

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程

海洋环境影响报告书

(报批稿)

辽宁飞思海洋科技有限公司

二〇二二年十月



营业执照

(副本)

(副本号: 2-1)



扫描二维码
“国家企业信用
公示系统”了解
更多登记、备案、
许可、监管信息。

统一社会信用代码
9121070069618250XA

名称 辽宁飞思海洋科技有限公司
类型 有限责任公司
法定代表人 李欣

注册资本 100000000.00元整
成立日期 2009年11月25日
营业期限 自2009年11月25日至2029年11月25日
住所 辽宁省锦州市凌河区龙南街50-3号

经营范围 许可项目: 认证服务, 地质灾害危险性评估, 海洋资源勘查, 建设工程监理, 建设工程勘察, 建设工程设计, 海洋工程咨询, 水利工程设计, 水利工程建设监理(依法须经批准的项目经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准为准)
一般项目: 海洋服务, 海洋气象服务, 海洋环境服务, 环境保护监测, 生态资源监测, 海洋信息技术服务, 工程管理服务, 工程造价咨询业务, 规划设计管理, 工业设计服务, 技术服务, 技术开发, 技术咨询, 技术交流, 技术转让, 技术推广, 自然生态系统保护管理, 森林固碳服务, 土壤污染治理与修复服务, 地质灾害治理服务, 生态恢复及生态保护服务, 环境应急治理服务, 环保咨询服务, 对外承包工程, 资源循环利用服务技术咨询, 环境保护专用设备制造, 新材料技术研发, 园林绿化工程施工, 海港船舶泊位建设, 导航、测绘、气象及海洋专用仪器销售, 生态环境监测及检测仪器仪表制造, 碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发, 海水养殖和海洋生物资源利用装备销售, 土地整治服务, 土石方工程施工, 水资源管理, 水利相关咨询服务, 旅游开发项目策划咨询, 海上风电相关系统研发(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)

登记机关



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	5hk63g		
建设项目名称	金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程		
建设项目类别	54--158海洋生态修复工程		
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）	秦皇岛市海洋和渔业局		
统一社会信用代码	11130300MB1G574682		
法定代表人（签章）	吴新顺		
主要负责人（签字）	马骧飞		
直接负责的主管人员（签字）	姜集伟		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	辽宁飞思海洋科技有限公司		
统一社会信用代码	9121070069618250XA		
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
刘爱红	2016035130350000003512130662	BH022963	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王海玥	第4-5章、第8-10章	BH002526	
刘爱红	第1-3章、第6-7章、第11-14章	BH022963	

目 录

1. 总论.....	1
1.1.评价任务由来与评价目的.....	1
1.2.报告书编制依据.....	2
1.3.评价技术方法和技术路线.....	5
1.4.环境保护目标和环境敏感目标.....	15
2. 工程概况.....	26
2.1.建设项目名称、性质、规模及地理位置.....	26
2.2.工程建设方案及总体位置概述.....	38
2.3.工程的辅助和配套设施，依托的公用设施.....	53
2.4.生产物流与工艺流程、原（辅）材料及其储运、用水量及排水量等.....	53
2.5.工程施工条件、施工方法、工程量及计划进度.....	54
2.6.工程占用(利用)海岸线、滩涂和海域状况.....	58
3.工程分析.....	64
3.1.生产工艺与过程分析.....	64
3.2.工程环境影响因素分析及污染源强估算.....	65
3.3.工程各阶段非污染环境的影响分析.....	68
3.4.环境影响要素和评价因子的分析与识别.....	69
3.5.主要环境敏感目标 and 环境保护对象的分析与识别.....	69
3.6.环境现状评价和环境预测方法.....	69
4.区域自然和社会环境现状.....	70
4.1.区域自然环境现状.....	70
4.2.区域社会环境现状.....	80
4.3.环境质量现状概况.....	93
4.4.周边海域环境敏感目标的现状与分布.....	98
5.环境现状调查与评价.....	99
5.1.水文动力环境现状调查与评价.....	99
5.2.地形地貌与冲淤环境现状调查与评价.....	119
5.3.海水水质现状调查与评价.....	130
5.4.海洋沉积物环境质量调查与评价.....	157

5.5. 海洋生态（包括生物资源）环境质量现状调查与评价.....	159
6.环境影响预测与评价.....	199
6.1. 水文动力环境影响预测与评价.....	199
6.2. 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价.....	214
6.3. 海水水质环境影响预测与评价.....	228
6.4. 水体交换能力评价.....	231
6.5.海洋沉积物环境影响预测与评价.....	232
6.6. 海洋生态环境（包括生物资源）影响预测与评价.....	233
6.7.声环境影响预测与评价.....	237
6.8.大气环境影响分析.....	238
6.9.固体废物对环境影响的分析.....	238
6.10.其他环境影响分析.....	239
7.环境风险分析与评价.....	245
7.1.溢油事故影响分析.....	245
7.2.风暴潮分析.....	255
7.3.冰况风险分析.....	256
7.4.绿潮风险分析.....	257
8.清洁生产.....	261
8.1.建设项目清洁生产内容与符合性分析.....	261
8.2.建设项目清洁生产评价.....	262
9.总量控制.....	263
10.环境保护对策措施.....	264
10.1.建设项目各阶段的污染环境保护对策措施.....	264
10.2.建设项目各阶段的非污染环境保护对策措施.....	267
10.3.建设项目各阶段的海洋生态保护对策措施.....	267
10.4.建设项目的环境保护设施和对策措施一览表.....	268
11.环境保护的技术经济合理性.....	270
11.1.环境保护措施和对策措施的费用估算.....	270
11.2.环境保护的经济损益分析.....	271
11.3.环境保护的技术经济合理性.....	272

12.海洋工程的环境可行性.....	274
12.1.海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性.....	274
12.2.区域和行业规划的符合性.....	287
12.3.与“三线一单”的符合性.....	292
12.4.建设项目的政策符合性.....	295
12.5.工程选址与布置的合理性.....	296
12.6.环境影响可接受性分析.....	306
12.7.生态用海方案的环境可行性分析.....	307
13.环境管理与环境监测.....	309
13.1.环境保护管理计划.....	309
13.2.环境监测计划.....	311
14.环境影响评价结论及建议.....	313
14.1.工程分析结论.....	313
14.2.环境现状分析与评价结论.....	313
14.3.环境影响预测分析与评价结论.....	317
14.4.清洁生产和总量控制结论.....	319
14.5.环境保护对策措施的合理性、可行性结论.....	319
14.6.区划规划和政策符合性结论.....	320
14.7.公众参与结论.....	320
14.8.建设项目环境可行性结论.....	320
14.9.其他意见和建议.....	321
附件:	
附件 1 委托书.....	322
附件 2 秦皇岛市行政审批局关于金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程可行性 研究报告的批复.....	323
附件 3 关于将金梦海湾浴场修复工程纳入本项目的请示意见和市政府同意意见	325
附件 4 实施方案评审意见及专家签到表.....	331
附件 5 河北省自然资源厅关于《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程》实施 方案的批复.....	333

附件 6 秦皇岛市自然资源和规划局关于金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程规划意见的复函.....	334
附件 7 秦皇岛市林业局关于《征求金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程意见建议的函》的复函.....	335
附件 8 浮式防波堤实验工程波浪物理模型实验成果报告专家评审意见.....	336
附件 9 项目检测报告封面.....	337
附件 10 专家组意见.....	359
附件 11 修改说明.....	362
附件 12 复核意见表.....	371

1. 总论

1.1. 评价任务由来与评价目的

1.1.1. 评价任务由来

秦皇岛是著名的滨海旅游胜地，沙软潮平的海滩、凉爽宜人的气候、风光秀丽的岬角和深邃的历史文化享誉海内外。近几年，随着沿海地区工业化和城市化进程的加快，秦皇岛及近岸海域环境质量和生态功能退化等问题日益显现，已经影响到人民群众的生产生活和旅游事业的发展。保护近岸海域环境，尽快修复和改善渤海生态功能，打造天蓝、地绿、水清、沙净的魅力秦皇岛，营造生态良好的滨海环境，对于全面实施国家沿海发展战略，满足人民群众日益丰富的休闲娱乐生活需求，提升沿海地区又好又快发展和可持续发展能力等具有十分重要的意义。

为贯彻落实党中央、国务院对新时代推进生态文明建设的决策部署，落实习近平总书记在中央财经委员会第三次会议上的讲话精神和《财政部办公厅 自然资源部办公厅关于组织申报中央财政支持海洋生态保护修复项目的通知》（财办资环〔2020〕3号）要求，打好污染防治攻坚战，加强生态文明建设，秦皇岛市海洋和渔业局拟投资 6405 万元进行金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程。岸线修复工程区选取了金梦海湾浴场及近岸海域。整治工程通过滩肩补沙、防波堤建设、潜堤移除等工程措施，以效法自然为原则，以海洋生态文明建设为指导，修复岸线 1.0km，对金梦海湾浴场近岸海域生态环境进行恢复提升，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，拓宽沙滩宽度，提高海滩承载能力。通过本项目的实施，可以逐步恢复岸线景观和生态环境，丰富生物多样性，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。

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等相关法律、法规的要求，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理

名录》(2021 版), 本项目属于“五十四、海洋工程”中的 158、海洋生态修复工程, 项目滩肩补沙量超过 10 万方, 因此应编制环境影响报告书。受秦皇岛市海洋和渔业局委托, 辽宁飞思海洋科技有限公司进行本项目的环评工作。评价单位接受委托后, 在现场踏勘和调查收集有关工程资料的基础上, 编制了《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程环境影响报告书》。

1.1.2. 评价目的

本次环境影响评价作为工程可行性研究的一个重要组成部分, 主要从保护海洋环境, 维护生态平衡的原则出发, 根据本工程附近海域的环境特点和环境质量控制目标, 对工程施工作业所带来的海洋环境影响和海洋环境风险等问题进行全面科学论证, 以期达到如下目的:

(1) 全面系统进行环境现状调查与评价, 掌握项目附近污染源的分布排放特征和海域环境现状, 为海域环境管理和预测评价提供可靠的基础资料。

(2) 利用相关数学模式, 结合工程实际环境问题, 利用污染物输移扩散的数学模型, 预测工程施工对附近海域环境影响的程度和范围。

(3) 通过对工程的环境影响评价, 提出合理可行的环保措施与对策, 尽可能减少工程建设对环境的影响, 以达到环境、经济、社会三个效益的统一。

(4) 从环境保护角度出发, 分析、预测工程的建设对环境敏感区的影响; 评价该项目建设的可行性, 为环境保护工程设计及该项目的环境管理提供依据。

1.2. 报告书编制依据

1.2.1. 法律依据

1. 《中华人民共和国海洋环境保护法》, 第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过修改, 2017年11月5日起施行;

2. 《中华人民共和国环境保护法》, 第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过, 2015年1月1日起施行;

3. 《中华人民共和国环境影响评价法》, 第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订, 2018年12月29日起施行;

4. 《中华人民共和国海域使用管理法》, 第九届全国人民代表大会常务委员会

会第二十四次会议通过，2002年1月1日起施行；

5. 《中华人民共和国渔业法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2013年12月28日起施行；

6. 《中华人民共和国水污染防治法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2017年6月27日通过，自2018年1月1日起施行；

7. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022年6月5日施行；

8. 《中华人民共和国大气污染防治法》第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议于2018年12月26日第二次修正；

9. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自2020年9月1日施行；

10. 《中华人民共和国清洁生产促进法》，第十一届人大常委会第二十五次会议通过，2012年7月1日起施行；

11. 《中华人民共和国海上交通安全法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订，2021年9月1日施行。

1.2.2. 法规依据

1. 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，中华人民共和国国务院令 第 475 号，2018 年 4 月 4 日修订；

2. 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018年3月19日；

3. 《关于印发〈海洋工程环境影响评价管理规定〉的通知》，2017年4月27日修订，（国海规范[2017]7号）；

4. 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》，2021 年 12 月 30 日实施；

5. 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境污染防治管理规定》，2017年5月23日修订；

6. 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2018年7月16日；

7. 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交海发[2007]165号，2007年5月1日起施行；

8. 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，交通运输部

令2021年第24号，2021年9月1日起施行；

9. 《河北省海洋环境保护管理规定》，2013年2月1日起施行；
10. 《河北省海域使用管理条例》，2015年7月24日修订；
11. 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月31日起实行；
12. 《秦皇岛市海岸线保护条例》，2021年8月18日秦皇岛市第十四届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2021年9月27日河北省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议批准。

1.2.3. 技术标准和规范

1. 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
2. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
3. 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
4. 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（2002.4）；
5. 《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》（海船舶〔2011〕588号）；
6. 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）；
7. 《围填海工程填充物质成分限值》（GB30736-2014）；
8. 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
9. 《海洋调查规范》（GB12763-2007）；
10. 《海水水质标准》（GB3097-1997）；
11. 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；
12. 《海洋生物质量》（GB18421-2001）；
13. 《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》（DB13/T2999-2019）；
14. 《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；
15. 《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》；
16. 第二次全国海洋污染基线调查技术规程。

1.2.4. 相关区划、规划

1. 《“十四五”海洋生态环境保护规划》（2022.01）；

2. 《河北省海洋主体功能区规划》(2018.03);
3. 《河北省海洋环境保护规划(2016-2020年)》(冀海发〔2016〕3号);
4. 《河北省海洋功能区划(2011-2020年)》(国函〔2012〕160号);
5. 《河北省海洋生态红线》(冀海发〔2014〕4号);
6. 《河北省海岸线保护与利用规划(2013-2020)》(2013.06);
7. 《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》。

1.2.5. 相关技术文件

1. 《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程可行性研究报告(报批版)》，秦皇岛泓远工程项目管理有限公司，2021.7;
2. 《金梦海湾浴场及近岸海域生态修复工程浮式防波堤试验工程波浪物理模型试验研究报告》，交通运输部天津水运工程科学研究所，2022年5月;
3. 《金梦海湾浴场及近岸海域生态修复工程实施方案》，2021年6月;
4. 《秦皇岛市海洋绿潮监测与处置项目结题报告》，自然资源部第一海洋研究所，2021年5月;
5. 与项目建设有关的其他基础资料。

1.3. 评价技术方法和技术路线

1.3.1. 评价内容和评价重点

1.3.1.1. 评价内容

根据《海洋工程环境影响评价导则》，本项目为海岸线修复工程，工程建设内容包含滩肩补沙、移除潜堤3座，新建浮式防波堤等，必选的评价内容为水质环境、沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、地形地貌与冲淤环境、水文动力环境和环境风险。各单项环境影响评价内容见表1.3-1。

表 1.3-1 海洋工程建设项目各单项环境影响评价内容

建设项目类型	海洋环境影响评价内容						
	海水水质	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源	海洋地形地貌与冲	海洋水文动力环境	环境风险	其他评价

	环境		源环境	淤环境			内容
围填海、海上堤坝工程；城镇建设填海、填海形成工程基础、连片的交通能源项目等填海、填海造地、围垦造地、海湾改造、滩涂改造等工程；人工岛、围海、滩涂围隔、海湾围隔等工程；需围填海的码头等工程，挖入式港池、船坞和码头等；海中筑坝、护岸、围堤(堰)、 防波(浪)堤 、导流堤(坝)、潜堤(坝)、引堤(坝)、促淤冲淤、各类闸门等工程	★	★	★	★	★	★	☆
其他海洋工程：水下基础开挖工程；疏浚、吹(填)等工程； 海中取土(沙)等工程 ；挖入式港池、船坞和码头工程；海上水产品加工等工程	★	★	★	★	☆ ^d	★	☆
注 1：★为必选环境影响评价内容； 注 2：☆为依据建设项目具体情况可选环境影响评价内容； 注 3：其他评价内容中包括放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观人文古迹等评价内容。							
^d 但工程内容包括需要填海的码头、挖入式港池(码头)、疏浚、冲(吹)填、海中取土(沙)等影响水文动力环境时，应将水文动力环境列为必选评价内容。							

1.3.1.2. 评价重点

本工程需要对潜堤进行移除，之后安装一座浮式防波堤，并对近岸沙滩进行补沙。工程产生的主要环境影响是建设过程产生的悬浮物对周围水质和海洋生态环境的影响，施工期船舶溢油事故对水环境的影响，工程建成后对周围水动力、冲淤环境的影响。因此，确定本次评价重点为：

- (1) 施工过程产生的悬浮物对评价海域水质和海洋生态环境的影响；
- (2) 工程建设导致的地形地貌变化对水动力环境影响与冲淤环境的影响；
- (3) 施工期船舶溢油事故对水环境的影响；
- (4) 施工期间的环境保护措施。

1.3.2. 评价等级

(1) 海洋环境要素

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，本项目为海岸线修复工程，工程建设内容包含移除离岸潜堤，新建浮式防波堤和滩肩补沙，防波堤总长约500m，总滩肩补沙量17万m³（其中外购14万m³，输移3万m³）。项目所处位置位于《河

北省海洋生态红线》划定的红线区之内：重要滨海旅游区（7-3），为生态环境生态敏感区。因此各单项海洋环境评价内容的评价等级可通过表1.3-2确定。

表 1.3-2 海洋水文动力、水质、沉积物和生态环境影响评价等级判据

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	长度大于2km	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	2	2
		长度2km-1km	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其他海域	2	3	3	3
		长度1km-0.5km	生态环境敏感区	2	2	2	2
			其他海域	3	3	3	3
其他海洋工程	水下基础开挖工程；疏浚、吹（填）等工程；海中取土（沙）等工程；挖入式港池、船坞和码头工程；海上水产品加工等工程	开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒入量大于300×10 ⁴ m ³	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其它海域	2	2	3	2
		开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒入量300×10 ⁴ m ³ ~50×10 ⁴ m ³	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其它海域	3	2	3	2
		开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒入量50×10 ⁴ m ³ ~10×10 ⁴ m ³	生态环境敏感区	2	1	3	1
			其它海域	3	2	3	2

表 1.3-3 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型
1	面积 50×10 ⁴ m ² 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；其它类型海洋工程 ^a 中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积 50×10 ⁴ m ² ~30×10 ⁴ 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；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积 30×10 ⁴ m ² ~20×10 ⁴ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻冲刷、淤积的工程项目。
注：其它类型海洋工程的工程规模可参照表 2 中工程规模的分档确定。	

(2) 风险事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目所涉及的危险物质主要为油类物质（燃料油）。

1) 风险潜势初判及风险评价等级

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，按照下列公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁，q₂，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，Q_n——每种危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目的风险潜势为 I。

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

2) 评价等级判定

由于施工船舶单舱燃料油量小于 2500t 的临界量，根据以上分析本项目 Q<1，因此本项目环境风险潜势为 I，故本次评价仅对项目环境风险做简单定性分析。

综上，本工程各项评价内容的评价等级见表 1.3-4。

表 1.3-4 环境影响评价工作等级

项目	水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态环境	地形地貌与冲淤环境	环境风险
等级	2	1	2	1	3	简要分析

1.3.3. 评价范围

（1）海洋水文动力环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，海洋水文动力环境 2 级评价范围垂向距离一般分别不小于 3km；纵向（潮流主流向）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。工程所在海域平均流速为 0.29m/s，潮流特征为半日潮，因此，确定本项目海洋水文动力环境评价范围为以工程为中心，工程所在位置向北至海岸线，向东南延伸 3km，向东北延伸 12.5km，向西南延伸 12.5km，总面积约 85km²。

（2）海洋地形地貌与冲淤环境、海洋水质、海洋沉积物环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，海洋水文动力环境评价范围可以满足海洋地形地貌与冲淤环境、海洋水质、海洋沉积物环境要求。

(3) 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。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，1级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于（8~30）km。确定本项目海洋生态评价范围为以工程位置为中心，向北至陆域海岸线，向南延伸 15km，向西延伸 15km，向东延伸 15km。

(4) 环境风险评价范围

本项目施工船舶碰撞发生泄漏事故时，仅对地表水环境（海洋环境）产生影响，不会对大气环境和地下水环境产生影响，因此，本项目环境风险影响评价范围应依据地表水环境风险评价范围，即覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域，与海洋环境评价范围一致。

综上，最终确定本工程的评价范围为各单项要素评价范围的最大者，即以工程所在位置为中心，向东南侧、东北侧、西南侧各延伸 15km，后方至陆域，总评价范围约 389km²。本项目的的评价范围见表 1.3-5 和图 1.3-1。

表 1.3-5 本项目评价范围四至坐标

	经度	纬度
A	119°25'56.73"	39°47'45.43"
B	119°33'38.25"	39°42'9.21"
C	119°48'4.78"	39°53'28.18"
D	119°44'2.23"	39°56'55.42"



图 1.3-1 项目评价范围示意图

1.3.4. 评价标准

1.3.4.1 环境质量标准

(1) 海水水质

根据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，本工程位于北戴河旅游休闲娱乐区，本工程评价海域海水水质评价标准采用《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一类水质标准（见表1.3-6）。

表 1.3-6 海水水质标准 单位：mg/L（pH 除外）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
溶解氧>	6	5	4	3
悬浮物质	人为增加量≤10		人为增加量≤100	人为增加量≤150
化学需氧量≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.30	0.50
氰化物≤	0.005		0.10	0.20
硫化物（以 S 计）≤	0.02	0.05	0.10	0.25
挥发酚≤	0.005		0.010	0.050
铜≤	0.005	0.010	0.050	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
镉≤	0.001	0.005	0.010	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
砷≤	0.020	0.030	0.050	

(2) 海洋沉积物

沉积物评价采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类标准，标准值见表1.3-7。

表 1.3-7 沉积物中主要污染物评价标准 单位：10⁻⁶

污染因子	石油类	Pb	Zn	Cu	Cr	Cd	硫化物	有机碳(×10 ⁻²)	汞	砷
第一类标准≤	500	60	150	35	80	0.50	300.0	2.0	0.2	20.0
第二类标准≤	1000	130	350	100	150	1.50	500.0	3.0	0.5	65.0
第三类标准≤	1500	250	600	200	270	5.00	600.0	4.0	1.0	93.0

(3) 海洋生物质量

双壳类海洋生物质量执行《海洋生物质量》第一类标准，甲壳类、鱼类海洋生物质量（除石油烃外）执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的海洋生物质量评价标准，甲壳类、鱼类体内污染物石油烃执行《第二次全国

海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中的海洋生物质量评价标准。

表 1.3-8 海洋生物质量标准 (双壳类)

项目	标准值		
	一类	二类	三类
汞 (mg/kg) ≤	0.05	0.10	0.30
镉 (mg/kg) ≤	0.2	2.0	5.0
铅 (mg/kg) ≤	0.1	2.0	6.0
铜 (mg/kg) ≤	10	25	50(牡蛎 100)
锌 (mg/kg) ≤	20	50	100(牡蛎 500)
铬 (mg/kg) ≤	0.5	2.0	6.0
砷 (mg/kg) ≤	1.0	5.0	8.0
石油类 (mg/kg) ≤	15	50	80
粪大肠菌群数(个/kg)	3000	5000	-

表 1.3-9 鱼类、甲壳类海洋生物质量评价标准 (鲜重: mg/kg)

生物类别	总汞	Cu	Pb	Cd	Zn	石油烃	附注
甲壳类	0.2	100	2	2	150	20	石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查报告》中的评价标准,其余执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的评价标准
鱼类	0.3	20	2	0.6	40	20	

表 1.3-10 近岸海域海洋生物多样性评价技术指南 (HY/T215-2017)

海洋生物多样性等级	海洋生物多样性综合指数	海洋生物多样性现状
高	≥75~100	海洋生物物种高度丰富,物种分布均匀,各生物群落的物种多样性高度丰富,生态系统类型丰富多样
中	≥50~<75	海洋生物物种较丰富,物种分布较均匀,局部区域或部分生物群落的物种多样性高度丰富,局部地区生态系统高度丰富
一般	≥25~<50	海洋生物物种较少,物种分布不均匀,局部区域或个别生物群落的物种多样性较高,但生物多样性总体水平一般
低	0~<25	海洋生物物种贫乏,物种分布不均匀,生态系统类型单一,生物多样性总体低

(4) 环境空气

本项目位于河北省秦皇岛市海港区汤河入海口西侧,属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中划分的二类环境空气功能区,故执行二级标准,标准值见表1.3-11。

(5) 噪声

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008),2类声环境功能区指以商业金融、集市贸易为主要功能,需要维护住宅安静的区域。本项目位于河北省秦皇岛市

海港区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。标准值见表1.3-11。

表 1.3-11 环境空气、噪声质量标准

类别	项目	标准限值			标准来源
		小时平均	日平均	年平均	
环境空气	SO ₂ (mg/m ³)	0.5	0.15	0.06	GB3095-2012 二级
	TSP (mg/m ³)	-	0.3	0.2	
	PM ₁₀ (mg/m ³)	-	0.15	0.07	
	PM _{2.5} (mg/m ³)	-	0.075	0.035	
	NO ₂ (mg/m ³)	0.2	0.08	0.04	
	CO (mg/m ³)	10	4	-	
环境噪声	项目	标准限值			标准来源
	昼间 (dB(A))	60			GB3096-2008
	夜间 (dB(A))	50			2类

1.3.4.2 污染物排放标准

(1) 施工期作业噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

(2) 施工期生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准。

(3) 工程施工过程中大气污染物主要来自施工船舶、车辆和机械排放的废气、施工场地扬尘、车辆运输道路扬尘等。施工船舶、车辆和机械尾气等执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源排放限值；施工扬尘执行《河北省施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）。

(4) 施工期固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

(5) 施工船舶执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。

表 1.3-12 船舶水污染物排放控制标准

污染物种类	排放区域	标准限制	
船舶生活污水	在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，a）利用船载收集装置收集，排入接收设施；b）利用船载生活污水处理装置处理，达到右侧表中规定要求后在航行中排放	BOD ₅	25mg/L
		悬浮物SS	35mg/L
		耐热大肠菌群数	1000个/L
		COD _{Cr}	125mg/L
		pH值	6~8.5
		总氯（总余氯）	<0.5mg/L
船舶含油污水	收集并排入接收设施或按右侧表中规定要求执行	石油类 15mg/L	

船舶垃圾	在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。	对于食品废弃物，在距最近陆地3海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地3海里至12海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于25毫米后方可排放；在距最近陆地12海里以外的海域可以排放。
------	---	---

*注：按《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，沿海船舶铅封排污设备，禁止排放。

1.3.4.3 其他

项目外购海沙需满足围填海工程填充物质成分限值（GB30736-2014）第一类标准限值要求。

表 1.3-13 围填海工程填充物质成分限值（GB30736-2014）

序号	指标	第一类
1	材质	不应含有冶金废料、采矿废料、燃料废料、化工废料、城市生活垃圾（惰性拆建物料除外）、危险废物、农业垃圾、木质废料、明显的大型植物碎屑和动物尸体等损害海洋环境质量的物质
2	气味	无异味、异臭
3	块体大小	单块体重量符合围海工程中堤坝或围堰的设计要求
4	相对密度	大于施工海域的海水相对密度
5	ω_d (Hg) ($\times 10^{-6}$)	0.20
6	ω_d (Cd) ($\times 10^{-6}$)	0.50
7	ω_d (Pb) ($\times 10^{-6}$)	60.0
8	ω_d (Zn) ($\times 10^{-6}$)	150.0
9	ω_d (Cu) ($\times 10^{-6}$)	35.0
10	ω_d (Cr) ($\times 10^{-6}$)	80.0
11	ω_d (As) ($\times 10^{-6}$)	20.0
12	ω_d (OC) ($\times 10^{-6}$)	2.0
13	ω_d (S ²⁻) ($\times 10^{-6}$)	300.0
14	ω_d (oil) ($\times 10^{-6}$)	500.0
15	ω_d (666) ($\times 10^{-6}$)	0.50
16	ω_d (DDT) ($\times 10^{-6}$)	0.02
17	ω_d (PCBS ⁶)	0.02
18	大肠菌群湿重比个数/ (个/g, 湿重)	200
19	γ 辐射剂量率/ (nGy/h)	不大于围填海工程实施前一定区域范围 γ 辐射剂量率的环境背景值

1.4.环境保护目标和环境敏感目标

1.4.1. 规划环境敏感区

1.4.1.1. 海洋功能区划环境敏感区

根据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于北戴河旅游休闲娱乐区（编号5-3）。周边海域的海洋功能区划环境敏感区分布见图1.4-1。

1.4.1.2. 海洋生态红线敏感区

根据《河北省海洋生态红线（2014-2020）》，本项目位于“7-3北戴河旅游区”，见图1.4-1所示。周边海域的海洋生态红线敏感区分布见图1.4-2。

表 1.4-1 工程附近规划环境敏感区分布

类别	序号	名称	方位及最近距离	主要保护对象及保护要求
规划敏感区	1	北戴河旅游休闲娱乐区（5-3）	位于其中	保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源
	2	赤土河口海洋保护区（6-1）	SW、5.79km	保护河口地貌、海水质量、湿地、鸟类
	3	金山嘴海洋保护区（6-2）	SW、7.87km	保护基岩岸滩、海蚀地貌、海水质量和褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源
	4	7-3 北戴河旅游区	位于其中	保护基岩岸滩、砂质岸滩、近岸海域生态环境
	5	5-1 秦皇岛海域种质资源保护区	S、2.31km	保护海底地形地貌和褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源，保护海洋环境质量
	6	7-2 东山旅游区	E、4.99km	保护砂质岸滩、近岸海域生态环境。
	7	1-6 汤河口游船码头西至戴河口岸段 自然岸线	紧邻	保护岸滩地貌

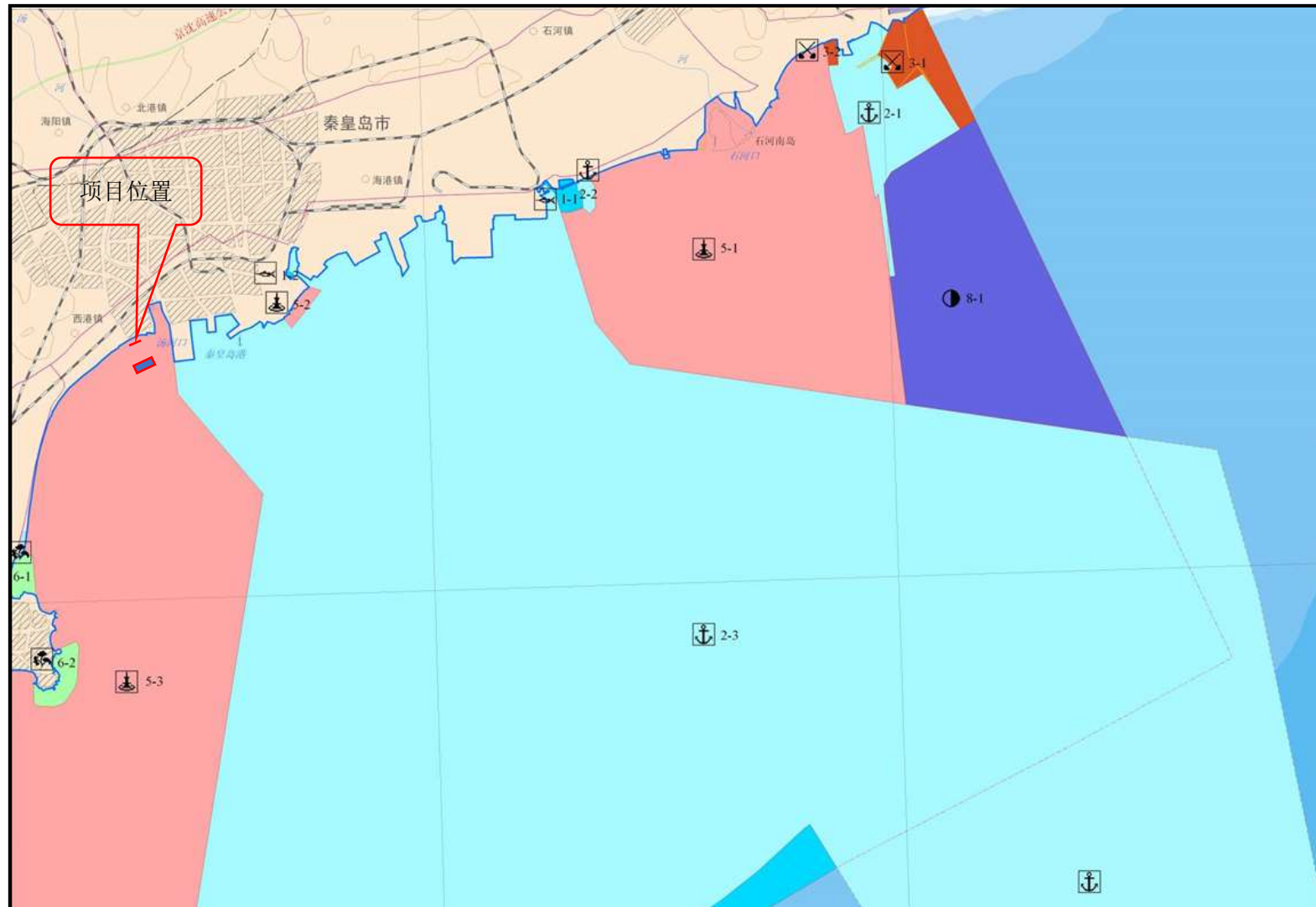


图 1.4-1 海洋功能区划环境敏感区分布图



图 1.4-2 海洋生态红线保护区分布图

1.4.1.3. 北戴河国家级海洋公园

2017年2月，北戴河国家级海洋公园取得批复。根据规划，北戴河国家级海洋公园范围北起小黑河口，南至戴河口，总面积约102.15km²，海岸线约21.793km，共划分三类功能区：重点保护区、生态与资源恢复区和适度利用区，功能分区见图1.4-3。其中，重点保护区包括：（1）金山嘴至大石山礁群岸外海域，总面积约27.36km²，占用岸线长度2.78km；（2）海上音乐厅至东山游艇码头基岩海岸，总面积约0.19km²，占用岸线长度0.88km；（3）老虎石东近岸礁石，总面积约0.12km²，占用岸线长度0.94km；（4）老虎石，总面积0.31km²，占用岸线长度约1.67km，实施严格保护，禁止开发利用。生态与资源恢复区包括：（1）小黑河口至新河口，总面积约2.68km²，占用岸线长度约4.61km；（2）新河口至戴河口，总面积约8.99km²，占用岸线长度约11.01km，以保护为主，仅限于开展浴场、滨海观光等生态旅游开发活动及开展生态资源整治与修复。适度利用区：小黑河口至戴河口外海域，面积约62.49km²，不占用海岸线，在保护生态和海水环境前提下规范现有的开发利用活动，允许开展海上观光等生态旅游开发活动。

2019年8月，生态环境部、自然资源部发布《关于印发〈生态保护红线勘界定标技术规程〉的通知》。通知要求参照本技术规程，推进生态保护红线勘界定标工作。京津冀地区依据国务院认定的生态保护红线评估结果，开展勘界定标。目前，秦皇岛市海洋和渔业局拟将莲花岛B区、莲花岛C区、秦皇岛北戴河海上游乐场、浅水湾浴场木栈道、北戴河海上音乐厅、秦皇岛市海上游船有限公司码头、碧螺塔公园海上综合演艺平台、碧螺塔海上木平台、碧螺塔戏水泳池、戴河口渔港、省办浴场栈桥、新修测的海岸线向陆一侧12处北戴河沿海区块调出生态红线，但12处区块也位于北戴河国家级海洋公园范围内，按照自然资源部关于生态保护红线划定工作规则“自然保护地范围发生调整的，生态保护红线相应调整”。因此秦皇岛市海洋和渔业局正积极与林业部门对接，拟将12处区块调出自然保护地。秦皇岛市海洋和渔业局于2020年12月编制了《北戴河国家级海洋公园整合优化情况说明》，目前该方案已审议通过，待国家林草局批复。

通过整合优化，北戴河国家级公园面积由原10215.92公顷优化为10095.07

公顷，减少 120.85 公顷。具体如下：将原北戴河国家级海洋公园内海域使用权 12 处、面积 488.87 公顷全部调出国家级海洋公园范围，国家级水产种质资源保护区北戴河国家级海洋公园交叉重叠，整合优化后全部纳入自然保护区地范围。

本项目不在北戴河国家级海洋公园范围内，位于其北侧 1.41km 处。

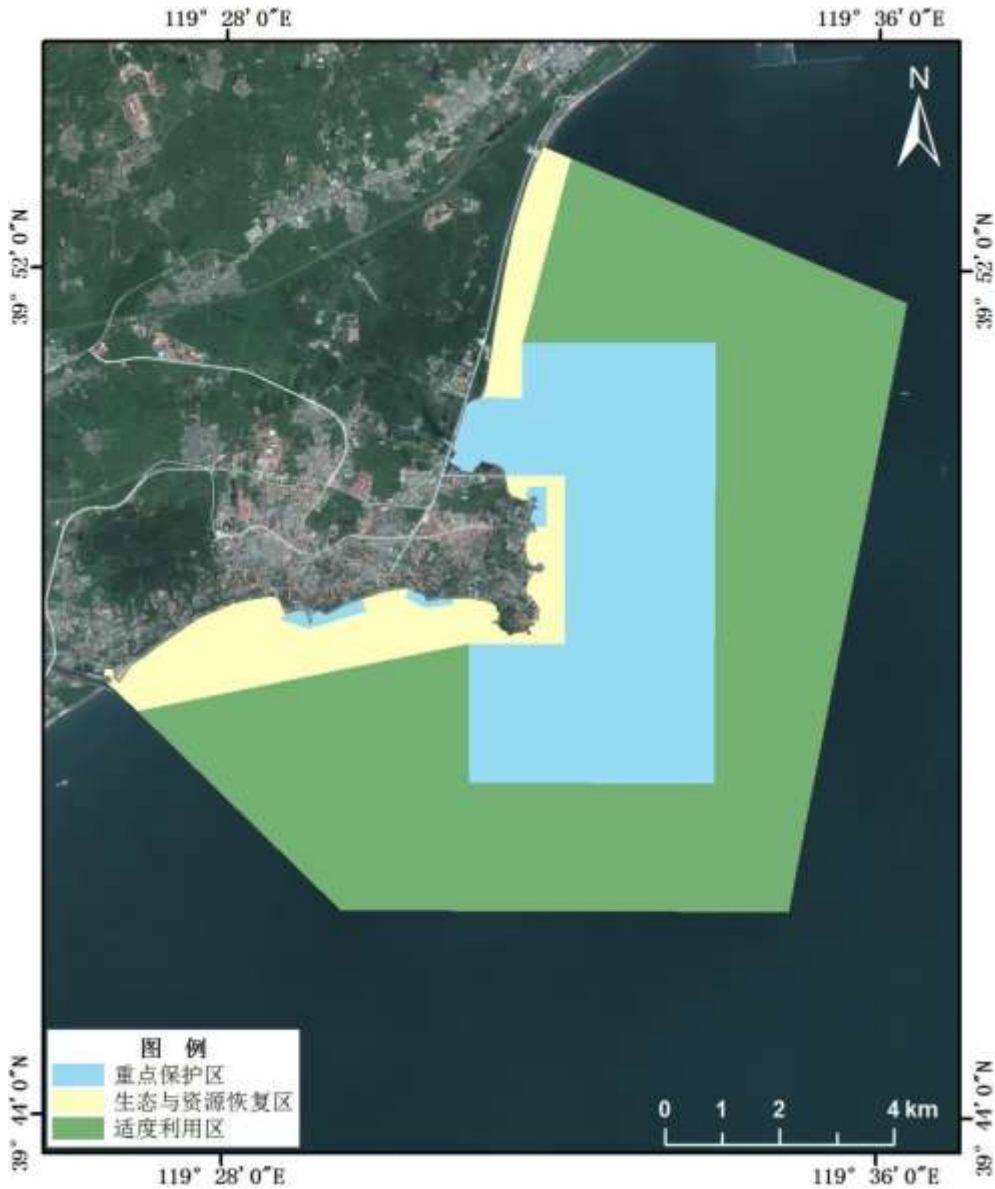


图1.4-3 调整前海洋公园功能分区图

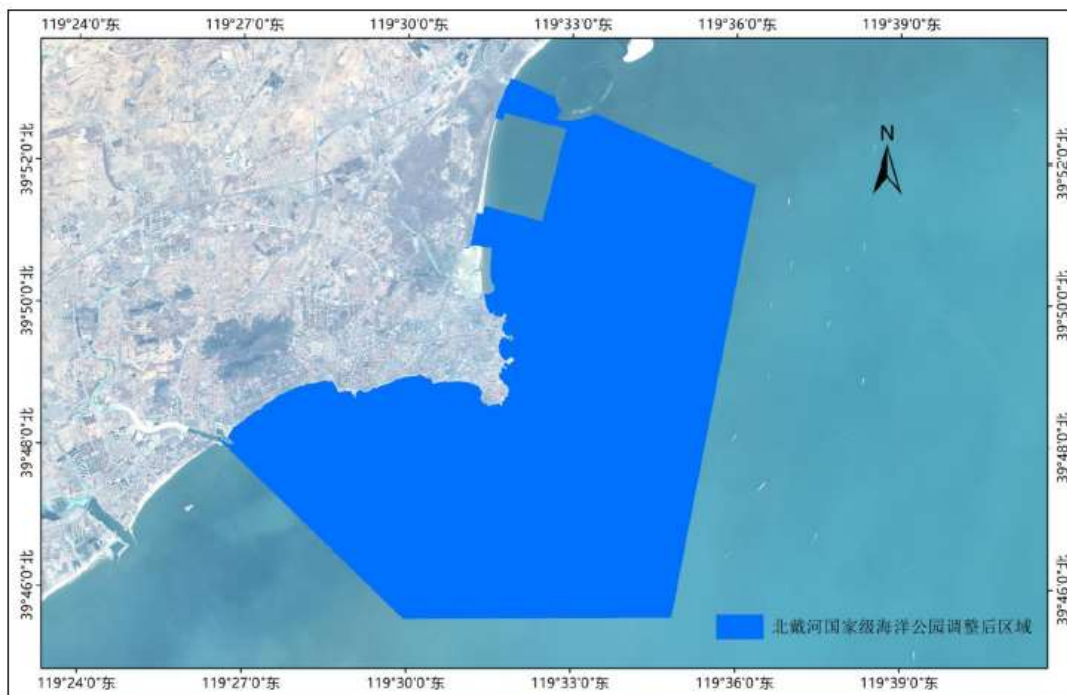


图1.4-4a 调整后北戴河国家级海洋公园区域

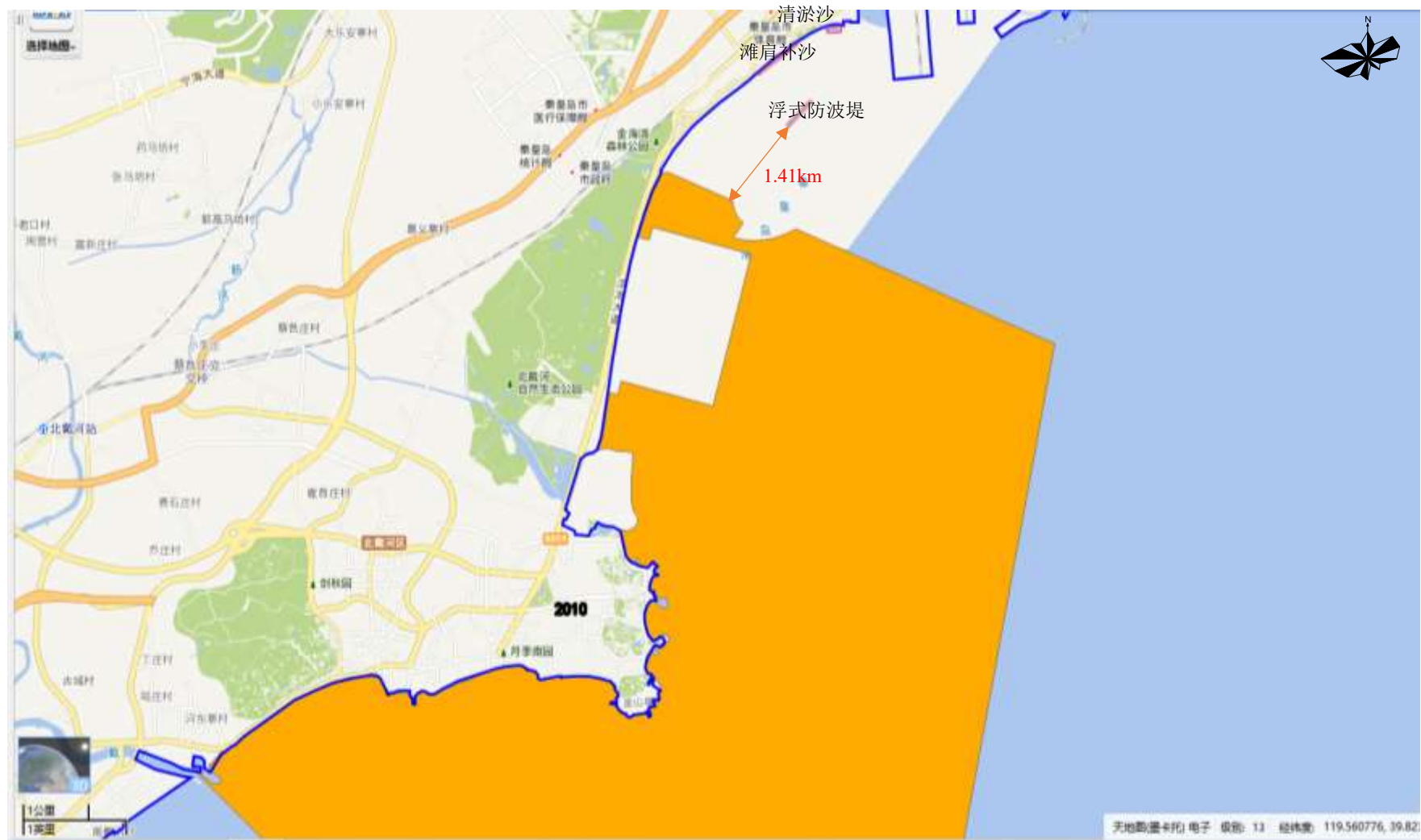


图1.4-4b 本项目与调整后北戴河国家级海洋公园的位置关系

1.4.2. 现状环境敏感区

1、海域现状环境敏感区

工程所在海域周边开发利用活动主要为旅游娱乐用海、港口用海及海洋保护区用海等，周边现状环境敏感目标主要是北戴河国家湿地公园、海水浴场、海底世界取水口、秦皇岛北戴河海上游乐场项目等。海域现状环境敏感区分布见图1.4-5。

2、陆域现状环境敏感区

工程所在区域为秦皇岛市海港区，周边均为城市建成区，陆域环境敏感区主要为工程北侧的海碧台、金梦海湾1号。

1.4.3. 主要环境保护目标及其分布

(1) 环境保护目标

根据项目周边功能区划和环境保护规划，以及项目所在海域的开发利用现状，本次评价所涉及的主要环境保护目标为评价范围内的北戴河旅游休闲娱乐区、赤土河口海洋保护区、金山嘴海洋保护区、北戴河旅游区生态红线区、秦皇岛海域种质资源保护区生态红线区、东山旅游区生态红线区、自然岸线和砂质岸线生态红线区、北戴河国家湿地公园、北戴河国家级海洋公园、海水浴场、秦皇岛北戴河海上游乐场项目、海底世界取水口等。

项目与周边保护目标及其位置关系详见表1.4-2。

表 1.4-2 评价范围内主要环境保护目标

类别	序号	名称	方位及最近距离	主要保护对象及保护要求
现状敏感区	1	金梦海湾海水浴场	处于其中	海水水质
	2	海底世界取水口	E、85m	海水水质
	3	秦皇岛北戴河海上游乐场项目	SW、2.13km	海水水质
海洋功能区敏感区	4	北戴河旅游休闲娱乐区(5-3)	位于其中	保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源。
	5	赤土河口海洋保护区(6-1)	SW、5.79km	保护河口地貌、海水质量、湿地、鸟类。
	6	金山嘴海洋保护区(6-2)	SW、7.87km	保护基岩岸滩、海蚀地貌、海水质量和褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源。
生态	7	7-3北戴河旅游区	位于其中	保护基岩岸滩、砂质岸滩、

红线 敏感 区				近岸海域生态环境。
	8	2-4 北戴河湿地公园	SW、5.93km	保护河口地貌、湿地、鸟类、海洋环境质量。
	9	5-1 秦皇岛海域种质资源保护区	S、2.31km	保护海底地形地貌和褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源，保护海洋环境质量。
	10	7-2 东山旅游区	E、4.99km	保护砂质岸滩、近岸海域生态环境。
	11	1-6 汤河口游船码头西至戴河口岸段 自然岸线	紧邻	保护岸滩地貌
海洋 公园	12	北戴河国家湿地公园	SW、5.93km	保护海底地形地貌和褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源，保护海洋环境质量。
	13	北戴河国家级海洋公园	SW、1.41km	北戴河区海洋生态环境、独特的自然与人文历史海岸景观



图1.4-5 工程周边现状敏感区图

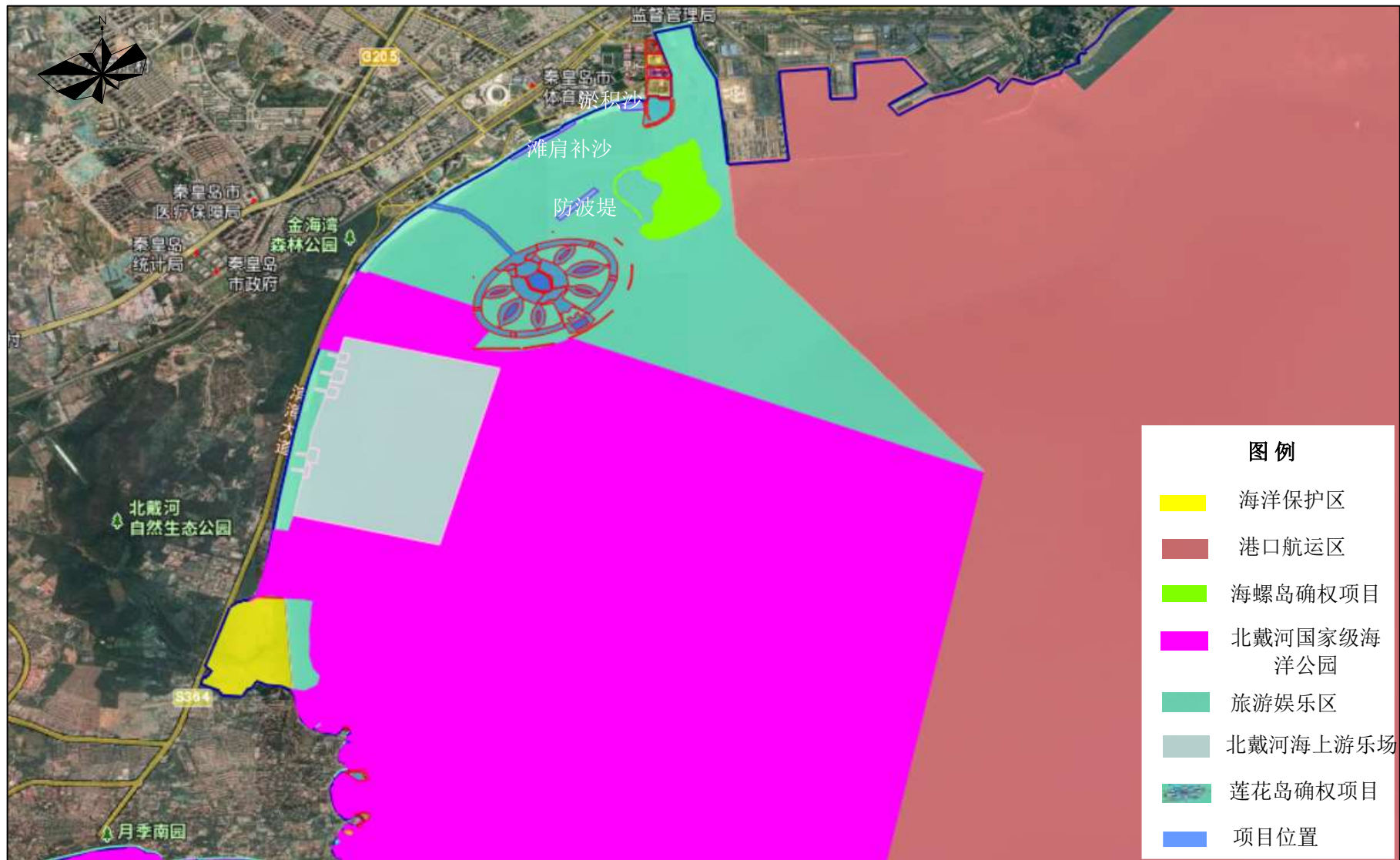


图1.4-6 工程周边环境保护目标分布图

2. 工程概况

2.1. 建设项目名称、性质、规模及地理位置

2.1.1. 工程基本情况

1、项目名称

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程。

2、项目性质

新建。

3、项目地理位置

金梦海湾浴场坐落于秦皇岛海港区西部，东起文涛路，西至山东堡立交桥，东临秦皇岛港，西望鸽子窝。

本工程位于金梦海湾浴场及近岸海域，工程地理区位见图2.1-1所示。



图 2.1-1 项目地理位置图

4、项目投资及规模

本工程为金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程。本次整治修复岸线1.0km，滩肩补沙17万方（陆运14万方、输移3万方），移除潜堤3座（2250块）；新建浮式防波堤1座，对金梦海湾浴场近岸海域生态环境进行恢复提升。

工程施工期约为4个月，总投资6405万元。

2.1.2. 项目建设的必要性

2.1.2.1 项目现状存在的生态问题

(1) 局部岸段侵蚀问题凸显，后缘建筑遭受威胁

金梦海湾浴场是秦皇岛市重要的市民亲海场所。近年来，海滩侵蚀退化导致滩面束窄、岸坡变陡、组成物质粗化，部分岸段沙滩滩肩已基本消失，特别是第一观公寓至香格里拉酒店岸段，侵蚀特征明显，已出露后滨原有的水泥护坡，浴场海滩休憩与生态功能显著下降，后缘建筑遭受安全威胁，不能适应、减缓和抵御风暴潮、海浪和海啸等海洋灾害的影响，已经受到了各级政府和公众的高度关注。



图 2.1-2 典型岸滩侵蚀现状图

(2) 绿藻频发，影响近海环境质量

自 2015 年开始，在秦皇岛接连发生了严重的绿潮灾害。秦皇岛海域绿藻发生较严重的区域为海港区邻近海域，尤以金梦海湾较严重，时间在每年的 4-9 月，6-8 月为旺发期。大型悬浮海藻在水缘线以下几米至上百米水域范围内呈条带状等不规则形态分布，随着涨落潮在潮间带与海水间做往复运动。遗留在岸滩上的海藻逐步聚集，堆积在岸滩上，腐烂变质，发出异味，海岸线部分沙滩、海水受侵蚀变黑，严重影响沿岸居民生活和游客的亲海活动。对秦皇岛市的旅游形象产生了负面影响，对北戴河旅游区亦具有潜在威胁。

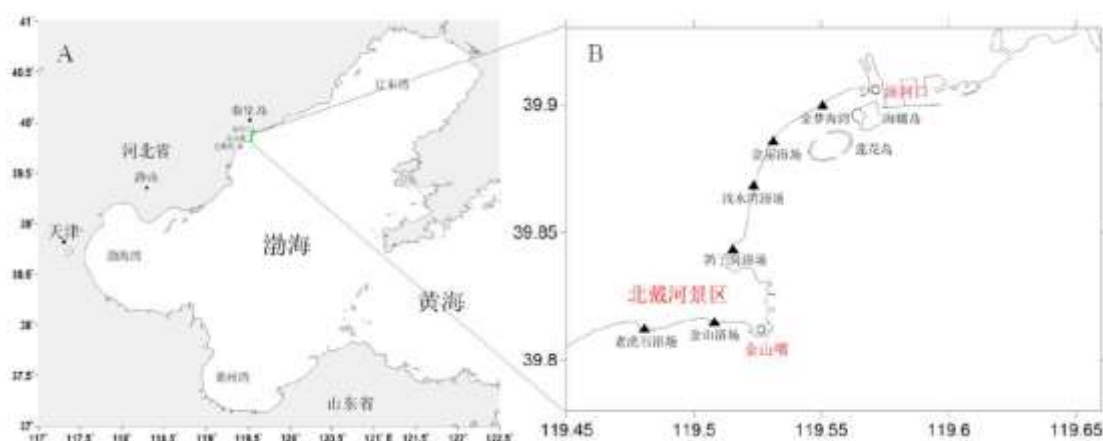


图 2.1-3 秦皇岛绿潮在渤海的分布 (A) 与受影响的浴场 (B)



图 2.1-4 秦皇岛绿藻在水体及岸滩的堆积 (A) 与清理 (B)

经过对整个秦皇岛近岸海域的定生海藻进行大规模排查表明：各种定生海藻主要分布于四个区域。分别是金梦海湾浴场近岸潮间带与潮下带的高密度定生海藻区（海藻床）；距金梦海湾岸线约 300m，长约 200m 的三座离岸潜堤；邻近汤河口与金梦海湾浴场的两个大型人工岛（海螺岛与莲花岛）；莲花岛以南约 50ha 的扇贝养殖区浮球。在绿潮发生过程中，通过对上述 4 个区域中定生海藻的取样与鉴定，发现定生孔石莼在各个区域广泛存在，且一直是人工岛、离岸

潜堤以及养殖区浮球上的优势种。

根据《秦皇岛市海洋绿潮监测与处置项目结题报告》（自然资源部第一海洋研究所，2021年5月），秦皇岛区域海洋绿潮相关研究结论结果如下：

1) 秦皇岛绿潮发生时间为每年的4-9月份，绿潮藻在水体中呈悬浮状态，主要分布在汤河口至金山嘴一线海域，其中金梦海湾浴场是受灾最严重的海区。

2) 根据绿潮发生过程中悬浮海藻生物量与种类组成，秦皇岛绿潮一般可分为三个阶段。绿潮藻生物量在第三阶段初期（7月份）达到最大值，优势种为浒苔。

3) 秦皇岛绿潮是一类本地发源型的绿潮灾害，悬浮海藻来源于近岸海藻床。该海藻床分布于金梦海湾浴场离岸20-300m处的潮下带海域，在潮流及其他外力作用下，定生海藻可脱离附着基形成悬浮海藻并在岸线聚集而形成绿潮。

4) 秦皇岛海域水体与沉积物中周年存在多种海藻微观繁殖体，成为海藻床定生海藻的“种源”。

5) 水体富营养化是秦皇岛绿潮形成的物资基础。秦皇岛市主要绿潮发生区海水流速与海水交换能力的明显下降，污染物扩散能力减弱，有利于悬浮海藻的聚集。

2.1.2.2 工程所在海域前期修复工程的效果及存在问题

(1) 工程实施内容

秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程于2010年启动，实施的主要目的为保护秦皇岛海滨最有利用价值的旅游海滩环境和促进滨海旅游业的可持续发展，改善区域海岸侵蚀、沙滩退化等日益严峻的问题。项目总投资14300万元，其中申请国家专项资金支持5700万元，其余资金由市财政匹配。工程实体工程量完成情况如下：修复西浴场岸线约3.6km，完成滩肩补沙166万方，新增沙滩面积135亩；完成离岸潜礁3座，人工渔礁总量为2232块，每段360m，共计总长度1080m；修建自行车道长约2.415km，宽4m，人工木栈道长3.991km，宽3m，铺装面积25483m²，景观绿化面积62499m²（其中香格里拉酒店认建认养38878m²），新增500KVA箱式变电站一座。

(2) 工程实施过程

工程于2011年11月至2015年12月实施，主要实施节点见下表所示。

表 2.1-1 工程主要实施节点一览表

标段名称	开工时间	竣工时间	完成工程量	资金来源	备注
原金梦海湾项目海岸线生态修复工程施工一标段	2011年11月21日	2012年6月30日	修复西浴场约3.6km岸线，实际工程量166万方，增加约56万方，对海滩滩面6个雨水排水口进行了修复整治	地方配套资金	工程量增加原因滩肩补砂历时较长，中间由于沙滩侵蚀，造成重复补砂
秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程滩肩补砂一标段	2014年6月15日	2014年7月30日		中央资金	
原金梦海湾项目海岸线生态修复工程施工二标段	2011年11月15日	2012年7月2日		地方配套资金	
秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程滩肩补砂二标段	2014年6月15日	2014年7月30日		中央资金	
原金梦海湾项目海岸线生态修复工程施工三标段	2011年11月10日	2012年7月5日	离岸潜礁3座，每段360m，共计总长度1080m，安装人工渔礁总量为2250块，安装警示浮标（灯），24个	地方配套资金	工程量100%完成
自行车道、木栈道及其路由衔接点工程	2014年10月18日	2015年5月6日	修建自行车道长2.415km（含休息平台）宽4m，人工木栈道长3.991km（含观景平台），宽3m	中央资金	工程量100%完成
广场铺装、管涵修饰及绿化工程	2015年5月30日	2015年12月10日	铺装面积25483 m ² ，景观绿化面积62499m ² （含香格里拉酒店认建认养地块）	中央资金	铺装完成工程量127%，绿化完成工程量124%
500KVA箱式变电站工程	2015年7月2日开工	2015年8月15日	500KVA箱式变电站一座	中央资金	100%完成
监控工程	2015年3月19日	2015年9月20日	在海碧台广场和停车场附近建设2路红外高清球和6路	中央资金	100%完成

			红外高清枪机，通过无线网桥连接一期广场的监控中心的监控网络，对接辖区内现有的 20 余路图像信息平台道路高清监控		
--	--	--	--	--	--

(3) 获得成效

项目实施前后的对比照片见下图 2.1-5~图 2.1-9 所示。由实施后的效果照片可知，通过秦皇岛海港区西浴场岸线修复工程的实施，有效遏制了西浴场的沙滩退化、岸滩侵蚀问题，降低了西浴场近海水域的污染，强化了近岸景观功能，提高沙滩的视觉美感，提升了海滩的亲水性，有效改善和恢复了海岸带旅游功能，为公众滨海旅游提供优质的海岸带和海域环境，促进资源环境可持续利用。



图 2.1-5 (a) 金梦海湾第一观改造前

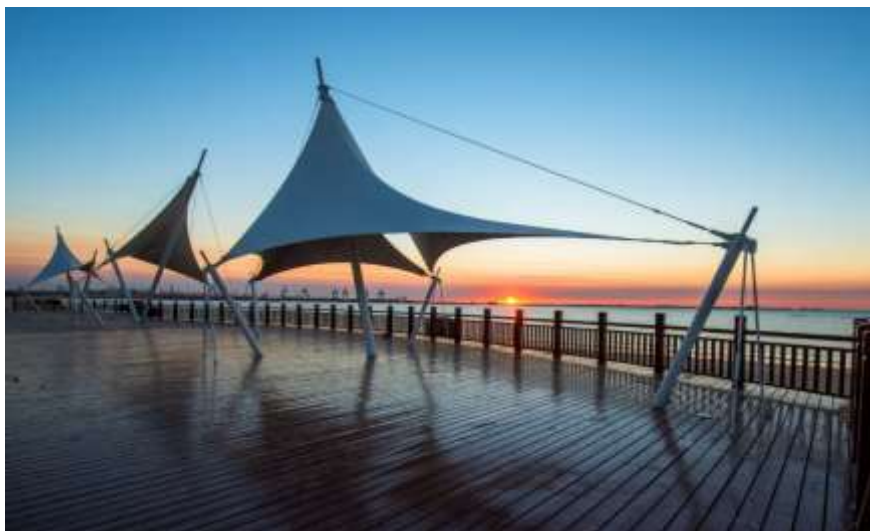


图 2.1-5 (b) 金梦海湾第一观改造后



图 2.1-6 (a) 香格里拉酒店西侧海岸改造前



图 2.1-6 (b) 香格里拉酒店西侧海岸改造后



图 2.1-7 (a) 金梦海湾 1 号前方海域改造前



图 2.1-7 (b) 金梦海湾 1 号前方海域改造后



图 2.1-8 (a) 西浴场沙滩修复改造后



图 2.1-8 (b) 西浴场沙滩修复改造后



图 2.1-9 (c) 西浴场沙滩修复改造后

(4) 目前存在的问题

修复工程中三座离岸潜堤于 2011 年 11 月开工建设，2012 年 7 月完工；滩肩补沙于 2011 年 11 月开工，2014 年 7 月完工。实施后该修复方案使治理岸段形成平衡岬湾形态，达到了营造稳定亲水海滩的目的。根据当初修复工程实施方案，离岸潜堤的效果会略逊于离岸堤，部分岸段会产生相对侵蚀，最终达到自身的平衡，养滩工程的部分岸段仍需进行后期维护。

修复工程实施完工后，项目近岸海域人工构筑物增加，具体表现为：2013 年 9 月，项目所在海域东南侧的海螺岛围填海项目开始施工，2016 年 3 月完成；莲花岛 B 区填海项目于 2014 年 3 月~2015 年 10 月进行海上围海施工作业，2015 年 9 月~2017 年 5 月底进行了填海作业。受近岸人工构筑物影响，与 2004 年相比，金梦海湾受两处人工岛建设影响，人工岛所围海域向陆一侧，最大流速减小 2~4cm/s，比例可达 50%以上，流速减小区域集中分布在人工岛北侧和西侧；人工岛南侧海域流速增加 1-2cm/s，但变化比例在 5%以内。整体而言，相比历史岸线，最近十几年来近岸人工构筑物的建设，导致近岸海域流速普遍有减小趋势，对大范围流场布局没有造成直接影响，但对近岸小区域流场还是有较大影响。

海水流速的降低一方面会使金梦海湾浴场大量的营养盐不能及时输送至外围海域从而导致局部的严重富营养化。此外，水动力环境的下降也造成大量的

海藻微观繁殖体在适宜的基质上附着与萌发，从而在近岸形成海藻床并最终导致绿潮的出现。

另根据《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治实施方案》（秦皇岛市人民政府，2021年6月）：通过前期数值模拟分析的手段，对现有三座离岸潜堤的作用进行分析得出以下结论：在人工岛不移除的情况下，除北侧潜堤外，南侧两潜堤基础处于人工岛的波影区，其对岸滩的防护起次要作用。

考虑到现状条件下，南侧两潜堤对岸滩防护作用较小，且三座潜堤附着了一定量绿潮藻体及孢子，又影响底质海藻床清除施工的安全与便捷。在人工岛不移除的前提下，改善近岸水文动力条件，同时提高区域消波减浪能力显得尤为重要。正是在这样的背景之下，根据工程已批复的实施方案及工程可行性研究报告，提出实施移除3座离岸潜堤，新建一座浮式防波堤。

2.1.2.3 项目建设的必要性分析

（1）本项目是落实《渤海综合治理攻坚战行动计划》的需要

党中央、国务院高度重视渤海生态环境保护工作。2018年4月2日，习近平总书记在中央财经委员会第一次会议上，对打好全面建成小康社会三大攻坚战做出重要指示，特别是针对污染防治攻坚战，明确提出要打赢打好七大战役，强调“要制定具体作战方案，明确责任主体、考核办法，确保3年时间明显见效”。习近平总书记在全国生态环境保护大会上又对打好污染防治攻坚战作出了周密部署。中共中央、国务院发布的《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）对渤海综合治理提出了明确要求。

《渤海综合治理攻坚战行动计划》提出：到2020年，渤海近岸海域水质优良比例达到73%左右，自然岸线保有率保持在35%左右，滨海湿地整治修复规模不低于6900公顷，整治修复岸线新增70公里。

项目的建设是打好渤海综合治理攻坚战、加快解决渤海存在的突出生态环境问题、落实《渤海综合治理攻坚战行动计划》的需要。

（2）是落实秦皇岛城市总体目标的需要

2009年，秦皇岛市委、市政府结合本地实际，充分发挥资源优势，提出实施“旅游立市”战略。金梦海湾浴场是秦皇岛市重要的开放式浴场，是暑期旅游重要的集散地。海岸侵蚀、近岸海域生态环境质量下降，已经成为制约区域

滨海旅游业的羁绊。海岸带的环境质量状况，将直接影响到整个滨海旅游产业的发展。因此，金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程是落实秦皇岛作为滨海旅游城市发展的城市总体目标的需要。

(3) 改善海滩环境，促进滨海旅游业发展的需要改善海岸带生态环境，提升海岸防灾减灾能力的需要

近年来，由于各种人类活动的影响，海岸遭受严重侵蚀，海滩面积逐步缩小，局部区域甚至没有干滩，海滩旅游承载能力逐渐减小，纳客量也随之减少。自2016年开始，秦皇岛每年都要经过2-3次台风或大风寒潮等极端天气的影响，海岸带防灾减灾能力面临严峻的考验。海滩、海岸沙丘和防护林是海岸带地区抵御台风等极端天气的重要手段。工程区域资源禀赋优良，拥有丰富的物种多样性。原秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程滩肩补沙已超过7年，根据《秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程监测报告》（河北地矿局秦皇岛资源环境勘查院，2016年1月）：泥沙的流失取决于沿岸和横向流失量的对比，随时、空变化而变化，通常养护海滩使用寿命分小于1年（26%），1~5年（62%）和超过5年（12%）三种。海滩使用寿命一般为5-7年，即抛沙后沙滩从初形到成熟最后衰退的过程需要5-7年。

但是目前金梦海湾浴场局部段海滩侵蚀问题凸显，后缘建筑遭受威胁，防灾减灾功能逐渐下降；亟需开展生态修复。

因此，金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程是遏制金梦海湾浴场侵蚀，改善海岸生态景观，提升海岸防灾减灾能力的需要。

(4) 是秦皇岛海岸线保护科学性、连续性整治的需要

秦皇岛市拥有丰富的砂质海岸浴场资源。近年来，由于自然和人为作用影响，多数岸段处于不同程度的侵蚀状态。自2000年开始，根据各岸段特点，先后实施了北戴河西海滩某浴场应急治理工程、北戴河海滩恢复治理工程秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程、北戴河老虎石浴场及周边岬湾海岸修复工程、石河口至铁门关岸线整治修复工程等岸滩整治修复工程。

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程位于秦皇岛市金梦海湾浴场及近岸海域，是秦皇岛市渤海综合治理攻坚战行动中金屋至浅水湾浴场生态修复工程区的毗邻浴场。工程区的生态修复是对以往生态修复工程的再维护，也是秦皇岛海岸线保护科学性、连续性整治的需要。

(5) 是秦皇岛市蓝色海湾整治行动专项、缓解绿潮灾害的重要举措

自2015年开始，在秦皇岛金梦海湾浴场接连发生了严重的绿潮灾害。大量海藻的堆积，致使岸上的海藻腐烂变质，发生异味，海岸线部分沙滩、海水受侵蚀变黑。大量绿潮藻对金梦海湾浴场的污染，对秦皇岛市的旅游形象造成了较大的负面影响。

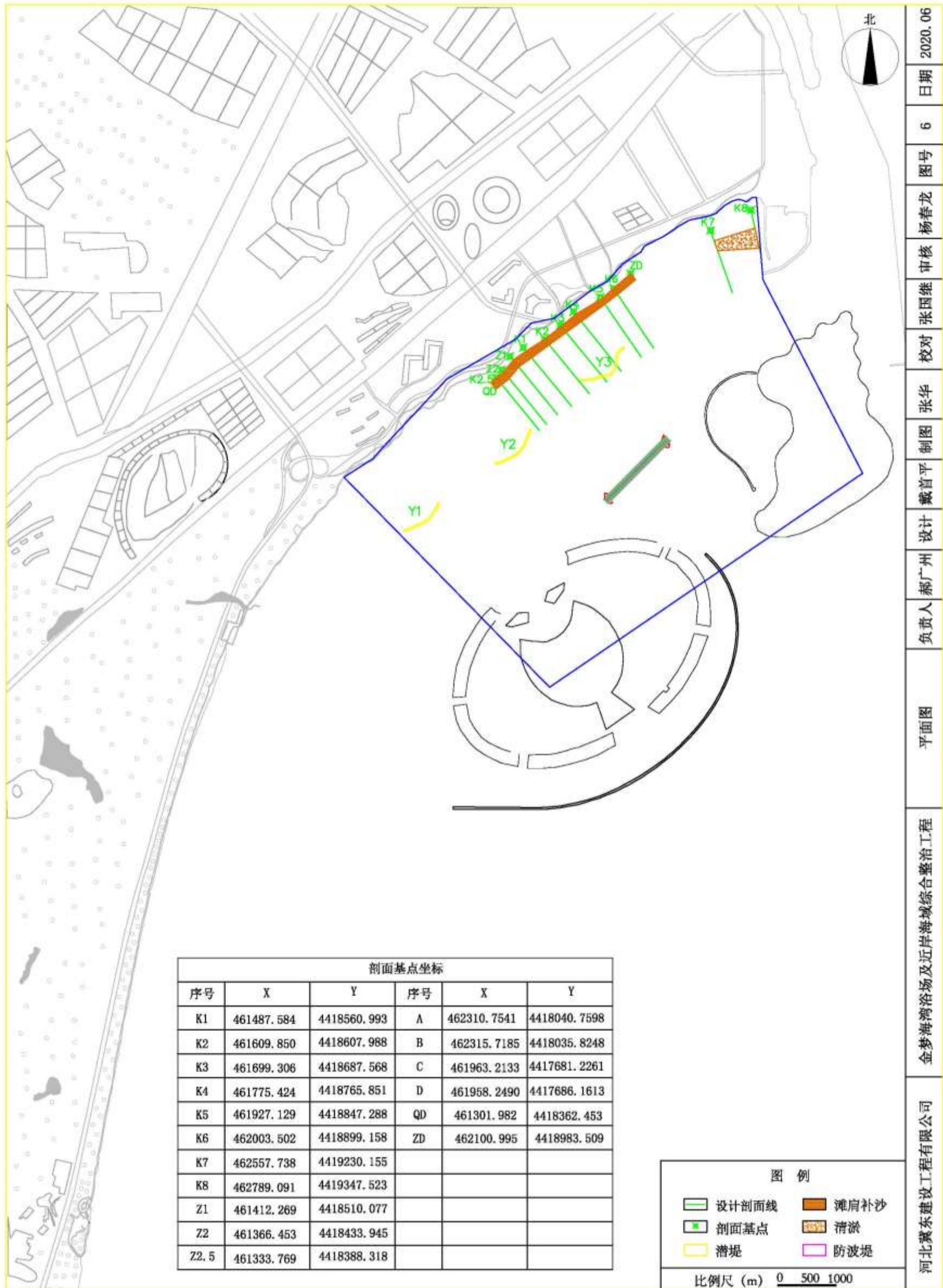
科学应对秦皇岛绿潮，实施有效的减灾防灾措施，控制其发生、减少、甚至避免其造成的危害，已成为当地海洋生态环境保护面临的急迫任务。根据海洋一所等科研单位连续4年的现场调查、实验研究与数值模拟，对秦皇岛绿潮的起源与发生原因等开展了相关研究。

三座离岸潜堤附着了一定量绿潮藻体及孢子，根据前期研究高密度海藻区中的定生海藻是秦皇岛绿潮的藻源基础，本次工程离岸潜堤的移除为后期底质海藻床清除施工提供了安全保障，项目的实施是开展秦皇岛市蓝色海湾整治行动专项、开展绿潮自然灾害防控措施前期重要的举措。

2.2.工程建设方案及总体位置概述

本次海岸整治修复长度约1.0km。工程主要建设内容包括滩肩补沙、浮式防波堤建设和离岸潜堤的移除。主要技术指标为：滩肩补沙1km，补沙方量17万方，修复后的沙滩宽度平均约50m，新建浮式防波堤1座，移除3座离岸潜堤。

工程总平面布置见图2.2-1所示。



日期 2020.06
图号 6
杨春龙 审核
张国继 校对
张华 制图
戴首平 设计
郝广州 负责人
平面图
金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程
河北冀东建设工程有限公司

图 2.2-1 金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程平面布置图

1、滩肩补沙

本次工程采用滩肩补沙的方式对道西河至第一观公寓岸段共计 1km 的岸段进行海滩侵蚀修复，拓宽干滩宽度，提升浴场功能。

滩肩补沙是海滩整治修复最常用的方法，通过在滩肩吹填沙迅速增加滩肩宽度。并通过机械平整，进行整饰实现工程设计的海滩剖面。

①剖面形式

养滩形成交会型剖面，客沙粒径需大于原沙粒径。在低水位以上的填沙坡度，大致与天然岸坡平行。参考相似条件下的海滩坡度与泥沙粒径的相关关系，综合美国海岸工程手册、荷兰人工海滩补沙手册的推荐值，确定人工海滩低水位以上的设计坡度为 1:15，低水位以下的坡度采用自然休止角。

②滩肩高度及宽度

本项目设计滩肩宽度按照岸线形状，随位置不同而异。

滩肩高程的确定参考《堤防工程设计规范》中正向规则波在斜坡堤上的波浪爬高（图 2.2-2）计算公式

$$R = K_A R_I H$$

其中 R 为波浪爬高， H 为波高，糙渗系数 K_A 按 0.5~0.55 计算， R_I 为 $K_A=1$ ， $H=1\text{m}$ 时的波浪爬高（m）。

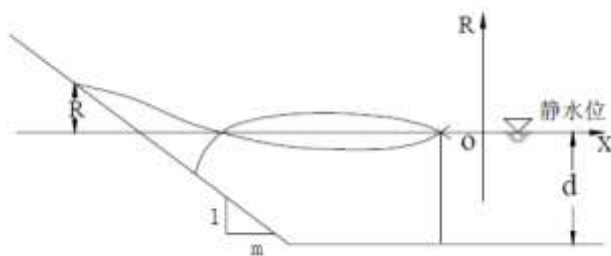


图 2.2-2 斜坡上波浪爬高示意图

本工程允许越浪量取 $5 \times 10^{-2} \text{ (m}^3/\text{s} \cdot \text{m)}$ ，即极端高水位时允许出现漫滩，滩肩宽度设计为不小于 50m。

③补沙中值粒径选择

据美国《海岸工程手册》经验，人工补沙中值粒径 D_{50} 应为原海滩沙 D_{50} 的 1.0~1.5 倍。金梦海湾浴场海滩沙中值粒径 D_{50} 介于 0.20~0.32 之间，经计算，养滩沙 D_{50} 介于 0.20~0.48mm 之间。

④养滩剖面形式及坡度

客沙粒径大于原沙粒径，养滩呈交会型剖面(Intersecting Profiles)，如图 2.2-3 所示。在低水位以上的填沙坡度，大致与天然岸坡平行。参考相似条件下的海滩坡度与泥沙粒径的相关关系，综合美国海岸工程手册、荷兰人工海滩补沙手册、中国海滩养护技术手册的推荐值，确定人工海滩低水位以上的设计坡度为 1:15，低水位以下坡度采用自然休止角。

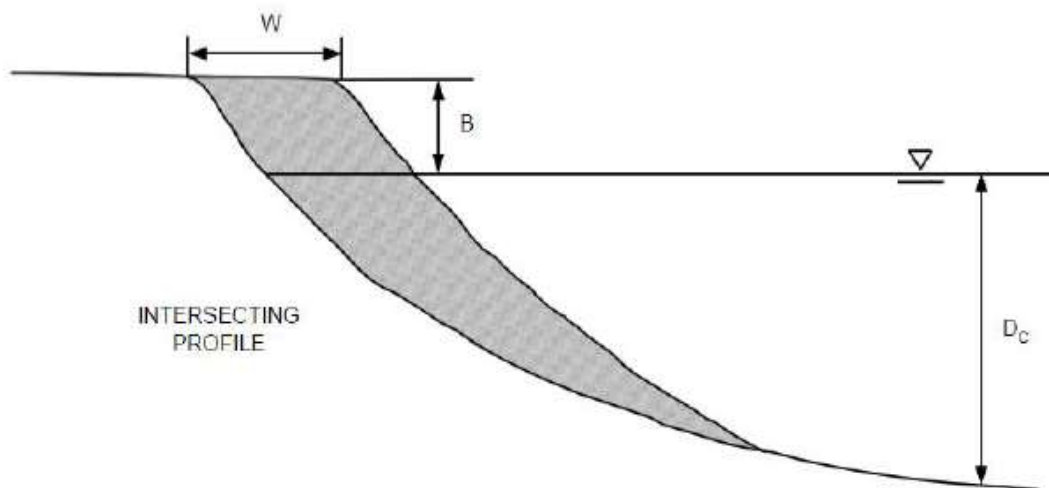


图 2.2-3 交会型剖面示意图

⑤养滩方式

补沙主要来源于购置沙，考虑这些因素设计采用滩肩补沙为主的补沙方案，应用滩肩补沙形成宽阔的沙滩，其施工剖面的边坡，按砂的自然安息角，以快速形成海滩剖面。

⑥补沙方量

根据实测与设计剖面进行方量计算，参考美国海岸工程设计手册及北戴河西海滩沙滩治理经验，考虑沙流失等因素，超填系数取值为 1.3。

经计算本次金梦海湾-浴场及近岸海域综合整治修复工程滩肩补沙总量为 $13.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

⑦补沙来源

补沙来源采用两种方式，一为购置符合要求的海砂或河砂，外运至项目区，购置方量约 $14 \times 10^4 \text{m}^3$ ；二为金梦海湾东侧淤积的海砂，通过机械搬运至补沙区域，方量约 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。在工程实施前需对外购沙进行质量、粒度等方面指标的检测，符合设计要求并满足环境与人体健康要求后方可进场，检测频次为 1 次/1 万方。

养滩剖面设计图见图 2.2-4。

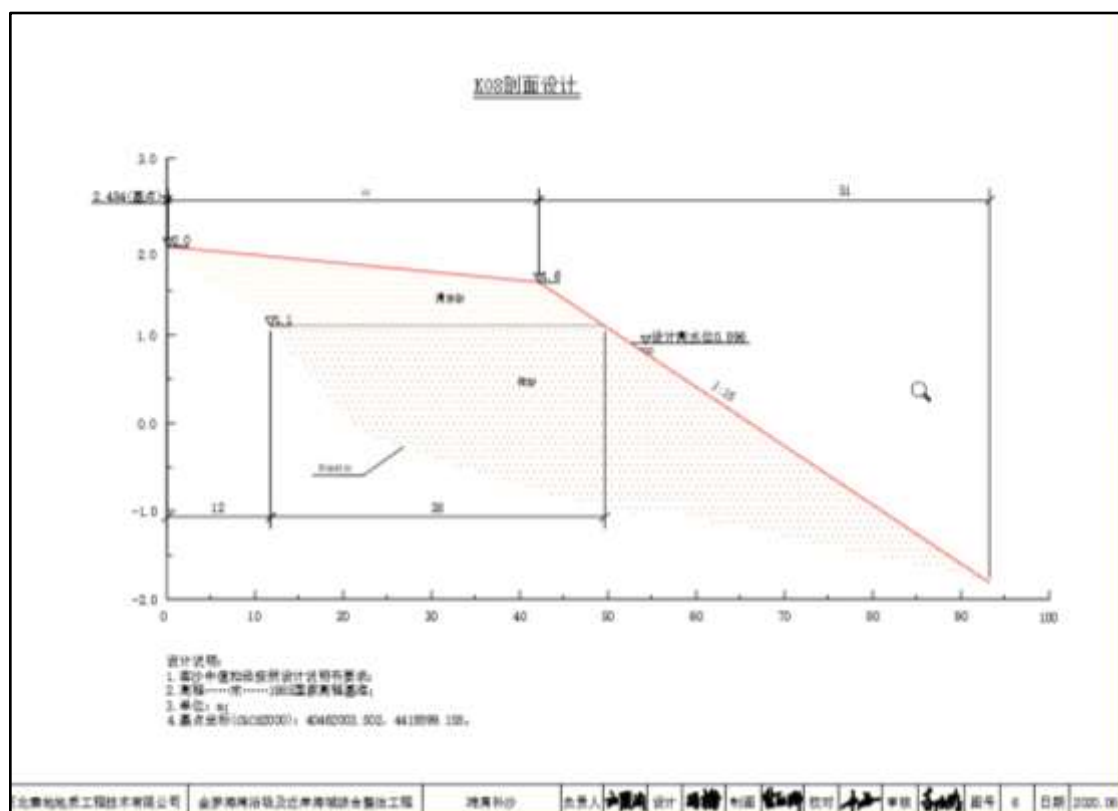


图 2.2-4 典型补沙剖面示意图

2、离岸潜堤移除

2012年根据“秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程”，在体育基地浴场以西，海底世界至海洋花园别墅依次布设三座离岸潜堤，离岸距离约 380m，长度总计 1080m。潜堤布置处标高介于-2.5m 到-3.5m 之间，方向平行于海岸线，约为 45°，中段自然向海凸出，潜堤间距 300m。

离岸潜堤堤长 360m，堤宽 18m，堤顶高程-1.2m，夏季低潮时不会露出水面，不会对景观有影响。堤底高程-4.0m 左右。工程使用一层人工渔礁，渔礁规格长 2.8m，宽 2.8m，高 2.8m；立柱 25cm，圆孔直径 30cm；顶面为圆孔透空结构。每座潜堤既定规格渔礁块体 750 块，三座潜堤共计渔礁 2250 块。

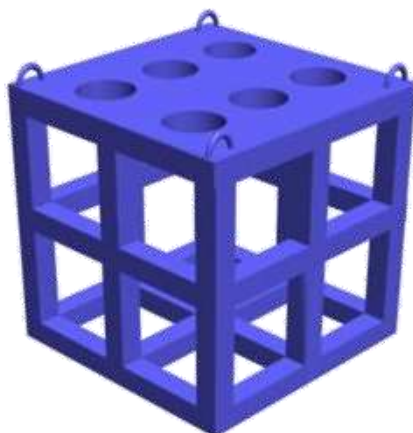


图 2.2-5 人工渔礁型式

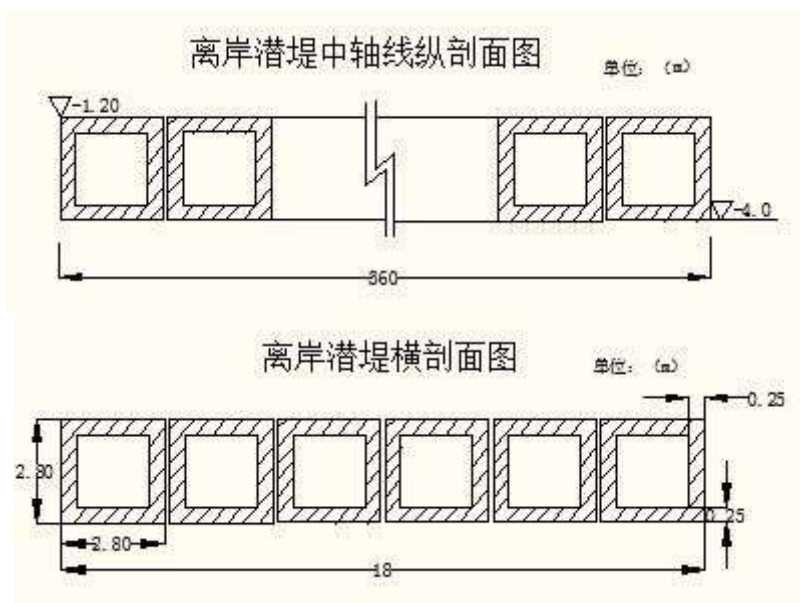


图 2.2-6 离岸潜堤剖面图

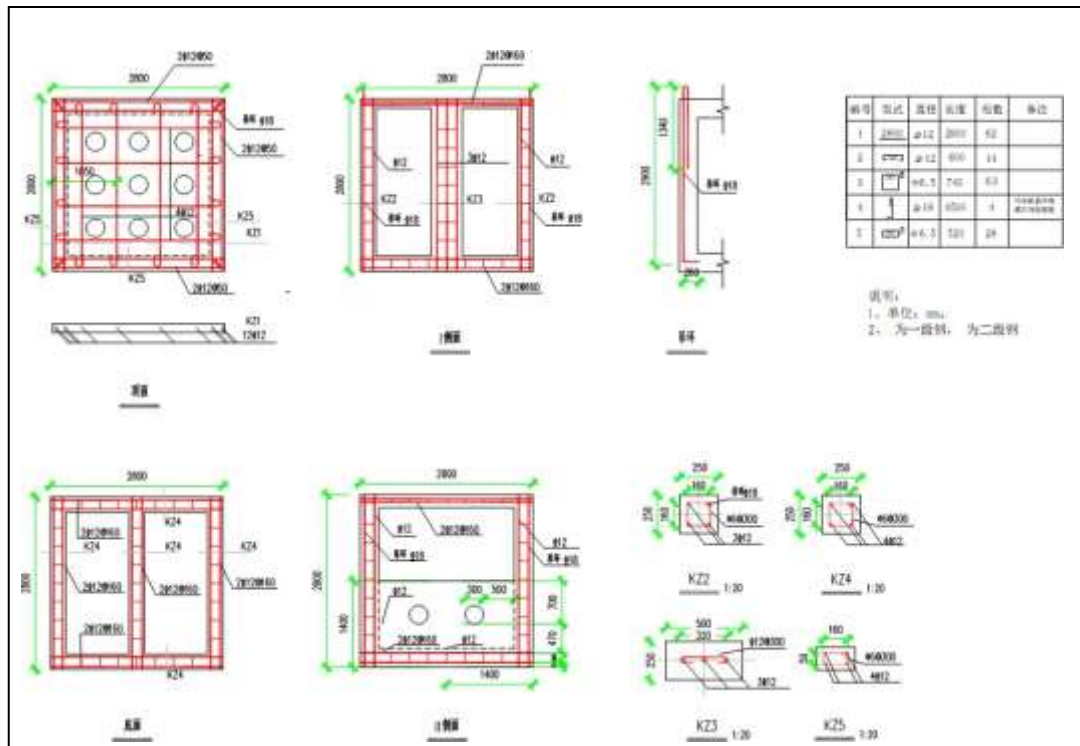


图 2.2-7 人工渔礁结构图



图 2.2-8 潜堤位置示意图



图 2.2-9 潜堤位置航拍图

根据前文项目建设的必要性分析，考虑到现状条件下，南侧两潜堤对岸滩防护作用较小，且三座潜堤附着了一定量绿潮藻类及孢子，又影响底质海藻床清除施工的安全与便捷，拟将对现有三座离岸潜堤进行移除。同时考虑到北侧离岸潜堤移除对于金梦海湾北侧岸段海滩的稳定性来说是不利的，会造成局部沙滩的侵蚀以及东北侧海滩的大量淤积，因此工程拟在移除离岸潜堤的同时，在工程南侧两人工岛间海域设置一座 500m 长的浮式防波堤削波减浪。

离岸潜堤移除施工所用的驳船、起重船、拖轮及辅助船只。离岸潜堤移除前，由潜水员潜入渔礁区海底检查礁体受损情况以及查明礁体的位置和分布状况。确定渔礁单体的 GPS 坐标。利用船上的定位设备找到拟移除渔礁点的坐标位置再将定位船锚泊。潜水员用吊绳将渔礁单体固定在吊放设备的吊钩上并进行试吊，试吊成功后即可缓慢的起吊，起吊过程中保持渔礁单体的平衡，当渔礁单体底部接近船甲板时减缓投放速度，以确保渔礁单体安全着地。用驳船装运礁体时礁体与礁体之间、礁体与船甲板之间采取必要的加固措施。项目将三座离岸潜堤的预制块体打捞并运送至新开河口码头。

3、浮式防波堤

浮式防波堤通常是由金属、钢筋混凝土和塑料等材料制造的浮式构件和锚泊系统组成的防浪设施。

浮式防波堤断面结构断面见下图 2.2-10 所示。根据设计资料，本项目浮式防波堤外骨架为钢筋混凝土结构，中间设加强肋板，混凝土强度等级为

C45F300。内部填充不低于 18kg/m 发泡聚苯乙烯，保证结构的强度和质量，护木采用防腐松木，箱体外涂封闭剂海工涂料。锚链总长约 20m，公称链径为 50mm，浮式防波堤的整体锚链平面布置图见下图 2.2-11 所示。

浮式防波堤长度为 500m，上部宽度为 5m，下部宽度为 7m。外壳采用海工钢筋混凝土，厚度 200mm，内部填充充满泡沫，可保证吃水 1.5m。为保证断面有更优异的消浪效果，将防波堤下方增设 0.5m 高度的挡板。锚链长 20m，公称链径 50mm。锚碇采用霍尔锚，单个锚重 4000kg。浮式防波堤结构平面布置示意图见下图 2.2-12 所示。因迎浪侧需要抵抗较强的风浪影响，单个浮箱长度 25m，其上需要布置 5 根锚链，背浪侧仅布置 3 根锚链。两浮箱连接处的初步设计如图 2.2-13 所示，通过废旧轮胎等橡胶制品减小各浮箱之间的依靠，通过锚链来将整个浮式防波堤系统连接到一起。

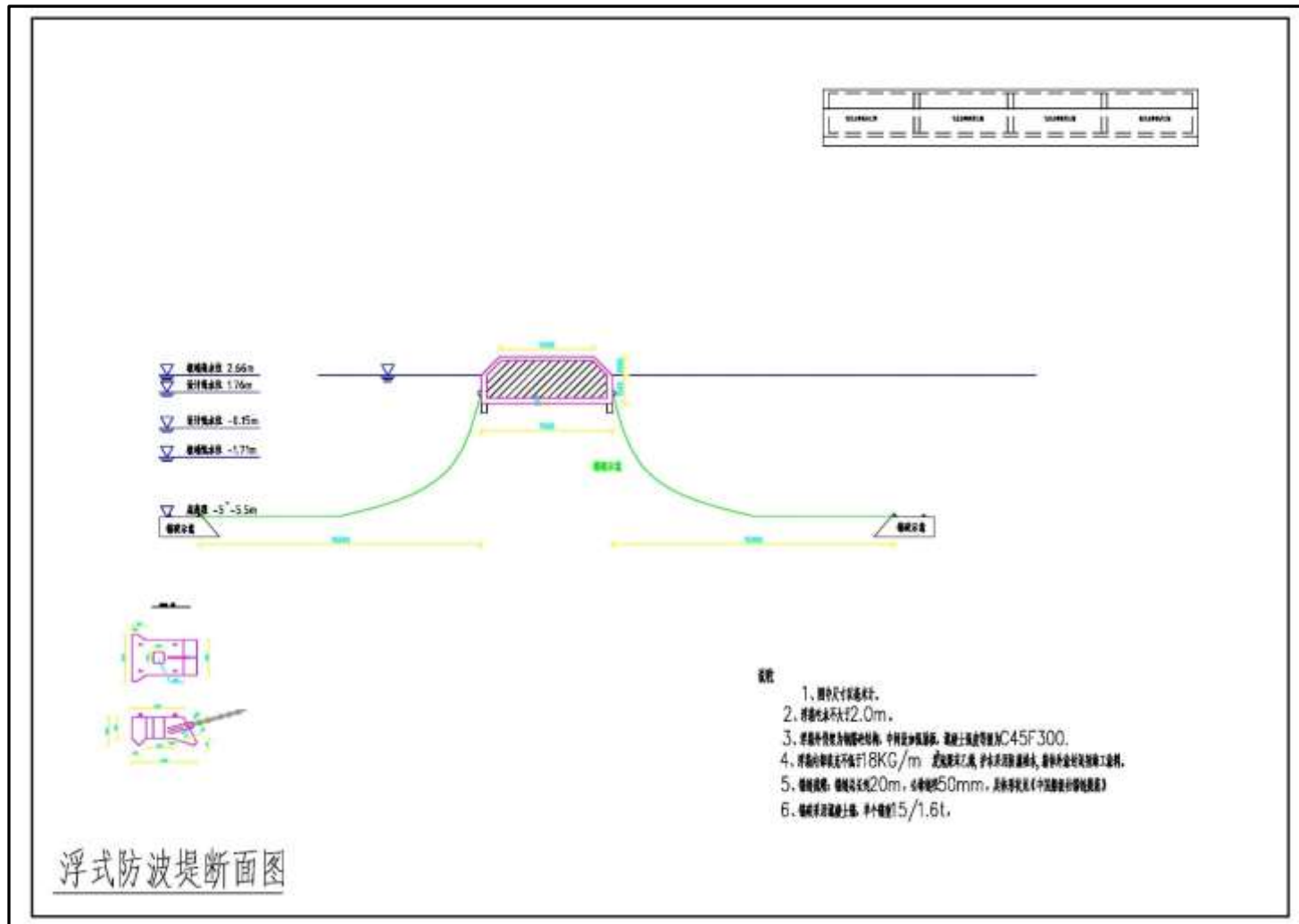


图 2.2-10 浮式防波堤结构断面

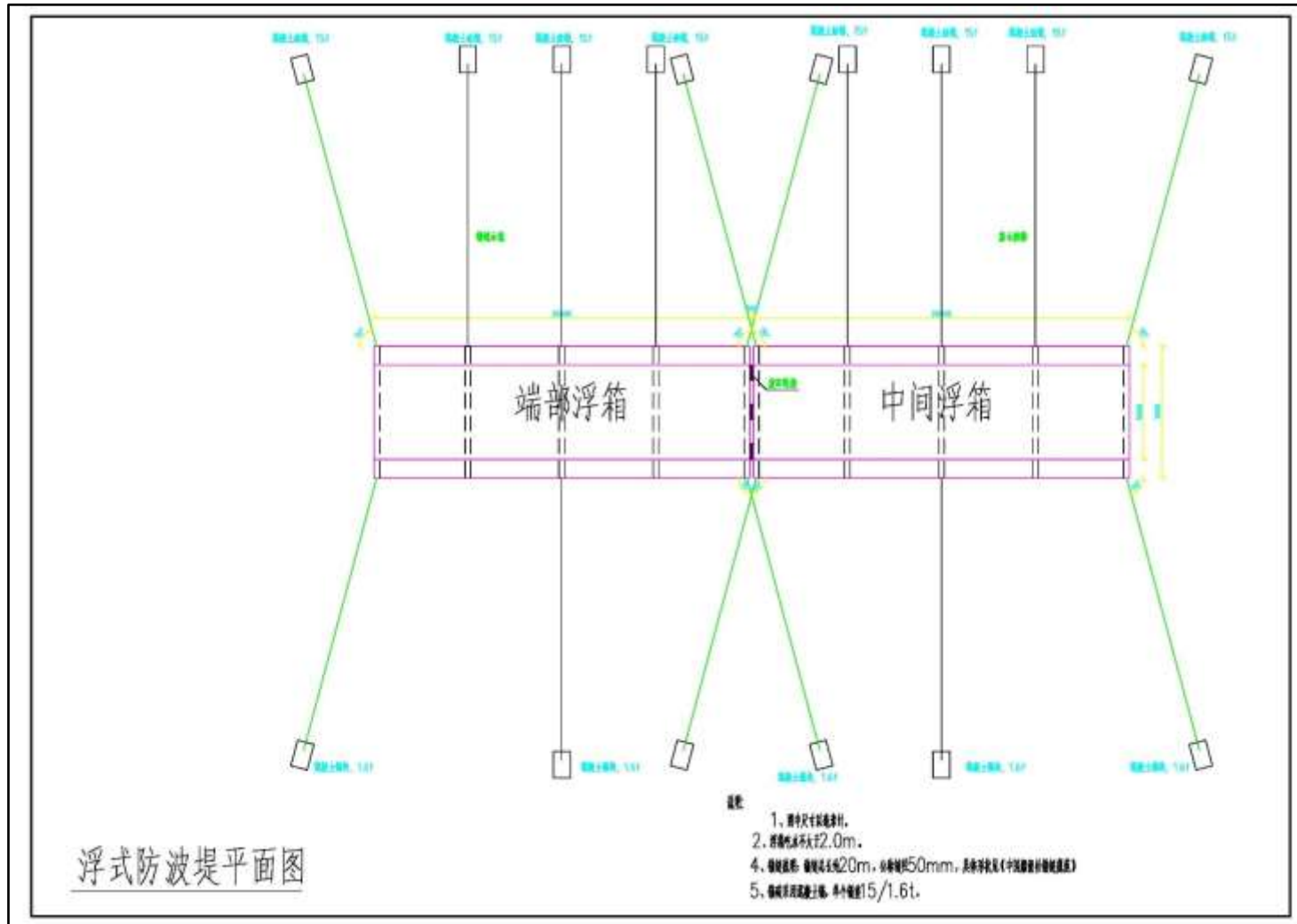


图 2.2-11 浮式防波堤整体平面布置（局部）

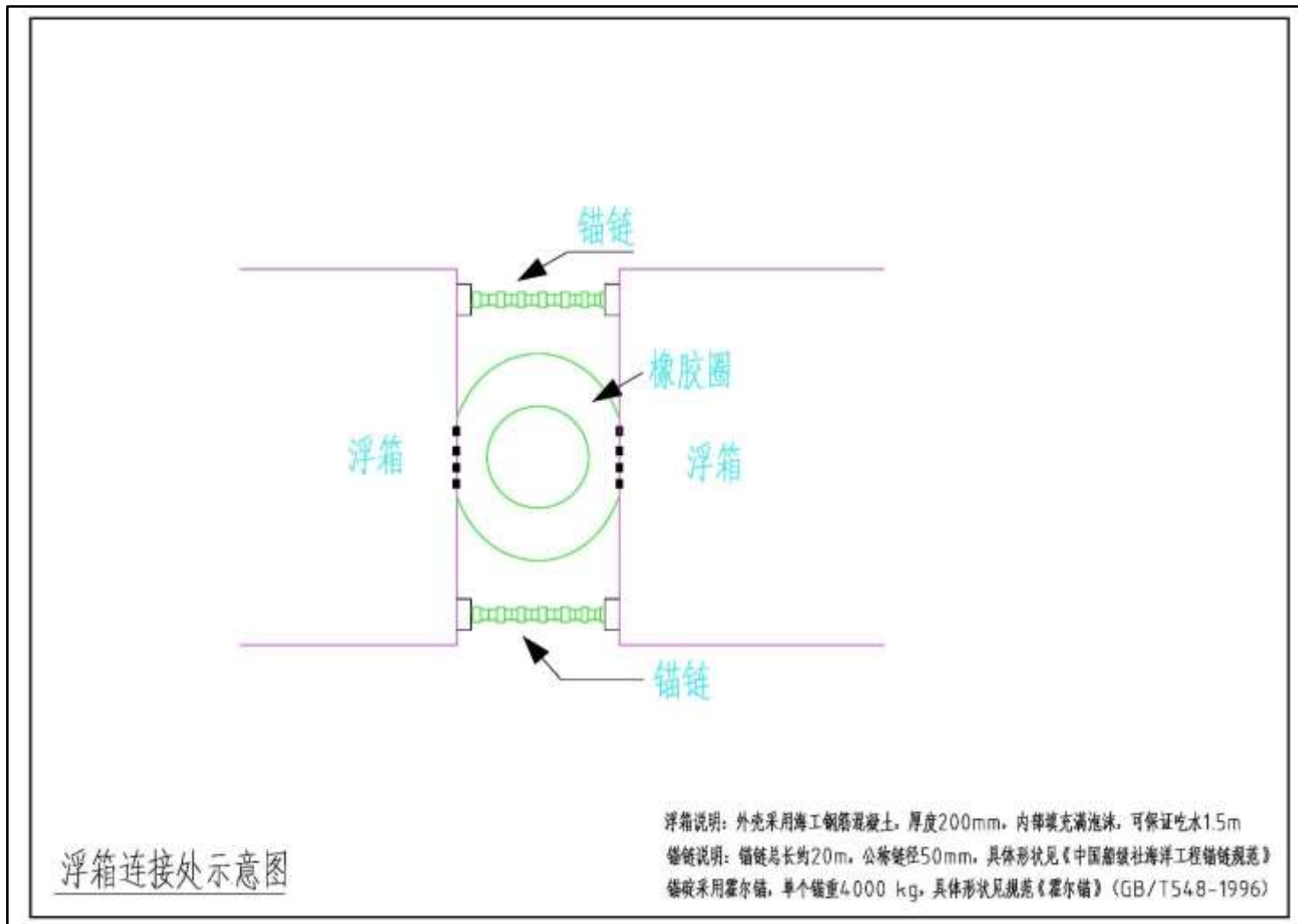


图 2.2-12 浮箱连接处示意图

4、平移输沙区

受常年区域风浪的影响，在金梦海湾浴场的东北侧淤积大量的海砂，可作为项目滩肩补沙的补沙来源，为避让东侧邻近体育基地防波堤处的排水管涵并保证施工留有一定的安全距离，项目平移输沙区域范围见下图 2.2-13a 所示，现场照片见下图 2.2-13b 所示。



图2.2-13a 项目淤积区（平移输沙区域）位置



图 2.2-13b 项目平移输沙（清淤沙）现状照片

根据项目设计平面图（见下图 2.2-14），金梦海湾东侧淤积面积约

21248.26m²，清淤深度在 0m~3m 不等，沙源预估量为 3 万方，经挖掘机挖到设计标高后全部平移输送至项目西侧的滩肩补沙区域作为沙源。

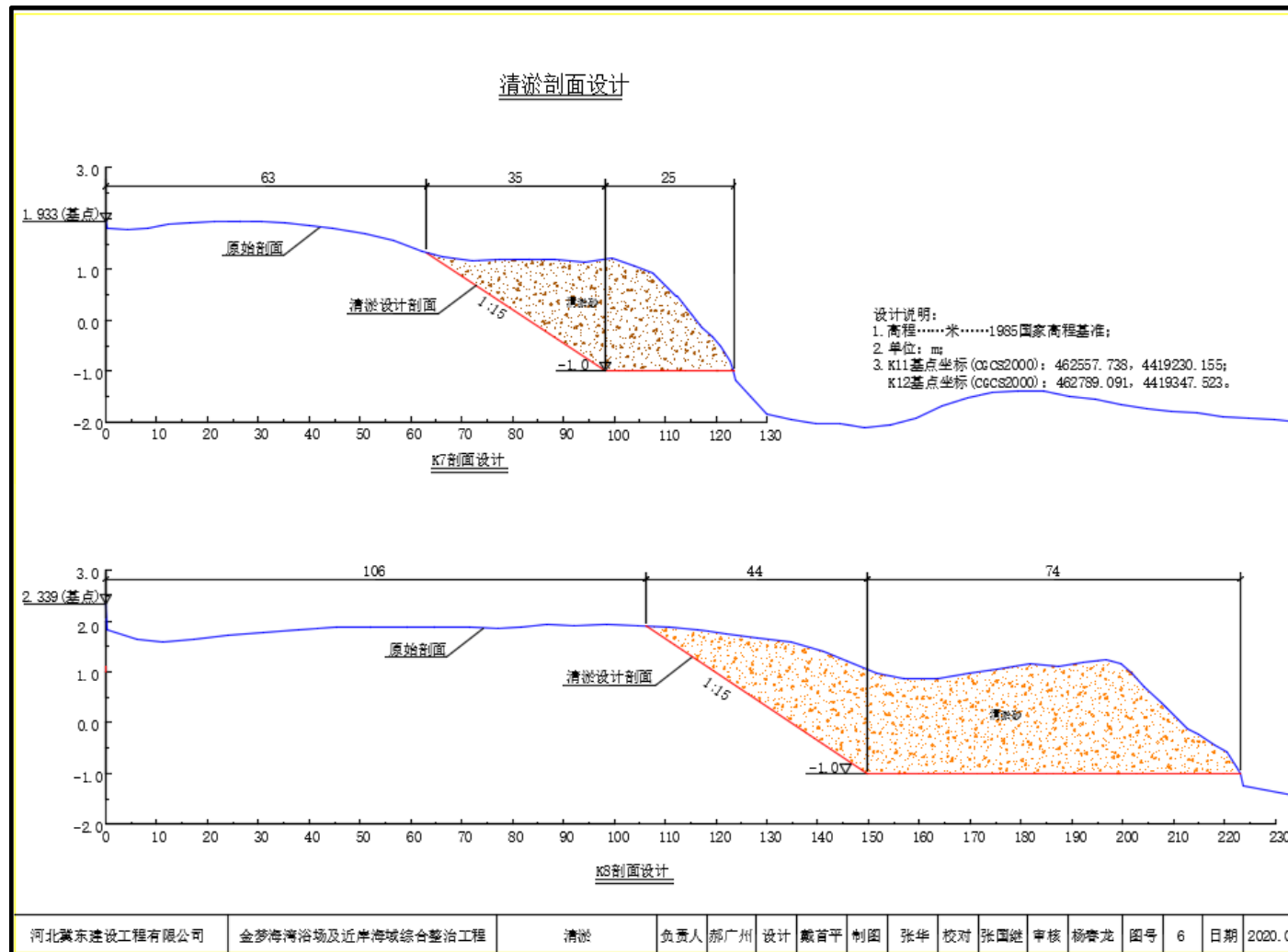


图 2.2-14 项目平移输沙（清淤沙）剖面设计图

2.3.工程的辅助和配套设施，依托的公用设施

本项目为生态整治与修复工程，不涉及辅助和配套设施。

2.3.1. 给水工程

本项目施工生产过程不需用水；其次施工人员用水可饮用桶装矿泉水。

2.3.2. 供电通讯

本工程施工点较集中，施工点施工用电负荷较低，本次设计考虑各施工点从附近现有的送电线路接线至各施工点。

施工通讯：利用当地邮电、通信网解决。

2.3.3. 施工营地

本工程施工人员均为本地人员，不在现场食宿，因此本工程不需设置施工营地。

2.3.4. 交通设施

本工程交通运输便利，现有道路可满足工程施工期间外来物资运输要求。工程区域内作业场所较小，场内交通由施工单位自行解决。

2.4.生产物流与工艺流程、原（辅）材料及其储运、用水量及排水量等

本项目为海岸线整治修复工程，不涉及营运期间的生产物流和工艺流程。

本次工程主要以岸滩和海上施工为主，辅以沙滩机械平整。工程用沙一部分市场外购，经运输车辆运至本项目滩肩补沙所在区域后进行摊平作业；另外一部分经金梦海湾东侧淤积处平移输沙。工程总用沙量为17万m³。离岸潜堤设置的2250块渔礁礁体经吊装移除后，通过船舶运输至新开口码头，完好的礁体后期可作为海洋牧场投礁重复使用，破损严重的建议作为建筑垃圾综合利用。

施工期间用水主要为施工人员生活用水，排水主要为施工人员生活污水，

产生量相对较小，合计约为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，详见3.2小节部分。

2.5.工程施工条件、施工方法、工程量及计划进度

2.5.1. 施工条件

本次工程主要以海上施工为主，辅以陆运工程，工程位于海港区金梦海湾浴场及近岸海域，道路交通设施较为完善，水电便利。

2.5.2. 施工方法

工程主要施工顺序为：工程淤积区平移取沙→滩肩补沙施工→生态潜堤的移除与投放→施工监测→岸滩形态整饰→竣工验收→竣工后养滩监测工作移交。

1、工程淤积区平移输沙

本工程在清淤开挖区域采用挖掘机4台，同时配翻斗车施工。在低潮位，利用GPSRTK控制清淤标高，挖掘机按照设计剖面进行清淤作业。挖掘机司机根据测深一起控制开挖深度，测量工用测深水铈进行校核，用人工读尺和发布水位，潮位每变化 0.1m 将相应调整下斗深度，每挖完一个斗位，即向前移，每挖完一条断面，即移往另一断面开挖。挖掘机移动时，要准确定位，控制前进的距离，以免造成漏挖。为避免回淤，在最后一层挖沙时，要加大力度挖沙，做到快挖快验，力争做到验收一次性通过，由挖掘机装翻斗车运至滩肩补沙的现场。

2、滩肩补沙

本项目沙滩修复表层砂采用项目东侧区域的淤积砂，底层砂采用外购砂源。项目外购的陆域砂源需经检验满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB30736-2014）中第一类围海工程填充物质限值要求及粒径、含泥量等均满足设计要求后方可投入使用。

陆域外购检验合格的砂源经陆域运输进入项目施工场地。沙滩施工过程中应设立水准点及水文标杆，以便施工时随时监控测量；在施工区内由下坡脚至下坡顶中间段数量设置数个相等边点，高水位时可往上坡方向回填施工，低水位时刻乘潮往下坡方回填施工。载重汽车将砂料卸至指定位置后，利用轮胎装载机将砂料铺填至设计标高，推土机配合推平并使沙滩坡度符合设计要求。沙

滩坡底处应乘低潮时施工。

项目清出的淤积沙用装载机和自卸翻斗车进行倒运工作，在补沙区域内，利用装载机，按照设计剖面进行滩面平整，平整过程中GPSRTK随时控制补沙高程及坡度。

本次沙滩修复岸线总长度约为 1.0km，修复后沙滩高度在原有基础上平均增加 50m。本次工程根据海岸的实际情况，将人工沙滩的上限高程（即滩肩高程）设置为 1.6m（85 高程），滩肩以下采用 1:15 自然坡度。工程施工主要以岸滩施工为主，并辅以沙滩机械平整，形成宽阔的沙滩，滩肩补沙总方量约为 17 万 m³。

3、生态潜堤移除

离岸潜堤移除施工所用的船舶包括驳船、吊装船、拖轮及辅助船只。离岸潜堤移除前，由潜水员潜入渔礁区海底检查礁体受损情况以及查明礁体的位置和分布状况。确定渔礁单体的 GPS 坐标。利用船上的定位设备找到拟移除渔礁点的坐标位置再将定位船锚泊。潜水员用吊绳将渔礁单体固定在吊放设备的吊钩上并进行试吊，试吊成功后即可缓慢的起吊，起吊过程中保持渔礁单体的平衡，当渔礁单体底部接近船甲板时减缓投放速度，以确保渔礁单体安全着地。用驳船装运礁体时礁体与礁体之间、礁体与船甲板之间采取必要的加固措施。

三座离岸潜堤于 2011 年投放，距今约 10 年时间，考虑到三座离岸潜堤的建设标准，其坚固程度能够满足打捞的标准。将三座离岸潜堤的预制块体打捞并运送至新开河口码头，完好的作为礁体投放，破损严重的作为建筑材料综合利用，礁体投放不属于本工程内容，不在本次评价范围内。

4、浮式潜堤

浮式潜堤的施工主要是进行海上进行定位安装。浮式防波堤外壳采用海工钢筋混凝土，厚度 200mm，内部填充泡沫，保证吃水 1.5m。锚链总长约 20m，公称链径 50mm，锚碇采用霍尔锚，单个锚重 4000kg。浮式潜堤在预制场预制后，经驳船运至现场安装（每段长度为 25m，分段组合施工）。在施工海域按设位置用定位仪定位，并安放浮标；预制块体上面安装浮筒，运载至预定位置，直接进行块体投放，之后用锚碇进行固定即可。

浮式防波堤预制单位为秦皇岛港股份有限公司第一港务公司，预制场为航五第二预制厂，具体位置如图 2.5-2 所示。预制块体在预制场预制完成后，通过

驳船从海上运输至工程区。

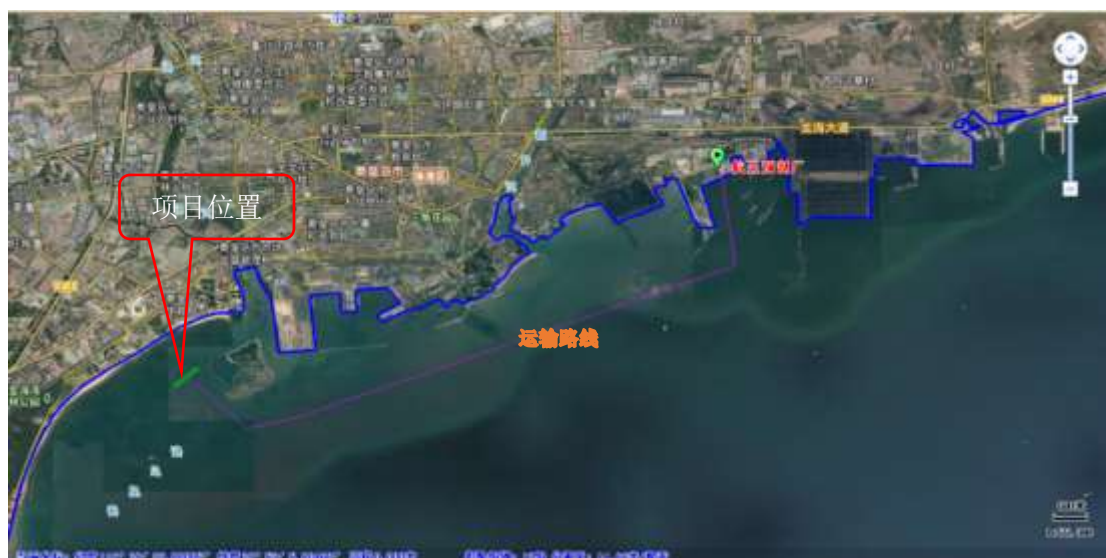


图 2.5-2 项目预制块体运输路线图

2.5.3.施工机械

本项目施工期主要施工机械见下表所示。

表 2.5-1 工程施工机械一览表

序号	设备名称	型号规格	拟投入数量	用于施工部位
1	驳船	1000t	2	预制块体运输
2	吊装船		1	预制块体吊装
3	翻斗车	载重量≤6t	5	装运
4	装载机	XG982	5	滩肩补沙
5	挖掘机	ZX60USB-3	4	平移输砂
6	拖轮		1	预制块体运输

2.5.4.主要工程量

本项目主要工程量见下表所示。

表 2.5-2 主要工程量

序号	指标名称	技术指标	备注
1	滩肩补沙	17 万 m ³	外购和平移输沙
2	浮式潜堤	500m	
3	离岸潜堤	2250 块	移除

2.5.5. 施工进度

工程施工期拟定4个月，拟于2022年11月开工建设，2023年1月底结束。

2.5.6. 土石方平衡及物料

1、沙源特性

本项目所需部分沙料拟采用外购沙。养滩沙拟选用中值粒径 D_{50} 介于 0.20~0.48mm 之间。外购砂源在项目周边有多处备选地，需要逐一实地考察砂源的质量、粒径参数等是否符合项目的材料要求，经过砂源质量检测后，方可确定外购砂源的具体位置（因外购沙源暂未确定，因此本次评价不对施工运输路线进行分析）。

2、土石方平衡

补沙来源采用两种方式，一为购置符合要求的海砂或河砂，外运至项目区，购置方量约 $14 \times 10^4 \text{m}^3$ ；二为金梦海湾东侧淤积的海砂，通过机械搬运至补沙区域，砂方量约 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。上述沙源全部用于滩肩补沙。

离岸潜堤移除过程中产生的预制块体作为固体废物，经驳船运输至新开口码头后期将综合利用（完好的可作为海洋牧场继续投礁使用，破损严重的作为建筑垃圾综合利用）。

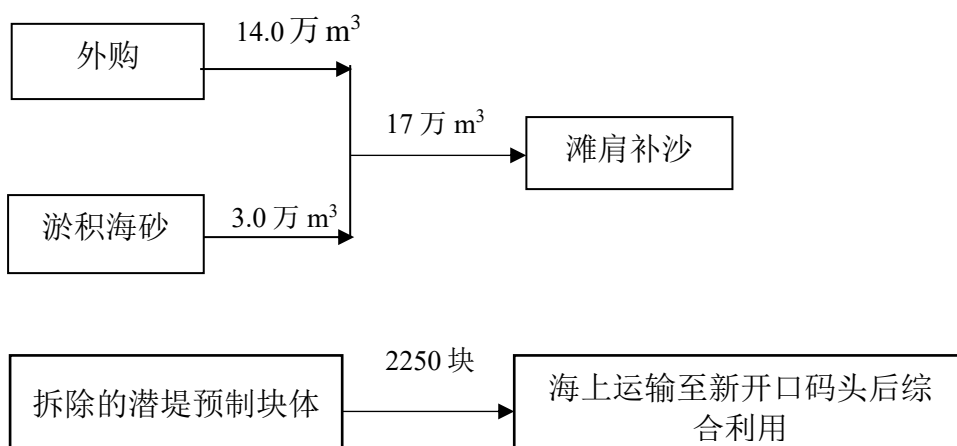


图2.5-3 项目土石方平衡图

2.6.工程占用(利用)海岸线、滩涂和海域状况

本项目为海岸线整治修复工程，参照《海域使用分类》本工程海域使用类型按照其他用海管理，用海内容主要包括浮式防波堤和滩肩补沙，本项目是在原海域进行修复，工程性质为公益性修复工程，项目所在区域为北戴河旅游休闲娱乐区。

项目主要工程内容为以滩肩补沙的方式对第一观公寓至道西河岸段进行侵蚀修复，拓宽干滩宽度，提升浴场功能，修复岸线1.0km，滩肩补沙17万 m^3 （陆运14万方、输移3万方），移除潜堤3座，新建浮式防波堤1座。本工程用海面积为7.6739公顷，其中滩肩补沙用海面积为4.5577公顷，浮式防波堤用海面积为3.1162公顷（需单独申请用海）。

项目宗海位置图见图2.6-1，浮式防波堤宗海界址图见图2.6-2，宗海平面布置图见图2.6-3。

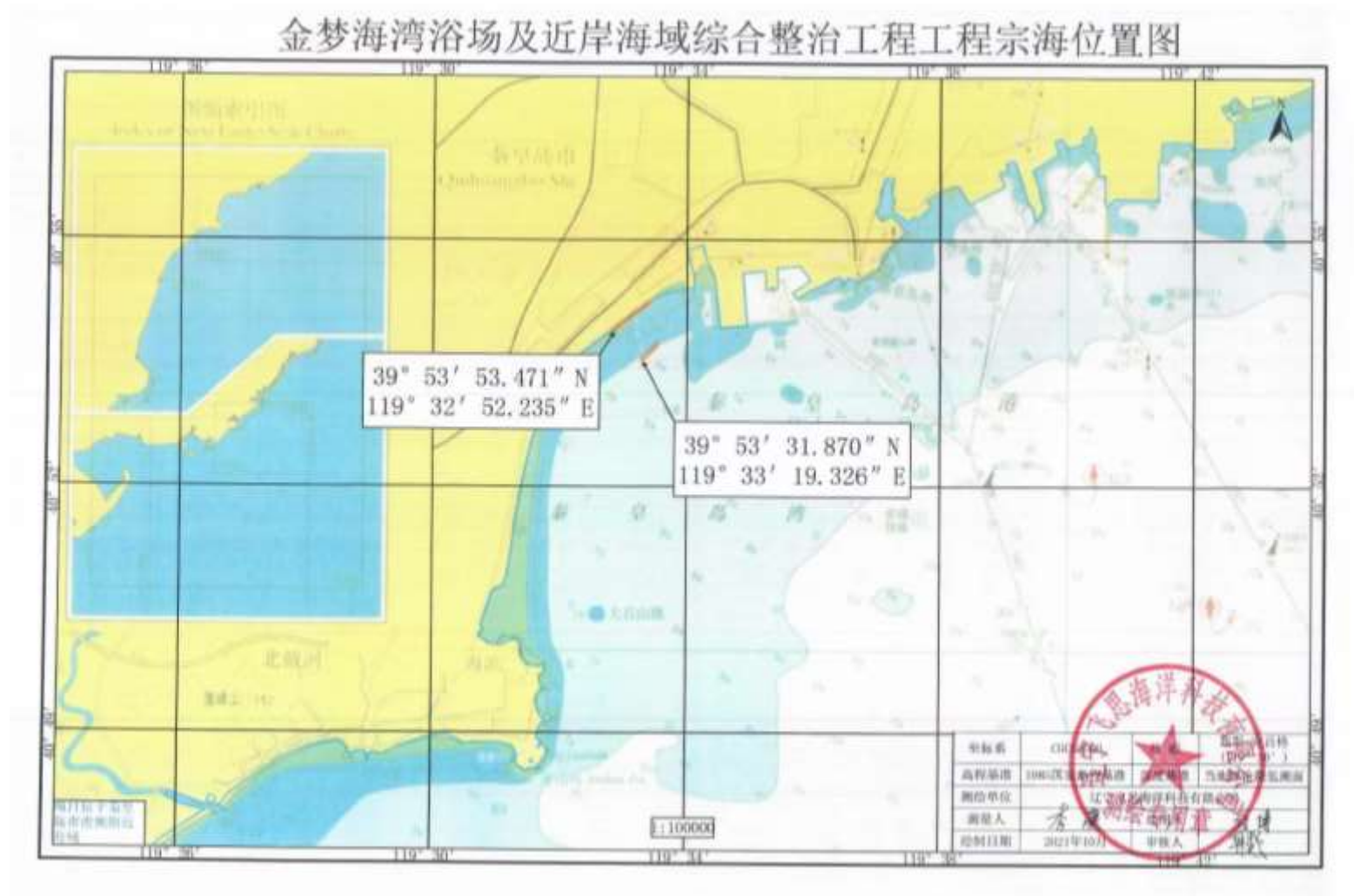


图 2.6-1 工程宗海位置图

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程宗海界址图

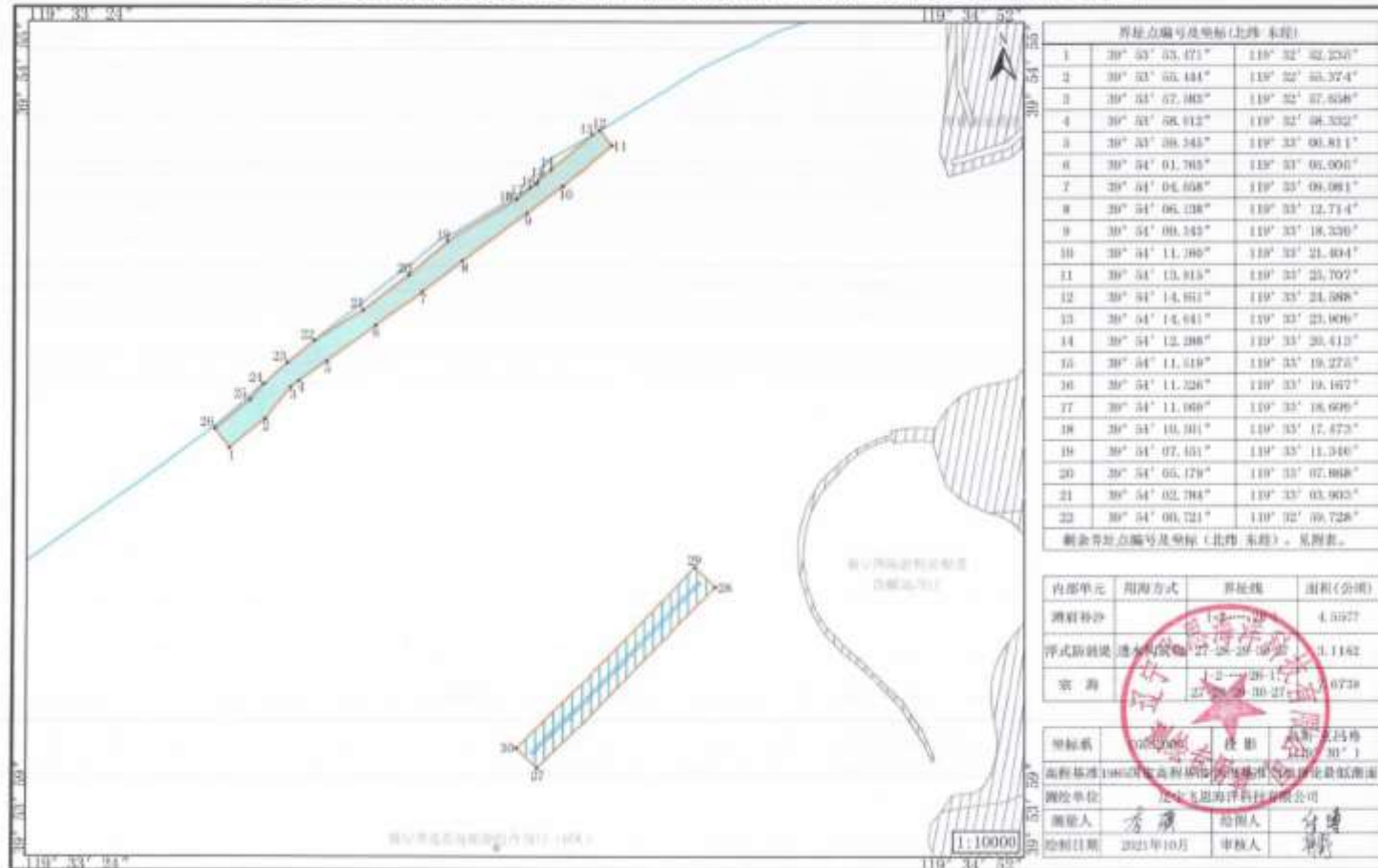


图2.6-2a 工程宗海界址图

附页 金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程宗海界址点 (续)

界址点编号及坐标(北纬 东经)					
23	39°53'59.230"	119°32'57.347"	27	39°53'31.870"	119°33'19.326"
24	39°53'57.807"	119°32'55.245"	28	39°53'49.089"	119°33'34.940"
25	39°53'56.731"	119°32'54.095"	29	39°53'35.430"	119°33'33.173"
26	39°53'54.772"	119°32'50.996"	30	39°53'33.210"	119°33'17.558"

测绘单位	江苏飞思海洋科技有限公司		
测量人	李康	测绘师印章	白博
绘制日期	2021年10月	审核人	李康

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程（浮式防波堤）宗海界址图

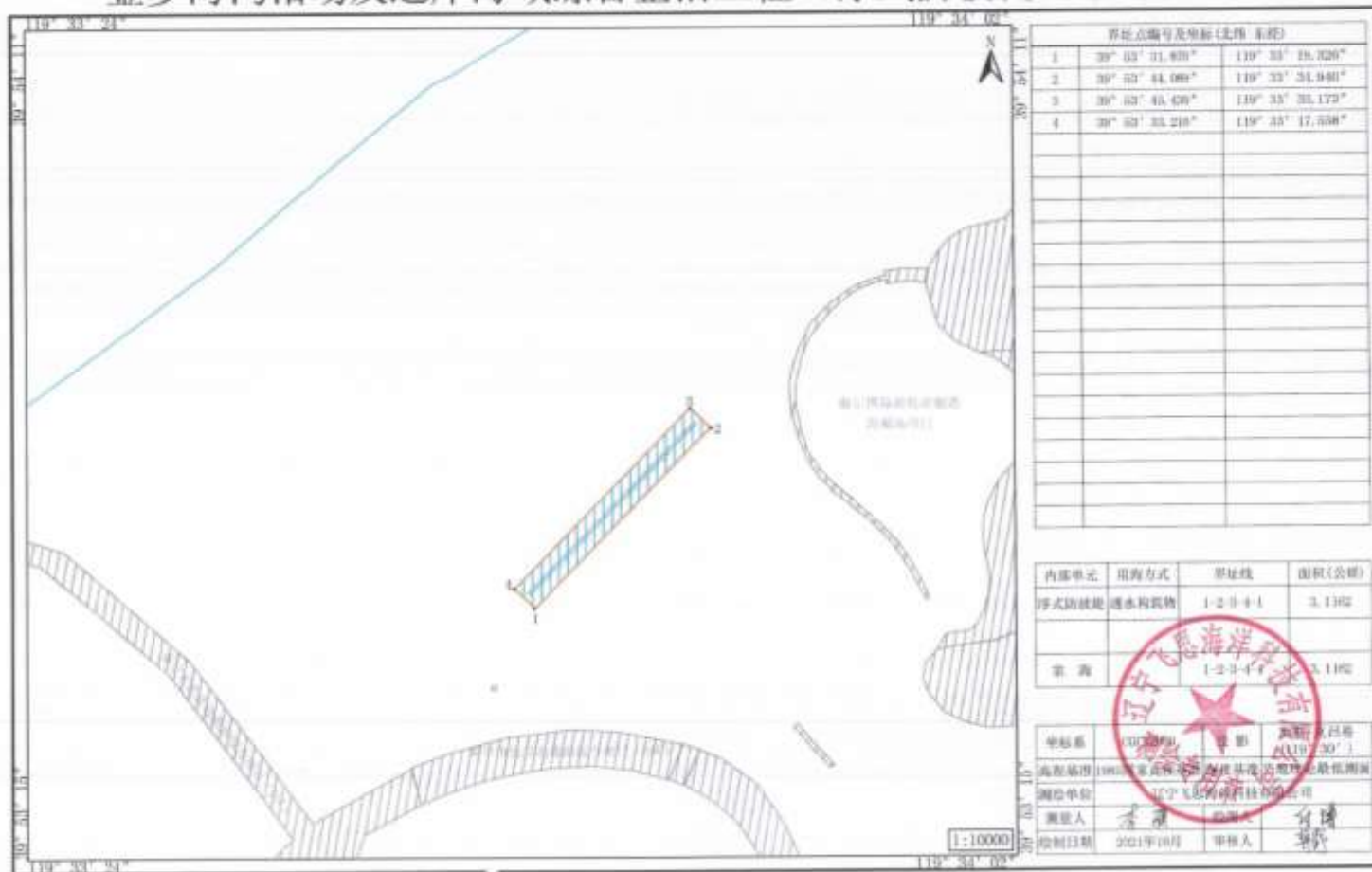


图2.6-2b 浮式防波堤宗海界址图



图2.6-3 工程宗海平面布置图

3. 工程分析

3.1.生产工艺与过程分析

本项目为海岸线整治修复工程，不涉及营运期生产工艺，只包括施工过程。

施工过程对海洋环境的影响主要为海中防波堤建设对海洋水文动力、地形地貌及冲淤环境的影响；施工期间淤积区平移输沙及滩肩补沙涉水施工、移除潜堤产生的悬浮物对海洋水质环境和海洋生态环境的影响；施工队伍的生活污水、施工船舶的含油污水对水环境的影响等。

现将项目涉及的主要施工工艺分别介绍如下：

1、滩肩补沙施工工艺

工程滩肩补沙的沙源一部分来自市场外购，一部分需要将金梦海湾东侧淤积的海砂机械搬运至补沙区，并通过装载机等设备进行沙滩平整。施工工艺流程见图3.1-1。

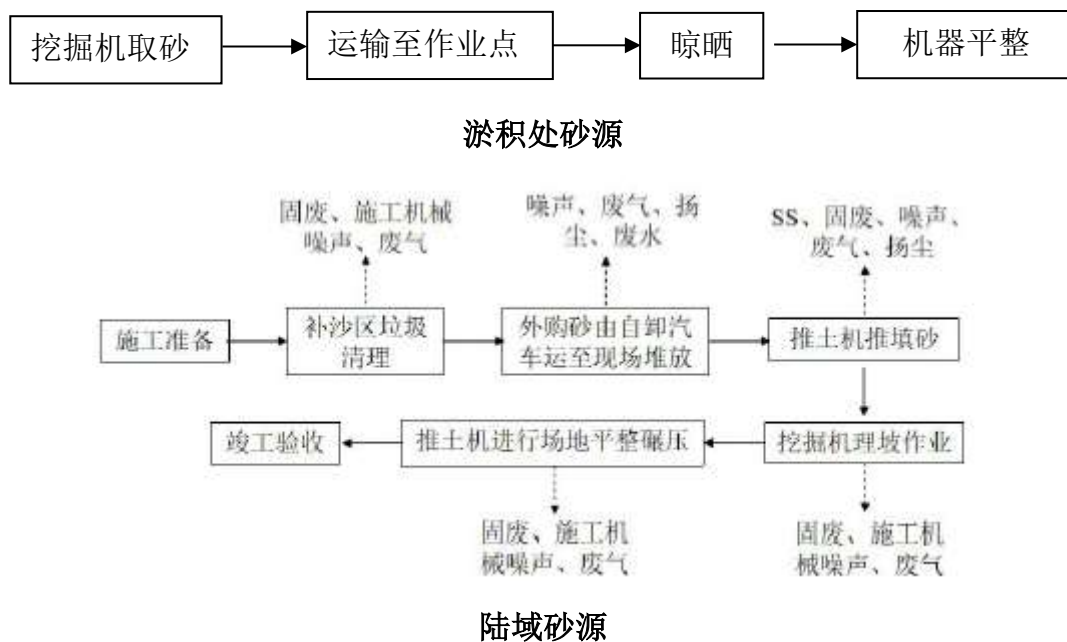


图3.1-1 滩肩补沙工艺流程图

2、潜堤移除

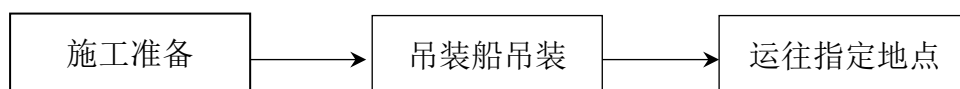


图3.1-2 潜堤移除工艺流程图

3、浮式防波堤施工工艺

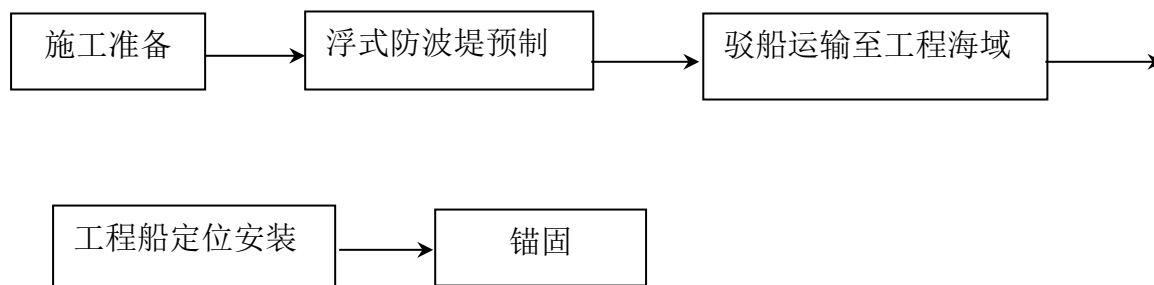


图3.1-3 浮式潜堤施工工艺流程图

注：防波堤预制委托专业单位进行，其施工过程中环境影响分析不在本次评价范围之内。

3.2.工程环境影响因素分析及污染源强估算

本项目为海岸线整治修复工程，环境影响主要来自施工期间。

1、水环境

(1) 悬浮物

项目施工过程中产生的悬浮物主要来自滩肩补沙、浮式潜堤建设及原有潜堤吊装或吊出透空预制块体移除过程。

①滩肩补沙

本工程在近岸滩肩补沙过程中利用装载机将砂料铺填至设计标高，单台装载机施工效率约 200m³/h，最多有 5 台装载机同时施工。所用泥沙含泥量 < 2%，该部分泥沙进入海水后形成悬浮泥沙的比率以 80% 计，则可形成悬浮泥沙的量为 16m³/h。为减轻悬浮泥沙对周边水环境的影响，在补沙过程中，外围设置防污屏，防污屏的拦截效率保守以 80% 计。悬浮泥沙干容重取 1380kg/m³，则补沙工序产生的悬浮泥沙源强约为 1.55kg/s。

②移除潜堤

本项目吊装船从水下将潜堤吊装出水过程中，由于潜堤长时间置于水下，将携带入海泥沙和扰动海底表层沉积物使其进入水体，会形成悬浮物。类比同类工程，施工形成的悬浮物源强按照下式进行计算：

$$S=(1-\theta)\cdot\rho\cdot\alpha\cdot P$$

式中：

s-吊装过程的悬浮物源强 (kg/s)

Θ-海底沉积物天然含水率（取 40%）；

ρ-海底泥沙中颗粒物湿密度（ kg/m^3 ），取 $1400\text{kg}/\text{m}^3$

α-泥沙中悬浮物颗粒所占百分率（%），一般认为粒径 0.05mm 的颗粒全部悬浮，取 10%；

P-潜堤挤出淤泥强度（ m^3/s ），取 $0.00194\text{m}^3/\text{s}$ 。

经计算，本项目吊装潜堤所产生的悬浮物源强 S 约为 $0.163\text{kg}/\text{s}$ 。

本项目施工期间应合理安排施工进度，关注天气变化，如遇大风大浪天气，须停止吊装作业，以降低、减少施工海域悬浮物浓度及扩散范围，降低施工作业对项目及周边海域环境的影响。本项目潜堤的移除利用船载吊装机，将吊装机运输到指定位置，将潜堤缓慢拉出海底，其吊装方式对底层沉积物扰动很小，海底的底质湿度较大因此在施工过程中产生的悬浮物较少；平移输沙区选择在小潮期进行施工作业，涉水施工范围较小，悬浮物产生量较小，因此悬浮物影响不再定量分析。考虑到项目施工悬浮物的影响是短期的，随着工程的结束逐渐恢复到原有水平，不会对海水水质产生明显影响。

（2）船舶机舱含油污水

施工期间的船舶含油废水主要来自施工船舶产生的舱底油污水。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），年压载水中油量可按下式计算：

$$Y_a = Y_s \times C / 1000000$$

式中：

Y_a ：年压载水中油量（t）；

Y_s ：年压载水量，排入接收设施的含油压载水量可按设计代表船型载重吨的 5%~10% 确定；

C ：压载水中含油量（ mg/L ），含油量应按实际资料确定，当无实测资料时可取 $1000\text{mg}/\text{L} \sim 3000\text{mg}/\text{L}$ 。

根据工程实际，本工程施工船舶主要为方驳、拖轮和运输船，合计 4 艘，船舶含油污水产生量为 $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ，舱底油污中含油量按 $2000\text{mg}/\text{L}$ 估算，则石油类污染物的发生量约为 $1.12\text{kg}/\text{d}$ 。产生的含油废水委托当地具有资质的船舶污染处理单位接收处理。

（3）生活污水

①船舶生活污水

本工程施工船舶主要为方驳、拖轮和运输船，合计 4 艘，按峰期施工人员 45 人，每人每天污水量按 80L 估算，则船舶上施工人员每日生活污水排放量约为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中 COD、BOD₅、氨氮和 SS 浓度分别按 350mg/L、150mg/L、40mg/L 和 350mg/L 计，估算工程施工期间 COD、BOD₅、氨氮和 SS 产生量分别为 1.26kg/d，0.54kg/d，0.144kg/d，1.26kg/d。施工期船舶上产生的生活污水收集后暂存在船上，收集上岸后纳入当地市政污水处理厂进一步处理，不直接排放入海，对海域海水环境不产生影响。

②陆域生活污水

本项目陆域施工人员按30人计算，每人每天产生污水80L，初步估算，日生活污水量约为 2.4m^3 ，年污水发生量约为 288m^3 （120天）。类比调查结果表明，生活污水中COD和氨氮含量约为400mg/L和40mg/L，则COD和氨氮产生量分别约为0.1152t/a和0.01152t/a，建设单位依托北侧陆域内现有公共生活污水处理设施对其进行处理。

2、大气环境

在施工阶段对环境空气的污染主要来自施工期间的场地清理、土方挖填风力扬尘以及施工机械、运输车辆所排放的汽车尾气。

根据同类工地现场监测，施工作业场地附近地面粉尘浓度可达 $1.5\text{-}30\text{mg}/\text{m}^3$ 。通过洒水等降尘措施，可消减80%扬尘产生量。

3、噪声

施工期间的噪声影响主要来自施工机械、运输车辆。类比同类型建设项目，其噪声值一般在85~90dB（A）。

4、固体废物

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），船舶生活垃圾按 $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{天}$ 计，船舶施工人员总数约45人，陆域生活垃圾按 $1.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{天}$ 计，陆域施工人员总数约30人，本项目施工人员生活垃圾产生量 $90\text{kg}/\text{d}$ 。

其次，项目移除的离岸潜堤预制块体共计2250块，经驳船运输至新开口码头上岸后将完好的预制块体作为海洋牧场投礁使用，破损严重的作为建筑材料综合利用。

施工期环境影响因素及主要污染物排放情况见表3.2-1。

表 3.2-1 施工期主要污染物发生情况

环境要素	产污环节	污染因子	污染物 (t/a)			处理措施及去向
			产生量	削减量	排放量	
水环境	滩肩补沙	SS	1.55kg/s	0	1.55kg/s	自然排放
	潜堤移除	SS	0.163kg/s	0	0.163kg/s	
	船舶生活污水	COD	1.26kg/d	0	1.26kg/d	接受上岸后, 进入当地市政污水处理厂进一步处理, 不向海域排放
		BOD ₅	0.54kg/d	0	0.54kg/d	
		NH ₃ -N	0.144kg/d	0	0.144kg/d	
	SS	1.26kg/d	0	1.26kg/d		
	船舶含油废水	石油类	1.12kg/d	0	1.12kg/d	委托当地具有资质的船舶污染处理单位接收处理
陆域生活污水	COD	0.1152t/a	0	0.1152t/a	依托项目北侧现有公共生活污水处理设施	
	氨氮	0.01152t/a	0	0.01152t/a		
大气环境	扬尘	颗粒物	1.5-30mg/m ³	/	<1.0mg/m ³	洒水抑尘
固体废物	施工人员	生活垃圾	90kg/d	/	90kg/d	由环卫部门接收处理
	移除的离岸潜堤	预制块体	2250块	/	2250块	运输上岸后完好的预制块体作为海洋牧场投礁使用, 破损严重的作为建筑材料综合利用

3.3.工程各阶段非污染环境的影响分析

(1) 水文动力环境及冲淤环境改变

原潜堤的移除和浮式防波堤的建设, 将造成施工海域的流速、流向等水文动力条件发生改变。由于水文动力的改变, 造成附近海底地形地貌及冲淤环境的改善。

(2) 海水水质的影响

对水质环境的影响主要是滩肩补沙、离岸潜堤移除以及浮式防波堤安装过程中施工机械扰动底质中的沙和淤泥, 作业产生的悬浮泥沙影响海水水质透明度, 从而对海洋水质环境的产生影响。

(3) 局部海洋生境和生物资源遭受破坏

项目滩肩补沙、平移输沙以及吊装离岸潜堤施工会对局部海域生态环境发生改变, 底栖动物栖息、摄食和繁殖的环境遭到彻底破坏。

3.4.环境影响要素和评价因子的分析与识别

通过对工程环境影响因素及各污染物排放状况的分析，工程施工的环境影响要素和评价因子筛选结果见表3.4-1。

表 3.4-1 环境影响要素和评价因子分析一览表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
建设期	海水水质	悬浮物、COD 等	施工过程中产生的污染物对周边海水水质造成改变	++
	海洋生态	浮游动物、浮游植物、底栖动物、生物体质量、渔业资源	施工过程将改变海洋生物的生存环境，并对周边海域海洋生态环境产生影响	+++
	海洋水文动力	对流场的改变	浮式潜堤改变流速	+
	大气环境	扬尘	施工扬尘	+
	固体废物	生活垃圾等固体废物	陆域工作人员生活垃圾对环境的影响、移除的离岸潜堤	+
	环境风险	溢油	施工期船舶发生碰撞等造成燃料油在工程海域泄漏，造成水质污染	+++

注：+ 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。

3.5.主要环境敏感目标和环境保护对象的分析与识别

本工程施工期间的主要污染因素包括生活污水、船舶含油污水、施工悬浮泥沙、施工噪声、生活垃圾等，运营期间项目不涉及污染环节。

项目用海周边海域敏感目标见“1.4环境保护目标和环境敏感目标”分析，本章节不再重复介绍。

3.6.环境现状评价和环境影响预测方法

水质、沉积物现状评价主要采用单因子评价法，生态现状采用优势度、丰富度、均匀度和多样性指数进行评价。环境影响预测主要采用数值模拟预测的计算方面。

4. 区域自然和社会环境现状

4.1. 区域自然环境现状

4.1.1. 气象与气候

秦皇岛市属温带半湿润大陆性季风型气候，主要特点是四季分明。春季受变性冷空气影响，天气多变，干旱多风；夏季受印度洋低气压和太平洋副热带高压控制，盛行偏南风，带来大量暖湿空气，形成高温、高湿、多雨的气候；秋季受蒙古高压控制，气温下降；冬季受蒙古冷空气影响，盛行西北风，形成干冷、干燥少雪和晴朗的气候。

本项目采用国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站长期实测资料作统计。该站位于秦皇岛市南山的灯塔处海滨，观测代表值良好，资料采集时间为 2003 年至 2015 年。

(1) 气温

年平均气温 10.3℃

年平均最高气温 14.4℃

年平均最低气温 6.7℃

年极端最高气温 38.3℃

年极端最低气温 -20.1℃

(2) 降水

年平均降水量 656.2mm

年最大降水量 1221.3mm

日最大降水量 203.7mm

年平均降水天数 65.5 天

中雨的年平均降雨日数：8.3 天

大雨的年平均降雨日数：6.0 天

暴雨的年平均降雨日数：2.0 天

该区降水有显著的季节变化，降水多集中在 6、7、8 月三个月，这三个月的降水量占年降水量的 70% 以上，而 12 月至翌年的 2 月份的降水量最小，仅占

全年的2%。

(3) 风

①各向风频

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4.1-1。

表 4.1-1 秦皇岛地区风频率统计表单位：%

	1~3级风	4~5级风	6级风	7级风	合计
N	6.35	0.47	0.01		6.83
NNE	3.88	0.48	0.05	0.01	4.42
NE	5.20	1.59	0.11	0.02	6.92
ENE	3.78	3.02	0.39	0.11	7.30
E	3.16	2.06	0.27	0.14	5.63
ESE	1.64	0.86	0.06	0.01	2.57
SE	2.38	0.39	0.01	0.01	2.79
SSE	2.20	0.32	0.02	0.02	2.56
S	3.81	1.33	0.05	0.02	5.21
SSW	4.78	3.18	0.24	0.02	8.22
SW	5.42	1.13	0.03	0.01	6.59
WSW	8.33	1.05	0.01		9.39
W	9.39	0.98	0.01		10.38
WNW	6.75	0.47			7.22
NW	6.72	0.16			6.88
NNW	4.82	0.25	0.01		5.08
C	2.08				2.08
合计	80.69	17.74	1.27	0.37	100

②平均风速和最大风速

逐月的平均风速和最大风如4.1-2所示。

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。

表 4.1-2 平均风速和最大风速 (m/s) (1990~1999)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均	3.4	3.4	3.9	3.9	3.8	3.3	3.2	3.1	3.3	3.3	3.5	3.2	3.4
最高	14.3	14.3	16.0	15.3	15.2	16.0	15.0	15.0	16.0	15.2	15.0	16.7	16.7

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。

(4) 雾

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。

(5) 湿度

年平均相对湿度为 64%。

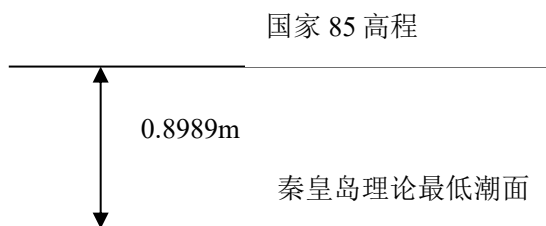
4.1.2. 海洋水文

(1) 潮汐、潮位

① 基面关系

秦皇岛海区为规则日潮，其 $(H_{k1}+H_{01})/H_{M2}=3.73$ 。

以秦皇岛港理论最低潮面（与 85 高程的关系如下图所示）为基准，潮汐特征值为：



② 潮位特征值

极端高潮位 +2.66m

极端低潮位 -1.71m

设计高潮位 +1.76m

设计低潮位 -0.15m

平均高潮位 +1.24m

平均低潮位 +0.51m

平均海平面 0.87m

平均潮差 0.73m

最大潮差 2.63m

(2) 波浪

根据秦皇岛海洋站 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% 详见表 4.1-3。

表 4.1-3 波浪波高、方向频率表

波高方向	0.1-0.7	0.8-1.1	1.2-1.4	≥ 1.5	合计
N	0.75	0.03			0.78
NNE	0.80	0.24	0.09	0.09	1.22
NE	2.05	0.92	0.26	0.10	3.33
ENE	3.53	1.41	0.47	0.27	5.68
E	6.14	1.93	0.44	0.09	8.60
ESE	5.06	1.07	0.09	0.03	6.25
SE	5.34	0.82	0.18	0.08	6.42
SSE	5.10	0.97	0.24	0.09	6.40
S	14.22	3.72	0.59	0.16	18.69
SSW	8.5	2.68	0.56	0.13	11.87
SW	5.14	0.91	0.07		6.12
WSW	4.47	0.33	0.04	0.02	4.86
W	2.68	0.16	0.01		2.85
WNW	0.53	0.02			0.55
NW	0.39	0.03			0.42
NNW	0.36	0.03			0.39
C	15.57				15.57
合计	80.63	15.27	3.04	1.06	100.0

(3) 潮流

根据该海域内 9 个测点资料，计算出 $(WK_1+W_0)/WM_2$ 值， $|K|$ 小于 0.25 且 K 值为负，说明秦皇岛湾的潮流为往复流，并且潮流沿顺时针方向旋转。大致涨潮为 W、WSW 方向，落潮为 E、ENE 方向。各测站涨、落潮流方向基本与岸线、等深线垂直。最大流速 0.4m/s。

(4) 水深

项目区域水深约 3m，最大水深 10m，透明度 3m。

(5) 水温

表层水温春季 10.5-20.5℃，夏季 27-28℃，秋季 13-13.5℃，冬季 0.9-负 1.2℃，年最大值 31℃ 出现在 7 月底 8 月初，年最小值 -20℃ 出现在 1 月底 2 月

初。海水增温在 3-8 月份，降温在 9-2 月份。

(6) 盐度

受气候和大陆径流影响，海水盐度表层平均值在 28.5-30.5 之间，全年最高值为 33.5，以夏季最低，冬季最高，近岸盐度随入海径流的变化而不同。

4.1.3. 地形、地貌

(1) 海岸地貌

金梦海湾的地貌较为单一，地势相较平坦。较大的地貌主要为人工构筑物及海积沙地共同塑造的岬湾，次级地貌为本区较为明显的广袤海滩、侵蚀陡坎及风成沙丘，较小的地貌有近岸的微型三角洲、沙坝及泻湖等，按成因来分，本区地貌类型主要归为侵蚀堆积地形。

1) 海岸沙丘

主要分布于后滨林场附近，带状分布，主要有风成沙丘、灌丛沙堆及小型沙波，多覆植被。

2) 海积沙地

主要分布于林场向海方向，向海微倾。主要地貌由海滩、岬湾、多级侵蚀陡坎，水下主要发育有小型沙坝、波痕及流痕。

3) 洼地

在后滨区，发育小型泻湖，同时因小型河流在工作区入海，入海口处发育一系列河流地貌，如小型河漫滩、心滩、堆积阶地、微型三角洲。

(2) 海底地形

地形测绘主要在项目区及周边海域近岸进行比例尺为 1:1000 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，最深处水深超过 13m。

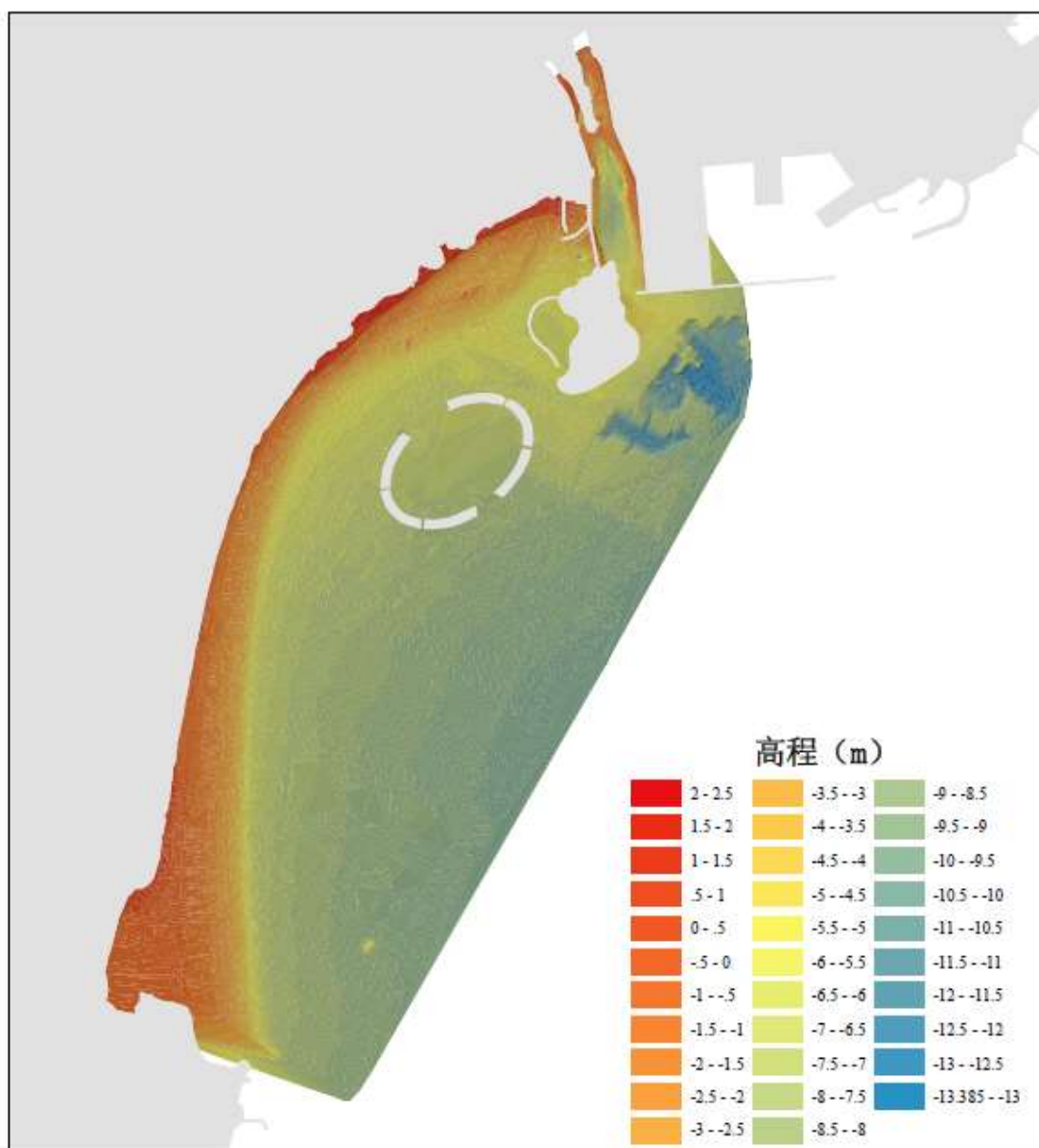


图 4.1-2 金梦海湾及邻近海域海底地形

4.1.4. 工程地质

(1) 浅地层层序特征

根据《秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程岩土工程勘察报告》钻探的勘察结果，结合浅地层剖面的调查资料，指出工程区岩土体组合类型呈土岩多层结构：全风化花岗岩以上为沙土类，以粉质粘土、细沙、中沙、粗沙为主，底

层为全风化花岗岩。

根据勘察查明，在钻探深度范围内场地地层按岩性、年代成因分层自上而下可分为 10 层，分层描述如下：

①杂填土(Q4ml)：杂色，松散，稍湿，主要由粘性土、砂土等组成，表层含有植物根系。分布范围：全场地分布。

②中砂(Q4m)：黄褐色，松散-稍密，饱和，成份长石、石英质，分选磨圆较好分布范围：全场地分布。

③中砂(Q4m)：灰褐色，松散，饱和，成份长石、石英质，分选磨圆较好。分布范围：全场地分布。

④粗砂(Q4al)：灰白色，中密，饱和，成份长石、石英质，含粘土、分选较好，磨圆较差。分布范围：零星分布。

⑤粉质粘土(Q4al)：黄褐色，可塑，切面稍有光泽，无摇晃反应，干强度和韧性中等。分布范围：零星分布。

⑥粗砂(Q4al)：灰白色，中密，饱和，成份长石、石英质，含粘土、分选较好，磨圆较差。分布范围：零星分布。

⑦粉质粘土(Q4al)：黄褐色，可塑，切面稍有光泽，无摇晃反应，干强度和韧性中等。分布范围：零星分布。

⑧砂质粘性土(Q4al)：黄褐色，可塑-硬塑，由粘性土和中粗砂粒混合组成，含未风化的石英颗粒。分布范围：零星分布。

⑨全风化混合花岗岩(Ar)：黄褐色，矿物成分为长石、石英、云母和角闪石等，中粗粒花岗结构，块状构造，原岩结构被完全破坏，岩芯手捏呈砂土状，为极软岩，岩体基本质量等级为V级。分布范围：全场分布。

⑩强风化混合花岗岩(Ar)：黄褐色，矿物成分为长石、石英、角闪石及云母等，中粗粒花岗结构，块状构造，岩体极破碎，岩芯扰动后呈砂土状，为软岩，岩体基本质量等级为V级。分布范围：全场地分布。

4.1.5. 地震

本区地质构造上属燕山褶皱带山海关隆起。据国家地震局发[1992]160号文，1/4000000中国地震烈度区划图标定，港区6度与7度分界线处，本阶段按地震基本烈度7度设防。

4.1.6. 自然灾害

本节内容引用历史统计数据、《2018年北海区海洋灾害公报》（自然资源部北海局，2019年5月）、《2019年北海区海洋灾害公报》（自然资源部北海局，2020年5月）及《2020年北海区海洋灾害公报》（自然资源部北海局，2021年4月）。

（1）风暴潮

风暴潮是发生在近岸的一种严重海洋灾害，它是由强风或气压骤变等强烈的天气系统对海面作用导致水位急剧升降的现象，又称风暴增水，常给沿海一带带来危害。在渤海，风暴潮主要在渤海湾、莱州湾发育，发生于春秋季节。

风暴潮是辽东湾的主要自然灾害之一，且日趋严重。一是潮位越来越高，二是沿海经济的发展使得风暴潮造成的损失也越来越大。根据风暴潮出现的频率及危害程度，冀津沿海属风暴潮重灾区，常给沿海地区人民的生命财产造成巨大损失。据统计，冀津沿海从1950~1997年的48年间发生风暴潮30次，平均1.6年1次。其中，成灾风暴潮（高潮位 $>5.4\text{m}$ 或造成重大灾害）5次。

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日夜出现了达到当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。

受第14号热带风暴“摩羯”及其北上减弱后形成低压的影响，2018年8月14日傍晚至16日上午，莱州湾和渤海湾沿岸均出现了60~150厘米的风暴增水。其中，黄骅和曹妃甸验潮站出现了达到当地黄色警戒潮位的高潮位，塘沽和京

唐港验潮站出现了达到当地蓝色警戒潮位的高潮位。此次过程，河北省秦皇岛市直接经济损失 17 万元。

受“利马奇”台风风暴潮和近岸浪的共同影响，2019 年北海区风暴潮灾害直接经济损失为近十年次高，仅次于 2012 年；单词台风风暴潮过程造成的直接经济损失为近十年次高，仅次于 2012 年“达维”台风风暴潮过程造成的损失。2019 年，北海区沿岸共出现 4 次风暴潮过程，较 2018 年（5 次）减少，较近五年的平均次数（5 次）偏少。其中，达到当地蓝色及以上警报级别的风暴潮过程 4 次。在 4 次风暴潮过程中，温带风暴潮 2 次；台风风暴潮 2 次，其中 1 次（1909 “利马奇”台风风暴潮）造成直接经济损失。

2020 年，北海区沿岸共出现风暴潮 6 次 8，较 2019 年次数（4 次）偏多，较近五年平均次数（5 次）略偏多。风暴潮过程均达到当地蓝色及以上警报级别，其中温带风暴潮 5 次，造成直接经济损失 25355.74 万元；台风风暴潮 1 次，造成直接经济损失 980.00 万元。

（2）海冰

本海区每年都有不同程度的海冰出现。初冰期一般在 11 月中旬，终冰期在翌年 3 月中旬，固定冰厚一般为 10~40cm，最大可达 63cm。浮冰密度较大，平均流速 0.2m/s，最大流速 0.7m/s，流向为 ENE-WSW 向。1969 年 2 月至 3 月曾出现过一次严重冰情，整个渤海湾几乎全部被冰覆盖，沿岸最大堆积冰厚达 4.6m，海面最大冰厚 1.0m 以上，对船舶航行造成一定的影响。

2018-2019 年冬季，北海区海冰灾害未造成直接经济损失，灾害损失为近十年最低。2018/2019 年冬季，北海区冰情较常年明显偏轻（冰级 1.5）。冰期 93 天，其中严重冰期 12 天，均较常年偏短。严重冰日较常年冬季推后，初冰日、融冰日和终冰日较常年冬季提前。海冰的时间变化与空间分布主要有以下几点特征：1）冰期缩短、严重冰日推后：渤海湾和莱州湾海域初冰日提前，全海域严重冰日明显推后、终冰日提前，造成全海域的冰期和严重冰期缩短。渤海湾和莱州湾冰情未达到进入严重冰期的标准，因此渤海湾和莱州湾无严重冰日与融冰日。2）海冰范围和厚度值偏小：北海区各结冰海域的浮冰外缘线离岸距离、海冰分布面积和海冰厚度等冰情要素值均较常年偏小。海冰最大分布面积 15519 平方千米，出现在 2019 年 2 月 13 日。2019/2020 年冬季，北海区冰情较常年明显偏轻，冰情等级为 1.0 级。全海域冰期 86 天，其中严重冰期 10 天，均

较常年偏短。海冰的时间变化与空间分布主要有以下特征：（1）冰期偏短、严重冰日推后：北海区各结冰海域的初冰日接近常年，终冰日较常年偏早，冰期较常年偏短；辽东湾严重冰日较常年明显推后，导致严重冰期较常年偏短；渤海湾、莱州湾和黄海北部冰情均未达到进入严重冰期标准；（2）海冰范围和厚度值偏小：北海区各结冰海域的浮冰外缘线离岸距离、海冰分布面积和海冰厚度等冰情要素值均较常年偏小。海冰最大分布面积 11114 平方千米，出现在 2020 年 2 月 6 日；（3）冰情时空分布不均：在时间变化上，1 月下旬冰情曾出现明显的阶段性缓解；在空间分布尚，海冰主要分布在辽东湾和黄海北部海域，渤海湾和莱州湾海域冰情轻微，仅在部分河口浅滩处观测到微量海冰。

（3）藻华

秦皇岛海域是赤潮、绿潮多发海域。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 2.7 平方千米，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 8.2 平方千米，赤潮优势种为锥状斯克里普藻。每年的 4~8 月份，自汤河口至鸽子窝一线海域受到绿潮严重影响，大量海藻的堆积，致使岸上的海藻腐烂变质，发出异味，海岸线部分沙滩海水受侵蚀变黑。在邻近金梦海域浴场的莲花岛以及海螺岛上附着定生了大量的海藻，种类丰富，多样性高，包括孔石莼、缘管浒苔等，其中孔石莼为绝对优势种，占总生物量 90%以上。在金梦海湾邻近海域的三座潜堤上也有大量的定生大型海藻附着生长，主要由孔石莼、刺松藻、龙须菜三种海藻组成组成，其中孔石莼为优势种类。在不同时期定生绿藻的生物量与种类组成呈现显著的变化。2019 年，北海区共发现赤潮 4 次，与 2018 年相比发现赤潮次数大幅下降。其中，渤海发现赤潮 2 次，黄海发现赤潮 2 次。发现赤潮累计面积 5.28 平方千米，较 2018 年减少 91.62 平方千米，发现赤潮的累计面积为 2010 年以来最小。2019 年，北海区赤潮多发期为 7 月至 10 月，其中 7 月份发现赤潮 2 次。赤潮主要出现在大连、秦皇岛和烟台近岸海域。

4.2.区域社会环境现状

4.2.1.社会经济概况

秦皇岛市全市面积为 7812km²，2019 年末户籍人口 301.36 万。秦皇岛现辖 4 个市辖区（海港区、山海关区、北戴河区、抚宁区）、2 个县（昌黎县、卢龙县）、1 个自治县（青龙满族自治县），秦皇岛市设有国家级秦皇岛经济技术开发区和副厅级新区北戴河新区。秦皇岛市有汉族、满族、回族、朝鲜族、蒙古族、壮族等 42 个民族。秦皇岛海域地处渤海西部，辽东湾西翼，海岸线东起山海关金丝河口，西止昌黎县滦河口，全长 162.7km，0~20m 等深线海域面积为 2114km²。

（1）经济状况

2021 年，秦皇岛市生产总值 1843.76 亿元，比上年增长 6.8%。其中，第一产业增加值 239.51 亿元，增长 6.8%；第二产业增加值 657.09 亿元，增长 5.6%；第三产业增加值 947.16 亿元，增长 7.4%。三次产业增加值构成比重为 13.0%、35.6%和 51.4%。全市人均生产总值 58774 元，比上年增长 6.6%。

（2）交通情况

秦皇岛是全国综合交通枢纽城市，京哈高速公路、沿海高速公路、承秦高速公路、102、205 国道贯穿全境。2021 年全市公路货运量 6707.23 万吨，比上年增长 16.4%；公路客运量 383.12 万人，下降 53.7%。港口货物吞吐量 2.01 亿吨，与上年持平；集装箱吞吐量 64.13 万标准箱，增长 3.1%。航空客运量 21.76 万人，下降 23.9%。秦皇岛市规划的“大”字型高速公路网及“三纵六横九条线”的公路主骨架逐步形成，为构建“1 小时经济圈”奠定了基础。大字型高速公路网由京沈高速、沿海高速及承秦高速公路、北戴河连接线构成；三纵即：秦青线、青乐线、蛇刘线；六横：京建线、凉龙线、三抚线、102、205 国道、沿海公路；九条线是路网骨架的补充，主要有：青龙连接线、双牛线、山海关连接线、出海路复线、京沈高速开发区连接线、南南线、抚留线、卢昌线、燕新线。

秦皇岛的铁路由北京铁路局、太原铁路局、沈阳铁路局共同管理，秦沈客运专线、京哈铁路、津山铁路、大秦铁路、津秦客运专线五条铁路干线过境而过。火车站：秦皇岛站，北戴河站，山海关站，昌黎站。

秦皇岛山海关机场为军民合用机场，建设标准为4D级，距秦皇岛市海港区约12.6km，据山海关区约5km，投入运营以来先曾开通广州、上海、北京、石家庄、大连等40多座城市，已开通12条航线。秦皇岛北戴河机场为旅游支线机场，机场位于昌黎县晒甲坨村南，占地2346亩，距秦皇岛市区47km，距北戴河海滨约34km，距北戴河新区约20km，建设标准4D级，年设计能力旅客吞吐量为50万人次、货邮吞吐量为1200吨、飞机起降5780架次、高峰小时旅客吞吐量508人次。

秦皇岛港地处渤海北岸、河北省东北部，港口自然条件优良，港阔水深，是中国北方天然不冻不淤良港，共有12.2km长的码头岸线，陆域面积11.3km²，水域面积229.7km²，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。目前，秦皇岛港的年吞吐量过亿吨，成为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。

（3）旅游业

秦皇岛是全国首批14个沿海开放城市之一，中国北方重要的对外贸易口岸，国务院批准的全国甲级旅游城市。秦皇岛海区地处渤海西部、辽东湾两翼。海岸线东起山海关金丝河口，西止昌黎县滦河口，总长162.7km。海岸砂岩相间，以砂质岸为主，砂质岸长106km，其中，北戴河到山海关主要为岩石岸，岩石岸长20.5km；饮马河口至滦河口有风成砂丘长20余公里，宽约1-3km，高30多米；石河口至新开河之间岸段有多条国内海岸罕见的砾石堤；北戴河中海滩有连岛沙坝。由洋河口到滦河口分布有3-4列由沙垄组成的沙丘海岸，沙丘一般高20-30m，最高40m蔚为壮观，被誉为“黄金海岸”，宜于旅游、休疗养、海水浴及日光浴等。

(4) 海洋捕捞

秦皇岛海域拥有 0-20m 等深线海域 2114km²，捕捞作业渔场 10000km²。全市现有渔港 7 座，即：昌黎新开口、大蒲河、抚宁洋河口、北戴河戴河口、海港新开口、东港、山海关沟渠寨，其中，以新开口渔港最大。共有捕捞渔船 3000 余艘，船只结构以 20 马力小船为主，渔业从业人员 2 万余人，年捕捞产量约在 5 万吨左右，主要捕捞品种有贝类、章鱼、鲅鱼、鲈鱼、虾蛄等。

(5) 海水养殖

秦皇岛海域有适宜发展养殖的浅海 80 万亩，滩涂 2 万亩。全市水产品总产量 20.88 万吨。海水养殖面积 35 万亩，浅海、滩涂养殖协调发展，已优化形成几个有明显特色的养殖基地：

1)浅海筏式海湾扇贝无公害养殖基地，规模达到 27 万亩，年产扇贝 10 万吨以上；

2)滩涂河豚鱼与对虾混养基地，养殖面积 1.8 万亩，河豚鱼年产量达 800 吨，出口创汇 400 万美元，对虾产量 350 吨，主要品种是日本对虾和中国对虾；

3)工厂养殖基地，养殖面积 12 万平方米，养殖品种以牙鲆、大菱鲆、海参、菊黄东方豚等高档产品为主；

4)浅海底播养殖魁蚶、杂色蛤，面积 3 万多亩；

5)人工渔礁增殖，投礁海域面积 1 万多亩，投放杂色蛤、海参、梭子蟹、鲈鱼等。

4.2.2.区域海洋资源概况

本项目评价范围内的海洋资源主要有港址资源、海洋水产资源、旅游资源、滩涂资源等。

4.2.2.1.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。

4.2.2.2.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 12.2 公里码头岸线，陆域面积 11.3 平方公里，水域面积 229.7 平方公里，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。

4.2.2.3.海洋渔业资源

秦皇岛所辖海区 15m 等深线海域面积 1000 平方公里。全市现有捕捞作业渔场 1 万平方公里，有适宜发展养殖的浅海 80 万亩，滩涂 2 万亩。海洋生物资源较丰，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 $4752.8\text{g}/\text{m}^2$ 、净砂区 $3.78\text{g}/\text{m}^2$ 。游泳生物中鱼类有 78 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 $2300\text{t}/\text{km}^2$ ，无脊椎动物 13 种，以三疣梭子蟹、虾蛄、中国对虾等为多。

4.2.2.4.海洋岸线、岛礁资源

秦皇岛地区地处渤海北部，辽东湾西翼，海岸线东起山海关区张庄，西止昌黎县滦河口，总长 162.7 公里。秦皇岛海岸砂岩相间，以砂质岸为主，砂质岸长 106 公里，北戴河到山海关主要为岩石岸，岩石岸长 20.5 公里。饮马河口至

滦河口有风成砂丘长 20 余公里，宽约 1~3 公里，高 30 多米。山海关老龙头、海港区东山、北戴河金山嘴一带为岬湾式海岸。石河口至新开河之间岸段有多条国内海岸罕见的砾石堤。北戴河中海滩有连岛沙坝。由洋河口到滦河口分布有 3~4 列由沙垄组成的沙丘海岸，沙丘一般高 20~30m，最高 40m 蔚为壮观，被誉为“黄金海岸”。

秦皇岛海域有石河南岛一座。石河南岛属河口三角洲，岛体呈扇形，整体地形起伏不大，最高点海拔 6.3m，中部地形较平缓；表层沉积物主要为沙—砾互层，其中，砾石层较厚，粒径 1~10cm，分选性差，粒径 5~6cm 之间的砾石约占 80%；沿岸筑有直立式护堤，岛体东南部、西北部以及周围滩涂建有人工养殖池塘，岛上存在多处挖砂后遗留的沙坑。

4.2.3.海域使用现状

项目所在岸段周边的海洋开发活动主要有港口（秦皇岛港）、旅游娱乐用海、湿地公园、国家级海洋公园等。

1、秦皇岛港

秦皇岛港位于秦皇岛市海港区，港口长年不冻、不淤，水深、浪小，是一个天然良港。1898 年开港，开港不久即成为开滦煤矿的主要出海口。1960 年 8 月，秦皇岛港自己建设的八、九号码头竣工投产，这是港口解放后建设的第一座煤炭码头。1983 年 7 月，与京秦铁路相配套的秦皇岛港煤码头一期工程建成投产，形成了晋煤外运、北煤南运的一条水上大通道。1985 年，建成了年吞吐量为 2000 万吨的煤二期码头。1989 年，又建成了年吞吐量为 3000 万吨的煤三期码头，使秦港一举成为世界最大的煤炭中转码头，1997 年，年吞吐量 3000 万吨的煤四期码头建成投产。与此同时，国家先后投资 60 多亿元，建成了秦皇岛至“煤都”大同的运煤铁路专线。这样，就形成了以秦皇岛港为枢纽和龙头的、我国北煤南运系统工程。2006 年 4 月，设计能力达 5000 万吨的煤五期工程顺利投产，该码头工艺流程先进、自动化程度高，堪称世界一流，煤五期码头投产使秦皇岛港煤炭运输能力达到 1.93 亿吨。2019 年 4 月 12 日，入选由中国科协调宣部主办，中国科协创新战略研究院、中国城市规划学会共同承办的“中国工业遗产保护名录(第二批)”。

秦皇岛港是目前中国最大的能源输出港，也是我国主要对外贸易综合性国际

港口之一。煤炭输出量约占全国沿海煤炭输出量的 70% 以上，在保证我国北煤南运和煤炭外贸出口中具有十分重要的地位。港口现有陆域 9 平方公里，有东西两个港区，港口水域 61 平方公里，锚地 54 平方公里，港口岸线 6275m，其中生产用码头岸线总长 5516m。

2、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。

3、海上运动中心

秦皇岛国际游艇俱乐部海上运动场，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 15.5 万平方米，其中海域占地 11.5 万平方米(不包括海上比赛水域)，陆域占地 4 万平方米，均为填海造地。

4、海螺岛

秦皇岛市大力实施旅游产业化、产业旅游化、产品国际化和质量强旅战略，强力推进全域旅游发展，构建以旅游业为支柱的特色产业体系，促进港城融合、产城融合、文旅融合，着力建设国际知名、生态良好、环境优美、人文荟萃的度假之城、健康之城、活力之城、浪漫之城，建设国际一流旅游城市、东北亚休闲度假中心、国际会议之都、国际邮轮港。

目前中心城区规划缺乏真正世界一流的大规模旅游热点，也没有能解决秦皇岛冬季旅游短板的全天候旅游项目，秦皇岛需要世界级的旅游爆点项目来提升国际知名度，因此海螺岛应运而生，未来的海螺岛必须完成对西港文化旅游中心，国际邮轮城绝对良好的完善和提升。

海螺岛的规划定位是：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。

海螺岛是一个具备立刻启动的基地，具有轰动效应的旅游目的地，高度的就业和税收，未来西港区的发展顶下基调。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。

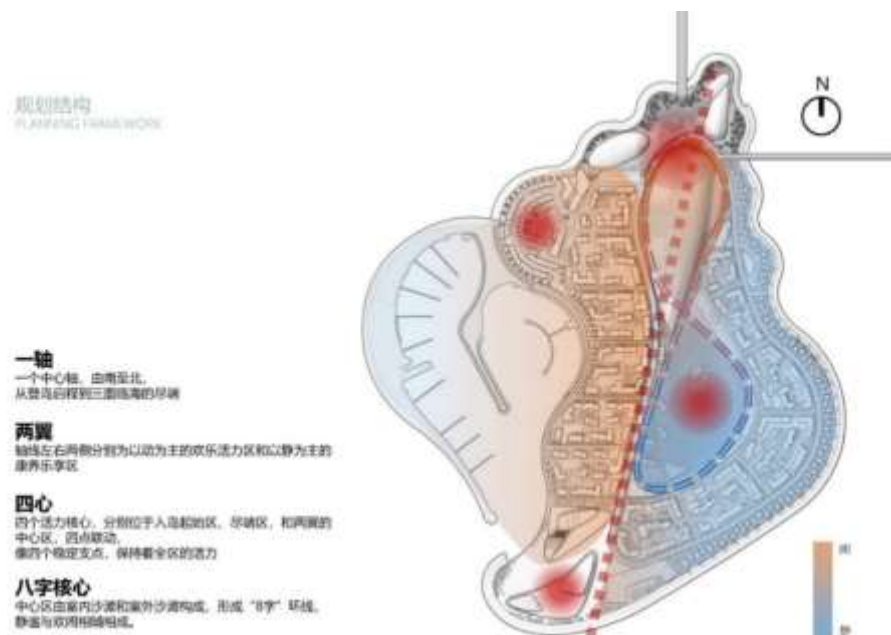


图 4.2-1 海螺岛规划结构图

根据海螺岛道路工程规划，海螺岛北端与城市主路相连接，作为登岛的主要桥梁（即为本工程）；预计未来北端东侧可与码头连接，作为服务通道。北端桥梁下不可通船，规划宽度为25m；东侧桥梁跨越河流出海口，桥下可通船，规划宽度12m。规划岛上主环线道路18m宽，社区支路11m宽。总计规划道路总面积约79400m²。目前该工程已取得批复，正在建设当中。

5、莲花岛

莲花岛项目位于秦皇岛市海港区，是被列为河北省重点项目的超大型综合旅游地产，土地由填海形成海中岛，状如莲花。项目占用越 200 公顷海域，总建筑面积约为 150 万平方米，集七星级酒店、办公、观光、娱乐、养老等多功能为一体，是秦皇岛市新地标项目。

6、海底世界取水口

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 2 万平方米，总储水量约 650 万千克。景区主要由水族馆和海豚表演馆两部分组成。海底世界取水口位于本工程东侧约 85m 处。

7、北戴河浴场

北戴河浴场主要位于戴河口以东，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。

8、秦皇岛北戴河海上游乐场

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。

9、北戴河国家湿地公园

北戴河湿地坐落于渤海之滨、著名旅游避暑胜地北戴河北侧 15000 亩沿海防护林区域内，位于鸽子窝公园以北，由生态保育区、森林氧吧和湿地鸟类保护区 3 个功能区组成。海水水质常年保持在《海水水质标准》（GB 3097-1997）第一类标准，水质清澈，成为候鸟在西伯利亚、中国北方与中国南部、菲律宾、澳大利亚迁徙途径中的一个驿站。

北戴河国家湿地公园规划总面积 306.7 公顷，其中湿地面积 164.2 公顷，主要由浅海水域、潮间沙石海滩、河口水域、永久性河流、坑塘湖泊和沼泽洼地等湿地类型构成。2011 年 12 月，经国家林业部门同意，北戴河湿地被列为国家湿地公园试点。2016 年 1 月，北戴河国家湿地公园(试点)通过国家林业局验收，成为河北省继坝上闪电河国家湿地公园之后的第二处正式挂牌的国家湿地公园。

10、北戴河国家级海洋公园

北戴河国家级海洋公园于 2017 年 2 月取得批复。根据规划，北戴河国家级海洋公园范围北起小黑河口，南至戴河口，总面积约 102.15 km²，海岸线约 21.793km，共划分三类功能区：重点保护区、生态与资源恢复区和适度利用区，功能分区见图 4.2-2。其中，重点保护区包括：（1）金山嘴至大石山礁群岸外海域，总面积约 27.36km²，占用岸线长度 2.78km；（2）海上音乐厅至东山游艇码头基岩海岸，总面积约 0.19km²，占用岸线长度 0.88km；（3）老虎石东近岸礁石，总面积约 0.12km²，占用岸线长度 0.94km；（4）老虎石，总面积 0.31km²，

占用岸线长度约 1.67km，实施严格保护，禁止开发利用。生态与资源恢复区包括：（1）小黑河口至新河口，总面积约 2.68km²，占用岸线长度约 4.61km；（2）新河口至戴河口，总面积约 8.99km²，占用岸线长度约 11.01km，以保护为主，仅限于开展浴场、滨海观光等生态旅游开发活动及开展生态资源整治与修复。适度利用区：小黑河口至戴河口外海域，面积约 62.49km²，不占用海岸线，在保护生态和海水环境前提下规范现有的开发利用活动，允许开展海上观光等生态旅游开发活动。

2019 年 8 月，生态环境部、自然资源部发布《关于印发〈生态保护红线勘界定标技术规程〉的通知》。通知要求参照本技术规程，推进生态保护红线勘界定标工作。京津冀地区依据国务院认定的生态保护红线评估结果，开展勘界定标。目前，秦皇岛市海洋和渔业局拟将莲花岛 B 区、莲花岛 C 区、秦皇岛北戴河海上游乐场、浅水湾浴场木栈道、北戴河海上音乐厅、秦皇岛市海上游船有限公司码头、碧螺塔公园海上综合演艺平台、碧螺塔海上木平台、碧螺塔戏水泳池、戴河口渔港、省办浴场栈桥、新修测的海岸线向陆一侧 12 处北戴河沿海区块调出生态红线，但 12 处区块也位于北戴河国家级海洋公园范围内，按照自然资源部关于生态保护红线划定工作规则“自然保护地范围发生调整的，生态保护红线相应调整”。因此秦皇岛市海洋和渔业局正积极与林业部门对接，拟将 12 处区块调出自然保护地。秦皇岛市海洋和渔业局于 2020 年 12 月编制了《北戴河国家级海洋公园整合优化情况说明》，目前该方案已审议通过，待国家林草局批复。

通过整合优化，北戴河国家级公园面积由原 10215.92 公顷优化为 10095.07 公顷，减少 120.85 公顷。具体如下：将原北戴河国家级海洋公园内海域使用权 12 处、面积 488.87 公顷全部调出国家级海洋公园范围，国家级水产种质资源保护区北戴河国家级海洋公园交叉重叠，整合优化后全部纳入自然保护区地范围。

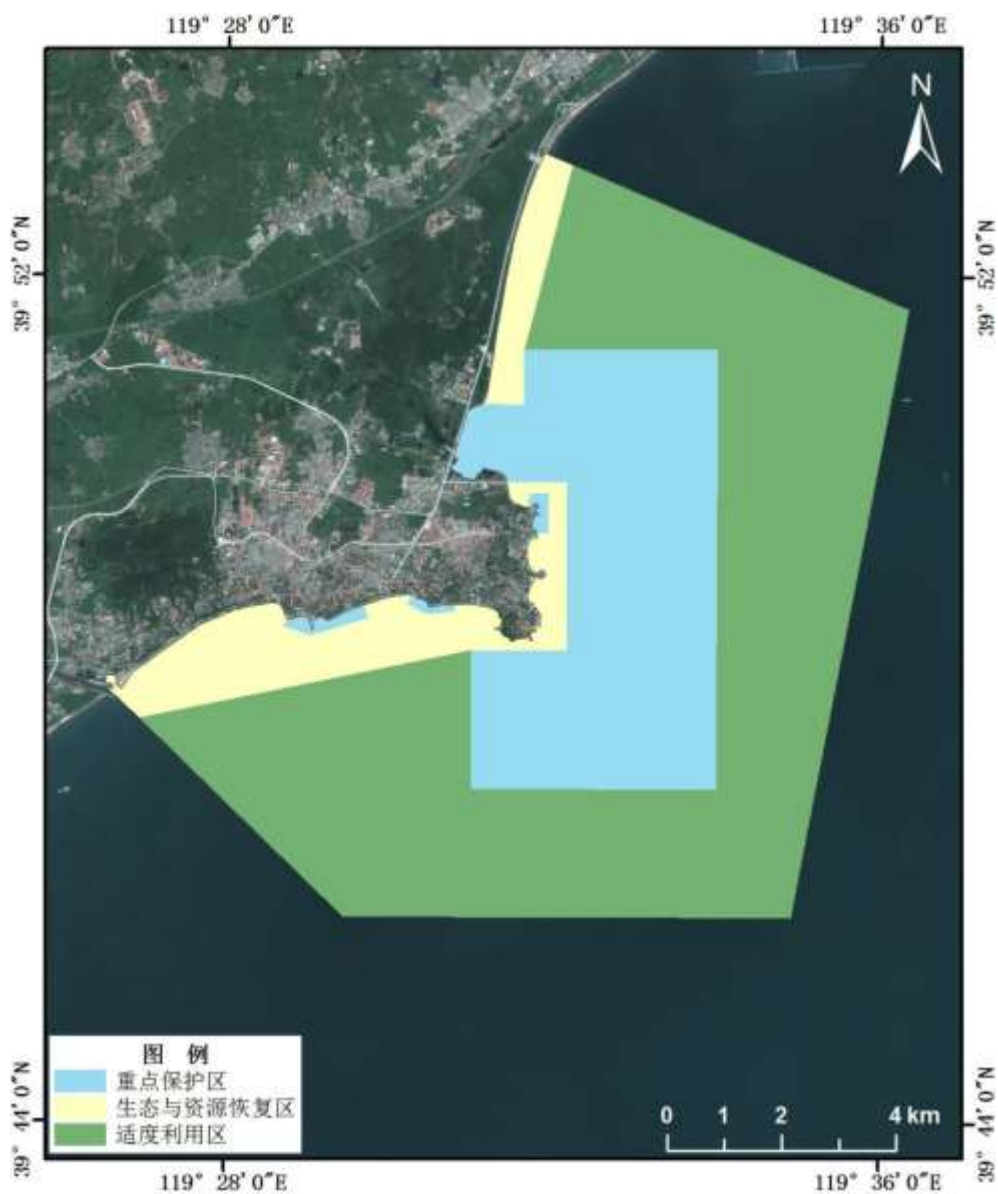


图4.2-2 调整前海洋公园功能分区图

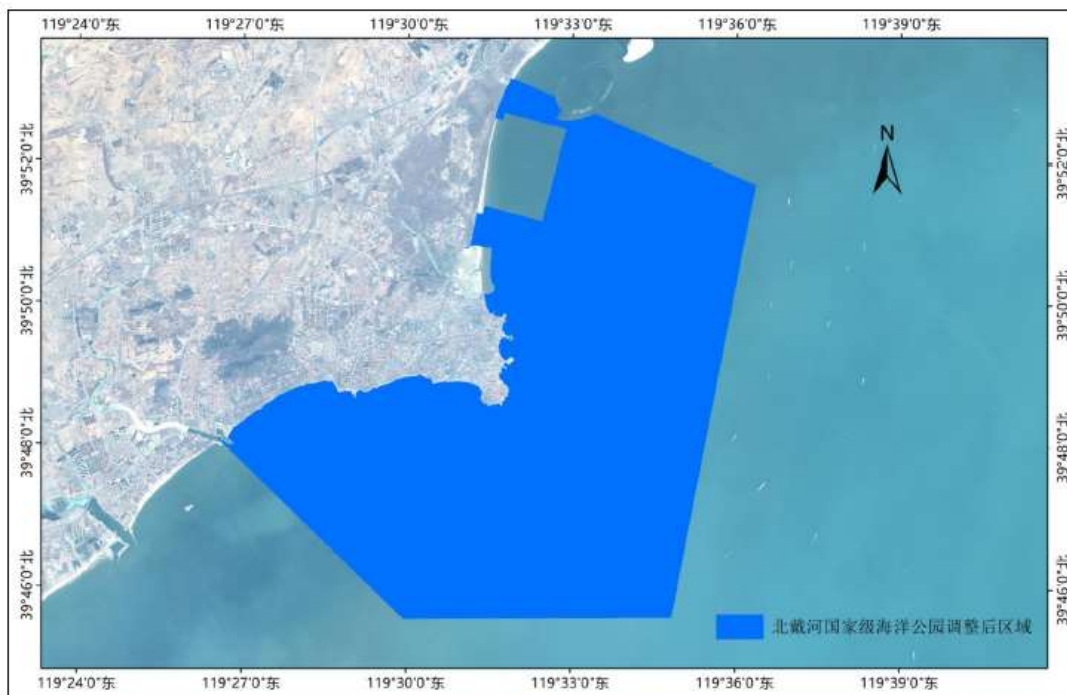


图4.2-3 调整后北戴河国家级海洋公园区域



图 4.2-4 项目所在海域开发利用现状图

4.3.环境质量现状概况

大气环境质量：

2021年秦皇岛市环境质量监测有效天数为365天，其中达标天数为290天，比2020年同期减少7天，达标率为79.5%。全年PM_{2.5}平均浓度为34ug/m³，同比下降5.6%，SO₂平均浓度为11ug/m³，NO₂平均浓度为42ug/m³，PM₁₀平均浓度为66ug/m³，CO-95per平均浓度为1.4mg/m³，O_{3-8H-90per}平均浓度为66ug/m³，主要污染物为NO₂。

声环境质量：

功能区噪声：全市各类城市声功能区环境质量监测点位7个，全年共监测56次，昼间等效声级达标率为92.9%，夜间等效声级达标率为89.3%。2019年功能区噪声0类区、1类区、2类区、3类区、4类区昼间、夜间等效声级均达标。

城市道路交通噪声：全年秦皇岛市城市道路交通噪声监测道路总长100.28千米，在全市30条交通主干道上设置了112个监测点，平均车流量为2235辆/小时。全市昼间道路交通声环境平均等效声级为64.3分贝，道路交通噪声强度质量为一级好。

区域环境噪声：2021年秦皇岛市昼间区域声环境共监测239个点位，覆盖城市区域面积59.75平方公里。秦皇岛市昼间区域声环境质量平均值为53.7分贝。

声源构成分析：生活噪声一直是影响城市声环境质量的主要噪声源，占39.7%；其次是交通噪声，占28.9%；建筑施工噪声占21.8%；工业企业噪声占9.6%。

海洋环境质量：

根据《2021年河北省海洋生态环境状况公报》，现将区域海洋环境质量现状介绍如下：

1、海水水质

(1) 近岸海域水质

2021年，全省管辖海域冬季、春季、夏季和秋季水质达到第一、二类海水水质标准的海域面积分别为7220.8平方公里、7199.1平方公里、6982.3平方公

里、6230.5 平方公里，分别占管辖海域总面积的 99.9%、99.6%、96.6%、86.2%，达到第一、二类海水水质标准的点位比例分别为 100%、100%、100%和 84.4%。

海水水质影响因子主要为无机氮和活性磷酸盐，主要影响海域为沧州海域和唐山海域，受影响主要季节为秋季，三类及劣于三类水质海域主要位于沧州海域和冀津相邻海域，其中冬季在沧州海域东北部出现三类水质，面积为 7.2 平方公里；春季在冀津交界沧浪渠河口附近海域出现三类水质，面积为 28.9 平方千米；夏季在冀津交界涧河口附近海域出现三类和四类水质，面积分别为 145.2 平方千米和 57.8 平方千米，在冀津交界沧浪渠河口附近海域出现三类水质，面积为 42.7 平方千米；秋季在唐山海域西南部出现三类水质，面积为 41.5 平方千米，在沧州海域出现三类、四类及劣四类水质，面积分别为 66.9 平方千米、354.2 平方千米和 534.9 平方千米，主要原因是受上游省市泄洪影响，大量含氮污染物入海，导致沧州近岸海域海水水质恶化。

其中，秦皇岛冬季、春季、夏季和秋季达到第一、二类海水水质标准的海域面积均占秦皇岛市近岸海域面积的 100.0%，达到第一、二类海水水质标准的点位比例为 100%。

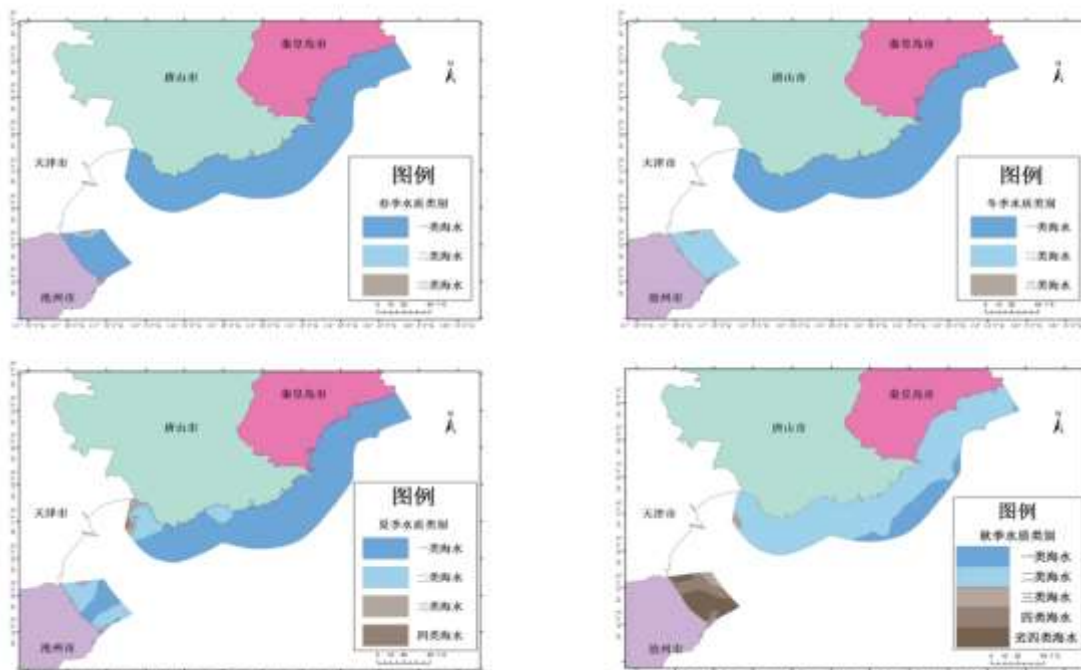


图 4.3-1 2021 年河北省近岸海域海水水质状况分布示意图

(2) 海水富营养化状况

2021 年，全省管辖海域呈富营养化状态的海域面积共 47.83 平方千米，同

比减少 914.56 平方千米，其中轻度和中度富营养化海域面积分别为 46.55 和 1.28 平方千米，轻度富营养化海域和中度富营养化海域主要集中在冀津交界涧河口附近。

2、海洋沉积物质量

2021 年，全省对近岸海域沉积物质量进行了监测，结果表明：全省近岸海域沉积物综合质量状况良好，沉积物质量良好的点位比例为 100%，大部分站位监测要素符合第一类海洋沉积物质量标准，仅个别站位铜符合第二类海洋沉积物质量标准。

3、海洋生态状况

(1) 典型海洋生态系统

河口生态系统

2021 年河北省对滦河口~北戴河、戴河口、涧河口、南排河口 4 个典型生态系统健康状况进行了监测。监测结果表明：河口生态系统均保持基本稳定，河口生态系统均呈亚健康状态，多数河口浮游植物密度高于正常范围，底栖生物密度和生物量低于正常范围。

1) 滦河口~北戴河生态系统

水质总体良好，大部分站位符合第一类海水水质标准，仅个别站位无机氮符合第二类海水水质标准；沉积物质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋沉积物质量标准，仅个别站位铜符合第二类海洋沉积物质量标准；海洋生物质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋生物质量标准，仅个别站位镉和铅符合第二类海洋生物质量标准。

监测结果显示：滦河口~北戴河典型海洋生态系统呈亚健康状态，与全国河口生态系统状况相同，与上年同期持平。

局部海域海水溶解氧超出第二类海水水质标准，个别站位无机氮超过第一类海水水质标准。沉积物质量总体良好，除个别站位铜超出第一类海洋沉积物质量标准，其余站位各监测要素均符合第一类海洋沉积物质量标准。生物体中镉、铅和锌超出第一类海洋生物质量标准。

2) 戴河口生态系统

水质总体良好，大部分站位符合第一类海水水质标准，仅个别站位无机氮符合第二类海水水质标准；沉积物质量良好，各监测要素均符合第一类海洋沉

积物质量标准；海洋生物质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋生物质量标准，仅个别站位镉和铅符合第二类海洋生物质量标准。

3) 涧河口生态系统

海水富营养化严重；沉积物质量良好，各监测要素均符合第一类海洋沉积物质量标准；海洋生物质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋生物质量标准，仅个别站位砷符合第二类海洋生物质量标准。

4) 南排河口生态系统

南排河口生态系统 海水富营养化严重；沉积物质量良好，各监测要素均符合第一类海洋沉积物质量标准；海洋生物质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋生物质量标准，仅个别站位镉和铅符合第二类海洋生物质量标准

(2) 海洋自然保护区

2021年8月，全省对昌黎黄金海岸国家级海洋自然保护区主要保护对象进行了监测，监测结果表明：海洋自然保护区环境状况总体稳定。

保护区水质优良，除个别站位无机氮符合第二类海水水质标准外，其余监测要素均符合第一类海水水质标准。保护区沉积物质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋沉积物质量标准，仅个别站位铜符合第二类海洋沉积物质量标准。保护区内生物群落结构正常，生态环境质量状况较好。国家二级保护动物青岛文昌鱼平均栖息密度为62尾/平方米，变化范围为7~167尾/平方米，较上年有所增加；青岛文昌鱼的平均生物量为3.55克/平方米，生物量变化范围为0.21~7.1克/平方米，较上年有所增加。青岛文昌鱼种群中，其中Ⅲ龄青岛文昌鱼的个体数量占优势，占总数的53.01%，Ⅱ龄个体数量占总数的42.17%，Ⅳ龄个体数量占总数的4.82%。

(3) 滨海湿地

截至2021年底，我省共有重要滨海湿地7处，总面积100475.8公顷。2021年，我省对北戴河沿海湿地、七里海潟湖湿地（属于昌黎黄金海岸湿地）、滦河河口湿地、南大港湿地4处重要滨海湿地的生态状况进行监测，监测结果表明，4处滨海湿地生态系统均呈亚健康状态，海洋生态系统均保持基本稳定。

北戴河沿海湿地 海水质量总体良好，各监测要素均符合第二类海水水质标准；沉积物质量良好，各监测要素均符合第一类海洋沉积物质量标准；海洋生

物质质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋生物质量标准，仅个别站位镉和铅符合第二类海洋生物质量标准。湿地面积保持稳定。七里海潟湖湿地海水质量一般，部分站位无机氮和化学需氧量超过第二类海水水质标准；沉积物质量良好，各监测要素均符合第一类海洋沉积物质量标准；海洋生物质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋生物质量标准，仅个别站位镉符合第二类海洋生物质量标准。湿地面积保持稳定，2020-2021年通过退养还湿恢复湿地面积449.7公顷。滦河河口湿地海水质量一般，部分站位无机氮和化学需氧量超过第二类海水水质标准；沉积物质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋沉积物标准，仅个别站位铬符合第二类海洋沉积物质量标准；海洋生物质量总体良好，大部分站位监测要素符合第一类海洋生物质量标准，仅个别站位镉和砷符合第二类海洋生物质量标准。湿地面积保持稳定。

(4) 海洋生物多样性

2021年全省对11个沿海县区（山海关区、海港区、北戴河区、抚宁区、昌黎县、乐亭县、曹妃甸区、滦南县、丰南区、黄骅市、海兴县）近岸海域开展了浮游植物、浮游动物、底栖生物和渔业资源等生物多样性监测。监测结果表明：海洋生物物种较丰富，物种分布较均匀，局部区域或部分生物群落的物种多样性高度丰富，局部地区生态系统高度丰富。共鉴定出浮游植物92种，优势种主要为角毛藻、扭链角毛藻、旋链角毛藻和中肋骨条藻，浮游植物平均密度为4478.2万个/立方米，多样性指数为3.51。共鉴定出大型浮游动物41种，优势种主要为强壮箭虫，大型浮游动物平均密度595个/立方米，大型浮游动物生物量平均值为208.57毫克/立方米，多样性指数为3.07。共鉴定出中小型浮游动物46种，优势种主要为拟长腹剑水蚤、小拟哲水蚤和异体住囊虫，中小型浮游动物平均密度1.745万个/立方米，中小型浮游动物生物量平均值为149.50毫克/立方米，多样性指数为3.18。共鉴定出底栖生物33种，优势种主要为豆形短眼蟹，底栖生物平均生物密度99个/平方米，底栖生物生物量平均值为15.27克/平方米，多样性指数为3.32。渔业资源调查共采集到游泳动物50种，其中鱼类34种，甲壳类12种，头足类4种。游泳动物优势种主要为口虾蛄、矛尾虾虎鱼、日本枪乌贼、焦氏舌鳎、日本蟳和黄鲫等。平均资源量，鱼类为483.287千克/平方千米，甲壳类为534.605千克/平方千米，头足类为47.806千克/平方千米，多样性指数为2.31。

4、重点区域环境状况

(1) 海水增养殖区

2021年，全省对昌黎新开口养殖区、乐亭滦河口养殖区和黄骅李家堡养殖区的水质、沉积物和养殖生物质量开展了监测。监测结果表明：昌黎新开口养殖区和乐亭滦河口养殖区水质良好，各监测要素均符合第二类海水水质标准，符合所在海洋功能区水质要求。黄骅李家堡养殖区为池塘养殖，水质一般，主要影响因子为无机氮和化学需氧量。三个养殖区沉积物质量良好，各项监测要素均符合第一类海洋沉积物质量标准，符合所在海洋功能区的沉积物质量要求。昌黎新开口养殖区和乐亭滦河口养殖区的贝类生物质量均符合所在海洋功能区的生物质量要求。

(2) 重点海域

2020年旅游旺季期间，全省对北戴河周边海域开展海洋生态环境监测，结果显示，北戴河周边海域环境状况总体良好，水质稳定达到第一类海水水质标准。

(3) 海水浴场

2021年7月1日至9月1日，对黄金海岸浴场、天马浴场、平水桥浴场、老虎石浴场、北戴河七桥浴场、浅水湾浴场、金梦海湾浴场和东山浴场8个海水浴场开展监测。监测结果表明：8个浴场实测水质均符合第一类海水质量标准，海水水质均为优。

(4) 旅游度假区

2021年7月1日~9月1日旅游旺季期间，全省对秦皇岛金梦海湾旅游度假区近岸海域环境状况开展了监测。

监测结果表明：监测期间海水水质均符合第一类海水质量标准。

(5) 热点开发区

2021年，我省对沧州渤海新区、曹妃甸工业区、唐山港工业区和山海关填海工程区四个工程建设区周边海域环境状况进行了监测。监测结果表明，开发活动未对周边海洋环境造成明显影响。

4.4.周边海域环境敏感目标的现状与分布

见“1.4环境保护目标和环境敏感目标”分析。

5. 环境现状调查与评价

5.1. 水文动力环境现状调查与评价

5.1.1. 海流观测时间及站位布设

(1) 潮位观测站位

本次观测共设 2 个临时验潮站，站名分别为 T1、T2 站（见图 5.1-1），其站位坐标见表 5.1-1，坐标系为 WGS-84 坐标系。

表 5.1-1 水文全潮测验验潮站坐标表

站号	WGS-84 坐标		备注
	北纬	东经	
T1	39° 48.506'	119° 34.891'	
T2	39° 49.497'	119° 31.921'	游船码头

验潮时间：

大潮：2018 年 3 月 12 日 13 时~2018 年 3 月 13 日 16 时

小潮：2018 年 3 月 17 日 17 时~2018 年 3 月 18 日 19 时

(2) 水文全潮测验

根据“实施方案”，共布设了 4 个水文观测站 S01~S04（见图 5.1-1），进行大、小潮周日全潮同步观测，水文观测站位采用 GPS 按设计测站位置的 WGS-84 经纬度进行定位，各测站实际定位与设计站位差异均控制在规定精度（（5+1.5H）m）之内。测站实际位置坐标如表 5.1-2。

表 5.1-2 水文全潮测验水文测站坐标表（WGS-84 坐标）

项目	站位	经度	纬度
大潮	S01	39°49.472'N	119°32.814'E
	S02	39°49.424'N	119°33.958'E
	S03	39°50.144'N	119°35.072'E
	S04	39°48.506'N	119°34.884'E
小潮	S01	39°49.474'N	119°32.820'E
	S02	39°49.428'N	119°33.958'E
	S03	39°50.142'N	119°35.068'E
	S04	39°48.508'N	119°34.878'E



图 5.1-1 测站位置分布示意图

5.1.2.潮汐与海流

1、潮位

(1) 短期实测潮汐特征值

根据施测海域 2 处临时验潮站大、小潮测验期间的资料统计，潮汐特征值见下表 5.1-3。

表 5.1-3 各验潮站潮位特征值 单位：cm

验潮站 潮位特征值	T1	T2
最高潮位	52	52
最低潮位	-62	-62
平均高潮位	14	14
平均低潮位	-29	-30
最大潮差	105	106
最小潮差	9	8
平均潮差	39	39
平均海平面	-7	-8
统计时间	2018.03.12 13:00~2018.03.13 16:00 2018.03.17 17:00~2018.03.18 19:00	
潮位基准面	1985 高程基准	

实测结果表明：两站潮汐特征值差异不大。

(2) 观测期间潮位特征

本次全潮测验期间，实测最大潮差大潮为 52cm 小潮为 16cm，实测平均潮差大潮为 106cm、小潮为 49cm，潮汐强度较小（图 5.1-2～图 5.1-3）。

大潮潮位过程线（2018.03.12 13:00至2018.03.13 16:00）

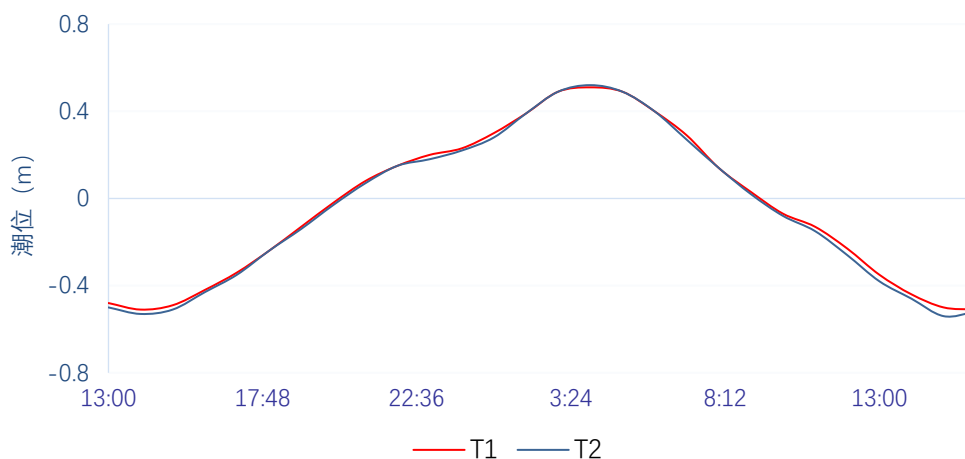


图 5.1-2 大潮期间各验潮站潮位过程线图

小潮潮位过程线（2018.03.17 17:00至2018.03.18 19:00）

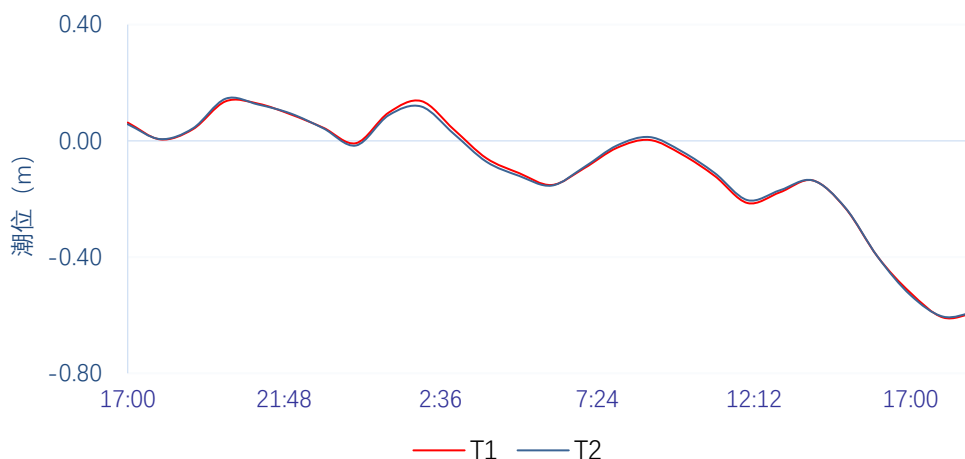


图 5.1-3 小潮期间各验潮站潮位过程线图

①观测海域大、小潮期间实测涨、落潮平均历时，大潮分别为 13 小时 45 分和 11 小时 40 分；小潮分别为 2 小时 13 分和 3 小时 54 分。大潮涨潮平均历时大于落潮平均历时，涨、落潮平均历时差为 2 小时 05 分；小潮涨潮平均历时小于落潮平均历时，涨、落潮平均历时差为 1 小时 40 分。

②观测海域大、小潮期间实测涨、落潮平均潮差，大潮均为 105cm，小潮分别为 14cm 和 30cm。

2、海流

以2018年03月12日13时~03月13日16时（低-低）为小潮，2018年03月17日17时~03月18日19时（低-低）为大潮，对各站实测海流特征数据进行统计分析。以各个测站的垂线平均流速、流向为依据绘制海流流矢图（见图5.1-4~图5.1-5）。

（1）潮段平均流向

根据各站涨、落潮平均流速、流向计算结果（见表5.1-4），本次测验施测海域垂线平均流速矢量图见图5.1-4~图5.1-5。

表 5.1-4 实测海域大潮涨、落潮平均流向统计表

单位：流速（m/s），流向（°）

站名	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
S01	211	214	213	4	16	10
S02	225	223	224	38	30	34
S03	238	228	233	39	42	41
S04	228	238	233	40	43	41
平均	226	226	226	31	33	32

根据实测资料统计，各测站垂线平均流速所对应的流向具有明显的不对称性，总体上表现为较为分散的分布。

结合统计结果以及各测站垂线平均流速矢量图可以看出，S01~S04测站均呈明显往复流性质，与潮流调和分析结果一致，各测站涨、落潮流平均流向基本沿海岸线方向。



图 5.1-4 大潮垂线平均潮流矢量图



图 5.1-5 小潮垂线平均潮流矢量图

(2) 潮段平均流速

通过对本期测验各测站的垂线平均流速进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其矢量平均值得到各测站潮段平均流速（见表 5.1-5），统计得出：

①实测涨、落潮平均流速分别为 0.14m/s 和 0.16m/s，涨潮流速小于落潮流速，其比值为 0.875；其中，大潮涨、落潮段平均流速分别为 0.11m/s 和 0.12m/s；小潮涨、落潮段平均流速分别为 0.16m/s 和 0.20m/s；大、小潮平均流速随着潮型的变化，而逐渐减小，其值分别为 0.40m/s、0.21m/s。

②近岸站 S01 站涨潮平均流速分别为 0.14m/s，落潮平均流速分别为 0.18m/s；

中部 S02 站涨潮平均流速分别为 0.14m/s，落潮平均流速分别为 0.16m/s；S03、S04 站涨潮平均流速分别为 0.11m/s、0.15m/s，落潮平均流速分别为 0.13m/s、0.17m/s。

③总体来讲，观测海域水流强度呈现由北向南逐渐增大的特征。

表 5.1-5 各测站潮段平均流速统计表

单位：流速（m/s）

站名	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
S01	0.12	0.17	0.14	0.14	0.22	0.18
S02	0.13	0.15	0.14	0.12	0.20	0.16
S03	0.08	0.14	0.11	0.12	0.14	0.13
S04	0.13	0.18	0.15	0.11	0.23	0.17
平均	0.11	0.16	0.14	0.12	0.20	0.16

(3) 实测最大流速

各测站涨落潮段的垂线平均最大流速如表 5.1-6 所示。

表 5.1-6 施测海域涨、落潮最大流速、流向统计表

单位：流速（m/s），流向（°）

站号	潮段	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向
S01	涨潮	0.23	204	0.24	227
	落潮	0.29	3	0.37	21
S02	涨潮	0.21	216	0.28	208
	落潮	0.24	39	0.30	33
S03	涨潮	0.18	217	0.19	210
	落潮	0.21	43	0.23	47
S04	涨潮	0.22	210	0.27	220
	落潮	0.21	41	0.32	46

①垂线平均最大流速：各测站垂线平均最大流速，大潮为 0.29m/s，流向 3°，出现在近岸 S01 测站落潮段；小潮为 0.37m/s，流向 21°，出现在近岸 S01 测站的落潮段。

②实测最大流速：各层实测最大流速，大潮出现在 S01、S02 站的表层，为 0.31m/s，流向分别为 6°、47°。小潮出现在 S02、S04 站的表层，为 0.38m/s，流向分别为 43°、51°。

③实测最大流速随潮流的变化：由上述数据按潮流比较可知，各测站呈现大潮流速小，小潮大的规律。

表 5.1-7 各测站各潮段最大流速特征值统计表

单位：流速 (m/s), 流向 (°)

潮型	站名	涨潮			落潮		
		流速	流向	测点	流速	流向	测点
大潮	S01	0.26	215	表层	0.31	6	表层
	S02	0.24	212	表层	0.31	47	表层
	S03	0.20	207	表层	0.26	47	表层
	S04	0.25	201	表层	0.30	42	表层
小潮	S01	0.31	226	表层	0.43	22	表层
	S02	0.35	207	表层	0.38	43	表层
	S03	0.22	211	表层	0.34	44	表层
	S04	0.30	216	0.2H	0.38	51	表层

(4) 潮段平均流速垂向分布

通过对本次测验各个测站的各层实测的流速资料进行统计，按涨潮段、落潮段分别统计平均值得到各测站的涨、落潮段平均流速垂向分布（如表 5.1-8 所示）。

统计结果表明：本海域垂线上流速呈从表层到底层逐渐减小的分布趋势；分层流速与各自表层流速之比，表层、0.6H、底层涨潮为 1.00、0.94 和 0.74，落潮为 1.00、0.82 和 0.62。垂线上流速梯度，落潮大于涨潮。

表 5.1-8 各测站涨、落潮段平均流速垂向分布统计表

单位：流速 (m/s)

潮型	站名	涨潮						落潮					
		表层	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	底层	表层	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	底层
大潮	S01	0.13	0.13	0.14	0.14	0.12	0.10	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14	0.11
	S02	0.14	0.13	0.13	0.14	0.12	0.11	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.08
	S03	0.10	0.08	0.09	0.09	0.08	0.07	0.15	0.14	0.12	0.12	0.10	0.09
	S04	0.14	0.14	0.13	0.12	0.13	0.10	0.15	0.13	0.12	0.12	0.10	0.07
小潮	S01	0.18	0.18	0.17	0.17	0.16	0.14	0.26	0.24	0.22	0.22	0.22	0.18
	S02	0.16	0.16	0.17	0.16	0.14	0.11	0.25	0.21	0.20	0.19	0.18	0.16
	S03	0.16	0.15	0.15	0.13	0.13	0.12	0.19	0.16	0.16	0.14	0.13	0.11
	S04	0.20	0.20	0.19	0.18	0.17	0.15	0.27	0.25	0.24	0.23	0.21	0.17
平均	0.15	0.15	0.15	0.14	0.13	0.11	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15	0.12	
与表层比值	1.00	0.96	0.96	0.94	0.87	0.74	1.00	0.91	0.86	0.82	0.77	0.62	

3、潮流调和分析

潮流调和分析的目的是根据海流周日观测资料，分离潮流和非潮流，同时算得潮流调和常数，进而计算其潮流特征值，并判断海区的潮流性质。

(1) 潮流椭圆要素

对本次测验的 4 个测站的大、小潮实测潮流资料，采用准调和分析方法分别计算出 O₁、K₁、M₂、S₂、M₄、MS₄ 6 个主要分潮流调和常数，再根据调和常数，计算出各测站主要分潮流的潮流椭圆要素（如表 5.1-9 所示）。

各主要分潮流以 M₂ 半日分潮流为主，其次是 S₂ 半日分潮流、K₁ 全日分潮流、M₄ 四分之一日分潮流、O₁ 全日分潮流和 MS₄ 复合分潮流较小。M₂ 半日分潮流最大流速（长半轴）的最大值为 26.7cm/s，出现在 S04 测站的表层。

表 5.1-9 各测站各层主要分潮流椭圆要素表

单位：长半轴（cm/s）,长轴向（°）

测站		O1			K1			M2			S2			M4			MS4		
		长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向
S01	表层	9.7	-0.13	202	10	-0.13	202	24.3	-0.05	20	6.3	-0.01	27	4.8	-0.1	282	1.9	-0.47	41
	0.2H	10.4	-0.17	192	9.3	-0.09	201	24.2	-0.08	20	5.2	-0.12	29	2	-0.28	288	0.8	-0.18	345
	0.4H	9	-0.17	183	7.1	-0.1	196	23	-0.06	20	5.4	-0.03	39	3.9	-0.08	327	1.5	-0.14	139
	0.6H	8.9	-0.18	200	7.4	-0.17	209	22.2	-0.09	19	4.4	-0.25	31	3	-0.7	143	2.7	-0.39	339
	0.8H	8.4	-0.06	198	5.9	-0.5	195	21.3	-0.07	23	4.4	-0.06	28	1.4	-0.89	264	1	-0.37	357
	底层	5.6	-0.04	189	6.6	-0.32	196	17.5	-0.13	19	5	-0.04	28	1.6	-0.57	269	0.9	-0.09	67
	垂线平均	8.8	-0.12	194	7.5	-0.2	201	22.3	-0.07	20	5	-0.09	31	2.5	-0.42	307	1.1	-0.58	334
S02	表层	10.3	-0.07	207	12	-0.14	207	26.2	-0.06	39	5.1	-0.14	25	3.2	-0.13	148	2	0.15	294
	0.2H	10.6	0	212	10.4	-0.01	217	24.2	0	37	4.1	-0.02	37	1.9	-0.17	150	1.4	0.58	314
	0.4H	9.4	-0.11	205	9.6	-0.15	222	23.8	-0.09	34	4.6	-0.06	51	2.8	-0.48	153	1.6	0.6	329
	0.6H	9.1	-0.13	212	8.4	-0.01	223	22.4	-0.1	35	3.1	-0.03	40	3	-0.22	136	1.7	0.39	303
	0.8H	7.1	-0.02	202	6.2	-0.29	213	20	-0.1	37	3.5	-0.13	21	2.2	-0.04	139	0.8	0.25	324
	底层	7.1	-0.02	213	4.7	-0.18	204	16.8	-0.07	37	3	-0.01	54	3.6	-0.1	129	2.3	-0.03	308
	垂线平均	8.9	-0.04	208	8.5	-0.01	216	22.4	-0.06	36	3.8	-0.01	38	2.5	-0.09	143	1.5	0.39	310
S03	表层	9.3	-0.33	209	10.3	-0.02	210	20.3	-0.08	45	5	0	45	2.7	0.08	293	1.3	-0.24	165
	0.2H	7.6	-0.26	221	6.7	-0.11	218	17.9	0	50	4.1	-0.18	39	3	-0.13	250	0.9	-0.18	277
	0.4H	7.2	-0.09	214	4.7	-0.06	218	17.1	-0.02	48	3.2	-0.08	41	1.5	-0.6	252	0.8	0.33	27
	0.6H	5	-0.13	203	3.9	-0.09	212	16.7	-0.02	43	2.7	-0.13	45	1.9	-0.79	117	1	0.64	42
	0.8H	5.3	-0.17	195	3.7	-0.43	229	15.8	-0.09	43	2.8	-0.18	49	1.8	-0.19	110	1.3	-0.15	255
	底层	5.1	-0.03	204	3.9	-0.04	218	13.3	-0.08	41	2.5	-0.14	45	1.7	-0.8	90	0.9	-0.69	223
	垂线平均	6.4	-0.12	209	5	-0.12	216	16.8	-0.01	46	3.3	-0.13	44	1.9	-0.34	265	0.7	0.26	254
S04	表层	7.8	-0.58	219	7.5	-0.08	180	26.7	-0.02	49	6.1	-0.37	58	3.2	-0.02	120	2	0.22	313
	0.2H	7.5	-0.44	207	6.6	-0.31	182	25.9	-0.05	49	5.9	-0.2	58	3.9	-0.07	122	1.4	0.8	301
	0.4H	7.4	-0.41	213	5.7	-0.21	177	24.6	0	49	6.2	-0.21	69	3.8	-0.08	121	1	0.68	271
	0.6H	7.9	-0.36	204	6.6	-0.13	185	23.3	-0.02	48	5.7	-0.24	57	2.9	-0.23	119	2.3	0.55	304
	0.8H	6.5	-0.34	192	5.4	-0.18	184	20.9	-0.01	48	5.3	-0.14	57	2.7	-0.18	130	2.5	0.22	281

测站	O1			K1			M2			S2			M4			MS4		
	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向
底层	5.5	-0.07	189	4.8	-0.8	206	16.9	-0.01	41	4.7	-0.14	61	2.8	-0.16	173	1.5	0.55	329
垂线平均	7.1	-0.38	204	6	-0.23	182	23.3	-0.02	48	5.6	-0.22	60	3.1	-0.06	126	1.7	0.52	299

(2) 潮流类型

海区的潮流类型按以下方式判别：

$$F = \frac{W_{O_1} + W_{K_1}}{W_{M_2}}$$

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

当 $F \leq 0.5$ 时为规则半日潮流

当 $0.5 < F \leq 2.0$ 时为不规则半日潮流

当 $2.0 < F \leq 4.0$ 时为不规则全日潮流

当 $4.0 < F$ 时为规则全日潮流

计算结果，各测站的垂线平均的 F 值在 0.56~0.78 之间，平均为 0.69。表明施测海域潮流类型为不规则半日潮流。

表 5.1-10 各测站潮流示性系数 F 特征值表

站号	潮流示性系数						
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
S01	0.81	0.81	0.70	0.73	0.67	0.70	0.73
S02	0.85	0.87	0.80	0.78	0.67	0.70	0.78
S03	0.97	0.80	0.70	0.53	0.57	0.68	0.68
S04	0.57	0.54	0.53	0.62	0.57	0.61	0.56

4、潮流的可能最大流速

潮流的可能最大流速由地形、气象等多种自然因素形成，潮流的可能最大流速只是海流可能最大流速的一部分，所以用潮流准调和分析方法计算的潮流的可能最大流速存在偏小的可能。

根据《港口与航道水文规范》(JTS145-2015)，对于不规则半日潮流海域，潮流的可能最大流速应采用下列两式中的大值：

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

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

式中的 \vec{V}_{\max} 为潮流的可能最大流速，单位为：cm/s。 \vec{W}_{M_2} 、 \vec{W}_{S_2} 、 \vec{W}_{K_1} 、 \vec{W}_{O_1} 、 \vec{W}_{M_4} 、 \vec{W}_{MS_4} 分别为主太阴半日分潮流、主太阳半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流、主太阴日分潮流、太阴四分之一日分潮流和太阴太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量。

依据公式计算的潮流的可能最大流速结果见表 5.1-11。

垂线平均的潮流的可能最大流速以近岸 S01 测站测站为最大，为 53cm/s，流向 17°，水深较深处 S03 测站最小，为 39cm/s，流向 44°。总体来讲，潮流的可能最大流速随水深增加而减小。

各层的潮流的可能最大流速以 S02 测站表层为最大，为 65cm/s，流向 32°，S03 测站底层最小，为 31cm/s，流向 41°。受海底摩擦的影响，各测站潮流的可能最大流速基本由表到底逐渐减小，最大值出现于表层，各测站各层潮流的可能最大流速介于 0.31m/s~0.65m/s 之间。

表 5.1-11 各测站潮流的可能最大流速表

单位：流速（cm/s），流向（°）

站号	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
S01	62	27	59	19	55	14	54	17	49	23	42	21	53	17
S02	65	32	60	36	57	32	52	37	44	29	37	45	53	34
S03	55	37	46	48	40	44	35	42	34	44	31	41	39	44
S04	56	43	54	47	52	49	51	46	45	46	39	33	49	47

5、潮流的运动形式

潮流运动形式一般可分为旋转流和往复流两种，在半月潮流占主导地位的测区，潮流运动可用 M_2 分潮流的椭圆率 K 值来表述， K 值越大，潮流运动的旋转流形态就越强，反之则往复流性质越明显。潮流的旋转方向是以 K 值的正负来表征，正值为逆时针的左旋，负值为顺时针的右旋。

根据前述的分析，由于 S01~S04 测站潮流类型属于不规则半月潮流性质，且半月分潮流中， M_2 分潮最具有代表性，因此我们根据 M_2 分潮流的椭圆旋转率 K 值来分析施测海域潮流的运动形式。根据表 5.1-12 所列的 M_2 分潮的 K 值可以看出：各测站的 K 值的绝对值均小于 0.25，且 K 值均为负值，则实测海域

运动形式呈现往复流特征，且潮流旋转方向均为顺时针的右旋，与实测结果相一致。

表 5.1-12 各测站 M2 分潮的 K 值

测站	S01	S02	S03	S04
K	-0.07	-0.06	-0.01	-0.02

6、余流

余流是指海流中除天文引潮力作用所引起的潮流以外的海流。在近海海区，一般情况下余流相对于潮流的量级较小，但在某些特定海域，余流影响不能被忽略。它主要受制于水文气象、地形等因素，因而不同天气条件、不同时间段的余流分布特征有所差异。

表 5.1-13 是本次测验各测站全潮期间的垂线平均及各层流速的余流计算结果表。垂线平均余流矢量图见图 5.1-6~图 5.1-7。

余流的变化主要受风场以及地形的支配。从计算结果来看：垂线平均余流，最大值出现在小潮期间 S01 测站，达 8.1cm/s，方向为 2°。各层余流，最大值出现在小潮期间近海海域水深较浅处 S01 测站表层，达 9.7cm/s，方向为 9°。

表 5.1-13 各测站余流计算结果一览表

单位：流速 (cm/s), 流向 (°)

站号	层次	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向
S01	表层	3.6	338	9.7	9
	0.2H	3.3	334	8.5	5
	0.4H	3.6	316	8.1	4
	0.6H	4.1	314	7.6	1
	0.8H	4.3	321	8.3	357
	底层	2.9	318	6.6	357
	垂线平均	3.7	322	8.1	2
S02	表层	2.3	51	7.6	22
	0.2H	1.9	26	5.4	18
	0.4H	1.2	13	4.7	14
	0.6H	0.9	324	4.4	5
	0.8H	1.5	350	5.0	10
	底层	1.1	304	4.7	14
	垂线平均	1.2	7	5.1	14
S03	表层	3.4	36	5.7	55
	0.2H	3.1	27	4.5	37
	0.4H	1.9	31	3.7	38
	0.6H	2.7	351	3.4	33

站号	层次	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向
	0.8H	2.3	338	3.2	20
	底层	2.2	351	2.5	1
	垂线平均	2.4	9	3.7	34
	表层	0.8	63	6.1	16
S04	0.2H	0.7	243	4.7	28
	0.4H	1.5	281	5.2	16
	0.6H	0.9	283	4.6	18
	0.8H	1.8	276	4.4	14
	底层	1.8	252	4.2	348
	垂线平均	1.1	273	4.7	16

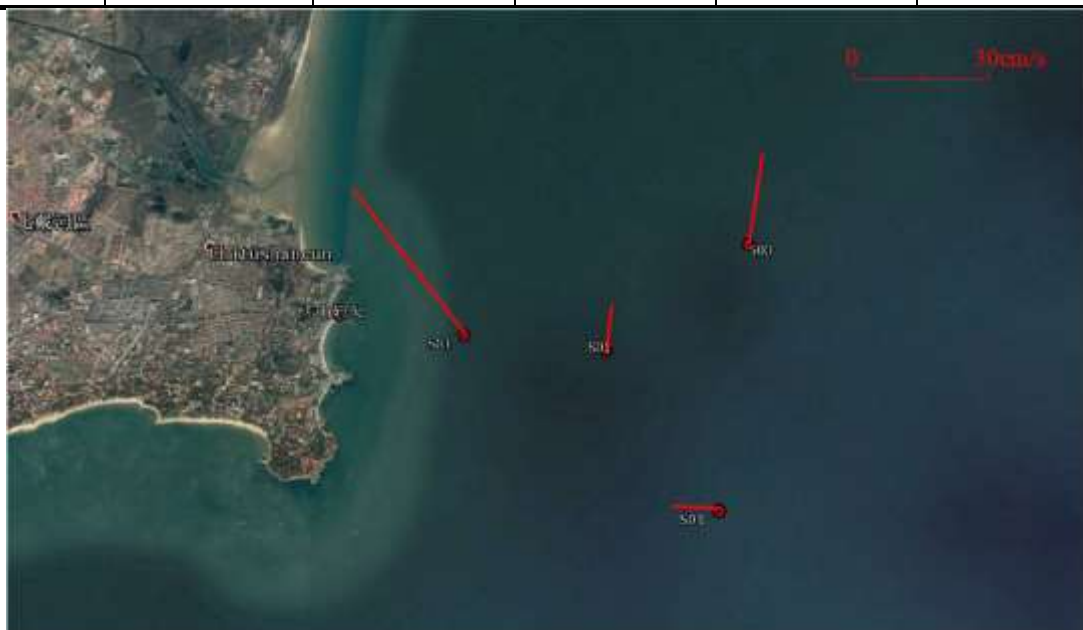


图 5.1-6 大潮各测站垂线平均余流矢量图

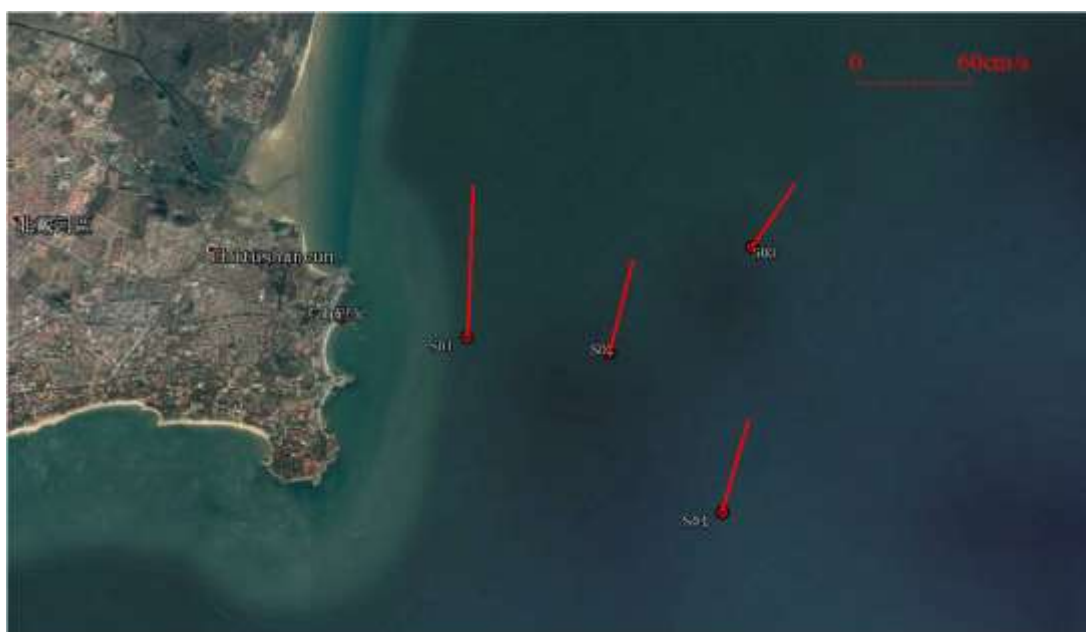


图 5.1-7 小潮各测站垂线平均余流矢量图

5.1.3.含沙量

1、潮段平均含沙量

通过对本次测验各个测站的垂线平均含沙量进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其算术平均值得到各测站潮段平均含沙量（见表 5.1-14）。

表 5.1-14 各测站潮段平均含沙量统计表

单位：含沙量(kg/m³)

站名	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
S01	0.014	0.010	0.012	0.016	0.010	0.013
S02	0.012	0.008	0.010	0.014	0.008	0.011
S03	0.012	0.008	0.010	0.013	0.008	0.011
S04	0.009	0.008	0.009	0.011	0.008	0.009
平均值	0.012	0.009	0.010	0.013	0.009	0.011

从上表可以看出：

(1) 本次测验期间，施测海域实测涨、落潮平均含沙量分别为 0.010kg/m³和 0.011kg/m³，相差很小。其中，大潮涨落潮平均含沙量为 0.013kg/m³，小潮涨落潮平均含沙量为 0.009kg/m³，大潮期间的含沙量大于小潮含沙量。

(2) 本期测验期间，施测海域实测含沙量，大潮垂线平均含沙量分布在 0.009kg/m³~0.016kg/m³ 之间，小潮垂线平均含沙量分布在 0.008kg/m³~0.010kg/m³ 之间。

(3) 水体含沙浓度平面分布，如图 5.1-8 所示，总体趋势为近岸高远岸低的分布。

各测站涨落潮段垂线平均含沙量

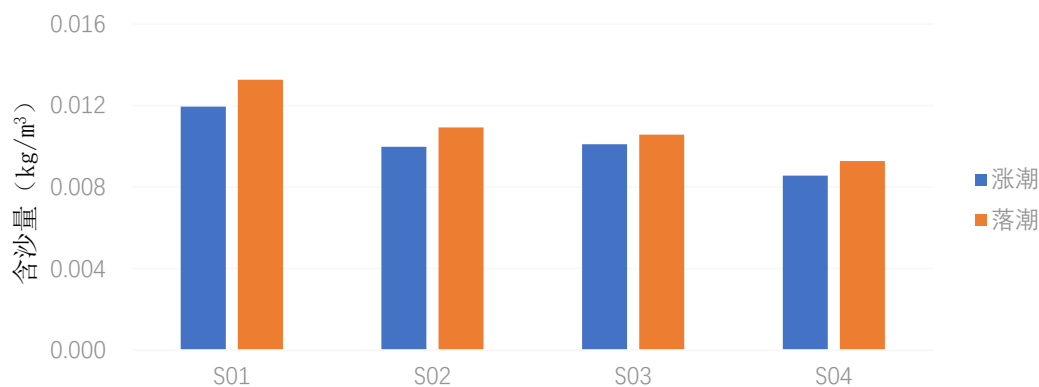


图 5.1-8 各测站涨、落潮段垂线平均含沙量柱状分布图

2、垂线平均最大含沙量

通过对本次测验各个测站的垂线平均含沙量进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其最大值得到各测站涨、落潮段的垂线平均最大含沙量（见表 5.1-15）。

表 5.1-15 各测站涨、落潮段垂线平均最大含沙量统计表

单位：含沙量(kg/m³)

站名	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	最大值	大潮	小潮	最大值
S01	0.018	0.012	0.018	0.023	0.015	0.023
S02	0.017	0.010	0.017	0.021	0.010	0.021
S03	0.014	0.009	0.014	0.016	0.010	0.016
S04	0.013	0.010	0.013	0.015	0.010	0.015
最大值	0.018	0.012	0.018	0.023	0.015	0.023

本海域垂线平均最大含沙量，各测站大潮为 0.023kg/m³，小潮为 0.015kg/m³，均出现在近岸处 S01 测站落潮段；垂线最大含沙量平面分布如图 5.1-9，总体趋势为近岸高远岸低的分布。

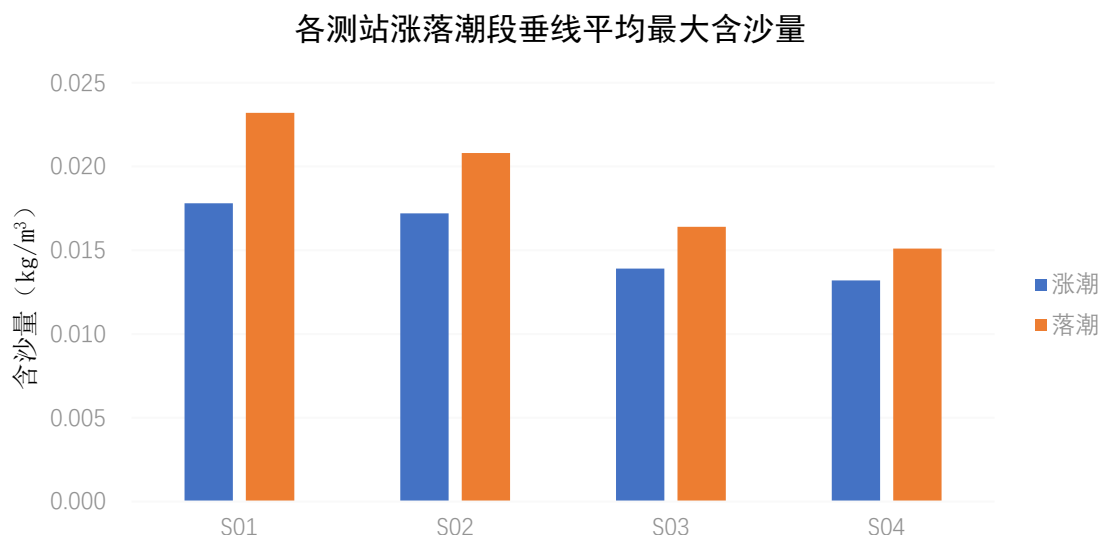


图 5.1-9 各测站垂线平均潮段最大含沙量柱状分布图

3、最大含沙量特征值

通过对本次测验各个测站的各层实测的含沙量进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其最大值得到各测站测点的涨、落潮段最大含沙量（如表 5.1-16 所示）。

测点最大含沙量，大潮出现在 S02 测站 3 月 13 日 15:00 的底层，为 0.054 kg/m³，对应流速值为 0.05m/s，流向 179°，处于落潮时段。小潮出现在近岸处的 S01 测站 3 月 18 日 15:00 的底层，为 0.018kg/m³，对应流速值为 0.2m/s，流向 39°，处于落潮时段。

表 5.1-16 各测站测点最大含沙量统计表

单位: 含沙量(kg/m³)

测站	涨潮				落潮			
	大潮		小潮		大潮		小潮	
	含沙量	测层	含沙量	测层	含沙量	测层	含沙量	测层
S01	0.038	底层	0.014	0.2H, 0.6H, 0.8H 底层	0.040	底层	0.018	底层
S02	0.038	底层	0.015	0.2H	0.054	底层	0.014	0.8H, 底层
S03	0.029	底层	0.014	0.8H	0.047	底层	0.014	底层
S04	0.022	底层	0.012	0.8H	0.038	底层	0.012	表层
最大	0.038	底层	0.015	0.2H	0.054	底层	0.018	底层

4、潮段平均含沙量垂向分布

通过对本次测验各个测站的各层实测的含沙量资料进行统计,按涨潮段、落潮段分别统计平均值得到各测站的涨、落潮段平均流速垂向分布(如表 5.1-17~表 5.1-18 所示)。

统计结果表明:本海域垂线上含沙量呈从表层到底层逐渐增大的分布趋势。

表 5.1-17 各测站潮段平均含沙量垂向分布(大潮)

单位: 含沙量(kg/m³)

站名	涨潮						落潮					
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
S01	0.011	0.010	0.011	0.015	0.017	0.023	0.012	0.012	0.013	0.017	0.020	0.024
S02	0.009	0.009	0.010	0.012	0.014	0.016	0.011	0.010	0.011	0.013	0.018	0.026
S03	0.011	0.011	0.011	0.012	0.013	0.015	0.011	0.011	0.011	0.012	0.016	0.024
S04	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010	0.011	0.007	0.009	0.009	0.011	0.012	0.018
平均值	0.009	0.010	0.010	0.012	0.014	0.016	0.010	0.010	0.011	0.013	0.017	0.023
比值	1.000	1.022	1.067	1.256	1.457	1.748	1.000	1.004	1.083	1.289	1.624	2.249

表 5.1-18 各测站潮段平均含沙量垂向分布(小潮)

单位: 含沙量(kg/m³)

站名	涨潮						落潮					
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
S01	0.009	0.009	0.010	0.011	0.010	0.011	0.009	0.010	0.010	0.010	0.011	0.012
S02	0.007	0.008	0.009	0.008	0.009	0.009	0.006	0.007	0.007	0.008	0.009	0.009
S03	0.007	0.008	0.008	0.008	0.009	0.009	0.007	0.007	0.007	0.008	0.008	0.009
S04	0.007	0.007	0.008	0.008	0.010	0.009	0.007	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010
平均值	0.007	0.008	0.009	0.009	0.009	0.010	0.007	0.008	0.008	0.009	0.009	0.010
比值	1.000	1.115	1.200	1.201	1.280	1.307	1.000	1.086	1.117	1.199	1.224	1.371

5.1.4.盐度

本次全潮水文观测，4个水文测站进行了逐时分层海水盐度观测。大、小潮海水盐度特征值分别列入表 5.1-19~表 5.1-20。

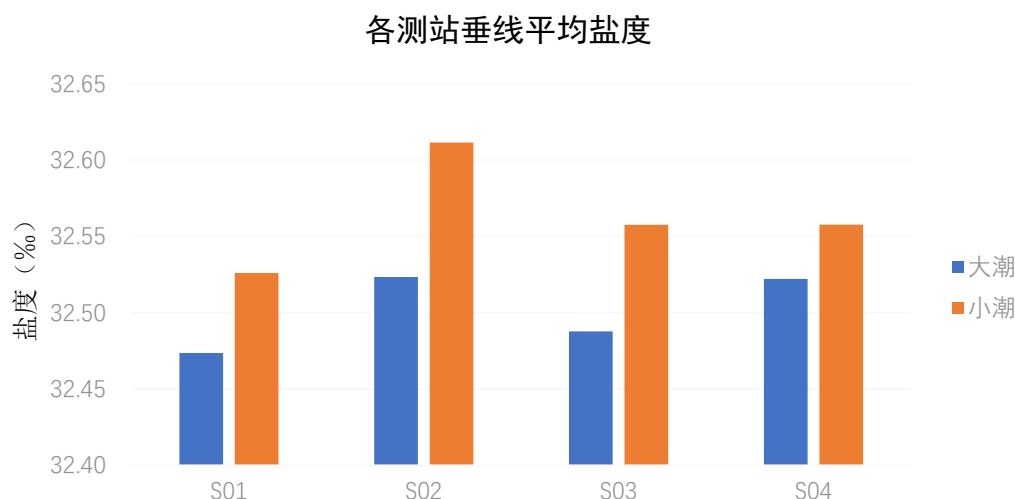


图 5.1-10 各测站垂线平均盐度平面分布图

测验结果表明：

(1) 本期测验期间，施测海域垂线平均盐度，各测站各潮段盐度差异不大（如图 5.1-10）。大潮分布在 32.38~32.57 之间，小潮分布在 32.43~32.64 之间，大、小平均盐度分别为 32.50、32.56。

(2) 本期测验期间，各测站最大盐度大、小潮分别 32.61、32.66，分别出现在 S01 测站表层和 S02 测站底层；各测站最小盐度大、小潮分别 31.57、31.30，分别出现在 S01 测站表层和 S04 测站表层。大、小潮盐度极端变化量分别为 1.04、1.36。

(3) 盐度平面分布，外海海域较高。盐度垂直分布，大、小潮盐度随深度的增加变化不大，底层盐度与表层盐度之比，大、小潮分别为 1.004、1.006。

表 5.1-19 水文测验各测站海水盐度特征值（大潮）

测站	特征值	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
S01	平均	32.32	32.47	32.49	32.50	32.50	32.50	32.47
	最高	32.52	32.53	32.52	32.52	32.52	32.52	32.52
	最低	31.57	32.40	32.45	32.48	32.49	32.49	32.38
S02	平均	32.46	32.52	32.53	32.53	32.54	32.54	32.52
	最高	32.53	32.53	32.55	32.55	32.56	32.56	32.54
	最低	32.20	32.50	32.51	32.51	32.52	32.52	32.50
S03	平均	32.42	32.46	32.47	32.51	32.52	32.52	32.49

	最高	32.52	32.51	32.50	32.54	32.54	32.54	32.51
	最低	32.26	32.43	32.45	32.48	32.50	32.50	32.47
S04	平均	32.39	32.51	32.54	32.55	32.55	32.54	32.52
	最高	32.61	32.56	32.56	32.56	32.57	32.56	32.57
	最低	32.00	32.46	32.51	32.54	32.54	32.38	32.47

表 5.1-20 水文测验各测站海水盐度特征值（小潮）

测站	特征值	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
S01	平均	32.28	32.52	32.55	32.57	32.57	32.57	32.53
	最高	32.60	32.64	32.60	32.60	32.60	32.60	32.61
	最低	31.45	32.40	32.43	32.53	32.53	32.53	32.43
S02	平均	32.57	32.59	32.61	32.63	32.63	32.63	32.61
	最高	32.64	32.63	32.64	32.64	32.65	32.66	32.64
	最低	32.49	32.51	32.53	32.61	32.62	32.62	32.57
S03	平均	32.49	32.56	32.56	32.57	32.57	32.57	32.56
	最高	32.60	32.60	32.59	32.59	32.59	32.59	32.59
	最低	32.12	32.52	32.55	32.55	32.55	32.56	32.51
S04	平均	32.25	32.57	32.59	32.60	32.60	32.60	32.56
	最高	32.59	32.61	32.62	32.62	32.62	32.62	32.62
	最低	31.30	32.50	32.57	32.57	32.58	32.58	32.45

5.1.5.水温

本期海洋水文观测，4 个水文测站进行了逐时分层海水温度观测。大、小潮海水温度特征值分别列入表 5.1-21~表 5.1-22。

测验结果表明：

（1）本期测验期间，施测海域实测海水温度，大潮平均为 0.43℃，小潮平均为 1.43℃。

（2）最高海水温度值为 2.70℃，出现在小潮 S01 测站的表层。最低海水温度值为 0.11℃，出现在大潮 S02 测站的 0.8H 和底层，极端变化量为 2.59℃。

（3）海水温度平面分布，以 S01 测站最高，S04 测站最低，除大潮 S02 测站低于 S03 测站外，其余测站呈近岸至外海由高到低的分布趋势（如图 5.1-11）。海水温度垂直分布，总趋势为随深度的增加而降低。

各测站垂线平均温度

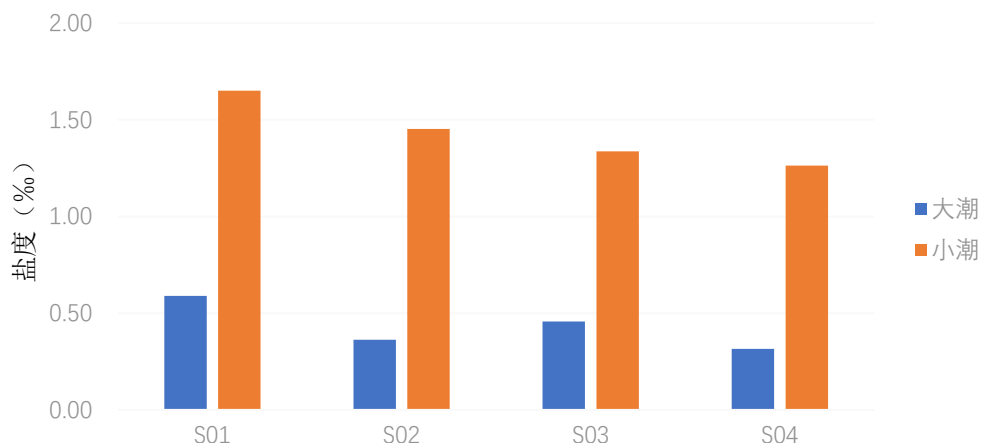


图 5.1-11 各测站垂线平均水温柱状分布图

表 5.1-21 各测站海水温度特征值统计表（大潮）单位：(°C)

测站	特征值	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
S01	平均	0.74	0.68	0.62	0.55	0.49	0.48	0.59
	最高	1.01	0.94	0.89	0.83	0.82	0.82	0.87
	最低	0.54	0.52	0.45	0.37	0.29	0.29	0.45
S02	平均	0.49	0.46	0.39	0.32	0.27	0.25	0.36
	最高	0.90	0.85	0.68	0.59	0.54	0.52	0.58
	最低	0.32	0.33	0.26	0.21	0.11	0.11	0.26
S03	平均	0.65	0.63	0.55	0.37	0.27	0.25	0.46
	最高	1.09	1.07	0.78	0.72	0.67	0.65	0.74
	最低	0.43	0.44	0.37	0.19	0.14	0.13	0.34
S04	平均	0.45	0.42	0.32	0.25	0.24	0.24	0.32
	最高	0.95	0.76	0.61	0.49	0.47	0.46	0.51
	最低	0.20	0.20	0.19	0.15	0.14	0.14	0.17

表 5.1-22 各测站海水温度特征值统计表（小潮）单位：(°C)

测站	特征值	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
S01	平均	1.81	1.72	1.65	1.61	1.58	1.58	1.65
	最高	2.70	2.34	2.07	2.07	2.06	2.05	2.07
	最低	1.46	1.44	1.44	1.42	1.39	1.37	1.44
S02	平均	1.69	1.55	1.44	1.38	1.36	1.36	1.45
	最高	2.62	2.13	1.76	1.74	1.73	1.73	1.76
	最低	1.31	1.31	1.22	1.18	1.17	1.17	1.28
S03	平均	1.53	1.37	1.32	1.30	1.29	1.28	1.34
	最高	2.61	1.69	1.67	1.66	1.65	1.65	1.67
	最低	1.10	1.10	1.10	1.10	1.11	1.11	1.10
S04	平均	1.41	1.31	1.25	1.23	1.22	1.22	1.26
	最高	2.34	1.79	1.50	1.50	1.48	1.48	1.53

	最低	1.03	1.04	1.04	1.04	1.05	1.05	1.04
--	----	------	------	------	------	------	------	------

5.1.6.悬沙颗粒分析

本次水体悬沙颗粒分析样品采集工作选择在 S01~S04 测站与全潮水文同步进行，采用 1000ml 瓶式取样，分别在涨、落急及涨、落憩流时段进行样品采集，悬沙颗粒分析主要采用河海大学研制的 NSY-III型宽域粒度分析仪，分析过程中严格执行《海洋监测规范》，因施测期间天气状况良好，所取沙样难以满足粒径分析的用量，故采取合并水样分析的方法。

分析结果表明（如表 5.1-23 所示），施测海域各测站所取悬沙的物质基本为粘土质粉砂。大潮悬沙平均粒径为 0.0096mm；小潮悬沙平均粒径为 0.0090mm；大、小潮悬沙平均中值粒径为 0.0093mm。

表 5.1-23 各测站悬沙平均中值粒径统计表

垂线	大潮	小潮	平均
S01	0.0099	0.0093	0.0096
S02	0.0097	0.0091	0.0094
S03	0.0096	0.0090	0.0093
S04	0.0094	0.0086	0.0090
平均	0.0096	0.0090	0.0093

5.1.7.小结

（1）本项目测验于 2018 年 03 月 12 日~2018 年 03 月 18 日进行，共设 2 处验潮；4 个水文测站的大、小潮周日水文全潮测验。测验项目包括：潮位、海流、含沙量、悬沙颗粒取样、温度、盐度等。本项目全潮测验期间，施测海域的潮汐与潮流相关性很小，且测验海域在无潮点附近。

（2）观测海域实测大潮 T1、T2 平均高潮位均为 52cm，平均低潮位分别为 52cm、54cm，平均潮差分别为 104cm、106cm；小潮潮 T1、T2 平均高潮位均为 -5cm，平均低潮位均为 -20cm，平均潮差均为 22cm。大潮涨潮历时大于落潮历时，小潮涨潮历时小于落潮历史。

（3）本次观测期间，各测站的垂线平均的 F 值在 0.56~0.78 之间，平均为 0.69，施测海域潮流类型为不规则半日潮流。S01~S04 站 M2 分潮流的 K 值介于 -0.01~-0.07 之间，K 值的绝对值均小于 0.25，海流运动形式呈现往复流特征，旋转方向均为顺时针的右旋。

(4) 本次观测期间，垂线平均的潮流的可能最大流速以近岸 S01 测站测站为最大，为 53cm/s，流向 17°，水深较深处 S03 测站最小，为 39cm/s，流向 44°。总体来讲，潮流的可能最大流速随水深增加而减小。各层的潮流的可能最大流速以 S02 测站表层为最大，为 65cm/s，流向 32°，S03 测站底层最小，为 31cm/s，流向 41°。受海底摩擦的影响，各测站潮流的可能最大流速基本由表到底逐渐减小。

(5) 本次观测期间，施测海域各测站垂线平均最大流速，大潮为 0.29m/s，流向 3°，小潮为 0.37m/s，流向 21°，均出现在近岸 S01 测站的落潮段。各层实测最大流速，大潮出现在 S01、S02 站的表层，为 0.31m/s，流向分别为 6°、47°。小潮出现在 S02、S04 站的表层，为 0.38m/s，流向分别为 43°、51°。各测站呈现大潮流速小，小潮大的规律。

(6) 本次测验期间，施测海域实测涨、落潮平均含沙量分别为 $0.010\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.011\text{kg}/\text{m}^3$ ，相差很小。大潮期间的含沙量大于小潮含沙量。总体趋势为近岸高远岸低的分布。测点最大含沙量，大潮出现在 S02 测站，为 $0.054\text{kg}/\text{m}^3$ ，小潮出现在近岸处的 S01 测站，为 $0.018\text{kg}/\text{m}^3$ ，均处于落潮时段。垂线上含沙量呈从表层到底层逐渐增大的分布趋势。

(7) 本期测验期间，施测海域垂线平均盐度，各测站各潮段盐度差异不大。各测站最大盐度大、小潮分别 32.61、32.66，分别出现在 S01 测站表层和 S02 测站底层；各测站最小盐度大、小潮分别 31.57、31.30，分别出现在 S01 测站表层和 S04 测站表层。盐度平面分布，外海海域较高。盐度垂直分布，大、小潮盐度随深度的增加变化不大。

(8) 本期测验期间，施测海域实测海水温度，大潮平均为 0.43°C ，小潮平均为 1.43°C 。最高海水温度值为 2.70°C ，出现在小潮 S01 测站的表层。最低海水温度值为 0.11°C ，出现在大潮 S02 测站的 0.8H 和底层。海水温度平面分布，以 S01 测站最高，S04 测站最低，除大潮 S02 测站低于 S03 测站外，其余测站呈近岸至外海由高到低的分布趋势。海水温度垂直分布，总趋势为随深度的增加而降低。

(9) 本次观测期间，施测海域各测站所取悬沙的物质基本为粘土质粉砂。大潮悬沙平均粒径为 0.0096mm；小潮悬沙平均粒径为 0.0090mm；大、小潮悬沙平均中值粒径为 0.0093mm。

5.2.地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

5.2.1 工程区地形地貌

(1) 海岸地貌

金梦海湾的地貌较为单一，地势相较平坦。较大的地貌主要为人工构筑物及海积沙地共同塑造的岬湾，次级地貌为本区较为明显的广袤海滩、侵蚀陡坎及风成沙丘，较小的地貌有近岸的微型三角洲、沙坝及泻湖等，按成因来分，本区地貌类型主要归为侵蚀堆积地形。

1) 海岸沙丘

主要分布于后滨林场附近，带状分布，主要有风成沙丘、灌丛沙堆及小型沙波，多覆植被。

2) 海积沙地

主要分布于林场向海方向，向海微倾。主要地貌由海滩、岬湾、多级侵蚀陡坎，水下主要发育有小型沙坝、波痕及流痕。

3) 洼地

在后滨区，发育小型泻湖，同时因小型河流在工作区入海，入海口处发育一系列河流地貌，如小型河漫滩、心滩、堆积阶地、微型三角洲。

(2) 海底地形

根据地形图显示，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，最深处水深超过 13m。

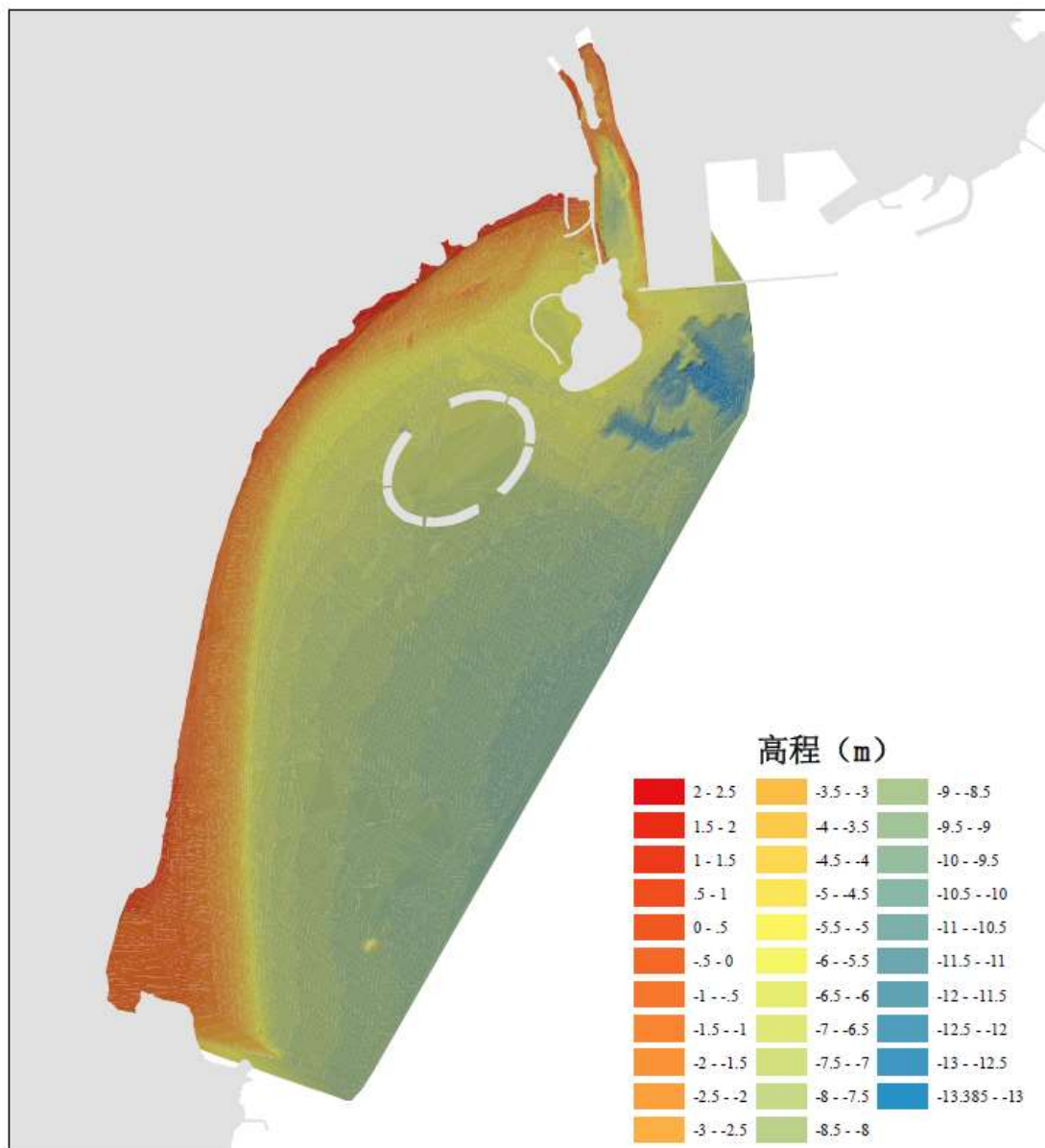


图 5.2-1 金梦海湾及邻近海域海底地形

调查区内分别提取 3 条剖面（图 5.2-2），剖面涵盖滩肩、滩面、水下岸坡等地貌，也包含了以往工程的人工地貌（离岸潜堤）。

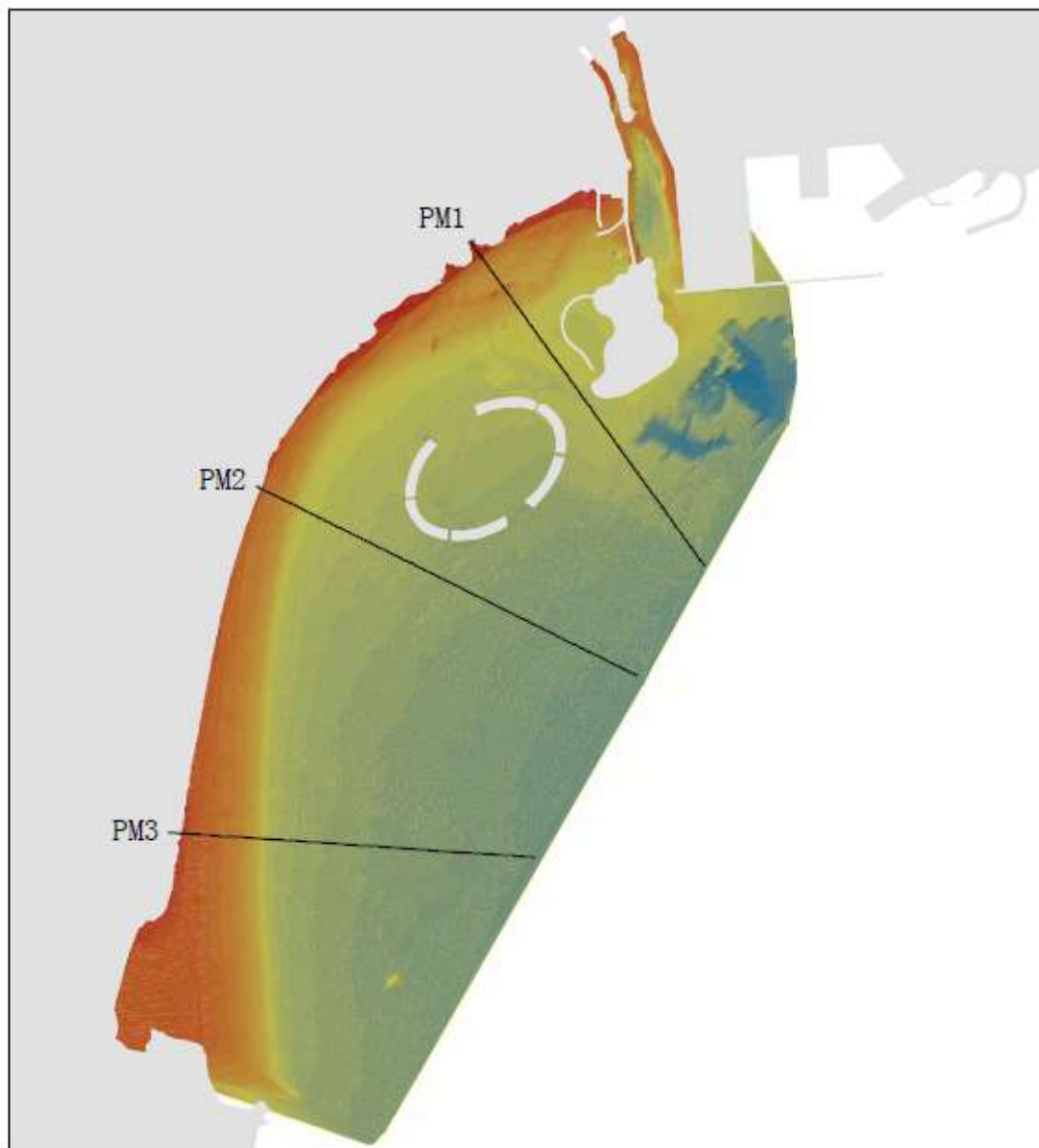


图 5.2-2 典型剖面位置

PM1 位于金梦海湾中部，2012 年金梦海湾养滩后，滩肩宽度增宽。目前 PM1 位置滩肩宽度近百米，滩肩、滩面等地貌发育完整，离岸约 400m，高程-3m 左右位置为养滩工程离岸潜堤，潜堤起到改变沿岸流场，削减波能，防护海滩的作用。

PM2 位于莲花岛西侧、金屋浴场岸段，目前该岸段正遭受侵蚀，岸滩无明显滩肩发育。离岸 400m 以外海域地形变化较缓，起伏较缓，坡降不足 1.67×10^{-3} 。

PM3 位于浅水湾浴场南部，有明显的滩肩、滩面发育，水下岸坡平缓，-3m 等深线离岸约 700m，-3~-7m 地形坡度较大坡降达到 13×10^{-3} ，1000m 以外海

域，海底地形起伏较小，坡降不足 1.3×10^{-3} 。

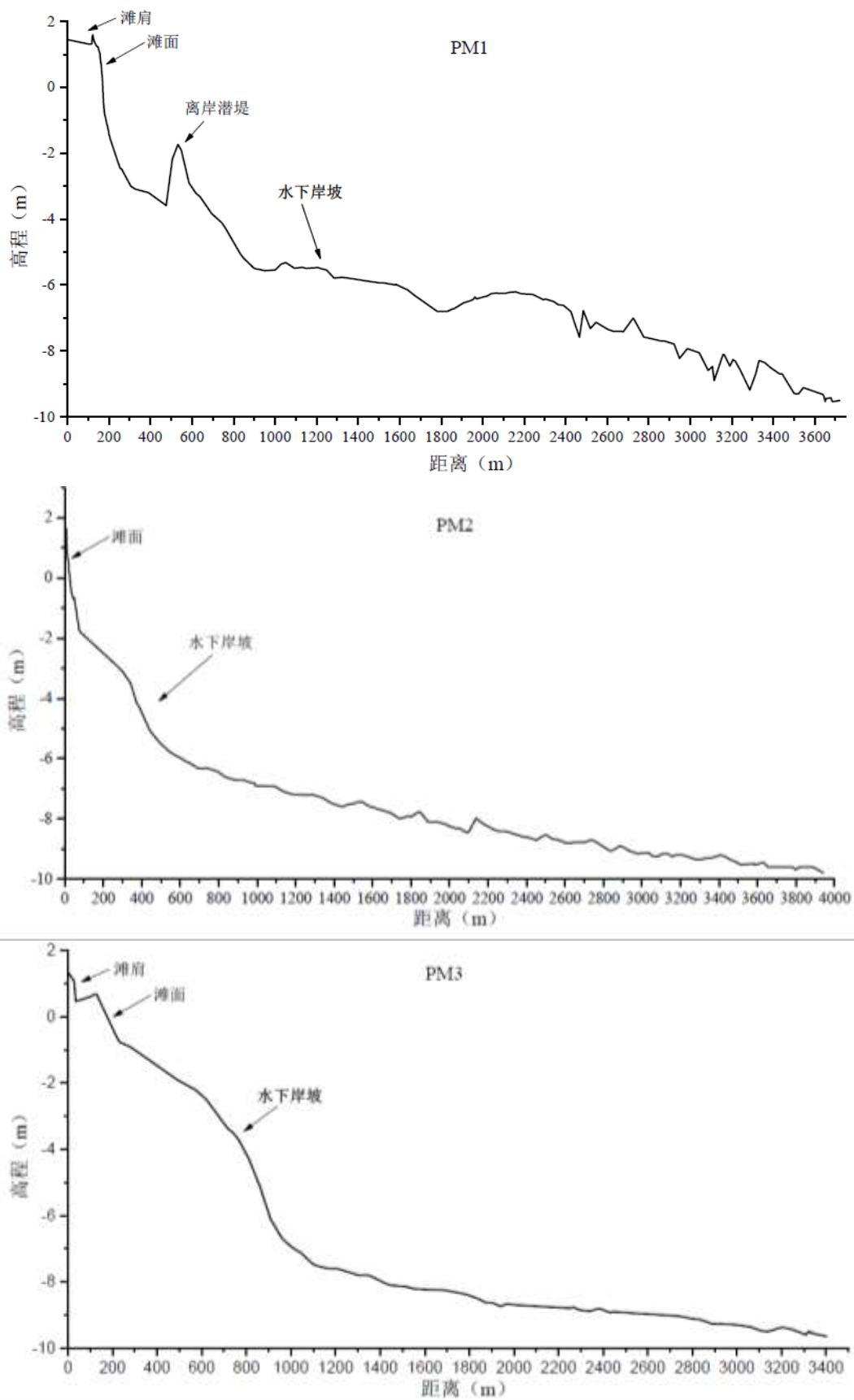


图 5.2-3 典型剖面图

5.2.2 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2000年、2004年、2010年、2015年的卫星遥感资料对比，可以发现除人工为填海工程以外，多年来项目区域海岸线保持稳定。

根据2016年《秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程监测报告》对工程区附近地形岸线的监测，可以看出，工程区附近潮间带海滩坡度较陡，平均坡度为8度。等深线大致平行于海岸线分布，在工程西侧浴场区海域内，海底地形相对平缓的呈现自海域西北部向东南方向倾斜，5m等深线以外的等深线明显变稀疏。监测期间该区整体地形没有明显的变化，这与汤河码头以及在建的两座人工岛的阻挡遮蔽有关。

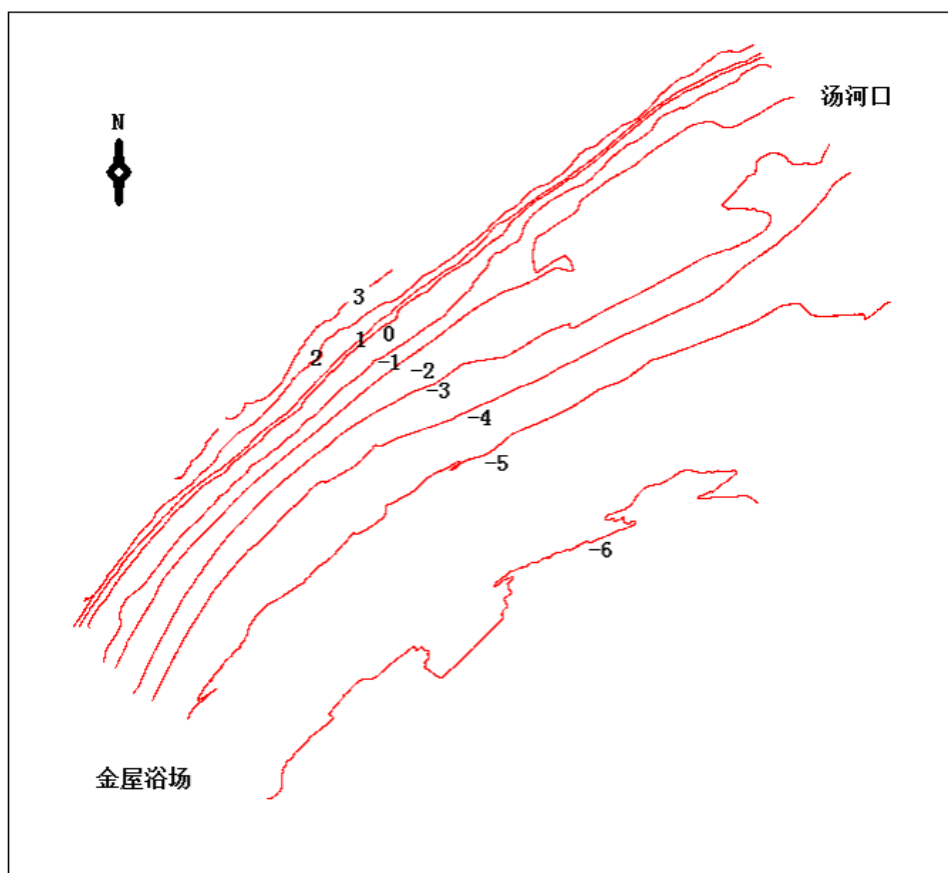


图 5.2-4 金屋浴场至汤河口地形图

3、海域海岸演变特征分析

通过1937年、1978年、2003年以及2015年水深数据对比分析（见图5.2-5~图5.2-7，表5.2-1），获得秦皇岛北戴河至芷锚湾大范围海域海岸演变特征如下：

（1）1937~1978年间（见图5.2-5），金山咀以南海域，5m等深线呈现略微冲刷，10m等深线冲淤相间，15m等深线向外大幅淤积扩展；金山咀至环海寺地咀海域，5m等深线较为吻合，10m等深线淤积外移，外移最大超过400m，15m等深线向外大幅淤积扩展；芷锚湾海域5m、10m、15m等深线均向外淤积扩展。

（2）1978~2003年间，整个海域的5m等深线较为吻合，10m等深线局部有冲有淤，基本保持稳定；15m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500m，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5.2-6~图5.2-7、表5.2-1）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 5.2-1 大范围海域断面水深对比

位置	断面	水深(m)				沉积速率(cm/a)			
		1937	1978	2003	2009	1937~1978	1978~2003	2003~2009	1937~2009
金山咀以南	D1	3.58	4.32	4.20	4.66	-1.8	0.5	-6.7	-1.5
	D2	3.41	4.04	4.12	4.59	-1.5	-0.3	-6.8	-1.6
	D3	4.28	4.49	4.75	4.91	-0.5	-1.0	-2.3	-0.9
	D4	4.50	4.96	5.06	5.33	-1.1	-0.4	-3.8	-1.1
	D5	4.49	5.03	5.17	5.13	-1.3	-0.5	0.7	-0.9
金山咀至汤河口	D6	7.99	7.82	7.74	7.77	0.4	0.3	-0.4	0.3
	D7	8.46	8.38	8.30	8.26	0.2	0.3	0.5	0.3
	D8	7.14	6.96	6.98	7.03	0.4	-0.1	-0.8	0.1
	D9	6.65	6.24	6.35	6.36	1.0	-0.4	-0.2	0.4
	D10	6.59	6.16	5.77	5.57	1.0	2.4	2.8	1.4
秦皇岛	D11	8.36	7.38	8.91	8.81	2.4	-5.9	1.4	-0.6
	D12	7.38	6.99	7.21	7.01	0.9	-0.8	2.8	0.5
	D13	7.47	6.87	7.34	7.56	1.4	-1.8	-3.2	-0.1

位置	断面	水深(m)				沉积速率(cm/a)			
		1937	1978	2003	2009	1937~1978	1978~2003	2003~2009	1937~2009
岛港区	D14	8.10	7.68	9.74	10.14	1.0	-7.9	-5.7	-2.8
新开河口至石河口	D15	8.74	8.21	7.08	7.64	1.3	4.4	-8.1	1.5
	D16	8.30	7.22	6.22	6.70	2.6	3.9	-6.9	2.2
	D17	7.53	6.65	6.54	6.82	2.1	0.4	-3.9	1.0
	D18	6.96	5.95	6.60	5.29	2.4	-2.5	18.7	2.3
	D19	3.71	3.17	2.63	2.32	1.3	2.1	4.4	1.9
	D20	7.18	6.83	6.53	6.04	0.9	1.1	7.1	1.6
石河口至金山咀	D21	7.31	6.74	7.28	7.68	1.3	-2.1	-5.8	-0.5
	D22	7.44	7.33	7.11	6.96	0.2	0.9	2.1	0.7
	D23	6.91	6.75	6.74	5.94	0.4	0.0	11.5	1.3
	D24	6.53	6.37	6.35	6.05	0.4	0.1	4.3	0.7
	D25	8.20	7.56	7.02	6.47	1.5	2.1	7.9	2.4

注：沉积速率中 负值代表冲刷 正值代表淤积

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。



图 5.2-5 1937~2015 年工程区附近等深线对比

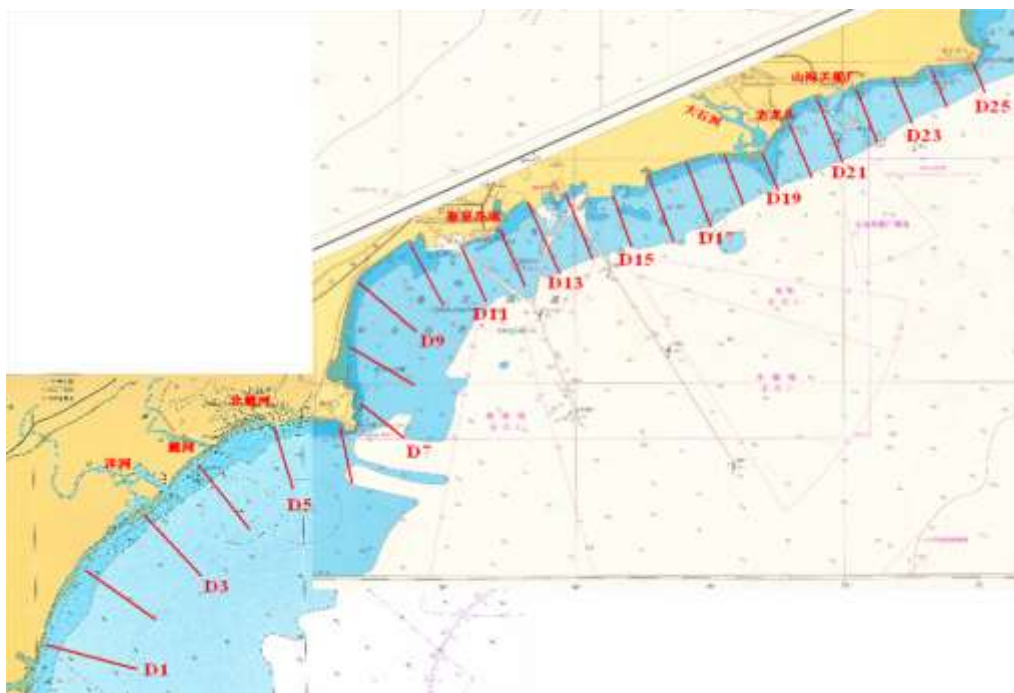


图 5.2-6 大范围海域断面位置示意图

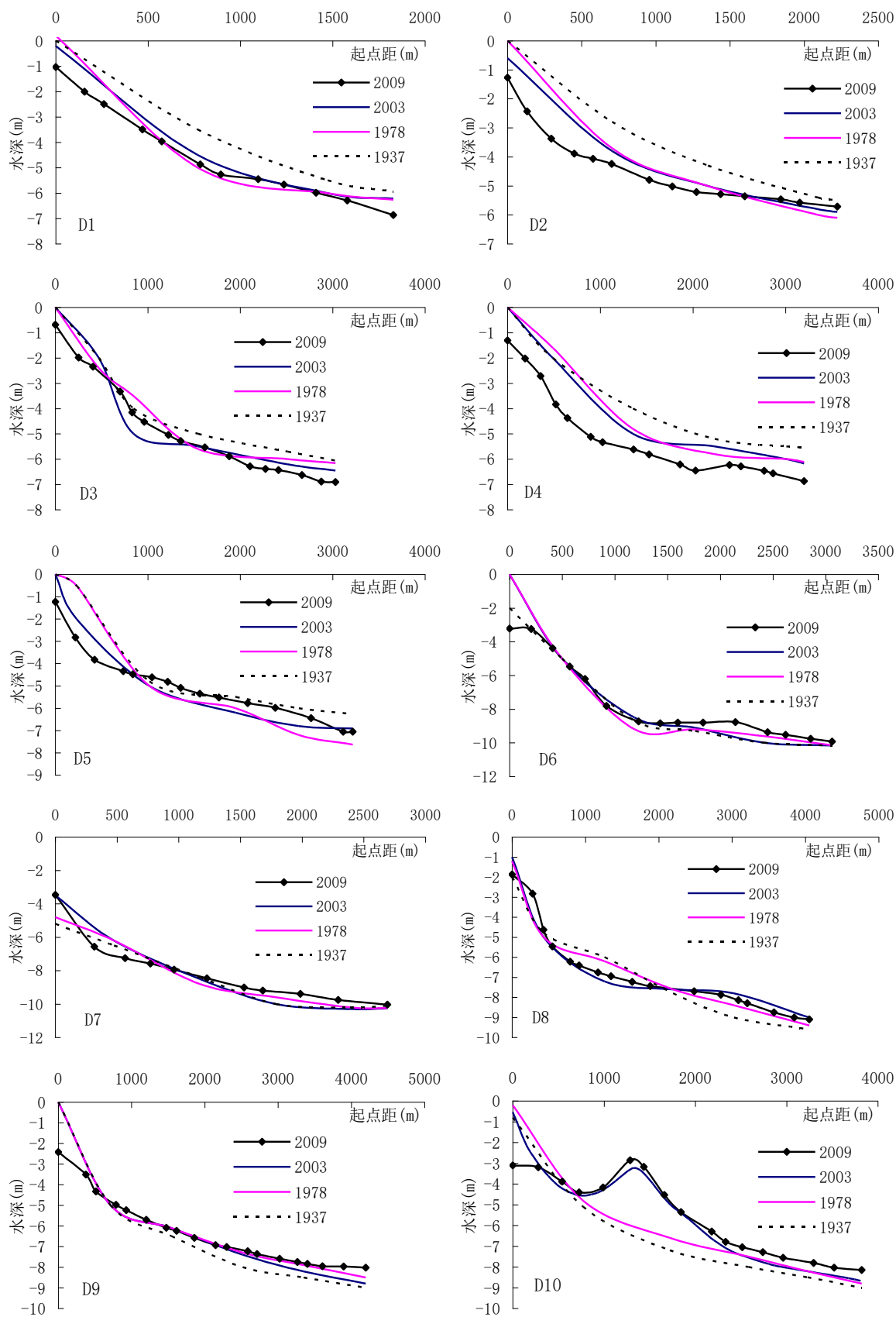
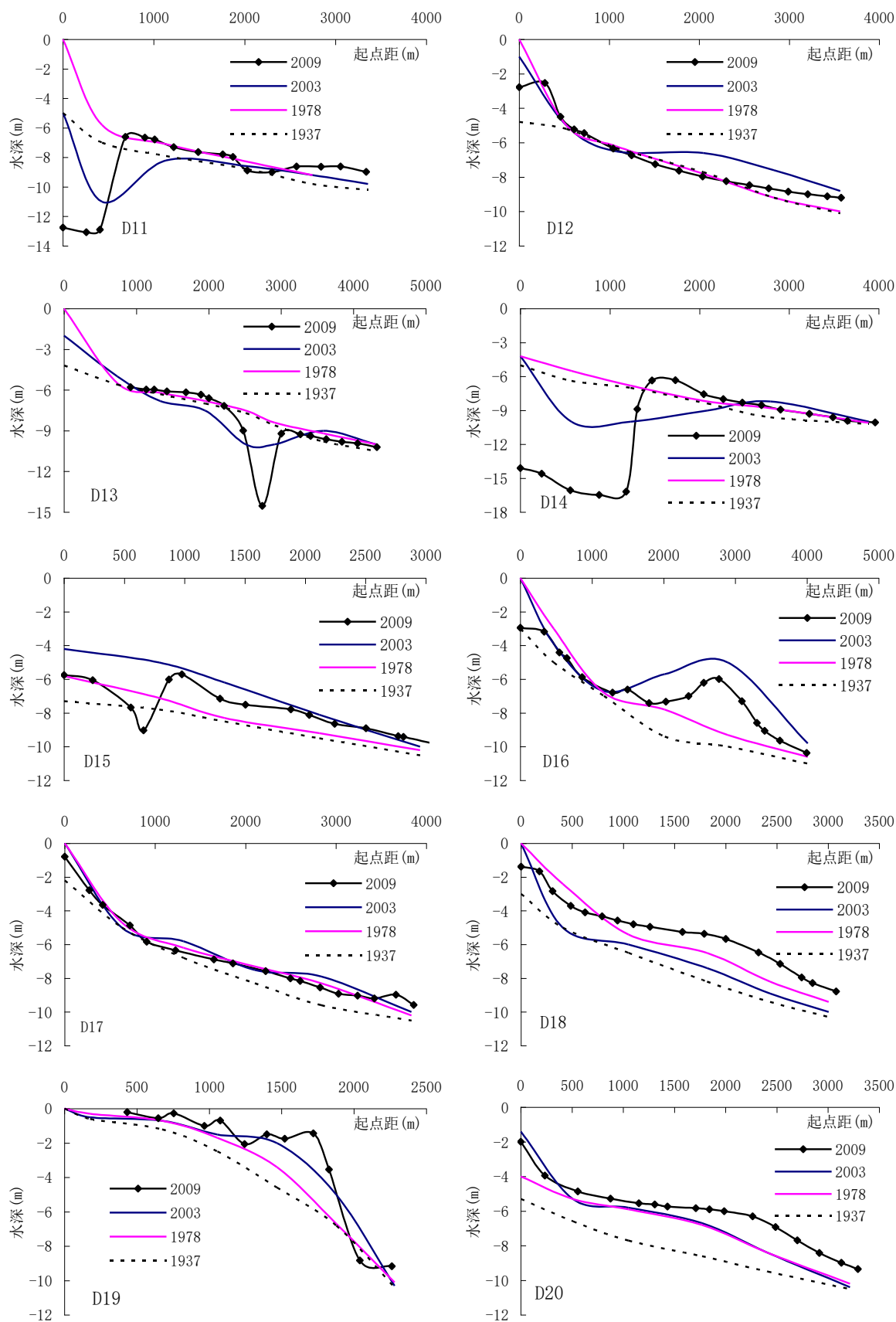
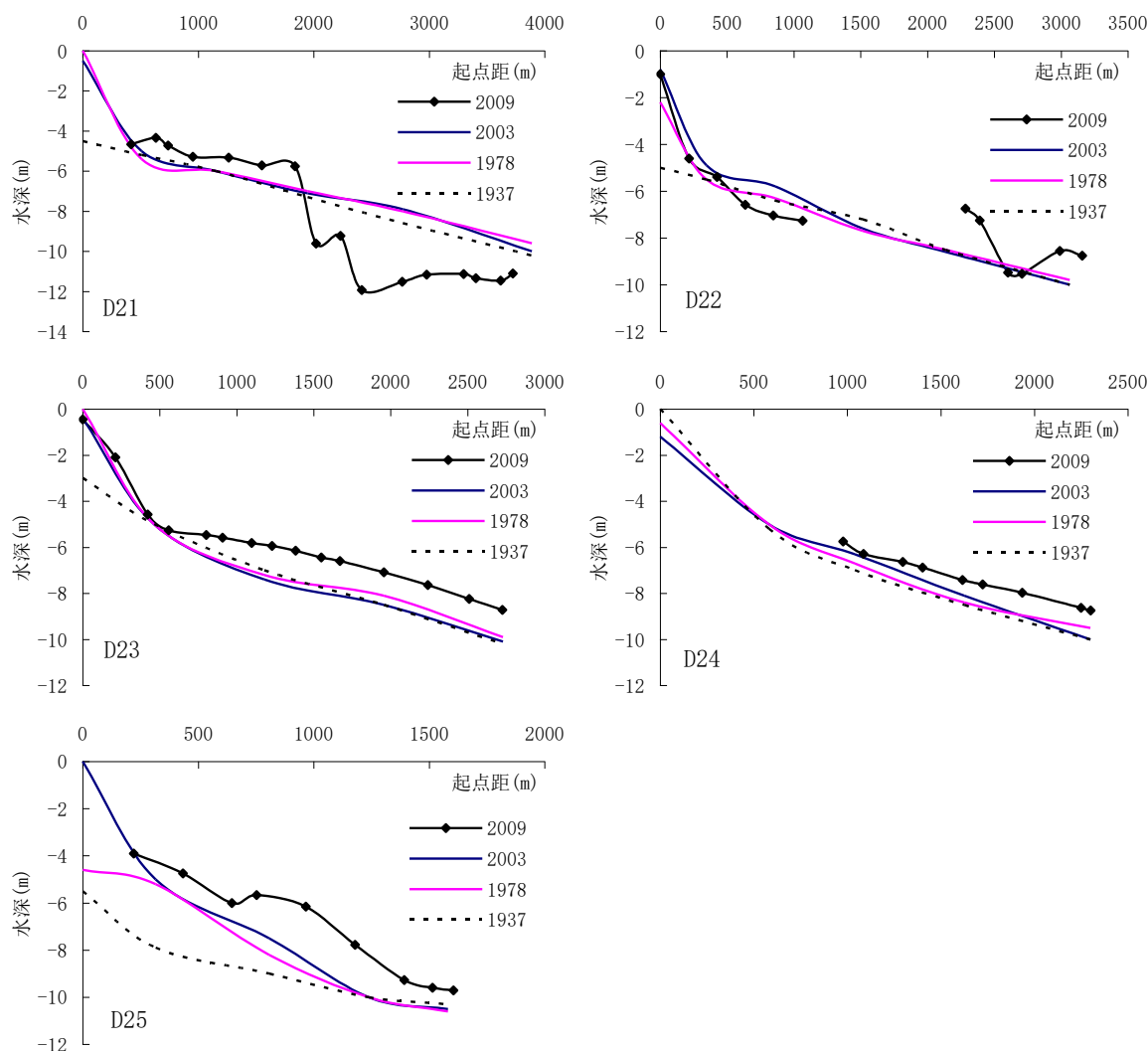


图 5.2-7 大范围海域断面水深对比



续图 5.2-7 大范围海域断面水深对比



续图 5.2-7 大范围海域断面水深对比

5.3.海水水质现状调查与评价

5.3.1.调查资料来源及调查站位

项目所在海域环境质量现状调查资料引用河北海洋环境实验室的调查数据。工程海域现状资料包括春、秋二个季节，考虑到秋季评价范围内现状调查站位不能满足评价等级的需要，因此引用 2019 年 11 月工程海域附近的现状监测资料进行了补充说明。调查时间及站位布设详见下表。

表 5.3.1-1 工程海域环境现状引用资料一览表

调查季节	调查时间	调查站位	委托单位	备注
秋季	2019年9月	海水水质 20 个, 生态 12 个, 渔业 资源 12 个	河北省海洋地 质资源调查中 心	其中 1#、2#、4#、5# 站位位于评价范围之 外
	2019年11 月	海水水质 20 个 沉积物 12 个 生态 12 个 渔业资源 12 个	河北省地矿局秦 皇岛资源环境勘 察院	评价范围共计 8 个站 位, 为 1#~8#站位
春季	2020年4月	海水水质 20 个 沉积物 12 个 生态 12 个 渔业资源 12 个 潮间带断面 3 条	河北省地矿局 秦皇岛资源环 境勘察院	《河北 2020 年 (春 季) 海洋环境监测报 告》

5.3.2. 2019 年 9 月海水水质现状调查与评价

2019 年 9 月, 河北省海洋地质资源调查中心在项目附近海域进行了海水水质调查, 调查站位见下表所示。(见表 5.3.2-1, 图 5.3-1)。

表 5.3.2-1 环境现状监测站位表

序号	经度	纬度	调查项目
1	119°45'09.953392"	39°56'20.841213"	水质、海洋生物
2	119°46'16.540053"	39°55'04.906523"	水质、海洋生物
3	119°37'46.761310"	39°53'43.798845"	水质、海洋生物
4	119°39'30.862672"	39°51'57.994545"	水质、海洋生物
5	119°42'59.544626"	39°48'25.545273"	水质、海洋生物
6	119°32'52.419531"	39°47'50.905504"	水质、海洋生物
7	119°35'12.121524"	39°46'03.150943"	水质、海洋生物
8	119°37'42.711315"	39°54'55.364213"	水质、海洋生物
9	119°37'35.127085"	39°54'46.718432"	水质、海洋生物
10	119°37'27.207773"	39°54'38.328764"	水质、海洋生物
11	119°33'01.470396"	39°52'09.934848"	水质
12	119°34'01.764942"	39°51'41.854889"	水质
13	119°32'22.023556"	39°50'35.415667"	水质
14	119°32'34.387550"	39°48'36.221611"	水质
15	119°33'33.463946"	39°50'01.550272"	水质、海洋生物
16	119°33'03.068166"	39°48'04.764124"	水质
17	119°30'42.703764"	39°47'34.000349"	水质、海洋生物
18	119°31'43.522500"	39°50'19.929860"	水质
19	119°35'08.241296"	39°52'44.014222"	水质
20	119°38'19.702440"	39°54'35.982553"	水质

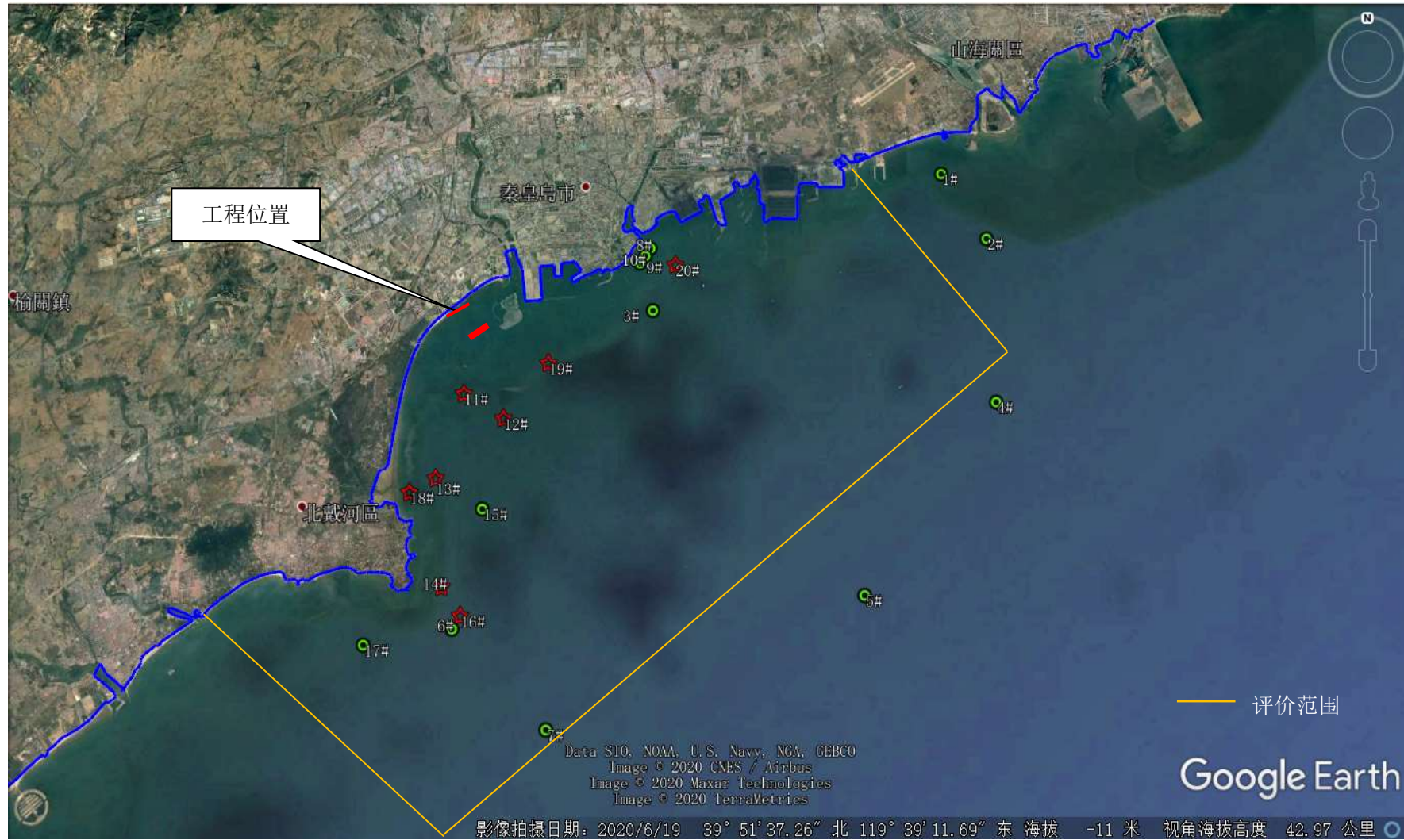


图 5.3-1 2019 年 9 月环境现状监测站位图

5.3.2.1. 海水水质现状调查

(1) 调查因子

pH、溶解氧 (DO)、化学需氧量 (COD)、活性磷酸盐、无机氮、悬浮物、石油类、铜、铅、镉、锌、铬、汞、砷。

(2) 观测层次

监测项目除石油类只取表层水样外，其余项目的采集均按以下要求进行：当水深小于 10m 时，采集表层；当水深大于 10m 小于 25m 时，采集二层样。

(3) 调查、分析方法

水质样品各测项的分析测定均严格按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)中规定的方法进行。

表 5.3.2-2 水质各调查项目的分析方法

监测项目	分析方法	检出限	引用标准
pH	玻璃复合电极法	0.01	GB17378.4-2007
盐度	电导和温度计算	0.01	GB17378.4-2007
溶解氧(DO)	快速脉冲—极谱法	0.01mg/L	GB17378.4-2007
化学需氧量(COD)	碱性高锰酸钾法	0.15mg/L	GB17378.4-2007
石油类	紫外分光光度法	3.5μg/L	GB17378.4-2007
硝酸盐	锌镉还原法	0.7μg/L	GB17378.4-2007
亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	0.3μg/L	GB17378.4-2007
氨盐	次溴酸盐氧化法	0.4μg/L	GB17378.4-2007
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	0.2μg/L	GB17378.4-2007
悬浮物	重量法	2mg/L	GB17378.4-2007
铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.2μg/L	GB17378.4-2007
铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L	GB17378.4-2007
锌	火焰原子吸收分光光度法	3.1μg/L	GB17378.4-2007
镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L	GB17378.4-2007
总铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L	GB17378.4-2007
汞	原子荧光分光光度法	0.007μg/L	GB17378.4-2007
砷	原子荧光分光光度法	1.3μg/L	GB17378.4-2007
水温	水温表法		GB17378.4-2007

(4) 调查时间和频率

大潮涨落潮。

(5) 调查结果

2019年9月水质调查结果分别见表 5.3.2-3 所示。

表 5.3.2-3 2019 年 9 月水质质量现状调查结果与统计

站位	pH	SS	COD	汞	砷	铜	锌	镉	铅	活性磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐氮	油类	总有机碳	BOD ₅	DO	挥发性酚	硝酸盐氮
		mg/L		ug/L							mg/L							
1	8.15	16.0	1.51	<0.05	1	8	10	<0.1	<1	<0.010	0.054	0.015	<0.040	2.77	2.79	8.70	0.006	0.064
2	8.22	9.5	1.51	<0.05	1	6	18	<0.1	<1	<0.010	0.081	0.008	<0.040	2.73	2.83	8.95	<0.005	<0.040
3	8.05	14.5	1.22	<0.05	2	<5	<5	<0.1	<1	0.013	0.234	0.014	0.048	2.71	2.38	8.45	<0.005	<0.040
4	8.10	15.8	1.20	<0.05	1	<5	6	<0.1	<1	0.010	0.120	0.008	<0.040	2.36	1.20	7.06	<0.005	<0.040
5	8.10	10.5	1.10	<0.05	2	<5	<5	<0.1	<1	<0.010	0.076	0.014	0.042	2.44	1.23	7.22	<0.005	<0.040
6	8.13	28.0	1.30	<0.05	1	<5	<5	<0.1	<1	0.012	<0.050	<0.005	<0.040	2.54	1.40	6.32	<0.005	0.066
7	8.10	14.8	1.44	<0.05	<1	<5	7	<0.1	<1	<0.010	0.068	0.006	<0.040	2.93	1.88	6.48	<0.005	0.069
8	7.95	12.0	1.63	<0.05	2	<5	6	<0.1	<1	<0.010	0.167	0.017	<0.040	2.51	2.54	6.65	<0.005	0.061
9	7.94	19.0	1.71	<0.05	2	<5	9	<0.1	<1	0.011	0.182	0.017	<0.040	2.55	2.22	7.72	<0.005	0.081
10	7.90	13.0	1.51	<0.05	2	<5	27	<0.1	<1	<0.010	0.194	0.015	<0.040	2.81	2.13	7.80	<0.005	0.061
11	8.15	13.0	1.70	<0.05	1	<5	8	<0.1	<1	<0.010	0.063	0.009	<0.040	3.18	3.65	7.51	<0.005	0.060
12	8.14	10.5	1.44	<0.05	1	<5	9	<0.1	<1	<0.010	<0.050	0.010	<0.040	3.13	4.64	7.10	<0.005	0.068
13	8.09	27.5	1.41	<0.05	1	<5	8	<0.1	<1	<0.010	0.104	0.007	<0.040	3.03	3.00	5.87	0.006	0.074
14	8.06	17.2	1.67	<0.05	1	<5	32	<0.1	<1	<0.010	0.091	0.006	<0.040	3.47	1.80	6.40	<0.005	0.055
15	8.04	13.5	1.22	<0.05	<1	<5	<5	<0.1	<1	<0.010	0.061	0.005	<0.040	3.14	2.05	5.58	<0.005	0.055

16	8.08	12.5	0.87	<0.05	1	<5	13	<0.1	<1	<0.010	0.110	0.005	<0.040	3.18	1.72	5.91	0.006	0.052
17	8.05	11.5	1.04	<0.05	<1	<5	6	<0.1	<1	<0.010	<0.050	<0.005	<0.040	3.27	1.56	6.57	0.015	<0.050
18	8.10	10.0	1.79	<0.05	2	<5	18	<0.1	<1	<0.010	0.101	0.010	<0.040	2.34	2.91	6.85	<0.005	0.056
19	8.02	13.0	1.45	<0.05	1	<5	18	<0.1	<1	<0.010	0.065	0.009	<0.040	2.88	3.03	7.22	0.009	0.059
20	7.96	16.0	1.71	<0.05	2	<5	<5	<0.1	<1	<0.010	0.131	0.019	<0.040	2.58	2.46	8.13	<0.005	0.084

注：1、无机氮的分布主要受地表河流与低含量的海岸带水体之混合的影响，考虑到可能监测期间浮游植物生产和繁殖的能力较低，浮游植物光合作用对氮的摄取也略影响无机氮的分布。活性磷酸盐是浮游植物生产不可或缺的营养元素之一，在浮游植物的代谢过程中发挥着重要作用。本次调查结果表明，活性磷酸盐均在一个较低的水平波动，大部分监测点位均低于设备检出限 0.01mg/L。

2、因该检出物检出浓度低于设备检出限，因此上表中水质调查因子小于检出限均以小于检出限进行表示。

5.3.2.2. 海水水质现状评价

(1) 水质单因子评价方法

采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

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

式中， $S_{i,j}$ —— 第 i 站评价因子 j 的标准指数； $C_{i,j}$ —— 第 i 站评价因子 j 的测量值； $C_{i,s}$ —— 评价因子 j 的评价标准值。

DO 评价采用下式计算：

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

若 $DO \leq DO_s$ ， $S_{DO,j}(DO) = DO_s / DO_j$ 。

其中， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$

式中： DO_f —— 饱和溶解氧浓度 (mg/L)；

DO_j —— 溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

S —— 实用盐度符号，量纲一；

T —— 水温，℃；

DO_s —— 溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO —— 溶解氧的测定值。

pH 评价指数按下式如下：

$$SpH = \frac{|pH - pH_{sm}|}{DS}$$

$$\text{其中： } pH_{sm} = \frac{pH_{su} + pH_{sd}}{2} \quad DS = \frac{pH_{su} - pH_{sd}}{2}$$

式中： SpH —— pH 的污染指数；

pH —— 本次调查实测值；

pH_{su} —— 海水 pH 标准的上限值；

pH_{sd} —— 海水 pH 标准的下限值。

(2) 评价标准

水质评价标准统一采用《海水水质标准》(GB3097-1997) 中的第一类、第二类水质标准。

(3) 评价结果

列表给出评价结果及超标率的统计。根据评价模式并结合各测站执行的海水水质标准，各测站主要污染因子标准指数评价结果见表 5.3.2-4。

评价结果显示，溶解氧、无机氮、铜和锌的个别站位超一类海水水质，其中超标站位的评价因子均符合二类海水水质。溶解氧超标站位为 3 个，最大超标倍数为 0.06，超标率为 15%；无机氮超标站位为 5 个，最大超标倍数为 0.40，超标率为 25%；铜和锌超标站位均为 2 个，最大超标倍数为 0.60，超标率均为 10%；

表 5.3.2-4a 2019 年 9 月水质质量现状评价指数统计（按一类标准评价）

站位	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	汞	镉	铅	砷	铜	锌
1	0.00	0.60	0.76	0.67	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.20	1.60	0.5
2	0.20	0.57	0.76	<0.65	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.20	1.20	0.9
3	0.29	0.64	0.61	1.40	0.87	0.96	<1	<1	<1	0.40	<1	<0.25
4	0.14	0.84	0.60	<0.84	0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.20	<1	0.30
5	0.14	0.82	0.55	<0.65	<0.67	0.84	<1	<1	<1	0.40	<1	<0.25
6	0.06	0.95	0.65	<0.61	0.80	<0.80	<1	<1	<1	0.20	<1	<0.25
7	0.14	0.93	0.72	0.72	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	<0.20	<1	0.35
8	0.57	0.90	0.82	1.23	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.40	<1	0.30
9	0.60	0.75	0.86	1.40	0.73	<0.80	<1	<1	<1	0.40	<1	0.45
10	0.71	0.73	0.76	1.35	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.40	<1	1.35
11	0.00	0.78	0.85	0.66	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.20	<1	0.40
12	0.03	0.84	0.72	<0.64	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.20	<1	0.45
13	0.17	1.02	0.71	0.93	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.20	<1	0.4
14	0.26	0.94	0.84	0.76	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.20	<1	1.60
15	0.31	1.06	0.61	0.61	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	<0.20	<1	<0.25
16	0.20	1.01	0.44	0.84	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.20	<1	0.65
17	0.29	0.92	0.52	<0.53	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	<0.20	<1	0.30
18	0.14	0.87	0.90	0.84	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.40	<1	0.90
19	0.37	0.82	0.73	0.67	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.20	<1	0.90
20	0.54	0.69	0.86	1.17	<0.67	<0.80	<1	<1	<1	0.40	<1	<0.25
超标率 (%)	-	15	-	25	-	-	-	-	-	-	10	10

表5.3.2-4b 2019年秋季调查监测海域海水样品诸要素单因子污染指数统计结果
(按二类标准评价)

站位	溶解氧	无机氮	铜	锌
1	0.53	0.44	0.80	0.2
2	0.49	<0.37	0.60	0.36
3	0.56	0.96	<0.5	<0.1
8	0.79	0.82	<0.5	0.12
9	0.65	0.93	<0.5	0.18
10	0.64	0.90	<0.5	0.54
13	0.89	0.62	<0.5	0.16
14	0.82	0.51	<0.5	0.64
15	0.93	0.40	<0.5	<0.1
16	0.88	0.56	<0.5	0.26

表 5.3.2-4c 2019 年秋季监测点位所在功能区划及评价标准表

站位	所在功能区	海水水质标准	水质现状	站位符合性	主要污染因子
1	山海关旅游娱乐区	二类	二类	符合	/
2	山海关旅游娱乐区	二类	二类	符合	/
3	秦皇岛港口航运区	二类	二类	符合	/
4	秦皇岛港口航运区	二类	一类	符合	/
5	秦皇岛港口航运区	二类	一类	符合	/
6	北戴河旅游娱乐区	二类	一类	符合	/
7	秦皇岛港口航运区	二类	一类	符合	/
8	秦皇岛港口航运区	二类	二类	符合	/
9	秦皇岛港口航运区	二类	二类	符合	/
10	秦皇岛港口航运区	二类	二类	符合	/
11	北戴河旅游娱乐区	一类	一类	符合	/
12	北戴河旅游娱乐区	一类	一类	符合	/
13	北戴河旅游娱乐区	一类	一类	符合	/
14	北戴河旅游娱乐区	一类	一类	符合	/
15	北戴河旅游娱乐区	一类	一类	符合	/
16	北戴河旅游娱乐区	一类	二类	符合	/
17	北戴河旅游娱乐区	一类	一类	符合	/
18	北戴河旅游娱乐区	一类	一类	符合	/
19	北戴河旅游娱乐区	一类	一类	符合	/
20	秦皇岛港口航运区	二类	二类	符合	/

5.3.3. 2020 年 4 月海水水质现状调查与评价

2020 年 4 月，河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院在项目附近海域进行了海水水质调查，调查站位见下表所示（见表 5.3.3-1，图 5.3-2）。

表 5.3.3-1 环境现状监测站位表

站位	经度	纬度	监测项目
1	119.6059053	39.90324985	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
2	119.6115901	39.88617016	水质、沉积物、渔业资源
3	119.6181133	39.86557079	水质、生态、生物质量、渔业资源
4	119.58613788	39.875029334	水质、渔业资源
5	119.569513	39.91732608	水质、沉积物、生态、生物质量
6	119.5731179	39.90942966	水质、渔业资源
7	119.5763795	39.89638339	水质、沉积物、生态、生物质量
8	119.5803277	39.88591205	水质、沉积物、生态、渔业资源
9	119.5641915	39.91852771	水质、沉积物、生态、生物质量
10	119.5674531	39.9123479	水质、沉积物、生态、生物质量
11	119.569513	39.9025632	水质、渔业资源
12	119.5741479	39.88728534	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
13	119.5638219	39.90060688	水质、渔业资源
14	119.5545522	39.89374042	水质、渔业资源

15	119.5682851	39.87005115	水质、沉积物、生态、生物质量
16	119.5418493	39.88670231	水质、沉积物、生态、生物质量
17	119.5476857	39.86713291	水质、渔业资源
18	119.5566121	39.84790684	水质、生态、生物质量
19	119.5274297	39.8578632	水质、沉积物、渔业资源
20	119.5332662	39.84035374	水质、沉积物、生态、生物质量
C1	119.5381204	39.8936153	潮间带
C2	119.5518104	39.90258461	潮间带
C3	119.5241944	39.87217909	潮间带



图 5.3-2 2020 年 4 月环境现状监测站位图

5.3.3.1. 海水水质现状调查

(1) 调查因子

水温、盐度、pH 值、悬浮物、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr），共计 18 项。

(2) 调查、分析方法

所有样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》（GB 17378.4-2007）和《海洋调查规范》（GB12763.1-2007）的要求执行。

(3) 监测结果

2020 年 4 月水质调查结果见表 5.3.3-2 所示。

表 5.3.3-2a 2020 年 4 月水质质量现状调查结果与统计 (涨潮)

序号	pH	水温 (°C)	盐度 (‰)	CODMn (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	活性磷酸 盐 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	亚硝酸盐 氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	铜 (mg/L)	锌 (mg/L)	铅 (mg/L)	镉 (mg/L)	铬 (mg/L)	汞 (mg/L)	砷 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	油类 (mg/L)
1	8.04	10.0	31.694	1.52	18.5	ND	ND	ND	0.058	ND	ND	ND	ND	0.011	ND	ND	9.11	ND
2	8.11	9.3	31.837	1.48	32.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010	ND	ND	10.01	ND
3	8.18	8.9	31.976	1.48	16.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	ND	9.11	ND
4	8.20	9.5	31.878	1.48	21.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	9.52	ND
5	8.26	11.2	26.984	1.56	23.0	ND	0.580	ND	0.102	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	11.08	ND
6	8.18	11.3	30.702	1.48	17.0	ND	ND	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	9.03	ND
7	8.18	9.9	31.783	1.64	22.0	ND	ND	ND	0.126	ND	ND	ND	ND	0.010	ND	ND	8.86	ND
8	8.19	9.7	31.827	1.40	13.0	ND	0.388	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	ND	9.36	ND
9	8.25	11.2	27.689	1.56	19.5	ND	0.503	ND	0.113	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	11.74	ND
10	8.15	11.3	31.135	1.48	25.8	ND	0.152	0.006	0.052	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	ND	8.90	ND
11	8.19	11.0	30.364	1.44	33.5	ND	0.423	ND	0.063	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	ND	9.77	ND
12	8.21	9.8	31.757	1.40	26.5	ND	0.061	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	9.03	ND
13	8.23	11.1	29.825	1.64	16.5	ND	0.485	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	ND	9.28	ND
14	8.21	10.9	31.465	1.48	19.0	ND	0.281	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	ND	9.36	ND
15	8.23	9.5	31.967	1.40	12.5	ND	ND	ND	0.073	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	9.36	ND
16	8.25	10.8	31.726	1.31	13.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	7.47	ND
17	8.23	9.7	31.789	1.48	11.0	ND	ND	ND	0.052	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	ND	9.11	ND
18	8.25	9.7	31.801	1.31	21.5	ND	ND	ND	0.102	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9.36	ND
19	8.25	10.2	31.757	2.22	27.5	ND	ND	ND	0.068	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	9.19	ND
20	8.25	10.0	31.764	1.31	15.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	ND	9.40	ND

注：“ND”表示未检出。

表 5.3.3-2b 2020 年 4 月水质现状调查结果与统计 (落潮)

序号	pH	水温 (°C)	盐度 (‰)	COD _{Mn} (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	活性磷酸 盐 (以 P 计) (mg/L)	硝酸盐氮 (以 N 计) (mg/L)	亚硝酸盐 氮 (以 N 计) (mg/L)	氨氮 (以 N 计) (mg/L)	铜 (mg/L)	锌 (mg/L)	铅 (mg/L)	镉 (mg/L)	铬 (mg/L)	汞 (mg/L)	砷 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	油类 (以 oil 计) (mg/L)
1	8.23	9.8	31.779	2.01	14.5	ND	ND	ND	0.052	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8.21	ND
2	8.23	9.2	31.835	1.72	19.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	7.88	ND
3	8.26	8.7	31.924	1.72	21.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	8.04	ND
4	8.22	9.4	31.856	1.81	15.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010	ND	ND	8.13	ND
5	8.31	11.1	26.605	1.56	21.5	ND	0.568	0.012	0.116	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	8.29	ND
6	8.24	11.1	30.605	1.48	21.0	ND	ND	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	ND	8.21	ND
7	8.23	9.8	31.787	1.40	17.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	8.13	ND
8	8.25	9.5	31.852	1.40	18.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	ND	8.04	ND
9	8.30	11.1	27.052	1.64	17.5	ND	0.475	0.010	0.116	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	ND	8.62	ND
10	8.22	11.2	30.119	1.56	15.8	ND	0.174	ND	0.055	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	8.04	ND
11	8.22	10.9	30.625	1.48	24.0	ND	0.318	ND	0.071	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	7.88	ND
12	8.22	9.7	31.756	1.40	24.0	ND	0.077	ND	0.108	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	7.80	ND
13	8.23	10.9	29.892	1.48	21.0	ND	0.489	0.006	0.071	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	8.29	ND
14	8.22	10.8	31.565	1.31	18.0	ND	0.105	ND	0.073	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	8.29	ND
15	8.24	9.4	31.814	1.31	19.5	ND	ND	ND	0.071	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	7.55	ND
16	8.26	10.7	31.678	1.48	13.5	ND	ND	ND	0.058	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	7.96	ND
17	8.24	9.6	31.758	1.40	20.5	ND	ND	ND	0.245	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	8.21	ND
18	8.25	9.6	31.744	1.31	13.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	8.04	ND
19	8.24	10.1	31.738	1.23	29.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	7.63	ND
20	8.26	9.8	31.749	1.31	19.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	ND	8.21	ND

注：“ND”表示未检出。

5.3.3.2. 海水水质现状评价

(1) 评价因子

pH 值、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷。

(2) 水质单因子评价方法

采用单因子指数法进行质量评价。

(3) 评价标准

以《海水水质标准》（GB 3097-1997）作为评价标准，对调查海域的海水环境质量进行评价。具体评价类别的选择，参照各调查站位在《河北省海洋功能区划（2011-2020）》中所处功能区的海洋环境保护要求确定。

本项目监测点位分布“北戴河旅游休闲娱乐区”、“秦皇岛港口航运区”。执行标准分别为一类海水水质、三类海水水质标准。调查站位执行标准见表 5.3.3-3。

表 5.3.3-3 调查站位执行标准

序号	功能区名称	功能区类型	对应的调查站位	海洋环境保护管理要求	水质评价标准
1	北戴河旅游休闲娱乐区	旅游休闲娱乐区	4、5、6、8-20	执行一类海水水质质量标准、海洋沉积物和海洋生物质量标准	—
2	秦皇岛港口航运区	港口航运区	1、2、3、7	港池区执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准，航道、锚地区执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准，其他港用水域执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准	三类

(4) 评价结果

列表给出评价结果及超标率的统计。根据评价模式并结合各测站执行的海水水质标准，各测站主要污染因子标准指数评价结果见表 5.3-9。

评价结果显示：评价海域涨落潮期，评价因子中的 pH、活性磷酸盐、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷、DO、石油类均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类水质标准的要求。

涨潮期 COD 有 1 个站位（19）超一类海水水质标准，超标率为 5%，但满

足第二类海水水质标准。无机氮有 7 个站位（5、8、9、10、11、13、14）超一类海水水质标准，超标率为 35%；有 2 个站位（5、9）超四类海水水质标准。

落潮期 COD 有 1 个站位（1）超一类海水水质标准，超标率为 5%，但满足第二类海水水质标准。无机氮有 6 个站位（5、9、10、11、13、17）超一类海水水质标准，超标率为 30%；有 3 个站位（5、9、13）超四类海水水质标准。

除 COD 和无机氮外，其他各调查站位各评价因子基本能够满足所在海洋功能区的海洋环境保护管理要求。无机氮超标点位主要在河口区域，原因可能是河口入海携带的陆源污染造成的。

表 5.3.3-4a 2020 年 4 月水质质量现状评价指数统计（涨潮）

序号	pH	COD	活性磷酸盐	无机氮	铜	锌	铅	镉	铬	汞	砷	DO	石油类
1	0.69	0.76	0.67	0.29	-	-	-	-	0.22	-	-	0.41	-
2	0.74	0.74	0.67	-	-	-	-	-	0.20	-	-	0.26	-
3	0.79	0.74	0.67	-	-	-	-	-	0.14	-	-	0.44	-
4	0.80	0.74	0.67	-	-	-	-	-	0.16	-	-	0.35	-
5	0.84	0.78	0.67	3.41	-	-	-	-	0.16	-	-	0.03	-
6	0.79	0.74	0.67	0.03	-	-	-	-	0.16	-	-	0.38	-
7	0.79	0.82	0.67	0.63	-	-	-	-	0.20	-	-	0.46	-
8	0.79	0.70	0.67	1.94	-	-	-	-	0.18	-	-	0.37	-
9	0.83	0.78	0.67	3.08	-	-	-	-	0.16	-	-	0.16	-
10	0.77	0.74	0.67	1.05	-	-	-	-	0.18	-	-	0.41	-
11	0.79	0.72	0.67	2.43	-	-	-	-	0.18	-	-	0.24	-
12	0.81	0.70	0.67	0.31	-	-	-	-	0.16	-	-	0.43	-
13	0.82	0.82	0.67	2.43	-	-	-	-	0.14	-	-	0.34	-
14	0.81	0.74	0.67	1.41	-	-	-	-	0.14	-	-	0.33	-
15	0.82	0.70	0.67	0.37	-	-	-	-	0.12	-	-	0.38	-
16	0.83	0.66	0.67	-	-	-	-	-	0.12	-	-	0.71	-
17	0.82	0.74	0.67	0.26	-	-	-	-	0.10	-	-	0.42	-
18	0.83	0.66	0.67	0.51	-	-	-	-	-	-	-	0.37	-
19	0.83	1.11	0.67	0.34	-	-	-	-	0.16	-	-	0.39	-
20	0.83	0.66	0.67	-	-	-	-	-	0.18	-	-	0.35	-
超标率%	0%	5%	0%	35%	0%								

表 5.3.3-4b 2020 年 4 月水质质量现状评价指数统计（落潮）

序号	pH	COD	活性磷酸盐	无机氮	铜	锌	铅	镉	铬	汞	砷	DO	石油类
1	0.82	1.01	0.67	0.26	-	-	-	-	-	-	-	0.58	-
2	0.82	0.86	0.67	-	-	-	-	-	0.12	-	-	0.66	-
3	0.84	0.86	0.67	-	-	-	-	-	0.16	-	-	0.64	-
4	0.81	0.91	0.67	-	-	-	-	-	0.20	-	-	0.61	-
5	0.87	0.78	0.67	3.48	-	-	-	-	0.12	-	-	0.54	-
6	0.83	0.74	0.67	0.04	-	-	-	-	0.10	-	-	0.55	-
7	0.82	0.70	0.67	-	-	-	-	-	0.16	-	-	0.60	-
8	0.83	0.70	0.67	-	-	-	-	-	0.14	-	-	0.62	-
9	0.87	0.82	0.67	3.01	-	-	-	-	0.18	-	-	0.47	-
10	0.81	0.78	0.67	1.15	-	-	-	-	0.12	-	-	0.59	-
11	0.81	0.74	0.67	1.95	-	-	-	-	0.16	-	-	0.62	-
12	0.81	0.70	0.67	0.93	-	-	-	-	0.12	-	-	0.66	-
13	0.82	0.74	0.67	2.83	-	-	-	-	0.16	-	-	0.54	-
14	0.81	0.66	0.67	0.89	-	-	-	-	0.12	-	-	0.55	-
15	0.83	0.66	0.67	0.36	-	-	-	-	0.12	-	-	0.71	-
16	0.84	0.74	0.67	0.29	-	-	-	-	0.16	-	-	0.61	-
17	0.83	0.70	0.67	1.23	-	-	-	-	0.12	-	-	0.59	-
18	0.83	0.66	0.67	-	-	-	-	-	0.12	-	-	0.62	-
19	0.83	0.62	0.67	-	-	-	-	-	0.16	-	-	0.69	-
20	0.84	0.66	0.67	-	-	-	-	-	0.18	-	-	0.58	-
超标率%	0%	5%	0%	30%	0%								

5.3.4. 2019年11月海水水质现状调查与评价

2019年11月，河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院在项目附近海域进行了海水水质调查，调查站位见下表所示。（见表5.3.4-1，图5.3-3）。

表 5.3.4-1 环境现状监测站位表

站位	经度	纬度	监测项目
1	119°31'57.23"东	39°50'31.14"北	水质、游泳
2	119°33'36.75"东	39°49'42.39"北	水质、沉积物、生态
3	119°35'23.44"东	39°48'38.28"北	水质
4	119°36'48.38"东	39°47'42.52"北	水质、沉积物、生态
5	119°27'23.68"东	39°47'50.02"北	水质
6	119°28'34.22"东	39°47'6.89"北	水质、沉积物、生态、游泳
7	119°30'1.01"东	39°46'14.00"北	水质、沉积物、生态、游泳
8	119°31'42.22"东	39°45'9.95"北	水质、沉积物、生态
9	119°24'55.29"东	39°45'58.81"北	水质
10	119°25'54.95"东	39°45'25.44"北	水质、沉积物、生态、游泳
11	119°27'27.16"东	39°44'33.96"北	水质、游泳
12	119°29'2.95"东	39°43'36.90"北	水质、沉积物、生态
13	119°22'19.70"东	39°44'3.34"北	水质
14	119°23'10.36"东	39°43'32.76"北	水质、沉积物、生态、游泳
15	119°24'19.04"东	39°42'46.88"北	水质、沉积物、生态
16	119°25'44.00"东	39°41'51.25"北	水质、沉积物、生态
17	119°20'42.14"东	39°41'27.53"北	水质
18	119°21'56.26"东	39°40'50.02"北	水质、沉积物、生态
19	119°23'21.21"东	39°39'58.58"北	水质
20	119°24'38.90"东	39°39'5.75"北	水质、沉积物、生态
C1	119°21'41.25"东	39°43'54.78"北	潮间带
C2	119°21'3.70"东	39°42'58.62"北	潮间带



图 5.3-3 2019 年 11 月环境现状监测站位图

5.3.4.1.海水水质现状调查

(1) 调查因子

水温、盐度、pH值、悬浮物、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr）。

(2) 观测层次

监测项目除石油类只取表层水样外，其余项目的采集均按以下要求进行：当水深小于10米时，采集表层；当水深大于10米小于25米时，采集二层样。

(3) 调查时间和频率

大潮涨落潮。

(4) 调查结果

2019年11月水质调查结果分别见表5.3.4-2所示。

表 5.3.4-2 2019 年 11 月水质质量现状调查结果与统计

原始编号	检测项目											
	pH	盐度 (‰)	悬浮物 (mg/L)	氨氮 (以 N 计) (mg/L)	亚硝酸盐氮 (以 N 计) (mg/L)	硝酸盐氮 (以 N 计) (mg/L)	活性硅酸盐 (以 SiO ₂ 计) (mg/L)	无机磷 (以 P 计) (mg/L)	油类 (以 oil 计) (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	COD _{Mn} (mg/L)	铜 (mg/L)
1	7.60	31.234	12.8	0.081	0.012	0.143	0.996	ND	ND	9.28	0.86	ND
2	7.82	31.915	6.0	0.081	0.010	0.098	ND	ND	ND	9.44	0.94	ND
3	7.89	29.433	13.0	0.124	0.011	0.187	1.04	ND	ND	8.37	1.11	ND
4	7.96	31.442	14.5	0.104	0.012	0.184	0.774	0.011	ND	8.86	1.27	ND
5	7.98	31.752	11.0	0.105	0.012	0.174	0.770	0.016	ND	8.70	0.78	ND
6	8.01	31.580	11.0	0.129	0.012	0.166	0.651	ND	ND	9.77	0.78	ND
7	8.02	31.723	13.0	0.124	0.012	0.174	0.651	ND	ND	9.77	1.11	ND
8	8.10	31.589	12.5	0.070	0.012	0.163	0.922	0.012	ND	10.26	1.31	ND
9	8.13	31.692	7.5	0.091	0.012	0.141	ND	ND	ND	9.85	1.19	ND
10	8.14	31.743	11.0	0.078	0.011	0.127	ND	ND	ND	9.89	1.27	ND
11	8.17	32.031	11.8	0.123	0.021	0.106	0.700	ND	ND	9.28	1.11	ND
12	8.16	31.765	15.5	0.105	0.018	0.068	0.651	ND	ND	8.70	0.94	ND
13	8.12	31.772	9.5	0.106	0.011	0.177	0.651	ND	ND	10.26	1.27	ND
14	8.18	31.914	12.0	0.089	0.011	0.088	ND	ND	ND	10.10	1.27	ND
15	8.20	31.764	11.0	0.084	0.020	0.092	0.847	ND	ND	9.38	1.27	ND
16	8.18	32.025	16.0	0.067	0.017	0.071	0.626	ND	ND	9.19	1.19	ND
17	8.19	32.104	16.5	0.084	0.012	0.095	ND	ND	ND	9.60	0.62	ND
18	8.16	32.106	12.0	0.056	0.013	0.074	ND	ND	ND	9.44	0.90	ND
19	8.20	32.034	10.5	0.053	0.013	0.074	ND	0.010	ND	9.03	1.11	ND
20	8.22	31.976	7.5	0.070	0.025	0.081	ND	0.017	ND	9.03	0.78	ND

注：“ND”表示未检出。

接上表 5.3.4-2 2019 年 11 月水质质量现状调查结果与统计

原始编号	检测项目								
	铅 (mg/L)	锌 (mg/L)	镉 (mg/L)	汞 (mg/L)	砷 (mg/L)	铬 (mg/L)	挥发性酚 (以苯酚计) (mg/L)	总有机碳 (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)
1	ND	0.012	ND	ND	0.001	0.008	ND	2.45	1.35
2	ND	0.006	ND	ND	0.001	0.008	ND	2.32	1.68
3	ND	0.012	ND	ND	0.001	0.007	ND	2.38	1.31
4	ND	0.011	ND	ND	0.001	0.007	ND	2.61	1.72
5	ND	0.009	ND	ND	0.001	0.007	0.006	2.72	2.54
6	ND	0.012	ND	ND	0.001	0.008	ND	2.39	1.56
7	ND	0.016	ND	ND	0.001	0.008	ND	2.52	1.31
8	ND	0.014	ND	ND	0.001	0.009	ND	2.54	1.97
9	ND	0.014	ND	ND	0.001	0.009	ND	2.61	1.56
10	ND	0.011	ND	ND	0.001	0.009	0.006	2.95	1.17
11	ND	0.012	ND	ND	0.001	0.009	0.006	2.69	0.98
12	ND	0.012	ND	ND	0.002	0.013	ND	2.57	0.90
13	ND	0.013	ND	ND	0.001	0.015	0.007	2.62	1.97
14	ND	0.013	ND	ND	0.001	0.015	0.006	2.49	2.22
15	ND	0.012	ND	ND	0.001	0.015	ND	2.48	1.46
16	ND	0.009	ND	ND	0.001	0.014	0.006	2.56	2.63
17	ND	0.010	ND	ND	0.001	0.015	ND	2.63	3.86
18	ND	0.009	ND	ND	0.001	0.016	ND	2.53	1.23
19	ND	0.015	ND	ND	0.001	0.017	ND	2.63	1.48
20	ND	0.012	ND	ND	0.002	0.016	ND	2.63	1.27

注：“ND”表示未检出。

5.3.4.2.海水水质现状评价

(1) 水质单因子评价方法

采用单因子指数法进行质量评价。

(2) 评价标准

以《海水水质标准》（GB3097-1997）作为评价标准，对调查海域的海水环境质量进行评价。具体评价类别的选择，参照各调查站位在《河北省海洋功能区划（2011-2020）》中所处功能区的海洋环境保护要求确定。

本项目监测点位分布“北戴河旅游休闲娱乐区”、“洋河口至新开口农渔业区”和“秦皇岛港口航运区”。执行标准分别为一类海水水质和二类海水水质标准。调查站位执行标准见表 5.3.4-3。

表 5.3.4-3 调查站位执行标准

序号	功能区名称	功能区类型	对应的调查站位	海洋环境保护管理要求	水质评价标准
1	北戴河旅游休闲娱乐区	旅游休闲娱乐区	1-10、13、14、17、18	执行一类海水水质质量标准、海洋沉积物和海洋生物质量标准	一
2	洋河口至新开口农渔业区	农渔业区	11、12、15、16、19、20	执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准	二
3	秦皇岛港口航运区	港口航运区	4	港池区执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准，航道、锚地区执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准，其他港用水域执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准	二

(3) 评价结果

列表给出评价结果及超标率的统计。根据评价模式并结合各测站执行的海水水质标准，各测站主要污染因子标准指数评价结果见表 5.3.4-4。

评价结果显示：评价海域各监测因子中，大部分均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类水质标准的要求，仅磷酸盐 2 个站位（5、20）超一类海水水质标准，超标率为 10%，但符合二类海水水质标准。项目各调查站位各评价因子基本能够满足所在海洋功能区的海洋环境保护管理要求。其中位于评价范围的 1#~8#站位除 5#站位磷酸盐超标外，其余均评价因子均满足第一类海水水质标准的要求。

表 5.3.4-4 2019 年 11 月水质质量现状评价指数统计

站号	pH值	COD	DO	磷酸盐	油类	无机氮	汞	砷	铜	铅	镉	锌
1	0.89	0.43	0.35	-	-	0.41	-	0.05	-	-	-	0.6
2	0.92	0.47	0.32	-	-	0.41	-	0.05	-	-	-	0.3
3	0.93	0.56	0.53	-	-	0.62	-	0.05	-	-	-	0.6
4	0.94	0.64	0.43	0.73	-	0.52	-	0.05	-	-	-	0.55
5	0.94	0.39	0.46	1.07	-	0.53	-	0.05	-	-	-	0.45
6	0.94	0.39	0.25	-	-	0.65	-	0.05	-	-	-	0.6
7	0.94	0.56	0.25	-	-	0.62	-	0.05	-	-	-	0.8
8	0.95	0.66	0.15	0.80	-	0.35	-	0.05	-	-	-	0.7
9	0.96	0.60	0.24	-	-	0.46	-	0.05	-	-	-	0.7
10	0.96	0.64	0.23	-	-	0.39	-	0.05	-	-	-	0.55
11	0.96	0.56	0.35	-	-	0.62	-	0.05	-	-	-	0.6
12	0.96	0.47	0.46	-	-	0.53	-	0.1	-	-	-	0.6
13	0.96	0.64	0.15	-	-	0.53	-	0.05	-	-	-	0.65
14	0.96	0.64	0.19	-	-	0.45	-	0.05	-	-	-	0.65
15	0.96	0.64	0.33	-	-	0.42	-	0.05	-	-	-	0.6
16	0.96	0.60	0.37	-	-	0.34	-	0.05	-	-	-	0.45
17	0.96	0.31	0.29	-	-	0.42	-	0.05	-	-	-	0.5
18	0.96	0.45	0.32	-	-	0.28	-	0.05	-	-	-	0.45
19	0.96	0.56	0.40	0.67	-	0.27	-	0.05	-	-	-	0.75
20	0.97	0.39	0.40	1.13	-	0.35	-	0.1	-	-	-	0.6
最大值	0.97	0.66	0.53	1.13	-	0.65	-	0.1	-	-	-	0.8
最小值	0.89	0.31	0.15	-	-	0.27	-	0.05	-	-	-	0.3
超标率%	0%	0%	0%	10%	0%							

5.4. 海洋沉积物环境质量调查与评价

本节内容引用河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院于 2020 年 4 月在该海域的海洋沉积物调查结果。调查站位见图 5.3-2 和表 5.3.3-1。

5.4.1. 海洋沉积物现状调查

(1) 调查项目

总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳。

(2) 观测层次

海床表层。

(3) 调查时间和频率

一次监测（不分涨、落潮）。

(4) 调查结果

2020 年 4 月海洋沉积物调查结果见表 5.4-1。

表 5.4-1 2020 年 4 月调查海域沉积物监测结果

站位	铜 (10^{-6})	铅 (10^{-6})	镉 (10^{-6})	锌 (10^{-6})	铬 (10^{-6})	汞 (10^{-6})	砷 (10^{-6})	油类 (10^{-6})	硫化物 (10^{-6})	总有机 碳 (10^{-2})
1	30.18	22.64	0.314	81.52	61.30	0.083	11.7	35.35	209.06	1.07
2	20.92	14.20	0.288	56.32	38.14	0.091	10.6	33.43	533.45	0.962
5	28.68	18.76	0.412	75.46	50.36	0.091	9.72	37.48	735.70	1.01
7	18.00	14.62	0.257	54.13	45.15	0.080	9.76	31.39	114.28	0.782
8	32.03	21.09	0.400	81.46	58.20	0.146	12.0	47.18	11.52	1.40
9	41.25	29.87	0.412	128.47	52.97	0.232	10.6	96.90	723.57	2.10
10	43.05	36.75	0.441	135.26	51.46	0.164	14.1	115.63	763.45	1.79
12	16.99	13.17	0.231	42.66	35.78	0.068	6.59	34.02	197.09	0.598
15	33.09	19.23	0.333	74.89	58.76	0.176	11.8	60.35	381.50	1.40
16	37.95	32.70	0.335	113.23	40.27	0.160	13.1	108.08	511.70	1.87
19	20.41	14.11	0.230	54.27	45.24	0.102	9.79	51.85	24.63	0.949
20	17.99	13.85	0.276	50.82	35.16	0.136	6.95	43.96	629.90	0.772

5.4.2. 海洋沉积物质量现状评价

(1) 单因子污染指数法

单因子污染指数法的计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —污染物 i 的污染指数； C_i —污染物 i 的实测值； S_i —污染物 i 的质量标准值。

(2) 评价标准

根据各调查站位所处的海洋功能区类型确定执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 中的相应标准。

表 5.4-2 沉积物中主要污染物评价标准 单位： 10^{-6}

污染因子	石油类	Pb	Zn	Cu	Cr	Cd	硫化物	有机碳($\times 10^{-2}$)	汞	砷
第一类标准 \leq	500	60	150	35	80	0.50	300.0	2.0	0.2	20.0
第二类标准 \leq	1000	130	350	100	150	1.50	500.0	3.0	0.5	65.0
第三类标准 \leq	1500	250	600	200	270	5.00	600.0	4.0	1.0	93.0

(3) 评价结果

列表给出评价结果及超标率的统计。

表 5.4-3 2020 年 4 月调查海域沉积物质量现状评价结果与统计

站号	铜	铅	镉	锌	铬	汞	砷	油类	硫化物	总有机碳
1	0.86	0.38	0.63	0.54	0.77	0.42	0.59	0.07	0.70	0.54
2	0.60	0.24	0.58	0.38	0.48	0.46	0.53	0.07	1.78	0.48
5	0.82	0.31	0.82	0.50	0.63	0.46	0.49	0.07	2.45	0.51
7	0.51	0.24	0.51	0.36	0.56	0.40	0.49	0.06	0.38	0.39
8	0.92	0.35	0.80	0.54	0.73	0.73	0.60	0.09	0.04	0.70
9	1.18	0.50	0.82	0.86	0.66	1.16	0.53	0.19	2.41	1.05
10	1.23	0.61	0.88	0.90	0.64	0.82	0.71	0.23	2.54	0.90
12	0.49	0.22	0.46	0.28	0.45	0.34	0.33	0.07	0.66	0.30
15	0.95	0.32	0.67	0.50	0.73	0.88	0.59	0.12	1.27	0.70
16	1.08	0.55	0.67	0.75	0.50	0.80	0.66	0.22	1.71	0.94
19	0.58	0.24	0.46	0.36	0.57	0.51	0.49	0.10	0.08	0.47
20	0.51	0.23	0.55	0.34	0.44	0.68	0.35	0.09	2.10	0.39
超标率%	25%	0%	0%	0%	0%	8.3%	0%	0%	58.3%	8.3%

评价结果显示：评价海域各评价因子中，铅、锌、镉、铬、砷、油类等均符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 中的第一类标准的要求。

铜有 3 个站位 (9、10、16) 超过一类标准，但符合沉积物质量第二类标准，超标率为 25%；

汞有 1 个站位 (9) 超过一类标准，但符合沉积物质量第二类标准，超标率为 8.3%；

硫化物有 7 个站位 (2、5、9、10、15、16、20) 超过一类标准，超标率为 58.3%；有 4 个站位 (5、9、10、20) 超过三类标准；

总有机碳有 1 个站位 (9) 超过一类标准，但符合沉积物质量第二类标准，

超标率为 8.3%。

调查海域铜、汞、硫化物和总有机碳不满足所在功能区的海洋环境保护管理要求，其他各调查站位各评价因子均能够满足所在海洋功能区的海洋环境保护管理要求。

5.5. 海洋生态（包括生物资源）环境质量现状调查与评价

5.5.1. 调查时间、站位

2019 年 9 月，河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院在本项目附近海域共设置 12 个海洋生态质量调查站位，如图 5.3.2-1 和表 5.3-1。

2020 年 4 月，河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院在本项目附近海域共设置 12 个海洋生态调查站位，另设潮间带生物调查站位 3 个断面。如图 5.3-2 和表 5.3.3-2。

2019 年 11 月，河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院在本项目附近海域共设置 12 个海洋生态质量调查站位，另设潮间带生物调查站位 2 个断面。如图 5.3.3-1 所示，站位坐标见表 5.3.4-1。

5.5.2. 调查内容

2019 年 9 月海洋生态环境调查内容包括：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

2019 年 11 月海洋生态环境调查内容包括：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

2020 年 4 月海洋生态环境调查内容包括：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

5.5.3. 采样及分析方法

海域生态环境调查项目各类样品的采集与分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）进行。其中：

叶绿素 a：叶绿素的水体样品使用孔径 0.65 μ m 的 GF/F 滤膜过滤水样 200mL，对折铝箔包裹后-20 $^{\circ}$ C 冰箱中保存。叶绿素 a 的测定按照《海洋调查规范》

(GB/T12763.6-2007)的方法,用90%的丙酮萃取后使用萃取荧光法测定。使用仪器为特纳生产的 Trilogy 实验室叶绿素荧光仪,直接浓度模式,可直接测定叶绿素 a 浓度。

浮游植物:浮游植物的调查方法依照《海洋监测规范》,使用浅水 III 型浮游生物网自水底至水面拖网采集浮游植物。采集到的浮游植物样品装入标本瓶,把样品用甲醛溶液固定保存,加入量为样品体积的 5%。浮游植物样品经过静置、沉淀、浓缩后换入贮存瓶并编号,处理后的样品使用光学显微镜采用个体计数法进行种类鉴定和数量统计。根据鉴定和计数结果,计算出每一种类的细胞数量,每一站位浮游植物细胞数量,以及所调查海域浮游植物平均数量等数据。

浮游动物:浮游动物样品采集和分析方法按照中华人民共和国标准《海洋监测规范》和《海洋调查规范》执行。调查采样使用浅水 I 型网和 II 型网自底至表垂直拖取。所获样品用 5%的甲醛溶液固定保存。浮游动物样品分析采用个体计数法和直接称重法(湿重)。浮游动物个体计数:采用浅水 I 型网和 II 型网样品分别计数,以 ind./m³ 为计算单位。浮游动物湿重生物量:采用浅水 I 型网样品,以 mg/m³ 为计算单位。

浅海大型底栖生物:大型底栖动物定量调查采样用 0.05m² 曙光采泥器采集,取样面积为 0.1m²,取样深度为 0~20cm。将采集到的沉积物样倒入网目为 0.5mm 底栖动物分样筛内,提水冲洗掉底泥,挑选出所有生物,装入标本瓶内,放入标签,用 5%福尔马林固定液固定,标本带回实验室分析(包括种类鉴定、称量及计算等)。具体操作方法严格按中华人民共和国标准《海洋监测规范》和《海洋调查规范》执行。

潮间带大型底栖生物:潮区划分参照潮汐资料,根据瓦扬(Vaillant,1891)原则,结合斯蒂芬森(Stephenson1949)原则及生物自然分布,将潮间带划分为高、中、低三个潮区。设置 3 个断面,每一断面按高、中、低 3 个潮区分别设 3 个取样站(高潮区 12 站、中潮区 1 站、低潮区 1 站),潮间带大型底栖动物调查采样用 0.25m×0.25m×0.30m 样方框取样。将采集到的沉积物样倒入网目为 0.5mm 底栖动物分样筛内,提水冲洗掉底泥,挑选出所有生物,装入标本瓶内,放入标签,用 5%福尔马林固定液固定,标本带回实验室分析(包括种类鉴定、称量及计算等)。具体操作方法严格按中华人民共和国行业标准《海洋监测规范》和《海洋调查规范》执行。

5.5.4. 评价方法

对浮游生态环境、底栖生态环境和潮间带生态环境，分别计算各站位上各生物群落的多样性指数、均匀度指数、丰度指数和优势度指数，依据《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）进行生物多样性指数评价。

各生物群落特征指数：按下列公式计算。

（1）多样性（Shannon-Weaver）指数：

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

式中：H'——多样性指数；

S——样品中的种类总数；

P_i——第 i 种的个体数（n_i）与总个体数（N）的比值(n_i/N)。

（2）均匀度（Pielou）指数：

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

式中：J——均匀度指数；

H'——种类多样性指数值；

H_{max}——为 log₂S，表示多样性指数的最大值，S 为样品中总种类数。

（3）丰富度（Margalef）指数：

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

式中：d——丰度指数；

S——样品中的种类总数；

N——样品中的生物个体数。

（4）优势度（Berger-Parker）指数：

$$D = (N_{\max} / N) f$$

式中：D——优势度指数；

N_{max}——样品中优势种的个体数；

N——样品中的总个体数。

5.5.5. 海洋生态调查结果

5.5.5.1. 2019年9月

1、叶绿素 a

调查海域各站表层叶绿素 a 浓度的变化范围为 2.41~22.5 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 8.91 $\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在站位 1，最低值出现在站位 6。各站位的初级生产力变化范围为 69.55~1285.71 $\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为 550.68 $\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ，最高值出现在站位 2，最低值出现在站位 6。春季各站位叶绿素 a 浓度及初级生产力见表 5.5.5-1。

表 5.5.5-1 秋季各站位叶绿素 a 浓度

站位	叶绿素	初级生产力
	$\mu\text{g/L}$	$\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$
1	22.50	1193.18
2	13.50	1285.71
3	11.20	646.46
4	2.73	144.77
5	2.51	206.45
6	2.41	69.25
7	3.09	178.35
8	11.60	778.35
9	14.80	640.69
10	14.10	900.32
15	2.51	177.74
17	5.96	408.51
平均	8.91	550.68
最小	2.41	69.55
最大	22.50	1285.71

2、浮游植物

(1) 浮游植物种类组成及优势种

2019年9月通过对海域12个站位的调查，调查共检出网采浮游植物61种（表5.5.5-3），其中硅藻类44种，72.13%，甲藻类15种，24.59%，针胞藻类1种，1.64%，金藻类1种，1.64%。调查区内站位优势种种类为3种（表5.5.5-2），主要优势种为卡氏角毛藻（*Chaetoceros castracanei*）、中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）、双孢角毛藻（*Chaetoceros didymus*）、环纹娄氏藻（*Lauderia annulata*）、细弱海链藻（*Thalassiosira subtilis*）、旋链角毛藻（*Chaetoceros curvisetus*）、圆海链藻（*Thalassiosira rotula*）、尖刺拟菱形藻（*Pseudo-nitzschia pungens*）、丹麦细柱藻（*Leptocylindrus danicus*）、并基角毛藻（*Chaetoceros decipiens*）和洛氏角毛藻（*Chaetoceros lorenzianus*），其密

度分别占浮游植物总密度的 5.09%、33.47%、6.70%、10.37%、3.90%、7.99%、12.00%、4.65%、4.72%、4.32%和 3.37%。调查结果显示,在该海区浮游植物群落中。其中中肋骨条藻细胞数量最多,该种的站位出现率为 75%,各站位平均细胞数量为 9.56×10^7 个/m³。

(2) 生物密度

浮游植物数量的平面分布呈现明显的板块分布。最大出现在 4 号站位 (4.573×10^8 个/m³),最小出现在 15 号站位 (1.49×10^7 个/m³),浮游植物细胞数量总平均为 2.423×10^8 个/m³,调查海域各站位浮游植物细胞数量及种类数见表 5.5.5-2。

(3) 群落特征指数

秋季调查海域浮游植物各站群落参数值分析统计结果见表 5.5.5-3,浮游植物样品的多样性指数 (H') 介于 2.25~3.70 之间,平均值为 2.97,调查结果表明项目所在海域浮游植物群落结构稳定性较好。

表 5.5.5-2 浮游植物各站群落参数统计

站位	种类数	总细胞数	H'多样性指数	J均匀度	d种类丰度	D优势度
8	25	375800000	2.83	0.61	0.84	0.61
9	23	410200000	2.50	0.55	0.77	0.65
10	22	397700000	2.31	0.52	0.74	0.68
1	20	457300000	3.13	0.73	0.66	0.48
2	23	383800000	3.33	0.74	0.77	0.41
3	26	321000000	3.35	0.71	0.88	0.46
4	20	378000000	3.70	0.86	0.75	0.33
5	13	288000000	3.07	0.83	0.48	0.44
6	24	899000000	3.08	0.67	0.87	0.54
7	17	835000000	2.69	0.66	0.61	0.66
15	10	149000000	2.25	0.68	0.38	0.70
17	30	3069000000	3.41	0.69	1.03	0.44
平均		2423000000.00	2.97	0.69	0.73	0.53
最大		149000000.00	2.25	0.52	0.38	0.33
最小		4573000000.00	3.70	0.86	1.03	0.70

表 5.5.5-3 浮游植物种类优势种统计表

种名	类名	细胞数量 (个/m ³)	个数占比	Y 优势度
卡氏角毛藻	硅藻门	130400000	4.48%	0.034
中肋骨条藻	硅藻门	860200000	29.58%	0.222
双孢角毛藻	硅藻门	170400000	5.86%	0.034
环纹娄氏藻	硅藻门	263700000	9.07%	0.053
细弱海链藻	硅藻门	99100000	3.41%	0.017
旋链角毛藻	硅藻门	208900000	7.18%	0.060

圆海链藻	硅藻门	305100000	10.49%	0.061
扁面角毛藻	硅藻门	9900000	0.34%	0.001
扭链角毛藻	硅藻门	14800000	0.51%	0.001
锥状斯克里普藻	甲藻门	2400000	0.08%	0.000
柔弱拟菱形藻	硅藻门	39000000	1.34%	0.006
曲舟藻	硅藻门	3500000	0.12%	0.001
菱形藻	硅藻门	18200000	0.63%	0.005
叉状角藻	甲藻门	34900000	1.20%	0.011
丹麦细柱藻	硅藻门	147500000	5.07%	0.042
链状裸甲藻	甲藻门	23200000	0.80%	0.005
圆筛藻	硅藻门	8600000	0.3%	0.002
并基角毛藻	硅藻门	125600000	4.32%	0.032
洛氏角毛藻	硅藻门	97900000	3.37%	0.022
网状盒形藻	硅藻门	2600000	0.09%	0.000
柔弱角毛藻	硅藻门	27800000	0.96%	0.004
春膝沟藻	甲藻门	2100000	0.07%	0.000
塔形冠盖藻	硅藻门	19800000	0.68%	0.003
透明根管藻	硅藻门	6300000	0.22%	0.001
优美辐杆藻	硅藻门	13100000	0.45%	0.002
小等刺硅鞭藻	金藻门	200000	0.01%	0.000
舟形藻	硅藻门	2400000	0.08%	0.000
三角角藻	硅藻门	1500000	0.05%	0.000
美丽盒形藻	硅藻门	200000	0.01%	0.000
洛氏菱形藻	硅藻门	12200000	0.42%	0.003
海洋曲舟藻	硅藻门	3800000	0.13%	0.001
齐异菱形藻	硅藻门	10500000	0.36%	0.002
血红哈卡藻	甲藻门	7400000	0.25%	0.001
长菱形藻	硅藻门	2300000	0.08%	0.001
斯托根管藻	硅藻门	9800000	0.34%	0.001
夜光藻	甲藻门	2500000	0.09%	0.000
翼根管藻印度变型	硅藻门	200000	0.01%	0.000
薄壁几内亚藻	硅藻门	13500000	0.46%	0.002
多环旋沟藻	甲藻门	7400000	0.25%	0.002
羽纹藻	硅藻门	1700000	0.06%	0.001
圆柱角毛藻	硅藻门	5100000	0.18%	0.001
膜状缪氏藻	硅藻门	500000	0.02%	0.000
刚毛根管藻	硅藻门	500000	0.02%	0.000
微小原甲藻	甲藻门	3200000	0.11%	0.000
透明原多甲藻	甲藻门	1300000	0.04%	0.000
塔玛亚历山大藻	甲藻门	4100000	0.14%	0.001
链状亚历山大藻	甲藻门	6200000	0.21%	0.001
短孢角毛藻	硅藻门	2000000	0.07%	0.000
梭角藻	甲藻门	3300000	0.11%	0.000
冰河拟星杆藻	硅藻门	500000	0.02%	0.000
角毛藻	硅藻门	5600000	0.19%	0.001
海链藻	硅藻门	200000	0.01%	0.000
海洋原甲藻	甲藻门	8873.100	0.04%	0.000
反曲原甲藻	甲藻门	500000	0.02%	0.000

古老卡盾藻	针胞藻门	200000	0.01%	0.000
冕孢角毛藻	硅藻门	13500000	0.46%	0.004
毛尖形根管藻	硅藻门	200000	0.01%	0.000
翼根管藻印度变形	硅藻门	400000	0.01%	0.000
短角弯角藻	硅藻门	9900000	0.34%	0.001
阴毒角毛藻	硅藻门	1400000	0.05%	0.000

3、浮游动物

(1) 大型浮游动物

① 种类组成及优势种

调查共检出 I 型网采浮游动物 46 种（表 5.5.5-5），其中；节肢动物门 24 种，占总种数的 52.17%；原生动物门、毛颚动物门、被囊动物门均为 1 种，各占总种数的 2.17%；浮游幼虫 12 种，占总种数的 26.09%，刺胞动物门 7 种，占总数的 15.22%。

调查区内主要优势种为 1 种，夜光虫（*Noctilucidae scientillans*）（表 5.5.5-5），密度占大型浮游动物总密度的 97.23%，各站位总密度为 44509 个/m³，平均为 4046 个/m³。

① 生物量和生物密度

大型浮游动物数量的平面分布呈现明显的板块分布。浮游动物湿重生物量变化范围在（40.43~7728）mg/m³之间，平均为 1821.59mg/m³（见表 5.5.5-4），生物量最高值出现在站位 15，最低值出现在站位 8。浮游动物的生物密度最大出现在 15 号站位（39524.0 个/m³），最小出现在 1 号站位（54 个/m³），大型浮游动物细胞数量总平均为 3814.67 个/m³，调查海域秋季各站位大型浮游动物细胞数量及种类数见表 5.5-9。

② 群落特征指数

秋季调查海域大型浮游动物各站群落参数值分析统计结果见表 5.5.5-4，大型浮游动物样品的多样性指数（H'）介于 0.18~2.59 之间，平均值为 1.30，调查结果表明项目所在海域浮游植物群落结构稳定性较差。

表 5.5.5-4 秋季大型浮游动物各站群落参数统计

站位	种数	总密度	生物量	H 多样性	J 均匀度	d 种类丰度	D 优势度
8	3	130.0	40.43	0.32	0.20	0.28	0.98
9	13	201.0	1760.98	1.65	0.45	1.57	0.80
10	7	47.0	343.93	1.17	0.42	1.08	0.87
1	9	54.0	434.07	2.27	0.71	1.39	0.65
2	12	99.0	644.75	1.92	0.54	1.66	0.80
3	14	118.0	826.95	2.59	0.68	1.89	0.64

4	17	158.0	840.76	1.37	0.33	2.19	0.87
5	16	364.0	1488.19	1.12	0.28	1.76	0.90
6	9	626.0	4569	0.62	0.20	0.86	0.95
7	8	76.0	798	2.15	0.72	1.12	0.70
15	11	39524.0	7728	0.18	0.05	0.65	0.99
17	16	4379.0	2384	0.24	0.06	1.24	0.99
平均		3814.67	1821.59	1.30	0.39	1.31	0.84
最小		47.00	40.43	0.18	0.05	0.28	0.64
最大		39524.00	7728.00	2.59	0.72	2.19	0.99

表 5.5.5-5 秋季大型浮游动物种类优势种统计表

种名	类名	密度 (个/m ³)	密度占比	Y 优势度
夜光虫	原生动物门	44509	97.23%	0.891
瘦尾胸刺水蚤	节肢动物门	23	0.05%	0.000
长额刺糠虾	节肢动物门	13	0.03%	0.000
小拟哲水蚤	节肢动物门	128	0.28%	0.003
真刺唇角水蚤	节肢动物门	7	0.02%	0.000
近缘大眼剑水蚤	节肢动物门	8	0.02%	0.000
挪威小毛猛水蚤	节肢动物门	3	0.01%	0.000
三叶针尾涟虫	节肢动物门	3	0.01%	0.000
强壮箭虫	节肢动物门	115	0.25%	0.000
异体住囊虫	被囊动物门	24	0.05%	0.000
蔓足类无节幼虫	浮游幼虫	5	0.01%	0.000
桡足类无节幼虫	浮游幼虫	13	0.03%	0.000
桡足幼体	浮游幼虫	15	0.03%	0.000
鱼卵	浮游幼虫	29	0.06%	0.000
多毛类幼体	浮游幼虫	14	0.03%	0.000
蕈枝螅水母	刺胞动物门	13	0.03%	0.000
刺尾纺锤水蚤	节肢动物门	6	0.01%	0.000
小介穗水母	刺胞动物门	1	0.00%	0.000
八蕊水母	刺胞动物门	2	0.00%	0.000
瓜水母	刺胞动物门	33	0.07%	0.000
科氏唇角水蚤	节肢动物门	2	0.00%	0.000
中国毛虾	节肢动物门	2	0.00%	0.000
克氏纺锤水蚤	节肢动物门	4	0.01%	0.000
双毛纺锤水蚤	节肢动物门	3	0.01%	0.000
太平洋纺锤水蚤	节肢动物门	4	0.01%	0.000
担轮幼虫	浮游幼虫	3	0.01%	0.000
拟杯水母	刺胞动物门	1	0.00%	0.000
诺氏三角溞	节肢动物门	1	0.00%	0.000
太平洋真宽水蚤	节肢动物门	2	0.00%	0.000
双刺唇角水蚤	节肢动物门	2	0.00%	0.000
腺介幼虫	浮游幼虫	2	0.00%	0.000
带拟杯水母	刺胞动物门	2	0.00%	0.000
锡兰和平水母	刺胞动物门	66	0.14%	0.000
海洋伪镖水蚤	节肢动物门	1	0.00%	0.000
瘦尾筒角水蚤	节肢动物门	1	0.00%	0.000
长纺锤水蚤	节肢动物门	1	0.00%	0.000
长尾类幼体	浮游幼虫	7	0.02%	0.000

阿利玛幼虫	浮游幼虫	1	0.00%	0.000
中华哲水蚤	节肢动物门	146	0.32%	0.001
近缘哲水蚤	节肢动物门	9	0.02%	0.000
短尾类溞状幼虫	浮游幼虫	268	0.59%	0.005
粗新哲水蚤	节肢动物门	19	0.04%	0.000
短尾基齿哲水蚤	节肢动物门	104	0.23%	0.001
拟长腹剑水蚤	节肢动物门	158	0.35%	0.001
磁蟹溞状幼虫	浮游幼虫	1	0.00%	0.000
阿利马幼虫	浮游幼虫	2	0.00%	0.000

2) 小型浮游动物

① 种类组成及优势种

调查共检出II型网采浮游动物 39 种（表 5.5.5-7），其中节肢动物门 22 种，占总种数的 56.41%；原生动物门、毛颚动物门、被囊动物门均为 1 种，各占总种数的 2.56%；浮游幼虫 9 种，占总种数的 23.08%，刺胞动物门 5 种，占总数的 12.82%。调查区内主要优势种为 1 种，夜光虫（*Noctilucidae scientillans*）（表 5.5-7），密度占大型浮游动物总密度的 89.72%。调查结果显示，在该海区大型浮游动物群落中，夜光虫（*Noctilucidae scientillans*）的站位出现率为 91.67%，各站位总密度为 177772 个/m³，平均为 16161 个/m³。

② 生物量和生物密度

小型浮游动物数量的平面分布呈现明显的板块分布。浮游动物湿重生物量变化范围在（788.04~19238.10）mg/m³之间，平均为 4707.03mg/m³（见表 5.5.5-6），生物量最高值出现在 9 站位，最低值出现在 1 站位。浮游动物的生物密度最大出现在 9 号站（128425.00 个/m³），最小出现在 3 号站位（53 个/m³），小型浮游动物细胞数量各站位平均值为 16512 个/m³。

③ 群落特征指数

秋季调查海域小型浮游动物各站群落参数值分析统计结果见表 5.5.5-6，小型浮游动物样品的多样性指数（H'）介于 0.22~3.41 之间，平均值为 1.86，调查结果表明项目所在海域浮游植物群落结构稳定性一般。

表 5.5.5-6 秋季浮游动物各站群落参数统计

站位	种数	总密度 (个/m ³)	生物量 (mg/m ³)	H'多样性 指数	J 均匀度	d 种类丰 度	D 优势 度
8	17	661.0	5088.54	2.92	0.71	1.71	0.59
9	20	128425.0	19238.10	0.22	0.05	1.12	0.98
10	12	85.0	7481.48	3.40	0.95	1.72	0.28
1	7	199.0	788.04	2.43	0.87	0.79	0.54

2	13	4527.0	3388.74	2.99	0.81	0.99	0.50
3	13	53.0	1785.71	3.41	0.92	2.10	0.38
4	12	11830.0	2470.52	2.22	0.62	0.81	0.69
5	14	28366.0	2792.28	1.01	0.26	0.88	0.91
6	12	8723.0	991	0.44	0.12	0.84	0.96
7	11	10862.0	1933	0.69	0.20	0.75	0.95
15	10	952.0	3345	0.81	0.24	0.91	0.92
17	10	3460.0	7182	1.80	0.54	0.77	0.77
平均		16511.92	4707.03	1.86	0.53	1.11	0.71
最小		53.00	788.04	0.22	0.05	0.75	0.28
最大		12845.00	19238.10	3.41	0.95	2.10	0.98

表 5.5.5-7 秋季浮游动物种类优势种统计表

种名	类名	密度 (个/m ³)	密度占比	Y 优势度
夜光虫	原生动物门	177772	89.72%	0.598
小拟哲水蚤	节肢动物门	2655	1.34%	0.010
强额拟哲水蚤	节肢动物门	2591	1.31%	0.007
瘦尾胸刺水蚤	节肢动物门	141	0.07%	0.000
双毛纺锤水蚤	节肢动物门	3632	1.83%	0.012
海洋伪镖水蚤	节肢动物门	48	0.02%	0.000
太平洋纺锤水蚤	节肢动物门	1520	0.77%	0.004
拟长腹剑水蚤	节肢动物门	36	0.02%	0.000
近缘大眼剑水蚤	节肢动物门	857	0.43%	0.002
挪威小毛猛水蚤	节肢动物门	11	0.01%	0.000
强壮箭虫	毛颚动物门	533	0.27%	0.002
异体住囊虫	被囊动物门	1790	0.90%	0.005
多毛类幼体	浮游幼虫	814	0.41%	0.002
蔓足类无节幼虫	浮游幼虫	87	0.04%	0.000
桡足类无节幼虫	浮游幼虫	598	0.30%	0.001
桡足幼体	浮游幼虫	2100	1.06%	0.006
鱼卵	浮游幼虫	41	0.02%	0.000
蕲枝螅水母	刺胞动物门	25	0.01%	0.000
太平洋真宽水蚤	节肢动物门	39	0.01%	0.000
真刺唇角水蚤	节肢动物门	63	0.03%	0.000
三叶针尾涟虫	节肢动物门	12	0.01%	0.000
担轮幼虫	浮游幼虫	57	0.03%	0.000
面盘幼虫	浮游幼虫	12	0.01%	0.000
中华哲水蚤	节肢动物门	680	0.34%	0.001
锡兰和平水母	刺胞动物门	58	0.03%	0.000
八蕊水母	刺胞动物门	6	0.00%	0.000
钩虾	节肢动物门	2	0.00%	0.000
长尾类幼体	浮游幼虫	32	0.02%	0.000
短尾类溞状幼虫	浮游幼虫	869	0.44%	0.004
克氏纺锤水蚤	节肢动物门	238	0.12%	0.001
瓜水母	刺胞动物门	67	0.03%	0.000
带拟杯水母	刺胞动物门	24	0.01%	0.000
近缘哲水蚤	节肢动物门	43	0.02%	0.000
粗新哲水蚤	节肢动物门	36	0.02%	0.000
短尾基齿哲水蚤	节肢动物门	65	0.03%	0.000

长纺锤水蚤	节肢动物门	242	0.12%	0.001
拟长腹剑水蚤	节肢动物门	341	0.17%	0.000
中华假磷虾	节肢动物门	2	0.00%	0.000
刺尾纺锤水蚤	节肢动物门	4	0.00%	0.000

4、大型底栖生物

(1) 种类组成及优势种

本次调查 12 个站位均调查出大型底栖生物，共 31 种，具体见表 5.5-9。其中环节动物 14 种，节肢动物 6 种，软体动物 7 种，棘皮动物 3 种，刺胞动物 1 种。调查区内站位优势种种类 1 种（表 5.5.5-9），为贻贝，占大型底栖生物总密度的 50.28%。

(2) 密度与生物量分布

调查海区各站位底栖生物平均生物密度为 152 个/m²，其中 8 号站位生物密度最大，为 920 个/m²；生物密度最低的站位为 1、2、3、9 号站位，均为 10 个/m²；调查海区底栖动物平均生物量为 28.08g/m²，其中 8 号站位生物量最大，为 173.10g/m²；生物量最低的站位为 9 号站位，为 2.63g/m²，见表 5.5.5-9。

(3) 群落特征指数

秋季调查海域大型底栖生物各站群落参数值分析统计结果见表 5.5.5-8，其中站位 1、2、3、9 检出大型底栖生物种数均为 1 种，无法计算群落特征指数，其余各站位大型底栖生物样品的多样性指数（H'）介于 0.59~2.92 之间，平均值为 1.17，调查结果表明调查海域大型底栖生物群落结构较差。

表 5.5.5-8 大型底栖生物各站群落参数统计

站位	种数	生物密度 (个/m ³)						生物量 g/cm ³	多样性指 数 H'	均匀度 J	丰度 d	优势度 D2
		总生物密 度	环节动物 门	节肢动物 门	棘皮动物 门	软体动物 门	刺胞动物 门					
8	8	920	20	70	10	820	0	173.1	0.91	0.30	0.71	0.79
9	1	10	0	0	10	0	0	2.63	-	-	-	-
10	3	30	20	10	0	0	0	9.38	1.58	1.00	0.41	0.67
1	1	40	0	40	0	0	0	10.74	--	--	--	--
2	1	10	0	10	0	0	0	3.25				
3	1	10	0	0	10	0	0	4.39				
4	2	110	20	90	0	0	0	24.65	0.68	0.68	0.15	1.00
5	6	170	160	10	0	0	0	5.16	2.06	0.80	0.67	0.90
6	2	70	0	60	0	0	0	19.46	0.59	0.59	0.16	0.90
7	8	120	80	20	0	20	0	14.65				
15	2	20	10	0	0	0	10	71.85				
17	7	90	6	10	10	10	0	13.88	2.73	0.97	0.92	0.90
平均值		152						28.08	1.17	0.67	0.42	0.85
最大值		920						173.10	2.92	1.00	1.01	1.00
最小值		0						2.63	0.59	0.30	0.15	0.67

表 5.5.5-9 大型底栖生物种类优势种统计表

种名	门类名	密度 (个/m ²)	密度占比	Y 优势度
旗须沙蚕	软体动物门	20	1.26%	0.001
贻贝	软体动物门	800	50.28%	0.042
香螺	软体动物门	10	0.63%	0.001
丽核螺	软体动物门	10	0.63%	0.001
红线黎明蟹	节肢动物门	20	1.26%	0.001
矶蟹	节肢动物门	20	1.26%	0.001
肉球近方蟹	节肢动物门	30	1.89%	0.002
光亮倍棘蛇尾	棘皮动物门	20	1.26%	0.002
寡鳃齿吻沙蚕	环节动物门	10	0.63%	0.001
日本角吻沙蚕	环节动物门	10	0.63%	0.001
沈氏厚蟹	节肢动物门	230	14.46%	0.012
泥足隆背蟹	节肢动物门	10	0.63%	0.003
司氏盖蛇尾	棘皮动物门	1	0.06%	0.000
异须沙蚕	环节动物门	50	3.14%	0.003
纽虫	环节动物门	20	1.26%	0.001
斑两用孔纽虫	环节动物门	20	1.26%	0.003
双齿围沙蚕	环节动物门	20	1.26%	0.006
长吻沙蚕	环节动物门	40	2.51%	0.002
角海蛹	节肢动物门	90	5.66%	0.005
中国毛虾	软体动物门	10	0.63%	0.001
古明圆蛤	环节动物门	10	0.63%	0.002
长锥虫	环节动物门	40	2.51%	0.002
背蚓虫	环节动物门	10	0.63%	0.002
不倒翁虫	软体动物门	20	1.26%	0.001
假主棒螺	软体动物门	10	0.63%	0.003
明细白樱蛤	软体动物门	10	0.63%	0.002
海葵	刺胞动物门	10	0.63%	0.002
异足索沙蚕	环节动物门	10	0.63%	0.001
围巧言虫	环节动物门	10	0.63%	0.001
秀丽织纹螺	软体动物门	10	0.63%	0.001
滩栖阳遂足	刺皮动物门	10	0.63%	0.001

5.5.5.2. 2020年4月

1、叶绿素 a

叶绿素 a 调查结果见表 5.5.5-10。调查海区叶绿素 a 含量在 (0.679~2.58) $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均含量为 1.571 $\mu\text{g/L}$, 最小值出现在 3 号站, 最大值出现在 9 号站。

表 5.5.5-10 调查海域叶绿素 a 含量

站位	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
1	1.65
3	0.679
5	2.58
7	1.70

8	1.37
9	2.58
10	1.82
12	0.814
15	1.93
16	1.09
18	1.27
20	1.37
最小值	0.679
最大值	2.58
平均值	1.571

2、浮游植物

(1) 浮游植物种类组成及优势种

调查共鉴定浮游植物 19 属 60 种（见浮游植物种名录），其中硅藻 39 种，占浮游植物总种数的 65%；甲藻 19 种，占浮游植物总种数的 31.7%；金藻 1 属 1 种，占浮游植物总种数的 1.7%；绿藻 1 属 1 种，占浮游植物总种数的 1.7%。本次调查在数量上占优势的种类为中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）、普蒂双鞭藻（*Eutreptia pertyi*）。

表 5.5.5-11 浮游植物名录

序号	种类	拉丁文	门类
1	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>	硅藻
2	菱形藻	<i>Nitzschia</i> spp.	
3	冰河拟星杆藻	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	
4	曲舟藻	<i>Pleurosigma</i> spp.	
5	羽纹藻	<i>Pinnularia</i> spp.	
6	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	
7	冕孢角毛藻	<i>Chaetoceros diadema</i>	
8	扭链角毛藻	<i>Chaetoceros tortissimus</i>	
9	太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>	
10	笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>	
11	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	
12	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	
13	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	
14	针杆藻	<i>Synedra</i> spp.	
15	蜂腰双壁藻	<i>Diploneis bombus</i>	
16	高盒形藻	<i>Biddulphia regia</i>	
17	卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i>	

序号	种类	拉丁文	门类	
18	大洋角管藻	<i>Cerataulina pelagica</i>		
19	圆筛藻	<i>Coscinodiscus</i> spp.		
20	北方娄氏藻	<i>Lauderia annulata</i>		
21	尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>		
22	长角盒形藻	<i>Biddulphia longicuris</i>		
23	斯托根管藻	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>		
24	长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>		
25	洛氏菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>		
26	柔弱拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>		
27	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>		
28	双脊角毛藻	<i>Chaetoceros costatus</i>		
29	角毛藻	<i>Chaetoceros</i> spp.		
30	舟形藻	<i>Navicula</i> spp.		
31	诺氏海链藻	<i>Thalassiosira norddenskioldi</i>		
32	矮小短棘藻	<i>Detonula pumila</i>		
33	海洋曲舟藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>		
34	密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>		
35	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>		
36	圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>		
37	薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>		
38	厚刺根管藻	<i>Rhizosolenia crassispina</i>		
39	奇异菱形藻	<i>Nitzschia paradoxa</i>		
40	螺旋环沟藻	<i>Gyrodinium spirale</i>		甲藻
41	锥状斯克里普藻	<i>Scrippsiella trochoidea</i>		
42	塔马亚历山大藻	<i>Alexandrium tamarense</i>		
43	海洋原多甲藻	<i>Protoperdinium oceanicum</i>		
44	多边膝沟藻	<i>Gonyaulux polyedra</i>		
45	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>		
46	歧散原多甲藻	<i>Protoperdinium divergens</i>		
47	透明原多甲藻	<i>Protoperdinium pellucidum</i>		
48	哈曼褐多沟藻	<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>		
49	链状裸甲藻	<i>Gymnodinium catenatum</i>		
50	血红哈卡藻	<i>Akashiwo sanguinea</i>		
51	普蒂双鞭藻	<i>Eutreptia pertyi</i>		
52	赤潮异弯藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>		
53	多环旋沟藻	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>		
54	裸甲藻	<i>Gymnodinium</i> spp.		

序号	种类	拉丁文	门类
55	原多甲藻	<i>Protoperidinium spp.</i>	
56	微小原甲藻	<i>Prorocentrum minimum</i>	
57	钻形膝沟藻	<i>Gonyaulax subulata</i>	
58	春膝沟藻	<i>Gonyaulax verior</i>	
59	小等刺硅鞭藻	<i>Dictyocha fibula</i>	金藻
60	梨形肾藻	<i>Nepbroselemis pyriformis</i>	绿藻

(2) 浮游植物数量的平面分布及种类数

调查期间各站间出现的细胞数量差别较大，变化范围在（172~19321） $\times 10^2$ 个/m³之间，平均值为4422.5 $\times 10^2$ 个/m³。最高值出现在9号站，最低值出现在3号站。

表 5.5.5-12 浮游植物细胞数量统计表

站位	总细胞数（ $\times 10^2$ 个/L）
1	1201
3	172
5	2214
7	5975
8	4547
9	19321
10	6242
12	6099
15	719
16	5485
18	2611
20	1713
最小值	172
最大值	19321
平均值	4422.5

(3) 浮游植物群落结构特征

调查海域浮游植物生物多样性指数在 1.10~3.49 之间，平均为 2.17；最小值出现 9 站位，最大值出现在 15 站位。丰富度指数在 0.62~1.30 之间，平均值为 0.89；最小值出现 5 站位，最大值出现在 12 站位。均匀度指数在 0.28~0.91 之间，平均为 0.54；最小值出现 9 站位，最大值出现 3 站位。

表 5.5.5-13 调查海域浮游植物群落特征指数表

站位	多样性指数	丰富度	均匀度
1	2.30	0.71	0.62
3	3.35	0.85	0.91
5	2.38	0.62	0.66

7	1.23	0.63	0.33
8	1.40	0.64	0.38
9	1.10	0.72	0.28
10	1.50	1.14	0.33
12	2.27	1.30	0.48
15	3.49	1.12	0.82
16	1.39	0.84	0.34
18	2.66	1.11	0.61
20	2.99	1.04	0.70
最小值	1.10	0.62	0.28
最大值	3.49	1.30	0.91
平均值	2.17	0.89	0.54

3、浮游动物

(1) 浮游动物种类组成及优势种

调查海域共获得浮游动物 19 种，幼体 3 种（见浮游动物种名录）。浮游动物中桡足类 10 种，占浮游动物种类组成的 45.5%；水母类 5 种（占 22.7%）；原生类、节肢类、毛颚类和端足类各 1 种（均占 4.5%）；幼体 3 种（占 13.6%）。本次调查的浮游动物的种类组成以温带近岸性种类为主，优势种类为夜光虫（*Noctilucidae scientillans*）、八斑芮氏水母（*Rathkea octopunctata*）。

表 5.5.5-14 浮游动物名录

序号	种类	拉丁文
1	小介穗水母	<i>Podocoryne minima</i>
2	八斑芮氏水母	<i>Rathkea octopunctata</i>
3	四手触丝水母	<i>Lovenella assimilis</i>
4	细巧华哲水蚤	<i>Sinocalanus tenellus</i>
5	双毛纺锤水蚤	<i>Acartia bifilosa</i>
6	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
7	钩虾	<i>Gammarus sp.</i>
8	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
9	桡足类幼体	<i>Copepoda larva</i>
10	夜光虫	<i>Noctilucidae scientillans</i>
11	蕈枝螅水母	<i>Obelia spp.</i>
12	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
13	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
14	海洋伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus marinus</i>
15	汤氏长足水蚤	<i>Calanopia thompsoni</i>
16	真刺唇角水蚤	<i>Labibocera euchaeta</i>

序号	种类	拉丁文
17	多毛类幼体	<i>Polychaeta larva</i>
18	三叶针尾涟虫	<i>Diastylis tricineta</i>
19	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>
20	太平洋真宽水蚤	<i>Eurytemora pacifica</i>
21	锡兰和平水母	<i>Eirene ceylonensis</i>
22	鱼卵	<i>Fish egg</i>

(2) 浮游动物个体密度与生物量

调查所得浮游动物个体密度变化范围在(198~10446)个/m³之间,平均值为2394个/m³,最大值出现在3号站,最小值出现在9号站。浮游动物生物量变化范围在(138~2224)mg/m³之间,平均值为845.67mg/m³,最大值出现在16号站,最小值出现在15号站。

表 5.5.5-15 调查海域浮游动物个体密度和生物量

站位	个体密度(个/m ³)	生物量(mg/m ³)
1	1384	485
3	10446	1340
5	815	1865
7	947	213
8	356	278
9	198	743
10	2588	1020
12	1573	424
15	660	138
16	4354	2224
18	2412	583
20	2997	835
最小值	198	138
最大值	10446	2224
平均值	2394	845.67

(3) 浮游动物群落特征

调查海域浮游动物群落特征指数见表 5.5.5-16。

表 5.5.5-16 调查海域浮游动物群落特征指数表

站位	多样性指数	丰富度	均匀度
1	0.52	0.77	0.16
3	0.31	0.82	0.09
5	1.63	0.83	0.51
7	1.59	1.11	0.44
8	1.72	0.94	0.54
9	1.72	0.52	0.74

10	1.42	0.62	0.47
12	1.02	0.94	0.30
15	1.46	1.07	0.42
16	1.04	0.41	0.40
18	1.22	0.89	0.35
20	1.32	0.78	0.40
最小值	0.31	0.41	0.09
最大值	1.72	1.11	0.74
平均值	1.25	0.81	0.40

由表 5.5-16 可知, 调查海域浮游动物生物多样性指数在 0.31~1.72 之间, 平均为 1.25; 最小值出现 3 站位, 最大值出现在 8 和 9 站位。丰富度指数在 0.41~1.11 之间, 平均值为 0.81; 最小值出现 16 站位, 最大值出现在 7 站位。均匀度指数在 0.09~0.74 之间, 平均为 0.40; 最小值出现 3 站位, 最大值出现在 9 站位。

4、底栖生物

(1) 底栖生物种类组成及优势种

调查共鉴定出底栖生物 12 种 (见底栖生物种名录), 共发现环节动物多毛类 5 种, 占底栖生物发现总种类数的 41.7%; 软体动物 3 种, 占底栖生物发现总种类数的 25%; 节肢动物 3 种, 占底栖生物发现总种类数的 25%; 棘皮动物 1 种, 占底栖生物发现总种类数的 8.3%。优势种为小头虫 (*Capitella capitata* (Fabricius))。

表 5.5.5-17 底栖生物种名录

序号	种类	拉丁文
1	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i> Izuka
2	日本双边帽虫	<i>Amphictene japonica</i> Nilsson
3	假主棒螺	<i>Crassispira pseudoprincipilis</i> (Yokoyama)
4	全刺沙蚕	<i>Nectoneanthes oxypoda</i> (Marenzeller)
5	小头虫	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius)
6	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams et Reeve)
7	裸盲蟹	<i>Typhlocarcinus nudus</i> Stimpson
8	异白樱蛤	<i>Macoma incongrua</i> (Martens)
9	日本沙钩虾	<i>Byblis japonicus</i> Dahl
10	日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i> (Izuka)
11	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i> (De Haan)
12	棘刺锚参	<i>Protankyra bidentata</i> (Woodward et Barrett)

(2) 底栖生物密度及生物量分布

调查所得底栖生物个体数量变化范围在 (10~170) 个/m²之间, 平均为 67 个/m², 最小值出现在 16 号站位, 最大值在 7 号站位; 生物量变化范围在

(0.19~416.49) g/m²之间, 平均为 53.72g/m², 最小值出现在 16 号站位, 最大值在 7 号站位。

表 5.5.5-18 调查海域底栖生物生物量和栖息密度

站位	密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
1	30	4.10
3	30	8.51
5	150	4.44
7	170	416.49
8	20	8.74
9	70	14.64
10	160	14.45
12	30	150.10
15	50	16.56
16	10	0.19
18	40	2.82
20	40	3.62
最小值	10	0.19
最大值	170	416.49
平均值	67	53.72

(3) 底栖生物群落特征

调查海域底栖生物群落特征指数统计见表 5.5.5-19。

表 5.5.5-19 调查海域底栖生物群落特征指数表

站位	多样性指数	丰富度	均匀度
1	0.92	0.63	0.92
3	0.92	0.63	0.92
5	0.35	0.26	0.35
7	0.32	0.24	0.32
8	1.00	1.00	1.00
9	1.38	0.71	0.87
10	0.70	0.25	0.70
12	0.92	0.63	0.92
15	1.37	0.86	0.86
16	0	0	0
18	0	0	0
20	0	0	0
最小值	0	0	0
最大值	1.38	1	1
平均值	0.66	0.43	0.57

调查海域底栖生物群落多样性指数范围在 0~1.38 之间, 平均为 0.66; 丰富度指数范围在 0~1 之间, 平均值为 0.43; 均匀度指数在 0~1 之间, 平均为 0.57。调查结果表明项目所在海域底栖生物群落结构稳定性较差。

5、潮间带生物

(1) 种类组成

在拟建工程附近共设 3 条潮间带断面 C1~C3，潮间带分高、中、低三个潮区。共鉴定出 3 门 8 种大型潮间带生物。各类群分别是：软体动物 5 种，占总数 62.5%；节肢动物 2 种，占总数的 25%；环节动物 1 种，占总数的 12.5%。该工程附近海域 3 条断面潮间带生物的主要优势种为灰双齿蛤 (*Felaniella usta*(Gould))。

工程附近海域潮间带生物名录详见表 5.5.5-20。

表 5.5.5-20 潮间带生物种名录

序号	种类	拉丁文
1	托氏昌螺	<i>Umbonium thomasi</i> (Crosse)
2	黑芥麦捻螺	<i>Acteon secale</i> (Gould)
3	灰双齿蛤	<i>Felaniella usta</i> (Gould)
4	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i> (A.Adamaas et Reeve)
5	布尔小笔螺	<i>Mitrella burchardi</i> (Dunker)
6	长锥虫	<i>Haploscoloplos elongatus</i> Johnson
7	黑褐新糠虾	<i>Neomysis awatschensis</i> (Brandt)
8	日本游泳水虱	<i>Natatolana japonensis</i> Richardson

(2) 生物量和栖息密度组成及分布

潮间带生物生态调查 C1 断面未监测到生物，平均生物量为 0g/m²，平均栖息密度为 0 个/m²；C2 断面的平均生物量为 5.74g/m²，平均栖息密度为 94 个/m²；C3 断面的平均生物量为 0.337g/m²，平均栖息密度为 5.40 个/m²。

(3) 潮间带生物综合性指数分析

潮间带生物综合性指数分析结果见表 5.5.5-21。由分析结果可知，调查海域潮间带群落多样性指数平均为 0.19；丰富度指数平均值为 0.28；均匀度指数平均为 0.11。项目所在的潮间带生物群落结构稳定性较差。

表 5.5.5-21 各采样站位潮间带生物生态学参数

断面	潮区	种类数 (种)	栖息密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)	多样性指 数 H'	均匀度 J	丰度 d
C1	高潮区	0	0	0	0	0	0
	中潮区	0	0	0	0	0	0
	低潮区	0	0	0	0	0	0
	平均值		0	0	0	0	0
C2	高潮区	3	68	2.040	0.49	0.31	0.49
	中潮区	2	1.795	7.180	0.05	0.05	0.17
	低潮区	2	212	8.004	0.31	0.31	0.17
	平均值		94	5.74	0.28	0.22	0.28
C3	高潮区	1	4	0.052	0.50	0	0

	中潮区	2	12	0.204	0.32	0.32	0.63
	低潮区	4	0.189	0.756	0.07	0.04	1.07
	平均值		5.40	0.337	0.30	0.12	0.57
3断面平均值			33.13	2.03	0.19	0.11	0.28

5.5.5.3. 2019年11月

1、叶绿素 a

叶绿素 a 调查结果见表 5.5.5-22。调查海区叶绿素 a 含量在 (0.458~5.600) $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均含量为 1.672 $\mu\text{g/L}$, 最小值出现在 16 号站, 最大值出现在 8 号站。

表 5.5.5-22 调查海域叶绿素 a 含量

站位	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
2	0.679
4	1.820
6	1.200
7	0.916
8	5.600
10	4.340
12	1.260
14	0.916
15	1.260
16	0.458
18	0.916
20	0.695
最小值	0.458
最大值	5.600
平均值	1.672

2、浮游植物

(1) 浮游植物种类组成及优势种

调查共鉴定浮游植物 32 属 51 种 (见浮游植物种名录), 其中硅藻 21 属 39 种, 占浮游植物总种数的 76.5%; 甲藻 9 属 10 种, 占浮游植物总种数的 19.6%; 针胞藻 2 属 2 种, 占浮游植物总种数的 3.9%。本次调查在数量上占优势的种类为刚毛根管藻 (*Rhizosolenia setigera*)、柔弱拟菱形藻 (*Pseudo-nitzschia delicatissima*)。

表 5.5.5-23 浮游植物名录

序号	种类	拉丁文	门类
1	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>	硅藻

2	透明根管藻	<i>Rhizosolenia hyalina</i>
3	斯托根管藻	<i>Rhizosolenia stollerfothii</i>
4	尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
5	柔弱拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>
6	奇异菱形藻	<i>Nitzschia paradoxa</i>
7	长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>
8	新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>
9	菱形藻	<i>Nitzschia</i> spp.
10	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
11	洛氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
12	密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>
13	卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i>
14	秘鲁角毛藻	<i>Chaetoceros peruvianus</i>
15	聚生角毛藻	<i>Chaetoceros socialis</i>
16	角毛藻	<i>Chaetoceros</i> spp.
17	托氏盒形藻	<i>Biddulphia tuomegi</i>
18	中华盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i>
19	长角盒形藻	<i>Biddulphia longicuris</i>
20	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
21	冰河拟星杆藻	<i>Asterionllopsis glacialis</i>
22	短角弯角藻	<i>Eucampia zodiacus</i>
23	大洋角管藻	<i>Cerataulina pelagica</i>
24	曲舟藻	<i>Pleurosigma</i> spp.
25	海洋曲舟藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>
26	端尖曲舟藻	<i>Pleurosigma acutum</i>
27	细弱海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>
28	海链藻	<i>Thalassiosira</i> spp.
29	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>
30	具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i>
31	圆筛藻	<i>Coscinodiscus</i> spp.
32	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
33	膜状缪氏藻	<i>Meuniera membranacea</i>
34	舟形藻	<i>Navicula</i> spp.
35	太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>
36	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
37	细纹三角藻	<i>Triceratium affine</i>
38	羽纹藻	<i>Pinnularia</i> spp.
39	薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>

40	双鞭藻	<i>Eutreptia</i> spp.	甲藻
41	春膝沟藻	<i>Gonyaulax verior</i>	
42	塔玛亚历山大藻	<i>Alexandrium tamarense</i>	
43	叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>	
44	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	
45	血红哈卡藻	<i>Akashiwo sanguinea</i>	
46	海洋原甲藻	<i>Prorocentrum marina</i>	
47	反曲原甲藻	<i>Prorocentrum sigmoides</i>	
48	梨甲藻	<i>Pyrocystis</i> spp.	
49	裸甲藻	<i>Gymnodinium</i> spp.	
50	赤潮异弯藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>	针胞藻
51	古老卡盾藻	<i>Chattonella antiqua</i>	

(2) 浮游植物数量的平面分布及种类数

调查期间各站间出现的细胞数量差别较大，变化范围在（0.51~17.93） $\times 10^4$ 个/m³之间，平均值为 4.68×10^4 个/m³。最高值出现在 10 号站，最低值出现在 7 号站。

表 5.5.5-24 浮游植物细胞数量统计表

站位	总细胞数 ($\times 10^4$ 个/L)
2	16.97
4	0.90
6	0.60
7	0.51
8	12.81
10	17.93
12	0.65
14	0.95
15	2.76
16	0.55
18	1.02
20	0.53
最小值	0.51
最大值	17.93
平均值	4.68

(3) 浮游植物群落结构特征

调查海域浮游植物生物多样性指数在 1.13~2.46 之间，平均为 1.63；最小值出现 6#站位，最大值出现在 7#站位。丰富度指数在 1.25~3.31 之间，平均值为 1.92；最小值出现 16#站位，最大值出现在 7#站位。均匀度指数在 0.52~0.93 之间，平均为 0.71；最小值出现 8#站位，最大值出现在 7#站位。调查海域浮游

植物群落结构稳定性一般。

表 5.5.5-25 调查海域浮游植物群落特征指数表

站位	多样性指数	丰富度	均匀度
2#	1.88	2.69	0.62
4#	1.54	1.33	0.79
6#	1.13	1.47	0.58
7#	2.46	3.31	0.93
8#	1.45	2.10	0.52
10#	1.52	2.14	0.54
12#	1.64	1.68	0.79
14#	1.78	1.98	0.77
15#	1.37	1.60	0.59
16#	1.50	1.25	0.83
18#	1.60	1.51	0.77
20#	1.73	2.01	0.79
最小值	1.13	1.25	0.52
最大值	2.46	3.31	0.93
平均值	1.63	1.92	0.71

3、浮游动物

(1) 浮游动物种类组成及优势种

调查海域共获得浮游动物 27 种，幼虫、幼体 4 种（见浮游动物种名录）。浮游动物中桡足类 18 种，占浮游动物种类组成的 58.1%；甲壳类 3 种，占 9.7%；水母类 3 种（占 9.7%）；原生动物、毛颚动物和尾索动物各 1 种（均占 3.2%）；幼虫、幼体 4 种（占 12.9%）。本次调查的浮游动物的种类组成以温带近岸性种类为主，优势种类为夜光虫（*Noctilucidae scientillans*）、双毛纺锤水蚤（*Acartia bifilosa*）、拟长腹剑水蚤（*Oithona similis*）和桡足类幼体。

表 5.5.5-26 浮游动物名录

序号	种类	拉丁文
1	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
2	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
3	强额拟哲水蚤	<i>Paracalanus crassirostris</i>
4	细巧华哲水蚤	<i>Sinocalanus tenellus</i>
5	海洋伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus marinus</i>
6	汤氏长足水蚤	<i>Calanopia thompsoni</i>
7	双毛纺锤水蚤	<i>Acartia bifilosa</i>
8	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
9	克氏纺锤水蚤	<i>Acartia clause</i>
10	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>

11	大同长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i> Claus
12	近缘大眼剑水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
13	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>
14	墨氏胸刺水蚤	<i>Centropages mcmurrichi</i>
15	太平洋真宽水蚤	<i>Eurytemora pacifica</i>
16	真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>
17	挪威小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
18	小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
19	钩虾	<i>Gammarus</i> sp.
20	三叶针尾涟虫	<i>Diastylis tricincta</i>
21	细长脚（虫戎）	<i>Parathemisto gaudichaudi</i>
22	夜光虫	<i>Noctilucidae scientillans</i>
23	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
24	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>
25	瓜水母	<i>Beroe cucumis</i>
26	藪枝螅水母	<i>Obelia</i> spp.
27	八蕊水母	<i>Eutima gegenbuuri</i>
28	担轮幼虫	Trochophore larva
29	多毛类幼体	Polychaeta larva
30	桡足类无节幼虫	Nauplius larva (Copepoda)
31	桡足类幼体	Copepoda larva

(2) 浮游动物个体密度与生物量

调查所得浮游动物个体密度变化范围在（155~32759）个/m³之间，平均值为 6272 个/m³，最大值出现在 20 号站，最小值出现在 8 号站。浮游动物生物量变化范围在（164.51~1696.43）mg/m³之间，平均值为 705.25mg/m³，最大值出现在 14 号站，最小值出现在 8 号站。

表 5.5.5-27 调查海域浮游动物个体密度和生物量

站位	个体密度 (个/m ³)	生物量 (mg/m ³)
2	4196	957.78
4	544	314.30
6	738	240.37
7	730	264.74
8	155	164.51
10	1926	577.06

12	1014	529.15
14	733	1696.43
15	15492	1176.34
16	2183	297.77
18	14794	636.18
20	32759	1608.37
最小值	155	164.51
最大值	32759	1696.43
平均值	6272	705.25

(3) 浮游动物群落特征

调查海域浮游动物群落特征指数见表 5.5.5-28。

表 5.5.5-28 调查海域浮游动物群落特征指数表

站位	多样性指数	丰富度	均匀度
2#	2.14	2.04	0.74
4#	2.23	1.75	0.90
6#	1.94	1.51	0.81
7#	1.97	2.12	0.73
8#	1.65	1.39	0.79
10#	2.10	2.25	0.73
12#	1.95	1.73	0.76
14#	1.70	1.22	0.77
15#	1.96	2.07	0.64
16#	1.89	1.82	0.70
18#	1.91	1.77	0.66
20#	0.25	1.73	0.09
最小值	0.25	1.22	0.09
最大值	2.23	2.25	0.90
平均值	1.81	1.78	0.69

由表 5.5.5-18 可知，调查海域浮游动物生物多样性指数在 0.25~2.23 之间，平均为 1.81；最小值出现 20# 站位，最大值出现在 4# 站位。丰富度指数在 1.22~2.25 之间，平均值为 1.78；最小值出现 14# 站位，最大值出现在 10# 站位。均匀度指数在 0.09~0.90 之间，平均为 0.69；最小值出现 20# 站位，最大值出现在 4# 站位。调查结果表明，项目所在海域浮游动物群落结构稳定性一般。

4、底栖生物

(1) 底栖生物种类组成及优势种

调查共鉴定出底栖生物 23 种（见底栖生物种名录），共发现环节动物多毛类 9 种，占底栖生物发现总种类数的 39.1%；软体动物 6 种占底栖生物发现总种类数的 26.1%；棘皮动物 2 种，占底栖生物发现总种类数的 8.7%；甲壳类 3 种（占 13.0%）；蠕虫动物、星虫动物和腕足动物各 1 种（各 4.3%）。优势种为

青岛文昌鱼 (*Branchiostoma belcheri tsingtauense*)。

表 5.5.5-29 底栖生物种名录

序号	种类	拉丁文
1	异须沙蚕	<i>Nereis heterocirrata</i> Treadwell
2	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i> Izuka
3	日本角吻沙蚕	<i>Goniada japonica</i> Izuka
4	不倒翁虫	<i>Sternaspis sculata</i> (Renier)
5	角海蛹	<i>Ophelina acuminata</i> ørsted
6	胶管虫	<i>Myxicola infundibulum</i> Renier
7	背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i> Sars
8	覆瓦哈磷虫	<i>Harmothoë imbricata</i> (Linnaeus)
9	小头虫	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius)
10	哈氏美人虾	<i>Callinassa harmandi</i>
11	沈氏厚蟹	<i>Helice (H.) tridens sheni</i> Sakai
12	日本浪漂水虱 (甲壳)	<i>Cirolana japonensis</i>
13	蠕虫	<i>Echiura sp.</i>
14	裸体方格星虫	<i>Sipunculus nudus</i> Linnaeus
15	鸭嘴海豆芽 (腕足)	<i>Lingula anatina</i> Lamarck
16	哈氏刻肋海胆	<i>Temnopleurus hardwickii</i> (Leske)
18	日本倍棘蛇尾 (棘皮)	<i>Amphiplus japonicus</i> Matsumoto
17	青岛文昌鱼 (软体)	<i>Branchiostoma belcheri tsingtauense</i> Tchang et Kuo
19	香螺	<i>Neptunea arthritica cumingii</i> Crosse
20	毛蚶	<i>Scapharca subcrenata</i> (Lischke)
21	滑顶薄壳鸟蛤	<i>Fulvia mutica</i> (Reeve)
22	假主棒螺	<i>Crassispira pseudoprincipilis</i> (Yokoyama)
23	小亮樱蛤	<i>Nitidotellina minuta</i> (Lischke)

(2) 底栖生物密度及生物量分布

调查所得底栖生物个体数量变化范围在 (10~320) 个/m²之间, 平均为 62.5 个/m², 最小值出现在 2 号站位和 8 号站位, 最大值在 14 号站位; 生物量变化范围在 (0.36~343.33) g/m²之间, 平均为 33.38g/m², 最小值出现在 12 号站位, 最大值在 15 号站位。

表 5.5.5-30 调查海域底栖生物生物量和栖息密度

站位	密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
2	10	0.38
4	20	2.63
6	40	0.71
7	100	23.51
8	10	3.18
10	30	1.53
12	10	0.36
14	320	14.56
15	60	343.33

16	90	5.42
18	20	2.00
20	40	2.93
最小值	10	0.36
最大值	320	343.33
平均值	62.5	33.38

(3) 底栖生物群落特征

调查海域底栖生物群落特征指数统计见表 5.5.5-31。

表 5.5.5-31 调查海域底栖生物群落特征指数表

站位	多样性指数	丰富度	均匀度
2#	0	0	0
4#	0.69	1.44	1.00
6#	1.04	1.44	0.95
7#	1.89	2.61	0.97
8#	0	0	0
10#	0	0	0
12#	0	0	0
14#	0.14	0.29	0.20
15#	1.33	1.67	0.96
16#	1.00	0.91	0.91
18#	0.69	1.44	1.00
20#	1.39	2.16	1.00
最小值	0	0	0
最大值	1.89	2.61	1.00
平均值	0.68	1.00	0.58

调查海域底栖生物群落多样性指数范围在 0~1.89 之间，平均为 0.68；丰富度指数范围在 0~2.61 之间，平均值为 1.00；均匀度指数在 0~1 之间，平均为 0.58。调查结果表明，项目所在海域底栖生物群落结构稳定性较差。

5.5.6.渔业资源

渔业资源调查单位为河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院，调查时间为 2019 年 11 月（秋季）和 2020 年 4 月（春季），共设 12 个渔业资源拖网和鱼卵仔稚鱼站位，其中 2020 年 4 月调查站位表和站位图见表 5.3.3-1、图 5.3-2 所示，2019 年 11 月调查站位表和站位图见图 5.5-1 和表 5.5.6-1 所示。

表 5.5.6-1 渔业资源现状调查站位表

站位	经度	纬度
2	119°33'36.75"东	39°49'42.39"北
4	119°36'48.38"东	39°47'42.52"北
6	119°28'34.22"东	39°47'6.89"北
7	119°30'1.01"东	39°46'14.00"北
8	119°31'42.22"东	39°45'9.95"北

10	119°25'54.95"东	39°45'25.44"北
12	119°29'2.95"东	39°43'36.90"北
14	119°23'10.36"东	39°43'32.76"北
15	119°24'19.04"东	39°42'46.88"北
16	119°25'44.00"东	39°41'51.25"北
18	119°21'56.26"东	39°40'50.02"北
20	119°24'38.90"东	39°39'5.75"北



图 5.5-1 2019 年 11 月渔业现状调查站位图

5.5.6.1. 调查因子和方法

(1) 调查方法

每网调查的渔获物进行分物种渔获重量和尾数统计。记录网产量，进行主要物种生物学测定。游泳动物现场采样按照 GB12763.6-2007《海洋调查规范-海洋生物调查》的有关要求进行。

游泳动物拖网调查使用适合当地的单拖渔船，单拖网囊网目应取选择性低的网目（网囊部 2a 小于 20mm），每站拖曳 1h 左右（视具体海上作业条件而定），拖网速度控制在 3kn 为宜。每网调查的渔获物进行分物种渔获重量和尾数统计。记录网产量，进行主要物种生物学测定。

(2) 相对资源量的计算

渔业资源密度计算采用面积法。渔业资源密度计算执行中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007），各调查站资源密度（重量和尾数）的计算式为：

$$D=C/q \times a$$

式中：D 为渔业资源密度，单位为，ind/km² 或 kg/km²；

C 为平均每小时拖网渔获量，单位为，ind/h 或 kg/h；

a 为每小时网具取样面积，单位为 km^2/h ；

q 为网具捕获率，其中，低层鱼类、虾蟹类、头足类 q 取 0.5，近底层鱼类取 0.4，中上层鱼类取 0.3。

(3) 优势种的计算

游泳动物种类优势度采用以下公式计算：

$$\text{IRI}=(\text{N}+\text{W})\text{F}$$

式中：N 为某种类尾数占总尾数的百分比；W 为某种类重量占总重量的百分比；F 为某一种类出现的站次数占调查总站次数的百分比。

一般情况下，IRI 值大于 1000 的种类为优势种，IRI 值在 100~1000 之间为重要种，IRI 值在 10~100 之间为常见种，IRI 值在 1~10 之间为一般种，IRI 值在 1 以下为少见种。由此来确定各个种类在生物群落中的重要性。

5.5.6.2. 2019 年 11 月调查结果

1、种类组成

调查海域共捕获游泳动物 13 种（表 5.5.6-2），其中鱼类 5 种，占 38.5%；甲壳类 5 种，占 38.5%；头足类 3 种，占 23.1%（图 5.5-2）。

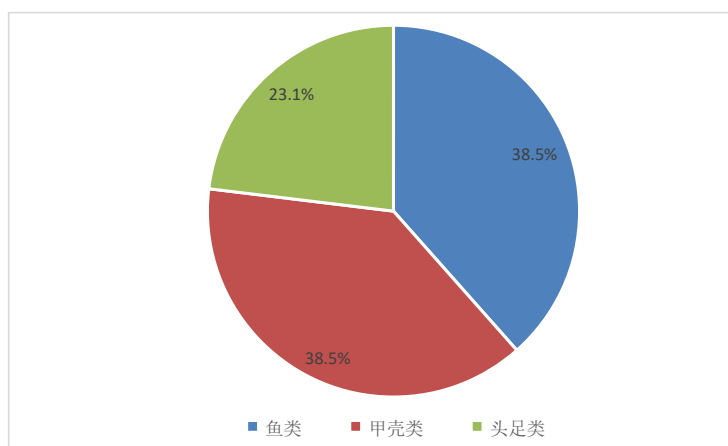


图 5.5-2 调查海域游泳动物种类组成比例

表 5.5.6-2 调查海域游泳动物种类名录

序号	种名	拉丁名	目	科
1	尖尾鰕虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>	鲈形目 <i>Perciformes</i>	鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i>
2	六丝钝尾鰕虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>		鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i>
4	鲈鱼	<i>Scomberomorus niphonius</i>		真鲈科 <i>Percichthyidae</i>
5	方氏云鳚	<i>Enedrias fangi</i>		锦鳚科 <i>Pholidae</i>
3	鲮鱼	<i>Liza haematocheila</i>	鲮形目 <i>Mugiliformes</i>	鲮科 <i>Mugilidae</i>

6	日本褐虾	<i>Crangon hakodatei</i>	十足目 <i>Decapoda</i>	褐虾科 <i>Crangonidae</i>
7	中国对虾	<i>Penaeus orientalis</i>		对虾科 <i>Penaeidae</i>
8	脊尾白虾	<i>Exopalaemon carinicauda</i>		长臂虾科 <i>Palaemonidae</i>
9	日本鲟	<i>Charybdis japonica</i>		梭子蟹科 <i>Portunidae</i>
10	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>		梭子蟹科 <i>Portunidae</i>
11	日本枪乌贼	<i>Loligo japonica</i>	枪形目 <i>Enoploteuthidae</i>	枪乌贼科 <i>Loliginidae</i>
12	长蛸	<i>Octopus variabilis</i>	八腕目 <i>Octopoda</i>	蛸科 <i>Octopodidae</i>
13	短蛸	<i>Octopus ochellatus</i>		

2、生物密度及生物量组成

(1) 生物密度组成

由表 5.5.6-3 可以看出，调查海域鱼类平均生物密度为 881.67ind/h，占 74.2%；甲壳类平均生物密度为 224.17ind/h，占 18.9%；头足类平均生物密度为 81.67ind/h，占 6.9%。

表 5.5.6-3 渔获物生物密度组成 (ind/h)

站位	鱼类	甲壳类	头足类	合计	鱼类	甲壳类	头足类
1	788	260	85	1133	69.5%	22.9%	7.5%
6	880	159	73	1112	79.1%	14.3%	6.6%
7	894	198	85	1177	76.0%	16.8%	7.2%
10	874	293	86	1253	69.8%	23.4%	6.9%
11	869	154	98	1121	77.5%	13.7%	8.7%
14	985	281	63	1329	74.1%	21.1%	4.7%
合计	5290	1345	490	7125	74.2%	18.9%	6.9%
平均	881.67	224.17	81.67	1187.50	74.2%	18.9%	6.9%

(2) 生物量组成

由表 5.5.6-4 可以看出，调查海域鱼类平均生物量为 12.94kg/h，占调查海域总生物量的 80.8%；甲壳类平均生物量为 2.32kg/h，占调查海域总生物量的 14.5%；头足类平均生物量为 0.75kg/h，占调查海域总生物量的 4.7%。

表 5.5.6-4 渔获物生物量组成 (kg/h)

站位	鱼类	甲壳类	头足类	合计	鱼类	甲壳类	头足类
1	11.47	1.57	0.77	13.82	83.0%	11.4%	5.6%
6	12.99	1.65	0.85	15.48	83.9%	10.7%	5.5%
7	12.98	1.78	0.67	15.43	84.1%	11.5%	4.3%
10	11.71	2.84	0.77	15.32	76.4%	18.5%	5.0%
11	14.09	2.96	0.86	17.91	78.7%	16.5%	4.8%
14	14.38	3.10	0.57	18.05	79.7%	17.2%	3.1%
合计	77.62	13.91	4.48	96.01	80.8%	14.5%	4.7%
平均	12.94	2.32	0.75	16.00	80.8%	14.5%	4.7%

3、生物密度与生物量分布

本次拖网调查中，站位平均生物密度为 1187.5ind/h，生物密度范围为 1112~1329ind/h。生物密度最高值出现在 14 号站位，其次为 10 号站位，为 1253ind/h，最小值出现在 6 号站位（表 5.5.6-5）。

本次调查中，调查海域平均生物量为 16.00kg/h，生物量范围为 13.82~18.05kg/h。生物量最高值出现在 14 号站位，其次为 11 号站位，为 17.91kg/h。最小值出现在 1 号站位，生物量为 13.82kg/h。

表 5.5.6-5 渔获物生物密度 (ind/h) 和生物量 (kg/h)

站位	尾数 (ind/h)	重量 (kg/h)
1	1133	13.82
6	1112	15.48
7	1177	15.43
10	1253	15.32
11	1121	17.91
14	1329	18.05
最小值	1112	13.82
最大值	1329	18.05
平均值	1187.50	16.00

4、优势种与优势度

经计算调查海域的游泳动物优势种有 5 种，分别为六丝钝尾鰕虎鱼 (IRI=8007.1)、尖尾鰕虎鱼 (IRI=4916.4)、日本褐虾 (IRI=1517.3)、方氏云鳚 (IRI=1452.0) 和日本鲷 (IRI=1238.6)；重要种 4 种，分别为短蛸 (IRI=679.2)、鲛鱼 (IRI=656.6)、日本枪乌贼 (IRI=356.4) 和脊尾白虾 (IRI=160.5)；常见种 2 种，分别为三疣梭子蟹 (IRI=42.9) 和鲈鱼 (IRI=31.1)；另有 2 种一般种。

表 5.5.6-6 优势种与优势度

种类	尾数百分比 N	重量百分比 W	出现次数	出现频率	IRI 指数	优势度
六丝钝尾鰕虎鱼	42.10%	38.00%	6	100.00%	8007.1	优势种
尖尾鰕虎鱼	19.70%	29.50%	6	100.00%	4916.4	优势种
日本褐虾	12.90%	2.30%	6	100.00%	1517.3	优势种
方氏云鳚	10.90%	6.50%	5	83.30%	1452.0	优势种
日本鲷	1.90%	10.50%	6	100.00%	1238.6	优势种
短蛸	4.10%	2.70%	6	100.00%	679.2	重要种
鲛鱼	1.50%	5.10%	6	100.00%	656.6	重要种
日本枪乌贼	2.60%	1.60%	5	83.30%	356.4	重要种
脊尾白虾	3.80%	1.10%	2	33.30%	160.5	重要种
三疣梭子蟹	0.30%	0.60%	3	50.00%	42.9	常见种

鲈鱼	0.10%	1.70%	1	16.70%	31.1	常见种
长蛸	0.20%	0.30%	1	16.70%	8.0	一般种
中国对虾	0.10%	0.00%	2	33.30%	4.3	一般种

5、渔业资源估算

经计算，调查海域渔业平均资源量为 309.59kg/km² (22907.79ind/km²)，其中鱼类平均资源量为 250.22kg/km² (17021.11ind/km²)，甲壳类平均资源量为 44.91kg/km² (4306.53ind/km²)，头足类平均资源量为 14.46kg/km² (1580.15ind/km²)，具体见表 5.5.6-7~表 5.5.6-8。

表 5.5.6-7 调查海域渔业资源量 (ind/km²)

站位	鱼类	甲壳类	头足类	合计
1	15195.93	5013.88	1639.15	21848.97
6	16970.07	3066.18	1407.74	21444.00
7	16645.56	3686.60	1582.63	21914.80
10	16273.18	5455.43	1601.25	23329.86
11	18047.02	3198.21	2035.22	23280.45
14	18994.91	5418.85	1214.90	25628.66
平均	17021.11	4306.53	1580.15	22907.79
合计	102126.67	25839.15	9480.91	137446.73

表 5.5.6-8 调查海域渔业资源量 (kg/km²)

站位	鱼类	甲壳类	头足类	合计
1	221.25	30.36	14.84	266.46
6	250.42	31.87	16.32	298.60
7	241.71	33.18	12.40	287.29
10	217.95	52.86	14.40	285.21
11	292.66	61.43	17.86	371.96
14	277.30	59.78	10.95	348.02
平均	250.22	44.91	14.46	309.59
合计	1501.30	269.48	86.77	1857.54

5.5.6.3. 2020 年 4 月调查结果

1、鱼卵、仔鱼

2020 年 4 月调查期间鱼卵密度为 0.42ind./m³，仔鱼为 4.92nd./m³。鱼卵、仔鱼平均生物量为 1.25mg/m³。调查海域 12 个站位中，鱼卵仅在 1#、13#和 14#站位采集到。仔鱼仅 8#站位未采集到，其他站位均有采集。

表 5.5.6-9 2020 年 4 月出现的鱼卵、仔鱼密度

站号	鱼卵密度	仔鱼密度	总生物量
	ind./m ³	ind./m ³	mg/m ³
1	1	4	0.89
2	0	1	0.17
3	0	18	5.29

站号	鱼卵密度	仔鱼密度	总生物量
	ind./m ³	ind./m ³	mg/m ³
4	0	5	1.81
6	0	3	0.62
8	0	0	0
11	0	4	0.80
12	0	6	1.44
13	1	3	0.67
14	3	9	2.05
17	0	5	0.99
19	0	1	0.27
平均值	0.42	4.92	1.25

2、游泳动物

(1) 种类组成

调查海域共捕获游泳动物 18 种（表 5.5.6-10），其中鱼类 9 种，占 50%；甲壳类 6 种，占 33.3%；头足类 3 种，占 16.7%。

表 5.5.6-10 调查海域游泳动物种类名录

序号	种名	拉丁名
1	日本褐虾	<i>Crangon hakodatei rathbun</i>
2	隆线强蟹	<i>Eucrata crenata de Haan</i>
3	日本海马	<i>Hippocampus mohnikei</i>
4	尖海龙	<i>Syngnathus acus</i>
5	口虾姑	<i>Oratosquilla oratoria</i>
6	日本枪乌贼	<i>Loligo japonica</i>
7	短蛸	<i>Octopus ochellatus</i>
8	长蛸	<i>Octopus variabilis</i>
9	裸项栉鰕虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>
10	尖尾鰕虎鱼	<i>Synechogobius ommaturus</i>
11	中国毛虾	<i>Acetes chinensis</i>
12	方氏云鳚	<i>Enedrias fangi</i>
13	牙鲆	<i>Paralichthys olivaceus</i>
14	蓝点马鲛	<i>Scomberomorus niphonius</i>
15	黄鲫	<i>Setipinna taty</i>
16	日本鲟	<i>Charybdis japonica</i>
17	暗纹东方鲀	<i>Takifugu obscurus</i>
18	中国对虾	<i>Penaeus orientalis</i>

(2) 生物密度及生物量组成

1) 生物密度组成

由表 5.5.6-11 可以看出，调查海域鱼类平均生物密度为 751.08ind/h，占 67.47%；甲壳类平均生物密度为 254.75ind/h，占 22.88%；头足类平均生物密度为 107.42ind/h，占 9.65%。

表 5.5.6-11 渔获物生物密度组成 (ind/h)

站位	鱼类	甲壳类	头足类	合计	鱼类	甲壳类	头足类
1	1070	136	48	1254	85.33%	10.85%	3.83%
2	1139	155	26	1320	86.29%	11.74%	1.97%
3	1025	162	43	1230	83.33%	13.17%	3.50%
4	919	252	85	1256	73.17%	20.06%	6.77%
6	177	181	0	358	49.44%	50.56%	0.00%
8	938	339	89	1366	68.67%	24.82%	6.52%
11	133	160	2	295	45.08%	54.24%	0.68%
12	853	413	143	1409	60.54%	29.31%	10.15%
13	390	107	410	907	43.00%	11.80%	45.20%
14	705	399	150	1254	56.22%	31.82%	11.96%
17	725	365	161	1251	57.95%	29.18%	12.87%
19	939	388	132	1459	64.36%	26.59%	9.05%
合计	9013	3057	1289	13359	67.47%	22.88%	9.65%
平均	751.08	254.75	107.42	1113.25	67.47%	22.88%	9.65%

2) 生物量组成

由表 5.5.6-12 可以看出, 调查海域鱼类平均生物量为 9.49kg/h, 占调查海域总生物量的 68.63%; 甲壳类平均生物量为 2.29kg/h, 占调查海域总生物量的 16.52%; 头足类平均生物量为 2.05kg/h, 占调查海域总生物量的 14.85%。

表 5.5.6-12 渔获物生物量组成 (kg/h)

站位	鱼类	甲壳类	头足类	合计	鱼类	甲壳类	头足类
1	15.02	1.35	1.63	18	83.44%	7.50%	9.06%
2	14.5	1.15	0.61	16.26	89.18%	7.07%	3.75%
3	12.5	1.4	1.29	15.19	82.29%	9.22%	8.49%
4	12.36	1.86	1.99	16.21	76.25%	11.47%	12.28%
6	2.13	1.02	0	3.15	67.62%	32.38%	0.00%
8	12.66	2.27	1.89	16.82	75.27%	13.50%	11.29%
11	2.73	1.12	0.08	3.93	69.47%	28.50%	2.04%
12	10.41	3.58	3.29	17.28	60.24%	20.72%	19.04%
13	3.84	3.27	2.83	9.94	38.63%	32.90%	28.47%
14	7.42	3.62	4.25	15.29	48.53%	23.68%	27.80%
17	8.62	3.27	3.67	15.56	55.40%	21.02%	23.59%
19	11.73	3.52	3.12	18.37	63.85%	19.16%	16.98%
合计	113.92	27.43	24.65	166	68.63%	16.52%	14.85%
平均	9.49	2.29	2.05	13.83	68.63%	16.52%	14.85%

(3) 生物密度与生物量分布

本次拖网调查中, 站位平均生物密度为 1113.25ind/h, 生物密度范围为 295~1459ind/h。生物密度最高值出现在 19 号站位, 其次为 12 号站位, 为 1409ind/h, 最小值出现在 11 号站位。

本次调查中, 调查海域平均生物量为 13.83kg/h, 生物量范围为 3.15~18.37 kg/h。生物量最高值出现在 19 号站位, 其次为 12 号站位, 为 17.28kg/h。最小

值出现在 6 号站位，生物量为 3.15kg/h。

(4) 优势种与优势度

经计算调查海域的游泳动物优势种有 5 种，分别为尖尾鰕虎鱼 (IRI=8466.3)、裸项栉鰕虎鱼 (IRI=4470.0)、口虾蛄 (IRI=2577.2)、日本褐虾 (IRI=1422.4) 和短蛸 (IRI=1174.6)；重要种 2 种，分别为日本枪乌贼 (IRI=591.6)、长蛸 (IRI=115.2)；常见种 3 种，分别为方氏云鳎 (IRI=84.9)、隆线强蟹 (IRI=29.6) 和牙鲆 (IRI=12.1)；另有 7 种一般种和 1 种少见种。

表 5.5.6-13 优势种与优势度

种类	尾数百分比 N	重量百分比 W	出现次数	出现频率	IRI 指数	优势度
尖尾鰕虎鱼	41.22%	43.44%	12	100.00%	8466.3	优势种
裸项栉鰕虎鱼	23.54%	21.16%	12	100.00%	4470.0	优势种
口虾蛄	11.29%	14.54%	12	100.00%	2577.2	优势种
日本褐虾	12.99%	1.23%	12	100.00%	1422.4	优势种
短蛸	3.05%	9.77%	11	91.67%	1174.6	优势种
日本枪乌贼	4.05%	3.05%	10	83.33%	591.6	重要种
长蛸	0.28%	2.02%	6	50.00%	115.2	重要种
方氏云鳎	2.45%	2.65%	2	16.67%	84.9	常见种
隆线强蟹	0.31%	0.40%	5	41.67%	29.6	常见种
牙鲆	0.01%	0.71%	2	16.67%	12.1	常见种
中国毛虾	0.47%	0.01%	2	16.67%	8.0	一般种
蓝点马鲛	0.02%	0.37%	2	16.67%	6.5	一般种
日本海马	0.10%	0.01%	5	41.67%	4.7	一般种
黄鲫	0.09%	0.34%	1	8.33%	3.6	一般种
中国对虾	0.11%	0.23%	1	8.33%	2.9	一般种
日本鲷	0.03%	0.10%	1	8.33%	1.1	一般种
暗纹东方鲀	0.01%	0.11%	1	8.33%	1.0	一般种
尖海龙	0.01%	0.003%	1	8.33%	0.1	少见种

(5) 渔获物幼体比例

鱼类体长范围在 39mm~216mm。鱼类幼体占鱼类总数量的比例为 33.60%。甲壳类体长范围在 25mm~14mm。鱼类幼体占鱼类总数量的比例为 22.50%。头足类体长范围在 41mm~301mm。鱼类幼体占鱼类总数量的比例为 47.20%。

(6) 渔业资源估算

经计算，调查海域渔业平均资源量为 523.67kg/km² (42152.59ind/km²)，其中鱼类平均资源量为 359.33kg/km² (28439.23ind/km²)，甲壳类平均资源量为 86.71kg/km² (9645.97ind/km²)，头足类平均资源量为 77.62kg/km² (4067.40ind/km²)。

5.5.7. 生物体质量现状调查与评价

本节内容引用河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院于 2020 年 4 月在该海域的生物质量调查结果。调查站位见图 5.3-2 和表 5.3.3-1。

1、调查内容

调查区域内的双壳类、软体类、甲壳类和鱼类样品中石油烃、铜、铅、镉、锌、汞、砷共 7 个要素的含量。

2、样品调查采集方法

根据《海洋生物质量监测技术规程》（国家海洋局，2002 年 4 月）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的相关规定。

3、评价标准

评价标准对于双壳类采用《海洋生物质量》第一类进行评价，鱼类和甲壳类参照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中规定的海洋生物质量标准进行评价，石油类采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》进行评价。

表 5.5.7-1 海洋生物质量标准（双壳类）

项目	标准值		
	一类	二类	三类
汞 (mg/kg) ≤	0.05	0.10	0.30
镉 (mg/kg) ≤	0.2	2.0	5.0
铅 (mg/kg) ≤	0.1	2.0	6.0
铜 (mg/kg) ≤	10	25	50(牡蛎 100)
锌 (mg/kg) ≤	20	50	100(牡蛎 500)
铬 (mg/kg) ≤	0.5	2.0	6.0
砷 (mg/kg) ≤	1.0	5.0	8.0
石油类 (mg/kg) ≤	15	50	80
粪大肠菌群数(个/kg)	3000	5000	-

表 5.5.7-2 鱼类、甲壳类海洋生物质量评价标准（鲜重：mg/kg）

生物类别	总汞	Cu	Pb	Cd	Zn	石油烃	附注
甲壳类	0.2	100	2	2	150	20	砷、铬和石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查报告》中的评价标准，其余执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的评价标准
鱼类	0.3	20	2	0.6	40	20	

4、评价方法

评价方法采用单因子指数法。

5、调查结果

检测结果见表 5.5.7-3。

表 5.5.7-3 生物质量分析结果

编号	生物类别 (鲜重, µg/g)	铜	铅	镉	锌	砷	汞	石油烃
1	双壳类	0.627	0.148	0.323	16.50	1.1320	0.0851	19.78
	牡蛎	1.283	0.435	0.898	89.39	1.3570	0.0661	35.51
3	牡蛎	1.385	0.553	1.132	77.64	1.2385	0.0722	30.42
	长蛸	0.893	0.180	0.387	25.64	0.7137	0.0634	36.49
	鱼类	0.746	0.041	0.054	19.35	0.2374	0.0237	16.28
5	口虾蛄	1.381	0.326	0.678	54.68	0.3934	0.0242	27.42
	甲壳类	2.038	0.331	0.689	34.91	0.6620	0.0541	18.62
	长蛸	1.025	0.202	0.431	23.97	0.5870	0.0561	34.32
7	甲壳类	1.987	0.362	0.751	30.46	0.7531	0.0496	19.35
	鱼类	0.896	0.038	0.064	20.52	0.1987	0.0197	17.13
9	口虾蛄	1.295	0.350	0.726	60.26	0.5774	0.0386	25.37
	长蛸	1.236	0.285	0.596	83.32	0.5631	0.0642	25.31
	鱼类	0.407	0.045	0.060	23.06	0.2740	0.0179	20.59
10	牡蛎	1.438	0.473	0.972	78.92	1.1954	0.8541	32.51
	鱼类	0.983	0.049	0.036	21.64	0.1585	0.0224	19.85
12	甲壳类	1.854	0.258	0.543	35.96	0.5221	0.0625	14.38
	鱼类	1.109	0.034	0.076	22.38	0.1857	0.0197	17.64
15	甲壳类	2.185	0.374	0.774	33.49	0.6037	0.0534	16.89
	鱼类	0.852	0.036	0.058	20.87	0.1457	0.0301	26.41
	长蛸	0.974	0.220	0.468	25.78	0.7353	0.0439	29.68
16	甲壳类	2.827	0.166	0.359	34.39	0.6472	0.0324	20.31
	牡蛎	1.955	0.457	0.941	90.17	0.8746	0.7614	31.79
18	甲壳类	2.153	0.269	0.565	40.16	0.5765	0.0493	22.48
	双壳类	0.785	0.311	0.648	60.39	1.0385	0.6741	20.45
20	双壳类	0.599	0.222	0.472	53.48	0.9943	0.5747	22.67
	鱼类	0.538	0.051	0.078	26.36	0.3744	0.0325	14.32

注：上表中双壳类检测的代表种类为栉孔扇贝 (*Azumapecten farreri*)、甲壳类：三友梭子蟹 (*Portunustrituberculatus*)、鱼类：鯷鱼 (*Engraulis japonius*)。

6、评价结果

采用单因子指数法，评价结果见表 5.5.7-4。

表 5.5.7-4 调查海域生物体中残留物单因子指数评价结果

编号	生物类别	铜	铅	镉	锌	砷	汞	石油烃
1	双壳类	0.06	1.48	1.62	0.83	1.13	1.70	1.32
	牡蛎	0.13	4.35	4.49	4.47	1.36	1.32	2.37
3	牡蛎	0.14	5.53	5.66	3.88	1.24	1.44	2.03
	长蛸	0.01	0.02	0.06	0.10	0.71	0.21	1.82

	鱼类	0.04	0.02	0.09	0.48	0.05	0.08	0.81
5	口虾蛄	0.01	0.16	0.34	0.36	0.05	0.12	1.37
	甲壳类	0.02	0.17	0.34	0.23	0.08	0.27	0.93
	长蛸	0.01	0.02	0.07	0.10	0.59	0.19	1.72
7	甲壳类	0.02	0.18	0.38	0.20	0.09	0.25	0.97
	鱼类	0.04	0.02	0.11	0.51	0.04	0.07	0.86
9	口虾蛄	0.01	0.18	0.36	0.40	0.07	0.19	1.27
	长蛸	0.01	0.03	0.10	0.33	0.56	0.21	1.27
	鱼类	0.02	0.02	0.10	0.58	0.05	0.06	1.03
10	牡蛎	0.14	4.73	4.86	3.95	1.20	17.08	2.17
	鱼类	0.05	0.02	0.06	0.54	0.03	0.07	0.99
12	甲壳类	0.02	0.13	0.27	0.24	0.07	0.31	0.72
	鱼类	0.06	0.02	0.13	0.56	0.04	0.07	0.88
15	甲壳类	0.02	0.19	0.39	0.22	0.08	0.27	0.84
	鱼类	0.04	0.02	0.10	0.52	0.03	0.10	1.32
	长蛸	0.01	0.02	0.08	0.10	0.74	0.15	1.48
16	甲壳类	0.03	0.08	0.18	0.23	0.08	0.16	1.02
	牡蛎	0.20	4.57	4.71	4.51	0.87	15.23	2.12
18	甲壳类	0.02	0.13	0.28	0.27	0.07	0.25	1.12
	双壳类	0.08	3.11	3.24	3.02	1.04	13.48	1.36
20	双壳类	0.06	2.22	2.36	2.67	0.99	11.49	1.51
	鱼类	0.03	0.03	0.13	0.66	0.07	0.11	0.72

根据调查结果评价表明，调查海域鱼类、甲壳类和软体类生物体质量较好，仅石油烃有部分站位超标，可能与港口海域船舶密集有关；双壳类除铜外，其他各调查因子在各调查站位均有超标，说明海洋贝类生物体质量较差。

6. 环境影响预测与评价

本工程为海岸线整治修复项目，在施工过程中浮式防波堤建设及原潜堤的移除将对水动力环境产生影响，且在施工过程中滩肩补沙涉水施工以及吊装潜堤过程产生的悬浮物也会对水质环境产生影响。本次环境影响预测和评价是根据工程的施工特点，对水动力的影响变化、悬浮物等影响进行的预测分析。

6.1. 水动力环境影响预测与评价

6.1.1. 水动力条件影响分析预测方法

1、基本方程

该模型采用二维潮流连续方程和运动方程：

连续方程：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial Hu}{\partial x} + \frac{\partial Hv}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

运动方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial \eta}{\partial x} - fv + g \frac{u\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 H} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial \eta}{\partial y} + fu + g \frac{v\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 H} = 0 \quad (3)$$

式中：

η ：水位；

H ：水深， $H = h + \eta$ ， h 为海底到静止海面的距离；

u 、 v ：分别为沿 x 、 y 方向的垂线平均流速分量；

f ：柯氏力系数， $f = 2\omega \sin \phi$ ，其中 ω 是地转角速度， ϕ 是地理纬度；

C ：谢才系数，它与曼宁数 M 的关系为 $C = M \times h^{1/6}$ ；

t ：时间；

g ：重力加速度。

方程（1）、（2）、（3）构成了求解潮流场的基本控制方程。为了求解这样一个初边值问题，必须给定适当的初始条件和边界条件。

2、边界条件

在本研究采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

①开边界条件：

所谓开边界条件即水域边界条件。在此边界上，或者给定流速，或者给定潮位。本研究中开边界给定潮位，即：

$$\eta = \eta(x, y, t) \quad (4)$$

②闭边界条件：

所谓闭边界条件即水陆交界条件。在该边界上，水质点的法向流速为0，即：

$$V_n = 0 \quad (5)$$

③初始条件

$$u(x, y, t_0) = u_0(x, y)$$

$$v(x, y, t_0) = v_0(x, y)$$

$$\eta(x, y, t_0) = \eta_0(x, y)$$

其中， u_0 、 v_0 、 η_0 分别为初始流速和潮位。本研究中给定计算初始时刻的潮位值。

6.1.2.预测模型的建立

(1) 计算域设置

为了保证局部流场计算符合潮流场的整体物理特性，采用三层嵌套方式进行计算，三个模型分别为渤海、辽东湾西部海域和工程附近区域。在潮流计算模型的开边界采用潮位控制，其中渤海大区域的边界水位由烟台港和大连港两个验潮站的潮位资料插值得到。在渤海潮流计算后，中、小区域的潮流场计算中潮位边界条件均由上一层模型的计算结果提供。

模型计算大、中区域地形分别采用相应的海图中的数据，小范围计算采用工程附近的实测地形。本项目计算域北起绥中县石河口，西南至滦河口，取为70km×75km的南北向矩形区域，基本上将工程区及可能受到影响的区域都包括在内，如图6.1-1所示，计算网格尺度采用外部135m×135m的固定网格。第一层加密区为鸽子窝湿地到秦皇岛港西港区以东区域采用45m×45m的固定网格，第

二层加密区为工程附近4km×5km的南北向矩形区域，计算网格尺度采用15m×15m的固定网格。

(2) 模型边界

大网格外海边界通过插值求出开边界处各网格点的调和常数作为数值模型中潮流模拟的开边界条件。通过开边界逐步向内域求解，进而得出大网格海域的水位场和流速场，同时对各实测潮位站点以及潮流站点的实测值与计算值进行验证。小区域开边界采用大区域输出水位结果插值得到。

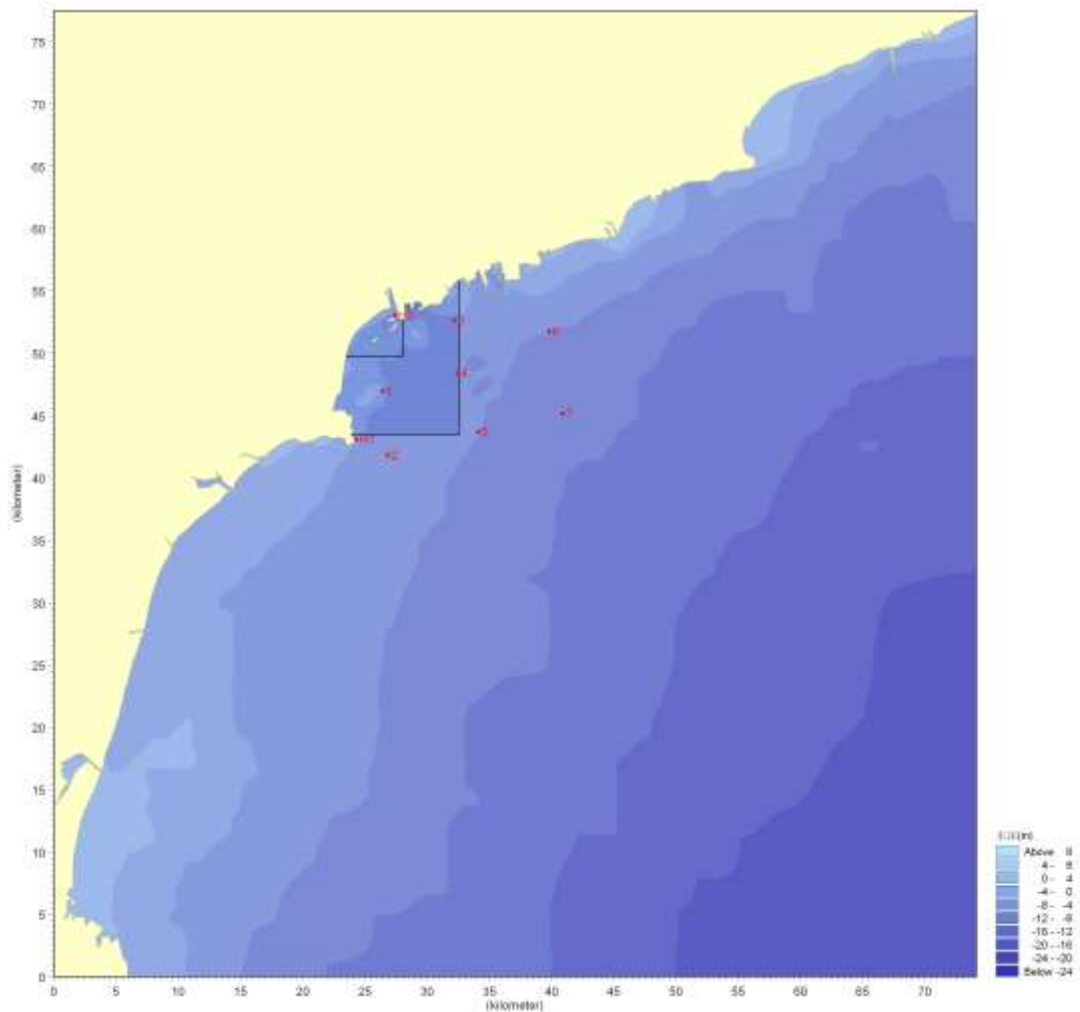


图6.1-1 计算范围、地形及2011年验证点位置图

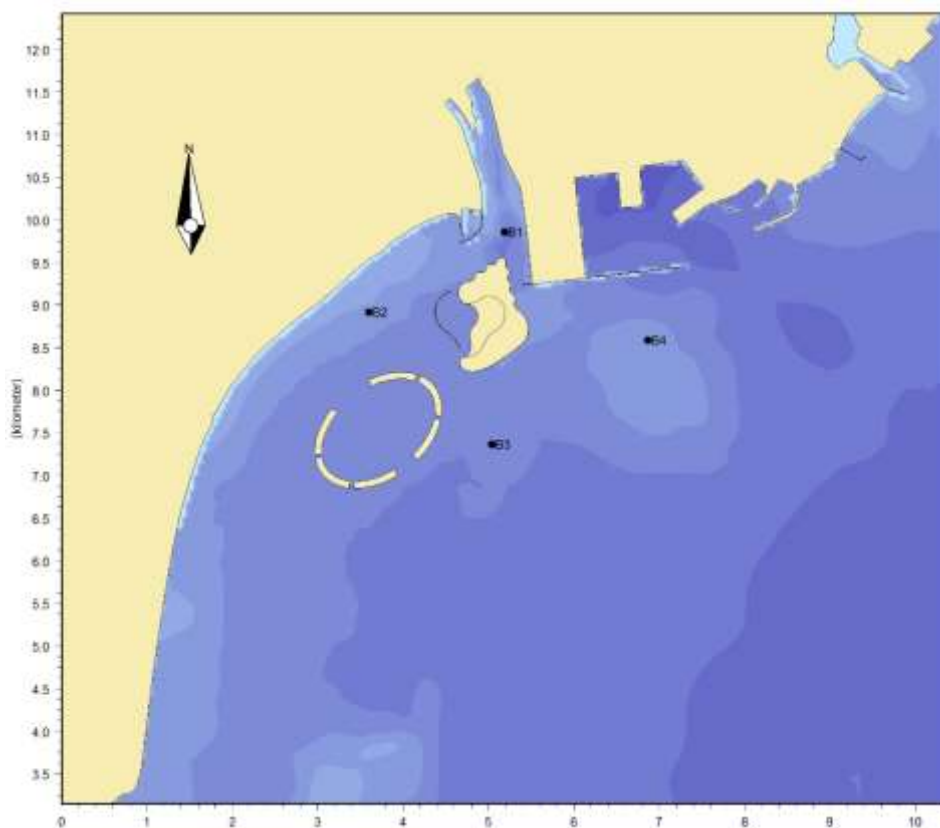


图6.1-2 2020年补充验证点位置图

6.1.3.水动力预测及评价

1、2011年实测资料验证

计算资料采用 2011 年 2 月~2011 年 3 月大潮、小潮资料，对整个大范围海域的潮位、流速和流向进行验证，大范围共有 7 个潮流站（见图 6.1-1 中 1#~7#）和 2 个潮位站（图 6.1-1 中 H1、H2）。验证曲线见图 6.1-3~图 6.1-9。

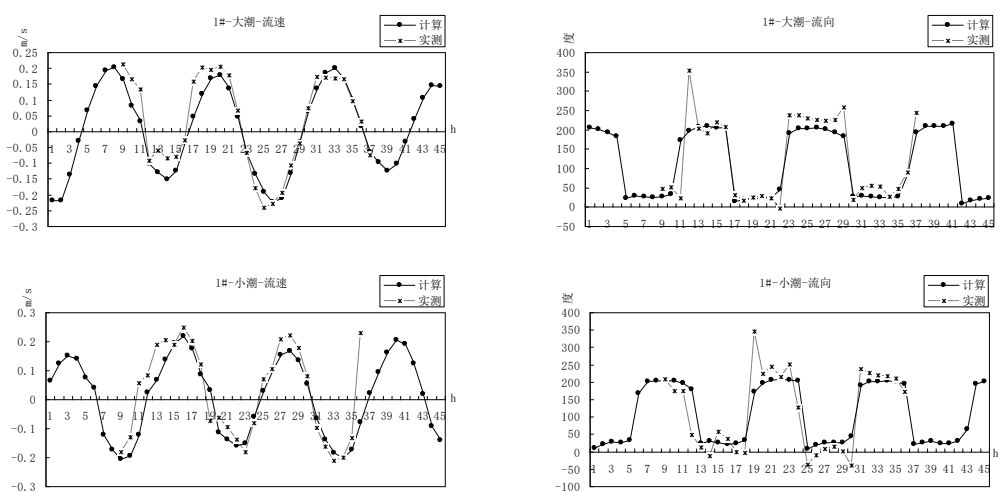


图 6.1-3 1#测站实测与计算流速、流向比较

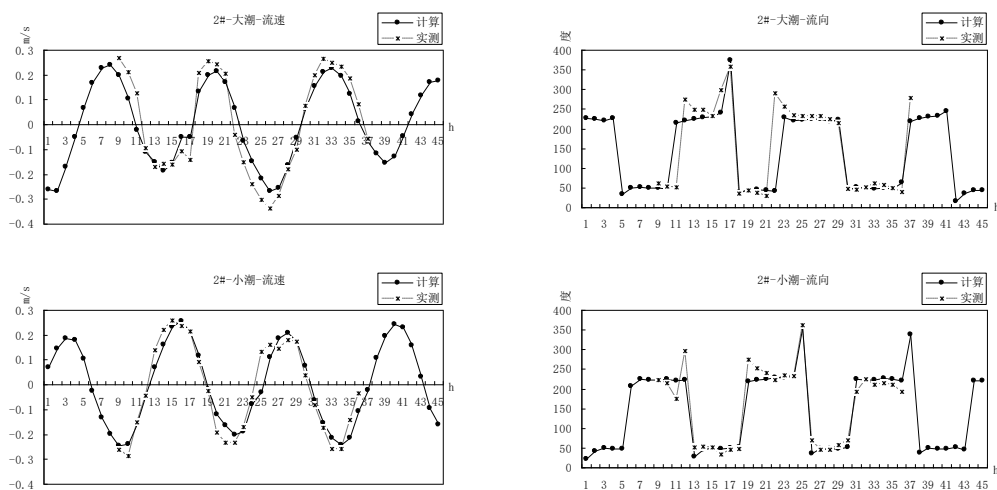


图 6.1-4 2#测站实测与计算流速、流向比较

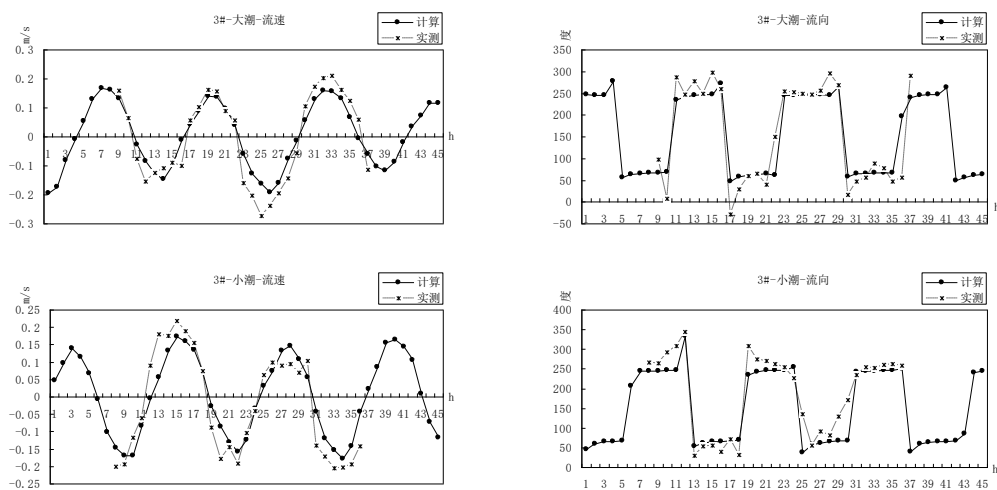


图 6.1-5 3#测站实测与计算流速、流向比较

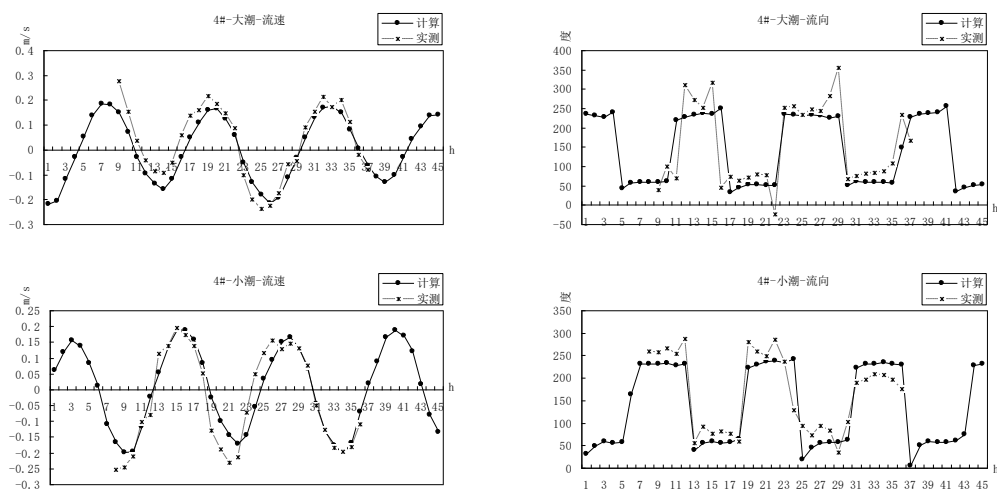


图 6.1-6 4#测站实测与计算流速、流向比较

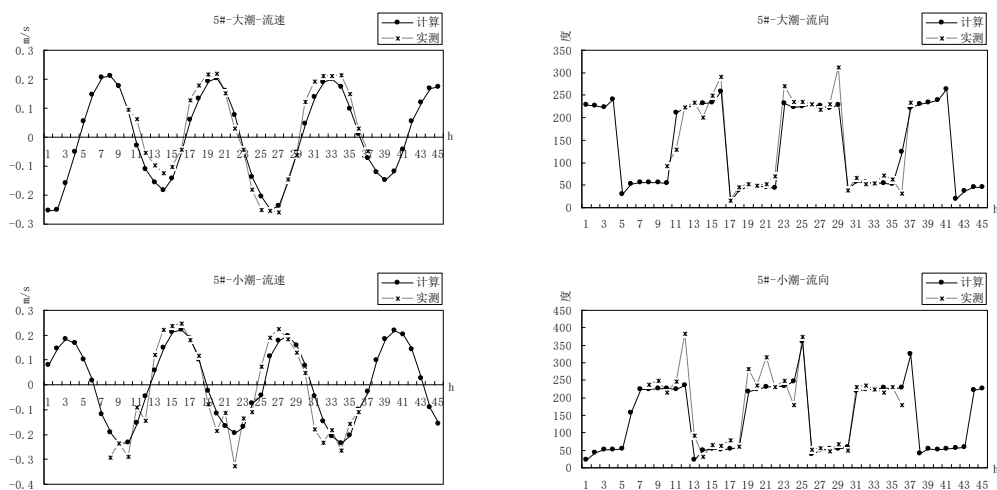


图 6.1-7 5#测站实测与计算流速、流向比较

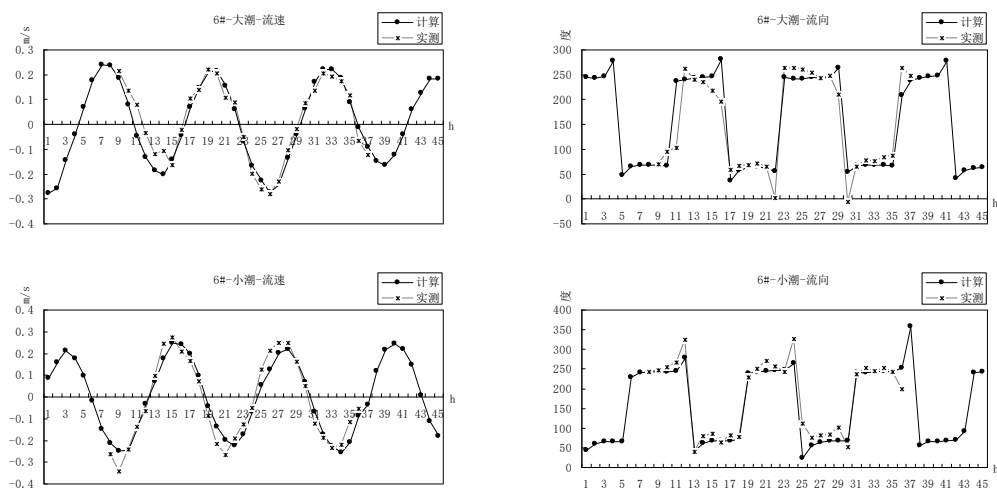


图 6.1-8 6#测站实测与计算流速、流向比较

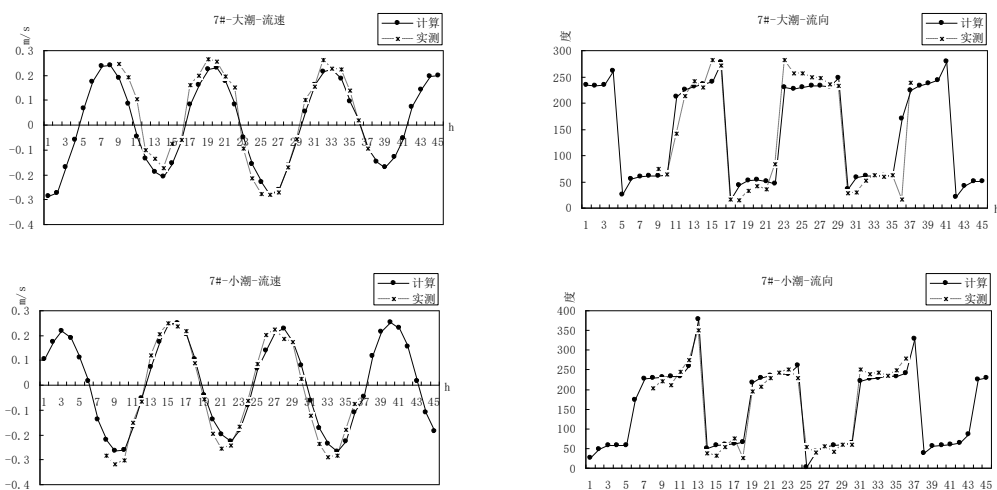


图 6.1-9 7#测站实测与计算流速、流向比较

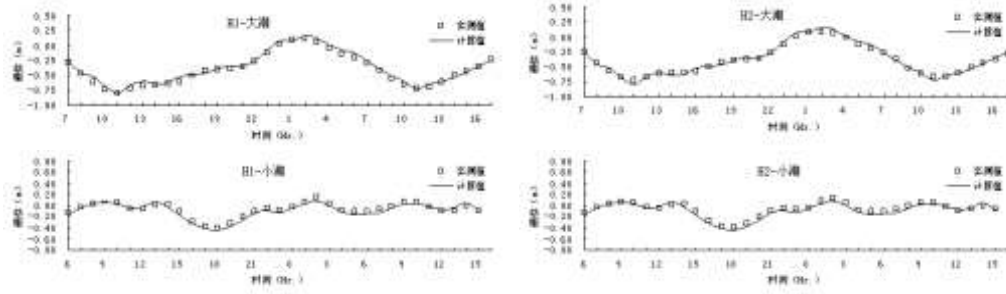


图 6.1-10 潮位验证过程线

2、2020 年实测资料验证

考虑到海螺岛填海已经完成，为了说明现状流场的准确性，本次增加了 2020 年 4 月海螺岛周边潮流验证资料，验证站位见图 6.1-2 中 B1~B4，验证结果列于图 6.1-11~图 6.1-13。

从验证结果看，不论是大范围还是局部区域，各测站计算值与实测值基本一致，潮位、流速和流向的变化过程也基本吻合，可见该模型所模拟的潮流运动基本能够反映出工程附近海域的水流状况，可以作为进一步分析计算的基础资料。

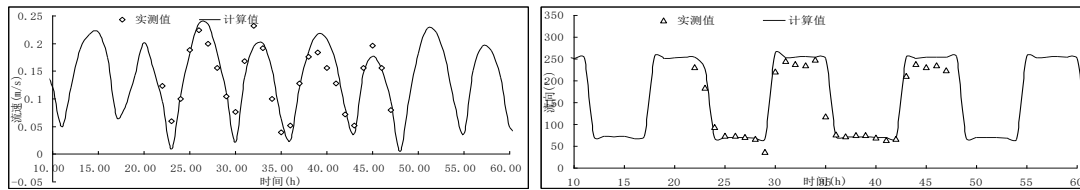


图 6.1-11 B1 测站实测与计算流速、流向比较

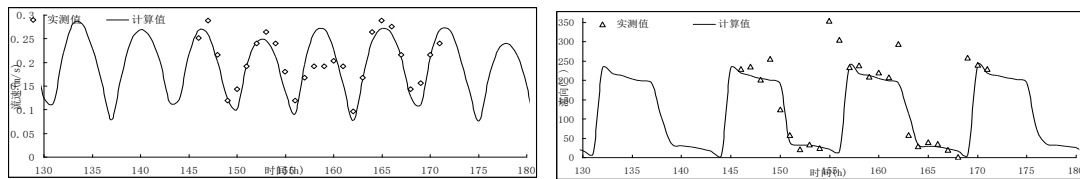


图 6.1-12 B2 测站实测与计算流速、流向比较

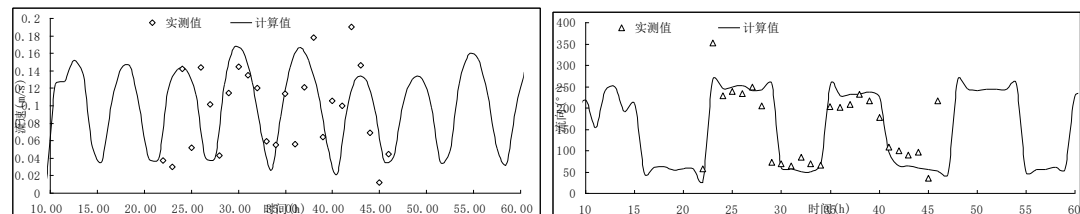


图 6.1-13 B3 测站实测与计算流速、流向比较

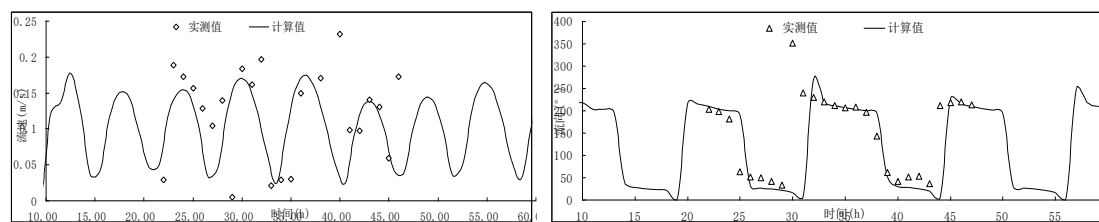


图 6.1-14 B4 测站实测与计算流速、流向比较

2、流场计算结果与分析

采用以上潮流数学模型，计算了本工程附近水域的潮流场。图6.1-15~图6.1-16为计算域涨急和落急时刻的流场图。

工程区位于秦皇岛金梦海湾浴场及近岸海域，秦皇岛港西港区西侧，为弱潮流区，潮流呈往复流状态，工程附近海域最大流速约为0.20m/s。

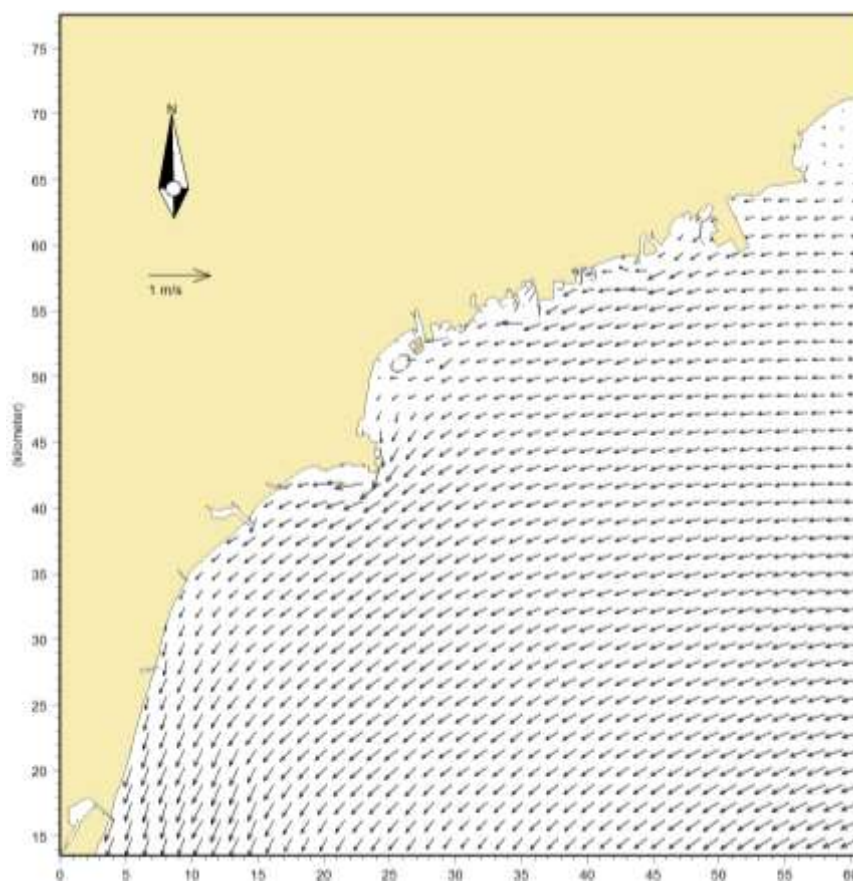


图 6.1-15 大潮涨急时刻流场图

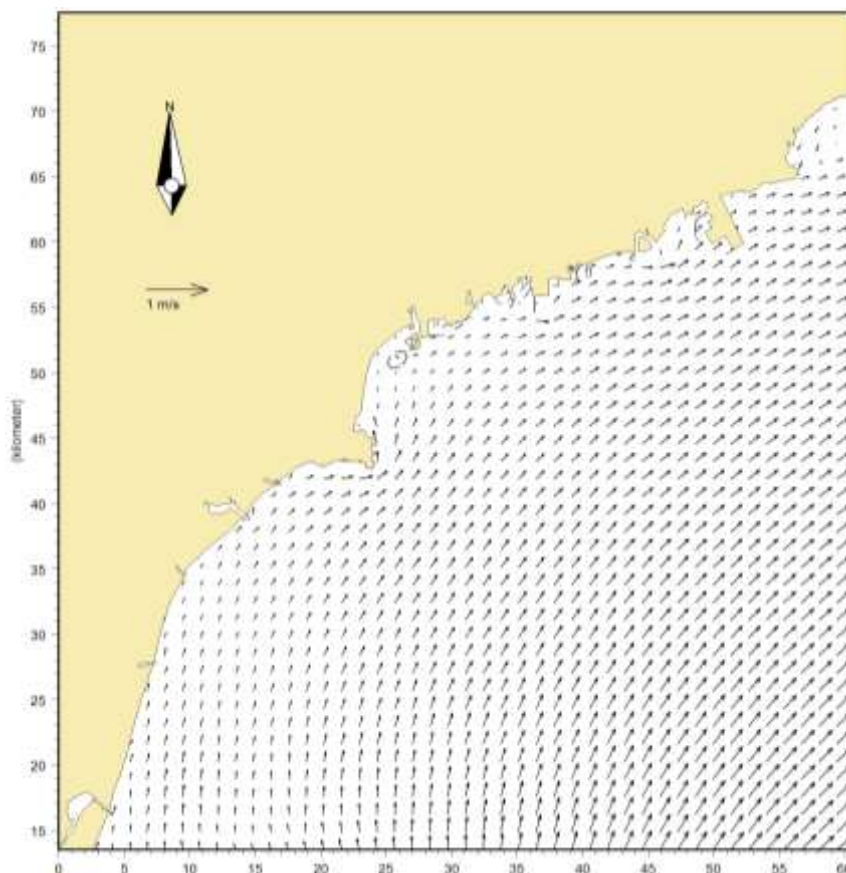


图6.1-16 大潮落急时刻流场图

3、工程建设对水动力条件的影响

本工程在施工过程中主要对近岸滩肩进行修复、潜堤移除吊离作业，并在海螺岛与莲花岛之间安装一座浮式防波堤。工程在实施前后会对近岸沙滩区域的局部地形、以及潜堤区域地形产生一定的影响，在模型计算过程中通过设置工程前、工程后的地形进行表征沙滩和潜堤的变化；在工程实施后，海螺岛与莲花岛之间安装一座浮式防波堤，考虑到浮式防波堤为透水结构，浮于水面，使得垂向二维平均水深减小，因此在二维模型概化过程中，通过平均水深的减小来表征工程建成后该区域的过水断面变化情况，在此基础上对工程建设前后的水动力进行预测。

本工程位于海螺岛北侧近岸区域，在涨潮时刻，潮流从秦皇岛港西港区防波堤向西侧流动，经海螺岛后分流，一部分向北流向海螺岛北侧区域，一部分潮流向南沿着海螺岛流动；落潮阶段，近岸水流沿着人工岛与岸线间的水域向东流向外海。

图 6.1-17~图 6.1-20 为工程实施前后所在海域涨急、落急时刻的流场图，图

6.1-21 和图 6.1-22 为流矢变化图，从图中可以看出，本项目仅对局部区域地形及水深产生影响，且吊离的潜堤尺寸较小，新建的防波堤为浮式结构，不会对整体的水流通道及水流流速产生明显影响；从工程前后流速大小变化图（见图 6.1-23 所示）上看，在工程实施后，吊离的潜堤所在区域，由于没有潜堤的阻水作用，该处流速有减小趋势，平均减小量约 0.01m/s ；在近岸沙滩补沙区，流速也有减小趋势，平均减小量不超过 0.006m/s ；在浮式防波堤所在位置，由于防波堤在该处减小了上层水体的流动空间，使得水体均需要从下层通过，过水断面减小，从而使得该区域流速增大，平均增量约 0.03m/s ；而在工程外的其他海域，本工程的实施基本不会对水流的流速和流态产生明显影响。为了对工程前后的流速、流向变化进行定量说明，在本工程周围分别选取代表点进行流速、流向对比分析，图 6.1-24 为代表点位置图，对比结果列于表 6.1-2。

总体上看，本工程为金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程，施工中仅对局部区域进行整治，由于工程量相对较小，对水动力的影响也仅局限在工程局部区域，工程的建设几乎不会对区域的水流流态产生明显影响，对水流的流速的影响最大变化量不超过 0.05m/s ，工程建设不会改变工程海域大范围的水动力条件。

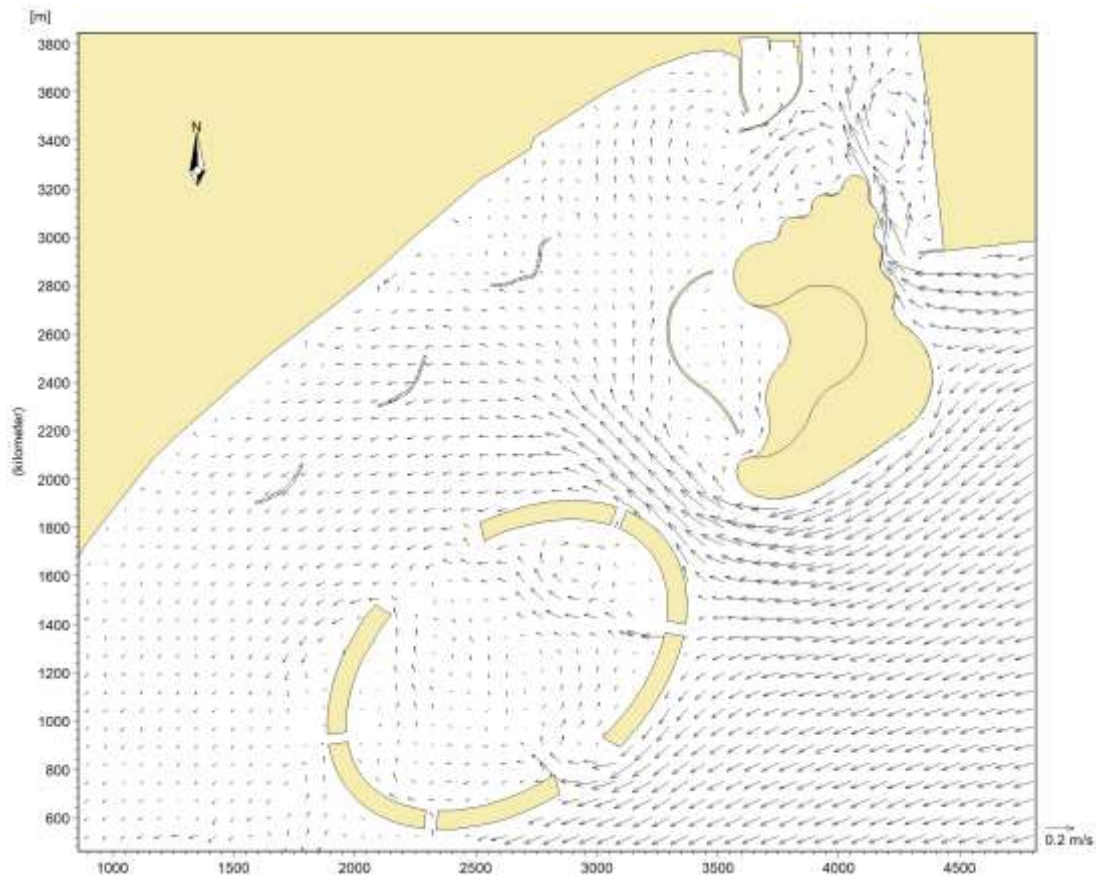


图 6.1-17 工程前涨急流场图

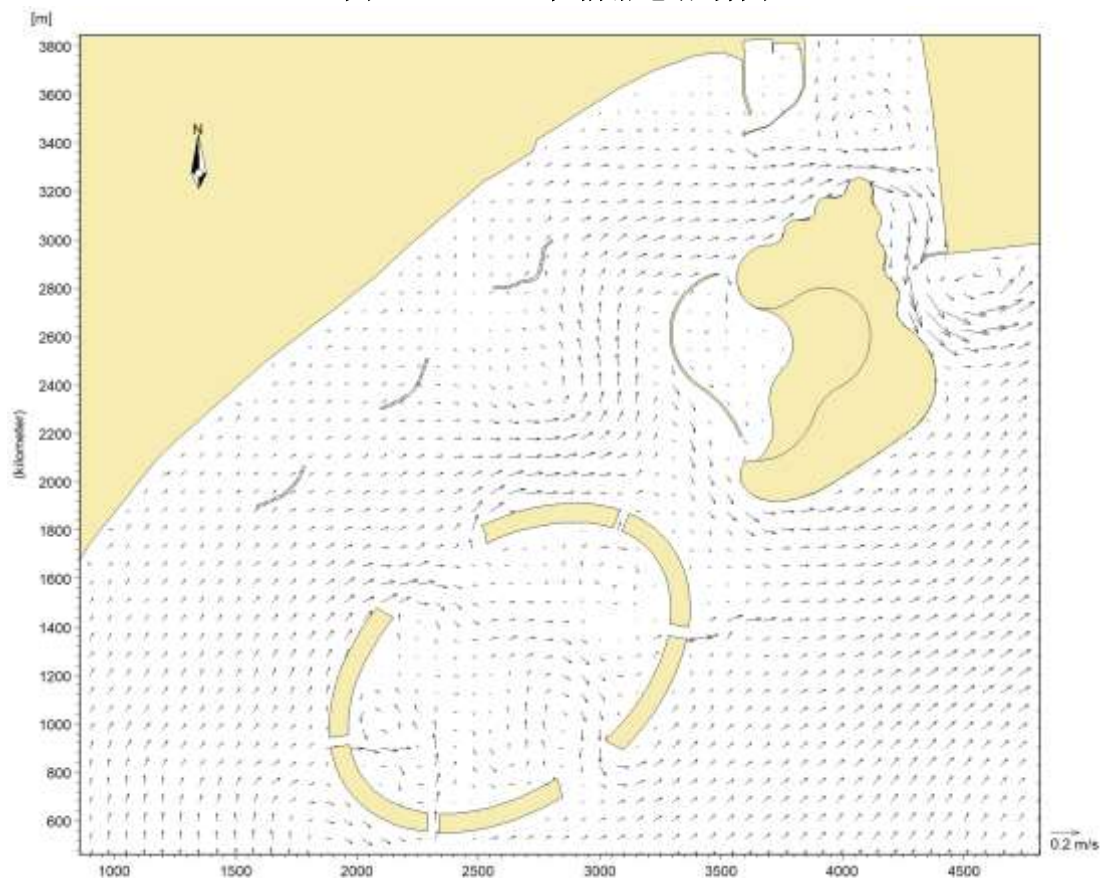


图 6.1-18 工程前落急流场图

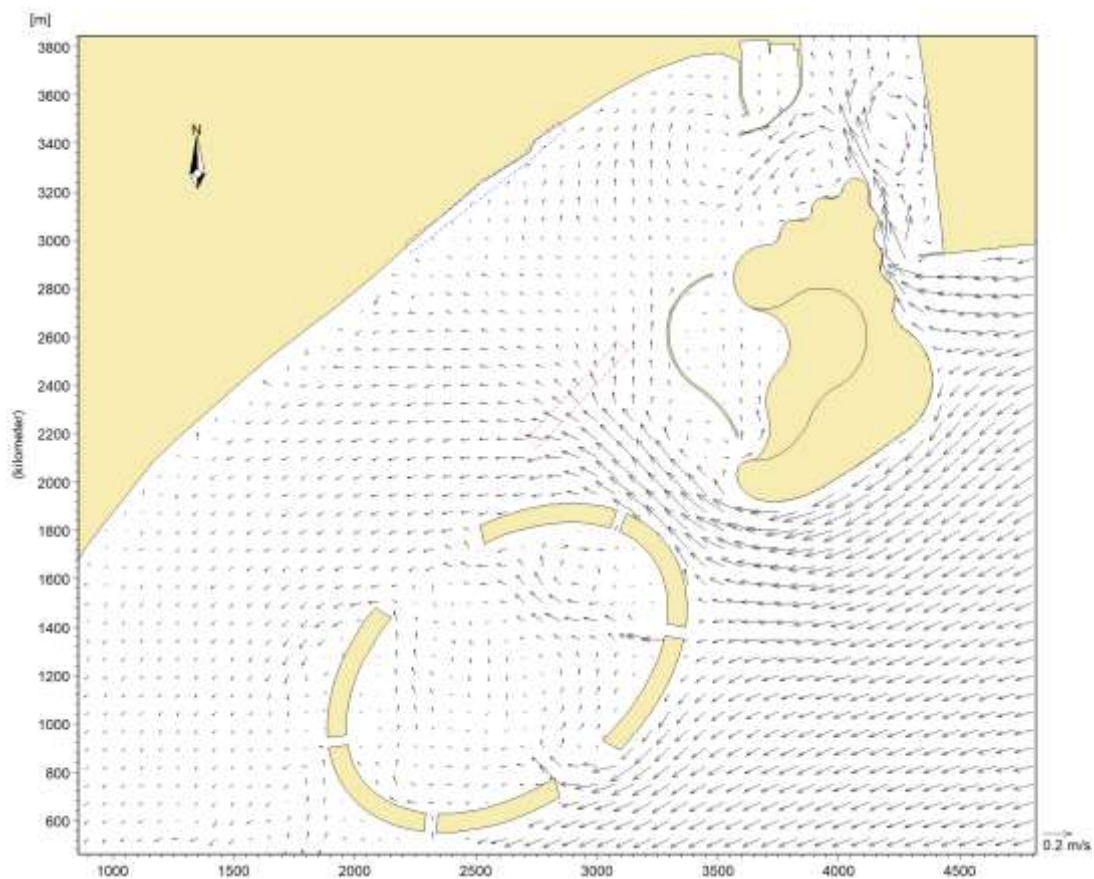


图 6.1-19 工程后涨急流场图

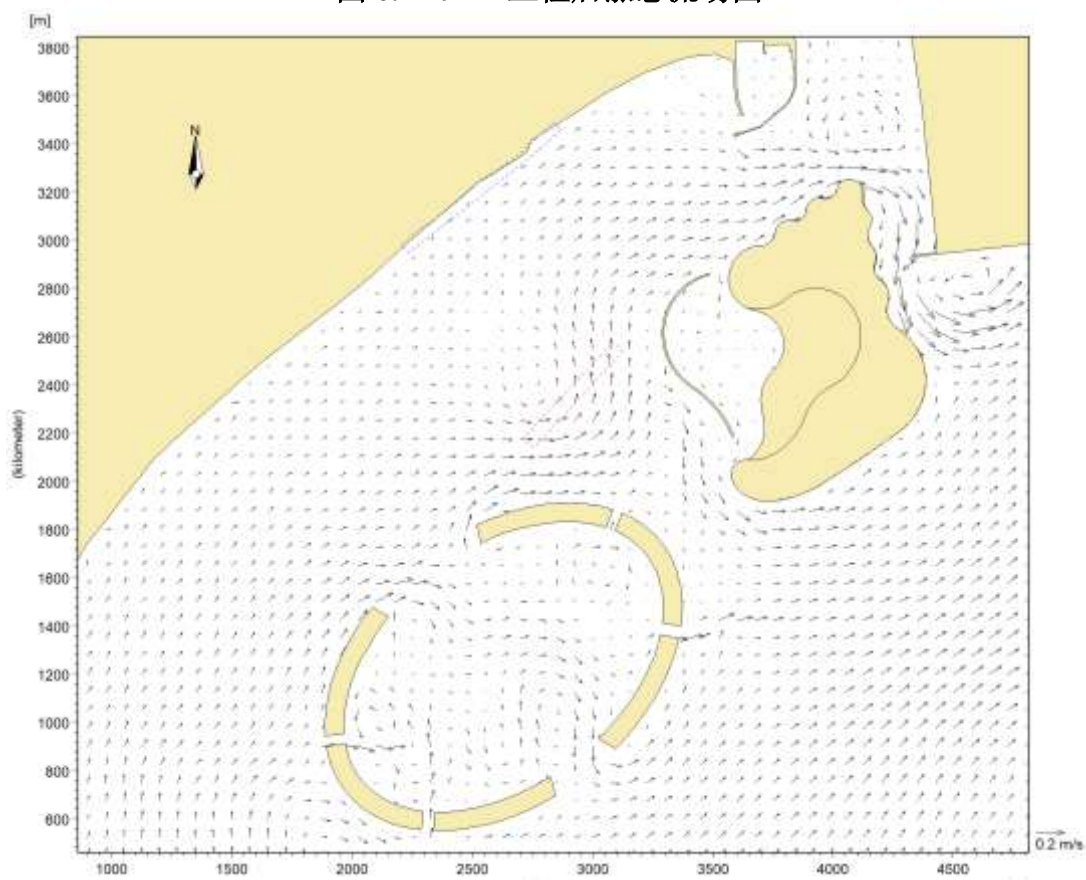


图 6.1-20 工程后落急流场图

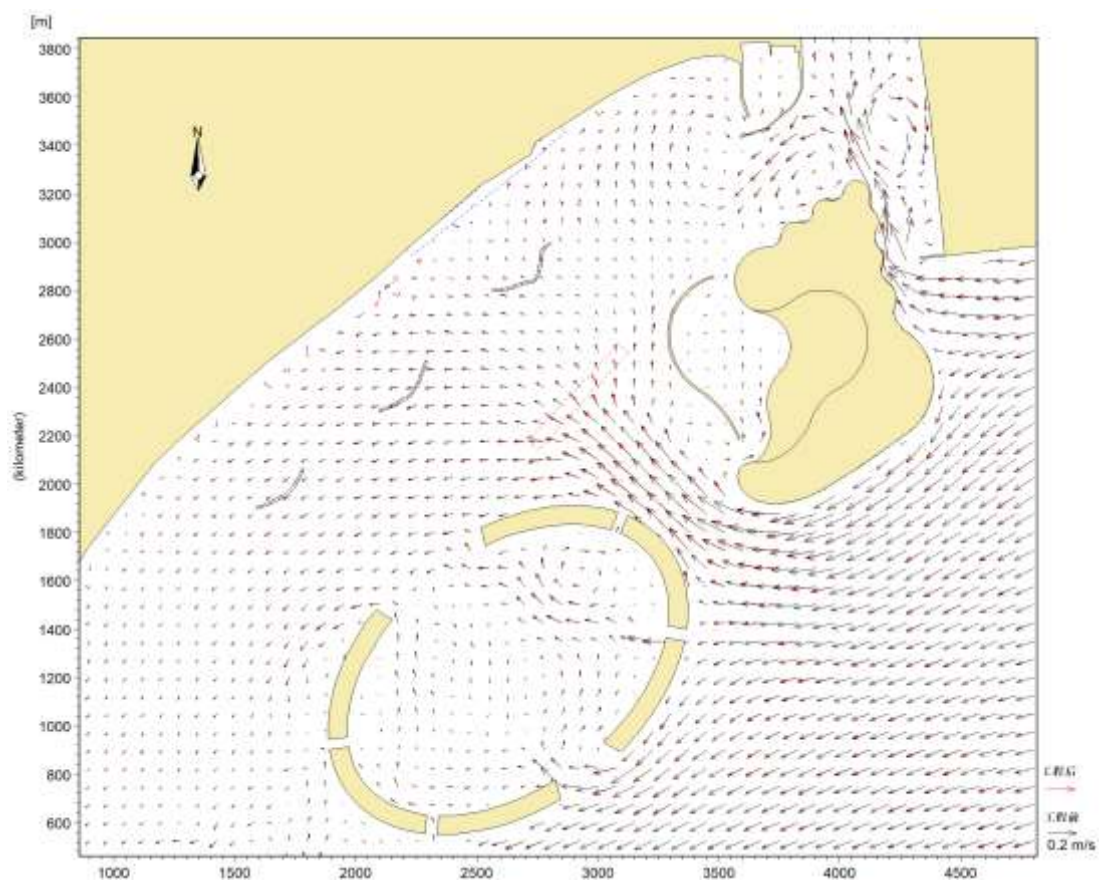


图 6.1-21 涨急时工程前后流矢变化局部图

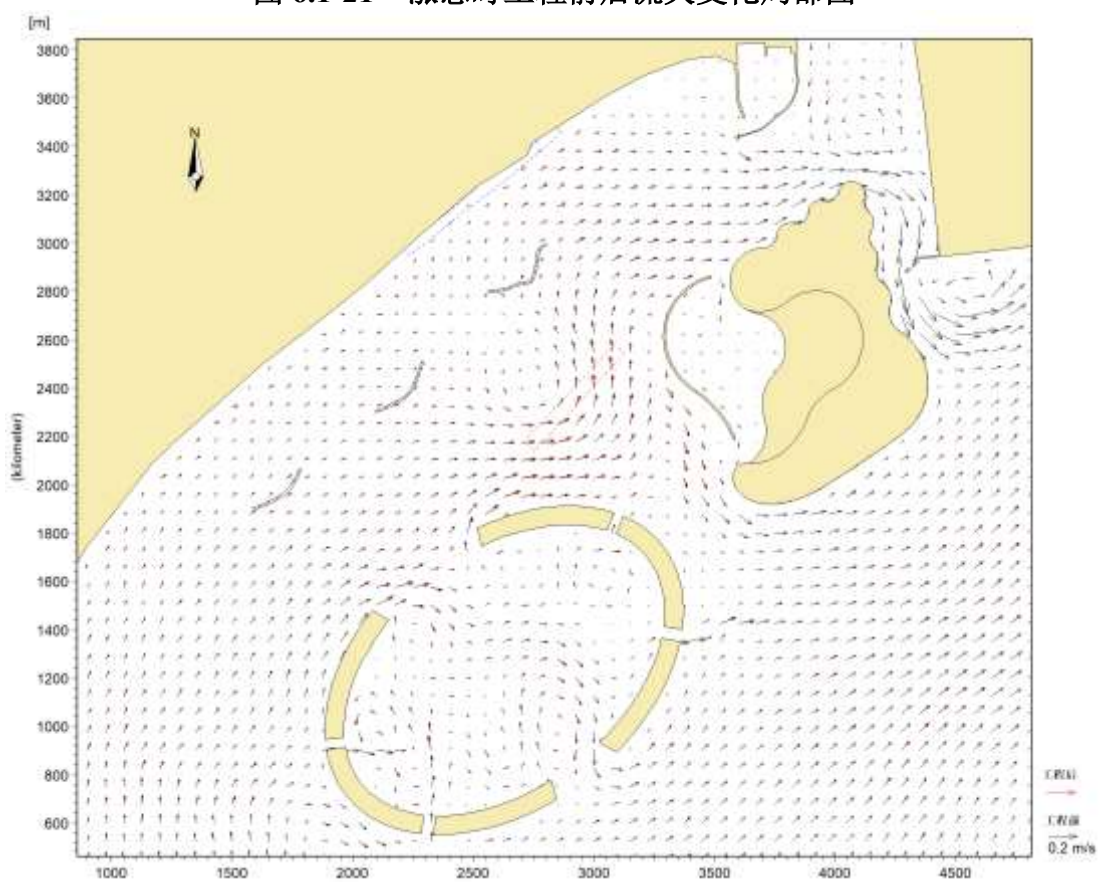


图 6.1-22 落急时工程前后流矢变化局部图

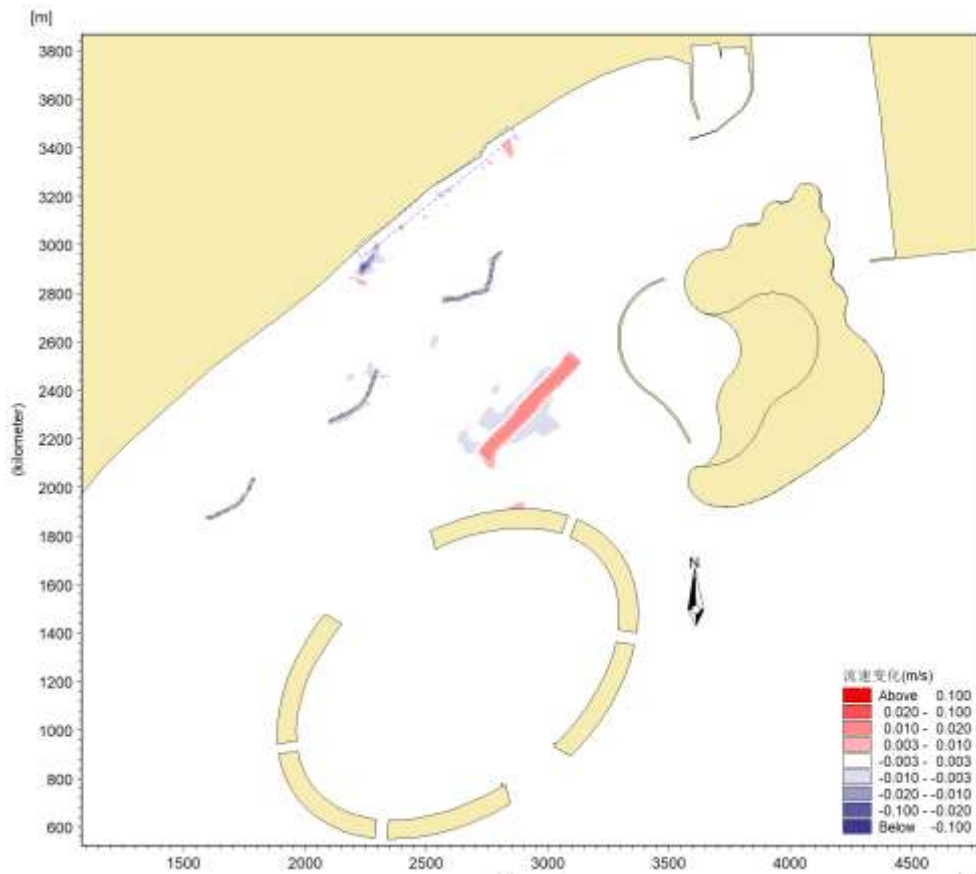


图 6.1-23 工程前后流速大小变化图

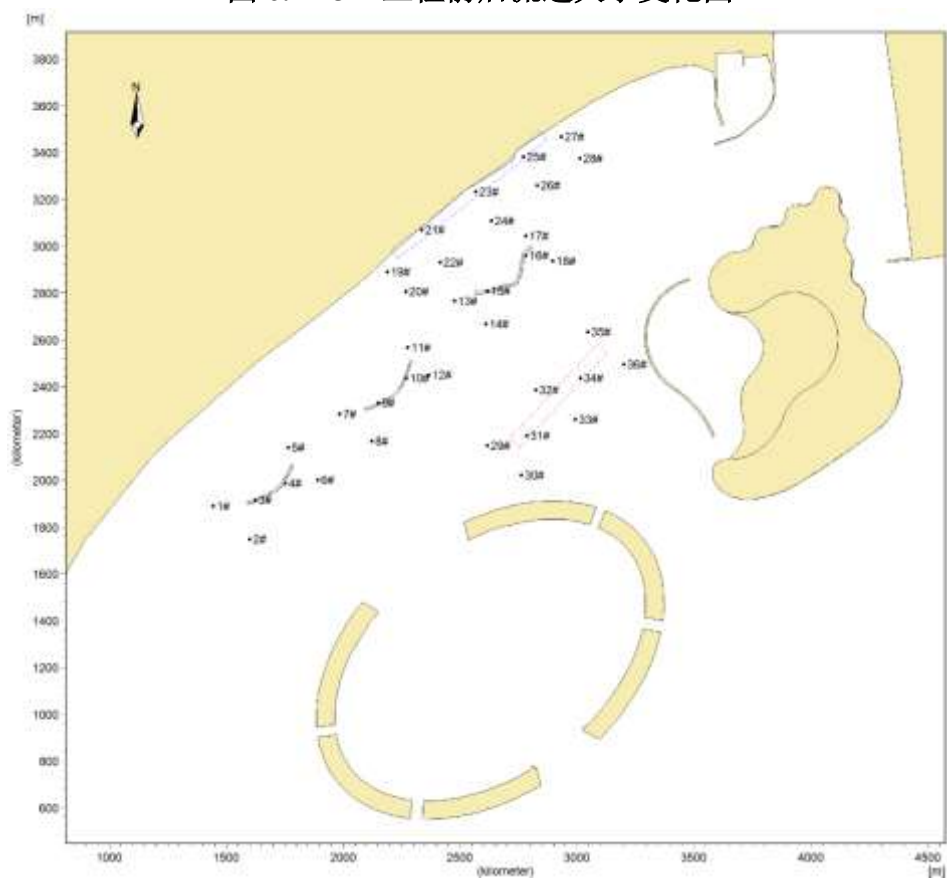


图 6.1-24 工程前后流速对比点位置图

表 6.1-2 工程前后流速、流向对比

流态	序号	工程前		工程后		流速变化	
		涨潮期	落潮期	涨潮期	落潮期	涨潮期	落潮期
流速 m/s	1#	0.036	0.034	0.034	0.034	-0.002	0.000
	2#	0.047	0.046	0.047	0.044	0.000	-0.002
	3#	0.031	0.047	0.036	0.045	0.005	-0.002
	4#	0.05	0.036	0.043	0.046	-0.007	0.010
	5#	0.043	0.036	0.047	0.041	0.004	0.005
	6#	0.051	0.038	0.052	0.038	0.001	0.000
	7#	0.043	0.033	0.05	0.032	0.007	-0.001
	8#	0.064	0.036	0.054	0.035	-0.010	-0.001
	9#	0.059	0.026	0.046	0.031	-0.013	0.005
	10#	0.068	0.026	0.061	0.027	-0.007	0.001
	11#	0.056	0.036	0.05	0.037	-0.006	0.001
	12#	0.059	0.026	0.059	0.028	0.000	0.002
	13#	0.043	0.01	0.041	0.016	-0.002	0.006
	14#	0.037	0.01	0.047	0.011	0.010	0.001
	15#	0.038	0.025	0.026	0.025	-0.012	0.000
	16#	0.033	0.03	0.019	0.032	-0.014	0.002
	17#	0.039	0.053	0.027	0.053	-0.012	0.000
	18#	0.016	0.049	0.021	0.046	0.005	-0.003
	19#	0.06	0.022	0.116	0.023	0.056	0.001
	20#	0.024	0.025	0.034	0.035	0.010	0.010
	21#	0.022	0.018	0.021	0.025	-0.001	0.007
	22#	0.01	0.031	0.029	0.03	0.019	-0.001
	23#	0.047	0.032	0.019	0.021	-0.028	-0.011
	24#	0.022	0.031	0.017	0.039	-0.005	0.008
	25#	0.046	0.032	0.03	0.024	-0.016	-0.008
	26#	0.015	0.049	0.033	0.049	0.018	0.000
	27#	0.043	0.028	0.038	0.034	-0.005	0.006
	28#	0.043	0.057	0.044	0.059	0.001	0.002
	29#	0.063	0.079	0.067	0.069	0.004	-0.010
	30#	0.082	0.107	0.091	0.107	0.009	0.000
	31#	0.092	0.104	0.129	0.111	0.037	0.007
	32#	0.058	0.047	0.059	0.041	0.001	-0.006
	33#	0.126	0.085	0.114	0.077	-0.012	-0.008
	34#	0.05	0.092	0.084	0.102	0.034	0.010
	35#	0.031	0.079	0.029	0.07	-0.002	-0.009
	36#	0.058	0.02	0.057	0.034	-0.001	0.014
流向 °	1#	231.6	46	238.8	42.1	7.2	-3.9
	2#	244.3	50.8	244.6	47.7	0.3	-3.1
	3#	235	49.5	233.2	49.2	-1.8	-0.3
	4#	237	68.8	244	62.4	7	-6.4

5#	247.3	58.6	255.7	58.4	8.4	-0.2
6#	242.7	56	245.8	60.2	3.1	4.2
7#	261.5	68.5	259.3	60.4	-2.2	-8.1
8#	250.8	69	256.6	66.7	5.8	-2.3
9#	266.4	71.1	261.8	68	-4.6	-3.1
10#	287.5	96.8	265.3	68.8	-22.2	-28
11#	268.1	72.2	256.7	63.2	-11.4	-9
12#	271.5	93.2	262.9	73.9	-8.6	-19.3
13#	285.2	70.8	281.2	34	-4	-36.8
14#	275.1	312.6	285.8	359.9	10.7	47.3
15#	295.3	341.4	302.2	5.5	6.9	24.1
16#	302.6	53.3	301.9	64.8	-0.7	11.5
17#	25.9	61.1	347.5	61.8	321.6	0.7
18#	316.2	53	304.2	53.7	-12	0.7
19#	173.1	31.5	69.6	7.6	-103.5	-23.9
20#	241.3	39.3	217.5	39.4	-23.8	0.1
21#	325.4	53.6	324.2	45.1	-1.2	-8.5
22#	3.4	35.4	316.4	42.7	313	7.3
23#	13.1	64.7	36.3	46.7	23.2	-18
24#	85.2	52.8	358.4	54	273.2	1.2
25#	25.7	45.4	26.4	37.8	0.7	-7.6
26#	335.9	71.6	38.5	59.8	-297.4	-11.8
27#	54.5	72.5	52.1	40.2	-2.4	-32.3
28#	7.6	80.6	24	77.7	16.4	-2.9
29#	268.7	89.2	275	92.6	6.3	3.4
30#	264.3	81.6	259.7	86.6	-4.6	5
31#	276.8	82.1	290.4	94.2	13.6	12.1
32#	315.8	6.1	310.1	14.3	-5.7	8.2
33#	312.1	32.5	313.1	33	1	0.5
34#	346.8	358.4	334	349.3	-12.8	-9.1
35#	345.3	359.9	338.9	1	-6.4	1.1
36#	5.5	32.2	357.1	15.4	351.6	-16.8

6.2. 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价

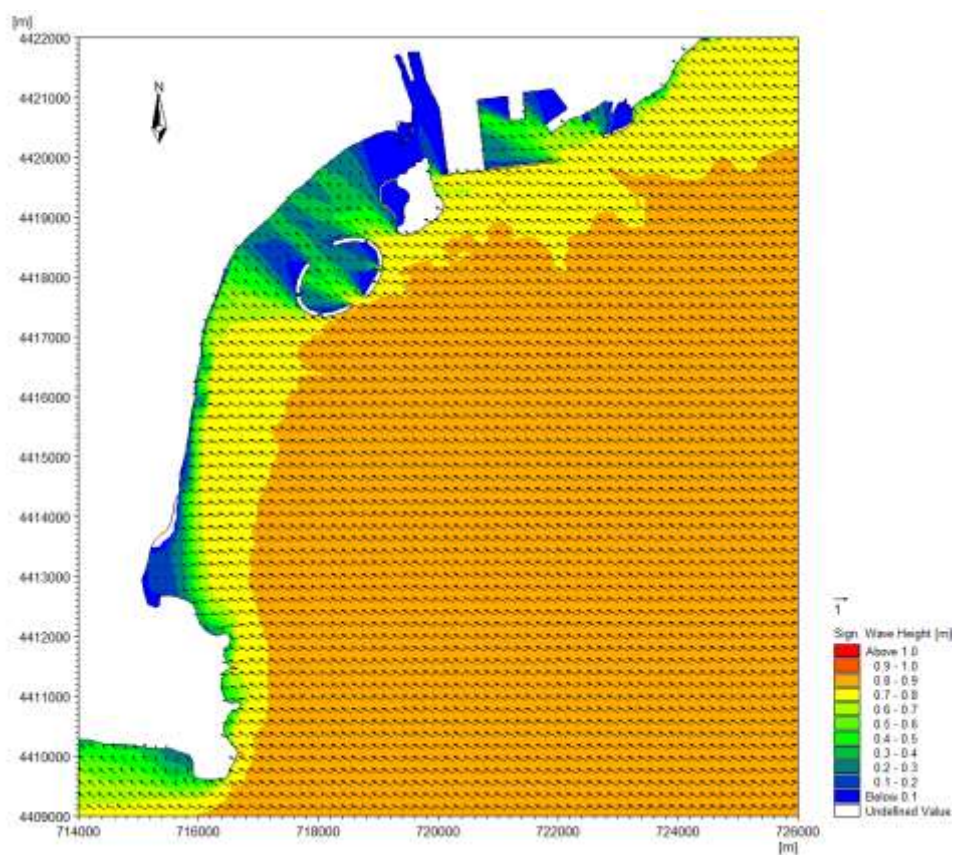
本节分析主要引用交通运输部天津水运工程科学研究所于 2022 年 5 月编制的《金梦海湾浴场及近岸海域生态修复工程岸滩演变分析和数值模拟研究》四个专题报告中相关研究结论内容。

6.2.1.地形地貌及冲淤环境影响分析

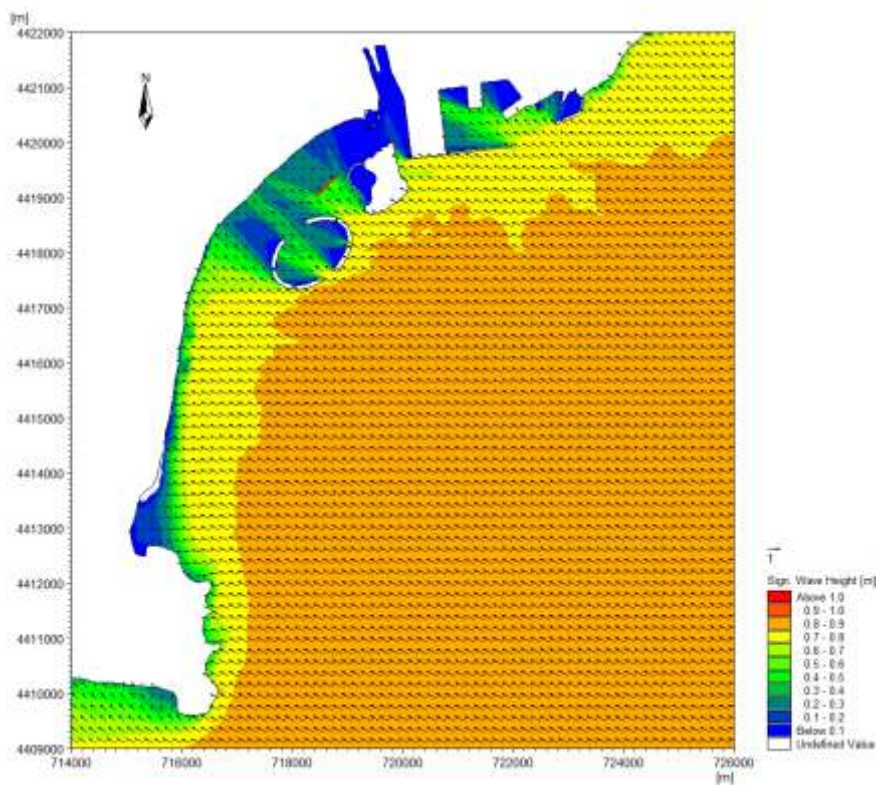
1、近岸波浪场计算

本次评价引用工程岸滩演变分析和数值模拟研究中相关研究结论：利用 MIKE21 软件对金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程方案进行波浪场模拟。

图 6.2-1~图 6.2-4 分别为工程实施前后，工程附近海域近 ESE、SE、SSE 和 S 向代表波浪条件下近岸波高分布图，波高为有效波高。由波高分布可见，受近岸水下地形变化影响，外海波浪传播至近岸海域时发生折射，在海螺岛和莲花岛之间水域，以及海螺岛西南侧发生绕射。采用该模型模拟计算了 2019 年全年历时波浪传播过程，为沿岸输沙计算及岸线变形模拟提供近岸波浪条件。

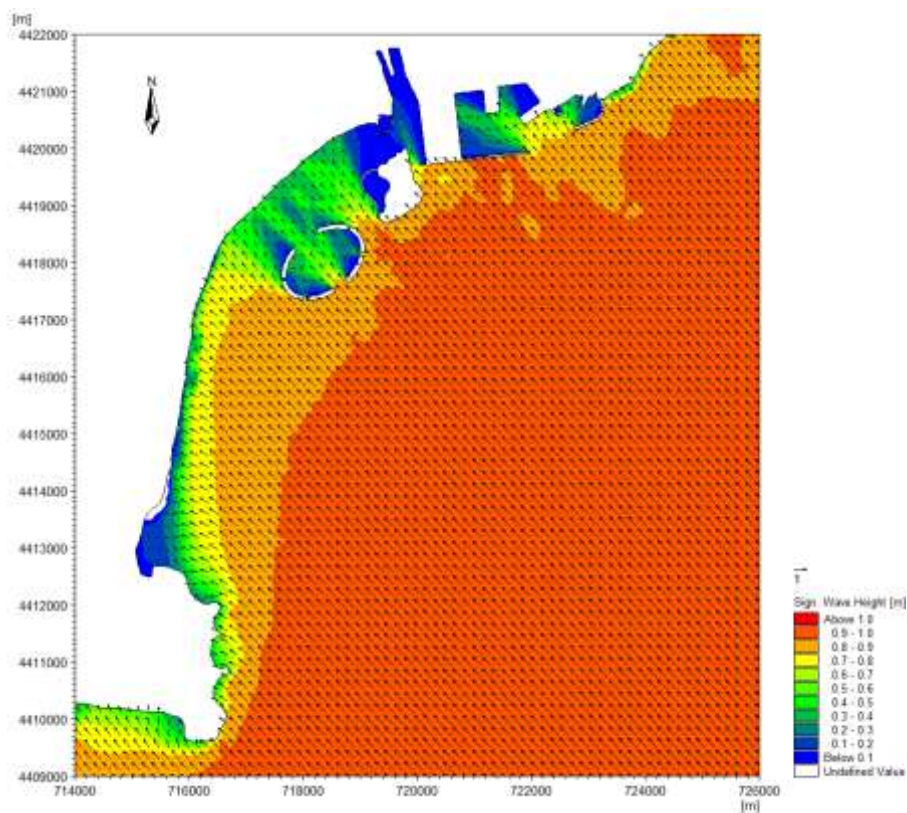


(a) 工程前

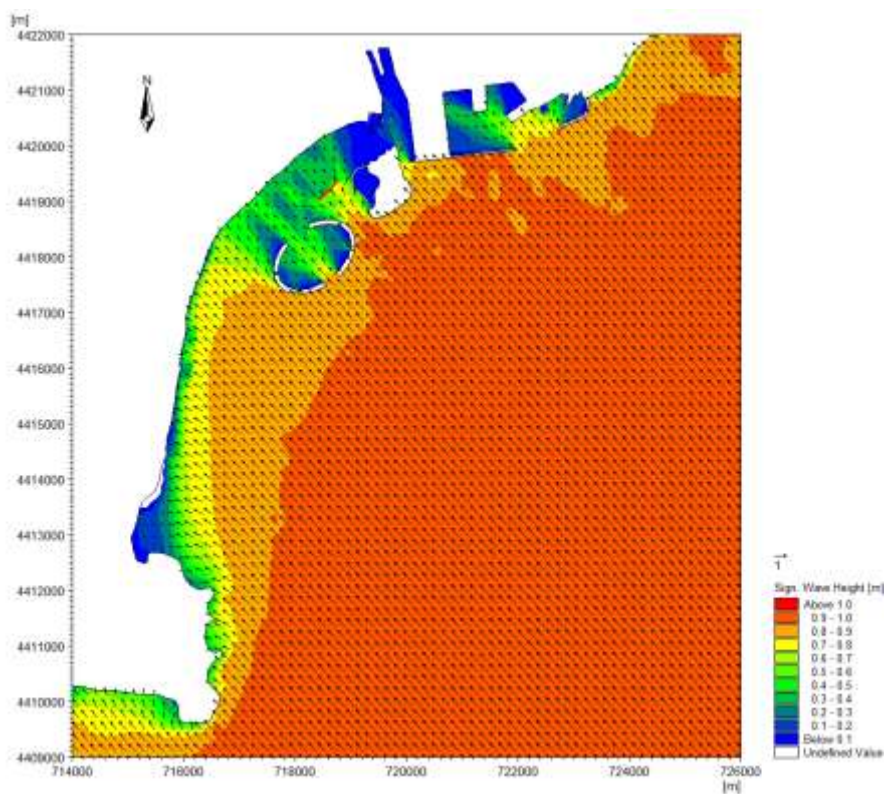


(b) 工程后

图 6.2-1 工程实施前后 ESE 向代表波浪条件下波高分布

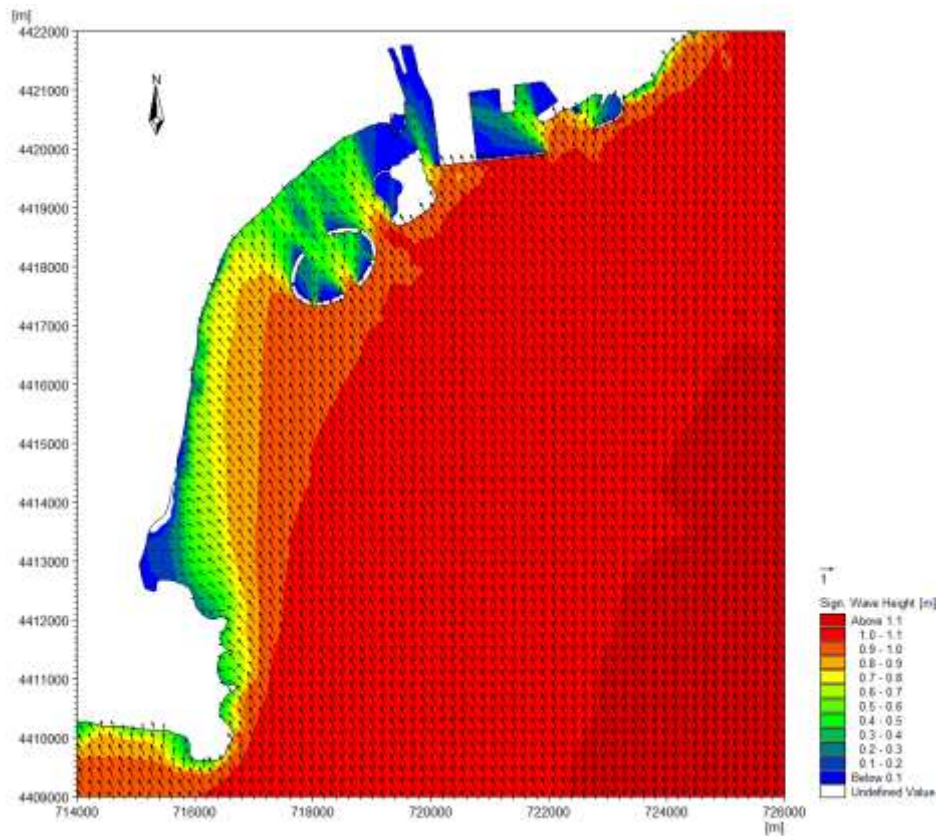


(a) 工程前

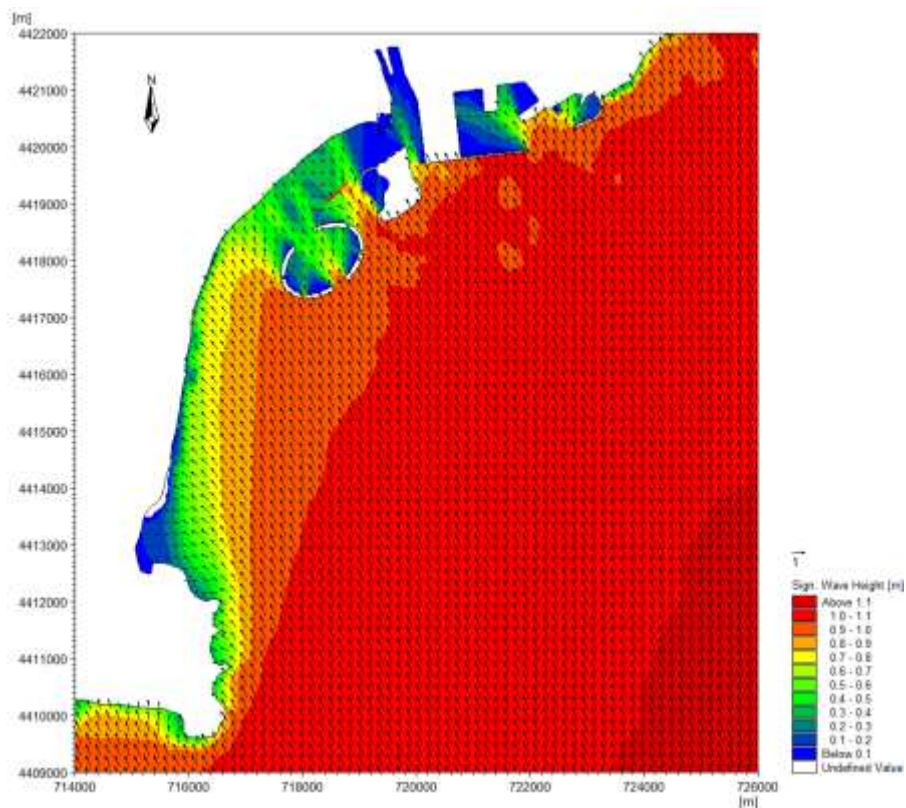


(b) 工程后

图 6.2-2 工程实施前后 SE 向代表波浪条件下波高分布

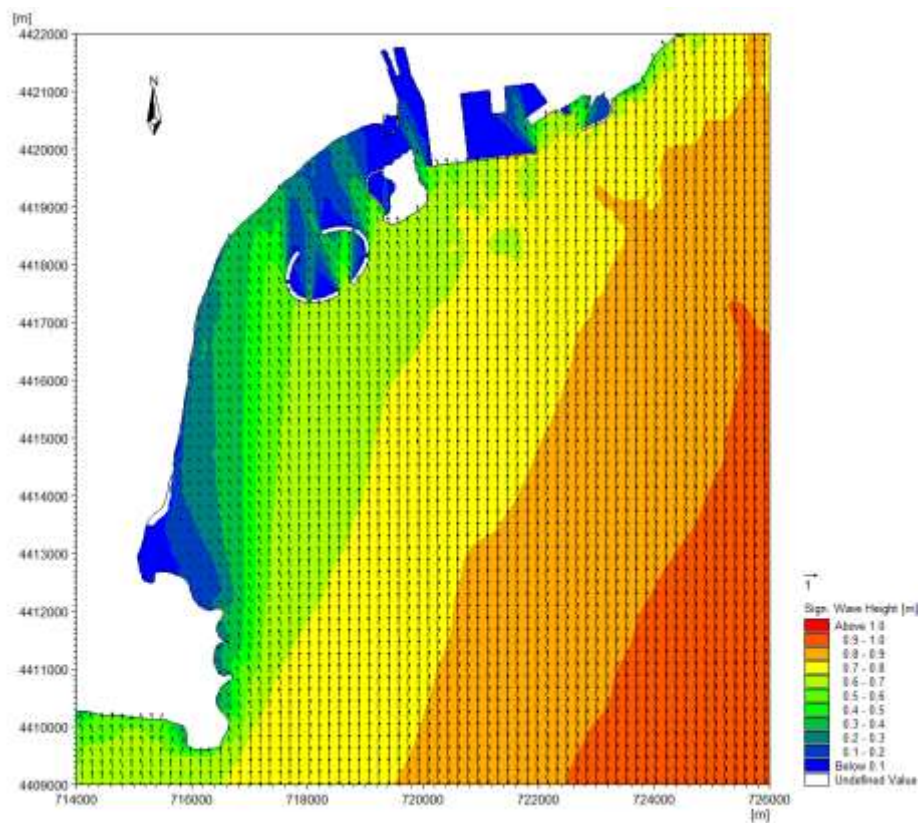


a) 工程前

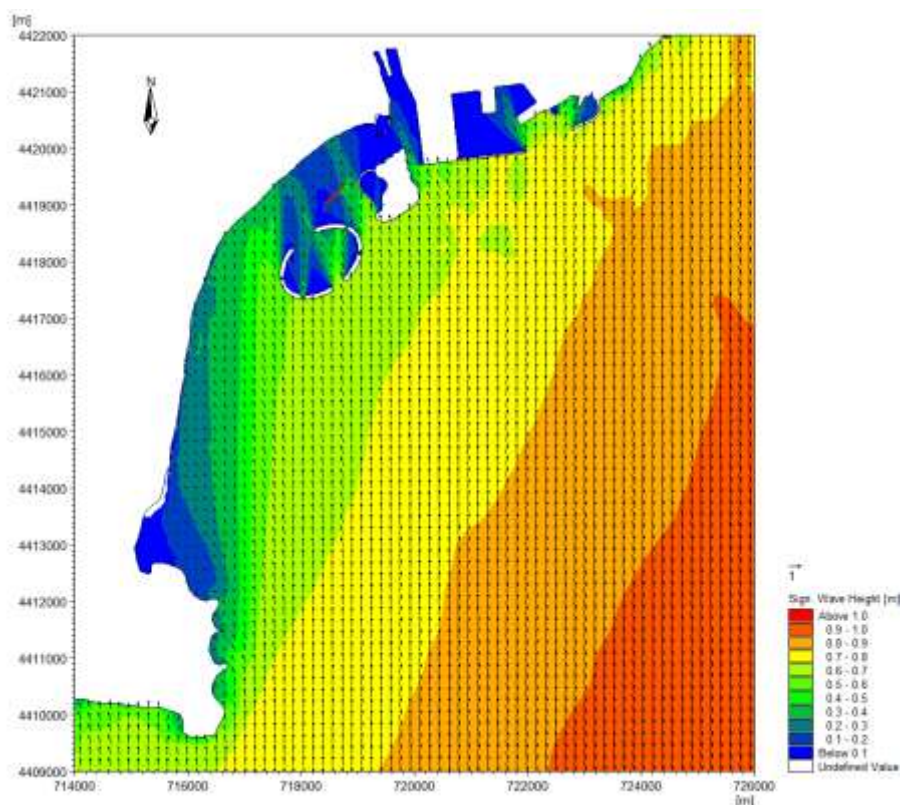


b)工程后

图 6.2-3 工程实施前后 SSE 向代表波浪条件下波高分布



a) 工程前



(b) 工程后

图 6.2-4 工程实施前后 S 向代表波浪条件下波高分布

2、沿岸输沙率

根据研究结论：采用波浪数模计算结果提取各特征断面近岸波要素进行沿岸输沙量计算。工程前后计算断面位置和各处波玫瑰图见图 6.2-5~图 6.2-6，位于海螺岛西侧的 S1 断面、莲花岛东侧和西侧的 S2、S3 断面受人工岛掩护，外海波浪传至人工岛后发生绕射，S1 处常浪向为 S 向，S2 处常浪向为 ESE 向和 SE 向，工程前后 S1 和 S2 位置全年有效波高基本小于 0.5m，浮式防波堤建成后波高略有减小，S3 处常浪向为 S 向，强浪向为 S 向和 SSE 向，基本不受拟建浮式防波堤影响。海湾南侧的 S4 和 S5 断面亦不受拟建工程影响，常浪向为 SSE 向和 E 向，强浪向为 SE 向、E 向和 SSE 向。

工程前后各断面年输沙量结果见图 6.2-7~图 6.2-8，汇总的计算结果见表 6.2-2。

(1) 受外海波浪传播至人工岛间绕射作用影响，位于海螺岛和莲花岛之间的 S1 断面位置工程建设前后净输沙均为自 SW 向 NE，S2 断面位置工程建设前后净输沙均为自 NE 向 SW。

(2) 浮式防波堤建设后，对经过人工岛间传至近岸的波浪起到了一定的消

减作用，S1 处净输沙由 0.5 万 m^3 降至 0.1 万 m^3 ，S2 处净输沙由 1.0 万 m^3 降至 0.2 万 m^3 。

(3) 金海湾至鸽子窝的 S3~S5 断面处净输沙方向均为由自 SW 向 NE，年净输沙量分别为 5.5 万 m^3 、5.0 万 m^3 、4.4 万 m^3 ，浮式防波堤对该区域输沙基本无影响。

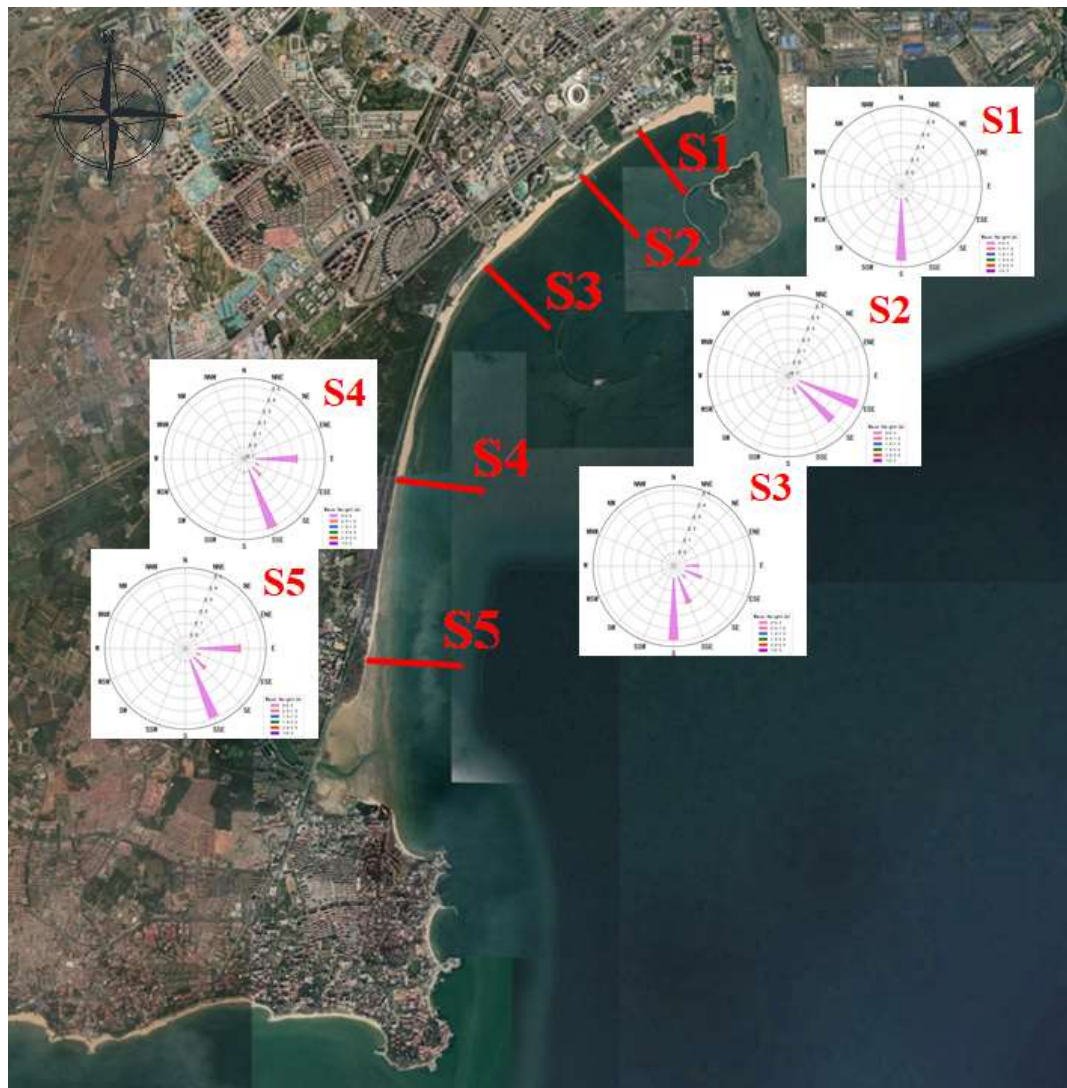


图 6.2-5 工程建设前沿岸输沙计算断面位置波玫瑰图

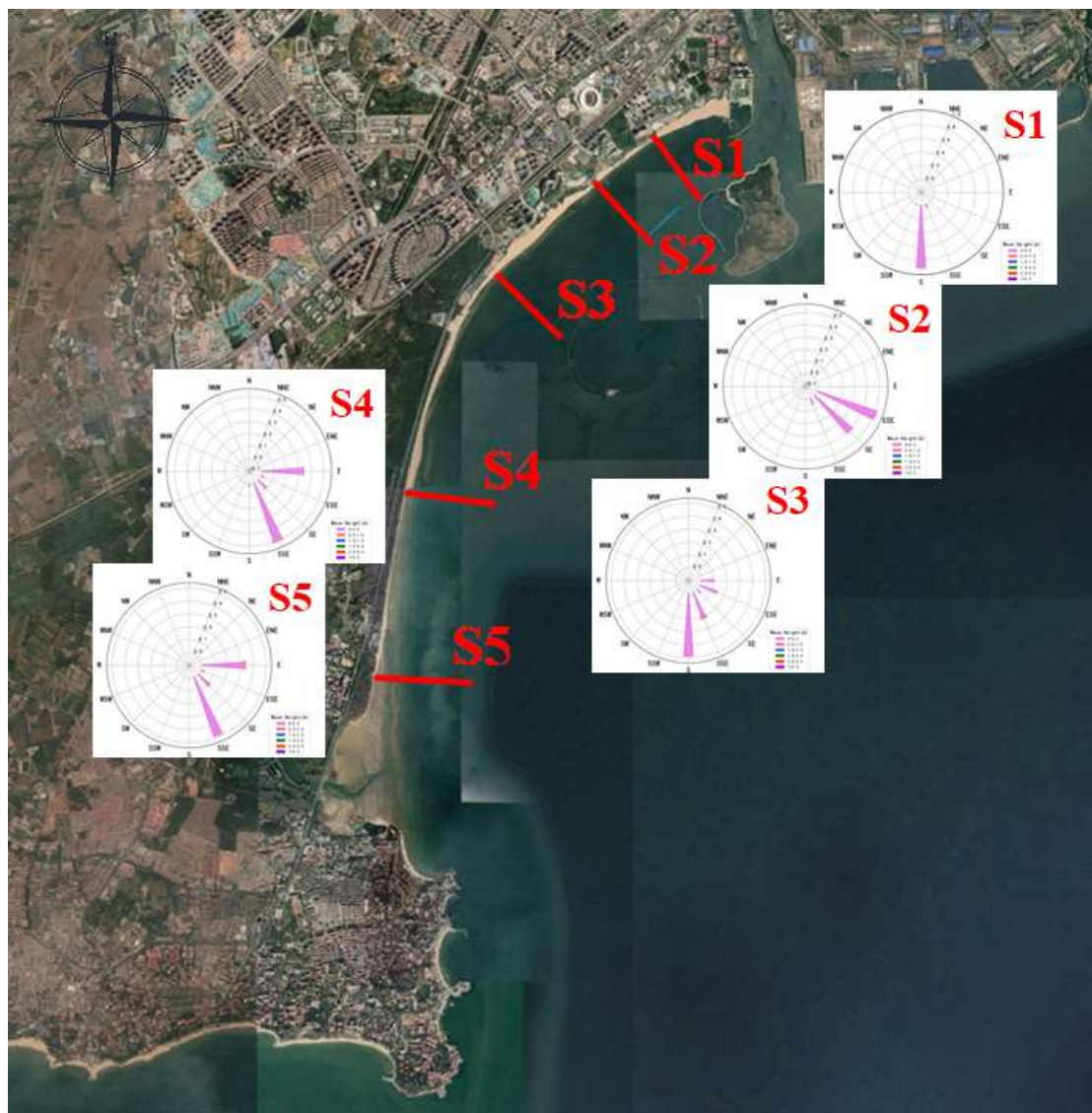


图 6.2-6 工程建设前沿岸输沙计算断面位置波玫瑰图



(a) 工程前



(b) 工程后

图 6.2-7 浮式防波堤建设前后各计算断面由 SW 向 NE 沿岸输沙量



(a) 工程前



(b) 工程后

图 6.2-8 浮式防波堤建设前后各计算断面年净输沙量

表6.2-2 工程建设前后各断面年沿岸输沙量计算结果（单位：万m³）

计算断面	工程前				工程后			
	SW向 NE	NE向 SW	净输 沙	总输 沙	SW向 NE	NE向 SW	净输 沙	总输 沙
S1	0.5	0.0	0.5	0.5	0.1	0.0	0.1	0.1
S2	0.0	-1.0	-1.0	1.0	0.0	-0.2	-0.2	0.2
S3	5.5	0.0	5.5	5.5	5.5	0.0	5.5	5.5
S4	5.5	-0.5	5.0	6.0	5.5	-0.5	5.0	6.0
S5	5.0	-0.6	4.4	5.6	5.0	-0.6	4.4	5.6

注：沿岸输沙量计算结果自 SW 向 NE 为正值

3、工程建设后岸滩演变模拟

本次内容主要引用《金梦海湾浴场及近岸海域生态修复工程岸滩演变分析和数值模拟研究》中相关工程实施后工程区附近的岸线变化的研究成果。

(1) 模型建立

Litline 模块可模拟海岸结构物建设引起沿岸输沙能力变化所导致的岸线演化问题。与其它一线模型类似，Litline 中的岸线演变计算也是建立在单线理论的基础上，假设岸滩剖面在变形过程中保持不变，海岸泥沙运动的向岸和向海侧两条界线保持不变，等深线与岸线平行，岸滩演变可简化为剖面的前进或后退。模块基于求解海岸带区域内的泥沙质量守恒方程的方法模拟岸线演化问题，控制方程如下：

$$\frac{\partial y_c(x)}{\partial t} = -\frac{1}{h_{act}(x)} \frac{\partial Q(x)}{\partial x} + \frac{Q_{sou}(x)}{h_{act}(x)\Delta x} \quad (6-1)$$

式中， $y_c(x)$ 为离岸距离； t 为时间； h_{act} 为存在冲淤的横向剖面高程； $Q(x)$ 为沿岸体积输沙强度； x 为沿岸坐标； Δx 为沿岸方向空间步长； Q_{sou} 为单位空间步长的泥沙源汇强度。

运行 LITLINE 模块需要如下输入变量：岸滩横向剖面地形；波浪（波高、波周期和波向）、潮流、水位数据；水工结构物位置及尺寸等。模块控制方程基于有限差分方法求解，方程中相应变量配置到水平等距交错网格上。相应输沙率信息由 LITSTP 模块事先计算好的空间点上的泥沙输移表插值获得。工程区岸线演变模型图见图 6.2-9。



图 6.2-9 工程区岸线演变模型

(2) 计算结果分析

采用上述模型计算分析了浮式防波堤建设前后的岸线演变情况。现状和浮式防波堤建设后的计算结果见图 6.2-10~图 6.2-11。

由前文岸滩演变分析可知，金梦海湾整体呈现自 SW 向 NE 的沿岸输沙，在靠近北侧码头防波堤堤根处发生淤积，另在莲花岛后方波影区岸滩出现淤涨，香格里拉附近岸滩在双岛间波浪作用下蚀退，金乌浴场及以南岸滩均发生侵蚀。

由计算结果和分析可知：

①浮式防波堤建设前，游艇码头防波堤堤根处 5 年最大淤进 21m，10 年后淤进 38m；浮式防波堤建成后，新澳海底世界以东向 NW 输沙减少，游艇码头堤根处 5 年最大淤进减小至 11m，10 年后淤进减小至 19m；

②海澜广场至新澳海底世界间岸段普遍发生侵蚀，浮式防波堤建设前 5 年最大蚀退 5m，10 年最大蚀退 9m；浮式防波堤建设后岸滩侵蚀有所改善，最大侵蚀部位为第一观附近，5 年蚀退 2m，10 年蚀退 4m；

③位于莲花岛掩护下的海澜广场附近岸滩工程前 5 年最大淤进 7m，10 年最

大淤进 13m，浮式防波堤建设后 5 年最大淤进 9m，10 年最大淤进 16m，岸线淤进距离较现状略有增长；

④狼牙河以南岸线普遍侵蚀后退，浮式防波堤建设前后对该段岸线演变基本没有影响。

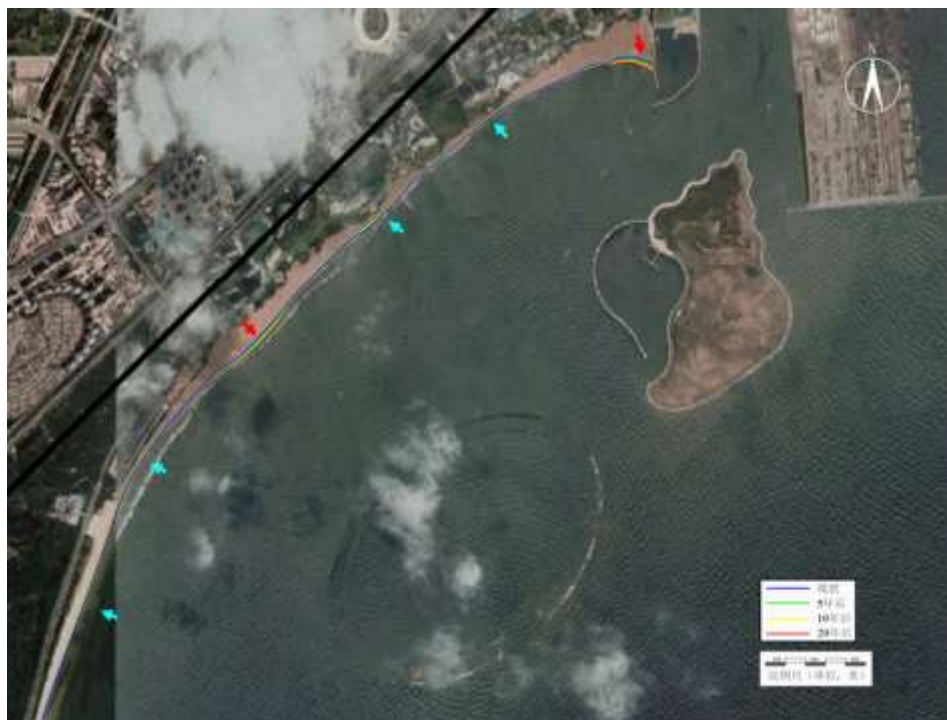


图 6.2-10 现状条件下岸线演变模拟结果



图 6.2-11 浮式防波堤建设后岸线演变计算结果

6.2.2.小结

通过搜集分析工程附近水文、泥沙、水下地形及工程岸段滩面变化等资料,在掌握海域动力泥沙环境与岸滩演变规律基础上,采用数学模型对金梦海湾浴场及近岸海域生态修复工程岸滩演变进行了研究,得到以下主要结论:

(1) 本海域为规则的日潮潮型,平均潮位具有冬低,夏高的特点,升降变化规律明显。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。最大平均潮流流速为 0.34m/s~0.46m/s。

(2) 海浪主要以风浪为主,涌浪次之,其海浪的形成主要取决于风向,SE 为常浪向,ENE 为强浪向。

(3) 金梦海湾泥沙来源主要有河道径流输沙和外海泥沙,总体来说工程位置泥沙来源少,海床长期冲淤活动较小。海域整体含沙量较低。平均含沙量介于 0.008kg/m³~0.025kg/m³之间。沉积物中值粒径在 0.0149mm~0.9164mm 之间,表明沉积物粗细相间,显示出近岸粗远岸细的沉积特征,北部分选程度好于南部。

(4) 本工程所在汤河口~金山咀岸段,属于基岩岬头的弧形海岸,岸滩平缓,岸滩沉积物主要为中细砂。在汤河口西侧,发育多条自东向西南、相互平行的顺岸沙坝,显示出泥沙主要从东向湾内运移的趋势。金山咀为基岩岬角,岸线呈侵蚀状态。

(5) 沿岸输沙计算表明,受外海波浪传播至人工岛间绕射作用影响,位于海螺岛和莲花岛之间的 S1 断面位置工程建设前后净输沙均为自 SW 向 NE, S2 断面位置工程建设前后净输沙均为自 NE 向 SW;浮式防波堤建设后,对经过人工岛间传至近岸的波浪起到了一定的消减作用, S1 处净输沙由 0.5 万 m³降至 0.1 万 m³, S2 处净输沙由 1.0 万 m³降至 0.2 万 m³;金海湾至鸽子窝的 S3~S5 断面处净输沙方向均为由自 SW 向 NE,年净输沙量分别为 5.5 万 m³、5.0 万 m³、4.4 万 m³,浮式防波堤对该区域输沙基本无影响。

(6) 岸线演变模拟结果表明:浮式防波堤建设前后,游艇码头防波堤堤根处 5 年最大淤进距离由 21m 减小至 11m,10 年后淤进距离由 38m 减小至 19m;新澳海底世界至海澜广场间岸段普遍发生侵蚀,浮式防波堤建设后岸滩侵蚀有

所改善，5年最大蚀退距离由5m减小至2m，10年最大蚀退距离由9m减小至4m；海澜广场附近岸滩浮式防波堤建设前5年最大淤进7m，10年最大淤进9m，建设后5年最大淤进9m，10年最大淤进16m，岸线淤进距离较现状略有增长；狼牙河以南岸线普遍侵蚀后退，浮式防波堤建设前后对该段岸线演变基本没有影响。

6.3. 海水水质环境影响预测与评价

6.3.1. 施工产生悬浮物对水环境影响预测

本工程在施工过程中主要对近岸滩肩进行修复以及浮式防波堤的安装、潜堤移除吊离作业，在施工过程中，由于施工船舶对底质的扰动，使得泥沙再悬浮物导致周边水体短期混浊，本次预测中主要对施工过程悬浮的影响进行预测。

1、预测模式

施工悬浮物对水环境影响预测采用上述水流模型与悬浮物扩散模式相结合的方法，悬浮物扩散模式如下：

$$\frac{\partial HS}{\partial t} + \frac{\partial HuS}{\partial x} + \frac{\partial HvS}{\partial y} = K_x \frac{\partial^2 (HS)}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 (HS)}{\partial y^2} + M$$

式中 S：悬浮物浓度；

M：为源项， $M = \alpha * \omega * S$ ， α 为沉降系数， ω 为沉速。

其它符号同上。

2、计算源强

本工程在近岸滩肩补沙过程中采用装载机进行施工，根据前述分析，补沙过程中产生的悬浮物 1.55kg/s。在潜堤移除，吊装作业，悬浮物产生的源强为 0.163kg/s，本次计算中以此源强进行计算。项目平移输沙区选择在小潮期进行施工作业，且大部分位于潮间带干滩区域，涉水施工范围较小，悬浮物产生量较小，因此悬浮物影响不再定量分析。

3、计算结果

采用上述扩散方程，在近岸滩肩补沙区及潜堤周边选取 8 个代表点对施工作业产生的悬浮物扩散进行模拟计算，得到悬浮物的单点作业最大影响范围，并综合考虑各代表点进行施工作业的悬浮物影响区域，得到施工区域的最大可

能影响包络线面积。计算结果见图 6.3-1 和表 6.3-1。

从图表中可以看出，在近岸滩肩补沙过程中，由于近岸区域水深较浅，且施工源强较大，因此高浓度施工悬浮物扩散范围较大，M1 位置处浓度大于 150mg/L 的影响面积约为 0.49 公顷，浓度大于 10mg/L 的影响面积约为 4.94 公顷，最远影响范围为 0.33km×0.17km；M2 位置处施工悬浮物扩散范围及趋势与 M1 位置处的扩散相似。在潜堤移除施工中，由于吊装作业产生的振动较小，因此悬浮物浓度扩散浓度相对较低，高浓度悬浮物的影响很小，不超过一个计算网格单元，浓度大于 10mg/L 的影响范围也仅在施工区周边 100m 范围内，其中东北侧潜堤 J5、J6 施工位置处的影响相对较大，浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 1.07 公顷，影响范围为 0.13km×0.08km。

本项目施工区均位于近岸与海螺岛、莲花岛之间的海域，整体位于北戴河旅游休闲娱乐区内，因此施工过程中必然会对该区域的水质产生影响。

表 6.3-1 特征点处疏浚悬浮物影响包络线范围 单位：hm²

悬浮物浓度	影响面积(hm ²)					对周边保护目标的影响
	>150mg/L	>100mg/L	>50mg/L	>20mg/L	>10mg/L	
M1	0.49	0.78	1.46	2.94	4.94	无
M2	0.35	0.64	1.4	3.09	5.23	
J1	--	--	--	--	0.26	
J2	--	--	--	--	0.25	
J3	--	--	--	--	0.34	
J4	--	--	--	--	0.64	
J5	--	--	--	0.03	1.07	
J6	--	--	--	0.02	0.96	

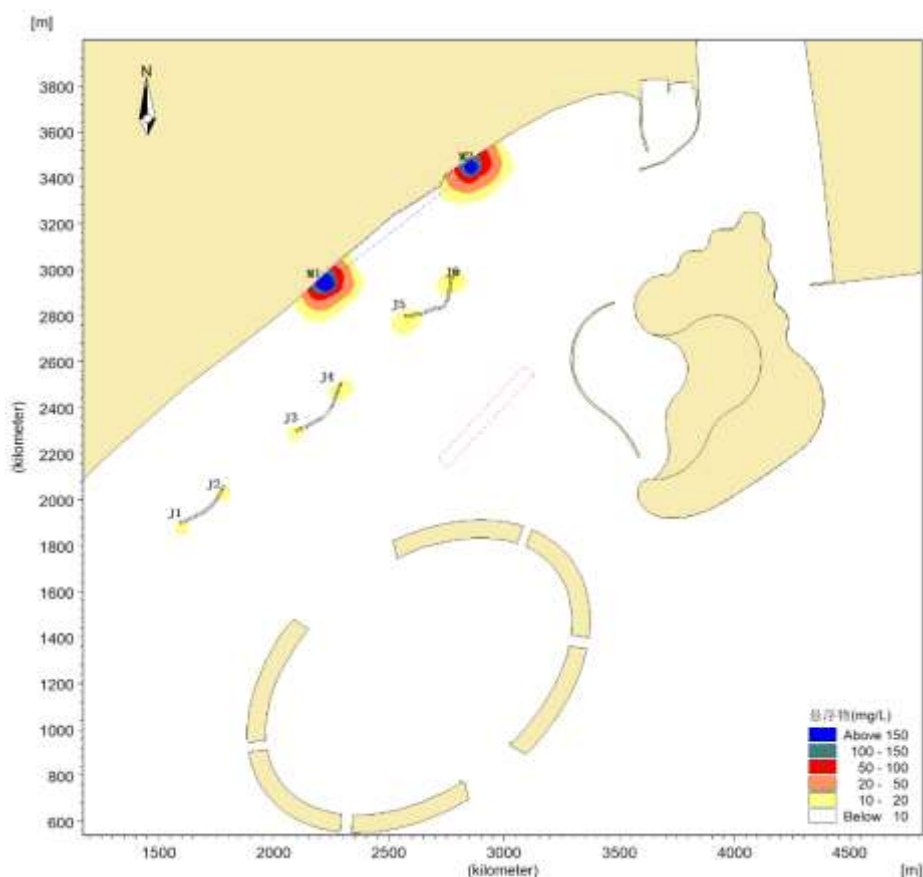


图 6.3-1 施工代表点悬浮物最大影响范围图

4、施工悬浮物影响小节

本次评价中，对整个施工悬浮物影响进行预测分析，得出本工程施工悬浮物对水环境的影响情况，见图 6.3-2 和表 6.3-2。

根据统计可知，在整个潮周期内大于 150mg/L 的悬浮物主要集中在近岸滩肩补沙区周边，最大影响面积为 5.91 公顷；浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围最大约为 30.19 公顷。

本项目工区均位于近岸与海螺岛、莲花岛之间的海域，整体位于北戴河旅游休闲娱乐区内，施工过程中必然会对该区域的水质产生影响。但考虑到悬浮物仅在施工期内产生，一旦施工结束后，施工悬浮物的影响也将消失。

表 6.3-2 施工悬浮物最大影响包络线范围 单位：hm²

悬浮物浓度	影响面积(hm ²)					对周边保护目标的影响
	≥ 150mg/L	≥ 100mg/L	≥ 50mg/L	≥ 20mg/L	≥ 10mg/L	
施工区最大包络面积	5.91	7.79	10.17	14.81	30.19	无

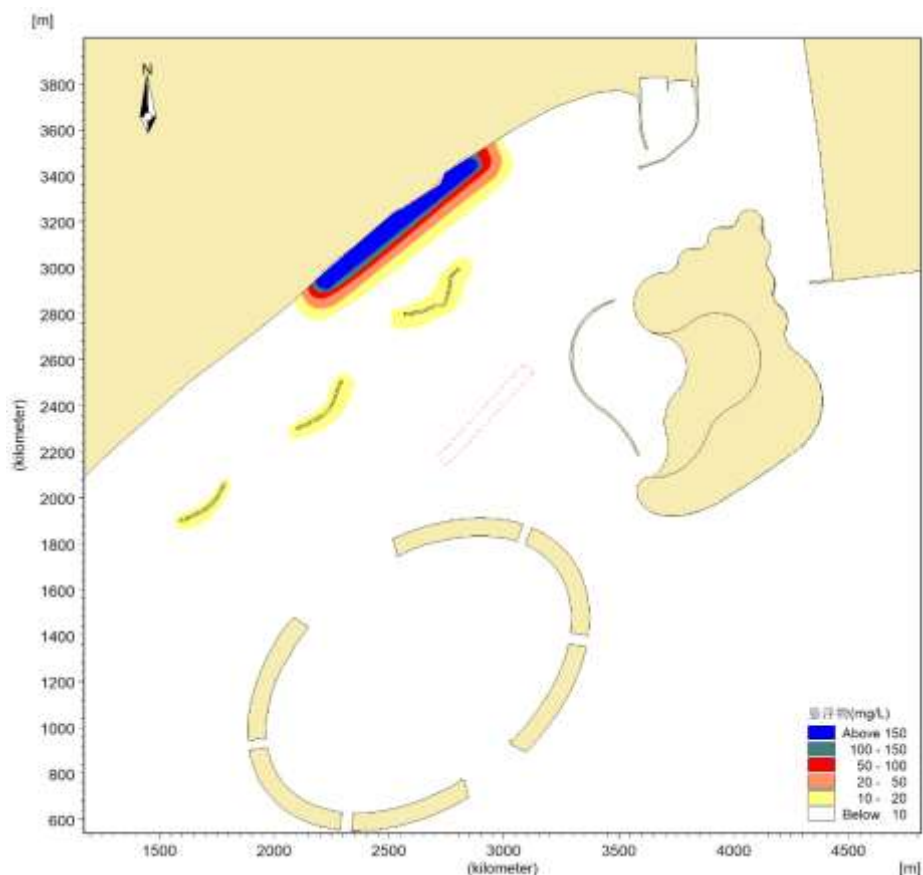


图 6.3-2 施工期悬浮物最大影响范围包络线图

6.3.2. 施工期生活污水和生产废水对海水水质的影响

本项目高峰期施工人员生活污水产生量约为 $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，建设单位依托施工现场北侧陆域现有的公共卫生间，其中船舶生活污水接收上岸后进入市政污水处理厂进一步处理；工程施工船舶主要为方驳和运输船，合计 4 艘，船舶含油污水产生量为 $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集后委托具有资质的船舶接收单位进行处理。项目产生的废水不得排入周边海域，不会对海水水质产生影响。

6.3.3. 运营期水环境影响分析

本项目运营后无污染工序，对海洋水质环境不会产生影响。

6.4. 水体交换能力评价

秦皇岛海域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。根据前水文动力数模预测分

析结论，由于工程量相对较小，对水动力的影响也仅局限在工程局部区域，工程的建设几乎不会对区域的水流流态产生明显影响，对水流的流速的影响最大变化量不超过 0.05m/s，工程建设不会改变工程海域大范围的水动力条件。其中，在工程实施后，吊离的潜堤所在区域，由于没有潜堤的阻水作用，该处流速有减小趋势，平均减小量约 0.01m/s，使得工程后潜堤处水体交换速度略有减小；在近岸沙滩补沙区，由于滩肩补沙使得岸滩前移，滩肩前方海域整体流速也有减小趋势，平均减小量不超过 0.006m/s；在浮式防波堤所在位置，由于防波堤在该处减小了上层水体的流动空间，使得水体均需要从下层通过，过水断面减小，从而使得该区域流速增大，平均增量约 0.03m/s，使得工程后该区域水体交换速度加快，水体交换能力略有增强。工程进行滩肩补沙，水深变浅，岬湾内部区域水体减小，水体更易于发生整体交换，但工程与外海相通，和工程前变化条件接近，水体交换滞留时间有所减低，但变化幅度很小，因此工程实施后亦不会对区域内水体交换产生较大的影响。

6.5.海洋沉积物环境影响预测与评价

(1) 施工入海泥沙对沉积物环境的影响分析

泥沙的扩散除了自身的沉降外，主要收到潮流的输运作用影响。根据预测，在近岸滩肩补沙过程中，由于近岸区域水深较浅，且施工源强较大，因此高浓度施工悬浮物扩散浓度大于 150mg/L 的影响面积约为 0.49 公顷，浓度大于 10mg/L 的影响面积约为 4.94 公顷，最远影响范围为 0.33km×0.17km。在潜堤移除施工中，由于吊装作业产生的振动较小，因此悬浮物浓度扩散浓度相对较低，浓度大于 10mg/L 的影响范围也仅在施工区周边 100m 范围内，其中东北侧潜堤 J5、J6 施工位置处影响范围为 0.13km×0.08km。根据沉积物质量监测结果，工程区域海域的沉积物质量状况良好，项目采用的沙源一部分市场外购需检验合格后方可投入使用，一部分则来自金梦海湾的东侧的淤积沙，因此沙源不会对本海域沉积物的理化性质产生较大影响。一旦施工完毕，这种影响在较短时间内也就结束。因此，工程施工过程产生的悬浮物经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

(2) 施工期污染物排放对沉积物环境的影响分析

施工期间产生的生活污水、生活垃圾等污染物均经过处理，不向海域内排

放。因此，总体来说，工程建设对海域沉积物的质量影响不大。

6.6. 海洋生态环境（包括生物资源）影响预测与评价

6.6.1. 工程占海对底栖生物资源的影响分析

根据《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范(DB13/T2999-2019)》中评估方法的要求：“海洋中游泳生物、鱼卵、仔稚鱼、浮游动物和底栖生物等公有共用资源损失量的评估采用生物量直接评估法。”

项目施工主要会对海域占用区域内无逃避能力的物种造成直接危害，如底栖生物，同时也使生物赖以生存的生境暂时性丧失。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)的相关要求，各种类生物资源损害量按如下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、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) / $k m^2$ 、尾 (个) / km^3 、 $kg/k m^2$ ；

S_i ——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 $k m^2$ 或 km^3 。

底栖生物量平均值以《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范(DB13/T2999-2019)》中规定的平均生物量和实测生物量平均值中较高者为标准进行计算。

表 6.5-1 海洋生物资源生物量取值判定表

规范	地位范围	底栖生物 g/m^2
	秦皇岛海域	25.62

根据海洋生物现状调查可知，2019年9月该海域底栖生物链平均值约为 $28.08g/m^2$ ，2019年11月底栖生物平均生物量为 $33.38g/m^2$ ，2020年4月底栖生物平均生物量为 $53.72g/m^2$ ，本次计算取三次调查的平均值 $38.39g/m^2$ ，根据上述规范，秦皇岛海域底栖生物平均生物量为 $25.62g/m^2$ ，因此本次应取其较高者即实测值 $38.39g/m^2$ 进行计算。

本次计算中主要考虑滩肩补沙以及吊装离岸潜堤对底栖生物造成的影响，其中滩肩补沙用海面积为 $4.5577hm^2$ ；离岸潜堤共计分为三段，每段堤长 $360m$ ，

堤宽18m，总占海面积为1.944hm²；金梦海湾东侧淤积面积约21248.26m²。经计算，面积合计为8.6265hm²。经计算，本工程滩肩补沙造成底栖生物损失为3.312t。

6.6.2.施工悬浮物对海洋生物资源的影响分析

项目用海对海洋生态环境的影响主要是施工期输移取沙、原潜堤的移除和浮式防波堤的建设产生的悬沙对海洋生物资源等造成的影响。在施工过程中，一部分泥沙与海水混合，形成悬沙含量很高的水团，从而大大地增加了水中悬浮物质的含量。水中所含悬浮物质增量的多少，是衡量水环境质量的指标之一，也是水生生物对其生存的水体空间的环境要素要求之一。

1、对浮游植物的影响

从水生生态学角度来看，悬浮物质的增多，会对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，从而降低了海洋初级生产力，使浮游植物生物量下降。在水生食物链中，除了初级生产者浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物生物量有所减少；相应地以浮游动物为食的一些鱼类，也会由于饵料的贫乏而导致资源量下降；进而以捕食鱼类为生的一些高级消费者，会由于低营养级生物数量的减少，而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增多，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

2、对浮游动物的影响

其次是对浮游动物的影响。据有关资料，水中悬浮物质含量的增多，对桡足类的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞桡足类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。而在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。

3、对鱼类的影响

水中悬浮物质含量过高，使鱼类的鳃腺积聚泥沙微粒，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关的实验数据，悬浮物质的含量水平为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量水平为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量水平为 300mg/L 时，若每天作短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量

达到 2300mg/L，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为，悬浮物质的含量在 200mg/L 以下及影响较短时期时，不会导致鱼类直接死亡。

4、生物资源损失量评估

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) 的相关要求，悬浮物扩散范围内对海洋生物资源的损害属于一次性损害，渔业资源的累计损害量按如下公式计算：

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

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、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/ $k m^2$ 、个/ $k m^2$ 、kg/ $k m^2$ ；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 $k m^2$ ；

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 (%)，生物资源损失率见表 6.5-1 所示。

表 6.5-1 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。

根据 6.3 节，本工程施工悬浮物最大可能影响范围见表 6.5-2。

表 6.5-2 施工悬浮物最大可能影响范围

悬浮物浓度	对水域影响面积(hm^2)	损失率 K	
		鱼卵、仔稚鱼	渔业资源
$\geq 100mg/L$	7.79	50%	20%
50mg/L~100mg/L	2.38	40%	15%
20mg/L~50mg/L	4.64	20%	5%

10mg/L~20mg/L	15.38	5%	1%
---------------	-------	----	----

海洋生物资源的生物量平均值以《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范(DB13/T2999-2019)》中规定的平均生物量和实测生物量平均值中较高者为标准进行计算。

表 6.5-3 海洋生物资源生物量取值判定表

	地位范围	鱼卵 粒/m ³	仔鱼 尾/m ³	海洋生物资源成体 kg/km ²
规范	秦皇岛海域	0.229	0.132	593.62

根据 2019 年 9 月和 2020 年 4 月的渔业资源现状调查，工程附近海域鱼卵、仔稚鱼的资源平均密度分别为 0.42ind/m³、4.92ind/m³，鱼类成体资源密度为 416.63kg/km²；根据上述规范，本次应取其较高者进行计算。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)的相关要求，本工程产生的悬浮物扩散范围内对海洋生物资源的损害属于一次性损害。因此，悬浮泥沙造成的影响范围内的渔业资源损失计算一览表见表 6.5-4。

表 6.5-4 施工悬浮物造成生态损失估算

资源密度		悬浮物影响面积 (hm ²)		致死率 K	损失量	折算成商品鱼苗	
鱼卵 粒/m ³	0.42	≥100mg/L	7.79	50%	5.50 万 粒	1%	32745 尾
		50mg/L~100mg/L	2.38	40%			
		20mg/L~50mg/L	4.64	20%			
		10mg/L~20mg/L	15.38	5%			
仔稚鱼 尾/m ³	4.92	≥100mg/L	7.79	50%	64.39 万 尾	5%	32745 尾
		50mg/L~100mg/L	2.38	40%			
		20mg/L~50mg/L	4.64	20%			
		10mg/L~20mg/L	15.38	5%			
鱼类成体 kg/km ²	593.62	≥100mg/L	7.79	20%	13.66kg		-
		50mg/L~100mg/L	2.38	15%			
		20mg/L~50mg/L	4.64	5%			
		10mg/L~20mg/L	15.38	1%			

注：水深以潜堤移除和滩肩补沙区域平均值 2.0m 进行计算；鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率、仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算。

6.6.3.工程建设生态损失经济价值估算

综上所述，本工程建设滩肩补沙造成底栖生物损失 3.312t，施工悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼损失（折算成商品鱼苗）32745 尾，成体渔业资源损失 13.66kg。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)，永久性占海按照 20 年补偿，临时性占海按照 3 年补偿，因此，本工程按照 3 倍考虑，

施工期生态损失估算表 6.6-5。

表 6.6-5 工程施工总的损失量

污染源	种类	直接损失	赔偿年限	损失量	市场平均价格	损失价值
滩肩补沙	底栖生物损失	3.312t	3 年	9.936t	1.2 万元/t	11.9232 万元
施工悬浮物影响	鱼卵、仔鱼 (折算成鱼苗)	32745 尾	3 年	98235 尾	1 元/尾	9.8235 万元
	成体	13.66kg	3 年	40.98kg	30 元/kg	0.123 万元
合计		21.8697 万元≈21.87 万元				

综上所述，根据市场平均价格，底栖生物按1.2万元/t，商品鱼苗、鱼类成品分别按1元/尾、30元/kg计算，本工程建设造成海洋生物资源损失经济价值总计21.87万元。

6.7.声环境影响预测与评价

6.7.1. 主要噪声源

施工期的主要噪声源是施工机械作业时产生的噪声和出入施工场地车辆（主要是建筑材料运输车辆）产生的噪声等。机械噪声有挖掘机、装载机、推土机等机械噪声，其噪声级为65-100dB（A），因此本工程取最大值100dB（A）作为噪声源声压级进行预测分析。

6.7.2. 噪声影响预测与分析

（1）预测模式

●点声源预测模式

施工机械连续工作，发出稳态噪声，采用点声源预测模式：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_p ---距离声源r处的测点的声级，dB；

L_{p0} ---参考位置 r_0 处的声级，dB；

ΔL ---附加衰减修正量，dB。

●多台机械同时作业时预测点总声压级

$$L_p = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right)$$

(2) 预测结果

根据上述公式计算施工噪声源随距离衰减情况如下表所示。

表6.7-1 施工噪声影响预测结果 单位：dB (A)

噪声源	噪声源强	距施工点噪声源距离 (m)							
		50	80	100	150	200	250	300	5000
施工机械与运输车辆	100	66	62	60	56.5	54	52	50	46

根据施工噪声影响预测计算结果，并考虑声屏障衰减后，距施工机械200m时，大部分施工机械的噪声影响可降至约60dB(A)，则施工区200m外基本可满足2类区昼间标准。施工机械及运输车辆噪声影响区域主要在工程施工区域。

考虑到施工噪声对环境的影响具有间歇性、阶段性的特点，白天由于施工场地附近车辆流动、人员流动等，施工噪声的影响不太明显，到了夜间随着交通流量及人群活动量的减少，施工噪声的影响较为突出。建设单位在施工过程中采用低噪音设备，同时加强施工管理以及机械和运输车辆的保养，保证车辆和装卸机械正常运行，且夜间不施工，工程区距声敏感目标较远。因此，施工噪声对周边声环境的影响不大，其影响随着施工的开始而消失，对周围环境影响较小。

6.8.大气环境影响分析

本项目营运期间对大气环境无影响，工程对大气环境的主要影响为施工机械产生的废气及施工扬尘。根据现场勘查，项目所在区域空旷，通风条件较好，故施工机械排放的废气对周围环境影响较小。

6.9.固体废物对环境的影响分析

本项目产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾，产生量约为90kg/d，经集中存放，由环卫部门清运统一处理；其次，项目移除的离岸潜堤渔礁共计2250块，经船舶运输上岸后完好无损的可作为人工渔礁继续使用，破损严重的作为建筑材料综合利用。经采取上述措施处理后，项目产生的固体废物不会对周围环境造成影响。

6.10.其他环境影响分析

6.10.1.对周边海洋开发活动影响分析

1、对金梦海湾海水浴场的影响

本项目位于金梦海湾浴场内。

根据报告书6.3.1小节施工悬浮物入海影响预测分析：项目在近岸滩肩补沙过程中，由于近岸区域水深较浅，且施工源强较大，因此高浓度施工悬浮物扩散范围较大，最远影响范围为 $0.33\text{km} \times 0.17\text{km}$ ；在潜堤移除施工中，由于吊装作业产生的振动较小，因此悬浮物浓度扩散浓度相对较低，高浓度悬浮物的影响很小，浓度大于 10mg/L 的影响范围也仅在施工区周边 100m 范围内，其中东北侧潜堤J5、J6施工位置处的影响范围为 $0.13\text{km} \times 0.08\text{km}$ 。

目前，浴场管理部门金梦海湾管委会已出具了同意项目建设的意见。项目施工期应进行水质跟踪监测，施工区域周边设置防污屏，同时应合理安排工期，避开旅游季节。考虑到项目悬浮物影响短暂，随着施工的结束而结束，因此对周围海水水质不会造成太大影响。

项目实施后采用浮式防波堤消减波能减缓近岸沙滩侵蚀速率，通过滩肩补沙直接扩宽浴场沙滩，改善了海岸生态景观，可以促进浴场附近旅游业的发展。

2、对海底世界取水口的影响

海底世界取水口位于本项目东侧 85m 。

根据报告书6.3.1小节海水水质环境预测影响分析：本项目施工期悬浮物会扩散至取水口区域对其水质造成影响。但考虑到项目施工期短暂，悬浮泥沙随着施工的结束而结束，项目在补沙施工边界外设置防污屏，同时项目施工期避让海底世界取水口取水时段，并加强区域水质跟踪监测，如悬浮物扩散至取水口周边，应及时采取措施减少悬浮物的扩散范围。因此，在采取上述措施后，项目对海底世界取水口的影响是可以接受的。



图6.10-1 项目悬浮物影响范围与开发利用现状叠加图

3、对体育基地游船及周边游艇游玩的影响

根据设计资料，项目滩肩补沙所需的沙源一部分来自金梦海湾东侧淤积的海砂。依据工程平面布置与体育基地确权港池的位置关系（见下图所示），项目淤积取砂区域涉及少部分与体育基地港池重叠，重叠面积约110m²。项目作为公益性修复项目，将体育基地内淤积的超标高海砂进行清除并运往西侧进行滩肩补沙，一方面解决了区域由于风浪冲刷造成此处的海砂淤泥问题，实现了资源的有效利用；同时也可拓深区域港池水深，有利于体育基地娱乐设施功能的更好发挥。因此评价建议项目在施工前应将施工方案报送至体育基地港池权属单位，并征得其同意后才可开展建设。项目平移输沙区处于近岸段，施工选择在退潮期进行施工作业。在采取上述措施的前提下，施工期对其影响不大。

其次，项目浮式防波堤的东北侧987m处为体育基地的港池，东侧173m处为海螺岛，东北侧1.3km处为汤河口。体育基地内设有各种游玩的船艇、海螺岛内也停泊多艘船艇，另外汤河口处停靠多艘渔船。考虑到项目所在区域的航行需求，结合项目实际，项目建成后，体育基地进出港池的游船、游艇以及进出海螺岛游船、快艇，出海打鱼的渔船在此区域航行时存在因操作不当发生触碰防波堤的风险。因此环评要求在浮式防波堤的四周设置相应的警示标志，以便船舶、游艇及时避让，避免触碰事件的发生。在采取上述治理措施后，项目对周边旅游开发活动影响较小。

4、建设项目对秦皇岛北戴河海上游乐场项目的影响

本项目距离秦皇岛北戴河海上游乐场项目 2.13km。本项目施工区域均位于近岸与海螺岛、莲花岛之间的海域，施工过程中产生的悬浮物最大影响长度为 330m，项目施工期悬浮物不会扩散至游乐场区域，且考虑到悬浮物仅在施工期内产生，一旦施工结束后，施工悬浮物的影响也将消失。项目距离海上游乐场较远，因此不会对其水质环境造成影响。



图6.9-2 项目平移输沙区与体育基地港池的位置关系

6.10.2. 对附近海洋功能区影响分析

项目所处的海洋功能区划为“北戴河旅游休闲娱乐区”，其周边海域的海洋功能区主要有秦皇岛港口航运区、赤土河口海洋保护区、金山嘴海洋保护区、洋河口至新开口农渔业区等。项目仅位于“北戴河旅游休闲娱乐区”，不占用上述其他海洋功能分区，项目施工期对环境的影响主要为吊装潜堤、近岸滩肩修复施工过程中产生的悬浮泥沙对水质的影响。根据前述章节的分析，项目悬浮物影响范围小，而且这种影响是暂时的，随着施工结束影响随之消失，不会对周边水质造成长期不利影响。项目作为生态修复工程，其建设不会降低周边海域的海水水质、沉积物及海洋生物质量现状。

通过上述分析，本项目对周边海洋功能区不会产生明显不利影响。

6.10.3. 对附近生态红线区影响分析

根据《河北省海洋生态红线（2014-2020）》，本项目位于“7-3 北戴河旅游区”，距离本项目最近的海洋生态红线区有本项目北侧紧邻的“1-6 汤河口游船码头西至戴河口岸段自然岸线、重要砂质岸线”，东侧约 4.99km 的“7-2 东山旅游区”和南侧约 2.31km 的“5-1 秦皇岛海域种质资源保护区”。

本项目仅位于“北戴河旅游区”，对周边生态红线区影响分析如下：

（1）项目建设期间污染物严格控制，均能够有效收集，不外排；运营期间项目作为生态修复工程，自身无污染物产生和排放，不会对周边保护区水域环境产生不利影响；

（2）项目施工产生的悬浮物仅在项目施工区域附近，施工产生的悬浮物对上述生态红线区无影响。

（3）项目施工尽量避开渔业资源繁殖期（4月~7月），避免对区域渔业资源造成不利影响。

综上，项目对周边生态区水质和生态没有不利影响。

6.10.4. 物料运输环境影响分析

项目防波堤及移除的离岸潜堤预制块体均需通过驳船运输，运输过程中穿越多条习惯航路，与过往船舶航行存在一定的影响，因此项目物料运输船应注

意与过往船舶的避让，运输过程选择良好的天气进行。此外，由于本工程材料运输船舶均为小型吃水驳船，为避免/减小运输船舶对航道内正常航行船舶的影响，建议运输船舶在不危及自身航行安全的前提下，沿航道边线行驶。同时运输过程中也会产生船舶运输噪声，施工过程中尽可能选用低噪声设备，施工船舶应有效控制主辅机噪声，限制突发性高噪声，避免不必要的船舶汽笛鸣放。

经采取上述措施后，项目物料运输过程中产生的环境影响是可控的。

7. 环境风险分析与评价

项目风险的种类可以分为自然和人为事故两种。其中本项目施工可能涉及的自然灾害主要为风暴潮、海冰以及绿潮；人为事故风险主要为施工过程中船舶发生的溢油事故，导致燃油泄漏入海。

7.1. 溢油事故影响分析

7.1.1. 环境风险危害识别与事故频率估算

(1) 风险危害识别

考虑到本工程风险事故主要来自施工期船舶发生碰撞引发生的燃料油外溢。造成船舶溢油事故的因素主要包括两方面：一方面，施工船舶在工程位置作业或者行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起的燃料油类跑、冒、滴、漏事故；另一方面，由于船舶本身出现设施损废，或者发生船舶碰撞，有可能使油类溢出造成污染。

本项目以燃料油作为风险因子，对泄漏潜在的风险进行分析评价，燃料油的主要技术要求见表7.1-1。

表7.1-1 船用180/380#燃料油性质

分析项目	RME25	RMF25	RMG35	RMH35
密度15℃ kg/cm ³ , ≤	0.991		0.991	
粘度15℃ mm ² /s, ≤	25		35	
闪点℃, ≥	60		60	
冬季品质, ≤	30		30	
夏季品质, ≤	30		30	
残碳%(m/m), ≤	15	20	18	22
灰份%(m/m), ≤	0.10	0.15	0.15	0.20
水%(v/v), ≤	1.0		1.0	
硫%(m/m), ≤	5.0		5.0	
钒mg/kg, ≤	200	500	300	600
铝+硅mg/kg, ≤	80		80	

总残余物%(m/m), ≤	0.10	0.10
---------------	------	------

化学物质对人体健康的危害性通常是指物质的毒性，物质毒性危害程度分极度危害、高度危害、中度危害和轻度危害四个级别。表7.1-2给出了毒物危害程度分级标准。

对照表7.1-1燃料油理化性质和表7.1-2毒物危害程度分级可见，燃料油对人体健康的危害程度属中度危害。

表 7.1-2 毒物危害程度分级依据

分项指标		极度危害	高度危害	中度危害	轻度危害	轻微危害
急性吸入 IC ₅₀	气体 (cm ³ /m ³)	<100	≥100~<500	≥500~<2500	≥2500~<20000	≥20000
	蒸汽 (cm ³ /m ³)	<500	≥500~<2000	≥2000~<1000	≥10000~<20000	≥20000
	粉尘和烟雾 (cm ³ /m ³)	<50	≥50~<500	≥500~<1000	≥1000~<5000	≥5000
急性经口 LD ₅₀ (mg/kg)		<5	≥5~<50	≥50~<300	≥300~<2000	≥2000
急性经皮 LD ₅₀ (mg/kg)		<50	≥50~<200	≥200~<1000	≥1000~<2000	≥2000
刺激与腐蚀性		pH≤2或pH≥11.5； 腐蚀作用或不可逆 损伤作用	强刺激作用	中等刺激作用	轻刺激作用	无刺激作用
致敏性		有证据表明该物质 能引起人类特定的 呼吸系统致敏或重 要脏器的变态反应 性损伤	有证据表明该物 质能导致人类皮 肤过敏	动物试验证 据充分，但 无人类相关 证据	现有动物试验 证据不能对该 物质的致敏性 做出结论	无致敏 性
生殖毒性		明确的人类生殖毒 性：已确定对人类 的生殖能力、生育 或发育造成有害效 应的毒物，人类母 体接触后可引起子 代先天性缺陷	推定的人类生殖 毒性：动物试验 生殖毒性明确， 但对人类生殖毒 性作用尚未确定 因果关系，推定 对人的生殖能力 或发育产生有害 影响	可疑的人类 生殖毒性： 动物试验生 殖毒性明 确，但无人 类生殖毒 性资料	人类生殖毒性 未定论：现有 证据或资料不 足以对毒物的 生殖毒性做出 结论	无人 类生殖 毒性； 动物 试验 阴性， 人群 调查 结果 未发 现生 殖毒 性
致癌性		I组，人类致癌物	IIA组，近似人类 致癌物	IIB组，可能 人类致癌物	III组，未归入 人类致癌物	IV组， 非人类 致癌物
实际危害后果与 预后		职业中毒病死率 ≥10%	职业中毒病死率 <10%；或致残 (不可逆损害)	器质性损害 (可逆性重要 脏器损害)， 脱离接触后	仅有接触反应	无危害 后果

			可治愈		
扩散性(常温或工业使用时状态)	气态	液态,挥发性高(沸点<50°C);固态,扩散性极高(使用时形成烟或烟尘)	液态,挥发性中(沸点≥50°C~<150°C);固态,扩散性高(细微而轻的粉末,使用时可见尘雾形成,并在空气中停留数分钟以上)	液态,挥发性低(沸点≥150°C);固态,晶体粒状固体、扩散性中,使用时能見到粉尘但很快落下,使用后粉尘留在表面	固态,扩散性低(不会破碎的固体小球块),使用时几乎不产生粉尘)
蓄积性(或生物半减期)	蓄积系数(动物实验,下同)<1;生物半减期≥4000h	蓄积系数≥1~<3;生物半减期≥400h~<4000h	蓄积系数≥3~<5;生物半减期≥40h~<400h	蓄积系数>5;生物半减期≥4h~<40h	生物半减期<4h
<p>注1:急性毒性分级指标以急性吸入毒性和急性经皮毒性为分级依据。无急性吸入毒性数据的物质,参照急性经口毒性分级。无急性经皮毒性数据、且不经皮吸收的物质,按轻微危害分级;无急性经皮毒性数据、但可经皮肤吸收的物质,参照急性吸入毒性分级。</p> <p>注2:强、中、轻和无刺激作用的分级依据GB/T21604和GB/T21609。</p> <p>注3:缺乏蓄积性、致癌性,致敏性、生殖毒性分级有关数据的物质的分项指标暂按极度危害赋分。</p> <p>注4:工业使用在5年内的新化学品,无实际危害后果资料的,该分项指标暂按极度危害赋分;工业使用在5年以上的物质,无实际危害后果资料的,该分项指标按轻微危害赋分。</p> <p>注5:一般液态物质的吸入毒性按蒸汽类划分。</p> <p>^a1 cm³/m³=1ppm, ppm与mg/m³在气温为20°C,大气压为101.3kPa(760mmHg)的条件下的换算公式为:1 ppm=24.04 /M, mg/m³,其中M为该气体的相对分子质量。</p>					

7.1.2. 事故频率估算

随着海运事业的发展,世界各地陆续发生了各种原因引起的数以千计的溢油事故,造成严重的石油污染,损失相当可观。在国际海事组织第七届海洋环境保护委员会上,商定凡船舶溢油量超过100吨者定为重大溢油事故,并从该年进行重大溢油事故统计,据统计资料,近10年世界各地发生重大溢油事故293起,重大溢油事故发生率0.79%。为防止本工程发生风险溢油事故,有必要对溢油风险事故发生的原因进行分析统计。

我国交通部海事局从上世纪70年代起对我国长期运营的油码头发生的溢油风险事故进行统计。另据统计,我国最近6年沿海船舶、码头共发生1吨以上溢油事故178起,其中操作性事故145起,占总溢油事故件数的82%;事故性事故33起,占总溢油事故时数的18%。造成事故性和操作性溢油的原因有多种。

分析起来主要有以下原因:

- ①设备腐蚀、穿孔、破裂，导致溢油；
- ②作业时，值班人员责任心不强，检查、监控不到位，导致油罐冒油；
- ③软管在使用过程中被油轮压破或拉断导致溢油；
- ④软管在使用过程中摩擦受损、破裂导致溢油；
- ⑤软管长期使用，耐压性能降低导致破裂溢油；
- ⑥船舶碰撞导致油仓泄漏。

按溢油量计算，145起操作性事故的溢油量为648吨，平均每起溢油量为平均每起溢油量为4.47吨，占总溢油量的8%；33起事故性溢油量为7735吨，平均每起溢油量为234吨，占总溢油量的92%。178起溢油事故的溢油量总计8383吨总平均47吨/起。

根据统计数据，施工船舶发生碰撞发生溢油的事故概率极低。

7.1.3. 风险事故源项分析

本工程施工船舶最大船型总吨约为1000t。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)附录C.9，燃油舱单舱燃油量小于31m³，燃料油密度为0.85kg/m³，充载量为以90%计，则燃油载油量约为25t。本次评价以最可能发生的操作船舶失误引发的单舱全部泄漏完预测最可能发生的船舶溢油污染事故，因此，最终确定本工程施工船舶碰撞燃油泄漏量约为25t。

7.1.4. 溢油事故影响分析

7.1.4.1. 预测模型

一、预测模型

在第6章潮流场计算的基础上，采用拉格郎日法计算溢油漂移扩散影响范围，公式如下：

$$X=X_0+(U+\alpha W_{10}\cos A+r\cos B)\Delta t\dots\dots\dots (1)$$

$$Y=Y_0+(V+\alpha W_{10}\sin A+r\sin B)\Delta t\dots\dots\dots (2)$$

式中：X₀、Y₀为某质点初始坐标(m)；

U、V为流速(m/s)；

W₁₀为风速(m/s)；

A为风向；

α 为修正系数;

r 为随机扩散项, $r=RE$, R 为0~1之间的随机数, E 为扩散系数;

B 为随机扩散方向, $B=2\pi R$ 。

海面溢油在其输运扩散的过程中, 也同时经历着诸如蒸发和乳化等各种风化过程, 直接导致油膜的理化性质的变化。

7.1.4.2.预测条件

1、预测源强

根据前面章节源项分析, 在本次预测过程中以25吨作为油品的泄漏源强进行预测。

2、风况

本次预测结合本海域实际情况, 分别对涨潮流和落潮流的溢油事故进行预测分析。风况考虑冬季常风向NE与夏季常风向S, 风速取平均风速3.3m/s, 计算结果见图7.1-1~图7.1-4及表7.1-1。

考虑到本项目施工位于海螺岛、莲花岛之间的近岸海域, 考虑溢油时油膜有可能会沿着海螺岛、莲花岛间的空隙向SE向漂移, 因此本次预测中以NW向风作用不利风对溢油风险进行预测分析, 不利风速取五级风的最大值, 约为10.7m/s。

表 7.1-1 溢油预测情景表

溢油位置	溢油规模	典型风向	代表风速 m/s	潮流状态
项目施工区域	25吨瞬时泄漏	夏季主导风 S	3.3	涨潮
				落潮
		冬季主导风 NE	3.3	涨潮
				落潮
		不利风 NW 风	10.7	落潮

7.1.4.3.预测结果

计算中油类作为瞬时源强, 分别对涨潮阶段及落潮阶段的溢油进行预测, 得出各泄漏点在夏季和冬季风条件下的溢油分析结果(见图7.1-1~图7.1-4和表7.1-2), 图中显示了当船舶分别在涨潮阶段及落潮阶段发生溢油时, 油膜粒子在72小时内的漂移轨迹及扫海范围。

当船舶在施工区内发生溢油事故后, 在夏季常风作用下, 不论是在涨潮阶段还是在落潮阶段发生溢油, 油膜整体上向北近岸漂移, 在17小时内均会全部

抵岸，由于本项目所在海域为“北戴河旅游休闲娱乐区”，因此一旦泄漏后，油膜即会对该功能区的水质产生直接影响，但不会对海螺岛、莲花岛外海海域水质产生影响。

在冬季常风条件下，当溢油事故发生在涨潮阶段时，油膜向西侧漂移，在 52 小时后油膜抵岸；当溢油事故发生在落潮阶段时，在潮流和风的共同作用下，油膜漂移趋势和轨迹和涨潮阶段相似，整体上油膜向西侧漂移，在 48 小时后全部抵岸，在此过程中不会对海螺岛、莲花岛外海海域水质产生影响。

为了考虑不利风对溢油事故的影响，本次预测了不利用风 NW 向风和落潮流共同作用下油膜的漂移轨迹，从预测图 7.1-5 结果上看，在不利风和潮流的共同作用下，油膜在 3 小时后将穿过海螺岛、莲花岛之间的通道向东南侧漂移，72 小时后油膜最远漂移距离 27km。

通过对常风条件及不利风条件下的油品对水环境的预测分析可知，在夏季常风条件下，不论是在涨潮阶段还是在落潮阶段发生溢油，油膜总体上向北近岸漂移，在 17 小时内油膜会抵达北侧岸线处；在冬季常风条件下，油膜逐渐向西侧漂移，最终也会抵岸；由于本项目所在海域为“北戴河旅游休闲娱乐区”，因此一旦泄漏后，油膜即会对该功能区的水质产生直接影响，但不会对海螺岛、莲花岛外海海域水质产生影响。在不利风 NW 风条件下，油膜总体上向东南侧漂移，在 3 小时后将穿过海螺岛、莲花岛之间的通道，之后油膜将会对东南侧外海的水质产生影响。考虑到本项目位于“北戴河旅游休闲娱乐区”内，为保护海洋环境及周边海域的水质，应加强施工期的管理，合理调配，尽可能避免溢油事故的发生，防止可能出现的泄漏风险事故对周边水环境的影响；一旦发生溢油事故，应尽快通过海洋行政主管部门及海事部门，立即启动应急预案，布设围油栏，把溢油事故污染控制在围油栏所包围水域内，以保护海洋环境。

表 7.1-2 溢油风险预测分析表

溢油位置	情景	潮期	事故发生后时间(h)	扩散面积(km ²)	油膜中心厚度(m)	对环保目标的影响
本工程码头前沿	夏季常风	涨潮期	1	0.7	0.00273	11 小时后油膜全部抵岸，对“北戴河旅游休闲娱乐区”产生影响
			6	1.8	0.00085	
			11	0.6	0.00032	
			1	0.7	0.00273	17 小时后油膜全部抵岸，对“北戴河旅游休闲娱乐区”产生影响
			6	2.4	0.00093	

溢油位置	情景	潮期	事故发生后时间(h)	扩散面积(km ²)	油膜中心厚度(m)	对环保目标的影响
		落潮期	12	1.8	0.00044	
			17	0.4	0.00023	
	冬季常风	涨潮期	1	0.7	0.00273	52 小时后油膜全部抵岸，对“北戴河旅游休闲娱乐区”产生影响
			6	3.5	0.00094	
			12	4.6	0.00062	
			24	7.2	0.00037	
			48	3	0.00014	
			52	1.9	0.00012	
		落潮期	1	0.7	0.00252	48 小时后油膜全部抵岸，对“北戴河旅游休闲娱乐区”产生影响
			4	2.2	0.000815	
			12	5.4	0.000625	
			24	6.8	0.000355	
	不利风	落潮期	1	0.6	0.00231	在不利用风和落潮流的共同作用下，油膜在 3 小时后将穿过海螺岛、莲花岛之间的通道向东南侧漂移，72 小时后油膜最远漂移距离 27km。
			6	3.8	0.00069	
			7	3.8	0.00063	
24			14.9	0.00034		
48			29.3	0.00024		
72			41	0.0002		



图 7.1-1 夏季常风条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围（涨潮期）



图 7.1-2 夏季常风条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围（落潮期）



图 7.1-3 冬季常风条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围（涨潮期）



图 7.1-4 冬季常风条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围（落潮期）

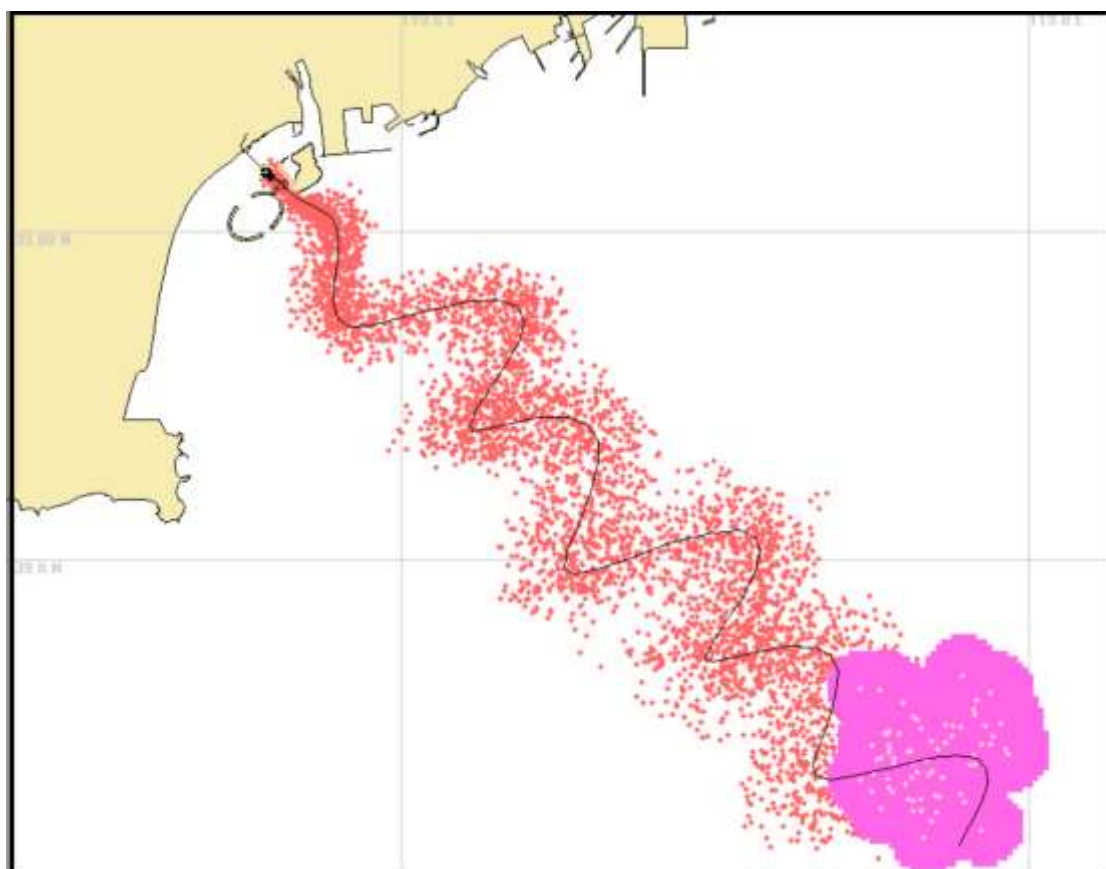


图 7.1-5 不利风 NW 条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围

7.1.5. 溢油风险事故的防范

本项目的风险事故主要为施工船舶在作业或行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起油类跑、冒、滴、漏事故的可能性也是比较大的，这类溢油事故相对较小，但也会对水域造成油污染，因此施工船舶应合理安排施工作业，在有船舶通过时提前采取避让措施，施工船舶必须遵守交通管理规则。

1、项目在施工前应按照《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》办理相应的水上水下作业许可。

2、本项目施工过程主要在水上进行，施工期间船舶作业容易与其他过往船舶发生相互影响。但考虑到施工船舶作业随着工程结束上述相互影响随即终止。因此，为了避免施工船舶发生冲突，应制定相应的协调方案，确保项目施工期间的水上通航安全。本项工程施工时，施工单位和施工船舶合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施；

3、施工船舶必须遵守交通管理法规，在施工期间加强值班了望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；

4、施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向上级海事局船舶交通管理中心报告；

5、严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，并提前发布航行通告；

6、制订详细的施工船舶溢油应急计划，建立健全应急指挥系统，以便在发生较大规模溢油时临时调动邻近的溢油应急力量；并注意与《秦皇岛市船舶污染事故应急预案》的对接；应充分利用海事局和秦皇岛海域现有的海上应急围油、回收设施。

7、船舶在运输和安装的施工过程中尽量减小风浪对施工的影响：需要运用良好的船艺，避免船舶横向横浪；同时针对驳船的载重量，留出足够的储备福利，以减少甲板上浪对船舶和所装载设备的的安全的影响。施工方应制定详细的风浪中施工操作的应急预案并严格执行，以确保风浪中施工的安全。

8、加强对船舶检修和保养，防止意外事故(船舶火灾、结构损坏等)发生。

9、严格按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》的要求，施工船舶在

施工前应对适用的船舶的排污设备进行铅封管理，定期接收上岸，交有资质单位进行处理。严禁施工船舶向施工海域中排放废油、残油等污染物；不得在施工区域清洗油舱和有污染物质的容器；

10、根据《中华人民共和国水上交通安全法》第二十条之规定，项目在浮式防波堤周边应配备防止船舶碰撞的设施、设备并设置专用航标。

7.1.6. 应急预案

本项目所在海域属于河北省秦皇岛海域，适用《秦皇岛市船舶污染事故应急预案》（2017.7.4）。根据本项目环境风险评价的结果，对于本项目可造成环境风险的突发性事故制定应急预案纲要，供项目决策人参考，详见表 7.1-3 所示。

表 7.1-3 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	污染源情况	论述污染源类型、数量及其分布
3	应急计划区	施工期全部施工区域
4	应急组织	成立应急指挥中心，由主要分管领导、部门领导、专兼职人员等组成； 施工期施工现场：指挥部负责现场指挥，疏散施工人员，保证其人身财产安全
5	应急状态分类及应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
6	应急设施、设备及材料	防止溢油事故的应急设备和材料，主要为围油栏、吸油毡、消油剂、吸油棉等
7	应急通讯、通告及交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境预监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度与所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施及需使用器材	(1) 控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；(2) 相应的设施器材设备
10	人员培训与演习	应急计划制定后，安排人员培训与演习
11	公众教育与信息	对临近地区开展环境风险事故预防措施、应急知识培训并定期发布相关信息
12	记录和报告	设立应急事故专门记录、建立档案和报告制度，专门部门负责管理
13	附件	准备并形成与环境风险事故应急处理有关的附件材料

7.2. 风暴潮分析

风暴潮是一种灾害性的自然现象。由于剧烈的大气扰动，如强风和气压骤

变（通常指台风和温带气旋等灾害性天气系统）导致海水异常升降，使受影响的海区的潮位大大地超过平常潮位的现象，称为风暴潮。

风暴潮根据风暴的性质，通常分为由台风引起的台风风暴潮和由温带气旋引起的温带风暴潮两大类。

台风风暴潮，多见于夏秋季节。其特点是：来势猛、速度快、强度大、破坏力强。凡是有台风影响的海洋国家、沿海地区均有台风风暴潮发生。

温带风暴潮，多发生于春秋季节，夏季也时有发生。其特点是：增水过程比较平缓，增水高度低于台风风暴潮。主要发生在中纬度沿海地区，以欧洲北海沿岸、美国东海岸以及我国北方海区沿岸为多。

项目所在区域位于渤海湾，渤海湾沿岸是风暴潮较强地区之一。根据最近几十年记载渤海沿岸风暴潮资料，致灾风暴潮平均每7年发生一次，最近一次风暴潮是2016年7月20日，增水50-120cm，2007年3月4日发生的38年来最大的一次温带风暴潮，渤海最高潮位达到610cm，最大波高4m~6m，最大风力6~8级。小型的风暴潮每年都有且发生的时间不确定，基本四季都会有，平均每年1~2次，夏季和春冬发生的次数基本差不多。但只要防护得当，一般不会造成大的损失和人员的伤亡。

因此，建设单位在工程施工期间，应做好抗风暴潮预案和安全措施，加强海域潮汐的观测和预报工作，以减轻灾害带来的损失。

7.3.冰况风险分析

该海区每年冬季均有不同程度的海冰出现，由于海冰出现的严重程度取决于当时的水文、气象等诸多要素，故年与年之间的差异较大，多年海冰观测资料统计分析表明，该海区初冰日一般为11月下旬，终冰日为翌年3月上旬，总冰期为100天左右，浮冰（冰厚约5cm），一般在12月下旬出现。沿岸固定冰初冰日为1月下旬，终冰日为2月中旬，固定冰冰期平均每年约为20天左右。该海域海冰的生消变化同渤海其它海域一样，均为一季冰。其生消变化均要经历3个阶段，即初冰期、严重冰期和融冰期3个阶段。

海冰具有很大的迁徙特性，大面积冰排在迁徙过程中如遇阻碍其运动结构，将产生冰的堆积和爬坡现象。虽然没有很高的流速和伴随的水位上升，但碎冰有很高的挤压强度和刀刃外形，在爬升过程中对阻碍物可能造成严重破坏。固

定冰一般在岸边形成，厚度约为0.4m，最厚可达0.8m。岸冰常呈堆积状，堆积高度一般为2.0m，最高可达4.0m。

正常年份，冰期对船舶航行及港口营运无多大影响。在特殊年份，例如1969年2月至3月曾经出现一次严重的冰情，整个渤海湾几乎被冰覆盖，沿岸最大堆积冰厚达4.6m，海面最大冰厚1.0m以上，对船舶航行造成一定影响。施工期间应采取相应的防范措施，尽量减小海冰灾害的影响。

7.4.绿潮风险分析

本节内容引自《秦皇岛市海洋绿潮监测与处置项目结题报告》（自然资源部第一海洋研究所，2021年5月）。

7.4.1 绿藻特性

金梦海湾近岸海域绿潮为本地起源型绿潮，主要在人工岛（莲花岛和海螺岛）、潜堤、养殖区浮球、定生大型海藻床上分布，定生绿藻主要种类由孔石莼、羽藻、龙须菜、刺松藻、小石花菜、浒苔等海藻组成。绿潮的发生具有明显的演替过程，可大致分为三个阶段，第一阶段在4月底至5月中旬，区域性、小范围绿潮开始在金梦海湾近岸海域频发，优势种类为孔石莼，伴生少量龙须菜、小石花菜等；第二阶段再5月中旬至6月中旬，优势种类转变为羽藻，同时龙须菜也有较大生物量；第三阶段在6月中旬至绿潮小时，浒苔开始出现成为优势种，悬浮海藻中还伴生羽藻与龙须菜，另外还发现极少量的绳藻、小石花菜、刺松藻等海藻。

7.4.2 绿藻分布

（1）人工岛

通过连续的现场调查取样，发现海螺岛与莲花岛上附有大量的定生海藻，包括孔石莼、缘管浒苔等，其中孔石莼为决定优势种，占总生物量90%以上。

（2）潜堤

在金梦海湾邻近海域的三座潜堤上也有大量的定生大型海藻附着生长，主要由孔石莼、刺松藻、龙须菜三种海藻组成，其中孔石莼为优势种类。

(3) 养殖区

养殖区浮球上定生海藻主要以孔石莼、刺松藻、海带、马尾藻以及小石花菜组成，其种类组成和生物量均有明显时空变化。孔石莼是第一优势种，其生物量在春秋季节较高，夏季较低，而在冬季养殖活动结束。

(4) 海藻床

在金梦海湾近岸 20~200m 海域内的海床上海藻场周年存在，4 月份海藻床形成初期，主要由孔石莼、小石花菜组成，5 月中旬后，海藻床主要由龙须菜、羽藻组成，而至 6 月中旬，海藻床主要由龙须菜、羽藻以及绿藻诱发种一浒苔组成。海藻主要聚集在离岸 50~100m 的海床上定生生长，离岸 200m 左右的海床上，定生海藻主要以龙须菜为主。



图7.4-1 海藻床分布区域

7.4.3 绿藻成因

(1) 海藻微观繁殖体（种源基础）周年存在于秦皇岛近岸各海域

海藻微观繁殖体犹如海藻的种子，可以附着在基质上萌发生长为海藻幼苗，周年存在于秦皇岛近岸各个海域，其数量呈现明显的时空变化特点，一般在夏季较高而在其他时期较低。2016 年海藻微观繁殖体数量的最大值出现在金梦海湾 8 月份，而在 2017 年出现在金梦海湾 6 月份。在非绿潮爆发期，老龙头海域

的微观繁殖体数量明显高于其他海域，这点与老龙头海域近岸海藻数量呈正比。在绿潮爆发期大量漂浮（悬浮）绿藻也在鸽子窝公园聚集，因此这一时期绿藻微观繁殖体的数量也一直较高。大面站与加密站调查结果表明，海藻微观繁殖体周年存在于秦皇岛近岸各个海域，呈近岸高远岸低的趋势。外围海域基本未发现绿藻微观繁殖体的存在，通过与近岸微观繁殖体数据比较推测微观繁殖体的源头在近岸海域。

（2）温度变化

秦皇岛外围海域温度周年变化较大，7、8月份温度较高，1月份温度最低。春夏季秋季时，温度为近岸高远岸低，而在冬季海水温度呈近岸低远岸高的趋势。

（3）海水盐度

秦皇岛海域盐度周年变化较小，浮动范围为29~32之间，呈近岸低远岸高的趋势。

秦皇岛绿潮发生区海域盐度周年变化较小，稳定的海水盐度条件为绿潮的发生提供了良好的环境。

（4）入海河流对绿潮形成的驱动作用

海水富营养化通常被认为是导致绿潮发生的主要原因。在秦皇岛近岸海域，随着近年来主要入海河流污染的加剧，富营养化程度呈显著上升趋势并诱发了多种海洋生态灾害。金梦海湾浴场邻近汤河口并且是前道西河的入海口。调查结果表明，秦皇岛入海河流水质较差，总氮超标普遍，而且在绿潮发生期时流量较大。这也因此导致了金梦海湾浴场的营养盐含量高，从而为绿潮的形成提供了物质基础。

（5）营养盐分布对绿潮形成的影响

秦皇岛海域的营养盐分布与其他沿海城市基本一致，呈现近岸高远岸低的趋势。近岸的高浓度营养盐可能是促进海藻床定生海藻以及悬浮海藻快速生长的重要因素。此外，营养盐的分布还可能对秦皇岛近岸其他灾害（赤潮、水母旺发等）产生一定的影响。

（6）水动力条件

2016年水动力与2004年相比，研究区近岸流速普遍减小，尤其是金梦海湾人工岛所围海域向陆一侧，最大流速减小2~4cm/s，比例可达50%以上。最近

十几年来近岸人工构筑物的大量建设，金梦海湾近岸海域形成了半封闭式环境，导致近岸海域流速普遍有减小趋势，对大范围流场布局尽管没有造成直接影响，但对近岸小区域流场影响比较显著。

7.4.4 小结

综上所述，绿藻的成因主要是由于：①海藻微观繁殖体（种源基础）周年存在于秦皇岛近岸各海域；②秦皇岛沿岸的水质环境适合藻类的生长；③金梦海湾近岸海域形成了半封闭式环境，导致近岸海域流速普遍有减小趋势。

由于近年来人工构筑物的建设，离岸潜堤中北侧 2 座潜堤对后方防护作用已不大，且其上面已附着一定量的海藻和孢子，工程移除 3 座离岸潜堤，为后期海藻床清除提供施工安全与便捷，同时在工程海域离岸 900m 处设置 500m 长的浮式防波堤一座，提高区域消波减浪的能力，保护近岸沙滩。项目浮式防波堤在建设过程中外表面涂刷涂料抑制生物的附着，运营期间建设单位加强沿岸藻类的监测，定期进行清理，经采取上述治理措施后，可有效抑制绿潮的发生。

8. 清洁生产

8.1. 建设项目清洁生产内容与符合性分析

清洁生产工艺已经成为我国循环经济和可持续发展的重要要求。清洁生产工艺主要包括不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害等方面。

本工程为海岸线整治修复项目，不涉及营运期生产工艺，只包括施工环节，施工过程中采用以下节能措施：

（1）合理选择船机设备

选择合理的适合本工程施工条件的船机设备，尤其是要尽量选择能耗低、效率高的施工船舶，提高施工效率，减低能耗。

（2）加强船舶设备管理

根据本工程自身特点配备足够的船机设备，同时做好施工设备的管、用、养、修确保施工设备始终处于良好的施工状态。配备数量充足的易损件、关键配件，确保施工设备始终处于良好的施工状态。

（3）加强施工计划和管理

统筹考虑，制订详细切实可行的施工计划，合理安排施工工序，特别是各施工工序间的衔接，选择合理的流水节拍和施工速度，尽量使设备、人员的使用强度趋于平均，避免产生大的波动，以减少不必要的进退场时间和能源浪费。合理配备辅助船舶设备，使主要设备更好的发挥施工效率，坚决杜绝主要设备产生窝工现象。

本工程施工期间采取的措施体现了“清洁生产”的基本思想，尽可能使工程建设所带来的环境负影响减少到最低程度。由上述可知，本工程施工过程中所采取各项措施先进、符合清洁生产的原则，起到了从生产源头控制污染物的发生、保护环境的目的，工艺较清洁。

8.2.建设项目清洁生产评价

本项目清洁生产贯穿整个施工期：

1、施工期工艺清洁分析

本次海岸线整治修复工程海岸布置以现状岸线为基准，以“自然恢复为主，与人工修复相结合的修复方式”为抓手，项目通过设置浮式防波堤遏制工程区海滩侵蚀退化现状，施工以机械设备摊平为主，拓宽沙滩宽度，可有效促进滨海旅游业的发展。

综上，本工程施工经验丰富，工期短；工程量较小，可以减少悬浮物的扩散带来的环境影响。

2、施工期污水处理清洁分析

施工船舶含油污水由施工单位委托有资质的单位进行接收处理。

3、为了缓解和减轻工程对所在的渤海湾生态环境水生生物的不利影响，建议采取人工增殖放流当地生物物种的补偿措施。具体人工放流种类以渤海湾的常见毛蚶、梭子蟹等当地易于人工培养、孵化的经济品种。具体增殖放流计划建议建设单位与当地渔业水产管理部门协商落实。

综上所述，施工期生活污水与生活垃圾按照要求收集处理，施工过程工期短，悬浮物的影响范围局限在工期悬浮物水对周围海洋环境的影响随着施工的开始而开始，因此施工期符合清洁生产的要求。

9. 总量控制

根据国家“十四五”主要污染物总量减排要求，水环境总量控制分析的污染物为 COD、氨氮、总氮和总磷。本项目为海岸线整治修复工程，营运期项目自身不涉及污染物的产生，因此，本工程无需申请污染物排放总量指标，污染物 COD、氨氮、总氮、总磷的总量控制指标均为 0。

建议建设单位与不同的环境保护责任主体有效衔接，妥善做好本项目施工期污染物处理和排放问题。

10. 环境保护对策措施

10.1. 建设项目各阶段的污染环境保护对策措施

本项目为海岸线整治修复工程，不涉及营运期生产工艺，只包括施工环节。为减少其施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到项目所在区域及附近海域的环境保护问题，制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，尽量避开主要经济鱼类的产卵繁殖期和错开旅游旺季。针对工程项目可能存在的环境问题，本环评提出主要污染防治对策措施如下：

10.1.1 水污染防治措施

1、为减少项目施工悬沙入海污染海洋环境影响，环评要求建设单位应采用先进的施工工艺和设备，合理按照施工进度，选择中小潮、海况好的时间施工，以减小悬浮物的扩散范围。在补沙区作业点以及平移输砂涉水区域的外围设置防污屏，以减少悬浮泥沙扩散范围。

防污屏可随海水涨落，中间为土工布，起过滤作用，下面规定在海底，使得工程施工产生的悬浮物最大程度的被过滤下来，阻止其向外扩散，减少对相邻海水水质和生态的影响。防污屏断面图见下图 10.1-1 所示。

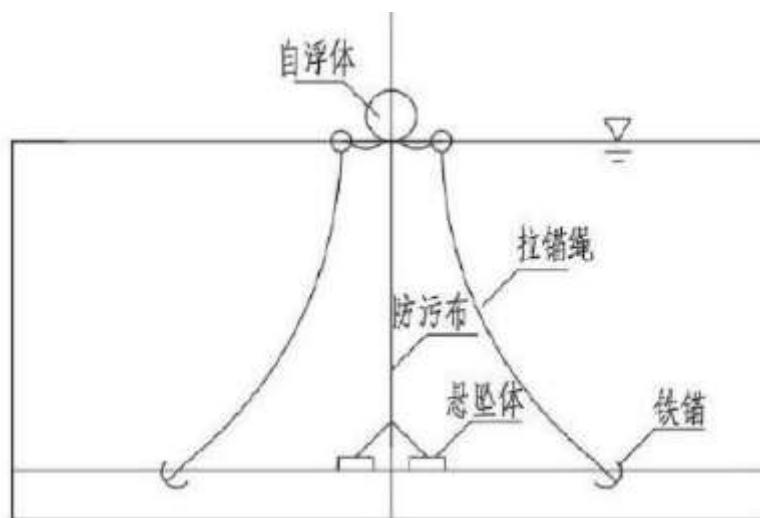


图 10.1-1 防污屏断面图

2、施工人员产生的生活污水充分利用北侧陆域现有生活污水处理设施，禁

止废水外排入海。

3、为避免施工船舶含油污水和生活污水对海洋水质产生影响，环评建议采取以下措施：

①施工应按照海事局的要求，实施船舶污水的铅封管理，严格遵守《船舶污染物排放标准》（GB3552-2018）。船舶产生的油类、油性混合物及其污水，船舶垃圾、废弃物和其他有毒有害物质收集后上岸处理，严禁排海。加强施工期舱底检查，防止舱底漏水。

②施工船舶应加强管理，要经常检查机械设备性能完好情况，对存在“跑、冒、滴、漏”严重的船只严禁参加作业，以防止发生机油溢漏事故。

③严禁施工船舶向施工海域中排放废油、残油等污染物；不得在施工区域清洗油舱和有污染物质的容器；

④海上施工船舶产生的生活污水应收集后暂存在船上，定期送至陆域内，经化粪池初步处理后，统一进入城市污水处理厂进一步处理。

⑤施工船舶垃圾禁止随意仍入海域。

4、滩肩补沙施工时应避让海底世界取水口取水时段；

5、施工期间应进行同步海洋环境跟踪监测，并根据监测结果调整施工作业，尽量减少施工对周围环境的影响。

10.1.2 噪声污染防治措施

1、尽量选用低噪声的施工机械，加强机械的维修、保养工作，避免由于设备性能减退使噪声增强。

2、合理安排疏导运输车辆和作业船舶，控制施工区道路的车流密度和车辆行驶速度。

3、合理安排施工进度与作业时间，加强对施工船舶的控制与管理，避免高噪声设施的夜间施工，减少施工噪声对周围环境的影响。

4、加强对施工队伍的管理，提倡文明施工。

10.1.3 废气污染防治措施

1、施工场地内运输道路应及时清扫，减少汽车行驶扬尘；

2、合理选择施工运输路线，必要时对主要运输便道上的路基进行夯实硬化

处理，运输车辆限速限载，以减少道路扬尘。

3、在施工期间，对车辆行驶的路面及施工场地定期洒水扬尘。建筑材料运输车辆，加盖苫布，并应控制装载量，严格控制汽车车速，避免洒落物引起二次扬尘污染。

4、保证施工机械、车辆燃油发动机的良好性能，确保尾气达标排放，同时加强船舶、机械维护保养。

5、施工场地采取围挡、密闭或喷淋等有效防止扬尘的措施。

10.1.4 固废污染防治措施

1、施工产生的船舶生活垃圾统一收集至陆域处理，不得随意倾倒在施工现场或直接抛入海中，应由施工船舶配备的垃圾收集装置统一收集，严禁排海。

2、在施工场地指定地点设置临时垃圾桶、垃圾箱和卫生责任区。施工人员的生活垃圾收集到指定的垃圾箱内，生活垃圾应做到日日清。

3、在海岸带区域施工时，施工中禁止任意向海洋抛弃各类固体废弃物，同时应尽量避免各类物料散落海中。施工中产生的固体废弃物应由施工单位负责及时清理处置。施工结束后，需做好施工现场的清理和固体废弃物的处理处置工作，不得在地面有明显的固体废弃物残留。

4、外购砂运输车辆必须按业主指定路线行驶，运输过程中，运输车辆应做到不超载，装高不应超过车厢板，并盖篷布；控制进场车速，对施工进出场道路进行适时洒水，减少因材料运输产生的环境影响。

10.1.5 环境风险防范措施

1、施工期应密切关注风暴潮预报，制定防风暴潮应急预案，做好防范和应对措施，避免风暴潮造成的损害；

2、应从工程设计的角度，制定防治海冰不利影响的工程措施，并加以实施；

3、施工船舶必须遵守交通管理法规，并加强施工期监护；在施工期间加强值班了望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向上级海事局船舶交通管理中心报告；

4、施工前办理水上水下作业许可，严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，并提前发布航行通告；

5、制定突发环境事件应急预案，制订详细的施工船舶溢油应急计划，建立健全应急指挥系统，充分利用河北海事局秦皇岛海上溢油应急反应中心和区域现有的海上应急围油、回收设施。

6、加强对船舶检修和保养，防止意外事故(船舶火灾、结构损坏等)发生。

7、根据《中华人民共和国水上交通安全法》第二十条之规定，项目在浮式防波堤周边应配备防止船舶碰撞的设施、设备并设置专用航标。

10.2.建设项目各阶段的非污染环境保护对策措施

本项目为海洋生态保护修复工程，项目实施后对水动力和冲淤环境的影响，是有利于区域生态环境的改善的。本项目在施工期应注意：

(1) 水上工程施工作业应尽量避免避开旅游旺季、取水口取水时段以及水生生物物的敏感期。

(2) 引起生态变化的为各种固体垃圾和粉尘，必须加强环境保护设施的管理，使设备经常处于良好的运行状态，这对于控制生态变化将起到很好的作用。

10.3.建设项目各阶段的海洋生态保护对策措施

1、施工管理

(1) 合理安排施工工期，避开旅游旺季以及海底世界取水口取水时段，对整个施工工期进行合理规划，尽量缩短工期，以减轻施工可能带来的水生生物的影响。

(2) 环境管理人员仍应加强管理，实施施工期的跟踪监测，当监测点水域中悬浮物浓度超标时，应暂停施工并合理安排施工进度。

(3) 采用先进施工方式，减少水域泥沙的扰动。选择潮位低、流速慢的时段进行清淤平移输砂和滩肩补沙，减小悬浮物扩散影响的范围和程度，降低施工对海水水质、海洋生态环境和渔业资源的影响。

(4) 除施工期悬浮泥沙直接排海外，其它污染物禁止向海域直接排放。

2、渔业资源补偿及保护措施

(1) 生态补偿

根据前述计算，本项目建设造成海洋生物资源损失经济价值 21.87 万元。渔业资源的损失进行经济补偿主要用于渔业主管部门增殖放流、渔业资源养护与管理，以及进行渔业资源和渔业生态环境跟踪监测调查等，使渔业资源得到尽快恢复和可持续利用。其中渔业资源养护与管理费用主要用于增殖放流用车、用船；渔业资源养护与监督管理等工作，并将对渔业资源的补偿费用纳入环保投资。由于项目本身为海洋生态保护修复工程，符合生态环境保护和海洋资源恢复的要求，项目生态修复投入金额远大于施工期间造成的生态损失，在建设完成后，能在一段时间内自然恢复。本项目是否需要就施工过程中造成的生态损害进行补偿，建议与海洋渔业管理部门进行沟通和协商。

(2) 采取措施将渔业损失的污染影响程度降低到最小

本工程施工产生的悬浮泥沙，会对海水水质及海洋生物产生一定影响，施工人员产生的污染物可能会对海域产生影响。

涉海工程施工前应制定合理的施工计划，保证施工期环境监理工作由专人负责监督管理。施工开工前应对施工设备进行严格的检查，做好施工设备的日常维修检查工作。合理安排施工进度、施工机械设备的数量和施工位置等，减少项目实施对海域生态环境的影响。

3、鉴于本项目滩肩补沙需要补沙，因此建设单位应严格控制砂的来源，并对沙源的理化性质进行检测分析，沙源物理性质应符合工程设计要求，化学性质应满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB30736-2014）第一类标准的要求，保证项目所用砂不会对项目区生态环境造成不利影响，不因本项目建设造成项目区海域水质、沉积物质量下降。环评要求建设单位应在确定沙源满足要求后才能用于本项目的建设。

10.4.建设项目的环境保护设施和对策措施一览表

本项目的建设项目的环境保护设施和对策措施一览表见表 10.4-1。

表 10.4-1 环境保护设施和对策措施一览表

序号	环境保护对策措施	具体内容	规模及数量	预计效果	实施地点及投入使用时间	责任主体及运行机制
一、污水处理	生活收集设施	陆上：施工人员生活污水依托北侧现有公共设施	/	收集污水	施工期间	施工单位负责管理
	防污屏	补沙区作业点以及平移输砂涉水区域的外围	约 2000m ²	阻止悬浮物扩散	施工滩肩补沙期间	
	施工船舶生活污水	船舶生活污水由船舶自备容器集中储存。由施工单位委托有相关资质的单位接收处理，不在施工海域排放。	3.6m ³ /d	收集船舶生活污水	施工期间	船舶生活污水由船舶自备容器集中储存，船舶生活污水和船舶机舱油污水委托有资质单位处理
	陆域施工人员生活污水	依托北侧陆域现有公共卫生间	2.4m ³ /d	污水妥善处置	施工期间	
	施工船舶油污水	施工船舶的船舶油污水应由施工单位委托有资质的单位进行接收处理。	0.56m ³ /d	收集施工船舶油污水	施工期间	
二、环境风险防控	应急预案	风暴潮、海冰及溢油应急预案	自然灾害及突发环境事件应急预案	预防自然灾害及突发事件对工程的破坏	施工前编制完成	海岸整治工程的建设主体负责制定
三、海洋生态和生物资源保护	生态补偿	可采用增殖放流等方式	生态损失 21.87 万元	对施工造成底栖生物、渔业资源等损失进行恢复和补偿	施工结束后进行	海岸整治工程的建设主体牵头，海洋与渔业主管部门监督
四、其他环境保护对策措施	生活垃圾收集设施	施工现场设置垃圾桶	若干	收集生活垃圾等固体废物	施工期间	施工单位负责建设、运营和管理

11. 环境保护的技术经济合理性

11.1. 环境保护措施和对策措施的费用估算

本项目涉及的施工期环保措施包括：水污染防治、固体废物处置、环境管理等。拟建工程总投资约 6405 万元，环保投资为 82.37 万元，占总投资的 1.29%。

表 11.1-1 环保设施及费用投资估算一览表

项目	环保设施名称	投资估算（万元）
施工期	施工期船舶生活污水、船舶含油污水与船舶垃圾接收处理费用	10.0
	防污屏（约 2000m ² ）	10.0
	洒水设备	5.0
	垃圾桶	0.5
	施工期环境监测	20.0
	施工期环境监测费用	10.0
	生态补偿费用	21.87
	应急预案编制	5.0
合计		82.37

由于项目工程内容为沙滩修复建设、离岸潜堤移除以及浮式防波堤建设，环境保护“三同时”验收应以调查施工期海洋环境保护措施的落实情况为主，环境保护设施、措施“三同时”验收一览表见表 11.1-2。

表 11.1-2 环境保护“三同时”验收一览表

阶段	环保措施、设施	内容
施工期	检查是否制定、落实了文明施工和风险事故应急响应预案	检查
	检查施工过程中是否配备洒水、清扫、垃圾集中收集等环保设备	检查
	检查运输车辆是否篷盖	每台车一个
	检查生活污水、含油废水、生活垃圾、建筑垃圾是否存在直排现象	检查
	施工监理和环境监测	检查
	防污屏设置情况	检查
	潜堤移除后，预制块体得到妥善的处置	检查
	滩肩补沙期间防污屏设置情况	检查落实情况
	施工完成后，对施工造成渔业资源损失进行恢复和补偿	检查落实情况

11.2.环境保护的经济损益分析

11.2.1. 正面效益

金梦海湾浴场是秦皇岛市重要的市民亲海场所。近年来，海滩侵蚀退化导致滩面束窄、岸坡变陡、组成物质粗化，部分岸段沙滩滩肩已基本消失；秦皇岛海域绿藻发生较严重的区域为海港区邻近海域，尤以金梦海湾浴场较严重，严重影响了近海环境质量。

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的实施，在一定程度上改善和缓解秦皇岛市主要岸段海滩侵蚀后退情况，保证沙滩浴场使用宽度，改善滨海沙滩旅游环境，防止常浪下波浪对后缘建筑物的侵蚀掏空，对沙滩后缘财产安全起到防护作用。

(1) 社会效益分析

海岸带环境是向公众介绍、宣传和展示海洋保护的窗口，有着广泛的社会影响和感染力。通过实施金梦海湾及近岸海域综合整治工程，修复侵蚀海滩浴场，满足游客亲海的休闲基本要求，改善旅游环境，带动了附近区域经济的可持续发展，提高公众对政府公共服务的满意度，形成良好的社会氛围和社会秩序。

本工程可有效改善项目区的岸线景观和近岸底质生态环境质量，增强海洋的生态功能，丰富生物多样性，形成景观生态价值突出、生态效益显著的滨海资源特色，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，提高了公众的生态文明意识，营造良好的社会氛围和公共秩序。

(2) 经济效益分析

通过项目的实施，改善了区域资源环境，打造清洁、有序的生态浴场，直接拉动滨海旅游业发展，吸引高品位投资的科学、高效用海，创造绿色经济、环保经济的良好发展氛围。同时，在保护海洋生态环境的前提下，发展生态旅游等特色产业，将对当地群众的脱贫致富，提高居民的生活水平，以及地方经济的发展起到促进作用。有利于实现人与海洋环境的协调发展，可以提供良好的生态环境与生产环境，促使当地经济走上可持续发展的轨道。

(3) 生态效益分析

本项目的实施，可以逐步改善岸线砂质退化速度、岸滩物质粗化的强度以

及岸滩侵蚀下切的深度，可以有效改善海岸侵蚀、沙滩退化等问题，维持海岸的动态平衡，形成景观生态价值更为突出的沙滩，为海洋再生资源的恢复和发展创造良好的生态条件。

本项目实施可以有效缓解绿潮灾害的爆发。由于目前潜堤附着了一定量绿潮藻体及孢子，潜堤后方流速近乎为零，近岸水动力弱，造成相应区域的水体交换能力弱（富营养化严重），通过对潜堤移除移走，可改善水动力条件，减少水体富营养化的风险，可在一定程度上缓解绿潮灾害的爆发。

项目的建设修复了受损的海滩和岸线资源，有效改善和恢复海岸带旅游功能，对区域旅游资源的发展有很好的促进作用，虽然在施工建设过程中对海洋生物资源造成一定的损失，对工程周边的海域生态环境环境也会产生短暂影响，但这些影响是可以恢复的。

综上所述，项目其本身并不产生直接的经济效益，但是通过海岸带保护修复治理，可有效改善环境，提高环境质量水平所产生的间接经济效益是潜在的、巨大的。可以预计，本项目的建设，必将对周边居民生活文化水平的提高起到很大的作用，在国民经济发展中发挥巨大的社会、环境和经济效益。

因此，金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程项目的建设具有显著的社会效益、经济效益和环境效益，是可行的也是非常必要的。

11.2.2.负面效益

本项目施工建设会对沿海海域生物资源造成一定程度损害，经初步估算，本项目造成的生物资源损失为 21.87 万元。

11.3.环境保护的技术经济合理性

本项目采用滩肩补沙，新建浮式防波堤对后方沙滩予以掩护的施工工艺，移除离岸潜堤破坏绿藻附着基。为了降低工程施工期间对项目所在地大气、声环境、固废环境和海域环境所造成的影响，施工单位应加强施工场地的环境管理，加强对施工人员的环保教育，提高施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，制定施工环境管理制度。项目的建设修复了受损的海滩和岸线资源，有效改善和恢复海岸带旅游功能，对区域旅游资源的发展有很好的促进作用，虽然在施工建设过程中对海洋生物资源造成一定的损失，对工程周边的海域生

态环境环境也会产生短暂影响，但这些影响是可以恢复的。

综上所述，工程的实施具有较好的经济效益、社会效益。虽然项目建设会对生态环境造成一定的影响，但在严格执行本环评报告书提出的环境保护措施后其环境影响是可以接受的。因此从环境经济角度出发，本工程建设是可行的。

12. 海洋工程的环境可行性

12.1. 海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性

本报告中涉及的各项规划年限基本到 2020 年，均已到期，新规划目前尚未发布，自然资源部海洋战略规划以经济司的反馈意见为：在新的国土空间规划和海岸带综合保护与利用规划出台前，原海洋功能区划继续有效。因此，本报告继续沿用现有海洋功能区划等规划，对本项目的规划相符性进行分析。

12.1.1. 与《河北省海洋功能区划》的相符性

12.1.1.1. 项目所在海域海洋功能区划

根据《河北省海洋功能规划（2011~2020年）》，本项目位于北戴河旅游休闲娱乐区（5-3）内。项目所在海域海洋功能区划情况见表 12.1-1 和图 12.1-1。

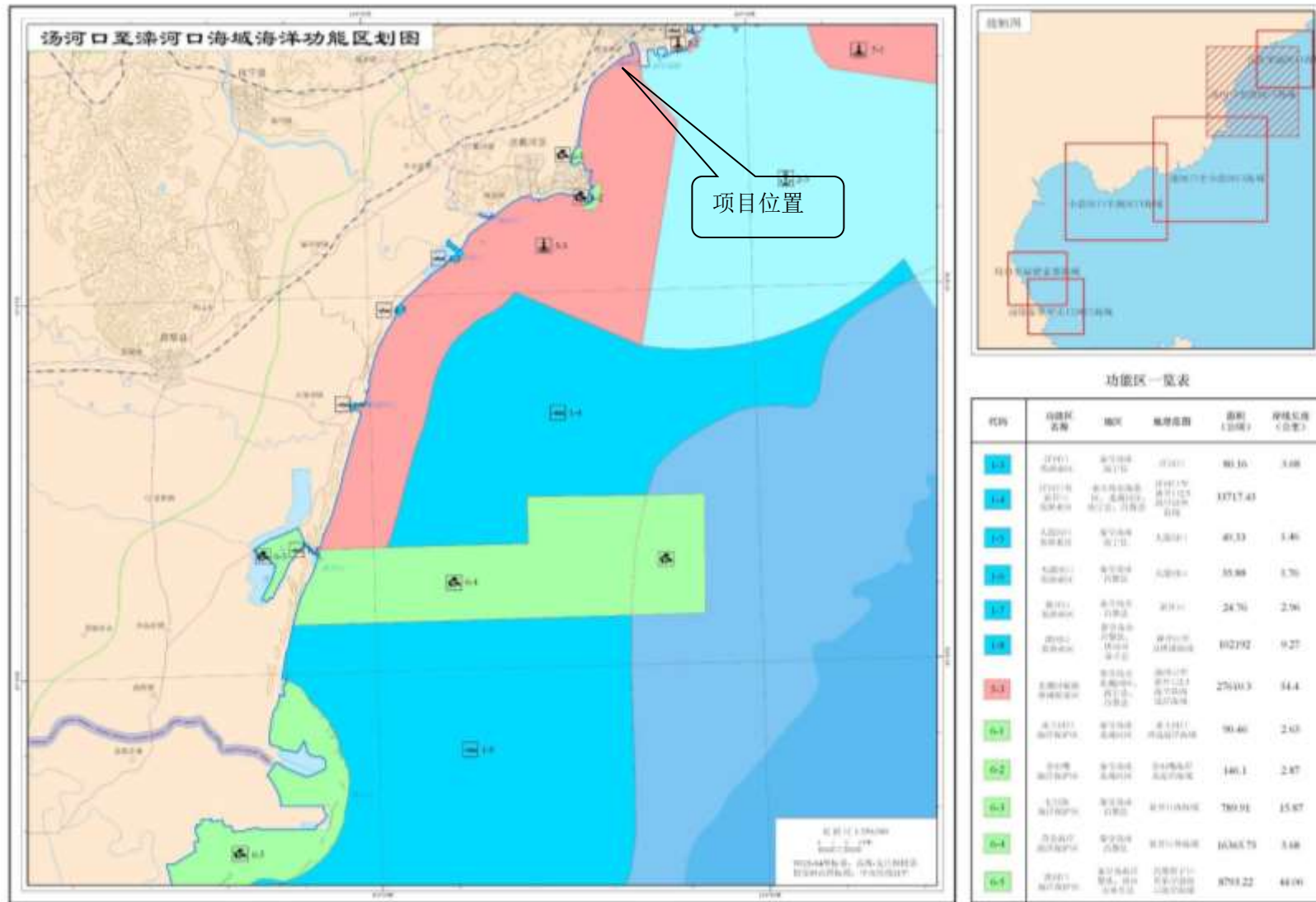


图 12.1-1 工程所在海域海洋功能区划图

表 12.1-1 工程周边海域海洋功能区划登记表

序号	代码	功能区名称	地理范围	功能区类型	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
1	1-4	洋河口至新开口农渔业区	洋河口至新开口 2.5 海里以外海域 (39°34'59.98"N~ 39°45'57.36"N, 119°20'38.75"E~ 119°48'27.95"E)	农渔业区	用途管制：用海类型为渔业用海；重点保障开放式养殖用海和渔港航道用海需求；养殖生产活动须避免对相邻的海洋保护区产生影响、保证海上航运安全。 用海方式控制：严格限制改变海域自然属性。海域整治：实施浅海养殖区综合整治，合理布局养殖空间，控制养殖密度。	生态保护重点目标：保护栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源和海洋环境。 环境保护：禁止进行污染海域环境的活动；防止外来物种侵害，防治养殖自身污染和水质富营养化，加强水产种质资源保护，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定；执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。
2	2-3	秦皇岛港口航运区	沙河口至汤河口海域 (39°42'35.74"N~ 39°56'43.43"N, 119°34'9.04"E~ 119°57'7.52"E)	港口航运区	用途管制：用海类型为交通运输用海；重点保障秦皇岛港“西港搬迁”用海需求；禁止捕捞和养殖等与港口作业无关、有碍航行安全的活动；工程建设未实施前，相关海域维持现状或适宜的海域使用类型。 用海方式控制：在“西港搬迁”实施前，严格限制西港区海域新上改变海域自然属性的工程建设项目；东港区海域允许适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物 and 围海等用海方式实施港口设施建设，严格控制填海造地规模。 海域整治：实施环境综合整治，降低港口对毗邻去的环境影响。“西港搬迁”实施后，开展西港区生态景观改造	生态保护重点目标：保护水深地形和海洋动力条件； 环境保护：强化污染物控制，提高粉尘、废气、油污、废水处理能力，实施废弃物达标排放；减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响，防治海岸侵蚀；加强海洋环境风险防范，确保毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区的海洋环境及海域生态安全；港池区执行不劣于四类海水水质质量标准、不劣于三类海洋沉积物和海洋生物质量标准，航道、锚地区执行不劣于三类海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准，其他港用水域执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准

序号	代码	功能区名称	地理范围	功能区类型	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
3	6-1	赤土河口海洋保护区	赤土河口周边近岸海域 (39°50'4.94"N~39°50'48.21"N, 119°30'44.25"E~119°31'23.88"E)	海洋保护区	用途管制：用海类型为海洋保护区用海，实验区兼容旅游娱乐用海；重点保障自然保护区用海需求；遵从自然保护区总体规划，规范保护区内各类开发与建设活动；旅游开发活动限定为生态旅游，禁止各类破坏性开发活动；保障新河（赤土河）行洪安全。 用海方式控制：核心区严格禁止改变海域自然属性，其他区域严格限制改变海域自然属性。 海域整治：实施河口海域综合整治，恢复、改善环境和自然景观	生态保护重点目标：保护河口地貌、海水质量、湿地、鸟类
4	6-2	金山嘴海洋保护区	金山嘴海岸及近岸海域 (39°48'16.57"N~39°49'20.82"N, 119°31'17.16"E~119°32'17.24"E)	海洋保护区	用海类型为海洋保护区用海，适度利用区兼容旅游娱乐用海；重点保障海洋公园用海需求；旅游开发活动限定为生态旅游，禁止各类破坏性开发活动。 用海方式控制：重点保护区禁止改变海域自然属性，生态与自然恢复区严格限制改变海域自然属性，适度利用区允许适度改变海域自然属性，开发建设小规模旅游基础设施。 海域整治：	生态保护重点目标：保护基岩岸滩、海蚀地貌、海水质量和褐牙鲂、红鳍东方鲀、刺参等种质资源。 环境保护：严格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》、《自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》，维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观；将核心区界限作为“生态红线”进行保护和管理；执行一类海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准

序号	代码	功能区名称	地理范围	功能区类型	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
5	5-2	秦皇岛东山旅游休闲娱乐区	新开河口至秦皇岛旅游码头西侧近岸海域 (39°54'26.27"N~39°55'6.57"N, 119°36'54.55"E~119°37'44.09"E)	旅游休闲娱乐区	用途管制：用海类型为旅游娱乐用海；重点保障旅游设施建设用海需求；禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调。 用海方式控制：严格限制改变海域自然属性，允许以填海造地、透水构筑物或非透水构筑物等方式建设适度规模的旅游休闲娱乐设施，严格控制填海造地规模。 海域整治：实施海岸整治和修复，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岸受损功能。整治岸线不少于1公里	生态保护重点目标：保护砂质岸滩、海水质量 环境保护：按生态环境承载力控制旅游开发强度；防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；确保海洋环境及海域生态安全；执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准
6	5-3	北戴河旅游休闲娱乐区	汤河口至新开口2.5海里以内近岸海域 (39°34'48.52"N~39°54'56.24"N, 119°17'1.22"E~119°36'20.94"E)	旅游休闲娱乐区	用途管制：用海类型为旅游娱乐用海；重点保障旅游设施建设用海需求；严格执行《风景名胜区条例》的相关规定，禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调。用海方式控制：严格限制改变海域自然属性，允许以填海造地、透水构筑物或非透水构筑物等方式建设适度规模的旅游休闲娱乐设施，严格控制填海造地规模。 海域整治：实施海岸和近岸海域整治和修复，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岸和近岸海域受损功能。整治岸线不少于20公里，整治海域面积不低于1000公顷。	生态保护重点目标：保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源。 环境保护：按生态环境承载力控制旅游开发强度；防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；加强水产种质资源保护，维持海洋资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定；加强海洋环境监视、监测，执行一类海水水质质量标准、海洋沉积物和海洋生物质量标准，确保海洋环境及海域生态安全。

12.1.1.2.项目用海与海洋功能区划的符合性分析

本项目用海所在区域位于《河北省海洋功能区划（2011-2020）》的“北戴河旅游休闲娱乐区”，该功能区面积 27610.3hm²，岸线长度 54.4 公里。“北戴河旅游休闲娱乐区”海域使用管理要求见表 12.1-1 所示。本项目与海洋功能区划的符合性分析见下表 12.1-2 所示。

表 12.1-2 本项目与《河北省海洋功能区划》（2011-2020）符合性分析

海洋功能区划		符合性分析	是否相符
海域使用管理要求	用途管制：用海类型为旅游娱乐用海；重点保障旅游设施建设用海需求；严格执行《风景名胜区条例》的相关规定，禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调；	本工程为岸线整治修复项目，用海类型按照参照《海域使用分类》本工程海域使用类型按照其他用海管理，用海方式采用在原海域进行修复和透水构筑物的形式。工程实施过程中充分利用现有岸线，滩肩补沙，潜堤移除，新建一座浮式防波堤，减缓对修复岸滩的侵蚀。工程实施后可以有效改善和恢复海岸带旅游功能，维持海滩的自然属性，提升周边海域景观价值，因此项目建设符合该功能区的海域使用管理要求。	符合
	用海方式控制：严格限制改变海域自然属性，允许以填海造地、透水构筑物或非透水构筑物等方式建设适度规模旅游休闲娱乐设施，严格控制填海造地规模；	本项目为岸线整治修复项目，主要内容工程为滩肩补沙，潜堤移除，新建一座浮式防波堤；岸滩修复工程是在原有海滩基础上增加海滩宽度，从而改变岸滩侵蚀恢复海岸线自然属性；项目实施后不会改变海域自然属性，因此参照《海域使用分类》本工程海域使用类型按照其他用海管理，用海方式采用在原海域进行修复和透水构筑物的形式。综上，项目符合本功能区用海方式的控制要求。	符合
	海域整治：实施海岸和近岸海域整治和修复，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岸和近岸海域受损功能。整治岸线不少于 20 公里，整治海域面积不低于 1000 公顷。	本项目是为了减缓金梦海湾浴场海域的岸滩侵蚀退化，修复受损海岸而进行的海岸整治与修复，修复岸滩长度为1.0km，因此项目建设符合该功能区的海岸整治要求。	符合
海洋环境保护要求	生态保护重点目标“保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源；”	本项目作为生态修复类工程项目，通过滩肩补沙实现岸滩整治，设置浮式防波堤对后方沙滩予以保护，符合生态保护重点目标中提到的“保护砂质岸滩”的要求，工程施工中产生的废水可以妥善处置，不外排入海，符合保护海水水质质量的海洋环境保护要求。项目的实施对近岸海域褐牙	符合

	环境保护：“按生态环境承载能力控制旅游开发强度；防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；加强水产种质资源保护，维持海洋资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定；加强海洋环境监测、监测，执行一类海水水质质量标准、海洋沉积物和海洋生物质量标准，确保海洋环境及海域生态安全。”	鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源无影响 本项目为岸线整治修复工程，工程实施过程中通过滩肩补沙实现岸滩整治及地形地貌修复，地形地貌的修复对海滩起到良好的遮蔽作用，防止了海岸侵蚀、保护了砂质岸滩；同时工程实施过程产生的废水和固体废物不向海域内排放，不会对工程海域海水水质、沉积物和海洋生物环境质量造成改变，因此项目建设符合该功能区的环境保护管理要求。	符合
--	---	---	----

12.1.1.3.项目用海对海洋功能区划的影响分析

本项目为生态整治修复工程，用海类型参照《海域使用分类》。本工程海域使用类型按照其他用海管理，用海方式均是在原海域进行修复。根据河北省海洋功能区划（2011-2020）的管理要求，结合本项目用海的特点及项目建设的环境影响评价、预测，分析本项目建设对所在的“北戴河旅游休闲娱乐区”及毗邻海洋功能区“赤土河口海洋保护区”、“金山嘴海洋保护区”、“秦皇岛东山旅游休闲娱乐区”和“秦皇岛港口航运区”的影响。经分析，本项目施工期影响范围仅局限工程施工区域周边，对毗邻的海洋功能区无影响。

本项目作为生态整治修复工程，工程实施过程中通过滩肩补沙、移除离岸潜堤、新建防波堤一座，防止了海岸侵蚀、保护了砂质岸滩；同时工程实施过程产生的废水和固体废物不向海域内排放，不会对工程海域海水水质、沉积物和海洋生物环境质量造成改变，因此项目建设符合该功能区的环境保护管理要求。

综上所述，项目建设符合《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》管控要求。

12.1.2. 与《河北省海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据《河北省海洋主体功能区规划》，本项目位于优化开发区域中“海港区海域”内。具体位置见图 12.1-2。

优化开发区在《河北省海洋主体功能区规划》中要求如下：

“（一）优化开发区域

本区域海洋资源环境承载能力较弱，海洋开发强度较高，产业布局 and 结构亟需优化。包括山海关区、**海港区**和曹妃甸区海域，海域面积 1553.44 平方公里，占全省管辖海域面积的 21.49%，海岸线长 101.82 公里，占全省海岸线总长的 21.00%。

1. 功能定位

“三北”地区重要出海口和开放门户，北京非首都功能疏解和京津产业转移重要承接地，环渤海新型工业化基地重要支撑，与北京联动的临港产业协作示范区，全国重要的现代商贸物流基地。

2. 优化方向

——优化空间布局。合理调整海域开发规模和时序，优化岸线资源配置，严格实施围填海总量控制制度，控制海域开发强度，促进海域资源集约节约利用。围绕港口、产业、城市一体化发展，优化港口功能布局，引导产业向临港产业区聚集。

——优化产业结构。改造提升钢铁、化工等传统优势产业，促进海洋交通运输业和海洋船舶工业等产业向高端化、链条化、智能化和绿色化方向发展。培育壮大海洋工程装备、新能源、新材料、节能环保等战略性新兴产业，大力发展港口物流、现代海洋服务业。提高创新能力和核心竞争力，推动产业结构迈向中高端。

——改善生态环境。实行严格的环境准入标准，严格控制陆源污染物排放，**加强近岸海域污染整治和生态修复**，规范入海排污口设置，减少污染物排海总量，**有效保护自然岸线，提高海洋生态服务功能。**

3. 发展重点

——海港区海域。海域面积 352.48 平方公里，占优化开发区域面积的 22.69%；海岸线长 35.98 公里，占优化开发区域海岸线总长的 35.34%。

优化港口布局，实施“西港搬迁”改造工程，建设现代化综合性大港。西港区依托后方城市，打造集邮轮客运、旅游、商贸、金融等功能为一体的客运港区；东港区在能源运输服务基础上，拓展集装箱、散杂货等物资运输业务，发展为以集装箱和煤炭、石油、矿石等散杂货运输为主的综合性港区。**依托优质岸线、海滩和海域资源，提升现有旅游综合设施服务能力。”**

本工程为生态治理类修复项目，工程实施过程中充分利用现有岸线，通过滩肩补沙、移除离岸潜堤、新建防波堤一座，减缓对修复岸滩的侵蚀。根据前文悬浮物影响

预测结果，工程施工期悬浮物最远影响范围为 $0.33\text{km} \times 0.17\text{km}$ ，考虑到项目施工期较短，悬浮物的影响随着施工的结束而结束，在加强施工期管理措施，项目对所在海域的影响是可以接受的。在施工期落实各项污染防治措施的基础上，确保污染物不排海，可以保护周边海洋生态环境。

综上所述，本项目的建设符合《河北省海洋主体功能区规划》的要求。

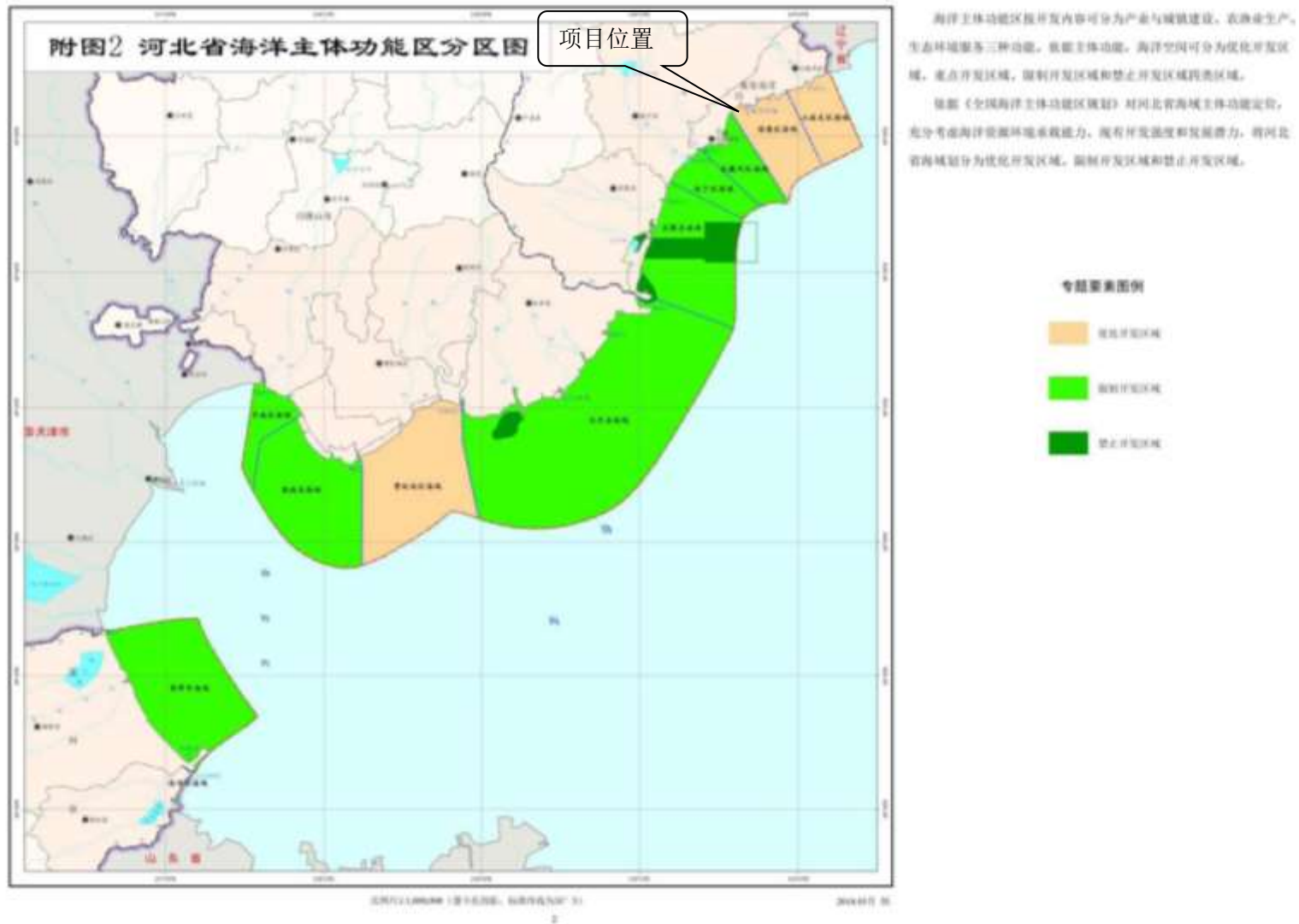


图 12.1-2 河北省海洋主体功能区规划

12.1.3. 与《“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性

《“十四五”海洋生态环境保护规划》提出：“十四五”期间我国海洋生态环境保护的主要目标是：**海洋环境质量持续稳定改善**。重点海域水环境污染和岸滩、海漂垃圾污染得到有效解决，全国近岸海域环境质量持续稳定改善，海水水质优良（一、二类）比例达到79%左右，国控河流入海断面基本消除劣V类水质。

海洋生态保护修复取得实效。海洋生态退化趋势根本遏制，受损、退化的重要海洋生态系统得到全面保护修复，海洋生物多样性得到有效保护，海洋生态安全屏障和适应气候变化韧性不断增强，海洋生态系统质量和稳定性稳步提升。自然岸线保有率不低于35%，整治修复岸线长度不少于400千米，滨海湿地面积不少于2万公顷。

美丽海湾建设稳步推进。亲海环境质量和优质生态产品供给明显改善，公众临海亲海的获得感和幸福感显著增强，推进50个左右海湾综合治理和美丽海湾建设。

海洋生态环境治理能力不断提升。海洋生态环境监管能力的突出短板加快补齐，海洋生态预警监测、海洋突发环境事件应急响应能力显著提升，陆海统筹的生态环境治理制度不断健全，治理效能得到新提升。”

本项目选址在秦皇岛市金梦海湾浴场及近岸海域，针对项目区域存在的岸滩侵蚀、绿藻频发的生态环境问题，工程采滩肩补沙直接拓宽浴场沙滩，提升海岸防灾减灾能力，采用浮式防波堤建设，消减波能，减缓侵蚀速率；通过移除离岸潜堤，一来可以破坏绿潮附着为后期海藻床的清除提供安全保障，二来可以改善潜堤周边水动力条件减缓绿藻的生长，减缓水体富营养化。项目所在的金梦海湾浴场是秦皇岛市渤海综合治理攻坚战行动中金屋至浅水湾浴场生态修复工程区的毗邻浴场，工程区的生态修复是对以往生态修复工程的再维护，项目的建设符合《“十四五”海洋生态环境保护规划》。

12.1.4. 与《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

2022年2月7日，河北省水污染防治工作领导小组印发了《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》。

规划文本摘录如下：

(1) 文件内容摘录

第三章 标本兼治，恢复重要生态系统功能

第二节 加快推进生态系统修复恢复

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。在不影响防洪安全的前提下，开展河口生态修复专项行动，采取岸线整治、清淤疏浚、退养还湿、栽种适生植物等措施，实施南排河口、滦河口湿地及七里海湿地生态修复恢复，建设河北乐亭滦河口省级湿地公园，有效恢复湿地生态功能。通过海草的移植、补种和恢复实施龙岛附近海域海草床保护恢复。推进石河南岛生态岛建设，提升岛体抗侵蚀能力和沙滩质量。严格监管海洋生态修复恢复区，定期组织生态评估，开展生态保护修复工程实施全过程生态质量、环境质量变化情况监测，确保修复成效，提升海洋生态系统质量和稳定性。加强入海河流水资源统筹调配，尽力保障入海生态水量，推动生态系统恢复。2025 年底前，确保全省大陆自然岸线保有率不减少，沿海地区累计退养还滩退围还海面积不少于 4500 公顷，恢复修复滨海湿地面积不少于 560 公顷。

第五章 以人为本，打造人海和谐亲海空间

第一节 充分拓展公众亲海空间

坚持保护优先原则，以环境容量为前提，优化海岸带生产、生活和生态空间布局，有序利用岸线、沙滩、海岛等重要旅游资源。

开展海岸生态空间保护专项行动，严格保护海岸生态空间，严禁占用自然岸线，确保自然岸线和滩涂湿地零减少。探索实施海岸建筑退缩线制度，划定海岸生态空间，严禁新建永久性设施，清理整治违章建筑，禁止在退缩线内新建、改建、扩建建筑物及构筑物，切实保障亲海岸线的公共开放性和可达性。坚持自然恢复与人工修复相结

合，开展砂质岸滩和亲水岸线整治与修复，采取人工养滩、岸滩维护等措施，实施天使湾海岸线、葡萄岛-人造河岸线等受损沙滩整治修复，提高岸滩质量和滨海景观价值。推进围填海区海岸带生态化治理，通过修建生态海堤、赶海通道等措施实施人工岸线生态化改造，拓展亲海空间。

.....

(2) 符合性分析

本项目拟投资 6405 万元进行金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程，修复海岸总长 1.0 千米，主要工程建设内容滩肩补沙、移除 3 座离岸潜堤、新建 1 座浮式防波堤。工程实施可以有效改善现有岸线的侵蚀现状，对其起到修复和保护作用，整治修复后仍具有自然海岸生态功能，提高了岸滩质量和滨海景观价值，扩展了公众亲海空间。根据前文介绍，项目建设期的污染物均可以得到妥善收集处置，不会对附近海域海洋环境产生不良影响。因此，本工程符合《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》要求。

12.2.区域和行业规划的符合性

12.2.1.与《河北省海洋生态红线》符合性分析

考虑到新的海洋生态红线暂未颁布，本次评价引用原《河北省海洋生态红线》进行符合性评价。

河北省海洋局于2014年3月6日下达“关于印发《河北省海洋生态红线》的通知”（冀海发[2014]4号）。根据《国家海洋局关于建立渤海海洋生态红线制度的若干意见》和《渤海海洋生态红线划定技术指南》所确定的分类体系和类型划分标准，结合河北省海洋自然环境特点，重要海洋生态功能区、生态敏感区和生态脆弱区类型与分布特征以及经济社会发展需求，划定自然岸线17段，总长97.20公里，占全省大陆岸线总长的20.05%；划定海洋保护区、重要河口生态系统、重要滨海湿地、重要渔业海域、特殊保护海岛、自然景观与历史文化遗迹、重要滨海旅游区、重要砂质岸线和沙源保护海域等各类海洋生态红线区44个，总面积188097.51公顷，占全省管辖海域面积的26.02%。

根据《河北省海洋生态红线》，本工程所在海域的生态红线区见图12.2-1。由图可知，本项目位于《河北省海洋生态红线》划定的红线区之内：重要滨海旅游区（7-3），北侧滩肩补沙区域紧邻自然岸线-汤河口游船码头西至戴河口岸段（1-6）。

重要滨海旅游区（7-3）管控要求为：禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调，严格控制填海造地规模；按生态环境承载能力控制旅游开发强度；防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；实施海岸和近岸海域整治和修复，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岸和近岸海域受损功能；加强海洋环境监视、监测，执行二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准，确保海域生态安全。

自然岸线（汤河口游船码头西至戴河口岸段）保护目标为岸滩地貌，管控措施为：严格保护岸线的自然属性和海岸原始景观，严格控制占用岸线的开发利用活动，禁止在海岸退缩线内和潮间带构建永久性建筑、围填海、挖沙、采石等改变或影响岸线自然属性和海岸原始景观的开发建设活动；旅游设施建设不得改变岸线自然属性，禁止新设陆源排污口，严格控制陆源污染排放；清理不合理岸线占用项目，实施岸滩整治修复工程，恢复岸线的自然属性和景观。

本项目属于海洋生态保护修复工程，工程对受损沙滩和海岸进行修复，改善海岸和近岸海域环境质量状况，恢复受损生态系统和重要景观的环境功能，实现海洋生态系统良性循环，这与海洋生态红线划定的初衷一致。

项目完工后，不涉及生产运营，不会对海洋环境造成影响。项目施工引起海水中悬浮物浓度增加主要集中在滩肩补沙、潜堤移除阶段，扩散范围小，且影响是暂时的，施工结束后再沉降作用下悬浮泥沙浓度逐渐降低，影响就会小时，水质状况可恢复至原有水平。项目施工期产生的废水、固体废物均可得到妥善处置，不排海，不会对海洋环境造成影响，符合“防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置”的管控措施要求。项目实施后有利于自然岸线的保护与修复，与生态红线区管控措施要求一致。

工程建设对现有海岸线进行整治与修复，项目实施后充分挖掘海岸旅游景观资源的价值和潜力，将极大提升海港区海岸资源的品味和价值，实现城市发展与旅游经济价值质的飞跃。

综上所述，本项目的建设符合《河北省海洋生态红线》的要求。

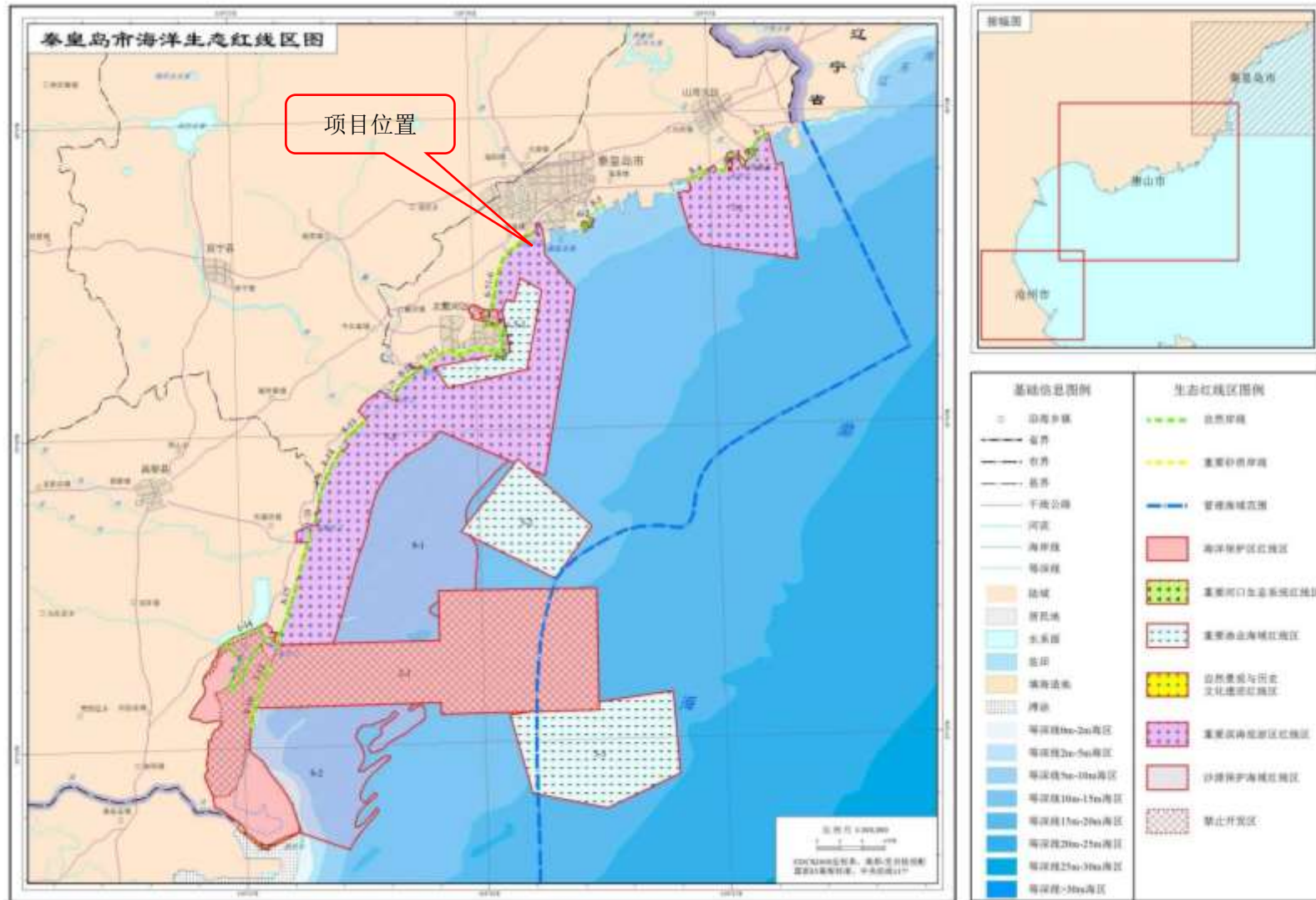


图 12.2-1 河北省海洋生态红线图

12.2.2.与《河北省海岸线保护与利用规划(2013-2020年)》符合性分析

为全面落实科学发展观，规范海岸线资源开发秩序，调控海岸线开发的规模和强度，合理配置海岸线资源，促进海岸线资源保护与集约利用，切实保护海岸生态景观环境，推进海洋生态文明建设，促进河北沿海地区可持续发展，河北省海洋局编制了《河北省海岸线保护与利用规划》。根据《河北省海岸线保护与利用规划》（图 12.1-4，表 12.2-1），本项目所处海域位于汤河口至归提寨岸段，属于旅游休闲娱乐岸段。

表12.2-1 河北省海岸线保护与利用规划登记表

序号	功能类型	岸段名称	行政区	岸线长度(千米)	开发利用现状与存在问题	海域功能	开发利用方向	保护级别	管理要求
14	旅游休闲娱乐岸段	汤河口至归提寨岸段	秦皇岛市海港区	5.52	海岸为砂质海岸，汤河口西侧岸段为人工堤坝。岸线以下为水上运动场、海水浴场等；岸线以上为城市景观绿地。	北戴河旅游休闲区	旅游休闲、城市生活	适度利用	(1) 维持岸线旅游休闲娱乐功能，严格控制改变海岸自然属性的开发活动，保持原生海岸形态和海岸自然景观，保持 80%以上自然海岸线；(2) 治理河口污染，保护海水浴场旅游区环境；(3) 对 金梦海湾浴场实施沙滩养护工程 。

本项目区位于重要滨海旅游区红线区，属于重要的旅游休闲娱乐岸段，管控措施为“（1）维持岸线旅游休闲娱乐功能，严格控制改变海岸自然属性的开发活动，保持原生海岸形态和海岸自然景观，保持 80%以上自然海岸线；（2）治理河口污染，保护海水浴场旅游区环境；（3）对金梦海湾浴场实施沙滩养护工程。”

该项目主要对金梦海湾浴场岸段进行修复，实施工程措施为滩肩补沙、移除原离岸潜堤，并在海域设置一座浮式防波堤。本次沙滩整治修复，充分利用原有的海岸线，不改变岸线属性，通过滩肩补沙，逐步恢复原生岸线的形态，增强区域生态功能，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。同时移除原离岸潜堤并在水下设置浮式防波堤一座，对修复的岸滩形成强有力的掩护，工程修复海岸线 1.0km，符合所在岸段管理要求提出的“维持岸线旅游休闲娱乐功能、对金梦海湾浴场实施沙滩养护工程”。因此项目的建设符合《河北省海岸线保护与利用规划》要求。



图 12.2-2 河北省岸线功能类型及保护级别规划图

12.2.3.与《河北省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性

《河北省海洋经济发展“十四五”规划》提出：“实施海洋生态保护修复重大工程。以秦皇岛北部湾区、秦皇岛湾、沧州南部湾区黄骅港区域为重点，大力推进实施“美丽海湾”的保护与建设工作，到2025年“美丽海湾”建成岸线长度占全省岸线长度的四分之一以上。落实国家对海岸带生态修复的政策，通过环境综合整治、退养还海、清淤疏浚、海草床构建等措施，逐步恢复海湾生态功能。妥善处理围填海历史遗留问题，采取岸线整治修复、滨海湿地修复、填海区域生态功能提升等多种措施，修复恢复围填海区域的海洋生态环境。实施龙岛海域海草床保护恢复工程。开展河口生态修复专项行动，有效恢复南排河口、滦河口、七里海湿地生态功能，建设河北乐亭滦河口省级湿地公园。推进石河南岛生态岛建设，提升岛体抗侵蚀能力和沙滩质量。实施渔业资源修复工程，通过增殖放流、海洋牧场、人工渔礁、海底生态修复等综合措施，恢复海洋生态自我平衡功能。加强海域、海岛、海岸线受损生态系统保护修复，开展退养还滩、退围还海，恢复自然岸线，修复芦苇、碱蓬等湿地植被，筑牢海洋生态安全屏障。”

本工程主要对金梦海湾浴场岸段进行修复。本次沙滩整治修复，充分利用原有的海岸线，通过滩肩补沙，逐步恢复原生岸线的形态，增强区域生态功能，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。同时移除原离岸潜堤并在水下设置浮式防波堤一座，对修复的岸滩形成强有力的掩护，工程修复海岸线1.0km。因此项目的建设符合《河北省海洋经济发展“十四五”规划》。

12.3.与“三线一单”的符合性

(1)与《秦皇岛市人民政府关于秦皇岛市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（秦政字[2021]6号）的符合性分析

为深入贯彻习近平生态文明思想，全面落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发[2018]17号），《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（冀政字

[2020]71号)文件要求,加快构建“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”(以下简称“三线一单”),构建生态环境分区管控体系,秦皇岛市人民政府印发了《关于秦皇岛市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》。

环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全市共划定89个陆域环境综合管控单元,其中优先保护单元44个,占全市陆域面积的55.32%,重点管控单元40个,占全市陆域面积的19.44%,一般管控单元5个,占全市陆域面积的25.24%。

根据秦皇岛市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见(见图12.2-3),本项目位于优先保护单元,优先保护单元的管控要求为:严格落实生态保护红线管理要求,除有限人为活动外,依法依规禁止其他城镇开发和建设活动。一般生态空间突出生态保护,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变用途。

本项目作为生态修复类项目,项目的实施,可以逐步改善岸线砂质退化速度、岸滩物质粗化的强度以及岸滩侵蚀下切的深度,可以有效改善海岸侵蚀、沙滩退化等问题,维持海岸的动态平衡,形成景观生态价值更为突出的沙滩旅游资源,为海洋再生资源的恢复和发展创造良好的生态条件,符合项目所在生态红线区及近岸海域环境总管控要求(重要滨海旅游区)提出的“实施海岸和近岸海域整治和修复,减缓岸滩侵蚀退化,修复海岸和近岸海域受损功能”的管控措施要求及海洋功能定位,因此本项目符合《秦皇岛市人民政府关于秦皇岛市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》的要求。

(2) 与生态红线的符合性分析

根据报告12.2.1节,本项目位于《河北省海洋生态红线》划定的红线区之内:重要滨海旅游区(7-3),其管控要求为:“禁止与旅游休闲娱乐无关的活动,周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调,严格控制填海造地规模;按生态环境承载能力控制旅游开发强度;防治海岸侵蚀,严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置;实施海岸和近岸海域整治和修复,减缓岸滩侵蚀退化,修复海岸和近岸海域受损功能;加强海洋环境监视、监测,执行二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准,确保海域生态安全。”

本项目是进行受损沙滩和海岸的修复,不涉及占用自然岸线,施工期产生

的废水、固体废物均可得到妥善处置，不排海，符合“防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置”的管控措施要求。项目的实施形成了更加优良的亲水岸滩，减缓绿藻的发生，有利于区域旅游功能的发挥。因此，项目建设符合红线区的管控要求。

(3) 与“环境质量底线”的符合性

本项目施工期产生的污染物均可得到妥善的处置，运营期工程自身不涉及污染活动，因此项目建设后不会对周边环境产生不利影响，满足环境质量底线的要求。

(4) 与“资源利用上线”的符合性

本项目是进行受损沙滩和海岸的修复，项目实施后充分挖掘海岸旅游景观资源的价值和潜力，将极大提升海港区海岸资源的品味和价值，对于改善城市面貌、提高区域环境质量起到重要作用。本次生态修复，对原受损的旅游岸段进行修复，符合资源利用总体管控要求提出的岸线资源利用上线：2025年自然岸线（包括整治修复后具有自然海岸生态功能的岸线）保有率目标为不低于48.1%。项目建设符合资源利用上限要求。

(5) 与“生态环境准入清单”的符合性

项目所在区域尚未设置环境准入负面清单。

(6) 小结

本项目坚持以改善环境质量为核心加强环评管理，满足“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”的相关要求，施工期产生的废水和垃圾不外排，运营期项目自身无污染物产生。项目建设符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150号）、《秦皇岛市人民政府关于秦皇岛市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（秦政字[2021]6号）关于要求。

秦皇岛市环境管控单元分布图

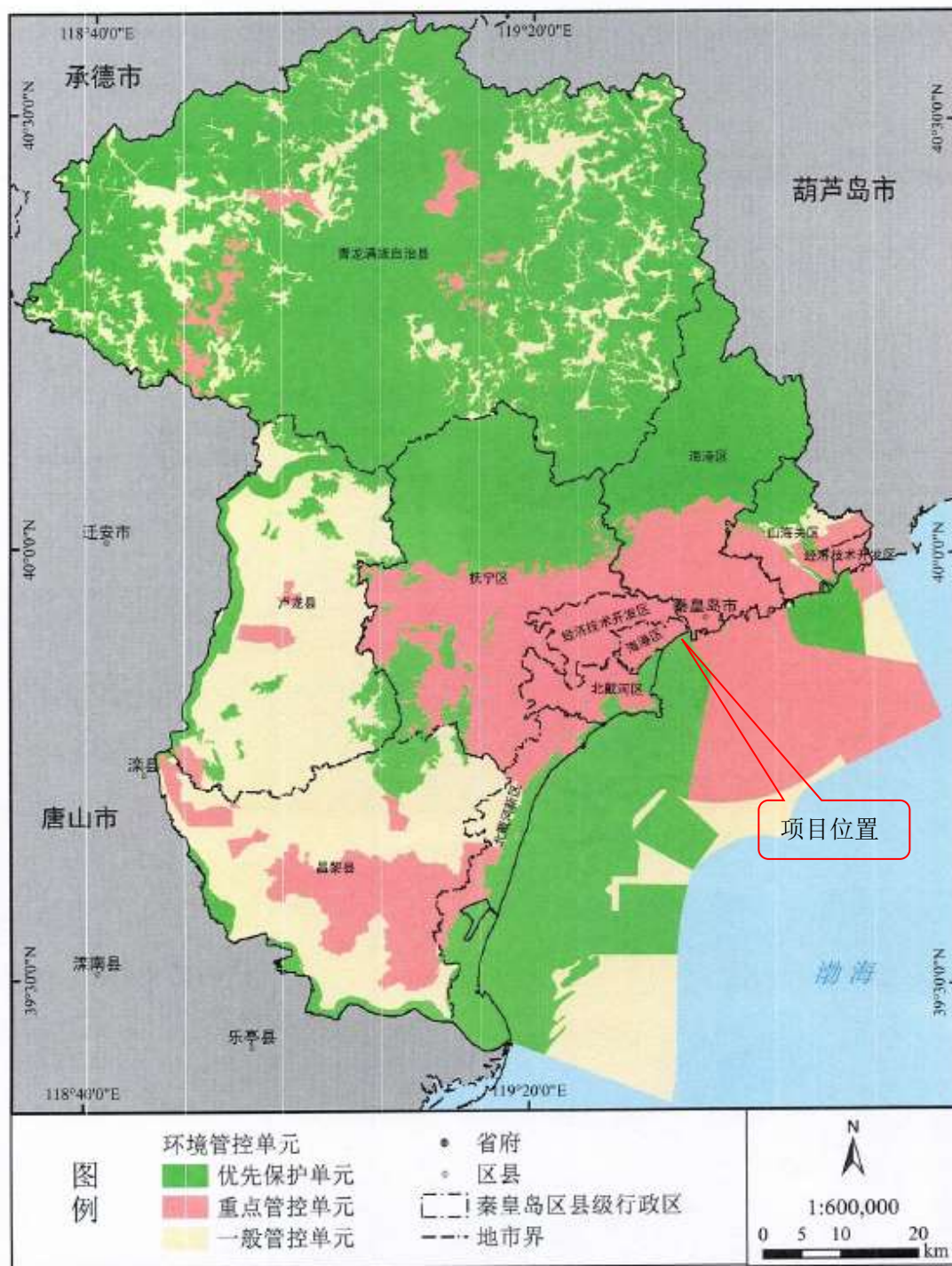


图 12.2-3 秦皇岛市环境管控单元分布图

12.4. 建设项目的政策符合性

《产业结构调整指导目录（2019年本）》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成。本项目属于第一类鼓励类，“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“2、

海洋环境保护及科学开发、海洋生态修复”，且项目不在《秦皇岛市限制和禁止投资的产业目录(2020年修订版)》内，因此，本项目的建设符合相关产业政策要求。

12.5. 工程选址与布置的合理性

12.5.1. 工程选址的合理性分析

本次整治修复工程选在海岸侵蚀较为严重的金梦海湾浴场及近岸海域，是在原天然岸线的基础上进行滩肩补沙、移除离岸潜堤、新建浮式防波堤进行近岸海域的综合整治修复工作。项目的实施有助于海港区沿海岸线的景观与生态修复，可以逐步改善金梦海湾浴场及近岸段海域砂质退化速度、岸滩物质粗化的强度以及岸滩侵蚀下切的深度，维持海岸的动态平衡，形成景观生态价值更为突出的沙滩旅游资源，为海洋再生资源的恢复和发展创造良好的生态条件。项目的实施，整治修复侵蚀海滩浴场，改善海岸带生态环境，为周边居民和游客提供娱乐和休憩场所，满足人们亲水需求，提供公众对政府公共服务的满意度，形成良好的社会氛围和社会秩序。而且从长远来看，通过海滩的修复和保护，能够为区域海洋经济的持续发展提供健康的生态安全保障。

近年来整个秦皇岛近岸海域的定生海藻进行大规模排查表明：各种定生海藻主要分布于四个区域。分别是金梦海湾浴场近岸潮间带与潮下带的高密度定生海藻区（海藻床）；距金梦海湾岸线约 300m，长约 200m 的三座离岸潜堤；邻近汤河口与金梦海湾浴场的两个大型人工岛（海螺岛与莲花岛）；莲花岛以南约 50ha 的扇贝养殖区浮球。在绿潮发生过程中，通过对上述 4 个区域中定生海藻的取样与鉴定，发现定生孔石莼在各个区域广泛存在，且一直是人工岛、离岸潜堤以及养殖区浮球上的优势种。然而，定生羽藻以及定生浒苔只存在于金梦海湾浴场近岸的高密度定生海藻区（海藻床）。另外，孔石莼、羽藻、浒苔、龙须菜等 4 种主要海藻在高密度定生海藻区中的出现时间与其在绿潮发生过程中的出现时间完全相同。同时，高密度定生海藻区的分布范围与秦皇岛绿潮受灾最严重区域的分布范围基本一致。根据前期数模影响分析，在人工岛不移除的情况下，除北侧潜堤外，南侧两潜堤基本处于人工岛的波影区，其对岸滩的防护起次要作用。因此本次工程拟移除三座离岸潜堤，一来可为后期底质海藻

床清除施工作业扫除障碍，方便后续施工，二来可以改善潜堤周边水动力条件减缓绿藻的生长，减缓水体富营养化。

而在现状条件下将北侧的离岸潜堤移除对于金梦海湾北侧岸段海滩的稳定性来说是不利的，会造成局部沙滩的侵蚀以及东北侧海滩的大量淤积。因此工程拟新建一座防波堤，消波减浪，对北侧近岸沙滩起到保护作用。根据前期设计资料，项目设置了三个防波堤位置比选方案，分别将防波堤布置在“潜堤拆除位置”（A方案）、“现有位置”（B方案）及“海螺岛、莲花岛形成口门外的外海区域”（C方案），见下图 12.5-1 所示。前期设计单位对其位置方案进行了比选分析，具体如下：

结合防波堤的断面形式，如果选择潜堤拆除位置，水深较浅，在极端波浪作用下浮式防波堤底部会与海床发生接触，从而导致结构发生破坏，造成重大的工程隐患，同时浮式防波堤设置多条锚链，对浴场游泳游客安全可能造成影响。另外从景观视觉舒适度分析，离岸较近，视觉冲击感较强，不利于与周边景观的协调，影响景观观赏舒适度；若为 C 方案，选择口门以外的外海位置，如果需要达到相同的消浪效果，则需要吃水更深的浮式防波堤，从而大大增加锚链的受力情况及整体工程造价，也为后期检修带了诸多不便。

基于上述考虑，最终设计单位根据项目区域潮位的变化，选择将其布置在海螺岛和莲花岛之间水深-5m 处（B方案）作为了推荐方案。而通过后期不同断面结构的数模方案的验证，项目推荐方案浮式防波堤的设置对经过人工岛间传至近岸的波浪也的确起到了一定的消减作用，近岸海域游艇码头防波堤堤根、新澳海底世界至海澜广场间岸段输沙均有一定程度的降低，工程的设计达到了项目实施的目的。

综上所述，本项目选址是合理的。



图 12.5-1 工程位置比选示意图

12.5.2.工程平面布置的合理性分析

本次金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程选址于秦皇岛市海港区金梦海湾浴场附近，对其近岸海域生态环境进行恢复提升，工程主要内容包括滩肩补沙、移除现有离岸潜堤，新增浮式防波堤。

根据初步放置区域的选择，水深较浅，考虑潮差较大，浮式防波堤吃水不宜较大，避免低水位时浮式防波堤着底时导致防波堤结构的破坏，初步判定防波堤断面尺寸为 4~8m，吃水 1~2m。同时根据项目区域潮位的变化，选择将其布置在海螺岛和莲花岛之间水深-5m 处，基于上述判断，设计单位在前期开展了系列数值模拟。计算波浪周期从 3.0s 到 9.0s，涵盖了秦皇岛金梦海湾附近的波浪周期。

由于波浪引起的沿岸输沙主要发生在近岸破波带以内，是沙质海岸泥沙运动的重要形式。

①防波堤长度的确定

采用上述模型计算分析了浮式防波堤建设前后的岸线演变情况。为比较各防波堤长度方案对岸滩演变的影响，分别计算了 450m、500m 和 550m 的浮式防波堤长度方案。现状和浮式防波堤建设后的计算结果见图~图。

由前期岸滩演变分析可知，金梦海湾整体呈现自 SW 向 NE 的沿岸输沙，在靠近北侧码头防波堤堤根处发生淤积，另在莲花岛后方波影区岸滩出现淤涨，香格里拉附近岸滩在双岛间波浪作用下蚀退，金乌浴场及以南岸滩均发生侵蚀。

由计算结果和分析可知：

●浮式防波堤建设前，游艇码头防波堤堤根处 5 年最大淤进 21m，10 年后淤进 38m；海澜广场至新澳海底世界间岸段普遍发生侵蚀，浮式防波堤建设前 5 年最大蚀退 5m，10 年最大蚀退 9m；位于莲花岛掩护下的海澜广场附近岸滩工程前 5 年最大淤进 7m，10 年最大淤进 13m；狼牙河以南岸线普遍侵蚀后退。

●浮式防波堤按 450m 建成后，新澳海底世界以东向 NW 输沙减少，游艇码头堤根处 5 年最大淤进减小至 15m，10 年后淤进减小至 23m；海澜广场至新澳海底世界间岸滩侵蚀有所改善，最大侵蚀部位为第一观附近，5 年蚀退 3m，10 年蚀退 6m；位于莲花岛掩护下的海澜广场附近岸滩 5 年最大淤进 10m，10 年最大淤进 18m，岸线淤进距离较现状略有增长；狼牙河以南岸线普遍侵蚀后退，浮式防波堤建设前后对该段岸线演变基本没有影响。

●浮式防波堤按 500m 建成后，新澳海底世界以东向 NW 输沙进一步减少，游艇码头堤根处 5 年最大淤进减小至 11m，10 年后淤进减小至 19m；海澜广场至新澳海底世界间岸滩侵蚀改善，最大侵蚀部位为第一观附近，5 年蚀退 2m，10 年蚀退 4m；海澜广场附近岸滩 5 年最大淤进 9m，10 年最大淤进 16m；狼牙河以南岸线普遍侵蚀后退。

●浮式防波堤按 550m 建成后，游艇码头堤根处 5 年最大淤进减小至 10m，10 年后淤进减小至 18m；海澜广场至新澳海底世界间最大侵蚀部位为第一观附近，5 年蚀退 2m，10 年蚀退 4m；海澜广场附近岸滩 5 年最大淤进 9m，10 年最大淤进 15m；狼牙河以南岸线普遍侵蚀后退。

比较各长度浮式防波堤方案建成前后的岸线变化：浮式防波堤有效减少了新澳海底世界以东向 NW 的输沙，游艇码头堤根处淤积减轻；海澜广场至新澳海底世界间岸滩侵蚀改善，最大侵蚀部位为第一观附近，500m 方案较 450m 方案对该段侵蚀改善效果更佳，550m 方案与 500m 方案效果接近；海澜广场附近

岸滩受莲花岛掩护，叠加浮式防波堤掩护后进一步淤涨，550m 方案与 500m 方案效果接近，最大淤进距离均略小于 450m 方案。综合考虑不同长度浮式防波堤对岸线演变的影响、周边用海通航的需求，防波堤越长越接近两岛口门，不利于运营后项目所在海域船舶的出行。综上，在结合工程实施效果、通航安全影响以及造价、运维难度等因素，最终推荐采用 500m 浮式防波堤长度方案。

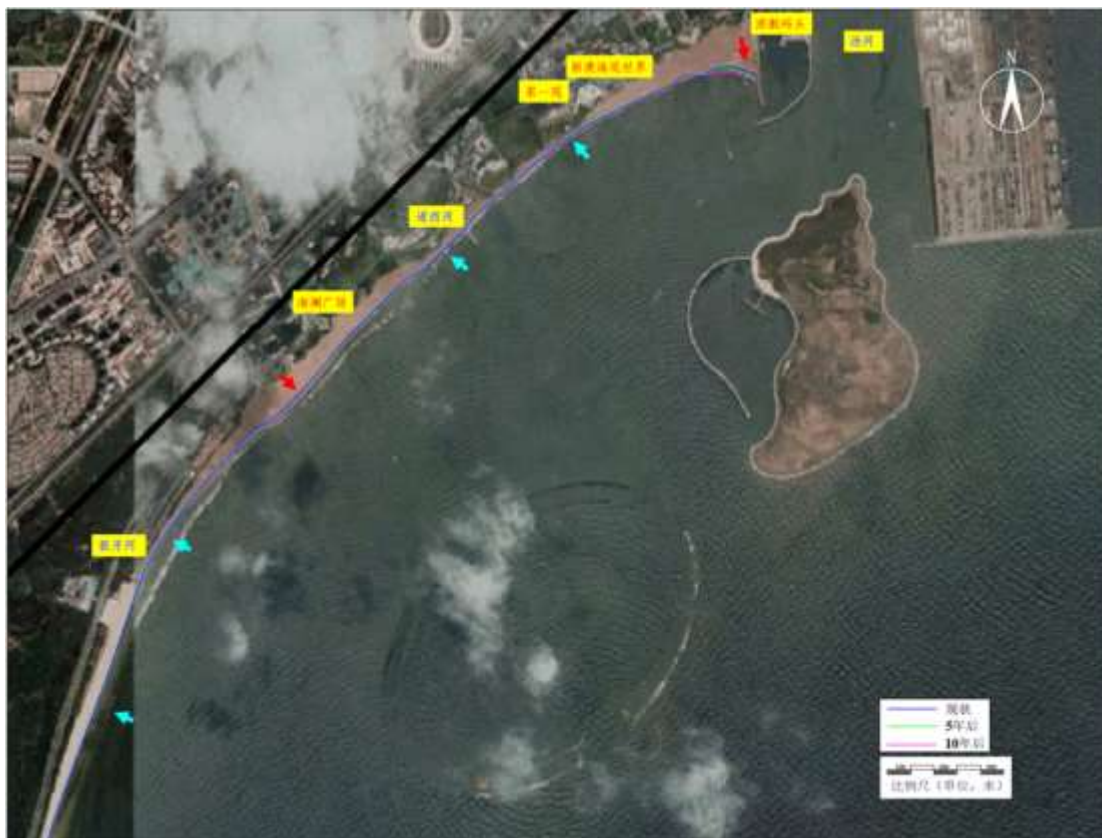


图 12.5-2 现状条件下岸线演变模拟结果



图 12.5-3 浮式防波堤（450m）建设后岸线演变计算结果



图 12.5-4 浮式防波堤（500m）建设后岸线演变计算结果

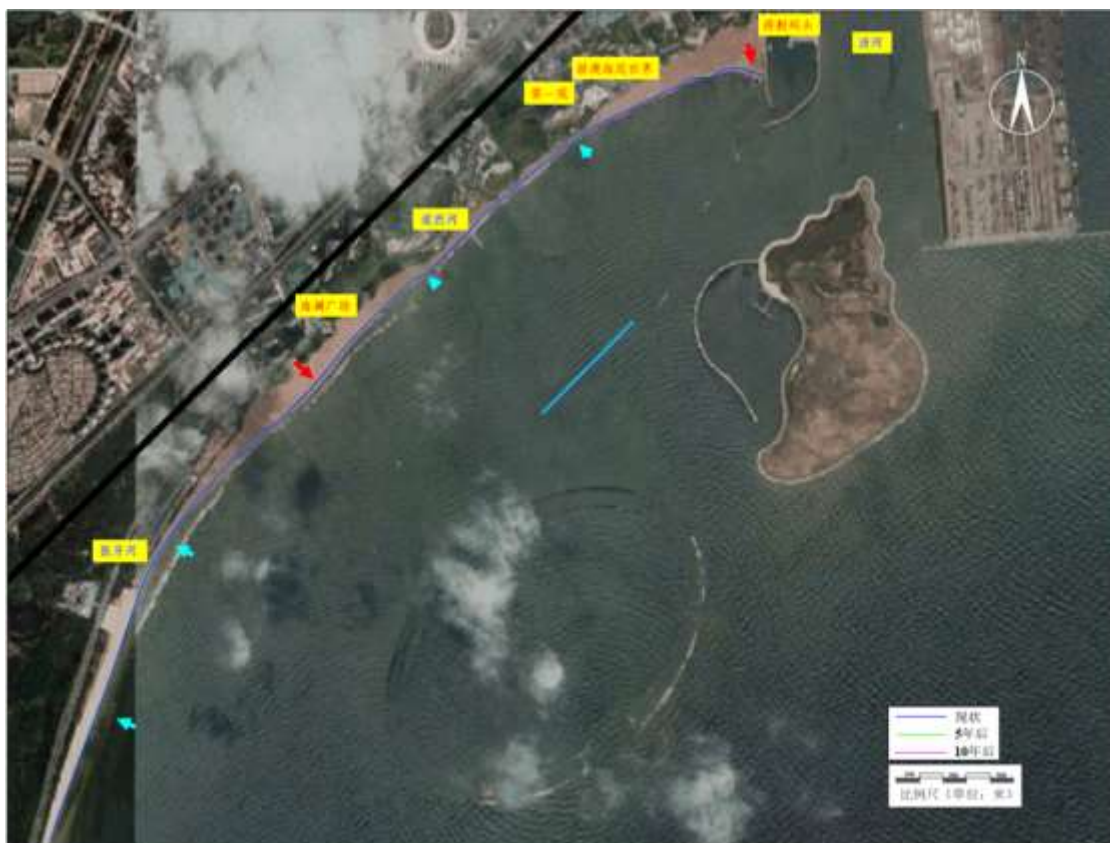


图 12.5-5 浮式防波堤（550m）建设后岸线演变计算结果

②防波堤的宽度确定

项目防波堤宽度的比选在4m、5m、6m、7m、8m之间进行比选。首先假设浮式防波堤吃水深度为1.0m，初步确定其截面宽度，计算结果如下：图12.5-6和图12.5-7分别为不同截面宽度下的波浪透射系数和沿岸输沙率折减系数。从中可以发现，随着波浪周期的增加，浮式防波堤的消浪效果下降，根据波浪数学模型计算结果，选取最不利SE向为波浪条件作为控制波要素，当地重现期5年波浪周期为5.9s，重现期50年波浪周期为9.1s，如图中两条红色虚线所示。通过分析，结合考虑成本问题，初步选择浮式防波堤水线宽度为6.0m。

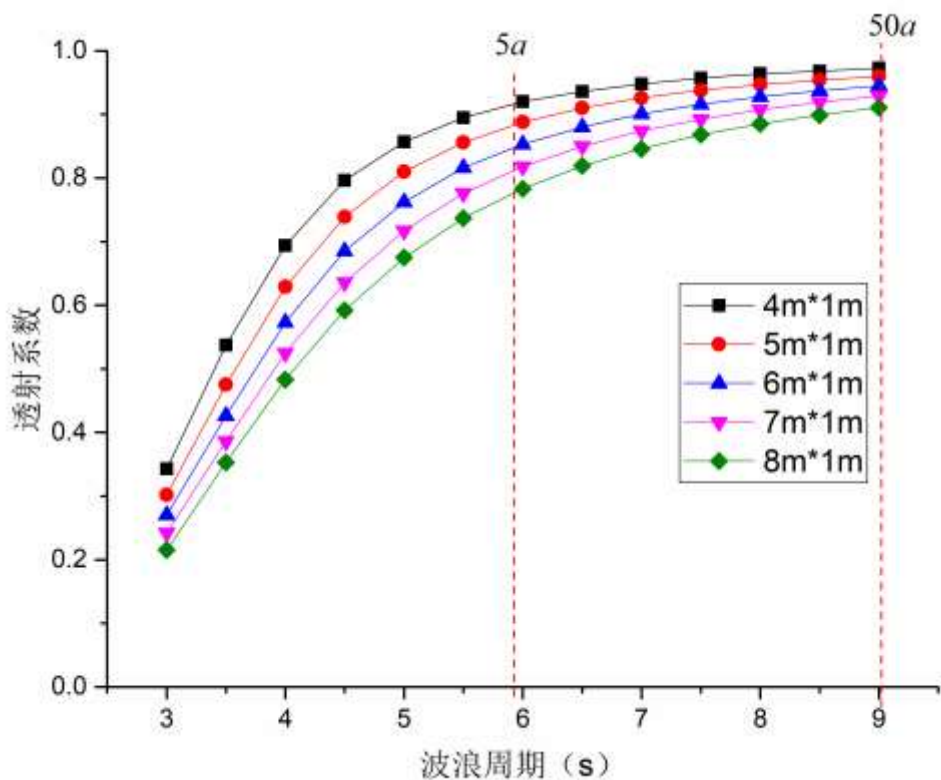


图 12.5-6 不同截面宽度，不同波浪周期下浮式防波堤波浪透射系数

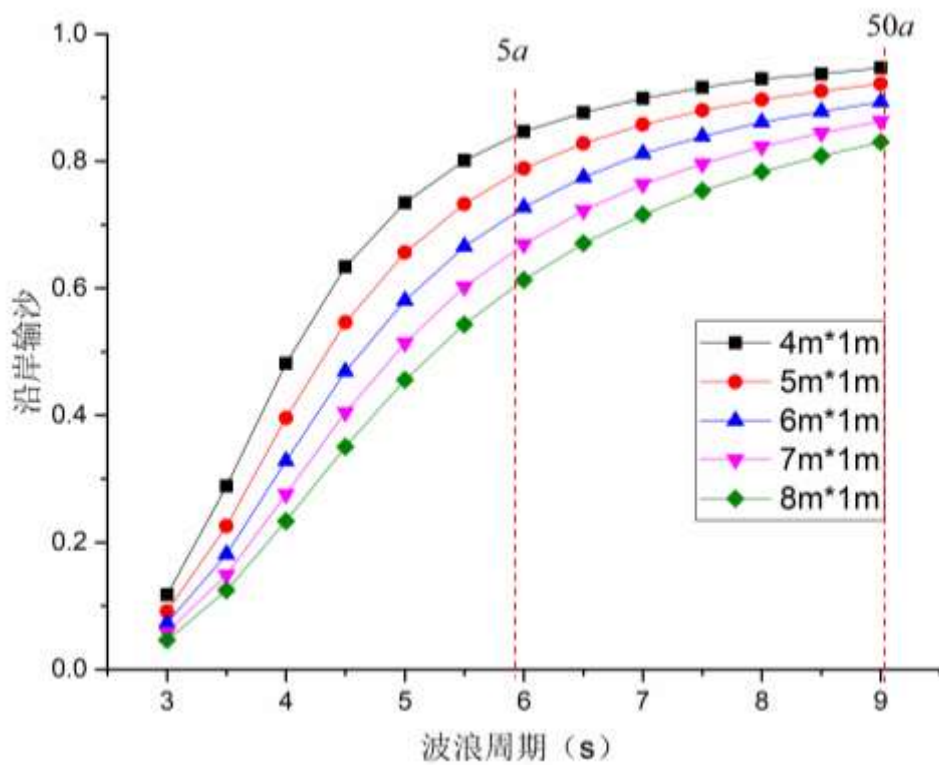


图 12.5-7 不同截面宽度，不同波浪周期下浮式防波堤沿岸输沙率折减系数

③吃水深度的确定

为了使浮式防波堤有更好的消浪效果，对浮式防波堤的吃水深度进行了适当的增加，选择截面水线宽度为 6.0m，对比了吃水深度分别为 1.0m，1.5m 和 2.0m 三种吃水情况下的浮式防波堤透射系数，图 12.5-8 所示。从计算结果发现，吃水深度越深，消浪效果较好。考虑到极端低水位情况下，水深较浅，初步设计浮式防波堤的吃水深度为 1.5m 左右。

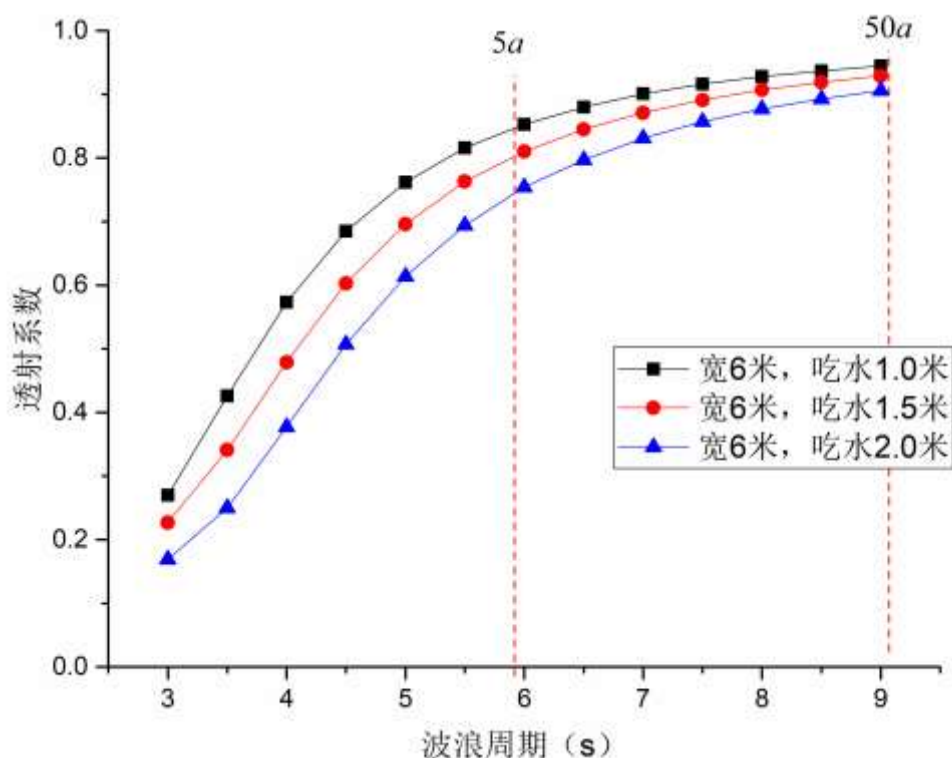


图 12.5-8 水线宽度均为 6m，不同吃水深度情况下防波堤透射系数

④截面形状的确定

进一步地，在吃水不变的情况下，适当改变截面形状，探究其透射系数地变化，考虑施工的方便性及结构的内力均匀性，截面形状不宜变化过于剧烈，分别计算了水下为正梯形和倒梯形情况下透射系数，并和传统的矩形截面进行对比。对比发现，正梯形截面的消浪效果优于倒梯形截面，特别是对于短周期波，效果更优。

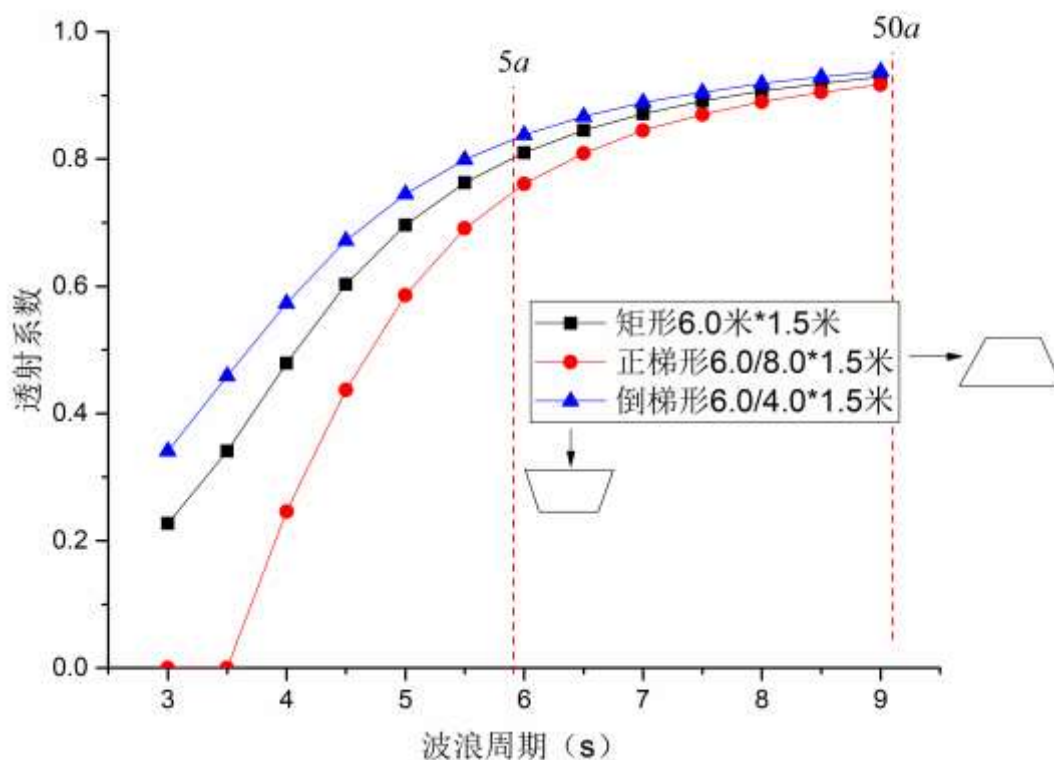


图 12.5-9 水线宽度均为 6 m，吃水均为 1.5 m，不同水下形状情况下防波堤透射系数

由上可知，得到浮式防波堤的截面选型为水线宽度 6.0 m，底宽 8.0 m 的正梯形，吃水为 1.5 m。

⑤方案进一步优化

在上述数模研究的基础之上，考虑到施工的难易程度，以及梯形结构锐角部分在制模，混凝土振捣方面后要保证设计强度，同时兼顾浮式防波堤的安装对岸边游客戏水时的观景视野的影响，设计单位保证整体截面形式仍然类似梯形，结构水下面积保持为 10.5m^2 。因此，对截面形状进一步优化，如最终的设计方案，如下图所示。

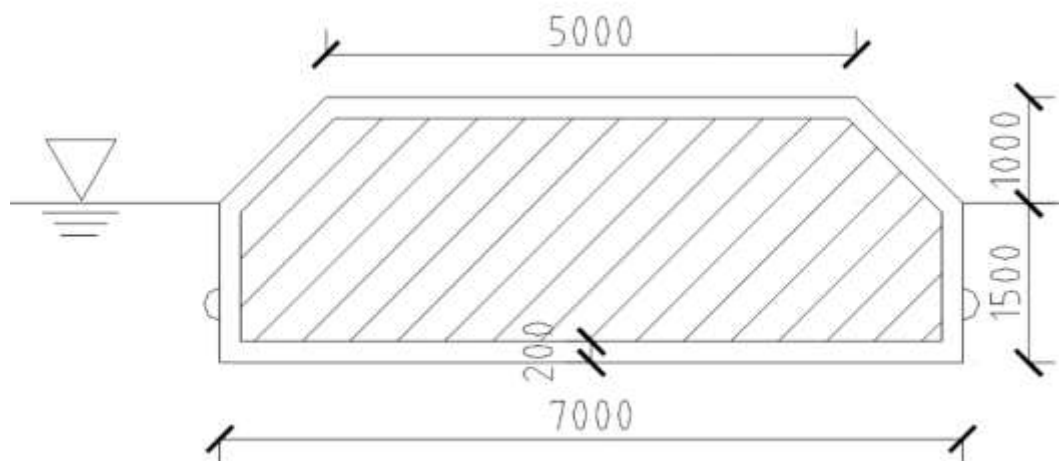


图 12.5-10 最终浮式防波堤截面方案

综上所述，工程的实施，其经济、环境、社会效益十分显著，是一项满足“可持续发展”要求的生态治理工程，因此本工程选址和布置较为合理。

12.6.环境影响可接受性分析

针对项目区域存在的岸滩侵蚀、绿藻频发的生态环境问题，本项目采用滩肩补沙直接拓宽浴场沙滩，提升海岸防灾减灾能力；采用浮式防波堤建设，消减波能，减缓侵蚀速率；通过移除离岸潜堤，一是破坏绿潮附着基，二是改善潜堤周边水动力条件，减缓绿藻生长，对金梦海湾浴场近岸海域生态环境进行恢复提升。工程的实施，可以逐步改善滨海地区的生态景观，形成景观生态价值更为突出的滨海旅游资源，为海洋再生资源的恢复和发展创造良好的生态条件。而且从长远来看，通过本项目的实施将会形成优良的沙滩浴场，能够为区域海洋经济的持续发展提供健康的生态安全保障，生态效益显著。

通过前述分析，项目的建设符合国家当前产业政策，符合海洋环境保护规划，符合区域和行业相关规划，项目建设位于侵蚀严重的旅游区海岸线，工程选址布置合理。项目施工期污水和固废集中进行处理，不会对生态环境造成影响。从海洋环境保护角度考虑，本项目在加强环境保护工作的监督和管理，定期进行海洋环境跟踪监测和严格遵守本报告提出的环境保护措施后，综合考虑本项目利弊，可以肯定的是，项目对环境的影响是可以接受的。

12.7.生态用海方案的环境可行性分析

12.7.1.岸线保护措施

本项目作为近岸海域综合整治工程，主要建设内容为以滩肩补沙的方式对第一观公寓至香格里拉酒店岸段进行侵蚀修复，拓宽干滩宽度，提升浴场功能，修复岸线 1.0km，滩肩补沙 17 万 m^3 （陆运 14 万方、输移 3 万方），移除潜堤 3 座（2250 块），新建 500m 长浮式防波堤 1 座。工程实施后不会改变原有自然岸线属性，修复后沙滩宽度平均约 50m。本项目的实施即是对自然岸线的保护和修复，另外项目不会形成新的岸线，不会改变岸线的形态走势，其主要采用生态措施恢复天然海岸带生态系统，恢复区域砂质自然岸线，有利于自然岸线保护修复；其次，项目除了进行滩肩补沙外还设置浮式防波堤一座，消减波能，减缓近岸段侵蚀效率，改善近岸海域生态环境，提升了该区域的生态价值和旅游价值。

12.7.2.用海布局

本次金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程选址于秦皇岛市海港区金梦海湾浴场附近，对其近岸海域生态环境进行恢复提升，主要工程内容包括滩肩补沙、移除现有离岸潜堤，新增浮式防波堤。

根据《金梦海湾浴场及近岸海域生态修复工程浮式防波堤实验工程波浪物理模型实验研究报告》（交通运输部天津水运工程科学研究所，2022 年 5 月）相关研究成果，本工程浮式防波堤的平面布置完全符合设计要求及项目本身的需要。通过对本项目进行数学模拟实验，考虑到项目仅对局部区域进行整治，由于工程量相对较小，对水动力的影响也仅局限在工程局部区域，工程的建设几乎不会对区域的水流流态产生明显影响，对水流的流速的影响最大变化量不超过 0.05m/s，工程建设不会改变工程海域大范围的水动力条件，项目浮式防波堤的设置对经过人工岛间传至近岸的波浪起到了一定的消减作用，近岸海域游艇码头防波堤堤根、新澳海底世界至海澜广场间岸段输沙均有一定程度的降低。

本项目用海面积为 7.6739 公顷，其中浮式防波堤需申请用海，申请的用海面积为 3.1162 公顷，其用海方式均为透水构筑物用海。根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）确定本项目的用海面积合理，若减少用海面积则不能起到挡

浪破浪的作用，同时本项目用海不会对周边的开发利用活动产生重大影响。因此本项目的用海面积及用海方式均不会对周围海域环境造成影响。

综上所述，本项目的用海布局合理，不会对周围海域环境造成影响。

12.7.3.生态修复

项目将对工程所在海域生态环境和渔业资源构成一定程度的影响及损失，建设单位应根据工程实施所造成的生物资源损失货币化估算量投入一定的财力进行海域生态修复。建设单位应与当地海洋与渔业部门协商，合理安排项目附近海域生态修复工作，建议采用人工增养殖放流当地生物物种和建设人工渔礁等方式进行生态恢复和补偿。海洋资源生态补偿费用应不少于21.87万元。

12.7.4.跟踪监测

详见13.2小节环境监测计划。

13. 环境管理与环境监测

13.1. 环境保护管理计划

为了做好施工期的环境保护工作，减轻本项目产生的污染物对环境的影响程度，建设单位及本项目建设施工单位应高度重视环境保护工作，应成立专门机构进行环境保护管理工作。

(1) 施工单位环境保护管理机构

建设施工单位应设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专业负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。

建设施工单位环境保护管理机构（或环境保护负责人）应明确如下责任：

①建设施工单位环境保护管理密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境主管机构反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

②及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位有关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

③及时向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、设施情况等，提出改进建议。

④负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录。

⑤按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施能落实到位。

(2) 建设工程环境保护管理机构

为了有效的保护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，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目

的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环境保护措施的能力作为项目施工单位中标考虑因素，将需落实的环境保护措施列入与施工单位签署的合同中，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

（3）健全环境管理制度

施工单位及建设单位应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强项目施工过程中的环境管理制度，根据本报告提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行个性环境保护的规章制度，防治污染事故的发生，加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

（4）环境管理机构的主要职责

①环保部门除执行单位主管领导的各项有关环境保护工作指令外，还应接受秦皇岛市海洋和渔业局的检查监督，定期与不定期地上报各项管理工作的执行情况，为区域环境整体控制服务。

②贯彻执行海洋环境保护法规和标准。

③制定并组织实施各项环境保护的规则和计划，协助秦皇岛市政府努力实现区域综合整治定量考核目标。

④领导和组织环境监测工作。

⑤协助主管部门根据有关法规贯彻执行建设项目环境影响评价及“三同时”制度。

⑥监督已建企业环保法规的执行情况。

⑦协调有关部门和有关单位在环境保护方面的工作。

⑧及时推广环保的先进技术和经验。

⑨组织开展环保专业的法规、技术培训，提高各级环保人员的素质和水平。

⑩组织和开展各项环保科研和学术交流。

13.2.环境监测计划

为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测部门对本项目主要污染源排放的污染物进行监测。重点针对水、生态环境进行监测。

工程施工期的环境监测工作应该根据国家海洋局于2002年4月发布的《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求进行跟踪监测。采样监测工作委托有资质环境保护监测站承担。应满足《海洋监测规范》及《海水水质标准》（GB3097-1997）中相应规范和标准的要求。

考虑到本项目特点，监测内容如下：

一、施工期监测项目

1、海域环境质量

（1）海水水质监测

监测项目：pH、悬浮物、石油类、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、镉、锌、铬、汞、砷。

（2）沉积物质量监测

监测项目：石油类、硫化物、有机碳。

2、海域生物生态状况

监测项目：叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源。

3、岸滩冲淤动态监测

监测内容：剖面地形重复测量，根据重复监测资料分析本项目建设前后冲淤变化趋势；剖面水下地貌侧扫，分析本项目建设前后地貌演化特征；沿剖面采集表层样，分析本项目建设前后剖面上底质变化趋势。

监测范围：项目滩肩补沙处向四周的海底地形及岸滩区域。

剖面布设：共设置3条监测断面（图6.2-6中S1、S2、S3断面），施工过程中若断面冲淤演变趋势较不利，可再加密监测断面。

4、监测频次

（1）水环境监测

监测频率：施工前监测1次；施工期要求每季度监测1次，发现异常情况及时增加监测频次。

时通知有关部门，采取相应对策措施；施工结束后监测1次。

（2）沉积物监测

监测频率：在施工期以及施工结束后各进行一次监测，用采泥器采集，取混合样进行分析。

（3）海洋生态

监测频率：在施工前、施工期以及施工结束后各进行一次监测。

（4）岸滩冲淤动态监测

监测频率：在施工前及施工期结束后进行一次监测。

5、采样和分析方法

采样和分析方法按照《海洋监测规范》（GB17378.4-2007）和《海洋调查规范》（GB/T12763.2-2007）等的要求进行。

四、监测站位布设

遵循海洋跟踪监测站位的布设应尽量与本底调查站位保持一致的原则，跟踪监测站位可选取2020年4月调查站位中的11、13、14、16号站位，并可适当增加。

二、运营期监测内容

运营期加上区域绿潮监测。监测内容含绿潮影响区大型藻种类、大型藻中心宽度、单位提及绿潮藻生物量；岸滩上大型藻种类、单位面积绿潮藻生物量等。绿潮影响区采用水平拖网法和捞网法，浴场岸滩区采用等距离样框法进行绿潮监测。

监测时段：每年的6-9月。

14. 环境影响评价结论及建议

14.1. 工程分析结论

(1) 地理位置

项目位于秦皇岛市海港区金梦海湾浴场及近岸海域。

(2) 建设规模

本项目为海岸治理及修复工程。项目主要工程内容为以滩肩补沙的方式对第一观公寓至香格里拉酒店岸段进行侵蚀修复，拓宽干滩宽度，提升浴场功能，修复岸线1.0km，滩肩补沙17万m³（陆运14万方、输移3万方），移除潜堤3座（2250块），新建500m长浮式防波堤1座。

本工程用海面积为7.6739公顷，施工期约为4个月，总投资6405万元。

(3) 工程环境影响因素分析

本项目为海岸线整治修复工程，不涉及营运期生产工艺，只包括施工过程。施工过程对海洋环境的影响主要为浮式防波堤建设对局部水动力条件和冲淤环境的影响；滩肩补沙及离岸潜堤移除对局部水体扰动产生悬浮物对水质环境的影响；滩肩补沙占压海域对海洋生物资源的影响。

14.2. 环境现状分析与评价结论

一、海水水质环境

2019年9月：调查海域溶解氧、无机氮、铜和锌的个别站位超一类海水水质，其中超标站位的评价因子均符合二类海水水质。溶解氧超标站位为3个，最大超标倍数为0.06，超标率为15%；无机氮超标站位为5个，最大超标倍数为0.40，超标率为25%；铜和锌超标站位均为2个，最大超标倍数为0.60，超标率均为10%。

2020年4月：评价海域涨落潮期，评价因子中的pH、活性磷酸盐、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷、DO、石油类均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类水质标准的要求。

涨潮期COD有1个站位（19）超一类海水水质标准，超标率为5%，但满足第二类海水水质标准。无机氮有7个站位（5、8、9、10、11、13、14）超一

类海水水质标准，超标率为 35%；有 2 个站位（5、9）超四类海水水质标准。

落潮期 COD 有 1 个站位（1）超一类海水水质标准，超标率为 5%，但满足第二类海水水质标准。无机氮有 6 个站位（5、9、10、11、13、17）超一类海水水质标准，超标率为 30%；有 3 个站位（5、9、13）超四类海水水质标准。

除 COD 和无机氮外，其他各调查站位各评价因子基本能够满足所在海洋功能区的海洋环境保护管理要求。无机氮超标点位主要在河口区域，原因可能是河口入海携带的陆源污染造成的。

2019 年 11 月：评价海域各监测因子中，大部分均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类水质标准的要求，仅磷酸盐 2 个站位（5、20）超一类海水水质标准，超标率为 10%，但符合二类海水水质标准。其中位于评价范围的 1#~8#站位除 5#站位磷酸盐超标外，其余均评价因子均满足第一类海水水质标准的要求。

二、沉积物环境

2020年4月春季调查结果显示，调查海域沉积物铜、汞、硫化物和总有机碳超标，其他各调查项目均满足一类海洋沉积物质量标准。

三、海洋生态

1、叶绿素 a

2019 年 9 月调查海区叶绿素 a 含量在（2.41~22.5） $\mu\text{g/L}$ 之间，平均含量为 8.91 $\mu\text{g/L}$ 。

2019 年 11 月调查海区叶绿素 a 含量在（0.458~5.600） $\mu\text{g/L}$ 之间，平均含量为 1.672 $\mu\text{g/L}$ 。

2020 年 4 月调查海区叶绿素 a 含量在（0.679~2.58） $\mu\text{g/L}$ 之间，平均含量为 1.571 $\mu\text{g/L}$ 。

2、浮游植物

2019 年 9 月调查共鉴定浮游植物 61 种，其中硅藻类 44 种，72.13%，甲藻类 15 种，24.59%，针胞藻类 1 种，1.64%，金藻类 1 种，1.64%。调查区内站位优势种类为 3 种。浮游植物数量的平面分布呈现明显的板块分布，浮游植物细胞数量总平均为 2.423×10^8 个/ m^3 ，浮游植物样品的多样性指数平均值为 2.97，调查结果表明调查海域秋季浮游植物群落结构稳定性较好。

2019 年 11 月调查共鉴定浮游植物 32 属 51 种，其中硅藻 21 属 39 种，占浮

游植物总种数的 76.5%；甲藻 9 属 10 种，占浮游植物总种数的 19.6%；针胞藻 2 属 2 种，占浮游植物总种数的 3.9%。本次调查在数量上占优势的种类为刚毛根管藻 (*Rhizosolenia setigera*)、柔弱拟菱形藻 (*Pseudo-nitzschia delicatissima*)。

2020 年 4 月调查共鉴定浮游植物 19 属 60 种，其中硅藻 39 种，甲藻 19 种，金藻 1 属 1 种；绿藻 1 属 1 种。本次调查在数量上占优势的种类为中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、普蒂双鞭藻 (*Eutreptia pertyi*)。调查期间各站间出现的细胞数量差别较大，变化范围在 $(172\sim 19321)\times 10^2$ 个/ m^3 之间，平均值为 4422.5×10^2 个/ m^3 ；浮游植物生物多样性指数在 1.10~3.49 之间，平均为 2.17；丰富度指数在 0.62~1.30 之间，平均值为 0.89；均匀度指数在 0.28~0.91 之间，平均为 0.54。调查海域浮游植物群落结构稳定性一般。

3、浮游动物

2019 年 9 月，调查海域 I 型网采共获得浮游动物 46 种。其中：节肢动物门 24 种，原生动物门、毛颚动物门、被囊动物门均为 1 种，浮游幼虫 12 种，刺胞动物门 7 种。调查区内主要优势种为 1 种，夜光虫 (*Noctilucidae scientillans*)。调查区内主要优势种为 1 种，夜光虫 (*Noctilucidae scientillans*)。大型浮游动物数量的平面分布呈现明显的板块分布，浮游动物湿重生物量变化范围在 $(40.43\sim 7728)$ mg/m^3 之间，平均为 $1821.59mg/m^3$ ；细胞数量总平均为 3814.67 个/ m^3 ，大型浮游动物样品的多样性指数平均值为 1.30，调查结果表明，浮游动物群落结构稳定性较差。

调查海域 II 型网采浮游动物 39 种，其中节肢动物门 22 种，原生动物门、毛颚动物门、被囊动物门均为 1 种，浮游幼虫 9 种，刺胞动物门 5 种。小型浮游动物数量的平面分布呈现明显的板块分布。浮游动物湿重生物量变化范围在 $(788.04\sim 19238.10)$ mg/m^3 之间，平均为 $4707.03mg/m^3$ ；小型浮游动物细胞数量各站位平均值 (H') 介于 0.22~3.41 之间，平均值为 1.86，调查结果表明，浮游动物群落结果稳定性一般。

2019 年 11 月，调查海域共获得浮游动物 27 种，幼虫、幼体 4 种。浮游动物中桡足类 18 种，占浮游动物种类组成的 58.1%；甲壳类 3 种，占 9.7%；水母类 3 种（占 9.7%）；原生动物、毛颚动物和尾索动物各 1 种（均占 3.2%）；幼虫、幼体 4 种（占 12.9%）。本次调查的浮游动物的种类组成以温带近岸性种类为主，优势种类为夜光虫 (*Noctilucidae scientillans*)、双毛纺锤水蚤 (*Acartia bifilosa*)、

拟长腹剑水蚤 (*Oithona similis*) 和桡足类幼体。

2020年4月,调查海域共获得浮游动物19种,幼体3种。浮游动物中桡足类10种,水母类5种,原生类、节肢类、毛颚类和端足类各1种,幼体3种。本次调查的浮游动物的种类组成以温带近岸性种类为主,优势种类为夜光虫 (*Noctilucidae scientillans*)、八斑芮氏水母 (*Rathkea octopunctata*)。浮游动物个体密度变化范围在(198~10446)个/m³之间,平均值为2394个/m³;浮游动物生物量变化范围在(138~2224)mg/m³之间,平均值为845.67mg/m³,调查海域浮游动物生物多样性指数在0.31~1.72之间,平均为1.25;丰富度指数在0.41~1.11之间,平均值为0.81;均匀度指数在0.09~0.74之间,平均为0.40。调查结果表明,浮游动物群落结构稳定性较差。

4、底栖动物

2019年9月调查共鉴定出底栖生物31种,其中环节动物14种、节肢动物6种、软体动物7种、棘皮动物3种、刺胞动物1种。调查区内站位优势种种类为贻贝。

2019年11月调查共鉴定出底栖生物23种,共发现环节动物多毛类9种,占底栖生物发现总种类数的39.1%;软体动物6种,占底栖生物发现总种类数的26.1%;棘皮动物动物2种,占底栖生物发现总种类数的8.7%;甲壳类3种(占13.0%);蠕虫动物、星虫动物和腕足动物各1种(各4.3%)。优势种为青岛文昌鱼 (*Branchiostoma belcheri tsingtauense*)。

2020年4月,调查共鉴定出底栖生物12种,共发现环节动物多毛类5种,软体动物3种,节肢动物3种,棘皮动物1种。优势种为小头虫 (*Capitella capitata (Fabricius)*)。

四、渔业资源

2019年11月,本次调查海域共捕获游泳动物13种,其中鱼类5种,占38.5%;甲壳类5种,占38.5%;头足类3种。调查海域鱼类平均生物密度为881.67 ind/h,占74.2%;甲壳类平均生物密度为224.17 ind/h,占18.9%;头足类平均生物密度为81.67 ind/h,占6.9%。经计算,调查海域渔业平均资源量为309.59 kg/km² (22907.79 ind/km²),其中鱼类平均资源量为250.22 kg/km² (17021.11 ind/km²),甲壳类平均资源量为44.91 kg/km² (4306.53 ind/km²),头足类平均资源量为14.46 kg/km² (1580.15 ind/km²)。

2020年4月，调查海域共捕获游泳动物18种，其中鱼类9种，占50%；甲壳类6种，占33.3%；头足类3种，占16.7%。调查海域鱼类平均生物密度为751.08ind/h，占67.47%；甲壳类平均生物密度为254.75ind/h，占22.88%；头足类平均生物密度为107.42ind/h，占9.65%。

五、生物体质量

2020年4月，调查海域鱼类、甲壳类和软体类生物体质量较好，仅石油烃有部分站位超标，可能与港口海域船舶密集有关；双壳类除铜外，其他各调查因子在各调查站位均有超标，说明海洋贝类生物体质量较差。

14.3.环境影响预测分析与评价结论

14.3.1. 水文动力环境

本工程为金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程，施工中仅对局部区域进行整治，由于工程量相对较小，对水动力的影响也仅局限在工程局部区域，工程的建设几乎不会对区域的水流流态产生明显影响，对水流的流速的影响最大变化量不超过0.05m/s，工程建设不会改变工程海域大范围的水动力条件。

14.3.2. 地形地貌冲淤环境

本项目为海岸线整治修复工程，近岸海域施工，工程建设在一定范围内改变了波浪场和潮流场，工程建设不会对近岸海域地形地貌环境造成明显改变，且随着工程的实施，将对岸滩补沙有明显的护沙、补沙作用，对周围其他海域的地形地貌基本没有影响。

14.3.3. 水质环境

预测结果表明：工程在近岸滩肩补沙过程中，由于近岸区域水深较浅，且施工源强较大，因此高浓度施工悬浮物扩散范围较大，最远影响范围为0.33km×0.17km。在潜堤移除施工中，由于吊装作业产生的振动较小，因此悬浮物浓度扩散浓度相对较低，高浓度悬浮物的影响很小，浓度大于10mg/L的影响范围也仅在施工区周边100m范围内，其中东北侧潜堤J5、J6施工位置处的影响范围为0.13km×0.08km。

综上所述，本工程施工悬浮物仅会在施工期间内出现，一旦施工结束，悬浮物对本工程周围水域的影响也随着之消失。

14.3.4. 海洋生态环境

本工程建设滩肩补沙造成底栖生物损失3.312t，施工悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼损失（折算成商品鱼苗）32745尾，成体渔业资源损失13.66kg，造成生物资源损失金额为21.87万元。由于项目本身为海洋生态保护修复工程，符合生态环境保护 and 海洋资源恢复的要求，项目生态修复投入金额远大于施工期间造成的生态损失，在建设完成后，能在一段时间内自然恢复。本项目是否需要就施工过程中造成的生态损害进行补偿，建议与海洋渔业管理部门进行沟通和协商。

14.3.5 环境风险分析与评价结论

本工程为海岸线整治修复项目，环境风险危害主要来自施工环节，其中本项目施工可能涉及的自然灾害主要为风暴潮、海冰。人为事故风险主要为施工过程中施工船舶发生的溢油事故，导致燃油泄漏入海。本工程位于北戴河旅游休闲娱乐区，通过对常风条件及不利风条件下的油品对水环境的预测分析可知，在夏季常风条件下，不论是在涨潮阶段还是在落潮阶段发生溢油，油膜总体上向北近岸漂移，在17小时内油膜会抵达北侧岸线处；在冬季常风条件下，油膜逐渐向西侧漂移，最终也会抵岸；由于本项目所在海域为“北戴河旅游休闲娱乐区”，因此一旦泄漏后，油膜即会对该功能区的水质产生直接影响，但不会对海螺岛、莲花岛外海海域水质产生影响。在不利风NW风条件下，油膜总体上向东南侧漂移，在3小时后将穿过海螺岛、莲花岛之间的通道，之后油膜将会对东南侧外海的水质产生影响。考虑到本项目位于“北戴河旅游休闲娱乐区”内，为保护海洋环境及周边海域的水质，应加强施工期的管理，合理调配，尽可能避免溢油事故的发生，防止可能出现的泄漏风险事故对周边水环境的影响；一旦发生溢油事故，应尽快通过海洋行政主管部门及海事部门，立即启动应急预案，布设围油栏，把溢油事故污染控制在围油栏所包围水域内，以保护海洋环境。

在采取风险防范措施的前提下，本工程对海洋环境的事故风险在可接受范围内。

14.4. 清洁生产和总量控制结论

本工程施工期间采取的措施体现了“清洁生产”的基本思想，通过合理安排施工工序、优选施工设备，尽可能使工程建设所带来的环境负影响减少到最低程度，符合清洁生产的原则。

根据国家“十四五”主要污染物总量减排要求，水环境总量控制分析的污染物为COD、氨氮、总氮和总磷。本项目为海岸线及近岸海域整治工程，不涉及营运期生产。因此，本工程的COD、氨氮、总氮和总磷总量控制指标均为0。

14.5 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

（1）污染环境保护对策措施

本项目施工期间产生的生活污水拟依托北侧的公厕进行处置，公厕定期由环保部门进行清掏，船舶生活污水收集后暂存在船上，收集上岸后进入陆域市政污水处理厂进一步处理，含油废水委托当地具有资质的船舶污染处理单位接收处理；噪声污染防治措施为选用低噪声设备且合理安排施工时间；产生的扬尘通过采取定期对陆域施工区域洒水的措施，以减小扬尘的产生及排放；固体废物收集至指定地点统一处理。

（2）海洋生态保护对策措施

①本工程建设造成海洋生物资源损失经济价值为21.87万元。建设单位可参考本报告中提供的海洋生物和渔业资源损失的相关数据，按照渔业管理部门的要求，就具体的补偿方式、时间等问题进行协商，按照主管部门的指导意见落实补偿，并接受监督。

②合理安排施工进度、施工船舶的数量和施工位置等，避开鱼类洄游繁殖、幼鱼索饵以及以生长的高峰期，减少项目实施对海域生态环境的影响。

③环境管理人员仍应加强管理，实施施工期的跟踪监测，当监测点水域中悬浮物浓度超标时，应暂停施工并合理安排施工进度。

（3）海域风险防范措施

本项目所使用的施工船舶必须遵守交通管理法规，并加强施工期监护；在施工期间加强值班了望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向上级海事局船舶交通管理中心报告；严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，并提前发布航行通告；制订详细的施工船舶溢油应急计划，并利用海事局和周边现有的海上应急围油、回收设施。建立健全应急指挥系统，以便在发生较大规模溢油时临时调动邻近的溢油应急力量。另外，针对海上自然灾害做好防范措施等。

（4）环保投资

本工程总投资约 6405 万元，环保投资为 82.37 万元，占总投资的 1.29%。

综上，项目采取的以上环保措施成熟可行，环保投资可以满足项目运行的要求。

14.6.区划规划和政策符合性结论

本项目建设符合《河北省海洋功能规划（2011~2020年）》、《河北省海洋环境保护规划（2016-2020年）》、《河北省海洋生态红线》、《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》、《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》等相关规划及国家当前相关产业政策要求。

14.7.公众参与结论

本项目建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的规定以及《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）的相关要求，编制完成了《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程环境影响评价公众参与说明》。具体如下：在确定环评编制单位 2 日后，于 2021 年 8 月 13 日在秦皇岛市政府信息公开平台网站进行了首次公开，在环境影响报告书征求意见稿编制完成后于 2022 年 5 月 26 日进行了第二次公示，公示时间为 10 个工作日，通过网站、报纸发布了两次信息公示，并在项目建设地点通过张贴公告的方式公开环评信息，环评公示期间未收到公众反馈意见。

14.8.建设项目环境可行性结论

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程是改善区域海岸沙滩侵蚀、保护海港区旅游岸线资源的需要，项目的实施能够进一步提升沿海城市景观整体形象。项目施工期对海域环境的影响是有限和可控的。在严格执行国家各项海洋环境保护法律、法规，全面加强监督管理和认真落实报告书提出的各项环保措施，并合理安排施工的前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

14.9. 其他意见和建议

(1) 对外购沙料进行理化性质分析及粒径检测，确保其满足《围填海工程填充物质成分限值》(GB30736-2014)。

(2) 工程完工后，应加强对岸滩稳定性附近海底冲淤状况的监测，及时掌握修复工程海域岸滩的稳定状况，是否导致骤冲骤淤，发现问题及时进行清淤或修复。

附件 1 委托书

委 托 书

辽宁飞思海洋科技有限公司：

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》的规定，我单位拟实施的“金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程”需要进行海洋环境影响评价和海域论证工作。

望贵单位接受委托后，尽快完成环评报告和海域使用论证报告的编制工作。

委托单位：秦皇岛市海洋和渔业局

2021年8月11日



附件 2 秦皇岛市行政审批局关于金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程可行性研究报告的批复

秦皇岛市行政审批局文件

秦审批投〔2021〕04-0012号

秦皇岛市行政审批局 关于金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程 可行性研究报告的批复

秦皇岛市海洋和渔业局：

你单位《关于报批〈金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程可行性研究报告〉的请示》（秦海渔呈〔2021〕88号）及河北泓远工程项目管理有限公司编制的《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程可行性研究报告》等材料一并收悉。依据秦皇岛市海洋和渔业局关于金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程用海预审意见（用海预审合格，同意该项目实施）、秦皇岛市自然资源和规划局关于金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程规划意见的复函（同意该工程实施）、秦皇岛市林业局关于《征求金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程意见建议的函》的复函（无意见）等文件及瑞和安惠项目管理集团有限公

— 1 —

司出具的该工程评估报告（瑞咨评字（2021）279号），经研究，原则同意河北泓远工程项目管理有限公司按评估意见修订后的该工程可行性研究报告（报批版）。现将有关内容批复如下：

一、项目名称：金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程。

二、项目实施单位：秦皇岛市海洋和渔业局。

三、拟建地点：金梦海湾浴场及近岸海域。

四、拟建内容及规模：修复岸线 0.8Km，滩肩补沙 $13.6 \times 10^4 \text{m}^3$ （陆运 $10.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ，输移 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ ），移除潜堤 3 座（2250 块），新建浮式防波堤 1 座，并对金梦海湾浴场近岸海域生态环境进行恢复提升。

五、投资估算及资金筹措：项目估算总投资 6000 万元；资金筹措渠道：市财政投资。

六、项目招标按照国家相关法律、法规和经核准后的招标方案执行。

七、请抓紧委托有相应资质的设计机构开展初步设计，按程序报我局审批。

八、本文件有效期 2 年（2 年内报批初步设计，否则自动失效）。



固定资产投资项
2107-130300-89-05-109136

秦皇岛市行政审批局办公室

2021年7月7日印发

附件 3 关于将金梦海湾浴场修复工程纳入本项目的请示意见和市政府同意意见

秦皇岛市海洋和渔业局文件

秦海渔呈〔2022〕65号

签发人：吴新顺

秦皇岛市海洋和渔业局 关于将金梦海湾浴场修复工程纳入金梦海湾 浴场及近岸海域综合整治工程的意见

市政府：

转来《秦皇岛市海港区人民政府关于将金梦海湾浴场修复工程纳入金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的请示》（海政呈〔2022〕61号）收悉。近年来，金梦海湾浴场受风暴潮和人类活动的影响，部分岸段侵蚀退化严重且绿藻多发，特别是今年入夏以来，浴场岸滩绿藻频繁出现，给周边环境带来了生态隐患，同时也加大了人工消耗，因此实施金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程是十分必要的。该工程计划投资6000万元，全部为市级财政资金，拟修复岸线0.8千米，并对金梦海湾浴场近岸海域

— 1 —

生态环境进行恢复提升。

针对海港区政府提出的“将金梦海湾浴场及近岸海域前道西河以西 200 米延长米沙滩工程纳入金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程”的诉求，我局组织勘察，设计单位进行了实地踏勘，发现道西河以西 200 米确实不同程度地存在岸线侵蚀现象。为此，在工程计划对第一关公寓至香格里拉酒店岸段修复 0.8 千米的基础上向西延伸 200 米是可行的，预计增加费用约 405 万元。

经研究，我局拟同意将道西河以西 200 延长米岸段修复工作纳入金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程。同时，我局与市财政局进行了沟通，增加工程量所产生的费用建议从工程结余资金中予以解决。

附件：市领导在《秦皇岛市海港区人民政府关于将金梦海湾浴场修复工程纳入金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的请示》上的批示



(联系人：姜集伟 联系电话：5301911、15503350119)

秦皇岛市海洋和渔业局办公室 2022年7月20日印发

秦皇岛市人民政府办公室收文呈办笺

收文请 字 965 号

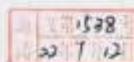
收文时间: 2022 年 7 月 11 日

来文单位	海港区政府	文号	海政呈[2022]61号	密级	
文件标题	关于将金梦海湾浴场修复工程纳入金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的请示				
市长批示	<p style="font-size: 1.2em; color: red;">秦皇岛市人民政府办公室</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">收文日期: 2022年7月11日</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件编号: 20220711001</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件名称: 关于将金梦海湾浴场修复工程纳入金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的请示</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件来源: 海港区政府</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件密级: 秘密</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件状态: 已阅</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件处理: 已阅</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件备注: 请综合三科研办。</p>				
秘书长主任批示	<p style="font-size: 1.2em; color: red;">秦皇岛市人民政府办公室</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">收文日期: 2022年7月11日</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件编号: 20220711001</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件名称: 关于将金梦海湾浴场修复工程纳入金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的请示</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件来源: 海港区政府</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件密级: 秘密</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件状态: 已阅</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件处理: 已阅</p> <p style="font-size: 1.5em; color: red;">文件备注: 请综合三科研办。</p>				
拟办意见	<p>请综合三科研办。</p> <p style="text-align: right;">公文办理科 7月11日</p>				

审核:

承办:

联系电话:



秦皇岛市海港区人民政府文件

海政呈〔2022〕61号

签发人：鲍成超

秦皇岛市海港区人民政府 关于将金梦海湾浴场修复工程纳入金梦海湾 浴场及近岸海域综合整治工程的请示

市政府：

金梦海湾浴场是以全域旅游为串联的高品质亲海场所。近年来，受风暴潮和人类活动的影响，金梦海湾浴场及近岸海域沙滩侵蚀退化严重，特别是第一观公寓至香格里拉酒店岸段已露出原有水泥护坡。同时，绿藻频发给浴场环境也带来了生态隐患和人工消耗。为解决这些问题，我区金梦海湾管委会主动对接市海洋和渔业局，拟在市海洋和渔业局金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程中，加入建设浮式防波堤、滩肩补沙等工程，对金梦海湾浴场及近岸海域前道西河以西 200 延长米沙滩进行修复。恳请市

— 1 —

政府同意将金梦海湾浴场及近岸海域前道西河以西200延长米沙滩工程纳入市海洋和渔业局金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程。

以上请示妥否，请批示。



秦皇岛市海港区人民政府

2022年7月11日

(联系人: 梁军, 联系电话: 13933549361)

秦皇岛市海港区人民政府办公室

2022年7月11日印发

秦皇岛市人民政府办公室收文呈办笺

收文 杂 字 806 号

收文时间：2022 年 7 月 20 日

来文单位	市海洋渔业局	文号	秦海渔呈〔2022〕65号	密级	
文件标题	关于将金梦海湾浴场修复工程纳入金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的意见				
市长批示					
秘书长主任批示	<p style="font-size: 2em; margin: 0;">小</p> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">呈领导同志阅示，请各港研阅处。</p> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">杨志明 21/7</p>				
拟办意见	请综合三科研办。 公文办理科 7月20日				

审核：

承办：

联系电话：

2022.07.20 16:5

附件 4 实施方案评审意见及专家签到表

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程

实施方案评审意见

2021年4月23日，河北省自然资源厅组织召开了“金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程实施方案”（以下简称“实施方案”）评审会，会议邀请五名专家组成专家组（名单附后），秦皇岛市海洋和渔业局代表参会，与会专家和代表听取了编制单位河北省海洋地质资源调查中心的汇报，经质询讨论，形成评审意见如下：

一、“实施方案”充分考虑金梦海湾浴场及近岸海域动力条件和生态特征，以整治金梦海湾浴场及邻近海域局部岸段侵蚀和绿潮为目标，解决该海域岸滩侵蚀和生态环境问题，该项目立项必要。

二、“实施方案”提出的以防波堤建设、滩肩补沙以及潜堤移除等为主要工程内容的整治方案基本可行。

三、工程预算基本合理，考核目标明确。

评审组组长：



2021年4月23日

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程实施方案

评审会议专家名单

日期：2021年4月23日

序号	姓名	单位	职称/职务	签名
1	张光玉	交通运输部天津水运工程科学研究所	研究员	张光玉
2	王福田	河北省地质矿产勘查开发局	高级会计师	王福田
3	张建乐	国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站	正高级工程师	张建乐
4	李锋	国家海洋技术中心	副研究员	李锋
5	左丽明	河北省水文工程地质勘察院	正高级工程师	左丽明

附件 5 河北省自然资源厅关于《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程》实施方案的批复

河北省自然资源厅

河北省自然资源厅 关于《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程 实施方案》的批复

秦皇岛市人民政府：

你市 2021 年 6 月 22 日《关于实施金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的函》收悉。《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程实施方案》于 2021 年 4 月 23 日通过了省厅组织的专家评审，一致认为工程可行且必要。该工程主要包括：滩肩补沙 0.8 千米、建设浮式防波堤 1 座、移除潜堤 3 座等。

经研究，同意《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程实施方案》，请按有关要求严格组织实施。



附件 6 秦皇岛市自然资源和规划局关于金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程规划意见的复函

秦皇岛市自然资源和规划局

秦皇岛市自然资源和规划局 关于金梦海湾浴场及近岸海域综合整治 工程规划意见的复函

市海洋和渔业局：

你局《关于征求金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程规划意见的函》收悉。经研究，现函复如下：

我局原则同意金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程，建设浮式防波堤、滩肩补沙、移除潜堤，提升近岸海域生态环境。

此复。

秦皇岛市自然资源和规划局

2021年7月5日

附件 7 秦皇岛市林业局关于《征求金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程意见
建议的函》的复函

秦 皇 岛 市 林 业 局

秦皇岛市林业局 关于《征求金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程意见 建议的函》的复函

市海洋和渔业局：

收到你局《关于征求金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程意见
建议的函》后，经认真研究核实，该工程不在自然保护地范围内，
我局无意见。



附件 8 浮式防波堤试验工程波浪物理模型实验成果报告专家评审意见

金梦海湾浴场及近岸海域生态修复工程
浮式防波堤试验工程波浪物理模型实验成果报告
专家评审意见

2022年4月29日,秦皇岛市海洋和渔业局组织召开了金梦海湾浴场及近岸海域生态修复工程浮式防波堤试验工程波浪物理模型实验成果报告专家评审会。会议采用线上视频方式举行,参加会议的有:秦皇岛市海洋渔业局海港分局、交通运输部天津水运工程科学研究所(编制单位)、河北冀东建设工程有限公司(勘察、设计单位)、辽宁飞思海洋科技有限公司(海域使用论证、环评单位)的代表及特邀专家(名单附后)。与会专家和代表认真听取了课题组有关《金梦海湾浴场及近岸海域生态修复工程浮式防波堤试验工程波浪物理模型实验成果报告》的汇报,经过认真讨论,形成专家评审意见如下:

一、研究采用的技术路线正确,资料较翔实,数学模型成熟,物理模型设计合理、试验方法得当。

二、研究报告通过波浪数学模型得到了工程区域波浪分布和浮式防波堤位置处的设计波浪条件;开展波浪断面物理模型试验,研究了各方案浮式防波堤的透射系数及锚链系统端部受力情况,对浮式防波堤断面结构提出优化建议;开展波浪整体物理模型试验,验证浮式防波堤建设后近岸波浪情况;对浮式防波堤建设前后海岸线演变状况等进行预测分析。

三、研究内容满足技术要求,达到了研究目的,研究成果可信。

四、建议:

- 1、核实报告中数学模型采用的初始条件和基础数据;
- 2、完善物理模型试验比尺确定的依据;
- 3、补充可应用于浮式防波堤结构设计和选址的研究结论。

研究报告修改完善并经专家复核后可作为下一步相关工作的依据。

专家组组长: 姚远

2022年4月29日

附件 9 项目检测报告封面

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



检测报告

报告编号: W1119/2019

样品名称: 水样

委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院

报告批准人: 刘合斌

河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei



河北海洋环境实验室 检测报告

检测报告编号: W1119/2019

样品名称	水样		样品状态	带瓶水: 固定完好; 其余样品: 无色无味, 透明液体;	
样品数量	20		委托单位	河北省地矿局秦皇岛资源环境检测院	
送样日期	2019.11.27		送样人	赵阳	
主要仪器设备	仪器设备名称		设备编号	设备型号	
	台式pH计		JS034	PHSJ-5	
	荧光分光光度计		JS004	RF-6000	
	原子吸收分光光度计		JS002	AA-7000	
	原子荧光分光光度计		JS001	AFS-9700	
双光束紫外可见分光光度计		JS045	TU-1901		
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
pH	GB 17378.4.26-2007	铅	GB 17378.4.7.1-2007		
盐度	GB 17378.4.29.1-2007	锌	GB 17378.4.9.1-2007		
悬浮物	GB 17378.4.27-2007	镉	GB 17378.4.8.1-2007		
COD _{Mn}	GB 17378.4.32-2007	汞	GB 17378.4.5.1-2007		
溶解氧	GB 17378.4.31-2007	砷	GB 17378.4.11.1-2007		
油类	GB 17378.4.13.1-2007	铜	GB 17378.4.10.1-2007		
硝酸盐氮	GB 17378.4.38.1-2007	BOD ₅	GB 17378.4.33.1-2007		
亚硝酸盐氮	GB 17378.4.37-2007	挥发性酚	GB 17378.4.19-2007		
氨氮	GB 17378.4.36.1-2007	总有机碳	HY/T 150-2013		
活性硅酸盐	GB 17378.4.17.1-2007	以下空白			
无机磷	GB 17378.4.39.1-2007				
铜	GB 17378.4.6.1-2007				
检验结论	<p style="text-align: center;">本报告对来样仅提供检测数据, 不作评价结论。</p> <div style="text-align: right;">  签发日期: 2019年12月23日 </div>				
备注					

编制人: 刘洪军

审核人: 赵阳

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



180320341720
有效期至2024年03月04日止

检测报告



报告编号: W1121/2019
样品名称: 海洋沉积物
委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院
报告批准人: 刘敏

河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei



河北海洋环境实验室

检测报告

检测报告编号: W1121/2019

样品名称	海洋沉积物		样品状态	棕黑色泥泥	
样品数量	12		委托单位	河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院	
送样日期	2019.11.27		送样人	赵阳	
主要 仪器 设备	仪器设备名称		设备编号	设备型号	
	TOC分析仪		JS007	vario	
	原子荧光分光光度计		JS001	AFS-9700	
	原子吸收分光光度计		JS002	AA-7000	
	双光束紫外可见分光光度计		JS006	TU-1901	
以下空白					
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
油类	GB 17378.5.13.1-2007				
硫化物	GB 17378.5.17.1-2007				
总有机碳	GB/T 30740-2014				
铜	GB 17378.5.6.1-2007				
锌	GB 17378.5.9-2007				
镉	GB 17378.5.10.1-2007				
铅	GB 17378.5.7.1-2007				
镍	GB 17378.5.8.1-2007				
汞	GB 17378.5.5.1-2007				
砷	GB 17378.5.11.1-2007				
以下空白					
检验结论	<p>本报告对来样仅提供检测数据, 不作评价结论。</p> <p style="text-align: right;">(检验检测专用章)</p> <p style="text-align: right;">签发日期: 2019年12月10日</p>				
备注					

编制人: 刘慧颖

审核人: 张石册

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



检测报告

报告编号: W1128/2019
样品名称: 海洋生物
委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院
报告批准人: 刘合斌

河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei



河北海洋环境实验室

检测报告

检测报告编号: W1128/2019

样品名称	海洋生物		样品状态	其余样品: 固定完好; 叶绿素a样品: 无色无味, 透明液体;	
样品数量	12		委托单位	河北省地质矿产勘查院	
送样日期	2019.11.29		送样人	赵阳	
主要仪器设备	仪器设备名称		设备编号	设备型号	
	双光束紫外可见分光光度计		JS006	TU-1901	
	全自动荧光倒置显微镜		JS018	DM6	
	解剖镜		JS020	S8APO	
	以下空白				
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
叶绿素a	GB 17378.7.8.2-2007				
浮游植物	GB 17378.7.5-2007				
浮游动物	GB 17378.7.5-2007				
底栖生物	GB 17378.7.6-2007				
以下空白					
检验结论	<p>本报告对来样仅提供检测数据, 不作评价结论。</p> <p style="text-align: right;">(检验检测专用章)</p> <p style="text-align: right;">签发日期: 2019年11月29日</p>				
备注					

编制人: 刘慧敏

审核人: 刘阳

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



检测报告



报告编号: W1129/2019
样品名称: 海洋生物
委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院
报告批准人: 刘永红

河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei



河北海洋环境实验室 检测报告

检测报告编号: W1129/2019

样品名称	海洋生物		样品状态	固定完好	
样品数量	12		委托单位	河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院	
送样日期	2019.11.29		送样人	赵阳	
主要 仪器 设备	仪器设备名称		设备编号	设备型号	
	解剖镜		JS020	S8 APO	
	以下空白				
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
海洋生物	GB 17378.7.7-2007				
以下空白					
检验结论	本报告对来样仅提供检测数据, 不作评价结论。 (检验检测专用章) 签发日期: 2019年12月11日				
备注					

编制人: 刘世钊

审核人: 王明

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



检测报告




报告编号: W1130/2019
样品名称: 海洋生物
委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院
报告批准人: 刘合义

河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei



河北海洋环境实验室 检测报告

检测报告编号: W1130/2019

样品名称	海洋生物	样品状态	密封袋封装完好		
样品数量	6	委托单位	河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院		
送样日期	2019.11.29	送样人	赵阳		
主要 仪器 设备	仪器设备名称	设备编号	设备型号		
	电子天平	JS041	JA12002		
	以下空白				
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
游泳动物	GB/T 12763.6.14-2007				
以下空白					
检验结论	本报告对来样仅提供检测数据，不作评价结论。  签发日期: 2019年11月29日				
备注					

编制人: 刘树军

审核人: 陈伟

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



180320341729
有效期至2024年03月08日止

检测报告



报告编号: W0407/2020

样品名称: 水样

委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院

报告批准人: 张亚册

河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei
检验检测专用章

河北海洋环境实验室 检测报告

检测报告编号: W0407/2020

样品名称	水样		样品状态	溶解氧: 测定完好; 其余样品: 无色无味, 透明液体	
样品数量	20		委托单位	河北省地矿局秦皇岛资源环境地质院	
送样日期	2020.04.14		送样人	蒋文超	
主要 仪器 设备	仪器设备名称		设备编号	设备型号	
	台式pH计		JS034	PHSJ-5	
	数字盐度计		JS046	HWYDA-1	
	原子吸收分光光度计		JS002	AA-7000	
	原子荧光分光光度计		JS001	AFS-9700	
双光束紫外可见分光光度计		JS006	TU-1901		
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
盐度	GB 17378.4.29.1-2007	锌	GB 17378.4.9.1-2007		
pH	GB 17378.4.26-2007	镉	GB 17378.4.8.1-2007		
悬浮物	GB 17378.4.27-2007	铅	GB 17378.4.10.1-2007		
COD _{Mn}	GB 17378.4.32-2007	溶解氧	GB 17378.4.31-2007		
硝酸盐氮	GB 17378.4.38.1-2007	油类	GB 17378.4.13.1-2007		
亚硝酸盐氮	GB 17378.4.37-2007	以下空白			
氨氮	GB 17378.4.36.1-2007				
活性磷酸盐	GB 17378.4.39.1-2007				
砷	GB 17378.4.11.1-2007				
汞	GB 17378.4.5.1-2007				
铜	GB 17378.4.6.1-2007				
钡	GB 17378.4.7.1-2007				
检验结论	本报告对来样仅提供检测数据, 不作评价结论。  签发日期: 2020年4月27日				
备注					

编制人: 刘忠钊

审核人: 李倩

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



180320341729
有效期至2024年03月08日止

检测报告



报告编号: W0408/2020

样品名称: 水样

委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院

报告批准人: 张五册

河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei



河北海洋环境实验室 检测报告

检测报告编号: W0408/2020

样品名称	水样	样品状态	溶解氧: 固定完好; 其余样品: 无色无味、透明液体		
样品数量	20	委托单位	河北省地矿局秦皇岛资源环境检测院		
送样日期	2020.04.14	送样人	陈文超		
主要 仪器 设备	仪器设备名称	设备编号	设备型号		
	台式pH计	JS034	PHSJ-5		
	数字盐度计	JS046	HWYDA-1		
	原子吸收分光光度计	JS002	AA-7000		
	原子荧光分光光度计	JS001	AFS-9700		
	双光束紫外可见分光光度计	JS006	TU-1901		
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
盐度	GB 17378.4.29.1-2007	锌	GB 17378.4.9.1-2007		
pH	GB 17378.4.26-2007	镉	GB 17378.4.8.1-2007		
悬浮物	GB 17378.4.27-2007	铬	GB 17378.4.10.1-2007		
COD _{Mn}	GB 17378.4.32-2007	溶解氧	GB 17378.4.31-2007		
硝酸盐氮	GB 17378.4.38.1-2007	铅类	GB 17378.4.13.1-2007		
亚硝酸盐氮	GB 17378.4.37-2007	以下空白			
氨氮	GB 17378.4.36.1-2007				
活性磷酸盐	GB 17378.4.39.1-2007				
砷	GB 17378.4.11.1-2007				
汞	GB 17378.4.5.1-2007				
铜	GB 17378.4.6.1-2007				
铅	GB 17378.4.7.1-2007				
检验结论	<p style="text-align: center;">本报告对来样仅提供检测数据, 不作评价结论。</p> <div style="text-align: right;">  <p>签发日期: _____ 日</p> </div>				
备注					

编制人: 刘世银

审核人: 李倩

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



180320341729
有效期至2024年03月08日止

检测报告



报告编号: W0409/2020
样品名称: 海洋生物
委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院
报告批准人: 刘成以


河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei



河北海洋环境实验室

检测报告

检测报告编号: W0409/2020

样品名称	海洋生物		样品状态	冷藏完好	
样品数量	12		委托单位	河北省地矿局秦皇岛资源环境地质院	
送样日期	2020.04.14		送样人	陈文超	
主要仪器设备	仪器设备名称		设备编号	设备型号	
	电子天平		JS041	JA12002	
	以下空白				
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
游泳动物	GB/T 12763.6.14-2007				
以下空白					
检验结论	<p>本报告对来样仅提供检测数据，不作评价结论。</p>  <p>签发日期: 日</p>				
备注					

编制人: 刘洪超

审核人: 刘洪超

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



180320341729
有效期至2024年03月08日止


检测报告

报告编号: W0410/2019
样品名称: 海洋生物
委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院
报告批准人: 刘永红

河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei
检验检测专用章

河北海洋环境实验室
检测报告

检测报告编号: W0410/2020

样品名称	海洋生物		样品状态	其余样品: 固定完好; 叶绿素a样品: 无色无味、透明液体。	
样品数量	15		委托单位	河北省地矿局秦皇岛资源环境勘察院	
送样日期	2020.04.14		送样人	陈文超	
主要 仪器 设备	仪器设备名称		设备编号	设备型号	
	双光束紫外可见分光光度计		JS006	TU-1901	
	全自动荧光倒置显微镜		JS018	DMI8	
	解剖镜		JS020	SSAPO	
	以下空白				
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
叶绿素a	GB 17378.7.8.2-2007				
浮游植物	GB 17378.7.5-2007				
浮游动物	GB 17378.7.5-2007				
底栖生物	GB 17378.7.6-2007				
附着性生物	GB 17378.7.7-2007				
以下空白					
检验结论	本报告对来样仅提供检测数据, 不作评价结论。  签发日期: _____				
备注					

编制人: 刘书敏 审核人: 江石河

文件编号: MELHB/JL3601A-2018



180320341720
有效期至2024年03月

检测报告



报告编号: W0411/2020
样品名称: 海洋沉积物
委托单位: 河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院
报告批准人: 刘会斌

河北海洋环境实验室
Marine Environmental Laboratory of Hebei



河北海洋环境实验室 检测报告

检测报告编号: W0411/2020

样品名称	海洋沉积物	样品状态	棕色色泥
样品数量	12	委托单位	河北省地质局秦皇岛资源环境勘查院
送样日期	2020.04.14	送样人	陈文超
主要 仪器 设备	仪器设备名称	设备编号	设备型号
	TOC分析仪	JS007	vario
	原子荧光分光光度计	JS001	AFS-9700
	原子吸收分光光度计	JS002	AA-7000
	荧光分光光度计	JS004	RF-6000
	双光束紫外可见分光光度计	JS006	TU-1901
检测项目	检测依据	检测项目	检测依据
总有机碳	GB/T 30740-2014		
硫化物	GB 17378.5-2007		
油类	GB 17378.5.13.1-2007		
铜	GB 17378.5.6.1-2007		
铅	GB 17378.5.7.1-2007		
锌	GB 17378.5.9-2007		
镉	GB 17378.5.8.1-2007		
铬	GB 17378.5.10.1-2007		
汞	GB 17378.5.1-2007		
砷	GB 17378.5.11.1-2007		
以下空白			
检验结论	本报告对来样仅提供检测数据，不作评价结论。 <div style="text-align: right;">  </div>		
备注			

编制人: 杨慧敏

审核人: 张王册

检验合格
 检测日期: 2020.04.14



报告编号: GMB20200509-01



171512341968

检测报告

产品名称	海洋生物体质量
委托单位	河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院
检测类别	委托检测
委托日期	2020.04.16
完成日期	2020.05.09

青岛国茂环境检测有限公司



国茂检测

报告编号: GMB20200509-01

青岛国茂环境检测有限公司 检测报告

委托单位	河北省地矿局秦皇岛 资源环境勘查院	委托编号	GMW20200416-01
单位地址	秦皇岛市海港区燕山大街 221 号	产品名称	海洋生物体质量
委托人	陈文超	联系方式	18133517145
样品状态	生物体, 冷藏	样品数量	26
规格型号	11 袋	委托日期	2020.04.16
取样地点	/	检测环境	26.8℃ 34%RH
检测日期	2020.04.17~2020.05.08	检测类别	委托检测
检测室地址	青岛市黄岛区嘉陵江西路 425 号青岛滨海学院昌德楼 7 楼		
执行标准	GB 17378.6 - 2007 海洋监测规范 第 6 部分: 生物体分析		
检测项目	铜、铅、镉、铬、砷、汞、石油烃		
检验仪器	F96PRO 荧光分光光度计、TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、PF32 原子荧光分光光度计等		
检测结论	委托检验不做结论。		

编制: 薛震玉 审核: 于峰 批准: 陈超 检测单位检测专用章 (盖章)
 签发日期: 2020 年 05 月 09 日

附件 10 专家组意见

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程 海洋环境影响报告书评审会专家意见

2022 年 10 月 1 日，秦皇岛市海洋和渔业局以视频会议的方式组织召开《金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程海洋环境影响报告书》（以下简称“报告书”）专家评审会。参加会议的有市海洋渔业局海域科、市海洋渔业局生态科、市海洋和渔业综合行政执法支队、秦皇岛海事局、市海洋渔业局海港区分局、辽宁飞思海洋科技有限公司（评价单位）、河北冀东建设工程有限公司（勘察、设计单位）、交通运输部天津水运工程科学研究所（专题单位）等单位的代表。会议邀请 5 位专家组成评审组（名单附后）。与会人员听取了评价单位对“报告书”内容的汇报，经质询和讨论，形成评审意见如下：

一、项目概况

本项目位于秦皇岛市海港区西部金梦海湾浴场及其近岸海域，主要建设内容包括：（1）滩肩补沙总长度 1.0km，补沙方量共计 $17 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中外购沙 $14 \times 10^4 \text{m}^3$ ，平移输沙 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ ），修复后沙滩宽度平均约 50m；（2）移除原“秦皇岛市海港区西浴场海滩修复工程”设置的 3 座离岸潜堤，拆除渔礁块体 2250 块；（3）新建一座长 500m 的浮式防波堤，顶宽 5m。

项目总投资 6405 万元，施工期约 4 个月。

二、工程分析

1、工程产生的海洋环境影响因素包括施工过程中产生的生活污水（ $6.0 \text{m}^3/\text{d}$ ）、船舶含油污水（ $0.56 \text{m}^3/\text{d}$ ）、施工悬浮泥沙以及施工人员生活垃圾、移除的离岸潜堤等固体废物。施工期生活污水依托陆上现有公共设施，船舶含油污水委托有资质的单位进行接收处理，不向海域排放；

施工队伍产生的生活垃圾交由市政环卫部门统一收集处理；潜堤拆除后的鱼礁运输上岸后作为建筑材料综合利用。

2、本工程非污染环境的影响主要为滩肩补沙、离岸潜堤移除等施工造成海域底栖生物资源的损害，影响一定范围内的底栖生物生境。

三、工程环境可行性

本工程建设符合《河北省海洋功能规划（2011~2020年）》、《河北省海洋生态红线》、《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》等相关规划。项目建设对周边海洋环境、海洋生态影响较小，项目建设环境风险可控。从海洋环境保护角度考虑，项目建设可行。

四、报告书编制质量

“报告书”编制符合《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）的要求，依据充分，目的明确，采用的评价方法和技术路线合理，评价等级、评价标准、评价范围确定准确，海洋环境影响要素识别和评价因子的筛选较合理，环境敏感目标确定需完善；工程概况较清楚，工程分析内容较全面；海洋环境现状调查与评价需客观，海洋环境影响预测与分析需完善，提出的环境保护对策措施基本可行。评价结论总体可信。

五、建议

1. 结合相关专题，完善本项目选址、建设规模和建设内容的确定依据分析说明，补充相关专题主要结论、推荐方案，附专题评审意见、工可研报告评审意见等支持性材料；补充CMA报告。

2. 完善原修复工程方案、实施过程、实施效果、存在问题等内容。补充原修复方案、新方案对金梦海湾海域的水交换及减轻绿潮影响分析。

3. 明确施工涉及的船舶类型、数量，核实船舶含油废水等污染物产生量。

4. 完善开发利用现状，完善原修复项目淤积区取砂范围及取砂量分

析说明，完善拆除物处置方案及运输过程影响分析。

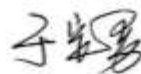
5. 核实水质调查结果，补充原潜堤拆除产生悬浮物扩散预测结果及底栖生物资源损失估算，完善生态补偿内容。

6. 完善跟踪监测方案。

7. 完善浮堤周边船舶通航需求及项目建设对其影响分析，完善项目用海风险分析。

“报告书”根据评审会意见补充、修改、完善，并经专家组长复核后可作为海洋行政主管部门批复的依据。

专家组组长签字：



2022年10月1日

附件 11 修改说明

金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程海洋环境影响报告书专家意见及修改说明

一、专家组意见

序号	意见内容	处理意见	修改说明
1	结合相关专题，完善本项目选址、建设规模和建设内容的确定依据分析说明，补充相关专题主要结论、推荐方案，附专题评审意见、工可研报告评审意见等支持性材料；补充 CMA 报告	采纳	本次金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的提出是以前期已通过审核的实施方案和已批复的可研确定的建设内容来确定，其中防波堤的位置和平面布置确定是以后期数模和物模专题实验的基础上得出的最终推荐方案。报告在 P296-P297 中完善了项目选址和平面布置合理性分析，补充了相应的比选过程。报告在附件中补充了实施方案的专家评审意见、专题报告的专家评审意见以及工可批复、补充了 CMA 监测报告的封面
2	完善原修复工程方案、实施过程、实施效果、存在问题等内容。补充原修复方案、新方案对金梦海湾海域的水交换及减轻绿潮影响分析。	采纳	报告在第 2.1.2.2 小节、P29-P36 中补充了原秦皇岛海港区西浴场沙滩修复工程的实施内容、实施过程、效果及存在的问题；报告在 6.4 小节、P231-P232 中完善了水交换影响分析：秦皇岛海域潮流为顺岸流，原修复方案设置的离岸潜堤对区域海域的水动力条件及水交换能力影响不大，拆除后新建浮式防波堤削波减能，在现状条件下较之原离岸潜堤对后方沙滩保护作用增强，水交换能力因只局限在工程附近，工程实施后对区域水体交换能力的影响不大；报告在 2.1.2.1 小节、P28-P29 中介绍了项目现状存在的绿潮问题，在 7.4 小节分析了绿潮的特性、分布及成因及绿潮风险分析；报告简要分析了项目移除三座离岸潜堤、新建浮式防波堤的原因：提高区域消波减浪的能力，保护后方岸滩；3 座潜堤为

序号	意见内容	处理意见	修改说明
			定生海藻分布的主要区域之一，潜堤对后方防护作用不大，为利于后期底质海藻床的清除施工安全与便捷，项目为后期开展绿潮自然灾害防控措施实施重要的举措，通过在浮式防波堤表面涂刷涂料以及定期加强监测和清理，可在一定程度上减缓绿潮的发生。
3	明确施工涉及的船舶类型、数量，核实船舶含油废水等污染物产生量。	采纳	报告在工程分析 P67 中完善了项目施工期主要船舶（方驳和运输船，合计 4 艘），核实了含油废水的产生量、船舶生活污水的产生量。
4	完善开发利用现状，完善原修复项目淤积区取砂范围及取砂量分析说明，完善拆除物处置方案及运输过程影响分析	采纳	报告在开发利用现状中完善了对北戴河国家级海洋公园的介绍，详见报告 P88-P89； 报告在 2.2 小节、P50-P52 完善了淤积平移输沙区范围（避让周边排水管涵保证施工安全距离）、清淤剖面图（含开挖清淤深度）。明确了项目清淤的面积和开挖深度，经设计单位进行的核算平移输沙量约 3 万方； 项目离岸潜堤移除过程中产生的预制块体通过方驳运往新开口码头，完好的作为礁体用于海洋牧场投礁，破损严重的作为建筑材料综合利用。报告在第 6.10.4 小节、P243-P244 补充了物料运输过程的环境影响分析
5	核实水质调查结果，补充原潜堤拆除产生悬浮物扩散预测结果及底栖生物资源损失估算，完善生态补偿内容	采纳	报告中对现状水调查结果进行了核实，由于检测结果低于设备检出限，因此小于设备检出限的因子，均以小于检出限进行表示，详见报告 5.3 小节； 在 3.2 小节、P65-P66 中明确了拆除潜堤施工过程的悬浮物源强，在 6.3.1 小节、P229 施工产生悬浮物对水环境影响预测中补充了潜堤拆除施工过程中悬浮物扩散预测结果；

序号	意见内容	处理意见	修改说明
			报告在 6.6.1 小节、P233-P234 中根据现状调查 3 次结果平均值完善了施工期底栖生物损失量，在 6.6.3 小节、P237 中完善了生态损失计算额，在 12.7.3 小节完善了生态补偿内容。
6	完善跟踪监测方案	采纳	在报告 13.2 小节、P312 中完善了跟踪监测方案，补充了绿潮监测内容
7	完善浮堤周边船舶通航需求及项目建设对其影响分析，完善项目用海风险分析	采纳	报告在 6.10.1 小节、P240 中完善了项目所在海域船舶情况，分析了对周边开发活动的影响分析，在 6.10.4 小节补充了项目物料运输对周边环境的影响分析； 报告在第 7 章 7.2、7.4 小节中完善了风暴潮风险分析、绿潮风险分析

二、个人意见

于定勇			
序号	意见内容	处理意见	修改说明
1	结合相关专题，完善本项目选址、建设规模和建设内容的确定依据分析说明，补充相关专题主要结论、推荐方案，附专题评审意见、工可研报告评审意见等支持性材料；补充 CMA 报告	采纳	本次金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程的提出是以前期已通过审核的实施方案和已批复的可研确定的建设内容来确定，其中防波堤的位置和平面布置确定是以后期数模和物模专题实验的基础上得出的最终推荐方案。报告在 P296-P297 中完善了项目选址和平面布置合理性分析，补充了相应的比选过程。 报告在附件中补充了实施方案的专家评审意见、专题报告的专家评审意见以及工可批复、补充了 CMA 监测报告的封面
2	完善原修复工程方案、实施过程、实施效果、存在问题等内容。补充原修复方案、新方案对金梦海湾海域的水交换及减轻绿潮影	采纳	报告在第 2.1.2.2 小节、P29-P36 中补充了原秦皇岛海港区西浴场沙滩修复工程的实施内容、实施过程、效果及存在的问题； 报告在 6.4 小节、P231-P232 中完善了水交换影响分析：秦皇岛

	响分析。		<p>海域潮流为顺岸流，原修复方案设置的离岸潜堤对区域海域的水动力条件及水交换能力影响不大，拆除后新建浮式防波堤削波减能，在现状条件下较之原离岸潜堤对后方沙滩保护作用增强，水交换能力因只局限在工程附近，工程实施后对区域水体交换能力的影响不大；</p> <p>报告在 2.1.2.1 小节、P28-P29 中介绍了项目现状存在的绿潮问题，在 7.4 小节分析了绿潮的特性、分布及成因及绿潮风险分析；报告简要分析了项目移除三座离岸潜堤、新建浮式防波堤的原因：提高区域消波减浪的能力，保护后方岸滩；3 座潜堤为定生海藻分布的主要区域之一，潜堤对后方防护作用不大，为利于后期底质海藻床的清除施工安全与便捷，项目为后期开展绿潮自然灾害防控措施实施重要的举措，通过在浮式防波堤表面涂刷涂料以及定期加强监测和清理，可在一定程度上减缓绿潮的发生。</p>
3	明确施工涉及的船舶类型、数量，核实船舶含油废水等污染物产生量。	采纳	<p>报告在工程分析 P67 中完善了项目施工期主要船舶（方驳和运输船，合计 4 艘），核对了含油废水的产生量、船舶生活污水的产生量。</p>
4	完善开发利用现状，完善原修复项目淤积区取砂范围及取砂量分析说明，完善拆除物处置方案及运输过程影响分析	采纳	<p>报告在开发利用现状中完善了对北戴河国家级海洋公园的介绍，详见报告 P88-P89；</p> <p>报告在 2.2 小节、P50-P52 完善了淤积平移输沙区范围（避让周边排水管涵保证施工安全距离）、清淤剖面图（含开挖清淤深度）。明确了项目清淤的面积和开挖深度，经设计单位进行的核算平移输沙量约 3 万方；</p> <p>项目离岸潜堤移除过程中产生的预制块体通过方驳运往新开口码头，完好的作为礁体用于海洋牧场投礁，破损严重的作为建筑材料综合利用。报告在第 6.10.4 小节、P243-P244 补充了物料</p>

			运输过程的环境影响分析
5	核实水质调查结果，补充原潜堤拆除产生悬浮物扩散预测结果及底栖生物资源损失估算，完善生态补偿内容	采纳	<p>报告中对现状水调查结果进行了核实，由于检测结果低于设备检出限，因此小于设备检出限的因子，均以小于检出限进行表示，详见报告 5.3 小节；</p> <p>在 3.2 小节、P65-P66 中明确了拆除潜堤施工过程的悬浮物源强，在 6.3.1 小节、P229 施工产生悬浮物对水环境影响预测中补充了潜堤拆除施工过程中悬浮物扩散预测结果；</p> <p>报告在 6.6.1 小节、P233-P234 中根据现状调查 3 次结果平均值完善了施工期底栖生物损失量，在 6.6.3 小节、P237 中完善了生态损失计算额，在 12.7.3 小节完善了生态补偿内容。</p>
6	完善跟踪监测方案	采纳	在报告 13.2 小节、P312 中完善了跟踪监测方案，补充了绿潮监测内容
7	完善浮堤周边船舶通航需求及项目建设对其影响分析，完善项目用海风险分析	采纳	<p>报告在 6.10.1 小节、P240 中完善了项目所在海域船舶情况，分析了对周边开发活动的影响分析，在 6.10.4 小节补充了项目物料运输对周边环境的影响分析；</p> <p>报告在第 7 章 7.2、7.4 小节中完善了风暴潮风险分析、绿潮风险分析</p>
董婧			
1	完善潜堤拆除和浮式防波堤建设的合理性、必要性分析内容，客观分析绿潮影响结果	采纳	项目在 2.1.2.2 小节中补充说明了原修复工程实施的效果及存在问题：现状修复工程潜堤实施后由于项目周边近岸海域现状发生变化，导致区域水文动力等条件发生变化；同时根据《秦皇岛市海洋绿潮监测与处置项目结题报告》相关研究成果，进一步完善了项目潜堤拆除的原因，在现状人工岛不拆除的条件下，新建防波堤的主要原因为保护近岸沙滩，消波减浪，修改

			部分详见报告 P35-P36、P37-P38
2	补充补沙物料来源和理化性质分析内容	部分采纳	本项目后期将通过政府采购等方式确定外购沙源，目前无法提供物料供应商及相关的沙源检测报告，但报告中提出对沙源及特性进厂前需进行检测，详见报告 P54、2.5.6 小节和 14.9 小节
3	细化清淤工艺，明确清淤范围、深度	采纳	报告在 2.5.2 小节、P54 施工方法中介绍了项目清淤、平移输沙区的施工工艺； 在 2.2 小节建设方案、P50-P51 中明确了平移输沙区的位置、范围及清淤的断面示意图，明确了平移输沙区的面积，清淤的深度，详见图 2.2-14 剖面设计图、P52
4	补充说明水质现状有些监测因子未做评价的原因，核实生物群落指数公式并说明底栖生物群落指数为零的生态学意义，完善生物质量现状中的生物种类名和生双壳类检测评价结果	采纳	报告所引用的监测报告中小于某一定值为低于单位设备检出限，因此未检出，评价时根据低于检出限值与执行标准进行了标准指数的分析，详见报告 P135； 已核实生物群落指数公式，部分站位出现评价指数为零的原因是 站位生物检测出来的数量占比极小，表明该区域生物群落结构稳定性相对较差； 已完善生物质量现状中的生物种类名和生双壳类检测评价结果，见报告 5.5.7 小节、P197。
5	核实生物损失量计算中底栖生物的取值，应为三次调查的平均值，说明施工悬浮物影响范围包括两部分内容，以此完善水深取值依据，分析清淤的生物影响	采纳	报告在生态损失计算中底栖生物的取值已修改为三次现状调查的均值，修改了底栖生物的损失量，并补充了吊装潜堤和清淤过程破坏底栖生物的影响； 施工悬浮物计算包含了两部分滩肩补沙和离岸潜堤的吊装拆除过程，报告中依据两部分水深，取平均值，重新计算了悬浮物扩散造成的生态损失，详见报告 P233-P234、P237
6	完善悬浮物影响与敏感目标叠置图，补充潜堤拆除的影响范围和影响分析	采纳	报告在 6.9.1 小节、图 6.9-1 中完善了项目悬浮物影响范围与开发利用现状叠加图；在 P229-P230 中补充了潜堤拆除施工过程中的悬浮物影响范围及影响分析

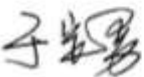
7	补充项目与三线一单的符合性分析	采纳	报告在 12.3 小节、P293-P295 中完善了项目与“三线一单”的符合性分析
高伟明			
1	补充项目区域前期修复工程概况、成效及存在问题说明	采纳	报告在第 2.1.2.2 小节、P29-P36 中补充了原秦皇岛海港区西浴场沙滩修复工程的实施内容、实施过程、效果及存在的问题；
2	梳理依据中规划相关文件部分，删除已过期废止的规划，补充新的规划	采纳	已修改调整过期规划，见 1.2.4 小节，补充了《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》、《“十四五”海洋生态环境保护规划》
3	根据项目海域现状及主要问题，进一步说明项目建设的必要性	采纳	报告在 2.1.2 小节中针对目前三座潜堤中的北侧两座对后方防护作用不大，且根据自然资源部海洋一所对区域绿潮发生的相关研究成果，完善了项目移除三座离岸潜堤，同时为削波减浪，保护后方岸滩，项目在两座人工岛间新建浮式防波堤的重要性，见 P37-P38
4	2.4 生产物流与工艺流程、原（辅）材料及其储运、用水量及排水量等，补充潜堤拆除相关内容，完善土石方平衡	采纳	报告在 2.4 小节、P53 中完善了潜堤拆除相关内容，明确了礁体的最终去向：通过驳船运输至新开口码头，完好的礁体可重复用于海洋牧场的投礁，破损严重的作为建筑垃圾综合利用；在报告 2.5.6 小节、P57 完善了项目土石方平衡。
5	补充区域气候特征描述，更新海洋环境质量数据	采纳	报告在 4.1.1 小节中补充了区域气候特征描述，详见报告 P70；根据 2021 年环境质量公报完善了海洋环境质量数据，详见报告 P93-P98
6	自然灾害部分需根据多年统计资料，分析说明各灾种发生频率、影响范围、灾害损失等，补充绿潮相关内容	采纳	报告根据近几年公布的北海区海洋灾害公报完善了自然灾害部分内容包括风暴潮、海冰，补充完善了藻华（赤潮、绿潮）自然灾害分析，详见报告 4.1.6 小节、P77-P79
7	海岸线位置、长度、类型及利用现状统一使用最新岸线修测数据	未采纳	经与管理部门沟通了解得知：根据 2021 年岸线修订成果，本项目所在区域岸线类型为自然岸线-砂质岸线，本次修复工程的建

			设符合《秦皇岛市海岸线保护条例》第十八条之规定。但考虑到修测的海岸线数据仍处于未公开阶段，因此报告仍引用原海岸线相关规划及岸线类型进行了评价
8	补充工程后对湾内水体交换的影响分析	采纳	已完善工程实施对区域水体交换能力的分析：根据数模预测分析结论，工程的建设几乎不会对区域的水流流态产生明显影响，对水流的流速的影响最大变化量不超过 0.05m/s，工程建设不会改变工程海域大范围的水动力条件，但工程与外海相通，和工程前变化条件接近，水体交换滞留时间有所降低，但变化幅度很小，因此工程实施后亦不会对区域内水体交换产生较大的影响，详见报告 6.4 小节
张甲波			
1	补充清理离岸潜堤鱼礁上附着物产生的固体废物量及处理措施	采纳	报告在 3.2 小节、P67 固体废物分析中完善了离岸潜堤拆除过程中预制礁体的最终处置去向
2	补充分析拆除离岸潜堤鱼礁对海洋生物、生境的影响及潜在损害	采纳	报告完善了离岸潜堤移除过程对底栖生物的影响及计算损失；同时根据滩肩补沙区域和离岸潜堤移除区域两处的平均水深重新计算了悬浮物造成的生态损失结果，详见报告 6.6 小节、P233-P234、P237
3	补充海洋生态修复、恢复或海洋生态损害补偿方案	采纳	报告在 10.3 小节、P267-P268 和 12.7.3 小节、P308 中完善了项目生态修复方案，提出了相应的生态补偿措施和建议
4	补充环保竣工验收一览表，作为环境监督监管的重要依据	采纳	项目在表 11.1-2 小节、P270 中补充了环境保护“三同时”验收一览表
姚远			
1	补充完善项目周边开发利用现状和对周边现状环境影响分析内容	采纳	报告在开发利用现状中完善了对北戴河国家级海洋公园的介绍，详见报告 P88-P89；

			已完善项目移除的预制礁体运输过程中的环境影响分析
2	补充拆除后废弃物处理方案和有关环境影响分析内容	采纳	报告在 3.2 小节、P68 固体废物分析中完善了离岸潜堤拆除过程中预制礁体的最终处置去向； 报告完善了离岸潜堤拆除过程中对底栖生物，同时根据滩肩补沙区域和离岸潜堤移除区域两处的平均水深重新核实了悬浮物造成的生态损失结果，详见报告 6.6 小节、P233-P234、P237
3	核实海洋环境现状调查结果，补充悬浮物扩散预测结果和对生物生态的影响分析内容	采纳	报告中对现状水调查结果进行了核实，详见报告 P135、P197； 在报告 3.2 小节、P65-P66 中明确了移除吊装潜堤施工过程的悬浮物源强，在 6.3.1 小节、P229 施工产生悬浮物对水环境影响预测中补充了潜堤拆除施工过程中悬浮物扩散预测结果； 报告在 6.6.1 小节、P233-P234 中根据现状调查 3 次结果平均值完善了施工期底栖生物损失量，在 6.6.3 小节、P237 中完善了生态损失计算额
4	补充现状调查的 CMA 报告，完善并细化环境影响跟踪监测方案	采纳	报告在附件 9 中补充了现状调查的 CMA 报告；在报告 13.2 小节、P312 中完善了跟踪监测方案，补充了绿潮监测内容

附件 12 复核意见表

海洋工程项目环境影响报告书报批稿复核意见表

项目名称	金梦海湾浴场及近岸海域综合整治工程	建设单位	秦皇岛市海洋和渔业局
环评单位	辽宁飞思海洋科技有限公司	评审日期	2022 年 10 月 1 日
专家姓名	于定勇	填表日期	2022 年 10 月 26 日
<p>审核内容：</p> <p>1、报告书是否已按照专家评审意见进行了修改，修改内容是否完善，有无重大遗漏；</p> <p>2、报告书的环境影响分析、预测结论是否科学准确、可靠；</p> <p>3、报告书提出的环境保护措施、对策建议是否合理和具有可操作性；</p> <p>4、您是否同意报告书修改稿的内容和结论；</p> <p>5、报告书修改稿是否可以作为海洋主管部门审批该工程项目的依据；</p> <p>6、报告书修改意见和建议。</p>			
<p>复核意见：</p> <p>报告书修改稿已按照专家评审意见进行了修改，修改内容较完善，无重大遗漏。</p> <p>报告书修改稿主要修改内容包括完善了本项目选址、建设规模和建设内容的确定依据分析说明，补充了相关专题主要结论、推荐方案及专题评审意见、工可研报告评审意见等支持性材料；完善了原修复工程方案、实施过程、实施效果、存在问题等内容；补充了原修复方案、新方案对金梦海湾海域的水交换及减轻绿潮影响分析内容；明确了施工涉及的船舶类型、数量，核实了船舶含油废水等污染物产生量；完善了原修复项目淤积区取砂范围及取砂量分析说明；完善了拆除物处置方案；核实了水质调查结果；补充了原潜堤拆除产生悬浮物扩散预测结果及底栖生物资源损失估算；补充了 CMA 报告；完善了跟踪监测方案；完善了浮堤周边船舶通航需求及项目建设对其影响分析，明确了项目建设不影响周边船舶通航；完善了项目用海风险分析。</p> <p>报告书修改稿给出的评价结论总体可信。报告书修改稿可以作为海洋主管部门审批该工程项目的依据。</p>			
专家签名		联系电话	13355323618