

秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程
海域使用论证报告书
(公示版)

秦皇岛华勘地质工程有限公司

(统一社会信用代码: 91130301672057923B)

2024年8月



论证报告编制信用信息表

论证报告编号	1303022024001235		
论证报告所属项目名称	秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程		
一、编制单位基本情况			
单位名称	秦皇岛华勘地质工程有限公司		
统一社会信用代码	91130301672057923B		
法定代表人	詹华明		
联系人	秦琨		
联系人手机	15533606165		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
许瑞轩	BH004422	论证项目负责人	
赵丰年	BH003017	5. 海域开发利用协调分析 6. 国土空间规划符合性分析 9. 结论	
许瑞轩	BH004422	4. 资源生态影响分析 7. 项目用海合理性分析 8. 生态用海对策措施 10. 报告其他内容	
秦琨	BH003018	1. 概述 2. 项目用海基本情况 3. 项目所在海域概况	
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p>承诺主体(公章):</p> <p>年 月 日</p>			

项目基本情况表

项目名称	秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程		
项目地址	秦皇岛市海港区天使湾岸段		
项目性质	公益性 (√)	经营性 ()	
用海面积	0.1174ha	投资金额	940 万元
用海期限	40 年	预计就业人数	0 人
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格
	自然岸线	0m	预计拉动区域经 济产 值
	人工岸线	0m	填海成本
其他岸线	0m	0 万元/ha	
海域使用类型	海洋保护修复及海岸防 护工程用海		新增岸线 0m
用海方式	面积		具体用途
透水构筑物	0.1174ha		木栈道
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值			

目 录

摘 要	1
1 概述	2
1.1 论证工作由来.....	2
1.2 论证依据.....	5
1.2.1 法律法规	5
1.2.2 标准规范	6
1.2.3 项目技术资料.....	7
1.3 论证等级和范围.....	7
1.3.1 论证等级	7
1.3.2 论证范围	8
1.4 论证重点.....	10
2 项目用海基本情况.....	11
2.1 用海项目建设内容.....	11
2.2 平面布置和主要结构、尺度.....	11
2.2.1 项目用海总平面布置	12
2.2.2 主要结构、尺度.....	14
2.3 项目主要施工工艺和方法.....	15
2.3.1 施工条件	15
2.3.2 施工方案	16
2.3.3 施工进度	17
2.3.4 土石方平衡分析.....	17
2.4 项目用海需求.....	17
2.5 项目用海必要性.....	18
2.5.1 项目建设必要性.....	18

2.5.2 项目用海必要性.....	22
3 项目所在海域概况.....	23
3.1 海洋资源概况.....	23
3.2 海洋生态概况.....	26
3.2.1 地质概况.....	26
3.2.2 区域气候与气象状况.....	38
3.2.3 海洋水文动力状况.....	40
3.2.4 海洋自然灾害.....	45
3.2.5 海洋环境质量现状.....	48
3.2.6 海洋生态现状.....	56
3.2.7 渔业资源状况.....	67
4 资源生态影响分析.....	73
4.1 生态评估.....	73
4.2 资源影响分析.....	73
4.1.1 对水动力环境的影响分析.....	73
4.1.2 潮流场计算结果分析.....	79
4.1.3 沙滩稳定性计算.....	80
4.3 生态影响分析.....	83
4.2.1 对底栖生物的影响.....	83
4.2.2 施工期入海泥沙对海洋生态的影响.....	83
4.2.3 海涂、海岛资源影响分析.....	85
4.2.4 珍稀濒危动植物损害.....	85
4.2.5 岸线资源.....	85
4.2.6 生物量损失补偿估算.....	85
5 海域开发利用协调分析.....	96
5.1 海域开发利用现状.....	96

5.1.1 社会经济概况.....	96
5.1.2 海域使用现状.....	97
5.1.3 海域使用权属.....	104
5.2 项目用海对海域开发活动的影响.....	107
5.2.1 对交通运输用海的影响	107
5.2.2 对旅游娱乐用海的影响	107
5.2.3 对工业用海的影响	108
5.3 利益相关者的界定	108
5.4 相关利益协调分析.....	109
5.5 项目用海与国防安全 ¹ 和国家海洋权益的协调性分析.....	109
6 国土空间规划符合性分析	110
6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况.....	110
6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析.....	110
6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析.....	111
6.3.1 与《河北省*****》的符合性分析.....	111
6.3.2 与《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》（征求意见稿）的符合性分析.....	111
6.3.3 与三区三线划定成果符合性分析	112
7 项目用海合理性分析.....	113
7.1 用海选址合理性分析.....	113
7.2 用海平面布置合理性分析.....	114
7.2.1 平面布置方案的确定	114
7.2.2 平面布置的合理性	116
7.2.3 平面布置对海洋生态和环境的影响.....	117
7.2.4 平面布置对水动力环境、冲淤环境的影响	117
7.2.5 平面布置与周边用海活动相适应	117
7.3 用海方式合理性分析.....	118

7.4 占用岸线合理性分析.....	119
7.5 用海面积合理性分析.....	119
7.5.1 用海面积满足项目用海需求.....	119
7.5.2 用海面积量算.....	120
7.5.3 宗海图绘制.....	121
7.6 用海期限合理性分析.....	126
8 生态用海对策措施.....	127
8.1 生态用海对策.....	127
8.1.1 生态保护对策.....	127
8.2 生态保护修复措施.....	128
9 结论.....	131
9.1 结论.....	131
9.1.1 项目用海概况.....	131
9.1.2 项目用海必要性结论.....	131
9.1.3 项目用海资源生态影响分析结论.....	131
9.1.4 海域开发利用协调分析结论.....	132
9.1.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论.....	132
9.1.6 项目用海合理性结论.....	133
9.1.7 项目用海可行性结论.....	133
9.2 建议.....	134
资料来源说明.....	135
1、引用资料.....	135
2、现状调查资料.....	135
3、现场勘察记录.....	136
附件.....	137

附件1.委托书.....	137
附件2.海洋环境监测报告封面及监测项页.....	138
附件3.海洋测绘资质证书.....	139
附件4.相邻用海项目宗海界址图.....	140
附件5.利益相关者协调意见.....	141

摘 要

本项目为秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程，申请用海单位为秦皇岛市海洋和渔业局海港分局。项目位于秦皇岛市海港区分段天使湾岸段，拟建设亲水廊道 437m，岸滩防护 320m，岸滩环境整治 420m。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》自然资发〔2023〕234 号界定本项目用海类型为特殊用海，二级类为海洋保护修复及海岸防护工程用海。根据《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》（自然资发〔2023〕10 号），本项目岸滩防护卵砾石滩建设无需办理用海手续。因此，根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009）界定本项目亲水廊道（木栈道）的用海方式为透水构筑物用海。本项目申请用海总面积为 0.1174hm²，均为透水构筑物。本项目申请用海期限为 40 年。

本项目符合《*****》、《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》、《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划（2021-2035）》、《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035）》、《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035）》、《秦皇岛市海洋生态环境保护“十四五”规划（2021-2035）》、《秦皇岛市海岸线保护条例》和《秦皇岛港总体规划（送审稿）》。本项目不涉及占用生态红线。根据本项目用海特点、所在海域开发利用现状，及项目施工对资源、生态、环境的影响分析结果，本项目的利益相关者为**。本项目与利益相关者的关系明确，协调内容清楚，可以协调。本项目建设对周边海域水动力环境、水质环境和沉积物环境的影响较小，对海域生态资源影响主要体现为施工期悬浮泥沙、透水构筑物永久占海造成海域生物资源的损失。本项目新建部分造成的海域生物资源损失拟采用增殖放流的方式进行补偿。

本项目亲水廊道采用架空木栈道形式，故用海方式为透水构筑物用海。用海方式合理。

项目亲水廊道（木栈道）和岸滩防护布置均设计合理，平面布置合理。项目用海面积满足用海需求，用海面积的量算符合《海籍调查规范》的相关要求，项目用海界定及申请用海面积合理。本项目为生态修复项目，拟按照公益事业用海最高期限申请，故申请用海期限为 40 年，本项目用海期限合理。

1 概述

1.1 论证工作由来

秦皇岛位于河北省东北部，南临渤海，北依燕山，东接辽宁，西近京津，地处华北、东北两大经济区结合部，秦皇岛市是河北省著名的沿海城市，国务院第一批批准的 14 个沿海开放城市之一，居环渤海经济圈中心地带，距北京 280 公里，距天津 220 公里，是国家历史文化名城、河北省唯一的零距离滨海城市，素有“长城滨海公园”美誉，是京津冀经济圈中一颗璀璨明珠。秦皇岛历史悠久，底蕴丰厚。两千余载的岁月长河，留下了夷齐让国、秦皇求仙、姜女寻夫、汉武巡幸、魏武挥鞭、唐宗驻蹕等众多历史掌故，境内有秦皇行宫遗址、求仙入海处、天下第一关、老龙头、姜女庙、韩文公祠、名人别墅群等众多人文遗迹。

海港区是秦皇岛市的主城区，全市的政治、经济、文化中心，同时也是全省最大的中心城区、全国唯一协办过奥运会和亚运会的地级市主城区。海港区是秦皇岛市的历史发源地，也是一座历史文化与现代文明完美结合的城市。相传秦始皇东临碣石驻蹕于此，现仍有“秦皇求仙入海处”遗迹。海港区临海而建，碧海、金沙、阳光编制出一幅迷人的画卷，是人们休闲、疗养、度假的胜地。东邻万里长城第一关山海关，西连避暑胜地北戴河，空气质量优良，有长达 27.9km 的海岸线，是全省唯一临海的主城区，被评为国家级园林城市、中国十大最佳人居环境、全国文明城市等称号。作为全市的主城区，海港区城市基础设施齐全，服务功能配套完善。作为全市旅游综合服务中心，是市民、游客吃、住、行、游、购、娱的最佳目的地。南部金梦海湾片区是秦皇岛的海岸核心区和旅游经济重要板块，拥有环渤海最大的开放式海水浴场，铺设了连接北戴河的“万米亲海木栈道”，已经成为港城沿海区域最繁华地段。

天使湾坐落于秦皇岛市海港区。随着区域经济的快速发展以及自然环境的变化，秦皇岛包括天使湾在内的砂质海岸长期处于侵蚀状态，海岸防护能力弱。且天使湾岸段步行廊道缺失，亲水性差，岸滩环境管护较为薄弱，环境质量较差。因此天使湾急需进行岸滩整治和修复。修复后天使湾岸滩侵蚀现状将得到明显缓解，生态环境得到明显改善，岸线亲水性得到明显增强。修复后，可有效提升天使湾岸线的生态服务功能，突出生态景观价值，营造优质的海洋环境，满足公众亲海休闲需求，提高旅游收入，具有可持续经济效益。还将为海港区及邻近区域

传统产业转型升级，海洋新兴产业落户，为区域海洋蓝色经济的持续发展提供健康的生态安全保障。

河北省为开展北戴河及邻近海域综合整治，先后于 2010-2014 年制定了《北戴河及关联区域近岸海域污染防治与生态修复实施方案》、《北戴河及相邻地区近岸海域环境综合整治行动计划（2012-2014 年）》、《北戴河及相邻地区近岸海域环境综合整治项目管理办法》。河北省省委省政府出台的《关于贯彻落实〈京津冀协同发展规划纲要〉的实施意见》，明确要求推进秦皇岛市近岸海域环境综合整治工作；秦皇岛市“十四五”规划当中，将天使湾岸滩综合整治纳入到了海洋生态环境保护规划当中。

因此，秦皇岛市海洋和渔业局海港分局决定实施“秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程”，并于 2023 年 8 月完成了“秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程实施方案”。

为保护海域生态环境，促进海域资源合理开发和可持续利用，维护海域使用权人的合法权益，加强海域使用管理，2024 年 6 月秦皇岛市海洋和渔业局海港分局委托秦皇岛华勘地质工程有限公司就“秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程”开展海域使用论证工作，故我公司承担了本项目的海域论证报告编制工作。

我公司依据《海域使用论证技术导则》和《海籍调查规范》要求以及相关法律、法规，在对用海现场踏勘、界址点和控制点测量及相关专题研究的基础上，编制了《秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程海域使用论证报告书》。



图 1.1-1 工程区位置图

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002年1月；
- (2) 《中华人民共和国海岛保护法》，2009年12月26日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月修订；
- (4) 《中华人民共和国渔业法》，2014年4月修订；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年修订；
- (6) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月修订；
- (7) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023年10月修订；
- (8) 《中华人民共和国港口法》，2018年12月修订；
- (9) 《中华人民共和国湿地保护法》，自2022年6月1日起施行；
- (10) 《中华人民共和国航道管理条例》，国务院令第545号，2017年6月；
- (11) 《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院167号令，2017年10月；
- (12) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令第561号，2018年3月修订；
- (13) 《海域使用权登记办法》，国海发〔2006〕28号，2006年10月；
- (14) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，2007年1月；
- (15) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年1月；
- (16) 《海域使用论证管理规定》，国家海洋局，2008年3月；
- (17) 《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国海规范〔2016〕10号；
- (18) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资源规〔2021〕1号；
- (19) 《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》，自然资源部，自然资办函〔2021〕2073号；
- (20) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》，自然资办函〔2022〕640号；
- (21) 《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线

管理的通知（试行）》，自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，自然资发〔2022〕142号；

（22）《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》，自然资源部，自然资发〔2023〕10号；

（23）《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》，自然资源部，自然资发〔2023〕89号；

（24）《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》自然资发〔2023〕234号；

（25）《河北省海域使用管理条例（2015修正）》，河北省人民代表大会常务委员会，2015年7月；

（26）《河北省海洋生态补偿管理办法》河北省生态环境厅，河北省自然资源厅，河北省农业农村厅，冀环海洋〔2020〕183号，2020年6月。

（27）《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》，河北省海洋局，2013年11月；

（28）《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》，河北省生态环境厅，2022年2月；

（29）《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》；

（30）《秦皇岛市海洋生态环境保护“十四五”规划》，秦皇岛市人民政府，2022年7月；

（31）《河北省秦皇岛市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》，河北省人民政府办公厅，2021年5月。

（32）《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》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日；

（33）《关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用海有关事宜的函》，河北省自然资源厅海域海岛管理处，2022年10月28日。

1.2.2 标准规范

（1）《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；

（2）《海域使用分类》，HY/T 123-2009；

- (3) 《海籍调查规范》，HY/Y 124-2009;
- (4) 《海域使用面积测量规范》，HY 070-2022;
- (5) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018;
- (6) 《海洋调查规范》，GB/T 12763 (1-11) -2007;
- (7) 《海洋监测规范》，GB 17378 (1-7) -2007;
- (8) 《海水水质标准》，GB 3097-1997;
- (9) 《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002;
- (10) 《海洋生物质量》，GB 18421-2001;
- (11) 《海洋工程地形测量规范》，GB/T 17501;
- (12) 《全球定位系统 (GPS) 测量规范》，GB/T 18314;
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007;
- (14) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，2002年4月;
- (15) 《建设项目海域使用动态监视监测规范 (试行)》，2017年1月;
- (16) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》(GB/T 9852.3-1988)。

1.2.3 项目技术资料

- (1) 本项目海域使用论证委托书;
- (2) 设计单位提供的其他资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

本项目的用海类型为“特殊用海”的“海洋保护修复及海岸防护工程用海”，用海方式为透水构筑物用海，面积为0.1174hm²。从遥感俯视上看，本项目占用自然岸线2m，但因本项目采用上跨式，桩基未直接坐落在岸线上，未改变海岸自然形态和影响海岸生态功能，因此不算占用岸线。依据《海域使用论证技术导则》中对海域使用论证等级的判定（见表1.3.1-1），“同一项目用海按不同用海方式、用海规模和海域特征判定的等级不一致时，采用就高不就低的原则确定论证等级”，因此最终确定本项目海域使用论证等级为二级（见表1.1-1）。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据

一級用海方式	二級用海方式	用海規模	所在海域特征	論證等級	本項目用海	論證等級判定
構築物	透水構築物	構築物總長度大於(含)2000m 或用海總面積大於(含)30ha	所有海域	一		
		構築物總長度(400~2000)m 或用海總面積(10~30)ha	敏感海域	一		
			其他海域	二	透水構築物長度為437m, 面積為0.1174hm ²	二級
		構築物總長度小於(含)400m 或用海總面積小於(含)10ha	所有海域	三		
注4: 項目占用自然岸線並且改變海岸自然形態和影響海岸生態功能的, 占用長度大於(含)50m 的論證等級為一級, 占用長度小於50m 的論證等級為二級。						

1.3.2 論證範圍

根據《海域使用論證技術導則》規定, 論證範圍應覆蓋項目用海所涉及到的全部區域, 二級論證項目的論證範圍應以項目用海外緣線為起點進行劃定, 向外擴展8km。結合本項目用海情況、項目所在海域的自然、社會環境概況、數值模擬分析預測結果, 最終確定本項目的論證工作範圍見圖1.3.2-1, 論證範圍海域面積約135km²。論證範圍具體見表1.3-2和圖1.3-1。

表 1.3-2 論證範圍界址點坐標

序號	經度	緯度
A		
B		
C		

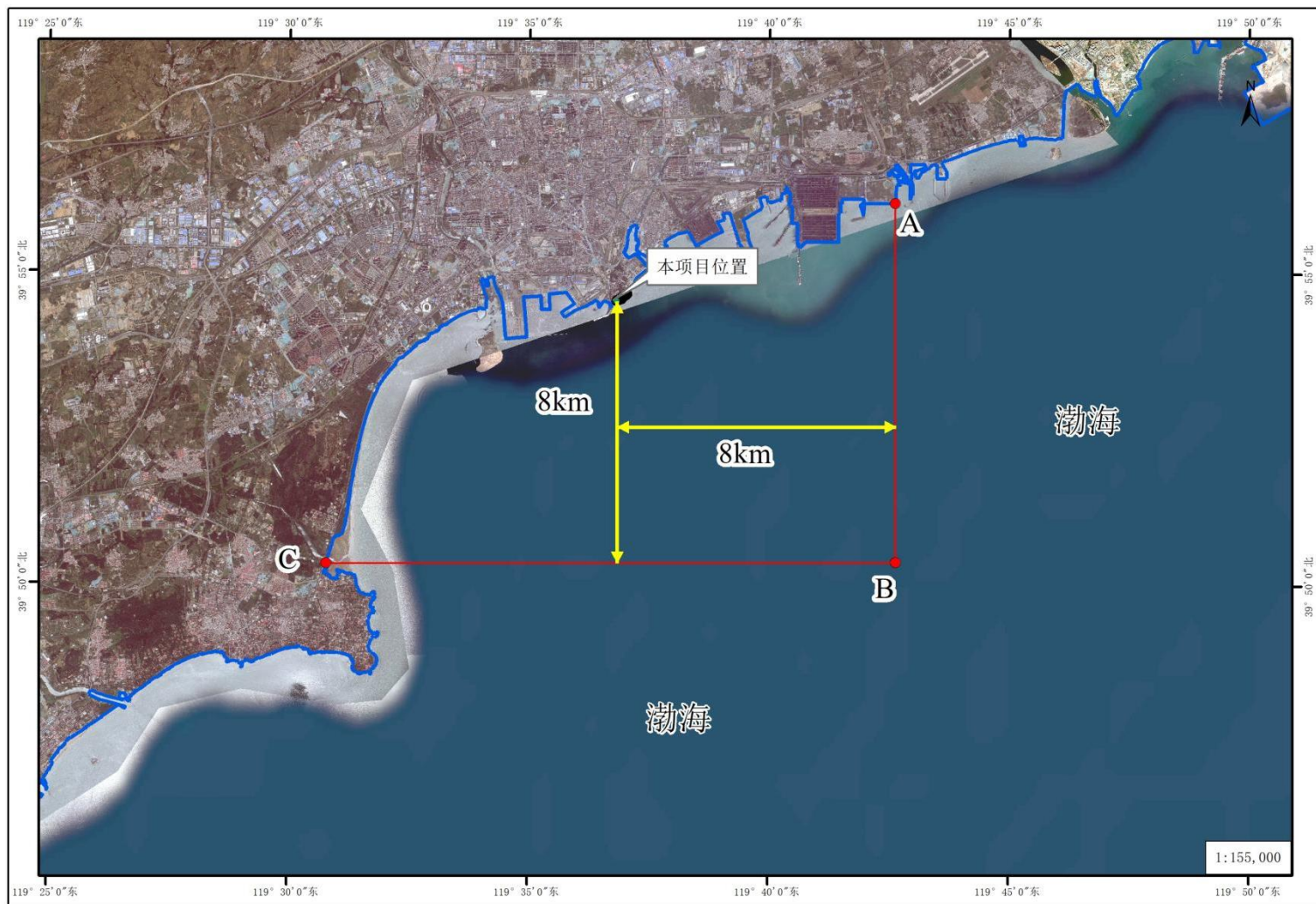


图 1.3.2-1 本项目海域使用论证范围

1.4 论证重点

根据项目用海具体情况和所在海域特征，本工程属于“特殊用海”中的“海洋保护修复及海岸防护工程用海”，因此根据海域使用论证导则的规定，确定论证重点如下：

- (1) 用海必要性分析；
- (2) 选址合理性分析；
- (3) 用海平面布置和用海方式合理性分析；
- (4) 海域开发利用协调分析；
- (5) 用海资源生态影响分析；
- (6) 占用岸线的必要性和合理性。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

项目名称：秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程

业主单位：秦皇岛市海洋和渔业局海港分局

建设性质：新建，特殊用海，海洋保护修复及海岸防护工程用海

地理位置：本项目区位于秦皇岛市海港区天使湾，东至东山浴场最西侧木栈道平台，西至西港花园东部边界。中心地理位置坐标为（***，***）。

建设内容：对海港区天使湾进行岸滩整治修复，拟建设亲水廊道 437m，岸滩防护工程 320m，其中近岸防护卵砾石滩长 220m，离岸防护砾石滩长 100m。

海域使用类型：一级类为特殊用海，二级类为海洋保护修复及海岸防护工程用海。

用海方式：根据项目建设内容，亲水廊道（木栈道）的一级用海方式为“构筑物用海”，二级用海方式为“透水构筑物用海”。

投资规模：工程总投资 940 万元。

建设周期：总工期为 19 个月。

2.2 平面布置和主要结构、尺度

本项目的工程包括岸滩修复工程、亲水廊道构建及周边海域环境整治。主要建设内容包括：岸滩防护（卵石和砾石）、亲水廊道建设（木栈道构筑）以及岸滩杂草和垃圾的清理整治。

表 2.2-1 工程设计工程量表

序号	项目	单位	数量
1	10~15cm 卵石	m ²	3070
2	扁平砾石	m ²	5305
3	40~80cm 砾石	m ²	4460
4	岸滩环境整治	m ²	20240
5	亲水廊道	m ²	1174

2.2.1 项目用海总平面布置

根据本项目实施方案，本项目主要修建以下设施：

① **岸滩防护**：本项目采用卵砾石，分为近岸防护和离岸防护，其中近岸防护设计思路为高消能、强渗透卵石分层技术设计方法，采用卵石（滩面耗能层）+砾石（渗透垫层）的混合剖面设计，防护总长度 320m，近岸防护铺设卵砾石宽度约 20m，设计上限高程 1.2m。向海测设计 10m 宽的耗能层；离岸防护铺设砾石宽度约 5m，长度约 100m，设计上限高程 0.5m。

② **亲水廊道建设**：新建木栈道 437m，宽 2m。其中，港务局岸段栈道绕过基岩岬头，于海中构筑。

本项目总平面布置图见图 2.2.1-1，主要技术指标见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 主要技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	近岸防护	m	220	宽度约 20m，设计上限高程 1.2m
2	离岸防护	m	100	宽度约 5m，设计上限高程 0.5m，材料选取扁平砾石
3	亲水廊道建设	m	437	宽 2m，下部采用热镀锌无缝钢管混凝土桩，面铺防腐木料，根据波浪爬高确定栈道面板高程+3m 以上（国家 85 高程系）

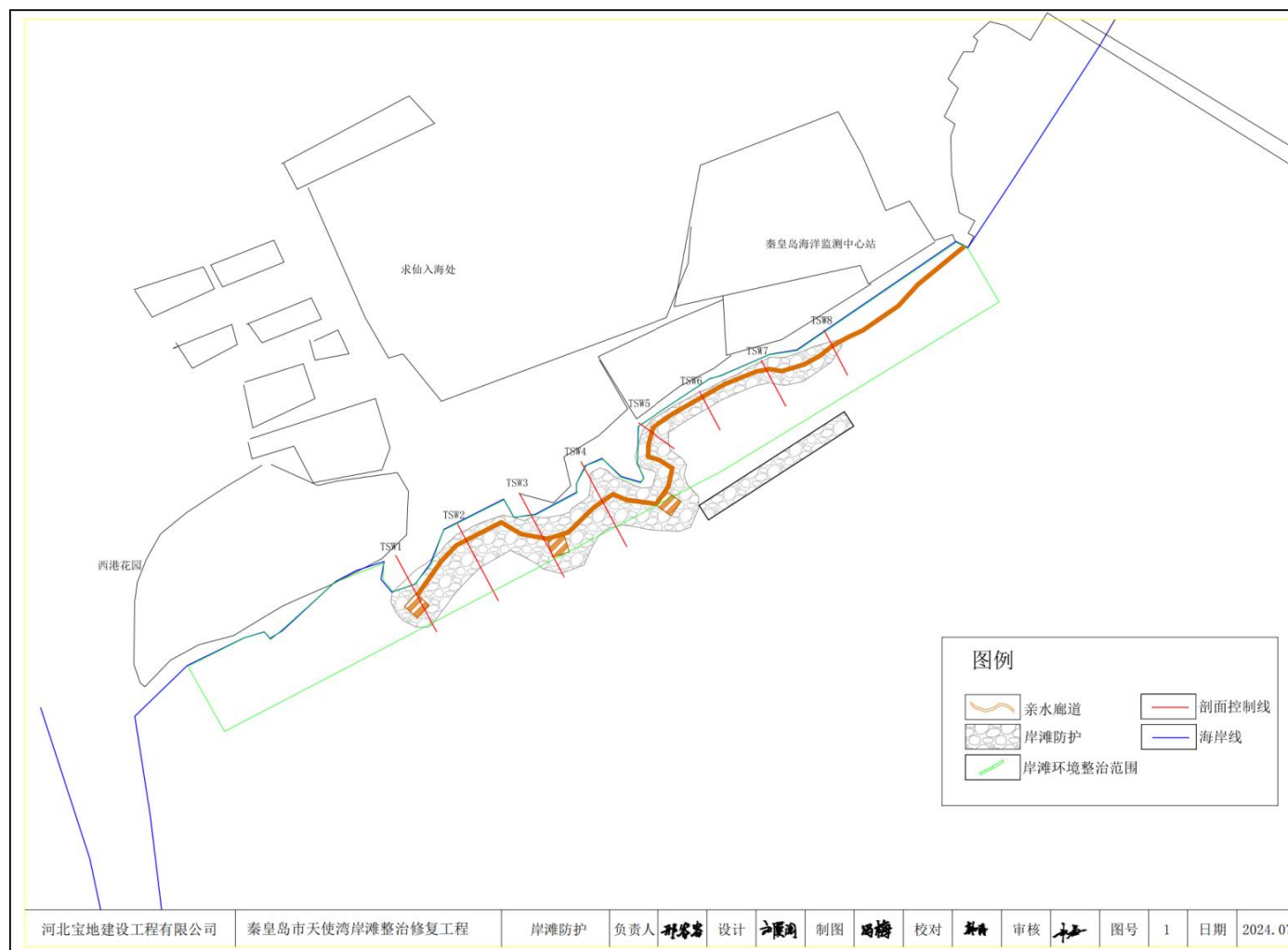


图 2.2.1-1 本项目总平面布置图 (**坐标, **高程)

2.2.2 主要结构、尺度

2.2.2.1 岸滩防护

本项目设计思路为高消能、强渗透卵石分层技术设计方法，采用卵石（滩面耗能层）+砾石（渗透垫层）的混合剖面设计，防护总长度 320m，近岸防护铺设卵砾石宽度约 20m，长度约 220m，设计上限高程 1.2m，其中，0.5m 以上采用 10~15cm 卵石作为滩面耗能层，0.5m 以下采用扁平砾石作为渗透垫层，向海测设计 10m 宽的耗能层，采用 40~80cm 砾石；离岸防护铺设砾石宽度约 5m，长度约 100m，设计上限高程 0.5m，材料选取扁平砾石。根据本岸段地形条件以及设计剖面，经计算本次工程中 10~15cm 卵石 3070m³，扁平砾石约 5305m³，40~80cm 砾石约 4460m³，所需卵砾石总方量 12835m³。

岸滩防护工程剖面图见图 2.2.2-1。

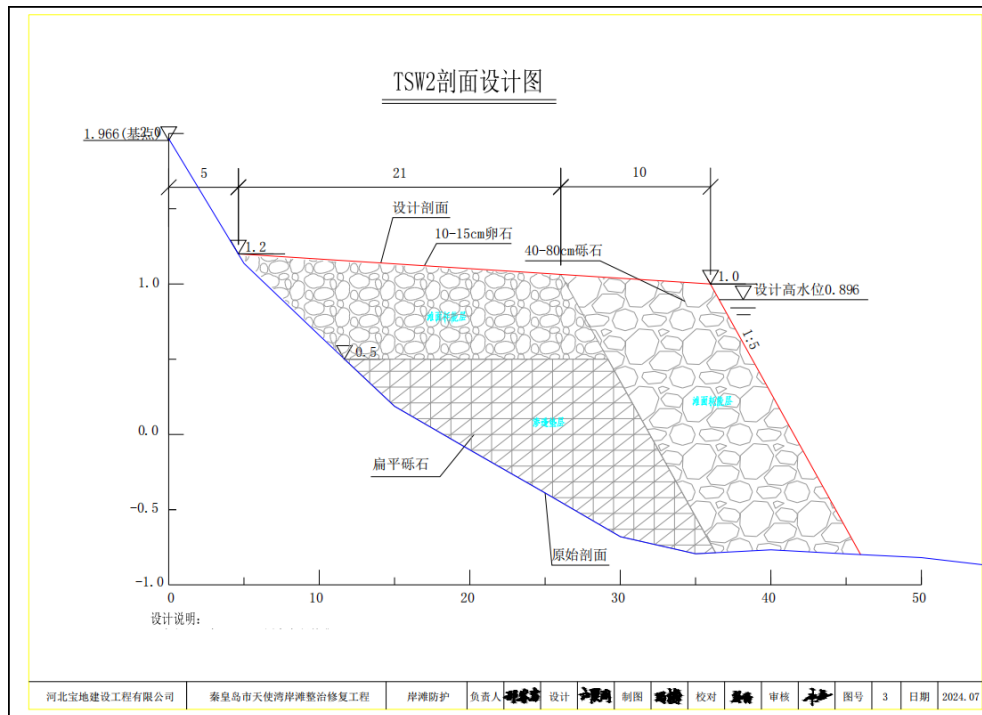


图 2.2.2-1 岸滩防护岸段剖面设计图

2.2.2 亲水廊道建设

新建栈道 437m，宽 2m；栈道下部采用热镀锌无缝钢管混凝土桩，内浇 C30 混凝土，伸入持力层 80cm；桥面 10#热轧工字钢梁，面铺防腐木料，两侧设置 1m 高的防腐木栏 34 杆，根据波浪爬高确定栈道面板高程+3m 以上(***高程系)。在港务局岸段，栈道绕过基岩岬头于海中构筑。

亲水廊道的平面结构及断面结构图见图 2.2.2-2。

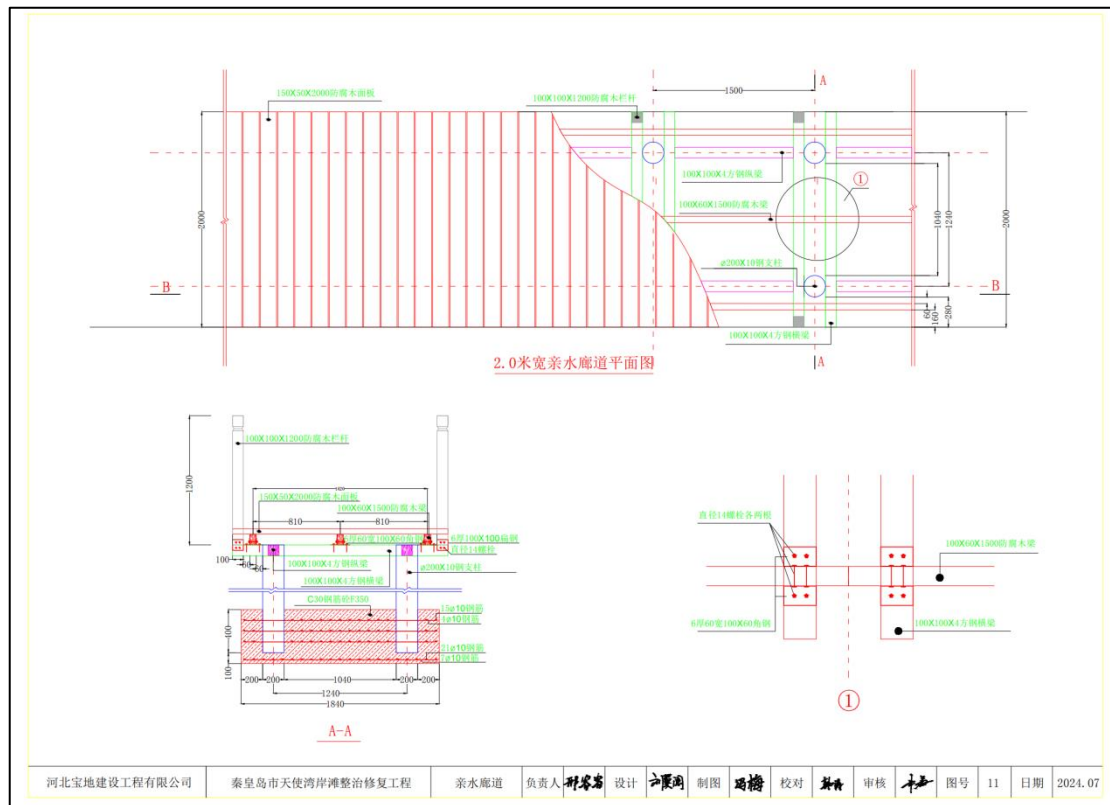


图 2.2.2-2 亲水廊道平面和结构设计图

2.2.2.3 环境整治

对岸段内的杂草和垃圾进行清理整治，清理面积为 2ha，同时对岸段砂石进行整饰。清理的垃圾和杂草统一运至秦皇岛垃圾填埋场统一处置，清除对环境的二次污染。

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工条件

(1) 施工现场条件

施工现场毗邻各级电网，施工用电采用发电机发电。施工用水采用水车及人工运送。

（2）对外交通、通讯条件

工程地点毗邻海港区大型干道青海路，但施工场地地形复杂，道路交通运输较为困难。工地对外联系通讯条件良好。

（3）建筑材料采运供条件

本工程所需材料包括混凝土、各类钢筋、防腐木和卵石砾石等。本工程所需材料均从市场上按照市价购买。

2.3.2 施工方案

总体施工顺序：预制件制作—放线测量—栈道基础施工—施工测量—栈道主体施工—竣工验收—项目验收。

1、亲水廊道（木栈道）施工

（1）栈道基础施工

木栈道基础采用预制加工，材质为钢混结构，每个基座在相应位置预留两个200φ立柱孔（详见设计图）。木栈道基座位置根据设计现场放点，挖掘机开挖至设计深度，底部人工平整后将预制好的基座逐一吊装至预设位置，经测量基座放置水平后，将200φ无缝钢立柱放入基座预留孔内，立柱内用混凝土灌注，最后用开挖出的原物质对基座进行回填。

（2）木栈道主体施工

先在立柱上进行方钢横梁和纵梁的焊接，然后进行栈道木质结构部分的建设。

2、岸滩防护

岸滩防护施工是通过自卸汽车将补给石料运到施工区域，利用装载机等按照设计堆成设计的平面形态，通过装载机配合推土机铺筑整平。

3、环境整治

环境整治采用人工和机械辅助相结合的方式。人工将整治海域内的垃圾和杂草堆积在一起，最后采用钩机装至卡车，统一运至秦皇岛垃圾填埋场集中处置。

4、施工工艺流程图

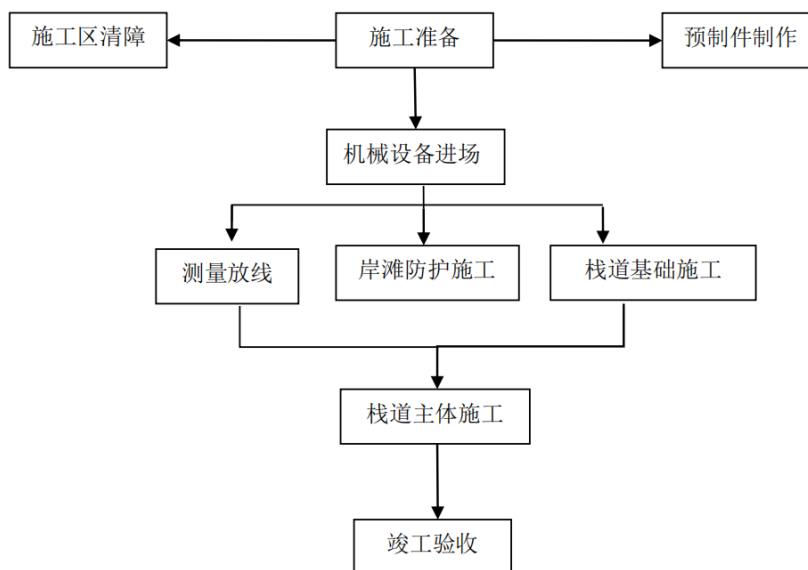


图 2.3.2-1 施工工艺流程见图

2.3.3 施工进度

根据本项目特点、水文气象特性和建设单位要求等因素，本项目总工期安排为 19 个月，拟从当年 3 月开工至次年 10 月底完工。具体安排如下：

(1) 3 月-6 月，开展项目前期招投标等准备工作，完成前期工程勘察、设计等前期准备工作；

(2) 6 月-10 月，完成岸滩防护工程、亲水廊道构建及周边岸滩环境整治等目标任务；

(3) 10 月-次年 10 月，开展生态修复效果监测和评估工作。

2.3.4 土石方平衡分析

本项目填方量为 12835m³。其中，扁平砾石约 5305m³，40~80cm 的砾石约 4460m³。

2.4 项目用海需求

本项目用海类型为“其他用海”下的“海洋保护修复及海岸防护工程用海”。根据《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》（自然资发〔2023〕10 号），本项目岸滩防护卵砾石滩建设无需办理用海手续。因此本项目拟申请透水构筑物用海（木栈道）面积为 0.1174hm²。从遥感俯视上看，本项目占用自然岸线 2m，但因本项目采用上跨式，桩基未直接坐

落在岸线上，未改变海岸自然形态和影响海岸生态功能，因此本项目不实际占用岸线。

本项目申请用海期限 40 年。

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

2.5.1.1 遏制岸滩侵蚀，提升防灾减灾能力的需要

天使湾内岸滩由于长期没有人工养护，加之上游河道泥沙来源减少，滩面束窄、岸坡变陡、组成物质粗化，部分岸段沙滩滩肩已基本消失，人工建筑与海洋之间缺乏柔性缓冲，风暴潮等极端天气条件下，后方建筑极易遭受侵害，存在海岸安全隐患。本项目实施可以有效缓解岸滩侵蚀现象，增加建筑与海洋之间的缓冲带，增强抵御风暴潮的能力，有效防护后方建筑，消除海岸安全隐患，有效提升防灾减灾能力。

2.5.1.2 是秦皇岛市旅游岸滩连续性的需要

秦皇岛市海岸线 166.39km，其中适宜旅游岸线长度 68.14km，天使湾岸段东西两侧是秦皇岛市重要的旅游区。本项目的实施将是对秦皇岛市海岸线整治修复保护工作的有效补充，项目实施后将通过木栈道、沙滩、砾石滩将东山浴场与西港花园相连接，形成连续的便于旅游的岸滩资源。

2.5.1.3 要是京津冀协同发展的需要

2015 年 7 月 24 日，京津冀协同发展工作推动会议在北京召开。中共中央政治局常委、国务院副总理张高丽要求“要抓紧推动重大项目和重点工作任务，持续推进交通一体化、生态环境保护、产业升级转移三个重点领域率先突破”。河北省在京津冀协同发展中一个很重要的定位是生态环境保护支撑区。秦皇岛是国务院首批公布的国家级风景名胜区，著名的国际旅游度假目的地，全国首批对外开放的沿海城市。项目的建设是落实京津冀协同发展规划纲要的内在要求。

2.5.1.4 落实秦皇岛市“十四五”海洋生态环境保护规划的需要

秦皇岛市“十四五”海洋生态环境保护规划中的“美丽海湾”建设涉及海港区分区天使湾岸段，针对天使湾岸滩侵蚀明显、岸线亲水性差的现状，对该岸段进行

岸滩整治修复工程，项目的实施将使秦皇岛市天使湾岸滩得到有效整治修复，岸线亲水性得到增强，同时对于秦皇岛旅游岸线的连通性具有积极的推动作用。同时，项目的实施，是打造秦皇岛市国际旅游城市品牌形象的需要，也是秦皇岛港口转型环境改造省级的需要，对于增加秦皇岛市民及游客休闲娱乐空间，打造秦皇岛市海岸景观连通具有积极的推动作用。

2.5.1.5 符合相关涉海规划的要求

1、项目用海与《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划（2021-2035）》符合性分析

《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》的目标是：环境质量持续稳定改善；生态保护修复取得实效；公众亲海品质显著提升；生态环境风险有效管控；监管治理能力全面加强。要求“坚持生态优先，全面落实围填海生态保护修复方案，妥善处理围填海历史遗留问题，修复和恢复围填海区域的海洋生态环境，采取河口清淤疏浚、岸线整治修复、滨海湿地修复、填海区生态功能提升等措施，实施秦皇岛市海港区、北戴河新区、昌黎县，唐山市乐亭县、唐山国际旅游岛、海港经济技术开发区、曹妃甸区、滦南县及沧州市渤海新区围填海区整治修复。加强海域、海岛、海岸线受损海洋生态系统保护修复和监管，实施受损生态系统保护修复工程，通过退养还滩、退围还海等方式，恢复自然岸线和重要湿地生境，恢复修复芦苇、碱蓬、海草等湿地植被，筑牢海洋生态安全屏障”。

本项目为生态修复工程，项目的实施有助于秦皇岛市建设成为国际一流旅游城市，有助于提升秦皇岛市特别是海港区区域生态环境质量和水平，助力秦皇岛“打造世界一流滨海康养旅游度假区”和“国家康养新区”，让人民群众享受到碧海蓝天、洁净沙滩。因此本项目符合《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》。

2、项目用海与《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035）》符合性分析

《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035）》原则为：尊重自然，保护优先、统筹协调，多维衔接、系统修复，一体治理、因地制宜，分区施策。《规划》以“两屏两带三区多廊”的生态修复总体格局为基础，突出自然地理和生态系统的完整性、连通性及生态问题相似性特征，将省域国土空间划分为坝上高原、燕山山地、冀西北间山盆地、太行山山地、环首都地区、冀中南平原、冀东平原、沿海地区等8个生态修复分区。

本项目位于燕山山地生态修复区，该区主攻方向为“以水源涵养修复和生物多样性保护为导向，立足省级重点生态功能区，以自然恢复为主，同时采取必要的辅助修复措施，加强水土保持、水源涵养和生物多样性保育，强化自然保护地建设、栖息地保护、水生态恢复等措施，严格珍稀野生动植物栖息地和珍稀植物保护，维护生物多样性”。

本项目所在位置原有海岸线破损严重，生态环境遭受损坏。本项目实施后可修复原有破损岸线，辅助海岸生态环境恢复到自然状态。因此本项目符合《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035）》。

3、项目用海与《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035）》符合性分析

《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035）》基本原则为：坚持陆海统筹，协调发展；坚持生态优先，绿色发展；坚持节约集约，高效发展；坚持以人为本，和谐发展；坚持深化改革，创新发展。强化陆海生态系统保护与修复，实施沿海防护林建设工程、岸线岸滩综合整治工程、滨海湿地生态修复工程、海岛综合整治工程、浅海生态养护工程、海草床生态保护修复工程。

本项目属于生态修复工程，帮助改善现有海岸环境，建设亲水平台，打造人海和谐新局面。项目的实施体现了生态优先、绿色发展、以人为本、和谐发展的理念。因此，本项目符合《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035）》。

4、项目用海与《秦皇岛市海洋生态环境保护“十四五”规划（2021-2035）》符合性分析

《秦皇岛市海洋生态环境保护“十四五”规划》范围为秦皇岛市大陆岸线海域及依托陆域，以美丽海湾保护与建设为主线，以改善海湾生态环境质量、提升公众临海亲海幸福感、获得感、安全感为核心，以全面建成“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的美丽海湾为目标指标，分别从陆源入海污染治理、海上污染源治理、海洋塑料垃圾治理、渤海综合治理四个方面，系统施治，持续改善近岸海域环境质量。

本项目为生态修复项目。项目将开展岸滩防护、亲水廊道构建、岸滩环境整治等工作，项目的实施可遏制工程区海滩侵蚀退化现状，改善近岸海域生态环境质量，提高海滩承载能力，岸滩亲水性得到增强。项目的建设有利于贯彻落实国家海洋生态文明建设的要求，有利于推进美丽海湾保护与建设，有利于秦皇岛市

海洋生态文明的建设。因此，本项目符合《秦皇岛市海洋生态环境保护“十四五”规划》。

5、项目用海与《秦皇岛市海岸线保护条例》符合性分析

《秦皇岛市海岸线保护条例》规定海岸线保护实施分类保护制度。根据海岸线自然资源条件和开发程度，将海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线。上述岸线的具体范围，由市人民政府根据法律、法规、生态保护红线要求和本条例规定划定，设立标识并向社会公布。

本项目位于严格保护岸线，要求“除国防安全需要外，严格保护岸线范围内禁止进行损害海岸地形地貌和生态环境的各类活动”。

《条例》还要求“市、县（区）人民政府应当制定海岸线年度生态修复计划，按照整体保护、系统修复、综合治理和海岸线整治修复技术标准的要求，坚持尊重自然、维护生态、保留原貌的原则，科学合理开展沙滩整治修复、湿地修复、海堤生态化等生态建设”。

本项目为生态修复项目，旨在修护恢复原有岸滩样貌，改善海域生态环境质量。因此，本项目符合《秦皇岛市海岸线保护条例》要求。

6、项目用海与《秦皇岛港总体规划（送审稿）》符合性分析

《秦皇岛港总体规划》中对秦皇岛港的性质描述为：“秦皇岛港是国家沿海主要港口和综合运输体系的重要枢纽，是华北、西北和东北部分地区扩大对外开放的重要出海口，是促进河北省、秦皇岛市经济发展和产业布局的重要依托”。

《规划》要求在保障国家能源运输安全的基础上，着力推进布局优化、结构调整、功能拓展和转型升级，打造“两港一平台”；建设国际知名旅游港，积极发展沿海客运、邮轮、游艇及帆船功能，满足国际国内游客海上旅游休闲消费需求。

秦皇岛港目前有东港区、西港区、山海关港区以及新开河港区。秦皇岛市是我国著名的旅游城市，每年有大批海内外游客慕名而至，因此，开展大型邮轮观光休闲活动和环渤海地区海上航线将是未来城市旅游业发展的新方向。“加快秦皇岛港转型升级发展，促进城市和港口功能调整和布局优化，实现由竞争向竞合，再向一体化协同转变，打造布局合理、功能完善、错位发展、高效协同的现代化港城发展格局；充分发挥港口资源优势，加快推进港口由运输枢纽向“航运+物流+旅游+贸易+金融”的复合型业态发展”是秦皇岛港未来发展方向。

本项目的建设实施后将改善现有海岸环境，建设亲水平台，吸引众多游客，有利于发展邮轮观光、海上航线。有利于促进城市和港口功能调整和布局优化。因此，本项目符合《秦皇岛港总体规划》。

2.5.2 项目用海必要性

本项目的实施可有效改善项目区的近岸海域生态环境质量，满足公众的亲海休闲夙求，提升公众对政府公共服务的满意度，营造良好的社会氛围和公共秩序。项目实施将为海港区及邻近区域传统产业转型升级，海洋新兴产业落户，为区域海洋蓝色经济的持续发展提供健康的生态安全保障。

通过本项目的实施，可以逐步恢复岸线景观和生态环境，增强岸线亲水性，有效减缓岸滩侵蚀，形成景观生态价值突出的、生态效益显著的滨海资源特色，营造优质的海洋环境条件，有效促进海域资源的可持续发展，为区域海洋经济的持续发展提供健康的生态安全保障。

项目的实施对提升整个秦皇岛海域的环境质量和旅游休闲价值具有重要的意义，在保证秦皇岛市的海域资源环境状况的前提下，加快四高产业的招商引资，项目落地，在产生直接经济效益的同时，可大幅度提升毗邻土地价值，相邻社区住宿、餐饮、娱乐、电讯等相关产业发展。促进社区经济发展、协调保护与开发的关系，实现资源、环境与经济的可持续发展，从而给秦皇岛市带来更大的经济效益。

因此，本项目建设是必需的，项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

1、海岸线资源

根据《河北省自然资源厅关于印发河北省海岸线修测成果的通知》，秦皇岛市大陆海岸线，北起山海关区渤海乡张庄，与辽宁省海岸线相接，南至昌黎县滦河口，与唐山市海岸线相接，全长**km。秦皇岛市大陆海岸线利用率为 87.21%，利用类型主要有渔业岸线、工业岸线、交通运输岸线、旅游娱乐岸线、特殊岸线和未利用岸线。秦皇岛市大陆海岸线类型分为人工岸线、自然岸线和其他岸线三类。

秦皇岛市大陆海岸线类型统计如下：

- ① 人工岸线**km，占全市大陆海岸线的**%。其中，填海造地**km，围海岸线**km，构筑物**km；
- ② 自然岸线**km，占全市大陆海岸线的**%。其中，砂质岸线**km，基岩**km；
- ③ 其他岸线**km，占全市大陆海岸线的**%。全部为整治修复的砂质岸线。

海港区大陆海岸线，自沙河口起，沿西侧护堤、卸粮口码头，总体向西、向南，经秦皇岛发电有限责任公司海边灰场护堤外边缘、秦山化工码头、秦皇岛港东港区外边缘、河东沙滩、秦皇岛造船厂外边缘、新开河港码头，折向西南，沿东山浴场经秦皇求仙入海处、西港花园绿地护岸及码头、秦皇岛西港区码头、汤河口、体育发展基地码头、金梦海湾沙滩，至归提寨河口，全长**km，占全市大陆海岸线的**%，其中自然岸线**km，包括砂质岸线**km，基岩岸线**km；人工岸线**km，包括填海造地人工岸线**km，构筑物人工岸线**km。

海港区大陆海岸线开发利用率为**%，详细利用现状统计如下：

交通运输岸线**km，占比**%；

未利用岸线**km，占比**%；

旅游娱乐岸线**km，占比**%；

渔业岸线**km，占比**%；

特殊岸线**km，占比**%。

2、滩涂资源

根据 2021 年秦皇岛市土地资源概况，秦皇岛现有湿地**万亩。其中，沿海滩涂**万亩，占**%；内陆滩涂**万亩，占**%。

3、岛礁资源

秦皇岛海域有石河南岛一座。石河南岛位于秦皇岛市山海关区南部石河入海口海域，地处秦皇岛市山海关区南部沿海。该岛的地理坐标为***、***。长约**km，宽约**km，海岸线长**m，石河南岛属河口三角洲，岛体呈扇形。岛陆面积**公顷，是河北沿海唯一一座无人居住的海岛，与老龙头景区相隔仅 1km。

4、港口资源

秦皇岛是中国重要的港口城市，地处东北、华北两大经济区的结合部和环渤海经济区的中间地带，是华北、东北、西北地区重要的出海口。举世闻名的秦皇岛港是中国北方天然不冻不淤良港，以能源输出为主，兼营杂货和集装箱，年吞吐量过亿吨，同世界上 100 多个国家和地区保持经常性贸易往来，跻身世界大港行列。秦皇岛港是以能源运输为主的综合性国际贸易口岸，世界上最大的煤炭输出港和散货港。港口地处渤海北岸，河北省东北部，自然条件优良，港阔水深，不冻不淤，共有**km 码头岸线，陆域面积**km²，水域面积**km²，分为东、西两大港区。东港区以能源运输为主，拥有世界一流的现代化煤码头；西港区以集装箱、散杂货进出口为主，拥有装备先进的杂货和集装箱码头。港口现有生产泊位 45 个，其中万吨级以上泊位 42 个，最大可接卸 15 万吨级船舶，设计年通过能力 2.23 亿吨；具有完善的集疏运条件，疏港路与京沈高速路、102 国道、205 国道及秦承公路相接，自营铁路与国铁联网，拥有国内港口最先进的机车和编组站，“地下大动脉”输油管道连接大庆油田，疏港路直通山海关机场，形成了公路、铁路、管道、空运等循环合理的港口集疏运网络，货物可直达仓库、码头、船边，为客户提供了极为便利的货运条件。

5、渔业资源

秦皇岛所辖海区**m 等深线海域面积**km²。全市现有捕捞作业渔场**万 km²，有适宜发展养殖的浅海**万亩，滩涂**万亩。海洋生物资源较丰富，是我国北方重要海产品基地之一，特产对虾、海参、海蟹、海蜇等海珍品及各种贝类。海洋生物 500 余种，其中浮游植物中肋骨条藻、棱曲舟藻等 79 种，浮游动物有夜光虫、水母等 53 种，底栖生物 11 门主要有文昌鱼等 166 种。潮间带生物 163 种，以双壳类、甲壳类为多，在岩礁区以褶牡蛎、黑偏顶蛤、短滨螺、中华近方

蟹为主,在净砂区以斧蛤、青蛤、彩虹明樱蛤等为主,年平均生物量岩礁区**g/m²、净砂区**g/m²。游泳生物中鱼类有**种,以日本鲷鱼、鲈鱼、白姑鱼、斑祭鱼、银鲳、绿鳍马面豚、蓝点鲛、牙鲆、黄鲫、孔鳐、油鱼子、黄盖鲈等为多,月均值资源量**t/km²,无脊椎动物 13 种,以三疣梭子蟹、虾蛄、中国对虾等为多。辽阔的海域、丰富的滩涂资源、良好的自然条件,为秦皇岛市发展海水养殖业提供了坚实的基础条件。目前,全市浅海标准化扇贝养殖已成为秦皇岛市海水养殖的主导产业,是河北省规模最大的扇贝养殖基地,养殖规模位居全国第一,被农业部列为优势农产品产业带。全市淡水养殖面积**ha,以净化水质的滤食性鱼类为主要养殖品种,既增殖了渔业资源,又改善了水质,渔业发展方式加快向环境友好型转变。

6、旅游资源

秦皇岛市旅游资源集山、林、河、湖、泉、瀑、洞、沙、海、关、城、港、寺、庙、园、别墅、候鸟与珍稀动植物等为一体,旅游资源类型丰富,是开展多项目、多层次的旅游活动,满足不同旅游者旅游休闲的最佳场所。经过多年开发建设,全市旅游基础设施和景点建设步入发展快车道。逐步形成了以长城、滨海、生态为主要特色的旅游产品体系。

目前,全市旅游景区共有 40 多个,开辟了长城文化、海滨休闲度假、历史寻踪、观鸟旅游、名人别墅、山地观光、海洋科普、国家地质公园、体育旅游、工业旅游等多种精品旅游线路,并每年举办具有浓郁地方文化特色的山海关长城节、孟姜女庙会、望海大会、昌黎干红葡萄酒节等旅游节庆活动,这些旅游线路和节庆活动都备受国内外游客青睐。

秦皇岛一年四季皆景,可供旅游者探险猎奇、寻幽揽胜。其中自然资源以山、海闻名,人文资源以关、城最为突出,社会资源以中央暑期办公地—北戴河最具魅力。这里山地地貌奇特多样,飞瀑流泉到处可见;森林覆盖率高,野生动、植物资源丰富;更有长城等大量文物与古迹点缀其中。海沙细而平旷,滩缓而水清,潮平而差小,延绵近百里;海水污染程度低,水质清洁,阳光充足,是进行海水浴、日光浴、沙浴、沙滩活动与海上观光、海上运动的最佳场所。辖区内的长城蜿蜒起伏,枕山襟海,依势而修,关隘地处要塞。社会资源以北戴河—中央暑期办公地和许多重要的历史事件而闻名遐迩,成为秦皇岛市最具吸引力的旅游资源。

旅游资源在分布上呈两条相对平行的带状分布,其中在滨海带上,有老龙头、第一关、姜女庙、秦皇求仙入海处、海上运动中心、新澳海底世界、野生动物园、鸽子窝、金山嘴、老虎石、北戴河名人别墅、联峰山、滑沙场以及众多的滨海浴场和各类主题公园等;在中北部山地—丘陵带上,有三道关—九门口—义院口—界岭口—桃林口—冷口—城子岭口长城和沿长城一线的各处文物古迹,以及长寿山、角山、燕塞湖、祖山、背牛顶、天马山、碣石山、十里葡萄长廊、孤竹国文化遗址等。其中大部分精品资源均衡分布在以北戴河和海港区为中心的 50 公里范围内,各个景区之间距离适中,这种资源空间分布特点有利于组织旅游线路,统筹安排交通和食宿。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 地质概况

本部分内容引用中煤地华盛水文地质勘察有限公司 2024 年 3 月编写的《秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程地质灾害勘查报告》。

3.2.1.1 区域地质构造

本项目位于秦皇岛市海港区东港镇东山浴场。拟建场地位于燕山东西向构造带的东段,地处中国东部新华夏系与第二巨型沉降带的交汇部位,其地质构造的主要特征是:构造复杂、断裂发育、褶皱微弱。岩浆活动强烈,具有多期活动性质。

区域地质构造有:①纬向构造体系:该体系是区内活动时间最长,展布较广,是区内主体构造之一,前寒武纪已形成,并对元古界地层起控制作用,到燕山运动时,有强烈的发展,表现为褶皱、断裂的多期活动,如丰润~滦县~昌黎断裂、卢龙~抚宁断裂、下平山断裂等,控制了南北两区中生界的地层发育。

②新华夏构造体系: NNE 向构造发育,尤以东部表现强烈,断裂性质为压扭及张性顺扭,主要特点是规模大,空间似等距平行分布,时间从中生代~近代均有活动,如桃园(青龙)断裂、榆关断裂、七里海断裂等。

③华夏构造体系:多分布在山区与平原的交接部位,是区内控制二级单元的构造界线,活动性较强,如昌黎~滦南断裂,大泥河~古城断裂。

④NNW 向构造带:区内 $N10^{\circ} \sim 20^{\circ} W$ 的断裂,表现为独立构造形式,性

质为张扭及压性反扭，其主要特点是在断裂带附近有压碎岩、断层角砾岩，伴有蚀变煌斑岩侵入岩脉，也可见到断层泥及挤压片理，一般派生断裂表现为张性，而主干断裂为压性反扭，如卢龙~晒甲蛇断裂及洋河、汤河、石河断裂等。

⑤环状构造：该种类型仅在山海关北后石胡山一处表现明显，环半径约 6km，呈环状向 SE 凸出，性质为压扭右旋。

上述构造体系序次依次为：纬向~NW 向（NWW 向）~华夏~新华夏。现今主压应力方向为 NEE~SWW。

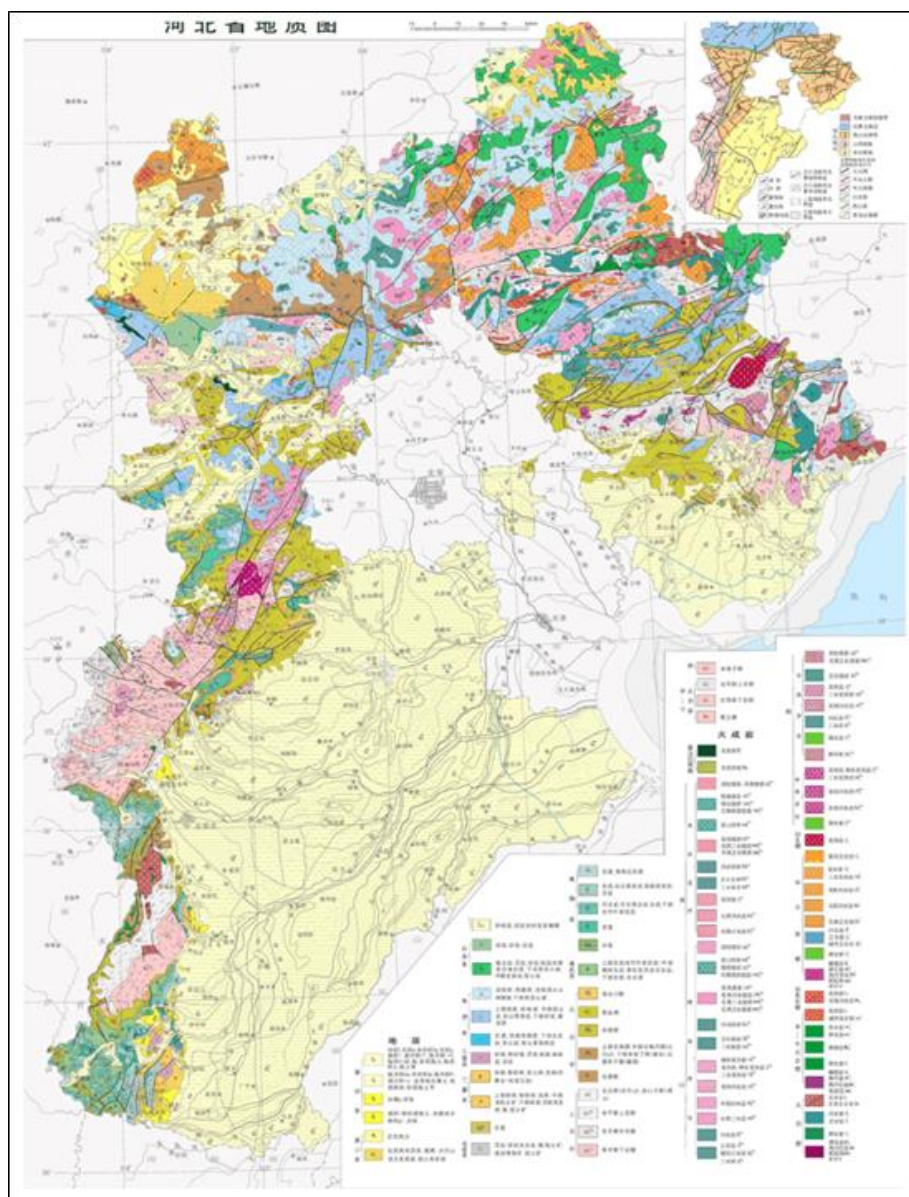


图 3.2.1.1-1 工程区地质图

3.2.1.2 地形地貌特征

本部分内容引用秦皇岛华勘地质工程有限公司 2023 年 8 月编写的《秦皇岛港西港区游艇码头改造项目生态评估报告》及博海达环境科技（天津）有限公司 2024 年 3 月编写的《金海湾码头海域使用论证报告表》。西港区位于本工程拟建场地西侧，与本项目场地相距约 500m，金海湾码头与本工程拟建场地相距约 5km，故引用两项目的资料。

拟建场地位于河北省秦皇岛市海港区东港镇东山浴场，场地所处单元属于河流冲积平原。场地地形较为平坦。场地标准冻结深度为 0.85m。拟建场地在地貌上属河流冲积平原，勘察期间拟建场地地势大部分较为平坦，总体趋势北高南低。

本区地貌一般特征为：南起洋河北，东至山海关船厂乃至辽宁省的黑山，因位于较稳定的山海关古陆，是由砂砾质堆积平原所填充的复式夷平岸。岸线微弯或平直，呈北东向延伸，由金山咀、南山、老龙头、黑山四个岬角和浅海湾平原相间组成，本港区即位于金山咀和南山岬角之间，中间有汤河冲积平原，岸线微弯，大部分岸段为沙滩和砂砾质海滩，沙滩具有下凹的剖面，为微淤的稳定型海滩，砂砾质海滩具有上凸的剖面，波浪作用相对较强，为微冲的稳定型海滩，总的趋势均为冲淤相对平衡的海滩。由于海岸被夷平，岬角处的海蚀作用日趋减弱，岬角对海湾的屏障作用也相对变弱，仅在金山咀一带尚具有基岩海岸的特征，发育了高达 23m 的海蚀崖和高达 20m 的海蚀柱，以及一些锯齿形小湾，从而形成了金山咀至沙河口的西南向波浪和金山咀至戴河口的东北向波浪的两个掩护区，本港区即处于西南向掩护区内，在港区的东侧有南山岬角，海蚀崖高 7m，海蚀柱高 1~2m，对两侧的秦皇岛港区尚有一定的屏蔽作用。

1、海底地形

地形测绘主要在项目区周边海域近岸进行比例尺为****的滨海水域测量。水下岸坡的测量与沉积动力地貌的监测相对应，水下岸坡的测量尽量将测量时间控制在涨潮及高潮平潮期内进行，沉积动力地貌岸滩部分的监测时间尽量控制在落潮及低潮平潮期内进行，使两者的测量数据尽可能的相匹配。水深地形测量采用 RTK 无验潮测深方法进行。

根据地形图（图 3.2.1.2-1）显示，项目区周边海域，海底地形变化整体较平缓，等值线大致平行于岸线分布，大部分海域水深在 10m 以内。5m 等深线以浅

水湾浴场南侧离岸距离约 900m，向北逐渐变窄，至莲花岛西侧金屋浴场附近，5m 等深线离岸距离不足 400m，金梦海湾岸段海底地形相对较缓，5m 等深线离岸距离平均约 600m。海螺岛东部和东南部地形出现深坑，10m 以深区域面积约 1km²，最深处水深超 13m。工程区近岸水下地形图如图 3.2.1.2-2。

略

图 3.2.1.2-1 工程区邻近海域海底地形图

略

图 3.2.1.2-2 工程区近岸海域地形图

2、工程区附近岸线变化

金山咀附近主要为基岩或者小型岬湾海岸，多年来岸线保持稳定；汤河口西侧在 1994 年前由于修建游艇码头围垦海岸导致岸线小幅外移，之后岸线就基本没有变化而保持稳定；汤河口以东至沙河口岸线，由于秦皇岛西港区及东港区的修建，沿岸岸线呈现围垦活动造成的岸线外移推进，目前沿岸岸线多固化为人工岸线。

通过 1937 年、1978 年、2003 年以及 2015 年水深数据对比分析（图 3.2.1.2-3~图 3.2.1.2-5，表 3.2.1.2-1），可知秦皇岛北戴河至芷锚湾大范围海域海岸演变特征：

（1）1937~1978 年间（见图 3.2.1.2-3），金山咀以南海域，**m 等深线呈现略微冲刷，**m 等深线冲淤相间，**m 等深线向外大幅淤积扩展；金山咀至环海寺地咀海域，**m 等深线较为吻合，**m 等深线淤积外移，外移最大超过**m，**m 等深线向外大幅淤积扩展；芷锚湾海域**m、**m、**m 等深线均向外淤积扩展。

（2）1978~2003 年间，整个海域的**m 等深线较为吻合，**m 等深线局部有冲有淤，基本保持稳定；**m 等深线，石河口至芷锚湾之间部分向外淤积扩展，最大扩展幅度超过**m，其他部分保持稳定。总体而言，1937~2003 年，研究海域没有发生大的趋势性冲淤变化，岸滩整体保持稳定状态。

（3）据 1937~2009 年间断面水深对比（见图 3.2.1.2-4 和图 3.2.1.2-5）可知：金山咀以南，D1~D5 断面整体处于冲刷状态，冲刷速率为 1.2cm/a；D6 断面基本保持稳定，淤积速率为 0.3cm/a；金山咀至汤河口（D7~D10）断面整体处于冲淤基本平衡，平均淤积速率为 0.3cm/a；秦皇岛港区 D11~D14 断面呈轻微冲刷，

平均冲刷速率为 0.8cm/a, 但冲刷主要为航道开挖所致, 岸滩整体是保持稳定的; 新开河口至石河口 (D15~D20) 断面整体处于轻微淤积状态, 平均淤积速率为 1.8cm/a; 石河口至环海寺地咀 (D21~D25) 除 D21 断面呈冲刷外, 其他各断面均呈淤积趋势, 平均淤积速率为 1.3cm/a。综上分析, 海域海床基本呈微冲状态。

表 3.2.1.2-1 大范围海域断面水深对比

略

因此, 沿岸泥沙的纵向输运不活跃, 泥沙多为原地运动或横向运动, 因此岸滩地形基本可保持稳定状态。泥沙来源少、水体含沙量低、波浪流动力不强是本海域水动力环境的基本特征。在波、流的长期共同作用下, 工程附近海域岸滩地形与水动力环境是相适应的, 基本处于动态稳定状态。

略

图 3.2.1.2-3 1937~2015 年工程区附近等深线对比

略

图 3.2.1.2-4 大范围海域断面位置示意图

略

图 3.2.1.2-5 大范围海域断面水深对比

2、周边泥沙来源及其运移趋势

(1) 泥沙运动分析

本区域地质地貌条件影响本港区岸段所在的山海关古陆，花岗岩广布，剥蚀台地和风化壳发育，为砂质海岸的发育提供了物质基础。渤海海侵为海岸发育创造了空间，并形成水下埋藏风化壳，而河流冲积平原充填海湾，使原始港湾海岸趋向夷平岸，为砂质海滩和砂砾质沿岸堤的发育，提供了原始地形和物质条件。区域内的主要河流：石河、沙河、新开河、汤河等源于北部山区，将流域内的泥沙—风化剥蚀产物，携带入海，是本区泥沙的主要来源，而波浪和海流的作用是入海泥沙再搬移的主要动力，近年由于主要河流上均修建了水库，下泄泥沙大量减少，因此供砂不足，个别岸线已出现冲刷后退，但总的来说，本海区属于基本稳定的海岸，海岸带泥沙活动以细砂为主，无论是沿岸输沙和潮流输沙，其数量都是有限的，不可能产生大的淤积后果。

本海区的泥沙直接来源主要是河流输沙和岸滩侵蚀，间接来源是海岸和海底的泥沙在波浪、潮流作用下的再搬移，下面予以分别分析。

1) 对本海区泥沙来源影响最大的当属石河，它发源于河北省青龙县秋树岭马尾巴岭，总长**km，流域面积**km²，多年平均径流量为**亿 m³，平均输沙量为**万 t，河流平均坡降**‰，河水暴涨暴落，古代石河泥沙以砂砾卵石为主，它所形成的砂砾质平原充填了南山至老龙头间的海湾，冲积扇的前缘超过了现今海岸线，在海底形成砾石层，在沿岸形成砂砾堤，石河现代三角洲已向海突出了**km，组成物质以中细砂为主，其前缘超过了老龙头海角，近年曾有淤涨的趋势，但从 70 年代后期在小陈庄建坝蓄水，使**km² 流域的泥沙被拦蓄，下泄泥沙大大减少，仅为原来的四分之一，约为**万 t，由于供砂不足，已使局部岸线产生了蚀积。石河所携带的泥沙，在波浪和海流作用下形成自河口向西和向东两股泥沙流，向西强于向东，根据资料分析，西向泥沙流止于秦皇岛油港附近。

2) 沙河发源于缓丘谷地之间，长约**km，流域面积**km²，为间歇性河流，早期是石河的废河道，河床干枯稳定，即使是汛期水量也很少，携带泥沙量有限，故对本港区影响甚微。

3) 新开河发源于剥蚀缓丘的沟谷之中，是沿泻湖平原低地面而流的间歇性河流，长**km，流域面积**km²，只在洪水时才有流量，入海泥沙量极微，目前河口内已辟为渔港，宽深的港池进一步减少了入海泥沙的影响，其下泄泥沙对海岸的影响甚为轻微。

4) 汤河全长只有**km，流域面积**km²，多年平均径流量为**亿 m³，河水暴涨暴落，是典型的山溪性河流，古汤河冲积平原充填了南山至赤土山原始港湾，形成了如今呈倒勾形的秦皇岛湾，岸线方向近南北向，平原组成物质为砂质为主，夹有砾石、卵石层，其冲积扇前缘大致分布于今**m 等深线处，汤河口南侧沿岸发育有砂堤和海滨沙丘。现代汤河在秦皇岛湾湾顶入海，河口偏西南，由于汤河流量不大，挟带泥沙也有限，入海的泥沙受波浪和潮流作用，以向西纵向运动为主，且与拟建相距甚远，对工程淤积影响极小。

岸滩被风浪侵蚀而后退，被侵蚀岸段的剥蚀物入海后加入沿岸漂砂的行列，从地质地貌分析中可以看出，本海区岸线多为花岗岩，其被侵蚀的速度很慢，它不可能构成重大的泥沙来源。

近岸水下岸坡和海底的泥沙在波浪作用下被掀动，在沿岸流和潮流作用下不断地再搬移，将是本海区港池和航道淤积泥沙的主要来源。

3、底质沉积特征

秦皇岛港区水下岸坡的底质，自岸边向海依次为中粗砂、细砂、粉砂、淤泥或淤泥混砂和淤泥质亚粘土。在**m 等深浅以内为中粗砂活动带，在**m 等深浅以内为细砂活动带，从该区工程实践来看，只要水工建筑物超出其活动带，一般是不致造成大量回淤的。本港区沉积特征也基本符合这一规律。

3.2.1.3 工程地质条件

1、地层分布及其岩性

在钻探揭露深度范围内，场地土层主要由第四系冲洪积形成的细砂、强风化混合花岗岩、中风化混合花岗岩组成。根据钻探结果将场地土分为 3 个主层，各土层的岩性特征自上而下描述如下：

第（1）层：细砂[Q4m]黄褐色，稍密，饱和，主要成份长石，石英，云母及角闪石，分选好，磨圆好。

本层在勘察场地内广泛分布,层厚 0.30~1.80m,平均 1.10m,层底埋深 0.30~1.80m,层顶高程-0.53~12.64m,层底高程 9.33~11.81m。

第(2)层:强风化混合花岗岩[Ar]黄色,中粗粒花岗结构,块状结构,主要成份长石,石英,云母及角闪石,岩心呈碎块状,属较软岩,岩体基本质量等级为V级。

本层在勘察场地内广泛分布,层厚 3.80~5.00m,平均 4.35m,层底埋深 4.90~5.90m,层顶高程 9.33~11.81m,层底高程 4.82~7.63m。

第(3)层:中风化混合花岗岩[Ar]灰白,中粗粒花岗结构,块状结构,主要成份长石,石英,云母及角闪石,岩心呈柱状,属较硬岩,岩体基本质量等级为V级。

钻孔深度内未完全揭露该层,最大揭露深度为 20.00m。以上各层分布情况详见工程地质剖面图。

2、不良地质现象

经调查,场地不存在岩溶、土洞及塌陷、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区和采空塌陷、地面沉降、地裂缝、活动断裂等不良地质作用和地质灾害,不存在湿陷性土等特殊岩土。勘察期间,未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等其他对工程不利的埋藏物。场地土无可液化土层,判断拟建场地属抗震一般地段。

3、场地地震效应

(1) 场地类别划分

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010,2016年版)和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),本场地抗震设防烈度为7度,设计基本地震加速度值为 0.10g,设计地震分组为第二组,反应谱特征周期为 0.40s。

根据波速测试结果(见后附成果图),参照区域性地质资料,场地覆盖层厚度大于 5.0m。依据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010,2016年版)第 4.1.3 条及第 4.1.6 条判定,场地土属中软土,建筑场地类别为 II 类,拟建场地属对建筑抗震一般地段。

表 3.2.1.3-1 场地类别划分

略

(3) 地基土液化判别

根据钻探资料，地面下 20.00m 范围内，第（1）层为不液化层。

据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版）第 4.3.3 条第 3 条规定，浅埋天然地基的建筑，当上覆非液化土层厚度和地下水位深度符合下列条件之一时，可不考虑液化影响：

$$d_u > d_o + d_b - 2 \quad (4.3.3-1)$$

$$d_w > d_o + d_b - 3 \quad (4.3.3-2)$$

$$d_u + d_b > 1.5 d_o + 2 d_b - 4.5 \quad (4.3.3-3)$$

该场地各参数取值满足以上公式，综合判定场地分布范围内地基土的液化等级为不液化层，场地为非液化场地，建筑场地类别划分为建筑抗震一般地段。

4、工程区工程地质条件评价

拟建场地地形起伏较小，地貌类型单一，地层结构较简单，分布较连续，各岩土层层位较稳定，层面变化较小。经调查，场地不存在岩溶、土洞及塌陷、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区和采空塌陷、地面沉降、地裂缝、活动断裂等不良地质作用和地质灾害，不存在湿陷性土等特殊岩土。勘察期间，未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等其他对工程不利的埋藏物。场地土无可液化土层，判断拟建场地属抗震一般地段。

根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012），判定本场地基本稳定场地，较适宜本工程建设。

根据勘察结果及建筑物基础埋深：亲水廊道基底坐落于强风化混合花岗岩或中风化混合花岗岩上，属均匀地基。岸滩基底基底坐落于①细砂，属均匀地基。

略

图 3.2.1.3-1 钻孔平面布置图

略

图 3.2.1.3-2 典型工程地质剖面图

略

图 3.2.1.3-3 典型工程地质剖面图

略

图 3.2.1.3-5 典型钻孔柱状图

略

图 3.2.1.3-6 典型钻孔柱状图

略

图 3.2.1.3-7 典型钻孔柱状图

3.2.2 区域气候与气象状况

1、气象和气候条件

(1) 气温

据秦皇岛气象站长期实测资料（1954年~2017年）得：

年平均气温 10.6℃；

年平均最高气温 15.5℃；

年平均最低气温 6.3℃；

年极端最高气温 40.0℃；

年极端最低气温-26.0℃。

近 64 年来秦皇岛市年平均气温呈波动上升趋势，升温趋势率 0.169℃/10a，20 世纪 80 年代上升趋势明显；年平均最高气温和年平均最低气温亦呈上升趋势，年平均最低气温的升温趋势较年平均最高气温的升温趋势大。秦皇岛市四季平均气温呈上升趋势，春、冬季升温更为突出，升温趋势率为 0.27℃/10a 和 0.263℃/10a；夏、秋季升温较弱，升温趋势率为 0.049℃/10a 和 0.103℃/10a。月平均气温变化亦呈上升趋势，3 月升温趋势最大 2 月次之，对春、冬季增暖贡献最大的是 3 和 2 月。

(2) 降水

据秦皇岛气象站长期实测资料（1954年~2016年）得：

年平均降水量 645.9mm；

年最大降水量 1273.5mm；

年最小降水量 347.7mm；

年平均降水天数 71.3 天；

小雨的年平均降雨日数：54.7 天；

中雨的年平均降雨日数：9.25 天；

大雨的年平均降雨日数：4.98 天；

暴雨的年平均降雨日数：2.33 天。

受气候及地理位置影响，秦皇岛市降水的季节分布极不均匀。秦皇岛春、夏、秋、冬四季平均降水量分别占全年平均降水 12.5%、69.7%、16.1%和 1.7%。年降水主要集中在夏季，尤以 7 月、8 月最为集中。夏季平均降水量 499.9mm；其

次为秋季，平均降水量 103.5mm；春季平均降水量 80.6mm，冬季降水量最少，平均降水量 10.7mm。

(3) 雾

大雾多出现于每年 11 月至翌年 2 月，年平均雾日为 9.8 天，能见度小于 1km 的大雾平均每年出现天数为 6.6 天，多年雾日数 21 天，最少年雾日数 5 天。

(4) 风

①各项风频

冬季（1 月）盛行 WSW 风和 NE 风，其频率分别为 15% 和 13%。E~SW（顺时针）各向风较少，其频率只有 2~3%。春季（4 月）盛行 SSW 和 SW 风，其频率之和高达 24%。ENE 和 WSW 风较多，其频率均为 10%。ESE~SSE 风较少，其频率为 2~3%。夏季（7 月）盛行 S 和 SSW 风，两向的频率之和为 22%。ENE 风较多，其频率为 10%。WNW~NNW 风较少出现，其频率为 2~3%。秋季（10 月）盛行 WSW 其频率为 15%。NNW 风次之，其频率为 12%。N~SN 风较少出现，其频率无均为 2%。

统计三年每日 24 小时观测资料，该区常风向为 W 向，出现频率为 10.37%，其次为 WSW 向，出现频率为 9.39%。强风向为 E 向，全年各方向 ≥ 7 级风的出现频率为 0.35%，其中 E 向为 0.14%，ENE 向为 0.11%。详见表 2.2-1。

②平均风速和最大风速

逐月的平均风速和最大风速见表 2.2-2。

各月的平均风速变化不大。春季（3~5 月）稍大，为 3.8~3.9m/s。夏季（6~8 月）稍小，为 3.1~3.3m/s。秋冬季比较接近。全年平均风速为 3.4m/s。最大风速为 12 月为 12.7m/s，其余各月均为 14~16m/s，变化较小。

这里应该特别说明的是，近十几年来，由于测风点附近高大建筑物的增多，使测风资料的代表性大受影响。例如，与 1980 年以前相比，WSW 风出现频率明显增大，最大风速明显减小。

表 3.2.2-1 秦皇岛地区风频率统计表 单位：%

略

表 3.2.2-2 平均风速和最大风速（1990~1999） 单位：m/s

略

(5) 湿度

年平均相对湿度为 64%。

3.2.3 海洋水文动力状况

1、潮位特征值

秦皇岛海区为规则日潮，其 $(H_{k1}+H_{O1})/H_{M2}=3.73$ 。

以秦皇岛港理论最低潮面为基准，潮汐特征值为：

极端高潮位	+**m。
极端低潮位	-**m。
平均高潮位	+**m。
平均低潮位	+**m。
平均海平面	**m。
平均潮差	**m。
最大潮差	**m。

略

图 3.2.3-1 基面关系图

2、波浪

根据海洋站 9 年波浪十次资料统计分析得：常浪向为 S 向，出现频率为 18.69%，次常浪向为 SSW 向，出现频率为 11.87%。强浪向为 ENE 向，该向 $H_{4\%} \geq 1.5m$ 的出现频率为 0.27%，次强浪向 S 向，其 $H_{4\%} \geq 1.5m$ 的出现频率为 0.16%。多年发生的最大波高 3.5m，涌浪最大值 2.5m。S 向 50 年一遇的 $H_{1\%}=3.5m$ ， $T=6.4S$ ；SW 向 50 年一遇的 $H_{1\%}=2.4m$ ， $T=5.8S$ 。SSE 向波浪周期 $T=6.8S$ ，E 向波浪周期 $T=5.3S$ ，ESE 向波浪周期 $T=5S$ ，ENE 向波浪周期 $T=5.4S$ 。

波高 $H < 0.3m$ ，占 23.2%， $H=0.4\sim 0.8m$ ，占 63.5%， $H=0.9\sim 1.3m$ ，占 12.1%， $H=1.4\sim 2.0m$ ，占 1.1%， $H > 2m$ 的占 0.1%。

3、潮汐及潮流

本海域为规则的日潮类型，平均潮差 0.7m，平均潮位具有冬低夏高的特点，升降变化规律明显。12 月平均潮位最低，为 62cm；7、8 月平均潮位最高，为 114cm。根据对秦皇岛海洋站潮位资料统计分析，海域主要潮位特征值如下：年平均潮位**m；年平均高潮位**m；年平均低潮位**m；年平均潮差**m；年最大潮差**m。

潮流总体特征表现为顺岸的往复流，涨潮流向为 WSW 向，落潮为 ENE 向，流向主轴与岸线或等深线基本平行。近岸受地形影响，流速流向的空间差异较大。最大基本维持在流速在 33.70~45.82cm/s 之间，潮流强度自开阔海域向岸边递减。

4、海洋水文分析

(1) 海流观测时间及站位布设

本次监测共设置 6 个站位，各站位实施同步测量，其中大潮调查时间为 2021 年 3 月 29 日~2021 年 3 月 30 日，小潮调查时间为 2021 年 4 月 5 日~2021 年 4 月 6 日。监测站位见图 3.2.3-2。



图 3.2.3-2 水文全潮测站示意图（以经纬度为准）

(2) 潮流分析

①海流监测

对秦皇岛近岸海域大蒲河口至新开口中段岸线整治修复工程、秦皇岛市河东浴场岸线整治修复工程、唐子寨至海监基地岸线整治修复工程和铁门关至哈动力岸线整治修复工程项目等进行了海流测量，观测层次按照海洋调查规范要求，根据水深条件设置为表层、或表、底两层，数据从测量开始每隔 1 小时记录一次，各潮流站的海流各向频率如图 3.2.3-3 所示。

略

图 3.2.3-3 潮流站位实测海流各向出现频率 (%)

略

图 3.2.3-4 大潮表层

略

图 3.2.3-5 大潮底层

略

图 3.2.3-6 小潮表层

略

图 3.2.3-7 小潮底层

②潮流性质

a.潮流类型

潮流类型是根据潮流类型系数 K ($K = (W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2}$) 来进行辨别的, W_{O1} 、 W_{K1} 和 W_{M2} 分别代表主太阴日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴半日潮流的椭圆长半轴长度 (cm/s)。当比值小于等于 0.5 时, 为正规半日潮型; 当比值大于 0.5 且小于等于 2.0 时, 为不正规半日潮型; 当比值大于 2.0 且小于等于 4.0 时, 为不规则全日潮流; 当比值大于 4.0 时, 为规则全日潮流。当 M2 分潮的旋转率 $|k|$ 大于 0.25 时, 潮流表现出较强的旋转性, 即旋转流, 当 $|k|$ 小于 0.25 时, 潮流表现为往复流。

b.潮流最大可能流速和水质点最大可能运移距离

按准调和分析方法确定潮流椭圆要素, 并计算各站潮流最大可能流速和水质点最大可能运移距离, 具体计算结果见表 3.2.3-4。可以看出, 测区潮流最大可能流速在 2-26cm/s 之间。最大可能流速最大值出现在 4 号站大潮表层。

测区水质点的最大可能运移距离在 264-3710cm 之间。水质点可能最大运移距离的远近与潮流最大可能流速的大小几乎是相对应的,潮流最大可能流速越大,水质点最大可能运移距离就越远。

表 3.2.3-2 分潮椭圆要素

略

表 3.2.3-3 潮流性质判据计算结果统计表

略

表 3.2.3-4 各站可能最大流速和水质点可能最大运移距离

略

c.余流

余流是指从实际海流中分离出潮流后所余下的部分，包括分海流、沿岸流和潮质余流。根据准调和和分析测量点的余流流速流向列于表 3.2.3-5。

余流流速：各站各层余流流速最大为 3.979cm/s，方向为 25.7°，出现在 6 号站小潮表层。

表 3.2.3-5 各站各层余流流速流向

略

3.2.4 海洋自然灾害

1、风暴潮

风暴潮是在强烈气象扰动下而导致海面异常升高或降低的现象。这种水位的升高或降低称为风暴潮增、减水（以下简称增、减水）。它是导致本海区水位变化（除天文潮之外）的重要原因。若天文大潮遇上河流洪水，则往往造成水位猛涨，毁坏堤防，是河口地区防洪堤防工程、沿海垦区及围海工程的主要自然灾害。

根据调查分析，引发秦皇岛海域风暴潮的天气系统主要有三种类型：台风外围影响型；台风登陆减弱为热带风暴影响型；北方强冷空气南下影响型。秦皇岛海域地处华北平原和东北平原的连接处，由于燕山山脉的屏障作用改变了气流方向，秦皇岛海域是台风登陆的分界点。自 1949 年以来没有台风直接登陆秦皇岛海域的个例。台风影响秦皇岛海域的风暴潮主要是台风外围影响。

受温带气旋的影响，2016 年 7 月 19 日夜到 21 日早晨，辽东湾出现了 30~70cm 的风暴增水，渤海湾出现了 50~120cm 的风暴增水，莱州湾出现了 40~90cm 的风暴增水。上述岸段内的河北秦皇岛潮位站于 20 日夜出现了达到地黄色警戒潮位的高潮位。“720 风暴潮”于 2017 年 7 月 20 日白天开始影响秦皇岛，秦皇岛近岸海域波高逐渐增大，在 7 月 20 日中午至 21 日上午出现最大浪

高约 3m 的大浪，持续时间长，破坏力大，在大浪持续的时间段内波向主要以东向、东南向为主。

受“海棠”环流影响，秦皇岛沿海海域于 2017 年 8 月 2 日开始出现 7~8 级大风，阵风 9 级，伴有大浪、暴雨，8 月 3 日早晨秦皇岛附近风力持续增强。本次极端天气于 2017 年 8 月 3 日凌晨开始波高不断增大，在 8 月 3 日中午左右波高达到最大，波高约 2.9m，强浪期间的波向以西南、南和东南向为主，随后波浪逐渐减小，于 8 月 4 日中午恢复常态。

根据《2022 年河北省海洋灾害公报》，2022 年河北省沿海共发生风暴潮过程 8 次，其中包括 7 次温带风暴潮和 1 次台风风暴潮，未造成直接经济损失和人员伤亡（含失踪）。其中秦皇岛沿岸共出现风暴潮 4 次。

表 3.3.2-3 2022 年河北省秦皇岛海域风暴潮过程

略

2、海冰

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

根据《2022 年河北省海洋灾害公报》（河北省自然资源厅，2023 年 4 月），2021/2022 年河北省沿海冬季冰情属轻冰年，未发生因海冰灾害造成的人员伤亡（含失踪）和直接经济损失。

秦皇岛沿海初冰日为 2021 年 12 月 18 日，终冰日为 2022 年 2 月 23 日，冰期 68 天。浮冰冰型为初生冰、冰皮、莲叶冰；无固定冰。

根据历史资料，近 10 年，除了 2012/2013 年度和 2015/2016 年度，河北省海冰冰情属常冰年，其它年度均属偏轻冰年或轻冰年，特别是近四年均为轻冰年。近十年，均未发生因海冰灾害造成的直接经济损失。

根据《2022 年中国海洋灾害公报》，《2022 年中国海洋灾害公报》，2021/2022 年冬季，渤海湾海冰最大分布面积 989km²，出现在 2021 年 12 月 27 日。

3、赤潮

随着陆源污染输入的增加与海域内生态环境的变化，秦皇岛近海目前面临着河口污染加大、污水排放超标、局部海水养殖影响突出等生态环境恶化现象，水

体呈现愈发明显的富营养化特征，导致海洋赤潮现象频发。秦皇岛海域是赤潮、绿潮多发海域。

根据历史资料记载：2018年河北省近岸海域发现2次赤潮，与2017年相比大幅下降，2次均在秦皇岛西浴场-金梦海湾浴场沿岸，7月20日至23日发生赤潮，最大面积2.7km²，赤潮优势种为海洋卡盾藻，为有毒藻种；8月28日至9月4日，该海域再次发现赤潮，最大面积8.2km²，赤潮优势种为锥状斯克里普藻。

2019年秦皇岛市近岸海域共发现2次赤潮，规模均较小，赤潮总面积0.28km²。7月24日至27日，秦皇岛金梦海湾浴场沿岸、北戴河鸽子窝沿岸相继出现赤潮，部分区域海水呈黄褐色。赤潮优势藻为古老卡盾藻，该藻种隶属于着色鞭毛藻门、卡盾藻属，含有某种毒素，可造成鱼类死亡，本次赤潮由于面积小、持续时间短，未发生鱼类死亡现象，赤潮危害程度较小，仅对局部海域生态环境造成一定影响，未造成直接经济损失；8月31日至9月4日，秦皇岛西港花园港池海域发生锥状斯克里普藻和短角弯角藻赤潮，海水呈红褐色，赤潮面积较小。

2022年河北省共发现12次赤潮，其中有10次发生在秦皇岛近岸海域。2022年4月底至6月底，在秦皇岛近岸海域发生多次小范围的夜光藻赤潮；7月31日~8月5日，秦皇岛近岸海域发生一次由中肋骨条藻、丹麦细柱藻和尖刺伪菱形藻等硅藻引发的复合型赤潮；8月9日~8月18日，秦皇岛近岸海域发生了由锥状斯克里普藻、尖叶原甲藻、尖刺伪菱形藻和丹麦细柱藻等藻种引发的复合型赤潮；8月11日起，在秦皇岛近岸海域发生叉角藻赤潮，海水颜色呈红褐色。秦皇岛近岸海域的叉角藻赤潮面积达348km²，持续时间长达31天。

2013~2022年，河北省近岸海域累计发生赤潮47次，平均每年发生4.7次。

4、绿潮

根据《2021年北海区海洋灾害公报》，2021年5月19日，秦皇岛市鸽子窝附近海域出现绿潮，优势种为龙须菜和石莼等；2021年6月3日，秦皇岛金梦海湾浴场出现绿潮，优势藻种为龙须菜、石莼、羽藻和浒苔等。

根据《2022年河北省海洋灾害公报》，2022年，河北省继续对秦皇岛近岸海域绿潮发生状况开展监视监测。监测结果表明：大型藻数量较去年同期有所增加，但未形成绿潮灾害。大型藻类出现的区域为秦皇岛市沿岸海水浴场，北至山海关区唐子寨浴场，南至北戴河新区一杯澜浴场均有分布，主要分布于金梦海湾至浅水湾浴场近岸海域。大型藻类出现时间从4月上旬持续至10月中旬。4月

上月开始发现少量大型藻上岸，最大范围长约 800m，宽约 5~20m，优势种为日本多管藻；5 月下旬至 7 月初，最大范围长约 2000m，宽约 10~20m，优势种为假根羽藻；7 月上旬开始，最大范围长约 3000m，宽约 10~30m，优势种为浒苔，夹杂假根羽藻、龙须菜和孔石莼等，至 10 月上旬大型藻基本消亡。

5、地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），北戴河区抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组，本项目设计基本地震加速度值为 0.10g。

3.2.5 海洋环境质量现状

以下水质环境、沉积物质量、生物质量及海洋生态概况数据来源于天津中环天元环境技术检测有限公司 2023 年 11 月的检测报告。

1、调查站位及方法

本次监测时间为 2023 年 11 月，站位分布分别见图 3.2.5-1、表 3.2.5-1。



图 3.2.5-1 水质、沉积物调查站位图

表 3.2.5-1 水质及沉积物质量调查站位表

站位	经度	纬度	监测项目	调查时间
6			水质、生态	2023 年 11 月
7			水质、沉积物	2023 年 11 月
8			水质、沉积物	2023 年 11 月
10			水质、沉积物	2023 年 11 月
12			水质、沉积物	2023 年 11 月
14			水质、沉积物	2023 年 11 月

17			水质、沉积物	2023年11月
18			水质、沉积物	2023年11月
19			水质、沉积物	2023年11月
20			水质、沉积物	2023年11月
24			水质、沉积物	2023年11月
25			水质、沉积物	2023年11月

本次调查分析方法及标准按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测技术规程》（HY/T 147-2013）、《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）执行。

表 3.2.5-2 调查采用的方法和执行标准

序号	监测项目	分析方法和引用标准	
1	水质	水温	GB/T 12763.2-2007/5.2.1 温盐深仪（CTD）定点测温
2		盐度	GB 17378.4-2007/29.1 盐度计法
3		pH	GB 17378.4-2007/26 pH 计法
4		悬浮物	GB 17378.4-2007/27 重量法
5		化学需氧量	GB 17378.4-2007/32 碱性高锰酸钾法
6		无机氮	GB 17378.4-2007/35 无机氮
7		溶解氧	GB 17378.4-2007/31 碘量法
8		硝酸盐	GB 17378.4-2007/38.1 镉柱还原法
9		亚硝酸盐	GB 17378.4-2007/37 亚硝酸盐-萘乙二胺分光光度法
10		活性磷酸盐	GB 17378.4-2007/39.1 磷钼蓝分光光度法
11		氨氮	GB 17378.4-2007/36.1 靛酚蓝分光光度法
12		铜	GB 17378.4-2007/6.1 无火焰原子吸收分光光度法
13		铅	GB 17378.4-2007/7.1 无火焰原子吸收分光光度法
14		锌	GB 17378.4-2007/9.1 火焰原子吸收分光光度法
15		镉	GB 17378.4-2007/8.1 无火焰原子吸收分光光度法
16		汞	GB 17378.4-2007/5.1 原子荧光法
17		砷	GB 17378.4-2007/11.1 原子荧光法
18		石油类	GB 17378.4-2007/13.3 紫外分光光度法
1	沉积物	有机碳	GB 17378.5-2007/18.1 重铬酸钾氧化—还原容量法
2		硫化物	GB 17378.5-2007/17.3 碘量法
3		石油类	GB 17378.5-2007/13.2 紫外分光光度法
4		铜	GB 17378.5-2007/6.2 火焰原子吸收分光光度法
5		铅	GB 17378.5-2007/6.2 火焰原子吸收分光光度法
6		锌	GB 17378.5-2007/6.2 火焰原子吸收分光光度法
7		镉	GB 17378.5-2007/8.1 无火焰原子吸收分光光度法
8		总汞	GB 17378.5-2007/5.1 原子荧光法
9		砷	GB 17378.5-2007/11.1 原子荧光光度法
1	海洋生态	浮游植物	GB 17378.7-2007/5 浮游生物生态调查
2		浮游动物	
3		大型底栖生物	GB 17378.7-2007/6 大型底栖生物生态调查
4		叶绿素 a	GB 17378.7-2007/8.2 分光光度法
5		潮间带生物	GB 17378.7-2007/7 潮间带生物生态调查

3.2.5.1 海水水质现状调查与评价

1、调查项目

监测项目包括温度、盐度、pH、悬浮物、COD、溶解氧、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、挥发性酚、重金属（铜、铅、镉、锌、汞、砷、铬）。

2、评价标准和方法

项目周边海域的海水质量现状评价，依据《海水水质标准》（GB 3097-1997）进行，水质评价方法采用单因子评价方法，调查海域监测结果见表 3.2.5-3。

污染程度随浓度增加而增加的评价参数（如无机氮、活性磷酸盐），采用单因子标准指数法（Pi 法）进行质量评价，计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中， P_i ——某污染因子的污染指数，即单因子污染指数；

C_i ——某污染因子的实测浓度；

C_{io} ——某污染因子的评价标准。

海水的 pH 值的评价，标准指数计算如下：

$$P_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sl}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$P_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

式中：pH_j——j 点 pH 值；

pH_{sl}——水质标准规定的 pH 下限；

pH_{su}——水质标准规定的 pH 上限。

根据污染指数，评价水域环境质量现状及污染水平。

DO 评价指数按下式如下：

$$P_{DO} = \frac{|DO_f - DO|}{DO_f - DO_s} \quad DO \geq DO_s$$

$$P_{DO} = 10 - 9 \frac{DO}{DO_s} \quad DO < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$$

其中：

DO——溶解氧的实测浓度；

DO_r——饱和溶解氧的浓度；

DO_s——溶解氧的评价标准值；

T——水温（°C）。

污染指数≤1者，认为该点位水质没有受到该因子污染；>1者为水质受到该因子污染，数据越大污染越重。

3、评价标准确定

评价标准采用《海水水质标准》（GB3097-1997），根据海域功能区划，各水质监测站位均执行第二类海水水质标准。

各站位主要污染因子标指数评价结果见表 3.2.5.1-1。

4、监测结果

2022年11月（秋季）和2023年3月（春季）海水水质调查结果见后表，各调查要素分布情况如下：

表 3.2.5.1-1 水质现状监测结果

表 3.2.5.1-2 海水水质检测评价表 (Pi 值)

3.2.5.2 海洋沉積物質量現狀調查與評價

1、監測站位及監測時間

調查站位及時間與水質同步，見圖 3.2.5-1 和表 3.2.5-1。

2、調查項目

硫化物、有機碳、總汞、銅、鉛、鎘、鋅、砷、石油類，共計 9 項。

3、沉積物檢測結果

樣品的採集、預處理、製備、保存、檢測方法嚴格按《海洋監測規範》（GB 17378.5-2007）執行。海域沉積物調查要素 9 項：有機碳、石油類、硫化物、銅、鋅、鉛、鎘、汞、砷。採集表層沉積物樣品送入實驗室，分析各要素含量。分析方法依據《海洋監測規範》（GB 17378-2007）中規定的方法進行。調查海域監測結果見表 3.2.5.2-1。

表 3.2.5.2-1 沉積物現狀調查結果

4、現狀評價

（1）評價標準

沉積物評價標準採用《海洋沉積物標準》（GB 18668-2002），各調查站位依據《河北省海洋功能區劃（2011-2020 年）》及《河北省近岸海域環境功能區劃調整》有關文件的規定進行判定。

（2）評價方法

沉積物評價採用單因子污染指數法進行評價，污染程度隨實測濃度增大而加重。公式為：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{i0}}$$

式中， P_i ——某污染因子的污染指數，即單因子污染指數；

C_i ——某污染因子的實測濃度；

C_{i0} ——某污染因子的評價標準。

凡是單因子指數小於或等於 1 者，為該監測站水體沒有遭受該要素的污染，大於 1 者為遭受污染，該值越大污染越重。

(3) 评价结果

评价标准采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），根据海域功能区划，各沉积物监测站位均执行第一类海洋沉积物标准。各站位主要污染因子标指数评价结果见表 3.5.2.2-2。

表 3.2.5.2-2 沉积物检测结果评价表（Pi 值）

本次沉积物质量调查表明，调查海区沉积物有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷和石油类含量均符合“海洋沉积物质量标准（GB18668-2002）”一类标准。

3.2.5.3 海域生物质量现状调查与评价

1、监测项目

生物体质量监测常规因子：重金属（Cu、Pb、Cd、Zn、Hg、As）、石油烃。

2、监测时间和监测站位：

监测时间为 2024 年 3 月，调查站位见表 3.2.5.3-1 和图 3.2.5.3-1。

3、调查方法

生物质量采样及样品运输和保存按照《海洋监测规范第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）中的要求执行。

3.2.5.3-2 生物体质量分析方法

4、调查结果

2022 年 5 月调查海域生物体质量检测结果见表 3.2.5.3-3。

3.2.5.3-3 调查海域生物体质量检测结果

略

3.2.6 海洋生态现状

1、调查时间与调查站位

调查时间为 2023 年 11 月，调查站位见表 3.2.6-1 和图 3.2.6-1。



图 3.2.6-1 海洋生态调查站位及剖面图

表 3.2.6-1 海洋生态调查站位及剖面坐标

站位	经度	纬度	监测项目	调查时间
6			大型底栖生物	2023 年 11 月
7			大型底栖生物	2023 年 11 月
8			大型底栖生物	2023 年 11 月
10			大型底栖生物	2023 年 11 月
12			大型底栖生物	2023 年 11 月
14			大型底栖生物	2023 年 11 月
17			大型底栖生物	2023 年 11 月
18			大型底栖生物	2023 年 11 月
19			大型底栖生物	2023 年 11 月
20			大型底栖生物	2023 年 11 月
24			浮游植物\浮游动物 大型底栖生物	2023 年 11 月
25			浮游植物\浮游动物 大型底栖生物	2023 年 11 月
剖面	起点经纬度	终点经纬度	监测项目	调查时间
剖面 C1			潮间带生物	2023 年 11 月
剖面 C2			潮间带生物	2023 年 11 月
剖面			潮间带生物	2023 年 11 月

C3				
----	--	--	--	--

2、采样与分析方法

现场采样按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、海洋调查规范（GB/T 12763-2007）的要求进行。

参照《海洋监测规范第7部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）中规定的方法对叶绿素 a、浮游植物、浮游动物和底栖生物进行分析。

多样性采用香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener index, H' ）、Pielou 均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ D ）分析。计算公式为：

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2(p_i);$$

$$J' = H' / \log_2 S;$$

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

式中： P_i 为测站第 i 种的丰度与样品丰度的比值， S 为测站中样品的总种类数， N 为样品的总丰度。

优势种的确定采用物种的优势度（ Y ），公式为：

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

式中： n_i 为群落中第 i 种的丰度， f_i 为该种的出现频率， N 为总丰度。当 $Y > 0.02$ 时，该种为优势种。当 $Y > 0.02$ 的种类超过两个时，原则上选取前两个优势度较大的种类作为优势种。

(1) 叶绿素 a

叶绿素 a 用采水器分表层（ $< 0.5\text{m}$ ）、底层（离底 2m）两个层次采取水样，当站位水深小于 10m 时只采表层，当站位水深大于 10m 时采表层、底层水样。

叶绿素 a（Chl-a）：用容积为 5L 的有机玻璃，采水器表层 0.5m 的水样，现场过滤，滤膜孔径为 $0.45\mu\text{m}$ 。滤膜用保温壶冷藏（ -20°C ），带回实验室采用荧光法测定（Turner10 型荧光计）。

(2) 浮游植物

浮游植物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）中规定的方法进行。

利用浮游生物浅水 III 型浮游生物网，网口面积 0.1m²，采用垂直拖网法，站位绳长为 3~10m。样品现场用福尔马林固定，带回实验室，进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框，整片计数，取其平均密度，通过过滤的水柱，测算出每个调查站位浮游植物的密度，单位以每立方米多少个细胞数表示（cells/m³）。

浮游植物优势度（Y）应用以下公式计算：

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

式中：n_i 为第 i 种的个体数；f_i 是该种在各站中出现的频率；N 为所有站每个种出现的总个体数。

采用 Shannon-Weaner 指数测定浮游植物的多样性指数，其计算公式为：

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

式中：H'——种类多样性指数；S——样品中的种类总数；P_i——第 i 种的个体数与总个体数的比值。

采用 Pielou 均匀度测定浮游植物的均匀度，其公式为：

$$J = H' / \log_2 S$$

式中：J——均匀度；H'——种类多样性指数；S——样品中的种类总数。

（3）浮游动物

浮游动物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范—海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）中规定的方法进行。

样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

浮游动物优势度（Y）应用以下公式计算：

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

式中： n_i 为第 i 种的个体数； f_i 是该种在各站中出现的频率； N 为所有站每个种出现的总个体数。

采用 Shannon-Weaner 指数测定浮游动物的多样性指数，其计算公式为：

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

式中： H' ——种类多样性指数； S ——样品中的种类总数； P_i ——第 i 种的个体数与总个体数的比值。

采用 Pielou 均匀度测定浮游动物的均匀度，其公式为：

$$J = H' / \log_2 S$$

式中： J ——均匀度； H' ——种类多样性指数； S ——样品中的种类总数。

(4) 底栖生物

底栖生物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范—海洋生物调查》（GB 12763.6-2007）中规定的方法进行。

样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

优势度计算采用如下公式：

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

式中： n_i ——第 i 种的个体数； N ——总个体数； f_i ——该种在各采样站中出现的频率。

采用 Shannon-Weaner 指数法研究多样性指数，其计算公式为：

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

式中： H' ——种类多样性指数； S ——样品中的种类总数； P_i ——第 i 种的个体数与总个体数的比值。

采用 Pielou 均匀度测定浮游动物的均匀度，其公式为：

$$J = H' / \log_2 S$$

式中：J——均匀度；H'——种类多样性指数；S——样品中的种类总数。

(5) 潮间带生物

潮间带生物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范—海洋生物调查》（GB 12763.6-2007）中规定的方法进行。

样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

优势度计算采用如下公式：

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

式中：n_i——第i种的个体数；N——总个体数；f_i——该种在各采样站中出现的频率。

采用 Shannon-Weaner 指数法研究多样性指数，其计算公式为：

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

式中：H'——种类多样性指数；S——样品中的种类总数；P_i——第i种的个体数与总个体数的比值。

采用 Pielou 均匀度测定浮游动物的均匀度，其公式为：

$$J = H' / \log_2 S$$

式中：J——均匀度；H'——种类多样性指数；S——样品中的种类总数。

3、监测结果

(1) 叶绿素 a

叶绿素 a 调查结果 3.2.6-2, 调查海区内叶绿素 a 含量变化范围在 1.02~2.38mg/m³, 平均值为 1.72mg/m³。

表 3.2.6-2 叶绿素 a 调查结果

站位	项目名称	叶绿素 a/μg/L
站位 6/23K140111		
站位 7/23K140109		
站位 8/23K140108		
站位 10/23K140106		
站位 12/23K140113		

站位 14/23K140116	
站位 17/23K140121	
站位 18/23K140120	
站位 19/23K140119	
站位 20/23K140118	
站位 24/23K140127	
站位 25/23K140128	

(2) 浮游植物

a. 种类组成及优势种

春季调查共检出浮游植物 27 种，其中硅藻类 19 种，70.37%，甲藻类 8 种，29.62%。调查区内站位优势种为威利圆筛藻，威利圆筛藻密度占浮游植物总密度的 65%。调查结果显示，在该海区浮游植物群落中威利圆筛藻站位出现率为 100%，威利圆筛藻各站位平均细胞数量为 59425 个/L。

b. 生物密度

浮游植物数量最大值出现在站位 10/23K140106 号站 (1880×10^2 个/m³)，最小值出现在站位 6/23K140111 (241×10^2 个/m³)，浮游植物细胞数量总平均为 904×10^2 个/m³，调查海域浮游植物细胞数量及种类数见表 3.2.6-4。

c. 群落特征指数

春季调查海域浮游植物各站群落参数值分析统计结果见表 3.2.6-3，浮游植物样品的多样性指数 (H') 介于 0.93~2.00 之间，平均值为 1.51，分析结果样品的多样性指数值、均匀度、丰度低，优势度高，表明调查海域浮游植物群落结构相对较简单。

表 3.2.6-3 浮游植物各站群落参数统计

站位	种类数	总细胞数 (cells/m ³)	H'多样性指数	J 均匀度	d 种类丰度	D 优势度
站位 6/23K140111	6					
站位 7/23K140109	7					
站位 8/23K140108	12					
站位 10/23K140106	12					
站位 12/23K140113	14					
站位 14/23K140116	12					
站位 17/23K140121	15					
站位 18/23K140120	8					
站位	11					

19/23K140119						
站位						
20/23K140118						
站位						
24/23K140127						
站位						
25/23K140128						
最大值						
最小值						
平均值						

表 3.2.6-4 浮游植物细胞种类名录

中文名	拉丁名
旋链角毛藻	
柔弱角毛藻	
格氏圆筛藻	
威利圆筛藻	
翼根管藻印度变型	
优美旭氏藻矮小变型	
奇异棍形藻	
掌状冠盖藻	
伏氏海毛藻	
星脐圆筛藻	
薄壁几内亚藻	
尖刺伪菱形藻	
刚毛根管藻	
叉角藻	
纺锤角藻	
大角角藻	
三角角藻	
布氏双尾藻	
短角弯角藻	
中国盒形藻	
圆海链藻	
五角原多甲藻	
海洋原甲藻	
膜状舟形藻	
夜光藻	
丹麦细柱藻	
具尾鳍藻	

(3) 浮游动物

a. 种类及组成

本次所调查出的浮游动物种类见表 3.2.6-5，调查共检出节肢动物门 9 种，尾索动物 1 种，浮游幼体 4 种，毛颚动物 1 种，各占总种数的 60%、7%、27%、7%。调查区内站位优势种种类为 2 种，主要优势种为小拟哲水蚤和拟长腹剑水蚤，密度占浮游动物总密度的 32%和 28%。调查结果显示，在该海区浮游动物群落中，小拟哲水蚤和拟长腹剑水蚤的站位出现率为 100.00%。

b. 生物密度

浮游动物生物量变化范围在 (2.61~190) mg/m³ 之间，平均值为 16.05mg/m³，生物量最高值出现在站位 17/23K1401FYSW13，最低值出现在站位 12/23K1401FYSW08。浮游动物的生物密度最大出现在 17/23K1401FYSW13 (270 个/m³)，最小出现在 7/23K1401FYSW06 (10.1 个/m³)。

c. 群落特征指数

浮游动物各站群落参数值分析统计结果见表 3.2.6-6，浮游动物样品的多样性指数 (H') 介于 0.39~0.63 之间，平均值为 0.50。

表 3.2.6-5 浮游动物种类名录

中文名	拉丁名
克氏纺锤水蚤	
洪氏纺锤水蚤	
中华哲水蚤	
小拟哲水蚤	
真刺唇角水蚤	
拟长腹剑水蚤	
近缘大眼水蚤	
异体住囊虫	
多毛类幼体	
无节幼体	
肥胖三角溞	
强壮箭虫	

腹足类幼体	
鸟喙尖头蚤	
双壳类幼体	

表 3.2.6-6 浮游动物各站群落参数统计

站位	种类数	总密度 (个/m ³)	重量 (mg/m ³)	H'多样性 指数	J均匀 度	d种类丰 度	D优势 度
站位 6/23K140111							
站位 7/23K140109							
站位 8/23K140108							
站位 10/23K140106							
站位 12/23K140113							
站位 14/23K140116							
站位 17/23K140121							
站位 18/23K140120							
站位 19/23K140119							
站位 20/23K140118							
站位 24/23K140127							
站位 25/23K140128							
最大值							
最小值							
平均值							

(4) 底栖生物

a. 种类组成及优势种

调查共检出软体动物 8 种，环节动物 5 种，棘皮动物 2 种，节肢动物 4 种，纽形动物 1 种，各占总种数的 40%、25%、10%、20%和 5%。调查区内站位无明显优势种。

b. 生物密度

调查海区各站位底栖生物平均生物密度为 4 个/m²，其中站位 7/23K140109 生物密度最大，为 9 个/m²；生物密度最低的站位为站位 6/23K140111，3 个/m²；调查海区底栖动物平均生物量为 4g/m²，其中站位 14/23K140116，生物量最大，为 8.05g/m²；生物量最低的站位为站位 17/23K140121，为 0.55g/m²。

c.群落特征指数

大型底栖动物种类名录结果见表 3.2.6-7，大型底栖生物多样性指数 H'的平均值为 2.21，介于 1.58~3.54 之间，多样性水平较低；物种均匀度指数 J'的平均值为 0.89，介于 0.79~1 之间，在 1 号站最低；种类丰度指数 d 的平均值为 1.33，介于 0.74~2.90 之间；优势度指数 D 的平均值为 0.31，介于 0.12~1 之间。调查区底栖动物个体数量分配均匀，群落结构比较稳定。

表 3.2.6-7 底栖生物种类名录

中文名	拉丁名
光滑河篮蛤	
扁玉螺	
日本刺沙蚕	
棘刺锚参	
丽小笔螺	
菲律宾蛤仔	
红带织纹螺	
异足索沙蚕	
鲜明鼓虾	
哈氏刻肋海胆	
杰氏裁判螺	
耳口露齿螺	
纽虫	
不倒翁虫	
双唇索沙蚕	

真玉螺	
日本鼓虾	
胶管虫	
脊尾白虾	
霍氏三强蟹	

(5) 潮间带生物

此次调查共采得潮间带生物 9 种。其中环节动物 1 种，节肢动物 2 种，软体动物 6 种，其他动物 3 种。潮间带生物平均栖息密度为 7 个/m²；平均生物量为 16.24g/m²。潮间带生物丰度指数 (d) 均值为 3.267，物种均匀度指数 (J) 均值为 0.54，多样性指数 (H') 均值为 1.01，优势度 (D) 均值为 0.53。潮间带生物种类名录见表 3.2.6-8。

表 3.2.6-8 潮间带生物种类名录

中文名	拉丁名
光滑河篮蛤	
短滨螺	
锈凹螺	
托氏螺	
绒螯近方蟹	
肉球近方蟹	
日本刺沙蚕	
毛蚶	
红带织纹螺	

4、小结

该工程区海域浮游植物、浮游动物及底栖生物物种多样性较丰富，种间个体数分布较均匀，丰度较高，海洋生物群落结构相对较复杂，其生态结构能承受一定程度的干扰而不易崩溃。

3.2.7 渔业资源状况

本次渔业资源调查资料引自秦皇岛市海鑫水产养殖科技开发有限公司编制的《河北省山海关海域国家级海洋牧场示范区 2021 年度工作报告》。

1、调查时间和站位

本次调查时间为 2021 年 5 月 23-24 日，共布设 6 个调查站位。

表 3.2.7-1 渔业资源现状调查站位坐标

略



图 3.2.7-1 渔业监测站位图

2、调查方法

由于不能进行拖网作业，游泳动物定性调查采用地笼网与流刺网结合调查的方式。生物量和生物密度调查以定制刺网的渔获率 $\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{h}$ 按每公顷每小时流刺网面积的渔获量计算，地笼网渔获率 kg/m 按每天每米地笼网长度的渔获量计算；生物密度调查以定制刺网渔获数量 $\text{ind}/\text{hm}^2 \cdot \text{h}$ 按每小时每公顷流刺网面积计算，以地笼网渔获数量 ind/m 按每天每米地笼网长度的渔获量计算。流刺网为三重流刺网，每片网长度为 30m，网高 1m，下网条数为 5 条；地笼网每组长 7m，共 10 组。

整个过程按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）中的样品采集、运输和保存、样品预处理和实验分析、数据分析与处理和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的规定与要求实施。

3、调查结果

①种类组成

山海关海洋牧场示范区的调查共捕游泳生物 20 种，其中鱼类 10 种，分别是斑鰹、大沈六线鱼、黄鲫、矛尾虾虎鱼、焦氏舌躄、叫姑、铠平鲂、绿鳍马面鲂、斑尾刺虾虎鱼、许氏平鲂；虾类 5 种，是葛氏长臂虾、口虾蛄、日本鼓虾、鲜明鼓虾、鹰爪虾；蟹类 1 种，是日本蟳；头足类 2 种，是长蛸、短蛸，详情见表 3.2.7-2。

表 3.2.7-2 山海关海域海洋牧场示范区调查渔获种数

站位	总种数	其他	头足类	虾类	蟹类	鱼类
25	15	1	2	4	1	7
26	14	2	2	3	1	6
27	10	0	2	2	1	5
28	11	2	1	4	1	3
29	10	1	1	2	1	5
30	10	1	2	3	1	3
合计	20	2	2	5	1	10

表 3.2.7-3 山海关海域海洋牧场示范区调查渔获种名录

拉丁名	目	科
黄鲫 <i>Setipinna taty</i>	鲱形目 Clupeiformes	鳀科 Engraulidae
矛尾鰕虎鱼 <i>Chaemrichthys stigmatias</i>	鲈形目 Perciformes	鰕虎鱼科 Gobiidae
斑尾刺虾虎鱼 <i>Cryptocentrus cryptocentrus</i>	鲈形目 Perciformes	鰕虎鱼科 Gobiidae
大泷六线鱼 <i>Hexagrammos otakii</i>	鲉形目 Scorpaeniformes	六线鱼科 <i>Hexagrammidae</i>
焦氏舌鳎 <i>Cynoglossus joyneri</i>	鲽形目 Pleuronectiformes	舌鳎属 <i>Cynoglossus</i>
斑鱧 <i>Clupanodon punctatus</i>	鲱形目 Clupeiformes	鲱科 Clupeidae
许氏平鲉 <i>Sebastes schlegelii</i>	鲉形目 Scorpaeniformes	鲉科 Scorpaenidae
铠平鲉 <i>Sebastes hubbsi</i>	鲉形目 Scorpaeniformes	鲉科 Scorpaenidae
叫姑 <i>Johnius belengerii</i>	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae
绿鳍马面鲀 <i>Thamnaconus modestus</i>	鲉形目 Tetraodontiformes	单角鲀科 Monacanthidae
口虾蛄 <i>Oratosquilla oratoria</i>	十足目 Stomatopoda	虾蛄科 Squillidae
日本鼓虾 <i>Alpheus japonicus</i>	十足目 Decapoda	鼓虾科 Alpheidae
鲜明鼓虾 <i>Alpheus distinguendus</i>	十足目 Decapoda	鼓虾科 Alpheidae
鹰爪虾 <i>Trachypenaeus curvirostris</i>	十足目 Decapoda	对虾科 Penaeidea
葛氏长臂虾 <i>Palaemon gravieri</i>	十足目 Decapoda	长臂虾科 Palaemonidae
日本螯 <i>Charybdis japonica</i>	十足目 Decapoda	梭子蟹科 Portunidae
长蛸 <i>Octopus variabilis</i>	八腕目 Octopoda	蛸科 Octopodidae
短蛸 <i>Octopusocellatus</i>	八腕目 Octopoda	蛸科 Octopodidae

②生物量

2021年春季山海关海洋牧场示范区刺网平均渔获率为 5.24kg/hm².h, 其中鱼类 2.44kg/hm².h, 虾类 1.14kg/hm².h, 蟹类 0.52kg/hm².h, 头足类为 0.65kg/hm².h, 其他为 0.48kg/hm².h, 详情见表 3.2.7-4。

表 3.2.7-4 2021 年春季山海关海洋牧场示范区刺网渔获率分布 (kg/hm².h)

站位	其他	头足类	虾类	蟹类	鱼类	总计
25	0.43	0.51	0.90	1.16	4.27	7.27
26	0.53	0.63	0.59	0.73	3.21	5.69
27	0.00	1.07	1.28	0.00	3.56	5.90
28	0.16	0.42	1.68	0.30	1.95	4.51
29	0.78	0.19	2.06	0.43	1.20	4.66
30	1.00	1.10	0.36	0.53	0.45	3.43
平均	0.48	0.65	1.14	0.52	2.44	5.24

2021年春季山海关海洋牧场示范区地笼平均渔获率为 0.0367kg/m².d, 其中鱼类 0.0108kg/m².d, 虾类 0.0069kg/m².d, 蟹类 0.0106kg/m².d, 头足类 0.0065kg/m².d, 其它为 0.0019kg/m².d, 详情见表 3.2.7-5。

表 3.2.7-5 山海关海洋牧场示范区地笼网网渔获率分布 (kg/m².d)

站位	其他	头足类	虾类	蟹类	鱼类	总计
25	0.0000	0.0080	0.0061	0.0113	0.0158	0.0412
26	0.0029	0.0100	0.0056	0.0065	0.0113	0.0363
27	0.0000	0.0036	0.0033	0.0148	0.0123	0.0339
28	0.0084	0.0055	0.0083	0.0085	0.0088	0.0396
29	0.0000	0.0049	0.0124	0.0162	0.0067	0.0402
30	0.0000	0.0070	0.0059	0.0064	0.0099	0.0293
平均	0.0019	0.0065	0.0069	0.0106	0.0108	0.0367

③生物密度

2021 年春季山海关海洋牧场示范区刺网调查平均生物密度为 169.05ind/hm².h, 其中鱼类 82.54ind/hm².h, 虾类 62.70ind/hm².h, 蟹类 7.94ind/hm².h, 头足类为 10.32ind/hm².h, 其他为 5.56ind/hm².h, 详情见表 3.2.7-6。

表 3.2.7-6 2021 年春季山海关海洋牧场示范区刺网生物密度分布 (ind/hm².h)

站位	其他	头足类	虾类	蟹类	鱼类	总计
25	4.76	4.76	66.67	14.29	133.33	223.81
26	4.76	9.52	42.86	14.29	80.95	152.38
27	0.00	19.05	71.43	0.00	109.52	200.00
28	9.52	9.52	100.00	4.76	42.86	166.67
29	4.76	4.76	71.43	9.52	90.48	180.95
30	9.52	14.29	23.81	4.76	38.10	90.48
平均	5.56	10.32	62.70	7.94	82.54	169.05

2021 年春季山海关海洋牧场示范区地笼网调查平均生物密度为 1.3796ind/m.d, 其中鱼类 0.5633ind/m.d, 虾类 0.5469ind/m.d, 蟹类 0.1224ind/m.d, 头足类 0.0980ind/m.d, 其他为 0.0490ind/hm².h, 详情见表 3.2.7-7。

表 3.2.7-7 2021 年春季山海关海洋牧场示范区地笼网生物密度分布 (ind/m.d)

站位	其他	头足类	虾类	蟹类	鱼类	总计
25	0.0000	0.0980	0.7837	0.1469	0.4898	1.5184
26	0.2449	0.1469	0.2939	0.0490	0.4898	1.2245
27	0.0000	0.0490	0.2939	0.1469	0.5878	1.0776
28	0.0490	0.0980	0.5388	0.0980	0.5388	1.3224
29	0.0000	0.0980	0.7347	0.1959	0.4408	1.4694
30	0.0000	0.0980	0.6367	0.0980	0.8327	1.6653
平均	0.0490	0.0980	0.5469	0.1224	0.5633	1.3796

④优势种

调查海区生物种类的优势度采用 IRI 相对重要性指数计算：

$$IRI = (W + F) * f_i * 10000$$

式中：

W——群落中该物种的重量占比；

F——群落中该物种的数量占比；

f_i ——该种在各站出现的频率。

当 $IRI \geq 1000$ 时为优势种； $1000 > IRI \geq 100$ 时为常见种； $100 > IRI \geq 10$ 时为一般种； $10 > IRI \geq 1$ 时为少见种； $1 > IRI$ 时为稀有种。

山海关海洋牧场示范区共捕获 20 种生物，其中优势种 5 种，分别是焦氏舌鳎、短蛸、日本蟳、口虾蛄、矛尾虾虎鱼；常见种 9 种，分别是铠平鲷、绿鳍马面鲷、脉红螺、大泷六线鱼、许氏平鲷等；一般种 6 种，分别是日本鼓虾、叫姑、斑鲚等，详情见表 3.2.7-8。

表 3.2.7-8 2021 年春季山海关海洋牧场示范区渔获物优势种

种类	优势度	W	F	f_i	优势种
口虾蛄	4579.0	27.23%	18.56%	100.00%	优势种
矛尾虾虎鱼	3339.2	22.77%	10.62%	100.00%	优势种
日本蟳	2422.5	6.54%	17.68%	100.00%	优势种
短蛸	1336.8	4.71%	8.66%	100.00%	优势种
焦氏舌鳎	1125.2	7.33%	3.92%	100.00%	优势种
脉红螺	689.6	1.57%	6.70%	83.33%	常见种
大泷六线鱼	649.0	4.45%	8.53%	50.00%	常见种
鹰爪虾	522.5	3.93%	1.30%	100.00%	常见种
长蛸	517.6	1.83%	5.93%	66.67%	常见种
许氏平鲷	401.2	2.36%	5.67%	50.00%	常见种
鲜明鼓虾	248.9	4.45%	0.53%	50.00%	常见种
斑尾刺虾虎鱼	220.9	1.83%	1.48%	66.67%	常见种
绿鳍马面鲷	172.0	0.79%	4.37%	33.33%	常见种
铠平鲷	129.1	1.83%	2.04%	33.33%	常见种
葛氏长臂虾	74.6	2.09%	0.14%	33.33%	一般种
扁玉螺	70.4	1.31%	0.80%	33.33%	一般种
斑鲚	61.4	1.83%	1.85%	16.67%	一般种
叫姑	32.0	1.31%	0.61%	16.67%	一般种

⑤生物多样性

调查海区生物种类的生物多样性以香农—威弗多样性指数 (Shannon-Weaver index) 表示，按 D1 计算；均匀度按 D2 计算。

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i \dots \dots \dots D_1$$

式中：

H' —生物多样性指数；

P_i —第 i 种个体数与总个体数的比值；

S —为种类总数。

$$J = H' / \log_2 S \dots \dots \dots D_2$$

J —均匀度指数；

H' —为香农—威弗多样性指数；

S —为种类总数。

通过计算得出 2021 年春季山海关国家级海洋牧场示范区投礁区内游泳动物生物多样性指数 $H'=3.50$ ，均匀度指数 $J=0.86$ 。

表 3.2.7-9 2021 年春季山海关海洋牧场示范区生物多样性

种类	数量	P_i	$P_i * \log_2 P_i$
斑鲽	7	0.035176	-0.16987
斑尾刺虾虎鱼	3	0.015075	-0.09123
扁玉螺	3	0.015075	-0.09123
大泷六线鱼	17	0.085427	-0.30319
短蛸	7	0.035176	-0.16987
葛氏长臂虾	2	0.01005	-0.0667
焦氏舌鳎	18	0.090452	-0.31357
铠平鲉	7	0.035176	-0.16987
口虾蛄	42	0.211055	-0.47367
绿鳍马面鲀	1	0.005025	-0.03837
脉红螺	2	0.01005	-0.0667
矛尾虾虎鱼	38	0.190955	-0.45613
日本蟳	13	0.065327	-0.25714
鲜明鼓虾	13	0.065327	-0.25714
许氏平鲉	9	0.045226	-0.20201
鹰爪虾	11	0.055276	-0.2309
长蛸	6	0.030151	-0.15231
总计	199		-3.50993

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

本宗海用海方式为透水构筑物用海，透水构筑物用海对海域的水文动力、地形地貌与冲淤、水环境、生态环境等造成影响。

4.2 资源影响分析

4.1.1 对水动力环境的影响分析

本节主要引自本项目的《天使湾数模研究报告》，分析推荐方案对水动力环境的影响。

针对工程所在海域的特点，使用 MIKE21 软件包建立适用于该海域的二维水动力泥沙数学模型，并充分考虑波浪对泥沙运动的影响。MIKE21 是由丹麦水工所（DHI）开发的二维表面流动模拟软件包，适用于湖泊、河口、海湾和海岸地区的水力及其相关现象的平面二维仿真模拟。MIKE21 在国内外水环境研究领域已被广泛应用，且数值模拟的科学性已得到大量工程的验证。图 4.1.1-1 为数学模型的计算总流程图以及不同数值模块中的传递关系。

数学模型组成包括 HD 水动力模块、SW 波浪模块和 ST 泥沙模块。其中水动力模块为波浪模块提供水位等要素，同时水动力模块和波浪模块又可为泥沙模块提供水动力场。

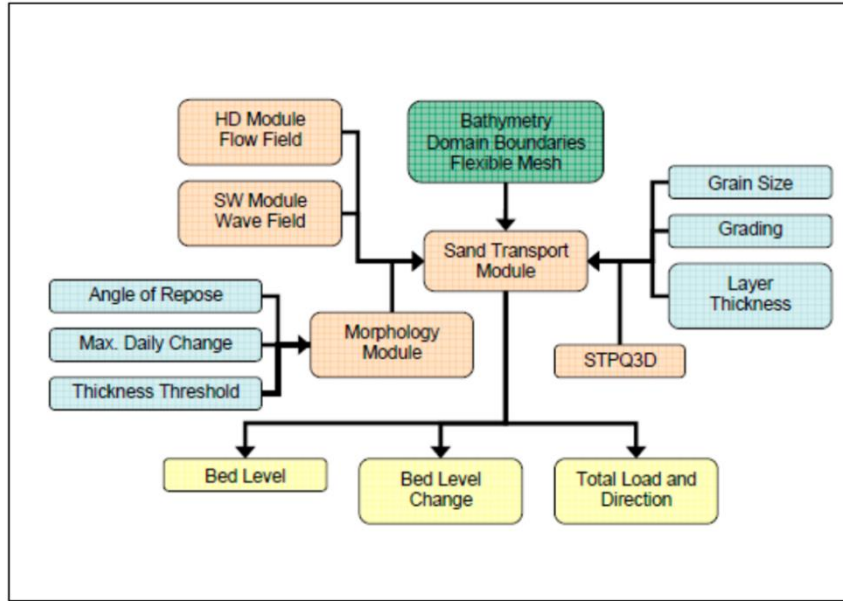


图 4.1.1-1 数学模型计算流程图

4.1.1.1 潮流场数学模型

(1) 控制方程

使用 MIKE21 软件包中的 HD FM 模块建立二维潮流数学模型，对工程海域的流场进行计算分析。其控制方程组为沿垂向积分平均的浅水流动质量和动量连续方程，可分别表示为：

连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS \quad (1-1)$$

X 方向动量方程：

$$\begin{aligned} & \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} \\ &= f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} \\ & - \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xy}) + hu_s S \end{aligned} \quad (1-2)$$

Y 方向动量方程：

$$\begin{aligned} & \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} \\ & = -f\bar{u}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} \\ & \quad - \frac{h}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_s S \end{aligned} \quad (1-3)$$

式中， t 为时间； x 、 y 为笛卡尔坐标系空间坐标； η 为水面高程， d 为水深， h 为总水深 $h=\eta+d$ ； u 、 v 为流速在 x 、 y 方向上的分量； f 科氏力； g 为重力加速度； ρ 为水体密度； ρ_0 为参考密度； p_a 为大气压强； S_{xx} 、 S_{xy} 、 S_{yx} 、 S_{yy} 为辐射应力分量； T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yx} 、 T_{yy} 为水平粘滞应力； (τ_{sx}, τ_{sy}) 和 (τ_{bx}, τ_{by}) 为水面和底床的切应力在 x 、 y 方向上的分量； S 为源汇项流量； u_s 、 v_s 为源汇项对应的速度分量。

表面风应力的计算公式可以表示为：

$$\tau_s = \rho_a c_d |u_w| \bar{u}_w \quad (1-4)$$

式中： ρ_a 为大气密度； c_d 为风的拖曳力系数； $\bar{u}_w = (u_w, v_w)$ 为海面以上 10m 处的风速。

床底切应力的计算采用二次形式，将底部应力看作是速度的函数，根据牛顿摩擦定律其可定义为 $\vec{\tau}_b = (\tau_{bx}, \tau_{by})$ ：

$$\frac{\tau_b}{\rho_0} = c_f \vec{u}_b |\vec{u}_b| \quad (1-5)$$

式中： c_f 为拖曳力系数； $\vec{u}_b = (u_b, v_b)$ 为底层流速；拖曳力系数可以通过 Manning 系数 M 推导出来：

$$c_f = \frac{g}{(Mh^{1/6})^2} \quad (1-6)$$

式中： M 为曼宁系数，可通过底部粗糙度估算， $M = 25.4/k_s^{\frac{1}{6}}$ ， k_s 为糙率层厚度。

(2) 计算域及网格划分

潮流数学模型计算域如图 4.1.1-2 所示，东西方向长约 334km，南北方向长约 423km，包括整个渤海。计算域大范围水深由海军航道测量局海图确定，拟建工程附近海域参考 2021 年 10 月水深测图修正。具体如下：

①海图：秦皇岛港及附近（图号 11711），比尺 1: 60000，海军航道测量局；

②海图：秦皇岛港（图号 11712），比尺 1: 35000，海军航道测量局；

③海图：秦皇岛港主航道（图号 11713），比尺 1: 17500，海军航道测量局；

④海图：秦皇岛港十万吨级航道（图号 11714），比尺 1: 12500，海军航道测量局；

⑤工程区水深测图，比尺 1:5000，青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司，2024 年 4 月测量。

为了提高计算效率，同时又保证工程海域有足够的分辨率，采用局部加密的非结构三角形网格对计算域进行划分。外海区域空间步长较大，在开边界约为 1500m；工程区域空间步长较小，约为 5m~10m。现状计算域共计生成计算节点 91624 个，网格 179881 个。局部网格可见图 4.1.1-3。

略

图 4.1.1-2 计算域示意图

略

图 4.1.1-3 局部网格示意图

(3) 模型率定及验证

在外海给定潮位开边界，水位过程由 MIKE Global Tidemodel 推算得到，其含有由卫星数据反演得到的全日分潮（S1, K1, O1, P1, Q1）、半日分潮（M2, S2, K2, N2）和浅水分潮（M4）共 10 个分潮数据，空间分辨率为 0.125°。计算时间步长为 0.05~36s。使用干湿判别法对水陆交界、防波堤及围堰等进行处理，参数取默认值：干水深为 0.005m，淹没水深为 0.05m，湿水深为 0.1m。需要率定的参数主要为 Smagorinsky 公式涡粘系数 C_s 和反映海床糙率的曼宁系数 m ，率定的结果为 $C_s=0.28$ ， M 取值 40~60。

报告使用收集的 2016 年 10 月在工程海域布设的 C1-C3 共 3 个潮流测站的流速流向观测数据与模拟结果进行对比，以对潮流数学模型进行率定和验证。测站位置可见图 4.1.1-4。



图 4.1.1-4 水文测站位置图

C1-C3 测站流速流向对比曲线可见图 1-5，对比数据表明，计算潮流与实测潮流有良好的一致性，潮时及流速大小均较为接近，能够较好的反应潮流的性质。总的来看，二维潮流数学模型能较好地反映工程海域潮流场的时空分布，可以进一步为分析工程后流场、泥沙冲淤提供必要的水动力条件。

略

图 4.1.1-5 流速流向对比曲线

4.1.1.2 波浪数学模型

(1) 控制方程

波浪数学模型使用 mIKE21 软件包的 SW 波浪模块进行计算，用于泥沙运动和淤积计算提供波浪场。其采用的三角形网格在处理复杂工程建筑物边界方面具有优势。在直角坐标系中，SW 模块控制方程表示为：

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \nabla \cdot (\vec{v}N) = \frac{S}{\sigma} \quad (1-7)$$

$$(c_x, c_y) = \frac{d\vec{x}}{dt} = \vec{c}_g + \vec{U} \quad (1-8)$$

$$c_\sigma = \frac{d\sigma}{dt} = \frac{\partial \sigma}{\partial d} \left[\frac{\partial d}{\partial t} + \vec{U} \cdot \nabla_{\vec{x}} d \right] - c_g \vec{k} \cdot \frac{\partial \vec{U}}{\partial s} \quad (1-9)$$

$$c_{\theta} = \frac{d\theta}{dt} = -\frac{1}{k} \left[\frac{\partial \sigma}{\partial d} \frac{\partial d}{\partial m} + \vec{k} \cdot \frac{\partial \vec{U}}{\partial m} \right] \quad (1-10)$$

式中： N 为动谱密度； t 为时间； x 为笛卡尔坐标系； v 为波群速度； S 为能量平衡方程中的源项； ∇ 为微分算子； s 为波浪的传播方向； θ 和 m 为垂直于 s 的方向； ∇_x 为在 x 空间上的二维微分算子。

(2) 计算域及网格划分

波浪数学模型计算域及网格划分与潮流数学模型相同。

(3) 计算参数选取

① 边界条件

入射波浪采用 JONSWAP 谱来模拟不规则波，其定义为：

$$S(f) = \alpha H_s^2 T_p^{-4} f^{-5} \exp\left[-\frac{5}{4}(T_p f)^{-4}\right] \times \gamma^{\exp[-(f/f_p-1)^2/2\sigma^2]} \quad (1-11)$$

$$\alpha = \frac{0.06238}{0.230 + 0.0336\gamma - 0.185(1.9 + \gamma)^{-1}} [1.094 - 0.01915 \ln \gamma] \quad (1-12)$$

$$T_p = \bar{T} / [1 - 0.532(\gamma + 2.5)^{-0.569}] \quad (1-13)$$

式中， T_p 为峰值周期，上式中的有效波高，平均周期，以及 γ 为谱峰升高因子，标准 JONSWAP 谱中取值 3.3。

波能的方向分布假定与频率无关，方向谱采用：

$$D(f, \theta) = D(\theta_i) = \begin{cases} \beta \cos^n(\theta_m - \theta_i) & \text{for } |\theta_m - \theta_i| \leq \theta_d \\ 0 & \text{for } |\theta_m - \theta_i| > \theta_d \end{cases} \quad (1-14)$$

其中， β 为标准化参数， θ_m 为最大波向角， θ_d 为最大偏转角度，该角度必须小于或等于 90° ， n 为方向分布参数，取值范围介于 1-100 之间，方向函数的集中度随 n 值的增大而减小，本次计算中取值为 10。

② 底摩擦系数

底摩擦系数的取值主要由底床相对粗糙度决定，根据以往相关工程经验取值范围介于 0.004-0.008 之间。

4.1.1.3 泥沙数学模型

(1) 控制方程

在潮流数学模型的基础上，使用 MIKE21 软件包中的 ST 泥沙模块建立考虑波浪作用的泥沙数学模型，研究工程实施后泥沙运动和地形冲淤情况。其中波流共同作用下底床高程变化可由下式求得：

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{1}{1-n} \frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{1}{1-n} \frac{\partial q_y}{\partial y} = 0 \quad (1-15)$$

式中， z 为底床高程； n 为底质孔隙率； q_x 为 x 方向输沙率； q_y 为 y 方向输沙率；泥沙输沙率由 mIKE21 Toolbox 生成的 Q3D 输沙表插值得出。Q3D 输沙表中的输沙率基于准三维方法获得，其中考虑了当地波浪条件、潮流流速、底质颗粒级配及海床坡度等因素。

(2) 计算域及网格划分

泥沙数学模型计算域及网格划分与潮流数学模型相同。

4.1.2 潮流场计算结果分析

以 2016 年 3 月实测大潮为计算潮型，根据工程水域不同主尺度方案组合，对现状条件及平面方案实施后的潮流场进行模拟。计算时段为 3 月 11 日 13 时至 3 月 12 日 12 时。

工程海域涨落潮流场可见图 4.1.2-1 至图 4.1.2-2，方案实施后工程海域涨落潮流场可见图 4.1.2-3 至图 4.1.2-4，由图分析可得：

(1) 水文测验期外海主流区潮流大致呈往复流特征。受近岸地形和岸线的影响，水流基本顺岸或沿等深线方向流动，涨潮流主要为 WSW-W 向，落潮流主要为 NE-ENE 向。

(2) 在流速平面分布上，总体呈现外海大、近岸小的趋势。在外海-8m 等深线附近，涨落急流速为 0.20m/s-0.22m/s 和 0.23m/s~0.28m/s；港池等半封闭水域流速较低，涨落潮流速小于 0.10m/s。

(3) 涨潮时，受秦皇岛港防波堤影响，工程附近水域形成一顺时针涡旋，并随着涨潮向西南侧移动；在大潮涨潮初期，涡旋最大强度约为 0.07m/s。

(4) 现状条件下离岸潜堤水域涨落急流速为 0.08m/s-0.12m/s，方案实施后落急流速为 0.09m/s -0.13m/s，流速增加 0.01m/s -0.02m/s。对比工程前后流场，方案实施引起的流场变化主要发生在工程近区，对大范围流场基本没有影响。

略

图 4.1.2-1 现状条件工程海域涨潮流场

略

图 4.1.2-2 现状条件工程海域落潮流场

略

图 4.1.2-3 方案实施后工程海域涨潮流场

略

图 4.1.2-3 方案实施后工程海域落潮流场

4.1.3 沙滩稳定性计算

4.1.3.1 模型波浪动力条件条件

在岸滩冲淤演变分析中必须全面考虑波浪对底床泥沙的掀动和输移作用，因此合理选择代表波浪场对模拟常年泥沙冲淤现象十分重要。根据《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T231-2021）要求，对于波浪分频分级统计资料，需要略去对泥沙运动作用较弱的小波高数据，再使用波能流法加权平均得到合成波向和合成波高。

其中，合成波向可采用：

$$\bar{\alpha} = \frac{1}{2} \arcsin \frac{\sum P_j H_j^2 T_j \sin 2 \alpha_j}{\sum P_j H_j^2 T_j} \quad (3-1)$$

式中， P_j ， H_j ， T_j ， α_j 是第 i 量级波浪所对应的有效波高、周期及出现频率与波向。

合成波高可按下式计算：

$$\bar{H} = \left(\frac{\sum H_i^2 P_i}{\sum P_i} \right)^{1/2} \quad (3-2)$$

就本工程而言,根据秦皇岛海洋站 1980-2003 年波高分频分级资料和欧洲中期天气预报中心 (ECMWF) 2000-2019 年波浪逐时后报资料,外海波向主要集中在 ENE-WSW 向。由于工程西侧有秦皇岛港防波堤向海侧伸突,很大程度避免了偏 W 向波浪的侵袭。此次常年泥沙冲淤计算选用波高分频分级资料中 ENE、E、ESE、SE、SSE、S 和 SSW 向波浪作为代表波浪组合,其波能占总波能约 27.7%,年作用天数按 168 天考虑。

对波高资料进行统计,略去小于 0.3m 波高的部分,根据式 (3-1) 和式 (3-2) 分析计算,上述代表波浪的合成波高、合成波向、周期及年作用天数可见表 4.1.3-1。

表 4.1.3-1 常海况计算代表波浪参数

代表波向	合成波高(m)	合成波向(°)	周期(s)	作用天数(d)
ENE	0.66	67.3	3.7	21
E	0.58	88.2	3.8	31
ESE	0.51	111.8	3.8	23
SE	0.51	135.8	3.8	23
SSE	0.53	158.8	3.9	23
S	0.55	179.6	4.1	68
SSW	0.58	202.1	3.7	43

工程海域的 ENE、E、ESE、SE、SSE、S 和 SSW 向年均波高分布可见图 4.1.3-1-图 4.1.3-7。

略

图 4.1.3-1 工程海域 ENE 向年均波高分布

略

图 4.1.3-2 工程海域 E 向年均波高分布

略

图 4.1.3-3 工程海域 ESE 向年均波高分布

略

图 4.1.3-4 工程海域 SE 向年均波高分布

图 4.1.3-5 工程海域 SSE 向年均波高分布

图 4.1.3-6 工程海域 S 向年均波高分布

图 4.1.3-7 工程海域 SSW 向年均波高分布

4.1.3.2 计算结果分析

现状条件年均波浪作用下工程范围冲淤分布可见图 4.1.3-8。沙滩冲淤变化主要是高滩部分发生冲刷，将泥沙堆积在近岸坡脚部分，冲刷带和淤积带大致平行

于岸线。由于人工沙滩无防护措施,冲淤幅度相对较大,最大冲刷深度为 0.43m/a,最大淤积高度为 0.18m/a。

图 4.1.3-8 现状条件常海况作用冲淤分布

平面方案实施后年均波浪作用下工程范围冲淤分布可见图 4.1.3-9。由图可见离岸潜堤起到了削减波高的作用,减缓了人工沙滩的侵蚀,起到保护海岸的作用,最大冲刷深度降低为 0.23m/a。

图 4.1.3-9 方案实施后常海况作用冲淤分布

4.3 生态影响分析

本工程对海洋生态环境的影响主要是工程对底栖生物直接破坏,施工悬浮泥沙入海对海洋生态影响等。

4.2.1 对底栖生物的影响

底栖生物影响表现在工程区范围内的底栖生物受到损伤破坏,参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》,本工程总用海面积 0.1174hm^2 。根据工程区的底栖生物调查结果,2023 年 11 月(冬季)3 条断面的潮间带生物平均生物量为 $16.24\text{g}/\text{m}^2$ 。工程用海每年损失的底栖生物生物量计算如下:

$$\text{底栖生物损失量}=\text{用海面积}\times\text{潮间带平均生物量}=0.1174\text{hm}^2\times 16.24\text{g}/\text{m}^2=1.91\text{t}$$

则项目用海造成的每年底栖生物损失量约 1.91t。

4.2.2 施工期入海泥沙对海洋生态的影响

(1) 对初级生产力、浮游生物的影响

工程过程对浮游生物的影响首先主要反映在悬浮泥沙入海将导致水的混浊度增大,透明度降低,影响初级生产力、浮游生物的繁殖生长。如前所述,曾秀山的研究结果表明:在悬浮物的浓度为 $150\text{mg}/\text{L}$ 的情况下,尽管其中某些有害物质和营养盐有不同程度的释放,但对初级生产力不产生明显影响。当混合作用使得疏浚物悬浮颗粒的浓度维持在 $130\pm 30\text{mg}/\text{L}$ 时,真光层光照度降低到表层光照度的十分之一以下,浮游植物光合作用受到抑制,初级生产力大约只有对对照样

三分之一。根据工程施工方式与施工范围与过往调查的经验结果，工程过程引起海水中 SPM 的人为增量超过 150mg/L 的范围仅在施工作业点周边很小范围内，在此范围内对初级生产力、浮游生物有一定的影响。

此外，悬浮泥沙影响还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。比照长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物的毒性效应的试验结果，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。根据悬浮泥沙扩散计算结果，SPM 增量大于 10mg/L 的范围仅在施工作业点周边很小范围内，对此范围内的浮游生物有一定的影响，但这种影响是暂时的，随着施工结束而消失。

(2) 对底栖生物的影响

除工程区底栖生物遭受直接破坏外，工程所激起悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋工程区两侧的底栖生物。施工悬浮泥沙增量超过 10mg/L 范围内约 30% 的底栖生物将受到致命的伤害。

(3) 对鱼卵、仔鱼的影响

工程施工入海的悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对海洋生物幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多，水体悬浮泥沙含量增大主要会影响鱼卵和仔鱼发育。

(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。

由于本工程施工期水域相对较开阔，鱼类的规避空间大，受此影响较小；而虾蟹类因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的抗性，因此施工悬浮泥沙对该海域游泳生物的影响不大。

4.2.3 海涂、海岛资源影响分析

本次申请透水构筑物用海面积 0.1174hm²，桩脚对浅海滩涂造成了永久性的占用，使其丧失了各种生物资源。但本宗海的占滩涂面积小，以打桩的形式占用滩涂，实际影响较小。

4.2.4 珍稀濒危动植物损害

本项目用海所在海域无珍稀濒危动植物物种，因此，工程建设不存在对珍稀濒危生物物种的损害。

4.2.5 岸线资源

经数模计算本项目岸滩防护后会形成较为稳定的海滩，不占用岸线。亲水廊道采用木栈道形式，属于透水构筑物用海。从遥感俯视上看，本项目亲水廊道占用自然岸线 2m，但因本项目采用上跨式，桩基未直接坐落在岸线上，未改变海岸自然形态和影响海岸生态功能，没有破坏自然岸线，实际不使用岸线。

4.2.6 生物量损失补偿估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，生物资源损害补偿年限（倍数）的确定按如下原则：

——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；

——占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年-20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；

——一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

——持续性生物资源损害的补偿分 3 种情况，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年-20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

①底栖生物损失的补偿估算

工程用海及施工悬浮泥沙二次沉降导致底栖生物损失量属于短期的，因此损害补偿年限按 3 年计算：

工程用海造成的底栖生物经济损失=底栖生物损失量×3年×价格=1.91t×3年×1.0万元/t=5.73万元

秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程 海域使用论证报告书 (公示版)

??????

(统一社会信用代码: ????????)

2024年6月

论证报告编制信息表（需网上填后导出）

项目基本情况表

项目名称	秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程		
项目地址	秦皇岛市海港区天使湾岸段		
项目性质	公益性 (√)	经营性 ()	
用海面积	0.1174ha	投资金额	940 万元
用海期限	40 年	预计就业人数	0 人
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格 ??? 万元 /hm ²
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产 值 万元
	人工岸线	0m	填海成本 0 万元/ha
其他岸线	0m		
海域使用类型	海洋保护修复及海岸防 护工程用海		新增岸线 0m
用海方式	面积		具体用途
透水构筑物	0.1174ha		木栈道
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值			

目 录

摘 要	1
1 概述	2
1.1 论证工作由来.....	2
1.2 论证依据.....	5
1.2.1 法律法规	5
1.2.2 标准规范	6
1.2.3 项目技术资料.....	7
1.3 论证等级和范围.....	7
1.3.1 论证等级	7
1.3.2 论证范围	8
1.4 论证重点.....	10
2 项目用海基本情况.....	11
2.1 用海项目建设内容.....	11
2.2 平面布置和主要结构、尺度.....	11
2.2.1 项目用海总平面布置	12
2.2.2 主要结构、尺度.....	14
2.3 项目主要施工工艺和方法.....	15
2.3.1 施工条件	15
2.3.2 施工方案	16
2.3.3 施工进度	17
2.3.4 土石方平衡分析.....	17
2.4 项目用海需求.....	17
2.5 项目用海必要性.....	18
2.5.1 项目建设必要性.....	18

2.5.2 项目用海必要性.....	22
3 项目所在海域概况.....	23
3.1 海洋资源概况.....	23
3.2 海洋生态概况.....	26
3.2.1 地质概况.....	26
3.2.2 区域气候与气象状况.....	38
3.2.3 海洋水文动力状况.....	40
3.2.4 海洋自然灾害.....	45
3.2.5 海洋环境质量现状.....	48
3.2.6 海洋生态现状.....	56
3.2.7 渔业资源状况.....	67
4 资源生态影响分析.....	73
4.1 生态评估.....	73
4.2 资源影响分析.....	73
4.1.1 对水动力环境的影响分析.....	73
4.1.2 潮流场计算结果分析.....	79
4.1.3 沙滩稳定性计算.....	80
4.3 生态影响分析.....	83
4.2.1 对底栖生物的影响.....	83
4.2.2 施工期入海泥沙对海洋生态的影响.....	83
4.2.3 海涂、海岛资源影响分析.....	85
4.2.4 珍稀濒危动植物损害.....	85
4.2.5 岸线资源.....	85
4.2.6 生物量损失补偿估算.....	85
5 海域开发利用协调分析.....	96
5.1 海域开发利用现状.....	96

5.1.1 社会经济概况.....	96
5.1.2 海域使用现状.....	97
5.1.3 海域使用权属.....	104
5.2 项目用海对海域开发活动的影响.....	107
5.2.1 对交通运输用海的影响	107
5.2.2 对旅游娱乐用海的影响	107
5.2.3 对工业用海的影响	108
5.3 利益相关者的界定	108
5.4 相关利益协调分析.....	109
5.5 项目用海与国防安全 ¹ 和国家海洋权益的协调性分析.....	109
6 国土空间规划符合性分析	110
6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况.....	110
6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析.....	110
6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析.....	111
6.3.1 与《河北省*****》的符合性分析.....	111
6.3.2 与《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》（征求意见稿）的符合性分析.....	111
6.3.3 与三区三线划定成果符合性分析	112
7 项目用海合理性分析.....	113
7.1 用海选址合理性分析.....	113
7.2 用海平面布置合理性分析.....	114
7.2.1 平面布置方案的确定	114
7.2.2 平面布置的合理性	116
7.2.3 平面布置对海洋生态和环境的影响.....	117
7.2.4 平面布置对水动力环境、冲淤环境的影响	117
7.2.5 平面布置与周边用海活动相适应	117
7.3 用海方式合理性分析.....	118

7.4 占用岸线合理性分析.....	119
7.5 用海面积合理性分析.....	119
7.5.1 用海面积满足项目用海需求.....	119
7.5.2 用海面积量算.....	120
7.5.3 宗海图绘制	121
7.6 用海期限合理性分析.....	126
8 生态用海对策措施.....	127
8.1 生态用海对策.....	127
8.1.1 生态保护对策.....	127
8.2 生态保护修复措施.....	128
9 结论	131
9.1 结论.....	131
9.1.1 项目用海概况.....	131
9.1.2 项目用海必要性结论	131
9.1.3 项目用海资源生态影响分析结论	131
9.1.4 海域开发利用协调分析结论.....	132
9.1.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论	132
9.1.6 项目用海合理性结论	133
9.1.7 项目用海可行性结论	133
9.2 建议.....	134
资料来源说明	135
1、引用资料.....	135
2、现状调查资料	135
3、现场勘察记录	136
附件	137

附件1.委托书.....	137
附件2.海洋环境监测报告封面及监测项页.....	138
附件3.海洋测绘资质证书.....	139
附件4.相邻用海项目宗海界址图.....	140
附件5.利益相关者协调意见.....	141

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

根据《秦皇岛市 2022 年国民经济和社会发展统计公报》可知：秦皇岛市经初步核算，全市生产总值 1909.52 亿元，按不变价格计算，比上年增长 3.5%。其中，第一产业增加值 252.17 亿元，比上年增长 3.8%；第二产业增加值 681.45 亿元，增长 5.3%；第三产业增加值 975.90 亿元，增长 2.2%。三次产业比例为 13.2:35.7:51.1。全市人均生产总值为 61277 元，比上年增长 4.2%。

年末全市常住总人口 309.81 万人，比上年末减少 3.62 万人。其中，城镇常住人口 202.83 万人，比上年末减少 0.74 万人；占总人口比重(常住人口城镇化率)为 65.47%，比上年末提高 0.52 个百分点。

全年全市城镇新增就业 5.84 万人，比上年减少 0.63 万人。城镇失业人员再就业 3.21 万人，比上年增加 0.67 万人。就业困难对象实现再就业 0.93 万人。

全年市区居民消费价格比上年上涨 2.0%。分类别看，食品烟酒价格上涨 3.5%，衣着价格上涨 0.7%，居住价格上涨 0.3%，生活用品及服务价格上涨 0.9%，交通和通信价格上涨 5.6%，教育文化和娱乐价格上涨 0.2%，医疗保健价格上涨 0.3%，其他用品和服务价格上涨 2.3%。

新产业新业态新模式加速成长。全年规模以上工业中，高新技术产业增加值比上年增长 7.9%，增速高于全市规上工业增加值增速 1.4 个百分点，占规模以上工业增加值的比重为 34.5%，其中，高端技术装备制造业增长 16.0%，新能源产业增长 58.5%。全年规模以上服务业中，信息传输、软件和信息技术服务业，科学研究和技术服务业营业收入分别比上年增长 3.5% 和 18.0%。

民营经济增加值 1177.48 亿元，比上年增长 3.2%，占全市生产总值的比重为 61.7%。

全年共接待国内游客 1885.78 万人次，国内旅游收入 163.37 亿元。

根据《海港区 2022 年国民经济和社会发展统计公报》可知：海港区是河北省秦皇岛市的下辖区，位于河北省的东北部，秦皇岛市的东面，是秦皇岛市的主

城区，全市的政治、经济、文化中心，同时也是全省最大的中心城区、全国唯一协办过奥运会和亚运会的地级市主城区。海港区经济发展水平较好，2022年海港区GDP总量为555.18亿元，GDP总量在秦皇岛市7个县级行政区和2个功能开发区中排第1位。根据2020年第七次全国人口普查结果，海港区常住人口为1024876人，常住人口数在秦皇岛市7个县级行政区和2个功能开发区中排第1位。与2010年第六次全国人口普查的765254人相比，十年共增加259622人，增长33.93%，年平均增长率为2.96%。

5.1.2 海域使用现状

根据建设单位提供的资料及现场踏勘调查，项目用海区及附近的海洋开发活动主要有：交通运输用海、旅游娱乐用海、工业用海等，具体见项目周边海域开发利用现状图5.1.2-1和5.1.2-2，本项目用海与周边海域开发活动位置关系见表5.1.2-1。

表 5.1.2-1 项目用海与周边海域开发活动位置关系表

序号	名称	与本项目相对位置	与本项目距离
1	秦皇国际邮轮游艇港海螺岛项目	西南侧	4 km
2	游艇码头改造项目	西侧	0.8 km
3	东山旅游码头项目	东侧	120m
4	秦皇岛市海游船有限公司码头	东北侧	330m
5	秦皇岛市海东青食品有限公司 海上多功能休闲渔业平台	南侧	4.8km
6	秦皇岛港东港区	东侧	2.5 m
7	秦皇岛港化工泊位	东北侧	3.6km
8	秦皇岛市莲花岛旅游综合项目 A 区	东北侧	3.3km
9	秦皇岛发电有限责任公司海水泵房取水口	东北侧	4.73km
10	兴邦货物仓储有限公司	东北	6.9km
11	杂货码头 2 号泊位项目	东北侧	7km
12	中国船舶燃料河北有限公司	东侧	3.4km
13	秦皇岛北戴河海上游乐场	西南侧	6.8
14	金梦海湾浴场	西侧	5.4
15	海底世界取水口	西侧	4.7
16	体育基地港池	西侧	3.8
17	莲花岛	西南侧	5km
18	秦皇岛西港区	西侧	0.2km



图 5.1.2-1 项目所在海域开发利用现状图



图 5.1.2-2 项目所在海域开发利用现状图（局部放大）

5.1.2.1 交通运输用海

本项目位于秦皇岛港海港区，周边交通运输用海主要有码头、港口、航道和锚地。

1、码头、港口

本项目位于秦皇岛海，该港主要由东港区和西港区组成，两港区有众多码头。截至 2022 年底，全港已建成生产性泊位 73 个，形成码头岸线长度 15.8km，综合通过能力 2.48 亿吨。其中，万吨级及以上泊位 44 个，通过能力 2.28 亿吨，最大泊位等级 15 万吨级。

全港现有煤炭、原油、集装箱、矿石、散粮等各类专业化泊位 32 个，通过能力 2.22 亿吨。专业化泊位中：煤炭泊位 23 个，通过能力 1.9455 亿吨，主要位于东港区（西港区 3 个煤炭泊位已停产）；原油泊位 3 个，通过能力 1500 万吨，全部集中于东港区；集装箱泊位 3 个，通过能力 75 万 TEU，全部集中于西港区。

紧邻本项目的为西港区，占用自然岸线约 4.55km，形成码头岸线 4.75km，陆域面积 5.48km²。港区以集装箱、散杂货进出口为主，拥有装备先进的杂货和集装箱码头。距本项目东侧约 2.5km 处为东港区，占用自然岸线约 5.56km，形成码头岸线 8.1km，陆域面积 7.61km²。港区以能源运输为主，有两期油码头以及五期煤码头。除此之外，距离本项目较远处还有秦山化工码头、腈纶厂码头和航五船舶基地码头等。

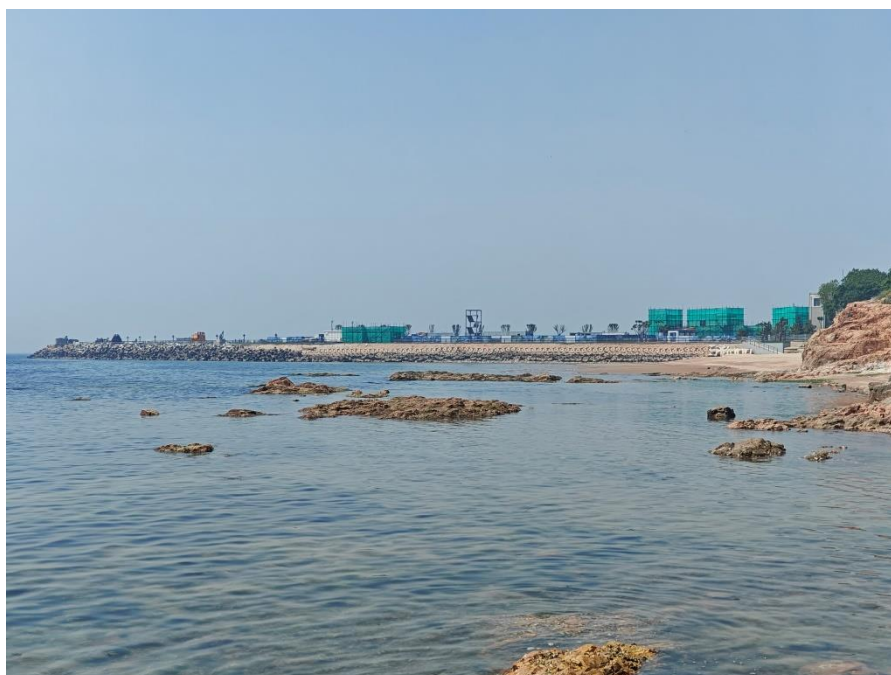


图 5.1.2.1-1 秦皇岛港西港区

2、航道

根据 2023 年的《秦皇岛港总体规划（送审稿）》，秦皇岛港共有八条主要航道。进入西港区有两条航道：一条是经主航道接西航道进入西港区，通航等级为 5 万吨级单向航道，服务甲码头到己码头；另一条是经老航道进入西港区，通航等级为万吨级单向航道，服务大、小码头。进入东港区有三条航道：一是经主航道接东航道，通航等级为 5 万吨级单向航道，服务于煤一、二期及油区码头；二是经主航道接煤三期航道，通航等级为 5 万吨级单向航道，服务于煤三、四期码头；三是东侧十万吨级单向航道，服务于煤三、四、五期和矿石码头。新开河港区航道为 5 千吨级单向航道；秦山化工航道为 5 千吨级单向航道，主要服务于秦山化工和原腈纶公司码头。航道状况详见表 5.1.2.1-1。

本项目附近主要有东航道、西航道以及主航道。

表 5.1.2.1-1 秦皇岛港航道现状一览表 单位：m

名称	方位 (°)	长度	有效 宽度	设计 底标高	实际 底标高	通航等级
老航道	*	3350	100	-10.0	-8.5	10000 吨级
西航道	*	4849	206	-13.0	-13.5	50000 吨级
主航道	*	8409	206	-13.5	-13.5	50000 吨级
东航道	*	4486	120	-13.5	-13.5	50000 吨级
煤三期航道	*	2457	120	-13.5	-13.5	50000 吨级
十万吨航道	*	16800	200	-16.5	-16.5	100000 吨级
新开河航道	*	3150	60	-9.0	-9.0	5000 吨级
秦山航道	*	2212	84	-8.8	-8.8	5000 吨级

3、锚地

秦皇岛港现有锚地 5 个，包括西锚地、油轮锚地、东锚地、十万吨级船舶重载锚地和山海关船厂锚地，锚地面积总计 221.3km²。所有锚地距离本项目都较远，锚地基本状况见表 5.1.2.1-2：

表 5.1.2.1-2 秦皇岛港锚地现状一览表

名称	面积 (km ²)	水深 (m)
西锚地	100.6	10.3-12.3
油轮锚地	30.7	10.3-14
东锚地	79.9	11-14.3
十万吨级船舶重载锚地	6.5	18.2-19.7
山海关船厂锚地	3.6	10
合计	221.3	

5.1.2.2 旅游娱乐用海

本项目周边旅游娱乐项目主要有海螺岛、体育基地、海底世界、金梦海湾浴场、北戴河海上游乐场、海上多功能休闲渔业平台等。

1、海螺岛

海螺岛位于秦皇岛市海港区，其规划定位是：东北亚没有先例的国际都市化综合旅游度假岛、是一个复合了体育，度假，主题乐园，商业，会展，文化高密度高强度复合型综合旅游航母、同时综合几大类世界滨海旅游城市经验，拥有高效的综合开发模式。

海螺岛总投资约 140 亿元，作为滨海城市的品牌魅力，预计旅游消费人群约 200 万人次/年，为当地经济贡献生产总值约 163.44 亿元，为政府带动 29 亿元销售税收，每年约 1.5 亿元税费，每年提供约 6000 个就业机会。

海螺岛占地面积 65.2ha，横向宽约 1.08km，纵向宽约 1.28km，岸线总长近 4.9km。整个海螺岛规划结构的主要方向为：一轴、两翼、四心、八字核心。

2、体育基地港池

体育基地港池位于海港区西部汤河入海口西侧海岸，建成于 1989 年 9 月，第十一届亚洲运动会的帆船、帆板比赛曾经在这里举行。占地面积 15.5ha，其中海域占地 11.5ha(不包括海上比赛水域)，陆域占地 4ha，均为填海造地。

3、海底世界取水口

海底世界取水口可为秦皇岛新澳海底世界提供海水。秦皇岛新澳海底世界是一座以展示海洋生物为主的大型现代化博览馆，坐落在历史名城山海关与旅游胜地北戴河之间。总建筑面积约 2ha，总储水量约 6500t。景区主要由水族馆和海豚表演馆两部分组成。

4、金梦海湾浴场

秦皇岛海岸线多为沙质岸，具有沙细、滩缓、水清、潮平的特点，是优秀的天然浴场与沙滩和海上活动场所，金梦海湾浴场每年吸引大量的游客来此度假旅游，是海港区综合旅游亚区的重要组成部分。

5、莲花岛

莲花岛位于秦皇岛海港区金梦海湾向海一侧约 1km 左右海域，是一个人工岛。项目于 2011 年 1 月启动前期工作，2014 年 3 月正式开工建设。原本计划填海造地 48.08ha，新建跨海大桥 1250 m、游艇泊位 648 个、海景公寓及度假公寓，总建筑面积 75ha，总投资 48.68 亿元。

莲花岛规划建设成为华北最佳的休闲度假旅游目的地。莲花岛的设计效果图显示，这个岛屿的形状如同一个巨大的莲花，五个地标建筑将整个项目串联起来，形成一朵“莲花”的形状。

然而，莲花岛旅游综合项目并没有按照计划顺利完成。在 2019 年，项目一期工程因环带区回填及胸墙工程积砂石回填陷入合同纠纷。随后，由于资金链断裂、政策调整等多方面原因，项目被迫停工。停工后，莲花岛成为了一个废弃的烂尾工程，除了部分填海造地和建筑地基外，大部分建筑和设施都没有完成。由于缺乏维护和管理，莲花岛上的设施逐渐破败，整个岛屿也变得荒凉和萧条。

6、北戴河海上游乐场

秦皇岛北戴河海上游乐场位于汤河口西南约 5.2km，南距北戴河湿地约 0.85km，集摩托艇和香蕉船游乐区、游艇观光区、帆船体验区、水上自行车健身区、橡皮艇戏水区为一体的海上游乐处所。

7、海上多功能休闲渔业平台

秦皇岛海东青积极响应国家发展海洋经济的号召，配合 2019 年河北省休闲渔业发展大会，投资兴建了秦皇岛海东青多功能海上平台。海上平台具有监测、旅游、科普等功能。该平台运营后将带动我市高端装备产业、休闲渔业产业发展，起到很好的示范作用。

秦皇岛海东青多功能海上平台开展集海上垂钓、渔事体验、海上观光、餐饮娱乐、渔业生产管护、生态监测、能源补给、安全救助、生态环保和科普教育等多项功能服务，将休闲渔业与旅游景区、渔业产品特色市场相融合，带动休闲渔业、旅游业及餐饮住宿、水产品加工等相关行业发展，实现休闲渔业与滨海旅游

协同发展，形成海上观光型海上平台。

5.1.2.3 工业用海

本项目周边工业用海项目为秦皇岛发电有限责任公司海水泵房取水口，用海面积为 2.858ha，位于项目本项目西北侧。

5.1.3 海域使用权属

根据海域动态监管系统查询和现场调查，项目周边有 15 个已经确权项目。确权项目的权属情况以及和本项目的位置关系见 5.1.3-1 和图 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 本项目相邻已确权用海情况统计表

序号	用海项目	海域权属人	用海类型	用海方式	距离本项目距离/km
1	秦皇国际邮轮游艇港海螺岛项目	*公司	交通运输用海	跨海桥梁、海底隧道等	4.2
2	游艇码头改造项目	*公司	旅游娱乐用海	透水构筑物	1
3	东山旅游码头	*公司	旅游娱乐用海	透水构筑物	0.1
4	东山公众浴场	*局	旅游娱乐用海	浴场用海	0.5
5	秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目	*公司	旅游基础设施用海	港池、蓄水等透水构筑物	4.8
6	秦皇岛港东港区	*公司	交通运输用海	港池、蓄水等	2.3
7	秦皇岛港化工泊位	*公司	交通运输用海	建设填海造地	3.7
8	秦皇岛港 107 华工泊位工程	*公司	交通运输用海	非透水构筑物	3.6
9	秦皇岛发电有限责任公司海水泵房取水口	*公司	工业用海	取、排水口	4.8
10	兴帮货物仓储有限公司港池	*公司	交通运输用海	港池、蓄水等	6.9
11	秦皇岛秦山化工港务有限公司杂物码头 2 号泊位扩张	*公司	交通运输用海	建设填海造地	7.1
12	中国船舶燃料河北有限公司项目	*公司	交通运输用海	港池、蓄水透水构筑物等	3.5
13	莲花岛旅游综合项目	*公司	旅游娱乐用海	港池、蓄水非透水构筑物等	5
14	秦皇岛北戴河海上	*公司	旅游娱乐用海	港池蓄水等	6.8

秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程海域使用论证报告书

	游乐场项目		海		
15	秦皇岛港西港区秦	*公司	交通运输用 海	港池、蓄水等	0.2



图 5.1.3-1 工程周边确权项目分布图

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

本项目位于秦皇岛北戴河海域。本项目附近区域的海洋开发活动主要有：交通运输用海、旅游娱乐用海、工业用海、旅游基础设施用海等。

5.2.1 对交通运输用海的影响

1、港口

本项目周边的港口码头有秦皇岛港西港区、秦皇岛港东港区、港务有限公司杂物码头 2 号泊位、东山旅游码头。本项目所涉海上建设内容距离秦皇岛港东港区、港务有限公司杂物码头 2 号泊位、东山旅游码头较远，本项目建设导致的水动力变化局限于工程区临近海域，不会对其造成影响。本项目与秦皇岛港西港区距离较近，但本项目施工期间不会使用船舶，所有器械、材料均从岸上运输，不会对附近的港口航道船只往来造成影响。

2、航道

秦皇岛港共有八条主要航道。距离本项目较近的有西航道、东航道以及十万吨级航道。根据本项目初步设计，本项目需要不使用船舶进行施工，因此施工期间，不会影响所在海域的船舶通行。

3、锚地

秦皇岛港现有锚地 5 个，包括西锚地、油轮锚地、东锚地、十万吨级船舶重载锚地和山海关船厂锚地，锚地面积总计 221.3km²。所有锚地距离本项目均较远，本项目施工船舶不会出入锚地，不会对其产生影响。

5.2.2 对旅游娱乐用海的影响

本项目周边旅游娱乐用海项目有游艇码头改造项目、东山旅游码头、东山公众浴场、秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目和??公司的东山浴场栈道。其中游艇码头改造项目距离本项目约 1km，东山旅游码头距离本项目约 0.1km，东山公众浴场距离本项目约 0.5km，秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目距离本项目约 5km。本项目采用岸上铺设卵石和砾石的方法，趁低潮施工，施工期不使用船只，运营期不排放废水，游客产生的垃圾将由管理部门统一回收处理。本项目施工期会造成一定的悬浮泥沙入海，会使得附近海水含沙量增加。根据数模计算结果显示，本项目建设所造

成的影响范围不涉及浴场所在海滩。工程建成后年均波浪作用下工程范围冲淤影响范围很小，对游艇码头改造项目秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目无影响，对东山旅游码头的影响非常小，不会影响码头的使用。

本项目东侧为????公司的东山浴场栈道，该栈道与本项目亲水廊道（木栈道）紧贴，本项目建设期间可能影响该栈道的正常使用，但影响仅限于施工期间，施工完成后可正常使用。

5.2.3 对工业用海的影响

本项目周边工业用海为秦皇岛发电有限责任公司海水泵房取水口，该用海与本项目相距约4.8km。该项目与本项目相距均较远，又因本项目不使用船只施工，影响范围较小，且本项目为修复工程，运营期无废水、固体垃圾等的排放，亦无噪音等影响，故本项目对其无影响。

5.3 利益相关者的界定

根据《海域使用论证技术导则》，利益相关者指根据项目用海对海域开发活动的影响分析结果和资源生态影响的最大范围，将项目用海占用和资源生态影响范围内有直接利益关系的单位和个人界定为利益相关者。

根据本项目用海特点、所在海域开发利用现状，及项目施工对资源、生态、环境的影响分析结果，本项目的利益相关者为????公司的东山浴场栈道。建议业主单位在施工前与栈道权属单位进行有效的沟通协调，制定相关措施。



图 5.3-1 东山浴场最西侧栈道与本项目位置关系

表 5.3-1 项目用海利益相关者/协调部门一览表

序号	用海活动	位置	利益相关者/ 协调部门	影响因素与损失程度
1	栈道	东侧紧邻位置	*	本项目亲水廊道（木栈道）施工期会影响该栈道行人的正常通行，但不会破坏其主体结构和功能，施工结束后影响消失。

5.4 相关利益协调分析

本项目施工期间可能会影响东侧紧邻的栈道正常使用，但不会影响或破坏其主体结构和功能，不会对其造成永久性影响，本项目施工结束影响也消失。建议业主单位与栈道权属方进行有效的沟通协调，制定相关措施，在施工期保障该栈道的主体结构和功能。

5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

本项目位于中华人民共和国内水，海域属于国家所有，用海单位依法取得海域使用权后，不存在对国家权益影响的问题。同时，该海域周围没有军事设施，项目用海没有占用军事用地、不破坏军事设施，不存在对国防安全影响的问题。

6 国土空间规划符合性分析

《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》自然资发〔2023〕89号指出：“严格落实《全国国土空间规划纲要（2021-2035年）》和‘三区三线’划定成果，加快地方各级国土空间规划编制报批。在各级国土空间规划正式批准之前的过渡期，对省级国土空间规划已呈报国务院的省份，有批准权的人民政府自然资源主管部门已经组织审查通过的国土空间总体规划，可作为项目用地用海用岛组卷报批依据。”

因此，本项目分析与《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》及《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》等相关规划的符合性。

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

根据《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》的总体空间格局，本项目位于东部滨海城市集聚板块，项目与秦皇岛市国土空间总体规划总体空间格局叠加图见图 6.1-1，与秦皇岛市国土空间总体规划生态空间格局叠加图见图 6.1-2。

略

图 6.1-1 秦皇岛市国土空间总体规划图

略

图 6.1-2 《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》生态空间格局图

6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》空间格局，本项目位于东部滨海城市集聚板块、海域海岸生态保护带、滨海休闲魅力景观区。

本项目为海洋生态修复项目。项目内容为岸滩防护工程、亲水廊道构建及周边岸滩环境整治。岸滩防护采用卵砾石，亲水廊道拟构筑木栈道，环境整治是对岸段内的杂草和垃圾进行清理整治，同时对岸段砂石进行整治。项目建设不占用周边国土空间规划分区，不改变海域自然属性，不会明显改变海域水深地形和海洋动力条件，不会对周边旅游资源造成影响。

因此本项目对周边国土空间规划分区不产生影响。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.3.1 与《河北省*****》的符合性分析

略

6.3.2 与《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》（征求意见稿）的符合性分析

目前《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》已于2024年4月28日，由市十五届人大常委会第17次会议审议通过。根据《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于沿海经济发展带。本项目与秦皇岛市总体空间格局的位置关系见图6.1-1。

《规划》中秦皇岛城市性质为：国际一流旅游城市、京津冀重要节点城市、著名港口城市 and 历史文化名城、文化旅游、生命健康、先进制造和高新技术产业基地；国土空间开发保护战略为：①绿色发展，生态优先：严守城市人口、建设用地、生态环境与城市安全四条底线，强化山水林田湖海系统保护利用与治理，构建秦皇岛山海相连、河湖相伴、城绿相间的美丽国土格局；②旅游先导，特色引领：利用好秦皇岛在京津冀城市群中的资源禀赋优势，将价值优势转化为发展优势，强化风貌特色塑造，建设国际一流旅游城市；③陆海统筹，结构优化：践行国家“海洋强国”建设战略，推动实现海洋经济与陆域经济深度协调，建设国际化特色海洋名城；④港城融合，品质提升：坚持以城定港、港产城融合，强化港口的旅游和城市服务功能，实现秦皇岛港向新时代魅力港口转型，全面提升城市品质，建设富有魅力的高品质宜居、宜业、宜游城市；⑤创新发展，治理优化：推进城市治理体系和治理能力现代化，通过国土空间规划“一张图”实施监督信息系统，推动城市管理手段、管理模式、管理理念创新。

《规划》中秦皇岛总体空间格局为一轴、两带、三板块，全面融入京津冀城市群，统筹全域生态空间、农业空间、城镇空间、产业空间，构建支撑国际一流旅游城市发展的美丽国土空间格局。一轴为京唐秦辽发展轴，两带沿海经济发展带和长城文化旅游带，三板块东部滨海城市集聚板块，西部城乡融合发展板块，北部生态涵养功能板块。

本项目属于生态修复项目，通过本项目的实施，可以逐步恢复岸线景观和生态环境，增强岸线亲水性，有效减缓岸滩侵蚀，形成景观生态价值突出的、生态效益显著的滨海资源特色，营造优质的海洋环境条件，有效促进海域资源的可持续发展，为区域海洋经济的持续发展提供健康的生态安全保障。因此本项目符合《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

6.3.3 与三区三线划定成果符合性分析

按照《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）及省市主管部门要求，秦皇岛市“三区三线”划定成果已正式启用，并作为秦皇岛市用海报批依据。

本项目距离生态保护红线较远，不占用生态保护红线，因此本项目与秦皇岛市“三区三线”划定成果的相关管控要求不冲突。

略

图 6.3.3-1 本项目与生态保护红线位置关系图

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

天使湾位于秦皇岛砂与基岩质并存的海岸带，长期处于侵蚀状态。距离项目工区最近的东山浴场平均侵蚀速度已达 2.3m/年，工区内岸滩由于长期没有人工养护，加之上游河道泥沙来源减少，滩面束窄、岸坡变陡、组成物质粗化，部分岸段沙滩滩肩已基本消失。秦皇岛海洋环境监测中心站南侧墙体地基经长时间的海浪掏蚀，已出现明显的裂纹，人工建筑与海洋之间缺乏柔性缓冲，强浪或风暴潮等极端天气条件下，后方建筑极易遭受侵害。天使湾存在海岸安全隐患，因此急需修复。

秦皇岛市此前已对戴河口至洋河口岸线、石河口至铁门关岸线、新开河口至南山岸线、金屋至浅水湾浴场侵蚀岸段、北戴河东海滩岬湾岸线、北戴河中海滩侵蚀岸段、北戴河河口海湾、铁门关至哈动力岸线和秦皇岛市河东浴场岸线等岸线进行了整治修复。天使湾东侧的秦皇岛市东山浴场在 2016-2017 年秦皇岛市的蓝色海湾整治行动中得到了综合整治，步行廊道系统健全；西侧的海港区西港花园的廊道系统本身较为完善。然而处于中部区域的天使湾廊道缺失，市民及游客步及东山浴场木栈道西部顶端后便无路可走，赏阅基岩风貌需涉水前行，危险系数较大，步行廊道的缺失，严重影响了岸线的亲水性，同时也影响了秦皇岛旅游岸线的连通性。故项目亲水廊道建设的选址定在天使湾内。

天使湾属于自然岸线风貌，无责任主体，由于长期的岸线侵蚀，未形成岸滩优良、环境优质的公共浴场区，也因此未得到较好的人为管护。岸滩垃圾众多，高潮线附近堆积大量漂浮而来的藻类及贝壳，严重影响环境景观。因此该岸段有必要进行环境整治。



图 7.1-1 沙滩侵蚀退化现状

故本项目的选址是具有海洋生态适宜性的，是必要的；区位和社会条件适宜，可以满足本项目建设要求；此外工程选址符合国土空间规划和相关规划；与周边用海活动可协调；有利于秦皇岛市的生态保护。

综上所述，项目选址是合理的，具有唯一性。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 平面布置方案的确定

7.2.1.1 岸滩防护方案

天使湾岸线存在典型的基岩海蚀地貌，形成了海蚀崖。该海蚀地貌因长期受到海水的侵蚀，较强的风浪直接到达海蚀岸并对海蚀崖脚进行侵蚀，如不及时采取防护措施，海蚀崖则会被侵蚀掉，乃至消失。因此，本项目采取砾石防护的手段，以最大限度地保护天然岸线环境。

由于比较陡的海滩坡度、大的空隙率、以及高大的砾石堤的阻挡作用，在一定程度上缓冲和削弱了风暴潮的能量。砾石海滩在海岸防护中有着显著的特点，首先砾石海滩的物质组成很粗，波浪要起动并搬运砾石海滩需要消耗很大的波浪能量，从而减少了波浪对海岸的侵蚀及海滩沉积物的流失；其次，由于砾石海滩

表面孔隙度很大，当波浪破波冲上海滩时，大量能量得到释放，带着较大的颗粒冲向海滩，但在逆流过程中，由于大量水体下渗，水流能量明显被削弱，逆流无法搬运大颗粒物质，只能将磨蚀变小的沉积物搬运回去，从而维持了砾石海滩的稳定；再次，砾石海滩的坡度较陡，风暴和巨浪在海滩上作用时间较短，能量消耗集中，大量砾石被抛到海滩顶部形成了砾石堤，而该砾石堤又保护了堤后的海蚀地貌不被破坏。砾石海滩的这些动力特点保护了海滩背后的海岸不被波浪直接作用，因此，砾石海滩起到了良好的天然海岸防护作用。

在进行岸滩防护时，首先要考虑到的是所选取砾石的岩性，可选用石英质岩类，因为石英质岩类的抗磨蚀能力较强，另外选择扁平状的砾石有助于海滩快速达到均衡剖面，投放砾石的粒径应与波浪作用强度相一致。设计思路为高耗能、强渗透卵石分层技术设计方法，采用卵石（滩面耗能层）+砾石（渗透垫层）的混合剖面设计。

（1）砾石粒径及坡度

在满足《海岸工程手册》经验公式的基础上，为延长养滩寿命、增强养滩效果、降低再次养滩的成本，砾石滩的粒径可适当增大。据 Dean 提出平衡剖面原则可知，填沙后形成的平衡剖面仅与泥沙粒径相关，在粒径确定的条件下海滩滩面坡度也随之确定。适当增加填砂粒径可增强人工海滩的稳定性，但填砂粒径的增加会导致养滩剖面变陡，为最大程度延长养滩寿命、增强养滩效果和降低再次养滩的投入成本的基础上，本次砾石滩设计采用扁平状砾石、卵石混合。按照 Van dermeer 和 Pilarczyk 在建造人工砾石海滩给出的参数 $H_s/\Delta D_{50}$ 变化范围在 15-500 是合适的，其中 H_s 是有效波高， Δ 是岩石相对密度， D_{50} 是海滩砾石沉积物的中值粒径。

（2）滩肩高度与宽度

由于目前砾石滩设计在国内外尚无标准规范，因此本案段采用的砾石防护设计参考 Dean 提出的平衡剖面，同时根据水动力条件和现有海滩特性，参照实际砾石滩养护工程案例设计滩肩高度与宽度。

（3）补沙方式

选择符合设计的磨圆度较好的卵、砾石，用水洗去泥沙、腐质物等杂质，通过筛分，选取合适的粒径，用装载设备通过陆运运至工区，再用机械设备根据设计剖面进行整饰。本次岸滩防护采用卵砾石，分为近岸防护和离岸防护，其中近

岸防护设计思路为高消能、强渗透卵石分层技术设计方法，采用卵石（滩面耗能层）+砾石（渗透垫层）的混合剖面设计，防护总长度 320m，近岸防护铺设卵石宽度约 20m，长度约 220m，设计上限高程 1.2m，其中，0.5m 以上采用 10-15cm 卵石作为滩面耗能层，0.5m 以下采用扁平砾石作为渗透垫层，向海测设计 10m 宽的耗能层，采用 40-80cm 砾石（见设计图）；离岸防护铺设砾石宽度约 5m，长度约 100m，设计上限高程 0.5m，材料选取扁平砾石。根据本案段地形条件以及设计剖面，经计算本次工程所需卵石总方量约为 12835m³。扁平砾石约 5305m³，40~80cm 的砾石约 4460m³。

7.2.1.2 亲水廊道建设方案的选取

本项目中，为了提高岸线的安全性、亲水性与连通性，连接工区东侧的东山浴场与工区西侧的西港花园，因此要在东山浴场西部木栈道平台至港务局南岸基岩下部沙滩间的天使湾建设木栈道，作为亲水廊道，以供市民与游客赏阅基岩风貌。

木栈道是依据海岸结构特点，采用下筑热镀锌无缝钢管混凝土桩、面铺防腐木料、侧装防腐木栏杆的方式构筑。提高了秦皇岛岸线的亲水性，同时保障了天使湾岸线的安全性，满足市民与游客的观赏需求。

7.2.2 平面布置的合理性

本工程涉海内容修复位置和形态的布设，是在基本遵循现有岸线的原则下，考虑岸滩的自然特征和工程实施后的稳定性。

（1）岸滩防护铺石和亲水廊道的设计是根据《海岸带生态减灾修复技术导则》、《海洋工程地形测量规范》、《水运工程测量规范》、《海洋监测规范》、《海洋调查规程》、《海港水文规范》、《海洋多波束水深测量规程》等各类标准和规范，是最优选择。

（2）亲水廊道的设计结合天使湾及附近的安全与通行现状，故形成现有选线方案，需要使用一定海域是必须的和合理的，同时栈道结构使用透水构筑物对环境影响较小。因此该方案是可行的。

本项目平面布置结合现有海岸线和周边用海现状确定，遵循岸滩防护和透水构筑物建设的一般原则，在充分尊重自然条件的基础上，有效利用海域和岸线资源。

根据项目平面布置，本项目用海范围布置面积较小，仅占用无法进一步优化的极小面积，避免海域资源的浪费，体现了集约、节约用海，整体布置方案对所在海域生态系统的稳定无影响。

综上所述本项目用海方式和平面布置合理。

7.2.3 平面布置对海洋生态和环境的影响

本项目属于海岸生态保护修复项目，由于本项目岸滩防护需要修复卵砾石滩和砾石滩，亲水廊道需要建设透水构筑物，工程建设对海洋生态环境的影响主要是工程对底栖生物直接破坏，施工悬浮泥沙入海对海洋生态影响等。该影响是短期的，施工完成后将消失。总体来说，除了施工期的短暂影响之外，本项目建成后对海岸的维护是有益的。

项目建设期间业主需要根据环境影响评价及海洋行政主管部门的批复意见采取环境影响小的施工方法，建设后严格执行安全管理，杜绝污染事故的发生，并建立应急措施，以降低其造成的生态影响，并且进行生态补偿以减少本项目建设对海洋生态环境造成的影响。本项目建设对所在海域的生态环境影响可控，工程建设符合维护海洋生态系统平衡的原则。

7.2.4 平面布置对水动力环境、冲淤环境的影响

本项目的平面布置方案会对工程区附近水动力和冲淤环境造成一定影响，影响程度较小、可控。沙滩冲淤变化主要是高滩部分发生冲刷，将泥沙堆积在近岸坡脚部分，冲刷带和淤积带大致平行于岸线。由于人工沙滩无防护措施，冲淤幅度相对较大，最大冲刷深度为 0.43m/a，最大淤积高度为 0.18m/a。离岸潜堤起到了削减波高的作用，减缓了人工沙滩的侵蚀，起到保护海岸的作用，最大冲刷深度降低为 0.23m/a。

总体来说，本项目平面布置对本海域水动力环境、冲淤环境的影响程度较小。

7.2.5 平面布置与周边用海活动相适应

所在海域附近用海活动较多，项目周边海域的用海活动主要有：交通运输用海、旅游娱乐用海、工业用海、旅游基础设施用海等。

本项目周边的港口码头有秦皇岛港西港区、秦皇岛港东港区、港务有限公司杂物码头 2 号泊位、东山旅游码头。本项目所涉海上建设内容距离秦皇岛港东港

区、港务有限公司杂物码头 2 号泊位、东山旅游码头较远，本项目建设导致的水动力变化局限于工程区临近海域，不会对其造成影响。本项目与秦皇岛港西港区距离较近，但本项目施工期间不会使用船舶，所有器械、材料均从岸上运输，不会对附近的港口航道船只往来造成影响。

本项目距离秦皇岛港的八条主要航道中的西航道、东航道以及十万吨级航道较近。根据本项目初步设计方案，本项目需要不使用船舶进行施工，因此施工期间，不会影响所在海域的船舶通行。

秦皇岛港现有锚地 5 个，包括西锚地、油轮锚地、东锚地、十万吨级船舶重载锚地和山海关船厂锚地，锚地面积总计 221.3km²。所有锚地距离本项目均较远，本项目施工船舶不会出入锚地，不会对其产生影响。

本项目周边旅游娱乐用海项目有游艇码头改造项目、东山旅游码头、东山公众浴场、秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目和秦皇岛市海港区旅游和文化广电局的东山浴场栈道。根据数模计算结果显示，本项目建设所造成的影响范围不涉及浴场所在海滩。工程建成后年均波浪作用下工程范围冲淤影响范围很小，对游艇码头改造项目秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目无影响，对东山旅游码头的影响非常小，不会影响码头的使用。本项目东侧为秦皇岛市海港区旅游和文化广电局的栈道，该栈道与本项目亲水廊道（木栈道）紧贴，本项目建设期间可能影响该栈道的正常使用，需施工前协调。但影响仅限于施工期间，施工完成后可正常使用。

本项目周边工业用海为秦皇岛发电有限责任公司海水泵房取水口，该用海与本项目相距约 4.8km。该项目与本项目相距均较远，又因本项目不使用船只施工，影响范围较小，且本项目为修复工程，运营期无废水、固体垃圾等的排放，亦无噪音等影响，故本项目对其无影响。

综上所述，本项目建设与周边其他海洋活动是可协调的。

7.3 用海方式合理性分析

本工程用海方式为透水构筑物用海。

(1) 透水构筑物用海

拟建设的亲水廊道为木栈道，栈道下部采用热镀锌无缝钢管混凝土桩，桥面铺防腐木料，两侧设置 1m 高的防腐木栏，是为了减缓腐蚀，适应盐碱环境。根据波浪爬高确定栈道面板高程**m 以上。采用架空木栈道形式，该结构不影响海域

水体交换，是透水构筑物。采用透水构筑物结构既可以保证其服务功能以及稳定性和牢固性，又对自然资源、生态系统等的影响最小，不会对工程区海岸环境造成很大影响。栈道用海会损耗其占用海域的底栖生物，但该面积较小，影响不大。因此，本工程沙滩巡护栈道的用海方式确定为透水构筑物用海是合理的。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目岸滩防护是对现有遭受破坏的海岸进行的修复，提升原有岸滩防护功能。亲水廊道的（木栈道）的建设是对海岸通路中断现状的改善，提高天使湾海岸的连通性和亲水性。

（1）岸滩防护铺设卵砾石和砾石后在浪和潮流等自然动力过程下将回归海岸自然状态，属于自然过程，故不影响海岸线自然形态，修复后涉岸线部分为生态恢复岸线。

（2）亲水廊道建设占用岸线 437m，该木栈道采用高桩结构，属于透水构筑物用海方式，没有破坏自然岸线，不改变自然岸线位置。从遥感俯视上看，本项目占用自然岸线 2m，但因本项目采用上跨式，桩基未直接坐落在岸线上，未改变海岸自然形态和影响海岸生态功能，因此本项目实际不占用岸线。

因此，本项目实际不占用岸线。

7.5 用海面积合理性分析

本工程为岸滩整治修复工程，用海方式为透水构筑物用海。本工程用海面积的界定是在设计单位提供的总平面布置基础上，按照《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）中关于透水构筑物用海的界定方法确定用海范围：透水构筑物用海，岸边以海岸线为界，水中以透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界。本项目“亲水廊道（木栈道）”用海界定为透水构筑物用海，其边界线以木栈道的外缘线为界。

7.5.1 用海面积满足项目用海需求

（1）基面关系

根据本项目初设报告，本项目所在海域基面换算关系如下图：

略

图 7.5.1-1 项目所在海域基面换算关系

（2）与相关行业设计标准和规范符合性

本项目的亲水廊道（木栈道）建设和岸滩防护符合《海岸带生态减灾修复技术导则》（T/CAOE 21.122020）、《海洋工程地形测量规范》（GB/T 17501-2017）、《水运工程测量规范》（JTJ203-2001）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规程》（GB/T 12763.8-2007）、《海港水文规范》（JTJ213-98）（JTS145-2-2013）、《海洋多波束水深测量规程》（DZ/T 0292-2016）、《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）。

7.5.2 用海面积量算

1、项目用海面积的量算

根据《海籍调查规范》的要求，中煤地华盛水文地质勘察有限公司（测绘甲级资质单位，B213013428）委派 10 名测量技术人员对工程进行了海籍调查，对项目用海范围内的海岸线进行了实地测量、复核（见现场勘查记录表）。本次海籍调查所使用的定位仪器设备为华测 T5 Pro 型 RTK。该仪器设备的定位精度 $\leq \pm 1.0\text{cm}$ ，满足测量定位精度要求。

本项目面积量算以本项目设计单位提供的平面布置图为底图（底图为**坐标系，**基准，中央经线**），依据相关规定绘出项目用海界址点和线，采用**坐标系，**投影方式，中央子午线为**。

对于有几点界址的用海的面积采用下列公式计算：

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

S为用海面积（ m^2 ）； x_i ， y_i 为第*i*界址点坐标（m）。对于用该解析法计算面积我们都独立两次计算进行检核。面积量算采用ArcGIS软件对各用海单元形成的封闭区域进行面积查询，得出用海总面积和各用海单元面积。面积的量算符合《海域使用面积测量规范》。

2、各用海单元用海界址的确定

本项目用海类型属于“特殊用海”下的“海洋保护修复及海岸防护工程用海”，用海方式为透水构筑物用海。下面根据界址线的界定原则，对用海面积分别进行核算，并确定用海面积。

综上所述，本项目界址点的确定和用海面积的量算符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》，用海面积测量合理；据此量算的用海能达到本项目

的目标要求；同时本项目与其他海洋活动可以协调、兼容；因此本项目的用海面积是合理的。

7.5.3 宗海图绘制

本项目用海面积的界定满足《海籍调查规范》的相关规定，经计算本项目用海总面积（透水构筑物） 0.1174hm^2 。根据自然资源部办公厅《关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》（自然资办发〔2023〕10号）（2023年03月02日印发）相关要求，本项目岸滩防护工程无需进行用海申请。

本项目宗海位置图见图 7.5.3-1，宗海界址图见图 7.5.3-2，界址点坐标见宗海图及其附表。

秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程宗海位置图



图 7.5.3-1 本项目宗海位置图

秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程宗海界址图

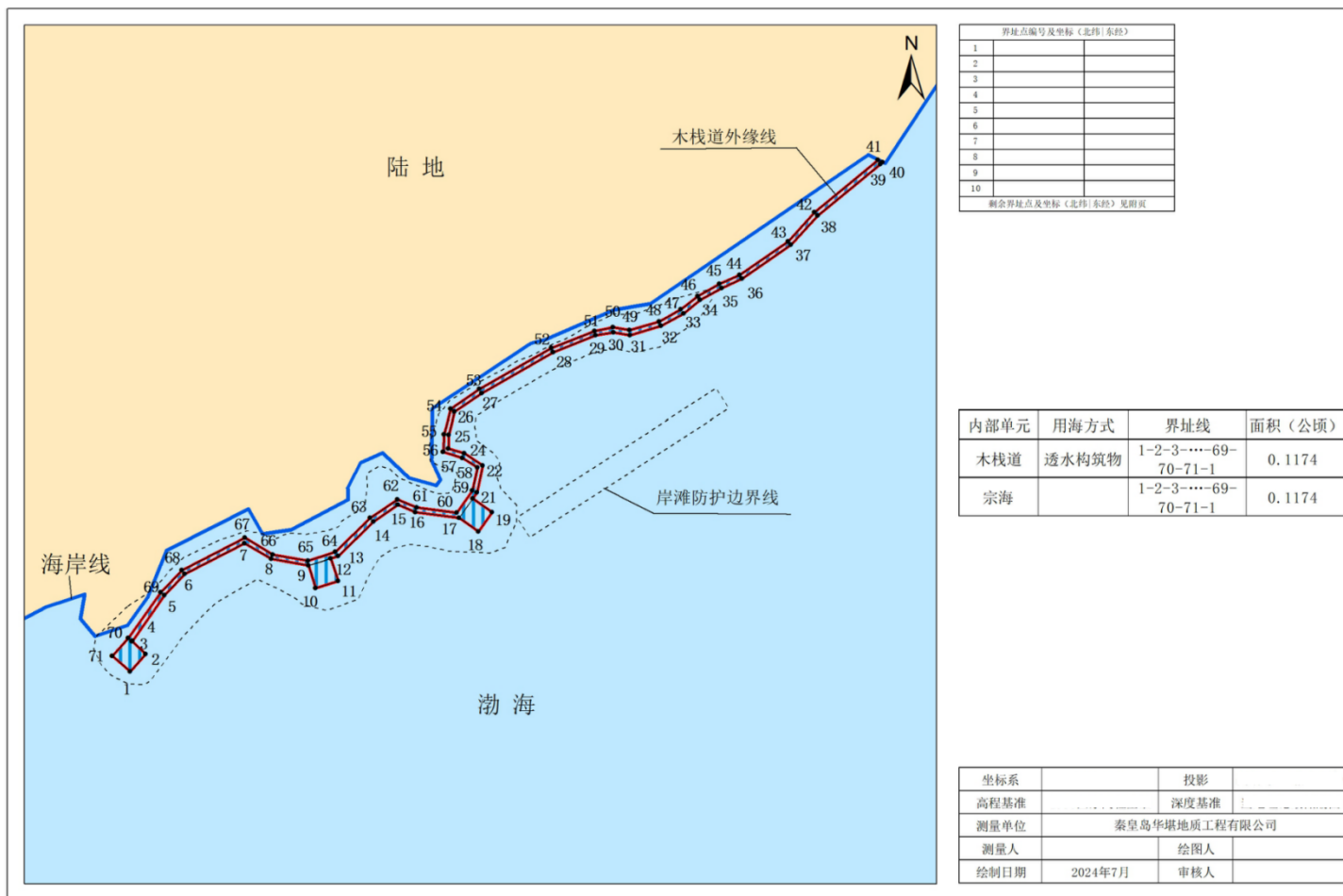


图 7.5.3-2 项目用海宗海界址图

附页

秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程

宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬 东经）					
编号	北纬	东经	编号	北纬	东经
11			56		
12			57		
13			58		
14			59		
15			60		
16			61		
17			62		
18			63		
19			64		
20			65		
21			66		
22			67		
23			68		
24			69		
25			70		
26			71		
27			72		
28			73		
29			74		
30			75		
31			76		
32			77		
33			78		
34			79		
35			80		
36			81		
37			82		
38			83		
39			84		
40			85		
41			86		

测绘单位			
测量人		绘图人	
绘制日期		审核人	

7.6 用海期限合理性分析

本工程为海岸带保护修复工程，属于“特殊用海”的“海洋保护修复及海岸防护工程用海”，用海方式为透水构筑物用海。《海域使用管理法》规定：公益事业用海最高用海年限为40年，本项目为公益性项目，故依此界定本项目透水构筑物（木栈道）海域使用期限为40年。

因此，本工程申请用海期限合理。用海期限结束后如仍需使用海域，应办理相关续用手续。

8 生态用海对策措施

海域使用是指人类根据海域的区位和资源与环境优势所开展活动对海域的占有和使用。开发利用海洋必须保护海洋资源，促进经济发展必须强化环境保护。为维护海洋健康、保护海洋生态环境，确保海洋资源和海洋经济的可持续发展，需要加强海洋的综合管理，促进合理开发海洋资源、建设良性循环的海洋生态系统与海洋经济的持续发展相协调。

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

1、海洋行政主管部门加强监管

实施海域使用监控与管理旨在实现海域资源的合理开发利用，维护海域国家所有权和海域使用权人的合法权力，建立“有序、有度、有偿”的海域使用新秩序，实现海洋生态环境和海域资源的可持续利用。

(1) 海域使用面积跟踪和监控

建设单位要确实按照批准的用海面积使用海域，并接受海洋行政主管部门对所使用的海域面积进行跟踪和监控，严禁超范围用海和随意改变用海活动范围。制订具体的海域使用监控计划，纳入海域使用动态监测管理系统进行管理。

(2) 海域使用用途的跟踪和监控

建设单位不得擅自改变经批准的海域用途，确需改变的，应当在符合国土空间规划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。海洋行政主管部门应对本养殖区海域使用的性质进行监督检查。

(3) 海域使用期限的管理建设单位应严格遵守海域使用期限并接受海洋主管部门的监督管理。

2、加强环保设施检查和污染物控制

本项目为生态修复项目，运营期基本不产生污染物。本项目生态用海对策应重点关注施工期对生态环境的保护及污染防治措施。

(1) 生态环境保护

①本项目涉及的的砾石滩设计在国内外尚无标准规范，因此天使湾岸段防护采用的砾石防护设计方案是参考了 Dean 提出的平衡剖面，同时根据水动力条件

和现有海滩特性，参照实际砾石滩养护工程案例设计滩肩高度与宽度。施工时要严格按照设计高程进行施工，以防因超范围施工将潮间带改变成潮上带。

②合理安排工期，施工作业要尽可能避开渔业资源繁殖的季节，并应尽量缩短工期，力争将施工对环境造成的不利影响降到最低水平；受损岸线修复具备赶潮施工条件，该段施工时，应尽量利用低潮位时赶潮施工，以减少悬浮泥沙入海的影响。

③本项目业主单位、建设单位和监理单位等要严格按照工可和设计要求控制卵石和砾石的粒径及成分等各项指标。

(2) 污染防治

①各施工区应设置沉淀池，车辆冲洗废水采用沉砂+沉淀处理后回用，沉渣污泥与工程弃渣一同处置；施工区还应配套建设生活污水处理设施将污水处理达到一级排放标准后农用或就近纳入污水管网，严禁施工场地生活污水、洗车废水直接进入周边海域或水体。

②加强施工期环境管理，避免施工机械设备跑、冒、滴、漏油现象，控制污染、杜绝污染事件特别是人为溢油事故的发生。施工、生活污水和含油废水应按照海事管理部门要求，由有资质的单位接收处理，禁止直接排入海域。

③工程抛填的物料应达到《围填海工程填充物质成分限值》(GB30376-2014) (表1 围填海工程填充物质成分限值第一类) 要求。

(3) 生态风险防范

本项目若遇暴雨等恶劣极端天气，应注意施工安全，并对未完工的水工工程进行加固防护，做好施工区域抵御极端天气的工作，对防护屏障等进行必要的加固措施，以保证有足够的抵御能力，保证施工安全，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响。

8.2 生态保护修复措施

1、生物资源修复

本项目用海造成的生物资源损失为底栖生物，可通过增殖放流提高海洋生物资源总量和生物多样性。项目可采用增殖放流进行生态补偿，修复责任主体为项目建设单位。建设单位应制定生态补偿实施方案，预留生态补偿资金，在渔业行政主管部门的指导下实施增殖放流。

增殖放流物种及地点需按照《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖

放流工作的指导意见》（农渔发【2022】1号）及《水生生物增殖放流技术规范》（DB35/T 1661-2017）等相关要求选取，具体物种及放流地点以增殖放流方案为准；放流使用苗种须经有资质的检验单位检测合格，苗种检验检测的数量、指标、程序及结果运用等按《农业部办公厅关于开展增殖放流经济水产苗种质量安全检验的通知》（农办渔〔2009〕52号）执行。

2、生态跟踪监测

天使湾岸滩整治修复工程实施后，为了研究岸线整治修复工程效果，对工程进行监测，根据监测数据对工程效果进行评估，总结工程的成功经验，找出工程存在的问题，为以后的海滩养护实践提供借鉴，提高未来海滩治理工程投资决策的科学化水平。

反映工程效果的指标包括两个：一是工程竣工后海滩的稳定性，二是工程施工对区域环境的影响。根据上述两个指标确定工程监测的内容主要包括岸滩地貌形态监测、沉积动力监测、海洋环境监测。岸滩地貌形态监测包括工程点测量、岸线测量、岸滩地形测量、RTK 剖面测量、沉积物粒径监测，这些指标反映了海滩在平面、剖面形态是变化及海滩沉积物的演变，反映了工程后海滩的稳定性；沉积动力监测包括海流、波浪、悬浮泥沙监测，反映了水下沙坝等单体工程的效果及区域动力的改变情况；海洋环境监测包括沉积物化学监测、海水水质监测、海洋生物监测，这些指标反映了工程施工对区域海洋环境的影响。

以监测数据为基础对蓝色海湾工程进行效果评估，运用 AHP 理论建立评估体系，包括海滩稳定性、工程影响、工程有效性。建立一套能从总体上反映工程效果的指标体系，定量化的给出海滩整治修复工程效果的一个综合性评价指数。

表 8.2-1 工程监测实物工作量统计表

1	RTK 剖面监测	km	32
2	地形测绘	km ²	0.8
3	海流、温盐、悬浮泥沙监测	站/周日	4
4	离岸波浪观测	月	4
5	离岸潮位观测	月	4
6	表层沉积物取样	站次	24
7	水质监测	站次	24
8	生物监测	站次	24
9	沉积物颗粒分析	站次	24
10	数值模拟	工况	12
11	设计论证编写	份	1

12	综合研究、报告编写	份	1
13	报告印刷出版	份	1

9 结论

9.1 结论

9.1.1 项目用海概况

秦皇岛市是河北省著名的沿海城市，秦皇岛北戴河风景名胜区享誉海内外，是国家重要的暑期休疗目的地。随着区域经济的快速发展以及自然环境的劣变化，秦皇岛的海域岸线、湿地和生态环境受到不同程度的污染和损害，局部海域典型生态灾害频发，严重影响社会经济的可持续发展。为了缓解海港区天使湾岸滩侵蚀现状，改善生态环境，增强岸线亲水性，恢复其生态功能，拟进行本项目的建设。

本项目对海港区天使湾进行岸滩整治修复，拟建设亲水廊道 437m，岸滩防护工程 320m，其中近岸防护卵砾石滩修复 220m，离岸防护砾石滩修复 100m。本项目申请用海总面积为 0.1174hm²，均为透水构筑物用海。

9.1.2 项目用海必要性结论

本项目旨在充分开展秦皇岛市“十四五”环保规划目标任务。本项目的实施可以逐步恢复天使湾岸线景观和生态环境，增强岸线亲水性，有效减缓岸滩侵蚀，形成景观生态价值突出的、生态效益显著的滨海资源特色，营造优质的海洋环境条件，有效促进海域资源的可持续发展，为区域海洋经济的持续发展提供健康的生态安全保障。本项目亲水廊道（木栈道）的建设将消除市民、游客涉水前行的危险，增强岸线的亲水性与连通性；岸滩防护将形成更稳定的岸滩系统，恢复和保护岸线不再侵蚀，提高该岸段生态护岸能力；环境整治将有效优化环境景观。

因此，本项目建设是必需的，项目用海是必要的。

9.1.3 项目用海资源生态影响分析结论

本项目不改变原有岸线形态。木栈道与岸线相接，但桩基不在岸线上。从遥感俯视图上看，本项目构筑物占用了2m岸线，但因为采用上跨式，从构筑物下部观察，栈桥桩基位于海域和陆上位置，并未直接架设在岸线上，此种情况岸线类型并未发生改变。故不占用自然岸线。本项目造成的每年潮间带底栖生物损失量约1.91t。施工期悬浮泥沙入海造成的海洋生物资源损失较小。

现状条件下离岸潜堤水域涨落急流速为 0.08m/s-0.12m/s, 方案实施后落急流速为 0.09m/s -0.13m/s, 流速增加 0.01m/s -0.02m/s。对比工程前后流场, 方案实施引起的流场变化主要发生在工程近区, 对大范围流场基本没有影响。因此秦皇港市天使湾岸滩整治修复工程的影响主要位于工程区周围, 距离较远的区域受到的影响较少。现状条件下沙滩冲淤变化主要是高滩部分发生冲刷, 将泥沙堆积在近岸坡脚部分, 冲刷带和淤积带大致平行于岸线。由于人工沙滩无防护措施, 冲淤幅度相对较大, 最大冲刷深度为 0.43m/a, 最大淤积高度为 0.18m/a。平面方案实施后年均波浪作用下工程范围冲淤分布情况说明了离岸潜堤起到了削减波高的作用, 减缓了人工沙滩的侵蚀, 起到保护海岸的作用, 最大冲刷深度降低为 0.23m/a。

本项目施工期间的岸滩防护与木栈道建设会引起工程所在海域的泥沙浓度增大, 海水水质受到影响。工程建设对水质影响是短暂的、可逆的, 影响程度可控, 在竣工后水质环境将恢复原状。虽然泥砂悬浮扩散再沉降可能使工程区附近局部表层沉积物类型、粒度参数等物理特性发生一定变化, 但对表层沉积物化学指标基本不产生影响, 不会引起海域总体沉积环境质量的变化。项目施工会引起浮游植物生物量和以浮游植物为饵料的浮游动物生物量的减少, 对底栖生物和海洋生物仔幼体造成伤害, 造成经济损失。

9.1.4 海域开发利用协调分析结论

根据利益相关章节分析结论, 本项目的利益相关者为秦皇港市海港区旅游和文化广电局, 需要协调。协调内容为: 施工期间可能会影响东侧紧邻的栈道正常使用。但本项目不会影响或破坏其主体结构 and 功能。建议业主单位与栈道权属方进行有效的沟通协调, 制定相关措施, 在施工期保障该栈道的主体结构 and 功能。

综上所述, 项目建设与项目用海区及周边利益相关者具备协调途径, 是可以协调的。

9.1.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论

根据《秦皇港市国土空间总体规划(2021-2035)》空间格局, 本项目位于东部滨海城市集聚板块、海域海岸生态保护带、滨海休闲魅力景观区。本项目属于生态修复项目, 通过本项目的实施, 可以逐步恢复岸线景观和生态环境, 增强岸线亲水性, 有效减缓岸滩侵蚀, 形成景观生态价值突出的、生态效益显著的滨

海资源特色，营造优质的海洋环境条件，有效促进海域资源的可持续发展，为区域海洋经济的持续发展提供健康的生态安全保障。因此本项目符合《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

本项目符合《*****》、《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035）》、《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》、《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划（2021-2035）》、《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035）》、《秦皇岛市海洋生态环境保护“十四五”规划（2021-2035）》、《秦皇岛市海岸线保护条例》和《秦皇岛港总体规划（送审稿）》。

9.1.6 项目用海合理性结论

本项目选址于需要岸滩整治修复的海域和岸段，具有生态环境适宜性，区位和社会条件适宜，能够满足该区域对受损海岸环境修复的目的；本项目选址与水动力条件、冲淤环境、水深地形条件、生态环境及周边用海活动都是协调的；平面布局及用海方式对项目所在海域的自然生态环境影响较小，在保障修复效果的前提下，已采取对环境影响最小的修复方案、布局和施工措施。

本项目申请总用海面积为 0.1174hm^2 ，用海面积能够满足工程建设的需要，用海面积的量算和界址点的选择符合《海域使用面积测量规范》和《海籍调查规范》。

本项目用海选址、用海方式及平面布局、面积、期限都是合理的。

9.1.7 项目用海可行性结论

秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程位于秦皇岛市海港区海域和岸线。项目建设将主要针对天使湾的岸线受损问题，构建天使湾海岸防护安全屏障，改善区域海洋环境质量，有效促进海域资源的可持续发展。其建设是遏制岸滩侵蚀，提升防灾减灾能力的需要；要是京津冀协同发展的需要；落实秦皇岛市“十四五”海洋生态环境保护规划的需要。本项目的建设将阻止天使湾海岸继续被侵蚀后走向消亡的风险；降低市民和游客在天使湾涉水前行的危险，增强岸线的亲水性与连通性。

项目建设符合所在海域国土空间规划分区用途管制要求，与生态保护红线的管控相符，符合《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》。

总体而言，工程申请用海理由充分，用海面积合理，申请用海期限符合国家有关规定，与周边的社会条件和自然条件相适宜。工程建设对所在海域的生态环境影响较小，与周边其他用海活动可以协调。在严格按照给出的用海范围和内容进行工程建设，切实落实利益相关者协调关系，落实生态保护修复措施的基础上，从海域使用管理角度，本项目用海可行。

9.2 建议

1. 建设单位需认真落实利益相关者的各项协调措施。
2. 工程施工建设期间，必须认真落实各项环保措施，并加强施工期的监理工作，严禁对海洋环境造成污染。

资料来源说明

1、引用资料

(1) 秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程初步设计，河北宝地建设工程有限公司，2024年3月；

(2) 秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程实施方案，秦皇岛市海洋和渔业局海港分局，2023年8月；

(3) 秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程专题数学模型研究报告，中煤地华盛水文地质勘察有限公司，2024年3月、2024年4月；

2、现状调查资料

(1) 秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程海水、海洋沉积物、海洋生物调查报告，天津中元环境检测技术服务有限公司，2024年3月；

(2) 秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程地质灾害勘查报告，中煤地华盛水文地质勘察有限公司，2024年3月；

(3) 《秦皇岛市海洋生态保护修复工程项目环境影响报告书》，天津大威德宝海洋科技有限公司，2023年3月；

3、现场勘察记录

项目名称	秦皇岛市天使湾岸滩整治修复工程 海域使用论证报告书			
序号	勘察概况			
1	勘察人员	许瑞轩 秦琨	勘察单位	秦皇岛华勘地质工程 有限公司
	勘察时间	2024年8月	勘察地点	天使湾岸滩
	勘察内容简述	项目位置及大概范围等。		
2	勘察人员	许瑞轩 秦琨	勘察单位	秦皇岛华勘地质工程 有限公司
	勘察时间	2024年8月	勘察地点	天使湾岸滩
	勘察内容简述	本工程现场踏勘、利益相关者调查、用海权属概况、项目基础资料收集,并在项目现场及周边区域进行了现场调查。现场勘察拍照,拍照者面朝北向、西向和西北向拍照。		
3	勘察人员	许瑞轩 秦琨	勘察单位	秦皇岛华勘地质工程 有限公司
	勘察时间	2024年8月	勘察地点	天使湾岸滩
	勘察内容简述	本次现场踏勘对工程范围周边进行了调查。		
项目负责人	许瑞轩			

附件

附件 1.委托书

委托书

秦皇岛华勘地质工程有限公司：

根据《中华人民共和国海域使用管理法》和《河北省海域使用管理条例》等相关法律法规的要求，我单位拟实施的“天使湾岸滩整治修复工程”需要进行海域使用论证报告的编制工作。

望贵单位接收委托后，尽快完成报告的编制工作。

委托单位：秦皇岛市海洋和渔业局海港分局

2024年8月26日



附件 2.海洋环境监测报告封面及监测项页

	 200212050016	
		报告编号(Report ID): ZHTY2023111401-1
<h1>检测报告</h1> <h2>(Testing Report)</h2>		
检测类别: (Test Type)	海水、海洋沉积物、海洋生物	
委托单位: (Applicant)	中煤地华盛水文地质勘察有限公司	
受测单位: (Inspection unit)	/	
检测单位: (Testing Unit)	天津中环天元环境检测技术有限公司 	



附件 3.海洋测绘资质证书



附件 4.相邻用海项目宗海界址图

附件 5.利益相关者协调意见