

项目编号：HB-HP-2020-13

北戴河戴河入海口
岸线整治及邻近海域生态修复工程
环境影响报告书

(征求意见稿)

辽宁飞思海洋科技有限公司

2020年7月

目 录

1 总论.....	1
1.1 评价任务由来及评价目的.....	1
1.2 报告书编制依据.....	2
1.3 评价技术方法与技术路线.....	4
1.4 环境保护目标与环境敏感目标.....	12
2 工程概况.....	20
2.1 项目名称、性质、规模及地理位置.....	20
2.2 工程的建设内容、平面布置、结构和尺度.....	22
2.3 工程的辅助和配套设施，依托的共用设施.....	26
2.4 工程施工方案、施工方法、工程量及计划进度.....	27
2.5 占用海岸线、岸滩和海域情况.....	31
3 工程分析.....	32
3.1 生产工艺与过程分析.....	32
3.2 工程各阶段污染环节与环境的影响分析.....	33
3.3 工程非污染环境的影响分析.....	35
3.4 环境影响要素识别与评价因子筛选.....	36
3.5 主要环境敏感目标 and 环境保护对象的分析与识别.....	36
3.6 环境现状评价和环境影响预测方法.....	36
4 区域自然和社会环境现状.....	37
4.1 区域自然环境现状.....	37
4.2 区域社会环境概况.....	53
4.3 环境质量现状概况.....	62
4.4 周边海域环境敏感目标的现状和分布.....	63
5 环境质量现状调查与评价.....	64

5.1 水文动力环境现状调查与评价.....	64
5.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价.....	91
5.3 海水水质现状调查与评价.....	102
5.4 海洋沉积物环境质量调查与评价.....	117
5.5 海洋生态（包括生物资源）环境质量现状调查与评价.....	120
5.6 渔业资源现状调查与评价.....	137
5.7 生物体质量现状调查与评价.....	144
6 环境影响预测与评价.....	146
6.1 水文动力环境影响分析.....	146
6.2 对海水水质环境的影响预测与评价.....	159
6.3 地形地貌与冲淤环境影响分析.....	161
6.4 海洋沉积物环境影响预测与评价.....	162
6.5 海洋生态环境（包括生物资源）影响预测与评价.....	162
6.6 对主要环境敏感区的影响分析.....	170
6.7 其他内容的环境影响预测与评价.....	173
7 环境风险事故分析与评价.....	174
7.1 评价目的和重点.....	174
7.2 环境风险危害识别与事故频率估算.....	174
7.3 评价工作等级.....	183
7.4 风险防范对策措施及应急预案.....	183
8 清洁生产.....	194
8.1 建设项目清洁生产内容与符合性分析.....	194
8.2 建设项目清洁生产评价.....	195
9 总量控制.....	196
9.1 主要受控污染物的排放浓度、排放方式与排放量.....	196
9.2 污染物的排放消减方法.....	196

10 环境保护对策措施.....	197
10.1 建设项目各阶段的污染环境保护对策措施.....	197
10.2 建设项目各阶段的非污染环境保护对策措施.....	199
10.3 建设项目各阶段的海洋生态保护对策与措施.....	199
10.4 建设项目的环境保护设施和对策措施一览表.....	199
11 环境保护技术经济合理性.....	201
11.1 环境保护设施和对策措施的费用估算.....	201
11.2 环境保护的经济损益分析.....	201
11.3 环境保护的技术经济合理性.....	202
12 海洋工程的环境可行性.....	203
12.1 海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性分析.....	203
12.2 区域相关规划符合性分析.....	211
12.3 建设项目的政策符合性.....	223
12.4 工程选址与平面布置的合理性.....	223
12.5 环境影响可接受性分析.....	225
13 工程生态用海方案的环境可行性分析.....	227
13.1 产业准入.....	227
13.2 岸线利用.....	227
13.3 用海布局.....	228
13.4 污染物排放与控制.....	228
13.5 生态修复与补偿.....	228
13.6 跟踪监测.....	228
14 环境管理与环境监测.....	232
14.1 环境保护管理计划.....	232
14.2 环境监测计划.....	236
15 环境影响评价结论与建议.....	237

15.1 工程分析结论.....	237
15.2 环境质量现状评价结论.....	237
15.3 环境影响预测与评价结论.....	240
15.4 环境风险分析结论.....	240
15.5 清洁生产和总量控制结论.....	240
15.6 环境保护对策措施的合理性、可行性结论.....	241
15.7 区划规划和政策性符合结论.....	242
15.8 建设项目环境可行性结论.....	242

1 总论

1.1 评价任务由来及评价目的

1.1.1 评价任务由来

秦皇岛毗邻京津，拥有独特的北戴河基岩海蚀地貌，优质的旅游浴场海滩资源。秦皇岛北戴河是国务院首批公布的国家级风景名胜区，著名的国际旅游度假目的地，全国首批对外开放的沿海城市。

戴河起源于秦皇岛市抚宁区，入海口流域两岸陆域规划为旅游娱乐区，邻近海域为海上休闲娱乐和生态渔业示范区域。随着区域农业和工业的迅速发展，河水污染压力加大，已影响到北戴河邻近海域的海洋生态环境安全。加之河口两岸堤坝年久失修，堤坝坍塌，抗风浪功能灭失，海水侵蚀加重，南岸陆域环境质量逐年下降，河口淤积，与周边景观极不协调，直接影响了北戴河西海滩的景区形象和声誉。

针对戴河河口航道、码头港池及出港航道淤积，通行能力下降，戴河口植被覆盖率低，生态环境状况不佳等问题，通过航道及港池疏浚工程及海岸陆域绿化工程的实施，改善戴河口附近生态环境，提升附近海域生态环境应急保障能力。本项目的主要任务：（1）通过实施航道及港池疏浚工程，改善港池船只停靠、港口及河口航道船只通行环境，提升海域生态环境应急保障能力，清淤疏浚方量合计 30000m³；（2）通过实施海岸陆域绿化工程，对戴河入海口陆域进行科学生态绿化修复，海岸陆域绿化面积 8.82 公顷。

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规的规定，建设单位（秦皇岛市海洋和渔业局）委托辽宁飞思海洋科技有限公司承担项目的海洋环境影响评价工作。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。

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靠的环保措施和建议，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 报告书编制依据

1.2.1 法律法规及相关文件

1. 《中华人民共和国环境影响评价法》全国人大常委会，2016.07.02 修订，2016.09.01 起实施；
2. 《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，主席令第九号，2015.01.01；
3. 《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人大常委会，主席令第五十六号，2016.11.07；
4. 《中华人民共和国物权法》，全国人民代表大会，主席令第六十二号，2007.10.01；
5. 《中华人民共和国海岛保护法》，全国人大常委会，主席令第二十二号，2010.03.01；
6. 《中华人民共和国海上交通安全法》，全国人大常委会，主席令第七号，1984.01.01；
7. 《中华人民共和国渔业法》（2013 年修订），全国人大常委会，2013.12.28；
8. 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院，国务院令 475 号，2006.11.01；
9. 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2017 年 3 月 1 日修正版）；
10. 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（2013 年修正），交通运输部，2013 年 8 月 31 日；
11. 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交通运输部，交海发[2007]165 号，2007 年 5 月 1 日；

12. 《国务院办公厅关于沿海省、市自治区、直辖市审批项目用海有关问题的通知》，国务院办公厅，国办发[2002]36号，2002.07.06；
13. 《中华人民共和国水污染防治法》（2008）；
14. 《关于开展海域海岛海岸带整治修复保护工作的若干意见》国家海洋局国海办字[2010]649号；
15. 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》；
16. 《渤海环境保护总体规划》2009年；
17. 《海域使用论证管理规定》，国家海洋局，国海发[2008]4号，2008.03.01；
18. 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发[2006]27号，2007.01.01；
19. 《海域使用权登记办法》，国家海洋局，国海发[2006]28号，2007.01.01；
20. 《海洋功能区划管理规定》，国家海洋局，国海发[2007]18号，2007.07.12；
21. 《河北省海域使用管理条例》（2007.1）；
22. 《河北省海洋环境保护规划（2016-2020）》（冀海发〔2016〕3号）
23. 《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》；
24. 《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》（国函〔2012〕160号）；
25. 《河北省海洋生态红线》（冀海发〔2014〕4号）；
26. 《河北省环京津休闲旅游产业带发展规划》，（2008-2020年）；
27. 《“十三五”时期京津冀国民经济和社会发展规划》；2016年2月；
28. 《秦皇岛市城市总体规划（2008-2020）》（2008年12月31日）；
29. 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，中华人民共和国交通运输部令2019年第2号，2019年5月1日起施行。

1.2.2 技术标准和规范

1. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018.04.28修订），生态环境部；
2. 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），国家海洋局；
3. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），生态环境部；
4. 《海域使用分类》（HY/T 123-2009），国家海洋局；
5. 《海水水质标准》（GB3097-1997），国家海洋局；
6. 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），国家海洋局；
7. 《海洋生物质量》（GB18421-2001），国家海洋局；

- 8.《渔业水质标准》（GB11607-89），国家海洋局；
- 9.《海洋调查规范》（GB/T12763-2007），国家海洋局；
- 10.《海洋监测规范》（GB17378-2007），国家海洋局；
- 11.《海籍调查规范》（HY/T124-2009），国家海洋局；
- 12.《海洋工程地形测量规范》（GB17501-2012，国家海洋局）；
- 13.《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- 14.《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T18341-2001）；
- 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.《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局 2002.4）；
- 17.《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）
- 18.《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013，国家技术监督局、中华人民共和国住房和城乡建设部）；
- 19.《疏浚工程技术规范》（JTJ319-99）；
- 20.《海港工程设计手册》（交通部第一航务工程勘察设计院，2001.04）；
- 21.《海岸工程手册》(CEM)，美国工程兵团，2006.06。

1.2.3 引用相关资料

- 1.《北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程实施方案》（秦皇岛市海洋和渔业局，2018年7月）；
- 2.项目委托书；
- 3.建设单位提供的其他有关资料。

1.3 评价技术方法与技术路线

1.3.1 评价内容与评价重点

1.3.1.1 评价内容

本工程为航道及港池疏浚工程和海岸陆域绿化工程，建设项目类型为疏浚工程。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）的规定，本项目的必选的评价内容为水质环境、沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、水地形地貌与冲淤环境、水文动力环境和环境风险，各单项海洋环境影响评价内容见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 海洋环境影响评价内容

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
	海水水质环境	海洋沉积物环境	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	其它评价内容
其他海洋工程：工程基础开挖，疏浚、冲（吹）填等工程，海中取土（砂）等工程；水下炸礁（岩），爆破挤淤，海上和海床爆破等工程；污水海洋处置（污水排海）工程等；海上水产品加工等工程。	★	★	★	★	☆d	★	☆
注 1：★为必选环境影响评价内容； 注 2：☆为依据建设项目具体情况可选环境影响评价内容； 注 3：其它评价内容中包括放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观、人文遗迹等评价内容。							
a. 当工程内容包括填海（人工岛等）、海上和海底物资（废弃物）储藏设施等空间资源利用时，应将地形地貌与冲淤境列为必选评价内容； b. 当工程内容为海砂开采、浅（滨）海水库、浅（滨）海地下水水库时，应将海洋地形地貌与冲淤环境和海洋水文动力环境列为比选评价内容； c. 当工程内容为低放射性废液排入海工程时，应将放射性、热污染等列为必选评价内容； d. 当工程内容包括需要填海的码头、挖入式港池（码头）、疏浚、冲（吹）填、海中取土（砂）等影响水文动力环境时，应将水文动力环境列为必选评价内容。							

1.3.1.2 评价重点

结合本项目性质及所在海域特点，本次评价的重点主要包括：

- 1) 疏浚工程对海洋生物资源的损害；
- 2) 疏浚工程对水动力、地形地貌与冲淤分析；
- 3) 疏浚产生的悬浮物对周围水质和生态环境的影响；
- 4) 风险事故环境影响分析。

1.3.2 评价等级

1、海洋环境要素

本工程通疏浚区地形测量为 0.36km²，航道及港池清淤疏浚量为 30000 立方米，海岸陆域绿化 8.82 公顷。

依据工程类型、规模及其所在区域的环境特征和生态环境类型，结合《海洋工程环境影响评价技术导则》（见表 1.3.2-1）的规定判定环境影响评价等级。项目所在区域属于生态环境敏感区。因此评价等级确定见表 1.3.2-1。

根据导则要求“建设项目的环境影响评价等级取各单项环境影响评价等级中的最高等级”，本项目的环境影响评价等级取为1级评价。

表 1.3.2-1 海洋环境影响评价等级判据

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
其他海洋工程	水下基础开挖等工程；疏浚、冲（吹）填等工程；海中取土（砂）等工程；挖入式港池、船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等	开挖、疏浚、冲（吹）填倾倒入量大于 $300 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	3	2
	开挖、疏浚、冲（吹）填倾倒入量 $300 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 50 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	2	1	2	1	
		其他海域	3	2	3	2	
	开挖、疏浚、冲（吹）填倾倒入量 $50 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 10 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	2	1	3	1	
		其他海域	3	2	3	2	

表 1.3.2-2 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
2	面积 $(50 \sim 30) \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 $2 \text{km} \sim 1 \text{km}$ ）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。

2、环境风险

据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目生产过程中所涉及的危险物质主要为油类物质（燃料油）。

a、风险潜势初判及风险评价等级

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

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，按照下列公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目的风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3）

$Q > 100$ 。

b、评价等级判定

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

(3) 小结

各单项环境影响评价内容评价等级见表1.3.2-3。

表 1.3.2-3 环境影响评价工作等级

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

3、小结

综上,本工程各项评价内容的评价等级为:水文动力环境评价等级为2级,冲淤环境的评价等级为2级,沉积物环境的评价等级为2级,生态影响评价的评价等级为2级,环境风险的评价等级为简单分析,环境大气的评价等级为二级,土壤环境、地下水环境为IV类,声环境为三级。详见表 1.3.2-4。

表 1.3.2-4 各单项海洋环境影响评价等级

项目	海洋水文动力环境	海水水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	环境风险
等级	2	1	3	1	简单分析

1.3.3 评价范围

(1) 水文动力环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014),2级评价项目水文动力环境评价范围垂向(垂直于工程所在海域中心的潮流主流向)距离一般为3km,纵向(潮流主流向)距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。工程所在海域平均流速为0.26m/s,潮流特征为半日潮。因此,确定本项目海洋水文动力环境评价范围为以工程为中心,工程所在位置向西北至海岸线,向东南延伸3km,向东北延伸5.6km,向西南延伸5.6km。

(2) 海洋生态环境评价范围

海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，1级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于（8~30）km，确定本项目海洋生态评价范围为以工程位置为中心，向西北至陆域海岸线，向东南延伸 15km，向西南延伸 15km，向东北延伸 15km。

（3）水质环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），评价范围应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。

（4）沉积物环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），评价范围应能覆盖受影响区域，并能充分满足环境影响评价和预测的需求，与海洋水质、海洋生态和生物资源的现状调查与评价范围保持一致。

（5）环境风险评价范围

本工程风险评价主要考虑船舶燃料油泄漏风险，因此，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。

综上所述，海洋评价范围是以水文动力环境、海洋生态环境等评价要素评价范围的最大外包络线为界，同时考虑周边地形地貌和敏感目标分布情况，确定本次评价范围为以项目所在位置为中心，沿岸方向分别向两侧扩展 15km，垂直于岸线方向向海侧扩展 15km，最终确定本项目评价范围约为 535km²。本项目的评价范围见表 1.3.3-1 和图 1.3.3-1。

表 1.3.3-1 评价范围拐点坐标

点号	经度	纬度
A	119°33'25.98"E	39°54'13.94"N
B	119°39'23.54"E	39°47'35.41"N
C	119°26'24.88"E	39°34'59.00"N
D	119°19'59.69"E	39°41'37.03"N



图 1.3.3-1 本工程评价范围示意图

1.3.4 评价标准

1.3.4.1 环境质量标准

本工程拟执行的环境质量标准和排放标准见表 1.3.4-1~表 1.3.4-7。

表 1.3.4-1 本次评价使用的标准

标准	项目	标准号	标准名称及分类	级别
环境质量评价标准	水环境	GB3097-1997	《海水水质标准》	一类
	沉积物	GB18668-2002	《海洋沉积物质量标准》	一类
	海洋生物	GB18421-2001	《海洋生物质量标准》	一类
		HJ442-2008	《近岸海域环境监测技术规范》	生物多样性指数参考指标
污染物排放评价标准	水环境	GB3552-2018	《船舶水污染物排放控制标准》	/
		交海发[2007]165号	《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》	进入沿海海域的船舶应当进行铅封，禁止排放
	固体废物	GB18599-2001 及修改单	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》	

表 1.3.4-2 海水水质标准 单位: mg/L (pH 除外)

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	
DO>(mg/L)	6	5	4	3
COD≤(mg/L)	2	3	4	5
悬浮物(mg/L)	人为增加量≤10		人为增加量≤100	人为增加量≤150
无机氮≤(mg/L)	0.20	0.30	0.40	0.50
无机磷≤(mg/L)	0.015	0.030		0.045
油类≤(mg/L)	0.050		0.30	0.50
BOD ₅ ≤(mg/L)	1	3	4	5
铜≤(mg/L)	0.005	0.010	0.050	0.050
铅≤(mg/L)	0.001	0.005	0.010	0.050
锌≤(mg/L)	0.020	0.050	0.10	0.50
镉≤(mg/L)	0.001	0.005	0.010	0.010
汞≤(mg/L)	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
铬≤(mg/L)	0.050	0.10	0.20	0.50
砷	0.020	0.030	0.050	

第一类 适用于海洋渔业水域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区；第二类适用于水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区；第三类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；第四类适用于海洋港口水域、海洋开发作业区。

表 1.3.4-3 沉积物中主要污染物评价标准 $\times 10^{-6}$

污染因子	石油类	Cr	Pb	Cu	Cd	Hg	As
一类标准 \leq	500	80.0	60.0	35.0	0.50	0.20	20.0

注：第一类 适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。第二类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。第三类 适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

由于目前国家仅颁布了贝类生物评价国家标准，而其它生物种类的国家级评价标准欠缺，只能借鉴其它标准。贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值。具体标准见表 1.3.4-4。

表 1.3.4-4 海洋生物质量评价标准（mg/kg）

生物类别	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	石油 烃	铬	标准来源
	\leq								
贝类（第一类 标准）	0.05	10	0.1	20	0.2	1.0	15	0.5	《海洋生物质量》

表 1.3.4-5 近岸海域环境监测技术规范（HJ442-2008）

指数H'	≥ 3.0	$\geq 2.0 \sim < 3.0$	$\geq 1.0 \sim < 2.0$	< 1.0
生境质量等级	优良	一般	差	极差

1.3.4.1 污染物排放标准

表 1.3.4-6 船舶污染物排放标准

污染物种类	排放区域	排放浓度（mg/L）或规定
船舶生活污水	3海里 $<$ 与最近陆地间的距离 \leq 12海里	同时满足下列条件： （1）使用设备打碎固形物和消毒后排放； （2）船速不低于4节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率；
	距最近陆地距离 $>$ 12海里海域	船速不低于4节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率；
	距最近陆地3海里以内海域	2012年1月1日前安装或更换生活污水处理装置的船舶：BOD5小于等于50mg/L；SS \leq 150mg/L
2012年1月1日以后安装或更换生活污水处理装置的船舶：BOD5小于等于25mg/L；SS \leq 35mg/L；CODcr \leq 125mg/L；PH6~8.5；总氮 $<$ 0.5mg/L		
船舶含油污水	/	不大于15
船舶垃圾	沿海	（1）在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食

		<p>用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施；</p> <p>(2) 对于食品废弃物，在距最近陆地3海里（含）以内的海域，应收集并排入接收设施，在距最近陆地3海里至12海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于25毫米后方可排放；在距离最近陆地12海里以外的海域可以排放；(3) 对于货物残留物，在距最近陆地12海里（含）以内的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地12海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物可以排放；(4) 对于动物尸体，在距最近陆地12海里（含）以内的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地12海里以外的海域可以排放；(5) 在任何海域，对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放，其他操作废弃物应手机并排入接收设施；(7) 在任何海域对于不同类别船舶垃圾的混合垃圾的排放控制，应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求。</p>
--	--	--

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

表 1.3.4-6 建筑施工场界环境噪声排放标准（等效声级：dB（A））

昼间	夜间	标准依据
70	55	《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）

船舶废气排放执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》中的限值，具体见表1.3.4-7。

表 1.3.4-7 废气污染物排放标准

评价项目	评价标准及代号	污染物排放控制要求
船舶废气	《船舶大气污染物排放控制区实施方案》	燃料硫含量 0.5%，氮氧化物排放标准应满足《国际防止船舶造成污染公约》不同阶段的要求

1.4 环境保护目标与环境敏感目标

1.4.1 海洋环境敏感区及其分布

1.4.1.1 海洋功能区划环境敏感区

根据《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于“汤河口至滦河口海域”的“北戴河旅游休闲娱乐区（5-3）”。周边的功能区主要包括洋河口农渔业区（1-3）、洋河口至新开口农渔业区（1-4）、人造河口农渔业区（1-5）、

赤土河口海洋保护区（6-1）、金山嘴海洋保护区（6-2）。周边海域的海洋功能环境敏感区分布见图 1.4-1。

1.4.1.2 海洋生态红线保护规划敏感区

根据《河北省海洋生态红线》冀海发[2014]4号文件，本项目位于项目位于重要滨海旅游区北戴河旅游区（7-3）。

项目周边海洋生态红线区分别为：项目东北侧的重要砂质岸线金山嘴至戴河口岸段（8-11）、紧邻西南侧重要砂质岸线戴河口至洋河口岸段（8-12）和自然岸线戴河口至洋河口岸段（1-7）、东北侧7km的自然景观与历史文化遗迹金山嘴海蚀地貌（6-3）、东北侧1.2km的重要渔业海域秦皇岛海域种质资源保护区（5-1）、东南侧5.35km的沙源保护区海域金山嘴至新开口海域（9-1）、东南侧11.2km的重要渔业海域南戴河海域种质资源保护区（5-2）、东南侧4.4km的沙源保护海域金山嘴至新开口海域（9-1），周边海域的红线区分布见图1.4-2。

1.4.1.3 北戴河国家级海洋公园

北戴河国家级海洋公园选划范围为秦皇岛北戴河区小黑河口至戴河口一带海岸及近岸海域。该海洋公园自海岸带延伸入海，以海域为主，不包括陆域，陆域边界以海岸线为界。海岸线总长约 21.93km，总面积约 102.15km²（图 1.4-3，表 1.4-1），以保护北戴河区海洋生态环境、独特的自然与人文历史海岸景观为首要任务。共划分三类功能区：重点保护区、生态与资源恢复区和适度利用区。其中，重点保护区包括：（1）金山嘴至大石山礁群岸外海域；（2）海上音乐厅至东山游艇码头基岩海岸；（3）老虎石东近岸礁石；（4）老虎石。生态与资源恢复区包括：（1）小黑河口至新河口；（2）新河口至戴河口。适度利用区：小黑河口至戴河口外海域。

本工程港池疏浚和部分航道疏浚位于该海洋公园生态与资源恢复区中的新河口至戴河口海岸生态与资源恢复区。

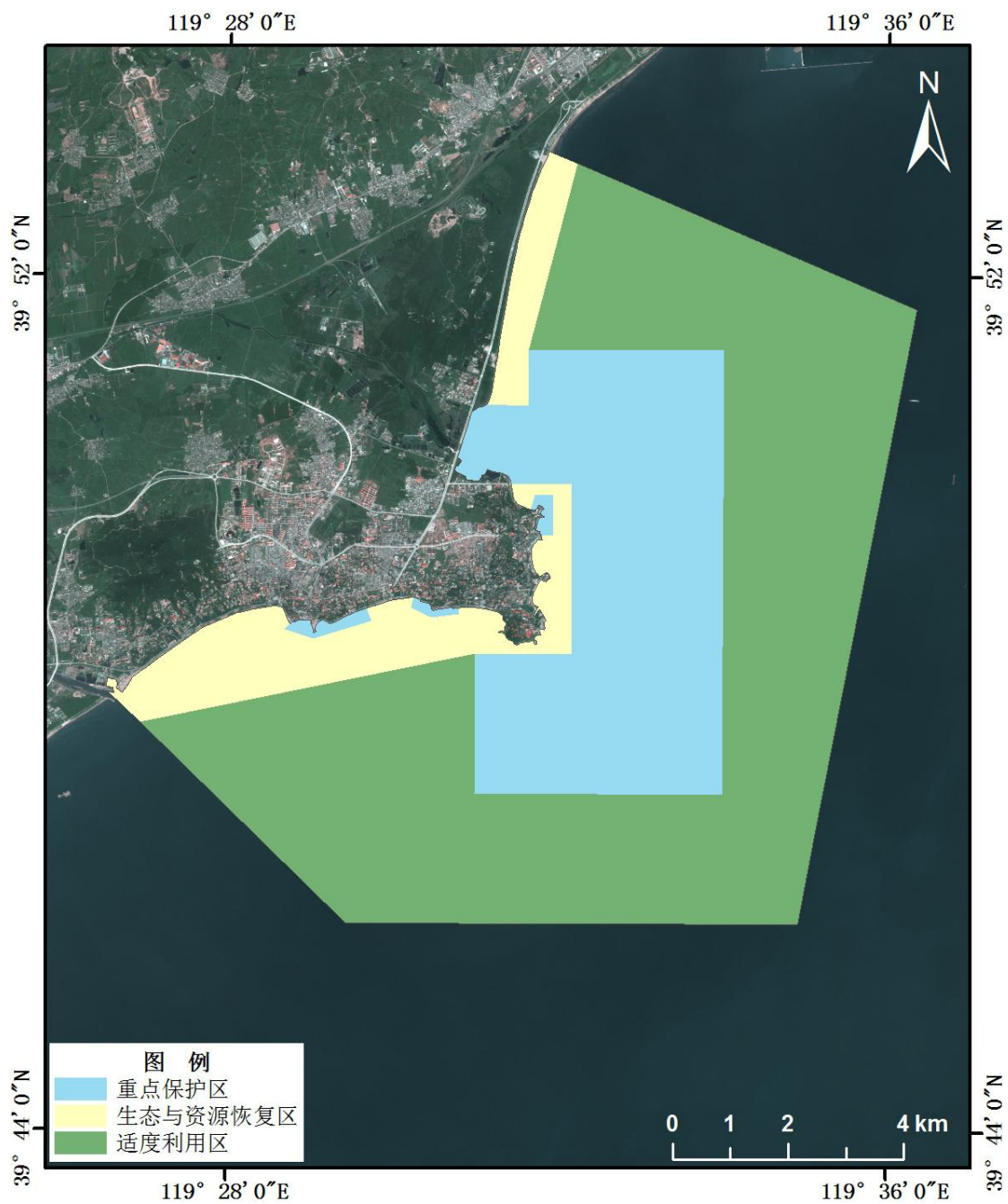


图 1.4-3 北戴河国家级海洋公园范围

表 1.4.-1 北戴河国家级海洋公园范围坐标

界址点	坐标		界址点	坐标	
J1	119°119'32.877E	39°48'05.668"N	J441	119°119'40.455E	39°48'58.773"N
J437	119°119'52.418E	39°53'10.361"N	J442	119°119'07.624E	39°46'46.129"N
J438	119°119'12.793E	39°53'03.675"N	J443	119°119'55.418E	39°45'56.508"N
J439	119°119'20.941E	39°51'42.133"N	J444	119°119'26.447E	39°45'56.503"N
J440	119°119'40.455E	39°48'58.774"N	J445	119°119'55.876E	39°47'48.556"N

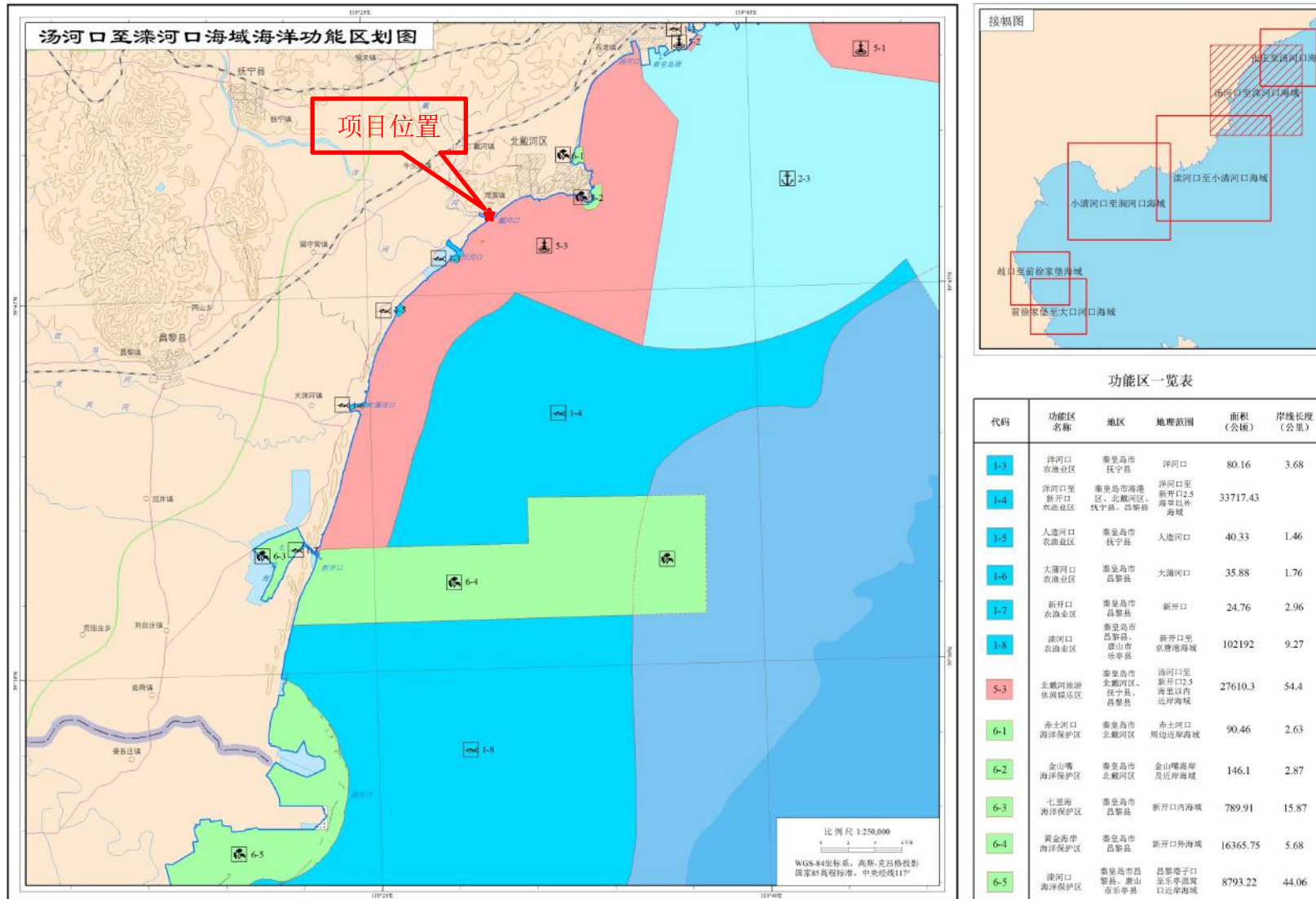


图 1.4-1 河北省海洋功能区划图（2011-2020 年）汤河口至滦河口海域

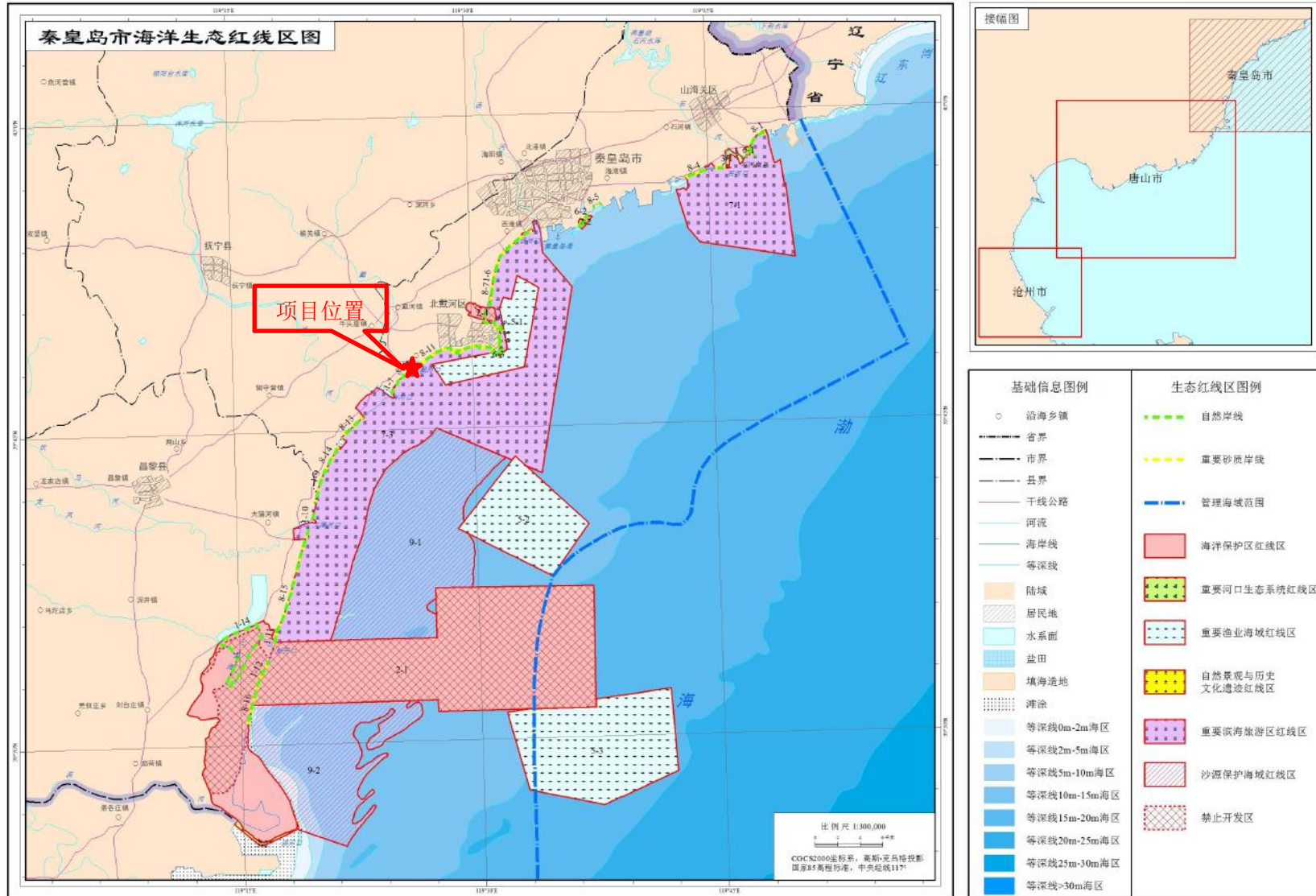


图 1.4-2 河北省（秦皇岛市）海洋生态红线图

1.4.2 环境保护目标

根据项目周边功能区划和环境保护规划，以及项目所在海域的开发利用现状和相对距离、敏感程度，选取本次评价所涉及的主要环境保护目标见表 1.4-2 所示。

表 1.4-2 主要环境保护目标

类别	序号	名称	方位及最近距离	主要保护对象及保护要求
规划敏感区	1	赤土河口海洋保护区	NE, 6.7km	保护河口地貌、海水质量、湿地、鸟类
	2	金山嘴海洋保护区	NE, 6.3km	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
	3	重要滨海旅游区北戴河旅游区	内部	保护基岩岸滩、砂质岸滩、近岸海域生态环境
	4	重要砂质岸线金山嘴至戴河口岸段	紧邻	保护砂质岸线和岸滩地貌
	5	重要砂质岸线戴河口至洋河口岸段	紧邻	保护砂质岸线和岸滩地貌
	6	北戴河国家级海洋公园	内部	水质环境满足《海水水质标准》中的第一类标准要求，海洋生物质量满足《海洋生物质量标准》中的第一类标准
	7	秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区	S、1.7km	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
	8	南戴河海域国家级水产种质资源保护区	S、11.2km	保护海底地形地貌和栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛭等水产种质资源，保护海洋环境质量。
现状敏感区	9	北戴河老虎石浴场	NE、2.7km	旅游景点
	10	秦皇岛蓝色海岸房地产有限公司浴场	SW、紧邻	旅游景点
	11	南戴河海上游乐场	SW、245m	游泳娱乐
	12	秦皇岛市星光房地产有限公司浴场	SW、2.9km	旅游景点
	13	禹作成海水浴场	SW、5.1km	旅游景点
	14	王亚东浴场	SW、5.7km	旅游景点
	15	李帅浴场	SW、6.1km	旅游景点
	16	碧海蓝天度假村有限公司浴场	SW、6.4km	旅游景点

17	雄狮海海水浴场	SW、10.2km	旅游景点
18	金龙湾海水浴场	SW、11.2km	旅游景点
19	葡萄岛旅游综合项目	SW、7.5km	游泳娱乐
20	仙螺岛游乐场	SW、1.5km	游泳娱乐
21	养殖区 1	SE、4.3km	海水水质、海洋生态
22	养殖区 2	SE、15.3km	海水水质、海洋生态
23	养殖区 3	SE、6.5km	海水水质、海洋生态
24	养殖区 4	SE、10.5km	海水水质、海洋生态
25	养殖区 5	SE、12.5km	海水水质、海洋生态



图 1.4-3 工程周边现状环境敏感保护目标图

2 工程概况

2.1 项目名称、性质、规模及地理位置

2.1.1 工程基本情况

- (1) 项目名称：北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程
- (2) 建设单位：秦皇岛市海洋和渔业局
- (3) 项目用海性质：公益性
- (4) 地理位置

本项目位于北戴河旅游区西海滩，戴河入海口（如图 1-1），北岸为北戴河区中直西浴场，南岸为南戴河仙螺岛风景区。戴河口地理坐标为：北岸 119°26.591'E, 39°48.002'N；南岸 119°26.630'E, 39°47.997'N。工程地理位置详见图 2.1-1。



图 2.1-1 工程地理位置示意图

- (6) 建设规模、投资规模

本工程为秦皇岛市蓝色海湾整治行动中的北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程。具体工程内容如下：

- ①开展戴河口航道及港池疏浚，疏浚总量为 30000m³。
- ②海岸陆域绿化 8.82 公顷，栽培耐盐乔木、灌木共计 30000 株。

工程总投资 547.9 万元，施工期 6 个月。

(7) 工程周边海域现状

该工程周边均为娱乐用海项目，本工程东侧为北戴河老虎石浴场、北戴河水产种质资源保护区，西侧为秦皇岛蓝色海岸房地产有限公司浴场、南戴河海上游乐场。工程与周边项目位置关系见图 1.4-3。

2.1.2 项目建设必要性

1、本项目是落实国家“十三五”规划纲要和海洋局推进海洋生态文明建设的需要

党中央、国务院对生态文明建设作出了科学的顶层设计和周密的制度安排，国家“十三五”规划《纲要》和国家海洋局《海洋生态文明建设实施方案》对绿色发展作出了全面部署，坚持“问题导向、需求牵引”、“海陆统筹、区域联动”的原则，以海洋生态环境保护和资源节约利用为主线，以制度体系和能力建设为重点，以重大项目和工程为抓手，推动海洋生态文明制度体系基本完善，海洋管理保障能力显著提升，生态环境保护和资源节约利用取得重大进展，推进“蓝色海湾”“南红北柳”“生态岛礁”等重点工程，以改善沿海城市人居和社会发展环境。

2、戴河入海口现状分析

(1) 河道淤积不断加剧，生态环境质量下降

北戴河戴河入海口连接北戴河西海滩和南戴河风景区，河口外邻近海域历史上曾是刺参、牙鲆和红鳍东方鲀等多种经济水产品种的产卵和越冬场所，在北戴河入海河流中具有重要地位和代表性。

近年来，随着戴河流域周边工业和农业的快速发展，农业、农村和小型企业的污水排放量增加迅猛，使河口污染程度日趋严重，水体氮、磷、COD 严重超标，造成河口及邻近海域生态环境急剧恶化，2009~2012 年北戴河海域连续发生大规模赤潮，2010 年赤潮面积达 10 多平方公里，赤潮生物量达 $2.75 \times 10^6 \text{ cell/L}$ ，造成海域生物种类和数量衰减，已影响到北戴河邻近海域的海洋生态环境安全。同时，受海水风浪侵蚀，戴河口近海岸河堤损坏，堤坝坍塌，河口淤泥沉积严重，功能丧失，与北戴河西沙滩和南戴河仙螺岛的旅游景观环境极不协调，直接影响了北戴河西海滩的景区形象和声誉，已经受到了各级政府和公众的高度关注。

(2) 海岸生态廊道残缺，生态景观价值降低

随着城市化发展进程的加快,秦皇岛市砂质海岸带单一的防护林树种不能满足多样性生态景观的要求,海岸生态廊道没有系统规划,缺乏统一维护管理,部分廊道已经残缺,不能够为游客提供良好的生态环境。高强度的城市区扩展建设,导致海岸原生植被分布面积缩减、破碎度升高,群落整体性和连续性下降,生态缓冲功能退化,生态景观价值降低。

综上,本项目的实施是十分必要的。



图 2.1-2 戴河口植被现状



图 2.1-3 戴河口淤积现状

2.2 工程的建设内容、平面布置、结构和尺度

2.2.1 平面布置

本项目针对戴河河口航道、码头港池及出港航道淤积,通行能力下降,河道护岸年久失修,坍塌、不均匀沉降现象严重,抗侵蚀功能丧失问题,通过航道及港池疏浚工程、砌石护岸工程及海岸陆域绿化工程的实施,改善戴河口附近生态环境,提升附近海域生态环境应急保障能力。

实施主要包括：疏浚区地形测量 0.36 平方千米，航道及港池清淤疏浚 30000 立方米，栽培耐盐乔木、灌木，其中乔木 10000 株，灌木 20000 株。



图 2.2.2-1 工程总平面布置图

2.2.2 航道及港池疏浚工程

戴河口码头是保障海洋环境监控、安全防卫、灾害应急处置等暑期服务工作顺利开展的基础，戴河口码头功能的提升意义重大。本工程拟开展戴河口航道及港池疏浚工程，港池和戴河河口出海航道疏浚 30000 立方米，为戴河口船只的通行及停靠提供基础条件，保障港池功能的正常发挥，疏浚物采用运输船运至洋河口码头接收区域，再采用陆运方式运至纳泥区。

1、航道疏浚

航道疏浚分为两部分，一部分为港池出海航道，一部分为戴河河口出海航道。

航道设计水深 D 按下式计算：

$$D=T+Z1+Z2+Z3+Z4$$

T—设计船型满载吃水，T=1.23m

Z1—龙骨下最小富裕深度，Z1=0.2m

Z2—波浪富裕深度，Z2=0.0m

Z3—船舶因配载不均匀而增加的船尾吃水值，Z3=0.0m

Z4—备淤深度，Z4=0.4m

则 $D=1.23+0.2+0.0+0.0+0.4=1.83\text{m}$

则航道底设计高程限值为：-0.15（设计低水位）-1.83（设计水深）=-1.98米，因此，本方案航道底部设计高程应低于-2m。

表 2.2-1 设计船型尺寸指标

船型	主机马力 (马力)	船长 (M)	船宽 (M)	满载吃水 (M)	干舷高 (M)
60HP 渔船	60	21	3.5	1.23	0.7

2、港池疏浚

港池疏浚区域在戴河口码头港池内部，在现有基础上进行疏浚，港池清淤深度平均深度约为 1.0m，以满足港池船只出港及停靠需求。



图 2.2-2 航道及港池疏浚工程平面布置图

2.2.3 海岸陆域绿化工程

戴河口为重要纳潮通道，水体盐碱化较高，根据本工程建设条件，适地适树，因地制宜的合理确定植被品种和种植方式，植被选择优先选择本地树种，同时要兼顾生态适应性和景观效果。同时，植物配置坚持“生物多样性、乔灌草结合”的原则，在设计上处理好局部与整体的关系，体现大绿效果，在临水区域以栽植灌草类植物为主，后侧以乔木为主，由低到高，错落有致，提高视觉效果。

盐生植物资源是指某种或一类对人类具有开发利用价值的盐生植物的总称，具有一定的耐盐能力，就其应用价值本身具有以下特性：再生性；分布区域性、近缘种化学成分的相似性、开发利用的时间性、用途多样性。目前，河北省沿海区常用耐盐绿色植物如下：

乔木类：柳树、洋槐、竹柳，刺槐，红叶椿，杜梨，杜仲等。

灌木类：红杉树、细穗柽柳，沙柳，杠柳，金银木等。



杜梨



杠柳

图 2.4-1 耐盐绿色植被



图 2.4-2 植被建设效果图

因此，《北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程实施方案》确定栽植红杉树等灌木 20000 株，柳树、洋槐等乔木 10000 株，提高河口岸堤植被覆盖率，恢复河口景观，提高抗风浪和侵蚀能力对戴河河口海域岸线考虑景观效果，营造亲水的海岸环境，使治理后的戴河河口海域成为风景宜人的休闲、娱乐场所。通过海岸陆域绿化工程的实施，将戴河河口南岸堤坝建成一条靓丽的绿色生态廊道。

2.3 工程的辅助和配套设施，依托的共用设施

本项目为北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，不涉及辅助和配套设施。

2.3.1 供电通讯

本工程施工点施工用电负荷较低，本次设计考虑各施工点从戴河口码头附近现有的送电线路接线至各施工点。施工通讯：利用当地供电、通信网解决。

2.3.2 施工营地

本工程施工人员均为本地人员，不在现场食宿，因此本工程不需设置施工营地。

2.3.3 交通设施

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

2.4 工程施工方案、施工方法、工程量及计划进度

2.4.1 施工条件

本次工程主要以港池和航道疏浚为主，工程位于戴河入海口，道路交通设施较为完善，水电便利。

2.4.2 施工方案

2.4.2.1 航道及港池疏浚

设计疏浚方量约 3 万 m^3 ，使用 2 条挖泥船（4 方抓斗式）、4 条运输船（泥驳）对航道及港池疏浚，使航道底部高程低于-2m，港池清淤深度平均深度约 1m。由于原国家海洋局批复我市设立的海上抛泥区已到期关闭，且戴河口渔港码头场地空间较小，因此疏浚物需采用海运方式运送至洋河口上岸，后通过陆运方式运送至南戴河纳泥区集中处置。

首先用全站仪和 DGPS 对现场的控制点进行符合，要求边长相对误差小于 1/10000，角度误差小于 3"，满足以上两条要求后，方可进行轴线控制网的测设。

根据经校核的控制点，应用全站仪和 DGPS 定出用地红线和各边界的坐标点。根据现场地质情况，确定采用钢管桩，用砼沿桩边浇实或夯打实，并用角架标识防护，以防被破坏。施工控制桩埋设好后应相互校核，校核直至闭合后，应对控制桩进行保护。

2.4.2.2 海岸陆域绿化

本工程海岸陆域绿化，其中乔木 10000 株，灌木 20000 株。

1. 灌木类

(1) 柽柳：栽植 7000 株。柽柳对土壤要求不严格，既耐干旱，耐水湿，抗风又耐碱土，能在含盐量 1% 的重盐碱地上生长。

(2) 珠美海棠：栽植 7000 株。能在含盐量为 0.6%，PH=9.2 的土壤中正常生长，耐盐力仅次于柽柳。

(3) 紫穗槐：栽植 3000 株。多年生优良绿肥，蜜源植物，耐瘠，耐水湿和轻度盐碱土，紫穗槐抗风力强，生长快，生长期长，枝叶繁密，是防风林带紧密种植结构的首选树种。

(4) 黄金槐：栽植 3000 株。豆科、槐属的变种植物原产我国北部，现各地均有栽培。较耐盐碱。

2.乔木类

(1) 椿树：栽植 4000 株。其性强健、抗性强，生长快，耐盐碱力强。

(2) 刺槐：栽植 3000 株极喜光，怕阴蔽和水湿，耐寒，喜排水良好的土壤。浅根性，侧根发达。干燥地及海岸均能生长，适应性强、根孽苗旺盛。

(3) 金叶榆：栽植 3000 株。金叶榆属阳性树种，喜光，耐旱，耐寒，耐贫瘠，不择土壤，对寒冷、干旱气候具有较强的适应性，同时具有抗盐碱性。

表 2.4-1 海岸绿化一览表

一、灌木	数量	规格	单价 (元)	总价 (万元)	备注
怪柳	7000	冠幅 0.5-0.8m, 裸根, 高度 0.8-1m	22	15.4	所有苗木养护期 1 年, 养护用水需从他处运送至现场
黄金槐	3000	冠幅 0.5-0.8m, 裸根, 高度 1.3-1.5m	35	10.5	
紫穗槐	3000	冠幅 0.5-0.8m, 裸根, 高度 1.3-1.5m	35	10.5	
珠美海棠	7000	冠幅 0.5-0.8m, 裸根, 高度 0.8-1m	40	28	
合计				64.4	
二、乔木					
椿树	4000	胸径 6-7cm, 裸根	200	80	
金叶榆	3000	胸径 1-2cm, 裸根	130	39	
刺槐	3000	胸径 1-2cm, 裸根	78	23.4	
合计				142.4	

2.4.3 施工流程

疏浚工程主要施工顺序为：放线—施工测量—铺设辅助道路—清淤船清淤、装料—自卸车倒运—施工监测—竣工验收。施工工艺流程见图 2.4-1。

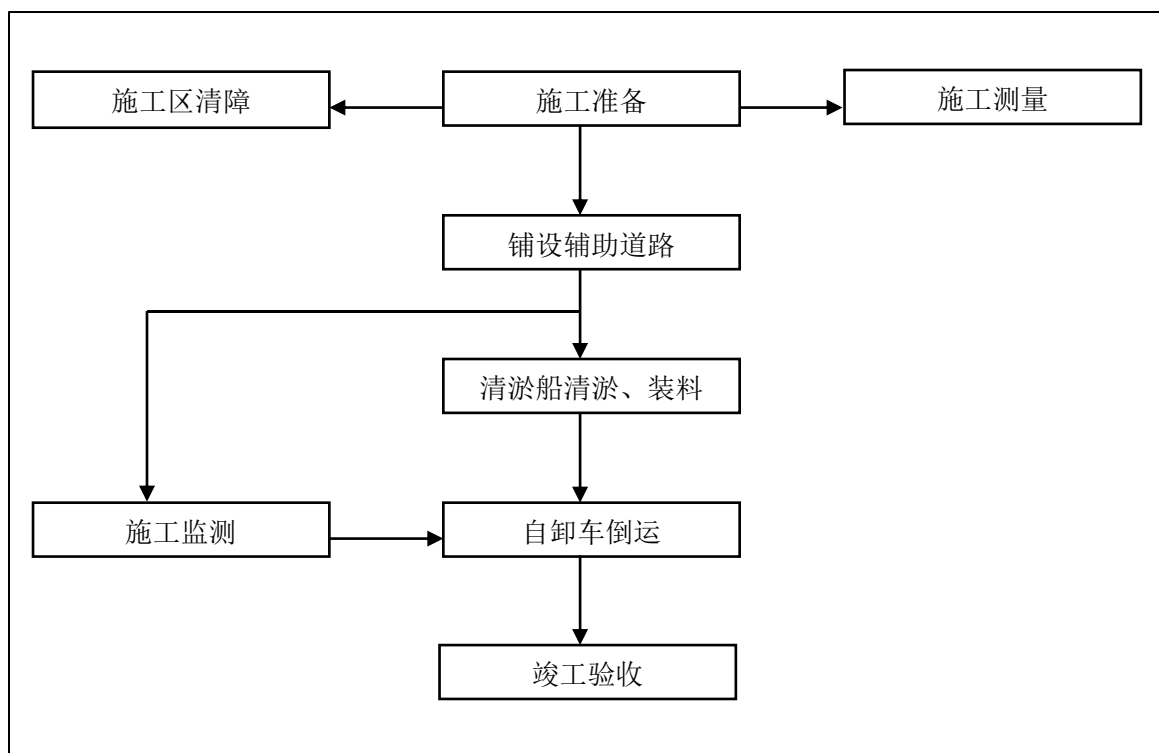


图 2.4-1 疏浚施工工艺流程

2.4.4 施工机械

机械设备投入基本要求见表 2.4-2。

表 2.4-2 施工机械种类及数量

序号	机械名称	规格/型号	拟投入数量	用途
1	挖泥船	1 m ³	2	清淤、装料
2	泥驳	300 m ³	4	装料、倒运
3	装载机	50	2	装料、倒运
4	挖掘机	37 吨	4	装料、倒运
5	自卸车	20m ³	10	装料、倒运

2.4.5 施工进度

本项目施工期共 6 个月。

表 2.4-3 施工进度一览表

工作内容	2020年6月—2020年11月					
	6	7	8	9	10	11
一、地形测绘	■					
二、施工招标		■				
三、工程施工						
3.1航道及港池疏浚工程			■	■	■	
3.2海岸陆域绿化工程			■	■	■	
四、竣工验收						■

2.4.6 土石方平衡

本工程疏浚方量约 3 万 m³，使用 2 条挖泥船（4 方抓斗式）、4 条运输船（泥驳）对航道及港池疏浚，使航道底部高程低于-2m，港池清淤深度平均深度约 1m。由于原国家海洋局批复秦皇岛市设立的海上抛泥区已到期关闭，且戴河口渔港码头场地空间较小，因此疏浚物需采用海运方式运送至洋河口上岸，后通过陆运方式运送至纳泥区处置。土石方平衡见图 2.4-2 所示。



图2.4-2a 土石方平衡图

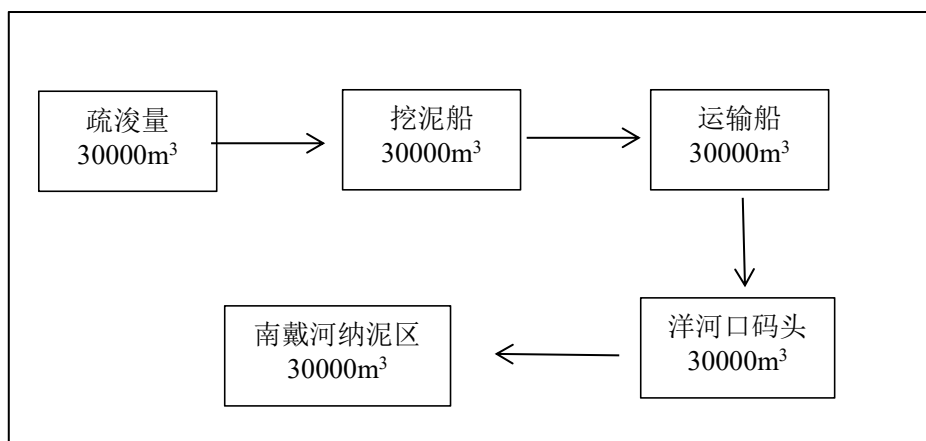


图2.4-2b 土石方平衡图

2.5 占用海岸线、岸滩和海域情况

本工程为戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，主要是对岸线内的航道、码头港池以及海岸陆域绿化进行修复，该工程不占用自然岸线。

3 工程分析

3.1 生产工艺与过程分析

3.1.1 施工期工艺分析

3.1.1.1 疏浚工程施工工艺

本工程为北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，不涉及营运期生产工艺，只包括施工过程。

施工过程对海洋环境的影响主要为疏浚对海洋水文动力、地质地貌及冲淤环境的影响；施工过程产生的悬浮物对海洋水质环境和海洋生态环境的影响；施工队伍的生活污水、施工船舶的含油污水对水环境的影响。

现将项目疏浚的主要施工工艺分别介绍如下：

本工程设计疏浚方量约 3 万 m³，使用 2 条挖泥船（4 方抓斗式）、4 条运输船（泥驳）对航道及港池疏浚，使航道底部高程低于-2m，港池清淤深度平均深度约 1m。

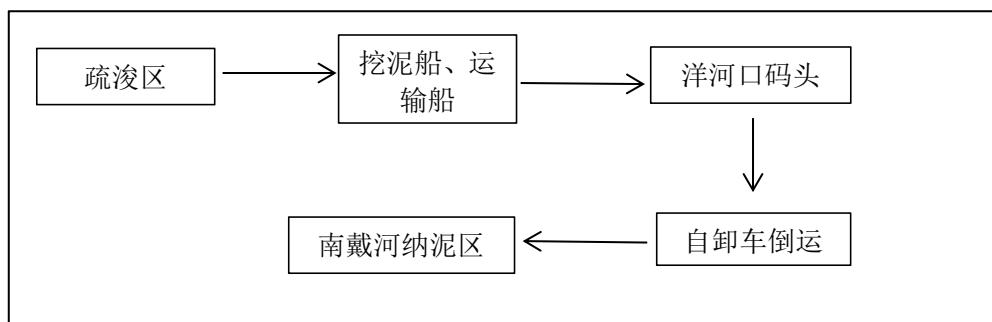


图 3.1-1 疏浚工艺流程图

3.1.1.2 海岸陆域绿化工程施工工艺

工程确定栽植灌木 20000 株，乔木 10000 株，提高河口岸堤植被覆盖率，恢复河口景观，提高抗风浪和侵蚀能力对戴河河口海域岸线考虑景观效果，营造亲水的海岸环境。

工艺流程：植被选择→确定栽植种类→选择适宜季节栽植。

3.1.2 营运期工艺分析

本项目为修复工程，营运期无生产工艺。

3.2 工程各阶段污染环节与环境影响分析

3.2.1 项目施工期污染环节与环境影响分析

1、水环境污染分析

本工程施工期废水主要有施工人员的生活污水、施工设备油污水以及疏浚过程中产生的悬沙。

(1) 悬浮泥沙

本工程港池疏浚采用 4m^3 抓斗式挖泥船，每小时挖泥抓斗数约为 12 次，计算出疏浚速率 $V=48\text{m}^3/\text{h}$ ，泥水比按 2:3 计，泥沙干容重度按 $1500\text{kg}/\text{m}^3$ （按挖方计），悬浮泥沙发生量 k 一般为抓泥量的 3%~5%，按 5% 计算，悬浮物发生量 $S=48 \times 2/3 \times 0.05 \times 1500/30000=0.08\text{kg}/\text{s}$ 。即疏浚悬浮泥沙源强为 $0.08\text{kg}/\text{s}$ 。

(2) 施工废水

① 施工生活污水

本项目施工船舶主要为绞吸式挖泥船，按照 2 艘同时作业考虑，根据项目特征及同类项目工程量估算，水上施工作业人员数量按照绞吸挖泥船每艘 10 人，陆域转运按 10 人计，总计施工人员 30 人，生活污水的发生量按照每人每天 80L 计算，生活污水产生量为 $2.4\text{t}/\text{d}$ ，施工期污水总发生量约为 216m^3 （按 90 天计算），污水中污染因子主要为 COD 和氨氮，浓度分别为 $400\text{mg}/\text{L}$ 和 $40\text{mg}/\text{L}$ ，污染物发生量约为 0.0864t 和 0.00864t ，本工程施工期间陆域施工人员生活污水依托戴河口码头和洋河口码头公厕排入市政污水管网，不排放入海；施工船舶生活污水委托有资质的单位接收处理。

① 机修油污水

机械设备、车辆约 16 台（辆），若每天机械设备、车辆检修率按 1% 计，机械、车辆冲洗用水量标准以 $0.6\text{t}/\text{台} \cdot \text{次}$ 计，则每天废水发生量约 0.096t ，施工作业天数按 90 天计，则机修油污水产生量为 8.64t 。主要污染物是石油类，浓度按 $500\text{mg}/\text{L}$ 计，估算项目施工期间石油类产生量约为 $0.048\text{kg}/\text{d}$ 。经处理后委托有资质单位接收处理。

② 船舶机舱含油污水

本项目水上施工船舶数量约为 6 艘，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），油污水的产生量以 $0.14\text{m}^3/\text{天} \cdot \text{艘}$ 计，则污水发生量为 $0.84\text{t}/\text{d}$ ，

施工期污水发生量约为 75.6m³（按 90 天计算），石油类浓度约为 5000mg/L，则石油类发生量约为 0.378t，施工期含油污水收集后统一委托有资质单位处理。

2、大气污染源分析

本工程对大气环境主要影响为施工机械及船舶产生的废气，污染物主要为 CO、THC、NO_x。根据现场勘查，项目所在区域通风条件良好，故施工过程中产生的废气中污染物对外界环境的影响较小。

3、声环境影响分析

本工程自卸车、装载机、挖掘机、挖泥船、泥驳等机械设备对声环境会产生影响。这些噪声具有无规则、不连续、高强度等特点，其影响会随着施工的结束而消失。主要机械设备的噪声源强见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要施工机械设备的噪声源强

污染源	最大声级 (dB)	测点与声源距离 (m)	排放方式
自卸车	80	10	自然传播
装载机	90	10	
挖掘机	85	10	
挖泥船船	95	10	
泥驳	95	10	

4、固体废弃物

本工程施工期固体废物主要有陆上及船舶施工人员的生活垃圾、施工船舶和机械设备的作业产生的含油棉纱等。

(1) 生活垃圾

本工程施工人员约 30 人，其中陆上施工人员 10 人，施工船舶工作人员 20 人。产生的生活垃圾以人均 1.0kg/d 产生量计算，则施工人员每天产生约 30kg 的生活垃圾，施工期生活垃圾产生量约为 2.7t（按 90 天计算），垃圾统一收集后，交由有资质的生活垃圾部门处理。

(2) 含油棉纱

施工船舶、机械设备作业产生少量的含油棉纱等，统一收集将其安全处置。

表 3.2-2 施工期主要污染物排放情况

环境要素	污染源	源强	主要污染物	排放/处理方式
水	生活污水	2.4t/d	COD(400mg/L), 86.4kg/d 氨氮 (30.0mg/L), 8.64kg/d	施工期间陆域施工人员生活污水依托戴河口码头和洋河口码头公厕排入市政污水管网, 不排放入海; 施工船舶生活污水委托有资质的单位接收处理。
	机修油污水	0.096t/d	0.048kg/d	统一收集后送有资质单位处理
	船舶机舱含油污水	0.84t/d	378kg/d	统一收集后有送资质单位处理
	施工悬沙	/	0.08kg/s	作业点外围设置防污屏
空气环境	施工机械	/	CO、THC、NO _x	自然排放
声环境	各类施工船舶、机械	80dB~100dB	噪声	自然传播
固体废物	生活垃圾	60kg/d	施工人员生活垃圾	垃圾统一收集, 并交由有资质的生活垃圾处理部门统一处理
	施工机械、船舶	—	含油棉纱	统一收集并安全处置

3.2.2 项目运营期污染因素分析

本项目为岸线整治及邻近海域生态修复工程, 建成后由秦皇岛市海洋和渔业局负责管理维护, 采用不定期现场管理维护的方式。因此, 本项目运营期不产生废水、废气。运营期主要的污染物为周边游客产生的生活垃圾, 由有资质的生活垃圾处理部门统一处理。

3.3 工程非污染环境的影响分析

(1) 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。

(2) 表层沉积物类型改变

工程建设将在短期之内使工程海域表层沉积物类型发生改变。由于工程海域地形地貌、水动力条件和冲淤环境的改变, 表层沉积物类型还将经历一段时期的变化过程, 并对海洋生物栖息、摄食、繁殖产生影响。

(3) 生物资源遭受破坏

施工过程中疏浚扰动底栖动物栖息、摄食和繁殖的环境, 并可能损害底栖动物的生命, 使底栖生物资源遭受破坏。造成部分底栖生物和游泳动物资源的损失, 施工结束后应进行一定的生态补偿。

3.4 环境影响要素识别与评价因子筛选

本次评价主要针对工程施工期内可能涉及的环境因素及其影响程度进行识别，环境影响要素和评价因子的分析与识别结果详见表 3.4-1。

表 3.4-1 环境影响要素和评价因子分析一览表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
施工期	水文动力环境	潮流场	工程施工	+
	海水水质环境	悬浮泥沙	工程施工	++
	沉积物环境	沉积物	工程施工	+
	海洋生态环境	浮游生物	工程施工	+
		底栖生物	工程施工	++
		渔业资源	工程施工	+
	环境风险	溢油事故	工程施工	++
	其他	废气（船舶废气）	施工	+
		噪声	施工船舶	+
		固体废物	生活垃圾	+
环境敏感目标		工程施工	+	

备注：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度较小或轻微，需进行简要影响分析与影响预测；++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度中等，需进行常规影响分析与影响预测。

3.5 主要环境敏感目标和环境保护对象的分析与识别

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

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

3.6 环境现状评价和环境影响预测方法

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

4 区域自然和社会环境现状

4.1 区域自然环境现状

4.1.1 气象

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

(1) 气温

年平均气温 10.3℃

年平均最高气温 14.4℃

年平均最低气温 6.7℃

年极端最高气温 38.3℃

年极端最低气温-20.1℃

(2) 降水

年平均降水量 656.2mm

年最大降水量 1221.3mm

日最大降水量 203.7mm

年平均降水天数 65.5 天

中雨的年平均降雨日数：8.3 天

大雨的年平均降雨日数：6.0 天

暴雨的年平均降雨日数：2.0 天

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

(3) 风

①各向风频

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

风较多，其频率为 10%。WNW~NNW 风较少出现，其频率为 2~3%。秋季（10 月）盛行 WSW 其频率为 15%。NNW 风次之，其频率为 12%。N~SN 风较少出现，其频率无均为 2%。

统计三年每日 24 小时观测资料，该区常风向为 W 向，出现频率为 10.37%，其次为 WSW 向，出现频率为 9.39%。强风向为 E 向，全年各方向 7 级风的出现频率为 0.35%，其中 E 向为 0.14%，ENE 向为 0.11%。详见表 4.1-1。

表 4.1-1 秦皇岛地区风频率统计表单位：%

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

②平均风速和最大风速

逐月的平均风速和最大风如表 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）（1990~1999）

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

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

(4) 雾

年平均雾日为 9.8 天，能见度小于 1km 的大雾平均每年出现天数为 6.6 天。

(5) 湿度

年平均相对湿度为 64%。

4.1.2 水文

4.1.2.1 潮汐及潮位

1、基准面及换算关系

秦皇岛海区为规则日潮，其 $(Hk1+H01)/HM2=3.73$ 。

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



2、潮汐及潮位特征值：

极端高潮位 +2.66m

极端低潮位 -1.71m

设计高潮位 +1.76m

设计低潮位 -0.15m

平均高潮位 +1.24m

平均低潮位 +0.51m

平均海平面 0.87m

平均潮差 0.73m

最大潮差 2.63m

3、潮位特征值

设计高潮位 +2.18m

设计低潮位 +0.53m

4、乘潮水位：

乘潮 2 小时，保证率 90% 的乘潮水位为 0.71m，冬季为 -0.02m。

5、风暴潮增减水：

本海区受大风与台风影响增减水现象比较明显，且减水次数多于增水次数。据近十年内的统计，幅度大于 50cm 的增水次数为 45 次，减水次数为 151 次。台风引起的增水幅度最大可达 1.7m 以上，冬季减水幅度最大为 1.66m 左右，冬季航行期间应加强港区潮汐的观测和预报工作，密切注意港池及航道的实际水深。

4.1.2.2 波浪

常浪向为 S[P=18.69%]，次常浪向 SSW[P=11.87%]；强浪向为 ENE[P(H4% \geq 1.5m)=0.27%]，次强浪向 S[P(H4% \geq 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 4.1.2-1 秦皇岛海洋站 H1/10 频率统计表

方向\波高	0. 1-0. 7	0. 8-1. 1	1. 2-1. 4	\geq 1.5	合计
N	0. 75	0. 03			0. 78
NNE	0. 80	0. 24	0. 09	0. 09	1. 22
NE	2. 05	0. 92	0. 26	0. 10	3. 33
ENE	3. 53	1. 41	0. 47	0. 27	5. 68
E	6. 14	1. 93	0. 44	0. 09	8. 60
ESE	5. 06	1. 07	0. 09	0. 03	6. 25
SE	5. 34	0. 82	0. 18	0. 08	6. 42
SSE	5. 10	0. 97	0. 24	0. 09	6. 40
S	14. 22	3. 72	0. 59	0. 16	18. 69
SSW	8. 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

4.1.2.3 潮流和余流

潮流和余流分析结果来自国家海洋技术中心海洋环境监测工程院于 2016 年 10 月开展的海洋水文测量结果。此次调查主要包括潮汐、海流和波浪观测。其中潮汐测量站位于秦皇岛人造河口东岸（T1）和大埔河东侧海域（T2），海流

站位位于人造河口外侧海域，包括 3 个断面，每个断面包括 3 个站位，波浪站位与海流站（QHD05）重合，站位位置见表 4.1.2-1，具体坐标见表 4.1.2-2。

表 4.1.2-2 海流站位和潮汐站位坐标

站位	经度 (°)	纬度 (°)
QHD01	119°30'46.595"E	39°47'16.044"N
QHD02	119°36'9.0770"E	39°46'5.9200"N
QHD03	119°41'30.028"E	39°44'9.8930"N
QHD04	119°24'55.842"E	39°43'43.362"N
QHD05	119°31'51.870"E	39°41'32.074"N
QHD06	119°38'38.483"E	39°39'51.319"N
QHD07	119°21'50.572"E	39°38'12.011"N
QHD08	119°28'54.545"E	39°36'45.608"N
QHD09	119°35'51.151"E	39°35'30.885"N
T1	119°21.9"E	39°44.7"N

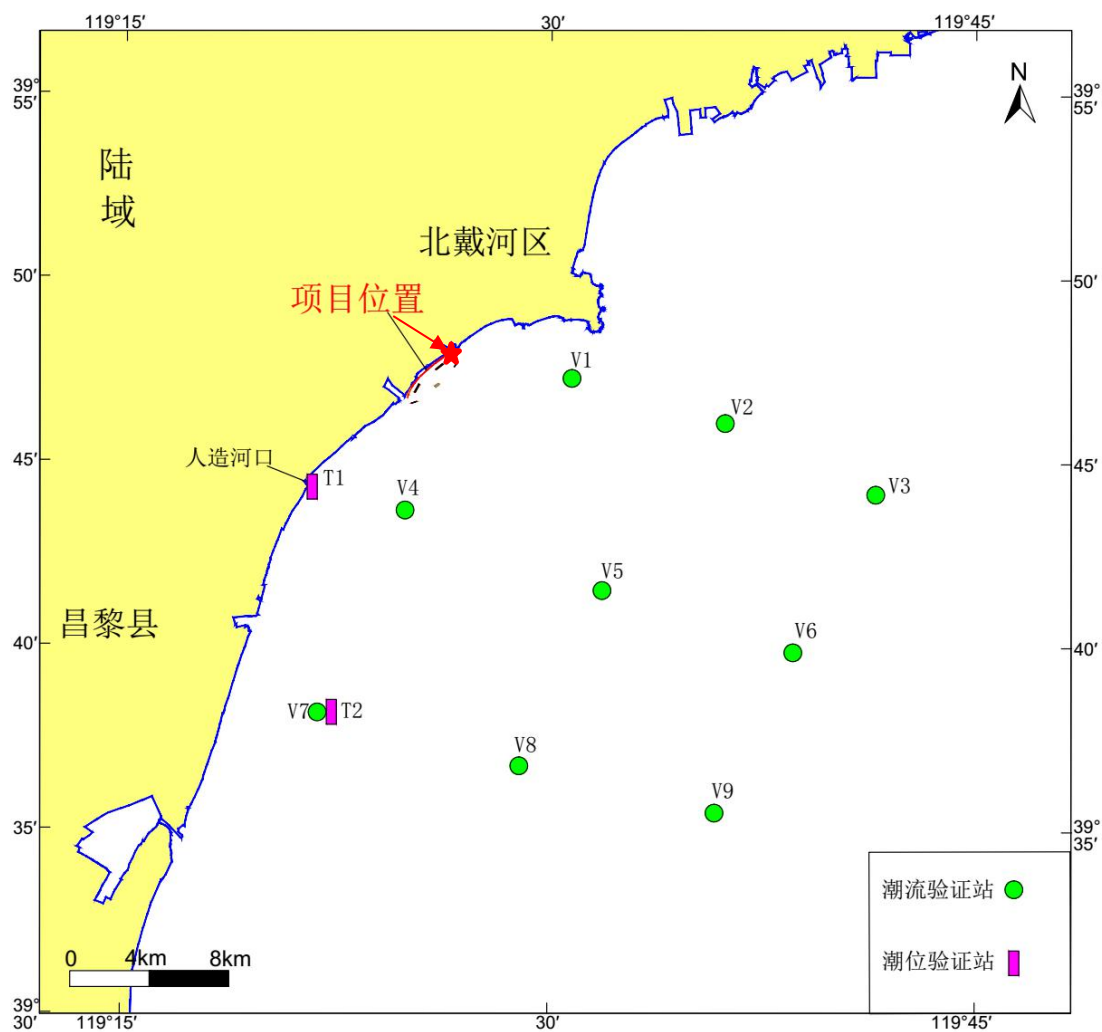


图 4.1.2-1 海流站位和潮汐站位分布示意图

(1) 潮流

①最大涨、落潮潮流速

从各站的具体统计来看，最大涨潮流速在 18cm/s 至 38cm/s 之间，最大落潮流速在 25cm/s 至 38cm/s 之间，整个测区均没有测站单层最大流速超过 50cm/s，由此可见，该海区潮汐动力较弱，潮流流速小是本次观测各区块水域较为显著的特征。

②潮流的涨、落潮变化

潮流的涨、落潮流速变化我们以各站的垂向平均的最大流速来进行对比，各站的垂向平均最大涨潮流速在 16cm/s 至 33cm/s 之间，垂向平均最大落潮流速在 22cm/s 至 33cm/s 之间；表现为落潮流流速要略强于涨潮流流速。由此可见，测区的优势流为落潮流，但从流速的绝对量值上来看，涨、落潮流速的差异不大，整体流速均较低。

③潮流的大、小潮变化

统计表明，由于测区流速偏小，无论是最大流速还是平均流速，从潮流随潮汛的变化情况来看，潮流流速值递减的规律性不明显。

④潮流的垂向分布

测区潮流在垂向分布上表现出表、中层流速大于底层流速，各站的最大流速均发生表层或次表层。可见，随着深度的增加，流速呈现递减的趋势是测区潮流的垂向分布特征。

⑤潮流的性质

同潮汐性质分类一样，通常以主要分潮流最大流速的比值作为潮流类型划分的依据，其标准是：

$$0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 0.5 \text{ 为正规半日潮流}$$

$$0.5 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 2.0 \text{ 为不正规半日潮流}$$

$$2.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 4.0 \text{ 为不正规日潮流}$$

$$4.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \text{ 为正规日潮流}$$

其中, W_{M_2} 、 W_{K_1} 、 W_{O_1} 分别为主太阴半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴日分潮流的椭圆长半轴。

利用上述判别标准, 根据调和计算结果求得各站的比值。实测点各层的潮汐性质系数的值为 0.3-0.7。表层流潮流性质系数不大于 0.5, 为正规半日潮流; 部分站位的底层潮流性质系数在 0.5-0.7 之间, 呈现出不正规半日潮流的性质。

表 4.1.2-3 观测站位各层潮流性质系数及 M_2 分潮 K 值

数值 层次	类别	潮流性质系数	M_2 分潮 K 值
QHD01	表	0.5	-0.1
	中	0.5	0.0
	底	0.6	0.1
QHD02	表	0.4	-0.2
	中	0.5	-0.0
	底	0.5	0.1
QHD03	表	0.3	-0.1
	中	0.4	-0.0
	底	0.4	0.2
QHD04	表	0.5	0.0
	中	0.5	0.0
	底	0.5	0.0
QHD05	表	0.5	-0.1
	中	0.3	-0.0
	底	0.4	0.1
QHD06	表	0.5	-0.1
	中	0.7	0.1
	底	0.4	0.2
QHD07	表	0.3	0.1
	中	0.4	0.1
	底	0.4	0.2
QHD08	表	0.4	-0.1
	中	0.3	-0.1
	底	0.3	0.0
QHD09	表	0.4	-0.2
	中	0.5	-0.1
	底	0.6	0.2

⑥潮流的运动形式

潮流的运动形式通常分为旋转流和往复流，与分潮潮流椭圆的椭圆率 K 值（分潮流最小潮流与最大潮流之比）的大小有关。通常规定 $|K| > 0.5$ 为旋转流， $|K| < 0.5$ 为往复流。同时当 K 为负值时潮流矢量的旋转方向是顺时针方向旋转，当 K 为正值时潮流矢量的旋转方向是逆时针方向。

由于本海域属于正规半日潮流，所以以 M_2 分潮流为主，根据调和分析的结果计算站位点各层的 M_2 分潮流的椭圆率 K ，结果如上表 4.1.2-3 示，可见各站 M_2 分潮椭圆率最大值仅为 0.2，所以潮流运动形式为典型的往复流。下图 4.1.2-3 和图 4.1.2-4 为根据实测资料绘制的 9 个站位表底层的潮流矢量图，可直观的看出往复流的特征。

各站位由表及底 M_2 分潮流的椭圆率 K 由负值逐渐变为正值，说明调查海域潮流矢量的旋转方向由表层的顺时针方向旋转逐渐转变为底层的逆时针方向旋转。

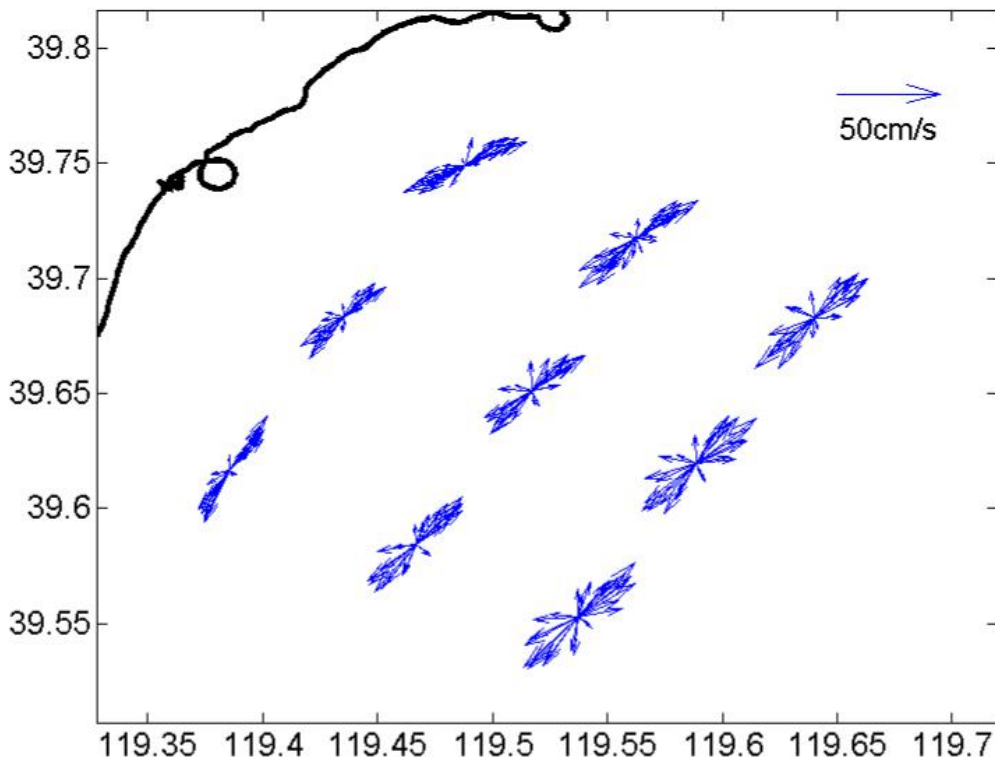


图 4.1.2-3 观测站位表层海流矢量图

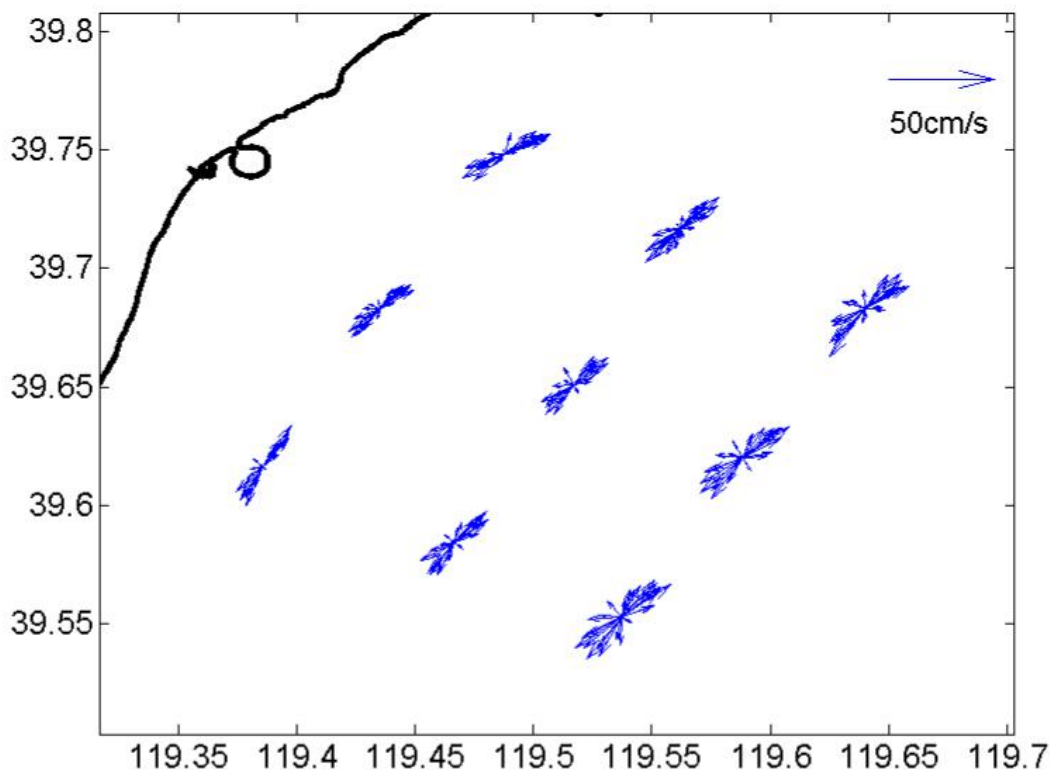


图 4.1.2-4 观测站位底层海流矢量图

(2) 余流

实测潮流中包含了周期性的潮流和非周期性的余流两部分，余流就是从实测潮流中分离出周期性的潮流后的剩余部分。它主要是由环流、气象和地形因素引起的。经调和分离出余流，其结果如下表 4.1.2-4 所示，图 4.1.2-5 为观测站位各层的余流矢量图。可以看出，该处各点余流均不大，余流流向不规律，表层余流稍大，最大余流出现在 QHD06 站位的表层，其流速为 5.8cm/s，流向为 10°。

表 4.1.2-4 各站各层余流分布特征

站位	表层		中层		底层	
	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
QHD01	2.0	345	2.0	330	3.0	321
QHD02	5.0	210	2.3	179	1.1	252
QHD03	4.4	92	2.3	170	1.1	89
QHD04	3.8	167	2.2	151	1.9	131
QHD05	3.5	234	2.2	118	2.2	106
QHD06	5.8	200	4.3	210	2.3	205
QHD07	4.0	147	5.0	165	3.2	183
QHD08	2.8	171	2.8	139	1.8	142
QHD09	1.1	80	1.9	221	1.1	63

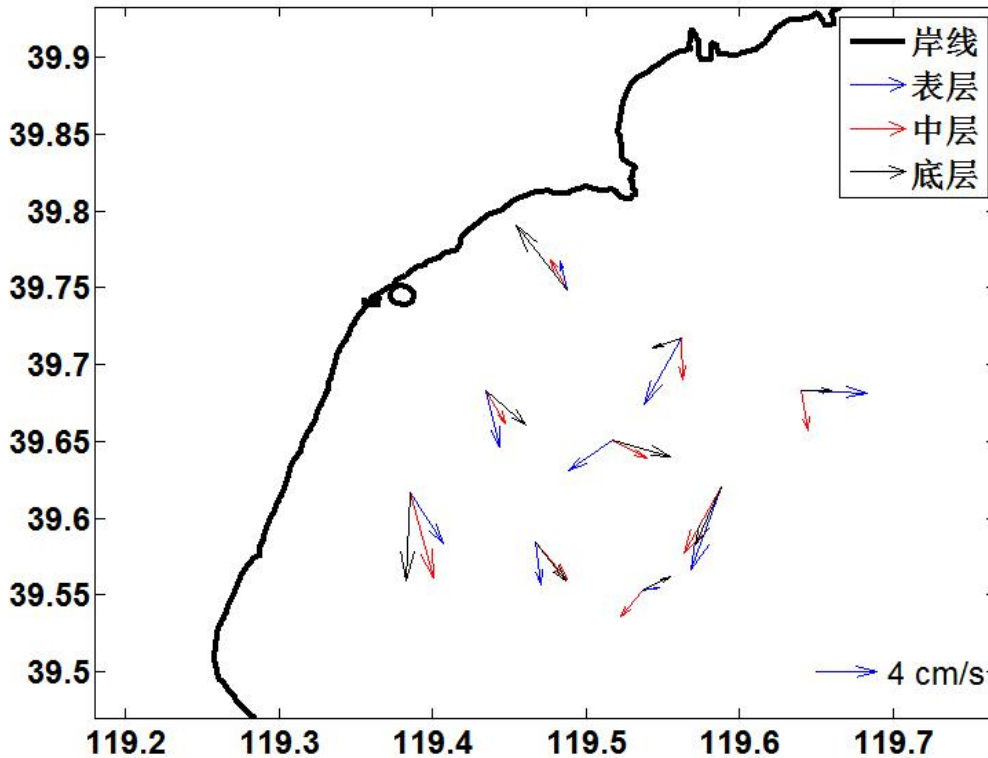


图 4.1.2-5 观测站位各层余流矢量图

本海域表层流属于正规半日潮流，表层以下潮流大部分为正规半日潮流，少数表现出不正规半日潮流的性质；潮流的运动形式为往复流，潮流流向基本与岸线平行，涨潮流流向主要集中在 SW，落潮流流向主要集中在 NE；涨潮流流速略大于落潮流流速，垂线分层流速由表及底逐渐变小；潮流矢量的旋转方向由表层的顺时针方向旋转逐渐转变为底层的逆时针方向旋转；各站余流均不大，表层余流稍大。

4.1.3 地形地貌

4.1.3.1 地形和地貌概述

工程区附近海岸位于中生代燕山褶皱带的山海关隆起区。南与冀北凹陷、东与渤海凹陷相邻。新生代以来，新构造运动活跃，北东向、东西向和北西向断裂发育，形成了西北部隆升、东南部下沉的北东—南西向延伸的三级阶梯状地貌格局：断块构造低山、丘陵台地、海岸带三大地貌单元。现代海岸带岬湾相间，岸线总体平顺，尽管自东向西发育多个规模不等的岬角，但金山咀岬角规模较大外，其他岬角向海突出有限，从而形成了发育程度不同的弧形海湾。

4.1.3.2 沉积物类型

根据 2009 年 9 月的实地调查(调查站位如图 4.1.3-1 所示)，戴河河口

沿岸潮间带地貌及沉积特征如下：

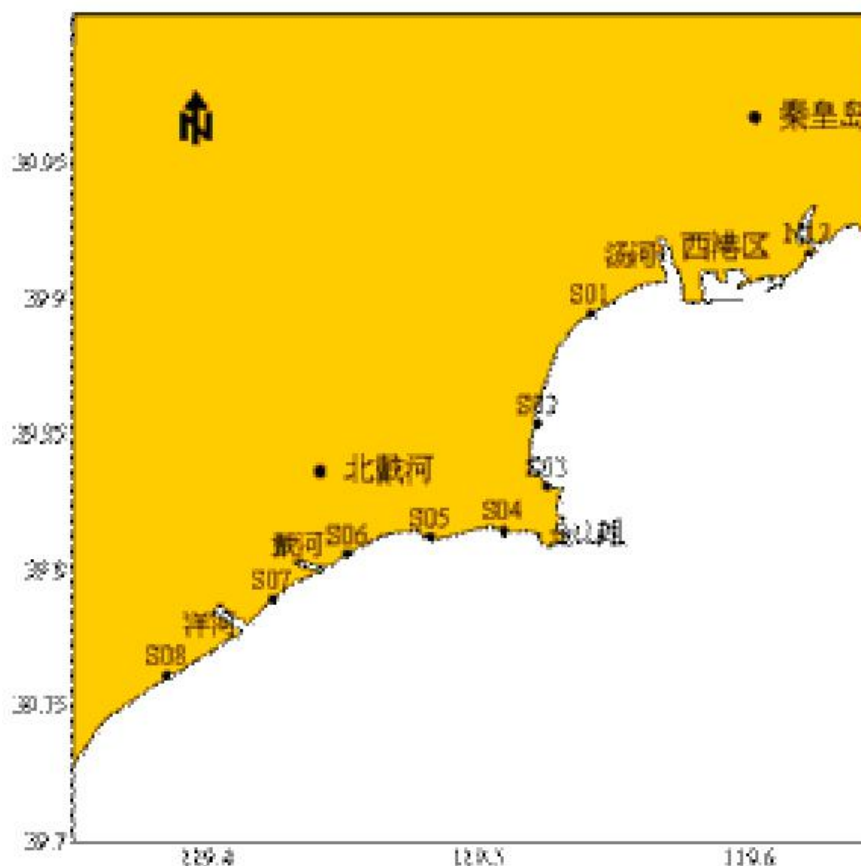


图 4.1.3-1 地貌调查取样断面位置示意图

戴河，潮间带坡度不大，沉积物质多为中细砂。通过各采样断面的样品粒度分析（结果见表 4.1.3-1）可以看出，潮间带沉积物主要为粗中砂和中细砂，中值粒径介于 0.2591~0.7557mm 之间，平均值约为 0.4392mm，分选系数介于 0.18~0.76 之间，平均值约为 0.35，分选程度较好。

表 4.1.3-1 岸滩沉积物粒度成果

取样日期：2009 年 9 月

样号	名称	粒度含量 (%)						粒度参数		
		砂石	粗砂	中砂	细砂	粉砂	粘土	D ₅₀ (mm)	Qd _φ	Sk _φ
S1-1	粗中砂 CMS	0.06	31.8	62.89	5.09	0.15	0	0.4373	0.32	0.01
S1-2	粗中砂 CMS	0	21.18	74.47	4.25	0.1	0	0.42	0.25	0.04
S1-3	粗中砂 CMS	0.56	25.45	68.32	5.67	0	0	0.422	0.3	0.03
S2-1	中细砂 MFS	0.4	0.32	75.17	24.1	0	0	0.2918	0.18	0.02
S2-2	中细砂 MFS	0.23	2.9	50.78	45.83	0.25	0	0.2591	0.36	0.07
S2-3	中细砂 MFS	0.28	3.1	59.62	37	0	0	0.2745	0.31	0.36
S3-1	中细砂 MFS	0.03	2.02	74.01	23.84	0.09	0	0.3101	0.28	0.01

S3-2	粗中砂 CMS	7.59	38.79	40.97	12.62	0.02	0	0.465	0.76	-0.17
S4-1	粗中砂 CMS	0	77.85	20.99	1.98	0.08	0	0.6653	0.33	0.02
S4-2	粗砂 CS	1.49	97.18	1.24	0	0	0.09	0.7557	0.25	0.01
S5-1	粗中砂 CMS	0.12	53.12	42.83	3.86	0.07	0	0.5202	0.44	-0.02
S5-2	粗中砂 CMS	0.96	37.47	51.74	9.73	0	0.01	0.4408	0.48	-0.04
S6-1	粗中砂 CMS	0.61	52.05	38.63	8.7	0.02	0	0.518	0.48	-0.04
DS7-1	粗中砂 CMS	1.09	34.46	58.59	3.81	0.04	0	0.4558	0.34	-0.04
DS7-2	粗中砂 CMS	0.97	54.65	42.51	1.82	0	0.04	0.5357	0.44	-0.05
DS8-1	中砂 MS	0.24	1.73	88.96	9.07	0	0	0.3765	0.27	0.05
DS8-2	中砂 MS	0	0.27	84	15.73	0	0	0.3182	0.21	-0.02

4.1.4 工程地质

4.1.4.1 地层

根据勘探资料及有关资料,场区在勘探深度范围内地层主要为第四系冲海相沉积物.按年代成因、岩性、岩土体特征和物理力学性质指标可分为 8 个工程地质层,分层描述如下:

①素填土 (Q_4^{ml}): 杂色, 湿~饱和, 密实, 由块石、碎石及砂土组成, 堆积年限大于 10 年。地面高程 2.30~2.40m, 层顶厚度 2.70~3.00m。分布范围: 陆域 M1、M2 钻孔。

②中砂 (Q_4^{al}): 黄褐, 饱和, 稍密~中密, 成分为长石石英质砂, 分选较好, 磨圆一般。层顶高程-0.60~4.20m, 层顶深度 0.00~3.00m, 层厚 2.20~7.10m。分布范围: L1、L2、L3、M2、M4、M5、G1 钻孔。

③细砂 (Q_4^m): 灰色, 饱和, 稍密-中密, 成分为石英、长石质砂, 分选好, 磨圆一般。层顶高程-2.90~0.75m, 层顶深度 0.00~7.10m, 层厚 1.90~7.70m。分布范围:L2、L3、M3、M4、M5、G2、G3、G4、G5 钻孔。

④粉质黏土 (Q_4^m): 灰黑, 可塑, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 干强度和韧性中等, 含砂粒。层顶高程-4.35~-0.21m, 层顶深度 1.90~7.50m, 层厚 3.00~10.10m。分布范围: L1、L2、M1、M2、G1、G4、G5 钻孔。

⑤中粗砂 (Q_3^m): 灰褐, 饱和, 密实, 成分为石英、长石质砂, 分选较好, 磨圆一般。层顶高程-12.85~-5.90m, 层顶深度 3.60~13.20m, 层厚 2.60~7.00m。分布范围: L3、M1、M2、M3、M4、M5、G2、G3、G4、G5 钻孔。

⑥粉质黏土 (Q_3^m)：灰黑,可塑,切面稍有光泽,无摇振反应,干强度和韧性中等,含砂。层顶高程-9.00~-14.90m,层顶深度 8.30~16.60m,层厚 3.00~6.700m。分布范围: M2、M3、M4、G4 钻孔。

⑦粗砾砂 (Q_3^{al+pl})：黄褐,饱和,密实,成分为石英、长石质砂,含少量砾石。分选一般,磨圆度较好。层顶高程-17.20~-9.65m,层顶深度 12.80~19.60m,揭露厚度 2.00~10.40m。分布范围: L1、L2、M1、M2、M3 钻孔。

⑧砾砂 (Q_3^{al+pl})：黄褐,饱和,密实,成分为石英、长石质,含 20-30%圆砾和卵石,卵石粒径 5-6cm,岩性为花岗岩、砂岩和辉绿岩,呈亚圆形。层顶高程-24.40~-28.20m,层顶深度 26.80~27.30m,揭露厚度 8.20~8.30m。分布范围: M1、M2 钻孔。

4.1.4.2 水文地质概况

本区含水层为②中砂、③细砂、⑤中粗砂、⑦粗砾砂、⑧砾砂。地下水类型为第四系孔隙水。陆域区地下水位埋深 1.30~2.30m,高程 0.85~1.90m。地下水受大气降水、侧向径流、越流等补给,侧向径流排泄。

根据含水层岩性特征及当地已有工程经验确定,含水层渗透系数可取 20-30m/d。

4.1.4.3 地质构造与地震效应评价

(1) 地质构造

秦皇岛市地处华北古陆东北边缘,正值燕山准地槽与渤海凹陷的接触部位。吕梁运动对本地影响较大,大片花岗岩侵入。按全国新构造运动分区应属“升降交替过渡地区”。本市为古老地块,属稳定地带,尚未发现发震断裂构造或诱发断裂构造,小型构造也简单,盖层中未发现大的断层及凹陷。

经过太古代至下元古代、中晚元古代、寒武纪、奥陶纪、石炭纪、二叠纪、三叠纪、侏罗纪、第三纪、第四纪等 10 个漫长的地质年代,形成了抚宁县特别是柳江盆地地层齐全、出露好、构造复杂、化石丰富的地质状态。总的趋势形成了北高南低,按形态呈山地→丘陵→平原→海岸滩涂阶梯分布,延伸到海。

(2) 地震简史

根据资料记载 1945 年 9 月 23 日滦县地震波及本区,震中在现在滦南县的倭城,震中烈度为 10 度。六十年代的邢台地震,七十年代的海城地震及唐山一丰

南地震均波及本区，尤以唐山—丰南地震影响最大，造成部分建筑物损坏，但未酿成大灾。

本区尚未发现发震断裂构造或诱发断裂构造，本区新构造运动不强烈，地壳较稳定。在没有发震断裂构造情况下，基本烈度就成为衡量地震效应的指标。按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A 及《水运工程抗震设计规范》(JTJ225-98)，本项目场区属抗震设防烈度为 7 度区。

(3) 地震效应评价

A. 建筑场地类别划分

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)和单孔剪切波速测试结果分析，①素填土为中软土，②中砂为中软土，③细砂为中软土，④粉质黏土为中软土，⑤中粗砂为中软土，⑥粉质黏土为中软土，⑦粗砾砂土为中硬土，⑧砾砂为中硬土。场地覆盖层厚度 $d_{ov} > 50\text{m}$ 。综合评定建筑场地类别为 III 类，特征周期值为 0.55s。

B. 饱和砂土液化判别

按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A 及《水运工程抗震设计规范》(JTS146-2012)，本项目场区属抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.10g。液化判别标准贯入锤击数基准值 $N_0=7$ ，调整系数 β 第二组取 0.95，液化判别深度 20m。

根据勘察结果，②中砂和③细砂为全新世地层，呈稍密-中密状态，标贯实测击数大于液化判别临界值为不液化层，⑤中粗砂、⑦粗砾砂和⑧砾砂为晚更新世地层为不液化层。综合评价为非液化场地。

C. 不良地质问题

根据勘察，场区无震陷、滑坡、泥石流、溶洞、断裂破碎带等不良地质作用，未发现暗浜、暗沟的存在。

D. 抗震地段划分

场地内无饱和砂土粉土液化层、无软弱土层等，综合评定场地抗震一般地段。

4.1.3.5 岩土工程分析评价

根据勘察结果，各岩土层工程特性如下：

①素填土呈密实状态，堆积年限大于 10 年。分布不连续，不能做为基础持力层。

- ②中砂呈稍密-中密状态，工程性质一般。
- ③细砂呈稍密-中密状态，工程性质一般。
- ④粉质黏土呈可塑状态，属中压缩性土。
- ⑤中粗砂呈密实状态，工程性质较好。
- ⑥粉质黏土呈可塑状态，工程性质一般。
- ⑦粗砾砂呈密实状态，工程性质较好。
- ⑧砾砂呈密实状态，工程性质较好。

4.1.5 自然灾害

(1) 暴雨

暴雨具有很强的突发性，倾刻间可形成局地洪涝，严重时危及人民的生命与财产安全。1979~2002年24年中，全县共出现暴雨69次，每年平均2.9次，最多年份达7次（1996、1998年），而1989年没有出现暴雨。出现暴雨的季节性较强，最早出现在6月份，最晚在9月份结束，但主要集中在7、8两月，分别占46%和34%。日雨量超过100mm的大暴雨共出现12次，日雨量超过150mm的有5次，分别占总暴雨次数的17.4%和7.2%。

(2) 寒潮

表 4.1.4-1 历年中等强度寒潮出现的频率及出现日数

月份	1	2	3	9	10	11	12
频率	5.1	2.7	1.6	0.1	2.4	6.8	4.9
次数	47	23	15	1	22	63	46

表 4.1.4-5 历年强寒潮出现的频率及出现日数

月份	1	2	3	10	11	12
频率	0.1	0.1	0.2	0.5	2.9	1.5
次数	9	1	2	5	26	14

历年强寒潮出现的最早日期：1973年10月13日；

历年强寒潮出现的最晚日期：1973年3月24日。

(3) 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。最近一次风暴潮是2016年7月20日，增水50-120cm，2007年3月4日发生的38年来最大的一次温带风暴潮，渤海最高潮位达到610cm，最大波高4m-6m，最大风力6-8级。小型的风暴潮每年都有且发生的时间不确定，基本四季都会有，平均每年1~2次，夏秋和春冬发生的次数基本差不多。但只要防护得当，一般不会造成大的损失和人员的伤亡。

根据《2017年度河北省海洋质量公报》：受强冷天气或温带气旋影响，2017年我省沿海共出现了2次高潮位超过当地蓝色警戒潮位值的风暴潮过程，其中1次超黄色警戒潮位值，未统计到由风暴潮灾害造成的直接经济损失。2017年河北省近岸海域达蓝色及以上警戒潮位的风暴潮过程和2013-2017年风暴潮增水超警戒潮位次数、直接经济损失分别见下图所示。

影响日期	影响海域	天气系统	最大增水 (厘米)	最高潮位 (厘米)	当地警戒潮位 (厘米)
8月3日	秦皇岛	温带气旋	35	202	200 (蓝色)
10月9日	曹妃甸	强冷空气	90	364	350 (蓝色)
	黄骅		144	522	503 (黄色)

图4.1-1 2017年河北省近岸海域风暴潮过程



图4.1-2 2013-2017年风暴潮增水超警戒潮位次数、直接经济损失

因此，建设单位在工程施工期间，应做好抗风暴潮预案和安全措施，加强海域潮汐的观测和预报工作以减轻灾害带来的损失。

(4) 赤潮

根据《2017年度河北省海洋质量公报》，2017年全省近岸海域共发现6次赤潮。秦皇岛金梦海湾附近海域为赤潮高发区，7月4-12日、7月20-24日、9月14-23日的赤潮范围均涵盖该海域。2017年河北省近岸海域赤潮情况见下图所示。

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	4月14日	4月24日	唐山黑沿子附近海域	2	中肋骨条藻、刚毛根管藻、长角弯角藻
2	6月22日	6月27日	秦皇岛东山浴场附近海域	1.8	红色中缢虫
3	7月4日	7月12日	秦皇岛近岸海域	1.6	夜光藻、微小原甲藻*、锥状斯克里普藻、海洋原甲藻
4	7月20日	7月24日	秦皇岛金梦海湾附近海域	0.015	锥状斯克里普藻、海洋原甲藻、血红哈卡藻*、塔马亚历山大藻*
5	8月9日	8月26日	秦皇岛戴河口至金梦海湾附近海域	50	叉角藻、血红哈卡藻*、红色中缢虫、锥状斯克里普藻
6	9月14日	9月23日	秦皇岛汤河口至金山嘴附近海域	18	春膝沟藻、锥状斯克里普藻

备注：*表示该藻种含有某种毒素。

图4.1-3 2017年河北省近岸海域赤潮情况

(5) 海冰

该海区每年冬季均有不同程度的海冰出现，由于海冰出现的严重程度取决于当时的水文、气象等诸多要素，故年与年之间的差异较大。根据《2017年度河北省海洋质量公报》，秦皇岛沿海初冰日为2016年12月16日，终冰日为2017年2月12日，冰期49天，冰型为初生冰。2016~2017年度我省沿海总体冰情属于轻冰年，海冰未对海上交通、水产养殖等海洋开发活动造成影响。

(6) 地震

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

4.2 区域社会环境概况

4.2.1 社会经济概况

4.2.1.1 秦皇岛市概况

秦皇岛市位于河北省东北部，全市面积为 7812 km²，2018 年人口 313.42 万。秦皇岛市辖海港区、山海关区、北戴河区三个市辖区和昌黎县、抚宁县、卢龙县、青龙满族自治县四个县。秦皇岛海域地处渤海西部，辽东湾西翼，海岸线东起山海关金丝河口，西止昌黎县滦河口，全长 162.7km，0~20m 等深线海域面积为 2114 km²。

(1) 经济状况

2018 年全市实现生产总值 1635.56 亿元，按可比价格计算，比上年增长 7.3%。分产业看，第一产业增加值 203.26 亿元，增长 3.8%；第二产业增加值 542.05 亿元，增长 7.0%；第三产业增加值 890.26 亿元，增长 8.3%。全市人均地区生产总值为 52380 元，增长 6.6%。

(2) 交通情况

秦皇岛是全国综合交通枢纽城市，京哈高速公路、沿海高速公路、承秦高速公路、102、205 国道贯穿全境。截止 2012 年底全市公路通车总里程达到 8774km，高速公路通车里程达到 269km。秦皇岛市规划的“大”字型高速公路网及“三纵六横九条线”的公路主骨架逐步形成，为构建“1 小时经济圈”奠定了基础。大字型高速公路网由京沈高速、沿海高速及承秦高速公路、北戴河连接线构成；三纵即：秦青线、青乐线、蛇刘线；六横：京建线、凉龙线、三抚线、102、205 国道、沿海公路；九条线是路网骨架的补充，主要有：青龙连接线、双牛线、山海关连接线、出海路复线、京沈高速开发区连接线、南南线、抚留线、卢昌线、燕新线。

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

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

为 50 万人次、货邮吞吐量为 1200 吨、飞机起降 5780 架次、高峰小时旅客吞吐量 508 人次。

秦皇岛港地处渤海北岸、河北省东北部，港口自然条件优良，港阔水深，是中国北方天然不冻不淤良港，共有 12.2km 长的码头岸线，陆域面积 11.3 km²，水域面积 229.7 km²，分为东、西两大港区。东港区以能源运输为主，拥有世界一流的现代化煤码头；西港区以集装箱、散杂货进出口为主，拥有装备先进的杂货和集装箱码头。港口现有生产泊位 45 个，其中万吨级以上泊位 42 个，最大可接卸 15 万吨级船舶，设计年通过能力 2.23 亿吨；具有完善的集疏运条件，疏港路与京沈高速路、102 国道、205 国道及秦承公路相接，自营铁路与国铁联网，拥有国内港口最先进的机车和编组站，“地下大动脉”输油管道连接大庆油田，疏港路直通山海关机场，形成公路、铁路、管道、空运等循环合理的港口集疏运网络，货物可直达仓库、码头、船边。目前，秦皇岛港的年吞吐量过亿吨，成为以能源运输为主的综合性国际贸易口岸，世界上最大的煤炭输出港和散货港。

（3）旅游业

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

（4）海洋捕捞

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

（5）海水养殖

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

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

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

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

4)浅海底播养殖魁蚶、杂色蛤，面积 3 万多亩；

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

4.2.1.1 北海河区概况

北海河区地处河北省东北部，地理坐标位于北纬 39°47'48"—39°53'17"，东经 119°24'08"—119°31'58"，东北与秦皇岛市海港区毗邻，西部、西北部与北戴河新区接壤，东、南面临渤海湾。

2018 年，年末全区户籍人口 96792 人。全年出生人口 754 人，出生率为 7.98%，自然增长率为 3.45%，符合政策生育率为 99.73%。常住人口 121950 人，城镇化率为 91.09%。北戴河区全区生产总值实现 65.27 亿元，比上年增长 6.5%。其中，第一产业实现增加值 1.86 亿元，下降 6.1%；第二产业实现增加值 7.84 亿元，下降 3.1%；第三产业实现增加值 55.57 亿元，增长 8.6%。三次产业之比为 2.9: 12.0: 85.1。全区人均地区生产总值为 53766 元，增长 4.1%。全年全部财政收入 103092 万元，比上年下降 19.8%。其中，一般公共预算收入 57310 万元，增长 1.9%。一般公共预算支出 163098 万元，增长 14.5%。全年城镇居民人均可支配收入 41095 元，比上年增长 8.2%；农村居民人均可支配收入 19495 元，增长 9.2%。

4.2.2 海洋资源和海域开发利用概况

4.2.2.1 海洋资源分布概况

1、港口资源现状

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，疏港路与京沈高速公路、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。

2、海洋生物资源

秦皇岛所辖海区 15 米等深线海域面积 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 克/平方米、净砂区 3.78 克/平方米。游泳生物中鱼类有 78 种，以日本鲳鱼、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、黄盖鲽等为多，月均值资源量 2300 吨/平方公里，无脊椎动物 13 种，以三疣梭子蟹、虾蛄、中国对虾等为多。

3、旅游资源

1) 秦皇岛旅游资源

秦皇岛地区地处渤海北部，辽东湾西翼，海岸线东起山海关区张庄，西止昌黎县滦河口，总长 126.4 公里。秦皇岛海岸砂岩相间，以砂质岸为主，砂质岸长

106 公里，北戴河到山海关主要为岩石岸，岩石岸长 20.5 公里。饮马河口至滦河口有风成砂丘长 20 余公里，宽约 1~3 公里，高 30 多米。海区潮间带面积 31.1 平方公里，0~25m 等深线海域面积 2629.4 平方公里。山海关老龙头、海港区东山、北戴河金山嘴一带为岬湾式海岸。石河口至新开河之间岸段有多条国内海岸罕见的砾石堤。北戴河中海滩有连岛沙坝。由洋河口到滦河口分布有 3~4 列由沙垄组成的沙丘海岸，沙丘一般高 20~30m，最高 40m 蔚为壮观，被誉为“黄金海岸”。岩石海岸宜于建设港口，砂质海岸宜于旅游、休疗养、海水浴、日光浴。现在已开辟的海水浴场，可同时容纳 30 万人下水游泳。

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，绵延近百里；海水污染程度低，水质清洁，阳光充足，是进行海水浴、日光浴、沙浴、沙滩活动与海上观光、海上运动的最佳场所。辖区内的长城蜿蜒起伏，枕山襟海，依势而修，关隘地处要塞。社会资源以北戴河—中央暑期办公地和许多重要的历史事件而闻名遐迩，成为秦皇岛市最具吸引力的旅游资源。旅游资源在分布上呈两条相对平行的带状分布，其中在滨海带上，有老龙头、第一关、姜女庙、秦皇求仙入海处、海上运动中心、新澳海底世界、野生动物园、鸽子窝、金山嘴、老虎石、北戴河名人别墅、联峰山、滑沙场以及众多的滨海浴场和各类主题公园等；在中北部山地—丘陵带上，有三道关—九门口—义院口—界岭口—桃林口—冷口—城子岭口长城和沿长城一线的各处文物古迹，以及长寿山、角山、燕塞湖、

祖山、背牛顶、天马山、碣石山、十里葡萄长廊、孤竹国文化遗址等。其中大部分精品资源均衡分布在以北戴河和海港区为中心的 50 公里范围内，各个景区之间距离适中，这种资源空间分布特点有利于组织旅游线路，统筹安排交通和食宿。全年接待国内外游客首次突破千万人大关，达到 1227.94 万人次，其中入境旅游者 16.28 万人次。旅游社会总收入、人均花费、旅游创汇、入境旅游接待、单体景区门票收入、完成项目投资额等指标均位居全省第一名。旅游接待能力 2011 年全市共有星级饭店 60 家，其中四星级饭店 6 家，三星级饭店 26 家，二星级饭店 28 家。共拥有客房 7005 间，床位 1.62 万张，平均客房出租率达 48.3%。全市休疗养院（所）达 400 多家，各类旅游饭店、社会旅馆、休疗养院共有床位约 18 万张。有旅行社 78 家，其中国际旅行社 5 家，全年实现营业收入 9409.58 万元，入境旅游外联人数 4467 人次，接待国内游客 248587 人次。

2) 北戴河新区旅游资源

七里海：滦河冲积扇—饮马河冲积扇前缘与海岸大沙丘之间的低洼湿地环境，形成七里海，沉积淤泥质亚粘土夹粉、细砂层。七里海又名“溟海”、“七里滩”。明清县志多次记载七里海的演化过程：当海岸大沙丘南北相连，七里海与渤海隔绝，滦河、饮马河支流河水汇入，湖水逐渐冲淡，形成淡水湖泊，繁殖鱼、蟹和菱角；如遇风暴潮或滦河特大洪水，将沙丘冲开新口，七里海与渤海相连，则变成咸水泻湖，成为打鱼船队避风港。

黄金海岸浴场：黄金海岸浴场距大污染源较远，与秦皇岛油煤码头直距在 40 公里以上，比北戴河海滨远 28 公里左右，又由于风和海流的作用，污染物也不易漂到黄金海岸。实测表明黄金海岸海水域受有机物污染，其 COD、无机氮、底质硫化物等，均低于北戴河海域。浴场沙滩宽度一般在 50-100 米，而且沙质细软，贝壳碎屑成分少，是进行海浴、沙浴、日光浴的追理想的场地。黄金海岸适游海域宽广，海水洁净，透明度高，海域 1.5 米以内等深线距海岸约 150-200 米，加上近海有三至五条水下沙坝，受其磨擦作用，大大降低了海浪的高度。浴场具有水清、沙细、滩缓、潮平的特点，面积广大，可同时容纳 30 万人海浴。

翡翠岛：位于黄金海岸南部沿海，其东、北、西三面由渤海和七里海环绕，是一座由黄色细沙和绿色植被相间构成的半岛。岛上沙山连绵起伏，南北主峰分别高 44 米，方圆 7 平方公里，素有“京东大沙漠”之称。登高远眺，片片槐树像镶在黄金上的翡翠一样，所以被称为“翡翠岛”。依托翡翠岛的地形地貌，岛

上还开展滑沙、沙滩排球、沙滩足球、沙滩卡丁车、渔船出海、摩托艇、快艇、海上飞伞、动力三角翼等。这里还是滑翔伞、帆板、水上风筝训练基地，也是沙滩活动基地、拓展训练基地、房车营地。

仙螺岛游乐中心：位于南戴河旅游度假区正面近海 1 公里处，全岛总面积 10000 平方米，建设总投资 3000 万元。它是依托蓝天碧海的自然优势，根据美丽动人的民间传说构思建成的。仙螺岛的开发建设立足高品位、高档次、注重文化性、观赏性、参与性、刺激性的完美融合，不仅弥补了秦皇岛无岛的遗憾，更为南戴河旅游景区增添了无穷的魅力。

(4) 海洋岸线、岛礁资源

秦皇岛地区地处渤海北部，辽东湾西翼，海岸线东起山海关金丝河口，西止昌黎县滦河口，总长 162.7 公里。所辖海区 15 米等深线海域面积 1000 平方公里。秦皇岛海岸砂岩相间，以砂质岸为主，砂质岸长 106 公里，北戴河到山海关主要为岩石岸，岩石岸长 20.5 公里。饮马河口至滦河口有风成砂丘长 20 余公里，宽约 1~3 公里，高 30 多米。山海关老龙头、海港区东山、北戴河金山嘴一带为岬湾式海岸。石河口至新开河之间岸段有多条国内海岸罕见的砾石堤。北戴河中沙滩有连岛沙坝。由洋河口到滦河口分布有 3~4 列由沙垄组成的沙丘海岸，沙丘一般高 20~30m，最高 40m 蔚为壮观，被誉为“黄金海岸”。

秦皇岛境内的海岛资源主要有石河南岛、石河大北岛、石河小北岛、仙螺岛、葡萄岛、莲花岛等。

4.2.2.2 海域开发利用现状

本工程选址位于秦皇岛市北戴河新区戴河至洋河之间，周边的海域开发活动主要包括浴场、游乐场、养殖、航道、渔港、码头等项目。周边海域开发利用现状见图 4.2.2-1、4.2.2-2 和表 4.2.2-1。



图 4.2.2-1 区域开发利用现状图

表 4.2.2-1 开发利用现状一览表

序号	项目	面积（公顷）	方位	距离（km）
9	北戴河老虎石浴场	8.91	东北	2.7
10	秦皇岛蓝色海岸房地产有限公司浴场	--	西南	--
11	南戴河海上游乐场	421.9239	西南	0.245
12	秦皇岛市星光房地产有限公司浴场	11.1692	西南	2.9
13	禹作成海水浴场	--	西南	5.1
14	王亚东浴场	--	西南	5.7
15	李帅浴场	--	西南	6.1
16	碧海蓝天度假村有限公司浴场	40.5324	西南	6.4
17	雄狮海海水浴场	39.3585	西南	10.2
18	金龙湾海水浴场	--	西南	11.2
19	葡萄岛旅游综合项目	114.8441	西南	7.5
20	仙螺岛游乐场	--	西南	1.5
21	养殖区 1	--	东南	4.3
22	养殖区 2	--	东南	15.3
23	养殖区 3	--	南	6.5
24	养殖区 4	--	南	10.5
25	养殖区 5	--	南	12.5

4.3 环境质量现状概况

根据《2017年河北省海洋环境状况公报》相关内容，2017年河北省海水环境质量总体一般，冬季、春季、夏季和秋季全省达到第一、二类海水水质标准的海域面积分别为6038平方公里、6177平方公里、6226平方公里和4822平方公里，占近岸海域总面积的84%、85%、86%、67%，四个季度平均值为80.5%，污染较重的第四类和劣四类水质海域主要出现在秦皇岛海港区近岸海域、滦河口近岸海域、唐山曹妃甸近岸海域、黑沿子近岸海域以及沧州海域。海水环境主要污染物为无机氮、活性磷酸盐、化学需氧量和油类。北戴河近岸海域环境质量总体良好。

2017年河北省对北戴河周边海域开展专项海洋环境监测，监测结果显示，近岸海域环境状况总体较好。近岸海域水质好于2016年，符合二类海水水质标准的站次比例为90%，其中符合一类海水水质标准的站次比例为81%；近岸海域沉积物质量良好，全部监测站位均符合第一类海洋沉积物质量标准。北戴河周边入海口主要超标污染物为化学需氧量、五日生化需氧量和总磷，与2016年相比，化学需氧量和总磷的达标率有所下降，五日生化需氧量的达标率略有升高，悬浮物达标率升高。

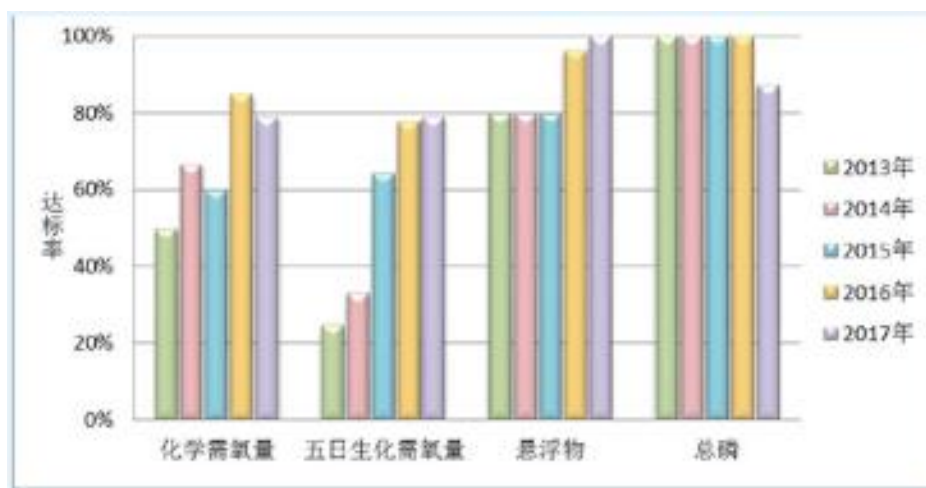


图 4.3-1 2013~2017 北戴河周边入海口主要污染物达标排放率

4.4 周边海域环境敏感目标的现状和分布

工程周围的海洋环境敏感保护目标主要有海水浴场、海水养殖区、国家级种质资源保护区以及海岛、游乐场等，具体分布详见表 1.4-1、图 1.4-1、1.4-2。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 水文动力环境现状调查与评价

5.1.1 2016 年水文动力环境现状调查与评价

5.1.1.1 海流观测时间及站位布设

根据《秦皇岛昌黎县黄金海岸和大蒲河口围填海生态评估报告》（海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司，2019.5），国家海洋技术中心海洋环境监测工程院于2016年10月开展的水文调查，主要包括潮汐、潮流的观测。其中潮汐测量站位于秦皇岛人造河口东岸（T1）和大蒲河东侧海域（T2，即 QHD07），潮流站位位于人造河口外域，包括3个断面，每个断面包括3个站位

（QHD01-QHD09）。站位坐标如表 5.1-1 所示，站位具体位置如图 5.1-1。

表 5.1-1 潮汐和潮流站位坐标

站位	经度 (°)	纬度 (°)
QHD01	119°30'46.595"E	39°47'16.044"N
QHD02	119°36'9.0770"E	39°46'5.9200"N
QHD03	119°41'30.028"E	39°44'9.8930"N
QHD04	119°24'55.842"E	39°43'43.362"N
QHD05	119°31'51.870"E	39°41'32.074"N
QHD06	119°38'38.483"E	39°39'51.319"N
QHD07 (T2)	119°21'50.572"E	39°38'12.011"N
QHD08	119°28'54.545"E	39°36'45.608"N
QHD09	119°35'51.151"E	39°35'30.885"N



图 5.1-1 潮汐和潮流站位分布示意图

5.1.1.2 潮汐特征

表 5.1-2 中列出了观测期间的潮汐各特征值统计。

表 5.1-2 实测潮汐特征值（单位：cm）

潮位	最高潮位	157
	最低潮位	55
	平均高潮位	141
	平均低潮位	61
潮差	最大潮差	94
	最大潮差	67
	平均潮差	81
观测日期		2016.10.17 至 2016.10.18 ； 2016.10.24 至 2016.10.25

（1）潮位

本次实测最高潮位为 157cm，最低潮位为 55cm；平均高潮位为 141cm，平均低潮位均为 61cm。

（2）潮差

潮差是该海域潮汐强弱的重要标志之一，根据测验数据，潮差不大，实测最大潮差为 94cm，平均潮差为 81cm。潮差小，波能低，该海域为弱潮区域。

（3）平均涨、落潮历时

实测潮汐数据表明，观测海域内其落潮历时均长于涨潮历时。本次观测，平均涨潮历时为 5 小时 20 分钟，平均落潮历时为 6 小时 20 分钟，观测海域内表现为平均落潮历时比涨潮历时长 1 小时左右。

5.1.1.3 潮流

（1）测区流速分布特征

根据测验资料，在表 5.1-3 至表 5.1-4 列出了各站大、小潮最大流速和流向的统计结果。表 5.1-5 至表 3.1-6 为各站大、小潮平均流速统计结果。

表 5.1-3 大潮最大流速、流向统计表

站号	潮型	表层		中层		底层		垂向平均	
		流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
QGD01	涨潮流	32	247	29	240	23	241	28	243
	落潮流	32	68	29	56	23	67	28	64
QGD02	涨潮流	36	269	32	230	23	226	30	228
	落潮流	35	58	31	55	23	51	30	55
QGD03	涨潮流	38	230	34	224	28	216	33	223
	落潮流	32	54	28	56	23	63	28	50
QGD04	涨潮流	26	219	24	225	19	225	23	223
	落潮流	25	55	23	51	18	53	22	56
QGD05	涨潮流	29	224	26	224	19	223	25	224
	落潮流	31	57	28	54	20	52	26	54
QGD06	涨潮流	35	228	29	225	26	231	31	228
	落潮流	36	54	32	46	26	56	31	52
QGD07	涨潮流	28	206	26	213	20	202	25	207
	落潮流	32	35	29	50	23	35	28	40
QGD08	涨潮流	30	230	27	217	19	222	25	225
	落潮流	32	44	28	35	21	46	27	42
QGD09	涨潮流	36	228	32	230	26	237	31	232
	落潮流	38	46	34	43	28	56	33	48

表 5.1-4 小潮最大流速、流向统计表

站号	潮型	表层		中层		底层		垂向平均	
		流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
QGD01	涨潮流	21	244	19	253	15	242	18	246
	落潮流	26	62	24	70	19	57	23	63
QGD02	涨潮流	26	244	23	245	17	251	22	247
	落潮流	26	51	23	53	17	60	22	55
QGD03	涨潮流	23	245	20	245	17	236	20	242
	落潮流	28	58	25	52	20	50	24	53
QGD04	涨潮流	18	226	16	224	13	225	16	225
	落潮流	25	58	23	59	18	45	22	54
QGD05	涨潮流	21	241	19	237	13	236	18	238
	落潮流	28	50	25	48	18	50	24	49
QGD06	涨潮流	25	217	22	225	18	219	22	220
	落潮流	28	60	25	57	20	54	24	57
QGD07	涨潮流	25	224	23	208	18	225	22	219
	落潮流	25	44	23	32	18	34	22	37
QGD08	涨潮流	21	215	19	225	13	219	18	220
	落潮流	31	41	28	48	20	46	26	45
QGD09	涨潮流	25	206	22	197	18	202	22	202
	落潮流	31	42	28	59	23	52	27	51

表 5.1-5 大潮平均流向统计表

站号	潮型	表层	中层	底层	垂向平均
QGD01	涨潮流	18	17	13	16
	落潮流	20	18	14	17
QGD02	涨潮流	20	18	13	17
	落潮流	21	19	13	18
QGD03	涨潮流	21	18	15	18
	落潮流	24	21	17	21
QGD04	涨潮流	15	14	11	13
	落潮流	19	17	13	16
QGD05	涨潮流	19	16	12	16
	落潮流	21	20	14	19
QGD06	涨潮流	23	22	17	20
	落潮流	22	20	16	19
QGD07	涨潮流	18	17	13	16
	落潮流	18	16	13	15
QGD08	涨潮流	22	19	14	18
	落潮流	21	19	13	18
QGD09	涨潮流	25	22	18	21
	落潮流	23	20	16	20

表 5.1-6 小潮平均流向统计表

站号	潮型	表层	中层	底层	垂向平均
QGD01	涨潮流	11	10	8	10
	落潮流	13	11	9	11
QGD02	涨潮流	14	12	9	12
	落潮流	13	11	8	10
QGD03	涨潮流	14	12	10	12
	落潮流	14	12	10	12
QGD04	涨潮流	12	10	8	10
	落潮流	10	9	7	9
QGD05	涨潮流	14	12	8	11
	落潮流	13	11	8	10
	落潮流	14	12	10	12
QGD07	涨潮流	14	12	10	12
	落潮流	12	10	8	10
QGD08	涨潮流	14	13	9	12
	落潮流	14	12	9	11
QGD09	涨潮流	16	14	11	14
	落潮流	16	14	11	14

①最大涨、落潮潮流速

根据表 5.1-7 至表 5.1-8 可见，以单层最大流速为例，从各站位的具体统计来看，最大涨潮流速在 18cm/s 至 38cm/s 之间，最大落潮流速在 25cm/s 至 38cm/s 之间，整个测区均没有测站单层最大流速超过 50cm/s，由此可见，该海区潮汐动力较弱，潮流流速小是观测各区块水域较为显著的特征。

②潮流的涨、落潮变化

潮流的涨、落潮流速变化以各站的垂向平均的最大流速来进行对比，各站的垂向平均最大涨潮流速在 16cm/s 至 33cm/s 之间，垂向平均最大落潮流速在 22cm/s 至 33cm/s 之间；表现为落潮流流速要略强于涨潮流流速。由此可见，测区的优势流为落潮流，但从流速的绝对量值上来看，涨、落潮流速的差异不大，整体流速均较低。

③潮流的大、小潮变化

统计表明，由于测区流速偏小，无论是最大流速还是平均流速，从潮流随潮汛的变化情况来看，潮流流速值递减的规律性不明显。

④潮流的垂向分布

测区潮流在垂向分布上表现出表、中层流速大于底层流速，各站的最大流速均发生表层或次表层。可见，随着深度的增加，流速呈现递减的趋势是测区潮流的垂向分布特征。

(2) 潮流的性质

同潮汐性质分类一样，通常以主要分潮流最大流速的比值作为潮流类型划分的依据，其标准是：

为正规半日潮流 $5.00211 \leq + < MOKWWW$

为不正规半日潮流 $0.25.0211 \leq + < MOKWWW$

为不正规日潮流 $0.40.2211 \leq + < MOKWWW$

为正规日潮流 $2110.4MOKWWW + <$

其中，2MW、1KW、1OW 分别为主太阴半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴日分潮流的椭圆长半轴。

利用上述判别标准，根据调和和计算结果求得各站的比值。实测点各层的潮汐性质系数的值为 0.3-0.7。表层流潮流性质系数不大于 0.5，为正规半日潮流；部分站位的底层潮流性质系数在 0.5-0.7 之间，呈现出正规半日潮流的性质。

表 5.1-7 观测站位各层潮流性质系数及 M2 分潮 K 值

		潮流性质系数	M2 分潮 K 值
QHD01	表	0.5	-0.1
	中	0.5	0.0
	底	0.6	0.1
QHD02	表	0.4	-0.2
	中	0.5	-0.0
	底	0.5	0.1
QHD03	表	0.3	-0.1
	中	0.4	-0.0
	底	0.4	0.2
QHD04	表	0.5	0.0
	中	0.5	0.0
	底	0.5	0.0
QHD05	表	0.5	-0.1
	中	0.3	-0.0
	底	0.4	0.1
QHD06	表	0.5	-0.1
	中	0.7	0.1
	底	0.4	0.2
QHD07	表	0.3	0.1
	中	0.4	0.1
	底	0.4	0.2
QHD08	表	0.4	-0.1
	中	0.3	-0.1
	底	0.3	0.0
QHD09	表	0.4	-0.2
	中	0.5	-0.1
	底	0.6	0.2

(3) 潮流的运动形式

潮流的运动形式通常分为旋转流和往复流，与分潮潮流椭圆的椭圆率 K 值（分潮流最小潮流与最大潮流之比）的大小有关。通常规定 $|K| > 0.5$ 为旋转流， $|K| < 0.5$ 为往复流。同时当 K 为负值时潮流矢量的旋转方向是顺时针方向旋转，当 K 为正值时潮流矢量的旋转方向是逆时针方向。

由于本海域属于正规半日潮流，所以以 M2 分潮流为主，根据调和分析的结果计算站位点各层的 M2 分潮流的椭圆率 K，可见各站 M2 分潮椭圆率最大值仅为 0.2，所以潮流运动形式为典型的往复流。下图 5.1-2 和图 5.1-3 为根据实测资料绘制的 9 个站位表底层的潮流矢量图，可直观的看出往复流的特征。

各站位由表及底 M2 分潮流的椭圆率 K 由负值逐渐变为正值，说明调查海域潮流矢量的旋转方向由表层的顺时针方向旋转逐渐转变为底层的逆时针方向旋转。

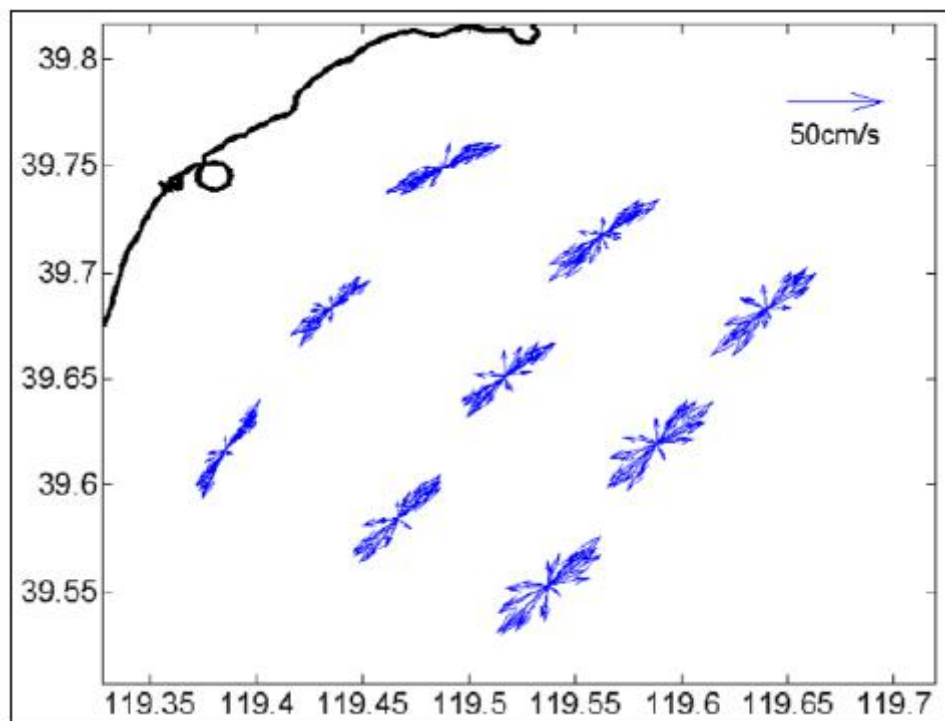


图 5.1-2 观测站位表层潮流矢量图

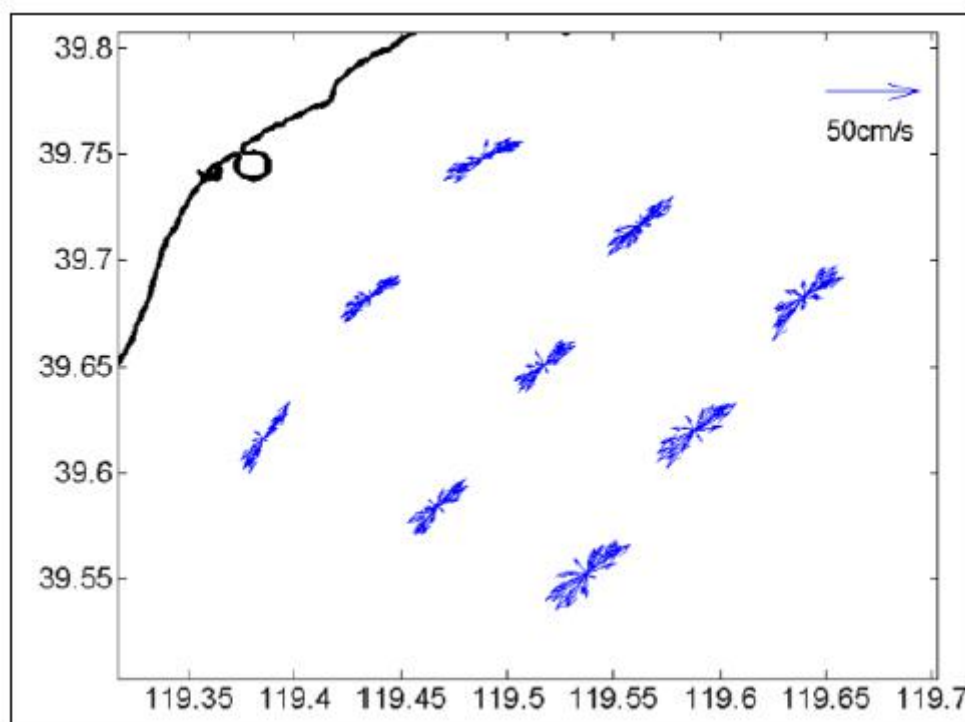


图 5.1-3 观测站位底层潮流矢量图

5.1.1.4 余流

实测潮流中包含了周期性的潮流和非周期性的余流两部分，余流就是从实测潮流中分离出周期性的潮流后的剩余部分。它主要是由环流、气象和地形因素引起的。经调和分离出余流，其结果如下表 5.1-8 示，图 5.1-4 为观测站位各层的余流矢量图。可以看出，该处各点余流均不大，余流流向不规律，表层余流稍大，最大余流出现在 QHD06 站位的表层，其流速为 5.8cm/s，流向为 10°。

表 5.1-8 各站各层余流分布特征

站位	表层		中层		底层	
	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
QHD01	2.0	345	2.0	330	3.0	321
QHD02	5.0	210	2.3	179	1.1	252
QHD03	4.4	92	2.3	170	1.1	89
QHD04	3.8	167	2.2	151	1.9	131
QHD05	3.5	234	2.2	118	2.2	106
QHD06	5.8	200	4.3	210	2.3	205
QHD07	4.0	147	5.0	165	3.2	183
QHD08	2.8	171	2.8	139	1.8	142
QHD09	1.1	80	1.9	221	1.1	63

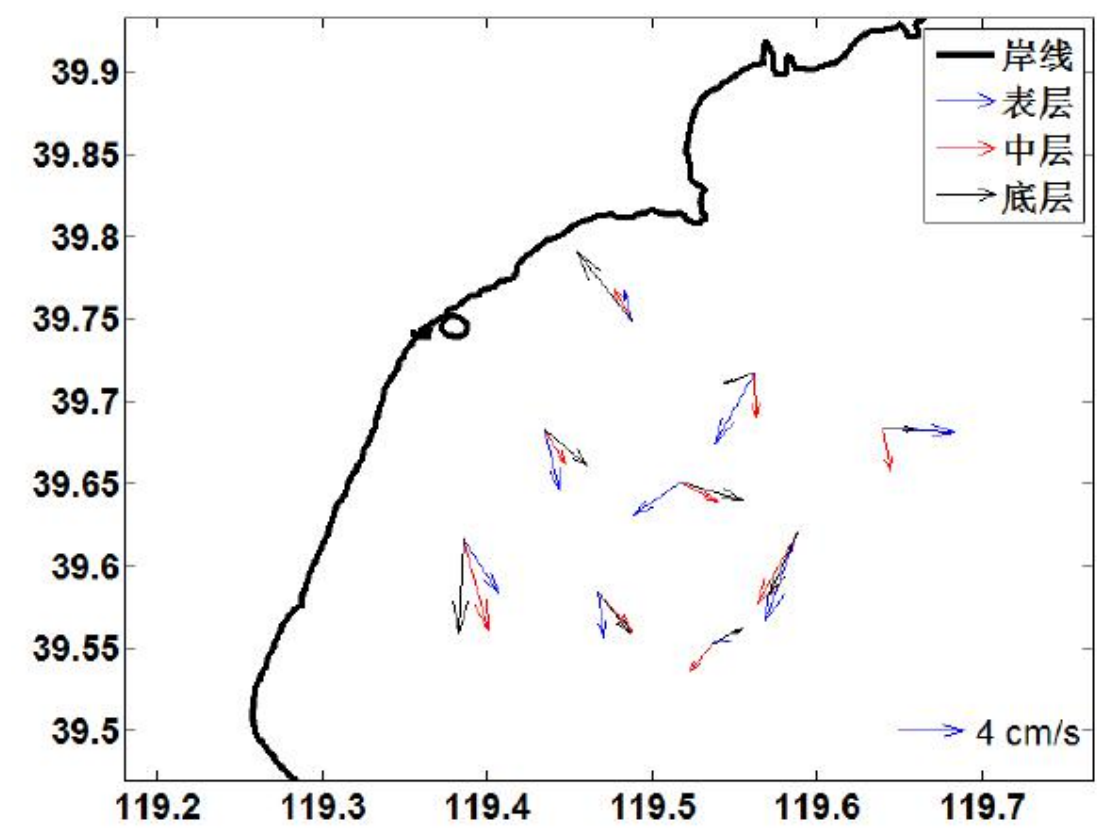


图 5.1-4 观测站位各层余流矢量图

本海域表层流属于正规半日潮流，表层以下潮流大部分为正规半日潮流，少

数表现出不正规半日潮流的性质；潮流的运动形式为往复流，潮流流向基本与岸线平行，涨潮流流向主要集中在 SW，落潮流流向主要集中在 NE；涨潮流流速略大于落潮流流速，垂线分层流速由表及底逐渐变小；潮流矢量的旋转方向由表层的顺时针方向旋转逐渐转变为底层的逆时针方向旋转；各站余流均不大，表层余流稍大。

5.1.2 2018 年水文动力环境现状调查与评价

5.1.2.1 海流观测时间及站位布设

本节内容引用天津水运工程勘察设计院 2018 年 4 月编制的《秦皇岛新绎海上游项目东山码头升级改造工程水文测验报告》。

(1) 潮流观测站位

本次观测共设 2 个临时验潮站，站名分别为 T1、T2 站（见图 5.1-5），其站位坐标见表 5.1-9~10，坐标系为 WGS-84 坐标系。

表 5.1-9 水文全潮测验验潮站坐标表

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

(2) 水文全潮测验

根据“实施方案”，共布设了 4 个水文观测站 S01~S04（见图 5.1-5），进行大、小潮周日全潮同步观测，水文观测站位采用 GPS 按设计测站位置的 WGS-84 经纬度进行定位，各测站实际定位与设计站位差异均控制在规定精度 $((5+1.5H)$ m) 之内。测站实际位置坐标如表 5.1-10。

表 5.1-10 水文全潮测验水文测站坐标表（WGS-84 坐标）

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

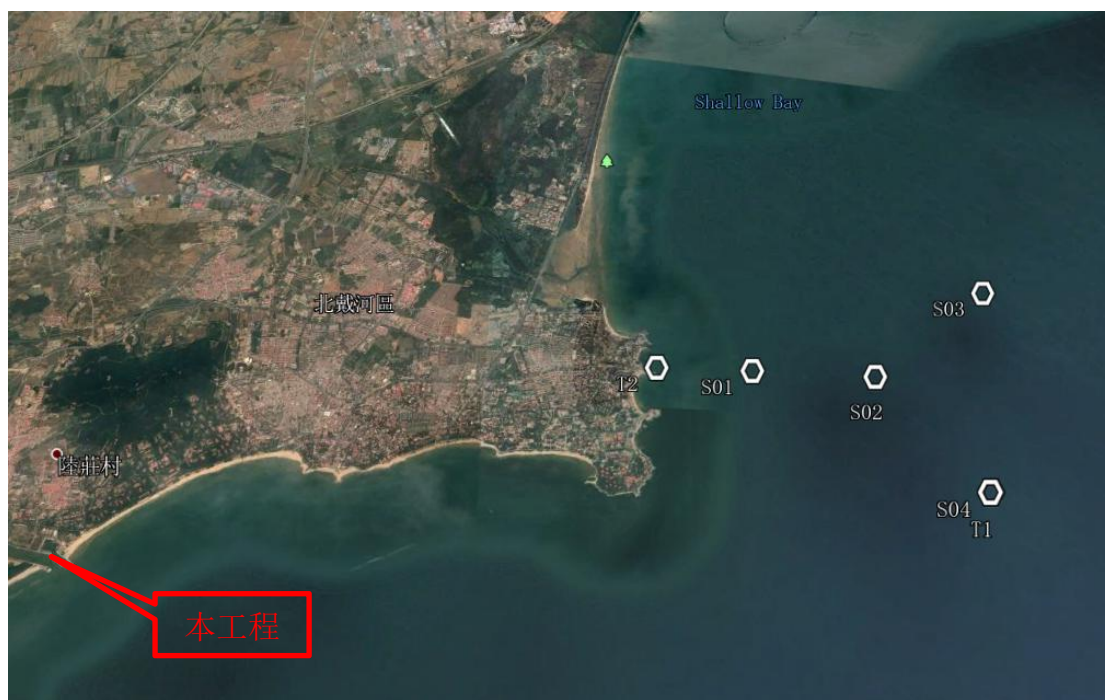


图 5.1-5 测站位置分布示意图

5.1.2.2 潮汐与海流

1、潮位

(1) 短期实测潮汐特征值

根据施测海域 2 处临时验潮站大、小潮测验期间的资料统计，潮汐特征值见下表 5.1-11。

表 5.1-11 各验潮站潮位特征值 单位：cm

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

实测结果表明：两站潮汐特征值差异不大。

(2) 观测期间潮位特征

本次全潮测验期间，实测最大潮差大潮为 52cm 小潮为 16cm，实测平均潮

差大潮为 106cm、小潮为 49cm，潮汐强度较小（图 5.1-6～图 5.1-7）。

大潮潮位过程线（2018.03.12 13:00至2017.03.13 16:00）

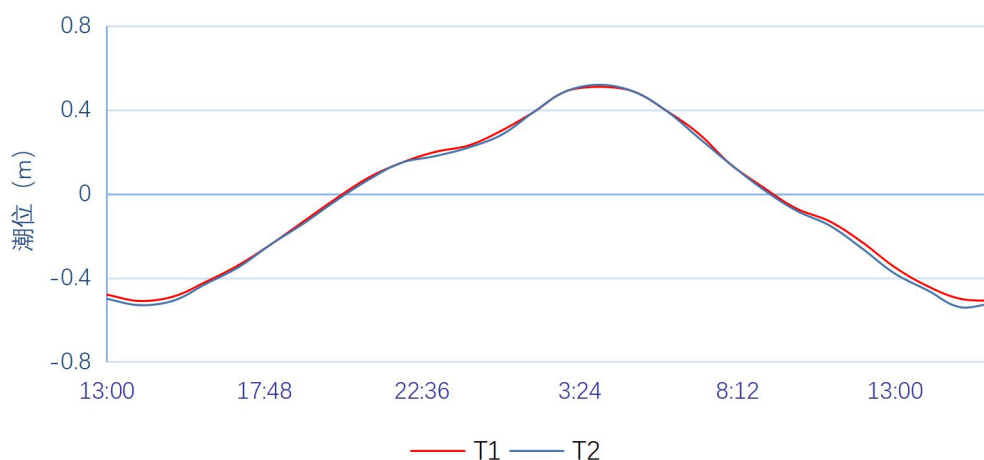


图 5.1-6 大潮期间各验潮站潮位过程线图

小潮潮位过程线（2018.03.17 17:00至2017.03.18 19:00）

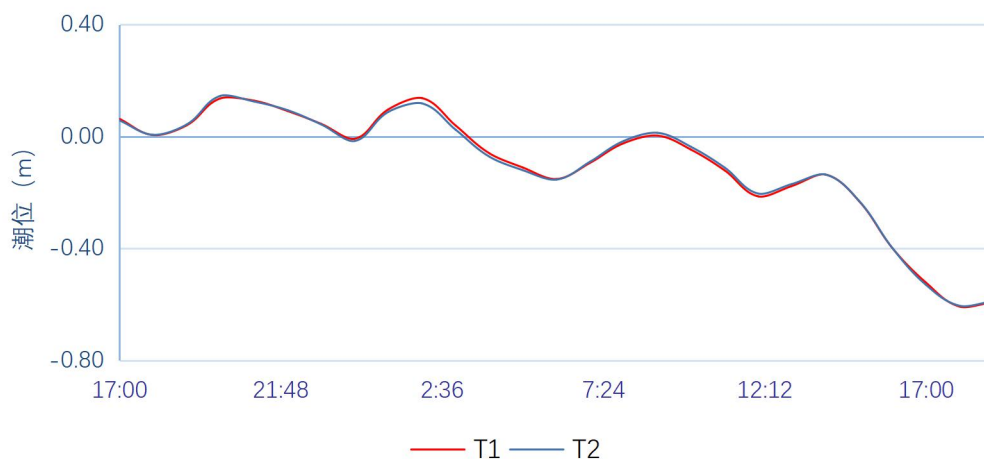


图 5.1-7 小潮期间各验潮站潮位过程线图

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

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

2、海流

以 2018 年 03 月 12 日 13 时～03 月 13 日 16 时（低-低）为小潮，2018 年 03 月 17 日 17 时～03 月 18 日 19 时（低-低）为大潮，对各站实测海流特征数据进

行统计分析。以各个测站的垂线平均流速、流向为依据绘制海流流矢图（见图 5.1-8~图 5.1-9）。

（1）潮段平均流向

根据各站涨、落潮平均流速、流向计算结果（见表 5.1-12），本次测验施测海域垂线平均流速矢量图见图 5.1-8~图 5.1-9。

表 5.1-12 实测海域大潮涨、落潮平均流向统计表

单位：流速（m/s），流向（°）

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

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

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

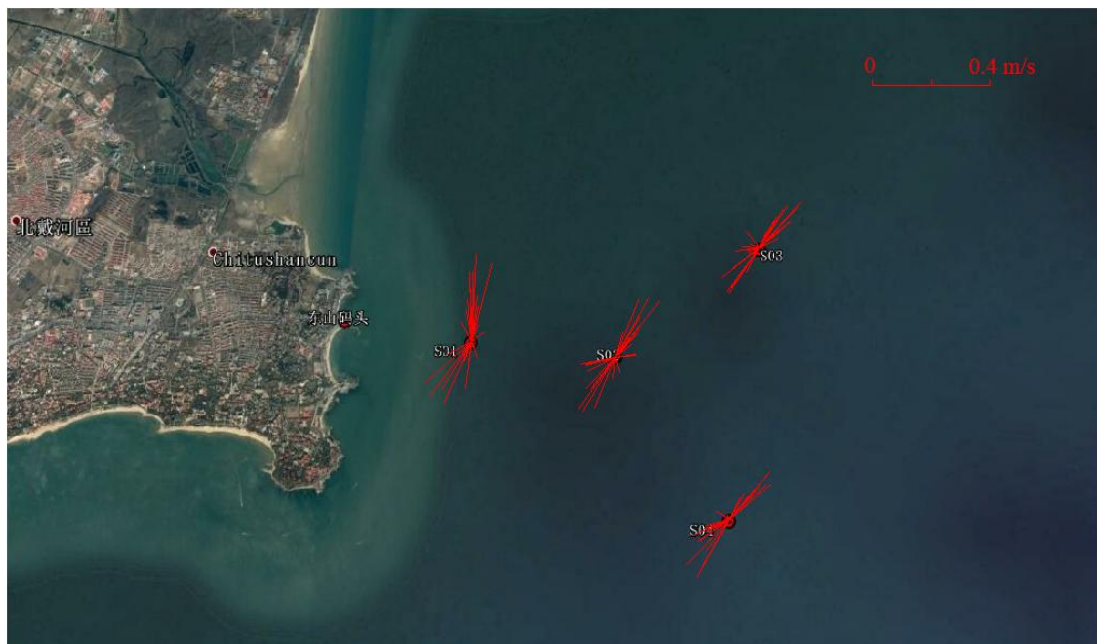


图 5.1-8 大潮垂线平均潮流矢量图

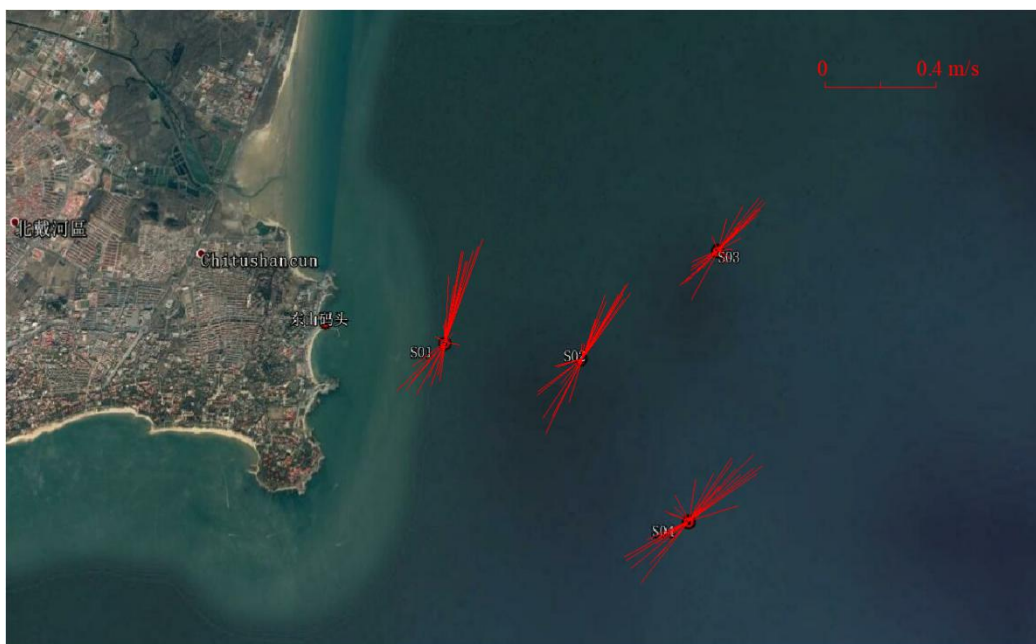


图 5.1-9 小潮垂线平均潮流矢量图

(2) 潮段平均流速

通过对本期测验各测站的垂线平均流速进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其矢量平均值得到各测站潮段平均流速（见表 5.1-13），统计得出：

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

②近岸站 S01 站涨潮平均流速分别为 0.14m/s，落潮平均流速分别为 0.18m/s；中部 S02 站涨潮平均流速分别为 0.14m/s，落潮平均流速分别为 0.16m/s；S03、S04 站涨潮平均流速分别为 0.11m/s、0.15m/s，落潮平均流速分别为 0.13m/s、0.17m/s。

③总体来讲，观测海域水流强度呈现由北向南逐渐增大的特征。

表 5.1-13 各测站潮段平均流速统计表

单位：流速（m/s）

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

(3) 实测最大流速

各测站涨落潮段的垂线平均最大流速如表 5.1-14 所示。

表 5.1-14 施测海域涨、落潮最大流速、流向统计表

单位：流速 (m/s)，流向 (°)

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

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

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

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

表 5.1-15 各测站各潮段最大流速特征值统计表

单位：流速 (m/s)，流向 (°)

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

(4) 潮段平均流速垂向分布

通过对本次测验各个测站的各层实测的流速资料进行统计，按涨潮段、落潮

段分别统计平均值得到各测站的涨、落潮段平均流速垂向分布(如表 5.1-16 所示)。

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

表 5.1-16 各测站涨、落潮段平均流速垂向分布统计表

单位:流速 (m/s)

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

3、潮流调和分析

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

(1) 潮流椭圆要素

对本次测验的 4 个测站的大、小潮实测潮流资料,采用准调和分析方法分别计算出 O_1 、 K_1 、 M_2 、 S_2 、 M_4 、 MS_4 6 个主要分潮流调和常数,再根据调和常数,计算出各测站主要分潮流的潮流椭圆要素(如表 5.1-17 所示)。

各主要分潮流以 M_2 半日分潮流为主,其次是 S_2 半日分潮流、 K_1 全日分潮流、 M_4 四分之一日分潮流、 O_1 全日分潮流和 MS_4 复合分潮流较小。 M_2 半日分潮流最大流速(长半轴)的最大值为 26.7cm/s,出现在 S04 测站的表层。

表 5.1-17 各测站各层主要分潮流椭圆要素表

单位：长半轴 (cm/s), 长轴向 (°)

测站		O1			K1			M2			S2			M4			MS4		
		长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向
S01	表层	9.7	-0.13	202	10	-0.13	202	24.3	-0.05	20	6.3	-0.01	27	4.8	-0.1	282	1.9	-0.47	41
	0.2H	10.4	-0.17	192	9.3	-0.09	201	24.2	-0.08	20	5.2	-0.12	29	2	-0.28	288	0.8	-0.18	345
	0.4H	9	-0.17	183	7.1	-0.1	196	23	-0.06	20	5.4	-0.03	39	3.9	-0.08	327	1.5	-0.14	139
	0.6H	8.9	-0.18	200	7.4	-0.17	209	22.2	-0.09	19	4.4	-0.25	31	3	-0.7	143	2.7	-0.39	339
	0.8H	8.4	-0.06	198	5.9	-0.5	195	21.3	-0.07	23	4.4	-0.06	28	1.4	-0.89	264	1	-0.37	357
	底层	5.6	-0.04	189	6.6	-0.32	196	17.5	-0.13	19	5	-0.04	28	1.6	-0.57	269	0.9	-0.09	67
	垂线平均	8.8	-0.12	194	7.5	-0.2	201	22.3	-0.07	20	5	-0.09	31	2.5	-0.42	307	1.1	-0.58	334
S02	表层	10.3	-0.07	207	12	-0.14	207	26.2	-0.06	39	5.1	-0.14	25	3.2	-0.13	148	2	0.15	294
	0.2H	10.6	0	212	10.4	-0.01	217	24.2	0	37	4.1	-0.02	37	1.9	-0.17	150	1.4	0.58	314
	0.4H	9.4	-0.11	205	9.6	-0.15	222	23.8	-0.09	34	4.6	-0.06	51	2.8	-0.48	153	1.6	0.6	329
	0.6H	9.1	-0.13	212	8.4	-0.01	223	22.4	-0.1	35	3.1	-0.03	40	3	-0.22	136	1.7	0.39	303
	0.8H	7.1	-0.02	202	6.2	-0.29	213	20	-0.1	37	3.5	-0.13	21	2.2	-0.04	139	0.8	0.25	324
	底层	7.1	-0.02	213	4.7	-0.18	204	16.8	-0.07	37	3	-0.01	54	3.6	-0.1	129	2.3	-0.03	308
	垂线平均	8.9	-0.04	208	8.5	-0.01	216	22.4	-0.06	36	3.8	-0.01	38	2.5	-0.09	143	1.5	0.39	310
S03	表层	9.3	-0.33	209	10.3	-0.02	210	20.3	-0.08	45	5	0	45	2.7	0.08	293	1.3	-0.24	165
	0.2H	7.6	-0.26	221	6.7	-0.11	218	17.9	0	50	4.1	-0.18	39	3	-0.13	250	0.9	-0.18	277
	0.4H	7.2	-0.09	214	4.7	-0.06	218	17.1	-0.02	48	3.2	-0.08	41	1.5	-0.6	252	0.8	0.33	27
	0.6H	5	-0.13	203	3.9	-0.09	212	16.7	-0.02	43	2.7	-0.13	45	1.9	-0.79	117	1	0.64	42
	0.8H	5.3	-0.17	195	3.7	-0.43	229	15.8	-0.09	43	2.8	-0.18	49	1.8	-0.19	110	1.3	-0.15	255
	底层	5.1	-0.03	204	3.9	-0.04	218	13.3	-0.08	41	2.5	-0.14	45	1.7	-0.8	90	0.9	-0.69	223
	垂线平均	6.4	-0.12	209	5	-0.12	216	16.8	-0.01	46	3.3	-0.13	44	1.9	-0.34	265	0.7	0.26	254
S04	表层	7.8	-0.58	219	7.5	-0.08	180	26.7	-0.02	49	6.1	-0.37	58	3.2	-0.02	120	2	0.22	313
	0.2H	7.5	-0.44	207	6.6	-0.31	182	25.9	-0.05	49	5.9	-0.2	58	3.9	-0.07	122	1.4	0.8	301
	0.4H	7.4	-0.41	213	5.7	-0.21	177	24.6	0	49	6.2	-0.21	69	3.8	-0.08	121	1	0.68	271
	0.6H	7.9	-0.36	204	6.6	-0.13	185	23.3	-0.02	48	5.7	-0.24	57	2.9	-0.23	119	2.3	0.55	304
	0.8H	6.5	-0.34	192	5.4	-0.18	184	20.9	-0.01	48	5.3	-0.14	57	2.7	-0.18	130	2.5	0.22	281
	底层	5.5	-0.07	189	4.8	-0.8	206	16.9	-0.01	41	4.7	-0.14	61	2.8	-0.16	173	1.5	0.55	329
	垂线平均	7.1	-0.38	204	6	-0.23	182	23.3	-0.02	48	5.6	-0.22	60	3.1	-0.06	126	1.7	0.52	299

(2) 潮流类型

海区的潮流类型按以下方式判别：

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

式中的 W_{O_1} 、 W_{K_1} 、 W_{M_2} 分别为主太阴日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流

和主太阴半日分潮流的椭圆长半轴长度（cm/s）。

当 $F \leq 0.5$ 时为规则半日潮流

当 $0.5 < F \leq 2.0$ 时为不规则半日潮流

当 $2.0 < F \leq 4.0$ 时为不规则全日潮流

当 $4.0 < F$ 时为规则全日潮流

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

表 5.1-18 各测站潮流示性系数 F 特征值表

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

4、潮流的可能最大流速

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

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

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

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

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

依据公式计算的潮流的可能最大流速结果见表 5.1-19。

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

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

表 5.1-19 各测站潮流的可能最大流速表

单位：流速 (cm/s)，流向 (°)

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

5、潮流的运动形式

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

根据前述的分析，由于 S01~S04 测站潮流类型属于不规则半月潮流性质，且半月分潮流中， M_2 分潮最具有代表性，因此我们根据 M_2 分潮流的椭圆旋转率 K 值来分析施测海域潮流的运动形式。根据表 5.1-20 所列的 M_2 分潮的 K 值可以看出：各测站的 K 值的绝对值均小于 0.25，且 K 值均为负值，则实测海域运动形式呈现往复流特征，且潮流旋转方向均为顺时针的右旋，与实测结果相一致。

表 5.1-20 各测站 M_2 分潮的 K 值

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

6、余流

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

表 5.1-21 是本次测验各测站全潮期间的垂线平均及各层流速的余流计算结

果表。垂线平均余流矢量图见图 5.1-10 ~ 图 5.1-11。

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

表 5.1-21 各测站余流计算结果一览表

单位：流速 (cm/s), 流向 (°)

站号	层次	大 潮		小 潮	
		流速	流向	流速	流向
S01	表层	3.6	338	9.7	9
	0.2H	3.3	334	8.5	5
	0.4H	3.6	316	8.1	4
	0.6H	4.1	314	7.6	1
	0.8H	4.3	321	8.3	357
	底层	2.9	318	6.6	357
	垂线平均	3.7	322	8.1	2
S02	表层	2.3	51	7.6	22
	0.2H	1.9	26	5.4	18
	0.4H	1.2	13	4.7	14
	0.6H	0.9	324	4.4	5
	0.8H	1.5	350	5.0	10
	底层	1.1	304	4.7	14
	垂线平均	1.2	7	5.1	14
S03	表层	3.4	36	5.7	55
	0.2H	3.1	27	4.5	37
	0.4H	1.9	31	3.7	38
	0.6H	2.7	351	3.4	33
	0.8H	2.3	338	3.2	20
	底层	2.2	351	2.5	1
	垂线平均	2.4	9	3.7	34
S04	表层	0.8	63	6.1	16
	0.2H	0.7	243	4.7	28
	0.4H	1.5	281	5.2	16
	0.6H	0.9	283	4.6	18
	0.8H	1.8	276	4.4	14
	底层	1.8	252	4.2	348
	垂线平均	1.1	273	4.7	16

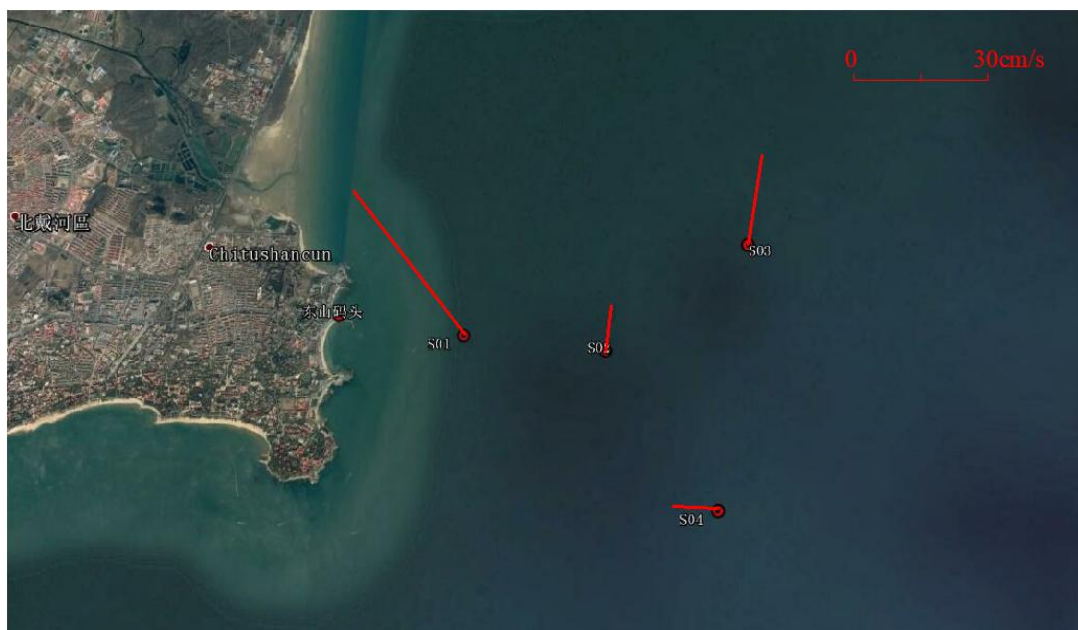


图 5.1-10 大潮各测站垂线平均余流矢量图

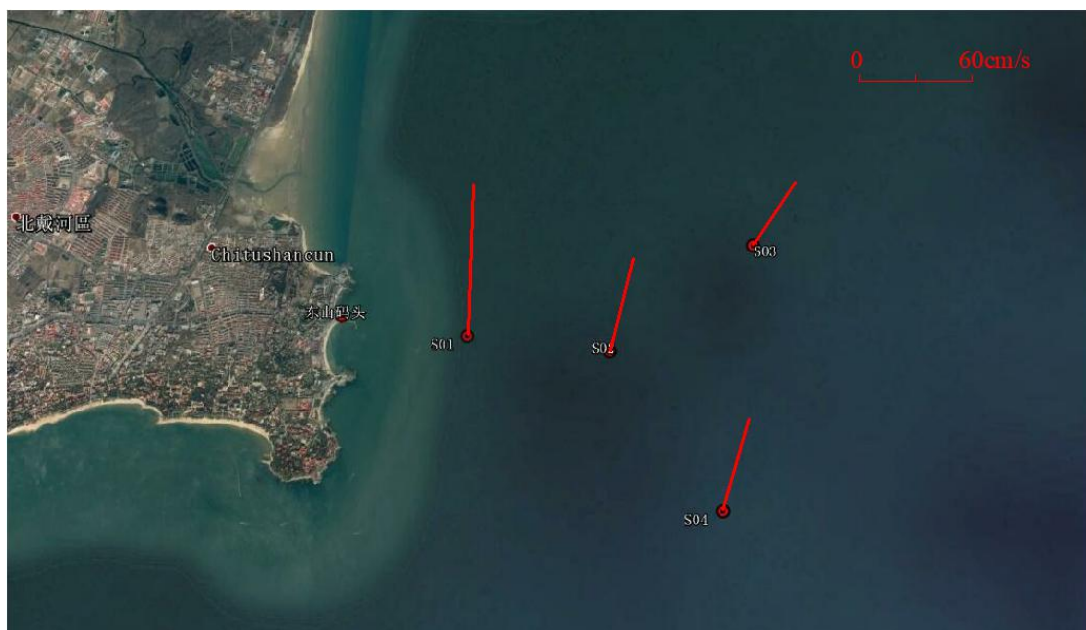


图 5.1-11 小潮各测站垂线平均余流矢量图

5.1.2.3 含沙量

1、潮段平均含沙量

通过对本次测验各个测站的垂线平均含沙量进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其算术平均值得到各测站潮段平均含沙量（见表 5.1-22）。

表 5.1-22 各测站潮段平均含沙量统计表

单位：含沙量(kg/m³)

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

从上表可以看出：

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

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

(3) 水体含沙浓度平面分布，如图 5.1-12 所示，总体趋势为近岸高远岸低的分布。

各测站涨落潮段垂线平均含沙量

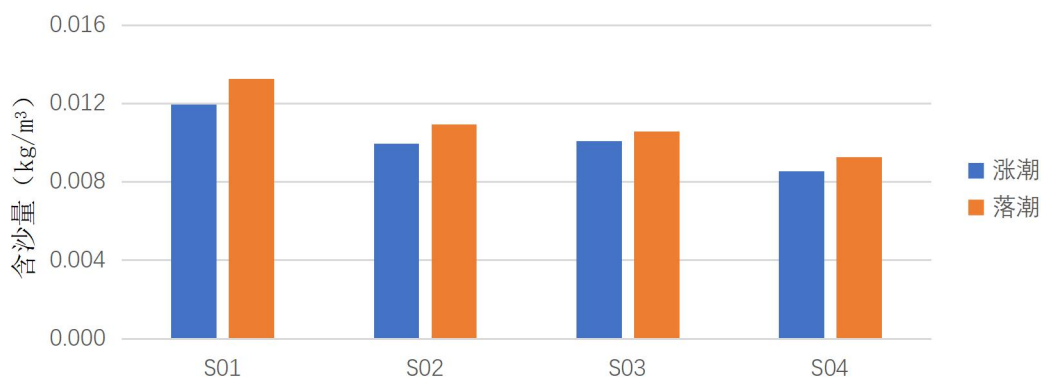


图 5.1-12 各测站涨、落潮段垂线平均含沙量柱状分布图

2、垂线平均最大含沙量

通过对本次测验各个测站的垂线平均含沙量进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其最大值得到各测站涨、落潮段的垂线平均最大含沙量（见表 5.1-23）。

表 5.1-23 各测站涨、落潮段垂线平均最大含沙量统计表

单位：含沙量(kg/m³)

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

本海域垂线平均最大含沙量，各测站大潮为 0.023kg/m³，小潮为 0.015kg/m³，均出现在近岸处 S01 测站落潮段；垂线最大含沙量平面分布如图 5.1-13，总体趋势为近岸高远岸低的分布。

各测站涨落潮段垂线平均最大含沙量

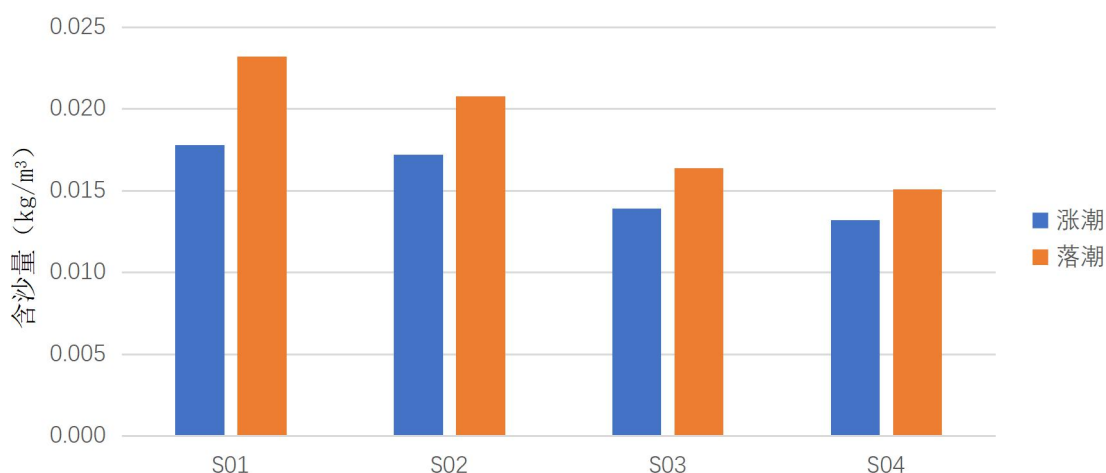


图 5.1-13 各测站垂线平均潮段最大含沙量柱状分布图

3、最大含沙量特征值

通过对本次测验各个测站的各层实测的含沙量进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其最大值得到各测站测点的涨、落潮段最大含沙量（如表 5.1-24 所示）。

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

表 5.1-24 各测站测点最大含沙量统计表

单位: 含沙量(kg/m³)

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

4、潮段平均含沙量垂向分布

通过对本次测验各个测站的各层实测的含沙量资料进行统计,按涨潮段、落潮段分别统计平均值得到各测站的涨、落潮段平均流速垂向分布(如表 5.1-25~表 5.1-26 所示)。

统计结果表明:本海域垂线上含沙量呈从表层到底层逐渐增大的分布趋势。

表 5.1-25 各测站潮段平均含沙量垂向分布(大潮)

单位: 含沙量(kg/m³)

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

表 5.1-26 各测站潮段平均含沙量垂向分布(小潮)

单位: 含沙量(kg/m³)

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

5.1.2.4 盐度

本次全潮水文观测，4个水文测站进行了逐时分层海水盐度观测。大、小潮海水盐度特征值分别列入表 5.1-27~表 5.1-28。

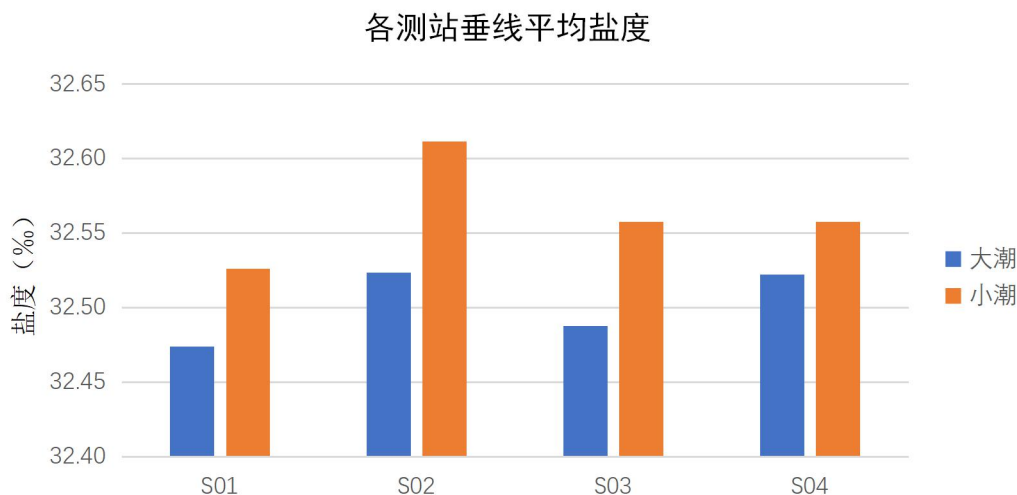


图 5.1-14 各测站垂线平均盐度平面分布图

测验结果表明：

(1) 本期测验期间，施测海域垂线平均盐度，各测站各潮段盐度差异不大（如图 5.1-14）。大潮分布在 32.38~32.57 之间，小潮分布在 32.43~32.64 之间，大、小平均盐度分别为 32.50、32.56。

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

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

表 5.1-27 水文测验各测站海水盐度特征值（大潮）

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

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

表 5.1-28 水文测验各测站海水盐度特征值（小潮）

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

5.1.2.5 水温

本期海洋水文观测，4 个水文测站进行了逐时分层海水温度观测。大、小潮海水温度特征值分别列入表 5.1-29、表 5.1-30。

测验结果表明：

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

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

（3）海水温度平面分布，以 S01 测站最高，S04 测站最低，除大潮 S02 测站低于 S03 测站外，其余测站呈近岸至外海由高到低的分布趋势（如图 5.1-15）。海水温度垂直分布，总趋势为随深度的增加而降低。

各测站垂线平均温度

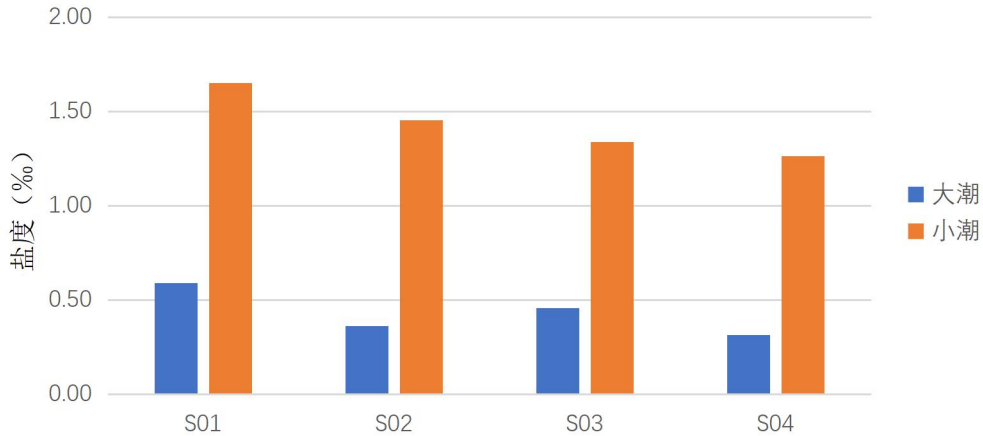


图 5.1-15 各测站垂线平均水温柱状分布图

表 5.1-29 各测站海水温度特征值统计表（大潮）单位：(°C)

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

表 5.1-30 各测站海水温度特征值统计表（小潮）单位：(°C)

测站	特征值	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
S01	平均	1.81	1.72	1.65	1.61	1.58	1.58	1.65
	最高	2.70	2.34	2.07	2.07	2.06	2.05	2.07
	最低	1.46	1.44	1.44	1.42	1.39	1.37	1.44
S02	平均	1.69	1.55	1.44	1.38	1.36	1.36	1.45
	最高	2.62	2.13	1.76	1.74	1.73	1.73	1.76
	最低	1.31	1.31	1.22	1.18	1.17	1.17	1.28
S03	平均	1.53	1.37	1.32	1.30	1.29	1.28	1.34
	最高	2.61	1.69	1.67	1.66	1.65	1.65	1.67
	最低	1.10	1.10	1.10	1.10	1.11	1.11	1.10
S04	平均	1.41	1.31	1.25	1.23	1.22	1.22	1.26
	最高	2.34	1.79	1.50	1.50	1.48	1.48	1.53
	最低	1.03	1.04	1.04	1.04	1.05	1.05	1.04

5.1.2.6 悬沙颗粒分析

本次水体悬沙颗粒分析样品采集工作选择在 S01~S04 测站与全潮水文同步进行，采用 1000ml 瓶式取样，分别在涨、落急及涨、落憩流时段进行样品采集，悬沙颗粒分析主要采用河海大学研制的 NSY-III 型宽域粒度分析仪，分析过程中严格执行《海洋监测规范》。

分析结果表明（如表 5.1-31 所示），施测海域各测站所取悬沙的物质基本为粘土质粉砂。大潮悬沙平均粒径为 0.0096mm；小潮悬沙平均粒径为 0.0090mm；大、小潮悬沙平均中值粒径为 0.0093mm。

表 5.1-31 各测站悬沙平均中值粒径统计表

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

5.1.2.7 小结

(1) 本项目测验是在秦皇岛鸽子窝公园附近海域开展的有代表性的多点同步大、小潮全潮水文测验，天津水运工程勘察设计院根据“实施方案”按时完成了测验任务。本项目测验于 2018 年 03 月 12 日~2018 年 03 月 18 日进行，共设 2 处验潮；4 个水文测站的大、小潮周日水文全潮测验。测验项目包括：潮位、海流、含沙量、悬沙颗粒取样、温度、盐度等。本项目全潮测验期间，施测海域的潮汐与潮流相关性很小，且测验海域在无潮点附近。

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

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

(4) 本次观测期间，垂线平均的潮流的可能最大流速以近岸 S01 测站测站为

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

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

(6) 本次测验期间，施测海域实测涨、落潮平均含沙量分别为 0.010kg/m³ 和 0.011kg/m³，相差很小。大潮期间的含沙量大于小潮含沙量。总体趋势为近岸高远岸低的分布。测点最大含沙量，大潮出现在 S02 测站，为 0.054 kg/m³，小潮出现在近岸处的 S01 测站，为 0.018kg/m³，均处于落潮时段。垂线上含沙量呈从表层到底层逐渐增大的分布趋势。

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

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

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

5.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

5.2.1 大范围历史调查统计

1、地形、地貌

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。

2、水深、岸线

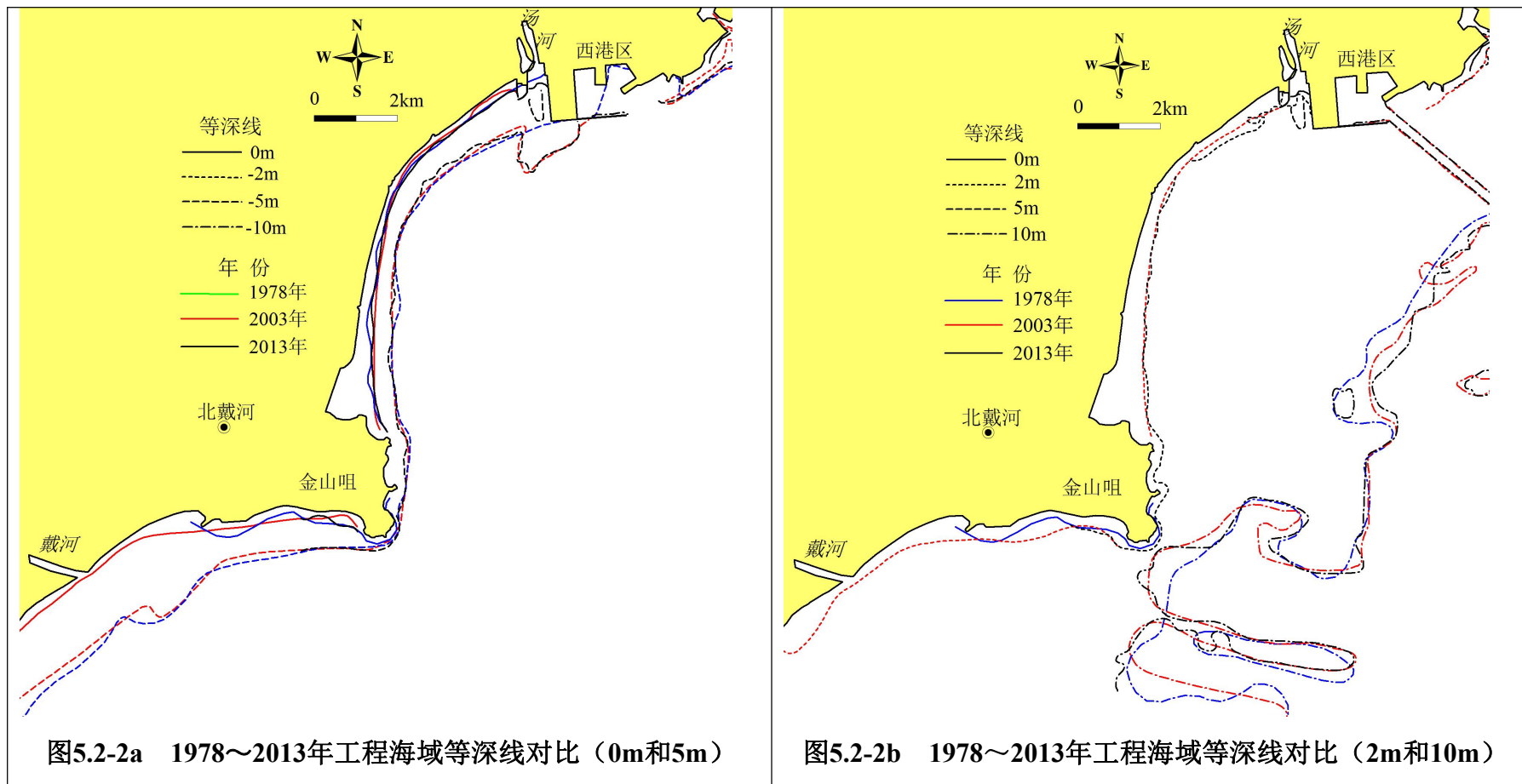
金山咀附近主要为基岩或者小型岬湾海岸，多年来岸线保持稳定；汤河口西侧在1994年前由于修建游艇码头围垦海岸导致岸线小幅外移，之后岸线就基本没有变化而保持稳定；汤河口以东至沙河口岸线，由于秦皇岛西港区及东港区的修建，沿岸岸线呈现围垦活动造成的岸线外移推进，目前沿岸岸线多固化为人工岸线，通过2000年、2004年、2010年、2015年的卫星遥感资料对比，可以发现除人工为填海工程以外，多年来项目区域海岸线保持稳定。

根据2003~2013年对比分析，金山咀至汤河口之间0m、2m、5m和10m等深线的走向和位置均较为吻合，海床地形基本保持稳定状态。整体而言，1978~2013年期间，工程区附近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。

水深和岸线变化情况见图5.2-1~2。



图5.2-1 1937~2015年工程区附近等深线对比



3、岸滩演变特征

为了分析秦皇岛近岸海域的岸滩变化情况，共布设了25个对比断面（断面布设情况见图5.2-3）。通过1937年、1978年、2003年以及2013月水深数据对比分析（对比结果见图5.2-4和表5.2-1），获得秦皇岛北戴河至芷锚湾大范围海域海岸演变特征如下：

（1）1937~1978年间（见图5.2-1），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5.2-2~图5.2-3、表5.2-1）可知：金山咀以南，D1~D5断面整体处于冲刷状态，冲刷速率为1.2cm/a；D6断面基本保持稳定，淤积速率为0.3cm/a；金山咀至汤河口（D7~D10）断面整体处于冲淤基本平衡，平均淤积速率为0.3cm/a；秦皇岛港区D11~D14断面呈轻微冲刷，平均冲刷速率为0.8cm/a，但冲刷主要为航道开挖所致，岸滩整体是保持稳定的；新开河口至石河口（D15~D20）断面整体处于轻微淤积状态，平均淤积速率为1.8cm/a；石河口至环海寺地咀（D21~D25）除D21断面呈冲刷外，其他各断面均呈淤积趋势，平均淤积速率为1.3cm/a。综上分析，海域海床基本呈微冲状态。

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

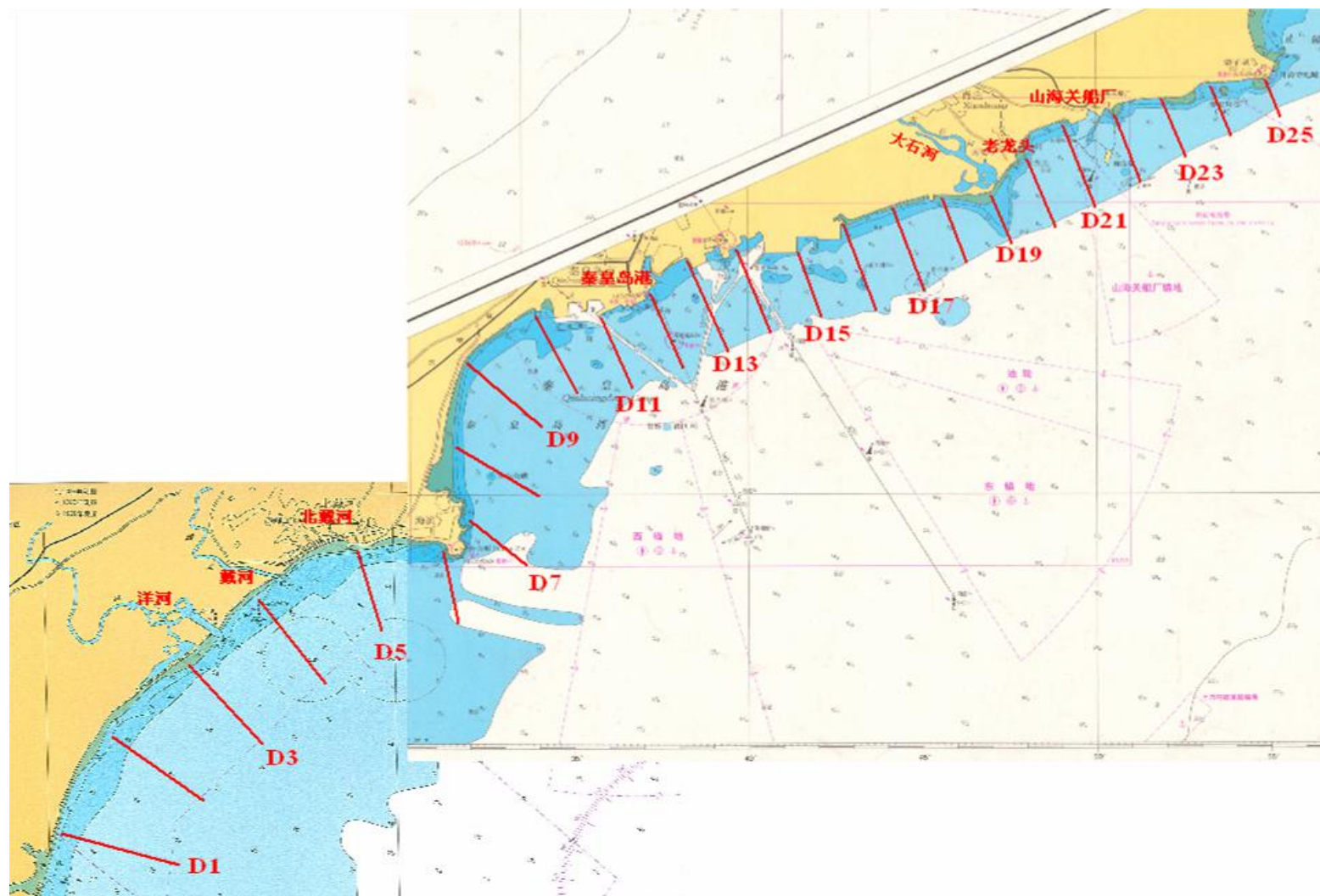


图 5.2-3 大范围海域断面位置示意图

表 5.2-1 大范围海域断面水深对比

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

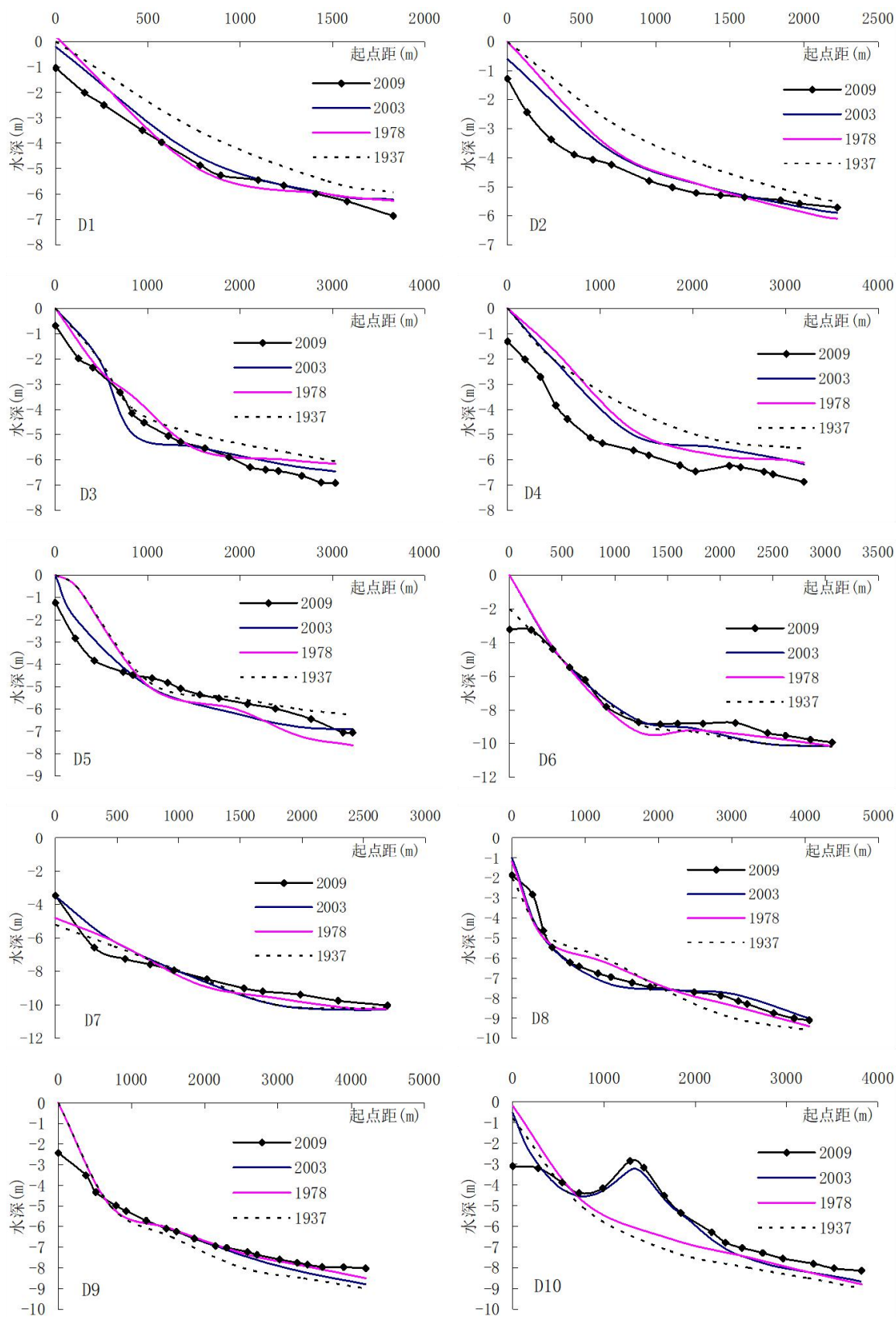
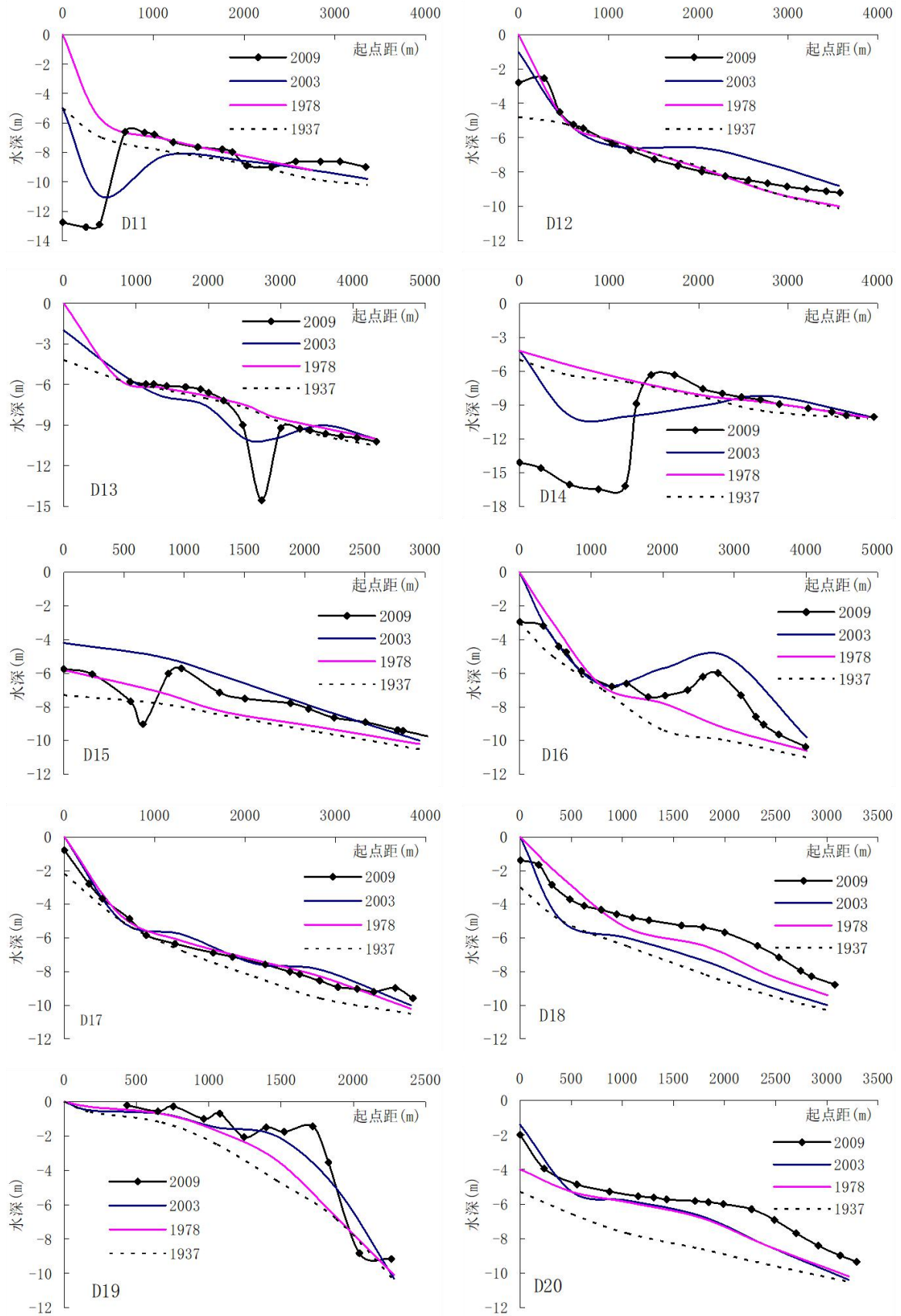
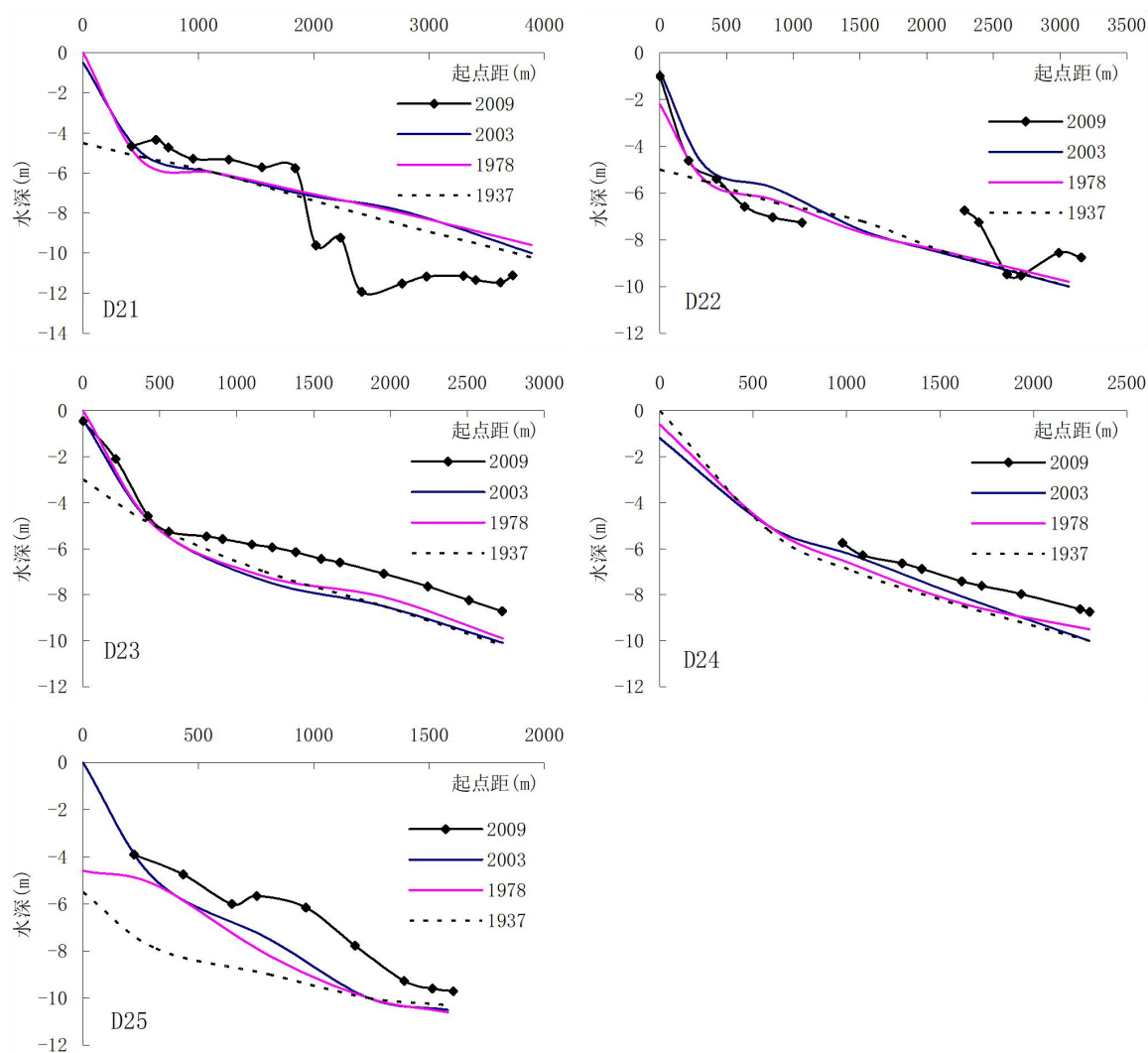


图 5.2-4 大范围海域断面水深对比



续图 5.2-4 大范围海域断面水深对比



续图 5.2-4 大范围海域断面水深对比

5.2.2 工程区海域调查统计

根据工程海域1978年、2003年海图岸线和2017年遥感影像提取的岸线进行对比分析可知（见图5.2-5）：金山咀附近主要为基岩或者小型岬湾海岸，海岸侵蚀速率缓慢，多年来岸线保持稳定。汤河口西侧由于修建游艇码头围垦海岸导致岸线小幅外移，之后岸线就基本保持稳定。汤河口以东岸线，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。



图 5.2-5 工程附近海域岸线变化情况

此外，2015年本项目所在的老虎石-东二路海域开展过沿岸海域扫海测量，水深测量结果见图5.2-6~7。调查结果表明，项目所在海域0m等深线走向与海岸线基本一致，从-1m等深线来看，由于受沿岸流作用局部区域出现水下淤积的状况。

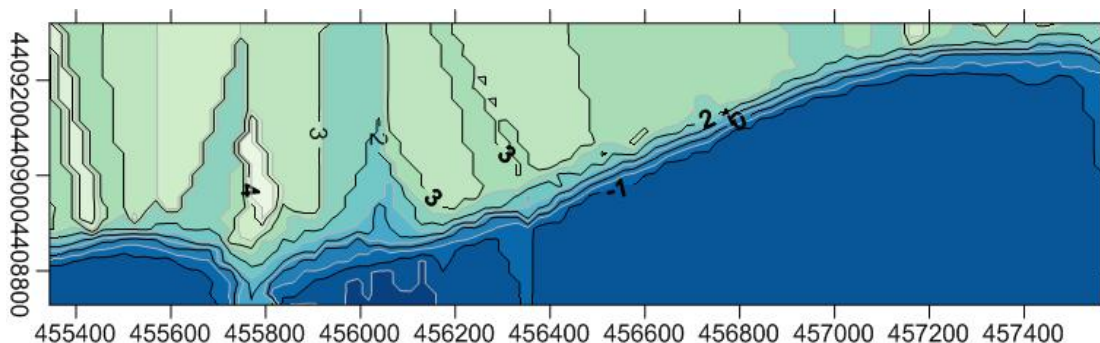


图 5.2-6 水深地形测量二维图（老虎石-东二路海域）

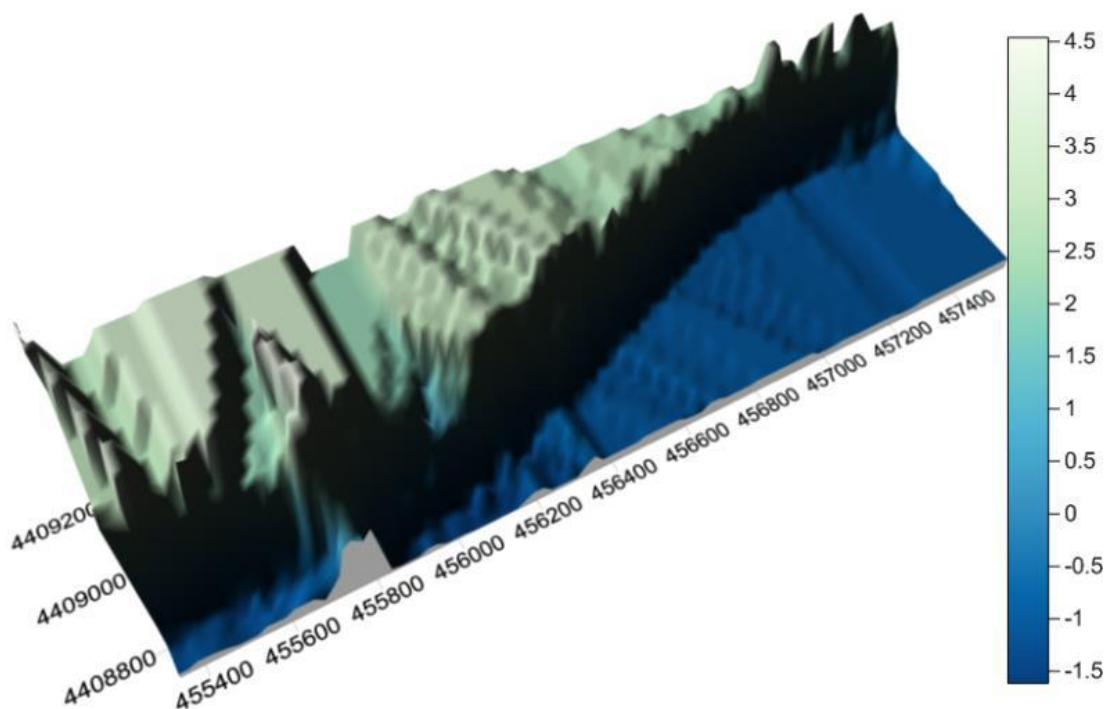


图 5.2-7 水深地形测量三维图（老虎石-东二路海域）

5.3 海水水质现状调查与评价

5.3.1 2019 年 5 月海水水质现状调查与评价

根据《种质资源保护区海洋环境检测报告》，2019 年 5 月河北海洋环境实验室在项目附近海域进行了海水水质调查，调查站位见下表所示。（见表 5.3.1-1，图 5.3.1-1）。

表 5.3.1-1 环境现状调查站位表

站位	经度	纬度	监测项目
BHQ01	119°33'01.470396"	039°52'09.934848"	水质、生态
BHQ02	119°34'01.764942"	039°51'41.854889"	水质、生态
BHQ03	119°32'22.023556"	039°50'35.415667"	水质
BHQ04	119°32'34.387550"	039°48'36.221611"	水质
BHQ05	119°30'31.740261"	039°48'14.445384"	水质
BHQ06	119°28'31.757811"	039°47'56.076661"	水质
BHQ07	119°28'36.549484"	039°47'10.802972"	水质
BHQ08	119°33'33.463946"	039°50'01.550272"	水质、生态
BHQ09	119°33'03.068166"	039°48'04.764124"	水质、生态
BHQ10	119°30'42.703764"	039°47'34.000349"	水质、生态



图 5.3.1-1 环境现状监测站位图

5.3.1.1.海水水质现状调查

(1) 调查项目

pH 值、悬浮物、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷，共计 15 项。

(2) 调查、分析方法

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

(3) 监测结果

2019 年 5 月水质调查结果分别见表 5.3.1-2 所示。

表 5.3.1-2 水质现状调查结果与统计 (2019 年 5 月)

站号	pH值	COD	DO	悬浮物	磷酸盐	油类	无机氮	汞	砷	铜	铅	镉	锌
		mg/L											
BHQ01	8.02	1.21	7.92	4.0	未检出	未检出	0.036	未检出	0.001	未检出	未检出	未检出	未检出
BHQ02	7.93	1.29	7.96	2.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
BHQ03	7.96	1.37	8.02	9.0	未检出	未检出	0.051	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
BHQ04	7.86	1.05	7.43	14.0	未检出	未检出	0.088	未检出	0.001	未检出	未检出	未检出	未检出
BHQ05	7.34	1.29	6.99	11.5	0.012	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
BHQ06	7.61	1.29	7.15	7.0	未检出	未检出	0.055	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
BHQ07	7.58	1.21	7.07	8.0	未检出	未检出	0.055	未检出	0.001	未检出	未检出	未检出	未检出
BHQ08	7.99	1.13	7.39	5.0	未检出	未检出	未检出	未检出	0.001	未检出	未检出	未检出	未检出
BHQ09	8.01	1.01	6.91	6.5	未检出	未检出	未检出	未检出	0.001	未检出	未检出	未检出	未检出
BHQ10	7.65	1.29	6.73	10.0	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
最小值	7.34	1.01	6.73	2.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
最大值	8.02	1.37	8.02	14	0.012	未检出	0.088	未检出	0.001	未检出	未检出	未检出	未检出

5.3.1.2.海水水质现状评价

① 评价因子

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

② 评价方法

采用单因子标准指数（Pi）法，评价模式如下：

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

式中：Pi——第 i 项因子的标准指数，即单因子标准指数；

Ci——第 i 项因子的实测浓度；

Cio——第 i 项因子的评价标准值。

当标准指数值 Pi 大于 1，表示第 i 项评价因子超出了其相应的评价标准，即表明该因子已不能满足评价海域海洋功能区的要求。

另外，根据 pH、溶解氧（DO）的特点，其评价模式分别为：

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

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

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

DO——溶解氧的实测浓度，DOf——饱和溶解氧的浓度，

DOS——溶解氧的评价标准值，T——水温（℃）。

pH 评价指数按下式如下：

$$P_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sl}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$P_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

式中：pHj—j 点 pH 值；pHsl—水质标准规定的 pH 下限；pHsu—水质标准规定的 pH 上限。

③ 评价标准

水质评价标准统一采用《海水水质标准》(GB3097-1997)中的一类水质标准。具体见表 5.3.1-3。

表 5.3.1-3 海水水质标准

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	
DO>(mg/L)	6	5	4	3
COD≤(mg/L)	2	3	4	5
无机氮≤(mg/L)	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤(mg/L)	0.015	0.030		0.045
油类≤(mg/L)	0.050		0.30	0.50
挥发性酚≤(mg/L)	0.005	0.005	0.01	0.05
铜≤(mg/L)	0.005	0.010	0.050	0.050
铅≤(mg/L)	0.001	0.005	0.010	0.050
锌≤(mg/L)	0.020	0.050	0.10	0.50
镉≤(mg/L)	0.001	0.005	0.010	0.010
汞≤(mg/L)	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
铬≤(mg/L)	0.050	0.10	0.20	0.50
砷	0.020	0.030	0.050	

第一类 适用于海洋渔业水域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区；第二类适用于水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区；第三类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；第四类适用于海洋港口水域、海洋开发作业区。

④评价结果与统计

水质评价结果与统计详见表 5.3.1-4 所示。

⑤评价结果分析

监测与评价结果表明：调查海域海水中所有调查因子均能满足《海水水质标准》(GB 3097-1997)一类标准的要求。

表 5.3.1-4 水质评价结果与统计（2019 年 5 月）

站号	pH值	COD	DO	磷酸盐	油类	无机氮	汞	砷	铜	铅	镉	锌
BHQ01	0.68	0.61	0.42	-	-	0.18	-	0.05	-	-	-	-
BHQ02	0.62	0.65	0.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BHQ03	0.64	0.69	0.40	-	-	0.255	-	-	-	-	-	-
BHQ04	0.57	0.53	0.52	-	-	0.44	-	0.05	-	-	-	-
BHQ05	0.23	0.65	0.61	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-
BHQ06	0.41	0.65	0.57	-	-	0.275	-	-	-	-	-	-
BHQ07	0.39	0.61	0.59	-	-	0.275	-	0.05	-	-	-	-
BHQ08	0.66	0.57	0.53	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-
BHQ09	0.67	0.51	0.62	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-
BHQ10	0.43	0.65	0.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
最小值	0.23	0.51	0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
最大值	0.68	0.69	0.66	0.8	-	0.44	-	0.05	-	-	-	-

5.3.2. 2019 年 11 月海水水质现状调查与评价

根据《秦皇岛人造河口码头项目海洋环境检测报告》，2019 年 11 月河北海洋环境实验室在项目附近海域进行了海水水质调查，调查站位见下表所示。（见表 5.3.3-1，图 5.3.3-1）。

表 5.3.3-1 环境现状监测站位表

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

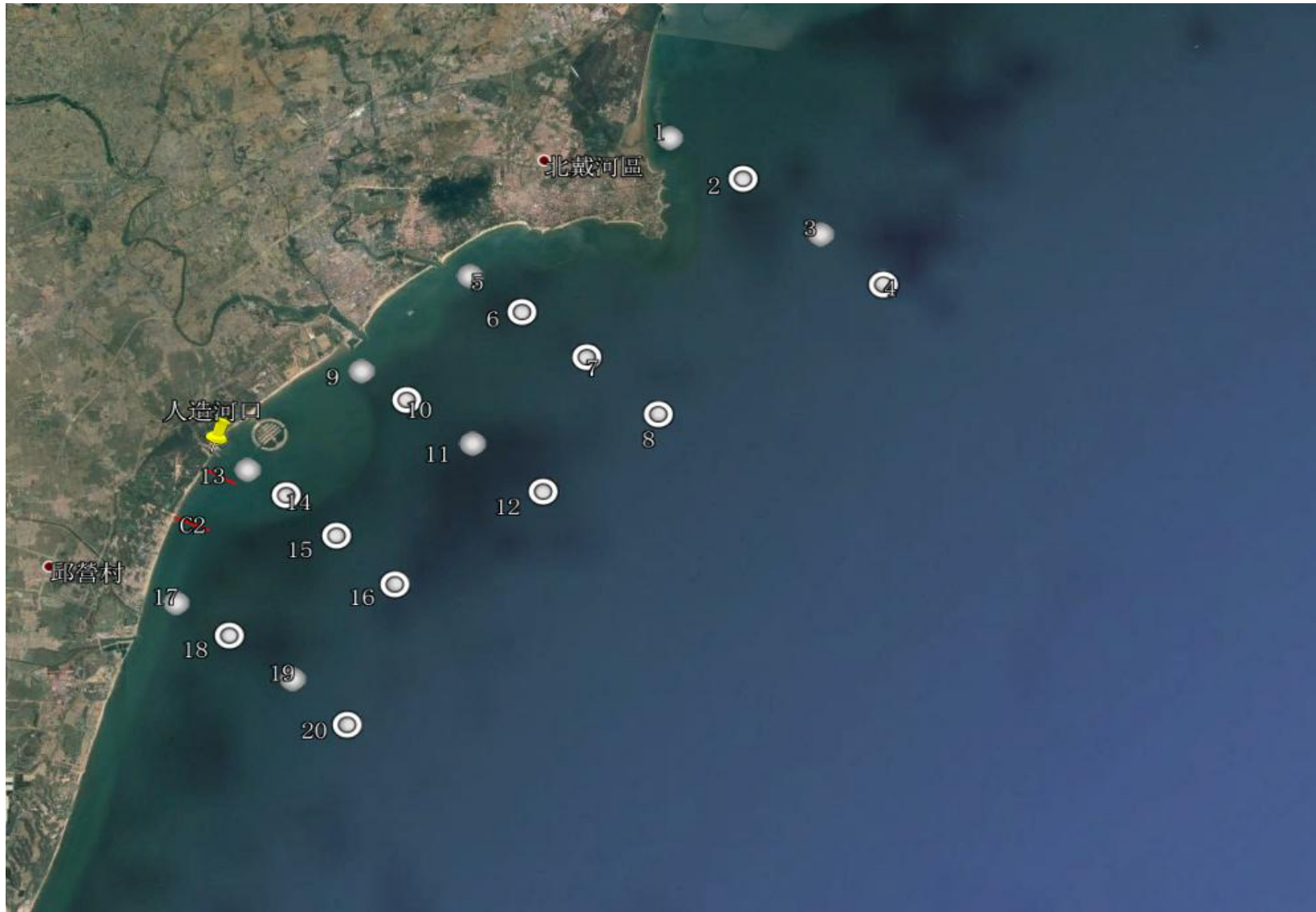


图 5.3.3-1 环境现状监测站位图

5.3.2.1.海水水质现状调查

(1) 调查因子

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

(2) 观测层次

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

(3) 调查时间和频率

大潮涨落潮。

(4) 调查结果

表 5.3.3-2 2019 年 11 月水质质量现状调查结果与统计 (a)

原始编号	检测项目											
	pH	盐度 (‰)	悬浮物 (mg/L)	氨氮 (以 N 计) (mg/L)	亚硝酸盐氮 (以 N 计) (mg/L)	硝酸盐氮 (以 N 计) (mg/L)	活性硅酸盐 (以 SiO ₂ 计) (mg/L)	无机磷 (以 P 计) (mg/L)	油类 (以 oil 计) (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	COD _{Mn} (mg/L)	铜 (mg/L)
1	7.60	31.234	12.8	0.081	0.012	0.143	0.996	<0.010	<0.040	9.28	0.86	<0.005
2	7.82	31.915	6.0	0.081	0.010	0.098	<0.625	<0.010	<0.040	9.44	0.94	<0.005
3	7.89	29.433	13.0	0.124	0.011	0.187	1.04	<0.010	<0.040	8.37	1.11	<0.005
4	7.96	31.442	14.5	0.104	0.012	0.184	0.774	0.011	<0.040	8.86	1.27	<0.005
5	7.98	31.752	11.0	0.105	0.012	0.174	0.770	0.016	<0.040	8.70	0.78	<0.005
6	8.01	31.580	11.0	0.129	0.012	0.166	0.651	<0.010	<0.040	9.77	0.78	<0.005
7	8.02	31.723	13.0	0.124	0.012	0.174	0.651	<0.010	<0.040	9.77	1.11	<0.005
8	8.10	31.589	12.5	0.070	0.012	0.163	0.922	0.012	<0.040	10.26	1.31	<0.005
9	8.13	31.692	7.5	0.091	0.012	0.141	<0.625	<0.010	<0.040	9.85	1.19	<0.005
10	8.14	31.743	11.0	0.078	0.011	0.127	<0.625	<0.010	<0.040	9.89	1.27	<0.005
11	8.17	32.031	11.8	0.123	0.021	0.106	0.700	<0.010	<0.040	9.28	1.11	<0.005
12	8.16	31.765	15.5	0.105	0.018	0.068	0.651	<0.010	<0.040	8.70	0.94	<0.005
13	8.12	31.772	9.5	0.106	0.011	0.177	0.651	<0.010	<0.040	10.26	1.27	<0.005
14	8.18	31.914	12.0	0.089	0.011	0.088	<0.625	<0.010	<0.040	10.10	1.27	<0.005
15	8.20	31.764	11.0	0.084	0.020	0.092	0.847	<0.010	<0.040	9.38	1.27	<0.005
16	8.18	32.025	16.0	0.067	0.017	0.071	0.626	<0.010	<0.040	9.19	1.19	<0.005
17	8.19	32.104	16.5	0.084	0.012	0.095	<0.625	<0.010	<0.040	9.60	0.62	<0.005
18	8.16	32.106	12.0	0.056	0.013	0.074	<0.625	<0.010	<0.040	9.44	0.90	<0.005
19	8.20	32.034	10.5	0.053	0.013	0.074	<0.625	0.010	<0.040	9.03	1.11	<0.005
20	8.22	31.976	7.5	0.070	0.025	0.081	<0.625	0.017	<0.040	9.03	0.78	<0.005

表 5.3.3-3 2019 年 11 月水质质量现状调查结果与统计 (b)

原始编号	检测项目								
	铅 (mg/L)	锌 (mg/L)	镉 (mg/L)	汞 (mg/L)	砷 (mg/L)	铬 (mg/L)	挥发性酚 (以苯酚计) (mg/L)	总有机碳 (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)
1	<0.001	0.012	<0.0001	<0.00005	0.001	0.008	<0.005	2.45	1.35
2	<0.001	0.006	<0.0001	<0.00005	0.001	0.008	<0.005	2.32	1.68
3	<0.001	0.012	<0.0001	<0.00005	0.001	0.007	<0.005	2.38	1.31
4	<0.001	0.011	<0.0001	<0.00005	0.001	0.007	<0.005	2.61	1.72
5	<0.001	0.009	<0.0001	<0.00005	0.001	0.007	0.006	2.72	2.54
6	<0.001	0.012	<0.0001	<0.00005	0.001	0.008	<0.005	2.39	1.56
7	<0.001	0.016	<0.0001	<0.00005	0.001	0.008	<0.005	2.52	1.31
8	<0.001	0.014	<0.0001	<0.00005	0.001	0.009	<0.005	2.54	1.97
9	<0.001	0.014	<0.0001	<0.00005	0.001	0.009	<0.005	2.61	1.56
10	<0.001	0.011	<0.0001	<0.00005	0.001	0.009	0.006	2.95	1.17
11	<0.001	0.012	<0.0001	<0.00005	0.001	0.009	0.006	2.69	0.98
12	<0.001	0.012	<0.0001	<0.00005	0.002	0.013	<0.005	2.57	0.90
13	<0.001	0.013	<0.0001	<0.00005	0.001	0.015	0.007	2.62	1.97
14	<0.001	0.013	<0.0001	<0.00005	0.001	0.015	0.006	2.49	2.22
15	<0.001	0.012	<0.0001	<0.00005	0.001	0.015	<0.005	2.48	1.46
16	<0.001	0.009	<0.0001	<0.00005	0.001	0.014	0.006	2.56	2.63
17	<0.001	0.010	<0.0001	<0.00005	0.001	0.015	<0.005	2.63	3.86
18	<0.001	0.009	<0.0001	<0.00005	0.001	0.016	<0.005	2.53	1.23
19	<0.001	0.015	<0.0001	<0.00005	0.001	0.017	<0.005	2.63	1.48
20	<0.001	0.012	<0.0001	<0.00005	0.002	0.016	<0.005	2.63	1.27

5.3.2.2.海水水质现状评价

(1) 水质单因子评价方法

采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

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

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

海水 pH 值的评价，由于其评价标准是一范围值而不是确定的某一个数值，标准指数用下式计算：

$$P_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sl}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$P_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

式中： pH_j —*j*点 pH 值； pH_{sl} —水质标准规定的 pH 下限； pH_{su} —水质标准规定的 pH 上限。

DO 评价指数按下式如下：

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

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

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

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）。

(2) 评价标准

根据各调查站位所处的海洋功能区类型确定执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中相应的水质标准。

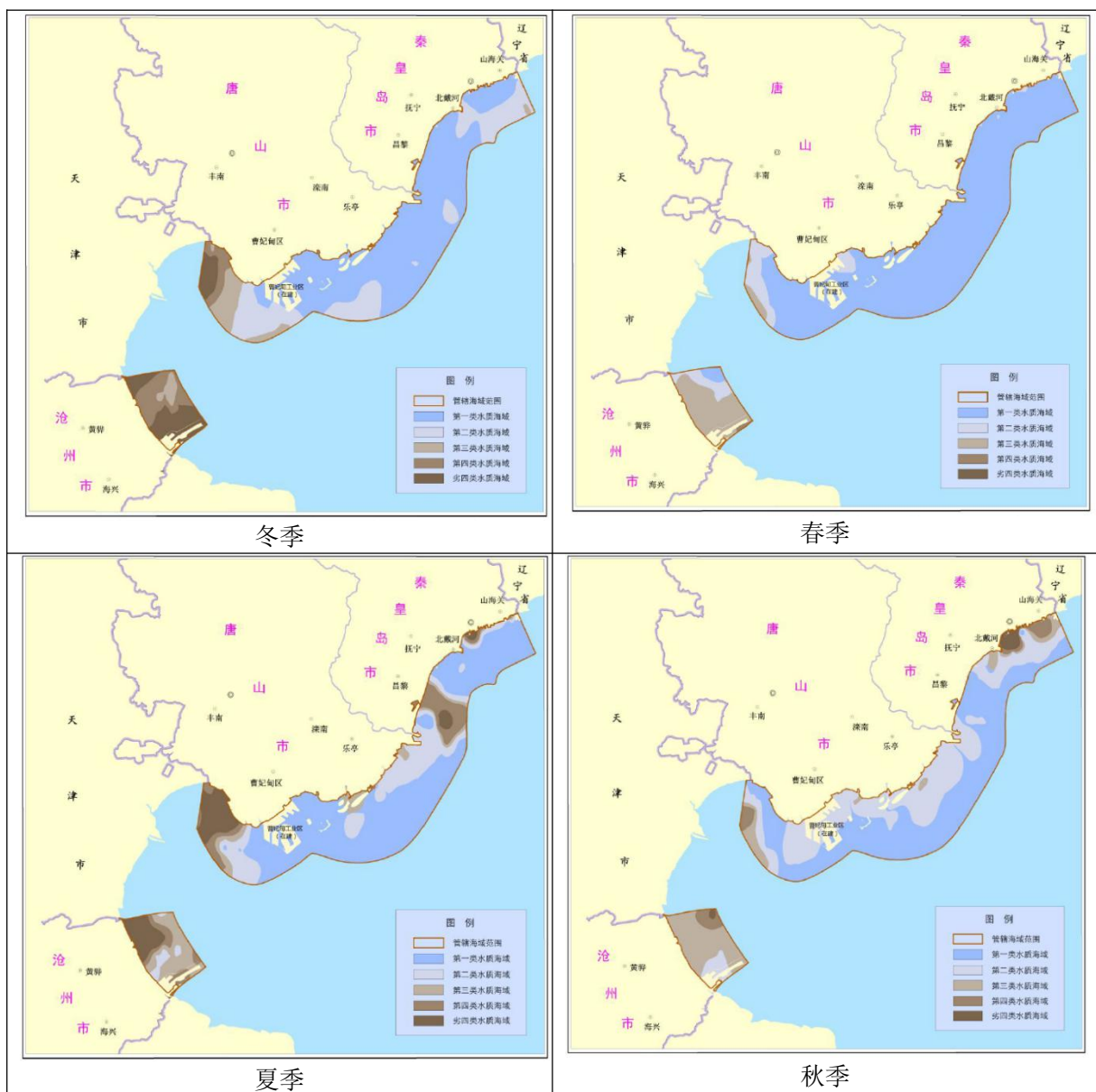
(3) 评价结果

评价结果的统计见下表 5.3.3-3。

表 5.3.3-3 2019 年 11 月水质质量现状评价指数统计

站号	pH值	COD	DO	磷酸盐	油类	无机氮	汞	砷	铜	铅	镉	锌
1	0.89	0.43	0.38	0	0	0.41	0	0.05	0	0	0	0.6
2	0.92	0.47	0.34	0	0	0.41	0	0.05	0	0	0	0.3
3	0.93	0.56	0.55	0.73	0	0.62	0	0.05	0	0	0	0.6
4	0.94	0.64	0.46	1.07	0	0.52	0	0.05	0	0	0	0.55
5	0.94	0.39	0.49	0	0	0.53	0	0.05	0	0	0	0.45
6	0.94	0.39	0.28	0	0	0.65	0	0.05	0	0	0	0.6
7	0.94	0.56	0.28	0.80	0	0.62	0	0.05	0	0	0	0.8
8	0.95	0.66	0.19	0	0	0.35	0	0.05	0	0	0	0.7
9	0.96	0.60	0.27	0	0	0.46	0	0.05	0	0	0	0.7
10	0.96	0.64	0.26	0	0	0.39	0	0.05	0	0	0	0.55
11	0.96	0.56	0.38	0	0	0.62	0	0.05	0	0	0	0.6
12	0.96	0.47	0.49	0	0	0.53	0	0.1	0	0	0	0.6
13	0.96	0.64	0.19	0	0	0.53	0	0.05	0	0	0	0.65
14	0.96	0.64	0.22	0	0	0.45	0	0.05	0	0	0	0.65
15	0.96	0.64	0.36	0	0	0.42	0	0.05	0	0	0	0.6
16	0.96	0.60	0.39	0	0	0.34	0	0.05	0	0	0	0.45
17	0.96	0.31	0.31	0	0	0.42	0	0.05	0	0	0	0.5
18	0.96	0.45	0.34	0	0	0.28	0	0.05	0	0	0	0.45
19	0.96	0.56	0.42	0.67	0	0.27	0	0.05	0	0	0	0.75
20	0.97	0.39	0.42	1.13	0	0.35	0	0.1	0	0	0	0.6
超标率	0	0	0	10%	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0

根据评价模式并结合各测站执行的海水水质标准,各测站主要污染因子标准指数评价结果见表 5.3.2-3。评价结果显示:评价海域各监测因子中,大部分符合《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第一类水质标准的要求,磷酸盐有两个站位超标,超标率为 10%,超标倍数分别为 0.07 和 0.13。根据河北省海洋环境状况公报,全省海水环境主要污染物为无机氮、活性磷酸盐、化学需氧量和油类。活性磷酸盐污染主要存在于秦皇岛山海关至北戴河近岸海域、昌黎近岸海域,唐山滦河口~大清河近岸海域、曹妃甸近岸海域,沧州南排河近岸海域。本次秋季调查少量站位的活性磷酸盐超标,属于秦皇岛海域具有代表性的典型污染物符合海域水质的季节分布特征,超标原因主要与旅游季节水质变化影响有关。



5.4 海洋沉积物环境质量调查与评价

根据《秦皇岛人造河口码头项目海洋环境检测报告》，2019年11月河北海洋环境实验室在该海域进行了海洋沉积物调查。调查站位12个，见图5.3.3-1。

5.4.1.海洋沉积物现状调查

(1) 调查项目

总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳。

(2) 观测层次

海床表层。

(3) 调查时间和频率

一次监测（不分涨、落潮）。

(4) 调查结果

见表5.4-1。

表 5.4-1 2019 年 11 月调查海域沉积物监测结果

站位编号	检测项目									
	砷 (10^{-6})	汞 (10^{-6})	铬 (10^{-6})	铅 (10^{-6})	镉 (10^{-6})	铜 (10^{-6})	锌 (10^{-6})	硫化物 (10^{-6})	油类 (以 oil 计) (10^{-6})	总有机碳 (10^{-2})
2	8.83	0.054	70.50	30.61	0.386	33.25	83.40	175.83	24.86	1.09
4	8.92	0.041	73.00	25.78	0.211	27.93	74.21	74.29	<10.14	0.657
6	8.49	0.070	68.39	26.16	0.293	28.24	84.75	13.49	11.11	0.854
7	8.65	0.054	85.46	25.78	0.395	29.03	82.84	108.56	13.08	0.871
8	7.05	0.075	55.07	25.09	0.242	23.26	80.34	5.22	12.46	0.588
10	9.25	0.069	92.52	31.18	0.681	31.82	99.93	45.65	<10.20	0.751
12	8.48	0.047	58.79	22.02	0.262	22.35	61.13	5.23	18.49	0.576
14	6.33	0.017	30.32	17.01	0.182	8.46	29.21	55.41	<10.08	0.350
15	4.90	0.012	54.02	22.15	0.290	16.56	44.37	4.01	16.71	0.220
16	10.06	0.056	59.25	24.82	0.281	23.65	66.15	<2.07	13.27	0.578
18	9.12	0.062	67.49	25.37	0.291	24.52	69.08	<2.53	11.31	0.545
20	8.09	0.095	64.71	32.22	0.360	25.02	101.34	10.09	14.63	0.678

5.4.2.海洋沉积物质量现状评价

(1) 单因子污染指数法

单因子污染指数法的计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

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

(2) 评价标准

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

(3) 评价结果

列表给出评价结果及超标率的统计。

表 5.4-2 2019 年 11 月调查海域沉积物质量现状评价结果与统计

站号	砷	汞	铬	铅	镉	铜	锌	硫化物	油类	总有机碳
2	0.44	0.27	0.88	0.51	0.77	0.95	0.56	0.59	0.05	0.55
4	0.45	0.21	0.91	0.43	0.42	0.80	0.49	0.25	0	0.33
6	0.42	0.35	0.85	0.44	0.59	0.81	0.57	0.05	0.02	0.43
7	0.43	0.27	1.07	0.43	0.79	0.83	0.55	0.37	0.03	0.44
8	0.35	0.38	0.69	0.42	0.48	0.66	0.54	0.02	0.02	0.29
10	0.46	0.35	1.16	0.52	1.36	0.91	0.67	0.16	0	0.38
12	0.42	0.24	0.73	0.37	0.52	0.64	0.41	0.02	0.04	0.29
14	0.32	0.09	0.38	0.28	0.36	0.24	0.19	0.18	0	0.18
15	0.25	0.06	0.68	0.37	0.58	0.47	0.30	0.01	0.03	0.11
16	0.50	0.28	0.74	0.41	0.56	0.68	0.44	0	0.03	0.29
18	0.46	0.31	0.84	0.42	0.58	0.70	0.46	0	0.02	0.27
20	0.40	0.48	0.81	0.54	0.72	0.71	0.68	0.033	0.03	0.34
最大值	0.50	0.48	1.16	0.28	1.36	0.95	0.68	0.59	0.05	0.55
最小值	0.25	0.06	0.38	0.54	0.36	0.24	0.19	0	0	0.11
超标率	0	0	16.7	0	8.3	0	0	0	0	0

评价结果显示：评价海域各监测因子中，大部分调查因子均符合站位所在功能区海洋沉积物质量的要求，7 和 10 号两个站位铬略超过了《海洋沉积物质量》第一类标准的要求，超标倍数仅为 0.07 和 0.16，10 号站位镉超过了《海洋沉积物质量》第一类标准的要求，超标倍数为 0.36，超标因子均能够满足第二类标准的要求。

影响沉积物中重金属分布的因素很多，如水动力沉积作用、河口地貌、泥沙量、沉积物粒度分布、重金属来源以及元素自身性质和其他化学生物过程等。根据相关文献研究成果，渤海典型海湾近年来沉积物重金属数据分析的结果表明，Hg、Cu、Cd 质量浓度的平均值均超过中国海域的平均值，沉积物重金属 Cd 存在轻度污染趋势。此外相关研究结果表明，河口区周边海域的重金属含量通常相对较高，Cr、Cu、Zn、Cd、Pb 可能具有相似的输入源，因此，本项目个别站位出现的 Cd 和 Cr 超标原因一是和渤海湾本底状况有关，另外项目所在海域分布有戴河及洋河两大入海河流，地表径流中重金属进入海域后随海流辐射分布在河口周边，并在底质沉积物中富集造成了局部区域本底稍高。

5.5 海洋生态（包括生物资源）环境质量现状调查与评价

5.5.1 2019 年 5 月海洋生态（包括生物资源）环境质量调查

根据《种质资源保护区海洋环境检测报告》，2019 年 5 月河北海洋环境实验室在项目附近海域进行了海洋生态调查。

5.5.1.1.海洋生态（包括生物资源）环境质量调查

（1）调查项目

叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

（2）调查时间和频率

一次采样调查。

（3）评价方法

优势度

$$D_i = n_i / N \times 100\%$$

式中 D_i 为第 i 种的百分比优势度；

n_i — 该站位第 i 种的数量；

N — 该站位群落中所有种的数量，单位可用个体数、密度、重量等表示。

种类丰富度 (d)、均匀度指数 (J')

丰富度 (d) 和均匀度指数 (J') 计算公式如下：

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

$$J' = \frac{H'}{H'_{Max}} = \frac{H'}{\log_2 S},$$

S 为种类数, n_i 为第 i 种的丰度, N 为总丰度, H' 为实测 Shannon-Weaver 多样性指数, $H'_{Max} = \log_2 S$ 。

多样性指数

采用 (Shannon-Weaver) 生物多样性指数法 (H') :

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

式中: H' —— 种类多样性指数

S —— 样品中的种类总数

P_i —— 群落第 i 种的数量或重量占样品总数量之比值。

数量可以采用个体数、密度表示; 重量可用湿重或干重表示。

5.5.1.2. 海洋生态 (包括生物资源) 环境质量评价

1、叶绿素 a

叶绿素 a 调查结果见表 5.5.1-1。调查海区叶绿素 a 含量在 (1.67~5.39) $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均含量为 3.74 $\mu\text{g/L}$, 最高值出现在 8 号站, 最低值出现在 10 号站。

表 5.5.1-1 调查海域叶绿素 a 含量

站位	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
1	3.26
2	4.37
8	5.39
9	4.03
10	1.67
最小值	1.67
最大值	5.39
平均值	3.74

2、浮游植物

(1) 浮游植物种类组成及优势种

调查共鉴定浮游植物 19 属 30 种 (见浮游植物种名录), 其中硅藻 10 属 17 种, 占浮游植物总种数的 56.7%; 甲藻 8 属 12 种, 占浮游植物总种数的 40.0%; 针胞藻 1 属 1 种, 占浮游植物总种数的 3.3%。本次调查在数量上占优势的种类

为赤潮异弯藻 (*Heterosigma akashiwo*)、旋沟藻 (*Cochlodinium sp.*)、微小原甲藻 (*Prorocentrum minimum*) 和锥状斯克里普藻 (*Scrippsiella trochoidea*)，其中第一优势种为赤潮异弯藻。

表 5.5.1-2 浮游植物名录

序号	种类	拉丁名	备注
1	斯托根管藻	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	硅藻
2	根管藻	<i>Rhizosolenia spp.</i>	硅藻
3	大洋角管藻	<i>Cerataulina pelagica</i>	硅藻
4	长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>	硅藻
5	新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>	硅藻
6	洛氏菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>	硅藻
7	菱形藻	<i>Nitzschia spp.</i>	硅藻
8	柔弱拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	硅藻
9	尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	硅藻
10	丹麦角毛藻	<i>Chaetoceros danicus</i>	硅藻
11	柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>	硅藻
12	角毛藻	<i>Chaetoceros spp.</i>	硅藻
13	圆筛藻	<i>Coscinodiscus spp.</i>	硅藻
14	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	硅藻
15	短柄曲壳藻	<i>Achnanthes brevipes</i>	硅藻
16	曲舟藻	<i>Pleurosigma spp.</i>	硅藻
17	羽纹藻	<i>Pinnularia spp.</i>	硅藻
18	塔玛亚历山大藻	<i>Alexandrium tamarense</i>	甲藻
19	裸甲藻	<i>Gymnodinium spp.</i>	甲藻
20	原甲藻	<i>Prorocentrum spp.</i>	甲藻
21	微小原甲藻	<i>Prorocentrum minimum</i>	甲藻
22	反曲原甲藻	<i>Prorocentrum sigmoides</i>	甲藻
23	东海原甲藻	<i>Prorocentrum donghaiense</i>	甲藻
24	倒卵形鳍藻	<i>Dinophysis fortii</i>	甲藻
25	锥状斯克里普藻	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	甲藻
26	螺旋环沟藻	<i>Gyrodinium spirale</i>	甲藻
27	环沟藻	<i>Gyrodinium spp.</i>	甲藻
28	旋沟藻	<i>Cochlodinium spp.</i>	甲藻
29	春膝沟藻	<i>Gonyaulax verior</i>	甲藻
30	赤潮异弯藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>	针胞藻

(2) 浮游植物数量的平面分布及种类数

调查期间各站间出现的细胞数量差别较大，变化范围在 $(468 \sim 1354) \times 10^5$ 个/m³之间，平均值为 938×10^5 个/m³。最高值出现在 1 号站，最低值出现在 10 号站。

表 5.5.1-3 浮游植物细胞数量统计表

站位	总细胞数 ($\times 10^5$ 个/ m^3)
1	1354
2	916
8	1296
9	656
10	468
最小值	468
最大值	1354
平均值	938

(3) 浮游植物群落结构特征

调查海域浮游植物生物多样性指数在 0.94~2.18 之间，平均为 1.40；丰富度指数在 0.62~2.62 之间，平均值为 1.48；均匀度指数在 0.59~0.88 之间，平均为 0.77。根据《近岸海域环境监测规范 (HJ442-2008)》，浮游植物多样性指数介于 0.94-2.18，生境质量等级介于差和一般的水平。

表 5.5.1-4 调查海域浮游植物群落特征指数表

站位	生物多样性指数	丰富度	均匀度
1	0.94	0.62	0.86
2	1.49	1.69	0.68
8	1.34	1.20	0.83
9	2.18	2.62	0.88
10	1.06	1.25	0.59
最小值	0.94	0.62	0.59
最大值	2.18	2.62	0.88
平均值	1.40	1.48	0.77

3、浮游动物

(1) 浮游动物种类组成及优势种

2019 年 5 月，调查海域共获得浮游动物 19 种，幼虫、幼体 5 种、仔稚鱼 1 种(见浮游动物种名录)。浮游动物中桡足类 12 种，占浮游动物种类组成的 48.0%；十足类、糠虾类、原生动物、毛颚类各 1 种(均占 4%)；腔肠动物水母类 3 种(占 12%)；幼虫、幼体 5 种(占 20%)；仔稚鱼 1 种(占 4%)。

大型浮游动物(浅水 I 型网样品)：共鉴定大型浮游动物 16 种，幼虫、幼体 3 种、仔稚鱼 1 种(见浮游动物种名录)。其中桡足类 11 种；十足类、糠虾类、原生动物、毛颚类和水母类各 1 种；幼虫、幼体 3 种；仔稚鱼 1 种。

中小型浮游动物(浅水 II 型网样品)：共鉴定中小型浮游动物 12 种，幼虫、

幼体 4 种、仔稚鱼 1 种（见浮游动物种名录）。其中桡足类 7 种，水母类 3 种；毛颚类和原生动物各 1 种，幼虫、幼体 4 种、仔稚鱼 1 种。

本次调查的浮游动物的种类组成以温带近岸性种类为主，其中大型浮游动物优势种为夜光虫（*Noctilucidae scientillans*）和阿利玛幼虫（*Zoea larva*）；中小型浮游动物优势种为克氏纺锤水蚤（*Acartia clausi*）、夜光虫（*Noctilucidae scientillans*）、小拟哲水蚤（*Paracalanus parvus*）和短角长腹剑水蚤（*Oithona brevicornis*）。

表 5.5.1-5 浮游动物名录

序号	种类	拉丁文	I 型网	II 型网
1	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>	✓	✓
2	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>	✓	✓
3	强额拟哲水蚤	<i>P. crassirostris</i>	✓	✓
4	细巧华哲水蚤	<i>Sinocalanus tenellus</i>	✓	
5	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>	✓	✓
6	墨氏胸刺水蚤	<i>Centropages mcmurrici</i>	✓	✓
7	海洋伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus marinus</i>	✓	
8	瘦尾筒角水蚤	<i>Pontellopsis tenuicauda</i>	✓	
9	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>	✓	
10	克氏纺锤水蚤	<i>Acartia clausi</i>	✓	✓
11	汤氏长足水蚤	<i>Calanopia thompsoni</i>	✓	
12	短角长腹剑水蚤	<i>Oithona brevicornis</i>		✓
13	中国毛虾	<i>Acetes chinensis</i>	✓	
14	长额刺糠虾	<i>Acanthomysis longirostris</i>	✓	
15	真囊水母	<i>Euphysora bigelowi</i>		✓
16	小介穗水母	<i>Podocoryne minima</i>		✓
17	锡兰和平水母	<i>Eirene ceylonensis</i>	✓	✓
18	夜光虫	<i>Noctilucidae scientillans</i>	✓	✓
19	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>	✓	✓
20	阿利玛幼虫	<i>Alimama larva</i>	✓	✓
21	担轮幼虫	<i>Trochophore larva</i>		✓
22	短尾类溞状幼虫	<i>Zoea larva (Brachyura)</i>	✓	✓
23	长尾类幼体	<i>Macrura larva</i>	✓	
24	多毛类幼虫	<i>Polychaeta larva</i>		✓
25	仔稚鱼	<i>Fish larva</i>	✓	✓

(2) 浮游动物个体密度与生物量

①大型浮游动物

调查所得大型浮游动物个体密度变化范围在（2917~9712）个/m³之间，平均值为 6400.8 个/m³，最大值出现在 9 号站，最小值出现在 10 号站。大型浮游动物生物量变化范围在（1282.72~2009.01）mg/m³之间，平均值为 1624.07mg/m³，最

大值出现在 1 号站，最小值出现在 9 号站。

表 5.5.1-6 调查海域浮游动物个体密度和生物量（大型浮游动物）

站位	总密度（个/m ³ ）	生物量（mg/m ³ ）
1	7999	2009.01
2	7749	1931.30
8	3627	1442.75
9	9712	1282.72
10	2917	1454.55
最小值	2917	1282.72
最大值	9712	2009.01
平均值	6400.8	1624.07

②中小型浮游动物

调查所得中小型浮游动物个体密度变化范围在（8236~14577）个/m³之间，平均值为 10072.6 个/m³，最大值出现在 1 号站，最小值出现在 10 号站。中小型浮游动物生物量变化范围在（1171.87~2745.90）mg/m³之间，平均值为 2174.52mg/m³，最大值出现在 10 号站，最小值出现在 9 号站。

表 5.5.1-7 调查海域浮游动物个体密度和生物量（中小型浮游动物）

站位	总密度（个/m ³ ）	生物量（mg/m ³ ）
1	14577	2276.79
2	9585	2670.45
8	9072	2007.58
9	8893	1171.87
10	8236	2745.90
最小值	8236	1171.87
最大值	14577	2745.90
平均值	10072.6	2174.52

（3）浮游动物群落特征

①大型浮游动物

调查海域浮游动物（大型）生物多样性指数在 0.16~0.65 之间，平均为 0.38；丰富度指数在 0.49~1.22 之间，平均值为 0.94；均匀度指数在 0.07~0.28 之间，平均为 0.18。

表 5.5.1-8 调查海域浮游动物群落特征指数表（大型）

站位	生物多样性指数	丰富度	均匀度
1#	0.46	1.22	0.18
2#	0.29	1.00	0.12
8#	0.35	0.49	0.22
9#	0.16	0.87	0.07
10#	0.65	1.13	0.28
最小值	0.16	0.49	0.07
最大值	0.65	1.22	0.28
平均值	0.38	0.94	0.18

②中小型浮游动物

调查海域浮游动物（中小型）生物多样性指数在 1.06~1.65 之间，平均为 1.26；丰富度指数在 0.88~1.11 之间，平均值为 1.02；均匀度指数在 0.44~0.69 之间，平均为 0.54。

根据《近岸海域环境监测规范（HJ442-2008）》，大型浮游动物多样性指数介于 0.16-0.65，生境质量等级介于极差水平；中小型浮游动物多样性指数介于 1.06-1.65，生境质量等级介于差水平。

表 5.5.1-8 调查海域浮游动物群落特征指数表（中小型）

站位	多样性指数	丰富度	均匀性
1#	1.06	1.04	0.44
2#	1.16	0.98	0.50
8#	1.38	1.10	0.58
9#	1.07	0.88	0.49
10#	1.65	1.11	0.69
最小值	1.06	0.88	0.44
最大值	1.65	1.11	0.69
平均值	1.26	1.02	0.54

4、底栖生物

(1) 底栖生物种类组成及优势种

调查共鉴定出底栖生物 14 种（见底栖生物种名录），共发现环节动物多毛类 9 种，占底栖生物发现总种类数的 64.2%；软体动物 2 种（占 14.3%），甲壳类、棘皮动物和纽形动物各 1 种（均占 7.1%）。优势种为背蚓虫(*Notomastus latericeus*)。

表 5.5.1-9 底栖生物种名录

序号	种类	拉丁文
1	双齿围沙蚕	<i>Perinereis aibuhitensis</i> Grube
2	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i> Southern
3	异须沙蚕	<i>Nereis heterocirrata</i> Treadwell
4	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i> Izuka
5	短叶索沙蚕	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin et M.-Edwards
6	背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>
7	多眼虫	<i>Polyopthalmus pictus</i> (Dujardin)
8	日本双边帽虫	<i>Amphictene japonica</i> Nilsson
9	膜质伪才女虫	<i>Pseudopoldora kemp</i> (Southern)
10	奇异拟纽虫	<i>Paraneme rtes peregrina</i> Coe
11	沈氏厚蟹	<i>Helice (H.) tridens sheni</i> Sakai
12	扁玉螺	<i>Neverita didyma</i> (Röding)
13	丽笔核螺	<i>Mitrella bella</i> (Reeve)
14	哈氏刻肋海胆	<i>Temnopleurus hardwickii</i> (Leske)

(2) 底栖生物密度及生物量分布

调查所得底栖生物个体数量变化范围在 (0~300) 个/m²之间, 平均为 74 个/m², 最大值在 8 号站, 2#站位未采到底栖生物; 生物量变化范围在 (0~134.942) g/m²之间, 平均为 41.855g/m², 最大值在 9 号站。

表 5.5.1-10 调查海域底栖生物生物量和栖息密度

站位	密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
1#	100	64.059
2#	0	0
8#	130	5.139
9#	100	134.942
10#	40	5.137
最小值	0	0
最大值	130	134.942
平均值	74	41.855

(3) 底栖生物群落特征

调查海域底栖生物群落多样性指数在 0~2.03 之间, 平均为 1.16; 丰富度指数在 0~3.04 之间, 平均值为 1.56; 均匀度指数在 0~0.97 之间, 平均为 0.72。

表 5.5.1-11 调查海域底栖生物群落特征指数表

站位	生物多样性	丰富度	均匀度
1#	1.70	2.17	0.95
2#	0	0	0
8#	1.03	1.17	0.74
9#	2.03	3.04	0.97
10#	1.04	1.44	0.95
最小值	0	0	0
最大值	2.03	3.04	0.97
平均值	1.16	1.56	0.72

根据《近岸海域环境监测规范（HJ442-2008）》，底栖生物多样性指数介于 0-2.03，生境质量等级介于差至一般水平。

5.5.2 2019 年 11 月海洋生态（包括生物资源）环境质量调查与评价

根据《秦皇岛人造河口码头项目海洋环境检测报告》，2019 年 11 月河北海洋环境实验室在项目附近海域进行了海洋生态调查。

5.5.2.1.海洋生态（包括生物资源）环境质量调查

（1）调查项目

叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

（2）调查时间和频率

一次采样调查。

（3）评价方法

优势度

$$D_i = n_i / N \times 100\%$$

式中 D_i 为第 i 种的百分比优势度；

n_i — 该站位第 i 种的数量；

N — 该站位群落中所有种的数量，单位可用个体数、密度、重量等表示。

种类丰富度 (d)、均匀度指数 (J')

丰富度 (d) 和均匀度指数 (J') 计算公式如下：

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

$$J' = \frac{H'}{H'_{Max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

S 为种类数, n_i 为第 i 种的丰度, N 为总丰度, H' 为实测 Shannon-Weaver 多样性指数, $H'_{Max} = \log_2 S$ 。

多样性指数

采用 (Shannon-Weaver) 生物多样性指数法 (H') :

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

式中: H' —— 种类多样性指数

S —— 样品中的种类总数

P_i —— 群落第 i 种的数量或重量占样品总数量之比值。

数量可以采用个体数、密度表示; 重量可用湿重或干重表示。

5.5.2.2.海洋生态 (包括生物资源) 环境质量评价

1、叶绿素 a

叶绿素 a 调查结果见表 5.5.2-1。调查海区叶绿素 a 含量在 (0.458~5.600) $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均含量为 1.672 $\mu\text{g/L}$, 最小值出现在 16 号站, 最大值出现在 8 号站。

表 5.5.2-1 调查海域叶绿素 a 含量

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

2/浮游植物

(1) 浮游植物种类组成及优势种

调查共鉴定浮游植物 32 属 51 种 (见浮游植物种名录), 其中硅藻 21 属 39

种，占浮游植物总种数的 76.5%；甲藻 9 属 10 种，占浮游植物总种数的 19.6%；针胞藻 2 属 2 种，占浮游植物总种数的 3.9%。本次调查在数量上占优势的种类为刚毛根管藻（*Rhizosolenia setigera*）、柔弱拟菱形藻（*Pseudo-nitzschia delicatissima*）。

表 5.5.2-2 浮游植物名录

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

36	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>	甲藻
37	细纹三角藻	<i>Triceratium affine</i>	
38	羽纹藻	<i>Pinnularia</i> spp.	
39	薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>	
40	双鞭藻	<i>Eutreptia</i> spp.	
41	春膝沟藻	<i>Gonyaulax verior</i>	
42	塔玛亚历山大藻	<i>Alexandrium tamarense</i>	
43	叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>	
44	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	
45	血红哈卡藻	<i>Akashiwo sanguinea</i>	
46	海洋原甲藻	<i>Prorocentrum marina</i>	
47	反曲原甲藻	<i>Prorocentrum sigmoides</i>	
48	梨甲藻	<i>Pyrocystis</i> spp.	
49	裸甲藻	<i>Gymnodinium</i> spp.	
50	赤潮异弯藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>	
51	古老卡盾藻	<i>Chattonella antiqua</i>	

(2) 浮游植物数量的平面分布及种类数

调查期间各站间出现的细胞数量差别较大,变化范围在 $(0.51\sim 17.93)\times 10^4$ 个/ m^3 之间,平均值为 4.68×10^4 个/ m^3 。最高值出现在 10 号站,最低值出现在 7 号站。

表 5.5.2-3 浮游植物细胞数量统计表

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

(3) 浮游植物群落结构特征

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

间，平均为 0.71；最小值出现 8# 站位，最大值出现在 7# 站位。

表 5.5.2-4 调查海域浮游植物群落特征指数表

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

根据《近岸海域环境监测规范（HJ442-2008）》，浮游植物多样性指数介于 1.13-2.46，生境质量等级介于差至一般水平。

3、浮游动物

(1) 浮游动物种类组成及优势种

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

表 5.5.2-5 浮游动物名录

序号	种类	拉丁文
1	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
2	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
3	强额拟哲水蚤	<i>Paracalanus crassirostris</i>
4	细巧华哲水蚤	<i>Sinocalanus tenellus</i>
5	海洋伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus marinus</i>
6	汤氏长足水蚤	<i>Calanopia thompsoni</i>
7	双毛纺锤水蚤	<i>Acartia bifilosa</i>
8	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
9	克氏纺锤水蚤	<i>Acartia clause</i>
10	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
11	大同长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i> Claus
12	近缘大眼剑水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
13	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>
14	墨氏胸刺水蚤	<i>Centropages mcmurrichi</i>
15	太平洋真宽水蚤	<i>Eurytemora pacifica</i>
16	真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>
17	挪威小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
18	小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
19	钩虾	<i>Gammarus</i> sp.
20	三叶针尾涟虫	<i>Diastylis tricineta</i>
21	细长脚（虫戎）	<i>Parathemisto gaudichaudi</i>
22	夜光虫	<i>Noctilucidae scientillans</i>
23	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
24	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>
25	瓜水母	<i>Beroe cucumis</i>
26	藪枝螅水母	<i>Obelia</i> spp.
27	八蕊水母	<i>Eutima gegenbuuri</i>
28	担轮幼虫	<i>Trochophore larva</i>
29	多毛类幼体	<i>Polychaeta larva</i>
30	桡足类无节幼虫	<i>Nauplius larva (Copepoda)</i>
31	桡足类幼体	<i>Copepoda larva</i>

(2) 浮游动物个体密度与生物量

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

表 5.5.2-6 调查海域浮游动物个体密度和生物量

站位	个体密度 (个/m ³)	生物量 (mg/m ³)
2	4196	957.78
4	544	314.30
6	738	240.37
7	730	264.74
8	155	164.51
10	1926	577.06
12	1014	529.15
14	733	1696.43
15	15492	1176.34
16	2183	297.77
18	14794	636.18
20	32759	1608.37
最小值	155	164.51
最大值	32759	1696.43
平均值	6272	705.25

(3) 浮游动物群落特征

调查海域浮游动物群落特征指数见表 5.5.2-7。

表 5.5.2-7 调查海域浮游动物群落特征指数表

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

由表 5.5.2-7 可知，调查海域浮游动物生物多样性指数在 0.25~2.23 之间，平均为 1.81；最小值出现 20# 站位，最大值出现在 4# 站位。丰富度指数在 1.22~2.25 之间，平均值为 1.78；最小值出现 14# 站位，最大值出现在 10# 站位。均匀度指数在 0.09~0.90 之间，平均为 0.69；最小值出现 20# 站位，最大值出现在 4# 站位。

根据《近岸海域环境监测规范（HJ442-2008）》，浮游动物多样性指数介于在 0.25~2.23，生境质量等级介于差至一般水平。

5、底栖生物

(1) 底栖生物种类组成及优势种

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

表 5.5.2-8 底栖生物种名录

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

(2) 底栖生物密度及生物量分布

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

围在 (0.36~343.33) g/m² 之间, 平均为 33.38g/m², 最小值出现在 12 号站位, 最大值在 15 号站位。

表 5.5.2-9 调查海域底栖生物生物量和栖息密度

站位	密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
2	10	0.38
4	20	2.63
6	40	0.71
7	100	23.51
8	10	3.18
10	30	1.53
12	10	0.36
14	320	14.56
15	60	343.33
16	90	5.42
18	20	2.00
20	40	2.93
最小值	10	0.36
最大值	320	343.33
平均值	62.5	33.38

(3) 底栖生物群落特征

调查海域底栖生物群落特征指数统计见表 5.5.2-10。

表 5.5.2-10 调查海域底栖生物群落特征指数表

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

调查海域底栖生物群落多样性指数范围在 0~1.89 之间, 平均为 0.68; 丰富度指数范围在 0~2.61 之间, 平均值为 1.00; 均匀度指数在 0~1 之间, 平均为 0.58。

根据《近岸海域环境监测规范（HJ442-2008）》，底栖生物多样性指数介于在 0~1.89，生境质量等级介于差水平。

6、潮间带生物

调查海域潮间带生物情况见表 5.5.2-11。

表 5.5.2-11 调查潮间带生物情况表

样品编号	序号	种名	个数 (个)	密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
C1 低	1	托式昌螺 (<i>Umbonium thomasi crosse</i>)	2	8	4.408
C1 低	2	红线黎明蟹 (<i>Matuta planipes Fabricius</i>)	1	4	3.508
C1 中	3	江户明樱蛤 (<i>Moerella jodoensis Lischke</i>)	1	4	1.632
C1 中	4	沈氏厚蟹 (<i>Helice tridens sheni Sakai</i>)	1	4	0.824
C1 高	5	虹彩明樱蛤 (<i>Moerella iridescens Benson</i>)	2	8	3.752
C2 低	6	长吻沙蚕 (<i>Glycera chirori Izuka</i>)	1	4	0.504
C2 低	7	隆线拳蟹 (<i>Philyra carinata Bell</i>)	2	8	4.264
C2 中	8	秀丽织纹螺 (<i>Nassarius festivus Powys</i>)	3	12	4.224
C2 高	9	长足蛭 (<i>Solen gouldi Conrad</i>)	3	12	0.652
C2 高	10	哈氏美人虾 (<i>Callinassa harmandi</i>)	2	2	6.408

(1) 潮间带生物种类组成

共有潮间带生物 10 种。其中软体动物和甲壳类动物较多，分别为 3 种和 6 种；环节动物 1 种。

(2) 栖息密度

本次调查 2 个潮间带断面的平均总密度为 6.6nd./m²。平均密度以甲壳类动物最高，达 10.7nd./m²；其次是软体动物，平均密度为 5ind./m²；最低是环节动物，平均密度为 4ind./m²。

(3) 生物量

本次调查 2 个潮间带断面的平均总生物量为 3.0176g/m²。平均生物量软体动物为最高，为 2.33g/m²；甲壳类动物的平均生物量为 3.09g/m²；环节动物的平均生物量均为 0.504g/m²。

5.6 渔业资源现状调查与评价

5.6.1.2018 年渔业资源现状调查与评价

(1) 资料来源

本次渔业资源调查资料引用《莲花岛旅游综合项目围填海生态评估报告》(海域海岛环境科技研究院(天津)有限公司, 2019年4月)中的2018年5月鱼卵仔稚鱼和2018年11月游泳生物调查数据。调查站位见图5.6-1、5.6-2。

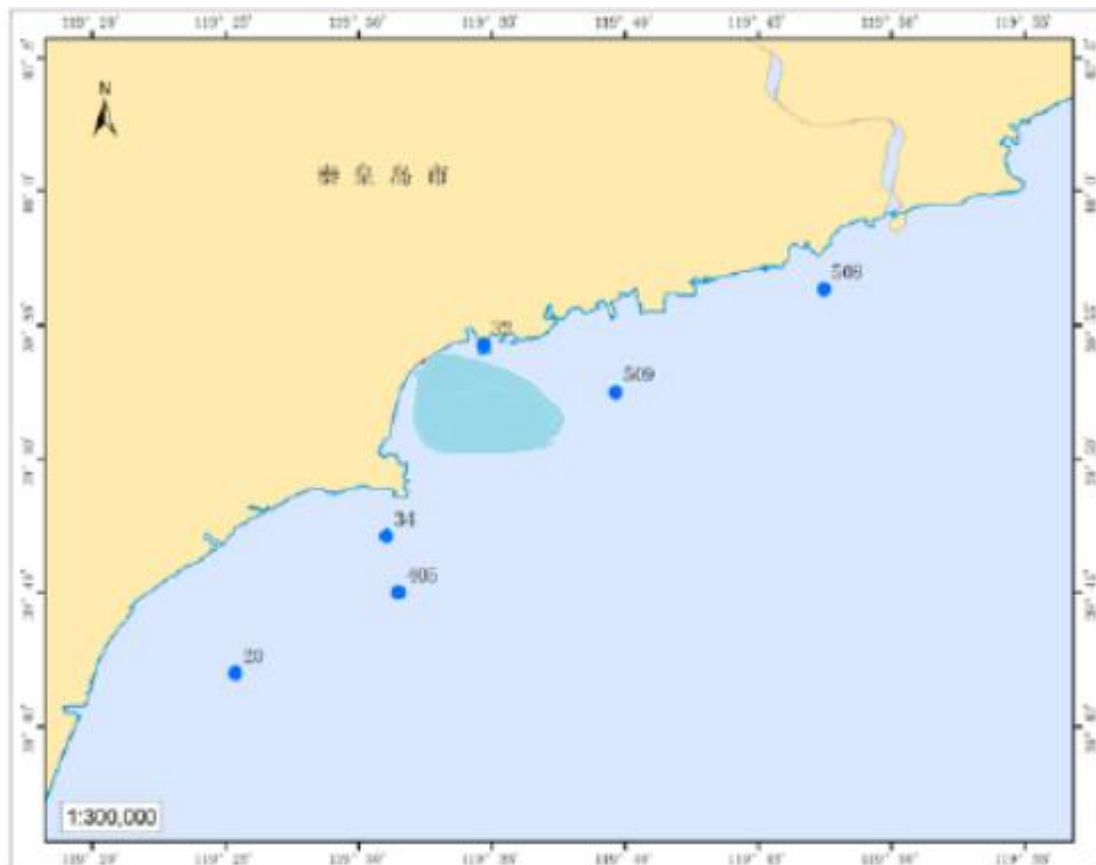


图 5.6-1 2018 年 5 月鱼卵仔稚鱼调查站位

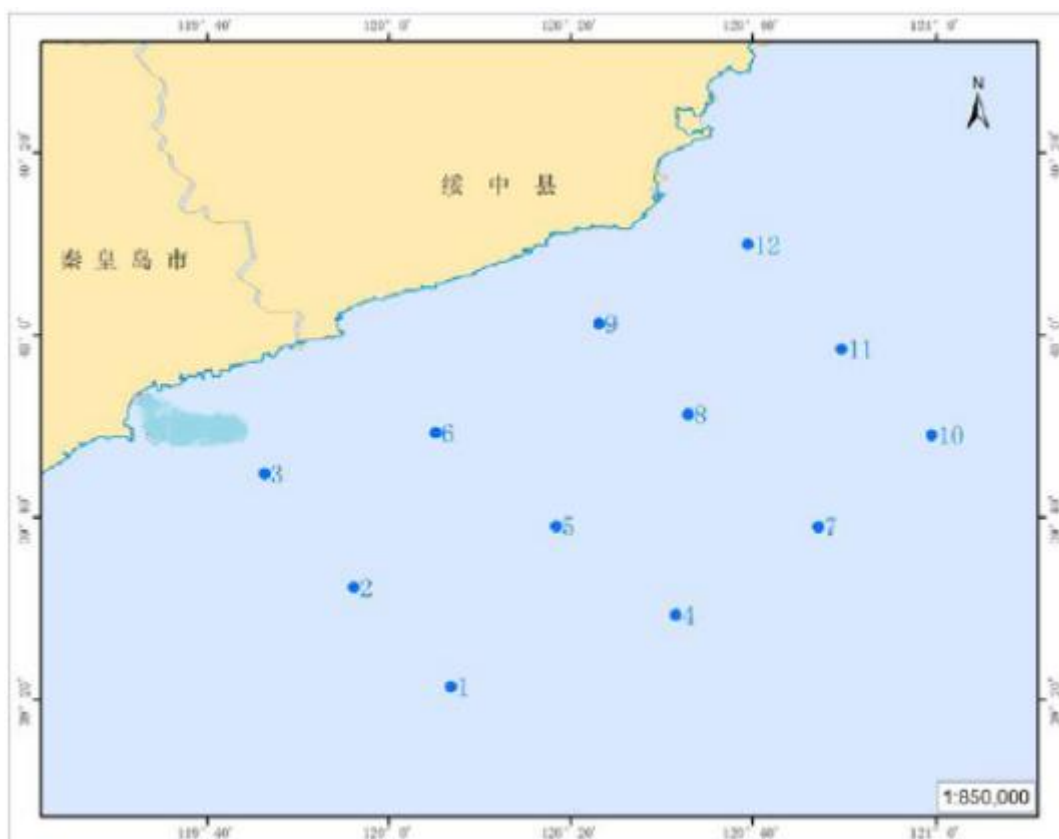


图 5.6-2 2018 年 11 月游泳生物调查站位

依据调查海域物种分布和经济种类等情况，综合分析结果如下：

(2) 鱼卵仔稚鱼

调查海域鱼卵平均密度为 0.42 个/ m^2 ，仔稚鱼平均密度为 1.18 个/ m^2 。

(3) 游泳动物

调查海域游泳动物平均资源密度为 994.39 kg/ km^2 ，其中鱼类平均资源密度为 800.69 kg/ km^2 、甲壳类平均资源密度为 198.29 kg/ km^2 ，头足类平均资源密度为 353.71 kg/ km^2 。

从优势种来看，鱼类以虾虎鱼、斑鲽等占优势；甲壳类中以口虾蛄、日本鼓虾等占优势；头足类基本由日本枪乌贼和短蛸保持优势。

游泳生物统计结果见表5.6-1。

表 5.6-1 2018 年 11 月游泳动物统计表

时间		2018.11
游泳动物种类数	总数	35
	鱼类	23
	甲壳类	9
	头足类	3
渔获量均值 (kg/h)	总计	20.005
	鱼类	11.86
	甲壳类	2.905
	头足类	5.24
游泳动物平均资源密度 (kg/km ²)	总计	994.39
	鱼类	800.69
	甲壳类	198.29
	头足类	353.71
优势种		鱼类：矛尾虾虎鱼、斑鲦；甲壳类：口虾蛄和日本鼓虾；头足类：日本枪乌贼和短蛸

5.6.2.2019 年渔业资源现状调查与评价

根据《秦皇岛人造河口码头项目海洋环境检测报告》，2019 年 11 月河北海洋环境实验室在项目附近海域进行了渔业资源调查，调查站位见表 5.3.3-1，图见 5.3.3-1。

(1) 调查方法

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

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

(2) 相对资源量的计算

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

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

式中：D 为渔业资源密度，单位为，ind/km² 或 kg/km²；

C 为平均每小时拖网渔获量，单位为，ind/h 或 kg/h；

a 为每小时网具取样面积，单位为 km²/h；

q 为网具捕获率，其中，低层鱼类、虾蟹类、头足类 q 取 0.5，近底层鱼类

取 0.4，中上层鱼类取 0.3。

(3) 优势种的计算

游泳动物种类优势度采用以下公式计算：

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

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

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

(4) 调查结果

① 种类组成

调查海域共捕获游泳动物 13 种（表 5.6-13），其中鱼类 5 种，占 38.5%；甲壳类 5 种，占 38.5%；头足类 3 种，占 23.1%（图 5.6-2）。

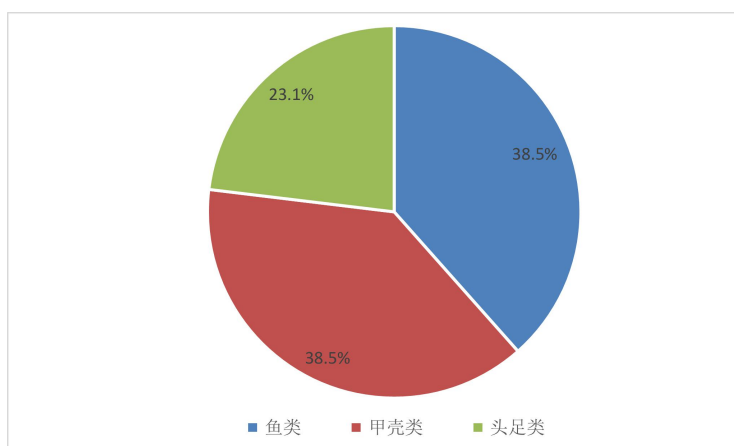


图 5.6-2 调查海域游泳动物种类组成比例

表 5.6-13 调查海域游泳动物种类名录

序号	种名	拉丁名	目	科
1	尖尾鰕虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>	鲈形目 Perciformes	鰕虎鱼科 Gobiidae
2	六丝钝尾鰕虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>		鰕虎鱼科 Gobiidae
4	鲈鱼	<i>Scomberomorus niphonius</i>		真鲈科 Percichthyidae
5	方氏云鳎	<i>Enedrias fangi</i>		锦鳎科 Pholidae
3	鲷鱼	<i>Liza haematocheila</i>	鲷形目 Mugiliformes	鲷科 Mugilidae
6	日本褐虾	<i>Crangon hakodatei</i>	十足目 Decapoda	褐虾科 Crangonidae
7	中国对虾	<i>Penaeus orientalis</i>		对虾科 Penaeidae
8	脊尾白虾	<i>Exopalaemon carinicauda</i>		长臂虾科 Palaemonidae

9	日本鲟	<i>Charybdis japonica</i>		梭子蟹科 Portunidae
10	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>		梭子蟹科 Portunidae
11	日本枪乌贼	<i>Loligo japonica</i>	枪形目 Enoploteuthidae	枪乌贼科 Loliginidae
12	长蛸	<i>Octopus variabilis</i>	八腕目 Octopoda	蛸科 Octopodidae
13	短蛸	<i>Octopus ochellatus</i>		

②生物密度及生物量组成

1) 生物密度组成

由表 5.6-14 可以看出, 调查海域鱼类平均生物密度为 881.67 ind/h, 占 74.2%; 甲壳类平均生物密度为 224.17 ind/h, 占 18.9%; 头足类平均生物密度为 81.67 ind/h, 占 6.9%。

表 5.6-14 渔获物生物密度组成 (ind/h)

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

(2) 生物量组成

由表 5.6-15 可以看出, 调查海域鱼类平均生物量为 12.94 kg/h, 占调查海域总生物量的 80.8%; 甲壳类平均生物量为 2.32 kg/h, 占调查海域总生物量的 14.5%; 头足类平均生物量为 0.75 kg/h, 占调查海域总生物量的 4.7%。

表 5.6-15 渔获物生物量组成 (kg/h)

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

③生物密度与生物量分布

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

最小值出现在 6 号站位（表 5.6-16）。

本次调查中，调查海域平均生物量为 16.00 kg/h，生物量范围为 13.82~18.05 kg/h。生物量最高值出现在 14 号站位，其次为 11 号站位，为 17.91kg/h。最小值出现在 1 号站位，生物量为 13.82 kg/h（表 5.6-16）。

表 5.6-16 渔获物生物密度 (ind/h) 和生物量 (kg/h)

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

④优势种与优势度

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

表 5.6-17 优势种与优势度

种类	尾数百分比 N	重量百分比 W	出现次数	出现频率	IRI 指数	优势度
六丝钝尾鰕虎鱼	42.10%	38.00%	6	100.00%	8007.1	优势种
尖尾鰕虎鱼	19.70%	29.50%	6	100.00%	4916.4	优势种
日本褐虾	12.90%	2.30%	6	100.00%	1517.3	优势种
方氏云鳎	10.90%	6.50%	5	83.30%	1452.0	优势种
日本鲷	1.90%	10.50%	6	100.00%	1238.6	优势种
短蛸	4.10%	2.70%	6	100.00%	679.2	重要种
鲛鱼	1.50%	5.10%	6	100.00%	656.6	重要种
日本枪乌贼	2.60%	1.60%	5	83.30%	356.4	重要种
脊尾白虾	3.80%	1.10%	2	33.30%	160.5	重要种
三疣梭子蟹	0.30%	0.60%	3	50.00%	42.9	常见种
鲈鱼	0.10%	1.70%	1	16.70%	31.1	常见种
长蛸	0.20%	0.30%	1	16.70%	8.0	一般种
中国对虾	0.10%	0.00%	2	33.30%	4.3	一般种

⑤渔业资源估算

经计算，调查海域渔业平均资源量为 309.59kg/km² (22907.79ind/km²)，其

中鱼类平均资源量为 250.22kg/km² (17021.11ind/km²), 甲壳类平均资源量为 44.91kg/km² (4306.53ind/km²), 头足类平均资源量为 14.46kg/km² (1580.15ind/km²), 具体见表 5.6-18~表 5.6-19。

表 5.6-18 调查海域渔业资源量 (ind/km²)

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

表 5.6-19 调查海域渔业资源量 (kg/km²)

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

5.7 生物体质量现状调查与评价

(1) 调查站位

根据《2016年河北省海洋生态环境监测-典型海洋生态系统评价报告》，2016年10月河北省海洋环境监测中心在滦河口—北戴河生态监控区监测区域采集1个品种生物，对其进行了生物残毒监测。具体监测站位为 119°17'33.99"，39°25'23.99"。

(2) 调查项目

监测指标为石油烃、总汞、砷、镉、铅、锌、铬和铜等7个。

(3) 调查方法

海洋生物质量的调查方法应按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)第3部分样品采集贮存与运输、《海洋监测规范》(GB17378-2007)第6部分进行生物体分析。

(4) 调查结果

调查海域生物体内主要污染物质的含量见表 5.7-1。

表 5.7-1 2016 年 10 月生物体质量监测结果 单位: mg/kg

生物种类	石油烃	总汞	砷	镉	铅	锌	铜	铬
扇贝	2.48	0.0108	2.14	0.0697	0.0657	25.8	1.24	0.187

(5) 评价结果

本文评价采用海洋生物质量评价标准（GB18421-2001）评价，各指标标准值见表 5.7-2。生物质量评价结果见表 5.7-3 所示。

表 5.7-2 一类海洋生物质量评价标准

评价指标	石油烃	总汞	砷	镉	铅	锌	铜	铬
标准值	15	0.05	1.0	0.2	0.1	20	10	0.5

表 5.7-3 2016 年 10 月生物质量评价结果

评价指标	石油烃	总汞	砷	镉	铅	锌	铜	铬
污染指数	0.17	0.22	2.14	0.35	0.66	1.29	0.12	0.37

6 环境影响预测与评价

6.1 水文动力环境影响分析

6.1.1 水动力模型简介

采用平面二维数值模型研究工程海域的潮流场运动及海域污染物扩散影响，模型采用非结构三角网格剖分计算域；采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

1) 模型控制方程

质量守恒方程：

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

动量方程：

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

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

式中：

ζ — 水位；

h — 静水深；

H — 总水深， $H = h + \zeta$ ；

u — x 向垂向平均流速；

v — y 方向垂向平均流速；

g — 重力加速度；

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

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

ε_x 、 ε_y — x 、 y 方向水平涡动粘滞系数。

2) 定解条件

初始条件：

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

6.1.2 计算域和网格设置

1) 计算域设置

本项目所建立的海域数学模型计算域范围见图 6.1-1，即为图中大连老虎牙和威海小石岛两点以及岸线围成的北黄海及渤海海域，计算域坐标范围为北纬 37°04'14.22"-40°58'08.25"，东经 117°29'33.27"-122°4'9.92"。模拟采用三角网格，用动边界的方法对干、湿网格进行处理。整个模拟区域内由 8121 个节点和 13419 个三角单元组成，最小空间步长约为 5m。数值模拟计算海域网格分布见图 6.1-2。为了能清楚了解本工程附近海域的潮流状况，将本工程附近海域进行局部加密。

2) 水深和岸界

水深：选取中国人民解放军海军航海保证部制作的 1: 100 万海图（10011 号），15 万（11370 号、11570 号、11710 号、11770、11840 号、11910 号、11932 号）海图以及工程附近海域水深地形测量资料。水深地形见图 6.1-1。

岸界：采用以上海图中岸界、908 海岸线勘测资料以及工程附近海岸线勘测资料。

3) 大海域模型水边界输入

开边界：全球模型调和求得开边界的 M2、S2、K1、O1、M4 和 MS4 六个分潮调和常数值输入计算。

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

这里， f_i 、 σ_i 是第 i 个分潮（这里共取六个分潮：M2、S2、O1、K1、M4 和 MS4）的交点因子和角速度； H_i 和 G_i 是调和常数，分别为分潮的振幅和迟角； $V_{oi}+V_i$ 是分潮的幅角。

闭边界：以大海域和工程周边岸线作为闭边界。

4) 计算时间步长和底床糙率

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，最小时间步长 1s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼尼系数 n 取 $32 \sim 55m^{1/3}/s$ 。

5) 水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky(1963)公式计算水平涡粘系数，表达式如下： $A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$

式中： c_s 为常数， l 为特征混合长度，由 $S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right)$ ， $(i, j=1, 2)$ 计算得到。

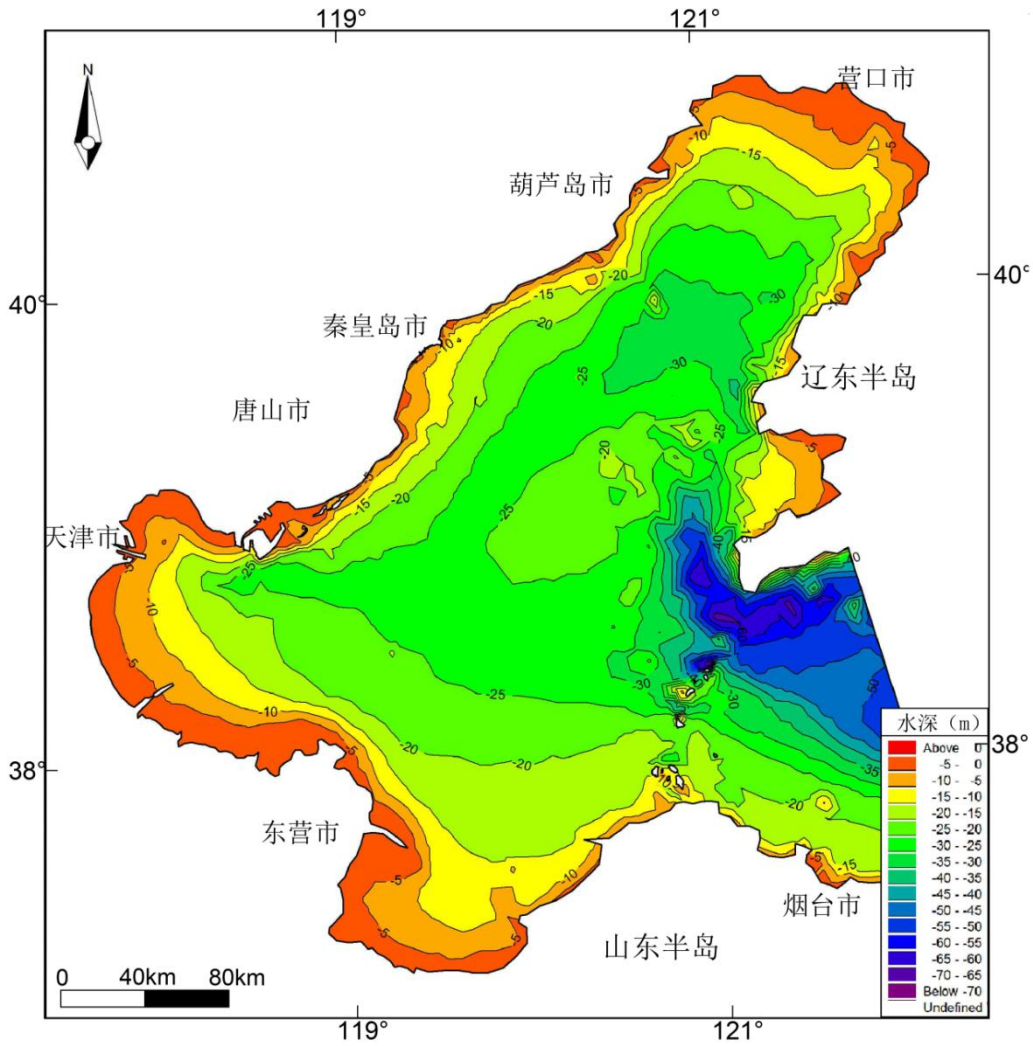


图 6.1-1 计算海域水深地形图

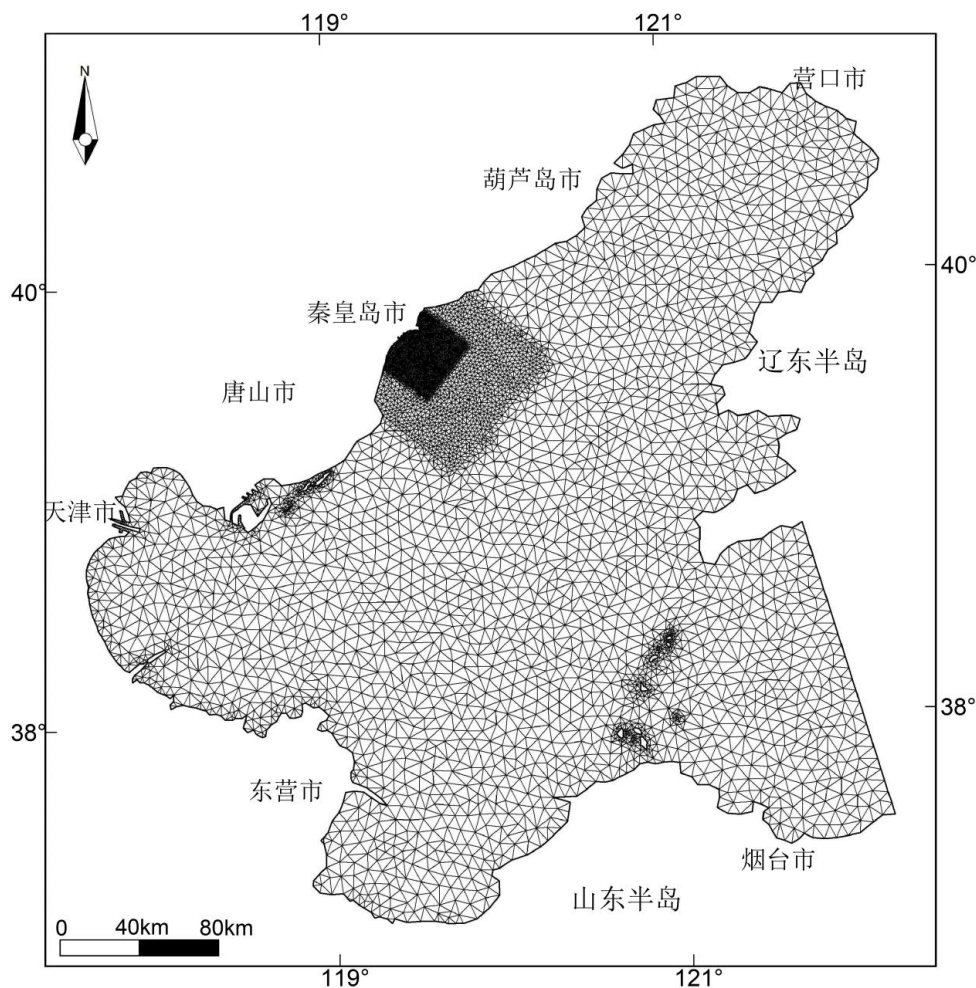


图 6.1-2 计算域网格图

6.1.3 潮流数值模型及验证

1) 潮位验证

采用工程周边海域 T1、T2 两个站位的大潮期（2016 年 3 月 11~12 日）实测潮位资料与计算结果进行对比验证。模拟区内潮位验证点见图 6.1-3 和表 6.1-1，潮位验证曲线见图 6.1-4~图 6.1-5。

2) 潮流验证

潮流验证采用工程周边海域大潮期（2016 年 3 月 11~12 日）9 个站位 25 小时的日海流同步连续观测数据。潮流验证点位置见图 6.1-3 和表 6.1-1，潮流验证曲线见图 6.1-6~图 6.1-9。

以上潮位和潮流验证结果表明，相应验证点上潮位和潮流模拟结果与实测潮位和潮流资料基本吻合，能够较好地反映工程周边海域潮流状况。

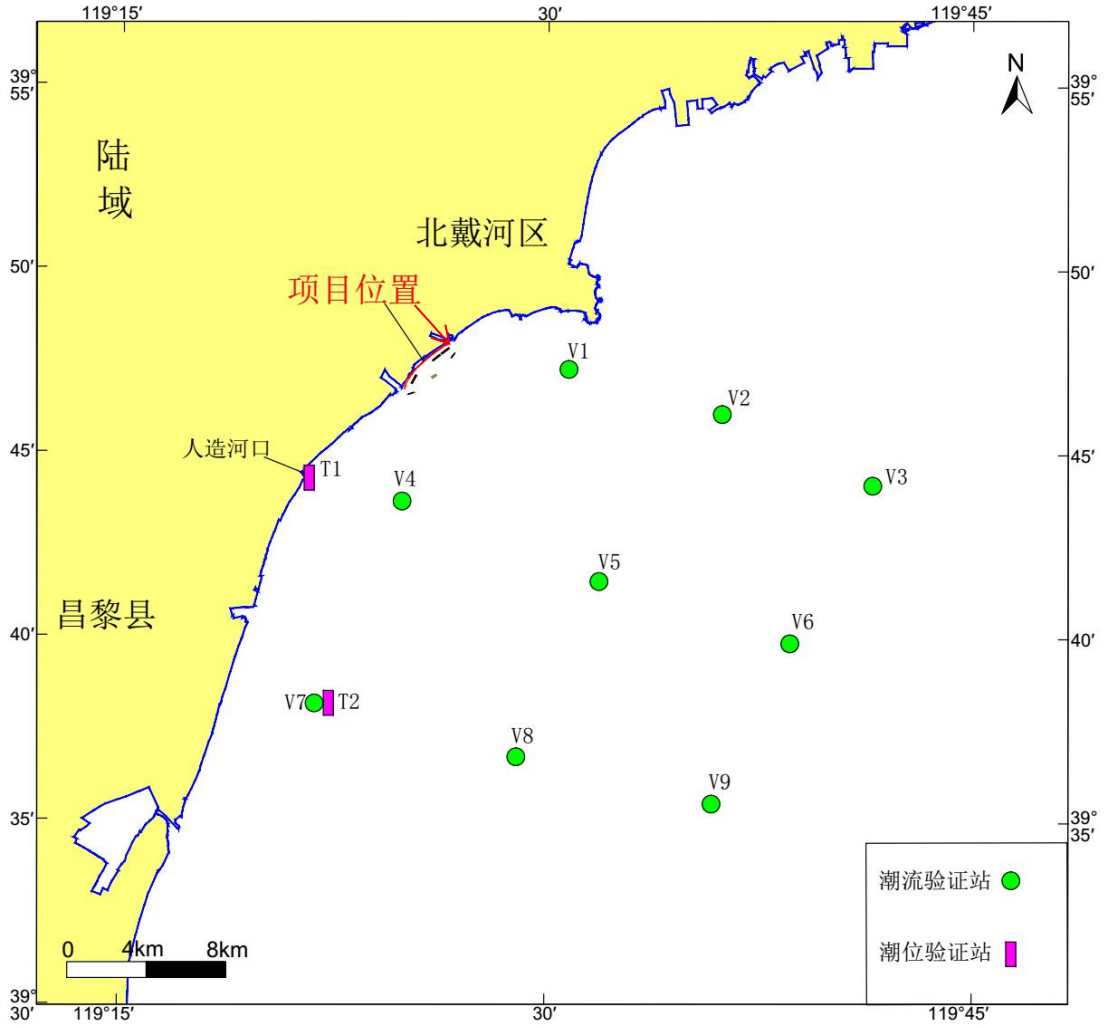


图 6.1-3 潮流、潮位验证点位置图

表 6.1-1 潮位和潮流验证点坐标

观测项目	站号	E	N
潮位站	T1	119° 21.9'E	39° 44.7'N
潮位站	T2	119°21'50.572"E	39°38'12.011"N
潮流站	V1	119°30'46.595"E	39°47'16.044"N
潮流站	V2	119°36'9.0770"E	39°46'5.9200"N
潮流站	V3	119°41'30.028"E	39°44'9.8930"N
潮流站	V4	119°24'55.842"E	39°43'43.362"N
潮流站	V5	119°31'51.870"E	39°41'32.074"N
潮流站	V6	119°38'38.483"E	39°39'51.319"N
潮流站	V7	119°21'50.572"E	39°38'12.011"N
潮流站	V8	119°28'54.545"E	39°36'45.608"N
潮流站	V9	119°35'51.151"E	39°35'30.885"N

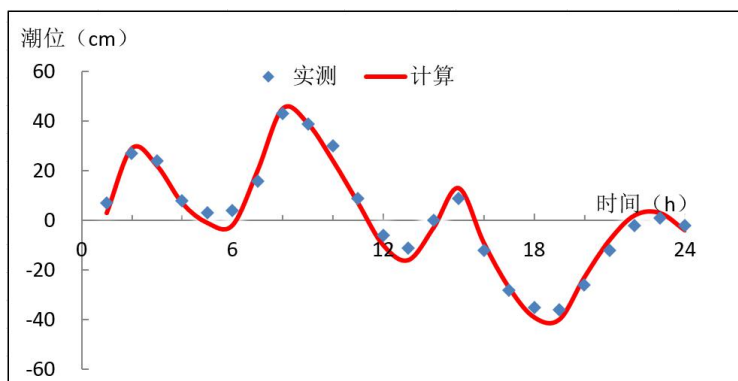


图 6.1-4 T1 潮位验证曲线 (T1)

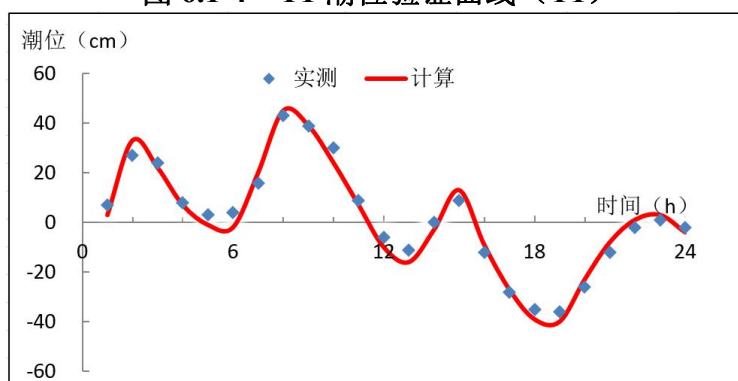


图 6.1-5 潮位验证曲线 (T2)

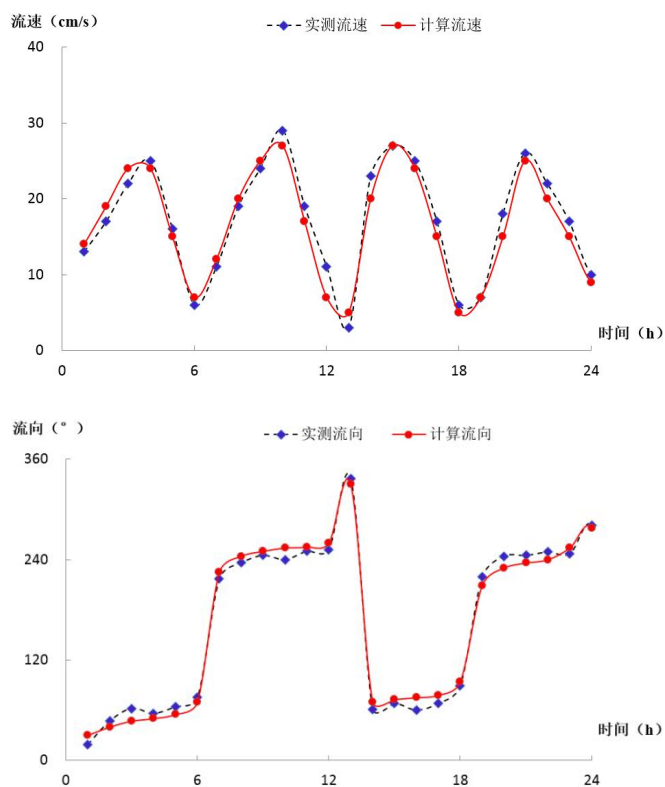


图 6.1-6 1#站潮流流向、流速验证曲线

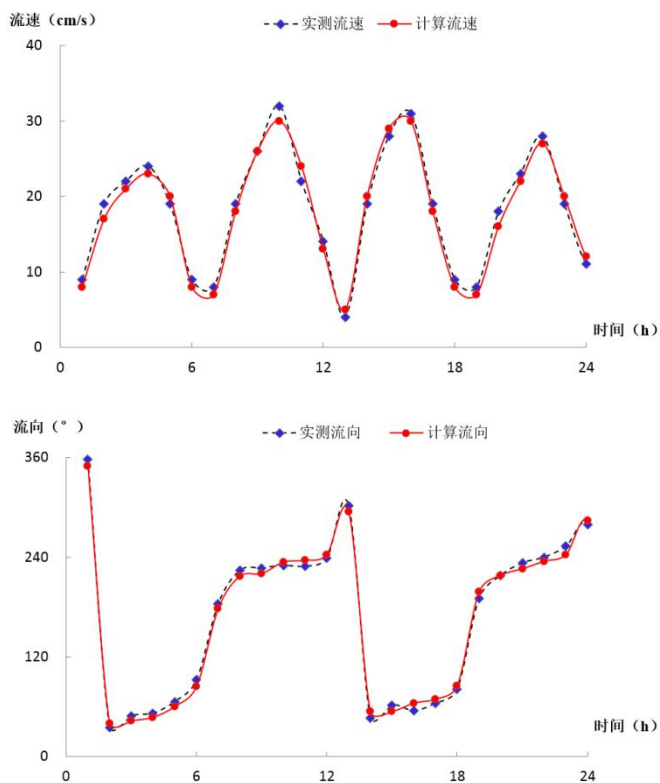


图 6.1-7 2#站潮流流向、流速验证曲线

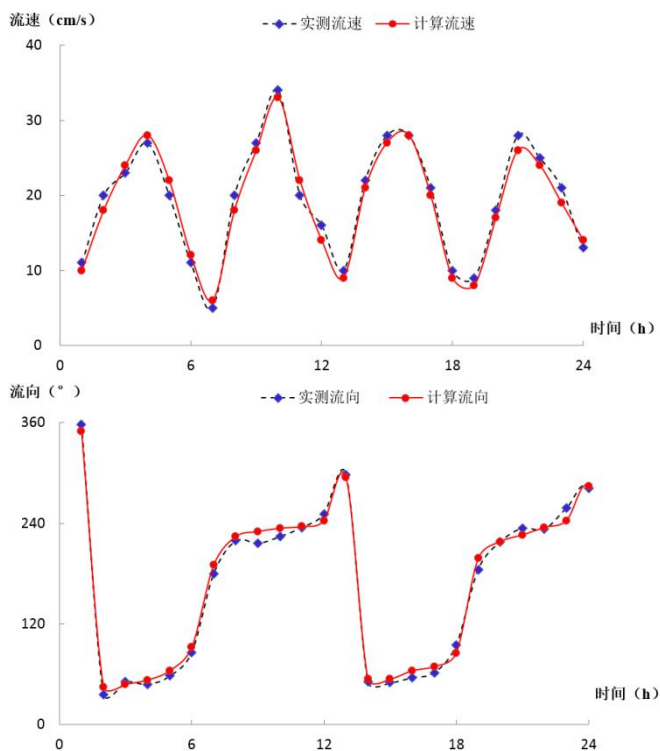


图 6.1-8 3#站潮流流向、流速验证曲线

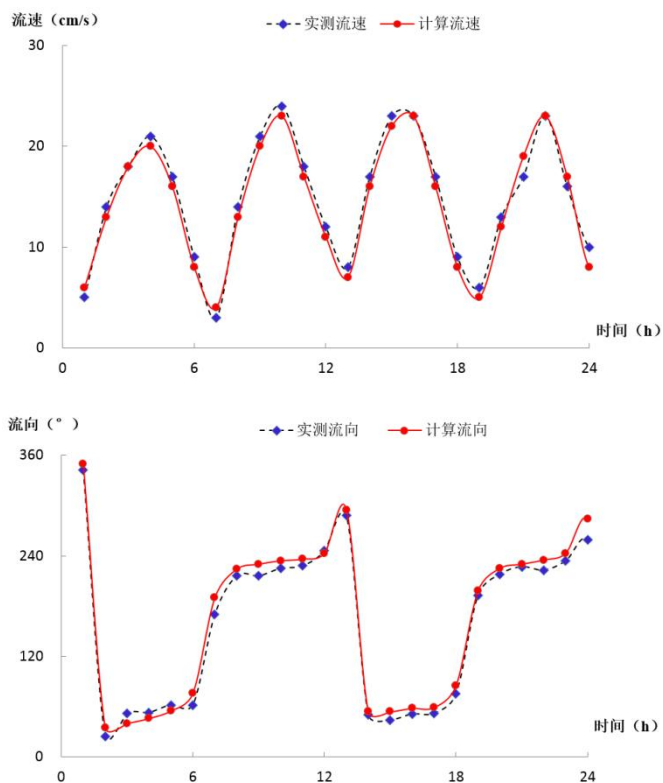


图 6.1-9 4#站潮流流向、流速验证曲线

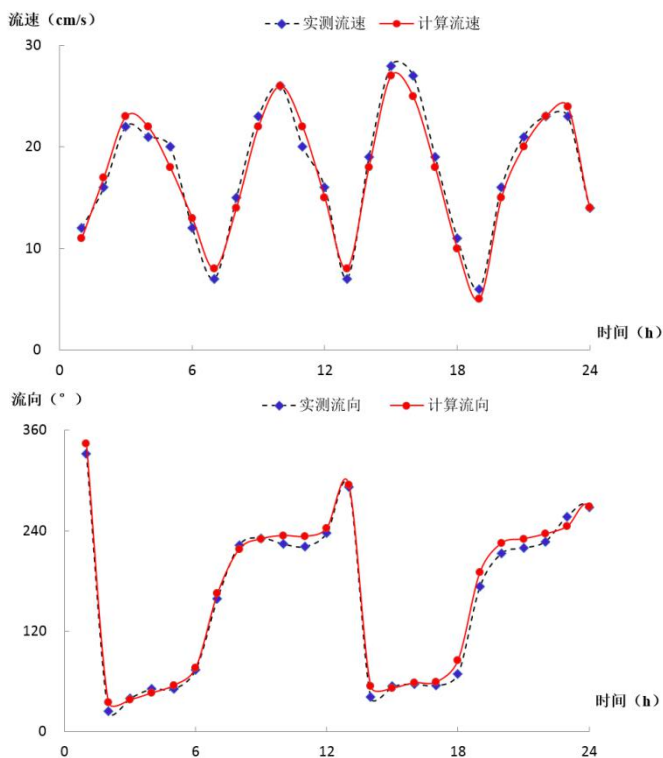


图 6.1-10 5#站潮流流向、流速验证曲线

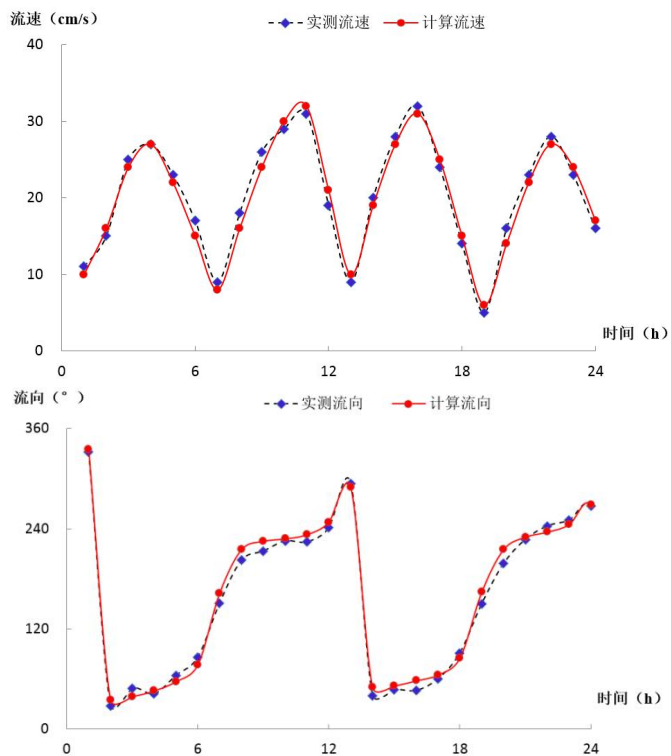


图 6.1-11 6#站潮流流向、流速验证曲线

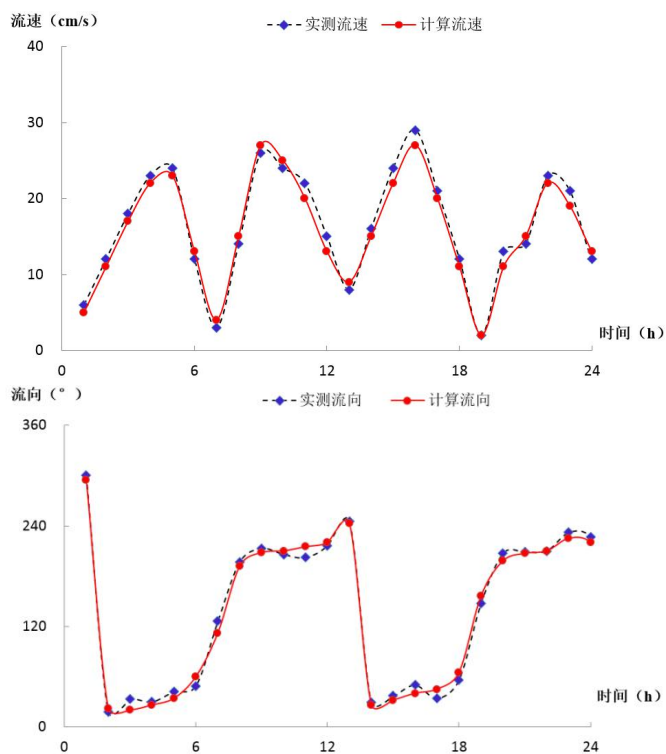


图 6.1-12 7#站潮流流向、流速验证曲线

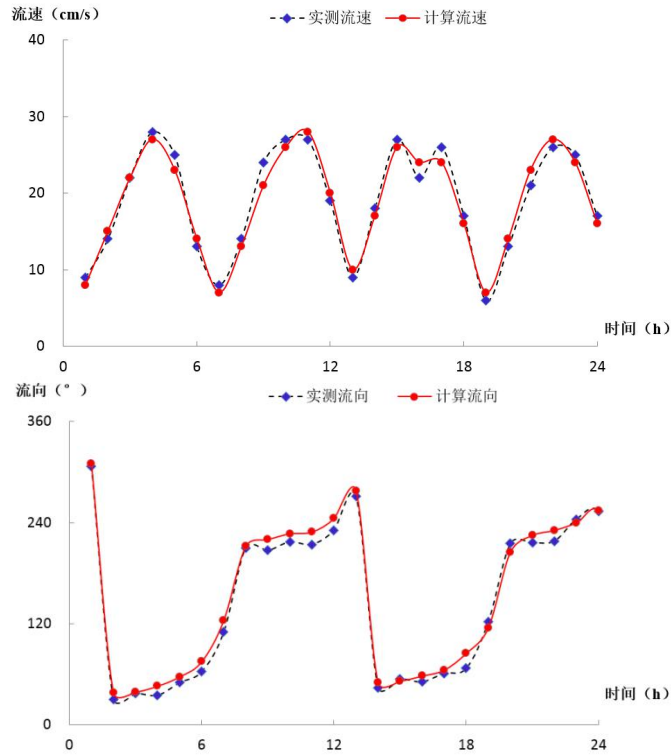


图 6.1-13 8#站潮流流向、流速验证曲线

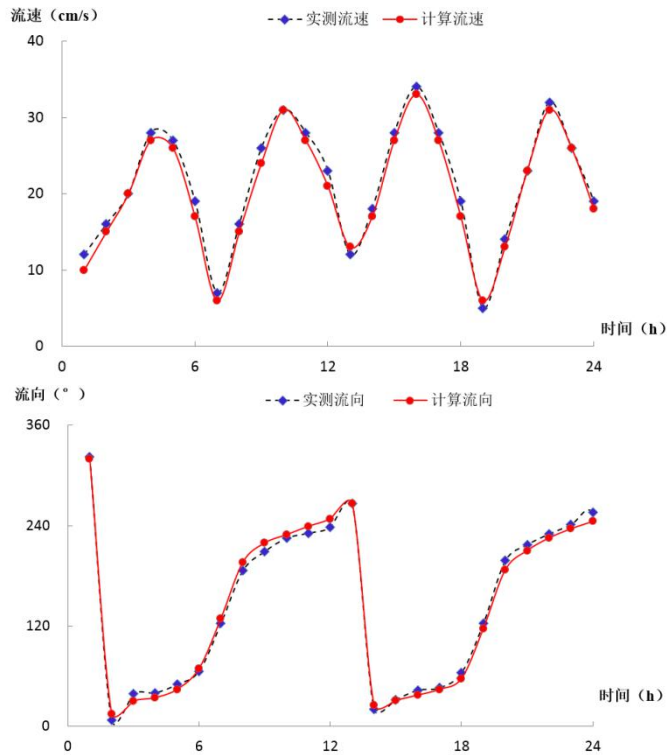


图 6.1-14 9#站潮流流向、流速验证曲线

6.1.4 工程潮流计算结果分析

图 6.1-15~图 6.1-16 为计算海域大范围涨落潮期流场图。图 6.1-17、图 6.1-18 是工程前局部涨落潮流场。由图 6.1-19、6.1-20 可知，工程前后流场变化对比-

涨急、落急时刻。根据预测，工程区流速较弱，河口和渔港内流速低于 0.1m/s ，河口区受防波堤影响流速略高，也均低于 0.3m/s ，属于弱流区；工程疏浚范围主要为河口内航槽和渔港内部，疏浚深度较小，对流场影响微弱，根据预测计算，施工结束后涨潮流影响范围略高于落潮流，整体河口和港池口门处流场受浚深影响略有降低，降低范围集中在河口和渔港口门处，降低幅度均低于 0.01m/s ，流向基本无变化；通过预测计算可知，项目区施工前后流场变化甚微，工程对海域潮流场基本无影响，同时也不会影响到附近岸滩和海洋公园的潮流场。

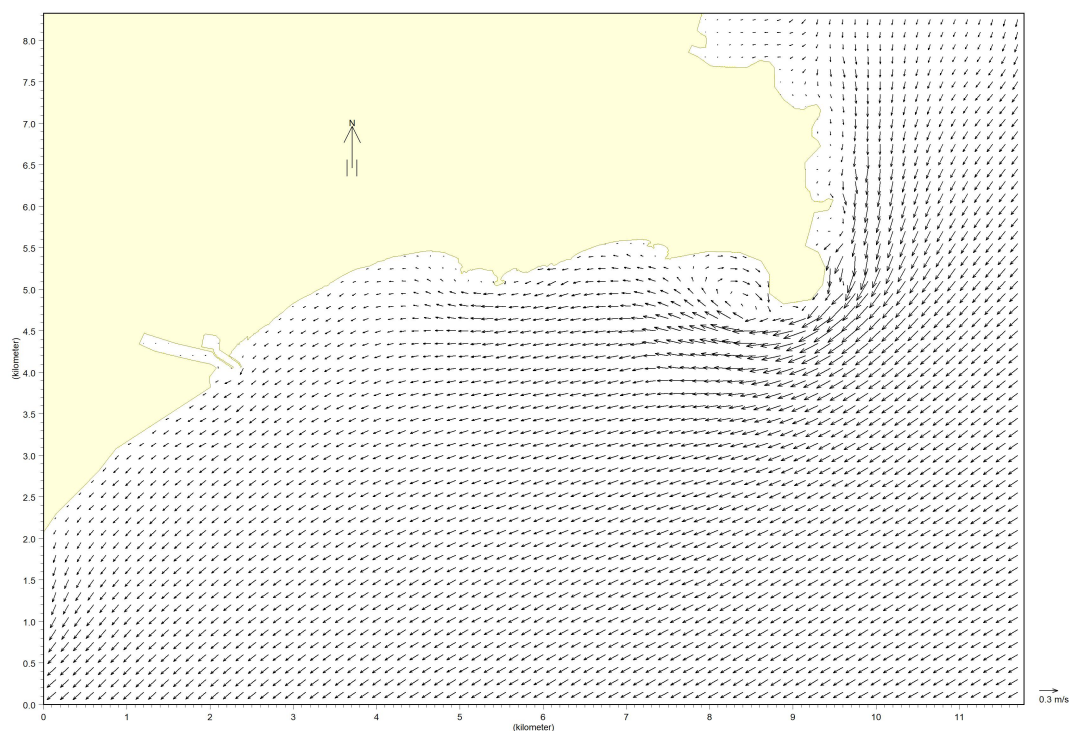


图 6.1-15 大范围涨潮期流场

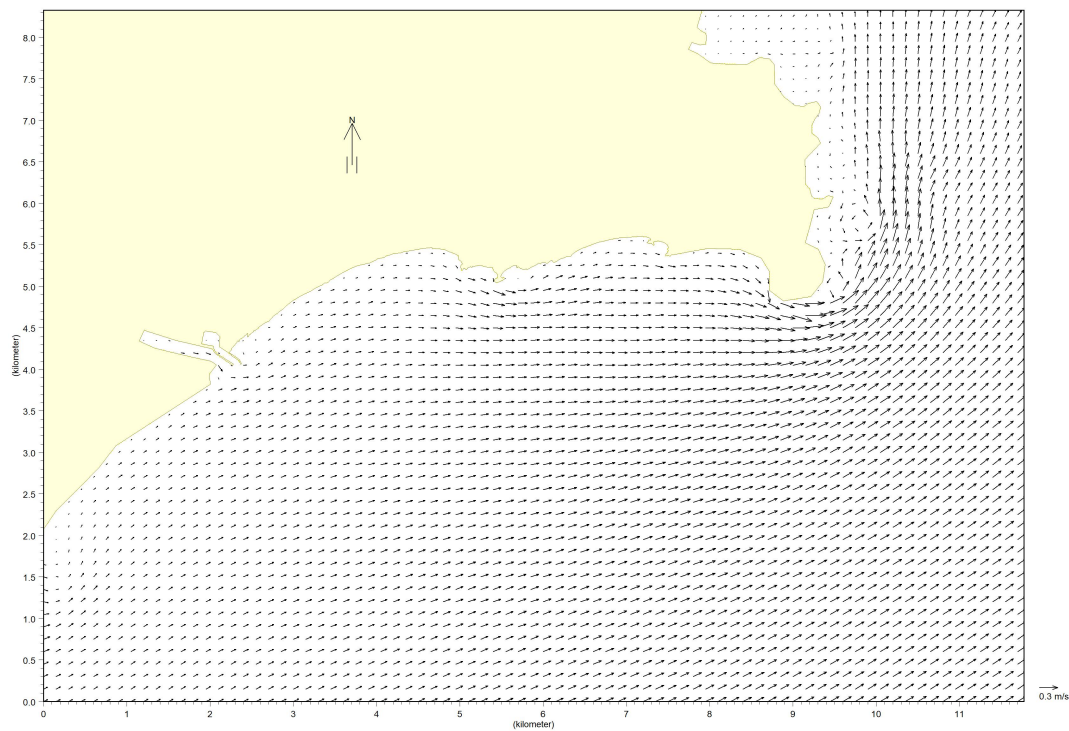


图 6.1-16 大范围落潮期流场

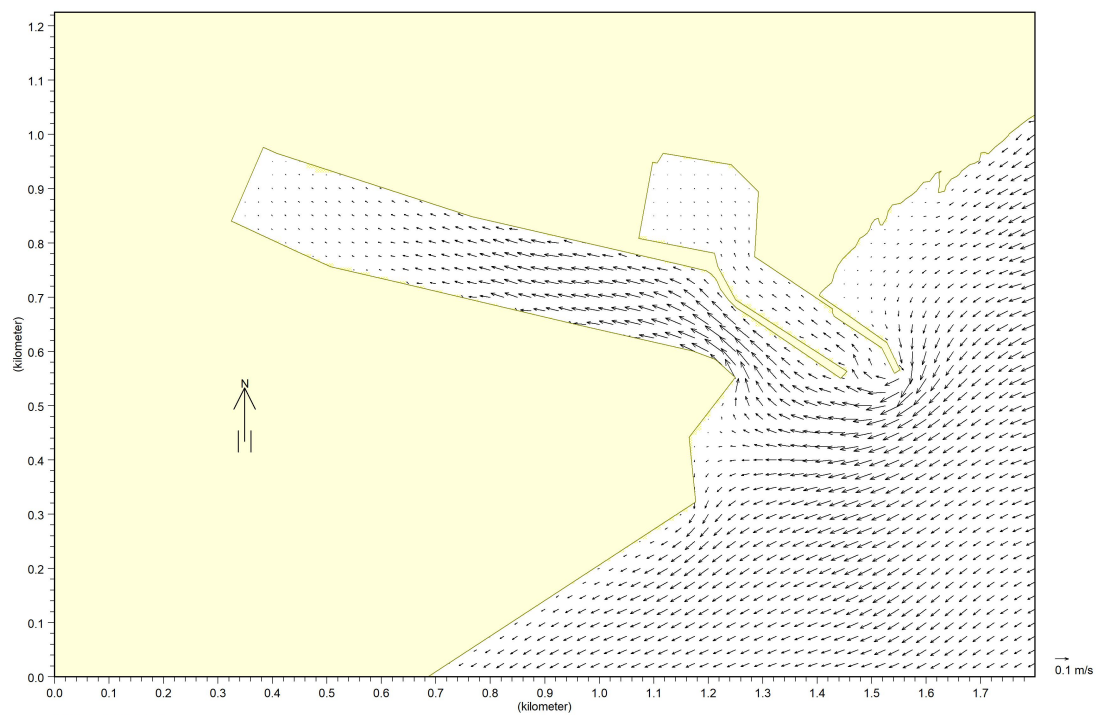


图 6.1-17 工程前局部涨潮

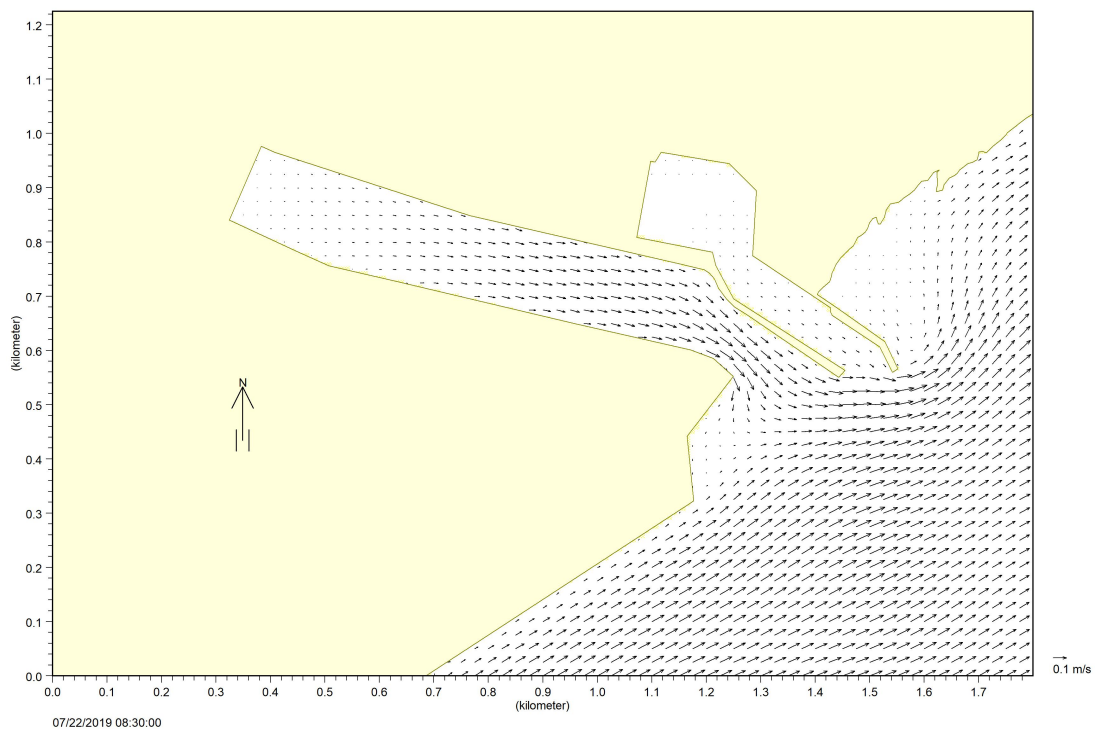


图 6.1-18 工程前局部落潮

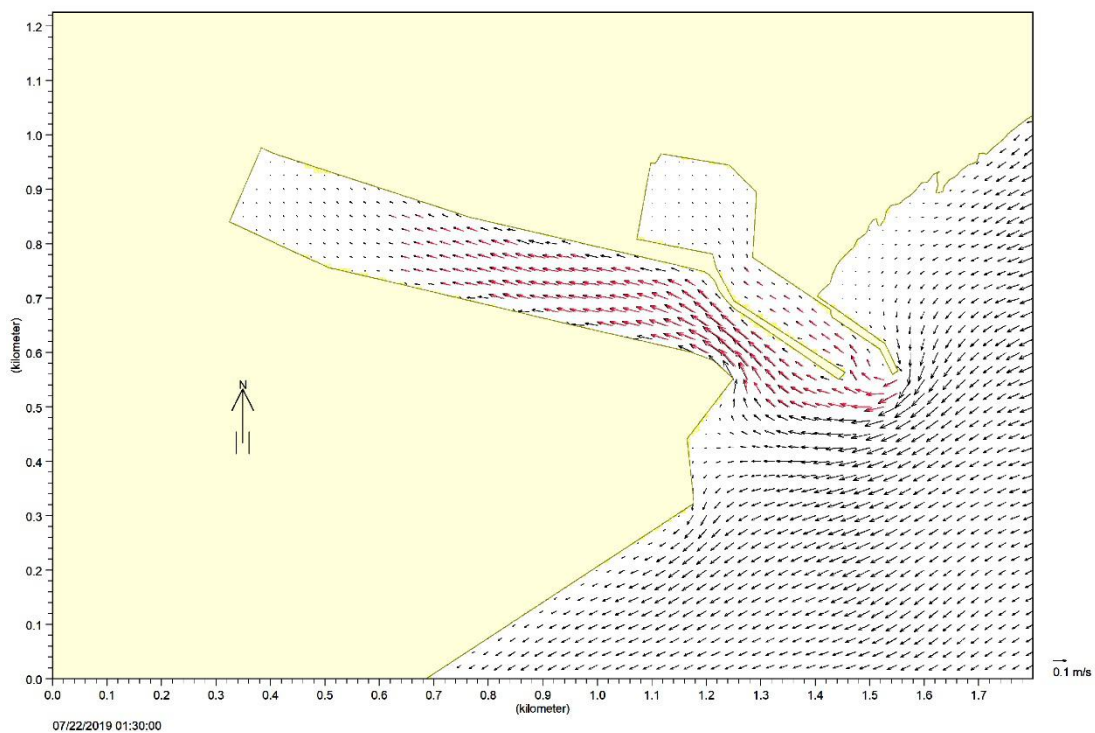


图 6.1-19 工程前后流场变化对比-涨急

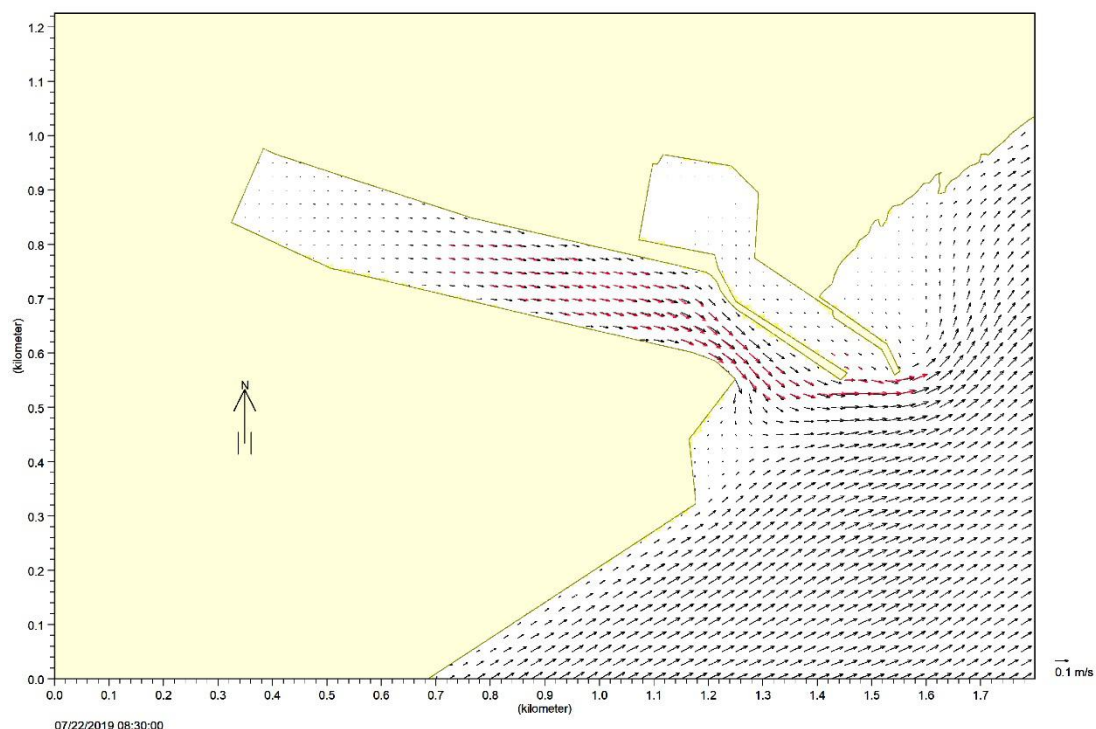


图 6.1-20 工程前后流场变化对比-落急

6.2 对海水水质环境的影响预测与评价

6.2.1 水质预测模型

预测模式

扩散方程：

$$\frac{\partial HP}{\partial t} + \frac{\partial HuP}{\partial x} + \frac{\partial HvP}{\partial y} = K_x \frac{\partial^2 (HP)}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 (HP)}{\partial y^2} + M$$

式中： P： 污染物浓度；

K_x 、 K_y ： 分别是 x、y 方向的扩散系数；

M ：对于溶解性污染物为源项，对于悬浮物为源项和沉降项($M = M_0 - M_f$)，

M_0 为排放源强，沉降项 $M_f = \alpha * \omega * P$ ， α 为沉降系数， ω 为沉速。

6.2.2 预测源强

本工程施工期需要进行港池航道疏浚作业，采用 1600m³/h 绞吸船挖泥船进行作业，根据交通运输部天科所进行的研究，1600m³/h 绞吸船挖泥船作业时作业中心悬浮物浓度约为 250-500mg/L，产生的悬浮物源强约为 2.4kg/s，算中以此作为源强。

6.2.3 预测结果

根据上述扩散方程，在施工区沿线疏浚施工作业产生的悬浮物扩散模拟计算，统计施工悬浮物对水环境的最大可能影响范围，计算结果见图 6.2-1 和表 6.2-1。

从图中可以看出，施工悬浮物影响范围施工位置两侧 0.2km 之内，在整个区域内 150mg/L 悬浮物最大影响面积约为 17.8ha，浓度大于 10mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 23.65ha，此时悬浮物影响范围在施工区周边 120×180m 的范围内；且影响在施工期内，随着工程的结束，影响也随之结束。

表6.2-1 施工悬浮物影响范围 单位：ha

ss 浓度	≥150mg/L	≥100mg/L	≥10mg/L
面积	17.82	22.23	26.65
距离	0.08	0.13	0.18

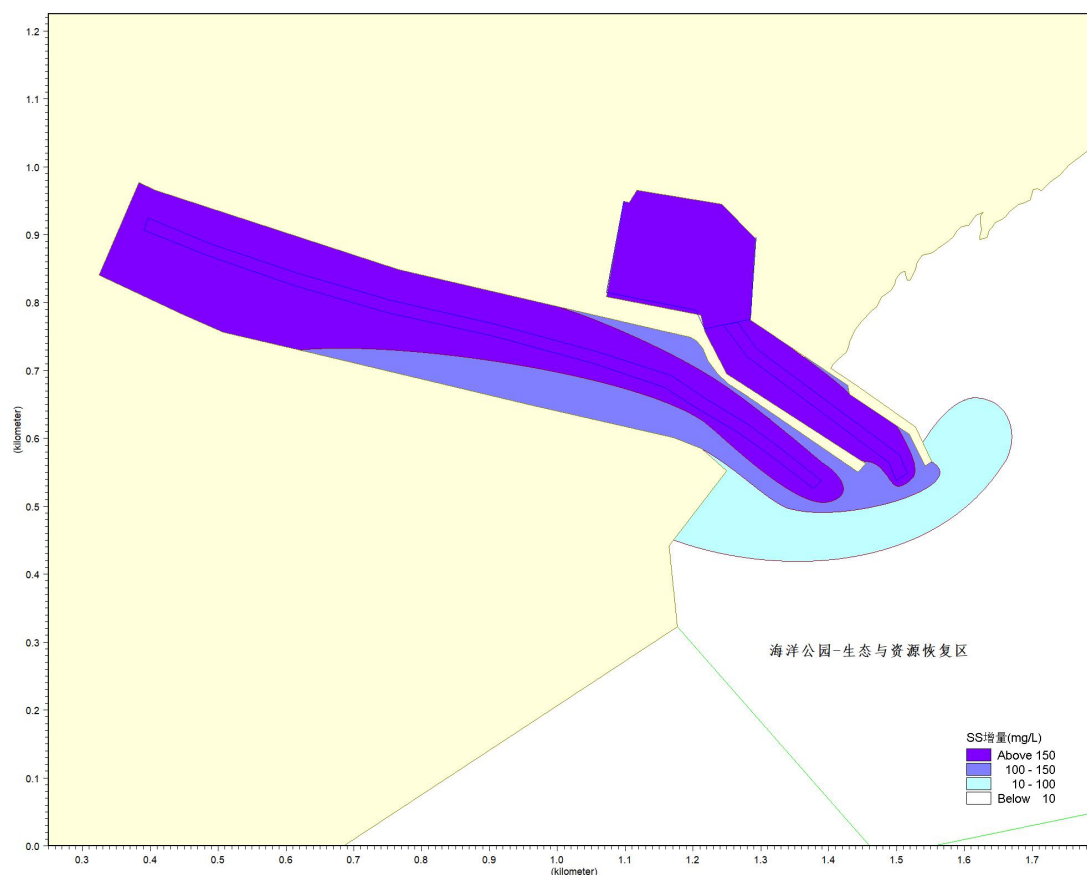


图 6.2-1 施工悬浮物影响范围包络线图

6.3 地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程挖泥量 3 万 m^3 ，工程内容为港池水域和航道的疏浚施工，不会引起冲刷。根据水深测图，疏浚至-2m，可根据《港口水文规范》中推荐的航道淤积计算公式和港池淤积计算公式进行预测计算，航道淤积公式如下：

$$P_1 = \frac{\omega S_1 t}{\gamma_0} \left\{ K_1 \left[1 - \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^3 \right] \sin \theta + K_2 \left[1 - \frac{1}{2} \frac{d_1}{d_2} \left(1 + \frac{d_1}{d_2} \right) \right] \cos \theta \right\}$$

式中 P_1 —航道底面的淤积强度(m)；

ω —细颗粒泥沙的絮凝沉降速度(m/s)，取 $\omega = 0.001m/s$ ；

S_1 —相应于平均水深 d_1 的浅滩水域的平均含沙量(kg/m^3)；

t —淤积历时(s)；

γ_0 —淤积物的干密度(kg/m^3)， $\gamma_0 = 1750 D_{50}^{0.183}$ ， $D_{50} = 0.016mm$ 为淤积颗粒的中值粒径(mm)；

K_1 、 K_2 —分别为横流和顺流淤积系数，在缺少现场资料的情况下，可取 K_1 为 0.35， K_2 为 0.13；

d_1 、 d_2 —分别代表平均水深和航道开挖后的水深(m)；

θ —航道走向与水流流向之间的夹角。

根据《港口水文规范》中推荐的港池淤积计算公式如下：

$$P = \frac{k S_0 \omega T}{\rho_0} \left[1 - \left(\frac{H_0}{H_1} \right)^3 \right]$$

式中， P 为浚深区域淤积强度 (m)； k 为淤积系数 (0.17)； S_0 为含沙量 (最近测点实测最大值 $0.012kg/m^3$)； ω 为悬浮泥沙絮凝沉速 ($0.001m/s$)； T 为淤积历时 (s)； ρ_0 为淤积泥沙干容重 ($\rho_0 = 1750d^{0.183}$ ， d 为泥沙粒径 $0.016mm$)； H_0 、 H_1 分别为疏浚开挖前后平均水深 (m)。

由此计算得出本工程港池区域、北支航道、南支航道的淤积厚度分别约为 $4.9cm/a$ 、 $10.7cm/a$ 、 $13.8cm/a$ ，不会对工程附近冲淤环境产生影响。

6.4 海洋沉积物环境影响预测与评价

本工程主要为港池和航道疏浚工程，疏浚物需采用海运方式运送至洋河口上岸，后通过陆运方式运送至纳泥区处置。航道和港池疏浚绞吸搅动底质，会对工程海域沉积物环境产生一定的影响。根据沉积物监测与评价结果，本海域沉积物所测各项指标均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类标准，沉积物质量总体状况良好。疏浚物总体质量较好，释放有毒物质的可能性较小，不会对工程海域沉积物环境造成严重的影响。

本项目施工船舶污水不外排，对海域水质的影响不大，对沉积物环境基本上没有影响。此外，施工中将船舶生活垃圾统一收集、清运至垃圾处理厂处理，避免直接排入海域，工程海域沉积物的质量基本不受影响。

本工程运营期主要的污染物为周边游客产生的生活垃圾，由有资质的生活垃圾处理部门统一处理，不会对海洋环境产生影响，不会引起周围沉积物环境的变化。

6.5 海洋生态环境（包括生物资源）影响预测与评价

项目建设造成的海洋生态影响主要发生在施工期，施工期海洋生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在本项目疏浚范围之内，这些作业内容将直接破坏底栖生物生境，并造成海洋生物的直接死亡。间接影响主要指由于项目建设过程中致使施工水域的悬浮物浓度增加，导致水质变差，对工程区域海洋生物造成损害等。

本项目无运营期，运营期主要的污染物为周边游客产生的生活垃圾，由有资质的生活垃圾处理部门统一处理，因此，建设后期不会对海洋生态环境产生影响。

项目建设海洋生态影响判定表见表 6.5-1。

表 6.5-1 施工期直接、间接影响判定表

类型	影响区域	影响原因	恢复可能性	生物表现
直接影响	工程占用区域	疏浚施工	不可恢复	海洋生物全部死亡，永久损失
间接影响	悬浮物扩散区域	水体透明度降低	可以恢复	海洋生物部分受损

6.5.1 施工悬浮物对海洋生态环境的影响分析

6.5.1.1 施工对叶绿素 a、初级生产力和浮游植物影响

水体中的叶绿素 a 含量、浮游植物的组成和数量是衡量和反映水体初级生产力的基础。大量的实验及调查研究表明,水体透明度对叶绿素 a 和浮游植物数量分布和变化是一个至关重要的制约因素。

工程疏浚作业会在水体中产生大量的悬浮物,在施工作业点周围将会形成一定范围的悬浮物高密度分布区域,从而引起水体悬浮物浓度增加,降低水体透光率,从而造成水体浮游植物生产力下降。从水生生态系食物链角度看,初级生产力下降,必将影响正常食物链的传递,最终导致水域可利用生物资源量下降。由于疏浚作业施工是短期性的,对浮游植物和水体透明度造成的影响是暂时的、局部的、可逆的,随着工程施工的结束,影响随即消除。

6.5.1.2 施工对浮游动物影响

浮游动物作为水域重要的次级生产力,其大部分种类是鱼类的天然优质饵料、鱼苗和幼体,而工程施工将不可避免的对区域内的浮游动物生长发育产生威胁,进而对区域内渔业资源产生一定的影响。

工程施工对水体的扰动,将使岸边水域中浮游动物的数量有所降低,同时水体中悬浮物含量的增加也导致水域中浮游动物数量的降低。此外,由于工程引起水体悬浮物的增加,降低水中透光率,引起浮游植物生产量的下降,进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度,间接影响大眼幼体的摄食率,最终影响其发育和变态。但如前所述这种影响是临时的,是可逆的,当施工期结束后,浮游动物的数量将逐渐恢复。

6.5.1.3 施工对渔业资源和生产的影响

水中悬浮物质含量过高,使鱼类的鳃腺积聚泥沙微粒,严重损害鳃部的滤水和呼吸功能,甚至导致鱼类窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关的实验数据,悬浮物质的含量水平为 80000mg/L 时,鱼类最多只能存活一天;含量水平为 6000mg/L 时,最多能存活一周;含量水平为 300mg/L 时,若每天作短时间搅拌,使沉淀的淤泥泛起,保持悬浮物质含量达到 2300mg/L,则鱼类能存活 3~4 周。通常认为,悬浮物质的含量在 200mg/L 以下及影响较短期时,不会导致鱼类直接死亡。但在疏浚作业点中心区域附近的鱼类,

即使过高的悬浮物质浓度未能引起死亡，但其鳃部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

6.5.1.4 施工对底栖生物的影响

项目建设对底栖生物最主要的影响是项目建设毁坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物栖息环境受到了影响，甚至直接导致底栖生物永久损失。将底栖生物受影响的区域分为 2 个不同类型：

第 I 类型：占海造成的影响

该项目施工过程中，造成疏浚区域及储泥坑施工区域底栖生物几乎全部损失。当底栖生物的受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，5~6 个月后底栖生物群落的主要结构参数（种数、丰富度及多样性等），将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到项目海域生长。然而，如果受影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期可能持续 5~7 年。此类影响主要发生在港池疏浚及储泥坑的占海区域。

第 II 类型：悬浮物扩散造成的影响

主要是项目施工引起附近局部海域悬浮物浓度增加，降低海水透明度引起的，透明度降低会使底栖生物正常的生理过程受到影响，一些敏感种会受损、甚至消失，但施工停止后，可以逐渐恢复到接近正常水平。此类影响主要发生在工程周边水域。

6.5.2 施工对海洋生物资源损失的估算

6.5.2.1 生物损失量评估方法

本次评价针对工程疏浚造成的海洋渔业资源损失估算，具体如下：

一、生物损失量评估方法

1、占用水域造成的底栖生物资源损失

工程疏浚需要占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）的相关要求，各种类生物资源损害量评估按如下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i \quad (1)$$

式中：

W_i ——第*i*种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾（个）/每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）/每立方千米[尾（个）/km³]、千克/每平方千米（kg/km²）；

S_i ——第*i*种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。

2、施工悬浮物对鱼卵、仔稚鱼

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的相关要求，悬浮物扩散范围内对海洋生物资源的损害属于一次性损害，渔业资源的累计损害量按如下公式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \quad (2)$$

式中：

W_i ——第*i*种类生物资源一次性平均损失量，单位为（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_{ij} ——某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源密度，单位为尾/平方千米（尾/km²）、个/平方千米（个/km²）、千克/平方千米（kg/km²）；

S_j ——某一污染物第*j*类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

K_{ij} ——某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见表 6.5-1。

n ——某一污染物浓度增量分区总数

表 6.5-1 污染物对各类生物损失率

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

注：

1. 本表列出污染物*i*的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。

2. 损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。
3. 本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。
4. 本表对 pH、溶解氧参数不适用。

6.5.2.2 生态损失量计算

1、对底栖生物资源的影响分析

根据工程的疏浚范围，本工程港池、航道疏浚总面积为 0.36km²。

底栖生物类群中，活动能力较强的鱼类如虾虎鱼等在受到惊扰后，大多数会逃离现场，少部分来不及逃离的则会被掩埋死亡。活动能力差的底上动物如虾、短蛸等将被覆盖死亡。

根据以上所述本工程的施工方案，本工程港池、航道疏浚开挖段底质的占用是不可避免的，对上述作业段内的底栖生物而言将完全被破坏。本次评价通过两种方式计算底栖生物损失量，以计算出的结果最大值作为生态补偿的依据。

(1)、根据《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》(DB13_T2999-2019)中“河北近海海洋生物资源平均生物量”为依据进行计算

本评价以秦皇岛海域底栖生物生物量 25.62g/m² 进行计算，用海面积为 360000m²，经计算，造成底栖生物损失量具体见表 6.5-3。

表 6.5-2 河北近海海洋生物资源平均生物量

海区	鱼卵 (粒/m ³)	仔稚鱼 (尾/m ³)	海洋生物资源成体 (kg/km ²)			海洋生物资源幼体 (尾/km ²)				底栖生物 (g/m ²)
			鱼类	足头类	甲壳类	鱼类	头足类	虾类	蟹类	
沧州海域	0.851	0.226	360.13	131.30	344.84	19791	3062	4356	198	21.80
唐山海域	0.525	0.943	181.79	77.56	194.90	14250	3400	2660	50	40.20
秦皇岛海域	0.229	0.132	207.52	151.51	234.58	13000	5100	3600	150	25.62

表 6.5-3 工程建设底栖生物的损失一览表

计算区域	疏浚区
底栖生物计算密度 (g/m ²)	25.62
用海面积 (m ²)	360000
底栖生物一次性损失量 (吨)	9.22
损失计算时间 (年)	3
总的损失量 (吨)	27.66

备注：以 2012 年~2014 年监测数据为依据计算出的底栖生物损失情况

根据《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》(DB13_T2999-2019),本次用海按照3年计算损失量,则占海区造成的底栖生物的损失量为27.66t。

(2)、根据本工程现状监测数据进行底栖生物损失计算

根据海洋生物现状调查可知,2019年5月该海域底栖生物平均值约为41.855g/m²,2019年11月底栖生物平均生物量为33.38g/m²,本次计算取两季中的平均值37.62g/m²。本工程用海面积为360000m²。经计算,造成底栖生物损失量具体见表6.5-4。

表 6.5-4 工程建设底栖生物的损失一览表(以现状监测结果进行的计算)

计算区域	疏浚区
底栖生物计算密度(g/m ²)	37.62
占海面积(m ²)	360000
底栖生物一次性损失量(吨)	13.54
损失计算时间(年)	3
总的损失量(吨)	40.62

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007),航道疏浚按照3年计算损失量,则疏浚区造成的底栖生物的损失量为40.62t。

综上,本工程施工期造成的底栖生物损失量以计算出的最大值40.62t作为生态补偿的依据。

2、悬浮物扩散对渔业资源的影响

根据6.3.1节,本工程施工悬浮物最大可能影响范围见表6.5-5。

表 6.5-5 施工悬浮物最大可能影响范围

悬浮物浓度	对水域影响面积(km ²)	损失率 K	
		鱼卵、仔稚鱼	渔业资源
>150mg/L	0.1782	50%	20%
>100mg/L	0.2223	50%	20%
>10mg/L	0.2665	5%	1%

本工程产生悬浮物造成的生态损失估算分别根据“河北近海海洋生物资源平均生物量”和本工程所在海域现状调查结果平均值进行计算,以计算出的最大值作为生态补偿的依据。

(1)、根据《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》(DB13_T2999-2019)中“河北近海海洋生物资源平均生物量”为依据进行计算。

①对鱼类等游泳动物影响及损失评估

根据《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》，生物量计算以“河北近海海洋生物资源平均生物量”中秦皇岛海域监测数据为依据（见表 6.5-2）。本评价以鱼类 207.52kg/km² 计算，经济损失按 3 年计算，具体计算见表 6.5-6。

②对鱼卵仔鱼影响及损失评估

根据《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》，以“河北近海海洋生物资源平均生物量”中秦皇岛海域监测数据为依据（见表 6.5-2），本评价以鱼卵 0.229ind/m³、仔稚鱼 0.132ind/m³ 计；根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）的相关要求，本工程产生的悬浮物扩散范围内对海洋生物资源的损害属于一次性损害，鱼卵折成鱼苗按 1%成活率计，仔鱼折成鱼苗按 5%成活率计，损失按 3 年计算，具体计算见表 6.5-6。

表 6.5-6 施工悬浮物造成生态损失估算

资源密度		悬浮物影响面积 (km ²)		致死 率 K	损失量	折算成商品鱼苗		合计	
鱼卵 粒/m ³	0.229	>150mg/L	0.1782	50%	4.08 万粒	1%	0.04 万尾	0.09 6 万 尾	0.37 万 尾
		100-150mg/L	0.2223	50%	5.09 万粒		0.05 万尾		
		10-100mg/L	0.2665	5%	0.61 万粒		0.006 万尾		
仔稚鱼 尾/m ³	0.132	>150mg/L	0.1782	50%	2.35 万尾	5%	0.12 万尾	0.27 4 万 尾	
		100-150mg/L	0.2223	50%	2.93 万尾		0.15 万尾		
		10-100mg/L	0.2665	5%	0.35 万尾		0.004 万尾		
渔业 资源 kg/hm ²	207.5 2	>150mg/L	0.1782	20%	14.79kg	-		34.36kg	
		100-150mg/L	0.2223	20%	18.45kg				
		10-100mg/L	0.2665	1%	1.12kg				

注：疏浚平均影响水深按2m计算；鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率、仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算。

(2)、以本工程所在海域现状调查结果为依据进行计算

2018 年 5 月，渔业资源现状调查结果显示，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，鱼类资源未采到；2018 年 11 月，渔业资源现状调查结果表明，调查海域渔业资源重量密度为 800.69kg/km²，鱼卵、仔鱼未采到；2019 年 11 月，调查海域鱼卵、仔稚鱼未采到，成体渔业资源密度 250.22kg/km²；其中，鱼卵、仔稚鱼由于 2018 年 11 月和 2019 年 11 月未采到，

故本次评价鱼卵和仔稚鱼取 2018 年 5 月调查结果；而成体渔业资源取 2018 年 11 月和 2019 年 11 月平均值为 525.46kg/km²。

经计算，本工程施工悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼损失（折算成商品鱼苗）2.69 万尾，渔业资源损失 86.97kg，海洋生物资源损失计算见表 6.5-7。

表 6.5-7 施工悬浮物造成生态损失估算(以现状监测结果进行的计算)

资源密度		悬浮物影响面积(km ²)		致死率 K	损失量	折算成商品鱼苗		合计	
鱼卵粒/m ³	0.42	>150mg/L	0.1782	50%	7.48 万粒	1%	0.07 万尾	0.17 万尾	2.69 万尾
		100-150mg/L	0.2223	50%	9.34 万粒		0.09 万尾		
		10-100mg/L	0.2665	5%	1.12 万粒		0.01 万尾		
仔稚鱼尾/m ³	1.18	>150mg/L	0.1782	50%	21.03 万尾	5%	1.05 万尾	2.52 万尾	
		100-150mg/L	0.2223	50%	26.23 万尾		1.31 万尾		
		10-100mg/L	0.2665	5%	3.14 万尾		0.16 万尾		
渔业资源 kg/km ²	525.46	>150mg/L	0.1782	20%	37.45kg	-	86.97kg		
		100-150mg/L	0.2223	20%	46.72kg				
		10-100mg/L	0.2665	1%	2.8kg				

备注：影响水深大约 2m；鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率、仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率。

综上，本工程施工期悬浮物造成的生态损失估算结果以计算出的最大值作为生态补偿的依据，即鱼卵、仔稚鱼及渔业资源均以海域现状调查结果计算的结果为生态补偿的依据。

经计算，本工程港池、航道疏浚施工悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼损失（折算成商品鱼苗 2.69 万尾，渔业资源损失 86.97kg，海洋生物资源损失计算见表 6.5-6~6.5-7 所示。

6.5.2.3 生态损害赔偿价值计算

综上所述，本工程疏浚造成底栖生物损失 40.62t，施工悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼损失（折算成商品鱼苗）2.69 万尾，渔业资源损失 86.97kg。

根据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》“疏浚按照 3 年计算损失量；占用渔业水域的生物资源损害赔偿低于 3 年的按 3 年补偿”。

根据市场平均价鱼苗 1 元/尾、鱼类成品按 30 元/kg 计算，本工程建设造成海洋生物资源损失经济价值 49.47 万元，详见表 6.5-8。

表 6.5-8 本工程建设生态损失经济价值估算

生态损失	损失量	补偿年限	补偿量	单价	金额(万元)
底栖生物	13.54t	3	40.62t	1 万元/t	40.62
鱼卵、仔稚鱼	26900 尾	3	80700 尾	1 元/尾	8.07
渔业资源	86.97kg	3	260.91kg	30 元/kg	0.78
合计金额					49.47 万元

6.6 对主要环境敏感区的影响分析

由 6.2 节水质预测可知，本工程施工悬浮物影响范围主要在施工位置两侧 0.2km 内，本工程施工过程 10mg/L 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 180m，施工期间产生的悬浮泥沙超一（二）类水质标准(>10mg/L 浓度范围)面积为 0.2665km²。悬浮泥沙可能对周边的敏感目标产生影响主要包括有秦皇岛蓝色海岸房地产有限公司浴场、北戴河国家级海洋公园(生态与资源恢复区-新河口至戴河口岸段)。本工程施工悬沙对周边影响范围见图 6.6-1。

1、对秦皇岛蓝色海岸房地产有限公司浴场的影响分析

工程航道疏浚工程范围部分位于秦皇岛蓝色海岸房地产有限公司浴场范围内。该工程施工过程产生的悬浮泥沙导致浴场约 1160m² 的区域超一（二）类水质，对该项目的运营产生一定程度影响。由于本项目是戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，对该浴场也起着积极作用。建议施工期避开夏季施工，避免或减少对该浴场的影响，并在施工区域范围内设置警示标志。同时，已征求业主秦皇岛蓝色海洋房地产有限公司的同意，对该浴场的影响可以接受。

2、对周围保护区的影响分析

(1) 对北戴河国家级海洋公园的影响

本工程港池疏浚和部分航道疏浚位于北戴河国家级海洋公园生态与资源恢复区中的新河口至戴河口海岸生态与资源恢复区。

根据《北戴河国家级海洋公园规划》，“生态与资源恢复区、新河口至戴河口海岸生态与资源恢复区”的管理目标：1) 保护砂质岸线、岸滩地貌和海洋动力；2) 保护近岸海域水质、底质和海洋生态环境。

管理措施：1) 允许开展浴场、滨海观光等生态旅游开发活动，禁止其他经营性活动；2) 加强更衣间、沐浴间、水上救生、医药急救、公共交通、宣传栏等基础服务建设，严格限制容许游客长期滞留的餐饮、酒店等设施，充分发掘浴

场沙滩的旅游价值；3) 加强沙滩垃圾回收系统建设，推进垃圾分类，开展沙滩资源整治与修复，加强海洋环境保护与治理；4) 建立沙滩稳定性监测机制，加强区内海洋环境和生态的监测、监视与科学研究。

本项目是戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，对于岸线保护以及邻近海域生态环境改善起着积极的作用，因此，项目的实施符合《北戴河国家级海洋公园规划》“新河口至戴河口海岸生态与资源恢复区”的管理目标和管控措施。

(2) 对周边海域国家级水产种质资源保护区

本工程评价范围内的保护区有秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区（距离 1.7km）和南戴河海域国家级水产种质资源保护区（距离 11.2km）。根据 6.2 节，施工期 10mg/L 悬沙最大扩散距离约 180m，因此，本工程的实施不会对周边的秦皇岛海域国家级水产种质资源保护和南戴河海域国家级水产种质资源保护区产生影响。

3、对周围养殖区的影响分析

本工程周边共 5 个养殖区，与本项目的距离分别为 4.3km、15.3km、6.5km、10.5km、12.5km。根据 6.2 节，施工期 10mg/L 悬沙最大扩散距离约 656m，施工期悬浮泥沙不会对周边的养殖区产生影响。

4、对习惯性航路的影响分析

在项目施工过程中，施工船舶通过戴河航道、洋河习惯性航路进出，可能对周边的渔船航行造成一定的影响。施工期间应服从相关部门的调度，注意避让，按照规定行使。因此，本项目施工期和营运期对周边渔船通行的影响较小。

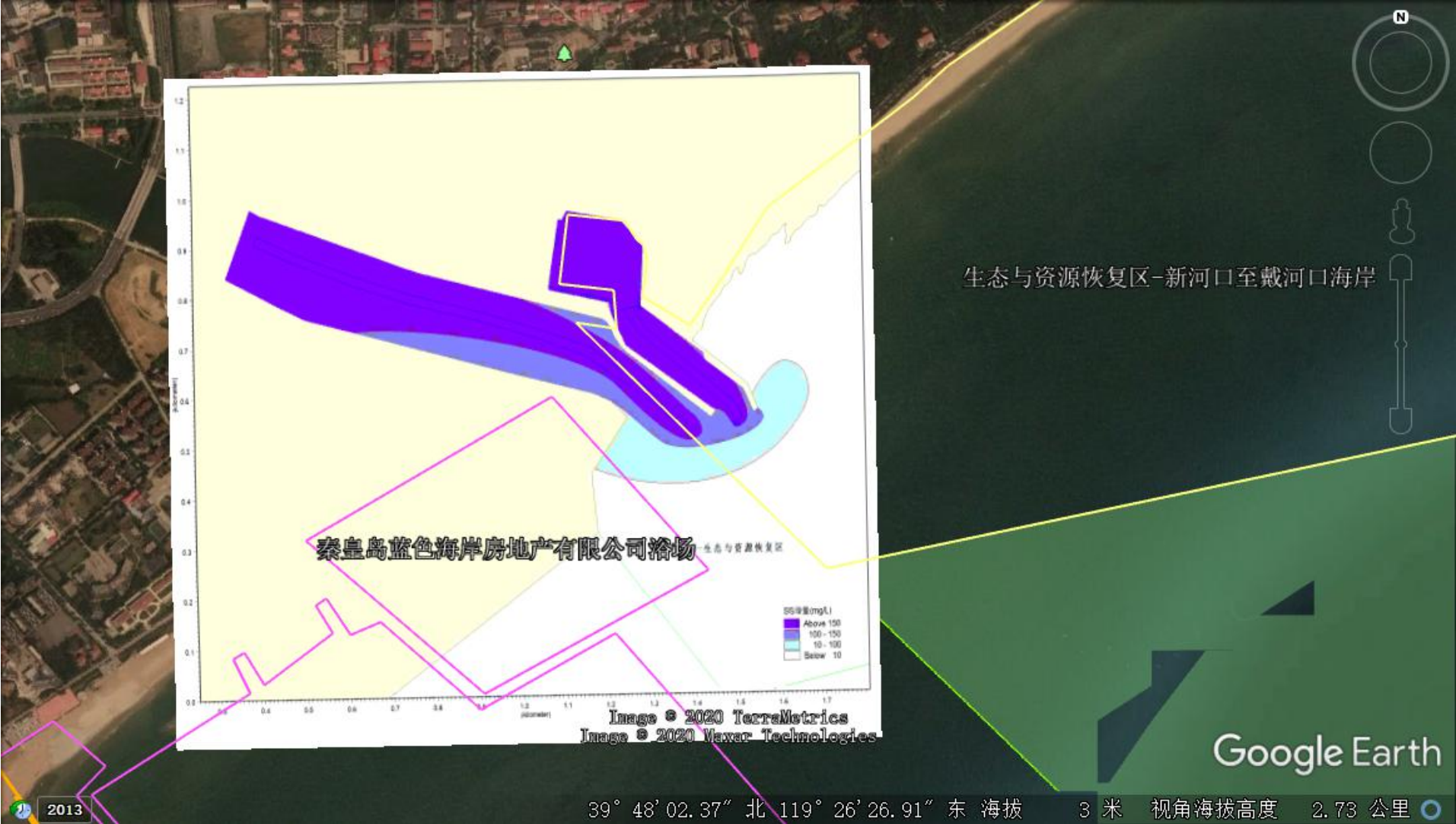


图 6.6-1 悬沙扩散与敏感目标叠置图

6.7 其他内容的环境影响预测与评价

6.7.1 大气环境影响分析

本工程营运期对大气环境无影响，工程对大气环境的主要影响为施工机械产生的废气，污染物主要为 CO、THC、NO_x。根据现场勘查，项目所在区域通风条件良好，故施工机械排放的废气中污染物对外界环境的影响较小。

6.7.2 声环境影响分析

本工程营运期对声环境无影响，工程对声环境的主要影响为机械噪声，噪声级约为 80~100（dB），这些噪声具有无规则、不连续、高强度等特点，其影响会随着施工的结束而消失，对周边环境影响较小。

6.7.3 固废对环境的影响分析

本工程施工人员约 30 人，产生的生活垃圾以人均 1.0kg/d 产生量计算，则施工人员每天产生约 30kg 的生活垃圾，施工期生活垃圾产生量约为 2.7t（按 90 天计算），垃圾统一收集后，交由有资质生活垃圾处理部门处理；施工机械以及施工船舶产生少量的含油棉纱，统一收集后安全处置。

本项目建成后由秦皇岛市海洋和渔业局负责管理维护，采用不定期现场管理维护的方式。运营期主要的污染物为维护岸线和沙滩产生的生活垃圾，由有资质的生活垃圾处理部门统一处理。

综上，施工期及营运期固体废物对海洋环境影响较小。

7 环境风险事故分析与评价

7.1 评价目的和重点

按照《建设项目环境风险评价导则》以及《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2005）152号的技术要求，本次评价仍通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展本项目施工期间环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

7.2 环境风险危害识别与事故频率估算

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

7.2.1 环境风险危害识别

1、溢油事故

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

本项目以燃料油作为风险因子，对泄漏潜在的风险进行分析评价，燃料油的主要技术要求见表7.2-1。

表 7.2-1 船用 180/380#燃料油性质

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

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

对照表7.2-1燃料油理化性质和表7.2-2毒物危害程度分级可见，燃料油对人体健康的危害程度属中度危害。

表 7.2-2 毒物危害程度分级依据

指标		危害程度分级			
		I (极度危害)	II (高度危害)	III (中度危害)	IV (轻度危害)
中毒危害	吸入LC ₅₀ , mg/m ³	<20	200—	2000—	>20000
	经皮LD ₅₀ , mg/kg	<100	100—	500—	>2500
	经口LD ₅₀ , mg/kg	<25	25—	500—	>5000
急性中毒		易发生中毒后果严重	可发生中毒愈后良好	偶可发中毒	未见急性中毒有急性影响
慢性中毒		患病率高≥5%	患病率较高≤5%或发生率较高≥20%	偶发中毒病例或发生率较高≥10%	无慢性中毒有慢性影响
慢性中毒后果		脱离接触后继续发展或不能治愈	脱离接触后可基本治愈	脱离接触后可恢复不致严重后果	脱离接触后自行恢复无不良后果
致癌性		人体致癌物	可疑人体致癌物	实验动物致癌性	无致癌性

根据工程特性，环境风险事故主要集中在施工期可能发生的施工船舶溢油事故：一方面，施工船舶在工程位置作业或者行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起石油类跑、冒、滴、漏事故的可能性是比较大的，这类溢油事故对环境影响相对较小，但也会对水域造成油污染；另一方面，由于船舶本身出现设施损废，或在行进中受海上风浪影响，或者发生船舶碰撞，都有可能使油类溢出造成污染。因此，本次风险评价重点对施工水域处的施工船舶溢油事故进行预测分析。

2、自然灾害事故

(1) 风暴潮

风暴潮是一种灾害性的自然现象。是由剧烈的大气扰动，如强风和气压骤变导致海水异常升降，使受其影响的海区的潮位大大地超过平常潮位的现象。秦皇岛海域风暴潮天气来势猛、速度快、强度大、破坏力强，常给人民的生命财产造成严重损失，危害性极大。根据统计分析，进入渤海的台风路径有三条，一是台

风进入渤海后西进在华北平原登陆，主要影响天津、沧州海域，中心偏东时引发的风暴潮对秦皇岛海域影响很大；二是台风进入渤海后直接北上在东北平原登陆，中心偏西时引发的风暴潮对秦皇岛海域影响很大；三是台风进入渤海后向东北方向移动在辽东半岛登陆，在辽东半岛登陆的台风对秦皇岛海域影响较小。

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。最近一次风暴潮是 2016 年 7 月 20 日，增水 50-120cm，2007 年 3 月 4 日发生的 38 年来最大的一次温带风暴潮，渤海最高潮位达到 610cm，最大波高 4m-6m，最大风力 6-8 级。小型的风暴潮每年都有且发生的时间不确定，基本四季都会有，平均每年 1~2 次，夏秋和春冬发生的次数基本差不多。但只要防护得当，一般不会造成大的损失和人员的伤亡。

因此，建设单位在工程施工期间，应做好抗风暴潮预案和安全措施，加强海域潮汐的观测和预报工作，以减轻灾害带来的损失。

(2) 海冰风险事故

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

根据《2018 年海洋灾害公报》，2017 年至 2018 年冬季，渤海及黄海北部的冰情为较常年略偏轻（2.5 级 *），海冰最大分布面 29071 平方千米，出现在 2018 年 1 月 28 日。辽东湾海冰最大分布面积 18041 平方千米，出现在 2 月 6 日，浮冰外缘线离岸最大距离 74 海里，出现在 1 月 28 日；渤海湾海冰最大分布面积 5426 平方千米，出现在 2 月 12 日，浮冰外缘线离岸最大距离 12 海里，出现在 1 月 31 日；莱州湾海冰最大分布面积 2386 平方千米，出现在 1 月 29 日，浮冰外缘线离岸最大距离 19 海里，出现在 2 月 13 日；黄海北部海冰最大分布面积 7896 平方千米，出现在 1 月 27 日，浮冰外缘线离岸最大距离 21 海里，出现在 1 月 28 日。

在平常冰情年份海冰对船舶进出港的影响很小，但在冰情异常年份将会对船舶进出港和海上建筑物造成较大威胁。

7.2.2 事故频率估算

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

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

分析起来主要有以下原因：

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

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

根据统计数据，施工船舶发生碰撞发生溢油事故的概率极低。

另据河北海事局统计资料，秦皇岛海域 2016 年至 2019 年共发生水上安全事故 39 起（见表 7.2-3），其中发生溢油事故 3 起，都是由于操作不当引起的溢油事故，其中最大溢油事故为 2018 年 3 月 8 日“秦皇岛“3·8”“润吉 7”轮”，溢油量约 40.5kg。

表 7.2-3 2016~2019 年秦皇岛水域船舶溢油事故情况统计表

序号	事故时间	事故地点	当事船名	船舶载重吨	事故原因	事故类型
1	2016.1.4	秦皇岛西锚地	J	/	船上人员对锚及锚设备进行检查不够彻底,没有及时发现锚链问题部位,导致船舶在起锚过程中锚卸扣横销脱出致左锚脱落	操作性事故
2	2016.1.28	渤海船务航道边缘	Y	16310	一是当事船员操作不当;二是当事船员对新开发水域通航环境不熟悉	操作性事故
3	2016.2.27	渤海船务航道边缘	K	16102.16	当事船员操作不当,且对新开发水域通航环境不熟悉	操作性事故
4	2016.7.10	秦皇岛港 307#浮附近	C 和 D	46442 和 498	“D” 轮舵失灵	操作性事故
5	2016.7.21	39° 58.35' N 、119° 50.99' E	A	4400	A 轮遭遇恶劣天气海况,船舶甲板持续上浪,其货舱未进行有效封闭,货舱进水,船舶断裂,致使船舶发生自沉事故	海难性事故
6	2017.4.4	秦皇岛港 704#泊位	富兴 15	/	1 号舱开舱管系的液压管法兰连接处密封垫圈断裂,导致开舱管系内液压油喷出,部分喷出的液压油落入海中	操作性事故
7	2017.4.8	秦皇岛东锚地	毓鹏海	40145	船上人员对锚及锚设备进行检查不够彻底,没有及时发现锚链问题部位,导致船舶在起锚过程中锚卸扣横销脱出致左锚脱落,造成船舶丢锚事故	操作性事故
8	2017.3.15	秦山化工航道边缘	泰和 1 号	11120.5	一是当事船员操作不当,在发现船舶因受落潮流的影响较大有偏离航道危险时加舵不够,航向未及时修正,导致船舶搁浅。 二是当事船员对航行水域通航环境掌握不足,且在船舶上线后戒备上存在疏忽,特别是对航道情况、航标设置、水流等情况了解不够充分,	操作性事故

					对实际风流压差、测深仪器的误差估计不足	
9	2017.5.18	秦皇岛港 15#泊位	ORIENTAL SPIRIT (东方精神) 和中燃 11	/	“东方精神”轮对于加油舱观测不及时,是此次事故的直接原因,导致左舷 2 号燃油舱燃油溢出透气孔油槽;“中燃 11”轮加油泵速超过约定的泵速,是本次事故发生的间接原因	操作性事故
10	2017.8.25	滦河口附近	YUAN QIAO	4850	“YUAN QIAO”轮,了望疏忽,未能及时发现海上养殖浮球等设施,未能运用良好的船艺,“早、大、宽、清”的进行避让	操作性事故
11	2017.9.8	滦河口附近	MANDONA	/	“MANDONA”轮了望疏忽,未能及时发现海上养殖浮球,未能运用良好的船艺,“早、大、宽、清”的进行避让;养殖业主超范围养殖,养殖区设置不规范	操作性事故
12	2017.9.22	航道 423#浮标附近	银成山	20400	“海富 6”轮船长瞭望疏忽;对该轮的操纵性能不熟悉;船舶管理公司对于安排重要职务船员交接班事项存在问题	操作性事故
13	2017.10.9	秦皇岛西锚地外	东和明 18	/	“东和明 18”轮由于恶劣天气致使船舶锚链受力过猛进而断裂,最终导致船舶丢锚事故	海难性事故
14	2017.10.13	滦河口附近	BBC TENNESSEE	214.369	“BBC TENNESSEE”轮了望疏忽,未能及时发现海上养殖浮球,未能运用良好的船艺,“早、大、宽、清”的进行避让;养殖业主超范围养殖,养殖区设置不规范	操作性事故
15	2017.11.28	秦皇岛港渔业公司冰桥码头附近	海富 6 和中国海监 2027	/	“海富 6”轮船长操作不当	操作性事故
16	2017.10.2	秦皇岛市昌黎县旅游滑沙活动中心海水浴场南北出船点之间位置	冀秦游 00640	/	“冀秦游 00640”轮在航行途中突然遭遇过大涌浪导致游艇迅速侧翻是事故发生的直接原因	海难性事故

17	2017.12.8	渤海船务航道 5 号浮标附近	东丽 2	3060	“东丽 2” 轮船长由于避让后方渔船采取向左大角度转向，导致船舶驶出航道 60 米左右，最终造成船舶搁浅	操作性事故
18	2017.12.19	渤海船务渔业船舶修造项目航道 3 号浮标外侧	海鸿达 198	16006.92	海鸿达 198” 轮船长指挥操纵不当，未及时转向是造成本次事故的直接原因	操作性事故
19	2017.12.22	“远仪” 轮与“海大海 3” 轮碰撞位置为秦港 203#泊位；“远仪” 轮与“银福” 轮碰撞位置为秦港 201#泊位	远仪、银福、海大海 3	0/35100/7300	“远仪” 轮船长操作不当是造成本次碰撞事故的直接原因；“远仪” 轮没有保持有效了望，没有对局面和碰撞危险作出充分的估计；“远仪” 轮在与 203#泊位“海大海 3” 轮碰撞之后，对船速及位置没有准确判断，进车速度较快，导致后续与 201#泊位“银福” 轮发生碰撞事故	操作性事故
20	2017.12.12	港池边界线外侧边坡	海鸿达 198	16006.92	船长由于戒备疏忽，没有及时避开港池边界线，导致舵杆和舵叶触碰到港池边界外侧边坡是本起事故的直接原因	操作性事故
21	2018.3.8	秦皇岛港 104 泊位	润吉 7	/	卸载左 4 货油舱内原油时，“润吉 7” 轮右 4 货油舱的旁落阀没有关闭是本次事故的直接原因。右 4 货油舱的旁落阀没有关闭，导致左 4 货油舱内的原油没有通过货油总管和输油臂卸载到岸上，而是通过右 4 货油舱的旁落管进入右 4 货油舱，进而使右 4 货油舱内的存油在流入该舱的原油和空气的压力作用下，从观察孔喷出	操作性事故
22	2017.11.30	汤河河口附近	国良 777	/	“国良 777” 轮载沙货舱底部可能锈穿进水是导致船舶进水沉没的直接原因	操作性事故
23	2017.10.5	秦皇岛市北戴河平水桥浴场东西向防鲨网外距岸 100 米左右位置	冀秦游 00419	/	“冀秦游 00419” 轮游艇驾驶员刘海元在驾驶过程中了望疏忽，在碰撞事故发生前未能及时	操作性事故

					发现杜军，是导致杜军被撞受伤的直接原因	
24	2017.12.28	秦皇岛海域 39° 47' .32N/119° 41' .83E	CSCL MANZANILLO	1612	“鲁潍渔 60012” 轮船长从 28 日 2050 时（两船相距 2.3 海里左右）在驾驶台无人值守的情况下擅自离开；“CSCL MANZANILLO” 轮未能按照《避碰规则》的要求	操作性事故
25	2018.2.17	秦皇岛港山海关船厂锚地	PETR VELIKIY	/	“PETR VELIKIY” 轮电路系统严重老化是本次事故发生的主要原因	操作性事故
26	2018.3.4	秦皇岛港西锚地右锚 10 节、左锚 2 节	南辉 2	/	“南辉 2” 轮由于恶劣天气致使船舶锚链受力过猛进而断裂，最终导致船舶丢锚事故。	海难性事故
27	2018.4.7	302 泊位	金海平和利电 20	43389/1000	“金海平” 轮没有保持有效了望，船长没有对局面和碰撞危险作出充分的估计，在港池离泊过程中，断存在误差，未充分考虑船速、船舶旋回半径，风流等影响船舶旋回的因素	操作性事故
28	2017.12.18	38° 58' .10N/119° 37' .2E	永跃 66 和鲁寿渔 60687	49006/0	在交叉相遇局面中，“鲁寿渔 60687” 轮作为让路船未履行让路义务，宽裕地让清“永跃 66” 轮；同时，“永跃 66” 轮在未核实避让行动有效性的情况下，未能按照避碰规则的要求，及时采取最有助于避碰的行动，也未严格遵守直航船的行动要求	操作性事故
29	2018.4.30	秦山化工航道边缘	禾盛顺 8	10922	“禾盛顺 8” 轮由于应急措施使用不当，在船舶锚机发生故障无法绞锚时应对不利，未能有效控制住船位，最终导致船舶搁浅事故	操作性事故
30	2018.5.10	秦皇岛港 191 航道 306 号浮附近	中海油供 28	460	“中海油供 28” 轮锅炉喷油嘴损坏导致柴油雾化不好，燃烧不彻底，油气顺烟道上升遇高温引起燃烧，引燃周围油漆是本次事故发生的主要原因	操作性事故

31	2018.5.16	渤海船务航道 5#灯浮附近	万福	9000	“万福”轮由于船长进港指挥操作不当，致使船舶航迹偏离航道，最终导致船舶搁浅事故	操作性事故
32	2018.6.6	39° 55' .30N/119° 37' .20E	“碧建油 1”轮和 “中国海监 2024” 轮	/	“碧建油 1”轮在航行时未开启油柜出油处速闭阀，致使船舶仅靠燃油管路中所储存燃油航行，在管路内燃油耗尽后失去动力，导致碰撞事故发生	操作性事故
33	2018.6.30	秦山化工航道边缘	唐山昌盛 5	11107.02	“唐山昌盛 5”轮由于船长进港指挥操作不当，致使船舶航迹偏离航道，最终导致船舶搁浅事故	操作性事故
34	2018.8.15	秦皇岛西锚地锚泊	“新东莞 3”轮/ 嘉航兴”轮	/	极端恶劣天气海况	海难性事故
35	2018.10.30	秦山化工航道 H3#灯浮附近	锦海顺 1	13322.86	一是船长疏忽大意；二是船舶测深仪存在故障	操作性事故
36	2019.3.15	906#泊位周边 435#浮附近	中昌 258	46811	船长疏忽大意，对风压估计不足，且未在符合规定的旋回水域调头。	操作性事故
37	2019.3.3	秦山化工航道 H3#浮附近	括苍山 8	12864.29	一是船长操作不规范，未充分利用港口导助航设施；二是海图配备不完整	操作性事故
38	2019.5.15	渤海船务航道 5#浮附近	港润 9	16509.92	船长疏忽大意，对风流压估计不足，对船舶满载情况下操纵性掌握不充分。	操作性事故
39	2019.9.12	39° 07' N/119° 50' E	泰通 777 /冀乐渔 04153	/	“泰通 777”轮了望疏忽；“泰通 777”轮未保持安全航速；“冀乐渔 04153”轮了望疏忽	操作性事故

7.3 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定,环境风险评价工作等级的划分,主要依据评价项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势,按照表 7.3-1 确定评价工作等级。

本项目风险因子—燃料油不属于易燃和爆炸性物质,同时,燃料油的LD₅₀(大鼠经皮)在 500~2000mg/kg之间,不属于毒性危险物质;其风险主要来自施工作业船舶运输过程中可能产生的碰撞事故。

根据附录B突发环境事件风险物质及临界量:油类物质(矿物油类、如石油、汽油、柴油等;生物柴油等)临界量为 2500t,本项目泄漏燃料油预测值为 8t,未超过临界量,因此本项目环境风险潜势为I级,可开展简单分析。

表 7.3-1 建设项目环境风险潜势划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简要分析 ^a
A 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明				

7.4 风险防范对策措施及应急预案

7.4.1 溢油风险事故的防范及应急预案

7.4.1.1 溢油风险事故防范措施

本项目的风险事故主要为施工船舶在作业或行进时,由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起油类跑、冒、滴、漏事故的可能性也是比较大的,这类溢油事故相对较小,但也会对水域造成油污染,因此施工船舶应合理安排施工作业,在有船舶通过时提前采取避让措施,施工船舶必须遵守交通管理规则。

建设单位应建立详细的溢油应急计划,并利用秦皇岛市现有的海上应急的围油、回收设施。建立与海事部门的联络通讯,以便于在发生溢油量较大时临时调动邻近的溢油应急力量。

1、本项目施工过程主要在水上进行,施工期间船舶作业容易与其他过往船舶发生相互影响。但考虑到施工船舶作业随着工程结束上述相互影响随即终止。因此,为了避免施工船舶发生冲突,应制定相应的协调方案,确保项目施工期间的水上通航安全。本项工程施工时,施工单位和施工船舶合理安排施工作业面,在有船舶通过时,提前采取避让的措施;

- 2、施工船舶必须遵守交通管理法规，并加强施工期监护；
- 3、施工作业船舶在施工期间加强值班了望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；
- 4、施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向上级海事局船舶交通管理中心报告；
- 5、严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前发布航行通告；
- 6、制订详细的施工船舶溢油应急计划，并利用海事局和北戴河区现有的海上应急围油、回收设施。建立健全应急指挥系统，以便在发生较大规模溢油时临时调动邻近的溢油应急力量。
- 7、加强对船舶检修和保养，防止意外事故(船舶火灾、结构损坏等)发生。

7.4.1.2 船舶溢油风险应急预案与应急措施

A、应急预案

本项目所在海域属于河北省秦皇岛海域，适用《秦皇岛市船舶污染事故应急预案》（秦政[2012]99号）。根据本项目环境风险评价的结果，对于本项目可造成环境风险的突发性事故制定应急预案纲要，供项目决策人参考。

若发生船舶碰撞事故引发燃料油溢漏入海事故，将对海水水质、海洋生态环境造成严重破坏。因此，应采取及时有效的应急生态保护措施，将对环境的破坏降至最低。建设单位应切实贯彻“以防为主、防治结合”的方针，制定风险防范计划和事故发生后的应急处理计划。船舶溢油应急预案从应急工作的方针和原则、组织机构和职责任务、应急响应级别和启动条件和应急指挥组织体系等方面进行规定。

一、组织部门及职责

1、应急救援队伍

本预案的应急救援队伍由具备相应污染清除能力的船舶污染清除单位、河北海事局秦皇岛海上溢油应急反应中心、卫生医疗应急队伍、驻秦部队、武警部队、港航企业应急队伍及当地政府征集的其他应急力量组成。

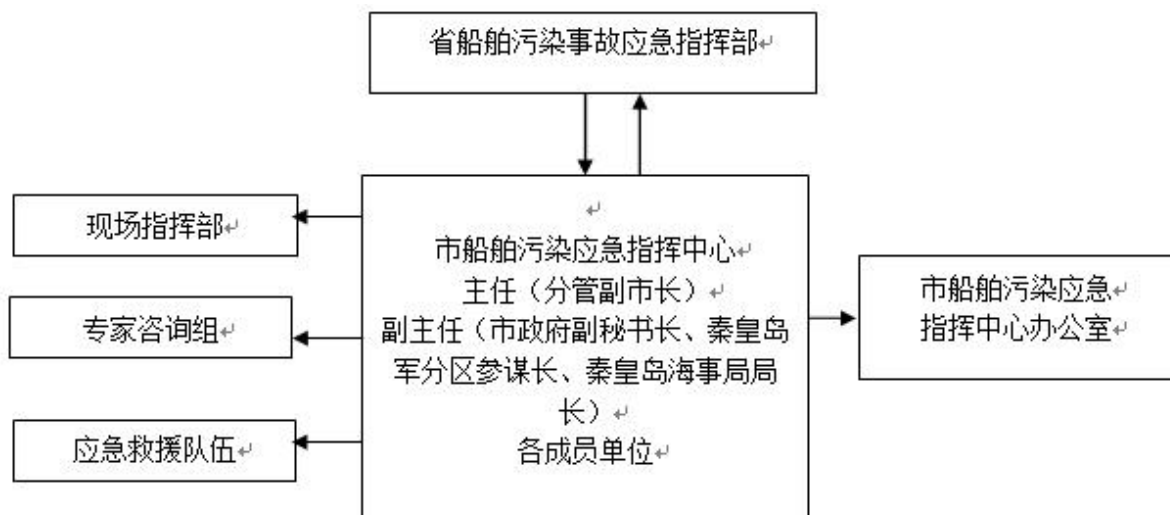


图 7.4-1 组织体系框架图

2、成员单位基本职责

“中心”各成员单位应当按照有关法规和本预案规定，各司其责，迅速反应，切实做好船舶污染应急反应工作。见表 7.4-1。

（1）市政府应急办

- 1) 负责全市船舶污染事故应急工作的综合协调及相关工作；
- 2) 协调指导预防预警、应急演练、应急处置、调查评估、信息发布、应急保障等工作；
- 3) 参与船舶污染应急体系建设，向市政府提出改进建议。

（2）各县（区）政府

- 1) 执行“中心”指令协调本行政区域内应急力量开展海域和岸滩船舶污染物的清除工作；
- 2) 负责做好敏感资源的预防、保护工作；
- 3) 参与船舶污染事故应急处置的现场指挥，对海上清污行动提供支持；
- 4) 负责本地治安维护、稳定工作；

（3）秦皇岛海事局

- 1) 参与港区水域内非军事船舶和港区水域外非渔业、非军事船舶污染事故应急处置的现场指挥工作；
- 2) 组织协调污染海域现场警戒和交通管制；
- 3) 组织指挥事故船舶堵漏和污染物过驳；
- 4) 组织海上污染监视；

5) 依法开展法律规定的有关污染事故的调查处理;

6) 指导船舶污染清除单位清污费用索赔。

(4) 市环保局

1) 对应急处置方案提出建议;

2) 组织大气环境污染监测和对陆域岸线污染情况监测;

3) 指导海岸线污染清除行动, 监督指导回收废弃物处理;

4) 协助开展污染损害评估和索赔。

(5) 市海洋和渔业局

1) 参与渔港水域内非军事船舶和渔港水域外渔业船舶污染事故应急处置的现场指挥工作;

2) 对应急处置方案和涉及的海洋生态、海洋水产资源、海洋保护区、岸滩等环境敏感资源优先保护次序提出建议;

3) 协调有关海洋环境监测机构进行海上污染监视、监测;

4) 依法开展、参与法律规定的有关污染事故的调查处理;

5) 组织、指导海洋生态、海洋水产资源、海洋保护区、岸滩等海域环境敏感资源的损害索赔, 并有针对性地做好环境污染损害的恢复相关工作。

(6) 市旅游委员会

1) 对本市沿海旅游敏感资源优先保护次序和应急处置方案提出建议;

2) 组织沿海景区人员协助污染物监视、清除;

3) 指导旅游资源的损害索赔。

(7) 市公安局

1) 负责突发事件现场警戒、秩序维护, 实施陆上交通管制, 协调应急车辆通行;

2) 协调公安消防支队、公安边防部队参与海上清污活动。

(8) 市安监局

协调有关部门和单位参加应急行动。

(9) 市发展和改革委员会

负责协调秦皇岛船舶防污染应急项目的建设。

(10) 市工信局

(11) 组织重要物资的紧急调度。

组织协调应急物资的交通运输保障及应急反应所需车辆的征集与调用。

(12) 市财政局

积极筹措资金，及时拨付突发事件急需资金，并对资金 usage 情况进行监督检查。

(13) 市卫生和计划生育委员会

组织协调救治因污染和应急反应中造成的伤病员。

(14) 市民政局

组织协调污染影响区域群众的基本生活保障。

(15) 市气象局

负责向“中心”通报气象预测预报信息。

(16) 市政府新闻办

负责组织召开新闻发布会，正确引导舆论导向。

(17) 秦皇岛军分区

协调驻秦部队、武警部队、民兵及预备役部队参与船舶污染应急救援工作。

(18) 河北海警支队一大队

- 1) 组织维护海上应急反应现场治安秩序；
- 2) 协助海上污染监视、监测和海上清污活动。

(19) 秦皇岛边防检查站

为应急反应中人员登、离外国籍船舶提供便利。

(20) 河北海事局秦皇岛海上溢油应急反应中心

- 1) 在“中心”办公室的协调下参与船舶污染事故的应急处置；
- 2) 为应急反应行动提供技术指导。

3、“中心”联席会议

联席会议由“中心”办公室组织，每年举办一次，协商本预案的实施和修订事宜，并向市政府报告。

二、事故报告

1、污染报告方式

- (1) 海上人员报告以 VHF 甚高频电话、海事卫星电话和海岸电台为主；
- (2) 陆上人员报告通过“中心”24 小时应急值班电话；

值班电话：0335-5365627 0335-5365628

传真：0335-5365624

(3) 国家海上紧急呼叫中心电话：12395。

2、报告内容

(1) 船舶的名称、国籍、呼号、识别号或者编号；

(2) 船舶所有人、经营人或者管理人、污染损害赔偿责任人名称、地址和联系方式；

(3) 相关水文和气象情况；

(4) 污染物的种类、基本特性、数量、装载位置等情况；

(5) 事故原因或者事故原因的初步判断；

(6) 事故污染情况；

(7) 已经采取或者准备采取的污染控制、清除措施以及救助要求；

(8) 签订了船舶污染清除协议的，还应当报告船舶污染清除单位的名称和联系方式；

(9) 船舶、有关作业单位认为需要报告的其他事项。

船舶、有关作业单位向海事管理机构报告后，经核实发现报告内容与事实情况不符的，应当立即对报告内容予以更正。

3、报告程序

(1) “中心”办公室接到船舶污染事故报告后，应对报告信息进行核实。按实际情况报告市政府值班室和省船舶污染应急指挥部办公室，并根据需要通知船舶污染应急指挥中心有关成员单位和应急救援队伍做好应急准备。

(2) “中心”办公室向省船舶污染应急指挥部办公室报告船舶污染事故可分为初报、续报和处理结果报告三类。初报应在发现或收到事故报告后4小时内填报《船舶污染事故初始评估表》和《船舶污染事故报告表》；续报在查清有关基本情况后或发现、发生重大情况时随时上报，并每24小时对应急反应情况总结上报；处理结果报告在应急反应终止20日内对整个行动情况总结上报。

三、应急处置

1、现场指挥部负责按照应急处置方案组织指挥船舶污染物的围控、清除，根据污染物种类、规模、地点、扩散方向采取相应的防治措施。

2、应急处置方案应根据实际情况进行调整并经“中心”主任或主持“中心”日常领导工作的副主任同意。

3、各成员单位及其应急力量，应根据本案规定职责和总指挥的决定以及应急处置方案开展应急处置行动。

4、当船舶污染事故是由危险货物事故引发的，应当首先按照事故船舶所配《操作手册》实施危险货物事故救援工作，“中心”指派船艇对污染事故源周围水域和污染事故区域实行警戒或交通管制，必要时请求实施污染事故扩散空中监视和污染事故控制与清污作业空中支援，并根据污染物的特性，适时组织污染应急行动。

B、应急措施

1) 一旦有严重污染事故发生，应马上启动工程防污染应急系统，联系溢油应急队伍进行处理。

2) 首先向海事或上级环保部门报告。

①报告人的姓名、单位、联系电话。

②报告时间。

③发生事故的船舶、设备名称、地点、区域。

④污染物名称、大约数量。

⑤气象条件，如风向、浪高等。

3) 根据实际情况决定调度人力物力。

4) 积极采取措施，遏制污染源，停止作业。

5) 用围油栏将污染物围住，注意风向、浪高、海水流速，防止污油漂流扩散污染其他海域。

6) 及时组织清理，把污染降低到最小限度。

7) 协助上级主管部门调查取证，编写事故报告。

8) 认真作好人力、物力及消耗材料的登记，以便索赔。

本工程溢油应急反应流程见图 7.4-2。

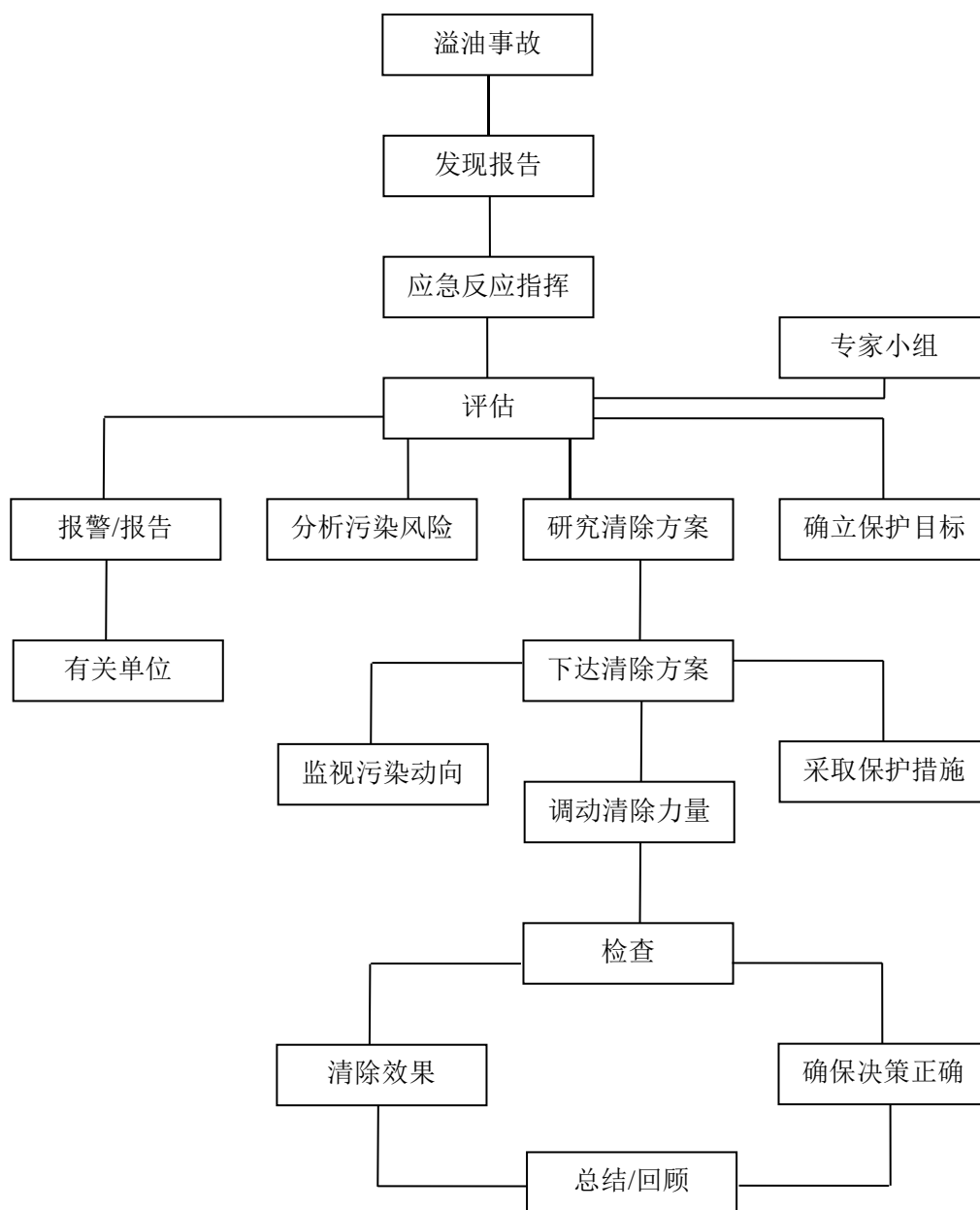


图 7.4-2 应急报告流程

表 7.4-1“中心”成员单位通讯录

成员单位名称	24 小时 值班电话	24 小时 值班传真	单位地址
“中心”办公室	5365627/5365628	5365624	海港区海滨路 75 号
市应急办	3220266/3032608	3032608/3220239	河北大街西段新市民中心
海港区政府	3554000/3556000	3554000	秦皇西大街 49 号
北戴河区政府	4181111	4181111	北戴河区联峰北路 88 号
山海关区政府	5136035/5136057	5136987/5136052	山海关区正和街 1 号
抚宁区政府	6012782	6012268	抚宁区金山大街 2 号
秦皇岛北戴河新区工管委	3590400	3590101	北戴河新区老沿海公路东段北戴河新区行政中心
秦皇岛经济技术开发区管委	3926112/3926196	3926112/3926200	开发区秦皇西大街 369 号
昌黎县政府	2022132	2024109	昌黎县市民中心 8 楼
秦皇岛海事局	5365627/5365628	5365624	海港区海滨路 75 号
市环保局	12369/3659611	3659639	港城大街 77 号
市海洋和渔业局	5301910、5301900（工作日）	5301921、5301905（工作日）	海港区翠岛大街 1 号市民中心综合楼
市旅游委员会	3661010	3661030（工作日）/3661010	海港区河北大街中段 296 号
市公安局	3950007	3950017	秦皇东大街 65 号
市安监局	3650565	3650565	燕山大街 109 号
市发展和改革委员会	3662700（白）/3662755（晚）	3662720	河北大街西段新市民中心 8 号楼
市工信局	3800065/3230896	3800067	海港区河北大街中段 296 号
市交通运输局	3230000	3292090	秦皇岛市海港区河北大街中段 29 号

市财政局	3918989（白） 3918589（晚）	3918932（白）3918588 （晚）	开发区华山中路2号
市卫生和计划生育委员	工作：3621384 其他：3647681	工作：3647703 其他：3647681	燕山大街90号
市民政局	3658001/3658050	3658048/3658050	海港区迎宾路92号
市气象局	3033458	3052384	建设大街262号
市政府新闻办	3222803/3222519	3222217	河北大街西段新市民中心
秦皇岛军分区	8586755/8586699	8586616	开发区祁连山南路19号
河北海警支队一大队	3161710/3161700	3161713	河东街道港生街2号
秦皇岛边防检查站	5993622/5993633	5993622/5993633	南山街123号
河北海事局秦皇岛海上溢油应急响应中心	5366666	5366655	河北大街东段东干路30号

7.4.2 自然灾害风险对策措施及应急预案

(1) 明确应急工作职责，工程营运期间应成立风暴潮及台风风险防范工作小组，加强抗灾减灾的组织领导、技术指导、信息沟通等工作力度。

(2) 严格按照《秦皇岛市海洋灾害应急预案》有关要求进行防灾减灾工作，提前做好各项应急处置和救援工作准备，加强与气象部门联系，关注天气变化，加强与海事专业救助部门协调。一旦发生突发险情，要按照规定程序和时限，做到及时报告、及时协调、及时处置、及时救援，最大限度地防止和减少事故的发生。

(3) 密切关注天气预警信息，一旦收到风暴潮及台风预报，游艇禁止出海，全部系缆靠泊，及时疏散游客。

(4) 与灾难预警系统建立联系，及时关注台风、海啸等灾害的预警预报。

8 清洁生产

清洁生产工艺已经成为我国循环经济和可持续发展的重要要求。清洁生产工艺主要包括不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害等方面。

本项目为入海口岸线整治和邻近海域生态修复项目，运营期无生产环节，清洁生产主要从施工期的污染治理和过程控制方面等分析、评价建设项目的清洁生产水平。

8.1 建设项目清洁生产内容与符合性分析

8.1.1 污染治理

施工期的清洁生产措施包括采用节能的设备和机械，采用合理的施工顺序，施工期间污染物的预防与治理措施等。施工期对环境的影响是短期的，因此主要分析施工期污染物的治理。其污染治理措施如下：

(1) 项目施工人员产生的生活污水集中收集，统一处理，不外排，不会对海洋环境产生不良影响。

(2) 施工人员生活垃圾及含油棉纱集中收集、统一处理，不会对海洋环境产生不良影响。

(3) 施工船舶含油污水由施工单位委托有资质的单位进行接收处理。

(4) 采用节能的设备和作业机械，选用较清洁的燃料。

(5) 加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下提前做好施工安全防护工作，避免造成事故。

(6) 施工现场严格控制施工时间，一般不得超过 22:00 时。特殊情况需连续作业的，尽量采取降噪措施，并报项目所在地区环保部门批准方可施工。

(7) 运输车辆经过附近村庄时减少鸣笛次数，降低鸣笛强度。

8.1.2 施工监理

在建设项目工程施工过程中，工程环境监理人员主要进行了如下监察工作：

(1) 在施工期，对施工海域的水质、海底沉积物和海洋生物的变化进行实时监控。对施工期出现的污染事故，及时制订防治措施，并监察实施情况。在施工结束后，对海

域水质、海底沉积物和海洋生物的变化进行调查、统计，并与本次环评的预测数据进行比较。

(2) 对施工噪声，特别是夜间噪声加强监察管理。

(3) 对施工活动和施工人员产生的生活污水、固体废物的收集和处置情况进行监察。

在采取上述污染防治措施以及进行施工监理后，施工期的不利影响将大大降低，符合清洁生产的要求。

8.2 建设项目清洁生产评价

本工程制定了严格的施工管理制度、机械维护保养计划、应急预案，并严格执行污染物排放标准、建立清洁生产审核制度，确保本工程在营运期能够达到防治污染以及进行清洁生产的目的。

综上，本工程施工期进行施工监理并采取有效措施减少施工对海洋环境的影响。本工程清洁生产水平较先进，符合清洁生产要求。

9 总量控制

9.1 主要受控污染物的排放浓度、排放方式与排放量

根据《“十三五”主要污染物总量控制规划编制指南》，在“十一五”化学需氧量（COD）和二氧化硫（SO₂）两项主要污染物的基础上，“十二五”期间国家将氨氮和氮氧化物（NO_x）纳入总量控制指标体系，对上述四项主要污染物实施国家总量控制，统一要求、统一考核。

因此，确定本项目总量控制对象为 COD 和氨氮。

9.1.1 施工期污染物排放总量

根据工程分析，施工期生活污水产生总量为 216t，生活污水中主要污染物的浓度，污水中污染因子主要为 COD 和氨氮，浓度分别为 400mg/L 和 40mg/L，污染物发生量约为 0.0864t 和 0.00864t，本工程施工期间陆域施工人员生活污水依托戴河口码头和洋河口码头公厕排入市政污水管网，不排放入海；施工船舶生活污水委托有资质的单位接收处理。

9.1.2 运营期污染物排放总量控制

本项目为入海口岸线整治和邻近海域生态修复项目，不涉及运营期无生产环节，因此，项目运营期无总量控制。

9.2 污染物的排放消减方法

施工期间陆域施工人员生活污水依托戴河口码头和洋河口码头公厕排入市政污水管网，不排放入海；施工船舶生活污水委托有资质的单位接收处理，因此，工程施工期无需申请总量控制指标。

运营期无污水产生，因此，运营期亦无需申请总量控制指标。

10 环境保护对策措施

10.1 建设项目各阶段的污染环境保护对策措施

10.1.1 施工期污染防治措施

10.1.1.1 水污染防治措施

1、生活污水

施工期间陆域施工人员生活污水依托戴河口码头和洋河口码头公厕排入市政污水管网，不排放入海；施工船舶生活污水委托有资质的单位接收处理。

2、含油污水

(1) 施工期间提高施工人员的环保意识，严格施工监督管理，并合理安排好施工进度。

(2) 为避免施工船舶含油污水和生活污水对海洋水质产生影响，应采取以下措施：

①施工应按照海事局的要求，实施船舶污水的铅封管理，严格遵守《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。船舶产生的油类、油性混合物及其污水，船舶垃圾、废弃物和其他有毒有害物质收集后上岸处理，严禁排海。加强施工期舱底检查，防止舱底漏水。

②施工船舶应加强管理，要经常检查机械设备性能完好情况，对存在“跑、冒、滴、漏”严重的船只严禁参加作业，以防止发生机油溢漏事故。

③严禁施工船舶向施工海域中排放废油、残油等污染物；不得在施工区域清洗油舱和有污染物质的容器；

④海上施工船舶产生的生活污水交有资质的船舶污染物接收作业单位接收处理。施工期机修油污水和船舶机舱含油污水收集后统一送资质单位处理。

3、施工悬沙

为减轻疏浚过程中悬浮泥沙对周边水质环境的影响，在疏浚作业点，外围设置防污屏，防污屏主要由防污帘布、浮体以及系锚点三部分组合而成，既可渗透水又能阻挡细粒悬浮固体的垂直屏蔽，从水表面向下延伸到一定水深。

10.1.1.2 大气污染防治措施

本工程施工机械产生的废气，无组织排放。在施工期间，对车辆行驶的路面及施工场地定期洒水扬尘。疏浚物的运输车辆，加盖苫布，并应控制装载量，严

格控制汽车车速，避免洒落物引起二次扬尘污染。加强船舶、机械维护，保证正常运行、安全运行，减少尾气排放。

10.1.1.3 噪声污染防治措施

本项目建设对声环境影响较大的主要是施工船舶和运输车辆等机械设备所产生的噪声。因此采取了如下环保措施：

(1) 选取低噪声、低振动的施工机械，经常对其进行维修保养，使其保持正常运行。

(2) 科学组织施工安排，将高噪设备和施工阶段，安排在白天进行，避免夜间施工，减轻施工噪声对工程区声环境质量的影响。

(3) 做好船舶、车辆的调度和交通疏导工作。

10.1.1.4 固体废弃物处理措施

1、施工产生的船舶生活垃圾统一收集至陆域处理，不得随意倾倒在施工现场或直接抛入海中，应由施工船舶配备的垃圾收集装置统一收集，严禁排海，施工单位应与相关船舶污染物接收作业单位就施工船舶污染物接收问题签署相关服务协议。

2、在施工场地指定地点设置临时垃圾桶、垃圾箱和卫生责任区。

3、施工人员的生活垃圾收集到指定的垃圾箱内，生活垃圾应做到日常日清。

10.1.2 营运期污染防治措施

本项目为戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，营运期不涉及生产环节。因此，本项目运营期不产生废水、废气。运营期主要的污染物为维护岸线产生的生活垃圾，由有资质的生活垃圾处理部门统一处理。

10.1.3 环境风险防范措施

1、施工期应密切关注风暴潮预报，制定防风暴潮应急预案，做好防范和应对措施，避免风暴潮造成的损害；

2、应从工程设计的角度，制定防治海冰不利影响的工程措施，并加以实施；

3、施工船舶必须遵守交通管理法规，并加强施工期监护；在施工期间加强值班了望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向上级海事局船舶交通管理中心报告；

4、严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作

业水域，并提前发布航行通告；

5、制订详细的施工船舶溢油应急计划，并利用海事局和周边现有的海上应急围油、回收设施。建立健全应急指挥系统，以便在发生较大规模溢油时临时调动邻近的溢油应急力量。

6、加强对船舶检修和保养，防止意外事故(船舶火灾、结构损坏等)发生。

7、制定突发环境事件应急预案。

10.2 建设项目各阶段的非污染环境保护对策措施

本项目为本项目为入海口岸线整治和邻近海域生态修复项目，施工环节非污染环境影响主要体现在水动力变化上，且根据前述预测结果可知，本项目水下施工，基本不会改变潮流的流态，但对局部区域的流速会产生一定的影响，但影响很小。本项目自身为生态修复类工程，对海洋生态有正面效益。

10.3 建设项目各阶段的海洋生态保护对策与措施

1、施工管理

环境管理人员仍应加强管理，实施施工期的跟踪监测，当监测点水域中悬浮物浓度超标时，应暂停施工并合理安排施工进度。

2、生态补偿

(1) 本工程疏浚施工造成底栖生物损失40.62t，施工产生悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼损失（折算成商品鱼苗）2.69万尾，成体渔业资源损失86.97kg。根据市场平均价格，底栖生物按商品鱼苗、鱼类成品按计算，本工程建设造成海洋生物资源损失经济价值为49.47万元。

建设单位可参考本报告中提供的海洋生物和渔业资源损失的相关数据，按照渔业管理部门的要求，就具体的补偿方式、时间等问题进行协商，按照主管部门的指导意见落实补偿，并接受监督。

(2) 合理安排施工进度、施工船舶的数量和施工位置等，避开鱼类洄游繁殖、幼鱼索饵以及以生长的高峰期，减少项目实施对海域生态环境的影响。。

10.4 建设项目的环境保护设施和对策措施一览表

本工程采取的主要环境保护治理措施及其预期效果详见表 10.4-1。

表 10.4-1 本工程所采取的主要环境保护治理措施一览表

序号	环境保护 对策措施	具体内容	规模及数量	预计效果	实施地点 及投入使用 时间	责任主体及运 行机制
一、 污水 处理	生活收集 设施	陆域施工人员生活污水依托戴河口码头和洋河口码头公厕排入市政污水管网，不排放入海	0.8m ³ /d	收集污水	施工期间	施工单位负责 管理
	施工船舶 生活污水	由施工单位委托有相关资质的单位接收处理，不在施工海域排放。	1.6m ³ /d	收集船舶生 活污水	施工期间	船舶生活污水 由船舶自备容 器集中储存， 船舶含油污水 进行铅封，船 舶生活污水和 船舶机舱油污 水委托有资质 单位处理
	施工船舶 油污水	施工船舶的船舶油污水铅封后应由施工单位委托有资质的单位进行接收处理。	0.84m ³ /d	收集施工船 舶油污水	施工期间	
二、 环境 风险 防控	应急预案	风暴潮、海冰及溢油应急预案	自然灾害及突发环境事件应急预案	预防自然灾 害及突发事 件对工程的 破坏	施工前编 制完成	本工程的建设 主体负责制定
三、 海洋 生态 和生 物资 源保 护	生态补偿	可采用增殖放流等方式	本工程疏浚造成底栖生物损失 40.62t，施工产生悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼损失（折算成商品鱼苗）2.69 万尾，成体渔业资源损失 86.97kg。	对施工造成 底栖生物、渔 业资源损失 进行恢复和 补偿	施工结束 后进行	本工程的建设 主体牵头，渔 业主管部门监 督
四、 其他 环境 保护 对策 措施	生活垃圾 收集设施	施工现场设置垃圾桶	若干	收集生活垃 圾等固体废 物	施工期间	施工单位负责 建设、运营和 管理

11 环境保护技术经济合理性

11.1 环境保护设施和对策措施的费用估算

本项目涉及的施工期环保措施包括：水污染防治、固体废物处置、环境管理等。拟建工程总投资约 547.9 万元，环保投资为 105.47 万元，占总投资的 19.2%。详见表 11.1-1。

表 11.1-1 主要环保措施及费用估算一览表

项目	环保设施名称	投资估算（万元）
施工期	船舶污水接收处理*	5.0
	船舶垃圾接收处理*	2.0
	跟踪监测	12.0
	施工期环境监理	12.0
	生态补偿	49.47
营运期	环境风险应急预案	5.0
其他不可预见费用		20.0
合计		105.47

*注：处理费用以实际发生量进行核算。

11.2 环境保护的经济损益分析

11.2.1 正面效益分析

本工程实施后，不仅大大提高了戴河的防洪排涝能力，减少遭受恶劣天气灾害的损失，且通过疏浚土综合利用带来的较大费用节约，具有直接的经济效益；还能为地区后续规划和开发奠定坚实的基础，有助于推动区域经济可持续发展。同时，本工程能利用疏浚土资源、有效避免对海洋生态环境及水生态系统产生的负面影响，对加快地区产业发展、增加地区就业和有利于资源节约型、环境友好型社会的建设等方面都有积极影响，社会效益和生态效益明显。

本工程施工期间污染防治措施的设置及运行、环保人员工资等投入，从财务角度看，利润是负值，但从环保投入的间接经济效益是显著的。环保设施的实施，在保证周边海域资源环境状况的前提下，促进社区经济发展、协调保护与开发的关系，实现资源、环境与经济的可持续发展，从而带来更大的经济效益。

11.2.2 负面效益分析

本项目在疏浚绞吸挖泥作业中，由于机械的搅动作用，使得泥沙悬浮，造成水体混浊水质下降，并使得疏浚区底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产

生影响，主要污染物为 SS，进入海水中，影响海水水质，会对生态环境造成一定程度的影响。

11.3 环境保护的技术经济合理性

为了降低工程施工对项目所在地大气、声环境、固废环境和海域环境所造成的影响，施工单位应加强施工场地的环境管理，加强对施工人员的环保教育，提高单位领导和职工的环保意识，坚持文明施工、科学施工，制定施工环境管理制度。项目建设虽然项目建设对海洋生物资源造成一定损失，对工程周边海域生态环境也会造成影响，但是对提升整个戴河口海域海域的环境质量具有重要的意义，在保证周边海域资源环境状况的前提下，促进社区经济发展、协调保护与开发的关系，实现资源、环境与经济的可持续发展，从而带来更大的经济效益。

综上所述，本项目的建设具有较好的经济效益、社会效益。虽然项目建设会对生态环境造成一定的影响，但在严格执行本报告书提出的环境保护措施后环境影响是可接受的。因此，从环境经济角度来说，项目的建设是可行的。

12 海洋工程的环境可行性

12.1 海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性分析

12.1.1 与《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性分析

（1）项目所在海域的海洋功能区划

本项目位于《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》中的北戴河旅游休闲娱乐区（5-3）。周边的功能区主要包括洋河口农渔业区（1-3）、洋河口至新开口农渔业区（1-4）、人造河口农渔业区（1-5）、赤土河口海洋保护区（6-1）、金山嘴海洋保护区（6-2）。工程周边海洋功能区与工程的距离见表 12.1-1。本工程所在海域的功能区划登记表见表 12.1-2，工程所在海域的功能区分布见图 12.1-1。

表 12.1.1-1 项目所在及周边海洋功能区一览表

代码	功能区名称	方位	距离 km	功能区类型
5-3	北戴河旅游休闲娱乐区	—	占用	游休闲娱乐区
1-3	洋河口农渔业区	SW	3.34	农渔业区
1-4	洋河口至新开口农渔业区	SW	5.21	农渔业区
1-5	人造河口农渔业区	SW	9.04	农渔业区
6-1	赤土河口海洋保护区	NE	7.31	海洋保护区
6-2	金山嘴海洋保护区	NE	6.57	海洋保护区

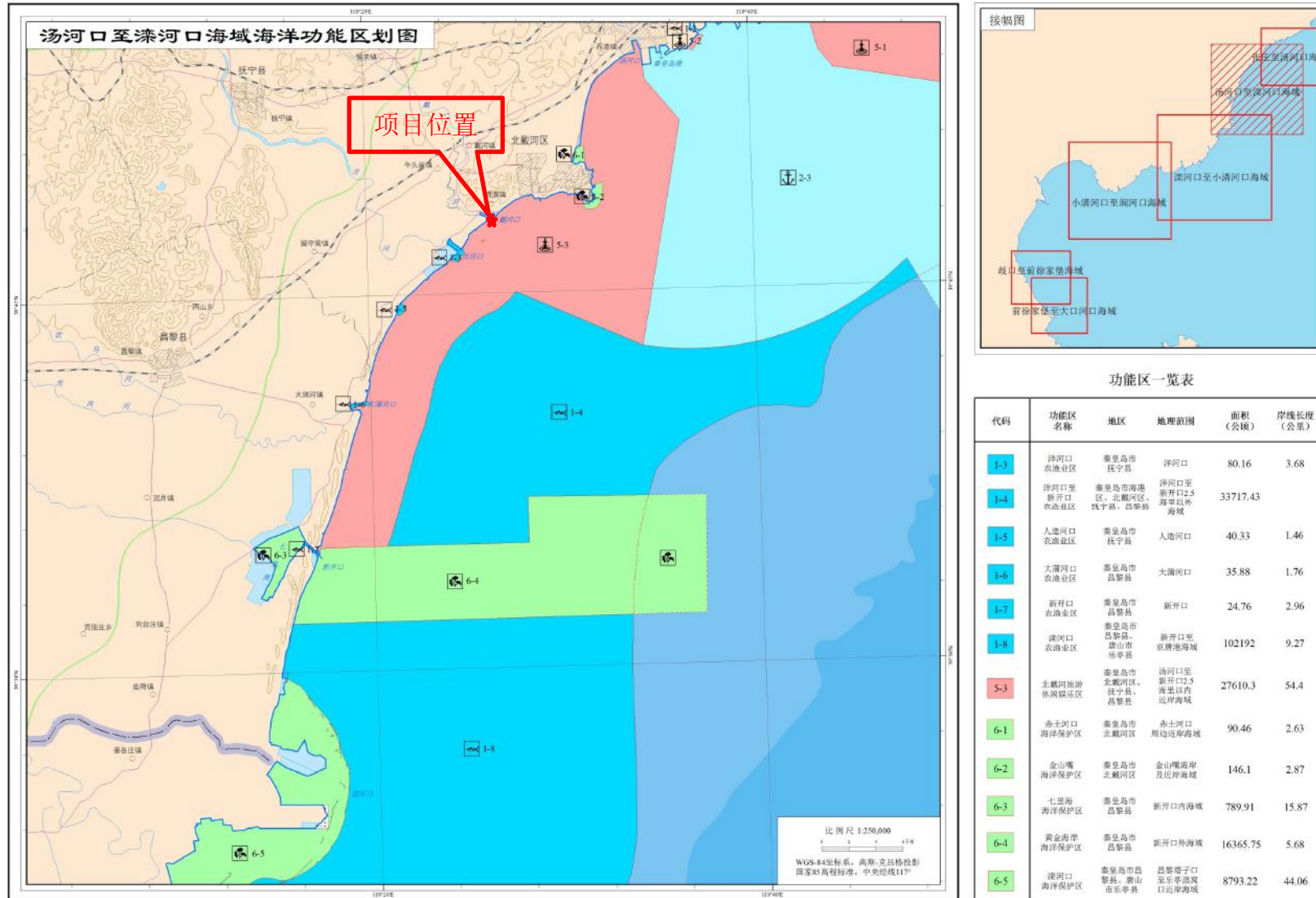


图 12.1-1 河北省海洋功能区划图（2011-2020 年）汤河口至滦河口海域

表 12.1-2 项目用海区及周边海洋功能登记表《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》

区划类型	编号	功能区名称	面积 (hm ²)	岸线长度 (km)	海域使用管理要求			海洋环境保护要求	
					用途管制	用海方式控制	海域整治	生态保护重点目标	环境保护
旅游休闲娱乐区	5-3	北戴河旅游休闲娱乐区	27610.3	54.4	用海类型为旅游娱乐用海；重点保障旅游设施建设用海需求；严格执行《风景名胜区条例》的相关规定，禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调。	严格限制改变海域自然属性，允许以填海造地、透水构筑物或非透水构筑物等方式建设适度规模的旅游休闲娱乐设施，严格控制填海造地规模。	实施海岸和近岸海域整治和修复，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岸和近岸海域受损功能。整治岸线不少于 20 公里，整治海域面积不低于 1000 公顷。	保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源。	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。
农渔业区	1-3	洋河口农渔业区	80.16	3.68	用海类型为渔业用海，兼容旅游娱乐和海洋管理执法船舶基地用海；重点保障渔港用海和海洋管理执法船舶基地建设用海需求；禁止建设与渔船作业、执法船舶靠泊和观光游览无关的其他永久性设施；保障行洪安全。	允许适度改变海域自然属性，以填海造地、构筑物和围海等用海方式实施改扩建工程，严格控制填海造地规模。	实施河口海域综合整治，提高港址资源质量，降低对毗邻区域的环境影响。	保护水深地形和海洋动力条件、海水质量。	加强渔业船舶水污染防治；工程建设须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；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；执行不劣于现状海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准。
	1-4	洋河口至新开口农渔业区	33717.43	—	用海类型为渔业用海；重点保障开放式养殖用海和渔港航	严格限制改变海域自然属性。	实施浅海养殖区综合整治，合理布局养殖空间，控制养	保护栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛏等水产	禁止进行污染海域环境的活动；防止外来物种侵害，防治养殖自身污染和水体富营

区划类型	编号	功能区名称	面积 (hm ²)	岸线长度 (km)	海域使用管理要求			海洋环境保护要求	
					用途管制	用海方式控制	海域整治	生态保护重点目标	环境保护
		业区			道用海需求；养殖生产活动须避免对相邻的海洋保护区产生影响、保证海上航运安全。		殖密度。	种质资源和海洋环境。	养殖，加强水产种质资源保护，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定；执行不劣于二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准。
	1-5	人造河口农渔业区	40.33	1.46	用海类型为渔业（渔业基础设施）用海，兼容旅游娱乐用海。重点保障渔港改扩建用海需求；禁止建设与渔船作业和观光游览无关的其他永久性设施；保障行洪安全。	允许适度改变海域自然属性，以构筑物 and 围海等用海方式实施改扩建工程，严格控制填海造地规模。	实施河口海域综合整治，提高港址资源质量，降低对毗邻区域的环境影响。	保护水深地形和海洋动力条件、海水质量。	加强渔业船舶水污染防治；工程建设须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；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；执行不劣于现状海水水质质量标准、不劣于二类海洋沉积物和海洋生物质量标准。
海洋保护区	6-1	赤土河口海洋保护区	90.46	2.63	用海类型为海洋保护区用海，实验区兼容旅游娱乐用海；重点保障自然保护区用海需求；遵从自然保护区总体规划，规范保护区内各类开发与建设活动；旅游开发活动限定为生态旅游，禁止各类破坏性开发活动；保障新河	核心区严格禁止改变海域自然属性，其他区域严格限制改变海域自然属性。	实施河口海域综合整治，恢复、改善环境和自然景观。	保护河口地貌、海水质量、湿地、鸟类。	严格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》、《自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》，维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观；将核心区界限作为“生态红线”进行保护和管理；执行一类海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准。

区划类型	编号	功能区名称	面积 (hm ²)	岸线长度 (km)	海域使用管理要求			海洋环境保护要求	
					用途管制	用海方式控制	海域整治	生态保护重点目标	环境保护
					(赤土河) 行洪安全。				
	6-2	金山嘴海洋保护区	146.1	2.87	用海类型为海洋保护区用海, 适度利用区兼容旅游娱乐用海; 重点保障海洋公园用海需求; 旅游开发活动限定为生态旅游, 禁止各类破坏性开发活动。	重点保护区禁止改变海域自然属性, 生态与自然恢复区严格限制改变海域自然属性, 适度利用区允许适度改变海域自然属性, 开发建设小规模旅游基础设施。	实施基岩岸滩综合整治, 恢复、改善环境和自然景观。	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。	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。

(2) 项目用海对海洋功能区的影响分析

1) 项目对海洋功能的利用情况

本项目位于《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》中的北戴河旅游休闲娱乐区（5-3）。

“北戴河旅游休闲娱乐区（5-3）

用途管制：用海类型为旅游娱乐用海；重点保障旅游设施建设用海需求；严格执行《风景名胜区条例》的相关规定，禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调。

用海方式控制：严格限制改变海域自然属性，允许以填海造地、透水构筑物或非透水构筑物等方式建设适度规模的旅游休闲娱乐设施，严格控制填海造地规模。

海域整治：实施海岸和近岸海域整治和修复，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岸和近岸海域受损功能。整治岸线不少于 20 公里，整治海域面积不低于 1000 公顷。

生态保护重点目标：保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源。

环境保护要求：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；加强水产种质资源保护，维持海洋资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能稳定；加强海洋环境监视、监测，执行一类海水水质质量标准、海洋沉积物和海洋生物质量标准，确保海洋环境及海域生态安全。”

2) 符合性分析

①用途管制符合性分析

本项目为北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，对现有航道港池及邻近海域进行修复，项目不申请用海，不影响旅游设施建设用海需求；项目是对戴河入海口岸线整治及邻近海域生态进行修复，主要工程内容为航道港池疏浚、海岸陆域绿化，项目的建设可改善戴河口周围生态环境，提升附近海域生态环境应急保障能力，符合“严格执行《风景名胜区条例》的相关规定，禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调”的用途管制要求。

②用海方式符合性分析

项目不申请用海，其用海方式参照为港池用海和航道。项目是对现有现有航道港池及邻近海域进行修复，其建设改善戴河口附近生态环境，提升附近海域生态环境应急保

障能力，符合“严格限制改变海域自然属性，允许以填海造地、透水构筑物或非透水构筑物等方式建设适度规模旅游休闲娱乐设施，严格控制填海造地规模”的用海方式要求。

③生态保护重点目标符合性分析

本工程为秦皇岛市蓝色海湾整治行动中的北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，本工程的建设可使北戴河新区戴河入海口生态环境得到有效整治修复。工程施工过程产生的悬浮沙会对海水水质产生一定影响，但随着施工结束，悬浮沙将逐渐消失，影响也将逐渐消失。本工程距种质资源保护区较远，工程施工和运营期对近岸海域褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源无影响，符合“保护砂质岸滩、海水质量和近岸海域褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参等种质资源”的生态保护重点目标要求。

④环境保护要求符合性分析

本工程为秦皇岛市蓝色海湾整治行动中的北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，不涉及旅游开发；本工程的建设可使北戴河新区戴河入海口生态环境得到有效整治修复。工程施工期间陆域施工人员生活污水依托戴河口码头和洋河口码头公厕排入市政污水管网，不排放入海；施工船舶生活污水委托有资质的单位接收处理，机修、船舶油污水收集后送资质单位处理；施工期和运营期生活垃圾收集后由有资质的生活垃圾处理部门统一处理，符合“防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置”的环境保护要求。本工程的建设对水产种质资源无影响，工程的建设对砂质岸滩起保护作用，减缓岸滩侵蚀退化，营造良好海洋岸滩生态景观，有利于海洋资源的可持续利用，符合“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”的环境保护要求；工程建设制定了相应的施工、运营期环境管理监测计划，加强了海洋环境监测，施工期和运营期产生的污染物采取相应的环保措施妥善处理，不排海，不会对该功能区的保护目标和生态产生影响，符合“加强海洋环境监视、监测，执行一类海水水质质量标准、海洋沉积物和海洋生物质量标准，确保海洋环境及海域生态安全”的环境保护要求。

综上，通过用途管制、用海方式、海域整治、生态保护重点目标和环境保护要求方面的分析，本工程用海符合《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》对该海域的功能定位。

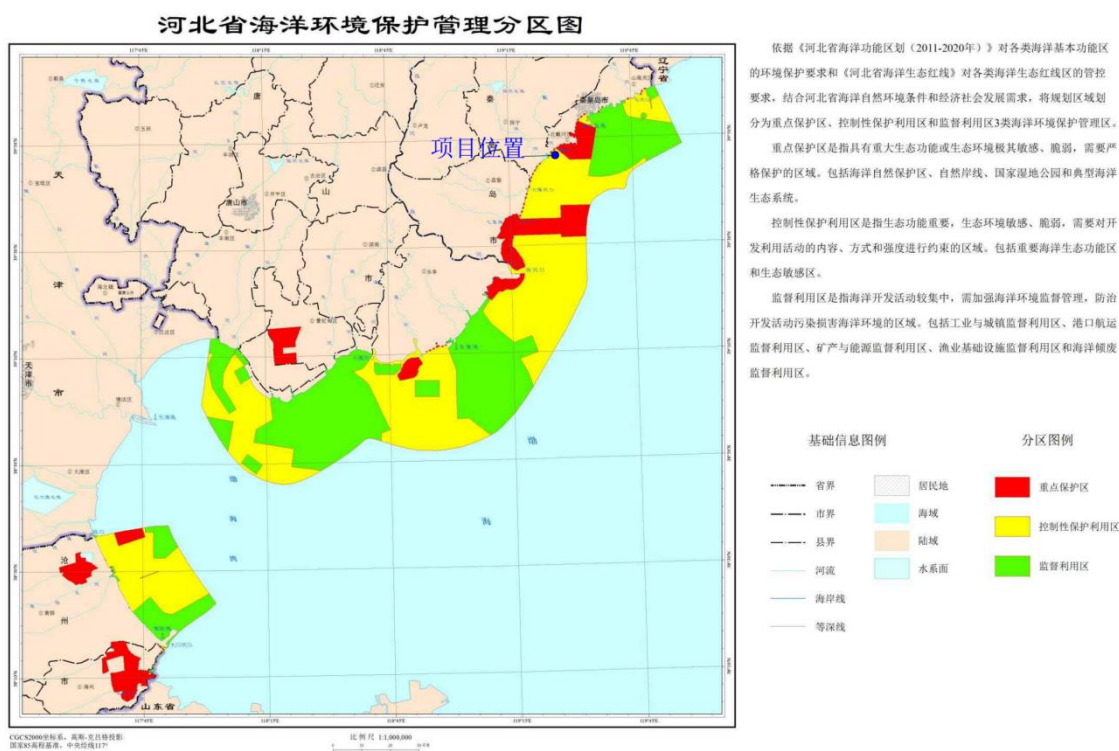
（3）项目用海与海洋功能区划的符合性分析

本工程位于《河北省海洋功能区划(2011-2020年)》中北戴河旅游休闲娱乐区(5-3),本工程的建设符合所在功能区的相关要求,对所在功能区和周边功能区影响较小,本工程的建设符合《河北省海洋功能区划(2011-2020年)》。

12.1.2 与《河北省海洋环境保护规划(2016-2020年)》的符合性分析

《河北省海洋环境保护规划(2016-2020年)》第五章 海洋环境保护重点工程,一、“蓝色海湾”整治工程,(二)入海河流整治:①采取清淤清污、净化水体和走廊型人工湿地建设等措施,实施戴河、汤河、饮马河、排洪河、人造河、小汤河、大马坊河、护城河、归提寨河、前道西河、蒲河、邵家河、减河、沿沟河、沙河上游、长河、小长河、小河子、二滦河、老米沟、三排干、双龙河、沧浪渠、廖家洼排水渠、南排河和石碑河 26 条入海河流河道生态治理工程,逐步提高入海流水环境质量,基本消除劣于 V 类水体。②采取清淤清污、岸线修复、生态护岸建设等措施,实施石河、汤河、人造河、滦河、大清河、陡河、和南排河 7 个入海河口综合整治工程,清淤河口 2379 公顷,修复岸线 27.5 公里,逐步恢复河口生态功能和河口岸线亲水功能。

本工程的实施可使北海河区重点侵蚀岸滩得到有效整治修复,改善海滩资源环境状况,减缓岸滩侵蚀退化,修复海岸和近岸海域受损功能。本工程符合《河北省海洋环境保护规划(2016-2020)》的环境保护管理要求。



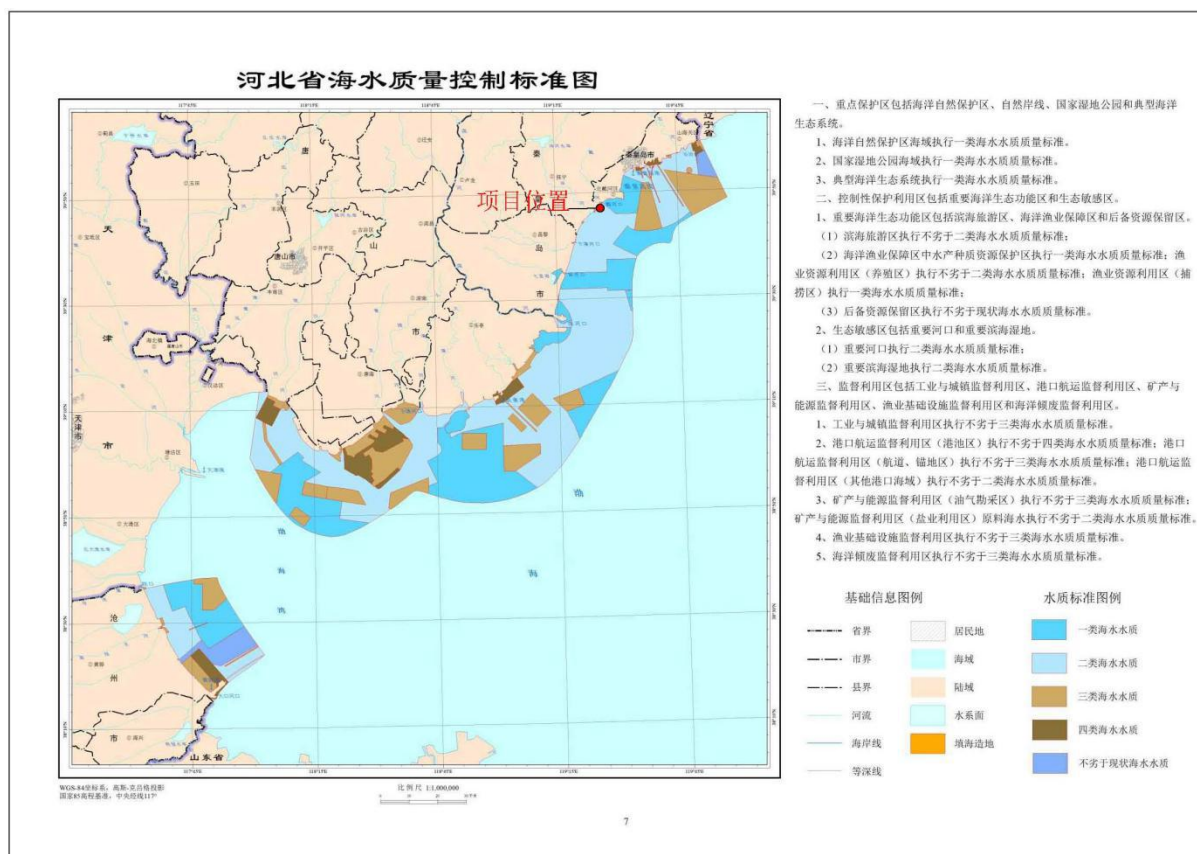


图 12.1-3 河北省海水质量控制标准图

12.2 区域相关规划符合性分析

12.2.1 与《河北省海洋生态红线》的符合性分析

2012年12月，河北省人民政府下发了《河北省海洋生态红线》，依据海洋生态红线区识别标准，共识别各类海洋生态红线区65个，其中重要海洋保护区4个、重要河口生态系统5个、重要滨海湿地5个、重要渔业海域6个、特殊保护海岛2个、自然景观与历史文化遗产6处、重要滨海旅游区17个、重要砂质岸线16段、沙源保护海域4个、自然岸线19段。

基于海洋生态红线区的识别，确定河北省重要滨海旅游区类生态红线区15个，面积16247.63公顷，占8.99%；其中秦皇岛市重要滨海旅游区类生态红线区13个，面积517.01公顷，占全省同类生态红线区总面积的3.18%，占全市红线区总面积的0.50%。

根据《河北省海洋生态红线》，项目位于重要滨海旅游区北戴河旅游区（7-3）。

项目周边海洋生态红线区分别为：项目东北侧的重要砂质岸线金山嘴至戴河口岸段（8-11）、紧邻西南侧重要砂质岸线戴河口至洋河口岸段（8-12）和自然岸线戴河口至洋河口岸段（1-7）、东北侧7km的自然景观与历史文化遗产金山嘴海蚀地貌（6-3）、

东北侧 1.7km 的重要渔业海域秦皇岛海域种质资源保护区（5-1）、东南侧 5.35km 的沙源保护区海域金山嘴至新开口海域（9-1）、东南侧 11.2km 的重要渔业海域南戴河海域种质资源保护区（5-2）。

工程占用和周边的生态红线区见图 12.2-1、表 12.2-1。

（1）项目对占用海洋生态红线区的符合性分析

北戴河旅游区（7-3）

保护目标：本工程为北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，对现有航道港池及邻近海域进行修复，可改善近岸海域生态环境，符合“保护基岩岸滩、砂质岸滩、近岸海域生态环境”的保护目标要求。

管控措施：本项目为北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，对现有航道港池及邻近海域进行修复，不影响旅游设施建设用海需求；符合“禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调。“严格控制填海造地规模”的管控措施要求；项目不申请用海，项目不涉及旅游开发。施工期和运营期产生的污染物采取相应的环保措施妥善处理，不排海，符合“防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置”的管控措施要求。本工程对戴河入海口岸线整治及邻近海域生态进行修复，主要工程内容为航道港池疏浚、海岸陆域绿化，工程的建设可改善戴河口周围生态环境，提升附近海域生态环境应急保障能力，符合“实施海岸和近岸海域整治和修复，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岸和近岸海域受损功能”的管控措施要求。工程建设制定了相应的施工、运营期环境管理监测计划，加强了海洋环境监测，施工期和运营期产生的污染物采取相应的环保措施妥善处理，不排海，对海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量影响较小，符合“加强海洋环境监视、监测，执行二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准，确保海域生态安全”的管控措施要求。

因此，项目建设符合北戴河旅游区（7-3）的保护目标和管控措施要求。

（2）项目对周边海洋生态红线区的符合性分析

本工程为秦皇岛市蓝色海湾整治行动中的北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，工程的建设可使北戴河新区重点侵蚀岸滩得到有效整治修复，改善海滩资源环境状况，恢复岸线的自然属性和景观。工程建设制定了相应的施工、运营期环境管理监测计划，加强了海洋环境监测，施工期和运营期产生的污染物采取相应的措施经

妥善处理后，不排海，确保海域生态安全。因此，项目不会对周边红线区的生态环境造成不利影响。

综上，项目建设符合《河北省海洋生态红线》的保护目标和管控措施要求。

表 12.2-1 河北省海洋生态红线区登记表

编号	类型	名称	面积 (公顷)	岸线长 (米)	保护 目标	管控措施
7-3	重要 滨海 旅游 区	北戴河 旅游区	25326.89		保护基 岩岸滩、 砂质岸 滩、近岸 海域生 态环境	禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调，严格控制填海造地规模；按生态环境承载能力控制旅游开发强度；防治海岸侵蚀，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置； 实施海岸和近岸海域整治和修复，减缓岸滩侵蚀退化，修复海岸和近岸海域受损功能 ；加强海洋环境监测、监测，执行二类海水水质质量标准、一类海洋沉积物和海洋生物质量标准，确保海域生态安全。
1-7	自然 岸线	戴河口 至洋河 口岸段		3540	保护岸 滩地貌	严格保护岸线的自然属性和海岸原始景观，严格控制占用岸线的开发利用活动，禁止在海岸退缩线内和潮间带构建永久性建筑、围填海、挖沙、采石等改变或影响岸线自然属性和海岸原始景观的开发建设活动；旅游设施建设不得改变岸线自然属性，禁止新设陆源排污口，严格控制陆源污染排放；清理不合理岸线占用项目，实施岸滩整治修复工程，恢复岸线的自然属性和景观。
8-12	重要 砂质 岸线	戴河口 至洋河 口岸段		3540	保护砂 质岸线 和岸滩 地貌	严格保护岸线的自然属性和海岸原始景观，严格控制占用岸线的开发利用活动，禁止在海岸退缩线以内和潮间带构建永久性建筑、围填海、挖沙等改变或影响岸线自然属性和海岸原始景观的开发建设活动；禁止新设陆源排污口，严格控制陆源污染排放；清理不合理岸线占用项目，实施岸线整治修复工程，恢复岸线的自然属性和景观。
8-11	重要 砂质 岸线	金山嘴 至戴河 口岸段		7871	保护砂 质岸线 和岸滩 地貌	严格保护岸线的自然属性和海岸原始景观，严格控制占用岸线的开发利用活动，禁止在海岸退缩线以内和潮间带构建永久性建筑、围填海、挖沙等改变或影响岸线自然属性和海岸原始景观的开发建设活动；禁止新设陆源排污口，严格控制陆源污染排放；清理不合理岸线占用项目，实施岸线整治修复工程，恢复岸线的自然属性和景观。
6-3	自然 景观	金山嘴 海蚀地	17.81		保护基 岩岸滩、	加强海蚀地貌景观保护与管理，推进“北戴河金山嘴海蚀地貌海洋公园”建设，禁

编号	类型	名称	面积 (公顷)	岸线长 (米)	保护 目标	管控措施
	与历史文化遗迹	貌			海蚀地貌景观	止设置直排排污口、爆破作业等危及文化遗产安全、有损海洋自然景观的开发活动；实施基岩岸滩综合整治，恢复、改善环境和自然景观。实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。
5-1	重要渔业海域	秦皇岛海域种质资源保护区	3125.00		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	禁止围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动，特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动；采取人工鱼礁、增殖放流、恢复洄游通道等措施，有效恢复渔业生物种群；执行一类海水水质质量、海洋沉积物和海洋生物质量标准。
9-1	沙源保护海域	金山嘴至新开口海域	16317.2		保护海底地形地貌、海洋动力条件、海水质量。	禁止开展可能改变或影响沙源保护海域自然属性的开发建设活动；禁止在沙源保护海域内构建永久性建筑、采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的启动；实施严格的水质控制指标，陆源入海直排口污染物达标排放，严格控制河流入海污染物排放；实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。海水水质须符合所在海域海洋功能区的环境质量要求。
5-2	重要渔业海域	南戴河海域种质资源保护区	6268.00		保护海底地形地貌和栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛏等水产种质资源，保护海洋环境质量。	禁止围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动，特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动；实施养殖区综合整治，合理布局养殖空间，控制养殖密度，防治养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种侵害，保持海洋生态系统结构和功能稳定；采取人工鱼礁、增殖放流、恢复洄游通道等措施，有效恢复渔业生物种群；执行一类海水水质质量、海洋沉积物和海洋生物质量标准。

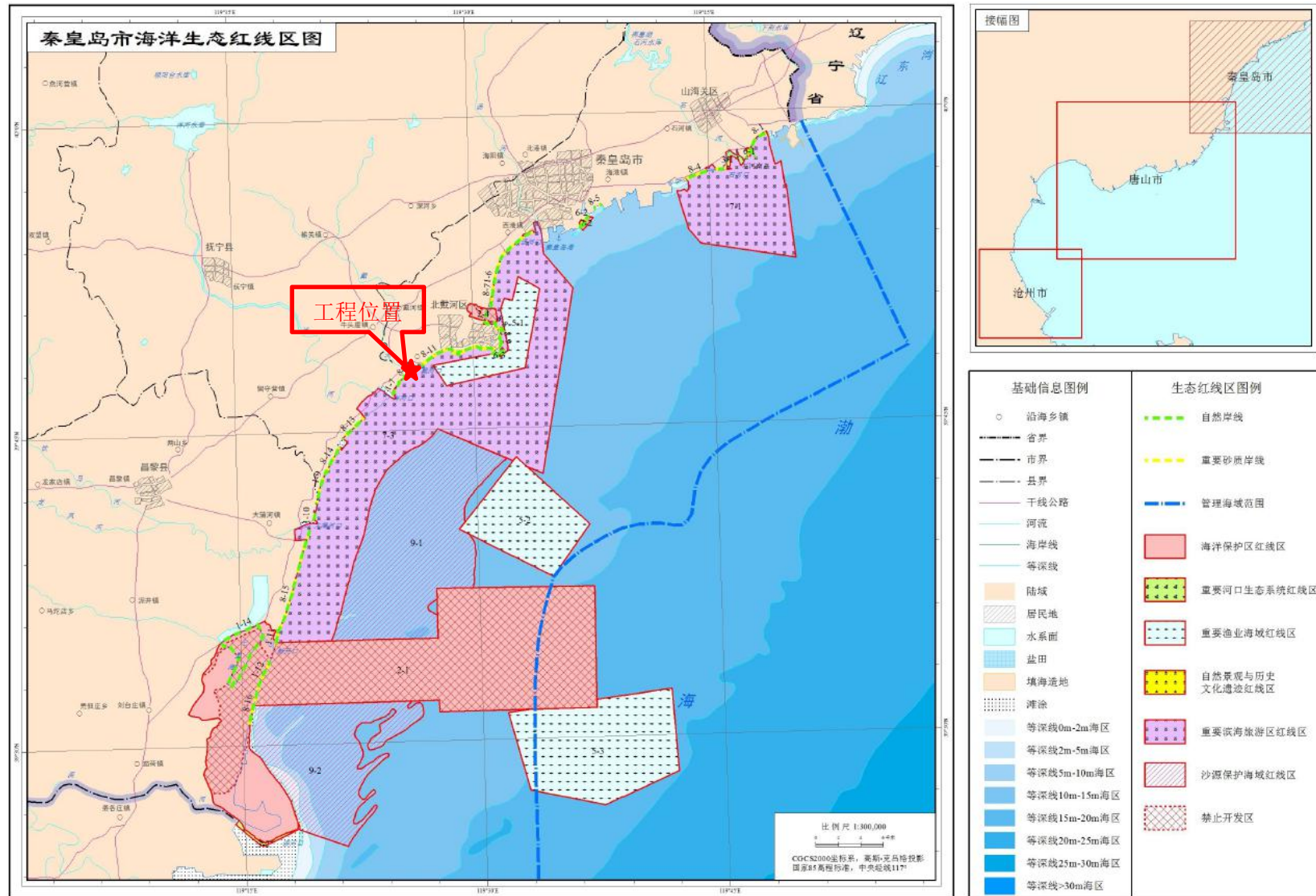


图 12.2-1 河北省（秦皇岛市）海洋生态红线图

12.2.2 与《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》的符合性分析

2013年3月，河北省人民政府下发了《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020）》，该规划中明确了如下目标：

“实施海岸线分级保护制度，保护珍贵的自然海岸资源，大陆自然岸线保有率不低于35%；统筹兼顾，突出重点，有序开发港口、工业、城镇、旅游、渔业、盐业等岸线空间，保障沿海经济社会发展；恢复、维护和提升海岸生态功能，**整治修复不少于80千米受损海岸线，优化美化滨海人居环境**；明确海岸线分区管理措施，控制海岸开发规模强度，促进资源利用向高效集约方式转变。至2020年，实现海岸线资源优化配置，岸线景观生态环境良好，海陆空间协调发展的良性格局基本形成，实现规划用海、集约用海、生态用海、科技用海、依法用海，促进经济平稳较快发展和社会和谐稳定。”

根据河北省海岸自然资源条件、海域开发利用现状以及海洋功能区划等，从海岸线功能用途与开发方向角度，将全省海岸线划分为渔业岸段、港口岸段、工业岸段、城镇建设岸段、矿产与能源岸段、旅游休闲娱乐岸段、保护区岸段、保留预留岸段等8类岸线功能类型，共划分63个岸段。其中旅游休闲娱乐岸段指适合旅游娱乐的岸段，包括适合风景旅游区、浴场、游乐场、水上运动场及辅助设施等开发的岸段。

本工程所在区域岸线功能类型属于**保留预留岸段**，位于**戴河口岸段**，管理要求包括：①应逐渐调整渔港对岸线的占用；②控制戴河上游排污，整治河口生态环境；③维护海岸防洪防潮功能。本项目为秦皇岛市蓝色海湾整治行动中的北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，本项目的建设可使得戴河口附近生态环境得到修复，有利于提升附近海域生态环境应急保障能力，有助于《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020）》的实施，本项目符合戴河口岸段的功能定位和管理要求。因此本工程建设符合《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020）》。

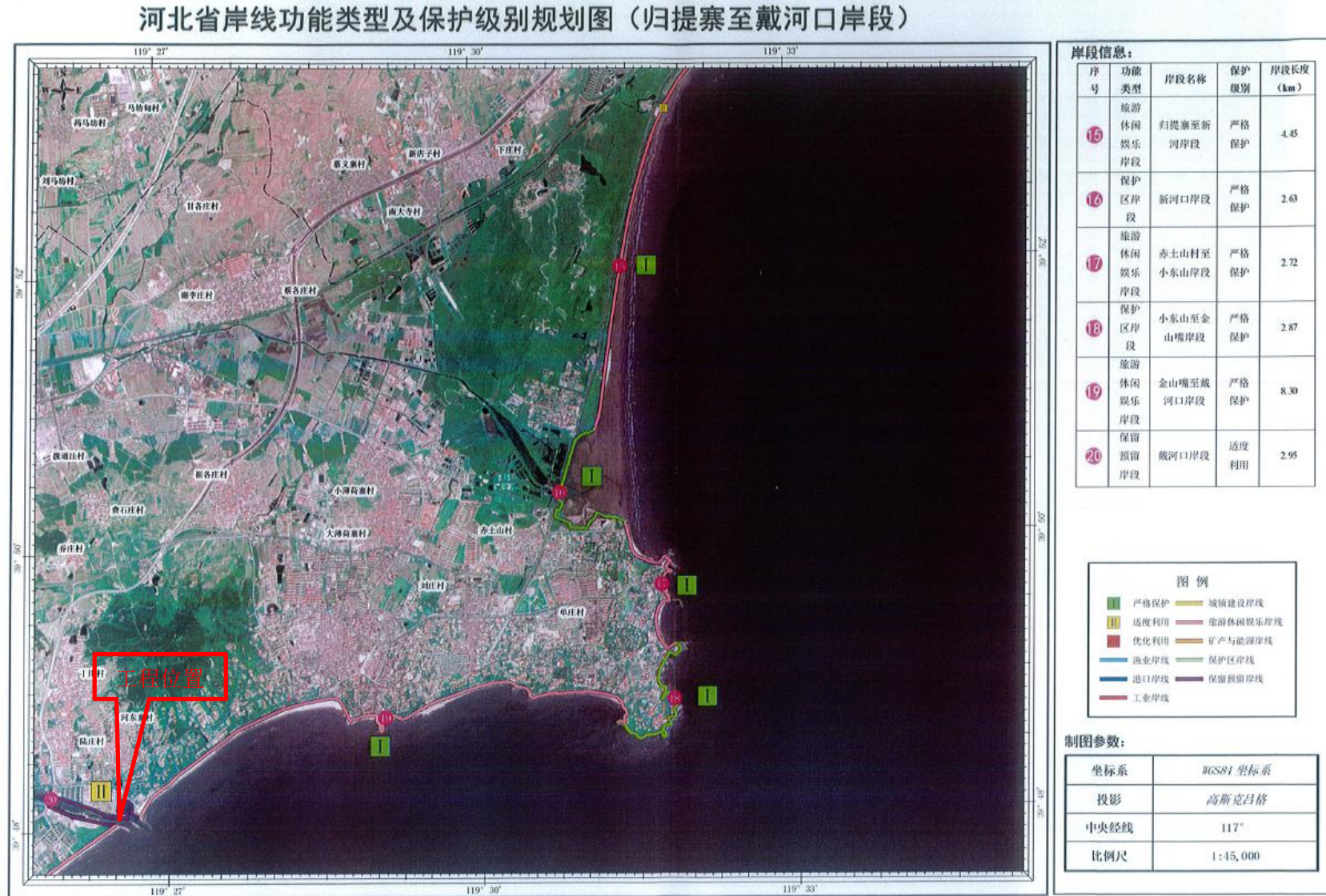


图 12.2-2 本工程与河北省海岸线保护与利用规划图叠加图

12.2.3 与《河北省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的符合性分析

《河北省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提出：“推进全省区域协调发展。在京津冀协同发展的大格局下，实施主体功能区战略，按照主体功能区功能定位，构造要素有序自由流动、主体功能约束有效、基本公共服务均等、资源环境可承载的区域协调发展格局”；“打造沿海率先发展区，推动唐山、沧州、秦皇岛发挥沿海开放优势，主动融入环渤海合作发展大格局，着力建设曹妃甸区、渤海新区、北戴河新区，打造全省开放型经济引领区和战略增长极。”

项目位于秦皇岛市北戴河区，本工程的建设是对戴河入海口岸线整治及邻近海域生态进行修复，主要工程内容为航道港池疏浚、海岸陆域绿化，项目的建设可改善戴河口周围生态环境，提升附近海域生态环境应急保障能力，对提升区域旅游竞争力、改善投资环境、树立城市形象、促进区域发展均起到重要作用，因此，工程建设符合《河北省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

12.2.4 与《秦皇岛市城市总体规划（2008-2020）》的符合性分析

2008年12月31日，河北省人民政府冀政函[2008]133号对《秦皇岛市城市总体规划（2008-2020年）》进行了批复。该《规划》对秦皇岛的城市性质定义为：“我国著名的滨海旅游、休闲、度假胜地，环渤海地区重要的综合性港口城市。”城市发展策略是“强化海港组团、净化北戴河组团、优化山海关组团。”而北戴河组团（含南戴河、戴河、牛头崖）的发展策略是：“整合资源、控制容量、南北互动、协调发展。发挥品牌和环境优势，以特色旅游和观光度假为主导，建设高端旅游和休闲娱乐等功能为主的旅游休闲度假胜地。打破行政界线，整合南戴河、戴河、牛头崖的空间资源，打造以**高端旅游和休闲娱乐**为主的特色突出、优势互补的大北戴河组团。”

本工程建设地点位于秦皇岛市总体规划划定的北戴河组团，本工程的建设可使戴河入海口及邻近海域生态环境得到有效整治修复，有利于提升附近海域生态环境应急保障能力，进一步为当地旅游休闲度假胜地的建设提供保障，工程的建设符合《总体规划》对北戴河组团的功能定位和发展策略。因此，本工程的建设符合《秦皇岛市城市总体规划（2008-2020年）》。

12.2.5 与《秦皇岛国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》的符合性分析

《秦皇岛国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》中提出：“（三）全方位提升生态质量。实施碧水工程：推进北戴河及相邻地区近岸海域深度治理，巩固提高治理成果。深化河流治理，统筹市域内河流，实行一河一策，彻底消除劣V类水体。加强饮用水源地保护，修复提升石河、洋河、桃林口等三大水源地生态环境，全面取缔一、二级保护区内排污口和违规建设项目。着力提升污水处理能力，推进工业园区全部建成污水集中处理设施，系统实施村庄污水集中处理、重点乡镇污水处理等重点工程，努力实现全市污水处理厂出水达到一级A标准。加强农村面源污染源治理，按照减量化、无害化、再利用、资源化原则，大力实施化肥农药零增长行动，推进种养业循环发展和农业废弃物资源化利用、无害化处理；着力解决农村生活垃圾处理等环境问题。保护修复湿地生态系统，以北戴河、黄金海岸、七里海、滦河口、青龙湖等湿地为重点，科学编制湿地保护规划，实施隔离保护与自然修复、河湖连通性恢复、河流湿地保护与修复等工程，建设北戴河海蚀地貌国家级海洋公园、青龙湖国家湿地公园。加强监测预警，重点加强暑期北戴河浴场及其近岸海域海水水质全项监测，入海河流水质、饮用水源地水质以及赤潮预警监测。”

项目位于秦皇岛市北戴河区，本工程的建设可使戴河入海口及邻近海域生态环境得到有效的整治修复，对提升北戴河戴河口附近海域生态环境应急保障能力具有显著作用。因此，工程建设符合《河北省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

综合 12.2 章节的分析，本工程建设符合《河北省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016-2020 年）》、《秦皇岛市城市总体规划（2008-2020）》等相关规划的要求。

12.2.6 与《北戴河国家级海洋公园规划》的符合性分析

北戴河国家级海洋公园是由秦皇岛市国土资源局负责成立的独立机构来进行建设和管理。2017 年 2 月北戴河国家级海洋公园取得批复。根据规划，北戴河国家级海洋公园范围北起小黑河口，南至戴河口，总面积约 102.15 km²，海岸线约 21.793km，共划分三类功能区：重点保护区、生态与资源恢复区和适度利用区，功能分区见图 12.2-3。其中，重点保护区包括：（1）金山嘴至大石山礁群岸外海域，总面积约 27.36km²，占用岸线长度 2.78km；（2）海上音乐厅至东山游艇码头基岩海岸，总面积约 0.19km²，占用岸线长度 0.88km；（3）老虎石东近岸礁石，总面积约 0.12km²，占用岸线长度 0.94km；（4）老虎石，总面积 0.31km²，占用岸线长度约 1.67km，实施严格保护，禁止开发利用。生

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

本项目港池疏浚和部分刚到疏浚海域位于北戴河国家级海洋公园规划的生态与资源恢复区(新河口至戴河口海岸生态与资源恢复区)。其规划中对其管理要求如下:

“.....

2、生态与资源恢复区

2.1 小黑河口至新河口海岸生态与资源恢复区

生态环境特点:小黑河口至新河口海岸背依海滨森林公园,是典型的砂质海岸,沙滩平坦宽阔,砂质均匀细软,为优质沙滩浴场。随着周边开发用海活动增多,以及旅游人数的逐年增加,本段海岸承受着越来越大的环境压力,沙滩垃圾对浴场环境质量的影响越来越严重,部分岸段还出现了沙滩泥化现象。

管理目标:1)保护砂质岸线、岸滩地貌和海洋动力;2)保护近岸海域水质、底质和海洋生态环境。

管理措施:1)允许开展浴场、滨海观光等生态旅游开发活动,禁止其他经营性活动;2)加强更衣间、沐浴间、水上救生、医药急救、公共交通、宣传栏等基础服务建设,严格限制容许游客长期滞留的餐饮、酒店等设施,充分发掘浴场沙滩的旅游价值;3)加强沙滩垃圾回收系统建设,推进垃圾分类,开展沙滩资源整治与修复,加强海洋环境保护与治理;4)建立沙滩稳定性监测机制,加强区内海洋环境和生态的监测、监视与科学研究。

2.2 新河口至戴河口海岸生态与资源恢复区

生态环境特点:本区域的砂质海岸,以及海上音乐厅、东山游艇码头、碧螺塔公园为北戴河区著名景观,对当地旅游经济发展具有重要意义;戴河口生物门类丰富,对周围海域具有重要生态服务功能。但近年来河流带来的陆源污染物,旅游开发活动中带来的生活污水、生活垃圾排放,以及渔业活动使得海洋生态环境受到一定损害。

管理目标:1)保护砂质岸线、岸滩地貌和海洋动力;2)保护近岸海域水质、底质和海洋生态环境。

管理措施：1) 允许开展浴场、滨海观光等生态旅游开发活动，禁止其他经营性活动；2) 加强更衣间、沐浴间、水上救生、医药急救、公共交通、宣传栏等基础服务建设，严格限制容许游客长期滞留的餐饮、酒店等设施，充分发掘浴场沙滩的旅游价值；3) 加强沙滩垃圾回收系统建设，推进垃圾分类，开展沙滩资源整治与修复，加强海洋环境保护与治理；4) 建立沙滩稳定性监测机制，加强区内海洋环境和生态的监测、监视与科学研究。”

本项目中港池疏浚和部分航道疏浚海域位于以上生态与资源恢复区内，根据生态与资源恢复区的管理要求，应保护砂质岸线、岸滩地貌和海洋动力，保护近岸海域水质、底质和海洋生态环境。本项目属于戴河口岸线整治及邻近海域生态修复工程，修复后能够改善该海域的海水水质、底质以及海洋生态环境，此外，还能对陆域砂质岸线起到保护作用。因此，符合生态与资源恢复区的管理要求。

综上，本项目与北戴河国家级海洋公园的规划管理要求相符。

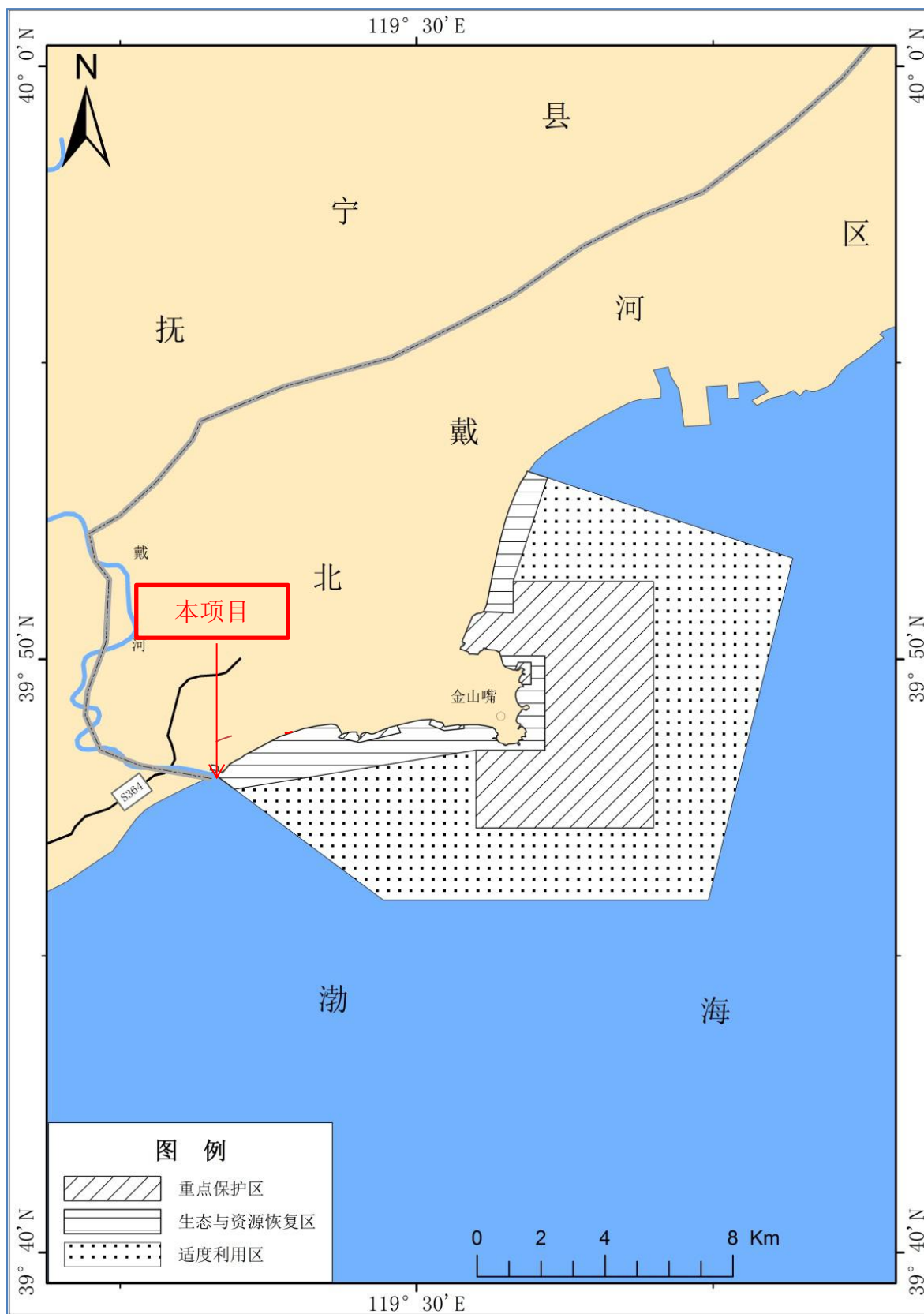


图 12.2-3 本项目与北戴河国家级海洋公园功能分区图

12.3 建设项目的政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令2019年第29号），本项目作为戴河入海口岸线整治及近岸海域生态修复工程，本项目属于“二、水利”中的“10、出海口门整治工程”，属于鼓励类。

因此，本项目建设符合国家产业政策。

12.4 工程选址与平面布置的合理性

12.4.1 工程选址合理性分析

1、选址区域的社会条件分析

（1）区位及社会条件

秦皇岛戴河口及邻近海域岸线年久失修，堤坝坍塌，淤积河口，抗侵蚀功能丧失，河口流域污染负荷增加，生态环境受损，浅海与滩涂生态系统严重退化等问题，直接影响了北戴河西海滩的景区形象和声誉。本工程建成后可使北戴河入海口及邻近海域生态环境得到有效整治修复，有效提升岸线的生态服务功能，突出生态景观价值，营造优质的海洋环境，满足公众亲海休闲需求，提高旅游收入，为北海河区及邻近区域的海洋蓝色经济持续发展提供健康的生态安全保障。

①交通状况

工程疏浚产生的疏浚土由经泥驳船运输至洋河口码头，在利用运输车辆运送至纳泥。周围交通方便，运输条件较好。

②水源、电源

项目实施期间工人日常用水接自市政供水管网，有北戴河自来水公司供给。项目施工期间所需电力就近接自附近变电站供电网，若无法接入供电网络，即采用柴油发电机发电。柴油发电机所耗柴油由秦皇岛市北海河区范围内各加油站提供，满足施工要求。

因此，项目选址具有良好的区位条件。

（2）相关区划与规划

本工程为北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，项目建成后将有利于改善戴河口附近生态环境，提升附近海域生态环境应急保障能力，有效提升岸线的生态服务功能，突出生态景观价值，营造优质的海洋环境，满足公众亲海休闲需求。项目符合《秦皇岛市城市总体规划（2008-2020）》、。根据《河北省海洋功能区划（2011-2020

年)》，项目位于北戴河旅游休闲娱乐区，项目符合所在功能区的相关要求。项目位于《河北省海洋生态红线》中的重要滨海旅游区北戴河旅游区(7-3)，根据12.1.2分析可知，项目建设符合《河北省海洋生态红线》的保护目标和管控措施要求。因此，项目选址符合相关区划和规划。

综上，项目选址的区位条件和社会条件均适宜本工程建设。

2、选址区域的自然环境条件

1) 水动力条件

本海域表层流属于正规半日潮流，表层以下潮流大部分为正规半日潮流，少数表现出不正规半日潮流的性质；潮流的运动形式为往复流，潮流流向基本与岸线平行，涨潮流流向主要集中在SW，落潮流流向主要集中在NE；涨潮流流速略大于落潮流流速，垂线分层流速由表及底逐渐变小；潮流矢量的旋转方向由表层的顺时针方向旋转逐渐转变为底层的逆时针方向旋转；各站余流均不大，表层余流稍大。

最大涨潮流速在18cm/s至38cm/s之间，最大落潮流速在25cm/s至38cm/s之间，整个测区均没有测站单层最大流速超过50cm/s，由此可见，该海区潮汐动力较弱，潮流流速小是本次观测各区块水域较为显著的特征。

综上，选址区域的自然条件基本上能够满足本工程建设。

3、选址区域生态系统分析

根据工程海域海洋生态环境的历史资料及现状监测资料，选址区域内无典型的海洋生态系统，非主要经济鱼类集中分布区、非重要经济鱼类的洄游路线、索饵场、产卵场或育幼场所等。选址海区距离保护区较远，根据数值模拟预测结果，工程建设不会对保护区产生不利影响。

本工程建设会造成一定的海洋生态损失，必须通过生态补偿方式缓解工程建设对海洋生态环境的影响。工程用海不会造成海域海洋生态环境的恶化，选址海域的生态环境能够适应本工程用海。

4、选址周边其他用海活动

项目施工期悬浮泥沙对周边的秦皇岛蓝色海岸房地产有限公司浴场、以及北戴河国家级海洋公园(新河口至戴河口海岸生态与资源恢复区)产生一定影响，通过合理安排施工期、采取相应的环保措施，并与周边相关单位进行协商后，项目的影响是可以接受

的，并且随着项目施工期的结束，悬浮泥沙的影响将消失。因此项目选址对周边用海活动影响是可以协调解决的。

因此项目选址与周边开发活动相适宜。

12.4.2 平面布置合理性分析

本项目针对戴河河口航道、码头港池及出港航道淤积，通行能力下降，河道护岸年久失修，坍塌、不均匀沉降现象严重，抗侵蚀功能丧失问题，通过航道及港池疏浚工程、砌石护岸工程及海岸陆域绿化工程的实施，改善戴河口附近生态环境，提升附近海域生态环境应急保障能力。

实施主要包括：疏浚区地形测量 0.36km²，航道及港池清淤疏浚 30000 立方米，栽培耐盐乔木、灌木，其中乔木 10000 株，灌木 20000 株。航道疏浚分为两部分，一部分为港池出海航道，一部分为戴河河口出海航道，航道底部设计高程应低于-2m。港池疏浚区域在戴河口码头港池内部，在现有基础上进行疏浚，港池清淤深度平均深度约为 1.0m，以满足港池船只出港及停靠需求。疏浚物采用运输船运至洋河口码头接收区域，再采用陆运方式运至纳泥区。

综上，本项目平面布置合理。

12.5 环境影响可接受性分析

12.5.1 污染环境影响的接受性分析

本项目的污染环境影响主要是航道及港池疏浚过程中产生的悬浮泥沙对附近水体及底质、生态环境造成影响。

施工时通过设置防污帘，可以控制 SS 扩散范围。通过本报告第 6 章环境影响分析可知，施工期产生的悬浮泥沙 >10mg/L 面积为 0.2665km²，最大影响距离为 180m。此外，施工过程中产生的悬浮物对海水水质的影响，时间是短暂的，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内也就结束。通过以上措施处理后，施工期的悬沙对海洋环境影响可接受。

施工期间陆域施工人员生活污水依托戴河口码头和洋河口码头公厕排入市政污水管网，不排放入海；施工船舶生活污水委托有资质的单位接收处理。船舶含油污水收集后送资质单位处理，生活垃圾交由有资质的生活垃圾处理部门统一处理；营运期生活垃圾由有资质的生活垃圾处理部门统一处理。项目施工期和营运期通过采取以上环保措施后，对环境的影响是可以接受的。

12.5.2 非污染环境影响的可接受性分析

本项目造成的非污染环境影响主要是航道及港池疏浚使得工程海域水文动力环境、冲淤环境发生改变、破坏底质生态、水动力条件改变，表层沉积物类型发生改变、底栖生物资源遭受破坏等。

根据模拟预测，工程前后悬沙场整体表现相差不大，变化只在工程区附近。工程建设基本没有改变整体海域冲淤格局，大部分海域底床冲淤变化不大。因此，工程非污染环境影响是可接受的。

综上所述，项目建设产生的环境影响是可接受的。

13 工程生态用海方案的环境可行性分析

13.1 产业准入

13.1.1 产业准入符合性分析

根据 2019 年 8 月 27 日国家发展改革委第 2 次委务会议审议通过的《〈产业结构调整指导目录（2019 年本）有关条款的决定〉》，本项目属于“二、水利”中的“10、出海口门整治工程”，属于鼓励类，符合国家产业政策。

因此，本工程建设属于国家鼓励类发展项目，符合国家当前产业政策要求。

13.1.2 区控管控要求符合分析

1、与海洋功能区划管控要求符合性分析

根据《河北省海洋功能区划》（2011-2020），本工程位于北戴河旅游休闲娱乐区（5-3）。本项目为北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，对现有航道港池及邻近海域进行修复，项目不申请用海，不影响旅游设施建设用海需求；项目是对戴河入海口岸线整治及邻近海域生态进行修复，主要工程内容为航道港池疏浚、海岸陆域绿化，项目的建设可改善戴河口周围生态环境，提升附近海域生态环境应急保障能力，符合“严格执行《风景名胜区条例》的相关规定，禁止与旅游休闲娱乐无关的活动，周边海域使用活动须与旅游休闲娱乐功能相协调”的用途管制要求。。

2、与海洋生态红线制度管控要求的符合性分析

本项目不在《河北省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》中的海洋生态红线区范围内，周边红线区与本项目相隔一定距离，项目实施未对上述生态红线区的生态功能造成损害。

13.2 岸线利用

本项目为北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，对现有航道港池及邻近海域进行修复，项目不申请用海，不影响旅游设施建设用海需求；项目是对戴河入海口岸线整治及邻近海域生态进行修复，主要工程内容为航道港池疏浚、海岸陆域绿化，项目的建设可改善戴河口周围生态环境，提升附近海域生态环境应急保障能力。工程实施后不会改变原有自然岸线属性，只是在海岸陆域进行绿化，本项目的实施即是对自然岸线的保护和修复，另外项目不会形成新的岸线，使北戴河沿岸海域自然生态景观得到整体改善，提升了该区域的生态价值和旅游价值，因此本项目岸线生态化建设合理，对

环境的影响是正面的。

13.3 用海布局

本工程是对戴河口航道和港池进行维护性疏浚，疏浚面积为 0.36km²，总疏浚量为 3 万 m³。同时结合工程周边地块建设情况、用地功能规划情况等，本工程疏浚物需采用海运方式运送至洋河口上岸，后通过陆运方式运送至纳泥区处置。

13.4 污染物排放与控制

施工期间陆域施工人员生活污水依托戴河口码头和洋河口码头公厕排入市政污水管网，不排放入海；施工船舶生活污水委托有资质的单位接收处理。船舶含油污水收集后送资质单位处理，生活垃圾交由有资质的生活垃圾处理部门统一处理；营运期生活垃圾由有资质的生活垃圾处理部门统一处理。

综上，项目各阶段污染物均能得到有效治理与控制，不会对环境产生较大影响。

13.5 生态修复与补偿

项目周边没有珍稀、濒危、需要保护的物种。项目建设工程主要为港池、航道疏浚过程中产生的悬浮物，随着施工的结束而结束，主要生态影响为绞吸船挖泥过程直接破坏疏浚区海域底栖生物及疏浚过程中搅动底质产生悬浮物扩散对渔业资源的影响。根据前述的预测计算结果，工程施工期对底栖生物和渔业资源等造成的经济损失约 49.47 万元。依据国家环保总局环发[2007]130 号《关于开展生态补偿试点工作的指导意见》，应对工程建设造成的渔业资源损失进行生态补偿。

为减少工程建设对海洋渔业资源的综合影响，拟建工程应实施以增殖放流为主的生态补偿和修复措施。根据本次评价推荐的生态补偿方案，生态补偿和修复所需经费总额约 49.47 万元。方案内容包括：人工增殖放流、生态环境及渔业资源调查、放流监测评估、保护区日常巡航管理、海洋生态环境监管应配合当地海洋渔业部门对施工期水生生物进行恢复与补偿。

13.6 跟踪监测

为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测部门对本项目主要污染源排放的污染物进行监测。重点针对海水水质环境进行监测。

工程施工期的环境监测工作应该根据国家海洋局于 2002 年 4 月发布的《建设项目

海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求进行跟踪监测。采样监测工作委托有资质环境保护监测站承担。应满足《海洋监测规范》及《海水水质标准》(GB3097-1997)中相应规范和标准的要求。

考虑到本项目特点,施工期监测内容如下:

(1) 施工期水环境监测

1) 监测站位

工程区附近布设 3 个采样站位。

2) 监测项目

水温、pH 值、SS、DO、石油类、COD、无机氮、活性磷酸盐等。

3) 监测频率

监测时间为施工前、施工期(每季度 1 次)、施工完成后的大潮期或小潮期各进行一次,发现异常情况及时通知有关部门,采取相应对策措施。

监测采样和分析方法:《海洋监测规范》。

(2) 施工期沉积物监测计划

1) 监测站位

工程区附近布设 3 个采样站位。

2) 监测项目

监测项目:有机碳、硫化物、石油类、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷。

3) 监测频率

施工期监测 1 次。

(3) 施工期生态环境监测计划

1) 监测站位

工程区附近布设 3 个采样站位。

2) 监测项目

监测项目为叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源。

3) 监测频率

施工前、施工完成后的大潮期各进行一次。

项目监测站位坐标见下表所示。

表 13.6-1 项目监测内容

阶段	内容	监测站位位置	监测项目	监测频率
施工期	海水水质	布置 3 个站位	水温、pH 值、SS、DO、石油类、COD、无机氮、活性磷酸盐等	施工前、施工期（每季度 1 次）、施工完成后的大潮期和小潮期各进行一次
	沉积物		有机碳、硫化物、石油类、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷	
	海洋生态		叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源	

表 13.6-2 监测站位坐标

序号	北纬	东经	监测内容	备注
1	39°48'00.956"	119°26'39.976"	水质、沉积物、生态	施工期
2	39°47'52.268"	119°26'38.199"		
3	39°48'00.649"	119°26'48.435"		



图13.6-1 本项目跟踪监测站位图

14 环境管理与环境监测

14.1 环境保护管理计划

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》和《企业法》的精神，企、事业单位在生产和经营中防止污染、保护生态环境应是其重要的职责之一。环境管理是控制污染、保护环境的重要措施，应根据《建设项目环境保护管理条例》等法规的要求，确定环保管理机构，制定环境保护管理计划。

为及时了解和掌握本工程的污染源和环境质量发展变化，对该地区实施有效的环境管理，本评价提出项目环境监测机构的组成框架和基本职能，并结合环境质量现状调查和环境影响预测的结果，提出项目营运期环境质量及主要污染源的监测计划(监测点位、监测项目、监测频次等)。

14.1.1 环境管理制度

海洋环境保护有关部门负责本项目的环境管理、环境监测、污染源防治的监督管理等工作。负责水域监视，防治相关作业污染水域的监督管理，负责水域重大污染事故的处理。

项目的建设单位落实各项环保措施，并配合上述机构的环保执法与监督管理工作。

14.1.2 施工单位环境管理机构设置

建设施工单位设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行，各项环境保护措施的落实。

施工单位的管理内容主要为：

①负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

②及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

③切实落实各项环境保护措施,明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构(人)等,并将该环境计划以书面形式发放给相关人员,便于各项措施的有效落实。

14.1.3 建设单位环境管理机构

秦皇岛市海洋和渔业局环境保护工作,建立了比较完善的环境管理体系,制定了科学的环保工作标准、管理标准及规章制度,设有环境保护机构和专职的环保管理人员,全面负责环保管理工作。本工程工期环境管理在依托现有的环境管理机构的基础上,设专职环境保护管理人员,负责本工程的日常环境保护管理工作。

为了有效保护项目建址所在区域环境质量,切实保证本报告提出各项环境保护措施的落实,项目建设单位还应根据本报告提出的污染防治措施和对策,制定出切实可行的营运期环境污染防治办法和措施。

项目建设单位环保管理机构的职责如下:

- ①宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准,并监督有关部门执行;
- ②负责本项目的环境保护管理工作,监督各项环保措施的落实与执行情况;
- ③在工程区域,应由环境监理人员在现场跟踪监控管理,监察环保设施设置与实施情况;
- ④现场工作人员应接受环保主管部门的指导和监督,以便更好地履行职责;
- ⑤按环保部门地规定和要求填报各种环境管理报表;
- ⑥协调、处理因本项目所产生的环境问题而引起的各种投诉,并达成相应的谅解措施;
- ⑦营运期环境监测工作及监测计划的实施,应由建设单位的环保机构完成,在不具备条件的情况下亦可委托有资质的海洋环境监测站协助进行。

14.1.4 监督管理

① 项目的工程建设实行监理制度。监理单位对工程建设的投资、建设工期和工程质量进行监理。

② 项目法人要通过招标的形式择优选择有相应资质的监理单位,并签订书面工程建设监理合同。

③ 监理单位应根据监理任务组建工程监理机构，编制工程建设监理规划和监理细则，并按照监理细则进行建设监理。

④ 监理单位应按照“公正、独立、自主”的原则开展监理工作，公平的维护项目法人和施工单位的合法权益。在监理过程中因过错造成重大经济损失的，应承担相应的经济责任和法律责任。

⑤ 项目法人和施工单位不得随意干预监理单位对工程建设依法监理。监理单位无权批准更改已经批准的工程建设规划设计文件。

⑥ 现场监理人员对工程建设进行动态跟踪监理，对工程的关键部位、关键工序进行旁站监理。

⑦ 工程建设完毕，监理单位应当向项目法人出具监理报告。监理单位有权参与竣工验收，签署建设监理意见。

14.1.5 环境监理计划

1、施工前环境监理计划

(1) 审核污染防治的方案

污染监理根据项目具体设计，审核施工期的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

(2) 审核施工承包合同中的环境保护专项条款

施工期承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测、减少施工期对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

2、施工期环境监理计划

工程施工阶段的监理任务是：管理，即有关监督、环境、质量和信息的收集、分类、处理、反馈及储存的管理；协调，即对业主和承包商之间、业主与设计单位之间及工程建设各部门之间的协调组织工作；控制，即质量、进度、投资控制。

环境监理由具有资质的环境监理机构负责实施。

本工程施工期环境监理计划为：

(1) 工程施工过程中水环境和生态环境污染防治措施的落实，主要包括：

①施工船舶是否在预定区域内施工；

②施工船舶及车辆的含油废水的处理是否符合《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》的要求，施工船舶是否做到不向海域直接排放污水，产生的油污水和生活垃圾是否全部由陆域接收处理等；

③施工过程中尽可能避开主要经济生物的繁殖期；

④作业点是否采取有效的污染防治措施，是否对周围生态系统造成的影响最小化等。

(2) 受委托监测单位是否按环境监测计划实施日常监测、污染事故发生的临时环境监测和污染事故的处理工作。根据施工期环境监测结果是否达标，及时调整施工进度和计划，加强环保措施的落实等。

3、营运期环境监理计划

(1) 环境管理的基本任务

对海洋工程来说，环境监理的基本任务是控制污染物的排放量，减少对周边海域的影响。

(2) 建立环境保护规章制度

在专门的环境管理办公室管理下，建立环境保护规章制度，以便于环境保护工作的落实、检查。

(3) 力创建文明、安全企业

本项目应以环境保护的战略方针为指导思想，严格按科学规律办事，减少污染物排放量，同时还要进行生态恢复，保护海洋生态环境。

①有健全的环境保护管理和环境监测机构，并纳入管理；

②有科学和环境管理制度，有完善的切实可行的防治污染措施，固体废物实现安全卫生处置；

③对渔业资源进行人工增殖放流等生态补偿。

14.1.6 环境管理建议

(1) 确保所有与本项目直接相关的污染防治设施必须与项目主体工程同时投入使用；

(2) 切实落实“三同时”制度，环保设施验收纳入竣工验收内容；运营期设环保管理专员，定期检查并记录环保设施运行现状，要确保环保设施正常运行。

14.2 环境监测计划

14.2.1 海洋环境与生态监测

见“13.6跟踪监测”。

14.2.2 应急监测

本工程存在船舶发生溢油事故的隐患，一旦发生溢油事故，将会对周围的环境敏感点构成威胁。一旦发生溢油事故，应进行事故状态下的环境跟踪监测。其目的是掌握溢油事故可能威胁到的环境敏感点、油膜影响范围外附近海域等海水中石油类污染物的浓度等。监测站位、监测频率等应根据溢油事故情况与监测部门协商确定。建议包括以下应急监测工作：

(1) 监测站位

事故发生海域、附近浴场。

(2) 监测项目

海水水质：溶解氧、化学需氧量、pH、石油类、重金属等；

生态环境：生物体内残毒分析、底栖生物、浮游植物、浮游动物等。

(3) 监测频率

监测频率应根据污染程度，能反映所污染海域的海水水质和生态污染程度。

以上监测均应委托具有相应资质的监测单位进行。

14.2.3 监测数据的管理

建设单位应委托有资质的监测单位根据工程施工进度按监测计划进行监测，若有异常情况应及时通知秦皇岛市海洋、环保主管部门，以便采取相应的对策措施。根据国家海洋局《建设项目海洋环境影响跟踪技术规程》，环境监测责任部门可与当地有计量认证资质的海洋环境监测站协商，签订环境监测合同，委托监测单位在工程建设过程中进行定期监测，为管理部门执行各项环境法规、标准、开展环境管理工作提供可信的监测数据与资料。在制定环境监测计划时，应同时制定环境监测资料的存贮、建档与上报的计划，并接受海洋管理部门的检查和指导。

15 环境影响评价结论与建议

15.1 工程分析结论

本工程为秦皇岛市蓝色海湾整治行动中的北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程，位于北戴河戴河口。工程内容包括：航道、港池疏浚工程以及海岸陆域绿化工程，疏浚区范围为 0.36km²，港池和戴河河口出海航道疏浚 30000m³，航道疏浚深度为-2m，港池疏浚深度为-1m；海岸陆域绿化工程，海岸陆域绿化 8.82 公顷，栽培耐盐乔木、灌木共计 30000 株。本项目施工期约 6 个月。

工程总投资 547.9 万元，其中环保投资 105.47 万元。

15.2 环境质量现状评价结论

1、海水水质环境

水质现状调查资料采用秦皇岛海洋环境监测中心站于 2019 年 5 月和于 2019 年 11 月对项目所在海域所做的现状调查数据。

2019 年 5 月共布设了 10 个调查站位，调查项目为 pH 值、悬浮物、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷，共计 15 项。评价结果显示：评价海域各监测因子中均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类水质标准的要求。

2019 年 11 月共布设了 20 个调查站位，调查项目为水温、盐度、pH 值、悬浮物、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr）。评价海域各监测因子中，大部分符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类水质标准的要求，磷酸盐存在部分站位超标。

2、海洋沉积物环境

2019 年 11 月海洋沉积物调查结果表明，评价海域各监测因子中，大部分调查因子均符合站位所在功能区海洋沉积物质量的要求，个别站位铬和镉略超过了《海洋沉积物质量》第一类标准的要求，但均能够满足第二类标准的要求。

3、海洋生态环境

（1）叶绿素 a

2019 年 5 月调查结果表明，调查海区叶绿素 a 含量在（1.67~5.39）μg/L 之间，平均含量为 3.74μg/L。

2019年11月调查结果表明,调查海区叶绿素 a 含量在(0.458~5.600) $\mu\text{g/L}$ 之间,平均含量为 1.672 $\mu\text{g/L}$ 。

(2) 浮游植物

2019年5月调查结果表明,调查海域共鉴定浮游植物 19 属 30 种。第一优势种为赤潮异弯藻。浮游植物细胞数量变化范围在(468~1354) $\times 10^5$ 个/ m^3 之间,平均值为 938 $\times 10^5$ 个/ m^3 。浮游植物生物多样性指数在 0.94~2.18 之间,平均为 1.40;丰富度指数在 0.62~2.62 之间,平均值为 1.48;均匀度指数在 0.59~0.88 之间,平均为 0.77。

2019年11月调查结果表明:调查共鉴定浮游植物 32 属 51 种,占优势的种类为刚毛根管藻 (*Rhizosolenia setigera*)、柔弱拟菱形藻 (*Pseudo-nitzschia delicatissima*)。数量变化范围在(0.51~17.93) $\times 10^4$ 个/ m^3 之间,平均值为 4.68 $\times 10^4$ 个/ m^3 。调查海域浮游植物生物多样性指数在 1.13~2.46 之间,平均为 1.63。丰富度指数在 1.25~3.31 之间,平均值为 1.92。均匀度指数在 0.52~0.93 之间,平均为 0.71。

(3) 浮游动物

2019年5月调查结果表明,调查采集到浮游动物 19 种。其中大型浮游动物优势种为夜光虫 (*Noctilucidae scientillans*) 和阿利玛幼虫 (*Zoea larva*);中小型浮游动物优势种为克氏纺锤水蚤 (*Acartia clausi*)、夜光虫 (*Noctilucidae scientillans*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*) 和短角长腹剑水蚤 (*Oithona brevicornis*)。本次调查大型浮游动物个体密度变化范围在(2917~9712) 个/ m^3 之间,平均值为 6400.8 个/ m^3 ,中小型浮游动物个体密度变化范围在(8236~14577) 个/ m^3 之间,平均值为 10072.6 个/ m^3 。调查海域浮游动物(大型)生物多样性指数在 0.16~0.65 之间,平均为 0.38;丰富度指数在 0.49~1.22 之间,平均值为 0.94;均匀度指数在 0.07~0.28 之间,平均为 0.18。调查海域浮游动物(中小型)生物多样性指数在 1.06~1.65 之间,平均为 1.26;丰富度指数在 0.88~1.11 之间,平均值为 1.02;均匀度指数在 0.44~0.69 之间,平均为 0.54。

2019年11月调查结果表明:调查海域共获得浮游动物 27 种,幼虫、幼体 4 种。本次调查的浮游动物的种类组成以温带近岸性种类为主,优势种类为夜光虫 (*Noctilucidae scientillans*)、双毛纺锤水蚤 (*Acartia bifilosa*)、拟长腹剑水蚤 (*Oithona similis*) 和桡足类幼体。调查所得浮游动物个体密度变化范围在(155~32759) 个/ m^3 之间,平均值为 6272 个/ m^3 ,浮游动物生物量变化范围在(164.51~1696.43) mg/m^3 之间,平均值为

705.25mg/m³。调查海域浮游动物生物多样性指数在 0.25~2.23 之间, 平均为 1.81。丰富度指数在 1.22~2.25 之间, 平均值为 1.78。均匀度指数在 0.09~0.90 之间, 平均为 0.69。

(4) 底栖生物

2019 年 5 月调查结果表明, 调查海域共鉴定出底栖生物 14 种, 优势种为背蚓虫 (*Notomastus latericeus*)。调查所得底栖生物个体数量变化范围在 (0~300) 个/m² 之间, 平均为 74 个/m², 生物量变化范围在 (0~134.942) g/m² 之间, 平均为 41.855g/m², 调查海域底栖生物群落多样性指数在 0~2.03 之间, 平均为 1.16; 丰富度指数在 0~3.04 之间, 平均值为 1.56; 均匀度指数在 0~0.97 之间, 平均为 0.72。

2019 年 11 月调查结果表明, 共鉴定出底栖生物 23 种。优势种为青岛文昌鱼 (*Branchiostoma belcheri tsingtauense*)。调查所得底栖生物个体数量变化范围在 (10~320) 个/m² 之间, 平均为 62.5 个/m², 生物量变化范围在 (0.36~343.33) g/m² 之间, 平均为 33.38g/m²。调查海域底栖生物群落多样性指数范围在 0~1.89 之间, 平均为 0.68; 丰富度指数范围在 0~2.61 之间, 平均值为 1.00; 均匀度指数在 0~1 之间, 平均为 0.58。

(5) 潮间带生物

2019 年 11 月调查结果表明: 该海域共有潮间带生物 10 种。其中软体动物和甲壳类动物较多, 分别为 3 种和 6 种; 环节动物 1 种; 本次调查 2 个潮间带断面的平均总生物量为 3.0176g/m²。平均生物量软体动物为最高, 为 2.33g/m²; 甲壳类动物的平均生物量为 3.09g/m²; 环节动物的平均生物量均为 0.504g/m²。

(6) 渔业资源

2018 年 5 月调查结果表明, 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。调查海域游泳动物平均资源密度为 994.39kg/km², 其中鱼类平均资源密度为 800.69kg/km²、甲壳类平均资源密度为 198.29kg/km², 头足类平均资源密度为 353.71kg/km²。

2019 年调查结果表明, 调查海域共捕获游泳动物 13 种, 调查海域站位平均生物密度为 1187.5ind/h, 生物密度范围为 1112~1329ind/h。调查海域平均生物量为 16.00 kg/h, 生物量范围为 13.82~18.05 kg/h。调查海域渔业平均资源量为 309.59kg/km²。

(6) 生物体质量

2016 年 10 月生物体质量调查结果表明, 在检测的主要经济贝类一个品种的生物样品体内, 扇贝的砷和锌含量超出《海洋生物质量》(GB18421-2001) 中的一类海洋生物

质量评价标准，其他指标符合一类海洋生物质量评价标准，项目所在海域生物体质量好。

15.3 环境影响预测与评价结论

(1) 工程对海洋水文动力、岸滩稳定性的影响评价结论

本工程的建设对周边海域潮流场的影响主要集中在工程周边 50m 范围内，对水动力环境影响较小，对水动力环境的影响是可以接受的。

工程建设在一定范围内改变了波浪场和潮流场，工程建设对戴对周边其它海域的地形地貌基本没有影响。

(2) 工程对水环境、生态环境影响预测评价结论

本工程大潮期间施工产生的悬浮泥沙扩散范围见图 6.2-2，结果表明，10mg/L 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 180m，100mg/L 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 130m，150mg/L 浓度悬浮泥沙最大扩散距离约 80m。施工期间产生的悬浮泥沙>10mg/L 浓度范围面积为 0.2665km²，>100mg/L 浓度范围面积为 0.2223km²，>150mg/L 浓度范围面积为 0.1782km²。

15.4 环境风险分析结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》、项目特点及与周边项目位置关系，本项目自身存在的环境风险较小。环境风险危害主要来自施工环节，其中本项目施工可能涉及的自然灾害主要为风暴潮、海冰。人为事故风险主要为施工过程中船舶发生的溢油事故，导致燃油泄漏入海。本工程位于北戴河旅游休闲娱乐区，溢油必将对其水体功能和生态环境产生直接不利影响。

在采取风险防范措施的前提下，本工程对海洋环境的事故风险在可接受范围内，对海洋环境风险较小。

15.5 清洁生产和总量控制结论

本工程施工期间采取的措施体现了“清洁生产”的基本思想，通过合理安排施工工序、优选施工设备，尽可能使工程建设所带来的环境负影响减少到最低程度，符合清洁生产的原则。

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197 号)并结合项目污染物具体排放特征，本项目确定总量控制因子为 COD_{Cr}、NH₃-N。本项目

为北戴河戴河入海口岸线整治及邻近海域生态修复工程不涉及营运期生产，无需申请总量控制。

15.6 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

一、污染环境保护对策措施

(1) 施工人员产生的生活污水充分利用景区内现有公共卫生设施。

(2) 为减少项目施工悬沙入海污染海洋环境影响，施工过程中应在作业点外围设置防污屏。

(3) 施工船舶应按照海事局的要求实施船舶污水的铅封管理，严格遵守《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。

二、海洋生态保护对策措施

(1) 本工程建设造成海洋生物资源损失经济价值为 49.47 万元。建设单位可参考本报告中提供的海洋生物和渔业资源损失的相关数据，按照渔业管理部门的要求，就具体的补偿方式、时间等问题进行协商，按照主管部门的指导意见落实补偿，并接受监督。

(2) 合理安排施工进度、施工船舶的数量和施工位置等，避开鱼类洄游繁殖、幼鱼索饵以及以生长的高峰期，减少项目实施对海域生态环境的影响。

三、海域风险防范措施

(1) 施工船舶必须遵守交通管理法规，并加强施工期监护；在施工期间加强值班了望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向上级海事局船舶交通管理中心报告；

(2) 严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前发布航行通告；

(3) 制订详细的施工船舶溢油应急计划，并利用海事局和周边现有的海上应急围油、回收设施。建立健全应急指挥系统，以便在发生较大规模溢油时临时调动邻近的溢油应急力量。

四、环保投资

本工程总投资约 547.9 万元，环保投资为 105.47 万元，占总投资的 19.2%。

15.7 区划规划和政策性符合结论

本工程建设符合国家产业政策、《河北省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016-2020年）》、《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》、《河北省海洋环境保护规划（2016-2020年）》、《河北省海洋生态红线》、《河北省海岸线保护与利用规划》等相关规划的要求。

15.8 建设项目环境可行性结论

综上，项目建设符合《河北省海洋功能区划（2011-2020年）》、《河北省海洋环境保护规划（2016-2020年）》、《河北省海洋生态红线》、《河北省海岸线保护与利用规划（2013-2020年）》以及国家当前相关产业政策规划，项目建设社会效益显著，开发建设将会对工程区域环境造成一定的不利影响，但只要认真落实报告提出的各项环保对策和建议，并加强环保管理，所产生的不利影响可以得到有效控制，能够达到可持续发展的战略目标。因此，该工程从环保角度考虑是可行的。