

秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台配套设施及配套工程建设项目（三期）

海洋环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：秦皇岛市海东青食品有限公司

编制单位：海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司

二〇二二年二月



打印编号: 1639624996000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3j96h0		
建设项目名称	秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台配套设施及配套工程建设项目		
建设项目类别	52--141滚装、客运、工作船、游艇码头		
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)	秦皇岛市海东青食品有限公司		
统一社会信用代码	91130300723376394C		
法定代表人 (签章)	吴焕利		
主要负责人 (签字)	涂学宏		
直接负责的主管人员 (签字)	孙乔木		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	海域海岛环境科技研究院 (天津) 有限公司		
统一社会信用代码	91120104MA06DLMM06		
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
陈晓	12353743510370046	BH032638	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
雷超汉	第14章	BH036591	
陈晓	第2、3、4、5、6、7、8、11章	BH032638	
陈锐	第1、9、10、12、13章	BH033142	

编制人员证书:

	姓名:	陈晓
	Full Name	陈晓
	性别:	女
	Sex	女
	出生年月:	1981. 12
	Date of Birth	1981. 12
	专业类别:	海
Professional Type	海	
批准日期:	2012年05月27日	
Approval Date	2012年05月27日	
持证人签名:		
Signature of the Bearer		
	陈 晓	
管理号:	12353743510370046	
File No.:		

发证单位盖章: 

Issued by: 

签发日期: 2012年08月27日

Issued on: 2012年08月27日

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

仅供秦皇岛市海泰食品有限公司海泰食品配套工程建设项目环境影响评价报告书使用

approved & authorized by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

approved & authorized by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0011783
No.:

目录

1	总论	1
1.1	评价任务由来与评价目的	1
1.2	编制依据	3
1.3	评价技术方法与技术路线	7
1.4	环境保护目标和环境敏感目标	18
2	工程概况	30
2.1	建设项目名称、性质、规模及地理位置	30
2.2	工程的建设内容、平面布置、结构和尺寸	33
2.3	工程的辅助和配套设施、依托的公用设施	38
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	40
2.5	工程施工方案、施工方法、工程量及计划进度	42
2.6	原平台环评落实情况分析	46
2.7	工程占用海域状况	49
3	工程分析	53
3.1	生产工艺与过程分析	53
3.2	工程各阶段污染环境与环境的影响分析	53
3.3	工程各环节非污染环节与环境的影响分析	56
3.4	环境影响要素识别和评价因子筛选	56
3.5	主要环境敏感目标 and 环境保护对象的分析与识别	57
3.6	环境现状评价和环境影响预测方法	58
4	区域自然和社会环境现状	60
4.1	区域自然环境现状	60
4.2	自然资源概况	75
4.3	区域社会环境现状	78
4.4	环境质量现状概况	79
4.5	周边海域敏感目标的现状与分布	87
5	环境现状调查与评价	94
5.1	海洋水文动力环境现状调查与评价	94
5.2	地形地貌与冲淤环境现状调查与评价	101
5.3	海洋水质环境现状调查与评价	125
5.4	沉积物现状调查与评价	133
5.5	海洋生态环境调查与评价	138
6	环境影响预测与评价	159
6.1	水文动力环境影响分析	159
6.2	地形地貌与冲淤环境影响分析	213
6.3	海水水质环境影响分析	221
6.4	海洋沉积物环境影响分析	228
6.5	海洋生态环境（包括生物资源）影响分析	229
6.6	大气环境影响分析	236
6.7	固体废弃物处置与分析	237
6.8	敏感目标环境影响分析	237
7	环境风险分析与评价	247
7.1	风险识别	247
7.2	溢油扩散事故影响分析	249
7.3	环境事故影响分析	305
7.4	环境风险防范对策措施和应急方法	307
8	清洁生产分析	311
8.1	建设项目清洁生产内容与符合性分析	311
8.2	建设项目清洁生产评价	312

9	总量控制.....	313
9.1	主要受控污染物的排放浓度、排放方式与排放量.....	313
9.2	污染物的排放消减方法.....	314
9.3	污染物排放总量控制方案与建议.....	314
10	环境保护对策措施.....	315
10.1	建设项目各阶段的污染环境保护对策措施.....	315
10.2	建设项目各阶段的非污染环境保护对策措施.....	320
10.3	建设项目各阶段的海洋生态保护对策措施.....	320
10.4	建设项目的环境保护设施和对策措施一览表.....	324
11	环境保护的技术经济合理性.....	326
11.1	环境保护设施和对策措施的费用估算.....	326
11.2	环境保护的经济损益分析.....	326
12	海洋工程的环境可行性.....	329
12.1	项目用海与海洋功能区划的符合性分析.....	329
12.2	区域和行业规划的符合性.....	336
12.3	建设项目的政策符合性.....	354
12.4	工程选址与布置的合理性.....	357
12.5	环境影响可接受性分析.....	359
13	环境管理与环境监测.....	360
13.1	环境保护管理计划.....	360
13.2	环境保护监测计划.....	361
14	环境影响评价结论与建议.....	366
14.1	工程分析结论.....	366
14.2	环境现状分析与评价结论.....	366
14.3	环境影响预测分析与评价结论.....	367
14.4	环境风险分析与评价结论.....	369
14.5	清洁生产和总量控制结论.....	370
14.6	环境保护对策措施的合理性、可行性结论.....	370
14.7	区划规划和政策符合性结论.....	370
14.8	建设项目环境可行性结论.....	371
14.9	建议.....	371
	引用资料.....	372
	附图.....	373
	附图 1 项目位置图.....	373
	附图 2 宗海图.....	375
	附图 3 平面布置图.....	378
	附图 4 钢制平台平面布置图.....	379
	附图 5 停船平台平面布置图.....	381
	附图 6 垂钓池平面布置图.....	382
	附图 7 原平台平面布置图.....	383
	附图 8 钢制平台结构图.....	385
	附图 9 垂钓平台结构图.....	388
	附图 10 停船平台结构图.....	390
	附图 11 连接桥结构图.....	391
	附件 9 监测站位图.....	392
	附图 10 跟踪监测站位图.....	398
	附图 11 项目位置与《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》叠加图.....	400
	附图 12 项目位置与《河北省海洋主体功能区规划》叠加图.....	403
	附图 13 项目位置与《河北省海洋生态红线》叠加图.....	404
	附图 14 项目位置与《河北省海洋环境保护规划（2016-2020 年）》叠加图.....	406
	附图 15 三线一单图.....	408

附图 16 敏感目标图.....	409
附图 17 环保设施平面布置图.....	416
附表.....	417
附表 1 建设项目环境风险评价自查表.....	417
附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表.....	418
附件.....	420
附件 1 建设项目基础信息表.....	420
附件 2 委托书.....	423
附件 3 建设单位营业执照.....	424
附件 4 环境影响评价单位资质证书.....	425
附件 5 备案登记证.....	428
附件 6 主要污染物排放指标情况说明.....	429
附件 7 跟踪监测方案.....	432
附件 8 原平台不动产证.....	452
附件 9 原平台环评核准意见.....	454
附件 10 原平台补充环评专家审查意见.....	457
附件 11 秦皇岛市海洋和渔业局关于海上多功能休闲渔业平台配套码头工程施工图设计的批复.....	461
附件 12 船级社检验证书.....	464
附件 13 生活污水接收协议.....	466
附件 14 含油污水接收协议.....	467
附件 15 固废接收协议.....	476
附件 16 基槽挖泥接收协议.....	478
附件 17 CMA 报告.....	480
附件 18 秦皇岛市海洋和渔业局关于秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台配套设施及配套工程建设项目用海预审意见.....	485
附件 19 专家审查意见及修改说明.....	487
附件 20 专家复核意见.....	492

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

20 世纪 70—80 年代，发达国家和地区随着海洋生物资源衰退和过度捕捞，海洋渔业生产效益日益下降，为寻找新的增长点，开始鼓励和引导渔民走多元化经营之路，大力发展休闲渔业。中国渔业同样因捕捞强度过大，导致渔业资源衰退，需要寻找海洋渔业新的出路。2001 年《全国农业和农村经济发展第十个五年计划（2001—2005 年）》提出“有条件的地方，积极发展技术、资金密集型的工厂化养殖，发展休闲渔业。”“休闲渔业”的首次正式提出，标志着休闲渔业进入了发展新阶段。2011 年 6 月，农业部发布《全国渔业发展第十二个五年规划》，首次把休闲渔业列入渔业发展规划，并明确将其列为我国现代渔业的五大产业之一，其产业地位发生了明显变化。2017 年全国休闲渔业产值实现 708.42 亿元，休闲渔业接待游客 2.20 亿人次。发展休闲渔业是推进现代渔业建设的重要内容，是加快渔业转方式调结构的重要抓手，是推进渔业供给侧结构性改革的重要方向。

秦皇岛地处河北省东北部，南濒渤海，北依燕山，西近京津，东临辽宁，处于东北、华北两大经济区的结合部和环渤海经济区的中部地带，为东北与华北两大经济区的咽喉要道，是世界闻名的风景名胜区，素有“京津后花园”之美誉，是中国首批优秀旅游城市，拥有长城、滨海、生态等良好的旅游资源。旅游产业是关乎民生福祉和秦皇岛市经济社会发展大局的重要产业，发展全域旅游是推动旅游业高质量发展的重要途径，对于不断满足人们对美好旅游生活的向往，不断扩大城市知名度和美誉度具有重要意义。

为促进渔业产业持续健康发展，秦皇岛市以渔旅融合为切入点，大力发展休闲渔业，不断促进渔业产业向生态环保、旅游休闲方向发展，于 2020 年 6 月在市政府第 65 次常务会议获得通过了《秦皇岛市休闲渔业船舶和休闲渔业平台管理办法（试行）》，为全市现有休闲渔业平台运营和发展休闲渔业船舶提供了法规支撑。海港区全力打造休闲康养、山海联动、四季度假的国家全域旅游示范区。“以规为领”，用好用活区域资源，推出特色精品路线，统筹盘活旅游资源。立足海，大力发展滨海度假、岸线观光、休闲渔业等旅游项目，重点提升

秦皇求仙入海处景区质量，协助推进秦皇岛国际旅游港建设，努力打造国际一流滨海休闲度假旅游目的地。经公开申报和认真筛选，由秦皇岛市海东青食品有限公司在海港区浅水湾外海建设休闲渔业旅游综合体项目，2019年5月秦皇岛市海东青食品有限公司对海上多功能休闲渔业平台进行了备案，之后启动了相应的用海及环保手续办理工作，并于2019年7月取得了秦《皇岛市海洋和渔业局关于对<秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目海洋环境影响报告表>的核准意见》，2019年11月建成并取得了不动产权证，拟投入使用过程中发现建设内容与原环评内容有一定变动，因此委托海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司编制了《秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目环境影响补充报告表》，并通过了专家审查。原工程秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目已建成且项目审批手续齐全，目前未投入使用，为完善休闲渔业旅游综合体项目的功能，保障平台及游客的安全，秦皇岛市海东青食品有限公司决定建设海上多功能休闲渔业平台配套设施及配套工程。

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》和《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的规定，需进行海洋环境影响评价。本项目为海上多功能休闲渔业平台配套设施及配套工程建设项目（三期）根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（生态环境部令第16号），工程主体均位于海岸线向海一侧，整体属于“五十四、海洋工程——155 海上娱乐及运动、海上景观开发——污水日排放量200立方米以下的海上娱乐及运动、海上景观开发”，应编制报告表；考虑到本项目包含海上多功能休闲渔业平台配套码头，单个工程属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（生态环境部令第16号）中“五十二、交通运输业、管道运输业——141 滚装、客运、工作船、游艇码头——涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书，因此将环评类别由报告表提高为报告书。为此，秦皇岛市海东青食品有限公司委托海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司对本项目进行海洋环境影响评价。评价单位在现场踏勘和资料收集的基础上，制定了环评实施计划，确定评价重点、评价等级、现状调查等内容。随后开展了全面的海洋环境现状调查、环境监测资料收集工作，在此基础上，完成了该工程的海洋环境影响报告书。

表 1.1-1 建设项目分类管理名录（部分）

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
五十四、海洋工程				
155	海上娱乐及运动、海上景观开发	污水日排放量 200 立方米以上的海上娱乐及运动、海上景观开发	污水日排放量 200 立方米以下的海上娱乐及运动、海上景观开发	
五十二、交通运输业、管道运输业				
141	滚装、客运、工作船、游艇码头	涉及环境敏感区的	其他	/
				第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场

1.1.2 评价目的

本工程主要从保护海洋环境，维护生态平衡的原则出发，以可持续发展战略为指导思想，根据建设项目周围的自然环境和社会环境现状进行调查和分析，对项目周围的环境质量现状进行监测和评价，通过项目工程分析，查清污染源及其排出的污染物的种类、数量、排放方式和排放强度，对工程施工及建成投入使用等环节带来的环境问题进行全面科学评价。根据工程对环境的影响程度提出切实可行的环保措施和建议，将建设工程对环境造成的不利影响降低到最小程度，达到工程建设和环境保护两者协调发展的目的。从环境保护的角度出发，全面评价该工程建设的可行性，为该项目的环境保护工程设计和环境管理提供依据，为工程开发项目主管部门和海洋环境保护主管部门提供管理和决策依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》，1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自2015年1月1日起施行；

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，由第九届全国人民代表大会常务委员会第十三次会议于1999年12月25日修订通过，2000年4月1日起施行，2017年11月4日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议第三次修正；

(3)《中华人民共和国环境影响评价法》，2002年10月28日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过，根据2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第一次修正，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正；

(4)《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人民代表大会常务委员会，2001年10月27日通过，2002年1月1日实施；

(5)《中华人民共和国水污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第七十号，2018年1月1日实施；

(6)《中华人民共和国大气污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2018年10月26日实施；

(7)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2018年12月29日修正；

(8)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订草案）》，中华人民共和国主席令第23号，2019年6月5日；

(9)《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第四次修正；

(10)《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，中华人民共和国国务院，2007年9月发布，2008年1月1日起施行，2017年3月1日修订；

(11)《中华人民共和国民法典》，全国人民代表大会，2020年5月28日通过，2021年1月1日实施；

(12)《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，2016年9月19日国务院令第475号公布，自2006年11月1日起施行，根据2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订；

(13)《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》

(14)《产业结构调整指导目录（2019年本）》，国家发展和改革委员会令第29号，2019年10月30日发布，2020年1月1日实施；

(15)《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过修订，2012年7月1日起施行；

(16)《建设项目环境保护管理条例》，1998年11月29日中华人民共和国国务院令第253号发布，根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订；

(17)《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，2018年6月24日；

(18)《河北省生态环境厅河北省自然资源厅河北省农业农村厅关于印发〈河北省海洋生态补偿管理办法〉的通知》冀环海洋〔2020〕183号；

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

(20)《秦皇岛市建设工程施工现场安全文明管理暂行规定》（秦政〔2003〕9号），河北省秦皇岛市人民政府，2003年1月17日。

(21)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，中华人民共和国生态环境部令第16号，2020年11月；

(22)《环境影响评价公众参与办法》中华人民共和国生态环境部令第4号，2018年7月16日发布，2019年1月1日实施；

1.2.2 技术标准和规范

- (1)《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）；
- (2)《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (7)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (8)《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (10)《水上溢油环境风险评估技术导则》（JTT1143-2017）；
- (11)《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

- (12) 《海洋调查规范》(GB12763-2007);
- (13) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002 年 4 月;
- (14) 《近岸海域环境监测规范》(HJ442-2008);
- (15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);
- (16) 《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》(DB13/T 2999-2019);
- (17) 《海水水质标准》(GB 3097-1997);
- (18) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002);
- (19) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001);
- (20) 《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》;
- (21) 《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册);
- (22) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)
- (22) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
- (23) 《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2018);
- (24) 《海港总体设计规范》(JTS165-2013)。

1.2.3 相关规划和区划

- (1) 《河北省海洋功能区划 (2011-2020 年)》;
- (2) 《河北省海洋生态红线 (2014-2020 年)》;
- (3) 《河北省海洋主体功能区规划》;
- (4) 《河北省海洋环境保护规划 (2016-2020)》, 河北省海洋局, 2016 年 2 月;
- (5) 《渤海综合治理攻坚战行动计划》, 生态环境部、发展改革委、自然资源部, 2018 年 11 月 30 日;
- (6) 《河北省渤海综合治理攻坚战实施方案》, 河北省生态环境厅、河北省发展和改革委员会、河北省自然资源厅, 2019 年 6 月;
- (7) 《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》, 河北省人民政府, 2020 年 12 月 26 日;
- (8) 《秦皇岛市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》, 秦皇岛市人民政府, 2021 年 6 月 10 日;

(9)《河北省旅游业“十三五”发展规划》(冀政办字〔2016〕200号),河北省人民政府,2016年12月;

(10)《河北省旅游高质量发展规划(2018-2025年)》(冀政字〔2018〕57号),河北省人民政府,2018年11月;

(11)《秦皇岛市休闲渔业船舶和休闲渔业平台管理办法》,秦皇岛市人民政府办公室,2020年6月28日。

1.2.4 项目基础资料

(1)委托书;

(2)《秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台配套码头工程施工图设计说明》,天津水运工程勘察设计院有限公司,2021年5月;

(3)《秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台登船码头工程岩土工程勘察报告》,工程编号:2021k17,河北宝地建设工程有限公司,2021年4月15日;

(4)《海上多功能休闲渔业平台配套工程海域地形图》,河北秦地地质工程技术有限公司,2021年5月;

(5)《秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台登船码头项目溢油事故影响预测数学模型试验研究报告》,中交天津港湾工程研究院有限公司,中国交建海岸工程水动力重点实验室,2021年12月;

(6)《秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台登船码头项目波浪数学模型试验研究报告》,中交天津港湾工程研究院有限公司,中国交建海岸工程水动力重点实验室,2021年10月;

《秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台登船码头项目潮流及悬浮泥沙扩散数学模型试验研究报告》,中交天津港湾工程研究院有限公司,中国交建海岸工程水动力重点实验室,2021年11月;

1.3 评价技术方法与技术路线

1.3.1 项目特点

(1)本项目建设内容包括休闲垂钓平台1个、钢制平台1个、休闲垂钓池1个、海上多功能休闲渔业平台配套码头1个及各功能区的连接桥,均采用透水桩基及沉箱的结构建设;

(2) 本项目带来的环境影响主要表现在施工期产生的生活垃圾、生活污水及悬浮泥沙对海洋环境的影响及运营期工作人员及游客产生的生活垃圾、生活污水对海洋环境产生的影响。因此，本环评主要针对项目施工期和运营期进行分析评价，并提出相应的防治措施。

1.3.2 关注的主要环境问题及环境影响

本项目关注的主要环境问题为施工期及运营期对海洋环境的影响：

- (1) 施工产生的悬浮泥沙对海水水质的影响；
- (2) 运营期游客活动对海洋环境的影响；
- (3) 项目建设对海洋水动力环境、地形地貌及冲淤环境的影响；
- (4) 工程建设对海洋生态和生物资源环境的影响。

1.3.3 评价工作等级和评价范围

按照《环境影响评价技术导则 总纲》HJ 2.1-2016、《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ 2.3-2018、《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2-2018、《环境影响评价技术导则 声环境》HJ 2.4-2009、《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ 19-2011、《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610-2016、《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》HJ 964-2018、《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 及《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）要求，并根据拟建项目的排污特征、污染物排放量及项目所在地的环境区划要求及原平台环境影响情况，确定评价工作等级如下：

1.3.3.1 海洋环境影响评价等级及评价范围

(1) 海域环境影响评价等级

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），本次评价的建设内容主要包括休闲垂钓平台 1 个、钢制平台 1 个、休闲垂钓池 1 个、海上多功能休闲渔业平台配套码头 1 个及各功能区的连接桥，原平台为休闲渔业平台 1 个，属于海上娱乐及运动、景观开发类工程，确定本项目环境影响评价内容包括海洋水文动力、海水水质环境、海洋沉积物质量、海洋生态和生物资源环境和环境风险，见表 1.3-1。

根据《河北省海洋生态红线》，本项目位于重要旅游区红线区北戴河旅游娱乐区，属于生态环境敏感区，确定本次评价等级水文动力环境评价等级为三级，

水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境评价等级均为二级，见表 1.3-2，工程建设对海域产生较轻冲刷、淤积，海洋地形地貌与冲淤环境评价等级为三级。

表 1.3-1 海洋工程建设项目各单项环境影响评价内容

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
海上娱乐及运动、景观开发类工程：滨海浴场、滑泥（泥浴）场、海洋地质景观、海洋动植物景观、游艇基地、水上运动基地、海洋（水下）世界、海洋主题公园、航母世界、红树林公园、珊瑚礁公园等工程	海水水质环境	海洋沉积物质量	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	环境风险	其他评价内容
	★	★	★	☆	★	★	☆

表 1.3-2 海洋水文动力、海水水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评等级判据表

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
海上娱乐及运动、景观开发类工程	滨海浴场、滑泥（泥浴）场、海洋地质景观、海洋动植物景观、游艇基地、水上运动基地、海洋（水下）世界、海洋主题公园、航母世界、红树林公园、珊瑚礁公园等工程	污水每天排放 1000~200m ³	生态环境敏感区	3	2	2	2
			其他海域	3	3	3	3

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	工程类型和工程内容
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 m ² 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 m ² 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。

(2) 海域环境影响评价范围

1) 海洋水文动力环境评价范围

本项目水文评价等级为 3 级，依据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中海洋水文动力环境评价范围：海洋水文动力环境 3 级评价范围垂向距离一般不小于 2km；纵向不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离。因此，确定本项目海洋水文动力环境评价范围垂向距离为 2km；

通过项目周边海域的水文动力条件，潮流水质点可能最大运移距离为 9734.5m，确定本项目海洋水文动力环境评价范围纵向评价距离为 10km。

2) 海洋生态环境评价范围

本项目海洋生态评价等级为 2 级，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，3 级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离来确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于 (5~8) km，项目距离北戴河国家级海洋公园 0.5km，属于生态环境敏感区，为了解所在海域资源特征，海洋生态评价范围：以项目用海外缘线为起点垂直海流方向东南外扩 10km，纵向与水文动力环境评价范围相同。

3) 海洋水质、沉积物环境影响评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，海洋水质、沉积物环境影响评价范围与海洋水文动力环境的评价范围相同。

4) 海洋地形地貌与冲淤环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，一般不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求。确定与海洋水文动力环境的评价范围可满足要求。

5) 环境风险评价范围

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，确定本次评价的风险评价范围与水文动力环境评价范围相同。

综上，本项目的评价范围为：项目用海外缘线为起点纵向与水文动力环境评价范围相同外扩 10km，垂向以海洋生态环境评价范围相同外扩 10km，以点 A、B、C、D 和海岸线所围成的封闭区域，评价范围总面积约 246.75km²，评价范围图见图 1.3-1，评价范围坐标点见表 1.3-4。

表 1.3-4 评价范围坐标

序号	经度	纬度
A	E119°29'16.019"	N39°48'44.742"
B	E119°36'55.082"	N39°44'40.205"
C	E119°44'53.853"	N39°53'33.311"
D	E119°41'14.054"	N39°55'30.637"

1.3.3.2 大气环境影响评价工作等级及评价范围

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中环境空气影响评价工作等级划分，是根据评价项目的主要污染物排放量、周围地形复杂程度以及当

地执行的环境空气质量标准等因素确定的。本项目施工期主要污染物为船舶燃油废气，污染因子较为简单，工程作业期短三级评价不需要设置大气环境影响评价范围。项目运营期电力系统依托主平台光伏发电，无新增大气污染源。原备用发电机 2 台在阴雨等恶劣天气条件下才会启用，但在恶劣天气条件下，基本处于不运营状态，本项目对大气的影晌只做定性分析，大气环境影响评价等级参照按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的三级。

1.3.3.3 声环境影响评价工作等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，声环境影响评价工作等级划分依据包括：“a) 建设项目所在区域的声环境功能区类别。b) 建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度。c) 受建设项目影响人口的数量。在确定评价工作等级时，如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。”根据 HJ2.4-2009 “5.2.4 建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3 dB(A)以下[不含 3 dB(A)]，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。”工程所在区域的不在《秦皇岛市中心城区声环境功能区划分调整方案》中声环境功能区内，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)项目周边旅游项目未运营，受影响人口数量较少，因此确实评价等级为简单分析。不设置评价范围。

1.3.3.4 生态环境影响评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级。

表 1.3-5 生态影响评价工作等级划定表

影响区域生态敏感性	工程占地(含水域)范围		
	面积 $\geq 20 \text{ km}^2$ 或长度 $\geq 100 \text{ km}$	面积 $2\sim 20 \text{ km}^2$ 或长度 $50\sim 100 \text{ km}$	面积 $\leq 2 \text{ km}^2$ 或长度 $\leq 50 \text{ km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	三级	三级	三级

本工程面积 $\leq 2\text{km}^2$ 且长度 $\leq 50 \text{ km}$ ，属于一般区域，因而判定生态环境影响评价工作等级为三级，由于本项目海洋生态评价等级为一级，由于就高不就低原则确定评价等级为一级。评价范围参照海域环境影响范围。

1.3.3.5 地表水环境影响评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境（HJ2.3-2018）》建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

（1）水污染影响型建设项目主要根据废水排放方式和排放量划分评价等级，根据表 1.3-5 本项目污水属于间接排放评价等级为三级 B。

表 1.3-6 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m ³ /d）； 水污染物当量数W/（量纲一）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W > 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	-

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，本项目受纳水体主要为海水，故本项目地表水水文要素评价参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）执行。

本次地表水评价等级及工作范围仅包含水污染影响，其中三级 B 的评价范围应符合以下要求：“应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。”本项目污水委托有资质的单位进行处理，因此不设定评价范围。

1.3.3.6 地下水环境影响评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于旅游开发中的其他类，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，建设项目的地下水环境敏感程度为不敏感，因此本项目地下水环境影响可不作评价。

1.3.3.7 土壤环境影响评价工作等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，标准适用于化工、冶金、矿山采掘、农林、水利等可能对土壤环境产生影响的建设项目进行土壤环境影响评价。本次评价内容为海上工程，对陆域土壤不会产生影响，可不开展土壤环境影响评价。

1.3.3.8 环境风险评价工作等级与评价范围

(1) 风险潜势确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级, 根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 本项目的风险主要为施工期及运营期船舶碰撞导致的溢油事故, 按照表 1.3-6 进行确定环境风险潜势。

表 1.3-6 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险性质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害P1	高度危害P2	中度危害P3	轻度危害P4
环境高度敏感区 (E ₁)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E ₂)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E ₃)	III	III	II	I

注: IV⁺为极高环境风险

①环境敏感程度 (E) 分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性, 与下游环境敏感目标情况。溢油事故发生点位于《河北省海洋功能区划 (2011-2020年)》北戴河旅游娱乐区内, 执行海水水质一类标准; 发生事故时, 危险物质泄漏到近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有海洋生态红线区、北戴河国家级海洋公园、秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区对环境风险受体, 属于环境高度敏感区 (E₁)。

②危险性质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

本项目涉及的危险物质为船舶燃料油。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。油类物质的临界量为 2500t, 施工期最大施工船舶按照 5000 总吨计算, 依据《水上溢油环境风险评估技术导则》中附录 C 中对杂货船、冷藏船燃油舱中燃油数量关系推算, 载油率 80%时燃油总量 218~653m³, 按 400m³ 计算, 燃油舱单舱燃油量 27~109m³, 其密度一般小于 1t/m³, 以 1t/m³ 计算, 船舶燃料油总量为 400t, 则施工期危险物质数量与临界量比重 Q 为 0.16。运营期最大游客船舶按照 2000 总吨计算, 载油率 80%时燃油总量 <312 m³, 按 300m³ 计算, 船舶燃料油总量为 300t, 运营期危险物质数量与临界量比重 Q 为 0.12。

本项目属于行业及生产工艺 (M) 的涉及危险物质使用的项目。

综上，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)， $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势为I，但考虑到项目位于环境高度敏感区 (E_1)，建设项目环境风险潜势判断建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此危险性质及工艺系统危险性 (P) 取值轻度危害 P4，环境风险潜势为III级。

②风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中所规定的判定原则，本环境风险评价工作等级按下表进行确定。

表 1.3-7 环境风险评价工作级别判据

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

根据关于评价工作级别的判定原则，确定本次环境风险评价工作级别为二级。

1.3.3.9 小结

综上所述，本次评价工作等级汇总情况见表 1.3-8 所示。海洋环境评价范围见图 1.3-1 和表 1.3-9。

表 1.3-8 评价工作等级汇总表

环境影响评价等级单项	评价等级
水文动力环境	3级
水质环境	3级
沉积物环境	3级
生态和生物资源环境	3级
海洋地形地貌与冲淤环境	3级
环境风险	2级
大气环境评价	3级
声环境评价	简单分析
生态环境评价	3级
地下水环境评价	不开展
地表水环境评价	三级B
土壤环境评价	不开展

表 1.3-9 海洋环境评价范围坐标

序号	经度	纬度
A	E119°29'16.019"	N39°48'44.742"
B	E119°36'55.082"	N39°44'40.205"
C	E119°44'53.853"	N39°53'33.311"
D	E119°41'14.054"	N39°55'30.637"



图 1.3-1 海洋环境评价范围图

1.3.4 评价标准

本次评价执行的标准如下表所示。

表 1.3-9 本次环评使用的评价标准

标准	标准号	标准名称及分类	级别
环境质量评价标准	GB3097-1997	《海水水质标准》	依据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目位于北戴河旅游娱乐区，所在海洋功能区划海水水质执行1类标准
	GB18668-2002	《海洋沉积物质量》	依据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目位于北戴河旅游娱乐区，项目所在海洋功能区划海洋沉积物执行1类标准
	GB 18421-2001	《海洋生物质量》	依据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目位于北戴河旅游娱乐区，项目所在海洋功能区划海洋生物质量执行1类标准
		《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》	甲壳类和鱼类体生物质量标准的要求
		《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）	石油烃生物质量标准的要求

1.3.4.1 环境质量评价标准

表 1.3-10 海水水质标准（GB3097-1997）单位：mg/L（pH 除外）

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
SS	人为增加的量≤10	人为增加的量≤10	人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	6.8~8.8
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
活性磷酸盐≤	0.015	0.030	0.030	0.045
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
Cu≤	0.005	0.010	0.05	0.05
Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
Pd≤	0.001	0.005	0.01	0.05
As≤	0.020	0.030	0.050	0.050
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
Cr≤	0.05	0.10	0.2	0.5
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
Cd≤	0.001	0.005	0.01	0.01

表 1.3-11 海洋沉积物质量（GB18668-2002）×10⁻⁶（有机碳除外）

污染因子	石油类	Hg	Pb	Zn	Cu	Cr	As	Cd	硫化物	有机碳(×10 ⁻²)
第一类标准≤	500	0.20	60	150	35	80	20	0.50	300.0	2.0
第二类标准≤	1000	0.50	130.0	350.0	100	150	65	1.50	500.0	3.0
第三类标准≤	1500	1.00	250.0	600.0	200	270	93	5.00	600.0	4.0

表 1.3-12 《海洋生物质量》(GB 18421-2001) 生物体内污染物评价标准

海洋贝类 生物质量 标准值 (鲜重)	类别	重金属质量分数 (10 ⁻⁶)						
		铜	铅	锌	砷	镉	汞	石油 烃
	一类	10	0.1	20	1.0	0.2	0.05	15
	二类	25	2.0	50	5.0	2.0	0.1	50
	三类	50(牡蛎 100)	6.0	100 (牡蛎 500)	8.0	5.0	0.3	80

表 1.3-13 全国海岸和海涂资源综合调查简明规程 单位: mg/kg

种类	铜	锌	铅	镉	总汞	砷	石油烃*
鱼类	20	40	2	0.6	0.3	5	20
甲壳类	100	150	2	2	0.2	8	20
软体动物	100	250	10	5.5	0.3	10	20

注: 石油烃参照第二次全国海洋污染基线调查技术规程相关标准。

1.3.4.2 污染物排放执行标准

(1) 废水排放标准

营运期主要包括船舶生活污水、船舶含油废水。

1) 船舶含油废水排放标准

船舶含油废水排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)。

表 1.3-14 船舶水污染物排放控制标准 (GB3552-2018)

污染物种类	区域	规定
船舶含油污水	沿海	石油类不大于15mg/l, 收集并排入接收设施。
船舶生活污水	在内河和距最近陆地3海里以内(含)的海域	应采用下列方式之一进行处理, 不得直接排入环境水体: 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, 达到标准5.2规定要求后再航行中排放。

2) 生活污水排放标准

表 1.3-15 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)

单位: mg/L (pH 除外)

项目	一级标准
pH	6~9
COD _{Cr}	100
五日生化需氧量 (BOD ₅)	30
SS	70
氨氮	15
石油类	10

(2) 固废排放标准

一般固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的相关规定; 船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制

标准》(GB3552-2018),按船舶垃圾排放控制标准执行。

1.3.5 评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ 2.1-2016)等相关技术规范的要求,本次环评在调查项目所在地环境质量现状的基础上,通过工程分析,识别项目污染因子和环境影响因素,预测项目建设对周围环境的影响范围和程度,论证项目实施的环境可行性,提出减轻和防治污染的具体对策及建议,为工程设计、环保决策提供科学依据。本次环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-2。

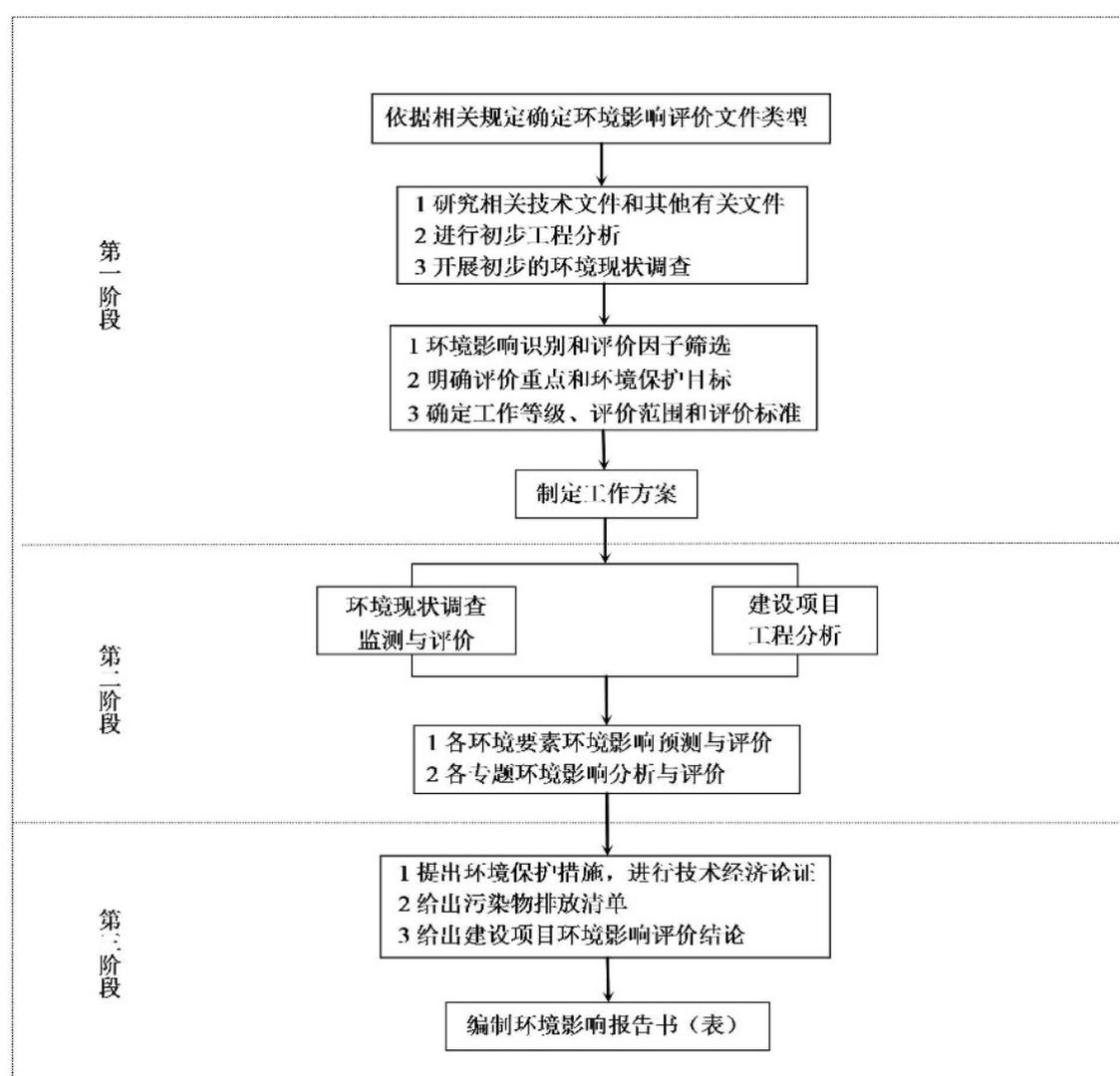


图 1.3-2 环境影响评价工作程序图

1.4 环境保护目标和环境敏感目标

1.4.1 环境敏感目标

本项目环境敏感目标见表 1.4-1、图 1.4-1~1.4-5。

表 1.4-1 项目环境敏感目标

类型	序号	名称		与项目的位置关系
海洋功能区划	1	北戴河旅游娱乐区		位于其中
	2	秦皇岛港口航运区		东侧 0.64km
	3	秦皇岛东山旅游娱乐区		东北侧， 4.85km
	4	赤土河口海洋保护区		西侧， 6.00km
	5	金山嘴海洋保护区		西南侧， 7.8km
生态红线区	1	重要旅游区红线区	北戴河旅游娱乐区	位于其中
			秦皇岛东山旅游娱乐区	东北侧， 4.85km
	2	海洋保护区红线区	北戴河湿地公园	西侧 5.82km
	3	自然景观与历史文化遗迹红线区	秦皇岛求仙入海处	东北侧 5.19km
	4	重要渔业海域红线区	秦皇岛海域种质资源保护区	西侧 1.52km
	5	自然景观与历史文化遗迹红线区	金山嘴海蚀地貌	西南侧， 7.8km
	6	自然岸线	汤河口游船码头西至戴河口	西侧， 4.47km
7	重要砂质岸线	汤河口游船码头西至新河口岸段	西侧， 4.47km	
国家级海洋公园	1	北戴河国家级海洋公园		西侧0.5km
水产种质资源保护区	1	秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区		西侧 1.52km
开发利用活动	1	秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目		相邻
	2	西锚地		1.8km
	3	海上巴士航线		-

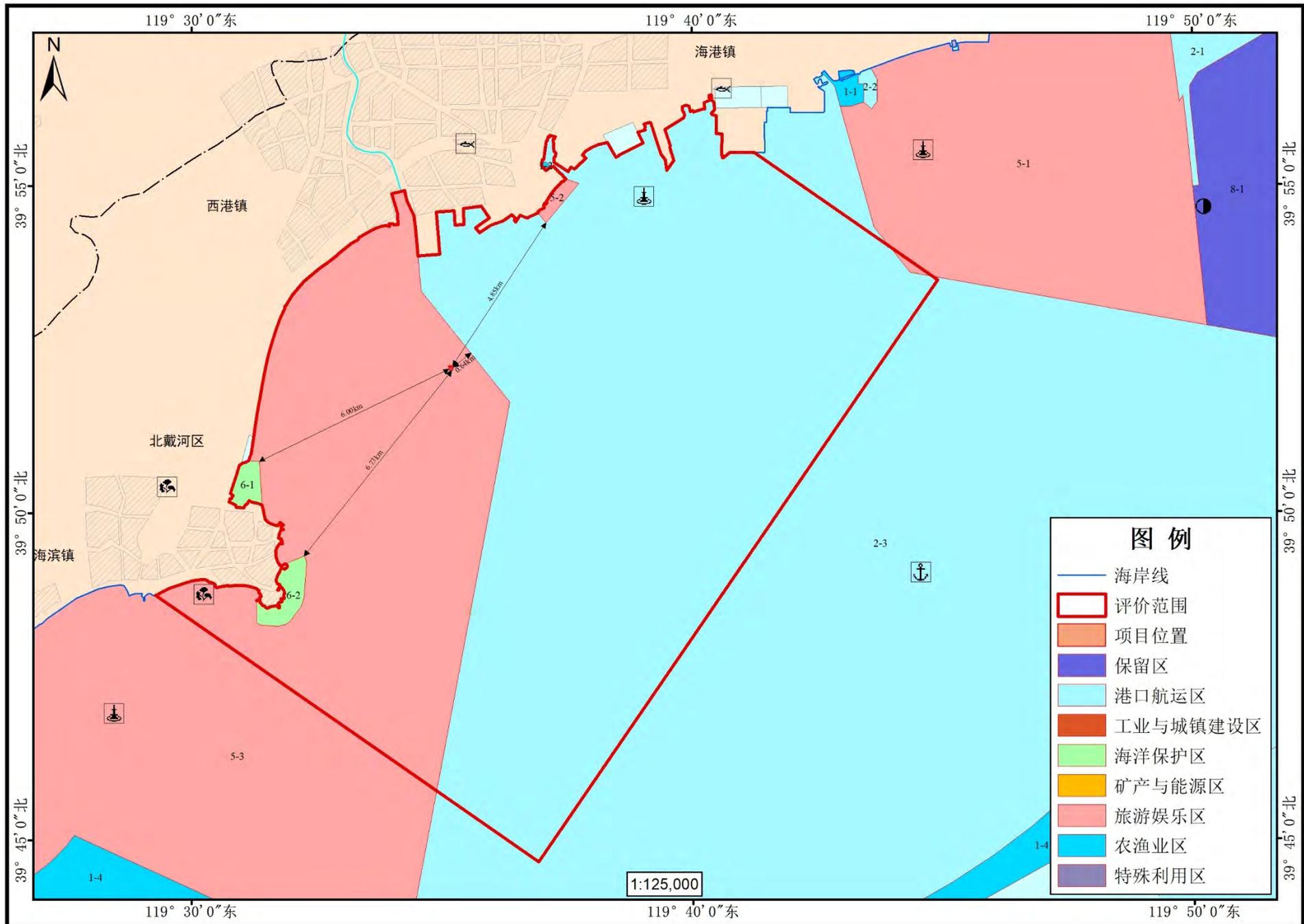


图 1.4-1 海洋功能区划环境敏感目标分布

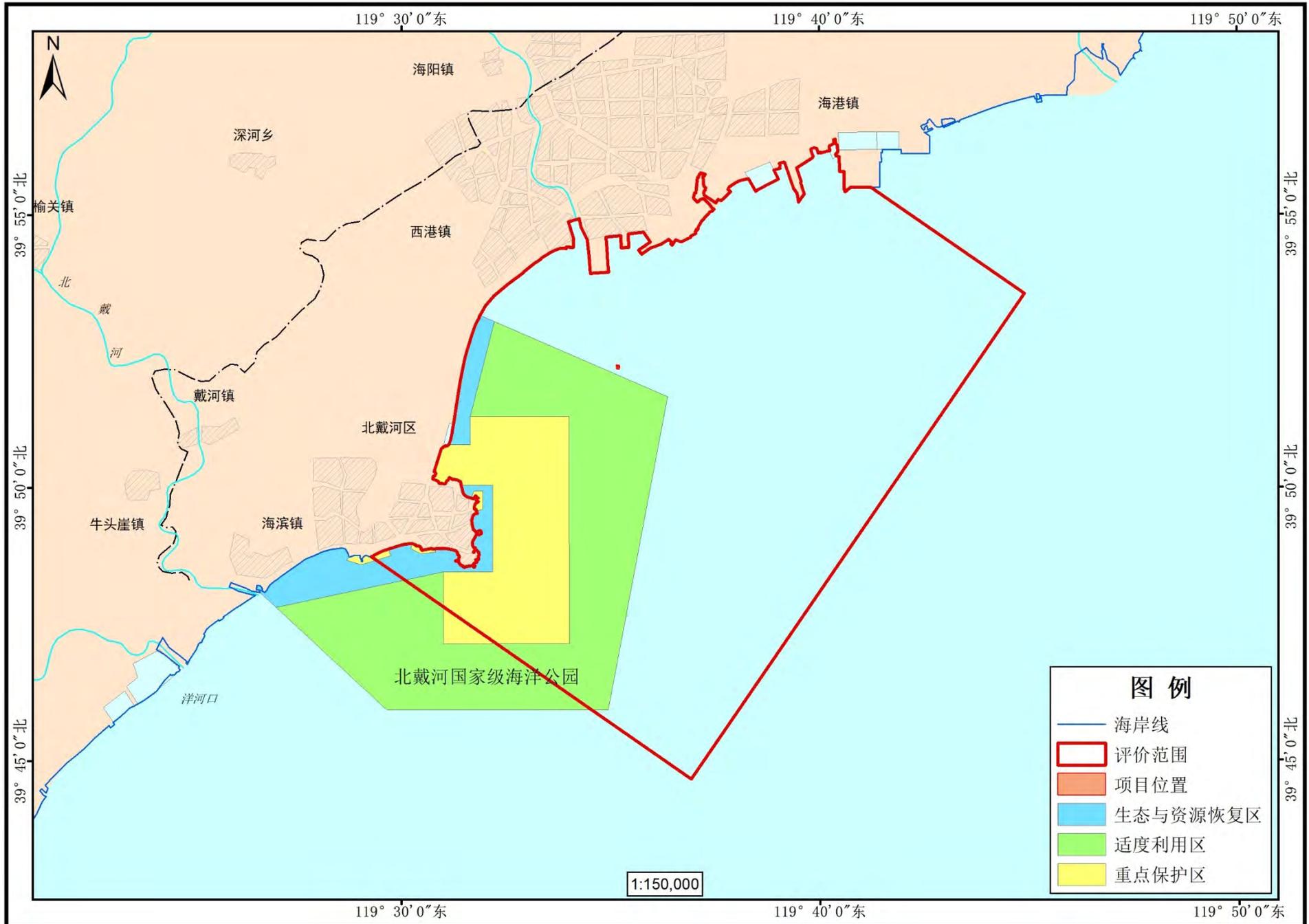


图 1.4-3 国家级海洋公园敏感目标分布

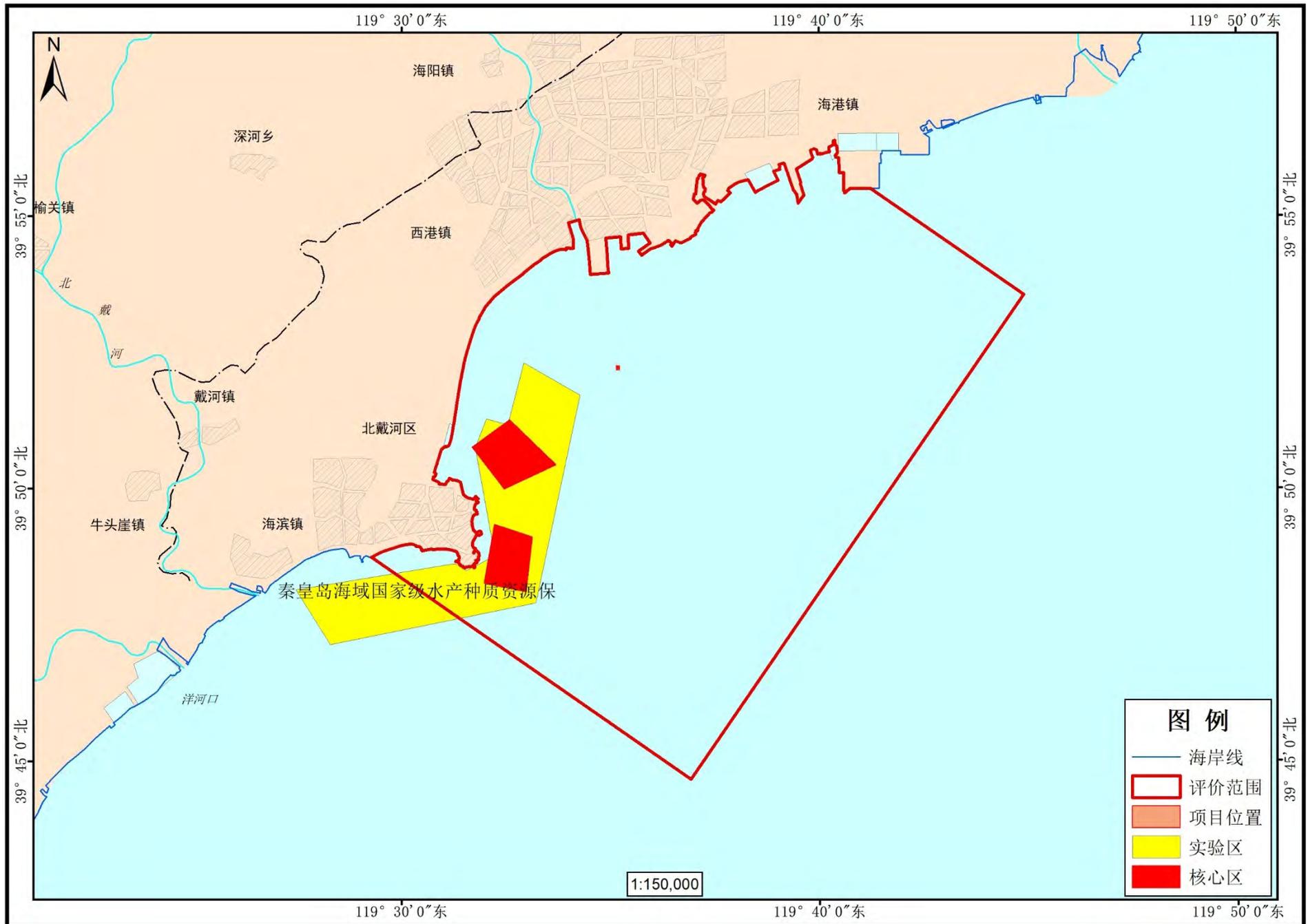
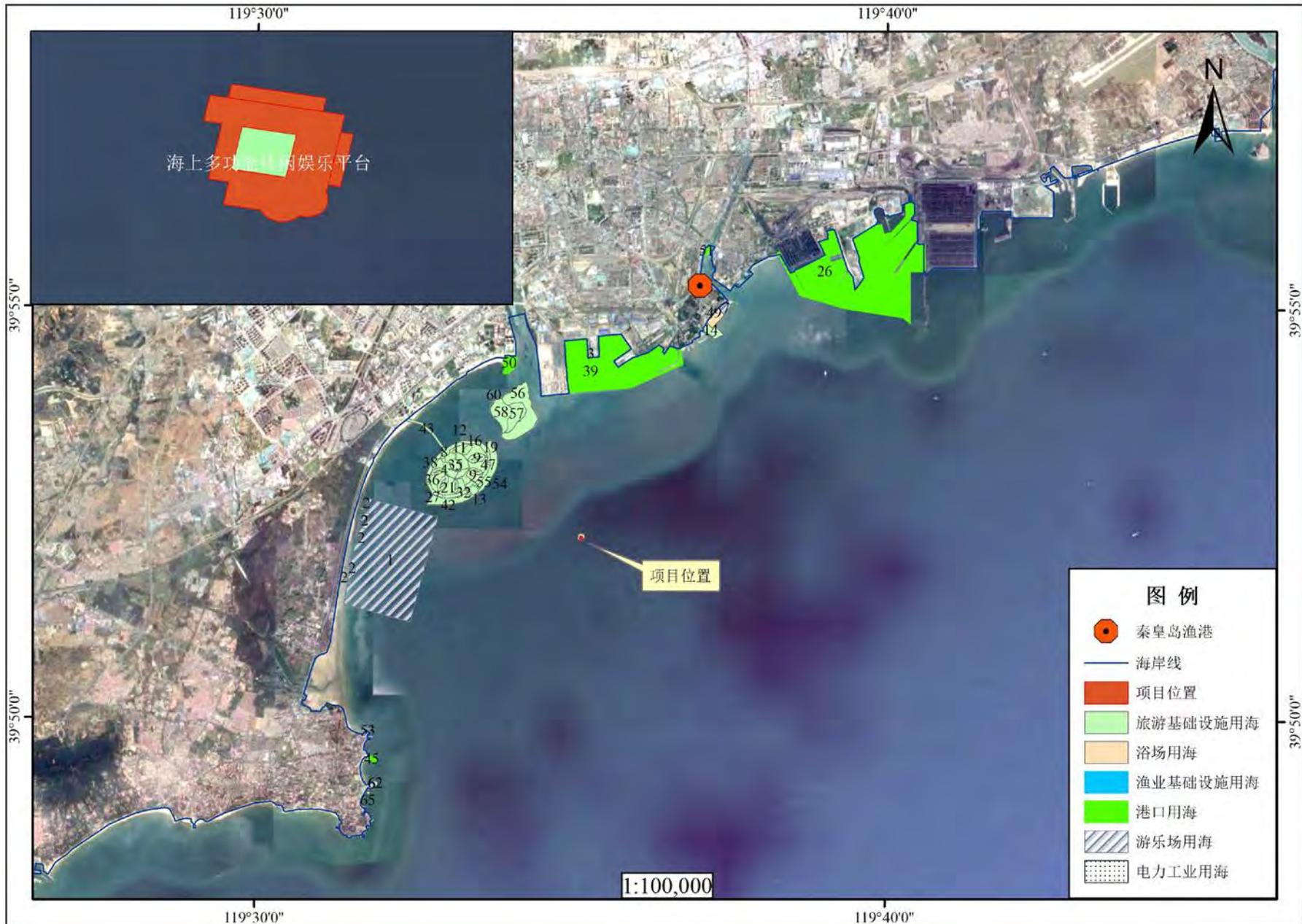


图 1.4-4 国家级水产种质资源保护区



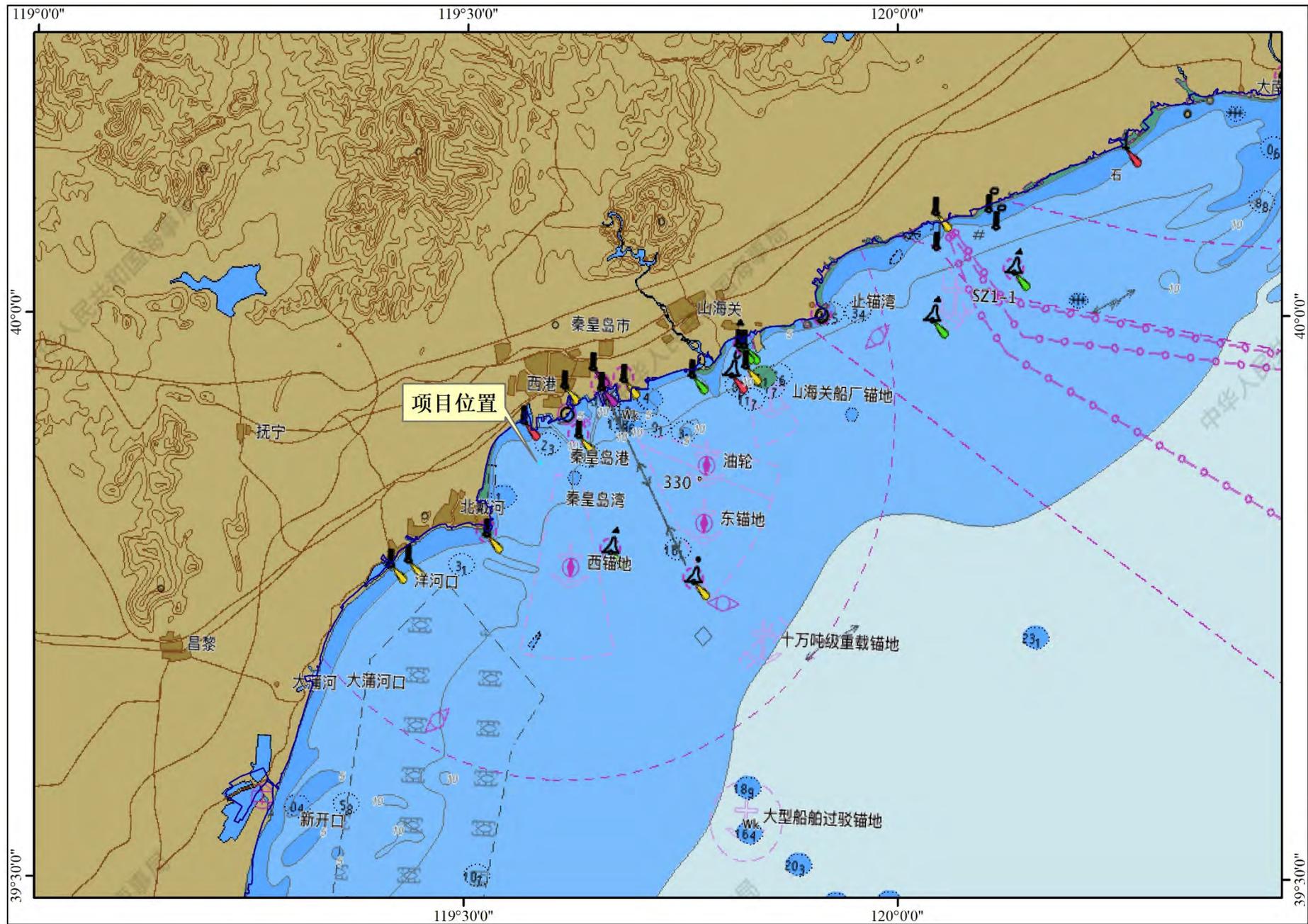




图 1.4-5 周边开发利用活动敏感目标

1.4.2 环境保护目标

1.4.2.1 《河北省海洋功能区划（2011-2020）》

依据《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，其生态保护重点目标为“保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲂、红鳍东方鲀、刺参等种质资源”，环境保护要求为“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”。

本项目距离秦皇岛港口航运区 0.64km，其生态保护重点目标为“保护水深地形和海洋动力条件。”环境保护要求为“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。”。

距离秦皇岛东山旅游娱乐区 4.85km，其生态保护重点目标为“保护砂质岸滩、海水质量。”海洋环境保护要求“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；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”。

距离赤土河口海洋保护区 6.00km，其生态保护重点目标为“保护砂质岸滩、海水质量。”海洋环境保护要求为“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；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”。

距离金山嘴海洋保护区 6.73km，其生态保护重点目标为“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。”海洋环境保护

要求为“严格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》、《海洋特别保护区管理办法》，保护自然景观和水产种质资源，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；将重点保护区界限作为“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”。

1.4.2.2 《河北省海洋生态红线》

根据《河北省海洋生态红线》，本项目位于重要旅游区红线区北戴河旅游娱乐区，保护目标为“保护基岩岸滩、砂质岸滩、近岸海域生态环境”；距离重要旅游区红线区秦皇岛东山旅游娱乐区 4.85km，保护目标为“保护砂质岸滩、近岸海域生态环境”；距离海洋保护区红线区北戴河湿地公园 5.82km，保护目标为“保护河口地貌、湿地、鸟类、海洋环境质量。”；距离自然景观与历史文化遗产红线区秦皇岛求仙入海处 5.19km，保护目标为“保护秦皇求仙入海处等历史文化遗产和砂质海岸自然景观”；距离重要渔业海域红线区秦皇岛海域种质资源保护区 1.52km，保护目标为“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”；距离金山嘴海洋保护区 6.73km，其生态保护重点目标为“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。”。

1.4.2.3 北戴河国家级海洋公园

北戴河国家级海洋公园的主要保护与开发措施如下：

- 1) 禁止采砂，加强船舶废水、固体废弃物排放入海，维护海洋动力条件、海域水质、生态环境安全；
- 2) 规范现有的开发利用活动，鼓励开展海上观光等生态旅游开发活动；
- 3) 加强海上救生机制建设，加强区内海洋环境和生态的监测、监视与科学研究。

因此北戴河国家级海洋公园的保护目标为“海洋动力条件、海域水质、生态环境和生态旅游开发活动”

1.4.2.4 秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区

秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区主要保护对象是“主要保护对象为褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参，其他保护对象包括三疣梭子蟹、日本蟳、长蛸、短蛸、黑鲷、文蛤等”。

1.4.2.5 周边开发利用活动

项目施工期可能会对已建成平台造成影响，主要影响方式为施工期利用平台进行污水和生活垃圾的收集，运营期影响方式为景观协调。对西锚地、海上巴士航线的影响主要为通航安全。

综上，本项目的保护目标、保护内容、位置关系距离见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目环境保护目标一览表

类型	敏感目标	保护目标	与项目的位置关系
海洋功能区划	北戴河旅游娱乐区	保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲂、红鳍东方鲀、刺参等种质资源	位于
	秦皇岛港口航运区	保护水深地形和海洋动力条件	东侧 0.64km
	秦皇岛东山旅游娱乐区	保护砂质岸滩、海水质量	东北侧， 4.85km
	赤土河口海洋保护区	保护砂质岸滩、海水质量	西侧， 6.00km
	金山嘴海洋保护区	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	西南侧， 6.73km
生态红线区	重要旅游区红线区北戴河旅游娱乐区	保护基岩岸滩、砂质岸滩、近岸海域生态环境	占用
	重要旅游区红线区秦皇岛东山旅游娱乐区	保护砂质岸滩、近岸海域生态环境	东北侧， 4.85km
	海洋保护区红线区北戴河湿地公园	保护河口地貌、湿地、鸟类、海洋环境质量	西侧 5.82km
	自然景观与历史文化遗迹红线区秦皇岛求仙入海处	保护秦皇求仙入海处等历史文化遗迹和砂质海岸自然景观	东北侧 5.19km
	重要渔业海域红线区秦皇岛海域种质资源保护区	保护海底地形地貌和褐牙鲂、红鳍东方鲀、刺参等种质资源，保护海洋环境质量	西侧 1.52km
	自然景观与历史文化遗迹红线区金山嘴海洋保护区	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。	西南侧， 6.73km
保护区	北戴河国家级海洋公园	海洋动力条件、海域水质、生态环境和生态旅游开发活动	西侧0.5km
水产种质资源保护区	秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区	主要保护对象为褐牙鲂、红鳍东方鲀、刺参，其他保护对象包括三疣梭子蟹、日本蟳、长蛸、短蛸、黑鲷、文蛤等。	西侧 0.19km
开发利用活动	秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目	海水水质、景观协调	相邻
	海上巴士航线	通航	
	西锚地	通航	

2 工程概况

2.1 建设项目名称、性质、规模及地理位置

(1) 项目名称：秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台配套设施及配套工程建设项目（三期）。

(2) 建设单位：秦皇岛市海东青食品有限公司。

(3) 项目性质：改、扩建项目。

(4) 项目位置：河北省秦皇岛市海港区海域，秦皇岛海港区海螺岛项目东南 2.6km，西锚地西北 1.8km，距离海岸线 4.5km，地理坐标为 119°35'11.054"E，39°52'13.078"N。

(5) 工程总投资：5800 万元。

(6) 建设内容以及规模：建设内容包括休闲垂钓平台 1 个、钢制平台 1 个、休闲垂钓池 1 个、海上多功能休闲渔业平台配套码头 1 个及各功能区的连接桥。

(7) 申请用海情况：项目用海类型为旅游娱乐用海中的旅游基础设施用海（41），海上平台用海方式为构筑物中的透水构筑物（23），停泊水域的用海方式为围海中的港池、蓄水等（31）。本项申请用海总面积 1.2401 hm²，其中透水构筑物面积为 0.8883hm²，港池、蓄水申请用海面积为 0.3518 hm²，申请用海期限 20 年。

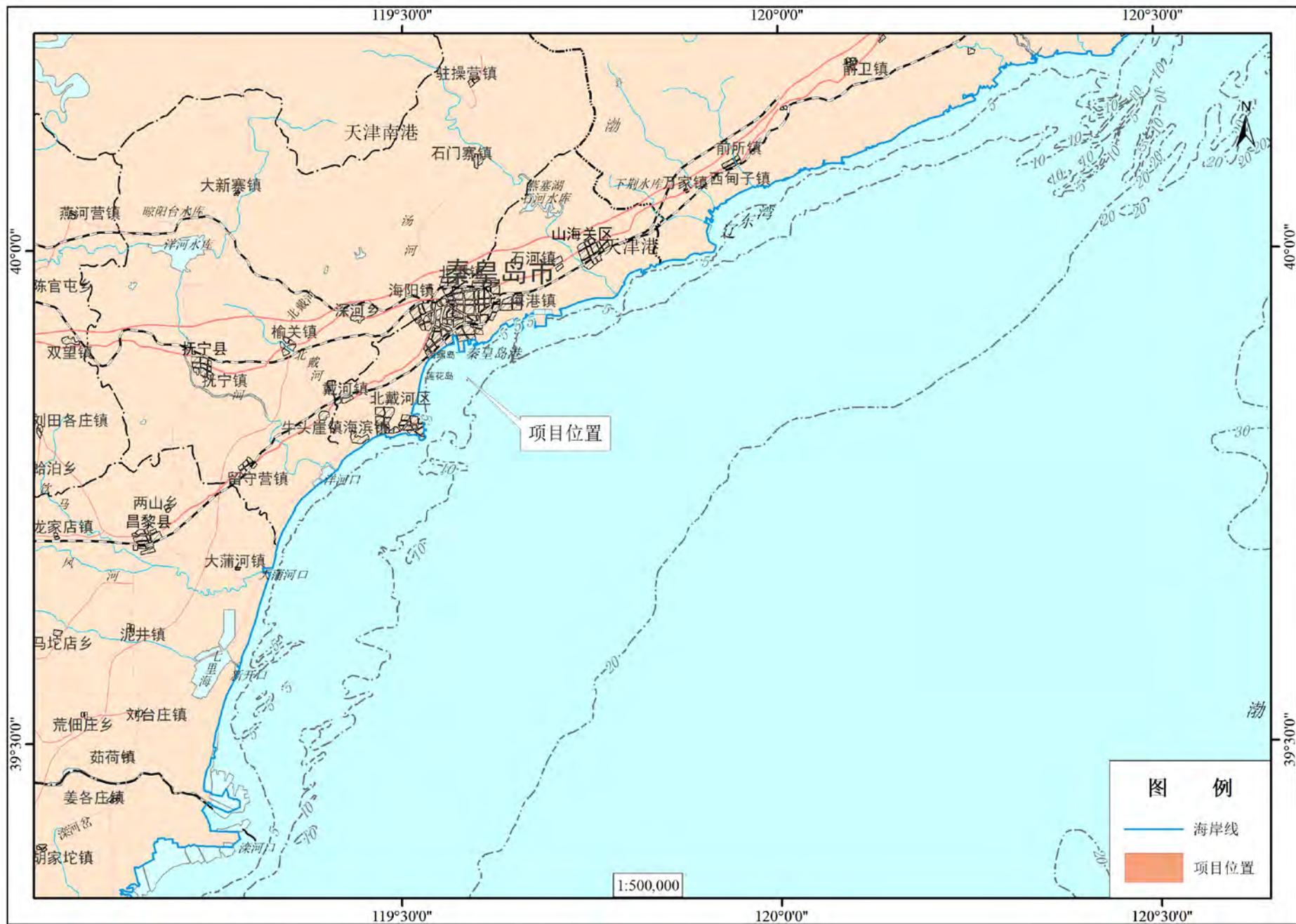


图 2.1-1 项目位置图

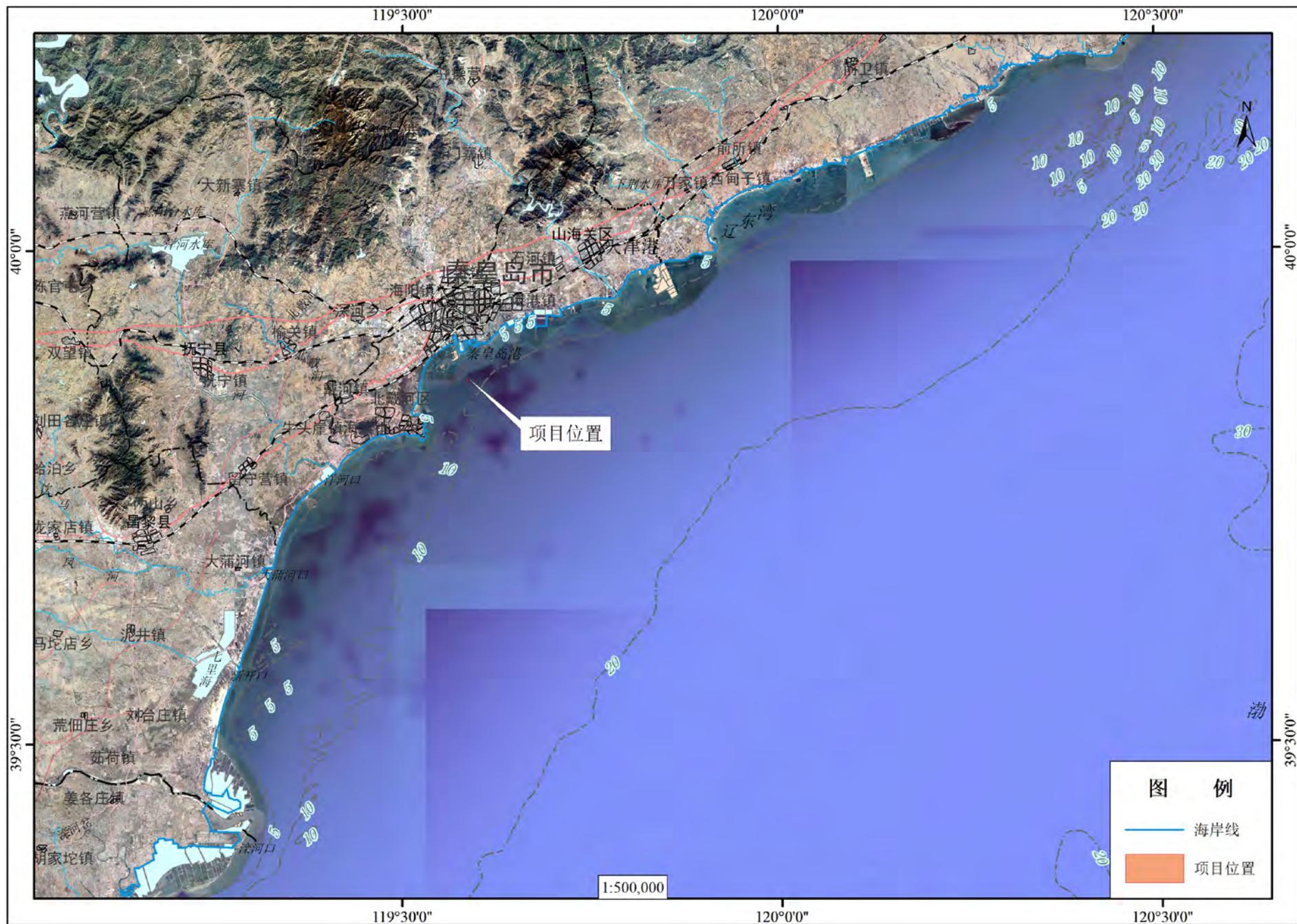


图 2.1-2 项目位置图

2.2 工程的建设内容、平面布置、结构和尺寸

2.2.1 项目建设内容

2.2.1.1 本项目建设内容

建设内容包括休闲垂钓平台 1 个、钢制平台 1 个、休闲垂钓池 1 个、海上多功能休闲渔业平台配套码头 1 个及各功能区的连接桥。

(1) 休闲垂钓平台

由直径 18.6m，型深 6 米的 3 个 PE 笼式基础组成，3 个笼式基础通过浮桥相连形成三角结构的垂钓平台，笼式基础固定采用锚定。

(2) 钢制平台

作为海上多功能休闲渔业平台的附属设施，与已建平台采用 10m 链接桥连接，平台规格为 30m×30m 钢制平台，包括压载舱、框架结构、甲板结构和功能区，采用桩基基础固定。

(3) 休闲垂钓池

采用半潜式 PE 管架，上层布置 PE 桩凉亭及其他配套设施，已建平台的楼梯相接，固定采用锚定。

(4) 海上多功能休闲渔业平台配套码头

码头主体结构由 6 个间断布置的混凝土沉箱结构构成，沉箱成 L 形布置，东北侧 3 个、东南侧 3 个。基础采用 3m 厚 10~100kg 块石并夯实形成基床。沉箱上部现浇钢筋混凝土胸墙，胸墙之间布置钢结构联系桥。码头平台上建设 2 座堤头灯。

(5) 连接桥

桥宽 3m 的 PE 结构，长度根据实际链接情况定。

2.2.1.2 原平台建设内容

海上多功能休闲渔业平台为海上自升式多功能平台（可移动式透水结构物）一座，平台总尺度为 29m×28m×3.3m，平台下方设置 4 根 $\Phi 1200 \times 1200\text{mm}$ 钢桩柱并采用液压插销式升降系统实现平台的插拔桩作业，桩腿长 20m，伸展高度根据安装地点水深进行调节，并保证插入泥面以下 5m，平台由主船体、生活区、固装架、桩腿四大区域合拢拼接而成。液压插销式升降系统实现平台升降功能，并采用太阳能绿色发电配合传统柴油发电机，实现长期供电。

2021 年 9 月备用电源变由原来的在发电机室安装一台柴油发电机组改为在机舱内安装两台备用发电机，并进行了补充环评。

2.2.2 总平布置方案

本项目为秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台配套设施及配套工程建设项目（三期），用海内容包括垂钓平台、钢制平台、垂钓平台、L 型码头和两个泊位。垂钓平台位于已建主平台的东南侧，通过 2、3、4 连接桥进行连接；钢制平台位于垂钓平台的西侧，通过 1 连接桥进行连接；垂钓池位于钢制平台的西北侧；L 型码头位于垂钓池和垂钓平台的东北侧，通过 5、6 连接桥进行连接；L 型码头前端置 2 个泊位，分别停靠 70m 级和 50m 级休闲旅游船。

（1）钢制平台

底层平面主要布置为四个压载舱分两侧布置，其余对称两侧为钢架结构，压载舱长 16m，宽 3.2m，钢架长 23.6m，宽 1.32m；一层主要为垂钓区、游泳区和钢架平台结构，并在游泳区一侧的钢架上布置生活污水舱一个，四周的钢架平台均为长 25.9m，宽 1.68m，中间通道长 25.9m，宽 1m，通道向游泳池侧布置贴着钢架平台下行楼梯和下水平台，通道向平台侧布置 2 个上行楼梯通往二层平面；二层平面长 27.168m，宽 14.2m，与一层平面有链接楼梯，楼梯对面布置有休闲餐桌和座椅，旁边为 4.5m*3m 的洗浴室 2 间、储藏室 2 间，尺寸分别为 3.8m*3m、5.2m*3m。

（2）海上多功能休闲渔业平台配套码头及停泊水域

码头整体呈 L 型布置，码头设置 1 个 50m 级休闲游船泊位和 1 个 70m 级休闲游船泊位。东北侧码头长度为 100m，东南侧码头长度为 80m，码头平台宽 9.75m。码头设计顶高程 4.0m，码头前沿设计底高程-4.0m 和-3.5m。东北侧码头前沿停泊水域宽度为 25.6m，东南侧码头前沿停泊水域宽度为 21m，码头前沿停泊水域面积 3518m²。

（3）休闲垂钓池

休闲垂钓池长 44.3m，宽 17.2m，对称分布 8 个 6.0m*4.5m*2.25m 的凉亭，每个凉亭采用 4 个 0.32m 直径的 PE 柱子与平台相接，每个凉亭配备一个 1.1m*1.1m 的方桌。

（4）休闲垂钓平台

垂吊平台直径 18.6m，型深 6m 的 3 个 PE 笼式基础，中间采用 4.4m 宽、3.5m 长，连接角度为 60°。

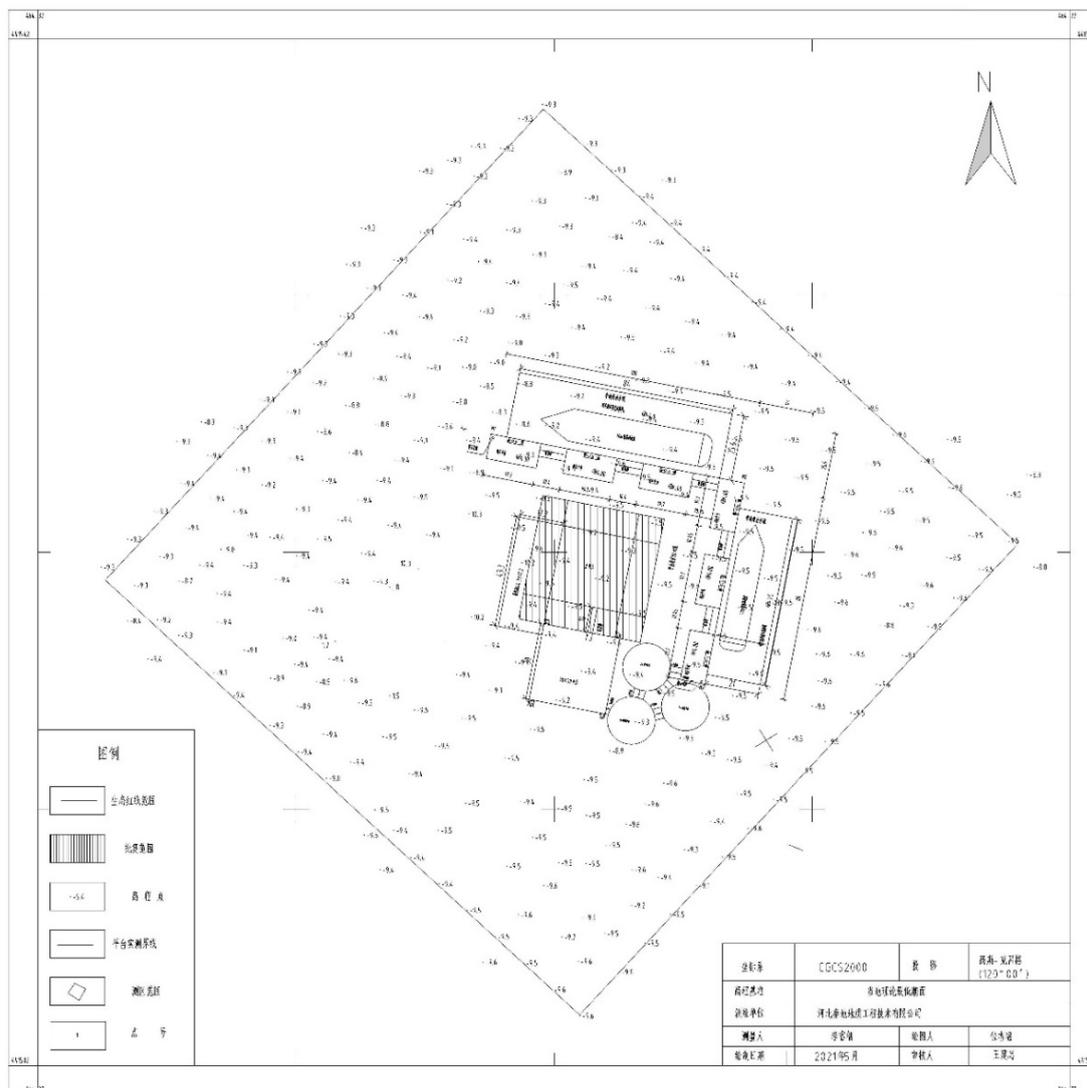


图 2.2-1 总平面布置图

(5) 原平台平面布置

共设有顶甲板、主甲板、底甲板三层甲板。平台底甲板上设有设备间、渔具间、电池间、地下储藏室以及黑水仓、淡水仓 1 间机舱等。主甲板上布置有 1 间船员间（配有 1 间卫生间）、3 间客人休息室、1 间厨房、1 间监控室、1 间设备间、1 间电池间、2 间公共卫生间以及 1 间储藏室；顶甲板为观光平台，无任何设施布置。舾装房间内的电气布线、管路和通风的风管采用暗装方式。具体平面布置见附图 4。

2.2.3 主要结构、尺度

(1) 钢制平台

钢制平台总尺度 30m×30m，型深度 11.5m，平台下方设置 4 根钢管桩，直径 1.2m 采用液压插销式升降系统实现钢制平台的插拔桩作业，桩长 26m，泥面下 14m。具体结构件附件 4。

(2) 垂钓平台及垂钓池

垂钓平台直径 18.6m，型深 6m 的 3 个 PE 笼式基础，中间采用 4.4m 宽、3.5m 长，连接角度为 60°。采用直径 13cm 的木桩进行固定，打桩深度 10m，共使用 45 根木桩。

垂钓池长 44.3m，宽 17.2m，垂钓池采用 PE 管材，性能符合 GB/T 13663.2 中对 PE100 级管材的规定。主管直径≥200mm，管壁厚度≥18.2mm。浮管直径≥400mm，壁厚≥15mm。立管直径≥315mm，管壁厚度≥18.7mm。

锚为 400kg/个，锚绳采用尼龙锚绳，直径 5.5cm，100m/根，锚链为钢制锚链，长 25m/根。

(3) 海上多功能休闲渔业平台配套码头

码头主体结构由 6 个间断布置的混凝土沉箱结构构成，沉箱成 L 形布置，东北侧 3 个、东南侧 3 个。沉箱间净距 10m，基床顶高程为-10.0m。基床上安放沉箱，沉箱主要尺度为：底宽 10m（其中包括前趾板长 1.0m），长 20m，高 13.5m，前壁厚 0.4m，后壁厚 0.35m，侧壁厚 0.35m，底板厚 0.6m，纵横向分隔数为 4×2。沉箱上部现浇钢筋混凝土胸墙，胸墙底高程为 3.5m，顶高程为 4.0m，胸墙长 19.7m，宽 9.75m。胸墙之间布置钢结构联系桥，钢结构联系桥长 10.4m，宽 2.5m。抛石护底总长度为 225.8m，宽度为 34.5m。

根据本次工程建设的需要拟在码头端部设置堤头灯 2 座，灯桩主体内部为高强度钢骨架，外部为高分子筒体，高度为 7m，筒体直径 0.8m。灯器：选用 LED 航标灯器，光强均大于 1200Cd,灯光射程大于 7 海里。能源：采用太阳能电池板和免维护蓄电池供电。防撞设施和系缆设施均布置在胸墙及沉箱上，防撞设施采用 DA-A400H×2000L 橡胶护舷，系缆设施采用 250kN 系船柱。

(4) 水域尺度

①泊位长度

根据《海港总体设计规范》，东北侧、东南侧码头均为开敞式码头，停靠 70m 级、50m 级休闲游船，两侧泊位长度均按照码头单个一字型布置计算。

$$L_b=L+2d$$

式中：

d ——富裕长度，东北侧取 8m，东南侧取 5m；

L ——设计船长；

L_b ——泊位长度。

东北侧码头泊位长度： $L_b=67.3+2\times 8=83.3\text{m}$ ，取 84m。

东南侧码头泊位长度： $L_b=49.8+2\times 8=65.8\text{m}$ ，取 66m。

②码头前沿停泊水域底高程

根据《海港总体设计规范》，码头前沿设计水深按下列公式计算。

$$D=T+Z_1+Z_2+Z_3+Z_4;$$

$$Z_2=K_1H_{4\%}-Z_1;$$

$$\text{码头前沿设计底高程 } H=L_{WL}-D;$$

式中：

L_{WL} ——设计低水位，为-0.15m；

T ——设计船型满载吃水；

Z_1 ——龙骨下富裕深度；

Z_2 ——波浪富裕深度；

Z_3 ——艏吃水增加值，客船可不计；

Z_4 ——备淤深度，取0.4m。

表 2.2-1 码头前沿停泊水域设计底高程一览表（单位：m）

设计船型	T	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	D	H（计算值）	H（取值）
70m级休闲游船	2.4	0.6	0.3	0	0.4	3.7	-3.85	-4.0
50m级休闲游船	1.9	0.6	0.3	0	0.4	3.2	-3.35	-3.5

码头东北侧、东南侧前沿现状底高程为-9.4m左右，满足水深要求，不需要疏浚。

③码头前沿停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度按照 2 倍的设计船宽计算：

表 2.2-2 码头前沿停泊水域宽度一览表（单位：m）

设计船型	B	2B	取值
70m 级休闲游船	12.8	25.6	25.6
50m 级休闲游船	10.2	20.4	21.0

2.3 工程的辅助和配套设施、依托的公用设施

2.3.1 工程辅助设施

本项目建设所包含的钢制平台、垂钓平台、垂钓池及码头沉箱的现浇模板均为预制件。

(1) 钢制平台预制

由山海关船舶重工有限责任公司在其公司码头预制，山海关船舶重工有限责任公司能够按照中外船级社的规范建造各类船舶。造船资源主要有：

No#1 船坞：在坞内合拢造船。船坞的主尺度为 240 米*28 米*9.8 米。主要配套设备是 300 吨龙门吊，100 吨龙门吊，分段预制场地等。目标船型是 30000 吨大湖型散货船、19000~24000 吨重吊船、1100~1300 箱集装箱船等。

7#码头硬地：在码头的平地上造船。将整船分为首尾两个大的立体分段，首尾分段利用气囊和浮船坞下水后，漂浮到 2 号坞(240 米*38 米*11.4 米)内合拢。7#码头长 208 米，宽 52 米，主要配头设备有 200 吨龙门吊，30 吨吊车等。目标船型是 35000 吨散货船。

西区造船基地：在坞内合拢造船。西区造船基地占地面积 75.3 万平方米，新建船坞主尺度为 440m*100m*13m；新增码头长度 882.5 米；主要配套设备有 600 吨龙门起重机 2 台、32 吨门座式起重机、30 吨门式起重机、25 吨门座式起重机等起重设备；钢料堆场、钢材综合加工厂房、平面分段工场、曲面分段工场、分段涂装工场、总组及舾装工场、集配中心等。目标产品确定为 93000 吨级和 115000 吨级的散货船，同时兼顾好望角型散货船、VLCC 油轮、集装箱等大型船舶。

(2) 垂钓平台及垂钓池预制

垂钓平台及垂钓池采购蓝博海洋装备有限公司的组件，并根据组装要求在渔轮码头预制，码头前沿水域能够满足组装需求。

(3) 现浇模板工程

由施工队提供，后续运回陆域回收处理。

2.3.2 配套设施

(1) 溢油风险应急物资

本项目溢油风险的应急物资依托渔轮码头的油污处理设施。其库房存放吸

油粘 200 包每包 20 油粘 400 公斤，围油拦 500 米 25 捆每捆 20 米共 4000 米。具体见图 2.3-1 所示。



图 2.3-1 溢油应急设施

(2) 靠泊防撞设施

根据本次工程建设的需要拟在码头端部设置堤头灯 2 座，灯桩主体内部为高强度钢骨架，外部为高分子筒体，高度为 7m，筒体直径 0.8m。灯器：选用 LED 航标灯器，光强均大于 1200Cd,灯光射程大于 7 海里。能源：采用太阳能电池板和免维护蓄电池供电。防撞设施和系缆设施均布置在胸墙及沉箱上，防撞设施采用 DA-A400H×2000L 橡胶护舷，系缆设施采用 250kN 系船柱。

2.3.3 依托的公用设施

本项目为扩建项目，其公用设施依托原海上多功能休闲渔业平台，主要包括供水系统、供电系统及排水系统。

(1) 供水

海上多功能休闲渔业平台已建成，接自平台现有储水舱。

(2) 排水

生活污水舱与主平台黑水仓相接，统一运至有资质的单位处理。

(3) 供电

依托现有主平台发电系统，主要利用太阳能发电作为平台的主电力来源，

提供日常生活负载所需电力。原平台底层机舱内安装 2 台柴油发电机，作为项目的备用电源。备用柴油发电机组只有在阴雨天等恶劣天气条件下才会使用。原平台高峰期用电功率约为 50kW，本项目钢制平台高峰期用电功率为 50kW，机舱备用柴油发电机的输出功率约为 64kW。在光伏发电无法使用的情况下，机舱 2 台备用发电机仍能满足平台运营需求。

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

2.4.1 工艺流程

(1) 钢制平台：钢制平台结构预制→海上托运→平面及高程控制点测量→平台定点→桩基施工→复测标高→上部结构安装；

(2) 休闲垂钓平台和休闲垂钓池：平台结构预制→海上托运→定点→锚定→上部结构安装；

(3) 海上多功能休闲渔业平台配套码头：施工准备→沉箱预制→基槽开挖→基床抛石→基床夯实→基床整平→沉箱安装→箱内填料施工→现浇胸墙混凝土→安装码头平台之间的钢结构联系桥→安装附属设施。

2.4.2 原辅材料及其储运

本项目钢制平台的托运由山海关船舶重工有限责任公司负责，航运路线不在本次评价范围内，本项目所有施工船舶、施工材料均依托于渔轮码头运输，具体运输路线见图 2.4-1 所示



图 2.4-1 原辅料运输路线图

2.4.3 土石方平衡

工程仅码头施工涉及基槽开挖和平整，平台采用桩基基础，施工方式为锤击打桩，不产生钻屑泥浆，不产生剩余土石方，本工程土石方平衡见图 2.4-2。

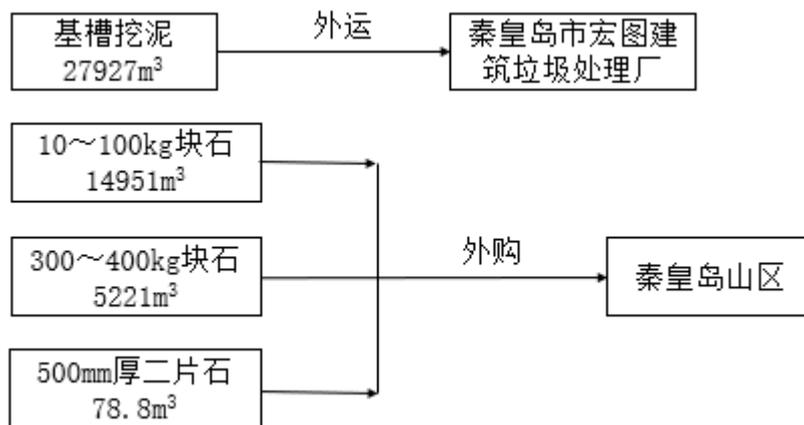


图 2.4-2 土石方平衡图

2.4.4 用水量及排水量

本项目施工高峰期劳动定员为 50 人。

参照《河北省用水定额——第 3 部分生活用水》(DB13/T1161.3-2016)，生活用水量按农村居民生活用水定额计，即：50L/d·人，用水量为 2.5m³/d，生活污水排放系数取 0.8，生活污水产生量为 2m³/d。

2.5 工程施工方案、施工方法、工程量及计划进度

2.5.1 施工条件

本项目建设所需的平台及其他预制件均为外购，不设置施工营地。

(1) 施工用水、用电

施工区域位于秦皇岛市海港区，陆域预制具备水、电供应设施，可满足本工程需要，水上作业船舶可采用一期平台供水和供电或自备发电机。

(2) 交通运输

工程附近有山海关船舶重工有限责任公司码头和渔轮码头，交通便利，施工期间所需材料可通过码头运输。

(3) 材料供应

本项目石块外购自秦皇岛山区，主体工程在山海关船舶重工有限责任公司码头和渔轮码头预制。

(4) 施工机具

本工程主要为水上施工，施工船舶为主，施工机械为辅，具体施工机械见表 2.5-1。

表 2.5-1 拟投入本工程主要施工船舶、机械设备一览表

序号	机械或设备名称	型号规格	数量	备注
1	指挥船		1艘	现场24小时值班
2	抓斗挖泥船	斗容8m ³	1艘	
3	泥驳	仓容量500m ³	2艘	
4	固定扒杆起重船	200t	1艘	
5	拖轮		3艘	
6	方驳	1000t	3艘	块石施工
7	混凝土搅拌船		1艘	
8	锚艇（带导航仪）		2艘	搬锚
9	交通船（带导航仪）		2艘	管理人员往来施工现场等
10	测量小艇		1艘	
11	渔船	500马力	2艘	
12	专业打桩船	1000t	1艘	打桩船要桩架不低于20m，高柴油锤
13	电焊机		2台	

2.5.2 施工方法

2.5.2.1 施工方案

(1) 钢制平台

①平台预制

由山海关船舶重工有限责任公司在其码头预制

②海上托运及定点

现场应有两条 500 马力以上渔船协助就位。就位前，距目的地 5 海里时，将海上多功能平台放至泥面附近，拖至离安装海域 2500 米处上线，两条渔船根据需平面及高程控制点测量准备在两舷挂拖，主拖轮和副拖轮在拖航组指挥下，到达离安装地点 100 米处站住，初就位结束；精就位时拖航组指挥主拖船、渔船开始向后慢慢移动，海上多功能平台机械师（桩腿操作人员）听从拖航组指挥，随时放桩以控制位置，拖航组指挥拖轮拖至离安装地点 10 米处，将海上多功能平台稳住；拖航组指挥主拖船、渔船慢慢调正，将海上多功能平台拖至预定设计位置范围内，升船至预定气隙，定位人员、压载，压载结束后，主拖轮解拖，拖航结束。

③桩基施工

施工前检查桩基锁紧系统，调试抱紧直径至适当位置，采用打桩机锤击桩柱至泥面下 14m，采用柴油打桩机陆上施打，重锤轻打，一次打一根，桩顶必须有替打。结束后复测顶标高，调试锁紧系统的抱紧直径，固定平台。

④上部结构安装

主要布置二层平台，链接主平台和其他平台。

(2) 休闲垂钓平台和休闲垂钓池

①平台预制

在渔轮码头预制，本项目仅采购预制成品。

②海上托运及定点

现场应有两条 500 马力以上渔船协助就位。拖航前压载适量中午将平台浮在海面上，采用一个拖轮托运至项目区域。

③锚定

拖至锚点后布锚，采用 400 公斤锚，用锚链及锚绳与平台相连。

④上部结构安装

主要布置垂钓池平台，连接主平台和其他平台。

(3) 海上多功能休闲渔业平台配套码头

①施工准备

工程开工后，首先进行施工准备，内容包括：校核测量控制点、水准点，施放测量控制基线，制作沉箱模板等。

②混凝土沉箱预制

本工程拟使用秦皇岛现有预制场，满足工程使用沉箱的预制、堆放，沉箱预制时必须做好振捣，沉箱在龄期内做好养护。沉箱预制时应注意预埋件位置。

③基槽工程

a) 基槽开挖

基槽开挖主要是淤泥、中砂，采用 8m^3 抓斗式挖泥船，用GPS定位， 500m^3 泥驳和拖轮配合施工。基槽开挖前应进行试挖，如有与钻探资料不符的情况，应通知设计单位。

b) 基床抛石工程

石料的规格和质量必须符合设计要求和规范规定。石料规格为 $10\text{-}100\text{kg}$ ，块石应为无风化、无裂隙的花岗岩类石料，石料强度需满足规范要求，级配合理。抛石前应对开挖后的基槽进行复测，基槽宽度及坡度必须满足设计要求。

施工临时标志、标位要准确，测量工进行定期观测校核。抛石工做到常对标，对准标，以确保基床平面位置和尺寸。

c) 基床夯实

锤的重量、落距和夯实冲击能必须符合规范规定。选取具有代表性的区段进行试夯确定，不小于两遍八夯次。试夯完后，应检查基床块石是否有粉碎或基床隆起情况发生，若有，应采取有效措施。夯实的范围、分层厚度、分段搭接长度应符合设计要求和规范规定，并不得漏夯。分段搭接长度不小于 2m ，夯实宽度为抛石基床底宽各边加宽 1m 。

夯实前应由整平作业船配合潜水员对抛石基床顶面进行适当整平，局部高差应不大于 200mm 。夯实基床顶部补抛块石的面积大于 $1/3$ 构件底面积或连续面积超过 30m^2 ，且厚度普遍大于 0.5m 时，应做补夯处理，补夯完成后验收。

d) 基床整平工程

整平范围：整平宽度为沉箱底宽加每边 1.0m 。

整平标高的确定：施工中，应预留沉降量。

整平时，对于块石之间的不平整部分应用二片石填充。码头基床采用细平标准，允许施工偏差控制在 $\pm 50\text{mm}$ 。

④胸墙现浇混凝土

本工程现浇混凝土由混凝土搅拌船供应，小型船吊配合支拆模板。胸墙浇筑时应注意相关预埋件及管线。

⑤安装附属设施

安装系船柱、橡胶护舷可采用船吊辅助完成。

2.5.2.2 施工注意事项

(1) 施工应严格按照图纸和本说明的要求进行。本说明和施工图中未涉及的部分，应按照国家、交通运输部及当地的标准、规范严格执行。

(2) 本施工图技术要求如高于规范要求，按设计要求执行，其它按照规范执行。

(3) 施工前应做好详细、科学的施工组织设计，加强各工序间的协调。施工方案仅供参考。

(4) 未尽项目和施工技术要求，按交通运输部现行水运工程技术规范和《水运工程质量检验标准》(JTJ257-2008)执行。

(5) 施工过程中如有异常情况应及时通知设计单位，不得擅自处理。

2.5.3 劳动定员

根据施工期工程量及进度安排，施工高峰期劳动定员为 50 人。

2.5.4 施工进度安排

根据本工程规模和施工条件，经施工安排和施工强度分析，总工期 5 个月，因台风、大风等灾害天气施工期可适当延期，具体安排见表 2.5-1。

表 2.5-1 施工进度安排表

序号	工程内容	施工内容	第1月	第2月	第3月	第4月	第5月
1	施工前准备	/	■				
2	休闲渔业平台	拖拽及定位		■			
3	休闲垂钓平台和休闲垂钓池	拖拽及定位		■			
4	海上多功能休闲渔业平台配套码头	主体施工		■	■	■	
		附属设施安装				■	■
		工程验收					

2.6 原平台环评落实情况分析

2.6.1 原平台环评

2019年3月秦皇岛市海东青食品有限公司委托辽宁飞思海洋科技有限公司编制了《秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目海洋环境影响报告表》，同年7月8日秦皇岛市海洋和渔业局以秦海渔字〔2019〕81号文出具了关于对《秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目海洋环境影响报告表》的核准意见，详见附件11。

表 2.6-1 主平台建设内容及环保工程一览表

建设内容		环评及批复情况	落实情况
主体工程	多功能平台	平台尺度为29m×28m×3.3m，用海面积为0.2352hm ²	完成建设，卫生间数量有变更
配套工程	供电工程	主要利用太阳能发电作为本平台的主电力来源，另外发电机室安装一台柴油发电机，作为备用电源。	太阳能发电设备未安装，有变更
	通讯工程	平台离岸约5km，可通过CDMA基站将所有数据传送到公司，有专业人员开展对观测数据的存储、处理和分析。	建设完成
	供水工程	设生活淡水系统一套，为平台提供生活用水。平台淡水舱由供应船舶定期供水，利用淡水供水泵将淡水从淡水舱内泵入平台淡水系统为用水用户供水。	建设完成
环保工程	生活污水	施工期：由船舶自带收集装置收集后送至陆域统一处理。运营期：本平台设1个黑水舱和一台污水处理装置，黑水落到黑水舱内，由污水传输泵将黑水舱内的污水泵送到污水传输装置进行粉碎处理，处理合格后由海事部门认可的船舶污水接收处理单位统一接收处理。	运营期污水处理方式发生变更
	含油废水	船舶含油废水交由有资质的单位统一处理。	已落实
	施工期船舶固废	船舶固废由具备相关资质的船舶污染清除单位接收处理	已落实
	生活垃圾	平台上产生的生活垃圾运回陆地统一处理。	已落实
	生态环境	海洋生物资源损失金为1752元	已落实，参与秦皇岛市增殖放流活动



图 2.6-1 增殖放流活动现场照片

2.6.2 原平台变更环评

秦皇岛市海东青食品有限公司 2021 年 9 月委托海域海岛环境科技研究院天津有限公司对变更部分进行了补充环评。

(1) 变更内容

1) 备用电源变由原来的在发电机室安装一台柴油发电机组改为在机舱内安装两台备用发电机 2) 卫生间数量由 1 间变为 3 间；3) 运营期污水处理方式变为产生的污水排入黑水仓，由协议单位统一清运处理。



图 2.6-3 柴油发电机消音器及燃油柜

(2) 变更后污染物变化情况

项目变更后施工期污染物排放不发生变化。项目变更后增加了备用柴油发电机的数量，但备用发电机在阴雨等恶劣天气条件下才会启用，在恶劣天气条件下，平台基本处于不运营状态。因此与原环评相比，项目变更后，柴油发电机产生的大气污染物不属于新增污染源，仅对其进行定性分析。因此项目变更后污染物排放变化主要为生活污水及生活垃圾的排放变化，具体变化如下表所示。

2.6-2 运营期主要污染物排放变化表

产污环节	污染因子	产生量	
		变更前	变更后
水污染	COD	2.26kg/d	1.2kg/d
	氨氮	0.226kg/d	0.16kg/d
固废污染	生活垃圾	75kg/d	150kg/d

项目变更后与原环评相比，运营期生活垃圾的产生量增多，但平台生活垃圾统一收集后由协议单位进行处理，不排海。运营期产生的废水主要为生活污水。生活污水统一收集至黑水仓由协议单位进行定期清运处理，不排海。

(3) 变更环评落实情况

本次变更后项目用海方式、工程规模、施工工艺均不发生变化。因此，施工期污染环境保护对策措施与原环评影响分析一致。

项目营运期间产生的生活废水统一收集至黑水仓由协议单位进行定期清运处理，不排海。生活垃圾统一收集后由协议单位进行清运处理，不排海。不会对海域海水水质产生影响。在做好相应防范措施的情况下，几乎不会对环境造成不利影响。

表 2.6-3 变更环评落实情况

变更工程	环评及批复情况	落实情况
发电设备	主要利用太阳能发电作为本平台的主电力来源，另外发电机室安装二台柴油发电机，作为备用电源。	太阳能发电设备未安装，备用电源已落实
卫生间数量	由1间变为3间	已完成变更
生活污水	施工期：由船舶自带收集装置收集后送至陆域统一处理。运营期：统一收集至黑水仓由协议单位进行定期清运处理，不排海。	已落实

2.7 工程占用海域状况

2.7.1 用海面积

本项目拟申请用海面积为 1.2401hm²。用海类型为旅游娱乐基础设施用海，用海方式为透水构筑物，用海面积为 0.8883hm²，用海方式为港池、蓄水等，用海面积为 0.3518 hm²。申请海域宗海位置图见图 2.6-1，宗海界址图见图 2.6-2。

2.7.2 用海期限

本项目拟申请用海20年。

秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台配套设施及配套工程建设项目宗海位置图

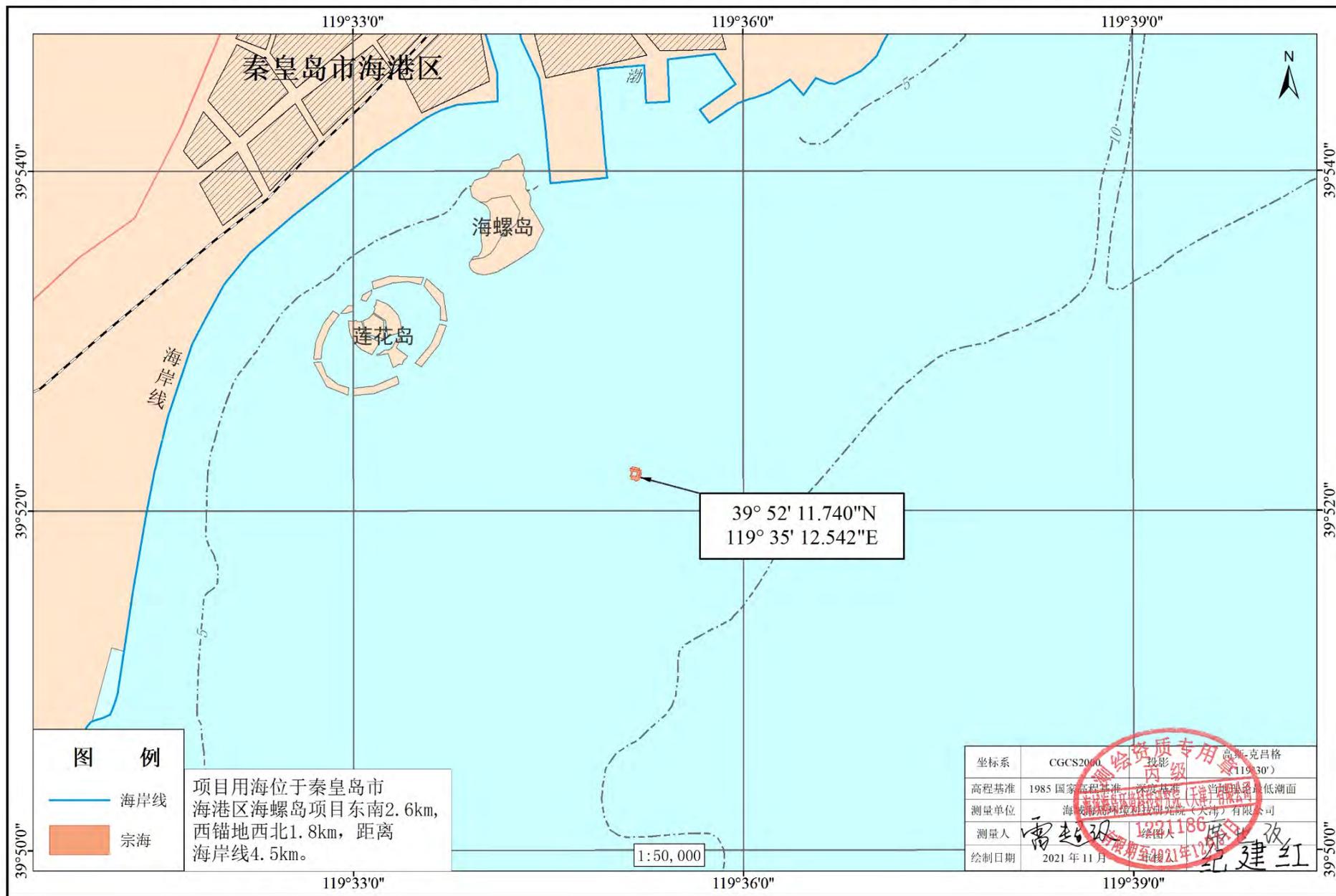
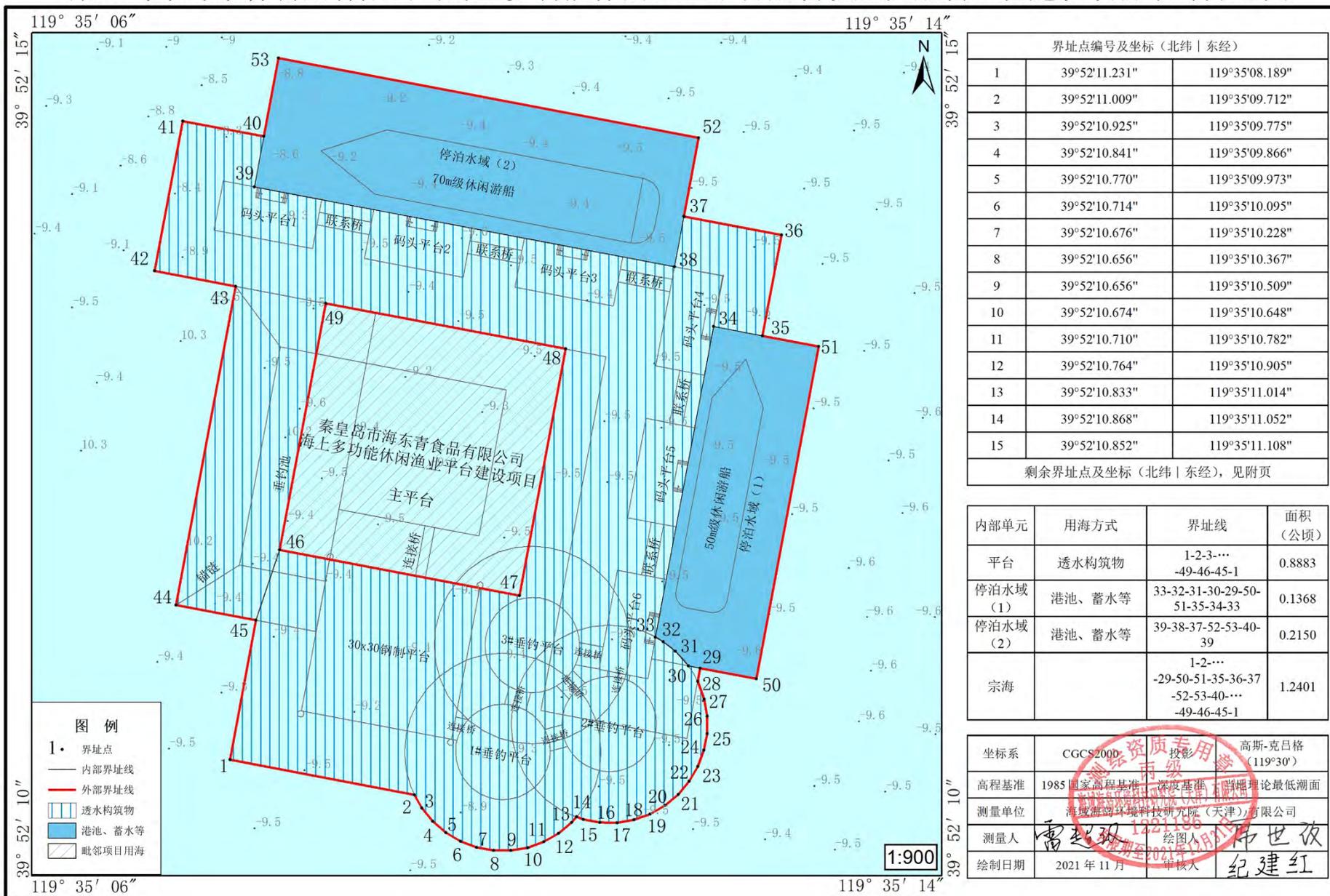


图2.6-1 宗海位置图

秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台配套设施及配套工程建设项目宗海界址图



界址点编号及坐标 (北纬 东经)		
1	39°52'11.231"	119°35'08.189"
2	39°52'11.009"	119°35'09.712"
3	39°52'10.925"	119°35'09.775"
4	39°52'10.841"	119°35'09.866"
5	39°52'10.770"	119°35'09.973"
6	39°52'10.714"	119°35'10.095"
7	39°52'10.676"	119°35'10.228"
8	39°52'10.656"	119°35'10.367"
9	39°52'10.656"	119°35'10.509"
10	39°52'10.674"	119°35'10.648"
11	39°52'10.710"	119°35'10.782"
12	39°52'10.764"	119°35'10.905"
13	39°52'10.833"	119°35'11.014"
14	39°52'10.868"	119°35'11.052"
15	39°52'10.852"	119°35'11.108"
剩余界址点及坐标 (北纬 东经), 见附页		

内部单元	用海方式	界址线	面积 (公顷)
平台	透水构筑物	1-2-3-... -49-46-45-1	0.8883
停泊水域 (1)	港池、蓄水等	33-32-31-30-29-50- 51-35-34-33	0.1368
停泊水域 (2)	港池、蓄水等	39-38-37-52-53-40- 39	0.2150
宗海		1-2-... -29-50-51-35-36-37 -52-53-40-... -49-46-45-1	1.2401

坐标系	CGCS2000 投影	高斯-克吕格 (119°30')
高程基准	1985 国家高程基准	深度基准 理论最低潮面
测量单位	海域海图环境科技研究院 (天津) 有限公司	
测量人	雷超群	绘图人 于世改
绘制日期	2021 年 11 月	审核人 纪建红

图2.6-2 宗海界址图 (1)

3 工程分析

3.1 生产工艺与过程分析

3.1.1 施工工艺

(1) 钢制平台：钢制平台结构预制→海上托运→平面及高程控制点测量→平台定点→桩基施工→复测标高→上部结构安装；

(2) 休闲垂钓平台和休闲垂钓池：平台结构预制→海上托运→定点→锚定→上部结构安装；

(3) 海上多功能休闲渔业平台配套码头：施工准备→沉箱预制→基槽开挖→基床抛石→基床夯实→基床整平→沉箱安装→箱内填料施工→现浇胸墙混凝土→安装码头平台之间的钢结构联系桥→安装附属设施。

3.1.2 污染环节分析

根据等级判定及施工工艺，本项目施工期污染及非污染影响因子为水文动力、地形地貌及冲淤环境、水环境、沉积物环境和海洋生态环境。

表 3.1-1 工程环境影响因子识别

工程环节		可能产生的环境影响	影响因子
污染类	水工构筑物施工	水体中悬浮物增加，进而影响海洋生物的生存	水环境、沉积物环境和海洋生态环境
	工作人员生活用水、生产垃圾及船舶含油污水等	生活污水、生活垃圾和含油污水的排放	水环境、沉积物环境和海洋生态环境
	环境风险事故	燃料油泄露	水环境和海洋生态环境
非污染类	工程建设	由于构筑物施工、水动力条件的改变，对生物、水产资源的生境的占用	水文动力、地形地貌及冲淤环境、生态环境

3.2 工程各阶段污染环境与环境的影响分析

3.2.1 施工期污染环境与环境的影响分析

3.2.1.1 水环境污染影响分析

本工程施工期废水主要有施工人员的生活污水、施工船舶舱底油污水及工程施工产生的悬浮泥沙对水环境的影响。主要污染因子为 COD、氨氮、石油类和施工悬沙。

(1) 生活污水

本项目生活污水全部为生活盥洗水，施工高峰期平均每天有施工人员 50 人计，参照《河北省用水定额——第 3 部分生活用水》(DB13/T1161.3-2016)，生活用水量按农村居民生活用水定额计，即：50L/d·人，用水量为 2.5m³/d，生活污水排放系数取 0.8，生活污水产生量为 2m³/d，水上施工作业天数按 120d 计，生活污水产生量为 240m³，生活污水主要污染物 COD、氨氮和 SS 的浓度分别约为 400mg/L、40mg/L 和 230mg/L，营运期间 COD、氨氮和 SS 排放量分别 0.80 mg/d、0.080 mg/d 和 0.460mg/d。

(2) 施工船舶排放的含油污水

本工程施工期船舶为 20 艘工程船，5 艘为驳船，15 艘为机动燃油船，其中 1 艘为 1000 吨级，其余均小于等于 500 吨级，依据《水运工程环境保护设计规范》，小于等于 500 吨级船舶的船底油污水的产生量按 0.14t/d·艘计，500~1000 吨级船舶的船底油污水的产生量按 0.14~0.27t/d·艘计，水上施工作业天数按 120d 计，每天共产生油污水 2.92t/d，施工期船舶含油污水产生量为 350.4t，石油类的浓度按 4000mg/L 计，估算石油类产生量约为 1.40t。

(3) 悬浮泥沙

本项目施工期泥沙入海主要来自基槽开挖、块石抛填夯实、桩基施工过程中。

1) 桩基施工

钢制平台下方设置 4 根钢管桩，每一个垂钩平台由 32 根直径为 10cm 的木桩固定，水下沉桩过程中将对底质造成扰动，其产生的悬浮泥沙量较小，一般小于 1.0 kg/s。

2) 块石抛填夯实

参照围埝建设过程中抛石作业，块石抛填夯实作业的悬浮泥沙源强取为 3.80kg/s。

抛石挤淤形成的悬浮泥沙源强按下式计算： $S_1 = (1 - \theta_1) \cdot \rho_1 \cdot \alpha_1 \cdot P$

式中： S_1 为抛石挤淤的悬浮物源强 (kg/s)， θ_1 为沉积物天然含水率 (%)， ρ_1 为淤泥中颗粒物湿密度 (g/cm³)， α_1 为泥沙中悬浮物颗粒所占百分率 (%)， P 为平均挤淤强度。

本次评价， θ_1 取 40%， ρ_1 取 1900kg/m³， α_1 取 45%，P 取 0.0075 (m³/s)，则： $S_1=(1-0.4) \times 1900 \times 0.45 \times 0.0075=3.8\text{kg/s}$ ，抛石点源的悬浮泥沙平均源强约为 3.80kg/s。

3) 基槽开挖

本工程开挖作业采用抓斗式挖泥船进行，挖泥过程中、抓斗提升过程均会有悬浮沙污染。施工过程中采用 8m³ 抓斗，平均每 5 分钟抓取一次，斗内充泥系数取 0.4，斗内海水在抓泥斗出水后部分洒漏于海水中，海水中悬浮物的增量按抓泥量的 3% 计，则悬浮物发生率为 1.28kg/s (悬浮沙比重按 2000kg/m³ 计)。

3.2.1.2 固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、基槽开挖产生的淤泥及预制模板

(1) 生活垃圾

本项目施工期工作人员为 50 人，每人每天产生固体垃圾 0.5kg，工作人员生活垃圾产生量约为 25kg/d，本工程施工作业天数按 120d 计，生活垃圾产生量为 3t。

(2) 建筑垃圾

主要为基槽开挖产生的淤泥，产生量为 27927m³。

码头工程需要预制模板，施工完成后拆除产生的建筑垃圾。

3.2.2 营运期污染环境与环境的影响分析

本工程运营期废水主要有游客及工作人员的生活污水及客船舱底油污水对水环境的影响，主要污染因子为 COD、氨氮悬浮物和石油类；固废主要为生活垃圾。

(1) 生活污水

本项目生活污水全部为生活盥洗水，运营期容纳人数最高按照 200 人计 (含原平台)，参照《河北省用水定额——第 3 部分生活用水》(DB13/T1161.3-2016)，生活用水量按农村居民生活用水定额计，即：50L/d·人，用水量为 10m³/d，生活污水排放系数取 0.8，生活污水产生量为 8m³/d，生活污水主要污染物 COD、氨氮和 SS 的浓度分别约为 400mg/L、40mg/L 和 230mg/L，营运期间 COD、氨氮和 SS 排放量分别 3.2 mg/d、0.32 mg/d 和 1.84mg/d。

(2) 营运期船排放的含油污水

本工程营运期船舶为 2 艘客船，1 艘为 1500 吨级，1 艘为 500 吨级，依据《水运工程环境保护设计规范》，小于等于 500 吨级船舶的船底油污水的产生量按 0.14t/d·艘计，1000~3000 吨级船舶的船底油污水的产生量按 0.27~0.81t/d·艘计，本项目取 0.5t/d，每天共产生油污水 0.65t/d，石油类的浓度按 4000mg/L 计，估算石油类产生量约为 2kg/d，营运期以每年 200 天计石油类产生量为 0.4t/a。

(3) 生活垃圾

运营期容纳人数最高按照 200 人计，每人每天产生固体垃圾 0.5kg，工作人员生活垃圾产生量约为 100kg/d。

(4) 大气污染物

营运期大气污染物主要为应急柴油机运行产生的烟气。柴油机组烟气主要为柴油燃烧后产生的烟气，主要含 NO₂、SO₂、烟尘等大气污染物。

3.3 工程各环节非污染环节与环境影响分析

(1) 局部海洋生境破坏

工程施工中会造成局部海洋生态环境发生改变，所占用海域海洋生态系统服务功能遭到破坏。

(2) 水文动力环境和地形地貌改变

本项目改变工程海域的地形地貌，工程实施使水动力边界条件发生改变，导致水文动力环境、冲淤环境发生改变。

(3) 生物资源遭受破坏

施工过程中涉及占用底栖动物栖息、摄食和繁殖的环境，及悬浮泥沙影响其他海洋生物生存，使生物资源遭受破坏。

3.4 环境影响要素识别和评价因子筛选

通过对工程环境影响因素及各污染物排放状况的分析，工程环境影响识别见表 3.4-1~表 3.4-2。

表 3.4-1 工程环境影响因子识别

工程环节		可能产生的环境影响	影响因子
污 染 类	施工期	水体中悬浮物增加、引起局部海域流速、流向的变化、沉积物环境的以及冲淤环境的改变	水环境、生态环境
		工作人员生活用水、生产用水及船	生活污水、含油污水排放

		船舶含油污水等		
	营运期	游客及工作人员生活用水、生产用水及船舶含油污水等	生活污水、含油污水排放	水环境、生态环境
		主平台电力系统	阴雨天柴油发电机废气	大气环境
	环境风险事故		燃料油泄露	水环境、生态环境
非污染类	工程建设		由于构筑物施工、水动力条件的改变，对生物、水产资源的影响	水文动力、地形地貌及冲淤环境、生态环境

表 3.4-2 工程环境影响矩阵筛选

环境要素分类		水环境	大气环境	生态环境	声环境	社会环境
施工期	施工队伍的生产、生活废水排放	●	X	●	X	▲
	海上施工	▲	▲	■	●	▲
	施工船舶、车辆废气排放	X	▲	X	X	X
营运期	船舶油污水、生产生活污水	●	X	▲	X	X
	工作人员生活垃圾	▲	X	▲	X	X
	突发事件	■	■	■	X	■

注：X 无影响；▲轻微影响；●影响较大；■影响重大；△正面影响。

通过对工程环境影响因素的矩阵筛选，本工程主要是对水环境、大气环境、声环境、生态环境产生一定的不利影响，由上表中的筛选结果确定本次评价因子，见下表。

表 3.4-3 评价因子的确定

评价时段	环境要素	污染因子	评价因子
施工期	水环境（生态环境）	SS、COD、氨氮、石油类等	SS、COD、氨氮、含油污水、流速、流向、水深
	大气环境	NO _x 、SO ₂ 、烟尘等	NO _x 、SO ₂ 、烟尘等
营运期	水环境	石油类、COD、氨氮等	石油类、COD、氨氮
	生态环境	固体废物	生活垃圾
	突发性事故	溢油事故	油类

3.5 主要环境敏感目标和环境保护对象的分析与识别

本项目评价范围内海域的环境敏感目标主要包括海洋功能区、生态红线区、国家级海洋公园、水产种质资源保护区、开发利用活动等。本项目施工期间的主要污染因素包括生活污水、含油污水、悬浮泥沙、生活垃圾等；运营期间的主要污染因素包括生活污水、生活垃圾等。

表 1.4-2 本项目环境保护目标一览表

类型	敏感目标	保护目标	与项目的位置关系
海洋功能区划	北戴河旅游娱乐区	保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲂、红鳍东方鲀、刺参等种质资源	位于
	秦皇岛港口航运区	保护水深地形和海洋动力条件	东侧 0.64km
	秦皇岛东山旅游娱乐区	保护砂质岸滩、海水质量	东北侧， 4.85km
	赤土河口海洋保护区	保护砂质岸滩、海水质量	西侧， 6.00km
	金山嘴海洋保护区	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	西南侧， 6.73km
生态红线区	重要旅游区红线区北戴河旅游娱乐区	保护基岩岸滩、砂质岸滩、近岸海域生态环境	占用
	重要旅游区红线区秦皇岛东山旅游娱乐区	保护砂质岸滩、近岸海域生态环境	东北侧， 4.85km
	海洋保护区红线区北戴河湿地公园	保护河口地貌、湿地、鸟类、海洋环境质量	西侧 5.82km
	自然景观与历史文化遗迹红线区秦皇岛求仙入海处	保护秦皇求仙入海处等历史文化遗迹和砂质海岸自然景观	东北侧 5.19km
	重要渔业海域红线区秦皇岛海域种质资源保护区	保护海底地形地貌和褐牙鲂、红鳍东方鲀、刺参等种质资源，保护海洋环境质量	西侧 1.52km
	自然景观与历史文化遗迹红线区金山嘴海洋保护区	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。	西南侧， 6.73km
保护区	北戴河国家级海洋公园	海洋动力条件、海域水质、生态环境和生态旅游开发活动	西侧0.5km
水产种质资源保护区	秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区	保护海底地形地貌和褐牙鲂、红鳍东方鲀、刺参等种质资源，保护海洋环境质量	西侧 0.19km
开发利用活动	秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目	海水水质、景观协调	相邻
	西锚地	通航	东南侧 1.8km
	海上巴士航线	通航	航行路线交 越

3.6 环境现状评价和环境影响预测方法

(1) 环境现状评价方法

本项目环境现状评价采用 2019 年月的海洋环境调查数据，进行评述、分析。

(2) 环境影响预测方法

①项目建设对水动力环境、冲淤环境及水质环境的影响均通过数值模拟预测分析；

②运用定性和定量分析的方法，评价施工期对环境的影响等；

③项目用海资源影响分析则结合本项目面积相关参数，并参考《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》（DB13/T 2999-2019）的生物调查资料，对海洋生物和渔业资源的损失量进行计算。

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 气候条件

本报告采用秦皇岛海洋站 2003~2015 年 12 年统计资料进行分析。观测站位于秦皇岛市南部的灯塔处海滨，地理坐标为 39°55'N，119°37'E，观测区域视野开阔，无地形、地物障碍影响，观测值代表性良好。

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 250.2mm

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		14.058
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表 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)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	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%。

6) 海洋站气象要素分析

本节内容引用傅圆圆,杨超,张坤兰,张浩男,姚远.河北省沿海三个海洋站气象要素分析[J].科学技术创新,2021(22):72-73.

通过对秦皇岛、曹妃甸、黄骅在 2013-2020 年的气压数据进行统计,对气压、气温的年平均、月平均、年际变化规律进行分析总结。

图 4.1-1 是三个海洋站气压年平均变化,可以看出秦皇岛、黄骅海洋站的气压在 2013-2020 年期间存在缓慢的增加趋势,曹妃甸气压在 2013-2016 年存在下降趋势,而在 2016-2020 年存在上升趋势。图 4.1-2 是三个海洋站的气温年平均变化,和气压不同的是,三个海洋站的气温变化趋势相同,整体存在缓慢上升趋势。图 4.1-3 是三个海洋站气温月平均变化,可以看出三个海洋站的气温在 1-7 月上升,在 7-8 月达到最大值,在 8-12 月下降,春季(3-5 月)上升趋势明显,秋季(9-11 月)下降趋势明显。图 4.1-4 是气压月平均变化,气压值:黄骅>曹妃甸>秦皇岛,气压与气温相反,在 1-7 月存在下降趋势,7 月达到最低值,在 8-12 月存在上升趋势,整体来说,气压在春季和秋季的变化最大,气压在冬季最大,在夏季最低。图 4.1-5 是三个海洋站气温距平值变化趋势,可以看出三个海洋站的气温存在明显的年际变化。在 2013 年、2016 年、2018 年冬季负距平明显,在 2014 年、2015 年、2017 年、2019 年、2020 年的夏季正距平明显。图 4.1-6 是气压月距平值变化,三个海洋站的气压存在明显的年际变化,除 2016 年的气压变化趋势与其它两个站不一致,其余时间段变化趋势一致。

基于 2013-2020 年的河北沿海三个海洋站的气温、气压实测数据,分析其年变化和月平均变化,分析表明,秦皇岛和黄骅站的气压年变化趋势相同,呈缓慢增加趋势,而曹妃甸站的气压在 2013-2020 年期间先下降后升高。三个海洋站的气温年变化趋势相同,整体呈缓慢上升趋势。三个海洋站的气温在 1-7 月上升,在 7-8 月达到最大值,在 8-12 月下降,春季(3-5 月)上升趋势明显,秋季(9-11 月)下降趋势明显。而气压的月平均在 1-7 月存在下降趋势,7 月达到最低值,在 8-12 月存在上升趋势。气压和气温存在明显的年际变化。

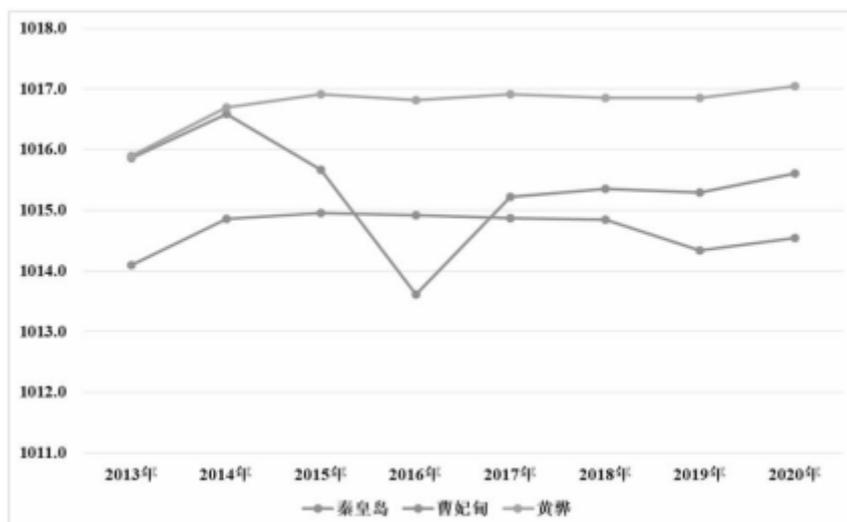


图 4.1-1 三个海洋站气压年平均变化趋势

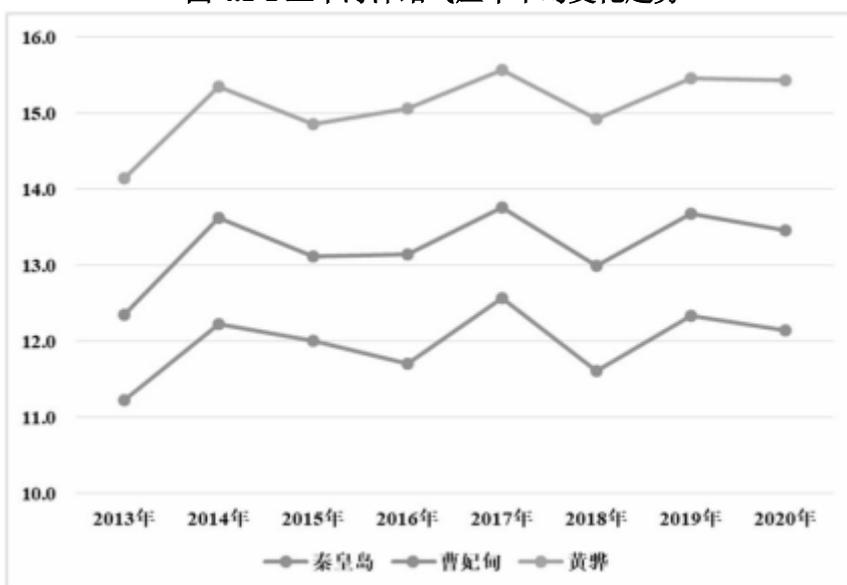


图 4.1-2 三个海洋站空气温度年变化趋势

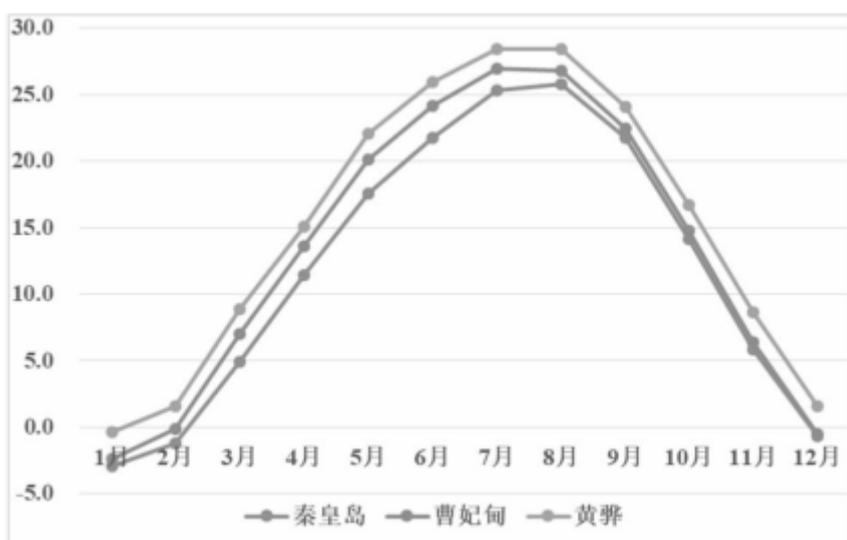


图 4.1-3 三个海洋站气温月平均变化

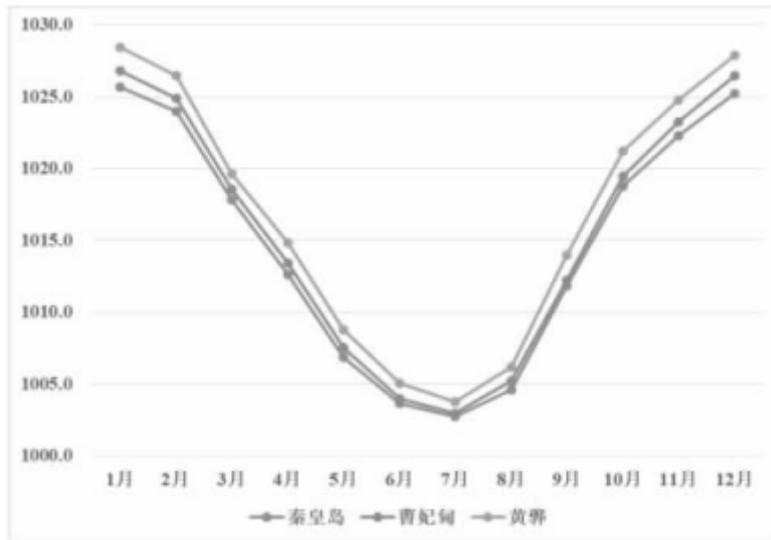


图 4.1-4 三个海洋站气压月平均变化

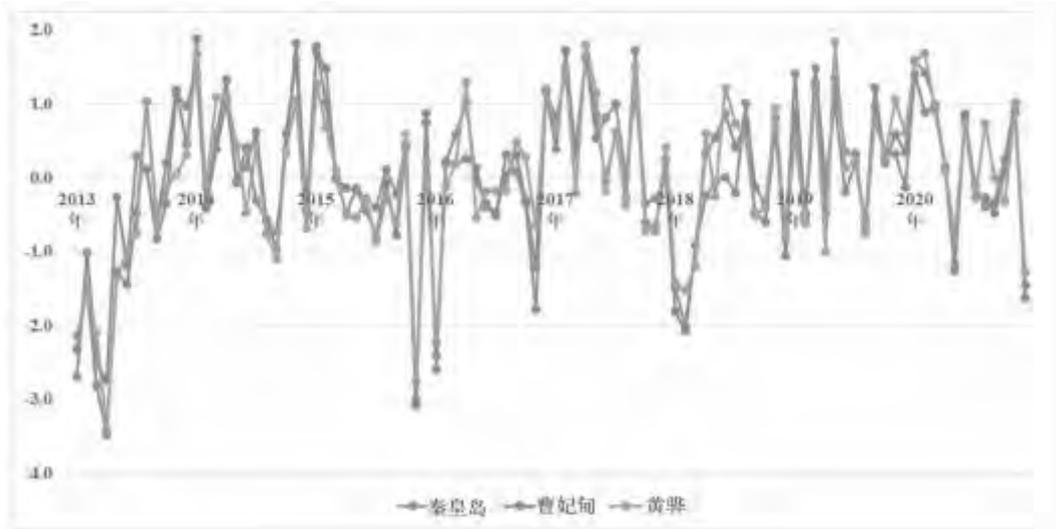


图 4.1-5 三个海洋站的气温距平变化趋势

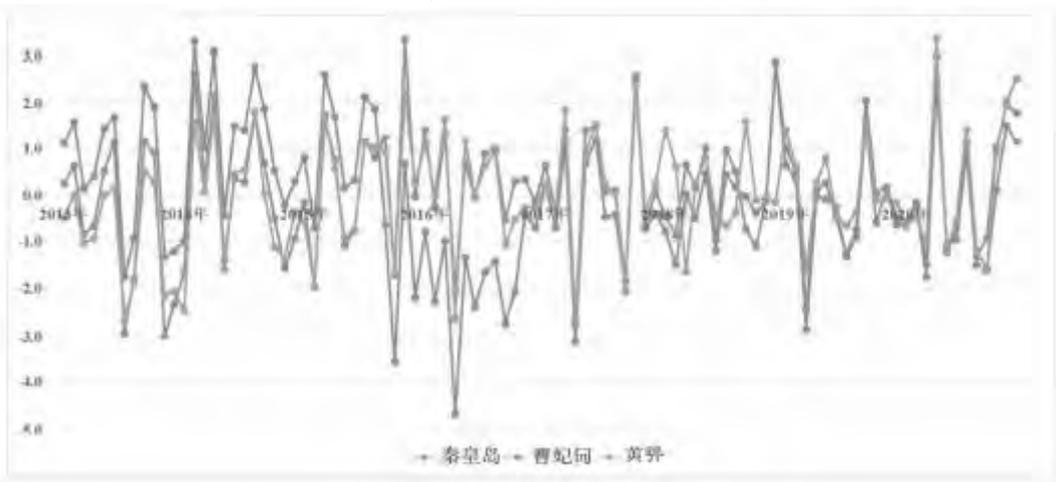
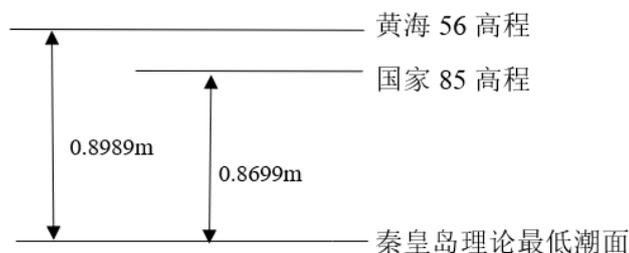


图 4.1-6 三个海洋站气压距平变化趋势

4.1.2 水文条件

(1) 潮汐

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：



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

如表 4.1-1、4.1-2 所示，常浪向为 S[P=18.69%]，次常浪向 SSW[P=11.87%]；强浪向为 ENE[P(H4%≥1.5m)=0.27%]，次强浪向 S[P(H4%≥1.5m)=0.16%]，多年发生的最大波高 3.5m，涌浪最大值 2.5m。S 向 50 年一遇的 H1%=3.5m，T=6.4S；SW 向 50 年一遇的 H1%=2.4m，T=5.8S。SSE 向波浪周期 T=6.8S，E 向波浪周期 T=5.3S，ESE 向波浪周期 T=5S，ENE 向波浪周期 T=5.4S。

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

表4.1-3 秦皇岛海洋站（测点处）不同重现期波浪要素

方向	重现期	50	25	10	5	2
ESE	H4% (m)	3.5	3.0	2.3	1.8	1.2
	T (s)	8.3	7.5	6.3	5.4	4.1
SE	H4% (m)	4.0	3.4	2.6	2.0	1.4
	T (s)	9.1	8.2	6.9	5.9	4.5

SSE	H4% (m)	2.8	2.5	2.1	1.8	1.4
	T (s)	7.4	6.9	6.1	5.6	4.6
S	H4% (m)	3.0	2.7	2.4	2.1	1.6
	T (s)	8.5	7.6	6.4	5.5	4.2
SSW	H4% (m)	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5
	T (s)	6.7	6.2	5.6	5.0	4.2
SW	H4% (m)	2.2	2.0	1.7	1.5	1.3
	T (s)	8.6	7.4	5.9	4.9	4.5

表 4.1-4 秦皇岛海洋站 H1/10 频率 (%) 统计表

方向	H1/10(m)				合计
	0.1-0.7	0.8-1.1	1.2-1.4	≥1.5	
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	8.50	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	100.00

(3) 海流

项目海域位于渤海湾口东北侧和辽东湾口西南侧，处于两湾口的交汇海域，该海域的海流特性受地理位置和海岸地形的影响。本海域的海流由潮流和余流两部分组成，潮流是在天体引潮力作用下产生的海水周期性运动，它在海流中占绝对优势。该海域的潮流基本上是往复流，主流向为 WSW~ENE。余流的成分较为复杂，它包含由风切应力作用产生的风浪流，也包括由海水密度的空间变化引起的密度流，还有由潮汐非线性效应引起的潮余流。

2017年3月13日至2017年4月26日，在项目海域附近海域做了海流观测，并对观测数据进行了分析。观测期间，涨潮最大流速 95.8cm/s，涨潮平均流速 24.5cm/s，涨潮历时 6.3h；落潮最大流速 54.8cm/s，落潮平均流速 22.0cm/s，落潮历时 6.2h。

(4) 冰况

项目海域距离岸线近，冬季受沿岸海冰和辽东湾、渤海湾流冰的影响。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、气象诸要素，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，严重冰期平均每年约为 20 天。小凌河口至秦皇岛，1 至 2 月间有固定冰，宽度在 2km 以内，冰厚 20~40cm。秦皇岛以南至滦河口附近，冰情较轻，固定冰于 1 月中旬至 2 月下旬出现，宽度在 0.5km 以内，冰厚 10~30cm。

（5）海雾

渤海海雾在 5~7 月常见，东部多于西部，集中在辽东半岛和山东北部沿海。项目海域的海雾出现较少。

4.1.3 地质地貌条件

1、本工程所在区域，具备海积海岸地貌特征，由河流，海水共同作用形成宽广的滨海平原，具有较广泛的第四系沉积物，基岩埋深已达十数米或数十米不等。本项目附近区域海底地形由岸边向深水域微倾，海底地形标高-0.50~-7.30m，向深海微倾。在地貌上属滨海沉积区。项目海域水深在 9.3-10.2m，制图比列 1：1000，水深地形图见 4.1-7 所示。

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，见图 4.1-8。

海上多功能休闲渔业平台配套工程海域地形图

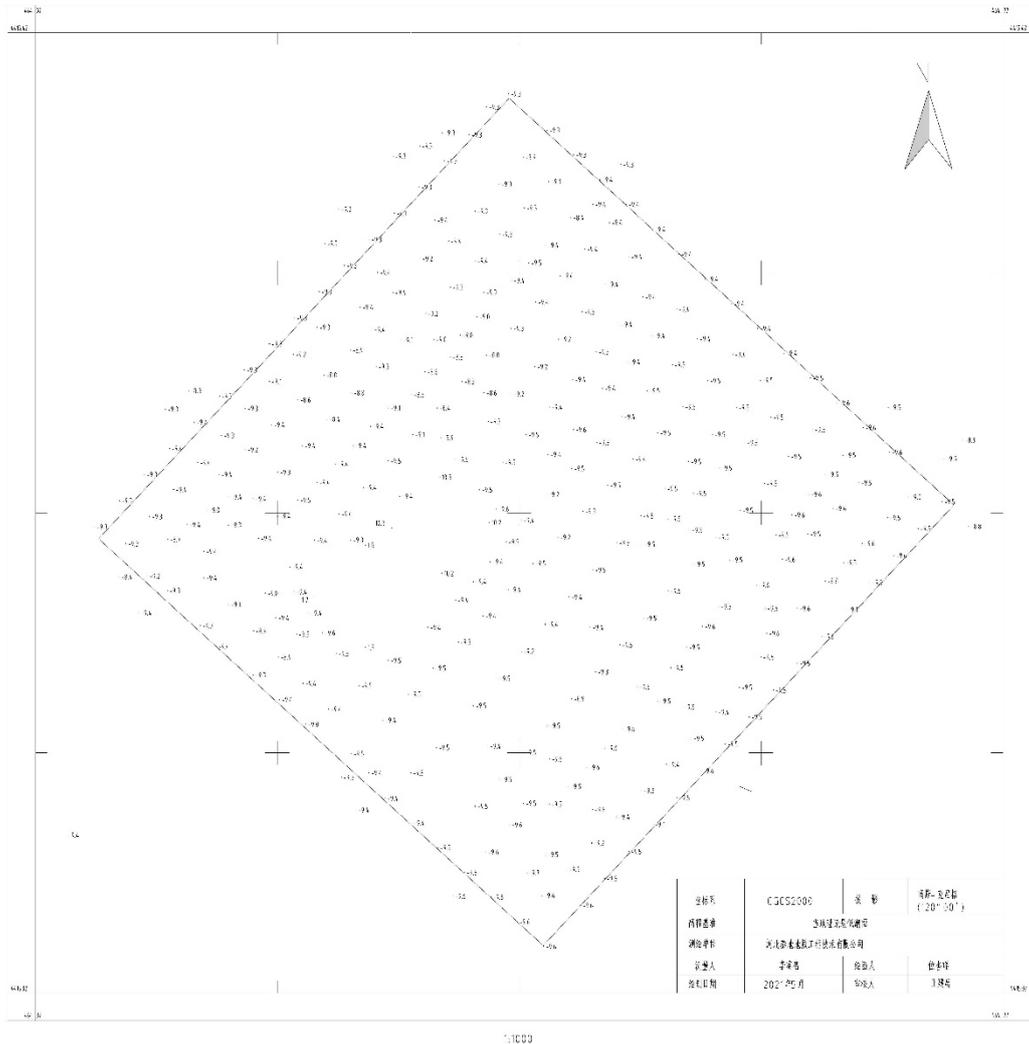


图 4.1-7 项目周边水深地形图

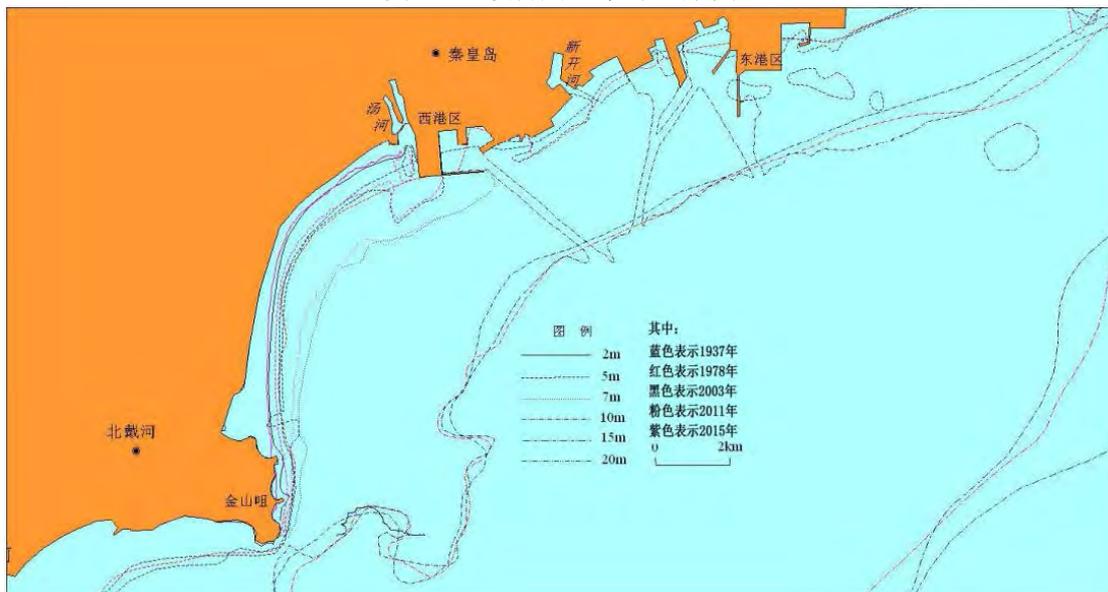


图 4.1-8 1937~2015 年工程区附近等深线对比

4.1.4 工程地质

本节内容引用《秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台登船码头工程岩土工程勘察报告》（河北宝地建设工程有限公司，2021年4月）前期对工程海域的地质勘察资料。钻孔平面布置图见附图 21。

①淤泥(Q4 m)：灰黑，流塑，含粉砂、贝壳。海底地面高程-9.50~-9.20m，层厚 1.60~1.90m。分布范围：全场地分布。

②中砂(Q4 mc)：褐黄，饱和，稍密，长石石英质砂，分选性好，磨圆度好；含贝壳碎片。层顶高程-11.40~-11.00m，层顶埋深 1.60~1.90m 层厚 3.30~3.70m。分布范围：全场地分布。

③中砂(Q4mc)：褐黄，饱和，中密，长石石英质砂，分选性好，磨圆度好；含贝壳碎片。层顶高程-14.90~-14.40m，层顶埋深 4.90~5.40m，层厚 3.90~4.00m。分布范围：全场地分布。

④粉质黏土(Q3al)：黄褐，可塑，切面稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等，含贝壳。层顶高程-18.90~-18.30m，层顶埋深 8.80~9.40m，层厚 0.30~0.70m。分布范围：全场地分布。

⑤粗砂(Q3al)：黄褐，饱和，密实，长石石英质砂，分选性好，磨圆度好，含砾卵石，呈亚圆形~圆形，卵石粒径 2~5cm。层顶高程-19.40~-18.80m，层顶深度 9.50~9.90m，层厚 5.00~5.30m。分布范围：全场地分布。

⑥中砂(Q3al)：黄褐，饱和，密实，长石石英质砂，分选性好，磨圆度好。层顶高程-24.40~-24.00m，层顶深度 14.70~14.90m，层厚 1.80~2.40m。分布范围：全场地分布。

⑦粉质黏土(Q3al)：黄褐，硬塑~坚硬，切面稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等。层顶高程-26.80~-25.90m，层顶深度 16.60~17.30m，层厚 2.90~8.70m。分布范围：全场地分布。

⑧粗砂(Q3al)：黄褐，饱和，密实，长石石英质砂，分选性好，磨圆度好，含砾卵石，呈亚圆形~圆形，卵石粒径 2~5cm。层顶高程-35.20~-35.00m，层顶深度 25.60~25.80m，揭露厚度 4.20~4.40m。分布范围：见于 zk1、zk4、zk6。

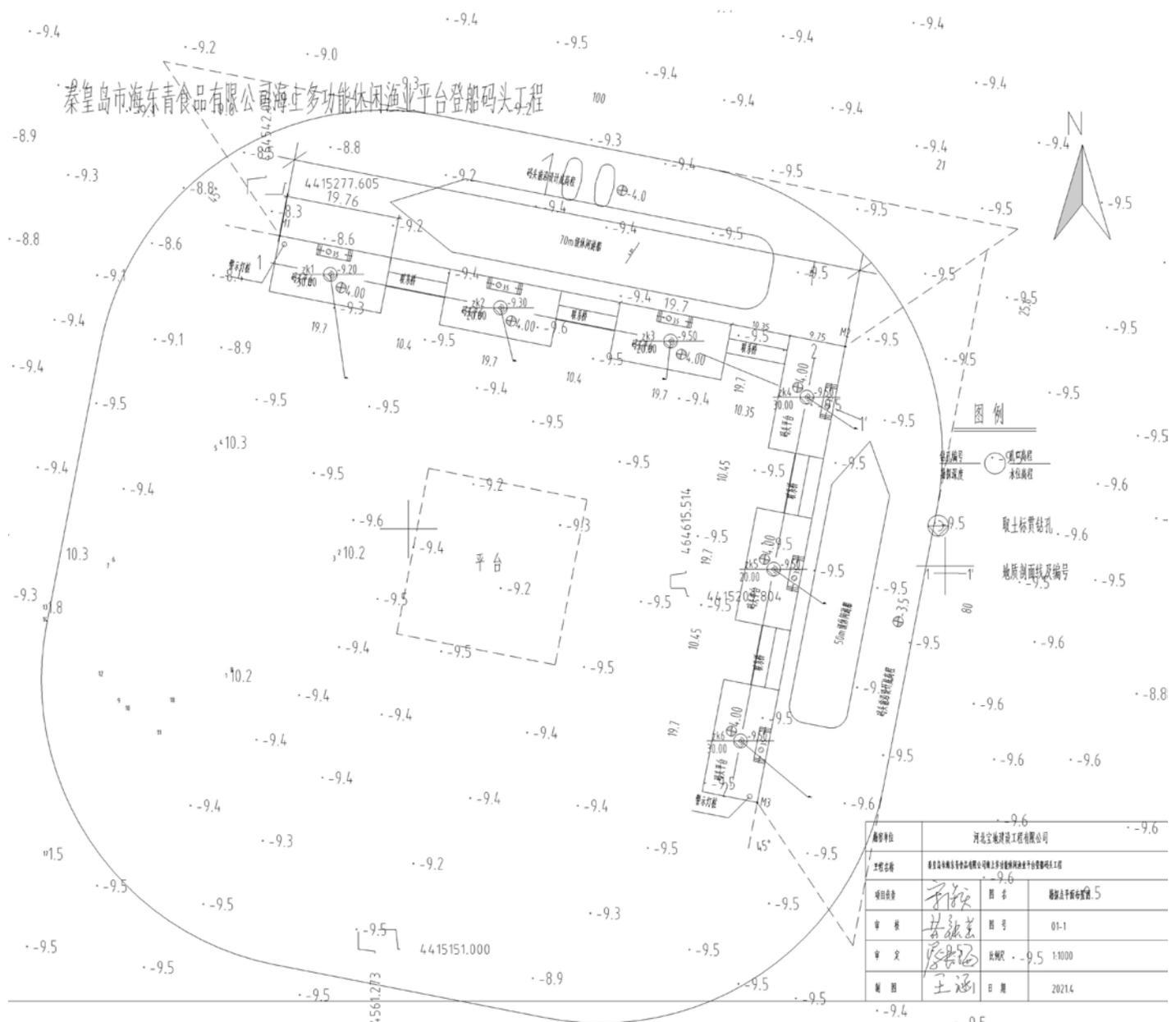


图 4.1-9 钻孔平面图

工程地质剖面图

1-----1'

比例尺 水平 1: 400 垂直 1: 200

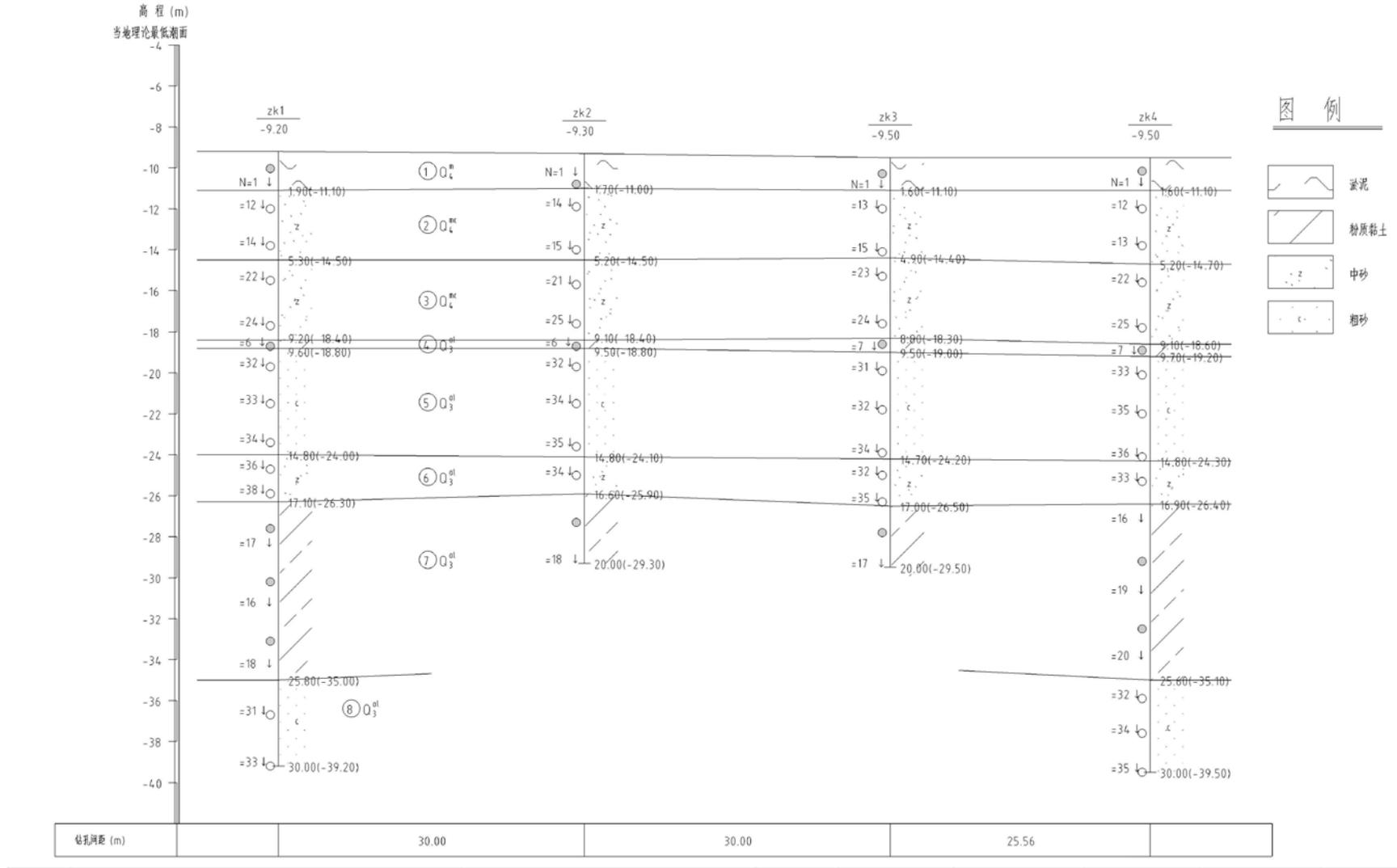


图 4.1-10 钻孔剖面图

工程地质剖面图

2-----2'

比例尺 水平 1: 350 垂直 1: 200

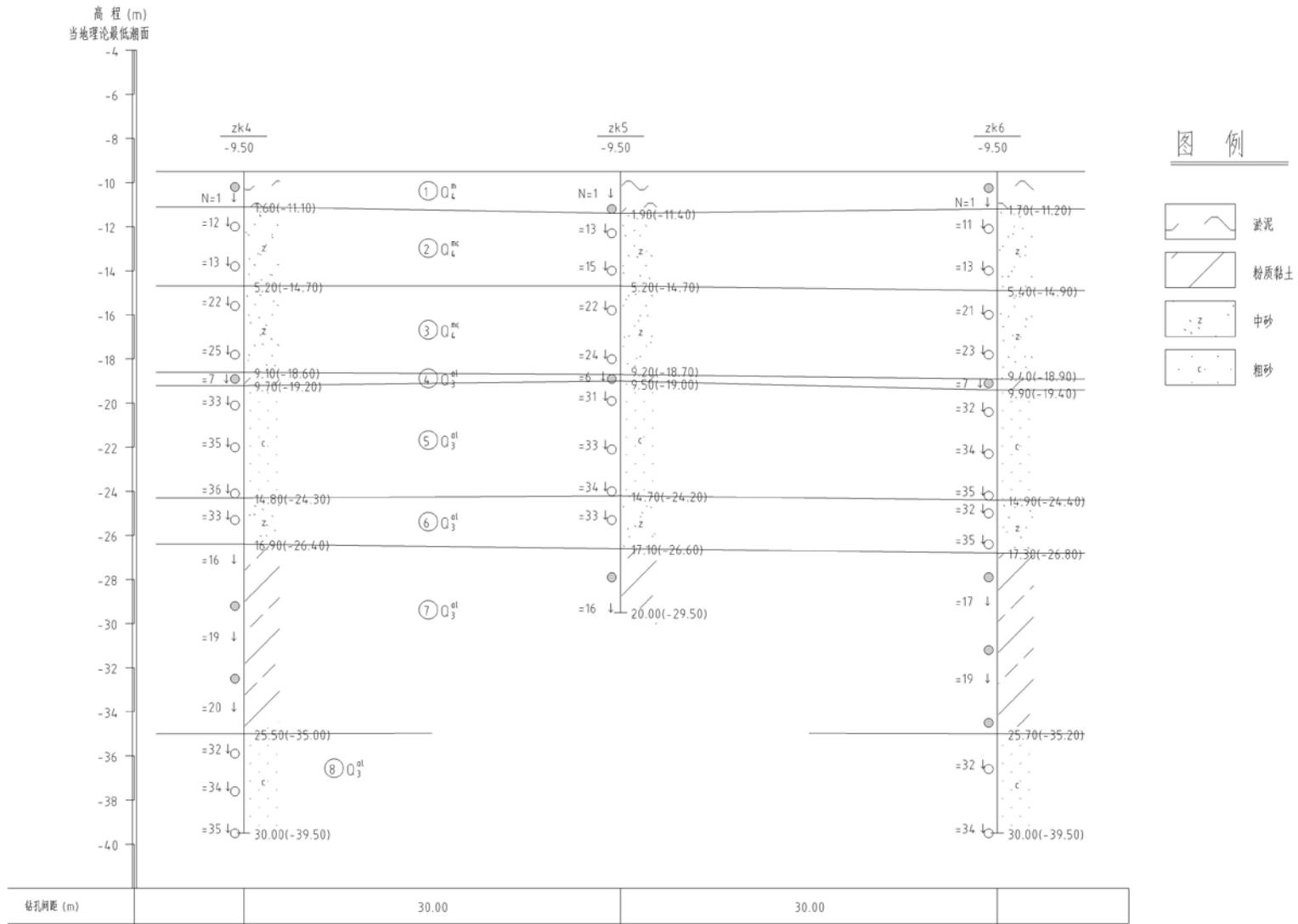


图 4.1-11 钻孔剖面图

4.1.5 自然灾害

(1) 风暴潮

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。根据近几十年记载的渤海发生的风暴潮灾害统计数据来看，渤海风暴潮一年四季均有发生，但灾难性的风暴潮主要集中在夏秋季节，平均每 7 年发生一次，造成的直接经济损失，例如房屋、水产养殖、农田、海堤、道路的损坏及人员伤亡都比较大。

根据《2019 年河北省海洋灾害公报》，秦皇岛市最近一次风暴潮是 2019 年 8 月 11 日的 9 号台风“利奇马”北上影响渤海海域，于 11 日凌晨起陆续影响河北省沿岸海域，最大风力达到 7 级，秦皇岛、唐山、沧州沿岸出现了不同程度的风暴增水。秦皇岛验潮站最高潮位 237 厘米，超过当地橙色警戒潮位；京唐港验潮站出现最高潮位 316 厘米，超过当地红色警戒潮位；曹妃甸验潮站出现最高潮位 434 厘米，超过当地红色警戒潮位；黄骅潮位站出现最高潮位 577 厘米，超过当地红色警戒潮位。2019 年全年，河北省沿海共发生风暴潮过程 2 次，1 次台风风暴潮和 1 次温带风暴潮，其中台风风暴潮过程出现了超过当地红色警戒潮位的高潮位，造成沿海地区直接经济损失 3.34 亿元，仅秦皇岛市的直接经济损失就达到了 1.037 亿元。如表 4.1-6 所示。

表4.1-6 2019年河北沿海发生的风暴潮过程

影响日期	影响海域	天气系统	最大增水 (cm)	最高潮位 (cm)	当地警戒潮位 (cm)	直接经济损失 (万元)
8月11日-13日	秦皇岛	9号台风“利奇马”	76	237	236 (橙色)	10370.88
	京唐港		112	316	310 (红色)	954
	曹妃甸		165	434	430 (红色)	
	黄骅		226	577	570 (红色)	22039.846
9月18日	曹妃甸	冷空气	83	364	350 (蓝色)	0
	黄骅		117	496	470 (蓝色)	0

(2) 海浪

2019 年，河北省沿海共发生 7 次大浪过程（2.5 米以上），10 个大浪日，这些大浪过程主要是由冷空气和台风引起的，集中发生在 8-11 月份，其中，由台

风引起的过程 1 次，其余 6 次均由冷空气引起。本省未因海浪灾害造成人员伤亡（含失踪）和直接经济损失。根据 2010-2019 年大浪过程及大浪日统计，2019 年大浪过程和大浪日均低于近十年平均值。

（3）海冰

海冰是指直接由海水冻结而成的咸水冰，海冰灾害会影响海洋水文状况自身，亦会影响人类活动。多年海冰观测资料统计分析表明，该海区初冰日一般 11 月下旬，终冰日为翌 3 月上旬，总冰期 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，严重冰期平均每年约为 20 天。秦皇岛沿海初冰日为 2018 年 12 月 27 日，终冰日为 2019 年 2 月 17 日，冰期 53 天；流冰的漂移方向多出现在 NNE~ENE 方向和 SSW~WSW 方向，与涨落潮流的主流方向大体一致。流冰平均漂流速度约为 20cm/s，最大漂流速度小于 40cm/s；浮冰冰型包括初生冰、冰皮、尼罗冰和莲叶冰，以初生冰出现最多，未出现固定冰。对海上交通、水产养殖等海洋开发活动影响不大。

根据海冰监测资料统计分析，参照国家海洋局制定的冰情等级划分标准：重冰年、偏重冰年、常冰年、偏轻冰年、轻冰年。2018/2019 年度河北沿海冰情应属轻冰年，海冰对海洋开发活动影响很小，未发生因海冰灾害造成的直接经济损失。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。

（4）赤潮

根据《2019 年河北省海洋灾害公报》所示，河北省通过陆岸及海上巡视、卫星遥感和志愿者报告等方式，对全省海域实施了全面监控。2019 年全省近岸海域共发现 2 次赤潮，均发生于秦皇岛近岸海域。对局部海域生态环境造成一定影响，但均未造成直接经济损失。如表 4.1-7 所示

表4.1-7 2019年河北省近岸海域赤潮情况

序号	观测初始日期	观测消失日期	发生区域	面积（平方公里）	赤潮优势藻种
1	7月24日	7月27日	秦皇岛金梦海湾浴场沿岸、鸽子窝沿岸、老虎石周边海域	0.1	丹麦细柱藻、古老卡盾藻

2	8月31日	9月4日	秦皇岛西港花园港池海域	0.18	锥状斯克里普藻、短角弯角藻
---	-------	------	-------------	------	---------------



图 4.1-12 2018 年 1 月 28 日渤海及黄海北部海冰分布示意图

4.2 自然资源概况

4.2.1 岸线资源

秦皇岛市海岸线全长 162.7km，地处环渤海核心地带，沿海地区毗邻京津、连接三北（西北、华北、东北），海洋区位条件独特。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。秦皇岛海岸砂岩相间，以砂质岸为主，北戴河到山海关主要为岩石岸。饮马河口至滦河口有风成砂丘长 20 余公里，宽约 13 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 34 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。

4.2.2 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。

4.2.3 渔业资源

(1) 河北省渔业资源状况

河北省游泳动物渔业资源大体可分为两种类型：一类是渤海地方性资源，此类群终年生活在渤海。其主要特点是随着冬季来临水温降低，它们开始由近岸向深水区集结，到了深冬则游至海峡两侧和渤海其他海域的深水区越冬。春季随着气温回升，逐渐由深水区游向河北省沿海进行产卵、索饵。该类型中鱼类主要有鳎类、鲆、鲽、鲷类、鰕虎鱼类及梭、鲈等。无脊椎类主要有毛虾、杂虾、蟹类等。二是长距离洄游性资源，它们春季从黄海或东海结群向渤海进行较长距离的生殖洄游。大都从 4 月中、下旬开始陆续通过海峡进入渤海，其中一部分到河北省沿海进行产卵、索饵，10 月开始先后离开河北省沿海到黄海、东海越冬。该类型中的鱼类主要有鲨类、石首鱼类、鲈类、鲷类、鲑鲈类、鲑类、鳊类、鲟类等。无脊椎动物主要有乌贼类、对虾等。

(2) 秦皇岛市渔业资源概况

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。

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。

秦皇岛市 2019 年渔业生产情况，全市水产品总产量为 24.26 万吨。其中：海港区水产品产量 1475 吨；山海关区水产品产量 3300 吨；北戴河区水产品产量 555 吨；抚宁区水产品产量 1011 吨；青龙满族自治县 1300 吨；昌黎县水产品产量 70452 吨；卢龙县 1613 吨；秦皇岛开发区 1190 吨；北戴河新区水产品产量 161704 吨。

秦皇岛市海水产品产量为 238190 吨，主要为海洋捕捞和海水养殖，包括鱼类、虾蟹类、贝类及其他。2019 年海洋捕捞海水产品 20339 吨，海水养殖 217851 吨，海水养殖占海水水产产品产量的 91.46%，由此可见秦皇岛市海水产品产量由传统的海水捕捞已经转变为海水养殖。

4.2.4 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。

4.3 区域社会环境现状

秦皇岛市位于河北省东北部，全市面积为 7790.46 平方公里，人口 314.63 万。秦皇岛市辖海港区、山海关区、北戴河区、抚宁区四个区和昌黎县、卢龙县、青龙满族自治县三个县。秦皇岛海域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，全长 126.4km，0~20m 等深线海域面积为 2114km²。

根据《秦皇岛市 2019 年国民经济和社会发展统计公报》，全年实现地区生产总值 1612.02 亿元，按可比价格计算，比上年增长 6.7%。分产业看，第一产业增加值 206.32 亿元，下降 0.6%；第二产业增加值 530.14 亿元，增长 6.7%；第三产业增加值 875.56 亿元，增长 8.5%。三次产业构成比重为 12.8：32.9：54.3。全市人均生产总值为 51334 元，增长 6.1%。

2019 年民营经济实现增加值 1077.43 亿元，比上年增长 7.3%，占全市生产总值的比重为 66.8%，对总体经济增长的贡献率达到 72.1%。

年末全市常住人口为 314.63 万人，比上年末增加 1.21 万人。出生人口 2.8 万人，人口出生率为 8.9%；死亡人口 1.99 万人，人口死亡率为 6.33%；人口自

然增长率为 2.57%，比上年下降 0.82 个百分点。常住人口城镇化率为 60.72%，比上年提高 1.3 个百分点。年末户籍人口 301.36 万人，比上年末增加 1.28 万人。户籍人口城镇化率为 48.15%，比上年末提高 0.67 个百分点。全年城镇新增就业 6.3 万人，年末城镇登记失业率保持在 2.83% 的较低水平。

全年居民消费价格比上年上涨 2.7%。其中，城市上涨 2.7%，农村上涨 2.9%。分类别看，食品烟酒类价格上涨 5.7%，衣着上涨 0.3%，居住上涨 1.1%，生活用品及服务上涨 1.8%，交通和通信下降 2.1%，教育文化和娱乐上涨 5.5%，医疗保健上涨 2.5%，其它用品和服务类上涨 5.0%。工业生产者出厂价格比上年上涨 1.3%。其中重工业上涨 1.0%，轻工业上涨 2.2%；生产资料上涨 0.6%，生活资料上涨 4.3%。

供给侧结构性改革深入推进。钢铁行业实现压减、升级。主要产品中，生铁产量较去年减少 8%，粗钢和钢材产量分别增 6.9%、24.3%；成品钢材产量中附加值较高的线材、镀层板增长 82.1%、1.44 倍。去库存成效明显。商品房待售面积 76.81 万平方米，同比下降 9.5%。年末规模以上工业企业资产负债率为 52.8%，比上年末下降 3.4 个百分点。补短板力度加大，生态保护和环境治理完成投资增长 98.1%，教育领域投资增长 43.9%，卫生和社会工作领域投资增长 26.5%，体育领域投资增长 69.7%。规上工业单位增加值能耗下降 9.48%，能源消费结构更趋优化，煤炭消费量占全部能源消费量的 44.7%，比上年下降 0.5 个百分点。

新动能加快成长。规模以上工业中，战略性新兴产业企业共计 69 家，增加值比上年增长 9.7%，高于全部规模以上工业 2.1 个百分点。高新技术企业共 111 家，增加值增长 9.9%，占规模以上工业增加值的比重为 32.6%，其中电子信息产业增长 26.2%，新材料增长 14.3%，新能源增长 10.3%，环保产业增长 38.9%。工业投资增长 12.4%，工业技改投资增长 23.6%。专用设备、通用设备、计算机通信和其他电子设备、电气机械和器材制造业投资分别增长 1.4 倍、1.1 倍、24.6% 和 23.8%。

4.4 环境质量现状概况

本节内容引用自《2019 年秦皇岛市生态环境状况公报》，秦皇岛市生态环境局，2020 年 6 月及《2018 年上半年河北省海洋环境状况通报》。

4.4.1 大气环境质量

2019年秦皇岛市环境质量监测有效天数为365天。其中一级（优）天数78天，二级（良）天数196天，三级（轻度污染）天数66天，四级（中度污染）天数19天，五级（重度污染）天数5天，六级（严重污染）天数1天。全市空气质量达标天数274天，同比减少27天，达标率75.1%；细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度41微克/立方米，同比上升10.8%。2019年秦皇岛市空气质量级别分布见图4.4-1。

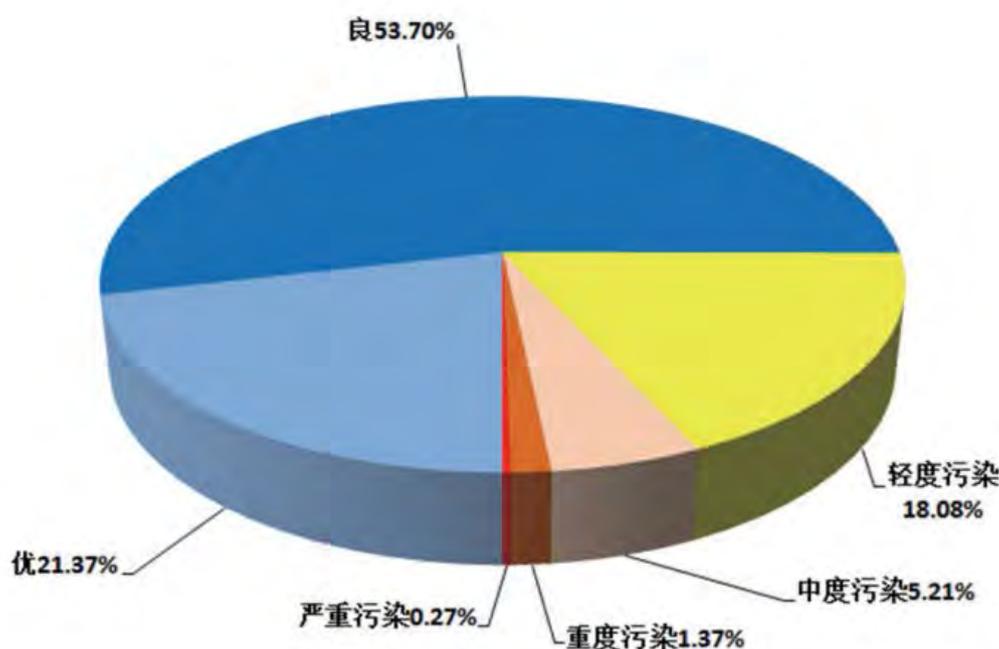


图 4.4-1 2019 年秦皇岛市空气质量级别分布

(1) 达到二级标准情况

全市 9 个县（市、区）环境空气质量均未达到国家二级标准限值要求。9 个县（市、区）的 SO₂ 和 CO 浓度全部达到国家二级标准，NO₂ 达到国家二级标准的县（市、区）有青龙县、昌黎县、北戴河区、卢龙县、抚宁区和北戴河新区；PM₁₀ 达到国家二级标准的有青龙县、北戴河区和山海关区；O₃ 和 PM_{2.5} 两项污染物浓度均未达到国家二级标准。

(2) 主要污染物浓度及达标率

O₃（臭氧，以日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数计）：全市臭氧年均值浓度为 181 微克/立方米，较 2018 年上升 20.7%。全市日均值达标率为 86.3%；北戴河新区日均值达标率低于 80%，其余 8 个县（市、区）日均值达标率在 80~90% 之间。

PM_{2.5}（细颗粒物）：全市 PM_{2.5} 年均值浓度为 41 微克/立方米，与 2018 年相

比上升 10.8%。全市日均值达标率 88.49%；其中，卢龙县日均值达标率低于 80%，其余 8 个县区日均值达标率在 80%~90%之间。

PM₁₀（可吸入颗粒物）：全市 PM₁₀ 年均值浓度为 73 微克/立方米，与 2018 年相比下降 1.4%，全市日均值达标率 92.88%；其中，卢龙县日均值达标率低于 90%，其余 8 个县区日均值达标率均高于 90%。

NO₂（二氧化氮）：全市 NO₂ 年均值浓度为 42 微克/立方米，与 2018 年相比上升 2.4%，全市日均值达标率 96.16%；全市 9 个县区日均值达标率均高于 90%。

CO（一氧化碳，以日均值的第 95 百分位数计）：全市 CO 年均值浓度为 2.6 毫克/立方米，与 2018 年相比上升 13.0%。全市日均值达标率为 99.45%；全市 9 个设区市日均值达标率均高于 98%。

SO₂（二氧化硫）：全市 SO₂ 年均值浓度为 19 微克/立方米，与 2018 年持平，全市日均值达标率 100%；9 个县区日均值达标率均为 100%。

（3）环境质量变化情况分析

全市变化情况：全市空气质量 PM₁₀ 呈下降趋势，SO₂ 与去年同期持平，综合指数、PM_{2.5}、CO、O₃、NO₂ 呈不降返升趋势。九个县区中青龙县、卢龙县和昌黎县三个县完成市下达的年度 PM_{2.5} 改善目标任务。全市空气质量综合指数平均为 5.36，较去年的 4.98 上升了 7.6%；PM₁₀ 平均浓度为 73ug/m³，较去年的 74ug/m³ 下降了 1.4；SO₂ 平均浓度为 19ug/m²，与去年的 19ug/m³ 持平；NO₂ 平均浓度为 42ug/m³，较去年的 41ug/m² 上升了 2.4%；PM_{2.5} 平均浓度为 41ug/m³，较去年的 37ug/m² 上升了 10.8%；CO 平均浓度为 2.6mg/m³，较去年的 2.3mg/m² 上升了 13.0%；O₃ 平均浓度为 181ug/m³，较去年的 150ug/m³ 上升了 20.7%。

各县区情况分析：全市各县区综合指数最高的是卢龙县（6.16），综合指数最低的是青龙县（4.54）；综合指数同比去年下降的有青龙县、昌黎县和卢龙县，其余均上升，其中下降最多的是青龙县（8.10%），上升最多的是北戴河区（11.23%）；PM_{2.5} 浓度最高的是卢龙县（56ug/m²），最低的是青龙县（37ug/m²）；PM_{2.5} 浓度同比去年下降的有青龙县、卢龙县、昌黎县和抚宁区，开发区和北戴河新区持平，其余县区均上升，其中下降最多的是青龙县（17.78%），上升最多的北戴河区（10.81%）。

4.4.2 水环境质量

10 个国、省考考核断面水质达标率 100%，达 III 类以上断面 7 个，水质优良比

例 70%；桃林口水库、石河水库、洋河水库三个地级饮用水水源地达标率 100%；柳江和枣园两个地下水考核点位达标率 100%；近岸海域 9 个功能区监测点位全部达到一类海水水质；北戴河 8 个海水浴场主要监测指标达到一类标准比例为 99.5%，达到二类以上标准比例为 100%。

(1) 入海河口水质：2016 年-2019 年，19 个入海河口断面 I~III 类水质比例基本在 30%左右，IV 类水质断面比例有所增加，V 类水质断面比例基本稳定不变，劣 V 类水质断面比例大幅减少，如图 4.4-2 所示。

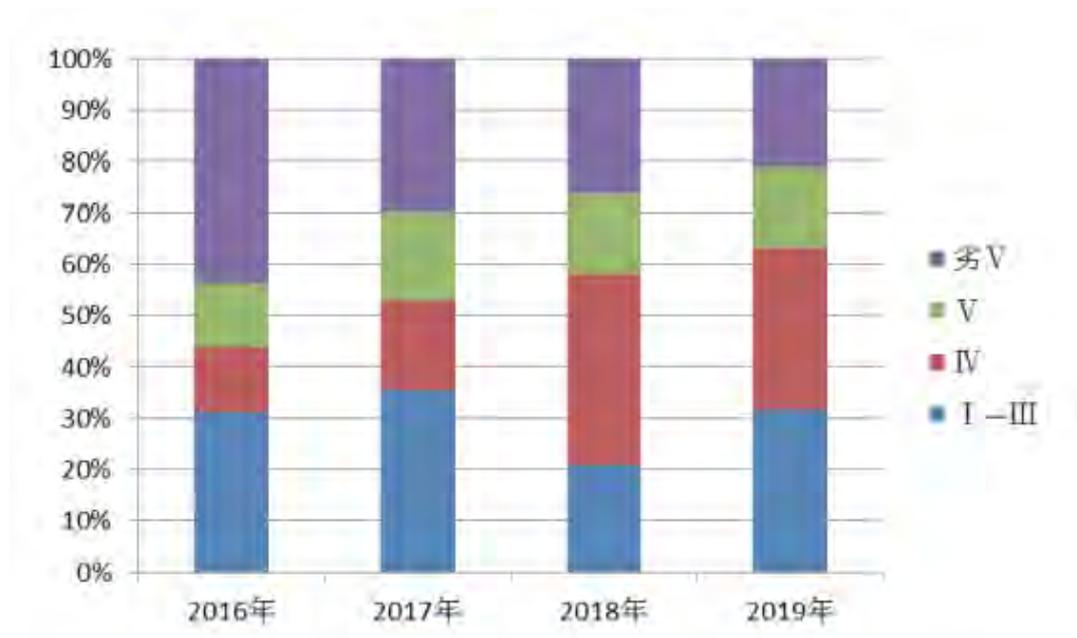


图 4.4-2 2016 年-2019 年水质类别分布比例

(2) 河流水质：2019 年，秦皇岛市 19 条河流水质状况比例

情况如图 4.4-3 所示。由图可知，水质状况为优的河流占比 15.8%，较去年同期升高 10.5 个百分点；水质状况为良好的河流占比 10.5%，与去年同期持平；水质状况为轻度污染的河流占比 26.3%，较去年同期降低 15.8 个百分点；水质状况为中度污染的河流占比 15.8%，较去年同期降低 5.3 个百分点；水质状况为重度污染的河流占比 31.6%，较去年同期升高 10.6 个百分点。

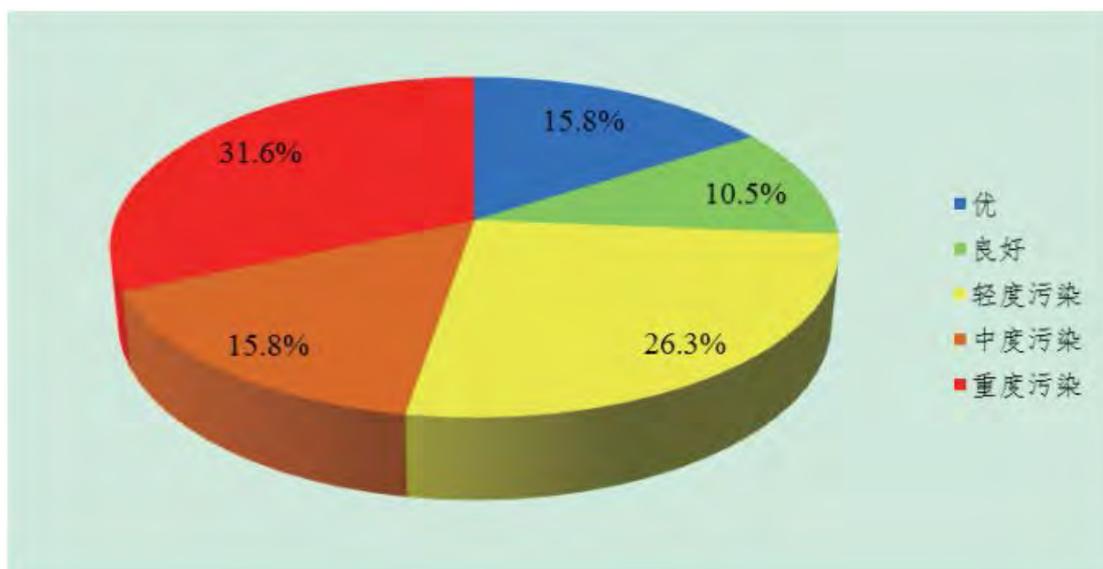


图 4.4-3 河流水质状况比例图

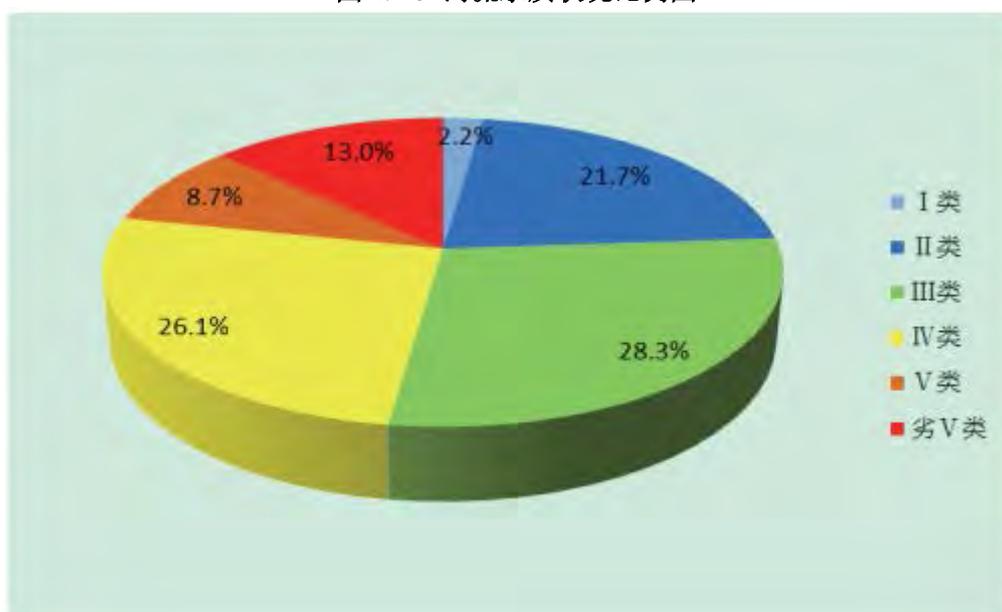


图 4.4-4 2019 年全市河流断面水质类别比例图

(3) 监测断面水质情况

2019 年，秦皇岛市 46 个河流断面的水质类别比例情况如图 4.4-4 所示。由图可知，I~III类水质断面占比 52.2%，较去年同期升高 19.6 个百分点；IV 类水质断面占比 26.1%，较去年同期降低 13 个百分点；V 类水质断面占比 8.7%，较去年同期降低 2.2 个百分点；劣 V 类水质断面占比 13.0%，较去年同期降低 4.4 个百分点。

4.4.3 海洋环境质量

(1) 秦皇岛市近岸海域水质监测点位情况

2019 年秦皇岛市近岸海域水质监测点位有 17 个，其中中国控点位 13 个，点

位代码分别是 HB0301、HB0302、HB0303、HB0304、HB0305、B13YQ507、B13YQ508、B13YQ509、B13YQ405、B13YQ020、B13Z0032、B13Z0034、B13Z0035，省控点位 4 个，点位代码分别是 HB01、HB02、HB04、HB05。17 个监测点位中有 9 个海水功能区点位。

(2) 监测结果

2019 年，17 个近岸海域水质监测点位均达标，且均达到一类海水水质标准，水质环境状况为优。与 2018 年相比，B13Z0032 点位水质状况有明显好转，水质类别由三类提升为一类；其余点位与去年持平，均达到一类海水水质标准。

2019 年秦皇岛市近岸海域各海水功能区达标评价见表 4.4-1。各海水功能区监测点位水质现状均达到一类海水水质标准，均优于指定功能类别。

表 4.4-1 2019 年近岸海域海水功能区达标评价结果

监测点位		环境功能区	指定功能类别	水质现状类别	达标评价
国控点位	省控点位				
	HB01	山海关船厂工业用水风景旅游区	三类	一类	优于
	HB02	沙河口养殖浴场盐业区	二类	一类	优于
HB0301		沙河口工业用水旅游区	三类	一类	优于
	HB04	沙河口港口海洋开发作业区	四类	一类	优于
	HB05	新开河口养殖浴场盐业区	二类	一类	优于
HB0302		汤河口养殖浴场、盐业区	二类	一类	优于
HB0303		环境功能区外环境质量监测点位	/	一类	/
HB0305		汤河口养殖浴场、盐业区	二类	一类	优于
HB0304		秦皇岛珍稀濒危海洋生物保护区	一类	一类	优于

据《2018 年上半年河北省海洋环境状况通报》显示，2018 年上半年，近岸海域海水水质主要受 pH、化学需氧量、无机氮和活性磷酸盐影响；秦皇岛的化学需氧量浓度低于上年同期；滦河化学需氧量和总氮含量超出第 V 类水质标准；昌黎新开口养殖区水质良好，各项监测指标均满足第二类海水水质标准；上半年在秦皇岛发现 1 次油污上岸事件，未发现赤潮，有 55% 的站位监测到海水入侵，100% 的监测站位为非盐渍化土。

(3) 近岸海域海洋环境质量状况

从冬季秦皇岛市主要海水监测要素平均浓度来看：石油类浓度高于上年同期；化学需氧量浓度低于上年同期，无机氮、活性磷酸盐浓度低于上年同期。

从春季秦皇岛市主要海水监测要素平均浓度来看：化学需氧量浓度低于上年同期；无机氮浓度高于上年同期，活性磷酸盐浓度低于上年同期，秦皇岛市石油类浓度与上年同期持平。

表 4.4-2 2017 年冬季与 2018 年冬季海水监测要素平均浓度对比 (mg/L)

区域	监测时段	监测要素			
		化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	油类
秦皇岛市	2017 年 2-3 月	1.34	0.176	0.00742	0.0173
	2018 年 2-3 月	1.08	0.161	0.00610	0.0180

表 4.4-3 2017 年春季与 2018 年春季海水监测要素平均浓度对比 (mg/L)

区域	监测时段	监测要素			
		化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	油类
秦皇岛市	2017 年 5 月	1.21	0.0893	0.0174	0.0179
	2018 年 5 月	1.11	0.0899	0.00997	0.0178

(2) 入海排污口(河)及邻近海域环境状况

2018 年 3 月份对我市 8 个排污口(河)的监测表明,共有 6 个排污口(河)达标排放,2 个排污口(河)超标排放,超标因子为总磷、悬浮物和生化需氧量。

经综合评价:大蒲河、人造河入海口为 D 级入海排污口(河)(蓝色标识),仅需实施常规监督管理;其余排污口(河)均为达标排放。5 月份对我市 8 个排污口(河)的监测表明,共有 6 个排污口(河)达标排放,2 个排污口(河)超标排放,超标因子为 pH、悬浮物、总磷、生化需氧量、化学需氧量和挥发酚。

经综合评价:山海关开发区总排污口为 A 级入海排污口(河)(红色标识),需对其实施最严格的监督管理;洋河排污口(河)为 D 级入海排污口(河)(蓝色标识),仅需实施常规监督管理;其余排污口(河)均为达标排放。

表 4.4-4 入海排污口(河)标识等级统计

区域	时间	A 级 红色标识	B 级 橙色标识	C 级 黄色标识	D 级 蓝色标识	达标排放
秦皇岛市	2018 年 3 月	-	-	-	2	6
	2018 年 5 月	1	-	-	1	6

2018 年 5 月份对洋河、人造河 2 个重点排污口(河)邻近海域的水质进行了监测和评价,结果表明:人造河邻近海域各项监测指标均满足第一类海水水质标准;洋河邻近海域各项监测指标均满足第二类海水水质标准;其余各项监测指标均满足第二类海水水质标准。

(3) 主要入海河流水质状况

2018 年 5 月份对滦河河流进行了监测,并使用†地表水环境质量标准‡进行评价,结果表明:滦河总氮、化学需氧量含量超出第 V 类水质标准,氨-氮含量符合第 III 类水质标准,其他各项监测要素均满足第 II 类水质标准要求。

(4) 海水增殖区环境状况

2018年5月份对昌黎新开口养殖区的水质环境进行了监测和评价，结果表明：昌黎新开口养殖区水质良好，各站位所有监测指标均可满足第二类海水水质标准要求。

(5) 海上溢油污染事故

2018年上半年我市继续开展沿岸和海上溢油的巡视工作，5月21日在秦皇岛市北戴河新区陆岸发现油污上岸事件1次。其中：在翡翠岛沙滩发现长600米、宽5米的颗粒状油污带，平均直径0.5cm；在滑沙中心岸滩发现长200米、宽3米的颗粒状油带，平均直径0.5cm；在阿那亚海滩发现零星油污颗粒，每平方米3~4个。

(6) 海水入侵和土壤盐渍化

2018年4月份对我市监测断面海水入侵状况的监测表明：抚宁断面监测到1个严重入侵站位和1个轻度入侵站位，昌黎北断面和昌黎南断面各监测到1个和2个轻度入侵站位，其它站位均为无入侵。2018年4月份对我市监测断面土壤盐渍化状况的监测表明：秦皇岛3条断面9个站位获取的土壤样品均为非盐渍化土。

表 4.4-5 2017 年、2018 年同期我省滨海地区监测站位海水入侵状况对比

区域	监测时段	严重入侵	轻度入侵	无入侵
秦皇岛市	2017年4月	11%	33%	56%
秦皇岛市	2018年4月	11%	44%	45%

(7) 生态系统

滦河口湿地由自然湿地生态系统和人工湿地生态系统组成。其中，自然湿地生态系统包括河口湿地—盐地碱蓬—黑嘴鸥子系统、近海裸露沙滩—白额燕鸥—蛎鹬子系统和浅滩—黑尾鸥—沙蚕子系统；人工湿地生态系统包括人工养殖池塘子系统、农田子系统。

4.4.4 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：2019 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%。

4.4.5 污染物排放

2019 年，我市二氧化硫排放量 40178 吨，氮氧化物排放量 60263 吨（省厅初步核定）。

2019 年，我市 COD 排放量 47416 吨，氨氮排放量 3932 吨（省厅总量减排任务目标）。

2019 年全市申报一般工业固体废物产生量 713.20 万吨，综合利用总量 417.71 万吨，处置总量 163.34 万吨，贮存总量 2669.59 万吨（含往年积存量 2537.44 万吨），倾倒丢弃量为 0，工业固体废物处置利用率 81.47%。往年积存一般工业固体废物大部分类别为铁选尾矿，积存量为 2536 万吨，占总积存量的 99.94%。

2019 年全市主要工业危险废物产生量 4.59 万吨，2018 年末贮存 0.18 万吨，其中企业自行处置量 0.04 万吨，转移至危险废物经营单位综合利用和安全处置 4.63 万吨，2019 年末贮存 0.11 万吨，综合利用和安全处置率 100%。

（最终结果以生态环境部审核后为准）

4.5 周边海域敏感目标的现状与分布

4.5.1 海域使用现状

项目附近周边主要分布有秦皇岛北戴河海上游乐场项目、秦港散粮码头、秦皇岛市莲花岛旅游综合项目、海上娱乐、东山旅游码头、秦皇岛港东港区、秦皇岛港西港区、东山旅游码头、东山公众浴场、体育基地港池、修船港池、北戴河海上音乐厅工程、秦皇国际游轮游艇港海螺岛项目、碧螺塔公园海上综

合演艺平台项目等沿岸海域项目、秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目等。

本项目敏感目标见表 4.5-1。

表 4.5-1 敏感目标表

序号	项目名称	面积 (hm ²)	位置关系
1	秦皇岛市海东青食品有限公司海上多功能休闲渔业平台建设项目	0.2352	相邻
2	西锚地	/	东南侧 1.8km
3	海上巴士航线	/	航行路线交越



图 4.5-1 周边海域开发利用现状

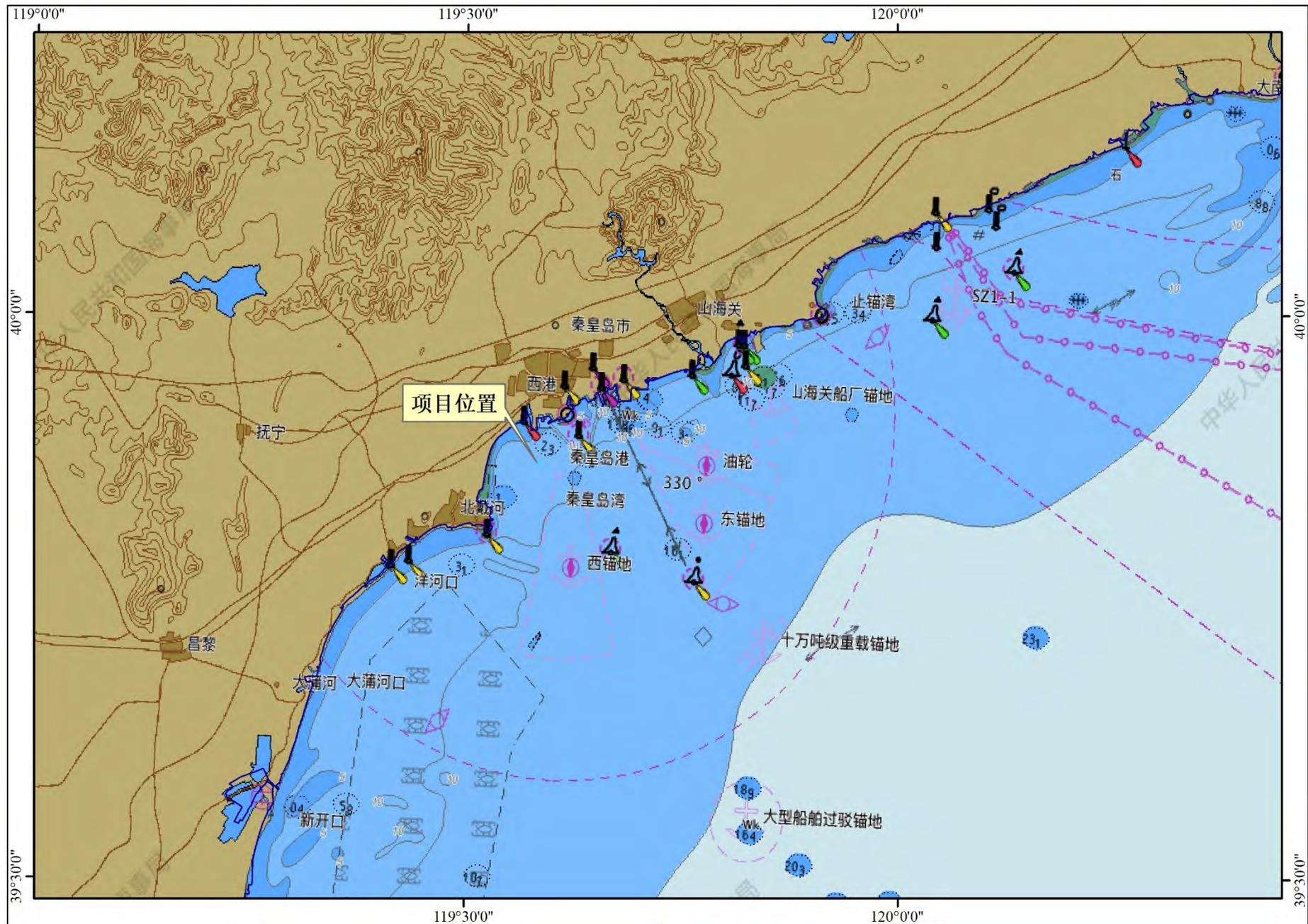


图 4.5-2 项目位置与西锚地叠加图



图 4.5-3 项目位置与海上巴士航线位置图

4.5.2 保护区资源

4.5.2.1 北戴河国家级海洋公园

位于北戴河国家级海洋公园东侧 0.17km。距离最近的区域为北戴河国家级海洋公园的小黑河口至戴河口近海适度利用区。

(1) 区域特征

小黑河口至戴河口的外围海域，对海岸带的生态环境保护、生态旅游开发活动起着缓冲风险，降低污染影响的作用。随着北戴河区海滨旅游开发强度不断增大，近岸海域旅游活动逐渐趋于饱和，也承受着越来越大的环境压力。向外海拓展旅游开发空间，开创新的旅游活动，不仅能够分流旅游人群，缓解近岸海域旅游旺季的环境压力，也能够增加旅游增长极，创造更多工作机会，促进旅游经济的发展。

(2) 生态环境保护目标

保护海域生态环境、海域水质环境、海洋动力条件

(3) 管理措施

- 1) 禁止采砂，加强船舶废水、固体废弃物排放入海，维护海洋动力条件、海域水质、生态环境安全；
- 2) 规范现有的开发利用活动，鼓励开展海上观光等生态旅游开发活动；
- 3) 加强海上救生机制建设，加强区内海洋环境和生态的监测、监视与科学研究。

4.5.2.2 秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区

秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区总面积 3125 公顷，其中核心区面积 613 公顷，实验区面积 2512 公顷。特别保护期为 3 月 1 日—7 月 31 日。保护区位于河北省秦皇岛市北戴河海域，北侧为亚运村和新奥海底世界，西侧为森林公园、鸟类湿地保护区和鸽子窝公园，南侧为金山嘴、老虎石公园和中直疗养院。保护区距岸边 0.5—2.5 海里，范围在东经 $119^{\circ} 27' - 119^{\circ} 34'$ ，北纬 $39^{\circ} 47' - 39^{\circ} 52'$ 之间。核心区分为两个，第一核心区位于天然礁区大石山，面积 340 公顷，其拐点坐标为 ($119^{\circ} 31.675' E, 39^{\circ} 50.764' N$; $119^{\circ} 32.581' E, 39^{\circ} 51.267' N$; $119^{\circ} 32.453' E, 39^{\circ} 50.000' N$; $119^{\circ} 33.683' E, 39^{\circ} 50.442' N$)。第二核心区位于金山嘴外侧，面积 273 公顷，其拐点坐标分别为 ($119^{\circ} 32.208' E, 39^{\circ} 49.352' N$; $119^{\circ} 33.116' E, 39^{\circ} 49.120' N$; 119°

32.968' E, 39° 48.112' N; 119° 31.963' E, 39° 48.270' N)。保护区内除核心区外为实验区。主要保护对象为褐牙鲂、红鳍东方鲀、刺参，其他保护对象包括三疣梭子蟹、日本蟳、长蛸、短蛸、黑鲷、文蛤等。

5 环境现状调查与评价

5.1 海洋水文动力环境现状调查与评价

水文动力现状调查资料引用《秦皇岛市西浴场入海河口岸线整治与生态修复工程建设内容调整方案》（秦皇岛市海港区人民政府，秦皇岛金梦海湾上午旅游度假区管理委员会，2017年10月）中收集整理资料。

（1）测流站位

在工程附近海域布设了2个测流站位，2017年9月5日~7日进行全潮水文测验。站位坐标见表5.1-1，位置图见图5.1-1。

表 5.1-1 海流观测站坐标

站位	东经	北纬
L1	119.575547°	39.876869°
L2	119.60225°	39.854181°



图 5.1-1 海流观测站位示意图

（2）海流分析

1) 流速和流向

L1 站表层流向规律性还行，但其他层的流向跟表层相差较大。流速上最大值出现在底层的多。L2 站流速流向规律性较好。

表 5.1-2 各站大潮期实测涨、落潮流平均、最大流速 V (cm/s) 及流向 (°)

站 位	项 目 次	最大流速流向				平均流速流向			
		涨潮流		落潮流		涨潮流		落潮流	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
L1	表层	18	200	35	56	9	249	19	80
	0.6H	58	348	49	64	16	279	22	75
	底层	44	180	40	91	12	263	19	56
	垂线平均	27	146	34	85	6	262	10	65
L2	表层	34	205	37	86	18	210	15	55
	0.6H	24	220	24	53	12	230	12	54
	底层	19	230	19	57	8	236	9	48
	垂线平均	20	237	25	80	12	221	13	54

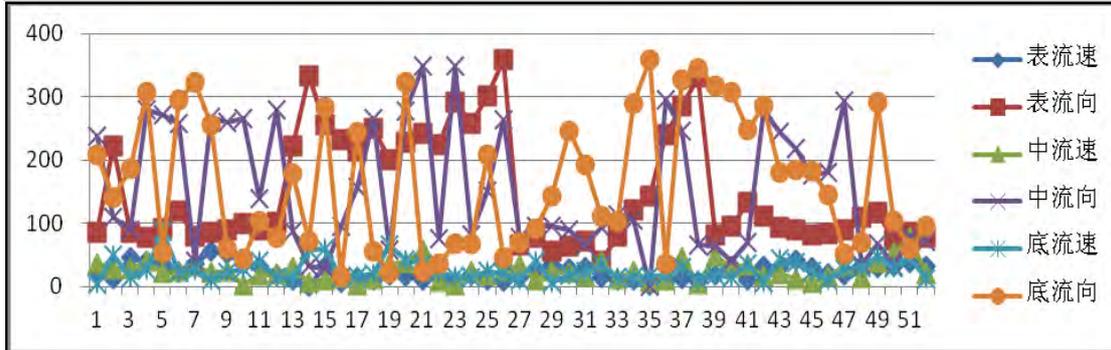


图 5.1-2 L1 站流速流向折线图

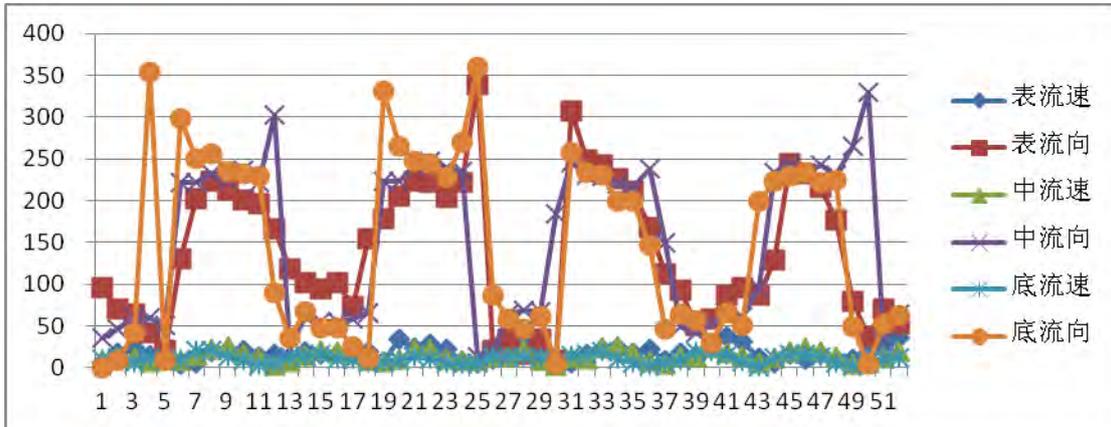


图 5.1-3 L2 站流速流向折线图

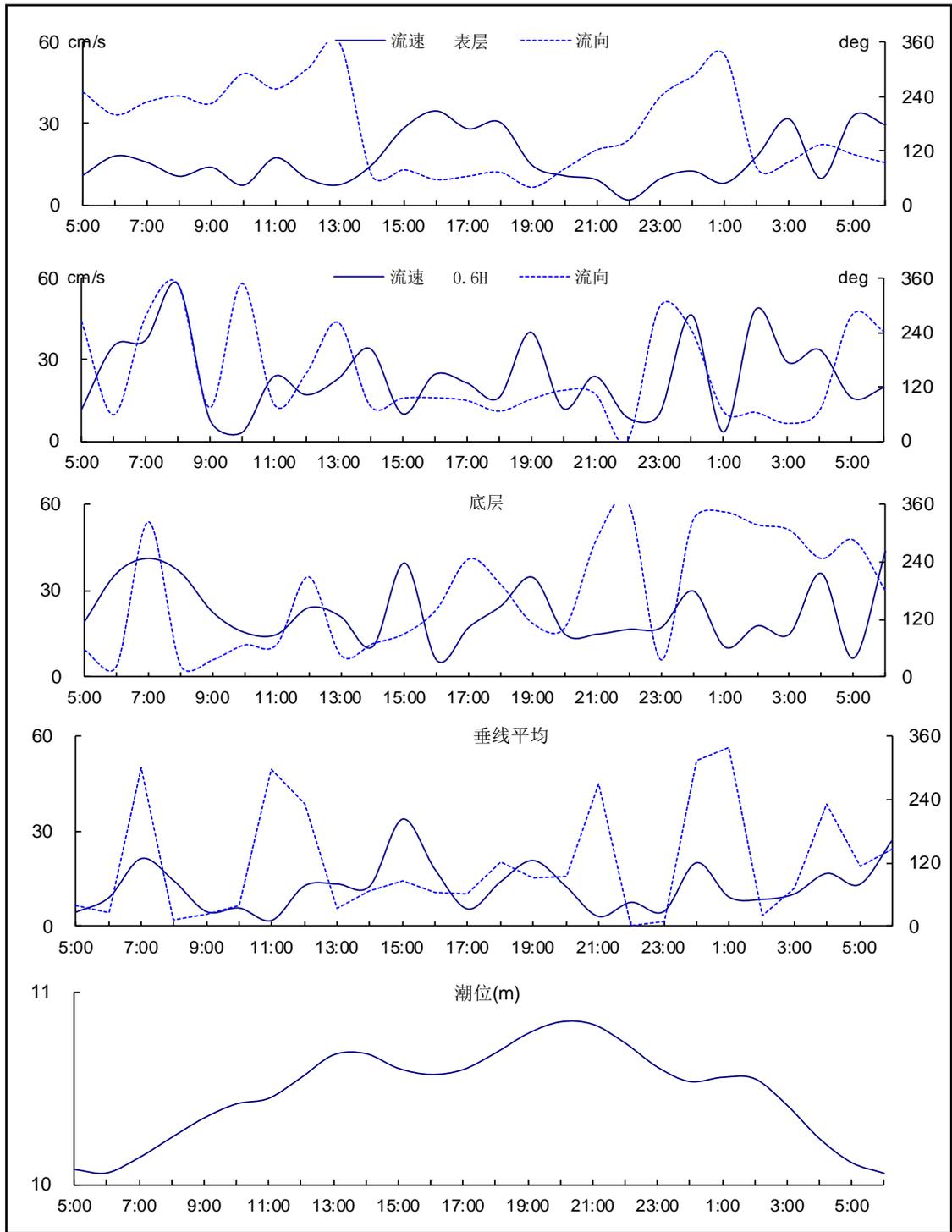


图 5.1-4 L1 站流速流向过程曲线图

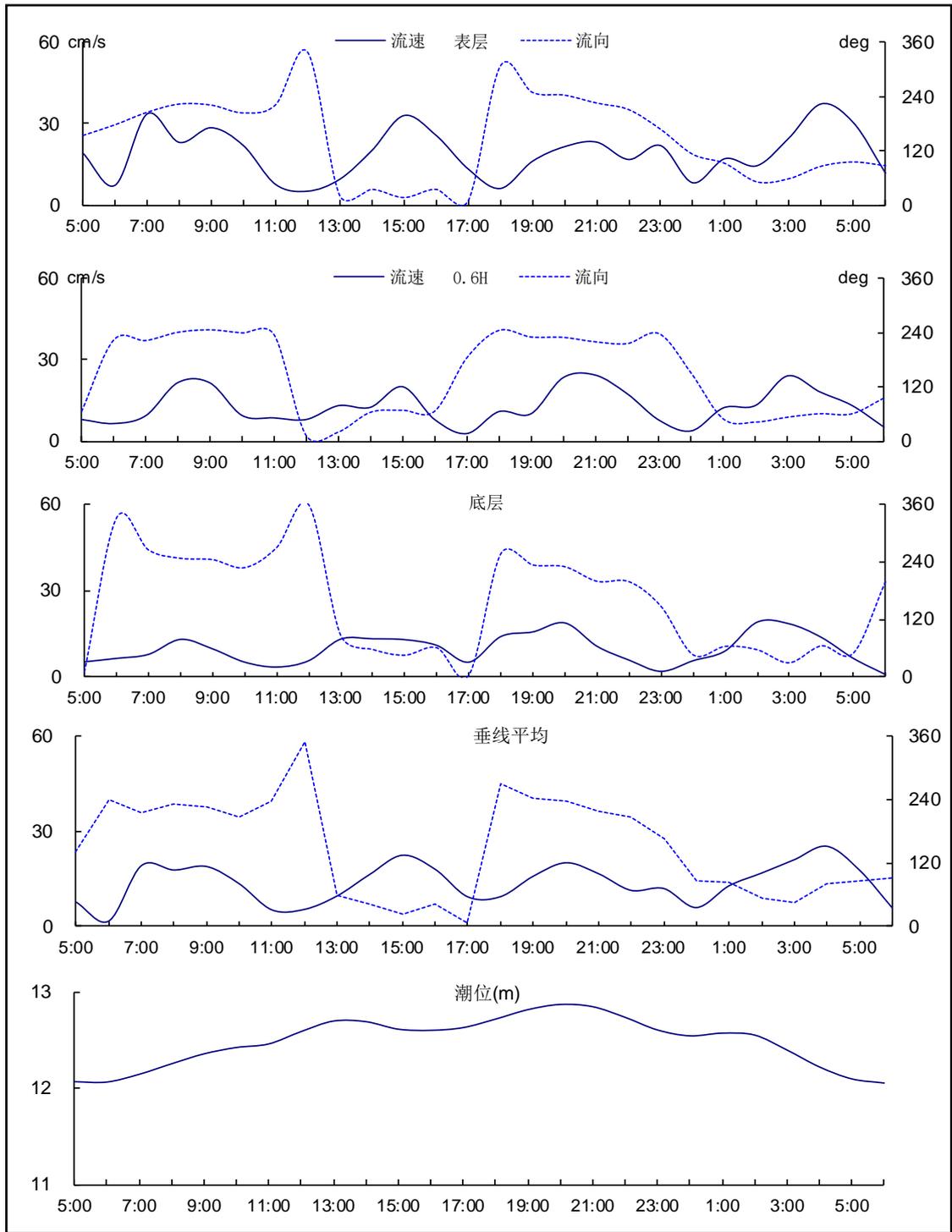


图 5.1-5 L2 站流速流向过程曲线图



图 5.1-6 垂线平均流速矢量图



图 5.1-7 表层流速矢量图

表 5.1-3 L1 测站潮流调和常数及椭圆要素

层次	分潮	调和常数				椭圆要素				
		北分量		东分量		W	θ	T	(W)	K
		迟角	振幅	迟角	振幅	最大速	方向	时刻	最小速	旋转率
表层	O1	55.3	7.9	79.2	6.7	10.2	40	4.7	2.1	-0.21
	K1	104.3	9.6	128.2	8.2	12.4	40	7.6	2.6	-0.21
	M2	36.9	3.6	95.6	14.6	14.7	82.5	3.2	3	-0.2
	S2	123.9	1.5	182.6	6	6	262.5	0	1.2	-0.2
	M4	344.5	1.3	135.9	3.2	3.4	111.2	2.4	0.6	-0.18
	MS4	71.5	1.1	222.9	2.6	2.8	291.2	0.8	0.5	-0.18
0.6H	O1	251.2	7.2	59	8.1	10.8	131.7	4.6	1.1	-0.11
	K1	300.2	8.8	108	9.8	13.1	131.7	7.5	1.4	-0.11
	M2	151.3	2.5	82.5	7.3	7.3	82.3	2.9	2.3	0.31
	S2	238.3	1	169.5	3	3	82.3	5.7	0.9	0.31
	M4	88.6	5.7	98.8	7.3	9.2	52.1	1.6	0.8	-0.09
	MS4	175.6	4.7	185.8	6	7.5	232.1	0	0.7	-0.09
底层	O1	233.6	9.8	6.5	8.9	12.2	138.7	2.3	5.3	-0.43
	K1	282.6	11.9	55.5	10.9	14.8	138.7	5.4	6.4	-0.43
	M2	282	8.1	226.6	3.8	8.5	197.1	3.3	3	0.36
	S2	9	3.3	313.6	1.6	3.5	17.1	0.1	1.2	0.36
	M4	74.4	4.9	49.4	2.1	5.3	21.7	1.2	0.8	0.16
	MS4	161.4	4	136.4	1.7	4.3	21.7	2.7	0.7	0.16
垂线平均	O1	225.2	0.9	37.7	6.3	6.4	98	2.7	0.1	-0.02
	K1	274.2	1.1	86.7	7.7	7.7	98	5.8	0.1	-0.02
	M2	306.7	3.7	109.8	6.2	7.1	120.4	3.9	0.9	-0.13
	S2	33.7	1.5	196.8	2.5	2.9	300.4	0.7	0.4	-0.13
	M4	61.1	2.5	102.2	2	3	36.4	1.3	1.1	-0.36
	MS4	148.1	2.1	189.2	1.6	2.5	36.4	2.8	0.9	-0.36

表 5.1-4 L2 测站潮流调和常数及椭圆要素

层次	分潮	调和常数				椭圆要素				
		北分量		东分量		W	θ	T	(W)	K
		迟角	振幅	迟角	振幅	最大速	方向	时刻	最小速	旋转率
表层	O1	42	9.4	213	5.3	10.8	330.9	2.9	0.7	-0.07
	K1	91	11.5	262	6.4	13.1	330.9	5.9	0.9	-0.07
	M2	52.4	15.3	53.8	16.1	22.2	46.5	1.8	0.3	-0.01
	S2	139.4	6.2	140.8	6.6	9.1	46.5	4.7	0.1	-0.01
	M4	68.5	1.7	213.4	4	4.3	289.7	0.7	0.9	-0.21
	MS4	155.5	1.4	300.4	3.3	3.5	289.7	2.1	0.7	-0.21
0.6H	O1	298.8	2.6	236.1	1.3	2.7	196.3	8	1.2	0.43
	K1	347.8	3.2	285.1	1.6	3.3	196.3	10.7	1.4	0.43
	M2	42.5	10.3	50.7	13.6	17	52.9	1.6	1.2	-0.07
	S2	129.5	4.2	137.7	5.6	7	52.9	4.5	0.5	-0.07
	M4	345.7	1.1	202.6	0.6	1.2	156.2	3	0.3	0.26
	MS4	72.7	0.9	289.6	0.5	1	336.2	1.3	0.2	0.26

底层	O1	267.1	2.6	233	1	2.7	198.1	6	0.5	0.19
	K1	316.1	3.2	282	1.2	3.3	198.1	8.8	0.6	0.19
	M2	45.7	7.4	31.5	10.2	12.5	54.3	1.3	1.5	0.12
	S2	132.7	3	118.5	4.2	5.1	54.3	4.1	0.6	0.12
	M4	214.2	0.4	137.5	1.5	1.5	86.4	2.4	0.4	0.25
	MS4	301.2	0.3	224.5	1.2	1.2	266.4	0.8	0.3	0.25
垂线 平均	O1	28.4	3.9	216.2	3.2	5	320.9	2.3	0.3	0.07
	K1	77.4	4.8	265.2	3.9	6.1	320.9	5.4	0.4	0.07
	M2	49.9	11.3	44.9	12.8	17.1	48.5	1.6	0.7	0.04
	S2	136.9	4.6	131.9	5.2	7	48.5	4.5	0.3	0.04
	M4	80.7	0.7	197.9	2.3	2.4	278.2	0.3	0.6	-0.25
	MS4	167.7	0.6	284.9	1.9	1.9	278.2	1.8	0.5	-0.25

2) 潮流性质

按《海港水文规范》潮流可分为规则的、不规则的半日潮流和规则的、不规则的全日潮流，其判别标准为：

$(W_{O1}+W_{K1})/WM_2 \leq 0.5$ 为规则半日潮流

$0.5 < (W_{O1}+W_{K1})/WM_2 \leq 2.0$ 为不规则半日潮流

$2.0 < (W_{O1}+W_{K1})/WM_2 \leq 4.0$ 为不规则全日潮流

$(W_{O1}+W_{K1})/WM_2 > 4.0$ 为规则全日潮流

$(W_{O1}+W_{K1})/WM_2$ 称为潮流类型系数。

通过潮流调和计算分析计算出各实测海流观测站的潮型系数列入表 5.1-5。

$$(W_{O1} + W_{K1})/W_{M2}$$

表 5.1-5 各站潮流类型判别数

站位号		L1	L2
$(W_{O1}+W_{K1})/WM_2$	表层	1.53	1.08
	0.6H	3.25	0.35
	底层	3.18	0.49

3) 潮流可能最大流速

潮流的可能最大流速 \check{V}_{max} 一般按下列公式计算：

规则半日潮流海区：

$$\check{V}_{max} = 1.295\check{W}_{M2} + 1.245\check{W}_{S2} + \check{W}_{K1} + \check{W}_{O1} + \check{W}_{M4} + \check{W}_{MS4}$$

上式中： \check{W}_{M2} 、 \check{W}_{S2} 、 \check{W}_{K1} 、 \check{W}_{O1} 、 \check{W}_{M4} 、 \check{W}_{MS4} 分别表示 M2、S2、O1、K1、

M4、MS4 分潮流的最大流速。

按规则半日潮流海区的公式计算，计算结果列入表。

4) 潮流水质点可能最大运移距离

潮流水质点的可能最大运移距离 \check{L}_{\max} 一般按下列公式计算:

规则半日潮流海区:

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

上式中: \check{W}_{M_2} 、 \check{W}_{S_2} 、 \check{W}_{K_1} 、 \check{W}_{O_1} 、 \check{W}_{M_4} 、 \check{W}_{MS_4} 分别表示 M2、S2、O1、K1、M4、MS4 分潮流的最大流速。按规则半日潮流海区的公式计算, 计算结果列入表 5.1-6 中。

表 5.1-6 各站可能最大流速和水质点可能最大运移距离

项目 站位号 层次		可能最大流速		可能最大运移距离	
		流速(cm/s)	方向(°)	距离(m)	方向(°)
L1	表层	50.0	68	9734.5	58
	0.6H	44.2	95	8590.3	114
	底层	44.7	167	9398.8	154
L2	表层	51.8	28	9688.8	8
	0.6H	36.3	44	5831.0	41
	底层	29.8	50	4817.5	43

按调和与分析得出观测期间各测站的余流情况见表 5.1-7。

表 5.1-7 各站各层余流流速流向

项目 站位 层次		大潮期	
		流速(cm/s)	方向(°)
L1	表层	6.7	87
	0.6H	8.8	57
	底层	5.6	25
L2	表层	3.5	139
	0.6H	1.1	208
	底层	1.4	25

5.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

5.2.1 含沙量与输砂

本章节根据国家海洋局第一海洋研究所 2004 年 8 月在该海域的调查结果、结合 2006~2018 年的遥感影像与河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院在本项目所在区域的现状测量结果进行分析与评价。

5.2.1.1 观测实验与资料处理

1、分析方法

在大、小潮期进行 16 个测站海流和泥沙准同步周日连续观测。其中, 2004 年 8 月 15 日 14 时至 17 日 17 时为大潮期观测; 2004 年 8 月 21 日 8 时至 23 日 12

时为小潮期。每次均进行 25 个小时的连续观测，每逢整点分表、中、底三层在测流同时各取样一次，每个站位每个潮期取 26 个水样。实验室内对所有水样均进行含沙量测试。

含沙量的测定采用抽滤法，滤膜孔径为 0.45 微米，万分之一克精度的电子天平称重，根据抽滤前后滤膜重量的变化及水量得出含沙量。根据结果悬浮泥沙含量过程曲线，分析了河北省海域海水含沙量的特征及其分布规律，并进行海水悬浮泥沙净运移趋势和波浪沿岸输沙计算分析。

2、垂线平均流速和垂线平均含沙量的计算

(一) 垂向平均流速计算

(1) 实测各层逐时流速的北(v)、东(u)分量：

$$u = |v| \sin \theta$$

$$v = |v| \cos \theta$$

(2) 各分量 u,v 的垂线平均流速：

$$\text{三层： } u = \frac{1}{10} (3 * u_{\text{表}} + 5 * u_{0.6} + 2 * u_{\text{底}})$$

$$v = \frac{1}{10} (3 * v_{\text{表}} + 5 * v_{0.6} + 2 * v_{\text{底}})$$

其中，权重的确定原则为：将测站水体按水深平均分为 10 小层，将各观测层与其相邻上下观测层之间的垂向距离平分，靠近观测层的小层份额归入本层权重。

(3) 垂线平均流速：

$$U = \sqrt{u^2 + v^2}, \quad \alpha = \arctg \frac{u}{v}$$

(二) 垂线平均含沙量计算

$$\text{三层： } \rho_m = \frac{3\rho_{\text{表}}v_{\text{表}} + 5\rho_{0.6}v_{0.6} + 2\rho_{\text{底}}v_{\text{底}}}{10U}$$

注：此公式平均流速值采用标量平均法得出。

5.2.1.2 悬浮泥沙含量及其分布规律

1、悬浮泥沙一般特征

河北海域 2004 年夏季观测期间含沙量极值在每升 0.6 毫克(大潮，HBL01 站表层)至 169.2 毫克(小潮，HBL11 站底层)之间，大潮期为每升 0.6 毫克~163.9 毫

克之间，小潮期为每升 0.9 毫克~169.2 毫克（表 5.2-1）。各站垂线平均含沙量，大潮期为每升 5.9 毫克~88.4 毫克之间，小潮期为每升 5.0 毫克~105.1 毫克，HBL11、HBL12、HBL15 站相对较高，其它站含沙量较低，且差别不大，总体上各站大、小潮期含沙量的差别较小，近岸含沙量小潮期高于大潮期，远岸含沙量小潮期低于与大潮期(表 5.2-2、图 5.2-1)。

表 5.2-1 河北省海域含沙量(毫克/升)变化统计表

站位号	距岸远近	大潮期			小潮期		
		最大	最小	差值	最大	最小	差值
BL01	近岸	15.1	0.6	14.5	25.2	4.1	21.1
BL02	远岸	29.7	1.7	28	35.5	2.9	32.6
BL03	近岸	31.5	0.9	30.6	17.7	2.3	15.4
BL04	远岸	26	1.5	24.5	19.4	0.9	18.5
BL05	近岸	57.7	2.9	54.8	41.6	6.7	34.9
BL06	远岸	32.1	3.9	28.2	47.8	4.7	43.1
BL07	近岸	35.3	11.3	24	51.3	3.4	47.9
BL08	远岸	34	2.5	31.5	30.2	2.1	28.1
BL09	近岸	73.2	4.7	68.5	67.5	7	60.5
BL10	远岸	51.1	4.3	46.8	54.7	6.2	48.5
BL11	近岸	163.9	20.8	143.1	169.2	29.4	139.8
BL12	远岸	156.1	26.6	129.5	126.2	5.5	120.7
BL13	近岸	69.8	10	59.8	74.5	8.2	66.3
BL14	远岸	80.2	15.5	64.7	58.5	16.4	42.1
BL15	近岸	106.2	15.8	90.4	155.2	16.6	138.6
BL16	远岸	139.1	8.3	130.8	69.1	12.8	56.3
全部站位中		163.9	0.6	163.3	169.2	0.9	168.3

表 5.2-2 河北省海域各站垂线平均含沙量(毫克/升)变化表

站号 项目	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
大潮期	5.9	7.9	8.3	8.7	12.1	13.0	17.6	11.7	30.2	18.8	88.4	58.4	30.8	41.3	41.1	25.0
小潮期	8.9	7.8	7.1	5.0	16.9	10.8	25.4	11.2	28.0	14.4	105.1	58.9	34.6	32.7	61.7	22.7
平均	7.4	7.85	7.7	6.85	14.5	11.9	21.5	11.45	29.1	16.6	96.8	58.65	32.7	37.0	51.4	21.9

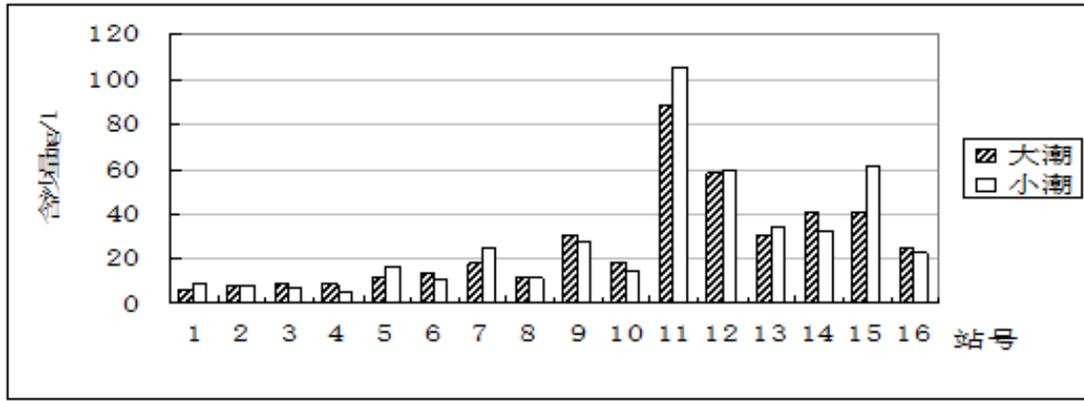


图 5.2-1 河北省海域各测站大小潮期垂线平均含沙量变化

2、悬浮泥沙垂线分布特征

除个别站、个别时刻外，河北省海域海水含沙量的垂线分布由表层向底层逐渐变大(图 5.2-2)，符合悬沙分布的一般规律，也与 1984 年海岸带资源调查的结果相同。大潮期各站表、中、底层的含沙量差别大于小潮期。

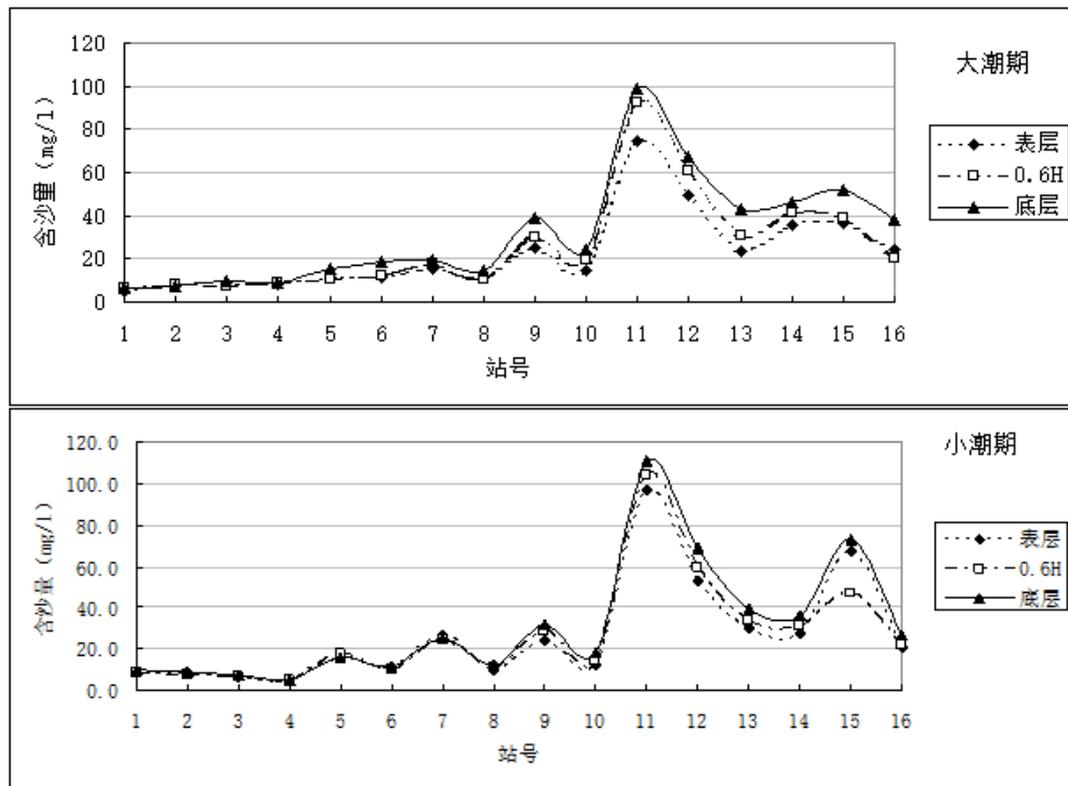


图 5.2-2 各站含沙量垂向分布特征

各站垂线平均含沙量在大、小潮期变化不大：大潮期为每升 5.9 毫克(HBL01 站)至 88.4 毫克(HBL11 站)，小潮期为每升 5.0 毫克(HBL04 站)至 105.1 毫克(HBL11 站)。在平面分布上，石臼坨以南海域各测站(HBL09 站~HBL16 站)含沙量的垂线变化幅度大于北部海域各站(HBL01 站~HBL08 站)，即砂质岸段海

域海水含沙量的垂线变化幅度较粉沙淤泥质岸段小。

从流速和含沙量过程线（图 5.2-3）可以看出，当流速增大时含沙量也增大，二者有较好的相关性；含沙量较流速有滞后，一般滞后 1~2 小时。

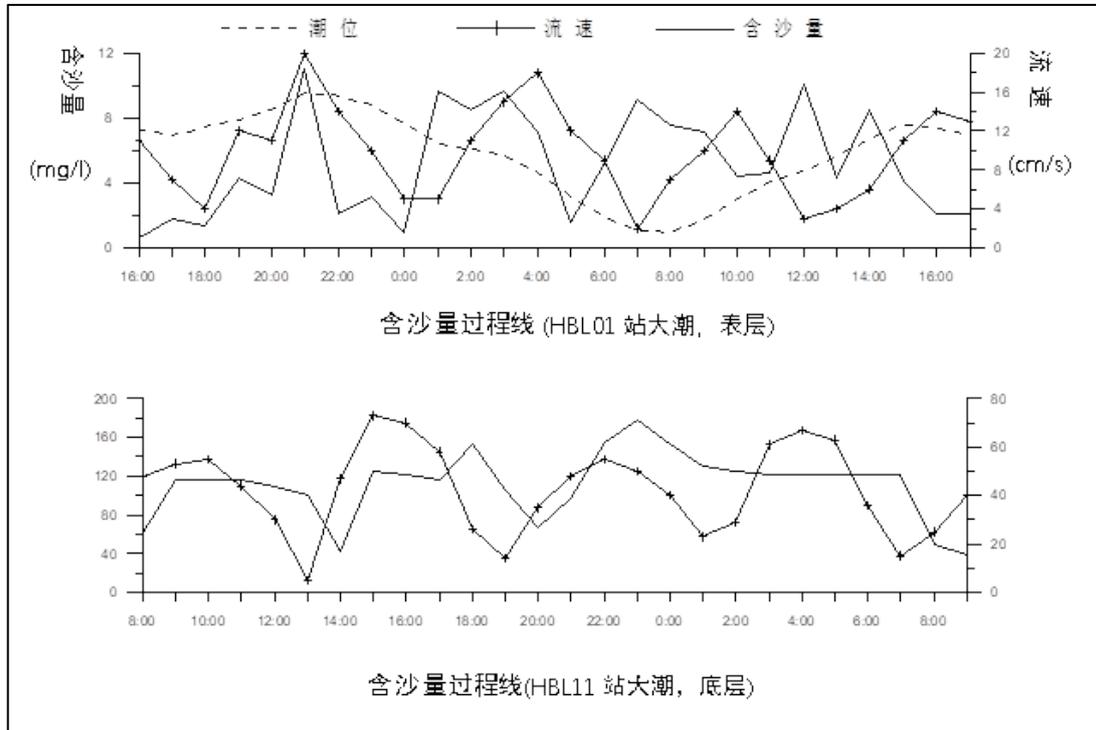


图 5.2-3 含沙量过程线

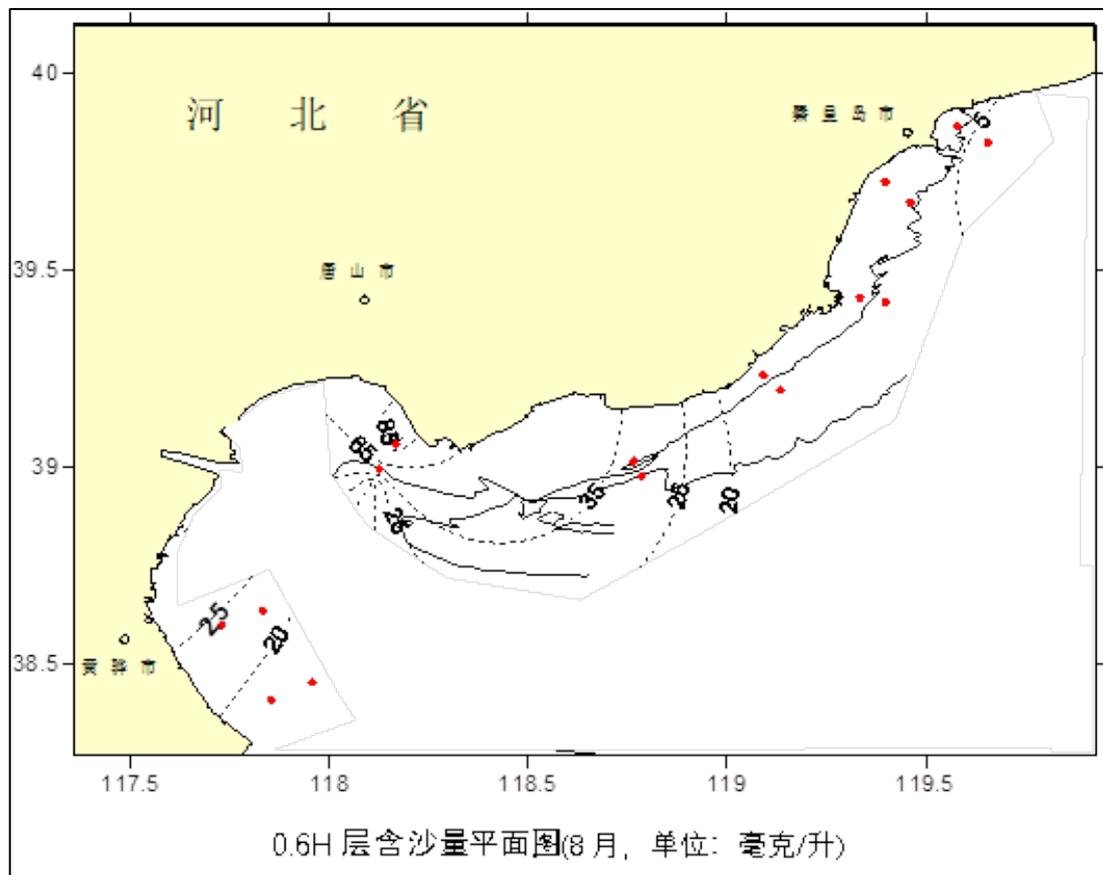
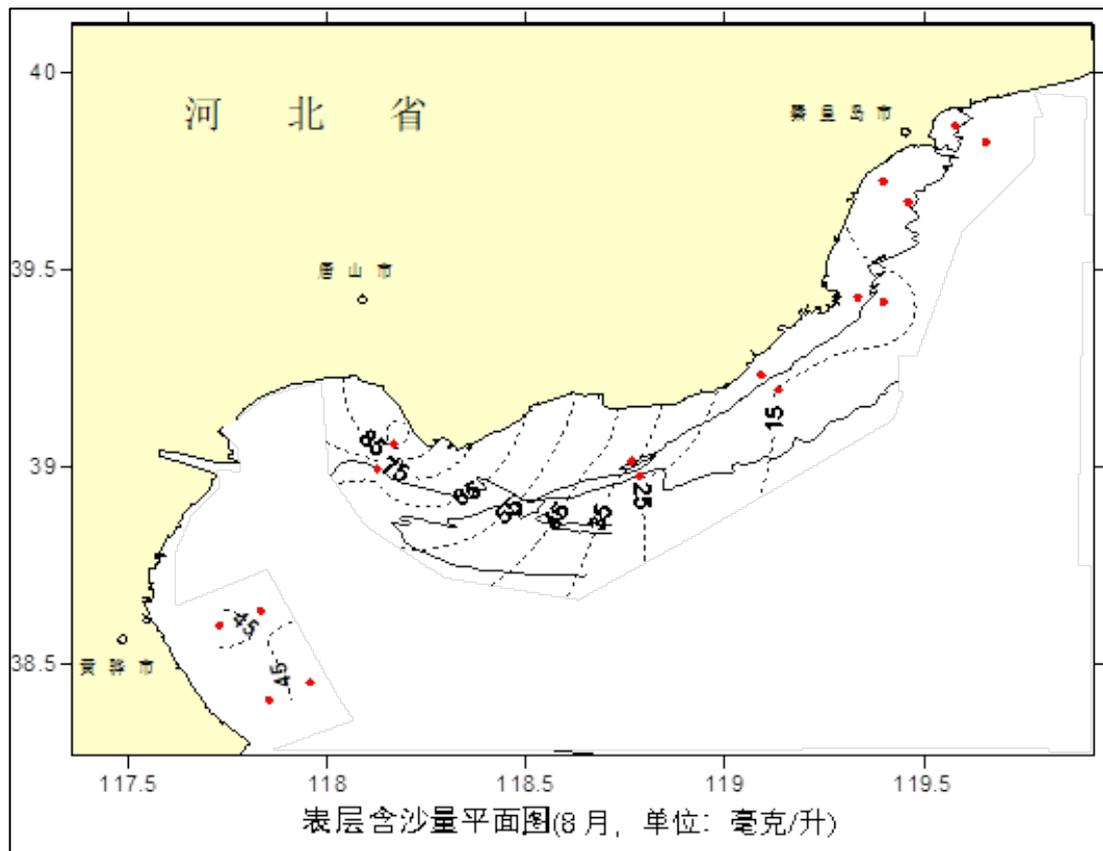
3、含沙量平面分布特征

河北省海域海水的含沙量总体上呈现中间高，两头底的态势，以唐山丰南至南堡海域为最高，唐山丰南至南堡的 HBL11 号站位含沙量小潮期为每升 169.2 毫克，大潮期为每升 163.9 毫克，垂线平均为每升 96.8 毫克，均为各站位最高；其次是沧州海域的 HBL13 至 HBL16 号站位和唐山中部海域 HBL7 号至 HBL10 号站位，垂线平均含沙量大多在每升 20 毫克至 60 毫克；滦河口以北海域含沙量较低，垂线平均含沙量大多在每升 15 毫克以下。

4、涨、落潮时段的含沙量分布特征

分别对涨、落潮时段的含沙量进行统计表明：涨潮期间，大潮期的平均含沙量在每升 6.2 毫克~79.2 毫克之间，小潮期的平均含沙量介于每升 5.9 毫克~103.2 毫克之间（表 5.2-3）；落潮期间，大潮期的平均含沙量为每升 5.7 毫克~96.3 毫克之间，小潮期的平均含沙量在每升 3.6 毫克~104.0 毫克之间。大潮期 HBL01、HBL03、HBL06、HBL12、HBL13、HBL14、HBL16 站，涨潮期间的含沙量略大于落潮期间的含沙量；其余各站情况相反。小潮期除 HBL03、

HBL06、HBL11 站外，各站涨潮期间的含沙量均略大于落潮期间的含沙量。



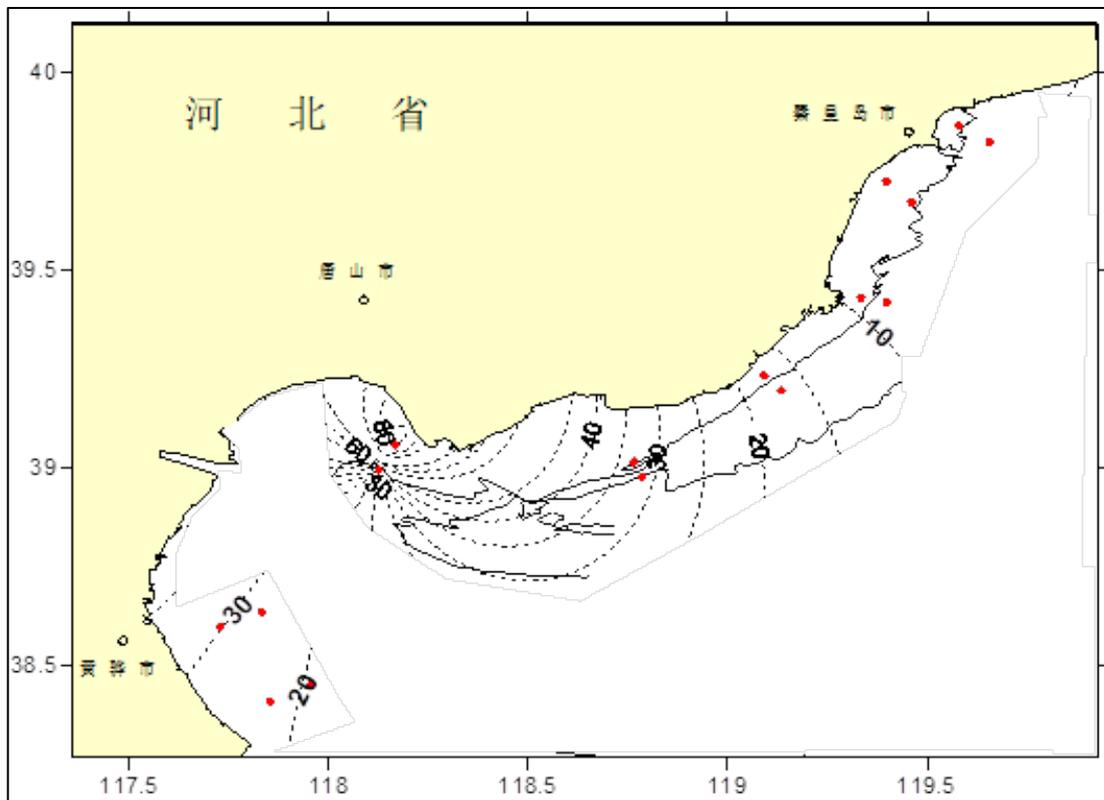
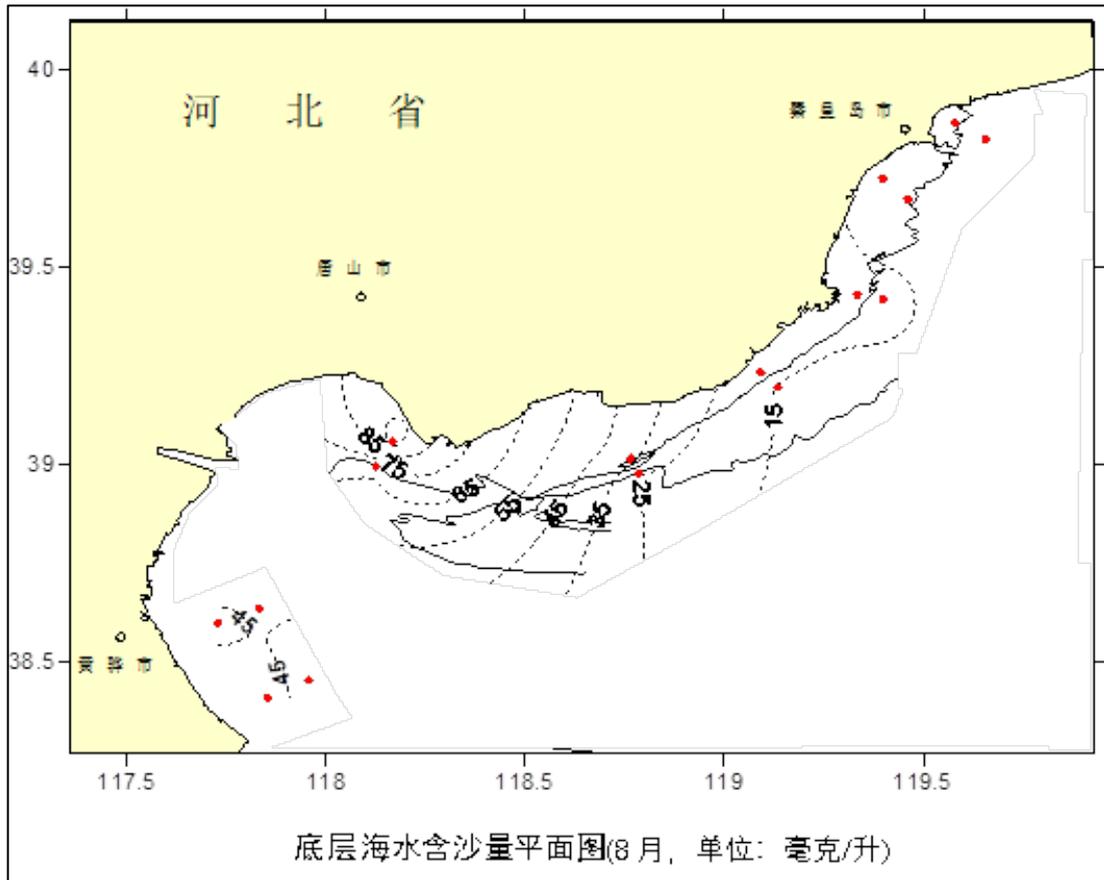
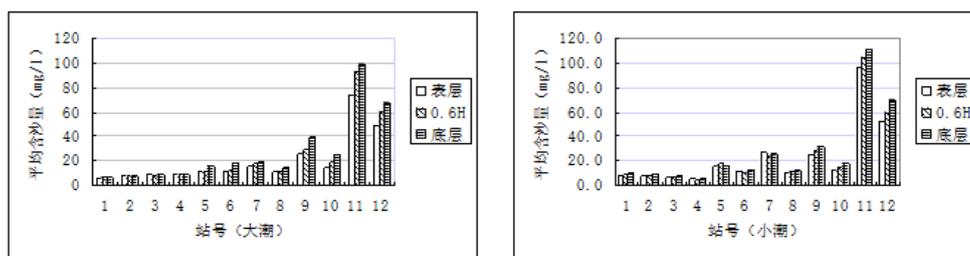


图 5.2-4 垂向海水含沙量分布图

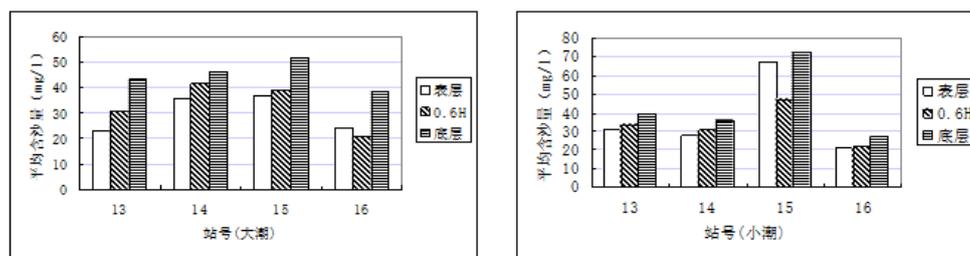
表 5.2-3 河北省海域各测站垂线平均含沙量(毫克/升)特征值

站号	大潮期				小潮期			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	平均值	最大值	平均值	最大值	平均值	最大值	平均值	最大值
BL01	6.2	8.3	5.7	10.2	9.4	16.5	8.3	12.8
BL02	7.2	17.6	8.6	17.4	7.8	14.4	7.8	14.1
BL03	9.3	18.2	7.7	12.6	6.8	10	7.6	10.5
BL04	8.3	23.4	9.1	22.9	5.9	14.1	3.6	6.7
BL05	10.8	20.7	13.4	16.7	17	35.1	16.7	28.2
BL06	13.4	22.8	12.5	17.7	10.3	18.4	11.5	18.3
BL07	17.6	26.2	17.6	21.7	29.3	48.5	20.9	32.7
BL08	12.2	21.3	12.4	24.4	11.2	19.8	11.1	19.5
BL09	29.6	49.3	30.8	52.5	29.5	43.3	26.4	37.1
BL10	18.7	34.2	19	28.1	14.9	23.5	14	18.5
BL11	79.2	140	96.3	151.8	103.2	143.5	104	147.8
BL12	62.4	113.9	52.3	75.5	68.3	101.3	49.5	65.9
BL13	30.9	49.4	30.8	58.1	35.3	59.1	33.9	63.4
BL14	41.4	67.8	41.2	67.9	36.6	55.3	28.9	37.2
BL15	32.2	92.3	34.4	55	66.7	106.1	56.8	143.3
BL16	25.2	50.9	24.8	75.8	22.4	29.3	23	31.3

总体来说,各测站涨潮期间的含沙量与落潮期间的含沙量差别不大,同一潮期同一站位的涨、落潮期间的含沙量差值一般小于 5 毫克每升(表 5.2-3)。根据含沙量垂线分布图(图 5.2-5)除个别站、个别时刻外,本次测量含沙量的垂线分布符合悬沙分布的一般规律,即含沙量由表层向底层逐渐变大。



河北省北部海域各层含沙量比较



河北省南片海域各层含沙量比较

图 5.2-5 含沙量比较图

5、与历史资料对比分析

与 1984 年河北海岸带资源调查资料比较，南片海域表、底层海水平均含沙量分别减少 59.1 毫克每升和 47.7 毫克每升，减少幅度达 79.0%和 51.2%；北部海域表、底层海水含沙量分别减少 54.4 毫克每升和 23.6 毫克每升，减少幅度达 81.3%和 28.7% (表 5.2-4)。海水含沙量大幅度减少，与近年来本区河流入海泥沙量减少直接相关。

表 5.2-4 河北省海域 1984 年与 2004 年含沙量(毫克/升)特征值比较

时间 \ 项目		海区	南片海域		北片海域	
			最高	平均	最高	平均
1984 年	表层		186.7	74.8	213.6	66.9
	底层		257.3	93.1	233.4	82.3
2004 年	表层		103.2	15.7	34.2	12.5
	底层		163.9	45.4	82.5	58.7

1984 年各测站含沙量日较差分布区间表层为每升 48.2 毫克~266.2 毫克，底层为每升 80.6 毫克~543.4 毫克；2004 年表层为每升 10.5 毫克~190.8 毫克，底层为每升 10.7 毫克~329.2 毫克。两次调查中，1984 年各站含沙量日较差明显大于 2004 年的数值。

5.2.1.3 断面输砂

据 2004 年夏季实测资料计算全潮单宽潮量、输沙量结果(表 5.2-5 和表 5.2-6)。各测站涨潮期的输沙量为每天 (161.5~16031.0) 千克每米之间，落潮期的输沙量为每天 (351.0~12652.0) 千克每米之间。全潮的输沙量为每天 (57.0~3481.8) 千克每米。

表5.2-5 河北省海洋水文调查各站单宽潮量(千立方米/米•天)与方向(度)计算结果一览表

站号	大潮						小潮					
	涨潮		落潮		全潮		涨潮		落潮		全潮	
	潮量	方向	潮量	方向	潮量	方向	潮量	方向	潮量	方向	潮量	方向
1	43.2	304	51.0	167	6.2	203	30.0	234	82.5	83	26.3	137
2	73.9	260	90.1	164	9.0	231	49.9	236	697.7	84	214.9	153
3	88.3	245	68.8	48	12.1	141	50.4	237	79.5	53	4.9	132
4	112.1	246	119.4	56	13.9	173	124.7	223	144.0	57	26.8	192
5	95.5	197	146.4	23	26.0	148	130.1	200	164.7	19	6.02	169
6	23.0	237	161.8	34	63.5	151	56.5	202	310.8	30	85.2	147
7	188.4	231	139.0	53	14.9	138	209.9	229	166.2	58	39.0	149
8	516.8	241	413.3	52	125.0	177	546.4	232	471.3	59	50.4	167
9	247.5	236	153.9	65	49.1	139	311.3	230	201.5	70	86.2	158
10	763.8	251	525.0	62	175.9	153	717.3	238	839.9	71	123.2	114

11	22.3	219	79.5	143	46.3	155	34.0	303	97.1	151	39.1	198
12	41.2	300	62.4	120	10.6	228	51.9	305	85.3	127	16.7	240
13	149.7	241	92.0	76	17.9	193	81.9	221	71.6	83	27.9	162
14	172.7	257	150.2	78	11.5	114	174.1	248	191.4	79	20.0	137
15	93.7	225	109.0	91	29.8	184	108.8	224	89.1	85	35.3	170
16	169.5	242	182.0	79	26.2	147	213.3	230	193.4	74	989.0	152

表 5.2-6 河北省海洋水文调查各站单宽输沙量(千克/米·天)与方向(度)计算结果一览表

站号	大潮						小潮					
	涨潮		落潮		全潮		涨潮		落潮		全潮	
	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向
1	251.4	305	351.1	166	57.0	213	268.2	236	697.7	84	214.9	127
2	377.6	284	578.9	177	123.7	229	374.2	235	472.7	83	32.4	118
3	851.3	243	507.5	58	146.4	172	288.5	237	571.9	52	77.8	140
4	672.9	258	1245.8	52	399.5	150	716.6	216	485.0	55	270.8	156
5	662.2	193	1875.4	23	615.3	141	2092.0	205	2940.3	19	265.6	172
6	161.5	256	2358.6	36	1024.3	148	450.7	202	3730.4	29	1160.4	149
7	3067.9	231	2390.6	53	341.2	135	6468.1	230	3549.5	56	1866.8	136
8	6074.4	241	6057.8	51	1173.5	180	6458.7	232	6018.6	60	531.1	170
9	7759.2	236	4955.2	61	1427.2	133	6325.9	182	5382.8	70	3062.6	146
10	16031.0	249	12652.0	60	2998.9	167	8812.4	240	12147	71	1964.2	110
11	2777.7	285	8281.0	140	3481.8	218	5782.6	314	10234	151	3063.3	194
12	3069.4	307	3498.0	116	371.1	247	4828.7	312	3975.2	117	710.6	182
13	4926.4	257	2761.2	73	528.2	132	3149.8	232	2520.3	78	698.8	181
14	8301.9	260	5880.7	72	1309.3	171	6949.1	237	5460.3	78	954.5	147
15	3033.9	225	3665.8	88	1907.4	123	8025.4	230	4735.9	81	2354.7	152
16	4566.6	251	3566.3	79	583.9	136	4571.0	225	4443.9	71	989.0	152

1. 大潮期

滦河口以北海区各测站(HBL01站~HBL06站),除HBL01站和HBL02站悬沙单宽输运方向由北东指向南西外,其余各站基本都由北西指向南东;近岸测站(HBL01站、HBL03站、HBL05站)的输沙量小于远岸测站(HBL02站、HBL04站、HBL06站),空间上输沙量从南西向北东依次减小。

2. 小潮期

各站输沙方向基本以自北西向南东为主,空间分布与大潮期基本相同,即近岸小于远岸,并从南西向北东依次减小。

总体而言,滦河口以北6站各潮期全潮输沙方向基本由北西指向南东(图5.2-6),即由岸向海离岸输移,单宽输沙率也由南向北依次减小,其中滦河口北侧的HBL05站和HBL06站为最大值。可见,虽然近年来滦河口入海泥沙已大大下降,但仍是本区泥沙的重要来源。

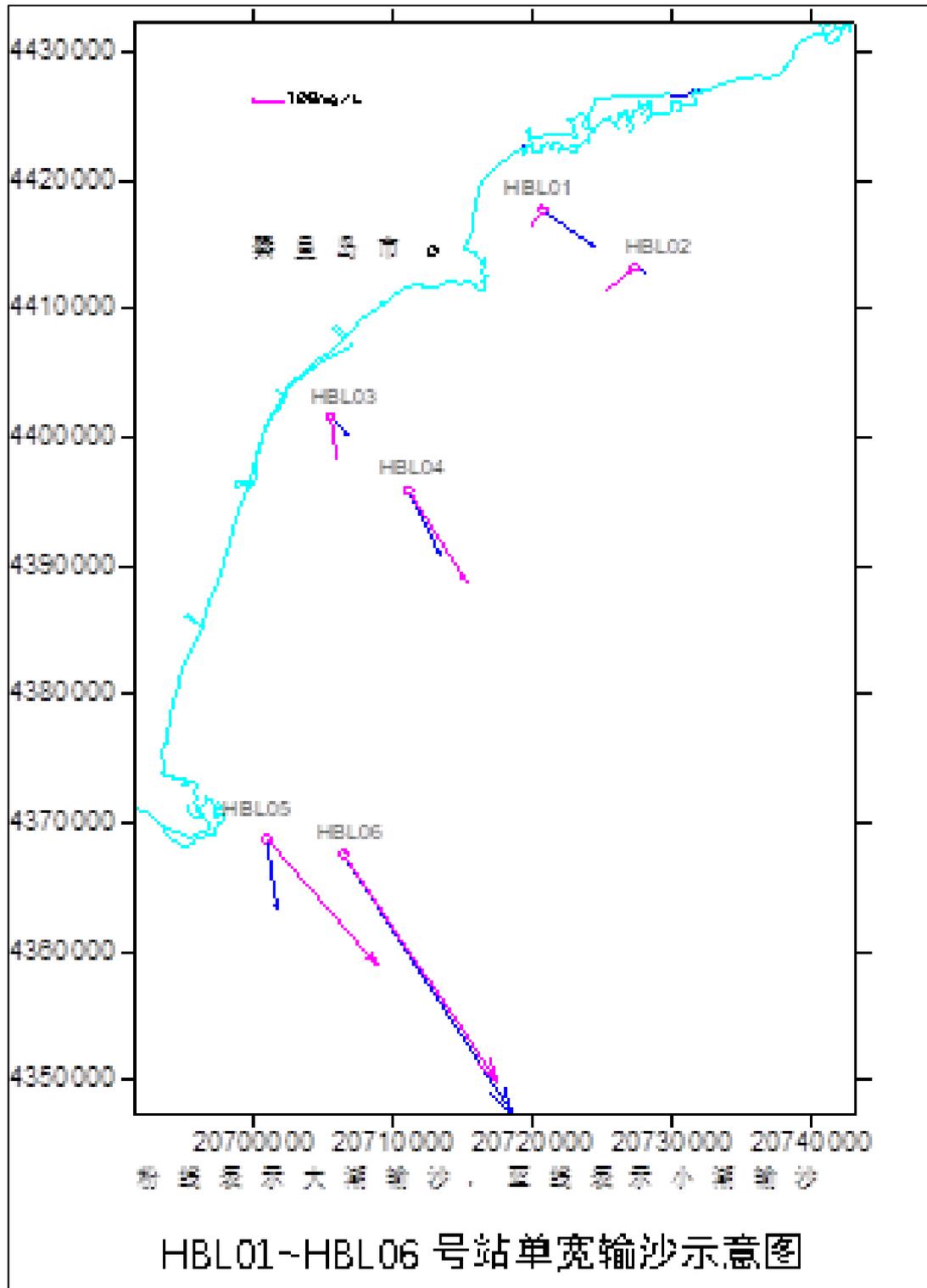


图 5.2-6 HBL01-HBL06 号站单宽输沙示意图

5.2.1.4 波浪沿岸输砂

波浪作用下沿岸输砂计算主要针对砂质海岸而言。因此，本次计算只在秦皇岛至滦河口以北的海岸选取 5 个剖面(图 5.2-7)，根据秦皇岛海洋站波浪观测资料进行该区域波浪折射和波浪输沙量估算。

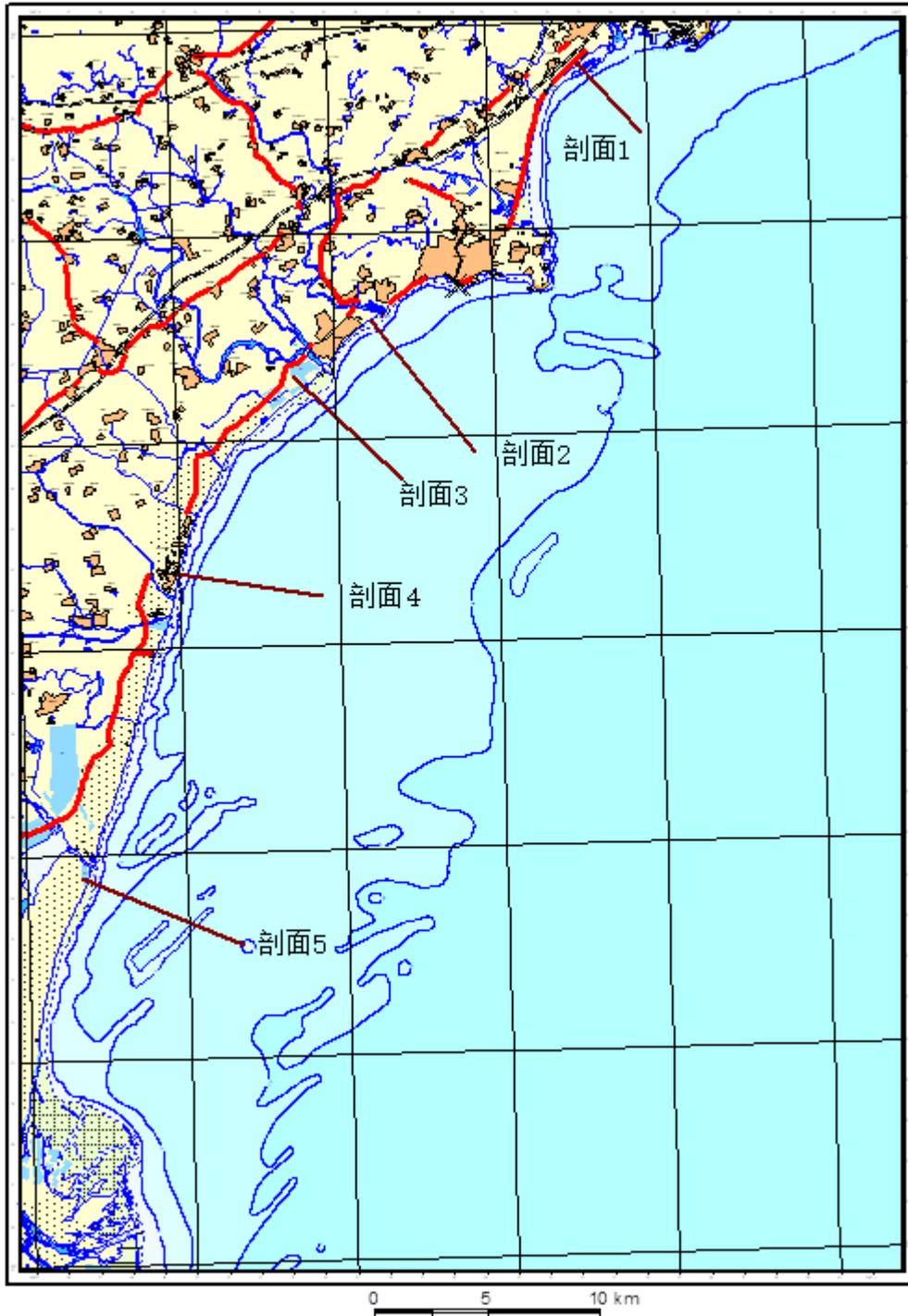


图 5.2-7 波浪沿岸输沙计算剖面位置图

秦皇岛海区的常风浪向为南向，频率为 10%；常涌浪向亦为南向，频率为 7%。平均波高以北东向最大，为 0.8 米。该区最大波高为南东向，3.5 米。

因岸线比较平直，按《海港水文规范》给出的公式，对该区波浪输沙率进行计算。秦皇岛海区主要风向为南向，同时由于滦河口至山海关海岸线较为平直，且呈北东—南西走向，沿岸输沙应以自南西向北东为主。按上述方法估算

HBL01—HBL02 断面、HBL03—HBL04 断面和 HBL05—HBL06 断面，得出年净输沙量分别为 157157.4 立方米、161598.9 立方米和 149670 立方米(表 5.2-7)，方向均为自南西指向北东。

表 5.2-7 秦皇岛海域波浪沿岸输沙量(立方米/年)一览表

波向 断面	南西~南南西	北东~东南东	净输沙量	净输沙方向
	输沙量	输沙量		
HBL01—HBL02 断面	620690.6	463533.3	+157157.4	SW⇒NE
HBL03—HBL04 断面	636849.8	475250.9	+161598.9	SW⇒NE
HBL05—HBL06 断面	593378.6	443708.6	+149670.0	SW⇒NE

5.2.2 岸滩演变与冲淤变化

5.2.2.1 基本资料

(1) 渤海海图 (编号 1821)，1949 年 11 月翻印，工程海域水深系 1936~1937 年日版海图资料；

(2) 环海寺地咀至大清河口海图 (编号 15-1007)，航保部 1978 年 4 月出版，水深为 1959~1978 年测量；

(3) 连山湾至秦皇岛港海图 (编号 15-11570)，航保部 2005 年 10 月出版，工程区水深为 2003 年测量；

(4) 秦皇岛港及附近海图 (编号 15-11710)，航保部 2007 年 12 月出版，工程区水深为 1996 年、2003 年测量；

(5) 秦皇岛港及附近海图 (编号 20101)，国家海事局 2009 年 3 月出版，工程区水深为 2003 年、2008 年测量；

(6) 秦皇岛港海图 (编号 20102)，国家海事局 2009 年 3 月出版，水深为 2008 年测量；

(7) 秦皇岛海域水深断面资料 (2009 年 9 月测量)；

(8) 工程区附近海域水深测量 (2011 年 3 月测量)。

工程区附近岸线变化采用四个年份遥感资料的成像时间有：1986 年 11 月 28 日、1994 年 11 月 2 日、2000 年 12 月 4 日、2009 年 7 月 22 日。

5.2.2.2 大范围海域海岸演变特征

通过 1937 年、1978 年、2003 年以及 2009 年 9 月水深数据对比分析 (见图 3.2-1~3.2-3，表 3.2-1)，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 3.2-1), 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 3.2-2~图 3.2-3、表 3.2-1) 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, 海域海床可保持基本稳定状态。

表 3.2-1 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
秦皇岛港区	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
	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

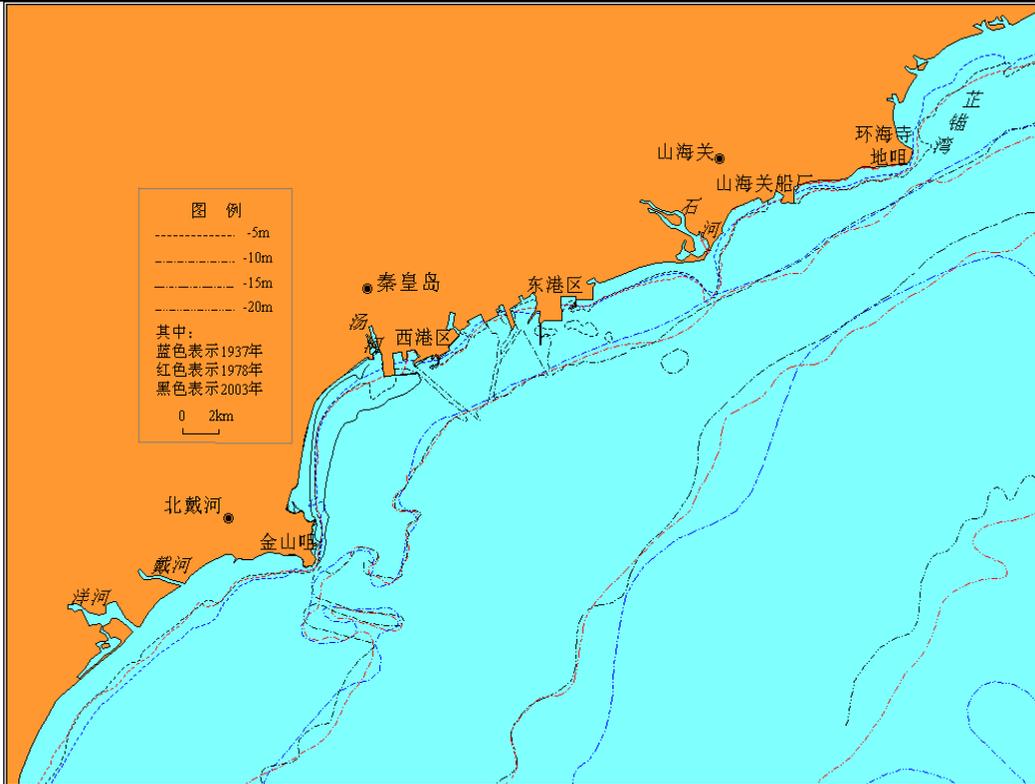


图 3.2-1 1937~2003 年大范围海图等深线变化

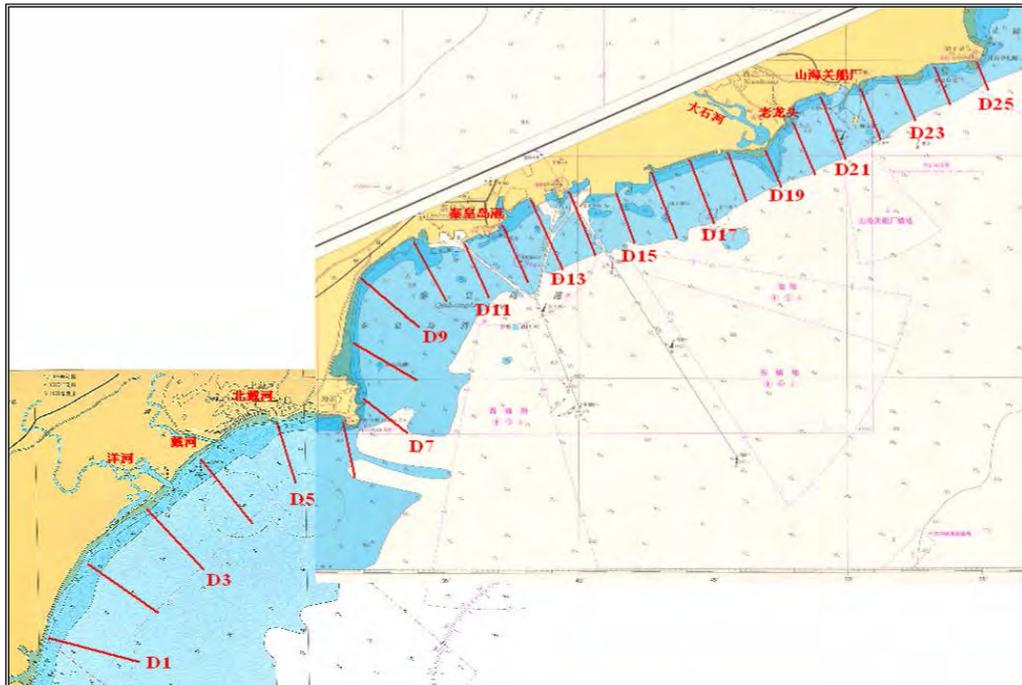


图 3.2-2 大范围海域断面位置示意图

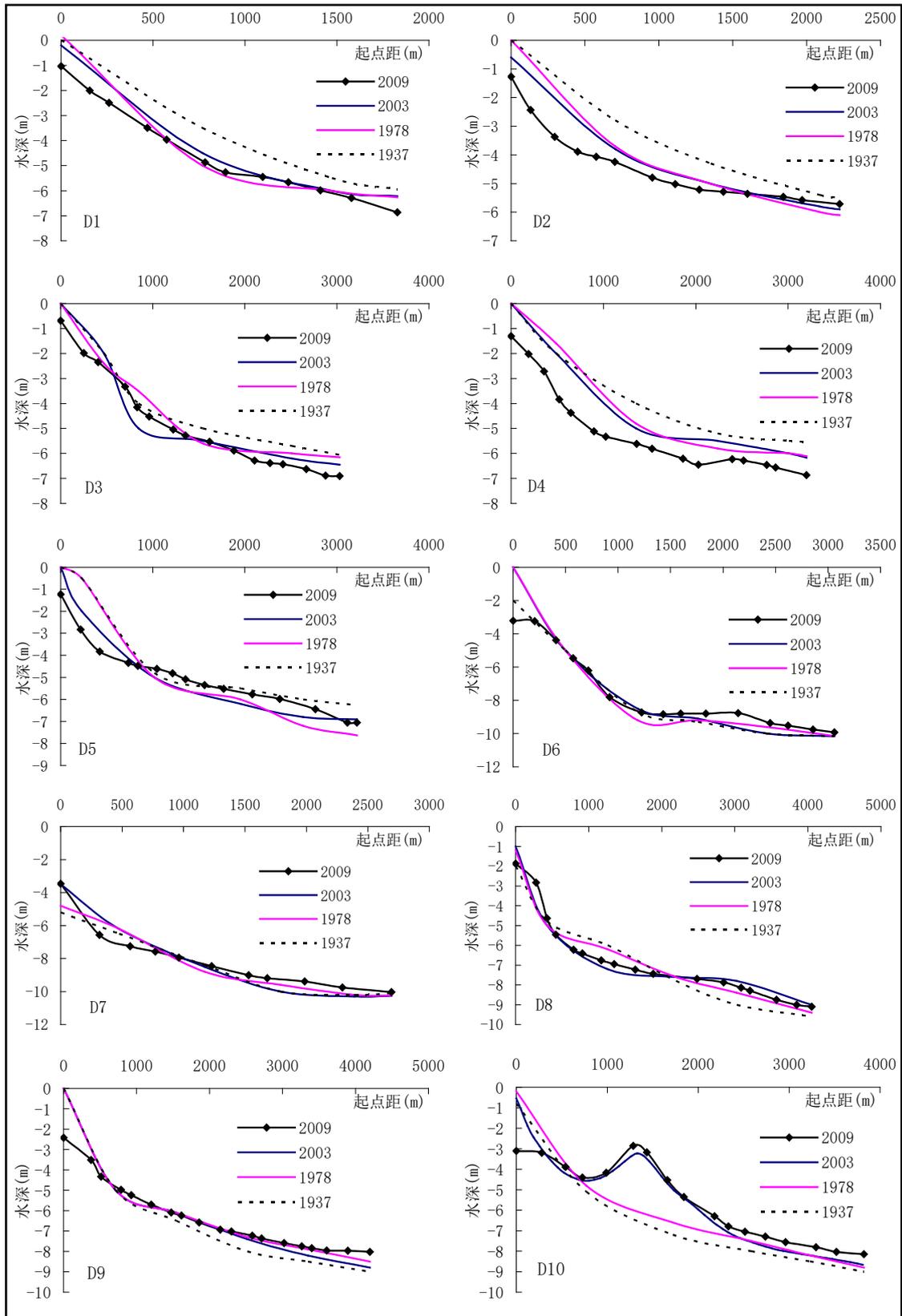
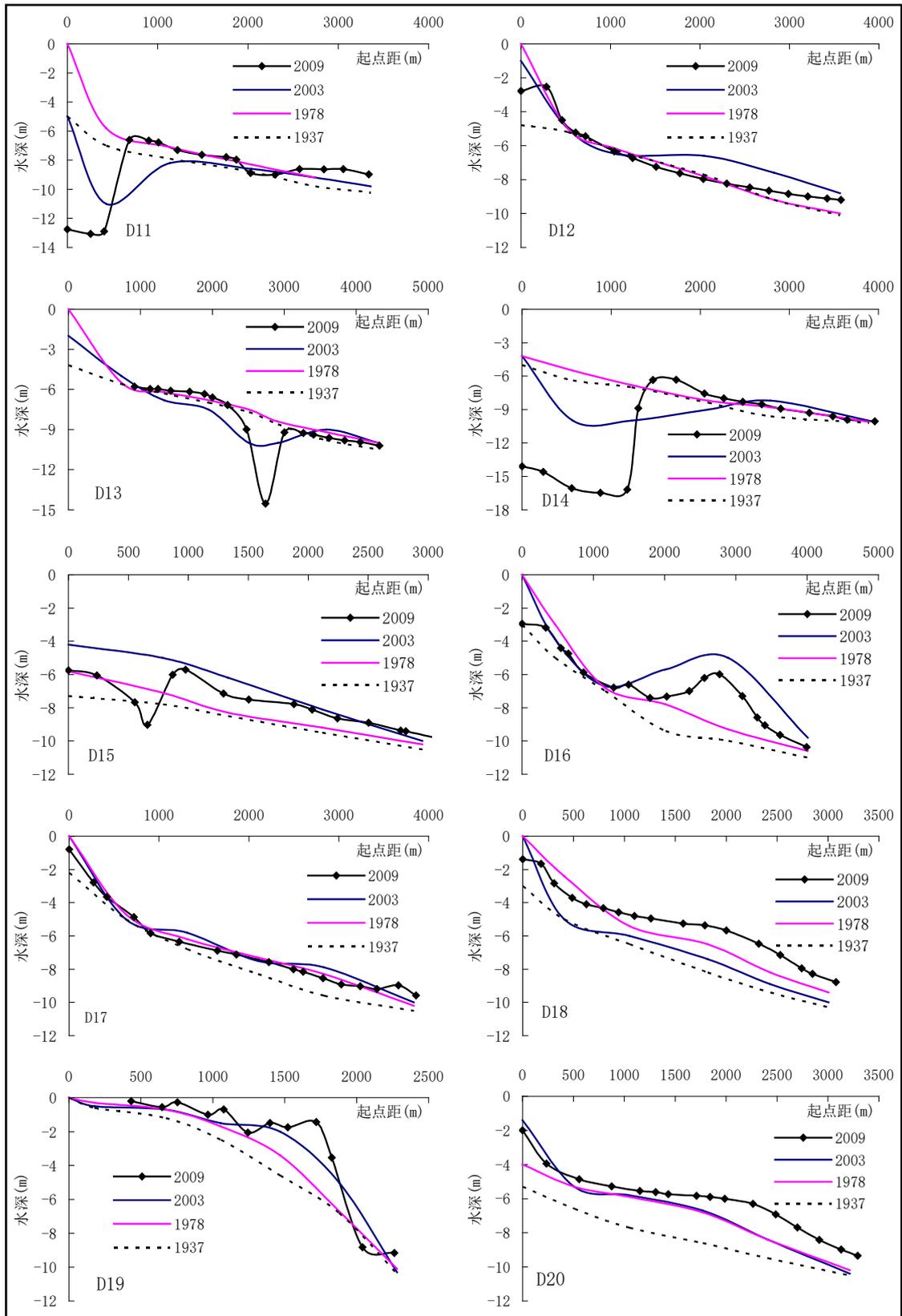
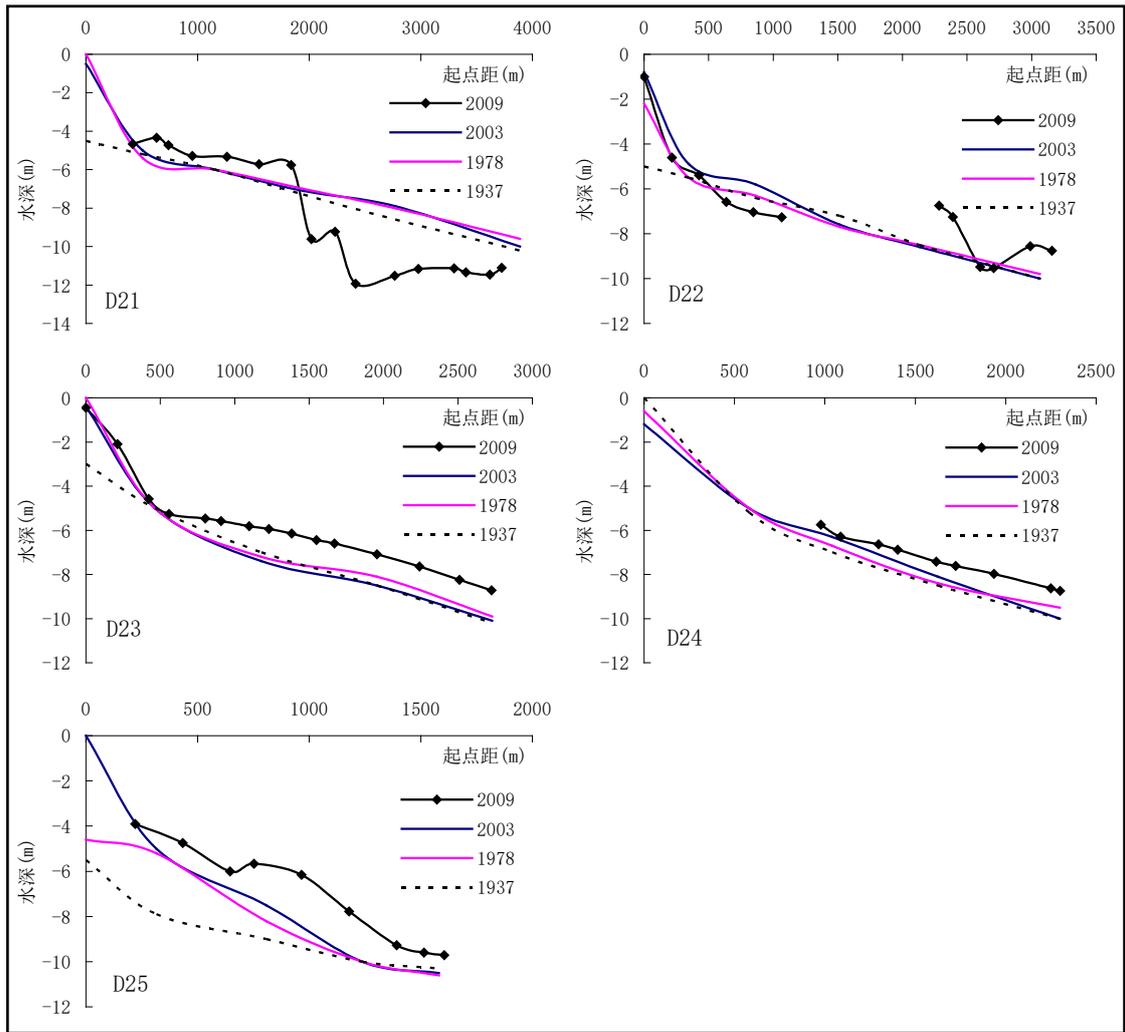


图 3.2-3 大范围海域断面水深对比



续图 3.2-3 大范围海域断面水深对比



续图 3.2-3 大范围海域断面水深对比

5.2.2.3 工程区附近岸滩侵淤变化

本节资料引用自《金梦海湾及邻近海域岸滩侵蚀和绿潮综合整治方案研究报告》（河北省地矿局秦皇岛资源环境勘查院，2018年7月）。

金梦海湾岸线长约 8km，属于开敞海域，根据金梦海湾在不同时间段内的岸滩状态不同，选取高潮线为基准描绘岸线。



图 3.2-4 不同时期岸线形态表 3.2-2 固定点至高潮线宽度

时间	岸滩宽度 (m)						备注
	剖面A	剖面B	剖面C	剖面D	剖面E	剖面F	
2007年	17	10	96	53	47	12	无构筑物
2009年	31	18	109	55	57	19	无构筑物
2010年	25	19	101	47	45	9	无构筑物
2013年	85	44	129	123	44	10	潜堤已经建成，海螺岛开始建设。
2014年	78	60	119	109	37	11	海螺岛外侧已经成形，莲花岛开始建设。
2016年	95	65	136	130	49	11	海螺岛外侧已经成形，莲花岛岛体沉箱建设完成。

(1) 码头至金屋浴场岸段

该岸段是区内侵淤变化幅度较大的岸段之一，是以中细砂为主的砂质岬湾型海岸。据 1933、1948 年地形图与 1954 年航片解译对比，以汤河口为中心，向两岸呈极明显的侵蚀趋势。据有关资料记载，1939 年~1949 年几次洪水期，汤河下泻泥沙量较大，加之悬沙的影响，使汤河口西侧滩涂前推 150~200m。解放以来，物源逐年减少，加之人为大量挖砂，破坏了水沙平衡，使该岸段一直处于侵蚀状态。1948~1954 年汤河口两岸蚀退 100~150m，1954~1980 年整个岸段平均蚀退 66.7m，平均蚀退速率-2.56m/a。1980~1993 年除人工建筑物影

响局部少量岸段淤积外仍以侵蚀为主，整个研究岸段平均蚀退 50m 左右，年平均蚀退速率-3.86m/a。2000~2010 除汤河口码头附近岸滩的 150m 范围内淤积外，基本全线处于侵蚀状态，年平均蚀退速率为-1.32m/a。其中，金梦海湾第一观-金屋浴场线长 2.85km，1954~1993 年平均蚀退 32.5m，1954~1980 年平均侵蚀速率为-0.67m/a，1987~1993 年平均蚀退速率为-2.50m/a，2000~2010 年平均蚀退速率为-1.64m/a。

2012 年实施海岸线生态修复工程，对沙滩进行修复治理，主要采用滩肩补沙、修建离岸堤等手段。海底世界至海洋花园别墅依次布设三座离岸堤，离岸距离约 380m，离岸堤配合秦皇岛港防波堤共同营造出理想的岬湾海岸，于 2012 年 7 月竣工。根据岬控稳定岸线形状进行人工养滩，使之形成稳定的静态平衡岬湾形状。方案最终效果为三座离岸堤配合汤河口的防波堤营造出连续的岬湾海滩，稳定了汤河口至海洋花园别墅岸段的沙滩，使之免受进一步的侵蚀，并通过补沙使沙滩快速增加宽度约 50m，新增沙滩面积约 20 公顷，二期工程于 2014 年实施。

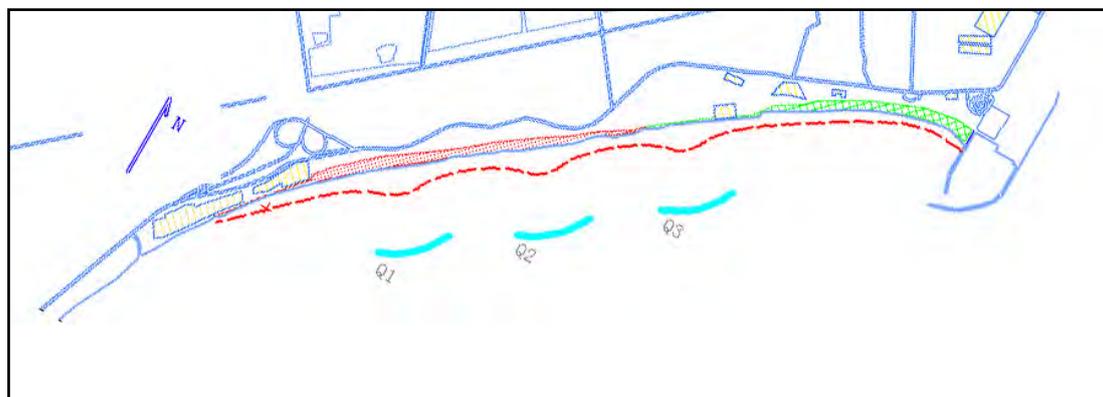


图 3.2-5 金梦海湾海滩整治修复工程平面布置图

根据工程区位置的不同，将其分为 A、B、C 三个区。共布设了 10 条监测剖面，其中 T6、T8、T10 三条剖面位于工程区 C；T14 位于工程区 B；T18、T20、T22 位于工程区 A。T4、T12、T16 位于非工程区。

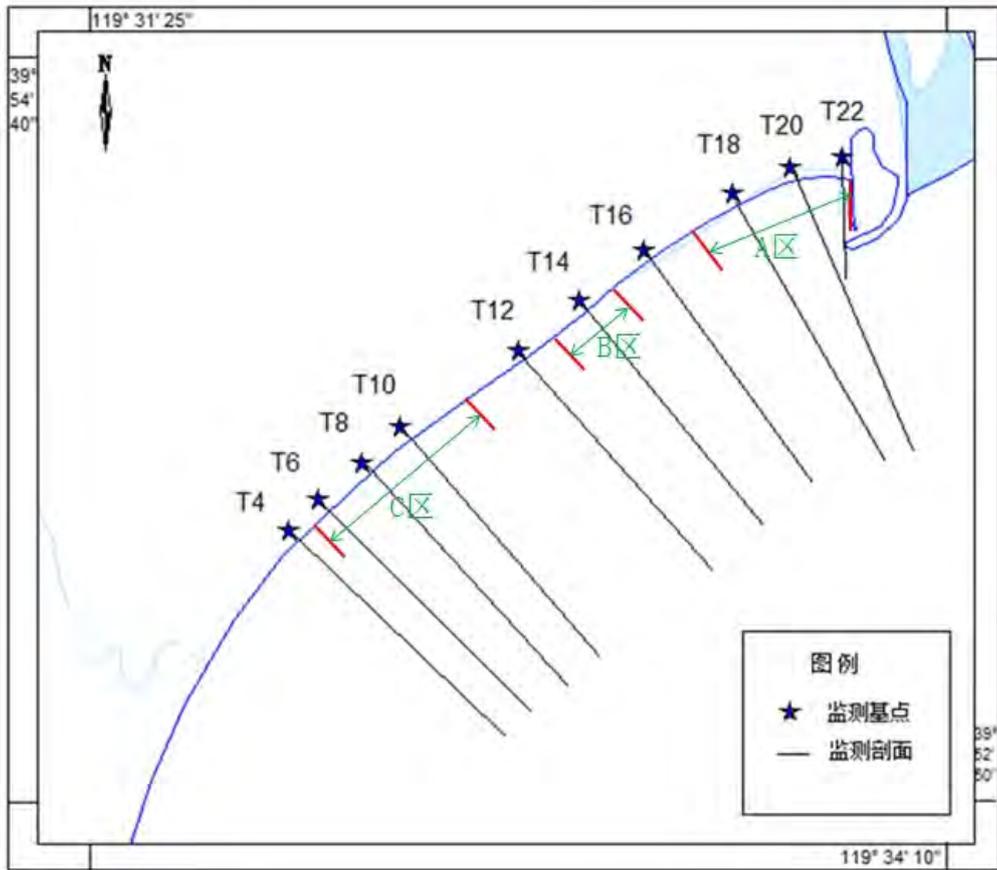


图 3.2-6 金梦海湾海滩监测剖面布设图

工程区 A、B、C 竣工后滩肩明显加宽，滩肩加宽在 54m 以上（除 T10、T14 剖面外），0m 线向海推进 55m 以上，-1m 高程线蚀淤不均，蚀退最大位置在 T20 剖面，为 38.34m，淤积最多的位置在 T8 剖面，为 35.70m。

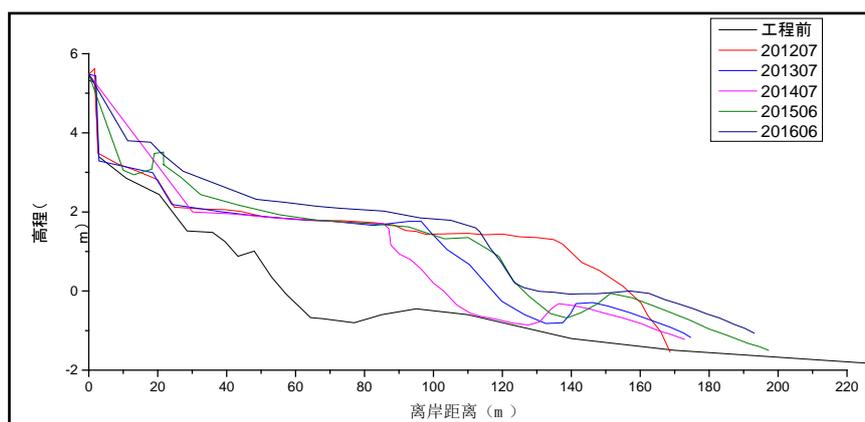
2013 年 7 月（工程竣工一年后），工程区 A 相比竣工后略有淤积，滩肩线向海推进，T10 剖面滩肩线略有后退，T6、T8 剖面滩肩线向海淤进，约 5.36~7.75m；B 侵蚀最大，单宽侵蚀量为 122.50m³/m，滩肩线向后蚀退 22.5m，C 区蚀退在 10.21~25.34m；中潮线以上区域以侵蚀为主，主要集中在 T6~T8 剖面附近，T14 剖面单宽侵蚀量为 55.76m³/m，T4、T10 剖面以淤积为主，T10 单宽淤积量为 35.60m³/m；T20、T22 剖面位置向海略有淤进；低潮线以向海淤进为主，T12 剖面位置向海推进最多为 135.54m，T8 剖面单宽侵蚀量最大为 70.24m³/m，但低潮线位置向海推进约 5.27m。同年，距离汤河口 600m 的海螺岛开始建设。

2014 年 7 月（工程竣工两年后），工程区 A、B 相比竣工一年后滩肩线略有蚀退，工程区 C 整体呈现淤积；0m 高程线相比竣工一年后，A 区以蚀退为主，T6 剖面单宽侵蚀量最大，T8 剖面中潮线蚀退最多。B、C 以向海淤进为主，T14

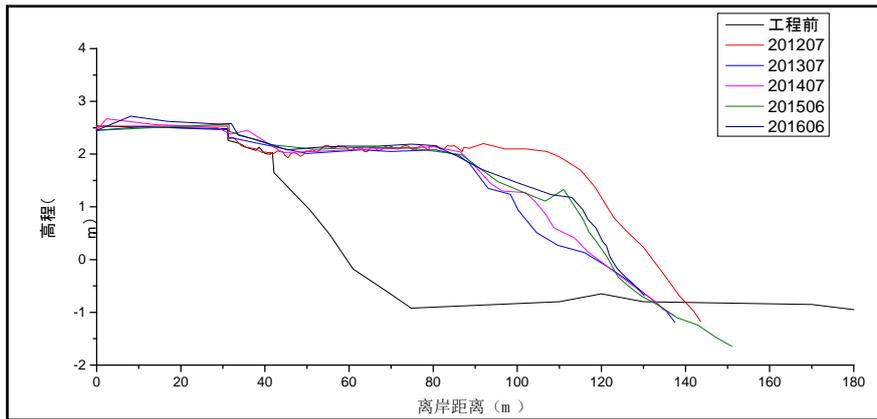
剖面推进最多为 22.84m，淤进距离大于蚀退距离；工程区 B、C 的中潮带以淤积为主，单宽淤积量在 11.62~42.57m³/m，中潮线向海推进 0.63~23.42m 不等，A 工程区域以侵蚀为主，相比竣工一年后，工程区 A 整体向海推进，工程区 B、C 向陆蚀退，但蚀退量不大，最大处不到 6m，趋于稳定。同年海螺岛岛体外围工程建设完成，另外，距离岸线 1000m、海螺岛 500m 左右的莲花岛开始建设。

2015 年 6 月，剖面 T4、T8 由于将木栈道施工挖掘的沙填海，滩肩分别向海推进 6.61m、7.33m，相比 2014 年 7 月，剖面 T22 滩肩蚀退 2.45m，剖面 T18 向海推进 1.40m；0m 线呈现整体向海推进的趋势，推进距离在 2.41~23.29m 不等，其中剖面 T8 推进最多为 23.29m，推测与人为填砂有关；剖面 T22 的 -1m 线蚀退 2.52m，其余剖面 -1m 线向海推进，最大位置在剖面 T8 附近为 16.19m。综上所述西浴场 2015 年剖面 T22 滩肩、-1m 线呈现侵蚀状态，其余剖面特征线整体向海推进，其中剖面 T18 由于人为填砂推进量在最大，每条特征线的推进都在 10m 左右。在 2015 年海螺岛岛体建设基本成形，莲花岛外侧沉箱基本成形。

2016 年 6 月，仅 T6 和 T16 两剖面滩肩向陆分别蚀退了 4.3m 和 19.4m，其他剖面滩肩均向海淤积，尤以 T12 剖面向海推进最大，达到 43.3m，0m 线也以 T16 剖面侵蚀最严重，达到 16.3m，其他剖面均向海淤积，T6、T8、T12 剖面处淤进距离均超过 20m，-1m 线除了 T22 剖面略有侵蚀外，其他剖面均向海淤积，平均淤进距离约 9m。经过一年演化，单宽体积也仅 T16 剖面处表现为侵蚀，单宽侵蚀量达 69.58m³/m，其他剖面单宽均为淤积，平均单宽淤积量为 48.33m³/m。



T8 剖面



T18 剖面

图 3.2-7 金梦海湾典型剖面变化图

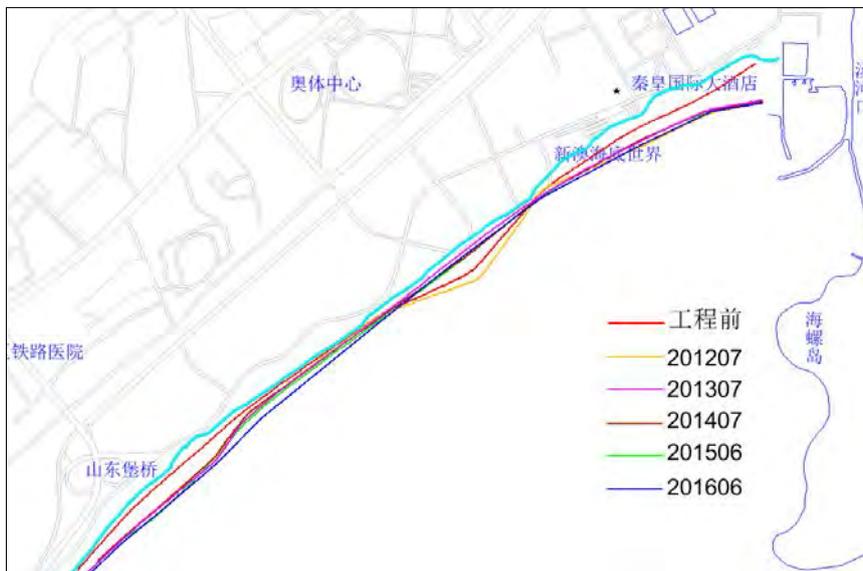


图 3.2-8a 金梦海湾滩肩线变化图

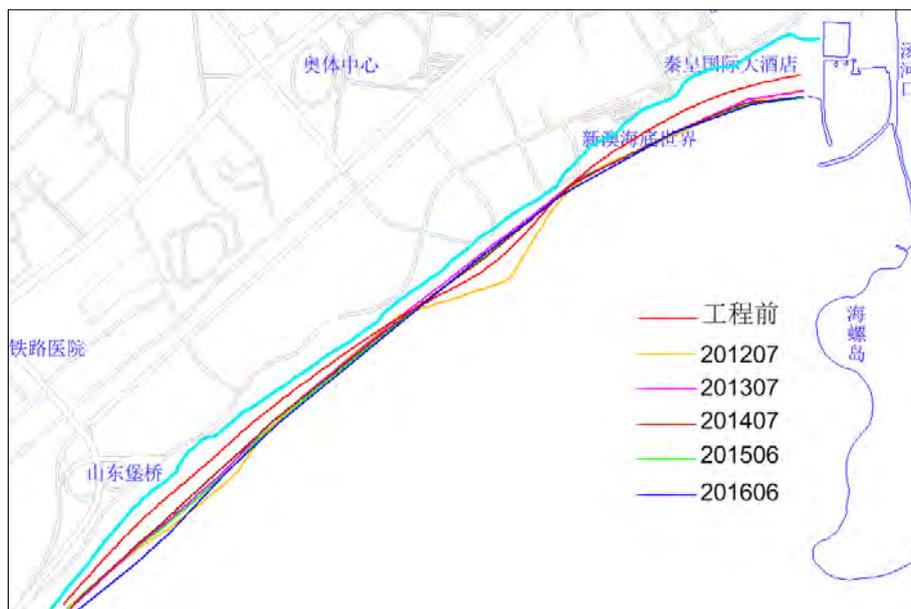


图 3.2-8b 金梦海湾 0m 线变化图

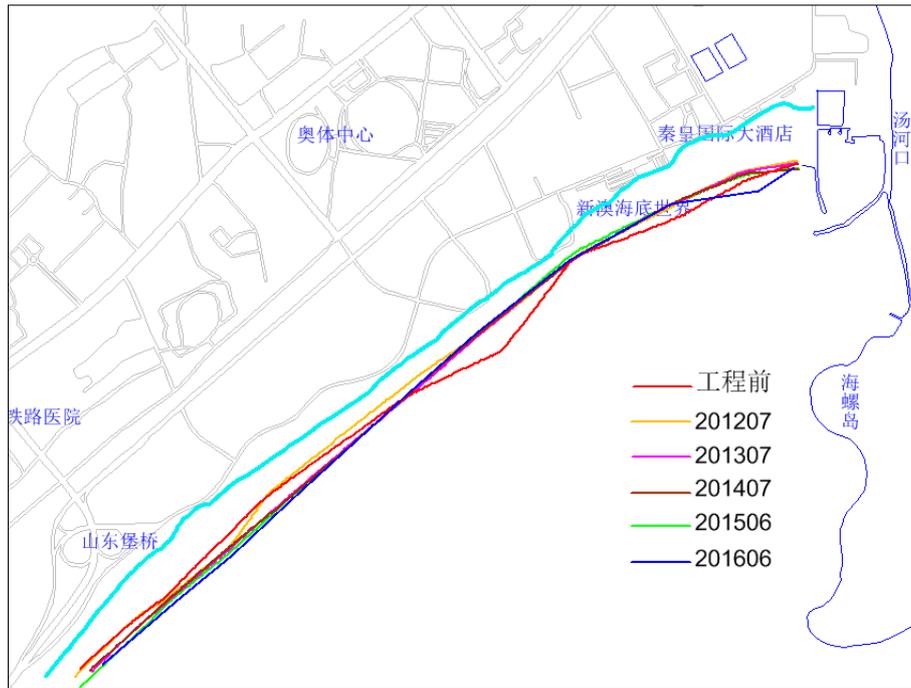


图 3.2-8c 金梦海湾-1m 线变化图

(2) 金屋浴场-鸽子窝岸段

该岸段是秦皇岛市滩涂面积最大的岸段，沿岸风成沙丘连绵分布，浅滩宽阔，低潮滩涂达 500~600m，但高潮时淹没大部分滩涂，海水几乎到达陆上植被区域，整个岸段侵淤变化不明显。本岸段物源主要因金山嘴岬角突伸入海，阻挡东北向西南的“物流”，使其流速减缓、悬移质沉积所致，其次是沿岸沙丘受风吹或区内小河的洪水期流水冲刷将砂粒带至海中，其中一部分被波浪堆积在岸滩。

2010 年至 2017 年，金屋浴场至鸽子窝附近岸线呈侵蚀状态，平均侵蚀距离约为 20m，平均侵蚀速率为 2.5m/a，目前该区域的岸滩已经侵蚀至后缘覆植沙丘，部分岸段的木栈道已经破坏，已经威胁到防护林后方的滨海公路。

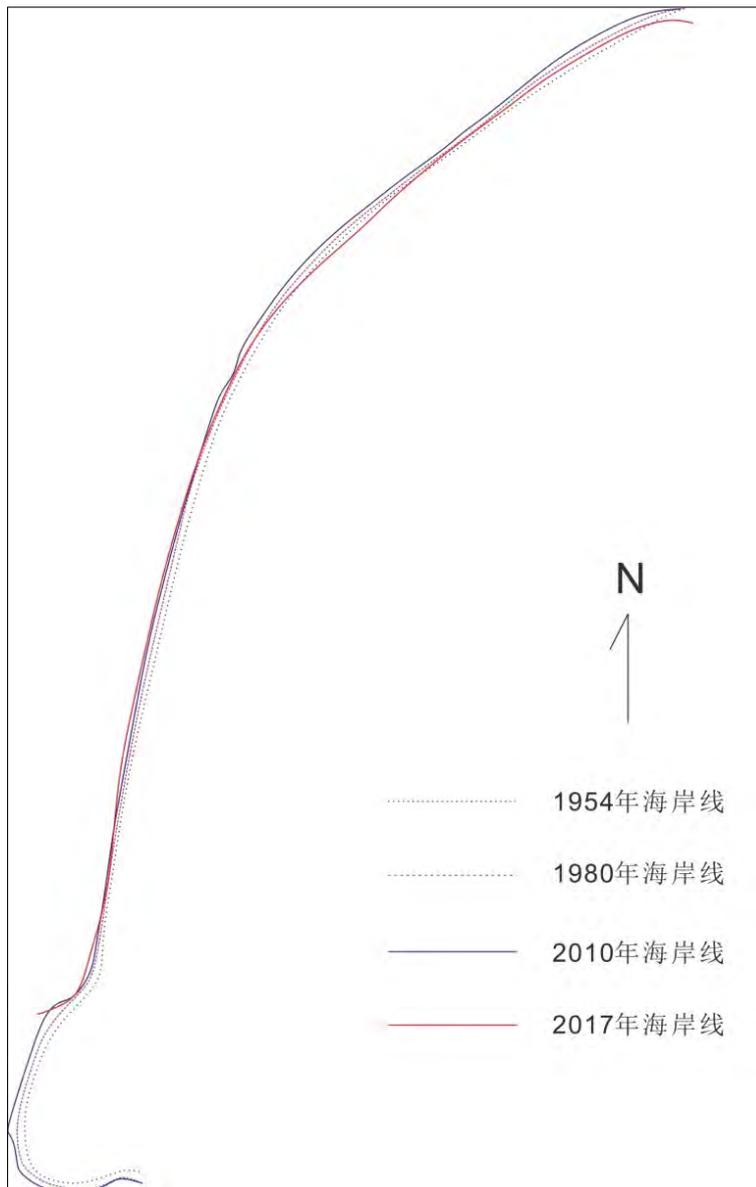


图 3.2-9 汤河口-鸽子窝岸线解译图（1954-2017 年）

5.3 海洋水质环境现状调查与评价

本节内容引用自《秦皇岛祥瑞海上大酒店综合体开发项目海域使用论证报告书》（海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司）中河北省地矿局第八地质大队（河北省海洋地质资源调查中心）于 2019 年 9 月在工程附近海域内进行的水质和生态调查。具体位置见图 5.3-1 和表 5.3-1。

5.3.1 水质环境现状调查监测项目

5.3-1 春季调查站位及调查项目表

序号	经度	纬度	调查项目
1	119°45'09.953392"	39°56'20.841213"	水质
2	119°46'16.540053"	39°55'04.906523"	水质
3	119°37'46.761310"	39°53'43.798845"	水质

序号	经度	纬度	调查项目
4	119°39'30.862672"	39°51'57.994545"	水质
5	119°42'59.544626"	39°48'25.545273"	水质
6	119°32'52.419531"	39°47'50.905504"	水质
7	119°35'12.121524"	39°46'03.150943"	水质
8	119°37'42.711315"	39°54'55.364213"	水质
9	119°37'35.127085"	39°54'46.718432"	水质
10	119°37'27.207773"	39°54'38.328764"	水质
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
16	119°33'03.068166"	39°48'04.764124"	水质
17	119°30'42.703764"	39°47'34.000349"	水质
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

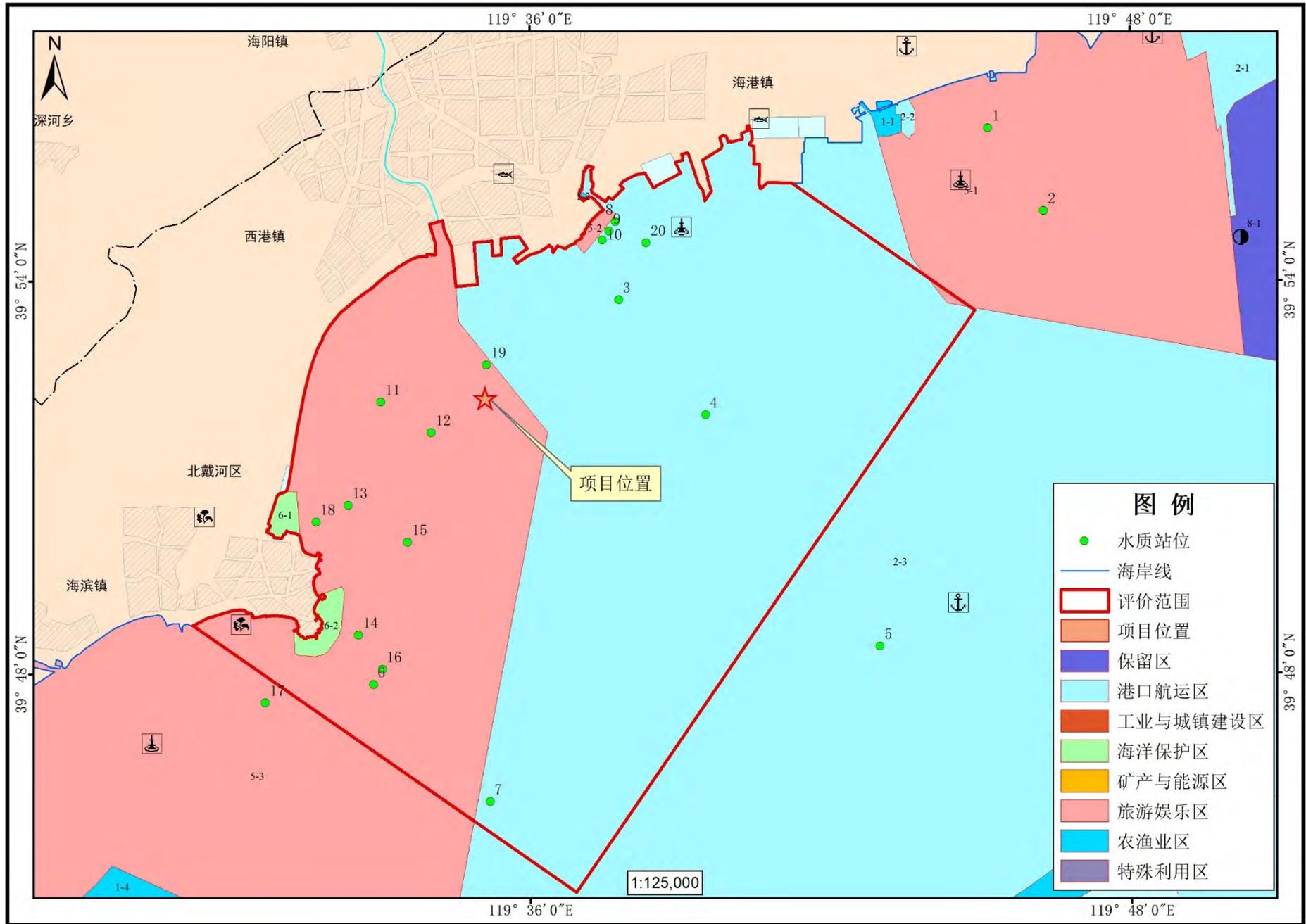


图 5.3-1 调查站位图

5.3.2 样品的采集和预处理

(1) 调查项目

春季调查项目包括悬浮物 (SS)、pH、溶解氧 (DO)、无机氮 (NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N 之和)、活性磷酸盐、化学需氧量 (COD)、铜 (Cu)、铅 (Pb)、锌 (Zn)、镉 (Cd)、汞 (Hg)、砷 (As)、石油类、总有机碳 (TOC)、生化需氧量 (BOD₅) 硫化物和挥发性酚。

(2) 样品的采集和预处理

样品的采集和预处理按“GB17378.3-2007 海洋监测规范：样品采集、贮存与运输”中的相关要求进行。

(3) 分析测定方法

主要调查项目的测定按《海洋监测规范》(GB17378.4-2007)中规定的分析方法执行。

5.3.3 水质现状评价标准

(1) 评价因子

水环境化学质量现状评价选择 pH、溶解氧 (DO)、化学需氧量 (COD_{Mn})、无机氮 (NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N 之和)、活性磷酸盐 (PO₄-P)、石油类、重金属 (Hg、As、Cu、Pb、Zn、Cd) 等 12 种要素作为评价因子。

(2) 评价方法

各因子的污染程度与其浓度的关系不同，因此，污染指数的算法分为三种不同情况。pH 和溶解氧污染指数计算方法参考《海洋监测规范》(GB/T 17378-2007) 第 7 部分中的“海水增养殖区监测技术规程”。其他项目采用单因子污染指数法，即环境因子实测值与第二类水质标准值之比。具体计算公式如下：

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，见表 3.2-25。

表 3.1-25 海水水质标准 单位：mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
----	-----	-----	-----	-----

pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
DO (>)	6	5	4	3
COD _{Mn} (≤)	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
氰化物 (≤)	0.005		0.1	0.2
石油类 (≤)	0.05		0.3	0.5
汞 (≤)	0.00005	0.0002		0.0005
砷 (≤)	0.020	0.030	0.050	
铜 (≤)	0.005	0.010	0.050	
铅 (≤)	0.001	0.005	0.01	0.05
锌 (≤)	0.020	0.050	0.1	0.5
铬 (≤)	0.05	0.10	0.20	0.50
镉 (≤)	0.001	0.005	0.01	

②海水 pH 值的评价，标准指数用下式计算：

$$S_{i,pH} = |pH_i - pH_{sm}| / D_s$$

式中， $pH_{sm} = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} + pH_{sd})$ ， $D_s = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} - pH_{sd})$ ； $S_{i,pH}$ —第 i 站 pH 的标准指数； pH_i —第 i 站 pH 测量值； $pH_{s\mu}$ —pH 评价标准的最高值； pH_{sd} —pH 评价标准的最低值。

③DO 评价指数按下式如下：

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

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

其中： $DO_f = \frac{468}{(31.6+T)} 14.81$

DO —溶解氧的实测浓度； DO_f —饱和溶解氧的浓度； DO_s —溶解氧的评价标准值； T —水温 (°C)。

凡是单因子污染指数≤1 者，认为该调查站位水体没有遭受该因子的污染，>1 者为水体遭受污染，数值越大污染越重。8.7 0.6

5.3.4 水质现状调查与评价结果

20 个调查站位的水质样品中，共有 4 个站位的水质样品不符合所在海洋功能区水质要求的类别，超标样品占总样品量的 20%，主要污染因子为溶解氧（超标率为 15%）和锌（超标率为 5%），超标站位多于秦皇岛北戴河东海滩岬湾附近。

13、15、16 号站位均为溶解氧超标，由于溶解氧单因子污染指数计算需要

水温，本次调查未实测水温，采用的是秋季平均水温 10°C，超标倍率较小在 0.01~0.06 之间，超标原因系温度误差导致。

14 号站位为锌浓度超标，距离沙滩等陆源活动较近，超标倍率为 0.6，超标原因系陆源污染导致。

表 5.3-4 水质监测报表

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	BOD5	溶解氧	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

表 5.3-6 水质各污染因子标准指数表（表层，一类水质）

站位	pH	溶解氧	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 5.3-8 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 5.3-9 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	海洋水质标准	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	一类	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	二类	不符合	溶解氧
14	北戴河旅游娱乐区	一类	二类	不符合	锌
15	北戴河旅游娱乐区	一类	二类	不符合	溶解氧
16	北戴河旅游娱乐区	一类	二类	不符合	溶解氧
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	/

5.4 沉积物现状调查与评价

本节内容引用自《秦皇岛祥瑞海上大酒店综合体开发项目海域使用论证报告书》（海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司）中河北省地矿局第八地质

大队（河北省海洋地质资源调查中心）于 2019 年 6 月在工程附近海域内进行的沉积物和生态调查。具体位置见图 5.4-1 和表 5.4-1。

表 5.4-1 海洋沉积物质量及海洋生物调查站位

序号	经度	纬度	调查项目
1	119°45'09.953392"	39°56'20.841213"	沉积物、海洋生物
2	119°46'16.540053"	39°55'04.906523"	沉积物、海洋生物
3	119°37'46.761310"	39°53'43.798845"	沉积物、海洋生物
4	119°39'30.862672"	39°51'57.994545"	沉积物、海洋生物
5	119°42'59.544626"	39°48'25.545273"	沉积物、海洋生物
6	119°37'42.711315"	39°54'55.364213"	沉积物
7	119°37'35.127085"	39°54'46.718432"	海洋生物
8	119°37'27.207773"	39°54'38.328764"	沉积物
9	119°33'01.470396"	39°52'09.934848"	海洋生物
10	119°34'01.764942"	39°51'41.854889"	海洋生物
12	119°33'33.463946"	39°50'01.550272"	沉积物、海洋生物
13	119°32'52.419531"	39°47'50.905504"	沉积物、海洋生物
14	119°35'12.121524"	39°46'03.150943"	沉积物、海洋生物
17	119°30'42.703764"	39°47'34.000349"	海洋生物

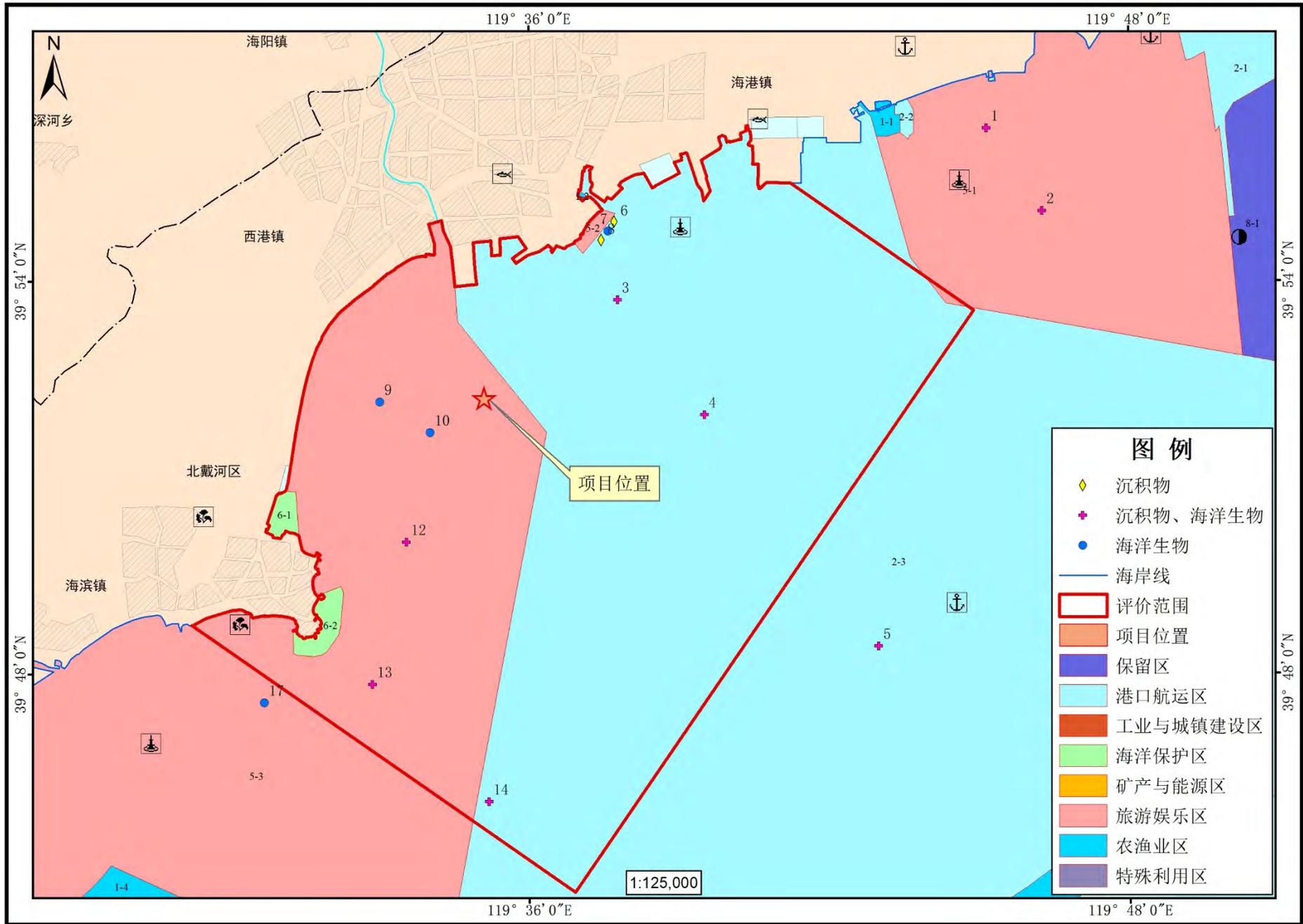


图 5.4-1 海洋沉积物质量及海洋生物调查站位

5.4.1 沉积物调查因子

沉积物调查项目包括：石油类、有机碳、硫化物、镉、铅、砷、铜、锌、汞共 9 项。

5.4.2 采样及分析

(1) 调查项目

2019 年春季分析沉积物中的铜 (Cu)、铅 (Pb)、锌 (Zn)、镉 (Cd)、铬 (Cr)、汞 (Hg)、砷 (As)、石油类、有机碳 (TOC)。

(2) 样品采集

样品采集用 0.05m² 抓斗式采泥器采集沉积物样品，用竹刀将样品盛于洁净的聚乙烯袋，供重金属项目分析使用；样品盛于铝质饭盒，供石油类和有机碳项目分析使用，硫化物样品采集后立即用乙酸锌固定。

(3) 样品处理

样品处理利用重金属样品于 105℃ 烘箱内烘干（汞、有机碳、油类样品 45℃ 烘干），用玛瑙研体碾细，过 80 目尼龙筛（石油类、有机物过金属筛），供消化分析使用。

(4) 分析方法

沉积物样品化学项目的分析方法，采用国家海洋局发布的《海洋监测规范》(GB17378-2007) 中规范方法。

5.4.3 沉积物质量现状评价方法

① 评价因子

铜 (Cu)、铅 (Pb)、锌 (Zn)、镉 (Cd)、总铬 (Cr)、汞 (Hg)、砷 (As)、油类、硫化物和有机碳 (TOC)。

② 评价方法

评价方法采取常用的标准指数法，即环境因子实测值与海洋沉积物质量标准值之比。凡是单因子污染指数 ≤ 1 者，认为该站沉积物没有遭受该因子的污染，> 1 者为沉积物遭受该因子污染，数值越大污染越重。

③ 评价标准

评价标准选用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 中第一类质量标准（下文简称“标准值”）。各评价项目标准值见表 5.4-2。

表 5.4-2 海洋沉积物质量标准

项目	一类标准	二类标准	三类标准
有机碳	2.0	3.0	4.0
石油类	500.0	1000.0	1500.0
砷	20.0	65.0	93.0
汞	0.2	0.5	1.00
铬	80.0	150.0	270.0
镉	0.50	1.50	5.00
铜	35.0	100.0	200.0
铅	60.0	130.0	250.0
锌	150.0	350.0	600.0

注：TOC 单位为 (%)；石油类、砷、汞、铬、镉、铜、铅、锌单位 ($\times 10^{-6}$)。

5.4.4 沉积物现状分析与评价结果

沉积物环境质量监测结果见表 5.4-3。按照《海洋沉积物质量标准》(GB18668-2002)中的一类标准进行评价。沉积物质量的评价结果分别见表 5.4-3。

评价结果显示，除有机碳、石油类、铬和铜外其余调查因子均符合一类沉积物标准，超标因子均符合二类沉积物标准。10 个调查站位的沉积样品部分站位不符所在功能区的沉积物质量要求，主要污染因子为有机碳（超标率 10%）、石油类（超标率 10%）、铬（超标率 30%）和铜（超标率 80%），其余因子均符合功能区要求。

表 5.4-3 沉积物环境质量检测结果

站位	汞 (10^{-6})	铜 (10^{-6})	铅 (10^{-6})	镉 (10^{-6})	锌 (10^{-6})	砷 (10^{-6})	铬 (10^{-6})	石油类 (以 oil 计) (mg/ kg)	有机碳 (%)
1	0.096	44.21	30.17	0.406	106.20	5.42	74.94	27.68	0.842
2	0.075	45.29	28.72	0.401	95.65	6.50	69.06	47.13	0.840
3	0.187	68.02	45.52	0.441	147.06	6.79	83.65	124.84	1.08
4	0.037	35.44	31.17	0.223	68.88	4.42	111.32	101.43	0.431
5	0.047	45.73	44.01	0.272	107.10	6.24	100.48	68.67	0.624
6	0.152	40.97	31.74	0.362	106.50	4.78	75.88	372.14	1.81
8	0.191	61.02	44.05	0.472	113.21	5.02	76.31	687.54	2.06
12	0.065	50.52	32.18	0.457	93.12	6.53	74.81	20.85	0.701
13	0.033	19.55	21.50	0.245	44.78	4.01	42.59	< 10.00	0.214
14	0.019	32.92	21.00	0.155	36.28	4.44	33.64	< 10.00	0.190

注：ND 表示未检测出。

表 5.4-4 沉积物各项目标准指数（一类标准）

站位	有机碳	石油类	汞	镉	铅	铜	砷	铬	锌
1	0.42	0.06	0.48	0.81	0.50	1.26	0.27	0.94	0.71
2	0.42	0.09	0.38	0.80	0.48	1.29	0.33	0.86	0.64
3	0.54	0.25	0.94	0.88	0.76	1.94	0.34	1.05	0.98
4	0.22	0.20	0.19	0.45	0.52	1.01	0.22	1.39	0.46
5	0.31	0.14	0.24	0.54	0.73	1.31	0.31	1.26	0.71
6	0.91	0.74	0.76	0.72	0.53	1.17	0.24	0.95	0.71
8	1.03	1.38	0.96	0.94	0.73	1.02	0.25	0.95	0.75
12	0.35	0.04	0.33	0.91	0.54	1.44	0.33	0.94	0.62
13	0.11	<0.02	0.17	0.49	0.36	0.56	0.20	0.53	0.30
14	0.10	<0.02	0.10	0.31	0.35	0.94	0.22	0.42	0.24
超标率 (%)	10	10	-	-	-	80	-	30	-

表 5.3-5 2019 年春季调查监测海域沉积物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	有机碳	石油类	铜	铬
1	0.28	0.44	0.50	0.03
2	0.28	0.45	0.46	0.05
3	0.36	0.68	0.56	0.12
4	0.14	0.35	0.74	0.10
5	0.21	0.46	0.67	0.07
6	0.60	0.41	0.51	0.37
8	0.69	0.61	0.51	0.69
12	0.23	0.51	0.50	0.02

表 5.3-6 2019 年春季监测点位所在功能区划及评价标准表

站位	所在功能区	沉积物标准	沉积物现状	站位符合性	主要污染因子
1	山海关旅游娱乐区	一类	二类	不符合	铜
2	山海关旅游娱乐区	一类	二类	不符合	铜
3	秦皇岛港口航运区	一类	二类	不符合	铜、铬
4	秦皇岛港口航运区	一类	二类	不符合	铜、铬
5	秦皇岛港口航运区	一类	二类	不符合	铜、铬
6	秦皇岛港口航运区	一类	二类	不符合	铜
8	秦皇岛港口航运区	一类	二类	不符合	有机碳、石油类、铜
12	北戴河旅游娱乐区	一类	二类	不符合	铜
13	北戴河旅游娱乐区	一类	一类	符合	/
14	秦皇岛港口航运区	一类	一类	符合	/

5.5 海洋生态环境调查与评价

浮游植物、浮游动物和底栖生物现状调查时间与海洋环境质量调查同步进行。监测时间为 2019 年 6 月，与沉积物监测时间同步。生态现状监测站位与沉积物监测站位相同，详见表 5.4-1 和图 5.4-1。

1、调查内容与时间

①叶绿素 a：含量及分布。

②浮游植物：种类组成、数量和生物量分布、主要优势种及其数量、群落

指标。

③浮游动物：种类、数量和生物量及其分布、生物多样性指数和均匀度的分布。

④大型底栖生物：种类组成及分布、栖息密度和生物量组成及分布、群落构成及优势种的分布、群落结构指数及其分布等。

⑤潮间带生物：种类组成及分布、栖息密度和生物量组成及分布、群落构成及优势种的分布、群落结构指数及其分布等。

调查时间同步沉积物调查，调查站位见表 5.4-1 和图 5.4-1。

2、海洋生态环境评价方法

本次评价海域海洋生态环境评价用到如下生态学指数：物种多样性指数 (H')、均匀度 (J)、种类丰度 (d) 和优势度 (D)，计算公式分别如下：

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

$$J = \frac{H'}{\log_2 S} ;$$

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

$$D = (N_1 + N_2) / N$$

式中 S 为样品中的种类数； P_i 为第 i 种的个体数与样品总个体数的比值； n_i 为第 i 种的个体数； N 为样品个体数量之和； N_1 为样品中第一优势种的个数， N_2 为样品中第二优势种的个数。

5.5.1 海洋生态环境现状调查与评价

5.5.1.1 叶绿素 a

1、材料方法

(1) 样品采集及测定

叶绿素的样品使用孔径 $0.65\mu\text{m}$ 的 GF/F 滤膜过滤水样 400mL，对折铝箔包裹后 -20°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% 的丙酮萃取后使用分光光度计测定波长为 750nm、664nm、647nm、630nm 处的溶液消光值。做浊度校正的 750nm 处消光值不超过

每厘米光程 0.005。

(2) 叶绿素 a

叶绿素 a 按照公式： $C_{Chla} = (11.85E_{664} - 1.54E_{647} - 0.08E_{630}) \times V_1/V_2$ 进行计算，式中， C_{Chla} 为叶绿素 a 的浓度 ($\mu\text{g/L}$)， V_1 为提取液的体积 (mL)， V_2 为过滤海水的体积 (L)。 E_{664} 、 E_{647} 和 E_{630} 分别为不同波长处 1cm 光程经浊度校正后的消光值。

2、调查结果

调查海域各站表层叶绿素 a 浓度的变化范围为 1.24~5.39 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 3.32 $\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在站位 12，最低值出现在站位 14。各站位的初级生产力变化范围为 83.24~1608.01 $\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为 558.01 $\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ，最高值出现在站位 10，最低值出现在站位 5。各站位叶绿素 a 浓度及初级生产力见表 5.5-1。

表 5.5-1 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	5.06	1387.30
2	3.72	617.32
3	3.82	118.51
4	1.79	100.74
5	1.39	83.24
7	4.52	270.68
9	3.26	893.79
10	4.37	1608.01
12	5.39	1127.78
13	3.58	164.02
14	1.24	116.31
17	1.67	208.45
平均	3.32	558.01
最小	1.24	83.24
最大	5.39	1608.01

5.5.1.2 浮游植物

1、材料方法

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。

2、调查结果

①种类组成及优势种

调查共检出网采浮游植物 38 种（表 3.2-4），其中硅藻类 20 种，52.63%，甲藻类 15 种，39.47%，针胞藻类 2 种，5.26%，金藻类 1 种，2.63%。

调查区内站位优势种种类为 2 种（表 3.2-4），主要优势种为中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）和赤潮异弯藻（*Heterosigma akashiwo*），其密度分别占浮游植物总密度的 18.23% 和 64.34%。调查结果显示，在该海区浮游植物群落中。中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）该种的站位出现率为 66.7%，各站位平均细胞数量为 2.27×10^7 个/m³；赤潮异弯藻（*Heterosigma akashiwo*）该种的站位出现率为 91.6%，各站位平均细胞数量为 5.83×10^7 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 3 号站（ 2.638×10^8 个/m³），最小出现在 14 号站位（ 2.24×10^7 个/m³），浮游植物细胞数量总平均为 8.31×10^7 个/m³，调查海域各站位浮游植物细胞数量及种类数见图 3.2-2。

③群落特征指数

春季调查海域浮游植物各站群落参数值分析统计结果见表 3.2-3，浮游植物样品的多样性指数（H'）介于 0.66~2.11 之间，平均值为 1.39，分析结果样品的多样性指数值、均匀度、丰度中等，优势度高，表明调查海域浮游植物群落结构相对较简单。

表 5.5-2 浮游植物各站群落参数统计

站位	种类数	总细胞数（个/m ³ ）	H'多样性指数	J均匀度	d种类丰度	D优势度
1	8	62800000	1.09	0.36	0.27	0.89
2	11	52500000	0.83	0.24	0.39	0.92
3	14	263800000	1.12	0.29	0.46	0.95
4	14	78300000	1.62	0.42	0.50	0.88
5	10	25600000	1.40	0.42	0.37	0.82
7	10	46800000	1.41	0.42	0.35	0.93
9	10	135400000	1.84	0.56	0.33	0.78
10	11	91600000	1.54	0.44	0.38	0.86
12	9	129600000	0.66	0.21	0.30	0.94
13	10	41700000	1.22	0.37	0.36	0.86
14	7	22400000	2.11	0.75	0.25	0.68
17	14	46800000	1.79	0.47	0.51	0.78
平均	-	83108333.33	1.39	0.41	0.37	0.86

站位	种类数	总细胞数 (个/m ³)	H'多样性指数	J均匀度	d种类丰度	D优势度
最小	-	22400000.00	0.66	0.21	0.25	0.68
最大	-	263800000.00	2.11	0.75	0.51	0.95

表 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	优势度Y
中肋骨条藻	硅藻门	181800000	18.23%	0.122
菱形藻	硅藻门	5500000	0.55%	0.004
柔弱拟菱形藻	硅藻门	3500000	0.35%	0.001
长菱形藻	硅藻门	4800000	0.48%	0.002
羽纹藻	硅藻门	1600000	0.16%	0.001
曲舟藻	硅藻门	4700000	0.47%	0.002
原甲藻	甲藻门	8900000	0.89%	0.005
赤潮异弯藻	针胞藻门	641700000	64.34%	0.590
圆筛藻	硅藻门	700000	0.07%	0.000
秘鲁角毛藻	硅藻门	600000	0.06%	0.000
小环藻	硅藻门	300000	0.03%	0.000
舟形藻	硅藻门	1700000	0.17%	0.001
夜光藻	甲藻门	400000	0.04%	0.000
斯托根管藻	硅藻门	7100000	0.71%	0.002
刚毛根管藻	硅藻门	300000	0.03%	0.000
尖刺拟菱形藻	硅藻门	1100000	0.11%	0.000
锥状斯克普藻	甲藻门	36100000	3.62%	0.009
螺旋环沟藻	甲藻门	6200000	0.62%	0.004
微小原甲藻	甲藻门	29300000	2.94%	0.005
大洋角管藻	硅藻门	600000	0.06%	0.000
卡氏角毛藻	硅藻门	200000	0.02%	0.000
洛氏菱形藻	硅藻门	500000	0.05%	0.000
根管藻	硅藻门	500000	0.05%	0.000
塔玛亚历山大藻	甲藻门	200000	0.02%	0.000
小等刺硅鞭藻	金藻门	200000	0.02%	0.000
倒卵形鳍藻	甲藻门	1100000	0.11%	0.000
反曲原甲藻	甲藻门	300000	0.03%	0.000
旋沟藻	甲藻门	38200000	3.83%	0.010
丹麦角毛藻	硅藻门	600000	0.06%	0.001
柔弱角毛藻	硅藻门	2000000	0.20%	0.001
裸甲藻	甲藻门	10200000	1.02%	0.006
塔玛亚历山大藻	甲藻门	900000	0.09%	0.001
环沟藻	甲藻门	2500000	0.25%	0.002
梨甲藻	甲藻门	500000	0.05%	0.000
海洋卡盾藻	针胞藻门	500000	0.05%	0.000
新月菱形藻	硅藻门	300000	0.03%	0.000
春膝沟藻	甲藻门	500000	0.05%	0.000
东海原甲藻	甲藻门	1200000	0.12%	0.000

5.5.1.3 浮游动物

1、材料方法

浮游动物样品采集方法，按照中华人民共和国行业标准《海洋调查规范》执行。使用浅水 I 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）。浮游动物个体计数以 ind./m³ 为单位。浮游动物湿重生物量以 mg/m³ 为单位。

2、调查结果

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 27 种（表 3.2-8），其中节肢动物门 19 种，浮游幼虫 5 种，原生动物门、刺胞动物门、毛颚动物门均为 1 种，各占总种数的 70.37%、18.52 和 3.7%。

调查区内站位优势种种类为 1 种（表 3.2-8），主要优势种为夜光虫（*Noctilucidae scientillans*），密度占大型浮游动物总密度的 92.75%。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%，各站位平均密度为 17838.82 个/m³。

② 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（1045.80~5175.82）mg/m³之间，平均为 1885.57mg/m³（见表 3.2-7），生物量最高值出现在 1 站位，最低值出现在 12 站位。浮游动物的生物密度最大出现在 1 号站（99056 个/m³），最小出现在 12 号站位（3627 个/m³），大型浮游动物细胞数量总平均为 22775.25 个/m³，调查海域各站位大型浮游动物细胞数量及种类数见表 3.2-7。

③ 群落特征指数

春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 3.2-7，大型浮游动物样品的多样性指数（H'）介于 0.05~1.41 之间，平均值为 0.36，分析结果样品的多样性指数值低、均匀度低、丰度中等、优势度高，表明调查海域大型浮游动物群落结构稳定性较低。

表 5.5-4 春季大型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
1	10	99056.0	5175.82	0.07	0.02	0.54	1.00
2	9	30506.0	1544.50	0.05	0.02	0.54	1.00
3	11	9520.0	1045.80	0.77	0.22	0.76	0.93

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
4	7	12616.0	2010.47	0.15	0.06	0.44	0.99
5	10	11129.0	1792.83	0.24	0.07	0.67	0.98
7	9	8648.0	1126.76	1.41	0.44	0.61	0.84
9	12	7999.0	2009.01	0.66	0.18	0.85	0.95
10	10	7749.0	1931.30	0.41	0.12	0.70	0.97
12	5	3627.0	1442.75	0.51	0.22	0.34	0.97
13	10	11008.0	1145.70	0.19	0.06	0.67	0.99
14	10	6792.0	1947.37	0.63	0.19	0.71	0.94
17	10	2917.0	1454.55	0.93	0.28	0.78	0.93
平均		17630.58	1885.57	0.50	0.16	0.63	0.96
最小		2917.00	1045.80	0.05	0.02	0.34	0.84
最大		99056.00	5175.82	1.41	0.44	0.85	1.00

表 5.5-5 春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	196227	92.75%	0.850
锡兰和平水母	刺胞动物门	130	0.06%	0.000
瘦尾胸刺水蚤	节肢动物门	1419	0.67%	0.006
海洋伪镖水蚤	节肢动物门	1041	0.49%	0.004
真刺唇角水蚤	节肢动物门	11	0.01%	0.000
克氏纺锤水蚤	节肢动物门	6503	3.07%	0.010
长额刺糠虾	节肢动物门	372	0.18%	0.001
强壮箭虫	毛颚动物门	686	0.32%	0.003
短尾类溞状幼虫	浮游幼虫	114	0.05%	0.000
阿利玛幼虫	浮游幼虫	2790	1.32%	0.009
瘦尾筒角水蚤	节肢动物门	67	0.03%	0.000
双毛纺锤水蚤	节肢动物门	12	0.01%	0.000
拟长腹剑水蚤	节肢动物门	5	0.00%	0.000
小拟哲水蚤	节肢动物门	622	0.29%	0.002
强额拟哲水蚤	节肢动物门	136	0.06%	0.000
墨氏胸刺水蚤	节肢动物门	526	0.25%	0.000
太平洋纺锤水蚤	节肢动物门	243	0.11%	0.000
仔稚鱼	浮游幼虫	74	0.03%	0.000
中华哲水蚤	节肢动物门	271	0.13%	0.001
多毛类幼虫	浮游幼虫	113	0.05%	0.000
中国毛虾	节肢动物门	9	0.00%	0.000
长尾类幼体	浮游幼虫	126	0.06%	0.000
细巧华哲水蚤	节肢动物门	26	0.01%	0.000
双刺唇角水蚤	节肢动物门	7	0.00%	0.000
近缘大眼剑水蚤	节肢动物门	6	0.00%	0.000
三叶针尾涟虫	节肢动物门	6	0.00%	0.000
汤氏长足水蚤	节肢动物门	25	0.01%	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 20 种（表 3.2-10），其中节肢动物门 9 种，占总种数的 45%，刺胞动物门 4 种，占总种数的 20%，浮游幼虫 5 种，占总种数的 25%，原生动物门、毛颚动物门均为 1 种，各占总种数的 5%。

调查区内站位优势种类为 3 种（表 3.2-10），主要优势种为夜光虫（*Noctilucidae scientillans*）、小拟哲水蚤（*Paracalanus parvus*）克氏纺锤水蚤（*Acartia clause*）和短角长腹剑水蚤（*O. brevicornis*），密度分别占小型浮游动物总密度的 61.78%、3.28%、24.7%和 6.1%。

④ 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（1966.15~8152.17） mg/m^3 之间，平均为 $3549.83\text{mg}/\text{m}^3$ （见表 3.2-9），生物量最高值出现在 1 站位，最低值出现在 2 站位。浮游动物的生物密度最大出现在 1 号站（ 93179 个/ m^3 ），最小出现在 12 号站位（ 9072 个/ m^3 ），小型浮游动物细胞数量总平均为 31701 个/ m^3 ，平均为 31701 个/ m^3 。

②群落特征指数

春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 3.2-9，小型浮游动物样品的多样性指数（ H' ）介于 0.50~1.99 之间，平均值为 1.30，分析结果样品的多样性指数值高、均匀和丰度中等、优势度偏高，表明调查海域小型浮游动物群落结构相对较复杂，其生态结构能承受一定程度的干扰而不易崩溃。

表 5.5-6 春季小型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
1	12	93179.0	8152.17	1.24	0.34	0.67	0.96
2	10	30339.0	1966.15	1.41	0.42	0.60	0.93
3	14	32008.0	3011.36	2.00	0.53	0.87	0.75
4	11	29283.0	2669.27	0.50	0.14	0.67	0.96
5	11	35568.0	5644.84	0.69	0.20	0.66	0.96
7	7	4128.0	2222.22	0.75	0.27	0.50	0.93
9	11	14577.0	2276.79	1.53	0.44	0.72	0.83
10	10	9585.0	2670.45	1.67	0.50	0.68	0.87
12	11	9072.0	2007.58	1.99	0.58	0.76	0.79
13	9	8059.0	1546.05	1.82	0.58	0.62	0.76
14	12	24071.0	3284.88	1.65	0.46	0.76	0.84
17	11	8236.0	2745.90	2.38	0.69	0.77	0.61
平均		24842.08	3183.14	1.47	0.43	0.69	0.85
最小		4128.00	1546.05	0.50	0.14	0.50	0.61
最大		93179.00	8152.17	2.38	0.69	0.87	0.96

表 5.5-7 春季小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	184164	61.78%	0.566
中华哲水蚤	节肢动物门	358	0.12%	0.001
小拟哲水蚤	节肢动物门	9782	3.28%	0.033
强额拟哲水蚤	节肢动物门	2310	0.77%	0.006
墨氏胸刺水蚤	节肢动物门	2115	0.71%	0.007
瘦尾胸刺水蚤	节肢动物门	3195	1.07%	0.011
海洋伪镖水蚤	节肢动物门	238	0.08%	0.000
克氏纺锤水蚤	节肢动物门	73639	24.70%	0.226
短角长腹剑水蚤	节肢动物门	18189	6.10%	0.061
强壮箭虫	毛颚动物门	1417	0.48%	0.004
多毛类幼虫	浮游幼虫	442	0.15%	0.001
短尾类蚤状幼虫	浮游幼虫	256	0.09%	0.000
担轮幼虫	浮游幼虫	236	0.08%	0.001
锡兰和平水母	刺胞动物门	80	0.03%	0.000
阿利玛幼虫	浮游幼虫	1596	0.54%	0.004
真囊水母	刺胞动物门	19	0.01%	0.000
小介穗水母	刺胞动物门	19	0.01%	0.000
灯塔水母	刺胞动物门	15	0.01%	0.000
太平洋纺锤水蚤	节肢动物门	15	0.01%	0.000
仔稚鱼	浮游幼虫	20	0.01%	0.000

5.5.1.4 大型底栖生物

1、材料方法

底栖动物调查采样用 0.05m² 曙光采泥器采集，每站取样 2 次，取样面积为 0.1m²，取样深度为 10~20cm。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行业标准《海洋监测规范》和《海洋调查规范》执行。

2、调查结果

①种类组成及优势种

本次调查 12 个站位中，有 9 个站位显示有大型底栖生物，共 22 种，具体见表 3.2-16。其中环节动物 17 种，节肢动物 2 种，脊索动物门、软体动物门、蠕虫动物门各 1 种。

调查区内站位优势种种类为 4 种（表 3.2-16），优势种包括异须沙蚕、长吻沙蚕、背蚓虫和沈氏厚蟹，各站占大型底栖生物总密度的 13.29%、4.43%、12.03%和 50.63%。

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 176 个/m²，其中 2 号站位生物密度最大，为 630 个/m²；生物密度最低的站位为 7 号站位，为 20 个/m²；调查海区底栖动物平均生物量为 26.40g/m²，其中 2 号站位生物量最大，为 84.66 g/m²；生物量最低的站位为 17 号站位，为 5.14g/m²，见表 3.2-15。

③群落特征指数

春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 3.2-15，大型底栖生物样品的多样性指数（H'）介于 0.20~2.66 之间，平均值为 1.70，分析结果样品的多样性指数值、均匀度和丰度中等、优势度较高，表明调查海域大型底栖生物群落结构相对较简单。

表 5.5-8 大型底栖生物调查结果

站位	种数	生物密度 (个/m ³)						生物量 g/m ³	多样性指数H'	均匀度J	丰度d	优势度D
		总生物密度	环节动物门	节肢动物门	软体动物门	脊索动物门	蠕虫动物门					
1	11	270	240	20	0	0	10	9.39	2.66	0.77	1.24	0.90
2	2	630	20	610	0	0	0	84.66	0.20	0.20	0.11	0.90
5	7	140	110	20	0	0	10	7.30	2.66	0.95	0.84	0.90
7	2	20	10	10	0	0	0	5.42	1.00	1.00	0.23	0.90
9	6	100	90	10	0	0	0	64.06	2.45	0.95	0.75	0.90
12	4	130	130	0	0	0	0	5.14	1.49	0.74	0.43	0.90
13	3	100	20	80	0	0	0	34.73	0.92	0.58	0.30	0.90
14	7	150	50	60	10	30	0	21.78	2.42	0.86	0.83	0.90
17	3	40	40	0	0	0	0	5.14	1.50	0.95	0.38	0.90
平均值		176						26.40	1.70	0.78	0.57	0.90
最大值		630						84.66	2.66	1.00	1.24	0.90
最小值		20						5.14	0.20	0.20	0.11	0.90

表 5.5-9 春季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
异须沙蚕	环节动物门	210	13.29%	0.089
长吻沙蚕	环节动物门	70	4.43%	0.030
异足索沙蚕	环节动物门	20	1.27%	0.001
须鳃虫	环节动物门	10	0.63%	0.001
小头虫	环节动物门	30	1.90%	0.006
背蚓虫	环节动物门	190	12.03%	0.053
沙枝软鳃海蛹	环节动物门	20	1.27%	0.003
不倒翁虫	环节动物门	10	0.63%	0.001
多皱无吻蠕	蠕虫动物门	20	1.27%	0.003
泥足隆背蟹	节肢动物门	10	0.63%	0.001

种名	门类名	密度(个/m ²)	密度占比	Y优势度
沈氏厚蟹	节肢动物门	800	50.63%	0.394
长锥虫	环节动物门	20	1.27%	0.008
亚洲帚毛虫	环节动物门	20	1.27%	0.010
树蛭虫	环节动物门	20	1.27%	0.001
奇异拟纽虫	环节动物门	10	0.63%	0.002
短叶索沙蚕	环节动物门	10	0.63%	0.003
多眼虫	环节动物门	30	1.90%	0.002
膜质伪才女虫	环节动物门	10	0.63%	0.001
虹彩明樱蛤	软体动物门	10	0.63%	0.001
青岛文昌鱼	脊索动物门	30	1.90%	0.015
双齿围沙蚕	环节动物门	20	1.27%	0.008
日本双边帽虫	环节动物门	10	0.63%	0.005

5.5.1.5 海洋生物质量现状调查与评价

本报告中引用的海洋生物质量调查数据主要来源：2021年3月大连市现代海洋牧场研究院在项目附近海域进行的调查结果（CMA见附件17）。

（1）调查站位布设

调查共布设10个站位，见表5.5-10及图5.5-1所示。

表 5.5-10 生物质量站位表

站位	经度 (E)	纬度 (N)	监测项目
HDQ-1	119°34'2.265"E	39°45'22.929"N	生物质量
HDQ-2	119°39'8.204"E	39°43'10.222"N	生物质量
HDQ-3	119°43'56.558"E	39°41'4.364"N	生物质量
HDQ-4	119°31'16.105"E	39°43'35.269"N	生物质量
HDQ-5	119°36'30.031"E	39°41'30.188"N	生物质量
HDQ-6	119°40'50.250"E	39°38'53.701"N	生物质量
HDQ-7	119°28'46.446"E	39°42'3.135"N	生物质量
HDQ-8	119°33'56.028"E	39°39'38.174"N	生物质量
HDQ-9	119°38'37.851"E	39°37'9.806"N	生物质量
HDQ-10	119°27'11.731"E	39°39'55.078"N	生物质量
HDQ-11	119°31'42.807"E	39°37'46.354"N	生物质量
HDQ-12	119°35'37.672"E	39°35'19.123"N	生物质量

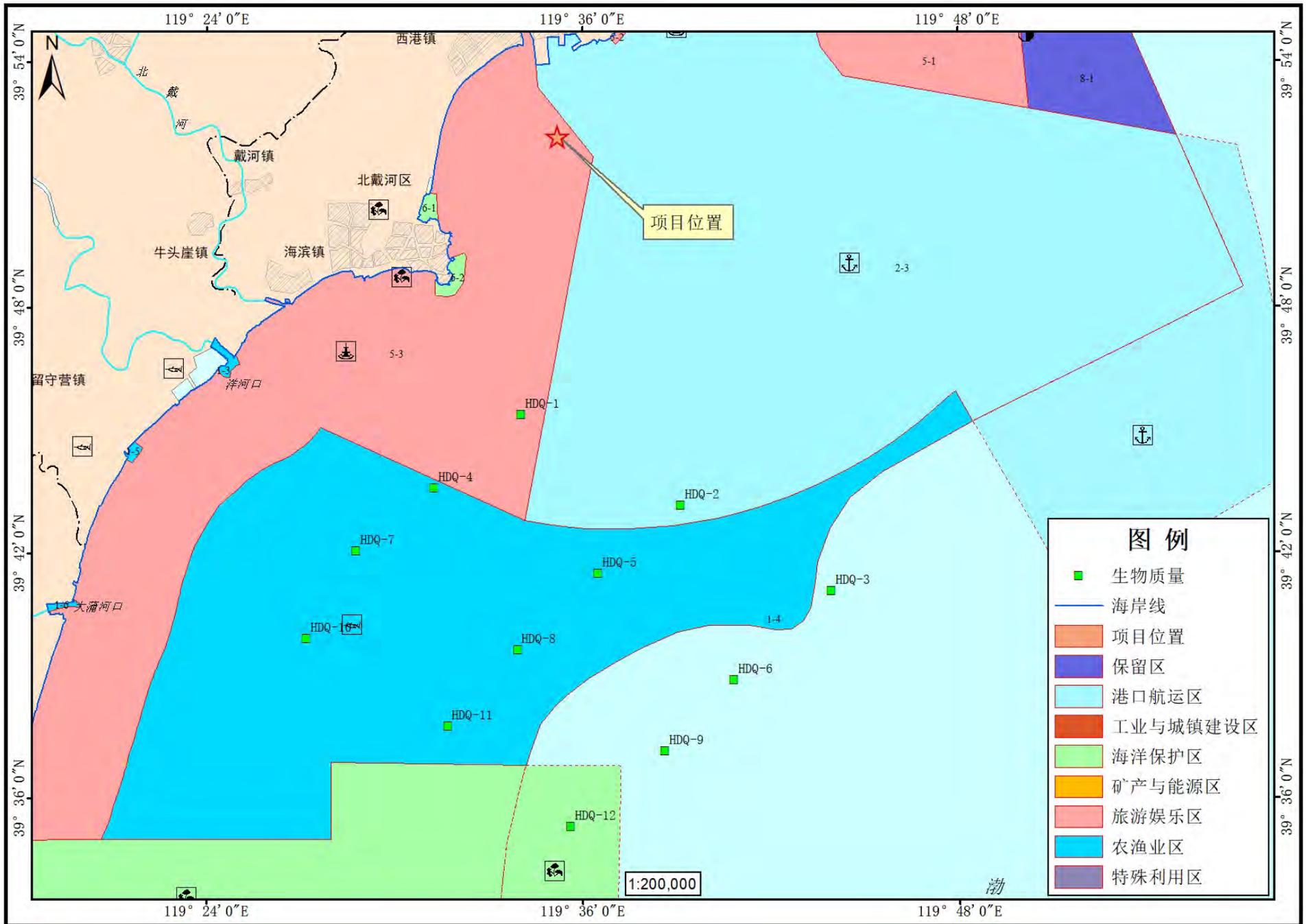


图 5.5-1 生物质量站位图

(2) 监测项目

2021年3月对调查海域进行鱼类、甲壳类、软体类、双壳类生物体质量取样，鱼类为花鲈、方氏云鳎；甲壳类为口虾蛄、三疣梭子蟹；软体类是巴蛸；双壳类是毛蚶，共计6种生物体。检测生物体内铜、铅、锌、镉、砷、汞、石油烃共计7项指标。

(3) 调查方法

将样品取其肌肉部分，参照《海洋监测规范》(GB17378.6-2007)进行了实验分析。

(4) 评价标准

海洋生物质量评价标准执行一类标准，贝类采用《海洋生物质量》(GB18421-2001)中规定的一类生物质量标准，由于鱼类、甲壳类、软体类生物质量目前没有统一标准，本项目软体类、甲壳类和鱼类生物体内重金属污染物采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准进行评价。

(5) 调查及分析结果

调查海域海洋生物质量监测结果见下表。

表 5.5-11 海洋生物质量监测结果 (湿样)

生物名称	监测结果						
	石油烃 (10-6)	铜 (10-6)	铅 (10-6)	锌 (10-6)	镉 (10-6)	汞 (10-6)	砷 (10-6)
花鲈	0.71	0.32	ND	0.7	0.0149	11.4	ND
方氏云鳎	2.09	ND	0.350	3.8	0.0382	5.3	0.100
口虾蛄	1.73	11.9	0.130	15	0.251	ND	0.188
三疣梭子蟹	1.15	10.6	ND	21.1	0.362	6.1	0.268
长蛸	ND	11.0	0.320	20.8	0.0899	14.3	0.340
毛蚶	6.59	1.2	0.043	6.7	0.0486	17.1	0.240

注：ND代表未检出

生物质量单因子评价结果见下表。

表 5.5-12 项目海域生物质量单因子现状评价结果 (湿重)

样品信息 样品名称	所属种类	各评价因子单项标准指数						
		石油烃	铜	铅	锌	镉	汞	砷
花鲈	鱼类	0.04	0.02	/	0.02	0.02	0.04	/
方氏云鳎	鱼类	0.10	/	0.18	0.10	0.06	0.02	0.02
口虾蛄	甲壳类	0.09	0.12	0.07	0.10	0.13	/	0.02

三疣梭子蟹	甲壳类	0.06	0.11	/	0.14	0.18	0.03	0.03
长蛸	软体类	/	0.11	0.03	0.08	0.02	0.05	0.03
毛蚶	贝类	0.44	0.12	0.43	0.34	0.24	0.34	0.24

由表可知：贝类生物体质量符合《海洋生物质量》（GB18421—2001）中规定的一类生物质量标准；鱼类、甲壳类和软体类生物体的石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的“海洋生物质量评价标准”限值；鱼类、甲壳类和软体类生物体内的铜、铅、镉、锌、汞、砷含量均符合《全国海岸带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”限值，说明调查海区的海洋生物质量较好。

5.5.2 海洋渔业资源现状调查与评价

为了解本项目周边海域渔业资源现状，本节鱼卵仔稚鱼引用秦皇岛海洋环境监测中心站于 2018 年 5 月在秦皇岛海域的监测资料，游泳生物引自北海环境监测中心 2018 年 11 月调查的渔业资源数据，调查站位布设见图 5.5-1 和图 5.5-2。及 2021 年 7 月河北地矿局第八地质大队对周边海域进行的调查结果，见图 5.5-3 和表 5.5-1。

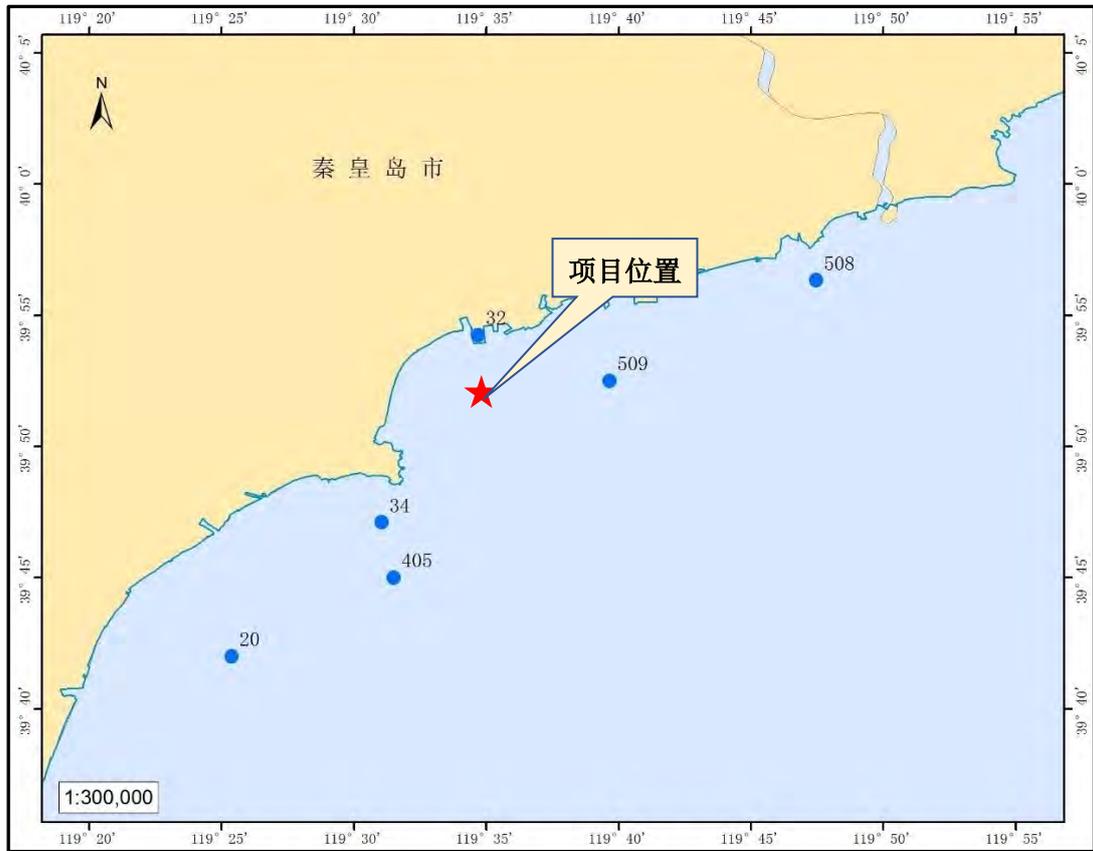


图 5.5-1 2018 年 5 月渔业资源调查站位图

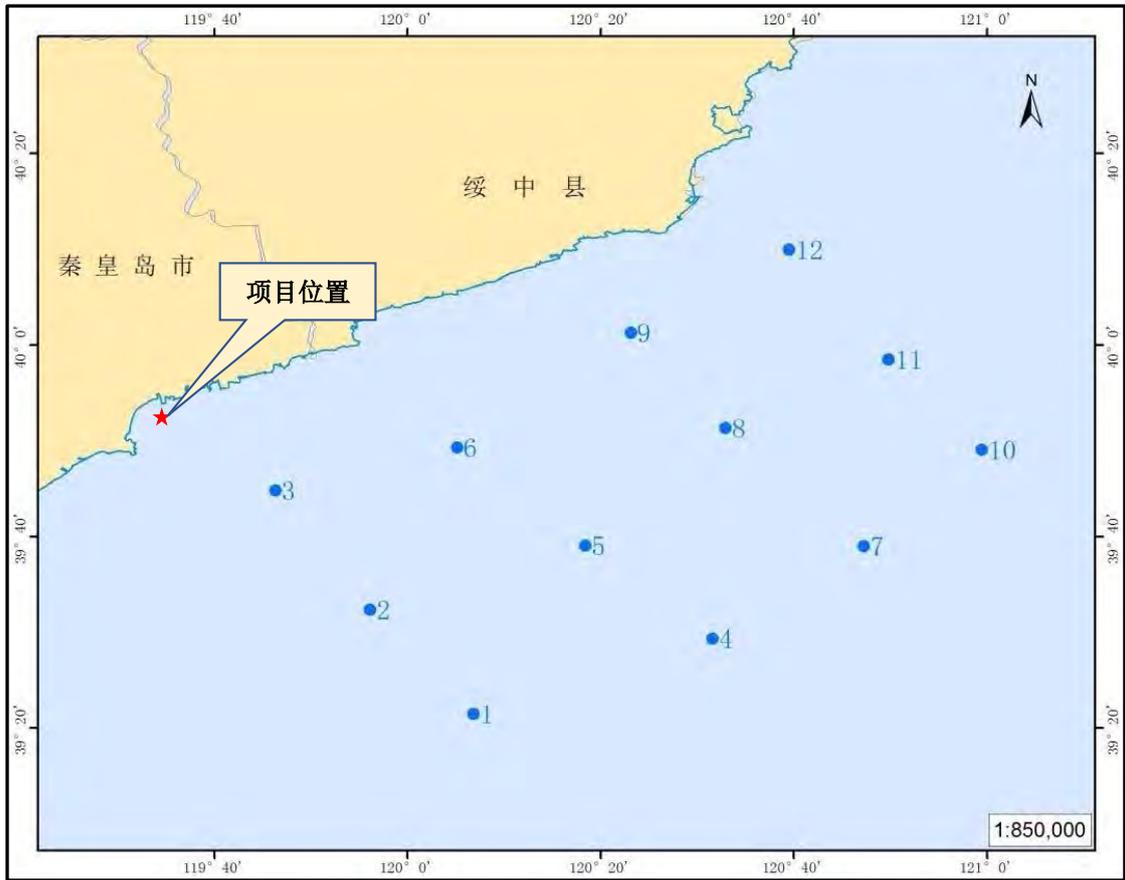


图 5.5-2 2018 年 11 月渔业资源调查站位图



图 5.5-3 2021 年 7 月渔业资源调查

5.5.2.1 鱼卵仔稚鱼

调查海域鱼卵平均密度为 0.42 个/m²，仔稚鱼平均密度为 1.18 个/m²。

5.5.2.2 游泳动物

1、鱼类资源

(1) 种类组成和生物特点

调查海域共捕获鱼类 23 种，隶属于 7 目，14 科。

所捕获的 23 种鱼类中，暖水性鱼类有 7 种，占鱼类种数的 30.43%，暖温性鱼类有 14 种，占 60.87%，冷温性鱼类 2 种，占 8.70%；按栖息水层分，底层鱼类有 18 种，占鱼类种数的 78.26%，中上层鱼类有 5 种，占 21.74%。按经济价值分，经济价值较高的有 8 种，占鱼类种数的 34.78%，经济价值一般的有 7 种，占 30.43%，经济价值较低有 8 种，占 34.78%。

本次调查结果显示，矛尾虾虎鱼为主要鱼类优势种。矛尾虾虎鱼属硬骨鱼纲 (*Osteichthves*)、鲈形目 (*Perciformes*)、虾虎鱼科 (*Gobiidae*) 和矛尾虾虎鱼属 (*Chaeturichthys*)，是一种暖温性鱼类，常栖息于近岸及河口区，在中国沿海分布极广。矛尾虾虎鱼主要摄食钩虾类、糠虾类、瓣鳃类等，同时也是蓝点马鲛 (*Scomberomorus niphonius*)、黄鮟鱇 (*Lophius litulon*) 和细纹狮子鱼 (*Liparis tanakae*) 等大中型鱼类的捕食对象。矛尾虾虎鱼性成熟时间为每年 3 月份，产卵期从 4 月中下旬一直持续到 5 月中下旬，其中 4 月下旬至 5 月上旬是产卵盛期。

(2) 渔获组成

调查海域平均渔获量为 2715 尾/h，11.86kg/h。鱼类的优势种为矛尾虾虎鱼 (*Chaeturichthys stigmatias* Richardson)。按重量组成矛尾虾虎鱼 (9.49kg/h) 80.01%、棘头梅童鱼 (*Collichthys lucidus* (Richardson)) (1.03kg/h) 8.68%，以上 2 种鱼类占鱼类总重量的 88.47%。按数量组成为矛尾虾虎鱼为 2410 尾/h，占鱼类总数量的 88.77%。

表 3.2-19 鱼类各站的生物密度和生物量

站号	生物密度	生物量(kg/h)
	(尾/h)	
SZ1	4096	0.13
SZ2	3590	0.15
SZ3	842	5.46
SZ4	3197	14.08
SZ5	11956	57.10
SZ6	137	1.63
SZ7	1195	10.74
SZ8	518	4.23

站号	生物密度	生物量(kg/h)
	(尾/h)	
SZ9	3492	20.20
SZ10	2078	15.90
SZ11	963	7.16
SZ12	512	5.57
平均值	2715	11.86

(3) 鱼类资源量评估

本次调查鱼类平均渔获量为 2715 尾/h，11.86kg/h，183223 尾/km²，800.69kg/km²；其中幼鱼尾数为 1535 尾/h，生物量为 5.31kg/h；成体渔业资源的平均渔获量 1180 尾/h，6.55kg/h。经换算幼鱼平均资源密度为 103576 尾/ km²，成鱼平均资源密度为 442.39kg/km²。

2、头足类资源

(1) 种类组成及生物特点

调查海域的头足类有 3 种，分别为短蛸 (*Octopus fangsiao* Orbigny)、长蛸 (*Octopus cf. minor* (Sasaki)) 和日本枪乌贼 (*Loliolus japonica* (Hoyle))。日本枪乌贼和短蛸在个体数量上占有明显优势。短蛸属沿岸性种类，多栖息在近岸浅海水域，个体较小，游泳速度较慢，仅做短距离移动。日本枪乌贼属近海性种类，多栖息于沿岸水和外海水交汇的近海水域，个体较大游泳速度较快，洄游距离较长，对环境具有较好的适应力，空间分布范围较广。本次调查所获三种头足类经济价值均较高。

(2) 渔获组成

头足类的生命周期都较短，大部分为一年生，春夏季产卵的较多，产卵后大部分亲体死亡。

本次调查捕获头足类 3 种，平均渔获量 912 尾/h，5.24kg/h。头足类生物量范围在 0.08~19.74kg/h，最高的是 SZ3 号站，其次为 SZ9 号站，最低的是 SZ1 号站，见表 3.2-20。

表 3.2-20 头足类各站的生物密度和生物量

站号	生物密度	生物量(kg/h)
	(尾/h)	
SZ1	1075	0.08
SZ2	1875	0.19
SZ3	2598	19.74
SZ4	120	0.65
SZ5	142	4.93
SZ6	255	3.13

站号	生物密度	生物量(kg/h)
	(尾/h)	
SZ7	723	3.00
SZ8	40	0.42
SZ9	1821	12.13
SZ10	970	5.29
SZ11	586	5.81
SZ12	744	7.52
平均值	912	5.24

(3) 头足类资源量评估

根据头足类资源调查结果，头足类平均渔获量912尾/h，5.24kg/h，61581尾/km²，353.71kg/km²；其中头足类幼体为190尾/h，生物量为0.57kg/h。成体头足类的平均渔获量4.67kg/h，722尾/h。经换算头足类幼体平均资源密度为12841尾/km²，成体平均资源密度为315.19kg/km²。

3、甲壳类资源

(1) 种类组成及生物特点

本次调查共捕获甲壳类9种，隶属于3目，7科，其中虾类5种，蟹类3种，口足类1种。调查海域的优势种为口虾蛄 (*Oratosquilla oratoria* (De Haan)) 和日本鼓虾 (*Alpheus japonicus* Miers)。其中经济价值较高的有5种，占55.56%，经济价值较低的有4种，占44.44%。

口虾蛄为本次调查重要经济种类之一。口虾蛄属于节肢动物(*Arthropoda*)、甲壳纲(*Crustacea*)、软甲亚纲(*Mala-costraca*)、口足目(*Stomatopoda*)、虾蛄科(*Squillidae* Latreille)、口虾蛄属(*Oratosquilla*)，俗称虾爬子、螳螂虾、虾虎、琵琶虾、虾拔弹等，主要产于热带和亚热带。我国各海区中，以南海种类最多，特别在海南岛及西沙群岛珊瑚礁林里生活有多种绚丽多彩的虾蛄。口虾蛄从俄罗斯的大彼得海湾到日本及中国沿海、菲律宾、马来半岛、夏威夷群岛均有分布，是我国北方沿海最为常见的一种。口虾蛄的空间分布还与底质类型有着密切的关系，口虾蛄喜栖息于软硬适中的泥质底中。

(2) 渔获组成

调查海域共捕获甲壳类9种；平均渔获量为684尾/h，2.905kg/h；其中虾类平均渔获量为673尾/h，2.74kg/h，蟹类平均渔获量为11尾/h，0.165kg/h。根据渔获物分析，虾类幼体的尾数占总尾数的16.81%，为115尾/h，生物量为0.315kg/h，虾类成体为569尾/h，生物量为2.425kg/h；蟹类幼体的尾数为4尾

/h, 生物量为 0.018kg/h, 成体为 7 尾/h, 生物量为 0.147kg/h。

表 3.2-21 甲壳类各站的生物密度和生物量

站号	生物密度 (尾/h)		生物量(kg/h)	
	虾类	蟹类	虾类	蟹类
SZ01	779	5	0.02	0.003
SZ02	566	13	0.01	0.005
SZ03	294	38	1.25	0.686
SZ04	197	0	3.38	0
SZ05	2773	5	8.52	0.003
SZ06	115	3	0.70	0.027
SZ07	573	3	3.80	0.020
SZ08	229	3	2.33	0.016
SZ09	142	37	0.55	0.450
SZ10	1677	16	5.79	0.117
SZ11	442	5	4.61	0.651
SZ12	283	0	1.92	0
平均值	673	11	2.74	0.165

(3) 甲壳类资源量评估

甲壳类平均渔获量为 684 尾/h, 2.905kg/h, 46277 尾/km², 198.29kg/km²; 其中虾类平均渔获量为 637 尾/h, 2.74kg/h, 蟹类平均渔获量为 11 尾/h, 0.165kg/h。根据渔获物分析, 虾类幼体的尾数占总尾数的 18.05%, 为 115 尾/h, 生物量为 0.315kg/h, 虾类成体为 522 尾/h, 生物量为 2.425kg/h; 蟹类幼体的尾数为 4 尾/h, 生物量为 0.018kg/h, 成体为 7 尾/h, 生物量为 0.147kg/h。经换算虾类成体平均资源密度为 163.65kg/km², 幼体为 7762 尾/km²; 蟹类成体资源密度为 12.13kg/km², 幼体为 275 尾/km²。

4、游泳动物多样性指数

游泳生物的多样性指数分布范围在 1.10~2.88 之间, 平均值为 2.00, 均匀度分布范围在 0.28~0.72 之间, 平均值为 0.52。

表 3.2-22 游泳动物多样性指数

站号	多样性	均匀度	丰度	优势度
SZ01	1.82	0.45	1.20	0.81
SZ02	1.80	0.46	1.11	0.85
SZ03	1.75	0.44	1.26	0.81
SZ04	1.86	0.52	0.93	0.82
SZ05	1.10	0.28	1.08	0.94
SZ06	2.88	0.72	1.67	0.53
SZ07	2.12	0.59	0.97	0.62
SZ08	2.27	0.58	1.45	0.66
SZ09	1.39	0.36	1.13	0.94
SZ10	2.25	0.55	1.31	0.66
SZ11	2.22	0.55	1.37	0.63

站号	多样性	均匀度	丰度	优势度
SZ12	2.55	0.69	1.13	0.61
平均值	2.00	0.52	1.22	0.74

根据表 3.2-23 可以看出，本次调查共采集到 35 种游泳动物，其中包括鱼类 23 种、甲壳类 9 种、头足类 3 种。鱼类的优势种为矛尾虾虎鱼、和斑鲈；甲壳类的优势种为口虾蛄和日本鼓虾；头足类的优势种为日本枪乌贼和短蛸。本次调查的渔获量均值 20.005kg/h，平均资源密度 994.39kg/km²，说明调查海域资源密度良好。

表 3.2-23 游泳生物统计表

	游泳动物种类数	渔获量均值 (kg/h)	游泳动物平均资源密度 (kg/km ²)
总数	35	20.005	994.39
鱼类	23	11.86	800.69
甲壳类	9	2.905	198.29
头足类	3	5.24	353.71

5.5.2.3 2021 年调查结果

(1) 鱼卵、仔稚鱼

1) 种类组成

本次调查共采集到鱼卵 4 种，隶属于 3 目 3 科；共采集到仔稚鱼 3 种，隶属于 3 目 3 科。

2) 密度分布

本次共调查 7 个站位，有 5 个站位采集到鱼卵或仔稚鱼，出现频率为 71.4%。其中有 4 个站位采集到鱼卵，出现频率为 57.1%；有 5 个站位采集到仔稚鱼，出现频率为 71.4%。

鱼卵密度变化范围 0~4.58 ind/m³，最大值出现在 4 号站位，其次是 2 号站位。仔稚鱼密度变化范围为 0~11.12 ind/m³，平均密度为 4.633 ind/m³，最大值出现在 1 号站位，其次是 3 号站位。

(2) 游泳动物

1) 种类组成

调查海域共捕获游泳动物 12 种，其中鱼类 6 种，占比 50.00%；虾类 2 种，占比 16.67%；蟹类 1 种，占比 8.33%；头足类 1 种，占比 8.33%；贝类 1 种，占比 8.33%；海星类 1 种，占比 8.33%。

2) 生物量组成及分布

各站点鱼类平均生物量为 0.71kg/h，占 9.60%；虾类平均生物量为 4.50kg/h，

占 61.77%；蟹类平均生物量为 0.10kg/h，占 1.36%；头足类平均生物量为 1.70kg/h，占 22.78%；贝类平均生物量为 0.01kg/h，占 0.16%；海星类平均生物量为 0.32kg/h，占 4.34%。

本次调查中，站位平均生物量为 7.33kg/h，生物量范围为 5.64~8.97kg/h。2 号站位生物量最高，为 8.97 kg/h；其次为 5 号站位，为 8.62 kg/h.最小值出现在 3 号站位，生物量为 5.64 kg/h。

3) 生物量密度组成及分布

各站点鱼类平均生物密度为 117.0ind/h，占 14.27%；虾类平均生物密度为 289.7 ind/h，占 35.63%；蟹类平均生物密度为 5.4 ind/h，占 0.65%；头足类平均生物密度为 388.9 ind/h，占 47.43%；贝类平均生物密度为 3.9 ind/h，占 0.47%；海星类平均生物密度为 14.9ind/h，占 1.82%。

本次拖网调查中，站位平均生物密度为 819.7ind/h，生物密度范围为 740~985 ind/h。2 号站位生物密度最高，为 985 ind/h；其次为 5 号站位，为 896ind/h。最小值出现在 3 号站位，为 740ind/h。

4) 优势种与优势度

游泳动物优势种有 3 种分别为口虾蛄 (IRI=9602.7)、日本枪乌贼 (IRI=7067.9)、矛尾刺鰕虎鱼 (IRI=1300.4)，重要种 4 种分别为矛尾鰕虎鱼 (IRI=703.4)、罗氏海盘车 (IRI=610.7)、日本蟳 (IRI=173.3)、银鲳 (IRI=137.1)。