的参数； U_0 为近底床波浪轨道流速； U_{f0} 为波浪边界层中由潮流引起的摩阻流速； γ 为波浪与潮流之间的夹角； k 为底床糙率。

(2) 湍流

湍流由三个源项影响，波浪边界层、波浪破碎产生的能量损耗和平均流量，并且三者对涡粘系数的影响相互独立。

总涡粘系数公式可以表示为：

$$v_t^2 = v_{bl}^2 + v_c^2 + v_{br}^2$$

式中， v_t 为总涡粘系数； v_{bl} 为底部边界层涡粘系数； v_c 为由平均潮流引起的涡粘系数； v_{br} 为由波浪破碎引起的涡粘系数。

1) 底部边界层涡粘系数

在底部边界层内部，涡粘系数计算如下式：

$$v_{bl} = \kappa U_f \left(1 - \frac{z}{\delta}\right)$$

式中， δ 为边界层厚度； U_f 为因波流相互作用产生的剪速度； z 为距底床高度； δ 和 U_f 通过 Fredsøe 模型计算得出。

2) 平均流的涡粘系数

在边界层之外，因平均流产生的涡粘系数采用混合长度概念计算，其公式可以表示为：

$$\nu_c = l^2 \frac{d\bar{U}}{dz}$$

式中， l 为混合长度定义为 $l=kz(1-z/D)$ ； U 为平均流的流速。

3) 波浪破碎的涡粘系数

对规则波浪，通过定义无量纲 f_{br} 确定紊动能量大小。 f_{br} 是实际能量耗散与静止水跃所产生能量耗散的比值， $Diss_j$ 定义为：

$$\overline{Diss_j} = \frac{\rho g D}{T} \left(\frac{H^3}{4D^2 - H^2} \right)$$

能量耗散可从波浪破碎（ $f_{br}=0$ ）到波浪完全破碎（ $f_{br}=1$ ）逐步计算。

对于不规则波，紊动能量的计算即根据 Battjes 和 Janssen 模型定义：

$$Diss_j = 0.25 \alpha Q_b H_{\max}^2 \cdot \frac{\rho g}{T} \cdot \frac{H_{\max}}{D}$$

式中， H_{\max} 为最大波高； Q_b 为波浪破碎比例； α 为无量纲参数，取值为1； T 为波周期； D 为水深。

(3) 剪切应力

平均流驱动力包含了波浪运动、辐射应力以及水位梯度这三部分。

1) 波浪运动

非线性波浪运动会增大沿波向的平均底床剪应力，并且在前进波情况下，不统一的波浪边界上会产生净剪应力，由此引起的底床剪应力表达式如下：

$$\tau_{str} = \frac{\rho}{c} \overline{U_0 U_f |U_f|}$$

2) 辐射应力

时均剪应力对于平衡辐射应力有非常重要的作用，并且垂直传输水平动量对于动量守恒有重要意义。Deigaard 推导了在斜向波情况下，波谷附近时均剪应力的表达式，即剪应力在整个水体上为常数，在波向上的可定义为：

$$\frac{\overline{\tau_s}}{\rho} \approx -\frac{\overline{Diss}}{c}$$

式中， c 为波速； Dis 为因波浪破碎产生的时均能量耗散。

3) 水位梯度

在海滩垂直于岸线的方向上，平均流用于平衡与波浪运动和表面旋滚相关的物质运输；在沿岸方向上，平均流和时均沿岸流速相对应。泥沙模型中，水位梯度不会自动与辐射应力梯度相对应。另外，因水面坡度所引起的剪应力为零，沿水深呈现线性分布。

5.2.3 模型设置与验证

(1) 模型计算范围

泥沙运动受水动力及波浪的动力作用，泥沙验证模型的地形、参数与水动力验证模型的地形、参数保持一致。

(2) 风的资料输入

根据工程区附近海域风资料的统计结果，将全年的大风引起的波浪与潮流、径流共同作用于地形地貌冲淤模拟中，从而模拟和预测工程建设对海域地形地貌冲淤环境的影响。

(3) 模型验证

采用对不同时期水深地形资料进行对比加以分析，与冲淤模拟结果进行验证，水深数据分别为2017年3月实测水深数据和1984年测量的1:12万海图水深(12170号)。水深对比结果表明(图5.2-1)，对比区内整体呈淤积状态，淤积量介于0.01m/a~0.03m/a，对比区中南部呈冲刷状态，冲刷量介于-0.01m/a~-0.02m/a。地形地貌冲淤数值模拟结果表明(图5.2-2)，对比区内整体呈淤积状态，淤积量介于0.01m/a~0.03m/a，对比区南侧有小范围呈冲刷状态，冲刷量介于-0.01m/a~-0.02m/a。

模型验证时采用水深数据测量时间的实际岸线(2021年)，确保模拟结果与水深对比资料的可比性。地形地貌冲淤验证结果表明，由于周边项目建设和水深地形的影响，导致模拟结果与水深对比结果在局部海域略有差异，但对比区内整体冲淤趋势基本吻合，能够较好地反映研究区周边海域冲淤状况。

图 5.2-1 1984 年和 2017 年海底地形年变化对比图

图 5.2-2 地形地貌冲淤数值模拟年冲淤厚度图

5.2.4 地形地貌与冲淤数值模拟结果

(1) 工程周边海域地形地貌冲淤现状数值模拟

工程周边海域地形地貌冲淤现状数值模拟结果表明,成图范围海域内(图 5.2-3)外海区域呈淤积状态,淤积量普遍小于 0.2m/a ,近岸破碎带区域在波浪及外海潮流作用下呈侵蚀状态,侵蚀量小于 -0.3m/a 。工程范围附近泥沙活动较强,地形变化较复杂,淤积形成沙坝及沙堆,淤积量介于 $0.1\text{m/a}\sim 0.3\text{m/a}$ 。

图 5.2-3 工程周边海域年冲淤厚度图(现状)

图 5.2-4 工程周边海域年冲淤厚度图(工程建成后)

(2) 工程建成后周边海域冲淤环境预测

工程建成后,工程周边海域地形地貌冲淤发生变化的区域主要集中在拟建工程两侧及工程内的航道区域,而其他区域基本与工程建设前一致(图 5.2-4)。在拟建工程的阻挡下,航道内淤积量普遍小于 0.1m/a 。

5.2.5 对周边海域地形地貌冲淤环境的影响分析

将工程建设前后地形地貌冲淤结果进行对比可以看出(图 5.2-5),工程建设对区域地形地貌环境的改变主要表现在:两堤外侧冲刷量增加,增加量介于 $-0.05\text{m/a}\sim -0.2\text{m/a}$ 之间;示范区口门处,淤积量减小,减小量小于 0.1m/a ;航道中间段淤积量有所增加,增加量普遍小于 0.1m/a ;在潜堤段,工程建设前呈冲刷状态,建设潜堤后,由于堤身为石块结构地形不再变化,因而冲刷量减小,减小量普遍小于 0.3m/a ;在潜堤堤头处,流速增加,淤积量减小,减小量介于 $0.05\text{m/a}\sim 0.2\text{m/a}$ 之间;项目建成后西堤西侧沙滩冲刷量有所减小,减小量普遍小于 0.1m/a ,挡沙堤的建设减少了外海对西侧沙滩的侵蚀。工程西侧 85m 、东侧 50m 、南侧 150m 的地形地貌冲淤变化量均小于 0.05m/a 。

图 5.2-5 工程建设前后地形地貌冲淤环境变化图

5.3 水质环境影响预测与评价

5.3.1 水质预测模型

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x、y方向的扩散系数，扩散系数 $D_i = K_i \frac{\Delta x^2}{\Delta t}$ ， Δx 为空间步长（10m~395m）， Δt 为时间步长（0.2s~60s）， K_i 为系数，其取值范围为0.003~0.075，模拟中网格采用三角形非结构网格，每个网格时间步长和空间步长差异较大，故其扩散系数差异较大，模型中通过设置的时间步长和空间步长进行自主计算分配； c 为悬浮泥沙浓度； F 为衰减系数， $F = p \cdot w_s$ ， p 为沉降概率，工程所处海域取值介于0.1~0.5， w_s 为沉速，根据沉积物粒径级配求得工程区沉速为0.0046m/s左右； s 为悬浮泥沙排放源强， $s = Q_s C_s$ ，式中 Q_s 为排放量， C_s 为悬浮泥沙排放浓度。

(2) 边界条件

岸边界条件：浓度通量为零；

开边界条件：

入流： $C|_{\Gamma} = P_0$ ，式中 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： $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n} = 0$ ，式中 U_n 边界法向流速， n 为法向。

(3) 初始条件

$$C(x, y)|_{t=0} = 0。$$

5.3.2 模拟参数设置

(1) 悬浮泥沙源强

本工程施工期间产生悬浮泥沙的施工环节主要包括基槽开挖、块石抛填、航道疏浚及现状块石堤的挖除。

基槽开挖：本工程挡沙堤出水堤基槽开挖采用容量为 1m^3 的挖掘机，每小按挖泥12斗计，工作能力为 $12\text{m}^3/\text{h}$ ，泥水比为2:3，悬浮泥沙发生量一般为挖泥量的3~5%，分析采用悬浮泥沙的最大发生率5%计，悬浮物发生量为 0.18kg/s 。

本工程挡沙堤潜堤基槽开挖采用容量为 2m^3 的抓斗式抓泥船，每小时挖泥量按12斗计，工作能力为 $24\text{m}^3/\text{h}$ ，泥水比为2:3，悬浮泥沙发生量一般为抓泥量的3~5%，分析采用悬浮泥沙的最大发生率5%计，悬浮物发生量为 0.35kg/s 。

块石抛填：抛石一方面由于细颗粒泥沙带入水中增加水体悬浮物浓度，另一方面抛石挤出的泥沙清除过程也产生颗粒悬浮物。对于前者由于工程采用抛大块石挤淤，故细颗粒泥沙含量极小，而且当填筑高程高于地面时，填筑料对水体影响更小，故这里不计抛石直接带入水中的泥沙。根据《水运工程技术四十年》（人民交通出版社，1996年），抛石挤淤形成的颗粒物悬浮源强按下式计算：

$$S_1 = (1 - \theta_1) \cdot \rho_1 \cdot \alpha_1 \cdot P$$

式中：S1——抛石挤淤的悬浮物源强(kg/s)；

θ_1 ——沉积物天然含水率（%），取 33.3%；

ρ_1 ——淤泥中颗粒物湿密度（g/cm³），取 1.40g/cm³；

α_1 ——泥沙中悬浮物颗粒所占百分率（%），取 45%；

P——平均挤淤强度，根据施工方案，取 0.0075m³/s。

根据计算，工程抛石点附近的悬浮泥沙平均源强约为 3.17kg/s。

因为基槽开挖和块石抛填均在挡沙堤建设范围内，其发生点一致，故只对块石抛填的悬沙扩散预测。

航道疏浚：航道疏浚采用 2m³ 抓斗式挖泥船，500 吨泥驳配合将泥沙运输至示范园内的码头回用处理。容量为 2m³ 的抓斗式抓泥船，每小时挖泥量按 12 斗计，工作能力为 24m³/h，泥水比为 2:3，悬浮泥沙发生量一般为抓泥量的 3~5%，分析采用悬浮泥沙的最大发生率 5%计，悬浮物发生量为 0.35kg/s。

现状堤坝挖除：本项目要拆除的现状块石堤部分位于航道内，有一较小部分区域位于拟建东堤的东侧近处，另有一条现状堤坝位于工程西侧。位于航道内的与航道疏浚的发生点一致，位于拟建东堤东侧近处的部分较小，故不再进行悬沙计算；位于工程西侧的现状堤坝拆除采用容量为 1m³ 的挖掘机，每小时按挖泥 12 斗计，工作能力为 12m³/h，泥水比为 2:3，悬浮泥沙发生量一般为挖泥量的 3~5%，分析采用悬浮泥沙的最大发生率 5%计，悬浮物发生量为 0.18kg/s。

因此，本报告需对块石抛填、航道疏浚及工程西侧现状堤坝拆除产生的悬浮泥沙扩散范围进行预测，且航道疏浚在挡沙堤建成后进行。

（2）泥沙沉降速度

根据《海岸工程环境》（常瑞芳），细泥沙，D<0.1mm，采用斯托克斯公式计算单颗粒泥沙的沉速：

$$\omega = \frac{1}{18} \frac{\rho_s - \rho}{\rho} g \frac{D^2}{\nu}$$

粗泥沙， $D > 1.5\text{mm}$ ，采用冈恰诺夫紊流区的沉速公式计算单颗粒泥沙的沉速：

$$\omega = 1.057 \sqrt{\frac{\rho_s - \rho}{\rho} g D}$$

其中， ρ_s ——沙的密度，取 2650kg/m^3 ；

ρ ——水的密度，取 1000kg/m^3 ；

g ——重力加速度，取 9.81m/s^2 ；

D ——泥沙的粒径；

ν ——粘滞系数， $\nu = 1.792 \times 10^{-6} \exp(-0.042T^{0.87})$ ，水温 T 取 12.5°C 。

泥沙群体平均沉速公式如下：

$$\omega = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^N \Delta P_i \cdot \omega_i$$

其中， ω ——泥沙群体的平均沉速；

ω_i ——粒径为 D_i 的泥沙的沉速；

ΔP_i ——粒径 D_i 的泥沙所占的重量百分数。

根据 3.1.3.4 节中工程海域的沉积物调查结果，本项目周边海域的沉积物主要粒径包括砾、砂、粉砂和粘土，其百分含量比分别为 0%、8.8%、75.8%和 15.4%。根据以上公式计算，模拟时泥沙沉降速度取值为 0.002481923m/s 。

(3) 悬浮泥沙发生点

根据施工位置和特点，模拟中选取部分代表点进行模拟、预测和评价，统计大潮期一个潮周期（包括一个涨潮流段和一个落潮流段）悬浮泥沙扩散范围（外包络线），界定各级悬浮泥沙浓度增量包络面积。泥沙发生点位置见图 5.3-1。

图 5.3-1 现状堤坝拆除、块石抛填及疏浚悬浮泥沙发生点位置图

5.3.3 预测悬浮泥沙浓度增量分布

工程大潮施工期间块石抛填悬浮泥沙预测结果表明（图 5.3-2a）， 10mg/L 浓度悬浮泥沙向 W 最大扩散距离约 0.15km ，向 N 最大扩散距离约 0.48km ，向 S 最大扩散距离约 0.03km ，向 E 最大扩散距离约 0.05km 。

工程大潮施工期间西侧现状堤坝拆除产生的悬浮泥沙预测结果表明（图

5.3-2b)，施工产生的悬浮泥沙仅在拆除范围的近处海域扩散，且扩散范围较小。

工程大潮施工期间航道疏浚悬浮泥沙预测结果表明（图 5.3-2c），航道疏浚产生的悬浮泥沙均位于本工程挡沙堤的内侧。

将以上施工过程产生的悬浮泥沙增量范围叠加插值所得全潮施工悬浮泥沙最大扩散范围即为块石抛填的扩散范围（图 5.3-2d），10mg/L 浓度悬浮泥沙向 W 最大扩散距离约 0.15km，向 N 最大扩散距离约 0.48km，向 S 最大扩散距离约 0.03km，向 E 最大扩散距离约 0.05km。扣除工程面积后，施工期间产生的悬浮泥沙超二类水质标准（>10mg/L 浓度范围）面积为 15.8870hm²，大于 20mg/L 浓度范围为 11.8653hm²，大于 50mg/L 浓度范围为 9.4987hm²，超三类水质标准（>100mg/L 浓度范围）面积为 7.1201hm²，超四类水质标准（>150mg/L 浓度范围）面积为 5.0706hm²。

表 5.3-1 施工产生的悬浮泥沙包络面积一览表（扣除挡沙堤和疏浚面积）

悬浮泥沙浓度 (mg/L)	包络面积 (hm ²)
10	15.8870
20	11.8653
50	9.4987
100	7.1201
150	5.0706

图 5.3-2a 块石抛填悬浮泥沙最大扩散范围图

图 5.3-2b 西堤拆除施工悬浮泥沙最大扩散范围图

图 5.3-2c 航道疏浚悬浮泥沙最大扩散范围图

图 5.3-2d 施工期悬浮泥沙最大扩散范围图（汇总）

5.4 海洋沉积物环境影响分析

本项目包含挡沙堤的建设、航道疏浚及现状堤坝拆除，挡沙堤建筑材料均从当地进行采购，材料在采购时进行严格筛选，保证建筑材料无毒、无害、无放射性；施工期产生的废水和垃圾均妥善处理，不向海域排放，项目运营期无生产经营活动。本工程建筑材料和施工、运营过程不会对所在海域的海洋沉积物质量产生影响。

挡沙堤建成后，护脚及部分护面会被泥沙淹没，项目建设会造成挡沙堤堤坝周边小范围内沉积物组分会发生改变，但这种改变仅在极小范围内产生，对区域沉积物组分的改变有限。

综上所述，工程施工期及运营期均不会对海洋沉积物产生明显影响。

5.5 海洋生态环境影响分析

5.5.1 项目用海生态影响分析

5.5.1.1 施工期对海洋生态环境的影响分析

项目施工期对海洋生态的影响主要来自悬浮泥沙，数值模拟结果表明，工程施工期产生的悬浮泥沙沿着堤身走向扩散，10mg/L 浓度悬浮泥沙向 W 最大扩散距离约 0.15km，向 N 最大扩散距离约 0.48km，向 S 最大扩散距离约 0.03km，向 E 最大扩散距离约 0.05km。扣除工程面积后，施工期间产生的悬浮泥沙超二类水质标准（>10mg/L 浓度范围）面积为 15.8870hm²，大于 20mg/L 浓度范围为 11.8653hm²，大于 50mg/L 浓度范围为 9.4987hm²，超三类水质标准（>100mg/L 浓度范围）面积为 7.1201hm²，超四类水质标准（>150mg/L 浓度范围）面积为 5.0706hm²。

施工期对生态环境的影响主要体现在占用海域造成生物直接死亡和生境破坏；基槽开挖、块石抛填、航道疏浚等施工过程导致的悬浮泥沙扩散，造成水质下降，对生物生态造成不利影响。

（1）对浮游植物的影响

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。长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物毒性效应的试验结果表明：当悬浮泥沙浓度达到 9mg/L 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。

本工程在堤坝拆除、基槽开挖、块石抛填、航道疏浚等施工过程中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，引起浮游植物的光合作用的减少，对浮游

生物的生长会产生一定的影响和破坏作用，从而影响该海域浮游生物的丰度和生物量。但由于悬浮泥沙排放的时间相对较短，随着施工作业结束，停止悬浮泥沙的排放，其影响将会逐渐消失。

(2) 对浮游动物的影响

施工期悬浮泥沙扩散将对浮游动物的生长率、摄食率造成一定影响。根据有关研究资料，水中悬浮物质含量的增多，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在其含量水平达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。但由于悬浮泥沙排放的时间相对较短，随着施工作业结束，其影响将会逐渐消失。

(3) 对底栖生物的影响

本项目的建设将在一定程度上改变工程区域内海洋生物原有的栖息环境，尤其对底栖生物的影响最大。

施工过程中产生的悬浮泥沙扩散会使周围海域水质变浑浊，影响底栖生物的呼吸和摄食；降低海水中溶解氧的含量，影响对海水中溶解氧要求比较高的生物；泥沙的沉降会掩埋底栖生物，改变它们的栖息环境。当悬浮物覆盖厚度超过 2cm 时，还会对底栖生物造成致命性损害。悬浮物的沉积，可能引起贝类动物的外套腔和水管受到堵塞而致死。悬浮物的沉积主要影响工程区附近海域的底栖群落，施工结束后一段时间内，受影响的底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。

基槽开挖、块石抛填、航道疏浚等过程中直接导致底栖生物被挖起死亡或被掩埋致死。挡沙堤的建设将永久占用海域，部分活动能力较强的底栖种类将逃往他处存活，部分底栖生物将被掩埋、覆盖而死亡，对底栖生物群落的破坏是不可逆转的；随着施工的结合，所在海域的底栖生物群落将逐渐恢复。

(4) 对游泳生物的影响

游泳生物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类软体生物等。海水中悬浮物在许多方面对游泳生物产生不同的影响。首先是水体中悬浮微粒过多时将导致水的混浊度增大，透明度降低现象，不利于天然饵料的繁殖生长，其次水中大量存在的悬浮物也会使游泳生物特别是鱼类造成呼吸困难和窒息现象，因为悬浮微粒随鱼的呼吸动作进入鳃部，将沉积在鳃瓣鳃丝及鳃小片上，损伤鳃组织或隔断气体交换的进行，严重时甚至导致窒息。

由于本工程施工期间悬浮泥沙影响时限较短，工程施工对游泳生物影响较小；而虾蟹类因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的适应性，因此施工悬浮泥沙对该海

域游泳生物的影响不大；随着施工的结束，所在海域的游泳动物群落将逐渐恢复。

5.5.1.2 运营期对海洋生态环境的影响分析

项目建成后，挡沙堤将永久性占用该区域海洋生物的生存空间，工程附近海域的水动力环境和地形地貌冲淤环境将发生一定变化。工程周边的水动力环境及海域地形地貌冲淤环境与工程建设前变化不大，其主要在工程附近，工程建设不会对周边海域的水动力、地形地貌冲淤环境造成明显影响。因此，工程建成后，周边海域的生态环境不会受到明显影响。

项目运营期间，无生产经营活动，无污染物产生，不会对海洋生态环境产生不良影响。

5.5.2 项目用海生物资源损失

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/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、污染物扩散范围内的海洋生物资源量损害评估和水上爆破对海洋生物资源损害评估。项目造成的生物资源损失量按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中规定的有关方法计算。

（1）工程占用造成的生物资源损失量

本工程包含挡沙堤工程及航道疏浚工程，其中挡沙堤用海方式二级类为非透水构筑物，占用海域面积 1.6883hm²；航道疏浚用海方式二级类为专用航道、锚地及其它开放式，用海面积为 5.5490hm²。工程对海洋生物资源的损害主要是由构筑物占用海域、悬浮泥沙扩散造成。本报告生物资源损失量按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中规定的有关方法计算。

1) 评估方法

本项目对海洋生物资源的影响主要包括占用水域及施工引起的悬浮泥沙造成的海洋生物资源量损失。

①占用水域的海洋生物资源量损害评估

本项目因建设需要会占用部分渔业水域。使其水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计算公式如下：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i —第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i —评估区域内第 i 种类生物资源密度, 单位为尾 (个) 每平方千米[尾 (个) / km^2]、尾 (个) 每立方千米[尾 (个) / km^3]、千克每平方千米 (kg/km^2) ;

S_i —第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积, 单位为平方千米 (km^2) 或立方千米 (km^3) 。

②悬沙造成的生物资源损失

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007): 污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估, 分一次性损害和持续性损害。本工程施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天, 按一次性平均受损量评估。

悬浮泥沙对海洋生物资源损害, 按下式计算:

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中:

W_i —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%;

n —某一污染物浓度增量分区总数。

生物资源损失率取值参见表 5.5-1。

表 5.5-1 污染物对各类生物损失率

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

注: 1.本表列出污染物 i 的超标倍数(B_i), 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) 项目用海区域生物资源密度

本工程生物损失主要由占用海域和悬浮泥沙扩散造成。由于游泳动物的逃避能力较强，施工主要造成浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵和仔稚鱼的生物量损失；水体中悬浮泥沙扩散主要造成浮游植物、浮游动物、鱼卵和仔稚鱼的生物量损失。

现场调查未发现珍稀濒危生物，由于本工程位于乳山市黄垒河入海口近处海域，该区域属于潮间带区域，根据本项目的建设特点，仅选择潮间带生物进行项目占用海区的生物资源损害评估；水体中悬浮泥沙扩散主要造成浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼、渔业资源幼体及渔业资源成体的生物量损失。生物资源密度见表 5.5-2。

表 5.5-2 工程影响海域生物资源密度

类别	生物资源密度		调查时间
	单位	密度	
潮间带生物	g/m ²	111.35	2019 年 5 月及 2021 年 5 月、2019 年 4 月、2021 年 11 月

(3) 损失评价结果

1) 构筑物用海造成的海洋生物损失

本工程建设挡沙堤，用海方式为非透水构筑物，占用海域总面积 1.6883hm²；构筑物用海造成的生物损失量见表 5.5-3。

表5.5-3 构筑物用海造成的生物资源损害评估

种类	资源密度	水深 (m)	占用海域面积 (hm ²)	损失量
潮间带生物	111.35g/m ²	/	1.6883	1.88t

综合以上计算结果，本工程构筑物占用海域共造成潮间带生物损失量为 1.88t。

2) 疏浚区域造成的生物资源损失量

本项目疏浚区域造成的生物资源损失量仅针对潮间带生物进行计算，根据工程区水深分布可知，本项目申请航道范围内有部分区域水深已经满足航道设计底标高，无需再进行疏浚，因此，本项目实际疏浚范围总面积约为 3.5412hm²，疏浚造成的潮间带生物损失量为 3.94t。

3) 悬浮泥沙扩散造成的海洋生物资源损失

工程施工期产生悬浮泥沙主要来自基槽开挖、块石抛填、航道疏浚等过程。施工产生的悬浮泥沙包络面积取自数模结果，另外，挡沙堤建设及航道疏浚产生的损失已在前文中计算，悬浮泥沙计算损失时不再重复计算。因此，悬浮泥沙超过《海水水质标准》(GB3097-1997) 第二类水质标准 (即>10mg/L) 范围面积为 15.8870hm²，大于 20mg/L

浓度范围为 11.8653hm², 大于 50mg/L 浓度范围为 9.4987hm², 超三类水质标准(>100mg/L 浓度范围)面积为 7.1201hm², 超四类水质标准(>150mg/L 浓度范围)面积为 5.0706hm²。悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天, 因此按一次性平均受损量评估, 根据表 5.5-4 生物损失按各超标倍数对应的平均生物损失率计算, 大于 9 倍时按 50%计。

表5.5-4 不同计算区域的计算参数值

浓度	扩散面积 (hm ²)	损失率 (%)				
		鱼卵和仔稚鱼	幼体	成体	浮游植物	浮游动物
10-20mg/L	4.0217	5	1	1	5	5
20-50mg/L	2.3666	17.5	5	5	20	20
50-100mg/L	2.3786	40	15	15	40	40
>100mg/L	7.1201	50	20	20	50	50

注: 上表中悬浮物增量10~20mg/L浓度范围面积为>10mg/L浓度范围面积减>20mg/L浓度范围面积; 悬浮物增量20~50mg/L浓度范围面积为>20mg/L浓度范围面积减>50mg/L浓度范围面积; 悬浮物增量50~100mg/L浓度范围面积为>50mg/L浓度范围面积减>100mg/L浓度范围面积。

悬浮泥沙扩散影响水深平均值取 2m 计算, 水体中悬浮泥沙扩散造成的生物损失量见表 5.5-5。

表5.5-5 悬浮泥沙造成的生物资源损害评估表

种类	资源密度	损失率	受损面积 (hm ²)	水深 (m)	损失量	总计
鱼卵	0.07 (粒/m ³)	5.00%	4.0217	2	281	8172 粒/m ³
		17.50%	2.3666		579	
		40.00%	2.3786		1332	
		50.00%	7.1201		5980	
仔稚鱼	0.25 (尾/m ³)	5.00%	4.0217		1005.42	2.56×10 ⁴ 尾
		17.50%	2.3666		2070.77	
		40.00%	2.3786		4757.20	
		50.00%	7.1201		17800.25	
幼体	16.68 (kg/km ²)	1.00%	4.0217		0.67	32.34kg
		5.00%	2.3666		1.97	
		15.00%	2.3786		5.95	
		20.00%	7.1201		23.75	
成体	655.54 (kg/km ²)	1.00%	4.0217		26.36	1.27t
		5.00%	2.3666		77.57	
		15.00%	2.3786		233.89	
		20.00%	7.1201		933.50	
浮游植物	128.07×10 ⁴ (个/m ³)	5.00%	4.0217	515059.11	1.33×10 ⁷ 个	
		20.00%	2.3666	1212361.84		
		40.00%	2.3786	2437018.41		
		50.00%	7.1201	9118712.07		
浮游动物	577.57(mg/m ³)	5.00%	4.0217	2322813.26	0.06t	
		20.00%	2.3666	5467508.64		

	40.00%	2.3786		10990464.00
	50.00%	7.1201		41123561.5

综合以上计算结果，本工程悬浮泥沙扩散共造成浮游植物总损失量为 1.33×10^7 个，浮游动物总损失量为 0.06t，鱼卵损失量为 8172 粒，仔稚鱼损失 2.56×10^4 尾，渔业资源幼体损失 32.34kg，渔业资源成体损失 1.27t。

(4) 生态损失金计算

1) 底栖生物经济损失按以下公式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M ——经济损失额，单位为元（元）；

W ——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E ——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算（如当年统计资料尚未发布，可按上年度统计资料计算），单位为元每千克（元/kg）。

2) 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公式计算：

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

式中：

M ——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（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 ——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。

3) 幼体的经济价值应折算成成体进行计算，当折算成成体的经济价值低于鱼类苗种价格时，则按鱼类苗种价格计算。幼体折算成成体的经济价值按下公式计算：

$$M_i = W_i \times P_i \times G_i \times E_i$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物幼体的经济损失额，单位为元（元）；

W_i ——第 i 种类生物幼体损失的资源量，单位为尾（尾）；

P_i ——第 i 种类生物幼体折算为成体的换算比例，按 100%计算，单位为百分比（%）；

G_i —第 i 种类生物幼体长成最小成熟规格的重量，鱼、蟹类按平均成体的最小成熟规格 0.1kg/尾计算，虾类与头足类按平均成体的最小成熟规格 0.005kg/尾~0.01kg/尾计算，单位为千克每尾（kg/尾）；

E_i —第 i 种类生物成体商品价格，按当时当地主要水产品平均价格计算，单位为元/千克（元/kg）。

4) 成体生物资源经济价值按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i —第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i —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_i —第 i 种类生物的商品价格，单位为元/千克（元/kg）。

5) 生态损失金计算年限

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。本工程挡沙堤建设及疏浚对水域生态系统造成不可逆影响，补偿年限按 20 年计。悬浮泥沙扩散造成的生物资源损害是短期的，其生物资源损害的补偿按 3 倍计算。

6) 生物资源价格数据说明

潮间带底栖生物的平均价格按 1 万元/t 计；商品鱼苗价格以 1 元/尾计，则鱼卵的平均价格按 0.01 元/粒计，仔鱼的平均价格按 0.05 元/尾计；渔业资源幼体的的平均价格按 10 元/kg 计；渔业资源成体的的平均价格按 60 元/kg 计；浮游动物按渔业资源的 10%计，为 6 元/kg。

工程用海生态损失金计算情况见表 5.5-6。

表 5.5-6 项目造成的生态损失金额

占用海域生物资源损失造成的生态损失金额						
生物种类	损失量	单位	单价	单位	补偿年限	补偿金额（万元）
潮间带生物	5.82	t	1	万元/t	20	116.4
占用海域生物资源损失造成的生态损失金额						116.4
悬浮泥沙扩散造成的生态补偿金额						
生物种类	损失量	单位	单价	单位	补偿倍数	补偿金额（万元）
渔业资源幼体	32.34	kg	10	元/kg	3	0.0969
渔业资源成体	1270	kg	60	元/kg		22.86
鱼卵	8172	粒	0.01	元/粒		0.0246
仔稚鱼	2.56×10 ⁴	尾	0.05	元/尾		0.3840
浮游动物	61	kg	6	元/kg		0.1098
悬浮泥沙扩散生物资源损失生态损失金额						23.4753

生态损失金总额	139.8753
---------	----------

(5) 小结

综合以上分析，项目建设共造成浮游植物损失量为 1.33×10^7 个，浮游动物损失量为 0.06t，鱼卵损失量为 8172 粒，仔稚鱼损失 2.56×10^4 尾，渔业资源幼体损失 32.34kg，渔业资源成体损失 1.27t，潮间带生物损失量为 5.82t。

表5.5-6 工程建设造成的生物资源损害评估总表

种类	占用海域	悬浮泥沙	疏浚	总计
浮游植物	/	1.33×10^7 个	/	1.33×10^7 个
浮游动物	/	0.061t	/	0.06t
鱼卵	/	8172 粒	/	8172 粒
仔稚鱼	/	2.56×10^4 尾	/	2.56×10^4 尾
渔业资源幼体	/	32.34kg	/	32.34kg
渔业资源成体	/	1.27t	/	1.27t
潮间带生物	1.88t	/	3.94t	5.82t

本工程挡沙堤建设及疏浚对水域生态系统造成不可逆影响，补偿年限按 20 年计。悬浮泥沙扩散造成的生物资源损害是短期的，其生物资源损害的补偿按 3 倍计算。潮间带底栖生物的平均价格按 1 万元/t 计；商品鱼苗价格以 1 元/尾计，则鱼卵的平均价格按 0.01 元/粒计，仔鱼的平均价格按 0.05 元/尾计；渔业资源幼体的的平均价格按 10 元/kg 计；渔业资源成体的的平均价格按 60 元/kg 计；浮游动物按渔业资源的 10% 计，为 6 元/kg。按照以上年限和生物资源价格计算，本工程建设造成的生态损失金额为 139.8753 万元。

5.6 大气环境影响分析

5.6.1 施工期大气环境影响分析与评价

(1) 污染源分析

施工过程中土石方运输、装卸、堆存、使用产生的粉尘，道路二次扬尘，主要污染物为 TSP；施工机械、施工船舶产生的废气，主要污染物为 NO_x 、 SO_2 、CO、非甲烷总烃等。

(2) 影响分析

施工期对大气环境的主要污染因子是粉尘、施工机械和施工船舶产生的废气。产生污染环节主要为土石方运输、装卸、堆存、使用产生的粉尘，道路二次扬尘，施工机械、施工船舶产生的废气等。

1) 施工扬尘（土石方运输、装卸、堆存使用及道路二次扬尘）大气环境影响

相关研究结果表明（杨全、舒麒麟，《施工扬尘污染及防治措施》，2012年），在无任何防尘措施的情况下，施工扬尘的污染范围约150m，受影响区域的TSP浓度平均值为0.491mg/m³，相当于大气环境质量的1.6倍，下风向TSP最大浓度可达到对照点的6.39倍；而在有防尘措施（围墙）的情况下，污染范围降至50m，最高浓度是对照点的4.04倍。由此可见，在有防尘措施的情况下，施工扬尘影响较大的区域一般在施工现场50m以内，在施工现场50m以外基本上满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。

2) 施工机械、施工船舶尾气对大气环境影响

施工区机械产生的废气均为无组织排放，由于施工区位于沿海区域，周边通风条件良好，有利于空气污染物的扩散。因此，工程施工期间，对周围敏感区空气质量的影响较小，影响主要在施工围区内。

5.6.2 营运期环境空气影响分析与评价

本项目运营期项目大气污染源主要为航道通行船舶产生的少量尾气。船舶尾气主要污染物为SO₂、NO_x、CO等，均为无组织排放，扩散面积大、排放污染物总量小，对周围环境影响较小。

5.6.3 小结

本项目施工期对大气环境的主要污染因子是粉尘和机械车辆废气。产生污染环节主要为建筑材料临时堆放、车辆扬尘、机械作业废气等，工程施工期通过加强管理，采取洒水抑尘及对沙石料加盖篷布等措施可有效降低影响程度；项目营运期主要为航道通行船舶产生的少量尾气，不会对大气环境产生明显影响。

综上，项目施工期和营运期对大气环境的影响很小，可以接受。

表 5.6-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长 50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（CO、NO _x ） 其他污染物（颗粒物）		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>
	评价基准年	(2020) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	该项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 该项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>

		污染源□							
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMO D□	ADM S□	AUSTAL2 000□	EDMS/AE DT□	CALPUFF□	网格模 型□	其他□	
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□		边长=5km□		
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5□			
	正常排放短期浓度贡献值	C 该项目最大占标率≤100%□				C 该项目最大占标率>100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 该项目最大占标率≤10%□			C 该项目最大占标率>10%□			
		二类区	C 该项目最大占标率≤30%□			C 该项目最大占标率>30%□			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (24) h□	C 非正常占标率≤100%□			C 非正常占标率>100%□			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□				C 叠加不达标□			
区域环境质量的 整体变化情况	k≤-20%□			k>-20%□					
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ()			有组织废气监测□无组织废气监测□		无监测☑		
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测☑		
评价结论	环境影响	可以接受 ☑				不可以接受 □			
	大气环境保护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (/) t/a		颗粒物: (/) t/a		VOCs: (/) t/a		

注：“□”，填“√”；“()”为内容填写项

5.7 声环境影响分析

5.7.1 施工期声环境影响预测与评价

5.7.1.1 噪声源污染特征分析

本工程施工过程中涉及多种施工机械设备，主要包括挖掘机、打桩机、自卸车、装载机、混凝土泵车、吊车等，根据施工安排会交替使用施工机械，噪声源随施工位置变化移动；施工机械种类较多，施工阶段不同使用机械种类不同，同时根据实际施工进度，施工机械数量也会有所变化，施工噪声影响较为复杂；另施工机械设备的噪声源强不同，声级具有一定差别，部分设备噪声可达 100dB 以上；施工噪声具有暂时性，施工结束后，噪声污染随之消失。

5.7.1.2 施工期噪声预测方法

项目施工噪声源可视为点声源。根据点声源噪声衰减模式，可估算出施工期间距声源不同距离处的噪声值。预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg (r_2/r_1) - \Delta L \quad (r_2 > r_1)$$

式中：L₁、L₂—距声源 r₁、r₂ 处的噪声值，dB (A)；

r₁、r₂—预测点距噪声源的距离 m；

ΔL —各种衰减量（除发散衰减外），dB（A），室外噪声源 ΔL 取零

5.7.1.3 施工期噪声影响预测评价

本项目施工机械主要集中在项目区域范围内，本项目夜间不施工，夜间无噪声影响，项目施工期间场界噪声影响情况见表 5.7-1。

表 5.7-1 施工机械噪声随距离衰减情况 单位：dB(A)

噪声源	距离（m）	5	10	20	30	50	80	100	200
挖掘机	噪声预测 值 dB(A)	84.0	78.0	72.0	68.4	64.0	59.9	58.0	52.0
自卸车		80.0	74.0	68.0	64.4	60.0	55.9	54.0	48.0
抓斗式挖泥船		93.0	87.0	81.0	77.4	73.0	69.0	67.0	61.0
500吨泥驳		90.0	84.0	78.0	74.4	70.0	65.9	64.0	58.0
混凝土泵车		84.0	78.0	72.0	68.4	64.0	60.0	58.0	52.0
铲车		82.0	76.0	70.0	66.4	62.0	57.9	56.0	50.0

表 5.7-2 主要施工机械噪声影响范围

工程建设	限值标准（dB(A)）		施工场界噪声达标范围（m）	
	昼间	夜间	昼间	夜间
挡沙堤项目	70	55	80	/

由上表可以看出，在未采取任何降噪措施的情况下，本项目各施工机械昼间施工噪声在距施工噪声源 80m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值 70dB(A)的要求。项目评价范围内无声环境敏感目标。

5.7.2 营运期声环境影响预测与评价

本项目建设挡沙堤并进行航道疏浚，营运期噪音主要为航道通行船舶产生的噪声，为间断性排放，项目位于开阔海域，项目周边无声环境敏感目标，不会对外界环境产生明显影响。

5.8 固体废物环境影响分析

工程产生的固体废物主要为施工期施工人员产生的生活垃圾、现状堤坝拆除物和新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙，为一般固体废物；运营期除航道过往渔船，基本无人活动，无固废产生。施工期施工人员产生的生活垃圾统一收集后由威海江海缘环保服务有限公司处理，现状堤坝拆除物和新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙全部由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收处理，项目产生的固体废物均不向环境排放，不会对环境造成明显影响。

5.9 敏感目标环境影响评价

项目周边环境敏感区主要包括：旅游娱乐区及海岸景观、渔业基础设施、沙滩及砂质岸线、黄垒河、养殖区、“三区三线”红线区、港口航运区及通航安全等。

图 5.9-1 悬浮泥沙扩散范围与开发活动叠加图

5.9.1 对旅游娱乐区及海岸景观的影响分析

(1) 对旅游度假区的影响分析

工程周边的旅游度假区为西侧约 4.5km 处的乳山市银滩旅游度假区。本项目航道的建设是用于示范区内船舶的进出通道，仅在航道范围内进行疏浚，不会影响到西侧旅游区的正常运营；挡沙堤的建设则是防止航道因砂质海岸沿岸输沙、风暴潮期间强输沙造成的航道淤积；通过对比分析旅游度假区内沙滩历史卫片，旅游度假区内沙滩因沿岸输沙、河道径流等因素存在泥沙流失现象，挡沙堤建设有利于减少因沿岸输沙、河道径流等因素而导致西侧旅游区沙滩泥沙流失的现象，进而维护旅游区内沙滩的稳定性；同时根据报告中水动力计算模拟结果，本项目建设产生的水动力变化不会影响至旅游度假区内。本项目施工期产生的悬浮泥沙向 W 侧最大扩散距离为 0.15km，不会进入旅游度假区内，项目施工期产生的其它污染物均妥善处理，不排放；本项目建成后无直接的生产经营活动。因此，本项目的建设不会对旅游资源产生不利影响。

(2) 对游乐场的影响分析

工程周边的游乐场用海主要有本工程东侧 5.27km 处的威海南海新区海阔海洋牧场有限公司福岛海上游乐场用海项目和西南侧约 14.22km 处威海广澳福如东海文化园游艇俱乐部、水晶宫一期工程。

本项目与游乐场距离较远，施工期悬浮泥沙扩散未扩散至游乐场用海海域，项目建设不会对游乐场周边的水质环境产生影响，不会对游乐场的运营产生影响。

(3) 对旅游基础设施的影响分析

工程周边的旅游基础设施用海主要有山东乳山泰行置业有限公司港池（西南侧约 10.86km），乳山市泰行置业有限公司半封闭港池（西南侧约 11.21km），威海广澳福如东海文化园游艇俱乐部、水晶宫一期工程（西南侧约 13.17km）。

本工程距离周边海域的旅游娱乐用海较远，施工期悬浮泥沙扩散未扩散至游乐场用海海域，项目建设不会对旅游基础设施周边的水质环境产生影响，不会对旅游基础设施的运营产生影响。

(4) 对海岸景观的影响分析

本工程建设渔业基础设施及挡沙堤，有利于规范化渔业基础设施的运营，改善渔业基础设施环境，工程建成后将在近岸海域形成挡沙堤，一定程度上影响海岸自然景观，

但工程的建设有利于维护近岸沙滩的稳定性，保护海岸沙滩景观，且挡沙堤主要位于海上，对海岸远景景观的影响小，因此，本工程建设不会对海岸景观产生明显影响。

5.9.2 对渔业基础设施的影响分析

项目周边的渔业基础设施主要为乳山知识渔业示范园工程（y1、y2）。本项目位于乳山知识渔业示范园工程外海侧，为该示范园配套建设的挡沙堤及航道工程，本项目的建设可以较好的减少航道淤积，保障船只通航，有利于示范园内渔船的进出活动。乳山知识渔业示范园工程作为乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园项目，显著提高了现代渔业园区的环保设施建设水平，加快实现渔业转型升级，实现渔业新旧动能转换。因此，本项目有利于乳山知识渔业示范园工程渔业基础设施的发展。

5.9.3 对沙滩及砂质岸线的影响分析

（1）对泥沙来源及运移趋势的影响

本工程位于乳山市五垒岛湾西侧黄垒河入海口处，工程附近海域没有大河入海，只有一条较小的季节性河流黄垒河，受河道上游水库建设的影响，河流径流量和输沙量较少；周边海域主要为天然沙滩，受人工影响不大，该区域波浪能衰减，动力条件较弱，海底来沙量不大；根据《乳山知识渔业示范园挡沙堤工程地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》（审查意见见附件12），沿岸输沙率、周边区域的总输沙量、净输沙量及输沙方向等计算结果可知，黄垒河河口东西两侧的泥沙在波浪作用下，均向河口输运，而本工程位于河口西侧海域，在两侧沿岸输沙作用下淤积严重，形成明显沙坝，而该海岸整体的沿岸输沙则在黄垒河河口处被切断。根据《乳山知识渔业示范园挡沙堤工程地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》可知该海域只在近岸区域有较少的泥沙活动，在外海区域泥沙没有发生较大的输移。

本工程位于黄垒河河口西侧海域，工程附近海域在海洋动力环境作用下形成沙坝，不利于进港船只通航。本工程挡沙堤建设在示范区配套码头的口门处，堤身走向沿NNE-SSW向，挡沙堤堤头伸向外海距离约560m，本工程挡沙堤外海侧建设至现状堤坝的堤头处，即现状沙坝附近。挡沙堤建成后，该海岸整体沿岸输沙的方向不会发生改变，而海岸整体沿岸输沙本身就在河口处被切断，本工程在靠近河口处建设挡沙堤，仅在靠近河口的挡沙堤位置阻断了沿岸泥沙向航道处运移的趋势。同时由于挡沙堤的阻挡，本工程西侧的泥沙在近岸落淤，通过对比分析项目周边沙滩历史卫片，项目周边沙滩因沿岸输沙、河道径流等因素存在泥沙流失现象，挡沙堤建设有利于减少因沿岸输沙、河道径流等因素而导致西侧旅游区沙滩泥沙流失的现象，进而维护旅游区内沙滩的稳定性。

本工程航道疏浚在挡沙堤建成后进行疏浚，且仅在航道内进行施工，不会影响工程海域泥沙的来源及运移趋势。

因此，本工程挡沙堤建设及航道疏浚工程不会对工程海域的泥沙来源及运移趋势造成明显不利影响。

图 5.9-1 工程周边淤积分布情况（2020 年 3 月影像）

图 5.9-2 工程周边现状淤积分布情况（2021 年 3 月影像）

（2）对沙滩组分的影响

根据《乳山知识渔业示范园挡沙堤工程地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》可知，工程近处海域的沉积物类型主要为砂、粉砂和粘土，其百分含量比分别为 8.8%、75.8%和 15.4%，砾在研究区含量为 0，砂含量介于 0%~97.2%之间，粉砂的百分含量跨度比较大，含量在 2.8%~91.3%之间，粘土含量介于 0%~36.4%之间。近岸沙滩及周边海域的表层沉积物类型以粉砂为主。从粉砂粒级等值线图中可以看出，粉砂粒级含量较大，由近岸至外海，百分含量逐渐增大，具有明显的区域性差异和良好的分布规律。

根据 5.2.5 节地形地貌冲淤模拟结果可知，本工程挡沙堤建设后，工程西侧沙滩处侵蚀量减小，淤积量增加，变化量普遍小于 0.1m/a，变化幅度较小，沙滩发生泥化的可能性不大；拟建两堤之间即航道范围内，淤积量增加，淤积变化量小于 0.1m/a，变化幅度较小，因此，工程区的沉积物粒径变化的可能性较小。

（3）对岸滩演变的影响

本项目采用丹麦 DHI 水力研究所开发的 LITPACK 模型模拟项目建设对沙滩的影响，该模型用于模拟在波浪、潮流、沿岸流等因素作用下非粘性沉积物的运移，海岸线变化以及海滩剖面变化的模型，本次模拟主要应用了 LITLINE 模块进行预测分析。

1) 模型简介

LITLINE 是优化多种海岸工程设计的强大和可靠的工具，该模块可进行海岸线演变分析。该模块可以模拟由于自然地形坡降和大量海岸建筑物造成的不同的沿岸输沙力，和由于水工建筑物影响下的海岸线的演变方式。

模块中对海岸线的坐标通过位于其后方的一条基线进行界定，垂直基线方向为 y，平行基线方向为 x。

①泥沙总量控制方程

泥沙总量通过以下连续方程进行控制：

$$\frac{\partial y_c(x)}{\partial t} = -\frac{1}{h_{act}(x)} \frac{\partial Q(x)}{\partial x} + \frac{Q_{sou}(x)}{h_{act}(x)\Delta x}$$

式中： $y_c(x)$ 为海岸线至基线的距离； t 为时间； $h_{act}(x)$ 为有效海滩剖面高程； $Q(x)$ 沿岸泥沙运移量； x 为沿岸位置； Δx 为沿岸离散步长； $Q_{sou}(x)$ 为源/汇项。

②波浪状况

模型中对波浪环境的界定包括：波高、波向、周期、水位、流速等，并充分考虑了浅水破波作用对海岸线及海滩剖面的影响。

③地形时间步长

对于随时间步长变化的地形数据通过一个库朗数进行定义：

$$Cou_{max} = \frac{\left| \frac{\partial y}{\partial t} \right|_{max} \cdot \Delta t}{\Delta y} = \frac{\left(\frac{\Delta Q_{max}}{\Delta x \cdot h_{act}} \right) \cdot \Delta t}{\Delta y}$$

库朗数为模型输入参数，取为 1.0，地形随时间变化的计算可通过以下公式求得：

$$\Delta t = \frac{Cou_{max} \cdot \Delta y \cdot \Delta x \cdot h_{act}}{\Delta Q_{max}}$$

式中： $\Delta Q_{max} = |Q(i) - Q(i-1)|_{max}$

2) 模型输入参数

根据拟建工程附近岸滩及近岸海域的表层沉积物粒度分析结果，海滩及附近海域表层沉积物整体具有由岸向海粒度变细的特点，本海域的沉积物类型主要为砾、砂、粉砂和粘土，百分含量比分别为 0%、8.8%、75.8%和 15.4%，主要组分是粉砂，粉砂含量在 2.8%~91.3%之间，工程区中值粒径普遍在 0.06mm~0.40mm 之间。

3) 海滩岸线和剖面的选取

海滩岸线：根据工程周边海岸线调查情况，沙滩边界线采用大潮平均高潮时的沙滩外边线，但是模型中将河口位置概化成连续岸线，模型中未考虑河口的影响。人工护岸采用实际测量资料和卫星图片资料确定。

海滩剖面：根据工程周边水深地形情况结合岸边沙滩和人工护岸分布情况，选取 6 条剖面进行岸滩演化数值模拟，以反映工程所处海域岸滩演变的趋势，在河口处进行岸线概化，各剖面左端至大潮平均高潮时的边界处，右端至约 -4.0m 水深处（85 高程基准面）。

4) 工程建设前岸滩演变模拟结果

本报告 LITPACK 岸滩演变模型对河口处进行了概化, 设置为连续岸线, 未考虑黄垒河径流影响, 本模型研究的重点是示范园处砂质岸线的变化情况, 以判断示范园配套码头口门处多年后的淤积情况。

本报告对工程建设前砂质岸线 1 年、3 年和 5 年后的岸线演变情况进行了数值模拟, 模拟结果如图 5.1-4 所示, 根据模拟结果, 工程西侧沿岸泥沙由西至东向示范区处运移, 示范区外侧处岸线向外海移动, 呈淤积趋势, 与现状工程近处的淤积变化趋势较为一致。说明该岸滩演变模型可以在一定方面说明河口两侧的岸线变化及侵蚀、淤积变化情况。

5) 项目建成后岸滩演变模拟结果

本模型计算了工程出水堤段建设后的岸线演变变化情况, 本工程单堤的出水堤段堤长约 320m, 对工程建设后砂质岸线 1 年、3 年、5 年的岸线演变情况模拟结果如图 5.1-5 所示。根据模拟结果, 将模拟范围内的岸线根据冲淤变化分为淤积岸段、侵蚀岸段及平衡岸段共 8 个岸段。挡沙堤建设后, 西堤西侧即淤积岸段⑤在 5 年后岸线呈向海淤积趋势, 岸线向海移动的最大距离约 21m, 受拟建挡沙堤的阻挡, 启动的泥沙在此堆积, 该区域沙滩逐渐向海延伸, 而其他岸段的岸线变化趋势与工程建设前较接近, 示范区配套码头外侧处不再淤积。岸滩演变模拟结果表明, 本工程的建设, 仅对工程西侧近处的岸线有影响, 使岸线向海延伸, 有利于该处沙滩的稳定, 而对其他海域的岸线影响较小, 且工程的建设可以防止示范区内渔船进出口门处发生淤积, 对口门起到较好地掩护作用。

根据以上模拟结果可知, 工程建设前工程西侧沙滩泥沙由西至东运移, 导致示范园外侧及航道处淤积严重, 同时受河道径流影响, 泥沙流失较为严重。工程建设后, 挡沙堤可以阻断示范园东侧的沿岸输沙, 有利于对航道及口门的掩护, 且有利于示范园西侧沙滩的稳定性维护。因此, 本项目的建设可以有利于维护周边沙滩的稳定性。

图 5.9-3 工程建设前岸滩演变模拟效果图

图 5.9-4 项目建成后岸滩演变模拟效果图

图 5.9-5 项目建成后岸滩演变模拟效果图（工程区放大图）

（4）小结

本项目在黄垒河河口西侧的乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧建设挡沙堤并进行航道疏浚，挡沙堤建成后，可缓解示范园口门及航道处的淤积情况。工程海域泥沙沿岸运移趋势为自西向东，西侧沙滩泥沙不断向东侧输移，在河口径流作用下泥沙不断流失，而挡沙堤的建设在工程处切断泥沙的运移，使西侧沙滩的泥沙在工程西侧堆积，进而保护沙滩不受东侧黄垒河径流的影响，有利于维护西侧沙滩的稳定性。

工程附近海域为砂质海岸，沉积物组成主要为粉砂，且挡沙堤仅在工程近处阻断泥沙运移，工程建设仅对近处的地形地貌有较小的影响，不会对沙滩的组分造成影响。航道疏浚位于挡沙堤内，不会对沿岸沙滩造成影响。

因此，本项目的建设有利于维护示范园配套码头的口门及航道，保障示范区内的渔船正常通行，有利于维护工程西侧岸滩的稳定性，且不会对其他区域岸滩造成影响。

5.9.4 对黄垒河的影响分析

本项目位于黄垒河入海口西侧海域。黄垒河属于季节性河流，发源于昆嵛山南麓牟平区曲家口村西北的黄垒口，流经牟平、乳山、文登三地，流入黄海的浪暖口，全长 69 公里，流域面积 652 平方公里。目前黄垒河流域内已建有多个地下水库及多个水闸（图 5.9-6）等水利设施，用于河道蓄水，河道入海口处流量受季节性影响较明显。

图 5.9-6 黄垒河水闸分布图

本项目位于黄垒河河口西侧海域，挡沙堤走向大致为 NNE-SSW 向，该走向偏离河口方向及河口现状水道走向，不会对河流入海产生明显不利影响。该项目建设不会对河道行洪产生不利影响。黄垒河不具备通航功能，项目建设不会影响河道通航。因此，本项目建设不会对黄垒河产生明显不利影响。

5.9.5 对养殖区的影响分析

工程周边最近的养殖区为财金公司筏式养殖（2020056）项目，该项目为开放式养殖，主要进行贝类筏式养殖，周边分布有焉军旗浅海底播养殖、财金公司筏式养

殖等养殖项目，主要进行底播贝类和筏式养殖。根据数模结果，项目施工期产生的10mg/L 悬浮泥沙不会扩散至养殖区，并且施工产生的悬浮泥沙将随着施工结束而消失，对该海域渔业资源的影响较小，根据相关研究结论，贝类对悬浮泥沙影响不敏感，因此项目建设不会对当地重要经济养殖品种牡蛎产生影响。本工程施工期间污染物均统一收集，不直排入海。因此工程施工期对该海域养殖区的影响较小。

本工程在乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧建设挡沙堤，对航道疏浚，并对现状堤进行拆除，该工程的建设可以缓解进港航道内的淤积情况，有利于示范区内船舶的进出活动，因此，该挡沙堤的建设有利于本工程所在区域养殖业的发展。

因此，本工程建设不会对附近养殖区产生不利影响。

5.9.6 对红线区的影响分析

根据2022年全国“三区三线”划定成果，本项目不占用红线区(图2.6-1c、2.6-1d)，周边与“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”紧邻。本项目建设航道、挡沙堤并进行堤坝拆除，项目建设产生的悬浮泥沙会扩散至红线区，但悬浮泥沙持续时间较短，施工悬浮泥沙的影响将随着施工结束而消失，项目建成后对红线区内的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响较小，不会破坏周边海域生态环境。因此项目建设不会影响“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”红线区。

5.9.7 对港口航运区及通航安全的影响分析

本项目周边的港口航运资源主要为项目周边的渔船及本项目东南侧16km的威海港靖海湾港区。

(1) 对项目周边渔船通航的影响分析

1) 对示范园内渔船通航的影响分析

本工程为该示范区配套建设的挡沙堤及航道疏浚工程，本工程施工期间会有施工船舶，因而会对渔船进出示范区产生一定的影响，挡沙堤施工时施工船舶尽量位于航道外侧，且尽量选在禁渔期施工。由于施工期较短，在做好船舶的协调管理工作、加强瞭望及避让的前提下，对示范区内的船舶通航影响较小。

本工程在乳山市规划打造的牡蛎产业融合发展示范区内的配套码头口门处建设挡沙堤，并进行航道疏浚，该牡蛎产业示范区通过将零散分布的养殖户就近统一规划，实现集牡蛎养殖、初级加工、销售物流一体化的目标，满足当地牡蛎养殖户的安置需要，为当地渔民提供船舶停靠，推动牡蛎产业规范有序长远发展。本工程挡

沙堤的建设可以在一定程度上减少示范区外侧及拟建航道的淤积情况，对拟建航道起到一定的掩护作用，航道疏浚后更加有利于船舶的通航，有利于乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的发展。

2) 对园区外侧其他渔船通航的影响分析

本项目外海测、西南侧海域分布有多个养殖区，周边过往渔船较多，项目尽量选择禁渔期施工，由于施工期较短，在做好船舶的协调管理工作、加强瞭望及避让的前提下，对周边过往的船舶通航影响较小。本项目建设挡沙堤，由近岸向外海延伸，近岸段出水堤处水深较浅，无船舶经过，挡沙堤外侧潜堤处可能会影响其他渔船的通航，为防止渔船难以对实际水深及潜堤位置进行正确判断，防止渔船触堤及搁浅事故的发生，在潜堤位置设置发光浮标指示标志，提醒渔船避让，并在灯桩上设置水尺，以便渔船能对当前潮高有准确把握。

由于黄垒河河口拦门沙的影响，现有部分进出河道的养殖船从东堤根部的开口处通航，为保障养殖船的正常通航，本项目建设单位在施工期间会预先保留东堤根部现状开口，满足养殖船由此通航的条件。随着工程的逐步建设，东堤东侧的黄垒河河口地形将随之发生变化，待河口具备养殖船通航条件时，建设单位再将东堤开口进行封堵。本项目建设单位已签订承诺文件，预留东堤根部开口，保障渔船正常通航，若对通航渔船产生不利影响建设单位应及时做出协调。

因此，项目的建设不会对周边园区外其他渔船通航产生明显不利影响。

(2) 对威海港靖海湾港区的影响分析

本工程距离威海港靖海湾港区较远，不会对威海港靖海湾港区航运资源产生影响。

6 环境风险评价

本项目建设挡沙堤，工程直接引发的对周边环境风险为挡沙堤沉降、坍塌风险，其他风险可能是由自然条件造成的对项目主体的影响。根据用海项目的建设内容、拟使用海域的自然环境特点以及海区主要海洋灾害事件的统计资料，经分析后认为，有可能引发项目用海风险事件的因素主要有：

- (1) 海堤沉降、坍塌风险；
- (2) 地震灾害风险；
- (3) 船舶碰撞溢油风险；

6.1 风险识别

6.1.1 海堤沉降、坍塌事故分析

在台风、风暴潮天气下，多产生较大风浪条件下，堤坝可能发生位移甚至垮塌的风险。位移一旦发生，则可能造成堤坝地基不牢，为以后的工程埋下隐患；垮塌一旦发生，除了造成不可弥补的经济损失之外，还会发生沙石料倾泻入海，造成周边水域的水质受到影响。

国内外堤防工程的破坏或垮塌事故不断发生，如 30 年代初地中海沿岸热那亚等几个港口防波堤的毁灭性破坏，1978 年葡萄牙锡尼斯港防波堤的破坏。1953 年荷兰的老海防大堤和防波堤崩溃，使海水大举涌入这个低地国家，造成 2000 人死亡，7 万人被疏散，4000 幢建筑被摧毁，城市和村庄变成充溢冰冷海水的湖泊，上面漂满奶牛的死尸。日本港湾技术研究所分别于 1968 年、1975 年、1984 年出版了《被灾防波堤集览》三集，公布了 1949~1964 年间 20 个港口受灾防波堤 68 例、1965~1972 年间 49 个港口 63 例、1973~1982 年 39 个港口 54 例的详细情况。这些案例都是修复经费在 3000 万日元以上的情况，对于 3000 万日元以下的案例也列表给出损坏基本情况，这种一般性的损坏，在 1973~1982 年 10 年间共有 692 例。2011 年 3 月 11 日，日本海啸导致海水越过沿海的挡浪墙，冲毁了大量的房屋建筑，给当地居民带来了巨大的生命财产损失。

我国关于堤防破坏的历史记录也很久远，1935 年以后连云港防波堤多次发生堤基塌陷的严重事故；1955 年 9 号台风造成海口港防波堤突堤损坏；1972 年 3 号台风曾导致大连、山东等地区一些新老防波堤的失事等事故；1981 年 14 号台风导致山

东岚山头港引堤堤脚被淘刷，从而使坡面下滑；2002年12月初，长江口二期工程北岛堤发生了沉箱严重滑移和沉陷破坏。

鹿岛辽一等（1986）根据日本国内外128例受灾防波堤和14例受灾护岸资料，分析受灾部位、破坏特征、破坏原因，归纳防波堤不同部位破坏形态的发生频率（表6.1-1）。

相对于整体抵抗波浪作用的沉箱、方块等构件而言，单体工作的消波、护面块体和基床发生损坏的比例要高。直立堤、斜坡堤、水平混合堤的断面损坏形态，即主要破损部位和方式各不相同。为分析不同防波堤结构的断面损坏形态，利用平面形态分析的61例以及Gomyoh对24例受损水平混合堤资料，归纳3种类型防波堤断面损坏形态特征如表6.1-2所示。

表 6.1-1 堤防工程损坏部位和形态的发生频率

损坏部位与形态	出现频率	
	受灾部位 / 受灾防波堤	百分比
直墙滑移	23/93	24.7%
上部结构滑移	11/94	11.7%
直墙沉陷与倾斜	11/93	11.8%
上部结构沉陷与倾斜	8/94	8.5%
直墙损坏	9/93	9.7%
上部结构损坏	9/94	9.6%
护面块体散乱	58/98	59.2%
抛石基床块石散乱	56/110	50.9%
压脚块体散乱	22/64	34.4%
消浪棱体散乱	108/115	93.9%
消浪棱体损坏	7/115	6.1%
海床冲刷	35/142	24.6%

表 6.1-2 不同类型防波堤断面损坏形态特征

防波堤类型 及案例数	损坏特征	出现频率	
		受灾部位 / 受灾防波堤	百分比
直立堤 (共 24 例)	堤身（沉箱、方块）滑移或倾斜	15/24	62.5%
	堤身结构损坏(沉箱开裂开孔等)	5/24	20.8%
	基床损坏	19/24	79.2%
	其中与堤身滑移倾斜同时发生	14/19	73.4%
斜坡堤 (共 15 例)	只发生前坡护面块体散乱	3/15	20%
	前后坡护面块体散乱或削顶	12/15	80%
水平混合堤 (共 47 例)	消波块散乱与塌陷同时发生	23/47	48.9%
	只发生消波块体散乱	11/47	23.4%
	只发生消波块体塌陷	11/47	23.4%

	消波块断裂	7/47	14.9%
	沉箱滑移	12/47	25.5%
	沉箱箱体破损	4/47	8.5%
	堤前冲刷	6/47	12.8%

堤坝工程损坏是其抵御波浪等外荷作用的抗力不足所致，原因可归结为以下四点：

1) 对波浪水动力特性的认识不足

波浪是堤坝的主要荷载，堤坝损坏的主要原因是对堤前波浪水动力特性认识不足，表现于设计波浪标准的确定，波能局部集中，破碎波和越浪的出现，波群和波谱特征，长周期波、破波相似参数和风浪延时等因素的破坏性认识不足。

2) 结构设计不合理或存在某些薄弱环节

结构自身的强度和稳定性是保证海堤安全性，实现其功能的基础。除自身抗力不足以外，结构尺度、整体性或者连接段处理不当，堤前或基床顶水深不足出现破碎波等诱发损坏的案例也时有发生。

3) 海床与基床冲刷和地基失稳

地基和基础的稳定性是建筑物安全的基本条件，由于堤脚、海床和基床的冲刷，地基承载能力不足引起海堤的损坏时有发生，波浪作用造成地基土液化或软化是深水海堤建设面临的新课题。

4) 施工期稳定性不足

堤坝断面抵御波浪作用的能力需要在建筑物建成后整体工作才能实现，施工过程中往往暴露某些薄弱环节。只有通过合理地组织施工，加强风险管理才能减少不必要的损失。

6.1.2 地震灾害分析

威海地区大地构造属于华北地台沂沭断裂带东侧胶东断块中次一级构造单元，位于新华夏构造体系的第二隆起带内。1939年1月9日，在乳山市北部的巫山发生地震，震中位置在东经121°34、北纬37°06，震害较重的巫山村、河南村、马合台、山前庄、西仙姑等村，推测震级为里氏5.5级，地震与牟平~即墨断裂带有关，震中烈度7~8度。1948年5月23日，威海西北海域地震，里氏震级8级，影响威海市烈度6~7度。震中位置东经121°54，北纬37°42。1980年5月14日和19日，威海西北海域又发里氏4.6级和4.1级地震。

地震可导致桥体断裂或坍塌，造成人员伤亡及环境恶化。垮塌一旦发生，除了造成不可弥补的经济损失之外，还会发生沙石料倾泻入海，造成周边水域的水质受到影响。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016年版)和勘察资料以及区域地质资料，拟建场地土属于软弱土~中硬土，覆盖层厚度大于50m，该场地20m深度范围内平均等效剪切波速为 $150 < V_{se} \leq 250 \text{m/s}$ ，综合判定该场地类别为III类。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016年版)、《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《水运工程抗震设计规范》(JTS146-2012)的规定，挡沙堤工程沿线抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第二组，特征周期为0.55s。

因此，因地震灾害导致挡沙堤堤坝发生断裂或坍塌的风险较小。

6.1.3 船舶碰撞与溢油风险事故分析

海上轮船溢油事故率即溢油事故发生的概率，是指在特定的时间内，事故可能出现的次数。1973年至2006年，我国沿海共发生大小船舶溢油事故2635起，其中溢油50吨以上的重大船舶溢油事故共69起，总溢油量3.7万吨。尽管迄今为止，我国从未发生过万吨以上的特大船舶溢油事故，但特大溢油事故险情不断。除发生69起溢油50吨以上的事故外，1999年至2006年，我国沿海还发生了7起潜在的重特大溢油事故。虽然经海事部门及时采取措施，未造成重大污染，但不能不看到：船舶特大溢油事故的风险无处不在。

对我国近14年内发生的452起较大溢油事故调查分析表明，虽然发生溢油事故的原因有多种多样，但是最主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，引发重大溢油事故发生。特别是在河口、港湾、沿海等近岸水域，由于海底地形复杂多变，船舶溢油事故发生的频率较外海大得多。我国452起较大溢油事故的统计分析，因碰撞和搁浅而导致的船舶溢油事故比例高达55.3%，绝大部分都发生在近岸海域，相应的溢油量占总溢油量的43.6%，船舶溢油事故对海域的水质、生态环境污染危害很大。

本项目用海在施工期间有施工船舶在海上作业，运营期间有养殖渔船通过本项目的航道进出示范区。施工期使用的船舶规模较小，船体仅带自身燃油，载油量小，而且施工船舶运行时速较低，一般的管理操作失误不会引起较大的溢油事故，且施

工海域相对固定，不易与其他船舶发生碰撞事故，因此发生溢油事故的可能性很小。运营期渔船所载油量一般较少，航速一般较低，发生溢油的可能性一般较小。

6.2 事故后果分析

6.2.1 海堤沉降、坍塌事故影响分析

工程施工期，当风暴潮、台风事故发生时，狂风夹着巨浪引起大幅度增水，海水水位升高，海水向岸内推进，风浪和潮汐对海岸的冲击作用增强，再加上施工期防沙堤防潮能力不完善，风暴潮严重时将可能导致工程坍塌。

(1) 施工过程中引起堤坝垮塌事故影响分析

在挡沙堤建设过程中，堤顶高程未达到设计高程要求，对海浪、风暴潮等抵抗能力较差，堤脚容易发生冲刷掏蚀，堤内侧、外侧海水都会对堤身存在一定的冲刷作用。因此，在大风浪或者台风、风暴潮等气象条件下，在建挡沙堤易发生垮塌事故。

挡沙堤施工过程中遇到台风等恶劣气象条件一旦发生垮塌事故，会导致已建成的堤段冲毁，发生决口，使大量石方冲塌进入海水中，使施工堤段工程质量受到影响，附近水域受到污染，污染物浓度迅速增大，使周边海洋生物遭到掩埋而导致死亡，而且会对堤上的车辆、机械设备等带来威胁，如果有施工人员存在，则会造成人员伤亡事故发生。

(2) 不良地质作用引起堤坝垮塌事故影响分析

项目区域内没有活动断裂构造通过，场区相对稳定，地震主要来自周围震源的波及。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）本地区地震动峰值加速度0.05g，相当于基本烈度VI度，因此，因地震灾害导致挡沙堤堤坝发生断裂或坍塌的风险较小。

总体来说，场区现状地质灾害不发育，场地稳定性较好，在采用相应的工程设计措施后，本工程堤坝垮塌等事故风险能够降低至最低限度。

(3) 堤坝垮塌事故可能性分析

由于工程场区附近地形相对平缓，不会发生天然滑坡、危岩和崩塌、采空区等不良地质作用，可以满足工程建设需要的目的。工程设计严格执行各项规范，海浪引起堤坝垮塌风险事故的可能性较小。工程运营后，应注意海堤的日常检查和维护工作，发现损毁堤段应及时进行修补，同时需及时掌握台风、风暴潮的信息，尤其需做好天文增水与风暴潮叠加时海堤的应急防护工作。

6.2.2 地震灾害影响分析

施工期地震的发生可能造成施工材料进入海域，引起海水环境的污染，同时会破坏在建堤坝的稳定性，影响工程进度，可能造成工程构筑物的彻底损毁，给施工人员生命带来威胁，并会造成资金的损失。

项目建成后，堤基经长时间海浪、潮汐冲击后，轻微地震可导致不稳定堤基土层震陷和向海平面侧扩的可能。强烈地震发生，将直接破坏防护工程的稳定性，导致海堤坍塌；由海底地震引发的破坏性海浪，海啸，将摧毁防护工程，造成防护工程决口，造成海堤垮塌，带来极大的经济损失。

6.2.3 船舶碰撞与溢油风险事故影响分析

项目所在海域养殖活动较多，运营期间可能有通过本工程两挡沙堤之间的航道进出示范区的渔船之间发生碰撞，及渔船与挡沙堤之间发生碰撞的风险。碰撞将造成船体损坏，使燃油及船舱内油污水泄漏入海。油污染危害是由石油的化学组成、特性及其在水体里存在的形式所决定的。在石油不同组份中，低沸点的芳香族烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性。一旦发生船舶碰撞溢油后，会造成巨大的人身、经济和社会损失。较轻的碰撞，可能会对船体造成损害，较严重的碰撞，会导致翻船、船体起火、溢油等后果，进而可能引起人员伤亡和财物损失。溢油入海后，在风、浪、流的作用下，油膜很难形成一片，往往是破碎分成若干小片油膜；分散于水中的油，也往往破碎成大大小小的水团。破碎的油膜和分散的大小水团，随风和潮流涨落，往往附着、黏附在岸礁、滩涂泥沙、牡蛎条石上，对海域水质、底质、生态及景观造成污染。溢油事故对海洋生态环境的影响如下：

(1) 对浮游生物的影响

浮游生物运动能力较弱，由于身体柔弱，身体多生毛、刺，更易黏附石油，因而对石油产品污染更为敏感。据有关文献，一些海洋浮游植物的石油急性中毒致死浓度范围为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L；浮游动物为 0.1~15mg/L。浮游生物往往是整个海洋生态系统的营养和物质基础，海上溢油事故会使相关海域整个生态系统的食物链网遭受毁灭性破坏。

大型海藻，如褐藻等表面有一层藻胶膜，能防油类的污染，而小型藻类没有这种防油结构，易因受污染而大量死亡。溢油能阻碍藻幼苗的光合作用，进而妨碍浮游植物的繁殖，对海藻幼苗的毒性更大，有可能改变或破坏海洋正常的生态环境。

因此，一旦发生船舶溢油事故，工程区域及附近的海藻场和海带养殖场将受到一定的危害。

(2) 对鱼虾贝类的影响

油膜和油块能粘住鱼卵和幼鱼，油污染对幼鱼和鱼卵的危害很大。海水含石油浓度 0.01mg/L 时就会发臭，在这种污染海区生活 24 小时以上的鱼贝就会因粘上油而发臭。海水中含石油浓度 0.1mg/L 时，所有卵出的幼鱼都有缺陷，并只能存活 1~2 天。石油对海虾的幼体来说，其“半致死浓度”为 1mg/L，这种毒性限度随不同生物种而异。

(3) 对底栖生物的危害

据有关资料，底栖动物栖息在海底，石油会堵塞其呼吸通道，而且水体中石油氧化分解时会消耗溶解氧，使底层海水溶解氧含量更低，导致很多底栖动物窒息死亡。

(4) 对海水养殖业的影响

船舶事故燃油溢漏入海，一旦浮油飘到海岸或海滩，便堆积在高潮线附近、岩石坑里或洼地里，黏着在岸边的岸石表面，粘裹在卵石、碎石和砂子上。黏度小的石油，能渗入海滩上层的砂子里，形成厚厚的油-砂混合层，影响海滨的景观，恶化海岸的自然环境和破坏生态，对海产养殖业造成严重损失。

根据现场调查，工程周边海域水产养殖较密集，一旦发生溢油事故，将会对周边海域养殖业产生较大的影响。

(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、海参、幼崽鱼、海藻等栖息在该区域。该类水域对溢油污染异常敏感，一旦发生溢油往往造成不良社会影响。如果使用溢油分散剂，造成的危害会更大。因此，当溢油污染波及到该类水域时，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。

本项目使用的船舶所载油量一般较少，进出作业船舶都有严格的管理制度要求，另外船体航速一般较低，发生溢油的可能性一般较小。但是建设单位对此应引起足够重视，采取相应的预防措施，加强管理，杜绝船舶事故的发生。

6.3 风险防范对策措施

6.3.1 海堤沉降、坍塌防范对策措施及应急预案

6.3.1.1 堤坝坍塌对策措施

为防止工程实施过程中发生堤坝垮塌等风险事故，应做好以下防范措施：

(1) 做好堤坝稳定计算，安全系数应达到规范规定的要求。

(2) 施工前应进行施工人员培训，尽量保持施工队伍的稳定，不宜经常换队换人，必要时聘请熟悉工艺的技术人员现场指导，避免施工的盲目性和随意性，防止失误。

(3) 在施工期要合理安排工期，使工程能安全度汛。同时在施工过程中，要加强施工监理，确保工程质量，避免施工中的溃塌现象发生。

(4) 严格按设计要求选择护坡材料，严格控制砌筑质量，加强检查督促，严格验收制度。

(5) 施工单位要控制施工速率，严格遵循先基础，后上部，顺序渐进，内外平衡的施工方法进行施工。

(6) 加强沉降和裂缝观测。如果是滑坡的先兆，应采取有效措施，预防滑坡的发生。

(7) 精心设计、精心施工，认真做好施工监理。要重视对地基的处理以及施工用材的验收监督，并做好记录，杜绝一切可能的质量事故隐患。

(8) 当施工过程中发现堤坝突然沉陷或出现裂缝，应立即停止加荷，并及时采取补救措施，避免更大的损失。

(9) 工程建设结束后，要成立专门的管理机构，对工程用海区堤坝的完整和安全运行实行正常观测、检查、维修和养护。

(10) 在日常工作中，加强对堤坝安全检查，定期检查堤身情况，密切关注风情、雨情、潮情，并做好记录。发现问题及时上报处理，确保海堤安全运行。

(11) 堤防决口、垮塌的应急处理由市、县区防指负责，相关单位积极配合，要迅速转移受影响人员，尽可能减少灾害损失。

(12) 灾害过后，应立即组织力量修复坍塌段。同时，立即组织有关人员进行事故调查，认真总结坍塌事故预防及应急经验教训，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

6.3.1.2 堤坝坍塌应急预案

考虑海上堤坝垮塌主要由于台风、风暴潮引起，将工程用海区堤坝坍塌的防范和应急纳入台风和风暴潮应急预案中。

为切实做好风暴潮及其可能引起的堤坝坍塌预防工作，确保在台风、风暴潮来临及其它紧急情况下能采取及时有效的措施，依据相关规定，结合本工程项目实际情况，制定本预案。

(1) 成立坍塌应急组织机构

成立坍塌预防和抢险修复工作应急指挥小组，组织协调指挥因风暴潮等自然灾害导致的海堤坍塌抢险修复工作，并负责与上级有关部门的工作协调。

(2) 预案启动实施

负责灾害预防的相关部门接到上级发布的风暴潮警报后（市海洋预报台发布的IV以上警报），于1小时内启动预案。

①一旦发现发生损坏，应迅速对其进行修复，防止损失的扩大。如果发生垮塌，应抓紧时间进行治理，防止航道在无掩护条件下大规模淤积。

②风险过后定期进行堤基土监测，如发现粉土液化坍塌趋势，做好警示，并将问题及时上报处理，采取加固措施，确保安全运行。

6.3.1.3 堤坝沉降防范措施

为防止工程实施过程中发生堤坝沉降等风险事故，应做好以下防范措施：

(1)做好施工前期的地基加固处理工作，堤坝坝基一定要建设在基础持力层上。

(2)在堤坝施工中，严格物料检测程序，确保使用的堤身堆填物具有足够的硬度，防止因物料强度不足引起的海堤设计外沉降。

(3)对施工人员加强现场的技术指导，使地基沉降大部分在施工期完成，以避免产生过大工后沉降。

(4)在堤坝运营期间，规范沉降监测工作，做好监测数据的采集、管理、统计与分析工作，特别是长期趋势变化分析工作。当监测数据出现异常时，首先进行沉降数据的复测，确认异常原因，然后采取相应的海堤地基加固措施。

(5)关注灾害性天气预报，做好台风、风暴潮等天气下的堤基加固工作，尽量避免因海浪对堤基侵蚀引起的海堤沉降。

(6)事故发生后，管理工作人员要定期对重点保护堤段进行低潮巡查、监测，做好警示标记，记录总结沉降数据，发现问题及时上报，确保防护工程安全运行。

6.3.1.4 堤坝沉降应急预案

为切实做好海堤沉降导致的安全事故预防工作，确保施工安全和防护工程的正常防护功能，制定本预案。

(1) 成立沉降事故安全预防应急小组

成立以建设单位和管理部門组成的海堤沉降预防应急小组，组织协调指挥因人为施工和风暴潮等灾害因素导致的海堤沉降抢险修复工作。

(2) 预案启动实施

为确保施工安全，提高项目施工质量，定期做好沉降监测，如果监测发现堤基沉降量过大，所建堤坝有坍塌的危险时，启动本预案，项目应急指挥小组应迅速组织力量进行大范围的海堤沉降检查，并果断采取措施进行抢修，或者进行重新修建坍塌堤段。

6.3.2 地震灾害防范对策措施及应急预案

90%以上的地震灾害的直接或间接损失是由于地震对建筑物、构筑物破坏性造成的，做好建设工程抗震防灾工作是减轻地震灾害损失的主要措施。在工程建设的规划、勘察、设计、施工、验收的全过程抓好工程抗震防灾的科学化、制度化、规范化管理，保证工程抗震能力达到国家规定的抗震标准。地震引发的海啸的发生概率较小，但破坏力极大，应受到重视。

(1) 勘察设计单位应严格执行《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）等有关技术标准，做好工程抗震勘察和工程抗震设计。

(2) 勘察设计审查机构应严格执行工程抗震设计施工图专项审查制度，对不符合工程抗震强制性标准规定的，勘察设计文件不予审查通过，未经审查合格的施工图不予通过施工报建和验收备案许可，把好新建挡沙堤工程抗震设防质量关。

(3) 施工单位应严格按抗震设计要求进行施工，工程质量监督部门要加强对施工阶段落实抗震设防技术标准的管理，强化工程质量监督监理，把执行抗震设防技术标准作为工程质量监督的一项重要内容，保证工程抗震措施的施工质量，确保建设工程抗震防灾能力。

(4) 通过采取抗震加固的装备与防止地基液化的措施，加强基础抗震能力。

(5) 应加强抗震防灾预防知识的普及和演练教育。平时，要树立“宁可千日不震，不可一日不防”的灾情观念，并及时掌握相关部门公布的地震信息，做好工作人

员的调度工作，避免造成重大的人员和财产损失。灾难发生后，首先应积极采取个人自救，单位组织互救，然后等待公安消防部门救助。

(6) 项目建成后要定期检查其稳固性，并加强日常养护，保证构筑物的稳固，尽量降低在地震期间的受损程度。

6.3.3 船舶碰撞与溢油风险事故对策措施及应急预案

6.3.3.1 船舶碰撞溢油事故的防范对策措施

本项目主要进行航道疏浚、挡沙堤建设、并对部分现有堤坝进行拆除，溢油风险主要由施工船舶碰撞、运营期船舶碰撞导致燃油舱内的油品泄漏引起。溢油防范措施包括：

(1) 施工船舶驾驶员的业务技术应符合要求，施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号。施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

(2) 禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。

(3) 避开在雾季、台风季节和冬北季风期间施工，在遇到不利天气时及时安排施工船舶避风，禁止在能见度不良和风力大于 6 级的天气进行作业。

(4) 发生船舶交通事故时，应尽可能防止溢油。

6.3.3.2 船舶碰撞溢油事故的应急措施

(1) 适用范围

1) 建设单位负责施工范围内一切施工船舶和运营期到港停泊的船舶出现溢油的应急组织指挥和反应行动。

2) 参与溢油事件应急行动的单位、船舶、设施及人员。

(2) 职责

1) 溢油事件应急指挥小组的职责

① 组织实施溢油应急预案，组织预案的修订。

② 溢油事故发生后迅速组成溢油应急反应现场指挥部，对溢油应急进行现场指挥。

③ 制定应急反应对策，并组织指挥实施。

④ 组织溢油应急培训和应急反应演习。

⑤ 批准溢油应急经费预算，并筹集所需资金。

2) 应急指挥部办公室职责

- ①在溢油应急指挥部的领导下，负责溢油应急指挥部的日常工作。
- ②编制本项目部溢油应急经费预算。
- ③接受溢油事故报告，迅速作出评估，发布报警和通报，按程序启动应急响应预案。
- ④检查船舶溢油应急响应部署及设备的配备。

3) 溢油应急现场指挥部职责

- ①接受来自上级溢油应急指挥部的指令，及时反馈溢油事故现场有关情况和提出处理意见。
- ②调动现场的应急力量，采取对抗溢油事故的应急响应行动。
- ③依据客观情况对溢油事故作出初始评估和进一步评估。
- ④依据客观情况，请求上级溢油应急指挥部提供人力、应急物资援助和技术支持。

4) 应急指挥人员职责

- ①根据事故及其它有关方面的具体情况确定和宣布溢油应急响应等级。
- ②按照环境资源的优先保护次序，指挥应急响应行动。
- ③提出需要支持的物资、人员和资金等方面的具体要求（如种类、数量、时间限制等）。
- ④确保已到达现场的各类资源得以合理调配，同时报告需要获得增援的应急物资情况。
- ⑤在溢油事故难以控制时，请求当地海事部门进行处理。
- ⑥通知明显受到污染威胁的当地有关部门做好准备，必要时采取联合行动。
- ⑦负责调动和指挥应急响应队伍，开展船舶溢油的回收和清污工作。

5) 处理溢油事件的牵头部门职责：

①贯彻执行国家、地方政府和局关于预防处理突发事件的方针、政策和各项规定，结合企业情况，制定应急预案，经批准后实施；

②贯彻“源头抓起，预防为主”的方针，组织制订相关制度，加强监督检查，抓好落实，及时搞好整改；

③接到发生溢油突发事件的报告后，及时摸清情况，立即向分管领导报告，并提出处理建议意见；

④协助对船舶溢油突发事件全过程的处理，及时掌握事发现场动态，做好相关工作；

（3）应急领导机构

建设单位成立溢油事件应急处理指挥小组，统一负责、指挥事件的应急处理工作。

（4）报告制度

建立溢油事件应急报告制度。

按照船舶溢油事件的不同类型，牵头的职能部门是专职报告部门，指定专人负责。必要时，由单位分管领导直接向上级领导报告出现船舶溢油时间隐患或苗头时，要尽快摸清情况，及时向上级预报。溢油事件一旦发生，所在单位应在第一时间报告监理、业主和上级主管部门。报告形式，可以是电话、传真、发电子邮件等。电话报告的，报告单位和接受报告单位都要做好记录，已备查。

因工地、船舶高度流动、分散，溢油事件发生后，事发现场应在第一时间就近向当地有关部门（如：公安、消防、安全、海事、卫生防疫等）报告，请求支持和救助。同时，向上级主管部门报告。在接到报告后一小时内向公司有关部门、分管领导报告；公司在接报后一小时内向局和地方有关单位报告。

任何施工船舶和个人对溢油事件，不得隐瞒、缓报、谎报或授意他人隐瞒、缓报和谎报。如有发现，将严肃进行处理。

（5）溢油应急设备

本项目为渔业码头配套基础设施，本项目依托渔业码头配套的溢油应急设施设备。

（6）应急组织

应急机构应包括一级应急机构、二级应急机构和三级应急机构。建议一级应急机构由滨州市政府领导，由海事局、环保局、海洋与渔业局、港航局等有关部门组成；二级应急机构由威海港乳山口港区有关部门组成。三级应急组织机构由公司领导、事故主管部门和事故应急反应主要参与部门负责人组成。

(7) 应急程序

根据应急预案的分级标准，三级和二级紧急环境污染事故，事故单位应立即启动应急预案，开展应急救援等工作，并向突发环境污染事件应急救援指挥部办公室报告，请求公司启动应急预案，公司指挥人员则应及时拨打 12369 环保热线或生态环境局办公室电话，直接报告市生态环境局环境污染事件应急指挥部。同时应及时向 110、119 等有关联动部门通报。

事故应急方案程序具体见图 6.3-1。

图 6.3-1 事故应急方案程序图

(8) 应急救援保障

应急救援保障包括以下内容：

①内部保障。确定应急队伍，包括抢修、现场救护、医疗、治安、消防、交通管理、通讯、供应、运输、后勤等人员；消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；应急通信系统；应急电源、照明；应急救援装备、物资、药品等；保障制度目录；责任制；值班制度；培训制度；应急救援装备、物资、药品等检查、维护制度；演练制度。

②外部救援。依据对外部应急救援能力的分析结果，确定单位互助的方式；请求政府协调应急救援力量；应急救援信息咨询；专家信息。

(9) 清除物的去向

溢出的油品如为纯净的，则可设法回收。无法回收的则送资质单位进行处理。

7 环境保护措施及可行性论证

在发挥项目所处海域海洋功能的同时，为了保证海水水质环境和生态环境达到相应海洋功能区的管理要求，施工期间和营运期间制定了相应的生态与环境保护措施，具体措施如下：

7.1 污染防治措施及环保对策

7.1.1 水污染防治对策措施

(1) 合理安排设置工程的施工时间，选择低潮时段，减少施工过程产生的悬浮泥沙对周边海域的影响；施工作业避开大风浪季节施工，减少对海域的污染影响。

(2) 严格遵守施工程序，文明作业，完善环保设施，采取积极措施，尽量减少对海洋环境质量的影响，如遇突发性事故，造成悬浮泥沙外泄，及时与有关渔业主管部门联系，并采取积极的措施，将对渔业损失的污染影响程度降低到最小。

(3) 施工期、营运期施工人员产生的生活污水通过环保厕所收集，定期经污水槽车送至城市污水处理厂统一处理。

(4) 加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作，避免造成工程坍塌等事故。

(5) 严格管理和节约施工用水、生活用水。

7.1.2 环境空气污染防治对策

(1) 加强施工现场的科学管理，合理安排施工作业，合理堆放施工材料，尽量减少搬运过程。

(2) 制定严格的洒水降尘制度（定时、定点、定人），施工队需配备洒水车，并配备专人清扫场地和施工道路。

(3) 加强对施工人员的管理，禁止抛撒式装卸物料和垃圾。

(4) 施工中尽量使用商品混凝土，确因各种原因无法使用商品混凝土的工地，应在搅拌装置上安装除尘装置，减少搅拌扬尘。

(5) 水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料，应安排严密遮盖，运输时防止洒漏、飞扬、卸运尽量在有遮挡的情况下进行。

(6) 施工垃圾应及时清运、适量洒水，以减少扬尘。

(7) 根据《山东省扬尘污染防治管理办法》，施工期应落实扬尘管理办法，控

制施工扬尘污染。工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，对物料堆场采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗等防尘措施，运输物料的车辆应当采取蓬盖、密闭等措施，防止运输过程中物料遗撒或者泄漏产生的扬尘污染。

(8) 落实《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部 2018 年第 34 号）、《非道路移动机械污染防治技术政策》等要求，非道路移动机械经当地县级生态环境部门检验合格后方可使用，使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标设施，施工车辆及非道路移动机械使用符合国六标准的汽柴油等。施工期采取相应措施减轻环境空气影响。

(9) 施工期间应加强汽车维护，保证汽车正常、安全运行，减少尾气排放。

(10) 加强对施工机械的科学管理，合理安排运行时间，发挥其最大效率，减少废气排放。

(11) 要求施工机械使用高效低耗的优质燃料，如零号柴油和无铅汽油，减少废气污染物排放量。

7.1.3 噪声污染防治对策

(1) 加强机械的维修、保养工作，保持其技术性能良好，部件紧固，无刹车噪声，使其始终保持正常运行，避免由于设备性能减退使噪声增强。

(2) 对施工机械进行科学安排，以降低施工噪声的影响。

(3) 施工期现场应严格控制施工时间，不得超过 22:00 时。

(4) 合理安排施工时间，高噪声作业内容应尽量不安排在夜间、午休时间进行。

(5) 做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，合理疏导进入施工区域的车辆，减少汽车会车时的鸣笛，降低交通噪声。

7.1.4 固体废物处置措施

(1) 加强对施工人员的管理，禁止将施工、生活废弃物丢至水域。

(2) 合理设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人定期清除固废。

7.1.5 海洋生态环境保护措施

(1) 选择退潮时施工降低悬沙污染。

(2) 采用合理的施工工艺，最大限度减少海水中悬浮物增量。

(3) 施工过程严禁向海域内倾倒、排放污染物，避免水环境污染。

(4) 严格控制施工作业范围，尽量减少工程施工对养殖区的干扰。

(5) 施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员的生态保护意识。

7.1.6 岸线占补修复方案

本工程占用自然岸线 315.02m，根据山东省新修测岸线属性，项目占用岸段的岸线为砂质岸线，根据《山东省海洋局关于建立实施自然岸线占补制度的通知》（征求意见稿）的相关要求，拟对占用岸线进行占补修复，实现“占补平衡”。经与当地海洋主管部门沟通，拟对乳山市凤凰嘴东侧海域养殖池塘进行拆除，拆除范围见图 7.1-1。该池塘为乳山市白沙滩镇大陶家村民委员会历史上建设的海参池塘，未进行海域确权，占用岸线长度约 530.4m，2017 年乳山市滨海新区管理委员会对其进行了征收（征收协议见附件 12），目前池塘堤坝损毁严重且已废弃无任何养殖活动，待本项目正式开工后，池塘拆除工作将在 1 年内完成。项目所在的乳山市自然岸线实际占比高于全省“十四五”自然岸线管控目标，本次修复岸线长度大于占用岸线长度，满足岸线占补方式及比例要求。且该海域及周边岸线历史上为良好的自然沙滩，待池塘拆除后在水动力的影响下可逐步恢复至砂质岸线形态，后期也可结合岸线恢复情况进行适当补沙，符合补充岸线质量要求，待岸线修复完成后可按程序组织验收等相关工作。

图 7.1-1 岸线占补养殖池塘拆除范围

7.2 环境保护的措施经济技术可行性论证

本项目拟采取的各类污染防治措施技术可行。具体如下：

施工期，施工现场产生的生活污水和生活垃圾集中收集后，分别运送至城市污水处理厂和威海江海缘环保服务有限公司处理；通过加盖运输、加盖存放、及时清扫、洒水降尘等措施可有效减少施工过程中对大气的污染；施工过程中设置围挡，加强设备维护保养，合理安排作业时间，降低噪声影响。环保措施在技术上可行，在经济方面没有较大投入。

营运期，航道通行船舶加强维护保养，降低大气和噪声影响。环保措施在技术上可行，在经济方面没有较大投入，环保措施经济可行。

7.3 环境保护设施和对策措施一览表

本项目环境保护措施和对策情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 环境保护设施和对策措施一览表

时段	环境保护对策措施		具体内容	相应设施及方法	预期目标	实施地点及投 用时间	责任主体及运行机制
施工期	一、污水处理	生活污水	收集后通过污水槽车送至城市污水处理厂统一处理	环保厕所、污水槽车	严禁污水外排	施工现场和居住地施工期同步进行	各施工人员
	二、废气处理	施工扬尘	及时清扫、洒水抑尘	加盖运输、及时清扫、洒水降尘	降低影响	施工现场,施工期同步进行	施工单位负责管理,建设单位负责监督
		机械废气	选择高效、节能机械	高效、节能机械	降低影响	施工现场,施工期同步进行	
	三、噪声处理	机械噪声	选取低噪声的设备、加强设备维护保养、合理安排工序	低噪设备	降低影响	施工现场,施工期同步进行	
	四、固废处理	生活垃圾	统一收集后交由威海江海缘环保服务有限公司处理	垃圾桶/箱	严禁外排	施工现场和居住地,施工期同步进行	各施工人员
	五、生态环境		科学施工,避开繁殖期	——	降低影响	施工现场,施工期同步进行	施工单位负责管理,建设单位负责监督
营运期	一、废气处理	船舶废气	加强维护保养、加强管理	低噪设备	降低影响	航道船舶通行	建设单位负责监督
	三、噪声处理	船舶噪声	加强维护保养、加强管理	低噪设备	降低影响	航道船舶通行	建设单位负责监督

8 产业政策、规划符合性及选址分析

8.1 产业政策符合性分析

本工程为乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区内配套渔港的挡沙堤工程，是为示范园服务的工程，工程建设有助于乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的发展，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订），本项目属于第一类“鼓励类”中“二、水利”第1条“江河湖海堤防建设及河道治理工程”，项目为乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套工程，本项目的建设有利于示范区内渔船的进出港停靠。本项目属于鼓励类项目，项目建设符合国家产业政策。

8.2 威海市“三线一单”符合性分析

8.2.1 生态保护红线符合性分析

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》，工程建设不占用生态红线区，项目距离周边红线区较远；根据2022年全国“三区三线”划定成果，本项目不占用红线区，项目周边与“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”紧邻。

工程与周边红线区紧邻，施工和运营过程中，严格按照划定的范围作业；工程建设挡沙堤，对红线区的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境影响较小，不会破坏周边海域生态环境。项目建设过程采取严格的生态环境保护措施，禁止向海倾倒和排放污染物，避免对周边红线区水质、沉积物等环境条件造成破坏。因此，工程建设对周边红线区的影响较小。

图 8.2-1 工程与《山东省生态保护红线规划（2016-2020）》叠置图

图 8.2-2a 工程位置与 2022 年全国“三区三线”叠置图

图 8.2-2a 工程位置与 2022 年全国“三区三线”叠置图（局部放大图）

8.2.2 环境质量底线符合性分析

（1）具体要求

1) 水环境质量底线：依据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》中近岸海域环境质量底线的要求，到 2025 年，近岸海域水质不断改善，水质优良面积比例达到 99%以上；到 2035 年，近岸海域水质明显改善，水质优良面积比例达到

99.7%左右。

2) 大气环境质量底线：到 2025 年、2035 年，空气质量持续达到国家二级标准，并保持全省领先。

3) 土壤环境风险防控底线：到 2025 年，土壤环境质量总体保持稳定，受污染耕地和污染地块安全利用得到进一步巩固提升，受污染耕地安全利用率达到 92%左右，污染地块安全利用率达到 92%以上。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控，受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上。

(2) 符合性分析

本工程建设挡沙堤、进行航道疏浚并对现状堤坝进行挖除，施工过程会产生悬浮泥沙，悬浮泥沙扩散范围见 5.3.3 节，本工程施工期产生的悬浮泥沙将随着施工的结合而消失；工程建设所采用的材料无毒无害，不含放射性等污染物，不会对区域海水水质环境产生明显影响。施工期所产生的生活污水、生活垃圾均由施工单位妥善处理，严禁排海。营运期无废水、固体废物产生。项目建设不会对海水水质及所在海域生态环境造成明显不利影响。

工程建设对大气环境的影响主要为施工期工地扬尘、施工船舶机械燃油尾气等，通过采取洒水降尘、设置围挡、车辆加盖等措施可有效抑制施工扬尘的产生，燃油尾气产生量较少，且施工期较短，不会对周边大气环境产生明显影响。项目营运期废气主要为航道通行船舶产生的少量尾气，为无组织排放，且项目位于开阔海域，大气污染物扩散条件好。项目建设不会增加所在区域大气环境质量底线负担。

项目建设是保障乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区经营发展的需要，进而有利于促进当地海洋渔业的发展、有利于维护该区域海洋生态环境；是阻挡泥沙继续沿岸线输移、促进沙滩恢复、维持岸滩稳定的需要，有利于维护近岸生态稳定。本项目建设符合环境质量底线要求。

8.2.3 资源利用上线符合性分析

(1) 具体要求

1) 能源利用上线：“十四五”期间，不断优化调整能源结构，持续实施煤炭消费总量控制，推进煤炭清洁高效利用，逐步降低煤炭消费比重。鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用。安全发展核电，协调推进风电开发，推动太阳能集热系统规模发展和多元化利用，增加清洁低碳电力供应。到 2025、2035

年，能源、煤炭消费总量完成国家、省下达目标任务，煤炭占能源消费比重持续下降，天然气、新能源和可再生能源比重不断提高，油品消费保持稳定。

2) 水资源利用上线：到 2025 年，威海市万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量达到省定标准，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.701 以上。到 2035 年，全市用水总量控制在 8 亿立方米以内，水资源节约和循环利用达到世界先进水平，形成水资源利用与发展规模、产业结构和空间布局等协调发展的新格局。

3) 土地资源利用上线：到 2025 年，全市农用地面积保持稳定，建设用地得到有效控制，未利用地得到合理开发；城乡用地结构不断优化；全市耕地和永久基本农田在 2020 年的基础上数量不减少，质量有提升，耕地保有量不低于 188903.11 公顷，永久基本农田面积不低于 162526.67 公顷。具体考核指标以上级部门下达目标任务为准。

(2) 符合性分析

项目在建设单位已申请的用海范围内建设挡沙堤、进行航道疏浚，不占用农田及城镇开发区域；项目施工期作业车辆及机械耗能为主要能耗，耗能不会明显增加区域煤炭消费；项目主要耗水量为施工期施工人员的生活用水，用水取自城市供水系统，水资源用量较低，不会影响全市用水总量和用水效率的控制目标；项目建设符合资源利用上限要求。

8.2.4 生态环境分区管控体系

依据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，全市海域划分优先保护、重点管控、一般管控三大类共 150 个环境管控单元，项目位于优先保护区。优先保护区包含海洋生态保护红线、近岸海域环境功能区划中第一类环境功能区（海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区）、国土空间规划（含海洋主体功能区划和海洋功能区划）中海洋保护区（海洋自然保护区和海洋特别保护区）与禁止开发区等需要严格保护的海域，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。

本工程为乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区内配套渔港的挡沙堤工程，是为示范园服务的工程，工程建设有助于乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的发展。

项目建成后，挡沙堤将永久性占用该区域海洋生物的生存空间，工程附近海域

的水动力环境和地形地貌冲淤环境将发生一定变化。工程周边的水动力环境及海域地形地貌冲淤环境与工程建设前变化不大，其主要在工程附近，工程建设不会对周边海域的水动力、地形地貌冲淤环境造成明显影响。项目运营期间，无生产经营活动，无污染物产生，不会对海洋生态环境产生不良影响。项目建设不占用礁石、植被等自然资源，导流挡沙堤的建设目的为缓解沙滩侵蚀趋势，保持沿岸沙滩自然特性。

综合以上分析，项目实施不会对海洋生态环境产生明显影响，符合分区管控体系中对优先保护单元的要求。

图 8.2-3 工程与《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》叠置图

8.2.5 环境准入负面清单符合性分析

根据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，严格落实生态环境法律法规，以及国家、省和重点区域环境治理、生态保护和资源利用管理规划等政策，准确把握威海市发展战略和生态功能定位，以环境管控单元为基础，结合“三线”划定情况，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确准入要求，全市建立“1+91”两级生态环境准入清单管控体系。其中，“1”为市级清单，体现全市的基础性、普适性要求；“91”为环境管控单元清单，体现管控单元的差异性、落地性要求。

项目与威海市市级生态环境准入清单符合性分析见表 8.4-1，项目建设符合空间布局约束要求；项目属于生态影响类项目，满足污染物排放管控要求；项目符合环境风险防控要求及资源利用效率要求，因此，项目建设符合威海市市级生态环境准入清单要求。

表 8.2-1 威海市市级环境准入清单符合性分析

管控类型	管控要求	项目符合性分析
空间布局 约束	1.23 在沙滩陆域一侧，禁止在沙滩上进行开发，除非证明该开发项目不能在沙滩以外的地方选址建设。退缩线向海一侧为不可建设区。	本项目建设挡沙堤，不在沙滩陆域一侧建设，不占用沙滩，符合要求；
	1.24 禁止在滩涂上进行包括围堰养殖、筑堤晒盐等生产行为。对已开发的养殖区应限期停止与恢复。整治环境质量不达标的滩涂，修复受损的滩涂生态系统。	本项目建设挡沙堤，不占用沙滩，不涉及围堰养殖、筑堤晒盐等生产行为，挡沙堤的建设目的为缓解沙滩侵蚀趋势，保持沿岸沙滩自然特性，符合要求；
	1.25 禁止在海滨岩礁建设永久性构筑物，尤其是钢筋混凝土构筑物。保护海滨礁石的视线通廊，防止人工建设遮挡。禁止近岸养殖对礁石的破坏性利用，保持礁石岸段的自然属性。	本项目建设挡沙堤，不占用海滨岩礁，所在海域无海滨礁石，不遮挡海滨礁石的视线通廊，符合要求；
污染物排 放管控	2.30 严格控制入海排污量。规范入海排污口设置，全面清理非法或设置不合理的排污口。对高区污水处理厂、经区污水处理厂、临港污水处理厂、初村污水处理厂、荣成污水处理厂等重点直排海污染源以及母猪河、乳山河、黄垒河等入海河流开展入海污染物总量监测，并实施总氮排放总量控制，严格控制环境激素类化学品污染。实施近岸海域综合治理和区域污染物总量控制。	本项目施工期间产生的污染物均妥善处理，不会对海域海水水质产生显著影响，运营期无水污染物产生，不影响近岸海域综合治理和区域污染物总量控制，符合要求；
	2.36 在海岸带范围内禁止丢弃、掩埋、堆积、抛撒、焚烧垃圾等废弃物，禁止倾倒含有毒有害物质的可能破坏环境的液体。海岸带范围内从事生产、经营、服务活动的单位和个人应当设置垃圾回收装置或者设施，及时收集清理垃圾等废弃物。禁止以任何形式抛洒生活垃圾，村（居）民个人养殖家畜家禽应当实行集中圈养。禁止使用未经无害化处理的生活垃圾、医疗垃圾或者其他有毒有害物质等不符合有关环境保护标准的填充材料建设围海、填海工程。海岸带陆域范围内已有的畜禽养殖专业户、散养户应当采取必要的污染防治措施，妥善处理畜禽养殖废弃物，达到防渗、防雨、防溢流的要求。禁止在海岸带范围内新建排污口。对在严格保护区域和限制开发区域以及重要渔业区域、盐场保护区	本项目实施产生的污染物不在海岸带范围内排放，污染物均妥善处理，不涉及有毒有害物质，不新建排污口，符合要求；

	域等需要特别保护的区域已设置的排污口，应当清理拆除。经批准新设置地向海洋排放的排污口，应当实施排污口深海设置，实行离岸排放。排污口距离海岸线不得少于一千米，水深不得少于七米。禁止向海岸带及入海河流排放未经无害化处理，或者经无害化处理后未达到标准的污水。	
环境风险 防控	3.14 开展海上溢油污染近岸海域风险评估，防范溢油等污染事故发生。在重点海湾、入海河流、排污口等布设在线监测设备和溢油雷达。各油类作业点应在作业前按照法律规定布设围油栏。加强海水浴场、电厂取水口水母灾害监测预警。完善风暴潮、赤潮（绿潮）、海啸、海冰等应急预案，定期开展海洋灾害培训与应急演练。港口、码头、装卸站的经营者应制定防治船舶及其有关活动污染海洋环境的应急预案。对装卸码头进行实时监控，建立海上运输环境风险预警体系。	项目制定安全管理制度，建设及营运期间严格执行海上溢油风险防控措施，符合要求；
资源利用 效率要求	/	/

8.3 功能区划符合性分析

8.3.1 与《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本工程位于南海-银滩旅游休闲娱乐区(A5-34)内。工程周边的海洋功能区主要包括：洋村口湾工业与城镇用海区(A3-25)、文登-乳山-海阳农渔业区(A1-25)。本项目所在及邻近海域的功能区见表 8.3-1、图 8.3-1。

表 8.3-1 项目用海与周边海洋功能区的位置关系（《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》）

代码	功能区名称	方位	距离（km）	功能区类型
A5-34	南海-银滩旅游休闲娱乐区	位于该功能区内	——	旅游休闲娱乐区
A3-25	洋村口湾工业与城镇用海区	NW	2.1km	工业与城镇用海区
A1-25	文登-乳山-海阳农渔业区	S	4.3km	农渔业区

图 8.3-1 工程位置与《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》叠置图

（1）与所在海洋功能区的符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本工程位于南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34），该区域的用途管制要求“本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能，兼容农渔业等功能。允许建设旅游基础设施，严格控制岸线附近的景区建设工程；严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林。经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐人工岛及附属设施。保障河口行洪安全。”；用海方式要求“允许适度改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；禁止根本改变本区域海洋水动力和自然生态环境，可采用离岸岛群等形式，建设旅游基础设施；治理和保护海域环境，加强水质监测，控制污染损害事故的发生；合理控制旅游开发强度，严格论证基础设施建设。海域整治：保护砂质岸线，严格限制改变岸线的自然形态，对侵蚀岸段进行合理整治，改善自然生态环境”；生态保护重点目标“沙滩”；环境保护要求“加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区产生影响。本海域文体休闲娱乐区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准；风景旅游区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。”

1) 用途管制要求符合性

本项目为乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程，用海类型一级类为渔业用海，二级类为渔业基础设施用海。本工程位于乳山市南黄镇黄垒河入海口处，该位置早年即为当地渔民临时停泊点，在示范区东侧河口处及南侧岸滩处有零散渔船停靠，工程西南侧养殖区较多，渔船多由西南向驶向近岸停靠，后于 2020 年在河口西侧建设乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区。乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区为乳山市规划打造的牡蛎产业融合发展示范区，该示范区通过将零散分布的养殖户就近统一规划，实现集牡蛎养殖、初级加工、销售物流一体化的目标，满足当地牡蛎养殖户的安置需要，为当地渔民提供船舶停靠，推动牡蛎产业规范有序长远发展的同时又为海岸整治修复打好基础。本工程在示范区外侧进行航道疏浚，并进行挡沙堤的建设，工程建设可以缓解示范区外侧及航道的淤积情况，有利于船只通行，有利于乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区及当地渔业的发展，是示范园发展的必要条件，与用途管制要求中“兼容农渔业等功能”相适应。

本项目建设占用、涉及山东省海岸线 315.02m，其中航道涉及海岸线长度为 278.01m，用海方式为开方式用海中的专用航道、锚地及其它开放式；挡沙堤出水堤段占用海岸线 37.01m，挡沙堤在现状堤坝的基础上进行建设，占用岸线部分主要是现状堤坝的根部；根据示范区内规划停靠养殖船型号，确定双向通航航道宽度为 50m，并与两侧挡沙堤之间预留 20m 安全防护距离，同时本项目航道工程作为示范区的配套，需设在示范区港池口门处，而港池口门为自然岸线，本项目航道工程仅进行航道疏浚，不建设工程设施，不会形成实际的岸线占用。因此，航道建设仅需涉及自然岸线 278.01m。同时挡沙堤的建设使工程西侧沿岸输移的泥沙在此处落淤，有利于维护工程西侧沙滩岸线的稳定，减少泥沙的流失。本项目挡沙堤及航道西侧为沙滩，项目建设不占用沙滩，项目周边无沿海防护林分布。因此，项目建设严格控制占用岸线，项目建设不占用沙滩及沿海防护林。

本项目作为乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的配套设施，示范区的建设有助于减少周边养殖户直接排放海产品冲洗水，从而对周边海洋生态环境造成的不利影响，有助于改善周边的海洋环境，从而有利于周边旅游业发展；同时本项目挡沙堤的建设有利于维护西侧沙滩的稳定。因此，本项目的建设有利于周边旅游业的发展，不会影响“本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能”的用途管制要求。

本工程位于黄垒河河口西侧海域，堤身整体走向为 NNE-SSW，其堤身走向偏离黄垒河河口，堤坝对径流导流的作用有利于河道行洪，不会对黄垒河行洪安全产生影响。

项目建设符合该功能区“本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能，兼容农渔业等功能。允许建设旅游基础设施，严格控制岸线附近的景区建设工程；严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林。经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐人工岛及附属设施。保障河口行洪安全。”的用途管制要求。

2) 用海方式要求符合性

本工程在黄垒河河口西侧海域建设挡沙堤并进行航道疏浚，挡沙堤用海一级方式为构筑物，二级方式为非透水构筑物，航道用海方式一级开放式用海，二级类为专用航道、锚地及其它开放式。本工程的建设有利于缓解示范园外侧及航道处的淤积情况挡沙堤近岸段为出水堤，离岸段为潜堤，航道为开放式用海，对周边海域的属性影响较小，项目建设未明显改变周边海域的自然属性，符合“允许适度改变海域自然属性。”本项目建设占用、涉及山东省海岸线 315.02m，其中航道涉及海岸线长度为 278.01m，用海方式为开方式用海中的专用航道、锚地及其它开放式；挡沙堤出水堤段占用海岸线 37.01m，占用范围较小，且挡沙堤根部依托现状堤坝进行建设，并向外海延伸建设，对周边地形地貌环境的影响较小，挡沙堤建设有利于保持西侧沙滩岸线形态的稳定，且挡沙堤仅在工程近处阻断泥沙沿岸输移的趋势，工程周边沉积物类型均为砂质，不会改变海域底质类型，因此本工程建设有利于西侧沙滩岸线形态的稳定，不会影响工程周边岸线长度和临近海域底质类型的稳定。挡沙堤用海方式为非透水构筑物，采用出水堤与潜堤结合的形式，工程所在海域水深较浅，且堤身主要位于现状淤积区域，挡沙堤外海段为潜堤透水结构，根据 5.1.5 节数值模拟结果，工程建成后对周边海域的水动力环境影响较小，且仅在工程近处对水动力有较小改变，不会改变工程所在五垒岛湾大海域的水动力环境；工程所在岸滩泥沙由黄垒河河口两侧向河口处输移，受河口影响，泥沙输移在河口处断开，且在径流作用下泥沙不断向外海流失，而本项目建在河口处，原本就在河口处断开的泥沙输移运动，仅在挡沙堤近处被断开，工程所在沿岸泥沙的运移趋势整体上依然是由河口两侧向河口处输移，并未发生明显改变。根据 5.2.5 节数值模拟结果，本项目建设对地形地貌冲淤环境的影响仅集中在工程近处，不会改变工程所在五垒岛湾大海域整体的泥沙冲淤环境。因此本项目建设不会改变工程所在大海域的海洋水动力和自然生态环境。本工程挡沙堤建成后无经营性活动，不会对海域环境产生影响，不会增加污染物的排放。本工程为乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套挡沙堤工程，用海类型二级类为渔业基础设施用海，不会进行旅游开发。项目用海符合该功能区“允许适度改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；禁止根本改变本区

域海洋水动力和自然生态环境，可采用离岸岛群等形式，建设旅游基础设施；治理和保护海域环境，加强水质监测，控制污染损害事故的发生；合理控制旅游开发强度，严格论证基础设施建设。”的用海方式要求。

3) 海域整治要求符合性

本项目在乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套码头外侧建设挡沙堤，本项目建设占用、涉及山东省海岸线 315.02m，其中航道涉及海岸线长度为 278.01m，用海方式为开方式用海中的专用航道、锚地及其它开放式；挡沙堤出水堤段占用海岸线 37.01m，且挡沙堤根部依托现状堤坝进行建设，占用岸线部分主要是现状堤坝的根部。工程建设没有破坏周边海域的砂质岸线，没有改变岸线的自然形态。工程建设后有利于缓解该示范区配套码头口门及航道处的淤积情况，挡沙堤的建设阻断工程西侧自西向东的泥沙沿岸运移趋势，减少了因被黄垒河河道径流而流失的部分泥沙，有利于维护工程西侧的岸滩稳定。项目用海符合该功能区“保护砂质岸线，严格限制改变岸线的自然形态，对侵蚀岸段进行合理整治，改善自然生态环境”的海域整治要求。

4) 生态保护重点目标要求符合性

本项目在乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套码头外侧建设挡沙堤，工程的建设有利于缓解该渔港口门及航道处的淤积情况，挡沙堤的建设阻断工程西侧自西向东的泥沙沿岸运移趋势，减少了因被黄垒河河道径流而流失的部分泥沙，有利于维护港池西侧的岸滩稳定。本工程的建设不会明显破坏沙滩的形态，同时可以维护西侧沙滩的稳定性。工程建设不会影响该功能区“沙滩”的生态保护重点目标要求。

5) 环境保护要求符合性

本工程施工期施工人员产生的生活污水、固体废弃物等均进行统一收集、妥善处理，本工程建成后可缓解示范区配套码头外侧及航道的淤积情况，维护示范区西侧沙滩的稳定，运营期没有污染物的产生，不会对区域海水水质、沉积物、海洋生态环境造成不利影响，工程周边海域没有海洋生态敏感区、亚敏感区分布。

因此，项目用海符合南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34）的相关要求。

（2）对周边海洋功能区的影响分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，工程周边的海洋功能区主要包括：洋村口湾工业与城镇用海区（A3-25）、文登-乳山-海阳农渔业区（A1-25）。项目周边海洋功能区划图及登记表见图 8.2-1 和表 8.2-2。

1) 洋村口湾工业与城镇用海区（A3-25）

工程建设不占用洋村口湾工业与城镇用海区（A3-25），该功能区位于本工程 NW 侧 2.1km，本项目包含挡沙堤工程及航道疏浚工程，项目建设的目的是缓解本工程所在示范区渔船进出口门及航道的淤积情况，维护航道的正常运营，挡沙堤的建设对区域水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响较小，不会改变海域自然属性；工程建设所产生的污染物均得到妥善处理，严禁排海，不会对所在海域海水水质、沉积物造成不利影响，不会对区域海洋自然生态系统的生态保护重点目标造成不利影响。

因此，工程建设不会影响洋村口湾工业与城镇用海区（A3-25）功能的正常发挥。

2) 文登-乳山-海阳农渔业区（A1-25）

项目建设不占用文登-乳山-海阳农渔业区(A1-25),该功能区位于本工程 S 侧 4.3km,不会影响该功能区的正常利用；工程主要建设内容为挡沙堤建设和航道疏浚，项目建成后可缓解本工程所在示范区内渔船进出通道及航道的淤积情况，维护航道的正常运营，方便示范园内船只通航及渔船的进港停靠，项目建成后不会增加陆源污染物入海总量，不会对海域海水水质、沉积物和海洋生物体质量造成明显不利影响。

因此，工程建设不会影响文登-乳山-海阳农渔业区（A1-25）功能的正常发挥。

综合分析，工程建设符合所在功能区的管控要求，不会影响周边功能区功能的正常发挥，符合《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》。

表8.3-2 工程所处海域的功能区划登记表

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(km ²)	岸段长度(km)	海域使用管理	海域保护环境
A5-34	南海-银滩旅游休闲娱乐区	威海	文登母猪河口至乳山薛格村东海岸四至： 121°37'3.78"--121°58'15.06"； 36°47'21.10"--36°57'9.90"	旅游休闲娱乐区	143.75	79.91	<p>用途管制：本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能，兼容农渔业等功能。允许建设旅游基础设施，严格控制岸线附近的景区建设工程；严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林。经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐人工岛及附属设施。保障河口行洪安全。</p> <p>用海方式：允许适度改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；禁止根本改变本区域海洋水动力和自然生态环境，可采用离岸岛群等形式，建设旅游基础设施；治理和保护海域环境，加强水质监测，控制污染损害事故的发生；合理控制旅游开发强度，严格论证基础设施建设。</p> <p>海域整治：保护砂质岸线，严格限制改变岸线的自然形态，对侵蚀岸段进行合理整治，改善自然生态环境。</p>	<p>生态保护重点目标：沙滩。</p> <p>环境保护要求：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区产生影响。本海域文体休闲娱乐区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准；风景旅游区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。</p>
A3-25	洋村口湾工业与城镇用海区	威海	洋村口湾内四至： 121°48'4.33"--121°50'17.53"； 36°54'20.85"--36°55'48.06"	工业与城镇用海区	4.90	12.10	<p>用途管制：本区域基本功能为工业与城镇用海，在基本功能未利用时兼容农渔业等功能。控制围填海规模，并接受围填海计划指标控制。</p> <p>用海方式：允许适度改变海域自然属性，采用多突堤式围填海方式。</p> <p>海域整治：优化围填海海岸景观设计。</p>	<p>生态保护重点目标：近岸湿地生态系统。</p> <p>环境保护要求：加强海洋环境质量监测。废水、污水必须达标排海，加强工业区环境治理及动态监测；海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。开发利用期执行海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量不劣于二类标准。</p>
A1-2	文登-	威海	文登五垒岛湾至海阳高家庄	农渔	1028.4	11.89	用途管制：本区域基本功能为农渔业功能，兼容旅	生态保护重点目标：传统渔

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积 (km ²)	岸段长度 (km)	海域使用管理	海域保护环境
5	乳山-海阳农渔业区	海	村四至： 121°16'59.48"--121°59'52.11"; 36°30'11.35"--36°58'0.53"	业区	8		游休闲娱乐等功能。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。保障河口行洪安全。用海方式：严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海。海域整治：保护自然岸线，禁止破坏其自然形态，鼓励对人工岸线进行生态化建设。	业资源的产卵场、索饵场、洄游通道等。 环境保护要求：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。渔业设施建设区海水水质不劣于二类（渔港区执行不劣于现状海水水质标准），海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。

8.3.2 与《威海市海洋功能区划（2013-2020年）》的符合性分析

根据《威海市海洋功能区划（2013-2020年）》，本项目位于南海文体休闲娱乐区（A5-34-2）和洋村口文体休闲娱乐区（A5-34-3）内。项目周边海洋功能区包括洋村口湾工业与城镇用海区（A3-25）和文登-乳山养殖区（A1-25-1）等。周边海域海洋功能区划登记表见表 8.3-2，周边海洋功能区划的分布情况见图 8.3-2。

图 8.3-2a 项目在《威海市海洋功能区划（2013-2020年）》中的位置

图 8.3-2b 项目在《威海市海洋功能区划（2013-2020年）》中的位置（局部放大）

（1）与所在功能区符合性分析

1) 南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34-2）

根据《威海市海洋功能区划（2013—2020年）》，南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34-2）的用途管制要求为“基本功能为文体休闲娱乐，兼容养殖功能。严格控制岸线附近的景区建设工程；严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林，经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐人工岛及附属设施。”；用海方式为“允许适度改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；禁止改变本区域海洋水动力和自然生态环境，可采用离岸岛群式建设旅游基础设施。合理控制旅游开发强度，保证河口行洪安全。保护用海区内约 12 千米的砂质岸线。”；整治修复要求为“对受损岸段进行合理整治，改善自然生态环境。”；生态保护重点目标为“沙滩、海湾、湿地、沙坝。”；环境保护要求为“加强海洋环境质量监测，河口实行陆源污染物入海总量控制。妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态产生影响。海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准。”。

①用途管制要求符合性分析

本工程挡沙堤的东堤及部分航道用海范围位于南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34-2）内。

本工程为乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧建设的挡沙堤及航道工程，用海类型一级类为渔业用海，二级类为渔业基础设施用海。乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区为乳山市规划打造的牡蛎产业融合发展示范区，该示范区通过将零散分布的养殖户就近统一规划，满足当地牡蛎养殖户

的安置需要,为当地渔民提供船舶停靠,牡蛎养殖户养殖船型多为 20HP 养殖船、80HP 木质渔船、300HP 渔船等,本报告即以规划最大船型 300HP 作为航道宽度的设计依据。工程的建设可以缓解其所在渔港口门及进港航道的淤积情况,有利于渔港中的船只通行,有利于乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的发展,有利于附近牡蛎养殖等养殖业的发展,符合用途管制要求中的“兼容养殖功能”。本工程位于该功能区内的挡沙堤东堤占用海岸线 19.93m,位于该功能区内的航道涉及海岸线长度为 278.01m。挡沙堤在现状堤坝的基础上进行建设,占用岸线部分主要是现状堤坝的根部;根据示范区内规划停靠养殖船型号,确定双向通航航道宽度为 50m,并与两侧挡沙堤之间预留 20m 安全防护距离,同时本项目航道工程作为示范区的配套,需设在示范区港池口门处,而港池口门为自然岸线,本项目航道工程仅进行航道疏浚,不建设工程设施,不会形成实际的岸线占用。因此,航道建设仅需涉及自然岸线 278.04m。本项目挡沙堤及航道西侧为沙滩,项目建设不占用沙滩,项目周边无沿海防护林分布。因此项目建设严格控制占用岸线,项目建设不占用沙滩及沿海防护林。

本项目作为乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的配套设施,示范区的建设有助于减少周边养殖户直接排放海产品冲洗水,从而对周边海洋生态环境造成的不利影响,有助于改善周边的海洋环境,从而有利于周边旅游业发展;同时本项目挡沙堤的建设有利于维护西侧沙滩的稳定。本项目的建设有利于周边旅游业的发展,不会影响“本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能”的用途管制要求。

因此,本工程的建设符合“基本功能为文体休闲娱乐,兼容养殖功能。严格控制岸线附近的景区建设工程;严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林,经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐人工岛及附属设施。”的用途管制要求。

②用海方式要求符合性分析

本工程在黄垒河河口西侧建设航道及挡沙堤,挡沙堤用海一级方式为构筑物,二级方式为非透水构筑物,航道用海方式一级开放式用海,二级类为专用航道、锚地及其它开放式。本工程的建设有利于缓解配套渔港口门及进港航道处的淤积情况,近岸段采用出水堤结构,外海段采用潜堤结构,对周边海域的属性影响较小,项目建设未明显改变周边海域的自然属性,符合“允许适度改变海域自然属性。”本工程位于该功能区内的挡沙堤东堤占用海岸线 19.93m,且挡沙堤

根部依托现状堤坝进行建设，占用岸线部分主要是现状堤坝的根部；位于该功能区内的航道涉及海岸线长度为 278.01m，航道工程仅进行航道疏浚，不建设工程设施，不会形成实际的岸线占用。挡沙堤的建设有利于西侧沙滩岸线形态的稳定，项目挡沙堤在现状堤坝基础上建设，不新增占用海域设施，航道不建设工程，不会有实际的岸线占用情况，项目建设对周边地形地貌环境的影响较小，项目建设不会影响岸线形态、长度和临近海域底质类型的稳定。

挡沙堤用海方式为非透水构筑物，采用出水堤与潜堤结合的形式，工程所在海域水深较浅，且堤身主要位于现状淤积区域，挡沙堤外海段为潜堤可过水结构，根据 5.1.5 节数值模拟结果，工程建成后对周边海域的水动力环境影响较小，且仅在工程近处对水动力有较小改变，不会改变工程所在五垒岛湾大海域的水动力环境；工程所在岸滩泥沙由黄垒河河口两侧向河口处输移，受河口影响，泥沙输移在河口处断开，且在径流作用下泥沙不断向外海流失，而本项目建在河口处，原本就在河口处断开的泥沙输移运动，仅在挡沙堤近处被断开，工程所在沿岸泥沙的运移趋势整体上依然是由河口两侧向河口处输移，并未发生明显改变，根据 5.2.5 节数值模拟结果，本项目建设对地形地貌冲淤环境的影响仅集中在工程近处，不会改变工程所在五垒岛湾大海域整体的泥沙冲淤环境。因此本项目建设不会改变工程所在大海域的海洋水动力和自然生态环境。

本工程挡沙堤建成后无经营性活动，不会对海域环境产生影响，不会增加污染物的排放。本工程为渔业基础设施的配套挡沙堤工程，不会进行旅游开发。东侧挡沙堤建成后对东侧黄垒河河道形成导流作用，有利于河道行洪。项目用海符合该功能区“允许适度改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；禁止改变本区域海洋水动力和自然生态环境，可采用离岸岛群式建设旅游基础设施。合理控制旅游开发强度，保证河口行洪安全。保护用海区内约 12km 的砂质岸线。”的用海方式要求。

③整治修复要求符合性分析

本工程位于黄垒河河口西侧海域，本工程位于该功能区内的挡沙堤东堤占用海岸线 19.93m，位于该功能区内航道涉及海岸线长度为 278.01m，且挡沙堤根部依托现状堤坝进行建设，占用岸线部分主要是现状堤坝的根部，工程建设没有破坏周边海域的砂质岸线，不会破坏周边海域的自然生态环境。工程所在岸滩泥沙流失较为严重，岸滩逐渐侵蚀，而工程的建设会阻断西侧沿岸泥沙的输移，有利

于维护工程西侧岸滩的稳定，改善自然生态环境。工程建设符合“对受损岸段进行合理整治，改善自然生态环境。”的整治修复要求。

④生态保护重点要求符合性分析

本项目在乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套渔港外侧建设挡沙堤并进行航道疏浚，挡沙堤的建设阻断工程西侧自西向东的泥沙沿岸运移趋势，减少了因被黄垒河河道径流而流失的部分泥沙，有利于维护港池西侧的岸滩稳定及挡沙堤西侧沙坝的稳定。本工程的建设不会明显破坏沙滩的形态，同时工程建设可以维护西侧沙滩的稳定性，工程建设不会影响该功能区“沙滩、海湾、湿地、沙坝。”的生态保护重点目标要求。

⑤环境保护要求符合性

本工程施工期、营运期人员产生的生活污水、固体废弃物等均统一收集、妥善处理，挡沙堤工程建成后可缓解渔港口门及航道的淤积情况，维护渔港西侧沙滩的稳定，运营期没有污染物的产生，不会对区域海水水质、沉积物、海洋生态环境造成不利影响。

因此，本项目用海符合南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34-2）的相关管控要求。

2）南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34-3）

根据《威海市海洋功能区划（2013-2020年）》，南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34-3）的用途管制要求为“基本功能为文体休闲娱乐，兼容养殖功能。严格控制岸线附近的景区建设工程；严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林，经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐人工岛及附属设施。”；用海方式要求为“允许适度改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；禁止改变本区域海洋水动力和自然生态环境，可采用离岸岛群式建设旅游基础设施。合理控制旅游开发强度。保护用海区内约8千米的砂质岸线。”；整治修复要求为“清理临时搭盖建筑物和养殖设施，拆除近岸养殖池塘堤坝，清理石渣，清理近海不合理的养殖，进行海岸线修复和整治，建设护岸、木栈道、雕塑、亲水平台、礁石滩公园和绿地等。”；生态保护重点目标“沙滩、海湾、湿地、沙坝。”；环境保护要求“加强海洋环境质量监测，河口实行陆源污染物入海总量控制。妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态产生影响。海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准。”。

①用途管制要求符合性分析

本工程挡沙堤的西堤位于南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34-3）内。

本工程在为乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套渔港的挡沙堤工程，本工程用海类型一级类为渔业用海，二级类为渔业基础设施用海。乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区为乳山市规划打造的牡蛎产业融合发展示范区，该示范区通过将零散分布的养殖户就近统一规划，满足当地牡蛎养殖户的安置需要，为当地渔民提供船舶停靠，牡蛎养殖户养殖船型多为 20HP 养殖船、80HP 木质渔船、300HP 渔船等，本报告即以规划最大船型 300HP 作为航道宽度的设计依据。工程的建设可以缓解其所在渔港口门及进港航道的淤积情况，有利于渔港中的船只通行，有利于乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业发展示范区的发展，有利于附近牡蛎养殖等养殖业的发展，符合用途管制要求中的“兼容养殖功能”。本工程位于该功能区的挡沙堤西堤根部占用海岸线 17.08m，挡沙堤在现状堤坝的基础上建设，占用岸线部分主要是现状堤坝的根部。本项目挡沙堤西侧为沙滩，项目建设不占用沙滩，项目周边无沿海防护林分布。因此项目建设严格控制占用岸线，项目建设不占用沙滩及沿海防护林。本工程的建设符合“基本功能为文体休闲娱乐，兼容养殖功能。严格控制岸线附近的景区建设工程；严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林，经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐人工岛及附属设施。”的用途管制要求。

②用海方式要求符合性分析

本工程在黄垒河河口西侧建设挡沙堤，用海一级方式为构筑物，二级方式为非透水构筑物。本工程的建设有利于缓解配套渔港口门及进港航道处的淤积情况，近岸段采用出水堤结构，外海段采用潜堤结构，对周边海域的属性影响较小，项目建设未明显改变周边海域的自然属性，符合“允许适度改变海域自然属性。”本工程位于该功能区的挡沙堤西堤根部依托现状堤坝进行建设，西堤根部占用海岸线 17.08m，且挡沙堤根部依托现状堤坝进行建设，占用岸线部分主要是现状堤坝的根部，并依托现有堤坝的根部向外海延伸建设，对周边地形地貌环境的影响较小。挡沙堤的建设有利于西侧沙滩岸线形态的稳定，项目挡沙堤在现状堤坝基础上建设，不新增占用海域设施，航道不建设工程，不会有实际的岸线占用情况，项目建设对周边地形地貌环境的影响较小，项目建设不会影响岸线形态、长度和临近海域底质类型的稳定。

挡沙堤用海方式为非透水构筑物，采用出水堤与潜堤结合的形式，工程所在海域水深较浅，且堤身主要位于现状淤积区域，挡沙堤外海段为潜堤可过水结构，根据 4.1.1.5 节数值模拟结果，工程建成后对周边海域的水动力环境影响较小，且仅在工程近处对水动力有较小改变，不会改变工程所在五垒岛湾大海域的水动力环境；工程所在岸滩泥沙由黄垒河河口两侧向河口处输移，受河口影响，泥沙输移在河口处断开，且在径流作用下泥沙不断向外海流失，而本项目建在河口处，原本就在河口处断开的泥沙输移运动，仅在挡沙堤近处被断开，工程所在沿岸泥沙的运移趋势整体上依然是由河口两侧向河口处输移，并未发生明显改变，根据 4.1.2.5 节数值模拟结果，本项目建设对地形地貌冲淤环境的影响仅集中在工程近处，不会改变工程所在五垒岛湾大海域整体的泥沙冲淤环境。因此本项目建设不会改变工程所在大海域的海洋水动力和自然生态环境。本工程挡沙堤建成后无经营性活动，不会对海域环境产生影响，不会增加污染物的排放。本工程为渔业基础设施的配套挡沙堤工程，不会进行旅游开发。项目用海符合该功能区“允许适度改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；禁止改变本区域海洋水动力和自然生态环境，可采用离岸岛群式建设旅游基础设施。合理控制旅游开发强度，保证河口行洪安全。保护用海区内约 8 千米的砂质岸线。”的用海方式要求。

③整治修复符合性分析

本项目为挡沙堤建设及航道疏浚，施工期及运营期不会搭建临时建筑物及养殖设施，不涉及养殖池塘堤坝，工程施工结束后石渣清理干净；本工程的建设有利于缓解配套渔港口门及进港航道处的淤积情况，维护航道及港池的正常运营，工程的建设仅影响工程近处的泥沙运移趋势，同时挡沙堤的建设会阻断西侧沿岸泥沙的输移，有利于维护工程西侧岸滩的稳定，改善自然生态环境，对工程西侧岸滩起到一定的修复整治效果。本工程不涉及海岸线修复和整治，建设护岸、木栈道、雕塑、亲水平台、礁石滩公园和绿地等。项目建设符合该功能区“清理临时搭盖建筑物和养殖设施，拆除近岸养殖池塘堤坝，清理石渣，清理近海不合理的养殖，进行海岸线修复和整治，建设护岸、木栈道、雕塑、亲水平台、礁石滩公园和绿地等。”的整治修复要求。

④环境保护要求符合性分析

本项目在乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套渔港外侧建设

挡沙堤并进行航道疏浚，挡沙堤的建设阻断工程西侧自西向东的泥沙沿岸运移趋势，减少了因被黄垒河河道径流而流失的部分泥沙，有利于维护港池西侧的岸滩稳定及挡沙堤西侧沙坝的稳定。本工程的建设不会明显破坏沙滩的形态，同时工程建设可以维护西侧沙滩的稳定性，工程建设不会影响该功能区“沙滩、海湾、湿地、沙坝。”的生态保护重点目标要求。

⑤环境保护要求符合性

本工程施工期、营运期施工人员产生的生活污水、固体废弃物等均统一收集处理，挡沙堤工程建成后可缓解渔港口门及航道的淤积情况，维护渔港西侧沙滩的稳定，不会对区域海水水质、沉积物、海洋生态环境造成不利影响。

因此，工程建设符合南海-银滩旅游休闲娱乐区（A5-34-3）的相关管控要求。

（2）项目用海与周边海洋功能区的符合性分析

根据《威海市海洋功能区划（2013—2020年）》，工程周边的海洋功能区主要包括洋村口湾工业与城镇用海区（A3-25）和文登-乳山-海阳农渔业区（A1-25-1），周边海域海洋功能区划登记表见表 6.1-3。

工程建设不占用以上功能区，不会影响其正常利用；本项目主要建设内容包括挡沙堤的建设、航道疏浚及现状堤坝的挖除，挡沙堤包含出水堤段长 715.6m，潜堤段长 490m，堤坝顶宽 4m~4.82m，出水堤所在位置水深较浅，低潮时基本不上水，外海段为潜堤结构，航道长为 576.9m，申请用海面积 5.5490hm²，用海方式为开放式专用航道、锚地及其它开放式。本工程建设对水文动力、地形地貌冲淤环境的影响有限，悬浮泥沙仅在临近范围内扩散，不会影响周边海洋功能区功能的正常发挥；项目运营期无生产经营活动，无污染物产生。工程建设仅在局部范围内改变水动力流场，施工过程中悬浮泥沙产生量较小，且随着施工结束影响消失，因此工程对海洋生态环境影响较小，不会对周边海洋功能区的生态保护重点目标和环境保护目标产生明显不利影响。

综上所述，项目用海符合《威海市海洋功能区划（2013-2020年）》的相关管控要求。

表 8.3-2a 工程及周边海域海洋功能区划登记表（《威海市海洋功能区划（2013—2020 年）》）

功能区名称		南海文体休闲娱乐区			功能区位置图
功能区类型		文体休闲娱乐区	功能区代码	A5-34-2	
所属一级类功能区名称		南海-银滩旅游休闲娱乐区	一级类功能区代码	A5-34	
地理范围		浪暖口至五垒岛湾南部海域 四至：121°50'20.66"--121°58'15.06"E； 36°51'14.59"--36°57'9.90"N			
面积（公顷）		7049	岸线长度（米）	26720	
开发利用现状		区内部分海域已开发利用主要为沙滩海水浴场、浅海底播养殖用海。			
海域管理要求	用途管制	基本功能为文体休闲娱乐，兼容养殖功能。严格控制岸线附近的景区建设工程；严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林，经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐人工岛及附属设施。			功能区范围图
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；禁止改变本区域海洋水动力和自然生态环境，可采用离岸岛群式建设旅游基础设施。合理控制旅游开发强度，保证河口行洪安全。保护用海区内约 12 千米的砂质岸线。			
	整治修复	对受损岸段进行合理整治，改善自然生态环境。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	沙滩、海湾、湿地、沙坝。			
	环境保护	加强海洋环境质量监测，河口实行陆源污染物入海总量控制。妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态产生影响。海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准。			
其它管理要求		无。			

表 8.3-2b 工程及周边海域海洋功能区划登记表（《威海市海洋功能区划（2013—2020 年）》）

功能区名称		洋村口文体休闲娱乐区			功能区 位置图
功能区类型		文体休闲娱乐区	功能区代码	A5-34-3	
所属一级类功能区名称		南海-银滩旅游休闲娱乐区	一级类功能区代码	A5-34	
地理范围		小单家村至浪暖口南部海域 四至：121°45'5.16"--121°50'56.52"E； 36°50'23.91"--36°54'35.77"N			
面积（公顷）		4127	岸线长度（米）	16120	
开发利用现状		区内部分海域已开发利用主要为沙滩海水浴场、浅海底播养殖用海。 洋村口湾内基本已开发为围海养殖。			
海域管理 要求	用途管制	基本功能为文体休闲娱乐，兼容养殖功能。严格控制岸线附近的景区建设工程；严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林，经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐人工岛及附属设施。			功能区 范围图
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性。保持岸线形态、长度和邻近海域底质类型的稳定；禁止改变本区域海洋水动力和自然生态环境，可采用离岸岛群式建设旅游基础设施。合理控制旅游开发强度。保护用海区内约 8 千米的砂质岸线。			
	整治修复	清理临时搭盖建筑物和养殖设施，拆除近岸养殖池塘堤坝，清理石渣，清理近海不合理的养殖，进行海岸线修复和整治，建设护岸、木栈道、雕塑、亲水平台、礁石滩公园和绿地等。			
海洋环境 保护要求	生态保护 重点目标	沙滩、海湾、湿地、沙坝。			
	环境保护	加强海洋环境质量监测，河口实行陆源污染物入海总量控制。妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态产生影响。海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准。			
其它管理要求		无。			

表 8.3-2c 工程及周边海域海洋功能区划登记表（《威海市海洋功能区划（2013—2020 年）》）

功能区名称		洋村口湾工业与城镇用海区			功能区位置图
功能区类型		工业与城镇用海区	功能区代码	A3-25	
所属一级类功能区名称		洋村口湾工业与城镇用海区	一级类功能区代码	A3-25	
地理范围		洋村口湾内 四至：121°48'4.33"--121°50'17.53"E； 36°54'20.85"--36°55'48.06"N			
面积（公顷）		490	岸线长度（米）	12100	
开发利用现状		该区内均已开发利用为盐田、池塘养殖用海。			
海域管理要求	用途管制	基本功能为工业与城镇用海，在基本功能未利用时，兼容养殖功能。控制围填海规模，并接受围填海计划指标控制，保障河口行洪安全。			
	用海方式控制	允许适度改变海域自然属性，尽可能减少填海面积，尽量恢复海湾湿地环境。集中集约利用岸线，城镇建设尽量避免占用自然岸线。			
	整治修复	优化围填海海湾海岸景观设计。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	近岸湿地生态系统。			
	环境保护	加强海洋环境质量监测。废水、污水必须达标排海，加强工业区环境治理及动态监测，海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平，开发利用期海水水质不劣于三类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于二类标准。			
其它管理要求		无。			功能区范围图

表 8.3-2d 工程及周边海域海洋功能区划登记表（《威海市海洋功能区划（2013—2020 年）》）

功能区名称		文登-乳山养殖区			功能区位置图
功能区类型		养殖区	功能区代码	A1-25-1	
所属一级类功能区名称		文登-乳山-海阳农渔业区	一级类功能区代码	A1-25	
地理范围		文登五垒岛湾至乳山口海域 四至：121°27'42.48"--122°0'30.64"E； 36°34'48.64"--36°58'0.53"N			
面积（公顷）		75938	岸线长度（米）	11890	
开发利用现状		该海域开发利用主要为筏式养殖用海和底播养殖用海。			
海域管理要求	用途管制	基本功能为养殖，兼容渔业基础设施、增殖、文体休闲娱乐功能。加强渔业资源养护，控制养殖密度。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区海域禁止养殖，保障河口行洪安全。			功能区范围图
	用海方式控制	严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海。保护塔岛湾和蛟龙咀沿岸的自然岸线。			
	整治修复	恢复自然岸线及自然形态，对人工岸线进行生态化建设。			
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	渔业资源的产卵场，繁殖场、越冬场和迴游通道。			
	环境保护	加强海洋环境质量监测。渔业设施建设区海水水质不劣于二类（渔港区执行不劣于现状海水水质标准），海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。			
其它管理要求		无。			

8.4 区域、行业规划符合性分析

8.4.1 与《山东省海洋主体功能区规划》的符合性分析

项目位于威海乳山市海域，根据《山东省海洋主体功能区规划》，乳山市海域功能类型一级类为限制开发区域，二级类为海洋渔业保护区，功能定位是保障我国海洋水产品供给安全的重要区域和全国重要的“海上粮仓”建设示范区。乳山市海域的主要发展方向和开发原则为：发展临港产业园，包括现代物流、装备制造、环保材料、新兴能源等为重点的产业。发展滨海旅游产业。海域内岛屿发展现代渔业和海岛旅游等。加强乳山湾国家级种质资源保护区和乳山市宫家岛海域西施舌种质资源保护区建设和管理。加大重点水域、河道湿地、海岛海湾、海岸线等生态区域保护力度。

图 8.4-1 《山东省海洋主体功能区规划》与工程位置图

本工程在乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套渔港口门处建设挡沙堤并进行航道疏浚。乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区为乳山市规划打造的牡蛎产业融合发展示范区的配套渔港，该示范区通过将零散分布的养殖户就近统一规划，实现集牡蛎养殖、初级加工、销售物流一体化的目标，满足当地牡蛎养殖户的安置需要，推动牡蛎产业规范有序长远发展的同时又为海岸整治修复打好基础。本项目的建设可以缓解该渔港口门及进港航道的淤积情况，有利于渔港中的船只通行，有利于乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区的发展，促进该海域海洋水产品的供给及发展。本工程周边没有国家保护区，工程建设对周边海域水动力环境、地形地貌冲淤和海洋环境影响较小，符合《山东省海洋主体功能区划》对该处海域的功能定位和保护要求。

8.4.2 与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

根据《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》，项目位于靖海湾—五垒岛湾区。

靖海湾—五垒岛湾区海湾类别为海湾生态保护修复，“十四五”重点任务措施和工程项目的名称为五垒岛湾环境综合整治工程，实施内容为实施环境综合整治、生态驳岸改造、植被修复和海岸防护改造等工程。实施对象为五垒岛湾。拟解决的问题为海水养殖占用岸线，岸线生态环境受损。目标指标为生态驳岸建设 25 千米，

岸线修复 8 千米，湿地植被恢复 11 公顷。责任单位为威海南海新区管理委员会。

本项目为乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程，位于五垒岛湾西侧黄垒河入海口附近海域，乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区内渔港口门外侧淤积严重，水深较浅，不利于船舶通行，挡沙堤的建设可以缓解渔港航道疏浚后的淤积情况，有利于船舶通航，保障示范园区的正常运营。乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区作为乳山市政府打造的牡蛎产业集中安置区，将附近零散的养殖户进行统一纳入园区管理，对生产废水进行集中生态化处理，不直接外排入海，有利于对海洋生态环境的保护。本项目挡沙堤工程的建设可以减少黄垒河对西侧沙滩的侵蚀，有利于维护西侧岸滩的稳定性，有利于附近海域的环境综合整治工程，符合该湾区“十四五”重点任务措施和工程项目的实施内容要求中的“环境综合整治”。本工程建设挡沙堤并进行航道疏浚，挡沙堤堤身走向偏 SSW 向，可以阻断河口径流对西侧沙滩造成侵蚀，对西侧沙滩有一定的维护作用，有利于西侧岸滩环境的保护，符合拟解决问题中的“岸线生态环境受损”。

因此，本项目的建设符合《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》的要求。

图 8.4-2 工程位置与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》叠置图

8.4.3 与《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》符合性分析

根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》，工程位于南海-银滩旅游娱乐区（SD211CIII），水质保护目标要求为 III 类水质标准。

图 8.4-3 工程与《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》叠置图

表 8.4-1 《山东省近岸海域环境功能区划登记表（2016-2020 年）》

功能区代码	名称	功能类别	水质保护目标
SD211CIII	南海-银滩旅游娱乐区	C	III

本项目在乳山市黄垒河入海口西侧乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套渔港外侧建设挡沙堤、进行航道疏浚、现状堤坝挖除，工程的建设有利于缓解该渔港口门及航道处的淤积情况，挡沙堤的建设不会明显破坏沙滩的形态，同时工程建设可以维护西侧沙滩的稳定性。工程建成后无生产经营活动，不会增加陆域污染物的入海量，工程建设和运营不会对区域海水水质造成明显不利影响。同时根

据海水水质现状调查结果，2019年春季调查海域无机氮存在超标现象，其余各站位各因子均符合Ⅲ类水质标准要求。超标站位位于旅游休闲娱乐区内，推测淡水汇海、陆源污染物入海、人类活动频繁及港口区域船舶活动频繁可能是造成超标的主要原因，本项目施工及运营期均无无机氮外排，不会对对区域海水水质中无机氮造成影响。2021年秋季调查海域各站位各因子均符合Ⅲ类水质标准要求。工程建设符合该区域的水质保护目标要求，符合《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020年）》。

8.4.4 与《乳山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（乳政发〔2021〕3号）

《纲要》中第五章统筹陆海联动发展加快建设海洋强市中提出，统筹推进企业培育、结构调整、项目建设、平台搭建、园区聚集、产业融合，推动传统渔业转型升级，发展壮大海洋第二产业，培育发展海洋服务业，促进海洋一二三产深度融合，着力打造以牡蛎为特色的全产业链条，构建富有活力和较强竞争力的现代海洋产业体系，到2025年，海洋经济增加值占GDP比重达到40%。加强遗传技术、细胞技术和基因技术等先进技术的引进应用，研究培育海洋渔业新品种，引进推广“海大1号”“海大2号”“海大3号”“海蛎1号”、三倍体牡蛎等水产良种，以乳山省级农业科技园现代海洋经济示范区为支撑，以山东科合、青辰科技、龙汇海产、深远海育苗育种基地等水产种业联合培育基地为主体，打造设施完善、技术先进、品全质优、具有国际先进水平的现代水产种业体系，切实增强水产苗种遗传育种、繁育、推广能力。

本项目包含挡沙堤的建设、航道疏浚及现状堤坝挖除，挡沙堤的建设是为缓解乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区配套渔港口门处的淤积情况，同时进行航道疏浚，有利于船只通航，有利于乳山市南黄镇西浪暖牡蛎融合发展示范区的发展，进而有利于乳山市海洋经济产业的发展。本项目的建设符合《乳山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中的发展规划要求。

8.4.5 与 2020 年中央财政支持海洋生态保护修复项目《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》（调整）（报批稿）（2021 年 11 月）的符合性分析

威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目为 2020 年中央财政支持、采用因素法分配资金的海洋生态保护修复项目，该项目位于威海乳山市东部海岸—浪暖口至和尚洞岸线，整治范围包括浪暖口至洋村口、山东外事职业大学至和尚洞两段岸线，整治岸线总长约 14km。乳山市海洋发展局综合考虑项目资金情况、修复区块防灾减灾紧迫度、项目区用地现状等因素，在不降低随资金下达的总投资、实施规模、绩效目标等提出明确要求的主要指标的前提下，对本项目进行调整。调整后的实施方案已于 2021 年 12 月获得山东省海洋局批复，相关批复文件见附件 7。

本项目位于《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》（调整）（报批稿）（2021 年 11 月）中的““砂质（礁石）海岸-生态海堤-植被防护带”沿海区域生态减灾工程”，根据实施方案中的沿海生态减灾工程局部调整具体情况，本项目位于沿海生态减灾工程的浪暖口至海峰河段，如图 8.4-4 所示。

图 8.4-4a 黄垒河河口至浪暖口段调整示意图

图 8.4-4b 工程与《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》叠置图

图 8.4-4c 工程与《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》叠置图

根据《实施方案》，结合项目区自然条件现状、用地规划情况及海岸线保护需要等因素，保留实施的“砂质海岸/礁石海岸-生态海堤-植被防护带”沿海生态减灾工程局部岸段进行了优化调整，具体调整情况如下：

1) 黄垒河河口至浪暖口段

①由于资金不足，黄垒河河口“盐沼湿地-生态海堤”河口海湾生态减灾工程调整出本项目，待后续条件成熟后继续实施。但考虑到黄垒河河口最外侧现状海堤破损严重，抵御大风大浪能力差，防灾减灾能力不足，为避免河口海湾生态减灾工程取消后，现有简易海堤被风暴潮破坏后对后方带来威胁，对黄垒河河口最外侧现有围堤进行海堤生态化建设，该段（AB）增加生态海堤约 250m，采用天然沙一级斜坡式生态海堤结构。

②黄垒河河口至浪暖口段多处位置早些年已由当地水利部门修建了防护堤，且2021年为预防台风进行了加固，现状海堤虽生态功能略差，但现状堤身结构情况良好，短期内基本可满足防护要求。综合项目资金情况及防灾减灾轻重缓急程度，黄垒河河口至浪暖口段原海堤生态化建设及植被防护带修复内容暂不实施。结合项目区现状，CD段现状海堤堤顶层破损严重，需进行修复加固，同时考虑在海堤面层修复边线至安置区围墙之间区域种植黑松、狗牙根，形成植被防护带，即调整后黄垒河河口至浪暖口段海堤生态化建设及植被防护带修复范围仅为CD段，长度约350m。

2) 浪暖口至海峰河段

为减少海岸生态环境破坏，促进牡蛎生产规范化，加快近岸养殖户整合，促进渔业生产新旧动能转换，乳山市正全面推进现代化渔业园区建设，针对近岸养殖户多、分布区域广的实际，乳山市采取“先安置后拆除”的工作方法，统一规划建设乳山市牡蛎产业融合发展示范区。威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目该段修复工程与乳山市牡蛎安置的民生项目“乳山市西浪暖现代渔业园区工程”存在用地冲突。目前，该牡蛎安置区正在全面建设中，为实现了产业发展和环境治理的双赢，乳山市政府将两项目统筹考虑，同时考虑本项目资金不足情况，经过多方协调商议，本段工程需进行局部调整，具体调整情况如下：

①因牡蛎安置区用地红线与本项目植被防护带用地存在冲突，且安置区多数功能区工程已建设完成，包括厂房、码头、港池等，安置区，植被防护带已无可种植区域，同时考虑本项目资金不足情况，该段堤顶后方植被防护带需取消。

②浪暖口口门处的生态海堤护岸与牡蛎安置区港池口门位置冲突，为满足牡蛎安置区生产作业需要，保证港池口门的正常使用，该段约190m生态海堤需取消。

③浪暖口至海峰河段部分护岸与浪暖口牡蛎安置区作业通道存在用地冲突，经多方协调商议，安置区建筑物边线至护岸内边线需保留约14m距离，为保留牡蛎安置区作业通道，满足养殖户生产需要，同时考虑海岸线保护需要，不占用砂质岸线，本段约450m护岸结构由天然沙两级斜坡式结构调整天然沙直立与斜坡混合式结构。

调整后威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目通过构建“砂质海岸/礁石海岸-生态海堤-植被防护带”的沿海区域生态减灾空间体系，提高沿海岸线抵御台

风、风暴潮、海浪等海洋灾害能力修复和恢复海岸带生态功能，提升生态功能和减灾能力。项目建设内容主要为沿海区域生态减灾工程。具体内容如下：

①砂质海岸/礁石海岸修复对浪暖口至和尚洞砂质海岸及局部礁石海岸进行修复整理，修复岸线长度为 8270m，主要建设内容为清理近岸废弃养殖设施，拆除近岸养殖池塘，拆除养殖池塘约 800 亩。

②海堤生态化建设对浪暖口至洋村口、山东外事职业大学至和尚洞现状破损海堤进行加固，修复生态海堤长度约 7000m。

③植被防护带修复对海堤顶部背海侧陆域空间进行植被修复，建设生态绿廊，修复植被防护带约 5000m，面积约 4.9 万 m²。

《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》对牡蛎示范区的建设给予避让，本项目符合调整后的《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》。

本项目位于牡蛎安置区外侧，由示范区向外海延伸建设，本项目的建设是为了保障牡蛎安置区内安置户渔船的通航作业，保障牡蛎安置区的运营，同时减少工程西侧岸滩的侵蚀，维护西侧岸滩的稳定性。《实施方案》中取消牡蛎安置区口门段约 190m 的生态海堤，对本项目进行了避让，本项目不占用《实施方案》中的生态海堤建设范围，不影响生态海堤建设。本项目的建设有利于减少外海波浪、潮流对西侧沙滩的侵蚀，减少西侧沙滩泥沙的流失，维护西侧沙滩的稳定。工程海域夏季东南向浪较大，本项目挡沙堤整体走向偏西南向，有利于阻挡东南向较大浪对近岸的破坏，提高工程西侧海滩抵御风暴潮的能力，因此本项目建设不会影响《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》（调整）（报批稿）（2021 年 11 月）中对工程近处海岸的保护修复工作，同时有利于工程近处砂质海岸的修复，进而有利于打造良好生态岸线，因此，本项目的建设符合调整后的《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》，有利于调整后的《威海市浪暖口至和尚洞海岸带保护修复工程项目实施方案》中海岸修复效果的实现。

8.4.6 与“乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园”批复材料符合性分析

根据附件 3，乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园二期工程设计方案已于 2021 年 8 月 26 日获得乳山市自然资源局规划方案审批，其二期工程设计方案中即包含示范园外海侧两条堤坝。因此本项目挡沙堤的建设与乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园二期

工程设计方案内容一致。

图 8.4-5 乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园”批复材料

8.4.7 与“三区三线”符合性分析

根据 2022 年划定的“三区三线”，本项目不位于红线区，项目周边紧邻乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线。

本项目建设航道、挡沙堤并进行堤坝拆除，项目建设产生的悬浮泥沙会扩散至红线区，但悬浮泥沙持续时间较短，施工悬浮泥沙的影响将随着施工结束而消失，项目建成后对红线区内的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响较小，不会破坏周边海域生态环境。因此项目建设不会影响“乳山海岸防护物理防护极重要区生态保护红线”红线区。

图 8.4-6 “三区三线”红线区分布图

8.5 选址及平面布置合理性分析

8.5.1 用海选址合理性分析

8.5.1.1 社会经济条件适宜性

(1) 区位条件

乳山市拥有孕育出高品质牡蛎的乳山生态海域，不仅仅有大自然先天的“馈赠”，更有乳山当地后天的“养成”。乳山市抢抓各级实施海洋强国战略、建设“海上粮仓”、打造海洋强市战略机遇，把握生态可持续发展主线，将三产融合作为海洋产业发展主要路径，统筹推进企业培育、结构调整、项目建设、平台搭建、园区聚集、产业融合，构建创新、高效、包容的现代海洋产业体系。乳山市瞄准现代渔业、远海捕捞、水产品加工、海洋科技、休闲旅游等八大板块，着眼牡蛎特色产业突破发展，加快构建海陆联动、一体发展新格局。根据《乳山市人民政府关于印发乳山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求，构建现代水产种业体系，引进推广水产良种，以乳山省级农业科技园现代海洋经济示范区为支撑，以山东科合、青辰科技、龙汇海产、深远海育苗育种基地等水产种业联合培育基地为主体，打造设施完善、技术先进、品全质优、具有国际先进水平的现代水产种业体系。

乳山龙汇海产养殖有限公司积极响应政府高标准发展牡蛎产业、打造美丽海岸

线的号召，利用园区优势，建设乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园。示范园将周边区域零散的牡蛎养殖户全部纳入园区内，配套高标准的生产及净化设施设备，提高机械化操作水平，减轻工人劳动强度，使牡蛎从采收到净化实现流水作业，对生产废水进行集中生态化处理；同时园区还将纳入物流、餐饮服务等商户，建设集生产销售、物流服务、观光及餐饮于一体的精品牡蛎产业示范园，提高牡蛎食用卫生安全水平，为“乳山牡蛎”的金字招牌提供可靠保障。

本工程是乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程，工程的建设可缓解示范区内渔港口门及进港航道的淤积情况，保障渔船的正常通行，是乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区重要基础设施，有利示范区的发展及附近海域海洋渔业产业的发展。项目区位条件良好。

（2）社会条件适宜性

1) 政策规划适宜性

根据《山东半岛蓝色经济区发展规划》，构建现代海洋产业体系是打造和建设好山东半岛蓝色经济的核心任务，根据《山东省“海上粮仓”建设规划》（2015-2020年），山东半岛南部海区渔业资源丰富，是山东海洋渔业最具开发潜力的区域；要拓展休闲渔业产业，发挥渔业休闲娱乐功能，推进渔业与旅游业融合发展。乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区建设响应山东半岛蓝色经济区发展规划，与其中的现代渔业园区建设工程相吻合。示范区属于《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案》中提出的“十强产业”中的现代海洋产业，项目的实施有利于企业实现由大到强的转变，符合山东省全面推进新旧动能转换重大工程建设的要求。示范区建设符合威海市政府海洋渔业提质增效转型升级的战略部署，进一步优化布局、调整结构、拓展功能，促进一、二、三产业融合发展。进一步深化海洋产业供给侧结构性改革，以项目建设为契机，强化示范带动，推动传统产业转型升级和新兴产业快速发展，加快海洋经济强市建设。

本工程建设乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区渔港挡沙堤工程，可缓解渔港口门及进港航道的淤积情况，保障渔船的正常通行，是乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区重要基础设施，有利示范区的发展及附近海域海洋渔业产业的发展。项目区位条件良好。

2) 基础设施适宜性

①外部配套

工程所在的海港港区水、电、通讯等外部协作条件良好，能够满足工程建设的需要。

②施工条件

工程周边地区拥有多家具有相应资质、建港能力强、经验丰富并且配备大型专用施工设备的航务施工企业，完全具备承建本工程的能力。这为本工程的施工创造了良好的条件。

综上所述，项目所在区域的区位条件优越、社会条件良好，具有优越的施工条件及供水、供电等基础设施，基础设施条件能够满足项目建设的需要，项目选址此处合理。

8.5.1.2 选址区域的自然环境条件

(1) 水文气象条件

工程区所在海域年平均气温 11.5℃，多年平均降水量为 780.6mm，根据石岛气象站的统计资料，该区域 N~NNE 向、SSW~NNW 各向平均风速较大，平均风速一般为 5~6m/s，其强风向和常风向均为 NNW 向，频率 16%，偏南的 S 和 SSW 向均为 13%。该区域气象条件适宜。

工程海域属正规半日潮，工程区波浪以风浪为主，其次是涌浪为主的混合浪，常浪向和强浪向均为偏 S 向，SE 及 SSE 向浪的平均波高最大，均为 0.9m，年最大波高 ($H_{1/10}$) max 为 3.5m，波向为 SE 向。本工程位于近岸区，受波浪潮流影响较小，水文条件适宜。

项目选址此处与该海域水文气象条件适宜。

(2) 工程地质条件

拟建场地抗震设防烈度为 6 度，拟建场地附近无新构造活动特征的断裂构造，区域构造对本场区稳定性无影响，本场区内地基土结构较为简单，地基土分布较稳定，不良地质作用不发育。拟建场地和地基较稳定，适宜进行本工程的建设。

(3) 生态环境适宜性

工程位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域，根据现状调查资料可知，海域海水 pH、无机氮、油类、重金属铅存在超标现象，沉积物质量较好无超标，生态环境、生物体质量较好。工程建设将占用部分海域，此部分范围内的底栖生物将

被掩埋或挖除，造成底栖生物的一定损失。项目建设对水动力和冲刷环境的影响仅局限于工程周边，不会对海域砂质岸线资源、沙滩产生明显不利影响，项目选址此处与周边生态资源适宜性较好。

8.5.1.3 与周边海洋开发活动的适宜性

本工程位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域，在乳山西浪暖牡蛎产业安置示范区配套渔港口门外的航道两侧建设挡沙堤并进行航道疏浚，是乳山西浪暖牡蛎产业安置示范区的重要配套基础设施。

本工程周边用海类型多为渔业用海，本工程的建设可以更好保障船舶进出渔港通行，不会对周边的养殖区等产生明显不利影响。在本工程施工期间，需做好施工船舶、车辆等的协调工作，合理安排施工工序，避免对乳山西浪暖牡蛎产业安置示范区配套渔港的正常使用产生干扰；本工程的建设有利于乳山西浪暖牡蛎产业安置示范区的发展，有利于该海区渔业养殖的发展。

因此，工程选址此处与周边的海洋开发活动相适宜。

8.5.1.4 工程选址唯一性分析

本工程位于乳山市南黄镇黄垒河入海口处，该位置早年即为当地渔民临时停泊点，在示范区东侧河口处及南侧岸滩处有零散渔船停靠，工程西南侧养殖区较多，渔船多由西南向驶向近岸停靠，后于2020年在河口西侧建设乳山市南黄镇西浪暖牡蛎产业融合发展示范区。该示范区为乳山市规划打造的牡蛎产业融合发展示范区，该示范区通过将零散分布的养殖户就近统一规划，为当地渔民提供船舶停靠，推动牡蛎产业规范有序长远发展的同时又为海岸整治修复打好基础。

本工程位于乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区渔港外侧，在外海动力环境作用下，工程附近海域淤积较为严重，形成多道沙坝，水深较浅，影响渔船的进出港停靠及通航。同时示范区二期工程在二期建设的基础上进行全面提升，二期工程建成后，现有海域水深条件不能满足渔船通行要求。基于以上因素，建设单位拟在渔港口门外侧进行航道疏浚，而该海岸具有砂质海岸沿岸输沙的泥沙运动特征，尤其在风暴潮期间易形成强输沙，对航道淤积影响较大，不利于船舶通航；工程所在岸滩泥沙自西向东输移，在黄垒河径流作用下工程西侧沙滩的泥沙不断流失，岸滩侵蚀较为严重。考虑以上因素，建设单位拟在航道处建设挡沙堤，在航道疏浚后减轻

航道的淤积情况，保障航道的正常通行，同时挡沙堤的建设可以维护西侧沙滩的稳定性。因此，工程选址具有唯一性。

8.5.1.5 小结

综合以上分析，工程选址所在海域，依托条件好，后方配套设施完备。从工程位置、自然条件、依托条件等各方面分析，本工程的建设是十分适宜的。工程建设符合相关规划，与周边自然条资源和生态环境及开发活动相适宜，用海安全和环境风险较小，且项目选址具有唯一性，工程选址合理。

8.5.2 用海平面布置合理性分析

本工程挡沙堤平面布置控制因素主要为：挡沙堤堤型、挡沙堤轴向、挡沙堤堤头位置的确定、挡沙堤间距设置；航道平面布置控制因素主要为：航道轴线走向、航道宽度、航道长度，而航道的轴线走向决定了挡沙堤的轴线走向。工程用海平面布置合理性主要从以下几个方面进行分析。

8.5.2.1 航道平面布置合理性

(1) 航道走向合理性

航道选线是本项目的平面布置的关键性依据，根据《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000），航道的选线应保证航行安全，并结合当地自然条件、挖泥数量、施工条件、维护费用、投资等因素综合分析确定；航道应顺直，避免多次转向，转向时应采取减小转向角等措施，宜减小强风向、常风向、强流向与航道轴线的夹角；渔港航道宜利用天然槽深。

现状渔船航行通道为垂直岸线走向，渔船自渔港港池顺行出港入海，现状天然槽深为-0.84m~-7.46m，拟建渔港航道近岸段走向与现状航道走向基本保持一致，为垂直岸线走向，方向为南偏东 8° ，航道轴线布置符合《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000）。

为了节省工程投资，同时减少新增占用海域面积，减少对海域自然环境的额外破坏，尽可能利用现有工程，减少工程投资和海域影响，航道沿现有堤坝延伸至堤坝末端；工程所在海域大潮流向主要为SE-NW，强风向和常风向均为NNW向，且夏季东南向浪较大，因此，同时考虑挡沙堤的口门朝向需避开较大来浪向，故航道及挡沙堤走向需尽量避开较大浪向东南向。航道在现有堤坝末端处转向西南侧，方向为南偏西 12° ，转向后可减少波浪对渔船通航的影响，同时后续挡沙堤的建设与

航道走向一致，也可避开波浪较大的东南向，且航道仅进行一次转向，转向后能够很好的降低堤头挑流效应，减小口门航道横流，符合《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000）。

本工程西南侧养殖区较多，渔船多从西南向驶向近岸渔港停靠，该走向对于大多数渔船的进港通行较为便利。

综上所述，航道设置符合《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000）要求。

图 8.5-1 航道走向布置图

（2）航道宽度合理性

根据《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000），为保证航行安全，在航道边缘宜设置隔离带。

本项目渔港现状口门宽约 90m，示范区渔港进港代表船型为 20HP 养殖船、80HP 木质渔船、300HP 渔船，按 300HP 船型考虑，船宽 B_c 为 6.3m，双向航道通航宽度： $B = (6 \sim 8) B_c = (6 \sim 8) \times 6.3m = (37.8 \sim 50.4) m$ ，本项目航道设计通航宽度取 50m，能够满足最大船型双向通航要求。

本项目航道设计通航宽度取 50m，航道与两侧挡沙堤之间预留约 20m 的隔离防护距离，因此航道宽度约 90m，航道宽度设置合理。

（3）航道起点与终点合理性

本工程建设渔港航道，为便于船舶进出渔港而设置，因此，航道起点定在渔港口门处。

根据 2.3.2.2 节，航道设计水深为-2m。挡沙堤外海段为潜堤，堤顶高程为-0.5m，在挡沙堤潜堤建成后，两潜堤之间-2m 等深线至两潜堤堤头范围内水深较浅，无法进行其他活动，形成排他性用海，故本项目航道终点定在两潜堤堤头连线处。

因此，本项目航道起点为渔港口门处的海岸线，终点为两挡沙堤最外侧堤头连线处，航道起点与终点设置合理。

8.5.2.2 挡沙堤平面布置合理性

本工程挡沙堤的建设目的为掩护航道，同时掩护工程西侧岸滩的稳定性，减少黄垒河径流对岸滩的侵蚀，考虑以上因素，并参考类似项目，本工程挡沙堤结构须为堤坝端部与近岸相接的丁坝形式。

（1）挡沙堤堤型合理性

根据海流调查结果和水动力数值模拟结果，工程近处海域主要为沿岸流，且运动形式为往复流，本工程建设的目的为掩护航道，若只建设单堤，则在沿岸往复流的作用下，泥沙会随沿岸流沿着岸滩往复移动，航道内会淤积较严重，因此，本工程建设单堤不能满足掩护航道的要求，需选择双堤结构即在航道两侧进行建设挡沙堤。

（2）挡沙堤轴线合理性

本工程建设渔港航道挡沙堤，主要为渔港航道工程提供减淤掩护，因此挡沙堤的走向布局应按照航道工程走向布置。

本工程挡沙堤的作用是掩护航道内的淤积情况，因此，挡沙堤工程在渔港航道轴线已确定的前提下，其布置轴线也基本确定，为保证船舶通行，二者整体呈平行布置。挡沙堤外海段向西南侧倾斜，有利于对工程西侧沙滩的掩护，同时本项目东侧为黄垒河河口，挡沙堤向西南侧倾斜，与现状河口水道走向较为一致，有利于河道行洪。挡沙堤与航道的平面位置关系见图 8.5-2。

图 8.5-2 挡沙堤与航道的平面位置关系图

（3）挡沙堤堤头设置合理性分析

1) 起始堤头位置的确定

本工程为乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区内渔港航道挡沙堤工程，主要为航道提供掩护，维护西侧岸滩稳定，挡沙堤须布置在航道两侧，并由渔港港池口门处向外延伸，因此堤头起始位置确定为现有渔港口门处。

2) 外海侧堤头的确定

挡沙堤长度的决定因素首要是降低骤淤的最大淤积强度，其次是减少淤积量。根据挡沙堤位置的水深，堤身根部水深较浅，只能设置为出水堤，在水深大于 1.3m 至外海段可设置为潜堤，为验证挡沙堤长度设置的合理性，《乳山知识渔业示范园挡沙堤工程地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》对不同长度挡沙堤方案分别进行了模型验证分析，并已于 2021 年 10 月通过专家评审，以确定在满足需求情况下挡沙堤的最佳长度方案。

①挡沙出水堤长度比选

《乳山知识渔业示范园挡沙堤工程地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》中对三个全出水堤方案进行了模型验证分析。以西堤为控制样本，分别设置 400m、

300m、200m 三种出水堤长度方案。方案设置见表 8.5-1。

表 8.5-1 工程设计方案汇总表

序号	挡沙堤建设形式	方案名称	参数设置				计算模型
			西堤		东堤		
			出水堤长度	潜堤长度	出水堤长度	潜堤长度	
1	全出水堤	方案 1	西堤长度约为 400m	/	东堤堤头与西堤位置一致	/	岸滩演变模型
2		方案 2	西堤长度约为 300m	/	东堤堤头与西堤位置一致	/	
3		方案 3	西堤长度约为 200m	/	东堤堤头与西堤位置一致	/	

图 8.5-3 方案 1、2、3 设计方案图

对工程建设后砂质岸线 1 年、3 年、5 年的岸线演变情况模拟结果如图 8.5-4 所示，方案 2 和方案 1 的建设，对工程附近岸线的影响变化较为接近，均可以防止渔港口门发生淤积，对口门起到较好地掩护作用；方案 3 由于挡沙堤较短，口门处仍呈淤积状态，5 年后口门处岸线向海淤积最大距离约 17m，该方案对渔港口门的掩护效果较差。根据模拟结果可知，出水堤在 400m 和 300m 长时均可达到对渔港口门掩护的效果，但考虑对海洋环境影响小及工程造价小的原则，本报告选用 300m 出水堤方案。

图 8.5-4a 方案 1 建设多年后岸滩演变模拟效果图（工程区放大图）

图 8.5-4b 方案 2 建设多年后岸滩演变模拟效果图（工程区放大图）

图 8.5-4c 方案 3 建设多年后岸滩演变模拟效果图（工程区放大图）

②挡沙潜堤长度比选

《乳山知识渔业示范园挡沙堤工程地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》中在 300m 全出水堤的方案基础上，对出水堤、潜堤组合的建设方案设置了 60m~290m 共计 5 中潜堤长度方案。方案设置见表 8.5-2，方案布置图见图 8.5-5。

表 8.5-2 方案设置

序号	挡沙堤建设形式	方案名称	参数设置				计算模型
			西堤		东堤		
			出水堤长度	潜堤长度	出水堤长度	潜堤长度	
1	全出水堤	方案 2	西堤长度约为 300m	/	东堤堤头与西堤位置一致	/	泥沙冲淤模型
2	出水堤、潜堤结合	方案 2-1	西堤出水堤长约 300m	潜堤长约 60m	东堤堤头与西堤位置一致	东堤堤头与西堤位置一致	
3		方案 2-2	西堤出水堤长约 300m	潜堤长约 120m	东堤堤头与西堤位置一致	东堤堤头与西堤位置一致	
4		方案 2-3	西堤出水堤长约 300m	潜堤长约 180m	东堤堤头与西堤位置一致	东堤堤头与西堤位置一致	
5		方案 2-4	西堤出水堤长约 300m	潜堤长约 260m	东堤堤头与西堤位置一致	东堤堤头与西堤位置一致	
6		方案 2-5	西堤出水堤长约 300m	潜堤长约 290m	东堤堤头与西堤位置一致	东堤堤头与西堤位置一致	

图 8.5-5 各方案布置图

对工程建设后地形地貌冲淤数值模拟结果如图 8.5-6 所示，方案 2、方案 2-1、方案 2-2 的建设只能对双堤掩护范围内的航道淤积起到一定的掩护作用，对航道整体的掩护作用较差，淤积量最大可达 0.3m/a；方案 2-3 在两潜堤之间，仍有较小的海域范围呈淤积状态，淤积量普遍小于 0.2m/a，对航道整体的冲淤掩护效果一般，但较方案 2-2 的效果好；方案 2-4、方案 2-5 航道南段潜堤之间淤积量普遍小于 0.05m/a，相比于其他方案，两种方案的建设可对港池口门和航道起到较好地掩护作用。根据模拟结果可知，潜堤长度达到 260m 即可满足港池口门和航道的掩护目的，该方案潜堤堤头约位于 -3m 等深线处。

图 8.5-6a 方案 2 地形地貌冲淤数值模拟结果

图 8.5-6b 方案 2-1 地形地貌冲淤数值模拟结果

图 8.5-6c 方案 2-2 地形地貌冲淤数值模拟结果

图 8.5-6d 方案 2-3 地形地貌冲淤数值模拟结果

图 8.5-6e 方案 2-4 地形地貌冲淤数值模拟结果

图 8.5-6f 方案 2-5 地形地貌冲淤数值模拟结果

3) 方案优化

根据专家意见, 设计单位对挡沙堤长度方案进行了优化, 优化后的西侧挡沙出水堤长度为 272.6m, 西堤的潜堤长度为 230m, 东堤出水堤长 443m, 东堤潜堤长度为 260m。

挡沙堤建设的目的为掩护航道, 而航道设计底标高为-2m, 因此西堤堤头至-2m等深线外侧, 如图 8.5-7 所示; 西堤西侧有一沙坝, 沙坝向岸侧泥沙活动性更强, 堤头位于沙坝的外海侧, 对航道的掩护效果更好, 因此, 西侧潜堤堤头布置在沙坝外侧, 潜堤长约 230m。为充分利用现状堤坝, 东堤堤头至现状堤坝的堤头处, 因此东堤潜堤长约 260m。根据 5.2.5 节中对优化方案的地形地貌冲淤数值模拟结果, 该优化方案对航道的掩护较好。

图 8.5-7a 挡沙堤周边现状沙坝及现状堤坝②位置图

图 8.5-7b 挡沙堤与等深线叠加图

4) 小结

挡沙堤轴线与航道轴线平行布置, 走向保持一致, 出水堤起始堤头连接示范园, 根据优化方案并经数值模拟验证结果, 西堤出水堤长 272.6m、潜堤长 230m, 即可满足对航道的掩护目的。因需保证渔港外围堤坝的连续性, 拟建东堤从海岸线处向海延伸建设, 故相对西堤较长, 且东侧挡沙出水堤堤头与西堤出水堤堤头位置基本一致, 因此长度为 443m, 东堤潜堤堤头至现状堤坝的堤头处, 长度为 260m。

因此, 本工程挡沙堤堤头位置设置合理。

(4) 挡沙堤间距合理性分析

本工程建设渔港航道挡沙堤, 主要为渔港航道工程提供减淤掩护, 因此挡沙堤间距应满足航道布置要求。根据《渔港总体设计规范》(SC/T 9010-2000), 为保证航行安全, 在航道边缘宜设置隔离带。

本项目航道设计通航宽度为 50m, 航道两侧边线分别离开水工建筑物边界 20m, 西、东挡沙堤之间的水域宽度约为 90m。挡沙堤间距布置合理。

8.5.2.3 小结

本工程进行航道疏浚, 渔港航道走向与现状航道走向基本保持一致, 为垂直岸

线走向，方向为南偏东 8° ，航道在现有堤坝末端处转向西南侧，方向为南偏西 12° 。航道轴线设置符合《渔港总体设计规范》（SC/T 9010-2000）要求；为满足最大船型双向通航要求，本项目航道设计通航宽度取 50m，航道与两侧挡沙堤之间各预留 20m 的隔离防护距离，航道宽度约 90m。因此，航道平面布置合理。

本工程建设渔港航道挡沙堤，主要为渔港航道工程提供减淤掩护，挡沙堤轴向布置与航道保持一致，且需采用双堤结构形式；为验证挡沙堤长度设置的合理性，《乳山知识渔业示范园挡沙堤工程地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》中对挡沙堤方案进行了模型验证分析，以确定在满足需求情况下挡沙堤的最佳长度方案，

根据优化方案及专题报告，并经数值模拟验证结果，西堤出水堤长 272.6m、潜堤长 230m，即可满足对航道的掩护目的。因需保证渔港外围堤坝的连续性，拟建东堤从海岸线处向海延伸建设，故相对西堤较长，且东侧挡沙出水堤堤头与西堤出水堤堤头位置一致，因此长度为 443m，东堤潜堤堤头至现状堤坝的堤头处，长度为 260m。挡沙堤间距满足航道宽度及隔离安全防护距离要求，项目挡沙堤平面布置合理。

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要内容，环境经济损益分析可以衡量建设项目环保投资所收到的环境保护效果以及可能带来的社会效益和环境效益，同时也是衡量环保设施投资在经济上是否合理的一个重要尺度。

该项目的建设可促进当地的社会经济发展，但在营运过程中也必然会对项目所在地和周围环境产生一定的不利影响。通过采取必要的环境保护措施可以部分地减缓项目建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本章通过对该项目的社会、经济、环境效益以及环境损失的分析，对该项目的环境经济损益状况作简要分析。

9.1 环境效益分析

9.1.1 环境保护投资费用估算

本项目总投资 1000 万元，项目运营期无需环保投入，环保投资合计 25.02 万元，占项目总投资的 2.5%。环保投资估算见表 9.1-1。

表 9.1-1 环保投资估算一览表

阶段	项目	单价 (万元)	数量	金额 (万元)
施工期	环保厕所	1	2 个	2
	垃圾桶	0.01	2 个	0.02
	生活垃圾的清运和处理费用	3	1 项	3
	污水处置费用	6	1 项	6
	施工期环境监理	—	—	8
不可预见费用				6
合计				25.02

9.1.2 环境经济损益分析

(1) 环境损失

环境经济损失是指采取相应环保措施后，项目仍造成的环境损失。本项目的建设对环境会产生一定的影响：施工期扬尘车辆尾气、噪声的影响，工程在乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧进行航道疏浚和挡沙堤建设，此部分范围内的底栖生物将被掩埋或挖除，造成底栖生物的一定损失，项目施工期产生的悬浮泥沙对海洋浮游生物、鱼卵仔稚鱼及游泳动物造成一定损失，项目具体海洋生物量损失见 5.5.2 节。

(2) 环境经济收益

本项目施工期和营运期各项环保工程措施，包括直接投资的环保设施和属于管理范畴的工程措施，其环境经济效益主要体现在：通过各项环保工程措施的落实，使环境保护的整体战略在施工期和营运期全过程得到有效贯彻，从而切实有效的保护生态环境，并创造良好的环境，达到社会经济建设和环境资源保护的协调发展。

项目拟投入 33.02 万元落实各项环保措施，可通过必要的污染治理有效减缓工程建设过程中各环境污染因子对环境造成的影响，施工期和建成初期污染防治措施的设置及运行、环保人员工资等投入，从财务角度看利润是负值，但环保投入的间接经济效益是显著的，可以减少废气、污水、噪声对环境的污染，防范、减小事故对海域的污染，保护环境的同时对区域经济的可持续发展意义重大。

9.2 经济效益和社会效益分析

项目施工期和营运期间会对环境产生一定的不利影响，如大气、噪声、固体废物等，通过采取加强公众宣传，严格执行环保措施等方法能够较快的提高项目的社会环境适应性，降低不利影响。运营期间航道作为示范区内渔船进出的航道，挡沙堤则阻断周边的泥沙输移，改善航道的淤积情况，保障航道的正常运营，为渔船通行提供保障，有利于渔业资源的发展，提升示范区内的经济效益和社会效益。同时挡沙堤的建设有利于减少示范区西侧沙滩的侵蚀，对沙滩具起到一定的维护作用，对区域自然生态环境可以起到更好的维护和改善作用。项目的建设有较好的经济效益和社会效益。

9.3 环境经济损益综合评价

综合分析项目的建设的经济损益，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有限，且通过投入环境保护投资进行了减缓与预防。项目建设带来的经济效益和社会效益明显。因此，项目可以实现经济效益、社会效益与环境效益的协调发展。

10 环境管理与环境监测

建设单位应针对自身生产特点制定严格的环境管理及环境监测计划，并以扎实的工作保证企业各项环保措施以及环境管理、监测计划在项目施工期和运行期得以认真落实，才能有效地控制和减轻污染，保护环境；只有通过规范和约束企业自身的环境行为，才能使企业真正实现社会、经济和环境效益的协调统一，走可持续发展的道路。本环评对项目提出环境管理和环境监测计划和建议。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理目的

按照“三同时”制度的指导思想，在项目建设和营运期，须加强环境管理和监测计划，使各种污染物的排放达到相关排放标准要求，从而提高自身的管理水平和环境质量，使项目得以最优化实施。为此，本项目应当配备专门的环境管理及监测机构，并确定相应的职责，制定监测计划。

10.1.2 环境管理机构设置

为了有效保护拟建项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，建设单位应成立专门机构，加强建设项目的环境管理，做好本项目的环境保护工作；配合生态环境及海洋、渔政等主管部门对项目施工实施监督、管理和指导；负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况。

(1) 环保机构设置

建议项目建设单位成立环保安全管理职能部门，直接接受工程项目经理领导，并配备 1~2 名专职环保人员，负责进行项目的环境保护管理工作。

(2) 环保机构主要职责

- 1) 宣传、贯彻并执行国家有关环保法规、条例、标准，并监督有关部门执行；
- 2) 负责项目施工与营运期的环境保护管理工作，监督各项环保措施的落实与执行；
- 3) 建立并完善企业环保规章制度，负责环保相关设施的运行维护；
- 4) 安排相关工作并做好记录，按环保部门的规定和要求填报各种环境管理报表；
- 5) 做好环境监测工作及监测计划的实施；

6) 项目建成后组织开展环保设施竣工验收;

7) 协调、处理因本项目的建设和营运所产生的环境问题而引起的各种投诉,并达成相应的谅解措施。

10.1.3 环境管理计划

(1) 初步设计和施工前期环境管理

①施工组织方案的审核;②污染防治方案的审核;③签订施工承包合同中应包含环境保护的专项条款。

(2) 施工环境管理

①施工单位落实环评报告提出的环保措施,监理单位应做好施工现场的巡视检查、发现存在的环境问题并及时提出,对环保措施的落实情况进行监督。施工期落实的主要污染防治措施包括:施工作业是否采取降低悬浮物的浓度和控制悬浮物扩散的措施;施工机械噪声、废气是否得到有效防治;生活污水是否进行妥善处理;施工期监测制度是否落实等。②制订和实施环境监测计划,确定监测频率和监测站点。③监理单位编制环境监理报告,报送建设单位、施工单位和环保部门,反映施工期环境保护措施的落实情况,作为工程竣工环境保护验收的重要材料。

(3) 验收阶段环境管理

①落实环保投资,确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到设计要求;②开展竣工验收监测、编制环保竣工验收报告等工作;③验收合格后,向当地生态环境主管部门备案,环保设施与主体工程同时正式投产运行。

(4) 营运期环境管理

①监督环保设施的正常运行;②监督生态影响防治措施和生态影响补偿措施;③制订和实施环境监测计划;④污染事故应急防范:对于突发性污染事故的应急防范,建设单位应成立应急反应指挥小组,制定和实施项目应急反应计划,配备适当数量的应急设备,将项目的突发事故应急防范与地方应急防范工作相衔接,充分利用区域的应急资源,做好污染事故应急防范工作;⑤定期开展宣传、教育和培训。

10.2 环境监测

本项目建设挡沙堤并进行航道疏浚,根据《建设项目海域使用动态及海洋环境影响跟踪监测技术规程》(DB 37/2335-2013)及《项目用海生态保护修复实施方案

编制指南》（2022 年 640 号）有关规定，并结合本项目建设特点在项目施工期及运营期制定相应的环境监测计划。本项目用海方式为非透水构筑物和专用航道、锚地及其它开放式，根据《项目用海生态保护修复实施方案编制指南》（2022 年 640 号）生态跟踪监测具体要求，非透水构筑物项目建设需开展海洋水文和地形地貌冲淤环境监测。

（1）施工期跟踪监测

1) 监测项目

海水水质、海洋沉积物、海洋生态、海洋水文、地形地貌冲淤。

2) 监测内容

①海水水质：化学需氧量、溶解氧、水温、盐度、油类、pH、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、活性磷酸盐、悬浮物、砷、汞、锌、镉、铬、铜、铅。

②海洋沉积物：有机碳、石油类、硫化物、含水率、汞、铜、铅、锌、镉、铬、砷。

③海洋生态：叶绿素 a、底栖生物、浮游植物、浮游动物、潮间带生物。

④海洋水文：海流（流速、流向），悬浮泥沙。

⑤地形地貌冲淤：水深地形和沉积物粒度。

3) 监测时间及监测频率

监测时间为项目施工期夏季大潮期，监测频率为施工期进行一次环境监测。

4) 监测站位：在工程周边设置 6 个海洋水文监测站位、5 个地形地貌冲淤监测断面。海洋水文监测站位设置与本项目水动力现状调查站位（4.3.1 节）一致，分布图见图 10.2-1，海水水质、海洋沉积物、海洋生态监测站位见表 10-1 和图 10-1。

表 10-1 施工期跟踪监测站位

站位	东经	北纬	调查项目	功能区
A1	122°03'45.187"	36°52'31.854"	海水、沉积物、生物	港口航运区
A2	122°03'40.831"	36°49'49.760"	海水	港口航运区
A5	122°07'06.943"	36°52'28.303"	海水	农渔业区
A6	122°07'02.469"	36°49'46.215"	海水、生物	农渔业区
4#	122°06'16.117"	36°54'55.698"	海水、生物	农渔业区
5#	122°04'02.172"	36°54'10.326"	海水	农渔业区
1	121°55'56.13"	36°55'53.54"	海水、沉积物、生物	旅游休闲娱乐区
2	121°56'50.39"	36°54'06.43"	海水	旅游休闲娱乐区

站位	东经	北纬	调查项目	功能区
3	121°57'44.62"	36°52'13.34"	海水、沉积物、生物	农渔业区
4	121°52'58.74"	36°54'56.84"	海水	旅游休闲娱乐区
5	121°53'52.38"	36°53'09.22"	海水、沉积物、生物	旅游休闲娱乐区
6	121°54'47.35"	36°51'17.23"	海水、沉积物、生物	农渔业区
7	121°49'40.44"	36°53'52.97"	海水、沉积物、生物	旅游休闲娱乐区
8	121°50'34.15"	36°52'06.46"	海水、沉积物、生物	旅游休闲娱乐区
9	121°51'29.86"	36°50'15.05"	海水	农渔业区
10	121°46'33.73"	36°52'53.93"	海水、沉积物、生物	旅游休闲娱乐区
11	121°47'26.83"	36°51'07.44"	海水	旅游休闲娱乐区
12	121°48'22.60"	36°49'14.42"	海水、沉积物、生物	农渔业区
13	121°51'32.41"	36°55'16.82"	海水	旅游休闲娱乐区
14	121°51'11.37"	36°54'33.59"	海水、沉积物、生物	旅游休闲娱乐区
A	121°50'43.75"	36°54'29.49"	潮间带生物	/
B	121°48'36.55"	36°53'52.08"	潮间带生物	/
C	121°45'13.44"	36°52'11.84"	潮间带生物	/

图 10-1 施工期海水水质、海洋沉积物、海洋生态监测站位分布

(2) 运营期跟踪监测

1) 监测项目

海洋水文、地形地貌冲淤。

2) 监测内容

①海洋水文：海流（流速、流向），悬浮泥沙；

②地形地貌冲淤：水深地形和沉积物粒度。

3) 监测时间及监测频率

监测时间与本项目水动力现状调查一致，为每年 6 月份大潮期（阴历五月初二~初三），监测频率为每年进行一次环境监测。

5) 监测站位：在工程周边设置 6 个海洋水文监测站位、5 个地形地貌冲淤监测断面。海洋水文监测站位设置与本项目水动力现状调查站位（4.3.1 节）一致，分布

图见图 10.2-1。

表 10.2-1 运营期海洋水文监测站位表

监测站位	北纬	东经	监测时间	监测内容
1#	36°52'50.760"	121°54'41.040"	施工期监测时间为夏季大潮期； 运营期监测时间为每年 6 月份大潮期（阴历五月初二~初三）	海流、悬浮泥沙
2#	36°50'03.480"	121°56'07.020"		
3#	36°47'33.360"	121°58'11.882"		
4#	36°51'14.040"	121°49'51.000"		
5#	36°48'30.660"	121°51'19.020"		
6#	36°44'48.060"	121°52'31.681"		

图 10.2-1a 运营期海洋水文监测站位图

图 10.2-1b 运营期地形地貌冲淤监测断面

10.3 环境影响评价制度与排污许可制度的衔接

本项目建设挡沙堤，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目不属于管理名录内的排污单位，无须纳入排污许可管理。

10.4 总量控制

根据《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）文件和《山东省“十四五”生态环境保护规划》，大气污染物总量控制的项目为臭氧、氮氧化物、颗粒物和 VOCs，水污染物总量控制的项目为化学耗氧量和氨氮两个指标。

本工程为乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区内渔船进出的航道及挡沙堤工程，挡沙堤的建设是防止航道因砂质海岸沿岸输沙、风暴潮期间强输沙造成的航道淤积，航道的建设是用于示范区内船舶的进出通道，同时本项目挡沙堤的建设可在一定程度上阻挡黄垒河径流对示范区西侧沙滩的侵蚀影响，减少西侧沙滩的泥沙流失。本项目建成后无直接的生产经营活动，仅有航道涉及船舶通行，该过程产生的废气主要为船舶尾气，无组织排放；无废水产生。因此，无需进行总量申请。

10.5 “三同时”验收一览表

本项目污染物排放清单见表 10.5-1，“三同时”验收一览表见表 10.5-2。

表 10.5-1 本项目污染源排放清单表

环境要素	污染源	主要污染物	产生量	污染物产生量	污染物排放量	拟采取的污染防治对策措施
水环境	生活污水	COD、氨氮、总氮、总磷	施工期：688.05t	COD：287.55kg、氨氮：16.13kg 总氮：24.00kg、总磷：1.43kg	0	生活污水经收集后，经槽车外运城市污水处理厂集中处理，不排海
	船舶油污水	石油类	施工期：270m ³	1.35t	0	委托威海江海缘环保服务有限公司处置
	悬浮泥沙	SS	施工期： 出水堤基槽开挖悬浮泥沙 0.18kg/s、 潜水堤基槽开挖悬浮泥沙 0.35kg/s、 块石抛填悬浮泥沙 3.17kg/s、 航道疏浚悬浮泥沙 0.35kg/s、 现状块石堤挖除悬浮泥沙 0.18 kg/s	施工期： 出水堤基槽开挖悬浮泥沙 0.18kg/s、 潜水堤基槽开挖悬浮泥沙 0.35kg/s、 块石抛填悬浮泥沙 3.17kg/s、 航道疏浚悬浮泥沙 0.35kg/s、 现状块石堤挖除悬浮泥沙 0.18 kg/s	施工期： 出水堤基槽开挖悬浮泥沙 0.18kg/s、 潜水堤基槽开挖悬浮泥沙 0.35kg/s、 块石抛填悬浮泥沙 3.17kg/s、 航道疏浚悬浮泥沙 0.35kg/s、 现状块石堤挖除悬浮泥沙 0.18 kg/s	自然沉降
声环境	作业机械、船舶	等效声级	施工期：84~92dB（A）		84~92dB（A）	选择低噪声或配有消声装置的装卸、运输机械设备或动力设备；控制卸船作业速度，尽量降低卸料落差
	运营期航道通行船舶	等效声级	运营期：85dB（A）		85dB（A）	加强船舶的日常维护和保养
大气环	施工机械、施工船舶	SO ₂ 、CO、NO _x 、THC	施工期：无组织排放		--	加强施工机械设备的日常维护和保养，使用合格燃油
	运营期航道通行船舶	SO ₂ 、CO、NO _x 、THC	运营期：无组织排放		--	加强船舶的日常维护和保养，使用合格燃油

环境要素	污染源	主要污染物	产生量	污染物产生量	污染物排放量	拟采取的污染防治对策措施
境						
固体废弃物	生活垃圾		施工期：11.25t		0	统一收集后交由威海江海缘环保服务有限公司处理
	现状堤坝拆除物		施工期：1.15 万 m ³		0	全部由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收，统一处理
	新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙		施工期：5.9336 万 m ³		0	全部由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收，统一处理

表 10.5-2 “三同时”验收一览表

内容 类型	排放口（编号、名称） /污染源	污染物名称	验收内容（环保设施/措施）	执行标准
大气污染物	船舶废气	SO ₂ 、CO、NO _x	定期维护、保养、检修	--
水污染物	施工船舶油污水	石油类	委托威海江海缘环保服务有限公司接收处理	《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）
噪声	施工船舶噪声	等效声级	定期维护、保养、检修	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
固体废弃物	作业人员生活垃圾	生活垃圾	垃圾桶	《中华人民共和国固体废物防治法》
	现状堤坝拆除物	现状堤坝拆除物	妥善暂存，及时交由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收处理	《中华人民共和国固体废物防治法》
	新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙	新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙	妥善暂存，及时交由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收处理	《中华人民共和国固体废物防治法》
环境风险管控措施	调动足量的溢油风险应急设施及装备			

11 环境影响评价结论

11.1 结论

11.1.1 项目建设概况

本项目为乳山西浪暖渔业基础设施挡沙堤工程项目，位于乳山市五垒岛湾黄垒河入海口西侧海域。工程在乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区外侧进行航道疏浚、挡沙堤建设、并对部分现有堤坝进行拆除。挡沙堤东西两堤平行布置，整体垂直岸线向海延伸，采用出水堤和潜堤相结合的结构方案，堤身均为抛石斜坡堤结构。挡沙堤总长度为1205.6m，挡沙堤之间的水域宽度约为90m，航道设计通航宽度为50m，航道总长度576.9m，航道疏浚量为2万方。

本项目用海总面积为7.2373hm²，用海类型一级类为渔业用海，二级类为渔业基础设施用海。其中挡沙堤总长度为1205.6m，用海总面积1.6883hm²，用海方式一级类为构筑物用海，二级类为非透水构筑物；航道长576.9m，申请用海面积为5.5490hm²，用海方式一级为开放式用海，二级类为专用航道、锚地及其它开放式。

本项目建设共占用、涉及山东省海岸线315.02m，所涉及岸线均为自然岸线。其中航道涉及海岸线长度为278.01m，挡沙堤的出水堤段占用海岸线37.01m。工程用海范围在靠陆侧以山东省海岸线为界，本工程为由陆地向外海延伸建设的挡沙堤和航道，建成后不形成有效人工岸线。

工程总投资1000万元，工期10个月。

11.1.2 环境质量现状

(1) 海水水质现状

2019年、2021年春季调查结果表明：调查海域pH、无机氮、油类存在不同程度的超标现象，其余各站位各因子均符合所在功能区水质标准要求。超标站位位于港口航运区、旅游休闲娱乐区内，推测淡水汇海、陆源污染物入海、人类活动频繁及港口区域船舶活动频繁可能是造成超标的主要原因。

2021年秋季调查结果表明：调查海域无机氮、重金属铅存在不同程度的超标现象，其余各站位各因子均符合所在功能区水质标准要求。超标站位位于农渔业区、旅游休闲娱乐区内，推测陆源污染物入海、人类活动频繁可能是造成超标的主要原因。

（2）沉积物质量现状

2021年秋季沉积物调查结果表明：各评价因子均符合所在海洋功能区的沉积物质量标准要求，沉积物质量良好，无污染现象。

（3）海洋生态调查及分析结果

2019年、2021年、2022年春季调查结果表明，叶绿素 a 含量平均值为 2.36 $\mu\text{g/L}$ ，共采到浮游植物 29 种，浮游动物 33 种，底栖生物 59 种、潮间带生物 36 种。

2021年秋季调查结果表明，叶绿素 a 浓度平均值为 10.26 $\mu\text{g/L}$ ，共采到浮游植物 45 种，浮游动物 21 种，底栖生物 46 种，潮间带生物 32 种。

（4）海洋渔业资源现状

2019年4月调查海域未采集到鱼卵，发现仔稚鱼；种类 2 种，其中，鲈形目 1 种，为玉筋鱼；鲱形目 1 种，为鲢。

2021年11月调查海域未采集到鱼卵，采集到仔稚鱼 1 种。仔稚鱼出现种类为大泷六线鱼。

（5）海洋生物体质量现状

2022年5月海洋生物体质量调查结果表明：甲壳类、鱼类、软体动物生物质量评价因子均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》及《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的质量标准。监测海域内鱼类、甲壳类、软体动物及贝类生物体质量较好。

2021年11月海洋生物体质量调查结果表明：贝类重金属铜、铅、锌、镉、砷均出现不同程度超标现象，重金属铬、重金属汞均满足《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值。甲壳类、鱼类、软体动物生物质量评价因子均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》及《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的质量标准。贝类易富集重金属，其体内重金属含量随年龄而不断增加，因此超标原因可能为贝类常年富集，以及受陆源污染物影响。总体而言，监测海域内鱼类、甲壳类、软体动物及贝类生物体质量较好，污染物残留水平较低，海域内生物体质量较好。

（6）环境空气质量现状

根据《乳山市 2021 年生态环境质量公报》（威海市生态环境局乳山分局，2022 年 2 月），全市环境空气质量连续五年达到国家二级标准。环境空气质量较好。

(7) 声环境质量现状

根据《乳山市 2021 年生态环境质量公报》（威海市生态环境局乳山分局，2022 年 2 月），全市 1 至 3 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。声环境质量较好。

11.1.3 环境影响分析

(1) 水动力环境影响预测与评价

工程建设前后对海域潮流场的影响主要集中在工程周边，拟建导流挡沙堤工程东西两侧附近海域潮流流速有所减小，两堤头处流速均有所增大，工程建设对周围海域的潮流影响较小，拟建工程西侧 390m、东侧 595m、南侧 530m 以外海域的流速变化小于 10%。

(2) 地形地貌环境影响预测与评价

工程建设对区域地形地貌环境的改变主要表现在：两堤外侧冲刷量增加，增加量介于-0.05m/a~-0.2m/a 之间；航道中间段淤积量有所增加，增加量普遍小于 0.1m/a；在潜堤段，工程建设前呈冲刷状态，建设潜堤后，由于堤身为石块结构地形不再变化，因而冲刷量减小，减小量普遍小于 0.3m/a；在潜堤堤头处，流速增加，淤积量减小，减小量介于 0.05m/a~0.2m/a 之间；西堤西侧沙滩淤积量增加，增加量普遍小于 0.1m/a。工程西侧 85m、东侧 50m、南侧 150m 的地形地貌冲淤变化量均小于 0.05m/a。

(3) 水环境影响分析与评价

本项目施工期、营运期施工人员产生生活污水均经环保厕所收集，使用槽车外运至城市污水处理厂处理，不排海。施工期施工过程中抛石、疏浚、拆除堤坝等过程产生悬浮泥沙，产生的 10mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围主要集中在工程周边，悬浮泥沙超二类水质标准（>10mg/L 浓度范围）面积为 15.8870hm²。

(4) 海洋沉积物环境影响评价

挡沙堤建成后，护脚及部分护面会被泥沙淹没，项目建设会造成挡沙堤堤坝周边小范围内沉积物组分会发生改变，但这种改变仅在极小范围内产生，对区域沉积物组分的改变有限。不会对沉积环境产生明显影响。

（5）海域生态环境影响评价

项目建成后，挡沙堤将永久性占用该区域海洋生物的生存空间，工程附近海域的水动力环境和地形地貌冲淤环境将发生一定变化。工程周边的水动力环境及海域地形地貌冲淤环境与工程建设前变化不大，其主要在工程附近，工程建设不会对周边海域的水动力、地形地貌冲淤环境造成明显影响。因此，工程建成后，周边海域的生态环境不会受到明显影响。

施工期产生的生活污水和生活垃圾均运往陆域妥善处理，施工扬尘和施工机械、船舶废气产生量较小，无组织扩散，船舶油污水委托威海江海缘环保服务有限公司处理；营运期航道通行船舶废气产生量较小，无组织扩散；船舶产生的噪声通过加强管理，加强船舶的维护、保养等措施，对周边环境影响较小。

在严格执行各项环保措施的前提下，工程建设和运营不会对海域生态环境产生明显不利影响。导流挡沙堤项目建成后可缓解区域沙滩持续冲刷的趋势，对维护生态岸线有积极作用。

（6）环境空气影响分析

本项目施工期对大气环境的主要污染因子是粉尘和机械车辆废气。产生污染环节主要为建施工扬尘、机械作业废气等，工程施工期通过加强管理，采取洒水抑尘及对沙石料加盖篷布等措施可有效降低影响程度；项目营运期仅有通行船舶产生的少量尾气，不会对大气环境产生明显影响。

（7）声环境影响分析

工程施工期通过采取相应的污染防治措施，施工机械产生的噪声在场界处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）白天的限值要求。营运期仅有通行船舶产生的噪声，对周边声环境影响较小。

（8）固体废物环境影响评价

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、现状堤坝拆除物和新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙，生活垃圾统一交由威海江海缘环保服务有限公司处理，现状堤坝拆除物和新建堤坝堤心开挖泥沙与航道疏浚泥沙全部由乳山市金岭自然资源资产运营有限公司回收，统一处理。项目产生的固体废物均不向环境排放，不会对环境造成明显影响。营运期无固体废物产生。

(9) 对环境敏感目标影响分析

本项目建设单位拟在乳山西浪暖牡蛎产业安置示范园外侧建设挡沙堤、进行航道疏浚并对现状堤坝进行挖除，本项目的建设不仅可以减轻航道疏浚后航道内的淤积情况，保障渔船的正常通行，促进乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范园的发展，同时挡沙堤的建设可以在河口处阻断西侧泥沙向东侧的输移，减少泥沙在黄垒河径流影响下的流失，有利于维护工程西侧沙滩的稳定。

项目建设不会对保护目标及生态环境产生明显的影响，对周边旅游区、养殖区无不利影响。

11.1.4 环境保护措施

针对项目施工期和运营期污染物产生情况，本项目施工期生活污水经环保厕所收集，使用槽车外运至城市污水处理厂处理，不排海；噪声、扬尘和施工机械、船舶尾气通过使用围挡、洒水降尘、使用达标油料，强化维护保养保持良好工况，避免超负荷运行等防治措施来降低影响；运营期仅有航道中船舶通行时产生的船舶噪声和少量尾气，少量尾气和噪声通过加强船舶维护保养，使用合格燃油等措施降低对周边环境影响。

11.1.5 环境影响经济损益分析

本项目总投资 1000 万元，其中环保投资合计 25.02 万元，占项目总投资的 2.5%。项目建设可在区域内带来较大的经济效益和社会效益。

11.1.6 环境风险评价

本项目用海风险主要有①海堤沉降、坍塌风险；②地震灾害风险；③船舶碰撞溢油风险。项目需制定切实可行的风险防范措施和应急预案，一旦事故发生，立即启动应急预案，采取相应措施，将事故的影响降低到最低程度。

11.1.7 公众参与

环评期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，分别在威海南洋生物技术有限公司官网上进行两次信息公示公开，且在征求意见稿公示期间，于报纸上发布两次登报信息，并张贴公告。项目公示期间，无人对本项目提出意见。

11.1.8 环境影响可行性结论

项目符合产业政策，符合《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《山东

省海洋功能区划 2011-2020 年》、《威海市海洋功能区划（2013—2020 年）》等相关规划，项目不占用“三区三线”红线区。项目建设符合《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求。在全面加强环境保护管理、执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保对策和措施的前提下，从环境保护的角度，项目建设是可行的。

11.2 建议

- （1）严格执行本项目环境影响评价提出的污染防治对策和措施。
- （2）建设单位应要求各个施工单位，在开工前结合自身施工特点制定专门污染防治对策措施，并成立专门的环保管理部门督促实施。
- （3）在施工队伍进场施工前，应对施工人员进行相关环保教育，降低因人为原因造成的环境污染。
- （4）工程营运期应加强看管，保护工程周边海域环境。
- （5）做好营运期挡沙堤的维护检修工作，风浪及风暴潮期间做好安全防护工作，确保堤坝安全、稳固。

资料来源说明

[1] 《乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程可行性研究报告》，中交天津港湾工程设计院有限公司，2021年12月；

[2] 《乳山知识渔业示范园挡沙堤地形地貌冲淤及岸滩演变专题研究报告》，青岛博研海洋环境科技有限公司，2021年10月；

[3] 《乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程岩土工程勘察报告》天津海滨工程勘察设计有限公司，2021年10月；

[4] 《乳山西浪暖渔业基础设施挡沙堤工程项目生态保护红线无法避让性论证报告》（2022年7月）青岛海洋地质工程勘察院有限公司。

[5]《乳山西浪暖牡蛎产业融合发展示范区挡沙堤工程海域使用论证报告书(报批稿)》（2022年9月）青岛博研海洋环境科技有限公司。

附件

附件 1：委托书

委 托 书

青岛博研海洋环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》等有关法律的规定，兹委托贵单位承担“乳山西浪暖渔业基础设施挡沙堤工程项目”项目的环境影响评价工作。请按照有关法律法规、技术规范及标准要求编制该项目的环境影响评价报告，望贵单位尽快组织开展工作。

特此委托。

乳山龙江海产养殖有限公司

2022 年 9 月 1 日

