

天津港十五万吨级航道工程 环境影响报告书

建设单位：天津港（集团）有限公司

环评单位：天科院环境科技发展（天津）有限公司

二零二五年九月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	9148i6		
建设项目名称	天津港十五万吨级航道工程		
建设项目类别	52—143航道工程、水运辅助工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	天津港 (集团) 有限公司		
统一社会信用代码	9112011800012701XA		
法定代表人 (签章)	褚斌		
主要负责人 (签字)	金哲		
直接负责的主管人员 (签字)	金哲		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	天科院环境科技发展 (天津) 有限公司		
统一社会信用代码	91120118MA05LCHT44		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
初江涛	201905035120000012	BH025573	初江涛
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
周瑞琦	环境保护措施及技术经济论证、环境影响经济损益分析	BH015076	周瑞琦
鲁鉴予	环境影响预测与评价、环境风险影响评价	BH015155	鲁鉴予
初江涛	概述、总则、工程概况及工程分析	BH025573	初江涛
张琦	环境质量现状调查与评价、环境管理与监测计划	BH031882	张琦

目录

1. 概述	1
1.1. 项目建设背景	1
1.2. 环境影响评价过程	1
1.3. 分析判定相关情况	2
1.4. 关注的主要环境问题及环境影响	3
1.5. 报告书主要结论	3
2. 总论	4
2.1. 编制依据	4
2.2. 环境影响因素识别与评价因子筛选	11
2.3. 环境功能区划	13
2.4. 评价标准	19
2.5. 评价等级与评价范围	22
2.6. 评价重点和评价时段	30
2.7. 环境保护目标	30
2.8. 项目与相关规划及环保政策符合性分析	36
3. 建设项目概况及工程分析	70
3.1. 项目地理位置	70
3.2. 航道现状回顾	72
3.3. 工程概况	74
3.4. 工程占用海域和岸线情况	81
3.5. 施工方案	81
3.6. 工程分析	84
4. 环境调查与评价	88
4.1. 自然环境概况	88
4.2. 水动力现状调查	110
4.3. 海洋地形地貌与冲淤现状调查	135
4.4. 海洋环境质量调查与趋势性分析	145
4.5. 生态敏感区现状调查与评价	212

4.6. 区域环境空气质量现状	225
5. 环境影响预测与评价	226
5.1. 水环境影响评价	226
5.2. 地形地貌冲淤影响评价	229
5.3. 生态影响分析	231
5.4. 施工期其它环境影响	252
5.5. 营运期	253
6. 环境风险影响评价	254
6.1. 风险调查	254
6.2. 环境风险潜势判断	257
6.3. 评价等级	258
6.4. 源项分析	258
6.5. 施工期溢油风险回顾性评价	263
6.6. 营运期溢油风险影响预测与评价	264
6.7. 事故环境影响分析	273
6.8. 风险防范措施	276
6.9. 环境风险应急措施及应急要求	278
6.10. 环境风险应急预案	282
6.11. 环境风险评价结论	283
6.12. 环境风险评价自查表	284
7. 环境保护措施及其可行性论证	286
7.1. 施工期环境保护措施	286
7.2. 施工期大气污染防治措施	287
7.3. 施工期固体废物污染防治措施	287
7.4. 施工期噪声污染防治措施	287
7.5. 生态环境保护措施	287
8. 环境保护管理与监测计划	290
8.1. 环境管理	290
8.2. 环境监测计划	290

8.3. 环保投资	295
9. 环境影响经济损益分析	296
9.1. 社会效益	296
9.2. 环境效益	296
9.3. 小结	297
10. 综合结论与建议	298
10.1. 工程概况	298
10.2. 环境质量现状评价结论	298
10.3. 施工期环境影响评价结论	303
10.4. 环境保护措施评价结论	305
10.5. 环境风险影响预测结论	305
10.6. 环境管理与监测计划结论	306
10.7. 环境可行性结论	306

附件:

附件 1 海域使用证书

附件 2 废弃物倾倒许可证

附件 3 跟踪检测 海津测(2005)第 025 号

附件 4 大连华信理化检测中心有限公司检测报告

附件 5 关于天津港总体规划环境影响报告书的审查意见

附件 6 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1. 概述

1.1. 项目建设背景

天津港新港航道（主航道）于 1984 年初建，分为闸东航道和主航道两部分，其中闸东航道里程为 0+000~2+600，其余里程（2+600~28+100）均为主航道。建设初期航道可满足 1.5 万吨级船舶双向航行。1997~1998 年，天津港主航道拓宽至五万吨级。

2000 年 8 月至 2002 年 6 月，天津港（集团）有限公司将航道提升至十万吨级，即天津港深水航道工程，航道里程 5+0~33+800。

为了适应港口吞吐量的迅速增长，天津港（集团）有限公司对主航道陆续又进行了提升拓宽，依次为：

2002 年 8 月~2005 年 7 月，天津港十五万吨级航道工程，航道里程 5+0~40+0；

2005 年 12 月~2007 年 12 月，天津港 25 万吨级航道工程，航道里程 7+100~44+0；

2007 年 9 月~2010 年 9 月，天津港航道拓宽工程，航道里程 I 区（18+0~8+000（北航道）段）、II 区（7+088~12+208）、III 区（12+208~36+000）、IV 区（15+000~23+500）；

2011 年 6 月~2012 年 4 月，天津港 30 万吨级航道（一期）工程，航道里程 12+208~45+508；

2012 年 12 月~2014 年 3 月，天津港 30 万吨级航道（二期）工程，航道里程 12+200~47+500。

经梳理，主航道总里程 5+0~47+500。其中主航道 7+100~12+200 里程在《天津港航道拓宽工程环境影响报告书》开展了评价；主航道 12+200~47+500 里程在《天津港 30 万吨级航道（二期）工程》开展了评价；主航道仅 5+0~7+100 段缺少环保手续。

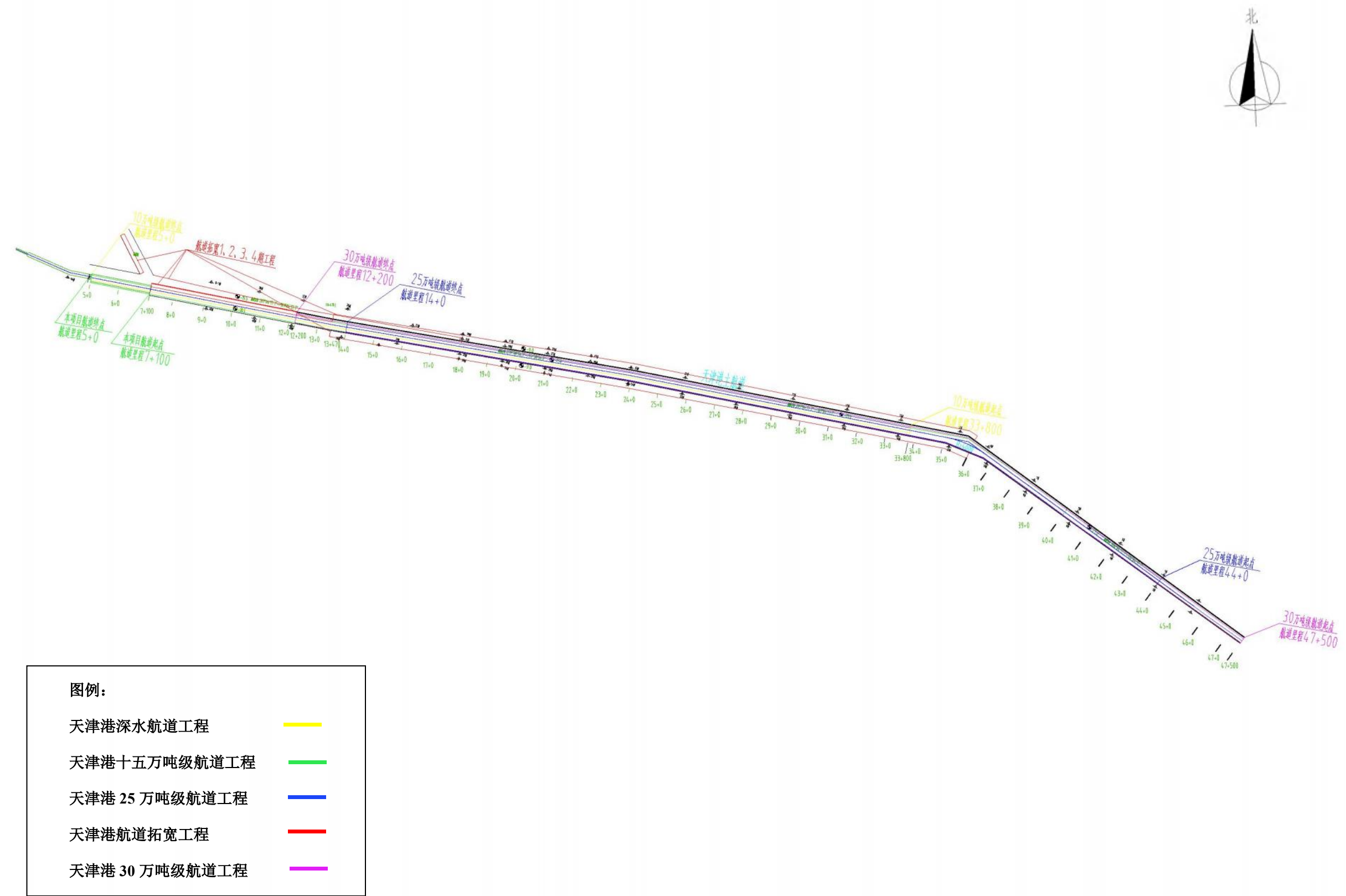


图 1.1-1 天津港新港航道（主航道）历年工程示意图

为了完善该段航道环保手续，天津港（集团）有限公司委托天科院环境科技发展（天津）有限公司对该段工程项目开展环境影响评价。

根据《关于建设项目“未批先建”违法行为法律适用问题的意见》（环政法函〔2018〕31号），因“未批先建”违法行为受到环保部门依据新环境保护法和新环境影响评价法作出的处罚，或者“未批先建”违法行为自建设行为终了之日起二年内未被发现而未予行政处罚的，建设单位主动补交环境影响报告书、报告表并报送环保部门审查的，有权审批的环保部门应当受理。

1.2. 环境影响评价过程

本项目建设性质为改扩建，项目为航道疏浚工程，天津港十五万吨级航道工程（即航道里程 5+0~40+0 段）中 5+0 至 7+100 段无环保手续支持，该段航道总长 2.1km，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号），项目需开展环境影响评价工作。经对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）该项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业 143 航道工程、水运辅助工程中新建、扩建航道工程”，应编制环境影响报告书。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类标准，本项目行业类别属于“S 水运 134、航道工程、水运辅助工程”，属于 IV 类建设项目，不需要开展地下水环境影响评价。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目类别属于“交通运输仓储邮政业”中“其他”，土壤环境影响评价类别为 IV 类，无需进行土壤环境影响评价。

天津港（集团）有限公司委托天科院环境科技发展（天津）有限公司承担《天津港十五万吨级航道工程》环境影响评价工作。

评价单位接受委托后进行了实地现场踏勘和资料收集，结合有关规划和当地环境特征，按国家、天津市环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，开展该项目的环境影响评价工作。确定环境影响评价文件类型，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步工程分析，开展初步的环境现状调查。识别本项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的工作等级、评价范围和评价标准，制订工作方案。在准备阶段的基础上，做进一步的工程分析，进行充分的环境现状调查、监测并开展环境质

量现状评价，根据污染源强和环境现状资料进行各环境要素和专题环境影响预测与评价。汇总分析论证和预测评价阶段各种资料、数据，根据项目的环境影响、法律法规和标准等的要求，提出减少环境污染和生态影响的环境保护措施并进行技术经济论证，给出污染物排放清单及环境影响评价结论，并最终完成环境影响报告书的编制。

1.3. 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类鼓励类”“二十五水运”的“1. 高等级航道建设：沿海港口公共基础设施建设，国境国际通航河流航道、内河高等级航道、通航建筑物、符合国家战略方向的内河水运其他航道及公共基础设施建设”，本工程属于国家鼓励类项目；经对照不属于国家发展改革委《市场准入负面清单（2022 年版）》发改体改规[2022]397 号。项目建设符合国家、天津市及滨海新区产业政策。

(2) 相关规划及条例符合性

本项目的选址和建设符合国家及地方发布的各项规划、功能区划、生态环境保护规划、法律法规及行动计划；项目的最终平面布局充分考虑了所在地自然条件、生态受损情况，吸收了国内同类项目的成功经验，符合环境保护、安全等多方面要求。

相关情况的判定结果见下表。本项目的建设符合国家及地方等相关政策要求。

表 1.3-1 项目相关情况判定结果一览表

序号	类别	判定依据	判定结果
1	产业政策	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	符合
2	区域规划	《天津港总体规划（2035 年）》	符合
3	三线一单	《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9 号）	符合
4		《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21 号	符合
		《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（天津市生态环境局，2024.12.02）	符合
5		《滨海新区生态环境局关于公开滨海新区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（天津市滨海新区生态环境局，2025.2.8）	符合

序号	类别	判定依据	判定结果
7	环境保护规划	《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）	符合
8		《“十四五”海洋生态环境保护规划》	符合
9		《天津市“十四五”海洋生态环境保护规划》	符合
10		《重点海域综合治理攻坚战行动方案》	符合
11		《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》	符合
		《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》	符合
12		《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》	符合
13		天津市“三区三线”	符合
14		《天津市“蓝色海湾”整治修复规划(海岸线保护与利用规划)(2019-2035)》	符合
15	环境功能区划	《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候〔2022〕93号）	符合

1.4. 关注的主要环境问题及环境影响

根据工程特点和周围环境状况，本次评价主要关注的问题如下：

- （1）项目实施对海水水质、海洋沉积物、海洋生态的影响；
- （2）项目实施对生态保护红线、国家级水产种质资源保护区等生态环境敏感目标的影响。

1.5. 报告书主要结论

本次工程在原有 10 万吨级（天津港深水航道工程）基础上浚深拓宽。航道 5+0 至 7+100 段航道宽度由 210 米拓宽至 234 米，航道设计底标高由-14.8 米浚深至-17.4 米，航道边坡保持 1:5 不变，航道通航水深由-14.2 米变为-16.8 米。最终可满足 10 万吨级散货船、10 万吨级集装箱船分别实现双向航行；15 万吨级散货船与 7 万吨级集装箱船、7 万吨级散货船和 5 万吨级油轮双向航行。

航道通过 10 万吨向 15 万吨级的建设变化，得到项目浚深方量为 50.69 万 m³，疏浚土方均采用自航式耙吸挖泥船进行开挖，运至抛泥区 B 区。

工程在施工期采取了有效的污染防治措施，减少了因本项目造成的环境污染和生态破坏，污染物排放满足相应污染物排放标准，该项目对周边环境的影响可以接受，该项目的建设从环保角度考虑是可行的。

2. 总论

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家环境保护有关法律、法规及行政性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，全国人民代表大会常务委员会，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人民代表大会常务委员会，2024年1月1日施行；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，全国人民代表大会常务委员会，2018年12月29日施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2018年1月1日施行；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2018年10月26日施行；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2022年6月5日施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2019年1月1日施行；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2020年9月1日施行；
- (9) 《中华人民共和国港口法》，全国人民代表大会常务委员会，2018年12月29日施行；
- (10) 《中华人民共和国海上交通安全法》，全国人民代表大会常务委员会，2021年9月1日施行；
- (11) 《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人民代表大会常务委员会，2002年1月1日施行；
- (12) 《中华人民共和国突发事件应对法》，全国人民代表大会常务委员会，2007年11月1日施行；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》，全国人民代表大会常务委员会，2013

年 12 月 28 日施行；

(14) 《中华人民共和国湿地保护法》，全国人民代表大会常务委员会，2022 年 6 月 1 日施行；

(15) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，国务院，2017 年 10 月 1 日施行；

(16) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，中华人民共和国国务院令第 698 号，国务院，2018 年 3 月 19 日施行；

(17) 《防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》，国务院令第 61 号，国务院，1990 年 8 月 1 日施行；

(18) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院令第 698 号，国务院，2018 年 3 月 19 日施行；

(19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，中华人民共和国生态环境部部令第 16 号，生态环境部，2021 年 1 月 1 日施行；

(20) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，生态环境部，2019 年 1 月 1 日施行；

(21) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展改革委令第 7 号，国家发展改革委，2024 年 2 月 1 日施行；

(22) 《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》，中华人民共和国交通运输部令 2017 年第 15 号，交通运输部，2017 年 5 月 23 日施行；

(23) 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，交通运输部令 2019 年第 40 号，交通运输部，2019 年 11 月 28 日施行；

(24) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》，中华人民共和国农业部令（2016 年修正本），农业部，2016 年 5 月 30 日施行；

(25) 《关于建立资源环境承载能力监测预警长效机制的若干意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 9 月 20 日发布；

(26) 《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 9 月 21 日发布；

(27) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号，国务院；

- (28) 《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》，国发〔2018〕24号，国务院；
- (29) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，中共中央、国务院，2021年11月2日发布；
- (30) 《关于重大海上溢油应急处置牵头部门和职责分工的通知》，中央编办发〔2010〕203号，中央编办；
- (31) 《自然资源部发展改革委关于贯彻落实<国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知>的实施意见》，自然资规〔2018〕5号，自然资源部、发展改革委；
- (32) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号，环保部，2012年7月3日发布；
- (33) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办〔2013〕104号，环保部；
- (34) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号，环保部，2012年8月7日发布；
- (35) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》，环发〔2015〕4号，环保部；
- (36) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2013〕86号，环保部、农业部，2013年8月5日发布；
- (37) 《航道建设项目环境影响评价文件审批原则》，环办环评〔2016〕114号，环保部；
- (38) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评〔2018〕11号，环保部；
- (39) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评〔2016〕150号，环保部，2016年10月26日发布；
- (40) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，环发〔2010〕113号，环保部；
- (41) 《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》，环环评〔2022〕26号，生态环境部；
- (42) 《关于加强水上污染应急工作的指导意见》，交海发〔2010〕366

号，交通运输部；

(43) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交海发[2007]165号，交通运输部，2007年5月1日施行；

(44) 《国家重大海上溢油应急能力建设规划（2015-2020年）》，交溢油发[2016]6号，交通运输部；

(45) 《关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》，交海发〔2018〕168号，交通运输部；

(46) 《关于发布<船舶水污染防治技术政策>的公告》，环境保护部公告2018年第8号，环保部，2018年1月11日发布；

(47) 《国家危险废物名录》（2025年版），环保部，2025年1月1日施行；

(48) 《突发环境事件应急管理办法》，原环保部令第34号，环保部，2015年6月5日施行；

(49) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评[2017]84号，环保部，2017年11月15日发布；

(50) 《重点海域综合治理攻坚战行动方案》，环海洋[2022]11号，生态环境部、发展改革委、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部和中国海警局，2022年1月29日发布；

(51) 《“十四五”海洋生态环境保护规划》，生态环境部、发展改革委、自然资源部、交通运输部、农业农村部、中国海警局；

(52) 《空气质量持续改善行动计划》，国发〔2023〕24号，国务院；

(53) 《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》，自然资发〔2024〕273号，自然资源部、国家发展和改革委员会、国家林业和草原局，2024年12月2日发布。

2.1.2. 地方有关环境保护法规及行政性文件

(1) 《天津市大气污染防治条例》，天津市人民代表大会常务委员会公告第五十八号，天津市人民代表大会常务委员会，2020年9月25日施行；

(2) 《天津市水污染防治条例》，天津市人民代表大会常务委员会公告第五十八号，天津市人民代表大会常务委员会，2020年9月25日施行；

(3) 《天津市生态环境保护条例》，天津市第十七届人民代表大会第二次会议，2019年3月施行；

(4) 《天津市海洋环境保护条例》，天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十一次会议，2020年7月29日施行；

(5) 《天津市海域使用管理条例》，天津市第十七届人民代表大会常务委员会第十一次会议，2019年5月30日施行；

(6) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》，天津市人民政府令第20号，天津市人民政府，2020年12月5日施行；

(7) 《天津市防治扬尘污染管理暂行规定》，津政发〔2002〕第091号，天津市人民政府；

(8) 《天津市生活垃圾管理条例》，天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十一次会议，2020年12月1日施行；

(9) 《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，津政规〔2020〕9号，天津市人民政府；

(10) 《关于印发<实施“三线一单”生态环境分区管控的意见>的通知》，津滨政发〔2021〕21号，天津市滨海新区人民政府；

(11) 天津市人民政府关于印发《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》的通知，津政发〔2024〕18号，天津市人民政府，2024年9月27日；

(12) 天津市人民政府关于印发《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的批复，津政函〔2023〕41号，天津市人民政府，2023年5月31日；

(13) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》，津政办发〔2022〕2号，天津市人民政府办公厅；

(14) 《天津市近岸海域污染防治实施方案》，津政办函〔2017〕168号，天津市人民政府办公厅；

(15) 《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战2024年工作计划的通知》，津污防攻坚指〔2024〕2号，天津市污染防治攻坚战指挥部；

(16) 关于印发《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》的通知，津环气候〔2022〕93号，天津市生态环境局，2022年10月1日施行；

(17) 市生态环境局关于印发《天津市近岸海域环境功能区划调整方案》的通知，津环规范〔2019〕5号，天津市生态环境局，2019年8月13日；

(18) 天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知，天津市生态环境局，2024 年 12 月 2 日；

(19) 天津市滨海新区人民政府关于印发《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的通知，津滨政发〔2025〕5 号，天津市滨海新区人民政府，2025 年 3 月 18 日；

(20) 滨海新区生态环境局关于公开滨海新区生态环境分区管控动态更新成果的通知，滨海新区生态环境局，2025 年 2 月 8 日；

(21) 《天津市野生动物保护条例》，天津市第十八届人民代表大会常务委员会，2025 年 1 月 1 日施行；

(22) 《天津市“蓝色海湾”整治修复规划(海岸线保护与利用规划)(2019-2035)》，津规自海域发(2019)122 号，天津市规划和自然资源局，2019 年 4 月 30 日。

2.1.3. 依据的评价技术导则及规范要求

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—海洋生态环境》（HJ1409-2025）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）
- (11) 《海洋调查规范》（GB/T12763.1~11-2007）；
- (12) 《海洋监测规范》（GB17378.1~7-2007）；
- (13) 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）；
- (14) 《排污单位自行监测技术指南》（HJ819-2017）；
- (15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (16) 《港口码头水上污染物事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）；

- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》(HJ1107-2020)；
- (18) 《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》(HY/T215-2017)。

2.1.4. 相关规划及功能区划

- (1) 《天津市大比例尺海洋功能区划》，2001年3月；
- (2) 《关于同意天津市近岸海域功能区规划调整方案的批复》，津政函[1998]69号，1998年6月；
- (3) 《“十四五”海洋生态环境保护规划》，由生态环境部、发展改革委、自然资源部、交通运输部、农业农村部、中国海警局联合印发；
- (4) 《重点海域综合治理攻坚战行动方案》，环海洋[2022]11号，生态环境部、发展改革委、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部和中国海警局于2022年1月29日联合印发。
- (5) 《天津港总体规划(2024-2035年)》，交规划函[2025]101号；
- (6) 《天津港总体规划(2035年)环境影响报告书》，环审(2024)94号，2024年9月。

2.1.5. 技术资料

- (1) 《天津港十五万吨级航道(一期)工程可行性研究报告》，中交第一航务工程勘察设计院，2002年6月；
- (2) 《天津港十五万吨级航道(二期)工程可行性研究报告》，中交第一航务工程勘察设计院，2003年4月；
- (3) 《天津港深水航道工程环境影响报告书》，津环保管[2000]281号，2000年8月16日；
- (4) 《天津港25万吨级航道工程环境影响报告书》，环审[2005]947号，2005年12月2日；
- (5) 《天津港航道拓宽工程环境影响报告书》，环审[2009]454号，2009年10月14日；
- (6) 《天津港30万吨级航道(一期)工程环境影响报告书》，津环环保许可函[2011]052号，2011年5月11日；
- (7) 《天津港30万吨级航道(二期)工程环境影响报告书》，津滨环容环

保许可函[2012]10号，2012年3月2日。

2.2. 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.2.1. 环境影响因素识别

根据工程实际情况和当地环境情况调查，工程施工和投产后对当地环境可能产生的影响识别见矩阵表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响识别及筛选

序号	阶段	开发行为	对环境影响	影响程度	
				非显著	可能显著
1	施工阶段	航道浚深	海洋生态环境		√
2			海水水质		√
3			声环境	√	
4			大气环境	√	
5			固体废弃物	√	
6			环境风险	√	
7	运营阶段	环境风险	船舶碰撞导致的燃料油泄漏对环境影响及损害程度		√
8		环境管理与监测	地区环境管理及环境质量监控	√	
9		建设意义	促进地区经济发展		√

(1) 本项目属于主航道浚深拓宽工程，位于天津港主航道与北航道交汇处以西，根据 2.8 章节分析，本项目建设符合相关规划。

(2) 施工期大气污染物主要为港池浚深船舶排放的废气，污染物主要为二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃。由于挖泥船施工作业点位于辽阔的海域，施工过程中排放的废气能够及时扩散，通过大气稀释扩散后对周围大气环境影响较小。

(3) 施工期水体污染源主要为耙吸式挖泥船作业时产生机舱含油水、生活污水，挖泥时产生施工悬浮物和使底泥沉积物的溶出等。船舶含油污水和船舶生活污水经海事部门对其排污设备实施铅封，自备集污舱收集后排入接收设施，施工期废水不会对周围环境造成明显影响。

(4) 施工期疏浚作业对底栖生物、浮游生物均会产生一定的影响，会造成一定量的海洋生物损失。通过对比 2002-2023 年历年海域质量，天津港航道周边海域水质环境趋好，项目的实施未对周边海域环境造成明显不利影响；根据 5.3 章节分析，本项目对生态敏感区及生物资源的影响程度为弱，对生物资源损失量及海域生物多样性的影响可接受，项目未对重要水生生物“三场一通道”造成影

响,对重要水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响是可以接受的。

(5) 施工期对声环境的影响因素主要是施工船舶噪声。本项目疏浚工程周边无声环境敏感点,施工过程不会干扰他人正常生活、工作和学习,施工期间噪声未对环境产生明显影响。

(6) 施工期固体废物主要为施工船舶人员排放的生活垃圾以及施工疏浚土。船舶生活垃圾经收集后排入接收设施;疏浚物由耙吸式挖泥船倾倒至抛泥区 B 区。各种固体废物得到有效处置,不会造成二次污染。

(7) 由于是在港口建设过程中进行航道疏浚作业施工,因此存在着施工船舶和碰撞发生重大船舶溢油事故的可能性,经调查,工程施工期未发生突发环境事件。此外,在航道营运期间,随着船舶大型化和船流密度的增加等因素,发生溢油风险事故的可能性更大,本项目在全面落实各类环境风险防范对策措施的前提下,环境风险可防可控。

(8) 本项目的建设具有良好的经济效益和社会效益,带动了周边港口行业及相关产业的发展。

(9) 完善环境管理措施是控制污染、促进地区持续发展的基本保证,本评价将给出本项目的环境管理与监测计划。

2.2.2. 评价因子筛选

根据本项目的特点以及建设区域的环境特征,判别项目在不同阶段(施工期和运营期)对环境的影响因素和影响程度,确定项目施工期和运行期可能产生的主要环境问题,并筛选出主要评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境影响评价因子一览表

环境影响要素		环境现状评价因子	环境影响评价因子
施 工 期	海洋水文动力	流速、流向等	流速、流向
	海水水质	pH 值、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷、总铬、硫化物、挥发性酚	悬浮物
	海洋沉积物	硫化物、有机碳、石油类、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷	硫化物、有机碳、石油类、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷
	海 初级生产力	叶绿素 a	叶绿素 a
	洋 浮游植物、浮游动物、潮间带生物、	种类组成、生物量、密度(丰度)、种群结构、群落特征、	种类组成、生物量、密度(丰度)、种群结构、群落特征、

环境影响要素		环境现状评价因子	环境影响评价因子
施 工 期	海洋水文动力	流速、流向等	流速、流向
	态 底栖生物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼）	分布范围、物种多样性指数等	分布范围、物种多样性指数等
	重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区	分布范围、生产力	分布范围、生产力
	固体废物	——	施工船舶生活垃圾、疏浚物
	声环境	等效连续 A 声级	施工船舶噪声
	环境风险	石油类	石油类
	环境空气	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	船舶尾气
营 运 期	环境风险	石油类	石油类

2.3. 环境功能区划

2.3.1. 项目建设期环境功能区划

2.3.1.1. 声环境功能区划

本项目为航道工程，对照区域原声环境功能区划，本项目位于海区，未划分声环境功能区划，航道中心线两侧 200m 范围内不涉及陆域。

2.3.1.2. 近岸海域环境功能区划

根据天津市人民政府《关于同意天津市近岸海域功能区规划调整方案的批复》，津政函[1998]69 号，本工程附近海域功能区划情况见图 2.3-1 和表 2.3-1。本次航道位于港口、航道、排洪、排污等功能区内，水质目标执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中四类海水水质标准。抛泥区 B 区位于大沽口外海区，水质目标执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中三类海水水质标准。符合项目建设时期的天津市近岸海域环境功能区划的功能定位。

表 2.3-1 天津市近岸海域环境功能区划（1998 年版）及水质保护目标一览表

功能区分类	名称	区划范围	具体区划范围	水质目标
第一类	渔业 鱼虾贝类增殖区	渔业 水产增殖	除二、三、四类环境功能区范围之外的天津海域	一类
第二类	盐业取水区 海水浴场	盐业取水 海水浴场	除三、四类环境区之外，2m 等深线至岸边的天津海区	二类
第三类	北塘口外海区	排洪、排污 航道兼养殖取水	G、K、M、N、N 各点固定的范围 G—39°04'00"N 117°45'00"E K—39°06'00"N 117°45'00"E M—39°02'30"N 117°48'00"E N—39°03'00"N 117°48'40"E N—39°04'00"N 117°48'30"E	三类
第三类	大沽口外海区	锚地、航道	E、F、B、C 各点固定的海域 E—38°54'00"N 117°50'00"E F—39°00'30"N 117°50'00"E B—38°53'24"N 118°05'30"E C—38°59'10"N 118°06'30"E	三类
第四类	大沽口海区	港口、航道、排洪、排 污	A、E、F、D 各点固定的范围 A—38°54'30"N 117°40'30"E E—38°54'00"N 117°50'00"E F—39°00'30"N 117°50'00"E D—39°01'00"N 117°45'00"E	四类
第四类	海上石油开发区	石油勘探生产	以人工岛、采油平台为中心，一海里为半径的海域	四类
混合区	北塘口混合区	污、海水稀释	从河口方向延伸至中心处为圆心，以 1000m 为半径划弧并顺势延至岸边所包范围为混合区	
	大沽口混合区	污、海水稀释	以大沽排污河道中间与海水交汇处为圆心，以 1000m 为半径扇形海区水域	
	企业直排口混合区	污、海水稀释	以排污口与海水交汇处为圆心，以 500m 为半径的扇形海区水域	

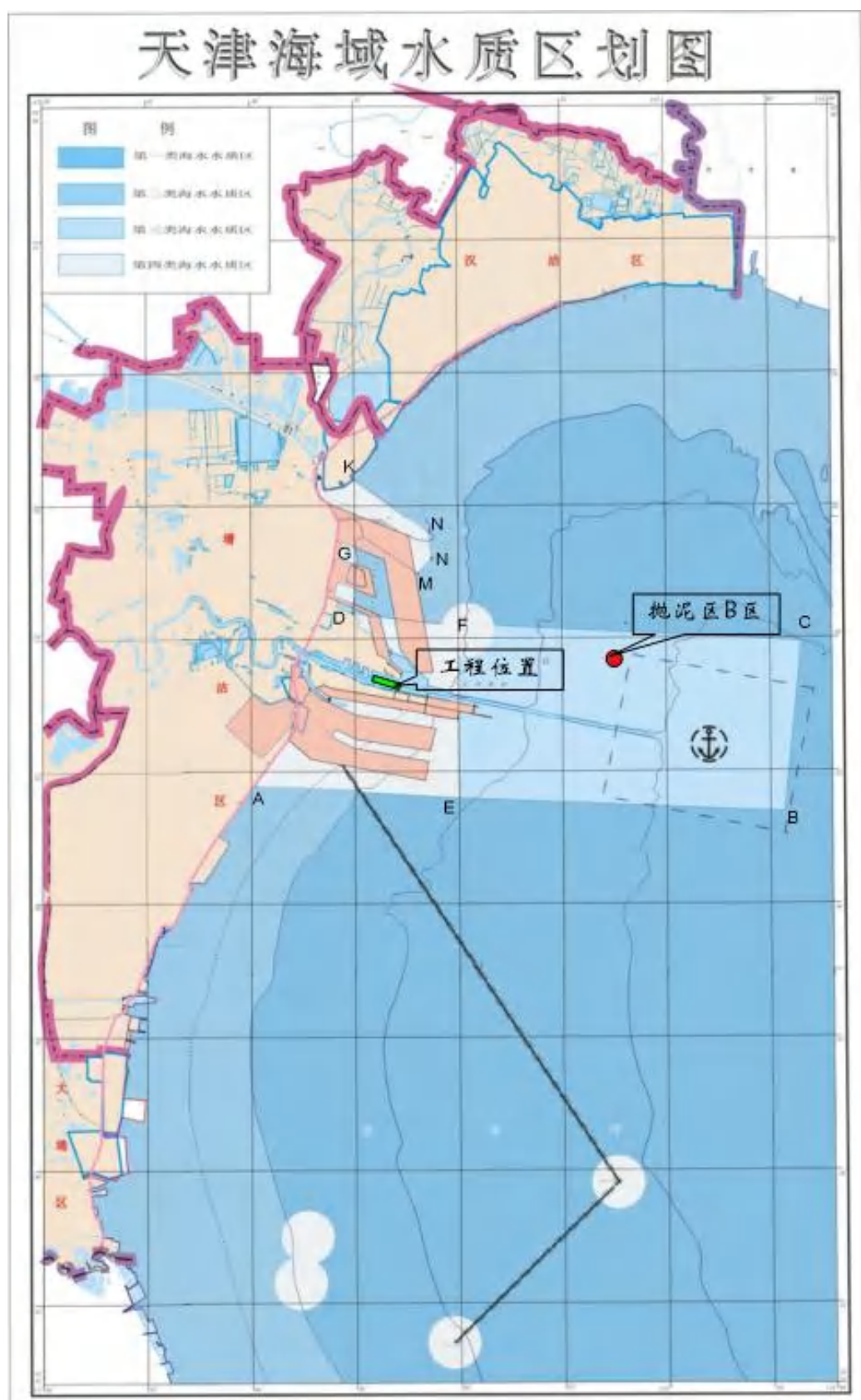


图 2.3-1 天津市近岸海域环境功能区划图（1998 年版）

2.3.1.3. 海洋功能区划

根据《天津市大比例尺海洋功能区划》（2001年2月），天津市岸线大比例尺海洋功能区划，采用五级体系，划分为开发利用区、整治利用区、海洋保护区、特殊功能区和保留区五大类，每一类又分出若干子类、亚类和种类，详见表2.3-2和图2.3-2。本项目航道所处海域主要为开发利用区中的港口区和航运区，抛泥区位于特殊功能区中的倾废区，工程建设符合项目建设时期的天津市海洋工程区划的要求。

表 2.3-2 海洋功能区分类体系（2001年版）

大类	子类	亚类	种类	亚种
开发利用区	空间资源开发利用区	港口区	商港	
			渔港	
			防波堤	
		海上航运区	航道	
			锚地	
		旅游区		
		农、林、牧区	农业区	
			林业区	
			畜牧区	
		工业和城镇建设区		
	矿产资源开发利用区	油气区		
		地下水		
		地热		
	生物资源开发利用区	海水养殖区	岸上滩涂养殖区	海水养殖区
		海洋捕捞区		盐田养殖区
	化学资源开发利用区	盐田区	蒸发池	
			结晶池	
			宜盐区	
	海洋能和风能资源开发利用区	风能区	近岸海域风能区	
			近岸沿岸风能区	
			风能可利用区	
	海上工程利用区	海上工程建筑区	采油导堤	
			采油平台	
整治利用区	资源恢复保护区	增殖区		
		禁渔区		
		地下水禁采和限采区		
	环境整治保护区	防护林（草）	汉沽近岸滩涂	
			大沽河口区	
			大港近岸滩涂区	
		污染防治区		
	防灾区	海岸防侵蚀区		
		防风暴潮区		
		防雷暴区		

大类	子类	亚类	种类	亚种
		防冰雹区		
		防海冰区		
		防地震区		
海洋保护区	海洋自然保护区	生态系统保护区		
		历史遗迹自然保护区		
	海洋特别保护区			
特殊功能区	倾废区			
	排污区			
	泄洪区			
保留区	预留区			
	功能待定区			



图 2.3-2 天津市海洋功能区划（2001 年版）

2.3.2. 项目现状环境功能区划

2.3.2.1. 声环境功能区划

本项目为航道工程，对照《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，本项目位于海区，未划分声环境功能区划，航道中心线两侧 200m 范围内不涉及陆域。

2.3.2.2. 国土空间总体规划

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函[2024]126 号），《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的通知，津滨政发〔2025〕5 号，本项目用海位于海洋“两空间一红线”分布图划定的海洋开发利用空间，不占用海洋生态保护红线和海洋生态空间，本项目位于海洋空间功能布局图划定的交通运输用海区，符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求。

2.4. 评价标准

2.4.1. 环境质量标准

（1）海水水质

本次工程执行《海水水质标准》（GB3097-1997），海水水质标准见表 2.4-1。

表 2.4-1 海水水质标准

单位：mg/L

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
2	水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
3	pH	7.8~8.5 同时不超现出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
4	溶解氧>	6	5	4	3
5	化学需氧量≤（COD）	2	3	4	5
6	无机氮≤（以 N 计）	0.2	0.3	0.4	0.5
7	活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.015	0.03		0.045
8	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
9	镉≤	0.001	0.005	0.01	
10	铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
11	总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
12	砷≤	0.02	0.03	0.05	
13	铜≤	0.005	0.01	0.05	
14	锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
15	硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05	0.1	0.25
16	挥发性酚≤	0.005		0.01	0.05
17	石油类≤	0.05		0.3	0.5

（2）海洋沉积物标准

本工程近岸海域海洋沉积物执行《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）。具体标准见表 2.4-2。

表 2.4-2 海洋沉积物质量标准

序号	项目	指标		
		第一类	第二类	第三类
1	汞 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.2	0.5	1
2	镉 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.5	1.5	5
3	铅 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	60	130	250
4	锌 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	150	350	600
5	铜 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	35	100	200
6	铬 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	80	150	270
7	砷 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	20	65	93
8	有机碳 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	2	3	4
9	硫化物 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	300	500	600
10	石油类 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	500	1000	1500

(3) 海洋生物质量标准

贝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）规定的相应标准值（表 2.4-3），软体动物、甲壳类和鱼类体内污染物质含量评价标准采用《环境影响评价技术导则—海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C 其他海洋生物质量参考值。

表 2.4-3 生物质量标准

海洋贝类生物质量标准值（鲜重）	类别	重金属质量分数 (10^{-6})							
		铜	铅	锌	镉	汞	石油烃	砷	铬
	一类	10	0.1	20	0.2	0.05	15	1.0	0.5
	二类	25	2.0	50	2.0	0.10	50	5.0	2.0
	三类	50（牡蛎 100）	6.0	100（牡蛎 500）	5.0	0.30	80	8.0	6.0

表 2.4-4 其他海洋生物质量参考值（鲜重）

单位：mg/kg

评价因子 \ 生物类别	鱼类	甲壳类	软体动物（非双壳贝类）
总汞	0.3	0.2	0.3
镉	0.6	2.0	5.5
铜	20	100	100
铅	2	2	10
锌	40	150	250
砷	1	1	1
石油烃	20	20	20

(4) 环境空气

本项目区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 2.4-5 环境空气质量标准 (GB3095-2012)

序号	污染物项目	浓度限值			单位	依据
		年平均	24 小时平均	1 小时平均		
1	二氧化硫 (SO ₂)	60	150	500	μg/m ³	环境空气质量标准(GB3095-2012)
2	二氧化氮 (NO ₂)	40	80	200		
3	颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	70	150	/		
4	细颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	35	75	/		
5	一氧化碳	/	4	10	mg/m ³	
6	臭氧		160 (日最大 8 小时平均)	200	μg/m ³	

2.4.2. 污染物排放标准

(1) 大气污染物

本项目废气主要为船舶运行过程中无组织排放的船舶排放的废气。船舶大气污染物的排放应满足《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》(交海发[2018]168 号)的相应要求。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。

(2) 废水

船舶污水根据《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)相关要求执行。根据交海发[2007]165 号“关于发布《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》的通知”要求，施工船舶排污设备实施铅封，不向水体排放油污水。

表 2.4-6 沿海海域船舶排污设备铅封管理规定

标准	项目	污染物	排放浓度 (mg/L) 或规定
《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》	船舶油类污染物	石油类	进入渤海海域的船舶应当进行铅封，禁止排放

表 2.4-7 船舶污染物排放控制要求（沿海）

污染物种类	排放控制要求		排放限值			
机器处所油污水	沿海	400 总吨及以上船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，按本标准 4.2 执行或收集并排入接收设施（4.2 中机器处所油污水污染物排放控制限值为石油类≤15mg/L）			
船舶生活污水（2018 年 7 月 1 日起	在内河和距最近陆地 3 海里以内（含海域	利用船载收集装置收集，排入接收设施或利用船载生活污水处理装置处理，达标后在航行中排放	污染物项目		限值	污染物排放监控位置
			2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶	BOD ₅ （mg/L）	50	生活污水处理装置出水口
				SS（mg/L）	150	
	3 海里＜与最近陆地间距离≤12 海里海域	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 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				
	船舶垃圾	内河禁止倾倒船舶垃圾。在允许排放的海域，根据船舶垃圾类别和海域性质，分别执行相应的排放控制要求。 在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。 对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。 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；其他操作废弃物应收集并排入接收设施。 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。				
备注	施工期及营运期船舶均执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。施工船舶为 2012 年以前生活污水处理装置船舶，生活污水执行 3 海里以内 2012 年 1 月 1 日前排放标准。					

（3）固体废物

船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。

2.5. 评价等级与评价范围

2.5.1. 评价内容

在对本项目进行工程分析的基础上，结合项目所在地的环境特征，明确本项目存在的主要环境问题；通过对项目建设至今的现状环境进行趋势性分析，评价本项目建设期、运营期的环境影响程度和范围；对本项目的环保措施进行技术、经济分析评价，论证其达标排放可行性，提出减缓影响的对策措施；通过

风险识别分析本项目潜在的环境风险影响，提出针对性的风险防范措施和应急预案；根据国家有关法规、政策以及区域发展规划、环境规划等，分析评价项目产业政策的符合性，以及选址的规划符合性。根据上述分析评价结果，从产业政策、规划选址、达标排放、环境影响、环境风险等方面综合论证项目建设的环境可行性。

2.5.2. 评价等级

2.5.2.1. 海洋生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则—海洋生态环境》（HJ1409-2025）的规定，环境影响评价工作等级根据建设项目海洋生态环境影响类型和影响程度而确定。本工程位于天津港北港港口航运区，所在海域属于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区—渤海湾保护区核心区。根据工程可行性研究报告，项目施工内容为清淤疏浚工程，清淤疏浚量为 50.69 万 m^3 ，属于“水下工程开挖/回填量 $Q < 100$ 的疏浚工程”由此确定本项目海洋生态环境影响评价等级为 3 级。建设项目海洋生态环境影响评价等级判定见下表 2.5-1。

表 2.5-1 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表

评价等级		1	2	3
影响类型				
废水排放量 Q ($10^4 m^3/d$) ^a	含 A 类污染物	$Q \geq 2$	$0.5 \leq Q < 2$	$Q < 0.5$
	含 B 类污染物	$Q \geq 20$	$5 \leq Q < 20$	$Q < 5$
	含 C 类污染物	$Q \geq 500$	$50 \leq Q < 500$	$Q < 50$
水下开挖/回填量 Q ($10^4 m^3$) ^b		$Q \geq 500$	$100 \leq Q < 500$	$Q < 100$
泥浆及钻屑排放量 Q ($10^4 m^3$)		$Q \geq 10$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$
挖沟埋设管缆总长度 L (km) ^c		$L \geq 100$	$60 \leq L < 100$	$L < 60$
水下炸礁、爆破挤淤工程量 Q ($10^4 m^3$) ^d		$Q \geq 6$	$0.2 \leq Q < 6$	$Q < 0.2$
入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例 $R\%$		$R \geq 5$	$1 < R < 5$	$R \leq 1$
用海面积 S (hm^2)	围海	$S \geq 100$	$S < 100$	/
	填海	$S \geq 50$	$S < 50$	/
	其他用海 ^e	$S \geq 200$	$100 \leq S < 200$	$S < 100$
线性水工构筑物 轴线长度 L (km)	透水	$L \geq 5$	$1 \leq L < 5$	$L < 1$
	非透水	$L \geq 2$	$0.5 \leq L < 2$	$L < 0.5$
人工鱼礁固体投放量 Q (空方 $10^4 m^3$)		$Q \geq 10$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$
a: 排放口位于近岸海域以外海域的评价等级降低一级（最低为 3 级）；建设项目排放的污				

染物为受纳水体超标因子，评价等级应不低于 2 级。

b: 海底隧道按水下开挖（回填）量划分评价等级，采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道，评价等级降低一级（最低为 3 级）。

c: 挖沟埋设管缆总长度以挖沟累积长度计。

d: 爆破挤淤工程量以挤出淤泥量计。

e: 其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目；不投加饵料的海水养殖项目，评价等级为 3 级。

2.5.2.2. 大气环境影响评价等级

通过对项目的工程分析，项目运营期主要大气污染物为 SO₂、颗粒物、NO_x、HC、CO，污染环节主要为船舶燃料燃烧，属于移动源且无固定周期，因此，大气环境评价不进行等级判定，只进行定性分析。

2.5.2.3. 声环境

本项目航道位于天津港港区内，无声环境功能区划，且项目周边无学校、疗养院等敏感目标。因此，声环境评价不进行等级判定。

2.5.2.4. 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类标准，本项目行业类别属于“S 水运 134、航道工程、水运辅助工程”，属于 IV 类建设项目，不需要开展地下水环境影响评价。

2.5.2.5. 土壤

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目类别属于“交通运输仓储邮政业”中“其他”，土壤环境影响评价类别为 IV 类，无需进行土壤环境影响评价。

2.5.2.6. 环境风险

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

结合本航道周边服务的码头性质（集装箱码头、滚装码头、件杂货码头、油轮码头、散货码头等）可知，本项目涉及的危险物质主要为船舶燃油舱携带的燃料油以及油船运输的油品，主要风险为施工期施工船舶溢油风险以及营运期油船溢油风险。

本项目施工期未发生溢油事故，因此风险事故源强以营运期计算。本航道营运期最大代表船型为 15 万吨级油轮、15 万吨级散货船、10 万吨级集装箱船。营运期按照典型代表船型 15 万吨级油船考虑，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），船舶溢油事故中可能最大水上溢油事故溢油量为最大设计代表船型（15 万吨级油船）的 1 个货油边舱的油量。根据表 C.2 原油船载货统计表，15 万吨级油船最大载货量为 79500 吨，单个货仓油量为 12800m³，约合 11200t（原油比重为 0.875t/m³）。因此，溢油风险预测源强按照一艘 15 万吨油船的单个货仓油量全部泄漏完计算，即 11200t。

①危险物质数量与临界量比值（Q）

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

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，按照下列公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目的风险潜势为 I；当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目 Q 值判定结果如下：

表 2.5-2 建设项目 Q 值判定表

序号	危险物质名称	最大存在总量（qn/t）	临界量（Qn/t）	qn/Qn值
1	营运船舶燃料油	79500	100	795
合计				795

根据以上分析，本项目 Q≥100。

②行业及生产工艺

分析本项目所属行业及生产工艺特色，按照表 2.5-9 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，并分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 2.5-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压、且涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目为航道工程，行业类型参考管道、港口/码头等，因此 M=10，则行业及生产工艺分级为 M3。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”要求，本项目 Q 值属于 $Q \geq 100$ ，M 值=10 属于 M3，因此项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P2。

表 2.5-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

（2）环境敏感程度（E）的分级判定

本项目位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区中的渤海湾保护区核心区内，属于一般敏感区，环境敏感程度为 E2。

表 2.5-5 环境敏感程度分级

敏感性	环境敏感特征
E1	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第一类区域或重要敏感区
E2	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第二类区域或一般敏感区
E3	上述地区之外的其他地区

(3) 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及附录 C，本项目危险物质与工艺系统危险性等级（P）为 P2，环境敏感程度为 E2，按照表 2.5-6 确定环境风险潜势为 III。

表 2.5-6 建设项目环境风险潜势分析

环境敏感目标	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险。				

(4) 评价工作等级

据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“评价工作等级划分”表确定评价工作等级，项目环境风险潜势为 III，环境风险评级工作等级为二级。

表 2.5-7 评价工作等级划分

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型的说明。				

2.5.2.7. 小结

综上所述，确定本项目各要素评价等级见表 2.5-8。

表 2.5-8 各单项环境影响评价内容评价等级汇总表

环境要素	海洋生态环境	环境风险	大气环境	声环境	地下水环境	土壤环境
评价等级	3 级	二级	/	/	/	/

2.5.3. 评价范围

2.5.3.1. 海洋生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）的技术要求，渤海湾国家级水产种质资源保护区属于一般敏感区，航道类穿越一般敏感区时，以线路穿越段中心线向两侧和两端外延 2km 为参考评价范围。

根据工程性质、敏感点分布、海域水动力特征以及各单项评价内容的评价等级确定本项目总评价范围：航道向东、南、西、北侧各外扩 2km。

2.5.3.2. 环境空气评价范围

本项目大气环境影响仅进行定性分析，不确定评价范围。

2.5.3.3. 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目风险事故主要为船舶交通事故引起的溢油污染事故，风险评价范围为本项目溢油 48h 油膜所能影响的范围。

2.5.3.4. 小结

综上所述，并考虑本项目周围环境敏感点分布情况，本次海域生态环境影响评价范围为以项目外缘线为起点，在满足分析评价范围的基础上进行评价范围的确定。本项目海域生态环境影响评价范围见图 2.5-1。

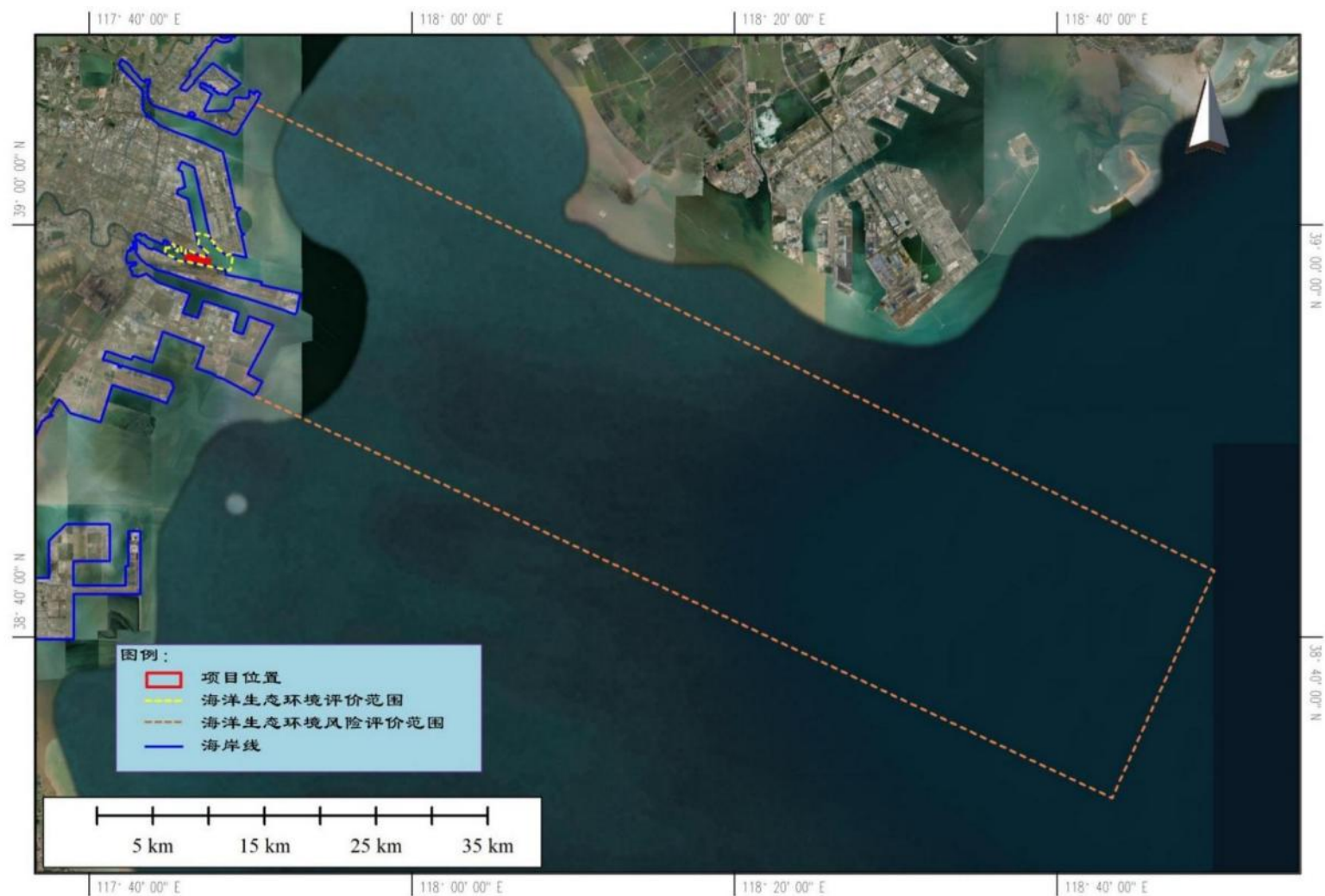


图 2.5-1 本项目海洋生态环境及海洋生态环境风险评价范围图

2.6. 评价重点和评价时段

2.6.1. 评价重点

根据本工程的特点，确定本次评级的重点工作内容为：

- (1) 疏浚施工过程对海域水环境、海洋生态环境的影响；
- (2) 环境风险事故对水环境、海洋生态环境的影响；
- (3) 工程对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区核心区的影响；
- (4) 工程的环境保护对策措施以及生态补偿对策措施；
- (5) 工程环保措施的有效性分析；
- (6) 环境风险影响评价；

2.6.2. 评价时段

评价时段主要为施工期和营运期。

2.7. 环境保护目标

2.7.1. 项目建设期环境保护目标

(1) 海洋功能区划

根据《天津市大比例尺海洋功能区划》(2001.2)，本工程所处海城主要为开发利用区中的港口区和航运区，根据本工程所处区域的环境特点及周围敏感点的分布情况，确定本项目海洋生态环境评价范围内不涉及环境敏感目标；海洋生态环境风险评价范围内涉及的敏感目标为评价海域内的水质、海洋特别保护区、盐田区。本工程环境保护目标见表 2.7-1 和图 2.7-1。

表 2.7-1 本项目海洋生态环境风险评价范围内主要环境敏感目标

序号	环境敏感目标	类型	与本项目 相对位置/ 最近距离 (km)	保护要求
1	盐田区	盐田区	SW/7.7	从塘沽盐场防波堤底向海延伸 150m 的范围为盐田取水区，以确保晒盐用海水不被污染。
2	北塘河口（滩涂养殖、盐场、海洋特别保护区）	海洋特别保护区	N/10.9	河口与海域共约 5km ² 海域。



图 2.7-1 海洋功能区划（2001 年）环境敏感区分布图

（2）陆域声环境及大气环境敏感目标

本项目位于天津港北疆港区东突堤南侧，周围分布的均是港口和工业区，本项目周围无陆域声环境和大气环境敏感目标。

2.7.2. 项目营运期环境保护目标

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《国家级水产种质资源保护区》、《环境影响评价技术导则—海洋生态环境》（HJ1409-2025）以及溢油 48h 油膜所能影响的范围等，通过现场调查，确定本次评价的环境保护目标和环境敏感区，各敏感目标分布见表 2.7-2 和见图 2.7-2。

表 2.7-2 项目营运期海洋生态环境风险敏感目标分布表

环境要素	环境保护目标	距项目最近距离 (km)	与项目 相对位置 关系	保护对象及保护要求	备注
国家级水产种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	渤海湾保护区核心区内	渤海湾保护区核心区内	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（保护区内主要保护物种的产卵期为：中国对虾产卵盛期为 4~6 月；小黄鱼产卵盛期为 5~6 月，三疣梭子蟹产卵盛期为 5~6 月）。工程施工时应严格遵守《水产种质资源保护区管理暂行办法》中的相关规定，施工合理避让 4 月 25 日-6 月 15 日。	/
经济鱼类、虾类三场一通道	中国对虾产卵场	约 9.7	SE	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。工程施工时应严格遵守《水产种质资源保护区管理暂行办法》中的相关规定。中国对虾产卵场位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区之中。	根据《中国海洋渔业水域图》确定位置及范围
	鲢产卵场	约 13	SE	鲢为周边海域主要经济渔业生物，产卵期为 4-6 月。应补偿因本工程建设而造成的生物资源损失。	根据《中国海洋渔业水域图》确定位置及范围
	叫姑鱼产卵场	约 10	E	叫姑鱼为周边海域主要经济渔业生物，叫姑鱼产卵期为 5~7 月。应补偿因本工程建设而造成的生物资源损失。	根据《中国海洋渔业水域图》确定位置及范围
	绵鲷	约 17	E	绵鲷为周边海域主要经济渔业生物，绵鲷的产卵期一般在 12~2 月，其产卵场在深水区，应补偿因本工程建设而造成的生物资源损失。	根据《中国海洋渔业水域图》确定位置及范围
生态保护区	汉沽重要渔业海域生态保护区	18.4	NE	保护鱼、虾、贝等海洋生物资源栖息地。	根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函[2024]126 号）确定位置及范围
	北塘旅游休闲娱乐区生态保护区	15.2	NW	重点保障北塘渔业风情休闲观光旅游用海，兼容渔业基础设施用海。	
河口	海河入海口	3.7	W	/	《环境影响评价技术导则—海洋生态环境》（HJ1409-2025）
	永定新河入海口	15	NW	/	

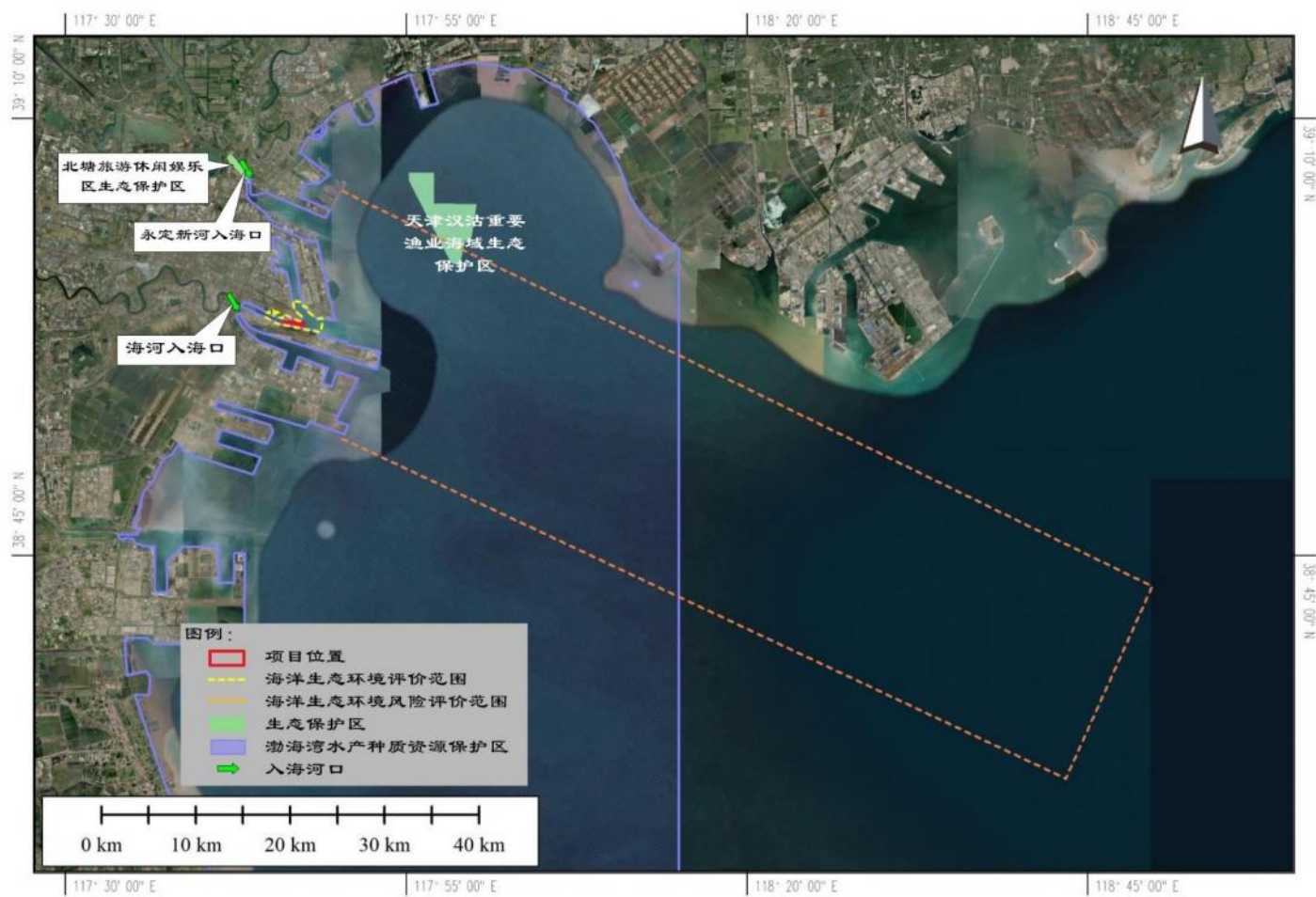


图 2.7-2 本项目营运期海洋生态环境风险敏感目标分布图

2.7.2.1. 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区

本工程位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区中的渤海湾保护区核心区范围内，位置见图 2.7-3。

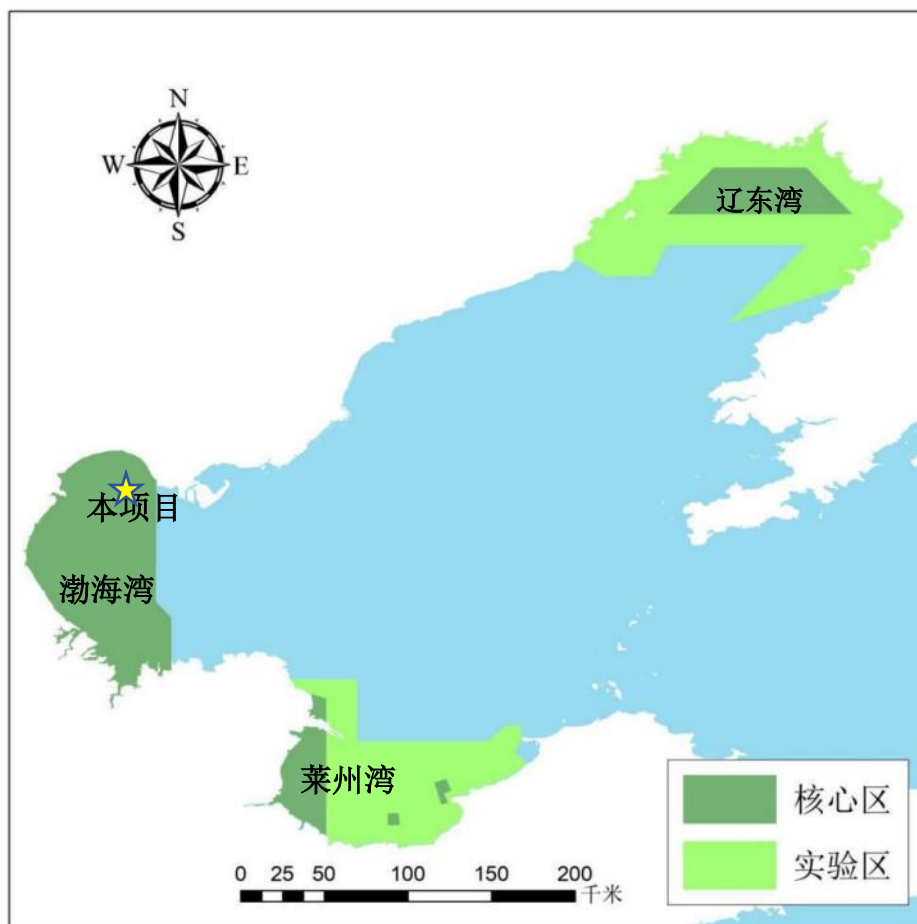
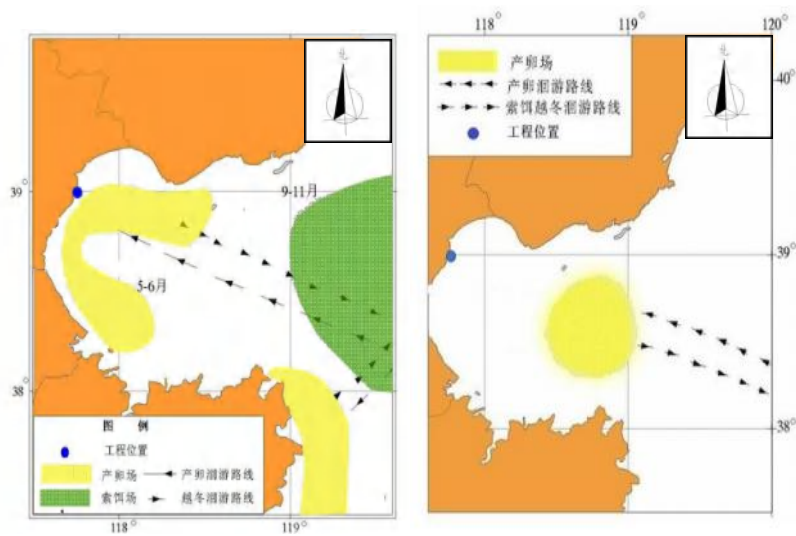


图 2.7-3 本项目与辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区位置关系示意图

2.7.2.2. 三场一通道

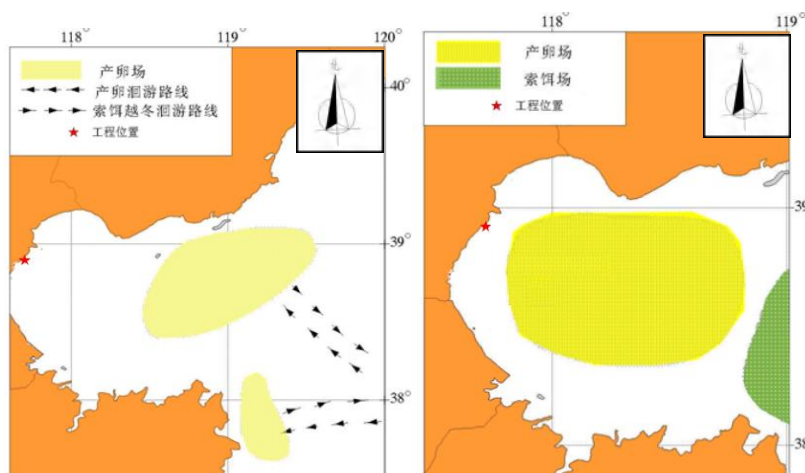
本工程位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区中的渤海湾保护区。该保护区主要保护对象有中国虾、小黄鱼、三疣梭子蟹；区内还栖息着叫姑鱼、白姑鱼、绵鲷、鲉、小黄鱼等经济鱼类。本工程不占用上述三场一通道，但对虾产卵场距离本项目约 9.7km、鲉产卵场距离本项目约 13km，叫姑鱼产卵场距离本项目约 10km，绵鲷产卵场距离本项目约 17km，以上经济鱼类的三场一通道在本次海洋生态环境风险评价范围内，与本项目位置关系见图 2.7-4 以及表

2.7-1。



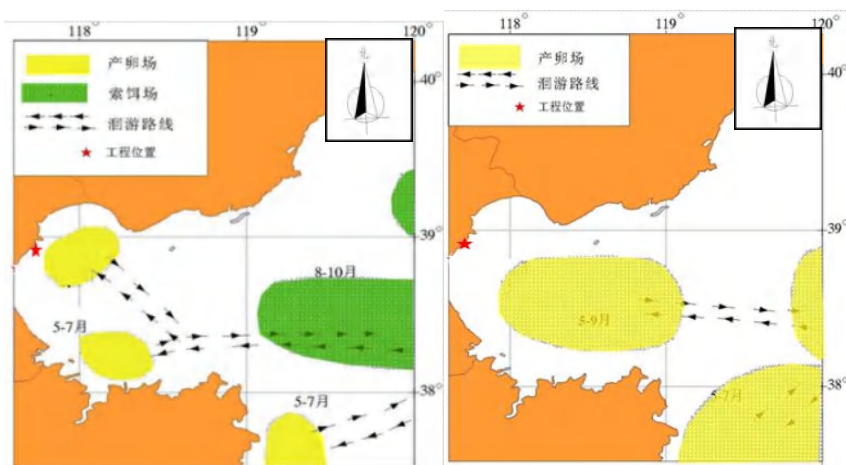
中国对虾洄游路线图

小黄鱼洄游路线图



白姑鱼洄游分布

鳎鱼洄游分布



叫姑鱼洄游分布

绵鳎洄游分布

图 2.7-4 本项目与三场一通道的关系位置示意图

2.7.3. 项目建设期与营运期敏感目标对比

本项目建设期与营运期保护目标对比如下。

表 2.7-3 项目建设期与营运期环境保护目标对比

评价时段	环境敏感目标	敏感目标划定依据
建设期	盐田区、海洋特别保护区	《天津市大比例尺海洋功能区划》(2001.2)
营运期	汉沽重要渔业海域生态保护区	《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》
	北塘旅游休闲娱乐区生态保护区	
	海河入海口	《环境影响评价技术导则—海洋生态环境》（HJ1409-2025）
	永定新河入海口	
	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	《国家级水产种质资源保护区名单（第一批）》中华人民共和国农业部公告第 947 号，2007 年 12 月
	三场一通道	

2.8. 项目与相关规划及环保政策符合性分析

本项目建于 2002 年 8 月，本次报告对照工程实施期间的相关规划政策及现行的规划政策文件，分别进行了规划符合性分析。

2.8.1. 项目建设期相关规划及环保政策符合性分析

2.8.1.1. 与《全国海洋功能区划（2002 年）》的符合性分析

2002 年 8 月 22 日，国家海洋局发布实施《全国海洋功能区划》（以下简称《区划》），海洋功能区划是根据海域区位、自然资源、环境条件和开发利用的要求,按照海洋功能标准,将海域划分为不同类型的功能区,目的是为海域使用管理和海洋环境保护工作提供科学依据,为国民经济和社会发展提供用海保障。《区划》的范围包括我国管辖的内水,领海、毗邻区、专属经济区,大陆架及其他海域(香港、澳门特别行政区和台湾省毗邻海域除外)。

“三、全国海洋功能分区

（一）港口航运区

是指为满足船舶安全航行、停靠,进行装卸作业或避风所划定的海域,包括港口,航道和锚地。要保证国家和地区重要港口的用海需要,重点保证有权机关批准

的新建深水泊位和航道项目的用海要求。港口航运区内的海域主要用于港口建设、运行和船舶航行及其他直接为海上交通运输服务的活动。禁止在港区、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与港口作业和航运无关、有碍航行安全的活动,已经在这些海域从事上述活动的应限期调整;严禁在规划港口航运区内建设其他永久性设施。港口水域执行不低于四类海水水质标准。

.....

四、重点海域的主要功能

(一) 渤海

4. 天津—黄骅海域

包括河北省涧河口至冀鲁交界的毗邻海域。重点功能区有天津、黄骅等港口区及相关航道,长芦,汉沽、沧州盐田区,新港、马东东等大港油田油气区,天津古海岸与湿地自然保护区的上古林、青坨子贝壳堤核心区,塘沽、汉沽等增殖和养殖区,汉沽、大港、北塘河口特别保护区。本区应重点保证天津港、黄骅港专业化码头建设、滩海油气开发和渔业资源利用的用海需要,保护盐田取水水质环境,保护渔业资源利用区生态环境,建立汉沽浅海生态系、驴驹河潮间带生态系,大港古泻湖湿地、大港滨海湿地和黄骅贝壳堤自然保护区,大力发展海水综合利用。”

本项目位于天津港主航道区域内,根据《全国海洋功能区划(2002年)》,本项目位于“天津—黄骅海域”内。本项目的实施主要为满足大型船舶通航,本项目的建设对于保持整个天津港建设及可持续发展有着重要而积极的意义。施工及营运过程中的污染物均妥善处理,不向海域排放,不会对海洋环境造成不良影响。

综上,本项目与《全国海洋功能区划(2002年)》相符合。

2.8.1.2. 与《天津市大比例尺海洋功能区划》(2001.2)的符合性分析

根据《天津市大比例尺海洋功能区划》(2001.2),天津市岸线大比例尺海洋功能区划,采用五级体系,划分为开发利用区、整治利用区、海洋保护区、特殊功能区和保留区五大类,每一类又分出若干子类、亚类和种类。本项工程所处海域主要为开发利用区中的港口区和航运区,工程建设符合天津市海洋功能区划的要求。

2.8.1.3. 与《关于同意天津市近岸海域功能区规划调整方案的批复》（津政函[1998]69号）的符合性分析

根据天津市人民政府《关于同意天津市近岸海域功能区规划调整方案的批复》，本次航道位于港口、航道、排洪、排污等功能区内，水质目标执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中四类海水水质标准。抛泥区 B 区位于大沽口外海区，水质目标执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中三类海水水质标准。

本工程属于港池通航水域的改造提升工程，本工程实施产生的影响主要在施工期，施工结束后影响也随即消失，不会对该功能区的使用功能造成影响。

因此，工程建设符合《天津市近岸海域环境功能区划》（1998 年版）。

2.8.1.4. 与《天津港总体规划》（2004 年版）的符合性分析

根据天津港（集团）有限公司 2002 年（津港规[2002]358 号文）向交通部及天津市人民政府提交的《关于报批《天津港总体规划》（修订稿）的请示》及交通部及天津市人民政府联合下发的批复文件——《关于天津港总体规划的批复》（交规划发[2004]173 号文），全港规划为北疆、南疆、海河、北塘和临港工业区等 5 个港区。天津港主航道规划为 20 万吨级深水航道，航道总长 38 公里，航道底标高-19.5 米，航道外段走向为 $306^{\circ}04'17.7''$ ~ $126^{\circ}04'17.7''$ ，航道内段走向为 $281^{\circ}04'17.7''$ ~ $101^{\circ}04'17.7''$ 。近期实施 15 万吨级深水航道工程，航道总长 35 公里，底标高-17.4 米，可以满足 10 万吨级散货船、10 万吨级集装箱船分别实现双向航行；15 万吨级散货船与 7 万吨级集装箱船、7 万吨级散货船和 5 万吨级油轮双向航行，今后根据到港船型发展需要继续扩建至 20 万吨级航道。

本次工程是 15 万吨级航道升级工程，属于天津港主航道，其建设符合《天津港总体规划》（2004 年版）的要求。

2.8.2. 项目营运期相关规划及环保政策符合性分析

2.8.2.1. 产业政策符合性分析

本评价根据国家发改委修订的《产业结构调整指导目录 2024 年本》，本工程属于二十五、水运（1、高等级航道建设（沿海港口公共基础设施建设）），属于鼓励类建设项目，符合国家产业政策。

2.8.2.2. 区域规划

2.8.2.2.1. 与《天津港总体规划》的符合性分析

天津港总体规划是指导天津港发展的纲领性文件。2024 年 4 月，《天津港总体规划（2035 年）》通过了交通运输部和天津市人民政府联合评审。根据《天津港总体规划（2035 年）》：“天津港现已形成以东疆港区、北疆港区和南疆港区为主体，大沽口港区初具规模，大港港区、高沙岭港区起步发展，北塘港区、海河港区为补充的“一港八区”总体布局。其中北疆、东疆、南疆三大港区为北方国际航运核心区的主要载体，北疆、东疆以集装箱运输为主，南疆以散货运输为主，大沽口、高沙岭、大港三个港区以服务临港产业为主。

.....

第二十八条 航道规划

在天津港水域现状航道基础上，根据各港区功能和运输规模，规划形成新港航道（包括主航道、北航道）、大沽沙航道、高沙岭港区航道、大港港区航道、北塘港区航道（包括北区航道、南区航道）。

1. 新港航道

包括主航道和北航道。主航道规划为 30 万吨级，现状已形成由 30 万吨级航道和两侧万吨级航道组成的复式航道；北航道连接主航道至汇盛码头港池，规划为 20 万吨级。

2. 大沽沙航道

大沽沙航道规划为 10 万吨级，现状已形成，满足 10 万吨级船舶双向通航，并可兼顾 26.6 万立方米 LNG 船舶通航。东港池支航道规划为 10 万吨级。

3. 高沙岭港区航道

包括主航道和支航道。主航道规划为 10 万吨级，现状满足 5 万吨级船舶单向通航。支航道（一支航道、二支航道）连接主航道至一港池、二港池，规划为 10 万吨级，现状为天然水深。远期可进一步提升航道等级至 20 万吨级。

4. 大港港区航道

包括主航道和内航道。主航道规划为 10 万吨级，现状满足 10 万吨级船舶单向、5 万吨级船舶双向通航；内航道连接主航道，至东港池、西港池，规划为 10 万吨级。近期根据港区需求可进行拓宽改建，远期可根据港区发展需求及船

舶大型化发展趋势进行改建,进一步提升航道等级。远期预留大港港区第二航道。

5. 北塘港区航道

包括北区航道和南区航道。北区航道规划为 2 万吨级,现状为天然水深;南区航道规划为 1 千吨级,现状为天然水深。”

本项目十五万吨级航道属于主航道的一部分,服务于北疆港区和南疆港区,有利于腹地物资中转运输。因此工程建设符合《天津港总体规划(2011-2030)》的总体要求。

2.8.2.2.2. 规划环评报告审查意见的符合性分析

2024 年 9 月 27 日,中华人民共和国生态环境部以环审〔2024〕94 号出具了《关于<天津港总体规划(2035 年)环境影响报告书>的审查意见》,具体意见及本项目落实情况如下:

表 2.8-1 规划环评审查意见对项目环评的要求及本工程落实情况

序号	规划环评审查意见	本工程执行情况
《规划》优化调整和实施的意见	1 处理好保护和发展的关系。以习近平生态文明思想为指导,站在人与自然和谐共生的高度谋划发展,坚持生态优先、节约集约、绿色低碳发展,以高水平生态环境保护支撑天津港高质量发展。天津港应按照建设国际一流港口要求,开展绿色港口研究和设计,单独编制绿色港口发展规划并同步实施。合理控制港口开发规模与强度,进一步优化港口布局,合理安排港口开发建设时序。严格各项生态环保要求,确保优化后的《规划》符合区域生态环境质量改善和绿色低碳发展的要求。	符合。本工程为新港航道拓宽浚深工程,工程实施后,新港航道为 15 万吨级航道,为主航道的一部分。施工船舶和通行船舶按照《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》(交海发〔2018〕168 号)要求加强油品质量管控,保障船舶使用符合相关标准的油品。自 2019 年 1 月 1 日起,海船进入排放控制区,应使用硫含量不大于 0.5% m/m 的船用燃油。
	2 严守生态安全底线。严格控制《规划》选址,不得占用生态保护红线、自然保护区等依法禁止开发的区域,优先避让其他环境敏感区域,码头、锚地及其附属设施等不得布局在生态保护红线内。以战略留白方式保留的南疆港区、大沽口港区、大港港区共 9.56 公里岸线及后方陆域,待明确开发需求后应开展《规划》修编,并同步开展规划环境影响评价工作。	符合。本工程所在区域不涉及生态保护红线、自然保护区等依法禁止开发的区域,但位于渤海湾国家级水产种质资源保护区内;不涉及战略留白的南疆港区、大沽口港区、大港港区的 9.56 公里岸线及后方陆域。
	3 提高岸线利用效率和集约化水平。节约集约利用岸线、土地等资源,优化整合生产岸线水陆空间和码头资源,提升码头泊位规模化、专业化、集约化水平和利用效率。坚持公用优先,《规划》实施后公用泊位比例将达到 90%以上,专业化泊位比例提高到 60%以上。依法依规加强对自然岸线的保护,减少《规	符合。本工程所在区域不涉及岸线。

序号	规划环评审查意见	本工程执行情况
4	划》实施对自然岸线的占用,《规划》实施后确保自然岸线保有率符合国家和地方规定。 加强生态保护和修复。针对《规划》实施的不良生态影响,采取有效的保护措施,并及时进行生态修复。生态修复应符合区域、海域自然规律,不得导致新的生态破坏或次生生态环境影响。疏浚期避开水产种质资源保护区的特别保护期,采用先进施工工艺和设备,降低悬浮物浓度,合理处置疏浚泥沙,减少对海域生态环境的污染和破坏,开展增殖放流。海河港区无环保手续且不纳入《规划》的13个现状码头泊位,限期退出港口功能,并对退出的港口岸线实施生态修复,南疆港区无环保手续但纳入《规划》的1个现状码头应尽快整改并完善相关手续。落实《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》要求,开放口岸码头应具备船舶压载水岸上接收处置应急能力,编制天津港外轮压载水码头接收处置应急能力建设规划,并建立港区船舶压载水管理制度,依法依规加强船舶压载水及沉积物管理,防止外来物种入侵。	符合。本工程疏浚范围位于渤海湾国家级水产种质资源保护区内,本工程疏浚避开了渤海湾国家级水产种质资源保护区的特别保护期,采用先进耙吸挖泥船进行疏浚施工,通过控制施工效率,最大限度降低了悬浮物浓度。疏浚土外抛至抛泥B区。本工程不涉及海河港区和南疆港区的现状码头。
5	强化并落实污染防治措施。完善并落实船舶污染物接收转运及处置设施建设方案,加强全过程监管,确保各类污染物得到妥善处置。加强码头、储罐区挥发性有机物控制,同步建设油气回收装置,加强日常监管,最大限度减少挥发性有机物排放。以绿色港口建设为目标,不断提升扬(粉)尘污染治理水平,现有18个干散货堆场及转运装置,应按照改造计划逐步完成全封闭改造,新增干散货码头堆场及转运装置采用全封闭装置。铁矿石、焦炭、煤炭等清洁运输(含新能源车)比例应在2025年底达到80%。研究制定天津港大气污染物减排方案,控制温室气体排放。码头应按规定同步配套建设岸电设施,鼓励采用低碳清洁能源供热或集中供热,适时建设配套的低碳清洁能源供应设施。提高港口各类污(废)水的集中处理率及回用水平。加强港口噪声污染防治,确保符合声环境功能区要求。相关污染防治措施及要求应纳入《规划》,同步落实。鼓励构建清洁的集疏运体系,严格落实《空气质量持续改善行动计划》下(国发[2023]24号)中“重要港区在新建集装箱、大宗干散货作业区时,原则上同步规划建设进港铁路”的要求。	符合。本工程为航道航道拓宽浚深工程,不属于液体散货码头、罐区、干散货码头项目。本工程船舶生活污水和机舱油污水均由自备集污舱收集后排入接收设施,不在工程所在海域排放。通过做好船舶的调度和交通疏导工作,减少船舶鸣笛,降低交通噪声。 按照交海发[2007]165号文“关于发布《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》”,施工船舶必须事先经所在海事部门对其排污设备实施铅封后才能进场施工。
6	加强环境风险防范。充分总结天津港“8·12”火灾爆炸事故经验教训,加强港口风险管理,对港口环境风险隐患和风险防范能力进行全	符合。本项目后续纳入天津港主航道突发环境事件应急预案内。天津港辖区内同时配备围油栏、收油机、

序号	规划环评审查意见	本工程执行情况
	面排查摸底。开展港口环境风险防范专题研究，利用研究成果，全面更新和强化港口整体环境风险防控体系。强化港口风险防控措施和快速应急响应能力，构建环境污染预报分析和应急决策支持系统，建设与港口环境风险相匹配的应急能力，统筹规划建设应急基地与设备库，提升现有油品及液体化学品泊位、危险品集装箱堆场等区域风险防控能力，配备必要的应急船舶。建立健全环境风险三级防控体系和区域环境风险联防联控机制，统筹区域溢油应急物资设施共建、共享、共用，提高区域溢油应急处置能力。完善突发环境事件应急预案并定期进行应急演练，优化应急响应和处置流程，提升应急指挥智能化水平，持续优化完善运行机制，强化信息共享和应急资源整合，切实提升区域整体环境风险防控水平，有效防范环境风险。	吸附毡等事故应急设施设备及物资，成立应急组织指挥机构，加强员工应急培训和演习演练，确保应急信息传递和反馈系统畅通，明确各种应急救援行动方案，纳入区域风险应急联防联控机制。
7	建立健全生态环境长期监测体系。在港区及周边建立涵盖水、大气、生态等要素的长期跟踪监测体系，并实施常态化监测。推进辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区(渤海湾片区)长期生态环境跟踪监测、评价与专题研究。定期开展生态环境质量评估，根据生态环境质量变化情况，系统评估港口开发、船舶流量增加等对环境质量、重要保护物种、生物多样性、海洋生态系统的影响，必要时进一步优化《规划》内容及港口运营管理或强化生态环境保护措施等。	符合。本工程制定了施工期和运营期跟踪监测计划，对水质、沉积物、海洋生态进行跟踪监测。
8	加强生态环境管理。完善天津港生态环境管理体系，明确职责和制度，推进各项生态环境保护、修复和风险防控措施落实。《规划》实施五年后，应开展环境影响跟踪评价，依法将评价结果报告或通报相关主管部门。在《规划》修订或调整时应依法开展环境影响评价。	/
对《规划》包含的近期建设项目	1 本《规划》中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，应遵循规划环评主要结论和生态环保要求，重点评价项目实施对水产种质资源保护区的影响、生态环保措施的可行性及风险防范措施的有效性等内容。在项目环评中探索开展适应气候变化和控制温室气体排放等评价，对温室气体排放进行核算，提出适应气候变化的对策和减少温室气体排放的管控方案，源头推进降碳减污协同增效。强化“以新带老”、污染防治、环境风险防范等措施的落实，加强生态修复和补偿，预防或者减缓项目实施可能产生的不利生态环境影响。规划协调性分析、生态环境现状调查监测等内容可予以简化。	本项目为航道浚深拓宽工程，本次评价重点评价了对渤海湾国家级水产种质资源保护区、水环境、海洋生态的影响，根据规划环评以及相关规划提出的应急体系的建设要求，结合项目自身风险水平，严格按照《水上溢油环境风险评估技术导则》、《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》等行业标准的要求核算应急资源，以达到预防或者减轻项目实施可能产生的不良环境影响的目的。提出了水环境、固体废物等环保措施。

序号	规划环评审查意见	本工程执行情况
环评的意见		

综上，本项目按照规划环评的审查意见落实了相关要求。

2.8.2.2.3. 与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

2024 年 9 月 27 日，天津市人民政府发布《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（津政发[2024]18 号）。根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，提出全面贯彻总体国家安全观，科学谋划各类国土空间开发保护格局，建立健全国土空间用途管制制度，严格保护耕地和永久基本农田，切实落实和维护自然资源国家所有者权益，统筹协调各相关专项领域的空间需求，实现高质量发展、高水平改革开放、高效能治理、高品质生活，为天津市全面建设社会主义现代化大都市、奋力谱写中国式现代化天津篇章提供有力支撑和空间保障。

“第八章 港湾辉映、陆海统筹的海洋空间

第 112 条 总体目标

落实“海洋强国”战略，建设现代海洋城市，发挥天津港优势，加快构建现代海洋产业体系，促进区域海洋经济布局优化。畅通陆海联结，加强陆海空间协同，开展海岸带生态整治修复。统筹海岸线、海域、海岛开发保护活动，强化主要开发利用活动空间协调，优化海洋开发利用空间格局，分类引导节约集约用海，实现可持续发展的海洋空间管控。

.....

第 114 条 优化海洋经济空间格局

以“津城”“滨城”为双核引领，中新天津生态城、天津滨海高新技术产业开发区海洋科技园、天津港港区、天津港保税区、南港工业区五大海洋产业集聚区拓展联动，以沿海蓝色生态休闲带为生态屏障，优化海洋产业空间布局，保障实体经济和生产服务功能的发展空间，形成支撑“双核五区一带”海洋经济发展的空间格局，推进产业发展与人居环境安全、生态功能维护、环境质量改善相协调。

第 115 条推进港产城融合发展

以港聚产、以产兴城，推进港产城协同联动，形成“前港口—中产业—后城市”的港产城总体布局。优化港区功能布局，科学划定港城边界，留足港口发展空间；支持港口、物流与产业深度融合发展，以石油化工、海洋装备制造、航空航天、汽车制造、新能源、新材料以及邮轮旅游等产业集群发展为主线，形成临海海洋产业带。以滨城为核心，吸引航运金融、航运经纪、航运总部经济、海事法律等优质航运产业要素形成组团发展的特色空间，重点支撑与国际航运服务功能相关配套产业。依托中国（天津）自由贸易试验区，保障融资租赁、离岸贸易、跨境金融、保税物流、服务贸易等功能空间。完善港口后方城市空间布局，有效保障生活和生产性服务业设施用地供给，补齐配套服务短板。

.....

第 121 条优化海洋空间布局

强化“两空间内部一红线”管控，包括海洋生态空间（分为生态保护区和生态控制区）、海洋开发利用空间（即海洋发展区）和在海洋生态空间内部划定的海洋生态保护红线。增加与陆域保护开发的联动性，推动海上开发利用方式向集约化、高效率转变。

第 122 条严控生态保护区

生态保护区是具有特殊重要生态功能或生态敏感脆弱、必须强制性严格保护的海洋自然区域，为海洋生态保护红线集中划定区域。划定天津滨海国家海洋公园、天津古海岸与湿地国家级自然保护区、汉沽重要渔业海域、北塘旅游休闲娱乐区、天津北大港湿地自然保护区和大港滨海湿地 6 个生态保护区，将无居民海岛三河岛纳入生态保护区实行严格管护。

第 123 条管控生态控制区

生态控制区指生态保护红线外，需要予以保留原貌、强化生态保育和生态建设、限制开发建设的海洋自然区域。在海域共划定汉沽、贝壳堤、临海新城、高沙岭、南港南、北大港 6 个生态控制区。”

第 124 条优化海洋发展区

细分渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区 6 类海洋发展区二级分区。

渔业用海区指以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域。划定大神堂、中心渔港、汉沽浅海和南港外海洋牧场 4 个渔业用海区。

交通运输用海区指以港口建设、路桥建设、航运等为主要功能导向的海域。划定大神堂、天津港北港、天津港南港、天津港主航道南侧锚地、马棚口 5 个交通运输用海区。

工矿通信用海区指以临海工业利用、矿产能源开发和海底工程建设为主要功能导向的海域。划定大神堂风电、长芦盐场、北疆电厂、临港北、临港南和南港东 6 个工矿通信用海区。

游憩用海区指以开发利用旅游资源为主要功能导向的海域。划定中心渔港、中心渔港北、航母主题公园、临海新城、东疆东和高沙岭 6 个游憩用海区。

特殊用海区指以污水达标排放、废弃物海洋倾倒、军事等特殊利用为主要功能导向的海域。划定北部、中部、南部和大沽炮台 4 个特殊用海区。

海洋预留区指规划期内为国家级和天津市本级重大项目用海预留的后备发展区域。划定高沙岭东和南港 2 个海洋预留区。

第 125 条推动节约集约用海

除国家重大项目外，全面禁止围填海。遵循海洋空间资源承载能力，控制用海规模，探索科学的海域立体化利用模式，提高空间利用效率。保障传统行业用海需求。鼓励支持有利于促进节能减排和循环经济发展的产业用海。新增海上风电向深水远岸布局。增加远海倾倒区布设。”

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目用海位于海洋“两空间一红线”分布图划定的海洋开发利用空间（见图 2.8-1）；位于海洋空间功能布局图划定的交通运输用海区（见图 2.8-2），不在海洋生态保护红线区内，与海洋空间的功能分区相符。

综上，本项目符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求。

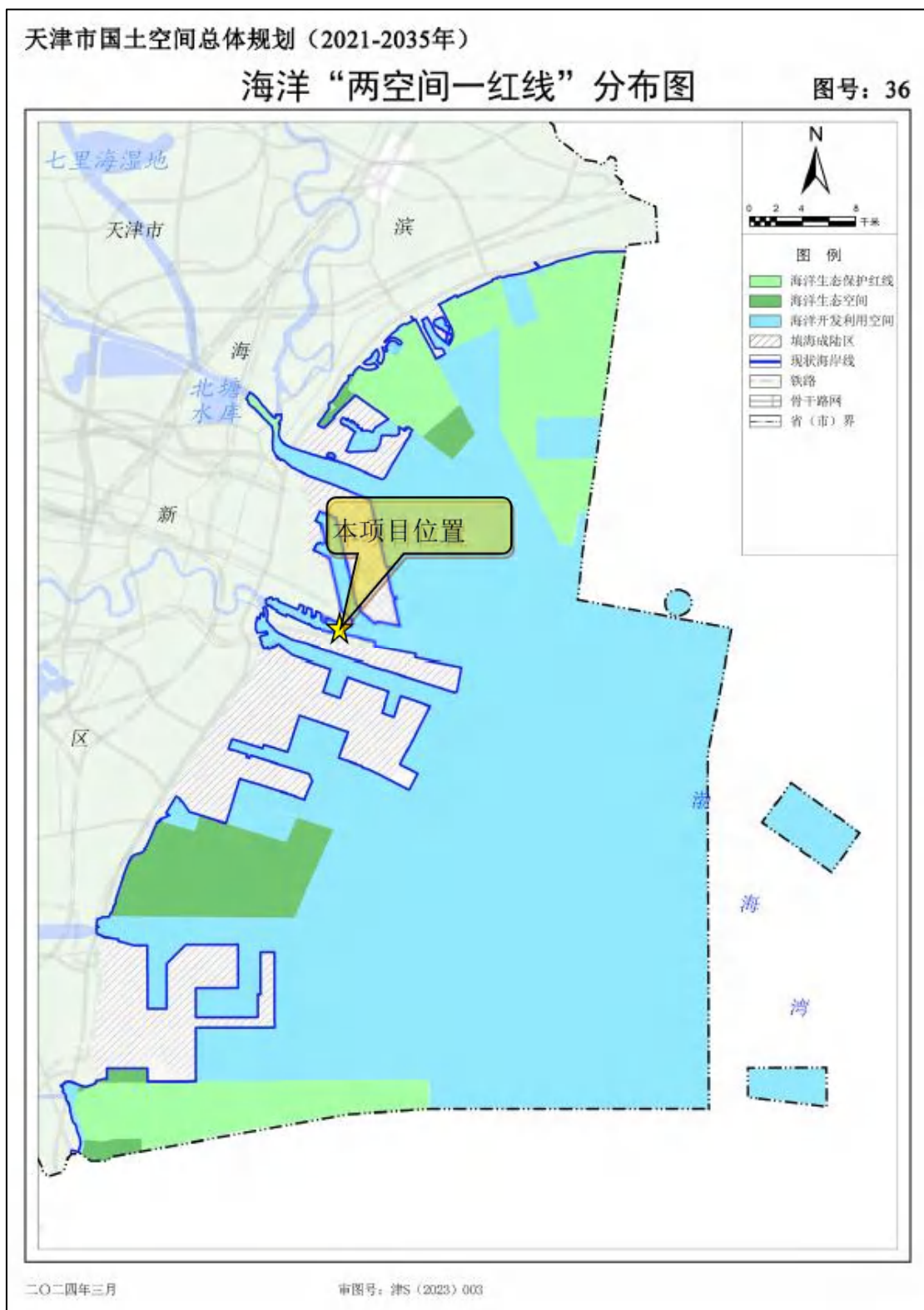


图 2.8-1 本工程与海洋“两空间一红线”分布图位置关系图

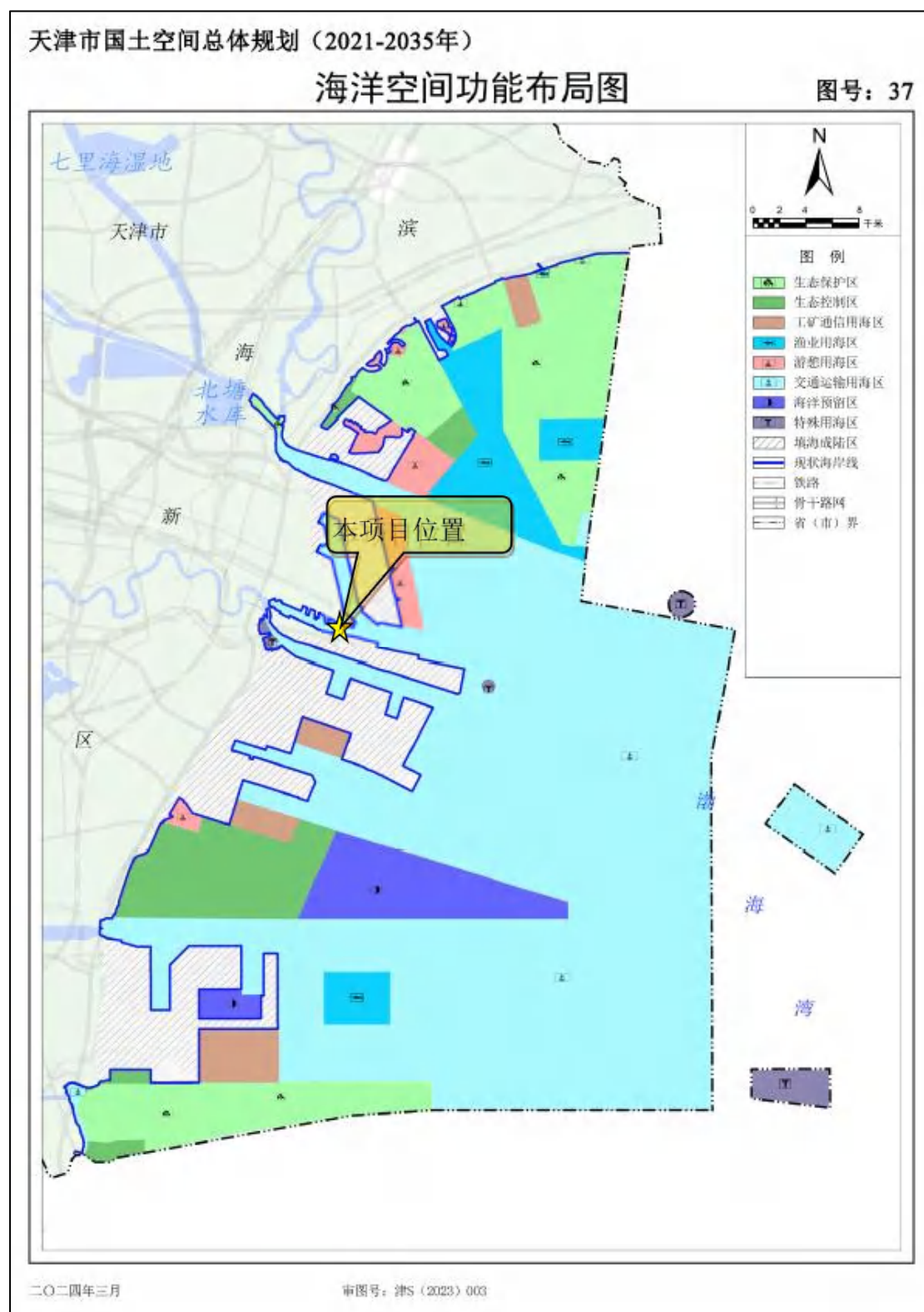


图 2.8-2 本工程与海洋空间功能布局图位置关系图

2.8.2.2.4. 与《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》符合性分析

2023 年 5 月 6 日，天津市人民政府发布《天津市人民政府关于天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）的批复》（津政函[2023]41 号）。2023 年 6 月 21 日，天津市规划和自然资源局印发《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（津规资生态函[2023]146 号）。

根据《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，本工程用海位于海洋生态修复区中的海域修复分区。

第四章 国土空间生态修复格局

第二节 生态修复格局

一、‘3+11’生态修复分区

通过区块为主、条块结合的方式，统筹划定一级生态修复分区和二级生态修复分区，形成‘3+11’市域生态修复格局。一级分区和二级分区内以三类空间修复为基础，科学统筹各类生态要素整体保护、系统修复和综合治理。

3 个一级分区。根据全市山区、平原、海洋三大自然地理分区过渡特征，依据三大区域主导生态系统类型、主导生态功能及存在问题差异，划定 3 个一级分区，分别是山区生态修复区、平原生态修复区和海洋生态修复区。

11 个二级生态修复分区。结合天津市生态安全格局和国土空间三类空间，划定二级生态修复分区。山区生态修复区划分为山区水源涵养修复分区、水库综合治理修复分区、湖滨带缓冲修复分区和城镇空间修复分区。平原生态修复区划分为河湖湿地修复分区、西北生态带修复分区、绿色生态屏障修复分区、农业农村空间修复分区和城镇空间修复分区。海洋生态修复区划分为海岸线修复分区和海域修复分区。

四、海洋生态修复区

海洋生态修复区，位于市域东部，总面积约 2100 平方千米，以滨海滩涂湿地、海洋生态系统为主。应开展海岸带综合整治和系统修复，全面提升海洋生物多样性水平，实现海岸带生态系统结构和服务功能提升。海洋生态修复区划分为 2 个生态修复分区。

海岸线修复分区。全市海岸线长度约 359.5 千米。应全面保护沿海滩涂自然

湿地和自然岸线，重点通过海岸沙滩修复与养护、侵蚀海岸防护、建设生态海堤等措施，逐步修复受损的岸线，提升海岸生态功能和防灾减灾功能，构建海岸生态安全屏障。

海域修复分区。面积约 2100 平方千米。应加强海洋生态系统修复，落实蓝色海湾整治工程，推动海域水质和生态系统整体提升。严格控制海洋捕捞强度，执行海洋伏季休渔制度，开展增殖放流，逐步恢复海洋渔业资源。重建牡蛎礁等高碳汇型水生生物群落，扩充海洋“蓝碳”。

表 2.8-2 生态修复分区统计表（摘选）

一级分区	二级分区	区域
海洋生态修复区	海岸线修复分区	滨海新区
	海域修复分区	滨海新区

本工程与天津市国土空间生态修复分区图位置关系见图 2.8-3。此外，本工程与天津市国土空间生态修复重点区域分布图位置关系见图 2.8-4，与天津市国土空间生态修复重点工程分布示意图位置关系见图 2.8-5。由图可见，本工程不位于天津市国土空间生态修复重点区域，也不涉及天津市国土空间生态修复重点工程。

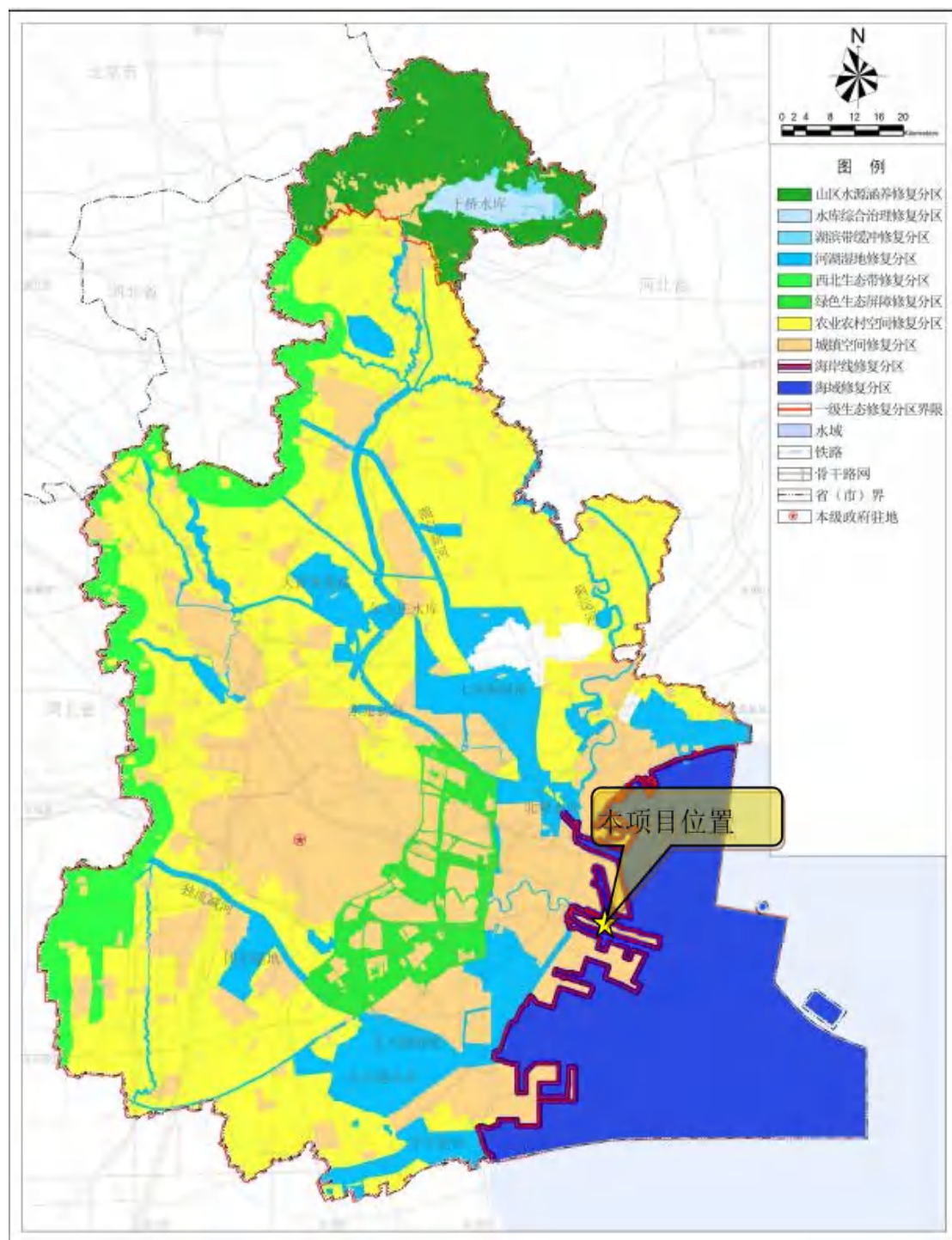


图 2.8-3 本工程与天津市国土空间生态修复分区图位置关系图

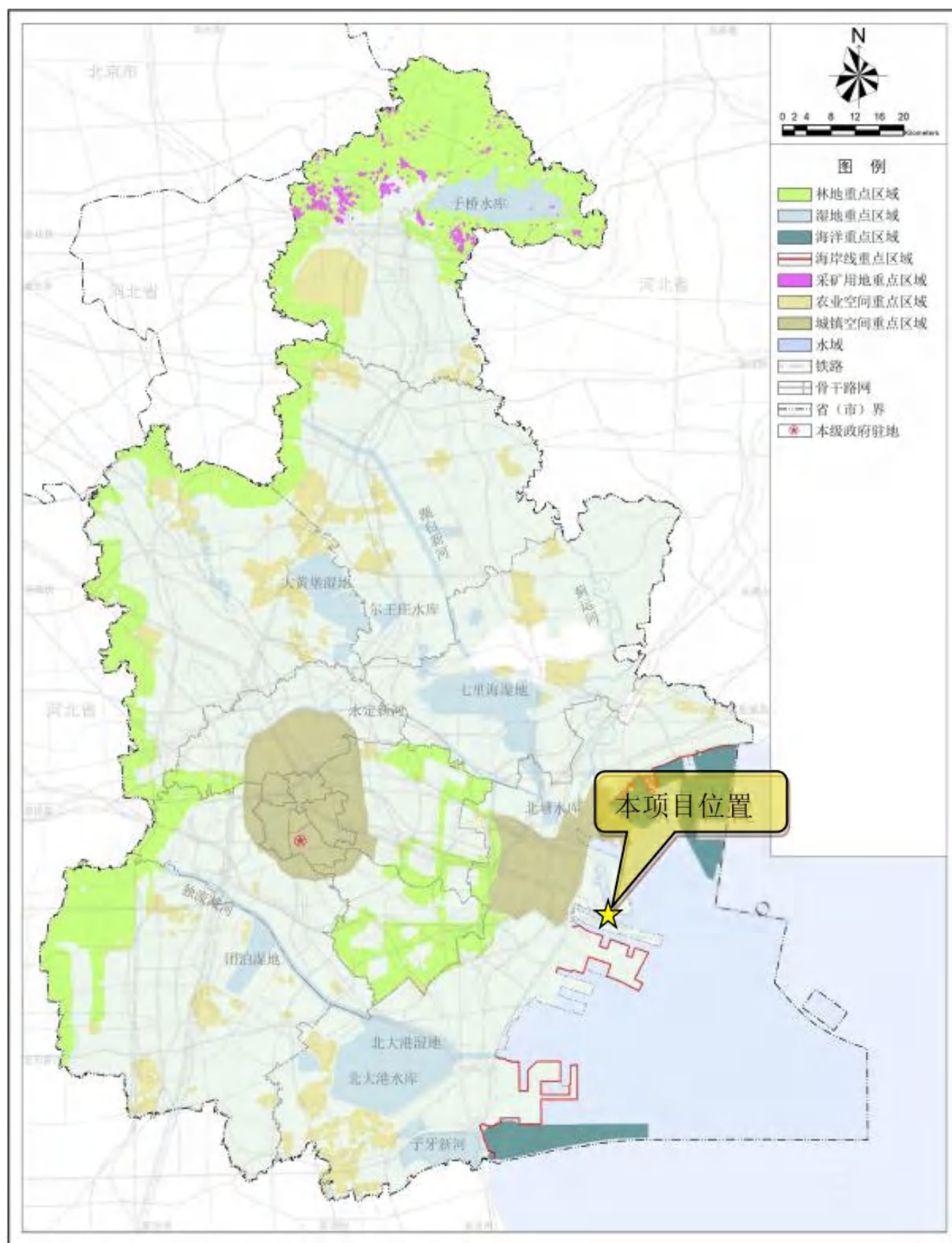


图 2.8-4 本工程与天津市国土空间生态修复重点区域分布图位置关系图

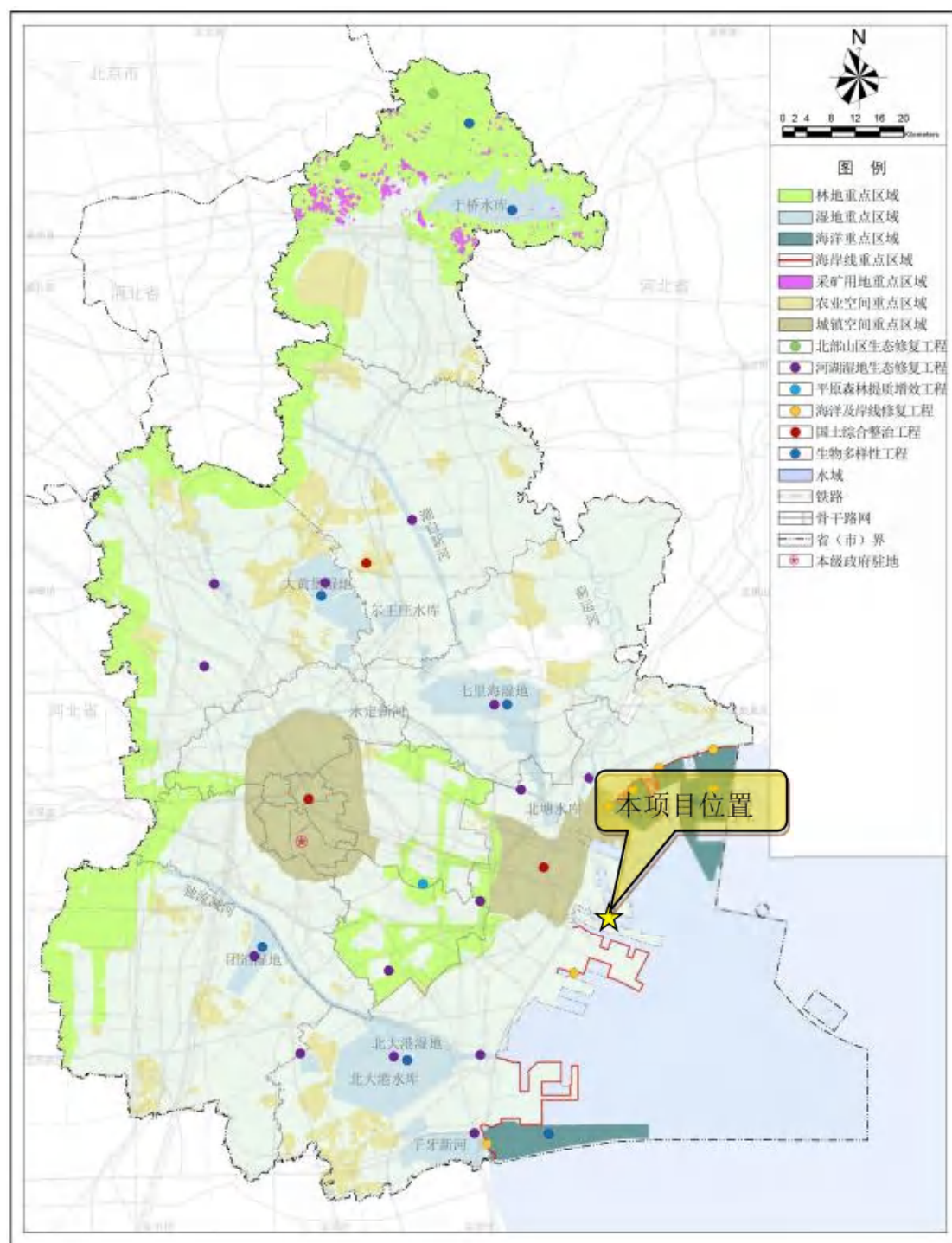


图 2.8-5 本工程与天津市国土空间生态修复重点工程分布示意图位置关系图

2.8.2.2.5. 与《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

2025 年 3 月 18 日，天津市滨海新区人民政府发布《天津市滨海新区人民政府关于印发天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（津滨政发〔2025〕5 号）。《规划》重点明确城市性质，统筹落实耕地和永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界三条控制线，构建国土空间开发保护格局，优化农业、生态、城镇、海洋四类空间，完善中心城区布局，保护传承历史文化，塑造特色城乡风貌，对公共服务、交通、能源、水利及安全等设施进行系统安排，促进土地节约集约利用，推进区域协同发展，强化规划实施保障，为推进滨海新区高质量发展提供有力支撑和空间保障。

“第九章塑造陆海统筹、多元魅力的海洋空间”

第 107 条总体目标

落实“海洋强国”战略，支撑天津建设现代海洋城市。充分发挥陆海统筹的战略引领作用，建立陆海一体空间格局，加快构建现代海洋产业体系，促进区域海洋经济布局优化。畅通陆海联结，加强空间协同，开展海岸带生态整治修复。统筹海岸线、海域、海岛开发保护活动，强化主要开发利用活动空间协调，优化海洋开发利用空间格局，分类引导节约集约用海，实现可持续发展的海洋空间管控。

.....

第 115 条优化海洋功能分区

落实天津市海洋“两空间内部一红线”的基本格局，形成南北两个近岸海洋生态空间相呼应的总体格局。其中“两空间”指海洋生态空间（分为生态保护区和生态控制区）及海洋开发利用空间（即海洋发展区）；“一红线”指在海洋生态空间内部划定的海域生态保护红线。通过全面保护，增加与陆域保护开发的联动性，推动海上开发利用方式向集约化、高效率转变。

第 116 条严格保护海洋生态空间

海洋生态空间包括生态保护区和生态控制区。

生态保护区是具有特殊重要生态功能或生态敏感脆弱、必须强制性严格保护的海洋自然区域，为海洋生态保护红线集中划定区。生态保护区主要包括天津滨

海国家海洋公园、天津古海岸与湿地国家级自然保护区、汉沽重要渔业海域、北塘旅游休闲娱乐区、天津北大港湿地自然保护区和大港滨海湿地 6 个生态保护区，将无居民海岛三河岛纳入生态保护区实行严格管护。

生态控制区指生态保护红线外，需要予以保留原貌、强化生态保育和生态建设、限制开发建设的海洋自然区域。生态控制区主要包括汉沽、贝壳堤、临海新城、高沙岭、南港南、北大港 6 个生态控制区。

第 117 条合理优化利用海洋发展空间

落实国家战略，保障基本民生用海需求，尊重合法用海现状基础，合理优化海洋开发利用空间。坚持生态用海、集约用海，遵循海洋空间资源承载能力，控制用海规模，按照规划分区实施严格空间准入。探索科学的海域立体化利用模式，提高空间利用效率。鼓励支持有利于促进节能减排和循环经济发展的产业用海，新增海上风电向深水远岸布局。增加远海倾倒区布设。

细分渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区 6 类海洋发展区二级分区。

渔业用海区。渔业用海区指以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域。

交通运输用海区。交通运输用海区指以港口建设、路桥建设、航运等为主要功能导向的海域。

工矿通信用海区。工矿通信用海区指以临海工业利用、矿产能源开发和海底工程建设为主要功能导向的海域。

游憩用海区。游憩用海区指以开发利用旅游资源为主要功能导向的海域。

特殊用海区。特殊用海区指以污水达标排放、废弃物海洋倾倒等特殊利用为主要功能导向的海域。

海洋预留区。海洋预留区指规划期内为国家级和天津市本级重大项目用海预留的后备发展区域。

本项目用海位于“国土空间规划分区图”划定的海洋发展区（见图 2.8-6）；位于“海洋功能分区图”划定的交通运输用海区（见图 2.8-7），不在海洋生态保护区内，与海洋空间的功能分区相符。

综上，本项目符合《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》

的相关要求。

天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）

国土空间规划分区图

图号：04

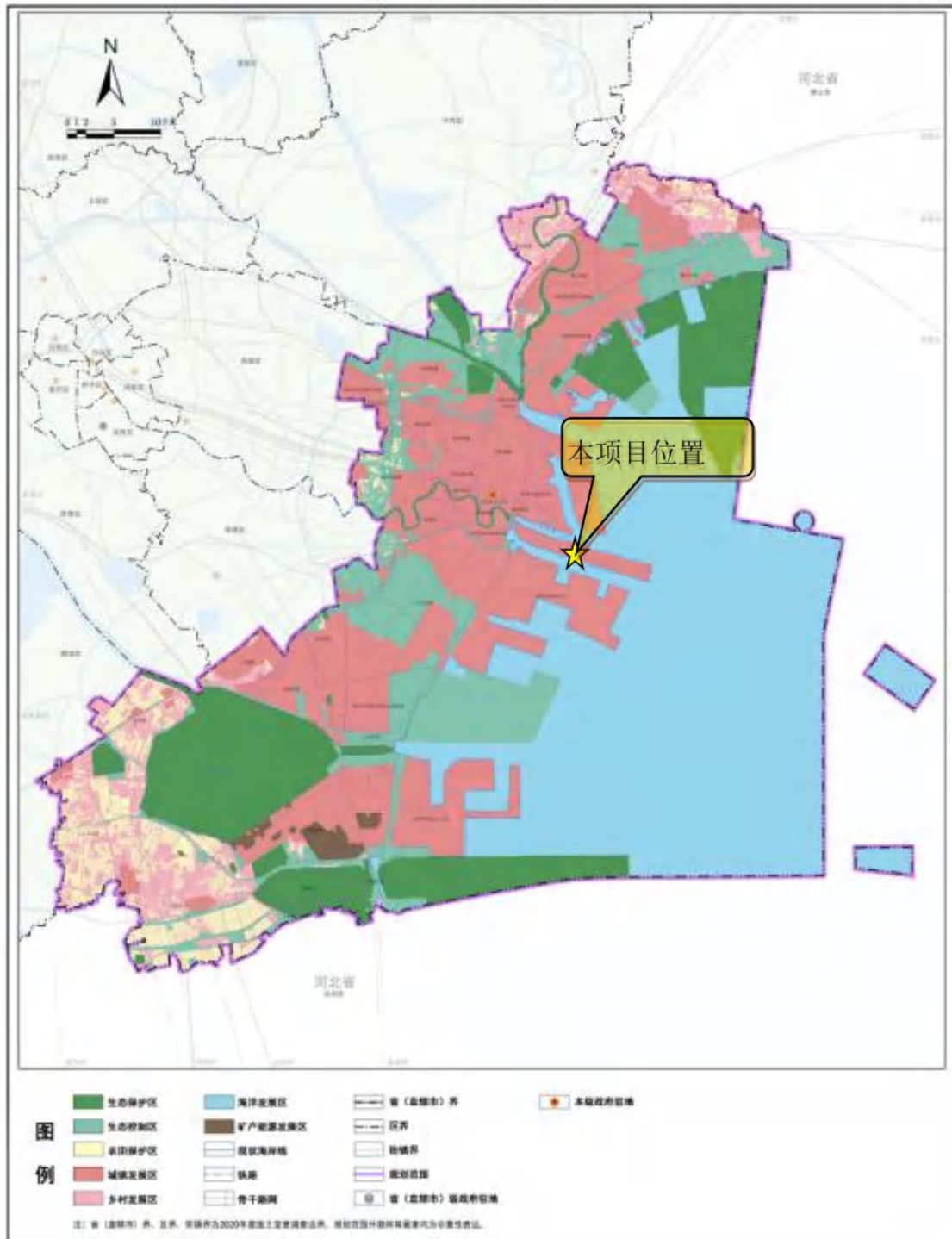


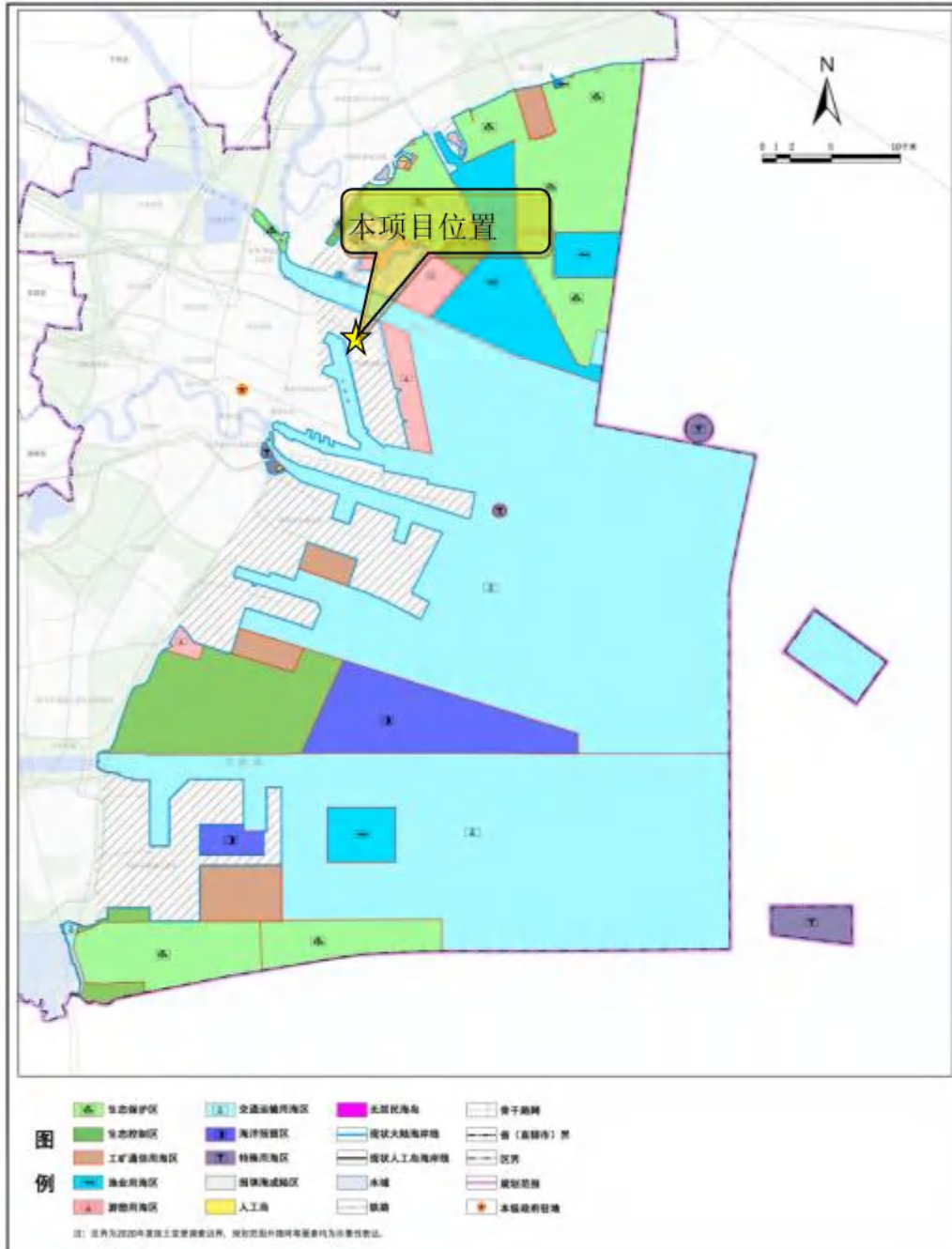
图 2.8-6 本工程与滨海新区国土空间规划分区图位置关系图

图 2.8-7 本

天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）

海洋功能分区图

图号：13



工程与滨海新区海洋功能分区图位置关系图

2.8.2.2.6. 与生态环境分区管控的符合性分析

(1) 与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》(市生态环境局 2024 年 12 月 02 日)符合性分析

2020 年 12 月 30 日,天津市印发了《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(津政规〔2020〕9 号),构建以“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系,全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类生态环境管控单元(区)。以生态环境管控单元(区)为基础,从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面,明确三类生态环境管控单元(区)的管控要求,建立生态环境准入清单。

按照生态环境部印发的《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》(环办环评函〔2023〕81 号)、《生态环境分区管控管理暂行规定》(环环评〔2024〕41 号)有关要求,天津市已完成生态环境分区管控成果动态更新工作,并报生态环境部备案,经市政府同意,并于 2024 年 12 月 2 日公布天津市生态环境准入清单市级总体管控要求。

经对照“天津市生态环境管控单元分布示意图”,本项目不属于以下管控单元。

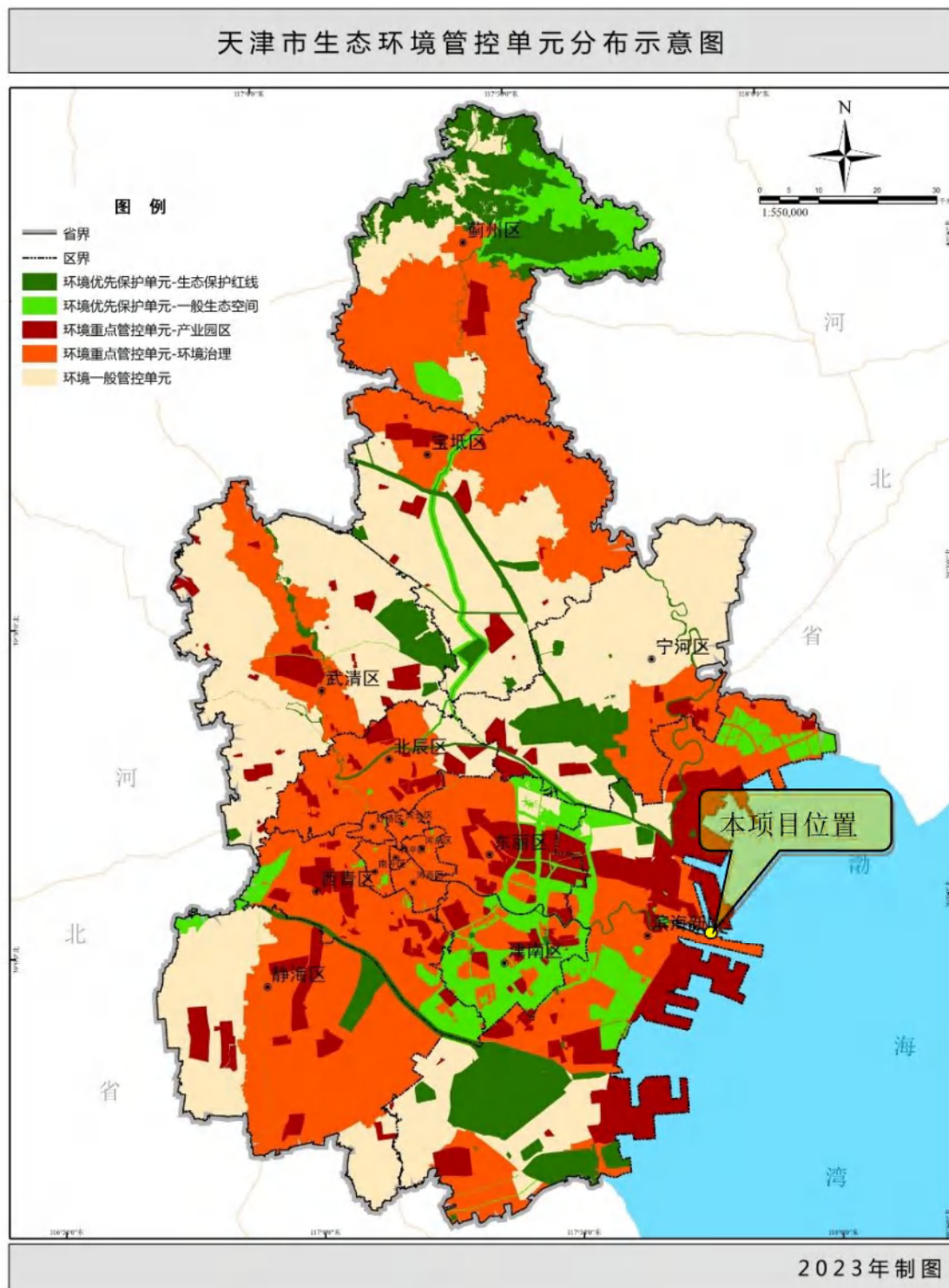


图 2.8-8 天津市生态环境管控单元分布示意图

本项目与《天津市生态环境准入清单市级总管控要求》的符合性分析见表 2.8-3，根据分析，本项目符合《天津市生态环境分区管控动态更新成果》的管控要求。

表 2.8-3 本项目与天津市生态环境准入清单市级总体管控要求的符合性分析表

管控类型	管理要求	拟建工程情况	符合性
空间布局约束	（一）优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控；生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工业用地进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。 （二）优化产业布局。加快钢铁、石化等高耗水高排放行业结构调整，推进钢铁产业“布局集中、产品高端、体制优化”，调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局，相关建设项目须符合国家及市级产业政策要求。除国家重大战略项目外，不得新增围填海和占用自然岸线的用海项目，已审批但未开工的项目依法重新进行评估和清理。大运河沿岸区域严格落实《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》要求。除与其他行业生产装置配套建设的危险化学品生产项目外，新建石化化工项目原则上进入南港工业区，推动石化化工产业向南港工业区集聚。天津港保税区临港化工集中区、大港石化产业园区和中国石油、中国石化现有在津石化化工产业聚集区控制发展，除改扩建、技术改造、安全环保、节能降碳、清洁能源以及依托所在区域原材料向下游消费端延伸的化工新材料等项目外，原则上不再安排其他石化化工项目。在各级园区的基础上，划分“三区一线”，实施差别化政策引导，保障工业核心用地，保护制造业发展空间，引导零星工业用地减量化调整，提高土地利用效率。 （三）严格环境准入。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工等产能；限制新建涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的各类项目，已有污染严重或具有潜在环境风险的工业企业应责令关停或逐步迁出。严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目。除已审批同意并纳入市级专项规划的项目外，垃圾焚烧发电厂、水泥厂等原则上不再新增以单一焚烧或协同处置等方式处理一般固体废物的能力。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑，除在建项目外，不再新增煤电装机规模。永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 （四）生态建设协同减污降碳。强化国土空间规划和用途管制，科学推进国土绿化行动，不断增强生态系统自我修复能力和陆地碳汇功能。推进海洋生态保护修复，加快岸线整治修复，因地制宜实施退养还滩、退围还湿等工程，恢复和发展海洋碳汇。提升城市水体自然岸线保有率。强化生态保护监管，完善自然保护区、生态保护红线监管制度，落实不同生态功能区分级分区保护、修复、监管要求。	本工程为航道浚深拓宽工程，工程区域不占用生态保护红线。 本工程不属于钢铁、石化等高耗水高排放行业；工程位置不涉及大运河沿岸区域。 本工程不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工等行业，不涉及涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响、垃圾焚烧发电厂、水泥厂、燃煤锅炉及工业炉窑等类型项目。	符合
污染物排放管控	（一）实施重点污染物替代。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换要求。新建项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行	本项目为航道浚深拓宽工程，不需申请	符合

	重点污染物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排放总量控制指标差异化替代。 （二）严格污染排放控制。25 个重点行业全面执行大气污染物特别排放限值；火电、钢铁、石化、化工、有色（不含氧化铝）、水泥、焦化行业现有企业以及在用锅炉，执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。推进燃煤锅炉改燃并网整合，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。建立管理台账，以石化、化工、煤电、建材、有色、煤化工、钢铁、焦化等行业为重点，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。到 2030 年，单位地区生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65%以上。 （三）强化重点领域治理。深化工业园区水污染防治集中治理，确保污水集中处理设施达标排放，园区内工业废水达到预处理要求，持续推动现有废水直排企业污水稳定达标排放。严格入海排污口排放控制。继续加快城镇污水处理设施建设，全市建成区污水基本实现全收集、全处理。全面防控挥发性有机物污染，控制机动车尾气排放，无组织排放。加强农村环境整治，推进畜禽、水产养殖污染防治。控制农业源氨排放。强化天津港疏港交通建设，深化船舶港口污染控制。严格落实禁止使用高排放非道路移动机械区域的规定。强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物，推进电力、冶金、建材、化工等重点行业大宗固体废弃物综合利用，有序限制、禁止部分塑料制品生产、销售和使用，推广使用可降解可循环易回收的替代产品，持续推动生活垃圾分类工作。大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾分类管理。实现原生生活垃圾“零填埋”。加强塑料污染全链条治理，整治过度包装，推动生活垃圾源头减量。推进污水资源化利用。到 2025 年，全市固体废物产生强度稳步下降，固体废物循环利用体系逐步形成。到 2025 年，城市生活垃圾分类体系基本健全，城市生活垃圾资源化利用比例提升至 80%左右。到 2030 年，城市生活垃圾分类实现全覆盖。 （四）加强大气、水环境治理协同减污降碳。加大 PM2.5 和臭氧污染共同前体物 VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。强化 VOCs 源头治理，严格新、改、扩建涉 VOCs 排放建设项目环境准入门槛，推进低 VOCs 含量原辅材料的源头替代。落实国家控制氢氟碳化物排放行动方案，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。开展移动源燃料清洁化燃烧，推进我市移动源大气污染物排放和碳排放协同治理。提高工业用水效率，推进工业园区用水系统集成优化。构建区域再生水循环利用体系。持续推动城镇污水处理节能降耗，优化工艺流程，提高处理效率，推广污水处理厂污泥沼气热电联产及水源热泵等热能利用技术，提高污泥处置水平。开展城镇污水处理和资源化利用碳排放测算，优化污水处理设施能耗和碳排放管理，控制污水处理厂甲烷排放。提升农村生活污水治理水平。	污染物总量控制指标。本工程不属于火电、钢铁等重点行业。 本工程船舶污水和船舶垃圾均收集后排入接收设施，不在工程所在海域排放。通过做好船舶的调度和交通疏导工作，减少船舶鸣笛，降低交通噪声。施工船舶和通航船舶应按照《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168 号）要求加强油品质量管控，保障船舶使用符合相关标准的油品。	
环境风险防控	（一）加强优先控制化学品的风险管控。重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险，研究推动重点环境风险企业、工序转移，新建石化项目向南港工业区集聚。严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。严防沿	本项目为航道浚深拓宽工程，后续纳入天津港主航道突发	符合

	海重点企业、园区，以及海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险。进一步完善危险废物鉴别制度，积极推动华北地区危险废物联防联控联治合作机制建立，加强化工园区环境风险防控。加强放射性废物（源）安全管理，废旧放射源 100%安全收贮。实施危险化学品企业安全整治，对于不符合安全生产条件的企业坚决依法关闭。开展危险化学品企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设，加快实现重大危险源企业数字化建设全覆盖。推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，涉及国家重点监管的危险化工工艺装置必须实现自动化控制，强化本质安全。加强危险货物道路运输安全监督管理，提升危险货物运输安全水平。 （二）严格污染地块用地准入。实行建设用地土壤污染风险管控和修复名录制度。对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。按照国家规定，开展土壤污染状况调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、修复效果评估、后期管理等；未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。 （三）加强土壤污染源头防控。动态更新土壤、地下水重点单位名录，实施分级管控，开展隐患排查整治。完成土壤污染源头管控重大工程国家试点建设，探索开展焦化等重点行业土壤污染源头管控工程建设。深入实施涉镉等重金属行业企业排查。划定地下水污染防治重点区域，分类巩固提升地下水水质。加强生活垃圾填埋场封场管理，妥善解决渗滤液问题。强化工矿企业土壤污染源头管控。严格防范工矿企业用地新增土壤污染。动态更新增补土壤污染重点监管单位名录。强化重点监管单位监管，定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测，监督土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，依法将其纳入排污许可管理。实施重点行业企业分类分级监管，推动高风险在产企业健全完善土壤污染隐患排查制度和工作措施。鼓励企业因地制宜实施防腐防渗及清洁生产绿色化改造。加强企业拆除活动污染防治现场检查，督促企业落实拆除活动污染防治措施。 （四）加强地下水污染防治工作，防控地下水污染风险。完成全市地下水污染防治分区划定。2024 年底前完成地下水监测网络建设，开展地下水环境状况调查评估、解析污染来源，探索建立地下水重点污染源清单。加快制定地下水水质保持（改善）方案，分类实施水质巩固或提升行动，探索城市区域地下水环境风险管控、污染治理修复模式。 （五）加强土壤、地下水协调防治。推进实现疑似污染地块、污染地块空间信息与国土空间规划“一张图”，新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。加强调查评估，防范集中式污染治理设施周边土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理，对可能造成土壤污染的行业企业和关停搬迁的污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物处置场、工业集聚区等地块，开展土壤污染状况调查和风险评估。加强石油、化工、有色金属等行业腾退地块污染风险管控，落实优先监管地块清单管理。推动用途变更为“一住两公”（住宅、公共管理、公共服务）地块土壤污染状况调查全覆盖，建立分级评审机制，严格落实准入管理，有效保障重点建设用地安	环境事件应急预案。天津港辖区内同时配备围油栏、收油机、吸附毡等事故应急设施设备及物资，成立应急组织指挥机构，加强员工应急培训和演习演练，确保应急信息传递和反馈系统畅通，明确各种应急救援行动方案，纳入区域风险应急联防联控机制。
--	---	---

	全利用。 （六）加强生物安全管理。加强外来入侵物种防控，开展外来入侵物种科普和监测预警，强化外来物种引入管理。		
资源利用效率要求	（一）严格水资源开发。严守用水效率控制红线，提高工业用水效力，推动电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工等高耗水行业达到用水定额标准。促进再生水利用，逐步提高沿海钢铁、重化工等企业海水淡化及海水利用比例；具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准新增取水许可。 （二）推进生态补水。实施生态补水工程，积极协调流域机构，争取外调生态水量，合理调度水利工程，不断优化调水路径，充分利用污水处理厂达标出水，实施河道、水库、湿地生态环境补水。以主城区和滨海新区为重点加强再生水利用，优先工业回用、市政杂用、景观补水、河道湿地生态补水和农业用水等。保障重点河湖生态水量（水位）达标，维持河湖基本生态用水。 （三）强化煤炭消费控制。削减煤炭消费总量，“十四五”期间，完成国家下达的减煤任务目标，煤炭占能源消费总量比重达到国家及市级目标要求。严控新上耗煤项目，对确需建设的耗煤项目，严格实行煤炭减量替代。推动能源效率变革，深化节能审批制度改革，全面推行区域能评，确保新建项目单位能耗达到国际先进水平。 （四）推动非化石能源规模化发展，扩大天然气利用。巩固多气源、多方向的供应格局，持续提高电能占终端能源消费比重，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。坚持集中式和分布式并重，加快绿色能源发展。大力开发太阳能，有效利用风资源，有序开发中深层水热型地热能，因地制宜开发生物质能。持续扩大天然气供应，优化天然气利用结构和方式。支持企业自建光伏、风电等绿电项目，实施绿色能源替代工程，提高可再生资源 and 清洁能源使用比例。支持企业利用余热余压发电、并网。支持企业利用合作建设绿色能源项目、市场化交易等方式提高绿电使用比例，探索建设源网荷储一体化实验区。“十四五”期间，新增用能主要由清洁能源满足，天然气占能源消费总量比重达到国家及市级目标要求；非化石能源比重力争比 2020 年提高 4 个百分点以上。	本项目为航道浚深拓宽工程，施工期用水量较小，运营期不涉及用水量。	符合

（2）与滨海新区生态环境准入清单（2024 版）符合性分析

2021 年，为落实《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9 号）、《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发〔2021〕21 号）的要求，滨海新区生态环境局印发《滨海新区生态环境准入清单（2021 年版）》。

2023 年，按照生态环境部《关于印发〈2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案〉的通知》（环办环评函〔2023〕81 号）的要求，天津市完成天津市生态环境分区管控 2023 年度动态更新工作。在天津市市级生态环境准入清单的基础上，以国家、天津市法律法规、标准和政策文件为依据，制定适用全区的区级管控要求，即滨海新区区级总体生态环境准入要求。

经“天津市生态环境分区管控公众智能查询端”查询，本项目不属于各管控单元。

表 2.8-4 本项目与天津市生态环境准入清单滨海新区区级管控要求的符合性分析表

管控类型	管理要求	拟建工程情况	符合性
空间布局约束	区级 1: 生态保护红线按照国家、天津市有关要求严格管控：生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 区级 5: 严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。	本工程为航道浚深拓宽工程，工程区域不占用生态保护红线。 本工程不属于高污染工业项目，本项目建设符合国家产业政策和准入标准。	符合
污染物排放管控	区级 32: 在确保入海河流稳定消除劣 V 类的同时，强化入海排口管控、海水养殖污染防治、港口船舶污染防治“一管两治” 区级 34: 加强交通噪声污染防治，对噪声敏感建筑物集中区等区域采取隔声屏障、建筑物隔声和限行、禁鸣等综合防治措施。加强建筑施工噪声污染监管，实施城市建筑施工环保公告制度，推进噪声自动监测系统对建筑施工进行实时监督。 区级 40: 强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物，推进电力、冶金、建材、化工等重点行业大宗固体废弃物综合利用，有序限制、禁止部分塑料制品生产、销售和使用，推广使用可降解可循环易回收的替代产品。 区级 41: 严格入海排污口排放控制。设置入海排污口或者向海域排放陆源污染物的，应当符合海洋功能区划和海洋环境保护规划。向海域排放陆源污染物的种类、数量和浓度等，必须严格执行国家或者本市规定的标准和有关规定。	本项目为航道浚深拓宽工程，船舶污水和船舶垃圾均经收集后排入接收设施，不在工程所在海域排放。通过做好船舶的调度和交通疏导工作，减少船舶鸣笛，降低交通噪声。施工船舶和通航船舶应按照《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168 号）要求加强油品质量管控，保障船舶使用符合相关标准的油品。	符合
环境风险防控	区级 55: 将生态环境风险防范纳入常态化管理。落实基于环境风险的产业准入策略，鼓励发展低环境风险产业，完善化工、石化等重大风险源企业突发环境事件风险防控措施。	本项目为航道浚深拓宽工程，后续纳入天津港主航道突发环境事件应急预案。天津港辖区内同时配备围油栏、收油机、吸附毡等事故应急设施设备及物资，成立应急组织指挥机构，加强员工应急培训和演习演练，确保应急信息传递和反馈系统畅通，明确各种应急救援行动方案，纳入区域风险应急联防联控机制。	符合
资源利用效率要求	区级 67: 落实最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控行动，加强重点领域节水，强化节水约束性指标管理，严格落实水资源开发利用总量、用水效率和用水功能区限制纳污总量“三条红线”。	本项目为航道浚深拓宽工程，施工期用水量较小，运营期不涉及用水量。	符合

2.8.2.3. 与相关环境保护规划的符合性

2.8.2.3.1. 与《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的符合性分析

根据《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日），“良好生态环境是实现中华民族永续发展的内在要求，是增进民生福祉的优先领域，是建设美丽中国的重要基础。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央全面加强对生态文明建设和生态环境保护的领导，开展了一系列根本性、开创性、长远性工作，推动污染防治的措施之实、力度之大、成效之显著前所未有，污染防治攻坚战阶段性目标任务圆满完成，生态环境明显改善，人民群众获得感显著增强，厚植了全面建成小康社会的绿色底色和质量成色。同时应该看到，我国生态环境保护结构性、根源性、趋势性压力总体上尚未根本缓解，重点区域、重点行业污染问题仍然突出，实现碳达峰、碳中和任务艰巨，生态环境保护任重道远。为进一步加强生态环境保护，深入打好污染防治攻坚战，现提出如下意见。

.....

（十九）着力打好重点海域综合治理攻坚战。巩固深化渤海综合治理成果，实施长江口—杭州湾、珠江口邻近海域污染防治行动，“一湾一策”实施重点海湾综合治理。深入推进入海河流断面水质改善、沿岸直排海污染源整治、海水养殖环境治理，加强船舶港口、海洋垃圾等污染防治。推进重点海域生态系统保护修复，加强海洋伏季休渔监管执法。推进海洋环境风险排查整治和应急能力建设。到2025年，重点海域水质优良比例比2020年提升2个百分点左右，省控及以上河流入海断面基本消除劣Ⅴ类，滨海湿地和岸线得到有效保护。”

本工程属于航道工程，不设置入海排污口，施工及营运过程中的污染物均妥善处理，不向海域排放，不会对海洋环境造成不良影响。工程建设符合绿色港口建设要求，符合《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的要求。

2.8.2.3.2. 与《“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性分析

《“十四五”海洋生态环境保护规划》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平生态文明思想，以海洋生态环境突出问题为导向，以

海洋生态环境持续改善为核心，聚焦建设美丽海湾的主线，更加注重公众亲海需求，更加注重整体保护和综合治理，更加注重示范引领和长效机制建设，更加注重科技创新与治理能力提升，更加注重深度参与全球海洋生态环境治理，在此基础上研究提出了“十四五”期间的主要指标和2035年的远景目标。

《“十四五”海洋生态环境保护规划》按照党中央关于统筹污染治理、生态保护、应对气候变化的总体要求，从五个方面部署了相关重点工作：一是强化精准治污，以近岸海湾、河口为重点，分区分类实施陆海污染源头治理，深入打好重点海域综合治理攻坚战，陆海统筹持续改善近岸海域环境质量；二是保护修复并举，坚持山水林田湖草沙一体化保护和修复理念，更加注重整体保护和系统修复，着力构建海洋生物多样性保护网络，恢复修复典型海洋生态系统，强化海洋生态监测监管，提升海洋生态系统质量和稳定性；三是有效应对海洋突发环境事件和生态灾害，加强海洋环境风险源头防范，全面摸排重大海洋环境风险源，构建分区分类的海洋环境风险防控体系，加强应急响应能力建设；四是坚持综合治理，系统谋划和梯次推进海湾生态环境综合治理，强化“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的美丽海湾示范建设和长效监管，切实解决老百姓反映强烈的突出海洋生态环境问题；五是协同推进应对气候变化与海洋生态环境保护，开展海洋碳源汇监测评估，推进海洋应对气候变化的响应监测与评估，有效发挥海洋固碳作用，提升海洋适应气候变化的韧性。

本项目的建设，完善了天津港主航道水域的通航条件，属于海洋环境风险源头防范，本项目的建设符合《“十四五”海洋生态环境保护规划》。

2.8.2.3.3. 与《天津市“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

2022年5月16日，天津市生态环境局、市发展改革委、市规划资源局市交通运输委、市农业农村委和天津海警局印发了《关于天津市“十四五”海洋生态环境保护规划的通知》（津环海[2022]30号）。规划总体目标为：到2025年，我市近岸海域水质稳中向好，水质优良（一、二类）比例达到72%；全市入海河流水质实现巩固提升，国控河流入海断面总氮浓度达到国家目标要求；入海排污口完成清理整治；岸线和滨海湿地整治修复持续推进；海洋环境风险防范和应急

响应能力明显提升；美丽海湾保护与建设取得明显进展。

本项目建设施工期疏浚作业产生的悬浮物对周边生态环境产生一定的影响，但影响是暂时的、可恢复的，船舶含油废水、生活污水、船舶垃圾均得到有效处理处置，不排海，另外本次评价结合项目自身风险水平，依托天津港辖区内配备的溢油应急资源，以达到预防或者减轻项目实施可能产生的溢油风险事故对环境的影响。综上，本项目的建设符合《天津市“十四五”海洋生态环境保护规划》。

2.8.2.3.4. 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

天津市人民政府于2022年1月6日印发了《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2号），本项目建设与该规划的符合性分析详见下表：

表 2.8-4 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

重点任务	具体要求	拟建工程情况	符合性
深入打好污染防治攻坚战	深化陆海统筹污染治理。……强化港口船舶污染防治，加快港口码头环保设施建设和升级改造，开展渔港码头综合整治，加强“船—港—城”协作，完善船舶污染物“收集—接收—转运—处置”治理体系，严格落实船舶污染物接收转运处置联合监管制度，到2025年，天津港各港区以及主要渔港全部落实污染防治措施，污水和垃圾收集处置率达到100%。	本工程产生的船舶生活污水、船舶含油污水、船舶垃圾收集后排入接收设施。	符合
	加强海洋生态风险管控。……建立健全原油危化品码头、船舶等近岸海域环境风险源专项排查与日常检查制度，定期开展执法检查，严防因海上运输事故等引发的次生溢油污染事件。……	本工程为航道拓宽疏浚工程，本次评价结合项目自身风险水平，依托了天津港辖区内配备的溢油应急资源，以达到预防或者减轻项目实施可能产生的溢油风险事故对环境的影响。	符合
加强生态保护修复建设	加大生态空间保护力度。……严格生态红线保护，确保面积不减少、功能不降低、性质不改变。……	本工程不涉及生态保护红线。	符合

2.8.2.3.5. 与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》符合性分析

2022年2月10日，生态环境部、发展改革委、自然资源部、住房和城乡建设

设部、交通运输部、农业农村部和中国海警局联合印发《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（以下简称《行动方案》），对“十四五”时期渤海、长江口-杭州湾和珠江口邻近海域等三大重点海域综合治理攻坚行动的总体要求、主要目标、重点任务和保障措施等作出了部署安排。

《行动方案》部署了四个方面的主要攻坚任务，包含 8 个专项行动和 2 项重要举措。一是在陆海污染防治方面，立足三大重点海域生态环境禀赋和发展定位，开展入海排污口排查整治、入海河流水质改善、沿海城市污染治理、沿海农业农村污染治理、海水养殖环境整治、船舶港口污染防治、岸滩环境整治等 7 个专项行动。二是在生态保护修复方面，开展海洋生态保护修复专项行动，巩固深化渤海生态保护修复成效，推进长江口-杭州湾、珠江口邻近海域滨海湿地和岸线保护修复；加强区域珍贵濒危物种及其栖息地保护；加强渔业资源养护。三是在环境风险防范方面，实施涉海风险源排查检查、环境风险隐患整治、海洋突发环境事件应急监管能力建设等重要措施。四是在美丽海湾建设方面，实施“一湾一策”海湾综合治理，推进美丽海湾建设、海湾生态环境常态化监测监管等重要措施。

本项目属于航道建设，不增加排污口，也不影响渤海生态保护修复成效，对渔业资源有妥善的补偿措施，降低环境风险隐患，因此本项目的建设符合《重点海域综合治理攻坚战行动方案》。

2.8.2.3.6. 与《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录(2024 年本)》的符合性分析

2024 年 12 月 2 日，自然资源部、国家发展和改革委员会、国家林业和草原局发布《关于印发〈自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）〉的通知》。通知要求“《目录》包含鼓励、限制和禁止三类事项。凡列入鼓励类的项目，在符合国土空间规划和用途管制的基础上，自然资源、投资管理和林草主管部门可优先提供要素保障、优先办理相关手续；凡列入限制类的项目，必须符合规定的条件或标准，方可办理相关手续；凡列入禁止类或者采用所列工艺技术、装备、规模的项目，不得办理相关手续。鼓励类、限制类和禁止类之外，且符合国家有关法律法规和政策规定的项目属于允许类，依法办理相关手续”。

本项目为航道拓宽浚深项目，属于《自然资源要素支撑产业高质量发展指导

目录（2024 年本）》限制类中的“（八）其他 9.国家法律法规和产业政策等明确鼓励或支持、对经济社会发展具有重要促进作用的其他项目。”。根据国家发改委修订的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于二十五、水运（1、高等级航道建设（沿海港口公共基础设施建设）），属于鼓励类建设项目。

因此，本项目符合《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》的要求。

3. 建设项目概况及工程分析

3.1. 项目地理位置

本工程为主航道浚深拓宽工程，位于天津港主航道与北航道交汇处以西，航道里程 5+0 至 7+100。工程地理位置见图 3.1-1 和图 3.1-2 所示。



图 3.1-1 工程地理位置图



图 3.1-2 项目所在地现状图

3.2. 航道现状回顾

3.2.1. 航道历史建设内容

天津港新港航道（主航道）于 1984 年初建，分为闸东航道和主航道两部分，其中闸东航道里程为 0+000~2+600，其余里程（2+600~28+100）均为主航道。建设初期航道可满足 1.5 万吨级船舶双向航行。1997~1998 年，天津港主航道拓宽至五万吨级。

2000 年 8 月至 2002 年 6 月，天津港（集团）有限公司将航道提升至十万吨级，即天津港深水航道工程，航道里程 5+0~33+800。

为了适应港口吞吐量的迅速增长，天津港（集团）有限公司对主航道陆续又进行了提升拓宽，依次为：

2002 年 8 月~2005 年 7 月，天津港十五万吨级航道工程，航道里程 5+0~40+0；

2005 年 12 月~2007 年 12 月，天津港 25 万吨级航道工程，航道里程 7+100~44+0；

2007 年 9 月~2010 年 9 月，天津港航道拓宽工程，航道里程 I 区（18+0~8+000（北航道）段）、II 区（7+088~12+208）、III 区（12+208~36+000）、IV 区（15+000~23+500）；

2011 年 6 月~2012 年 4 月，天津港 30 万吨级航道（一期）工程，航道里程 12+208~45+508；

2012 年 12 月~2014 年 3 月，天津港 30 万吨级航道（二期）工程，航道里程 12+200~47+500。

（上述工程示意图见图 3.2-1）。

3.2.2. 航道历史环保手续

经梳理，天津港新港航道（主航道）工程航道里程 5+0~47+500 中，仅 5+0~7+100 段缺少环保手续，其余里程均有相应环保手续支撑，具体情况见下表 3.2-1。

表 3.2-1 天津港主航道环保审批手续履行情况一览表

航道起终里程	依托工程		
	名称	环评批复文号及时间	验收批复文号及时间
5+0~7+100	/	/	/
7+100~12+200	天津港航道拓宽工程	环审[2009]454 号 2009.10.14	津环保许可验[2015]54 号 2015.7.27
12+200~47+500	天津港 30 万吨级航道（二期）工程	津滨环容环保许可函 [2012]10 号 2012.3.2	津滨审批环准[2017]325 号 2017.8.15

3.2.3. 航道运行情况

天津港主航道运行至今未发生过严重的环境污染问题，根据天津港总体规划，本工程航道维护疏浚纳入天津港主航道整体维护方案内，需另行评价。

3.3. 工程概况

3.3.1. 建设规模

建设单位：天津港（集团）有限公司

本次评价航道里程：航道 5+0~7+100 段，共计 2.1km。

总投资：1882.42 万元。

建设工期：已于 2002 年 8 月开工，2005 年 7 月完工。

本次工程在原有 10 万吨级（天津港深水航道工程）基础上浚深拓宽。航道 5+0 至 7+100 段航道宽度由 210 米拓宽至 234 米，航道设计底标高由-14.8 米浚深至-17.4 米（均以天津港理论最低潮面为基准，下同），航道边坡保持 1:5 不变，航道通航水深由-14.2 米变为-16.8 米。最终可满足 10 万吨级散货船、10 万吨级集装箱船分别实现双向航行；15 万吨级散货船与 7 万吨级集装箱船、7 万吨级散货船和 5 万吨级油轮双向航行。

航道通过 10 万吨向 15 万吨级的建设变化，得到项目浚深方量为 50.69 万 m³，疏浚土方均采用自航式耙吸挖泥船进行开挖，运至抛泥区 B 区。临时占海面积 5.04 万 m²。

航道里程 5+0 至 7+100 段改扩建前后对比如下表：

表 3.3-1 航道里程 5+0 至 7+100 段改扩建前后对比一览表

项目	航道宽度	设计底标高	航道边坡	通航水深
天津港深水航道工程	210m	-14.8m	1:5	-14.2m
天津港十五万吨级航道工程	234m	-17.4m	1:5	-16.8m

天津港十五万吨级航道工程 5+0 至 7+100 段经济技术指标见表 3.3-2。

表 3.3-2 本次工程主要技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	航道长度	m	2100	里程 5+0~7+100, 航道宽度由 210m 拓宽至 234m
2	疏浚工程量	万 m ³	50.69	疏浚土采用耙吸式挖泥船至抛泥区 B 区 (118° 01' 42" E, 38° 59' 30" N, 半径 1km)
3	临时占海面积	万 m ²	5.04	临时占海面积

3.3.2. 通航情况及设计船型

3.3.2.1. 本项目建设前通航情况

根据统计, 2000 年到港船舶 10205 艘, 超过 5 万吨级船舶到港 494 艘, 占总艘数的比重为 4.8%; 2001 年到港船舶 11098 艘, 超过 5 万吨级船舶到港 664 艘, 比上年增 34.4%, 占总艘数的比重为 5.98%, 但吞吐量比重高达 34.5%, 7 万吨级以上船舶到港 199 艘, 占总艘数比重为 1.79%, 吞吐量比重为 13.9%, 而 1 万吨级以下船舶约占总船数的 56%, 载货量仅占 17% 左右, 因此大吨位船舶对港口的吞吐量的增长起到举足轻重的作用, 而原十万吨级航道不能满足五万吨级及以上船舶双向航行, 亦不能满足十万吨级船舶与 1~2 万吨级及以下船舶双向航行。本项目的建设是天津港吞吐量快速增长和船舶大型化的需要。

本工程将天津港航道从原有十万吨级扩建为十五万吨级航道, 使其可以满足 10 万吨级散货船、10 万吨级集装箱船分别实现双向航行; 15 万吨级散货船与 7 万吨级集装箱船、7 万吨级散货船和 5 万吨级油轮双向航行。船型尺度见表 3.3-3。

表 3.3-3 船型一览表

尺度船舶吨级	船长(米)	船宽(米)	型深(米)	满载吃水(米)
15 万吨级油轮	275	48.0	24.6	17.1
8 万吨级油轮	243	42.0	20.8	14.3
5 万吨级油轮	229	32.3	19.1	12.8
3 万吨级油轮	186	32.0	17.2	11.9
2 万吨级油轮	164	25.8	13.7	10.0
15 万吨级散货船	289	45.1	24.0	17.6
12 万吨级散货船	266	43.0	23.4	16.8
10 万吨级散货船	250	43.0	20.0	14.3
7 万吨级散货船	226	32.3	19.0	13.8
5 万吨级散货船	225	32.3	18.0	13.0
3.5 万吨级散货船	190	30.5	15.8	11.2
2 万吨级散货船	164	25.0	13.5	9.8
10 万吨级集装箱船	347	42.8	24.4	14.5
7 万吨级集装箱船	300	40.3	24.4	14.0

尺度船舶吨级	船长(米)	船宽(米)	型深(米)	满载吃水(米)
5 万吨级集装箱船	294	32.3	21.7	13.0
3 万吨级集装箱船	244	32.3	19.7	12.0
2 万吨级集装箱船	183	27.8	15.2	10.5

3.3.2.2. 航道通航标准与规模

本项目船舶航速按 8~10 节，航道取承潮 4 小时，保证率 90%的潮位 2.73 米。设计水深按通行 15 万吨散货船考虑，为-17.4 米（均以天津港理论最低潮面为基准）。

3.3.3. 工程建设方案

3.3.3.1. 航道轴线控制点坐标

天津港现有主航道是经多方论证后确定的，通航数年效果良好，从而验证了现有航道轴线的合理性。天津港现有主航道轴线为一折线形状，航道里程 4+239 至 19+695 为 $281^{\circ} 04' 17.7'' \sim 101^{\circ} 04' 17.7''$ ，19+695 处向北转向约 $1^{\circ} 25' 21.4''$ ，19+695~ 23+9244 段，航道方位为 $279^{\circ} 38' 56.3'' \sim 99^{\circ} 38' 56.3''$ ；23+924~ 33+800 段，航道方位仍转回原方位，为 $281^{\circ} 04' 17.7'' \sim 101^{\circ} 04' 17.7''$ 。虽然航道为折线形，但转向角度均很小，对操船航行影响很小。

本次十五万吨级航道工程航道轴线方位仍按原方位浚深拓宽。

本工程航道轴线控制点坐标见下表 3.3-5。

表 3.3-5 航道轴线控制点坐标表

坐标	X	Y	备注
航道起点	4315959.284	20566392.502	北京 54 坐标
航道终点	4315556.009	20568453.420	

3.3.3.2. 航道总体布置

本项目航道里程 5+0~7+100，航道总长约 2100m，在原有基础上单向向南浚深拓宽，航道宽度由 210 米拓宽至 234 米，浚深方量为 50.69 万 m^3 。航道设计底标高由-14.8 米浚深至-17.4 米（均以天津港理论最低潮面为基准），航道边坡保持 1:5 不变，航道通航水深由-14.2 米变为-16.8 米。工程建设后，航道 5+0~7+100 断面图及断面变化情况见图 3.3-1~3.3-2：

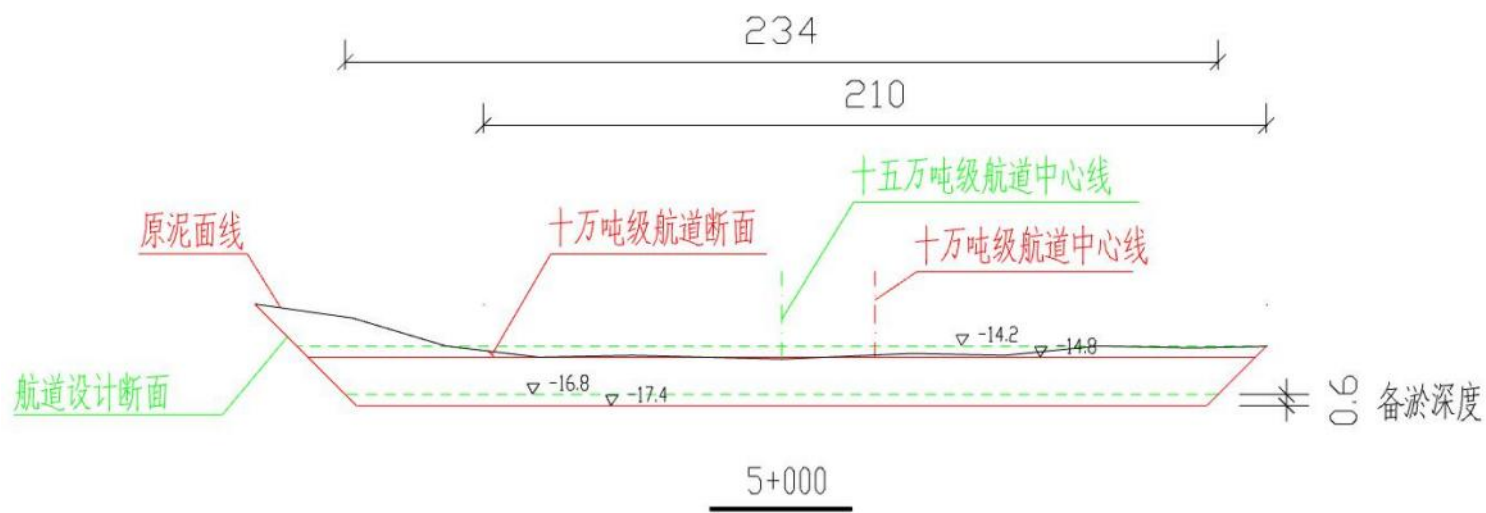


图 3.3-1 本工程建设前后航道断面变化图

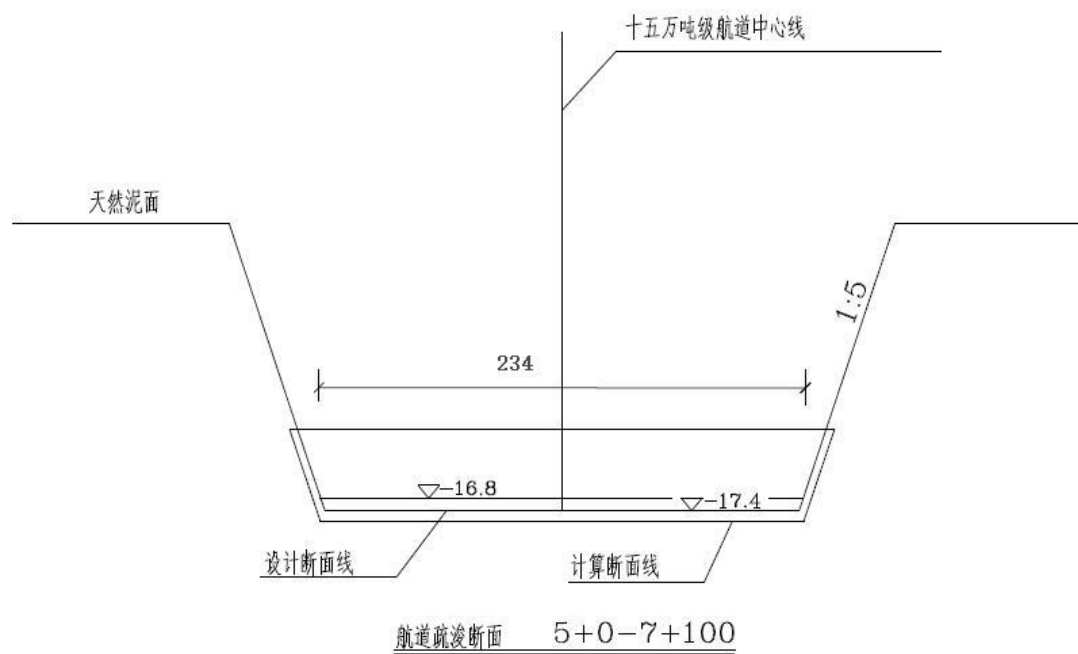


图 3.3-2 本工程建设后航道断面图

天津港十五万吨级航道工程建设前后，航道 5+0~7+100 平面布置变化图如下：

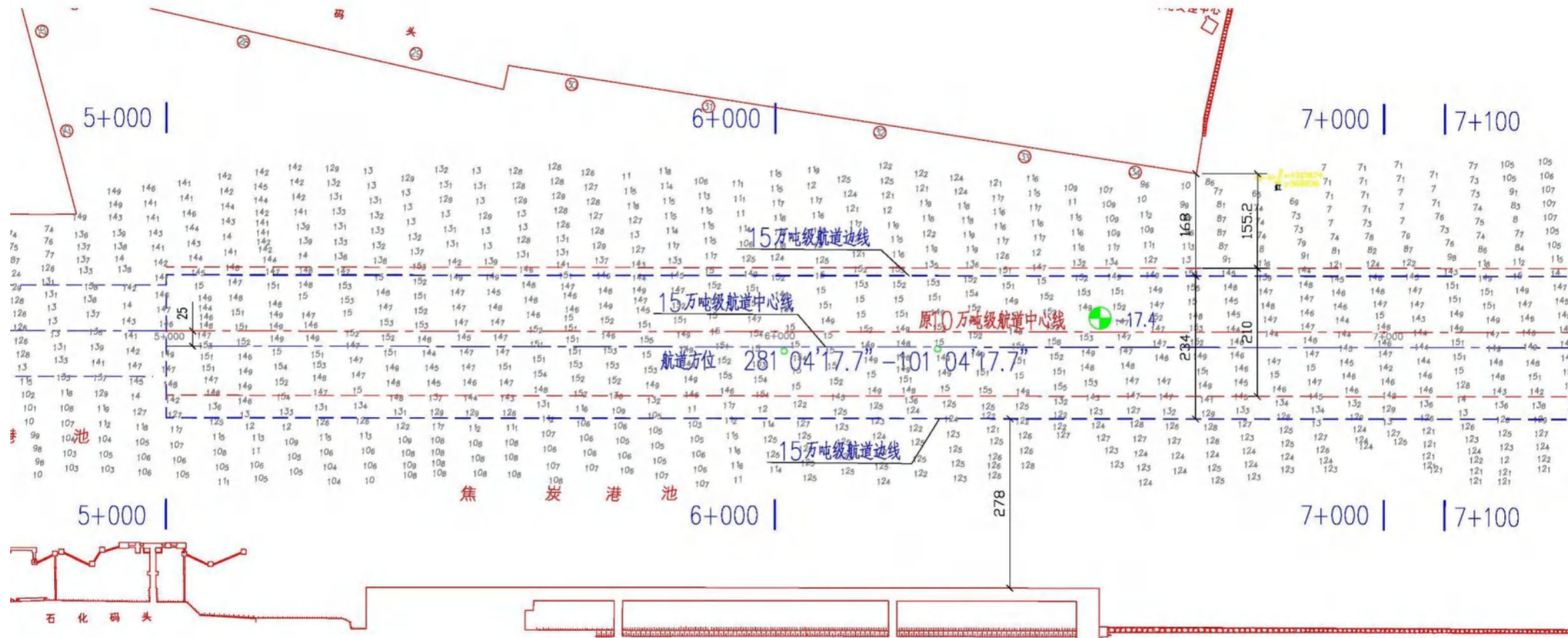


图 3.3-3 本工程建设前后航道平面布置变化图

3.3.4. 疏浚工程

3.3.4.1. 疏浚工艺

根据工程资料，本工程疏浚施工船舶使用一艘 5400m³/h 耙吸船进行施工作业，土方量约为 50.69 万 m³，主要为淤泥质粘土、粉质粘土等。所挖土方按照废弃物倾倒许可证（编号 2003120007）倾倒至 B 区。

3.3.4.2. 抛泥区

本工程疏浚土均采用外抛，天津港经国家海洋局批准的水下抛泥区（B 区）位于本项目东侧，中心位置北纬 38° 59′ 30″，东经 118° 01′ 42″，半径 1km，运距约 22 公里，位置示意图 3.3-5。

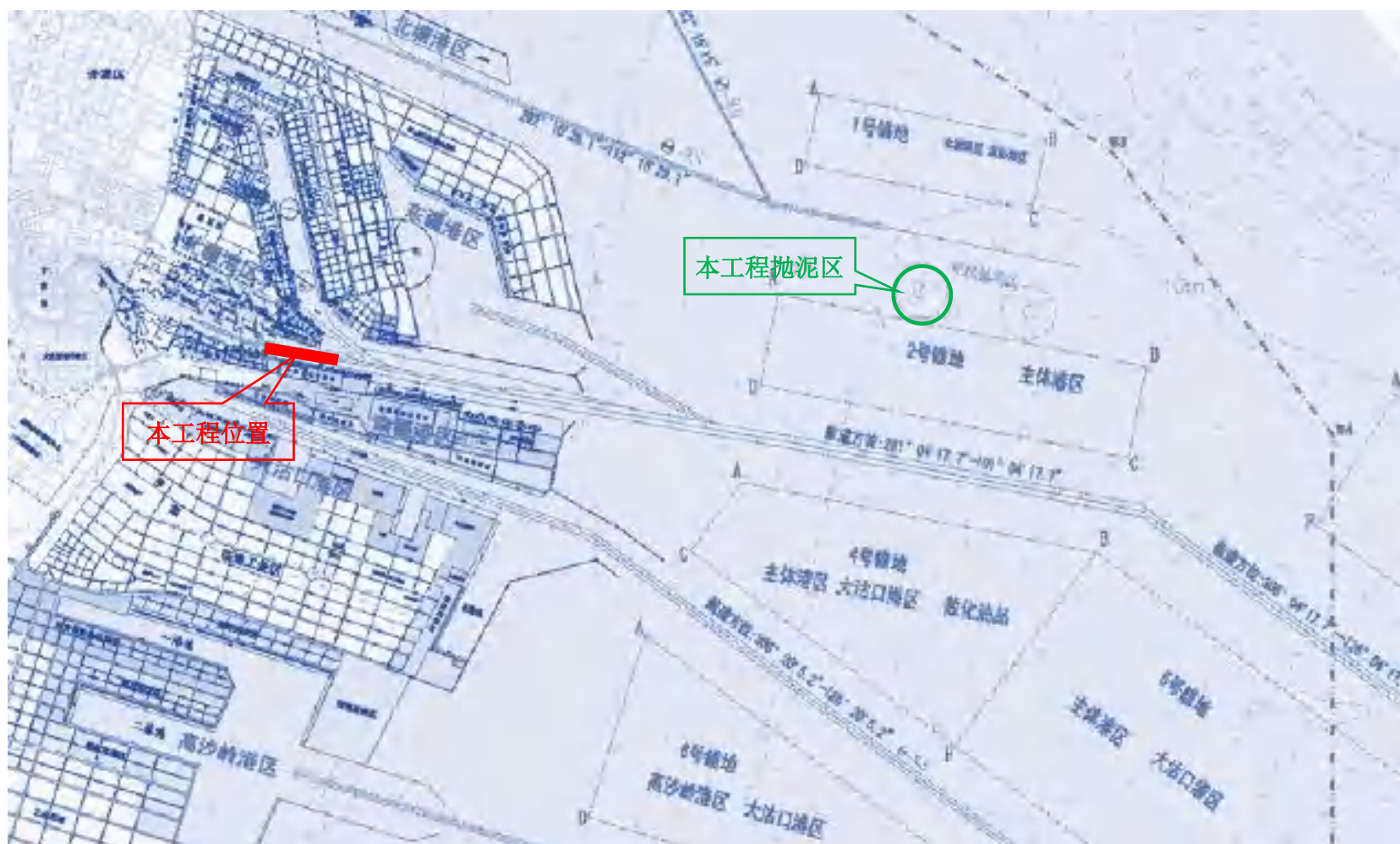


图 3.3-5 海洋倾倒区位置示意图

3.4. 工程占用海域和岸线情况

本工程位于天津港主航道，航道里程 5+0 至 7+100，主要建设内容为疏浚作业。工程临时占海面积 5.04 万 m²，不占用岸线，不新增岸线。天津港（集团）有限公司于 2009 年取得天津港主航道海域使用权证书（国海证 091200006 号）。

3.5. 施工方案

3.5.1. 施工条件

天津港为建设多年的老港，多年建港形成的工程施工基础设施比较完备，可以满足本工程施工的需要。如施工期间工程船舶的供水、供油等可依托现有基地进行，如风浪较大时，挖泥船舶也可在港内避风。另外该地区驻有大批专业化海上工程施工队伍，具有数十年的施工经验和较完善的施工设备，对本工程的施工环境条件等比较熟悉，为工程的施工提供了可靠的保证。

3.5.2. 航道的可挖性

从本地区自然条件来看，天津港地区的风、浪、流均不大，具备航道工程实施条件。参照 2003 年 3 月《天津十五万吨级航道工程地质勘察报告》，航道区第④层粘质粉土为硬~坚硬状态，呈不连续分布，（A 区连续分布，B 区不连续分布，CDE 区无此层土），第⑤层砂质粉土（砂质粉土与粉质粘土互层）为中密状态，粉质粘土硬~坚硬状态。呈连续分布，第⑥层粉质粘土层为坚硬状态，呈不连续分布。第④⑤⑥土层对于挖泥船的可挖性基本为困难~较难。

3.5.3. 疏浚土方和施工船型分析

（1）挖泥船的工作原理

疏浚的主要设备挖泥船，所有的挖泥船均可按机械工作方式和水力工作方式进行分类。机械式挖泥船比较简单而且与陆用开挖机械相似，故首先得到开发。机械式挖泥船可以分为抓斗挖泥船、索铲、铲斗挖泥船和链斗挖泥船。机械式挖泥船的共同点是不能远距离输送所挖物料、非自航、生产率比较低。它们的主要优点是可在受限制的水域内施工，如干船坞和码头旁；在疏浚作业中可对所挖的物料进行处理和除水作业。

水力式挖泥船是具有疏浚作业中两个阶段的功能自成体系的装置。它不仅可以挖掘物料而且可以用泥浆泵将它经排泥浮管排至填筑区,或者储存在自己的泥舱内而后再运至处理区卸掉。水力式挖泥船由于具有既可自行挖泥又可自行排送的连续作业方式,故具有较高的效率,多功能和较高的经济性。水力式挖泥船分为四种基本类型:装舱型(耙吸船)、管线型(吸扬船、绞吸船、吸盘挖泥船)、斗轮型和边抛型。

根据工程疏浚土质以及施工方案,项目施工选择耙吸式挖泥船,完全满足工程需要。

(2) 耙吸式挖泥船

耙吸船通过船上的推进装置,使该挖泥船在航行中拖曳耙头前移,对水下土层的泥沙进行耙松和挖掘。泥泵的抽吸作用从耙头的吸口吸入挖掘的泥沙与水流的混合物(泥浆)经吸泥管道进入泥泵,最后经泥泵排出端装入挖泥船自身设置的泥舱中。当泥舱装满疏浚泥沙后,停止挖泥作业,提升耙臂和耙头出水,航行至指定的抛泥区,通过泥舱所设置的吸泥管,用船上的泥泵将其泥浆吸出,经甲板上的排泥管系与输泥浮管、岸管吹泥至抛泥区。施工控制疏浚土的舱位,避免过满运输。

3.5.4. 施工方法

1、疏浚

(1) 为保证工程质量及过程开挖平整度,槽内开挖均匀布耙开挖,必要时采用“S”形施工方法,保证施工平整度,不出现高差过大的垄沟。

(2) 采用装舱溢流的施工方法。施工时利用全球卫星定位系统(DGPS)导航,按挖槽轴线方位角校核船的方位。均匀布耙来控制施工平整度。船上配备的DGPS及HYPACKMAX软件具有电子海图和航迹的指示、存储功能,挖泥操作人员可以方便的借助显示器或绘图机来确定挖泥船的航迹,做到合理布线以提高工效,施工中控泥船根据潮位适时调整下耙深度,确保工程质量。

(3) 施工时保持航速稳定。大潮汛顶流施工为保持航速必要时可以单耙挖泥,根据水位变化调整下放耙头深度并配合高压充水以增加其挖掘能力,提高施工效率。挖泥进舱浓度控制在30%左右。

(4) 耙吸船航行至施工区,减速后定位上线,然后下耙施工,根据驾驶台

导航电子海图，按照施工区水深情况合理调整耙头下放深度，匀速行驶，单线到达施工区端头时，减速起耙，然后转头上线进行下一循环。挖泥满舱后，中速航行（由于在航道内不允许高速航行）至指定区域，根据潮流方向确定耙吸船抛泥位置，并进行抛泥。

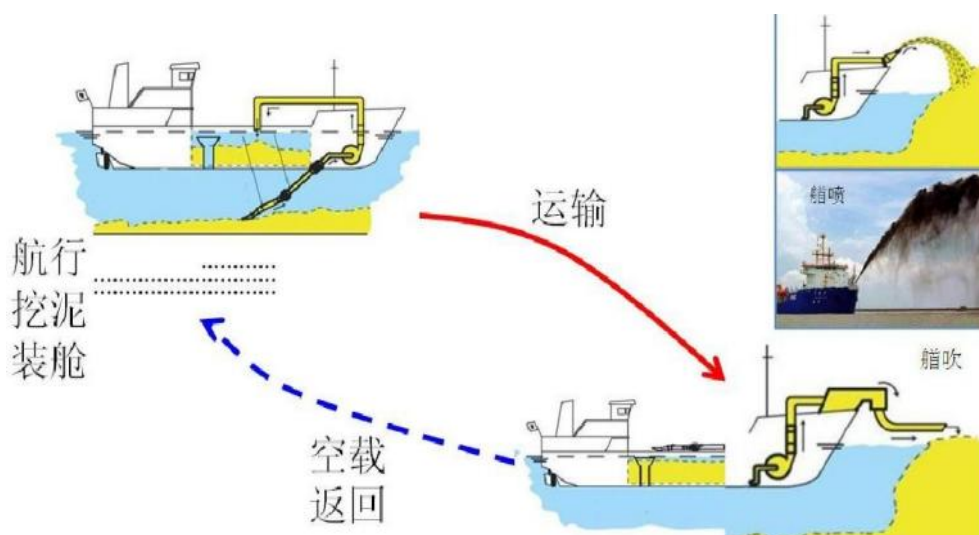


图 3.5-1 耙吸船施工示意图



图 3.5-2 耙吸船挖泥效果图

2、土石方平衡

本项目疏浚工程土石方平衡情况见图 3.5-3。

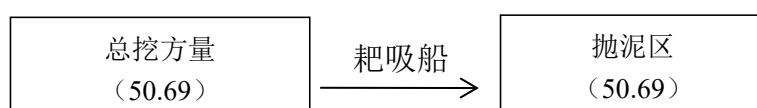


图 3.5-3 土石方平衡图（单位：万 m^3 ）

3.6. 工程分析

3.6.1. 环境影响因素分析

3.6.1.1. 施工期

项目主要为海域的浚深和拓宽施工。

(1) 大气污染源和主要污染物

施工期大气污染物主要为港池浚深船舶排放的废气。

(2) 水体污染源和污染物

本工程主要建设内容为航道疏浚作业，采用 5400m³/h 自航耙吸式挖泥船。

耙吸船航行至施工区，减速后定位上线，然后下耙施工，根据驾驶台导航电子海图，按照施工区水深情况合理调整耙头下放深度，匀速行驶，单线到达施工区端头时，减速起耙，然后转头上线进行下一循环。控制疏浚土的舱位，避免过满。中速航行（由于在航道内不允许高速航行）至指定区域，根据潮流方向确定耙吸船抛泥位置，并进行抛泥。耙吸式挖泥船作业时将产生机舱含油水、生活污水；挖泥时将产生施工悬浮物和使底泥沉积物的溶出等。

(3) 施工期对海洋生态环境的影响因素分析

疏浚作业对底栖生物、浮游生物均会产生一定的影响，会造成一定量的海洋生物损失。

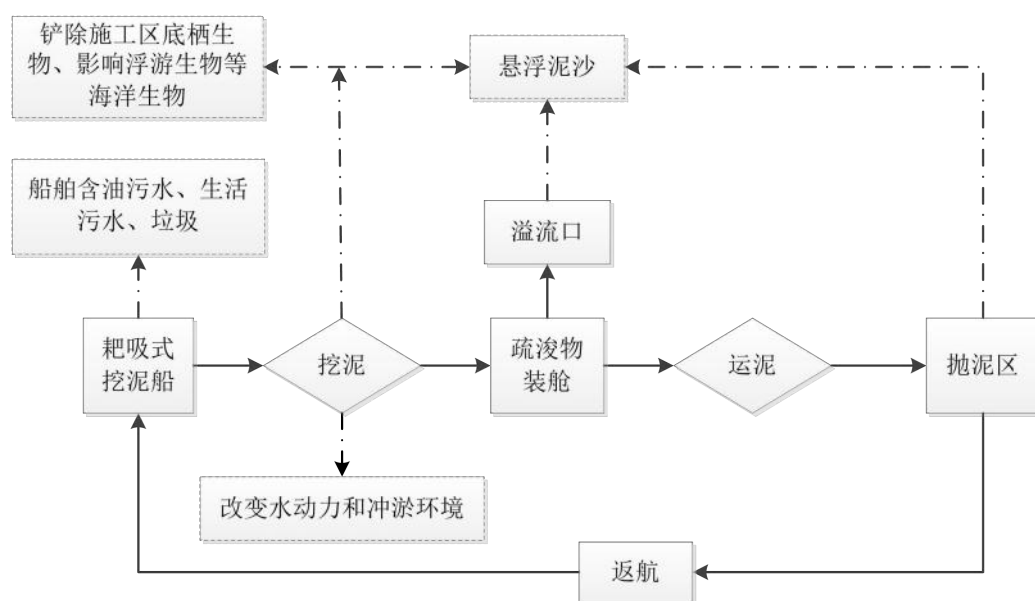


图 3.6-1 疏浚挖泥污染工艺及产污环节图

(4) 噪声

施工期对声环境的影响因素主要是施工船舶噪声。

表 3.6-1 施工噪声源强

序号	设备名称	型号规格	数量	噪声源 dB (A)
1	耙吸挖泥船	5400m ³ /h	1	95

(5) 固体废物

施工期固体废物主要为施工船舶人员排放的生活垃圾以及施工疏浚土。

(6) 风险事故污染因素分析

由于是在港口建设过程中进行航道疏浚作业施工,因此存在着施工船舶和碰撞发生重大船舶溢油事故的可能性。同时施工船舶由于管理不善等原因,也存在着发生跑、冒、滴、漏等溢油事故的几率。此外,在航道营运期间,随着船舶大型化和船流密度的增加等因素,发生溢油风险事故的可能性更大。可见突发性溢油事故对水环境及海洋生态环境的影响也不容忽视。

3.6.1.2. 营运期

根据天津港总体规划,本工程航道维护疏浚纳入天津港主航道整体维护方案内,需另行评价。

3.6.2. 工程污染源分析

3.6.2.1. 施工期——海域

1、大气污染源

挖泥船工作时排放的船舶燃油废气,污染物主要为二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃,选择符合相关要求的施工船舶,以降低尾气污染物的排放,由于挖泥船施工作业点位于辽阔的海域,施工过程中排放的废气能够及时扩散,通过大气稀释扩散后对周围大气环境影响较小。

2、水污染物源

(1) 悬浮泥沙

本工程疏浚量 50.69 万 m³,疏浚工程产生的悬浮泥沙 SS 对施工海域水环境有较大的影响。根据施工方案,本项目采用 5400m³/h 耙吸挖泥船进行疏浚作业。根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T105-2021)采用经验公式法,悬浮物发生量按下式计算:

$$Q = \frac{R}{R_0} TW_0$$

式中：Q-疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R-现场流速悬浮物临界粒子累积百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

T-挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W₀-悬浮物发生系数（t/m³），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 38.0×10⁻³t/m³；

R₀-发生系数 W₀时的悬浮物粒径累积百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%；

本工程采用 5400m³/h 耙吸式挖泥船进行施工作业，包括 2 级土、5 级土和 8 级土。根据《疏浚工程预算定额》（JTS/T 278-1-2019），1 艘 5400 m³ 耙吸式挖泥船疏浚 10000m³，2、5、8 级土分别需 0.977、1.438、1.405 艘班，取平均值 0.92 艘班，估算疏浚效率为 1358.7m³/h。

由此可计算出 1 艘 5400 m³ 耙吸式挖泥船施工产生悬浮物的源强为：

$$Q=89.2\% \div 80.2\% \times 1358.7\text{m}^3/\text{h} \times 38.0 \times 10^{-3}\text{t}/\text{m}^3 = 57.42\text{t}/\text{h} = 15.95\text{kg}/\text{s}。$$

因此，计算所得施工过程中产生悬浮物的源强约为 15.95kg/s。

（2）船舶含油污水

施工期污水发生量约为 132m³，石油类浓度约为 5000mg/L，石油类发生量约 0.66t。施工期船舶经海事部门对其排污设备实施铅封，自备集污舱收集后排入接收设施。

（3）船舶生活污水

本工程船员生活污水发生量约为 1.5m³/d，施工期船舶生活污水发生量约为 396m³，污水中污染因子主要为 COD 和氨氮，浓度分别为 300mg/L 和 40mg/L，污染物发生量分别约为 0.12t 和 0.02t。船舶生活污水经自备集污舱收集后排入接收设施。

3、固体废物

施工期间海域固体废弃物主要为：施工船舶生活垃圾、疏浚物等。

① 船舶生活垃圾

本工程施工期船舶生活垃圾产生量约为 4.95t。船舶生活垃圾收集后排入接

收设施。

②疏浚物

本工程疏浚工程量 50.69 万 m³，由耙吸式挖泥船倾倒至抛泥区 B 区（118°01′42″E，38°59′30″N，半径 1km）。

4、噪声污染源强估算

本项目施工期噪声主要来自施工船舶。挖泥船在作业时，船上主机等在工作时将产生一定的噪声污染，噪声源强约为 95dB(A)。

5、施工期海域污染源汇总

本项目污染源源强汇总见表 3.6-3。

表 3.6-3 施工期海域主要污染物源强一览表

类别	污染源	发生情况	主要污染物	污染物源强	排放方式	去向
水污染物	疏浚产生悬浮物	5400m ³ /h 挖泥船	SS	11.53kg/s	自然排放	海水
	船舶生活污水	396m ³	COD 氨氮	0.12t 0.02t	间断	收集后排入接收设施
	船舶含油污水	132t	石油类	0.66t	间断	收集后排入接收设施
固体废物	船舶生活垃圾	4.95t	/	4.95t	间断	收集后排入接收设施
	疏浚物	50.69 万方	疏浚土	/	间断	抛泥区 B 区
大气污染物	船舶尾气	/	SO ₂	少量	间断	大气环境
			NO ₂	少量		
噪声	挖泥船	施工作业	噪声	95dB (A)	间断	周围声环境

3.6.2.2. 非污染生态环境影响分析

(1) 工程施工对工程区附近海域潮流的流速和流向等水动力条件产生的影响较小，不会对交换能力、纳潮量产生明显影响。

(2) 工程施工会改变局部海域原有的冲淤平衡，不会对海洋生态环境产生明显影响。

(3) 工程施工对周边海域的渔业生物、船舶通航等的影响。

(4) 工程疏浚过程对海洋生物资源和海洋生态的影响。

施工产生的扰动是暂时的，随着施工的结束而消失，活动能力较强的海洋生物会主动回避施工海域，施工对活动能力较弱的底栖生物影响较大。施工占用海域会造成底栖生物的损失，随着施工结束，底栖生物群落会部分恢复。

4. 环境调查与评价

4.1. 自然环境概况

4.1.1. 地理位置

天津港是我国北方最大的综合性外贸港、国家主枢纽港之一，位于我国环渤海地区港口群的中心位置，地处华北平原东北部，背靠国家新设立的雄安新区，距北京 170 公里。地理坐标：北纬 $38^{\circ}59'48''$ ；东经 $117^{\circ}42'30''$ 。

本工程为主航道浚深拓宽工程，位于天津港主航道与北航道交汇处以西，航道里程 5+0 至 7+100。



图 4.1-1 工程地理位置图

4.1.2. 气象

4.1.2.1. 气象概况

根据塘沽气象站(区站号:54623;国家基本站;东经 117.7886° 度,北纬 39.1597°

度；海拔高度 3 米）2003-2022 年的气象统计资料，本地区主要气象资料统计摘录见下表 4.1-1。

表 4.1-1 塘沽气象站常规气象项目统计（2003-2022）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		13.6		
累年极端最高气温（℃）		37.3	2022-06-25	40.0
累年极端最低气温（℃）		-12.8	2021-01-07	-19.2
多年平均气压（hPa）		1016.9		
多年平均水汽压（hPa）		11.5		
多年平均相对湿度（%）		58.3		
多年平均降雨量（mm）		606.6	2010-08-21	160.4
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	22.0		
	多年平均冰雹日数（d）	0.8		
	多年平均大风日数（d）	5.7		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		20.5	2022-03-04	25.5 NW
多年平均风速（m/s）		2.8		
多年主导风向、风向频率（%）		SSW 10.7%		
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		2.2		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

4.1.2.2. 气象站风观测数据统计

（1）月平均风速

塘沽气象站月平均风速如表 4.1-2，04 月平均风速最大（3.5 米/秒），08 月风最小（2.3 米/秒）。

表 4.1-2 塘沽气象站月均平均风速统计（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.6	2.8	3.2	3.5	3.3	2.9	2.7	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6

（2）风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 4.1-2 所示，塘沽气象站主要风向为 SSW 和 SW、ESE、E，占 39.2%，其中以 SSW 为主风向，占到全年 10.7%左右。

表 4.1-3 塘沽气象站年风向频率统计 (单位%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	3.4	2.3	3.6	4.8	8.8	9.5	5.2	3.5	5.0	10.7	10.2	6.6	4.6	6.4	8.2	5.0	2.2

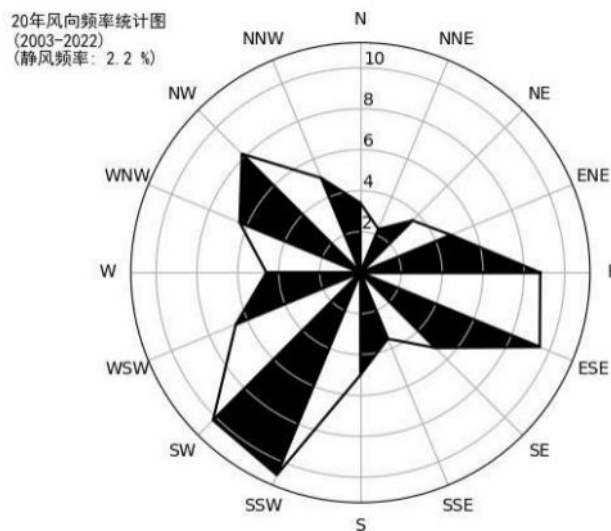
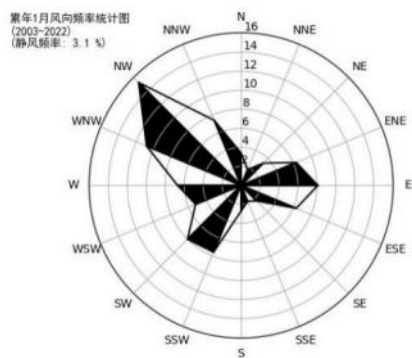


图 4.1-2 塘沽风向玫瑰图 (静风频率 2.2%)

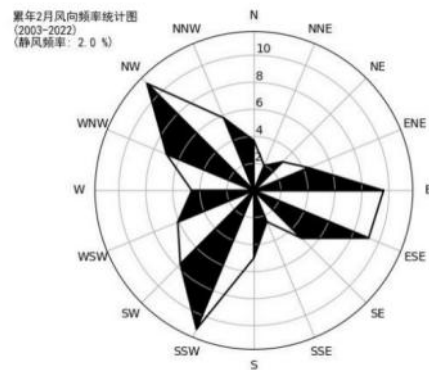
各月风向频率如下:

表 4.1-4 塘沽气象站月风向频率统计 (单位%)

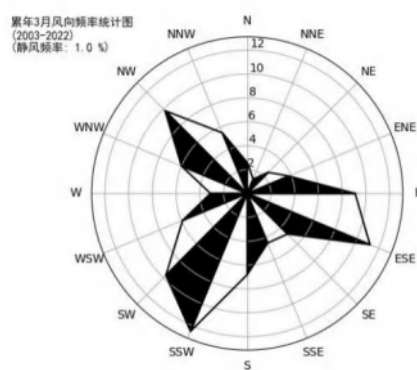
风向 频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	3.4	1.8	3.3	6.3	8.1	6.3	2.3	1.8	2.7	7.6	8.0	5.2	6.7	10.8	15.3	7.4	3.1
02	3.7	2.0	3.0	4.4	9.6	9.2	5.0	2.5	5.0	11.1	7.7	6.1	4.6	7.0	11.2	5.8	2.0
03	2.6	1.3	2.5	3.8	9.1	11.2	4.8	4.5	6.8	12.5	9.7	5.9	3.1	6.0	9.8	5.5	1.0
04	2.8	1.7	3.2	4.5	9.1	10.7	5.0	3.8	5.7	13.3	12.2	7.7	3.6	4.9	7.2	3.8	0.8
05	2.3	1.9	2.3	3.9	9.4	11.7	6.2	4.0	5.3	13.2	12.2	7.1	5.4	4.9	5.5	3.8	1.0
06	2.3	1.9	2.8	4.8	11.9	16.9	9.4	6.0	7.1	9.9	9.2	4.7	2.8	3.9	3.0	2.6	0.9
07	2.5	2.3	4.0	4.8	11.5	17.0	11.1	5.4	7.7	9.7	7.8	4.3	2.7	3.0	2.6	2.1	1.6
08	3.9	3.0	4.6	5.1	8.8	11.2	7.8	4.2	5.9	9.4	9.7	6.3	4.2	5.4	4.1	4.2	1.9
09	4.6	3.1	3.9	4.3	8.5	7.8	5.2	3.4	5.5	12.2	10.3	7.7	5.2	5.6	5.7	4.4	2.4
10	4.6	2.8	4.2	5.8	6.7	4.9	2.8	2.8	3.1	12.5	14.9	7.5	5.2	6.2	6.9	4.9	4.0
11	3.5	3.7	5.3	5.7	6.6	3.7	1.4	1.2	2.9	10.1	10.9	8.4	5.2	8.3	11.3	8.2	3.6
12	4.6	2.5	4.2	4.0	6.2	3.9	1.2	1.7	2.0	6.9	10.1	8.8	6.1	10.2	15.8	7.8	4.0



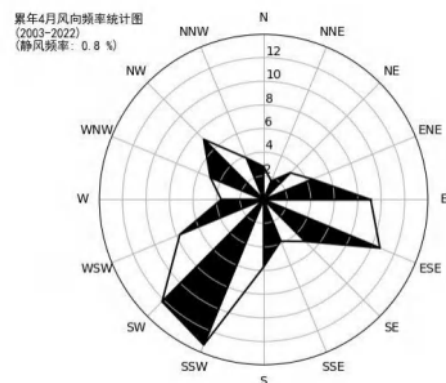
1 月静风 3.1%



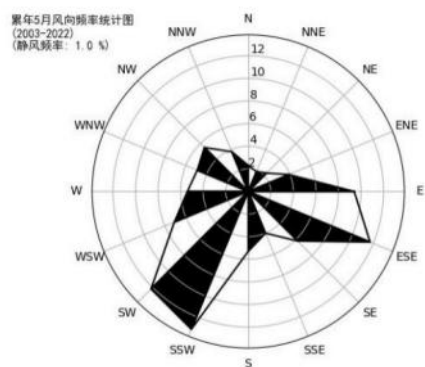
2 月静风 2.0%



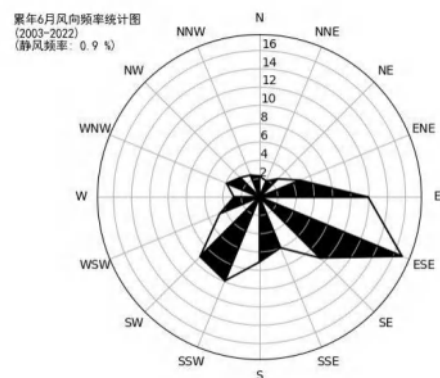
3 月静风 1.0%



4 月静风 0.8%



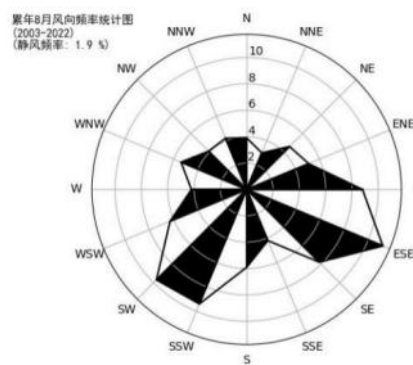
5 月静风 1.0%



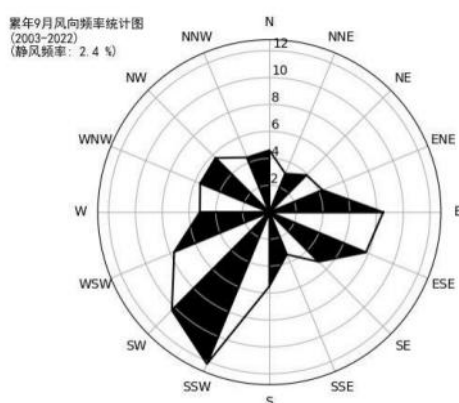
6 月静风 0.9%



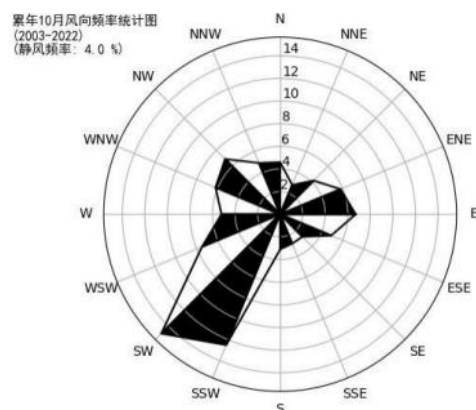
7 月静风 1.6%



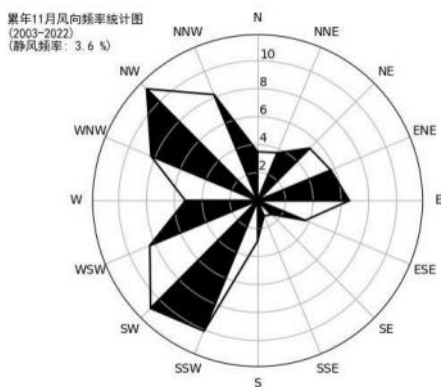
8 月静风 1.9%



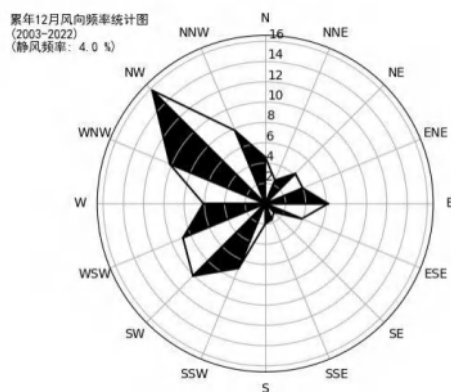
9 月静风 2.4%



10 月静风 4.0%



11 月静风 3.6%



12 月静风 4.0%

图 4.1-3 塘沽月风向玫瑰图

(3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析, 塘沽气象站风速呈现下降趋势, 每年下降 0.05%, 2003 年年平均风速最大 (3.6 米/秒), 2020 年年平均风速最小 (2.4 米/秒), 无明显周期。

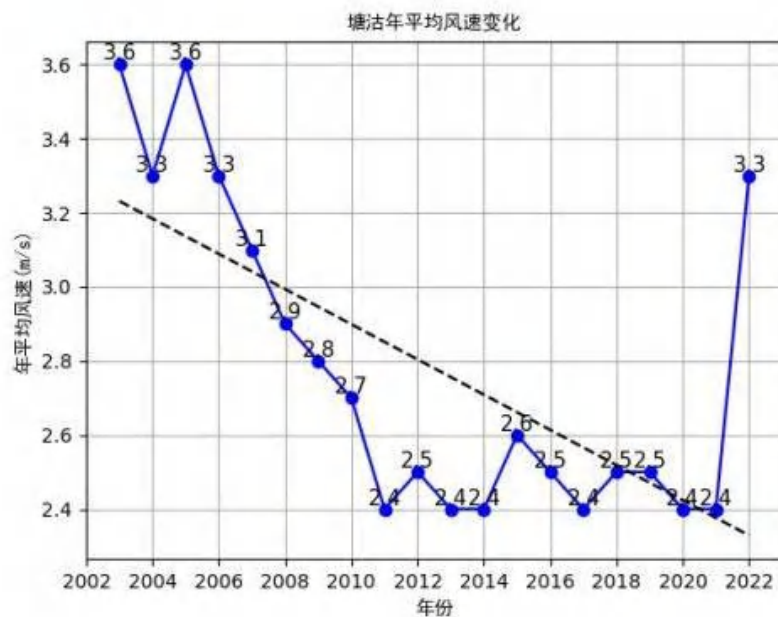


图 4.1-4 塘沽（2003-2022）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

4.1.2.3. 气象站温度分析

（1）月平均气温与极端气温

塘沽气象站 7 月气温最高（27.2℃），1 月气温最低（-2.4℃），近 20 年极端最高气温出现在 2022-06-25（40.0℃），近 20 年极端最低气温出现在 2021-01-07（-19.2℃）。

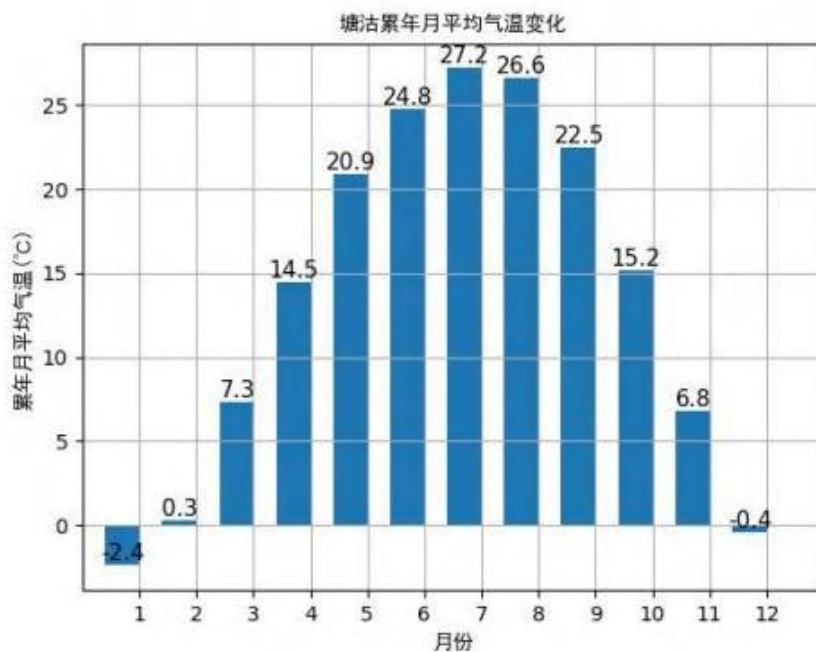


图 4.1-5 塘沽月平均气温（单位：℃）

(2) 温度年际变化趋势与周期分析

塘沽气象站近 20 年气温呈现上升趋势，每年上升 0.04%，2017 年年平均气温最高（14.5℃），2010 年年平均气温最低（12.5℃），无明显周期。

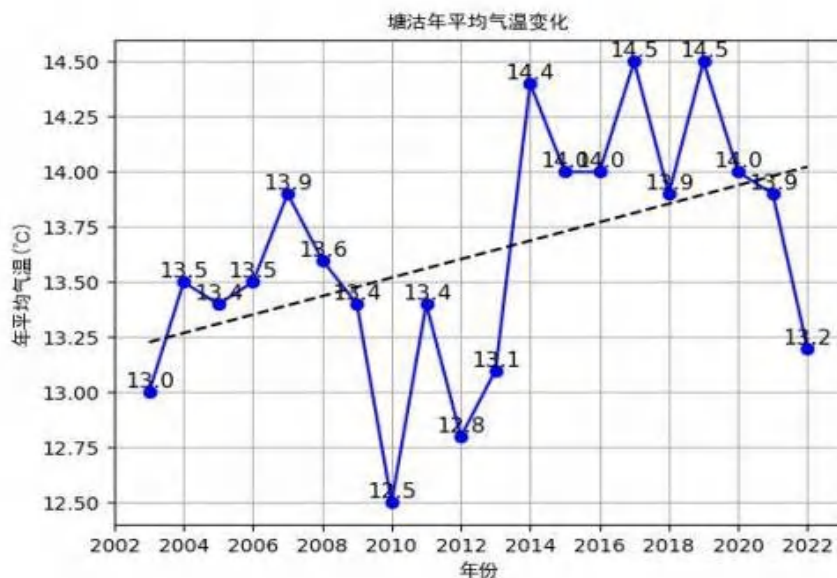


图 4.1-6 塘沽（2003-2022）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

4.1.2.4. 气象站降水分析

(1) 月平均降水与极端降水

塘沽气象站 07 月降水量最大（165.4 毫米），01 月降水量最小（3.0 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2010-08-21（160.4 毫米）。

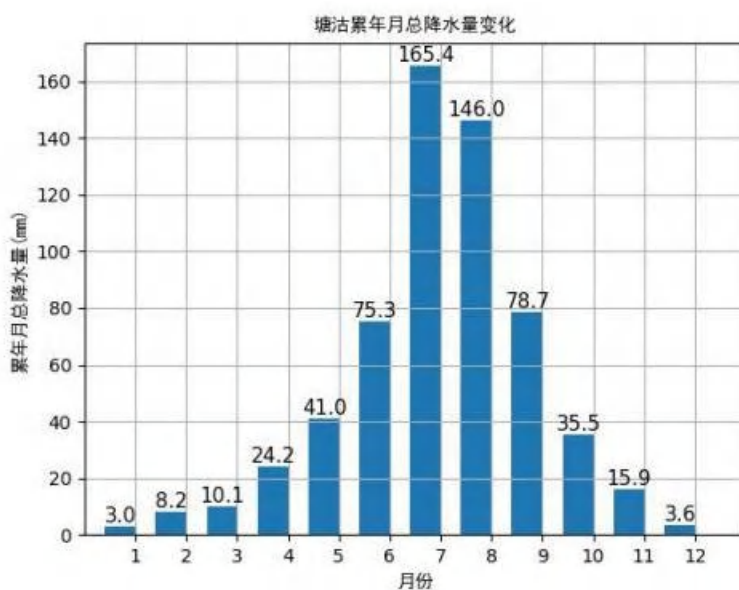


图 4.1-7 塘沽月平均降水量（单位：毫米）

(2) 降水年际变化趋势与周期分析

塘沽气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2021 年年总降水量最大（1114.9 毫米），2013 年年总降水量最小（368.1 毫米），周期为 5 年。



图 4.1-8 塘沽（2003-2022）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

4.1.2.5. 气象站日照分析

(1) 月日照时数

塘沽气象站 05 月日照最长（270.2 小时），11 月日照最短（154.6 小时）。

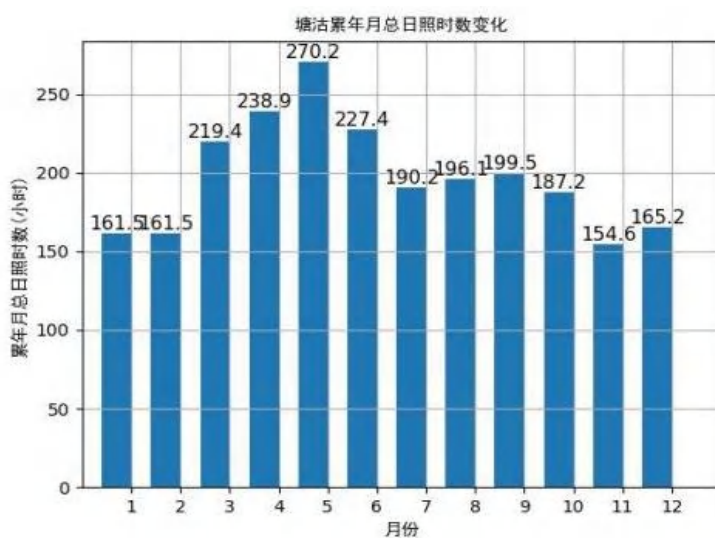


图 4.1-9 塘沽月日照时数（单位：小时）

(2) 日照时数年际变化趋势与周期分析

塘沽气象站近 20 年年日照时数呈现上升趋势，每年上升 31.82%，2022 年日照时数最长（2847.5 小时），2006 年年日照时数最短（2048.0 小时），周期为 2-3 年。

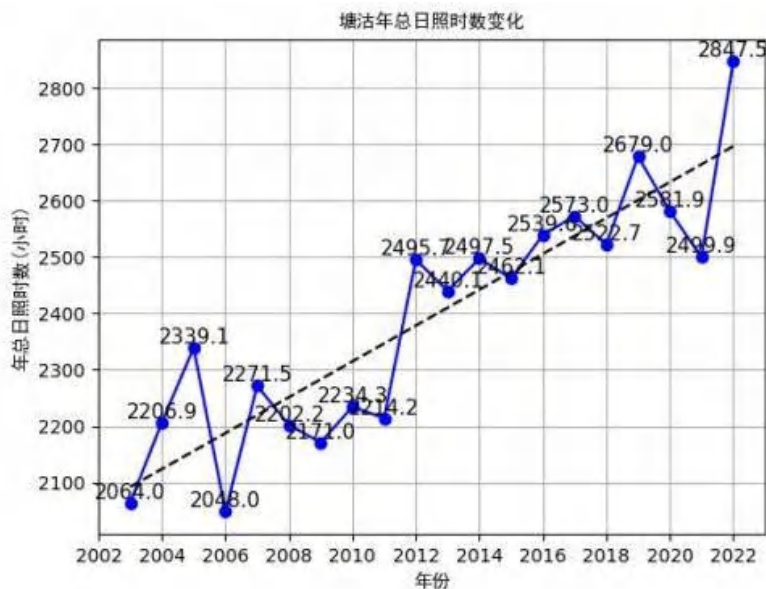


图 4.1-10 塘沽（2003-2022）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

4.1.2.6. 气象站相对湿度分析

(1) 月相对湿度分析

塘沽气象站 07 月平均相对湿度最大（73.2%），04 月平均相对湿度最小（49.4%）。

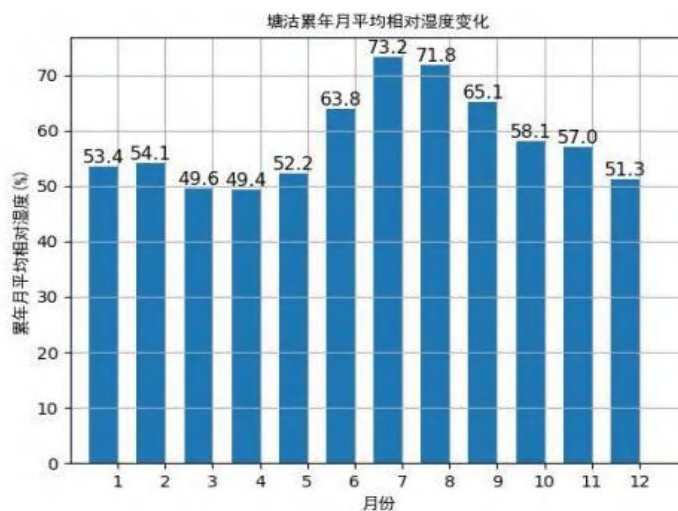


图 4.1-11 塘沽月平均相对湿度（纵轴为百分比）

（2）相对湿度年际变化趋势与周期分析

塘沽气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2006 年年平均相对湿度最大（64.0%），2019 年年平均相对湿度最小（53.2%），无明显周期。



图 4.1-12 塘沽（2003-2022）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

4.1.3. 地形地貌与工程泥沙

4.1.3.1. 地形地貌

本区域为典型的粉砂淤泥质平原海岸，地质地貌及泥沙水动力条件适宜工程建设。地势基本呈由西向东逐渐降低，坡降平缓，潮间带较宽，属于相对稳定的岸段，且海底地形平坦，便于工程的实施，工程成本低。规划选址区域是波浪和河流交替作用的结果，以堆积地貌为基本特征。

4.1.3.2. 工程泥沙

天津港自建港以来，港口的泥沙回淤一直深受世人瞩目。通过几十年的研究工作并采取了相应的工程措施（主要有海河修建挡潮闸、修整南北防波堤、堵塞北堤缺口、修建吹填围埝等），取得了良好的减淤效果。天津港年挖泥量与年吞吐量的比值（方/每吞吐吨），50 年代平均为 3.58；60 年代平均为 1.67；70 年代平均为 0.89；80 年代平均为 0.55；进入 90 年代则下降至 0.08~0.09。最新的研究成果表明，天津港已属轻淤港，泥沙回淤已经不再是港口发展的制约因素。相

反每年数百万方的回淤土方已成为港内造陆的重要资源。

天津港在半个世纪的建设发展过程中,泥沙回淤状况逐渐好转,从建港初期的严重淤积状态逐步转变成目前的轻淤积状态。可以预料,今后随着港口泥沙环境的进一步改善与有效治理措施的实施,港口泥沙淤积情况将进一步好转。天津港泥沙回淤趋势体现在以下三个方面:(1)随着泥沙环境的改善,进港沙量进一步减少;(2)随着滩面物质的粗化,浮泥运动出现的频率进一步降低;(3)随着港口的扩建,港内回淤强度进一步减小。

4.1.3.3. 地形地貌

天津滨海地区位于华北地区东部断陷盆地边缘,渤海盆地的西岸,处在黄骅拗陷中的北端。其地貌类型具有从海积冲积平原、海积平原到潮间带组成的比较完整的地貌分布带规律,也就是在第四纪初期构造拗陷基础上形成的报复型堆积平原。这个堆积平原是 400 米厚的松散堆积物,随着新构造运动的下沉活动,由河流从周围隆起区冲带泥沙、湖积冲积为主,后期为陆海交互堆积形式充填而成。从距今 4000 年前开始,地球全新世大暖期度过顶峰,气温开始回落,海面逐渐下降至接近近代海面高度,在华北平原肆虐了两三千年的洪水结束,今天津滨海地区渐次露出海面,在河流裹挟泥沙的推动下,逐渐淤积成陆地。根据地质和考古专家的研究成果,整个天津滨海地区陆地形成年代跨度约在 5000 年到 700 年之间。

本规划所在区域属于海积低平原,沿汉沽、塘沽、大港东部滨海地带呈条带状分布,宽度 4-10km,地面高程 1-3m,地势低平,微倾向海面,海相层厚度大,多盐滩、盐水沼泽和湿地,常受海潮影响沿河内伸,土层盐渍化严重。

4.1.4. 水文

1、潮汐

本区潮汐类型为不规则半日潮型,其 $(H_{O1} + H_{K1})/H_{M2} = 0.53$ 。

(1) 基准面关系

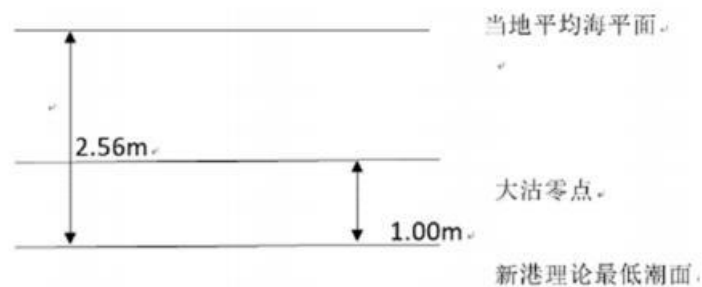


图 4.1-13 理论最低潮面示意图

(2) 潮位

历年最高高潮位	5.81m (1992 年 9 月 1 日)
历年最低低潮位	-1.03m (1968 年 11 月 10 日)
注 1957 年 12 月 18 日出现最低低潮位-1.08m	
年平均高潮位	3.74m
年平均低潮位	1.34m
年平均海平面	2.56m
年平均潮差	2.40m

(3) 设计水位

设计高水位	4.30m
设计低水位	0.50m
极端高水位	5.88m
极端低水位	-1.29m

(4) 乘潮水位

天津港 30 万吨级航道总长约 34 公里，潮波在传播过程中，潮高、潮时将发生一定的变化，潮高、潮时的变化直接关系到乘潮水位的选取，为此，对比了 1998 年 3 月 25 日-4 月 9 日大沽灯塔与东突堤 15 天（共 29 个潮周期）同步观测资料，其比较结果：

①潮位特征值：见表 4.1-5。

表 4.1-5 潮位特征值一览表

	大沽灯塔	东突堤
平均高潮位 (m)	3.71	3.77
平均低潮位 (m)	1.60	1.51
平均潮差 (m)	2.11	2.26

平均高潮位东突堤较大沽灯塔高 0.06m，平均低潮位较大沽灯塔低 0.09m。

②从同步潮位过程曲线看：两站潮汐特性是一致的，高、低潮时两站时间差平均约为 6 分钟。

③乘潮水位：乘潮延时分别按 4 小时、5 小时统计，两站同一个潮周期乘潮 4 小时潮高绝对差值最大为 0.11m，平均 0.04m，乘潮 5 小时潮高绝对差值最大为 0.09m，平均 0.04m，可以认为两站乘潮 4 小时、5 小时的潮高值是一致的；从时间差值看，两站乘潮 4 小时时间差最大为 18 分钟，平均 10 分钟，乘潮 5 小时时间差最大为 21 分钟，平均 11 分钟。

通过上述对比分析，东突堤与大沽灯塔潮位和潮时相差不大，可采用东突堤潮位观测资料代表全航道乘潮水位资料。

2、波浪

(1) 波浪概况

塘沽海洋站曾在渤海湾海区进行过波浪观测，测点的地理坐标为 117° 49' E、38° 34' N，85 年以后就终止了观测。用实测资料统计，本区常浪向 ENE 和 E，频率分别为 9.68%和 9.53%，强浪向 ENE，该向 H4%>1.5m 的波高频率为 1.35%，T≥7.0s 的频率仅为 0.33%，各方向 H4%≥1.6m 的波高频率为 5.06%，H4%≥2.0m 的波高频率为 2.24%。详见波玫瑰图 4.1-14 和波高频率分布表 4.1-6。

表 4.1-6 塘沽海洋站波高（H4%）频率统计表

单位：m

波高频率 (%) 波向	≤0.7	0.8-1.2	1.3-1.5	1.6-1.9	≥2.0	合计
N	2.82	1.13	0.58	0.43	0.15	5.12
NNE	2.85	1.04	0.37	0.25	0.18	4.69
NE	4.53	1.65	0.67	0.25	0.61	7.72
ENE	4.72	2.21	1.41	0.74	0.61	9.68
E	5.70	2.51	0.74	0.25	0.34	9.53
ESE	8.00	0.83	0.15	0.12		9.10
SE	6.00	0.28	0.15			6.43
SSE	3.98	0.37				4.35
S	3.37	0.06				3.43
SSW	7.54	1.41				8.95
SW	6.74	0.98	0.15	0.03		7.90
WSW	3.65	0.37	0.03			4.04
W	1.26	0.18				1.44
WNW	1.93	0.31	0.06	0.03		2.33
NW	1.93	0.49	0.18	0.12	0.18	2.91
NNW	3.16	1.07	0.61	0.52	0.31	5.67
C	6.71					6.71
合计	74.88	14.89	5.18	2.82	2.24	100

(2) 设计波要素

本项目所在位置掩护条件良好，外海波浪难以传入，波浪作用不予考虑。

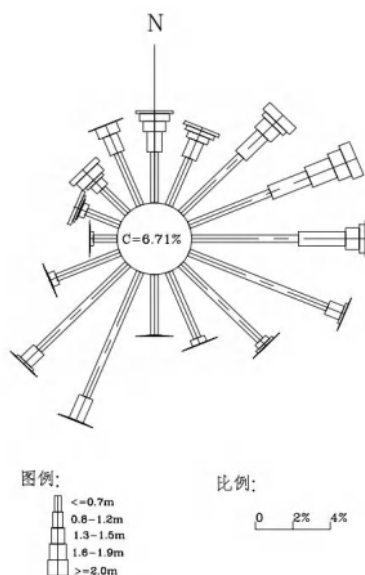


图 4.1-14 天津港波玫瑰图

3、潮流

根据天津水运工程科学研究所的测流资料分析：港区水域的潮流呈往复流性质，航道附近的潮流方向基本与航道平行，涨潮流速大于落潮流速，涨潮的垂线平均流速为 0.16~0.25m/s，落潮的垂线平均流速为 0.12~0.22m/s。

4、海冰

该海区每年冬季均有不同程度的海冰出现，通常结冰期从 12 月下旬至翌年 2 月下旬，总冰期约为 60 天。该海区每年冬季均有不同程度的海冰出现，2009 年度冰情比较严重，根据国家海洋局塘沽海洋站海冰观测数据显示，2009 年度，塘沽海洋站的初冰日为 2010 年 1 月 5 日，终冰日为 2010 年 2 月 18 日，总冰期为 45 天，盛冰期为 0 天，有冰日数为 39 天，浮冰有冰日数为 39 天，固定冰有冰日数为 21 天，浮冰密集度大于等于 8 成的日数为 26 天。

4.1.5. 工程地质

参考天津大学水运水利勘察设计研究所《天津港十五万吨级航道工程地质勘察报告》（2003 年 3 月）。

1、钻孔位置

勘察共布钻孔 80 个，孔深至-23.0 米，原装样孔和标贯孔相间进行。

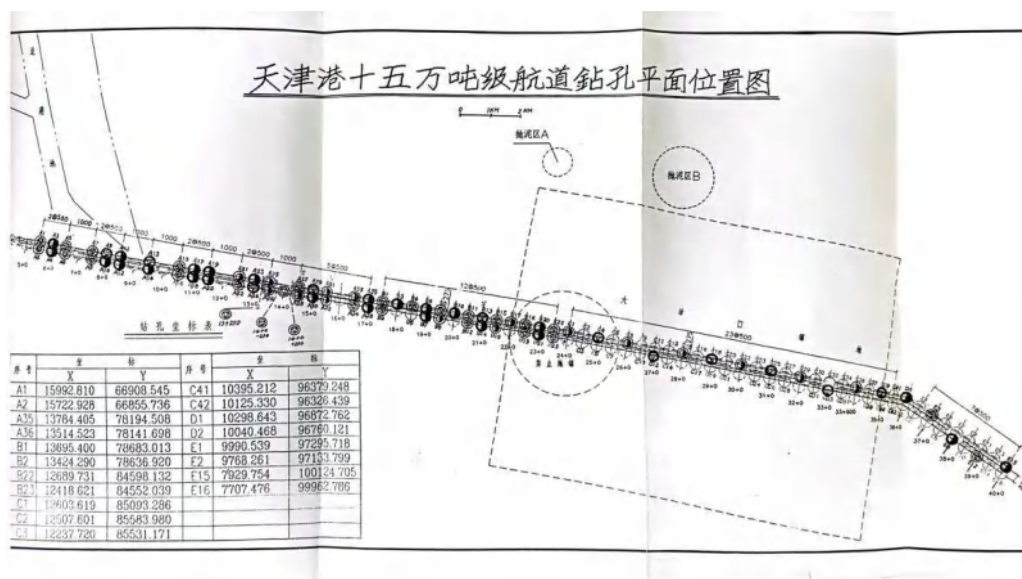


图 4.1-15 工程地质勘察钻孔布点图

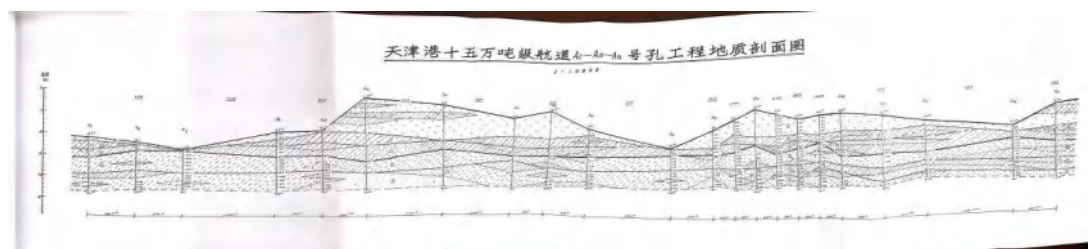


图 4.1-16 工程地质剖面图

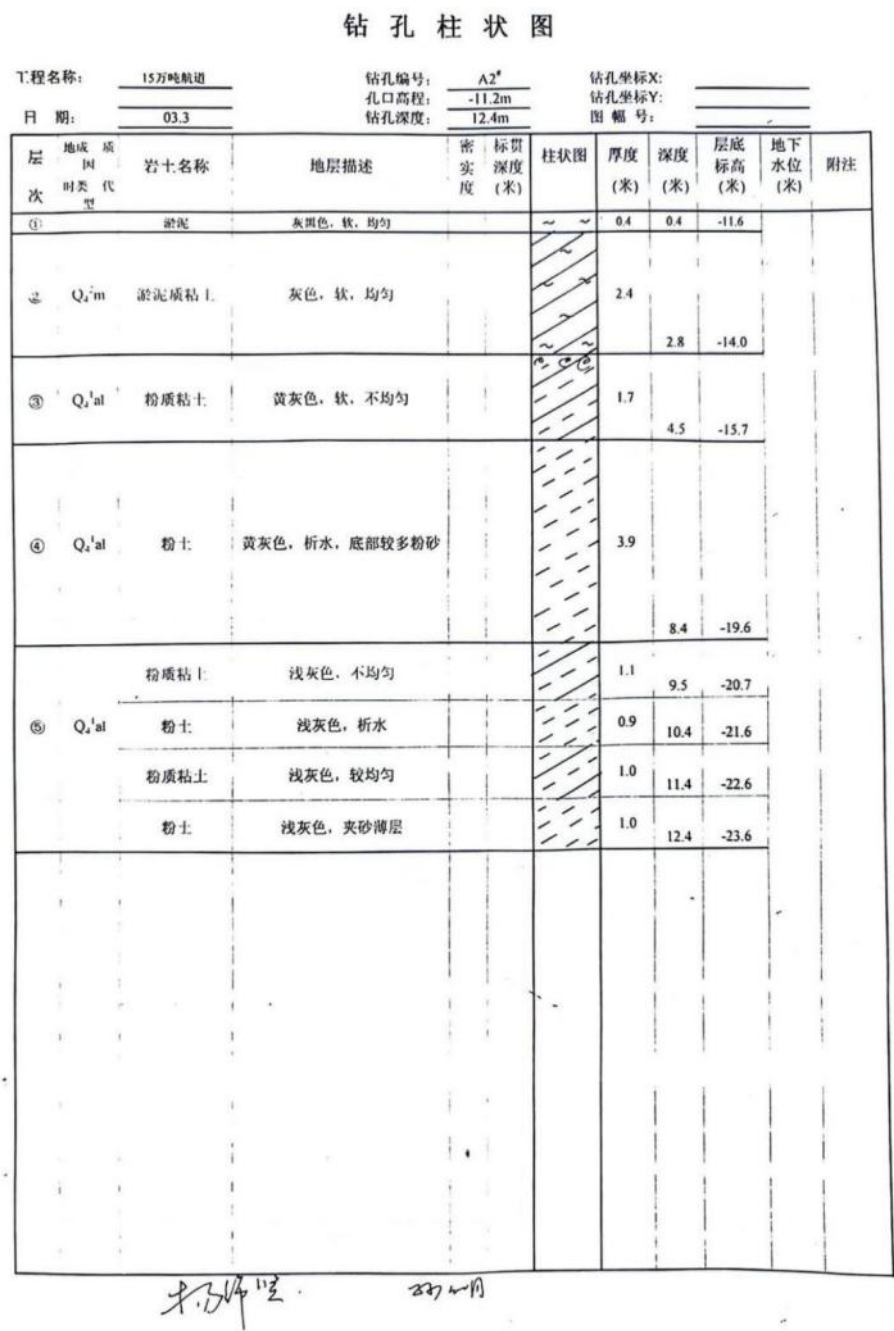


图 4.1-17 工程地质钻孔柱状图 (钻孔编号 A2#)

2、钻孔坐标及孔口高程

钻孔定位采用 GPS 卫星定位, 坐标系统为 1954 年北京坐标。钻孔高程采用每孔测水深三次, 然后查同时新港潮汐表中的水位取平均值, 高程为新港理论基准面。

3、土层分布与特征

此次航道勘察自 5+0 至 40+0, 总长 35km, 钻孔间距 500~1000m, 但土层分

布大致还具有相关的规律性，根据土层成因、时代及土层的物理力学性质，分为 6 大类，自上而下分层描述(A、B、CDE 区统一描述)。

①淤泥层(Q²_{4m})

近代海相沉积土层，灰褐色，灰黄色及灰黑色，含有机质和少量碎贝壳，土质均匀，见少量粉砂团。流塑状，含水量在 55%~81%，土层厚度 0.4~8.9m 不等。因孔距大，而形成的土层分布厚度差异性大，但此层淤泥土层属连续分布土层。部分孔如 A12、A36、B2 夹有淤泥质粘土。

②淤泥质粘土(Q²_{4m})

海相沉积土层，层底标高-11.3~-15.6 米，灰色及灰黄色，含有机质，局部有较多碎贝壳，土质不均，呈不连续分布。本层土中的粉质粘土或粉土，是因夹砂层或含砂较多造成，其成因还属海相沉积，并具有软土特征。流塑~软塑状态。

③粉质粘土层(Q¹_{4al})

陆相沉积土层，层底标高-13.25~-19.7 米，灰色，灰白色及灰黑色，以粉质粘土为主，夹有粉土与粘土。局部有泥炭夹层，粉质粘土为可塑状，粉土为中密状态。平均标贯击数 2.2~3.3 击。呈不连续分布。大部分孔层顶部含有多量贝壳。

④粘质粉土(Q¹_{4al})

陆相沉积土层，层底标高-16.9~-20.4 米。灰色及黄灰色，以粘质粉土为主，少量砂质粉土，中密状态，夹有粘土团及粘脉，平均标贯击数 13~14 击。此层土 A 区呈连续分布，B 区呈不连续分布。CDE 区无此层土。

⑤砂质粉土与粉质粘土(Q¹_{4al})

陆相沉积土层，揭露标高-24 米，灰色及灰黄色，以砂质粉土为主，其次为粉质粘土。局部见粉砂，粉质粘土可塑状，粉土粉砂中密状，平均标贯击数 12.3~21.1 击，呈连续分布。

⑥粉质粘土层(Q^c_{3al})

陆相沉积土层，揭露标高-24 米，自 A26 至 E15 孔出现。黄褐色，见锈斑，以粉质粘土为主，其次为粘土与砂质粉土。平均标贯击数 21.1-27.3 击。为可塑状，呈不连续分布。

4、小结

(1) 航道区第④层粘质粉土为硬坚硬状态, 呈不连续分布, (A 区连续分布, B 区不连续分布, CDE 区无此层土), 第⑤层砂质粉土(砂质粉土与粉质粘土互层) 为中密状态, 粉质粘土硬坚硬状态。呈连续分布, 第⑥层粉质粘土层为坚硬状态, 呈不连续分布。第④⑤⑥土层对于挖泥船的可挖性基本为困难较难, 设计与施工时应提起注意。

(2) 航道区-24 米以上各土层用于管道输送的适宜性均为很好。

4.1.6. 地震

根据国家《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010), 我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组, 本工程所处位置其抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度值为 0.1g。

4.1.7. 海域开发利用现状

1、岸线利用现状

根据《天津市“蓝色海湾”整治修复规划(海岸线保护与利用规划)(2019-2035)》, 天津市管辖的海岸线, 北起津冀海域行政区域北界线, 南至津冀海域行政区域南界线, 海岸线长 337.967 公里, 大陆岸线长 337.498 公里, 岛屿岸线长 0.469 公里。其中大陆岸线中的人工岸线长 316.897 公里, 约占 93.9%; 自然岸线 20.601 公里, 全市自然岸线保有率约 6.1%。

天津市海岸划分为 6 大功能岸线: 自然岸线、工业与港口岸线、历史开发遗弃岸线、现有围填海形成人工岸线、河口岸线以及尚未开发的管控岸线。

附件3：岸线规划分类图



图 4.1-18 本航道与岸线规划叠图



图 4.1-19 本航道与岸线规划叠图

由图 4.1-18 和图 4.1-19 可知, 本工程不占用自然岸线, 本项目邻近的岸线为优化利用岸线、工业与港口岸线。

2、海洋保护现状

天津市不断加强海洋环境保护工作, 努力贯彻落实《中华人民共和国海洋环

境保护法》和相关的海洋法规，随着《天津市海洋环境保护条例》的实施，社会各界合理开发利用海域和保护海洋环境的意识不断增强，各部门加强合作与协调，加大了执法和监督力度，天津市海洋环境保护逐步走上法制化轨道。

天津市海洋环境的监测、监视、预报、研究和保护等方面的机构逐步完善，1999 年建立海洋预报台，定期发布海洋预报，监测和预警风暴潮灾害，为天津市及周边地区提供服务；2002 年成立了天津市海洋环境监测预报中心，承担天津市海域的监测和突发事件的应急监测，以及赤潮防治监测工作。目前天津市已建 2 个海洋自然保护区、1 个海洋特别保护区和拟建 1 个海洋特别保护区，分别是天津北大港湿地市级自然保护区、汉沽浅海生态系统海洋特别保护区、大港滨海湿地海洋特别保护区。

3、本工程所在海域开发利用情况

(1) 项目周边航道情况

天津港现有航道主要参数见表 4.1-7 及图 4.1-20。

表 4.1-7 现有航道主要参数一览表

航道名称	航道里程 (公里)	长度 (m)	水深 (m)	宽度 (m)	通航等级 (吨级)
					乘潮
闸东航道	0+000~1+100	1100	-5.0	60	3000
闸东航道	1+100~2+600	1500	-6.5	60	10000
新港航道	2+600~2+900	300	-10.0	60/150	20000
新港航道	2+900~4+239	1339	-10.0	150	30000
新港航道	4+239~5+000	761	-11.0	150	40000
新港航道	5+000~7+088	2100	-17.4	234	150000
新港航道	7+088~12+200	5100	-18.5	430	200000
新港航道	12+200~36+000	23800	-22.0	397	300000
新港航道	36+000~45+500	9500	-22.0	320	300000

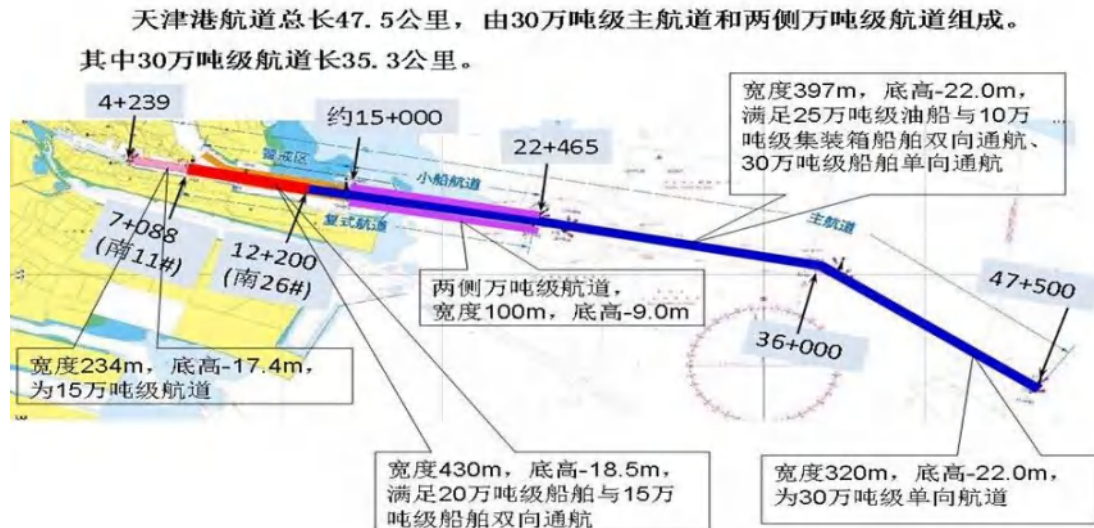


图 4.1-20 天津港航道通航等级示意图

(2) 项目周边锚地情况

①现有锚地

天津港现有 1#、2#、3#及 4#锚地及 1 号临时锚地，其中 1#、2#锚地锚泊 5 万吨级以下船舶，锚地平均水深-10.0m；3#锚地为 10 万吨级船舶锚地，锚泊 10 万吨级~15 万吨级以下船舶，锚地平均水深-23.0m。4#锚地位于大沽口锚地以东约 30km，天然水深大于-25m，锚泊 25 万吨级以上船舶。

②规划锚地

根据交通运输部已批复的《天津港总体规划（2011-2030）》文件，对天津港地区锚地进行了整体规划，共规划了 8 个锚地，其中可供本工程利用的锚地如下：

3 号锚地：大沽口锚地以东，曹妃甸港区以西，水深-9.0~-29.7m，面积 160.1km²，锚泊 30 万吨级及以下船舶。

5 号锚地：4 号锚地以东，向东延伸至现天津港 3 号锚地以东约 3.3km，水深-14.4~-22.6m，面积 120km²，锚泊 5 万吨级~15 万吨级船舶。

规划锚地可满足本工程建成后船舶锚泊要求。

本工程船舶近期可利用天津港现有锚地，远期规划锚地建设完成后，可利用新的 3#、5#锚地锚泊。

(3) 项目周边码头情况

①天津港港口泊位现状

天津港现已形成以东疆、北疆和南疆港区为主体，大沽口港区初具规模，大港港区、高沙岭港区起步发展，海河港区、北塘港区为补充的“一港八区”总体格局。截至 2022 年底，天津港已建成泊位 221 个，包括生产性泊位 164 个、非生产性泊位 57 个。生产性泊位码头岸线总长 41854 米，年综合通过能力散装、件杂货 36128 万吨，集装箱 1422.2 万 TEU，旅客 92 万人次，滚装汽车 120 万辆。其中，万吨级以上泊位 113 个，码头岸线总长 34075 米。

②天津港 20 万吨级及以上干散货泊位现状

天津港现有 6 个 20 万吨级及以上干散货泊位。其中，天津港第四港埠有限公司 1 个 20 万吨级减载泊位，煤码头公司 1 个 20 万吨级减载泊位，远航码头公司 1 个 20 万吨级泊位、1 个 25 万吨级和 2 个 30 万吨级泊位，设计年通过能力合计 7540 万 t。天津港现有 20 万吨级及以上干散货泊位情况见下表。

表 4.1-8 天津港现有 20 万吨级及以上干散货泊位情况表

公司	泊位	吨级	设计年通过能力（万 t）
四公司	二十五~二十六	减载 20 万吨级	600
煤码头公司	南十段	减载 20 万吨级	1150
远航码头公司	南十一段	20 万吨级	1400
	南十二段	25 万吨级	1000
	南二十六段	30 万吨级	2300
	南二十七段	30 万吨级	1090
合计			7540

4.2. 水动力现状调查

4.2.1. 2023年12月水文

4.2.1.1. 站位布设

本节内容引用交通运输部天津水运工程科学研究所于 2024 年 1 月出具的《天津港焦炭码头及周边水域水文调查项目技术总结报告》。

项目布设 6 个潮流定点观测垂线（C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7），2 个临时潮位站（东疆公园 L1、建材码头 L2）。布设位置详见图 4.2-1，坐标见表 4.2-1。

表 4.2-1 坐标表

测站	经度 E	纬度 N	备注
C1	117°43'17.82075"	38°59'17.78424"	潮流站位
C2	117°46'18.37257"	39°01'56.19497"	
C3	117°49'14.40"	38°58'19.00"	
C4	117°53'07.85255"	38°57'14.15425"	
C5	117°56'10.69767"	39°01'02.76376"	
C6	117°56'00.42373"	38°57'07.04264"	
L1	117°50'04.7818"	38°58'27.8437"	临时潮位站
L2	117°47'53.2580"	38°59'17.3012"	

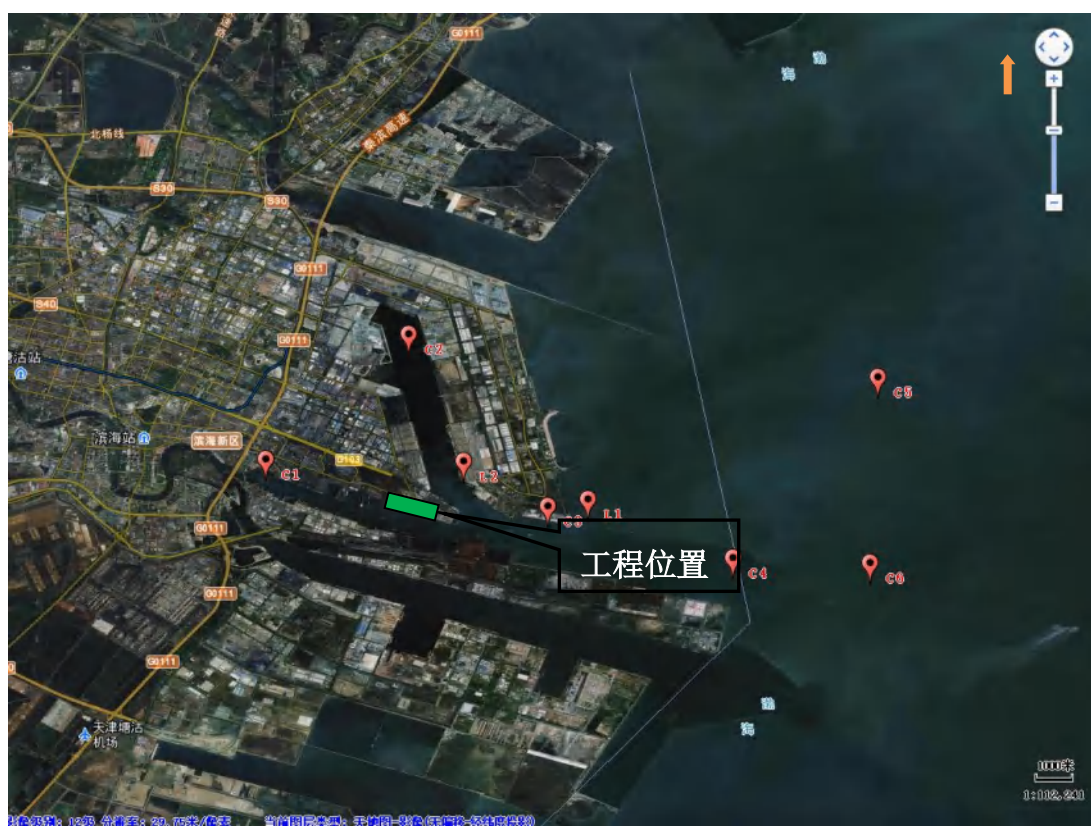


图 4.2-1 潮流测站点位示意图

(2) 潮位观测

本次水文测验计划于 2023 年 12 月 21 日-2023 年 12 月 23 日（小潮）、2023 年 12 月 28 日-2023 年 12 月 29 日（大潮）期间现场布置 6 个定点潮流垂线测站进行流速流向观测，观测时间不小于 27 个小时，每小时整点观测，详见表 4.2-2。

表 4.2-2 观测时间一览表

潮型	时间	备注
小潮	2023 年 12 月 20 日-2023 年 12 月 21 日	农历十一月初八-农历十一月初九
	2023 年 12 月 21 日-2023 年 12 月 22 日	农历十一月初九-农历十一月初十
	2023 年 12 月 22 日-2023 年 12 月 23 日	农历十一月初十-农历十一月十一
大潮	2023 年 12 月 28 日-2023 年 12 月 29 日	农历十一月初十六-农历十一月十七
	2023 年 12 月 29 日-2023 年 12 月 30 日	农历十一月初十七-农历十一月十八

(3) 短期潮位观测

在作业前于测区附近设立临时潮位站进行短期潮位观测，观测时间逐时 15 天。每个测站整点施测，并且在高、低平潮的前、后应加密观测（10 分钟一次），以保证潮位的潮峰和潮谷出现时间及潮高的正确性。

(4) 悬沙取样

含沙量水样以及悬沙颗粒分析水样采集按照实际水深分成六点法采集，采样量 1000ml，含沙量水样采样间隔为 1 小时。悬沙颗粒分析水样采集分别于潮水落急、落憩、涨急、涨憩时半点加测，单潮次共四次。

4.2.1.2. 潮位

(1) 潮位特征值

本次水文测验期间共布置了 2 处临时潮位站，数据从 2023 年 12 月 21 日 15:00 开始至 2024 年 1 月 6 日 15:00 结束。潮流过程线可以看出水位的周期性变化，本次潮位观测值对应的过程线图如图 4.2-2、4.2-3 所示，潮位特征值统计结果见表 4.2-3。

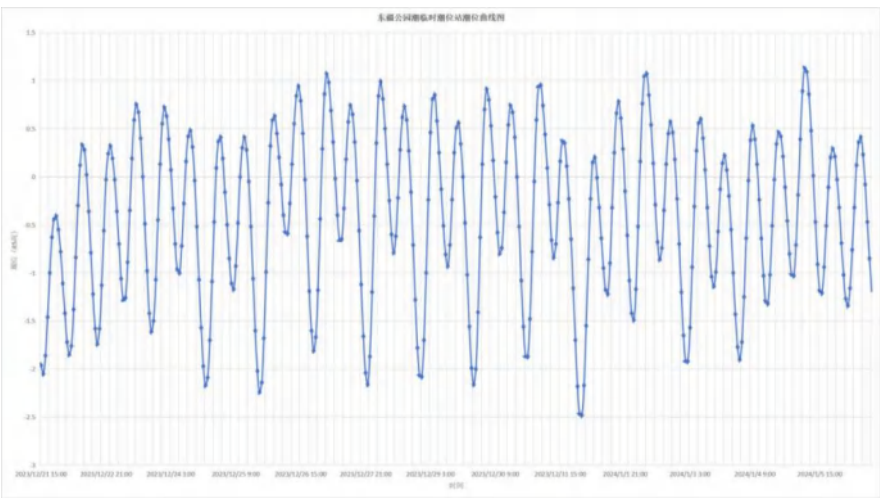


图 4.2-2 东疆公园 L1 潮位变化过程线图

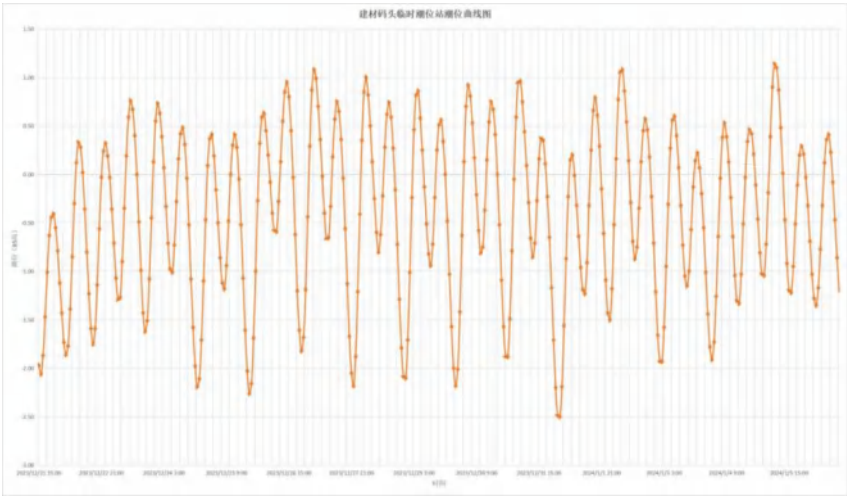


图 4.2-3 建材码头 L2 潮位变化过程线图

表 4.2-3 潮汐特征值表

特征	东疆公园 L1	建材码头 L2
高高潮	1.15	1.16
出现时间	2024/1/5 8:25	2024/1/5 8:25
低高潮	-0.41	-0.41
出现时间	2023/12/21 21:35	2023/12/21 21:35
高低潮	-0.61	-0.61
出现时间	2023/12/26 8:25	2023/12/26 8:25
低低潮	-2.51	-2.53
出现时间	2024/1/1 0:35	2024/1/1 0:35
高潮平均	0.61	0.62
低潮平均	-1.49	-1.50
平均潮位	-0.42	-0.42
最大潮差	3.13	3.15
最小潮差	1.24	1.25
涨潮历时	5:35	5:35
落潮历时	6:49	6:49
平均涨潮潮差	2.10	2.12
平均落潮潮差	2.09	2.10

注：以上潮位基准为 85 高程基准，单位为 m。

(2) 基面关系

根据搜集数据和水准引测，结合项目水尺零点，绘制以下基面关系示意图。

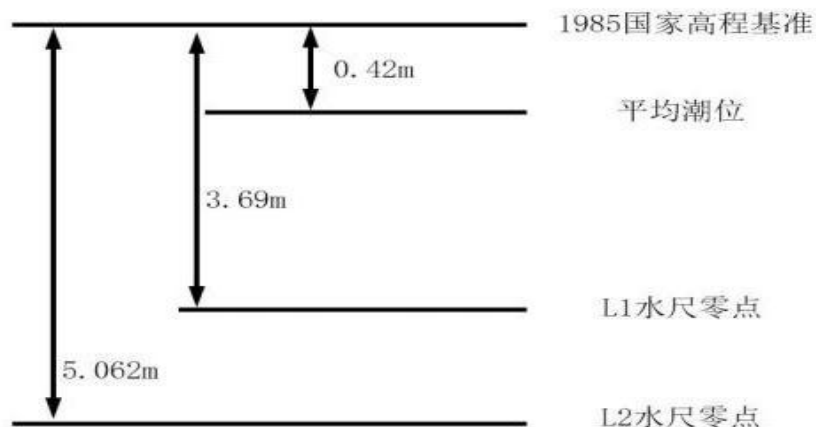


图 4.2-4 基面关系图

4.2.1.3. 潮流

(1) 实测海流特征值分析

各测站测验期间实测的涨落潮最大流速及对应的流向见表 4.2-4、4.2-5，海域垂线平均流速矢量图见图 4.2-5～图 4.2-6。

表 4.2-4 大潮实测最大流速及其流向统计表

潮型	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
大潮	C1	涨潮	0.80	20	0.49	0	0.45	341	0.46	158	0.67	114	0.49	233	0.48	358
		落潮	0.89	85	0.42	59	0.40	22	0.39	182	0.62	72	0.52	144	0.37	93
	C2	涨潮	0.56	195	0.52	212	0.51	197	0.49	10	0.53	355	0.56	99	0.47	359
		落潮	0.57	214	0.47	207	0.53	208	0.45	297	0.45	218	0.58	235	0.48	216
	C3	涨潮	0.60	181	0.61	189	0.56	183	0.56	192	0.55	325	0.55	167	0.56	189
		落潮	0.52	155	0.52	162	0.55	179	0.49	353	0.52	339	0.55	343	0.49	171
	C4	涨潮	0.85	85	0.82	7	0.81	83	0.80	87	0.84	89	0.82	88	0.81	87
		落潮	0.98	61	0.96	70	0.96	67	1.00	57	0.98	55	0.99	51	0.97	57
	C5	涨潮	0.86	332	0.86	330	0.84	335	0.79	334	0.79	336	0.53	124	0.79	335
		落潮	0.78	148	0.70	137	0.68	139	0.65	146	0.61	142	0.45	81	0.60	142
	C6	涨潮	0.97	334	1.03	338	0.94	328	0.89	326	0.74	325	0.43	278	0.82	332
		落潮	1.00	154	0.92	150	0.80	147	0.79	152	0.57	103	0.48	350	0.63	144

备注：流速单位为 m/s；流向单位为：°

表 4.2-5 小潮实测最大流速及其流向统计表

潮型	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
小潮	C1	涨潮	0.74	295	0.63	209	1.09	128	1.05	175	0.73	74	0.82	210	0.44	172
		落潮	0.71	114	0.79	124	0.57	98	0.78	244	0.90	172	0.72	94	0.44	140
	C2	涨潮	0.74	300	0.62	168	0.54	13	0.55	170	0.37	180	0.42	113	0.20	182
		落潮	0.25	322	0.24	158	0.21	297	0.26	314	0.21	333	0.29	316	0.22	318
	C3	涨潮	0.39	97	0.38	121	0.42	102	0.31	345	0.23	66	0.27	337	0.20	64

		落潮	0.68	268	0.66	137	1.03	244	0.40	51	0.42	57	0.52	87	0.38	46
	C4	涨潮	0.75	299	0.96	300	0.68	274	0.35	298	0.34	306	0.28	283	0.45	287
		落潮	0.83	121	0.61	123	0.50	120	0.60	113	0.36	104	0.29	110	0.50	118
	C5	涨潮	0.41	295	0.36	297	0.34	300	0.33	300	0.31	280	0.25	313	0.32	292
		落潮	0.45	129	0.41	124	0.38	133	0.34	138	0.32	128	0.25	127	0.36	130
	C6	涨潮	0.38	303	0.37	274	0.37	294	0.35	274	0.28	274	0.25	286	0.33	282
		落潮	0.44	101	0.40	128	0.38	136	0.34	130	0.30	115	0.25	116	0.34	123

备注：流速单位为 m/s；流向单位为：°



图 4.2-5 大潮垂线平均流速矢量图



图 4.2-6 小潮垂线平均流速矢量图

根据实测数据,在大潮期间,涨潮流最大流速为 1.03m/s,对应的流向为 338°,出现于 C6 测站;落潮流极大值为 1.0m/s,流向为 57°,C4 测站和流向 154, C6 测站。

在小潮期间，涨潮流最大流速为 1.09m/s，对应的流向为 128°，出现于 C1 测站；落潮流极大值为 1.03m/s，对应的流向为 244°，出现于 C3 测站。

由于 C1~C4 位于天津港内，水深较浅，受到地形和过往船舶影响，潮流较紊乱，特征不明显。

(3) 潮流准调与分析

本次分析所使用到 6 个主要分潮流（M2、S2、K1、O1、M4、MS4），由于数据为 2 次周日观测资料且数据时长小于 15 天时，采用准调和分析方法，并引入差比关系进行准调和分析，各测站实际计算得出的潮流调和常数及椭圆要素见表 4.2-61~4.2-11。

表 4.2-6 C1 调和常数与椭圆要素表

测站	分层	分潮名	调和常数				椭圆要素		
			北分量		东分量		最大流		椭圆率
			迟角 (°)	振幅 (m)	迟角 (°)	振幅 (m)	流向 (°)	流速 (m)	
C1-大潮	表层	O1	229.9	0.023	248.5	0.09	76.5	0.093	-0.075
		K1	214.8	0.023	233.4	0.091	76.5	0.094	-0.075
		M2	309	0.332	148.9	0.083	346.7	0.341	0.08
		S2	124.9	0.275	324.8	0.069	346.7	0.283	0.08
		M4	178.1	0.061	242.7	0.231	263.1	0.233	-0.236
		MS4	350	0.041	54.7	0.155	263.1	0.156	-0.236
	0.2H 层	O1	254.2	0.071	203.8	0.038	21.5	0.076	0.359
		K1	239.1	0.072	188.7	0.038	21.5	0.076	0.359
		M2	309	0.259	69.6	0.152	338.8	0.273	-0.452
		S2	124.9	0.215	245.5	0.126	338.8	0.227	-0.452
		M4	161.9	0.062	165.1	0.165	249.5	0.176	-0.018
		MS4	333.8	0.041	337	0.111	249.5	0.118	-0.018
	0.4H 层	O1	303.3	0.032	236.2	0.017	15.3	0.033	0.469
		K1	288.2	0.032	221.1	0.017	15.3	0.033	0.469
		M2	322.2	0.302	57.3	0.099	358.1	0.302	-0.327
		S2	138.1	0.25	233.2	0.082	358.1	0.25	-0.327
		M4	71.8	0.154	204.7	0.101	331.2	0.172	-0.386
		MS4	243.8	0.103	16.7	0.068	331.2	0.115	-0.386
	0.6H 层	O1	288.4	0.032	257.6	0.034	46.8	0.045	0.276
		K1	273.3	0.033	242.5	0.034	46.8	0.046	0.276
		M2	330	0.193	334.8	0.138	35.5	0.237	-0.039
		S2	145.9	0.16	150.7	0.115	35.5	0.197	-0.039
		M4	195.8	0.097	35	0.07	324.6	0.118	0.161
		MS4	7.7	0.065	207	0.047	324.6	0.079	0.161
	0.8H 层	O1	259.4	0.042	320.2	0.051	56.2	0.058	-0.564
		K1	244.3	0.043	305.1	0.052	56.2	0.058	-0.564
		M2	327.7	0.136	235.6	0.124	349.3	0.137	0.902
		S2	143.6	0.113	51.5	0.103	349.3	0.114	0.902

		M4	98.2	0.073	54.7	0.142	67.2	0.152	0.308
		MS4	270.1	0.049	226.6	0.095	67.2	0.102	0.308
	底层	O1	87.9	0.026	155	0.019	206	0.027	-0.599
		K1	72.8	0.026	140	0.019	206	0.028	-0.599
		M2	19.8	0.144	101	0.183	253.8	0.186	-0.751
		S2	195.7	0.119	276.9	0.151	253.8	0.154	-0.751
		M4	282.7	0.125	82.9	0.085	326.4	0.149	-0.162
		MS4	94.6	0.084	254.8	0.057	326.4	0.1	-0.162
	垂向平均层	O1	267.6	0.032	256.5	0.028	220.8	0.042	0.096
		K1	252.6	0.032	241.5	0.028	220.8	0.043	0.096
		M2	322.4	0.218	58.7	0.042	178.8	0.218	-0.191
		S2	138.3	0.181	234.6	0.035	178.8	0.181	-0.191
		M4	132.7	0.039	147.1	0.037	223.5	0.054	-0.126
		MS4	304.6	0.026	319	0.025	223.5	0.036	-0.126
C1-小潮	表层	O1	235.8	0.025	218.7	0.072	71.3	0.076	0.092
		K1	220.7	0.025	203.6	0.073	71.3	0.077	0.092
		M2	42.8	0.082	216.3	0.039	154.9	0.091	-0.043
		S2	218.7	0.068	32.2	0.032	154.9	0.075	-0.043
		M4	53.7	0.057	166.1	0.061	130.1	0.069	-0.665
		MS4	225.6	0.038	338	0.041	130.1	0.047	-0.665
	0.2H 层	O1	41.8	0.009	357.4	0.039	261	0.04	0.148
		K1	26.7	0.009	342.3	0.04	261	0.04	0.148
		M2	14.9	0.049	201.5	0.015	342.7	0.052	0.033
		S2	190.8	0.041	17.4	0.013	342.7	0.043	0.033
		M4	227.1	0.067	117.7	0.033	348.5	0.068	0.445
		MS4	39	0.045	289.6	0.022	348.5	0.046	0.445
	0.4H 层	O1	213.8	0.066	292.6	0.033	7.2	0.066	-0.481
		K1	198.7	0.067	277.5	0.033	7.2	0.067	-0.481
		M2	201	0.077	333.4	0.056	328	0.088	-0.41
		S2	16.9	0.064	149.3	0.046	328	0.073	-0.41
		M4	263.6	0.053	75.6	0.108	295.9	0.121	-0.055
		MS4	75.5	0.036	247.5	0.073	295.9	0.081	-0.055
	0.6H 层	O1	211.4	0.026	220.6	0.074	250.6	0.078	-0.051
		K1	196.3	0.027	205.5	0.075	250.6	0.079	-0.051
		M2	69.2	0.092	353.9	0.136	253.9	0.139	0.622
		S2	245.1	0.076	169.8	0.113	253.9	0.116	0.622
		M4	105.1	0.128	137.3	0.136	227.1	0.179	-0.288
		MS4	277.1	0.086	309.2	0.091	227.1	0.12	-0.288
	0.8H 层	O1	241.9	0.039	19	0.062	118.1	0.069	-0.342
		K1	226.8	0.039	3.9	0.062	118.1	0.07	-0.342
		M2	346	0.108	81.2	0.08	172	0.109	-0.725
		S2	161.9	0.09	257.1	0.066	172	0.09	-0.725
		M4	42.9	0.147	60.6	0.069	204.3	0.162	-0.118
		MS4	214.8	0.099	232.5	0.046	204.3	0.108	-0.118
	底层	O1	188.9	0.083	238.9	0.051	206.1	0.091	-0.397
		K1	173.8	0.084	223.8	0.052	206.1	0.092	-0.397
		M2	169	0.031	227.5	0.094	259.6	0.096	-0.27
		S2	344.9	0.026	43.4	0.078	259.6	0.08	-0.27
		M4	221.4	0.034	336.1	0.082	281.5	0.083	-0.367

	垂向平均层	MS4	33.4	0.023	148.1	0.055	281.5	0.056	-0.367
		O1	215.9	0.034	276.5	0.021	202.3	0.036	-0.479
		K1	200.8	0.034	261.4	0.021	202.3	0.036	-0.479
		M2	31.1	0.03	354.8	0.027	221.2	0.038	0.325
		S2	207	0.025	170.7	0.022	221.2	0.032	0.325
		M4	79.3	0.027	99.8	0.056	245.7	0.062	-0.138
		MS4	251.2	0.018	271.7	0.038	245.7	0.041	-0.138

表 4.2-7 C2 调和常数与椭圆要素表

测站	分层	分潮名	调和常数				椭圆要素		
			北分量		东分量		最大流		椭圆率
			迟角 (°)	振幅 (m)	迟角 (°)	振幅 (m)	流向 (°)	流速 (m)	
C2-大潮	表层	O1	24.7	0.073	283.9	0.022	356.6	0.074	0.287
		K1	9.6	0.074	268.8	0.022	356.6	0.074	0.287
		M2	231.9	0.1	141.6	0.061	359.7	0.1	0.61
		S2	47.8	0.083	317.5	0.051	359.7	0.083	0.61
		M4	298.1	0.171	89.2	0.181	313.2	0.241	-0.258
		MS4	110	0.115	261.1	0.121	313.2	0.162	-0.258
	0.2H 层	O1	55.4	0.075	111.2	0.058	32.4	0.085	-0.499
		K1	40.3	0.076	96.1	0.058	32.4	0.086	-0.499
		M2	267.4	0.221	178.7	0.16	2	0.221	0.723
		S2	83.3	0.183	354.6	0.133	2	0.183	0.723
		M4	270.1	0.186	105.2	0.207	311.9	0.276	0.132
		MS4	82	0.125	277.1	0.139	311.9	0.185	0.132
	0.4H 层	O1	49	0.079	76.4	0.041	205.5	0.087	-0.194
		K1	33.9	0.08	61.3	0.041	205.5	0.088	-0.194
		M2	249	0.19	207.6	0.045	190.4	0.193	0.153
		S2	64.9	0.158	23.5	0.038	190.4	0.16	0.153
		M4	312.5	0.162	77.7	0.215	121.8	0.242	-0.486
		MS4	124.4	0.109	249.6	0.144	121.8	0.162	-0.486
	0.6H 层	O1	306	0.012	269	0.013	230.3	0.017	0.329
		K1	290.9	0.012	253.9	0.014	230.3	0.017	0.329
		M2	295.4	0.166	189	0.127	337.1	0.173	0.67
		S2	111.4	0.138	5	0.105	337.1	0.144	0.67
		M4	261.4	0.145	67.4	0.184	308.2	0.233	-0.12
		MS4	73.3	0.097	239.3	0.123	308.2	0.156	-0.12
	0.8H 层	O1	221.1	0.008	132.6	0.045	269.7	0.045	0.179
		K1	206	0.008	117.5	0.046	269.7	0.046	0.179
		M2	278.8	0.054	34	0.07	299.1	0.076	-0.59
		S2	94.7	0.045	209.9	0.058	299.1	0.063	-0.59
		M4	266.1	0.313	72.6	0.199	327.8	0.369	-0.107
		MS4	78	0.21	244.5	0.133	327.8	0.247	-0.107
	底层	O1	51.4	0.039	36.8	0.101	69.5	0.108	0.085
		K1	36.3	0.039	21.7	0.102	69.5	0.109	0.085
		M2	55.7	0.12	237.7	0.059	333.6	0.134	0.014
		S2	231.6	0.099	53.7	0.049	333.6	0.111	0.014

		M4	212	0.162	200.2	0.1	31.6	0.19	0.092
		MS4	23.9	0.108	12.1	0.067	31.6	0.127	0.092
	垂向平均层	O1	44.9	0.039	88.1	0.027	31	0.044	-0.36
		K1	29.8	0.039	73	0.027	31	0.045	-0.36
		M2	269.5	0.117	180.8	0.06	0.9	0.117	0.507
		S2	85.4	0.097	356.7	0.049	0.9	0.097	0.507
		M4	272.3	0.176	84.9	0.17	316	0.244	-0.064
		MS4	84.2	0.118	256.8	0.114	316	0.163	-0.064
C2-小潮	表层	O1	252	0.027	204.4	0.019	211	0.03	0.404
		K1	236.9	0.027	189.3	0.019	211	0.031	0.404
		M2	349.5	0.044	239.7	0.037	148.6	0.048	0.674
		S2	165.4	0.037	55.6	0.031	148.6	0.04	0.674
		M4	23	0.085	165.9	0.059	147.4	0.098	-0.31
		MS4	194.9	0.057	337.8	0.04	147.4	0.066	-0.31
	0.2H 层	O1	257.6	0.042	311.9	0.023	21.4	0.045	-0.398
		K1	242.5	0.043	296.8	0.024	21.4	0.045	-0.398
		M2	354.8	0.056	293.7	0.025	14.5	0.057	0.376
		S2	170.7	0.046	109.6	0.021	14.5	0.047	0.376
		M4	41	0.058	196.4	0.022	340.3	0.061	-0.142
		MS4	212.9	0.039	8.4	0.015	340.3	0.041	-0.142
	0.4H 层	O1	259.7	0.017	290.9	0.014	37.9	0.021	-0.272
		K1	244.6	0.017	275.8	0.014	37.9	0.021	-0.272
		M2	344.4	0.064	332.6	0.035	28.1	0.073	0.086
		S2	160.3	0.053	148.5	0.029	28.1	0.061	0.086
		M4	12.8	0.066	156.5	0.011	352.3	0.067	-0.096
		MS4	184.7	0.045	328.4	0.007	352.3	0.045	-0.096
	0.6H 层	O1	218.7	0.026	318.3	0.01	355.4	0.026	-0.394
		K1	203.6	0.026	303.2	0.01	355.4	0.026	-0.394
		M2	137	0.011	297.8	0.033	287.8	0.035	-0.101
		S2	313	0.009	113.7	0.027	287.8	0.029	-0.101
		M4	106.2	0.031	157.5	0.009	11.1	0.031	-0.224
		MS4	278.1	0.02	329.4	0.006	11.1	0.021	-0.224
	0.8H 层	O1	262.5	0.012	312	0.025	71.5	0.026	-0.318
		K1	247.4	0.012	297	0.025	71.5	0.027	-0.318
		M2	189	0.014	296.7	0.01	339	0.014	-0.631
		S2	5	0.011	112.7	0.008	339	0.012	-0.631
		M4	50.8	0.04	154.6	0.025	347.4	0.041	-0.579
		MS4	222.8	0.027	326.5	0.017	347.4	0.027	-0.579
	底层	O1	236.6	0.021	214.5	0.049	67.7	0.053	0.14
		K1	221.5	0.022	199.4	0.05	67.7	0.054	0.14
		M2	144.3	0.029	321.9	0.033	131.9	0.044	-0.021
		S2	320.3	0.024	137.8	0.027	131.9	0.037	-0.021
		M4	72.3	0.012	270.3	0.033	109.2	0.035	0.1
		MS4	244.2	0.008	82.2	0.022	109.2	0.023	0.1
	垂向平均层	O1	233.4	0.026	287.8	0.016	205	0.028	-0.435
		K1	218.3	0.026	272.7	0.016	205	0.028	-0.435

	M2	346.8	0.013	305	0.025	245.7	0.027	0.304
	S2	162.7	0.011	120.9	0.021	245.7	0.022	0.304
	M4	51.1	0.039	181	0.017	162.9	0.04	-0.304
	MS4	223	0.026	353	0.011	162.9	0.027	-0.304

表 4.2-8 C3 调和常数与椭圆要素表

测站	分层	分潮名	调和常数				椭圆要素		
			北分量		东分量		最大流		椭圆率
			迟角 (°)	振幅 (m)	迟角 (°)	振幅 (m)	流向 (°)	流速 (m)	
C3-大潮	表层	O1	280.9	0.01	262.2	0.063	261.5	0.064	0.049
		K1	265.8	0.01	247.1	0.064	261.5	0.064	0.049
		M2	281.7	0.178	140	0.375	291.9	0.402	0.256
		S2	97.6	0.148	315.9	0.311	291.9	0.334	0.256
		M4	348.4	0.291	178.4	0.113	339	0.312	0.059
		MS4	160.3	0.195	350.3	0.076	339	0.209	0.059
	0.2H 层	O1	128.7	0.011	273.6	0.07	277.2	0.071	-0.087
		K1	113.6	0.011	258.5	0.071	277.2	0.071	-0.087
		M2	274	0.129	134.4	0.405	284.2	0.417	0.195
		S2	89.9	0.107	310.3	0.336	284.2	0.346	0.195
		M4	341.7	0.286	193.7	0.051	351.3	0.289	0.093
		MS4	153.7	0.191	5.6	0.034	351.3	0.194	0.093
	0.4H 层	O1	145.4	0.017	257.2	0.054	97.1	0.055	-0.281
		K1	130.3	0.017	242.1	0.055	97.1	0.055	-0.281
		M2	300.2	0.242	128.2	0.435	118.9	0.497	0.059
		S2	116.2	0.201	304.1	0.361	118.9	0.413	0.059
		M4	335.1	0.253	178.9	0.046	170.5	0.257	0.072
		MS4	147	0.17	350.8	0.031	170.5	0.172	0.072
	0.6H 层	O1	153.2	0.029	266.7	0.052	106.7	0.054	-0.485
		K1	138.1	0.03	251.6	0.052	106.7	0.054	-0.485
		M2	288.4	0.258	121.8	0.477	118	0.539	0.098
		S2	104.3	0.214	297.7	0.396	118	0.448	0.098
		M4	322	0.223	182.1	0.066	166.9	0.228	0.18
		MS4	133.9	0.149	354	0.044	166.9	0.153	0.18
	0.8H 层	O1	162.4	0.017	262.6	0.016	322.6	0.018	-0.831
		K1	147.3	0.017	247.5	0.017	322.6	0.018	-0.831
		M2	285.3	0.187	115.5	0.515	289.8	0.547	0.057
		S2	101.2	0.156	291.4	0.428	289.8	0.454	0.057
		M4	327.1	0.324	248	0.035	1.2	0.324	0.106
		MS4	139.1	0.217	59.9	0.023	1.2	0.217	0.106
	底层	O1	151.4	0.054	326.8	0.019	341	0.058	-0.025
		K1	136.3	0.055	311.7	0.019	341	0.058	-0.025
		M2	25.4	0.14	114.9	0.352	269.8	0.352	-0.398
		S2	201.3	0.116	290.8	0.292	269.8	0.292	-0.398
		M4	338.3	0.322	219.6	0.115	349.2	0.327	0.304
		MS4	150.3	0.216	31.5	0.077	349.2	0.219	0.304
	垂向平均层	O1	153.1	0.019	267.8	0.045	281.9	0.046	-0.377

		K1	138.1	0.02	252.7	0.045	281.9	0.046	-0.377
		M2	292.5	0.178	125	0.435	291.9	0.469	0.076
		S2	108.4	0.148	300.9	0.361	291.9	0.389	0.076
		M4	334.3	0.274	198.3	0.058	351.2	0.278	0.142
		MS4	146.3	0.184	10.2	0.039	351.2	0.186	0.142
C3-小潮	表层	O1	5.5	0.034	149	0.017	336.4	0.037	-0.254
		K1	350.4	0.035	133.9	0.017	336.4	0.038	-0.254
		M2	2.4	0.018	345.7	0.118	261.5	0.12	0.044
		S2	178.4	0.015	161.6	0.098	261.5	0.099	0.044
		M4	171.6	0.037	142	0.088	249	0.094	0.183
		MS4	343.5	0.025	313.9	0.059	249	0.063	0.183
	0.2H 层	O1	276.9	0.051	131.2	0.028	334.4	0.057	0.249
		K1	261.9	0.052	116.1	0.028	334.4	0.057	0.249
		M2	39.6	0.048	29.2	0.036	216.1	0.06	0.087
		S2	215.5	0.04	205.1	0.029	216.1	0.05	0.087
		M4	288.3	0.044	49.5	0.076	291.2	0.08	-0.445
		MS4	100.2	0.03	221.4	0.051	291.2	0.054	-0.445
	0.4H 层	O1	295.7	0.023	156.3	0.056	287.9	0.059	0.237
		K1	280.6	0.023	141.2	0.057	287.9	0.06	0.237
		M2	359.9	0.047	69.8	0.098	258.6	0.1	-0.432
		S2	175.8	0.039	245.7	0.081	258.6	0.083	-0.432
		M4	302.1	0.057	38.4	0.043	169.8	0.058	-0.732
		MS4	114	0.039	210.3	0.029	169.8	0.039	-0.732
	0.6H 层	O1	244.5	0.036	338.6	0.032	344.4	0.037	-0.871
		K1	229.4	0.037	323.5	0.033	344.4	0.037	-0.871
		M2	339.9	0.075	93.2	0.008	357.6	0.075	-0.097
		S2	155.8	0.063	269.1	0.007	357.6	0.063	-0.097
		M4	35.9	0.033	185.9	0.03	318.2	0.043	-0.266
		MS4	207.8	0.022	357.9	0.02	318.2	0.029	-0.266
	0.8H 层	O1	222.3	0.017	46.4	0.006	159.7	0.018	0.023
		K1	207.2	0.017	31.3	0.006	159.7	0.018	0.023
		M2	35.2	0.029	242.9	0.015	154.9	0.032	0.194
		S2	211.1	0.024	58.8	0.012	154.9	0.027	0.194
		M4	15.4	0.017	294.3	0.022	73.9	0.022	0.75
		MS4	187.3	0.012	106.2	0.015	73.9	0.015	0.75
	底层	O1	150.9	0.039	241.2	0.005	180	0.039	-0.121
		K1	135.8	0.039	226.1	0.005	180	0.039	-0.121
		M2	7.9	0.02	137.2	0.03	118.3	0.033	-0.42
		S2	183.8	0.016	313.1	0.025	118.3	0.027	-0.42
		M4	77.1	0.021	174.9	0.028	102.2	0.029	-0.724
		MS4	249	0.014	346.8	0.019	102.2	0.019	-0.724
	垂向平均层	O1	263.4	0.021	139.4	0.012	158.1	0.022	0.422
		K1	248.3	0.021	124.3	0.012	158.1	0.022	0.422
		M2	6.5	0.039	42.4	0.029	214.4	0.047	-0.306
		S2	182.4	0.033	218.3	0.024	214.4	0.039	-0.306
		M4	325.2	0.018	81.8	0.017	136.4	0.021	-0.617

		MS4	137.1	0.012	253.7	0.012	136.4	0.014	-0.617
--	--	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

表 4.2-9 C4 调和常数与椭圆要素表

测站	分层	分潮名	调和常数				椭圆要素		
			北分量		东分量		最大流		椭圆率
			迟角 (°)	振幅 (m)	迟角 (°)	振幅 (m)	流向 (°)	流速 (m)	
C4-大潮	表层	O1	178.4	0.067	35.5	0.02	346.3	0.069	0.169
		K1	163.4	0.067	20.4	0.02	346.3	0.069	0.169
		M2	39.9	0.234	81	0.617	73.2	0.643	-0.23
		S2	215.8	0.194	256.9	0.512	73.2	0.534	-0.23
		M4	322.1	0.229	353.4	0.423	63.7	0.469	-0.229
		MS4	134	0.154	165.4	0.284	63.7	0.314	-0.229
	0.2H 层	O1	153.2	0.055	54.4	0.017	357	0.055	0.307
		K1	138.1	0.056	39.3	0.017	357	0.056	0.307
		M2	31.9	0.172	82.9	0.662	80.3	0.671	-0.196
		S2	207.8	0.143	258.8	0.549	80.3	0.557	-0.196
		M4	324.4	0.332	351.4	0.374	48.7	0.486	-0.238
		MS4	136.3	0.223	163.3	0.25	48.7	0.326	-0.238
	0.4H 层	O1	145.5	0.064	40.7	0.008	358.3	0.064	0.114
		K1	130.4	0.065	25.6	0.008	358.3	0.065	0.114
		M2	28.2	0.164	77.2	0.663	80.5	0.672	-0.182
		S2	204.1	0.136	253.1	0.551	80.5	0.558	-0.182
		M4	322	0.314	352.2	0.417	54.2	0.506	-0.258
		MS4	133.9	0.211	164.1	0.279	54.2	0.339	-0.258
	0.6H 层	O1	149.3	0.076	19.4	0.017	351.5	0.077	0.17
		K1	134.2	0.077	4.3	0.017	351.5	0.078	0.17
		M2	73.8	0.157	75.2	0.656	76.6	0.674	-0.006
		S2	249.7	0.13	251.1	0.544	76.6	0.559	-0.006
		M4	326	0.372	347.6	0.387	46.2	0.527	-0.19
		MS4	138	0.249	159.5	0.259	46.2	0.353	-0.19
	0.8H 层	O1	135.8	0.07	316.3	0.003	357.6	0.07	0
		K1	120.7	0.071	301.2	0.003	357.6	0.071	0
		M2	74.3	0.113	75	0.641	80	0.651	-0.002
		S2	250.2	0.094	251	0.532	80	0.54	-0.002
		M4	325.6	0.392	347.6	0.415	46.8	0.56	-0.193
		MS4	137.6	0.262	159.5	0.278	46.8	0.375	-0.193
	底层	O1	151.4	0.057	8.1	0.015	347.8	0.059	0.151
		K1	136.4	0.058	353	0.015	347.8	0.059	0.151
		M2	97.3	0.15	72.2	0.597	77	0.612	0.101
		S2	273.2	0.124	248.1	0.495	77	0.508	0.101
		M4	321.3	0.44	349.1	0.313	34.3	0.527	-0.232
		MS4	133.2	0.295	161	0.21	34.3	0.353	-0.232
	垂向平均层	O1	150.4	0.064	35.8	0.012	355.4	0.065	0.17
		K1	135.3	0.065	20.7	0.012	355.4	0.065	0.17
		M2	52.7	0.146	77.4	0.641	78.2	0.655	-0.091
		S2	228.6	0.121	253.3	0.532	78.2	0.543	-0.091

C4-小潮		M4	323.7	0.346	350.1	0.393	49	0.51	-0.233
		MS4	135.6	0.232	162.1	0.263	49	0.342	-0.233
	表层	O1	14	0.007	227.8	0.032	280.1	0.032	0.114
		K1	358.9	0.007	212.7	0.032	280.1	0.033	0.114
		M2	347.1	0.219	176	0.448	295.9	0.497	0.061
		S2	163	0.181	351.9	0.372	295.9	0.413	0.061
		M4	93.3	0.043	214	0.084	287.5	0.087	-0.404
		MS4	265.2	0.029	26	0.056	287.5	0.058	-0.404
	0.2H 层	O1	115.4	0.027	297	0.045	301.5	0.052	0.013
		K1	100.3	0.028	281.9	0.045	301.5	0.053	0.013
		M2	338.1	0.18	160.9	0.336	298.2	0.381	0.02
		S2	154.1	0.149	336.8	0.279	298.2	0.316	0.02
		M4	115	0.011	123	0.022	244.3	0.024	-0.054
		MS4	286.9	0.007	294.9	0.015	244.3	0.016	-0.054
	0.4H 层	O1	44.8	0.031	264.6	0.035	309.9	0.044	0.358
		K1	29.7	0.031	249.5	0.035	309.9	0.044	0.358
		M2	351.9	0.105	172.6	0.224	295.1	0.247	0.005
		S2	167.8	0.087	348.5	0.186	295.1	0.205	0.005
		M4	14.2	0.029	177.6	0.057	296.7	0.064	-0.118
		MS4	186.2	0.02	349.6	0.038	296.7	0.043	-0.118
	0.6H 层	O1	41.1	0.017	221.8	0.06	286.1	0.063	0.003
		K1	26	0.018	206.8	0.061	286.1	0.063	0.003
		M2	345	0.085	173.8	0.19	294	0.207	0.057
		S2	160.9	0.071	349.7	0.157	294	0.172	0.057
		M4	11.6	0.001	283.5	0.011	269.9	0.011	0.061
		MS4	183.5	0	95.4	0.007	269.9	0.007	0.061
	0.8H 层	O1	45.7	0.025	221.8	0.058	293.3	0.064	-0.025
		K1	30.6	0.026	206.7	0.059	293.3	0.064	-0.025
		M2	1.8	0.088	175.7	0.165	298	0.186	-0.044
		S2	177.7	0.073	351.6	0.137	298	0.155	-0.044
		M4	352.4	0.014	190.9	0.023	300.2	0.026	0.143
		MS4	164.3	0.009	2.8	0.015	300.2	0.018	0.143
	底层	O1	8.7	0.017	218.4	0.022	125.9	0.027	0.254
		K1	353.6	0.017	203.3	0.023	125.9	0.027	0.254
		M2	357.9	0.086	182.4	0.149	120	0.172	0.034
		S2	173.8	0.072	358.4	0.124	120	0.143	0.034
		M4	140.9	0.018	232.1	0.01	179.1	0.018	-0.544
		MS4	312.8	0.012	44	0.006	179.1	0.012	-0.544
	垂向平均层	O1	57.5	0.019	242.9	0.039	295.8	0.043	0.037
		K1	42.4	0.019	227.8	0.039	295.8	0.044	0.037
		M2	347.7	0.121	170.9	0.24	296.6	0.269	0.022
		S2	163.7	0.1	346.9	0.199	296.6	0.223	0.022
		M4	51.8	0.01	187.6	0.025	287.4	0.027	-0.259
		MS4	223.7	0.007	359.5	0.017	287.4	0.018	-0.259

表 4.2-10 C5 调和常数与椭圆要素表

测站	分层	分潮名	调和常数	椭圆要素
----	----	-----	------	------

			北分量		东分量		最大流		椭圆率
			迟角 (°)	振幅 (m)	迟角 (°)	振幅 (m)	流向 (°)	流速 (m)	
C5-大潮	表层	O1	50.8	0.09	214	0.037	158.3	0.097	-0.102
		K1	35.7	0.091	198.9	0.037	158.3	0.098	-0.102
		M2	319.8	0.67	125.1	0.622	137.2	0.907	-0.128
		S2	135.7	0.556	301	0.516	137.2	0.752	-0.128
		M4	270	0.189	110.7	0.07	160.6	0.2	0.117
		MS4	82	0.126	282.6	0.047	160.6	0.134	0.117
	0.2H 层	O1	46.3	0.081	263.1	0.014	172.2	0.082	0.099
		K1	31.3	0.082	248	0.014	172.2	0.083	0.099
		M2	315.8	0.659	126.5	0.645	135.7	0.919	-0.081
		S2	131.7	0.547	302.4	0.535	135.7	0.763	-0.081
		M4	278.3	0.178	113.2	0.082	155.8	0.195	0.099
		MS4	90.2	0.119	285.1	0.055	155.8	0.131	0.099
	0.4H 层	O1	44.7	0.072	273.8	0.019	169.9	0.073	0.193
		K1	29.6	0.073	258.7	0.019	169.9	0.074	0.193
		M2	314.7	0.692	129.1	0.605	138.9	0.918	-0.048
		S2	130.6	0.574	305	0.502	138.9	0.762	-0.048
		M4	278.1	0.157	110.6	0.097	148.6	0.184	0.098
		MS4	90	0.105	282.5	0.065	148.6	0.123	0.098
	0.6H 层	O1	48.5	0.078	252	0.023	164.4	0.08	0.111
		K1	33.4	0.078	236.9	0.023	164.4	0.081	0.111
		M2	312.7	0.637	126.9	0.561	138.6	0.848	-0.051
		S2	128.6	0.529	302.8	0.466	138.6	0.704	-0.051
		M4	279	0.138	109.8	0.074	152.1	0.156	0.078
		MS4	90.9	0.092	281.7	0.049	152.1	0.104	0.078
	0.8H 层	O1	41.5	0.071	273	0.024	167.3	0.073	0.253
		K1	26.4	0.072	257.9	0.024	167.3	0.073	0.253
		M2	309.8	0.588	125.8	0.529	138	0.79	-0.035
		S2	125.7	0.488	301.7	0.439	138	0.656	-0.035
		M4	288.9	0.097	155.2	0.108	130.6	0.134	0.423
		MS4	100.9	0.065	327.1	0.072	130.6	0.09	0.423
	底层	O1	25.9	0.017	194.3	0.01	330.2	0.02	-0.088
		K1	10.8	0.018	179.2	0.01	330.2	0.02	-0.088
		M2	319.8	0.189	129.4	0.178	316.7	0.259	-0.091
		S2	135.7	0.157	305.3	0.148	316.7	0.215	-0.091
		M4	279	0.166	173.9	0.268	283.9	0.274	0.576
		MS4	91	0.111	345.8	0.18	283.9	0.183	0.576
	垂向平均层	O1	45.8	0.071	253.9	0.018	167.2	0.073	0.114
		K1	30.7	0.072	238.8	0.018	167.2	0.074	0.114
		M2	314.3	0.599	127.1	0.546	137.7	0.809	-0.062
		S2	130.2	0.497	303.1	0.453	137.7	0.671	-0.062
		M4	279	0.151	135.3	0.094	150.7	0.171	0.288
		MS4	90.9	0.101	307.2	0.063	150.7	0.115	0.288
C5-小潮	表层	O1	139	0.014	254.6	0.042	278.6	0.043	-0.282
		K1	123.9	0.014	239.6	0.043	278.6	0.043	-0.282

		M2	348	0.125	172.2	0.251	296.4	0.28	0.029
		S2	163.9	0.104	348.1	0.208	296.4	0.233	0.029
		M4	119.1	0.025	326	0.009	342.6	0.026	0.141
		MS4	291.1	0.017	137.9	0.006	342.6	0.018	0.141
	0.2H 层	O1	34.1	0.018	273.8	0.035	287.2	0.036	0.405
		K1	19	0.018	258.7	0.035	287.2	0.037	0.405
		M2	347.8	0.111	173.2	0.228	295.8	0.253	0.037
		S2	163.7	0.092	349.1	0.189	295.8	0.21	0.037
		M4	62.9	0.018	333.6	0.018	257.1	0.018	0.969
		MS4	234.8	0.012	145.6	0.012	257.1	0.012	0.969
	0.4H 层	O1	42.6	0.002	268.7	0.037	272.6	0.037	0.047
		K1	27.5	0.002	253.6	0.037	272.6	0.037	0.047
		M2	345.4	0.096	173.1	0.207	294.8	0.228	0.051
		S2	161.3	0.08	349	0.172	294.8	0.189	0.051
		M4	130.8	0.01	295.4	0.013	308.8	0.016	-0.132
		MS4	302.8	0.007	107.3	0.008	308.8	0.011	-0.132
	0.6H 层	O1	121.7	0.014	269.1	0.029	292.6	0.031	-0.216
		K1	106.6	0.014	254	0.029	292.6	0.032	-0.216
		M2	348.2	0.101	172.9	0.179	299.5	0.206	0.035
		S2	164.1	0.084	348.8	0.149	299.5	0.171	0.035
		M4	155.1	0.016	328.4	0.007	337	0.018	-0.042
		MS4	327	0.011	140.3	0.005	337	0.012	-0.042
	0.8H 层	O1	114.3	0.002	277.6	0.029	273	0.029	-0.016
		K1	99.2	0.002	262.5	0.029	273	0.029	-0.016
		M2	353.2	0.071	170.9	0.156	294.4	0.172	-0.015
		S2	169.1	0.059	346.8	0.13	294.4	0.142	-0.015
		M4	114.9	0.02	31.5	0.012	6.6	0.02	0.612
		MS4	286.8	0.013	203.4	0.008	6.6	0.013	0.612
	底层	O1	121.8	0.007	289	0.02	288.6	0.021	-0.068
		K1	106.7	0.007	273.9	0.02	288.6	0.021	-0.068
		M2	344.5	0.061	172.8	0.119	297	0.133	0.059
		S2	160.4	0.05	348.7	0.099	297	0.11	0.059
		M4	158.8	0.005	13.6	0.011	292.8	0.012	0.235
		MS4	330.7	0.004	185.5	0.008	292.8	0.008	0.235
	垂向平均层	O1	84.2	0.006	270.1	0.031	281.3	0.032	0.02
		K1	69.1	0.006	255	0.032	281.3	0.032	0.02
		M2	348	0.095	172.4	0.191	296.3	0.213	0.031
		S2	163.9	0.079	348.3	0.159	296.3	0.177	0.031
		M4	117.2	0.014	340.8	0.011	323.6	0.017	0.387
		MS4	289.1	0.009	152.7	0.007	323.6	0.011	0.387

表 4.2-11 C6 调和常数与椭圆要素表

测站	分层	分潮名	调和常数		椭圆要素	
			北分量	东分量	最大流	椭圆

			迟角 (°)	振幅 (m)	迟角 (°)	振幅 (m)	流向 (°)	流速 (m)	率
C6-大潮	表层	O1	79.4	0.1	218	0.057	334	0.11	-0.313
		K1	64.3	0.101	202.9	0.058	334	0.111	-0.313
		M2	327.9	0.858	139.8	0.668	322.2	1.085	-0.069
		S2	143.9	0.712	315.7	0.554	322.2	0.9	-0.069
		M4	290.6	0.244	158.5	0.115	340.5	0.258	0.314
		MS4	102.5	0.164	330.4	0.077	340.5	0.173	0.314
	0.2H 层	O1	79.2	0.105	244.3	0.049	155.6	0.115	-0.099
		K1	64.1	0.106	229.2	0.049	155.6	0.116	-0.099
		M2	325.7	0.857	143.3	0.579	146	1.034	-0.02
		S2	141.6	0.712	319.2	0.481	146	0.858	-0.02
		M4	291.7	0.223	149.1	0.073	165	0.231	0.184
		MS4	103.7	0.149	321	0.049	165	0.155	0.184
	0.4H 层	O1	88	0.072	253.3	0.065	138	0.096	-0.128
		K1	72.9	0.073	238.2	0.066	138	0.097	-0.128
		M2	323.8	0.843	145.1	0.547	147	1.005	0.011
		S2	139.7	0.7	321.1	0.454	147	0.834	0.011
		M4	296.2	0.187	178.3	0.12	157.3	0.199	0.504
		MS4	108.1	0.125	350.3	0.08	157.3	0.133	0.504
	0.6H 层	O1	71.9	0.069	284	0.057	141.5	0.086	0.281
		K1	56.9	0.07	268.9	0.057	141.5	0.087	0.281
		M2	316	0.775	144.2	0.549	144.7	0.947	0.067
		S2	131.9	0.643	320.1	0.456	144.7	0.786	0.067
		M4	282.7	0.125	142.6	0.129	133.7	0.169	0.362
		MS4	94.6	0.084	314.5	0.087	133.7	0.113	0.362
	0.8H 层	O1	82.1	0.029	339.2	0.036	113	0.037	0.731
		K1	67	0.029	324.1	0.036	113	0.037	0.731
		M2	316.4	0.501	157.8	0.432	139.5	0.65	0.187
		S2	132.3	0.416	333.7	0.359	139.5	0.54	0.187
		M4	338.2	0.139	216.7	0.087	156.7	0.149	0.465
		MS4	150.1	0.093	28.6	0.058	156.7	0.1	0.465
	底层	O1	110.4	0.028	12.3	0.028	136.2	0.03	0.867
		K1	95.4	0.028	357.2	0.028	136.2	0.03	0.867
		M2	320.3	0.21	203	0.075	169.7	0.213	0.31
		S2	136.2	0.174	18.9	0.063	169.7	0.177	0.31
		M4	331.6	0.069	251.5	0.105	259.1	0.106	0.637
		MS4	143.5	0.047	63.4	0.071	259.1	0.071	0.637
	垂向平均层	O1	81.4	0.067	270.2	0.037	151	0.077	0.066
		K1	66.3	0.068	255.1	0.038	151	0.077	0.066
		M2	321.9	0.698	146.9	0.49	145	0.852	0.041
		S2	137.8	0.58	322.8	0.406	145	0.707	0.041
		M4	300	0.158	174	0.085	159.3	0.167	0.388
		MS4	111.9	0.106	345.9	0.057	159.3	0.112	0.388
C6-小潮	表层	O1	88.5	0.033	248.2	0.029	318.9	0.043	-0.178
		K1	73.4	0.033	233.1	0.029	318.9	0.043	-0.178
		M2	349.9	0.132	172.3	0.243	298.5	0.276	0.018

		S2	165.8	0.109	348.2	0.202	298.5	0.229	0.018
		M4	14.1	0.019	335.1	0.026	236.9	0.031	0.33
		MS4	186	0.013	147	0.018	236.9	0.021	0.33
	0.2H 层	O1	352.9	0.017	271.4	0.042	265.7	0.042	0.412
		K1	337.8	0.018	256.4	0.042	265.7	0.042	0.412
		M2	353.4	0.114	171.1	0.222	297.2	0.25	-0.016
		S2	169.3	0.095	347.1	0.184	297.2	0.207	-0.016
		M4	107.9	0.012	302.2	0.01	319.2	0.015	0.124
		MS4	279.8	0.008	114.1	0.007	319.2	0.01	0.124
	0.4H 层	O1	64.7	0.01	271.4	0.032	285.2	0.034	0.126
		K1	49.6	0.01	256.4	0.033	285.2	0.034	0.126
		M2	356.3	0.107	169.4	0.202	297.8	0.228	-0.05
		S2	172.2	0.089	345.3	0.167	297.8	0.189	-0.05
		M4	207.3	0.015	282.6	0.015	220.4	0.017	-0.769
		MS4	19.3	0.01	94.6	0.01	220.4	0.011	-0.769
	0.6H 层	O1	74	0.018	274.2	0.028	303	0.033	0.164
		K1	58.9	0.019	259.1	0.028	303	0.033	0.164
		M2	355.2	0.085	170.7	0.185	294.6	0.203	-0.03
		S2	171.1	0.07	346.6	0.154	294.6	0.169	-0.03
		M4	90.8	0.014	357.8	0.017	277.6	0.017	0.823
		MS4	262.7	0.009	169.7	0.011	277.6	0.011	0.823
	0.8H 层	O1	82.6	0.02	276.5	0.022	312.2	0.029	0.122
		K1	67.5	0.02	261.4	0.022	312.2	0.029	0.122
		M2	351.3	0.075	171.4	0.152	296.1	0.17	0.001
		S2	167.2	0.062	347.3	0.126	296.1	0.141	0.001
		M4	194.9	0.014	340.9	0.012	321	0.017	-0.3
		MS4	6.8	0.009	152.8	0.008	321	0.012	-0.3
	底层	O1	111.2	0.013	292.5	0.017	308.1	0.022	0.01
		K1	96.2	0.013	277.4	0.017	308.1	0.022	0.01
		M2	351.4	0.058	171.5	0.121	295.7	0.134	0.001
		S2	167.3	0.048	347.4	0.1	295.7	0.111	0.001
		M4	269.6	0.011	337.8	0.008	207	0.012	-0.621
		MS4	81.5	0.007	149.7	0.006	207	0.008	-0.621
	垂向平均层	O1	66.9	0.014	271.7	0.029	294.6	0.031	0.17
		K1	51.8	0.014	256.6	0.029	294.6	0.032	0.17
		M2	353.5	0.095	171.1	0.189	296.7	0.211	-0.017
		S2	169.4	0.079	347	0.157	296.7	0.175	-0.017
		M4	157.6	0.004	328.1	0.012	291.1	0.012	-0.056
		MS4	329.5	0.003	140	0.008	291.1	0.008	-0.056

根据《港口与航道水文规范》，按照主要全日分潮流与主要半日分潮流椭圆长轴的比值 F' （潮流类型常数）可分为规则半日潮流、不规则半日潮流和规则全日潮流、不规则全日流。

对实测潮流数据进行准调和分析计算，其中，半日潮流判别标准如下：

$$F' = (WK_2 + WO_2) / WM_2$$

$0 < F' < 0.50$ 正规半日潮流

$0.50 < F' < 2.0$ 半日混合潮流

各测站 F' 值如下表：

表 4.2-12 各垂线测站 F' 统计表

潮型	站号	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
大潮	C1	0.55	0.56	0.22	0.38	0.85	0.30	0.39
	C2	1.48	0.77	0.91	0.20	1.19	1.62	0.76
	C3	0.32	0.34	0.22	0.20	0.07	0.33	0.20
	C4	0.21	0.16	0.19	0.23	0.22	0.19	0.20
	C5	0.22	0.18	0.16	0.19	0.18	0.16	0.18
	C6	0.20	0.22	0.19	0.18	0.11	0.28	0.18
小潮	C1	1.68	1.55	1.52	1.13	1.27	1.90	1.86
	C2	1.27	1.58	0.58	1.48	3.77	2.44	2.08
	C3	0.62	1.90	1.19	0.97	1.12	2.39	0.95
	C4	0.13	0.28	0.36	0.61	0.69	0.32	0.32
	C5	0.31	0.29	0.32	0.31	0.34	0.31	0.30
	C6	0.31	0.34	0.30	0.32	0.34	0.32	0.30

由上表可知，大小潮 C4~6 测点 F' 值基本在 0 至 0.5 之间，C1~3 部分 F' 值大于 0.5，推测由于该三处点位位于港湾内，潮流性质受地形因素影响导致。基于以上考虑潮流属性应主要参考 C4~6，故该测区潮流属于正规半日潮流，由于潮流数据较少，准调和分析具有一定的误差，其结果仅供参考。

(3) 潮流的可能最大流速

根据《港口与航道水文规范》，考虑 6 个主要分潮流 (M_2 、 S_2 、 K_2 、 O_2 、 M_2 、 MS_4) 的矢量组合，即： $S_{max} = 1.295WM_2 + 1.245WS_2 + WO_2 + WK_2 + WM_2 + WMS_4$ 来计算该水域潮流可能最大潮流及对应的流向。

各测站可能最大流速及对应的流向值见表 4.2-13。

表 4.2-13 可能最大潮流及对应流向值

潮型	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
大潮	C1	0.86	333	0.78	325	1.03	352	0.73	22	0.55	30	0.58	274	0.65	190
	C2	0.72	335	0.99	346	0.84	167	0.77	320	0.84	317	0.67	20	0.68	340
	C3	1.44	305	1.37	302	1.55	130	1.34	127	1.27	310	1.16	304	1.47	307
	C4	1.29	67	1.33	67	1.39	68	1.22	62	1.21	64	1.19	58	1.35	65
	C5	1.61	142	1.59	140	1.57	142	1.38	142	1.19	139	1.05	304	1.29	141
	C6	1.16	326	1.01	149	1.06	148	1.06	143	0.82	141	0.57	185	0.41	147
小潮	C1	0.39	124	0.25	327	0.48	325	0.76	243	0.56	175	0.47	248	0.25	226
	C2	0.31	158	0.31	6	0.31	17	0.15	331	0.12	12	0.24	102	0.15	203
	C3	0.45	266	0.26	279	0.35	273	0.31	346	0.12	139	0.17	138	0.16	187
	C4	1.07	294	1.02	297	0.77	297	0.63	292	0.61	297	0.47	124	0.76	296
	C5	0.77	297	0.69	293	0.63	293	0.57	301	0.46	296	0.37	296	0.58	296
	C6	0.75	297	0.68	294	0.60	294	0.57	295	0.48	300	0.36	294	0.58	296
备注：流速单位为 m/s；流向单位为：°															

可能最大潮流的最大值发生在 C5 测站大潮的表层，流速大小为 1.61m/s。

可能最大潮流从表层至底层逐渐减小。由于潮流数据较少，准调和分析具有一定的误差，其结果仅供参考。

(4) 潮流运动形式

测验区为正规半日潮流，故以 M_2 分潮流的椭圆率 $|K|$ 值来判别潮流的运动形式， $|K|$ 值小，说明往复流形式显著；反之，说明旋转流特征强烈。同时按规定，当 $|K|$ 值为正时，潮流呈逆时针向旋转； $|K|$ 为负时，呈顺时针向旋转。经计算各站 M 分潮流的 $|K|$ 值如下表。

表 4.2-14 M_2 分潮流椭圆率 $|K|$ 值表

潮型	站号	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
大潮	C1	0.08	-0.45	-0.33	-0.04	0.90	-0.45	-0.19
	C2	0.31	0.32	0.15	0.17	-0.29	0.01	0.21
	C3	0.26	0.20	0.06	0.10	0.06	-0.40	0.08
	C4	-0.23	-0.20	-0.18	-0.01	0.00	0.10	-0.09
	C5	-0.13	-0.08	-0.05	-0.05	-0.04	-0.09	-0.06
	C6	-0.07	-0.02	0.01	0.07	0.19	0.31	0.04
小潮	C1	-0.04	0.03	-0.41	0.62	-0.73	-0.27	0.33
	C2	0.67	0.38	0.09	-0.10	-0.63	-0.02	0.30
	C3	0.04	0.09	-0.43	-0.10	0.19	-0.42	-0.31
	C4	0.06	0.02	0.01	0.06	-0.04	0.03	0.02
	C5	0.03	0.04	0.05	0.04	-0.02	0.06	0.03
	C6	0.02	-0.02	-0.05	-0.03	0.00	0.00	-0.02

由上表可知，各个测站 K 值的绝对值基本 ≤ 0.5 ，表明潮流表现为往复流形式。

(5) 余流

余流乃指剔除了周期性变化的潮流之后的一种相对稳定的流动,其量值虽不大,但直接指示着水体的运移、交换。影响余流的因素众多,它的季节性变化也很强。

经准调和分析,该海域各垂线各潮次的余流流速、流向见表 4.2-15,余流流矢图见图 4.2-7、4.2-8。

表 4.2-15 各垂线的余流流速、流向表

潮型	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
大潮	C1	0.21	112	0.10	112	0.06	66	0.11	44	0.13	78	0.01	356	0.09	83
	C2	0.06	336	0.06	258	0.06	323	0.06	195	0.11	222	0.07	146	0.04	238
	C3	0.18	110	0.16	120	0.10	126	0.08	110	0.04	179	0.02	184	0.09	123
	C4	0.43	72	0.41	69	0.43	68	0.41	65	0.41	66	0.41	63	0.41	68
	C5	0.13	104	0.09	96	0.08	101	0.06	109	0.07	86	0.02	120	0.07	98
	C6	0.04	99	0.04	39	0.04	327	0.04	336	0.09	30	0.10	41	0.05	22
小潮	C1	0.05	195	0.21	160	0.17	140	0.20	183	0.16	115	0.08	170	0.15	154
	C2	0.05	332	0.04	325	0.05	344	0.01	188	0.04	248	0.05	121	0.02	303
	C3	0.05	161	0.03	164	0.05	175	0.03	44	0.04	54	0.07	5	0.02	108
	C4	0.04	134	0.02	228	0.04	210	0.03	117	0.02	159	0.02	143	0.02	170
	C5	0.02	178	0.01	100	0.02	176	0.02	196	0.02	190	0.01	121	0.01	172
	C6	0.02	173	0.03	188	0.02	205	0.02	183	0.02	173	0.01	131	0.02	184

备注：流速单位为 m/s；流向单位为：°

由上表可知：垂线平均余流，最大值出现在大潮期间 C1 和 C3 测站，达 0.09m/s，最大方向为 123°。各层余流，最大值出现在大潮期间 C4 测站表层，达 0.43m/s，方向为 72°。



图 4.2-7 大潮垂线平均余流矢量图



图 4.2-8 小潮垂线平均余流矢量图

4.2.1.4. 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。

表 4.2-16 各测站潮段平均含沙量统计表

站名	涨潮			落潮		
	小潮	大潮	平均	小潮	大潮	平均
C1	0.043	0.057	0.050	0.034	0.058	0.046
C2	0.023	0.051	0.037	0.023	0.050	0.036
C3	0.029	0.078	0.054	0.034	0.078	0.056
C4	0.095	0.046	0.070	0.091	0.048	0.070
C5	0.058	0.129	0.093	0.068	0.122	0.095
C6	0.053	0.175	0.114	0.053	0.166	0.109
平均值	0.050	0.089	0.070	0.050	0.087	0.069
备注：含沙量单位 kg/m^3						

本海域垂线平均最大含沙量，大潮为 $0.425\text{kg}/\text{m}^3$ ，出现在 C1 测站的涨潮时段；小潮为 $0.202\text{kg}/\text{m}^3$ ，出现在 C4 测站的涨潮时段。

（2）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。

表 4.2-17 各测站测点最大含沙量统计表

测站	涨潮				落潮			
	小潮		大潮		小潮		大潮	
	含沙量	测层	含沙量	测层	含沙量	测层	含沙量	测层
C1	0.336	底层	0.485	底层	0.254	底层	0.485	底层
C2	0.027	底层	0.065	0.8H 层	0.040	0.8H 层	0.073	底层
C3	0.046	底层	0.088	底层	0.065	底层	0.084	底层
C4	0.230	底层	0.119	底层	0.230	底层	0.130	底层
C5	0.077	底层	0.294	底层	0.169	底层	0.234	底层
C6	0.060	底层	0.217	底层	0.058	底层	0.198	底层
最大值	0.336	底层	0.485	底层	0.254	底层	0.485	底层
备注：含沙量单位 kg/m^3								

测点最大含沙量，大潮出现在 C1 测站涨潮时段的底层，为 $0.485\text{kg}/\text{m}^3$ ；小潮出现在 C1 测站涨潮时段的底层，为 $0.336\text{kg}/\text{m}^3$ 。

（3）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。

表 4.2-18 各测站潮段平均含沙量垂向分布（大潮）

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
C1	0.041	0.041	0.041	0.043	0.044	0.132	0.041	0.040	0.041	0.041	0.043	0.144
C2	0.044	0.043	0.050	0.052	0.057	0.058	0.040	0.044	0.048	0.050	0.057	0.060
C3	0.077	0.077	0.079	0.079	0.078	0.079	0.069	0.079	0.080	0.079	0.079	0.079
C4	0.047	0.044	0.040	0.043	0.045	0.054	0.049	0.046	0.043	0.046	0.051	0.054
C5	0.108	0.127	0.110	0.109	0.127	0.192	0.098	0.114	0.116	0.116	0.117	0.169
C6	0.158	0.168	0.173	0.178	0.181	0.192	0.154	0.162	0.166	0.165	0.165	0.181
平均值	0.079	0.083	0.082	0.084	0.089	0.118	0.075	0.081	0.082	0.083	0.085	0.114
比值	1.000	1.054	1.039	1.063	1.123	1.491	1.000	1.077	1.096	1.105	1.137	1.522
备注：含沙量单位 kg/m^3												

表 4.2-19 各测站潮段平均含沙量垂向分布（小潮）

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
C1	0.029	0.029	0.030	0.030	0.031	0.107	0.029	0.028	0.028	0.029	0.029	0.060
C2	0.021	0.022	0.022	0.023	0.024	0.025	0.021	0.021	0.021	0.023	0.025	0.025
C3	0.024	0.021	0.033	0.034	0.032	0.030	0.030	0.029	0.033	0.037	0.039	0.038
C4	0.090	0.091	0.083	0.087	0.104	0.113	0.074	0.086	0.090	0.075	0.089	0.130
C5	0.058	0.055	0.056	0.056	0.058	0.063	0.059	0.061	0.068	0.069	0.074	0.079
C6	0.053	0.053	0.052	0.052	0.052	0.056	0.052	0.052	0.052	0.052	0.053	0.057
平均值	0.046	0.045	0.046	0.047	0.050	0.066	0.044	0.046	0.049	0.047	0.051	0.065
比值	1.000	0.985	1.011	1.029	1.096	1.439	1.000	1.047	1.110	1.079	1.170	1.475
备注：含沙量单位 kg/m^3												

4.2.1.5. 悬沙颗粒分析

本次水文测验期间，同步进行悬移质水样采集，对采集样本进行分析，得出所有样品的中值粒径、累积频率曲线等。6个垂线测站在前半个潮涨落急憩四个特征时刻，采集悬沙水样用于粒度分析，分析结果表明，各测站的悬沙基本以粉砂为主，部分为砂质粉砂。大潮平均中值粒径为 $11.64\mu\text{m}$ ，小潮平均中值粒径为 $14.08\mu\text{m}$ ，整体平均中值粒径为 $12.86\mu\text{m}$ 。

悬沙粒经常以中值粒径（ d_{50} ）来表征，将本次测验大、小潮悬沙中值粒径特征值平均值予以统计，详见下表。

表 4.2-20 各垂线悬移质中值粒径 (d₅₀) 统计

测站	大潮	小潮	平均
C1	11.62	13.48	12.55
C2	13.37	15.07	14.22
C3	15.37	27.86	21.62
C4	9.36	10.69	10.03
C5	10.41	11.32	10.87
C6	9.74	6.07	7.90
平均值	11.64	14.08	12.86
备注：中值粒径单位 μm 。			

4.2.1.6. 小结

(1) 潮位

①测区潮汐性质属于正规半日潮；

②测区最大潮高发生在 L2 潮位站 2024/1/5 8:25，潮高为 1.16m；最小潮高发生在 L2 潮位站 2024/1/10:35，潮高为-2.53m；

③测区平均涨潮历时 5 时 35 分，测区平均落潮历时 6 时 49 分；

④测区平均潮位为-42cm。

(2) 潮流

①测区潮流大体呈往复流形式；

②根据实测数据可以看出：

在大潮期间，涨潮流最大流速为 1.03m/s，对应的流向为 338°，出现于 C6 测站；落潮流极大值为 1.0m/s，流向为 57°，C4 测站和流向 154°，C6 测站。

在小潮期间，涨潮流最大流速为 1.09m/s，对应的流向为 128°，出现于 C1 测站；落潮流极大值为 1.03m/s，对应的流向为 244°，出现于 C3 测站。

由于 C1~C4 位于天津港内，水深较浅，受到地形和过往船舶影响，潮流较紊乱，特征不明显。

③流速垂直分布

垂直分布：各测站流速由表层至底层逐渐减小，但是各层流速相差不明显，上下水层混合较均匀，总体差异并不是很大。

④流向分布

位于天津港内的测站潮流主体呈顺岸趋势，C5、C6 位于港外，涨潮流主流

向分别为 $288^{\circ}\sim 341^{\circ}$ 、 $282^{\circ}\sim 356^{\circ}$ ；落潮流主流向分别为 $108^{\circ}\sim 147^{\circ}$ 、 $117^{\circ}\sim 158^{\circ}$ 。

⑤可能最大潮流的最大值发生在 C5 测站大潮的表层，流速大小为 1.61m/s 。可能最大潮流从表层至底层逐渐减小。

⑥工程海域各条垂线上的潮流以往复流为主的流态，整体呈现顺岸趋势，越靠近岸边往复流趋势越明显。

⑦C1 与 C2 测站由于靠近湾头，流向较紊乱。

⑧从潮流来看，大潮期的流速最大，小潮期的流速较小，大小潮次流速差距明显。

（3）含沙量

①测区含沙量大体呈以下趋势：

垂直方向上，各个垂线测站的含沙量均呈现出从表层至底层逐渐增大的趋势；水平方向上，各测站由西向东呈递增趋势；大潮期间各测站含沙量大于小潮期间各测站含沙量；涨潮、落潮时刻的含沙量相差不大。

②测区内水质较为清，含沙较少。

③本海域垂线平均最大含沙量，大潮 0.425kg/m^3 ，出现在 C1 测站的涨潮时段；小潮为 0.202kg/m^3 ，出现在 C4 测站的涨潮时段。

④测点最大含沙量，大潮出现在 C1 测站涨潮时段的底层，为 0.485kg/m^3 ；小潮出现在 C1 测站涨潮时段的底层，为 0.336kg/m^3 。

（4）悬移质

①各测站的悬沙基本以粉砂为主，部分为砂质粉砂。

②大潮平均中值粒径为 $11.64\mu\text{m}$ ，小潮平均中值粒径为 $14.08\mu\text{m}$ ，整体平均中值粒径为 $12.86\mu\text{m}$ 。

4.3. 海洋地形地貌与冲淤现状调查

本章节类比《天津港新港航道拓宽浚深工程初步设计》（中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2024 年 12 月）相关内容。

4.3.1. 地形地貌

天津新港是在淤泥质浅滩上开挖的人工港。根据全国海岸带调查，本海区海

岸带属于华北拗陷中的渤海拗陷中心，构造复杂，主要受 NNE 向断裂构造控制，呈现出一系列的隆起凹陷。

本地区以堆积地貌为基本特征，物质成份以粘土质粉砂、粉砂质粘土、粉砂等细颗粒物质为主，地貌形成年代新，其中大部分是距今 6000~5000 年(全新世中、晚期)以来形成、发育、演化、定型的，其主要地貌类型具有明显的弧形带分布特点。

海岸所表现出的另一地貌特征是岸滩坡度平缓($i=1/1000\sim 1/2000$)，潮间带宽，泥沙运移的主要形态是悬移质。天津新港所在的海区为河口滨海区，河流动力与海洋动力相互作用；1958 年修建挡潮闸后，天津新港海区实质上已变成海岸区，海洋动力起主导作用，波浪掀沙、潮流输沙是塑造水下地形的主要动力。

根据《天津港焦炭码头及周边水域水文调查技术总结》底质取样资料分析可知，项目所在区域底质类型为粉砂，平均中值粒径为 10.11 μm ，最大值为 26.18 μm ，最小值为 6.83 μm 。

对照工程范围 2005 年-2023 年水深地形图（图 4.3-1~图 4.3-6），本工程范围内水深范围变化情况如下表所示：

表 4.3-1 2005-2023 年工程范围水深变化情况

年份	工程范围最大水深 m	工程范围最小水深 m
2005	17.4	14.4
2007	17.4	13
2010	18	16
2015	19.6	16
2020	20.3	16.3
2023	18.7	16

根据上表数据，工程范围水深由 2005-2007 年有所减小，2007-2020 年呈增加趋势，2020-2023 年有所减少。自工程完工以来，航道维护疏浚每 1~2 年实施一次，与水深图资料一致，未发生严重回淤、地形严重改变等现象。

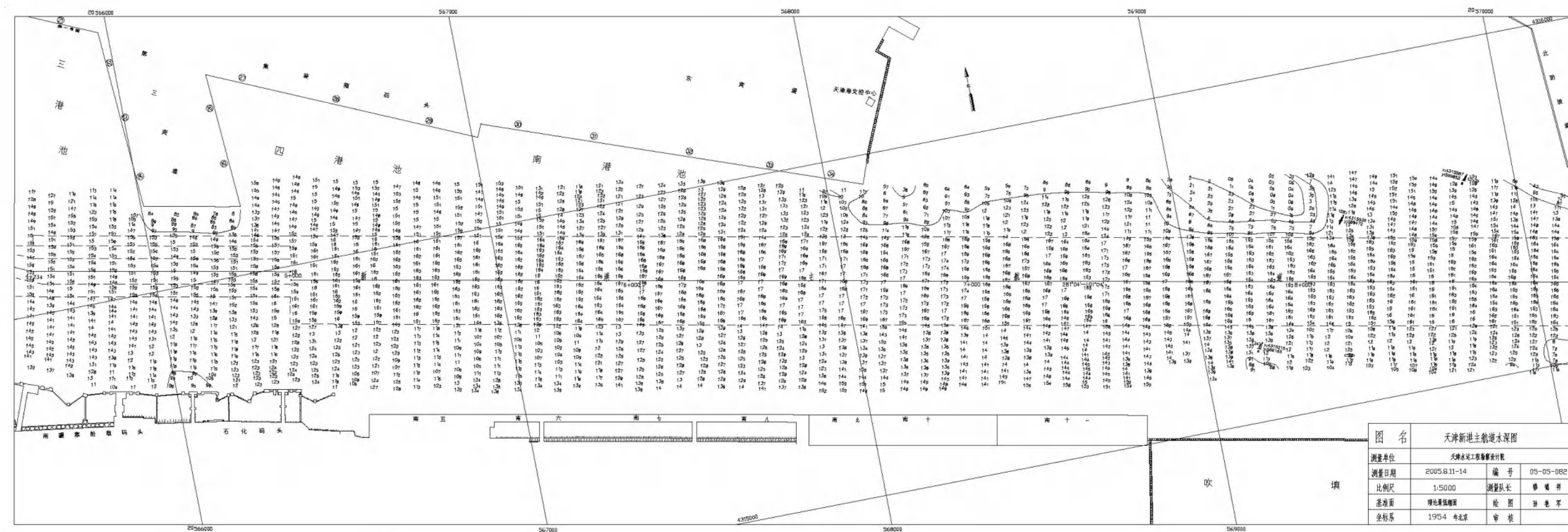


图 4.3-1 2005 年水深地形图

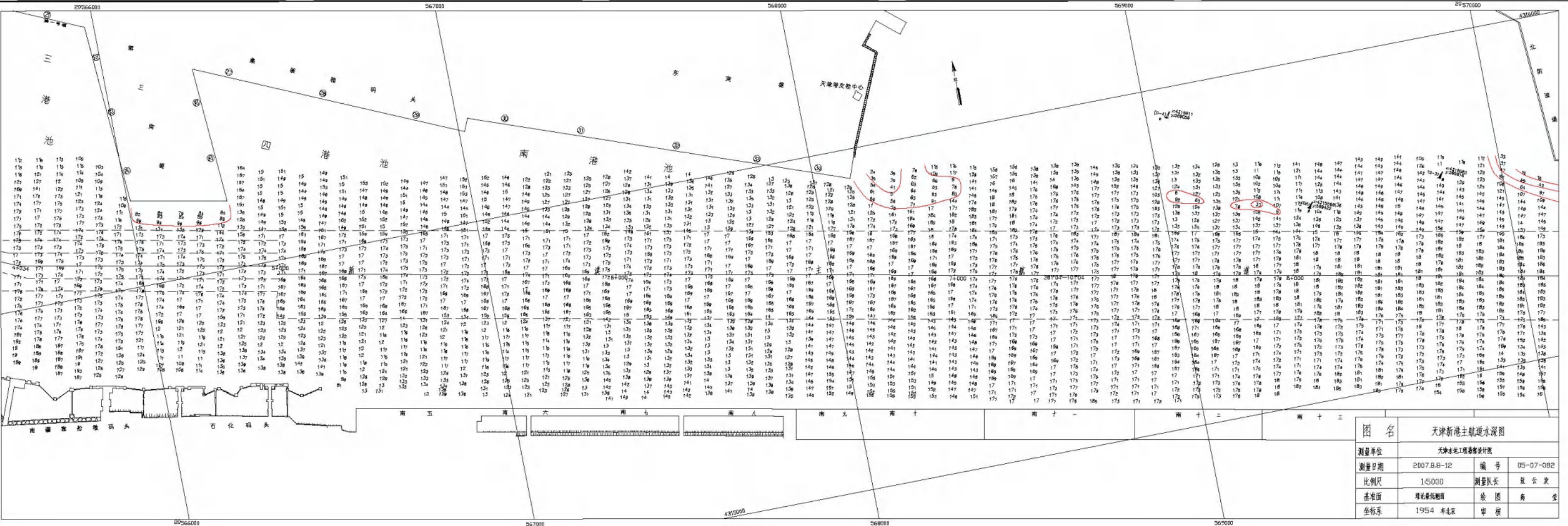


图 4.3-2 2007 年水深地形图

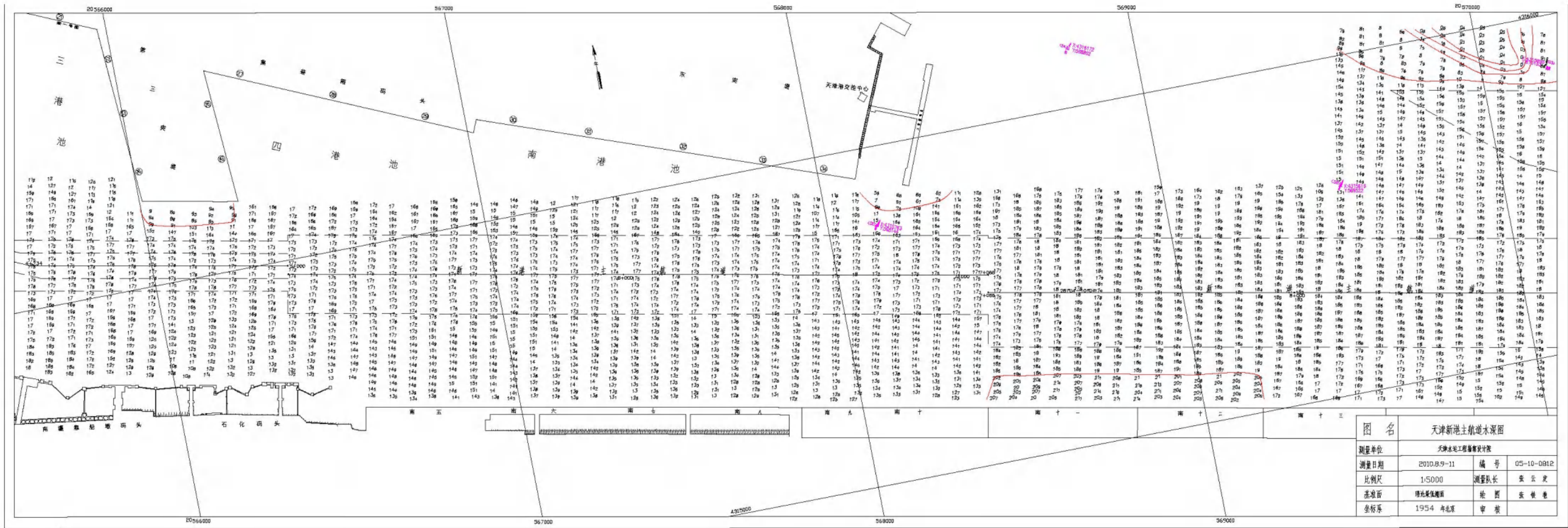


图 4.3-3 2010 年水深地形图

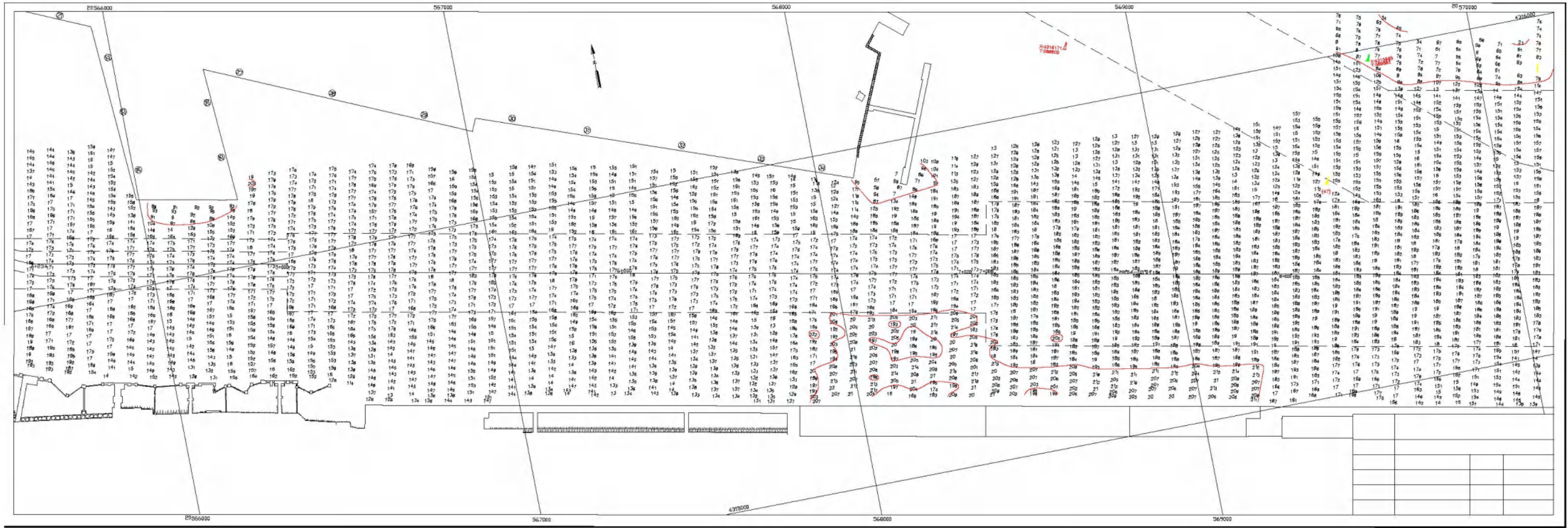


图 4.3-4 2015 年水深地形图

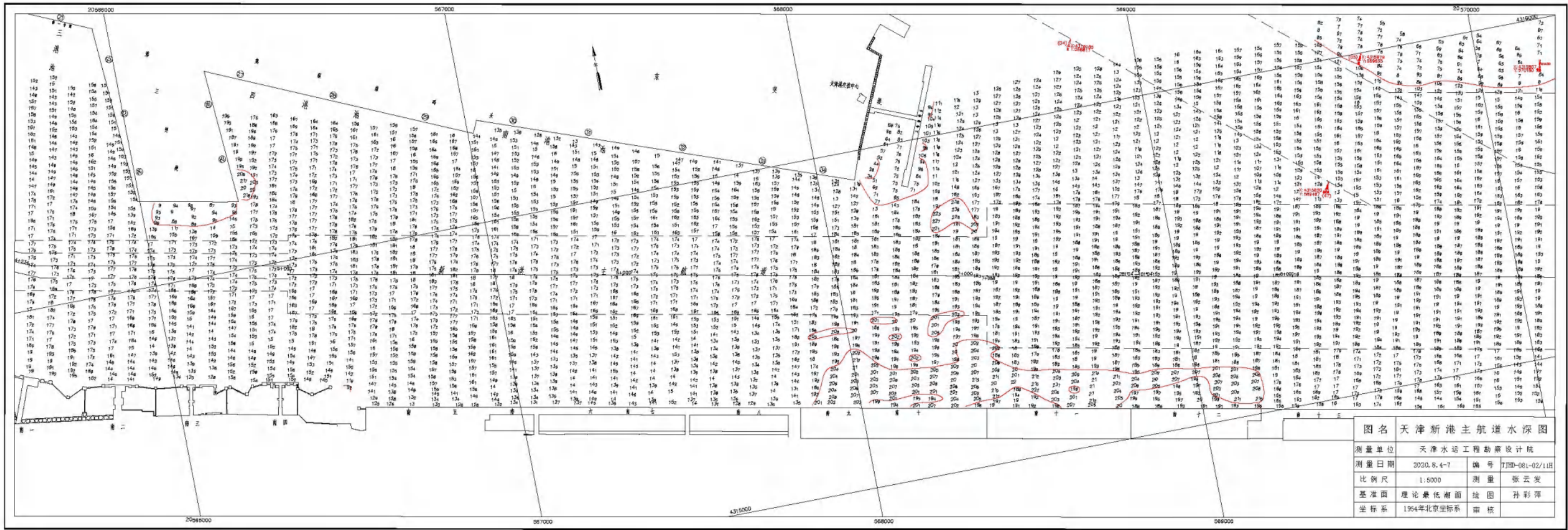


图 4.3-5 2020 年水深地形图

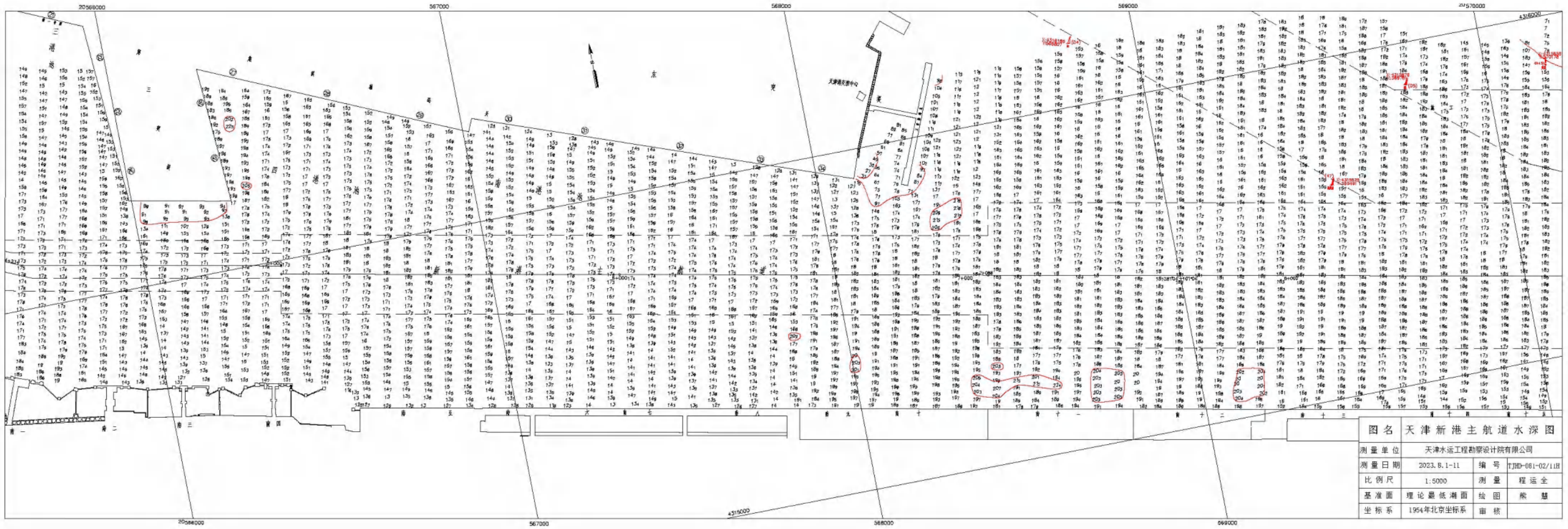


图 4.3-6 2023 年水深地形图

4.3.2. 泥沙来源及运移形态

建闸前，海河口多年平均入海沙量 428 万 t，这些泥沙是影响河口冲淤变化的主要来源，但在 1958 年河口建闸后，随着上游下泄径流的日趋锐减，入海泥沙越来越少。据 1958-1995 年资料统计，多年平均入海沙量仅为 10 万 t，呈逐年递减的趋势，特别是在 1980 年以后，河口下泄径流量和泥沙量几乎接近于 0，因此，入海泥沙已不是该海区泥沙的主要来源。

海河口浅滩上的细颗粒泥沙被风浪掀起，并在潮流作用下有规律的冲蚀输移浅滩的泥沙，使悬扬起来的泥沙随涨落潮在河口区来回运移、沉积或冲刷，这是该海区泥沙运动的主要形式。根据悬沙遥感分析，含沙量相对较高的区域主要集中的近岸地区，且悬沙运动主要为浅滩水域的局部泥沙搬运，因此近岸浅滩泥沙的起动与搬运成为海域泥沙主要来源。

随着近年来海河口附近实施了大量的围垦工程，使近岸的浅滩大面积减少，从而导致波浪和潮流作用下的泥沙悬浮量减少，河口区的泥沙环境得到了改善，泥沙淤积也大大减小。

4.3.3. 岸线变化情况

根据国家海洋信息中心《近 40 年天津市大陆海岸线时空变迁分析》（天津科技大学学报 2020 年 12 月），从 1974 年到 2016 年，天津市海岸线从 131.2km 增加到 337.2km，海岸线变化显著的时期为 2004~2006 年、2006~2008 年、2008~2010 年以及 2010~2012 年 4 个时间段，海岸线长度分别增加了 18.6km、60.2km、72.2km、25.5km，年均变化率分别为 6.1%、17.5%、15.6%以及 4.2%。

由于填海造地，滨海新区临港经济区、南港工业区、东疆港区、中新生态城滨海旅游区、南疆港区所处海域海岸线向海推进幅度较大，推进距离分别约为 13.5km、13.2km、6.8 km、6.5 km 和 6.1 km。2014 年到 2016 年岸线变化趋于稳定，岸线变化及历年长度详见下图和表。

表 4.3-2 天津市岸线历年长度

年份	岸线长度/km	年份	岸线长度/km
1974 年	131.2	2006 年	171.8
1984 年	132.4	2008 年	232.0
1987 年	141.4	2010 年	304.2
1998 年	149.8	2012 年	329.7
2001 年	152.3	2014 年	334.1
2004 年	153.2	2016 年	337.2



图 4.3-7 近 40 年天津市岸线变化图

4.4. 海洋环境质量调查与趋势性分析

4.4.1. 近岸海域水质变化情况

根据 2002~2023 年《天津市生态环境状况公报》对近岸海域的统计结论（见下表）可知，天津市管辖海域海水水质整体趋好，劣四类海域已得到消除，水质质量逐渐变好。

表 4.4-1 近岸海域质量公报统计结论

年份	近岸海域结论
2002 年~2003 年	2002 年近岸海域国控监测站位水质达标率为 36%，以上年份海域的主要污染指标均为无机氮、无机磷和石油类。
2004 年	近岸海域 14 个监测点位中，枯水期水质全部达标，丰水期 3 个点位水质达标，平水期 7 个点位水质达标。近岸海域点位水质达标率为 57.1%，较上年提高了 2.1 个百分点。
2005 年~2008 年	近岸海域功能区水质达标率分别为 59.5%，60.0%，59.4%和 58.3%。
2009 年~2013 年	近岸海域水质逐年略有下降。
2014 年	全市近岸海域环境质量监测点位中，二类、四类水质点位分别占 30%和 40%，劣四类点位占 30%。主要污染因子为无机氮和石油类。2014 年，近岸海域功能区水质达标率为 33.3%。
2015 年	天津近岸海域环境质量监测点位中，二类、三类、四类、劣四类水质点位分别占 30%、10%、30%和 30%，主要污染因子为无机氮、活性磷酸盐和非离子氨。近岸海域功能区水质达标率为 31.0%。
2016 年	全市近岸海域环境质量点位中，二类海水点位占 33.3%，三类海水点位占 66.7%，水质状况一般，主要污染因子为无机氮和石油类。近岸海域功能区水质达标率为 50.8%。
2017 年	全市近岸海域考核点位中，水质达到或优于二类的比例为 50%，优于国家 40%的年度考核要求。一类水质比例较 2016 年上升了 33.3 个百分点。
2018 年	全市近岸海域考核点位中，优良水质（一~二类）比例为 66.7%，同比增加 16.7 个百分点，优于国家 40%的年度考核要求，连续 3 年消除劣四类。主要监测指标无机氮、活性磷酸盐、石油类和化学需氧量浓度同比分别下降 14.4%、38.5%、63.6%和 3.1%。
2019 年	全市近岸海域优良（一、二类）水质比例为 81.0%，同比增加 31.0 个百分点，较 2014 年增加 51.0 个百分点，连续 4 年消除劣四类，主要污染因子无机氮浓度同比下降 13.9%，较 2014 年下降 49.5%。
2020 年	2020 年，全市近岸海域优良（一、二类）水质比例为 70.4%，主要污染因子无机氮年平均浓度为 0.196mg/L，优于二类水平。 “十三五”期间，天津近岸海域水质改善明显，与 2015 年相比，优良（一、二类）水质比例增加了 62.6 个百分点，主要污染因子无机氮年均浓度下降了 57.9%。
2021 年	全市近岸海域水质全年平均为二类水平，受夏、秋季海河流域强降雨和上游省市行洪影响，全年优良（一、二类）水质比例为 58.3%。从各季节来看，春季近岸海域水质最好，优良水质比例为 87.9%。从各评价指标来看，夏、秋季无机氮为三类水平，化学需氧量、石油类等其他指标各季节均为一~二类水平。
2022 年	全市近岸海域水质全年平均为二类水平，全年优良（一、二类）水质比例为 71.7%，较 2021 年增加了 13.4 个百分点。2022 年无机氮平均浓度为

	0.273mg/L，较 2021 年下降了 5.2%。从季节来看，除春季无机氮平均浓度为三类水平外，其他指标各季节均为一~二类水平。
--	--

4.4.2. 区域历年海洋质量变化趋势

为了解项目实施以来天津港航道海域环境质量变化情况，本次评价收集了 2002 年~2023 年港区周边海洋水环境调查资料，数据来源详见下表。

表 4.4-2 调查数据来源

序号	监测时间	数据来源
1	2002 年 6 月	《天津港 25 万吨级航道工程》（2005 年 9 月）
2	2005 年 3 月	《天津港 25 万吨级航道工程》（2005 年 9 月）
3	2010 年 6 月	《天津港 30 万吨级航道二期工程环境影响报告书》（2012 年 1 月）
4	2015 年 5 月	《天津港北港池海嘉汽车滚装码头工程环境影响报告书》（2017 年 9 月）
5	2023 年 4 月	《南疆 6#泊位码头升级改造工程海洋环境现状调查报告》（2023 年春季）

4.4.2.1. 海域历年调查监测时间与站位

调查内容及站位布置情况见表 4.4-3 和图 4.4-1。

表 4.4-3 监测站位表

监测时间	站位	经度	纬度	监测项目
2002 年 6 月	1	117°43'2"E	38°57'7"N	水质、海洋生物
	2	117°45'9"E	38°55'8"N	水质、海洋生物
	3	117°48'7"E	38°53'9"N	水质、海洋生物
	4	117°51'2"E	38°51'9"N	水质、海洋生物
	5	117°49'1"E	38°57'8"N	水质、海洋生物
	6	117°55'5"E	38°59'3"N	水质、海洋生物
	7	117°57'0"E	39°3'8"N	水质、海洋生物
	8	117°52'6"E	39°4'4"N	水质、海洋生物
	9	117°52'5"E	39°0'2"N	水质、海洋生物
	10	117°48'9"E	39°0'7"N	水质、海洋生物
	11	117°45'8"E	39°1'4"N	水质、海洋生物
	12	117°48'8"E	39°4'6"N	水质、海洋生物
	13	117°44'6"E	39°4'8"N	水质、海洋生物
	14	117°44'2"E	38°58'6"N	水质
	15	117°47'3"E	38°58'8"N	水质
2005 年 3 月	1	117°53'2"E	38°59'0"N	水质、沉积物、海洋生物
	2	117°53'0"E	38°55'30"N	水质、沉积物、海洋生物

监测时间	站位	经度	纬度	监测项目
	3	117°58'0"E	38°58'30"N	水质、沉积物、海洋生物
	4	117°58'0"E	38°55'30"N	水质、沉积物、海洋生物
	5	117°58'0"E	38°52'24"N	水质、沉积物、海洋生物
	6	117°65'30"E	38°57'36"N	水质、沉积物、海洋生物
	7	117°65'0"E	38°53'30"N	水质、沉积物、海洋生物
	8	117°72'0"E	38°54'0"N	水质、沉积物、海洋生物
	9	117°70'30"E	38°52'0"N	水质、沉积物、海洋生物
2010 年 6 月	1	117°47'9.48"E	38°59'17.14"N	水质
	2	117°45'14.97"E	38°58'40.36"N	水质
	3	117°46'21.76"E	38°56'58.43"N	水质、沉积物、生态
	4	117°49'24.42"E	38°57'59.19"N	水质
	5	117°48'50.72"E	38°56'14.14"N	水质、生态
	6	117°55'26.17"E	39°0'37.55"N	水质、沉积物、生态
	7	117°53'5.93"E	38°58'46.22"N	水质、沉积物、生态
	8	117°52'23.81"E	38°57'20.20"N	水质、沉积物、生态
	9	117°51'46.07"E	38°55'24.06"N	水质、沉积物、生态
	10	117°50'58.90"E	38°53'5.89"N	水质、沉积物、生态
	11	117°56'45.79"E	38°58'46.49"N	水质
	12	117°56'3.74"E	38°56'47.06"N	水质
	13	117°55'15.84"E	38°54'58.88"N	水质
	14	118°1'51.22"E	39°0'55.84"N	水质、沉积物、生态
	15	118°0'58.04"E	38°58'45.32"N	水质、沉积物、生态
	16	118°0'3.34"E	38°56'28.03"N	水质、沉积物、生态
	17	117°59'13.21"E	38°54'29.97"N	水质、沉积物、生态
	18	117°58'19.28"E	38°52'22.53"N	水质、沉积物、生态
	19	118°6'20.55"E	38°55'27.54"N	水质、沉积物、生态
	20	118°11'31.32"E	38°52'51.98"N	水质、沉积物、生态
2015 年 5 月	1	117°46'25.16"E	39°01'54.46"N	水质、沉积物、生态
	2	117°46'47.03"E	39°00'18.61"N	水质、沉积物、生态
	3	117°46'33.00"E	38°58'23.60"N	水质、沉积物、生态
	4	117°46'09.59"E	38°56'59.45"N	水质、沉积物、生态
	5	117°50'57.28"E	39°01'17.86"N	水质
	6	117°53'06.01"E	39°01'3.68"N	水质
	7	117°55'40.46"E	39°00'46.62"N	水质
	8	117°58'12.52"E	39°00'31.31"N	水质
	9	117°48'45.22"E	38°58'3.62"N	水质、沉积物、生态
	10	117°50'49.07"E	38°57'49.28"N	水质、沉积物、生态
	11	117°52'50.83"E	38°57'35.86"N	水质、沉积物、生态

监测时间	站位	经度	纬度	监测项目
	12	117°55'13.15"E	38°57'20.12"N	水质、沉积物、生态
	13	117°57'47.97"E	38°57'05.69"N	水质、沉积物、生态
	14	117°49'20.34"E	38°56'15.63"N	水质
	15	117°52'21.41"E	38°55'32.57"N	水质
	16	117°54'55.37"E	38°55'14.21"N	水质
	17	117°57'29.86"E	38°54'58.44"N	水质
	18	117°51'43.65"E	38°52'53.51"N	水质、沉积物、生态
	19	117°54'29.56"E	38°52'33.82"N	水质、沉积物、生态、生物质量
	20	117°57'13.75"E	38°52'14.24"N	水质、沉积物、生态
	C1	117°48'59.87"E	39°03'00.24"N	潮间带
	C2	117°49'31.72"E	39°01'19.95"N	潮间带
	C3	117°50'08.06"E	38°58'53.95"N	潮间带
2023 年 4 月	1	39°02'28.9615"N	118°00'14.8906"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	2	39°03'56.1710"N	117°53'10.8288"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	3	39°00'16.5015"N	117°59'11.3168"E	水质
	4	39°01'32.9307"N	117°52'57.8808"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	5	38°58'03.3575"N	117°58'08.3385"E	水质
	6	38°59'28.8575"N	117°52'27.7598"E	水质
	7	38°55'39.8465"N	117°57'00.0775"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	8	38°57'22.7997"N	117°52'08.0955"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	9	39°01'35.4218"N	117°46'23.5407"E	水质
	10	38°58'24.1079"N	117°46'22.3862"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	11	38°54'00.3238"N	117°56'11.8190"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	12	38°55'31.6451"N	117°51'11.4073"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	13	38°57'06.5464"N	117°45'48.0487"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	14	38°50'00.0855"N	117°53'56.9161"E	水质
	15	38°51'46.6558"N	117°48'27.2911"E	水质
	16	38°53'07.4193"N	117°44'16.3280"E	水质
	17	38°46'45.9329"N	117°52'18.6570"E	水质、沉积物、生态、生物质量

监测 时间	站位	经度	纬度	监测项目
				量、渔业资源
	18	38°48'35.0974"N	117°47'16.8956"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	19	38°49'34.9959"N	117°42'15.4724"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	20	39°04'30.4460"N	117°46'12.9803"E	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
	C1	39°05'04.3167"N	117°49'45.7802"E	潮间带
	C2	39°01'41.6603"N	117°48'51.2783"E	潮间带
	C3	38°59'09.4723"N	117°49'31.1799"E	潮间带
	C4	38°57'31.0536"N	117°48'53.7848"E	潮间带
	C5	38°54'48.3425"N	117°51'12.3809"E	潮间带
	C6	38°51'59.3792"N	117°45'10.0512"E	潮间带

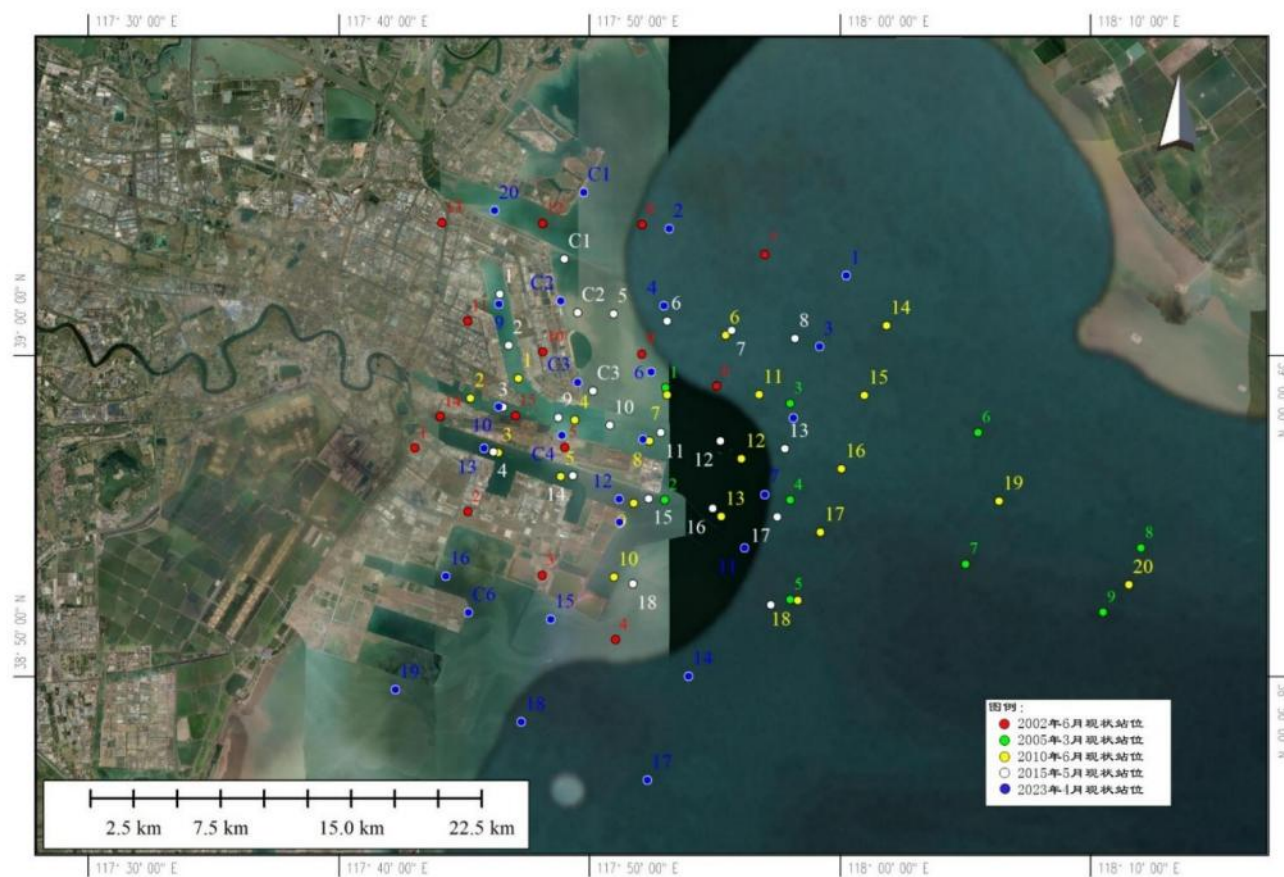
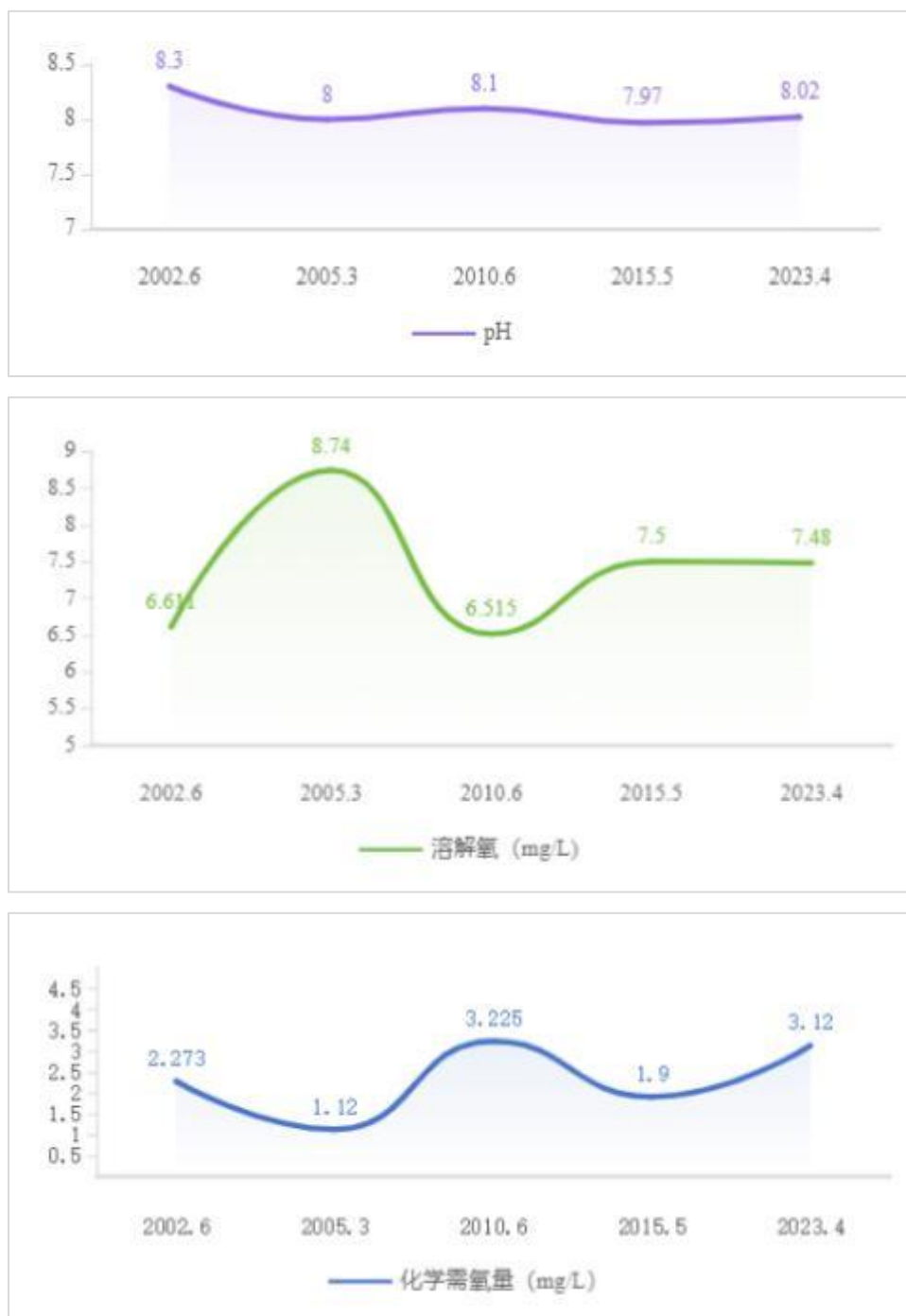
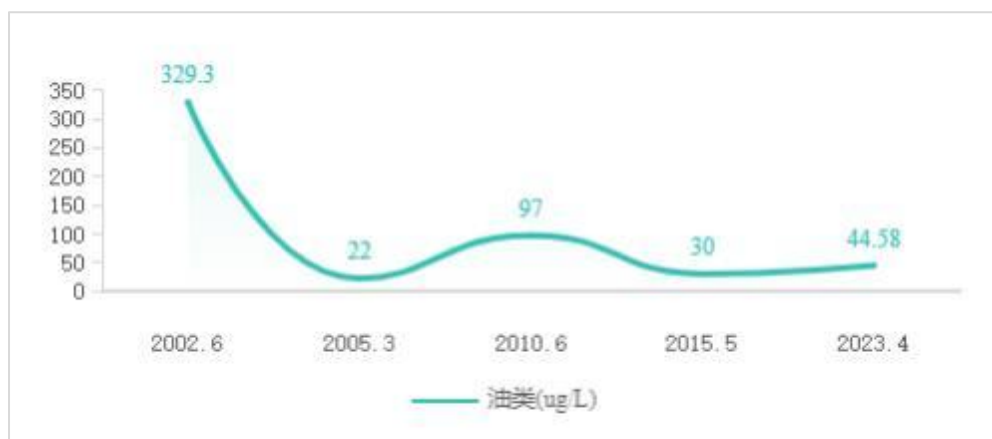
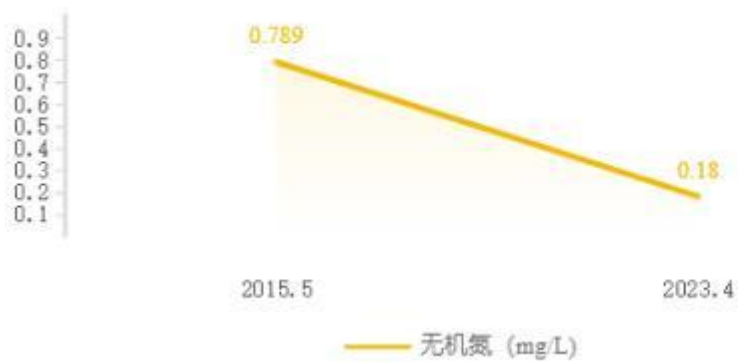


图 4.4-1 历年调查监测站位分布图

4.4.2.2. 历年海洋水质环境监测结果与评价

天津港航道历年海水监测结果见表 4.4-4~表 4.4-5，由监测结果可知，悬浮物、无机氮、油类、砷、铜、铅、锌、镉、铬总体呈现下降的趋势；pH、变化趋于稳定；溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、汞呈低水平波动（见图 4.4-2），总体上天津港航道周边海域水质环境趋好。





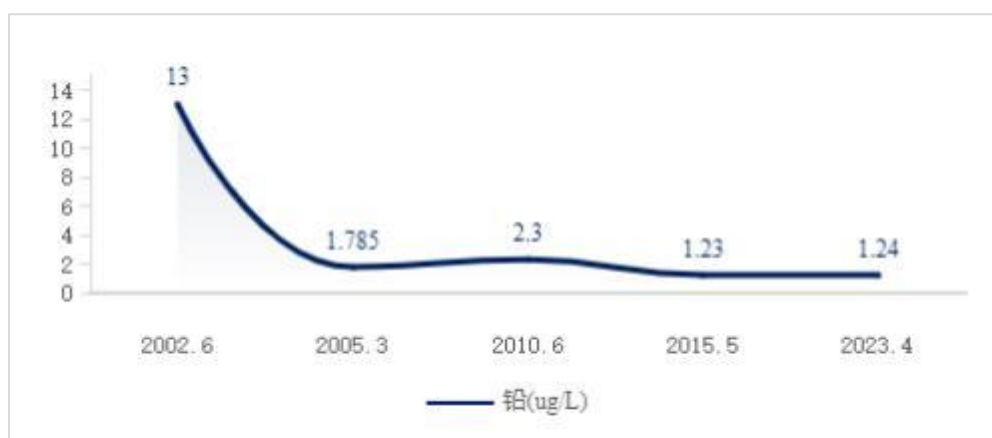
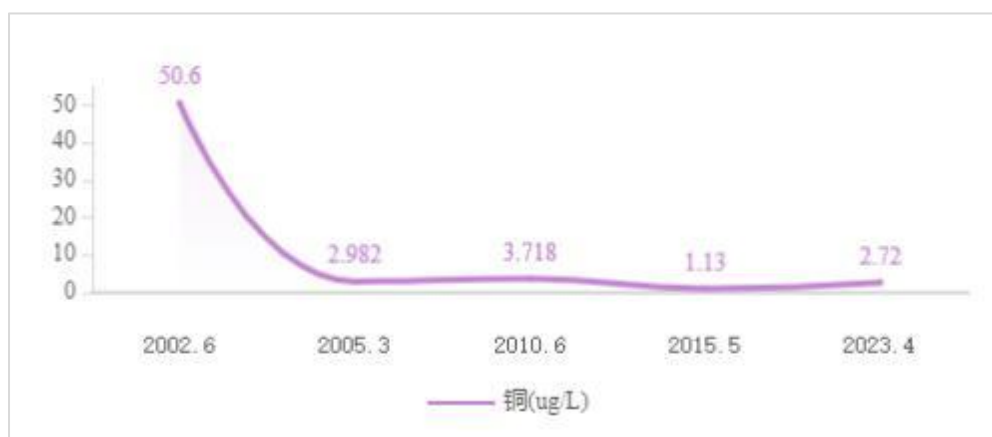
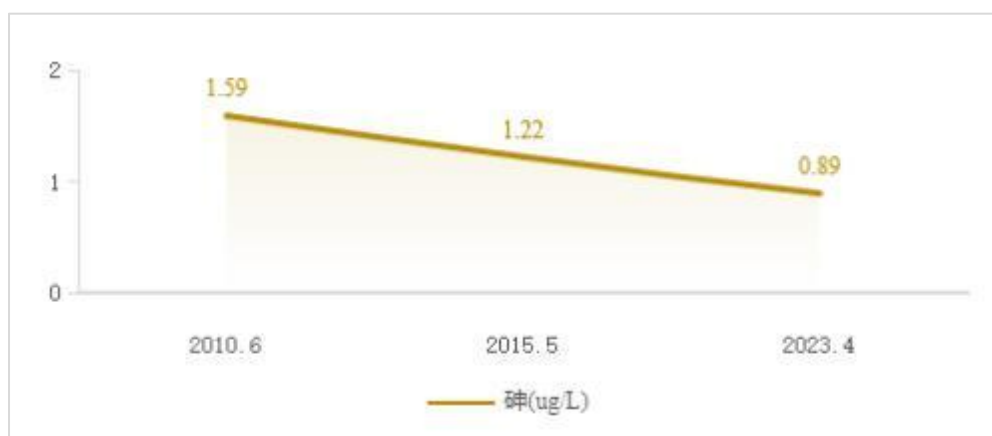




图 4.4-2 2002~2023 年海水水质各因子浓度变化趋势

表 4.4-4 项目区域历年海水水质监测结果统计表（一）

项目 年份		水温	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	硫化物	挥发性酚	悬浮物	活性磷酸盐	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮
		℃	无量纲	无量纲	mg/L		ug/L		mg/L				
2002.6	范围	/	/	8.2-8.4	4.3-10.1	1.4-4.7	/	/	/	/	0.005-0.082	/	/
	均值	/	/	8.3	6.611	2.273	/	/	/	/	0.030	/	/
2005.3	范围	/	32.93-32.97	7.96-8.05	8.64-8.85	0.34-2.57	/	/	30-223.6	0.00126-0.012	/	/	/
	均值	/	32.95	8.0	8.74	1.12	/	/	104.6	0.005	/	/	/
2010.6	范围	18.4-24.7	29.965-32.429	8.0-8.2	3.34-8.33	2.01-5.68	/	/	9-114	/	/	/	/
	均值	21.95	31.324	8.1	6.515	3.225	/	/	39	/	/	/	/
2015.5	范围	16.1-21.0	29.59-30.96	7.69-8.09	6.84-8.32	1.05-5.57	/	/	2.9-64.35	0.0074-0.0434	0.0161-0.5693	0.007-0.0935	0.0118-0.2722
	均值	18.46	30.10	7.97	7.50	1.9	/	/	10.95	0.02487	0.339	0.277	0.173
2023.4	范围	14.9-15.5	28.1-28.8	7.99-8.06	6.89-7.89	2.07-3.79	0.29-0.64	1.3-2.8	6.8-11.2	0.009-0.042	0.085-0.143	0.003-0.022	0.017-0.121
	均值	15.26	28.44	8.02	7.48	3.12	0.46	1.96	8.54	0.02	0.11	0.01	0.06

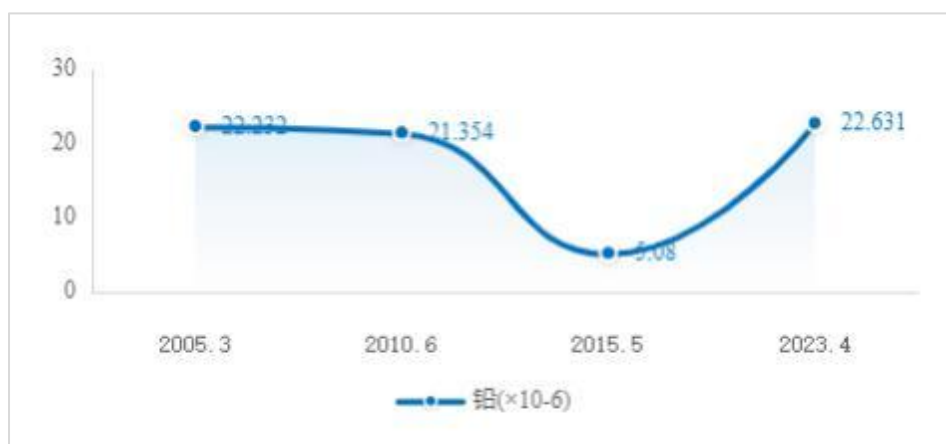
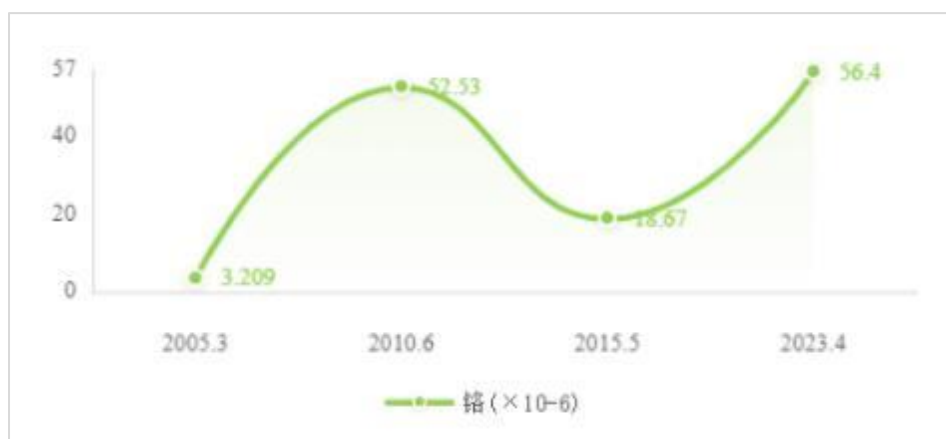
表 4.4-5 项目区域历年海水水质监测结果统计表（二）

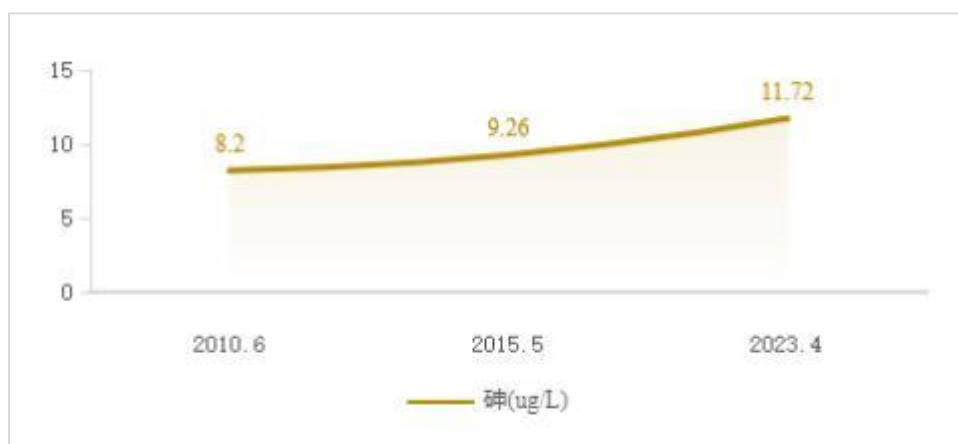
年份	项目	油类	汞	砷	硒	镍	铜	铅	锌	镉	铬
		μg/L									
2002.6	范围	200-440	/	/	/	/	3.9-97.1	6.137~39.8	3.3-59.1	6.9-14.9	/
	均值	329.3	/	/	/	/	50.6	13	26.5	10.2	/
2005.3	范围	15-28	0.0279-0.0416	/	/	/	2.1488-4.0189	1.3489-2.2469	9-21	0.4368-0.9432	1.1428-2.2479
	均值	22	0.031	/	/	/	2.982	1.785	15.056	0.745	1.598
2010.6	范围	26-192	/	0.25-3.21	/	/	2.141-7.843	0.91-5.75	2.44-23.96	0.005-0.41	0.524-1.737
	均值	97	/	1.59	/	/	3.718	2.3	11.555	0.15	0.875
2015.5	范围	6-57	0.016-0.165	0.06-4.66	/	/	0.32-2.10	0.49-2.18	7.92-63.18	0.10-0.43	0.29-4.80
	均值	30	0.06	1.22	/	/	1.13	1.23	31.99	0.30	1.972
2023.4	范围	22.8-57.3	0.010-0.125	1.22-0.627	0.216-0.288	3.94-0.225	0.688-8.61	0.286-3.35	7.26-42.0	0.128-0.877	0.652-2.17
	均值	44.58	0.04	0.89	0.24	1.29	2.72	1.24	18.75	0.35	1.21

4.4.2.3. 历年沉积物调查评价与结果

天津港航道历年海域沉积物监测结果见表 4.4-4~表 4.4-6，由监测结果可知，历年海洋沉积物质量较好，均满足一类标准要求。镉、锌总体呈下降趋势；汞、铅、铜、硫化物、有机碳在一定范围内有所波动，铬、砷、石油类略有上升，上升原因可能是周边围填海工程带来的船舶活动导致短期内铬、砷、石油类物质输入量上涨，但均满足洋沉积物一类标准（见图 4.4-3）。总体上天津港航道周边海域沉积物环境趋好。







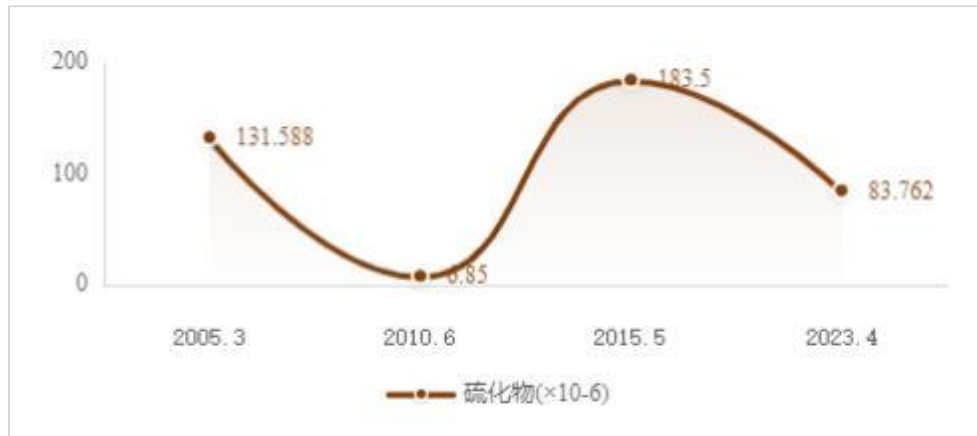


表 4.4-6 项目区域历年海域沉积物监测数据结果统计表

项目 年份		总汞	镉	铬	铅	铜	锌	砷	石油类	硫化物	有机碳
		10 ⁻⁶									10 ⁻²
2005.3	范围	0.017~0.064	0.31~0.48	2.1~3.88	14.96~28.39	8.83~34.28	39.12~147.44	/	19.82~306.21	109.87~162.91	0.41~0.71
	均值	0.04	0.427	3.209	22.232	22.647	113.629	/	103.536	131.588	0.583
2010.6	范围	0.016~0.120	0.063~0.240	17.27~56.66	8.755~34.860	8.700~73.64	47.62~83.70	3.0~16.7	3.6~810.0	0.610~19.80	0.142~0.510
	均值	0.073	0.131	52.53	21.354	34.206	63.98	8.2	155.8	6.85	0.345
2015.5	范围	0.06~0.19	0.17~0.49	12.40~25.33	0.36~8.17	8.99~33.12	36.89~120.10	5.25~11.68	62.73~441.04	4.8~549.20	0.38~1.06
	均值	0.13	0.38	18.67	5.08	18.59	83.18	9.26	275.72	183.5	0.79
2023.4	范围	0.011~0.097	0.071~0.407	31~86.1	18.1~27.5	14.4~34.9	45.7~92.9	6.2~15.5	104~222	36.9~124.1	0.3~0.88
	均值	0.034	0.173	56.4	22.631	22.462	69.185	11.72	153.154	83.762	0.62

4.4.2.4. 历年海洋生物质量调查结果与评价

(1) 历年海洋生态环境质量调查结果

①2002 年 6 月监测结果

A.叶绿素 a: 调查海域各站表层叶绿素 a 含量变化范围为(7.86~22.1) mg/m³ 之间, 平均值为 15.546 mg/m³。

B.浮游植物: 调查海域共出现浮游植物 22 种, 包括甲藻门 2 种, 硅藻门 19 种, 绿藻门 1 种, 优势种是硅藻门中的圆筛藻 (*Coscinodiscus*)。海域浮游植物平均密度为 83 万个/m³, 平均生物量 103mg/m³。

C.浮游动物: 调查海域共出现浮游动物 38 种, 包括腔肠动物 4 种, 多毛类 1 种, 轮虫 1 种, 枝角类 1 种, 桡足类 16 种, 毛颚动物 1 种, 糠虾 2 种, 甲壳类幼虫 8 种, 棘皮动物幼虫 1 种以及 3 种鱼类的仔鱼。其中桡足类占全部种类的 42%, 成为调查海区浮游动物的优势类群。浮游动物生物量变化范围在 (39.2~2101.4) mg/m³ 之间, 平均生物量为 321.8mg/m³。浮游动物各站位密度波动范围在 (37~1083) 个/m³ 之间, 平均生物密度为 347 个/m³。

D.底栖生物: 调查海域共获底栖生物 1 种, 为棘皮动物门的棘刺锚参 (*Protankyra bidentata*)。底栖生物平均栖息密度为 20 个/m³; 平均生物质量为 55.25g/m²。

②2005 年 3 月监测结果

A.叶绿素 a: 调查海域各站表层叶绿素 a 含量变化范围为(0.102~0.326)mg/m³ 之间, 平均值为 0.167mg/m³。

B.浮游植物: 调查海域共出现浮游植物 19 种, 全部为硅藻类。优势种为具槽直链藻、刚毛根管藻、布氏双尾藻和圆筛藻属。海域浮游植物平均密度为 7.5 万个/m³。

C.浮游动物: 调查海域共出现浮游动物 9 种, 包括桡足类 4 种, 水母类 1 种, 糠虾类 1 种, 涟虫 1 种, 端足类 1 种和强壮箭虫 1 种, 优势种是强壮箭虫、中华哲水蚤和真刺唇角水蚤。浮游动物生物量变化范围在 (31.02~158.7) mg/m³ 之间, 平均生物量为 83.41mg/m³。

D.底栖生物: 调查海域共获底栖生物 23 种, 包括软体动物 9 种, 甲壳类 6 种, 多毛类 5 种, 扁形动物 1 种, 棘皮动物 1 种。底栖生物的生物量变化范围为

(1.86~10.54) g/m³, 平均生物质量为 6.82g/m²。

③2010 年 6 月监测结果

A. 叶绿素 a: 调查海域各站表层叶绿素 a 含量处于中等水平, 且站位之间差异较大, 涨潮时叶绿素 a 变化范围为 (0.943~15.380) mg/m³ 之间, 平均值为 6.543 mg/m³; 落潮时叶绿素 a 变化范围为 (1.281~14.567) mg/m³ 之间, 平均值为 6.530 mg/m³。

B. 浮游植物: 调查海域共出现浮游植物 9 种, 其中硅藻门 8 种, 甲藻门 1 种。优势种为硅藻门中的辐射圆筛藻 (*Coscinodiscus radiatus*)、星脐圆筛藻 (*Coscinodiscus asteromphalus*) 和中心圆筛藻 (*Coscinodiscus centralis*) 及甲藻门中的夜光藻 (*Noctiluca scintillans*)。海域浮游植物个体数量变化范围在 (0.1221~14.93) × 10⁴ 个/m³, 平均为 4.62 × 10⁴ 个/m³。浮游植物生物量变化范围在 (8.55~2764.86) mg/m³, 平均为 653.21 mg/m³。浮游植物多样性指数在 0.19~1.25 之间, 平均指数为 0.70。

C. 浮游动物: 调查海域共出现浮游动物 12 种, 其中腔肠动物 2 种, 毛颚动物 1 种, 节肢动物 8 种, 仔鱼 1 种。占优势的浮游动物为强壮箭虫 (*Sagitta acroassa*)、克氏纺锤水蚤 (*Acartia clausi*) 共 2 种。浮游动物生物量变化范围在 (0.06~21.67) mg/m³ 之间, 平均生物量为 6.10mg/m³。浮游动物各站位密度波动范围在 (1.16~182.22) 个/m³ 之间, 平均密度为 57.72 个/m³。浮游动物多样性指数在 0~2.49 之间, 平均指数为 1.66。

D. 底栖生物: 调查海域共获底栖生物 14 种, 隶属于环节动物、棘皮动物、节肢动物、软体动物、脊索动物、纽形动物 6 个门类。其中, 软体动物出现的种类数最多, 共出现 5 种; 环节动物次之, 出现 4 种; 甲壳动物 3 种; 棘皮动物、脊索动物各出现 1 种。调查海域底栖生物生物量变化范围在 (0.06~32.327) g/m² 之间, 平均为 13.69g/m², 调查海域底栖生物量组成以棘皮动物为主。调查海域底栖生物栖息密度变化范围在 (5~151.85) 个/m² 之间, 平均为 46.685 个/m²。底栖生物多样性指数在 0~2.52 之间, 平均指数为 0.76。

④2015 年 5 月监测结果

A. 叶绿素 a: 调查海域涨潮叶绿素 a 含量变化范围为 (3.70~15.56), mg/m³, 平均值 5.97mg/m³; 落潮叶绿素 a 含量变化范围为 (3.57~14.22) mg/m³, 平均值 5.94mg/m³。

B.浮游植物：调查海域共出现浮游植物 21 种，其中硅藻门 19 种，甲藻门 2 种。优势种为硅藻门中的密联角毛藻（*Chaetoceros densus*）、圆筛藻（*Coscinodiscus* sp.）、柔弱伪菱形藻（*Pseudo-nitzschia delicatissima*）、刚毛根管藻（*Rhizosolenia serigera*）和甲藻门中的夜光藻（*Noctiluca scintillans*）。海域涨潮浮游植物数量变化范围为 $(0.23\sim5.29)\times 10^5\text{cells/m}^3$ ，平均值为 $1.56\times 10^5\text{cells/m}^3$ ，多样性指数平均为 0.89。落潮浮游植物数量变化范围为 $(0.02\sim5.19)\times 10^5\text{cells/m}^3$ ，平均值为 $1.35\times 10^5\text{cells/m}^3$ ，多样性指数平均为 0.98。

C.浮游动物：调查海域共出现浮游动物 16 种，其中腔肠动物 3 种，毛颚动物 1 种，节肢动物 5 种，幼体 3 类，其余 4 类。占优势的浮游动物为节肢动物门的双毛纺锤水蚤（*Acartia biflosa*）、中华哲水蚤（*Calanus sinicus*）、小拟哲水蚤（*Paracalanus parvus*）和毛颚动物门的强壮箭虫（*Sagitta crassa*）。海域涨潮浮游动物密度平均值为 3065.84 ind/m^3 ，变动范围在 $(1421.88\sim4878.60)\text{ ind/m}^3$ ；落潮时浮游动物密度平均值为 3159.29 ind/m^3 ，变动范围在 $(1026.10\sim5557.86)\text{ ind/m}^3$ ；涨潮时浮游动物生物量平均值为 163.44 mg/m^3 ，变动范围在 $(75.60\sim248.74)\text{ mg/m}^3$ ；落潮时浮游动物生物量平均值为 161.97 mg/m^3 ，变动范围在 $(5701\sim275.99)\text{ mg/m}^3$ 。涨潮时浮游动物多样性指数平均为 1.22，落潮时浮游动物多样性指数平均为 1.11。

D.底栖生物：调查海域共获底栖生物 21 种，其中节动物门 8 种，软体动物 8 种，节肢动物 2 种，棘皮动物 2 种，纽形动物门 1 种。调查海域底栖动物总平均密度为 17.90 ind/m^2 ，变动范围在 $(0\sim44.44)\text{ ind/m}^2$ ；总平均生物量为 6.70 g/m^2 ，变动范围在 $(0\sim28.30)\text{ g/m}^2$ 。底栖生物多样性指数平均指为 1.05。

E.潮间带生物

调查海域共鉴定出潮间带生物 8 种，其中软体动物 3 种，软体动物 2 种，节肢动物 1 种，棘皮动物 1 种，纽形动物门 1 种。潮间带底栖生物密度平均值为 146.53 ind/m^2 。生物量平均为 7.39 g/m^2 。潮间带生物多样性指数平均为 1.24。

⑤2023 年 4 月监测结果

A.叶绿素 a：调查海域各站表层叶绿素 a 含量变化范围为 $(0.39\sim4.31)\mu\text{g/L}$ ，平均值 $1.67\mu\text{g/L}$ 。

B.浮游植物：调查海域共出现浮游植物 50 种，隶属于硅藻、甲藻、蓝藻 3 个植物门，其中，硅藻门 45 种，甲藻门 4 种，蓝藻门 1 种。优势种为旋链角毛

藻 (*Chaetoceroscurvisetus*)、布氏双尾藻 (*Ditylumbrightwellii*)、柔弱角毛藻 (*Chaetocerosdebilis*) 共 3 种。海域浮游植物密度变化范围在 (1.44~2768.89) $\times 10^4 \text{ind/m}^3$ 之间, 平均密度为 $434.11 \times 10^4 \text{ind/m}^3$, 浮游植物多样性指数在 0.98~2.03 之间, 平均指数为 1.65。

C.浮游动物: 调查海域共出现浮游动物 23 种, 其中幼体类 11 种, 桡足类 7 种, 水母类、糠虾类各 2 种, 毛颚类 1 种。占优势的浮游动物为强壮箭虫 (*Sagittacrassa*)、拟长腹剑水蚤 (*OithonasimilisClaus*)、中华哲水蚤 (*Calanussinicus*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanusparvus*)、短尾类幼体 (*Brachyurazoea*)、太平洋纺锤水蚤 (*Acartiapacifica*) 共 6 种。浮游动物生物量 (湿重) 变化范围在 (61.88~417.13) mg/m^3 之间, 平均生物量为 221.01mg/m^3 。浮游动物各站位密度波动范围在 (47.37~421.78) ind/m^3 之间, 平均密度为 206.46ind/m^3 。浮游动物多样性指数在 1.45~2.38 之间, 平均指数为 2.04。

D.底栖生物: 调查海域共获底栖生物 30 种, 隶属于环节动物、棘皮动物、节肢动物、软体动物、脊索动物、纽形动物 6 个门类。其中, 软体动物出现的种类数最多, 共出现 12 种; 环节动物出现 10 种; 节肢动物出现 5 种; 棘皮动物、脊索动物、纽形动物各出现 1 种。占优势的底栖生物为棘刺锚参 (*Protankyraabidentata*)、红带织纹螺 (*Nassariussuccinctus*)、全刺沙蚕 (*Nereismultignatha*) 共 3 种。调查海域底栖生物生物量变化范围在 (0.23~40.90) g/m^2 之间, 平均为 13.07g/m^2 。调查海域底栖生物量组成以棘皮动物占优势。调查海域底栖生物生物密度变化范围在 (15~70) ind/m^2 之间, 平均为 36.92ind/m^2 。底栖生物多样性指数在 0.26~2.02 之间, 平均指数为 1.26。

E.潮间带生物

调查海域共鉴定出潮间带生物 4 个门类 23 种潮间带生物, 其中环节动物 6 种, 软体动物 13 种, 节肢动物 3 种, 腕足动物 1 种。域潮间带生物各站位平均生物量为 30.33g/m^2 , 潮间带生物的平均站位密度为 55.28ind/m^2 。潮间带生物多样性指数在 0.39~1.21 之间, 平均指数为 0.83。潮间带主要优势种有智利巢沙蚕、菲律宾蛤、四角蛤蜊、凸壳肌蛤、黑龙江河篮蛤、树蛭虫、鸭嘴海豆芽、光滑河篮蛤、绒毛细足蟹、全刺沙蚕、红带织纹螺、日本角吻沙蚕、托氏昌螺。

(2) 历年海洋生态环境质量对比

①叶绿素 a

由表 4.4-7 可知, 海域叶绿素 a 含量与季节、温度有关, 天津港航道叶绿素 a 总体呈下降趋势, 2002 年 6 月含量最高。

表 4.4-7 天津港航道叶绿素 a 含量统计表

位置	叶绿素 a 平均含量	监测时间
天津港航道	15.546 mg/m ³	2002 年 6 月
	0.167 mg/m ³	2005 年 3 月
	涨潮 6.543 mg/m ³ 落潮 6.530 mg/m ³	2010 年 6 月
	涨潮 5.97 mg/m ³ 落潮 5.94 mg/m ³	2015 年 5 月
	1.67 µg/L	2023 年 4 月

②浮游植物

天津港航道浮游植物种类数量有所差异（见表 4.4-8），总体上看，优势种为圆筛藻和布氏双尾藻。其中 2010 年监测的浮游植物生物量较低，经过历年浮游植物种类数、细胞密度对比分析，该海域浮游植物生物量总体呈上升趋势，生物多样性指数升高。

表 4.4-8 天津港航道浮游植物种类组成及细胞数量

时间	种类数量分布	主要优势种	细胞密度	生物多样性指数
2002 年 6 月	22 种	圆筛藻	83 万个/m ³	/
2005 年 3 月	19 种	具槽直链藻、刚毛根管藻、布氏双尾藻和圆筛藻属	7.5 万个/m ³	/
2010 年 6 月	9 种	硅藻门中的辐射圆筛藻、星脐圆筛藻和中心圆筛藻及甲藻门中的夜光藻	4.62×10 ⁴ 个/m ³	0.70
2015 年 5 月	21 种	硅藻门中的密联角毛藻、圆筛藻、柔弱伪菱形藻、刚毛根管藻和甲藻门中的夜光藻	涨潮 1.56×10 ⁵ cells/m ³ 落潮 1.35×10 ⁵ cells/m ³	涨潮 0.89 落潮 0.98
2023 年 4 月	45 种	旋链角毛藻、布氏双尾藻、柔弱角毛藻	434.11×10 ⁴ ind/m ³	1.65

③浮游动物

由表 4.4-9 可知, 天津港航道浮游动物的种类组成、群落结构差异不大, 主要优势种有克氏纺锤蚤、强壮箭虫等。经过历年浮游动物生物量对比分析, 该海域浮游动物生物密度和生物量总体上呈上升趋势, 生物多样性指数升高。

表 4.4-9 天津港航道浮游动物种类组成和生物多样性

时间	种类数量分布	主要优势种	生物量 (mg/m ³)	生物密度 (个/m ³)	生物多样性指数
2002 年 6 月	38 种	桡足类	321.8	347	/
2005 年 3 月	9	强壮箭虫、中华哲水蚤	83.41	/	/

		和真刺唇角水蚤			
2010 年 6 月	12 种	强壮箭虫、克氏纺锤水蚤	6.10	57.72	1.66
2015 年 5 月	16 种	节肢动物门的双毛纺锤水蚤、中华哲水蚤、小拟哲水蚤和毛颚动物门的强壮箭虫	涨潮 163.44 落潮 161.97	涨潮 3065.84ind/m ³ 落潮 3159.29ind/m ³	涨潮 1.22 落潮 1.11
2023 年 4 月	23 种	强壮箭虫、拟长腹剑水蚤、中华哲水蚤、小拟哲水蚤、短尾类幼体、太平洋纺锤水蚤	221.01	206.46ind/m ³	2.04

④底栖生物

天津港航底栖生物量与栖息密度见表 4.4-10，通过分析可知，天津港航附近海域底栖生物多样性指数变化不大，生物平均多样性指数均小于 2，该海域域底栖生物群落结构一般。

表 4.4-10 天津港航底栖生物量与栖息密度

时间	位置	种类数量分布	主要优势种	生物量(g/m ²)	栖息密度(ind/m ²)	生物多样性指数
2002 年 6 月	海域站位	4 种	/	55.25	20 个/m ³	/
2005 年 3 月	海域站位	23 种	/	6.82	/	/
2010 年 6 月	海域站位	14 种	/	13.69	46.685 个/m ²	0.76
2015 年 5 月	海域站位	21 种	/	6.70	17.90	1.05
	潮间带	8 种	/	7.39	146.53	1.24
2023 年 4 月	海域站位	30 种	棘刺锚参、红带织纹螺、全刺沙蚕	13.07	36.92	1.26
	潮间带	23 种	智利巢沙蚕、菲律宾蛤、四角蛤蜊、凸壳肌蛤、黑龙江河篮蛤、树蛭虫、鸭嘴海豆芽、光滑河篮蛤、绒毛细足蟹、全刺沙蚕、红带织纹螺、日本角吻沙蚕、托氏昌螺	30.33	55.28	0.83

4.4.2.5. 历年海域渔业资源调查结果与评价

为了解项目实施以来天津港航道海域渔业资源变化情况，本次评价收集了 2009~2023 年天津市天津水产研究所对工程附近海域渔业资源调查资料。2023 年较往年相比，大型底栖生物多样性指数、均匀度指数小幅度下降，丰富度指数提升；游泳动物种类区域趋于稳定，但优势种有所增加，平均密度上升；鱼卵与

仔稚鱼种类增加，但是平均密度下降，整体呈向好趋势。

表 4.4-11 天津港航道渔业资源调查结果

时间	大型底栖生物	游泳动物	鱼卵仔稚鱼
2009.6	捕获底栖生物种类共 9 种, 生物量平均值 $1.158\text{g}/\text{m}^2$, 栖息密度平均值 $13.33\text{ind}/\text{m}^2$ 。多样性指数平均值 0.994, 均匀度指数平均值 0.806, 丰度指数平均值 0.185。	捕获游泳动物 17 种, 鱼类 5 种, 无脊椎动物 12 种。多样性指数平均值 1.39, 均匀度指数平均值 0.43, 丰度指数平均值 0.99。	采集到鱼卵 2 种, 平均密度 $2.50\text{粒}/\text{m}^3$; 仔稚鱼 3 种, 平均密度 $3.61\text{尾}/\text{m}^3$ 。
2009.8	/	捕获游泳动物 28 种, 平均生物量 $29.89\text{kg}/\text{网}\cdot\text{小时}$; 其中鱼类 16 种, 平均生物量 $11.78\text{kg}/\text{网}\cdot\text{小时}$; 甲壳类 9 种, 平均生物量 $13.82\text{kg}/\text{网}\cdot\text{小时}$; 头足类 3 种, 平均生物量 $4.29\text{kg}/\text{网}\cdot\text{小时}$ 。	/
2010.6	/	/	采集到鱼卵 2 种 8 粒, 仔稚鱼 5 种 144 尾。鱼卵密度平均值为 $0.41\text{粒}/\text{m}^3$; 仔稚鱼平均密度为 $7.53\text{尾}/\text{m}^3$ 。
2015.5	/	捕获游泳动物 23 种, 其中鱼类 14 种, 优势种为钝尖尾虾虎鱼, 平均渔获密度为 $584\text{尾}/\text{h}$, 平均渔获量为 $7.27\text{kg}/\text{h}$, 幼鱼平均资源密度为 $5520\text{尾}/\text{km}^2$, 成鱼平均资源密度为 $408.04\text{kg}/\text{km}^2$; 头足类 2 种, 为火枪乌贼、长蛸短蛸, 平均渔获量 $14\text{尾}/\text{h}$, 生物量 $0.46\text{kg}/\text{h}$, 其中幼体为 $293\text{尾}/\text{km}^2$, 成体为 $23.88\text{尾}/\text{km}^2$; 为甲壳类 7 种, 优势种为口虾蛄和日本蛄, 平均渔获量为 $484\text{尾}/\text{h}$, $2.97\text{kg}/\text{h}$, 虾类幼体平均资源密度为 $7629\text{尾}/\text{km}^2$, 蟹类幼体平均资源密度为 $822\text{尾}/\text{km}^2$ 。	采集到鱼卵、仔稚鱼 15 种, 其中鱼卵 8 种, 仔稚鱼 10 种。鱼卵密度平均值 $0.81\text{粒}/\text{m}^3$, 仔稚鱼密度平均值 $1.11\text{尾}/\text{m}^3$ 。
2020.5	捕获大型底栖生物共 6 类 20 种, 平均生物密度 $36\text{ind}/\text{m}^2$, 生物量均值 $28.56\text{g}/\text{m}^2$, 栖息密度范围为 $20\text{--}70\text{ind}/\text{m}^2$, 多样性指数平均值为 1.18, 丰富度指数平均值为 0.88, 均匀度指数平均值为 0.92。	捕获游泳动物 24 种, 其中鱼类 12 种, 平均渔获量为 $137.88\text{尾}/\text{h}$, 生物量 $4.06\text{kg}/\text{h}$, 其中幼鱼平均资源密度为 $670.81\text{尾}/\text{km}^2$; 成鱼平均资源密度为 $191.37\text{kg}/\text{km}^2$; 头足类 1 种, 优为火枪乌贼, 平均渔获量 $12.5\text{尾}/\text{h}$, 其中幼体为 $224.98\text{尾}/\text{km}^2$; 生物量 $0.149\text{kg}/\text{h}$, 甲壳类 11 种, 优势种为口虾蛄、日本鼓虾、隆线强蟹, 平均渔获量为 $497\text{尾}/\text{h}$, 生物量 $7.08\text{kg}/\text{h}$, 虾类幼体平均资源密度为 $1997.84\text{尾}/\text{km}^2$, 蟹类幼体平均资源密度为 $698.79\text{尾}/\text{km}^2$ 。	采集到鱼卵、仔稚鱼 8 种, 其中鱼卵 4 种, 仔稚鱼 4 种。鱼卵密度平均值为 $1.15\text{粒}/\text{m}^3$; 仔稚鱼平均密度为 $0.41\text{尾}/\text{m}^3$ 。
2023.5	捕获大型底栖生物共 7 类 24 种, 栖息密度平均值 $9.13\text{ind}/\text{m}^2$, 生物量平均值 $0.43\text{g}/\text{m}^2$ 。多样性指数平均值为 0.83, 丰富度指数平均值为 1.41, 均匀度平均值为 0.55。	捕获游泳动物 24 种, 其中鱼类 12 种, 虾类 5 种, 蟹类 5 种, 头足类 2 种, 优势种为六丝钝尾虾虎鱼、口虾蛄, 重要种为斑鲷、斑尾复虾虎鱼、短吻红舌鲷、日本蛄、日本关公蟹、方氏云鲷。各类群渔业资源尾数密度平均值 $25071.99\text{ind}/\text{km}^2$ 。其中, 鱼类为 $11928.55\text{ind}/\text{km}^2$;	采集到鱼卵、仔稚鱼 16 种, 水平拖网共采集鱼卵仔稚鱼 16 种, 垂直拖网共采集到鱼卵仔稚鱼 10 种。其中平拖调查中共采集到鱼卵 1038 粒, 平均为 $69.2\text{ind}/\text{网}$;

时间	大型底栖生物	游泳动物	鱼卵仔稚鱼
		虾类为 6744.96ind/km ² ；蟹类为 6007.92ind/km ² ；头足类为 391.47ind/km ² 。多样性指数平均值为 2.67，均匀度指数平均值 0.60，丰富度指数平均值为 2.75。	仔稚鱼共采集到 1409 尾，平均为 93.93ind./网；垂拖调查中共采集到鱼卵 0.37 粒/m ³ ，仔稚鱼平均密度 0.26 尾/m ³ 。

4.4.3. 海洋环境现状调查

海洋水环境现状调查引用《天津港南疆港区南 2#、南 3#泊位升级改造工程海洋环境监测技术服务项目评价报告》（2025 年 4 月）中的相关数据，渔业资源调查引用《南疆 6#泊位（含 5#泊位第四段）码头升级改造工程对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》中在 2023 年 5 月（春季）对附近海域进行的调查资料。

4.4.3.1. 水质环境现状调查与评价

（1）监测时间与点位

大连华信理化检测中心有限公司于 2025 年 4 月进行了水质、海洋生态、渔业资源和生物质量的现场采样。本次调查共设置 10 个监测站位，其中水质调查站位 10 个、沉积物调查站位 6 个，生物体质量调查站位 6 个，生态及渔业资源调查站位 6 个，另设潮间带 2 条。具体布置情况见表 4.4-12 和图 4.4-4。

根据图 4.4-4，4、5 号监测站位位于本项目评价范围内，符合导则要求。故本项目评价范围内，水质监测结果详见表 4.4-13。

表 4.4-12 2025 年 4 月站位监测表

序号	经度 (E)	纬度 (N)	监测项目
1	117°50'46"	39°0'59"	水质、沉积物、生态、生物质量
2	117°54'7"	38°59'58"	水质
3	117°57'20"	38°59'0"	水质、沉积物、生态、生物质量
4	117°46'4"	38°58'27"	水质、沉积物、生态、生物质量
5	117°49'15"	38°58'3"	水质
6	117°52'35"	38°57'0"	水质、沉积物、生态、生物质量
7	117°55'47"	38°55'59"	水质
8	117°46'43"	38°56'28"	水质、沉积物、生态、生物质量
9	117°50'21"	38°52'42"	水质
10	117°53'36"	38°51'44"	水质、沉积物、生态、生物质量
C1	117°49'44"	38°58'25"	潮间带
C2	117°52'53"	38°55'59"	潮间带

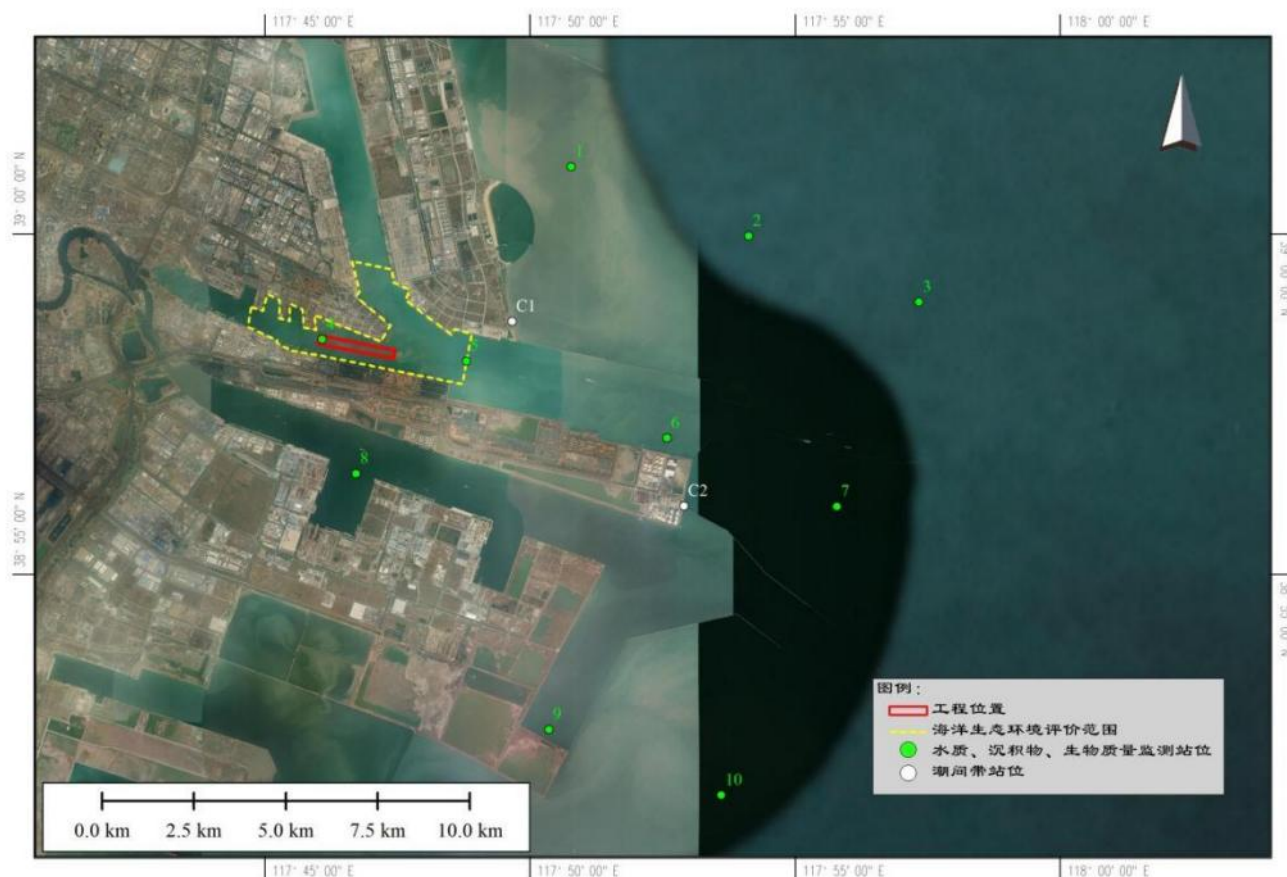


图 4.4-4 2025 年 4 月海域生态环境监测站位图

(2) 监测项目

水深、水温、盐度、pH 值、SS、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Ni、Se）。

(3) 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》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）的要求执行。

(4) 水质现状监测结果

本项目评价范围内，水质监测结果详见表 4.4-13。

表 4.4-13 2025 年 4 月海洋环境现状监测水质监测结果统计表

采样 站 位	层次	水深	水温	pH 值	溶解 氧	盐度	化学需 氧量	五日 生化 需氧量	悬 浮 物	无机 氮	硝酸 盐	亚硝酸 盐	氨氮	活性磷 酸盐	油类	硫化 物	挥发 性酚	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	镍	硒
		m	℃	无量 纲	mg/L	无量 纲	mg/L	mg/L	mg/ L	mg/ L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
4#	表层	19.0	10.8	8.07	8.48	28.703	1.36	0.61	12.6	0.241	0.0755	0.0255	0.140	0.0133	0.0208	0.2L	1.1L	3.3	0.60	13.3	0.15	0.4L	0.034	1.0	2.1	0.2L
	底层		10.4	8.05	7.62	29.188	1.29	0.56	13.9	0.134	0.0289	0.0214	0.0836	0.0130	—	0.2L	1.1L	3.5	0.48	13.3	0.16	0.4L	0.036	0.9	2.3	0.2L
5#	表层	18.0	10.8	8.06	8.44	28.407	1.73	0.64	17.2	0.189	0.0703	0.0199	0.0991	0.0136	0.0309	0.2L	1.1L	4.0	0.56	13.6	0.46	0.4L	0.035	0.9	2.3	0.2L
	底层		10.6	8.05	7.63	28.488	1.57	0.72	31.6	0.155	0.0678	0.0187	0.0684	0.0127	—	0.2	1.1L	2.2	0.45	16.5	0.11	0.4L	0.038	0.9	2.3	0.2L
最小值		18	10.4	8.05	7.62	28.407	1.29	0.56	12.6	0.134	0.0289	0.0187	0.0684	0.0127	0.0208	0.2	1.1L	2.2	0.45	13.3	0.11	0.4L	0.034	0.9	2.1	0.2L
最大值		19	10.8	8.07	8.48	29.188	1.73	0.72	31.6	0.241	0.0755	0.0255	0.14	0.0136	0.0309	0.2	1.1L	4	0.6	16.5	0.46	0.4L	0.038	1	2.3	0.2L
平均值		18.50 0	10.65 0	8.058	8.043	28.697	1.488	0.633	18.8 25	0.180	0.061	0.021	0.098	0.013	0.026	0.200	1.1L	3.250	0.523	14.17 5	0.22 0	0.4L	0.036	0.92 5	2.25 0	0.2L

(5) 水质现状评价

①评价因子

pH 值、SS、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Ni、Se）。

②评价方法

i) 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。

ii) 海水 pH 值的评价，标准指数用下式计算：

$$S_{pH} = |pH - pH_{sm}| / Ds$$

$$\text{其中： } pH_{sm} = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} + pH_{sd}), \quad Ds = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} - pH_{sd});$$

式中：

S_{pH} —pH 的污染指数；

pH—本次调查实测值；

$pH_{s\mu}$ —海水 pH 标准的上限值；

pH_{sd} —海水 pH 标准的下限值。

iii) DO 评价指数按下式如下：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中：

$S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f —饱和溶解氧的浓度, mg/L, 近岸海域 $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$;

S—实用盐度符号, 量纲一;

T—水温, $^{\circ}C$ 。

iv)富营养化状况指数 E:

$$E = \frac{\text{化学需氧量} \times \text{无机氮} \times \text{活性磷性磷}}{4500} \times 10^6$$

② 评价标准

根据《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目位于海洋空间功能布局图划定的交通运输用海区（叠图见图 4.4-5），未设定水质目标。因此，本海域监测项目的水质现状评价标准按《海水水质标准》（GB3097-1997）进行评价，水质质量从一类海水水质开始评价，详见表 4.4-14；富营养化评价标准按《近岸海域环境监测技术规范 第十部分 评价及报告》（HJ442.10-2020）进行评价，详见表 4.4-15。

表 4.4-14 海水水质标准 (mg/L)

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超现出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤(COD)	2	3	4	5
无机氮≤(以 N 计)	0.2	0.3	0.4	0.5
活性磷酸盐≤(以 P 计)	0.015	0.03		0.045
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.01	
铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
砷≤	0.02	0.03	0.05	
铜≤	0.005	0.01	0.05	
锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
硫化物≤(以 S 计)	0.02	0.05	0.1	0.25
挥发性酚≤	0.005		0.01	0.05
石油类≤	0.05		0.3	0.5
镍≤	0.005	0.010	0.020	0.050
硒≤	0.010	0.020		0.050

表 4.4-15 富营养化评价标准

水质等级	轻度富营养化	中度富营养化	重度富营养化
指数 E	$E \leq 3.0$	$3.0 < E < 9.0$	$9.0 < E$

注：当 E 大于等于 1 时，进行富营养化评价。



图 4.4-5 各站位与天津市国土空间总体规划-海洋空间功能布局图的关系

④评价结果

评价范围内各站位所选定的评价因子的标准指数结果列于表 4.4-16~4.4-18。

由评价结果可以看出：本项目海域水质主要污染物是无机氮。

按照一类海水水质标准评价，1 个站位的无机氮超出第一类海水水质标准，其余因子满足一类海水水质标准。站位超标率为 50%，最大超标倍数分别为 0.205。

按照二类海水水质标准评价，全部站位满足第四类海水水质标准。

评价范围内各站位满足海水水质标准情况详见表 4.4-18。其中 5 号站位各因子均符合海水水质一类标准；4 号站位各因子均符合海水水质二类标准。2 个调查站位的富营养化指数均小于 1，不进行富营养化评价。

表 4.4-16 2025 年 4 月海水水质标准指数统计表（按一类标准评价）

评价标准	采样 站位		pH 值	溶解 氧	化学 需氧量	生化 需氧量	无机 氮	活性 磷酸 盐	硫化 物	挥发 性酚	铅	铜	锌	镉	总铬	汞	砷	镍	硒	石油 类	富营 养化
一 类	4#	表层	0.229	0.708	0.680	0.61	1.205	0.887	0.005	0.01	0.60	0.66	0.665	0.15	0.004	0.72	0.05 0	0.42	0.01	0.416	0.969
		底层	0.286	0.787	0.645	0.56	0.670	0.867	0.005	0.01	0.48	0.70	0.665	0.16	0.004	0.76	0.04 5	0.46	0.01	/	0.499
	5#	表层	0.257	0.711	0.865	0.64	0.945	0.907	0.005	0.01	0.56	0.80	0.680	0.46	0.004	0.74	0.04 5	0.46	0.01	0.618	0.990
		底层	0.286	0.786	0.785	0.72	0.775	0.847	0.010	0.01	0.45	0.44	0.825	0.11	0.004	0.72	0.04 5	0.46	0.01	/	0.686
最小值			0.229	0.708	0.645	0.56	0.67	0.847	0.005	0.01	0.45	0.44	0.665	0.11	0.004	0.72	0.04 5	0.42	0.01	0.416	0.499
最大值			0.286	0.787	0.865	0.72	1.205	0.907	0.01	0.01	0.6	0.8	0.825	0.46	0.004	0.76	0.05	0.46	0.01	0.618	0.99
平均值			0.265	0.748	0.744	0.633	0.899	0.877	0.006	0.01 0	0.52 3	0.65 0	0.709	0.22 0	0.004	0.73 5	0.04 6	0.45 0	0.01 0	0.517	0.786
站位超标率(%)			50%																		

由上表可知：pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、硫化物、挥发性酚、铅、铜、镉、铬、砷、硒、镍、均满足第一类水质标准；1 个站位的无机氮超出第一类海水水质标准，站位超标率 50%，最大超标倍数分别为 0.205。

2 个调查站位的富营养化指数均小于 1，不进行富营养化评价。

表 4.4-17 2025 年 4 月海水水质标准指数统计表（按二类标准评价）

评价标准			采样 站位	pH 值	溶解 氧	化学 需氧 量	生化 需氧 量	无机 氮	活性 磷酸 盐	硫化 物	挥发 性酚	铅	铜	锌	镉	总 铬	汞	砷	镍	硒	石油 类	富营 养化
二 类	4 #	表 层	0.229	0.590	0.453	0.203	0.803	0.443	0.002	0.11	0.060	0.33	0.266	0.030	0.002	0.180	0.033	0.21	0.005	0.416	0.969	
		底 层	0.286	0.656	0.430	0.187	0.447	0.433	0.002	0.11	0.048	0.35	0.266	0.032	0.002	0.190	0.030	0.23	0.005	/	0.499	
最小值			0.229	0.59	0.43	0.187	0.447	0.433	0.002	0.11	0.048	0.33	0.266	0.03	0.002	0.18	0.03	0.21	0.005	0.416	0.499	
最大值			0.286	0.656	0.453	0.203	0.803	0.443	0.002	0.11	0.06	0.35	0.266	0.032	0.002	0.19	0.033	0.23	0.005	0.416	0.969	
平均值			0.258	0.623	0.442	0.195	0.625	0.438	0.002	0.11	0.054	0.34	0.266	0.031	0.002	0.185	0.032	0.22	0.005	0.416	0.734	
站位超标率 （%）			0%																			

由上表可知：pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、生化需氧量、活性磷酸盐、硫化物、挥发性酚、铅、铜、镉、铬、砷、硒、镍、均满足第二类水质标准，调查海域所有站位均满足二类标准。

表 4.4-18 2025 年 4 月海水水质标准指数汇总表

评价标准	采样 站位		pH 值	溶解 氧	化学 需氧 量	生化 需氧 量	无机 氮	活性 磷酸 盐	硫化 物	挥发 性酚	铅	铜	锌	镉	总铬	汞	砷	镍	硒	石油 类	富营 养化
一 类	5#	表层	0.257	0.711	0.865	0.64	0.945	0.907	0.005	0.01	0.56	0.80	0.680	0.46	0.004	0.74	0.04 5	0.46	0.01	0.618	0.990
		底层	0.286	0.786	0.785	0.72	0.775	0.847	0.010	0.01	0.45	0.44	0.825	0.11	0.004	0.72	0.04 5	0.46	0.01	/	0.686
站位超标率			0%																		
二 类	4#	表层	0.229	0.590	0.453	0.20 3	0.803	0.443	0.002	0.11	0.06 0	0.33	0.266	0.03 0	0.002	0.18 0	0.03 3	0.21	0.00 5	0.416	0.969
		底层	0.286	0.656	0.430	0.18 7	0.447	0.433	0.002	0.11	0.04 8	0.35	0.266	0.03 2	0.002	0.19 0	0.03 0	0.23	0.00 5	/	0.499
站位超标率			0%																		

4.4.3.2. 沉积物质量现状调查与评价

(1) 监测时间与点位

调查海域沉积物调查共布设 13 个监测站位，详见表 4.4-12 和图 4.4-4。

(2) 监测项目

汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳。

(3) 监测频率与监测方法

监测频率：一次性采样。

监测方法：沉积物样品采集、贮存与运输按照 GB17378.3-2007《海洋监测规范》和 GB12763.4-2007《海洋调查规范》中的有关要求执行。

(4) 监测结果

本项目评价范围内，沉积物质量监测结果见表 4.4-19。

表 4.4-19 海洋环境现状监测沉积物监测结果统计表

采样 站位	有机碳	硫化物	油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	%	10 ⁻⁶								
4#	1.47	191	378	5.6	14.9	31.3	0.10	15.8	0.027	17.2
平均值	1.47	191	378	5.6	14.9	31.3	0.10	15.8	0.027	17.2
最小值	1.47	191	378	5.6	14.9	31.3	0.10	15.8	0.027	17.2
最大值	1.47	191	378	5.6	14.9	31.3	0.10	15.8	0.027	17.2

(5) 沉积物现状评价

①评价因子

汞、砷、铜、铅、镉、铬、锌、有机碳、石油类和硫化物。

②评价方法

评价方法采用单因子指数法，其公式为：

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

式中：Si,j—第 i 站评价因子 j 的标准指数；

Ci,j—第 i 站评价因子 j 的测量值；

Ci,s—评价因子 j 的评价标准值。

③评价标准

调查海域沉积物评价执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）标准，标

准见表 2.4-2，按站位从一类沉积物质量开始评价。

④评价结果

沉积物现状评价结果见表 4.4-20。由评价结果可知：按照一类海洋沉积物质量标准评价，调查站位满足一类海洋沉积物质量标准。

表 4.4-20 海洋沉积物标准指数统计表（按一类标准评价）

站号	采用《海洋沉积物质量》标准评价									
	汞	砷	铜	铅	镉	铬	锌	有机碳	石油类	硫化物
4#	0.135	0.860	0.160	0.248	0.200	0.198	0.209	0.735	0.756	0.637
最大值	0.135	0.860	0.160	0.248	0.200	0.198	0.209	0.735	0.756	0.637
最小值	0.135	0.860	0.160	0.248	0.200	0.198	0.209	0.735	0.756	0.637
平均值	0.135	0.860	0.160	0.248	0.200	0.198	0.209	0.735	0.756	0.637
站位超标率	0%									

4.4.3.3. 海洋生物质量现状调查与评价

（1）监测时间与点位

本项目评价范围内布设 1 个海洋生物质量监测站位，详见表 4.4-12 和图 4.4-4。

（2）监测项目

汞、砷、铜、铅、镉、铬、锌和石油烃。

（3）调查与评价方法

生物样品的分析方法按《海洋监测规范》（GB17378.6-2007）规定方法执行。现场采样按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的要求进行。采样设备：底层拖网。采用标准指数法，对现状监测结果进行标准指数计算。

（4）监测结果

生物质量监测结果见表 4.4-21。

表 4.4-21 海洋环境现状生物质量监测结果统计表

站 位	生物种类	石油 烃	铜	铅	锌	镉	汞	砷	铬
		10 ⁻⁶							
4#	螺（脉红螺）	6.3	0.6	0.32	4.9	0.007	0.018	0.5	0.05
	最大值	6.3	0.6	0.32	4.9	0.007	0.018	0.5	0.05
	最小值	6.3	0.6	0.32	4.9	0.007	0.018	0.5	0.05
	平均值	6.3	0.6	0.32	4.9	0.007	0.018	0.5	0.05

（5）评价标准

本项目调查海域评价范围内海洋生物体主要为软体类，体内污染物质含量评价标准采用《海洋生态环境影响评价技术导则》（HJ1409-2025）附录 C 其他海洋生物质量参考值；生物体内铬含量缺乏评价标准，暂不对其进行评价。生物质量标准评价标准见表 4.4-22。

表 4.4-22 软体生物质量标准

单位：mg/kg

生物类别 评价因子	软体动物（非双壳贝类）
总汞	0.3
镉	5.5
铜	100
铅	10
锌	250
砷	1
石油烃	20

（6）评价结果

海洋生物质量现状评价结果见表 4.4-23，结果表明：

评价范围内软体类（脉红螺）生物体内汞、砷、铜、铅、锌、镉、石油类均符合《海洋生态环境影响评价技术导则》（HJ1409-2025）附录 C 其他海洋生物质量参考值，无超标现象。铬含量缺乏评价标准，不对其进行评价。

表 4.4-23 调查海域生物质量评价结果

软体类（非双壳类）								
站位	生物种类	石油烃	铜	铅	锌	镉	汞	砷
4#	螺（脉红螺）	0.32	0.01	0.16	0.03	0.00	0.09	0.50
站位超标率		0%						

4.4.3.4. 海洋生态环境现状调查与评价

（1）监测时间与点位

本项目调查海域共布设 6 个监测站位，另设潮间带调查断面 2 个。其中 1 个海洋生态监测站位位于本项目评价范围内。详见表 4.4-12 和图 4.4-4。

本项目海洋生态环境现状按照调查海域范围整体评价。

（2）调查内容

包括叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

（3）采样及分析方法

现场采样按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的要求进行。采样设备：5L 有机玻璃采水器、抓斗式采泥器、浮游生物网。

①叶绿素 a 和初级生产力：用容积为 5L 的有机玻璃采水器采集表层 0.5m 的水样，现场过滤，滤膜用保温壶冷藏，带回实验室分析，采用分光光度法测定叶绿素 a 的含量（引用标准：《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007））。

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 CaXee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算。

②浮游植物（网样）：采用浅水Ⅲ型浮游生物网自底至表进行垂直拖网，落网为 0.5m/s，起网为 0.5~0.8m/s；拖网样品采集后装入标本瓶（500mL），加入甲醛（加入量为样品容量的 5%），带回实验室鉴定分析。

③浮游动物（网样）：采用浅水Ⅱ型浮游生物网自底至表进行垂直拖网，落网为 0.5m/s，起网为 0.5~0.8m/s；样品采集后装入标本瓶（500mL），加入甲醛溶液（加入量为样品容量的 5%），带回实验室鉴定分析。

④底栖生物：一般采用 0.1m² 的采泥器采样，每站 3 次，在港湾中或无动力设备的小船上可用 0.05m² 采泥器，每站 4 次。再用底栖生物旋涡分选装置筛选生物样（上层用 2.0mm~5mm 网眼，中层用 1.0mm 网眼，下层用 0.5mm 网眼）。样品用 5%甲醛固定保存，带回实验室鉴定分析。

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

⑤潮间带生物：用定量采样框（25cm×25cm×30cm）在每个站位取 4（滩面沉积物、类型较一致、生物分布较均匀）~8 个样方，面积共计为 0.25m² 至 0.5m² 样方。将样方提取的样品合并为一个样品，放入旋涡分选装置淘洗，用两层筛分选生物（筛孔目 1.0mm）。为获得低潮带的样品，调查必须在大潮期间进行。同时徒步采集定性样品，用甲醛溶液固定后带回实验室分析、鉴定。生物样品的分析方法按《海洋监测规范》（GB17378.6-2007）规定方法执行。

（4）计算公式

①初级生产力

初级生产力采用叶绿素 a 法, 按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算:

$$P=C_aQLt/2$$

P——初级生产力($\text{mg} \cdot \text{C}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$);

C_a ——表层叶绿素 a 含量(mg/m^3);

Q——同化系数($\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{mgChl-a} \cdot \text{h})$), 根据相关文献以及南海海洋研究所多年调查结果验证, 同化系数取国内外学者通常引用的经验值 $3.70 \text{mg} \cdot \text{C}/(\text{mgChl-a} \cdot \text{h})$;

L——真光层的深度(m;

t——自昼时间(h), 11h。

②优势度

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

式中: D_i ——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。

③种类丰富度 (d)、均匀度指数(J')

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

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

式中: S ——种类数; n_i ——第 i 种的丰度; N ——总丰度; H' ——实测 Shannon-Weaver 多样性指数; $H'_{Max}=\log_2 S$ 。

④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优势种

调查海区浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物的优势种分析采用以下公式计算：

$$Y = n_i / N \cdot f_i$$

式中： n_i ——第*i*种的数量； f_i ——该种在各站出现的频率； N ——群落中所有种的数量。

当 $Y > 0.02$ 时，判定为调查海区的优势种。

(5) 叶绿素 a 和初级生产力

2025 年 4 月调查海域各站表层叶绿素 a 含量均值为 $0.55 \mu\text{g/L}$ ，波动范围在 $(0.31-0.83) \mu\text{g/L}$ 之间，1 号站位表层最大，10 号站位表层最小。初级生产力均值为 $49 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ ，波动范围在 $(20-100) \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ 之间，8 号站位表层最大，3 号站位表层最小。

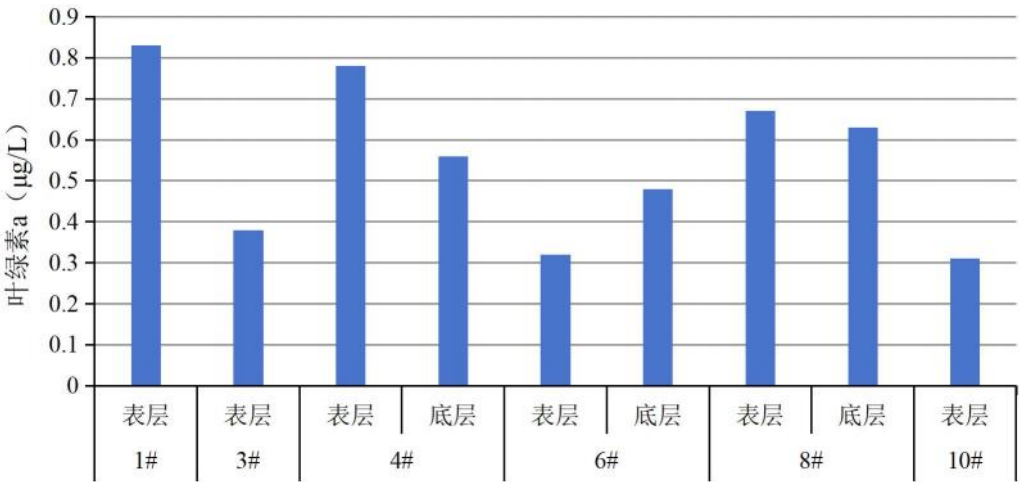


图 4.4-6 2025 年 4 月各站位叶绿素 a 平面分布图

表 4.4-24 叶绿素 a 结果

采样点位	层次	结果 (µg/L)
1#	表层	0.83
3#	表层	0.38
4#	表层	0.78
	底层	0.56
6#	表层	0.32
	底层	0.48
8#	表层	0.67
	底层	0.63
10#	表层	0.31
平均值		0.55
最大值		0.83
最小值		0.31

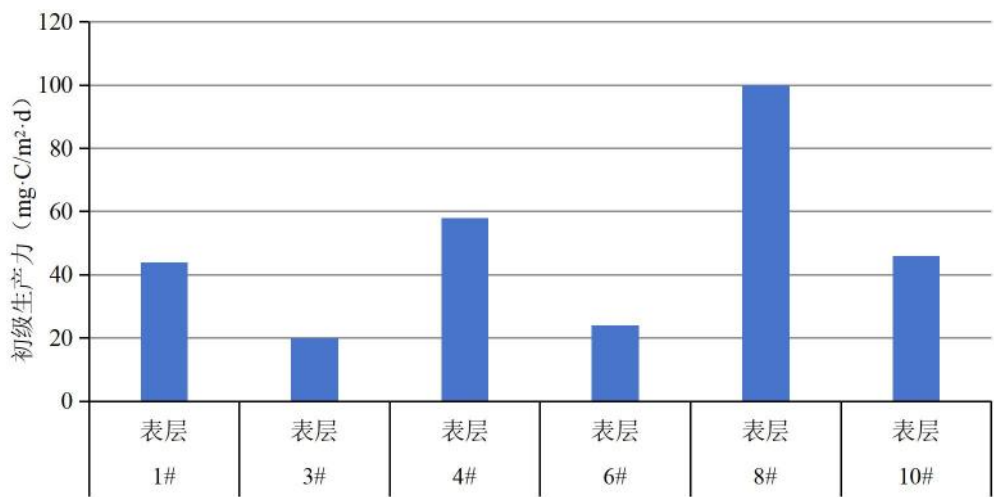


图 4.4-7 各站位初级生产力情况

表 4.4-25 初级生产力结果

采样点位	层次 (m)	结果 (mg·C/m²·d)
1#	表层	44
3#	表层	20
4#	表层	58
6#	表层	24
8#	表层	100
10#	表层	46
平均值		49
最大值		100
最小值		20

(6) 浮游植物

①种类组成

2025 年 4 月调查海域共出现浮游植物 2 门 15 属 27 种，其中硅藻 25 种，占总种数的 92.59%；甲藻 2 种，占总种数的 7.41%。浮游植物种类组成及百分比见图 4.4-8，浮游植物种类组成见表 4.4-26。

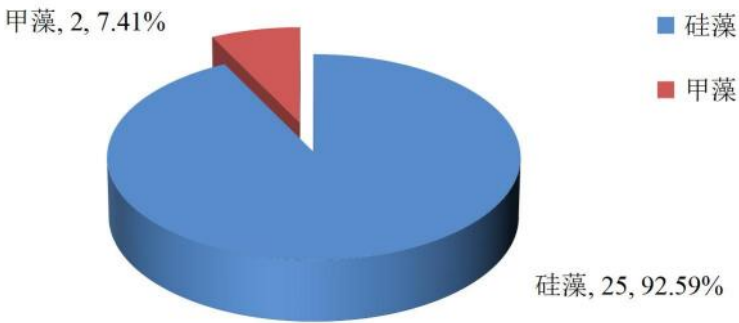


图 4.4-8 2025 年 4 月浮游植物种类组成及百分比

表 4.4-26 浮游植物种名录

种类	拉丁文
硅藻	Bacillariophyta
日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>
冕孢角毛藻	<i>Chaetoceros diadema</i>
双孢角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>didymus</i>
窄面角毛藻	<i>Chaetoceros paradaxus</i>
角毛藻属	<i>Chaetoceros</i> sp.
蛇目圆筛藻	<i>Coscinodiscus argus</i>
星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> var. <i>asteromphalus</i>
琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
圆筛藻属	<i>Coscinodiscus</i> spp.
细弱圆筛藻	<i>Coscinodiscus subtilis</i> var. <i>subtilis</i>
威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>
短纹楔形藻	<i>Licmophora abbreviata</i>
具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i> var. <i>sulcata</i>
新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>
羽纹藻属	<i>Pinnularia</i> spp.
海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>
斜纹藻属	<i>Pleurosigma</i> sp.
尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
翼根管藻印度变型	<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i>
优美旭氏藻矮小变型	<i>Schröderella delicatula</i> f. <i>schröderi</i>
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
离心列海链藻	<i>Thalassiosira excentrica</i>
甲藻	Pyrrophyta
纺锤角藻	<i>Ceratium fusus</i>
夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>

②数量分布

2025 年 4 月调查海域浮游植物平均细胞密度为 128.95×10^3 cells/m³, 密度波动范围在 $(15.13-523.98) \times 10^3$ cells/m³ 之间, 1 号站位最大, 6 号站位最小; 浮游植物平均物种数为 14 种, 物种数波动范围在 11-17 种之间, 3 号站位最大, 10 号站位最小。

表 4.4-27 浮游植物细胞密度与物种数

站位	细胞密度 ($\times 10^3$ cells/m ³)	物种数
1#	523.98	14
3#	49.64	17
4#	15.38	13
6#	15.13	14
8#	126.48	12
10#	43.11	11
平均值	128.95	14
最大值	523.98	17
最小值	15.13	11

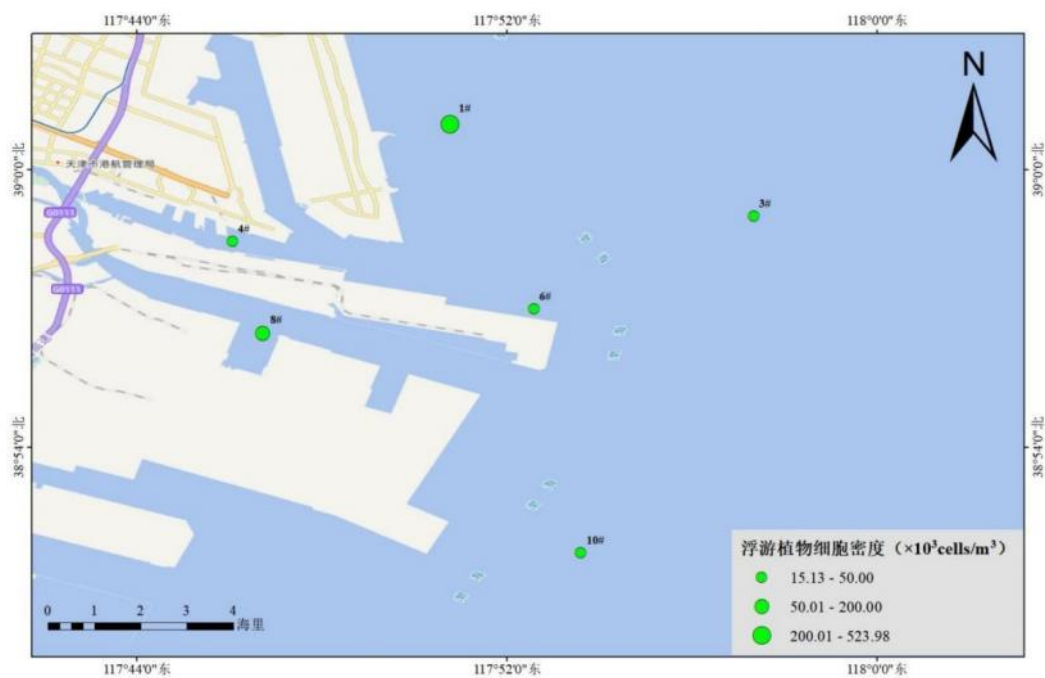


图 4.4-9 浮游植物密度数量分布

③优势种

浮游植物浮游植物优势种共 5 种，分别为密连角毛藻 (*Chaetoceros densus*)、夜光藻 (*Noctiluca scintillans*)、翼根管藻印度变型 (*Rhizosolenia alata f. indica*)、具槽直链藻 (*Melosira sulcata var. sulcata*)、中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)。浮游植物优势种及其优势度见表 4.4-28。

表 4.4-28 浮游植物优势种及其优势度

种类名	拉丁名	出现率 (%)	优势度 (Y)
密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>	100	0.36
夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	100	0.29
翼根管藻印度变型	<i>Rhizosolenia alata f. indica</i>	100	0.13
具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i> var. <i>sulcata</i>	83	0.08
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	67	0.02

④群落特征

2025 年 4 月各站位浮游植物多样性等群落指数见表 4.4-29。

表 4.4-29 浮游植物群落特征指数

站位	多样性指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D
1#	1.35	0.51	1.13	0.80
3#	1.82	0.64	1.56	0.60
4#	1.81	0.71	1.18	0.62
6#	1.23	0.47	1.32	0.82
8#	1.03	0.41	0.90	0.89
10#	1.26	0.53	0.97	0.78
平均值	1.42	0.55	1.18	0.75
最大值	1.82	0.71	1.56	0.89
最小值	1.03	0.41	0.90	0.60

从表 4.4-29 可以看出, 2025 年 4 月调查海域浮游植物多样性指数均值为 1.42, 波动范围在 (1.03-1.82) 之间, 3# 站位最大, 8# 站位最小; 均匀度指数均值为 0.55, 波动范围在 (0.41-0.71) 之间, 4# 站位最大, 8# 站位最小; 丰富度指数均值为 1.18, 波动范围在 (0.90-1.56) 之间, 3# 站位最大, 8# 站位最小; 优势度指数均值为 0.75, 波动范围在 (0.60-0.89) 之间, 8# 站位最大, 3# 站位最小。多样性、均匀度、丰富度等群落指数见表 5.8-6。

调查结果表明, 调查海域浮游植物群落结构稳定性一般。

(7) 浮游动物

①种类组成

2025 年 4 月调查该海域共出现浮游动物共 5 类 16 属 17 种, 其中桡足类 8 种, 占总种数的 47.07%; 浮游幼虫 6 种, 占总种数的 35.29%; 毛颚类、栉板动物类、水母类各 1 种, 各占总种数的 5.88%。(见图 4.4-10), 浮游动物种类组成见表 4.4-30。

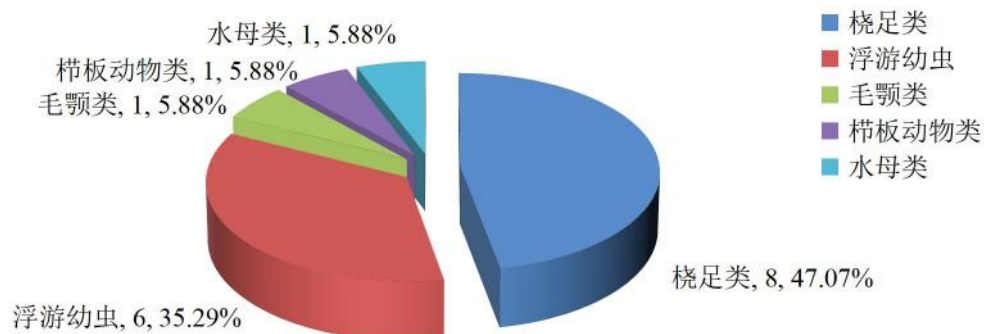


图 4.4-10 2025 年 4 月浮游动物种类组成

表 4.4-30 浮游动物种名录

种类	拉丁文
毛颚类	Chaetognatha
强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
栉板动物类	<i>Ctenophora</i>
球型侧腕水母	<i>Pleurobrachia globosa</i>
水母类	Medusozoa
八斑芮氏水母	<i>Rathkea octopunctata</i>
桡足类	Copepoda
洪氏纺锤水蚤	<i>Acartia hongii</i>
沃氏纺锤水蚤	<i>Acartia omorii</i>
中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
腹针胸刺水蚤	<i>Centropages abdominalis</i>
近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
太平真宽水蚤	<i>Eurytemora pacifica</i>
拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
浮游幼虫	Planktonic Larva
短尾类溞状幼体	<i>Brachyura zoea larva</i>
蔓足类无节幼体	<i>Cirripedia larva</i>
桡足类幼体	<i>Copepods larva</i>
水螅类水母幼体	<i>Hydromedusae larva</i>
无节幼体	<i>Nauplius larva</i>
多毛类幼体	<i>Polychaeta larva</i>

②数量分布

2025 年 4 月调查海域大型浮游动物生物密度均值为 994 ind./m³，波动范围在 (329-3676) ind./m³ 之间，1 号站位最大，6 号站位最小；生物量均值为 685.36

mg/m³，波动范围在（190.08-1861.11）mg/m³之间，1号站位最大，6号站位最小；物种数均值为8种，波动范围在6-9种之间，10#站位最大，1号、8号站位最小。

中、小型浮游动物生物密度均值为9861 ind./m³，波动范围在（2473-22258）ind./m³之间，1号站位最大，8#站位最小；物种数均值为8种，波动范围在6-9种之间，1号、10号站位最大，8号站位最小。

表 4.4-31 浮游动物生物密度、生物量和物种数

站位	生物密度（ind./m ³ ）		大型浮游动物 生物量 （mg/m ³ ）	物种数（种）	
	大型 浮游动物	中、小型 浮游动物		大型 浮游动物	中、小型 浮游动物
1#	3676	22258	1861.11	6	9
3#	565	7556	838.98	8	8
4#	439	6386	273.53	8	8
6#	329	13473	190.08	8	8
8#	472	2473	239.52	6	6
10#	485	7022	708.96	9	9
平均值	994	9861	685.36	8	8
最大值	3676	22258	1861.11	9	9
最小值	329	2473	190.08	6	6

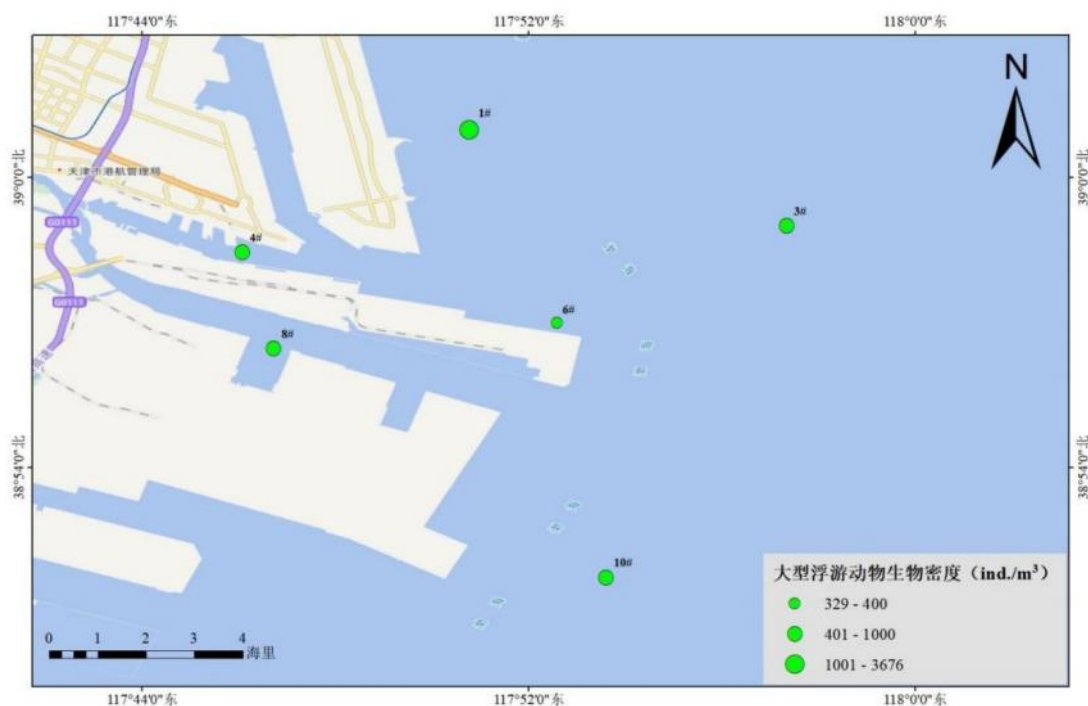


图 4.4-11 大型浮游动物生物密度分布

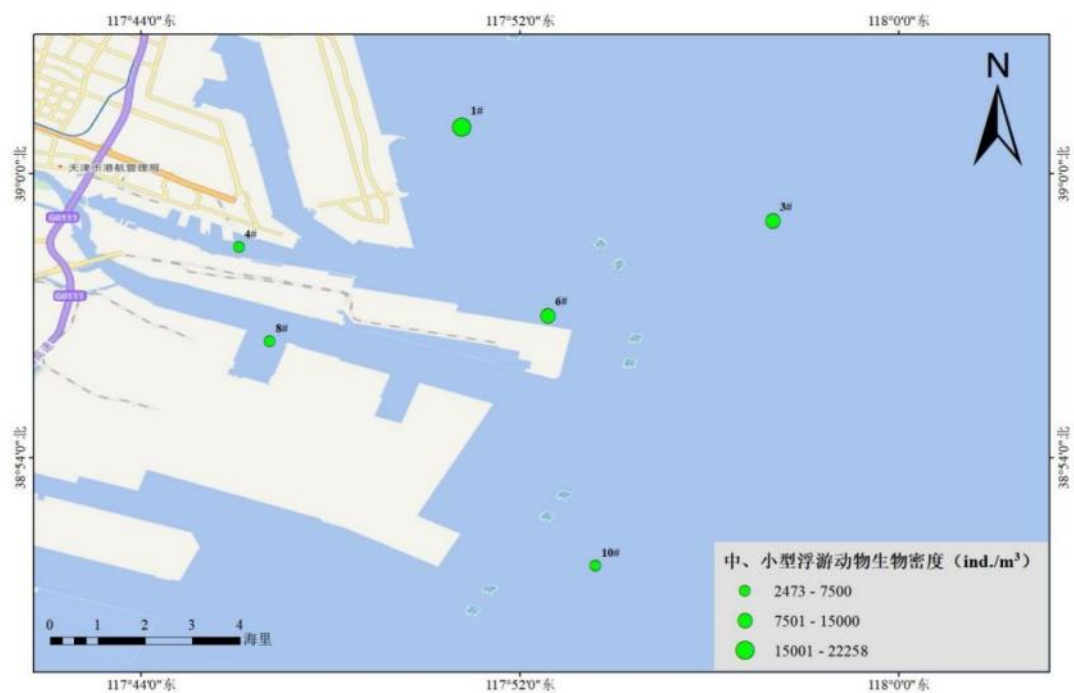


图 4.4-12 中、小型浮游动物生物密度分布



图 4.4-13 大型浮游动物生物量分布

③优势种

大型浮游动物优势种共 5 种，分别洪氏纺锤水蚤 (*Acartia hongii*)、八斑芮氏水母 (*Rathkea octopunctata*)、太平真宽水蚤 (*Eurytemora pacifica*)、中华哲水蚤 (*Calanus sinicus*)、强壮箭虫 (*Sagitta crassa*)；中、小型浮游动物优势种共 2 种，分别为洪氏纺锤水蚤 (*Acartia hongii*)、拟长腹剑水蚤 (*Oithona similis*)。

表 4.4-32 浮游动物优势种优势度及分布情况

类别	种类名	拉丁名	出现率 (%)	优势度 (Y)
大型浮游动物	洪氏纺锤水蚤	<i>Acartia hongii</i>	100	0.41
	八斑芮氏水母	<i>Rathkea octopunctata</i>	100	0.29
	太平真宽水蚤	<i>Eurytemora pacifica</i>	83	0.09
	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>	100	0.09
	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>	100	0.03
中、小型浮游动物	洪氏纺锤水蚤	<i>Acartia hongii</i>	100	0.27
	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>	67	0.02

④群落特征

2025 年 4 月各站位浮游动物多样性等群落指数见表 4.4-33。

表 4.4-33 浮游动物群落特征指数

站位	大型浮游动物				中、小型浮游动物			
	多样性指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D	多样性指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D
1#	1.16	0.65	0.70	0.85	1.54	0.70	0.99	0.72
3#	1.41	0.68	1.08	0.70	1.45	0.70	0.86	0.67
4#	1.54	0.74	0.96	0.69	1.38	0.66	0.77	0.79
6#	1.57	0.76	1.05	0.66	1.34	0.65	0.74	0.76
8#	1.19	0.66	0.68	0.85	1.03	0.58	0.62	0.82
10#	1.38	0.63	1.24	0.73	1.53	0.69	0.97	0.66
平均值	1.38	0.69	0.95	0.75	1.38	0.66	0.83	0.74
最大值	1.57	0.76	1.24	0.85	1.54	0.70	0.99	0.82
最小值	1.16	0.63	0.68	0.66	1.03	0.58	0.62	0.66

从表 4.4-33 可以看出，2025 年 4 月调查海域大型浮游动物多样性指数均值为 1.38，波动范围在（1.16-1.57）之间，6#站位最大，1#站位最小；均匀度指数均值为 0.69，波动范围在（0.63-0.76）之间，6#站位最大，10#站位最小；丰富度指数均值为 0.95，波动范围在（0.68-1.24）之间，10#站位最大，8#站位最小；优势度指数均值为 0.75，波动范围在（0.66-0.85）之间，1#、8#站位最大，6#站位最小。

中、小型浮游动物多样性指数均值为 1.38，波动范围在（1.03-1.54）之间，1#站位最大，8#站位最小；均匀度指数均值为 0.66，波动范围在（0.58-0.70）之间，1#、3#站位最大，8#站位最小；丰富度指数均值为 0.83，波动范围在（0.62-0.99）之间，1#站位最大，8#站位最小；优势度指数均值为 0.74，波动范围在（0.66-0.82）之间，8#站位最大，10#站位最小。

调查结果表明，4月份调查海域浮游动物群落结构稳定性一般。

(8) 底栖生物

2025年4月调查海域大型底栖生物4门15属17种，其中软体动物10种，占总种数的58.82%；环节动物4种，占总种数的23.53%；节肢动物2种，占总种数的11.76%；纽形动物1种，占总种数的5.89%（见图4.4-14），底栖生物种类组成见表4.4-34。

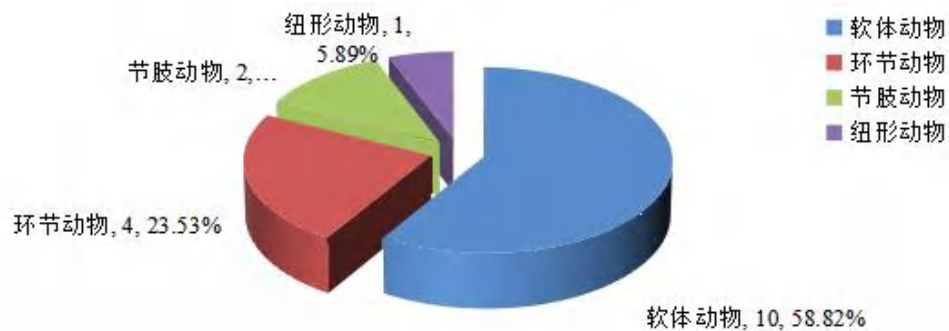


图 4.4-14 2025 年 4 月底栖生物种类组成

表 4.4-34 底栖生物种名录

种类	拉丁文
环节动物	Annelida
丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
花冈钩毛虫	<i>Sigambra hanaokai</i>
独指虫	<i>Aricidea fragilis</i>
毛须鳃虫	<i>Cirriformia filigera</i>
节肢动物	<i>Arthropoda</i>
细长涟虫	<i>Iphinoe tenera</i>
日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
纽形动物	<i>Nemertean</i>
纵沟纽虫科	<i>Lineidae</i>
软体动物	Mollusca
耳口露齿螺	<i>Ringicula doliaris</i>
凸壳肌蛤	<i>Musculus senhousia</i>
秀丽织纹螺	<i>Nassarius festivus</i>
菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
光滑河篮蛤	<i>Potamocorbula laevis</i>
纵肋织纹螺	<i>Nassarius variciferus</i>
脉红螺	<i>Rapana venosa</i>
广大扁玉螺	<i>Neverita reiniana</i>
红带织纹螺	<i>Nassarius succinctus</i>
内肋蛤	<i>Endopleura lubrica</i>

②数量分布

2025 年 4 月调查海域大型底栖生物栖息密度均值为 230 ind./m²，栖息密度波动范围在 60-580ind./m² 之间，1 号站位最大，10 号站位最小；生物量均值为 15.87 g/m²，生物量波动范围在 (0.40-42.00) g/m² 之间，8 号站位最大，10 号站位最小；物种数均值为 5 种，物种数波动范围在 2-6 种之间，1 号、4 号、8 号站位最大，10 号站位最小。

表 4.4-35 大型底栖栖息密度、生物量和物种数

站位	栖息密度 (ind./m ²)	生物量 (g/m ²)	物种数
1#	580	9.00	6
3#	240	7.60	4
4#	180	21.00	6
6#	140	15.20	5
8#	180	42.00	6
10#	60	0.40	2
平均值	230	15.87	5
最大值	580	42.00	6
最小值	60	0.40	2

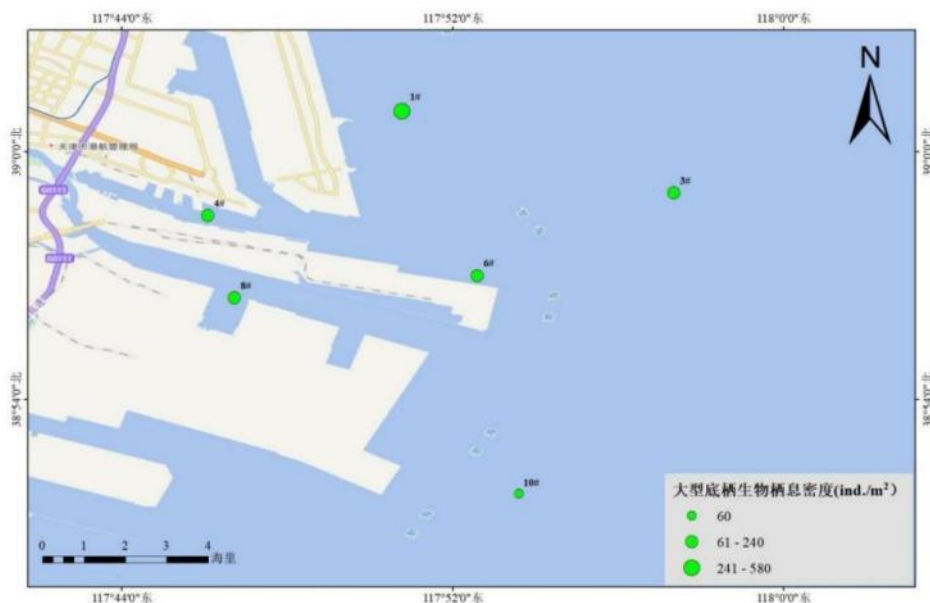


图 4.4-15 大型底栖生物栖息密度分布

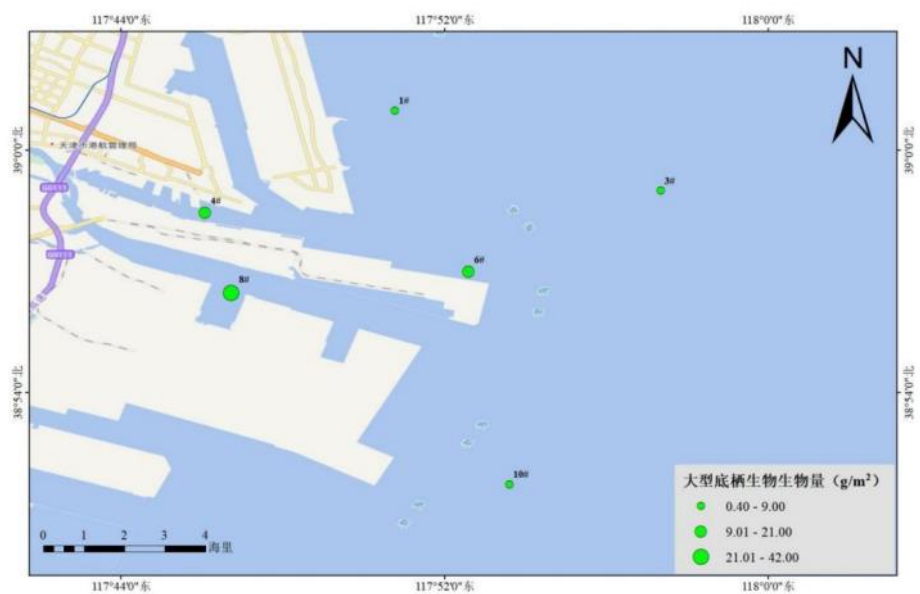


图 4.4-16 大型底栖生物生物量分布

③优势种

大型底栖生物优势种共 4 种，分别为耳口露齿螺（*Ringicula doliaris*）、凸壳肌蛤（*Musculus senhousia*）、菲律宾蛤仔（*Ruditapes philippinarum*）、丝异须虫（*Heteromastus filiform • s*）。

表 4.4-36 底栖生物优势种优势度及分布情况

种类	密度占比	优势度	出现率
棘刺锚参	28.13%	0.130	46.15%
红带织纹螺	6.25%	0.02	38.46%
全刺沙蚕	7.29%	0.02	30.77%

④群落特征

2025 年 4 月调查海域大型底栖生物多样性等群落指数见表 4.4-37。

表 4.4-37 底栖生物群落特征指数

站位	多样性指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D
1#	1.07	0.60	1.48	0.86
3#	0.98	0.71	1.21	0.83
4#	1.68	0.94	2.28	0.56
6#	1.55	0.96	2.06	0.57
8#	1.74	0.97	2.28	0.44
10#	0.64	0.92	0.91	1.00
平均值	1.28	0.85	1.70	0.71
最大值	1.74	0.97	2.28	1.00
最小值	0.64	0.60	0.91	0.44

从表 4.4-37 可以看出, 2025 年 4 月调查海域大型底栖生物多样性指数均值为 1.28, 波动范围在 0.64-1.74 之间, 8 号站位最大, 10 号站位最小; 均匀度指数均值为 0.85, 波动范围在 0.60-0.97 之间, 8 号站位最大, 1 号站位最小; 丰富度指数均值为 1.70, 波动范围在 0.91-2.28 之间, 4 号、8 号站位最大, 10 号站位最小; 优势度指数均值为 0.71, 波动范围在 0.44-1.00 之间, 10 号站位最大, 8 号站位最小。

调查结果表明, 4 月份调查海域底栖生物群落结构稳定性一般。

(9) 潮间带生物

① 种类组成

2025 年 4 月调查海域潮间带生物 5 门 15 属 15 种, 其中环节动物 6 种, 占总种数的 40.00%; 软体动物 4 种, 占总种数的 26.66%; 节肢动物 3 种, 占总种数的 20.00%; 刺胞动物、腕足动物各 1 种, 各占总种数的 6.67% (见图 4.4-17), 潮间带生物种类组成见表 4.4-38 和表 4.4-39。

断面 C1: 潮间带生物共 4 门 11 属 11 种, 环节动物 5 种, 占 45.45%; 软体动物 3 种, 占 27.27%; 节肢动物 2 种, 占 18.18%; 腕足动物 1 种, 占 9.10%。

断面 C2: 潮间带生物共 4 门 12 属 12 种, 环节动物 5 种, 占 41.67%, 节肢动物、软体动物各 3 种, 占 25.00%; 刺胞动物 1 种, 占 8.33%。

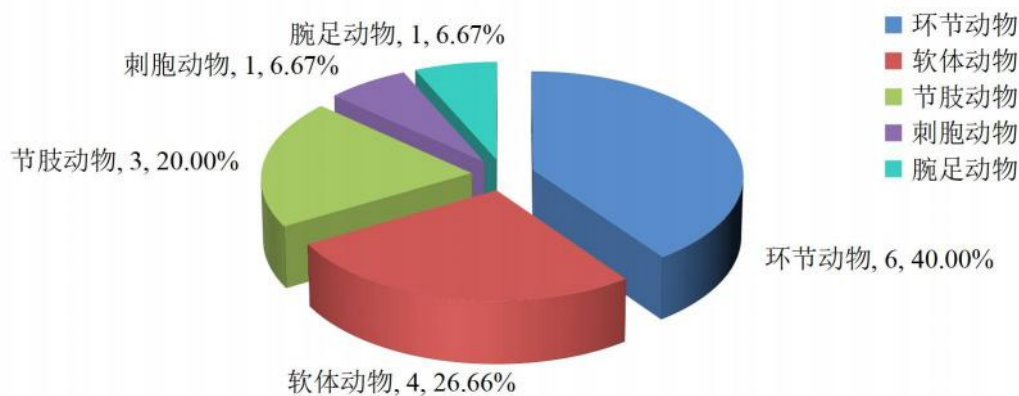


图 4.4-17 2025 年 4 月潮间带生物种类组成

表 4.4-38 潮间带生物物种组成

站位	物种组成
C1	绒螯近方蟹、鸭嘴海豆芽、长牡蛎、光滑河篮蛤、四角蛤蜊、长吻沙蚕、精巧扁蛰虫、象牙纹藤壶、千岛模裂虫、琥珀刺沙蚕、智利巢沙蚕
C2	象牙纹藤壶、兰氏三强蟹、琥珀刺沙蚕、绒螯近方蟹、丽小笔螺、智利巢沙蚕、长牡蛎、四角蛤蜊、长吻沙蚕、海葵科、千岛模裂虫、巧言虫

表 4.4-39 潮间带生物种名录

种类	拉丁文
刺胞动物	Cnidaria
海葵科	<i>Actiniaria</i>
环节动物	<i>Annelida</i>
长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
精巧扁蛰虫	<i>Loimia ingens</i>
千岛模裂虫	<i>Typosyllis adamantens</i>
琥珀刺沙蚕	<i>Neanthes succinea</i>
智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>
巧言虫	<i>Eulalia viridis</i>
节肢动物	Arthropoda
绒螯近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>
象牙纹藤壶	<i>Amphibalanus eburneus</i>
兰氏三强蟹	<i>Tritodynamia rathbunae</i>
软体动物	Mollusca
长牡蛎	<i>Crassostrea gigas</i>
光滑河篮蛤	<i>Potamocorbula laevis</i>
四角蛤蜊	<i>Macra veneriformis</i>
丽小笔螺	<i>Mitrella bella</i>
腕足动物	<i>Brachiopoda</i>
鸭嘴海豆芽	<i>Lingula anatina</i>

②数量分布

A.垂直分布:

断面 C1: 潮间带生物平均栖息密度为 9 ind./m², 栖息密度波动范围在 (4-16) ind./m² 之间, 高潮区栖息密度最大, 中潮区生物栖息密度最小; 平均生物量为 7.77 g/m², 生物量波动范围在 (0.61-18.18) g/m² 之间, 高潮区生物量最大, 中潮区生物量最小。

断面 C2: 潮间带生物平均栖息密度为 19 ind./m², 栖息密度波动范围在 (10-34) ind./m² 之间, 高潮区栖息密度最大, 低潮区生物栖息密度最小; 平均生物量为

12.86 g/m²，生物量波动范围在（2.22-20.71）g/m²之间，中潮区生物量最大，低潮区生物量最小。

表 4.4-40 潮间带生物栖息密度和生物量垂直分布

断面	潮区	栖息密度 (ind./m ²)	生物量 (g/m ²)
C1	高潮区	16	18.18
	中潮区	4	0.61
	低潮区	8	4.52
	平均值	9	7.77
	最大值	16	18.18
	最小值	4	0.61
C2	高潮区	34	15.66
	中潮区	13	20.71
	低潮区	10	2.22
	平均值	19	12.86
	最大值	34	20.71
	最小值	10	2.22

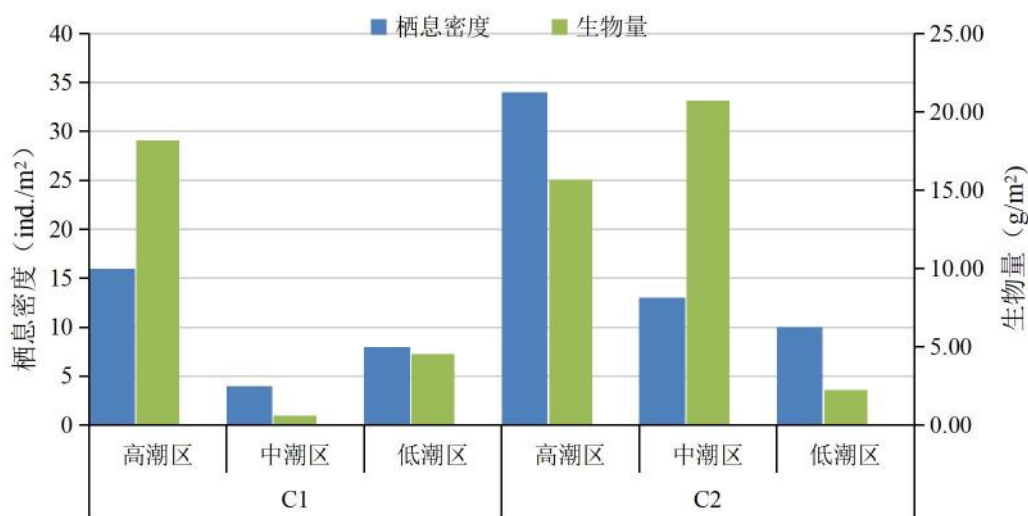


图 4.4-18 潮间带栖息密度和生物量垂直分布

B.水平分布:

高潮区平均栖息密度为 25 ind./m²，栖息密度波动范围为（16-34）ind./m²，C2 断面栖息密度最大，C1 断面栖息密度最小；平均生物量为 16.92 g/m²，生物量波动范围为（15.66-18.18）g/m²，C1 断面生物量最大，C2 断面生物量最小。

中潮区平均栖息密度为 9 ind./m²，栖息密度波动范围为（4-13）ind./m²，C2 断面栖息密度最大，C1 断面栖息密度最小；平均生物量为 10.66 g/m²，生物量波

动范围为 (0.61-20.71) g/m^2 , C2 断面生物量最大, C1 断面生物量最小。

低潮区平均栖息密度为 9 ind./ m^2 , 栖息密度波动范围为 (8-10) ind./ m^2 , C2 断面栖息密度最大, C1 断面栖息密度最小; 平均生物量为 3.37 g/m^2 , 生物量波动范围为 (2.22-4.52) g/m^2 , C1 断面生物量最大, C2 断面生物量最小。

表 4.4-41 潮间带生物栖息密度和生物量水平分布

潮区	断面	栖息密度 (ind./ m^2)	生物量 (g/m^2)
高潮区	C1	16	18.18
	C2	34	15.66
	平均值	25	16.92
	最大值	34	18.18
	最小值	16	15.66
中潮区	C1	4	0.61
	C2	13	20.71
	平均值	9	10.66
	最大值	13	20.71
	最小值	4	0.61
低潮区	C1	8	4.52
	C2	10	2.22
	平均值	9	3.37
	最大值	10	4.52
	最小值	8	2.22

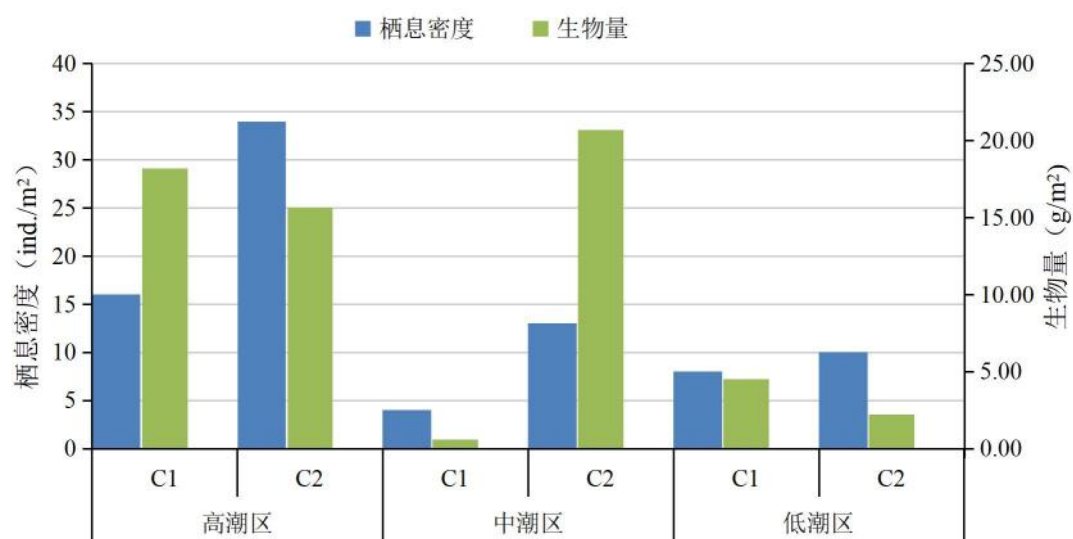


图 4.4-19 潮间带生物密度和生物量水平分布

③优势种

A.垂直分布:

断面 C1: 潮间带生物无明显优势种;

断面 C2: 潮间带生物优势种共 5 种, 分别为智利巢沙蚕(*Diopatra chiliensis*)、长吻沙蚕(*Glycera chirori*)、象牙纹藤壶(*Amphibalanus eburneus*)、琥珀刺沙蚕(*Neanthes succinea*)、巧言虫(*Eulalia viridis*)。

表 4.4-42 潮间带生物优势种垂直分布

潮区	种类	拉丁名	出现率 (%)	优势度 (Y)
C1	智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>	100	0.33
	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>	67	0.13
	绒螯近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	33	0.04
	鸭嘴海豆芽	<i>Lingula anatina</i>	33	0.02
	长牡蛎	<i>Crassostrea gigas</i>	33	0.02
	光滑河篮蛤	<i>Potamocorbula laevis</i>	33	0.02
	四角蛤蜊	<i>Macra veneriformis</i>	33	0.02
	精巧扁蛰虫	<i>Loimia ingens</i>	33	0.02
C2	智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>	100	0.38
	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>	100	0.16
	象牙纹藤壶	<i>Amphibalanus eburneus</i>	33	0.07
	琥珀刺沙蚕	<i>Neanthes succinea</i>	33	0.02
	巧言虫	<i>Eulalia viridis</i>	33	0.02

B.水平分布:

高潮区无明显优势种;

中潮区无明显优势种;

低潮区无明显优势种。

表 4.4-43 潮间带生物优势种水平分布

潮区	种类	拉丁名	出现率 (%)	优势度 (Y)
高潮区	智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>	100	0.20
	象牙纹藤壶	<i>Amphibalanus eburneus</i>	50	0.14
	绒螯近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	50	0.04
	琥珀刺沙蚕	<i>Neanthes succinea</i>	50	0.04
	巧言虫	<i>Eulalia viridis</i>	50	0.04
	鸭嘴海豆芽	<i>Lingula anatina</i>	50	0.02
	长牡蛎	<i>Crassostrea gigas</i>	50	0.02
	光滑河篮蛤	<i>Potamocorbula laevis</i>	50	0.02
	四角蛤蜊	<i>Mactra veneriformis</i>	50	0.02
	兰氏三强蟹	<i>Tritodynamia rathbunae</i>	50	0.02
	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>	50	0.02
	千岛模裂虫	<i>Typosyllis adamantens</i>	50	0.02
中潮区	智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>	100	0.54
	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>	100	0.31
	四角蛤蜊	<i>Mactra veneriformis</i>	50	0.04
	海葵科	<i>Actiniaria</i>	50	0.04
低潮区	智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>	100	0.56
	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>	100	0.33
	精巧扁蛭虫	<i>Loimia ingens</i>	50	0.06

④群落特征

A.垂直分布

断面 C1: 潮间带生物多样性指数均值为 1.14, 波动范围在 (0.64-1.73) 之间, 高潮区最大, 中潮区最小; 均匀度指数均值为 0.95, 波动范围在 (0.92-0.97) 之间, 高潮区最大, 中潮区最小; 丰富度指数均值为 1.58, 波动范围在 (0.91-2.40) 之间, 高潮区最大, 中潮区最小; 优势度指数均值为 0.75, 波动范围在 (0.50-1.00) 之间, 中潮区最大, 高潮区最小;

断面 C2: 潮间带生物多样性指数均值为 1.11, 波动范围在 (0.50-1.67) 之间, 高潮区最大, 低潮区最小; 均匀度指数均值为 0.81, 波动范围在 (0.72-0.86) 之间, 高潮区最大, 低潮区最小; 丰富度指数均值为 1.35, 波动范围在 (0.62-2.12) 之间, 高潮区最大, 低潮区最小; 优势度指数均值为 0.80, 波动范围在 (0.59-1.00) 之间, 低潮区最大, 高潮区最小。

表 4.4-44 潮间带生物群落特征结果（垂直分布）

断面	潮区	多样性指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D
C1	高潮区	1.73	0.97	2.40	0.50
	中潮区	0.64	0.92	0.91	1.00
	低潮区	1.04	0.95	1.44	0.75
	平均值	1.14	0.95	1.58	0.75
	最大值	1.73	0.97	2.40	1.00
	最小值	0.64	0.92	0.91	0.50
C2	高潮区	1.67	0.86	2.12	0.59
	中潮区	1.17	0.84	1.30	0.80
	低潮区	0.50	0.72	0.62	1.00
	平均值	1.11	0.81	1.35	0.80
	最大值	1.67	0.86	2.12	1.00
	最小值	0.50	0.72	0.62	0.59

B.水平分布

高潮区多样性指数均值为 1.70，波动范围在（1.67-1.73）之间，C1 站位最大，C2 站位最小；均匀度指数均值为 0.92，波动范围在（0.86-0.97）之间，C1 站位最大，C2 站位最小；丰富度指数均值为 2.26，波动范围在（2.12-2.40）之间，C1 站位最大，C2 站位最小；优势度指数均值为 0.55，波动范围在（0.50-0.59）之间，C2 站位最大，C1 站位最小；

中潮区多样性指数均值为 0.91，波动范围在（0.64-1.17）之间，C2 站位最大，C1 站位最小；均匀度指数均值为 0.88，波动范围在（0.84-0.92）之间，C1 站位最大，C2 站位最小；丰富度指数均值为 1.11，波动范围在（0.91-1.30）之间，C2 站位最大，C1 站位最小；优势度指数均值为 0.90，波动范围在（0.80-1.00）之间，C1 站位最大，C2 站位最小；

低潮区多样性指数均值为 0.77，波动范围在（0.50-1.04）之间，C1 站位最大，C2 站位最小；均匀度指数均值为 0.84，波动范围在（0.72-0.95）之间，C1 站位最大，C2 站位最小；丰富度指数均值为 1.03，波动范围在（0.62-1.44）之间，C1 站位最大，C2 站位最小；优势度指数均值为 0.88，波动范围在（0.75-1.00）之间，C2 站位最大，C1 站位最小。

表 4.4-45 潮间带生物群落特征结果（水平分布）

潮区	断面	多样性指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D
高潮区	C1	1.73	0.97	2.40	0.50
	C2	1.67	0.86	2.12	0.59
	平均值	1.70	0.92	2.26	0.55
	最大值	1.73	0.97	2.40	0.59
	最小值	1.67	0.86	2.12	0.50
中潮区	C1	0.64	0.92	0.91	1.00
	C2	1.17	0.84	1.30	0.80
	平均值	0.91	0.88	1.11	0.90
	最大值	1.17	0.92	1.30	1.00
	最小值	0.64	0.84	0.91	0.80
低潮区	C1	1.04	0.95	1.44	0.75
	C2	0.50	0.72	0.62	1.00
	平均值	0.77	0.84	1.03	0.88
	最大值	1.04	0.95	1.44	1.00
	最小值	0.50	0.72	0.62	0.75

4.4.3.5. 渔业资源调查

渔业资源调查数据参考天津市水产研究所 2023 年 5 月对附近海域进行的调查，其中鱼卵、仔稚鱼、游泳动物和底栖生物调查在项目附近海域共设置 15 个调查站位，进行渔业资源和底栖生物现状调查。调查站位及范围见表 4.4-46，图 4.4-20。

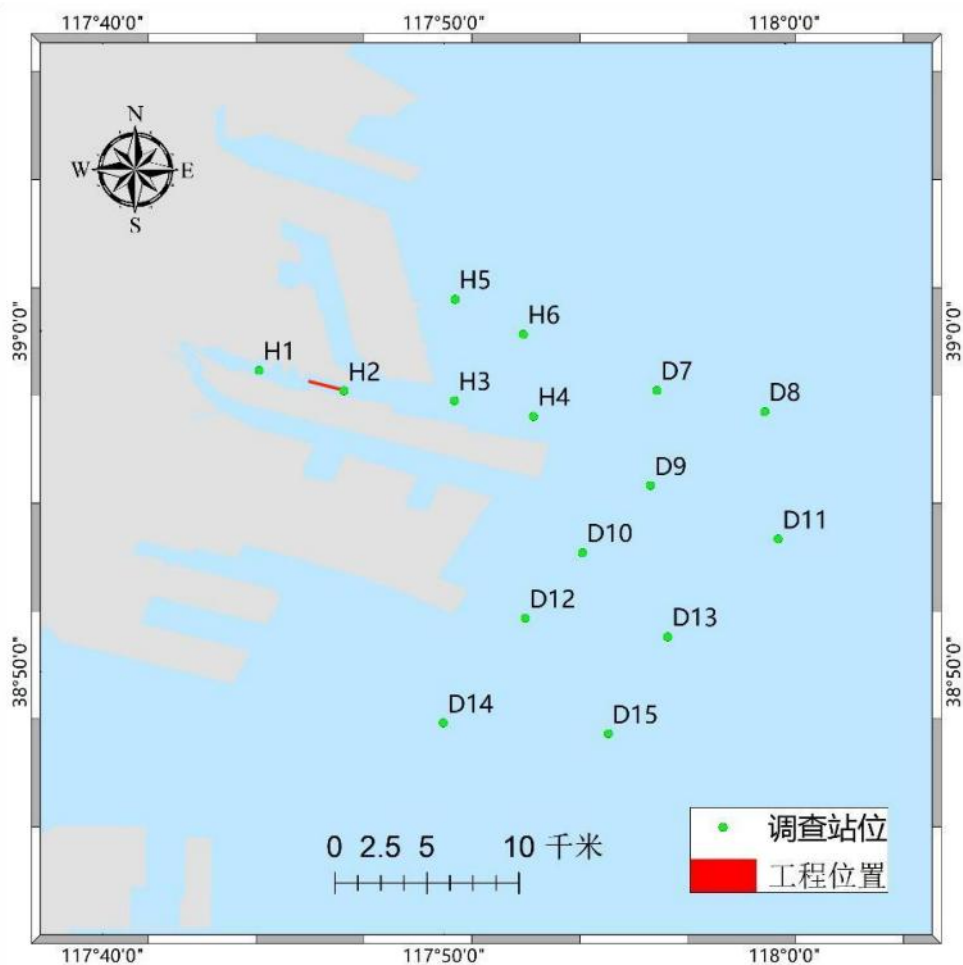


图 4.4-20 调查站位示意图

表 4.4-46 调查站位经纬度

站位	经度 (E)	纬度 (N)	调查项目
H1	117° 44' 34.887" E	38° 58' 50.095" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源
H2	117° 47' 04.344" E	38° 58' 13.983" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源
H3	117° 50' 18.625" E	38° 57' 56.835" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源
H4	117° 52' 37.655" E	38° 57' 29.470" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源
H5	117° 50' 19.414" E	39° 00' 54.941" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源
H6	117° 52' 19.988" E	38° 59' 53.741" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源
D7	117° 56' 14.588" E	38° 58' 14.894" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物
D8	117° 59' 24.165" E	38° 57' 37.725" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物
D9	117° 56' 03.471" E	38° 55' 27.721" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源
D10	117° 54' 03.688" E	38° 53' 29.565" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物
D11	117° 59' 48.143" E	38° 53' 53.399" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源
D12	117° 52' 23.362" E	38° 51' 34.108" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物
D13	117° 56' 33.388" E	38° 51' 01.539" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源
D14	117° 49' 58.745" E	38° 48' 30.063" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物
D15	117° 54' 48.901" E	38° 48' 11.228" N	鱼卵仔稚鱼、底栖动物、渔业资源

(1) 鱼卵、仔稚鱼

①种类组成

春季调查共采集到 16 种鱼卵仔稚鱼，隶属于 4 目 12 科。水平拖网共采集鱼卵仔稚鱼 16 种，共隶属于 4 目 12 科；鲈形目种类最多，为 7 科 11 种；其次为鲱形目，为 2 科 3 种。垂直拖网共采集到鱼卵仔稚鱼 10 种，共隶属于 4 目 8 科，详见下表。

表 4.4-47 2023 年春季鱼卵、仔稚鱼种名录

种名	学名	目	科	垂拖		平拖	
				鱼卵	仔稚鱼	鱼卵	仔稚鱼
斑鰾	<i>Konosirus punctatus</i>	鲱形目	鲱科	√	√	√	√
赤鼻棱鯧	<i>Thryssa kammalensis</i>	鲱形目	鯧科	√	√	√	√
石首鱼科	<i>Sciaenidae</i>	鲈形目	石首鱼科	√		√	
梭鱼	<i>Liza haematocheila</i>	鲈形目	鲻科	√	√	√	√
小带鱼	<i>Eupleurogrammus muticus</i>	鲈形目	带鱼科			√	
鲷	<i>Platycephalus indicus</i>	鲷形目	鲷科	√		√	
蓝点马鲛	<i>Scomberomorus niphonius</i>	鲈形目	鲭科		√		√
黑鳃梅童鱼	<i>Collichthys niveatus</i>	鲈形目	石首鱼科				√
叫姑鱼	<i>Johnius grypotus</i>	鲈形目	石首鱼科				√
尖海龙	<i>Syngnathus acus</i>	刺鱼目	海龙鱼科				√
青鳞小沙丁鱼	<i>Sardinella zunasi</i>	鲱形目	鲱科	√		√	
绯鲷	<i>Callionymus beniteguri</i>	鲈形目	鲷科			√	
多鳞鱮	<i>Sillago sihama</i>	鲈形目	鱮科	√		√	
纹缟虾虎鱼	<i>Tridentiger trionocephalus</i>	鲈形目	虾虎鱼科		√		√
虾虎鱼.sp	<i>Gobiidae sp.</i>	鲈形目	虾虎鱼科			√	
六丝钝尾虾虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	鲈形目	虾虎鱼科		√		√

②数量与密度分布

春季调查期间，平拖调查中共采集到鱼卵 1038 粒，平均为 69.2ind./网；其最高位于 D8 号站位，为 235ind./网，最低位于 H1 号站位，为 6ind./网。仔稚鱼共采集到 1409 尾，平均为 93.93ind./网；其最高位于 D11 号站位，为 254ind./网，最低位于 H1 号站位，为 7ind./网。

春季航次垂拖调查中，鱼卵密度范围为 0.03~1.68 粒/m³，平均值为 0.37 粒/m³，最高值出现在 D8 号站，最低值出现在 H4 号站位。仔稚鱼密度范围为 0.03~

1.02 尾/m³，平均值为 0.26 尾/m³，仔稚鱼密度最高值出现在 D8 号站，最低值出现在 H1 号站位。

表 4.4-48 2023 年春季鱼卵仔稚鱼平面分布

站号	鱼卵	仔稚鱼
	密度 (粒/m ³)	密度 (尾/m ³)
H1	0.04	0.03
H2	0.06	0.09
H3	0.09	0.12
H4	0.03	0.07
H5	0.07	0.04
H6	0.15	0.11
D7	0.32	0.32
D8	1.68	1.02
D9	0.33	0.41
D10	0.56	0.22
D11	0.33	0.46
D12	0.24	0.33
D13	0.21	0.24
D14	1.28	0.19
D15	0.23	0.27
平均	0.37	0.26

(2) 游泳动物

① 种类组成

春季调查所获的拖网渔获物，经分析共鉴定出游泳生物种类 24 种（见表 4.4-49）。其中，鱼类有 12 种，占总种类数的 50.0%；虾类有 5 种，占总种类数的 20.8%；蟹类有 5 种，占总种类数的 20.8%，头足类有 2 种，占总种类数的 8.3%。

表 4.4-49 调查海域春季捕获鱼类种名录

序号	种名	拉丁名
—	鱼类	Fish
1	斑鰹	<i>Konosirus punctatus</i>
2	赤鼻棱鯮	<i>Thrissa Kammalensis</i>
3	黄姑鱼	<i>Nibea albiflora</i>
4	方氏云鲷	<i>Enedrias fangi</i>
5	六丝钝尾虾虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>
6	拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>
7	髯缟虾虎鱼	<i>Tridentiger barbatus</i>
8	斑尾复虾虎鱼	<i>Synechogobius ommaturus</i>
9	纹缟虾虎鱼	<i>Tridentiger trigonocephalus</i>
10	鲷	<i>Platcephalus indicus</i>
11	短吻红舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i>
12	梭鱼	<i>Liza haematocheila</i>
二	虾类	Shrimp
13	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>
14	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
15	葛氏长臂虾	<i>Palaemon gravieri</i>
16	脊腹褐虾	<i>Crangon affinis</i>
17	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
三	蟹类	Crab
18	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
19	日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>
20	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
21	日本关公蟹	<i>Dorippe japonica</i>
22	豆形拳蟹	<i>Pyilyra pisum</i>
四	头足类	Cephalopoda
23	火枪乌贼	<i>Loligo beka</i>
24	短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>

②优势种

采用相对重要性指数（*IRI* 指数）来确定调查海域内游泳动物各类群的优势种。规定 *IRI* 大于 1000 的种类为调查海域中的优势种，据此：

春季调查期间，附近海域优势种为六丝钝尾虾虎鱼、口虾蛄，重要种为斑鰹、斑尾复虾虎鱼、短吻红舌鲷、日本蟳、日本关公蟹、方氏云鲷。优势种和重要种相对重要性指数值（*IRI*）。

表 4.4-50 春季优势种和重要种相对重要性指数值 (IRI)

种类	类群	N%	W%	F%	IRI
六丝钝尾虾虎鱼	鱼类	27.15%	38.23%	100.00%	6538.00
口虾蛄	虾类	32.24%	15.17%	100.00%	4741.00
斑鲽	鱼类	8.54%	10.23%	46.67%	876.00
斑尾复虾虎鱼	鱼类	8.56%	17.34%	33.33%	863.25
短吻红舌鲷	鱼类	3.24%	9.57%	66.67%	854.04
日本蟳	蟹类	7.34%	2.65%	73.33%	732.57
日本关公蟹	蟹类	6.63%	2.35%	73.33%	658.50
方氏云鲷	鱼类	2.35%	8.15%	100.00%	490.04

③资源密度

春季调查期间, 附近海域游泳生物各站位密度见表 4.4-51, 各类群渔业资源重量密度平均值为 $671.21\text{kg}/\text{km}^2$ 。其中, 鱼类为 $502.71\text{kg}/\text{km}^2$; 虾类为 $87.65\text{kg}/\text{km}^2$; 蟹类为 $75.86\text{kg}/\text{km}^2$; 头足类为 $4.98\text{kg}/\text{km}^2$ 。各类群渔业资源尾数密度平均值 $25071.99\text{ind}/\text{km}^2$ 。其中, 鱼类为 $11928.55\text{ind}/\text{km}^2$; 虾类为 $6744.96\text{ind}/\text{km}^2$; 蟹类为 $6007.92\text{ind}/\text{km}^2$; 头足类为 $391.47\text{ind}/\text{km}^2$ 。

表 4.4-51 各调查站位春季渔业资源重量、尾数密度

站位	尾数密度 (ind/km^2)	重量密度 (kg/km^2)
H1	3509.72	56.25
H2	5534.56	73.34
H3	7064.43	77.84
H4	7559.40	96.34
H5	9269.26	124.06
H6	12329.01	155.24
D9	62589.99	852.05
D11	60340.17	2236.32
D13	38966.88	1599.40
D15	43556.52	2247.01
平均	25071.99	671.21

(3) 底栖生物

①种类组成

春季航次调查鉴定大型底栖生物共 7 类 24 种, 其中刺胞动物 1 种, 占总种数 4.17%; 环节动物 10 种, 占总种数 41.67%; 软体动物 6 种, 占总种数 25.00%;

节肢动物 3 种，占总种数 12.50%；棘皮动物 1 种，占总种数 4.17%；脊索动物 2 种，占总种数 8.33%；其他 1 种，占总种数 4.17%。秋季调查鉴定大型底栖生物共 7 类 21 种，其中刺胞动物 1 种，占总种数 4.76%；环节动物 4 种，占总种数 19.05%；软体动物 7 种，占总种数 33.33%；节肢动物 6 种，占总种数 28.57%；棘皮动物 1 种，占总种数 4.76%；脊索动物 1 种，占总种数种数 4.76%；其他 1 种，占总种数种数 4.76%。底栖生物名录见下表。

表 4.4-52 底栖生物种名录

种类	Species
刺胞动物门	<i>Cnidaria</i>
曲道喜石海葵	<i>Phellia gausapata</i> (Gosse,1858)
环节动物	<i>Annelida</i>
岩虫	<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu,1815)
渤海格鳞虫	<i>Gattyana pohaiensis</i> (Uschakov et Wu,1959)
刚鳃虫	<i>Chaetozone setosa</i> (Malmgren,1867)
蛇杂毛虫	<i>Poecilochaetus serpens</i> (Allen,1904)
丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède,1864)
乳突半突虫	<i>Phyllodoce (Anaitides) papillosa</i> (Uschakov et Wu,1959)
长鳃树蛭虫	<i>Pista brevibranchia</i> (Caullery,1915)
小瘤犹帝虫	<i>Eurythoe parvecarunculata</i> (Horst, 1912)
不倒翁虫	<i>Sternaspis sculata</i> (Renier,1807)
独齿围沙蚕	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube,1840)
软体动物	<i>Mollusca</i>
丽小笔螺	<i>Mitrella bella</i> (Reeve,1859)
秀丽波纹蛤	<i>Raeta pulchella</i> (Adams & Reeve,1850)
毛蚶	<i>Scapharca kagoshimensis</i> (Tokunaga,1906)
凸壳肌蛤	<i>Musculus senhousia</i> (Benson,1842)
菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams et Reeve,1850)
扁玉螺	<i>Glossaulax didyma</i> (Roding,1798)
节肢动物	<i>Arthropoda</i>
日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i> (Miers,1879)
绒毛细足蟹	<i>Raphidopus ciliatus</i> (Stimpson,1858)
霍氏三强蟹	<i>Tritodynamia horvathi</i> (Nobili,1905)
棘皮动物	<i>Echinodermata</i>
棘刺锚参	<i>Protankyra bidentata</i> (Woodward et Barrett,1858)
脊索动物	<i>Chordata</i>
小头栉孔鰕虎鱼	<i>Ctenotrypauchen microcephalus</i> (Bleeker,1860)
拉氏狼牙鰕虎鱼	<i>Taenioides rubicundus</i> (Hamilton,1822)
其他	<i>Others</i>
纽虫 sp.	<i>Nemertean sp.</i>

②生物量组成与分布

春季调查大型底栖生物栖息密度范围为 0~30 ind/m²，生物量范围为 0~1.69g/m²，栖息密度最低值在 H1 号站位，密度最高值在 D13 号站位，生物量最低值在 H1 号站位，最高值在 D13 号站位。

生物密度组成详细情况见下表。

表 4.4-53 底栖生物生物密度组成

站号	春季	
	生物量 g/m ²	生物密度个/m ²
H1	0	0
H2	0.01	2
H3	0.01	3
H4	0.02	3
H5	0.06	5
H6	0.14	12
D7	0.12	7
D8	0.48	10
D9	0.33	10
D10	0.64	10
D11	0.58	15
D12	1.46	10
D13	1.69	30
D14	0.4	10
D15	0.44	10
平均值	0.43	9.13

③底栖生物的群落特征

2023 年春季调查各站位多样性指数范围 0.00~1.86，平均值为 0.83，最高值出现在 4 号站位，最低值在 7、9 号站位。物种丰富度指数范围为 0.00~3.34，平均值为 1.41，最高值在 3 号站位，最低值在 7、9 号站位。均匀度指数范围为 0.00~1.00，平均值为 0.55，最高值在 1、2 号站位，最低值在 7、9 号站位。详见表 4.4-54。

表 4.4-54 调查站位大型底栖生物多样性指数

站号	总丰度 (ind/m ²)	d (物种丰富度 Margalef 指数)	H' (香农-威纳指数)	J' (物种均匀度指数)
H1	0	0	0	0
H2	2	0.11	0.12	0.09
H3	3	0.12	0.21	0.22
H4	3	0.12	0.38	0.22
H5	5	0.22	0.44	0.24
H6	12	0.44	0.91	0.37
D7	7	0.31	0.49	0.28
D8	10	0.37	0.79	0.34
D9	10	0.21	0.00	0.00
D10	10	0.37	0.92	0.92
D11	15	0.41	0.92	0.92
D12	10	0.37	0.50	0.25
D13	30	3.34	0.63	0.20
D14	10	0.17	0.55	0.77
D15	10	0.37	0.38	0.15

4.5. 生态敏感区现状调查与评价

根据 2.7 章节,本项目周边主要生态敏感区包括国家级水产种质资源保护区,经济鱼、虾类三场一通道,生态保护区及河口,各敏感区分布见表 4.5-1。

4.5.1. 国家级水产种质资源保护区

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区位于渤海的辽东湾、渤海湾、莱州湾内,总面积 23154.48km²,是农业部于 2007 年第一批公布的国家级水产种质资源保护区,是我国沿海最大的水产种质资源保护区,2023 年农业农村部办公厅关于调整辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区进行了调整。保护区核心区面积为 9558.48 km²,实验区总面积 13596 km²,核心区特别保护期为 4 月 25 日~6 月 15 日。保护区位于渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾三湾内,范围在东经 117°35'-122°20',北纬 37°03'-41°00'之间。

本项目施工内容为清淤疏浚工程,清淤疏浚量为 50.69 万 m³,疏浚面积约 5.04 万 m²,占渤海湾保护区核心区总面积的 0.0008%。疏浚作业悬浮物基本顺着主航道主流向方向扩散,作业区域悬浮物扩散方向为 SE-NW,会对保护区内

的渔业资源和底栖生物资源产生一定的影响。

(1) 渤海湾保护区

本项目位于渤海湾保护区核心区内，渤海湾核心区面积为 6093.78km²，核心区范围是由 4 个拐点顺次连线与西面的海岸线（即大潮平均高潮痕迹线）所围的海域，拐点坐标为（118°15'00"E，39°02'34"N；118°15'E，38°25'N；118°20'E，38°20'N；118°20'E，38°01'30"N）。

渤海湾保护区核心区面积为 6093.78km²，核心区范围由东部 4 个拐点（118°15'00"E，39°02'34"N；118°15'00"E，38°25'00"N；118°20'00"E，38°20'00"N；118°20'00"E，38°01'30"N）顺次连线与西面的海岸线（即大潮平均高潮痕迹线）所围的海域，不包括以下两块区域：

区域 1 由 37 个拐点坐标依次连线与西面的海岸线所围成的海域，拐点坐标分别为（117°50'51.720"E，38°16'10.782"N；117°51'03.166"E，38°16'31.430"N；117°50'34.162"E，38°16'41.597"N；117°52'59.144"E，38°18'25.932"N；117°52'59.649"E，38°18'25.375"N；117°53'46.582"E，38°19'04.301"N；117°54'03.150"E，38°19'15.472"N；117°54'06.199"E，38°19'32.390"N；117°53'27.599"E，38°19'06.595"N；117°53'16.895"E，38°19'16.508"N；117°52'57.431"E，38°19'03.399"N；117°52'14.336"E，38°19'16.502"N；117°51'48.104"E，38°19'40.615"N；117°52'32.072"E，38°20'10.154"N；117°53'42.932"E，38°20'02.392"N；117°55'13.341"E，38°20'41.137"N；117°55'20.857"E，38°21'11.936"N；117°56'31.904"E，38°21'50.122"N；117°56'21.292"E，38°22'04.648"N；117°56'27.488"E，38°22'07.439"N；117°56'24.983"E，38°22'10.908"N；117°56'18.574"E，38°22'08.369"N；117°55'55.767"E，38°22'39.589"N；117°52'18.188"E，38°21'01.801"N；117°50'02.112"E，38°19'29.563"N；117°49'31.337"E，38°19'57.984"N；117°51'15.185"E，38°21'07.730"N；117°50'56.530"E，38°21'24.771"N；117°49'59.644"E，38°21'36.432"N；117°48'41.932"E，38°20'44.234"N；117°48'09.743"E，38°21'13.545"N；117°47'17.576"E，38°20'39.226"N；117°46'26.009"E，38°21'25.897"N；117°45'14.930"E，38°20'38.274"N；117°46'05.901"E，38°19'51.455"N；117°45'44.814"E，38°

19°40.012"N; 117° 45'39.790"E, 38° 19'43.178"N)。

区域2由9个拐点坐标依次连线组成,分别为(117° 58'11.255"E, 38° 23'39.661"N; 117° 58'19.171"E, 38° 23'28.594"N; 117° 58'20.850"E, 38° 23'29.356"N; 117° 58'26.564"E, 38° 23'21.466"N; 117° 58'44.819"E, 38° 23'29.726"N; 117° 59'00.874"E, 38° 23'37.538"N; 117° 58'54.583"E, 38° 23'46.151"N; 117° 58'59.436"E, 38° 23'48.352"N; 117° 58'52.222"E, 38° 23'58.231"N)。

海岸线北起河北省唐山市南堡渔港西侧,经丰南、沙河黑沿子入海口、润河入海口,向西经天津的海河、独流减河入海口,向西至歧口河口为折点向南再经河北省黄骅市、海兴县的南排河李家堡、石碎河赵家堡入海口、大口河入海口、马颊河、徒骇河入海口,南至山东省滨州市湾湾沟。

主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹。栖息的其他物种包括银鲳、黄鲫、青鳞小沙丁鱼、刀鲚、凤鲚、鳊、鲢、赤鼻棱鳀、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童鱼、鲛、花鲈、中国毛虾、海蜇等。

(2) 辽东湾保护区

辽东湾保护区面积为9935km²,其中核心区面积为1755km²,实验区面积为8180km²。

核心区是由4个拐点顺次连线围成的海域,拐点坐标分别为(121° 15'00"E, 40° 45'00"N; 121° 45'00"E, 40° 45'00"N; 122° 00'00"E, 40° 30'00"N; 121° 00'00"E, 40° 30'00"N)。

实验区是由7个拐点顺次连线与北面的海岸线(即大潮平均高潮痕迹线)所围的海域,拐点坐标分别为(120° 30'15"E, 40° 15'45"N; 120° 40'00"E, 40° 10'00"N; 120° 55'00"E, 40° 10'00"N; 121° 00'00"E, 40° 20'00"N; 121° 45'00"E, 40° 20'00"N; 121° 20'00"E, 39° 55'00"N; 121° 57'37"E, 40° 06'40"N)。

海岸线西起绥中县和兴城市的交界点六股河入海口,向东北经葫芦岛连山河入海口、锦州的大笔山为折点,向东经大凌河入海口、大鱼沟,双台子河口为拐点,向东南经二界沟、辽河口、东至大清河口,向西南经大望海寨、鲅鱼圈、仙人岛,南至营口市和大连市交界点浮渡河入海口。

主要保护对象有小黄鱼、蓝点马鲛、银鲳等主要经济鱼类及三疣梭子蟹。栖

息的其他物种包括中国明对虾、黄鲫、青鳞小沙丁鱼、刀鲚、凤鲚、鳙、鲢、赤鼻棱鳀、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童鱼、鲛、花鲈、鲢、鲮、斑鲮、鳊、半滑舌鳎、银鱼、文蛤、毛蚶、脊尾白虾、脉红螺等。

(3) 莱州湾保护区

本保护区总面积为 7125.7km²，其中核心区面积为 1709.7km²，试验区面积为 5416km²。核心区包括以下三个区域：

核心一区：是由 6 个拐点顺次连线所围的海域，面积为 66.7km²（主要保护对象有真鲷、花鲈、三疣梭子蟹）。拐点坐标分别为（37°19'45"N，119°47'10"E；37°26'48"N，119°44'57"E；37°28'01"N，119°48'49"E；37°24'09"N，119°50'26"E；37°23'21"N，119°48'08"E；37°20'18"N，119°49'22"E）。

核心二区：是由 4 个拐点顺次连线所围的海域，面积为 40km²（主要保护对象有三疣梭子蟹）。拐点坐标分别为（37°13'01"N，119°29'50"E；37°16'54"N，119°29'50"E；37°16'57"N，119°33'24"E；37°13'01"N，119°33'48"E）。

核心三区：是由 3 个拐点顺次连线与西侧海岸线（海岸线北起东营市黄河口镇，经黄河入海口，小清河入海口，南至潍坊市白浪河入海口）所围的海域，面积为 1603km²（主要保护对象有中国明对虾，文蛤，青蛤，中国毛虾）。拐点坐标分别为（37°57'00"N，119°00'00"E；37°54'00"N，119°10'00"E；37°09'10"N，119°10'00"E）。

莱州湾实验区：是由 9 个拐点顺次连线与南面的海岸线（即大潮平均高潮痕迹线）所围的海域（不包括其中的 3 个核心区）。拐点坐标分别为（38°00'00"N，118°58'30"E；38°00'00"N，119°20'00"E；37°40'00"N，119°20'00"E；37°40'00"N，120°02'03"E；37°45'06"N，120°07'52"E；37°45'06"N，120°12'50"E；37°40'00"N，120°12'50"E；37°36'48"N，120°11'00"E；37°33'03"N，120°14'30"E）。

海岸线北起山东省东营市孤岛镇向南经黄河口镇、黄河入海口、小清河入海口，以白浪河入海口为拐点，向东经潍河、胶莱河入海口到莱州市虎头崖镇转向东北经三山岛刁龙咀、辛庄镇、黄山馆镇，北至龙口市妃姆岛南侧。主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹、真鲷、花鲈，另外还有蓝点马鲛、口虾蛄、半滑舌鳎、文蛤、青蛤、中国毛虾。栖息的其他物种包括银鲳、黄鲫、青鳞小沙丁鱼、刀鲚、凤鲚、鳙、鲢、赤鼻棱鳀、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、

棘头梅童鱼、鲛等。

本项目与三湾国家级水产种质资源保护区的位置关系见图 2.7-3。

4.5.2. 生态保护区

(1) 汉沽重要渔业海域生态保护区

汉沽重要渔业海域位于天津滨海新区汉沽大神堂村南部海域，地处渤海湾北部，是扇贝、红螺等贝类的主要栖息场所，区域内设置了人工鱼礁，有利于浅海形成生态鱼礁群，为鱼、虾、贝、藻类等水生动植物提供觅食、产卵繁殖、生长发育的场所，且靠近天然的活牡蛎礁区，可辅助天然活牡蛎礁发挥生态作用。

该区域禁止围填海、截断洄游通道等开发活动，在重要渔业资源的产卵育幼期禁止进行水下爆破和施工，鼓励生态化养殖，适度发展休闲渔业，保护重要水产资源及其栖息繁衍环境，区域内海域开发利用活动均不得对毗邻的大神堂牡蛎礁国家级海洋特别保护区造成不良影响。

本项目距离汉沽重要渔业海域生态保护区 18.4km，位置关系见图 2.7-2。

(2) 北塘旅游休闲娱乐区生态保护区

北塘旅游休闲娱乐区位于天津滨海新区汉沽大神堂村南部海域，地处渤海湾北部，是重要的滨海旅游区，河口湿地生态系统显著，且包括天津市唯一的海岛——三河岛，目前正在修复海岛的生态滩涂及植被环境，形成鸟类、贝类栖息地。

该区域禁止炸岩炸礁、围填海、实体坝连岛、采挖海砂等可能造成海岛生态系统破坏及自然地形、地貌改变的行为，发展滨海旅游业和海岛特色经济，保护海岛自然资源、自然景观以及历史、人文遗迹，开展三河岛整治和修复，修复海岛生态滩涂及植被环境。

本项目距离北塘旅游休闲娱乐区 15.2km，位置关系见图 2.7-2。

4.5.3. 经济鱼类、虾类三场一通道

本工程位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区中的渤海湾保护区。该保护区主要保护对象有中国虾、小黄鱼、三疣梭子蟹；区内还栖息着叫姑鱼、白姑鱼、绵鲷、鲢、小黄鱼等经济鱼类。本工程不占用上述三场一通道，但对虾产卵场距离本项目约 9.7km、鲢产卵场距离本项目约 13km，叫姑鱼产卵场距离本项目约 10km，绵鲷产卵场距离本项目约 17km。

4.5.3.1. 主要保护对象

本部分内容参考《天津港第四港埠有限公司 22-24#泊位码头升级改造工程对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的影响专题论证报告》，该专题报告中根据有关研究结果简要描述了中国对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等主要经济渔业生物在该保护区的产卵场、索饵场、洄游路线分布。具体如下：

(1) 中国明对虾

①生活习性

中国对虾又称东方对虾，属节肢动物门，甲壳纲，十足目，对虾科，对虾属。是我国分布最广的对虾类，中国对虾属广温、广盐性、一年生暖水性大型洄游虾类，雄虾俗称“黄虾”，一般体长 155 毫米，体重 30~40 克；雌虾俗称“青虾”，一般体长 190 毫米，体重 75~85 克。对虾全身由 20 节组成，头部 5 节、胸部 8 节、腹部 7 节。除尾节外，各节均有附肢一对。平时在海底爬行，有时也在水中游泳。

②洄游情况

渤海湾对虾每年秋末冬初，便开始越冬洄游，到黄海东南部深海区越冬；翌年春北上，形成产卵洄游。4 月下旬开始产卵，怀卵量 30~100 万粒，雌虾产卵后大部分死亡。卵经过数次变态成为仔虾，仔虾约 18 天经过数十次蜕皮后，变成幼虾，于 6~7 月份在河口附近摄食成长。5 个月后，即可长成 12cm 以上的成虾，9 月份开始向渤海中部及黄海北部洄游，形成秋收渔汛。其渔期在 5 月中旬至 10 月下旬。本工程与其产卵场距离约 9.7km（图 4.5-1）。

③繁殖习性

中国对虾的生殖活动分交配和产卵 1 次进行，9~10 月是当年虾交配的盛期，可是直至翌年 5 月中旬产卵季节，交配以后的雌体大量摄食，性腺迅速发育，至 11 月初离开近岸进行越冬洄游；翌年 4~5 月下旬底层水温升至 12℃时虾开始产卵，这时 60%以上虾雌体已经抱卵，卵块呈鲜艳黄褐色，随着卵子的发育，约经 20 多天至 5 月下旬，卵子逐渐变为褐色或黑绿色，表示即将进入产卵孵化期，第一次散仔时间为 5 月底~6 月初；6 月中旬开始出现第二次产卵高峰，大部分雌体又开始抱卵，第二次抱卵孵化时间较第一次大为缩短，6 月下旬卵块即变为褐黑色并相继散仔。一般每年 2 次产卵，两次产卵的间隔时间为 30 天左右。

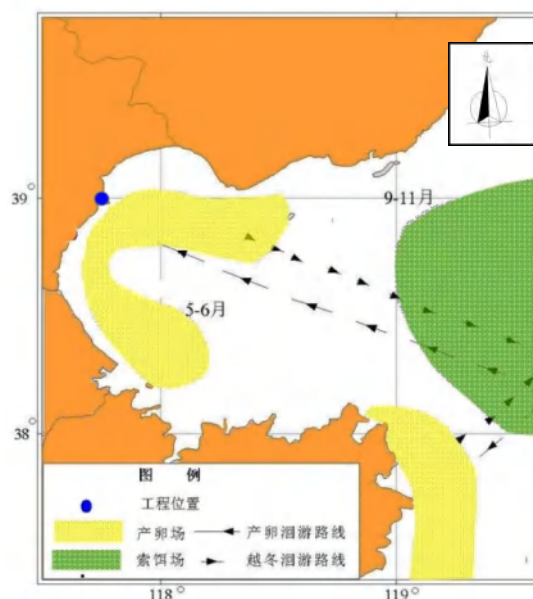


图 4.5-1 中国对虾洄游路线图

(2) 小黄鱼

①生活习性

小黄鱼隶属石鲈形目、石首鱼科、黄鱼属。属暖温性底层鱼类，广泛分布于渤海、黄海、东海，是我国最重要的海洋渔业经济种类之一。小黄鱼体形较小，一般体长 16~25 cm，体重 200~300 g，背侧黄褐色，腹侧金黄色。小黄鱼的鳞片较大而稀少，尾柄较短，臀鳍第二鳍棘小于眼径，颌部具 6 个小孔；小黄鱼上、下唇等长，口闭时较尖。该鱼种随栖息环境、季节以及体长的变化较大，且 109 mm 是其发生食性转换的一个关键的临界体长。小黄鱼食性较杂，主要以鱼虾为食。

②繁殖习性及其鱼卵仔鱼数量分布

黄渤海小黄鱼主要产卵期为 5~6 月，由南向北略为推迟，产卵场一般都分布在河口区和受入海径流影响较大的沿海区，底质为泥砂质、砂泥质或软泥质，产卵场的主要范围一般都分布在低盐水与高盐水混合区的偏高温区。小黄鱼昼夜产卵，主要产卵时间在 17~22 时，以 19 时左右为产卵高峰，小黄鱼产卵场的底层适温为 11~14℃。渤海和黄海中部产卵场小黄鱼卵径为 1.30~1.60 mm，黄海南部为 1.28~1.65 mm。卵子孵化时间随水温的变化而不同，通常为 63~90 小时。渤海小黄鱼目测性腺发育 5 月中旬 76% 的雌性个体已达到 V 期，6 月中旬 61% 的个体已产卵完毕。

小黄鱼性腺成熟度系数，全年雌鱼以9月最低，10月至翌年2月增长缓慢，3~4月增长迅速，5月达到高峰，雄鱼3~4月为最高。春季（5月）小黄鱼处于产卵期，夏秋季为恢复期，主要为I~II期，冬季略有增长。小黄鱼怀卵量与年龄有关，2~4龄鱼为32~72千粒，5~9龄鱼处于怀卵高峰期，怀卵数为83~125千粒，从10龄鱼开始，怀卵量开始下降。

③洄游情况

小黄鱼是辽东湾的主要经济鱼类，一般春季向沿岸洄游，3~6月间产卵后，分散在近海索饵，秋末返回深海，冬季于深海越冬。其越冬场在黄海中南部至东海北部，每年4月份北上到达成山头外海，然后分2支，一支继续向北到鸭绿江口进行产卵，另一支则向西，经烟威外海进入渤海，分别游向莱州湾、渤海湾和辽东湾等产卵场，产卵期为5月~6月，10月末到11月初向渤海中部集中，本工程与小黄鱼产卵场的分布距离较远，约70km（图4.5-2）。

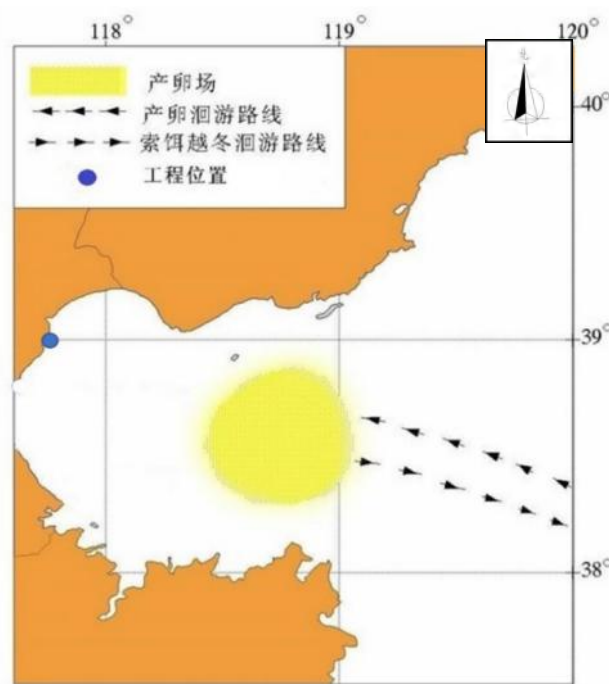


图 4.5-2 小黄鱼洄游分布

（3）三疣梭子蟹

①生活习性

梭子蟹属甲壳纲十足目梭子蟹科，因头胸甲呈梭子形，甲壳的中央有三个突起，所以又称“三疣梭子蟹”。为暖温性多年生大型蟹类动物，我国沿海均有分布，也是我国最大的一种蟹类。善于游泳，也会掘泥沙，常潜伏海底或河口附近，

性凶猛好斗，繁殖力强，生长快。雄性脐尖而光滑，螯长大，壳面带青色；雌性脐圆有绒毛，壳面呈赭色，或有斑点。梭子蟹头胸甲梭形，宽几乎为长的2倍；头胸甲表面覆盖有细小的颗粒，具2条颗粒横向隆及3个疣状突起；额具2只锐齿；前侧缘具9只锐齿，末齿长刺状，向外突出。螯脚粗壮，长度较头胸甲宽长；长节棱柱形，雄性长节较修长，前缘具4锐棘。梭子蟹生长在近岸浅海，栖息水深10~50m的海区，以10~30m泥沙底质的海区群体最密集。梭子蟹畏强光，白天多潜伏在海底，夜间则游到水层觅食，最喜食动物尸体。

②洄游情况

三疣梭子蟹终生生活在渤海，是一种地方性资源。每年12月下旬至翌年3月下旬为越冬期，3月末4月初梭子蟹开始出蛰并逐渐向近岸产卵场洄游，渔获数量明显增加；5月初产卵群体已经游至河口附近浅水区开始产卵，6~7月经过2次产卵的产卵亲体开始向外海移动，集中分布在内湾的相对深水区，8月当年补充群体大量出现，并集中分布在内湾的近岸浅水区；9月是梭子蟹分布密度最高的月份，补充群体也开始向外海移动；10月份随着水温的下降向外海洄游的数量不断增加。本工程周围无入海河口，本项目施工对三疣梭子蟹产卵群体影响不大。

③繁殖习性

梭子蟹的生殖活动分交配和产卵2次进行，7~8月是越年蟹交配的盛期，当年生蟹的交配盛期在9~10月，可是直至翌年6月中旬产卵季节，仍有一定数量的幼蟹尚未交配。交配以后的雌体大量摄食，性腺迅速发育，至11月初离开近岸进行越冬洄游；翌年4月下旬底层水温升至12℃时梭子蟹开始产卵，这时60%以上梭子蟹雌体已经抱卵，卵块呈鲜艳的桔黄色，随着卵子的发育，约经20多天至5月下旬，卵子逐渐变为褐色或黑灰色，表示即将进入散仔孵化期，第一次散仔时间为5月底~6月初；6月中旬开始出现第二次产卵高峰，大部分雌体又开始抱卵，第二次抱卵孵化时间较第一次大为缩短，6月下旬卵块即变为褐黑色并相继散仔。梭子蟹一般每年2次产卵，两次产卵的间隔时间为45天左右。

4.5.3.2. 其他经济鱼类

(1) 叫姑鱼

叫姑鱼属石首鱼科，地方名小白鱼、叫姑子等，为洄游性的底层鱼类。越冬

期为12月至翌年2月份，2月下旬开始北上生殖洄游，当3月下旬至4月初，当渤海海峡水温增至 $4.0\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ 时，叫姑鱼大体沿 38°N 线向西移动入渤海。入渤海后又分为南北两路，主群进入莱州湾、渤海湾各河口产卵场，北路进入辽东湾各河口区产卵。8月下旬鱼群逐渐向深水移动，分布很广；9月上旬鱼群向渤海中部趋集；10月下旬主群可达渤海海峡附近，11月下旬黄海北部各渔场的鱼群在烟威外海与渤海外泛的鱼群汇合，自西向东集结在 38° 线附近海域，12月鱼群密集于烟威东部海区作短暂停留后，于12月中旬进入石岛东南外海的越冬场。评价区水域均有产卵场、索饵场和洄游通道分布，其产卵期为5~7月。本工程与其产卵场距离约10km（图4.5-3）。

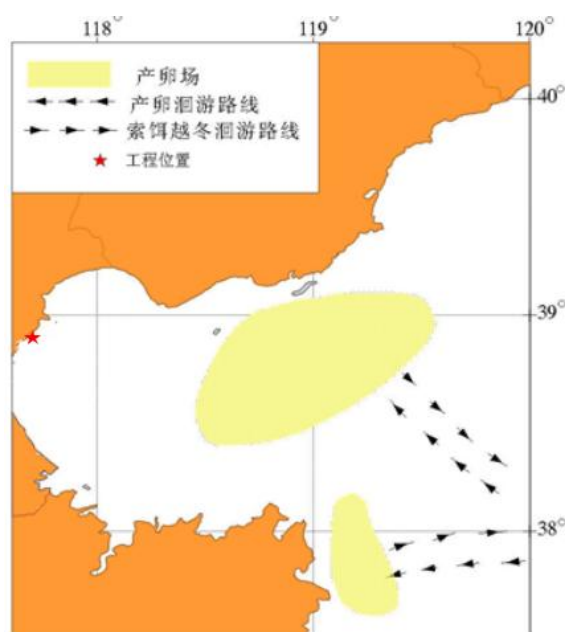


图 4.5-3 白姑鱼洄游分布

(2) 绵鲷

绵鲷，地方名鲢鱼或光鱼，属冷温性近海底层鱼类。绵鲷不做长距离的洄游，但作浅水与深水的往返移动。冬季，绵鲷主要群体一般栖息在40~70水深区域，春季，绵鲷开始由深水向近岸浅水区移动，进行索饵、育肥活动，此时绵鲷的分布较广，渤海三湾、海洋岛以北沿岸、山东半岛沿岸等均有分布，几乎遍及整个渤海湾。绵鲷的产卵期一般在12~2月，其产卵场在深水区。本工程与其产卵场距离约17km（图4.5-4）。

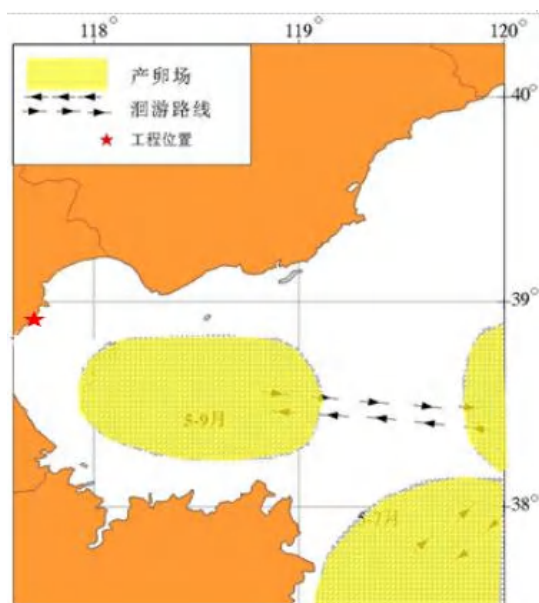


图 4.5-4 绵𩚰洄游分布

(3) 鲢鱼

渤海几乎全年都有鲢鱼分布，近年来调查资料表明，从春到冬调查海区始终都有鲢鱼渔获。鲢鱼于 5 月份大量出现在渤海，渔获量最高，6~7 月份渔获量有较大下降，9、10 月明显减少，11 月又有所上升，12 月基本消失。本工程与其产卵场距离约 13km（图 4.5-5）。

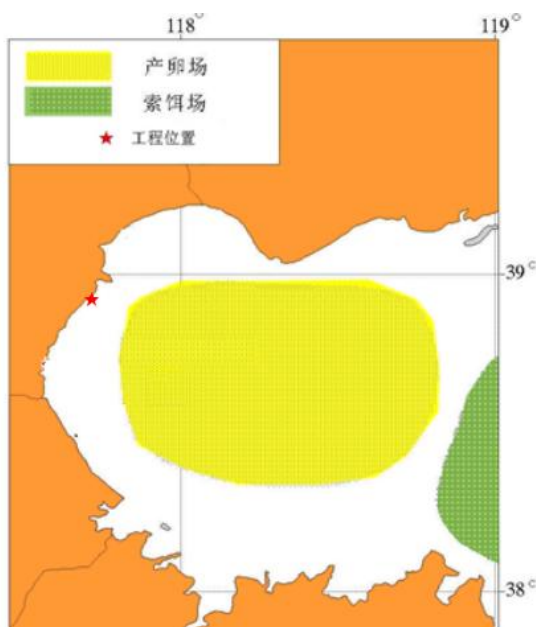


图 4.5-5 鲢鱼洄游分布

4.5.4. 河口

(1) 海河入海口

海河是中国华北地区的最大水系，中国七大河流之一。海河水系由海河干流和上游的北运河（含北运河、潮白河与蓟运河）、永定河、大清河、子牙河、南运河五大支流组成，其入海口位于天津大沽口，距离本项目约 3.7km。

海河流域属温带半湿润、半干旱大陆性季风气候，冬季盛行北风和西北风，夏季多东南风，春季干旱多风沙。流域多年平均降水量 500~600 毫米，年均径流总量 228 亿立方米，年均陆面蒸发量 1100 米，年平均气温 1.5~14℃，年平均相对湿度 50%~70%，无霜期 150~220 天，年平均日照时数 2500~3000 小时。

海河流域建成了大中小型水库 1879 座、总库容 321 亿立方米，修筑主要堤防 9000 千米，建成蓄水塘坝 17505 座，大中型调水工程 27 处，并深小于 120 米的浅水井 122 万眼，并深大于 120 米的深水井 14 万眼，初步建成了由水库、河道、堤防、蓄滞洪区构成的防洪工程体系，形成了分流入海、分区防守的防洪格局。

（2）永定新河入海口

永定新河位于天津市区的北部，起于屈家店闸，东南流，经北辰区、东丽区、滨海新区，全长 61.9 公里，是海河流域北部水系永定河、北运河、潮白新河和蓟运河的共同入海通道。其入海口位于天津市滨海新区北塘镇，距离本项目约 15km。

地貌类型为滨海低地、潟湖洼地和海滩，下游位于感潮区。河道是以深槽行洪为主的复式河槽，其中永定新河进洪闸至大张庄闸段，与南侧新引河并行，为三堤两河，河宽 300 米。大张庄闸以下河宽 500 米~600 米，左侧有北京排污河、潮白新河、机场排水河汇入，右侧有金钟河、黑猪河、北塘排污河等汇入。防洪能力按 50 年一遇设计，河道行洪能力为 900~3000 立方米/秒。永定新河右堤是天津市防洪圈北部防线，对中心城区和滨海新区的防洪安全起着决定性作用，直接关系到天津市和京山铁路、京津塘高速公路等重要交通设施的防洪安全。

表 4.5-1 项目周边生态敏感区分布表

环境要素	环境保护目标	距项目最近距离 (km)	与项目相对位置关系	保护对象及保护要求
国家级水产种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	渤海湾保护区核心区内	渤海湾保护区核心区内	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（保护区内主要保护物种的产卵期为：中国对虾产卵盛期为 4~6 月；小黄鱼产卵盛期为 5~6 月，三疣梭子蟹产卵盛期为 5~6 月）。工程施工时应严格遵守《水产种质资源保护区管理暂行办法》中的相关规定，施工合理避让 4 月 25 日-6 月 15 日。
经济鱼类、虾类三场一通道	中国对虾产卵场	约 9.7	SE	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。工程施工时应严格遵守《水产种质资源保护区管理暂行办法》中的相关规定。中国对虾产卵场位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区之中。
	鲢产卵场	约 13	SE	鲢为周边海域主要经济渔业生物，产卵期为 4-6 月。应补偿因本工程建设而造成的生物资源损失。
	叫姑鱼产卵场	约 10	E	叫姑鱼为周边海域主要经济渔业生物，叫姑鱼产卵期为 5~7 月。应补偿因本工程建设而造成的生物资源损失。
	绵鲷	约 17	E	绵鲷为周边海域主要经济渔业生物，绵鲷的产卵期一般在 12~2 月，其产卵场在深水区，应补偿因本工程建设而造成的生物资源损失。
生态保护区	汉沽重要渔业海域生态保护区	18.4	NE	保护鱼、虾、贝等海洋生物资源栖息地。
	北塘旅游休闲娱乐区生态保护区	15.2	NW	重点保障北塘渔业风情休闲观光旅游用海，兼容渔业基础设施用海。
河口	海河入海口	3.7	W	/
	永定新河入海口	15	NW	/

4.6. 区域环境空气质量现状

根据《环境空气质量标准（GB3095-2012）》，本项目所在区域属于二类功能区。为了解项目所在地环境空气质量现状，本项目引用 2024 年天津市生态环境状况公报中滨海新区环境空气质量监测数据，统计结果见下表。

表 4.6-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.86	不达标
PM ₁₀		66	70	94.29	达标
SO ₂		7	60	11.67	达标
NO ₂		36	40	90	达标
CO	24h 平均质量浓度	1100	4000	27.5	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	184	160	115	不达标

由上表可知，滨海新区环境空气中 PM₁₀ 年平均浓度、SO₂ 年平均浓度、CO24 小时平均浓度第 95 百分位数、NO₂ 年平均浓度均能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；PM_{2.5} 年平均浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准，该地区为城市环境空气质量不达标区。

为改善环境空气质量，天津市通过加快以细颗粒物、臭氧为重点的大气污染治理，空气质量将逐年好转。参照天津市印发的《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》，通过深入推动碳达峰行动，着力打好重污染天气消除攻坚战、臭氧污染防治攻坚战等措施，到 2025 年，单位地区生产总值(GDP) 二氧化碳、主要污染物排放强度持续下降，主要污染物排放总量持续减少；细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度控制在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，重污染天气基本消除。到 2035 年，绿色生产生活方式广泛形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，基本实现美丽天津建设目标。

5. 环境影响预测与评价

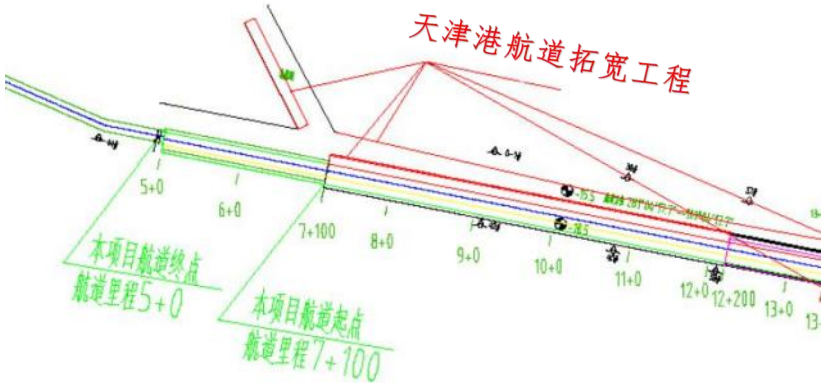
5.1. 水环境影响评价

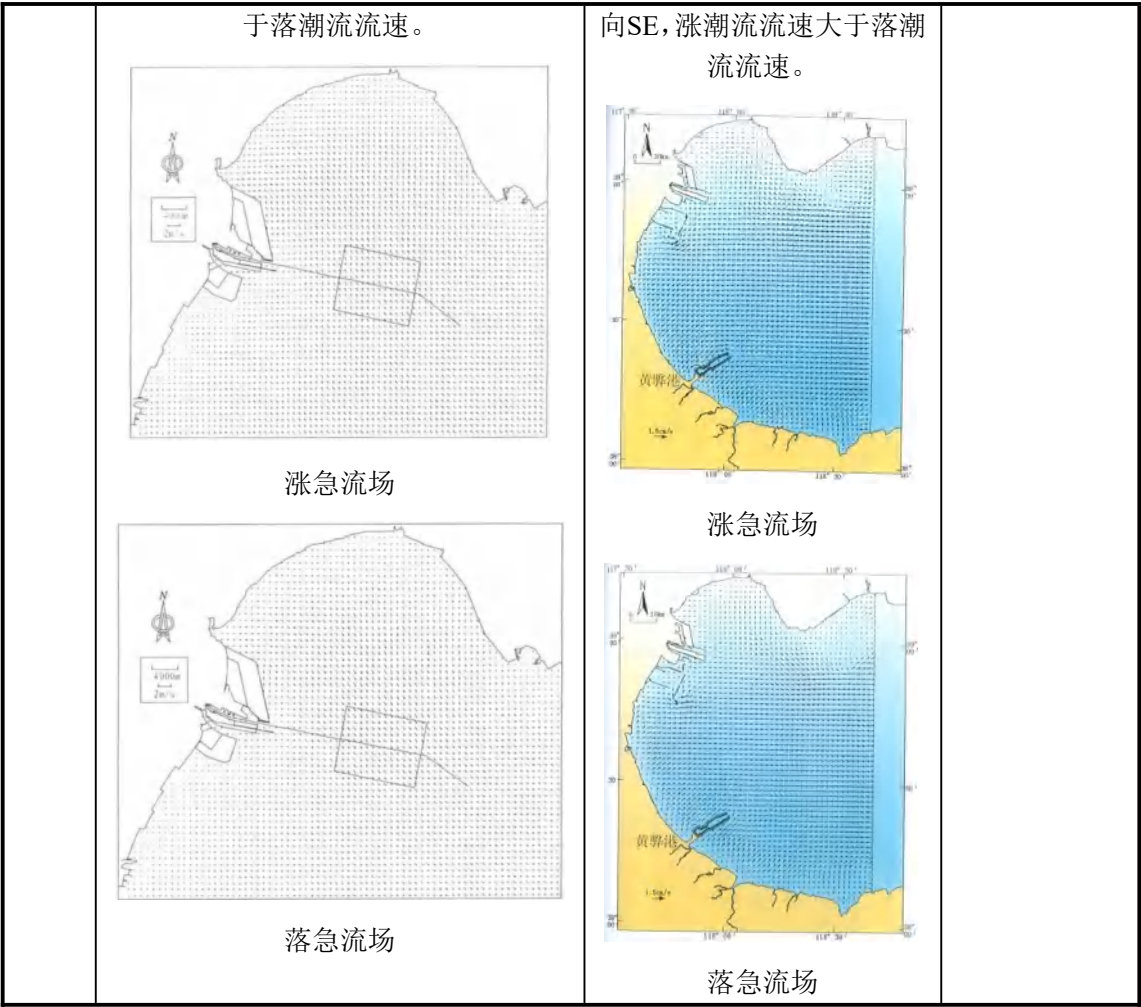
5.1.1. 施工期水环境影响预测与评价

5.1.1.1. 疏浚作业悬浮物的影响预测

因项目已于2002年8月开工，2005年7月完工，距今较为久远，综合考虑采用类比分析法进行预测计算，类比《天津港航道拓宽工程环境影响报告书》预测分析内容，该类比项目于2009年-2012年进行施工，采用5400m³/h耙吸船，施工时间及施工船型均于本项目类似。

表 5.1-1 可类比性分析

项目	类比工程情况	本项目情况	一致程度
实施位置	航道里程7+100段向西至44+00段	航道里程5+0至7+100段	所在航道一致，实施位置紧邻
位置示意图			
工程内容	对航道进行拓宽、浚深	对航道进行拓宽、浚深	一致
疏浚工艺	采用耙吸式挖泥船进行疏浚作业	采用耙吸式挖泥船进行疏浚作业	一致
疏浚船型	5400m³/h	5400m³/h	一致
施工时段	2009-2012年	2002-2005年	实施时段相近
水文	海流基本属于往复流，涨潮流主流向NW，落潮流主流向SE，涨潮流流速大	海流基本属于往复流，涨潮流主流向NW，落潮流主流	一致



综上，本项目与《天津港航道拓宽工程环境影响报告书》情况基本一致，可引用其预测结论。

1、根据类比折算本项目疏浚作业产生悬浮物计算结果如下：

表 5.1-2 类比折算本项目悬浮物最大可能影响范围

悬浮物浓度	影响面积（km ² ）
>150mg/L	1.27
>100mg/L	2.46
>10mg/L	3.99

根据类比结论：

（1）疏浚施工引起的悬沙扩散主要集中在施工区段，且集中在港内。作业悬浮物基本顺着岸线方向和航道主流向方向扩散，作业区域悬浮物扩散方向为ESE-WNW。

（2）浓度大于10mg/L悬浮物的最大影响跨度距离约为1.61km（向ESE向），悬浮物浓度增加量介于10~100mg/L的最大影响面积约为1.53km²，悬浮物浓度增加量大于100mg/L的最大影响面积约为2.46km²。

5.1.1.2. 施工船舶污水

(1) 船舶机舱油污水环境影响

根据工程分析内容，施工期船舶油污水发生量约为132t，石油类污染物施工期发生量约0.66t。根据交海发[2007]165号文“关于印发《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》的通知”的要求，施工期船舶必须事先经海事部门对其排污设备实施铅封，自备集污舱收集后排入接收设施，本项目施工过程中施工船舶未发生直接向水体排放油污水现象，未对周边海域产生显著影响。

(2) 船舶生活污水

根据工程分析内容，整个施工期船舶的生活污水发生量为396m³，COD产生量为0.12t；NH₃-N产生量为0.02t。船舶生活污水经自备集污舱收集后排入接收设施。

在采取上述措施后，施工期废水不会对周围环境造成明显影响。

5.1.1.3. 施工完成至今水质情况回顾分析

根据2002~2023年《天津市生态环境状况公报》对近岸海域的统计结论（见下表）可知，天津市管辖海域海水水质整体趋好，劣四类海域已得到消除，水质质量逐渐变好。

表 5.1-3 近岸海域质量公报统计结论

年份	近岸海域结论
2002 年	近岸海域国控监测站位水质达标率为 36%，主要污染指标为无机氮、无机磷和石油类。
2003 年	近岸海域主要污染指标为石油类、无机氮和无机磷。
2004 年	近岸海域 14 个监测点位中，枯水期水质全部达标，丰水期 3 个点位水质达标，平水期 7 个点位水质达标。近岸海域点位水质达标率为 57.1%，较上年提高了 2.1 个百分点。
2005 年	近岸海域水质保持稳定，但水资源依然短缺。近岸海域水环境功能区达标率为 59.5%，较上年提高了 2.4 个百分点。
2006 年	近岸海域功能区水质达标率为 60.0%，较上年提高了 0.5 个百分点。
2007 年	近岸海域环境功能区水质达标率为 59.4%，与上年基本持平。
2008 年	近岸海域环境功能区水质达标率为 58.3%，与上年基本持平。
2009 年	近岸海域水质保持稳定。
2010 年	近岸海域水质略有下降。
2011 年	近岸海域水质略有下降。
2012 年	近岸海域功能区水质达标率较 2011 年有所下降。
2013 年	全市近岸海域功能区水质达标率较 2011 年有所下降。
2014 年	全市近岸海域环境质量监测点位中，二类、四类水质点位分别占 30%和 40%，劣四类点位占 30%。主要污染因子为无机氮和石油类。2014 年，近岸海

	域功能区水质达标率为 33.3%。
2015 年	天津近岸海域环境质量监测点位中，二类、三类、四类、劣四类水质点位分别占 30%、10%、30%和 30%，主要污染因子为无机氮、活性磷酸盐和非离子氨。近岸海域功能区水质达标率为 31.0%。
2016 年	全市近岸海域环境质量点位中，二类海水点位占 33.3%，三类海水点位占 66.7%，水质状况一般，主要污染因子为无机氮和石油类。近岸海域功能区水质达标率为 50.8%。
2017 年	全市近岸海域考核点位中，水质达到或优于二类的比例为 50%，优于国家 40%的年度考核要求。一类水质比例较 2016 年上升了 33.3 个百分点。
2018 年	全市近岸海域考核点位中，优良水质（一~二类）比例为 66.7%，同比增加 16.7 个半百分点，优于国家 40%的年度考核要求，连续 3 年消除劣四类。主要监测指标无机氮、活性磷酸盐、石油类和化学需氧量浓度同比分别下降 14.4%、38.5%、63.6%和 3.1%。
2019 年	全市近岸海域优良（一、二类）水质比例为 81.0%，同比增加 31.0 个百分点，较 2014 年增加 51.0 个百分点，连续 4 年消除劣四类，主要污染因子无机氮浓度同比下降 13.9%，较 2014 年下降 49.5%。
2020 年	2020 年，全市近岸海域优良（一、二类）水质比例为 70.4%，主要污染因子无机氮年平均浓度为 0.196mg/L，优于二类水平。 “十三五”期间，天津近岸海域水质改善明显，与 2015 年相比，优良（一、二类）水质比例增加了 62.6 个百分点，主要污染因子无机氮年均浓度下降了 57.9%。
2021 年	全市近岸海域水质全年平均为二类水平，受夏、秋季海河流域强降雨和上游省市行洪影响，全年优良（一、二类）水质比例为 58.3%。从各季节来看，春季近岸海域水质最好，优良水质比例为 87.9%。从各评价指标来看，夏、秋季无机氮为三类水平，化学需氧量、石油类等其他指标各季节均为一~二类水平。
2022 年	全市近岸海域水质全年平均为二类水平，全年优良（一、二类）水质比例为 71.7%，较 2021 年增加了 13.4 个百分点。2022 年无机氮平均浓度为 0.273mg/L，较 2021 年下降了 5.2%。从季节来看，除春季无机氮平均浓度为三类水平外，其他指标各季节均为一~二类水平。

本项目施工期对周边海域主要水污染物为悬浮物及油类，根据本报告 4.4 章节中监测结果可知，悬浮物、油类总体呈现明显下降的趋势，于 2015 年及之后趋于稳定。总体上天津港航道周边海域水质环境趋好，项目的实施未对周边海域环境造成明显不利影响，水文动力条件的改变，不会对海水水质产生长期的不利影响。

5.2. 地形地貌冲淤影响评价

5.2.1. 地形地貌

本海区海岸带的滩涂及浅海地处渤海湾西北部，受海浪和河流交汇作用，以及受沿岸各种地质构造、地貌构造和气候等多种因素的控制影响，是一个由多种成因的地貌类型组合的地带。根据海岸带调查，本海区海岸带属于华北拗陷中的渤海拗陷中心，基地构造复杂，主要受 NNE 向断裂构造控制，而呈现一系列的

隆起拗陷。

工程区海岸为典型的淤泥质海岸，地貌单元属海岸带地貌，包括潮上带、潮间带和潮下带三个基本地貌单元，潮上带与潮间带以人工建造的防潮大堤为界，潮上带地形起伏较大，多为深度可达数米的取土开挖大坑，及盐田蒸发池；潮间带和潮下带地形较平缓，坡度一般 1/1000 左右。根据底质取样资料分析，天津港至南疆港区一带，底质类型相同，其泥沙平均中值粒径为 0.008mm 左右，粘土含量 40%左右，以粘土质粉砂分布为主，粘结力较强。底质分布趋势呈近岸略粗于远岸，南侧略粗于北侧。

5.2.2. 泥沙含量

海岸特点及泥沙运动特征与天津港类似，海岸仍属淤泥质海岸，近岸水深浅，水下地形坡度缓，泥沙运动活跃。海洋动力起主导作用，波浪掀沙，潮流输沙是塑造水下地形的主要动力。

天津港沿岸入海的河流主要有海河、永定新河（蓟运河）、滦河及独流减河等，其中海河入海泥沙对该岸段的岸滩冲淤演变影响重大。1958 年海河修建挡潮闸后，海河入海泥沙由建闸前的 600 万~800 万 m^3 降至 20 万 m^3 左右，特别是上世纪 70 年代以来，入海泥沙几乎为零。同期，永定新河、滦河及独流减河的入海泥沙也微乎其微。故对于本工程，河流来沙很少，泥沙主要来源于岸滩泥沙在波浪潮流作用下的搬运。

工程区海岸为典型的淤泥质海岸，地貌单元属海岸带地貌，渤海湾西海岸海域水体含沙量与波浪的大小及其方向、潮位高低（即水的深浅）、潮汐强弱及海岸所处地理位置等条件密切相关，含沙量量值变幅较大，分布于 0.10~5.5 kg/m^3 。可以预计，在极端天气与风暴潮情况下，水体含沙量将会更大。

5.2.3. 海域冲淤演变分析

因项目已竣工通航多年，海域冲淤演变以回顾性分析为主。

通过对比 2004 年，2010 年，2023 年工程附近海域等深线变化，对本项目周边海域冲淤演变进行分析，历年数据来源于天津港（集团）有限公司委托扫海数据。通过水深数据对比分析可知，项目周边海域演变有如下特征：

工程周边 17m 等深线情况与航道工程拓宽情况保持一致，自 2004 年至今回

淤现象不明显，南疆港区南 11，南 12 泊位港池浚深施工过程对水下地貌有部分改变，在第三凸堤、东凸堤以及东疆港区南侧略微呈现淤积状态，多年情况无明显变化，基本无冲淤波动。

综合近年水深测图、疏浚监测结果，2004 年至今，本项目周边海域冲淤环境主要为施工扰动，无明显变化。

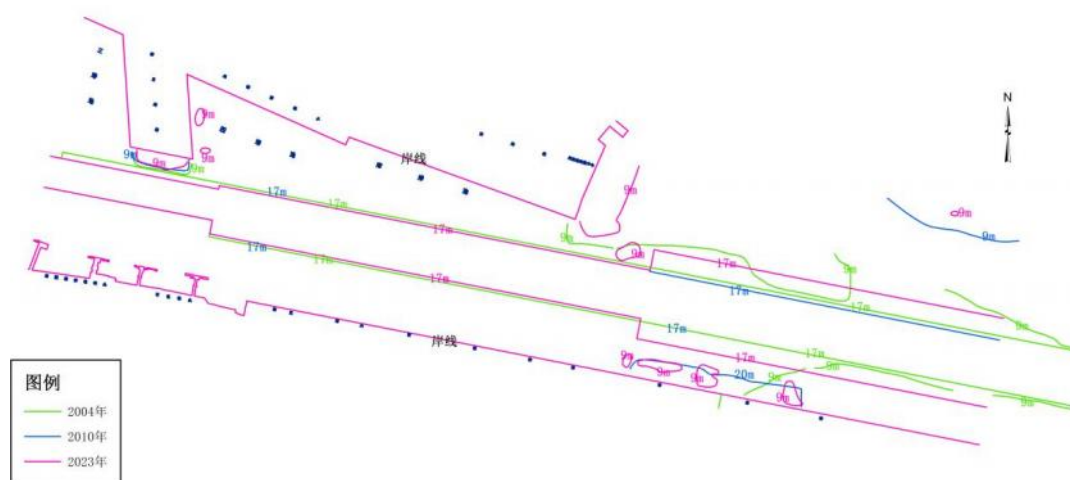


图 5.2-1 2004-2023 年工程周边海域岸线及等深线对比

5.2.4. 地形地貌冲淤影响分析

由于工程航道拓宽浚深段为内航道，其拓宽对港内纳潮无影响，进而不会影响港区口门进沙情况，因此，本工程疏浚不会对外航道泥沙回淤产生影响。另外，通过模型分析及对照 2004 年至 2023 年航道水深图，天津港十五万吨级航道工程宽度和深度虽略有增加，但由于未打破整体的动态平衡，周边海域地形地貌主要以工程扰动为主，不会对岸线的长度、宽度、功能和景观产生明显不利影响。

5.3. 生态影响分析

本项目建设的生态影响主要发生在施工期，施工期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疏浚施工的范围之内。疏浚施工将直接破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地；间接影响则是由于疏浚等致使施工的局部水域悬浮物增加造成影响。

施工活动直接、间接生态影响判定表见表 5.3-1。

表 5.3-1 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	疏浚	挖掘	部分恢复	原有底栖生物消失，部分可以恢复
间接影响	施工悬浮物增量扩散	透明度降低	可以恢复	海洋生物部分受损

5.3.1. 环境敏感目标影响回顾与评价

环境敏感目标影响回顾共搜集了 2002 年~2025 年共 24 年的调查资料，对环境敏感目标的各个监测因子分春秋两季进行趋势分析（由于工程距离大港滨海湿地保护区较远，现状资料无相关站位在其中分布）。

表 5.3-2 环境敏感区站位分布统计

时间	盐田区	海洋特别保护区
2002 年		12#
2006 年	27#、28#	
2016 年	13#、23#	
2019 年		13#
2023 年		20#
2025 年	12#、27#	

注：现状监测点位均未在盐田区、海洋特别保护区位置布设，选取离两处敏感区最近的海域点位作为该敏感目标的参考点。

233

1、COD

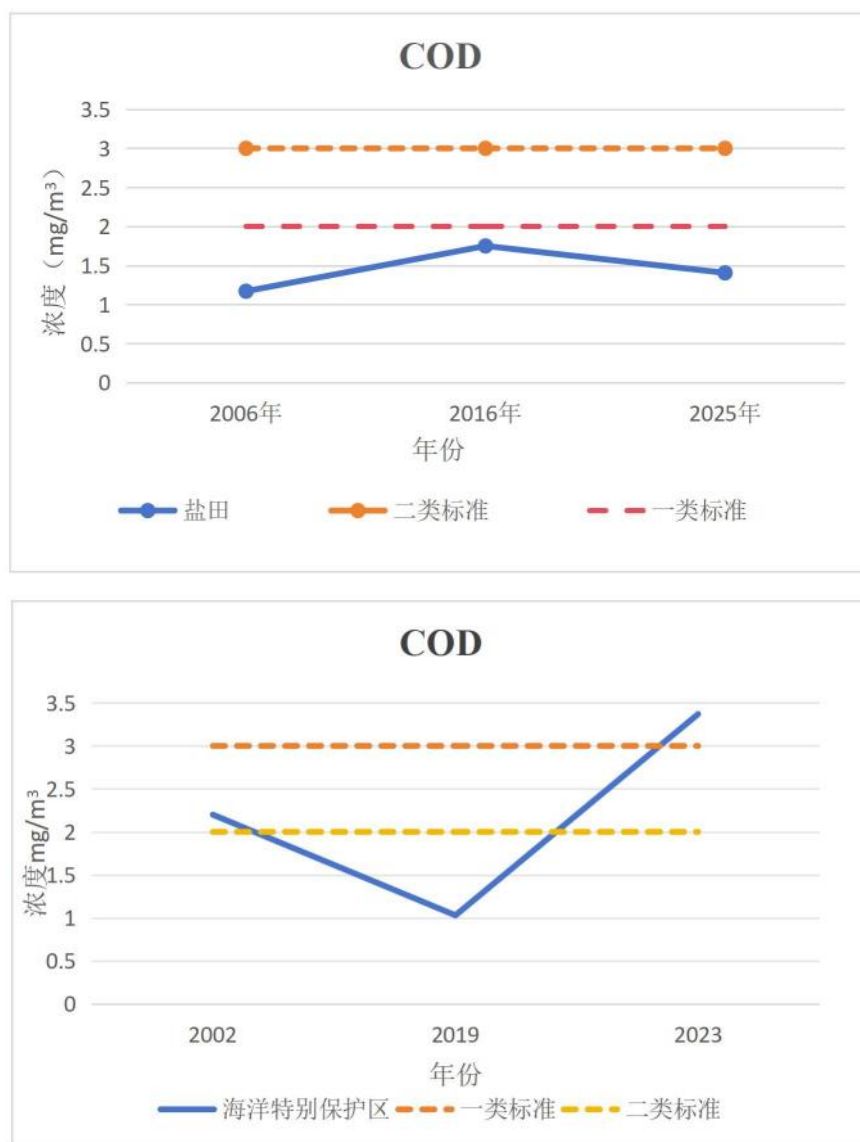


图 5.3-3 环境敏感区 COD 变化趋势图

从环境敏感区 COD 变化趋势来看，盐田范围的 COD 满足一类标准要求，整体呈低水平波动；海洋特别保护区存在超过二类标准数值，整体呈先降低后升高趋势。

2、石油类

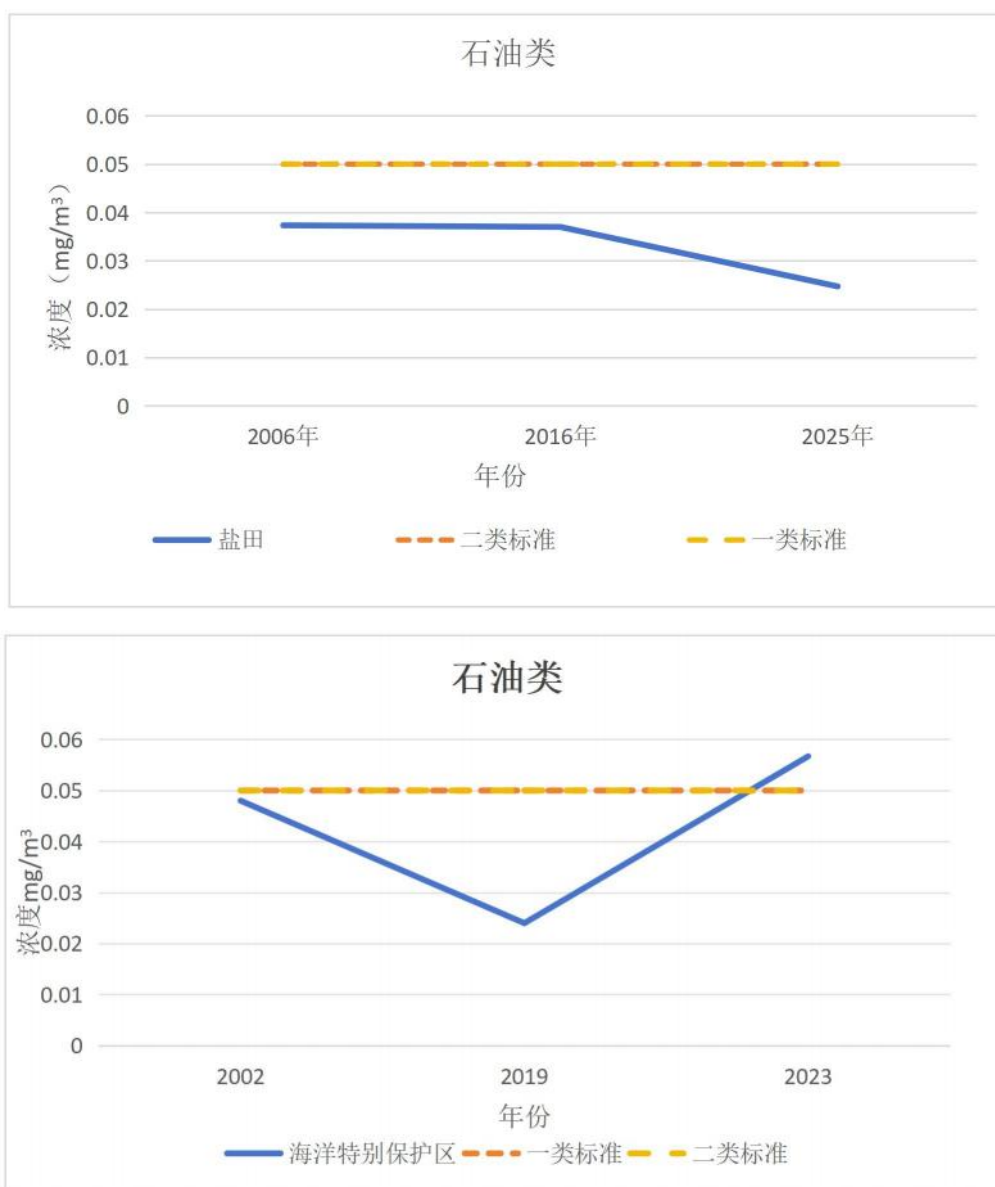


图 5.3-4 环境敏感区石油类变化趋势图

环境敏感区石油类变化趋势来看,盐田范围的石油类满足一类标准要求,整体呈低水平波动;海洋特别保护区存在超过二类标准数值,整体呈低水平波动。

3、无机氮



图 5.3-5 环境敏感区无机氮变化趋势图

环境敏感区无机氮变化趋势来看,盐田范围的无机氮满足二类标准但不满足一类标准要求,整体呈低水平波动;海洋特别保护区可以满足一类标准要求,整体呈低水平波动。

4、活性磷酸盐

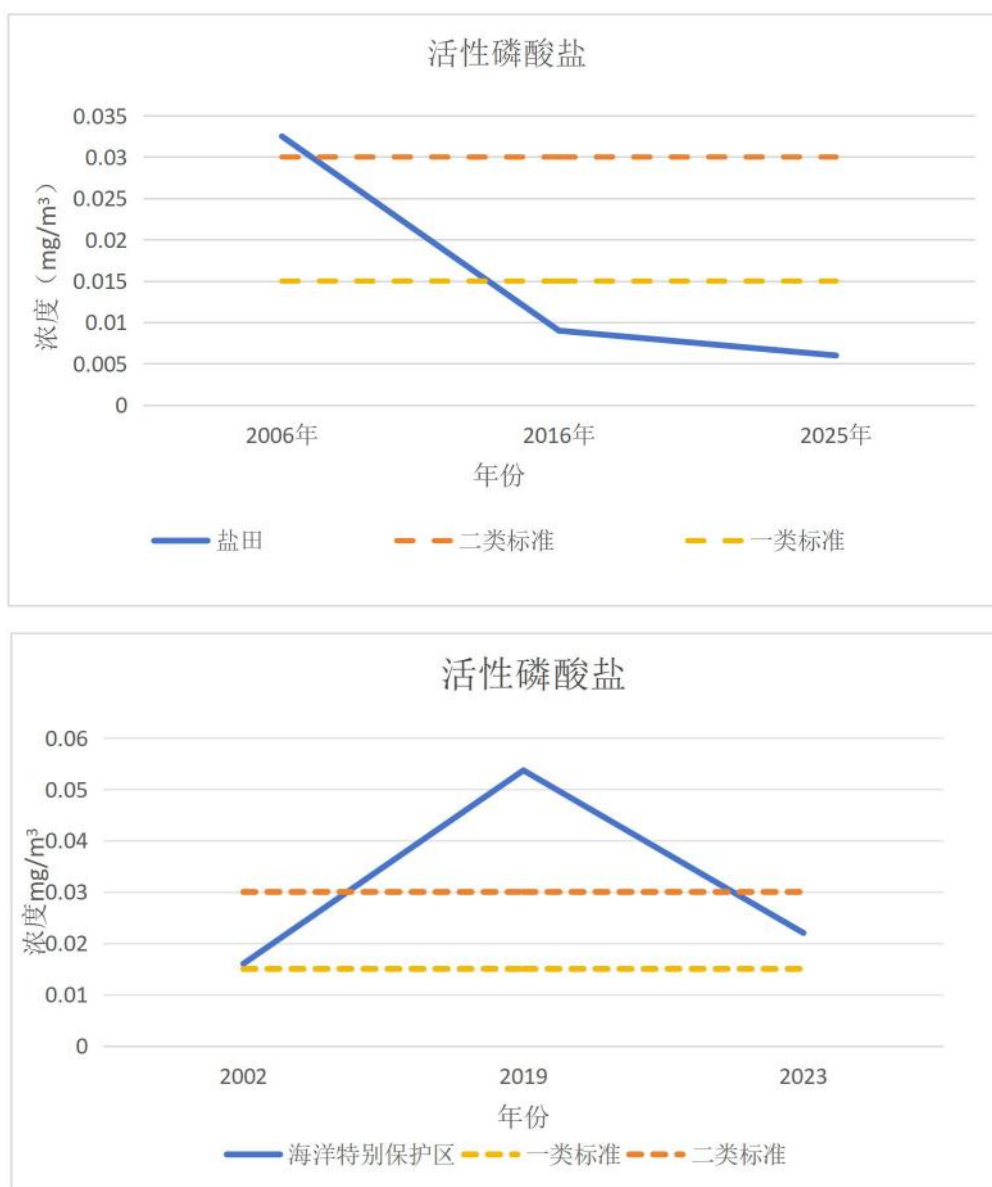


图 5.3-6 环境敏感区活性磷酸盐变化趋势图

环境敏感区活性磷酸盐变化趋势来看，盐田范围的活性磷酸盐 2006 年数据超过了二类标准要求，2016 年及后续数据可以满足一类标准要求，整体呈下降趋势；海洋特别保护区 2019 年数据超过二类标准数值，呈先上升后下降趋势，最终恢复至原有水平。

5、汞

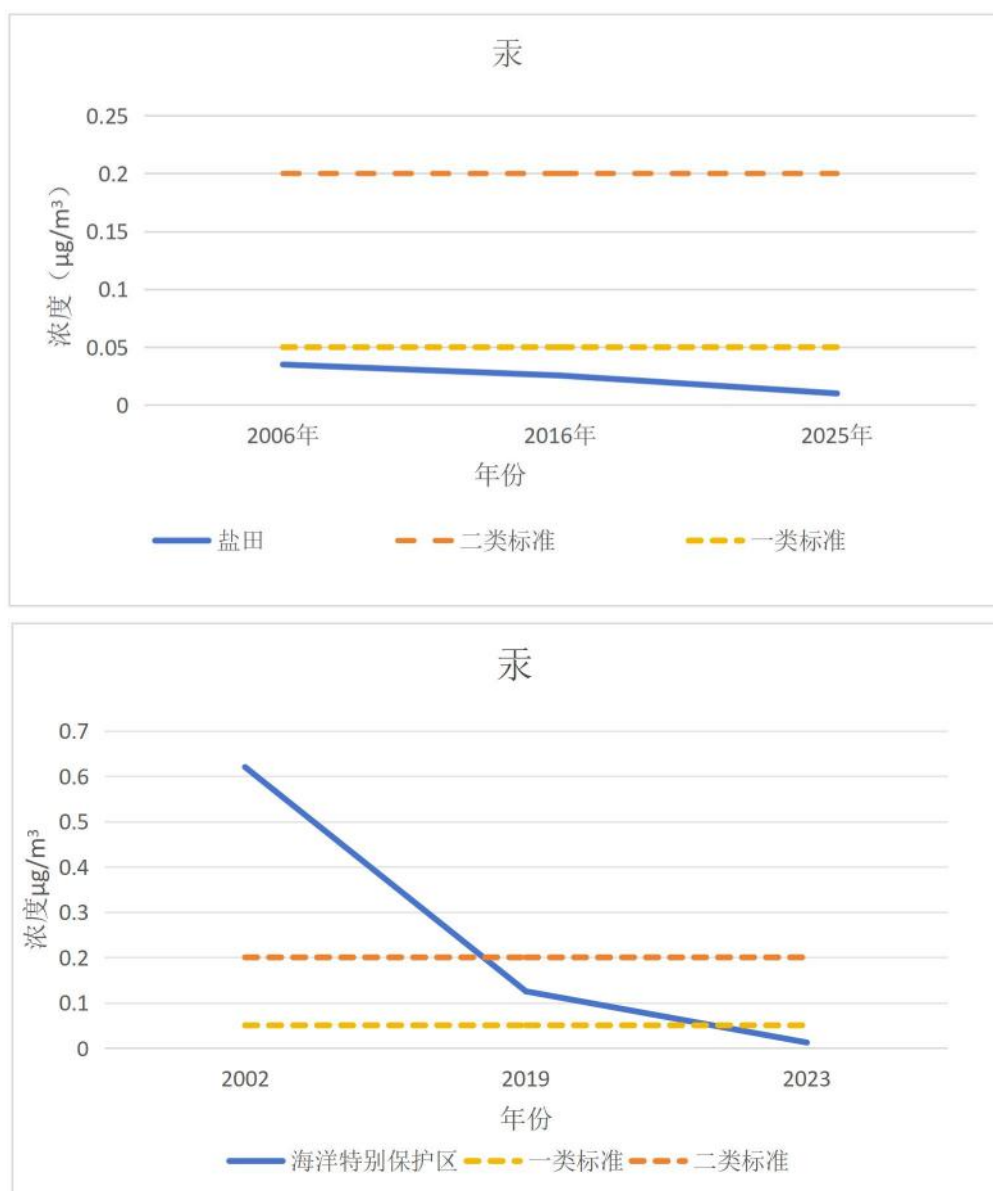


图 5.3-7 环境敏感区汞变化趋势图

环境敏感区汞变化趋势来看，盐田范围的汞数据可以满足一类标准要求，整体呈低水平波动；海洋特别保护区 2002 年数据超过了二类标准，2019 年数据可以满足二类标准但不能满足一类标准，2023 年数据可以满足一类标准要求，整体呈下降趋势。

6、铜

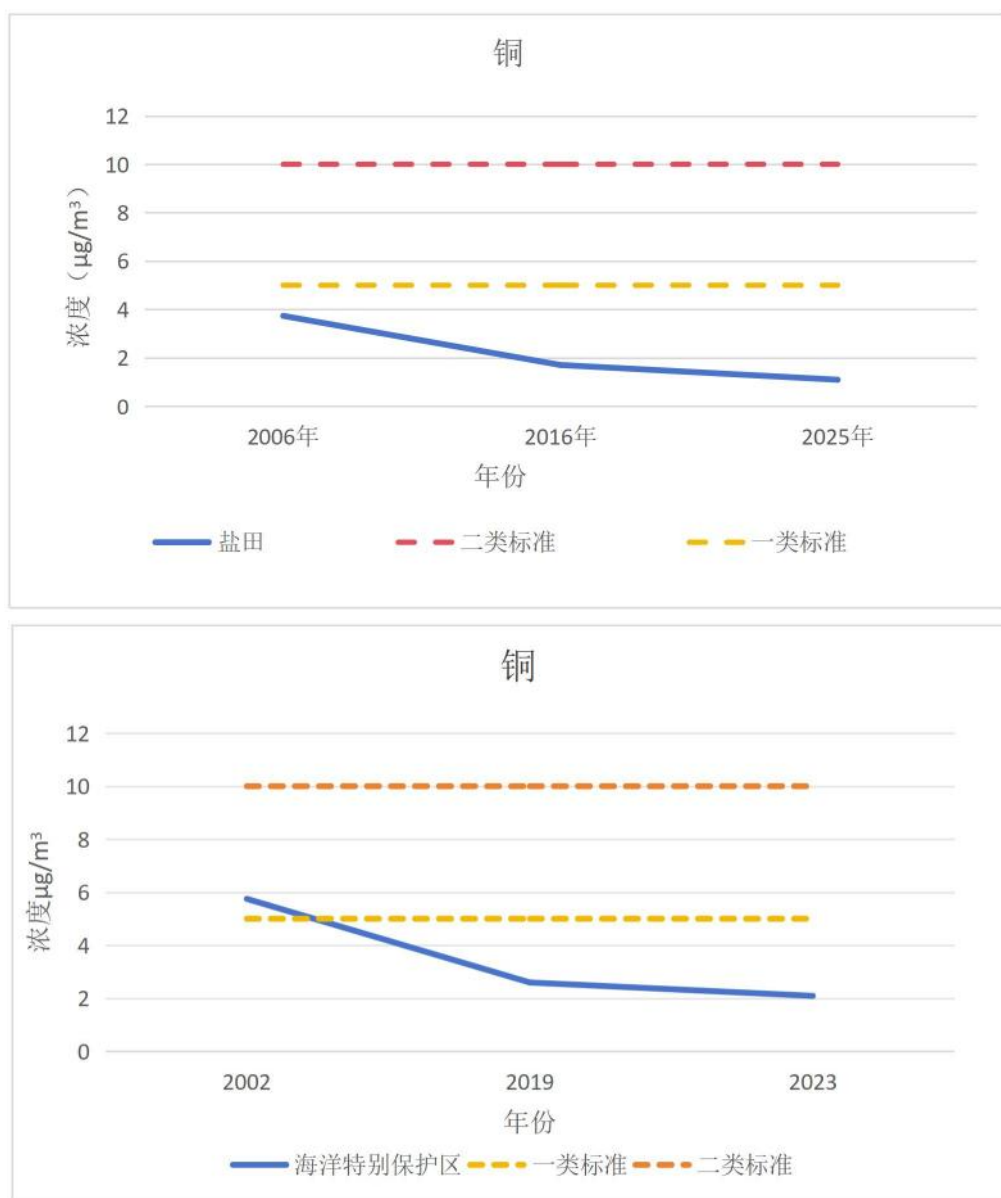


图 5.3-8 环境敏感区铜变化趋势图

环境敏感区铜变化趋势来看，盐田范围的铜数据可以满足一类标准要求，整体呈低水平波动；海洋特别保护区 2002 年数据超过了一类标准但可以满足二类标准，2019 年、2023 年数据可以满足一类标准要求，整体呈下降趋势。

7、铅

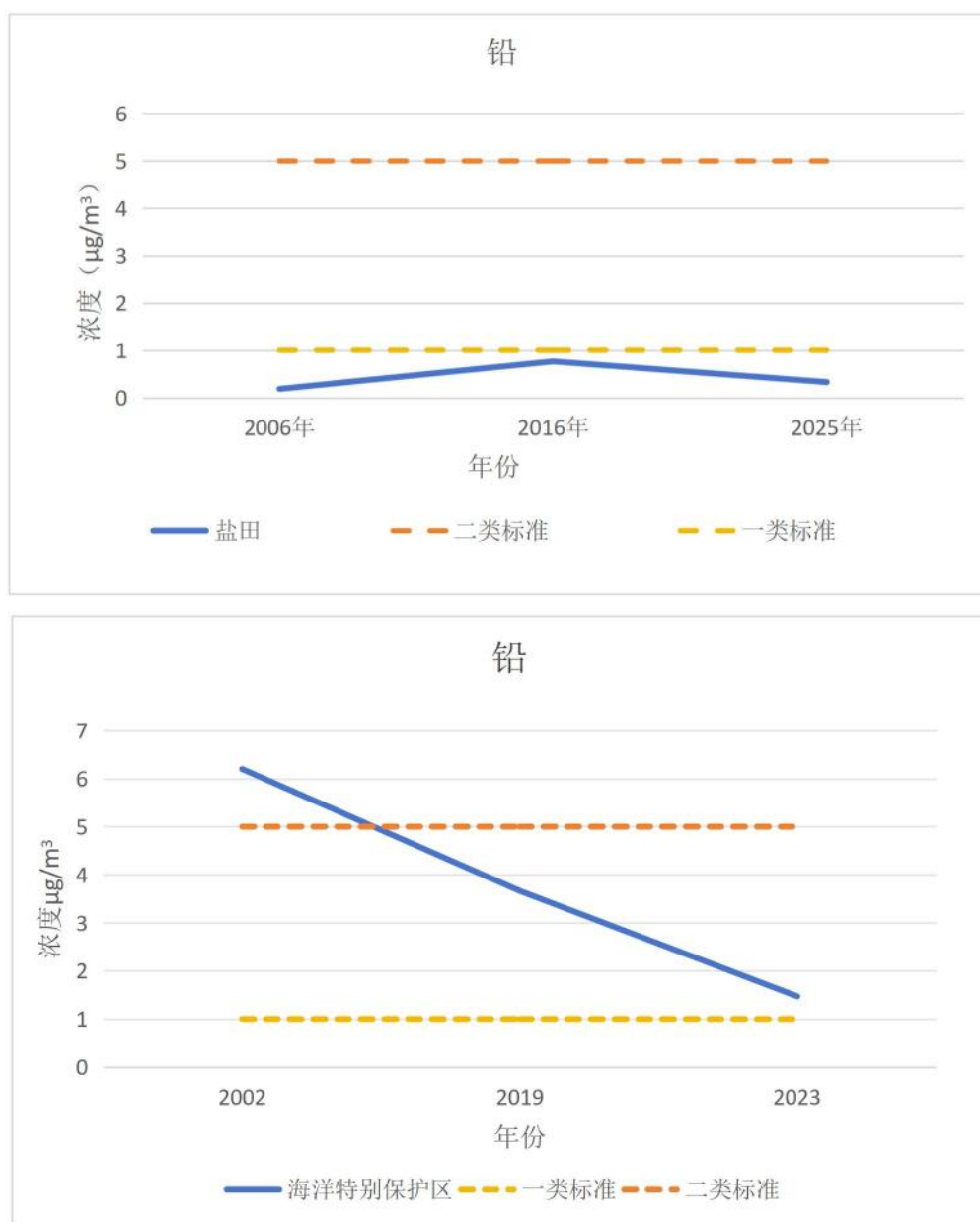


图 5.3-9 环境敏感区铅变化趋势图

环境敏感区铅变化趋势来看，盐田范围的铅数据可以满足一类标准要求，整体呈低水平波动；海洋特别保护区 2002 年数据超过了二类标准，2019 年、2023 年数据可以满足二类标准要求但不能满足一类标准，整体呈下降趋势。

8、锌

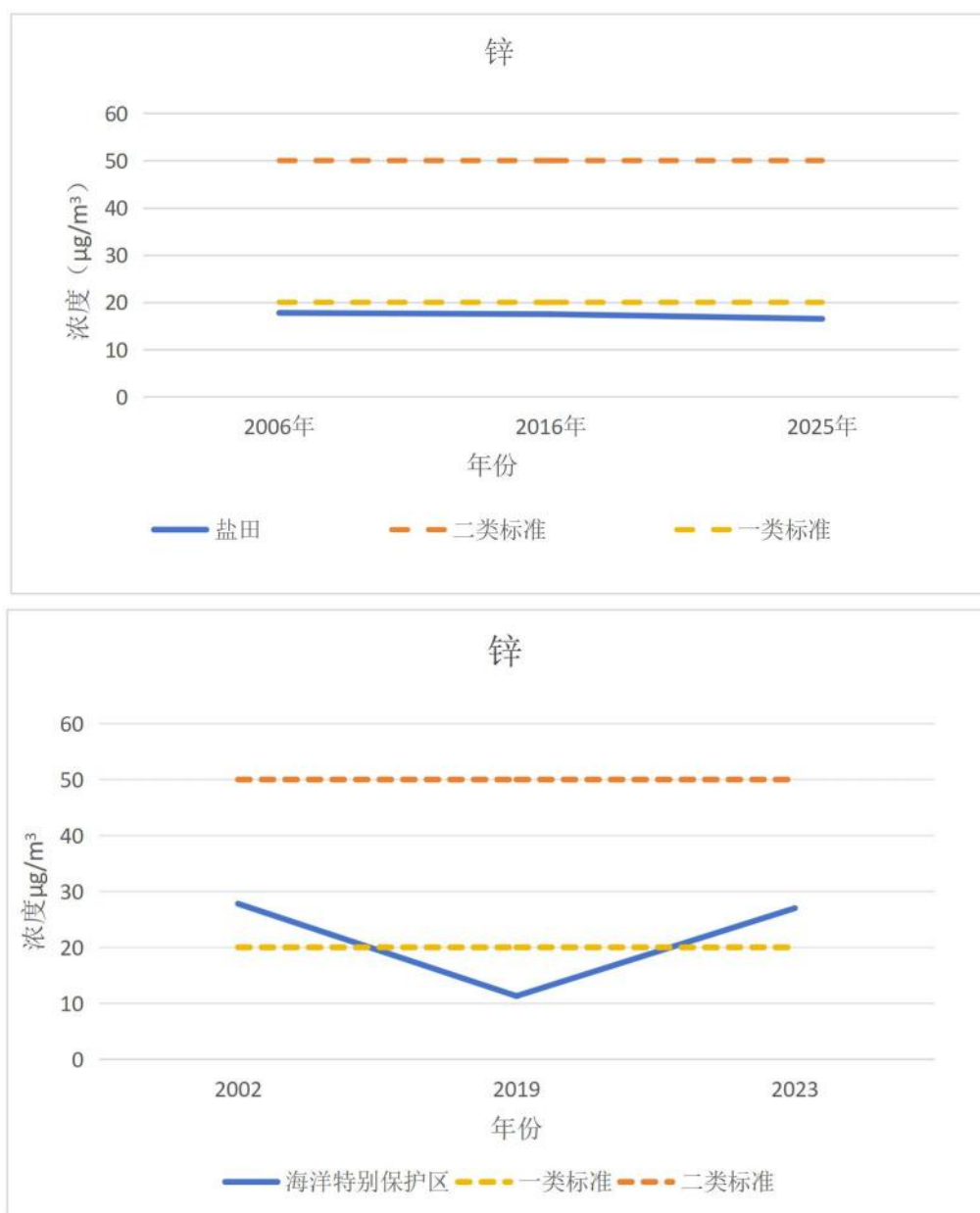


图 5.3-10 环境敏感区锌变化趋势图

环境敏感区锌变化趋势来看，盐田范围的锌数据可以满足一类标准要求，整体呈低水平波动；海洋特别保护区 2002 年数据超过了一类标准但可以满足二类标准，2019 年数据可以满足一类标准要求，2023 年数据可以满足二类标准要求但不能满足一类标准，整体变化趋势不明显。

9、镉

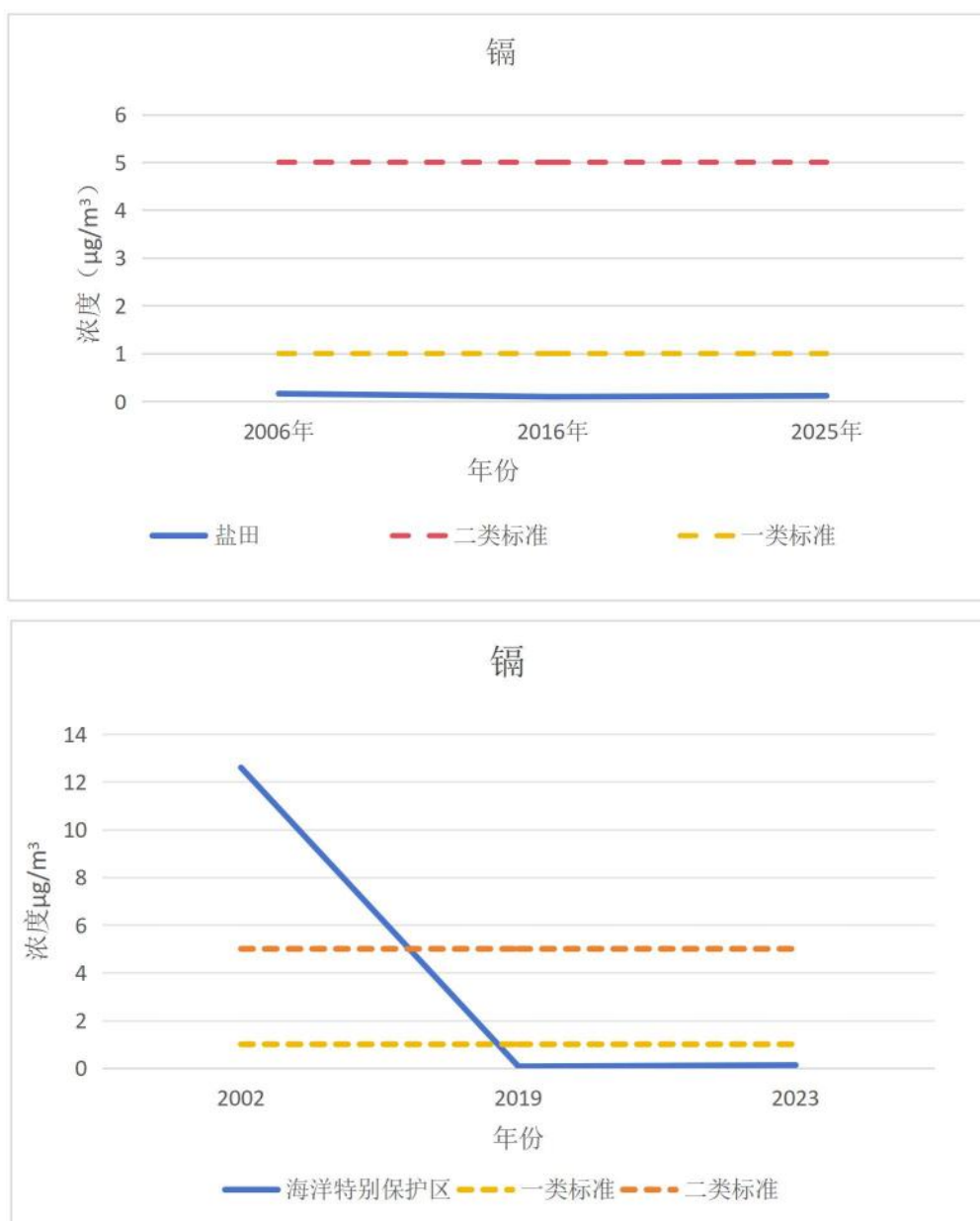


图 5.3-11 环境敏感区镉变化趋势图

环境敏感区镉变化趋势来看，盐田范围的镉数据可以满足一类标准要求，整体呈低水平波动；海洋特别保护区 2002 年数据超过了二类标准，2019、2023 年数据可以满足一类标准要求，整体先下降后趋于平稳。

10、悬浮物

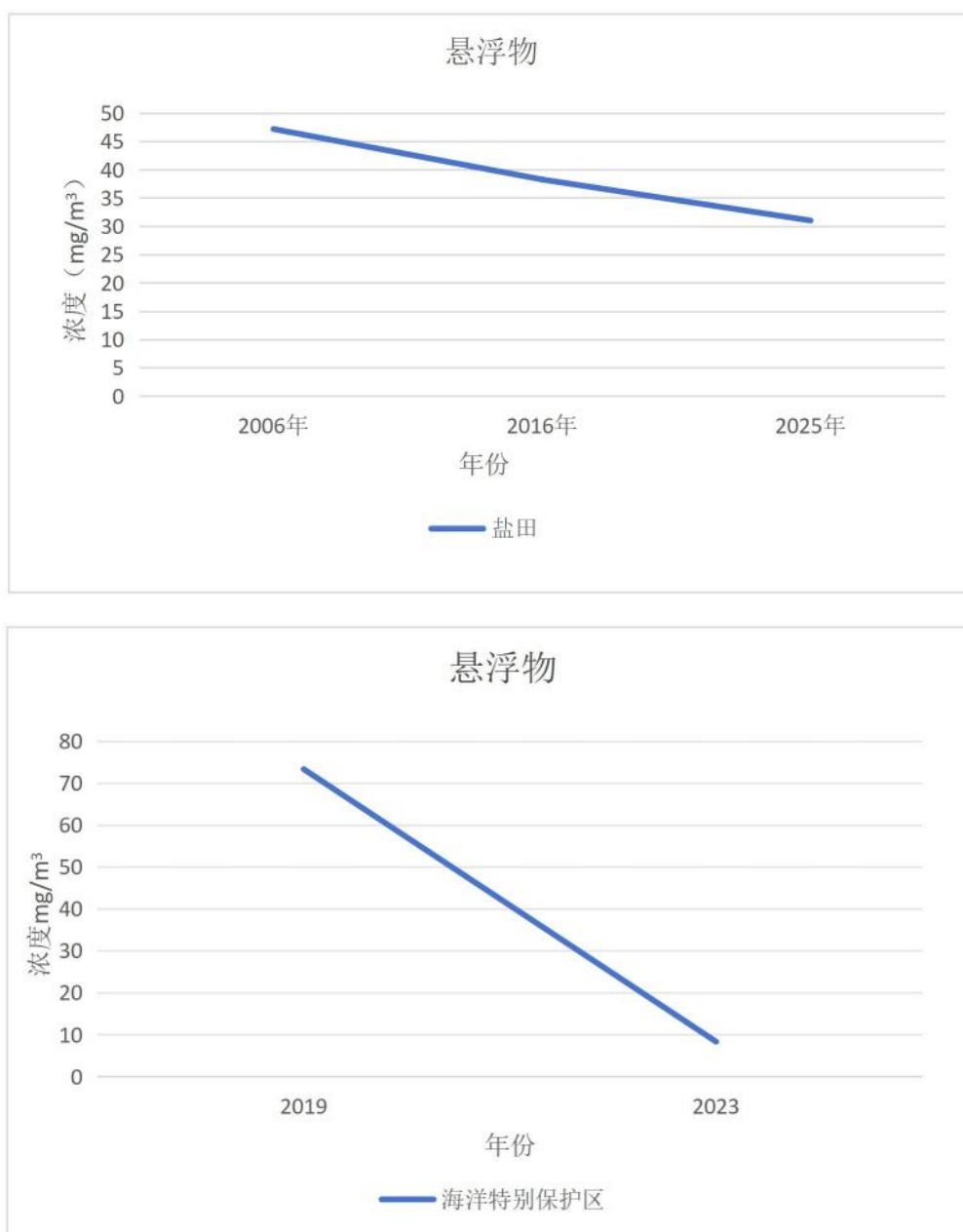


图 5.3-12 环境敏感区悬浮物变化趋势图

从环境敏感区悬浮物变化趋势来看，盐田及海洋特别保护区范围的悬浮物数据整体均呈下降趋势。

11、小结

环境敏感区海水中无机氮、铜、锌各时期监测均值均满足二类海水水质标准要求。无机氮仅在 2006、2016 年的部分站位超过一类海水水质标准，随后的各时期监测均值均满足一类海水水质标准要求。COD 仅在 2002、2023 年的部分站位超过二类海水水质标准，石油类仅 2023 年部分站位超过二类海水水质标准，

活性磷酸盐仅 2006、2019 年部分站位超过二类海水水质标准，汞仅 2002 年部分站位超过二类海水水质标准，铜仅 2002 年部分站位超过二类海水水质标准，铅仅 2002 年部分站位超过二类海水水质标准，镉仅 2002 年部分站位超过二类海水水质标准，随后的各时期监测均值均满足二类海水水质标准要求。

环境敏感区附近海域中悬浮物含量呈逐年下降趋势，石油类整体呈低水平波动。

综上，本项目的实施未对环境敏感区海水水质造成明显不利影响。

5.3.2. 海洋生物影响分析

5.3.2.1. 影响分析

因本项目已建成投运多年，生态影响以回顾性分析为主，根据本报告 4.4.2.4 历年海洋生态环境调查结果与评价内容，通过对照 2002 年 6 月、2005 年 3 月、2010 年 6 月、2015 年 5 月、2023 年 4 月海洋生态监测结果：

①叶绿素 a

海域叶绿素 a 含量与季节、温度有关，天津港航道叶绿素 a 总体呈下降趋势，2002 年 6 月含量最高。

②浮游植物

天津港航道浮游植物种类数量有所差异，总体上看，优势种为圆筛藻。其中 2010 年监测的浮游植物生物量较低，经过历年浮游植物种类数、细胞密度对比分析，该海域浮游植物生物量总体呈上升趋势，生物多样性指数升高。

③浮游动物

天津港航道浮游动物的种类组成、群落结构差异不大，主要优势种有克氏纺锤蚤、强壮箭虫等。经过历年浮游动物生物量对比分析，该海域浮游动物生物密度和生物量总体上呈上升趋势，生物多样性指数升高。

④底栖生物

通过分析可知，天津港航附近海域底栖生物多样性指数变化不大，生物平均多样性指数均小于 2，该海域底栖生物群落结构一般。

⑤渔业资源

本次评价收集了 2009~2022 年天津市天津水产研究所对工程附近海域渔业资源调查资料。较 2009 年，2022 年大型底栖生物和游泳动物显著提高，优势种

也有所增加。鱼卵与仔稚鱼种类增加，但是平均密度下降，整体呈向好趋势。综上，本项目的实施未对生物多样性产生明显不利影响。

5.3.2.2. 海洋生物资源损失影响评价

1、生物损失量评估方法

(1) 占用渔业水域生物资源损失估算

占用渔业水域，使该部分渔业水域功能破坏或海洋生物资源栖息地丧失、各种生物资源损害量评估按公式①计算。

$$W_i = D_i \times S_i \dots\dots\dots ①$$

式中： W_i —第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里指底栖生物和潮间带生物资源受损量； D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾（个）/每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）/每立方千米[尾（个）/km³]或千克/每平方千米（kg/km²）； S_i —航道疏浚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) 污染物扩散对海洋生物资源损害评估

污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。本工程施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天，因此按一次性平均受损量评估。一次性平均受损害评估按公式②计算。

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

式中： W_i —第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为（尾）、粒（粒）、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）、粒/平方千米（粒/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（%）； n —某一污染物浓度增量分区总数。

污染物对各类生物的损失率见表 5.3-3。

表 5.3-3 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失量 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍 (10~20mg/L)	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍 (20~50mg/L)	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍 (50~100mg/L)	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍 (>100mg/L)	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

(3) 持续性损害受损量评估

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按公式计算：

$$M_i = W_i \times T \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

式中： M_i —第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

W_i —第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

T —污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个（个）。

2、渔业生物资源现状评价参数

按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》中的有关规定进行计算。本项目在 2002 年施工开始，应使用 2002 年渔业资源数据进行分析论证，但通过收集往期资料，渔业资源资料不全，根据本报告 4.4 章分析结论，“经过历年浮游动物生物量对比分析，该海域生物密度和生物量增加较多呈上升趋势，生物多样性指数升高。”，综合考虑，本项目各渔业生物评价参数参考 2022 年春、秋季渔业种质资源调查平均值(表 5.3-4)。水深按工程施工区域平均水深-16.8m。按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》中的有关规定进行计算。

表 5.3-4 渔业资源评估参数

分类	密度
鱼卵	0.807 粒/m ³
仔稚鱼	0.685 尾/m ³
渔业资源成体	241.63kg/km ²
幼鱼	7679.45 尾/km ²
虾类幼体	8383.28 尾/km ²
蟹类幼体	850.44 尾/km ²
头足类幼体	4679.63 尾/km ²
底栖生物	50.66g/m ²

3、工程对渔业生物资源的损失评估

(1) 航道疏浚对底栖生物的影响评价

本工程扰动水底面积 5.04 万 m²，属临时性用海，对渔业资源的损失为一次性害，该面积内底栖生物资源的损失率按 100%计算，按公式①估算各类渔业资源的损失量（表 5.3-5）。

表 5.3-5 疏浚用海渔业资源损失量估算

分类	密度	面积（m ² ）	损失量
底栖生物	50.66g/m ²	50400	2.55t

(2) 施工作业悬浮泥沙扩散对渔业资源的影响评价

污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。本项目施工采用挖泥船作业，悬浮泥沙影响面积由一个个作业点连接而成，每个点影响不会超过 15 天，最终按照各个作业点的累加影响计算。疏浚区产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天，因此，按一次性平均受损量评估。

根据环境影响分析结果，本项目施工期产生的悬浮物增加量为 10~100mg/L（B₁1-9 倍）的最大包络面积为 1.53km²，因参考预测结论悬浮物浓度范围仅有 10~100mg/L，本项目按最不利情况考虑损失量，该面积内游泳动物成体损失率均按 15%计算，幼体损失率均按 40%计算，鱼卵和仔稚鱼损失率均按 40%计算；增加量≥100mg/L（B₂≥9 倍）的最大包络面积为 2.46km²，该面积内游泳动物成体损失率按 20%计算，幼体损失率按 50%计算，鱼卵和仔稚鱼损失率按 50%计算。

根据本评价采用现状报告内结果进行计算，计算鱼卵、仔稚鱼等损失量，具体计算见表 5.3-6。

表 5.3-6 施工期疏浚区鱼类等游泳动物和鱼卵仔鱼损失估算表

悬浮物扩散范围 (km ²)	渔业资源	资源密度	致死率	损失量
13.25 (10~100mg/L)	鱼卵	0.807 粒/m ³	40%	8297251.2 粒
	仔稚鱼	0.685 尾/m ³	40%	7042896 尾
	渔业资源	241.63kg/km ²	15%	55.454085kg
	鱼类幼体	7679.45 尾/km ²	40%	4699.8234 尾
	头足类幼体	4679.63 尾/km ²	40%	2863.93356 尾
	虾类幼体	8383.28 尾/km ²	40%	5130.56736 尾
	蟹类幼体	850.44 尾/km ²	40%	520.46928 尾
16.98 (≥100mg/L)	鱼卵	0.807 粒/m ³	50%	16675848 粒
	仔稚鱼	0.685 尾/m ³	50%	14154840 尾
	渔业资源	241.63kg/km ²	20%	118.88196kg
	鱼类幼体	7679.45 尾/km ²	50%	9445.7235 尾
	头足类幼体	4679.63 尾/km ²	50%	5755.9449 尾
	虾类幼体	8383.28 尾/km ²	50%	10311.4344 尾
	蟹类幼体	850.44 尾/km ²	50%	1046.0412 尾
合计	鱼卵	-	-	24973099 粒
	仔稚鱼	-	-	21197736 尾
	渔业资源	-	-	174 kg
	鱼类幼体	-	-	14146 尾
	头足类幼体	-	-	8620 尾
	虾类幼体	-	-	15442 尾
	蟹类幼体	-	-	1567 尾

备注：影响水深按 16.8m 计。

综上，本工程施工期疏浚区悬浮物造成鱼卵损失为 24973099 粒，仔稚鱼损失为 21197736 尾，渔业资源损失量为 174kg，鱼类幼体损失量为 14146 尾，头足类幼体损失量为 8620 尾，虾类幼体损失量为 15442 尾，蟹类幼体损失量为 1567 尾。

5.3.2.3. 对生物多样性的影响分析

本项目的建设使生物资源受到一定损失，幼体损失直接减少了生物种群的补充量，甚至影响到以这些鱼类为食的其他生物的生存，引发连锁反应；疏浚工程会使得底栖生物的生存空间缩小，导致其数量减少，导致局部区域生物多样性降低。但这种影响是暂时的，随着施工期的结束而消失。

建设单位应加强对项目建设区域及周边海域生物多样性的监测，制定科学合理的生态补偿方案，如增殖放流等，以尽量减少项目对海洋生物多样性的影响，维持海洋生态系统的平衡和稳定。

5.3.3. 海洋生态环境影响评价结论

本项目施工期间机舱油污水及船舶生活污水均排入接收设施不外排，措施可有效缓解施工对海洋生态造成的影响，通过对比 2002-2023 年历年海域质量可知，悬浮物、无机氮、油类、砷、铜、铅、锌、镉、铬总体呈现下降的趋势；pH、变化趋于稳定；溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、汞呈低水平波动。总体上天津港航道周边海域水质环境趋好，项目的实施未对周边海域环境造成明显不利影响，项目建设可满足海洋生态环境改善目标。

项目实施的冲淤变化未对岸线长度、宽度、生态功能和景观等造成明显影响。项目未加剧区域的重大环境问题及风险。本项目生物资源受到一定损失，施工产生的悬浮物对渔业生态环境的影响属一次性影响，项目施工完成距今已十年有余，且施工期悬浮物影响范围有限，对重要水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响是可以接受的。

表 5.3-7 海洋生态影响程度划分表

影响程度 影响要素	强	中	弱	无
生态敏感区	受到永久占用、损害或阻隔，且造成主要保护对象数量和种群规模显著减少，或主要生态功能和物种栖息地连通性受到严重破坏	受到临时占用、损害或阻隔，且造成主要保护对象数量和种群规模一定程度上减少，或主要生态功能和物种栖息地连通性受到一定程度干扰	受到间接扰动，主要保护对象数量和种群规模略有减少，主要生态功能和物种栖息地连通性略受干扰	不受占用、损害、阻隔或干扰，主要保护对象数量和种群规模基本无变化，主要生态功能和物种栖息地连通性未受影响
生物资源	生物资源受损量大，重要水生生物“三场一通道”受到严重破坏，生产能力受到严重的不可恢复的	生物资源受到一定损失，重要水生生物“三场一通道”受到一定程度的破坏，生产能力受到一定	生物资源略受损害，重要水生生物“三场一通道”受到一定程度的干扰，生产能力略受损害	生物资源未受损，重要水生生物“三场一通道”未受破坏或干扰，生产能力未受损害

影响程度 影响要素	强	中	弱	无
	损害	的损害		

综上,本项目对生态敏感区及生物资源的影响程度为弱,对生物资源损失量及海域生物多样性的影响是可接受的。

本项目区域未发现珍稀濒危海洋生物种群,不涉及重要湿地和特殊生境。

5.3.4. 海洋生态环境影响评价自查

表 5.3-8 建设项目海洋生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	直接向海洋排放废水□；短期内产生大量悬浮物☑；改变入海河口（湾口）宽度束窄比例□；直接占用海域面积□；线性水工构筑物□；投放固体物□		
	生态敏感区	生态敏感区（辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、三场一通道、汉沽重要渔业海域生态保护区、北塘旅游休闲娱乐区生态保护区、海河入海口、永定新河入海口），相对位置（渤海湾保护区核心区内、16km、9.7-17km、18.4km、15.2km、3.7km、15km）		
	影响因子	海水水质☑；海洋沉积物☑；海洋生态☑；环境风险☑		
评价等级		一级□；二级□；三级☑		
评价范围		航道向东、南、西、北侧各外扩 2km；管缆类（）km		
评价时期		春季□；夏季□；秋季□；冬季□		
现状调查及评价				
海水水质	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建☑；在建□；拟建□；其他□	环评☑；环保验收□；既有实测☑；现场监测□；入海排污口数据□；其他□	
	调查时期		调查因子	调查断面或点位
	春季☑；夏季□；秋季□；冬季□		水深、水温、盐度、pH 值、SS、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Ni、Se）	2
	评价因子		pH 值、SS、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Ni、Se）	
	评价标准		第一类☑；第二类☑；第三类☑；第四类☑	
	评价结论		海洋环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标□,超标因子() 功能区外海域环境质量现状：符合第（）类	
海洋沉积物	调查站位	1		
	调查因子	汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳		
	评价标准	第一类☑；第二类□；第三类□		
	评价结论	符合第（一）类，超标因子()		
海洋生态	调查断面或点位	1		
	调查因子	叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物		

	评价标准	第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；附录 C ☐			
	评价结论	符合第（ ）类，超标因子（ ）			
影响预测及评价					
预测时期		春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐			
预测情景		建设期 ☒ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐			
海水水质影响预测与评价	预测方法	数值模拟 ☐ ；类比分析 ☒ ；近似估算 ☐ ；物理模型 ☐ ；其他 ☐			
	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准☐；达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行技术指南的要求，环境影响可接受☐； 不达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案时，应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求，确保废水污染物达到最低排放强度和浓度，且环境影响可接受☐； 新设或调整入海排污口的建设项目，入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性☐； 对海水水质产生重大不利影响☐。			
海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测 ☐ ；半定量分析 ☐ ；定性分析 ☒ ；其他 ☐			
	影响评价	海洋沉积物质量的影响范围、影响程度可接受☒； 海洋沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受☒。			
海洋生态影响预测与评价	预测方法	类比分析法 ☐ ；图形叠置法 ☐ ；生态机理分析法 ☐ ；海洋生物资源影响评价法 ☒ ；其他 ☐			
	影响评价	造成的生物资源损失量可接受☒； 对评价海域生物多样性的影响可接受☒； 对重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☒； 对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响，以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☐； 对重要湿地、特殊生境（红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场）等的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☐； 对自然保护地、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☒； 造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受☒； 产生重大的海洋生态和生物资源损害，造成或加剧区域的重大生态环境问题，存在不可承受的损害或潜在损害☐。			
环境风险					
危险物质	名称	燃料油			
	存在总量	79500			
物质及工艺系统危险性 1	Q 值	Q<1 ☐ ；1≤Q<10 ☐ ；10≤Q<100 ☐ ；Q≥100 ☒			
	M 值	M1 ☐ ；M2 ☐ ；M3 ☒ ；M4 ☐			
	P 值	P1 ☐ ；P2 ☒ ；P3 ☐ ；P4 ☐			
环境敏感程度		E1 ☐ ；E2 ☒ ；E3 ☐			
环境风险潜势		IV+ ☐ ；IV ☐ ；III ☒ ；II ☐ ；I ☐			
评价等级		一级 ☐ ；二级 ☒ ；三级 ☐ ；简单分析 ☐			

风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒ ；易燃易爆 ☒		
	环境风险类型	泄漏 ☒ ；火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放 ☐		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☐ ；类比估算法 ☐ ；其他 ☒		
	预测模型	溢油粒子模型 ☐ ；污染物扩散的数值模拟 ☒		
风险预测与评价		最近敏感目标（）km，抵达时间（）h		
重点风险防范措施		详见“6.6 风险防范措施”章节。		
评价结论		根据以上分析，本项目主要环境风险是燃料油泄漏事故，一旦发生事故，建设与施工单位应进行相应的应急措施。本项目在落实各项事故防范措施基础上，环境风险可防控。		
主要污染物排放总量核算	污染物名称	排放量	排放浓度	
污染物削减替代	污染物名称	削减量	来源	
污染防治和生态修复措施		污水处理设施 ☐ ；生态修复措施 ☒ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐		
监测计划	内容	环境质量	污染源	
	监测方式	手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
	监测点位			
	监测因子			
	监测频次			
总体评价结论		可接受 ☒ ；不可接受 ☐		
注 1：M、P 的确定参照 HJ169。				

5.4. 施工期其它环境影响

5.4.1. 大气环境影响分析

施工期大气污染物主要为港池浚深船舶排放的废气。

（1）施工船舶尾气

清淤疏浚作业时产生的大气污染主要来源于施工船舶排放的尾气，尾气污染物主要为：一氧化碳、二氧化碳、硫化气体、氮氧化合物及非甲烷总烃等。项目施工投入的主要施工设备为 1 艘耙吸式挖泥船，使用的燃料均为柴油。鉴于施工阶段使用的船机设备较少，使用时间也较短，施工机械燃油废气产生量也相对较少，且排放点分散，施工单位在施工过程中尽量采用了低污染排放的设备，日常注意设备的检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转，并在采用清洁型燃料，以及在机械设备排放口加装废弃过滤器情况下，废气污染的影响很小，根据调查，

施工期间大气污染物未对环境产生明显影响。

5.4.2. 固体废物影响分析

1、海域施工固废影响分析

根据本工程污染分析，施工船舶生活垃圾收集后排入接收设施。

疏浚物输送至现有的纳泥区 B 区（118° 01′ 42″ E，38° 59′ 30″ N，半径 1km），不会对环境产生明显不利影响。

只要建设单位认真落实上述各种固体废物的处置措施，保证各种固体废物得到有效处置，不会造成二次污染，根据调查，施工期间固体废物未对环境产生明显影响。

5.4.3. 施工期声影响分析

本项目施工期噪声主要来自施工船舶。挖泥船在作业时，船上主机等在工作时将产生一定的噪声污染，噪声源强约为 95dB(A)。根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中噪声污染的定义——环境噪声污染是指产生的环境噪声超过国家规定的环境噪声排放标准，并干扰他人正常生活、工作和学习的现象。由此可知本项目疏浚工程周边无声环境敏感点，施工过程不会干扰他人正常生活、工作和学习，根据调查，施工期间噪声未对环境产生明显影响。

5.5. 营运期

天津港主航道运行至今未发生过严重的环境污染问题，根据天津港总体规划，本工程航道维护疏浚纳入天津港主航道整体维护方案内。

6. 环境风险影响评价

经调查，工程施工期未发生突发环境事件，本评价对施工期风险影响仅做回顾性分析。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应当以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.1. 风险调查

风险调查包括风险源调查（物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别）和环境敏感目标调查。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 识别，本项目的风险物质为施工船舶所使用的燃料油，以及运营期通航船舶载运的燃料油、原油。本次风险主要针对船舶燃料油和货仓原油泄漏入海。

1、物质危险性识别

经对照附录 B，船舶燃料油和货仓原油属于危险物质，其理化性质如下：

（1）燃料油的理化性质

船舶燃料油可分为重柴油、轻质油、中质油和重质油。

化学性质：主要为碳氢化合物，其组成结构以烷属(族)、环烷属(族)、芳香属(族)这三大系列的结构为主，其性质依据燃料油的组成成分呈现差异。

物理性质：燃料油的物理性质随其化学组成的不同而有差异，颜色从深棕、墨绿到黑色；含有硫化物较高的燃料油散发着强烈刺鼻的臭味；燃料油的密度均比水小；燃料油不溶于水，但可溶于有机溶剂，如苯、香精、醚、三氯甲烷、硫化碳、四氯化碳等，也能局部溶解于酒精之中。其理化性质见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目涉及船舶燃油理化性质表

类别	中文名称：燃料油	英文名：fuel oil	危险性类别：可燃液体
理化性质	外观与性状：有色透明液体，挥发	主要用途：用于柴油机	
	熔点（℃）：无资料	溶解性：不溶于水，溶于醇等溶剂	
	沸点（℃）：360-460	相对密度（水=1）：0.85	
	燃烧热（kJ/l）：30000-46000	相对密度（空气=1）：1.59-4	
	闪点（℃）：≥60	引燃温度（℃）：250	
燃烧爆炸危险性	稳定性：常温常压下稳定	燃烧分解产物：一氧化碳 二氧化碳	
	混合物：由各族烃类和非烃类的组成的	禁忌物：强氧化剂	
	有害物成分：烷烃、环烷烃和芳香烃、含硫、氧、氮化合物。		
	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。		
毒性	吸入高浓度蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。		

(2) 原油的理化性质

表 6.1-2 原油的理化、毒理性质

类别	项目	原油
理化性质	外观及性状	红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体
	分子量	—
	熔点/沸点（℃）	-44~-15/120~200
	密度 g/cm ³	0.8375~0.8677
	饱和蒸汽压（kPa）	—
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂
燃烧爆炸危险性	危险性类别	第 3.2 类中闪点易燃液体
	闪点/引燃温度（℃）	<28/350
	爆炸极限（vol%）	1.1-8.7
	稳定性	稳定

	危险特性	其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
	储运注意事项	远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。配备相应品种和数量的消防器材。要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且要有接地装置，防止静电积聚。
毒理性质	毒性	LD50: 500-5000mg/kg（哺乳动物吸入），原油对人体健康的危害程度属于中度危害
	健康危害	其蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。
	食入	误服者给充分漱口、饮水，就医。
泄漏处置	疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。	
储运注意事项	原油、原油伴生气的主要成分为碳氢化合物及其衍生物，其闪点低，且闪点和燃点接近，只要有很小的点燃能量，便会闪火燃烧。在管线、输油设备和容器上的静电放电对含油气浓度较大的场所，易产生爆炸、着火，其危险性和危害性是很大的。	

2、生产系统危险性识别

本项目不属于污染类建设项目，因此不涉及生产。本项目主要危险单元为航道。

（1）水上作业

水上作业过程包括船舶航行过程、疏浚作业等。水上污染事故主要为油品污染事故，多为船舶交通事故引起。根据以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在港区码头和航道。该过程的风险源、可能发生的污染事故及原因见表 6.1-3。

表 6.1-3 水上运输风险环节分析一览表

风险源	发生地点	风险事故类型	转化为事故的触发因素
船舶	航道	燃料油、原油泄漏	船舶碰撞，造成燃料油、原油泄漏。

(2) 其他

雷击、地震、台风、人为破坏、外界火源等事故也可能诱发火灾和爆炸危险，进而导致有毒有害物质进入环境内。

3、危险物质向环境转移的途径识别

本项目潜在风险源主要为船舶发生碰撞导致燃料油或货仓内的原油泄漏污染所在海域水环境；泄漏的燃料油或原油挥发产生的烃类物质通过无组织扩散进入大气环境，进而影响所在地区大气环境；由于船舶位于水中，且燃料油和原油不属于易燃液体，因此发生爆炸火灾的危险性极小。

综上，本项目环境风险识别情况见下表。

表 6.1-4 本项目环境风险识别情况一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	船舶燃油舱	泄漏	燃料油	水环境/大气环境	泄漏的燃料油进入所在海域水环境/油料挥发烃类物质进入周围大气环境	环境空气/所在海域水环境/辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、三场一通道、汉沽重要渔业海域生态保护区、北塘旅游休闲娱乐区生态保护区、永定新河入海口、海河入海口
2	油轮货舱	泄漏	原油	水环境/大气环境	泄漏的原油进入所在海域水环境/油料挥发烃类物质进入周围大气环境	

4、环境敏感目标调查

根据评价范围，结合周边情况，本项目关注的环境敏感点主要包括评价范围内环境保护目标以及预测范围内可能影响到的关注敏感目标，具体见表 2.7-2。

6.2. 环境风险潜势判断

本项目危险物质与工艺系统危险性等级（P）为 P2，环境敏感程度为 E2，按照表 2.5-10 确定环境风险潜势为 III。详见报告“2.5.1.7 环境风险”。

6.3. 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及附录 C，本项目危险物质与工艺系统危险性等级（P）为 P2，环境敏感程度为 E2，环境风险潜势为 III。因此，本项目环境风险评价等级为二级。

表 6.3-1 评价工作等级划分

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型的说明。				

根据以上分析，本项目位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的核心区，周边海域海洋环境较敏感，一旦溢油将对海洋生态环境和项目周边环境敏感区的影响较大。因此本次评价开展溢油数值分析预测，并根据预测结果进行风险防范措施可行性分析。

6.4. 源项分析

6.4.1. 历史风险事故统计分析

（1）操作性船舶污染事故统计与分析

1999~2019 年天津港操作性船舶污染事故统计信息见下表 6.4-1。

表 6.4-1 1999~2019 年天津港操作性船舶污染事故统计

序号	日期	事故地点	事故原因	污染物
1	1999.07.10	天津新港27号泊位	操作事故	5t重柴油入海
2	2000.02.26	渤海石油北方船舶修船码头	设备故障	100kg滑油入海
3	2000.04.26	天津港埠五公司三突堤	操作事故	100~200kg燃料油入海
4	2000.07.9	天津新港18号泊位	操作事故	100kg燃料油入海
5	2001.01.22	天津港21号泊位	违法排放	擅自排放残余油类物质3t
6	2001.04.28	天津新港燃供码头	操作事故	400kg燃油入海
7	2001.10.29	天津港20号泊位	操作事故	少量溢油
8	2001.11.16	天津港燃供5号泊位	操作事故	2~3t柴油入海
9	2002.07.02	塘沽3号泊位	设备故障	2~3kg液压油入河
10	2002.07.02	天马拆船厂	操作事故	50kg污水水泄漏
11	2002.09.08	新港23号泊位	设备故障	5kg溢油
12	2002.09.29	新港16号泊位	设备故障	85kg溢油
13	2002.11.06	新港20号泊位	操作事故	0.75t油品泄漏
14	2003.05.23	塘沽西沽码头	操作事故	2kg重油入水

15	2003.06.14	塘沽三区11号泊位	操作事故	40kg污油水入河
16	2003.06.23	塘沽水线码头	设备故障	4t废机油入河
17	2003.09.08	天津南疆5号泊位	操作事故	30kg燃油入海
18	2003.10.13	天津新港船闸	违法排放	少量污水入海
19	2003.10.14	塘沽渔轮厂码头	操作事故	少量燃油入海
20	2003.11	天津新港16号泊位	操作事故	10kg植物油落入海中
21	2003.11	天津新港	操作事故	少量燃油入海
22	2003.11	天津新港16号泊位	操作事故	少量棕榈油入海
23	2003.12	天津新港	操作事故	10kg燃油入海
24	2003.12	天津新港16号泊位	设备故障	5kg毛豆泊入海
25	2004.02.18	新河船厂	操作事故	少量漏油
26	2004.02.23	天津新港锚地	操作事故	少量燃油泄漏
27	2004.03.4	外运新港码头	操作事故	少量燃油泄漏
28	2004.03.25	渔轮厂码头	操作事故	少量燃油泄漏
29	2004.03.28	新港14号泊位	操作事故	400~600kg燃油入海
30	2004.03.30	新河船厂	操作事故	少量液压油入水
31	2004.08.18	新港15号泊位	操作事故	废滑油入海
32	2004.09.09	新港26号泊位	操作事故	机舱含油污水入海
33	2004.10.13	渤海水域	设备故障	舱底油污水全部入海
34	2004.11.15	天津港南疆航道局码头	设备故障	3~5kg柴油溢出入海
35	2004.11.18	天津港南疆6号泊位	设备故障	2~3kg润滑油溢出入海
36	2005.03.09	天津新港12号泊位	违法排放	机舱舱底污水
37	2005.05.14	天津新港1号泊位	违法排放	机舱舱底污水
38	2005.08.16	天津港南疆防潮闸外	操作事故	燃油溢出
39	2005.08.17	天津新港船厂5号泊位	操作事故	含油污水
40	2005.11.4	石油化工码头4号泊位	操作事故	原油溢出
41	2005.11.30	天津新港2号泊位	操作事故	柴油溢出
42	2005.09.07	天津新港5号泊位	操作事故	燃油溢出
43	2005.08.24	天津港石油化工码头工1号泊位	操作事故	原油溢出
44	2005.11.20	天津新港22号泊位	设备故障	少量油漆
45	2005.12.22	天津新港18号泊位	操作事故	少量燃料油
46	2006.04.23	天津港北1号泊位	操作事故	含重柴油的压载水
47	2006.06.13	天津港四号码头	操作事故	含油洗舱污水
48	2006.07.31	天津南疆1号泊位	操作事故	货油溢出
49	2006.04.21	天津新港9号泊位	设备故障	少量柴油
50	2006.07.29	天津港四号码头	设备故障	0.5t燃料油
51	2007.01.01	天津港3号泊位	操作事故	-
52	2007.02.28	天津港海河长城码头	操作事故	润滑油滴落
53	2007.06.18	天津新港19号泊位	操作事故	机舱污水
54	2007.07.04	天津港海洋渔业码头	操作事故	少量油漆
55	2007.07.05	大连庄河港至天津港途中	违法排放	机舱舱底含油污水
56	2007.11.23	天津新港35段	操作事故	燃油
57	2007.12.8	天津港港埠三公司T7段	操作事故	少量液压油溢出

58	2007.05.31	天津港海河四号码头	操作事故	含油污水
59	2008.02.03	于天津港23段	操作事故	550L燃油
60	2008.02.15	天津港航标区码头	操作事故	油漆
61	2008.03.19	天津港四号码头	操作事故	2m ³ 机舱舱底污水
62	2008.06.16	天津港35段	操作事故	约2.5kg油漆
63	2008.06.20	天津港21段	违法排放	40m ³ 货舱污水
64	2008.08.27	天津港管线队码头	操作事故	约40kg污油
65	2008.10.09	天津港东疆矿建码头	操作事故	少量燃油和含油抹布
66	2007.01.01	天津港G38号泊位	设备故障	少量棕桐油
67	2008.02.18	天津港G38号泊位	设备故障	约4.5t棕桐油
68	2008.04.09	天津港3段	设备故障	约3L滑油
69	2009.03.04	天津港塘沽四号码头	操作事故	200kg货油
70	2009.06.18	新港船厂五号泊位	设备故障	约100L燃料油
71	2009.06.30	天津海港码头	操作事故	约50L机舱污水
72	2009.10.19	中粮北海粮油码头	操作事故	泵舱污水(约5kg)
73	2009.10.24	新港燃供码头	操作事故	约40kg机舱污水
74	2009.12.03	天津港北2泊位	操作事故	6.6t棕桐油
75	2009.12.21	天津港北2泊位	操作事故	货油溢出
76	2009.6.15	南疆石化码头3号泊位	设备故障	滑油
77	2009.11.5	南疆渤海石油6号泊位	设备故障	柴油溢出
78	2010.01.22	天津港海洋渔业码头	违法排放	1m ³ 油污水
79	2011.04.05	临港6号码头	操作事故	0.8m ³ 米柴油
80	2011.05.15	天津港塘沽外运码头	操作事故	5m ³ 燃料油
81	2011.09.09	新港辖区四公司G20段泊位	操作事故	60L燃料油
82	2011.10.26	天津港北2泊位	操作事故	100kg豆油
83	2011.12.26	天津燃供4号码头	操作事故	40L燃油
84	2012.01.25	斯多而特	操作事故	3t对二甲苯
85	2012.02.06	天津港G26泊位	操作事故	200kg燃料油
86	2012.05.26	G10	操作事故	0.5t燃料油
87	2012.08.20	临港5号码头	操作事故	13L燃料油
88	2012.09.03	南疆石化码头南2泊位	违法排放	2t燃料油
89	2012.11.26	G22	操作事故	200kg燃料油
90	2012.12.03	中粮佳悦	操作事故	150kg棕桐油
91	2013.05.20	天津港NI泊位	操作事故	0.01t棕桐油
92	2015.07.23	海河1号临时锚泊区	操作事故	2kg燃料油
93	2016.06.26	天津港二港池新港12段	操作事故	油膜
94	2016.06.27	南锚地	操作事故	油膜
95	2016.07.21	天津港一港池	操作事故	油膜
96	2016.07.22	灯塔北侧	操作事故	油膜
97	2016.10.19	“上航168轮”扫测地点	操作事故	油膜
98	2016.12.25	38°54'14"N 118°2'64"E	操作事故	油膜
99	2017.02.28	南锚地	操作事故	油膜
100	2017.03.09	38°52'8"E	操作事故	油膜

		118°5'7"E		
101	2018.02.28	大沽口港区三港池	操作事故	油膜
102	2018.03.17	在燃供港池和三港池水域	操作事故	油膜
103	2018.06.01	天津新港主航道36、37号浮附	操作事故	油膜
104	2018.06.02	天津港G21泊位前沿水域	操作事故	油膜
105	2018.07.25	天津新港G5泊位水域	操作事故	油膜
106	2018.10.31	大沽灯塔北侧附近	操作事故	油膜
107	2019.01.01	东突堤至二港池水域	操作事故	油膜
108	2019.01.03	三港池至一凸堤	操作事故	油膜
109	2019.01.27	大沽灯塔南侧南锚地水域	操作事故	油膜
110	2019.03.09		操作事故	油膜
111	2019.04.02	天津港二港池、三港池	操作事故	油膜
112	2019.04.18	北直航道D22号浮	操作事故	油膜
113	2019.07.29		操作事故	油膜
114	2019.08.08		操作事故	油膜

根据统计分析可知，操作性船舶污染事故的类型主要包括操作事故、设备故障和违法排放等。操作性事故占比较大，约为 72%。操作性事故一般多发生在船舶码头作业过程中，发生地点多为泊位，主要是由于操作不当，导致加注燃料油、装卸货油及接受船舶油污水等过程中污染物泄漏入海，造成码头附近水域的污染。事故比例次之的是设备故障，占比约为 19%，主要是由于设备老化、损坏等造成溢油事故。

天津港于 1999 年~2019 年共发生 114 起船舶操作性污染事故，其中，发生频率最高为 2003 年~2004 年，共发生 22 起操作性船舶污染事故，事故发生频率为 11 次/年；2007 年—2009 年，共发生 27 起，事故发生频率为 9 次/年。操作性污染事故特点是发生频率高，污染量（货油、燃料油、油污水等）较小，一般不超过 10t，统计资料表明，天津港操作性事故的最大污染量是 6.6t（棕榈油）。

（2）海难性船舶污染事故统计与分析

海难性船舶污染事故类型包括碰撞和船体结构损坏。在海难性污染事故统计中，污染量最大的事故是发生在航道的碰撞事故及船舶在海域航行过程中发生船体结构损坏事故。

表 6.4-2 1998 年~2016 年天津港船舶海难性污染事故统计

序号	日期	事故地点	事故原因	污染物
1	1998.05.13	塘沽边防码头	船体结构损坏	船体渗漏导致柴油入水
2	2002.11.23	大沽灯塔北 1.5 海里处	碰撞事故	160t~200t
3	2003.04.3	天津新港 22 号泊位	船体结构损坏	70kg 含油污水污水
4	2006.07.10	天津港南锚地	碰撞事故	燃油溢出
5	2006.12.11	天津新港 12 号泊位	碰撞事故	溢油
6	2010.05.17	新港 5 号泊位	船舶污染事故	500L 燃油
7	2011.12.11	临港 5 号码头	其他事故	800kg 对二甲苯
8	2012.12.14	天津锚地 15 号附近	碰撞事故	2.55 吨燃油
9	2013.10.22	天龙液体码头	其他事故	0.1 吨沥青
10	2014.08.25	38°53.9'N, 118°12.5'E	碰撞事故	沉船间断性溢油
11	2016.10.14	38°52'17.7"N119°13'39"E	沉船事故	“泰顺机 6218”轮沉没事故

根据天津港交通事故统计，发生频率较大的事故是碰撞事故；在天津港污染事故统计中，碰撞事故所引起的溢油事故共 5 起，事故地点为航道和锚地，此类事故在污染事故中的比例较小，但所发生事故造成的泄漏量较大，已统计事故中，碰撞泄漏量达到 160t~200t。

6.4.2. 最大可信事故

最大可信事故源项是对所识别筛选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。

水域环境风险源主要来自运输船舶在码头停泊水域、航道、锚地船舶发生操作性和海难性事故；风险物质主要是燃料油。

根据历史事故资料来看，1999 年~2019 年天津港水域共发生 114 起操作性船舶污染事故，1998 年~2019 年天津港水域共发生 11 起海难性船舶污染事故。海难性事故平均每年发生 0.5 起，操作性事故平均每年发生 5.7 起。操作性事故一般泄漏量在 10 吨以下，海难性事故最大泄漏量为 200 吨。

最大可信事故设定详见下表。

表 6.4-3 最大可信事故设定

风险类型	危险单元	危险物质	最大可信事故	环境事故概率
泄漏	航道	燃料油	极端事故条件下，燃料油泄漏入海	海难性事故平均每年发生 0.5 起，操作性事故平均每年发生 5.7 起

6.4.3. 风险事故源项确定

本项目施工期未发生溢油事故，因此风险事故源强以营运期计算。

根据表3.3-3，本航道营运期最大代表船型为15万吨级油轮、20万吨级散货船、10万吨级集装箱船。营运期按照典型代表船型15万吨级油船考虑，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），船舶溢油事故中可能最大水上溢油事故溢油量为最大设计代表船型（15万吨级油船）的1个货油边舱的油量。根据表C.2 原油船载货统计表，15万吨级油船最大载货量为79500吨，单个货仓油量为12800m³，约合11200t（原油比重为0.875t/m³）。

因此，溢油风险预测源强按照一艘15万吨油船的单个货仓油量全部泄漏完计算，即11200t。

6.5. 施工期溢油风险回顾性评价

本项目为天津港主航道一部分，于2002年8月至2005年7月实施，后续被天津港25万吨级航道工程、天津港航道拓宽工程、天津港30万吨级航道（一期）工程、天津港30万吨级航道（二期）工程覆盖。

参考《天津港航道拓宽工程环境影响报告书》中“溢油事故的环境影响分析”：

运营期溢油选择事故易发地点为主航道口门处，外溢物取原油作为代表物质，泄漏量取为一个舱位的储量2万吨，给出溢油事故发生后48小时的影响范围。

在无风情况下，涨潮期油膜向西偏北方向沿主航道漂向港池内，12小时的最大漂移同时油膜面积逐渐扩大，48小时后油膜的扫海面积为39.7km²，油膜将对天津港主航道水域产生不利影响。落潮期油膜漂向东南方向的外海，12小时漂移最大距离为6.3km，油膜扫海面积约为19.5km²，随后油膜随流来回漂移同时油膜面积逐渐扩大，48小时后油膜的扫海面积为43.5km²，油膜将对大沽沙航道水域产生不利影响。

航道里程5+0至7+100段竣工至今采取了一系列风险防范措施，未有风险事故发生。具体防范措施见章节6.8。

6. 6. 营运期溢油风险影响预测与评价

1、预测模式

油品进入海水中，即漂浮在海面上，在重力作用下油品进行惯性延展，形成一定范围的油膜，油膜宽度计算采用费伊公式： $D=2.28(\Delta g V)^{0.25} t^{0.5}$ ，式中 g 为重力加速度、 $\Delta=1-\rho_0/\rho_w$ （ ρ_0 、 ρ_w 分别为油、水密度）、 V 为油品体积、 t 为入水时间（动水中考虑为 15 分钟）。

在前述潮流场基础上，对油膜质点群采用拉格郎日法计算溢油漂移扩散影响范围，公式如下：

$$X=X_0+(U+\alpha W_{10}\cos A+r\cos B)\Delta t$$

$$Y=Y_0+(V+\alpha W_{10}\sin A+r\sin B)\Delta t$$

式中： X_0 、 Y_0 为某质点初始座标， U 、 V 为流速， W_{10} 为风速， A 为风向， α 为修正系数， r 为随机扩散项， $r=RE$ ， R 为 0~1 之间的随机数， E 为扩散系数， B 为随机扩散方向， $B=2\pi R$ 。

海面溢油在其输运扩散的过程中，也同时经历着诸如蒸发和乳化等各种风化过程，直接导致油膜的理化性质的变化。

①蒸发

蒸发将使溢油量减少，同时改变溢油的密度和粘性等物理性质。依据 Stiver 和 Mackay（1985）的参数化公式，溢油蒸发系数可定义为：

$$\theta' = \frac{k' A t}{V_0} = \frac{k' t}{\delta}$$

其中 $k' = 2.5 \times 10^{-3} U_w^{0.78}$ ， U_w 为海面以上 10 米处的风速， A 为油膜的面积， V_0 为溢油的初始体积， t 为时间。

②乳化

溢油的乳化过程受风速、波浪、油的厚度、环境温度、油风化程度等因素的影响，一般可用含水率 Y_w 来表征乳化程度。

$$Y_w = \frac{1}{K_B} (1 - e^{-K_A K_B (1 + U_w)^{2t}})$$

其中, Y_w 为乳化物的含水量 (%),

$$K_A = 4.5 - 10^{-6}, \quad U_K \text{ 风速,}$$

$$K_B = \frac{1}{Y_w^F} \approx 1.25, \quad Y_w^F \text{ 是最终含水量, } t \text{ 为时间。}$$

2、预测情景和预测结果

由于溢油时间、地点、数量及相应的风、流等众多不确定的随机因素, 因此计算不可能将所有情况一一描述清楚。

报告结合工程所处位置及周边形势, 预测考虑为营运船舶在航道处碰撞事故溢油(溢油量取为 11200t)。风况考虑为夏季、冬季主导风况(夏季常风向 E 风速 3.2m/s、冬季常风向 NW 风速 4.5m/s), 以油膜漂移至天津港外海(开敞海域油膜不容易控制和打捞)水域设置为极不利风况, 极不利风况为落潮起 WNW 向风(风速为 13.8m/s), 预测时长分别为应急物资抵达前 1h、6h、12h、24h、48h 或以抵达岸线为准。

按上述条件, 对夏季常风、冬季常风涨落潮工况及极不利工况进行预测, 预测计算结果列于图 6.6-1 至图 6.6-15 及表 6.6-1。

计算表明, 在港池处和航道处溢油遇到夏、冬季主导风条件下, 油膜最终到达北疆、南疆人工岸线附着, 不会对外海环境保护目标产生直接影响; 在航道处溢油遇到极不利 WNW 风条件下, 油膜沿天津港主航道漂移, 约 3.6 小时抵达口门附近海域, 并向东漂移, 不会对外海南北两侧的环境保护目标产生直接影响。

表 6.6-1 溢油风险影响范围（1、6、12、24、48 小时）

溢油点	风况	潮期（溢油时长）	油膜最大漂移距离（km）	油膜扫海面积（km ² ）	残油量（t）	对水环境保护目标的影响
航道	夏季 E 3.2m/s	涨潮起（1h）	1.1	1.3	11196.8	2h 在北疆港区抵岸
		涨潮起（6h）	3.0	3.3	11196.6	
		涨潮起（12、24、48h）	3.1	1.8	11195.2	
		落潮起（1h）	0.2	0.6	11196.8	6h 在北疆港区抵岸
		落潮起（6h）	2.4	1.6	11196.6	
		落潮起（12、24、48h）	3.4	1.7	11196.5	
	冬季 NW 4.5m/s	涨潮起（1h）	0.8	0.08	11196.8	1h 在南疆港区抵岸
		涨潮起（6、12、24、48h）	1.0	0.05	11196.6	
		落潮起（1h）	0.8	0.08	11196.8	2h 在南疆港区抵岸
		落潮起（6h、12、24、48h）	2.3	1.0	11196.6	
	不利风 WNW 13.8m/s	落潮起（1h）	1.8	0.2	11196.8	3.6h 沿天津港主航道到达口门附近海域，后向东漂移
		落潮起（6h）	13.9	14.3	10814.6	
		落潮起（12h）	16.7	38.1	10448.0	
		落潮起（24h）	27.6	159.8	10360.6	
		落潮起（48h）	69.2	473.0	9584.8	

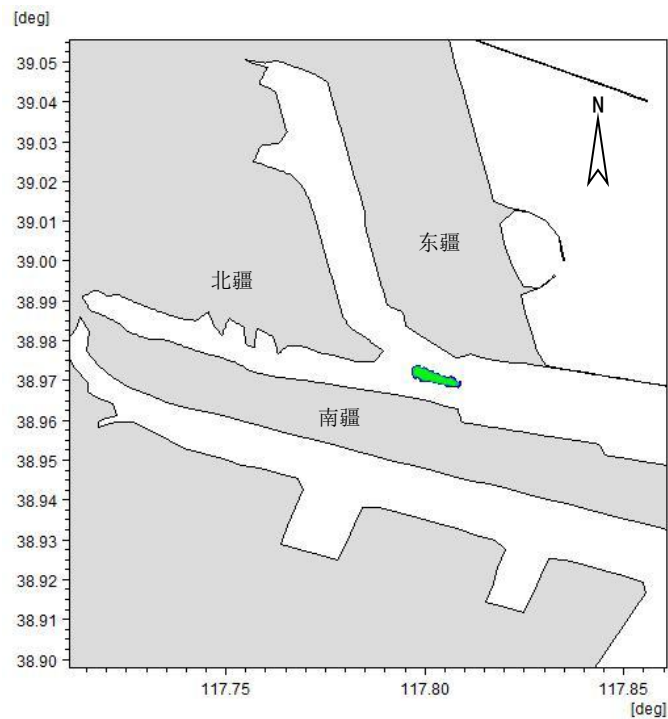


图 6.6-1 溢油油膜影响过程（涨潮，夏季常风，1h）

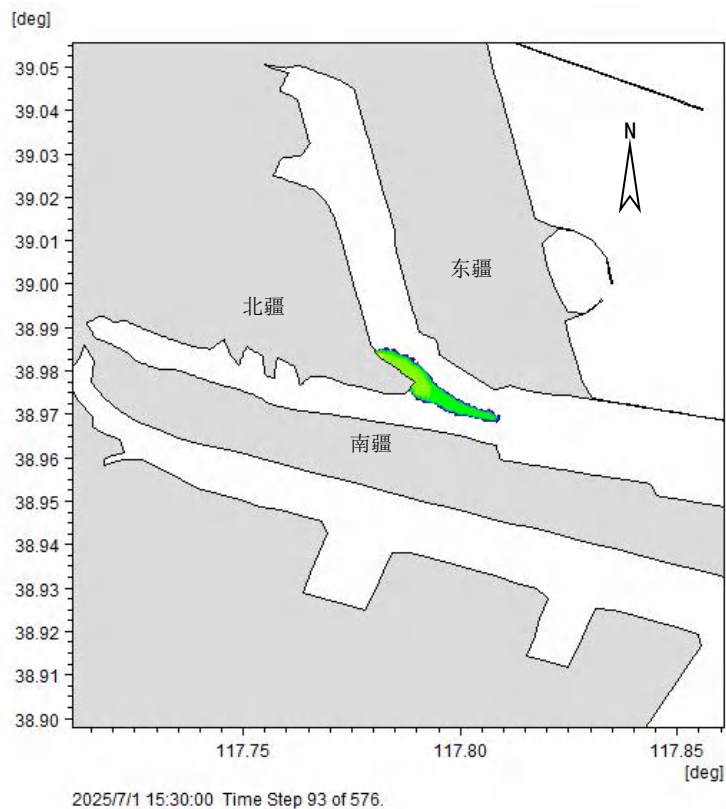


图 6.6-2 溢油油膜影响过程（涨潮，夏季常风，6h）

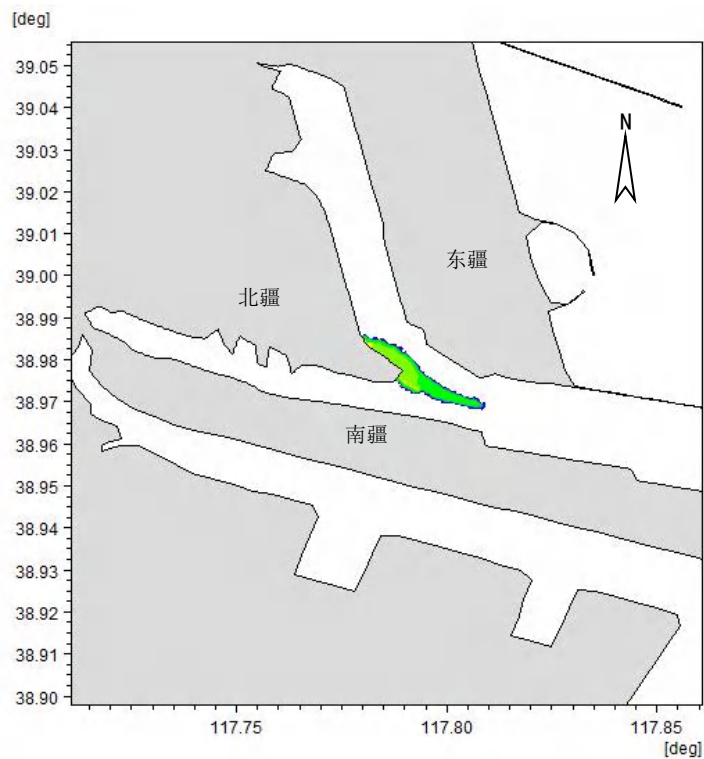


图 6.6-3 溢油油膜影响过程（涨潮，夏季常风，12h、24h、48h）

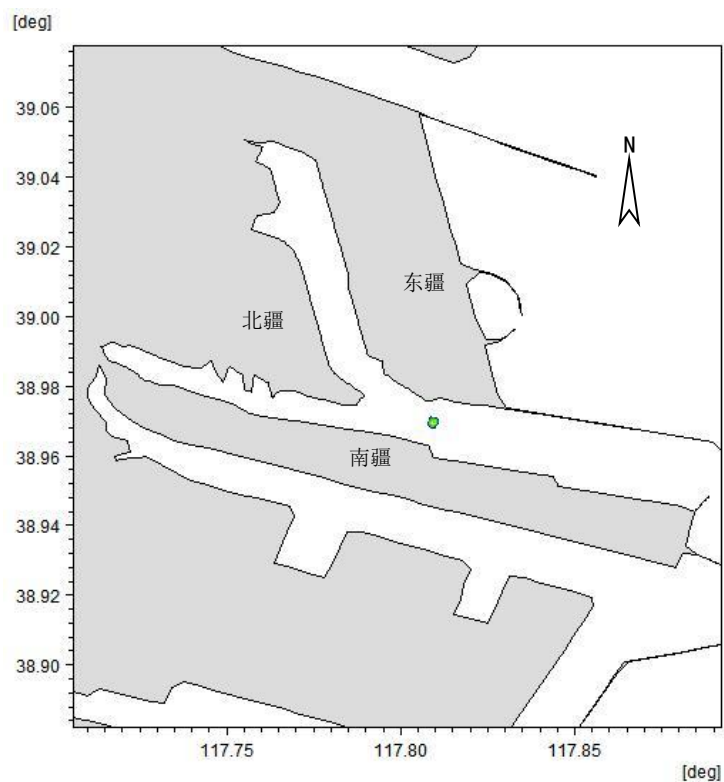


图 6.6-4 溢油油膜影响过程（落潮，夏季常风，1h）

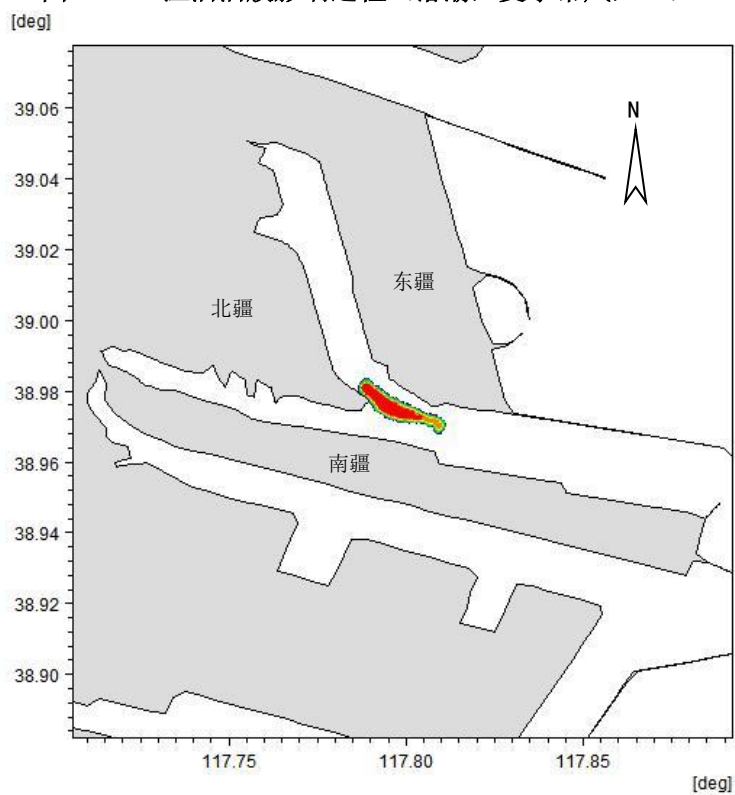


图 6.6-5 溢油油膜影响过程（落潮，夏季常风，6h）

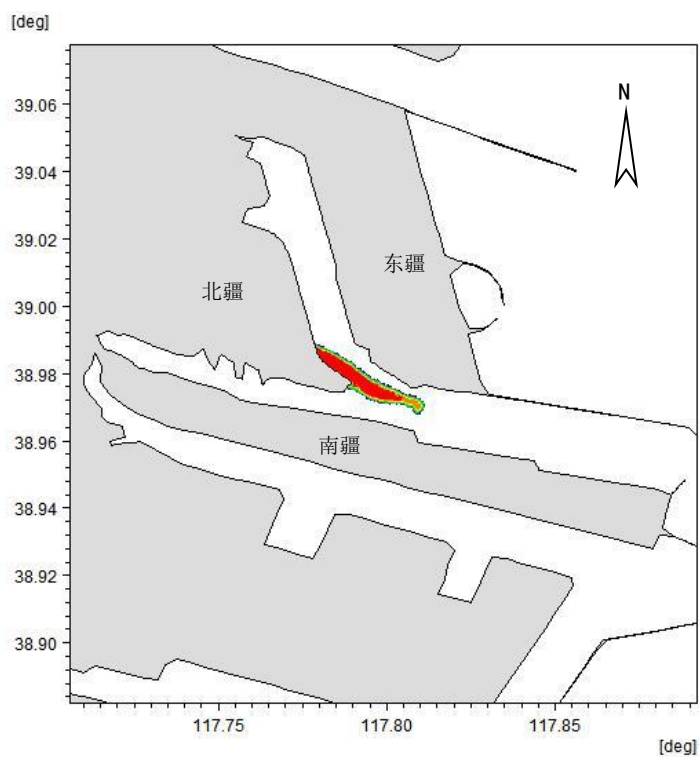


图 6.6-6 溢油油膜影响过程（落潮，夏季常风，12h、24h、48h）

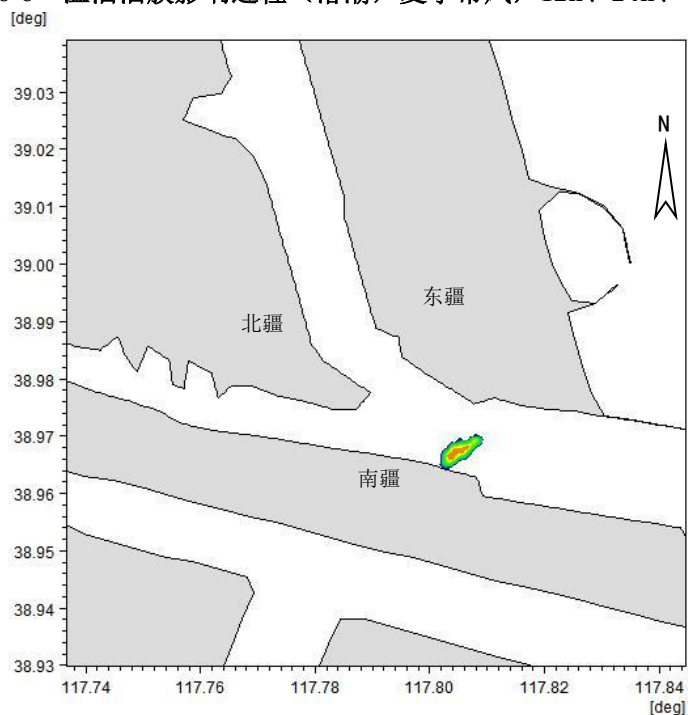


图 6.6-7 溢油油膜影响过程（涨潮，冬季常风，1h）

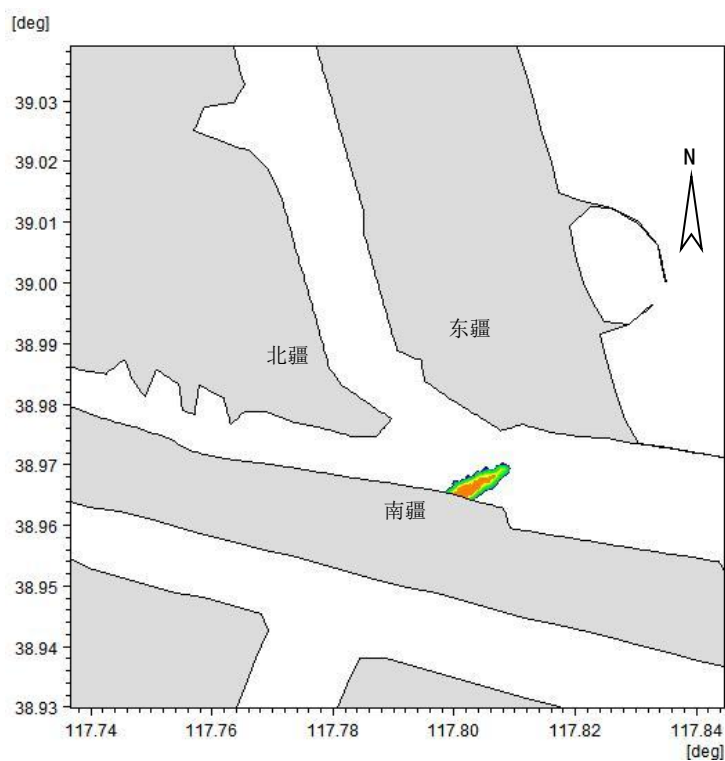


图 6.6-8 溢油油膜影响过程（涨潮，冬季常风，6h、12h、24h、48h）

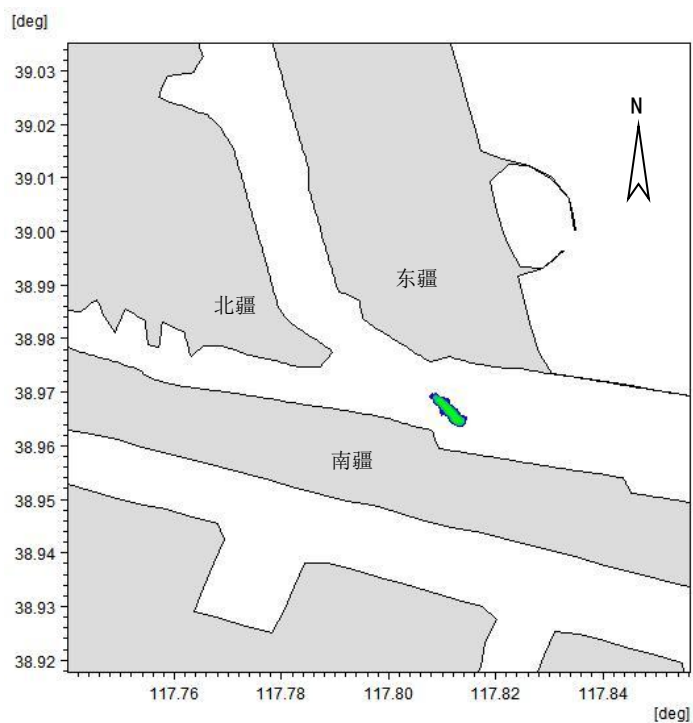


图 6.6-9 溢油油膜影响过程（落潮，冬季常风，1h）

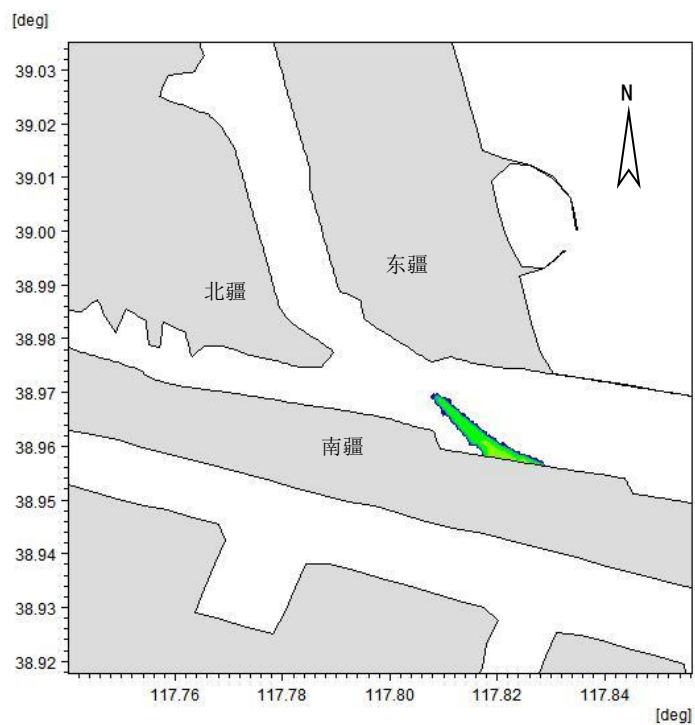


图 6.6-10 溢油油膜影响过程（落潮，冬季常风，6h、12h、24h、48h）

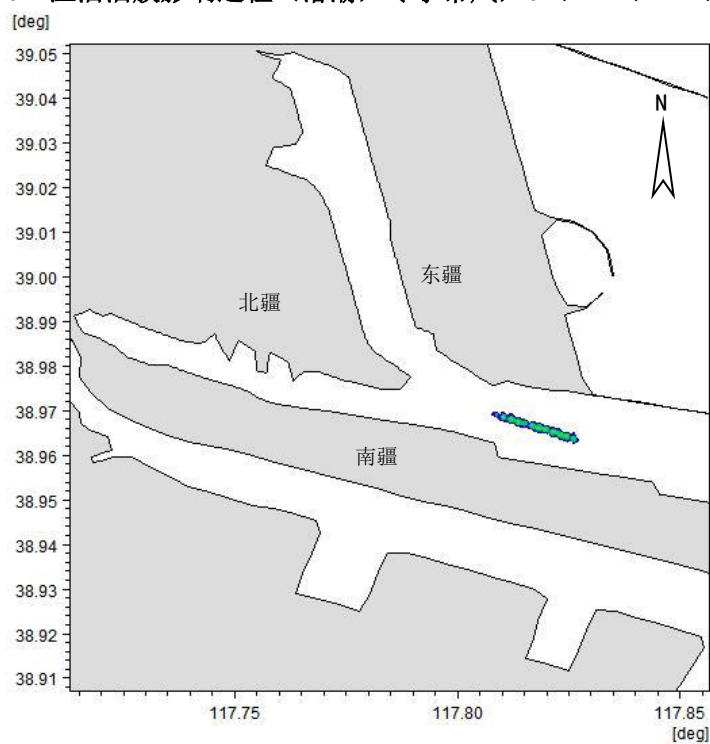


图 6.6-11 溢油油膜影响过程（落潮，极不利风况，1h）

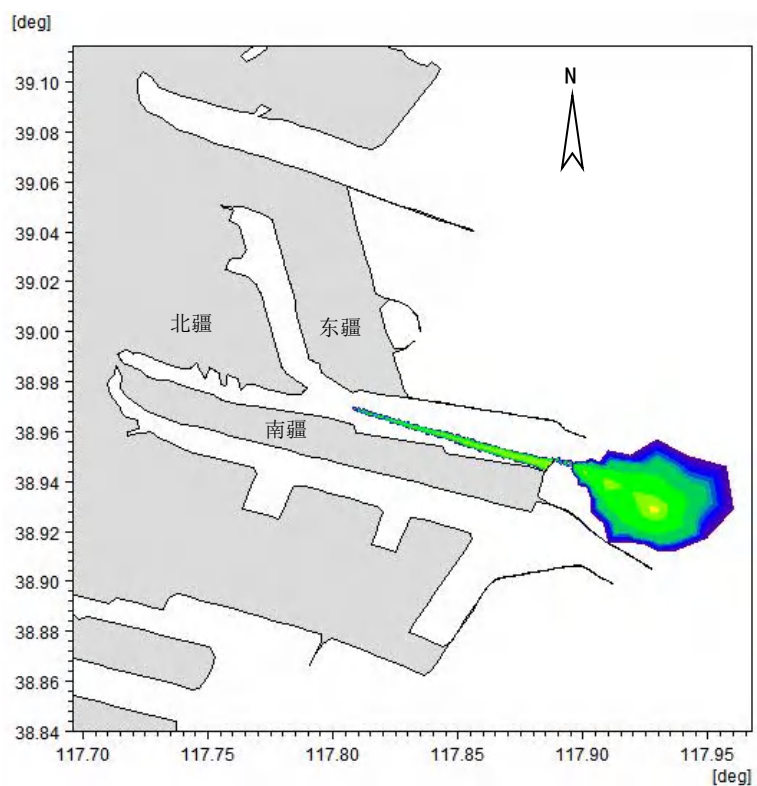


图 6.6-12 溢油油膜影响过程（落潮，极不利风况，6h）

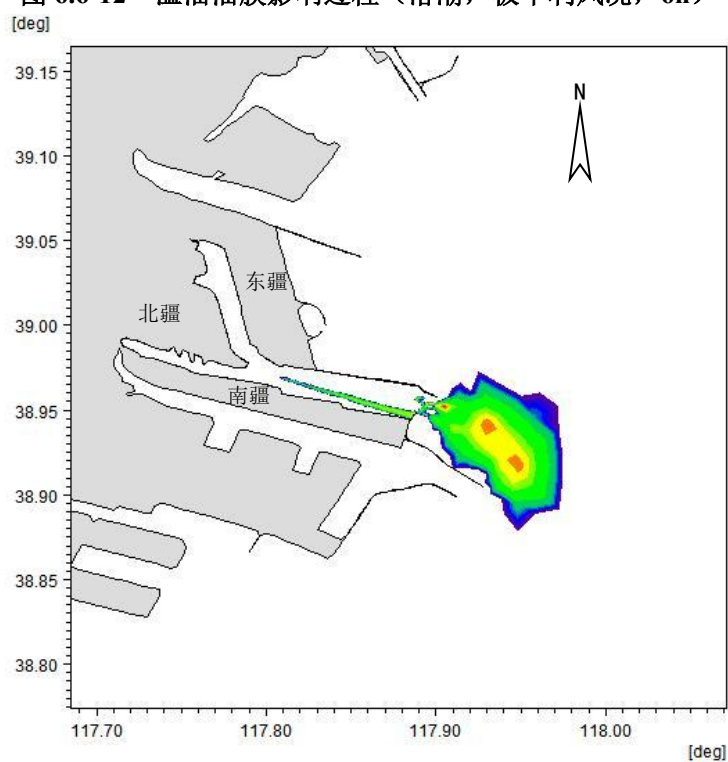


图 6.6-13 溢油油膜影响过程（落潮，极不利风况，12h）

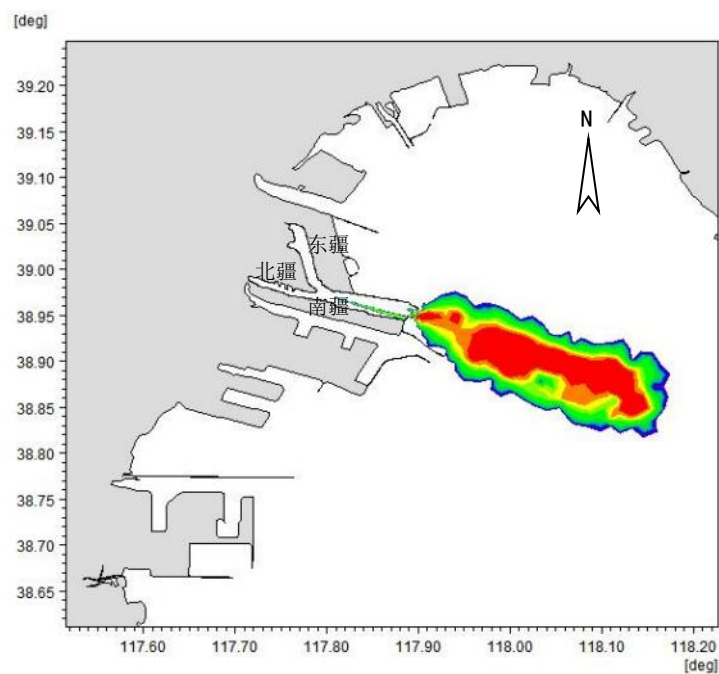


图 6.6-14 溢油油膜影响过程（落潮，极不利风况，24h）

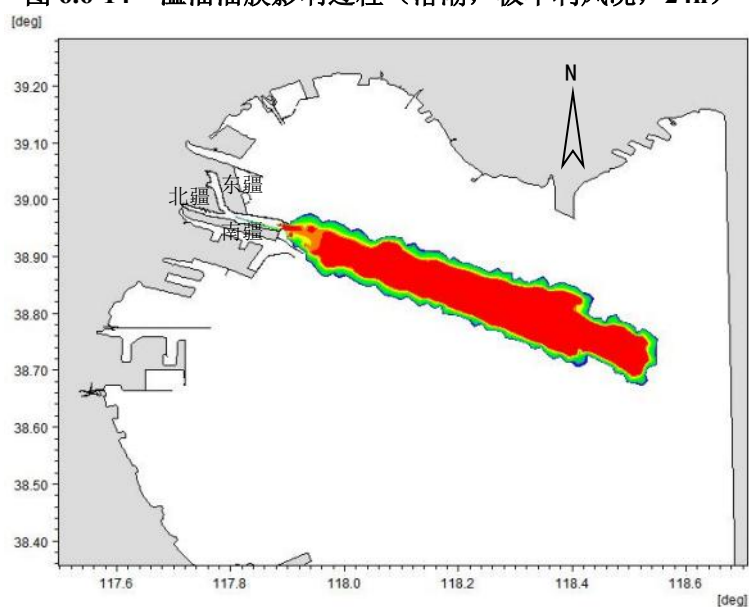


图 6.6-15 溢油油膜影响过程（落潮，极不利风况，48h）

6.7. 事故环境影响分析

1、对海洋生物的综合影响

一旦发生溢油泄漏污染事故，对海洋生态的影响是全方位的。

（1）对海洋生物的急性毒性测试影响分析

国内外许多毒性实验结果表明,浮游生物对各类油类的耐受程度都很低,海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度范围为 0.1~10mg/L,一般为 1mg/L,其致死浓度常随种类,油型而变化。浮游动物石油急性中毒致死浓度范围为 0.1~15mg/L,一般为 1mg/L。某些头足类和枝角类暴露于 0.1mg/L 的石油海水中,当天就会全部死亡。因此,当溢油事故发生后,0.2μm 厚度的油膜分布区的油含量将明显高于浮游生物的忍受极限,油膜分布区的浮游生物基本上难逃厄运。

(2) 对海洋生物的长期慢性污染影响分析

①生理和行为效应:主要表现在麻醉效应干扰基础生物化学机制、降低浮游植物的光合作用和生长率、影响视觉感觉及诱变效应等。

②生态效应:实验生态曝油的研究结果表明,长期暴露于 0.01-0.05mg/L 的石油浓度中,可造成生态、群落结构的破坏。群落结构中某些对石油敏感的种类消失或数量减少,代之以某些嗜污种类增加,使不同营养级生物的比率失调而可能导致局部海域海洋生物食物链(网)的破坏。

③异味效应:海洋动物具有从栖息环境中积累石油怪的能力。一般来说,鱼类和甲壳类对水体石油经的富集系数可达 102~103,软体贝类的可达 105,有些甚至可高达 107。Kerhoff (1974)曾报道紫贻贝 *Mytilus edulis* 肌肉中的经类浓度约 5ppm 时就有油臭味。Moore 等(1974)报道过牡蛎暴露于低至 0.001ppm 的溶解性经类中 24h 内即可致嗅。Nita (1972)也曾报道过 0.01ppm 的含油海水在 24h 内即可使鱼类致嗅。国内有关的研究结果表明,胜利原油对中国对虾的致嗅阈值为 9.4ppb(受试 9d),对鲈鱼的致嗅阈值为 8.2ppb(10d),对毛蜡的致嗅阈值为 8.90ppb(10d),对文蛤的为 30ppb(9d)。

(3) 对海洋大型动物的影响分析

在近海水域,擅长游动、经常变换搁置的大型海洋动物很少受到溢油的影响,但在沿岸水域的一些需要经常露出水面呼吸的海洋哺乳动物容易遭到水面溢油的袭击。同时对鸟类也将产生严重影响,海鸟大部分时间生活在水面上,这些鸟类接触到溢油后,一方面在整理羽毛时吸入大量溢油从而损伤内脏导致死亡。另一方面溢油会使它们羽毛脱落,然后溺水、饥饿和失去体温保护而死亡。同时,溢油会使鸟类孵化率降低和使雏鸟畸形。此外,鸟类还可能将溢油及其衍生物吞进肚里,使其

身体内部功能受到致命损伤。

综上，该项目营运期内一旦发生溢油泄漏事故，溢油将会对周边海域海洋生物的急性中毒、长期慢性污染产生较大的负面影响。

2、对敏感生物的影响

（1）对中国对虾的影响

中国对虾产卵场分布在近海岸线一带。在极端情况下，溢油易进入产卵场产生影响。根据相关实验，对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于 0.1mg/L 时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到 1.0mg/L 时，蚤状幼体便不能成活，96hLs 值为 (0.62~0.86) mg/L，即安全浓度为 (0.062-0.086) mg/L；浓度大于 3.2mg/L 时，可致幼体在 48h 内死亡。

溢油进入水体内，不但直接对中国明对虾产生影响，溢油进入水体或底质中，会引起贝类、浮游生物等的大量死亡，使得对虾饵料大量减少，进而会造成中国明对虾因缺乏饵料而影响其生长发育，降低产量。

（2）对小黄鱼的影响

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先石油会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。Linden 的研究认为，原油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少；捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。

溢油可能会漂移进入产卵场，从而对欲裂胚胎产生影响，导致鱼卵仔鱼体形畸变，甚至死亡。小黄鱼属于近海底层结群性洄游鱼类，栖息于泥质或泥沙底质的海区，春季向沿岸洄游，主要以糠虾、毛虾及小型鱼类为食。溢油发生进入水体后，油类粘附在鱼鳃上会影响其正常呼吸；同时，对其饵料的影响作用也会对其生长发育产生影响。

（3）对三疣梭子蟹的影响

研究表明受油污染的蟹类会出现运动器官衰退、挖穴能力降低、逃难反应迟钝、脱皮次数增加、在非交配季节展示交配色泽等异常行为，污染区沉积物中石油的浓度超过 200mg/kg 时，幼蟹一般熬不过冬季，这主要是由于这些地区中螃蟹挖穴深度没有正常情况时候那么深，幼蟹呆在浅穴中通常会被冻死。螃蟹摄入有机物时，会导致神经器官中毒，这样挖穴就出现了异常。

3、对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区（核心区）的影响

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区位于渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾三湾内，本项目位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区核心区，一旦发生溢油事故即会对核心区产生影响，尤其是在洄游、繁殖季节。保护区主要保护对象有中国对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹；保护区内还栖息着银鲳、黄鲷、青鳞沙丁鱼、鲸、风漾、类、鲉、赤鼻棱鲉、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童、峻、花鲈、中国毛虾、海蜇等渔业种类。

4、大气环境影响分析

燃料油泄漏后油类物质能会挥发烃类物质，通过无组织扩散进入大气环境，进而污染项目所在地大气环境。通过调查，本项目周围 1000m 范围内无大气环境保护目标，所在海域开阔，挥发的烃类物质经大气稀释扩散。

6.8. 风险防范措施

6.8.1. 施工期环境风险防范措施

经调查，本项目施工期采取了以下措施的情况下，未发生突发环境事件。

（1）来往岸及海上施工场所的施工船舶经当地海事部门的检验，注意施工船只的日常维修保养，保证船舶运行正常，加强对施工船舶的监理，无带“病”作业情况。

（2）施工船舶在加油时，严格按照有关规定操作，未发生由于麻痹大意而导致的溢油事故，同时，在加油时注意当时当地的水文、气象条件，未在大风大浪时进行加油。

（3）施工船舶内配备吸油毡等应急环保物质，可对油品泄漏进行有效的应急减缓措施。

(4) 为了避免施工船舶与周边过往船舶发生冲突,施工单位制定了相应的协调方案,确保项目施工期间的水上通航安全。本工程施工时,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,提前采取了避让的措施。

(5) 施工作业期间所有施工船舶须按照交通部信号管理规定显示信号。

(6) 施工作业船舶在施工期间加强了值班瞭望,施工作业人员严格按照操作规程进行操作。

(7) 施工作业单位未擅自扩大施工作业安全区,无关船舶未进入施工作业水域。

(8) 建设单位在工程开工前已向天津港海事局提交施工方案计划表。天津港交管中心和港监部门等合理安排与其他船舶靠、离港及船舶在航道行驶,未发生船舶碰撞事故。

6.8.2. 营运期环境风险防范措施

经调查,船舶航行管理采取的加强防范风险措施具体为:

①接受监管: 主动接受海事管理部门的协调、监督与管理。

②船舶报告与监控: 船舶抵达天津港港区及附近水域,需通过甚高频无线电话(VHF)向 VTS 中心报告,如船舶名称、国籍、呼号、吃水、船舶尺度、出发港、载货情况、是否需要引航员、装(卸)计划和航行意图等,便于海事部门实施全航程监控,防范船舶碰撞、搁浅等风险事故,避免海洋环境污染。

③强化通航管理: 加强导助航系统建设,制定航行准则,严格管理船舶通行,降低船舶碰撞、搁浅事故发生率。安排专人进行海上人工监视,设置海上安全保障设施,负责海上通信联络、船舶导航、引航、助航、航标指示、海事警报、气象海况预报等监督业务。

④降低事故风险: 船舶航行应避开大雾、暴风雨和台风等恶劣气象条件。规范船员职业证书制度,开展业务、岗位培训与考核,提升船员综合业务能力,使其具备防污器材使用和污染事故控制的基本能力。加强安全管理,做好设备检查、维护与更新,减少因设备故障引发的溢油事故。

⑤健全应急机制: 建立健全海洋溢油应急管理制度,明确责任分工,完善应急预案并定期演练。开展员工培训,提升其安全意识与技能,确保熟悉应急预案和操

作规程。定期组织船舶碰撞演练，提高船舶人员的应急处置能力。

⑥落实监测与处置：加强溢油事故的监测和报告制度，及时发现并上报溢油事故，以便迅速采取应急措施。船舶一旦发生水域污染事故，须立即采取控制和消除污染的措施，并向海事主管机关报告，接受调查处理。

6.9. 环境风险应急措施及应急要求

6.9.1. 环境风险应急措施

1、船舶碰撞、溢油应急措施

当通航船舶发生碰撞事故时，或船舶发生漏油事故时，应迅速发出警报，报告事故内容，启动相应的应急预案，采取相应的应急措施。

待有关部门介入突发环境事件应急处置，企业应服从其应急安排，协助其开展应急。

2、生态损害评估

溢油事故一旦发生，其不仅会对海洋水质、渔业生产、敏感区及岸线资源造成影响，还会导致海洋生物群落结构破坏、海洋生态系统服务功能丧失或部分丧失。其后续损失赔偿及资源修复、恢复等均需进行准确的损失评估方可追究责任者的赔偿数额，因此，事故发生后应委托专业单位开展生态损害评估工作。

生态损害评估工作确定开展后，应立即收集整理受影响海域生态、环境、社会等资料，包括本海域的历史资料和现状资料。进行环境现场踏勘、走访、样品采集，开展溢油事故调查，初步判定溢油油品性质、溢油扩散范围及影响海域类型。

通过分析所获得调查数据资料，确定溢油源、溢油量、溢油扩散范围及过程，分析溢油影响对象（水质、沉积物、海洋生物、岸滩）以及海洋敏感区（如海洋保护区、养殖区）等受溢油的影响范围及程度，确定受损生境及生物种群，明确海洋生态损害价值计算内容，计算海洋溢油生态损失。

6.9.2. 应急能力和应急要求

交通运输部与国家发改委于2016年1月11日共同印发了《国家重大海上溢油应急能力建设规划（2015-2020年）》（交溢油发[2016]6号），根据《天津市防

治船舶溢油污染海洋环境应急能力建设专项规划》，天津辖区陆续建设东疆设备库、北疆设备库、南疆设备库、临港设备库以及南港设备库，目前上述应急库实际总体应急能力达到 4500t 以上。

各溢油应急设备库（站）分布位置如下图所示。

表 6.9-1 项目周边应急库溢油应急能力现状情况表

设备库名称	库房面积 (m ²)	设备库功能	应急能力 (t)	管理模式	实际建设情况
天津大沽口港区设备库	2000	溢油应急	1000	天津海事局负责（临港管委会承担维护费用 150 万/年）	2014 年 8 月建成，2015 年 11 月投入试生产
天津北疆设备库	2000	溢油应急	1000	天津港集团（维护费用 200 万/年）	2015 年 4 月建成
天津东疆设备库	1000	溢油应急	500	天津海事局负责（东疆管委会承担部分管理费用 100 万/年）	2015 年 7 月建成
天津南疆设备库	1000	溢油应急	500	中海油和中石油各自负责	已完成
天津南港设备库	3000	溢油应急	1500	由南港管委会自行管理或由天津海事局负责管理（管理费用 200 万/年，由南港管委会负责）	2017 年完成了南港临时应急库，应急能力达到 600 吨

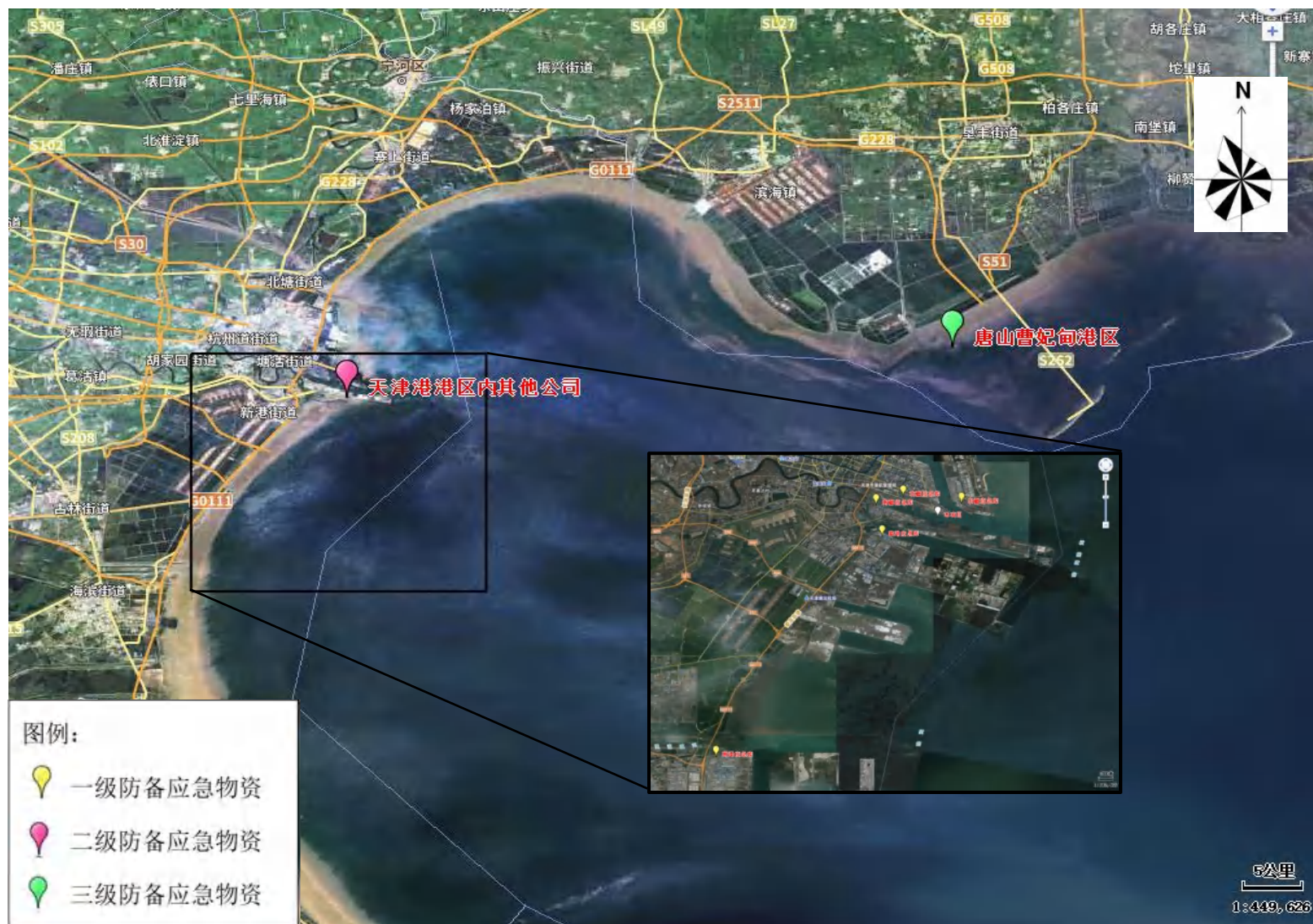


图 6.9-1 周边应急库现状分布图

6.9.3. 应急能力建设目标

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)中对新、改、扩建码头建设项目水上污染事故应急防备能力建设目标的要求见下表。

表 6.9-2 码头溢油应急防备等级要求

防备等级	应急资源拥有方式	防备能力配备要求		自接到应急响应通知后应急响应时间最低要求(h)
		溢油应急防备目标的比例	其中,满足浅水和岸线清污作业的占比**	
一级防备	自有、联防或者购买应急防备服务	5%-10% (含基本防备)*	20%	4
二级防备	与上级应急预案衔接或区域联防安排	50%-60%*		24
三级防备	在应急预案中识别周边可用资源	40%-50%*		48
注:*根据邻近码头、区域已有的水上污染应急防备能力在此区间取值,三个等级之和≥100%;**系指在配备的应急设施、设备和物资中,可用于浅水和岸线清污作业的数量或回收清除能力占比。				

根据国务院颁布的《防治船舶污染海洋环境管理条例》，溢油量在 500~1000 吨的为重大船舶污染事故；溢油量大于 1000 吨的为特别重大船舶污染事故。根据《关于重大海上溢油应急处置牵头部门和职责分工的通知》(中央编办发(2010)203 号)的要求，重大海上溢油事故的处置应启动《国家重大海上溢油应急处置预案》和重大海上溢油应急处置部际联席会议制度，统筹各方资源、调集事故周边区域应急力量共同应对。

本次评价按照《船舶溢油应急能力评估导则 JTT 877-2013》，推荐算法陆域速度取 30km/h~60km/h，海上速度取 8kn-10kn，并按照上述要求中的反应时间，最终确定三级联防防备中可依托的周边可协调的应急资源。

除运输时间外，充分考虑动员、装备、现场应急准备等耗时，本次评价将天津港港区应急设备库（包括东疆设备库、北疆设备库、南疆设备库、临港设备库以及南港设备库，总体应急能力达到 4500t 以上）作为一级防备中可协调的应急资源，其中北疆溢油应急设备库的应急资源最快在 1 小时内能够到达本工程所在港区海域。将天津港港区内其他公司配备的应急设备物资（具备 5280m 围油能力）作为二级防备中周边可协调的应急资源，在 1.5 小时内能够到达本工程所在港区海域。将天津周边可依托的国家溢油应急资源（大连、青岛、烟台、东营、

唐山、秦皇岛等合计应急能力约 12700t) 及附近水域其他船舶污染清除单位应急资源作为三级防备中周边可协调的应急资源考虑, 其中唐山港区曹妃甸港区应急资源(应急能力约 500t) 在 4 小时内能够到达本工程所在港区海域; 天津市具有 6 家一级船舶污染清除作业单位(合计应急能力约 500t), 在 1 小时内能够到达本工程所在港区海域。

综上, 本项目及周边可协调的应急能力可以满足 11200t 原油泄露后的应急处置, 环境风险可控。

6. 10. 环境风险应急预案

6. 10. 1. 天津市海上污染事件应急预案

随着本工程的建设, 海上运输和作业船舶将日益增多, 存在着发生船舶交通事故等导致燃料油泄漏的风险, 因此本项目风险防范的重点是航道处、码头港池内。船舶运输事故发生与船舶航行的停泊的地理条件、气象海况、运输装载的货种、船舶密度以及船舶驾驶、港口装作业人员和管理人员的素质有关, 因此本节主要针对码头航行管理、操船作业提出应采取的防止船舶交通事故导致燃料油泄漏的方法。

建立健全进出港航道及该海域的船舶交通管理系统, 实施对船舶的全航程监控, 实时掌握船舶的船位和状态, 及时发现问题, 预先采取措施以减少事故隐患。

加强导助航系统建设, 配置覆盖锚地至码头作业区之间的导航设施; 加强船舶航行的管理, 实行船舶单向航行, 可有效避免船舶碰撞、搁浅等;

配备必要的人员、海上安全保障设施, 负责海上通信联络、船舶导航、引航、助航、航标指示、海事报警、气象海况预报等监督业务。

1、应急体系

天津海域已有完善的应急系统, 因此本工程的溢油应急可依托区域统一的应急系统进行管理。天津市海上搜救中心制定的《天津市海上污染事故应急预案》(津政办发[2022]5 号) 于 2022 年 1 月 18 日经天津市人民政府批准实施。海上搜救责任区内发生的海上污染事故由海上搜救中心承担应对工作。

2、现有溢油应急人员及设备、器材配备

天津海域有一支精干的溢油应急队伍, 并制定了可操作的溢油应急行动计划,

配备了相应的人员、器材，可在事故发生时做出相应的应急反应、进行溢油清除、回收油污等工作。天津海域内的溢油应急行动计划、溢油应急队伍、溢油应急防治设备可以用于本工程溢油事故处理的需要。

表 6.10-1 天津海区现有溢油应急队伍现状表

辖区	单位	人数		
		合计	专业	兼职
天津市海上搜救中心	专业应急队伍	20	20	
	天津港港区海域应急队伍	90	90	
	企业应急队伍	310	121	189
	应急后备力量	294		294

表 6.10-2 天津市船舶污染应急重要部门联系方式

单位名称	电话
天津市海上搜救中心	12395

6.10.2. 本公司应急预案情况

根据《环境保护法》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）等文件的规定，企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和有关部门备案。突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，考虑和天津市政府突发环境事件应急预案的衔接，在应急物资、专家支持、信息支撑方面考虑联动。

按照国家、地方和相关部门要求，拟建工程突发环境事件应急预案编制内容应包括并不限于预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

为保证应急预案的科学、高效、有序和针对性，应急管理部门必须组织开展应急预案的模拟演练，以检验应急部门应对船舶污染海洋事故的应急能力，检验各相关部门和各单位之间的协同作战能力。

建设单位已编制了《天津港 30 万吨级航道工程突发环境事件应急预案》。建设单位应当按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）要求，结合环境应急预案实施情况，本项目取得环评批复后应进行修订，并报天津市滨海新区环保主管部门备案。

6.11. 环境风险评价结论

本项目的建设进一步改善了通航环境，有利于船舶进出港安全。本项目在全

面落实各类环境风险防范对策措施的前提下，环境风险可防可控。

6.12. 环境风险评价自查表

表 6.10-1 本项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	原油						
		存在总量/t	79500						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数人				5km 范围内人口数人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3☑			
			环境敏感目标分级	S1☑	S2□	S3□			
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□			
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□			
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100☑			
		M 值	M1□	M2□	M3☑	M4□			
P 值		P1□	P2☑	P3□	P4□				
环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3□					
	地表水	E1□	E2☑	E3□					
	地下水	E1□	E2□	E3□					
环境风险潜势	IV+□	IV□	III☑	II□	I□				
评价等级	一级□		二级☑	三级□	简单分析□				
风险识别	物质危险性	有毒有害☑			易燃易爆☑				
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放					
	影响途径	大气□		地表水☑		地下水			
事故情形分析	源强设定方法	计算法□	经验估算法□		其他估算法□				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□		其他□			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m						
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间_____h							
	地下水	下游厂区边界到达时间_____d							
		最近环境敏感目标，到达时间_____d							
重点风险防范措施		风险防范措施：施工期在采取了检验保养施工船舶、规范加油操作、配备应急物资、制定协调方案、按规定显示信号、加强值班瞭望、不得擅自扩大作业区、提前提交施工方案等措施的情况下，未发生突发环境事件。营运期则从接受监管、船舶报告与监控、强化通航管理、降低事故风险、健全应急机制、落实监测与处置等方面采取措施，防范风险事故和海洋污染。 环境风险应急措施：船舶碰撞或溢油时，应迅速发出警报、报告事故内容、启动相应的应急预案，企业需配合有关部门进行应急处置。溢油事故发生后							

	要委托专业单位做生态损害评估，收集资料、调查分析以确定损失。本次评价明确了一、二、三级防备的应急资源及到达时间，本项目及周边可协调的应急能力可以满足 11200t 原油泄露后的应急处置，环境风险可控。
评价结论与建议	根据以上分析，本项目主要环境风险是燃料油泄漏事故，一旦发生事故，建设与施工单位应进行相应的应急措施。本项目在落实各项事故防范措施基础上，环境风险可防控
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

7. 环境保护措施及其可行性论证

7.1. 施工期环境保护措施

7.1.1. 水环境保护措施

7.1.1.1. 疏浚过程的环境保护措施

本项目在施工过程中认真执行国家有关法律法规，技术规范及管理要求及《疏浚工程技术规范》中的有关要求，通过采取以下施工期保护措施，在施工期间，本项目航道疏浚没有对水域环境产生明显的污染影响。

施工单位在施工期间选用了适合本项目的疏浚设备和施工方法，合理安排了整个工程的施工进度和资源消耗。在疏浚作业之前对施工区域进行疏浚前测量，对施工船舶进行精确定位，准确确定了开挖航道的位置，避免了不必要的超深、超宽的疏浚土方量，从而减少了超挖土方引起的多余的扰动而产生的悬浮物。在施工阶段，施工操作人员在确认耙头弯管与船体的吸泥管口连接完全对位后再开始疏浚作业，从而避免了疏浚土从连接处泄漏入海而污染海域，并采用自控设备合理控制溢流排放时间。

7.1.1.2. 抛泥过程的环境保护措施

疏浚土在取得倾倒许可证后，全部采用耙吸式挖泥船倾倒至抛泥区 B 区（ $118^{\circ} 01' 42'' E$ ， $38^{\circ} 59' 30'' N$ ，半径 1km）。耙吸式挖泥船在装满泥浆后，收起耙头，自航至抛泥区进行抛泥；在运输途中泥门关闭。施工单位对疏浚设备进行了日常维护与保养，确保疏浚设施（包括挖泥船底部泥门密封条的严密性和控制泥门开启与关闭的传动部分）保持良好性能，并及时更换泥门封条和液压杆上的密封圈，没有发生液压系统失控或密封条失灵而导致泥门关闭不严的现象。施工单位组织了挖泥船操作人员参加培训，提高了其安全观念与环保意识，施工过程中没有事故发生。

7.1.1.3. 施工船舶水污染防治措施

按照交海发[2007]165 号文“关于发布《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》”，施工船舶必须事先经所在海事部门对其排污设备实施铅封后才能进场施

工。施工船舶产生的油污水和生活污水由自备集污舱收集后排入接收设施。

7.2. 施工期大气污染防治措施

加强施工期船舶管理，施工船舶均使用高品质燃油，施工期间船舶尾气没有对周边大气环境产生明显影响。

7.3. 施工期固体废物污染防治措施

(1) 施工船舶生活垃圾日常分类收集与储存，收集后排入接收设施。

(2) 疏浚土在取得倾倒许可证后，全部采用耙吸式挖泥船倾倒至抛泥区 B 区（118° 01′ 42″ E，38° 59′ 30″ N，半径 1km）。

7.4. 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工作业选用低噪声施工设备，对个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。对电机、泥泵等机械定期维护，保持设备低噪音水平。

(2) 加强施工期船舶管理，施工期间船机设备噪声均符合船检要求。

7.5. 生态环境保护措施

本项目主要工程内容为对航道进行拓宽疏浚，项目建设造成的生态影响主要发生在施工期，施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定疏浚施工范围之内，施工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施工过程致使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。

7.5.1. 海洋生态保护措施

本项目在施工期间合理安排施工进度；在工程施工时，严格遵守相关规定；施工前精心准备，科学合理组织施工；施工中严格把控，提高施工作业水平；施工全程，注重生态保护；施工期间安排施工期海洋监测，及时掌握施工过程对周边海域环境的影响。通过采取上述措施，本工程施工严格控制悬浮泥沙的产生量，悬浮泥沙扩散对周围水质环境没有产生明显不利影响，有效降低了对鱼类鱼卵、仔鱼以及渔业资源种类和数量造成的明显影响和破坏，工程实施对海域环境没有产生明显不利影响。

7.5.2. 生态补偿

本项目生态补偿纳入天津港（集团）有限公司对天津港主航道整体补偿计划中，不单独制定补偿计划。

建设单位应根据农业部 SC/T9110-2007《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》的相关要求，制定具体的生态补偿计划，生态补偿工程宜采用人工增殖放流，选取天津本地常见品种作为增殖品种。

根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》，渤海中适宜放流的种类主要有中国对虾、脊尾白虾、三疣梭子蟹、褐牙鲆、圆斑星鲽、钝吻黄盖鲽、半滑舌鳎、黄姑鱼、黄条鲮、绿鳍马面鲀、斑鲹、鲛、许氏平鲉、真鲷、黑鲷、大泷六线鱼、红鳍东方鲀、花鲈、金乌贼、长蛸、短蛸等。生态补偿工程实施过程中应注意禁止向开放性水域投放外来水生物种、杂交种、转基因种及种质不纯的物种，禁止在水产种质资源保护区、重要经济鱼、虾、蟹类的产卵场等敏感水域进行放流。

放流时间选择在 5 月上旬至 6 月下旬之间进行。主要是由于该季节为渤海湾主要品种的繁育期，投放苗种后，很快进入渤海休渔期，便于管理。

放流方法按照《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T 9401-2010）操作。

关于生态补偿工程的实施方式，建设单位可与当地相关行政主管部门协商，按照其要求制定相应的海洋生态修复方案，合理安排工程附近海域的生态修复工作，或者可以将补偿金纳入相关行政主管部门专项的海域生态修复资金中，由其统一进行海域生态环境的修复工作。

同时，应对增殖放流进行效果评估，通过专项调查等方式，评价增殖放流的综合效果，形成增殖放流效果评估报告。建设单位还应加强海洋生态环境管理，对海洋生态环境开展跟踪监测，对增殖放流的效果进行跟踪调查，了解周边海域生态修复的效果。

7.5.3. 生态监管

一般情况下，因工程建设而采取的生态保护、生态补偿措施的进度落后于建设项目的进度，如渔业资源人工增殖流放、海洋生态恢复工程等都必须在本项目基本成后实施。鉴于本项目已建成，实施单位应与相关管理部门协商海洋生态

损失补偿事宜，主管部门应该对生态补偿工作的落实并对实施过程、实施效果进行监管。

8. 环境保护管理与监测计划

8.1. 环境管理

为了做好工程的环境保护工作，减轻本项目产生的污染物对环境的影响程度，建设单位及本项目建设施工单位高度重视环境保护工作，配置了专职人员进行环境保护管理工作。环境管理主要内容如下：

1、施工期环境管理的内容

- (1) 施工人员生活污水、船舶污水的污染防治，生活垃圾的收集处理；
- (2) 保证各种环保措施的实施及环保设施的正常运行。

2、运营期环境管理的内容

- (1) 加强对航道内船舶的管理，严禁污水、船舶垃圾在直接向海域排放。
- (2) 加强对进出船舶的交通管理，避免船舶碰撞、搁浅等，造成油品等泄漏污染。

8.2. 环境监测计划

8.2.1. 施工期跟踪监测

本项目海洋生态环境监测工作根据国家海洋局于 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》的要求进行了跟踪监测，由相关主管部门监督，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。采样监测工作委托国家海洋局天津海洋环境监测中心站承担，报告名称：天津港十五万吨级航道二期海洋监测报告，报告编号：海津测(2005)第 025 号。

本工程跟踪监测方案如下：

(1) 监测范围及站位布设

监测范围主要集中在疏浚工程施工产生悬浮物可能影响的水域，共布置了 11 个站位，具体见下表，监测点位图见下图。

表 8.2-1 跟踪监测站位经纬度

站号	东经	北纬
1	117°50'30"	38°57'46"
2	117°55'33"	38°56'53"
3	118°00'44"	38°56'08"
4	118°03'33"	38°57'25"
5	118°01'13"	38°57'50"
6	117°58'20"	38°58'16"
7	117°58'45"	38°59'55"
8	118°01'42"	38°59'30"
9	118°04'25"	38°59'06"
10	118°04'20"	39°00'48"
11	117°59'09"	39°01'35"

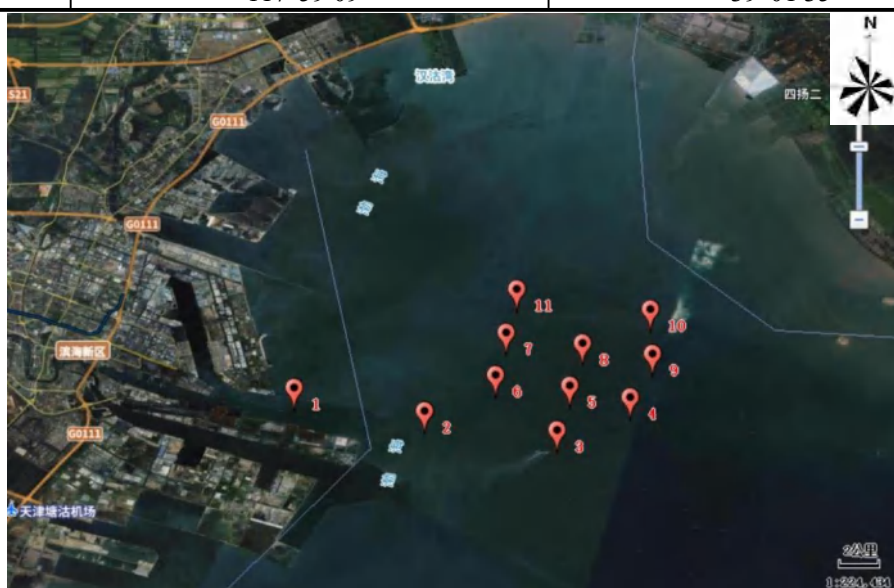


图 8.2-1 跟踪监测站位经纬度

(2) 监测内容

对各监测站位水质及水深等进行监测。

(3) 监测因子

水质：pH、DO、COD、SS、亚硝酸盐、硝酸盐、氨盐、活性磷酸盐、盐度、油类、铅、铜、锌、镉、汞、水深、水色、透明度、水温、风向、风速、气压、气温。

(4) 监测时间和频率

施工期间监测 1 次，监测时间 2005 年 2 月。

(5) 监测结果

2005 年 2 月施工期水质监测结果见下表 8.2-2。

表 8.2-2 施工期水质监测结果

站位	Do (mg/L)	pH	COD(mg/L)	OIL(mg/L)	N ($\mu\text{mol/L}$)	PO ₄ ($\mu\text{mol/L}$)	Hg ($\mu\text{mol/L}$)	Cu ($\mu\text{mol/L}$)	Pb ($\mu\text{mol/L}$)	Zn ($\mu\text{mol/L}$)	Cd ($\mu\text{mol/L}$)	悬浮物 (mg/L)
1	9.21	8.00	1.80	0.0359	90.4	37.7	0.049	4.07	2.08	20.5	0.428	353
2	9.86	8.02	1.72	0.0556	114	35.0	0.046	3.46	2.36	17.8	0.595	231
6	9.44	8.06	1.88	0.0487	95.4	31.0	0.049	3.72	1.75	17.2	0.408	228
3	9.83	7.98	1.84	0.038	91.4	32.3	0.049	2.66	1.52	22.2	0.483	227
5	9.92	8.08	1.72	0.0371	96.0	31.0	0.049	3.32	1.65	17.5	0.345	241
4	9.60	8.05	2.08	0.0445	93.0	31.0	0.046	3.86	1.35	17.8	0.511	217
9	9.53	8.01	1.60	0.0528	92.8	37.7	0.042	2.88	2.26	20.8	0.43	199
10	9.05	8.12	1.78	0.0462	87.4	36.4	0.039	3.41	2.09	21.2	0.373	241
8	9.19	8.15	2.16	0.0333	95.0	37.7	0.042	4.01	1.29	19.8	0.471	201
11	9.51	8.09	2.22	0.0329	108	36.4	0.039	3.75	1.39	19.2	0.342	217
7	9.72	8.04	1.88	0.0415	91.2	32.3	0.042	2.51	2.08	18.2	0.316	218

(6) 监测结论

引用国家海洋局天津海洋环境监测中心站出具的《天津港十五万吨级航道二期海洋监测报告-海洋环境影响跟踪监测月报》中的评价结果：2005年2月监测结果显示，该海域水质环境主要污染物质为悬浮物、活性磷酸盐和油类，该海域悬浮物浓度偏高，所有站位超三类海水水质标准；活性磷酸盐所有站位超二类海水水质标准；油类有2个站位超二类海水水质标准；重金属及其它监测项目均能满足相应海域功能区划海水水质标准的要求。

(7) 应急监测

本工程施工期间未发生船舶碰撞溢油事故，未开展应急监测。

8.2.2. 运营期监测计划及环境风险事故应急监测

本段为天津港主航道其中一段，因此将本项目纳入天津港主航道整体监测计划内。天津港主航道整体监测计划如下：

(1) 监测站位

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442）等，依据工程海洋生态环境影响预测和评价结果，综合考虑周边环境敏感区分布和项目特点对水质、生物生态、沉积物等方面的影响，共布设17个监测站位，其中水质监测站位17个，生物生态监测站位12个，沉积物监测站位12个，生物质量12个站位，渔业资源监测站位12个，潮间带断面3个。

表 8.2-3 运营期监测站位表

站位	东经	北纬	调查内容
1	118° 8' 23.974" E	38° 57' 53.666" N	水质
2	118° 13' 17.684" E	38° 54' 54.487" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
3	118° 18' 20.057" E	38° 52' 0.807" N	水质
4	118° 2' 38.560" E	38° 57' 6.679" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
5	118° 6' 16.462" E	38° 55' 13.190" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
6	118° 11' 42.151" E	38° 52' 29.226" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
7	118° 16' 39.959" E	38° 49' 37.576" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
8	117° 54' 42.738" E	38° 59' 13.288" N	水质
9	117° 57' 58.130" E	38° 57' 41.290" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
10	117° 57' 3.193" E	38° 55' 37.876" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
11	118° 1' 2.198" E	38° 54' 46.163" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源

12	118° 4' 10.721" E	38° 52' 22.662" N	水质
13	118° 10' 2.031" E	38° 49' 51.099" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
14	118° 14' 56.319" E	38° 46' 38.305" N	水质
15	117° 46' 10.671" E	38° 58' 26.557" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
16	117° 49' 35.269" E	38° 57' 51.590" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
17	117° 53' 31.661" E	38° 57' 16.890" N	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
C1	117° 47' 38.753" E	39° 8' 30.005" N	潮间带
C2	117° 49' 45.249" E	38° 59' 4.494" N	潮间带
C3	117° 37' 14.814" E	38° 50' 20.069" N	潮间带



图 8.2-2 营运期监测站位图

(2) 监测项目

水质项目：pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（铜、铅、镉、汞、锌、总铬、砷）。

沉积物项目：硫化物、石油类、有机碳、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷。

生态项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔鱼（水平和垂直拖网）。

渔业资源：鱼卵、仔稚鱼、游泳动物。

3 处纳泥区溢流口水质：SS。

各监测项目的具体采样及监测分析按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。其中，应重点监测施工区的水流动力变化、含沙量的变化以及疏浚

施工引起的水质变化,为监控疏浚期间的水质变化并及时采取响应措施,以及今后监测管理航道淤积情况等提供基础数据。

(3) 监测频率

满一年的水质、生物生态、渔业资源每年开展两次监测,沉积物每年开展一次监测,最后一年不满一年的,监测次数可适当减少。

(4) 监测数据采集与处理、分析方法

现场样品采集、贮存与运输、分析等要求按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)、《近岸海域环境监测技术规范》(HJ 442-2020)等相关要求进行。

(5) 监测资料建档及报告提交

承担监测的单位应认真分析监测数据,发现异常及时向上级主管部门汇报,以便采取相应的补充环保对策措施。并加强监测数据的管理,全部监测数据报项目建设部门存档备案,作为项目环境保护竣工验收的重要资料。

8.3. 环保投资

结合本工程污染特点及环境控制要求,根据工程建设规模及环保对策的有关内容,本工程环保投资费用总计 70 万元。

表 8.3-1 环保投资一览表

单位: 万元

项目	内容	投资额
施工期船舶生活污水、船舶含油污水与船舶垃圾接收处理费用	船舶含油污水、船舶生活污水、船舶垃圾接收清运	15
疏浚土	外抛至倾倒地 B 区	20
环境监理	协助和指导建设单位全面落实建设项目各项环保措施	15
跟踪监测	水质等	20
合计		70

注:项目生态补偿纳入天津港(集团)有限公司对天津港主航道整体补偿计划中,因此本项目环保投资中不包含生态补偿费用。

9. 环境影响经济损益分析

9.1. 社会效益

本工程实施后,对所在地区的水运交通运输行业产生了较好的影响,提高港区船舶通行率,并保障区域物资的运输安全。更好的满足了经济发展的需要,对于区域经济的保障起到了良好的促进作用,也带来了良好的社会综合效益。

本项目带动了周边港口行业及相关产业的发展,同时吸引更多的投资落户该地区,增加当地政府财政收入和居民就业,同时给港区周边的交通运输、保税仓储、对外贸易等经营企业带来巨大商机,对于保证国民经济发展、满足腹地货运量需求,均产生了有利影响。

另外项目无占用农田,耕地,不涉及陆域居民搬迁等活动,对当地居民生活基本无影响,因此,本项目的建设社会风险很小。

9.2. 环境效益

(1) 环境影响正效益分析

本工程环保投资 70 万元,约占工程总投资 1882.42 万元的 3.72%。通过环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低,在取得明显的经济效益,社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

(2) 环境影响负效益分析

根据对工程性质、建设规模及施工组织等方面的分析,项目建设对生态环境的影响主要为施工期间对生态环境的影响。

具体体现在:

①生态环境:航道建设过程中,由于港池疏浚工作业,绝大部分底栖生物等都将难以存活,会引施工海域内的局部海水的混浊,浮游生物将受到不同程度的影响。以上生态环境的损失部分是永久性的(如底栖生物的损失),有些则可以过适当的环保措施来减缓直至消除,有些是阶段性的,主要是施工期的扰动影响将随工期的结束而透渐消失。

②水环境:施工期产生的水污染物主要为悬浮物和施工船舶污水等,根据水环境影响评价结果可知,这些污染物对环境的影响是可以接受的,营运期船舶污

水有专门单位接收处理，不会对水环境产生影响。

③声环境

施工期噪声是阶段性的，且本工程评价范围内无噪声环境保护目标，其对环境的影响较小。

9.3. 小结

综上所述，本项目建设具有良好的经济效益和社会效益，工程建设对海洋生态环境、造成一定程度的不良影响，但在采取有效的环保措施后，其对环境的不利影响可得到有效的控制，基本能达到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。因此，该项目从环境经济损益的角度考虑是可行的。

10. 综合结论与建议

10.1. 工程概况

本次工程在原有 10 万吨级（天津港深水航道工程）基础上浚深拓宽。航道 5+0 至 7+100 段航道宽度由 210 米拓宽至 234 米，航道设计底标高由-14.8 米浚深至-17.4 米，航道边坡保持 1:5 不变，航道通航水深由-14.2 米变为-16.8 米。最终可满足 10 万吨级散货船、10 万吨级集装箱船分别实现双向航行；15 万吨级散货船与 7 万吨级集装箱船、7 万吨级散货船和 5 万吨级油轮双向航行。

航道通过 10 万吨向 15 万吨级的建设变化，得到项目浚深方量为 50.69 万 m^3 ，疏浚土方均采用自航式耙吸挖泥船进行开挖，运至抛泥区 B 区。

项目已于 2002 年 8 月开工，2005 年 7 月完工。

10.2. 环境质量现状评价结论

10.2.1. 历年海洋质量调查结论

（1）历年海洋水质调查结果

由监测结果可知，悬浮物、无机氮、油类、砷、铜、铅、锌、镉、铬总体呈现下降的趋势；pH、变化趋于稳定；溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、汞呈低水平波动，总体上天津港航道周边海域水质环境趋好。

（2）历年沉积物调查结果

由监测结果可知，镉、锌、硫化物总体呈下降趋势；汞、铅、铜、有机碳呈低水平波动；由于周边围填海工程实施带来人类活动及船舶的增加，铬、砷、石油类呈上升趋势，总体上天津港航道周边海域沉积物环境趋好。

（3）历年海洋生物质量调查结果

①叶绿素 a

海域叶绿素 a 含量与季节、温度有关，天津港航道叶绿素 a 总体呈下降趋势，2002 年 6 月含量最高。

②浮游植物

天津港航道浮游植物种类数量有所差异，总体上看，优势种为圆筛藻和布氏双尾藻。其中 2010 年监测的浮游植物生物量较低，经过历年浮游植物种类数、

细胞密度对比分析，该海域浮游植物生物量总体呈上升趋势，生物多样性指数升高。

③浮游动物

天津港航道浮游动物的种类组成、群落结构差异不大，主要优势种有克氏纺锤蚤、强壮箭虫等。经过历年浮游动物生物量对比分析，该海域浮游动物生物密度和生物量总体上呈上升趋势，生物多样性指数升高。

④底栖生物

天津港航底栖生物量与栖息密度见表 4.4-9，通过分析可知，天津港航附近海域底栖生物多样性指数变化不大，生物平均多样性指数均小于 2，该海域底栖生物群落结构一般。

(4) 历年海域渔业资源调查结果与评价

本次评价收集了 2009~2023 年天津市天津水产研究所对工程附近海域渔业资源调查资料。2023 年较往年相比，大型底栖生物多样性指数、均匀度指数小幅度下降，丰富度指数提升；游泳动物种类区域趋于稳定，但优势种有所增加，平均密度上升；鱼卵与仔稚鱼种类增加，但是平均密度下降，整体呈向好趋势。

10.2.2. 海洋环境现状调查结论

(1) 水质环境现状调查与评价

本项目海域水质主要污染物是无机氮。

按照一类海水水质标准评价，1 个站位的无机氮超出第一类海水水质标准，其余因子满足一类海水水质标准。站位超标率为 50%，最大超标倍数分别为 0.205。

按照二类海水水质标准评价，全部站位满足第四类海水水质标准。

评价范围内 5 号站位各因子均符合海水水质一类标准；4 号站位各因子均符合海水水质二类标准。2 个调查站位的富营养化指数均小于 1，不进行富营养化评价。

(2) 沉积物质量现状调查与评价

按照一类海洋沉积物质量标准评价，调查站位满足一类海洋沉积物质量标准。

(3) 海洋生物质量现状调查与评价

评价范围内软体类（脉红螺）生物体内汞、砷、铜、铅、锌、镉、石油类均符合《海洋生态环境影响评价技术导则》（HJ1409-2025）附录 C 其他海洋

生物质量参考值，无超标现象。铬含量缺乏评价标准，不对其进行评价。

(4) 海洋生态环境现状调查与评价

①叶绿素 a 和初级生产力：2025 年 4 月调查海域各站表层叶绿素 a 含量均值为 $0.55\mu\text{g/L}$ 。初级生产力均值为 $49\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

②浮游植物：调查海域浮游植物群落结构稳定性一般。

③浮游动物：4 月份调查海域浮游动物群落结构稳定性一般。

④底栖生物：4 月份调查海域底栖生物群落结构稳定性一般。

⑤潮间带生物：2025 年 4 月调查海域潮间带生物 5 门 15 属 15 种，其中环节动物 6 种；软体动物 4 种；节肢动物 3 种；刺胞动物、腕足动物各 1 种。

(5) 渔业资源调查

①鱼卵、仔稚鱼：春季航次垂拖调查中，鱼卵密度平均值为 $0.37\text{粒}/\text{m}^3$ 。仔稚鱼密度平均值为 $0.26\text{尾}/\text{m}^3$ 。

②游泳动物：春季调查期间，各类群渔业资源重量密度平均值为 $671.21\text{kg}/\text{km}^2$ 。其中，鱼类为 $502.71\text{kg}/\text{km}^2$ ；虾类为 $87.65\text{kg}/\text{km}^2$ ；蟹类为 $75.86\text{kg}/\text{km}^2$ ；头足类为 $4.98\text{kg}/\text{km}^2$ 。各类群渔业资源尾数密度平均值 $25071.99\text{ind}/\text{km}^2$ 。其中，鱼类为 $11928.55\text{ind}/\text{km}^2$ ；虾类为 $6744.96\text{ind}/\text{km}^2$ ；蟹类为 $6007.92\text{ind}/\text{km}^2$ ；头足类为 $391.47\text{ind}/\text{km}^2$ 。

③底栖生物：2023 年春季调查各站位多样性指数平均值为 0.83，物种丰富度指数平均值为 1.41，均匀度指数平均值为 0.55。

10.2.3. 水动力环境质量现状调查结论

(1) 潮位

①测区潮汐性质属于正规半日潮；

②测区最大潮高发生在 L2 潮位站 2024/1/5 8:25，潮高为 1.16m；最小潮高发生在 L2 潮位站 2024/1/10:35，潮高为 -2.53m；

③测区平均涨潮历时 5 时 35 分，测区平均落潮历时 6 时 49 分；

④测区平均潮位为 -42cm。

(2) 潮流

①测区潮流大体呈往复流形式；

②根据实测数据可以看出：

在大潮期间，涨潮流最大流速为 1.03m/s ，对应的流向为 338° ，出现于 C6 测站；落潮流极大值为 1.0m/s ，流向为 57° ，C4 测站和流向 154° ，C6 测站。

在小潮期间，涨潮流最大流速为 1.09m/s ，对应的流向为 128° ，出现于 C1 测站；落潮流极大值为 1.03m/s ，对应的流向为 244° ，出现于 C3 测站。

由于 C1~C4 位于天津港内，水深较浅，受到地形和过往船舶影响，潮流较紊乱，特征不明显。

③流速垂直分布

垂直分布：各测站流速由表层至底层逐渐减小，但是各层流速相差不明显，上下水层混合较均匀，总体差异并不是很大。

④流向分布

位于天津港内的测站潮流主体呈顺岸趋势，C5、C6 位于港外，涨潮流主流向分别为 $288^\circ\sim 341^\circ$ 、 $282^\circ\sim 356^\circ$ ；落潮流主流向分别为 $108^\circ\sim 147^\circ$ 、 $117^\circ\sim 158^\circ$ 。

⑤可能最大潮流的最大值发生在 C5 测站大潮的表层，流速大小为 1.61m/s 。可能最大潮流从表层至底层逐渐减小。

⑥工程海域各条垂线上的潮流以往复流为主的流态，整体呈现顺岸趋势，越靠近岸边往复流趋势越明显。

⑦C1 与 C2 测站由于靠近湾头，流向较紊乱。

⑧从潮流来看，大潮期的流速最大，小潮期的流速较小，大小潮次流速差距明显。

（6）含沙量

①测区含沙量大体呈以下趋势：

垂直方向上，各个垂线测站的含沙量均呈现出从表层至底层逐渐增大的趋势；水平方向上，各测站由西向东呈递增趋势；大潮期间各测站含沙量大于小潮期间各测站含沙量；涨潮、落潮时刻的含沙量相差不大。

②测区内水质较为清，含沙较少。

③本海域垂线平均最大含沙量，大潮 0.425kg/m^3 ，出现在 C1 测站的涨潮时段；小潮为 0.202kg/m^3 ，出现在 C4 测站的涨潮时段。

④测点最大含沙量，大潮出现在 C1 测站涨潮时段的底层，为 0.485kg/m^3 ；小潮出现在 C1 测站涨潮时段的底层，为 0.336kg/m^3 。

(7) 悬移质

② 各测站的悬沙基本以粉砂为主，部分为砂质粉砂。

②大潮平均中值粒径为 $11.64\mu\text{m}$ ，小潮平均中值粒径为 $14.08\mu\text{m}$ ，整体平均中值粒径为 $12.86\mu\text{m}$ 。

10.2.4. 海洋地形地貌与冲淤环境质量现状调查结论

(1) 地形地貌

天津新港是在淤泥质浅滩上开挖的人工港。根据全国海岸带调查，本海区海岸带属于华北拗陷中的渤海拗陷中心，构造复杂，主要受 NNE 向断裂构造控制，呈现出一系列的隆起凹陷。

天津新港所在的海区为河口滨海区，河流动力与海洋动力相互作用；1958 年修建挡潮闸后，天津新港海区实质上已变成海岸区，海洋动力起主导作用，波浪掀沙、潮流输沙是塑造水下地形的主要动力。

(2) 泥沙来源及运移形态

海河口浅滩上的细颗粒泥沙被风浪掀起，并在潮流作用下有规律的冲蚀输移浅滩的泥沙，使悬扬起来的泥沙随涨落潮在河口区来回运移、沉积或冲刷，这是该海区泥沙运动的主要形式。根据悬沙遥感分析，含沙量相对较高的区域主要集中在的近岸地区，且悬沙运动主要为浅滩水域的局部泥沙搬运，因此近岸浅滩泥沙的起动与搬运成为海域泥沙主要来源。

随着近年来海河口附近实施了大量的围垦工程，使近岸的浅滩大面积减少，从而导致波浪和潮流作用下的泥沙悬浮量减少，河口区的泥沙环境得到了改善，泥沙淤积也大大减小。

(3) 岸线变化情况

由于填海造地，滨海新区临港经济区、南港工业区、东疆港区、中新生态城滨海旅游区、南疆港区所处海域海岸线向海推进幅度较大，推进距离分别约为 13.5km、13.2km、6.8 km、6.5km 和 6.1km。2014 年到 2016 年岸线变化趋于稳定。

10.2.5. 环境空气质量

2024 年滨海新区环境空气中 PM_{10} 年平均浓度、 SO_2 年平均浓度、 CO_2 小

时平均浓度第 95 百分位数、NO₂ 年平均浓度均能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；PM_{2.5} 年平均浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准，该地区为城市环境空气质量不达标区。

10.3. 施工期环境影响评价结论

10.3.1. 海洋环境影响评价结论

（1）疏浚作业悬浮物的影响

根据类比结论：疏浚施工引起的悬沙扩散主要集中在施工区段，且集中在港内。作业悬浮物基本顺着岸线方向和航道主流向方向扩散，作业区域悬浮物扩散方向为 ESE-WNW。

浓度大于 10mg/L 悬浮物的最大影响跨度距离约为 1.61km（向 ESE 向），悬浮物浓度增加量介于 10~100mg/L 的最大影响面积约为 1.53km²，悬浮物浓度增加量大于 100mg/L 的最大影响面积约为 2.46km²。

（2）水动力环境影响

本项目施工期对周边海域主要水污染物为悬浮物及油类，根据本报告监测结果可知，悬浮物、油类总体呈现明显下降的趋势，于 2015 年及之后趋于稳定。总体上天津港航道周边海域水质环境趋好，项目的实施未对周边海域环境造成明显不利影响，水文动力条件的改变，不会对海水水质产生长期的不利影响。

（3）地形地貌冲淤影响分析

由于工程航道拓宽浚深段为内航道，其拓宽对港内纳潮无影响，进而不会影响港区口门进沙情况，因此，本工程疏浚不会对外航道泥沙回淤产生影响。另外，通过模型分析及对照 2004 年至 2023 年航道水深图，天津港十五万吨级航道工程宽度和深度虽略有增加，但由于未打破整体的动态平衡，周边海域地形地貌主要以工程扰动为主，不会对岸线的长度、宽度、功能和景观产生明显不利影响。

（4）海洋生态环境影响分析

本项目施工期间机舱油污水及船舶生活污水均排入接收设施不外排，措

施可有效缓解施工对海洋生态造成的影响，通过对比 2002-2023 年历年海域质量可得知，悬浮物、无机氮、油类、砷、铜、铅、锌、镉、铬总体呈现下降的趋势；pH、变化趋于稳定；溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、汞呈低水平波动。总体上天津港航道周边海域水质环境趋好，项目的实施未对周边海域环境造成明显不利影响，项目建设可满足海洋生态环境改善目标。

项目实施的冲淤变化未对岸线长度、宽度、生态功能和景观等造成明显影响。项目未加剧区域的重大环境问题及风险。项目施工产生的悬浮物对渔业生态环境的影响属一次性影响，项目施工完成距今已十年有余，且施工期悬浮物影响范围有限，对重要水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响是可以接受的。

本项目对生态敏感区及生物资源的影响程度为弱，对生物资源损失量及海域生物多样性的影响是可接受的。

本项目区域未发现珍稀濒危海洋生物种群，不涉及重要湿地和特殊生境。

10.3.2. 大气环境影响评价结论

施工船舶作业时，因燃油产生废气，主要废气污染物为 SO_2 、 NO_x 、CO 等，属于无组织流动源。由于工程所在地附近区域地势开阔，大气扩散条件好，其尾气排放对大气环境的影响是轻微的。

10.3.3. 固体废物影响评价结论

根据本工程污染分析，施工船舶生活垃圾经收集后排入接收设施。疏浚物输送至现有的抛泥区 B 区，不会对环境产生明显不利影响。

10.3.4. 声环境影响评价结论

本项目噪声施工期主要来自施工船舶，营运期来自通航船舶。根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中噪声污染的定义——环境噪声污染是指产生的环境噪声超过国家规定的环境噪声排放标准，并干扰他人正常生活、工作和学习的现象。本项目周边无声环境敏感点，不会干扰他人正常生活、工作和学习。

10.3.5. 水环境影响评价结论

本工程施工期废水主要为施工船舶人员生活污水和船舶含油污水。施工船舶

产生的油污水和生活污水由自备集污舱收集后排入接收设施。通过采取以上措施，施工期废水对水环境影响较小。

10.4. 环境保护措施评价结论

(1) 施工期大气环境保护措施

加强了施工期船舶管理，施工船舶均使用高品质燃油，施工期间船舶尾气没有对周边大气环境产生明显影响。

(2) 施工期水环境保护措施

施工船舶事先经所在海事部门对其排污设备实施铅封后进场施工。本项目施工船舶产生的油污水、船舶生活污水由自备集污舱收集后排入接收设施，施工船舶不会直接向水体排放污水。

(3) 噪声环境保护措施

施工作业选用了低噪声施工设备，对个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。对电机、泥泵等机械定期维护，保持设备低噪音水平。

加强施工期船舶管理，禁止船机设备噪声达不到船检要求的船舶进入航道从事运输活动。

(4) 固废污染防治措施

项目产生的所有固体废物均得到了合理处置，不外排周围环境，不会产生二次污染，对周围环境无影响。

(5) 施工期生态环境保护措施

本项目主要工程内容为对航道进行拓宽疏浚，项目建设造成的生态影响主要发生在施工期，施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定疏浚施工范围之内，施工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施工过程致使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。

10.5. 环境风险影响预测结论

(1) 风险类型

项目风险事故主要为施工期和营运期船舶溢油事故，施工期溢油风险预测源强按照一个燃油舱全部泄漏完 240t 计算，营运期溢油风险预测源强按照一艘油

船的单个货仓油量全部泄漏完计算，即 11200t。

（2）风险回顾性评价

本项目为天津港主航道一部分，于 2002 年 8 月至 2005 年 7 月实施，后续被天津港 25 万吨级航道工程、天津港航道拓宽工程、天津港 30 万吨级航道（一期）工程、天津港 30 万吨级航道（二期）工程覆盖。在此期间，采取了一系列风险防范措施，未有风险事故发生。

10.6. 环境管理与监测计划结论

工程施工建设期间，认真落实了各项环保措施以及环境管理和监控计划。通过环境管理和环境监测，预防和减轻了工程施工的影响，把工程建设期给环境带来的不利影响降至最低。

10.7. 环境可行性结论

本项目的建设符合国家产业政策，选址符合地区总体规划，污染物达标排放，对环境的影响满足环境功能区要求，工程的实施可以进一步推动周边企业的发展，从环境保护的角度认为，天津港十五万吨级航道工程是可行的。