

中新天津生态城彩虹桥并线桥工程

环境影响报告书

建设单位：天津生态城市政景观有限公司



编制单位：华测生态环境科技（天津）有限公司



二〇二五年九月

打印编号: 1742441884000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	1p614a		
建设项目名称	中新天津生态城彩虹桥并线桥工程		
建设项目类别	54-153跨海桥梁工程		
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)	天津生态城市政景观有限公司		
统一社会信用代码	911200006759741885		
法定代表人(签章)	王刚		
主要负责人(签字)	王磊		
直接负责的主管人员(签字)	黄磊		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	华测生态环境科技(天津)有限公司		
统一社会信用代码	9112011606987999X4		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘文武			
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘文武	环境质量现状调查与评价, 环境影响预测与评价, 环境保护对策措施, 环境影响综合评价结论及建议		
师梦	概述、总论、工程概况、工程分析、区域自然和社会环境概况、环境事故风险分析与评价、总量控制、环境保护的技术经济合理性、环境可行性分析、环境管理与监测计划		

目录

1. 概述	1
1.1. 项目建设特点	1
1.2. 环境影响评价的工作过程	2
1.3. 分析判定相关情况	3
1.4. 关注的主要环境问题	4
1.5. 报告书主要结论	4
2. 总论	5
2.1. 评价目的	5
2.2. 编制依据	5
2.3. 评价时段与评价重点	10
2.4. 环境影响因素识别及评价因子筛选	11
2.5. 评价工作等级	12
2.6. 评价范围	16
2.7. 评价标准	20
2.8. 环境敏感区和环境保护目标	23
2.9. 相关规划与环境功能区划符合性分析	48
2.10. 与产业政策的相符性	69
3. 工程概况	70
3.1. 建设项目选址及基本情况	70
3.2. 工程组成	75
3.3. 工程的建设内容、平面布置、结构和尺度	76
3.4. 工程的辅助、配套设施及依托工程	104
3.5. 施工布置及施工程量	115
3.6. 交通量预测	117
3.7. 工程施工方案、施工方法、工程量及计划进度	118
3.8. 工程占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况	130
4. 工程分析	142
4.1. 生产工艺与过程分析	142
4.2. 工程污染源强核算	151
4.3. 生态影响因素分析	158
5. 区域自然和社会环境概况	160
5.1. 区域自然环境现状	160
5.2. 区域社会环境现状	173
6. 环境质量现状调查与评价	174
6.1. 海洋水文动力环境现状调查与评价	174
6.2. 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价	209
6.3. 海水水质现状调查与评价	216
6.4. 沉积物环境质量现状调查与评价	257
6.5. 海洋生态现状调查与评价	267
6.6. 区域环境空气质量调查与评价	342
6.7. 水环境质量调查与评价	343
6.8. 声环境质量现状监测与评价	343
6.9. 陆域生态现状调查	348
6.10. 区域鸟类现状调查	364
6.11. 环境敏感区与环境保护目标现状调查与评价	373

7. 环境影响预测与评价	374
7.1. 海洋环境影响分析	374
7.2. 大气环境影响分析	408
7.3. 声环境影响分析	409
7.4. 固体废物环境影响分析	431
7.5. 陆生生态影响分析	433
8. 环境事故风险分析与评价	437
8.1. 风险调查	437
8.2. 环境风险潜势初判	437
8.3. 评价等级	439
8.4. 风险识别	439
8.5. 风险预测	440
8.6. 环境风险分析	448
8.7. 环境风险防范措施及应急方法	450
8.8. 小结	453
9. 总量控制	455
10. 环境保护对策措施	456
10.1. 项目各阶段的污染环境保护对策措施	456
10.2. 项目的环境保护设施和对策措施一览表	466
11. 环境保护的技术经济合理性	469
11.1. 环境保护设施和对策措施的费用估算	469
11.2. 环境保护的社会与经济效益分析	469
11.3. 环境保护的技术经济合理性	470
12. 环境可行性分析	471
12.1. 工程选址与布置的合理性	471
12.2. 环境影响可接受性分析	473
13. 环境管理与监测计划	476
13.1. 环境保护管理计划	476
13.2. 环境监测计划	479
13.3. 建设项目“三同时”竣工验收	484
14. 环境影响综合评价结论及建议	486
14.1. 工程分析结论	486
14.2. 环境质量现状分析与评价结论	487
14.3. 环境影响预测分析与评价结论	489
14.4. 环境事故影响分析与评价结论	491
14.5. 总量控制结论	492
14.6. 环境保护对策结论	492
14.7. 公众参与结论	492
14.8. 区划规划和政策符合性结论	492
14.9. 项目环境可行性结论	493

附图：

附图1 项目地理位置图

附图2 本项目总体路由图

附图3 本项目涉及生态保护红线位置示意图（含局部放大）

附图4 本项目全线平面布置图

附图5 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范围图中位置示意图

附图6 本项目与海洋“两空间一红线”位置关系图

附图7 本项目与海洋空间功能布局位置关系图

附图8 本项目与天津市“三区三线”划定成果对比分析图

附图9 本项目与三条控制线位置关系图

附图10 本项目与滨城核心区干路网规划位置关系图

附图11 本项目声环境保护目标及现状监测点位图

附图12 本项目海域环境保护目标图

附图13 本项目典型横断面设计图

附图14 施工总体布置(含生态保护措施布置)图

附图15 本项目与滨海新区水系位置关系图

附图16 本项目周边土地利用现状图

附图17 本项目生态调查布点图

附图18 本项目北塘段、生态城段雨水管网

附件：

附件1 项目建议书批复

附件2 建设项目用地预审与选址意见书

附件3 中新天津生态城总体规划批复

附件4 天津市滨海新区人民政府关于同意生态城分区HGg（08）05单元09及10街坊、汉沽分区HG（08）06单元01街坊、北塘分区TGc（07）02单元02街坊（彩虹桥两侧用地）控制性详细规划修改方案的批复

附件5 市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程用海预审意见的函

附件6 声环境检测报告

附件7 水文动力现状引用监测报告

附件8 海洋生态现状引用监测报告

附件9 市规划资源局关于中新天津生态城彩虹并线桥工程符合生态保护红线内允许有限人为活动有关意见的函

附件10 潮间带沉积物现状监测

附件11 准予水行政许可决定书

附件12 建设项目海洋生态环境影响评价自查表

附件13 建设项目生态影响评价自查表

附件14 建设项目声环境影响评价自查表

1. 概述

1.1. 项目建设特点

1.1.1. 项目由来

中新天津生态城彩虹桥横跨永定新河，南接天津经济技术开发区，北连中新天津生态城，是连通天津滨海新区两大功能区的交通要道。目前生态城南向通道仅有 2 条现状城市道路“彩虹桥-中新大道”、“中津大道-中央大道”和 1 条高速公路“海滨大道”。

现状彩虹桥始建于 1998 年，与其南北向引路（黄海北路、中新大道）均为 4 车道，已远远不能满足区域交通需求。目前，彩虹桥在早晚高峰时段已经出现严重的拥堵；随着生态城和开发区两大功能区的高速发展，如不及时提升其交通运力，这种拥堵情况将日趋严重。

在这种背景下，生态城市建设局开展了生态城对外交通专题研究，形成了《生态城交通拥堵改善工程方案》，该方案包括新建中津大道和中央大道西南侧渠化道路、修建和畅路连通中央大道匝道、新建彩虹桥并线桥及拓宽中新大道工程，本项目为中新天津生态城彩虹桥并线桥工程，是该方案中改善工程之一。为此，由中新天津生态城管理委员会出资、由天津生态城市政景观有限公司为建设主体，新建“中新天津生态城彩虹桥并线桥工程”（以下简称“本项目”）。

1.1.2. 项目特点

本项目为跨海桥梁工程，工程主线南起北塘大街（桩号K0+014.235），北至中津大道（桩号K2+120.000），主线路由长度约2.106km，其中跨海桥梁全长1238m（主桥长813m，北塘段引桥长215m，生态城段引桥长210m），北塘段道路346.329m，生态城段道路521.671m。道路等级为城市主干路，单向 4 车道规模，设计车速40km/h。同时，拓宽北塘段、生态城段路基并改造东海路。项目主要工程内容包括道路工程、桥梁工程、排水工程以及交通安全、照明及供电系统、信号灯系统、绿化工程等附属工程。项目位于滨海新区内，道路建成后不涉及危险化学品车辆的运输。

根据《天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知》（2024年8月1日）、《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023年7月27日天津市第八届人民代表大会常务委员会第四次会议通过）、

《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》及国务院关于《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（国函〔2024〕126号），本项目跨海桥梁工程共涉及北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区面积约5.16公顷，具体为：桥梁工程的6座桥墩及其承台（P8#~P13#）涉及永久利用北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，永久利用面积约0.14公顷；局部段桥梁工程配套施工过程中涉及临时利用北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，临时利用面积约5.02公顷。

建设单位于2022年8月委托编制了《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程涉及生态保护红线论证报告》，并于2025年1月26日取得《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程符合生态保护红线内允许有限人为活动有关意见的函》，工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

本项目涉海工程施工采用钢栈桥、钢套箱围堰、临时支撑、吊装平台的施工方式，本项目涉海临时工程的建设与拆除在非汛期进行，避开永定新河闸开启期间，使项目所在区域处于封闭状态，悬浮物的影响仅局限于施工作业点附近，施工期废水、废气、噪声、固体废物对周围环境的影响以及涉水工程施工对海洋生态环境影响是短暂的，随着施工期结束而消失。本项目在施工期配备围油栏等风险应急物资，同时工程海域溢油应急能力具备可依托性，工程环境风险发生概率低，且所采取的项目环境风险防范措施有效，因此环境风险是可控的。本项目运营期使用功能为城市道路桥梁工程，运营期汽车尾气对周边环境影响较小，路面径流对地表水、海域水质及水生生态影响不大，交通噪声对周围声环境及声环境敏感点的噪声影响可接受，路面生活垃圾由当地城管委负责清运处理，不向海域排放。主桥设置防撞栏杆，防止运营期车辆事故落海油品泄漏对海域生态环境的影响。综上，项目实施对周围的环境是可接受的。

1.2. 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（2017年，国务院令 第682号）及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目涉及的跨海桥梁属于“五十四、海洋工程-153 跨海桥梁工程”，应编制环境影响报告书；本项目道路工程属于“五十二、交通运输业、管道运输业-131 新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道”，应编制环境影响报告表。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录

（2021年版）》，建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其

环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定，因此，本项目按“五十四、海洋工程-153 跨海桥梁工程”，应编制环境影响报告书。

受天津生态城市政景观有限公司委托，华测生态环境科技（天津）有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目的环境影响评价工作。我公司接受委托后，对工程所在区域进行了现场踏勘和认真的分析，编制了本项目的环境影响报告书。具体环境影响评价工作程序图见图 1.2-1。

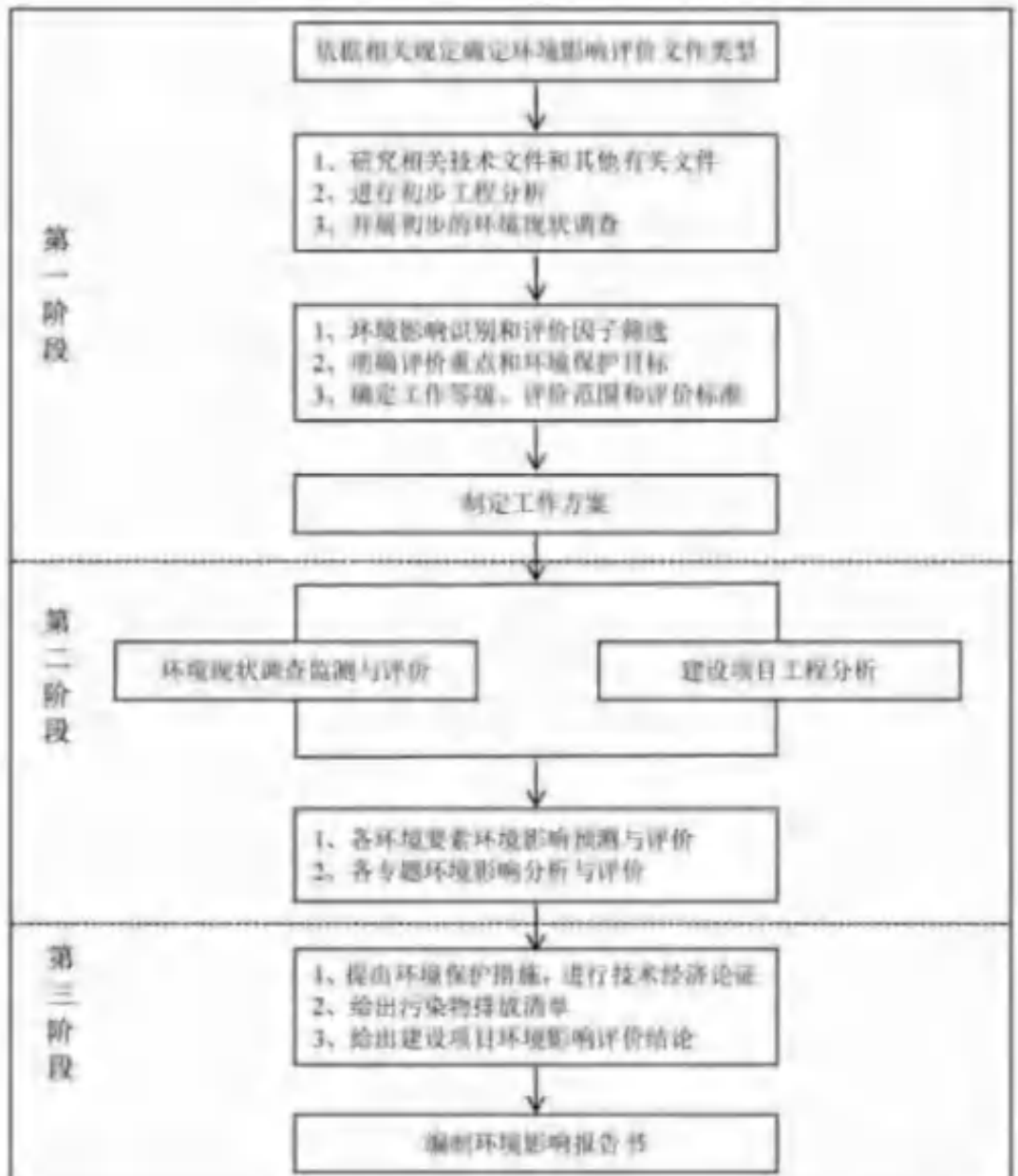


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.3. 分析判定相关情况

（1）与产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类中“第二十二、城镇基础设施”“1、城市公共交通”，不属于限制类和淘汰类。根据《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目不属于禁止准入类和许可准入类项目。因此，本项目建设符合国家产业政策要求。

（2）与规划符合性分析

对照《全国海洋主体功能区划》、《天津市“十四五”海洋生态环境保护规划》、《天津市国土空间总体规划（2021-2035）》、《天津市“十四五”生态环境保护规划》、《天津市滨海新区“十四五”生态环境保护规划》、《天津市综合交通运输“十四五”规划》、《天津市滨海新区综合交通运输“十四五”规划》、《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》、《中新天津生态城总体规划（2008-2020）》，本项目符合国家及地方等相关规划文件要求。

1.4. 关注的主要环境问题

拟建项目关注的主要环境问题为施工期道路施工扬尘、汽车尾气及施工机械噪声等对周围环境的影响；临时工程修建及拆除、桥梁桩基施工等对水环境、生态环境的影响及施工期陆上施工人员生活污水、生活垃圾等对环境的影响；运营期交通噪声、车辆尾气及桥上行人产生的固体废物等对环境的影响问题。

1.5. 报告书主要结论

本项目建设符合国家、地方产业政策和相关规划。项目的建设是中新天津生态城建设、运营和发展的需要，有利于促进中新天津生态城的可持续发展。本项目的环境影响主要在于项目永久占海、临时占海以及临时栈桥、钢围堰等临时工程建设及拆除产生的悬浮物所引起的生态损失，以及陆域生态生活污水、施工废气、施工噪声、施工过程产生的固体废物等，但这些影响程度和范围均有限，可通过采取相应的对策措施予以减缓。项目建成运营后，对地表水环境、环境空气、声环境等影响均不大，环境风险可控。在严格执行国家各项环境保护法律、法规，全面加强监督管理和认真落实报告书提出的各项环保措施，并合理安排施工的前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总论

2.1 评价目的

中新天津生态城彩虹桥并线桥工程环境影响评价主要从保护环境，维护生态平衡的原则出发，根据项目附近的环境特点和环境质量控制目标，对施工作业带来的环境问题进行全面科学论证，以期达到如下目的：

（1）全面系统进行环境现状调查与评价，掌握工程附近海域环境现状，为海域环境管理和预测评价提供可靠的基础资料。

（2）利用相关数学模式，结合工程实际环境问题，建立相关的数学模型，预测工程施工对附近环境影响的程度和范围。

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

2.2 编制依据

2.2.1 法律依据

（1）《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023年10月24日，第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议新修订，2024年1月1日起施行）；

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

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

（4）《中华人民共和国海域使用管理法》（第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2002年1月1日起施行）；

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

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

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于2021年12月24日通过，自2022年6月5日起施行）；

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

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

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

(11) 《中华人民共和国防洪法》(第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订,2016年7月2日);

2.2.2. 行政法规

(1) 《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》(主席令第61号,1990年8月1日);

(2) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》(2017年3月1日);

(3) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(中华人民共和国国务院令 第561号,2009年9月9日实施,2018年3月19日第五次修订);

(4) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(中华人民共和国国务院令 第475号,2006年11月1日起施行,2018年3月19日修订);

(5) 《国际防止废物和其它物质倾倒入海公约》(2018年3月19日);

(6) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第682号,2017年10月1日);

(7) 《全国生态环境保护纲要》(国发[2000]38号,2000年11月26日);

(8) 《全国海洋主体功能区规划》(国发[2015]42号,2015年8月1日)。

2.2.3. 政府部门规章

(1) 《关于印发<海洋工程环境影响评价管理规定>的通知》(国海规范[2017]7号,2017年4月27日);

(2) 《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,2012年7月);

(3) 《交通运输部关于印发大气污染物排放控制区实施方案的通知》(中华人民共和国海事局交海发[2018]168号,2018年11月);

(4) 《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》(交通运输部2010年第7号令,2010年11月16日发布,2017年5月23日修正实施);

- (5) 《关于印发<沿海海域船舶排污设备铅封管理规定>的通知》（交海发[2007]165号）；
- (6) 《国家海洋局关于印发<海洋生态损害评估技术指南（试行）>的通知》（国海环字[2013]583号）；
- (7) 《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年第3号，2016年修正）；
- (8) 《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，2013年8月）；
- (9) 《农业部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发[2022]1号，2022年1月）；
- (10) 《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）；
- (11) 《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》（中华人民共和国交通运输部令第4号，2011年1月）；
- (12) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号，2019年1月1日起施行）；
- (13) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2018年第48号）；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部 16号令，2021年1月1日实施）；
- (15) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委第7号）；
- (16) 《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规[2025]466号）；
- (17) 《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区的批复》（农办渔[2022]15号）。

2.2.4. 地方性法规、规章、规划

- (1) 《天津市水污染防治条例》（2020年9月25日修正）；
- (2) 《天津市大气污染防治条例》（2020年9月25日修正版）；
- (3) 《天津市海洋环境保护条例》（2020年7月29日修正）；
- (4) 《关于严格执行全市城区房屋建筑施工现场扬尘治理六个百分之百标准的通知》；

- (5) 《天津市防治扬尘污染管理暂行规定》，津政发〔2002〕091号，2002年12月30日；
- (6) 《天津市生态环境保护条例》，2019年3月1日；
- (7) 天津市人民政府办公厅关于印发《天津市重污染天气应急预案》的通知，津政办规〔2020〕22号，2020年11月20日；
- (8) 市生态环境局关于印发《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）；
- (9) 《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（天津市第八届人民代表大会常委会第四次会议通过，2023年7月27日）；
- (10) 《市规划资源局关于<天津滨海国家海洋公园规划（2022-2035年）>的批复》（津规资湿保发〔2024〕139号）；
- (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；
- (12) 《天津市人民政府关于<天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）>的批复》（津政函〔2025〕15号）
- (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）；
- (14) 根据《天津市滨海新区人民政府关于印发天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划的通知》（津滨政发〔2022〕5号）；
- (15) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市综合交通运输“十四五”规划的通知》（津政办发〔2021〕35号）；
- (16) 《天津市滨海新区人民政府办公室关于印发天津市滨海新区战略性新兴产业发展“十四五”规划等25项重点专项规划的通知》（津滨政办发〔2021〕21号）；
- (17) 《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）；
- (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，2024.12.02）
- (19) 《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）；

(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》(天津市滨海新区生态环境局, 2025.2.28)。

2.2.5. 技术依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)；
- (2) 《海洋调查规范》(GB/T12763.1~11-2007) (2008.2)；
- (3) 《海洋监测规范》(GB17378.1~7-2007) (2008.5)；
- (4) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(2002.4)；
- (5) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (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) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (12) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)；
- (14) 《海洋生态资本评估技术导则》(GB/T28058-2011)；
- (15) 《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442.1~10-2020)；
- (16) 《城市桥梁设计规范》(CJJ11-2011) (2019 版)；
- (17) 《天津市海洋(岸)工程海洋生态损害评估方法》(DB12/T548-2014)；
- (18) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)；
- (19) 《海洋生物质量》(GB18421-2001)；
- (20) 《海水水质标准》(GB3097-1997)；
- (21) 《海洋监测技术规程 第5部分: 海洋生态》(HY/T 147.5-2013)；
- (22) 《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》HY/T 215-2017；
- (23) 《近岸海洋生态健康评价指南》(GB/T 42631-2023)；
- (24) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；
- (25) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (26) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

2.2.6. 项目资料

(1) 《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程可行性研究报告》，上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司，2024年10月；

(2) 《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程海域使用论证报告书》，交通运输部天津水运工程科学研究所，2024年10月；

(3) 《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程涉及生态保护红线论证报告》，华测生态环境科技（天津）有限公司，2024年10月；

(4) 《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程生态论证报告》华测生态环境科技（天津）有限公司，2023年5月；

(5) 《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程防洪评价报告》，南京水利科学研究院，2024年3月；

(6) 《中新天津生态城生态修复项目跟踪监测与效果评估报告（2022年6月调查）》，国家海洋技术中心，2022年6月；

(7) 《中新天津生态城生态修复项目跟踪监测与效果评估报告（2022年10月调查）》，国家海洋技术中心，2022年10月；

(8) 《天津蓟运河河口泵站建设工程海洋环境质量现状（秋季）调查报告》，青岛国茂环境检测有限公司，2024年9月；

(9) 《天津蓟运河河口泵站建设工程海洋环境质量现状（春季）调查报告》，青岛国茂环境检测有限公司，2024年3月；

(10) 《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，天津市勘察设计院集团有限公司，2024年9月21日。

2.3. 评价时段与评价重点

2.3.1. 评价时段

根据本项目性质特点，确定本次评价时段为项目建设施工期和项目运营期两个阶段。

2.3.2. 评价重点

根据项目建设类型及施工期施工工艺，确定本次评价重点为：

(1) 工程施工对海域水环境、海洋沉积物环境、生态环境、渔业资源的影响；

(2) 工程建设对陆域生态环境敏感区的影响；

(4) 工程运营期交通噪声、汽车尾气、固体废物、环境风险等影响分析；

(5) 工程的环境保护对策措施。

2.4. 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.4.1. 环境影响要素的识别

工程建设对周围环境影响的程度和范围与工程内容、施工方式、周边环境敏感程度等多方面影响有关，不同的工程内容、施工阶段和施工时间对环境要素的影响有着明显的区别。

表2.4-1 环境影响要素识别表

环境要素 污染因素	海洋环境					大气 环境	声环 境	固废	陆域生 态	环境风 险	地表水 环境
	海域水 质	沉积 物	海域生 态	地形地 貌与冲 淤	水文 动力						
施工期	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S
运营期	-1L	—	—	-1L	-1L	—	-1L	—	—	-1S	—

注：表中“+”表示有利影响；“-”表示不利影响。
表中数字表示影响的相对程度，“1”表示轻微影响；“2”表示中等影响；“3”表示重大影响。
“L”表示长期影响；“S”表示短期影响；“—”表示无相互作用。

2.4.2. 评价因子的筛选

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025）附录A，结合项目影响识别结果，确定工程评价因子见下表所示。

表2.4-2 评价因子筛选表

时段	环境要素		评价类型	评价因子
施 工 期	大气环境		现状评价	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、碳氢化合物；
			影响分析	TSP、SO ₂ 、NO _x 、沥青废气、非甲烷总烃等
	海水水质		现状评价	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、铜、铅、镉、汞、锌、总铬、砷、水体富营养化
			影响分析	悬浮物、化学需氧量、石油类
	海洋沉积物		现状评价	硫化物、石油类、有机碳、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷
			影响分析	硫化物、石油类、有机碳、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷
	海洋生态环境	海洋生态	现状评价	海洋生态和生物资源：初级生产力（叶绿素a）、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼） 生物质量：重金属（Cu、Pb、Cd、Cr、Zn、Hg、As）及石油烃。
			影响分析	海洋生态和生物资源：初级生产力（叶绿素a）、浓度范围、分布特征；浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼）的物种数、优势种及其优势度、生物量、密度、物种多样性指数、物种丰富度指数、物种均匀的指数等。 生物质量：重金属（Cu、Pb、Cd、Cr、Zn、

			Hg、As) 及石油烃。
	声环境	影响分析	等效连续A声级
	地表水	影响分析	施工人员生活污水、施工废水
	固体废物	影响分析	建筑垃圾、生活垃圾等
	环境风险	影响分析	石油类
	陆域生态	现状评价	植被、野生动物
运营期	大气环境	现状评价	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、碳氢化合物；
		影响分析	TSP、SO ₂ 、NO _x 、沥青废气、非甲烷总烃等
	声环境	现状评价	等效连续A声级
		影响分析	等效连续A声级
	固体废物	影响分析	生活垃圾
	环境风险	影响分析	石油类

表2.4-3 海洋生态环境评价因子筛选表

环境影响要素	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质及影响时段
初级生产力	叶绿素 a	涉海工程施工，间接影响	施工期，短期、可逆
浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳动物（含鱼卵、仔稚鱼）	种类组成、生物量、密度（丰度）、种群结构、群落特征、分布范围、物种多样性指数等	工程占用、直接影响	生产运行期，长期占用、不可逆影响
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	工程占用，直接影响	生产运行期，长期占用、不可逆影响
重要湿地、特殊生境	分布面积、物种种类、物种盖度、生物多样性、生境稳定性、生态健康情况	/	/
自然保护地和生态保护红线	主要保护对象数量和种群规模、主要生态功能、物种栖息地连通性	永久占用直接	长期占用、不可逆影响
自然岸线	长度、宽度、类型和功能	/	/

2.5. 评价工作等级

(1) 海洋生态环境

本项目跨海桥梁工程位于永定新河口防潮闸上游，防潮闸的功能是防止海水倒灌，在海水涨潮时闭闸以避免海水涌入河道；退潮时则提闸放水，利用潮差将上游洪水安全下泄入海，根据天津市海岸线修测成果，本项目所在海域属于沿岸海域，且涉及北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，属于涉及海洋生态敏感区-重要敏感区。

表2.5-1 工程情况表

工程类型	工程规模	工程所在海域和生态环境类型
跨海大桥	桥梁总长1238m，其中主桥长	工程所在海域：北塘旅游休闲娱乐区

	813m，主桥段涉海，涉海长度726m。	生态环境类型：海洋生态敏感区-重要敏感区

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），海洋生态环境影响类型分类见下表所示。

表2.5-2 主要涉海项目的影响类型

影响类型		主要项目类别
向海洋排放废水（新增排放因子或排放量）		工业废水排放工程；城镇生活污水排污管道工程；海洋油气开发工程；矿盐卤水开发工程；海上娱乐及运动、海上景观开发工程；码头工程；水产养殖基地、工厂化养殖、高位池（提水）养殖工程；其他有浓盐水、温（冷）排水排海的工程
水下工程开挖/回填量		海洋（海底）矿产资源（不含油气开采）开发、海砂开采工程；清淤、疏浚、取土（沙）等水下开挖工程；滩涂垫高等回填（补沙）工程；海底隧道；航道工程、码头工程、水运辅助工程
挖沟埋设管缆总长度		海底管道及电（光）缆工程；海洋能源开发利用、输送设施及网络工程；海洋油气开发及其附属工程
水下炸礁、爆破挤淤工程量		水下炸礁（岩）、爆破、挤淤工程
泥浆及钻屑排放量		海洋油气开发工程；海洋（海底）矿产资源开发；海底物资储藏设施工程、海洋空间资源利用工程
入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例		跨海桥梁工程 ；海上堤坝工程；围填海工程
用海面积	围海	围海工程，围海养殖
	填海	填海工程
	其他用海	海上风电、海上太阳能发电、海水养殖、各类海上平台及浮式设施工程、海上景观开发工程
线性水工构筑物轴线长度	透水	跨海桥梁工程 ；海上栈桥
	非透水	防波堤等水运辅助工程；海上堤坝、临时围堰、堤坝拆除等工程；海洋能源开发利用类工程
人工鱼礁固体投放量 Q（空方万 m ³ ）		海洋人工鱼礁工程、含人工鱼礁投放的海洋牧场项目

根据上表可知，本项目涉及两种影响类型的建设项目，应分别判定评价等级，取其中最高等级作为建设项目评价等级。建设项目涉及（临时或永久占用、穿越等）重要敏感区或排放废水入封闭海域的，评价等级应提高一级（最高为1级）。

表2.5-3 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表

影响类型		评价等级		
		1	2	3
废水排放量 Q（10 ⁴ m ³ /d）	含 A 类污染物	Q≥2	0.5≤Q<2	Q<0.5
	含 B 类污染物	Q≥20	5≤Q<20	Q<5
	含 C 类污染物	Q≥500	50≤Q<500	Q<50
水下开挖/回填量 Q（10 ⁴ m ³ ）		Q≥500	100≤Q<500	Q<100
泥浆及钻屑排放量 Q（10 ⁴ m ³ ）		Q≥10	5≤Q<10	Q<5
挖沟埋设管缆总长度 L（km）		L≥100	60≤L<100	L<60
水下炸礁、爆破挤淤工程量 Q（10 ⁴ m ³ ）		Q≥6	0.2≤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	$S \geq 200$	$100 \leq S < 200$	$S < 100$
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)		$Q \geq 10$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$

本项目涉及的入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例 R%约为3.93%，则海洋生态环境影响评价等级为2级；线性水工构筑物轴线长度 L约为0.672km（透水），则海洋生态环境影响评价等级为3级；此外建设项目涉及临时或永久占用重要敏感区天津北塘旅游休闲娱乐区，评价等级应提高一级（最高为1级），因此本项目海洋生态环境评价等级为1级。

（2）环境风险

根据本项目的特性，项目主要风险为施工期浮吊船碰撞或者操作不当造成的燃料油泄漏事故和运营期车辆意外坠海造成的油品泄漏事故对海洋生态环境的影响，考虑到车辆燃料油舱相对于浮吊船油舱较小，事故影响相对较小，因此本项目重点分析施工期浮吊船发生溢油事故环境影响，外溢物取浮吊船燃料油柴油作为代表物质。

本项目施工高峰时段需要200吨浮吊2台，根据设计单位提供的资料，施工所用单台浮吊船燃油舱尺寸约为2m×1.5m×1m；充填系数为0.8，柴油密度取0.84t/m³，单台浮吊船柴油量约为2t。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），项目涉及风险物质为油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等），临界量为100t，因此项目临界量比值 Q 为 0.02。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当Q<1时，该项目环境风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。但项目位于海洋生态重要敏感区——天津北塘旅游休闲娱乐区内，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，因此项目环境敏感程度为E1 高度敏感区。

正常施工条件下，发生溢油污染事故的概率较小，且在封闭条件下，对外环境的影响范围有限，但考虑到项目周边海域海洋环境较敏感，一旦溢油将对海洋生态环境产生影响，因此本次评价考虑在最不利情况永定新河闸开启下施工船舶发生溢油事故来进行数值预测分析，并根据预测结果进行风险防范措施

可行性分析。

（3）大气环境

施工期：项目施工期大气环境影响主要为施工扬尘、汽车尾气及施工机械尾气，其中施工扬尘为施工期主要的大气污染源。施工扬尘影响范围较小，随施工结束影响也将随之结束。

运营期：本项目建成后道路不涉及服务站等固定污染源。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于等级公路、铁路，应分别按项目沿线主要集中排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算评价等级，因此本项目运营期不判定大气环境影响评价等级。

（4）声环境

根据《市生态环境局关于印发<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）》，本项目北段位于中新天津生态城起步区1类声环境功能区，中段主桥跨越海域，南段位于滨海新区北塘街道2类声环境功能区。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1类、2 类地区，按二级评价；根据预测结果，本项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 5dB（A）以上，按一级评价；在确定评价工作等级时，如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级进行评价。根据声环境预测结果，评价范围内敏感目标噪声级增高量在小于 5dB（A），综上，将项目声环境影响评价等级定为二级。

（5）生态环境

本项目属于线性工程，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中评价等级判定的6.1.6条，线型工程可分段确定评价等级。

本项目主桥段为跨海工程，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中评价等级判定的6.1.7条，涉海工程评价等级判定参照HJ 1409-2025（详见本报告海洋生态环境评价等级判定）。

本项目北塘段、生态城段引桥、引路工程符合导则中“g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级”分级要求，评价等级为三级。

（6）土壤环境

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“其他行业”，为IV类项目。因此，本项目不开展土壤环境影响评价。

（7）地下水

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于城市交通设施 139 城市桥梁、隧道，为IV类项目，因此可不开展地下水环境影响评价。

综上，本项目各环境要素评价等级详见下表。

表2.5-4 本项目环境影响评价工作等级一览表

项目	海洋生态环境	声环境	大气环境	环境风险	土壤、地下水
等级	1级	二级	/	预测分析	不开展

2.6. 评价范围

（1）海洋生态环境影响评价范围

海洋生态环境影响评价范围应覆盖建设项目整体实施后可能对海洋生态环境造成影响的范围。本项目评价等级为1级，评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离：在潮流主流向的扩展距离应不小于 15km~30km、垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。

本项目用海外缘线北侧距离海洋生态敏感区天津滨海国家海洋公园约6km，东侧距离海洋生态敏感区汉沽重要渔业海域约16km，因此确定本项目海洋生态环境影响评价范围为以工程用海外缘线为起点向东将汉沽重要渔业海域纳入评价范围，向东外扩27km，向西扩展至陆域，向南外扩16km，向北外扩18km。

本项目海洋评价范围拐点坐标见下表所示，评价范围见下图所示。

表2.6-1 项目环境评价范围控制点坐标

控制点	经度	纬度
A	117.734212355	38.892532358
B	117.801846938	38.834255237
C	118.089894728	39.043482582
D	117.939347701	39.177612154



图 2.6-1 海洋生态环境（风险）评价范围示意图

（2）风险评价范围

本项目水环境风险主要是施工浮吊船溢油以及施工车辆意外落海造成燃油油泄漏事故。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）海洋生态环境风险评价范围根据评价等级合理确定，一般不小于相应评价等级的生态环境影响评价范围，本项目风险评价范围72小时油膜所能抵达的范围，见下图所示，其范围小于本项目海洋生态评价范围，因此综合考虑，本项目以海洋生态评价范围作为环境风险评价范围，见上图2.6-1。

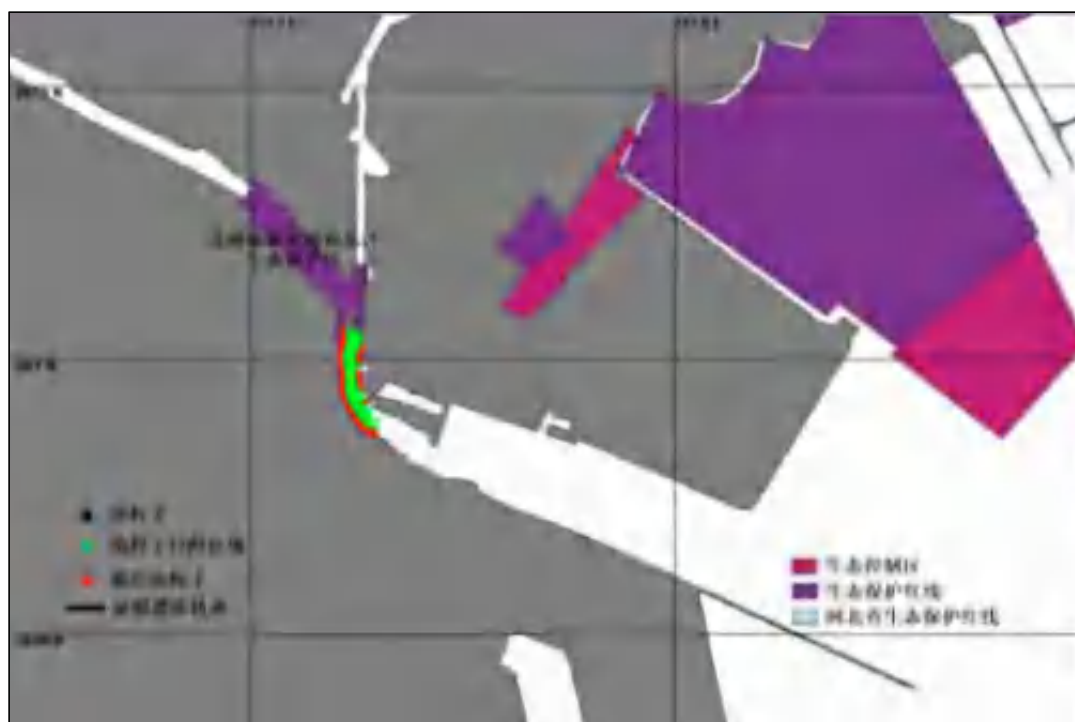


图 2.6-2 冬季北风涨潮期持续下溢油情景模拟（泄漏3天后）到达范围

（3）声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），城市道路、公路、铁路、城市轨道交通地上线路和水运线路等建设项目，满足一级评价要求，一般以道路中心线外两侧200m 以内为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小，如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200 m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。本项目声源计算得到的贡献值到 40 m 处，能满足1类声功能区，周边200m范围内有敏感目标，声环境影响评价等级为二级，因此声环境影响评价范围为道路中心线向外 200m 区域。



图 2.6-3 声环境评价范围示意图

（4）大气环境评价范围

本项目建成后道路不涉及服务站等固定污染源，不对项目评价等级进行估算模型计算，因此无需设置大气环境影响评价范围。

（5）陆域生态评价范围

生态城段和北塘段引桥及引路总计长约1380m，陆域生态建设工程不穿越生态敏感区，根据生态导则评价范围确定原则，“穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围”，经计算，陆域生态评价范围约 0.83km²。



图 2.6-4 陆域生态环境评价范围示意图

（6）地下水及土壤环境影响评价范围

本项目不开展地下水及土壤环境影响评价。

2.7. 评价标准

本项目拟执行的环境质量标准和排放标准见下表所示。

表2.7-1 本次评价使用标准汇总表

标准	项目	标准号	标准名称及分类	级别	备注
环境质量评价标准	水环境	GB3097-1997	《海水水质标准》	第一类~第四类	/
	沉积物	GB18668-2002	《海洋沉积物质量》	第一类、第二类	/
	海洋生物	GB18421-2001	《海洋生物质量》	贝类生物体内生物残毒的评价采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中提供的评价标准。海洋鱼类、甲壳类、软体类，目前国家尚未颁布统一的评价标准，本报告评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录C	第一类、第二类
		HJ1409-2025	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》		/
	大气环境	GB3095-2012及修改单	《环境空气质量标准》	二级	/
	声环境	GB3096-2008	《声环境质量标准》	1类	雅境园、鲲玉园、

					璟苑、鲲鹏园
				2类	永定新河闸管理所北侧
				4a类	永定新河闸管理所西侧
排放标准	声环境	GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	/	施工期
	水环境	GB3552-2018	《船舶水污染物排放控制标准》	限制性要求	
	大气环境	《船舶大气污染物排放控制区域实施方案》交海发〔2018〕168号		/	

2.7.1. 环境质量标准

表2.7-2 海水水质标准单位：mg/L（pH除外）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8-8.5，同时不超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	
石油类≤	0.05		0.30	0.50
无机氮≤（以N计）	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤（以P计）	0.015	0.030		0.045
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
铜≤	0.005	0.01	0.050	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
镉≤	0.001	0.005	0.010	
锌≤	0.020	0.05	0.10	0.50
汞≤	0.00005	0.0002	0.0005	
砷≤	0.020	0.030	0.050	
硫化物≤（以S计）	0.02	0.05	0.10	0.25

表2.7-3 沉积物中主要污染物评价标准

项目	指标（10 ⁻⁶ ）		
	第一类	第二类	第三类
有机碳（%）≤	2.0	3.0	4.0
硫化物≤	300.0	500.0	600.0
石油类≤	500.0	1000.0	1500.0
铜≤	35.0	100.0	200.0
铅≤	60.0	130.0	250.0
锌≤	150.0	350.0	600.0
镉≤	0.50	1.50	5.00
铬≤	80.0	150.0	270.0
总汞≤	0.20	0.50	1.00
砷≤	20.0	65.0	93.0

表2.7-4 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位

			一级	二级	
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	20	60	μg/m ³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	40	μg/m ³
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³
		1 小时平均	160	200	
5	颗粒物 (粒径小于等于 10 微米)	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
6	颗粒物 (粒径小于等于 2.5 微米)	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	
7	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	80	200	
		24 小时平均	120	300	

表2.7-5 声环境质量标准 单位dB (A)

声环境功能区类别	时段		备注
	昼间	夜间	
1类 (雅境园、鲲玉园、璟苑、鲲贝园)	55	45	敏感点距离主干线大于50m
2类 (永定新河闸管理所北、南、东侧)	60	50	敏感点距离主干线大于30m
4a类 (永定新河闸管理所西侧)	70	55	敏感点距离主干线小于30m

表2.7-6 贝类海洋生物质量标准值 (鲜重) 单位: mg/kg

项目	第一类	第二类	第三类
总汞≤	0.05	0.10	0.30
镉≤	0.2	2.0	5.0
铅≤	0.1	2.0	6.0
砷≤	1.0	5.0	8.0
铜≤	10	25	50 (牡蛎 100)
锌≤	20	50	100 (牡蛎 500)
石油烃≤	15	50	80

表2.7-7 海洋生物质量评价标准 单位: mg/kg

生物类别	石油烃	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	标准来源
鱼类	20	0.30	20	2.0	40	0.6	1	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025) 附录C
甲壳类	20	0.20	100	2.0	150	2.0	1	
软体类	20	0.30	100	10	250	5.5	1	

2.7.2. 污染物排放标准

表2.7-8 建筑施工场界环境噪声排放限值单位dB (A)

昼间	夜间
70	55

表2.7-9 船舶水污染物排放控制标准单位: mg/L

污染物种类	排放控制要求		排放限值			
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	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	污染物排放监控位置 生活污水处 理装置出水 口
		利用船载生活污水处理装置处理,达标后在航行中排放		SS (mg/L)	150	
				耐热大肠菌群数个/L)	2500	
	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				
	与最近陆地间距离>12海里海域	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	施工期船舶执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018):本项目施工期所使用的船舶为2012年以后建造,约为一艘300t浮吊船。					

表2.7-10 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》

标准	污染物	污染物项目	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2.7-11 船舶废气污染物排放标准

评价项目	评价标准及代号	污染物排放控制要求
施工船舶废气	《船舶大气污染物排放控制区域实施方案》交海发(2018)168号	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

表2.7-12 《围填海工程填充物质成分限值》(GB 30736-2014)

序号	指标	第一类	第二类	第三类
1	材质	不应含有冶金废料、采矿废料、燃料废料、化工废料、城市生活垃圾(惰性拆建物料除外)、危险废物、农业垃圾、木质废料、明显的大型植物碎屑和动物尸体等损害海洋环境质量的物质		
2	气味	无异味、异臭		

3	块体大小	单块体重量符合围海工程中堤坝或围堰的设计要求		
4	相对密度	大于施工海域的海水相对密度		
5	w(Hg)($\times 10^{-6}$)	0.20	0.50	1.20
6	w(Cd)($\times 10^{-6}$)	0.50	1.50	6.00
7	w(Pb)($\times 10^{-6}$)	60.0	130.0	300.0
8	w(Zn)($\times 10^{-6}$)	150.0	350.0	720.0
9	w(Cu)($\times 10^{-6}$)	35.0	100.0	240.0
10	w(Cr)($\times 10^{-6}$)	80.0	150.0	324.0
11	w(As)($\times 10^{-6}$)	20.0	65.0	112.0
12	w(OC)($\times 10^{-2}$)	2.0	3.0	5.0
13	w(S ²⁻)($\times 10^{-6}$)	300.0	500.0	720.0
14	w(oil)($\times 10^{-6}$)	500.0	1000.0	1800.0

2.8. 环境敏感区和环境保护目标

2.8.1. 环境敏感区

一、北塘旅游休闲娱乐区

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》，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。

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。

三河岛位于滨海新区北塘区域，岛长 270m，岛最宽处 138m，原为北营炮台，1973 年蓟运河拓宽时，地基与陆地间的联系被割断，因地处永定新河、潮白河、蓟运河交汇入海处而得名。因其丰富的历史文化内涵和独特的三角洲湿地风貌，成为天津市唯一列入国家海岛名录的岛屿。

本项目桥梁工程的 6 座桥墩及其承台（P08#~P13#）涉及永久利用北塘旅游休闲娱乐区海洋生态保护红线，本项目与海洋“两空间一红线”位置关系见下图所示。



图 2.8-1 本项目与海洋“两空间一红线”位置关系图

二、《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》“三区三线”

2022年11月17日，天津市国土空间总体规划“三区三线”（即“永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界”）划定成果已经自然资源部认定并正式

启用。

2024年8月9日，中华人民共和国中央人民政府发布《国务院关于《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复》（国函〔2024〕126号）。

规划中统筹划定“三区三线”：科学划定生态保护红线。严守自然生态安全边界，划定生态保护红线面积1557.77平方千米。其中，陆域划定生态保护红线面积1288.34平方千米；海域划定生态保护红线面积269.43平方千米。

根据《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程符合生态保护红线内允许有限人为活动有关意见的函》，本项目跨海桥梁工程涉及北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区面积约5.16公顷，具体为：桥梁工程的6座桥墩及其承台（P8#~P13#）涉及永久利用北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，永久利用面积约0.14公顷；局部段桥梁工程配套施工过程中涉及临时利用北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，临时利用面积约5.02公顷。

本项目与三条控制线位置关系图见下图所示。

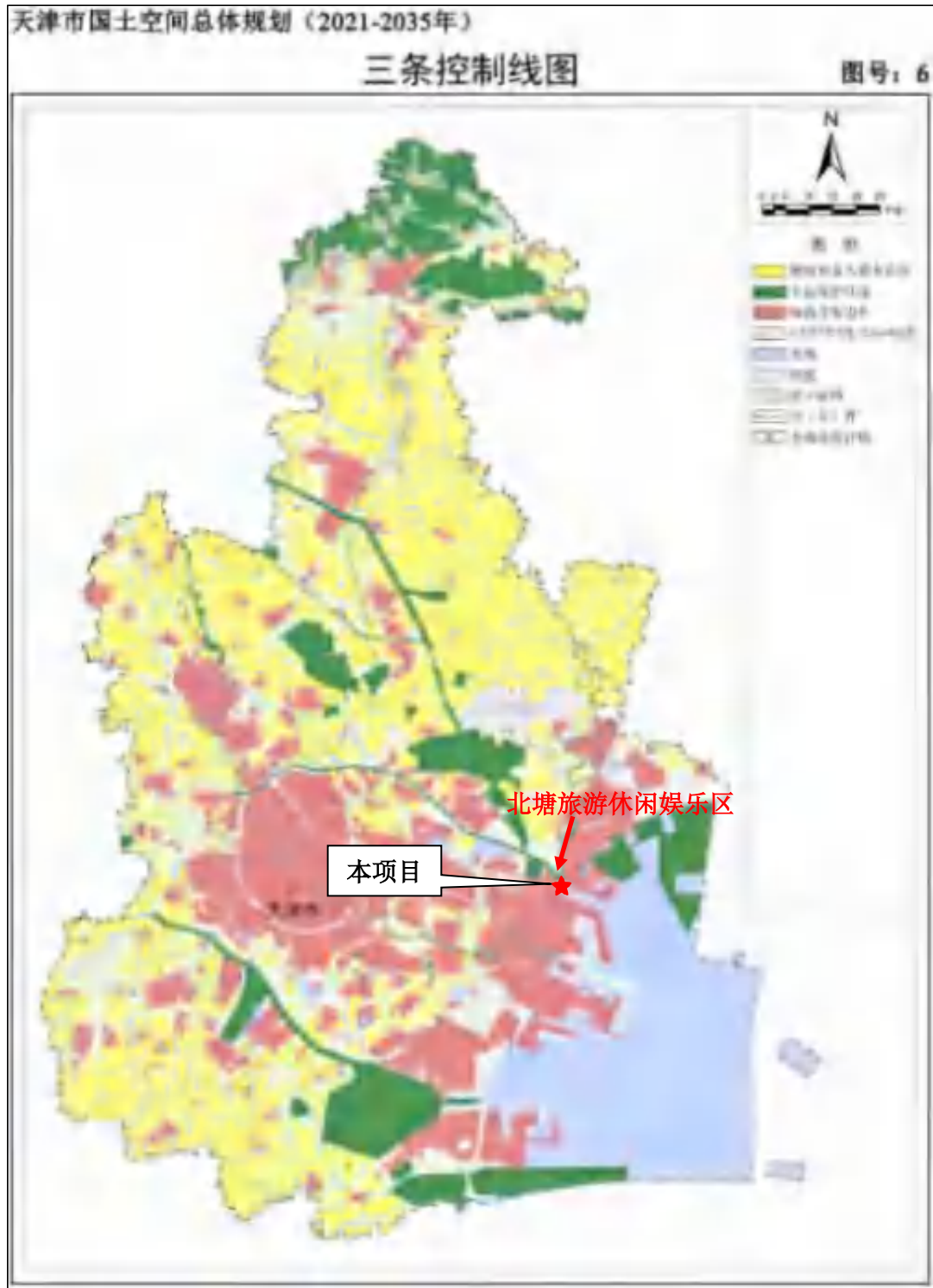


图 2.8-2 本项目与三条控制线位置关系图

三、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区

根据《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的批复》（农办渔[2023]97号），调整完的辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积为23154.48km²，其中核心面积9558.48km²，实验区总面积为13596km²。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°35'00"E-122°20'00"E，37°03'00"N-41°00'00"N之间。

渤海湾核心区面积为6093.78km²，核心区范围是由东部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°53'14.625"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、涧河入海口，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、马颊河、徒骇河入海口，南至山东省滨州市湾湾沟乡。

该区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、青鳞沙丁鱼、刀鲚、凤鲚、鲮、鳊、赤鼻棱鳊、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童鱼、鲛、花鲈、中国毛虾、海蜇等渔业种类。

本项目位于渤海湾国家级水产种质资源保护区核心区，针对项目建设对海洋生态环境会造成不可避免的影响，根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》的相关规定，建设单位应按照渔业主管部门的要求，依法开展该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工作，并按规定程序报有审批权限部门进行审批，按要求组织落实补偿措施。

建设单位于2020年4月9日委托中国水产科学研究院黄海水产研究所开展《中新天津生态城彩虹桥并线桥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》编制工作，目前，该专题报告正在办理审批手续。

本项目在保护区的位置见下图所示。

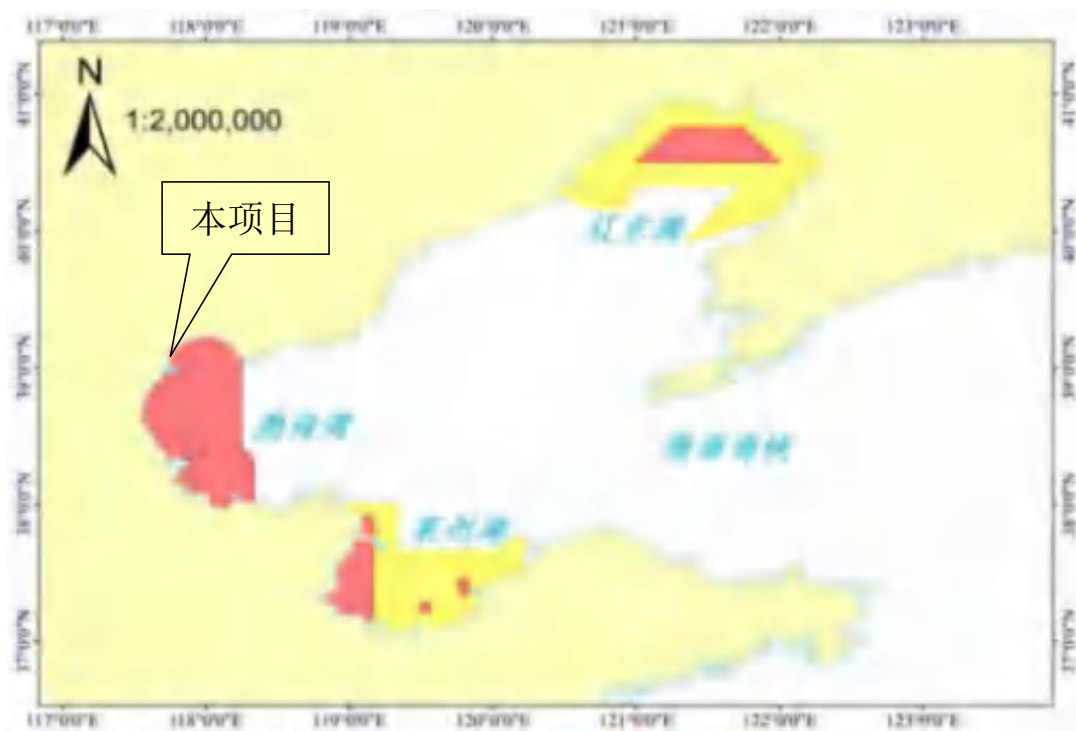


图 2.8-3 本项目与渤海湾国家级水产种质资源保护区范围位置关系图

四、经济鱼类三场一通道

参照黄渤海区渔业资源调查与规划（海洋出版社，1990）中的相关内容、中国海洋渔业水域图（第一批）等研究结果，“辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区”的主要经济鱼类为中国对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹，保护区内还栖息着银鲳、黄鲫、青鳞沙丁鱼、鲚、凤鲚、鳎、鳀、赤鼻棱鳀、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童、鲅、花鲈、中国毛虾、海蜇等渔业种类。

本节将根据调查情况对中国对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等主要经济渔业生物的产卵场、索饵场、洄游路线的分布现状进行描述。

本项目与上述重要经济渔业资源的三场一通道位置关系见图 2.8-4~图 2.8-10，由图可知，本项目距对虾产卵场约 17km，距鳀产卵场约 32km、距叫姑鱼产卵场约 18km，距离其他经济鱼类三场一通道较远。

（1）中国对虾

中国对虾又称东方对虾，旧称中国对虾，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。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，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。中国对虾产卵场位于本项目东侧约17km处，位于本项目评价范围内，中国对虾产卵场与本工程位置关系见下图。

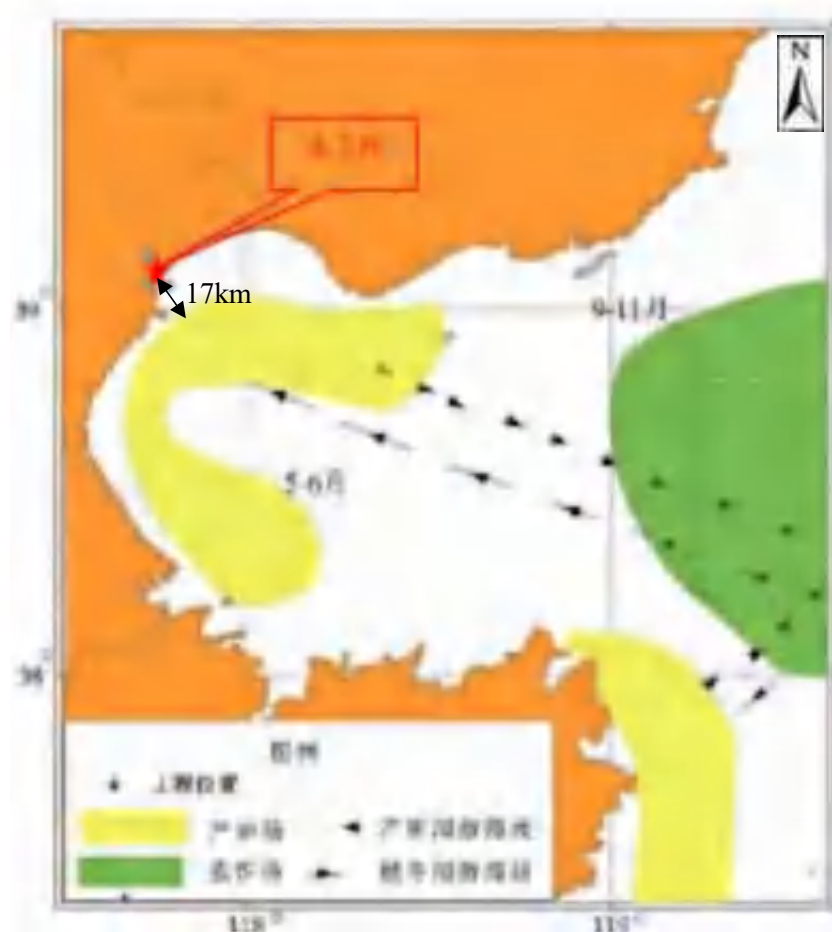


图 2.8-4 中国对虾洄游路线图

(2) 三疣梭子蟹

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。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。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。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。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。三疣梭子蟹洄游路线位于本项目东南侧，最近距离约90km，位于本项目评价范围之外。三疣梭子蟹洄游路线与本工程位置关系见下图所示。

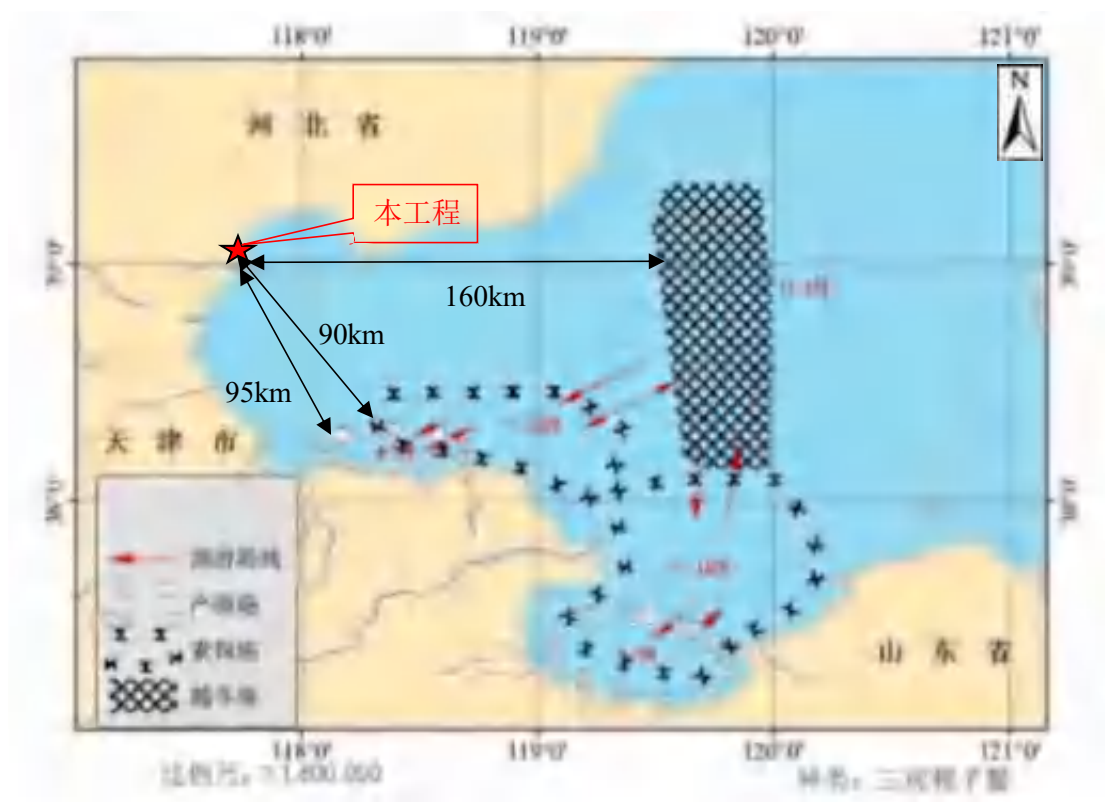


图 2.8-5 梭子蟹洄游路线图

(3) 白姑鱼

白姑鱼属石首鱼科，为暖温性底层鱼类。白姑鱼有明显的季节性洄游。白姑鱼在越冬海区停留到4月中、下旬，主群迅速向北、偏西方向移动。洄游鱼群的主群向北洄游，月上旬便可到达石岛东南及以东海域，于5月至6月上旬便可进入渤海各大河口外海区产卵，主要产卵期为6月前后，渤海湾为白姑鱼的主要产卵场。白姑鱼产卵场位于本项目东南侧约80km处，不在本项目评价范围内，白姑鱼产卵场与本工程位置关系见下图。

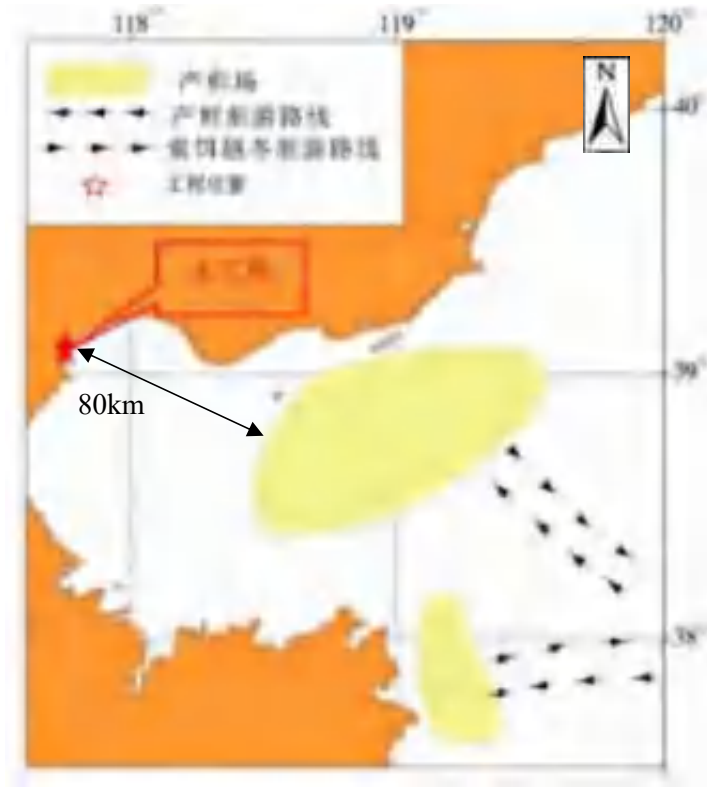


图 2.8-6 白姑鱼洄游分布

(4) 鲢

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渔获。鲢于 5 月份大量出现在渤海，渔获量最高，6~7 月渔获量有较大下降，9、10 月明显减少，11 月又有所上升，12 月基本消失。鲢产卵场位于本项目东南侧约 32km 处，不在本项目评价范围内，鲢产卵场与本工程位置关系见下图。



图 2.8-7 鳀洄游分布

(5) 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 4.0~4.5℃ 时，叫姑鱼大体沿 38N 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。叫姑鱼产卵场位于本项目东侧约 18km 处，在本项目评价范围内，叫姑鱼产卵场与本工程位置关系见下图。



图 2.8-8 叫姑鱼洄游分布

(6) 绵鳎

绵鳎，地方名鲞鱼或光鱼，属冷温性近海底层鱼类。绵鳎不做长距离的洄游，但作浅水与深水的往返移动。冬季，绵鳎主要群体一般栖息在 40~70 水深区域，春季，绵鳎开始由深水向近岸浅水区移动，进行索饵、育肥活动，此时绵鳎的分布较广，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。绵鳎的产卵期一般在 12~2 月，其产卵场在深水区。

绵鳎产卵场位于本项目东南侧约 46km 处，不在本项目评价范围内，绵鳎产卵场与本工程位置关系见下图。



图 2.8-9 鲷洄游分布

(7) 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 16~25cm、体重 200~300g、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 109mm 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) 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。

3) 繁殖习性

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 1.30~1.60mm，黄海南部为 1.28~1.65mm。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。小黄鱼卵场位于本项目东南侧约 80km 处，不在本项目评价范围内，小黄鱼产卵场与本工程位置关系见下图。

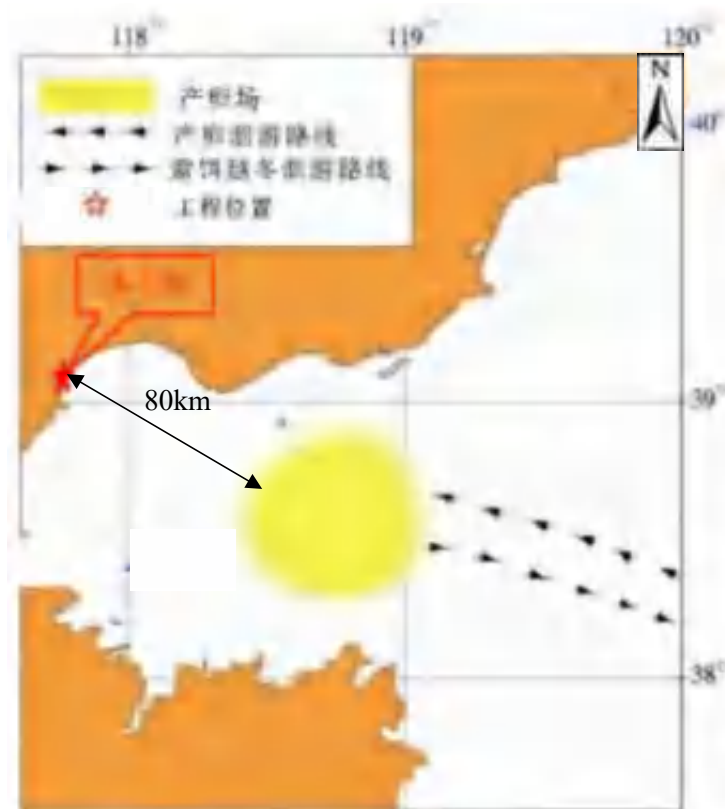


图 2.8-10 小黄鱼洄游路线图

五、天津滨海国家海洋公园

2020年12月，经国家林业和草原局批准正式建立天津滨海国家海洋公园。

根据《市规划资源局关于〈天津滨海国家海洋公园规划（2022-2035年）〉的批复》（津规资湿保发〔2024〕139号），规划中指出分区管控要求：海洋公园内采取差别化管控措施，并根据保护与发展需求制定相应的管理目标。按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《关于做好自然保护区范围调整及功能分区优化调整前期有关工作的函》、《自然资源部 生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》、《国家级自然公园管理办法（试行）》制定如下管控措施：

1.生态保育区

生态保育区牡蛎礁生境区和八卦滩遗鸥栖息地以承担生态系统保护和修复为主要功能，在一般控制区管控基础上，实施更加严格管控措施。

管控要求：实施严格的保护制度，遗鸥栖息地遗鸥栖息季节（每年9月至次年4月）和牡蛎礁生境区全年禁止擅自从事开挖、采挖贝类等对保护对象产生不利影响的的活动，允许开展以下活动：

1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑；

2）因病虫害、外来物种入侵、维持主要保护对象生存环境等特殊情况，可以开展重要生态修复工程、增殖放流、病害动植物清理等人工干预措施；

3）如有需要可科学划定航行区域，航行船舶实行合理的限速、限航、低噪音、禁鸣、禁排管理，合理选择航道养护方式，确保保护对象安全；

4）在野生鸟类非栖息、迁徙季节，可以适度开展不影响滩涂生态功能的有限人为活动；八卦滩遗鸥栖息地区域每年5月1日至8月31日可以适当开展自然教育、亲海等有限人为活动；

5）已有合法线性基础设施和供水等涉及民生的基础设施的运行和维护，必要的航道基础设施建设，涉及水系连通和水体交换能力必要的基础设施建设，允许开展生态修复、生态修复设施及配套基础设施建设等活动。

管理目标：以珍稀濒危栖息地和牡蛎礁生态系统的保护与恢复为主要目标，为珍稀濒危鸟类遗鸥和牡蛎礁提供栖息觅食的场所和良好的生存环境，维持该区域独特的滩涂、湿地生态功能。

2.合理利用区

合理利用区以开展自然体验、科普教育、观光游览、休闲健身等旅游活动为主要功能，兼顾自然公园内居民和其他合法权益主体的正常生产生活和资源利用。

合理利用区包括中新生态城近岸滩涂、中新渔港东侧近岸滩涂、大神堂近岸滩涂、中新生态城浅海水域、大神堂浅海水域。

管控要求：禁止开发性，生产性建设活动，除满足国家特殊战略需要的有关活动外，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动；

1) 生态保育区内允许开展的活动；

2) 原住居民和其他合法权益主体，在不扩大现有建设用地（用海）前提下，允许修缮生产生活设施，保留生活必需捕捞、养殖等活动，允许渔民和辖区有证船舶开展适度的养殖、捕捞等生产活动；

3) 经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动；

4) 不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护；

5) 管护等与海洋公园管理相关的基础设施建设；

6) 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造；

7) 战略性矿产资源基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作；

8) 确实难以避让的军事设施建设项目及重大军事演训活动。

管理目标：在保证滩涂生态安全的前提下，适当开展资源利用活动，充分发挥滩涂湿地生态功能，开展参观旅游、休闲渔业、亲海体验等活动，实现海洋公园资源的可持续利用。

此外，根据《天津市海上交通安全管理规定》，在海上设施和助航标志周围1000米水域内不得进行养殖、捕捞、垂钓等有碍船舶航行安全的活动。同时，用海活动应当严格遵守《海洋环境保护法》等法律法规的要求。在海洋公园周边，开展无人机飞行等可能会对国家海洋公园特定区域产生噪声污染、影响鸟类活动的项目，应当开展建设项目对鸟类影响的评价分析，编制评价分析报告。

本项目与天津滨海国家海洋公园位置关系图见下图。



图 2.8-11 本项目与天津滨海国家海洋公园的位置关系示意图

表 2.8-1 天津滨海国家海洋公园各区块情况一览表

序号	名称	面积（公顷）	保护对象
1	大神堂滩涂区域	2979.69	沿海滩涂资源
2	中心渔港东侧滩涂区域	1608.26	沿海滩涂资源
3	八卦滩附近滩涂区域	1953.13	沿海滩涂资源及遗鸥等珍稀鸟类栖息地
4	八卦滩附近浅海水域	1732.47	浅海生态系统
5	大神堂浅海海域 （包含原天津大神堂牡蛎礁国家级海洋特别保护区）	5929.74	牡蛎礁及浅海生态系统

六、天津古海岸与湿地国家级自然保护区

天津古海岸与湿地国家级自然保护区于1992年10月经国务院批准建立，是我国唯一的以贝壳堤、牡蛎礁珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统为主要保护和管理对象的国家级海洋类型自然保护区。

天津古海岸与湿地国家级自然保护区由贝壳堤区域和牡蛎礁、七里海湿地区域组成，涉及滨海新区、津南区、宝坻区和宁河的部分区域，包括贝壳堤青坨子区域、贝壳堤老马棚口区域、贝壳堤邓岑子区域、贝壳堤板桥农场区域、贝壳堤上古林区域、贝壳堤新桥区域、贝壳堤巨葛庄区域、贝壳堤中塘区域、贝壳堤大苏庄区域、贝壳堤沙井子区域、贝壳堤翟庄子区域、牡蛎礁、七里海湿地区域。该保护区在天津市位置示意图见下图所示。

本项目距离最近的天津古海岸与湿地国家级自然保护区（贝壳堤青坨子区域）约2.2km，见下图。



图 2.8-12 本项目与天津古海岸与湿地国家级自然保护区（贝壳堤青坨子区域）的位置关系示意图

七、蓟运河河滨岸带生态保护红线

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21号），划定陆域生态保护红线-VI河滨岸带生态保护红线-。

本项目与蓟运河河滨岸带生态保护红线最近距离约350m，不在本项目陆域生态评价范围内，具体位置关系见下图所示。



图 2.8-13 本项目与蓟运河河岸带生态保护红线的位置关系示意图

2.8.2. 环境保护目标

一、声环境保护目标

本项目声环境评价范围内声环境保护目标如下表、图所示。



图 2.8-14 本项目周边声环境保护目标分布示意图

表2.8-2 本项目声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	评价范围 200m内 楼号	地理位置	行政区划	所在路段	里程范围	线路形式	相对位置	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距离道路中心线距离/m*	不同声功能区人口分布（人）			建筑情况
												1类	2类	4a	
1	雅境园	7号楼~11号楼	天津市滨海新区中津大道1088号	滨海新区	生态城段	K2+120 - K2+160	路基	东侧	0	66	79	180	0	0	板楼、朝南、16层、侧对
2	鲲玉园	1号楼~10号楼	天津市滨海新区中新生态城中津大道980号	滨海新区	生态城段	K1+540 - K1+920	路基	东侧	0	70	84	1613	0	0	板楼、朝南、11~24层、侧对
3	璟苑	56号楼~59号楼、63号楼	天津市滨海新区中新生态城和惠路11号	滨海新区	生态城段	K1+220 - K1+380	引桥	东侧	10-12	113	129	605	0	0	板楼、朝南、18层、侧对
4	鲲贝园	1号楼、2号楼	天津市滨海新区中津大道1402号	滨海新区	生态城段	K1+400 - K1+780	引桥	东侧	10-12	160	174	100	0	0	板楼、朝南、18层、侧对
5	永定新河闸管理所		天津市滨海新区北塘大街彩虹桥下200m	滨海新区	北塘段	K0+240 - K0+420	路基	东侧	0-4	60	74	0	30	0	板楼、朝南、3层、侧对

二、海洋生态环境保护目标

根据本项目所处区域的环境特点及周围敏感点的分布情况，确定本次评价范围内的海洋生态环境保护目标为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、北塘旅游休闲娱乐区、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，见下表所示。

表2.8-3 本项目海洋环境保护目标一览表

类别	名称	依据	方位	距离	保护对象或要求
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	《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区的批复》（农办渔〔2022〕15号）	项目位于该保护区中。		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。
三场一通道		黄渤海区渔业资源调查与规划（海洋出版社，1990）	本项目距对虾产卵场约17km，距叫姑鱼产卵场约18km。		
海洋生态保护红线区	北塘旅游休闲娱乐区	《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》	本项目所在海域占用北塘旅游休闲娱乐区面积5.16公顷，其中，永久占用面积0.14公顷，临时占用面积5.02公顷。		滨海休闲娱乐区为限制开发区，禁止从事可能改变或影响滨海旅游的开发建设活动，禁止可能造成现有海岛生态系统破坏及自然地形、地貌改变的围填海、实体坝连岛、采挖海砂等开发建设活动，其他开发建设活动应当经科学论证、合理规划，按照经批准的规划有序进行。 将无居民海岛三河岛纳入生态保护区实行严格管护。
	天津滨海国家海洋公园	《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》 《天津滨海国家海洋公园规划（2022-2035年）》	东北侧	6km	天津滨海国家海洋公园主要保护对象为沿海滩涂、牡蛎礁生境、遗鸥等珍稀鸟类栖息地。 海洋公园分为2个功能区，即生态保育区、合理利用区，生态保育区实施严格的保护制度，遗鸥栖息地遗鸥栖息季节（每年9月至次年4月）和牡蛎礁生境区全年禁止擅自从事开挖、采挖贝类等对保护对象产生不利影响的活动；合理利用区以开展自然体验、科普教育、观光游览、休闲健身等旅游活动为主要功能，兼顾自然公园内居民和其他合法权益主体的正常生产生活和资源利用。
	天津古海岸与湿地国家级自然保护区（贝壳堤青坨子区域）	《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》	东北侧	2.2km	以贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统作为主要保护对象。

	汉沽重要渔业 海域	《天津市国土空间总体规划 (2021-2035 年)》	东侧	16km	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。区域内的任何海域开发利 用活动均不得对毗邻天津滨海国家海洋公园造成不良影响；保 护鱼、虾、贝等海洋生物资源栖息地，开展人工鱼礁建设。



2.9. 相关规划与环境功能区划符合性分析

2.9.1. 与《全国海洋主体功能区划》的符合性

2015年8月1日，国务院印发了《关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》。规划依据主体功能，将海洋空间划分为四类区域：优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

优化开发区域，是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整和优化的海域。

重点开发区域，是指在沿海经济社会发展中具有重要地位，发展潜力较大，资源环境承载能力较强，可以进行高强度集中开发的海域。

限制开发区域，是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。

禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿等。

规划指出，我国已明确公布的内水和领海面积38万平方公里，是海洋开发活动的核心区域，也是坚持海陆统筹、实现人口资源环境协调发展的关键区域。优化开发区域，包括渤海湾、长江口及其两翼、珠江口及其两翼、北部湾、海峡西部以及辽东半岛、山东半岛、苏北、海南岛附近海域。重点开发区域，包括城镇建设用海区、港口和临港产业用海区、海洋工程和资源开发区。限制开发区域，包括海洋渔业保障区、海洋特别保护区和海岛及其周边海域。禁止开发区域，包括各级各类海洋自然保护区、领海基点所在岛礁等。

渤海湾海域为优化开发区域，包括河北省秦皇岛市、唐山市、沧州市和天津市毗邻海域。优化港口功能与布局，推动天津北方国际航运中心建设。积极推进工厂化循环水养殖和集约化养殖。加快海水综合利用、海洋精细化工业等产业发展，控制重化工业规模。保护水产种质资源，开展海岸生态修复和防护林体系建设。加强海洋环境突发事件监视监测和海洋灾害应急处置体系建设，强化石油勘探开发区域监测与评价，提高溢油事故应急能力。

本项目位于优化开发区域中的天津市海域，是连接生态城区域与北塘区域、开发区方向的重要路网干道，有利于中新天津生态城的开发建设，推动天津市建设发展。本项目的建设符合《全国海洋主体功能区划》。

2.9.2. 与《天津市“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性

为深入贯彻落实习近平生态文明思想和习近平总书记关于海洋生态环境保护的重要指示批示精神，扎实有序做好我市“十四五”期间海洋生态环境保护工作，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、天津海警局印发关于印发《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》围绕“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。”的总体目标，在海洋环境质量、海洋生态保护、亲海环境品质、基础能力建设等4个方面设置9项具体指标。

根据“第三章 深化陆海统筹污染治理”，“以近岸海湾、河口为重点，强化精准治污，分区分类实施陆海污染源头治理，加强海洋塑料垃圾防治，深入打好渤海综合治理攻坚战，陆海统筹持续改善近岸海域环境质量。”“第四章 强化生态保护与修复”，“坚持山水林田湖草海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，修复恢复典型海洋生态系统，强化海洋生态监管，提升海洋生态系统质量和稳定性。”

本项目作为连接生态城区域与北塘区域、开发区方向的重要路网干道，有利于中新天津生态城的开发建设，进一步形成中新生态城海洋旅游和文化产业集群。项目施工期污染物均妥善处理，不外排，运营期无污染物产生。

综上所述，本项目建设符合《天津市“十四五”海洋生态环境保护规划》。

2.9.3. 与《天津市国土空间规划总体规划（2021-2035年）》的相符性

（1）两空间一红线

2024年8月9日，国务院以国函〔2024〕126号批复，原则同意自然资源部审查通过的《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

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”分布图划定的海洋生态保护红线（图2.9-1），所在的海洋生态保护红线为北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区（图2.9-2）。

根据《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程符合生态保护红线内允许有限人为活动有关意见的函》，本项目跨海桥梁工程涉及北塘旅游

休闲娱乐区海洋生态红线区面积约5.16公顷，具体为：桥梁工程的6座桥墩及其承台（P8#~P13#）涉及永久利用北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，永久利用面积约0.14公顷；局部段桥梁工程配套施工过程中涉及临时利用北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，临时利用面积约5.02公顷。

建设单位于2022年8月委托编制了《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程涉及生态保护红线论证报告》，并于2025年1月26日取得《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程符合生态保护红线内允许有限人为活动有关意见的函》，工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

天津市国土空间总体规划（2021—2035年）

海洋“两空间一红线”分布图

图号：21



图2.9-1 本项目与海洋“两空间一红线”位置关系图

天津市国土空间总体规划（2021—2035年）

海洋空间功能布局图

图号：22

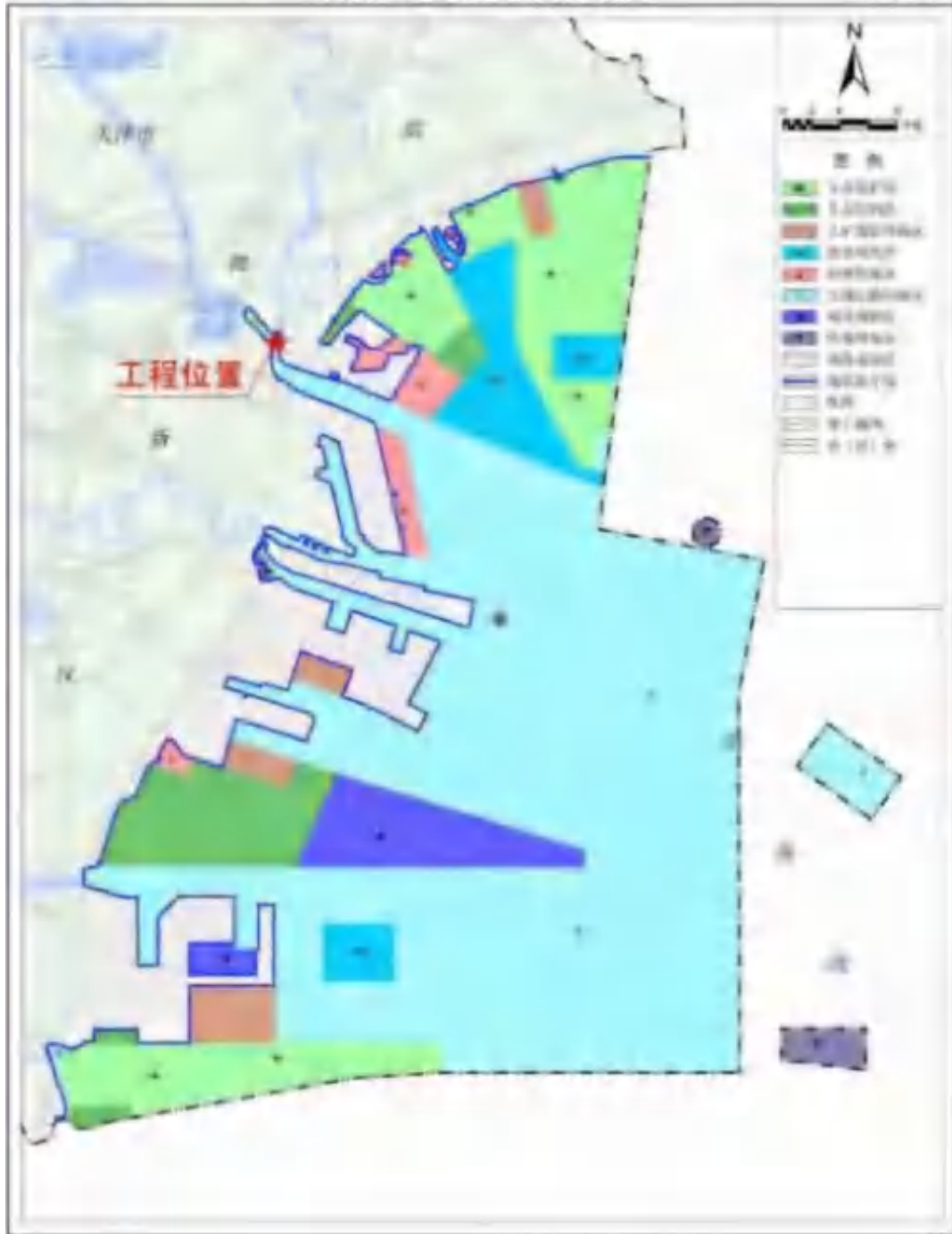


图2.9-2 本项目与海洋环境保护规划环境敏感区位置关系图

（2）三区三线

2022年10月，《天津市“三区三线”划定工作方案》（即“永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界”）划定成果已经自然资源部认定并正式启用。目前，天津市规划和自然资源局门户网站已上线运行“智慧选址三线查询”平

台，能够在线查询拟选址地块与“三区三线”空间位置关系。

经与天津市规划和自然资源局门户网站“智慧选址三线查询”平台对比，见图2.9-3，本项目位于天津市生态保护红线范围内，不位于永久基本农田和城镇开发边界内。



图2.9-3 本项目与天津市“三区三线”划定成果对比分析图

2024年8月9日，中华人民共和国中央人民政府发布《国务院关于《天津市国土空间总体规划（2021—2035年）》的批复》（国函〔2024〕126号）。

规划中统筹划定“三区三线”：科学划定生态保护红线。严守自然生态安

全边界，划定生态保护红线面积1557.77平方千米。其中，陆域划定生态保护红线面积1288.34平方千米；海域划定生态保护红线面积269.43平方千米。

规划中明确：加强生态保护红线管理。生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护区核心区外，严格禁止开发性、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，除满足生态保护红线管控要求外，还应符合相应法律法规规定。加强生态保护红线实施情况的监督检查，强化各部门数据和成果实时共享，提升空间治理现代化水平。

根据《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程符合生态保护红线内允许有限人为活动有关意见的函》，桥梁工程的6座桥墩及其承台（P8#~P13#）涉及永久利用北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，永久利用面积约0.14公顷；局部段桥梁工程配套施工过程中涉及临时工程钢栈桥、钢套箱围堰、临时支撑、吊装平台等利用北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，临时利用面积约5.02公顷，本项目与三条控制线位置关系图见图2.9-4。

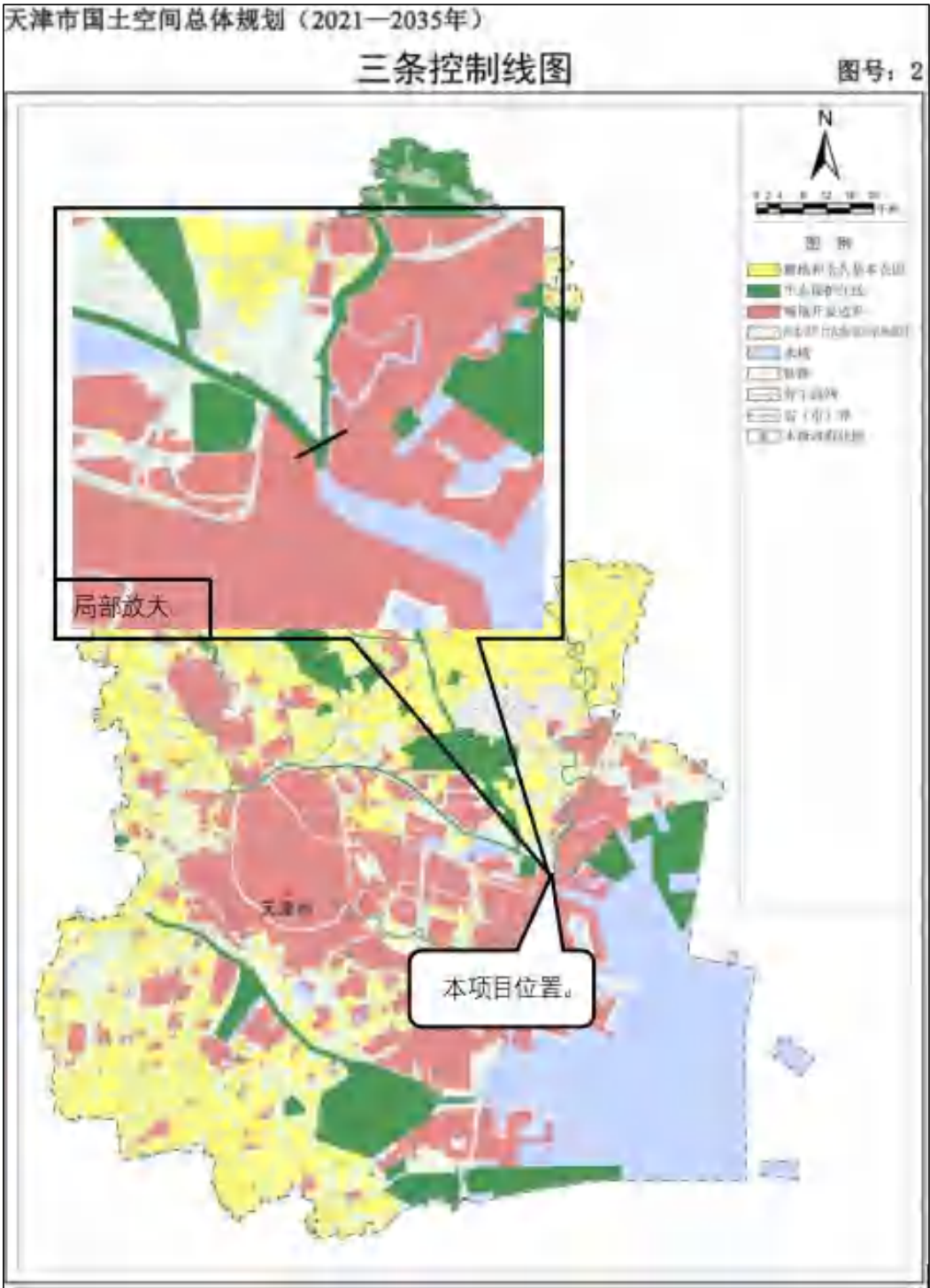


图2.9-4 本项目与三条控制线位置关系图

（3）港口带动、绿色高效的综合交通体系

依据《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》（国函[2024]126号）中的“滨城核心区干路网规划图”，本项目所在区域的道路交通规划如下图所示。



图2.9-5 本项目与滨城核心区干路网规划位置关系图

因此，本项目路径符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》（国函[2024]126号）中的道路交通规划路径。

2.9.4. 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性

根据《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），规划中指出“第七章 强化风险防 控筑牢环境安全底线.....

五、强化环境风险预警防控与应急加强生态环境与健康健康管理。强化噪声污染防治，开展声环境功能区评估与调整，优化声环境监测点位布局，将噪声影响作为空间布局、交通运输、项目建设等重要考量因素，提升建筑物隔声性能，落实降噪减振措施。推动铺装低噪声路面，采取隔声屏障、建筑物隔声、禁鸣、限速、车型限制等综合防治措施，有效降低交通干线对群众生活的影响。”

本项目按照相关要求开展噪声污染评价工作，对本项目建成后受影响的建筑物提出隔声要求，建设采用低噪声路面、建筑物隔声、禁鸣、限速、车型限制等防治措施，符合规划内容。

2.9.5. 与《天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划》符合性

根据《天津市滨海新区人民政府关于印发天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划的通知》（津滨政发〔2022〕5号），规划中指出“（一）制定碳达峰方案推动绿色发展.....4.加快建立绿色交通体系.....（4）推进道路优化与交通疏解；（七）强化全程管控，防范环境风险.....7.加强噪声污染防治.....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，降低道路交通噪声污染对群众生活的影响。

本项目按照相关要求开展噪声污染评价工作，对本项目建成后受影响的建筑物提出隔声要求，建设采用低噪声路面、建筑物隔声、禁鸣、限速、车型限制等防治措施，符合规划内容。

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

依据《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目所在区域的道路交通规划如下图所示。



图2.9-6 滨海新区国土空间综合交通规划图

因此，本项目路径符合《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》中的道路交通规划路径。

2.9.7. 与《天津市综合交通运输“十四五”规划》符合性

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市综合交通运输“十四五”规划的通知》（津政办发〔2021〕35号），规划中指出“五、建设快慢有序、富

有活力的客运交通体系....改善慢行交通出行环境，提高非机动车道和人行道连续性、通畅性，改善行人过街条件。

本项目为并线桥工程，主要建设目的是为解决生态城和经开区区域早晚高峰拥堵问题，满足居民出行需求，提升南北方向道路通行能力，符合规划内容。

2.9.8. 与《天津市滨海新区综合交通运输“十四五”规划》符合性

根据《天津市滨海新区人民政府办公室关于印发天津市滨海新区战略性新兴产业发展“十四五”规划等25项重点专项规划的通知》（津滨政办发〔2021〕21号）-14.天津市滨海新区综合交通运输“十四五”规划，规划中指出“（六）以节点改善为突破，优化居民出行环境....针对生态城对外出行交通拥堵问题，重点实施以下工程：一是强化干支衔接，加快建成塘汉公路联络线连接塘汉快速，增加生态城南向快速通行能力；二是推动建设彩虹二桥，并改造相邻北塘大街路口，提高既有中新大道通行能力；三是研究增加生态城直连中心城区的快速路，研究利用京港高速接中心城区金钟快速路，形成生态城与中心城区之间的快速直联通道，避免绕行滨海核心区”。

本项目为并线桥工程，建设符合规划内容。

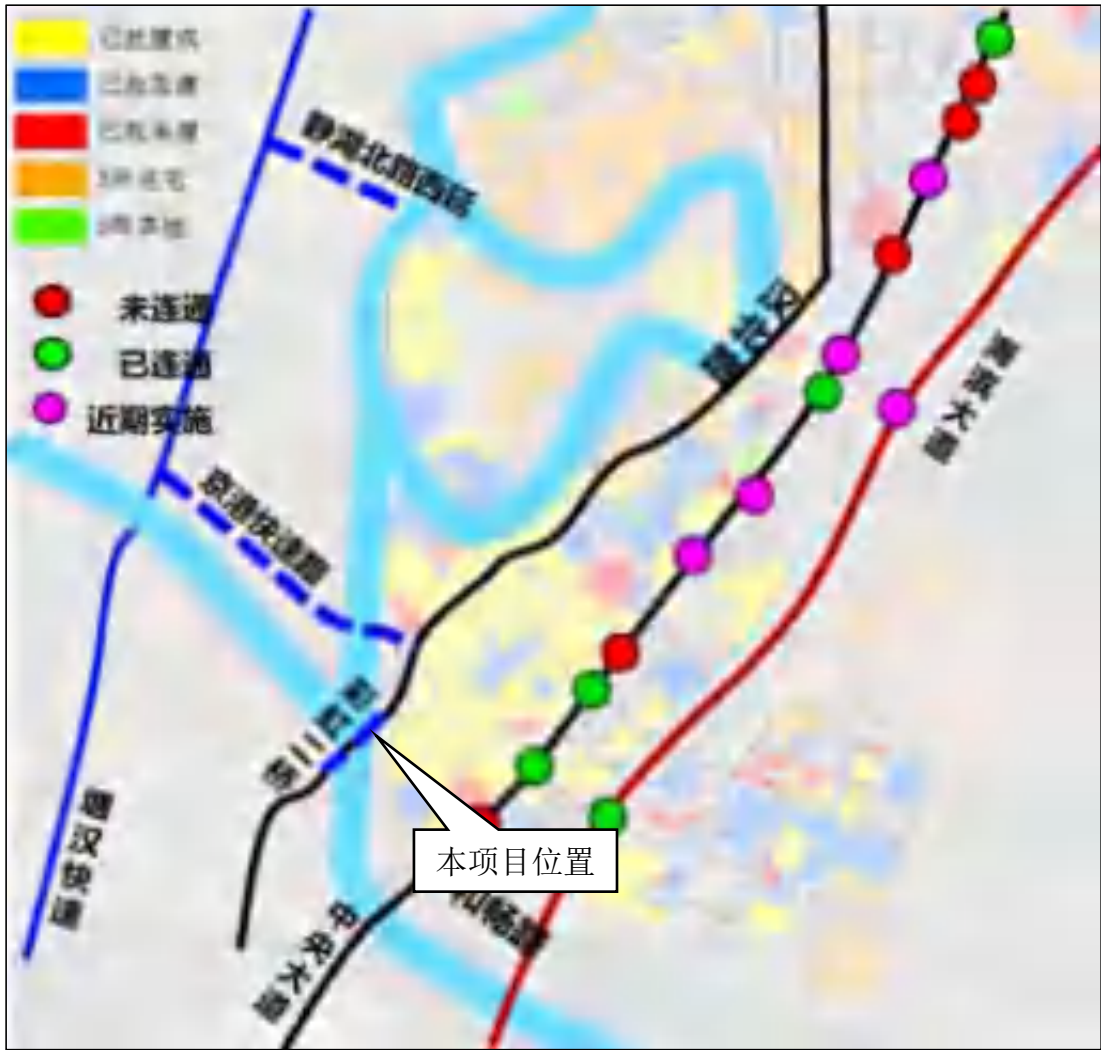


图2.9-7 生态城地区堵点治理部分通道工程示意图

2.9.9. 与《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》、《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》的符合性分析

2020 年 12 月 30 日，天津市人民政府以津政规〔2020〕19 号文发布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。2024 年 12 月 2 日，天津市生态环境局发布了《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》，对天津市生态环境分区管控成果进行了动态更新。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见。

表2.9-1 本项目与市级管控要求符合性分析一览表

类别	管控要求	本项目情况	符合结论
空	优先保护生态空间。生态保护红线按	本项目位于天津市生态红线保护区—	符

间 布 局 约 束	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。	—北塘旅游休闲娱乐区。本项目施工期间对所在海域会产生一定程度的影响，但影响范围有限，随着施工期结束，其影响也随之消失。施工期产生的废水、废气及固体废物等均会妥善处置，无污染物排入海。本项目运营期使用功能为城市道路桥梁工程，运营期汽车尾气对周边环境影响较小，路面径流对地表水、海域水质及海洋生态影响不大，交通噪声对周围声环境及声环境敏感点的噪声影响可接受，桥面生活垃圾由当地城管委负责清运处理，不向海域排放。在落实报告书提出的施工期、运营期污染防治措施的前提下，对北塘旅游休闲娱乐区环境影响较小，能够满足北塘旅游休闲娱乐区海洋环境保护管理要求及海域使用管理要求。	合
	优化产业布局。……	本项目不涉及。	符合
	严格环境准入。……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……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。	项目选址不占用永久基本农田。	符合
	生态建设协同减污降碳。强化国土空间规划和用途管制……	本项目选址符合国土空间规划管控要求。	符合
污 染 物 排 放 管 控	实施重点污染物替代。……实行重点污染物（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。	本项目建设内容不涉及污水处理设施，运营期本项目无生产和生活废水产生，主要是雨水形成的桥面径流。大气污染源主要为通行车辆排放的尾气，为道路移动源，不纳入本项目污染物排放总量控制。	符合
	严格污染排放控制。……	本项目不涉及。	符合
	强化重点领域治理。……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。……强化固体废物污染防治。……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”。……	本项目建设内容不涉及污水处理设施，运营期本项目无生产和生活废水产生，主要是雨水形成的桥面径流。路面产生的生活垃圾由城市管理委员会负责清运。	符合
	加强大气、水环境治理协同减污降碳。……	本项目不涉及。	符合
环 境 风 险	加强优先控制化学品的风险管控。……	本项目环境风险较低，采取相应措施后，环境风险可防控。	符合
	严格污染地块用地准入。……	本项目选址不涉及污染地块，项目的实施不会对地下水和土壤产生污染。	符合
	加强土壤污染源头防控。……		符合

防 控	加强地下水污染防治工作，防控地下水污染风险。……		
	加强土壤、地下水协调防治。……		
	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。	本项目不涉及外来生物	符合
资 源 利 用 效 率	严格水资源开发。……	本项目不涉及。	符合
	推动非化石能源规模化发展，扩大天然气利用。……	本项目不涉及。	符合

本项目与天津市生态环境分区管控智能查询系统核查结果见下图所示。

图2.9-8 本项目与天津市生态环境分区管控位置关系图

本项目位于滨海新区，属于《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）中“重点管控单元”，与滨海新区环境管控单元位置关系图见图 12.2-9 所示。

表2.9-2 本项目与《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》

《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》-区级管控要求			
维度	管控要求	本项目情况	符合结论
空间约束要求	1、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地核心保护区外，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。 2、生态保护红线内除允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动外，规定范围内的国家重大项目确需占用生态保护红线的，按照国家有关规定办理用地用海用岛审批。占用生态保护红线的国家重大项目，应当严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。 3、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。 4、加强对滨海湿地的管理和保护，严格管控围填滨海湿地，逐步恢复自然湿地、滩涂。 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。 6、严格执行国家关于淘汰严重污染生态环境的产品、工艺、设备的规定，推动落后产能退出。	本项目于2025年1月26日取得《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程符合生态保护红线内允许有限人为活动有关意见的函》，工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；于2024年10月31日取得《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程用海预审意见的函》（津规资海域函[2024]333号），原则同意中新天津生态城彩虹桥并线桥工程用海选址、用海面积、方式和用途。	符合
污染物管控要求	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。	施工期要合理安排施工作业时间，施工设备尽量采用先进低噪声设备，合理进行施工平面布置，高噪固定声源离岸布置，并采取必要的隔声、降噪措施。在项目运营期间，道路运营部门可通过采取控制行车速度，经常养护路面，保证良好的路况，做好区域绿化带和行道树的养护，提高对噪声的吸收等措施后，项目交通噪声对周围环境的影响不大。	符合
	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	施工期产生的废水、废气及固体废物等均会妥善处置，无污染物排放	符合

	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。	入海。运营期工程自身不会对海洋环境造成污染。运营期降雨冲刷路面产生的雨水，随着天然降雨过程产生的径流进入市政雨水管网，不排海；项目运营期桥面生活垃圾由当地城管委负责清运处理，不向海域排放，不会对生态环境产生不良影响。	
环境风险 管控	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。	本项目道路建成后不涉及危险化学品车辆的运输。	符合
资源利用 效率	坚决控制化石能源消费。合理控制煤炭消费总量，深入推进煤炭清洁高效利用。	本项目为跨海桥梁工程，运营期消耗的能源主要为电（路灯设施），不使用化石能源。	符合
《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》-分类单元管控要求 重点管控类单元管控要求（环境治理类）			
空间布局 约束	执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	见上文表12.2-1及表12.2-2，本项目符合天津市市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	符合
污染物排 放管控	执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 治理初期雨水污染，推动海绵城市建设。 深化扬尘等面源污染综合治理。加强施工工程控尘措施监管，加强渣土运输车辆管控和裸地堆场治理。	见上文表12.2-1及表12.2-2，本项目符合天津市市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 项目施工期要合理安排施工作业时间，施工设备尽量采用先进低噪声设备，合理进行施工平面布置，高噪固定声源离岸布置，并采取必要的隔声、降噪措施。在项目运营期间，道路运营部门可通过采取控制行车速度，经常养护路面，保证良好的路况，做好区域绿化带和行道树的养护，提高对噪声的吸收等措施后，项目交通噪声对周围环境的影响不大。 施工期产生的废水、废气及固体废物等均会妥善处置，无污染物排放入海。运营期工程自身不会对海洋环境造成污染。运营期降雨冲刷路面产生的雨水，随着天然降雨过程产生的径流进入市政雨水管网，不排海；项目运营期桥面生活垃圾由当地城管委负责清运处理，不向海域排放，不会对生态环境产生不良影响。	符合
环境风险 防控	执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	见上文表12.2-1及表12.2-2，本项目符合天津市市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	符合
资源利用 效率	执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	见上文表12.2-1及表12.2-2，本项目符合天津市市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	符合

因此，本项目建设符合《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）、《滨海新区

生态环境准入清单》（2024 年版）中的相关准入要求。

2.9.11. 与《中新天津生态城总体规划（2008-2020）》符合性

依据《中新天津生态城总体规划（2008-2020）》（津政函[2008]106号）中的“中新天津生态城区域交通示意图、中新天津生态城机动车交通系统规划图”，本项目所在区域的交通规划如下图所示。



图2.9-10 中新天津生态城区域交通示意图



图2.9-11 中新天津生态城机动车交通系统规划图

因此，本项目路径符合《中新天津生态城总体规划（2008-2020）》（津政函[2008]106号）中交通规划路径。

2.9.12. 与《生态城分区HGg（08）05单元09及10街坊、汉沽分区HG（08）06单

元01街坊、北塘分区TGc（07）02单元02街坊（彩虹桥两侧用地）控制性详细规划修改方案》符合性

根据《天津市滨海新区人民政府关于同意生态城分区HGg（08）05单元09及10街坊、汉沽分区HG（08）06单元01街坊、北塘分区TGc（07）02单元02街坊（彩虹桥两侧用地）控制性详细规划修改方案的批复》，本次控规修改主要为解决生态城和经开区区域早晚高峰拥堵问题，满足居民出行需求，提升南北方向道路通行能力，拟对彩虹桥两侧规划用地开展控规修改工作，满足并线桥建设需求。

修改内容：

（1）道路修改：将中新大道路基段、中新大道引桥段、彩虹桥桥梁段、黄海北路引桥段的道路红线进行拓宽。

用地修改：根据道路规划方案，对道路两侧用地边界进行修改：将部分牧草地、公园绿地、水域、公用设施用地、其他用地修改为道路用地；将0.77公顷商业用地修改为公用设施用地。

本项目建设符合《生态城分区HGg（08）05单元09及10街坊、汉沽分区HG（08）06单元01街坊、北塘分区TGc（07）02单元02街坊（彩虹桥两侧用地）控规调整》相关规划。

2.10. 与产业政策的相符性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类中“二十二、城镇基础设施”“1、城市公共交通”。属于鼓励类建设项目，不属于限制类和淘汰类。根据《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目不属于禁止准入类和许可准入类项目。

因此，本项目建设符合国家产业政策要求。

3. 工程概况

3.1. 建设项目选址及基本情况

3.1.1. 项目选址符合性分析

本项目线位考虑与现状彩虹桥关系、跨河方式、跨径、环境影响等因素进行多方案比选，汇总如下：

表 3.1-1 并线桥线位方案汇总表

方案类型	彩虹桥西侧线位		彩虹桥东侧线位			
	方案一 并行	方案二 绕行	方案三 一跨过河	方案四 垂直过河	方案五 隧道过河	方案六 并行
方案制约因素	占用市级文物保护单位、军事碉堡；北塘古镇护城河	与上位规划不符，占用生态红线，绕行距离较远，跨越永定新河蓟运河实施两座特大桥，工程实施难度	锚定占用军事碉堡，占用生态谷规划轨道交通线位，与现状彩虹桥拱桥，景观不匹配	彩虹桥与新建桥梁桥墩三角区水流流场紊乱，不利于泄洪，交通组织不畅，生态城段线路距离居民楼最近约30m	纵坡不满足规范要求，隧道位于交叉口前无法满足平交要求，交通组织复杂，海里建设隧道对海洋环境影响大	涉及生态保护红线
总投资（亿元）	7.5	11	11.5	6.9	13.2	6





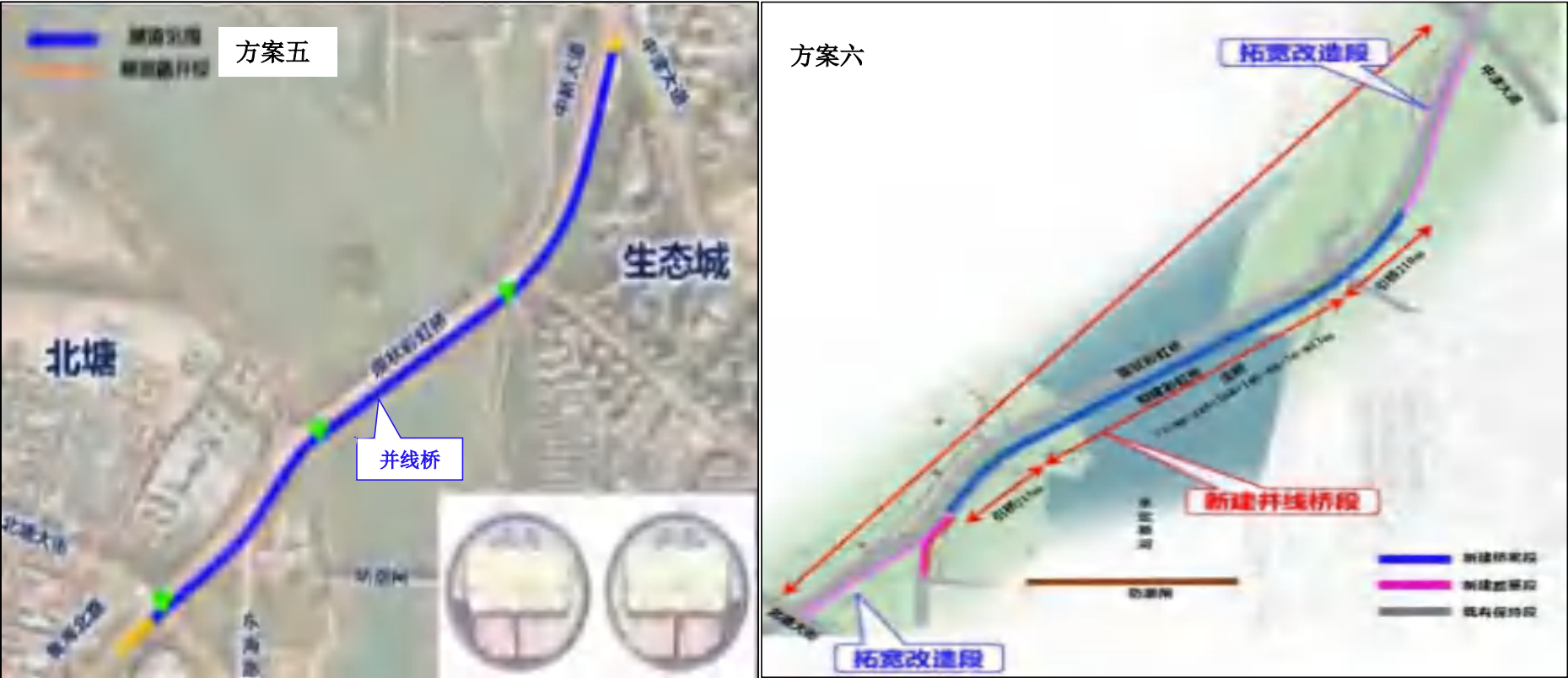


图 3.1-1 彩虹桥、并线桥线位方案图示

综上分析，从环境保护的方面考虑，项目方案一、方案三占用文物保护单位，对环境敏感目标影响较大；方案二与上位规划不符，占用生态红线，绕行距离较远，对海域、陆域生态影响都较大；方案四生态城段线路距离居民楼最近约30m，项目运营期噪声影响明显，对环境敏感目标影响较大；方案五在海底建设隧道，对海域的占用量较多，方案六占用生态红线，2025年1月26日本项目已取得《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程符合生态保护红线内允许有限人为活动有关意见的函》，工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见，此外项目运营期主要影响为声环境影响，经影响预测分析，对周边敏感目标影响较小，因此，推荐方案六。

3.1.2. 项目基本情况

1、项目名称：中新天津生态城彩虹桥并线桥工程

2、项目性质：新建

3、建设单位：天津生态城市政景观有限公司

4、地理位置：位于中新天津生态城，南起北塘大街（桩号 K0+014.235），北至中津大道（桩号 K2+120.000），主线路由长度约2.106km。工程地理区位见图 3.1-1。

5、建设规模：拟建工程为中新天津生态城彩虹桥并线桥工程，工程主线南起北塘大街（桩号K0+014.235），北至中津大道（桩号K2+120.000），主线路由长度约2.106km，其中跨海桥梁全长1238m（主桥长813m，北塘段引桥长215m，生态城段引桥长210m），北塘段道路346.329m，生态城段道路521.671m。道路等级为城市主干路，单向 4 车道规模，设计车速40km/h。

6、建设内容：新建彩虹桥并线桥主桥、主桥两侧的引路引桥、改造东海路辅路及引路、黄海北路以及中新大道，建设配套排水工程、交通工程、照明工程、绿化工程等。本项目位于滨海新区内，道路建成后不涉及危险化学品车辆的运输。

7、总投资及建设周期：项目总投资59974.56万元，计划于2025年9月1日开工，2028年9月1日竣工，施工期约3年。



图 3.1-2 项目地理区位图

3.2. 工程组成

本项目主要工程组成见下表所示。

表 3.2-1 主要工程组成一览表

工程类别	项目	主要内容
主体工程	道路	将现状北塘段黄海北路实施宽度28m，扩宽11m，由现状4车道扩宽成8车道；将现状生态城段中新大道实施宽度26.5m扩宽15m，由现状4车道扩宽成8车道；将现状东海路匝道进行改造，由现状实施宽度28m，扩宽0.75m，由4车道调整为3车道。
	引桥	共有2段引桥段，北塘段引桥和生态城段引桥，引桥总长425m。引桥标准跨径采用预制小箱梁结构，小箱梁采用C50混凝土，工厂预制，运输至现场，通过现浇湿接缝形成整体桥面。南岸北塘段引桥起点桩号K0+360.564，终点桩号K0+575.564，全长215m，标准跨径30m。
	桥梁	并线桥主桥与彩虹桥平行，河道中的主桥墩在永定新河防潮闸上游，与防潮闸相距约550m。主桥梁起点桩号K0+575.564，终点桩号K1+388.564，主桥长813m。主桥跨径布置为73m+86m+165m+168m+165m+86m+70m，采用连续钢箱梁桥方案，桥墩与彩虹桥桥墩水力轴线对齐。
公用工程	供电系统	由市政电网供电。
	排水系统	桥面及路面雨水通过沿桥墩设置的雨水立管，接入市政雨水管网。
辅助工程	照明系统	道路照明采取LED光源。
	智能交通系统	根据道路监控等级及相关要求，本次智能交通设计北塘大街与彩虹桥交口监控等级为Ⅲ级，东海路开口监控等级为Ⅳ级，桥梁段道路交通监控系统为Ⅱ级。
	绿化工程	本次绿化工程主要包括生态城区域和北塘区域红线内中分带、路侧部分现状草坪恢复。生态城区域设计内容为2.5-7.5m中分带，绿化面积约为1300m ² 。北塘区域设计内容为2-3m中分带及路侧部分现状草坪恢复，绿化面积约为1500m ² ，总面积约2800m ² 。
依托工程		现状彩虹大桥位于天津市滨海新区，永定新河与蓟运河汇合处，其南北向引路为黄海北路、中新大道。本项目对北塘段道路-黄海北路、生态城段道路-中新大道进行拓宽改造。
环保工程	废气	汽车尾气对环境空气影响仅局限于道路沿线较小范围内，且属于流动污染源，对道路两侧的环境空气保护目标污染影响较小；道路扬尘通过采取种植绿化带等措施后对环境空气的影响可接受。
	废水	运营期降雨冲刷路面产生的雨水，随着天然降雨过程产生的径流进入市政雨水管网，不排海，本项目在雨水井内增设卧泥井，卧泥井的主要作用是存储沉淀物和进行清掏作业。此外市政养管单位定期清理雨水管道以及泵站的淤积。因此本项目产生的雨水不会对下游水体产生明显影响。
	噪声	在项目运营期间，道路运营部门可通过采用低噪声路面、声屏障、控制行车速度，经常养护路面，保证良好的路况，做好区域绿化带和行道树的养护，提高对噪声的吸收等措施后，项目交通噪声对周围环境的影响不大。
	固废	固体废物来源于桥梁人行道设置的垃圾桶，由城管委定期收集处理。

3.3. 工程的建设内容、平面布置、结构和尺度

3.3.1. 工程建设内容

本项目建设内容主要分为三部分，第一部分：在现状彩虹桥东侧（永定新河下游）与现状桥梁结构保持安全净距后（约10m）新建并线桥，新建并线桥设为单向4车道进生态城流向；第二部分：将现状黄海北路、中新大道进行改造

拓宽；拓宽车道分别作为并线桥北塘段、生态城段引路；对东海路进行改造拓宽，拓宽车道作为并线桥北塘段引路，同时对黄海北路与北塘大街交口、中新大道与中津大道交口进行渠化改造，以便与现状道路顺接；第三部分：建设配套排水工程、交通工程、照明工程、绿化工程等。

下面根据工程专业类别，详细介绍本项目工程建设内容。

(1) 桥梁工程

本项目桥梁工程包括主桥工程和引桥工程。

1) 主桥工程

主桥梁起点桩号 K0+575.564，终点桩号 K1+388.564，主桥长 813m。

主桥跨径布置为 73m+86m+165m+168m+165m+86m+70m，桥墩与彩虹桥桥墩水力轴线对齐，边跨跨越永定新河大堤，基础位置避让大堤坡脚。采用连续钢箱梁桥方案，效果图见下图所示。



图 3.3-1 主桥工程立面示意图

2) 引桥工程

本项目共有2段引桥段，北塘段引桥和生态城段引桥，引桥总长425m。引桥标准跨径采用预制小箱梁结构，小箱梁采用C50混凝土，工厂预制，运输至现场，通过现浇湿接缝形成整体桥面。

南岸北塘段引桥起点桩号K0+360.564，终点桩号K0+575.564，全长215m，标准跨径30m，梁高1.60m，跨越现状地面道路段，采用一跨35m小箱梁跨越，

梁高1.80m，北塘段引桥跨径组合为 $4\times 30\text{m}+(30+30+35)\text{m}$ 。

北岸生态城段引桥起点桩号K1+388.564，终点桩号K1+598.564，全长210m，均为标准跨径30m，生态城段引桥跨径组合为 $7\times 30\text{m}$ 。

3) 桥墩

本项目共设2个桥台（P0#、P21#），20个桥墩（P1#~P20#），其中P1#~P6#为北塘段引桥桥墩，P7#~P14#为主桥桥墩，P8#~P13#墩位于海域（P9#~P12#设在海水中，P8#、P13#设在滩涂）；P15#~P20#为生态城段引桥桥墩。

（2）道路工程

本项目道路工程共包括两段：北塘段和生态城段。

1) 北塘段

东西半幅分别进行中心线设计，道路西半幅总体上利用现状路基段，道路东半幅总体上进行路基段单侧拓宽，新建引路、引桥。

北塘段道路西半幅机动车道总体上利用现状路基段、引桥段，利用现状西侧人非系统，因新建并线桥，需拆除现状彩虹桥东侧引路段非机动车道和人行道，车行道边线接现状引桥，桥东侧人非通道进行局部改造作为桥梁检修通道；道路东半幅总体上进行路基段单侧拓宽，新建引路、引桥、人非系统。

东海路现状东海路为城市支路，双向四车道规模，本次工程改造现状东海路，新建2车道匝道汇入并线桥主线。

2) 生态城段

东西半幅分别进行中心线设计，道路西半幅总体上利用现状引路，东半幅新建引路、引桥，东西半幅路基段进行两侧拓宽，东西半幅中心线逐步向规划中心线靠拢直至与规划中心线重合。

（3）附属工程

1) 桥梁附属工程

①防撞护栏

栏杆防撞等级为SA级，其中需预埋通信、照明电缆（380V），对于人行道栏杆，采用不锈钢材质。

②支座

引桥采用高阻尼橡胶支座；主桥均采用抗震球形钢支座。

③伸缩缝

引桥为简支转连续结构，每 3~4 跨设置一道伸缩缝，伸缩缝一般采用型钢橡胶伸缩缝，在伸缩缝两端采用钢纤维砼，主桥两端设置疏齿钢板伸缩缝。

④桥面铺装

引桥桥面铺装下层为 80mm 混凝土垫层，上层为 100mm 沥青混凝土面层，中间铺设防水层。连续钢箱梁采用 60mm 高韧性混凝土+40mm 沥青混凝土铺装层。

⑤桥面排水

桥面排水管及进水口宜采用较大的尺寸，以利雨水迅速排除，防止桥面积水，原则上每墩设一组，通过在桥墩处设置的雨水口，由雨水管沿墩柱引入地面集水井，就近排入地面道路上的排水系统。

主桥采用纵向两侧线性排水沟排水，汇集到边墩附近的泄水管中。

⑥防震措施

梁端设置垫板，桥梁纵向盖梁尺寸按抗震规范要求布置，横向设抗震挡块。桥台台背与小箱梁、小箱梁伸缩缝端均设置抗震拉索，防止落梁。

梁端与梁端之间、外侧小箱梁与挡块之间设置减震缓冲橡胶块。

2) 道路附属工程

①挡土墙

在引桥落地段处高差 $H \geq 1\text{m}$ 处设置 L 型钢筋砼挡土墙，其余道路采用 1:1.5 放坡形式。

②路面排水

本项目路面排水采用市政管道排水。

为保证路基和路面的稳定，防止路面水影响行车安全，路面排水一般通过路拱横坡和道路纵坡来完成。道路路面设置雨水进水口，进水口设在机动车道外侧，进水口间距一般为 30~40m。人行道路表雨水通过反向横坡排入机动车道外侧的雨水口。

桥面排水通过泄水管，接入立柱的排水管，再汇入市政管道排出。

③侧石

在道路车行道两侧均设置侧石，材质为混凝土材质，规格采用 $100\text{cm} \times 30\text{cm} \times 15\text{cm}$ （长×高×宽），并设置 $R=2\text{cm}$ 的圆角，侧石外漏高度为 15cm，

路口转弯处设置异形侧石，侧石抗压强度要求不小于 30MPa，侧石下铺设水泥砂浆垫层（标号 M7.5，采用厂拌），采用 C15 水泥混凝土做侧石靠背。

④缘石

在人行道外侧设置缘石，材质为混凝土材质，缘石尺寸 50cm×20cm×10cm（长×高×宽），抗压强度要求不小于 30MPa，缘石下需要铺设水泥砂浆垫层（标号 M7.5，采用厂拌），采用 C15 水泥混凝土做缘石靠背。

⑤无障碍设施

无障碍设计需在道路路段人行道、沿线单位出入口、道路交叉口、人行过街设施、公交车站等处设置，满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。

无障碍设施，在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道，以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。行进盲道在路段上连续铺设，行进盲道宽度0.40m。行进盲道转折处设提示盲道。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时路段人行道上不设有突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足1：20的要求。

道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，其中单面坡缘石坡道坡度为1：20，三面坡缘石坡道坡度为1：12。坡道下口高出车行道的地面不得大于10mm。交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接。同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。

⑥盲沟盲管设计

人行道设计采用全透式透水铺装，在人行道碎石层底部设置 DN100 的纵向软式透水管收集下渗的雨水，并设置 DN200 的横向排水管将收集的雨水就近排放到收水井中，具体位置根据收水井位置确定，纵、横向渗管采用三通管相连，将水排至收水井内。

为保证机动车道路基路面稳定性，在车行道与人行道交接处增设防渗土工膜，防止下渗水进入车行道路基。

3.3.2. 工程总平面布置方案

3.3.2.1. 总体平面布置方案

本项目按照道路规划红线、现状彩虹桥及现状场地等因素综合布设并线桥线位，拟位于现状彩虹桥东侧（永定新河下游、永定新河防潮闸上游）与现状桥梁结构保持安全净距后新建并线桥，并线桥单向采用 4 车道+单侧人非系统建设规模，考虑现状彩虹桥为下承式钢管混凝土系杆拱桥，为生态城地区标志性景观桥梁，为减少并线桥的建成对现状景观桥梁的影响，本项目推荐方案为连续变截面钢箱梁桥梁，弱化并线桥的景观效果，继而凸显原彩虹桥，桥跨布置总体上为减少新建桥墩对永定新河河道阻水、防洪的影响，新建并线桥桥墩均与现状彩虹桥桥墩保持顺河道方向一致。

项目设计范围南起北塘大街（桩号K0+014.235），北至中津大道（桩号K2+120.000），全线约2.106km，道路等级为城市主干路，工程主线总体呈南北走向，工程起点接现状北塘大街，向北沿地面敷设然后以桥梁形式上跨东海路辅道、永定新河、和惠路，而后沿地面敷设至工程终点中津大道交叉口北侧，见图3.3-1。

本项目道路等级为城市主干路，设计速度 $V=40\text{km/h}$ ，将现状北塘段黄海北路实施宽度28m，扩宽11m，由现状4车道扩宽成8车道；将现状生态城段中新大道实施宽度26.5m扩宽15m，由现状4车道扩宽成 8 车道；将现状东海路匝道进行改造，由现状实施宽度28m，扩宽0.75m，由4车道调整为3车道。并线桥单向 4 车道规模。

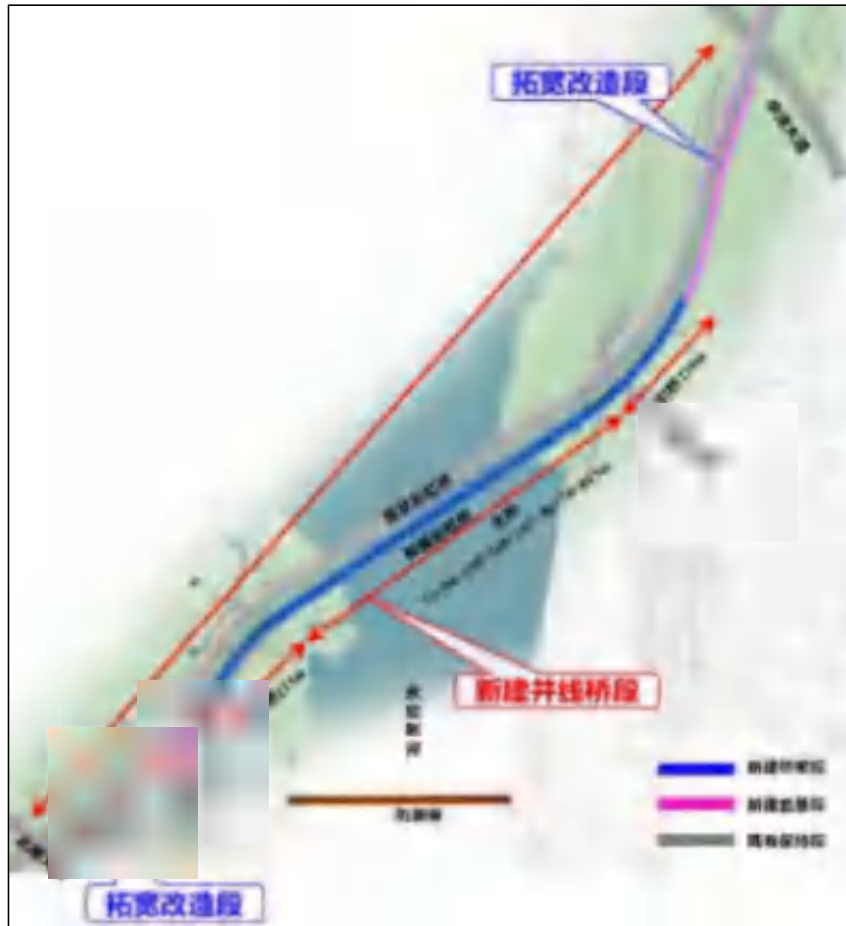


图 3.3-2 工程方案平面布置示意图

3.3.2.3. 平面设计

(1) 平面线型设计

道路设计中线按照道路规划红线，现状道路、桥梁边线，新建并线桥与现状彩虹桥边界控制等因素综合布线，道路中心线存在4处圆曲线，曲线半径分别为 $R_1=600m$ ， $R_2=400m$ ， $R_3=600m$ ， $R_4=1000m$ 。

(2) 平面交叉设计

彩虹桥（北塘大街—中津大道）沿线与2条道路横向交叉，由南向北依次与北塘大街、中津大道平面交叉，2条相交道路均为现状道路，北塘大街、中津大道均为城市主干路。

北塘大街—彩虹桥交叉口采用信号控制交叉口。彩虹桥—中津大道交叉口采用“右进右出”非信号控制交叉口。

(3) 立体交叉设计

彩虹桥（北塘大街—中津大道）沿线与2条道路采用立体交叉。

彩虹桥并线桥（北塘大街—中津大道）沿线与2条道路采用立体交叉。

1) 东海路：现状东海路为城市支路，双向四车道规模，本次工程改造现状东海路，新建2车道匝道汇入并线桥主线，匝道标准段宽度为13m，单向二车道规模，设计速度 $V=30\text{km/h}$ ，全线约107m。

新建东海路辅道，下穿彩虹桥南侧引桥段后接顺现状德州道，道路净空 $>4.5\text{m}$ ；东海路辅道为现状道路改造，道路等级为城市支路，设计速度 $V=20\text{km/h}$ ，车道宽度8m，长度445m。

2) 和惠路：和惠路为现状道路，道路等级为城市次干路，道路红线宽度20m，双向4车道规模，引桥段上跨和惠路，净空 $>4.5\text{m}$ 。

桥梁总平面布置分幅图见下图所示。

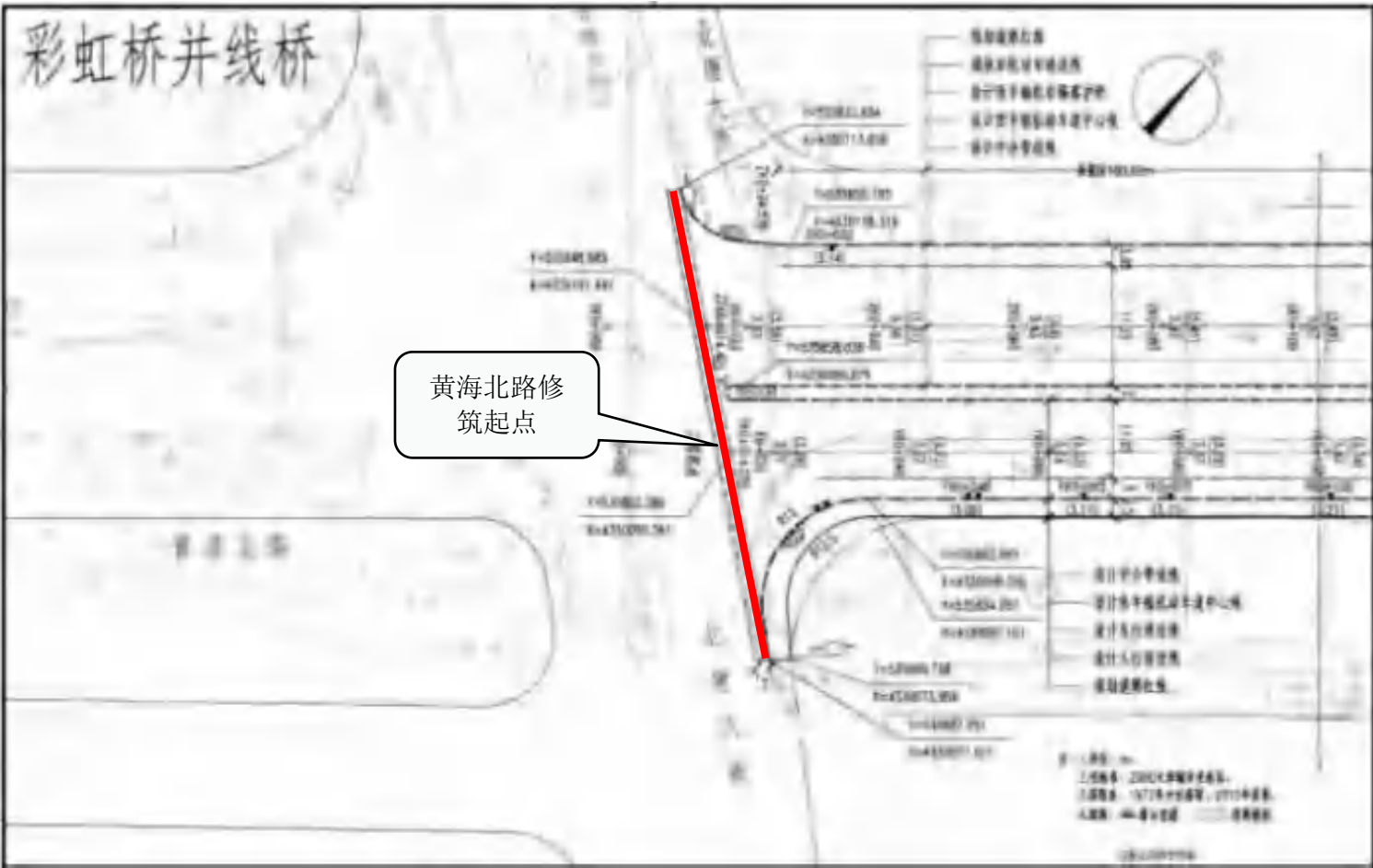




图 3.3-4 道路平面设计图（北塘段）

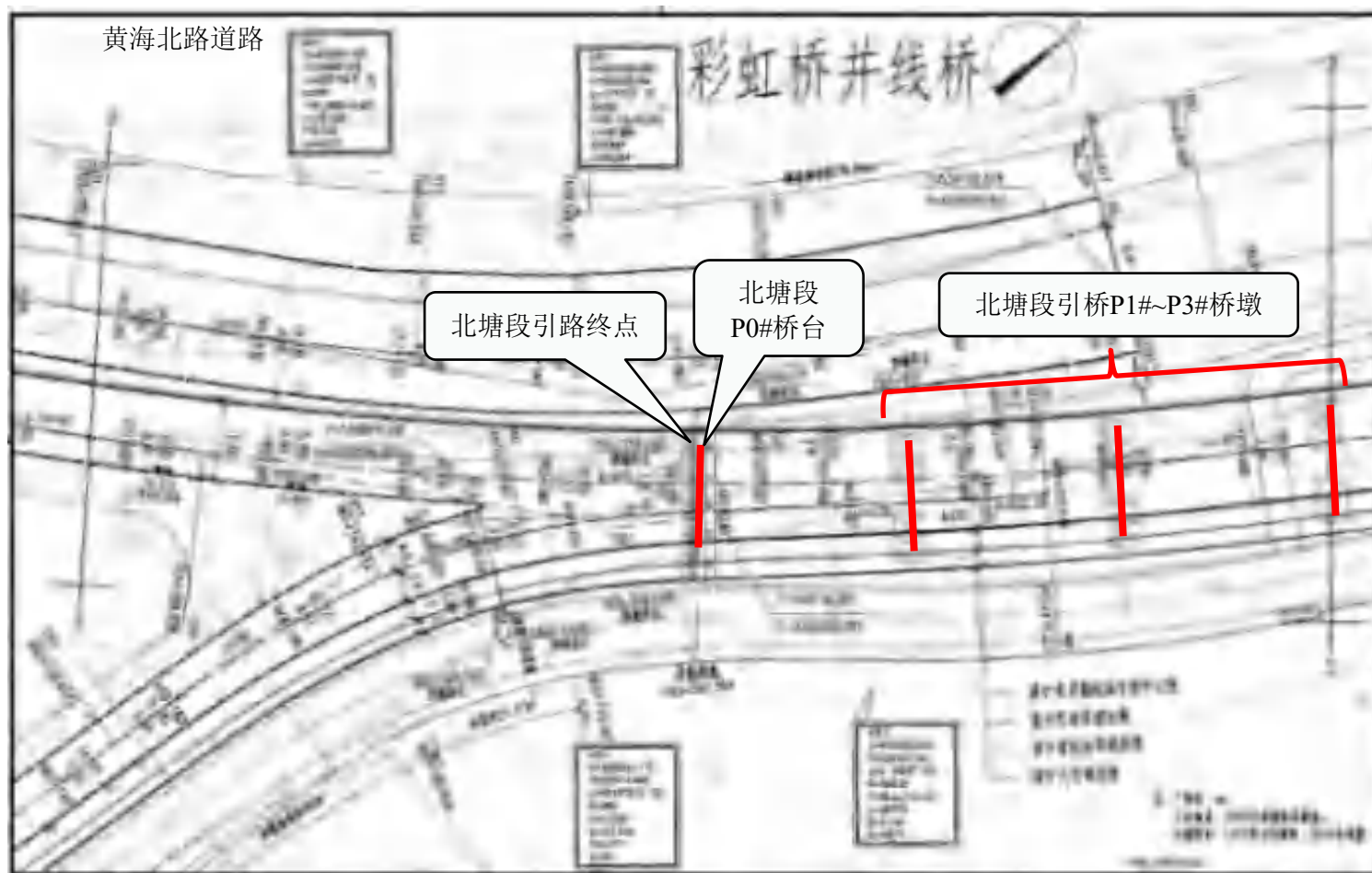


图 3.3-5 道路平面设计图（北塘段）

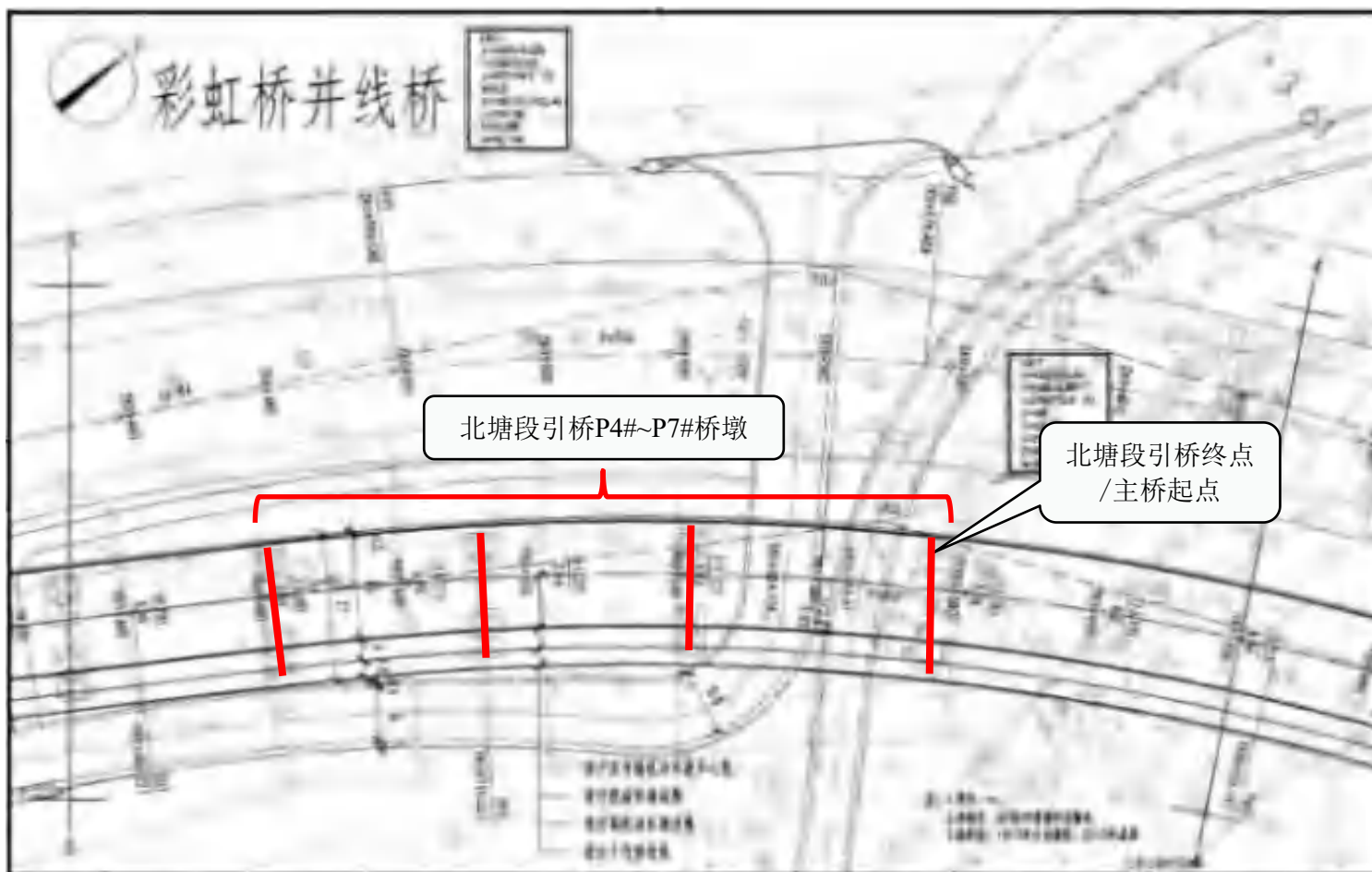


图 3.3-6 道路平面设计图（北塘段）

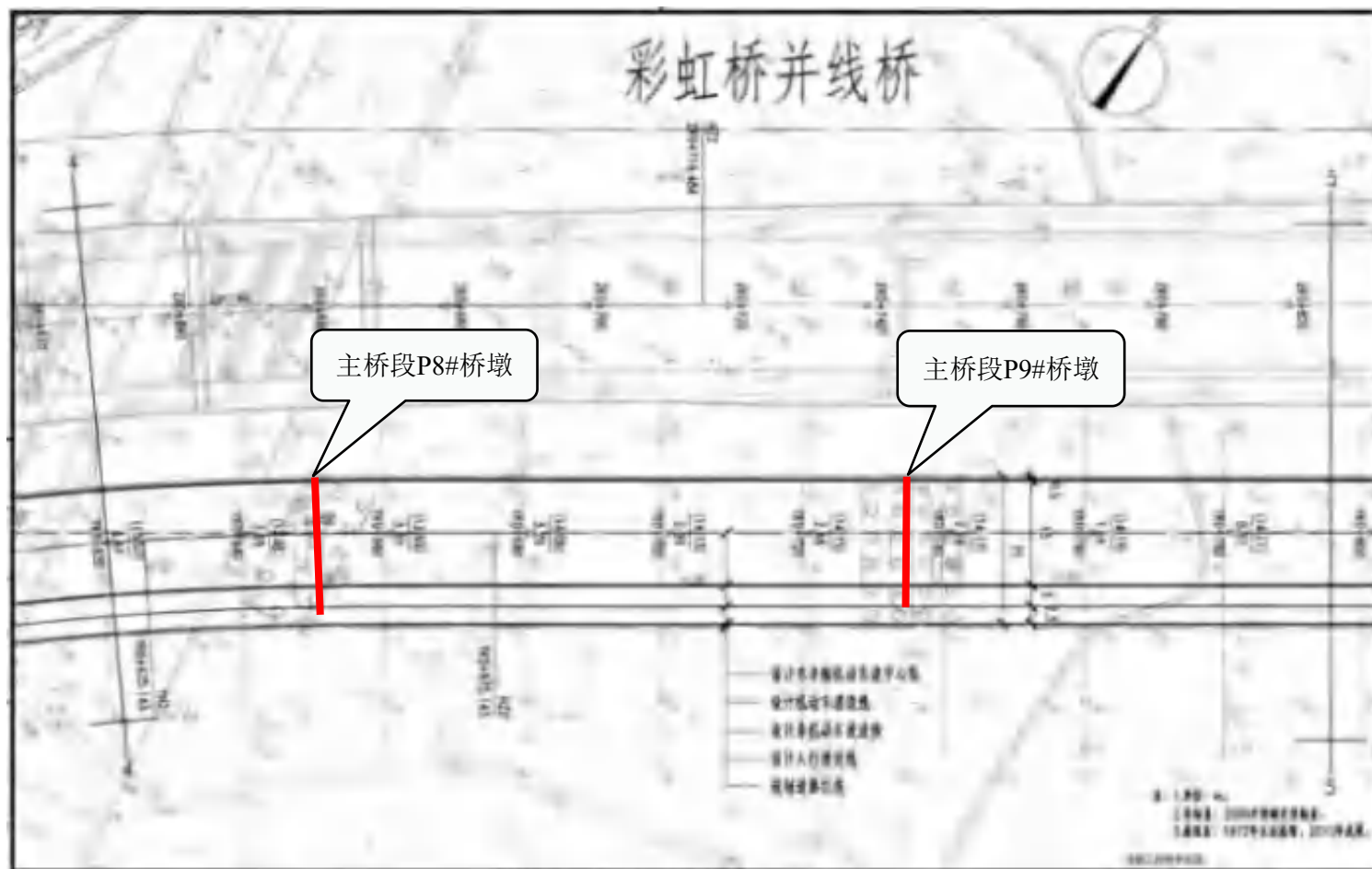


图 3.3-7 道路平面设计图（主桥段）

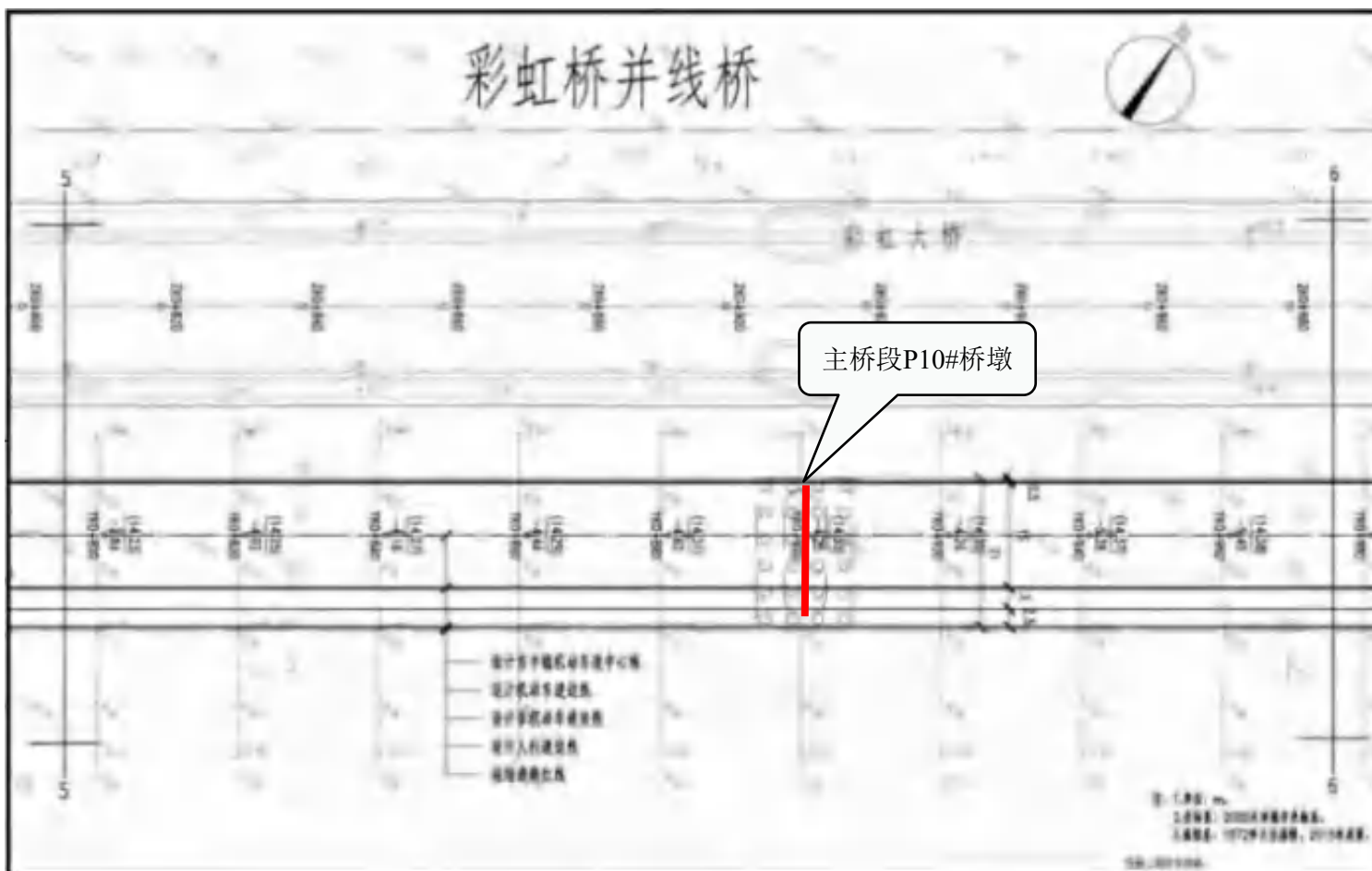


图 3.3-8 道路平面设计图（主桥段）

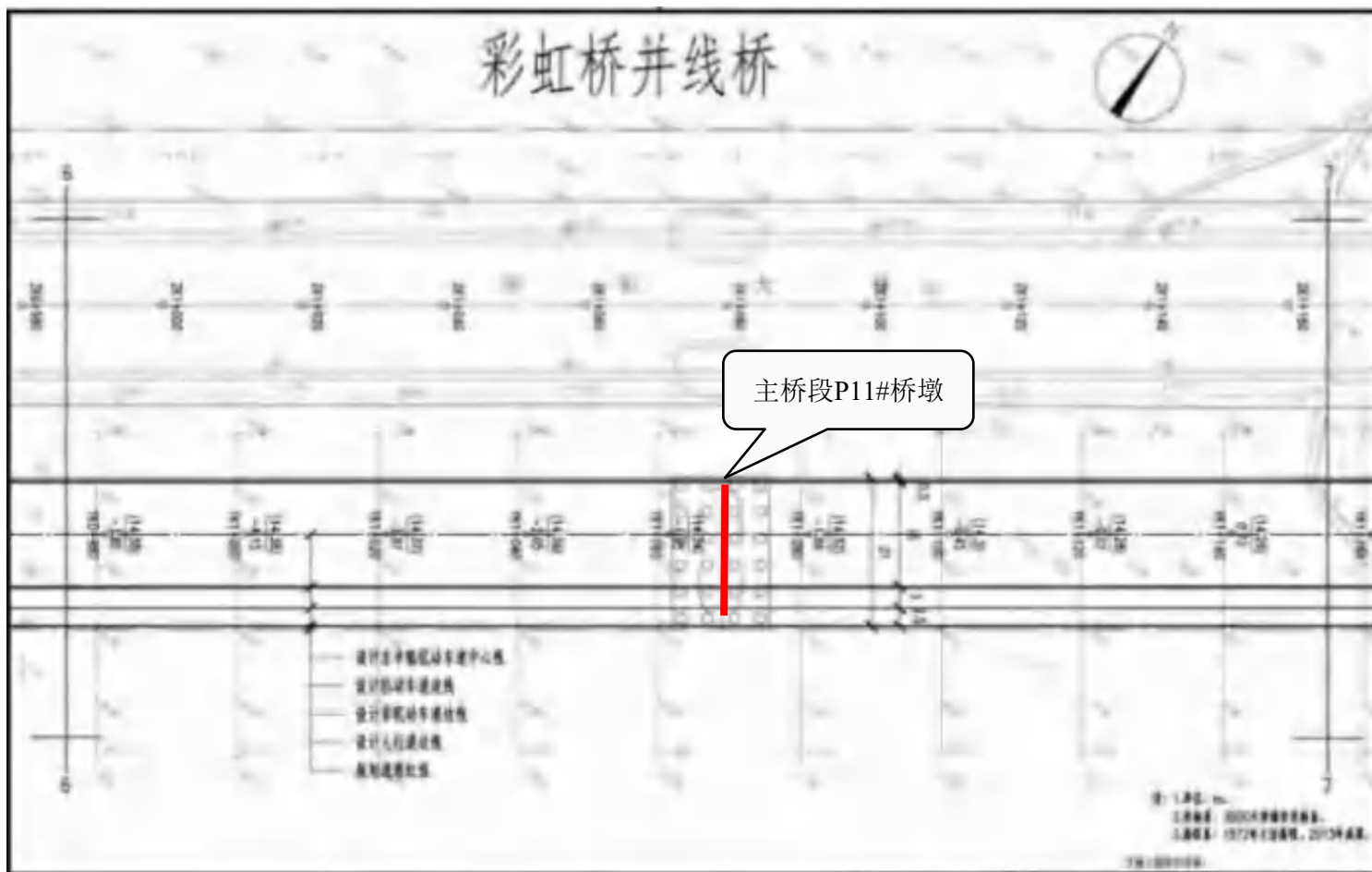


图 3.3-9 道路平面设计图（主桥段）

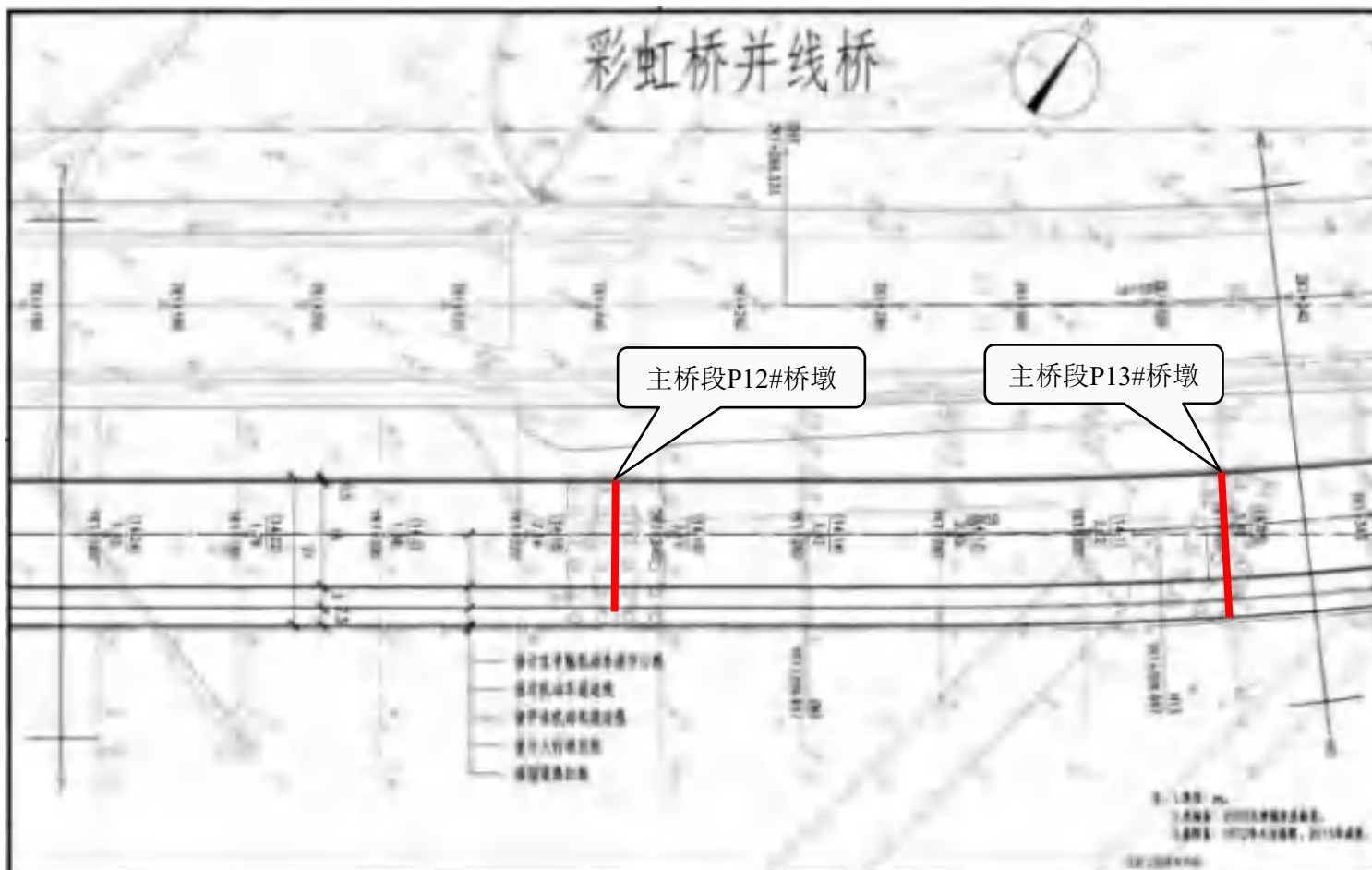


图 3.3-10 道路平面设计图 (主桥段)

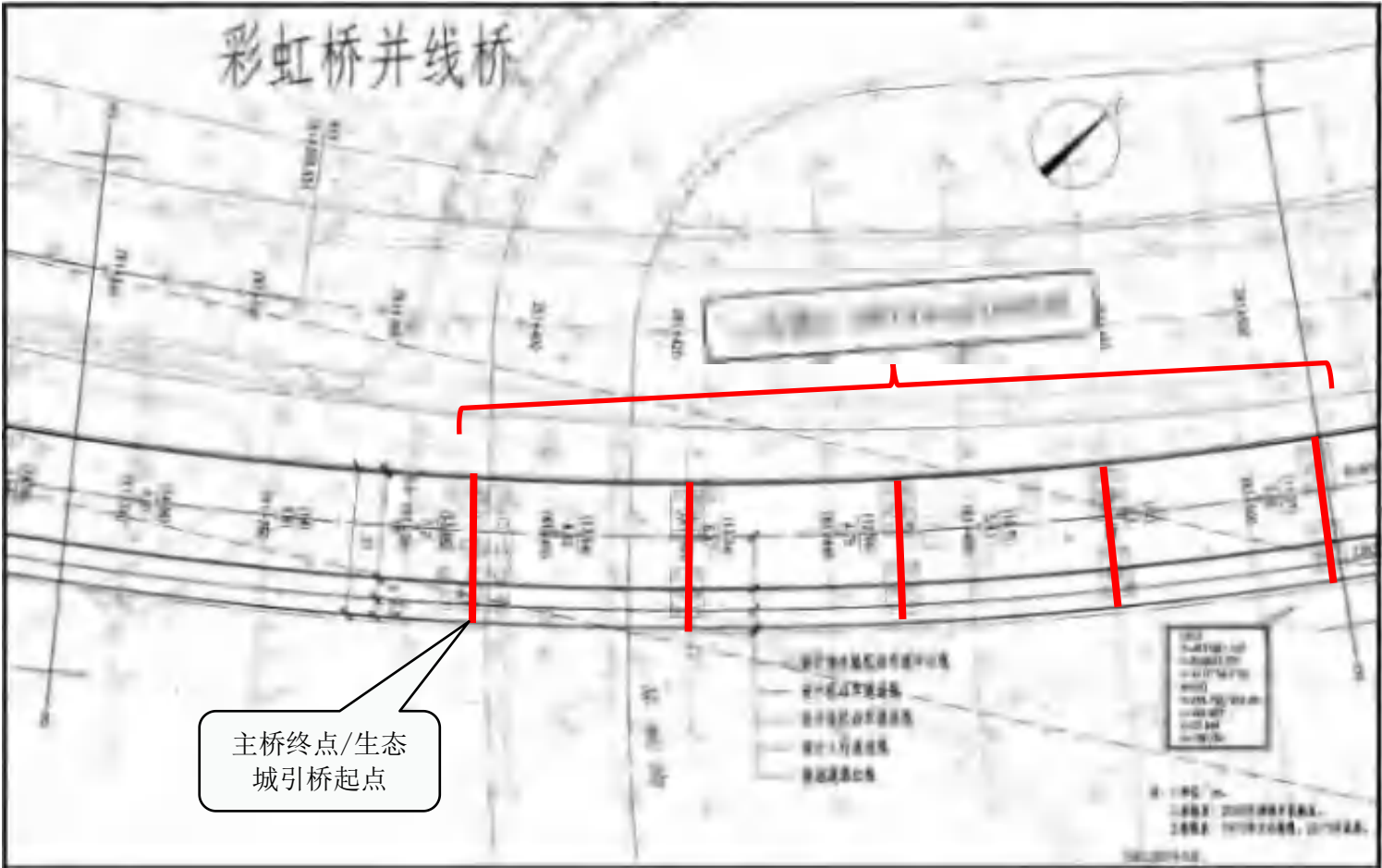


图 3.3-11 道路平面设计图（主桥段）

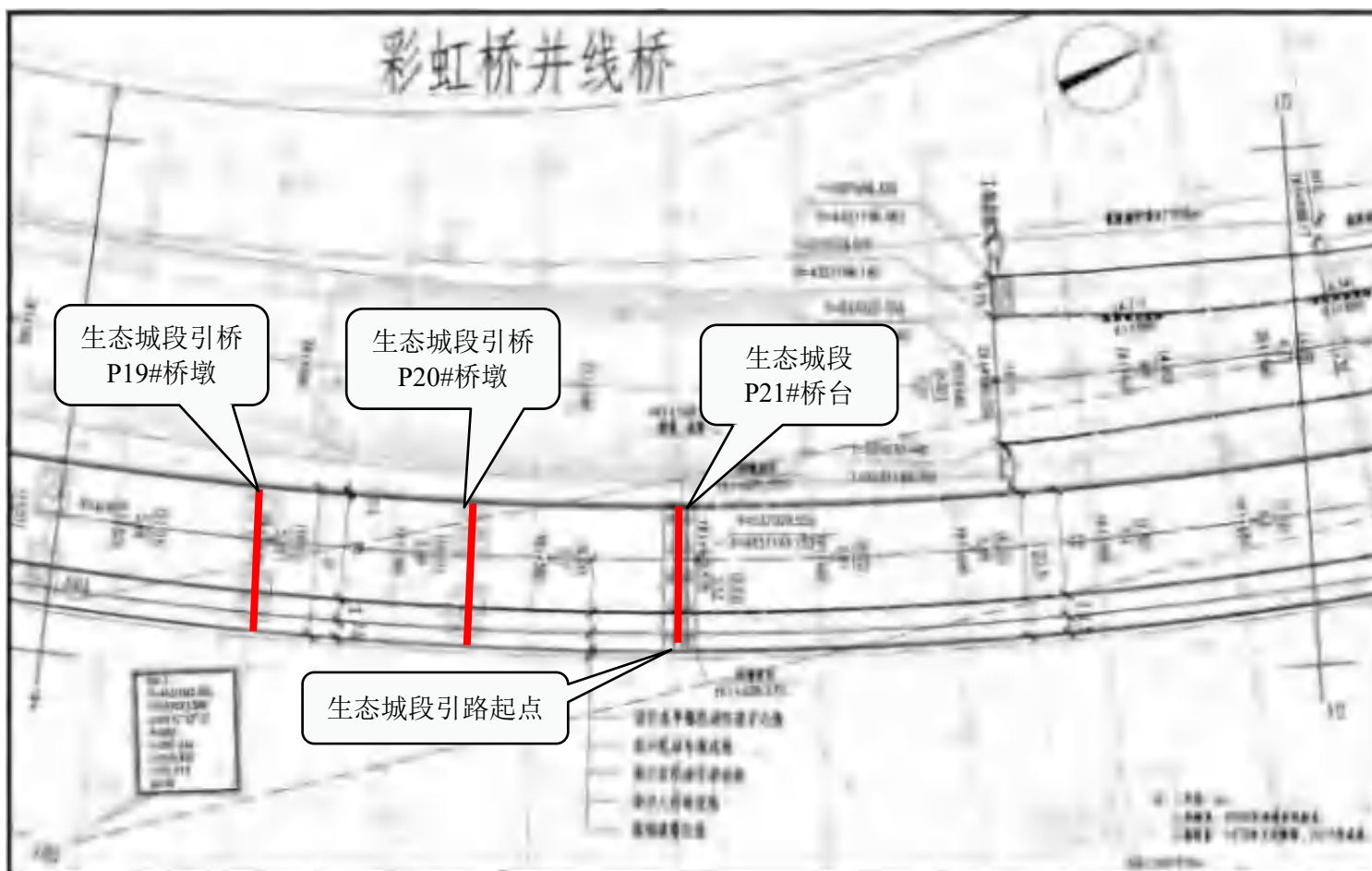
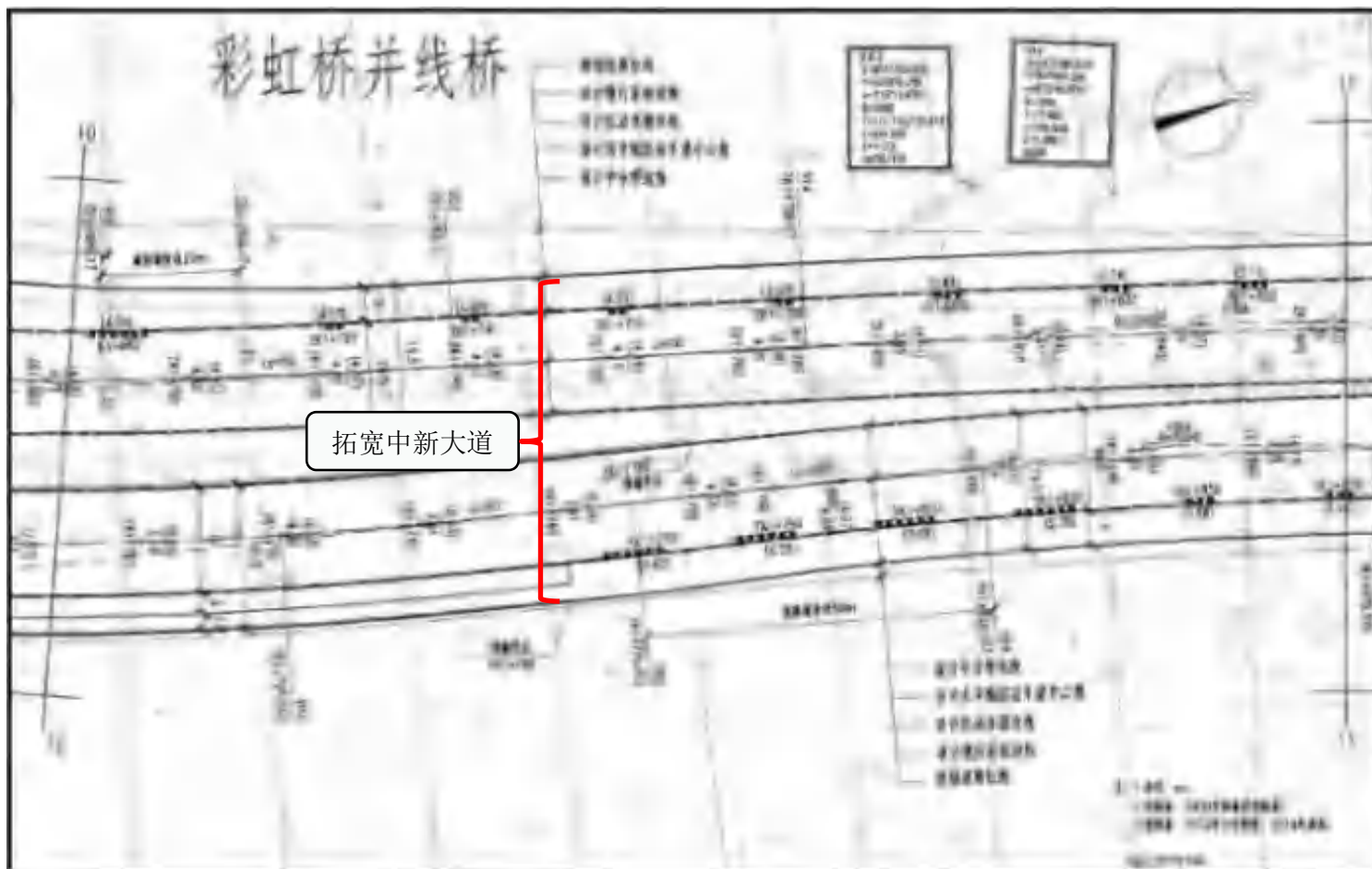


图 3.3-12 道路平面设计图（主桥段）



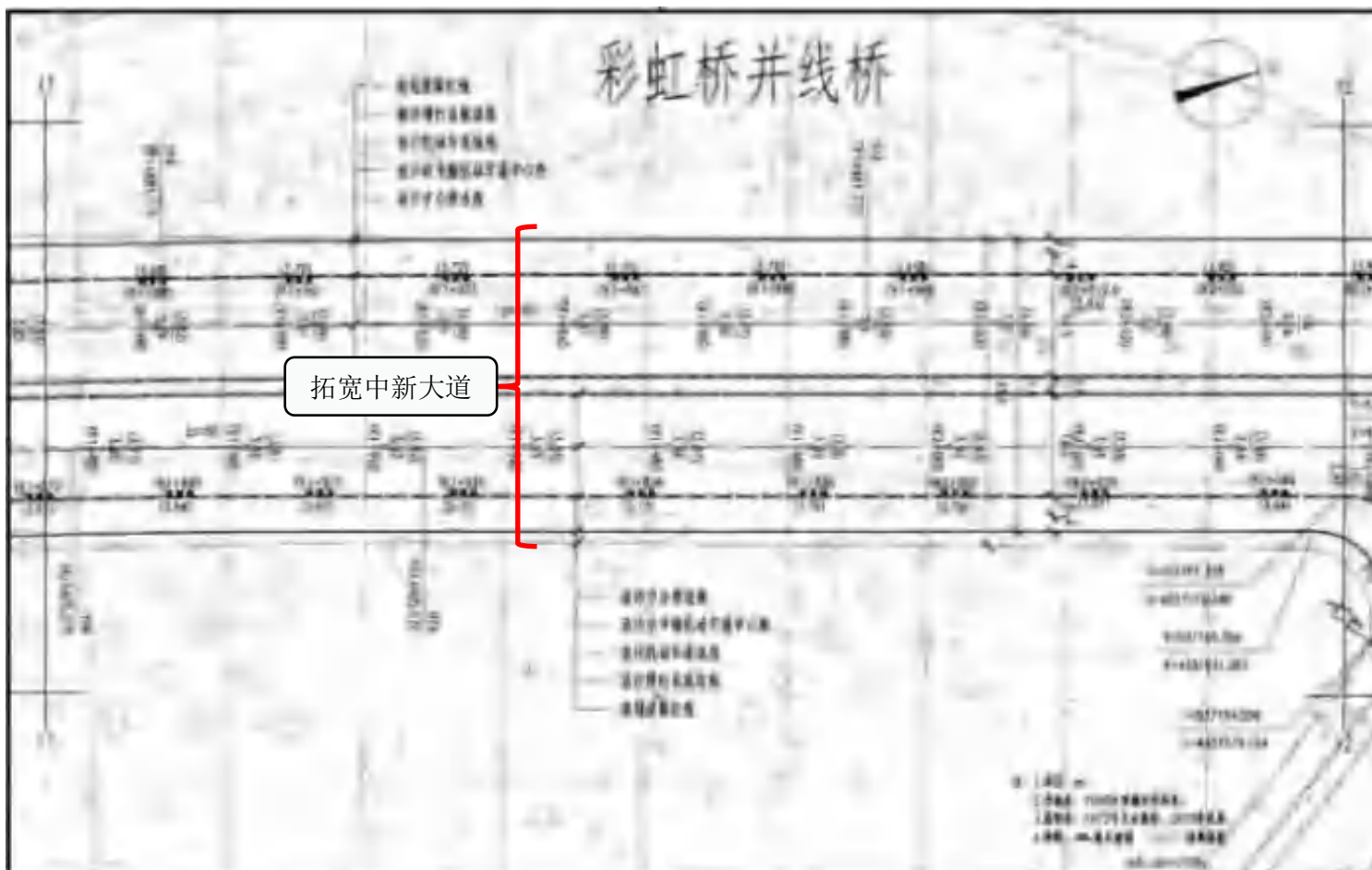




图 3.3-15 道路平面设计图（生态城段）

3.3.3. 道路工程主要结构、尺度

3.3.3.1. 纵断面设计

本次纵断设计满足永定新河防洪、新老桥高差要求进行河道处的纵断控制。河道两岸有现状东海路、和惠路，纵断设计时满足相关净空要求。

根据与天津市港航局初步沟通，该桥位选址位于永定新河防洪闸上游，不需考虑通航相关要求，考虑人非过河需求，在河道两岸采用2.49%纵坡与现状场地标高接顺，然后按照满足道路排水要求的基础上进行缓坡设计，最终与现状道路标高接顺。

工程起点接现状北塘大街标高，标高约为3.39m（本工程高程系为1972年大沽高程系（2015年成果），下同），工程终点接新现状中津大道标高，标高为3.93m。其中最小坡长160m，最大坡度2.49%，最小坡度0.1%，凸曲线最小半径5000m，凹曲线最小半径4600m，竖曲线最小长度为51.3m。

3.3.3.2. 横断面设计

（1）横断面布置

并线桥（北塘大街—中津大道）的道路等级为城市主干路，设计速度 $V=40\text{km/h}$ ，本项目涉及范围黄海北路红线宽度50-84m，并线桥红线宽度21m，中新大道红线宽度43-59m。

1) 北塘段

现状路基段道路横断面布置形式为：11.5m（3.5m 非机动车道+8m车行道）+5.0m（中分带）+11.5m（3.5m 非机动车道+8m 车行道）=28m（实施宽度），具体横断面见下图：



图 3.3-16 现状北塘段（路基段）横断面图

设计路基段横断面布置形式为：20.25m（2.5m非机动车道+0.5m机非分隔

护栏+0.5m路缘带+3.25m×5车行道+0.5m路缘带)+2.0m(中分带)+14.25m
(0.5m路缘带+3.25m+3.5×2m车行道+0.5m路缘带+0.5m隔离墩+2.5非机动车道)
+2.5m(人行道)=39m(实施宽度)，具体横断面见下图：

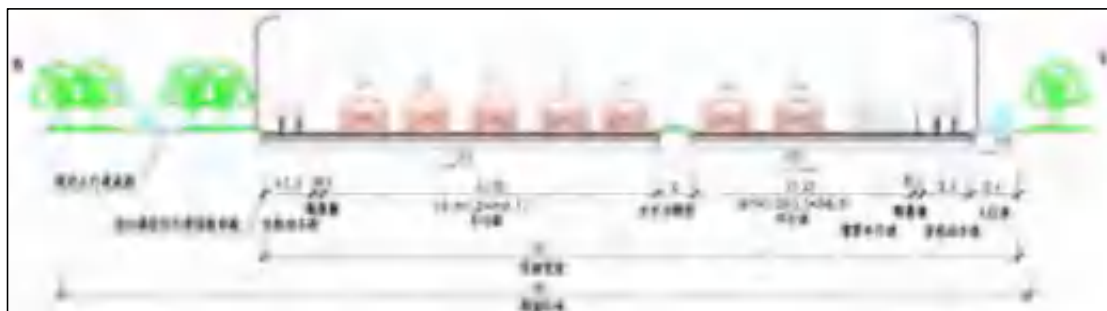


图 3.3-17 设计北塘段(路基段)横断面图

设计新建引路段道路横断面布置形式为：4-6m(绿化带)+20.5m新建道路东半幅(15m车行道+0.5m分隔护栏+2.5m非机动车道+2.5m人行道)+1m(设施带)+8.0m(东海路辅道)+2.0m(人行道)=35.5-37.5m实施宽度。具体横断面见下图。



图 3.3-18 设计北塘段(引路段)横断面图

2) 生态城段

2.5m(人行道)+9.5m(车行道)+2.5m(中分带)+9.5m(车行道)
+2.5m(人行道)=26.5m(实施宽度)。

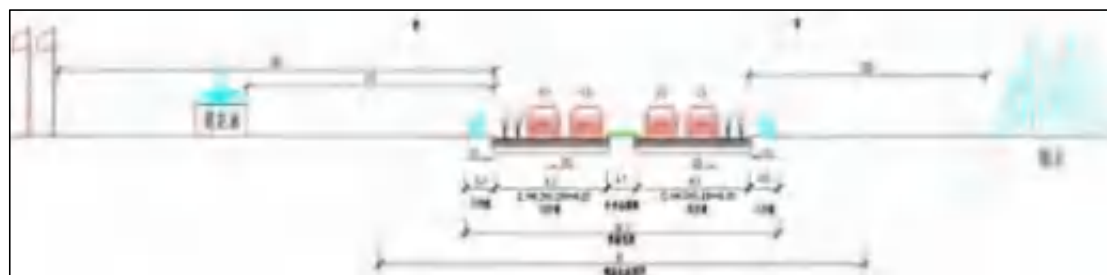


图 3.3-19 现状生态城段(路基段)标准横断面

设计路基段横断面：2.0m(人行道)+3.0m(非机动车道)+14.5m(0.5m

路缘带+3.25m×2+3.5m×2车行道+0.5m路缘带)+2.5m(中分带)+14.5m(0.5m路缘带+3.25m×2+3.5m×2车行道+0.5m路缘带)+3.0m非机动车道)+2.0m(人行道)=41.5m(实施宽度)。



图 3.3-20 设计彩虹桥生态城段(路基段)标准横断面

设计新建引路段道路横断面布置形式为: 1.25m(人行道)+3m(非机动车道)+0.5m(隔离墩)+17.5m(现状彩虹桥车行道)+0.5m(隔离墩)+3m(检修道)+1.25m(设施带)+2.5m-10.3m(绿化带)+14.5m(0.75m路缘带+3.25m×2车行道+3.5m×2车行道+0.75m路缘带)+0.5m(分隔护栏)+2.5m(非机动车道)+2.5m(人行道)=50-57.8m(实施宽度)。

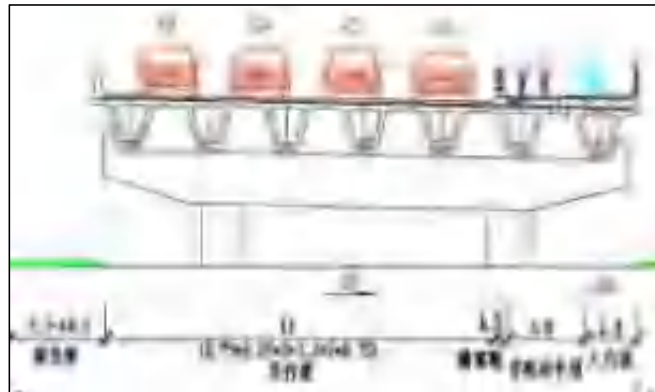


图 3.3-21 设计生态城段(引路段)标准横断面

3) 主桥段

设计主桥段道路横断面布置形式为: 10.2m(净距)+29m(现状西半幅彩虹桥)+10.3m(新老桥净距)+21m新建并线桥(0.5m防撞护栏+0.75m路缘带+3.25m×2车行道+3.5m×2车行道+0.75m路缘带+0.5m分隔护栏+2.5m非机动车道+2.5m人行道)+0.5m(净距)=71m(规划红线)。

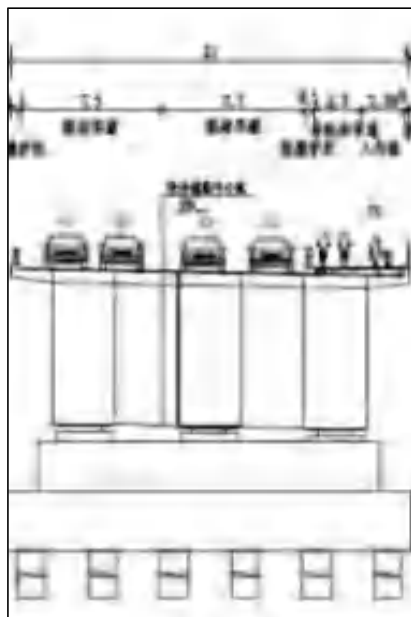


图 3.3-22 主桥段标准横断面设计图

4) 东海路横断面

现状道路横断面布置形式为：3.0m（人行道）+10.5（3.5m 非机动车道+7m 车行道）+1.0m（双黄线）+10.5（3.5m 非机动车道+7m 车行道）=28m（实施宽度），具体横断面见下图：

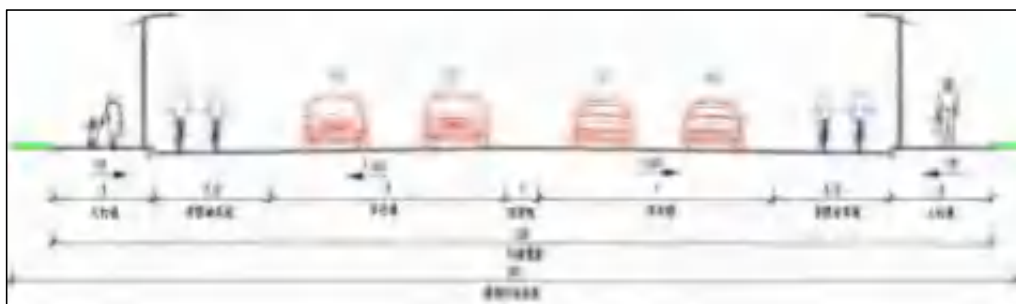


图 3.3-23 现状东海路横断面

东海路设计道路横断面布置形式为：4.25m（绿化带）+8.0m（车行道）+0.5m隔离墩+2.5m（非机动车道）+2.0m（人行道）+1.0m（设施带）+8.0m车行道+2.5m（人行道）=28.75m（实施宽度）。

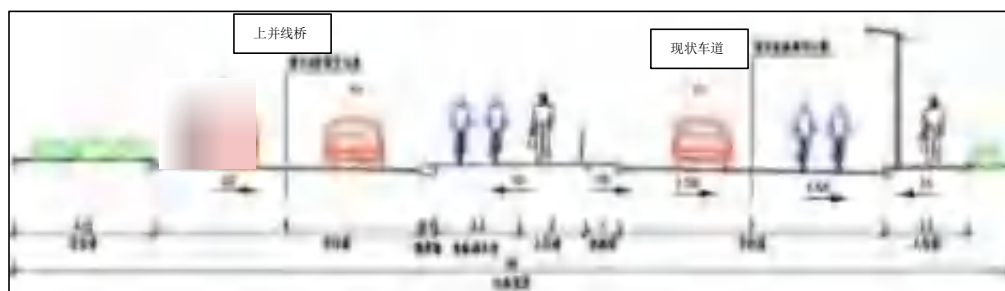


图 3.3-24 设计东海路横断面设计图

3.3.4. 桥梁工程主要结构、尺度

3.3.4.1. 桥梁总方案

按照工程总体方案，在现状彩虹桥东侧设新建并线桥梁，新桥梁单向4车道。桥梁起点桩号 K0+360.564~K1+598.564，桥梁全长1238m。

3.3.4.2. 主桥工程

(1) 主桥桥型布置

主桥跨径布置为73m+86m+165m+168m+165m+86m+70m，桥墩与现状彩虹桥桥墩对齐，边跨跨越永定新河大堤，基础位置避让大堤坡脚。采用连续钢箱梁桥方案，边跨与主跨的比值为0.52，主梁采用双主梁式断面、直腹板型式，支点处梁高9.5m、中跨跨中梁高3.0m，次中跨跨中梁高3.3m，采用3次抛物线过渡。箱梁顶宽21m，底宽16.5m，悬臂板长度2.5 m。钢梁桥面铺装采用60mm高韧性混凝土+40mm沥青混凝土铺装层。

(2) 主桥梁横断面布置

整体式断面，主桥标准横断面布置：0.5m（防撞护栏）+15m（机动车道）+0.5m（防撞护栏）+3.0m（非机动车道）+2.25m（人行道）+0.25m（栏杆）=21m。

桥梁横断面布置图如下：

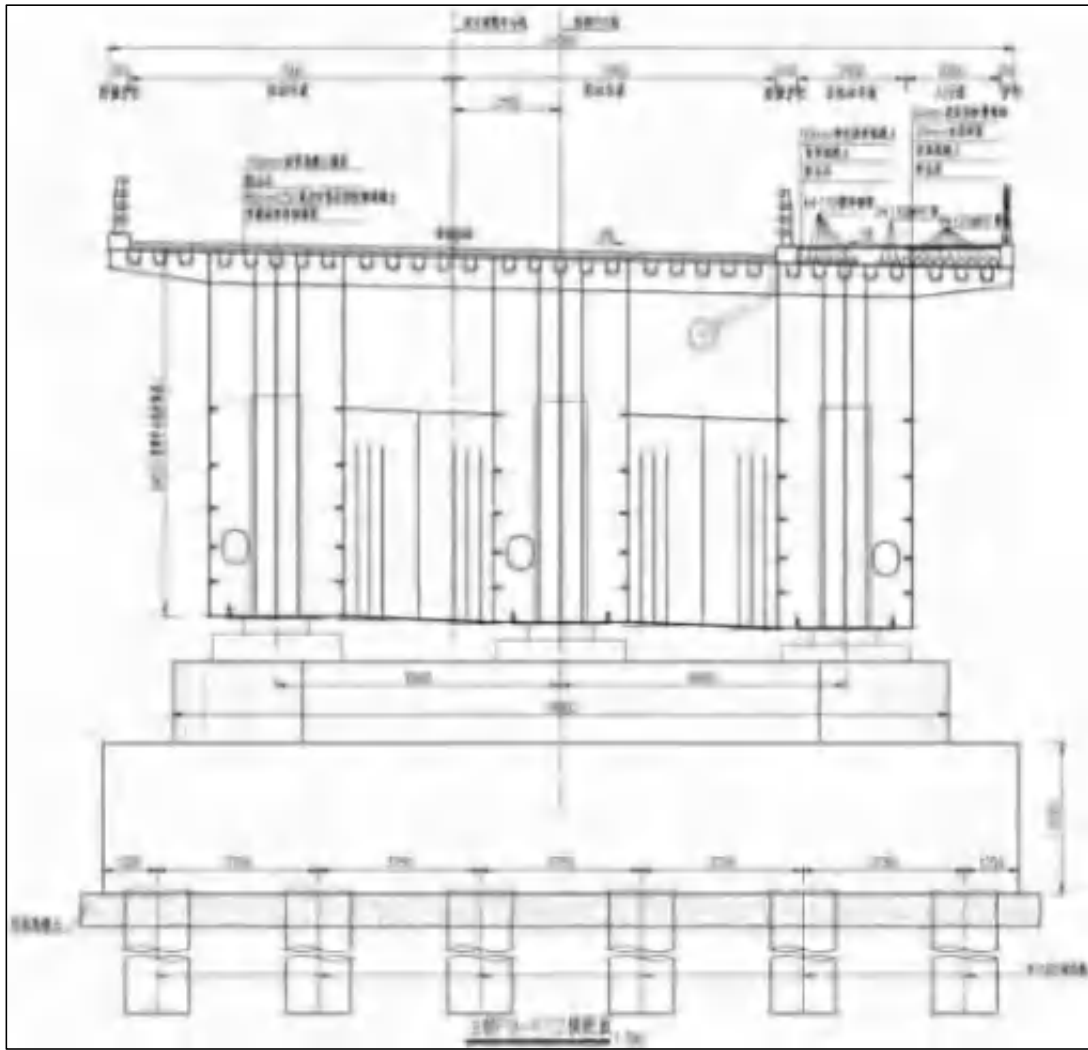


图 3.3-25 连续钢箱梁桥横断面布置图

(3) 主桥梁结构

主梁采用单箱双室断面、直腹板型式，中支点处梁高9.5m、中跨跨中梁高3.0m，次中跨跨中梁高3.3m，采用3次抛物线过渡。箱梁顶宽21m，底宽16.5m，悬臂板长度2.5 m，顶板采用正交异性桥面板，纵向布置U型加劲肋，底板设置板肋，顶板厚度16~25mm，底板厚度20~40mm，腹板厚18~30mm。纵向每隔4.5m设置实腹式横隔板，两道横隔板之间均分设置两道竖向加劲。全桥钢结构为全焊接结构，顶板设置单向2%横坡，底板水平设置。钢梁桥面铺装采用60mm 高韧性混凝土+40mm沥青混凝土铺装层。

(4) 主桥下部结构

主墩与边墩各设置2个弹塑性钢阻尼支座。中墩采用独柱墩，钢筋混凝土圆端形截面，立柱尺寸为6×18m，承台高3.5m，平面为矩形21.25×13.75m；边墩同样采用独柱墩，钢筋混凝土圆端形截面，立柱尺寸为4×16m，承台高3.0m，

平面为矩形 $21.25 \times 10.0\text{m}$ 。主墩桩基采用24根 $\Phi 1500\text{mm}$ 钻孔灌注桩，边墩采用18根 $\Phi 1500\text{mm}$ 钻孔灌注桩。

3.3.4.3. 引桥工程

(1) 引桥桥型布置

本项目道路等级为城市主干路，引桥采用简支变连续组合小箱梁结构，标准跨径 30m ，梁高 1.60m 。南侧为跨越现状地面道路，采用一跨 35m 小箱梁跨越，梁高 1.80m 。小箱梁采用C50混凝土，工厂预制，运输至现场，通过现浇湿接缝形成整体桥面。南岸引桥跨径组合为 $4 \times 30\text{m} + (30+30+35)\text{m}$ ，北岸引桥跨径组合为 $7 \times 30\text{m}$ ，引桥总长 425m 。

(2) 引桥横断面布置

引桥总宽 21.0m ，整幅布置，引桥横断面布置为 0.5m （防撞护栏）+ 15m （车行道）+ 0.5m （防撞护栏）+ 2.5m （非机动车道）+ 2.25m （人行道）+ 0.25m （栏杆）= 21m ，引桥横断面布置如下图所示：

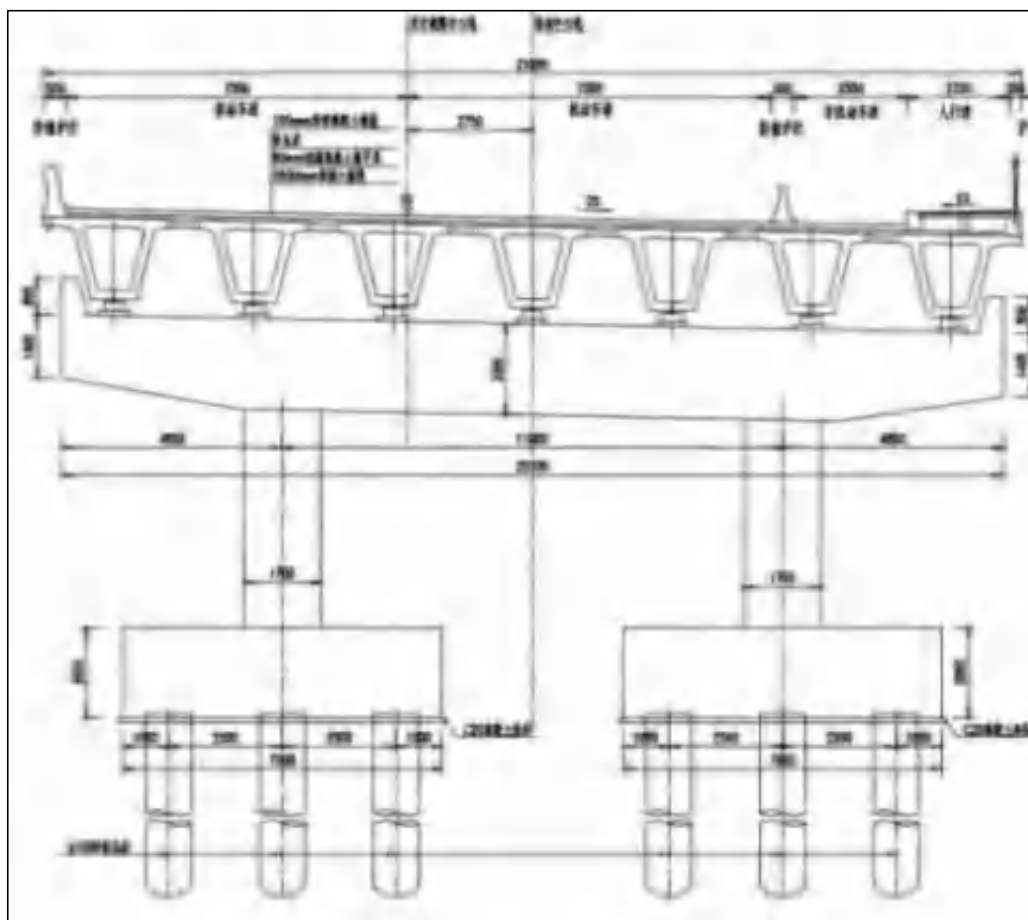


图 3.3-26 引桥标准横断面布置图

(3) 引桥下部结构

引桥下部结构采用双立柱盖梁柱式桥墩，立柱间距11m。立柱采用矩形截面，截面尺寸为1.7m×1.7m，C40钢筋混凝土现浇。

盖梁采用预应力混凝土盖梁，C50混凝土现浇。盖梁采用矩形截面，顺桥向宽2.2m，盖梁顶底面平行，横坡与道路横坡一致。盖梁梁高2.0m，端部梁高渐变为1.4m，盖梁两端设横向挡块，盖梁全宽20.7m，单侧盖梁最大挑臂长4.0m。

基础采用群桩基础，钢筋混凝土承台。单个立柱下基础采用6根Φ1000钻孔灌注桩。承台为分离式，截面采用矩形，单个承台尺寸为4.5m×7m。承台厚度为2.0m。承台采用混凝土C40混凝土，垫层采用C20素混凝土，桩基采用水下C35混凝土。

桥台采用轻型埋置式桥台，群桩基础，桩基直径1000mm。

3.4. 工程的辅助、配套设施及依托工程

3.4.1. 排水（环保）工程

（1）雨水管道设计

1) 北塘段雨水管道设计

桥面及引路段路面雨水通过沿桥墩设置的雨水立管，接入新建东海路雨水管道。沿东海路敷设d600mm~d1200mm雨水管道，沿途收集彩虹桥（北塘段）桥面雨水、引路段路面雨水、新建东海路沿线路面雨水及东侧地块雨水后，自北向南接入黄海北路东侧现状d1200mm雨水管道中。东海路（K0+110~K0+220）段由于新建道路挡墙占压现状d600mm雨水管道，需在拟建东海路道路范围内新建d600mm雨水管道自南向北接入黄海北路东侧现状d1200mm雨水管道中。

新建管道管径为d600mm~d1200mm，长度约430m（不含预埋管道及收水支管），埋深2.5m~4.0m。

本项目考虑为新建东海路东侧地块预留雨水管道，预埋支管与干管水平夹角为90°，埋设至规划红线外2.0处。



图 3.4-1 北塘段雨水管道布置示意图

2) 生态城段雨水管道设计

桥面及引路段路面雨水通过沿桥墩设置的雨水立管，接入桥下新建d800mm雨水管道内，随后自南向北接入中新大道东侧新建雨水管道内。沿中新大道东侧新建一排雨水管道，沿途收集路面雨水及东侧广场内雨水后，自南向北接入中津大道南侧现状d1000mm雨水管道内。新建管道管径为d800mm~d1000mm，长度约799m（不含收水支管），埋深2.5m~4.5m。中津大道现状d800mm雨水管道管径不满足本项目接入要求，需对60m现状雨水管道进行废除新建。

中新大道西半幅现状道路扩宽段，道路内现状串联收水支管需废除，沿中新大道西侧新建一排雨水管道，沿途收集路面雨水及西侧广场内雨水后，自南向北接入中新大道西侧现状d600mm雨水管道内。新建管道管径为d600mm，长度约420m（不含收水支管），埋深1.5m~2.5m。



图 3.4-2 生态城段雨水管道布置示意图

3) 主桥、引桥雨水收集设计

主桥段采用纵向管道集中排水方式，沿桥面低侧设置集水井，标准间距15m，通过集水井收集主桥段桥面雨水，排入纵向排水管，进而引至两侧过渡墩（P7/P14墩），沿桥墩立柱设置竖管，接入地面落水井，最终排入市政雨水系统。纵向排水管采用HDPE管，直径由DN315增大至DN630；桥面集水井采用球墨铸铁盖板，底座侧面进行开孔处理，使沥青铺装内水方便渗入进水口。在桥面铺装沥青层底部，设置 $\phi 15 \times 1.2$ 渗水弹簧钢管，弹簧钢管端部需伸入集水井50mm。

引桥段：桥面在每跨桥的桥墩位置低侧布设集水井，通过竖管沿盖梁及桥墩立柱而下接入地面落水井，最终排入市政雨水系统。排水管采用PVC-U管。

主桥设计标高约14m，桥面雨水采用重力流排水，不设置水泵及收集池。主桥、引桥雨水收集设计见下图所示。

第 107 页

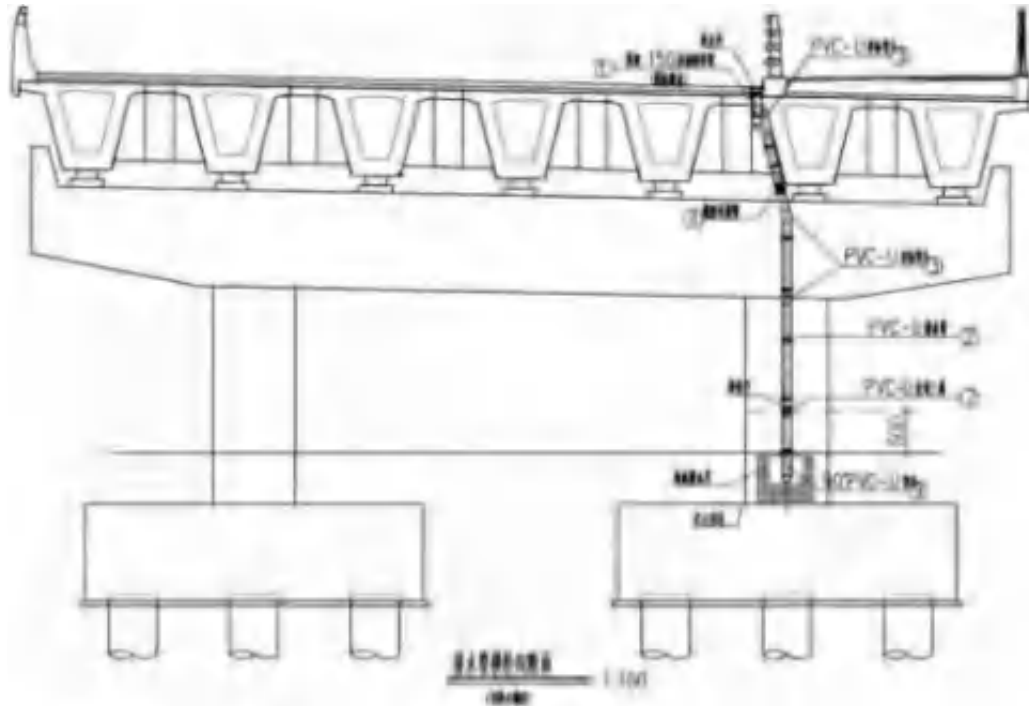


图 3.4-4 桥面雨水收集示意图（断面）

（2）污水管道设计

根据物探资料，本项目现状东海路及上游设有在用污水管道；同时东海路东侧现状地块规划供应设施用地，因此为承接上游现状污水管道污水，同时收集东侧地块污水，本项目仅在北塘段新建污水管道，沿东海路敷设一排d400mm污水管道，沿线收集道路东侧现状地块污水，自北向南接入黄海北路现状d400mm污水管道中。新建污水管道长度约320m（不含预埋管道），埋深2.5m~4.0m。



图 3.4-5 北塘段污水管道布置图

(3) 雨、污水管道路由

结合桥墩位置、道路断面及现状管线位置等因素，本项目拟将东海路段新建雨、污水管道布置在道路车行道内，中新大道道路段新建雨水管道布置在两侧人行道内，设计彩虹桥（生态城段）桥下及引路段新建雨水管道布置在桥东侧绿化带内。

(4) 雨、污水管道管材

本项目新建排水管道采用钢筋混凝土管材。本项目管道管径 $\leq d1200\text{mm}$ ，采用 II 级承插口钢筋混凝土管，橡胶圈接口。

3.4.2. 照明及供电系统工程

3.4.2.1. 照明布置

(1) 生态城段路基段

本段道路照明采取 LED 光源，双挑式路灯，灯杆安装于道路中分带绿化内，路灯杆高 12m，悬挑 2m，搭配 $2 \times 300\text{W}$ 光源，灯具效能不小于 130lm/W ，显色指数不小于 70，色温不高于 4000K，仰角 10 度，布置间距 30m。

（2）彩虹桥并线桥单幅桥梁段

本段道路照明采取LED光源，单挑式路灯，采用双侧对称的方式布置于机动车道两侧防撞护栏处，光源安装高度12m，悬挑1.5m，搭配200W光源，灯具效能不小于130lm/W，显色指数不小于70，色温不高于4000K，仰角5度，布置间距为41.5m。

（3）北塘段路基段

本段道路照明采取LED光源，单挑式路灯，采用双侧对称的方式布置于人行道（绿化带）距道路边缘0.5米处，路灯杆高12m，悬挑1.5m，渠化展宽段采用400W光源，标准段采用350W光源，灯具效能不小于130lm/W，显色指数不小于70，色温不高于4000K，仰角10度，布置间距40m。北塘渠化展宽段道路西侧有现状路灯，布置间距约40m，本段道路可利用西侧现状路灯杆，仅将灯头更换为400W即可。

（4）东海路辅路段

本段道路照明采取LED光源，单挑式路灯，采用单侧布置的方式布置于道路东侧绿化带距道路边缘0.5米处，路灯杆高10m，悬挑1.5m，搭配80W光源，灯具效能不小于130lm/W，显色指数不小于70，色温不高于4000K，仰角0度，布置间距30m。

（5）东海路改造段

本道路照明采取LED光源，单挑式路灯，采用双侧对称的方式布置于道路两侧人行道距道路边缘0.5米处，路灯杆高10m，灯臂长度2m，搭配200W光源，灯具效能不小于130lm/W，仰角5度，布置间距30m。

（6）布置于道路交叉路口处的路灯，可结合现场实际情况适当调整路灯间距，提升灯杆高度，并增大光源功率，可在保证照度要求下同时提供诱导作用。在本项目道路与主干路北塘大街以及主干路中津大道交口处，均采用14m高灯杆并搭载3×300W的LED光源。

3.4.2.2. 供电配电

本项目道路照明负荷等级为三级。拟利用里程桩号K1+650附近引路段路下绿地处的现状1#箱变以及里程桩号ZK1+820附近道路西侧绿地处的现状2#箱变为本项目北段道路照明工程提供电源。现状1#箱变容量200kVA，所带负荷均为道路及夜景照明等小功率负荷，其容量满足本项目要求且现状回路仍有空余，

可利用其现状备用回路加以改造即可满足本项目道路照明电源的需求。现状2#箱变容量400kVA，所带负荷均为道路及夜景照明等小功率负荷，其容量满足本项目要求且现状回路仍有空余，可利用其现状备用回路加以改造即可满足本项目道路照明电源的需求。本项目设置两台照明配电柜，由现状箱变引来的电源接入照明配电柜后，配出接至各路灯内。本项目同时拟在辅路里程桩号ZK0+400附近处新建1台箱式变电站，容量为200kVA，专门为本项目南段道路照明及智能交通工程提供电源，同时为后期建设道路留有预留。新建箱变的电源由供电部门负责就近提供，采用单电源供电，计量方式为高供低计。本项目在新建箱式变电站低压侧设集中无功补偿装置，补偿后变压器低压侧功率因数不低于0.95。

新建户外箱式变电站包括高压环网进出线配电装置、变压器、低压配电装置、电能计量装置、照明控制器等。箱式变电站设在本项目沿线设施带内，最远供电半径不超过1000m。箱式变电站可进行外部修饰，使之与周围环境协调一致。低压配电系统采用三相四线制。箱式变电站低压配电系统的接地型式采用TN-S系统。

本项目新建箱变均采用S20-M变压器，采用景观式箱式变电站变压器高压侧和低压侧额定电压比10/0.4kV，应有过流与短路保护措施。变压器高压侧额定电压10kV，变压器连接组别为D_yn11。高压侧采用负荷开关+熔断器保护，并设置防雷接地保护。

3.4.2.3. 线路敷设

路灯采用一杆一井式，每杆灯杆旁设置一座路灯检查井。道路照明电缆由箱变引出后，沿人行道穿PE110管埋地敷设，埋深0.8m；桥梁段穿PE110管保护预埋在桥梁防撞墙及人行道内；路灯基础内穿两根 $\varnothing$ 50PE管与检查井（或接线箱）之间连接，保护管顶部伸出基础100mm，电缆敷设至灯杆基础处，经灯内接线箱引上，穿基础内的预埋管引至灯杆内的接线板。过道路穿SC100热镀锌钢管，管顶敷土 $\geq$ 1.0m，两端采用电缆检查井，过路保护管两端伸入检查井100mm。沿线及过路保护管均双倍预埋，一穿一备。保护管中电缆不得有接头。所有电缆接头进行防潮处理后加热缩套管密封封装。

3.4.2.4. 照明控制

路灯的开闭控制：照明采用低压控制，即在每个路灯配电柜内装设功能照

明微电脑全自动照明控制器来控制灯具的开闭，控制器微电脑为主控核心单元，微电脑存有一年365天日升日落的时间参数，根据季节的不同每天自动调节开关灯时间，采用根据天空亮度变化进行修正的光控与时控相结合的方式，本项目道路等级为城市主干路，道路照明开关灯天然光的照度水平为30lx。

道路照明采用单灯控制模式，通过单灯控制器和集中控制器，实现LED路灯的调光、故障检测、漏电检测等等一系列智能运营功能。集中控制器带有通信功能，与下级终端之间通过电力载波实现通信，与上级通信应能满足路灯管理部门的要求。集中器可以按照预设模式自动运行，或根据上级控制指令运行。

3.4.2.5. 防雷及接地

路灯供电回路的接地形式采用TN-S系统，接地、重复接地和灯杆防雷统一考虑，每根灯杆采用自然接地体和人工接地相结合的方式。利用钢筋混凝土基础作为自然接地体，灯杆基础内主筋、预埋螺栓、箍筋、钢垫板可靠焊接，金属灯杆、PE线与接地系统做可靠电气连接。

在路灯基础中心附近预埋一根-40x4的不锈钢扁钢，在基础底以下预埋一根2.5m不锈钢钢管，不锈钢扁钢上端与路灯法兰盘螺栓焊接，下端与钢管焊接。接地电阻不大于4欧姆。每个杆灯需配备剩余电流保护断路器（RCD 30mA）。

箱变中性点接地装置与路灯接地系统分开，各自独立。箱变进线处设重复接地，箱变等所有配电设备不带电的金属外壳均需与PE线及接地体连接。预装箱式变电站系统接地电阻值要求<0.5欧姆。

本项目按第三类防雷建筑物设计防雷措施，根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）防直击雷滚球半径 h_r 应为60m。利用桥梁路灯作为闪接器，每个墩台左右各一组引下线，从护栏、主梁、墩台、桩基至少2根不小于16mm钢筋相连接，接头焊接、焊接长度不小于6d，接地电阻不大于4 Ω 。灯杆与桥体做等电位联接，进行接地处理。电源的供电端箱变处加装电涌保护器。

桥梁上设置的金属物、金属构件、金属管道均应与桥体结构钢筋网实施等电位联结。防接触电压和跨步电压利用不少于10根的在电气上贯通的建筑物金属物构架和建筑物互相连接的钢筋作为自然引下线；不足10根的需确保引下线3m范围内地表层的电阻率小于50k Ω m，或敷设5cm厚的沥青层或15cm厚的砾石层。

3.4.3. 智能交通系统

本项目所涉及道路中，北塘大街为城市主干路，东海路为城市支路。根据道路监控等级及相关要求，本次智能交通设计北塘大街与彩虹桥交口监控等级为Ⅲ级，东海路开口监控等级为Ⅳ级，桥梁段道路交通监控系统为Ⅱ级。智能交通检测范围主要包含交通信号灯系统、电子警察系统及桥梁段道路交通监控系统。为综合利用智能交通资源，车辆检测采用视频检测摄像机实现，车辆检测用于统计过往车辆信息；视频监控采用正向电子警察摄像机实现，视频监控用于监视交通实时运行情况。

3.4.4. 绿化方案

本次绿化工程主要包括生态城区域和北塘区域红线内中分带、路侧部分现状草坪恢复。生态城区域设计内容为2.5-7.5m中分带，绿化面积约为1300m²。北塘区域设计内容为2-3m中分带及路侧部分现状草坪恢复，北塘区域破绿面积为3832.34m²，绿化恢复面积约900平方米，新建绿化面积为2204m²。

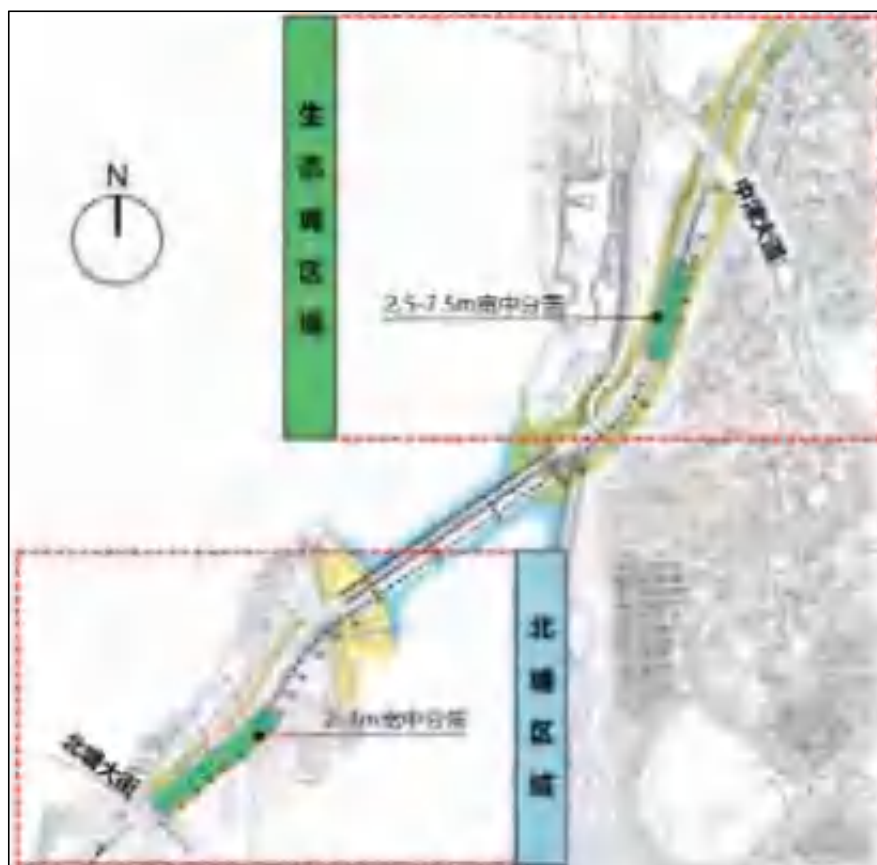


图 3.4-6 绿化工程示意图

1) 生态城区域中分带

绿化种植采用组团方式，采用丛生白蜡、金叶槐作为点景乔木，中层搭配绚丽海棠丰富春季绿化效果，下层通过自然式绿篱和灌木球优化绿化边界。



图 3.4-7 生态城域中分带（引桥段）绿化方案效果图

2) 北塘区域中分带

北塘区域中分带延续北塘大街以南现状绿化形式，采用胸径12cm白蜡，间距5一株。下层采用胶东卫矛篱与草坪交替栽植。



图 3.4-8 北塘区域中分带绿化方案效果图

3) 北塘区域路侧部分现状草坪恢复

新建道路对现状草坪产生破绿，本次绿化对破绿范围内草坪按照现状进行恢复接顺。



图 3.4-9 北塘区域中分带（引桥段）绿化方案效果图

4) 竖向设计

生态城区域中分带宽度为2.5-7.5m，通过自然放坡减少市政挡墙外露高度，避免高挡墙影响绿化景观效果，填土高度随绿化带宽度变窄逐渐降低，高度范围在0-2m之间。

（4）绿化土方工程

道路施工过程中，绿化带中预留出做排盐结构及换填种植土深度，种植土平均换填深度为1.5m，挖方量为4200m³，填方量为4200m³。

3.4.5. 依托工程

东海路：道路等级为支路，路基宽30m；采用沥青路面，全线采用30km/h的限速运营。

黄海北路：道路等级为主干路，路基宽28m；采用沥青路面，全线采用40km/h的限速运营。

中新大道：道路等级为主干路，路基宽26.5m；采用沥青路面，全线采用40km/h的限速运营。

3.5. 施工布置及施工工程量

目前，本项目正处于前期设计阶段。根据项目前期工程方案，项目拟在彩虹桥北塘段、生态城段各设一处钢箱梁拼接、钢筋加工区、料场等，项目办公用房等临时施工生活区设置在北塘段，项目施工生产生活区拟选址位置见下图所示，主要工程量见下表所示。

(1) 施工布置

项目主要施工布置内容见下表所示。

表 3.5-1 主要施工布置一览表

序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	临时施工生活区	成品集装箱	2800	m ²	管理人员
		板房	3000	m ²	施工人员
2	钢箱梁拼装场地	C25	7000	m ²	场地硬化
3	临时道路	C25	3824	m ²	/
4	钢筋加工区	30m×12m	2	个	/
5	沉淀池	3.5×3.5×1.2米	4	个	含1个隔油池
6	洗车平台	5×3米	2	个	/
7	临时栈桥	宽度9米	1050	米	/
8	围堰	/	4	个	/
9	施工照明	高5米	40	个	/
10	九牌一图基础	8×0.2×0.3米	2	米	/
11	变压器及防护	400kva	2	个	/
12	一级箱及防护	/	6	个	/



图 3.5-1 项目施工布置示意图



图 3.5-2 项目施工布置示意图（主桥段放大）

（2）施工工程量

本项目海域施工工程量见下表所示。

表 3.5-2 本项目用海情况

序号	用海方式	用海单元	用海（公顷）
1	透水构筑物	临时栈桥	2.8250
2	跨海桥梁	跨海桥梁	2.8593

本项目陆域施工工程量见下表所示。

表3.5-3 本项目陆域占地面积一览表

项目	永久占地（m ² ）		临时占地（m ² ）	
道路红线内	生态城侧道路	25851	生态城侧道路中分带	147
	北塘侧道路	23184		
桥梁投影	生态城侧桥台海岸线	5057	/	0
	海岸线至北塘侧桥台	5250		
红线外施工作业带	/	/	生态城侧道路西侧	906
			生态城侧道路东侧	495
			生态城侧桥梁东侧	1201
			北塘侧桥梁东侧	517
			北塘侧东海路南侧	147
			北塘侧黄海北路东侧	411
合计	59342		3824	

3. 6. 交通量预测

根据本项目道路设计说明，并线桥道路等级为城市主干路，设计速度为40km/h，禁止大型车通行。本项目预计于2028年9月建成，预测特征年取2028年、

2034年、2042年分别代表近期、中期、远期，并线桥建成后设置为单向四车道进生态城，根据项目可行性研究报告以及设计说明，各特征年道路交通量预测量为2028年1002pcu/h、2034年1196pcu/h、2042年1321pcu/h，具体交通量见下表所示。

表 3.6-1 本项目未来特征年交通量预测结果

交通量pcu/h \ 路段 时期	北塘段-主桥-生态城段		
	车型	昼	夜
近期 2028年	小	690	77
	中	141	16
	车型	昼	夜
中期 2034年	小	824	92
	中	168	19
	车型	昼	夜
远期 2042年	小	910	101
	中	186	21
	车型	昼	夜

注：昼夜比取9:1，车型比：小型车：中型车=83:17，折算比：小型车：中型车=1:1.5。

3.7. 工程施工方案、施工方法、工程量及计划进度

3.7.1. 施工条件

项目所在海域具备了建设项目的自然条件，规划选址区域自然条件优越，工程地质条件良好，没有大的断裂带，地震灾害影响小，波浪比较平缓，地形测量和地质勘察结果显示，区域内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。

周边区域多年来持续进行一系列大型海域工程项目（包括围海造陆工程）的开发建设，现已形成较强的海上工程施工能力，积累了丰富的建设管理经验，构建了一批港口和海上工程施工设施，并驻有大批专业化海上工程施工队伍和较完善的专业化施工装备，为本项目的顺利实施奠定了良好的基础。

3.7.2. 施工方案与施工方法

3.7.2.1. 桥梁工程施工方案与方法

桥梁方案本项目推荐采用连续钢箱梁桥方案，施工时采用少支架节段拼装施工，工厂预制钢梁构件，运输至现场进行拼装，水中搭设少量临时支架，吊装安装钢梁节段就位。该方案施工速度快，梁段加工质量有保证，对通航影响不大，能够保证有一定宽度的通航孔。

桥梁整体施工方案及方法如下：

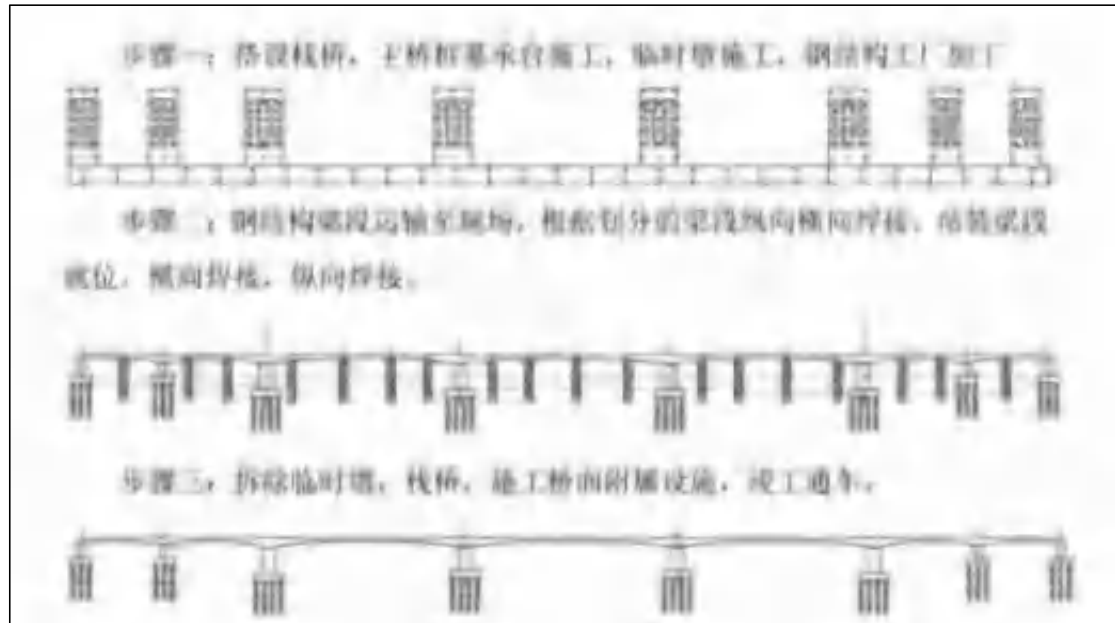


图 3.7-1 桥梁整体施工方案及方法

由于桥梁施工期间需要在河道中搭设钢栈桥、围堰、临时支撑、吊装平台等临时措施，会减少河道行洪断面，对河道行洪不利。为保证施工期间的行洪安全，每年汛期期间（6月15日～9月15日）不安排桥梁施工，河道中尽量减少临时结构，主要施工作业安排在非汛期。

一、主桥主要施工内容方案如下所示：

（1）桩基施工方案

桩基根据现场地质情况选择冲击钻等设备进行施工，其施工平台与栈桥搭设相同，同时依次打入桩基钢护筒，钻进期间现场泥浆采用泥浆车外运，成孔符合要求后安装钢筋笼，浇筑水下混凝土。

采用振动锤进行，用 30t 汽车吊将护筒吊至孔位，吊装锤和桩帽与护筒连接牢固，开动振动锤振动下沉。遇到护筒不下沉时，用水力冲挖机组将护筒内砂层掏空后继续下沉，直至护筒进入到设计高程。将护筒用特制铁槽连接，钻孔时将另外两个护筒作为泥浆沉淀池和循环池，形成泥浆循环系统。

成孔开始前，首先在钢护筒内注入泥浆，并开动泥浆泵进行循环，待泥浆均匀后方可开始成孔进尺。成孔进尺要根据穿过地层的实际情况适当控制。采用冲击桩机成孔，穿过钢护筒底部适应小冲程慢速给进，以保证高护筒地脚处形成坚固的泥浆护壁。

钢筋骨架运输采用平板车运输，直接从钢筋加工厂运输到施工现场，清孔

后安装下放钢架骨架并进行固定，再进行水下混凝土灌注。混凝土拌合物运至灌注地点后，连续灌注。

（2）临时支架及吊装平台（临时墩）施工方案

海域段钢箱梁采用浮吊架设法，设备采用200吨浮吊。施工时，浮吊设置在栈桥下游侧。主梁通过运输车经临时栈桥运输至桥位处，浮吊架设梁段至临时支架上。浅滩及陆地段钢箱梁采用履带吊进行吊装。吊装前对栈桥局部加宽（向下游侧），设置吊装平台。吊装时采用两台300吨履带吊抬吊至临时支架上。根据桥梁中心线、支架轴线和节段的划分，用经纬仪或全站仪确定临时墩的纵横坐标。

主梁安装现场根据分段重量，在桥梁投影范围下设置临时支架，最大跨度33m。临时支架上铺设64军用梁，形成临时拼装焊接平台。单排支架设置8根 $\Phi 630\text{mm} \times 10\text{mm}$ 钢管桩，每处支架设置2排，长度约30m。钢管桩采用I20工字钢焊接连接，上部设置横向I45b双拼工字钢。

①水中钢管桩打设

水中钢管桩采用浮吊及振动锤进行打设，根据地质报告以及上部荷载确定打桩入土深度，确保水中临时支墩结构安全。打桩过程全程进行测量监控确保桩身垂直度与桩位坐标、桩顶标高精确。

②顶部型钢平台施工

顶部型钢平台水中吊装安装焊接，然后在顶部型钢平台处挂设作业吊篮，焊接钢管加强连接系及梁底施工作业平台，同时焊接顶部主梁的横向限位挡块及千斤顶的安装。

③节段吊装就位后，立即对支架上设置的沉降观测点进行测量，用来对整个支架的沉降状况及稳定性进行观测。

④临时墩调节采用调节段（高度为500mm左右）与千斤顶进行节段竖向调节，在千斤顶与节段底板间设置双向钢滚轴滑块进行节段水平两方向的调节，并在安装结束后进行钢梁整体卸载。

⑤水中临时支墩拆除

成桥后，经验收合格后，根据施工测控单位指令，拆除水中临时支墩，完成体系转换。水中支墩拆除先割除水上部分，通过船吊装运。水下部分采用潜水员进行水下割除作业。

(3) 围堰施工方案

①在插打钢管桩前需设导向架，导向架分内外两侧。

a、内侧导向架设置

选取外围14根钢护筒作为导向装置的安装平台，钢护筒上焊接I25b工字钢牛腿，同时将锁扣钢管桩围堰首道钢围檩预制加工完成后，于低潮水位时，将围檩吊放至钢护筒牛腿上，首道钢围檩采用双拼H700型钢，总重量为54.8t，单边最大重量为15.9t，采用单台100t履带吊进行吊装，最大吊装半径为7.8m；吊装完成后将四道围檩进行焊接固定。

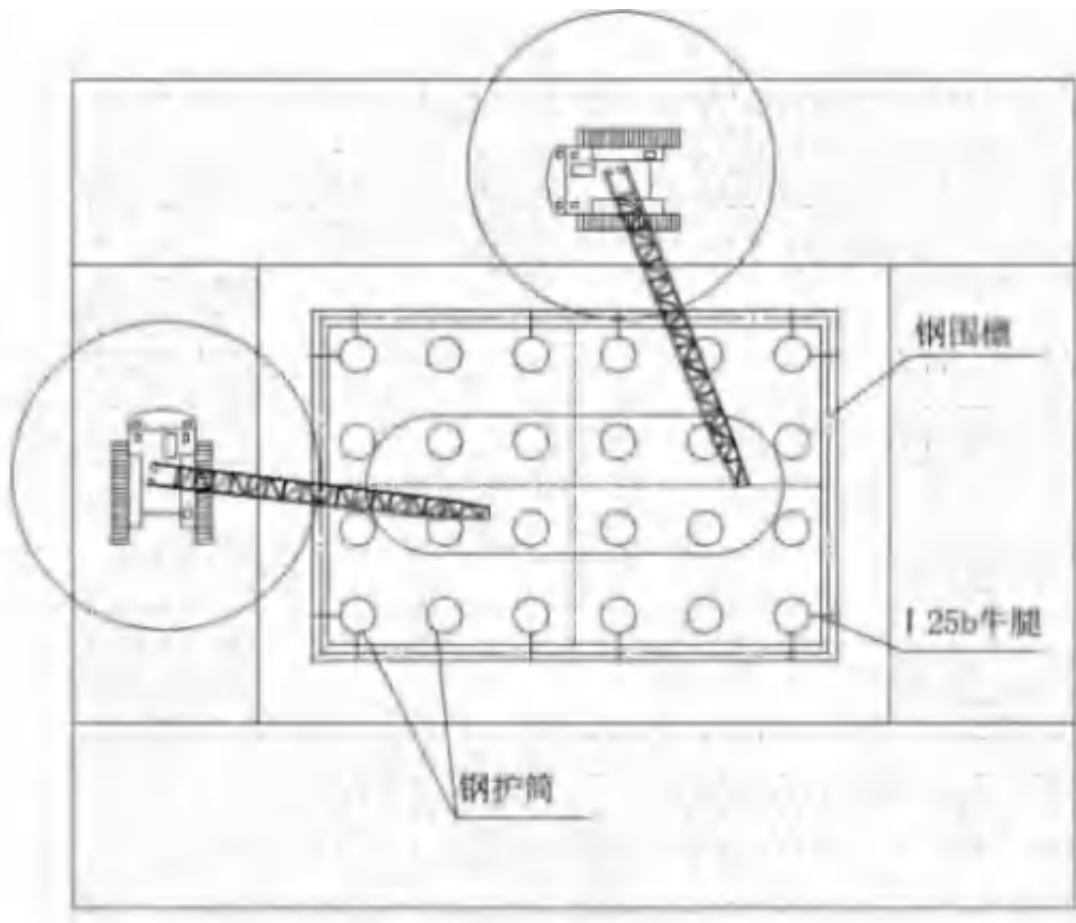


图3.7-2 内侧导向架平面布置图

b、外侧导向架设置

对于首根锁扣钢管桩，打设时，采用全封闭导向架体控制垂直度，导向架大样图如下所示。



图3.7-3 首根外侧导向架平面大样图

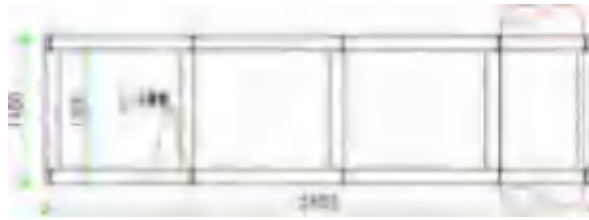


图3.7-4 首根外侧导向架立面大样图

c、内侧钢围檩安装完毕后，将外侧导向架固定于桥面板处，利用履带吊吊装锁扣钢管桩进入内外导向架之间。

②锁扣钢管桩预制件运至现场后进行施工，于两侧支栈桥上中心位置同时开始打入锁扣钢管桩，然后逐步向两边插打。利用履带吊将钢管桩整根吊起，放入导向架内进行定位，定位完成后将钢管桩下放入河床，靠钢管桩自重下沉至淤泥层中。履带吊脱开吊装钢管桩的钢丝绳，起吊振动锤，吊装振动锤至钢管桩正上方后缓慢下落，利用振动锤夹紧钢管桩，过程中注意缓慢下落，防止振动锤撞击钢管桩造成倾覆。振动锤夹紧钢管桩桩顶后，履带吊缓慢下放，利用振动锤的自重将钢管桩二次下沉，靠锤与桩自重压桩至淤泥以下一定深度不能下降为止。开动振动锤打桩下降，控制打桩锤下降的速度，尽可能的使桩保持竖直，以便锁扣能顺利咬合，提高止水能力。钢管桩至设计高度前40cm时，停止振动，振动锤因惯性继续转动一定时间，打桩至设计高度。松开液压夹口，锤上升，打第二根桩，以上类推至打完所有桩。

③在围堰内部沿围檩边缘均匀布置6个降水井，降水井外壁距离围堰内壁约1m，降水井单根长度为38m。

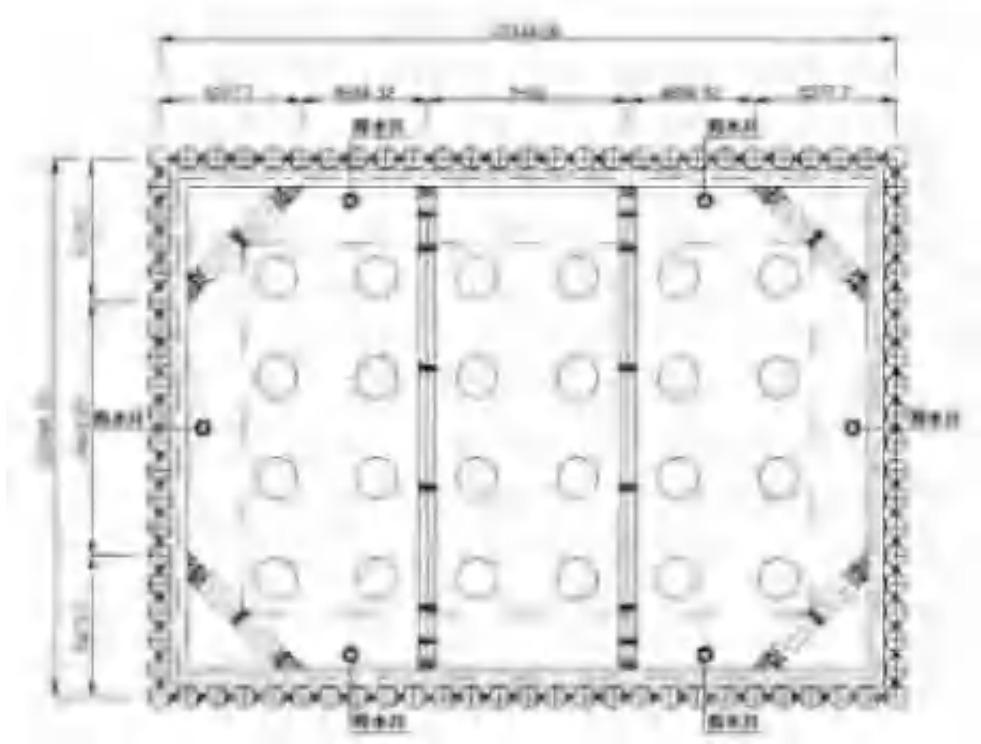


图3.7-5 降水井平面布置图

根据降水管井平面布置图测放井位，井位测放完毕后应做好井位标记，方便后面施工。埋设护口管时，护口管底口应插入原状土层中，管外应用粘性土或草辫子封严，防止施工时管外返浆，护口管上部应高出地面0.10m~0.30m。

降水井经安装调试洗井完毕后，下泵试抽，试抽成功，则该井成孔完毕，可以投入使用。



图3.7-6 降水井构造示意图

④降水

降水之前拟进行试降水，在围堰中心位置设置观测井，观测降水水位是否位于基底0.5m以下，合格后进行降水、开挖基坑。

降水运行时开启减压抽水井，应根据基坑开挖深度和对应的安全承压水头埋深进行控制抽水井数量和抽水量大小。降水运行时，随开挖深度的逐渐加大，逐步降低承压水头，以尽量减少减压降水引起的相邻地面沉降。

⑤基坑开挖施工

a、不封底开挖

若降水井顺利将基坑内水位降低，则采用干挖的形式进行基坑内土方开挖。基坑内水位降低至河床标高后，利用长臂挖机和垂直抓斗进行开挖出土，上层淤泥层开挖完毕后利用小挖机配合长臂挖机及垂直抓斗进行开挖出土。

b、封底开挖

若降水井无法将水位降低，则采取水下挖泥后进行混凝土封底作业，水下吸泥前，平衡围堰内外水位，随后采用搅吸泵进行水下吸泥，吸出的泥浆直接通过泥浆车进行外运。

⑥围堰封底

A、基坑封底混凝土施工

若降水井无法将水位降低，则在水下吸泥后进行混凝土封底施工，封底混凝土厚度为3m，采用封底平台浇筑水下混凝土。

封底平台采用钻孔平台，基础为桩基钢护筒，钢护筒上放置。桩基施工完成后，在封底导管对应的定型桥面板位置开孔，平台上采用型钢夹具对导管进行固定。

封底混凝土灌注采用垂直导管多点水下灌注，单次封底投入6个导管，导管作用半径为5m，导管采用内径重300mm的无缝钢管制作，单根导管总长约27m，管节长度为6m、3m及1m等三种，管节之间采用快速螺纹接头连接。混凝土采用商品混凝土，采用汽车泵泵送入导管顶部漏斗内。

封底混凝土总厚度为3m，为保证承台底平整度，封底混凝土预留50cm待围堰内抽水后进行二次封底。

封底C30混凝土通过汽车泵泵送至料斗内，料斗下部模拟混凝土罐车放料阀门，向已经布置就位的6个溜槽中逐个灌注混凝土，溜槽中混凝土流入3m³小

料斗中，小料斗与导管相连完成混凝土浇筑。测量人员不间断测量各个测点的混凝土面高度，灌注顺序为先浇筑中间区域封底，后浇筑外侧区域封底，依次对称浇筑封底。

B、不封底垫层施工

若降水井顺利降低围堰内水位，则不进行基坑封底，仅在围堰底部设置50cm垫层，垫层由30cm碎石+20cmC30混凝土浇筑而成，基坑开挖至承台底标高后，继续向下开挖50cm，人工配合小挖机整平后对基底进行碾压夯实。随后铺筑30cm碎石垫层，垫层铺筑完成后继续碾压夯实，最后浇筑20cmC30混凝土垫层。

二、引桥施工方案

引桥采用预制小箱梁，预制箱梁架设拟采用吊机抬吊进行架设。

预制箱梁架设施工顺序：场地平整→场地基础处理→吊机就位→吊机检查及试运行→架梁施工准备→起吊架设。

3.7.2.2. 接岸段道路工程施工方法

(1) 路基工程

本项目应采用以机械施工为主，适当配合人工施工的方案。路基施工主要涉及到路堤碾压施工和道路的排水防护问题。

(2) 路面工程

本项目路面工程宜采用专业机械施工，少量配置人工辅助的施工方案。路面采用沥青混凝土，商业购买，施工时运输至本项目施工场地后，机械化摊铺和碾压的连续机械化施工工艺，使工程技术和道路景观达到设计要求。

3.7.3. 施工进度安排

本项目初步预计2028年9月份竣工，2028年投入运营。项目施工期进度安排表见下表所示。

表 3.7-1 项目施工期进度安排表见下表

序号	施工内容	计划开始日	计划结束日	说明	施工内容是否涉海
1	前期准备	2025年6月1日	2025年9月1日	项目审批条件办理、场地平整、管线迁改	否
2	引桥下部结构及引路	2025年11月1日	2026年11月1日	引桥桩基、承台、墩柱、盖梁、引路路基等施工	否
3	第一次栈桥施工	2025年11月1日	2025年12月30日	临时钢栈桥、施工平台等施工	是 避开种质资源核心区特别保护期4月25日-6月15日；避开汛期6月15日-9月15日。
4	主桥桩基施工和栈桥拆除	2026年1月1日	2026年4月25日	主桥桩基施工、栈桥拆除等施工	是 避开种质资源核心区特别保护期4月25日-6月15日；避开汛期6月15日-9月15日。
5	引桥上部结构	2026年10月1日	2027年11月15日	引桥预制梁架设、湿接缝等施工	否
6	第二次栈桥施工	2026年10月1日	2027年4月25日	栈桥搭拆、围堰安拆、承台施工、墩柱等施工	是 避开种质资源核心区特别保护期4月25日-6月15日；避开汛期6月15日-9月15日。
7	第三次栈桥施工	2027年10月1日	2027年12月15日	钢栈桥、钢箱梁临时支架等施工	是 避开种质资源核心区特别保护期4月25日-6月15日；避开汛期6月15日-9月15日。
8	主桥上部结构施工及栈桥拆除	2027年12月16日	2028年4月25日	钢箱梁吊装、焊接、栈桥和临时支架拆除等施工	是 避开种质资源核心区特别保护期4月25日-6月15日；避开汛期6月15日-9月15日。
8	桥梁附属结构	2028年4月26日	2028年8月15日	桥面系、护栏、夜景、伸缩缝等施工	否
9	工程调试及竣工验收	2028年8月15日	2028年9月1日	混凝土结构等强、夜景调试、交通标识、竣工验收	否

3.7.4. 主要工程量

根据建设单位提供的设计资料，本项目主要工程量见下表所示。

表 3.7-2 主要工程量

主桥		
混凝土	m ³	27735.4
轻质混凝土	m ³	1463.5
沥青混凝土	m ³	1219.5
引桥		
混凝土	m ³	15638.3
沥青	m ³	919.3
生态城段道路		
车行道	m ²	17779
人行道	m ²	5500
挡土墙	m	340
缘石	m	1100
侧石	m	2250
石灰土（8%）	m ³	10667
级配碎石	m ³	7112
填方	m ³	7112
挖方	m ³	30224
高压旋喷桩	m	8747
永久破绿	m ²	4503
临时破绿及恢复	m ²	2359
临时破人行道及恢复	m ²	495
北塘段道路		
车行道	m ²	7408
人行道	m ²	799
车行道--罩面	m ²	7099
挡土墙	m	140
缘石	m	400
侧石	m	1711
石灰土（8%）	m ³	4445
级配碎石	m ³	3260
填方	m ³	2222
挖方	m ³	5186
高压旋喷桩	m	8747
永久破绿	m ²	3390
临时破绿及恢复	m ²	1092
临时破人行道及恢复	m ²	495
拆除挡墙	m ³	183
东海路		
车行道-东海路	m ²	5576
人行道	m ²	700
挡土墙	m	0
缘石	m	460

侧石	m	920
石灰土（8%）	m ³	2230
级配碎石	m ³	2342
填方	m ³	736
挖方	m ³	1472
A匝道		
车行道	m ²	896
人行道	m ²	550
挡土墙	m	120
缘石	m	120
侧石	m	240
石灰土（8%）	m ³	538
级配碎石	m ³	358
填方	m ³	634
挖方	m ³	264

3.7.5. 土石方平衡分析

（1）表土剥离、回覆

本项目用地性质为城市道路用地，项目道路工程占地范围内部分区域现状为绿化地，表层土质较好，可作为后期绿化区域的覆土。通过对工程现场进行查勘，北塘段和生态城段拓宽地面路段的区域进行表土剥离，剥离面积为1.76hm²，剥离厚度30cm，共计剥离表土0.53万m³；后期优先用于路基边坡、道路中分绿化带和引桥下绿化带的回覆利用，回覆表土0.53万m³。

表 3.7-3 项目表土平衡表 单位：万 m³

序号	建设区域	挖方	填方		直接调运				借方		弃方
					调入方		调出方				
		表土	表土	普通土	普通土	来源	普通土	去向	种植土	普通土	普通土
1	路基工程区	0.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	引桥工程区	0	0.31	0	0	0	0	0	0	0	0
3	绿化工程区	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0
合计		0.53	0.53	0	0	0	0	0	0	0	0

（2）工程土石方挖填情况

本工程现状标高为3.8~4.2m，设计标高为3.8m~4.2m，路面基本与现状地面标高同高，根据项目所在地的地下土壤情况（主要为潮土），因此仅需地面路面段开挖约1.72m左右的深度作为路基和路面结构深度，共计挖方约2.94万m³。由于整个中分绿化带和临时堆土区、施工生产区均位于道路范围内，不再重复计算土方量。

路面下同时铺设污水管网，需同时开挖管线深度2.2~3.5m，槽底宽度约0.8~1.5m，长度1872，管径分别为d300~d800mm，共计挖方约0.68万m³。

引桥共设置 21 个桩，埋深 0.5m，挖方为一般土方；主桥设3个跨，每跨长 168m，2 个桩长 60m，1 个桩长 90m，采用钻孔灌注桩成桩，共计泥浆 0.1 万 m³。

沉淀池共4个，每个约15m³；设置 200m 的临时排水沟，宽 0.5m，高 0.3m。本项目共计挖方总量 4.26 万 m³（包含道路工程 2.94 万 m³，桥梁 0.1 万 m³，排水工程 0.68 万 m³，表土剥离 0.53 万 m³，泥浆 0.1 万 m³，临时措施 0.01 万 m³），填方 1.17 万 m³（包含排水工程 0.63 万 m³，表土回覆 0.53 万 m³，临时措施 0.01 万 m³），余方 3.09 万 m³，由建设单位定期运走，按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。

道路施工过程中，绿化带中预留出做排盐结构及换填种植土深度，种植土平均换填深度为1.5m，挖方量为4200m³，填方量为4200m³。

项目土石方平衡见下表所示。

表 3.7-4 项目土石方平衡表 单位：万 m³

序号	建设区域	挖方			填方			直接调运				借方		弃方
								调入方		调出方				
		表土	普通土	泥浆	表土	普通土	种植土	普通土	来源	普通土	去向	种植土	普通土	普通土
1	路基工程区	0.53	2.94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.94
2	排水工程区	0	0.68	0	0	0.63	0	0	0	0	0	0	0	0.05
3	引桥工程区	0	0	0.10	0.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0.10
4	绿化工程区	0	0	0	0.22	0	0.42	0	0	0	0	0.42	0	0
5	临时措施	0	0.01	0.10	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
小计		0.53	3.63	0.10	0.53	0.64	0.42	0	0	0	0	0.42	0	0
合计		4.26			1.59			0				0.42		3.09

3.7.6. 主要施工机械

本项目主要施工机械见下表所示。

表 3.7-5 拟用主要施工机械设备

工程	设备名称	设备型号	数量	用途
路基工程	挖掘机	PC210-8	5	土方开挖
	装载机	ZL50C	4	土方、石料运输
	推土机	TY3208	2	土石方平整
	振动压路机	12t	2	碾压
	三轮压路机	15t	1	碾压
	小型振动压路机	1.5t	2	碾压
路面工程	挖掘机	PC210-8	2	土方开挖

	装载机	ZL50C	2	土方、石料运输
	振动压路机	12t	2	碾压
	三轮压路机	15t	2	碾压
	胶轮压路机	30t	2	碾压
	小型振动压路机	1.5t	2	碾压
	水稳摊铺机	WT7500	2	摊铺
	沥青混合料摊铺机	YT12500	2	摊铺
桥梁工程	打桩机	V350H	3	钢板桩施工
	钻孔灌注桩机	QHZ2000	4	钻孔灌注桩打桩
	汽车吊	STC-250E	4	吊装
	汽车吊	STC-800C5	2	吊装
	汽车吊	STC-1200	2	吊装
	汽车吊	STC-2000C8-8	2	预制梁吊装
	履带吊	XGC-75	2	钢板桩施工
	履带吊	XGC-200	2	钢箱梁吊装
	浮吊船	80t	1	支撑拆除
	浮吊船	200t	2	钢箱梁吊装
	挖掘机	PC210-8	2	基坑开挖
	挖掘机	日立ZX240LC-3	2	基坑开挖
	电焊机	B-X500	8	焊接
	二保焊接	NBC-350	4	焊接
	振捣棒	6MZN50	6	混凝土振捣
	沥青混合料摊铺机	YT12500	2	摊铺
	振动压路机	12t	2	碾压
	三轮压路机	15t	2	碾压
	胶轮压路机	30t	2	碾压
	张拉设备	OVM	4	张拉
	钢筋弯曲机	6-40mm	4	钢筋加工
	钢筋调直机	6-40mm	2	钢筋加工
	钢筋切断机	6-40mm	4	钢筋加工
运输工程	自卸汽车	SITAIE20	12	土石方运输
	洒水车	15m ³	4	洒水运水
	混凝土输送泵车	490C-8	2	泵送
	砼运输车	12m ³	8	砼运输

3.8. 工程占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况

（1）占用海岸线

本项目主体工程跨海桥梁与海岸线相接长度 175m，其中北塘侧相接岸线 47.9m，生态城侧相接岸线长度 127.1m；施工期用海与海岸线相接长度 43m，其中北塘侧相接岸线 6.5m，生态城侧相接岸线长度 36.5m。根据天津市海岸线修测成果，北塘侧相接岸段序号为 12011600036107，生态城侧相接岸段序号为 12011600036101（图 3.7-1），岸线类型均为人工岸线中的构筑物岸线。

本项目采用连续钢箱梁桥结构从上空跨越河道，P13 桥墩底部结构桩基占压海岸线，占压长度为 8.1m，其他桥体结构及施工期用海构筑物不占压海岸线

(图3.7-2)。

根据《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程用海预审意见的函》(津规资海域函[2024]333号)，原则同意中新天津生态城彩虹桥并线桥工程用海选址、用海面积、方式和用途。



图 3.8-1 本项目用海范围与海岸线叠图



图 3.8-2 本项目 P13 桥墩占压海岸线示意图

(2) 占用滩涂

本项目P9#、P10#、P11#、P12#桥墩位于永定新河水中，P8#、P13#桥墩位于永定新河滩涂中。

根据《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程涉及生态保护红线论证报告》，本项目桥梁工程将在永定新河及滩涂敷设施工栈桥等，8#、13#桥墩选址于近岸滩涂、基坑支护施工，9#~12#桥墩选址于水面、围堰施工，施工过程中会对湿地生态系统产生影响。对于近岸滩涂，施工期间会对选址处进行填垫，原生植物将予以清除；由于该选址处的现状植被主要为芦苇、荻等，均为该区域广泛分布的本地种，故施工结束后随着环境的恢复及周围植物渐次侵入，该区域将开始恢复演替过程，一定时间后可恢复为与原有生态系统近似状态。项目周边生态系统稳定性不会因施工而发生显著变化。

（3）占用海域

本项目施工采用钢栈桥、钢套箱围堰、临时支撑、吊装平台的施工方式，因此项目申请用海包括主体工程及临时工程两部分，其中主体工程用海方式为跨海桥梁，临时栈桥及钢围堰为透水构筑物用海。

根据《海籍调查规范》，“跨海桥梁用海以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩10m距离为界”。

根据《市规划资源局关于中新天津生态城彩虹桥并线桥工程用海预审意见的函》（津规资海域函[2024]333号），主体工程拟申请用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为构筑物中的跨海桥梁，申请用海面积2.8593公顷。施工栈桥用海方式为透水构筑物用海，申请用海面积2.8250公顷。

表 3.8-1 本项目申请用海情况

序号	用海方式	用海单元	申请用海（公顷）
1	透水构筑物	临时栈桥	2.8250
2	跨海桥梁	跨海桥梁	2.8593

本项目有6座桥墩及其承台（8#~13#）位于海域，其中仅有4座桥墩及其承台（9#~12#）设在海水中，采取下沉式钢围堰施工，施工范围和强度较小，故对水质的影响可控制在一定范围内，在施工结束后会在河流自净作用下逐渐得到消除。

本项目工程宗海位置、界址图见下图所示。

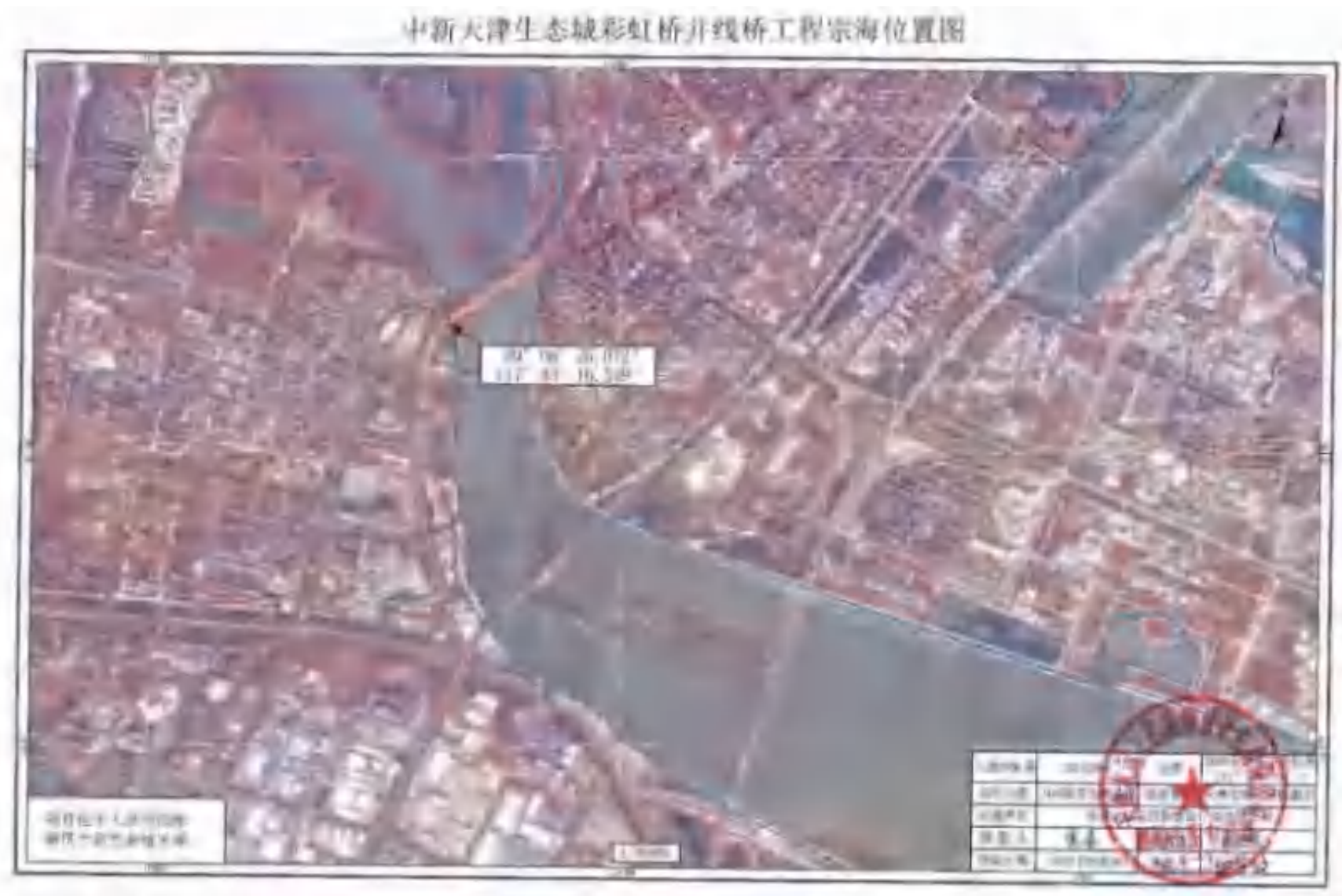


图 3.8-3 主体工程宗海位置图（2000天津城市坐标系）

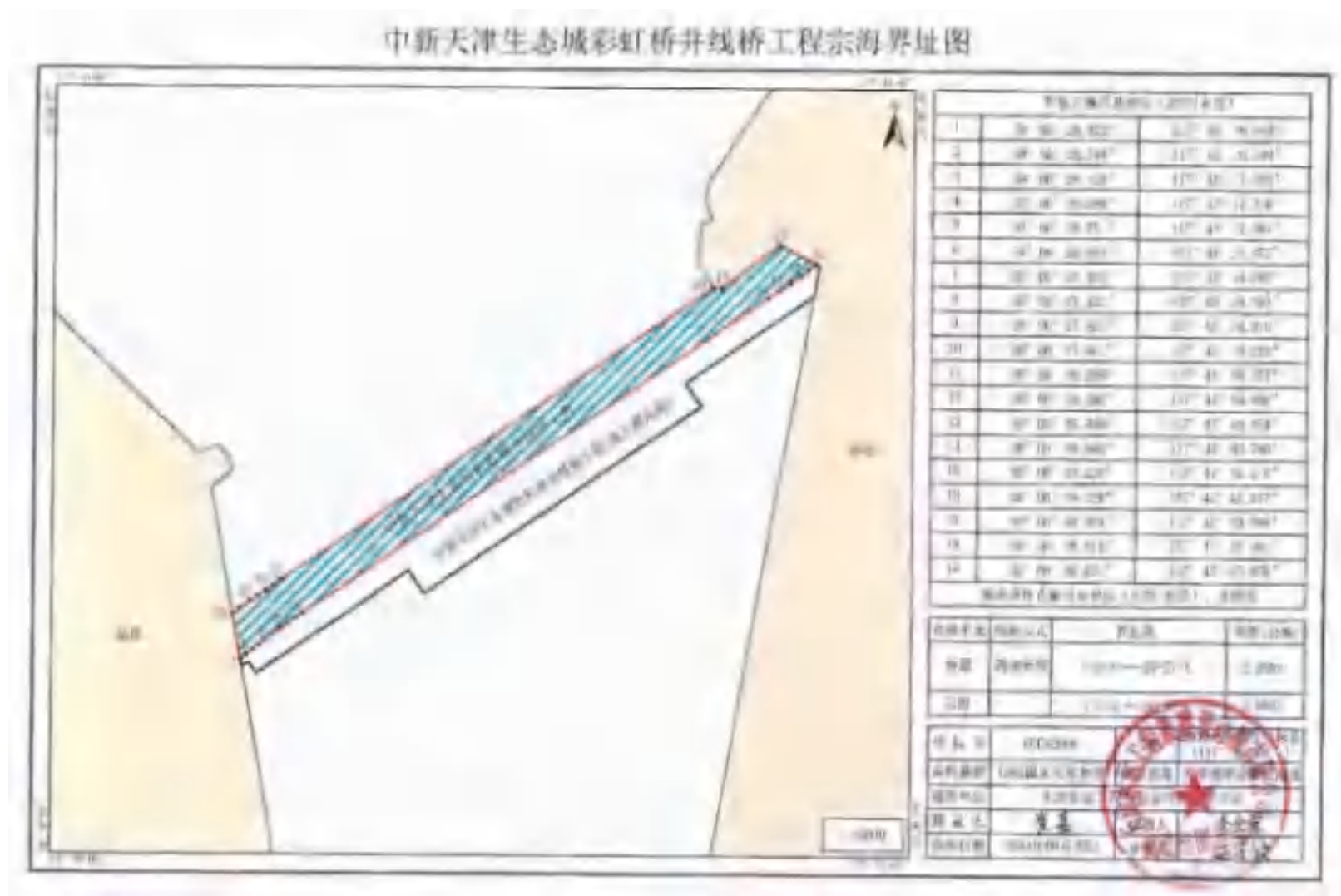


图 3.8-4 主体工程宗海界址图（2000天津城市坐标系）



图 3.8-5 施工用海宗海位置图 (2000天津城市坐标系)



图 3.8-7 主体工程宗海位置图（2000国家大地坐标系）

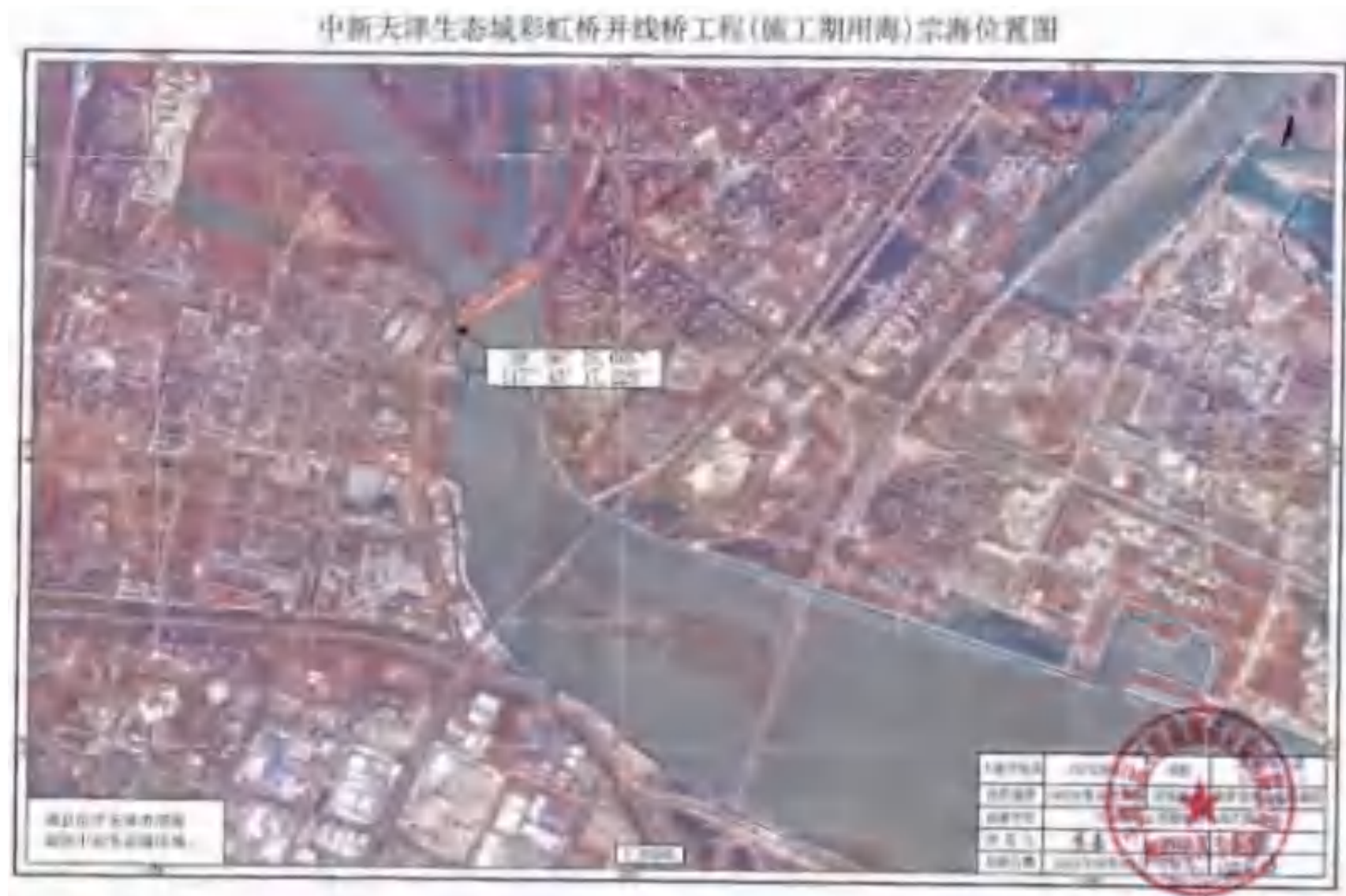


图 3.8-9 施工期用海宗海位置图（2000国家大地坐标系）

附件 1 中新天津生态城彩虹桥并线桥工程宗海界址点 (续)

界址点编号及坐标 (北纬, 东经)			
20	39° 06' 38.604"	117° 43' 37.009"	
21	39° 06' 38.791"	117° 43' 38.278"	
22	39° 06' 38.990"	117° 43' 37.800"	
23	39° 06' 38.816"	117° 43' 37.638"	
24	39° 06' 38.239"	117° 43' 37.296"	
25	39° 06' 38.036"	117° 43' 36.971"	
26	39° 06' 37.804"	117° 43' 36.539"	
27	39° 06' 37.894"	117° 43' 36.710"	

编制单位	天津生态城彩虹桥并线桥工程宗海界址点
编制人	董嘉
编制日期	2024年09月09日



附件 2 中新天津生态城彩虹桥并线桥工程宗海界址点 (续)

界址点编号及坐标 (北纬, 东经)			
18	39° 06' 37.152"	117° 43' 36.280"	
19	39° 06' 36.955"	117° 43' 35.837"	
28	39° 06' 36.751"	117° 43' 35.600"	
29	39° 06' 36.300"	117° 43' 35.316"	
31	39° 06' 36.320"	117° 43' 35.050"	
32	39° 06' 36.088"	117° 43' 34.799"	
34	39° 06' 36.070"	117° 43' 34.540"	
35	39° 06' 35.840"	117° 43' 34.285"	
36	39° 06' 36.034"	117° 43' 34.031"	
37	39° 06' 35.143"	117° 43' 33.135"	
38	39° 06' 35.345"	117° 43' 32.501"	
39	39° 06' 35.410"	117° 43' 32.817"	
40	39° 06' 35.940"	117° 43' 32.367"	
41	39° 06' 36.107"	117° 43' 31.499"	
42	39° 06' 34.635"	117° 43' 30.780"	

编制单位	天津生态城彩虹桥并线桥工程宗海界址点
编制人	董嘉
编制日期	2024年09月09日



图 3.8-11 工程宗海界址点坐标

4. 工程分析

4.1. 生产工艺与过程分析

4.1.1. 施工期产污环节分析

根据工程特点，本项目主要产污工程内容包括主桥工程、引桥工程、道路工程、管线工程（含排水）等，每段工程均产生施工人员生活污水、生活垃圾；各工程施工期主要工艺流程及产污环节如下：

4.1.1.1 主桥工程施工工艺及产污环节

本项目桥梁方案推荐采用连续钢箱梁桥方案，施工时采用少支架节段拼装施工，外购工厂的预制钢梁构件后，运输至现场进行拼装，水中搭设少量临时支架，吊装安装钢梁节段就位。该方案施工速度快，梁段加工质量有保证。

本项目主桥施工前，先进行临时钢栈桥搭设，然后进行主桥墩的钢围堰施工，进而在钢围堰内进行主桥墩建设，与此同时，在工厂进行钢箱梁制作，货车将分段钢箱梁运至现场钢箱梁拼装场进行现场拼装，专业工人对分段钢箱梁进行横向、纵向拼装，分段钢箱梁被拼装完成后，由吊车吊装至设计桥位，在临时支架支护下，设计桥位处的分段钢箱梁被再次横向、纵向拼装，最终完成钢箱梁施工。拆除临时栈桥及临时支护，然后进行桥面结构施工、铺装沥青，安装桥上附属工程，最终完成主桥建设，竣工验收合格后，正式通车投入使用。

本项目主桥施工工艺流程及产污环节图如下：

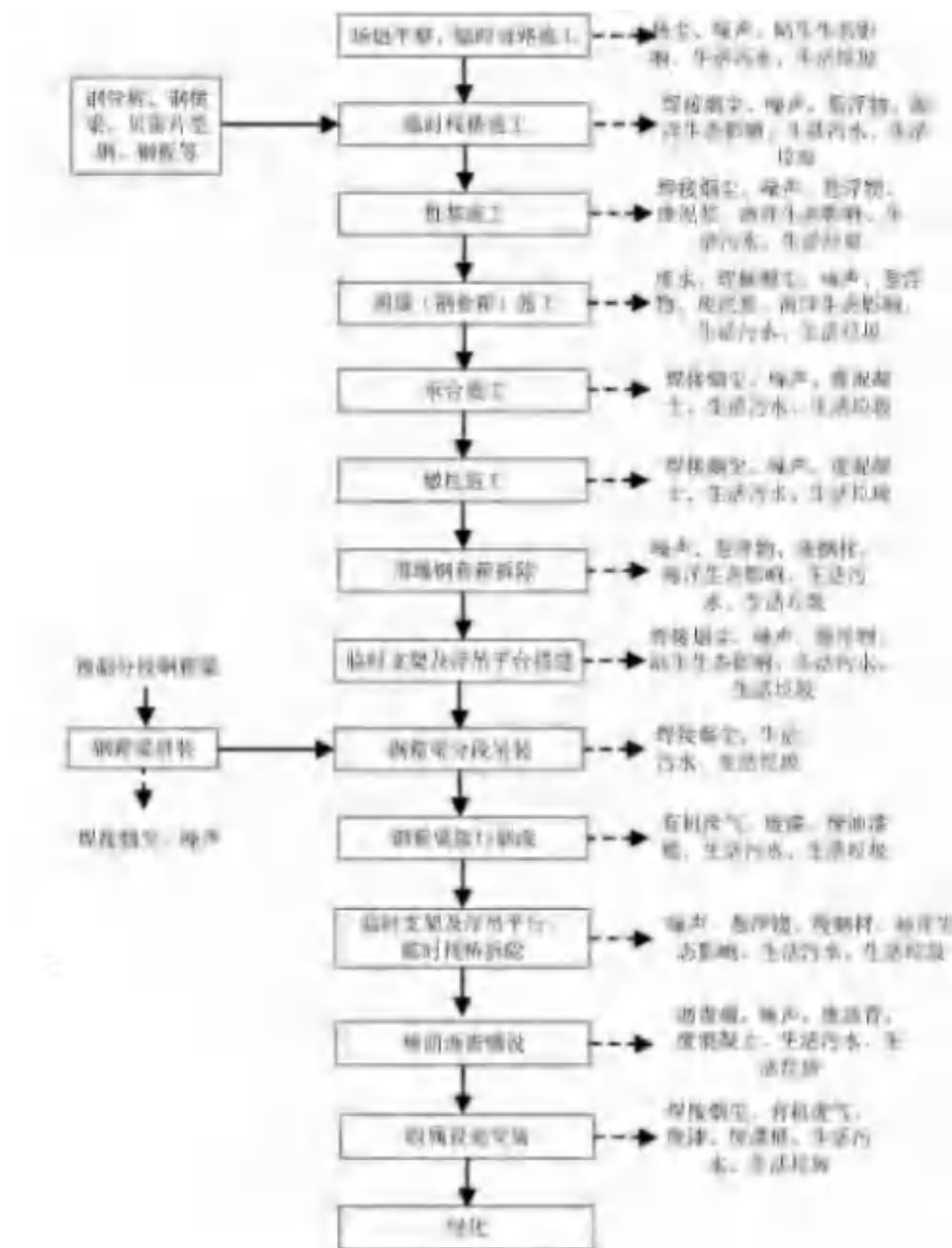


图 4.1-1 主桥施工工艺及产污节点图

本项目主桥施工工艺流程简介如下：

（1）场地平整、临时道路施工：根据现场施工需要，在现状桥梁东侧进行场地平整，临时道路建设（约3000m²），采用C30混凝土进行硬化，混凝土硬化厚度25cm，部分根据实际需要进行调整。

本施工工序主要产生施工扬尘、施工机械噪声、陆生生态影响，陆生生态影响主要为场地平整、临时道路建工程实施会改变原有场地地形地貌，破坏地

表植被（3832.34m²），降低生物量，扰动施工区域土壤，造成水土流失。

（2）临时栈桥施工：主桥钢栈桥宽度为9m，跨径12m，总长度约698.2m，沿桥梁走向大致平行布置。栈桥横向布置3根钢管桩，采用Φ630mm×12mm钢管桩，钢管桩总长36m、入土约26.4m。钢管桩顶双拼45b工字钢横梁，纵向主梁采用“321”贝雷桁架结构，9m宽钢栈桥横向布置4组3+2+2+3片，贝雷梁顶部铺设纵横向分配梁和桥面板，横向分配梁为设置25b工字钢，间距750mm、长度9m。桥面板采用10mm厚的花纹钢板，钢板下设置12.6工字钢，间距300mm。柱间设置C20型槽钢系杆。钢管桩在钢结构加工场按设计长度拼接成型并预先进防腐处理，平板车运至现场。

临时栈桥从岸边开始，逐步向河中间的顺序建设，临时栈桥施工时，由起重机吊装钢管桩至指定桩位，使用振动锤敲打钢管桩在海床入土，海水较深处，分段焊接钢管桩，逐段下沉钢管桩至设计入土深度。钢管桩下沉完成后，逐步安装钢横梁、贝雷梁，铺设分配梁及桥面，最后完成临时栈桥搭设。

本施工工序主要产生焊接烟尘、机械施工噪声、钢管桩下沉产生悬浮物以及对海洋生态影响，海洋生态影响主要体现在对施工区域及其附近鱼类等水生生物生境扰动、对底栖生物及生境造成破坏，打桩过程产生的悬浮物主要集中于桩基附近，不会对周边环境有明显不利影响。

（3）桩基施工：根据实际地址选择钻机等施工，其施工平台与栈桥搭设相同，同时依次打入桩基钢护筒，钻进期间现场泥浆由泥浆车自带吸污泵收集后外运，成孔符合要求后安装钢筋笼，自卸浇筑混凝土。

本施工工序中钢筋笼制作过程产生焊接少量焊接烟尘，钻机钻孔、起重机吊装施工、泥浆车、水泥罐车物料运输过程产生施工噪声，钻机钻进过程产生的固体废物主要为废泥浆，钢护筒下沉产生悬浮物以及对海洋生态影响，海洋生态影响主要体现在对施工区域及其附近鱼类等水生生物生境扰动、对底栖生物及生境造成破坏，钢护筒下沉过程产生的悬浮物主要集中于桩基附近，不会对周边环境有明显不利影响。

（4）围堰（钢套箱）施工

在插打钢管桩前设内外导向架，内侧导向架是将钢护筒上焊接 I25b 工字钢牛腿，同时将锁扣钢管桩围堰首道钢围檩预制加工完成后，将围檩吊放至钢护筒牛腿上，采用履带吊进行吊装，吊装完成后将四道围檩进行焊接固定。外

侧导向架则是对于每根锁扣钢管桩打设时，采用全封闭导向架体控制垂直度。利用履带吊将钢管桩整根吊起，放入提前安装好的导向架内进行定位，定位完成后将钢管桩下放入河床，靠钢管桩自重下沉至淤泥层中。桩基打设完毕后开始降水井施工，开挖前采用降水井进行降水，降水井内设置有过滤材料，抽出的水排入海域，抽水后进行基坑开挖，开挖吸出的淤泥直接通过泥浆车进行外运。

本施工工序主要产生焊接烟尘、吊车吊装等工序产生机械施工噪声、围堰内排水、淤泥，另外，钢管桩及围堰下沉产生悬浮物以及对海洋生态影响，海洋生态影响主要体现在对施工区域及其附近鱼类等水生生物生境扰动、对底栖生物及生境造成破坏，钢管桩及围堰下沉过程产生的悬浮物主要集中局限于桩基附近，不会对周边环境有明显不利影响。

（5）承台施工

桩基施工完成后浇筑封底混凝土，然后抽出围堰内存水，进行承台施工。承台施工采用围堰施工法，围堰内水抽干后，凿除桩头，露出钢筋，然后按照正常流程绑扎钢筋、安装模板、浇筑混凝土，混凝土养护，养护完成，拆除模板，完成承台施工。

本施工工序主要产生施工噪声、废混凝土块、焊接烟尘。

（6）墩柱施工

采用桩接柱的方式施工，承台施工完成后，搭设脚手架，凿毛接触面、焊接长墩柱立筋，绑扎钢筋，然后采用吊车安装定型钢模板，采用泵车浇筑混凝土，养护、最后拆除模板。

本施工工序主要产生施工噪声、凿毛接触面过程产生废混凝土块、焊接烟尘。

（7）钢套箱围堰拆除

使用千斤顶整体起吊钢套箱围堰，待拼接口露出水面一定高度，先行拆除水面上围堰，然后使用吊车吊至施工平台，松动拼接处螺栓螺母，切割焊点，完成钢套箱围堰拆除。

本工序切割机、吊车施工产生施工噪声，围堰拆除过程会产生悬浮物，废钢材以及对海洋生态影响，海洋生态影响主要体现在对施工区域及其附近鱼类等水生生物生境扰动、对底栖生物及生境造成破坏，拆除过程产生的悬浮物主

要集中局限于桩基附近，不会对周边环境有明显不利影响。

（8）临时支架及浮吊平台搭建

临时支架搭建主要包括临时桩基施工和周边施工平台搭设，临时桩基采用钢管桩，借助临时栈桥，吊车吊装钢管桩，测试仪定位，振动锤敲打入土，水深处分段焊接、下沉，钢管桩下沉完成后，逐步安装钢横梁、贝雷梁，铺设分配梁及临时平台平面，最后完成搭设，临时平台主要用于分段钢箱梁临时支撑及桥上组装连接使用。

浮吊组件运输至施工现场后，利用汽车吊方式将浮吊组件起吊转移至河道中。浮吊组件下水大致按照先动力艇（拖轮）及小尺寸浮箱、再大尺寸浮箱、最后扒杆的顺序；先将动力艇吊装下水后，后续浮箱吊装入水时以动力艇牵引配合汽车吊进行浮箱转移及姿态调整。浮吊船体拼装完成后，进行调试、试吊。

本施工工序主要产生焊接烟尘、机械施工噪声、钢管桩下沉产生悬浮物以及对海洋生态影响，海洋生态影响主要体现在对施工区域及其附近鱼类等水生生物生境扰动、对底栖生物及生境造成破坏，打桩过程产生的悬浮物主要集中局限于桩基附近，不会对周边环境有明显不利影响。

（9）钢箱梁拼装

预制钢箱梁根据设计尺寸在工厂预制完成，有货运汽车运至本项目钢箱梁拼装场内，根据设计吊装规格，在拼装场内对小块钢箱梁进行横向、纵向焊接。

本施工工序主要产生焊接烟尘、施工噪声。

（10）钢箱梁分段吊装

临时拼装场内吊车吊装分段钢箱梁至货运汽车上，由货运汽车将钢箱梁运至吊装桥位，专业人员指挥下，由栈桥上吊车吊装钢箱梁，通过定位仪定位，将分段钢箱梁吊装至指定墩位。

水中临时墩设计：主梁安装现场根据分段重量，在桥梁投影范围下设置临时支架，最大跨度33m。临时支架上铺设64军用梁，形成临时拼装焊接平台。钢箱梁水中临时墩8#~13#为深水区，采用浮吊架设法，施工时，浮吊设置在栈桥下游侧，主梁通过运输车经临时栈桥运输至桥位处，浮吊架设梁段至临时支架上。临时墩7#~8#，13#~14#跨为浅滩及陆地段，采用履带吊进行吊装至临时支架上。水中钢管桩采用浮吊配120的振动锤进行打设，根据地质报告以及上部荷载确定打桩入土深度，确保水中临时支墩结构安全。

本施工工序打设临时水中钢管桩产生施工噪声、悬浮物以及对海洋生态影响，海洋生态影响主要体现在对施工区域及其附近鱼类等水生生物生境扰动、对底栖生物及生境造成破坏，打桩过程产生的悬浮物主要集中局限于桩基附近，不会对周边环境有明显不利影响。

（11）钢箱梁接口焊接

借助施工平台，焊接工人根据设计焊位，通过纵向、横向焊接，将分段钢箱梁焊接成一个整体。

本施工工序主要产生焊接烟尘。

（12）钢箱梁接口补漆

钢箱梁接口补漆过程会使用少量的油漆，产生少量有机废气、废漆、废漆桶。

（13）临时支架及浮吊平台、临时栈桥拆除

主桥的钢箱梁整体连接完毕，强度合格后，按照自中间自岸边的顺序逐步拆除临时支架、浮吊平台、临时栈桥。

本施工工序主要产生施工噪声，另外，临时支架及临时栈桥涉及的钢管桩自水中吊起时，产生悬浮物以及对海洋生态影响，海洋生态影响主要体现在对施工区域及其附近鱼类等水生生物生境扰动、对底栖生物及生境造成破坏，拆除临时工程产生废钢材。

（14）桥面铺设

主桥桥面铺装采用60mmC80高韧性混凝土+40mm沥青磨耗层，桥面先进行混凝土铺装，然后沥青运输车辆将成品沥青运至桥面，人工配合钩机将沥青摊开，压路机反复进行碾压，直到符合设计标高和强度。

本施工工序主要产生沥青烟、施工噪声、废沥青、废混凝土。

（15）附属设施安装

待桥面铺设完工后，逐步安装路灯、护栏、分隔带等附属设施。护栏采用工厂预制防腐，现场拼装焊接会产生少量焊接烟尘，焊接头会使用少量的油漆进行手工刷涂。

（16）绿化工程

根据设计方案，在桥下进行绿化，绿化宽度2-10m，绿化工程消耗少量自来水，不产生废水。

4.1.1.2 引桥工程施工工艺及产污环节

本项目引桥标准段采用简支梁结构，南北段引桥跨河堤处跨度较大，采用简支叠合梁结构，引桥施工工艺及产污环节如下：

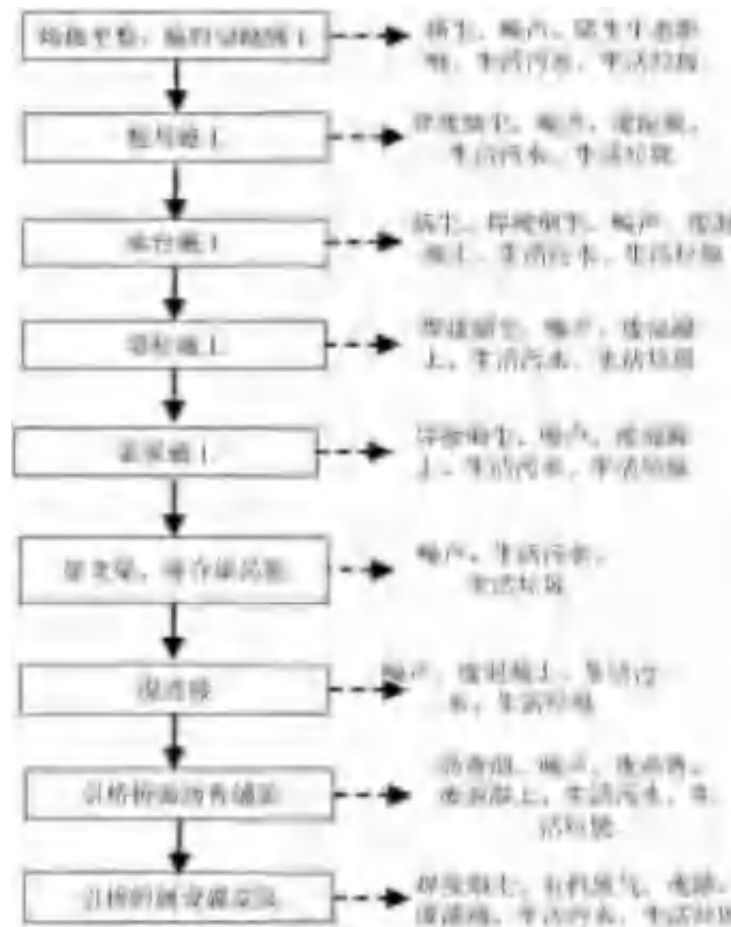


图 4.1-2 引桥施工工艺及产污节点图

(1) 场地平整、临时道路施工：根据现场施工需要，进行场地平整，临时道路建设，部分根据实际需要进行调整。

本施工工序主要产生施工扬尘、施工机械噪声、陆生生态影响，陆生生态影响主要为场地平整、临时道路建设工程实施会改变原有场地地形地貌，破坏地表人工植被和原生植被，降低生物量，扰动施工区域土壤，造成水土流失。

(2) 桩基施工：根据实际地址选择钻机进行施工，依次打入桩基钢护筒，成孔符合要求后安装钢筋笼，自卸浇筑混凝土。

本施工工序中钢筋笼制作过程产生焊接少量焊接烟尘，钻机钻孔、起重机吊装施工、泥浆车、水泥罐车物料运输过程产生施工噪声，钻机钻进过程产生的固体废物主要为废泥浆。

(3) 承台施工：桩基施工完毕，开挖承台基坑，开挖到设计深度，凿除桩

头，搭设脚手架，绑扎钢筋，支护模板，浇筑C40混凝土，随后进行混凝土养护，混凝土达到设计强度后，拆除模板，承台施工结束。

本施工工序中，承台基坑开挖产生扬尘，绑扎钢筋产生焊接烟尘，承台浇筑过程，施工机械产生施工噪声，桩头凿除过程产生废混凝土块。

(4) 墩柱施工：引桥墩柱施工计划采用现浇法施工，承台施工完成后，搭设脚手架，凿毛接触面，焊接长墩柱立筋，绑扎钢筋，然后采用吊车安装定型钢模板，采用泵车浇筑混凝土，养护、最后拆除模板。

本施工工序主要产生焊接烟尘、施工噪声、凿毛接触面过程产生废混凝土块。

(5) 盖梁施工：墩柱施工完毕，继续搭设脚手架，凿毛接触面，绑扎钢筋，采用泵车浇筑混凝土，养护、最后拆除模板。

本施工工序主要产生焊接烟尘、施工噪声、凿毛接触面过程产生废混凝土块。

(6) 简支梁、叠合梁吊装：简支梁、叠合梁在外委工厂预制完成，由施工车辆运至施工现场，采用吊车吊装至设计梁位。

本施工工序主要产生施工机械的噪声。

(7) 湿连接：简支梁、叠合梁吊装完成，使用钢筋绑扎接缝，安装模板，浇筑混凝土，完成整体桥面。

本施工工序主要产生施工机械的噪声、废混凝土。

(8) 引桥桥面铺装：整体桥面连接完成，引桥面铺装采用80mm混凝土+100mm沥青磨耗层，桥面先进行混凝土铺装，然后沥青运输车辆将成品沥青运至桥面，人工配合钩机将沥青摊开，压路机反复进行碾压，直到符合设计标高和强度。

本施工工序主要产生沥青烟、施工噪声、废沥青、废混凝土。

(9) 附属设施安装

待引桥桥面铺设完工后，逐步安装路灯、护栏、分隔带等附属设施。护栏采用工厂预制防腐，现场拼装焊接会产生少量焊接烟尘，焊接头会使用少量的油漆进行手工刷涂。

4.1.1.3 道路工程施工工艺及产污环节

本项目在彩虹桥两端的北塘段、生态城段实施道路工程，道路工程施工工

艺及产污环节如下：

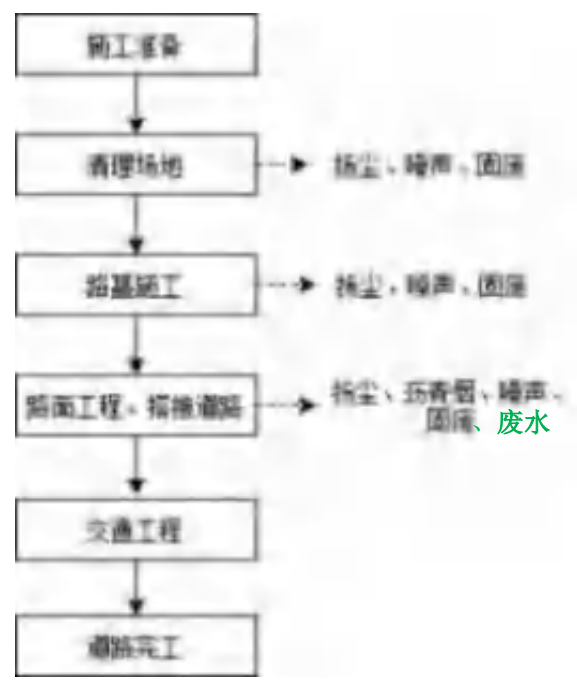


图 4.1-3 道路施工工艺及产污节点图

道路施工工艺较为简单，在此不再详述，道路施工过程产污环节分析如下：

废气：本项目道路施工期废气主要为清理场地产生的扬尘、路基平整及填筑过程产生的扬尘、道路接茬处拆除现有路面过程产生的扬尘、路面沥青铺设过程产生沥青烟。

废水：本项目道路施工期废水主要为管沟开挖产生的基坑废水。

噪声：主要为挖掘机、运输车辆、压路机等施工机械施工过程产生的噪声。

固体废物：主要为场地清理、路基施工、路面施工及拆除接茬路面产生的弃土和弃渣等建筑垃圾。

4.1.1.3 管线工程施工工艺及产污环节

本项目新建雨水管网收集桥面及新建路面雨水，在东海路下方新建污水管线，用于收集道路东侧地块污水。本项目雨水、污水管线均采用开挖方式施工，具体施工工艺及产污环节如下：



图 4.1-4 管线工程施工工艺及产污节点图

管线施工工艺较为简单，在此不再详述，管线施工过程产污环节分析如下：

废气：主要为管沟开挖产生的扬尘、管道基础铺设时产生的扬尘、管沟回填过程产生的扬尘。

废水：主要为管沟开挖产生的基坑废水。

噪声：主要为挖掘机、运输车辆等施工机械施工过程产生的噪声。

固体废物：主要为管沟开挖产生的弃土、人孔及阀门井建设产生废砖块和水泥块等建筑垃圾。

4.1.2. 运营期产污环节分析

本项目运营期工程自身不会对海洋环境造成污染。运营期主要污染物为运行车辆产生的汽车尾气、扬尘、噪声，以及降雨冲刷路面产生的雨水、路上过往车辆及行人丢弃的垃圾。

4.2. 工程污染源强核算

4.2.1. 施工期

1、施工废水

(1) 施工悬浮物

本项目施工过程对水底水体扰动产生悬浮物的主要污染工序有：临时栈桥、桩基钢管桩打桩、钢护筒下沉、钢套箱围堰、临时支架及浮吊平台等施工，临时工程拆除。

本项目临时钢套箱围堰下沉触底时，围堰底部对河床底部造成扰动，钻孔

在围堰内进行，桥墩灌注混凝土时与水环境分离，且混凝土不在施工现场搅拌，主桥施工过程中桩基础钻孔产生的废泥和围堰内挖出的淤泥将及时运送至指定地点。围堰下沉完毕后形成相对封闭空间，内部施工对外界水体扰动很小，施工过程中产生的少量悬浮物，不会对海水水质环境造成持续性影响。

临时钢管桩打桩、钢护筒下沉施工过程中，附近水域由于底质表层淤泥受到搅动，产生一定量的悬浮物质，细小颗粒会随着海水的运动而迁移，致使水中悬浮物浓度增加，不同类型的施工工艺、作业方式不同，施工过程中悬浮物的发生源强、扩散影响范围都存在较大差异。

根据施工现场经验分析，在临时工程拆除过程中产生的悬浮泥沙量相对较大。钢护筒拔除过程中产生的悬浮泥沙可用下式进行计算：

$$Q = \frac{\pi \cdot d \cdot h \cdot \Phi \cdot \rho}{t}$$

式中：Q为悬浮泥沙发生量，kg/s；

πd 为钢套筒周长，主桥钻孔灌注桩直径1.5m，钢套筒直径取2m；

h为钢套筒泥下深度，m；取5m；

Φ 为钢套筒拔除带起的泥层厚度，取0.03m；

ρ 为附着泥层密度，kg/m³；取1500kg/m³；

t为拔除时间，min。取15min；

$Q=3.14 \times 2 \times 5 \times 0.03 \times 1500 / (15 \times 60) = 1.57 \text{kg/s}$ 。

（2）基坑废水

基坑废水主要为管沟开挖过程产生，管线选线位置地下水位较高，管沟开挖过程会产生少量基坑废水，基坑废水主要为地下渗水，经导流沉淀后排入附近市政雨水管网，不会进入附近地表水环境及海域，不会对地表水及海水水质产生不利影响。

（3）机修废水、车辆冲洗废水

机械修理过程产生机修废水、施工车辆冲洗产生冲洗废水，机修废水及车辆冲洗废水中主要污染物为石油类和悬浮物，施工区内设置隔油池、沉淀池，机修废水及车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后，排入附近市政污水管网，废水不会进入附近地表水环境及海域，不会对地表水及海水水质产生不利影响。

（4）船舶含油废水

本项目水面上方主桥钢箱梁吊装使用浮吊，拟设浮吊船2艘。参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），含油污水的产生量以 $0.00112\text{m}^3/\text{天}\cdot\text{艘}$ 计，石油类浓度约为 5000mg/L ，根据施工方案，使用浮吊船工期约160天，则施工期污水发生量约为 0.3584m^3 ；含油废水中石油类产生量约为： $0.179 \times 5000 \times 10^{-6} = 0.002\text{t}$ ，船舶含油废水排入接收设施。

（5）施工生活废水

本项目陆地施工人员按60人/d计算，每人每天用水量以 $40\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，初步估算，日生活污水量约为 $40 \times 60 \times 10^{-3} = 2.4\text{m}^3$ ，施工期约3年，污水产生量约为 $2.4 \times 365 \times 3 = 2628\text{m}^3$ 。类比生活污水调查结果，本项目生活污水中 COD_{Cr} 和氨氮含量约为 400mg/L 和 40mg/L ，则 COD_{Cr} 和氨氮产生量分别约为 1.05t 和 0.105t 。本项目应在施工区设立移动式环保厕所对生活污水进行收集后定期由当地城管委负责清运。

本项目船舶施工人员按6人/d计算，每人每天用水量以 $40\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，初步估算，日生活污水量约为 $40 \times 6 \times 10^{-3} = 0.24\text{m}^3$ ，施工期约160d，污水产生量约为 $0.24 \times 160 = 38.4\text{m}^3$ 。类比生活污水调查结果，本项目船舶人员生活污水中 COD_{Cr} 和氨氮含量约为 400mg/L 和 40mg/L ，则 COD_{Cr} 和氨氮产生量分别约为 0.015t 和 0.0015t ，船舶生活污水排入接收设施。

2、施工期废气

施工期间对环境空气影响最主要的是施工扬尘、施工过程中焊接产生的焊接烟尘、焊点防腐刷漆产生的有机废气、路面沥青摊铺时产生的沥青烟、施工机械、运输车辆的燃油汽车尾气、船舶燃油废气、清淤恶臭，其中施工扬尘为本项目施工期主要的大气污染源。施工扬尘来源于建筑材料运输过程、装卸、堆放时，以及风力作用产生的扬尘；运输车辆造成的地面扬尘等。

（1）扬尘

由于施工活动的性质、范围以及天气情况的不同，扬尘量有较大的差异。一般情况下，施工扬尘（用总悬浮微粒TSP表示）由直径大于 $30\mu\text{m}$ 的粒子所组成，此类粒子通常在扬尘点100m以内沉降。运输车辆引起的扬尘对路边30m范围内影响较大，路边的TSP浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。

（2）焊接烟尘、有机废气

本项目临时栈桥施工过程中钢管桩连接、桩基施工等过程中钢护筒连接、

钢套箱围堰施工过程中钢套箱连接、钢箱梁拼装及接口焊接、钢箱梁临时支架搭设过程中钢管桩连接、桥面防撞护栏连接等施工过程产生焊接烟尘，焊接烟尘中主要污染物为颗粒物，过程中产生的焊接烟气产生量不大，此外钢箱梁接口、防撞护栏接口会有少量的人工刷漆防腐作业，会产生少量的有机废气，施工位置均为开阔区域，大气扩散条件良好，有利于污染物的扩散，根据同类项目类比分析，本项目焊接烟尘中无组织排放的颗粒物对周围环境影响不大。

（3）沥青烟

本项目采用沥青混凝土结构路面，工程不设沥青混凝土搅拌站，沥青混凝土为购买的成品料。根据以往的调查和监测资料，沥青摊铺时会产生少量以THC、TSP和BaP为主的烟尘，其中THC和BaP为有害物质，对空气将造成一定的污染，对人体也有伤害。

（4）燃油废气、施工机械尾气

主桥钢箱梁吊装时浮吊船燃油排放的废气及施工机械尾气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃，施工单位选择符合相关要求的施工船舶，以降低尾气污染物的排放，由于项目施工作业点位于开阔区域，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。

（5）清淤恶臭

施工期基坑开挖后，及时采取清淤措施；淤泥恶臭主要是来源于淤泥受到扰动引起恶臭物质的无组织状态释放，影响的范围与施工区域的淤泥有机质含量、环境温度、压力、湿度等有密切联系。

本项目采用集中施工方式，缩短清淤施工时间。清淤过程主要集中在冬季和春季，清淤异味不易扩散。随着施工期的结束，异味影响也随之消失。同时淤泥不在施工现场堆存，降低了异味的持续时间、影响范围及影响程度。本项目施工期间清淤工作远离敏感点（>200m），施工单位必须制定合理的土方和淤泥运输方案，包括运输时间、运输路线等；全部运输工作采用密闭运输车辆，运至指定消纳场（生态城76号空地），降低异味对周边环境的影响。

3、施工期噪声

施工过程中的噪声主要来自施工机械，各类施工机械（打桩机、钻孔注桩、船舶等）及施工作业场所运输车辆等均会产生一定的噪声，噪声源强在70~110dB(A)之间。

4、施工固体废物

本项目桩基施工中钻孔过程产生陆地废泥浆，海域淤泥；钢围堰内钻井、围堰清底过程产生海域淤泥；承台、墩柱及盖梁施工过程产生废混凝土块、拆除围堰、临时支架等产生废钢材、刷漆产生废漆及废漆桶。

场地清理及路基施工产生弃土、新旧路面搭茬产生废沥青块、管线开挖产生弃土、废渣、废泥浆等建筑垃圾按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，海域淤泥定期运往指定消纳场（生态城76号空地）。。

废钢材属于一般固体废物，由物资部门回收利用；少量的废漆及废漆桶属于危险废物，交由有资质单位处理。

根据建设单位提供的设计资料以及土石方平衡，陆域桩基废泥浆产生量为32000m³、废混凝土块产生量约2500t、场地清理及路基施工、管线开挖产生的弃土量约为30900m³、废沥青块产生量约1200t，以上固体废物按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置；海域淤泥约20000t，淤泥定期运至指定的消纳场（生态城76号空地）。

施工人员产生生活垃圾以0.5kg/人·日计，按照陆地现场施工人员60人计，船舶施工人员6人计，陆地施工期约3年，船舶施工约160d，则施工期陆地生活垃圾产生量约为32.85t，陆域施工人员生活垃圾由城管委定期清运；船舶生活垃圾约为0.48t，船舶施工人员生活垃圾排入接收设施。

各项污染源排放状况见表4.2-1。

表4.2-1 施工期污染物发生及排放情况

种类	污染源	产生量	主要污染物	排放方式
废水	钢护筒拆除	1.57kg/s	SS	短期影响，施工结束后影响消失
	生活污水（陆地）	2628m ³	COD _{Cr} : 1.051t 氨氮: 0.105t	施工生产区建设移动式环保厕所处理，施工现场利用周边已有生活设施处理后定期由当地城管委负责清运
	生活污水（船舶）	38.4	COD _{Cr} : 0.015t 氨氮: 0.0015t	排入接收设施
	车辆维修冲洗废水	/	SS、石油类	沉淀池、隔油池处理后可循环利用或回用于洒水抑尘
	船舶含油废水	0.3584m ³	石油类0.002t	排入接收设施
	基坑废水	/	SS	排入附近市政雨水管网
废气	施工扬尘、车辆和机械设备尾气	/	TSP、SO ₂ 、NO _x	无组织排放
	船舶和发电机燃烧废气	/	TSP、SO ₂ 、NO _x	无组织排放
	焊接烟尘	/	颗粒物	无组织排放

	沥青烟气	/	THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘	无组织排放
	清淤	/	恶臭	无组织排放
	有机废气	/	VOCs、TRVOC、 臭气浓度	无组织排放
噪声	各种施工设备、船舶 及运输车辆	70~110dB (A)	等效连续A声级	自然传播
固体废物	施工生产生活区	32.85t	生活垃圾	由城管委定期清运
	船舶生活垃圾	0.48t	生活垃圾	排入接收设施
	桩基钻孔废泥浆	32000m ³	/	按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。
	废混凝土块	2500t	/	
	废沥青块	1200t	/	
	场地清理及路基施工、 管线开挖产生的弃土量	30900m ³	/	
	海域淤泥	20000t	/	运至指定的消纳场（生态城76号 空地）
	废钢材	若干	一般固体废物	物资部门回收
	废漆、废漆桶	少量	危险废物	有资质单位处理

4.2.2. 运营期

(1) 大气环境影响分析

项目建成通车后，汽车尾气成为影响沿线环境空气质量的主要污染物。行驶车辆单车排放的汽车尾气污染物主要为氮氧化物、一氧化碳。汽车尾气中污染物排放的多少与汽车行驶状况有很大的关系。汽车尾气中CO 浓度在空档和低速行驶时较高，NO_x 浓度则在高速行驶时较高。

根据近几年已建成的道路工程的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气影响范围主要集中在道路两侧距离道路中心线 60m 范围内，CO、NO_x 均不存在超标现象，且未来汽车技术的提高和推广使用低污染汽车燃料，使汽车排放尾气中的CO、NO_x 还会相应降低，因此，汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小，项目运营期对环境空气的影响较小。

(2) 声环境影响分析

各车型的平均行驶速度根据下式进行计算：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i - k_4}$$

$$u_i = \text{vol}(\eta_i + m_i(1 - \eta_i))$$

式中：v_i——第i种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于120km/h

时，该型车预测车速按比例降低；

u_i ——该车型的当量车数；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——其他2种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如下表所示。

表 4.2-2 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	140.38	-0.00001639	-0.01245	0.8044

根据以上公式计算，各特征年各型车的平均车速见下表所示。

表 4.2-3 各特征年各型车的平均车速

道路名称	车型	2028年		2034年		2042年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北塘段-主桥-生态城段	小型车	32.99	33.94	32.69	33.93	32.48	33.92
	中型车	20.45	20.07	20.53	20.08	20.58	20.09

《环境影响评价技术导则 公路建设项目》及《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）附录C，在参照点（7.5m处）的单车行驶辐射噪声级计算公式适用条件为小型车63~140km/h；中型车53~140km/h；大型车为48~90km/h，本项目平均车速不在上述范围，因此本项目各类型车在参照点（7.5m处）的单车行驶辐射噪声级根据《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中的源强计算公式，适用于车速20km/h~80km/h：

$$\text{小型车 } L_{os} = 55 + 0.27V_s$$

$$\text{中型车 } L_{om} = 65 + 0.3lgV_m$$

式中： L_{ol} 、 L_{om} 、 L_{os} ——分别表示大、中、小型车的平均辐射声级，dB(A)；

V_L 、 V_M 、 V_S ——分别表示大、中、小型车的车速，km/h。

表 4.2-4 各类型车在参照点（7.5m处）的单车行驶辐射噪声级 单位：dB(A)

道路名称	车型	2028年		2034年		2042年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北塘段-主桥-生态城段	小型车	63.91	64.16	63.83	64.16	63.77	64.16
	中型车	71.14	71.02	71.16	71.02	71.17	71.03

（3）固体废物环境影响分析

项目运营期固体废物来源于道路两侧设置的垃圾桶，主要为行人生活垃圾，并线桥全线生活垃圾产生量以 25kg/d计，则运营期桥梁生活垃圾产生量为

9.125t/a。

4.3. 生态影响因素分析

4.3.1. 施工期

工程各阶段造成的主要非污染生态影响主要为项目施工对周围海洋环境及陆域生态环境的影响。

（一）海洋生态

（1）水文动力环境改变

本项目跨越永定新河入海口海域，项目施工期间，临时钢栈桥、钢护筒、钢管桩等临时工程对区域水文动力产生一定的影响。

项目建成后，跨海桥梁采用桩基透水结构跨越海域，对水动力条件改变较小。因此本项目的实施对周边水动力条件产生的影响较小。

（2）局部海洋生境和生物资源遭受破坏

本项目的建设导致局部生态环境发生改变，使生物资源可能遭受破坏。工程非污染环境的影响见下表所示。

（二）陆生生态

（1）土地利用类型改变

本项目永久占地约59342m²，临时占地约3824m²，包括道路红线范围、桥梁投影范围、红线外施工作业带，现状主要为城市道路、城市绿化、海域及滩涂等，本项目永久占地改变现状土地利用类型。

表4.3-1 本项目陆域占地面积一览表

项目	永久占地（m ² ）	临时占地（m ² ）
道路红线	49035	147
桥梁投影	10307	/
红线外施工作业带	/	3677
合计	59342	3824

（2）植被破坏

根据现状调查及工程分析可知，本项目受到施工期开挖和扰动影响的物种均为施工范围内的人工植被、自然盐生草本植被，无纳入林地的林木。

（3）对野生动物影响

施工会产生大气和噪声污染，对生境产生了人为干扰，致使施工范围内的动物活动有一定的影响，迫使它们迁移到非施工区；但这种破坏和干扰是暂时的。施工不会对当地动物的生存造成威胁，当施工结束后它们仍可回到原来的

领域。

表 4.3-2 工程非污染环境影响

工程环节	可能产生的环境影响	影响因子
栈桥、围堰等临时工程建设及拆除、跨海桥梁建设	临时钢管桩、钢护筒、钢围堰、跨海桥梁桩基对区域水动力的影响	流速、流向
	由于跨海桥梁及临时工程占海以及施工过程中产生的悬浮物对生态环境的影响	底栖生物、鱼卵、仔鱼、游泳动物、浮游动物、浮游植物
道路施工、引桥施工	道路及桥墩永久占地改变原有土地利用类型、地表清理、路基施工、临时道路及临时场地施工破坏植被、施工过程中产生的大气噪声污染影响附近野生动物	土地类型、植被覆盖度、生物量、种群结构

4.3.2. 运营期

本项目为跨海桥梁工程，运营期主要影响为车辆行驶时的噪声等对动物的生存环境造成污染，增加了动物的生存压力，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。陆生动物一般对人类活动比较敏感，噪声和灯光对于陆生动物来说是人类活动的直接信号，会直接干扰它们的正常活动，将迫使它们避开道路两侧的噪声和灯光影响带。道路上高速行驶的车辆，运营期交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对道路沿线鸟类等动物的栖息和繁殖有不利影响，主要表现在对动物活动的惊吓和对其交配、产卵的影响。

从影响范围上看，人类活动不会超出道路隔离栅，噪声和灯光干扰只是在有限范围内，同时也不排除这些动物在一定程度上适应车行噪声和灯光影响的可能。本项目是在现状道路网中就近增加一条线路，周边道路已运营多年，沿线陆生生物对车型噪声和灯光已有一定的适应性。因此运营期对沿线陆生生物的影响较小。

5. 区域自然和社会环境概况

5.1. 区域自然环境现状

5.1.1. 气象

根据《中国海洋站海洋水文气候志 渤海分册》中塘沽气象站（观测场地海拔高度 1.5m，降水传感器离地高度 0.7m，风速感应器距地高度 10.2m）多年气象资料结果：

（1）气温

年平均气温 11.7~14.9℃，1 月最低，平均气温为-2.5℃，8 月最高，平均气温为 26.5℃，历史最高气温为 40.9℃，历史最低气温为-18.0℃。

（2）降水

多年平均降雨量 471.3mm，降水量的季节分布很不均匀，夏季降水量占全年降水量的 71.7%。

（3）雾

平均年雾日数为 16.6 天，12 月最多，均值为3.5天，9月最少，均值为0.3天。

（4）霜

平均年霜日数为 36.6 天，霜日出现在 10 月至翌年 4 月，1 月最多，均值为 12.1 天。

（5）雪

平均年降雪日数为 11.4 天，降雪发生在 11 月至翌年 4 月，2 月最多，均值为 3.3 天。

（6）风

年均平均风速为2.5~6.9m/s，春秋季节稍大，夏冬季稍小，4月和5月最大，均为5.2m/s，1月和8月最小，均为4.1m/s，冬季（1月）盛行风向为NW和NNW，春季（4月）盛行风向为S-SW（顺时针，下同），夏季（7月）盛行风向为E-S，秋季（10月）盛行风向为SW和NW。

5.1.2. 水文

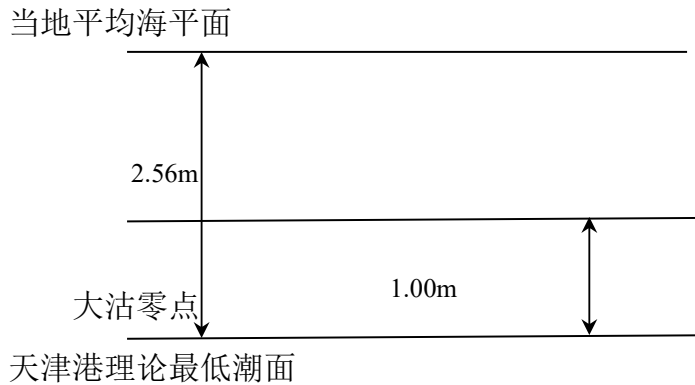
1、潮汐

本区潮汐类型为不规则半日潮型，其 $(H_{O1}+H_{K1})/H_M^2=0.53$ 。

（1）基准面关系

基准面关系，本项目均以天津港理论最低潮面为基准面。

天津港理论最低潮面与大沽零点及当地平均海平面的关系如下：



本区潮汐类型为不规则半日潮型。

潮位特征值：

历年最高高潮位 5.81m（1992 年 9 月 1 日）（以新港理论最低潮面起算，下同）

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

2、波浪

根据国家海洋局天津海洋环境监测中心站在渤海湾海区进行的波浪观测。采用塘沽海洋站波浪实测资料统计，本区常浪向 ENE 和 E，频率分别为 9.68% 和 9.53%，强浪向 ENE，该向 $H_{4\%} > 1.5\text{m}$ 的波高频率为 1.35%， $\geq 7.0\text{s}$ 的频率仅为 0.44%，各方向 $H_{4\%} \geq 1.6\text{m}$ 的波高频率为 5.06%， $H_{4\%} \geq 2.0\text{m}$ 的波高频率为 2.24%。

3、海流

相关研究资料表明，本海区的潮流运动有如下特征。

（1）潮流平面分布

据实测资料统计分析，本区的潮流基本属于往复流性质。

（2）潮流流速特征值

本区的潮流流速不管是 大、小潮型，涨潮均大于落潮，涨潮平均流速为 0.15~0.29m/s，落潮平均流速为 0.14~0.27m/s，并且深水流速大于浅水流速，大潮流速大于小潮流速，这说明不同的潮型对岸滩泥沙的运移起着不同的作用。

但从数值来看，本区的潮流速较小属弱流区，对岸滩的冲刷作用不大。

4、海冰

工程海域每年有不同程度的海冰出现，初冰日在 12 月下旬，终冰日在 2 月下旬，总冰期约 60 天，多年资料统计，严重冰期年平均仅为 10 天，正常年份海冰对港口营运及船舶航行无甚影响。

常年渤海湾冰期中 1 月中旬至 2 月中旬冰况最严重，为盛冰期。

5、风暴潮

温带风暴潮是天津近海主要的风暴潮灾害之一。在春、秋季节，我国渤海和黄海北部是冷暖空气频繁交汇的地方，冬季又频繁受冷空气和寒潮大风袭击，易形成温带风暴潮。此外，每年的春夏和秋冬之交大气环流的急剧变化也经常在渤海湾造成 1m 以上的增水。

5.1.3. 工程地质

根据《天津生态城市政景观有限公司中新天津生态城彩虹桥并线桥工程岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，根据本次勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》（DB/T29-191-2021），该场地埋深约 110.00m 深度范围内，缺失全新统上组陆相冲积层（ Q_4^{3al} ）、全新统上组湖沼相沉积层（ Q_4^{3l+h} ）和上更新统第三组陆相冲积层（ Q^3_{cal} ），地基土按成因年代可分为以下 11 层，按力学性质可进一步划分为 27 个亚层，根据场地新近冲积层（ Q_4^{3Nal} ）淤泥（地层编号③₃）分布，将整个场地分为 I、II 两个工程地质区。

I 区：位于里程号约 YK0+670~YK1+170 段以外区域，缺失新近冲积层（ Q_4^{3Nal} ）淤泥（地层编号③₃）层。

II 区：位于里程号约 YK0+670~YK1+170 段，分布有新近冲积层（ Q_4^{3Nal} ）淤泥（地层编号③₃）层。

现将各层土分布自上而下分述之：

1) 人工填土层（ Q_{ml} ）

主要分布于陆地区域，河道内墩号 10、11 号桥墩处及墩号 12 号桥墩局部缺失该层，厚度 0.90m~5.50m，底板标高为 3.30m~-2.90m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，杂填土（地层编号①₁）：主要分布于现状道路上，现状绿化内局部分布，厚度一般为 0.70m~4.50m，呈杂色，现状道路下表层分布厚约 40cm

水泥面，路基填土主要由砖块、石子、白灰、废土组成，密实度尚可；其它区域杂填土呈松散状态，由石子、砖块、废土组成，局部夹素填土透镜体。场地局部杂填土中含有混凝土块，块径一般为20cm~40cm。

第二亚层，素填土（地层编号①₂）：厚度一般为0.70m~5.20m，呈褐色，软塑~可塑状态，无层理，粉质黏土、黏土质，局部夹粉土薄层，属中(偏高)压缩性土，局部夹杂填土透镜体，局部杂填土透镜体中含有混凝土块，块径一般为20cm~40cm。Q12号孔杂填土透镜体中混凝土块径大，块径约70cm。绿化内埋深约1.0m左右多夹厚约25cm石屑。

本成因层中杂填土（地层编号①₁）分布不连续，现状道路路基填土经碾压夯实，密实度尚可，其余地段杂填土土质杂乱，均匀性差，密实度一般；素填土（地层编号①₂）局部缺失，均匀性、结构性差，密实度一般。人工填土无湿陷性，分布较稳定，为机械堆填，来源一般为建筑挖方等，填垫年限大于十年，绿化分布区域，表层受绿化养护扰动。

2) 坑、沟底新近淤积层（Q₄^{3N}si）

仅局部分布，厚度0.20m~4.50m，底板标高为1.45m~-3.22m，主要由淤泥（地层编号②）组成，呈黑灰色，流塑状态，无层理，含有机质、腐植物，属高压缩性土，局部为淤泥质黏土。

本层土质软，强度低，具触变性、流变性，为欠固结土，分布不稳定。

3) 新近冲积层（Q₄^{3N}al）

厚度一般为0.50m~2.60m，顶板标高一般为2.28m~-0.10m，仅工程地质分区II区内，因分布淤泥（地层编号③₃）层，该层厚度较大，厚度为5.00m~9.30m，该层从上而下可分为2个亚层。

第一亚层，黏土（地层编号③₁）：仅局部分布，厚度一般为0.50m~2.60m，呈褐黄色，可塑~软塑状态，无层理，含铁质，属高压缩性土。

第二亚层，淤泥（地层编号③₃）：厚度一般为5.00m~9.30m，呈褐灰色，流塑状态，无层理，含有机质、腐植物，属高压缩性土，局部为淤泥质黏土，仅分布于工程地质II区。

本成因层中黏土（地层编号③₁）水平方向上土质尚均匀，分布不稳定。淤泥（地层编号③₃）土质软，强度低，具触变性、流变性，为欠固结土，分布不稳定。

4) 全新统中组海相沉积层 (Q_4^2m)

厚度一般为15.10m~19.60m, 顶板标高一般为2.18m~-1.58m, 仅工程地质分区II区内, 因分布淤泥(地层编号③₃)层, 该层厚度较小, 厚度为6.90m~10.80m, 该层从上而下可分为6个亚层。

第一亚层, 粉质黏土(地层编号⑥₁): 主要分布于中新天津生态城区域, 厚度一般为2.50m~8.10m, 呈灰色, 流塑~软塑状态, 有层理, 含贝壳, 属中(偏高)压缩性土。局部夹淤泥质黏土、黏土透镜体。

第二亚层, 粉土(地层编号⑥₁₋₁): 仅局部分布, 厚度一般为0.50m~1.80m, 呈灰色, 稍密~中密状态, 无层理, 含贝壳, 属中压缩性土。

第三亚层, 淤泥质黏土(地层编号⑥₂): 厚度一般为1.90m~7.70m, 呈灰色, 流塑状态, 无层理, 含贝壳, 属高压压缩性土, 在北塘区域分布较稳定, 中新天津生态城区域分布不稳定, 局部缺失该层。

第四亚层, 粉土(地层编号⑥₃): 仅局部分布, 厚度一般为0.70m~6.60m, 呈灰色, 稍密~中密状态, 无层理, 含贝壳, 属中压缩性土。

第五亚层, 粉质黏土(地层编号⑥₄): 厚度一般为3.70m~13.60m, 呈灰色, 软塑状态, 有层理, 含贝壳, 属中压缩性土, 局部夹淤泥质粉质黏土透镜体。

第六亚层, 粉土(地层编号⑥₅): 仅局部分布, 厚度一般为0.60m~3.30m, 呈灰色, 密实状态为主, 无层理, 含贝壳, 属中压缩性土。

本成因层中粉质黏土(地层编号⑥₁)土质不甚均匀, 分布不连续; 粉土(地层编号⑥₁₋₁)水平向砂黏性及密实度有变化, 分布不甚稳定; 淤泥质黏土(地层编号⑥₂)土质软, 强度低, 属高压压缩性土, 欠固结, 具有触变性, 高灵敏度, 分布不稳定; 粉土(地层编号⑥₃)水平向砂黏性及密实度有变化, 分布不甚稳定; 粉质黏土(地层编号⑥₄)土质不甚均匀, 分布尚稳定; 粉土(地层编号⑥₅)水平向砂黏性及密实度有变化, 分布不甚稳定。

5) 全新统下组沼泽相沉积层 (Q_4^1h)

厚度0.40m~3.20m, 顶板标高为-15.43m~-18.07m, 主要由粉质黏土(地层编号⑦)组成, 呈黑灰~浅灰色, 可塑状态, 无层理, 含有机质、腐植物, 属中压缩性土, 局部缺失该层。

本层土水平方向上土质尚均匀, 分布不连续。

6) 全新统下组陆相冲积层 (Q_4^{1al})

厚度3.10m~6.20m, 顶板标高为-17.01m~-20.67m, 该层从上而下可分为2个亚层。

第一亚层, 粉质黏土(地层编号⑧₁): 厚度一般为1.50m~6.20m, 呈灰黄~黄灰色, 可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。

第二亚层, 粉砂(地层编号⑧₂): 仅局部分布, 厚度一般为0.60m~3.50m, 呈灰黄~黄灰色, 中密~密实状态, 无层理, 含铁质, 属中(偏低)压缩性土。

本成因层中粉质黏土(地层编号⑧₁)土质总体尚均匀, 分布较稳定, 粉砂(地层编号⑧₂)水平向土质不甚均匀, 仅局部分布。

7) 上更新统第五组陆相冲积层 (Q_3^{al})

厚度11.00m~13.70m, 顶板标高为-22.55m~-25.05m, 该层从上而下可分为2个亚层。

第一亚层, 粉质黏土(地层编号⑨₁): 厚度一般为2.50m~6.00m, 呈褐黄色, 可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。

第二亚层, 粉砂(地层编号⑨₂): 厚度一般为6.50m~10.30m, 呈褐黄色, 密实状态, 无层理, 含铁质, 属中(偏低)压缩性土。

本成因层中粉质黏土(地层编号⑨₁)水平方向土质总体尚均匀, 分布较稳定; 粉砂(地层编号⑨₂)顶底板埋深及密实度有变化, 分布尚稳定。

8) 上更新统第四组滨海潮汐带沉积层 (Q_3^{dmc})

厚度14.90m~21.00m, 顶板标高为-34.95m~-37.35m, 该层从上而下可分为2个亚层。

第一亚层, 粉质黏土(地层编号⑩₁): 仅局部分布, 厚度一般为1.00m~4.30m, 呈灰色, 可塑状态, 有层理, 含贝壳, 属中压缩性土。

第二亚层, 粉砂(地层编号⑩₂): 厚度一般为10.70m~18.50m, 呈灰~黄灰色, 密实状态, 无层理, 含贝壳, 属中(偏低)压缩性土。多夹粉质黏土(地层编号⑩₂₋₁)透镜体, 其中粉质黏土(地层编号⑩₂₋₁)透镜体厚度一般为0.50m~3.90m, 灰~黄灰色, 可塑状态, 有层理, 含贝壳, 属中压缩性土。

本成因层中粉质黏土(地层编号⑩₁)水平方向上土质尚均匀, 仅局部分布; 粉砂(地层编号⑩₂)水平方向上土质不甚均匀, 顶底板标高有起伏, 多夹粉质黏土(地层编号⑩₂₋₁)透镜体。

9) 上更新统第二组海相沉积层 ($Q_3^b m$)

厚度15.50m~20.70m, 顶板标高为-51.50m~-56.15m, 该层从上而下可分为4个亚层。

第一亚层, 粉质黏土(地层编号⑫₁): 厚度一般为1.40m~10.00m, 呈灰色, 可塑状态, 有层理, 含贝壳, 属中压缩性土, 局部缺失该层。

第二亚层, 粉砂(地层编号⑫₂): 厚度一般为2.70m~11.60m, 呈灰色, 密实状态, 无层理, 含贝壳, 属中(偏低)压缩性土。

第三亚层, 粉质黏土(地层编号⑫₃): 厚度一般为3.20m~11.80m, 呈灰色, 可塑状态, 有层理, 含贝壳, 属中压缩性土。

第四亚层, 粉砂(地层编号⑫₄): 仅局部分布, 厚度一般为1.70m~3.10m, 呈灰色, 密实状态, 无层理, 含贝壳, 属中(偏低)压缩性土。

本成因层中粉质黏土(地层编号⑫₁)土质不甚均匀, 分布不连续; 粉砂(地层编号⑫₂)水平向砂黏性及密实度有变化, 分布尚稳定; 粉质黏土(地层编号⑫₃)顶底板埋深及厚度有变化, 分布尚稳定; 粉砂(地层编号⑫₄)水平向砂黏性及密实度有变化, 仅局部分布。

10) 上更新统第一组陆相冲积层 (Q_3^{a1})

厚度5.50m~12.20m, 顶板标高为-69.50m~-72.67m, 主要由粉质黏土(地层编号⑬₁)组成, 呈黄褐色, 可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。

本层土水平方向上土质不甚均匀, 分布较稳定。

11) 中更新统上组滨海三角洲沉积层 ($Q_2^3 mc$)

本次勘察钻至最低标高-106.42m, 未穿透此层, 揭露最大厚度 27.40m, 顶板标高第一亚层, 粉砂(地层编号⑭₂): 厚度一般为 5.00m~11.70m, 呈灰~黄灰色, 密实状态, 无层理, 含有机质、腐植物, 属中(偏低)压缩性土。

第二亚层, 粉质黏土(地层编号⑭₃): 仅局部分布, 厚度一般为1.60m~4.10m, 呈灰~黄灰色, 可塑~硬塑状态, 有层理, 含贝壳, 属中压缩性土。

第三亚层, 粉砂(地层编号⑭₄): 厚度一般为3.80m~15.30m, 呈灰~黄灰色, 密实状态, 无层理, 含贝壳, 属中(偏低)压缩性土。

第四亚层, 粉质黏土(地层编号⑭₅): 本次勘察未穿透此层, 揭露最大厚度12.70m, 呈灰~黄灰色, 可塑~硬塑状态, 有层理, 含贝壳, 属中压缩性土。

本成因层中粉砂(地层编号⑭₂)水平向砂黏性及密实度有变化, 分布尚稳

定；粉质黏土（地层编号⑭₃）顶底板埋深及厚度有变化，分布不稳定；粉砂（地层编号⑭₄）水平向砂黏性及密实度有变化，分布尚稳定；粉质黏土（地层编号⑭₅）仅局部揭露。

为-77.40m~-83.27m，该层从上而下可分为4个亚层。

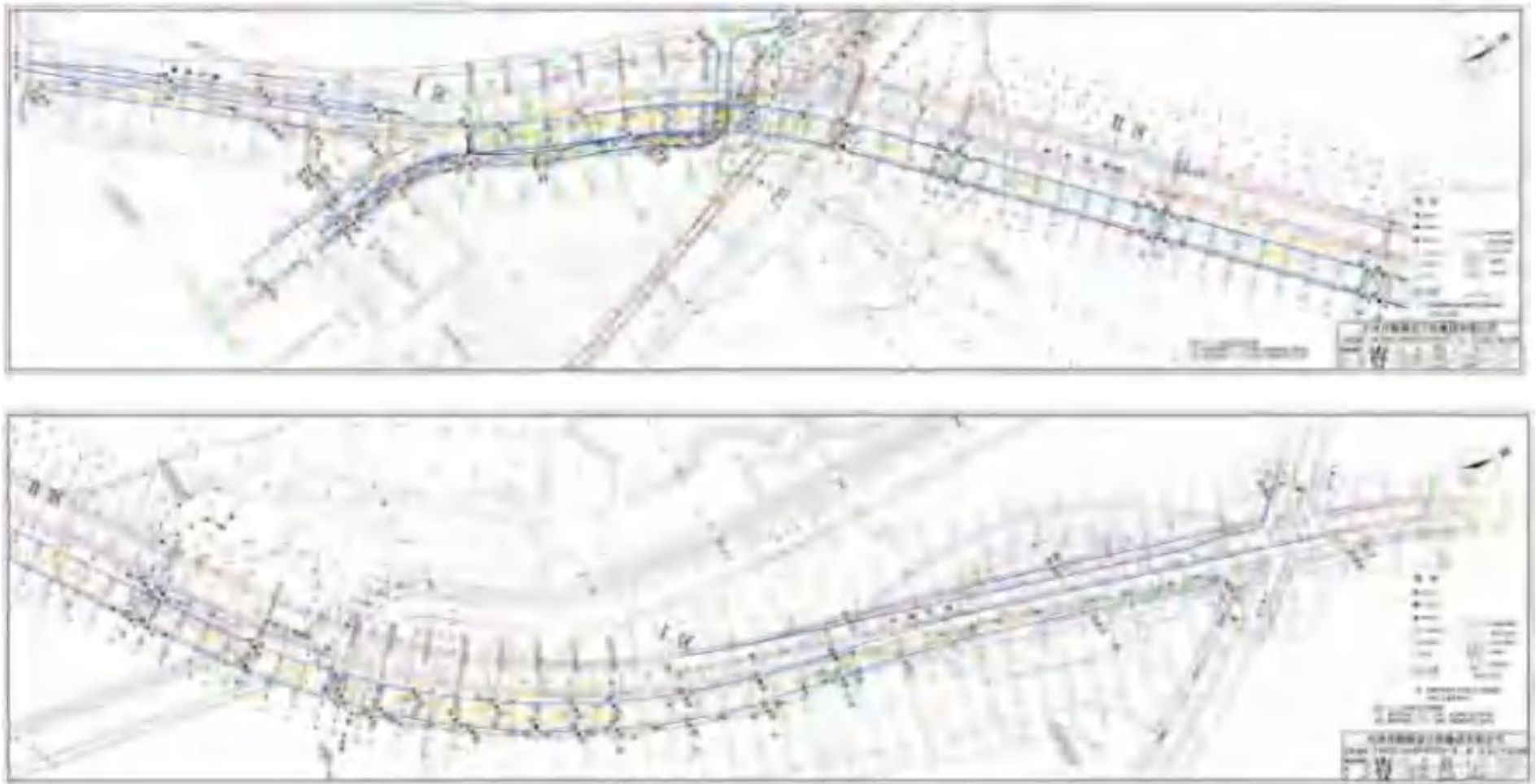
第一亚层，粉砂（地层编号⑭₂）：厚度一般为5.00m~11.70m，呈灰~黄灰色，密实状态，无层理，含有机质、腐植物，属中(偏低)压缩性土。

第二亚层，粉质黏土（地层编号⑭₃）：仅局部分布，厚度一般为1.60m~4.10m，呈灰~黄灰色，可塑~硬塑状态，有层理，含贝壳，属中压缩性土。

第三亚层，粉砂（地层编号⑭₄）：厚度一般为3.80m~15.30m，呈灰~黄灰色，密实状态，无层理，含贝壳，属中(偏低)压缩性土。

第四亚层，粉质黏土（地层编号⑭₅）：本次勘察未穿透此层，揭露最大厚度12.70m，呈灰~黄灰色，可塑~硬塑状态，有层理，含贝壳，属中压缩性土。

本成因层中粉砂（地层编号⑭₂）水平向砂黏性及密实度有变化，分布尚稳定；粉质黏土（地层编号⑭₃）顶底板埋深及厚度有变化，分布不稳定；粉砂（地层编号⑭₄）水平向砂黏性及密实度有变化，分布尚稳定；粉质黏土（地层编号⑭₅）仅局部揭露。



5.1-1 项目地质平面图

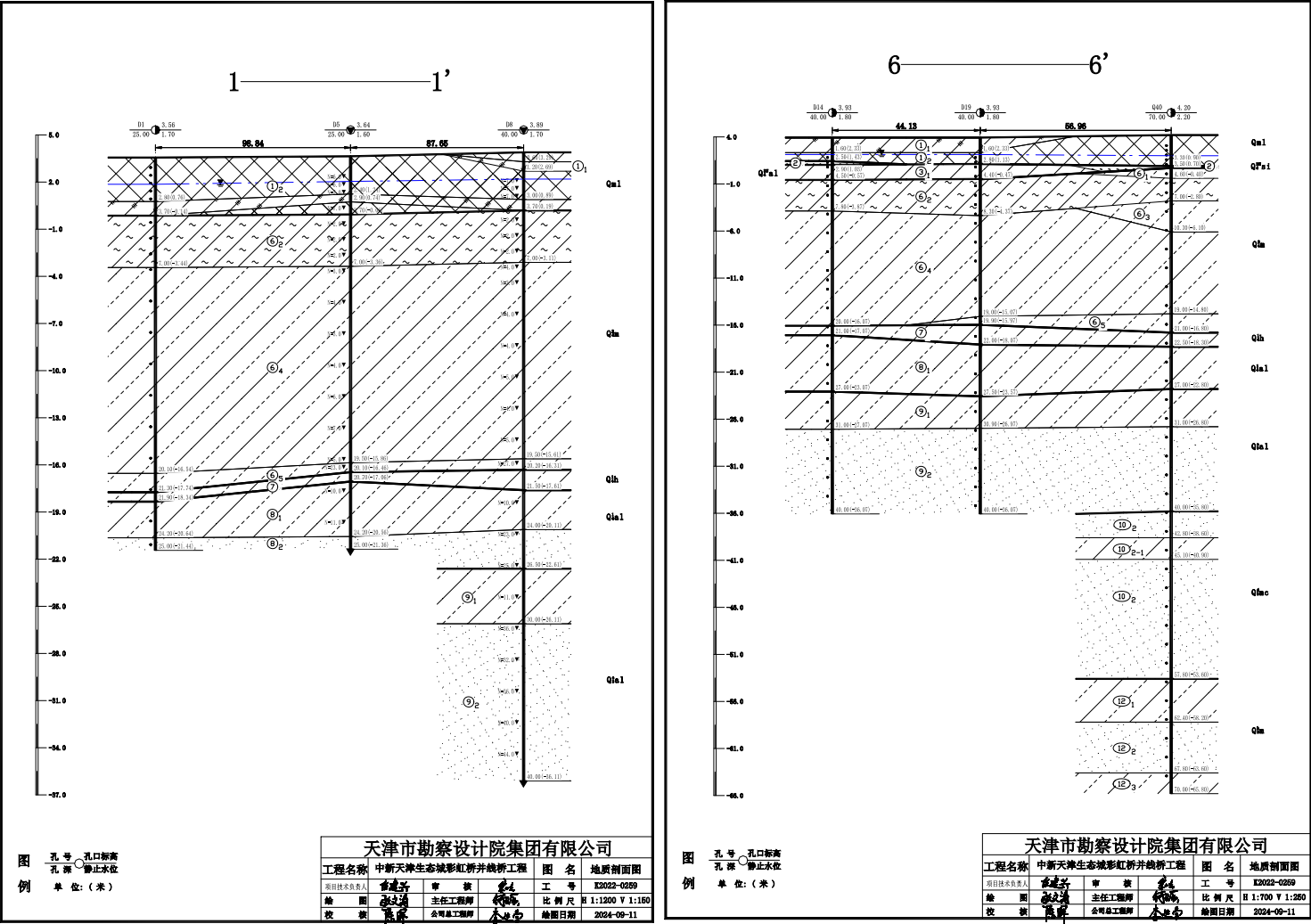


图5.1-2 项目I、II区典型剖面图

5.1.4. 地震

根据《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，本项目所处位置其抗震设防烈度为7度，并结合拟建工程附近区域最新地震评价结果，设计基本地震加速度值取0.16g。

5.1.5. 流域

本项目桥位处位于永定新河与蓟运河交汇处。

（1）永定新河

永定新河位于天津北部，西起天津市北辰区屈家店，东至滨天津海新区北塘镇入渤海湾，全长66km，控制流域面积8.3万km²。

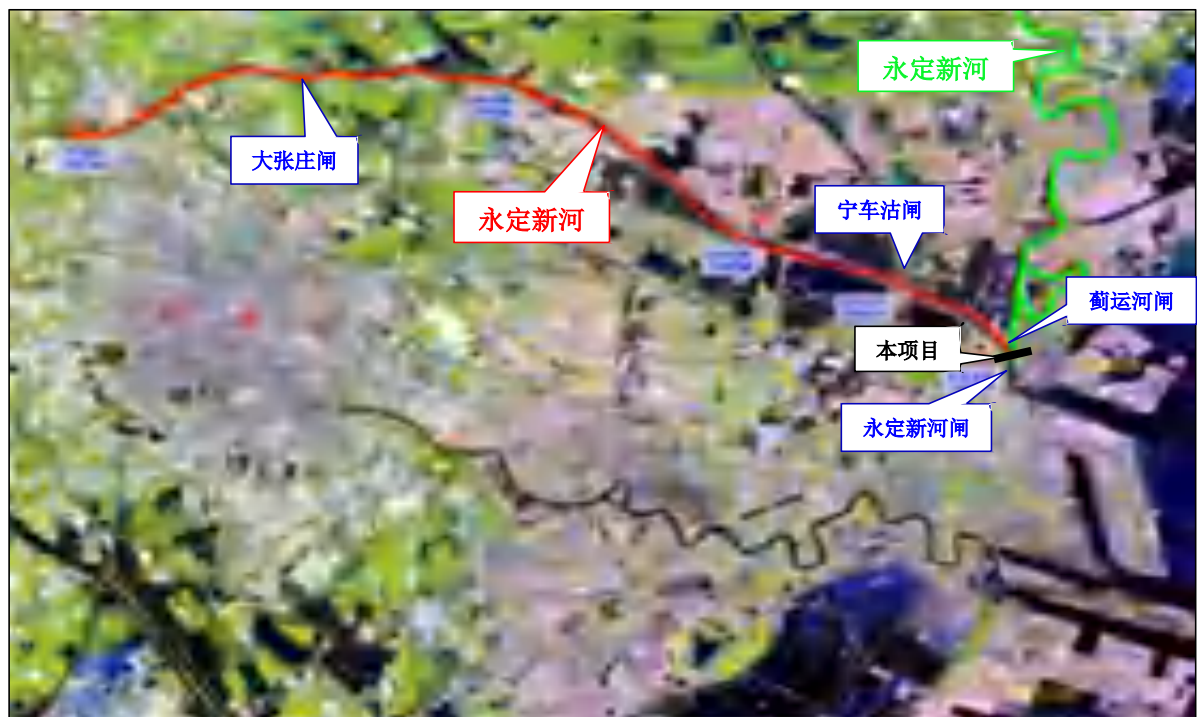


图5.1-3 永定新河及其河口地理位置示意图（2018年5月遥感影像底图）

永定新河是以深槽行洪为主的复式河道，大张庄以上14.5km为三堤两河，北河为永定新河，宽300m、设计深槽底宽130m、设计过水能力1020m³/s，南河为新引河，宽200m、设计深槽底宽30m、设计过水能力380m³/s；大张庄以下合并为一河，河宽500~600m，设计深槽底宽180~200m。大张庄闸至宁车沽闸河宽500m，宁车沽闸以下河宽500-750m。

永定新河，属泥质潮汐河道，是人工河道，上游由屈家店水利枢纽控制，设计流量1400m³/s，校核流量1800m³/s，按50年一遇防洪标准设计，故下口设

计流量为4640立方米每秒。

2010年5月，入海口永定新河防潮闸（桩号63+041）建成投入运行。

永定新河防潮闸位于天津市滨海新区塘沽北塘镇，具有双向挡水功能，保证洪水安全下泄和防止潮水倒灌。正常蓄水位 0.971m，设计挡潮潮水位 4.871m，闸顶高程 7.281m。该闸为采用深浅孔相结合的闸型，深孔底板高程-6.029m，浅孔底板高程-1.029m。防潮闸共20个闸孔，单孔净宽 15m，中间深孔 8孔，两侧浅孔各 6孔。闸室结构为筏式整体结构平板，底板厚 2.0m，两孔一联，中墩厚 20m，缝墩厚 1.5m。闸室总宽约 350m，其中深孔闸室宽 140m，两侧浅孔闸室均为 105m。

永定新河防潮闸洪水位 $4640\text{m}^3/\text{s}$ ，设计流量 $4640\text{m}^3/\text{s}$ 条件下，防潮闸闸上、闸下设计水位分别为 2.641m 和 2.491m。校核流量 $4820\text{m}^3/\text{s}$ ，闸上、闸下设计水位分别为 2.691m 和 2.511m。当上游洪水接近或超过这些阈值时，需全开闸门泄洪。非汛期（10月至次年5月）设计洪水流量为 $1450\text{m}^3/\text{s}$ 时，永定新河口处水位为 2.651m。根据《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》勘察期间2024年8月~9月，永定新河水位约为大沽标高 0.82m~3.10m。

为了充分利用水利工程、科学合理拦蓄雨洪水以逐步改善和修复区域水环境，天津市水务局提出并研究运用永定新河防潮闸、蓟运河闸、宁车沽闸三个闸联合调度方案（以下简称“三闸联动”），在确保防洪安全前提下，实现汛期泄洪、汛末蓄水的洪水调控目标。

根据《永定河系防汛手册》（2018），永定新河设计洪水、中小洪水调度方案主要涉及汇入的机场排水河、北京排污河、潮白河和蓟运河，相关主要水利设施为屈家店水利枢纽、深槽橡胶坝、永定新河防潮闸，潮白新河乐善橡胶坝（宁车沽闸上 10km）、潮白新河口宁车沽闸，蓟运河闸。

鉴于“三闸联动”实际上涉及永定新河及其相关河系中包括水闸、泵站、橡胶坝、水库和河槽等多种水利设施，其中水闸涉及屈家店水利枢纽、宁车沽闸、蓟运河闸和永定新河防潮闸共四座。因此，“三闸联动”实际上为“多闸联动”。

根据资料显示，在外海为水位2.26m的条件下，蓟运河闸是可以向永定新河宣泄洪水的，其宣泄流量取决于蓟运河口处永定新河上游段的合计流量大小，

合计流量越大，蓟运河闸能够安全下泄的流量就越小。当合计流量为 $3740\text{m}^3/\text{s}$ 、 $3340\text{m}^3/\text{s}$ 、 $3040\text{m}^3/\text{s}$ 和 $2640\text{m}^3/\text{s}$ 时，蓟运河闸能够安全下泄的流量依次为 $200\text{m}^3/\text{s}$ 、 $600\text{m}^3/\text{s}$ 、 $900\text{m}^3/\text{s}$ 和 $1300\text{m}^3/\text{s}$ ，即当蓟运河闸能够安全下泄设计流量 $1300\text{m}^3/\text{s}$ 时，蓟运河口处永定新河上游段合计流量就不能大于 $2640\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据防潮闸调度原则，涨潮时落闸闭门，落潮时开闸启门，非汛期原则上落闸闭门。永定新河防潮闸和蓟运河闸全年开启次数因实际调整，其中，2024 年永定新河防潮闸开启次数约 170 次，蓟运河闸开启次数约 125 次。

永定新河防潮闸自建成投运后，闸上河道从此不再受渤海湾潮汐和海相泥沙的影响，保障和维护了河道的设计泄洪能力。

本项目河道中的主桥墩在永定新河防潮闸上游，与防潮闸相距约 550m。



图5.1-4 永定新河防潮闸

(2) 蓟运河

蓟运河干流河道自九王庄至防潮闸全长 144.54km ，河身蜿蜒曲折，纵坡平缓。其中九王庄至江洼口为蓟运河干流上游段，长 55.26km ；江洼口至阎庄为蓟运河干流中游段，长 42.82km ；阎庄至防潮闸为蓟运河干流下游段，长 46.46km 。蓟运河干流上、中游段河道（阎庄以上段）以排沥为主，设计流量 $400\sim 550\text{m}^3/\text{s}$ ；干流下游段（阎庄以下段）为洪涝合排河道，设计流量 $1300\text{m}^3/\text{s}$ 。

蓟运河自宝坻区九王庄为起点，到汉沽蓟运河防潮闸为终点，全长约 154 公里，河道宽度 300-500 米，水深 3~7 米。

蓟运河闸，位于蓟运河与永定新河交汇处，设计防洪标准 50 年一遇，设计流量 $1300\text{m}^3/\text{s}$ 。共设闸孔 14 孔，其中 12 孔过流，每孔净宽 8.0m，闸室总宽 128m，深孔底板高程 -6.029m，闸门顶高程 3.171m，交通桥桥面高程 4.871m。

中孔和内边孔采用双扉门，边孔采用平板钢闸门，固定卷扬式机启闭。该闸始建于 1974 年，2009 年实施了除险加固，主要功能是泄洪、排涝、蓄水，控制流域面积 1 万 km^2 。蓟运河闸 50 年一遇设计流量为 $1300\text{m}^3/\text{s}$ ，闸上、闸下设计水位分别为 2.361m 和 2.201m。蓟运河闸闸下引河长约 400m、宽约 290m。

永定新河下泄设计洪水 $4640\text{m}^3/\text{s}$ 时，因受下游水位顶托，蓟运河闸不泄水。

5.2. 区域社会环境现状

天津滨海新区地处华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省唐山市丰南区为邻，南与河北省黄骅市为界，地理坐标位于北纬 $38^{\circ}40'$ 至 $39^{\circ}00'$ ，东经 $117^{\circ}20'$ 至 $118^{\circ}00'$ 。滨海新区拥有海岸线 153 公里，陆域面积 2270 平方公里，海域面积 3000 平方公里。

中新天津生态城位于滨海新区北部，北起津汉快速路，东至渤海湾，西至蓟运河，南至永定新河北治导线，总规划面积约 150km^2 。距天津机场 37km，距离北京机场 150km，距离天津港 18km，距离天津市区 45km，距离北京市区 130km。

根据《2024年天津市滨海新区国民经济和社会发展统计公报》，全区生产总值比上年增长 4.6%。其中，第一产业增长 7.1%，第二产业增长 3.6%，第三产业增长 5.5%。三次产业结构为 0.4:47.2:52.4。

6 环境质量现状调查与评价

6.1 海洋水文动力环境现状调查与评价

6.1.1 春季水文动力环境现状调查与评价

水文动力春季现状调查引用国家海洋技术中心于2022年6月在工程附近海域开展的《中新天津生态城生态修复项目跟踪监测与效果评估报告（2022年6月调查）》的调查资料。

6.1.1.1 水文测验

(1) 测站位置分布

水文测站：D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9、D10、D11；

潮位站：T1、T2，各水文测站布设位置见下表、图所示。

表 6.1-1 测验海域水文测站坐标表

站号	经度E	纬度N	站号	经度E	纬度N
D1	117.794717	39.133883	D8	117.821383	39.106667
D2	117.786950	39.130550	D9	117.740000	39.083883
D3	117.776950	39.120550	D10	117.747217	39.081667
D4	117.798541	39.095674	D11	117.761043	39.080223
D5	117.784192	39.081325	T1	117.841667	39.100000
D6	117.807606	39.073402	T2	117.841667	39.101667
D7	117.829450	39.115947			



图 6.1-1 测站布设位置示意图

(2) 监测方法

本次定点海流观测调查方式为同步连续观测，调查方法按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）进行，船只到站抛锚后，定位，根据水深，当水深小于5m时，只进行表层（水下2m）观测；当水深大于或等于5m但小于10m时，进行表、底层（距离海底1m）观测；当水深大于10m时，进行表层、中层（水深 $\times 0.6$ ）、底层观测，本次调查在大潮期进行不少于26小时的连续观测，每小时观测一次。悬浮物测点布置和采样层次同测流站，现场观测每层每一小时用采水器采集1升水样，依据海洋监测规范第4部分：海水分析GB 17378.4-2007（27）重量法进行悬浮物分析。

（3）监测因子

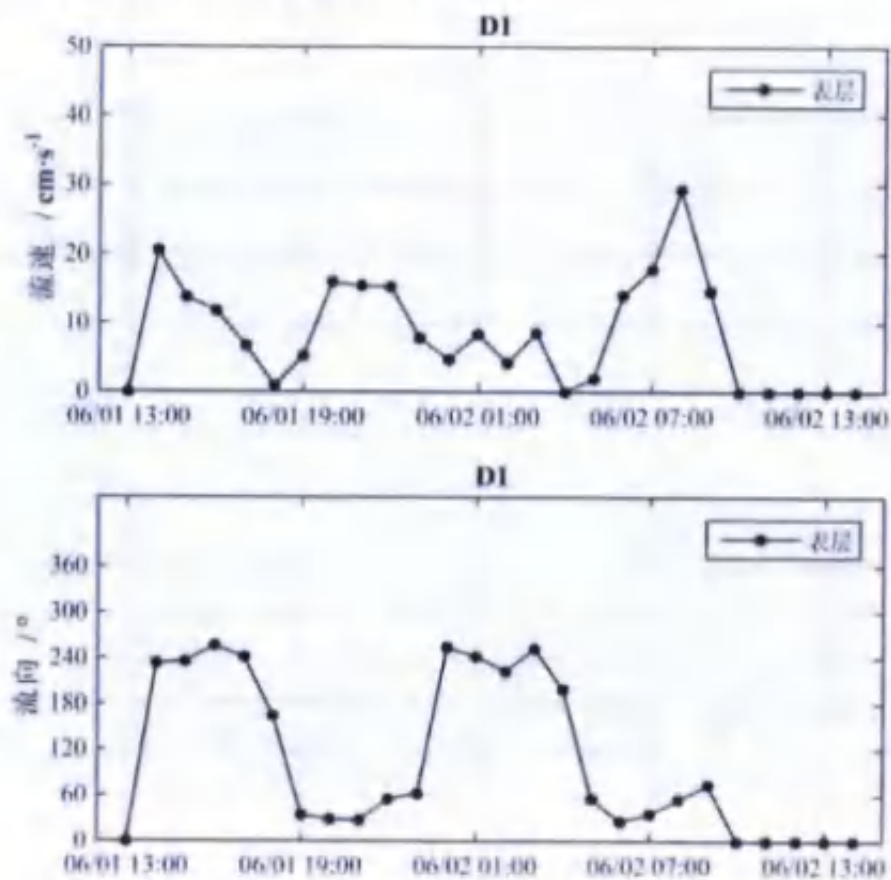
海流、水位、悬浮物

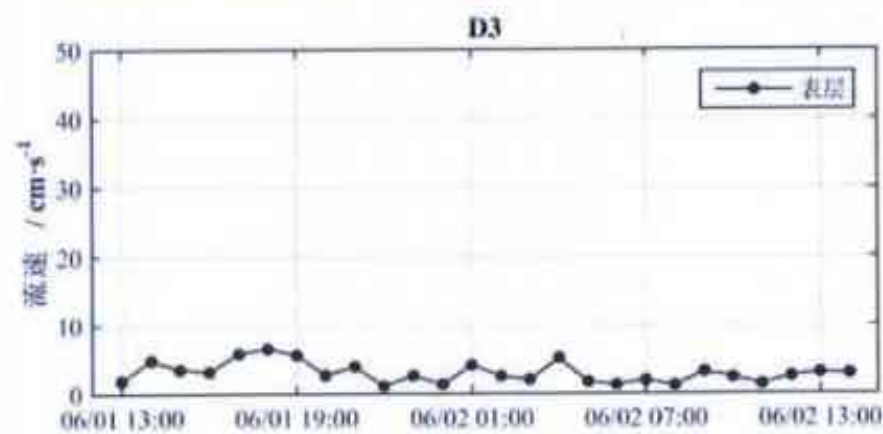
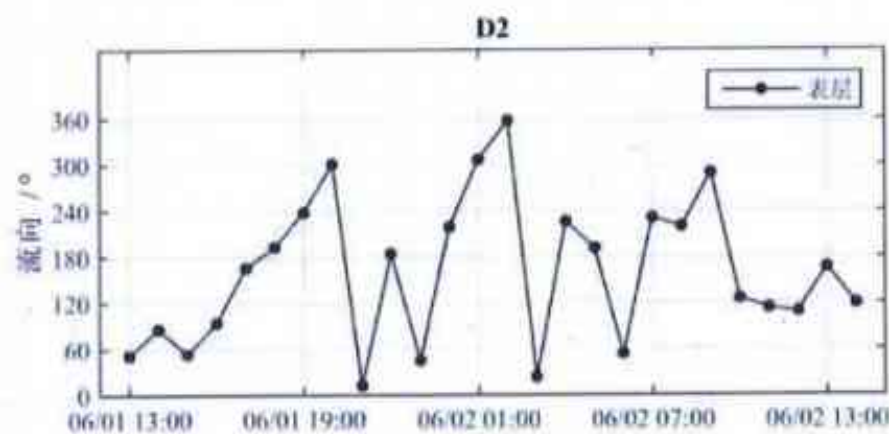
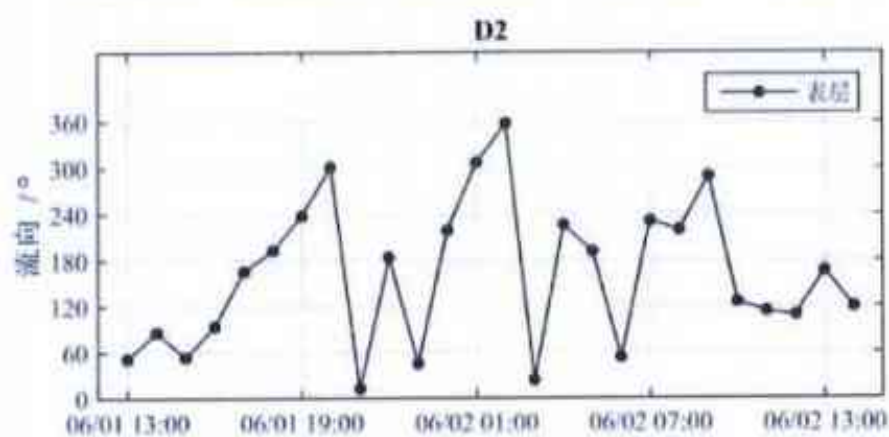
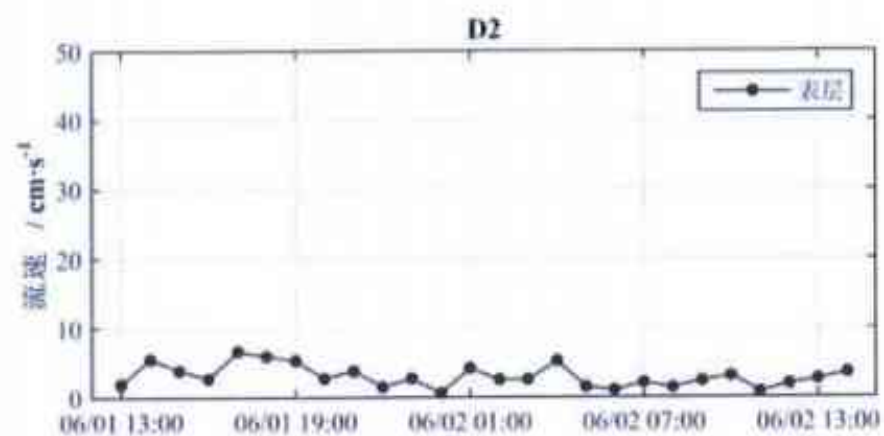
（4）监测时间

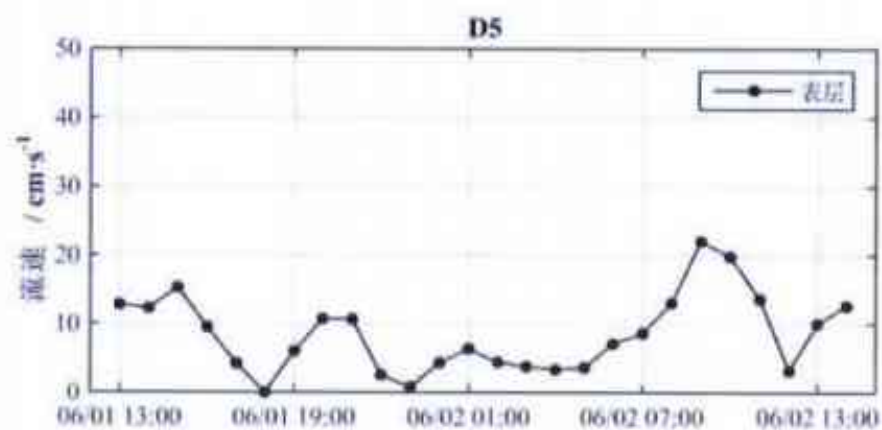
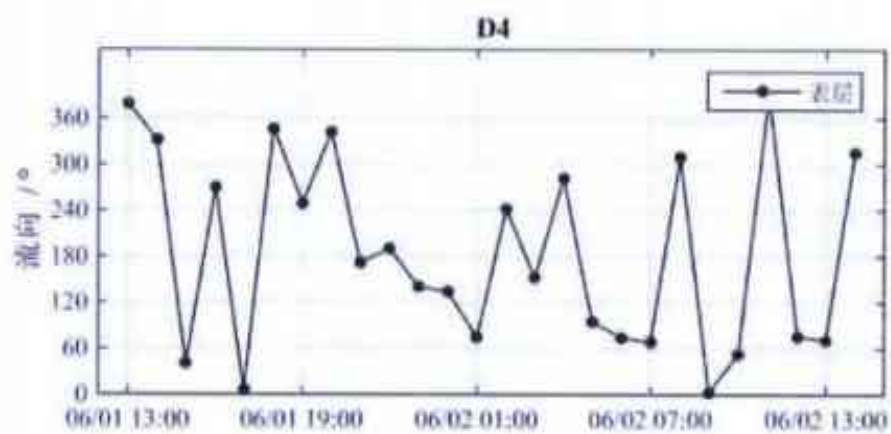
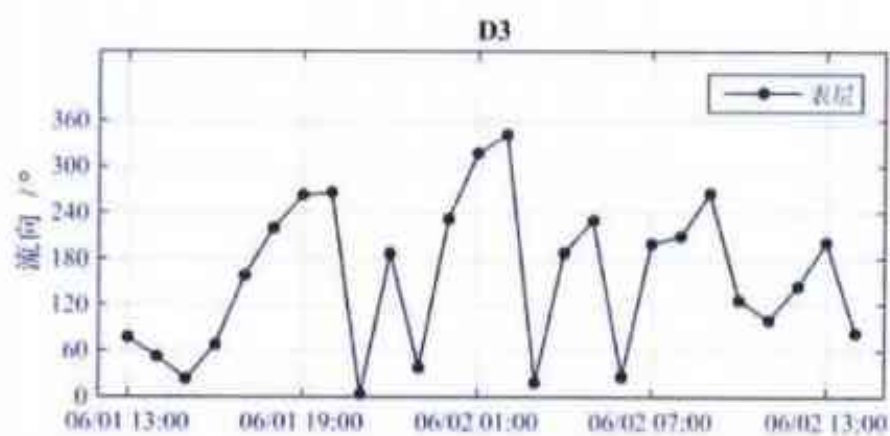
2022年6月1日~6月2日

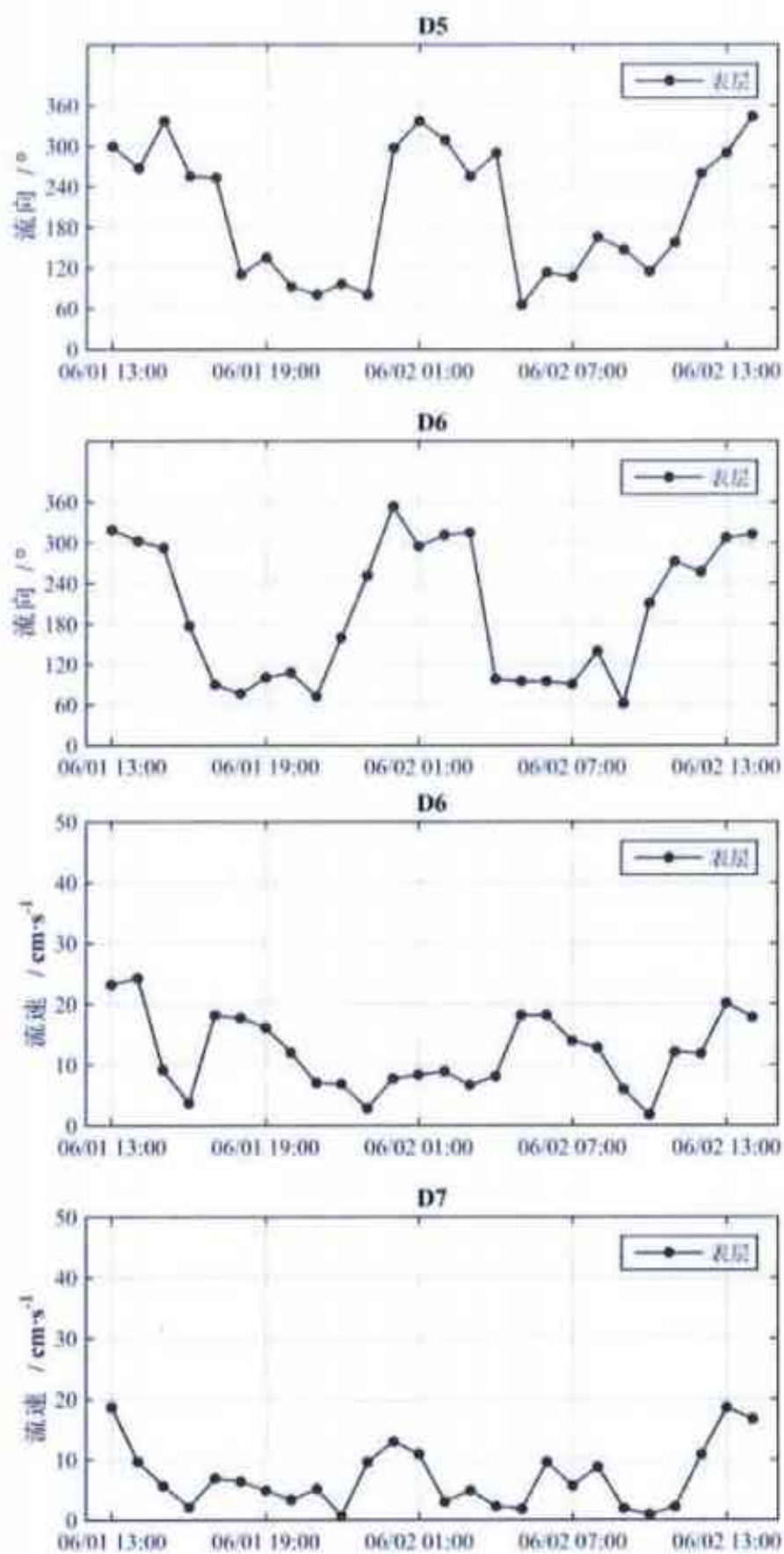
6.1.1.2 海流分析

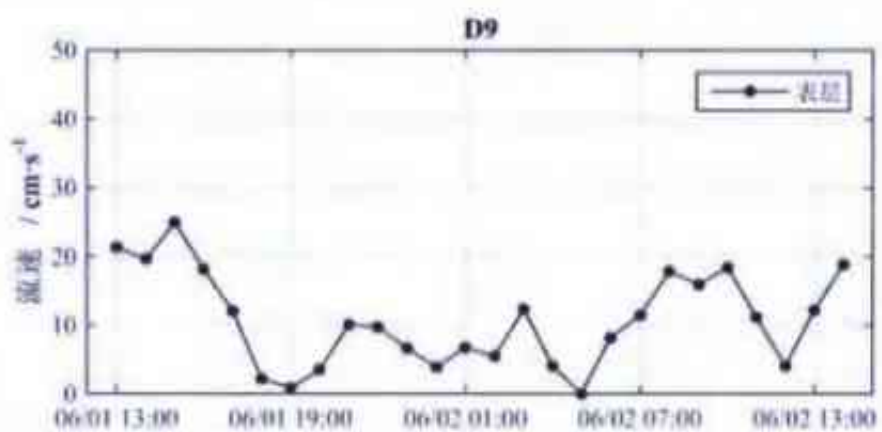
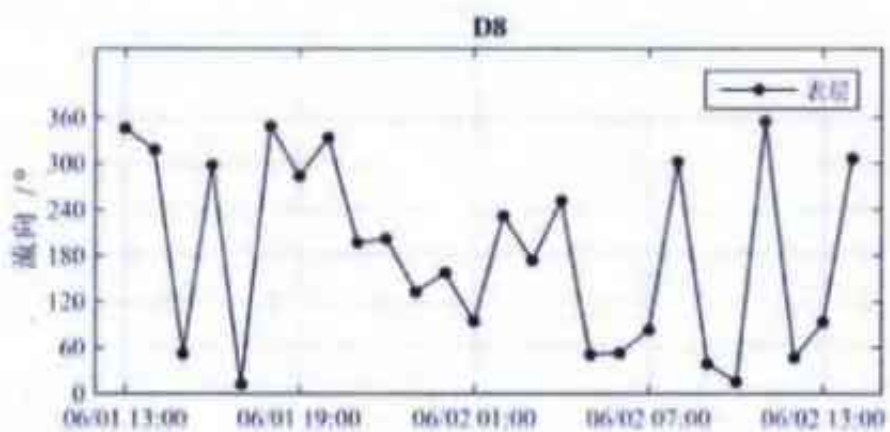
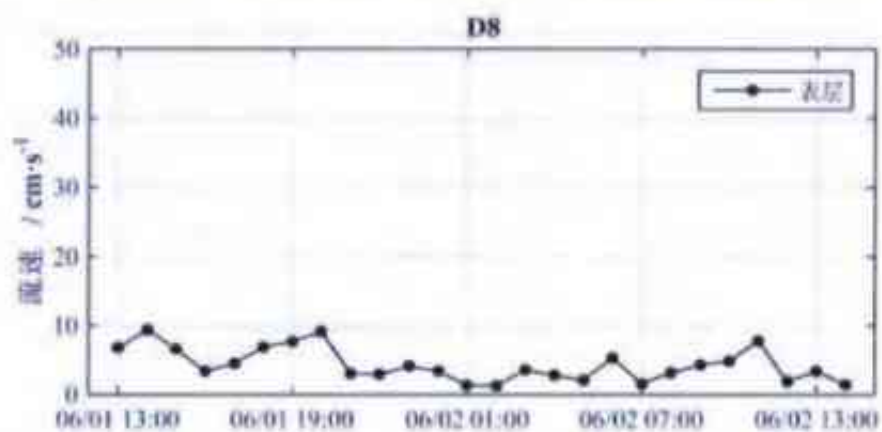
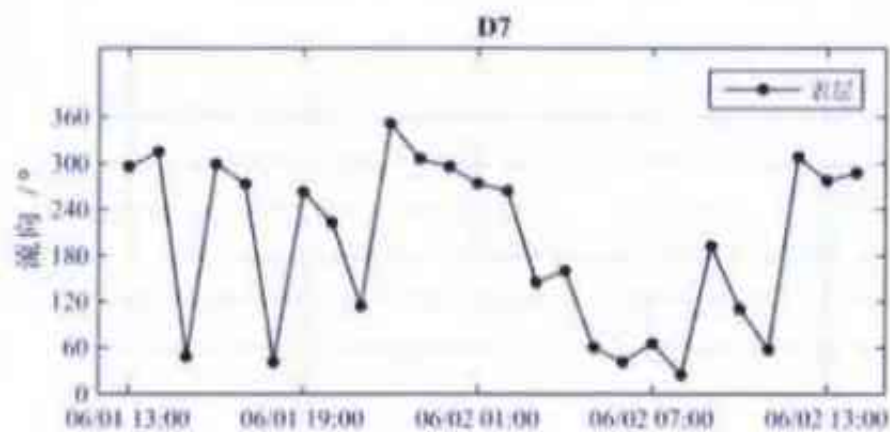
（1）流速流向的逐时变化过程

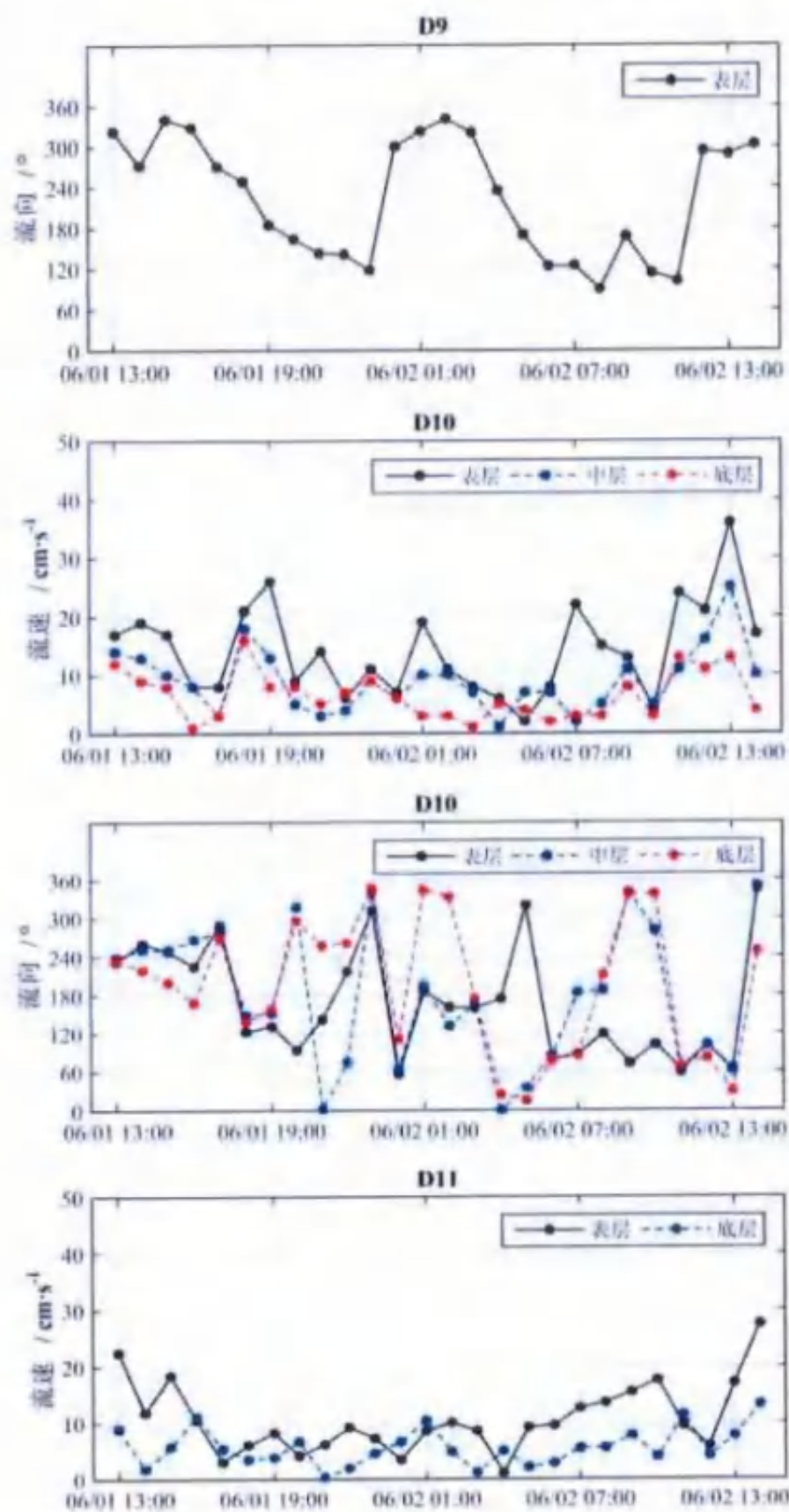












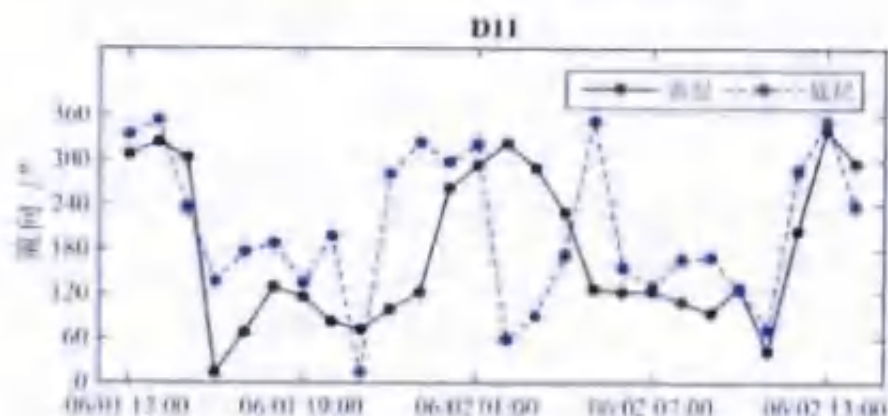


图 6.1-2 监测海域水动力站位流速与流向随时间变化图

(2) 流速分布特征

表 6.1-2 监测海域水动力站位大潮期间最大流速和流向的统计结果一览表

站号	潮型	表层		中层		底层		垂向平均	
		流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
D1	涨潮流	20	233	—	—	—	—	—	—
	落潮流	29	55	—	—	—	—	—	—
D5	涨潮流	15	337	—	—	—	—	—	—
	落潮流	22	147	—	—	—	—	—	—
D6	涨潮流	24	303	—	—	—	—	—	—
	落潮流	18	95	—	—	—	—	—	—
D7	涨潮流	19	296	—	—	—	—	—	—
	落潮流	10	41	—	—	—	—	—	—
D9	涨潮流	25	341	—	—	—	—	—	—
	落潮流	18	102	—	—	—	—	—	—
D10	涨潮流	19	261	14	239	12	234	9	271
	落潮流	36	62	25	65	16	139	11	88
D11	涨潮流	28	296	—	—	13	238	21	341
	落潮流	18	128	—	—	11	137	17	95

表 6.1-3 监测海域水动力站位大潮平均流速统计表 (cm/s)

站号	潮型	表 层	中 层	底 层	垂向平均
D1	涨潮流	10	—	—	—
	落潮流	13	—	—	—
D5	涨潮流	8	—	—	—
	落潮流	10	—	—	—
D6	涨潮流	12	—	—	—
	落潮流	12	—	—	—
D7	涨潮流	9	—	—	—
	落潮流	4	—	—	—
D9	涨潮流	12	—	—	—
	落潮流	9	—	—	—
D10	涨潮流	12	9	6	9
	落潮流	16	9	7	11

站号	潮型	表 层	中 层	底 层	垂向平均
D11	涨潮流	12	—	7	9
	落潮流	9	—	5	7

在项目周边海域监测，以表层最大流速为例，最大涨潮流速为28 cm/s，最大落潮流速为 36 cm/s；外海区域监测，最大涨潮流速为44cm/s，最大落潮流速为 37 cm/s。

(3) 潮流的涨、落潮变化

由于监测海域水深普遍较浅，多数站位仅有表层监测数据，仅有个别站位监测层次为表、中、底三层，垂向数据代表性较差，因此潮流的涨、落潮流速变化我们结合各站的表层最大流速与平均流速数据进行分析。在表层最大流速方面，本次监测期间大部分站位涨潮流最大流速大于落潮流最大流速，但从流速的绝对量值上来看，涨、落潮流速的差异不大，即相对强势一方的流速亦较小。

(4) 潮流的平面分布

监测海域站位各层流速矢量分布图见下图所示。



图 6.1-3 监测海域水动力站位表层流速矢量图



图 6.1-4 监测海域水动力站位中层流速矢量图



图 6.1-5 监测海域水动力站位底层流速矢量图

由图可见：总体来看测区水域潮流特征有差别，在受地形和陆地径流的影响各个区域潮流体现出了不同的特点。其中在中新生态城西南侧的监测站位，

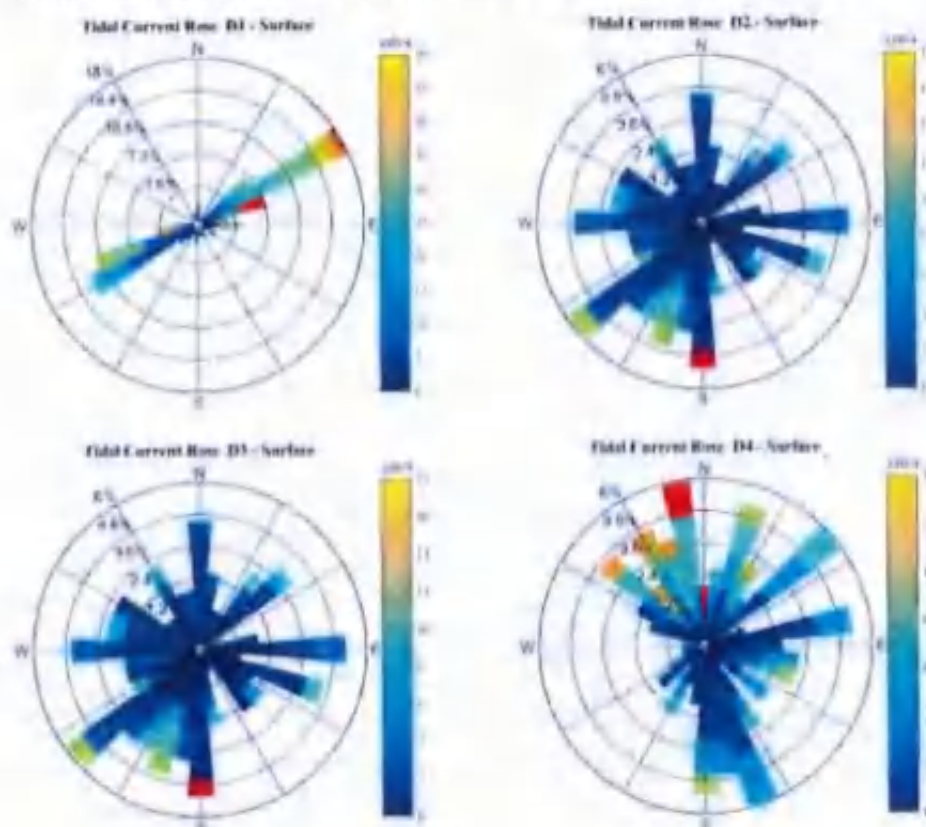
D5、D6、D9、D10、D11五个站位处于永定新河河道内，测站受陆地径流影响较大，本次监测时间内上游闸口未开，河道内的几个测站呈现出较为典型的涨落特征，且涨落潮流速大小差异不大。在中新生态城北侧海域，D1站平均水深不到两米，其流速较小、D7处呈现出落潮流大于涨潮流的趋势，反映出来该海域潮流的特征。在中新生态城内部两处海域，由于监测期间未与外海完全连通，其流速非常小，且无潮流特征体现。

(5) 潮流的垂向分布

由于测区水深普遍较浅，潮流在垂向上测量层次较少，但仍然可见，随着深度的增加，流速呈现递减的趋势是测区潮流的垂向分布特征。

(6) 潮流玫瑰图

依据逐10分钟数据，绘制了各站位流速流向玫瑰图，见下图所示。



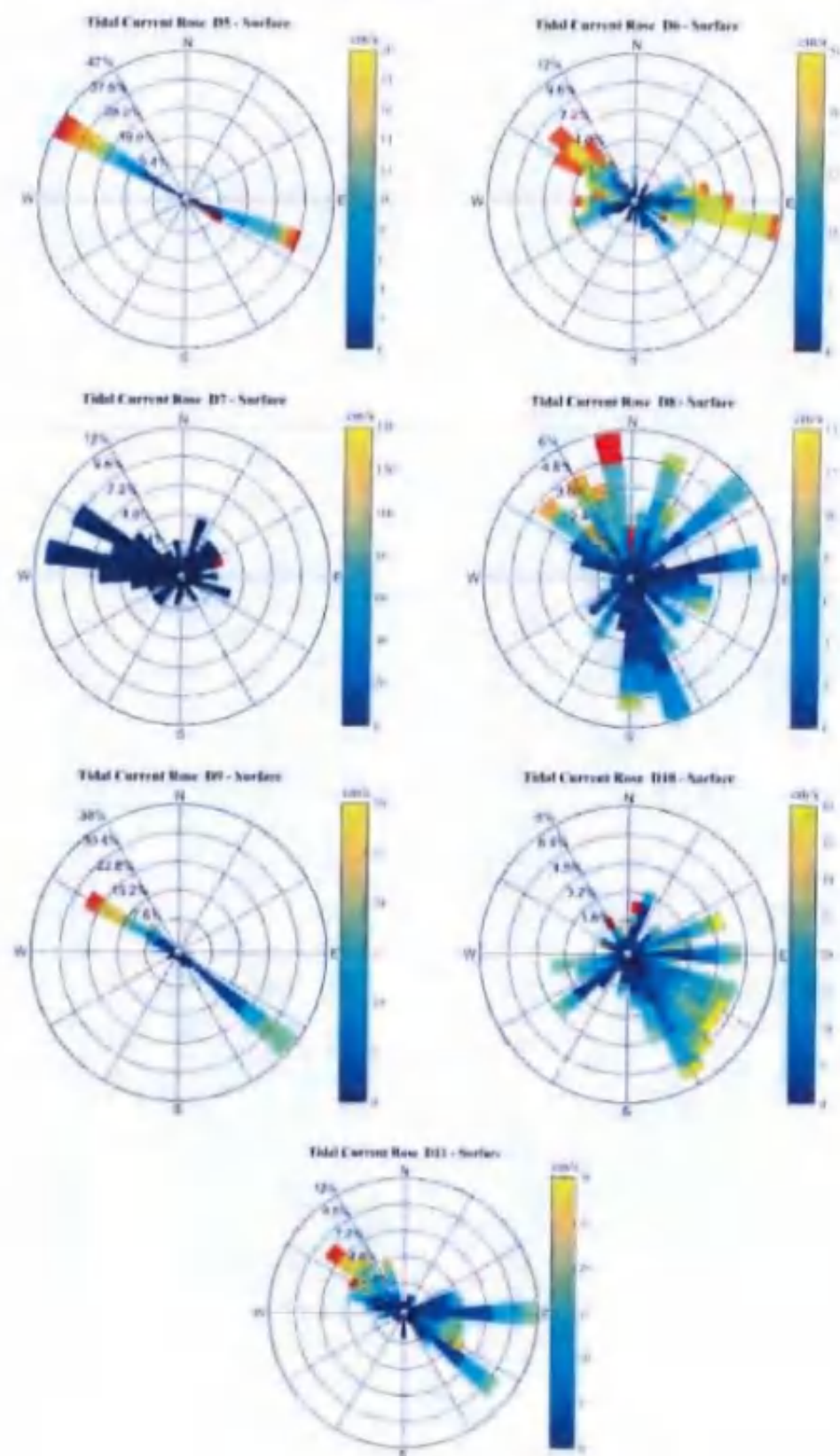
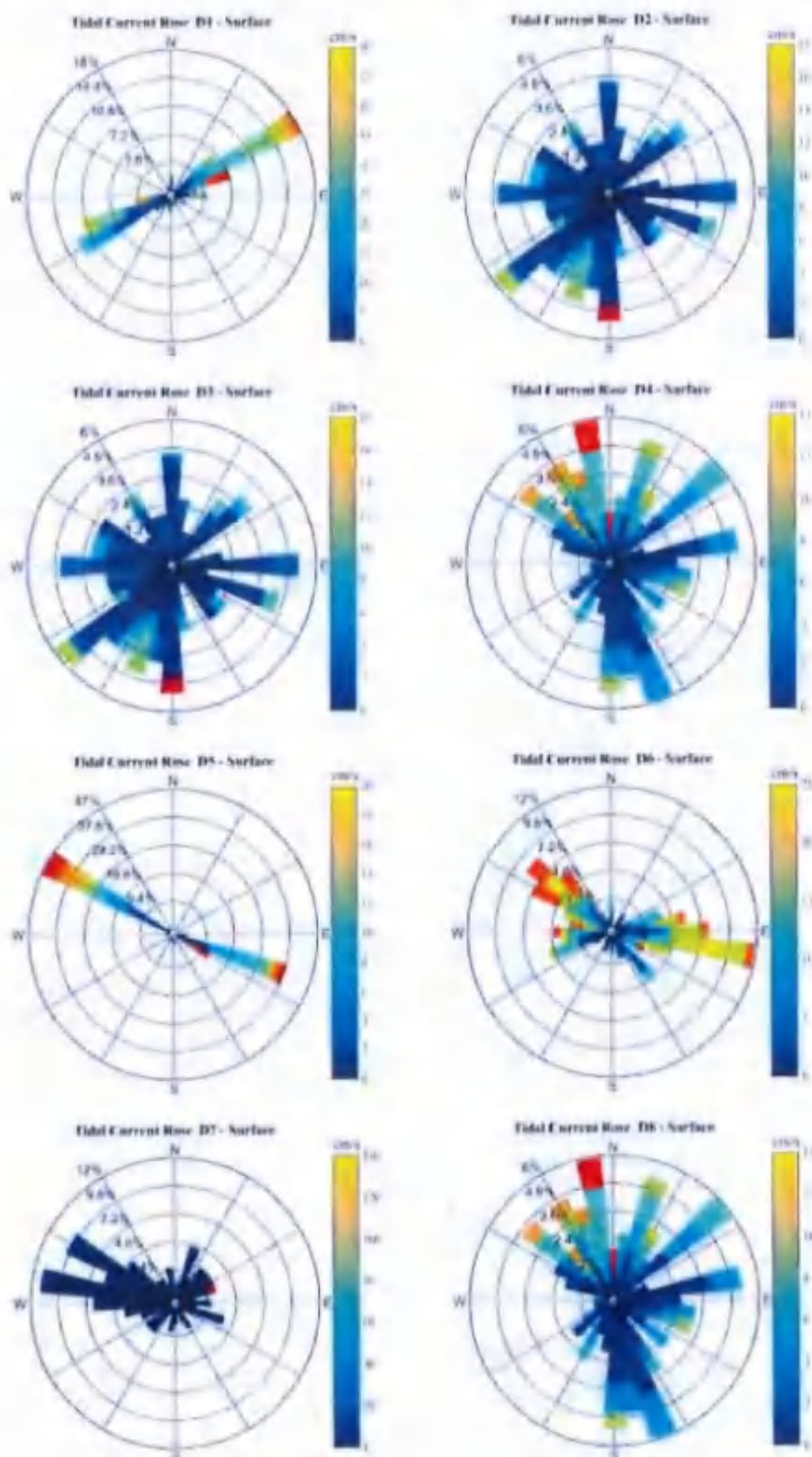


图 6.1-6 监测海域水动力站位流速流向玫瑰图



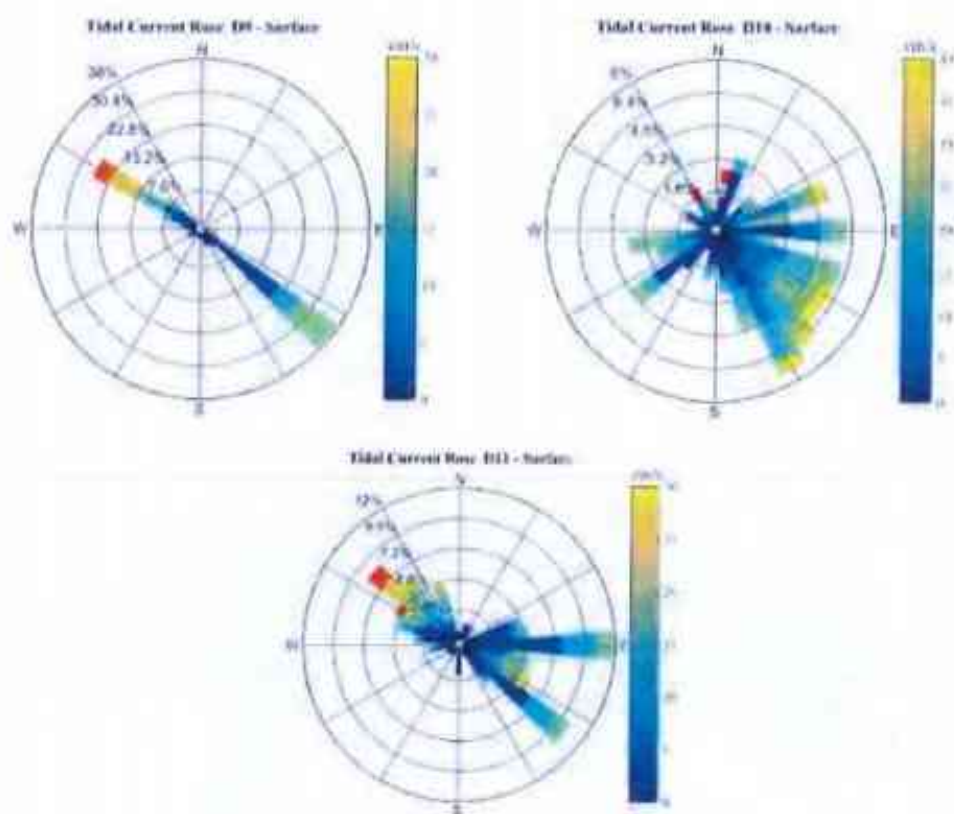


图 6.1-7 监测海域水动力站位表层流速流向玫瑰图

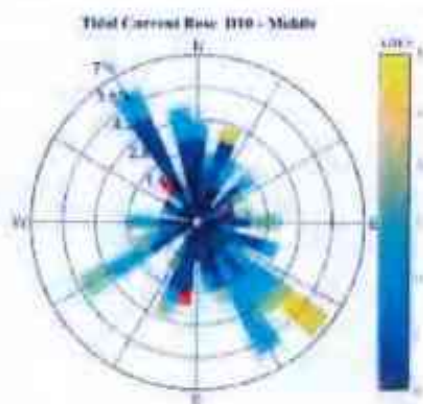


图 6.1-8 监测海域水动力站位中层流速流向玫瑰图

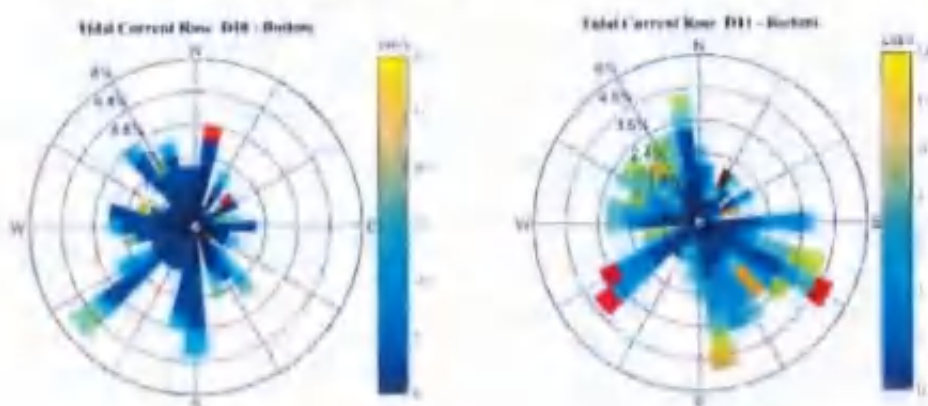


图 6.1-9 监测海域水动力站位底层流速流向玫瑰图

6.1.1.3 潮汐分析

(1) 潮位过程线

利用临时潮位站2022年5月25日00时~2022年6月3日23时共15个周日的潮位资料，绘制了潮位过程曲线。其中基准面为1985国家高程基准。从潮位过程曲线可以看出：该潮位站所测得的潮汐存在日不等现象，每天的第一次高潮（低潮）与第二次高潮（低潮）潮高基本上不相等，这种现象是由月球赤纬的变化引起的。

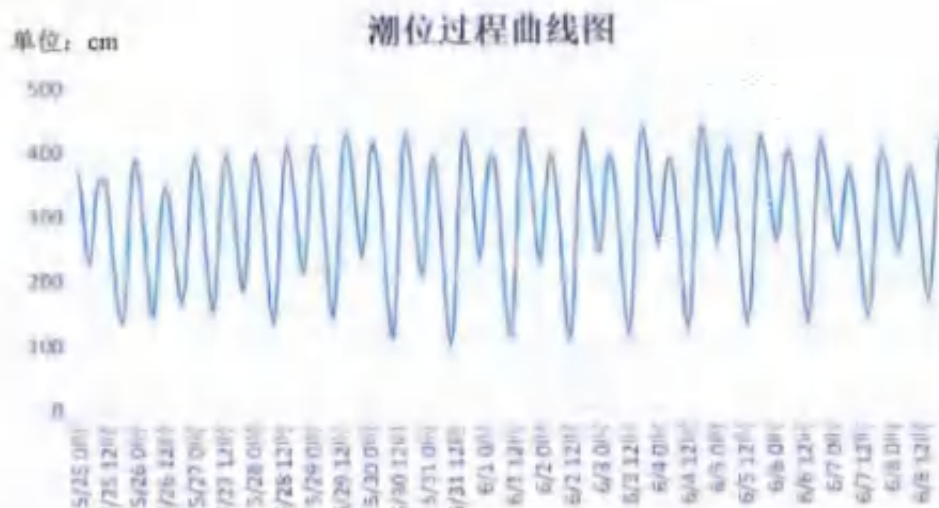


图 6.1-10 潮位过程线

(2) 潮汐特征

为了进一步了解监测水域的潮位变化特征，根据潮位站2022年5月25日00时~2022年6月3日23时共15个周日的潮位资料，统计得监测海域实测潮汐特征如下表所示。

表 6.1-4 监测海域同步实测潮汐特征值

项 目		潮位站
潮 位	最高潮位	438cm
	最低潮位	106cm
	平均高潮位	404cm
	平均低潮位	119cm
潮 差	最大潮差	319cm
	最小潮差	149cm
	平均潮差	283cm
涨落潮 历时	平均涨潮历时	约5h
	平均落潮历时	约7h
基 准 面		1985国家高程基准

测验期间,测验区域最大潮差319cm,最小潮差 149cm,平均潮差 220cm。平均涨潮历时约5h左右,平均落潮历时约7h左右,落潮历时显著大于涨潮历时;在一个太阴日中,有两次高低潮,但潮差和潮期不等,属于不规则半日潮。

6.1.1.4 悬浮物监测结果及分析

2022年6月,对中新生态城海域共进行11个站位连续26小时采样分析,根据《海洋监测规范》(GB17378.4-2007)及现场水深深度进行样品分析,其中表层水样11×26个,中层2×26个,底层4×26个,共442个海水样品。监测结果见下表所示。

表 6.1-5 2022年6月叠层检测数据结果一览表

采样时间	D1		D2		D3		D4		D5		D6		D7		D8		D9		D10		D11	
	表层	底层	表层	底层	表层	底层	表层	底层	表层	底层	表层	底层	表层	底层	表层	底层	表层	底层	表层	底层	表层	底层
2022/6/1 12:00	21.14	5.40	6.01	8.31	10.81	27.01	26.61	11.53	32.71	2.98	8.90	18.13	15.94	17.79	34.24	13.61	7.32	36.68	15.21	8.86	14.63	23.47
2022/6/1 14:00	18.09	5.61	5.57	7.21	6.01	12.84	13.98	0.63	22.71	3.86	10.60	10.18	10.56	17.60	15.48	13.61	7.32	36.68	15.21	8.86	14.63	23.47
2022/6/1 15:00	42.01	11.03	6.95	6.54	8.90	17.89	6.42	38.01	8.99	4.83	10.56	10.56	13.94	14.66	22.61	14.48	9.43	26.81	14.48	9.43	26.81	26.81
2022/6/1 16:00	15.31	7.07	10.60	9.45	8.69	5.50	9.82	9.43	43.79	1.52	13.23	13.23	13.94	14.66	22.61	14.48	9.43	26.81	14.48	9.43	26.81	26.81
2022/6/1 17:00	68.47	10.78	8.47	7.70	12.17	19.24	8.64	35.47	46.05	3.03	15.35	12.98	14.24	24.92	12.17	14.24	15.61	15.61	14.24	15.61	15.61	15.61
2022/6/1 18:00	91.94	16.01	3.35	10.96	7.79	19.21	17.37	59.24	53.19	4.72	15.78	16.24	20.01	16.55	13.98	9.45	15.86	15.86	13.98	9.45	15.86	15.86
2022/6/1 19:00	56.68	6.05	8.41	9.27	8.25	15.78	54.75	22.98	48.16	7.05	16.81	15.10	18.63	29.63	16.21	11.94	10.96	10.96	16.21	11.94	10.96	10.96
2022/6/1 20:00	38.50	9.24	8.47	9.24	13.47	12.71	17.42	33.98	47.86	7.71	9.64	7.65	13.47	27.92	10.20	9.45	17.42	17.42	10.20	9.45	17.42	17.42
2022/6/1 21:00	64.54	9.82	9.45	9.82	12.47	5.30	8.09	15.11	69.64	9.45	8.01	7.29	16.31	41.17	4.41	8.09	11.71	11.71	4.41	8.09	11.71	11.71
2022/6/1 22:00	47.56	12.32	9.63	5.40	13.32	21.55	12.47	10.20	24.74	5.40	5.01	4.63	10.96	26.50	9.07	10.96	10.96	10.96	9.07	10.96	10.96	10.96
2022/6/1 23:00	64.09	8.69	5.61	6.81	8.41	12.95	20.41	12.98	64.92	7.18	4.81	7.61	11.21	24.09	8.74	14.92	10.01	10.01	8.74	14.92	10.01	10.01
2022/6/2 0:00	63.64	10.78	5.94	6.94	14.35	13.09	12.71	15.20	30.26	4.63	7.42	8.28	10.81	17.66	12.98	8.68	13.98	13.98	17.66	12.98	8.68	13.98
2022/6/2 1:00	99.64	10.01	8.86	7.05	12.23	9.63	17.71	22.61	42.98	10.75	14.92	14.56	16.62	32.32	13.60	7.32	12.84	12.84	32.32	13.60	7.32	12.84
2022/6/2 2:00	30.01	4.24	8.47	7.71	15.78	9.63	17.16	7.71	42.01	5.78	12.09	12.84	19.04	16.55	9.43	10.01	12.87	12.87	9.43	10.01	12.87	12.87
2022/6/2 3:00	27.56	6.68	6.81	7.56	10.01	4.81	13.98	12.47	12.98	10.38	10.01	10.78	25.40	16.94	4.72	8.69	9.82	9.82	16.94	4.72	8.69	9.82
2022/6/2 4:00	56.46	8.69	9.45	9.45	11.21	7.71	7.56	14.68	50.63	7.18	12.01	10.40	15.57	29.21	13.21	7.18	13.09	13.09	29.21	13.21	7.18	13.09
2022/6/2 5:00	38.47	9.82	7.56	8.90	10.01	8.31	5.67	15.40	48.64	5.94	13.47	8.69	21.55	18.05	9.07	6.17	10.58	10.58	18.05	9.07	6.17	10.58
2022/6/2 6:00	86.31	8.01	8.53	7.18	3.79	11.21	40.77	58.90	35.29	0.07	11.17	13.09	15.78	20.01	15.80	6.07	15.11	15.11	20.01	15.80	6.07	15.11
2022/6/2 7:00	39.02	6.17	5.78	6.55	11.29	11.53	66.55	25.11	70.19	5.01	9.83	10.92	22.28	15.61	10.78	6.55	9.82	9.82	15.61	10.78	6.55	9.82
2022/6/2 8:00	18.53	8.31	8.86	6.31	10.40	15.86	60.77	19.63	20.78	8.31	7.36	9.40	11.55	20.38	9.27	6.43	6.29	6.29	20.38	9.27	6.43	6.29
2022/6/2 9:00	49.64	5.90	7.61	8.18	6.31	13.76	34.35	23.55	51.86	4.33	12.23	13.21	16.61	10.01	11.13	7.18	15.48	15.48	10.01	11.13	7.18	15.48
2022/6/2 10:00	47.32	9.61	8.41	9.45	14.35	17.05	25.94	24.92	31.17	8.69	8.81	15.61	17.46	13.09	14.92	7.18	9.24	9.24	13.09	14.92	7.18	9.24
2022/6/2 11:00	54.73	10.01	7.42	9.27	10.38	20.38	61.14	33.22	19.64	8.47	13.61	12.67	23.21	18.05	15.30	9.07	8.47	8.47	18.05	15.30	9.07	8.47
2022/6/2 12:00	29.87	5.40	5.90	7.45	13.61	26.94	54.46	20.42	90.75	9.64	16.88	16.48	16.24	20.78	20.01	7.18	16.81	16.81	20.78	20.01	7.18	16.81
2022/6/2 13:00	57.86	10.01	8.12	5.94	13.61	13.35	32.87	45.30	67.79	8.86	10.23	12.98	6.68	11.94	10.01	15.61	8.31	8.31	11.94	10.01	15.61	8.31

2022/6/2 14:00	35.29	11.71	8.25	7.56	10.21	10.78	54.73	35.29	43.72	9.45	16.68	20.41	8.58	12.56	10.19	5.01	15.78
最小值	15.31	4.24	1.12	5.40	3.79	4.81	5.67	7.71	8.99	1.52	4.81	4.63	6.68	10.01	4.41	5.01	6.29
最大值	99.64	12.32	10.60	10.96	15.78	26.94	66.55	247.92	90.75	10.75	16.88	20.41	25.40	41.17	20.01	15.61	36.68
平均值	48.36	8.52	7.37	7.93	10.65	13.81	26.99	32.83	44.27	6.70	11.30	11.74	15.80	20.94	11.98	9.08	14.28

由上表监测结果，D1站表层水样悬浮物浓度平均值为48.36 mg/L，D2站表层水样悬浮物浓度平均值为8.52 mg/L，D3站表层水样悬浮物浓度平均值为7.37 mg/L，D4站表层水样悬浮物浓度平均值为7.93 mg/L，D5站表层水样悬浮物浓度平均值为10.65 mg/L，D6站表层水样悬浮物浓度平均值为13.81 mg/L，D6站底层水样悬浮物浓度平均值为26.99 mg/L，D7站表层水样悬浮物浓度平均值为32.83 mg/L，D7站底层水样悬浮物浓度平均值为44.27 mg/L，D8站表层水样悬浮物浓度平均值为6.70 mg/L，D9站表层水样悬浮物浓度平均值为11.30 mg/L，D10站表层水样悬浮物浓度平均值为11.74 mg/L，D10站中层水样悬浮物浓度平均值为15.80 mg/L，D10站底层水样悬浮物浓度平均值为20.94 mg/L，D11站表层水样悬浮物浓度平均值为11.98 mg/L，D11站中层水样悬浮物浓度平均值为9.08 mg/L，D11站底层水样悬浮物浓度平均值为14.28 mg/L。

6.1.2. 秋季水文动力环境现状调查与评价

水文动力秋季现状调查引用国家海洋技术中心于2022年11月在工程附近海域开展的《中新天津生态城生态修复项目跟踪监测与效果评估报告（2022年11月调查）》的调查资料。

6.1.2.1 水文测验

(1) 测站位置分布

水文测站：D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9、D10、D11以及外海C3、C4、C5；

潮位站：T1、T2，各测站布设位置见下表、图所示。

表 6.1-6 测验海域水文测站一览表

站号	经度E	纬度N	站号	经度E	纬度N
D1	117.794717	39.133883	D10	117.747217	39.081667
D2	117.786950	39.130350	D11	117.761043	39.080223
D3	117.776950	39.120550	C4	118.102750	38.986717
D4	117.798541	39.095674	C5	118.204517	38.927583
D5	117.784192	39.081325	C6	118.029833	38.910067
D6	117.807606	39.073402	T1	117.841667	39.100000
D7	117.829450	39.115947	T2	117.841667	39.101667
D8	117.821383	39.106667	T11	118.066267	38.948400
D9	117.740000	39.083883			



图 6.1-11 测站布设位置示意图

（2）监测方法

本次定点海流观测调查方式为同步连续观测，调查方法按照《海洋调查规范》GB/T 12763-2007）进行，船只到站抛锚后，定位，根据水深，当水深小于 5m 时，只进行表层（水下 2m）观测；当水深大于或等于 5m 但小于 10m 时，进行表、底层（距离海底 1m）观测；当水深大于 10m 时，进行表层、中层（水深 $\times 0.6$ ）、底层观测，本次调查在大潮期进行不少于 26 小时的连续观测，每小时观测一次。悬浮物测点布置和采样层次同测流站，现场观测每层每一小时用采水器采集 1 升水样，依据海洋监测规范第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（27）重量法进行悬浮物分析。

（3）监测因子

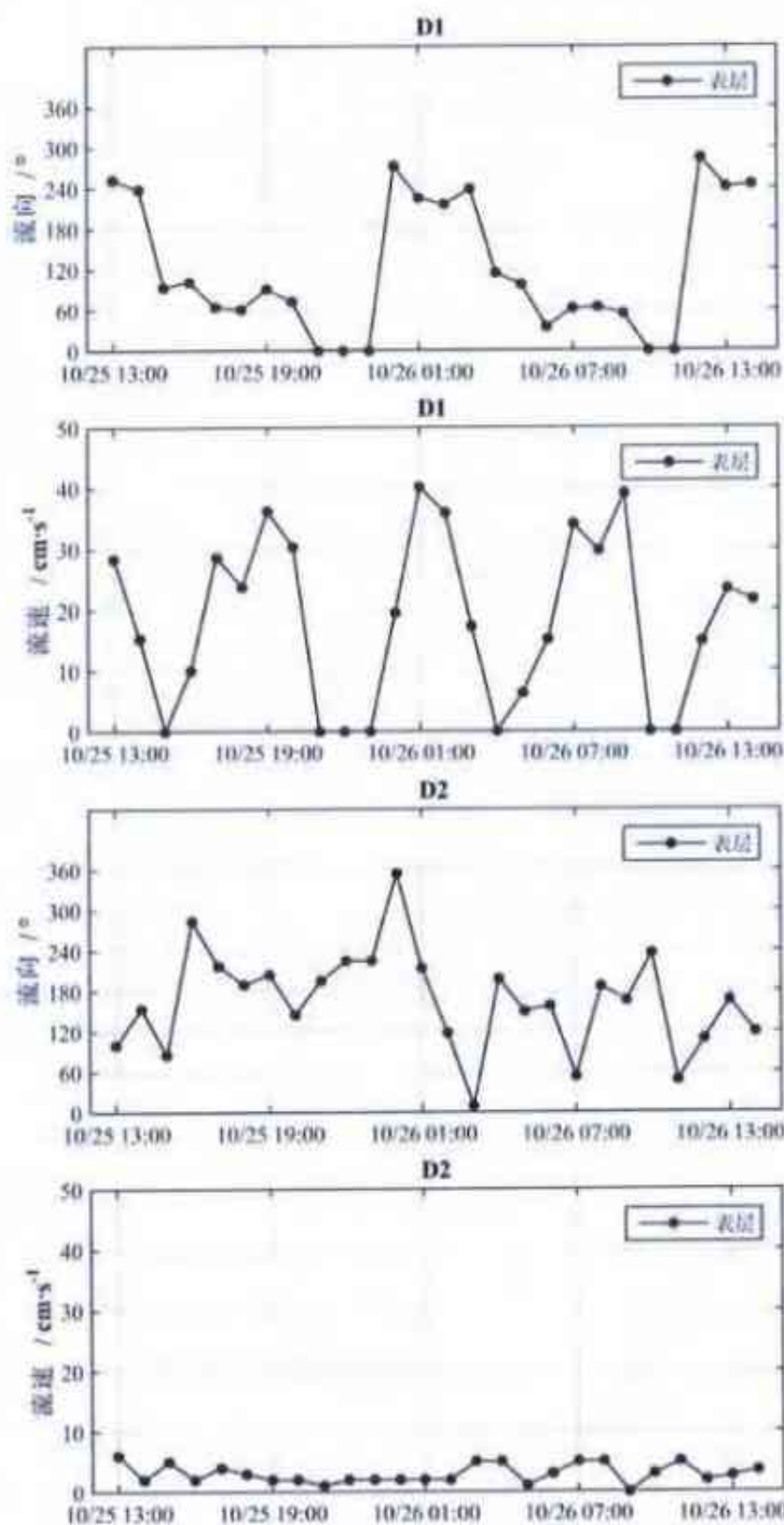
海流、水位、悬浮物

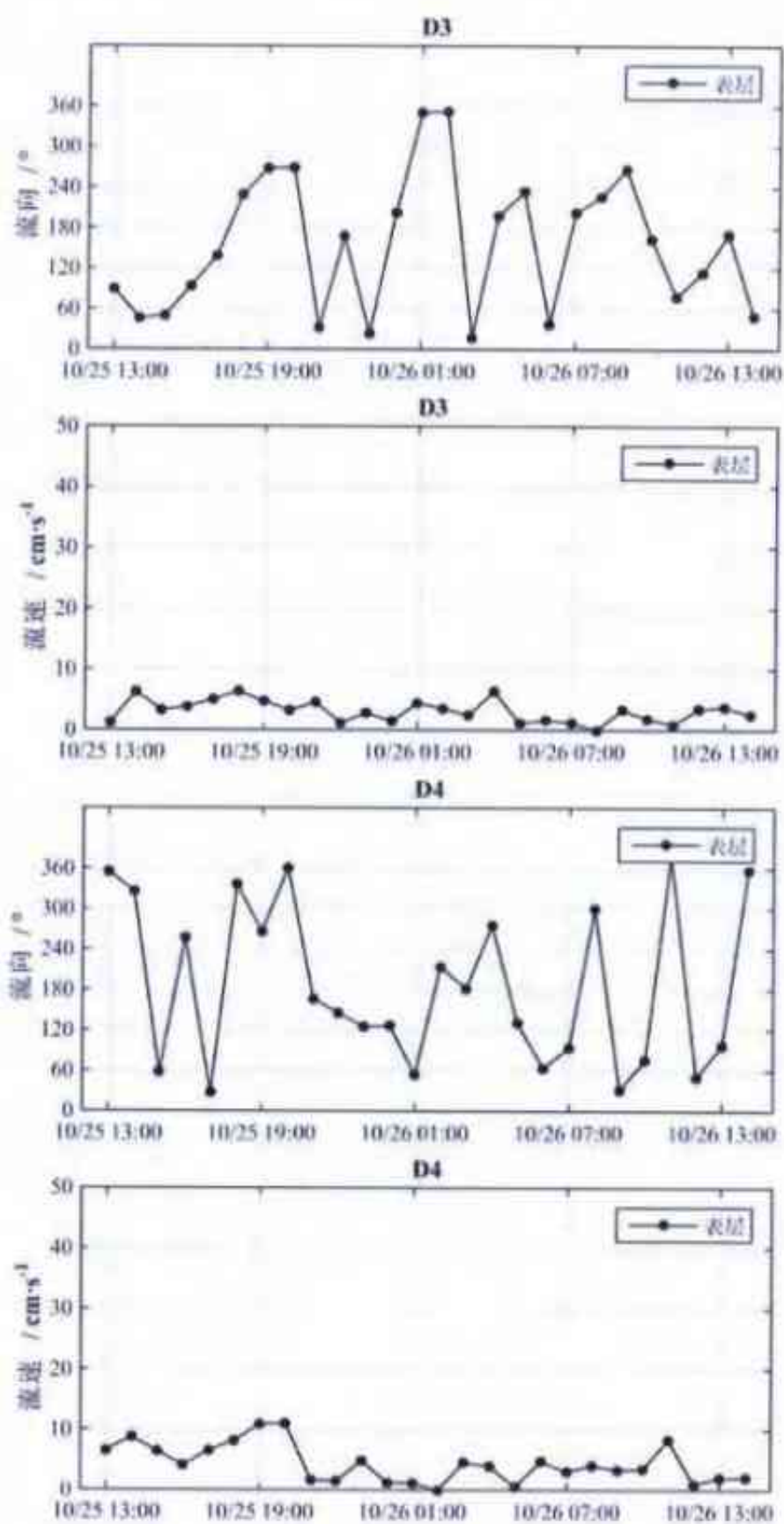
（4）监测时间

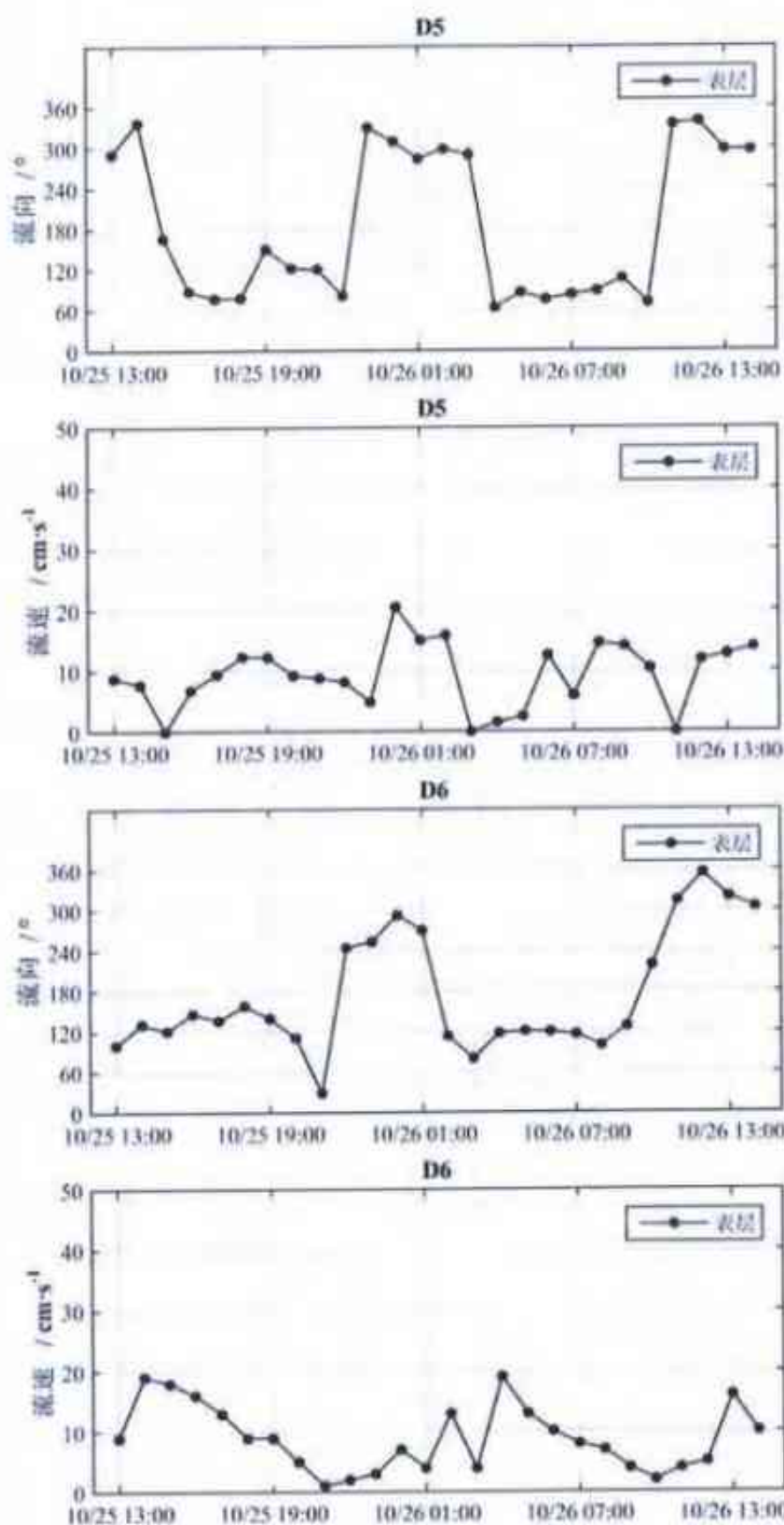
2022年11月25日-11月26日

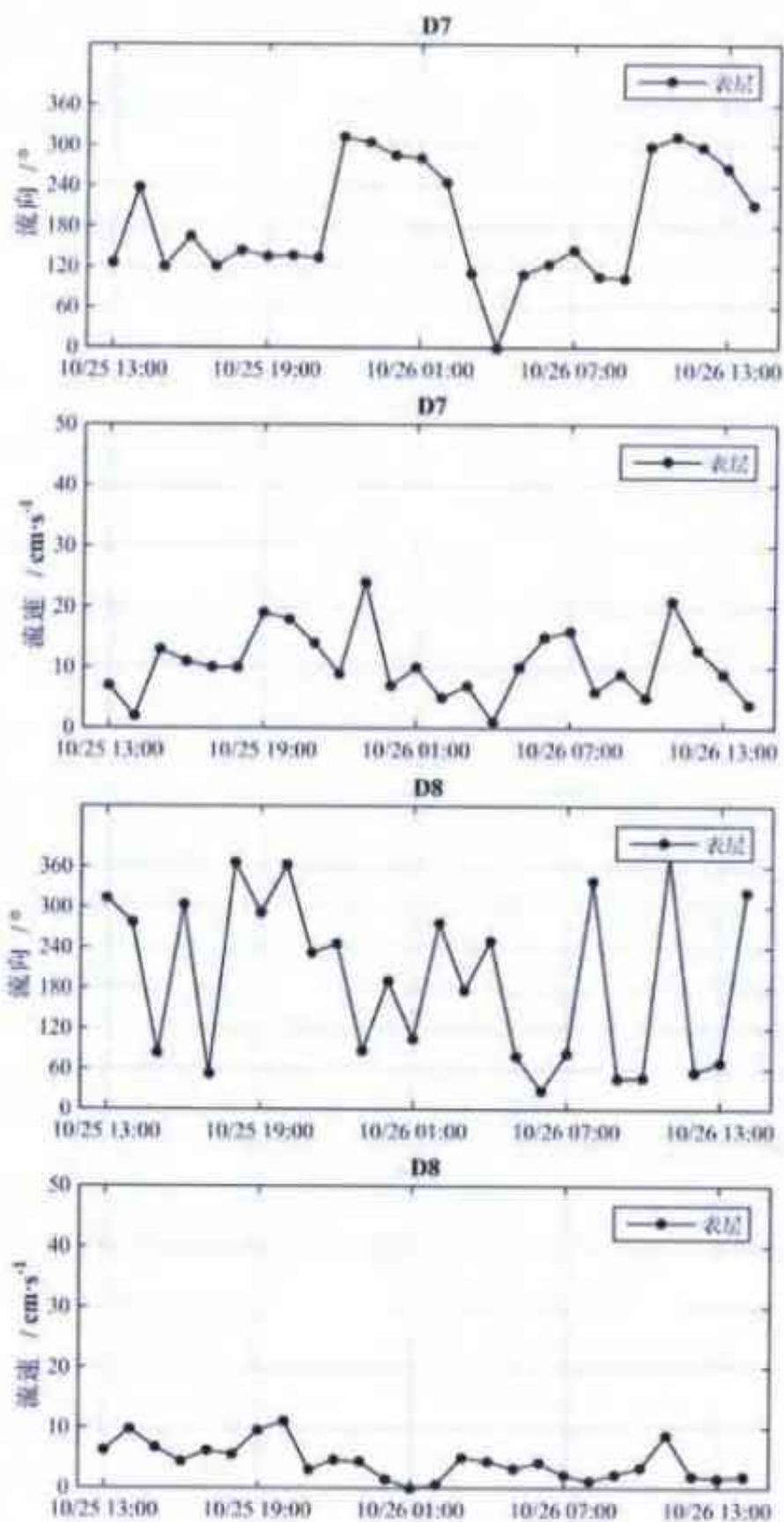
6.1.2.2 海流分析

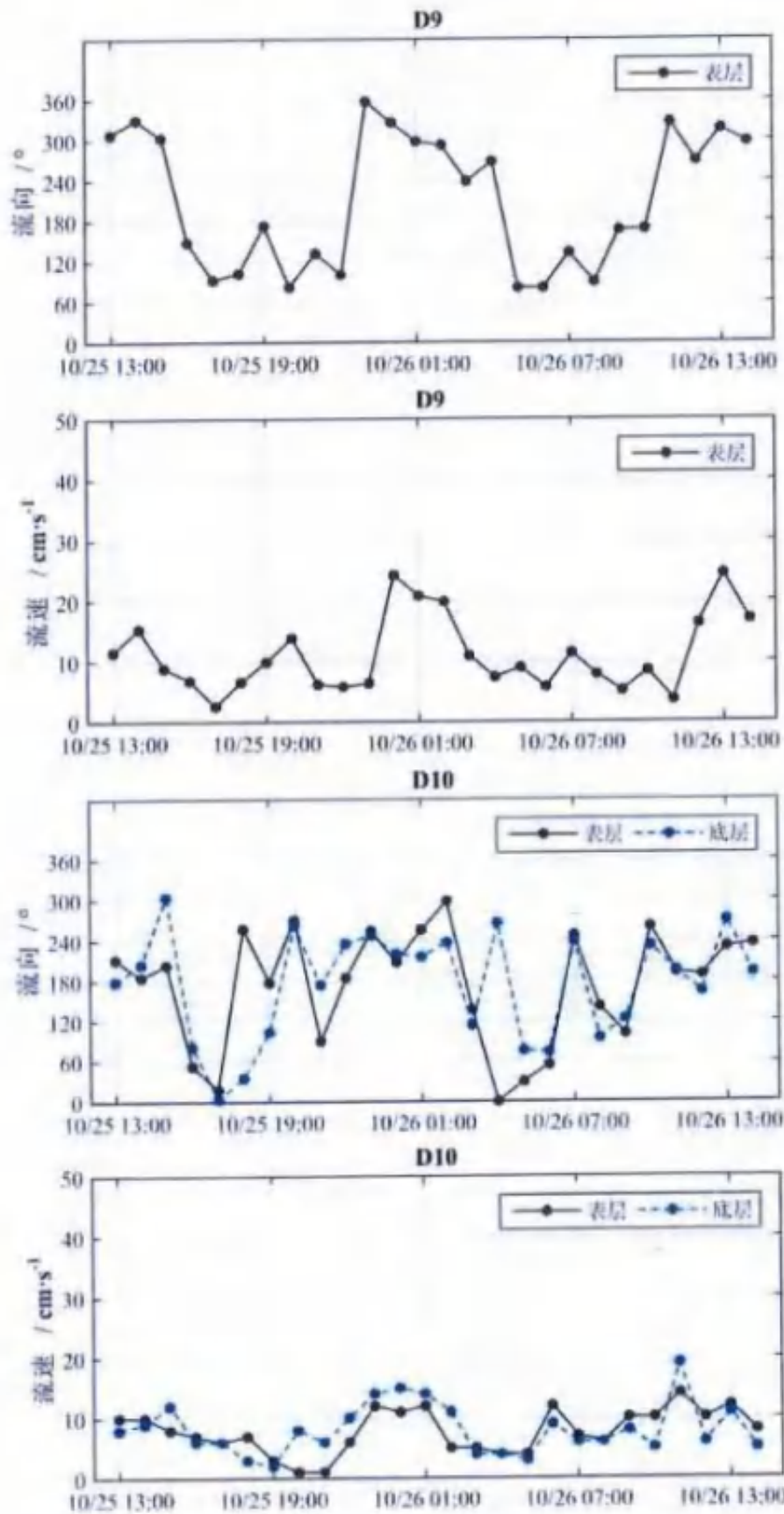
（1）流速流向的逐时变化过程

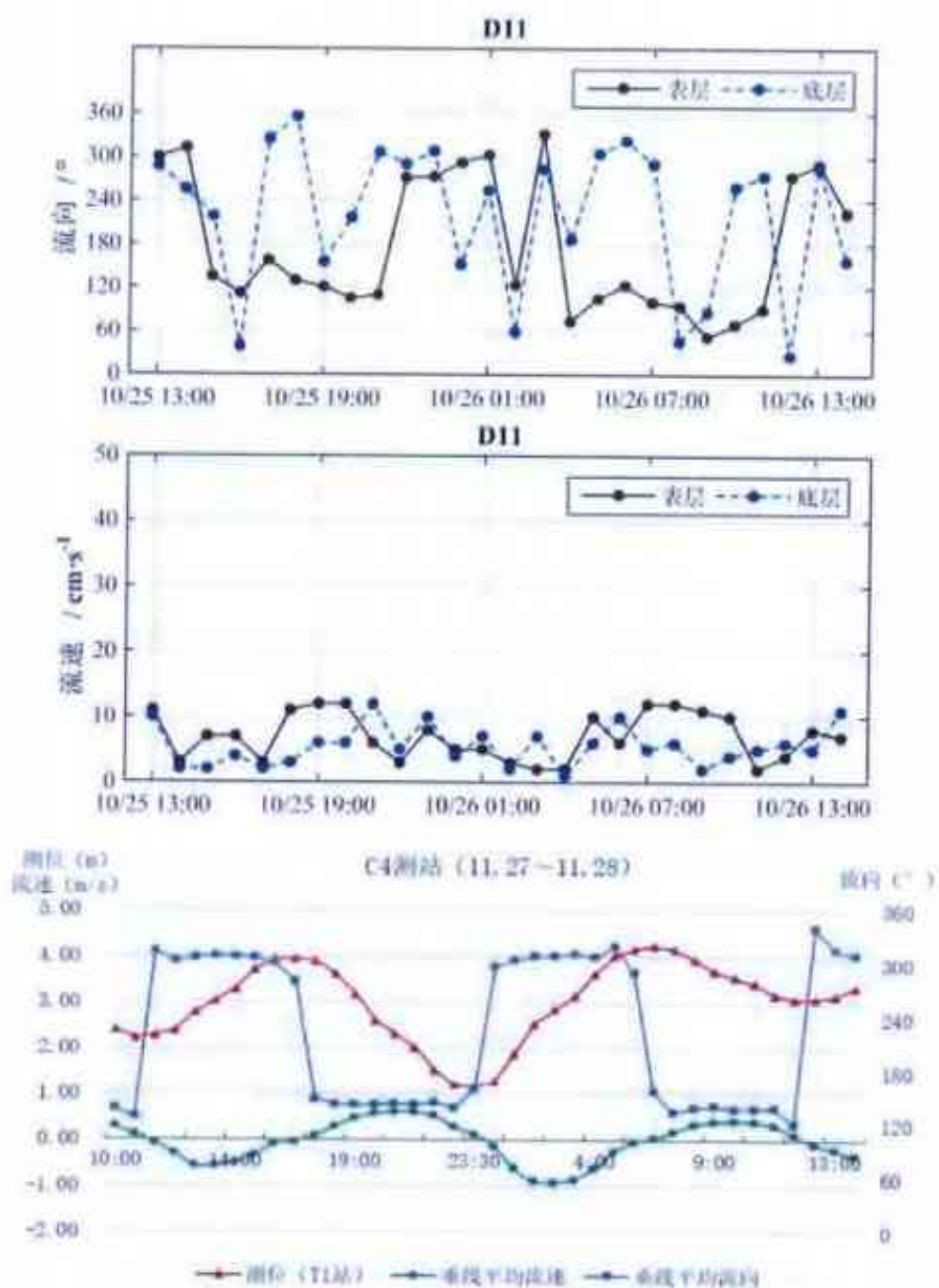












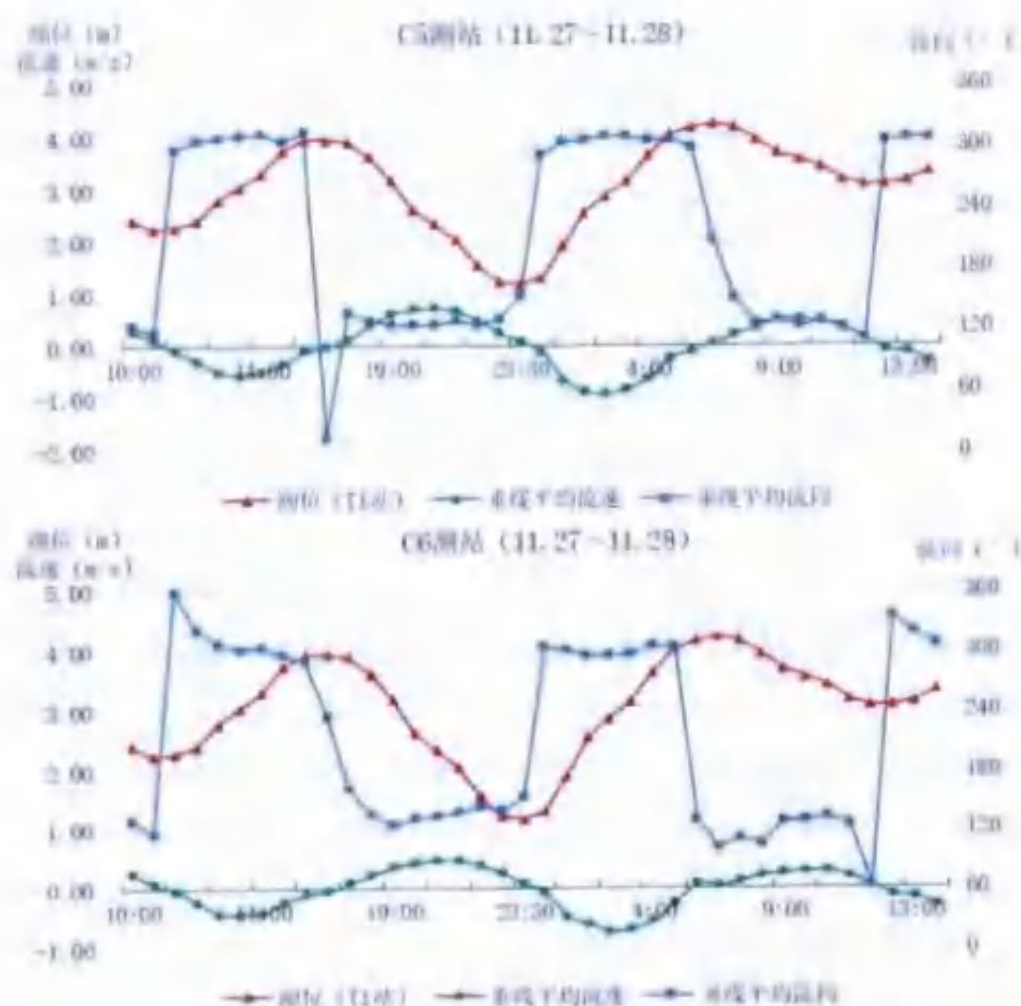


图 6.1-12 监测海域水动力站位流速与流向随时间变化图

(2) 流速分布特征

各站本次大潮期间最大流速和流向的统计结果及各站平均流速统计结果见下表所示。D2、D3 位于西侧池内，D4 以及 D8 站位于中心湖区域内，监测期间与外海没有水交换，流速均位于 0-19 cm/s 区间，流速偏小，涨落潮现象基本可以忽略，故未分析其涨落潮特征。

表 6.1-7 监测海域水动力站位本次大潮期间最大流速和流向的统计结果一览表

站号	潮型	表层		底层		垂向平均	
		流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
D1	涨潮流	40	225	—	—	—	—
	落潮流	39	54	—	—	—	—
D5	涨潮流	20	310	—	—	—	—
	落潮流	15	89	—	—	—	—
D6	涨潮流	16	320	—	—	—	—
	落潮流	19	118	—	—	—	—
D7	涨潮流	24	304	—	—	—	—

站号	潮型	表层		底层		垂向平均	
		流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
	落潮流	19	135	—	—	—	—
D9	涨潮流	24	326	—	—	—	—
	落潮流	14	83	—	—	—	—
D10	涨潮流	14	192	19	194	16	193
	落潮流	12	54	9	74	11	69
D11	涨潮流	11	300	12	307	21	341
	落潮流	12	106	11	158	12	132
C4	涨潮流	101	311	—	—	92	310
	落潮流	71	146	—	—	62	143
C5	涨潮流	100	308	—	—	94	308
	落潮流	79	125	—	—	70	123
C6	涨潮流	82	295	—	—	73	295
	落潮流	59	140	—	—	47	132

表 6.1-8 大潮平均流速统计表 (cm/s)

站号	潮型	表层	底层	垂向平均
D1	涨潮流	24	—	—
	落潮流	21	—	—
D5	涨潮流	12	—	—
	落潮流	9	—	—
D6	涨潮流	6	—	—
	落潮流	10	—	—
D7	涨潮流	10	—	—
	落潮流	11	—	—
D9	涨潮流	14	—	—
	落潮流	8	—	—
D10	涨潮流	12	14	11
	落潮流	13	6	9
D11	涨潮流	11	6	9
	落潮流	8	3	6
C4	涨潮流	44	—	—
	落潮流	34	—	—
C5	涨潮流	44	—	—
	落潮流	37	—	—
C6	涨潮流	36	—	—
	落潮流	24	—	—

(3) 潮流的涨、落潮变化

内海监测在表层最大流速方面,大部分站位涨潮流最大流速大于落潮流最大流速,但从流速的绝对量值上来看,涨、落潮流速的差异不大,即相对强势一方的流速亦较小。外海各测站涨潮段流速均大于落潮段流速。各测站流速平面分布基本表现为沿航道由北向南逐步增大、航道西侧流速小于东侧的变化规律。

(4) 潮流的平面分布

监测海域站位各层流速矢量分布图见下图所示。



图 6.1-13 监测内海域水动力站位表层流速矢量图



图 6.1-14 监测内海域水动力站位底层流速矢量图

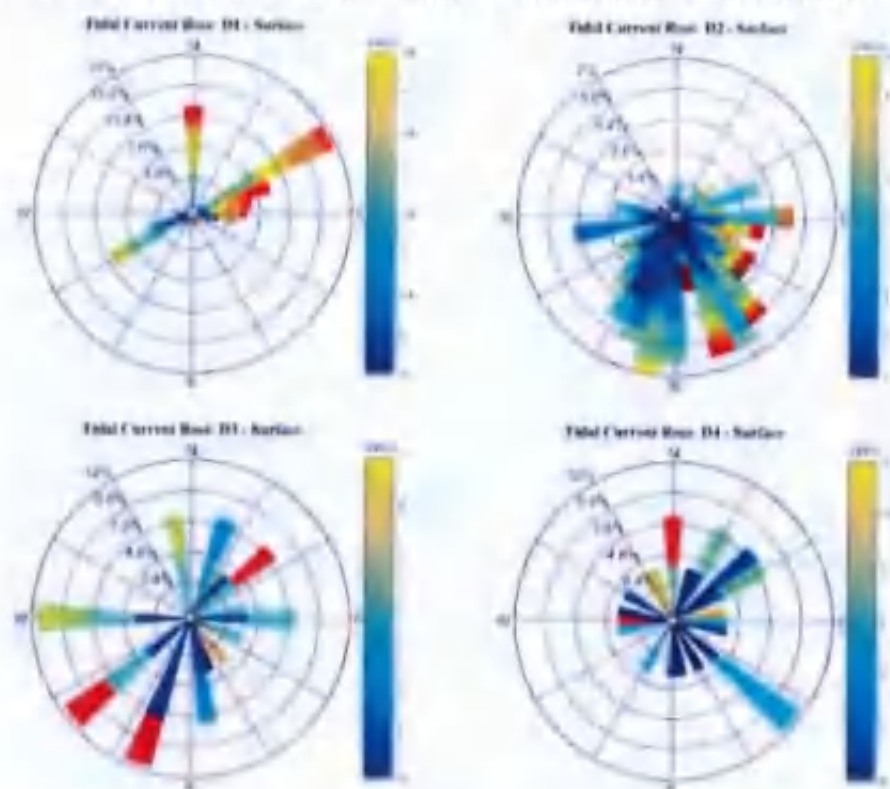
由图可见：总体来看测区水域潮流特征有差别，在受地形和陆地径流的影响各个区域潮流体现出了不同的特点。其中在中生态城西南侧的监测站位，D5、D6、D9、D10、D11 五个站位处于永定新河河道内，测站受陆地径流影响较大，本次监测时间内上游闸口未开，河道内的几个测站呈现出较为典型的涨落特征，且涨落潮流速大小差异不大。在中生态城北侧海域，D1 站平均水深不到两米，其流速较小、D7 处呈现出落潮流大于涨潮流的趋势，反映出来该海域潮流的特征。在中生态城内部两处海域，由于监测期间未与外海完全连通，其流速非常小，且无潮流特征体现。

（5）潮流的垂向分布

由于测区水深普遍较浅，潮流在垂向上测量层次较少，但仍然可见，随着深度的增加，流速呈现递减的趋势是测区潮流的垂向分布特征。

（6）潮流玫瑰图

依据逐 10 分钟数据，绘制了各站位流速流向玫瑰图，见下图所示。



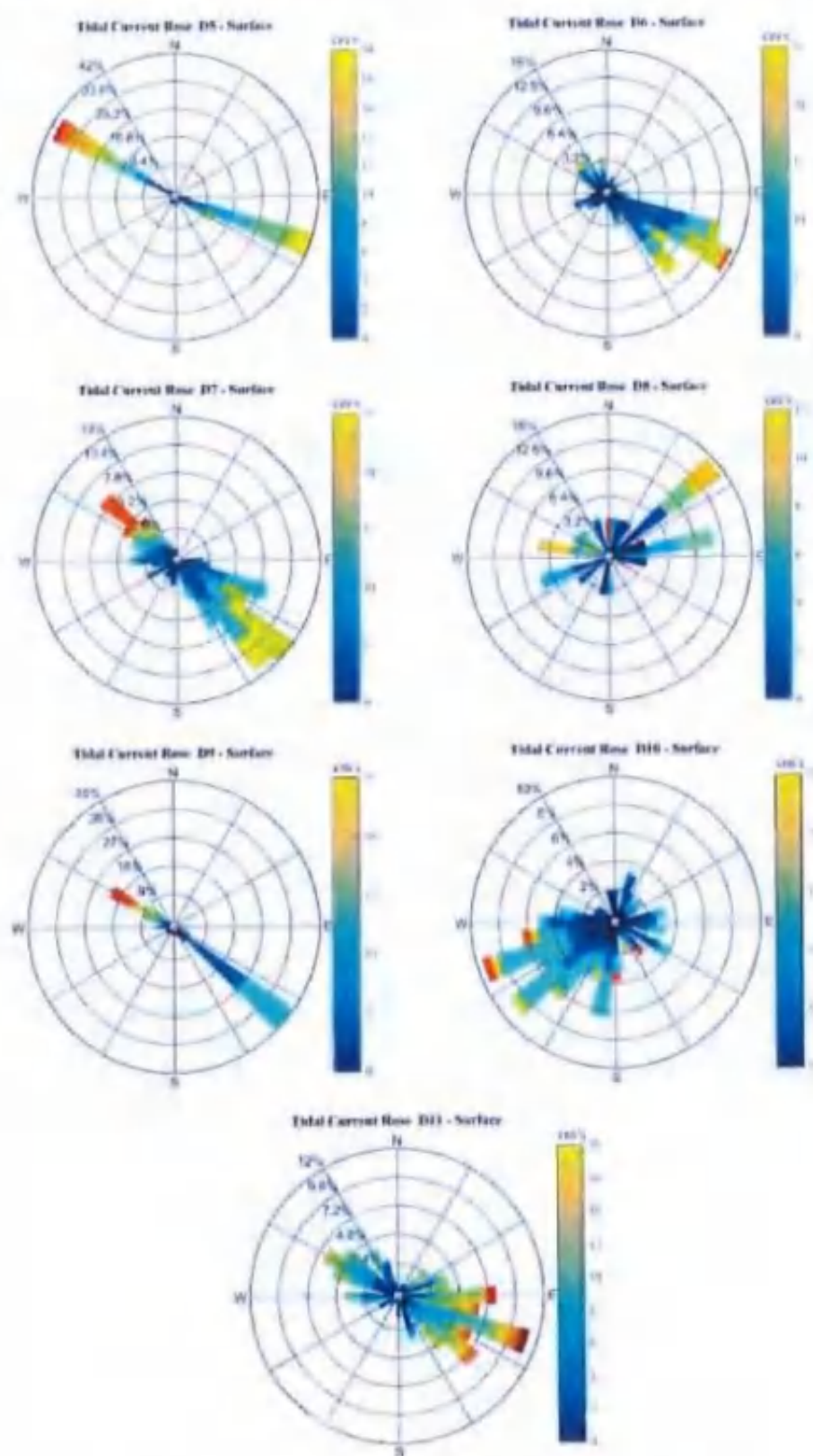


图 6.1-15 监测海域水动力站位流速流向玫瑰图

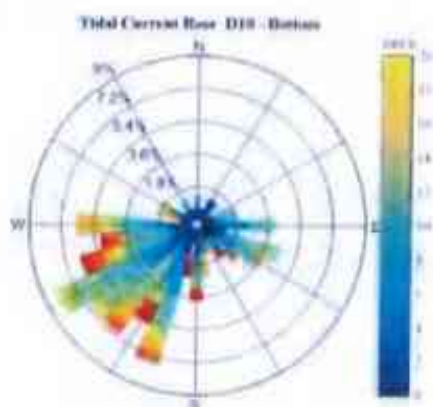


图 6.1-16 监测海域水动力站位表层流速流向玫瑰图

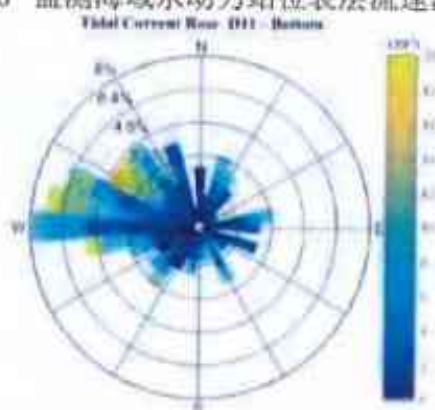


图 6.1-17 监测海域水动力站位底层流速流向玫瑰图

6.1.2.3 潮汐分析

(1) 潮位过程线

利用生态城潮位站 2022 年 10 月 18 日 00 时-2022 年 11 月 1 日 23 时共 15 个周日的潮位资料，绘制了潮位过程曲线。其中基准面为 1985 国家高程基准。从潮位过程曲线可以看出：该潮位站所测得的潮汐存在日不等现象，每天的第一次高潮（低潮）与第二次高潮（低潮）潮高基本上不相等，这种现象是由月球赤纬的变化引起的。

潮位过程曲线图

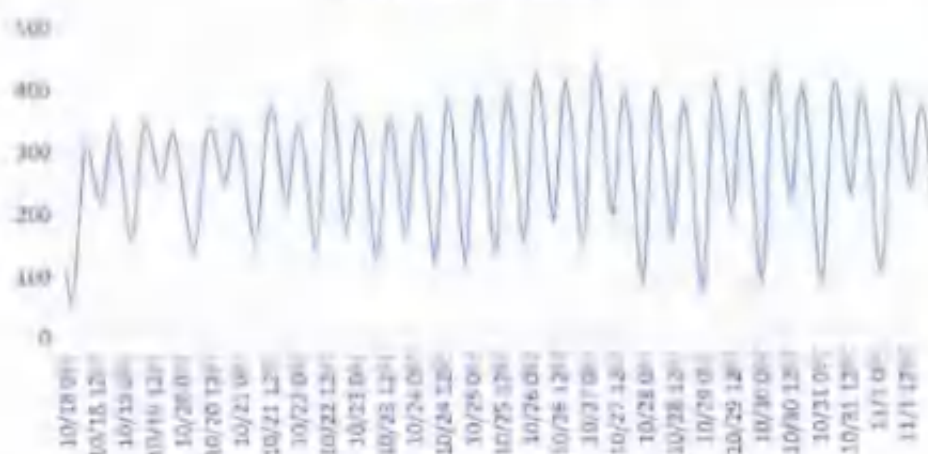


图 6.1-18 潮位过程线

(2) 潮汐特征

为了进一步了解监测水域的潮位变化特征，根据潮位站 2022 年 10 月 18 日 00 时-2022 年 11 月 1 日 23 时共 15 个周日的潮位资料，统计得监测海域实测潮汐特征如下表所示。

表 6.1-9 监测海域同步实测潮汐特征值

项 目		潮位站
潮位	最高潮位	434cm
	最低潮位	67cm
	平均高潮位	372cm
	平均低潮位	146cm
潮差	最大潮差	309cm
	最小潮差	66cm
	平均潮差	269cm
张落潮 历时	平均涨潮历时	约6h
	平均落潮历时	约7h
基 准 面		1985国家高程基准

测验期间，测验区域最大潮差 309cm，最小潮差 66cm，平均潮差 269cm。平均涨潮历时约 6h 左右，平均落潮历时约 7h 左右，落潮历时大于涨潮历时；在一个太阴日中，有两次高低潮，但潮差和潮期不等，属于不规则半日潮。

6.1.2.4 悬浮物监测结果及分析

2022年10月，对中新生态城海域共进行11个站位连续26小时采样分析，根据《海洋监测规范》（GB17378.4-2007）及现场水深深度进行样品分析，其中表层水样11×26个，底层4×26个，共390个海水样品。监测结果见下表。

表 6-1-10 2022 年 10 月红松林分经营数据 (单位: mg/L)

采样时间	D1		D2		D3		D4		D5		D6		D7		D8		D9		D10		D11	
	表底	表层	表底	表层	表底	表层	表底	表层	表底	表层	表底	表层	表底	表层	表底	表层	表底	表层	表底	表层	表底	表层
2022/10/25 13:00	16.85	11.38	8.63	9.58	12.37	29.65	30.99	41.41	36.18	18.88	22.81	16.18	15.42	10.35	20.66	16.18	15.42	10.35	20.66	16.18	15.42	10.35
2022/10/25 14:00	16.57	14.46	12.46	11.74	14.03	19.25	15.04	28.84	34.60	12.72	18.96	39.25	10.34	13.29	23.75	39.25	10.34	13.29	23.75	39.25	10.34	13.29
2022/10/25 15:00	47.95	12.95	10.30	13.16	18.17	15.89	14.19	29.60	40.85	7.96	21.44	34.50	21.06	9.11	19.63	21.44	34.50	21.06	9.11	19.63	21.44	34.50
2022/10/25 16:00	41.38	28.75	15.59	12.03	8.29	17.63	17.29	19.28	23.93	17.05	32.63	26.37	29.58	9.05	17.29	32.63	26.37	29.58	9.05	17.29	32.63	26.37
2022/10/25 17:00	19.59	15.36	16.03	11.16	11.74	14.09	14.09	27.54	20.85	18.18	18.23	22.86	21.41	10.83	12.18	18.23	22.86	21.41	10.83	12.18	18.23	22.86
2022/10/25 18:00	50.13	28.58	8.84	10.14	14.50	12.63	17.29	19.23	20.96	12.29	21.05	18.94	19.23	5.77	15.31	21.05	18.94	19.23	5.77	15.31	21.05	18.94
2022/10/25 19:00	65.60	21.11	12.78	9.31	16.29	15.04	28.39	26.03	29.61	10.67	20.96	24.52	20.31	4.94	3.16	20.96	24.52	20.31	4.94	3.16	20.96	24.52
2022/10/25 20:00	35.41	15.59	13.88	11.54	13.81	35.29	32.96	34.87	25.29	12.81	18.17	25.41	20.31	3.88	7.36	18.17	25.41	20.31	3.88	7.36	18.17	25.41
2022/10/25 21:00	36.85	4.18	20.30	9.24	11.59	24.39	28.25	19.24	25.47	12.37	17.05	25.05	38.17	5.92	8.17	17.05	25.05	38.17	5.92	8.17	17.05	25.05
2022/10/25 22:00	19.33	11.15	11.06	9.76	10.29	27.63	44.63	20.31	31.74	14.09	21.38	18.55	25.31	4.87	6.75	21.38	18.55	25.31	4.87	6.75	21.38	18.55
2022/10/25 23:00	34.24	26.07	12.10	10.69	8.17	34.63	27.96	18.50	36.29	10.90	14.24	17.15	35.01	5.24	26.11	14.24	17.15	35.01	5.24	26.11	14.24	17.15
2022/10/26 0:00	36.91	4.57	15.67	19.20	6.86	21.39	19.28	22.03	33.54	12.10	21.29	15.95	15.82	3.87	10.50	21.29	15.95	15.82	3.87	10.50	21.29	15.95
2022/10/26 1:00	49.96	7.55	9.61	6.99	10.63	20.30	26.83	26.19	28.92	9.63	8.32	24.24	21.01	5.67	20.32	8.32	24.24	21.01	5.67	20.32	8.32	24.24
2022/10/26 2:00	25.01	15.15	14.03	2.46	16.51	18.28	18.23	28.63	34.40	12.96	16.99	13.41	27.81	7.54	5.88	16.99	13.41	27.81	7.54	5.88	16.99	13.41
2022/10/26 3:00	16.51	6.62	13.53	9.27	8.32	18.38	18.67	21.71	30.27	15.95	26.58	11.14	31.32	5.37	8.77	26.58	11.14	31.32	5.37	8.77	26.58	11.14
2022/10/26 4:00	25.63	5.67	9.24	16.16	10.29	11.68	23.06	25.61	20.33	4.62	14.60	29.39	14.29	4.85	8.62	14.60	29.39	14.29	4.85	8.62	14.60	29.39
2022/10/26 5:00	15.82	20.31	7.54	14.40	16.32	14.78	28.92	33.41	28.80	15.25	30.63	25.82	33.17	4.87	5.82	30.63	25.82	33.17	4.87	5.82	30.63	25.82
2022/10/26 6:00	18.62	30.36	12.55	12.78	8.63	15.96	17.86	29.58	28.29	12.96	25.44	31.72	35.78	4.32	6.86	25.44	31.72	35.78	4.32	6.86	25.44	31.72
2022/10/26 7:00	22.86	10.75	9.39	12.92	7.10	18.94	18.29	30.14	24.63	10.96	22.37	30.72	33.95	7.50	8.91	22.37	30.72	33.95	7.50	8.91	22.37	30.72
2022/10/26 8:00	17.10	11.23	14.41	13.92	14.86	20.64	10.16	25.04	22.96	10.96	22.37	30.72	33.95	7.50	8.91	22.37	30.72	33.95	7.50	8.91	22.37	30.72
2022/10/26 9:00	26.06	15.05	11.65	19.96	8.23	15.13	14.44	28.58	26.03	14.44	17.41	31.11	20.32	5.31	17.81	17.41	31.11	20.32	5.31	17.81	17.41	31.11
2022/10/26 10:00	19.24	11.06	8.92	15.88	18.29	17.63	24.29	30.83	16.85	13.41	22.96	24.86	29.05	7.32	18.14	22.96	24.86	29.05	7.32	18.14	22.96	24.86
2022/10/26 11:00	18.26	18.25	9.21	17.31	14.96	27.29	31.96	24.49	32.18	10.65	28.92	19.59	29.41	4.87	6.94	28.92	19.59	29.41	4.87	6.94	28.92	19.59
2022/10/26 12:00	26.51	22.60	13.17	12.18	13.06	25.04	26.51	22.14	33.13	13.05	25.98	14.24	30.72	5.57	7.10	25.98	14.24	30.72	5.57	7.10	25.98	14.24
2022/10/26 13:00	26.14	11.03	12.03	8.92	14.96	28.35	30.94	18.18	39.60	11.05	18.92	21.15	22.61	16.35	16.35	18.92	21.15	22.61	16.35	16.35	18.92	21.15
2022/10/26 14:00	35.04	11.25	11.74	11.74	12.46	20.63	21.31	48.68	46.96	9.61	9.60	23.08	27.81	14.95	14.95	9.60	23.08	27.81	14.95	14.95	9.60	23.08
最小值	15.82	4.18	7.54	2.46	6.86	11.68	14.09	18.50	20.33	4.62	8.32	13.41	14.29	3.87	5.24	8.32	13.41	14.29	3.87	5.24	8.32	13.41

最大值	50.13	28.75	20.30	19.96	18.29	29.63	44.63	48.68	46.96	18.88	32.63	39.25	38.17	14.95	26.11
平均值	28.79	14.51	12.10	12.08	12.51	20.05	23.38	27.30	31.04	12.57	20.64	23.66	25.72	7.26	12.70

D1 站表层水样悬浮物浓度平均值为 28.79mg/L, D2 站表层水样悬浮物浓度平均值为 14.51 mg/L, D3 站表层水样悬浮物浓度平均值为 12.10 mg/L, D4 站表层水样悬浮物浓度平均值为 12.08 mg/L, D5 站表层水样悬浮物浓度平均值为 12.51 mg/L, D6 站表层水样悬浮物浓度平均值为 20.05 mg/L, D6 站底层水样悬浮物浓度平均值为 23.38 mg/L, D7 站表层水样悬浮物浓度平均值为 27.30 mg/L, D7 站底层水样悬浮物浓度平均值为 31.04 mg/L, D8 站表层水样悬浮物浓度平均值为 12.57 mg/L, D9 站表层水样悬浮物浓度平均值为 20.64 mg/L, D10 站表层水样悬浮物浓度平均值为 23.66 mg/L, D10 站底层水样悬浮物浓度平均值为 25.72 mg/L, D11 站表层水样悬浮物浓度平均值为 7.26 mg/L, D11 站底层水样悬浮物浓度平均值为 12.70 mg/L。

6.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

6.2.1 地形地貌

天津市海岸位于渤海湾西部海河干流、永定新河、独流减河下游,为粉砂淤泥质平原海岸,沿岸地势平坦,高程 1~2.5 米,潮滩和 underwater 浅滩宽缓,潮间带浅滩宽 3~8km, 5m, 10m 等深线距岸分别为 14~18km 和 22~36km。河口区拦门浅滩发育。

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波堤为界,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,粘聚力较强。底质分布趋势呈近岸略粗于远岸,南侧略粗于北侧。

6.2.2 海域泥沙运移趋势

工程所在海域为渤海湾西北湾,西邻永定新河口,该区海岸带由较松软沉

积物组成，河口外侧是广阔的潮间淤泥质浅滩带。河口外浅滩区泥沙运动相对活跃，基本属于淤积区，但 5m 等深线以外基本平衡。

拟建工程场地属滨海近岸滩涂地貌，为浅海区域，地形较平坦，微向东偏南倾斜。

本项目区域工程海区潮汐性质为不正规半日潮，涨、落潮呈向、离岸的往复流趋势，常浪向为 ENE 和 E；含沙量表现为近岸泥沙含沙量略大，外海泥沙含沙量较小的规律，含沙量受风浪影响显著；沉积物类型主要以粘土质粉砂和粉砂质粘土为主。

(1) 表层悬沙的平面分布特征

1) 横向上看，由岸至海，就整个海域而言，不论潮型、风况等因素如何不同，该海域含沙量均呈现从近岸至外海递减，具有明显的层次性。相对较高的含沙区域主要集中在 -2m 等深线以内，其表层含沙量一般在 0.3kg/m^3 以上；-2m-5-m 等深线之间的水域含沙量一般为 $0.1\sim 0.3\text{kg/m}^3$ ；在 -5m 等深线以外基本为低含沙区，含沙量一般小于 0.1kg/m^3 。

2) 纵向上看，沿岸线走向，含沙量的大小及分布范围总体呈现自北向南有所增大的特点，可能是受到天津港以南海域中独流减河口、歧河口、南排河口向海泄沙和河口附近浅滩分布有关，含沙量一般为 $0.3\sim 1.0\text{kg/m}^3$ 。在风浪较大时，在风浪掀动的影响下，浅滩泥沙被扰动，近岸水域可出现 1.0kg/m^3 以上的含沙量。

(2) 不同季节条件表层悬沙的分布特征

发生高含沙的水域主要位于近岸浅滩，而这些水域又以波浪动力作用为主，泥沙被波浪掀起后随水流输移，渤海湾地区不同季节，风况也不同，因此季节的变化也反映了不同风况的悬沙分布情况。

渤海湾地区，冬季向岸风的频率和强度显著增加，海水的含沙量明显大于夏季，且冬季盛行北向风，南部水域风的吹程大，风浪作用强烈，因而相应地南部水域的含沙量较北部大，夏季的水体含沙浓度较低，因为夏季多为离岸风作用的弱风浪季节，而且该海域潮流速较小，大风浪掀沙的作用很少，所以水体含沙量偏小。

当风向不同时，其近岸含沙量的分布也有所不同，当海域吹偏 E 向的向岸风近岸的含沙量相对较高，而偏南或偏北向（顺岸）风，偏西向（离岸）风近岸含沙量则相对较小。

风速大小也影响着海域含沙量大小和分布，且总体上呈现随风速增大而增大的趋势。因此来看，本区水体含沙量的大小主要是由大风浪掀沙造成的，即大风浪冲刷岸滩掀起大量泥沙悬浮水中，在涨、落潮流的扶带下沿程输移沉积。

（3）泥沙运移趋势分析

海域悬沙浓度近岸大外海小的分布主要与其所受的动力条件有关，该海域近岸多河口，浅滩，水深相对较小，且底质泥沙粒径较细，在一定的风浪条件下易于悬浮，形成较高含沙量，并随落潮流作用向外海扩散，这也就是通常所说的“波浪掀沙、潮流输沙”。而在外海水域，水深相对较大，波浪作用相对较小，主要以潮流动力为主，泥沙主要来自渤海湾近岸浅滩水域悬沙随潮流漂移，含量相对较小。

6.2.3. 岸线变化

永定新河口早期呈喇叭形。随着京津冀社会经济不断发展，渤海湾沿岸建设港口、滩涂吹泥造陆等人类活动影响，永定新河口附近局部岸线逐渐从自然状态往人工岸线转变并向海侧缓慢推进。2005年以后，尤其是2011年5月河口防潮闸建成投入运行以来，随着河口两岸天津生态城临海新城和天津港东疆保税港区相继建成，闸下形成了长约9.6km河道，闸下河道70+600以下宽度为1700m，河口岸线详见下图。



图 6.2-1 永定新河口闸下通道及附近岸线变迁示意

6.2.4. 河口海域岸滩变化

永定新河口海域岸滩冲淤演变，与永定新河纳潮长度（面积）、河道清淤

状况、河口区水动力与泥沙环境等因素及其变化关系密切。例如永定新河挡潮埝下移，附近造陆工程取泥和周边港口群开发可能引起河口附近海域抛泥地抛泥量增大或减小，以及遭遇风暴潮时发生泥沙集中淤积等。

2002年以前，永定新河口附近海域岸线基本保持自然状态，海域5m等深线以外变化不大，2m等深线附近岸滩有轻微冲淤，河口潮汐通道两侧2m等深线以内冲淤交替变动最为明显，0m等深线摆动幅度也较大。在1958年到1982年期间，1971年开挖永定新河后，河口区0m等深线呈现出明显的向岸侵蚀后退，河口潮沟宽度显著展宽；1982年到2002年特别是1992年以后，挡潮埝位置不断下移，同期河口区附近海域天津港口发展抛泥地抛泥量增大，河口区0m等深线沿潮沟走向出现了明显外移，并且潮沟中0m等深线宽度也显著缩窄。

2007年11月-2010年6月为永定新河口防潮闸施工期，期间汛期洪水通过左岸导流明渠下泄，2011年5月防潮闸正式启用。同期也是河口左岸临海新城的快速进展期和右岸东疆港区造陆工程的初步完成期。河口两岸滩涂造陆及附近海域中心渔港等涉海工程，将附近海域局部自然岸线改变为人工岸线，加上闸下通道内大范围深幅度取泥等因素，河口海域岸线和水下地形发生了重大变化。

从下图可见，2013年0m、2m和5m等深线（均为黄色）在湾顶水域变化不大；在临海新城造陆工程北侧和永定新河口闸下通道水域，2013年0m、2m等深线明显向岸移动，因局部取泥临海新城东侧附近水域出现了5m等深线区，而天津港东疆港区东侧水域2013年0m、2m和5m等深线则向外了海移动2~3km不等。

根据《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），除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批，因此自2018年以后永定新河口海域岸线基本无变化。

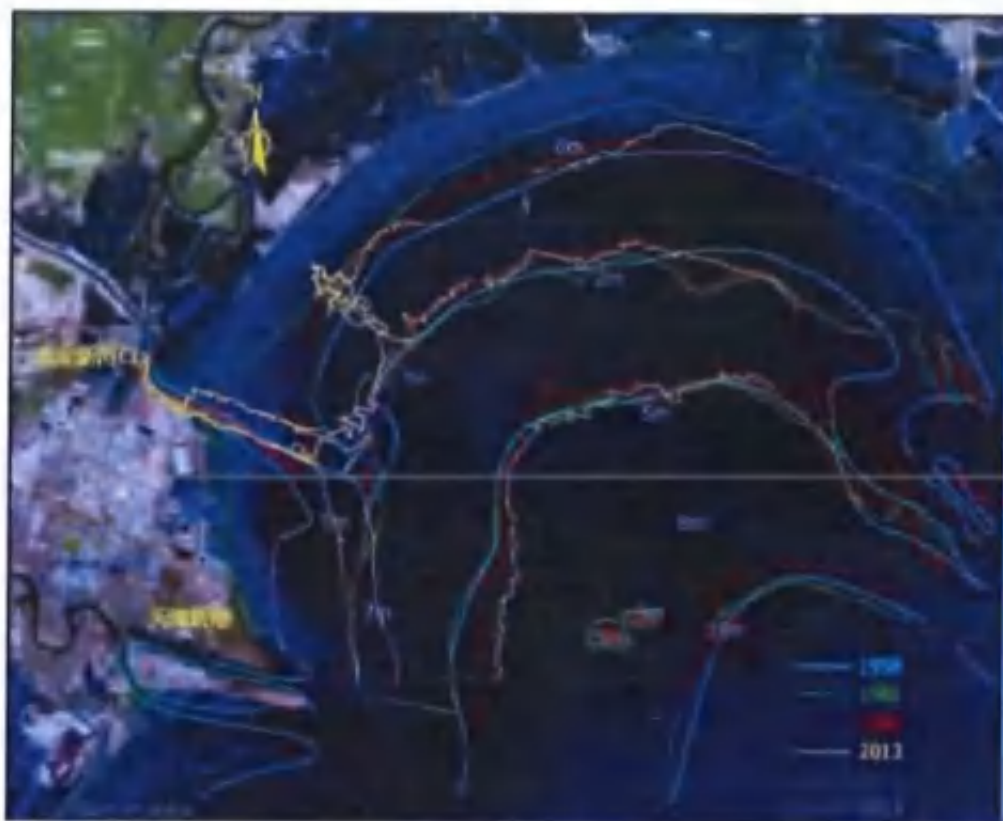


图 6.2-2 永定新河口海域 1958、1981、2002 和 2013 年岸滩等深线变化 (0m、2m、5m 和 10m, 理论基面)



图 6.2-3 永定新河口附近海域 2010 年 7 月测图地形 (理论基面高程)



图 6.2-4 永定新河口海域地形
(河口北侧临海新城附近周边为2018年7月测图，理论基面高程)

6.2.5. 冲淤环境现状与评价

图 6.2-5、6.2-6、6.2-7 分别为 2022 年 9 月、2023 年 9 月测图和两次测图的对比。

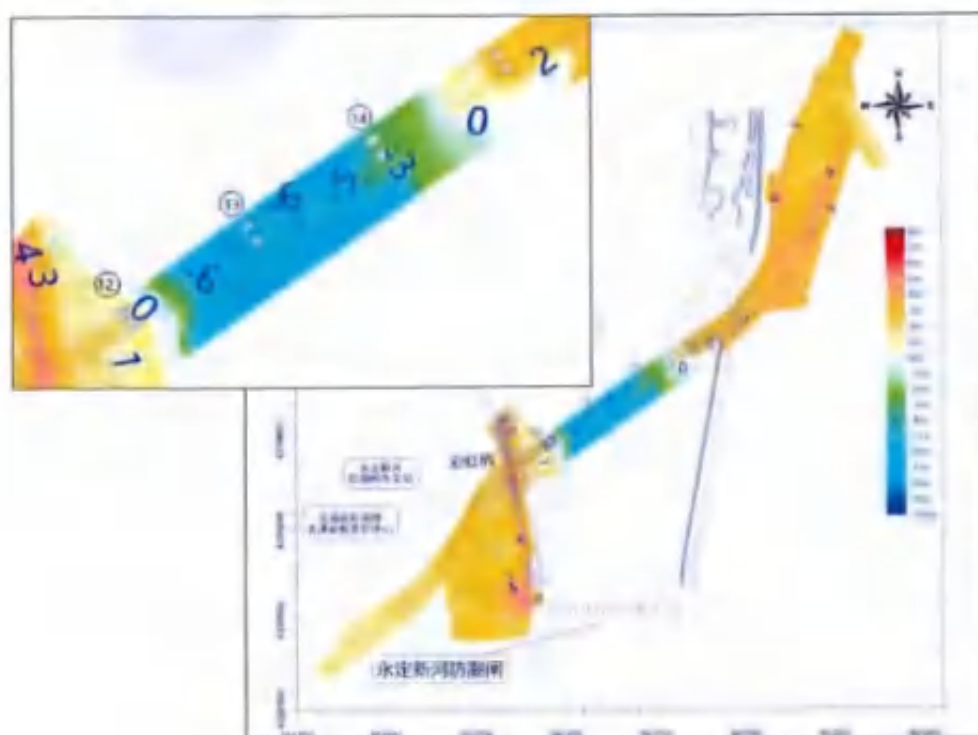


图 6.2-5 并线桥桥位处2022年9-10月测图地形

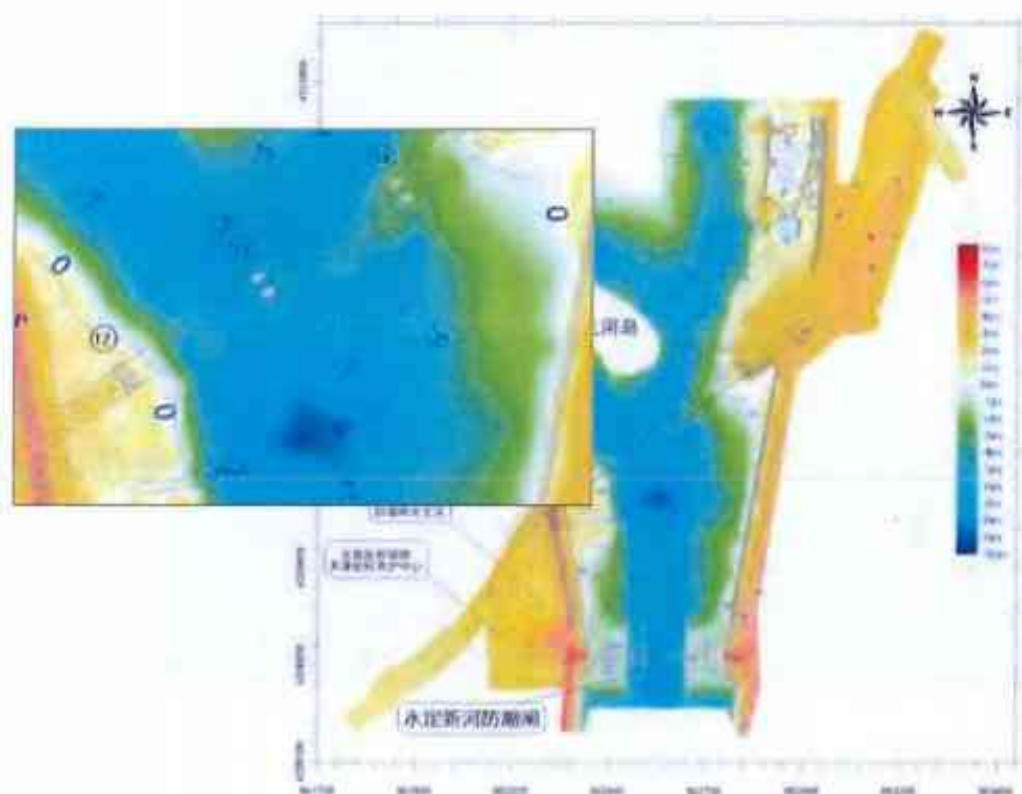


图 6.2-6 并线桥桥位处2023年9月测图地形

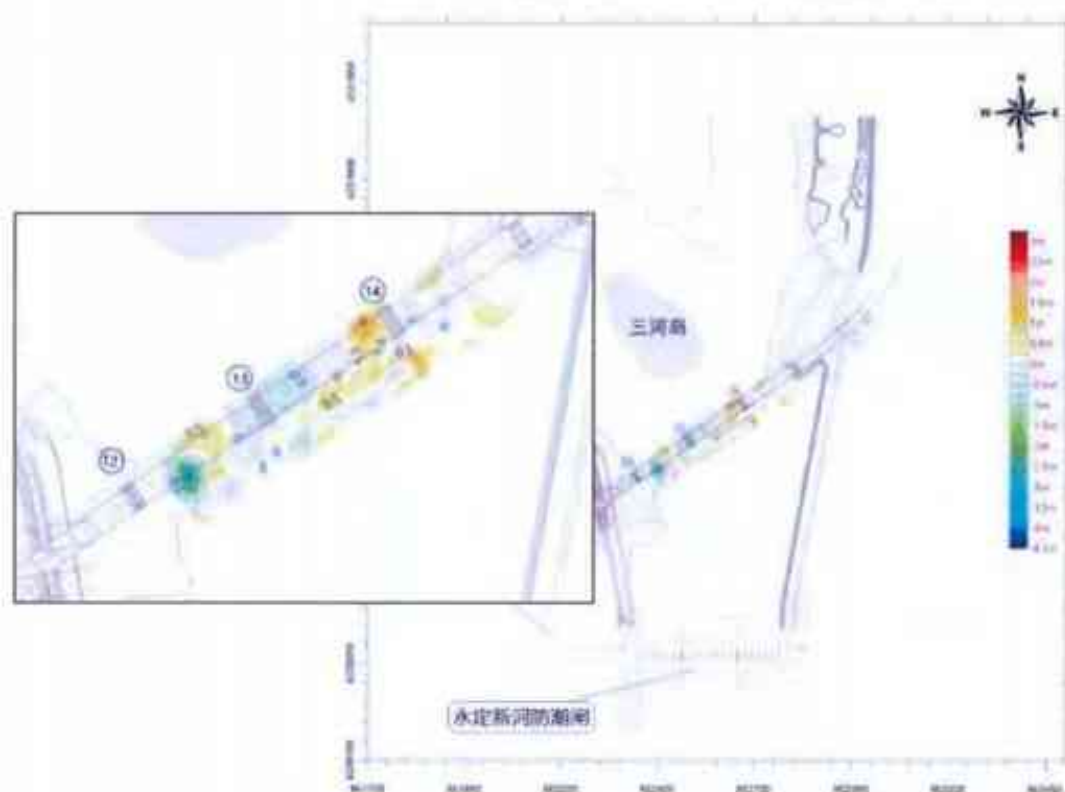


图 6.2-7 并线桥桥位处2022年9月~2023年9月测图地形变化

经分析，上述两次测图地形变化幅度为-4.34m~+2.54m，最大冲刷幅度位置

(高程约-7.33m)位于三河岛下游、现状彩虹桥13号与12号主墩之间深槽中间偏右侧处。现状彩虹桥13号主墩上游端附近出现局部冲刷区形态,但尚不够典型。主要原因是水位流量起伏、三河岛具有分流导流和掩护作用,较大程度减弱了河道深槽中13号和14号两个主桥墩前部的水流流速,而12主墩位于右侧滩地浅水弱流区,主流实际在13号与12号主墩之间桥孔范围内。最大冲刷幅度由泄洪主流冲刷右侧淤长的边滩所致。

现状彩虹桥轴线断面现状地形和轴线断面上游50m断面2023年9月测图地形形态见下图所示。根据2013年12月至2015年3月完成了永定新河治理二期工程,彩虹桥河段清淤槽底高程为-6.03m。根据图6.2-6和6.2-8,彩虹桥13号主桥墩两侧桥孔内地形较低,-7.03m线基本贯通,该主桥墩上游附近局部最低处为-7.43m,而13号主桥墩下游约160m处河道深槽内局部最低处为-9.33m。相比于清淤底高程,判断发生的冲刷幅度大致为1.4~3.3m。而海河“23.7”流域性特大洪水过程在彩虹桥引起的桥墩局部冲刷出现在13号主桥墩上游附近,最大冲深为1.40m。三河岛右侧主槽内最低处高程为约-7.68m,最大冲深为1.65m。

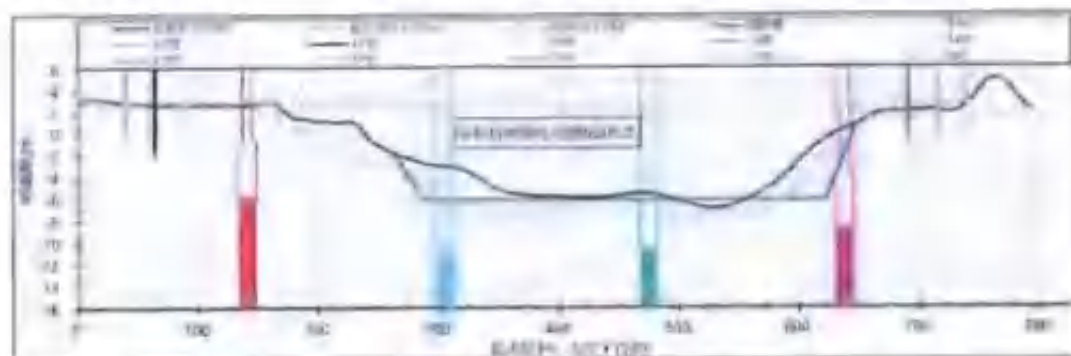


图 6.2-8 彩虹桥轴线断面现状地形和轴线断面上游50m断面2023年9月测图地形

6.3. 海水水质现状调查与评价

6.3.1. 春季海水水质现状调查与评价

海水水质春季现状调查引用青岛国茂环境检测有限公司于2024年3月在工程附近海域开展的调查资料。

(1) 监测站位

调查站位按照均匀分布原则,共设20个站位。其中,水质调查站位20个,沉积物调查站位10个,海洋生物质量调查站位4个,生态调查站位12个,潮间带底栖生物调查断面3条。站位1-8,潮间带生物调查断面设置于永定新河防潮闸北部,其区域内无潮汐变化。

监测站位及监测内容见下表。

表 6.3-1 监测站位及监测项目

站位名称	经度	纬度	调查参数
1	117°42'11.81839"	39°7'42.81177"	水质
2	117°42'37.85084"	39°7'20.33271"	水质、沉积物、生态、生物质量
3	117°43'3.34255"	39°6'54.76375"	水质
4	117°43'20.02804"	39°6'48.97018"	水质、沉积物、生态、生物质量
5	117°43'33.31463"	39°6'39.19836"	水质、沉积物、生态、生物质量
6	117°43'17.98098"	39°6'35.72221"	水质
7	117°43'33.50775"	39°6'57.73778"	水质、沉积物、生态、生物质量
8	117°43'29.68399"	39°6'19.07535"	水质
9	117°43'21.80473"	39°5'58.06400"	水质、生态
10	117°43'31.30619"	39°5'37.51613"	水质
11	117°43'53.32176"	39°5'12.95139"	水质、沉积物、生态
12	117°44'56.81931"	39°5'15.50056"	水质、沉积物、生态
13	117°46'55.31715"	39°4'21.89071"	水质、沉积物、生态
14	117°50'43.19763"	39°3'41.25846"	水质、沉积物、生态
15	117°51'12.86072"	39°7'10.13602"	水质
16	117°49'50.66925"	39°1'38.89823"	水质
17	117°52'36.90613"	38°58'50.18943"	水质、生态
18	117°54'39.88434"	39°3'12.83134"	水质、沉积物、生态
19	117°55'21.28906"	39°5'58.45024"	水质
20	117°56'34.21082"	39°8'37.88932"	水质、沉积物、生态
C1	117°43'27.34725"	39°6'55.36205"	潮间带
C2	117°43'21.51506"	39°6'45.89922"	潮间带
C3	117°43'3.53567"	39°6'41.32229"	潮间带

监测站位点位图如下：



图 6.3-1 监测站位图

(2) 监测项目

表 6.3-2 水质监测因子一览表

类别	监测项目
水质	pH、水温、盐度、悬浮物、COD、DO、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、挥发酚、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬

(3) 监测频率与方法

在2024年3月进行采样调查。项目采集均按以下要求进行：当水深<10m时，只采集表层；当10m≤水深<25m时，采集表层和底层二层样；当25m≤水深<50m时，采三层样。各项监测因子的采集与分析均按照《海洋调查规范》与《海洋监测规范》进行。

(4) 评价标准

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）章节 5.5 中内容“在海洋生态环境保护规划或近岸海域生态环境分区管控均未明确质量目标的海域，以维持环境质量现状为目标，或由地方人民政府生态环境主管部门确认应执行的评价标准。”由于项目所在海域暂无明确质量目标，因此本次评价根据《海水水质标准》（GB3097-1997）对评价海域海水水质进行逐级评价。

本次评价海域海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）按照一类、二类、三类、四类，逐级开展评价。全部站位先按照海水水质第一类标准要求评价，针对超过第一类海水水质标准的评价因子，进一步采用第二类、第三类海水水质标准评价，评价至符合某类标准为止，最终得出全站位全部评价因子所符合的海水水质标准。

《海水水质标准》（GB 3097-1997）——四类海水水质标准，见下表所示。

表 6.3-3 海水水质标准（GB3097-1997）节录

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
悬浮物质 (mg/L)	人为增加的量≤10	人为增加的量≤10	人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	6.8~8.8
溶解氧 (mg/L) >	6	5	4	3
COD (mg/L) ≤	2	3	4	5
无机氮 (mg/L) ≤ 〔以N计〕	0.20	0.30	0.40	0.50
非离子氨 (mg/L) ≤ 〔以N计〕	0.020			
活性磷酸盐 (mg/L) ≤ 〔以P计〕	0.015	0.030	0.030	0.045
铝 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050

铜≤	0.005	0.010	0.050	0.050
汞≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
砷≤	0.020	0.030	0.050	0.050
锌≤	0.020	0.050	0.100	0.500
镉≤	0.001	0.005	0.010	0.010
总铬≤	0.050	0.100	0.200	0.500
石油类≤	0.050	0.050	0.300	0.500

富营养化评价标准见下表。

表 6.3-4 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≤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。

(5) 评价方法

采用单因子标准指数（Pi）法，评价模式如下：

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

式中：P_i——第 i 项因子的标准指数，即单因子标准指数；

C_i——第 i 项因子的实测浓度；

C_{i0}——第 i 项因子的评价标准值。

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

另外，根据 pH、溶解氧（DO）的特点，其评价模式分别为：

DO 评价指数按下式如下：

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

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

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

DO——溶解氧的实测浓度，

DO_f——饱和溶解氧的浓度，

DO_s——溶解氧的评价标准值，

S——盐度，量纲为 1；

T——水温（℃）。

pH 评价指数按下式如下：

$$SpH = \frac{|pH - pHsm|}{DS}$$

$$\text{其中: } pHsm = \frac{pHsu + pHsd}{2} \quad DS = \frac{pHsu - pHsd}{2}$$

式中: SpH —pH的污染指数;

pH —本次调查实测值;

$pHsu$ —海水pH标准的上限值;

$pHsd$ —海水pH标准的下限值。

超标率:

超标率用于衡量所采集样品中超标样品的多少。某要素的超标率可以表征调查海区该要素超标的普遍性,称为要素超标率;根据要素超标率的差异可以确定该海区的主要污染物;某站位的超标率则可以表征该站位不同要素超标的普遍性,称为站位超标率;根据站位超标率的差异可以比较不同站位污染物构成。超标率用下式计算:

$$EP_i = \frac{\sum n_i(C_i > S_i)}{n_i} \times 100\% \quad \text{式 (1-7)}$$

式中: EP_i —i要素的超标率; n_i —i要素样品采集个数; $n_i(C_i > S_i)$ —i要素监测值超过标准的样品个数; S_i —i要素水质评价标准值。

富营养化状况评价采用E指数法,见公式:

$$E = (C_{COD} \times C_{DIN} \times C_{DIP} \times 10^6) / 4500$$

式中:

E —富营养化指数;

C_{COD} —化学需氧量浓度 (mg/L);

C_{DIN} —无机氮浓度 (mg/L);

C_{DIP} —无机磷浓度 (mg/L)

(6) 评价结果

①水温

表层水温范围2.6~4.9℃, 平均4.07℃。

②盐度

表层盐度范围0.7~26.6, 平均14.32。

③pH值

表层pH值范围7.98~8.44，平均8.324。

④悬浮物

表层悬浮物含量介于36~66mg/L之间，平均为48.7mg/L。

⑤化学需氧量

表层化学需氧量含量介于0.55~4.91mg/L之间，平均为2.7145mg/L。

⑥溶解氧

表层溶解氧范围7.74~10.87mg/L，平均9.79mg/L。

⑦硝酸盐

表层硝酸盐含量介于0.062~0.468mg/L之间，平均为0.279mg/L。

⑧亚硝酸盐

表层亚硝酸盐含量介于0.004~0.073mg/L之间，平均为0.0282mg/L。

⑨氨氮

表层氨氮含量介于0.106~1.022mg/L之间，平均为0.4675mg/L。

⑩活性磷酸盐

表层活性磷酸盐含量介于0.0016~0.0247mg/L之间，平均为0.0111mg/L。

⑪硫化物

表层硫化物含量 $\leq 4.1\mu\text{g/L}$ ，其中在A7号点含量最高为 $4.1\mu\text{g/L}$ ，A8号点次之为 $3.8\mu\text{g/L}$ ，其它A18，A19号站位表层硫化物 $< 0.2\mu\text{g/L}$ 。

⑫石油类

表层石油类含量介于0.002~0.039mg/L之间，平均为0.0244mg/L。

⑬挥发酚

表层挥发酚含量 $\leq 2.2\mu\text{g/L}$ ，其中在A1号点含量最高为 $2.2\mu\text{g/L}$ ，其它A2，A3，A4，A6，A8，A11，A12，A13，A14，A15，A16，A17，A18，A19，A20等站位表层挥发酚含量 $< 1.1\mu\text{g/L}$ 。

⑭重金属

铜：表层铜含量范围 $1.64\sim 3.64\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为 $2.523\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在A6号站，最低值出现在A17号站。

锌：表层锌测值范围在 $6.1\sim 18.2\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为 $10.93\mu\text{g/L}$ ，所有站位均符合一类海水水质标准。

铅：表层铅含量范围0.36~0.84 $\mu\text{g/L}$ ，平均0.59 $\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在A1号站，最低值出现在A16号站。

镉：表层镉测值范围在0.095~0.288 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为0.1731 $\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在A6号站，最低值出现在A20号站。

总铬：表层总铬测值范围在1.16~2.36 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为1.675 $\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在A1，A4号站，最低值出现在A15号站。

汞：表层汞测值范围在0.008~0.026 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为0.01545 $\mu\text{g/L}$ 。

砷：表层砷测值范围在0.84~2.03 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为1.33 $\mu\text{g/L}$ 。

表 6.3-5 监测区域水质监测结果表

站号	站名	pH	水温	盐度	悬浮物	COD	DO	硫酸盐	亚硝酸盐	氨氮	活性磷酸盐	硫化物	石油类	挥发酚	铜	铅	镉	汞	砷	总磷	
1	表	8.38	4.9	0.8	41	4.91	9.84	0.411	0.073	1.022	0.0146	2.3	0.024	2.2	3.62	0.84	18.2	0.252	0.022	2.03	2.36
2	表	8.42	4.3	0.8	46	3.83	7.74	0.358	0.065	0.962	0.0160	3.1	0.027	<1.1	3.55	0.78	13.4	0.234	0.025	1.89	2.20
3	表	8.38	4.5	0.8	43	3.87	8.08	0.448	0.063	0.824	0.0102	2.6	0.032	<1.1	3.41	0.80	16.7	0.216	0.018	1.95	2.32
4	表	8.44	4.3	0.7	38	3.80	9.98	0.449	0.064	0.776	0.0189	2.5	0.033	<1.1	3.18	0.72	15.2	0.224	0.020	2.01	2.36
5	表	8.43	4.2	0.7	37	3.74	10.13	0.443	0.062	0.814	0.0218	3.2	0.036	1.8	3.22	0.75	14.5	0.256	0.019	1.97	2.28
6	表	8.56	4.4	0.7	41	4.04	9.87	0.398	0.057	0.653	0.0146	3.6	0.034	<1.1	3.64	0.68	17.8	0.288	0.023	1.85	2.21
7	表	8.39	4.5	0.7	37	3.75	9.91	0.468	0.026	0.507	0.0131	4.1	0.035	2.0	3.52	0.82	15.2	0.274	0.026	1.77	2.12
8	表	8.44	4.5	0.8	41	3.71	10.46	0.372	0.049	0.885	0.0247	3.8	0.039	<1.1	3.33	0.79	16.3	0.235	0.022	1.95	2.22
9	表	8.41	4.0	20.3	66	2.66	10.02	0.356	0.016	0.386	0.0132	2.2	0.030	1.8	2.26	0.52	8.9	0.106	0.032	1.02	1.38
10	表	8.39	4.1	20.8	65	2.58	9.86	0.375	0.012	0.374	0.0124	1.8	0.028	1.4	2.03	0.61	9.5	0.114	0.011	0.96	1.32
11	表	8.38	4.1	21.5	63	2.32	10.17	0.381	0.012	0.363	0.0102	2.0	0.026	<1.1	2.15	0.58	8.2	0.132	0.010	1.10	1.44
12	表	8.32	3.8	23.9	56	2.84	9.98	0.062	0.005	0.312	0.0146	1.7	0.020	<1.1	2.06	0.50	8.6	0.152	0.014	0.93	1.32
13	表	8.43	3.7	23.5	51	2.64	10.28	0.111	0.006	0.248	0.0059	2.2	0.021	<1.1	1.94	0.48	7.3	0.118	0.013	0.88	1.25
14	表	8.19	3.2	22.0	52	2.29	10.43	0.177	0.006	0.203	0.0074	3.5	0.023	<1.1	1.88	0.49	6.5	0.124	0.009	0.91	1.22
15	表	8.27	4.4	26.3	43	0.80	8.52	0.155	0.005	0.149	0.0030	2.8	0.021	<1.1	1.76	0.41	7.7	0.136	0.011	0.85	1.16
16	表	8.44	4	24.6	59	1.09	9.69	0.130	0.006	0.128	0.0016	1.7	0.021	<1.1	1.82	0.36	7.1	0.142	0.012	0.87	1.23
17	表	7.98	2.6	24.5	46	1.70	10.87	0.160	0.016	0.221	0.0016	2.2	0.019	<1.1	1.64	0.42	8.2	0.133	0.015	1.03	1.42
18	表	8.09	3.1	21.0	36	1.21	10.8	0.129	0.012	0.204	0.0103	<0.2	0.014	<1.1	1.88	0.38	6.8	0.125	0.010	0.92	1.32
19	表	8.15	4	25.4	64	0.55	8.37	0.117	0.005	0.212	0.0045	<0.2	0.003	<1.1	1.72	0.44	6.4	0.106	0.009	0.84	1.20
20	表	8.19	3.8	26.6	49	1.96	10.55	0.083	0.004	0.106	0.0030	1.6	0.002	<1.1	1.85	0.43	6.1	0.095	0.008	0.88	1.17

⑩富营养化指数

表 6.3-6 富营养化指数评价结果

站位	春季	
	富营养化指数 E	富营养化等级
1	23.99	重度富营养化
2	18.86	重度富营养化
3	11.71	重度富营养化
4	20.57	重度富营养化
5	23.90	重度富营养化
6	14.52	重度富营养化
7	10.93	重度富营养化
8	26.60	重度富营养化
9	5.91	中度富营养化
10	5.41	中度富营养化
11	3.98	中度富营养化
12	3.50	中度富营养化
13	1.26	轻度富营养化
14	1.45	轻度富营养化
15	0.16	轻度富营养化
16	0.10	轻度富营养化
17	0.24	轻度富营养化
18	0.96	轻度富营养化
19	0.18	轻度富营养化
20	0.25	轻度富营养化
最大值	26.60	重度富营养化
最小值	0.10	轻度富营养化
平均值	8.72	中度富营养化

站位1~8为重度富营养化，占比约40%；站位9~12为中度富营养化，占比约20%；站位13~20为轻度富营养化，占比约40%；区域均值为中度富营养化。永定新河防潮闸处于关闭状态，站位1~8实际状态为淡水，为河流段下游，富营养化程度较高。站位9~12为港口航道最上游，由于防潮闸关闭，区域内水体交换较弱，污染物扩散情况较差，属于中度富营养化。站位13~20处于航道外侧，区域内水动力较强，污染物扩散情况较好，属于轻度富营养化。

(7) 水质现状评价

下表给出了水中各检测参数单因子根据《海水水质标准》评价标准指数统计结果。

评价结果显示，调查区域所有测站水质按照第一类海水水质标准进行评价，14个站位的COD、19个站位的无机氮、3个站位的活性磷酸盐超出《海水水质标准》第一类海水水质标准要求，超标率为95%，最大超标倍数分别为1.46、6.53、0.45；按照第二类海水水质标准进行评价，8个站位的COD、19个站位的无机氮

超出《海水水质标准》(GB3097-1997)第二类海水水质标准,超标率为95%,最大超标倍数分别为0.64和4.02;按照第三类海水水质标准进行评价,2个站位的COD、11个站位的无机氮,超标率为55%,最大超标倍数分别为0.23和2.77;按照第四类海水水质标准进行评价,11个站位的无机氮超出《海水水质标准》(GB3097-1997)第四类海水水质标准要求,超标率为55%,最大超标倍数为2.01。其中站位1~8超标原因可能陆源河流输入;站位9、10、11超标原因可能为近岸人类活动且由于永定新河防潮闸关闭引起的局部水文动力减弱,扩散条件差易集聚污染物;站位15、19超标原因应为近岸人类活动。

调查水域无机氮含量较高,在无机氮各组成成分中,主要为硝酸盐和氨氮,分别约占无机氮总量的54%和40%左右。超《海水水质标准》第一、二类的站位数分占总站位数的100%、41.7%。

调查区域海水中活性磷酸盐含量除2号站、4号站、5号站、8号站符合《海水水质标准》第二类外,全部测站活性磷酸盐含量均符合第一类。

表 6.3-7 监测区域2024年3月水质评价结果表

等级		按《海水水质标准》(GB 18668-2002)一类标准评价												
站位	层位	pH	COD	DO	无机氮	活性磷酸盐	硫化物	石油类	挥发酚	铜	砷	锌	汞	镉
1	表	0.66	2.46	0.44	7.53	0.97	0.12	0.48	0.44	0.72	0.84	0.91	0.25	0.10
2	表	0.77	1.92	0.75	6.93	1.07	0.16	0.54	<0.22	0.71	0.78	0.67	0.23	0.09
3	表	0.66	1.94	0.70	6.68	0.68	0.13	0.64	<0.22	0.68	0.80	0.84	0.22	0.10
4	表	0.83	1.90	0.43	6.45	1.26	0.13	0.66	<0.22	0.64	0.72	0.76	0.22	0.10
5	表	0.80	1.87	0.42	6.60	1.45	0.16	0.72	0.36	0.64	0.75	0.73	0.26	0.10
6	表	0.60	2.02	0.45	5.54	0.97	0.18	0.68	<0.22	0.73	0.68	0.89	0.29	0.09
7	表	0.69	1.88	0.44	5.01	0.87	0.21	0.70	0.40	0.70	0.82	0.76	0.27	0.09
8	表	0.83	1.86	0.36	6.53	1.65	0.19	0.78	<0.22	0.67	0.79	0.82	0.24	0.10
9	表	0.74	1.33	0.44	3.79	0.83	0.11	0.60	0.32	0.45	0.52	0.45	0.11	0.05
10	表	0.69	1.29	0.46	3.81	0.83	0.09	0.56	0.28	0.41	0.61	0.48	0.11	0.05
11	表	0.66	1.16	0.41	3.78	0.68	0.10	0.52	<0.22	0.43	0.58	0.41	0.13	0.06
12	表	0.49	1.42	0.45	1.90	0.97	0.09	0.40	<0.22	0.41	0.50	0.43	0.15	0.05
13	表	0.80	1.32	0.41	1.83	0.39	0.11	0.42	<0.22	0.39	0.48	0.37	0.12	0.04
14	表	0.11	1.15	0.37	1.93	0.49	0.18	0.46	<0.22	0.38	0.49	0.33	0.12	0.05
15	表	0.34	0.40	0.64	1.55	0.20	0.14	0.42	<0.22	0.35	0.41	0.39	0.14	0.04
16	表	0.83	0.55	0.48	1.32	0.11	0.09	0.42	<0.22	0.36	0.36	0.36	0.14	0.04
17	表	0.49	0.85	0.37	1.99	0.11	0.11	0.38	<0.22	0.33	0.42	0.41	0.13	0.05
18	表	0.17	0.61	0.36	1.73	0.69	<0.01	0.28	<0.22	0.38	0.38	0.34	0.13	0.05
19	表	0.00	0.28	0.64	1.67	0.30	<0.01	0.06	<0.22	0.34	0.44	0.32	0.11	0.04
20	表	0.11	0.98	0.37	0.97	0.20	0.08	0.04	<0.22	0.37	0.43	0.31	0.10	0.04
超标率 (%)		95												
最大超标倍数		1.46	1	1	6.53	0.45	1	1	1	1	1	1	1	1

续表 6.3-7 监测区域2024年3月水质评价评价结果

等级		按二类标准评价				按三类标准评价		按四类标准评价	
站位	层位	COD	无机氮	活性 磷酸盐	COD	无机氮	COD	无机氮	无机氮
1	表	1.64	5.02	0.49	1.23	3.77	0.98	3.01	3.01
2	表	1.28	4.62	0.53	0.96	3.46	0.77	2.77	2.77
3	表	1.29	4.45	0.34	0.97	3.34	0.77	2.67	2.67
4	表	1.27	4.30	0.63	0.95	3.22	0.76	2.58	2.58
5	表	1.25	4.40	0.73	0.94	3.30	0.75	2.64	2.64
6	表	1.35	3.69	0.49	1.01	2.77	0.81	2.22	2.22
7	表	1.25	3.34	0.44	0.94	2.50	0.75	2.00	2.00
8	表	1.24	4.35	0.82	0.93	3.27	0.74	2.61	2.61
9	表	0.89	2.53	0.44	0.67	1.90	0.53	1.52	1.52
10	表	0.86	2.54	0.41	0.65	1.90	0.52	1.52	1.52
11	表	0.77	2.52	0.34	0.58	1.89	0.46	1.51	1.51
12	表	0.95	1.27	0.49	0.71	0.95	0.57	0.76	0.76
13	表	0.88	1.22	0.20	0.66	0.91	0.53	0.73	0.73
14	表	0.76	1.29	0.25	0.57	0.97	0.46	0.77	0.77
15	表	0.27	1.03	0.10	0.20	0.77	0.16	0.62	0.62
16	表	0.36	0.88	0.05	0.27	0.66	0.22	0.53	0.53
17	表	0.57	1.32	0.05	0.43	0.99	0.34	0.79	0.79
18	表	0.40	1.15	0.34	0.30	0.86	0.24	0.69	0.69
19	表	0.18	1.11	0.15	0.14	0.84	0.11	0.67	0.67
20	表	0.65	0.64	0.10	0.49	0.48	0.39	0.39	0.39
超标率(%)		95				55		55	
最大超标倍数		0.64	4.02	/	0.23	2.77	/	2.01	2.01

(8) 特征因子分布特征

根据本项目污染特征，选取悬浮物、石油类作为特征因子进行分布特征分析。分布特征见下图所示。



图6.3-2 春季海水悬浮物分布点图

站位1-8和13-20悬浮物相对较低而站位9-12悬浮物相对较高，最高值为站位9，最低值为站位18。由于防潮闸关闭，上游水体（站位1-8）流速慢，悬浮物逐渐沉积，水体悬浮物减少；而港口航道最上游区域（站位9-12）内水体交换较弱，扩散情况较差，且由于涨落潮水体悬浮物不断再悬浮，其含量相对较高；站位13-20逐渐进入海洋环境，悬浮物含量逐渐降低。



图6.3-3 春季海水石油类分布点图

站位3~9石油类相对较高而其他站位相对较低。最高值为站位8，最低值为站位20。由于防潮闸关闭，上游水体石油类无法进入下游而逐渐积累升高。

6.3.2. 秋季海水水质环境现状调查与评价

海水水质秋季现状调查引用青岛国茂环境检测有限公司于2024年9月在工程附近海域开展的调查资料。

(1) 监测站位

同“6.3.1.春季海水水质现状调查与评价”监测点位。

(2) 监测项目

同“6.3.1.春季海水水质现状调查与评价”监测项目。

(3) 监测频率与方法

在2024年3月进行采样调查。项目采集均按以下要求进行：当水深<10m时，只采集表层；当10m≤水深<25m时，采集表层和底层二层样；当25m≤水深<50m时，采三层样。各项监测因子的采集与分析均按照《海洋调查规范》与《海洋监测规范》进行。

(4) 评价标准

同“6.3.1.2024年3月海水水质现状调查与评价”执行标准。

(5) 评价方法

同“6.3.1.2024年3月海水水质现状调查与评价”评价方法。

(6) 评价结果

①水温

表层水温范围29.6~31.7℃，平均30.56℃。

②盐度

表层盐度范围0.5~22.5，平均7.62。

③pH值

表层pH值范围7.57~8.47，平均7.98。

④悬浮物

表层悬浮物含量介于14~41.7mg/L之间，平均为29.1mg/L。

⑤化学需氧量

表层化学需氧量含量介于1.08~4.11mg/L之间，平均为2.61mg/L。

⑥溶解氧

表层溶解氧范围3.54~10.83mg/L，平均5.74mg/L。

⑦硝酸盐

表层硝酸盐含量介于0.002~1.689mg/L之间，平均为0.835mg/L。

⑧亚硝酸盐

表层亚硝酸盐含量介于0.001~0.666mg/L之间，平均为0.330mg/L。

⑨氨氮

表层氨氮含量介于0.001~1.383mg/L之间，平均为0.294mg/L。

⑩活性磷酸盐

表层活性磷酸盐含量介于0.051~0.157mg/L之间，平均为0.079mg/L。

⑪硫化物

表层硫化物含量 $\leq 3.3\mu\text{g/L}$ ，其中在A4号点含量最高为 $3.3\mu\text{g/L}$ ，A1号点次之为 $3.2\mu\text{g/L}$ ，其它A14~A20号站位表层硫化物 $< 0.2\mu\text{g/L}$ 。

⑫石油类

表层石油类含量介于0.009~0.032mg/L之间，平均为0.0218mg/L。

⑬挥发酚

表层挥发酚含量均 $\leq 1.1\mu\text{g/L}$ 。

⑭重金属

铜：表层铜含量范围1.32~3.02 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为2.19 $\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在A2号站，最低值出现在A18号站。

锌：表层锌测值范围在7.2~15.4 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为10.64 $\mu\text{g/L}$ ，所有站位均符合一类海水水质标准。

铅：表层铅含量范围0.44~0.77 $\mu\text{g/L}$ ，平均0.597 $\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在A2号站，最低值出现在A15号站。

镉：表层镉测值范围在0.088~0.211 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为0.143 $\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在A2号站，最低值出现在A20号站。

总铬：表层总铬测值范围在1.23~2.02 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为1.584 $\mu\text{g/L}$ ，最高值出现在A1号站，最低值出现在A15号站。

汞：表层汞测值范围在0.008~0.022 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为0.0134 $\mu\text{g/L}$ 。

砷：表层砷测值范围在0.83~1.67 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为1.12 $\mu\text{g/L}$ 。

表 6.3-8 监测区水质监测结果表

站 位	pH	水 温	盐度	悬浮物	COD	DO	硝酸盐	亚硝酸盐		氨氮	活性 磷酸盐	硝化氮	挥发酚	铜	锌	锰	总磷		
								mg/L	mg/L										
1 表	7.66	30.4	0.6	29.0	4.11	4.26	0.989	0.347	0.002	0.054	3.2	0.018	<1.1	2.94	0.74	14.6	0.018	1.67	2.02
2 表	7.65	30.5	0.6	28.3	3.74	5.93	1.590	0.354	0.002	0.092	2.5	0.022	<1.1	3.02	0.77	15.4	0.021	1.72	1.96
3 表	7.72	30.1	0.6	31.3	3.85	5.48	1.266	0.367	0.001	0.059	2.2	0.027	<1.1	2.88	0.73	13.2	0.012	1.52	1.67
4 表	7.57	30.7	0.5	19.3	3.62	4.68	1.191	0.369	0.001	0.063	3.3	0.026	<1.1	2.90	0.69	11.9	0.015	1.65	1.64
5 表	7.64	30.5	0.6	30.3	3.35	4.43	1.427	0.400	0.002	0.100	1.8	0.032	<1.1	2.71	0.73	13.2	0.014	1.32	1.34
6 表	7.74	30.7	0.6	37.0	2.94	4.50	1.314	0.435	0.001	0.094	2.2	0.025	<1.1	2.84	0.71	14.2	0.016	1.42	1.82
7 表	7.58	30.8	0.5	32.3	3.11	3.54	1.040	0.478	0.001	0.157	2.5	0.031	<1.1	2.66	0.66	13.7	0.022	1.12	1.76
8 表	7.74	30.6	0.6	31.3	3.02	3.66	1.123	0.542	0.002	0.132	2.1	0.029	<1.1	2.54	0.64	12.3	0.020	1.32	1.56
9 表	7.82	30.5	0.5	36.8	2.88	4.25	1.043	0.587	0.001	0.110	1.5	0.026	<1.1	2.32	0.57	11.1	0.018	0.99	1.32
10 表	7.91	30.3	0.6	38.2	2.61	4.59	1.451	0.621	0.003	0.093	1.2	0.023	<1.1	2.11	0.59	10.3	0.009	1.02	1.53
11 表	7.96	30.1	0.7	40.0	2.44	4.41	1.589	0.666	0.002	0.081	1.6	0.021	<1.1	2.02	0.56	9.2	0.012	1.08	1.64
12 表	7.94	29.9	1.8	35.0	2.52	4.20	1.122	0.633	0.004	0.073	1.1	0.019	<1.1	1.96	0.51	9.4	0.011	0.95	1.74
13 表	7.97	29.6	1.0	19.3	2.11	4.34	0.385	0.375	0.971	0.069	0.8	0.024	<1.1	1.82	0.55	8.3	0.012	0.83	1.55
14 表	8.33	30.5	8.5	14.0	1.93	4.77	0.925	0.290	1.383	0.076	<0.2	0.021	<1.1	1.74	0.51	7.6	0.011	0.88	1.48
15 表	8.45	30.5	20.7	22.3	1.22	7.80	0.002	0.001	0.504	0.057	<0.2	0.022	<1.1	1.61	0.44	8.9	0.009	0.85	1.23
16 表	8.42	30.5	16.6	17.7	1.53	8.09	0.079	0.002	0.725	0.058	<0.2	0.026	<1.1	1.66	0.48	8.4	0.008	0.92	1.43
17 表	8.22	29.9	18.7	18.3	2.04	8.41	0.002	0.001	1.001	0.054	<0.2	0.015	<1.1	1.54	0.55	8.8	0.011	0.84	1.67
18 表	8.47	31.5	21.0	20.0	1.73	10.83	0.084	0.093	0.323	0.057	<0.2	0.011	<1.1	1.32	0.48	7.7	0.012	0.96	1.56
19 表	8.40	31.7	22.3	41.7	1.08	9.75	0.003	0.002	0.646	0.051	<0.2	0.009	<1.1	1.55	0.53	7.4	0.008	0.88	1.44
20 表	8.39	31.5	22.5	38.0	2.31	6.76	0.003	0.001	0.307	0.052	<0.2	0.010	<1.1	1.64	0.51	7.3	0.008	0.91	1.32

⑩富营养化指数

表6.3-9 富营养化指数评价结果

站位	秋季	
	富营养化指数 E	富营养化等级
1	65.99	重度富营养化
2	148.80	重度富营养化
3	82.48	重度富营养化
4	80.63	重度富营养化
5	136.16	重度富营养化
6	107.47	重度富营养化
7	164.82	重度富营养化
8	147.67	重度富营养化
9	114.82	重度富营养化
10	110.85	重度富营养化
11	103.52	重度富营养化
12	71.91	重度富营养化
13	56.00	重度富营养化
14	85.12	重度富营养化
15	7.83	中度富营养化
16	16.10	重度富营养化
17	24.58	重度富营养化
18	10.96	重度富营养化
19	7.97	中度富营养化
20	8.30	中度富营养化
最大值	164.82	重度富营养化
最小值	7.83	中度富营养化
平均值	77.60	重度富营养化

站位1~14、16~18为重度富营养化，占比约85%；站位15、19、20为中度富营养化，占比约15%，区域均值为重度富营养化。永定新河防潮闸处于开启状态，站位1~8实际状态为淡水，站位9~12受淡水影响明显。区域整体富营养化程度较高。仅有站位15、19、20为港口航道处于航道外侧北部，区域内水动力较强，污染物扩散情况较好，属于中度富营养化。

(7) 水质现状评价

下表给出了水中各检测参数单因子根据《海水水质标准》评价标准指数统计结果。

评价结果显示，调查区域所有测站水质调查区域所有测站水质按照第一类海水水质标准进行评价，16个站位的DO、20个站位的活性磷酸盐、8个站位的无机氮、20个站位的悬浮物超出《海水水质标准》第一类海水水质标准要求，

超标率为100%，最大超标倍数分别为3.69、9.47、5.92、3.00；按照第二类海水水质标准进行评价，20个站位的活性磷酸盐、20个站位的悬浮物、6个站位的无机氮、13个站位的DO超出《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类海水水质标准，超标率为100%，最大超标倍数分别为4.23、3.17、2.46、2.63；按照第三类海水水质标准进行评价，20个站位的活性磷酸盐、6个站位的无机氮、3个站位的DO超出《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准，超标率分别为100%，最大超标倍数分别为4.23、2.46、1.04；按照第四类海水水质标准进行评价，20个站位的活性磷酸盐、6个站位的无机氮超出《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类海水水质标准要求，超标率为100%，最大超标倍数为2.49和1.77，其中站位1-12盐度较低（0.5~1.8），受永定新河河水影响明显，其硝酸盐和亚硝酸盐含量较高而氨氮含量低，说明水中污染物已分解，趋向自净；站位15-20盐度较高（16.6~22.5），受永定新河河水影响相较于站位1-12低，其氨氮含量较高而硝酸盐和亚硝酸盐含量较低，表明水体新近被污染。这与本次监测时（2024年9月22日至24日）永定新河防潮闸处于开启状态有关。同时由于监测区域在2024年9月底降水充沛而径流增加，冲刷作用使陆源活性磷酸盐进入水体而使其含量增高。

表 6.3-10 监测区域2024年9月水质评价结果表

等级		按《海水水质标准》(GB 18668-2002) 一类标准评价													
站位	层位	pH值	DO mg/L	COD mg/L	活性磷酸盐 mg/L	无机氮 mg/L	石油类 mg/L	悬浮物 mg/L	铜 μg/L	锌 μg/L	铅 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L
1	表层	0.44	3.61	0.57	3.60	0.01	0.36	2.90	0.59	0.73	0.74	0.19	0.04	0.36	0.08
2	表层	0.43	1.11	0.53	6.13	0.01	0.44	2.83	0.60	0.77	0.77	0.21	0.04	0.44	0.07
3	表层	0.48	1.78	0.43	3.93	0.01	0.34	3.13	0.58	0.66	0.73	0.20	0.03	0.24	0.08
4	表层	0.38	2.98	0.47	4.20	0.01	0.52	1.93	0.59	0.60	0.69	0.19	0.03	0.24	0.08
5	表层	0.43	3.36	0.42	6.67	0.01	0.64	3.03	0.54	0.66	0.73	0.20	0.03	0.28	0.07
6	表层	0.49	3.25	0.47	6.27	0.01	0.50	3.70	0.57	0.71	0.71	0.18	0.04	0.32	0.07
7	表层	0.39	4.69	0.37	10.47	0.01	0.62	3.23	0.53	0.69	0.66	0.17	0.04	0.44	0.06
8	表层	0.49	4.51	0.29	8.80	0.01	0.58	3.33	0.51	0.62	0.64	0.15	0.03	0.40	0.07
9	表层	0.55	3.63	0.68	7.33	0.01	0.52	3.68	0.46	0.56	0.57	0.12	0.03	0.36	0.05
10	表层	0.61	3.12	0.54	6.20	0.02	0.46	3.82	0.42	0.52	0.59	0.11	0.03	0.18	0.05
11	表层	0.64	3.39	0.56	5.40	0.01	0.42	4.00	0.40	0.46	0.56	0.13	0.03	0.24	0.05
12	表层	0.63	3.70	0.49	4.87	0.02	0.38	3.50	0.39	0.47	0.51	0.14	0.03	0.22	0.05
13	表层	0.65	3.49	0.62	4.60	4.86	0.48	1.93	0.36	0.42	0.55	0.12	0.03	0.24	0.04
14	表层	0.89	2.85	0.68	5.07	6.92	0.42	1.40	0.35	0.38	0.51	0.12	0.03	0.22	0.04
15	表层	0.97	0.17	0.63	3.80	2.52	0.44	2.23	0.32	0.45	0.44	0.12	0.02	0.18	0.04
16	表层	0.95	0.36	0.52	3.87	3.63	0.52	1.77	0.33	0.42	0.48	0.11	0.03	0.16	0.05
17	表层	0.81	0.50	0.57	3.60	5.01	0.30	1.83	0.31	0.44	0.55	0.12	0.03	0.22	0.04
18	表层	0.98	2.41	0.48	3.90	1.62	0.22	2.00	0.26	0.39	0.48	0.11	0.03	0.24	0.05
19	表层	0.93	1.69	0.44	3.40	3.23	0.18	4.17	0.31	0.37	0.53	0.09	0.03	0.16	0.04
20	表层	0.93	0.46	0.33	3.47	1.54	0.20	3.80	0.33	0.36	0.51	0.09	0.03	0.22	0.05
超标率 (%)		100													
最大超标倍数		/	3.69	/	9.47	5.92	/	3.00	/	/	/	/	/	/	/

续表 6.3-10 监测区域2024年9月水质评价结果表

等级		按二类标准评价				按三类标准评价				按四类标准评价			
站位	层位	活性磷酸盐 mg/L	悬浮物 mg/L	无机氮 mg/L	DO mg/L	活性磷酸盐 mg/L	悬浮物 mg/L	无机氮 mg/L	DO mg/L	DO mg/L	活性磷酸盐 mg/L	无机氮 mg/L	
1	表层	1.80	2.90	0.01	2.33	1.80	0.29	0.01	0.93	0.72	1.20	0.00	
2	表层	3.07	2.83	0.01	0.63	3.07	0.28	0.01	0.45	0.35	2.04	0.00	
3	表层	1.97	3.13	0.00	0.81	1.97	0.31	0.00	0.59	0.46	1.31	0.00	
4	表层	2.10	1.93	0.00	1.58	2.10	0.19	0.00	0.81	0.63	1.40	0.00	
5	表层	3.33	3.03	0.01	2.03	3.33	0.30	0.01	0.88	0.68	2.22	0.00	
6	表层	3.13	3.70	0.00	1.90	3.13	0.37	0.00	0.86	0.67	2.09	0.00	
7	表层	5.23	3.23	0.00	3.63	5.23	0.32	0.00	2.04	0.88	3.49	0.00	
8	表层	4.40	3.33	0.01	3.41	4.40	0.53	0.01	1.77	0.85	2.93	0.00	
9	表层	3.67	3.68	0.00	2.35	3.67	0.37	0.00	0.93	0.72	2.44	0.00	
10	表层	3.10	3.82	0.01	1.74	3.10	0.38	0.01	0.83	0.65	2.07	0.01	
11	表层	2.70	4.00	0.01	2.06	2.70	0.40	0.01	0.89	0.69	1.80	0.00	
12	表层	2.43	3.50	0.01	2.44	2.43	0.35	0.01	0.94	0.74	1.62	0.01	
13	表层	2.30	1.93	2.43	2.19	2.30	0.19	2.43	0.91	0.71	1.53	1.94	
14	表层	2.53	1.40	3.46	1.41	2.53	0.14	3.46	0.78	0.61	1.69	2.77	
15	表层	1.90	2.23	1.26	0.10	1.90	0.22	1.26	0.07	0.06	1.27	1.01	
16	表层	1.93	1.77	1.81	0.22	1.93	0.18	1.81	0.16	0.12	1.29	1.45	
17	表层	1.80	1.83	2.50	0.31	1.80	0.18	2.50	0.22	0.17	1.20	2.00	
18	表层	1.90	2.00	0.81	1.41	1.90	0.20	0.81	1.00	0.77	1.27	0.65	
19	表层	1.70	4.17	1.62	0.98	1.70	0.42	1.62	0.69	0.54	1.13	1.29	
20	表层	1.73	3.80	0.77	0.27	1.73	0.38	0.77	0.19	0.15	1.16	0.61	
超标率 (%)		100				100				100			
最大超标倍数		4.23	3.17	2.46	2.63	4.23	/	2.46	1.04	/	2.49	1.77	

(8) 特征因子分布特征

根据本项目污染特征，选取悬浮物、石油类作为特征因子进行分布特征分析。分布特征见下图所示。



图6.3-4 秋季海水悬浮物分布点图

站位 1~12 和 19、20 悬浮物相对较高而其他站位悬浮物相对较低，最高值为站位 19，最低值为站位 14。由于防潮闸开启，上游河流水体进入航道区域而使悬浮物升高，至站位 13 逐渐进入海洋环境而降低。站位 19、20 可能由于局部水动力情况产生再悬浮使水体悬浮物含量增加。

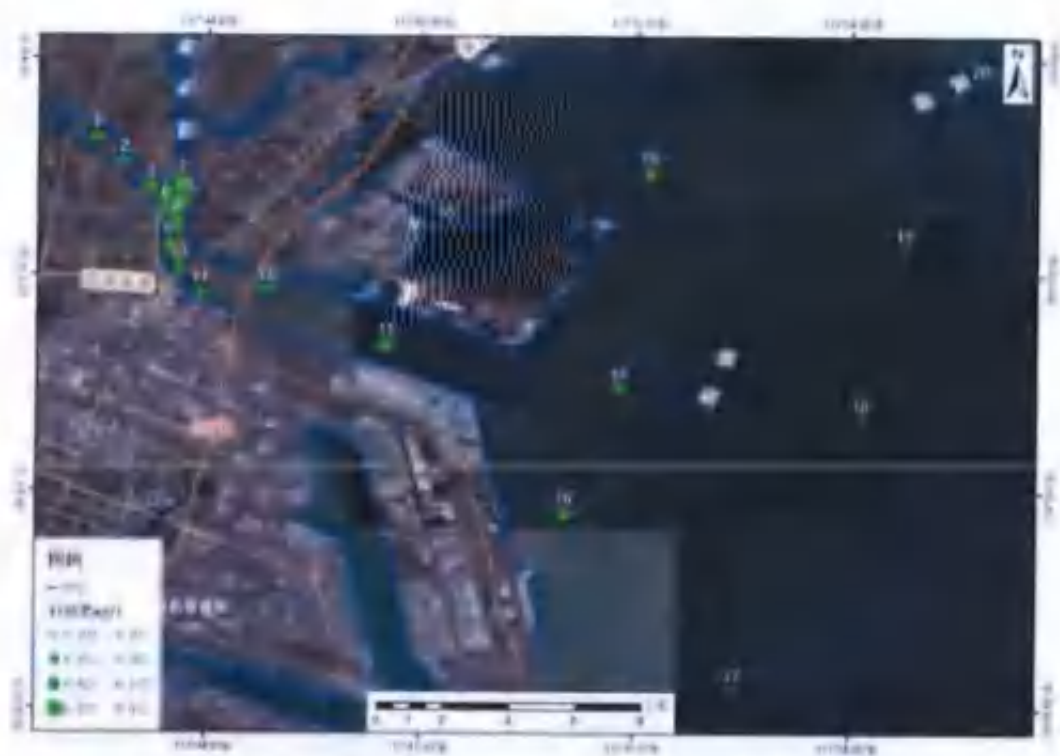


图6.3-5 秋季海水石油类分布点图

站位17~20石油类最低（0.009 mg/L~0.015mg/L）外，其他站位相对均匀，总体上遵循上游至下游逐渐降低同时防潮闸附近最高的规律。最高值为站位5，最低值为站位19。

6.3.3. 海水水质环境趋势分析

为分析项目所在海域的海洋环境变化趋势，选取了距离项目较近的中新天津生态城周边海域的监测数据。调查范围围绕评估范围，并尽可能保证站位一致；调查时间尽量代表同一季节（春季、秋季）；调查因子基本全面。

本次选取 2010 年 5 月、2016 年 5 月、2020 年 3 月、2022 年 5 月、2024 年 3 月资料分别作为项目附近海域春季监测资料，选取 2011 年 10 月、2017 年 9 月和 2020 年 10 月、2022 年 10 月、2024 年 9 月资料分别作为项目附近海域的秋季监测资料。通过对工程附近海域历年来春、秋两季的监测资料进行汇总，分析临海新城所在海域环境质量状况变化趋势。

表 6.3-11 海洋水质环境趋势回顾性分析引用的资料概况

序号	资料来源	调查时间	站位数	调查单位
1	《天津滨海休闲旅游区临海新城围填海项目海洋环境影响跟踪监测报告书（第七次跟踪监测报告书）》	2010.5	16	国家海洋局北海监测中心

2	《中新天津生态城（滨海旅游区域）海洋环境现状调查报告》	2016.5	20	国家海洋局北海监测中心
3	《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程环评海洋监测数据咨询服务》	2020.3	20	大连华信理化检测中心有限公司
4	《2022 年度中新天津生态城区域海洋生态环境及鸟类监测项目——海洋生态环境（2022 年 5-6 月）》	2022.5	72	国家海洋局天津海洋环境监测中心
5	《蓟运河河口泵站建设工程环境调查项目》	2024.3	20	青岛国茂环境检测有限公司
6	《天津滨海休闲旅游区临海新城围填海项目海洋环境影响跟踪监测报告书（第七次跟踪监测报告书）》	2011.10	16	国家海洋局北海监测中心
7	《中新天津生态城临海新城项目2017年秋季海洋环境现状调查与评价报告》	2017.9	20	国家海洋局北海环境监测中心
8	《中新天津生态城生态修复项目跟踪监测与效果评估报告（2020年秋季）》	2020.10	72	国家海洋局北海环境监测中心
9	《2022 年度中新天津生态城区域海洋生态环境及鸟类监测项目——海洋生态环境（2022 年 11-12 月）》	2022.12	72	国家海洋局天津海洋环境监测中心
10	《蓟运河河口泵站建设工程环境调查项目》	2024.9	20	青岛国茂环境检测有限公司

6.3.3.1. 站位

（1）春季监测站位

2010 年 5 月在项目区域及周边设置 16 个水质测站，具体见下图所示。



图 6.3-6 2010 年 5 月调查站位图

2016 年 5 月在项目区域及周边设置 20 个水质测站，具体见下图所示。



图 6.3-7 2016年 5月调查站位图

2020 年 3 月在项目区域及周边设置 20 个水质测站，具体见下图所示。



图 6.3-8 2020年3月调查站位图

2022 年 6 月在项目区域及周边设置 69 个水质测站，具体见下图所示。



图 6.3-9 2022年 6 月调查站位图

(2) 秋季监测站位

2011 年 10 月在项目区域及周边设置 14 个水质测站，具体见下图所示。

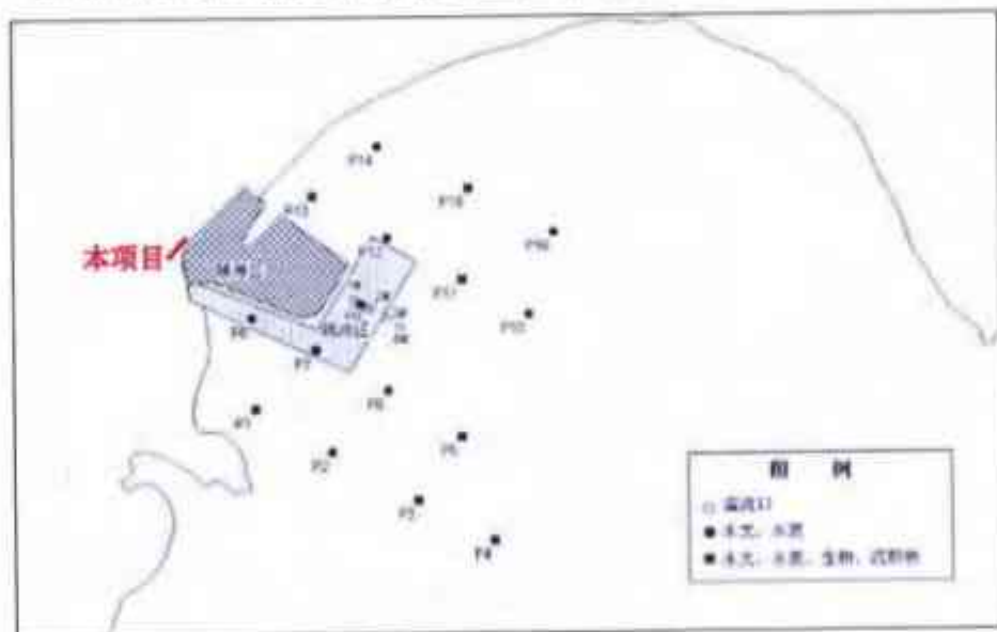


图 6.3-10 2011年 10 月调查站位图

2017 年 9 月在项目区域及周边设置 20 个水质测站、12 个沉积物测站，具体见下图所示。



图 6.3-11 2017年9月调查站位图

2020年10月在项目区域及周边设置63个水质测站，具体见下图所示。



图 6.3-12 2020年10月调查站位图

2022年10月在项目区域及周边设置63个水质测站，具体见下图所示。



图 6.3-13 2022年 10月调查站位图

2024年3月、2024年9月调查点位见6.3.1章节，不再赘述。

6.3.3.2. 海水水质

根据项目附近所在海域不同监测期监测均值按照时间顺序进行对比，分析各监测因子在区域内随时间的变化趋势。为避免因子的季节变化特征，本次评估对各个监测因子分春、秋两季分别进行变化分析。

(1) COD

项目附近所在海域在各年份的春季调查中 COD 含量先小幅下降后又出现上升的趋势；秋季调查中 COD 含量呈上升再下降又反弹的趋势，春、秋季海水中 COD 含量在近年存在超过海水水质第一类标准值要求（2mg/L），超标站位主要分布在永定新河口和临海新城内部海域，受陆源排污的影响较大。

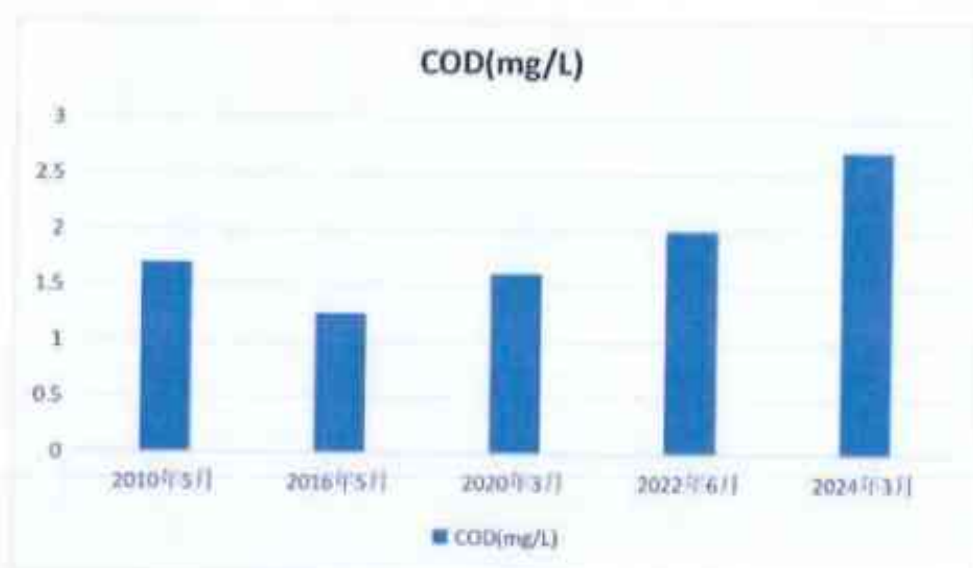


图 6.3-14 春季海域 COD 变化趋势图

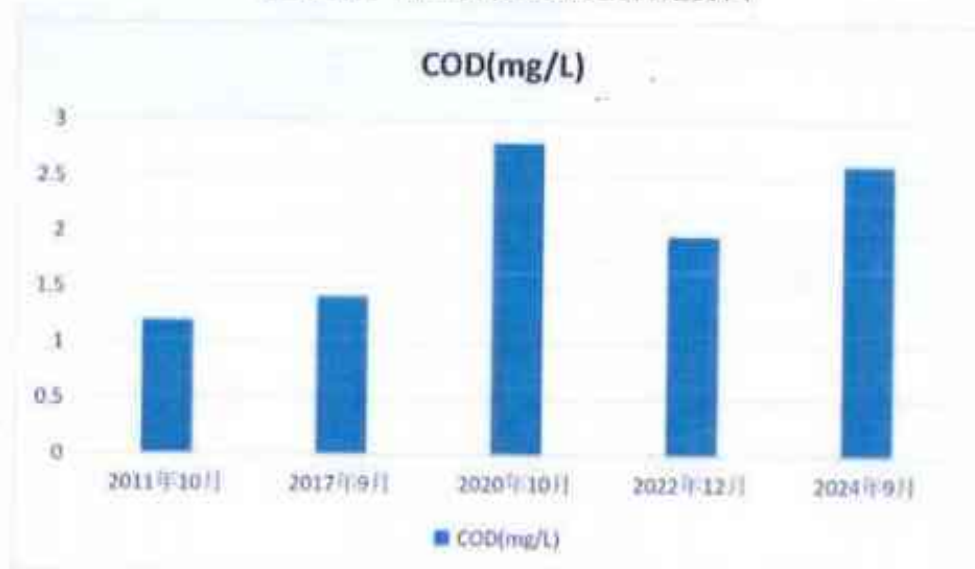


图 6.3-15 秋季海域 COD 变化趋势图

(2) 石油类

项目附近所在海域在各年份的春季石油类含量呈先明显下降后上升的趋势，秋季石油类含量呈先降低后又上升趋势，在各监测年春、秋季均可达到海水水质第一类标准值要求（0.05mg/L）。



图 6.3-16 春季海域石油类变化趋势图



图 6.3-17 秋季海域石油类变化趋势图

(3) 无机氮

项目附近所在海域各个年份的调查中，无机氮为该工程所在海域的主要污染因子。由调查结果可知，春季该海域无机氮含量先下降后略有升高后又呈逐年下降趋势；秋季该海域无机氮含量初期升高后又显著下降，趋势变化明显，区域水质无机氮正在逐步好转。

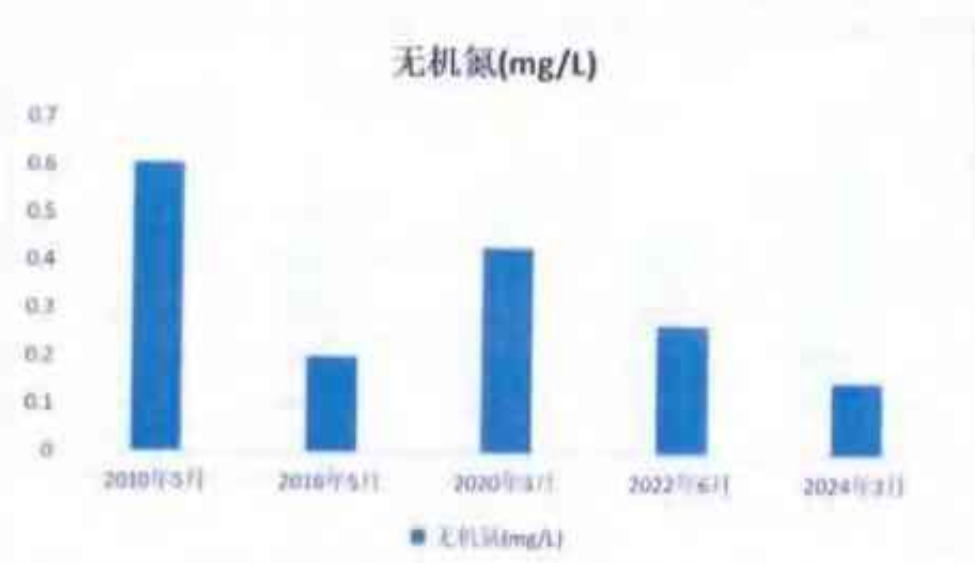


图 6.3-18 春季海域无机氮变化趋势图

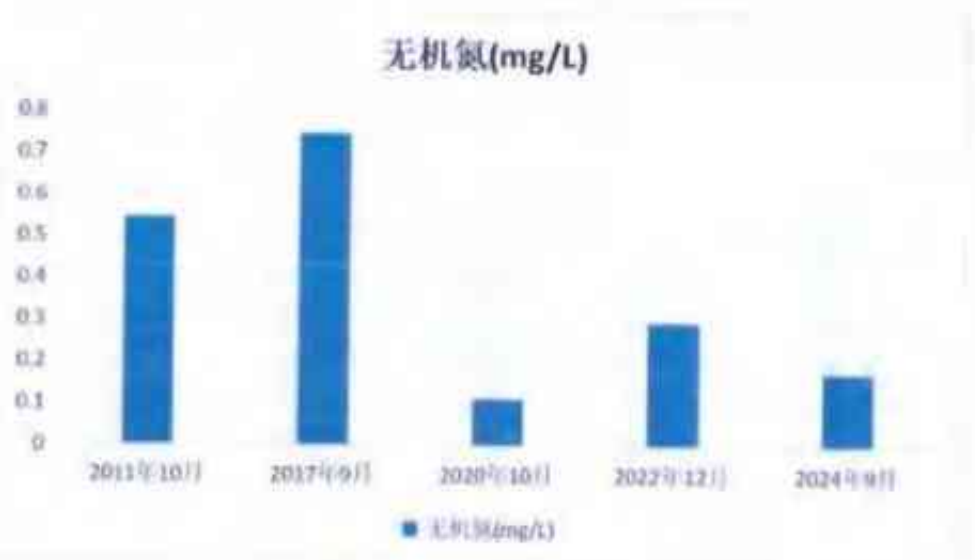


图 6.3-19 秋季海域无机氮变化趋势图

(4) 磷酸盐

项目附近所在海域各个年份春季调查中除2022年春季符合海水水质第二类标准值要求（0.03mg/L）外，其他各个年份春季磷酸盐含量均符合海水水质第一类标准值要求（0.015mg/L）；秋季调查中2020年秋季磷酸盐含量符合海水水质第一类标准值要求；2024年秋季超过海水水质第四类标准值要求（0.045mg/L），其他各个年份秋季磷酸盐含量均符合海水水质第二类标准值要求，从调查结果综合来看，春季该海域磷酸盐含量近年明显上升，秋季该海域磷酸盐含量在初期变化不大后又显著上升，可能是受陆域污染物所致。



图 6.3-20 春季海域磷酸盐变化趋势图



图 6.3-21 秋季海域磷酸盐变化趋势图

(5) 悬浮物

项目附近所在海域各个年份的调查中，2010年春季和2016年春季、2011年和2017年秋季、2020年春季、2020年秋季、2022年春、秋季海水悬浮物含量均符合海水水质第三类标准值要求（人为增加量 ≤ 100 ），春季该海域悬浮物含量先明显下降后近年有反弹上升的趋势，秋季该海域悬浮物含量短暂上升后又明显下降后近年有反弹上升的趋势，但仍超出海水水质第一、二类标准值要求（人为增加量 ≤ 10 ）而符合海水水质第三类标准值要求，可能是受陆域污染物所致。

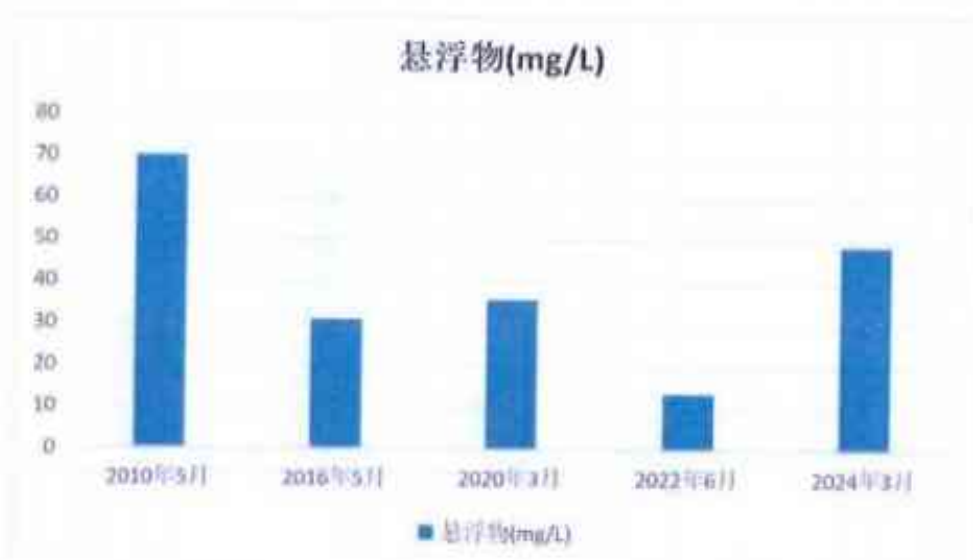


图 6.3-22 春季海域悬浮物变化趋势图

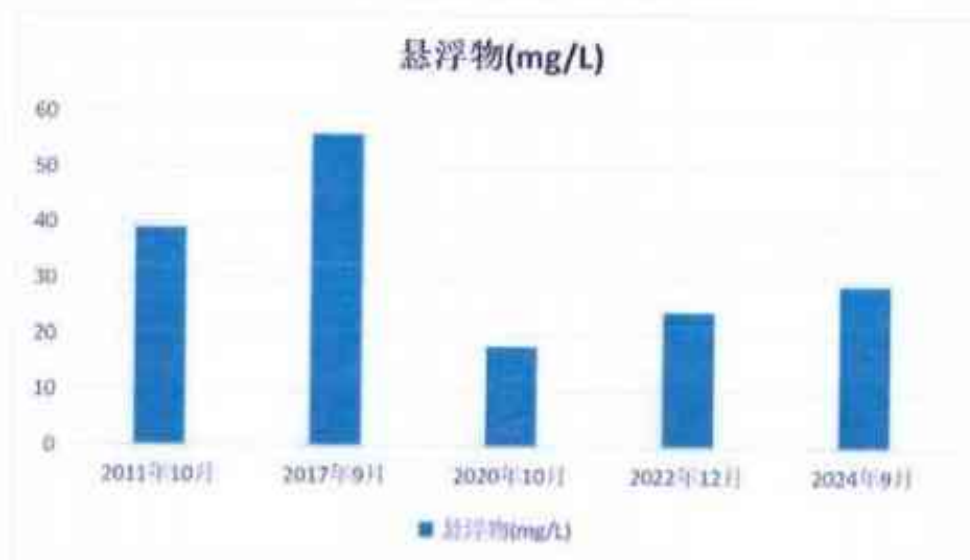


图 6.3-23 秋季海域悬浮物变化趋势图

(6) 汞

项目附近所在海域各年份水质调查中，汞的含量除 2019 年 4 月满足海水水质第二类标准值要求（0.2ug/L）外，其余均满足海水水质第一类标准值要求（0.05ug/L）。从调查结果综合来看，春季海水中汞含量呈现短暂下降、上升后又下降；秋季海水汞的含量呈现下降趋势后又反弹，但整体波动范围不大，呈现稳定不超过海水水质第一类标准值要求的趋势。

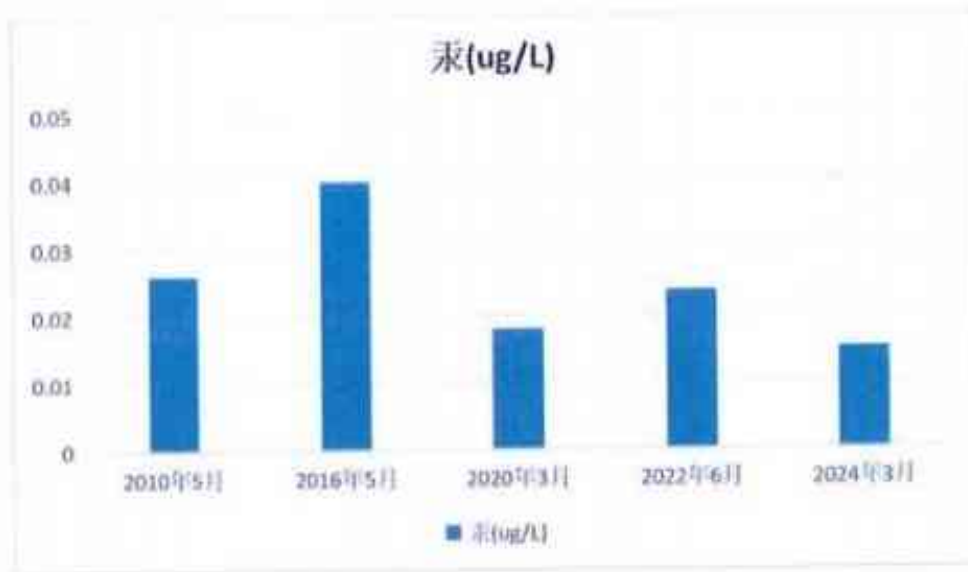


图 6.3-24 春季海域汞变化趋势图

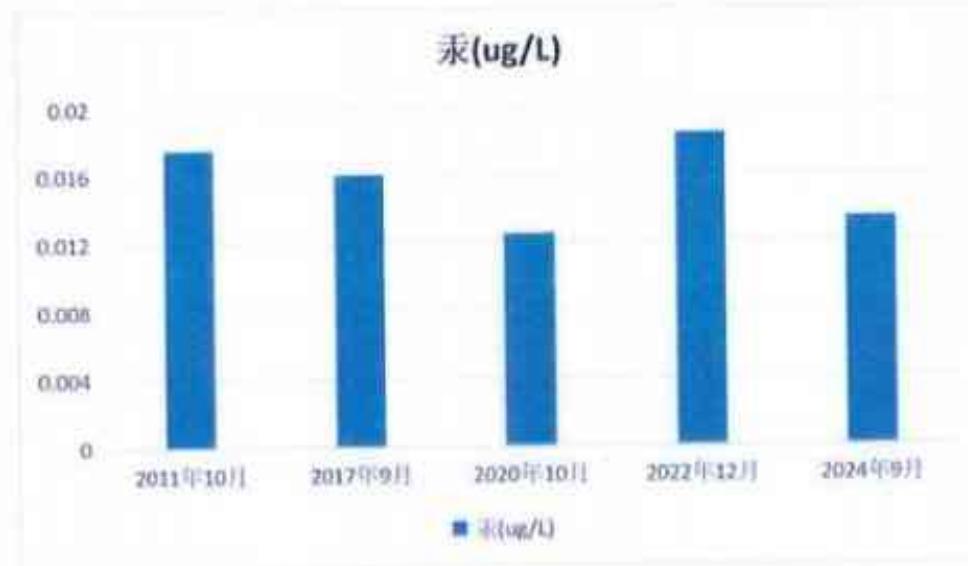


图 6.3-25 秋季海域汞变化趋势图

(7) 铜

项目附近所在海域从整体变化来看，春季铜的含量呈先下降后上升的趋势，但均可以满足海水水质第一类标准值要求（5ug/L）；秋季呈现明显下降后显著上升进而又下降的趋势，波动较大，目前仅2020年秋季超出一类海水水质标准要求，但可满足海水水质第二类标准值要求（10ug/L）。

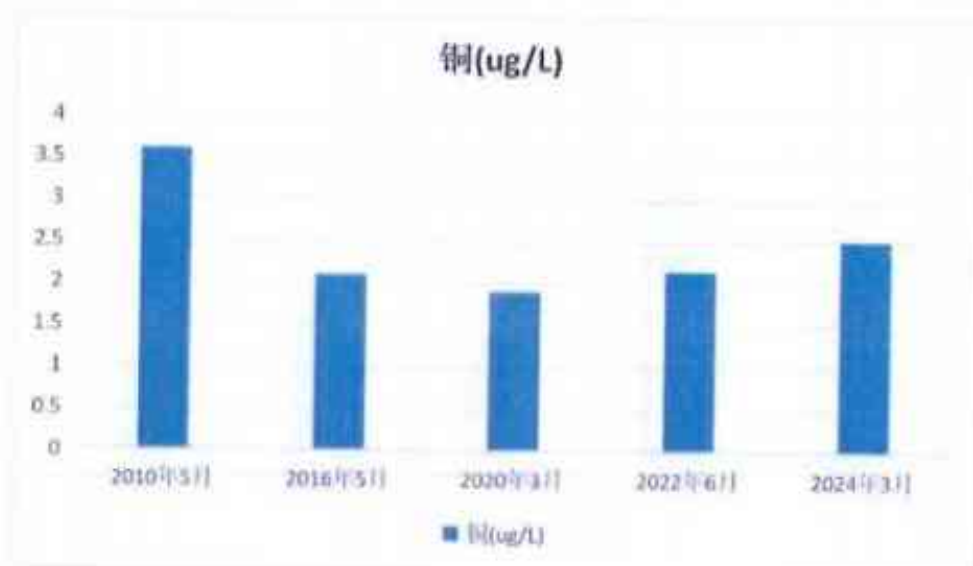


图 6.3-26 春季海域铜变化趋势图

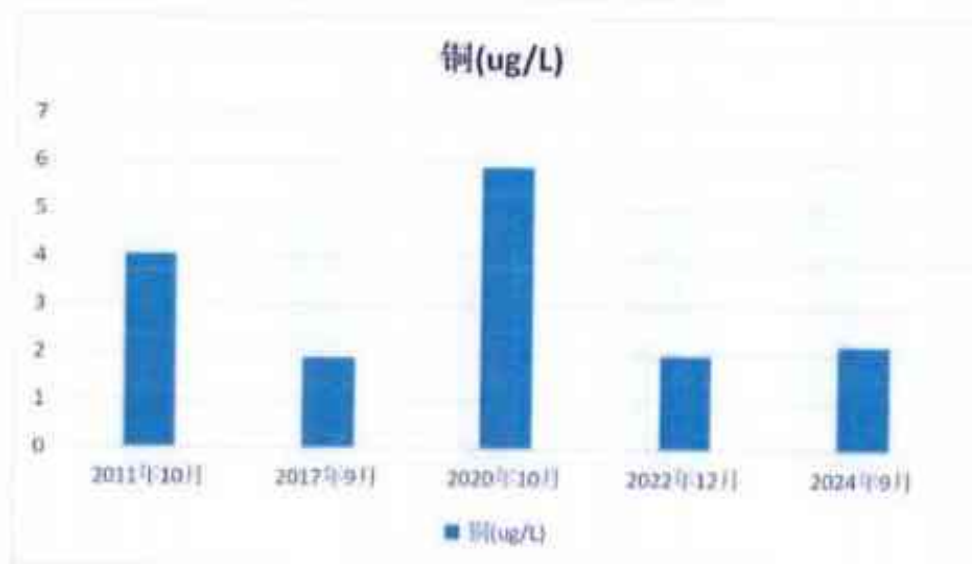


图 6.3-27 秋季海域铜变化趋势图

（8）铅

项目附近所在海域春季和秋季铅的含量至少满足海水水质第二类标准值要求（5ug/L）。调查海域春季铅的含量呈短暂上升后明显下降又反弹上升，秋季该海域铅的含量整体先上升后又明显下降，2010年春季、2022年和2024年春、秋季满足海水水质第一类标准值要求（1ug/L）。

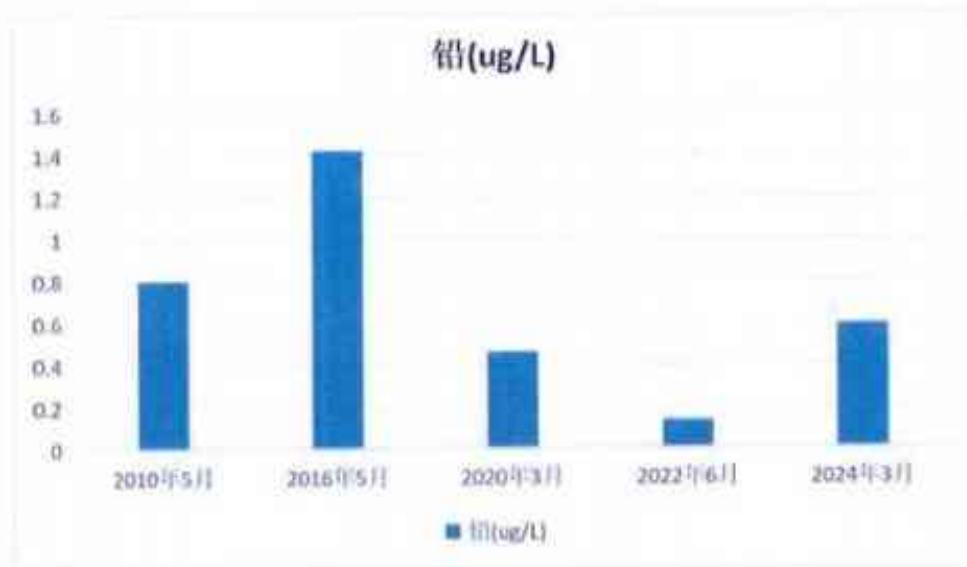


图 6.3-28 春季海域铅变化趋势图

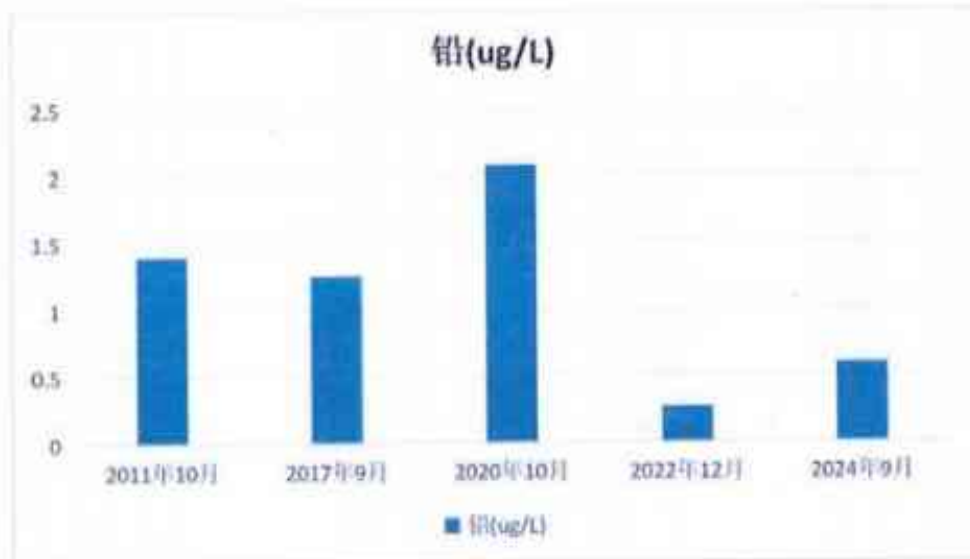


图 6.3-29 秋季海域铅变化趋势图

(9) 砷

项目附近所在海域春、秋季调查中砷含量均满足一类水质标准的要求（20ug/L）。春、秋季调查中砷先显著下降又小幅上升，但仍满足一类海水水质标准，整体较之调查年初期水质有所好转。

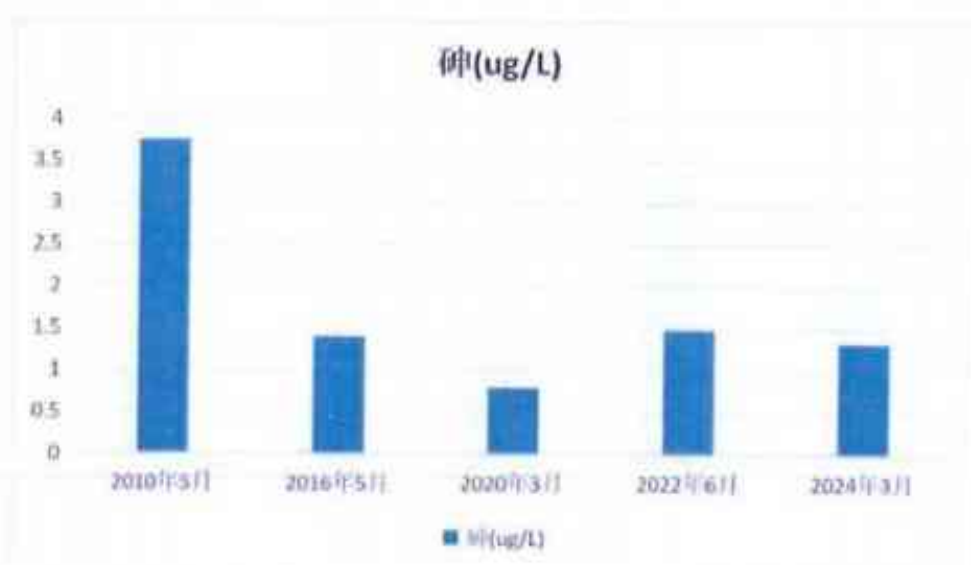


图 6.3-30 春季海域砷变化趋势图

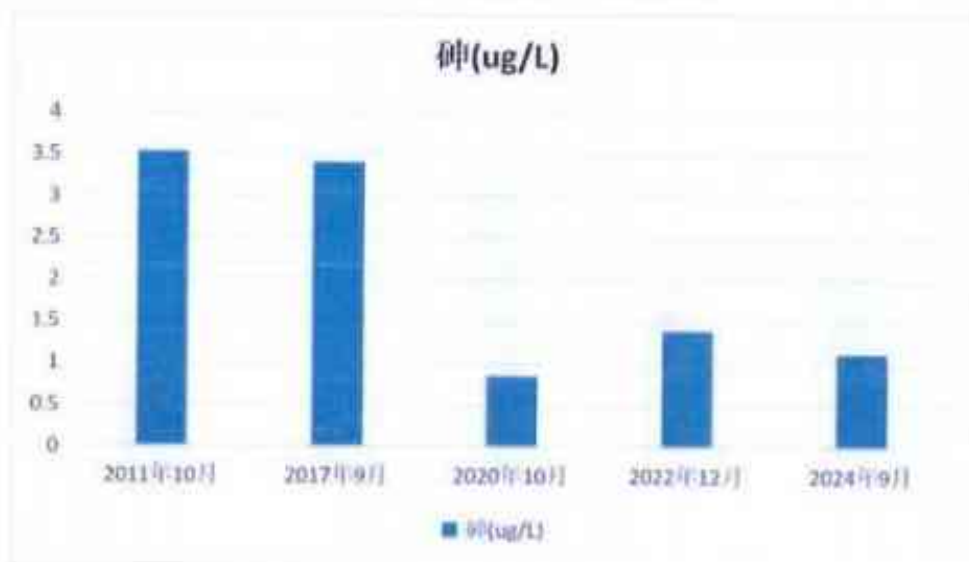


图 6.3-31 秋季海域砷变化趋势图

(10) 镉

项目附近所在海域在各个年份的水质调查中镉的含量均满足海水水质第一类标准值要求（5ug/L）。从调查结果上看，春季镉含量在初期明显下降后又呈小幅上升但均符合一类海水水质标准；秋季镉含量在初期明显下降后又呈小幅上升又下降趋势。

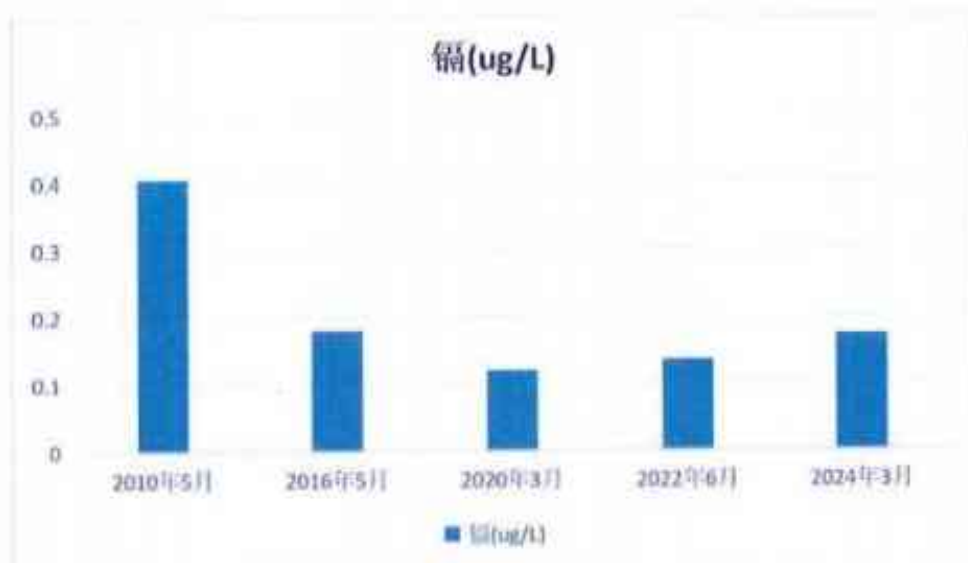


图 6.3-32 春季海域镉变化趋势图

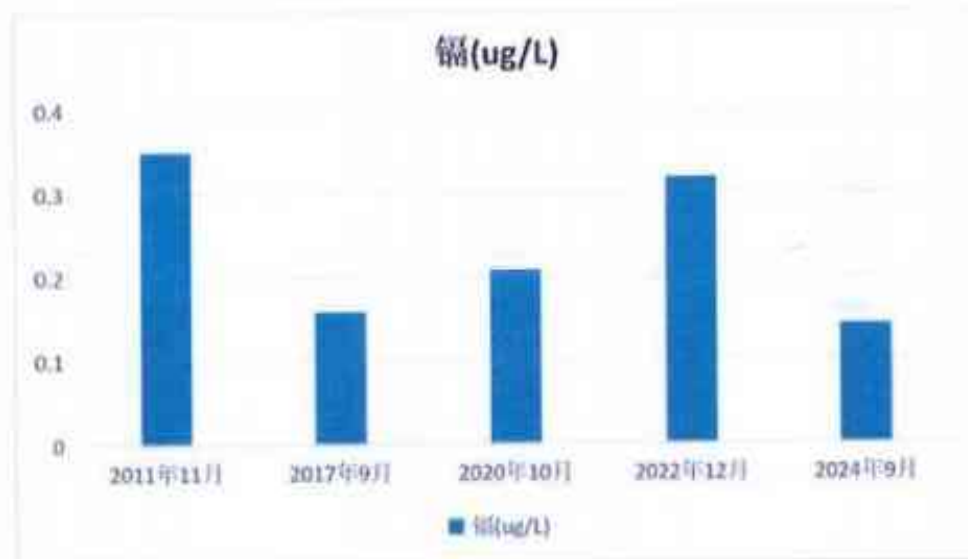


图 6.3-33 秋季海域镉变化趋势图

(11) 锌

项目附近所在海域在各个年份的水质调查中，除 2011 年秋季外，其他季节调查中锌的含量均满足海水水质第一类标准值要求（20ug/L）。从调查结果上看，春、秋季海水锌含量整体呈现连续下降趋势，整体呈现不超过海水水质第一类标准值要求稳定趋势。

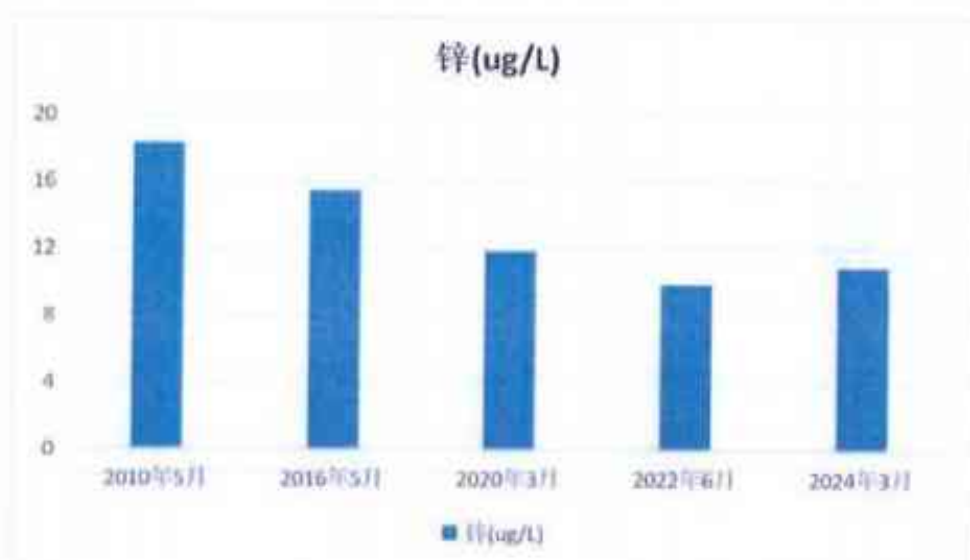


图 6.3-34 春季海域锌变化趋势图



图 6.3-35 秋季海域锌变化趋势图

(12) 铬

项目附近所在海域在各个年份的水质调查中，铬的含量均满足海水水质标准第一类（50ug/L）的要求。从调查结果上看，春季海水铬含量明显下降后呈小幅上升趋势，秋季呈明显上升后又显著下降，整体呈现不超过一类标准的稳定趋势。

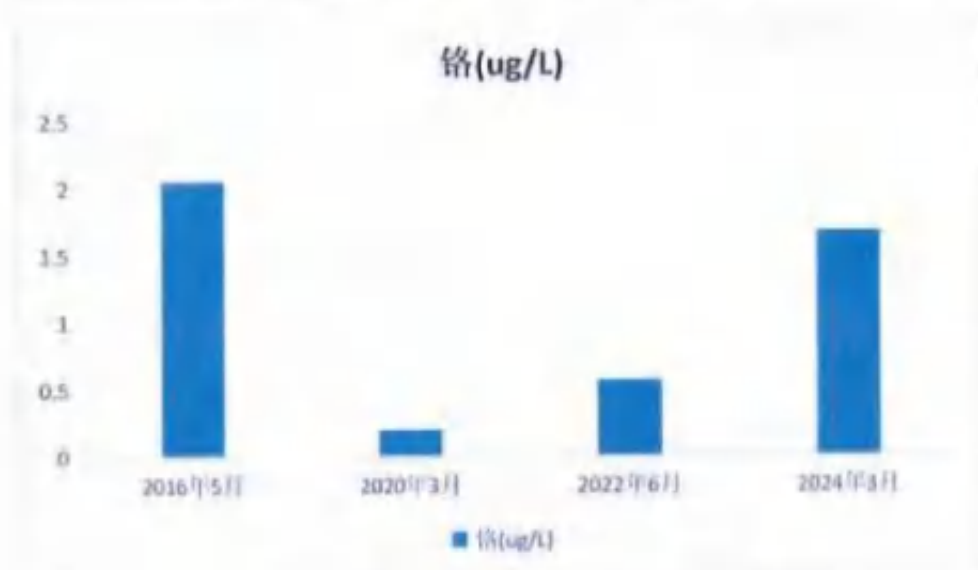


图 6.3-36 春季海域铬变化趋势图

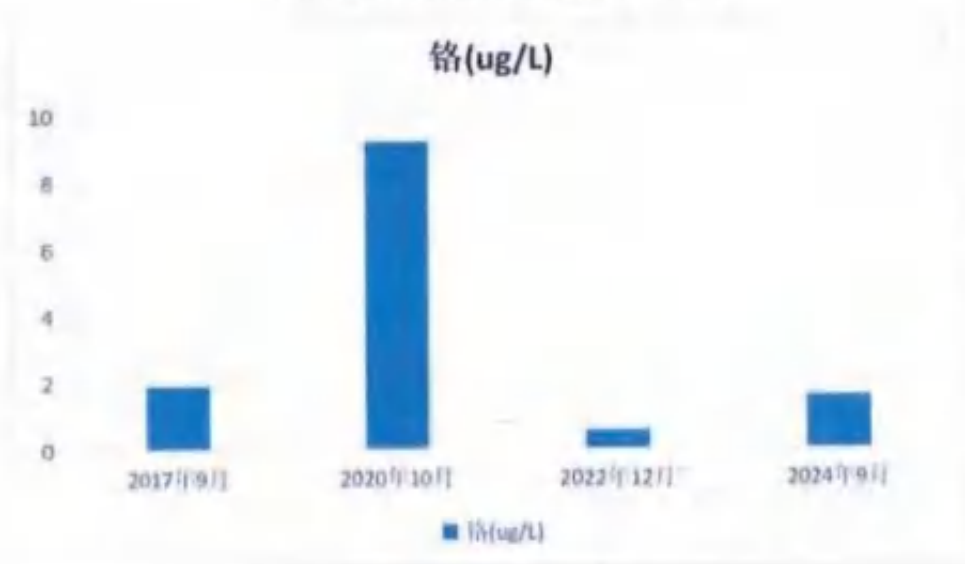


图 6.3-37 秋季海域铬变化趋势图

6.3.4. 水质现状综合评价结论

项目附近所在海域在各年份的调查中春、秋季海水中COD含量在近年存在超过海水水质第一类标准值要求（2mg/L）；石油类在各监测年春、秋季均可达到海水水质第一类标准值要求（0.05mg/L）；无机氮为该工程所在海域的主要污染因子，春季该海域无机氮含量先下降后略有升高后又呈逐年下降趋势；秋季该海域无机氮含量初期升高后又显著下降，趋势变化明显，区域水质无机氮正在逐步好转；春季活性磷酸盐波动较大，且近年来有明显上升的趋势，秋季该海域磷酸盐含量在初期变化不大后又显著上升；工程海域悬浮物总体含量偏高；春季汞含量呈现波动趋势，秋季汞含量整体变动不大，除2019年春季

汞含量满足海水水质第二类标准值要求外，其余均满足海水水质第一类标准值要求；铜含量虽在各年有所波动，但除 2020 年秋季外，整体可以满足海水水质第一类标准值要求；铅含量在 2010 年春季、2022 年和 2024 年春、秋季满足海水水质第一类标准值要求（ $1\mu\text{g/L}$ ），其他调查年份均满足海水水质第二类标准值要求；项目附近所在海域春、秋季调查中砷含量均满足一类水质标准的要求（ $20\mu\text{g/L}$ ），整体呈下降趋势；锌含量和锡含量除在各别年份满足海水水质第二类标准值要求外，其余均可以满足海水水质第一类标准值要求；铬含量均满足海水水质第一类标准值要求（ $50\mu\text{g/L}$ ）。

根据《2024 年天津市生态环境状况公报》，近岸海域主要污染物为无机氮，平均浓度为 0.245mg/L ；海洋渔业水域主要污染因子为无机氮、化学需氧量、活性磷酸盐、石油类。

因此，项目附近所在海域水质情况与《2024 年天津市生态环境状况公报》相关结论相吻合。无机氮的过量输入可能来自周边的农业面源污染或工业废水排放，导致海域出现较为严重的营养盐污染。

6.4. 沉积物环境质量现状调查与评价

6.4.1. 春季沉积物现状调查与评价

沉积物春季现状调查引用青岛国茂环境检测有限公司于 2024 年 3 月在工程附近海域开展的调查资料。

（1）监测站位

见表 6.3-1 及图 6.3-1 所示监测点位。

（2）监测项目

有机碳、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Cd、Zn、Cr）、石油类、硫化物等。

（3）监测频率与监测方法

在 2024 年 3 月进行采样调查。以抓斗式采泥器采集表层沉积物，将湿样放入聚乙烯袋中扎紧袋口。在 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ 下烘干，在玛瑙研钵中研磨至全部通过 160 目尼龙筛网，以四分法分取样品待测。各项监测因子的采集与分析均按照《海洋调查规范》与《海洋监测规范》进行。

（4）评价标准

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）第 5.5 章节要求：“在海洋生态环境保护规划或近岸海域生态环境分区管控均未明确质量

目标的海域，以维持环境质量现状为目标，或由地方人民政府生态环境主管部门确认应执行的评价标准。”鉴于本项目所在海域当前无明确的环境质量目标，本次评价严格遵循《海洋沉积物质量标准》（GB 18668-2002）的技术规范，对评价海域沉积物质量进行逐级评价。

沉积物质量评价参照《海洋沉积物标准》（GB18668-2002），采用逐级评价方法，即先按一类标准评价，超标则逐级按二、三类标准评价，直至符合某类标准。

表 6.4-1 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）

评价标准		第一类	第二类	第三类
评价项目				
有机碳 ($\times 10^{-2}$) $\leq$		2.0	3.0	4.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$) $\leq$		300.0	500.0	600.0
石油类 ($\times 10^{-6}$) $\leq$		500.0	1000.0	1500.0
重金属 ($\times 10^{-6}$)	铜 $\leq$	35.0	100.0	200.0
	铅 $\leq$	60.0	130.0	250.0
	锌 $\leq$	150.0	350.0	600.0
	镉 $\leq$	0.50	1.50	5.00
	铬 $\leq$	80.0	150.0	270.0
	砷 $\leq$	20.0	65.0	93.0
	汞 $\leq$	0.20	0.50	1.00

(5) 评价方法

采用单因子标准指数 (P_i) 法，评价模式如下：

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

式中： P_i ——第 i 项因子的标准指数，即单因子标准指数；

C_i ——第 i 项因子的实测浓度；

C_{i0} ——第 i 项因子的评价标准值。

(6) 监测结果

表 6.4-2 监测区域沉积物监测结果表

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总铬	锌	总汞	砷
	%	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}
2	3.00	188.7	70.8	41.2	33.3	0.405	52.3	88.4	0.123	9.6
4	0.83	103.5	41.6	32.5	26.4	0.386	43.6	83.1	0.106	8.8
5	0.70	232.4	39.7	46.0	37.8	0.441	55.4	95.3	0.132	10.7
7	0.75	125.4	42.3	36.7	29.1	0.365	49.5	79.6	0.114	9.1
11	2.45	45.1	17.8	30.5	23.2	0.253	40.2	63.2	0.093	7.6
12	2.03	36.3	76.7	28.7	21.5	0.236	38.7	60.5	0.084	7.2
13	1.35	40.2	17.2	26.6	19.5	0.227	33.6	61.1	0.077	7.4
14	1.53	31.2	16.7	27.4	20.4	0.212	35.8	59.4	0.082	7.1

18	0.41	22.5	16.6	31.5	21.1	0.206	32.1	62.5	0.076	6.6
20	0.51	18.6	8.7	22.3	15.5	0.197	30.7	55.9	0.068	6.8

1) 重金属 (铜、铅、镉、锌、铬、汞、砷)

重金属均满足一类海洋沉积物标准。

铜: 重金属铜的浓度范围为22.3~46 $\mu\text{g/g}$, 平均值为32.34 $\mu\text{g/g}$, 最高值出现在A5号站, 最低值出现在A20号站。

锌: 重金属锌的浓度范围为55.9~95.3 $\mu\text{g/g}$, 平均值为70.9 $\mu\text{g/g}$, 最高值出现在A5号站, 最低值出现在A20号站。

铅: 重金属铅的浓度范围为15.5~37.8 $\mu\text{g/g}$, 平均值为24.78 $\mu\text{g/g}$, 最高值出现在A5号站, 最低值出现在A20号站。

镉: 重金属镉的浓度范围为0.197~0.441 $\mu\text{g/g}$, 平均值为0.2928 $\mu\text{g/g}$, 最高值出现在A5号站, 最低值出现在A20号站。

铬: 重金属铬的浓度范围为30.7~55.4 $\mu\text{g/g}$, 平均值为41.19 $\mu\text{g/g}$, 最高值出现在A5号站, 最低值出现在A20号站。

汞: 重金属汞的浓度范围为0.068~0.132 $\mu\text{g/g}$, 平均值为0.0955 $\mu\text{g/g}$, 最高值出现在A5号站, 最低值出现在A20号站。

砷: 重金属砷的浓度范围为6.6~10.7 $\mu\text{g/g}$, 平均值为8.09 $\mu\text{g/g}$, 最高值出现在A5号站, 最低值出现在A18号站。

2) 有机碳

评价区域沉积物有机碳浓度变化范围为0.41%~3.00%, 平均值为1.356%, 最大值位于A2站位。

3) 硫化物

评价区域沉积物硫化物浓度变化范围为18.6~232.4 $\mu\text{g/g}$, 各站位硫化物均能满足一类海洋沉积物质量标准。

4) 油类

评价区域沉积物石油类浓度变化范围为8.7~76.7 $\mu\text{g/g}$, 最大值位于A12号站位。各站位石油类均能满足一类海洋沉积物质量标准。

(6) 沉积物现状评价

下表给出了海洋沉积物质量各检测参数单因子评价标准指数统计结果。评价结果显示, 所有测站沉积物按照第一类海洋沉积物质量标准进行评价, 3个站

位的有机碳、3个站位的铜超出《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)第一类海洋沉积物质量标准要求,超标率为15%,最大超标倍数分别为0.50、0.31。按照第二类海洋沉积物质量标准进行评价,所有出《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)满足第二类海洋沉积物质量标准要求。

表 6.4-3 监测区域海洋沉积物评价结果表

等级	按《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)第一类标准评价									
站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总铬	锌	总汞	砷
2	1.50	0.63	0.14	1.18	0.56	0.81	0.65	0.59	0.62	0.48
4	0.42	0.35	0.08	0.93	0.44	0.77	0.55	0.55	0.53	0.44
5	0.35	0.77	0.08	1.31	0.63	0.88	0.69	0.64	0.66	0.54
7	0.38	0.42	0.08	1.05	0.49	0.73	0.62	0.53	0.57	0.46
11	1.23	0.15	0.04	0.87	0.39	0.51	0.50	0.42	0.47	0.38
12	1.02	0.12	0.15	0.82	0.36	0.47	0.48	0.40	0.42	0.36
13	0.68	0.13	0.03	0.76	0.33	0.45	0.42	0.41	0.39	0.37
14	0.77	0.10	0.03	0.78	0.34	0.42	0.45	0.40	0.41	0.36
18	0.21	0.08	0.03	0.90	0.35	0.41	0.40	0.42	0.38	0.33
20	0.26	0.06	0.02	0.64	0.26	0.39	0.38	0.37	0.34	0.34
超标率(%)	15%									
最大超标倍数	0.5	/	/	0.31	/	/	/	/	/	/

续表 6.4-3 监测区域海洋沉积物评价

等级	按第二类标准评价	
站位	有机碳	铜
2	1.00	0.41
4	0.28	0.33
5	0.23	0.46
7	0.25	0.37
11	0.82	0.31
12	0.68	0.29
13	0.45	0.27
14	0.51	0.27
18	0.14	0.32
20	0.17	0.22
超标率(%)	0	
最大超标倍数	/	/

(7) 特征因子分布特征

根据本项目污染特征,选取有机碳、石油类作为特征因子进行分布特征分析。分布特征见下图所示。



图 6.4-1 春季沉积物有机碳分布点图

各站位相对均匀，最高值为站位 2，最低值为站位 18。河流端上游站位 2 和海洋端上游 11、12 相对较高。



图 6.4-2 沉积物石油类分布点图

沉积物石油类大体遵循自上游至下游逐渐降低的规律。最高值为站位 12，最低值为站位 20。河流端上游站位 2 和海洋端上游 11、12 相对较高。

6.4.2. 秋季沉积物现状调查与评价

沉积物秋季现状调查引用青岛国茂环境检测有限公司于2024年9月在工程附近海域开展的调查资料。

(1) 监测站位

见表6.3-1及图6.3-1所示监测点位。

(2) 监测项目

有机碳、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Cd、Zn、Cr）、石油类、硫化物等。

(3) 监测频率与监测方法

在2024年9月进行采样调查。以抓斗式采泥器采集表层沉积物，将湿样放入聚乙烯袋中扎紧袋口。在80-100℃下烘干，在玛瑙研钵中研磨至全部通过160目尼龙筛网，以四分法分取样品待测。各项监测因子的采集与分析均按照《海洋调查规范》与《海洋监测规范》进行。

(4) 评价标准

同“6.4.1.春季沉积物现状调查与评价”执行标准。

(5) 评价方法

同“6.4.1.春季沉积物现状调查与评价”评价方法。

(6) 监测结果

表 6.4-4 监测区域沉积物监测结果表

站位	有机碳 %	硫化物 10 ⁻⁶	石油类 10 ⁻⁶	铜 10 ⁻⁶	铅 10 ⁻⁶	镉 10 ⁻⁶	总铬 10 ⁻⁶	锌 10 ⁻⁶	总汞 10 ⁻⁶	砷 10 ⁻⁶
2	2.82	151.6	62.3	38.5	38.2	0.382	55.3	92.1	0.112	9.1
4	1.94	122.5	52.6	33.5	31.1	0.311	46.7	88.3	0.115	9.3
5	1.51	257.4	45.8	41.3	39.6	0.402	50.2	89.7	0.124	9.5
7	1.12	138.6	48.1	40.5	30.2	0.384	50.5	82.2	0.101	8.7
11	2.88	53.2	32.5	33.5	28.7	0.264	41.4	69.7	0.088	8.1
12	2.51	41.7	87.4	30.2	24.1	0.211	40.2	58.6	0.074	7.7
13	1.67	38.4	21.4	25.4	20.8	0.204	34.5	59.4	0.082	7.1
14	1.98	32.5	18.2	26.8	21.1	0.198	36.8	60.3	0.078	6.9
18	0.84	25.3	19.4	26.1	23.4	0.211	33.7	61.1	0.068	7.2
20	0.88	20.1	10.5	23.5	17.5	0.201	32.1	56.8	0.064	6.1

1) 重金属（铜、铅、镉、锌、铬、汞、砷）

重金属均满足一类海洋沉积物标准。

铜：重金属铜的浓度范围为23.5~41.3 $\mu\text{g/g}$ ，平均值32.5 $\mu\text{g/g}$ ，最高值出现在A5号站，最低值出现在A20号站。

锌：重金属锌的浓度范围为56.8~92.1 $\mu\text{g/g}$ ，平均值为71.8 $\mu\text{g/g}$ ，最高值出现在A1号站，最低值出现在A20号站。

铅：重金属铅的浓度范围为17.5~39.6 $\mu\text{g/g}$ ，平均值为27.47 $\mu\text{g/g}$ ，最高值出现在A5号站，最低值出现在A20号站。

镉：重金属镉的浓度范围为0.198~0.402 $\mu\text{g/g}$ ，平均值为0.277 $\mu\text{g/g}$ ，最高值出现在A5号站，最低值出现在A14号站。

铬：重金属铬的浓度范围为32.1~55.3 $\mu\text{g/g}$ ，平均值为42.1 $\mu\text{g/g}$ ，最高值出现在A2号站，最低值出现在A20号站。

汞：重金属汞的浓度范围为0.064~0.124 $\mu\text{g/g}$ ，平均值为0.091 $\mu\text{g/g}$ ，最高值出现在A5号站，最低值出现在A20号站。

砷：重金属砷的浓度范围为6.1~9.5 $\mu\text{g/g}$ ，平均值为7.97 $\mu\text{g/g}$ ，最高值出现在A5号站，最低值出现在A18号站。

2) 有机碳

评价区域沉积物有机碳浓度变化范围为0.84%~2.88%，平均值为1.815%，最大值位于A11站位。

3) 硫化物

评价区域沉积物硫化物浓度变化范围为20.1~257.4 $\mu\text{g/g}$ ，各站位硫化物均能满足一类海洋沉积物质量标准。

4) 油类

评价区域沉积物石油类浓度变化范围为10.5~87.4 $\mu\text{g/g}$ ，最大值位于A12号站位。各站位石油类均能满足一类海洋沉积物质量标准。

(6) 沉积物现状评价

下表给出了海洋沉积物质量各检测参数单因子评价标准指数统计结果。评价结果显示，所有测站沉积物按照第一类海洋沉积物质量标准进行评价，3个站位的有机碳、3个站位的铜超出《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类海洋沉积物质量标准要求，超标率为15%，最大超标倍数分别为0.50、0.31，按照第二类海洋沉积物质量标准进行评价，所有出《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）满足第二类海洋沉积物质量标准要求。

表 6.4-5 监测区域海洋沉积物评价结果表

等级	一类									
站号	油类	硫化物	有机碳	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷
2	0.12	0.51	1.41	1.10	0.64	0.76	0.61	0.69	0.56	0.46
4	0.11	0.41	0.97	0.96	0.52	0.62	0.59	0.58	0.58	0.47
5	0.09	0.86	0.76	1.18	0.66	0.80	0.60	0.63	0.62	0.48
7	0.10	0.46	0.56	1.16	0.50	0.77	0.55	0.63	0.51	0.44
11	0.07	0.18	1.44	0.96	0.48	0.53	0.46	0.52	0.44	0.41
12	0.17	0.14	1.26	0.86	0.40	0.42	0.39	0.50	0.37	0.39
13	0.04	0.13	0.84	0.73	0.35	0.41	0.40	0.43	0.41	0.36
14	0.04	0.11	0.99	0.77	0.35	0.40	0.40	0.46	0.39	0.35
18	0.04	0.08	0.42	0.75	0.39	0.42	0.41	0.42	0.34	0.36
20	0.02	0.07	0.44	0.67	0.29	0.40	0.38	0.40	0.32	0.31
超标率 (%)	15%									
最大超标倍数	/	/	0.44	0.18	/	/	/	/	/	/

续表 6.4-5 监测区域海洋沉积物评价结果表

等级	二类	
站号	有机碳	铜
2	0.94	0.39
4	0.65	0.34
5	0.50	0.41
7	0.37	0.41
11	0.96	0.34
12	0.84	0.30
13	0.56	0.25
14	0.66	0.27
18	0.28	0.26
20	0.29	0.24
超标率 (%)	0	
最大超标倍数	/	/

(7) 特征因子分布特征



图 6.4-3 沉积物有机碳分布点图

各站位相对均匀，最高值为站位11，最低值为站位18。河流端上游站位2和河口航道上游11、12相对较高。

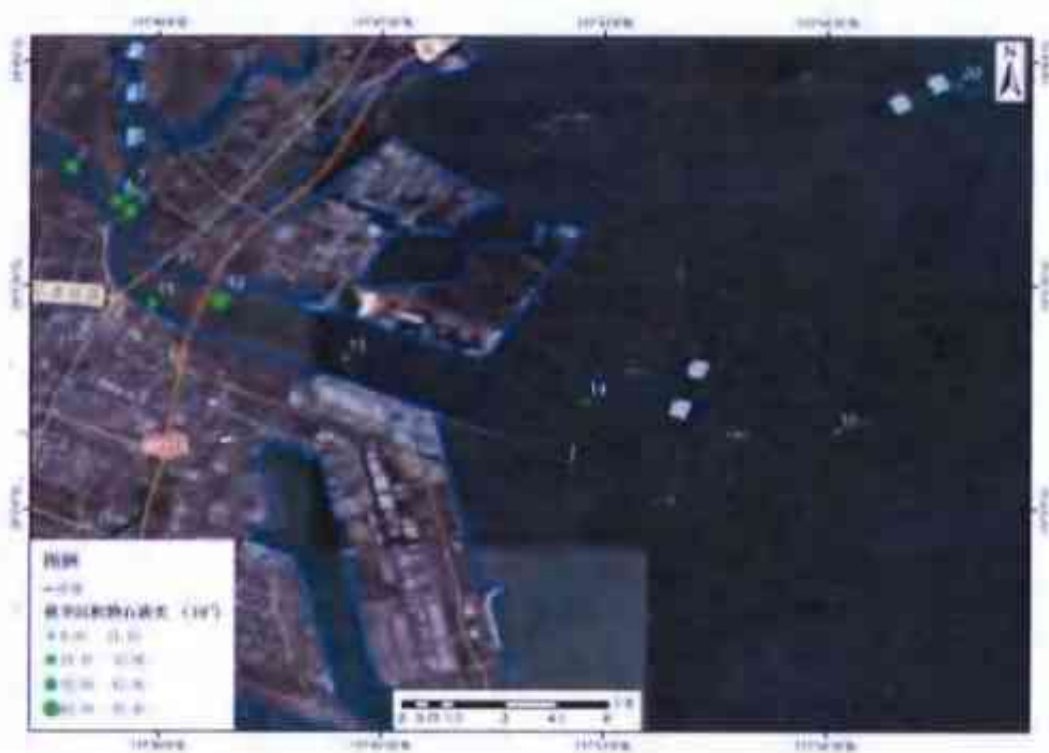


图 6.4-4 沉积物石油类分布点图

沉积物石油类大体遵循自上游至下游逐渐降低的规律。最高值为站位 12，最低值为站位 20。河流端上游站位 2 和河口航道上游 11、12 相对较高。

6.4.3. 潮间带沉积物质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)，评价范围内涉及海岸(岛岸)时，增加潮间带沉积物调查，本项目补充了春季潮间带沉积物的调查数据。

(1) 调查站位

天津中环天元环境检测技术服务有限公司于2025年5月在工程附近海域进行了潮间带沉积物环境质量现状调查，共布设3个潮间带沉积物监测站位，见下表所示。

表 6.4-6 2025年5月潮间带沉积物调查站位

站位	经度	纬度	监测项目
C1	117°43'42.27"	39°05'59.30"	潮间带沉积物
C2	117°45'01.81"	39°04'35.28"	潮间带沉积物
C3	117°47'32.28"	39°08'40.87"	潮间带沉积物



图 6.4-5 2025 年 5 月潮间带沉积物调查站位示意图

(2) 调查项目

汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳。

(3) 调查频率与方法

调查频率：一次性采样。

调查方法：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) 评价标准

同“6.4.1.春季沉积物现状调查与评价”执行标准。

(5) 评价方法

同“6.4.1.春季沉积物现状调查与评价”评价方法。

(6) 调查结果

2025年5月潮间带沉积物质量现状调查结果见下表所示。

表 6.4-7 2025 年 5 月潮间带沉积物调查结果与统计

站号	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总铬	锌	总汞	砷
	%	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶
C1	0.38	97.9	68.7	17.8	6.9	0.05	25.7	69.4	0.134	9.10
C2	0.59	145	57.9	21.4	8.3	0.09	28.8	85.6	0.061	14.8
C3	0.43	73.5	100	13.4	6.2	0.05	26.5	55.2	0.165	9.09

本次调查共设3个调查站位，调查海域各站位潮间带沉积物有机碳、硫化物、石油类、砷、铜、铅、锌、镉、总汞、总铬均符合《海洋沉积物标准》（GB18668-2002）的一类沉积物标准，潮间带沉积物环境质量状况良好。

表 6.4-8 2025 年 5 月潮间带沉积物现状评价结果与统计

执行标准	监测站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总铬	锌	总汞	砷
一类	C1	0.19	0.33	0.14	0.51	0.12	0.1	0.32	0.46	0.67	0.46
一类	C2	0.30	0.48	0.12	0.61	0.14	0.18	0.36	0.57	0.31	0.74
一类	C3	0.22	0.25	0.20	0.38	0.10	0.1	0.33	0.37	0.83	0.45
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.4.4. 沉积物现状综合评价结论

项目所在海域附近所有测站沉积物中铜、锌、铅、镉、汞、铬、砷、硫化物和油类含量均符合《海洋沉积物质量》第一类；有机碳和铜均符合至少《海洋沉积物质量》第二类，监测海域沉积物环境质量良好。

6.5. 海洋生态现状调查与评价

6.5.1. 海洋生态现状调查与评价

(一) 春季调查

海洋生态环境现状调查引用青岛国茂环境检测有限公司于2024年3月在工程

附近海域开展的调查资料。

(1) 监测站位

见表6.3-1及图6.3-1所示监测点位。

(2) 采样及分析方法

经现场踏勘，本次监测期间（2024年3月6日至7日）永定新河防潮闸处于关闭状态，站位1-8可参照淡水进行监测。由于海水与淡水种浮游生物个体种类和大小存在明显差异，《海洋监测规范》中规定的浮游生物网对淡水浮游生物不具备选择性，因此浮游生物在站位1-8的采集根据《水和废水监测分析方法（第四版）》中规定的方法进行；潮间带生物调查断面由于设置于永定新河防潮闸北部，其区域内无潮汐变化，因此不区分潮上带、潮中带、潮下带。

叶绿素a：使用孔径为 $0.45\mu\text{m}$ 、直径25mm的玻璃纤维膜过滤采集到的海水，抽滤负压不超过50kPa，注意避光。一般过滤海水体积为 0.5dm^3 - 4dm^3 。然后用90%丙酮提取膜中色素，使用荧光计测定提取液酸化后的荧光值，计算出海水中叶绿素a的浓度。

海水浮游植物：以浅水III型浮游生物网自海底至表层垂直拖网，样品经5%甲醛溶液固定保存。室内分析鉴定按《海洋调查规范》中规定的方法进行，最后浮游植物出现的个体数换算成 cells/m^3 作为调查水域的现存量指标。

淡水浮游植物：取约1L水样装入样品瓶做定量分析。样品现场加入水样终体积1%-1.5%的鲁哥氏液进行固定。藻类水华样品可根据实际情况酌情增加固定剂用量。最后浮游植物出现的个体数换算成 cells/L 作为调查水域的现存量指标。

海水浮游动物：用浅水I型浮游生物网（网口内径50cm，网长145cm，筛绢孔径为 $505\mu\text{m}$ ）自底至表层垂直拖网采集一次样品，装入容积为 600cm^3 的塑料瓶中，水样加5%甲醛溶液固定保存。实验室内挑去杂物后，以湿重法称量浮游动物生物量（包括水母类），单位： mg/m^3 ，丰度单位：个/ m^3 。显微镜和体视镜下对样品进行鉴定和计数。

淡水浮游动物：枝角类和桡足类采样量依密度而定，通常河流点位采集40L水样。水样经25号浮游生物网过滤浓缩后，装入样品瓶。关上活栓，将浮游网底部在湖水或水中上下蘸洗，不可再有水样进入网口，或者使用蒸馏水冲洗浮游网内侧，将粘在网壁上的动物冲洗进集中杯。打开活栓，将集中杯中的样品加入

原样品瓶中。浮游网冲洗过程重复2~3次，具体视网壁上粘附的动物数量而定。原生动物和轮虫定量样品可用浮游植物的定量样品，也可另采集，采样方法同浮游植物。样品添加水样体积5%的甲醛溶液固定。

底栖生物：每站采集2次，底栖动物样品在船上用5%甲醛溶液固定保存后带回实验室挑去杂物后称重（头足类带壳称重）、分析，计数，鉴定到种，并换算成单位面积的生物量（g/m²）和栖息密度（个/m²）。

潮间带生物：潮间带生物在潮间带各断面的高、中、低潮区分别采集定性样品和定量样品。定性样品沿各断面随机采取；定量样品则用大小为25cm×25cm的取样框随机抛投，先拾取框内滩面上的底栖生物，再挖取至30cm深处内的底泥，用0.5mm孔径的套筛淘洗，所获底栖生物样品用7%甲醛固定保存，带回实验室分析、鉴定。室内分析时吸干样品表面水分，称重。栖息密度和生物量的单位分别换算成个/m²和g/m²。

（3）评价方法

根据各站浮游生物和底栖生物所获样品的生物密度，分别对样品的多样性指数、均匀度、丰度、优势度等进行统计学评价分析，计算公式为：

①香农—韦弗（Shannon—Weaver）多样性指数：

$$H' = -\sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i \quad \text{式 (1-8)}$$

式中： H' —种类多样性指数； n —样品中的种类总数； P_i —第*i*种的个体数（ n_i ）与总个体数（ N ）的比值（ $\frac{n_i}{N}$ 或 $\frac{w_i}{W}$ ）。

②均匀度（Pielou指数）：

$$J = \frac{H'}{H_{\max}} \quad \text{式 (1-9)}$$

式中： J —表示均匀度； H' —种类多样性指数值； $H_{\max}$ —为 $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值， S 为样品中总种类数。

③优势度：

$$D = \frac{N_1 + N_2}{NT} \quad \text{式 (1-10)}$$

式中： D —优势度； N_1 —样品中第一优势种的个体数； N_2 —样品中第二优

势种的个体数： NT —样品中的总个体数。

④丰度（Margalef计算公式）：

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N} \quad \text{式 (1-11)}$$

式中： d —表示丰度； S —样品中的种类总数； N —样品中的生物个体数。

(4) 监测结果

1) 叶绿素a

根据Jeffrey-Humphrey方程式，计算海水中叶绿素a的浓度，测定结果见表3-3-1，叶绿素a含量在 $0.63 \text{ mg/m}^3 \sim 5.73 \text{ mg/m}^3$ 之间，叶绿素a平均值为 2.89 mg/m^3 ，初级生产力在 $45.3 \text{ mgC/m}^2 \cdot \text{d} \sim 161.8 \text{ mgC/m}^2 \cdot \text{d}$ ，平均 $136.2 \text{ mgC/m}^2 \cdot \text{d}$ 。叶绿素a和初级生产力均表现出自河流至河口、近岸总体呈逐渐降低的趋势。

表 6.5-1 叶绿素a监测结果

站位	叶绿素a	初级生产力
	mg/m^3	$(\text{mgC/m}^2 \cdot \text{d})$
2	4.86	161.8
4	3.72	123.9
5	4.92	163.8
7	5.73	190.8
9	3.32	176.9
11	2.86	152.4
12	2.74	182.5
13	2.03	135.2
14	1.88	125.2
17	1.14	113.9
18	0.63	62.9
20	0.85	45.3

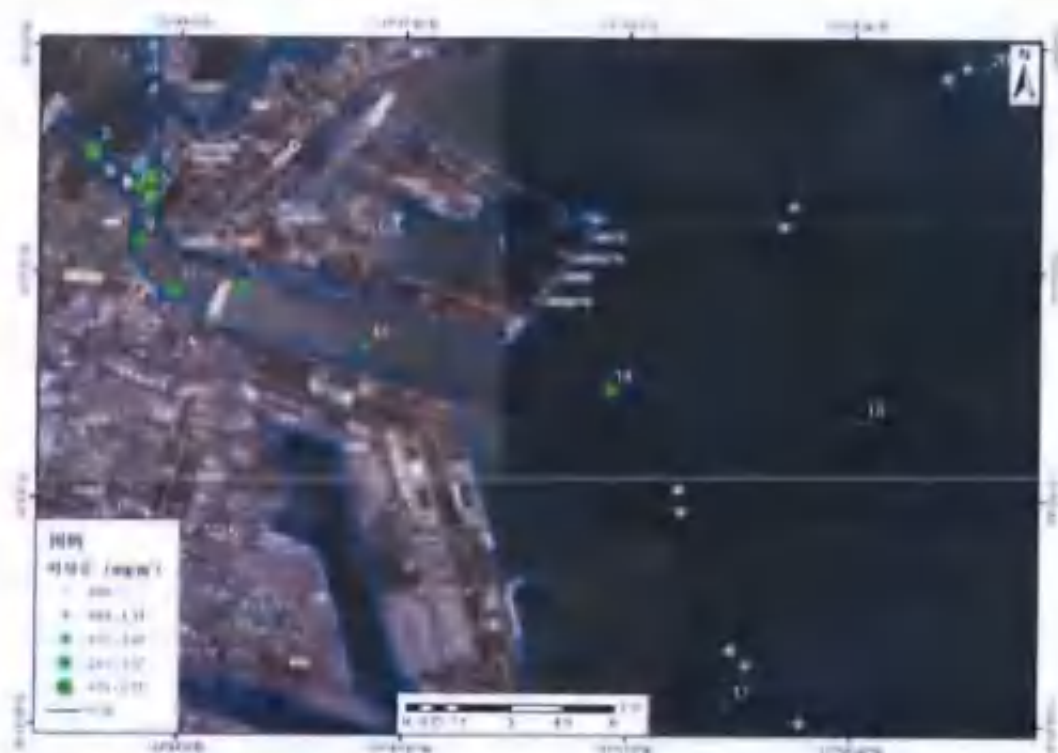


图6.5-1 春季叶绿素含量分布点图

春季叶绿素整体呈由河流端至海洋端逐步降低的规律。其中最高值为站位7，最低值为站位18。

2) 浮游植物

①种类组成与分布

本次调查获得浮游植物52种，其中淡水种29种出现于2、4、5、7号站位，海水种23种出现于其余站位。淡水种包含蓝藻门3种，绿藻门8种，硅藻门10种，金藻门、隐藻门各1种，裸藻门4种，甲藻门8种；优势种是硅藻门中的梅尼小环藻（*Cyclotella meneghiniana*）和蓝藻门中的伪鱼腥藻（*Pseudanabaena*）；在细胞数量组成中，硅藻约占浮游植物细胞总数的40.9%。海水种包含硅藻门21种，甲藻门2种；优势种是硅藻门中的尖刺伪菱形藻（*Pseudo-nitzschia pungens*）和布氏双尾藻（*Ditylum brightwellii*）；在细胞数量组成中，硅藻约占浮游植物细胞总数的99.6%。通过上述分析可知，调查水域所出现的浮游植物，无论在种类还是细胞数量方面都是硅藻占优势。

调查区域出现的浮游植物名录见下表所示。

表 6.5-2 调查区域浮游植物名录

序号	类别	种类	拉丁文名
淡水种			

1	蓝藻门	绿色微藻	<i>Oscillatoria chlorinae</i>
2	蓝藻门	肉鱼腥藻	<i>Pseudanabaena</i>
3	蓝藻门	弯形小尖头藻	<i>Raphidiopsis synensis</i>
4	绿藻门	椭圆卵囊藻	<i>Oocystis elliptica</i>
5	绿藻门	纤维藻	<i>Ankistrodesmus</i> sp.
6	绿藻门	四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>
7	绿藻门	二形栅藻	<i>Scenedesmus dimorphus</i>
8	绿藻门	四角十字藻	<i>Crucigenia lauterbornii</i>
9	绿藻门	拟菱形弓形藻	<i>Schroederia nitzschoides</i>
10	绿藻门	游丝藻	<i>Planctonema lauterbornii</i>
11	绿藻门	鼓藻	<i>Cosmarium</i> sp.
12	硅藻门	梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>
13	硅藻门	颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>
14	硅藻门	螺旋颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>
15	硅藻门	尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>
16	硅藻门	脆杆藻	<i>Fragilaria</i> sp.
17	硅藻门	美丽星杆藻	<i>Asterionella formosa</i>
18	硅藻门	鹿形短链藻	<i>Eunotia pectinialis</i>
19	硅藻门	茧形藻	<i>Amphiprora</i> sp.
20	硅藻门	简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>
21	硅藻门	双头锚节藻	<i>Stauroneis anceps</i>
22	隐藻门	嗜蚀隐藻	<i>Cryptomonas crocea</i>
23	裸藻门	裸藻	<i>Euglena</i> sp.
24	裸藻门	梭形裸藻	<i>Euglena acus</i>
25	裸藻门	带形裸藻	<i>Euglena ehrenbergii</i>
26	裸藻门	梨形扁裸藻	<i>Phacus pyrum</i>
27	金藻门	分歧锥囊藻	<i>Dinobryon divergens</i>
28	甲藻门	多甲藻	<i>Peridinium</i> sp.
29	甲藻门	拟多甲藻	<i>Peridinopsis</i> sp.
海水种			
30	硅藻门	圆海链藻	<i>Thalassiasira rotula</i>
31	硅藻门	琼氏圆链藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
32	硅藻门	弓束圆链藻	<i>Coscinodiscus curvatulus</i>
33	硅藻门	具槽帕拉藻	<i>Paralia sulcata</i>
34	硅藻门	窄眼角毛藻	<i>Chaetoceros javanicus</i>
35	硅藻门	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
36	硅藻门	柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>
37	硅藻门	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
38	硅藻门	垂弱儿内亚藻	<i>Guinardia delicatula</i>
39	硅藻门	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
40	硅藻门	中华半管藻	<i>Hemiaulus sinensis</i>
41	硅藻门	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
42	硅藻门	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
43	硅藻门	短角弯角藻	<i>Eucampia zodiacus</i>
44	硅藻门	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
45	硅藻门	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschoides</i>
46	硅藻门	伏氏海线藻	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>

47	硅藻门	冰河拟星杆藻	<i>Asterionellopsis glacialis</i>
48	硅藻门	翼鼻状藻	<i>Proboscia alata</i>
49	硅藻门	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
50	硅藻门	大洋角管藻	<i>Cerataulina pelagica</i>
51	甲藻门	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>
52	甲藻门	具刺膝沟藻	<i>Gonyaulax spinifera</i>



图6.5-2 浮游植物（淡水）密度分布点图

春季淡水浮游植物密度整体差异不大，相对均匀。最低值为站位 2 (1.013×10^6 cells/L)，最高位为站位 5 (1.987×10^6 cells/L)。



图6.5-3 浮游植物（海水）密度分布点图

春季海水浮游植物密度整体呈由沿岸向海洋环境逐步降低的规律。最低值为站位 18，最高位为站位 9。

②现存量

调查区域淡水浮游植物数量变动于 $(1.015\sim1.987)\times10^6\text{cells/L}$ ，平均为 $1.643\times10^6\text{cells/L}$ ；调查区域海水浮游植物数量变动于 $(0.301\sim1.907)\times10^6\text{cells/m}^3$ ，平均为 $1.239\times10^6\text{cells/m}^3$ 。浮游植物的种数和数量见下表所示。

表 6.5-3 浮游植物的种数和数量

站位	种数	数量
淡水种		$\times10^6\text{cells/L}$
2	14	1.015
4	14	1.850
5	18	1.987
7	17	1.720
海水种		$\times10^6\text{cells/m}^3$
9	14	1.907
11	11	1.521
12	11	1.207
13	11	0.862
14	15	1.669
17	11	0.798
18	9	0.301
20	10	1.648

③群落特征

调查区域浮游植物样品群落特征参数值分析统计结果见下表。

浮游植物的香农-韦弗 (Shannon) 生物多样性指数的变化范围为2.00~2.89, 平均为2.59, 根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》(HY/T215-2017) 中提供的生物多样性指数评价标准, 各站位浮游植物多样性得分为40, 具体计算值见下表所示。

表 6.5-4 浮游植物多样性计算表

一级指标	二级指标	实测值	二级权重	分级	等级分值上限	等级分值下限	指标值上限	指标值下限	二级指标赋分	二级 MBI	Σ二级 MBI
浮游植物	总物种数	23	1/3	V	25	0	28	0	20.54	6.85	40
	平均单站物种数	11.5	1/3	V	25	0	12	0	23.96	7.99	
	H'	2.50	1/3	II	100	75	3.8	2.5	75.00	25.00	

调查海域浮游植物生物多样性等级为一般, 表明该海域浮游植物物种较少, 物种分布较不均匀, 局部区域或个别生物群落的物种多样性较高, 总体水平一般。

表 6.5-5 浮游植物群落特征参数统计表

站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
2	14	2.57	0.68	0.65	0.61
4	14	2.81	0.74	0.62	0.56
5	18	2.83	0.68	0.81	0.50
7	17	2.87	0.70	0.77	0.46
9	14	2.51	0.66	0.62	0.69
11	11	2.29	0.66	0.49	0.72
12	11	2.36	0.68	0.49	0.71
13	11	2.33	0.67	0.51	0.69
14	15	2.81	0.72	0.68	0.58
17	11	2.00	0.58	0.51	0.71
18	9	2.80	0.88	0.44	0.51
20	10	2.89	0.87	0.44	0.45
平均值	12.9	2.59	0.71	0.59	0.60

3) 浮游动物

①种类组成与分布

本次调查共计获得浮游动物34种, 其中淡水种和海水种各17种。淡水种包含轮虫纲7种, 枝角类、桡足类各2种, 原生动物5种, 无节幼体1种; 优势种为原生动物中的钟虫 (*Vorticella* sp.)。海水种包含毛颚动物1种、轮虫、刺胞动物各3种, 桡足类、原生动物各4种, 浮游幼虫2种; 优势种为原生动物中的夜光虫 (*Noctiluca scintillans*), 具体见下表所示。

表 6.5-6 调查站位浮游动物名录

序号	类别	中文名	拉丁文名
淡水种			
1	轮虫纲	壶状臂尾轮虫	<i>Brachionus urceus</i>
2	轮虫纲	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>
3	轮虫纲	角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis</i>
4	轮虫纲	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>
5	轮虫纲	曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>
6	轮虫纲	针簇多肢轮虫	<i>Polyarthra trigla</i>
7	轮虫纲	迈氏三肢轮虫	<i>Filinia maior</i>
8	枝角类	长腹象鼻溞	<i>Bosmina longirostris</i>
9	枝角类	圆形盘肠溞	<i>Chydorus sphaericus</i>
10	桡足类	长节小剑水蚤	<i>Microcyclops longiarticulatus</i>
11	桡足类	广布中剑水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>
12	无节幼体	无节幼体	Nauplius
13	原生动物	罅形拟铃壳虫	<i>Tintinnopsis potiformis</i>
14	原生动物	钟虫	<i>Vorticella sp.</i>
15	原生动物	急游虫	<i>Strombidium sp.</i>
16	原生动物	侠盗虫	<i>Strobilidium sp.</i>
17	原生动物	刺胞虫	<i>Acanthocystis sp.</i>
海水种			
18	轮虫	颤动疣毛轮虫	<i>Synchaeta tremula</i>
19	轮虫	矩形龟甲轮虫	<i>Keratella quadrata</i>
20	轮虫	异尾轮虫	<i>Trichocerca Lamarck</i>
21	刺胞动物	八斑芮氏水母	<i>Rathkea octopunctata</i>
22	刺胞动物	四枝管水母	<i>Proboscoidactyla flavicirrata</i>
23	刺胞动物	真囊水母	<i>Euphyrsora spp.</i>
24	毛颚动物	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
25	桡足	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
26	桡足	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
27	桡足	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
28	桡足	小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
29	浮游幼虫	桡足类无节幼虫	Nauplius larva
30	浮游幼虫	多毛类幼体	Polychaeta larva
31	原生动物	刺胞虫	<i>Acanthocystis sp.</i>
32	原生动物	夜光虫	<i>Noctiluca scintillans</i>
33	原生动物	抱球虫	<i>Globigerinida</i>
34	原生动物	中华拟铃壳虫	<i>Tintinnopsis sinensis</i>



图 6.5-4 浮游动物（淡水）密度分布点图

春季淡水浮游动物密度整体差异不大，相对均匀。最低值为站位 2，最高位为站位 7。



图6.5-5 浮游动物（海水）生物量分布点图

春季海水浮游动物生物量与密度分布规律基本一致，即呈由沿岸向海洋环

境逐步降低的规律。最低值为站位17，最高位为站位12。

②现存量

调查区域淡水浮游动物密度平均值为5150.75个/L，变动范围在(2480.3~8708.8)个/L，生物量平均值0.7512mg/L，变动范围在(0.5301~1.0669)mg/L；调查区域海水浮游动物密度平均值为16077.35个/m³，变动范围在(1561.4~39366.7)个/m³，生物量平均值3385.69mg/m³，变动范围在(1348.5~5750.0)mg/m³，密度偏高可能是由于存在大量原生动物夜光虫和浮游幼虫桡足类无节幼虫造成的。

浮游动物现存量及水平分布见下表所示。

表 6.5-7 浮游动物现存量及水平分布

站位	种数	数量	生物量
淡水种		个/L	mg/L
2	13	2480.3	0.5812
4	11	4277.5	0.5301
5	15	5136.4	1.0669
7	12	8708.8	0.8265
海水种		个/m ³	mg/m ³
9	9	39366.7	5.72
11	9	33669.2	4.52
12	9	30739.1	5.75
13	7	12608.1	3.29
14	8	6271.1	1.61
17	12	1561.4	1.35
18	12	1595.1	1.61
20	8	2808.1	3.24

③浮游动物群落特征

调查区域浮游动物样品各群落特征参数分析统计结果见表6.5-7。

调查区域浮游动物的香农-韦弗(Shannon)生物多样性指数变化范围为1.10~2.77，平均为1.93。根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》(HY/T215-2017)，浮游动物多样性得分为57，具体计算值见下表所示。

表 6.5-8 浮游动物多样性计算表

一级指标	二级指标	实测值	二级权重	分级	等级分 值上限	等级分 值下限	指标 值上限	指标 值下限	二级 指标 赋分	二级 MBI	Σ二 级 MBI
浮游动物	总物种数	17	1/6	V	25	0	19	0	22.37	3.73	57
	平均单站物种数	9.3	1/6	IV	50	25	13	4	39.72	6.62	
	丰度(个/m ³)	16077.35	1/6	I	/	100	/	5268	100.00	16.67	
	生物量(mg/m ³)	3385.69	1/6	II	100	75	3607	552	98.19	16.36	
	d	0.66	1/6	V	25	0	1	0	16.50	2.75	

H'	2.00	1/6	III	75	50	2.4	1.5	63.89	10.65

调查海域浮游动物生物多样性等级为中，该海域浮游动物物种较丰富，物种分布较均匀，局部区域或部分生物群落的物种多样性高度丰富，局部地区生态系统高度丰富。

表 6.5-9 浮游动物群落特征参数统计表

站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
2	13	2.77	0.75	1.06	0.56
4	11	1.38	0.40	0.83	0.85
5	15	1.84	0.47	1.14	0.77
7	12	1.10	0.31	0.84	0.89
9	9	1.69	0.53	0.52	0.76
11	9	1.64	0.52	0.53	0.78
12	9	1.75	0.55	0.54	0.77
13	7	1.73	0.62	0.44	0.77
14	8	1.44	0.48	0.55	0.80
17	12	2.71	0.76	1.04	0.52
18	12	2.69	0.75	1.03	0.49
20	8	2.41	0.80	0.61	0.58
平均值	10.4	1.93	0.58	0.76	0.71

4) 底栖生物

①底栖生物的种类组成和密度

本次调查共采集到7个门类47种底栖动物，其中多毛类9种，占总种数的19.15%；软体类27种，占总种数的57.45%；甲壳类各5种，占总种数的10.64%；棘皮动物门类、纽形动物类和寡毛动物门类各1种，占总种类数的6.38%；昆虫类3种，占总种数的6.38%。其中霍甫水丝蚓、羽摇蚊、德永雕翅摇蚊、红裸须摇蚊为淡水种，均出现在2、4、5、7站位。具体见表6.5-8底栖生物调查名录表和表6.5-9底栖生物密度及组成表。调查区域底栖生物种数较多。

表 6.5-10 调查站位底栖生物名录表

序号	种类	种名	拉丁文名
1	多毛类	西方似叠虫	<i>Amaviana occidentalis</i>
2	多毛类	刚鬃虫	<i>Chaetozone setosa</i>
3	多毛类	渤海格鳞虫	<i>Gattyana pohuilsis</i>
4	多毛类	丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
5	多毛类	光突齿沙蚕	<i>Leonnates persica</i>
6	多毛类	异足索沙蚕	<i>Lumbrineris heteropoda</i>
7	多毛类	日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i>
8	多毛类	琥珀刺沙蚕	<i>Neanthes succinea</i>
9	多毛类	缨鳃虫科一种	<i>Sabellidae</i>
10	寡毛类	霍甫水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
11	纽形动物	纽虫	<i>Nemertinea</i>
12	头足类	布氏蛸	<i>Arca boncardi</i>
13	头足类	大站全海笋	<i>Barnea dividi</i>
14	头足类	中华拟蟹守螺	<i>Cerithidea stuebeli</i>

15	头足类	纵肋饰孔螺	<i>Decorifera matusimana</i>
16	头足类	圆筒草盒螺	<i>Eucyllichna cylindrella</i>
17	头足类	双带瓷光螺	<i>Eulina bifasciata</i>
18	头足类	四角蛤蜊	<i>Macra veneriformis</i>
19	头足类	丽小笔螺	<i>Mitrella bella</i>
20	头足类	彩虹明樱蛤	<i>Maerella iridescens</i>
21	头足类	高捻塔螺	<i>Monotygma eximia</i>
22	头足类	凸壳肌蛤	<i>Musculus senhousiei</i>
23	头足类	秀丽织纹螺	<i>Nassarius festivus</i>
24	头足类	红带织纹螺	<i>Nassarius succineus</i>
25	头足类	福玉螺	<i>Neverita didyma</i>
26	头足类	微角齿口螺	<i>Odostomia subangulata</i>
27	头足类	近江牡蛎	<i>Ostrea rivularis</i>
28	头足类	日本镜蛤	<i>Phacosoma japonica</i>
29	头足类	光滑河蓝蛤	<i>Potamocorbula laevis</i>
30	头足类	江戸布目蛤	<i>Protathaca jedoensis</i>
31	头足类	东京梨螺	<i>Purpura tokyensis</i>
32	头足类	秀丽波纹蛤	<i>Radiellops pulchella</i>
33	头足类	耳口露齿螺	<i>Ringicula doliaris</i>
34	头足类	鹿耳螺科一种	<i>Rissoidea Gray</i>
35	头足类	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
36	头足类	毛蚶	<i>Scapharca subcrenata</i>
37	头足类	光滑狭口螺	<i>Stenothya glabra</i>
38	头足类	托氏昌螺	<i>Umbonium thomasi</i>
39	甲壳类	美原双眼钩虾	<i>Ampelisca miharaensis</i>
40	甲壳类	网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>
41	甲壳类	中华糠蟹	<i>Corophium sinensis</i>
42	甲壳类	细长蚤虫	<i>Iphime tenera</i>
43	甲壳类	日本拟背尾水虱	<i>Paranthura japonica</i>
44	棘皮动物	蛇尾幼体	<i>Ophiuroidea</i>
45	昆虫类	羽摇蚊	<i>Chironomus plumosus</i>
46	昆虫类	德永隆翅摇蚊	<i>Glyptotendipes tokunagai</i>
47	昆虫类	红须摇蚊	<i>Procladius kamui</i>

调查海区底栖生物密度变化范围在133.3~1633.5个/m²，总平均密度为979.28个/m²。其中在底栖动物的密度构成中，甲壳类最高，其次是头足类。

②底栖生物的生物量

调查海区底栖生物生物量变化范围在0.31~1400.67 g/m²，总平均生物量为155.55 g/m²。其中在底栖动物的生物量构成中，甲壳类最高，其次是头足类。底栖动物生物量高值点位采集到大沽全海笋、牡蛎、菲律宾蛤仔等贝类，生物量较高。其他多为小型螺类、多毛类沙蚕等，冬季其活力降低，但仍能存活并更易被采集到。

表 6.5-11 调查区域底栖生物密度及组成

站位	种数	数量 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
1	2	133.3	0.31

4	2	583.4	0.67
5	5	866.8	1.09
7	4	1016.6	1.36
9	4	1050	16.26
11	7	1183.5	19.04
12	12	1616.9	1400.67
13	17	1633.5	297.65
14	11	766.8	56.91
17	6	216.7	23.74
18	12	1200.2	17.43
20	8	1483.7	31.43
平均值	7.5	979.28	155.55



图6.5-6 底栖生物密度分布点图

③底栖生物的现存量及优势种

调查区域底栖生物各测站现存量分布较为均匀。调查区域底栖生物优势种为中华螺赢蛭、霍甫水丝蚓、凸壳肌蛤、耳口露齿螺。

④底栖生物的群落特征

从调查海区底栖生物样品各参数值分析统计结果来看，本次调查大多数站位底栖生物的丰度值和多样性指数均较低。调查区域底栖生物的生物多样性指数的变化范围为0.71-3.09，均值为1.74。根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T215-2017），底栖生物多样性得分为57，具体计算值见下表所示。

表 6.5-12 底栖生物多样性计算表

一级指标	二级指标	实测值	二级权重	分级	等级分值上限	等级分值下限	指标值上限	指标值下限	二级指标得分	一级 MBI	Σ二级 MBI
底栖生物	总物种数	42	1/6	III	75	50	160	38	50.82	8.47	57
	平均单站物种数	9.6	1/6	III	75	50	23	9	51.07	8.51	
	栖息密度 (个/m ²)	1143.91	1/6	II	100	75	2890	440	82.18	13.70	
	生物量 (g/m ²)	232.89	1/6	III	75	50	374	90	62.58	10.43	
	d	0.97	1/6	V	25	0	1.4	0	17.32	2.89	
	H'	2.21	1/6	II	100	75	4.2	1.6	80.87	13.48	

调查海域底栖生物生物多样性等级为中，该海域底栖生物物种较丰富，物种分布较均匀，局部区域或部分生物群落的物种多样性高度丰富，局部地区生态系统高度丰富。

表 6.5-13 调查区域底栖生物群落特征参数统计表

站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
2	2	0.95	0.95	0.14	1.00
4	2	0.72	0.72	0.11	1.00
5	5	0.79	0.34	0.41	0.94
7	4	0.73	0.37	0.30	0.95
9	4	0.71	0.36	0.30	0.95
11	7	0.84	0.30	0.59	0.93
12	12	2.80	0.78	1.03	0.52
13	17	3.09	0.76	1.50	0.43
14	11	2.84	0.82	1.04	0.50
17	6	2.41	0.93	0.64	0.54
18	12	2.08	0.58	1.08	0.25
20	8	2.94	0.71	1.61	0.58
平均值	7.5	1.74	0.63	0.73	0.72

5) 潮间带底栖生物

①种类组成与分布

本次调查3个潮间带站位。采集到3个门类9种潮间带底栖生物，具体见表 6.5-11。调查区域潮间带底栖生物种数较少。

调查区域潮间带底栖生物密度变化范围在133.34~166.61个/m²，总平均密度为149.96个/m²。其中潮间带底栖动物的密度构成中，多毛类和甲壳类最高。

表 6.5-14 调查区域潮间带底栖生物名录

序号	种类	名称	拉丁文名
1	寡毛类	霍雨水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
2	头足类	背角无齿蚌	<i>Anodonta woodiana</i>
3	头足类	铜锈环棱螺	<i>Bellamya aeruginosa</i>
4	头足类	光滑河篮蛤	<i>Potamocorbula laevis</i>
5	头足类	毛蚶	<i>Scapharca subcrenata</i>

6	昆虫类	分齿异腹摇蚊	<i>Einfeldia dissidens</i>
7	昆虫类	德永雕翅摇蚊	<i>Glyptotendipes tokunagai</i>
8	昆虫类	直突摇蚊	<i>Orthocladius sp.</i>
9	昆虫类	红裸须摇蚊	<i>Prosilocerus kamusi</i>

表 6.5-15 调查区域潮间带底栖生物密度及组成 (ind./m²)

站位	种数	数量 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
C1	4	133.34	0.14
C2	5	166.61	394.94
C3	4	149.94	0.37
平均值	4.33	149.96	131.82

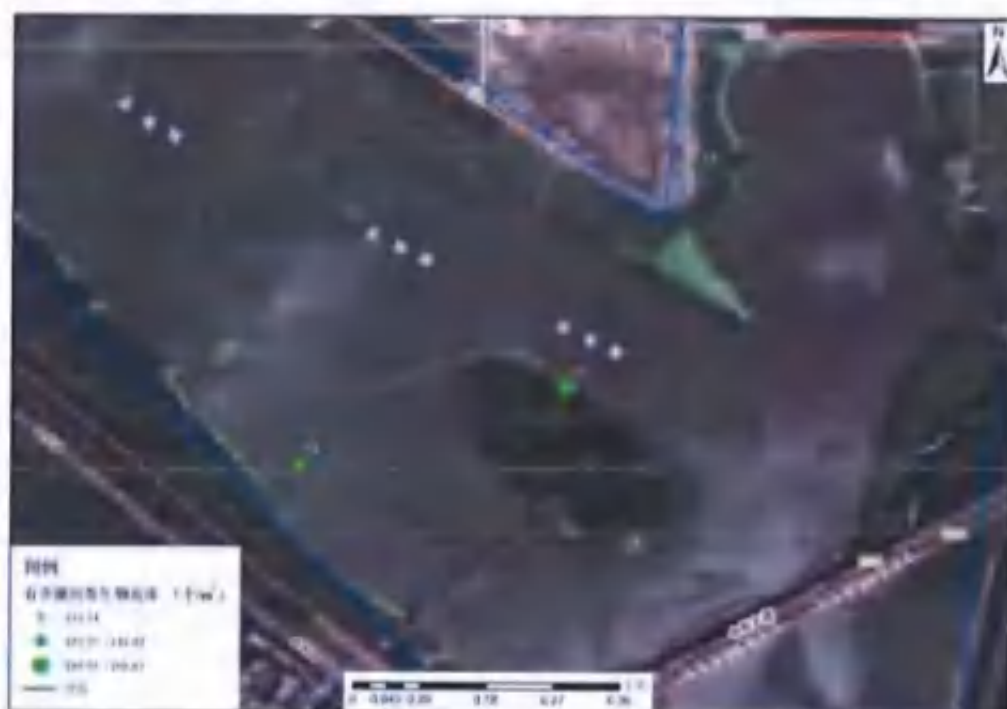


图 6.5-7 潮间带生物密度分布点图

潮间带生物密度分布相对均匀，最高值为断面 C2 (166.61 个/m²)，最低值为断面 C1 (133.34 个/m²)。

②潮间带底栖生物的生物量

调查区域潮间带底栖生物生物量变化范围在0.14~394.94g/m²，总平均生物量为131.82 g/m²。其中潮间带底栖动物的生物量构成中，头足类最高。

③潮间带底栖生物的现存量

调查区域潮间带底栖生物各测站现存量分布较不均匀。优势种为头足类的光滑河蓝蛤。

④潮间带底栖生物的群落特征

调查区域潮间带底栖生物的生物多样性指数的变化范围为1.66~2.12，均值为1.84。根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T215-2017），潮间带底栖生物多样性得分为34，具体计算值见下表所示。

表 6.5-16 潮间带底栖生物多样性计算表

一级指标	二级指标	实测值	二级权重	分级	等级分值上限	等级分值下限	指标值上限	指标值下限	二级指标赋分	二级 MBI	Σ二级 MBI
潮间带生物	总物种数	9	1/6	V	25	0	27	0	8.33	1.39	34
	平均单断面物种数	4.3	1/6	V	25	0	7	0	15.36	2.56	
	密度 (×10 ³ 个/m ²)	1.50	1/6	IV	50	25	2	0.5	41.67	6.94	
	生物量 (g/m ²)	131.82	1/6	III	75	50	813	128	50.14	8.36	
	d	0.46	1/6	V	25	0	1	0	11.50	1.92	
	H'	1.84	1/6	II	100	75	3.9	1.8	75.48	12.58	

调查海域潮间带生物多样性等级为一般，表明该海域潮间带底栖生物物种较少。物种分布较不均匀，局部区域或个别生物群落的物种多样性较高，总体水平一般。

表 6.5-17 调查区域潮间带底栖生物群落特征参数统计表

站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
C1	4	1.75	0.88	0.42	0.75
C2	5	2.12	0.91	0.54	0.60
C3	4	1.66	0.83	0.42	0.78
平均值	4.33	1.84	0.87	0.46	0.71

综上，根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T215-2017），该海域春季海洋生物多样性综合指数为47，海洋生物多样等级为“一般”。

（二）秋季调查

本次海洋生态现状引用青岛国茂环境检测有限公司2024年9在工程附近海域进行的海洋环境现状调查。

（1）监测站位

见表6.3-1所示监测点位。

（2）采样及分析方法

同“6.5.1.海洋生态现状调查与评价”采样及分析方法。

（3）评价方法

同“6.5.1.海洋生态现状调查与评价”评价方法。

（4）监测结果

1) 叶绿素a

根据Jeffrey-Humphrey方程式, 计算海水中叶绿素a的浓度, 测定结果见下表, 叶绿素a含量在 $1.31 \text{ mg/m}^3 \sim 9.19 \text{ mg/m}^3$ 之间, 叶绿素a平均值为 5.32 mg/m^3 , 初级生产力在 $69.8 \text{ mgC/m}^2\cdot\text{d} \sim 436.3 \text{ mgC/m}^2\cdot\text{d}$, 平均 $265.78 \text{ mgC/m}^2\cdot\text{d}$ 。高值区主要分布近岸海域, 其含量变化主要受浮游植物迁移分布的影响。

表 6.5-18 叶绿素a监测结果

站位	叶绿素a	初级生产力
	mg/m^3	$(\text{mgC/m}^2\cdot\text{d})$
2	8.66	288.3
4	6.87	228.8
5	9.19	306.0
7	7.32	243.7
9	6.56	349.5
11	5.53	294.7
12	6.55	436.3
13	4.12	274.4
14	2.11	140.5
17	2.52	251.8
18	3.06	305.5
20	1.31	69.8



图6.5-8 秋季叶绿素含量分布点图

秋季叶绿素与春季分布规律基本一致, 即整体呈由沿岸向海洋环境逐步降低的规律。其中最高值为站位5, 最低值为站位18。秋季整体叶绿素含量高于春

季。

2) 浮游植物

①种类组成与分布

本次调查获得浮游植物99种，其中淡水种73种出现于2、4、5、7、9、11、12、13、14、17、18号站位，海水种26种出现于9、11、12、13、14、17、18、20号站位，由于本次监测时（2024年9月22日至24日）永定新河防潮闸处于开启状态，因此除站位20外均出现淡水种。淡水种包含蓝藻门13种，绿藻门28种，黄藻门1种，硅藻门16种，裸藻门13种，甲藻门2种；优势种是硅藻门中的梅尼小环藻（*Cyclotella meneghiniana*）和蓝藻门中的钝顶螺旋藻（*Arthrospira platensis*）、颤藻（*Oscillatoria sp.*）、惠氏微囊藻（*Microcystis wesenbergii*）和美丽隐球藻（*Aphanocapsa pulchra*）；在细胞数量组成中，蓝藻约占浮游植物细胞总数的94.4%。海水种包含硅藻门22种，甲藻门4种；优势种是硅藻门中的尖刺伪菱形藻（*Pseudo-nitzschia pungens*）和旋链角毛藻（*Chaetoceros curvisetus*），窄面角毛藻（*Chaetoceros paradoxus*）、劳氏角毛藻（*Chaetoceros lorenzianus*）；在细胞数量组成中，硅藻约占浮游植物细胞总数的98.2%。通过上述分析可知，调查水域所出现的浮游植物，种类上硅藻占优势但细胞数量方面都蓝藻占优势。

调查区域出现的浮游植物名录见下表所示。

表 6.5-19 调查区域浮游植物名录

类别	中文名	拉丁文名
蓝藻门	隐球藻	<i>Aphanocapsa sp.</i>
蓝藻门	美丽隐球藻	<i>Aphanocapsa pulchra</i>
蓝藻门	平裂藻	<i>Merismopedia sp.</i>
蓝藻门	色球藻	<i>Chroococcus sp.</i>
蓝藻门	惠氏微囊藻	<i>Microcystis wesenbergii</i>
蓝藻门	颤藻	<i>Oscillatoria sp.</i>
蓝藻门	阿氏颤藻	<i>Oscillatoria agardhii</i>
蓝藻门	巨颤藻	<i>Oscillatoria princeps</i>
蓝藻门	伪鱼腥藻	<i>Pseudanabaena sp.</i>
蓝藻门	钝顶螺旋藻	<i>Arthrospira platensis</i>
蓝藻门	依沙束丝藻	<i>Aphanizomenon isatschenkoii</i>
蓝藻门	鱼腥藻	<i>Anabaena sp.</i>
蓝藻门	弯形尖头藻	<i>Raphidiopsis curvata</i>
绿藻门	椭圆卵囊藻	<i>Oocystis elliptica</i>
绿藻门	波古卵囊藻	<i>Oocystis borgei</i>
绿藻门	纤维藻	<i>Ankistrodesmus sp.</i>

绿藻门	三角四角藻	<i>Tetraedron trigonum</i>
绿藻门	三叶四角藻	<i>Tetraedron triangulare</i>
绿藻门	四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>
绿藻门	二尾栅藻	<i>Scenedesmus bicaudatus</i>
绿藻门	双对栅藻	<i>Scenedesmus bijuga</i>
绿藻门	弯曲栅藻	<i>Scenedesmus arcuatus</i>
绿藻门	二形栅藻	<i>Scenedesmus dimorphus</i>
绿藻门	爪哇栅藻	<i>Scenedesmus javoensis</i>
绿藻门	齿牙栅藻	<i>Scenedesmus denticulatus</i>
绿藻门	奥波莱栅藻	<i>Scenedesmus opoliensis</i>
绿藻门	四足十字藻	<i>Crucigenia tetrapedia</i>
绿藻门	四角十字藻	<i>Crucigenia lauterbornii</i>
绿藻门	华美十字藻	<i>Crucigenia lauterborni</i>
绿藻门	集星藻	<i>Actinastrum hantzschii</i>
绿藻门	二角盘星藻	<i>Pediastrum duplex</i>
绿藻门	单角盘星藻	<i>Pediastrum simplex</i>
绿藻门	单角盘星藻具孔变种	<i>Pediastrum simplex var. duodenarium</i>
绿藻门	整齐微星藻	<i>Pediastrum integrum</i>
绿藻门	环丝藻	<i>Ulothrix zonata</i>
绿藻门	拟菱弓形藻	<i>Schroederia nitzschioides</i>
绿藻门	硬弓形藻	<i>Schroederia robusta</i>
绿藻门	圆丝藻	<i>Planctonema lauterbornii</i>
绿藻门	实球藻	<i>Pandorina morum</i>
绿藻门	纺锤藻	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>
绿藻门	纤维新月藻	<i>Closterium gracile</i>
黄藻门	小型黄管藻	<i>Ophiocytium parvulum</i>
硅藻门	博尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>
硅藻门	颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>
硅藻门	螺旋颗粒直链藻	<i>Melosira granulata var. angustissima f. spiralis</i>
硅藻门	颗粒直链藻最早变种	<i>Melosira granulata var. angustissima</i>
硅藻门	扎卡四棘藻	<i>Atheya zachvatzi</i>
硅藻门	尖针杆藻	<i>Synedra acis</i>
硅藻门	肘状针杆藻	<i>Synedra ulna</i>
硅藻门	脆杆藻	<i>Fragilaria sp.</i>
硅藻门	匙形短链藻	<i>Eunotia pectinella</i>
硅藻门	简单棒形藻	<i>Nitzschia simplex</i>
硅藻门	细布纹藻	<i>Gyrodinium aureolum</i>
硅藻门	线形菱形藻	<i>Nitzschia linearis</i>
硅藻门	两栖菱形藻	<i>Nitzschia amphibia</i>
硅藻门	草鞋形波线藻	<i>Cymatopleura solea</i>
硅藻门	椭圆波线藻	<i>Cymatopleura elliptica</i>
硅藻门	细长列海链藻	<i>Thalassiosira leptopus</i>
硅藻门	诺氏海链藻	<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>
硅藻门	虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
硅藻门	威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus willei</i>
硅藻门	琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>

硅藻门	蛇目圆筛藻	<i>Coscinodiscus argus</i>
硅藻门	窄面角毛藻	<i>Chaetoceros paradoxus</i>
硅藻门	密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>
硅藻门	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
硅藻门	圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros leres</i>
硅藻门	罗氏角毛藻	<i>Chaetoceros lauderii</i>
硅藻门	柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>
硅藻门	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
硅藻门	薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>
硅藻门	柔弱几内亚藻	<i>Guinardia delicatula</i>
硅藻门	斯氏几内亚藻	<i>Guinardia striata</i>
硅藻门	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>
硅藻门	塔形冠盖藻	<i>Stephanopyxis turris</i>
硅藻门	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
硅藻门	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
硅藻门	伏氏海线藻	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>
硅藻门	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
硅藻门	粗壮双菱藻	<i>Surirella robusta</i>
裸藻门	尖尾裸藻	<i>Euglena oxyuris</i>
裸藻门	梭形裸藻	<i>Euglena acus</i>
裸藻门	静裸藻	<i>Euglena deses</i>
裸藻门	血红裸藻	<i>Euglena sanguinea</i>
裸藻门	波形扁裸藻	<i>Phacus undulatus</i>
裸藻门	旋形扁裸藻	<i>Phacus helicoides</i>
裸藻门	长尾扁裸藻	<i>Phacus longicauda</i>
裸藻门	梨形扁裸藻	<i>Phacus pyrum</i>
裸藻门	桃形扁裸藻	<i>Phacus stokesii</i>
裸藻门	钩状扁裸藻	<i>Phacus hamatus</i>
裸藻门	剑尾陀螺藻	<i>Strombomonas ensifera</i>
裸藻门	河生陀螺藻	<i>Strombomonas fluviatilis</i>
裸藻门	细粒囊裸藻	<i>Trachelomonas granulosa</i>
甲藻门	微小多甲藻	<i>Peridinium pusillum</i>
甲藻门	薄甲藻	<i>Glenodinium pulvisculus</i>
甲藻门	梭角藻	<i>Ceratium fissus</i>
甲藻门	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>
甲藻门	叉状三趾藻	<i>Tripos furca</i>
甲藻门	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>



图 6.5-9 秋季浮游植（淡水）物密度分布点图

秋季淡水浮游植物密度与春季分布规律基本一致，即淡水浮游植物密度整体差异不大，相对均匀。最低值为站位 7 ($11.88 \times 10^6 \text{ cells/L}$)，最高位为站位 5 ($38.55 \times 10^6 \text{ cells/L}$)，但秋季淡水浮游动物密度高于春季。



图 6.5-10 浮游植（海水）物密度分布点图

秋季海水浮游植物密度与春季分布规律基本一致，即海水浮游植物密度整体呈由河流端至海洋端逐步降低的规律。最低值为站位 17，最高位为站位 11。秋季海水浮游植物密度高于春季约 2 个数量级，秋季各占差距更大而春季相对均匀。

②现存量

调查淡水区域浮游植物数量变动于 $(11.88\sim38.55)\times10^6\text{cells/L}$ ，平均为 $22.52\times10^6\text{cells/L}$ ；调查海水区域浮游植物数量变动于 $(2.38\sim499.16)\times10^6\text{cells/m}^3$ ，平均为 $95.93\times10^6\text{cells/m}^3$ 。浮游植物的种数和数量见下表所示。

表 6.5-20 浮游植物的种数和数量

站位	种数	数量
淡水区域（永定新河防潮闸上游）		$\times10^6\text{cells/L}$
2	14	20.96
4	14	18.71
5	18	38.55
7	17	11.88
海水区域（永定新河防潮闸下游）		$\times10^6\text{cells/m}^3$
9	14	63.68
11	11	499.16
12	11	148.37
13	11	27.06
14	15	19.90
17	11	2.38

18	9	3.39
20	10	3.48

③群落特征

调查区域浮游植物样品群落特征参数值分析统计结果见表6.5-17。

浮游植物的香农-韦弗 (Shannon) 生物多样性指数的变化范围为1.42~2.91, 平均为2.20, 根据《近岸区域环境监测技术规范》(HJ 442-2020) 中提供的生物多样性指数评价标准, 各站位浮游植物多样性得分为51, 具体计算值见下表所示。

表 6.5-21 浮游植物多样性计算表

一级指标	二级指标	实测值	二级权重	分级	等级分值上限	等级分值下限	指标值上限	指标值下限	二级指标赋分	二级 MBI	Σ 二级 MBI
浮游植物	总物种数	56	1/3	III	75	50	105	54	50.98	16.99	51
	平均单站物种数	16.8	1/3	IV	50	25	25	6	39.21	13.07	
	H'	2.2	1/3	III	75	50	2.5	1.8	64.29	21.43	

调查海域浮游植物多样性等级为高, 表明该海域浮游植物物种较丰富, 物种分布较均匀, 局部区域或部分生物群落的物种多样性高度丰富。

表 6.5-22 浮游植物群落特征参数统计表

站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
2	51	2.58	0.45	2.97	0.69
4	49	2.42	0.43	2.87	0.73
5	32	2.36	0.47	1.77	0.31
7	40	2.91	0.55	2.47	0.22
9	16	1.57	0.39	0.83	0.90
11	27	2.51	0.53	1.30	0.62
12	18	1.42	0.34	0.90	0.91
13	9	1.69	0.53	0.47	0.77
14	19	1.57	0.37	1.07	0.88
17	14	2.60	0.68	0.89	0.54
18	16	2.07	0.52	1.00	0.79
20	15	2.71	0.69	0.93	0.55
平均值	12.9	2.20	0.50	1.46	0.66

3) 浮游动物

①种类组成与分布

本次调查共计获得浮游动物79种。其中轮虫纲28种, 枝角类5种, 桡足类各17种, 原生动物17种, 浮游幼体10种, 毛颚动物, 介形类各1种; 优势种为浮游幼虫中的无节幼体 (Nauplius larva) 和轮虫纲中的颤动疣毛轮虫 (*Synchaeta tremula*)。具体见下表所示。

表 6.5-23 调查站位浮游动物名录

序号	类别	中文名	拉丁文名
1	原生动物	夜光虫	<i>Noctiluca scintillans</i>

2	原生动物	盘状表壳虫	<i>Arcella discoides</i>
3	原生动物	葫芦芦虫	<i>Cucurbitella mespiliformis</i>
4	原生动物	腐样砂壳虫	<i>Diffugia ruberspinifera</i>
5	原生动物	瓶砂壳虫	<i>Diffugia urceolata</i>
6	原生动物	安徽拟铃壳虫	<i>Tintinnopsis anhuiensis</i>
7	原生动物	江苏拟铃壳虫	<i>Tintinnopsis Jiangsuensis</i>
8	原生动物	淡水浦铃虫	<i>Leptotintinnus fluvialile</i>
9	原生动物	筒壳虫	<i>Tintinnidium sp.</i>
10	原生动物	急游虫	<i>Strombidium sp.</i>
11	原生动物	侠盛虫	<i>Strombidium sp.</i>
12	原生动物	刺胞虫	<i>Acanthocystis sp.</i>
13	原生动物	钟状网纹虫	<i>Favella campanula</i>
14	原生动物	诺氏麻铃虫	<i>Leptotintinnus nordquisti</i>
15	原生动物	假状拟铃虫	<i>Tintinnopsis radix</i>
16	原生动物	晏肯丁拟铃虫	<i>Tintinnopsis tocantinnensis</i>
17	原生动物	布氏拟铃虫	<i>Tintinnopsis butschlii</i>
18	轮虫	爱德里更狭甲轮虫	<i>Colurella adriatica</i>
19	轮虫	壶状臂尾轮虫	<i>Brachionus urceus</i>
20	轮虫	尊花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>
21	轮虫	裂足臂尾轮虫	<i>Brachionus diversicornis</i>
22	轮虫	角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis</i>
23	轮虫	潘达臂尾轮虫	<i>Brachionus budapestiensis</i>
24	轮虫	剪形臂尾轮虫	<i>Brachionus forficula</i>
25	轮虫	镰状臂尾轮虫	<i>Brachionus falcatus</i>
26	轮虫	尾突臂尾轮虫	<i>Brachionus caudatus</i>
27	轮虫	十指平甲轮虫	<i>Platysa militaris</i>
28	轮虫	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>
29	轮虫	曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>
30	轮虫	罗氏腔轮虫	<i>Lecane ludwigii</i>
31	轮虫	卜氏晶囊轮虫	<i>Asplanchna brightwelli</i>
32	轮虫	前节晶囊轮虫	<i>Asplanchna priodonta</i>
33	轮虫	等刺异尾轮虫	<i>Trichocerca stylata</i>
34	轮虫	纤巧异尾轮虫	<i>Trichocerca tenuior</i>
35	轮虫	圆筒异尾轮虫	<i>Trichocerca cylindrica</i>
36	轮虫	针颌多肢轮虫	<i>Polyarthra trigla</i>
37	轮虫	真颌多肢轮虫	<i>Polyarthra euryptera</i>
38	轮虫	颤动疣毛轮虫	<i>Synchaeta tremula</i>
39	轮虫	迈氏三肢轮虫	<i>Filinia maior</i>
40	轮虫	长三肢轮虫	<i>Filinia longiseta</i>
41	轮虫	脾状四肢轮虫	<i>Tetramastix opaliensis</i>
42	轮虫	盘螺轮虫	<i>Testudinella patina</i>
43	轮虫	独角聚花轮虫	<i>Conochilus unicornis</i>
44	轮虫	棒状水轮虫	<i>Epiphanes clavulatus</i>
45	轮虫	肥胖三角藻	<i>Evadne tergestina</i>
46	降角类	长肢秀体溞	<i>Diaphanosoma heuchenbergianum</i>

47	枝角类	长额象鼻溞	<i>Bosmina longirostris</i>
48	枝角类	颈沟基合溞	<i>Bosminopsis deitersi</i>
49	枝角类	角突网纹溞	<i>Ceriodaphnia cornuta</i>
50	枝角类	微型裸腹溞	<i>Moina micrura</i>
51	桡足类	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
52	桡足类	驼背隆哲水蚤	<i>Acrocalanus gibber</i>
53	桡足类	球状许水蚤	<i>Schmackeria forbesi</i>
54	桡足类	火腿许水蚤	<i>Schmackeria poplexia</i>
55	桡足类	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>
56	桡足类	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
57	桡足类	克氏纺锤水蚤	<i>Acartia clausi</i>
58	桡足类	长尾小剑水蚤	<i>Microcyclops longiramus</i>
59	桡足类	近邻剑水蚤	<i>Cyclops vicinus</i>
60	桡足类	透明温剑水蚤	<i>Thermocyclops hyalinus</i>
61	桡足类	台湾温剑水蚤	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>
62	桡足类	广布中剑水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>
63	桡足类	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
64	桡足类	短角长腹剑水蚤	<i>Oithona brevicornis</i>
65	桡足类	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
66	桡足类	平大眼水蚤	<i>Corycaeus dahl</i>
67	桡足类	小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
68	毛颚动物	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
69	浮游幼虫	桡足幼体	Copepodid larva
70	浮游幼虫	无节幼体	Nauplius larva
71	浮游幼虫	多毛类幼体	Polychaeta larva
72	浮游幼虫	腹足类幼体	Gastropoda larva
73	浮游幼虫	短尾类溞状幼虫	Zoea larva (Brachyura)
74	浮游幼虫	海胆纲长腕幼虫	Echinopluteus larva
75	浮游幼虫	双壳类幼体	Bivalvia larva
76	浮游幼虫	蝌蚪幼虫	Tadpole larva
77	浮游幼虫	面盘幼虫	Veliger larva
78	浮游幼虫	帽状幼虫	Pilidium larva
79	介形类	尖突海葵	<i>Cypridina acuminata</i>



图 6.5-11 秋季浮游动物（淡水）密度分布点图

秋季淡水浮游动物密度与春季分布规律基本一致，即淡水浮游植物密度整体差异不大，相对均匀。最低值为站位 2，最高位为站位 5。

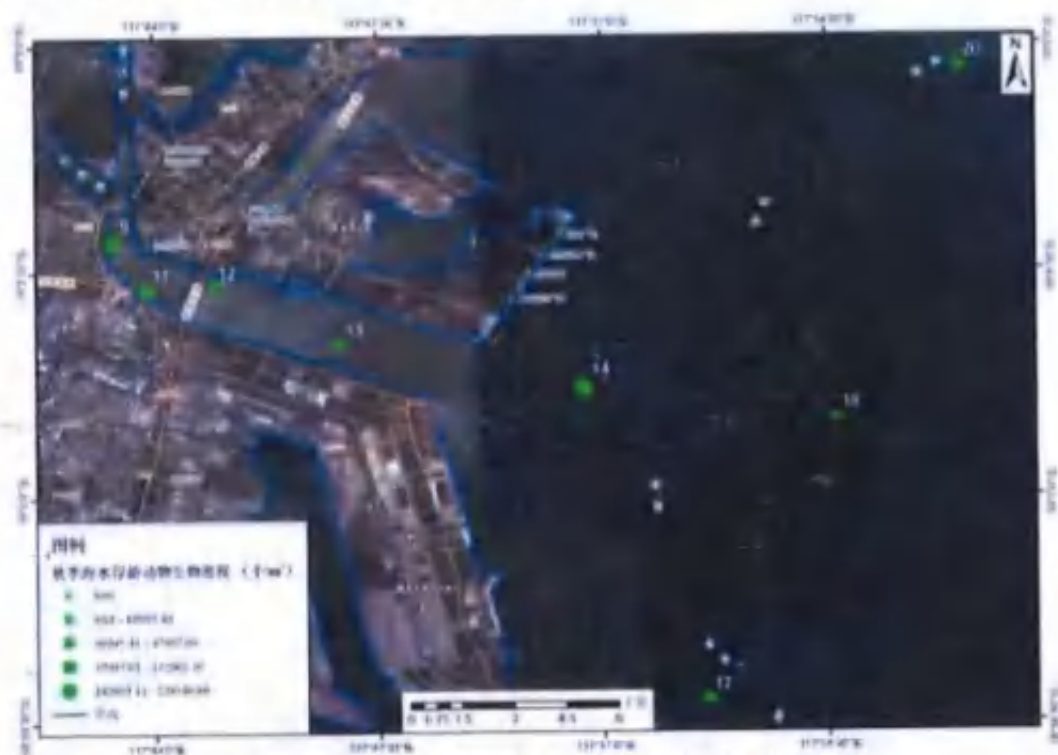


图 6.5-12 秋季浮游动物（海水）密度分布点图

秋季海水浮游动物密度整体呈由河流端至海洋端逐步降低的规律。最低值

为站位 18，最高位为站位 9。但秋季海水浮游动物密度高于春季。

②现存量

调查淡水区域浮游动物密度平均值为 271.83 个/L，变动范围在 (145.6~344.8) 个/L，生物量平均值 3.47 mg/L，变动范围在 (0.98~5.39) mg/L；调查海水区域浮游动物密度平均值为 90341.15 个/m³，变动范围在 (10995.4~206013.6) 个/m³，生物量平均值 1159.65 mg/m³，变动范围在 (176.92~2912.50) mg/m³。

浮游动物现存量及水平分布见下表所示。

表 6.5-24 浮游动物现存量及水平分布

站位	种数	数量	生物量
淡水区域 (永定新河防潮闸上游)		个/L	mg/L
2	16	145.6	0.98
4	25	312.8	4.36
5	21	344.8	3.15
7	24	284.1	5.39
海水区域 (永定新河防潮闸下游)		个/m ³	mg/m ³
9	33	228540.0	2912.50
11	27	142003.1	2075.00
12	29	26493.1	872.09
13	21	32530.3	723.68
14	14	206013.6	1871.43
17	13	47907.0	190.00
18	23	10995.4	176.92
20	33	28246.7	455.56

④浮游动物群落特征

调查区域浮游动物样品各群落特征参数分析统计结果见表 6.5-20。

调查区域浮游动物的香农-韦弗 (Shannon) 生物多样性指数变化范围为 0.54~3.66，平均为 2.58。根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》(HY/T 215-2017)，浮游动物多样性得分为 76，具体计算值见下表所示。

表 6.5-25 浮游动物多样性计算表

一级指标	二级指标	实测值	二级权重	分级	等级分值上限	等级分值下限	指标值上限	指标值下限	二级指标得分	二级 MBI	Σ二级 MBI
浮游动物	总物种数	79	1/6	II	100	75	192	68	77.22	12.87	76
	平均单站物种数	24.1	1/6	III	75	50	32	14	64.03	10.67	
	丰度 (个/m ³)	90341.15	1/6	I	/	100	/	1380	100.00	16.67	
	生物量 (mg/m ³)	1159.65	1/6	II	100	75	1900	230	88.92	14.82	

d	2.14	1/6	III	75	50	3.5	2	52.33	8.72
H'	2.24	1/6	II	100	75	4	2.4	72.50	12.08

调查海域浮游动物生物多样性等级为中，该海域浮游动物物种较丰富，物种分布较均匀，局部区域或部分生物群落的物种多样性高度丰富，局部地区生态系统高度丰富。

表 6.5-26 浮游动物群落特征参数统计表

站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
2	16	2.98	0.75	3.01	0.52
4	25	3.36	0.72	4.18	0.46
5	21	3.28	0.75	3.42	0.48
7	24	3.36	0.73	4.07	0.44
9	33	3.66	0.73	2.59	0.42
11	27	3.63	0.76	2.19	0.40
12	29	3.12	0.64	2.75	0.56
13	21	1.86	0.42	1.92	0.79
14	14	1.18	0.31	1.06	0.90
17	13	0.54	0.15	1.11	0.94
18	23	1.61	0.36	2.36	0.82
20	33	2.32	0.46	3.12	0.70
平均值	23.3	2.58	0.57	2.65	0.62

4) 底栖生物

①底栖生物的种类组成和密度

本次调查共采集到4个门类18种底栖动物，其中多毛类7种，占总种数的38.9%；软体类8种，占总种数的44.4%；甲壳类2种，占总种数的11.1%；鱼类1种，占总种类数的5.6%。其中站位2、4、5、7、9、11均未获取底栖生物，这可能与本次监测时永定新河防潮闸处于开启状态，径流量较大有关。具体见下表所示。

表 6.5-27 调查站位底栖生物名录表

序号	种类	种名	拉丁文名
1	多毛类	维稚虫	<i>Aonides oxycephala</i>
2	多毛类	寡节甘吻沙蚕	<i>Glycinde gurjanovae</i>
3	多毛类	含瓣拟刺虫	<i>Linopherus ambigua</i>
4	多毛类	异足索沙蚕	<i>Lumbrineris heteropoda</i>
5	多毛类	日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i>
6	多毛类	缨鳃虫科一种	<i>Sabellidae sp.</i>
7	多毛类	花沟沟毛虫	<i>Sigambra hanaokai</i>
8	头足类	扁玉螺	<i>Glossaulax reiniana</i>
9	头足类	秀丽织纹螺	<i>Nassarius festivus</i>
10	头足类	红带织纹螺	<i>Nassarius succinctus</i>
11	头足类	内肋蛤	<i>Endopleura lubrica</i>

12	头足类	凸壳肌蛤	<i>Musculus senhousei</i>
13	头足类	凸卵蛤	<i>Pelecypora corculum</i>
14	头足类	日本镜蛤	<i>Phacosoma japonica</i>
15	头足类	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
16	甲壳类	日本长尾虫	<i>Apseudes nipponicus</i>
17	甲壳类	日本拟背尾水虱	<i>Paranthura japonica</i>
18	鱼类	红狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus rubicundus</i>

调查区域底栖生物密度变化范围在0~700.1个/m²，总平均密度为90.32个/m²。

其中在底栖动物的密度构成中，头足类最高，其次是多毛类。

②底栖生物的生物量

调查海区底栖生物生物量变化范围在0~47.66 g/m²，总平均生物量为7.96 g/m²。其中在底栖动物的生物量构成中，头足类最高，其次是鱼类。

站位2、4、5、7、9、11在秋季均未获取底栖生物。可能因为监测时（2024年8月22日至24日）永定新河防潮闸处于开启状态，径流量较大，河道内底泥冲刷剧烈，不利于底栖生物生存。

表 6.5-28 调查区域底栖生物密度及组成

站位	种数	数量 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
2	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
7	0	0	0
9	0	0	0
11	0	0	0
12	1	16.7	16.83
13	6	133.5	20.32
14	2	33.4	0.34
17	3	66.7	0.49
18	6	133.4	47.66
20	6	700.1	9.91
平均值	4	180.63	95.55

注：上表中平均值不含2、4、5、7、9、11站位结果。

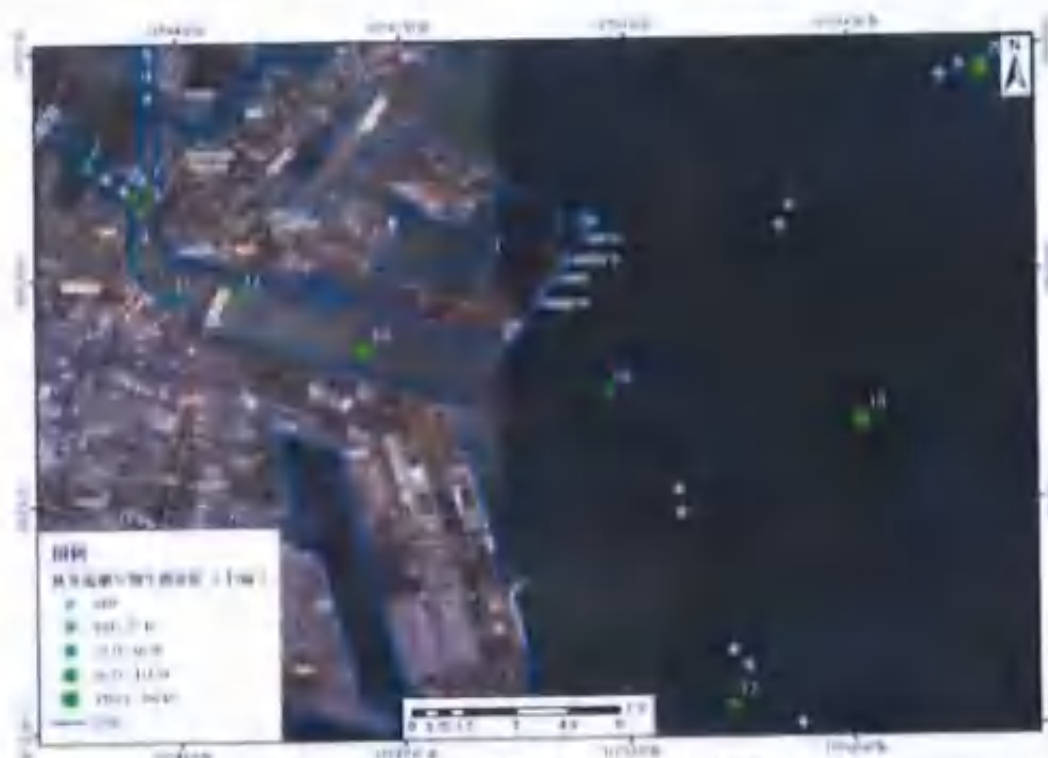


图 6.5-13 秋季底栖生物密度分布点图

秋季底栖生物密度分布不均匀，最大值为站位 20。其中河流端站位 2、4、5、7 以及航道上游站位 9、11 未采集到底栖生物，这可能是防潮闸放水，流速增大致使附近栖息的底栖生物逃离的原因。

③底栖生物的现存量及优势种

调查区域底栖生物各测站现存量分布不均匀，永定新河防潮闸上游站位 2、4、5、7 及相近站位 9、11 均未获取底栖生物。优势种为凸壳肌蛤 (*Musculus senhousi*)。

④底栖生物的群落特征

从调查海区底栖生物样品各参数值分析统计结果来看，本次调查大多数站位底栖生物的丰度值和多样性指数均较低。调查区域底栖生物的生物多样性指数的变化范围为 0-2.50，均值为 1.39，根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》(HY/T215-2017)，底栖生物多样性得分为 36，具体计算值见下表所示。

表 6.5-29 底栖生物多样性计算表

一级指标	二级指标	实测值	二级权重	分级	等级分上限	等级分下限	指标值上限	指标值下限	二级指标赋分	二级 MBI	Σ二级 MBI
底栖生物	总物种数	18	1/6	V	25	0	22	0	20.45	3.41	38
	平均单站物种数	3	1/6	IV	50	25	11	2	27.78	4.63	

栖息密度 (个/m ²)	135.475	1/6	III	75	50	374	90	54.00	9.00
生物量 (g/m ²)	11.94175	1/6	III	75	50	46	6	53.71	8.95
d	0.41	1/6	V	25	0	1.4	0	7.32	1.22
H'	1.39	1/6	III	75	50	1.6	1.1	64.50	10.75

调查海域底栖生物生物多样性等级为一般,表明该海域底栖生物物种较少,物种分布较不均匀。局部区域或个别生物群落的物种多样性较高,但生物多样性总体水平一般。

表 6.5-30 调查区域底栖生物群落特征参数统计表

站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
2	0	-	-	-	-
4	0	-	-	-	-
5	0	-	-	-	-
7	0	-	-	-	-
9	0	-	-	-	-
11	0	-	-	-	-
12	1	0.00	-	0.00	1.00
13	6	2.41	0.93	0.71	0.50
14	2	1.00	1.00	0.20	1.00
17	3	1.50	0.95	0.33	0.75
18	6	2.50	0.97	0.71	0.50
20	6	0.91	0.35	0.53	0.90
平均值	2	1.39	0.84	0.41	0.78

5) 潮间带底栖生物

① 种类组成与分布

本次调查3个潮间带站位,采集到3个门类7种潮间带底栖生物,具体见表3-3-12。调查区域潮间带底栖生物种数较少。

调查区域潮间带底栖生物密度变化范围在83.34~216.67个/m²,总平均密度为133.34个/m²。其中潮间带底栖动物的密度构成中,甲壳类和多毛类最高。

表 6.5-31 调查区域潮间带底栖生物名录

序号	种类	名称	拉丁文名
1	多毛类	霍甫水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
2	昆虫类	分齿异腹蜉蚊	<i>Einfeldia dissidens</i>
3	昆虫类	漆水雕翅扁蚊	<i>Glyptotendipes tokunagai</i>
4	昆虫类	直突摇蚊	<i>Orthocladius sp.</i>
5	昆虫类	红裸须摇蚊	<i>Procladius kamusi</i>
6	甲壳类	米虾	<i>Caridina sp.</i>
7	甲壳类	锯齿长臂虾	<i>Palaemon serrifer</i>

表 6.5-32 调查区域潮间带底栖生物密度及组成(ind./m²)

站位	种数	数量(个/m ²)	生物量(g/m ²)
C1	4	83.34	0.07
C2	4	216.67	18.04
C3	3	100.01	0.07
平均值	3.7	133.34	6.06



图 6.5-14 秋季潮间带生物密度分布点图

秋季潮间带生物密度分布略有差异，但差距不大，最高值为断面 C2 (216.67 个/m²)，最低值为断面 C1 (83.34 个/m²)。

②潮间带底栖生物的生物量

调查区域潮间带底栖生物生物量变化范围在 0.07~18.04 g/m²，总平均生物量为 6.06 g/m²。其中潮间带底栖动物的生物量构成中，甲壳类最高。

③潮间带底栖生物的现存量

调查区域潮间带底栖生物各测站现存量分布较不均匀。优势种为多毛类的霍甫水丝蚓 (*Limnodrilus hoffmeisteri*)。

④潮间带底栖生物的群落特征

从调查海区潮间带底栖生物样品各参数值分析统计结果来看，本次调查潮间带底栖生物的丰度值和多样性指数均较低。调查区域潮间带底栖生物的生物多样性指数的变化范围为 1.25~1.92，均值为 1.64，根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》(HY/T215-2017)，潮间带生物多样性得分为 24，具体计算值见下表所示。

表 6.5-33 潮间带底栖生物多样性计算表

一级指标	二级指标	实测值	二级权重	分级	等级分值	等级分值	指标值上	指标值下	二级指标	二级 MBI	Σ二级 MBI

					上限	下限	限	限	赋分		
潮间带生物	总物种数	7	I/6	V	25	0	27	0	6.48	1.08	34
	平均断面面物种数	3.7	I/6	V	25	0	6	0	15.42	2.57	
	密度 ($\times 10^3$ 个/ m^2)	1.33	I/6	IV	50	25	4	0.7	29.77	4.96	
	生物量 (g/m^2)	6.06	I/6	V	25	0	24	0	6.31	1.05	
	d'	0.56	I/6	IV	50	25	2	1	14.00	2.33	
	H'	1.64	I/6	III	75	50	1.8	1.1	19.29	3.21	

调查海域潮间带生物多样性等级为一般，表明该海域潮间带底栖生物物种较少。物种分布较不均匀，局部区域或个别生物群落的物种多样性较高，总体水平一般。

表 6.5-34 调查区域潮间带底栖生物群落特征参数统计表

站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
C1	4	1.92	0.96	0.68	0.60
C2	4	1.74	0.87	0.56	0.77
C3	3	1.25	0.79	0.43	0.83
平均值	3.7	1.64	0.87	0.56	0.73

综上，根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T215-2017），该海域春季海洋生物多样性综合指数为47，海洋生物多样等级为“一般”。

6.5.2 生物质量现状调查与评价

（一）春季调查

生物质量现状调查引用青岛国茂环境检测有限公司于2024年3月以及天津中环天元环境检测技术服务有限公司于2024年4月在工程附近海域开展的调查资料。

（1）监测站位

2024年3月调查站位见前文表6.3-1及图6.3-1所示监测点位。2024年4月调查站位见下表所示。

表 6.5-35 2024 年 4 月监测站位及监测项目

站位	经度	纬度	调查参数
BY1	117°48'50.10"	39°7'51.60"	生物质量
BY2	117°49'58.68"	39°6'57.96"	
BY3	117°50'44.06"	39°9'59.58"	
BY4	117°51'26.70"	39°8'55.23"	
BY5	117°52'27.42"	39°7'35.58"	
BY6	117°51'37.06"	39°10'23.45"	
BY7	117°53'16.02"	39°10'7.86"	
BY8	117°54'15.36"	39°8'12.72"	
BY9	117°55'35.64 "	39° 10'51.84 "	
BY10	117°55'48.70 "	39°9'34.89 "	



图 6.5-15 2024 年 4 月监测站位分布图

(2) 监测项目

海洋生物质量调查主要调查贝类、鱼类、虾类、头足类等，以区域范围内底拖网获取为主。

检测项目主要为重金属（Cu、Pb、Cd、Zn、Hg、As、Cr）及石油烃含量。

(3) 评价标准

采用单因子标准指数法，具体评价方法与水质现状评价相同。

由于目前国家仅颁布了贝类生物评价国家标准，而无其它生物种类的国家级评价标准，因此贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB 18421-2001）的规定。甲壳类、鱼类体、除双壳类外的软体类内污染物质含量评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录C，见下表所示。

表 6.5-28 《海洋生物质量》（GB 18421-2001）生物体内污染物评价标准(鲜重)

mg/kg	总汞≤ mg/kg	镉≤ mg/kg	铅≤ mg/kg	铬≤ mg/kg	砷≤ mg/kg	铜≤ mg/kg	锌≤ mg/kg	石油烃≤ mg/kg
一类	0.05	0.2	0.1	0.5	1	10	20	15

二类	0.1	2	2	2	5	25	50	50
三类	0.3	5	6	6	8	50	100	80

表 6.5-36 其他海洋生物质量参考值（鲜重） 单位：mg/kg

海洋贝类生物质量标准值（鲜重）	类别	重金属质量分数（mg/kg）							
		铜	铅	锌	铬	砷	镉	汞	石油烃
	一类	10	0.1	20	0.5	1.0	0.2	0.05	15
	二类	25	2.0	50	2.0	5.0	2.0	0.1	50
	三类	50(牡蛎100)	6.0	100(牡蛎500)	6.0	8.0	5.0	0.3	80

（4）评价方法

采用单因子污染指数法，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：Pi—污染物i的污染指数；Ci—污染物i的实测值；Si—污染物i的质量标准值。

（5）监测结果

1) 2024年3月

生物质量样品来自于渔业资源样品，共测定了鱼类样品3种5个，甲壳类样品1种3个。

铜：测值范围为0.86~8.32 mg/kg之间，平均值为3.67mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为7.57mg/kg、1.32mg/kg，各大类样品均值呈鱼类<甲壳类的趋势。

锌：测值范围为5.4~18.2 mg/kg之间，平均值为110.275mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为16.03mg/kg、6.82mg/kg，各大类样品均值呈鱼类<甲壳类的趋势。

铅：测值范围为0.08~0.18 mg/kg之间，平均值为0.13mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为0.097mg/kg、0.168mg/kg，各大类样品均值无明显差异。

镉：测值范围为0.032~0.085 mg/kg之间，平均值为0.056mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为0.081mg/kg、0.041mg/kg，各大类样品均值呈鱼类<甲壳类的趋势。

汞：测值范围为0.006~0.017 mg/kg之间，平均值为0.011mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为0.007mg/kg、0.013mg/kg，各大类样品均值呈甲壳类<鱼类的趋势。

砷：测值范围为0.11~0.22 mg/kg之间，平均值为0.153mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为0.123mg/kg、0.17mg/kg，各大类样品均值呈甲壳类<鱼类的趋势。

石油烃残留量：调查区域生物体石油烃残留量介于0.74~2.12mg/kg，平均为1.18mg/kg（表3-4-3）。其中，甲壳类样品石油烃残留量介于0.74~0.86mg/kg，平均为0.81mg/kg，最高值出现在A2号站；鱼类样品石油烃残留量介于1.11~2.12mg/kg，平均为1.404mg/kg，最高值出现在A2号站。

表 6.5-37 2024年3月生物体监测数据表（鲜重）

站号	生物类别	生物种类	检测项目（鲜重，mg/kg）						
			铜	铅	镉	锌	砷	汞	石油类
2	鱼类	翘嘴鲈	0.86	0.12	0.032	7.3	0.22	0.016	1.28
		鲫	1.03	0.15	0.039	5.4	0.18	0.014	1.23
		鳊	2.24	0.16	0.047	6.8	0.14	0.011	2.12
	甲壳类	日本沼虾	8.32	0.08	0.076	15.6	0.11	0.008	0.86
4	鱼类	鳊	0.95	0.17	0.046	6.3	0.16	0.012	1.11
	甲壳类	日本沼虾	6.84	0.11	0.085	14.3	0.12	0.006	0.74
5	鱼类	鲫	1.56	0.18	0.041	8.4	0.15	0.012	1.28
7	甲壳类	日本沼虾	7.56	0.1	0.081	18.2	0.14	0.007	0.82

2) 2024年4月

表 6.5-38 2024年4月生物体监测数据表（鲜重）

站位	生物类别	生物种类	检测项目（鲜重，mg/kg）						
			总汞	铜	铅	镉	锌	铬	砷
BY1	贝类 （双壳）	青蛤	0.007	2.2	0.09	0.113	15.6	0.13	0.2
BY2			0.007	2.2	0.10	0.101	15.9	0.18	0.3
BY3			0.005	2.1	0.07	0.108	16.7	0.13	0.3
BY4			0.006	2.4	0.09	0.125	14.8	0.11	0.2
BY5			0.006	2.3	0.08	0.109	15.2	0.12	0.2
BY6			0.005	2.1	0.09	0.101	12.9	0.10	0.2
BY7			0.007	2.0	0.08	0.104	14.8	0.10	0.3
BY8			0.007	2.3	0.10	0.110	14.6	0.12	0.3
BY9			0.006	2.2	0.10	0.114	15.4	0.17	0.3
BY10			0.006	2.2	0.13	0.110	14.4	0.09	0.3
BY11			0.006	2.3	0.11	0.111	15.1	0.09	0.2
BY12			0.006	2.2	0.09	0.102	15.6	0.15	0.3

(6) 生物质量评价

调查站位内海洋生物体内各检测参数单因子评价标准指数统计结果见表6.5-32。评价结果显示，2024年3月份调查所采集到的生物体中甲壳类、鱼类的生物体中铜、铅、镉、锌、砷、汞、石油烃按符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录C 评价结果见表6.5-32。2024年4月份调查所采集到的生物体贝类（双壳）的汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油烃含量按《海洋生物质量》（GB18421-2001）评价结果见表6.5-33。

表 6.5-39 2024年3月生物体评价结果表

站号	生物类别	生物种类	按《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》 (HJ1409-2025) 附录C评价						
			铜	铅	镉	锌	砷	汞	石油烃
2	鱼类	鳃嘴鲈	0.04	0.06	0.05	0.18	0.22	0.05	0.06
		鲷	0.05	0.08	0.07	0.14	0.18	0.05	0.06
		鲷	0.11	0.08	0.08	0.17	0.14	0.04	0.11
	甲壳类	日本沼虾	0.08	0.04	0.04	0.10	0.11	0.04	0.04
4	鱼类	鲷	0.05	0.09	0.08	0.16	0.16	0.04	0.06
	甲壳类	日本沼虾	0.07	0.06	0.04	0.10	0.12	0.03	0.04
5	鱼类	鲷	0.08	0.09	0.07	0.21	0.15	0.04	0.06
7	甲壳类	日本沼虾	0.08	0.05	0.04	0.12	0.14	0.04	0.04

表 6.5-40 2024年4月生物体贝类（双壳）评价结果表

站位	生物类别	生物种类	按《海洋生物质量》（GB18421-2001）一类标准									第二类标准
			总汞	铜	铅	镉	锌	铬	砷	石油烃	脂	
BY1	贝类 (双壳)	青蛤	0.14	0.22	0.9	0.57	0.78	0.26	0.2	0.33	0.05	
BY2			0.14	0.22	1	0.51	0.80	0.36	0.3	0.35	0.05	
BY3			0.1	0.21	0.7	0.54	0.84	0.26	0.3	0.31	0.04	
BY4			0.12	0.24	0.9	0.63	0.74	0.22	0.2	0.31	0.05	
BY5			0.12	0.23	0.8	0.55	0.76	0.24	0.2	0.27	0.04	
BY6			0.1	0.21	0.9	0.51	0.65	0.2	0.2	0.29	0.05	
BY7			0.14	0.20	0.8	0.52	0.74	0.2	0.3	0.31	0.04	
BY8			0.14	0.23	1	0.55	0.73	0.24	0.3	0.29	0.05	
BY9			0.12	0.22	1	0.57	0.77	0.34	0.3	0.31	0.05	
BY10			0.12	0.22	1.3	0.55	0.72	0.18	0.3	0.28	0.07	
BY11			0.12	0.23	1.1	0.56	0.76	0.18	0.2	0.30	0.06	
BY12			0.12	0.22	0.9	0.51	0.78	0.3	0.3	0.31	0.05	
超标率（100）			16.67									
最大超标倍数			1	1	0.3	1	1	1	1	1		

评价结果显示，2024年3月份调查所采集到的生物体中甲壳类、鱼类的生物体中铜、铅、镉、锌、砷、汞、石油烃满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录C中的相关要求。

2024年4月调查共在 12 个站位采集到贝类样品，按照第一类海洋生物质量标准进行评价，2 个调查站位的铅超出《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值要求，超标率为 16.67%，最大超标倍数为 0.31；按照第二类海洋生物质量标准进行评价，12 个站位贝类生物体内评价因子满足《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第二类标准值要求。

生物质量是指某区域内各类别生物，体内重金属、石油烃等含量，无法给出布点位图，且不同类别的物种对于某种物质的富集效率也不同，建议可按贝类、鱼类、甲壳类、软体动物（非双壳贝类）分类，根据其归一化后的评价指

数 ($C_{\text{生物}}/C_{\text{标准}}$) 表示其分布如下图所示。

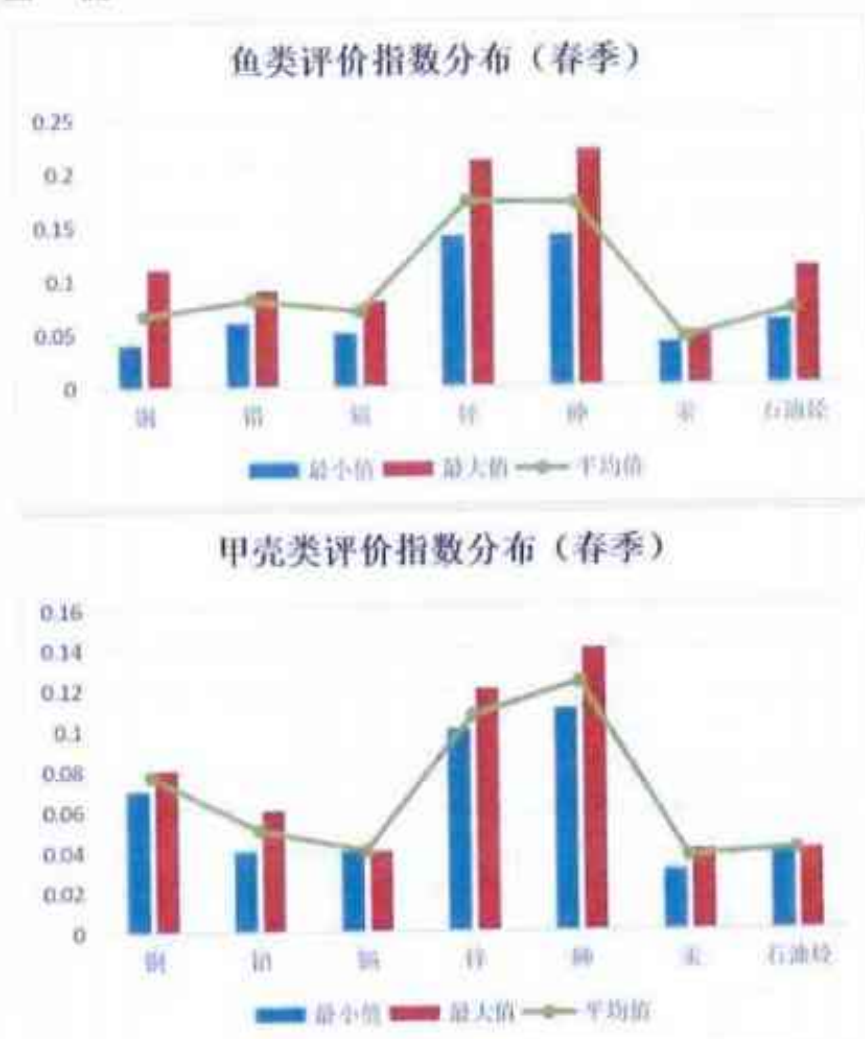


图 6.5-16 春季生物质量评价指数分布图

(二) 秋季调查

生物质量秋季现状调查引用青岛国茂环境检测有限公司于2024年9月在工程附近海域开展的调查资料。

(1) 监测站位

调查站位见前文表6.3-1及图6.3-1。

(2) 监测项目

同“6.5.2.生物质量现状调查与评价”春季监测项目。

(3) 评价标准

同“6.5.2.生物质量现状调查与评价”执行标准。

(4) 评价方法

同“6.5.2.生物质量现状调查与评价”评价方法。

(5) 监测结果

生物质量样品来自于渔业资源样品，共测定了鱼类样品3种5个，甲壳类样品1种3个。

铜：测值范围为0.91~7.88 mg/kg之间，平均值为3.51mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为7.44mg/kg、1.15mg/kg，各大类样品均值呈鱼类<甲壳类的趋势。

锌：测值范围为6~17.2 mg/kg之间，平均值为10.97mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为16.33mg/kg、7.76mg/kg，各大类样品均值呈鱼类<甲壳类的趋势。

铅：测值范围为0.08~0.16 mg/kg之间，平均值为0.12mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为0.093mg/kg、0.13mg/kg，各大类样品均值无明显差异。

镉：测值范围为0.029~0.077 mg/kg之间，平均值为0.053mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为0.071mg/kg、0.04mg/kg，各大类样品均值呈鱼类<甲壳类的趋势。

汞：测值范围为0.008~0.015 mg/kg之间，平均值为0.011mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为0.009mg/kg、0.012mg/kg，各大类样品均值呈甲壳类<鱼类的趋势。

砷：测值范围为0.11~0.22 mg/kg之间，平均值为0.155mg/kg。甲壳类、鱼类平均含量分别为0.13mg/kg、0.17mg/kg，各大类样品均值呈甲壳类<鱼类的趋势。

石油烃残留量：调查区域生物体石油烃残留量介于0.86~1.41mg/kg，平均为1.09mg/kg（表3-4-3）。其中，甲壳类样品石油烃残留量介于0.86~1.02mg/kg，平均为0.93mg/kg，最高值出现在A2号站；鱼类样品石油烃残留量介于0.92~1.41mg/kg，平均为1.18mg/kg，最高值出现在A7号站。

表 6.5-41 生物体监测数据表（鲜重）

站号	生物类别	生物种类	检测项目（鲜重，mg/kg）							
			铜	铅	镉	总铬	锌	砷	汞	石油烃
2	鱼类	翘嘴鲇	0.91	0.11	0.029	0.62	7.7	0.20	0.015	0.92
		鳊	1.23	0.13	0.032	0.69	6.0	0.22	0.011	1.02
	甲壳类	日本沼虾	7.88	0.10	0.068	0.51	17.2	0.13	0.010	1.02
4	鱼类	鳊	1.02	0.15	0.053	0.55	7.7	0.11	0.011	1.23
	甲壳类	日本沼虾	7.12	0.10	0.077	0.48	15.5	0.15	0.009	0.86
5	鱼类	鳊	1.66	0.16	0.048	0.60	9.1	0.13	0.011	1.32

7	鱼类	翘嘴鲌	0.94	0.11	0.037	0.72	8.3	0.19	0.013	1.41
	甲壳类	日本沼虾	7.32	0.08	0.076	0.51	16.3	0.11	0.008	0.91

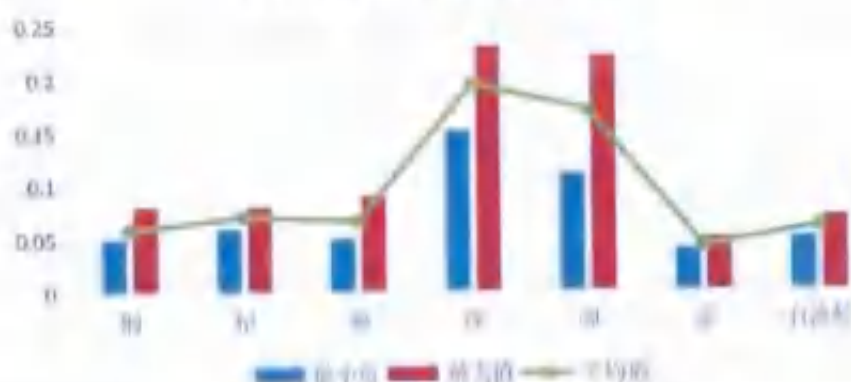
(5) 生物质量评价

海洋生物质量各检测参数单因子评价标准指数统计结果见表6.5-35。评价结果显示,调查所采集到的生物体中甲壳类、鱼类的汞、铜、铅、镉、锌、石油烃含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)附录C.1 其他海洋生物质量参考值(鲜重)中的质量标准。

表 6.5-42 生物体评价结果表

站号	生物类别	生物种类	铜	铅	镉	锌	砷	汞	石油烃
2	鱼类	翘嘴鲌	0.05	0.06	0.05	0.19	0.20	0.05	0.05
		鲫	0.06	0.07	0.05	0.15	0.22	0.04	0.05
	甲壳类	日本沼虾	0.08	0.05	0.03	0.11	0.13	0.05	0.05
4	鱼类	鲫	0.05	0.08	0.09	0.19	0.11	0.04	0.06
	甲壳类	日本沼虾	0.07	0.05	0.04	0.10	0.15	0.05	0.04
5	鱼类	鲫	0.08	0.08	0.08	0.23	0.13	0.04	0.07
7	鱼类	翘嘴鲌	0.05	0.06	0.06	0.21	0.19	0.04	0.07
	甲壳类	日本沼虾	0.07	0.04	0.04	0.11	0.11	0.04	0.05

鱼类评价指数分布(秋季)



甲壳类评价指数分布(秋季)

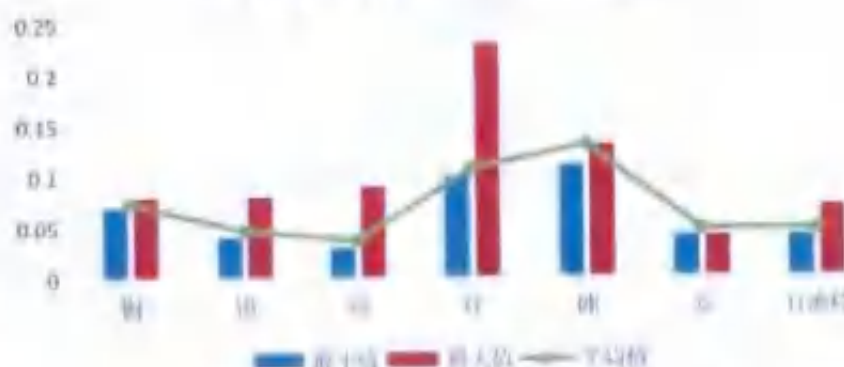


图 6.5-17 春季生物质量评价指数分布图

6.5.3. 渔业资源

(一) 春季调查

渔业资源春季现状调查引用青岛国茂环境检测有限公司于2024年3月以及天津中环天元环境检测技术服务有限公司于2024年4月在工程附近海域开展的调查资料。

(1) 监测站位

2024年3月调查站位见前文表6.3-1及图6.3-1，2024年4月调查站位见下表所示。

表 6.5-43 2024 年 4 月监测站位及监测项目

站位	经度	纬度	调查参数
BY1	117°48'50.10"	39°7'51.60"	渔业资源
BY2	117°49'58.68"	39°6'57.96"	
BY3	117°50'44.06"	39°9'59.58"	
BY4	117°51'26.70"	39°8'55.23"	
BY5	117°52'27.42"	39°7'35.58"	
BY6	117°51'37.06"	39°10'23.45"	
BY7	117°53'16.02"	39°10'7.86"	
BY8	117°54'15.36"	39°8'12.72"	
BY9	117°55'35.64 "	39° 10'51.84 "	
BY10	117°55'48.70 "	39°9'34.89 "	
BY11	117°56' 16.42 "	39° 8'36.21 "	
BY12	117°53'3.86 "	39° 8'39.39 "	



图 6.5-15 2024年4月监测站位分布图

(2) 监测项目

鱼卵仔稚鱼、海水游泳动物

(3) 调查方法

鱼卵仔稚鱼：用浅水 I 型浮游生物网从底至表垂直拖取定量样品，必要时在海水表层（0~3m）进行水平拖网进行定性采集，拖网时间10~15min，船速1~2kn。并用样品体积量5%的中性甲醛溶液固定。在显微镜下，鉴定样品中鱼卵、仔、稚鱼的种类组成和数量。

海水游泳动物：调查采用底层单拖作业大面定点调查方法，调查按照《海洋调查规范 海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）方法进行。拖网速度3节，曳网宽度8 m，拖网时间约60 min。通过拖网速度、有效作业时间和网口宽度等计算单位面积资源密度。

由于大型底拖网船无法进入永定新河防潮闸北部区域，因此2024年3月在站位1~8的游泳动物的调查工作参考《淡水渔业资源调查规范 河流》中规定的方法进行。对不可涉水河流采用刺网等网具对进行定性定量采集。干流调查范围为采样点上下0.5 km~1 km，根据采样点情况可租用采样船或渔船进行采集。

河宽不超过100 m的河道可以使用刺网在水流平缓的回水湾等区域进行采集。河宽超过100 m的河道，建议租用采样船或渔船，使用刺网等网具进行采集。此外，可以在岸边采用撒网、地笼等渔具进行补充采样。定量采集时应记录采样方法、采样河段长度和采样时长。

1) 2024年3月调查结果

①鱼卵和仔稚鱼

本次调查共获得鱼卵1种，仔鱼1种，未获得稚鱼。调查区域出现的鱼卵、仔稚鱼名录见表6.5-36，各站位鱼卵、仔稚鱼的分布详见表6.5-37、6.5-38。

调查区域鱼卵密度变化范围在 0 ind/m^3 – 1.25 ind/m^3 ，平均密度为 0.20 ind/m^3 ，调查区域仔鱼密度变化范围在 0 ind/m^3 – 2.17 ind/m^3 ，平均密度为 0.33 ind/m^3 。站位1–8由于永定新河防潮闸关闭，海水鱼类无法进入且淡水鱼类即使产卵，其卵亦为黏性卵而非漂浮性卵；其他站位多靠近航道，鱼卵不易大量聚集。

表 6.5-44 调查区域鱼卵和仔稚鱼名录

发育阶段	目	科	属	种名	拉丁文名
鱼卵	鲱形目	鲱科	鲱属	太平洋鲱	<i>Chupea pallasii</i>
仔鱼	鲈形目	虾虎鱼科	/	/	Gobiidae

表 6.5-45 调查区域鱼卵密度及组成 (ind./m^3)

站位	种数	数量 (ind./m^3)
2	0	0
4	0	0
5	0	0
7	0	0
9	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
17	1	1.25
18	0	0
20	1	1.11
平均值	0.17	0.20

表 6.5-46 调查区域仔鱼密度及组成 (ind./m^3)

站位	种数	数量 (ind./m^3)
2	0	0
4	0	0
5	0	0
7	0	0
9	0	0
11	0	0
12	1	2.17
13	0	0
14	0	0
17	1	0.63

18	0	0
20	1	1.11
平均值	0.25	0.33

②游泳动物

a. 种类组成及资源密度

本次调查淡水区域（站位2、4、5、7）共获得渔获物5种，定置刺网获取，网具长500m，放置12h。调查区域出现的渔获物名录见下表所示。其中，鱼类4种，占总种类数的80%；甲壳类1种，占20%。单位捕捞努力量渔获量变化范围在3.50尾/km/h~5.50尾/km/h和0.030 kg/km/h~0.592 kg/km/h，平均单位捕捞努力量渔获量为4.59尾/km/h和0.183 kg/km/h。其中其中鲢个体数量最多，但鲤鱼生物量最大；4站位获取的渔业资源个体数量最多，1站位获取的渔业资源生物量最大。

本次调查海水区域（站位9、11、12、13、14、17、18、20）共获得渔获物27种，用网具为单船底拖网，网口宽8m，囊网网目尺寸为20mm，每站拖网1小时，拖网速度3kn，扫海面积为0.044448 km²。调查区域出现的渔获物名录见表3-3-19。其中，鱼类14种，占总种类数的51.85%；甲壳类10种，占37.02%；头足类3种，占11.11%。渔获密度变化范围在697.44尾/km²~2092.33尾/km²，平均1290.84尾/km²；渔获重量变化范围在11.58 kg/km²~66.98 kg/km²，平均33.78 kg/km²。其中其中口虾蛄、隆线强蟹、矛尾虾虎鱼、蕉氏舌鳎个体数量最多，而石鲮、口虾蛄、矛尾虾虎鱼生物量最大；20站位获取的渔业资源个体数量和生物量均最多。

表 6.5-47 调查区域渔获物名录（淡水）

种类	中文名	拉丁文名
鱼类	翘嘴鲌	<i>Culter alburnus</i>
鱼类	鲢	<i>Carassius auratus</i>
鱼类	鳊	<i>Liza haematocheila</i>
鱼类	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>
甲壳类	日本沼虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>

表 6.5-48 调查区域游泳动物密度及组成（海水）

站位	种数	数量（尾/km ² ）	生物量（kg/m ² ）
9	7	697.44	11.58
11	11	944.93	29.13
12	10	989.93	17.47
13	15	1259.9	27.33
14	16	1327.39	37.02
17	20	1709.9	40.01

18	16	1304.9	40.71
20	21	2092.33	66.98
平均值	14.5	1290.84	33.78

表 6.5-49 渔获物各类群成体和幼体资源密度

类群	成体		幼体	
	重量密度kg/km ²	尾数密度ind/km ²	重量密度kg/km ²	尾数密度ind/km ²
鱼类	138.54	2628	31.87	1197
虾类	10.09	1218	2.17	1145
蟹类	17.10	1228	6.71	706
虾蛄类	30.75	1404	3.75	351
头足类	23.91	237	5.34	213

表 6.5-50 调查区域游泳动物密度及组成（河流）

站位	种数	数量（尾/km/h）	生物量（kg/km/h）
2	5	5.01	0.592
4	3	5.50	0.051
5	2	4.34	0.060
7	2	3.50	0.030
平均值	3	4.59	0.183

表 6.5-51 调查区域渔获物名录（海水区域）

种类	中文名	拉丁文名
头足类	短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>
头足类	长蛸	<i>Octopus variabilis</i>
头足类	火枪乌贼	<i>Loligo beka</i>
甲壳类	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
甲壳类	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
甲壳类	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
甲壳类	日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>
甲壳类	葛氏长臂虾	<i>Palaemon(Palaemon) gravieri</i>
甲壳类	脊尾白虾	<i>Palaemon carinicauda</i>
甲壳类	鲜明鼓虾	<i>Alpheus heterocarpus</i>
甲壳类	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
甲壳类	日本关公蟹	<i>Dorippe japonica</i>
甲壳类	寄居蟹	<i>Pagurus sp.</i>
鱼类	短吻细棘虾虎鱼	<i>Acentrogobius brevirostris</i>
鱼类	棘头梅童鱼	<i>Collichthys lucidus</i>
鱼类	矛尾虾虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>
鱼类	矛尾刺鲷虎鱼	<i>Acanthogobius hasta</i>
鱼类	红狼牙鲷虎鱼	<i>Odontobutyrus rubicundus</i>
鱼类	黄鲷	<i>Setipinna taty</i>
鱼类	赤鼻棱鲷	<i>Thrixa kammalensis</i>
鱼类	方氏云鲷	<i>Enedrias fangi</i>
鱼类	鲷	<i>Platycephalus indicus</i>
鱼类	鲷	<i>Liza haematocheila</i>
鱼类	长蛇鲷	<i>Saurida elongata</i>
鱼类	焦氏舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i>
鱼类	宽体舌鲷	<i>Cynoglossus robustus</i>
鱼类	石鲷	<i>Platichthys bicoloratus</i>

b、优势种

根据相对重要性指数 (IRI) 计算公式评价调查区域内鱼类的相对重要性指标 (IRI)，IRI 值大于 1000 的种类为优势种，IRI 值在 100-1000 之间的为重要种，IRI 值在 10-100 之间的为常见种，IRI 值在 1-10 之间的为一般种，IRI 值在 1 以下的为少见种。

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

式中 IRI 为相对重要性指数；N 为某物种数量占总数量的百分比 (%)；W 为某物种质量占总质量的百分比 (%)；F 为某物种出现率 (%)。

本次调查淡水区域的优势种共有 3 种，分别为日本沼虾、鲫、鲤，主要种类及百分比组成见下表所示。

表 6.5-52 2024 年 3 月淡水区域游泳动物主要种类组成

种类	种	W%	N%	F%	IRI	优势度
鱼类	翘嘴鲌	1.80	3.96	25	144	重要种
	鲫	17.28	34.24	100	5152	优势种
	鳊	1.85	3.68	50	277	重要种
	鲤	0.93	55.39	25	1408	优势种
节肢动物	日本沼虾	78.15	2.73	100	8088	优势种

本次海水区域调查的优势种鱼类共有 2 种，分别为矛尾虾虎鱼和焦氏舌鲷。优势种甲壳类共有 3 种，分别为口虾蛄、隆线强蟹、鲜明鼓虾，主要种类及百分比组成见下表所示。

表 6.5-53 2024 年 3 月海水区域游泳动物主要种类组成 (IRI > 1000)

种类	种	W%	N%	F%	IRI	优势度
软体动物	短蛸	1.09	2.35	25	86	常见种
软体动物	长蛸	0.87	7.99	38	332	重要种
软体动物	尖枪乌贼	2.40	0.49	63	180	重要种
甲壳类	三疣梭子蟹	1.31	0.74	38	77	常见种
甲壳类	隆线强蟹	15.03	6.86	75	1642	优势种
甲壳类	口虾蛄	16.99	12.77	100	2976	优势种
甲壳类	日本鲷	0.87	0.89	38	60	常见种
甲壳类	葛氏长臂虾	5.23	2.20	100	743	重要种
甲壳类	臂尾白虾	1.09	0.46	38	58	常见种
甲壳类	鲜明鼓虾	8.93	1.17	100	1010	优势种
甲壳类	日本鼓虾	7.63	0.71	100	834	重要种
甲壳类	日本关公蟹	1.09	0.21	50	65	常见种
甲壳类	寄居蟹	0.44	0.12	13	7	一般种
脊索动物	短吻粗棘虾虎鱼	1.31	1.86	63	198	重要种
脊索动物	鲛头梅童鱼	0.65	1.40	25	51	常见种
脊索动物	矛尾虾虎鱼	10.68	11.86	100	2253	优势种

脊索动物	矛尾刺鲅虎鱼	0.65	0.68	38	50	常见种
脊索动物	红唇牙鲷虎鱼	3.49	3.31	50	340	重要种
脊索动物	黄鲷	1.31	3.07	63	274	重要种
脊索动物	赤鼻棱鲷	0.65	0.13	38	29	常见种
脊索动物	方氏云鲷	1.31	0.31	50	81	常见种
脊索动物	鲷	1.74	6.86	50	430	重要种
脊索动物	鲷	2.18	8.86	50	552	重要种
脊索动物	长蛇鲷	0.65	2.76	25	85	常见种
脊索动物	黑氏舌鲷	10.02	8.46	75	1386	优势种
脊索动物	宽体舌鲷	0.44	0.34	13	10	一般种
脊索动物	石鲷	1.96	13.16	38	567	重要种

c. 生物多样性

调查区域游泳动物生物多样性指数平均为2.69，变化范围为0.52~3.80；群落结构稳定较好。

表 6.5-54 2024 年 3 月游泳动物群落多样性指数

区域	站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
淡水	2	5	1.60	0.69	1.72	0.87
	4	3	0.52	0.33	0.81	0.97
	5	2	0.62	0.62	0.47	1.00
	7	2	0.59	0.59	0.55	1.00
海水	9	7	2.37	0.84	0.64	0.61
	11	11	3.07	0.89	1.01	0.40
	12	10	2.90	0.87	0.90	0.45
	13	15	3.45	0.88	1.36	0.39
	14	16	3.52	0.88	1.45	0.41
	17	20	3.80	0.88	1.77	0.36
	18	16	3.60	0.90	1.45	0.38
	20	21	3.79	0.86	1.81	0.31
平均值		10.67	2.49	0.77	1.16	0.60

2) 2024年4月调查结果

(1) 鱼卵和仔稚鱼

2024 年 4 月共采集到 4 种鱼卵和仔稚鱼，其中鱼卵 2 种，分别为斑鲷和鲷；仔稚鱼各 2 种，分别为虾虎鱼科一种和鲷。

在调查海域共进行了 12 个站的垂直拖网调查。各站位鱼卵与仔稚鱼密度范围为 (2.35~57.19) ind/m³，调查海域鱼卵平均密度为 3.32 ind/m³，仔稚鱼平均密度为 13.03 ind/m³，其中 3 号站位密度最高，鱼卵和仔稚鱼密度为 57.19 ind/m³。

表 6.5-55 2024 年 4 月鱼卵、仔稚鱼各站生物密度组成

站位	中文名	拉丁名	发育阶段	密度 ind/m ³
BY1	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	12.3
	鲷	<i>Liza haematacheila</i>	仔稚鱼	3.08
BY2	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	2.53
BY3	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	41.0

	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	仔稚鱼	7.62
	斑鲆	<i>Konosirus punctatus</i>	鱼卵	5.71
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	鱼卵	2.86
BY4	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	2.65
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	仔稚鱼	1.77
BY5	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	5.26
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	仔稚鱼	1.05
BY6	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	5.26
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	仔稚鱼	3.51
BY7	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	18.9
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	仔稚鱼	5.66
	斑鲆	<i>Konosirus punctatus</i>	鱼卵	7.55
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	鱼卵	1.89
BY8	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	2.35
BY9	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	14.3
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	仔稚鱼	2.52
	斑鲆	<i>Konosirus punctatus</i>	鱼卵	2.52
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	鱼卵	6.72
BY10	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	9.52
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	仔稚鱼	3.81
	斑鲆	<i>Konosirus punctatus</i>	鱼卵	4.76
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	鱼卵	6.67
BY11	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	4.49
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	鱼卵	1.12
BY12	虾虎鱼科一种	Gobiidae	仔稚鱼	7.02
	鲃	<i>Liza haematocheila</i>	仔稚鱼	1.75

②游泳动物

a、种类组成及资源密度

2024年4月调查海域12个站位的底拖网调查取样中,共获渔业资源生物30种,其中鱼类14种,占总种数的52%;虾类7种,占游泳动物总种数20%;蟹类7种,占游泳动物总种数20%;头足类2种,占总种数的8%。各站位渔业资源种类及数量见表6.5-56。调查海域渔业生物的资源结构以鱼类为主,头足类种类所占比例较少。

表 6.5-56 各站位渔业资源种类及数量一览表

站位	各站位总种数	门类	各门类种类数
BY1	12	鱼类	6
		虾类	4
		蟹类	1

		头足类	1
BY2	18	鱼类	9
		虾类	5
		蟹类	3
		头足类	1
BY3	16	鱼类	8
		虾类	4
		蟹类	4
		头足类	0
BY4	14	鱼类	6
		虾类	5
		蟹类	2
		头足类	1
BY5	14	鱼类	7
		虾类	4
		蟹类	1
		头足类	2
BY6	15	鱼类	7
		虾类	5
		蟹类	2
		头足类	1
BY7	19	鱼类	10
		虾类	6
		蟹类	2
		头足类	1
BY8	19	鱼类	10
		虾类	5
		蟹类	3
		头足类	1
BY9	15	鱼类	8
		虾类	3
		蟹类	3
		头足类	1
BY10	19	鱼类	9
		虾类	5
		蟹类	4
		头足类	1
BY11	14	鱼类	7
		虾类	5
		蟹类	1
		头足类	1
BY12	13	鱼类	7
		虾类	4
		蟹类	1
		头足类	1

2024年4月游泳动物的总渔获数量为5401尾，12个站游泳动物渔获数量变化范围为(301~590) ind./h，各站位平均渔获数量为450 ind./h。其中鱼类1280尾，占游泳动物总渔获数量的23.7%；虾类4010尾，占游泳动物总渔获数量的74.3%；蟹类50尾，占游泳动物总渔获数量的0.9%；头足类61尾，占游泳动物

总渔获数量的1.1%，游泳动物的总渔获重量为44217g，12个站游泳动物渔获重量变化范围为(2771.33~5337.44)g/h，各站位平均渔获重量为11704.05g/h。其中鱼类31728.25g，占游泳动物总渔获重量的26.5%；虾类31728.25g，占游泳动物总渔获重量的71.8%；蟹类592.2g，占游泳动物总渔获重量的1.3%；头足类192.5g，占总渔获重量的0.4%。

游泳动物生物密度及生物量组成如表6.7.4-4所示。12个站位海域游泳动物生物量范围为2.77kg/h~5.34kg/h，平均游泳动物生物量为3.68kg/h；其中站位12游泳动物生物量最低，站位1游泳动物生物量最高；12个站位海域游泳动物生物密度范围为301ind./h~590ind./h，平均游泳动物生物密度为450ind./h；其中站位12游泳动物生物密度最低，站位8游泳动物生物密度最高。

表 6.5-57 调查海域游泳动物密度及生物量组成

站位	生物量(kg/h)	密度(ind/h)
BY1	5.34	316
BY2	3.51	544
BY3	3.42	380
BY4	3.47	461
BY5	2.87	344
BY6	3.63	502
BY7	3.94	511
BY8	4.37	590
BY9	3.42	454
BY10	4.10	510
BY11	3.38	488
BY12	2.77	301
总量	44.22	5401
平均值	3.68	450
最大值	5.34	590
最小值	2.77	301

b、优势种

结果显示，调查海域优势种类及其IRI指数见表6.7.4-5。1种鱼类和2种虾类为优势种，分别为鱼类的矛尾虾虎鱼，虾类的口虾蛄、日本鼓虾。其中虾类的口虾蛄为第一优势种，且IRI指数明显大于其他种类。

表 6.5-58 调查海域优势种IRI指数

门类	中文名	IRI
鱼类	矛尾虾虎鱼	3598
虾类	口虾蛄	13036
虾类	日本鼓虾	1271

(4) 资源密度

12个站位资源密度见表6.5-51，12个站位游泳动物尾数资源密度的平均值为 $30.01 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ，最小值在12号站位，为 $20.07 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ，最大值出现在8

号站位,为 $39.33 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$,生物量资源密度的平均值为 245.65 kg/km^2 ,最大值出现在1号站位,为 355.83 kg/km^2 ,最小值出现在12号站位,为 184.76 kg/km^2 ,按照种类分,各种类平均资源密度见表6.5-52。各游泳动物中虾类平均资源密度的生物量资源密度最大为 176.27 kg/km^2 。头足类生物量平均资源密度最小为 1.17 kg/km^2 。

表 6.5-59 调查海域游泳动物资源密度

站位	尾数资源密度(10^3 ind./km^2)	生物量资源密度(kg/km^2)
BY1	21.07	355.83
BY2	36.27	233.87
BY3	25.33	228.18
BY4	30.73	231.09
BY5	22.93	191.41
BY6	33.47	242.05
BY7	34.07	262.51
BY8	39.33	291.39
BY9	30.27	228.06
BY10	34.00	273.60
BY11	32.53	225.06
BY12	20.07	184.76
平均值	30.01	245.65
最大值	39.33	355.83
最小值	20.07	184.76
总量	360.07	2947.80

表 6.5-60 调查海域各种类游泳动物平均资源密度

种类	尾数资源密度(10^3 ind./km^2)	生物量资源密度(kg/km^2)
鱼类	7.11	65.02
虾类	22.28	176.27
蟹类	0.28	3.29
头足类	0.37	1.17
总计	30.04	245.75

(二) 秋季调查

渔业资源春季现状调查引用青岛国茂环境检测有限公司于2024年9月在工程附近海域开展的调查资料

(1) 监测站位

调查站位见下表所示及图6.3-1。

表 6.5-61 监测站位及监测项目

站位名称	经度	纬度	调查参数
2	117°42'37.85084"	39°7'20.33271"	渔业资源
4	117°43'20.02804"	39°6'48.97018"	
5	117°43'33.31463"	39°6'39.19836"	
7	117°43'33.50775"	39°6'57.73778"	
9	117°43'21.80473"	39°5'58.06400"	
11	117°43'53.32176"	39°5'12.95139"	

12	117°44'56.81931"	39°5'15.50056"
13	117°46'55.31715"	39°4'21.89071"
14	117°50'43.19763"	39°3'41.25846"
17	117°52'36.90613"	38°58'50.18943"
18	117°54'39.88434"	39°3'12.83134"
20	117°56'34.21082"	39°8'37.88932"

(2) 监测项目

同“6.5.3 渔业资源”监测项目。

(3) 调查方法

同“6.5.3 渔业资源”监测方法。

① 鱼卵和仔稚鱼

本次调查共获得仔鱼1种，未获得鱼卵和稚鱼。调查区域出现的仔鱼名录见表6.5-53，各站位鱼卵、仔稚鱼的分布详见表6.5-54。

调查区域仔鱼密度变化范围在0 ind/m³~3.95 ind/m³，总平均密度为0.67 ind/m³。由于监测时间非渤海近岸区域鱼类产卵旺季；海水鱼类进入淡水鱼类即使产卵，其卵亦为黏性卵而非漂浮性卵；其他站位多靠近航道，鱼卵不易大量聚集。

表 6.5-62 调查区域仔鱼名录

发育阶段	目	科	属	种名	拉丁文名
仔鱼	鲈形目	虾虎鱼科	/	/	Gobiidae

表 6.5-63 调查区域仔鱼密度及组成 (ind./m³)

站位	种数	数量 (ind./m ³)
2	0	0
4	0	0
5	0	0
7	0	0
9	0	0
11	0	0
12	0	0
13	1	3.95
14	1	1.43
17	0	0
18	0	1.54
20	1	1.11
平均值	0.25	0.67

② 游泳动物

a、种类组成及资源密度

本次调查淡水区域（站位2、4、5、7）共获得渔获物3种，定置刺网获取，网具长500m，放置12h。调查区域出现的渔获物名录见表6.5-37。其中，鱼类2

种，占总种类数的66.7%；甲壳类1种，占33.3%。单位捕捞努力量渔获量变化范围在2.00 尾/km/h—4.67尾/km/h和0.030 kg/km/h~0.592 kg/km/h，平均单位捕捞努力量渔获量为3.25尾/km/h和0.068 kg/km/h。其中其中日本沼虾个体数量最多，但鲫生物量最大；4站位获取的渔业资源个体数量最多，1站位获取的渔业资源生物量最大。

本次调查海水区域（站位9、11、12、13、14、17、18、20）共获得渔获物27种，用网具为单船底拖网，网口宽8m，囊网网目尺寸为20mm，每站拖网1小时，拖网速度3kn，扫海面积为0.044448 km²。调查区域出现的渔获物名录见表3-3-19。其中，鱼类15种，占总种类数的55.6%；甲壳类9种，占33.3%；头足类3种，占11.1%。渔获密度变化范围在809.94尾/km²~3554.72尾/km²，平均2168.26尾/km²；渔获重量变化范围在9.42 kg/km²~75.50 kg/km²，平均37.65 kg/km²。其中其中火枪乌贼、口虾蛄、日本鼓虾、鳃、矛尾虾虎鱼个体数量最多，而口虾蛄、矛尾虾虎鱼、石鲷生物量最大；20站位获取的渔业资源个体数量和生物量均最多。

表 6.5-64 调查区域渔获物名录（淡水区域）

种类	中文名	拉丁文名
鱼类	翘嘴鲌	<i>Culter alburnus</i>
鱼类	鲫	<i>Carassius auratus</i>
甲壳类	日本沼虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>

表 6.5-65 调查区域游泳动物密度及组成（海水）

站位	种数	数量（尾/km ² ）	生物量（kg/m ² ）
9	10	809.94	9.42
11	15	1619.86	23.19
12	12	1664.84	22.32
13	14	1079.94	21.61
14	18	3239.74	60.83
17	20	2654.78	44.49
18	18	2722.28	43.81
20	22	3554.72	75.50
平均值	16.1	2168.26	37.65

表 6.5-66 调查区域游泳动物密度及组成（河流）

站位	种数	数量（尾/km/h）	生物量（kg/km/h）
2	3	3.67	0.153
4	2	4.67	0.078
5	2	2.66	0.033
7	3	2.00	0.060
平均值	2.5	3.25	0.068

表 6.5-67 秋季渔获物各类群成体和幼体资源密度

类群	成体	幼体

	重量密度 kg/km ²	尾数密度 ind/km ²	重量密度 kg/km ²	尾数密度 ind/km ²
鱼类	65.93	948	96.27	4474
虾类	8.33	2399	0.37	233
蟹类	12.84	357	16.65	1690
虾蛄类	37.42	1778	1.80	202
头足类	61.56	5265	0	0

表 6.5-68 调查区域渔获物名录 (海水区域)

种类	中文名	拉丁文名
头足类	火枪乌贼	<i>Loligo beka</i>
头足类	短蛸	<i>Ociopus ocellatus</i>
头足类	长蛸	<i>Octopus variabilis</i>
甲壳类	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
甲壳类	日本蛸	<i>Charybdis japonica</i>
甲壳类	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
甲壳类	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
甲壳类	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
甲壳类	日本关公蟹	<i>Dorippe japonica</i>
甲壳类	鲜明鼓虾	<i>Alpheus heterochaelis</i>
甲壳类	葛氏长臂虾	<i>Palaemon (Palaemon) gravieri</i>
甲壳类	寄居蟹	<i>Pagurus sp.</i>
鱼类	矛尾虾虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>
鱼类	短吻红舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i>
鱼类	黄鲷	<i>Setipinna taty</i>
鱼类	矛尾刺鲷虎鱼	<i>Acanthogobius hasta</i>
鱼类	鲷	<i>Engraulis japonicus</i>
鱼类	银鲳	<i>Pampus argenteus</i>
鱼类	短吻细棘虾虎鱼	<i>Acentrogobius brevirostris</i>
鱼类	鲷	<i>Platycephalus indicus</i>
鱼类	方氏云鲷	<i>Enedrias fangi</i>
鱼类	红狼牙鲷虎鱼	<i>Odontamblyopus rubicundus</i>
鱼类	赤鼻棱鲷	<i>Thrixa kammalensis</i>
鱼类	鲛	<i>Liza haematocheila</i>
鱼类	长蛇鲻	<i>Saurida elongata</i>
鱼类	焦氏舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i>
鱼类	石鲷	<i>Platichthys bicoloratus</i>

b. 优势种

根据相对重要性指数 (IRI) 计算评价调查区域内鱼类的相对重要性指标 (IRI)。IRI 值大于 1000 的种类为优势种, IRI 值在 100-1000 之间的为重要种, IRI 值在 10-100 之间的为常见种, IRI 值在 1-10 之间的为一般种, IRI 值在 1 以下的为少见种。

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

式中 IRI 为相对重要性指数; N 为某物种数量占总数量的百分比 (%); W 为某物种质量占总质量的百分比 (%); F 为某物种出现率 (%)。

本次调查淡水区域的优势种共有3种。分别为鲫、日本沼虾、翘嘴鲌。优势种及百分比组成见下表所示。

表 6.5-69 2024年9月淡水区域游泳动物主要种类组成 (IRI>1000)

种类	种	W%	N%	F%	IRI
鱼类	翘嘴鲌	7.69	16.05	50	1187
	鲫	25.62	79.63	100	10525
甲壳类	日本沼虾	66.69	4.32	100	7101

本次海水区域调查的优势种鱼类共有1种，为矛尾虾虎鱼；优势种头足类有1种，为火枪乌贼；优势种甲壳类有两种，分别为口虾蛄、日本鼓虾。具体种类及百分比组成见下表所示。

表 6.5-70 2024年9月海水区域游泳动物主要种类组成 (IRI>1000)

种类	种	N%	W%	F%	IRI	优势种
软体动物	火枪乌贼	27.34	7.48	100.00	3472	优势种
软体动物	短蛸	2.72	7.98	75.00	802	重要种
软体动物	长蛸	0.39	4.98	25.00	134	重要种
甲壳类	口虾蛄	11.41	13.02	100.00	2444	优势种
甲壳类	日本蟳	3.24	4.21	87.50	632	重要种
甲壳类	三疣梭子蟹	4.15	3.00	100.00	715	重要种
甲壳类	日本鼓虾	10.89	1.52	87.50	1087	优势种
甲壳类	隆线强蟹	3.50	2.32	62.50	364	重要种
甲壳类	日本关公蟹	1.43	0.25	62.50	105	重要种
甲壳类	葛氏长臂虾	2.85	1.12	100.00	397	重要种
脊索动物	矛尾虾虎鱼	7.91	9.65	100.00	1756	优势种
脊索动物	吻吻红舌鲷	2.46	6.17	100.00	864	重要种
脊索动物	黄鲫	1.82	4.95	68.75	465	重要种
脊索动物	矛尾刺鲀虎鱼	2.59	3.81	50.00	320	重要种
脊索动物	鲮	8.82	2.35	50.00	559	重要种
脊索动物	短吻刺鲀虎鱼	0.78	1.89	62.50	167	重要种
脊索动物	鲻	0.65	3.52	37.50	156	重要种
脊索动物	鲱	1.30	7.07	50.00	418	重要种
脊索动物	石鲷	0.91	8.53	37.50	354	重要种

c、生物多样性

调查区域游泳动物生物多样性指数平均为2.57，变化范围为0.54~3.60；群落结构稳定性一般。

表 6.5-71 2024年9月游泳动物群落多样性指数

区域	站位	种数	多样性指数	均匀度	丰富度指数	优势度
淡水	2	3	1.50	0.94	1.54	0.82
	4	2	0.75	0.75	0.65	1.00
	5	2	0.54	0.54	1.02	1.00
	7	3	1.46	0.92	2.89	0.84
海水	9	10	2.86	0.86	1.34	0.36
	11	15	3.52	0.90	1.89	0.50
	12	12	3.04	0.85	1.48	0.44

	13	14	3.27	0.86	1.86	0.54
	14	18	3.10	0.74	2.10	0.35
	17	20	3.67	0.85	2.41	0.39
	18	18	3.56	0.85	2.15	0.41
	20	22	3.60	0.81	2.57	0.36
平均值		11.6	2.57	0.82	1.83	0.58

6.5.4. 海洋生态健康现状

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)位于河口、海湾和沿岸海域的项目需要参照《近岸海洋生态健康评价指南》(GB/T42631-2023)进行海洋生态健康状况评价。本项目位于沿岸海域因此需要进行海洋生态健康状况评价。

参照《近岸海洋生态健康评价指南》(GB/T42631-2023)中河口与海湾生态系统类型从水环境、沉积环境、生物质量、栖息地和生物群落五个方面进行评价。健康评价指标赋分见表6.5-64。

表 6.5-72 指标权重分值

指标	水环境	沉积环境	生物质量	栖息地	生物群落
权重分值	15	10	10	20	45

(1) 水环境

水环境评价指标见下表所示。水环境指标的权重分值为15，按照Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级进行赋值。其中优良水质(一、二类)面积指标Ⅰ级赋值为15、Ⅱ级赋值为10、Ⅲ级赋值为5。

表 6.5-73 水环境评价指标

指标	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
优良(一、二类)水质面积比例%	≥80	50≤ < 80	<50

*河口生态系统和海湾生态系统水环境评价范围为离岸10km以内海域

1) 评价指标计算方法

根据《近岸海洋生态健康评价指南》(GB/T42631-2023)5.4.2.1章节，优良水质面积比例按HJ442.10规定的公式(1)计算：

$$\text{优良水质面积比例}(\%) = \frac{\text{呈类别水质点位数之和}}{\text{监测点位数}} \times 100\% \quad (1)$$

2) 水环境健康状况评价结果

根据章节6.3中表6.3-5中结果使用公式(1)进行计算，得到优良(一、二类)水质面积比例为0，赋值为5。

根据《近岸海洋生态健康评价指南》(GB/T42631-2023)章节5.4.2.2，当

水环境健康指数为15时，水环境为健康，当水环境健康指数为10时，水环境为亚健康，当水环境健康指数为5时，水环境为不健康。

因此本工程所在区域水环境为不健康。

(2) 沉积环境

沉积环境评价指标见下表所示。沉积环境指标的权重分值为10，按照I级、II级、III级进行赋值。其中各指标I级赋值为10、II级赋值为5、III级赋值为1。

表 6.5-74 沉积环境评价指标

序号	指标	I级	II级	III级
1	有机碳含量%	≤2	2<•≤4	>4
2	硫化物含量μg/g	≤300	300<•≤600	>600

1) 评价指标计算方法

根据《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）5.2.3.2章节，沉积环境各项评价指标按下式计算：

$$S_q = \frac{\sum_{i=1}^n S_{qi}}{n} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

S_q ——沉积环境中第q项评价指标数值；

n——评价区域监测点位总数；

S_{qi} ——沉积环境中第i个点位第q项评价指标赋值。

2) 沉积环境健康指数计算方法

根据《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）5.2.3.3章节，沉积环境健康指数计算按下式计算：

$$S_{\text{indx}} = \frac{\sum_{i=1}^m S_{qi}}{m} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

S_{indx} ——沉积环境健康指数；

m——评价指标总数；

S_q ——第q项评价指标数值。

当 $S_{\text{indx}} \geq 7.5$ 时，沉积环境为健康；当 $3 \leq S_{\text{indx}} < 7.5$ 时，沉积环境为亚健康；当 $S_{\text{indx}} < 3$ 时，沉积环境为不健康。

3) 沉积环境健康状况评价结果

根据前文6.4章节沉积物环境质量现状调查结果，按公式（2）进行计算，2024年3月和2024年9月沉积环境中2、11及12号站位有机碳含量指标为II级，其

余站位均为I级，硫化物含量指标所有站位均为I级，因此有机碳含量评价指标数值为10，硫化物含量评价指标数值均为10。

根据公式（3）进行计算，2024年3月和2024年9月沉积环境健康指数均为9.3，沉积环境为健康。

表 6.5-75 沉积环境健康状况评价结果一览表

2024年3月			2024年9月		
站号	指标赋值		站号	指标赋值	
	有机碳	硫化物		有机碳	硫化物
2	5	10	2	5	10
4	10	10	4	10	10
5	10	10	5	10	10
7	10	10	7	10	10
11	5	10	11	5	10
12	5	10	12	5	10
13	10	10	13	10	10
14	10	10	14	10	10
18	10	10	18	10	10
20	10	10	20	10	10
评价指标数值	8.5	10	评价指标数值	8.5	10
沉积环境健康指数	9.3		沉积环境健康指数	9.3	

（3）生物质量

生物质量评价指标见下表所示。生物质量指标的权重分值为10，按照I级、II级、III级进行赋值，其中各指标I级赋值为10，II级赋值为5、III级赋值为1。

表 6.5-76 生物质量评价指标

序号	指标/（ $\mu\text{g/g}$ ）	I级	II级	III级
1	Hg	≤ 0.05	$0.05 < \bullet \leq 0.30$	> 0.30
2	Cd	≤ 0.2	$0.2 < \bullet \leq 5.0$	> 5.0
3	Pb	≤ 0.1	$0.1 < \bullet \leq 6.0$	> 6.0
4	As	≤ 1.0	$1.0 < \bullet \leq 8.0$	> 8.0
5	石油烃	≤ 15	$15 < \bullet \leq 80$	> 80

1) 评价指标计算方法

根据《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）5.3.3.2章节，每个生物样品生物质量的赋值按公式（4）计算：

$$BR_q = \frac{\sum_{i=1}^n BR_i}{n} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

BR_q——第q份样品数值；

n ——评价的污染物指标总数；

BR_i ——第 i 项评价指标赋值。

2) 生物质量健康指数计算方法

根据《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）5.3.3.3章节，生物质量健康指数按公式（5）计算：

$$BR_{indx} = \frac{\sum_{q=1}^m BR_q}{m} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

BR_{indx} ——生物质量健康指数；

m ——评价区域监测生物样品总数；

BR_q ——评价区域第 q 份样品数值。

当 $BR_{indx} \geq 7.5$ 时，生物质量为健康；当 $3 \leq BR_{indx} < 7.5$ 时，生物质量为亚健康；当 $BR_{indx} < 3$ 时，生物质量为不健康。

3) 生物质量健康状况评价结果

①2024年春季

根据前文6.5.2中检测结果使用公式（4）进行赋值计算，得到2024年春季调查海域各样品生物质量赋值，并使用公式（5）计算得出2024年春季调查海域生物质量健康指数为9.3，2024年春季调查海域生物质量为健康。具体见下表。

表 6.5- 77 2024年春季调查海域生物质量赋值

站位号	样品名称	样品指标赋值					样品赋值
		汞	镉	铅	砷	石油烃	
2	翘嘴鲌	10	10	5	10	10	9
	鲫	10	10	5	10	10	9
	鲢	10	10	5	10	10	9
	日本沼虾	10	10	10	10	10	10
4	鲫	10	10	5	10	10	9
	日本沼虾	10	10	5	10	10	9
5	鲫	10	10	5	10	10	9
7	日本沼虾	10	10	10	10	10	10
2024年春季调查海域生物质量健康指数							9.3

②2024年秋季

根据前文6.5.2中检测结果使用公式（4）进行赋值计算，得到2024年秋季调查海域各样品生物质量赋值，并使用公式（5）计算得出2024年秋季调查海域生

物质量健康指数为9.4，2024年秋季调查海域生物质量为健康。具体见下表。

表 6.5-78 2024年秋季调查海域生物质量赋值

站位号	样品名称	样品指标赋值					样品赋值
		汞	镉	铅	砷	石油烃	
2	翘嘴鲈	10	10	5	10	10	9
	鲫	10	10	5	10	10	9
	日本沼虾	10	10	10	10	10	10
4	鲫	10	10	5	10	10	9
	日本沼虾	10	10	10	10	10	10
5	鲫	10	10	5	10	10	9
7	翘嘴鲈	10	10	5	10	10	9
	日本沼虾	10	10	10	10	10	10
2023年春季调查海域生物质量健康指数							9.4

(3) 栖息地

栖息地评价包括滨海湿地分布面积、表层沉积物主要粒径组分含量年度变化两类指标，指标见下表所示。栖息地指标的权重分值为20，按照I级、II级、III级进行赋值。其中各指标I级赋值为20、II级赋值为10、III级赋值为5。

表 6.5-79 栖息地评价指标

序号	指标	I级	II级	III级
1	滨海湿地分布面积变化	增加或无变化	减少≤5%	减少>5%
2	表层沉积物主要粒径组分含量年度变化	≤2%	2%<≤5%	>5%

1) 评价指标计算方法

①湿地分布面积变化

根据《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）5.4.5.2章节，滨海湿地分布面积变化按公式计算：

$$SA = \frac{SA_1 - SA_0}{SA_0} \times 100\% \quad (6)$$

式中：

SA——分布面积变化；

SA₁——前一年的分布面积；

SA₀——评价时的分布面积。

②沉积物主要组分含量变化

根据《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）5.4.5.2章节，沉

积物主要组分含量年度变化按下式计算：

$$SG = \frac{\sum_{i=1}^n SG_i}{n} \quad (7)$$

式中：

SG——评价区域沉积物主要组分含量年度变化数值；

n——评价区域监测点位总数；

SG_i——第i个点位沉积物主要组分含量年度变化赋值。

2) 栖息地健康指数计算方法

根据《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）5.4.5.3章节，栖息地环境健康指数按公式计算：

$$E_{\text{indx}} = \frac{\sum_{i=1}^m E_i}{m} \quad (8)$$

式中：

E_{indx}——栖息地健康指数；

m——栖息地评价指标总数；

E_i——第i项栖息地评价指标数值。

当indx≥15时，栖息地为健康；当7.5≤E_{indx}<15时，栖息地为亚健康；当E_{indx}<7.5时，栖息地为不健康。

(3) 栖息地生态健康状况评价结果

本项目不涉及滨海湿地，湿地分布面积变化为Ⅰ级，赋值为20。

引用《中新天津生态城生态修复项目跟踪监测与效果评估报告（2022年6月调查）》和《中新天津生态城生态修复项目跟踪监测与效果评估报告（2023年11月调查）》中沉积物粒度调查结果，监测点位见图13.2-1，监测结果见下表所示，使用公式（7）进行表层沉积物主要粒径组分含量年度变化的赋值计算，该指标的赋值计算见下表所示。

表 6.5-80 2022年6月沉积物粒度调查结果

监测站位	名称及代号	粒组系数			
		M ₂	σ ₁ (μm)	S ₆₀	K ₈
6	YT粘土质粉砂	0.0153	20.81	0.706	1.68
7	YT粘土质粉砂	0.0282	35.89	0.699	1.45
8	YT粘土质粉砂	0.0171	22.57	0.694	1.58
14	YT粘土质粉砂	0.00805	9.8	0.64	1.78
15	YT粘土质粉砂	0.0143	20.32	0.733	1.90

16	YT粘土质粉砂	0.0142	21.27	0.717	2.05
19	YT粘土质粉砂	0.0118	18.22	0.696	1.65
20	YT粘土质粉砂	0.016	24.16	0.787	2.22
23	YT粘土质粉砂	0.00858	10.57	0.644	1.74
24	YT粘土质粉砂	0.00906	11.09	0.649	1.65
25	YT粘土质粉砂	0.00921	11.02	0.641	1.56
28	YT粘土质粉砂	0.00835	9.78	0.62	1.61
29	YT粘土质粉砂	0.0125	18.36	0.732	1.99
30	YT粘土质粉砂	0.017	24.46	0.767	1.89
31	YT粘土质粉砂	0.0161	22.54	0.734	1.80
32	YT粘土质粉砂	0.0122	29.65	0.794	1.47
34	YT粘土质粉砂	0.0198	27.65	0.796	1.83
36	YT粘土质粉砂	0.0217	29.55	0.787	1.53
38	YT粘土质粉砂	0.0162	20.07	0.63	1.47
39	YT粘土质粉砂	0.00793	8	0.561	1.25
40	YT粘土质粉砂	0.0096	11.3	0.635	1.54
41	YT粘土质粉砂	0.0268	35.41	0.766	1.37
42	YT粘土质粉砂	0.0174	23.25	0.744	1.63
43	YT粘土质粉砂	0.0215	29.05	0.77	1.49
44	YT粘土质粉砂	0.0214	32.77	0.815	2.22
47	YST粘土-砂-粉砂	0.0322	38.75	0.687	1.10
S1	YT粘土质粉砂	0.0251	33.71	0.778	1.49
S3	YT粘土质粉砂	0.0167	23.41	0.713	1.81
S5	YT粘土质粉砂	0.0221	25.4	0.582	1.25
S7	ST砂质粉砂	0.0344	40.96	0.678	1.11
S8	YT粘土质粉砂	0.0112	14.92	0.681	1.80
S9	YT粘土质粉砂	0.0134	15.64	0.627	1.33
S11	YT粘土质粉砂	0.0133	16.58	0.659	1.62
S12	ST砂质粉砂	0.0394	42.7	0.542	1.05
SS1	YT粘土质粉砂	0.0128	15.27	0.665	1.36
SS2	YT粘土质粉砂	0.0169	23.04	0.737	1.71
SS3	YT粘土质粉砂	0.0124	12.9	0.592	1.16
SS4	YT粘土质粉砂	0.0100	13.52	0.685	1.56
SS5	YT粘土质粉砂	0.0165	21.62	0.68	1.57
SS6	YT粘土质粉砂	0.0129	15.49	0.651	1.41
SS8	YT粘土质粉砂	0.0125	17.8	0.713	1.88

表 6.5-81 2023年11月沉积物粒度调查结果

监测站位	名称及代号	粒组系数			
		MZ	σ_1 (μm)	Ski	Kg
8	YT 粘土质粉砂	8.84	10.11	0.615	1.57
7	YT 粘土质粉砂	10.36	13.79	0.669	1.93
6	YT 粘土质粉砂	7.93	8.40	0.579	1.45
19	YT 粘土质粉砂	8.30	9.17	0.594	1.53
20	YT 粘土质粉砂	10.10	14.02	0.678	2.12
16	YT 粘土质粉砂	17.71	27.85	0.775	2.41
15	YT 粘土质粉砂	8.71	10.10	0.621	1.61
23	YT 粘土质粉砂	8.56	9.56	0.604	1.53
24	YT 粘土质粉砂	7.92	8.75	0.607	1.54

25	YT 粘土质粉砂	7.71	8.35	0.592	1.47
S11	YT 粘土质粉砂	12.30	17.09	0.706	2.00
S12	YT 粘土质粉砂	12.35	17.01	0.703	1.94
S7	YT 粘土质粉砂	8.30	9.26	0.605	1.44
41	YT 粘土质粉砂	9.14	10.67	0.632	1.57
40	YT 粘土质粉砂	11.76	16.26	0.696	1.97
34	YT 粘土质粉砂	10.77	14.39	0.685	1.86
29	YT 粘土质粉砂	8.05	8.94	0.604	1.53
30	YT 粘土质粉砂	9.83	12.93	0.676	1.93
36	YT 粘土质粉砂	9.89	14.52	0.691	2.38
42	YT 粘土质粉砂	10.04	12.43	0.644	1.72
47	YT 粘土质粉砂	8.89	10.67	0.625	1.75
43	YT 粘土质粉砂	10.33	13.25	0.660	1.81
28	YT 粘土质粉砂	9.04	10.68	0.638	1.62
39	YT 粘土质粉砂	8.61	10.14	0.628	1.64
44	YT 粘土质粉砂	8.47	10.09	0.625	1.69
38	YT 粘土质粉砂	8.91	10.52	0.633	1.63
32	YT 粘土质粉砂	8.92	10.72	0.643	1.65
31	YT 粘土质粉砂	9.37	11.26	0.648	1.64
SS8	YT 粘土质粉砂	8.96	10.81	0.643	1.73
SS6	YT 粘土质粉砂	9.58	12.50	0.671	1.92
SS5	YT 粘土质粉砂	11.47	16.29	0.706	2.17
SS3	YT 粘土质粉砂	7.84	8.67	0.598	1.62
SS4	YT 粘土质粉砂	7.89	8.78	0.605	1.63
SS2	YT 粘土质粉砂	12.65	17.46	0.712	1.91
SS1	YT 粘土质粉砂	9.44	11.24	0.648	1.57
14	YT 粘土质粉砂	9.27	10.97	0.634	1.63
S1	YT 粘土质粉砂	24.14	30.46	0.770	1.34
S3	YT 粘土质粉砂	16.08	23.01	0.767	2.14
S5	YT 粘土质粉砂	11.15	15.12	0.680	2.06
S8	YT 粘土质粉砂	11.67	15.21	0.690	1.93

表 6.5-82 表层沉积物主要粒径组分含量年度变化赋值

站位号	指标赋值
	表层沉积物主要粒径组分含量年度变化
SS8	10
SS6	20
SS4	20
SS5	20
SS3	20
SS2	20
SS1	20
29	10
28	10
14	5
20	5
40	20
39	20
38	20
44	5
47	5

42	10
41	5
31	20
32	5
34	5
36	5
43	5
30	10
19	20
6	20
S12	5
S11	20
S7	5
8	20
7	10
S1	10
S8	10
S3	20
S5	20
25	20
24	20
23	10
15	20
16	20
评价指标数值	13.6

使用公式(10)计算得出栖息地健康指数为16.8,见表6.5-74所示,调查海域栖息地为健康。

表 6.5-83 栖息地健康指数

指标	湿地分布面积	沉积物主要组分含量年度变化
指标赋值	20	13.6
健康指数	16.8	

(4) 生物群落

生物群落评价指标见表所示。生物群落指标的权重分值为45,按照I级、II级、III级进行赋值。其中各指标I级赋值为45,II级赋值为30,III级赋值为15。A、B、C、D、E分别为浮游植物密度、浮游动物密度、浮游动物生物量、大型底栖动物密度、大型底栖动物生物量的评价标准值,具体标准值宜按《近岸海洋生态健康评价指南》(GB/T42631-2023)附录A中标准值执行。

表 6.5-84 生物群落评价指标

序号	指标/($\mu\text{g/g}$)	I级	II级	III级
1	浮游植物密度 ^a cells/m^3	$50\%A \leq \bullet \leq 150\%A$	$10\%A \leq \bullet < 50\%A$ 或 $150\%A < \bullet \leq 200\%A$	$< 10\%A$ 或 $> 200\%A$
2	浮游动物密度 ^b $\text{ind.}/\text{m}^3$	$75\%B \leq \bullet \leq 125\%B$	$50\%B \leq \bullet < 75\%B$ 或 $125\%B < \bullet \leq 150\%B$	$< 50\%B$ 或 $> 150\%B$
3	浮游动物生物量 ^c mg/m^3	$75\%C \leq \bullet \leq 125\%C$	$50\%C \leq \bullet < 75\%C$ 或 $125\%C < \bullet \leq 150\%C$	$< 50\%C$ 或 $> 150\%C$

4	鱼卵及仔稚鱼密度 ^d ind./m ³	>50	5<•≤50	≤5
5	大型底栖生物密度 ind./m ²	75%D≤•≤ 125%D	50%D≤•<75%D或 125%D<•≤150%D	<50%D或 >150%D
6	大型底栖生物生物量 g/m ²	75%E≤•≤ 125%E	50%E≤•<75%E或 125%E<•≤150%E	<50%E或 >150%E

a浮游植物密度采用浅水Ⅲ型浮游生物网垂直拖网采样的密度。
b浮游动物密度采用浅水Ⅱ型浮游生物网垂直拖网采样的密度。
c浮游动物生物量采用浅水Ⅰ型浮游生物网垂直拖网采样，除去水母类等胶质生物后的生物量。
d鱼卵与仔鱼的密度为鱼类主要产卵季节的调查结果。

本工程使用《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）附录A中标准值见下表。

表 6.5-85 生物群落评价标准值

渤海湾-莱州湾海域					
序号	指标	季节	标准值	季节	标准值
1	浮游植物密度 ^a × 10 ³ cells/m ³	春季	10	秋季	4
2	浮游动物密度 ^b × 10 ³ ind./m ³	春季	10	秋季	10
3	浮游动物生物量 ^c mg/m ³	春季	120	秋季	100
4	大型底栖生物密度 ind./m ²	春季	90	秋季	150
5	大型底栖生物生物量 g/m ²	春季	4	秋季	10

1) 评价指标计算方法

根据《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）5.4.6.2章节，各项指标的赋值按下式计算：

$$D_q = \frac{\sum_{i=1}^n D_{qi}}{n} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

$\overline{D_q}$ ——评价区域第q项评价指标平均值；

n——评价区域监测点位总数；

D_{qi} ——第i项评价指标赋值。

2) 生物群落健康指数

根据《近岸海洋生态健康评价指南》（GB/T42631-2023）5.4.6.3章节，生物群落健康指数按下式计算：

$$D_{\text{indx}} = \frac{\sum_{i=1}^m D_{qi}}{n} \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中：

D_{indx} ——生物群落健康指数；

m——生物评价指标总数；

D_q ——第 q 个生物评价指标赋值。

当 $D_{\text{indx}} \geq 37.5$ 时，生物群落为健康；当 $22.5 \leq D_{\text{indx}} < 37.5$ 时，生物群落为亚健康；当 $D_{\text{indx}} < 22.5$ 时，生物群落为不健康。

3) 生物群落健康状况评价结果

根据章节6.5.1中调查结果使用公式(11)进行2024年春季和2024年秋季的浮游植物密度、浮游动物密度、浮游动物生物量、大型底栖生物密度和大型底栖生物生物量的赋值计算，以上五个指标的赋值见表6.5-77、6.5-80。

根据章节6.5.1中调查结果使用公式(11)进行2024年春季及2024年秋季的鱼卵及仔稚鱼密度的赋值计算，该指标的赋值计算见表6.5-78。

使用公式(12)计算得出春季调查海域生物群落健康指数为21.35，秋季调查海域生物群落健康指数为16.47，调查海域生物群落为不健康，具体结果见下表所示。

表 6.5-86 2024年春季调查海域生物群落五个指标赋值

站位号	指标赋值				
	浮游植物密度	浮游动物密度	浮游动物生物量	大型底栖生物密度	大型底栖生物生物量
2	45	15	15	30	15
4	30	15	15	15	15
5	30	30	15	15	15
7	30	45	15	15	15
9	30	15	15	15	15
11	30	15	15	15	15
12	45	15	15	15	15
13	45	30	15	15	15
14	30	30	15	15	15
17	45	15	15	15	15
18	30	15	15	15	15
20	30	15	15	15	15
评价指标数值	35	21.3	25.5	16.3	15

表 6.5-87 2024年春季调查海域生物群落鱼卵及仔稚鱼密度指标赋值

站位号	指标赋值
	鱼卵及仔稚鱼密度
2	15
4	15
5	15
7	15
9	15
11	15

12	15
13	15
14	15
17	15
18	15
20	15
评价指标数值	15

表 6.5-88 2024年春季调查海域生物群落健康指数

指标	浮游植物密度	浮游动物密度	浮游动物生物量	鱼卵及仔稚鱼密度	大型底栖生物密度	大型底栖生物生物量
指标赋值	35	21.3	25.5	15	16.3	15
健康指数	21.35					

表 6.5-89 2024年秋季调查海域生物群落五个指标赋值

站位号	指标赋值				
	浮游植物密度	浮游动物密度	浮游动物生物量	大型底栖生物密度	大型底栖生物生物量
2	15	15	15	15	15
4	15	15	15	15	15
5	15	15	15	15	15
7	15	15	15	15	15
9	15	15	15	15	15
11	15	15	15	15	15
12	15	15	15	15	15
13	15	15	15	45	15
14	15	15	15	15	15
17	15	15	15	15	15
18	15	30	15	45	15
20	15	15	15	15	45
评价指标数值	15	16.3	15	20	17.5

表 6.5-90 2024年秋季调查海域生物群落鱼卵及仔稚鱼密度指标赋值

站位号	指标赋值
	鱼卵及仔稚鱼密度
2	15
4	15
5	15
7	15
9	15
11	15
12	15
13	15
14	15
17	15
18	15
20	15
评价指标数值	15

表 6.5-91 2024年秋季调查海域生物群落健康指数

指标	浮游植物 密度	浮游动物 密度	浮游动物 生物量	鱼卵及仔 稚鱼密度	大型底栖 生物密度	大型底栖 生物生物量
指标赋值	15	16.3	15	15	20	17.5
健康指数	16.47					

综上所述，本工程所在海域海洋生态健康状况情况：水环境为不健康，沉积环境为健康，生物质量为健康，栖息地为健康，生物群落为不健康。

6.5.5. 海洋生态环境趋势回顾性分析

为分析项目所在海域的海洋环境变化趋势，选取了距离项目较近的中新天津生态城周边海域的监测数据。调查时间涵盖了多个年份，尽量代表同一季节（春季、秋季），以确保数据的可比性。调查因子基本全面，涵盖了海洋生物生态的多个方面。引用历史资料概况见表。

表 6.5-92 海洋生物引用的历史资料概况

序号	资料来源	调查时间	站位数	调查单位	本次评价 引用因子
1	《天津滨海休闲旅游区临海新城填海项目海洋环境影响跟踪监测报告书（第七次跟踪监测报告书）》	2010.10	8	国家海洋局北海监测中心	叶绿素 a、浮游 植物、浮 游动物、 底栖生物
2	《天津滨海休闲旅游区临海新城海域使用论证报告书》	2016.5	12	国家海洋局北海监测中心	
3	《2022年度中新天津生态城区域海洋生态环境及鸟类监测项目—海洋生态环境（2022年5-6月）》	2022.5	42	国家海洋局天津海洋环境监测中心	
4	《新运河河口泵站建设工程环境调查项目》	2024.3	12	青岛国茂环境检测有限公司	

表6.5-93 潮间带生物引用的历史资料概况

序号	资料来源	调查时间	断面	调查单位
1	《天津滨海休闲旅游区临海新城海域使用论证报告书》	2016.5	C1、C2、C3	国家海洋局北海监测中心
2	《2022年度中新天津生态城区域海洋生态环境及鸟类监测项目—海洋生态环境（2022年5-6月）》	2022.5	C1、C2、C3、C4	国家海洋局天津海洋环境监测中心
3	《新运河河口泵站建设工程环境调查项目》	2024.3	C1、C2、C3	青岛国茂环境检测有限公司

表6.5-94 渔业资源引用的历史资料概况

序号	资料来源	调查时间	调查单位	本次评价引用因子
1	《中新天津生态城（滨海旅游区域）海洋环境现状调查报告》	2016.5	国家海洋局北海环境监测中心	鱼卵、仔稚鱼
2	《中新天津生态城临海新城项目2017年秋季海洋环境现状调查与评价报告》	2017.9	国家海洋局北海环境监测中心	游泳动物
3	《2022年度中新天津生态城区域海洋生态环境及鸟类监测项目—海洋生	2022.5	国家海洋局天津海洋环境监测中	鱼卵、仔稚鱼

	态环境（2022年5-6月）》		心	
4	《蓟运河河口泵站建设工程环境调查项目》	2024.3	青岛国茂环境检测有限公司	鱼卵、仔稚鱼、游泳动物

6.5.5.1. 站位

同6.3.3.1节站位。

6.5.5.1. 数据分析

(1) 叶绿素a

叶绿素a是浮游植物现存量的良好指标，也是海洋环境评价的重要因素之一。通过它可以估算出初级生产力，因此叶绿素a含量的多少也代表了调查海域初级生产力的高低。

叶绿素a含量在2012年达到峰值，随后在2024年显著下降，表明海域的初级生产力在不同年份有较大波动，可能与环境条件、营养盐输入等因素有关。历次监测叶绿素a的监测结果见下表。

表6.5-95 历次监测叶绿素a监测结果 (µg/L)

时间	最小值	最大值	平均值
2010年5月	2.34	17.26	7.86
2016年5月	0.96	2.99	2.06
2022年5月	2.4	30.5	7.63
2024年3月	0.63	5.73	2.89

(2) 浮游植物

从调查海区浮游植物样品各参数值分析统计结果来看，该海域浮游植物的种类组成以近海广温、广盐种为主；生物多样性近年来为中等水平，多样性指数基本稳定，基本符合天津近岸海域浮游植物分布的一般规律。

表6.5-96 浮游植物各参数统计表

时间	优势种	密度 (10 ⁴ 个/m ³)	种类数	多样性指数
2010.5	优美旭氏藻 (<i>Schroederelladelicatula</i>)、卡氏角毛藻 (<i>Chaetoceros castracanei</i>) 和夜光藻 (<i>Noctiluca scintillans</i>)	60.36~4287.50	19	0.39~3.19
2016.5	中肋骨条藻 (<i>Skeletonema costatum</i> Cleve)、圆筛藻 (<i>Coscinodiscus</i> sp.)、威氏圆筛藻 (<i>Coscinodiscus wailexi</i> Grun&Angst) 和具槽帕拉藻 (<i>Paralia sulcata</i> Ehrenberg Cleve)	0.52~119.35	20	0.45~2.12
2022.5	卡氏角毛藻 (<i>Chaetoceros castracanei</i>)、圆柱角毛藻 (<i>Chaetoceros teres</i>) 和中肋骨条藻 (<i>Skeletonema costatum</i> Cleve)	4.11~3231.36	29	0.54~3.04
2024.3	尖刺伪菱形藻 (<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>) 和布氏双尾藻 (<i>Ditylum brightwellii</i>)	30.1~190.7	23	2.00~2.89

(3) 浮游动物

从调查海区浮游动物样品各参数值分析统计结果来看,该海域浮游动物多样性指数偏低,群落结构较为简单;优势种基本为桡足类、浮游幼虫类。种类组成的生态特点是以广温低盐性的种类为主,符合天津近岸浮游动物的一般生态类型。

表 6.5-97 浮游动物各参数统计表

时间	优势种	密度 (个/m ³)	种类数	多样性指数
2010.5	多毛类幼体 (Polychaeta larva)、双刺纺锤水蚤 (Acartia bifilosa) 和强壮箭虫 (Sagitta crassa)	127.5~860.0	9	0.33~2.26
2016.5	中华哲水蚤 (Calanus sinicus)、双刺纺锤水蚤 (Acartia bifilosa Giesbrecht) 和强壮箭虫 (Sagitta crassa)	69.2~5565.0	17	0.38~2.82
2022.5	双毛纺锤水蚤 (Acartia bifilosa)、太平洋纺锤水蚤 (Acartia pacifica)、小拟哲水蚤 (Paracalanus parvus)、蔓足类无节幼虫 (Cirripecta larva)	40~10708.4	34	0.89~3.25
2024.3	夜光虫 (Noctiluca scintillans)	1561.4~39366.7	17	1.44~2.71

(4) 底栖生物

从调查海区底栖生物样品各参数值分析统计结果来看,该海域底栖生物种类组成以近岸暖水性种类为主,生物多样性水平近年来为中等,且生物量分布不均匀。总体说来底栖生物的密度和生物量在不同年份有较大波动,种类数和多样性指数也有所变化,表明底栖生物群落结构受到环境因素的影响,基本符合天津近岸海域底栖生物分布的一般规律。

表 6.5-98 底栖生物各参数统计表

时间	优势种	密度 (个/m ²)	总生物量 (g/m ²)	种类数	多样性指数
2010.5	棘刺锚参 (Protankyra bidentata) 和多丝独毛虫 (Tharyx multifilis)	30~120	0.2~27.0	26	0.92~3.58
2016.5	丝异须虫 (Heteromastus filiformis)、寡节甘吻沙蚕 (Glycindegiarjanovae)、蜆螺蛳属 (Corophium sp.)、纽虫 (Nemertea)	40~420	1.2~122.3	48	1.57~3.69
2022.5	寡节甘吻沙蚕 (Glycindegiarjanovae)、河独螺蛳蜆 (Corophium acherusicum)、纽虫 (Nemertea) 和凸壳肌蛤 (Musculista senhousia)	15~2250	0.34~226.72	88	0.50~3.87

2024.3	中华螺蛳、霍雨丝螺、凸壳肌蛤、耳口露齿螺	133.3-1633.5	0.31-1400.67	47	0.71-3.09

(5) 潮间带生物

从调查海区潮间带样品各参数值分析统计结果来看，潮间带生物的生物量和生物密度在不同年份有显著波动，表明潮间带生态系统受到环境变化的显著影响，总体说来符合天津近岸海域潮间带生物分布的一般规律。

表6.5-99 潮间带结果统计表

时间	断面数量	种类	生物密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)	优势种	多样性指数
2016.5	3个断面 3个潮区	33种，其中甲壳类动物最多，为14种，多毛类11种，软体动物4种，纽形动物、腔肠动物和蠕虫类各1种，鱼类1种。	837	300.45	短滨螺、寡节甘吻沙蚕、偏顶蛤、玫瑰枝蛤、长牡蛎、丝异蛸虫、棘刺锚参、白管管藤壶、中阿曼舌虫和光滑河兰蛤。	0.45-2.12
2022.5	4个断面 3个潮区	86种，其中软体动物31种，环节动物28种，节肢动物17种，脊椎动物4种，棘皮动物和扁形动物各2种，腔肠动物和纽形动物各1种。	348.55	104.16	寡节甘吻沙蚕、丝异蛸虫、尖叶长手沙蚕、棘刺锚参、蛸虫、内肋蛤、光滑河兰蛤、光滑狭口螺。	0.54-3.04
2024.3	3个潮间带站	采集到3个门类9种潮间带底栖生物	149.96	131.82	光滑河兰蛤	1.66-2.12

(6) 渔业资源

1) 鱼卵仔鱼

通过对2016年至2024年鱼卵仔稚鱼数据的分析，显示密度和种类在不同年份呈现波动变化。总体来看，鱼卵仔稚鱼的密度和种类变化可能与多种环境因素有关，呈现出一定的波动性。

表 6.5-100 鱼卵仔稚鱼结果统计表

时间	鱼卵/仔稚鱼种类	鱼卵/仔稚鱼密度	优势种
2016.5	鱼卵共获4种，分别为斑蟊、小黄鱼、高眼鲷和青鳞小沙丁鱼	仔稚鱼总密度变化范围2.2-80.06ind/m ³ ，平均值为28.96ind/m ³	鲷
	仔稚鱼共获4种（类），分别为鲷、斑蟊、鲷虎鱼科和小黄鱼		
2022.5	鱼卵3种，分别为斑蟊和鲷	仔稚鱼密度变化范围0ind/m ³ -60ind/m ³ ，平均值为5.4ind/m ³	斑蟊
	仔稚鱼2种，分别为鲷虎鱼科一种和鲷		

2024.3	鱼卵1种，仔鱼1种，分别为蚌科虾虎鱼科	鱼卵密度变化范围在0ind/m ³ ~1.25 ind/m ³ ，平均密度为0.20ind/m ³ ，仔鱼密度变化范围在0ind/m ³ ~2.17ind/m ³ ，平均密度为0.33ind/m ³	太平洋侧

2) 游泳动物

游泳生物的种类和资源密度在不同年份表现出一定的波动性，可能与项目周边生态环境的波动有关。

表 6.5-101 游泳生物历史结果统计表

时间	种类及组成	生物量	生物密度	多样性指数
2017.9	共获得渔业资源生物26种，其中甲壳类（虾类，蟹类）11种，占游泳动物总种数的42.31%；鱼类9种，占游泳动物总种数的34.62%；贝类和头足类各3种，分别占游泳动物总种数的11.54%	调查海域游泳动物平均渔获量为2010.21kg/km ²	调查海域游泳动物平均渔获数量为206476.48ind/km ²	1.77~3.13
2022.12	共获游泳动物21种，其中属于无脊椎动物鱼类的有14种，占66.7%；属于无脊椎动物（甲壳类和头足类）的有7种，占33.3%。调查海域渔业生物的资源结构中鱼类和甲壳类所占比例较大	各站位游泳动物渔获重量变化范围为2846.3~44397.7g/h	各站位游泳动物渔获数量变化范围为267~2786ind/h	0.68~3.02
2024.9	共获得渔获物27种，其中，鱼类15种，占总种类数的55.6%；甲壳类9种，占33.3%；头足类3种，占11.1%	调查海域游泳动物平均渔获量为37.65 kg/km ²	调查海域游泳动物平均渔获数量为2168.26尾/km ²	0.54~3.60

6.5.6. 生态敏感区现状调查

(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内-渤海湾保护区核心区范围内。根据《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的批复》（农办渔〔2023〕37号），

调整后的辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积为23154.48km²，其中核心区面积9558.48km²，实验区面积为13596km²。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117°35'00"E—122°20'00"E，北纬37°03'00"N—41°00'00"之间。

渤海湾保护区核心区面积为6093.78km²，核心区范围是由东部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°53'14.625"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、涧河入海口，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、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、中国毛虾、海蜇等。

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范围内，与其相对位置关系图见前文图2.8-3。

（2）三场一通道

参照黄渤海区渔业资源调查与规划（海洋出版社，1990）中的相关内容、中国海洋渔业水域图（第一批）等研究结果，“辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区”的主要经济鱼类为中国对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹，保护区内还栖息着银鲳、黄鲫、青鳞沙丁鱼、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、鲛、花鲈、中国毛虾、海蜇等渔业种类。

其中中国对虾产卵场位于本项目东侧约17km处，叫姑鱼产卵场位于本项目东侧约18km处，两者均位于本项目评价范围内，其他经济动物的产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道与本工程位置距离较远，具体见前文2.8.1节-四、经济鱼类三场一通道。

（3）天津滨海国家海洋公园

本项目距离天津滨海国家海洋公园最近距离约6km，天津滨海国家海洋公园位于天津滨海新区汉沽滩涂及浅海海域，总面积142.03km²，包括滩涂面积65.41km²，浅海水域面积76.62km²。天津滨海国家海洋公园主要保护对象为沿海滩涂，牡蛎礁生境，以及遗鸥等珍贵、濒危鸟类重要栖息地。具体管控措施见前文2.8.1节-五、天津滨海国家海洋公园内容。

6.6. 区域环境空气质量调查与评价

根据《2024年天津市生态环境状况公报》，滨海新区6项大气基本污染物SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃的监测结果对区域环境空气质量现状进行评价。项目所在区域为大气环境二类功能区，按照二类标准进行评价，评价结果见下表所示。

表 6.6-1 滨海新区2024 年环境空气监测结果

污染物	年评价指标	2024年现状浓度/(μg/m ³)	标准值/(μg/m ³)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均浓度	7	60	11.7%	达标

NO ₂	年平均浓度	36	40	90.0%	达标
PM ₁₀	年平均浓度	66	70	94.3%	不达标
PM _{2.5}	年平均浓度	36	35	102.9%	不达标
CO	24h平均第95百分位数	1100	4000	27.5%	达标
O ₃	日最大8h滑动平均值的第90百分位数	184	160	115.0%	不达标

由上表可知，项目所在地区环境空气基本污染物中SO₂、NO₂、PM₁₀年平均质量浓度和CO24小时平均浓度第95百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，PM_{2.5}年平均质量浓度、O₃日最大8小时平均浓度第90百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，故判定项目所在区域为不达标区。超标的主要原因是随着天津市工业的快速发展、能源消耗和机动车保有量的快速增长，排放的大量二氧化硫、氮氧化物与挥发性有机物导致细颗粒物等二次污染成加剧态势。

随着天津市打好污染防治攻坚战工作计划等相关政策的颁布与实施，项目所在区域的环境空气质量将得到明显改善。

6.7. 水环境质量调查与评价

根据《2024天津市生态环境状况公报》，2024年，全市地表水水质基本平稳。优良水体（Ⅰ-Ⅲ类）断面比例52.8%，无劣Ⅴ类断面，同比持平。全市共2个地级以上城市集中式饮用水水源地，分别为于桥水库和南水北调中线曹庄子泵站。2024年，于桥水库水质为Ⅲ类，与2023年持平；南水北调中线曹庄子泵站水质为Ⅰ类，与2023年持平，满足饮用水源水质要求。2024年，全市入海河流全部消除劣Ⅴ类；大运河（天津段）全部水质达到Ⅴ类以上。2024年，我市37个国家地下水环境质量考核点位中，Ⅰ~Ⅳ类水质点位占73.0%。

6.8. 声环境质量现状监测与评价

根据《2024天津市生态环境状况公报》，2024年天津市功能区声环境质量昼间达标率为88.8%，比上年下降了7%，夜间达标率为98.8%，比上年提升了13%。各类功能区昼间、夜间全年平均声级均达标，1至4季度中，2季度达标率最高，3季度达标率最低。

为了解项目所在区域声环境质量现状情况，于2025年4月21日~2025年4月24日委托天津华测检测认证有限公司进行声环境质量监测（监测报告编号：A2250063683108C）。

（1）监测站位

本项目选线涉及声环境1类功能区（生态城段）、2类功能区（北塘段）、4a类功能区（交通干线东海路两侧），根据项目所涉及环境功能区，本次声环境质量现状监测共设置20个监测点位（含垂向监测点），各功能区选取距离本项目较近的保护目标，监测点位设在均为临路侧，并选取工作日早、晚上下班高峰期进行监测。本项目声环境质量监测布点图见下图所示，具体监测点位见下表所示。

表 6.8-1 本项目声环境质量监测点位一览表

序号	监测点位	监测点位编号	监测因子	监测频次	声环境质量功能区
1	雅境园10#楼一层	1#	等效连续A声级	2天，昼夜各1次	1类
2	雅境园10#楼三层	2#			1类
3	雅境园10#楼五层	3#			1类
4	雅境园10#楼九层	4#			1类
5	雅境园10#楼十三层	5#			1类
6	雅境园10#楼十六层	6#			1类
7	鲲玉园3#楼一层	7#			1类
8	鲲玉园3#楼三层	8#			1类
9	鲲玉园3#楼五层	9#			1类
10	鲲玉园3#楼七层	10#			1类
11	鲲玉园3#楼九层	11#			1类
12	鲲玉园3#楼十一层	12#			1类
13	璟苑57#楼一层	13#			1类
14	璟苑57#楼三层	14#			1类
15	璟苑57#楼五层	15#			1类
16	璟苑57#楼九层	16#			1类
17	璟苑57#楼十三层	17#			1类
18	璟苑57#楼十七层	18#			1类
19	永定新河闸管理所西侧	19#			4a类
20	永定新河闸管理所北侧	20#			2类



图 6.8-1 声环境质量现状监测点位示意图

(2) 监测方法和规范

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关要求执行。

(3) 监测结果

经统计整理，监测结果见下表所示。

表 6.8-2 声环境质量检测结果

监测点	检测时段			监测结果	车流量
				dB(A)	折合小客车流量
雅境园10#楼 一层1#	2025.04.21	昼间	16:55~17:15	52	813
		夜间	23:05~23:25	42	86
	2025.04.22	昼间	16:50~17:10	52	854
		夜间	23:15~23:35	42	94
雅境园10#楼 三层2#	2025.04.21	昼间	16:55~17:15	52	813
		夜间	23:05~23:25	43	86
	2025.04.22	昼间	16:50~17:10	52	854
		夜间	23:15~23:35	42	94
雅境园10#楼 五层3#	2025.04.21	昼间	16:55~17:15	53	813
		夜间	23:05~23:25	43	86
	2025.04.22	昼间	16:50~17:10	53	854
		夜间	23:15~23:35	42	94
雅境园10#楼 九层4#	2025.04.21	昼间	17:30~17:50	54	880
		夜间	23:33~23:53	44	78
	2025.04.22	昼间	17:20~17:40	54	945
		夜间	23:42~00:02	44	76
雅境园10#楼	2025.04.21	昼间	17:30~17:50	54	880

十三层5#	2025.04.22	夜间	23:33~23:53	43	78
		昼间	17:20~17:40	54	945
		夜间	23:42~00:02	43	76
雅境园10#楼 十六层6#	2025.04.21	昼间	17:30~17:50	53	880
		夜间	23:28~23:48	43	80
	2025.04.22	昼间	17:20~17:40	54	945
		夜间	23:42~00:02	44	76
鲲玉园3#楼一 层7#	2025.04.21	昼间	18:05~18:25	51	760
		夜间	22:00~22:20	41	151
	2025.04.22	昼间	18:15~18:35	50	878
		夜间	22:00~22:20	42	174
鲲玉园3#楼三 层8#	2025.04.21	昼间	18:06~18:26	51	764
		夜间	22:00~22:20	42	151
	2025.04.22	昼间	18:15~18:35	51	878
		夜间	22:04~22:24	42	174
鲲玉园3#楼五 层9#	2025.04.21	昼间	18:05~18:25	53	760
		夜间	22:00~22:20	43	151
	2025.04.22	昼间	18:15~18:35	52	878
		夜间	22:00~22:20	43	174
鲲玉园3#楼七 层10#	2025.04.21	昼间	18:33~18:53	53	725
		夜间	22:25~22:45	44	100
	2025.04.22	昼间	18:43~19:03	54	762
		夜间	22:25~22:45	44	130
鲲玉园3#楼九 层11#	2025.04.21	昼间	18:33~18:53	54	725
		夜间	22:25~22:45	44	100
	2025.04.22	昼间	18:43~19:03	54	762
		夜间	22:25~22:45	44	130
鲲玉园3#楼十 一层12#	2025.04.21	昼间	18:33~18:53	54	725
		夜间	22:25~22:45	44	100
	2025.04.22	昼间	18:43~19:03	54	762
		夜间	22:25~22:45	44	130
璟苑57#楼 一层13#	2025.04.23	昼间	16:50~17:10	52	948
		夜间	22:08~22:28	42	172
	2025.04.24	昼间	16:53~17:13	50	1058
		夜间	22:00~22:20	41	231
璟苑57#楼 三层14#	2025.04.23	昼间	16:50~17:10	53	948
		夜间	22:08~22:28	42	172
	2025.04.24	昼间	16:53~17:13	51	1058
		夜间	22:00~22:20	42	231
璟苑57#楼 五层15#	2025.04.23	昼间	16:50~17:10	53	948
		夜间	22:08~22:28	43	172
	2025.04.24	昼间	16:53~17:13	52	1058
		夜间	22:00~22:20	43	231
璟苑57#楼 九层16#	2025.04.23	昼间	17:18~17:38	54	983
		夜间	22:38~22:58	44	150
	2025.04.24	昼间	17:18~17:38	54	1092
		夜间	22:26~22:46	44	196
璟苑57#楼 十三层17#	2025.04.23	昼间	17:18~17:38	54	983
		夜间	22:38~22:58	44	150

	2025.04.24	昼间	17:18~17:38	54	1092
		夜间	22:26~22:46	44	196
璟苑57#楼 十七层18#	2025.04.23	昼间	17:18~17:38	54	983
		夜间	22:38~22:58	43	150
	2025.04.24	昼间	17:18~17:38	52	1092
		夜间	22:26~22:46	43	196
永定新河闸管 理所西侧19#	2025.04.23	昼间	18:24~18:44	63	1014
		夜间	23:08~23:28	52	108
	2025.04.24	昼间	17:51~18:11	62	902
		夜间	23:00~23:20	52	105
永定新河闸管 理所北侧20#	2025.04.23	昼间	18:24~18:44	59	1014
		夜间	23:08~22:28	49	108
	2025.04.24	昼间	17:51~18:11	58	902
		夜间	23:00~23:20	46	93

(4) 评价标准

根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》，本项目监测点中雅境园、鲲玉园、璟苑位于滨海新区生态城1类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；永定新河管理所北侧位于滨海新区2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；永定新河管理所西侧位于东海路30m范围内，属于4a类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

(5) 评价结果

经对标分析，本项目所在区域各声环境功能区声环境质量均达到相应标准，声环境质量达标，具体评价结果如下表所示。

表 6.8-3 本项目声环境质量评价一览表（dB（A））

序号	监测点位	昼间 最大值	夜间 最大值	评价标准 昼间/夜间	达标情况
1	雅境园10#楼一层1#	52	42	55/45	达标
2	雅境园10#楼三层2#	52	43		达标
3	雅境园10#楼五层3#	53	43		达标
4	雅境园10#楼九层4#	54	44		达标
5	雅境园10#楼十三层5#	54	43		达标
6	雅境园10#楼十六层6#	54	44		达标
7	鲲玉园3#楼一层7#	51	42		达标
8	鲲玉园3#楼三层8#	51	42		达标
9	鲲玉园3#楼五层9#	53	43		达标
10	鲲玉园3#楼七层10#	54	44		达标
11	鲲玉园3#楼九层11#	54	44		达标
12	鲲玉园3#楼十一层12#	54	44		达标
13	璟苑57#楼一层13#	52	42		达标
14	璟苑57#楼三层14#	53	42		达标
15	璟苑57#楼五层15#	53	43		达标

16	璟苑57#楼九层16#	54	44		达标
17	璟苑57#楼十三层17#	54	44		达标
18	璟苑57#楼十七层18#	54	43		达标
19	永定新河闸管理所西侧19#	63	52	70/55	达标
20	永定新河闸管理所北侧20#	59	49	60/50	达标

6.9. 陆域生态现状调查

本项目陆域生态现状调查范围以线路中心线向两侧外延 300 m 为参考评价范围。《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程生态论证报告》中生态调查范围划定为本项目施工影响边界外扩1000m范围，满足本项目陆域生态现状调查范围。因此，引用《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程生态论证报告》生态调查，陆域生态现状如下：

6.9.1. 生态系统现状调查

本次生态系统现状调查采用遥感影像解析法，过程中辅以必要的现场勘查工作。本次调查以调查区内高景一号高清遥感影像为数据源，影像数据获取日期为2024年9月，影像空间分辨率为0.5m。

调查区范围生态系统类型构成详见下表。

表 6.9-1 调查范围生态系统构成一览表

序号	编码	生态系统类型	调查范围	
			面积（m ² ）	比例（%）
1	34	稀疏草地	267227.19	4.0
合计		草地生态系统	267227.19	4.0
2	41	沼泽	300303.07	4.5
3	42	湖泊	300569.3	4.5
4	43	河流	1485876.44	22.3
合计		湿地生态系统	2086748.81	31.4
5	61	居住地	1722854.82	25.9
6	62	城市绿地	1574505.22	23.7
7	63	工矿交通	781284.68	11.7
合计		城镇生态系统	4078644.72	61.3
8	82	裸地	218396.7	3.3
合计		裸地生态系统	218396.7	3.3
总计			6651017.42	100

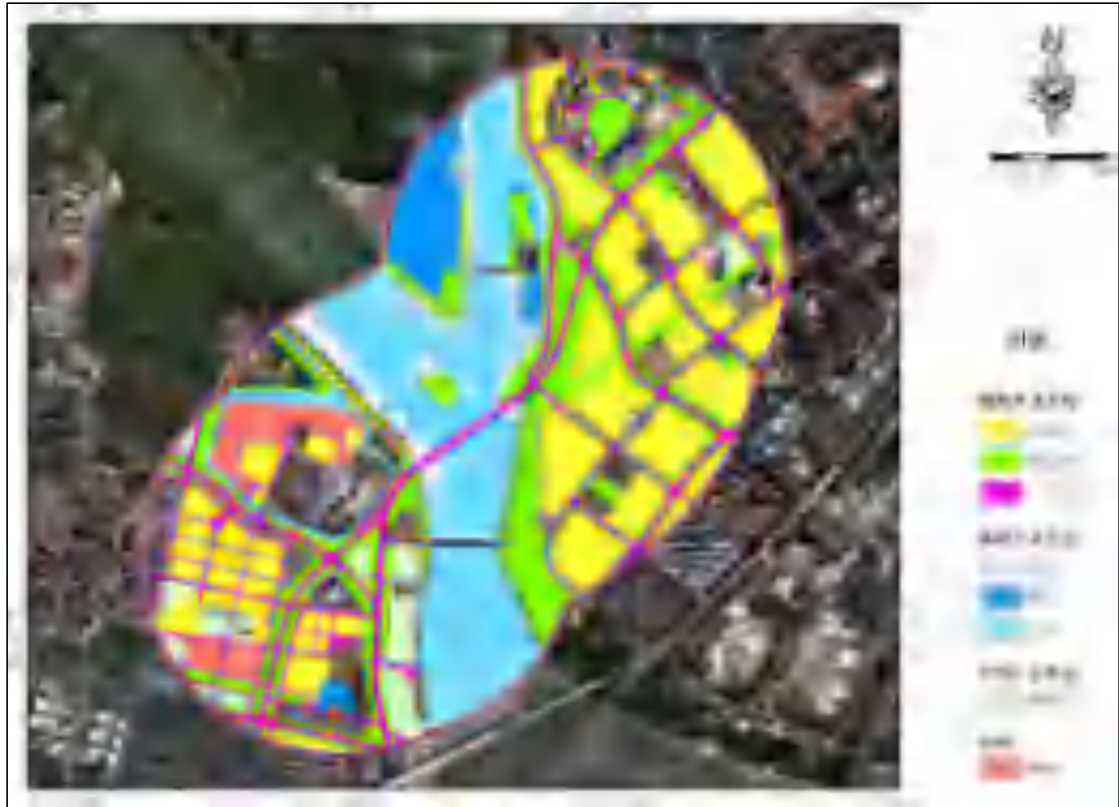


图 6.9-1 调查范围生态构成系统图

6.9.2. 动植物多样性调查

(1) 调查时间及样地样线设置

采用以现场勘查法（样方实测）与遥感调查法相结合为主、并辅以资料收集法的现状调查方法。其中，现场勘查（样方实测）于夏季、秋季进行，时间从2024年4月至8月，历时4个月；遥感调查选取了2024年9月植物覆盖度高的最新影像资料进行解译；同期进行资料收集。

根据《野生植物资源调查技术规程》（LY-T1980-2009）及《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014），综合考虑实地情况（调查区植被以人工栽植为主，分布集中、均匀度高，自然植被为盐碱植被，种类较为单一）及可到达性，突出生态调查重点：

①植物及植被多样性调查方面

a、样方调查调查范围

通过全区勘查，依据小范围差异，确定具有代表性的群落界限进行观察，观察依据如下：①特定典型群落，必须具有该群落的代表特征（例如科属外貌和生态结构等）；②在草地植物群落中，一般总覆盖度应在70%左右，不宜选择过疏或过密的地方；③进行野生群落调查时，所选择的标准地必须成片；如

果是零星小块者，即使优势植物显著也不宜选用。

b、样方调查点位面积和数量

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核；引用的生态现状资料其调查时间宜在 5 年以内，因此，根据实际情况在每个植物调查样地设置样方调查点位，满足导则要求。草本植物样方规格为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，主要调查植被种类、株丛数、多度、平均高度、覆盖度等信息。每个样地设置2-3 个草本植物样方。乔木样方规格为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，灌木样方大小为 $4\text{m} \times 4\text{m}$ ，主要调查树木的胸径、株间距、行间距、平均高度等生长状况信息。每个样地设置1-2 个乔木、灌木样方。

c、取样技术

采用样方法进行群落调查，将仪器放在样点的中心，水平向正北 0° 、东北、正东 90° 引方向线，则四点构成所需大小的样方。

在调查区范围内采取典型抽样的方法分别在生物多样性较丰富的区域，以现场踏勘的方式对项目陆域评价范围内的植被现状情况进行调查并做详细记录，确定评价范围内植物种类、植被类型及群系等，根据植物群落类型设置调查样地，共设置3块样地，10个样方。其中，设置了3个 $4\text{m} \times 4\text{m}$ 的样方，用以调查灌木的种类和数量；设置了3个 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的草本植物样方，用以调查草本植物的种类和数量，设置了4个 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 的乔木植物样方，用以调查乔木植物的种类和数量，各样地内样方的设置情况及样方信息见表6.10-2。

②动物（鸟类）多样性调查方面：采用样线方法，设置2条样线，样线布设情况见图6.10-2，采用直接计数法。在天气晴好的条件下，选取鸟类比较活跃的时间段，以 $1\sim 1.5\text{km/h}$ 的速度在样线上行走，记录样带两侧50m以内、样点30m半径以内所见到的鸟的种类，配带8倍双筒望远镜巡视，用20~60倍的单筒望远镜仔细观察，结合鸟类的飞行姿势和鸣声等综合特征来确认具体种类，借助照相机拍摄，对有疑问的种类，将拍摄资料带回室内鉴定核对。



图 6.9-2 调查样地、样点、样线分布示意图

表 6.9-2 调查样方中心点坐标

样地编号	样方编号	样方类型	规格	样方中心点坐标
样地1	样方1	乔木	10×10m	E117°43'52.04", N39°6'50.46"
	样方2	灌木	4×4m	E117°43'50.76", N39°6'49.96"
	样方3	草本	1×1m	E117°43'46.93", N39°6'50.11"
	样方4	乔木	10×10m	E117°43'47.54", N39°6'50.35"
样地2	样方5	乔木	10×10m	E117°43'43.56", N39°6'41.02"
	样方6	灌木	4×4m	E117°43'42.15", N39°6'39.85"
	样方7	草本	1×1m	E117°43'41.49", N39°6'39.99"
样地3	样方8	乔木	10×10m	E117°43'14.32", N39°6'25.98"
	样方9	灌木	4×4m	E117°43'12.49", N39°6'27.22"
	样方10	草本	1×1m	E117°43'16.09", N39°6'29.57"

(2) 植物多样性调查

根据2024年9月遥感监测数据并结合现场调查、样方实测结果可知，调查区范围内植被以人工植被为主、以自然植被为辅。

其中，人工植被主要为城市公园绿地及道路绿地，分布于城市公园、道路两侧绿化带、侧分带内，按乔木、灌木、草本规则分布；优势种为毛白杨、旱柳、臭椿、金叶榆、国槐、紫穗槐、火炬、紫叶矮樱、木槿、五叶地锦、白车轴草、麦冬、蛇莓等。

自然植被主要分布在未利用土地、河流岸边，主要为盐生草甸植被，以草本植物为优势种，主要群落为碱蓬+芦苇、芦苇+鹅绒藤群落。碱蓬+芦苇群落优势种为碱蓬、芦苇，群落高度100~200cm不等，覆盖度为85%以上，主要伴生种有地肤、野艾蒿、猪毛蒿、苣荬菜、乳苣、紫菀、蓼等，可见与狗尾草形成群落；芦苇+鹅绒藤群落优势种为鹅绒藤和芦苇。伴生种主要有藜、乳苣、狗尾草等少数几种，偶见其他植物种类。鹅绒藤在群落中亦占有绝对优势，且因其为多年生植物，繁殖迅速，蔓延面积较宽。

调查区内沼泽植被以湿生、水生植物为优势种，伴生其他草本植物的群落，分布于坑塘、水渠中，主要为芦苇群落、荻群落。芦苇群落优势种为芦苇，群落高度30~150cm不等，覆盖度30~65%，主要伴生种有大刺儿菜、稗、地肤等。

	
人工绿化植被	人工绿化植被



图 6.9-3 各类植被生境照片

根据设置的样方进行植被及植物多样性的实地调查，记录每个样方中植物的种类、数量、分布现状等数据信息。植物多样性实测样方数据见下表所示，样方、样地实测工作照见下图所示。





图 6.9-4 样方、样地实测工作照

本次调查共在调查区发现54科108属144种高等植物，见表6.10-3。调查过程中未发现调查区范围存在国家重点保护野生植物，调查区存在的珍稀濒危植物为银杏（*Ginkgo biloba* L.），均为人工栽培的绿化植物，且未在项目施工范围内发现该植物。

表 6.9-3 调查区内有分布的高等植物名录

序号	科名	属名	中文种名	拉丁文名	保护级别	数据来源
1	悬铃木科	悬铃木属	一球悬铃木	<i>Platanus occidentalis</i> L.	无	实地发现
2	悬铃木科	悬铃木属	二球悬铃木	<i>Platanus acerifolia</i> Willd.	无	实地发现
3	悬铃木科	悬铃木属	三球悬铃木	<i>Platanus orientalis</i> Linn.	无	实地发现
4	漆树科	盐肤木属	火炬	<i>Rhus Typhina</i> Nutt	无	实地发现
5	漆树科	黄栌属	黄栌	<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	无	实地发现
6	杨柳科	杨属	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i> Carrière	无	实地发现
7	杨柳科	柳属	旱柳	<i>Salix matsudana</i> Koidz	无	实地发现
8	杨柳科	柳属	垂柳	<i>Salix babylonica</i> Linn.	无	实地发现
9	杨柳科	柳属	馒头柳	<i>Salix matsudana</i> f. <i>umbraculifera</i> Rehd.	无	实地发现
10	怪柳科	怪柳属	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i> Lour.	无	实地发现
11	木犀科	梣属	白蜡	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb	无	实地发现
12	松科	松属	白皮松	<i>Pinus bungeana</i> Zucc.	无	实地发现
13	松科	松属	油松	<i>Pinus tabuliformis</i> Carr.	无	实地发现
14	松科	雪松属	雪松	<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G. Don	无	实地发现
15	松亚科	松属	黑松	<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	无	实地发现
16	柏科	侧柏属	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	无	实地发现
17	柏科	圆柏属	龙柏	<i>Sabina chinensis</i> (L.) Ant. cv. <i>Kaizuca</i>	无	实地发现

18	柏科	圆柏属	叉子圆柏	<i>Sabina vulgaris</i> Antoine	无	实地发现
19	豆科	槐属	国槐	<i>Sophora japonica</i> Linn.	无	实地发现
20	豆科	槐属	金枝国槐	<i>Sophora japonica</i> 'Golden Stem	无	实地发现
21	豆科	刺槐属	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	无	实地发现
22	豆科	刺槐属	香花槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> cv. idaho	无	实地发现
23	豆科	合欢属	合欢	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	无	实地发现
24	豆科	皂荚属	皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i> Lam.	无	实地发现
25	豆科	皂荚属	皂角	<i>Gleditsia sinensis</i>	无	实地发现
26	豆科	苜蓿属	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i> L.	无	实地发现
27	豆科	车轴草属	白车轴草	<i>Trifolium repens</i> L.	无	实地发现
28	豆科	紫荆属	紫荆	<i>Cercis chinensis</i>	无	实地发现
29	豆科	紫穗槐属	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i> Linn.	无	实地发现
30	桑科	桑属	龙爪桑	<i>Morus alba</i> cv.tortuosa	无	实地发现
31	桑科	桑属	桑	<i>Morus alba</i> L.	无	实地发现
32	桑科	构属	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	无	实地发现
33	榆科	榆属	榆树	<i>Ulmus pumila</i> L.	无	实地发现
34	榆科	榆属	中华金叶榆	<i>Ulmus pumila</i> cv.jinye	无	实地发现
35	蔷薇科	李属	紫叶李	<i>Prunus Cerasifera</i> Ehrhar.f. atropurpurea (Jacq.) Rehd.	无	实地发现
36	蔷薇科	桃亚属	桃树	<i>Prunus persica</i>	无	实地发现
37	蔷薇科	桃属	碧桃	<i>Amygdalus persica</i> L. var. persica f. duplex Rehd.	无	实地发现
38	蔷薇科	桃属	红叶碧桃	<i>Amygdalus persica</i> f. atropurpurea	无	实地发现
39	蔷薇科	桃属	山桃	<i>Amygdalus davidiana</i> (Carrière) de Vos ex Henry	无	实地发现
40	蔷薇科	桃属	榆叶梅	<i>Amygdalus triloba</i>	无	实地发现
41	蔷薇科	苹果属	西府海棠	<i>Malus micromalus</i>	无	实地发现
42	蔷薇科	苹果属	垂丝海棠	<i>Malus halliana</i> Koehne	无	实地发现
43	蔷薇科	苹果属	贴梗海棠	<i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai	无	走访调查
44	蔷薇科	苹果属	八棱海棠	<i>Malus ×robusta</i>	无	实地发现
45	蔷薇科	蔷薇属	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i> Lindl	无	实地发现
46	蔷薇科	蔷薇属	月季	<i>Rosa chinensis</i> Jacq.	无	实地发现
47	蔷薇科	蔷薇属	蔷薇	<i>Rosa</i> sp.	无	实地发现
48	蔷薇科	绣线菊属	金焰绣线菊	<i>Spiraea x bumalda</i> cv.Gold Flame	无	实地发现
49	蔷薇科	樱属	樱花	<i>Cerasus</i> sp.	无	实地发现
50	蔷薇科	李属	紫叶矮樱	<i>Prunus cistena</i> N.E.Hansen ex Koehne	无	实地发现
51	蔷薇科	蛇莓属	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	无	实地发现
52	蔷薇科	委陵菜属	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i> Ser.	无	实地发现
53	蔷薇科	棣棠花属	棣棠	<i>Kerria japonica</i>	无	实地发现
54	蔷薇科	栒子属	平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.	无	实地发现
55	石榴科	石榴属	石榴花	<i>Punicagranatum</i>	无	实地发现
56	石榴科	石榴属	花石榴	<i>Punica granatum</i> L. var.nana Sweet	无	实地发现
57	卫矛科	卫矛属	丝棉木	<i>nymus bungeanus</i> Maxim	无	实地发现
58	卫矛科	卫矛属	胶东卫矛	<i>Euonymus kiautschovicus</i>	无	实地发现

			球			
59	景天科	景天属	费菜	<i>Sedum aizoon L.</i>	无	实地发现
60	景天科	八宝属	八宝景天	<i>Hylotelephium erythrostictum</i> (Miq.) H. Ohba	无	实地发现
61	菊科	蓟属	蓟	<i>Cirsium japonicum Fisch. ex DC.</i>	无	实地发现
62	菊科	蒿属	艾草	<i>Artemisia argyi H. Lév. & Vaniot</i>	无	实地发现
63	菊科	乳苣属	乳苣	<i>Mulgedium tataricum (L.) DC.</i>	无	实地发现
64	菊科	天人菊属	天人菊	<i>Gaillardia pulchella Foug.</i>	无	实地发现
65	菊科	金鸡菊属	金鸡菊	<i>Coreopsis drummondii Torr. et Gray</i>	无	实地发现
66	菊科	联毛紫菀属	荷兰菊	<i>Symphyotrichum novi-belgii</i> (L.) G.L.Nesom	无	实地发现
67	菊科	蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.</i>	无	实地发现
68	菊科	万寿菊属	万寿菊	<i>Tagetes erecta L</i>	无	实地发现
69	菊科	苦苣菜属	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	无	实地发现
70	菊科	向日葵属	菊芋	<i>Helianthus tuberosus (L. 1753)</i>	无	实地发现
71	菊科	百日菊属	百日菊	<i>Zinnia elegans Jacq.</i>	无	实地发现
72	菊科	松果菊属	松果菊	<i>Echinacea purpurea (Linn.) Moench</i>	无	实地发现
73	菊科	蒿属	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia DC</i>	无	实地发现
74	藜科	藜属	藜	<i>Chenopodium album L.</i>	无	实地发现
75	藜科	碱蓬属	碱蓬	<i>Suaeda glauca (Bunge) Bunge</i>	无	实地发现
76	藜科	碱蓬属	盐地碱蓬	<i>Suaeda salsa</i>	无	实地发现
77	藜科	地肤属	地肤	<i>Kochia scoparia (L.) Schrad</i>	无	实地发现
78	藜科	猪毛菜属	猪毛菜	<i>Salsolacollina Pall.</i>	无	实地发现
79	蓼科	酸模属	齿果酸模	<i>Rumex dentatus L.</i>	无	实地发现
80	蓼科	蓼属	篇蓄	<i>Polygonum aviculare L.</i>	无	实地发现
81	禾本科	芒属	细叶芒	<i>Miscanthus sinensis cv.</i>	无	实地发现
82	禾本科	芦竹属	花叶芦竹	<i>Arundo donax 'Versicolor'</i>	无	实地发现
83	禾本科	芦苇属	芦苇	<i>Phragmites communis</i>	无	实地发现
84	禾本科	蒲苇属	蒲苇	<i>Cortaderia selloana</i>	无	实地发现
85	禾本科	荻属	荻	<i>Triarrhena sacchariflora</i> (Maxim.) Nakai	无	实地发现
86	禾本科	狼尾草属	狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng.</i>	无	实地发现
87	禾本科	野牛草属	野牛草	<i>Buchloe dactyloides</i>	无	走访调查
88	禾本科	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	无	实地发现
89	禾本科	狗尾草属	金色狗尾草	<i>Setaria glauca (L.) Beauv.</i>	无	实地发现
90	禾本科	马唐属	马唐	<i>Digitaria sanguinalis (L.) Scop.</i>	无	实地发现
91	禾本科	稗属	牛筋草	<i>Eleusine indica (L.) Gaertn.</i>	无	实地发现
92	禾本科	地毯草属	地毯草	<i>Axonopus compressus (Sw.) Beauv.</i>	无	实地发现
93	百合科	玉簪属	白玉簪	<i>Hosta plantaginea Aschers</i>	无	走访调查
94	百合科	玉簪属	玉簪	<i>Hosta plantaginea (Lam.) Aschers.</i>	无	实地发现
95	百合科	丝兰属	丝兰	<i>Yucca smalliana Fern.</i>	无	实地发现
96	百合科	萱草属	萱草	<i>Hemerocallis fulva</i>	无	实地发现

97	百合科	沿阶草属	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (Linn. f.) Ker-Gawl.	无	实地发现
98	百合科	沿阶草属	沿阶草	<i>Ophiopogon japonicus</i>	无	实地发现
99	鸢尾科	鸢尾属	鸢尾	<i>Iris tectorum</i> Maxim.	无	实地发现
100	鸢尾科	鸢尾属	马蔺	<i>Iris lactea</i> Pall. var. <i>chinensis</i> (Fisch.) Koidz.	无	实地发现
101	木犀科	连翘属	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	无	实地发现
102	木犀科	女贞属	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	无	实地发现
103	木犀科	女贞属	金叶女贞	<i>Ligustrum</i> × <i>vicaryi</i> Rehder	无	实地发现
104	木犀科	素馨属	迎春	<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.	无	实地发现
105	无患子科	栾树属	栾树	<i>Koelreuteria paniculata</i>	无	实地发现
106	忍冬科	忍冬属	忍冬	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	无	实地发现
107	忍冬科	忍冬属	金银木	<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.	无	实地发现
108	忍冬科	忍冬属	金银花	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	无	实地发现
109	苦木科	臭椿属	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	无	实地发现
110	苦木科	臭椿属	千头椿	<i>Ailanthus altissima</i> 'Qiantou'	无	实地发现
111	苦木科	臭椿属	红叶椿	<i>Ailanthus altissima</i> cv. <i>Hongye</i>	无	实地发现
112	玄参科	泡桐属	紫花泡桐	<i>Paulownia tomentosa</i> Steud.	无	实地发现
113	桃金娘科	蒲桃属	丁香	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	无	实地发现
114	锦葵科	木槿属	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i> Linn.	无	实地发现
115	杜仲科	杜仲属	杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliver	无	实地发现
116	唇形科	鼠尾草属	林荫鼠尾草	<i>Salvia nemorosa</i>	无	实地发现
117	黄杨科	黄杨属	大叶黄杨	<i>Buxus megistophylla</i> H. Lév.	无	实地发现
118	马鞭草科	莠属	金叶莠	<i>Caryopteris clandonensis</i> 'Worcester Gold'	无	实地发现
119	山茱萸科	柃木属	红瑞木	<i>Swida alba</i> Opiz	无	走访调查
120	堇菜科	堇菜属	紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	无	实地发现
121	旋花科	打碗花属	藤长苗	<i>Calystegia pellita</i> (Ledeb.) G. Don	无	实地发现
122	十字花科	诸葛菜属	二月兰	<i>Orychophragmus violaceus</i> (L.) O. E. Schulz	无	实地发现
123	十字花科	诸葛菜属	诸葛菜	<i>Orychophragmus violaceus</i> (L.) O. E. Schulz	无	实地发现
124	葡萄科	地锦属	五叶地锦	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	无	实地发现
125	冬青科	冬青属	冬青	<i>Ilex chinensis</i> Sims	无	实地发现
126	车前科	车前属	车前	<i>Plantago asiatica</i> L.	无	实地发现
127	大戟科	大戟属	地锦草	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd.	无	实地发现
128	萝藦科	鹅绒藤属	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i> R.Br.	无	实地发现
129	马齿苋科	马齿苋属	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i> L.	无	实地发现
130	禾本科	刚竹属	早园竹	<i>Phyllostachys propinqua</i> McClure	无	实地发现
131	银杏科	银杏属	银杏	<i>Ginkgo biloba</i> L.	无	实地发现
132	酢浆草科	酢浆草属	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	无	实地发现
133	秋海棠	秋海棠属	四季秋海	<i>Begonia cucullata</i> Willd.	无	实地发现

	科		棠			
134	美人蕉科	美人蕉属	美人蕉	<i>Canna indica L.</i>	无	实地发现
135	天门冬科	丝兰属	凤尾兰	<i>Yucca gloriosa L.</i>	无	实地发现
136	马钱科	醉鱼草属	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana Fortune</i>	无	实地发现
137	紫葳科	梓属	楸	<i>Catalpa bungei C. A. Mey.</i>	无	实地发现
138	茄科	碧冬茄属	碧冬茄	<i>Petunia hybrida Vilm.</i>	无	实地发现
139	苏铁科	苏铁属	苏铁	<i>Cycas revoluta Thunb.</i>	无	实地发现
140	紫茉莉科	叶子花属	叶子花	<i>Bougainvillea spectabilis Willd.</i>	无	实地发现
141	金鱼藻科	金鱼藻属	金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum L.</i>	无	实地发现
142	眼子菜科	眼子菜属	篦齿眼子菜	<i>Potamogeton pectinatus L.</i>	无	实地发现
143	浮萍科	紫萍属	紫萍	<i>Spirodela polyrrhiza (L.) Schleid.</i>	无	实地发现
144	浮萍科	浮萍属	浮萍	<i>Lemna minor L.</i>	无	实地发现









图 6.9-5 调查区内部分高等植物照片

(2) 动物多样性调查

本次动物多样性调查采用走访调查与文献资料检索相结合的方法。

本项目位于蓟运河、永定新河两河的汇流处，亦有天津海域唯一列入中国

海岛志的岛屿——三河岛。调查区拥有面积较大的水面，两岸植物资源丰富、芦苇丛茂密，不仅可以满足不同动物对食物的要求，同时提供了不同的隐蔽条件，为水鸟提供了良好的栖息环境，是鸟类迁徙过程中一个重要的停歇地。

本项目沿中新大道、黄海北路、彩虹大桥、中津大道等城市主干道进行施工，人类活动较为频繁，施工范围周边动物多样性不高。

根据实地观测（2024年7月）、走访调查及资料查阅，本项目施工影响边界外扩1000m范围调查区内出现动物有11目19科26种，其中野生鸟类主要有喜鹊、灰喜鹊、家燕、麻雀、普通燕鸥、海鸥、乌鸦等，哺乳动物有鼠类等啮齿动物，昆虫有天牛、桦尺蠖等。本次调查未在调查区范围内发现珍稀或国家级和天津市级保护动物，海鸥、普通燕鸥等列入《世界自然保护联盟》（IUCN）2016年濒危物种红色名录ver3.1——低危（LC）。

调查区内有分布的高等动物见下表所示，实地观测的动物实体及痕迹照片见下图所示。

表 6.9-4 调查区动物分布情况一览表

序号	目	科	中文种名	拉丁文名	保护级别	数据来源
1	雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>	低危	实地发现
2	雀形目	鸦科	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>	无危	实地发现
3	雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	低危	实地发现
4	雀形目	雀科	麻雀	<i>Passer</i>	无危	实地发现
5	雀形目	鸦科	乌鸦	<i>Corvus sp.</i>	无危	文献资料
6	雀形目	莺科	东方大苇莺	<i>Acrocephalus orientalis</i>	无危	文献资料
7	雀形目	绣眼鸟科	红胁绣眼鸟	<i>Zosterops erythroleurus</i>	无危	实地发现
8	雀形目	鹎科	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	低危	文献资料
9	鸻形目	鸥科	海鸥	<i>Larus canus</i>	低危	实地发现
10	鸻形目	鸥科	白额燕鸥	<i>Sterna albifrons</i>	低危	实地发现
11	鸻形目	鸥科	须浮鸥	<i>Chlidonias hybrida</i>	低危	文献资料
12	鸻形目	反嘴鹬科	黑翅长脚鹬	<i>Himantopus himantopus</i>	低危	文献资料
13	鸻形目	鹬科	黑腹滨鹬	<i>Calidris alpina</i>	无危	走访调查
14	鸻形目	鹬科	红腰杓鹬	<i>Numenius madagascariensis</i>	易危	走访调查
15	鸻形目	鹬科	环颈鸻	<i>Charadrius alexandrinus</i>	无危	走访调查
16	雁形目	鸭科	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	无危	文献资料
17	雁形目	鸭科	斑嘴鸭	<i>Anas poecilorhyncha</i>	无危	文献资料
18	鸥形目	鸥科	红嘴鸥	<i>Larus ridibundus</i>	无危	走访调查
19	鸥形目	鸥科	普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>	低危	实地发现
20	鸡形目	雉科	雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	无危	走访调查
21	食肉目	鼬科	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	无危	走访调查

22	兔形目	兔科	野兔	<i>Lepus sinensis</i>	无危	走访调查
23	啮齿目	鼠科	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	无危	文献资料
24	翼手目	蝙蝠科	东方蝙蝠	<i>Vespertilio uperans</i>	无危	文献资料
25	鞘翅目	天牛科	天牛	<i>Cerambycidae</i>	--	走访调查
26	鳞翅	尺蛾科	桦尺蠖	<i>Biston betularia</i>	--	走访调查



图 6.9-6 动物实体及痕迹照片

6. 10. 区域鸟类现状调查

本项目位于天津市生态城，生态城拥有丰富的鸟类资源，本节内容引用于国家海洋技术中心2022年6月编制的《中新天津生态城生态修复项目跟踪监测与

效果评估报告》，鸟类调查时间为2022年5月~6月。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），引用的生态现状资料其调查时间宜在5年以内，满足导则要求。

6.10.1. 调查样点和样线的设置

（1）设置方法和原则

样线法：观测者沿着固定的线路行走，并记录样线两侧所见到的鸟类；根据生境类型和地形设置样线，各样线互不重叠。一般而言，每种生境类型的样线在2条以上，每条样线长度以1~3km为宜，若因地形限制，样线长度不应小于1km。观测行进速度通常为1.5~3km/h。

样点法：样点法是样线法的一种变形，即观测者行走速度为零的样线法，样点法更适合在片段化的生境中使用，在每个样点观测3~10分钟。

（2）样点与样线的设置

鸟类监测范围为中新天津生态城全境，以及候鸟过境等滨海湿地区域，重点涵盖人工减排湿地建设、填海7、U型岛景观湿地建设项目、观澜角景观建设项目、临海新城西南侧景观湿地建设项目等4处重点生态修复项目区域。根据上述重点生态修复区域位置，在这4处重点修复项目区域设置样点，在生态修复项目实施周围区域设置8条样线，具体见下表及图所示。



图 6.10-1 调查样线图

6.10.2. 调查设备

鸟类调查监测主要采用的设备有：佳能5DSR单反相机（含400mmF4长焦镜头）、施华洛世奇25-60×86倍观鸟镜。

6.10.3. 鸟类观测结果与分析

（1）春季

2022年春季观测共记录到鸟类9目22科44种，其中雀形目种类最多，有11科20种，占总鸟种数的45.5%；鸽形目种类有4科16种，占总鸟种数的36.4%；雁形目有1科2种，占总鸟种数的4.5%；鸡形目、鸛形目、鸛形目、鸛形目、鸛形目、鸛形目和隼形目均为1科1种，分别占总鸟种数的2.3%。从鸟类的栖息地类型来看，水鸟种类21种，占总鸟种数的47.7%。

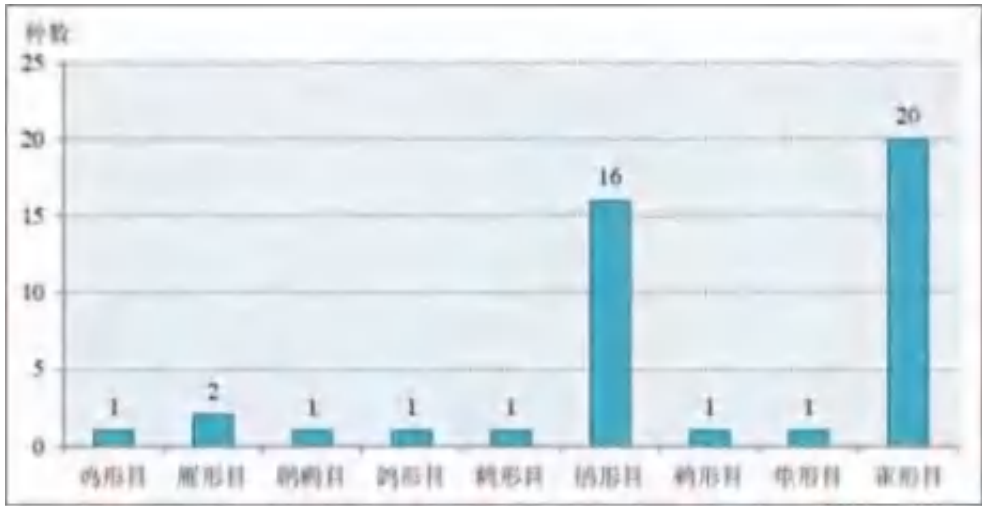


图 6.10-2 春季调查鸟种分类

(2) 夏季

2022年6月份观测共记录到鸟类9目17科27种，较春季调查有了大幅度的减少。其中鸊鷉目和雀形目的鸟类种数最多，均为8种，分别占总鸟种数的29.6%，鸊鷉目分为4科，而雀形目分为6科；鸊鷉目种类有1科3种，占总鸟种数的11.1%；鸊鷉目和夜鹰目均有1科2种，分别占总鸟种数的7.4%；鸡形目、雁形目、鸊鷉目和鹬形目均有1科1种，分别占总鸟种数的3.7%。从鸟类的栖息地类型来看，水鸟种类12种，占总鸟种数的44.4%。

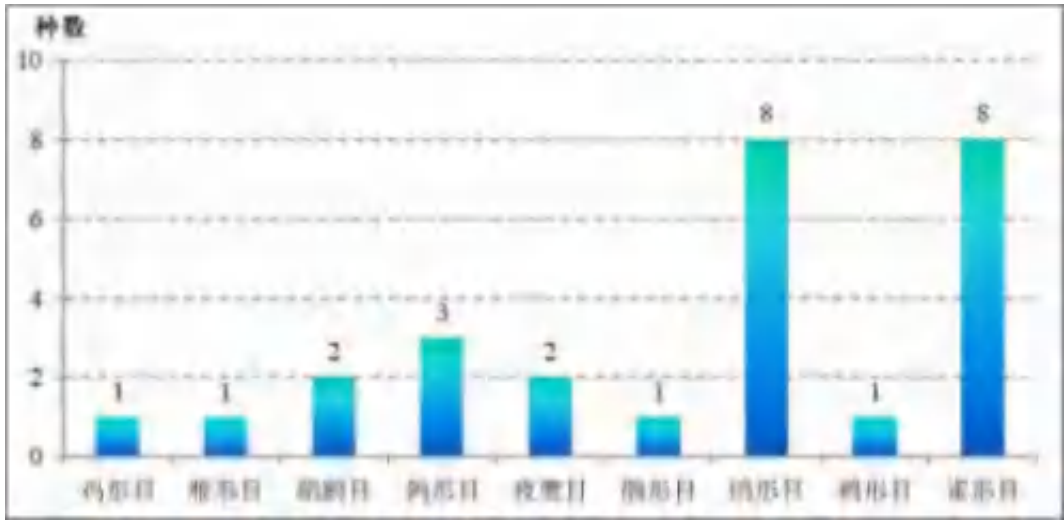


图 6.10-3 夏季调查鸟种分类

春季和夏季总共观测到的鸟类53种，隶属于11目25科。其中雀形目鸟类最多，为22种，占到总种数的40.7%；鸊鷉目鸟类17种，占鸟种总数的31.5%；其他目鸟类占比均在10%以下。根据鸟类的居留型来看，春季调查发现鸟类多为旅鸟，属于季节性迁徙鸟类，夏季发现鸟类多为夏候鸟和留鸟，具体名录见下表所示。

表 6.10-1 2022年生态城区域春夏季观测到的鸟类种名录

序号	中文名	拉丁文名	目	科	居留型	保护级别	发现季节	数量级
1	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	鸡形目	雉科	R	三有	春、夏	+
2	斑嘴鸭	<i>Anas poecilorhyncha</i>	雁形目	鸭科	S、P	三有	春、夏	++
3	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	雁形目	鸭科	S、P	三有	春	+
4	凤头鸊鷉	<i>Podiceps cristatus</i>	鸊鷉目	鸊鷉科	P	三有	夏	+
5	小鸊鷉	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	鸊鷉目	鸊鷉科	P	三有	春、夏	++
6	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	鸽形目	鸠鸽科	S	三有	夏	+
7	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	鸽形目	鸠鸽科	R	三有	夏	+
8	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	鸽形目	鸠鸽科	R	三有	春、夏	+
9	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	鹤形目	秧鸡科	S	三有	春	+
10	普通雨燕	<i>Apus apus</i>	夜鹰目	雨燕科	S	三有	夏	++
11	白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	夜鹰目	雨燕科	P	三有	夏	+
12	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	鹃形目	杜鹃科	S	三有	夏	+
13	黑翅长脚鹬	<i>Himantopus himantopus</i>	鸻形目	反嘴鹬科	P	三有	春、夏	+++
14	反嘴鹬	<i>Recurvirostra avosetta</i>	鸻形目	反嘴鹬科	P	三有	春、夏	+++
15	金斑鸻	<i>Pluvialis fulva</i>	鸻形目	鸻科	P	三有	春	++
16	灰斑鸻	<i>Pluvialis squatarola</i>	鸻形目	鸻科	P	三有	春	++
17	金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>	鸻形目	鸻科	S, P	三有	春	+
18	环颈鸻	<i>Charadrius alexandrinus</i>	鸻形目	鸻科	S, P	三有	春、夏	++++
19	白腰杓鹬	<i>Numenius arquata</i>	鸻形目	鹬科	P	II	春	++
20	大杓鹬	<i>Numenius madagascariensis</i>	鸻形目	鹬科	P	II	春	++
21	中杓鹬	<i>Numenius phaeopus</i>	鸻形目	鹬科	P	三有	春	++
22	鹤鹬	<i>Tringa erythropus</i>	鸻形目	鹬科	P	三有	春	+
23	矶鹬	<i>Tringa hypoleucos</i>	鸻形目	鹬科	P	三有	春	+
24	翘嘴鹬	<i>Xenus cinereus</i>	鸻形目	鹬科	P	三有	春	+
25	泽鹬	<i>Tringa stagnatilis</i>	鸻形目	鹬科	P	三有	春、夏	++
26	黑尾鸥	<i>Larus crassirostris</i>	鸻形目	鸥科	P	三有	春、夏	+++
27	西伯利	<i>Larus vegae</i>	鸻形目	鸥科	P	三有	夏	++

	亚银鸥							
28	白额燕鸥	<i>Sterna albifrons</i>	鸻形目	鸥科	S	三有	春、夏	+++
29	普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>	鸻形目	鸥科	S	三有	春、夏	+++
30	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	鸻形目	鹭科	S	三有	春、夏	++
31	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	隼形目	隼科	S, W, P	II	春	+
32	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>	雀形目	鸦科	R	三有	夏	+
33	喜鹊	<i>Pica pica</i>	雀形目	鸦科	R	三有	春、夏	++
34	白头鹎	<i>pycnonotus sinensis</i>	雀形目	鹎科	P	三有	春、夏	+++
35	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	雀形目	燕科	S	三有	春、夏	+++
36	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	雀形目	燕科	S	三有	春、夏	++
37	褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	雀形目	柳莺科	P	三有	春	+
38	黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	雀形目	柳莺科	P	三有	春	++
39	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	雀形目	柳莺科	P	三有	春	++
40	东方大苇莺	<i>Acrocephalus orientalis</i>	雀形目	苇莺科	S, P	三有	夏	+
41	棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>	雀形目	鸦雀科	S	三有	春、夏	++
42	红尾鸲	<i>Turdus naumanni</i>	雀形目	鸲科	P	三有	春	+
43	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	雀形目	鹡鸰科	P	三有	春	+
44	树鹨	<i>Anthus hodgsoni</i>	雀形目	鹨科	P	三有	春	++
45	白眉姬鹩	<i>Ficedula zanthopygia</i>	雀形目	鹩科	P	三有	春	+
46	红喉姬鹩	<i>Ficedula parva</i>	雀形目	鹩科	P	三有	春	++
47	东亚石鹡鸰	<i>Saxicola torquata</i>	雀形目	鹡鸰科	P	三有	春	++
48	麻雀	<i>Passer montanus</i>	雀形目	雀科	R	三有	春、夏	+++
49	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	雀形目	燕雀科	P, W	三有	春	++
50	栗耳鹀	<i>Emberiza fucata</i>	雀形目	鹀科	P	三有	春	+
51	小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	雀形目	鹀科	P, W	三有	春	+
52	黄眉鹀	<i>Emberiza chrysophrys</i>	雀形目	鹀科	P	三有	春	+
53	栗鹀	<i>Emberiza rutila</i>	雀形目	鹀科	P	三有	春	+

注：1、“保护级别”栏中，“I”为国家一级保护动物，“II”为国家二级保护动物，“三有”为《国家保护的有益的或者具有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。

2、“居留型”栏中，“W”表示冬候鸟，“S”表示夏候鸟，“P”表示旅鸟，“R”表示留鸟。

3、“数量等级”栏中，“++++”表示数量大于等于1000只，“+++”表示数量在100~999只，

“++”表示数量为10~99只，“+”表示数量为1~9只。

表 6.10-2 2022年春夏季生态城区域观测到的鸟类数量

序号	种类	拉丁文名	5月数量（只）	6月数量（只）
1	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	3	5
2	斑嘴鸭	<i>Anas poecilorhyncha</i>	12	22
3	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	—
4	凤头鸊鷉	<i>Podiceps cristatus</i>	—	1
5	小鸊鷉	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	3	14
6	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	—	5
7	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	—	1
8	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	2	4
9	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	—	—
10	普通雨燕	<i>Apus apus</i>	—	12
11	白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	—	3
12	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	—	1
13	黑翅长脚鹬	<i>Himantopus himantopus</i>	194	74
14	反嘴鹬	<i>Recurvirostra avosetta</i>	75	123
15	金斑鸻	<i>Pluvialis fulva</i>	16	—
16	灰斑鸻	<i>Pluvialis squatarola</i>	41	—
17	金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>	3	—
18	环颈鸻	<i>Charadrius alexandrinus</i>	1255	78
19	白腰杓鹬	<i>Numenius arquata</i>	58	—
20	大杓鹬	<i>Numenius madagascariensis</i>	38	—
21	中杓鹬	<i>Numenius phaeopus</i>	54	—
22	鹤鹬	<i>Tringa erythropus</i>	1	—
23	矶鹬	<i>Tringa hypoleucos</i>	1	—
24	翘嘴鹬	<i>Xenus cinereus</i>	1	—
25	泽鹬	<i>Tringa stagnatilis</i>	23	3
26	黑尾鸥	<i>Larus crassirostris</i>	161	4
27	西伯利亚银鸥	<i>Larus vegae</i>	—	10
28	白额燕鸥	<i>Sterna albifrons</i>	111	223
29	普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>	129	72
30	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	9	71
31	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	2	—
32	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>	—	2
33	喜鹊	<i>Pica pica</i>	28	23

34	白头鹎	<i>pycnonotus sinensis</i>	219	57
35	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	94	66
36	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	60	17
37	褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	2	—
38	黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	26	—
39	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	43	—
40	东方大苇莺	<i>Acrocephalus orientalis</i>	—	5
41	棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>	10	8
42	红尾鸫	<i>Turdus naumanni</i>	1	—
43	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	3	—
44	树鹨	<i>Anthus hodgsoni</i>	10	—
45	白眉姬鹀	<i>Ficedula zanthopygia</i>	1	—
46	红喉姬鹀	<i>Ficedula parva</i>	33	—
47	东亚石鹇	<i>Saxicola torquata</i>	46	—
48	麻雀	<i>Passer montanus</i>	247	246
49	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	20	—
50	栗耳鹀	<i>Emberiza fucata</i>	1	—
51	小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	2	—
52	黄眉鹀	<i>Emberiza chrysophrys</i>	1	—
53	栗鹀	<i>Emberiza rutila</i>	1	—

(1) 2022年春夏季2次观测共记录到鸟类11目25科53种，其中雀形目种类最多，有12科22种，占总鸟种数的40.7%；鸫形目种类次之，有4科17种，占总鸟种数的31.5%；鸽形目有1科3种，占总鸟种数的5.6%；雁形目、鹈鹕目和夜鹰目均有1科2种，分别占总鸟种数的3.7%，鸡形目、鹤形目、鹑形目和隼形目均有1科1种，分别占总鸟种数的1.9%。按照生活习性分，鸟类主要以鸣禽为主，涉禽次之，其他类群的鸟类较少。

(2) 在2022年春夏季的2次调查中，5月份分别发现鸟类3044只，6月份发现鸟类1150只，总计4194只。其中累计发现数量最多的鸟类为环颈鸫，累计发现1333只，麻雀次之，累计发现493只次。按鸟类所属科目分类以鸫形目鸟类数量最多，发现总数量为2748只，占全部鸟类数量的65.5%；雀形目次之，发现数量为1272只，占总数量的30.3%，其他目的鸟类数量较少。

(3) 对鸟类的多样性分析可以发现，春夏季调查，鸟类多样性范围在3.44-3.56之间，平均值为3.50。从鸟类多样性统计结果来看，春季迁徙期和夏季繁殖

期的鸟类多样性较高，均属于良好水平。

(4) 从鸟类分布情况统计来看，位于临海新城西侧湿地包括遗鸥公园附近的样线2、位于永定新河入海口左岸滨海湿地附近的样线8、和位于八卦滩附近的样线1是发现鸟类种数和数量较多的区域，样线7和样线4是发现鸟类数量最少的样线。生态城两个湿地修复项目的实施，为鸟类提供了更好的栖息环境，是鸟类发现最多的区域。

(5) 两次调查共发现国家Ⅱ级保护动物3种，珍稀鸟类的发现，表明生态城区域生态环境良好，是珍稀鸟类的重要栖息地，适宜鸟类的生存和栖息。在开发建设过程中应加强鸟类的保护。

6.10.4. 土地利用调查

本次土地利用现状调查采用遥感影像解析和实地调查相结合的方法。为准确、全面提取土地类型信息，本次分析以调查区内高景一号高清遥感影像为数据源，影像数据获取日期为2024年9月，影像空间分辨率为0.5m，同时结合实地调查结果进行人工判读及检验，依据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）对调查区内土地利用现状进行详细调查。

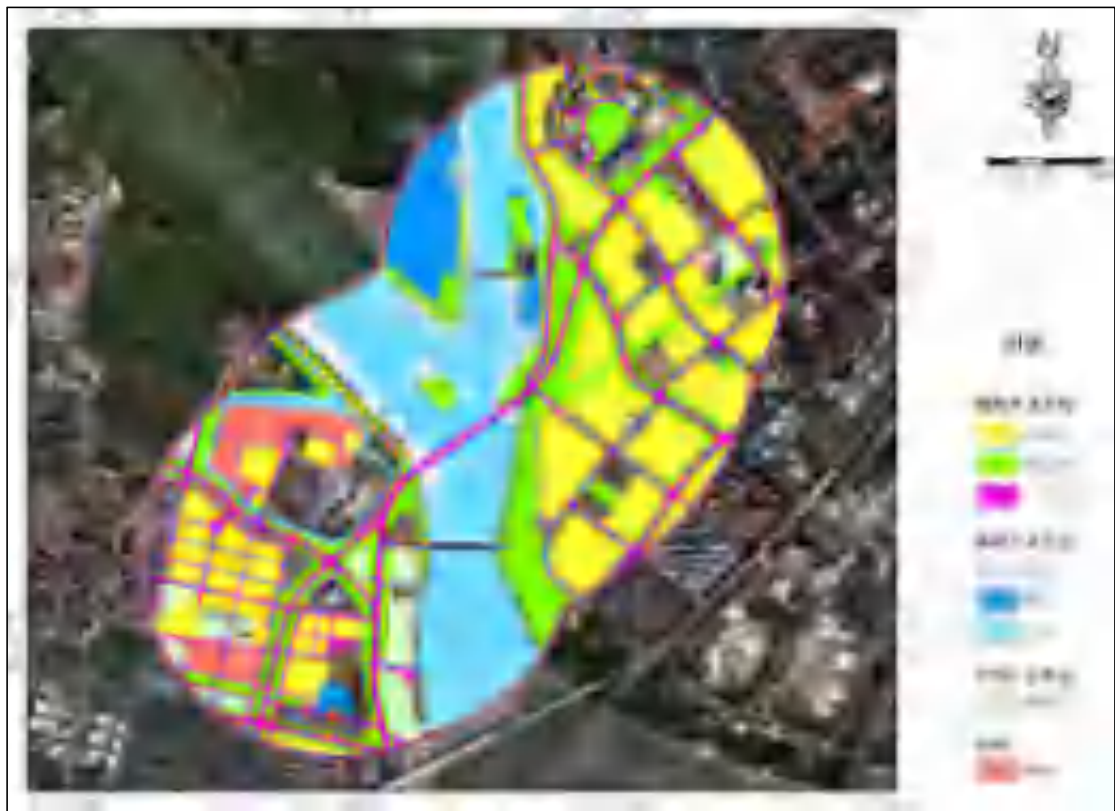


图 6.10-4 高清遥感影像

调查结果显示，从土地利用类型的组分来看，调查区范围分为商服用地、工矿仓储

用地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地等9个一级类型。调查区范围内主要土地利用类型现状详见下表所示。

表 6.10-3 论证区土地利用现状分布

序号	一级类编码	名称	编码二级类编码	土地利用类型	论证区范围	
					面积 (m ²)	比例 (%)
1	04	草地	0404	其他草地	122753.34	1.6
2	05	商服用地	0504	旅馆用地	38784.56	0.5
3			0505	商务金融用地	580198.14	7.5
4			0507	其他商服用地	174056.84	2.2
5	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	7106.4	0.1
6	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	1722848.75	22.2
7	08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	14566	0.2
8			0803	教育用地	77409.93	1.0
9			0808	体育用地	23917.69	0.3
10			0809	公用设施用地	63079.2	0.8
11			0810	公园与绿地	1030917.26	13.3
12	09	特殊用地	0904	宗教用地	9899.73	0.1
13	10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	1228579.03	15.9
14			1005	交通服务场站用地	17427.9	0.2
15	11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	1374554.4	17.7
16			1104	坑塘水面	300240.51	3.9
17			1106	内陆滩涂	301485.18	3.9
18			1107	沟渠	111322.03	1.4
19			1109	水工建筑用地	192873.55	2.5
20	12	其他土地	1201	空闲地	359191.94	4.6
合计					7751212.38	100

6.11. 环境敏感区与环境保护目标现状调查与评价

由“2.4 环境敏感区与环境保护目标”可知，本次确定本次评价范围内的海洋生态保护目标为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、北塘旅游休闲娱乐区、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（贝壳堤青坨子区域）、汉沽重要渔业海域，中国对虾产卵场、叫姑鱼产卵场。

报告书引用的现状调查资料可以覆盖到环境敏感目标，具体内容见“6.3 海水水质现状调查与评价”、“6.4 海洋沉积物现状调查与评价”、“6.5 海洋生态环境（包括生物资源）现状调查与评价”。

7. 环境影响预测与评价

7.1. 海洋环境影响分析

7.1.1. 水文水动力环境影响预测与评价

7.1.1.1. 模型与方法

一、控制方程

模型基于二维平面不可压缩雷诺（Reynolds）平均纳维埃-斯托克斯（Navier-Stokes）浅水方程建立，对水平动量方程和连续方程在 $h = \eta + d$ 范围内进行积分后可得到下列二维深度平均浅水方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS \quad (1.1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} = & f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \\ & \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hu_s s \end{aligned} \quad (1.2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = & -f\bar{u}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \\ & \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{yy}) + hv_s s \end{aligned} \quad (1.3)$$

其中：

t ：时间；

x, y ：卡迪森（Cartesian）平面坐标；

η ：潮面高程；

d ：静水深度；

$h = \eta + d$ ：总水深；

$\bar{u}, \bar{v}$ ：深度平均流速 x, y 方向的分量， $\bar{u}, \bar{v}$ 可按下式计算：

$$h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz \quad (1.4)$$

$$h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz \quad (1.5)$$

S ：源汇项排放量；

f ：科氏力系数， $f = 2\Omega \sin \phi$ ， Ω 为地球自转角速度， ϕ 为地理纬度；

g ：重力加速度；

ρ ：水密度；

ρ_0 ：基准水密度；

$S_{xx}, S_{xy}, S_{yx}, S_{yy}$ ：辐射应力张量分量；

T_{ij} ：水质点侧向应力，包括粘滞摩擦力、紊流摩擦力、对流力等，在该模型中采用一个涡旋粘滞系数，根据垂直平均流速梯度场对上述几种力进行总和估计，可按（1.6）式计算：

$$T_{xx} = 2A \frac{\partial \bar{u}}{\partial x}, \quad T_{xy} = 2A \left(\frac{\partial \bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{u}}{\partial y} \right), \quad T_{yy} = 2A \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \quad (1.6)$$

其中A为水平涡动粘滞力系数，可按下列各式计算：

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$$

$$S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (i, j=1, 2), \quad \text{在该模型中通过输入 } c_s \text{ 来确定A值, } S_{ij}$$

由系统自动计算捕获。

τ_{sx}, τ_{sy} ：海面风摩阻x, y方向分量；

τ_{bx}, τ_{by} ：海底摩阻x, y方向分量，可按下列各式确定：

$$\vec{\tau}_b = (\tau_{bx}, \tau_{by})$$

$$\frac{\vec{\tau}_b}{\rho_0} = c_f \vec{u}_b |\vec{u}_b|$$

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

$$M = \frac{25.4}{k_s^{1/6}}, \quad \text{在该模型中通过输入曼宁数M值来实现对海底摩阻的模拟。}$$

u_s, v_s ：源项排水量的x, y向速度分量；

本次评价采用平面二维数值模型来进行预测与分析，模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密。不同于结构化网格，非结构化网格是指网格区域内所有的内部点都

没有相同的毗邻单元（图 7.1-1）。也就是说与网格区域内的不同内部点相连的网格数目不同。可见，结构化网格中不会包含非结构化网格，但是非结构化网格中则可能包含结构化网格。非结构化网格技术的发展是从六十年代开始的，主要是想解决结构化网格不能够生成任意形状和连通区域的网格的问题。但是，这种非结构化网格的生成技术较之结构性网格生成技术要复杂很多，求解区域的复杂性的提高也会随之提高对非结构化网格生成技术的要求。目前，非结构化网格生成技术中发展较为成熟的只有平面三角形网格的自动生成技术。

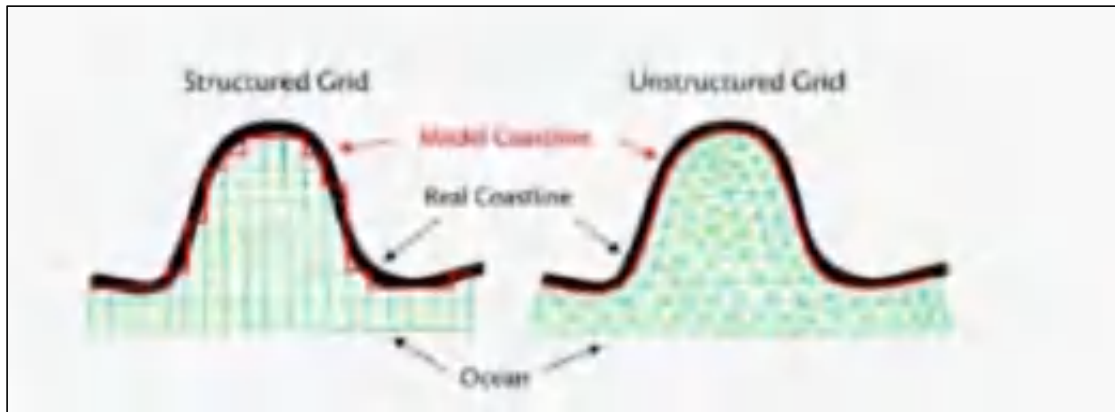


图 7.1-1 结构网格与非结构网格比较

模式中，首先将所研究的整个区域生成无重叠的三角形。若用 N 表示三角形中心的总数，用 M 表示三角形节点的总数目，则计算区域内任一三角形中心的坐标可由下式得到

$$[X(i), Y(i)], i = 1 : N$$

同样，节点坐标可以表示为： $[X_n(j), Y_n(j)], j = 1 : M$

因为所有的三角形网格都没有发生重合，因此总的三角形网格数也等于 N 。而且，每一个三角形都有特定的编号，所有的三角形都有特定的组合方式，以便于计算和处理。

所有的变量都是在这些三角形网格上进行的，其中 $\zeta, H, D, \omega, S, \theta, \rho, q^2, q^2 l, K_m, K_h, A_m q^2$ 及 A_h 是通过三角形节点计算的，不同的是， u 和 v 是通过三角形中心点计算的（图 7.1-2）。

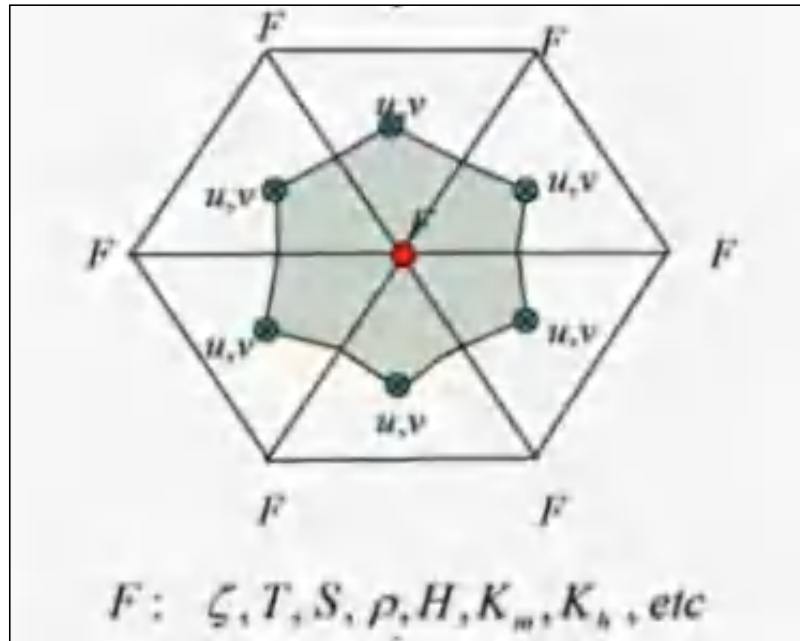


图 7.1-2 变量空间配置计算量在网格点上的分布

二、数值方法

(1) 空间离散

模型对计算区域的空间离散采用的是有限体积法。

(2) 浅水方程

对浅水方程的具体积分求解过程比较复杂，在此不对其展开论述，需要说明的是在求解浅水方程时，对相邻单元交接面的处理是采用了近似Reimann算子对两单元之间的对流通量进行计算，同时还采用了ROE方法对左右进出单元的单变量进行估算。通过采用线性梯度重构方法（Linear gradient-reconstruction technique）在空间上可以实现二阶精度。

对于二维平面潮流数值模型中的浅水方程，可用两种时间积分方式进行积分，即低阶积分和高阶积分，其中低阶积分采用了一阶显式欧拉法，高阶积分采用了二阶朗格-库塔（Runge-Kutta）法。在该数值研究中采用了低阶积分格式对浅水方程进行积分。

三、边界条件

在本研究采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

(1) 开边界条件

所谓开边界条件，即水域边界条件，可以给定水位或流速。开边界的其他

水点的潮位为上述两点的潮位的线性内插。

(2) 闭边界条件

所谓闭边界条件，即水陆交界条件。在该边界上，水质点的法向流速为0，即：

$$V_n = 0 \quad (1.7)$$

对于潮滩，水陆交界的位置随着潮位的涨落而变化，因此模型中考虑了动边界内网格节点的干湿变化。

初始条件如公式（1.8）所示。

$$\begin{aligned} U(x, y, t_0) &= U(x, y) \\ V(x, y) &= V_0(x, y) \\ \eta(x, y, t_0) &= \eta_0(x, y) \end{aligned} \quad (1.8)$$

其中， U_0 、 V_0 、 η_0 分别为初始流速和潮位。在本研究中，初始流速和潮位均取0。

7.1.1.2. 模型建立

一、资料选取及控制条件

为了保证局部流场计算符合潮流场的整体物理特性，本研究采用三层嵌套方式进行计算，三个模型分别为渤海、渤海湾和项目附近区域，见图7.1-3。在潮流计算模型的开边界采用潮位控制，其中渤海大区域的边界水位由烟台港和大连港两个验潮站的潮位资料插值得到。在渤海潮流计算后，渤海湾、项目附近区域的潮流场计算中潮位边界条件均由上一层模型的计算结果提供。



图 7.1-3 模型计算范围图

模型计算大、中区域地形分别采用相应的海图中的数据，彩虹桥附近暂无海图，引用《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程防洪评价报告》（南京水利科学研究院）中的网格水深，高程基面均统一为85高程。永定新河开边界河流流量取近年来的平均流量 $43 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

由于彩虹桥在永定新河防潮闸上游，因此在永定新河防潮闸关闭时，河道内的水动力将会大大减弱，施工悬浮物等污染物在弱水动力情况下的输移仅依靠扩散作用，会仅分布在工程附近区域，不利于影响的分析。同时，永定新河防潮闸和蓟运河防潮闸是错峰开放的，因此在设置边界条件时为了选取最不利工况，本次研究采取蓟运河防潮闸处始终保持关闭状态，永定新河防潮闸保持开启状态。

本项目计算中项目附近计算域东至曹妃甸以西，西南至天津港东疆港区，取为 $46\text{km} \times 30\text{km}$ 的南北向矩形区域，本计算域基本上将工程区及可能受到影响的区域都包括在内，数学模型采用三角形非结构网格剖分技术建立，对项目所在海域构建的计算网格见图7.1-4。

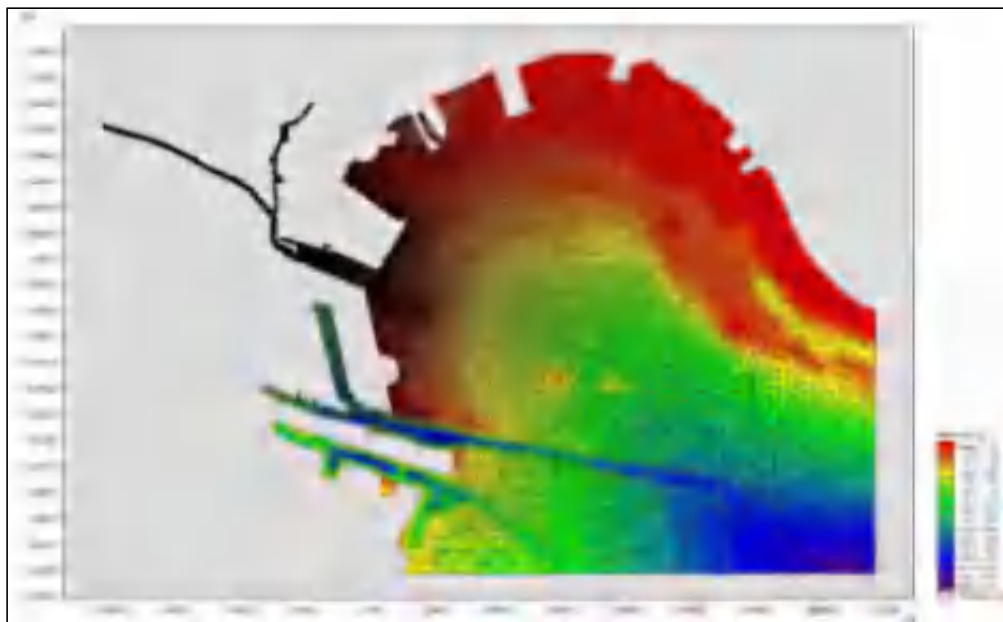


图 7.1-4 第三模型计算范围及模型计算网格、水深分布图

该数学模型的网格单元总数为40659，节点数为21861；工程内部小尺度最小网格尺度为25m，在外海开敞海域水深变化相对平缓，为提高计算效率，最大网格尺度为1000m。本次模拟研究中涉及到桥梁桥墩，桥墩直径通常在1~2m之间，为了平衡模型的计算效率和准确性，本次研究直接调用了MIKE21模型的桥墩模块，该模块可在网格中间根据自定义自动加入桥墩对水动力模型的影响。根据设计方案，桥墩拟化为圆柱形，直径设定为1.7m，河道内共有4座桥墩，如下图所示。

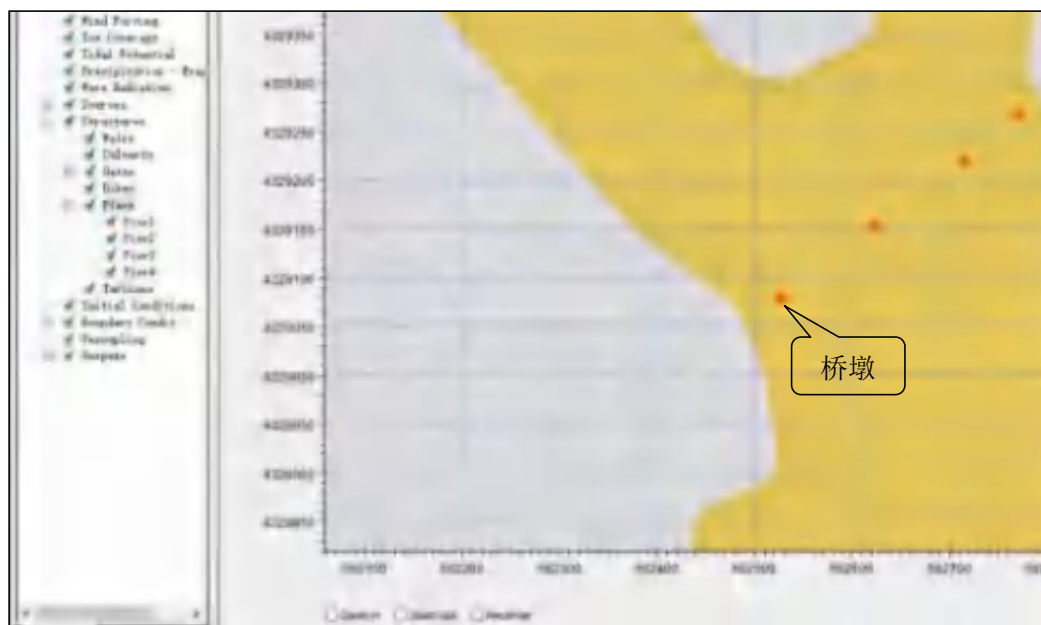


图 7.1-5 桥墩模块自定义

7.1.1.3. 模型验证

为了更加准确的反映模型的准确性，本节中除了在大区模型外选择了一些实测数据来验证模型外，也同时在工程附近的河道和近海区域选定了一些实测数据用来验证局部区域的模型准确性，以保证模型计算的结果真实可靠。其中，外海实测数据采样时间为2022年11月27日~28日，共三个潮流站一个潮位站（C4,C5,C6及T11），工程附近及近岸前海区域的采样时间为2022年10月25日~26日，共三个潮流站一个潮位站（C1,C2,C3及T2），如图7.1-5所示。验证时从2022年10月15日开始计算到2022年11月底，并提取计算结果与实测数据进行对比分析。图7.1-6~图7.1-7给出了潮位、流速和流向验证曲线。通过比较分析，各测站的计算潮位、流速、流向在连续变化过程中均与实测值吻合较好，满足有关规范的要求，可见该模型所模拟的潮流运动能够准确反映出整个海域及工程附近海域的水流状况，可以作为进一步分析计算的基础资料。

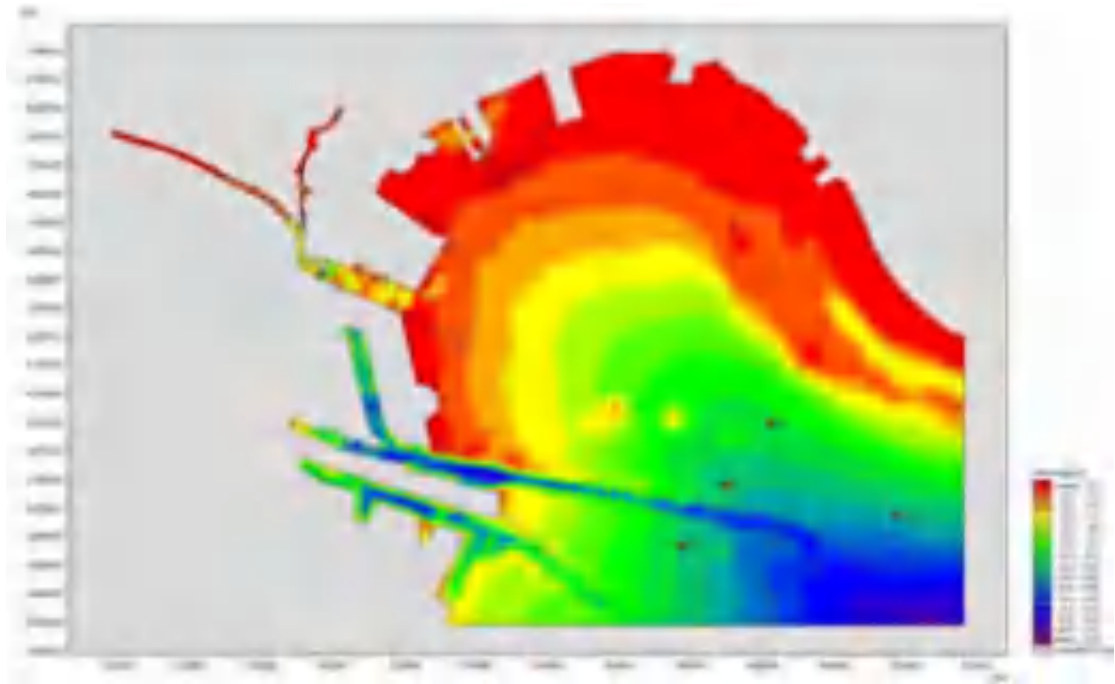


图 7.1-6 水文资料观测站分布位置图

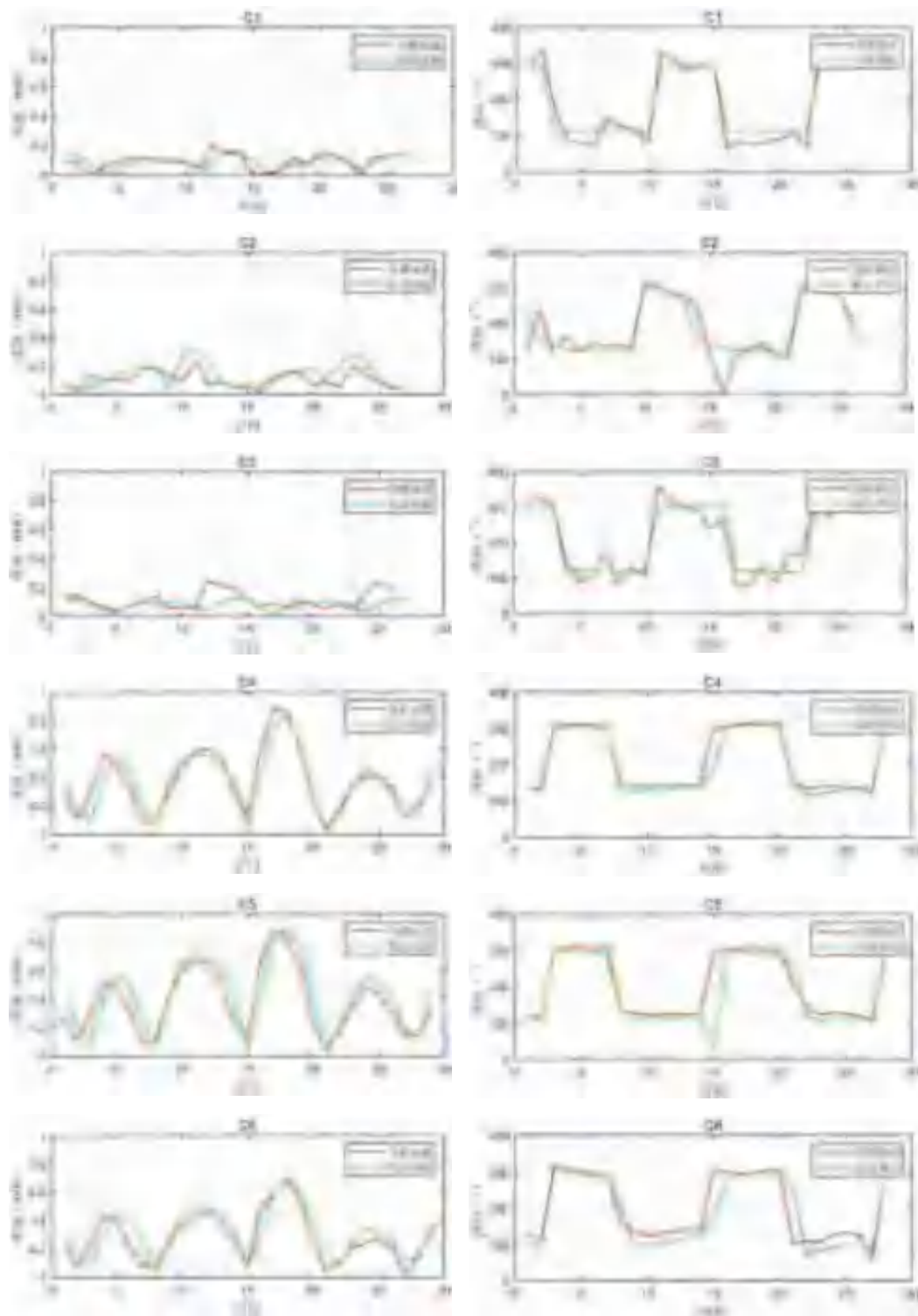


图 7.1-7 流速流向验证曲线

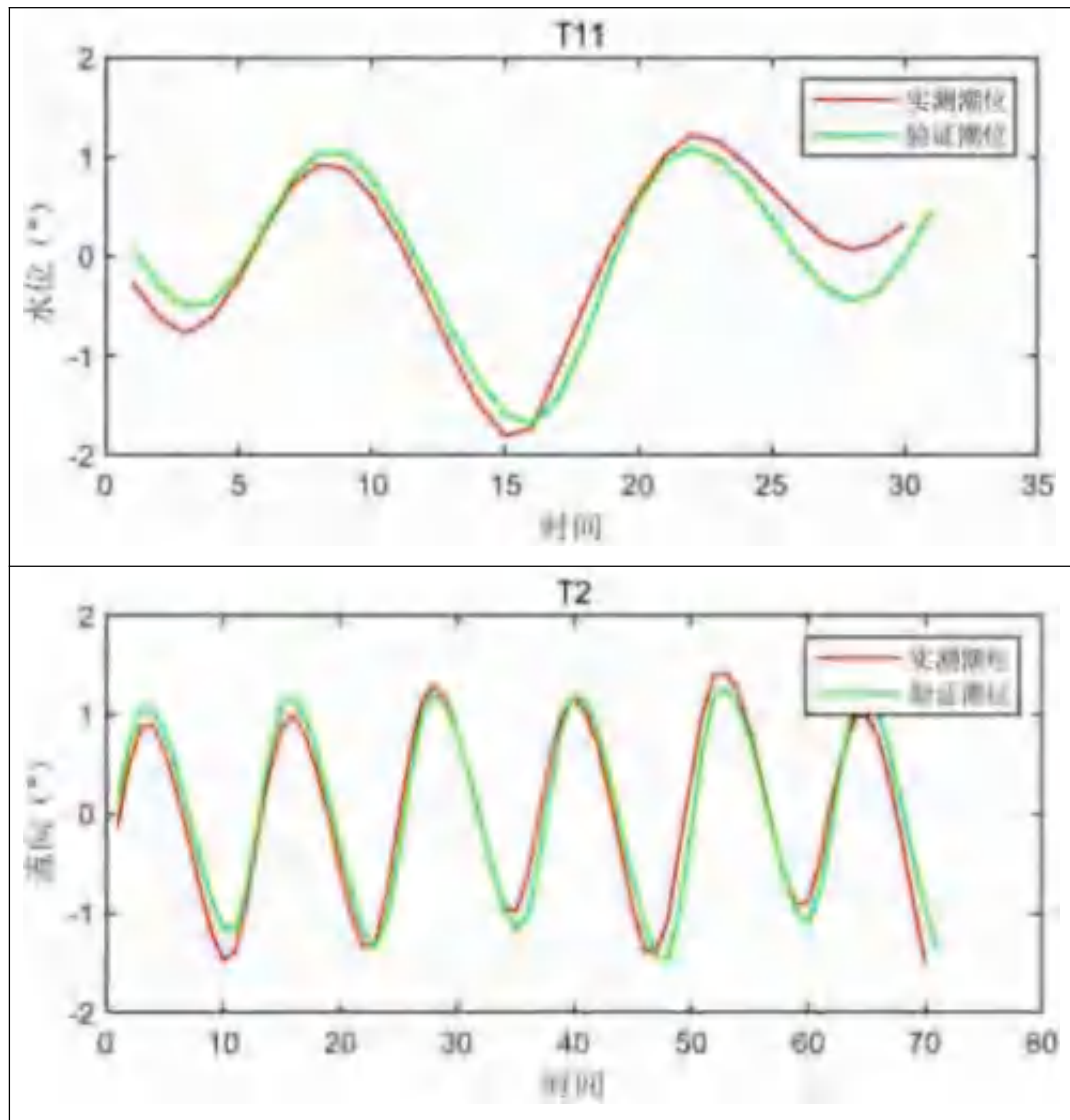


图 7.1-8 潮位验证曲线

7.1.1.4. 预测结果与分析

采用上述潮流数学模型，计算了渤海、渤海湾和工程海域的潮流场。图7.1-8为渤海涨急和落急时刻的流场图。

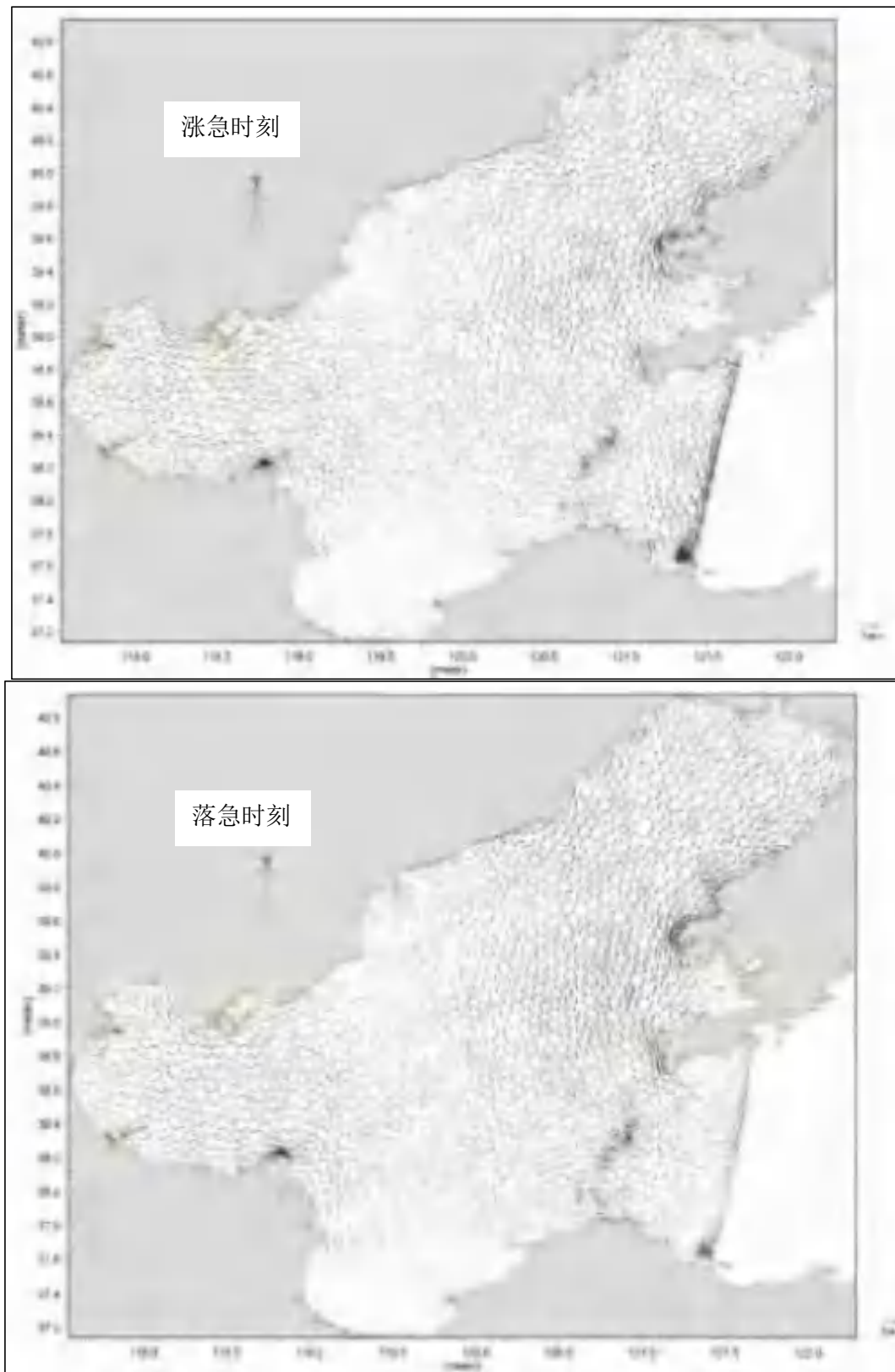


图 7.1-9 渤海涨落潮流场图

由渤海涨落潮流场可知：渤海涨潮流经渤海海峡流向渤海内，而后分为两股，一股向右转进入辽东湾，一股同从莱州湾流出的海水进入渤海湾；渤海落潮流流向渤海以外，此时辽东湾的潮流流向渤海海峡的北部，渤海湾的潮流一

部分流向渤海海峡的南部，一部分进入莱州湾。辽东湾的涨落潮状况与渤海海峡处相似，整个渤海水流为旋转流。辽东湾及渤海湾的潮流以逆时针旋转为主，渤海中部以顺时针为主。

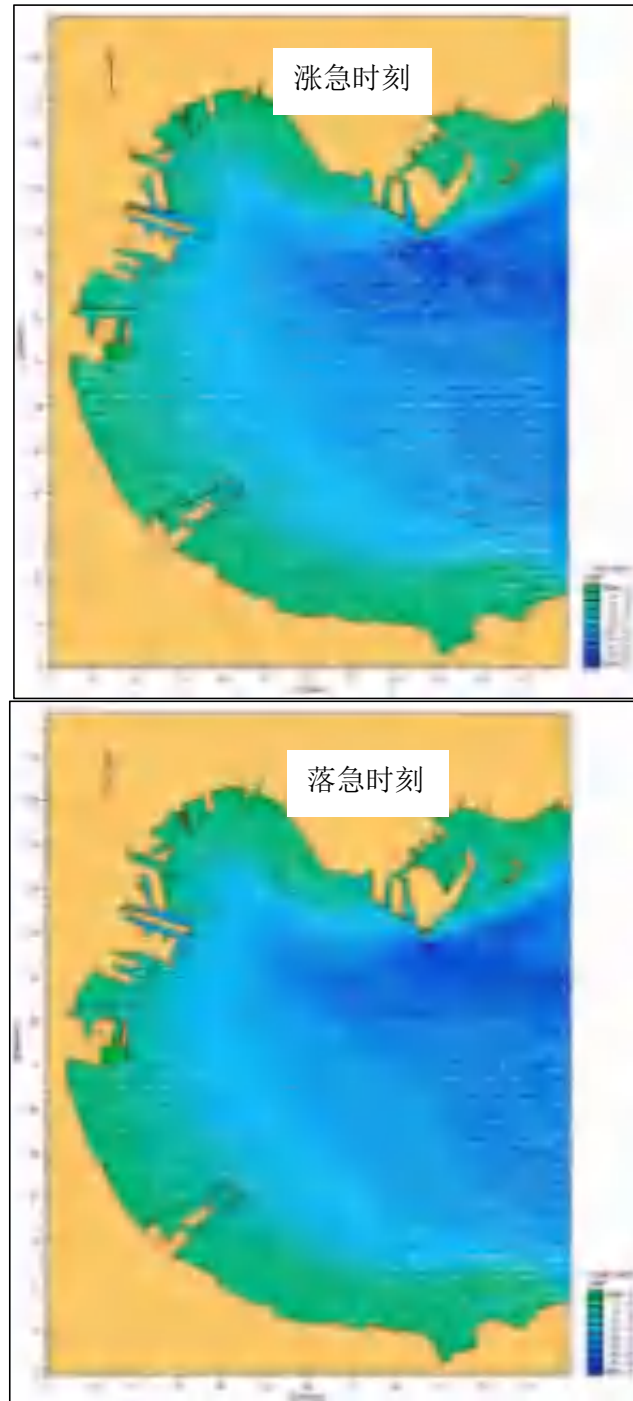
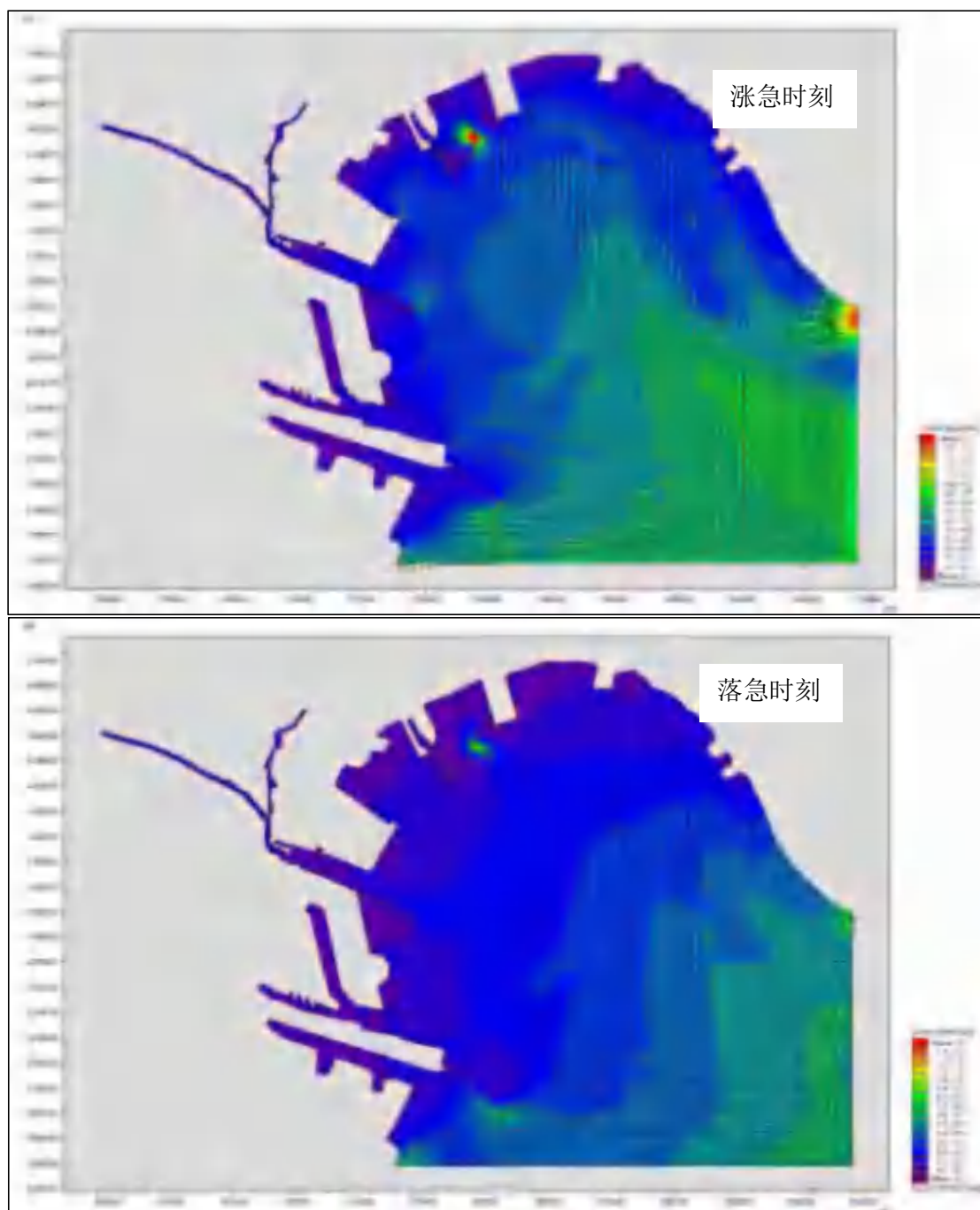


图 7.1-10 渤海湾涨落急时刻流场图



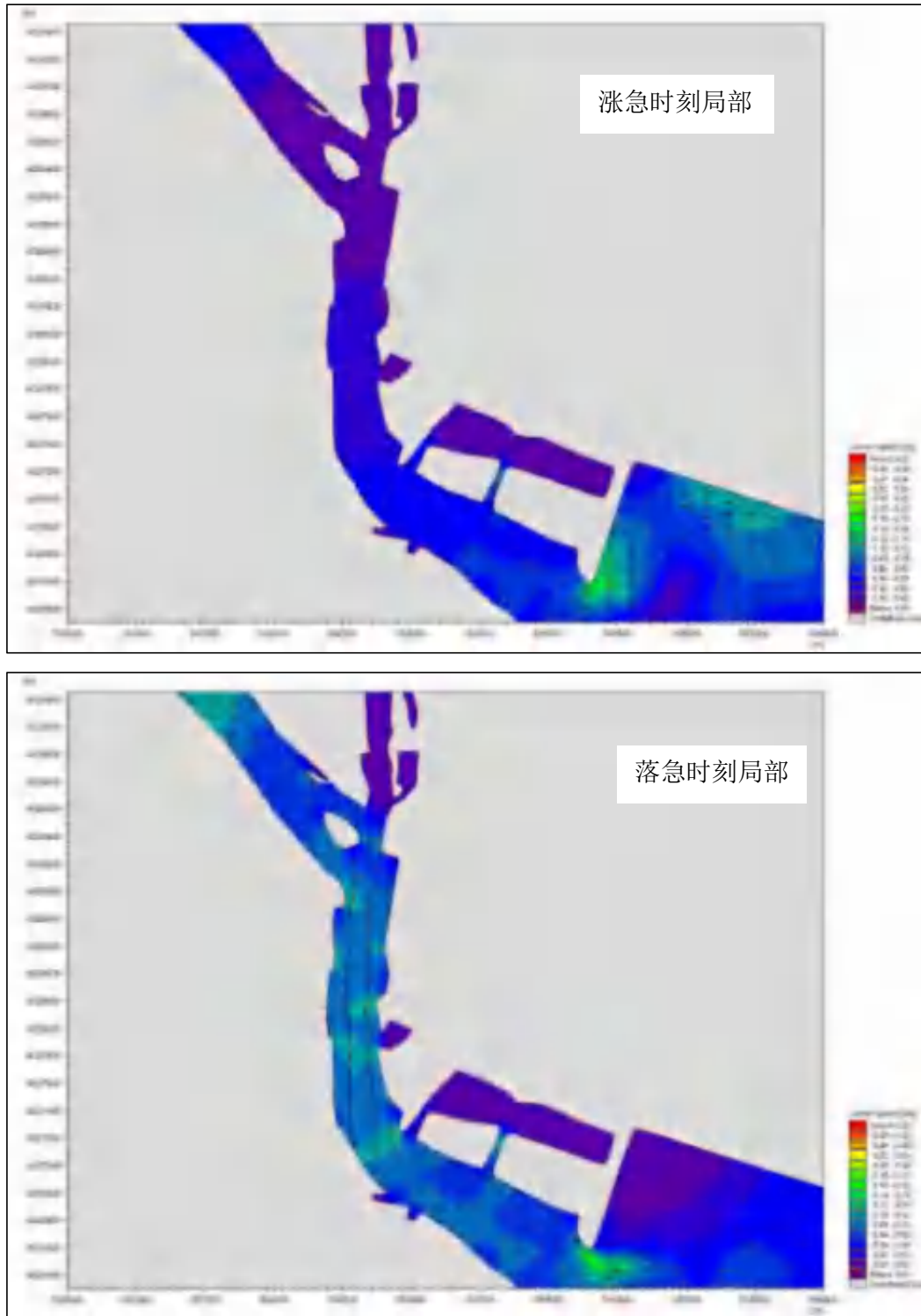


图 7.1-11 工程附近海域涨落急时刻流场图

图7.1-10～图7.1-11为渤海湾及工程附近海域涨急和落急时刻的流场图。本项目位于渤海湾西北角海域，涨潮主流流向呈NW向，落潮主流流向呈SE向，潮流运动形式为往复流，涨潮平均流速略大于落潮平均流速。工程附近水域由于处于狭窄河道内，因此流速相对于外海有较大幅度的减小，涨落急时刻最大

流速0.2m/s左右。

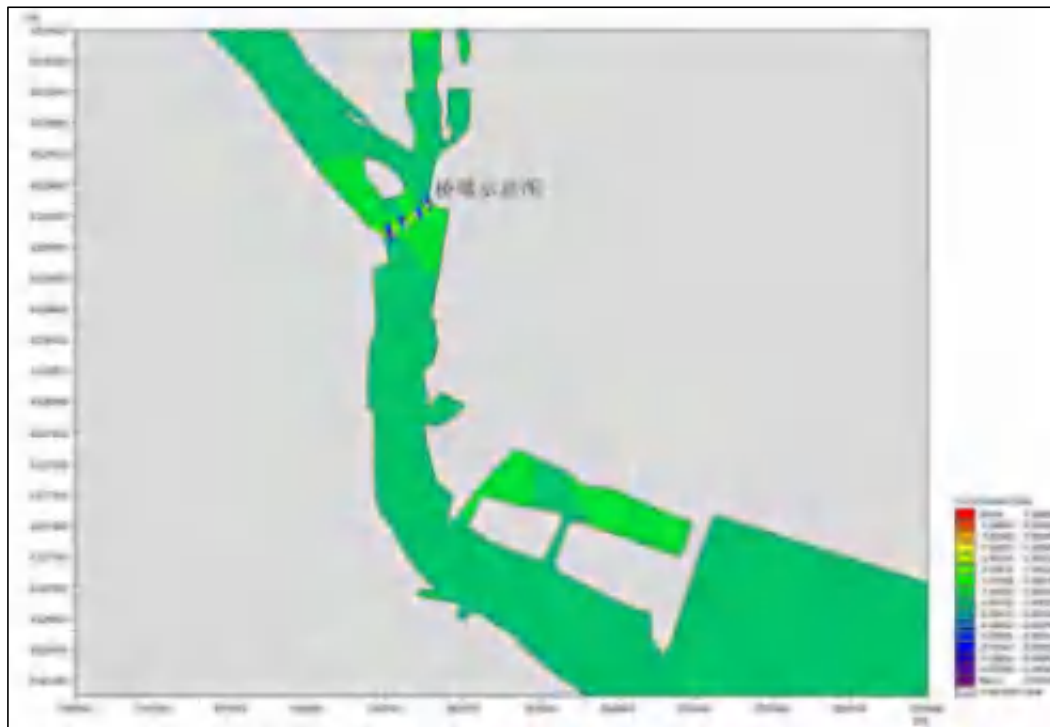


图 7.1-12 涨急时刻局部流速变化

图7.1-12为桥梁建设完后工程附近海域的涨落急时刻流速分布，由于桥梁建设对水流流速影响的因素为桥墩，因此在考虑桥墩的情况下可发现，桥墩对河道内的流速影响较小，涨落急时刻流速分布与工程前相差较小。

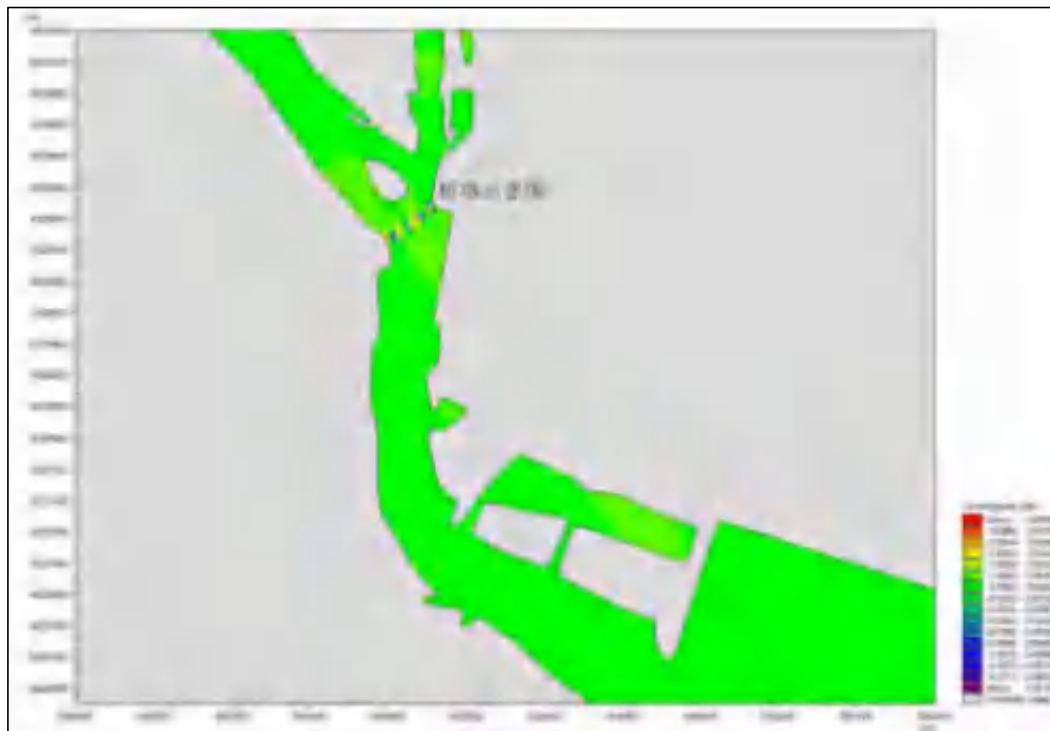


图 7.1-13 落急时刻局部流速变化

由图7.1-13可知，工程所在水域流速本来就较小，桥墩的存在对河道内流速影响不大，因此工程前后工程附近流速变化基本都可以忽略不计，影响范围基本位于桥桩所在的局部区域，不会改变外部整体流态，因此本项目水文动力影响不会造成海水水质的长期不利影响。

7.1.2. 水环境影响分析

本项目施工时会进行栈桥的修建、钢护筒打桩等过程，以及施工结束之后再进行相关设施的拆除，这些过程中均会产生施工悬浮物，从而可能对周边敏感目标造成影响。因此，开展施工悬浮物的预测模拟对于周围环境敏感区的生态安全有着重要的意义。本小节将利用数学模型对彩虹桥区域典型施工点进行悬浮物的预测模拟，并给出预测的影响范围。

7.1.2.1. 施工期悬浮物对水环境的影响分析

临时工程施工过程中，在钢栈桥、施工平台、钢护筒等施打和拔除，均会扰动海底周边底泥，使部分悬浮泥沙再次悬浮。根据前文4.2章节源强分析可知，临时工程拆除过程中产生的悬浮泥沙量相对较大，钢护筒拔除过程中产生的悬浮泥沙量为1.57kg/s。

2、边界条件

蓟运河闸与永定新河防潮闸必须错峰开启，永定新河防潮闸在汛期（每年6月15日-9月15日）开启频繁，非汛期则会根据实际运行情况不定期进行开闸放水。本项目涉海临时工程施工避开汛期，当蓟运河闸开启，永定新河防潮闸关闭，项目涉海工程临时施工区域水文动力条件较弱，基本无流速，相当于在封闭水域内施工，产生的施工悬浮物扩散影响范围集中，不会扩散至永定新河防潮闸外侧海域。但保守考虑，可能存在非汛期临时工程拆除过程永定新河防潮闸开闸泄水情况，即最不利工况的存在，为模拟本项目施工悬浮物最大可能扩散范围，本项目边界条件设定为：蓟运河闸关闭，永定新河防潮闸开启。

3、扩散模型

影响预测采用数学模型，计算是在潮流场基础上，耦合悬沙输移扩散方程进行预测模拟。其中，悬沙输移扩散方程如下：

$$\frac{\partial s}{\partial t} + u \frac{\partial s}{\partial x} + v \frac{\partial s}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial s}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial s}{\partial y} \right) + \frac{F_s}{h + \zeta}$$

式中：

D_x —— x 向悬沙紊动扩散系数(m^2/s);

D_y —— y 向悬沙紊动扩散系数 (m^2/s) ;

F_s ——源汇函数 ($kg/(m^2\cdot s)$) 。

4、预测结果

采用上述扩散方程，在需进行工程施工的范围内选取代表点对施工作业产生的悬浮物扩散进行模拟计算，并综合考虑整个工程施工的影响，得到施工作业的最大可能影响包络线面积。结合以上方案进行计算，计算结果见下图及表所示。

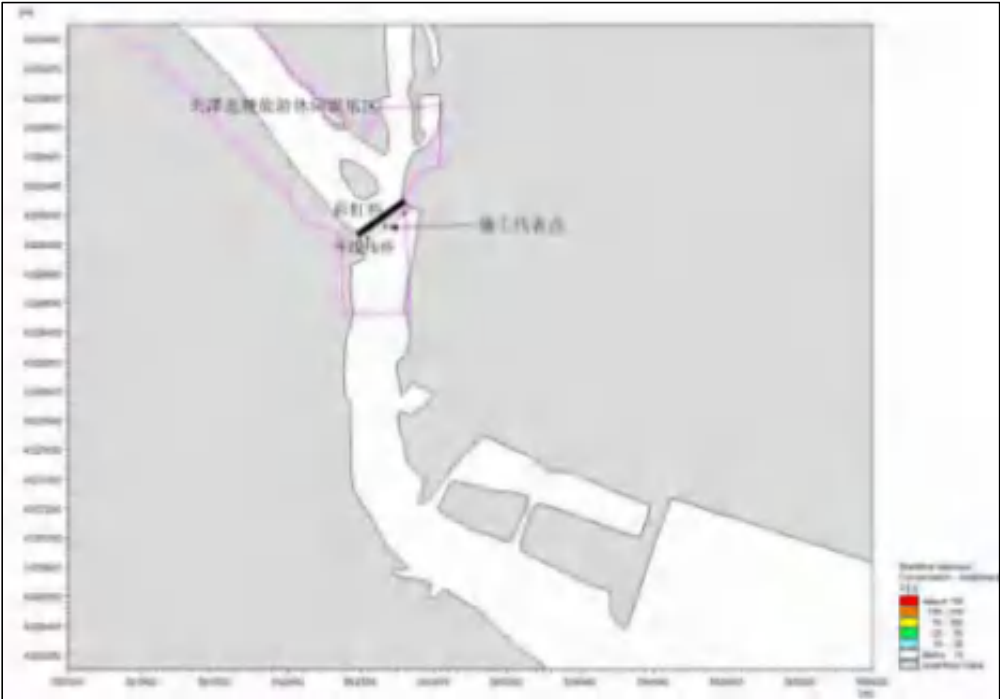


图 7.1-14 施工代表点分布位置

表 7.1-1 施工悬浮物最大影响包络线范围 单位: km^2

浓度范围	$\geq 10mg/L$	$\geq 20mg/L$	$\geq 50mg/L$	$\geq 100mg/L$	$\geq 150mg/L$
影响面积	2.34	1.58	0.27	0.05	0.02

从图表中可以看出，河道内水流通畅，悬浮物主要沿着河道向两侧输运，其10 mg/L悬浮物的影响范围最大包络线影响面积为2.34 km^2 ，100 mg/L以上浓度悬浮物的包络线影响范围则局限在施工区域附近，扩散范围较小，其影响面积缩小到0.05 km^2 ，大于150mg/L的悬浮物影响范围仅为0.02 km^2 。由于施工位置位于天津北塘旅游休闲娱乐区内，因此施工悬浮物会直接对该区内产生影响，对其他敏感区域无直接影响。

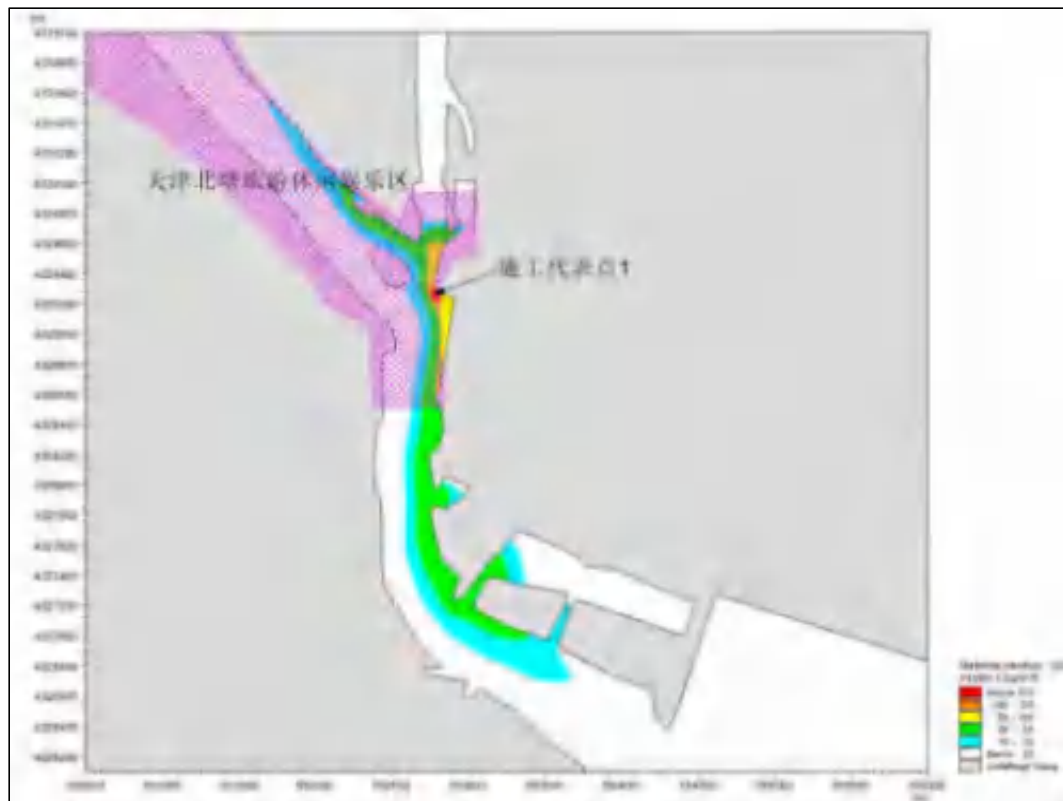


图 7.1-15 施工代表点1悬浮物最大影响范围图

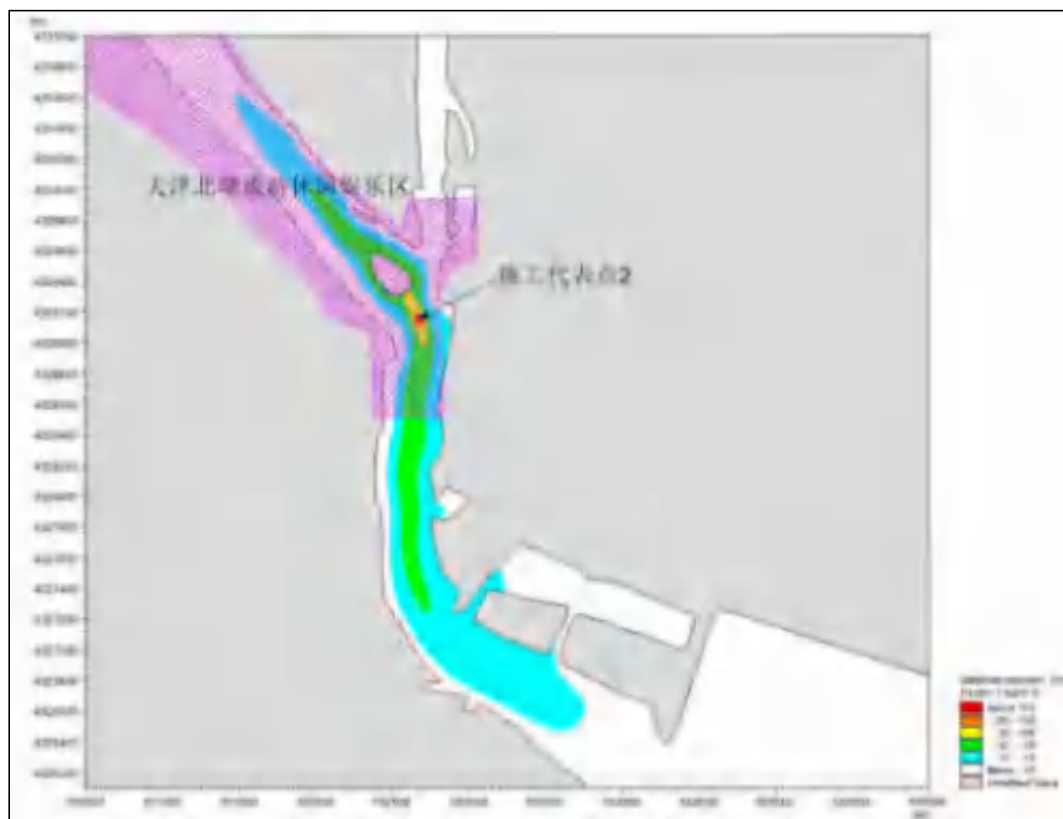


图 7.1-16 施工代表点2悬浮物最大影响范围图



图 7.1-17 施工代表点3悬浮物最大影响范围图

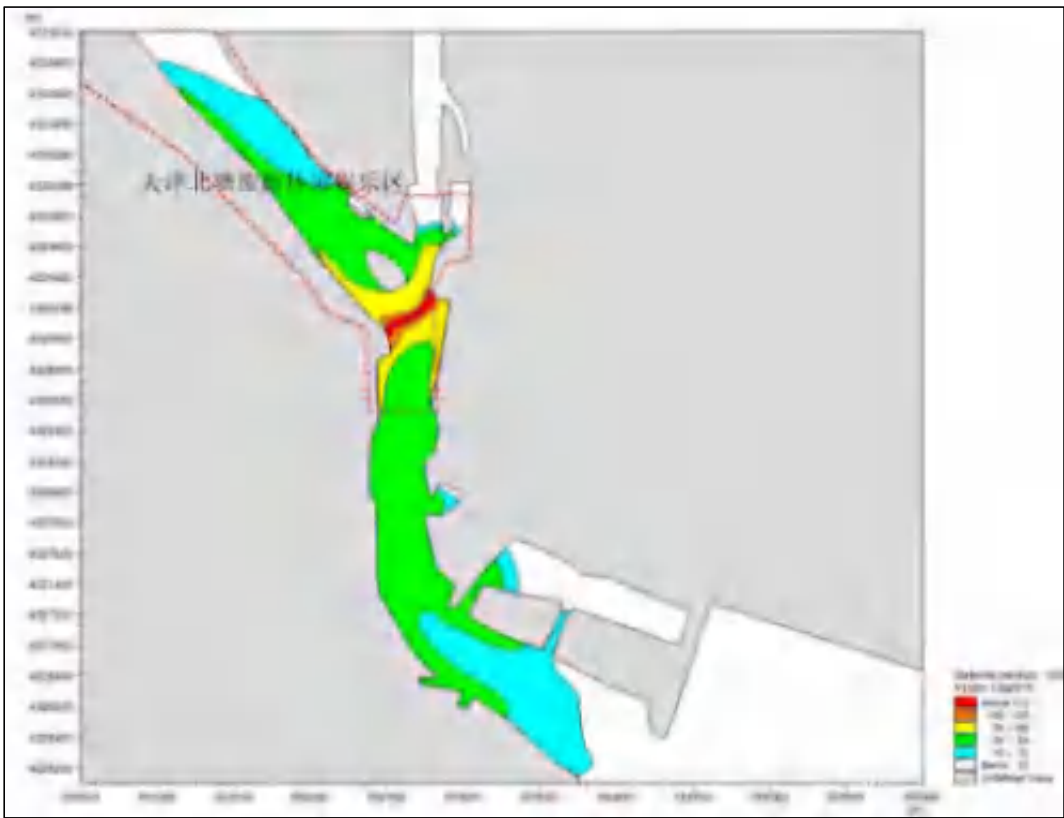


图 7.1-18 彩虹桥施工期间悬浮物最大影响范围包络图

综上，本项目涉水桥墩采用钢围堰、钢套筒施工方式，主要影响在于钢围

堰、钢套箱施工与拆除对河道扰动产生的悬浮物，本项目仅有4座桥墩及其承台（9#~12#）设在水中，施工范围和强度较小，故对水质的影响可控制在一定范围内，在施工结束后，水中悬浮物会自然沉降，在河流自净作用下水质逐渐得到恢复。

河道宽度约为400m左右，河道内的桥墩直径设定为1.7m，桥墩对于河道宽度的改变基本可以忽略，因此对于水交换能力的改变可以不予考虑。此外，基于7.1.1.4节可知，桥墩处的平均流速变化小于1cm/s，桥墩的存在对河道内的水动力环境改变基本上是可以忽略的，因此对于水动力交换的改变也可推断出基本无影响。

7.1.2.2. 施工期其他废水对水环境的影响分析

（1）养护废水

养护废水主要由临时混凝土道路养护、承台养护、墩柱养护、盖梁养护过程产生，养护过程用水量较小，控制水流，以便起到更好的养护效果。由养护工艺可知，养护废水产生量较小，废水中主要污染物为悬浮物，养护废水可在养护对象附近自然蒸发，不会进入附近地表水环境及海域，不会对地表水及海水水质产生不利影响。

（2）基坑废水

基坑废水主要为管沟开挖过程产生，管线选线位置地下水位较高，管沟开挖过程会产生少量基坑废水，基坑废水主要为地下渗水，经导流沉淀后排入附近市政雨水管网，不会进入附近地表水环境及海域，不会对地表水及海水水质产生不利影响。

（3）机修废水、车辆冲洗废水

机械修理过程产生机修废水、施工车辆冲洗产生冲洗废水，机修废水及车辆冲洗废水中主要污染物为石油类和悬浮物，施工区内设置隔油池、沉淀池，机修废水及车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后，排入附近市政污水管网，机修废水、车辆冲洗废水不会进入附近地表水环境及海域，不会对地表水及海水水质产生不利影响。

（4）船舶含油废水

本项目水面上方主桥钢箱梁吊装使用浮吊，拟设浮吊船2艘。参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），含油污水的产生量以 $0.00112\text{m}^3/$

天·艘计，施工期污水发生量约为 0.403m^3 （按180天计算），石油类浓度约为 5000mg/L ，则含油废水中石油类产生量约为 0.002t ，船舶污水排入接收设施，确保船舶排污设备铅封完整，船舶含油废水不会进入附近地表水环境及海域，不会对地表水及海水水质产生不利影响。

（5）施工生活废水

本项目施工期陆地生活污水产生量约为 2628m^3 。本项目应在施工区设立移动式环保厕所对生活污水进行收集后定期由当地城管委负责清运。施工生活废水不会进入附近地表水环境及海域，不会对地表水及海水水质产生不利影响。

本项目施工期船舶人员生活污水产生量约为 38.4m^3 ，船舶生活污水排入接收设施。

（6）绿化工程废水

绿化工程用水在其附近自然蒸发，不会进入附近地表水环境及海域，不会对地表水及海水水质产生不利影响。

综上，本项目施工期废水不会对工程区附近地表水体及海域的海洋环境产生不利影响。

7.1.2.3. 运营期废水对水环境影响分析

根据工程分析，运营期各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在桥面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土，车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等，随着天然降雨过程产生的径流进入市政雨水管网，径流废水中主要污染物是石油类、有机物和悬浮物。

基于桥面径流污染物浓度特点，长安大学曾对北方地区道路路面径流和桥面径流污染情况进行过测试，测试结果将下表 7.2-2 所示。该高速公路设计指标为双向四车道，全封闭，全立交中央分隔宽带 1m ，单向机动车道路面宽为 10m ，浈河大桥桥面宽 9m 。降雨期间对路面及桥面排水水量及水质特征进行等时间间隔连续采样分析，采样点为大桥排水孔（落水管），桥面采样点汇流面积为 608m^2 ，桥面径流采样时间同步统计雨天交通量为 372 辆/h(单向)，其中大型车 108 辆，占 29.0% ，中型车 48 辆，占 12.9% ，小型车 216 辆，占 58.1% 。

表7.1-2 北方地区公路径流污染物浓度测定值（单位： mg/L ）

水质项目时间	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	总 Pb	总 Zn
1999 年 4月 3:40	481	218	/	/	/

26 日路面径流水样	3:50	4662	204	/	/	/
	4:00	382	202	/	/	/
	4:10	490	221	/	/	/
	4:20	330	1662	/	/	/
	流量加权平均	443.6	210.0	/	/	/
1999 年 5 月 14 日桥面径流水样	10:50	96.5	83.8	/	/	/
	10:55	90.3	82.8	/	/	/
	11:00	61.2	70.2	/	/	/
	11:10	118.4	85.8	/	/	/
	流量加权平均	88.4	79.6	/	/	/
2000 年 10 月 10 日桥面径流水样	9:31	200	208	38	0.21	0.46
	9:42	813	412	75	0.77	1.34
	9:53	288	161	32	0.18	0.36
	10:04	225	64	13	0.10	0.21
	10:15	228	89	14	0.09	0.20
	10:26	126	58	11	0.05	0.15
	10:37	239	81	24	0.10	0.27
	10:48	339	148	27	0.15	0.32
	流量加权平均	347	167	62	0.23	0.45

根据经验及相关实验，一般来说，降雨历时超过1个小时，则路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。在实际排水过程中，路面径流汇入排水沟的过程中伴随着降水稀释、泥沙对污染物的吸附、泥沙沉降等各种作用，路面径流中的污染物到达地表水体时浓度已大大降低，对地表水体的实际污染贡献较小。

本项目运营期降雨冲刷路面产生的雨水，随着天然降雨过程产生的径流进入市政雨水管网，不排海，本项目在雨水井内增设卧泥井，卧泥井的主要作用是存储沉淀物和进行清掏作业。此外市政养管单位定期清理雨水管道以及泵站的淤积。因此本项目产生的雨水不会对下游水体产生明显影响。

7.1.3. 地形地貌及冲淤环境影响分析

桥墩的建设对工程附近的水动力环境和含沙量分布造成影响，从而引起海床上的冲刷淤积重新分布。本节中虽然可以使用悬沙方程计算海床的冲淤量，但泥沙冲淤是个长历时的过程，选用悬沙方程进行模拟计算量巨大，且由于目前资料有限，悬沙方程中的关键参数取值较为困难，因此对于由工程建设引起的海床冲淤面貌通常采用半经验半理论公式进行估算，这些半经验半理论公式目前已经应用到了多种工程项目之中，如中山大学编制的《茂名港博贺新港区东防波堤工程海洋环境影响报告书》，王义刚等编著的《舟山市码头中心渔港小园山东西防波堤工程潮流数值模拟及港内泥沙回淤分析》等，且多篇学术文

献中均有涉及。本节冲淤变化采用的半经验公式如下：

$$P = \frac{\alpha S}{\omega} \left[1 - \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^2 \right] \left(\frac{H_1}{H_2} \right)$$

上式中，P为工程后经过时间t的淤积量，本次模拟中t取1年； α 为泥沙沉降概率，取为0.67；S为工程前的平均含沙量，因此根据工程附近实测悬浮泥沙含量取值为 0.219kg/m^3 。 γ_s 为淤积物干容重，单位为 kg/m^3 ，取值为 1120kg/m^3 。 ω 为沉降速度，取为 0.059cm/s ； V_1 ， V_2 分别为工程前、后的全潮平均流速； H_1 ， H_2 分别是工程前后水深。

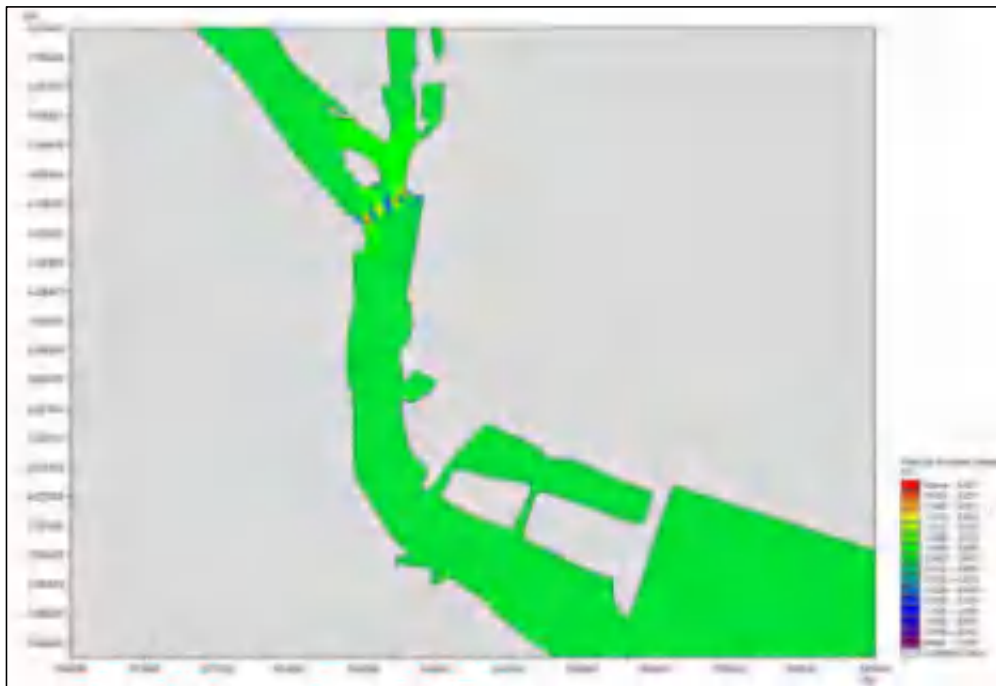


图 7.1-19 桥墩建设引起的冲淤变化分布图

由上图可知，本项目桥梁建设完成以后，桥墩附近会引起局部地区的淤积与冲刷交错出现的现象，但淤积和冲刷的幅度均较小，最大淤积幅度约为 4cm/a ，最大冲刷幅度约为 5cm/a ，且冲刷与淤积都仅分布在桥墩附近区域。需要说明的是，海床的淤积和冲刷在经过两三年的调整之后将会达到冲淤平衡状态，不会一直持续淤积和冲刷，因此桥梁建设对项目周边泥沙环境影响较小，因此地形地貌与冲淤环境的影响，不会造成海水水质的长期不利影响。

7.1.4. 海洋沉积物环境影响预测与评价

本项目运营期作为非污染型基础设施项目，不涉及废水的产生与排放，路面及桥面雨水汇入周边市政雨水管网，不排海，不会对项目所在海域的海洋沉积物环境产生明显影响。

本项目施工期对沉积物环境质量的影响，其一是施工期临时工程占用海域，其二是施工过程中的悬浮泥沙沉降，从而对局部的沉积物环境产生一定影响，占用海域致使部分沉积物环境消失，产生的悬浮物会在工程附近海域落淤后形成新的沉积物环境，随着施工行为的结束，不会对周边海域的沉积物环境产生明显影响。本项目施工期各类污水均能得到有效处置，不向海域排放，对海域水质和沉积物环境基本上没有影响。此外，施工中将对陆域生活垃圾统一收集处置，避免直接排入海域，相较于整体海域而言，本项目施工范围较小，受影响的区域主要在施工区内部，不会对周边海域整体沉积物环境造成明显影响。

7.1.5. 海洋生态环境（包括生物资源）影响预测与评价

7.1.5.1. 工程实施对海洋生物生态影响评估

本项目对海洋生态环境产生不良影响的环节主要为临时钢栈桥、钢管桩、钢护筒、钢围堰的建设和拆除、桥梁桩基的永久占用。施工过程中，海洋生物中游泳能力较强的动物比如鱼类、虾类等，当施工刚开始时，大部分都将逃离现场。因此，施工过程对活动能力较差的海洋生物尤其是浮游生物和底栖生物产生不良影响，但这种破坏和干扰是暂时的，当施工结束后它们仍可回到原来的领域。项目运营期桥面生活垃圾由当地城管委负责清运处理，不向海域排放，不会对生态环境产生不良影响。

（1）施工过程对底栖生物影响分析

本项目的建设对底栖生物最主要的影响是钢围堰、钢管桩、钢护筒等建设占海、桥梁打桩施工毁坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物栖息空间受到了影响，并且可直接导致底栖生物死亡。

底栖生物受到影响按照影响地点的不同可分为以下几种类型：

第I类型：非透水构筑物形成的影响

非透水构筑物施工期产生的悬浮物、临时占用海域会对底栖生物造成短暂性损失；项目运营期非透水构筑物将对原有海域永久占用，对底栖生物造成永久性损失。

第II类型：水下挖掘的影响

水下挖掘主要包括钢围堰、钢管桩、钢护筒、钻孔桩施工过程，将造成施工区域底栖生物几乎全部损失。但底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，恢复后其主要结构参数（种数、丰富度及

多样性指数等)将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样,但物种组成仍有显著的差异,要彻底恢复,则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物,只要有足够的繁殖产量,这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。然而,如果受影响区域较大,影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长,则其恢复通常较慢,如果没有人工放流底栖生物幼苗,底栖生物的恢复期可能持续5~7年。

桥梁工程桩基工程将永久性占用一部分海域,临时钢围堰、钢管桩、钢护筒等临时工程施工也将占用一部分海域。另外,钢围堰、钢管桩建设和拆除施工过程悬浮泥沙扰动海床,造成周围泥沙再悬浮激起悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋周围的底栖生物。临时工程和大桥桩基直接占用区域内的底栖生物、渔业资源等将遭到一定破坏,但工程结束后桥墩周边的底栖生物群落将得到恢复并重新建立,因此工程建设对海域底栖生物生物量、密度、种群结构等不会产生明显影响。

(2) 施工过程对浮游植物影响分析

工程建设对浮游植物最主要的影响是施工造成悬浮物浓度增加,水体透光性减弱,光强减少,进而影响了浮游植物的光合作用。一般而言,悬浮物的浓度增加在10mg/L以下时,水体中的浮游植物不会受到影响,而当悬浮物浓度增加50mg/L以上时,浮游植物会受到较大的影响,特别是中心区域,悬浮物含量极高,海水透光性极差,浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在10~50mg/L时,浮游植物将会受到轻微的影响。

本项目钢围堰等临时工程建设和拆除施工选择在区域封闭状态下施工,悬浮物影响范围较小,因此,本项目建设过程对浮游植物影响较小,不会造成大量水生生态损失。

(3) 施工过程对浮游动物的影响分析

浮游动物包括鱼类、虾蟹类、头足类软体生物等。海水中悬浮物在许多方面对游泳动物产生不同的影响。首先是水体中悬浮微粒过多时将导致水的浑浊度增大、透明度降低的现象,不利于天然饵料的繁殖生长,其次较多的悬浮物也会使浮游动物特别是鱼类造成呼吸困难和窒息现象,因为悬浮微粒随鱼的呼吸动作进入鳃部,将沉积在鳃瓣鳃丝及鳃小片上,损失鳃组织或隔断气体交换的进行,严重时甚至导致窒息。

施工作业引起水体悬浮物含量变化，可能会造成水体浑浊度的变化，其过程呈跳跃式和脉冲状，这必须会引起鱼类和其他游泳动物等的回避反应。由于本项目施工期间悬浮泥沙影响范围较小，鱼类受此影响较小；而虾蟹类因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的抗性，且项目钢围堰等临时工程建设和拆除施工选择在区域封闭状态下施工。因此，施工悬浮泥沙对该海域游泳动物的影响不大。

（4）施工过程对渔业资源影响分析

本项目的施工作业对渔业资源的影响主要是钢围堰等临时工程建设和拆除施工的悬浮物对渔业资源的影响。

悬浮物对鱼类的影响分为三类，即致死效应、亚致死效应和行为影响。这些影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的丰度；降低其捕食效率等。

悬浮物对鱼类的影响，国外学者曾做过大量实验，其中Biosson等人研究了鱼类在混浊水域表现出的回避反应，研究结果表明当水体悬浮物浓度达到70mg/L时，鱼类在5min内迅速表现出回避反应。实验表明，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海中悬浮液、悬沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。从食物链的角度不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。

比照相关疏浚悬浮泥沙对水生生物的毒性效应的试验结果，当悬浮泥沙浓度达到9mg/L时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。

施工作业产生的悬浮物对海洋生物的影响只是局部的和暂时的。一般情况下，施工停止3~4个小时后，悬浮泥沙绝大部分沉降于海底，海水水质就可恢复到原来状态，总的来说，对渔业资源的影响较小。

综上，工程所在海域叶绿素a含量预计施工期内不会受到不良影响，浮游植物种类数量和组成变化不明显，生物多样性近年来为中等水平，多样性指数较为稳定，预计施工期与运营前后基本变化不大。

浮游动物多样性指数较为稳定，种类数偏少；预计施工期与运营前后基本变化不大。

本项目非透水构筑物可能会造成底栖生物种类数量有所下降，但该海域底栖生物种类组成以近岸暖水性种类为主，多样性水平较高，生物群落结构总体较好，预计底栖生物受本项目影响不大。

本项目施工期产生的悬浮物会对鱼卵仔稚和游泳动物产生短暂影响，预计不会对项目附近海域的整体渔业资源的生物量和生物密度产生明显影响。但是，项目建设占用海域以及施工期间受到影响海域的渔业资源损失是显而易见的，特别是产卵等游泳生物生长繁殖关键时期的损失更大。后续需要根据项目占用海域及施工影响范围进行详细的计算。

可见，除了占用部分浅海水域，并使其失去海洋自然属性，占用范围内的海洋生物特别是底栖生物受到损失，项目建设预计不会对周边海域的生物生态造成明显影响。

本项目评价范围内无重要湿地、特殊生境（红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场）等，项目施工期未对海岸带的面积、结构、功能以及景观格局的产生影响。

根据7.1章节的预测内容，施工不会对向海测水文动力、冲淤环境产生明显影响，不会对岸线长度、宽度、功能和景观等产生明显影响。

7.1.5.2 主要环境敏感区海洋环境影响分析

（1）工程对北塘旅游休闲娱乐区影响分析

根据《天津市国土空间规划（2021—2035年）》及“三区三线”划定成果，本项目位于天津市生态红线保护区——北塘旅游休闲娱乐区。本项目施工期间对所在海域会产生一定程度的影响，但影响范围有限，随着施工期结束，其影响也随之消失，施工期产生的废水、废气及固体废物等均会妥善处置，不向海域排放。

北塘旅游休闲娱乐区依托北塘古镇及周边自然景观，重点发展海河观光、渔人码头、海鲜餐饮及民俗文化体验等旅游功能。

本项目运营期使用功能为城市道路桥梁工程，运营期汽车尾气对周边环境影响较小，路面径流对地表水、海域水质及海洋生态影响不大，交通噪声对周围声环境及声环境敏感点的噪声影响可接受，桥面生活垃圾由当地城管委负责

清运处理，不向海域排放。

此外，本项目跨海桥梁工程共涉及北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区面积约5.16公顷，约占北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区（约233公顷）2.2%，占比较小。根据7.1.2节预测悬浮物影响区域约有限，大于150mg/L的悬浮物影响范围仅为0.02 km²，约占北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区（约233公顷）0.9%，占比较小，不会影响其主导功能的发挥。因此在落实报告书提出的施工期、运营期污染防治措施的前提下，对北塘旅游休闲娱乐区环境影响较小，能够满足北塘旅游休闲娱乐区海洋环境保护管理要求及海域使用管理要求。

（2）工程对天津滨海国家海洋公园的影响分析

根据前述章节分析，本项目距离东北侧天津滨海国家海洋公园的距离为约6km，工程施工期悬浮物主要产生于钢围堰、钢管桩、钢护筒等临时工程的建设与拆除时期，项目下游建有永定新河防潮闸，项目施工区域处于相对封闭状态，悬浮物影响仅局限在施工作业点附近。最不利情况下，当永定新河防潮闸开启状态下，仅少量大于10mg/L浓度的悬浮物影响到下游水域，代表点大于10mg/L浓度的悬浮物影响面积为13.24平方千米，最大影响距离为约3km，不会影响到周围的环境保护目标。其次，本项目施工期废水及固废均可得到妥善处置，运营期功能为桥梁工程，桥面生活垃圾由当地城管委负责清运处理，不向海域排放。因此工程的施工不会对天津滨海国家海洋公园的主要保护对象沿海滩涂、牡蛎礁生境造成影响。

（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的影响分析

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积为23220.7km²，其中核心区面积为9624.7 km²，实验区总面积为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117°35'00"E—122°20'00"E，37°03'00"N—41°00'00"N之间。

本项目主体工程涉海段及施工期临时用海位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区—渤海湾保护区的核心区内。

核心区的主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹。

本项目永久性占用渔业水域、施工临时性占用渔业水域和施工引起的悬浮物扩散等会对保护区功能和保护对象产生一定的影响。综合分析本项目对保护区主要影响：

(1) 中新天津生态城彩虹桥并线桥工程桥梁涉海段永久性占用海域造成该区域渔业资源的栖息地丧失，但项目永久性占用海域面积占渤海湾核心区面积的约为0.00001%，根据前文预测结果，项目施工期产生的悬浮物影响面积占渤海湾核心区面积的约为0.0002%，因此不会对保护区内主要保护对象的分布和保护区的主要功能产生较大影响；

(2) 施工临时占海会暂时占用和破坏该区域生物资源的栖息环境，但施工的影响的是暂时的，随着临时施工设施的拆除和施工作业结束会逐渐恢复；

(3) 施工引起悬浮泥沙扩散，对扩散范围内渔业资源产生一定不利影响，但悬浮泥沙的影响是暂时的，随着施工作业的结束会逐渐恢复；

(4) 本项目临近海域没有保护区主要保护对象小黄鱼的“三场一通道”分布，因此在正常工况下不会对小黄鱼的产卵和分布产生影响；

(5) 渤海三疣梭子蟹种群终生生活在渤海，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，5月初产卵群体已经游至河口附近浅水区开始产卵。本项目与渤海三疣梭子蟹种群的“三场一通道”距离较远，因此在正常工况下不会对三疣梭子蟹的产卵与分布产生影响；

(6) 本项目距离中国明对虾“三场一通道”有一定距离（约17km），而且中国明对虾在渤海分布范围较广，特别是每年采取增殖放流等生物修复措施可有效补充资源，因此在正常工况下不会对中国明对虾产卵与分布产生明显影响。

综上，本项目的实施会对保护区的渔业生态环境和渔业资源产生一定不利影响，但不会对保护区内主要保护对象的产卵与分布产生较大影响，不会对保护区的主要功能产生较大影响。

工程施工期间污染物均可得到妥善处置，不在施工海域排放，施工期间悬浮物影响短暂，最大影响距离仅局限在并线桥两侧附近区域，与上述产卵场间距较远，且施工悬浮物随着施工的结束而结束，同时采取增殖放流等措施，对渔业资源进行修复和养护，使其得到有效的恢复。

因此工程实施对“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”影响不大。

7.1.5.3. 渔业资源损害评估

一、生态损失量评估方法

1、占海生态损失

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）

第6.4.2.1款各种类生物资源损害量按如下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

Wi——第i种类生物资源受损量，单位为kg；

Di——评估区域内第i种类生物资源密度，单位为kg/km²；

Si——第i种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为km²

2、悬浮物扩散生态损失

本项目施工过程对水底水体扰动产生悬浮物的主要污染工序有：临时栈桥、桩基钢管桩打桩、钢护筒下沉、钢套箱围堰、临时支架及浮吊平台等施工，临时工程拆除。其中钢围堰的拆除过程产生的悬浮物相对较大，其他工序产生的悬浮物较小，不再进行损失计算，本次以钢围堰拆除为计算依据对悬浮物扩散生态损失进行分析。

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。本项目悬浮物影响时间主要为施工期，污染物浓度增量区域存在时间少于15d（不含15d），并且对水环境的影响会随着工程的结束也随之结束，因此按一次性平均受损量评估。依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）第6.4.2.2条的计算方法，悬浮物扩散范围内对鱼卵仔鱼、游泳动物的一次性损害量按如下公式计算：

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

式中：

Wi——第i种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾、个、kg；

Dij——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/km²、个/km²、kg/km²；

Sj——某一污染物第j类浓度增量区面积，单位为km²；

Kij——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（%），见下表所示。

表 7.1-3 污染物对各类生物损失率

污染物 <i>i</i> 的超标 倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50
注： ①本表列出污染物 <i>i</i> 的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。 ②损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。 ③本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。 ④本表对pH、溶解氧参数不适用。				

二、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。本项目桥梁工程占用海域，根据海洋生态现状调查结果，春季底栖生物平均生物量分别为 155.55 g/m^2 ，渔业资源成体密度为 220.39 kg/km^2 ，幼鱼为 1197 尾/km^2 ，虾类幼体为 1145 尾/km^2 ，蟹类幼体为 706 尾/km^2 ；虾蛄类幼体 351 尾/km^2 ，头足类幼体为 213 尾/km^2 ；鱼卵密度平均值分别为 3.32 ind/m^3 ，仔鱼密度平均值为 13.03 ind/m^3 ；秋季底栖生物平均生物量分别为 95.55 g/m^2 ，渔业资源成体密度为 186.08 kg/km^2 ，幼鱼为 4474 尾/km^2 ，虾类幼体为 233 尾/km^2 ，蟹类幼体为 1690 尾/km^2 ；虾蛄类幼体 202 尾/km^2 ，头足类幼体为 0 尾/km^2 ；仔鱼密度平均值分别为 0.67 ind/m^3 。

三、占用渔业水域对渔业资源的影响评价

本项目跨海桥梁占用海域面积以透水构筑物垂直投影面积进行计算，约为 2.8593 公顷。损失量计算见表7.5-2。

表 7.1-4 永久性占用渔业水域渔业资源损失量

项目	密度 (取两季平均值)		面积 (ha)	水深 (m)	成活率	损失量	
鱼卵	1.66	ind/m^3	2.8593	3	1%	0.14	万粒
仔稚鱼	6.85	ind/m^3		3	5%	2.94	万尾
幼鱼	2836	尾/km^2		/	/	81	尾
头足类幼体	107	尾/km^2				3	尾
虾类幼体	689	尾/km^2				20	尾
蟹类幼体	1198	尾/km^2				34	尾
虾蛄类幼体	277	尾/km^2				8	尾
渔业资源	203.24	kg/km^2				5.81	kg

底栖生物	125.55	g/m ²				3.59	t

本项目施工期工程占用海域面积约为2.8250公顷。损失量计算见表7.5-3。

表 7.1-5 施工期临时占用渔业水域渔业资源损失量

项目	密度 (取两季平均值)		面积 (ha)	水深 (m)	成活率	损失量	
鱼卵	1.66	ind/m ³	2.8250	3	1%	1407	粒
仔稚鱼	6.85	ind/m ³		3	5%	29027	尾
幼鱼	2836	尾/km ²		/	/	81	尾
头足类幼体	107	尾/km ²				3	尾
虾类幼体	689	尾/km ²				20	尾
蟹类幼体	1198	尾/km ²				34	尾
虾蛄类幼体	277	尾/km ²				8	尾
渔业资源	203.24	kg/km ²				5.74	kg
底栖生物	125.55	g/m ²				3546.79	kg

四、悬浮物扩散对渔业资源的影响评价

本次根据悬浮物最大影响扩散范围对渔业资源损失进行计算，见表7.5-4。

表 7.1-6 悬浮泥沙造成渔业资源的损失量

生物资源	影响面积 (km ²)		生物量		影响水深 (m)	损失率	损失量		合计	
鱼卵	10~20mg/L	0.76	1.66	ind/m ³	3	5%	18.92	万粒	157.12	万粒
	20~50mg/L	1.31				15%	97.86			
	50~100mg/L	0.22				30%	32.87			
	≥100mg/L	0.03				50%	7.47			
仔稚鱼	10~20mg/L	0.76	6.85	ind/m ³	3	5%	78.09	万粒	648.36	万粒
	20~50mg/L	1.31				15%	403.81			
	50~100mg/L	0.22				30%	135.63			
	≥100mg/L	0.03				50%	30.83			
幼鱼	10~20mg/L	0.76	2836	尾/km ²	/	5%	108	尾	895	尾
	20~50mg/L	1.31				15%	557			
	50~100mg/L	0.22				30%	187			
	≥100mg/L	0.03				50%	43			
头足类幼体	10~20mg/L	0.76	107	尾/km ²	/	5%	4	尾	34	尾
	20~50mg/L	1.31				15%	21			
	50~100mg/L	0.22				30%	7			
	≥100mg/L	0.03				50%	2			
虾类幼体	10~20mg/L	0.76	689	尾/km ²	/	5%	26	尾	216	尾
	20~50mg/L	1.31				15%	135			
	50~100mg/L	0.22				30%	45			
	≥100mg/L	0.03				50%	10			
蟹类幼体	10~20mg/L	0.76	1198	尾/km ²	/	5%	46	尾	378	尾
	20~50mg/L	1.31				15%	235			
	50~100mg/L	0.22				30%	79			
	≥100mg/L	0.03				50%	18			
虾蛄类幼	10~20mg/L	0.76	277	尾/km ²	/	5%	11	尾	87	尾
	20~50mg/L	1.31				15%	54			
	50~100mg/L	0.22				30%	18			

体	≥100mg/L	0.03				50%	4			
渔业资源	10~20mg/L	0.76	203.24	kg/m ²	/	5%	7.72	kg	64.12	kg
	20~50mg/L	1.31				15%	39.94			
	50~100mg/L	0.22				30%	13.41			
	≥100mg/L	0.03				50%	3.05			

注：水深按照该区域平均水深 3 米计算。

综上，中新天津生态城彩虹桥并线桥工程主体桥梁占海造成的渔业资源损失应采取增殖放流活动进行补偿。针对施工期对海洋生态环境会造成不可避免的影响，运营期应加强海洋生态环境管理，定期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。

7.1.5.5. 海洋生态影响程度分级

本项目跨海桥梁工程涉及北塘旅游休闲娱乐区海洋生态红线区，生态敏感区受到间接扰动，对所在海域会产生一定程度的影响，但影响范围有限，随着施工期结束，其影响也随之消失。

本项目主体工程涉海段及施工期临时用海位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区一渤海湾保护区的核心区内，项目永久性占用渔业水域、施工临时性占用渔业水域和施工引起的悬浮物扩散等会对保护区功能和保护对象产生一定的影响，但不会对保护区内主要保护对象的产卵与分布产生较大影响，不会对保护区的主要功能产生较大影响。

综上所述，本项目海洋生态影响程度分级见下表所示。

表 7.1-10 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损害	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，生产能力受到一定的损害	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
重要物种	生物数量显著减少、种群规模显著	生物数量一定程度减少、种群规模一	生物数量略有减少、种群规模略有	生物数量基本不变、种群规模无变

	变小，生境受到严重破坏，活动空间显著受限，饵料生物显著减少，生物栖息繁衍（或生长繁殖）受到显著影响	定程度变小，生境受到一定程度的破坏，活动空间一定程度受限，饵料生物一定程度减少，生物栖息繁衍（或生长繁殖）受到一定程度影响	变小，生境受到间接干扰，活动空间略有受限，饵料生物略有减少，生物栖息繁衍（或生长繁殖）略受影响	化，生境和活动空间未受破坏或干扰，饵料生物未减少，生物栖息繁衍（或生长繁殖）未受影响
特殊生境	特殊生境受到严重破坏，物种盖度、生物多样性显著下降，生境稳定性难以维持	特殊生境受到一定程度的破坏，物种盖度、生物多样性下降，生境稳定性受到一定程度干扰	特殊生境受到间接干扰，物种盖度、生物多样性略有下降，生境稳定性略受干扰	特殊生境未受破坏或干扰，物种盖度、生物多样性无变化，生境稳定性未受影响

本项目实施后，对海洋生态敏感区、生物资源、重要物种的影响程度级别为“弱”，对特殊生境无影响。

7.1.6. 工程实施对区域防洪、防潮体系的影响分析

本项目位于永定新河下游、永定新河口防潮闸闸上河段，紧邻现状彩虹桥东侧，与现状桥梁结构保持安全净距后新建彩虹桥并线桥工程，以桥梁方式跨越永定新河。

（1）与水利规划、防洪标准符合性分析

根据《海河流域防洪规划报告》、《永定新河治理二期工程初步设计报告》，永定新河为100年一遇洪水设计标准。永定新河右堤为1级堤、防洪标准为200年一遇，左堤为2级堤防、防洪标准为100年一遇。

本项目采用桥梁方式跨越永定新河，河道内桥墩P08~P10和P10~P13的承台顶高程均位于最大冲刷线0.5m以下，洪水冲刷对桥梁基础基本没有影响。本项目对工程河段行洪能力影响较小，对两岸堤防稳定安全影响较小。

本项目工程防洪设计标准为100年一遇，与永定新河防洪设计标准一致，符合《防洪标准》及相关行业规范要求。因此，工程穿越永定新河设防标准与措施适当。

（2）对河道行洪能力的影响分析

本项目采用架桥方式跨越永定新河，6个桥墩（P08~P13）布置于河道内，主桥墩与现状彩虹桥桥墩对孔一致并保持顺应河道水流方向。本项目于2024年12月30日取得水利部海河水利委员会下发的《准予水行政许可决定书》（海许可决[2024]95号），同意该工程总体布置。

根据《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程防洪评价报告》水文分析和数学

模型模拟结果表明，设计流量条件下并线桥壅水长度对本项目附近水利工程的功能基本无影响。并线桥建设后，洪水下泄时不会顶两岸冲堤防，堤脚前沿流速增速基本小于5%。对工程河段行洪能力和两岸堤防稳定安全的影响均较小，也不会影响河势稳定；通过设计布置右堤绕行路，能够满足右堤防汛抢险道路通畅和左堤防汛抢险要求。

此外，水文计算分析结果表明，项目建设对防潮闸基本没有影响，对右岸岸线保护区、左岸岸线控制利用区、蓟运河口、永定新河河道行洪和河势稳定的影响均较小。因此，本项目对永定新河河道行洪的影响较小。

7.2. 大气环境影响分析

7.2.1. 施工期大气环境影响分析

施工过程中产生的废气主要包括施工扬尘、汽车尾气以及施工燃油机械废气、焊接烟尘、清淤恶臭，其中施工扬尘为本项目施工期主要的大气污染源。根据同类建设项目的类比结果表明：在距施工地点外100m处，总悬浮微粒值在 $0.12\sim 0.79\text{mg}/\text{m}^3$ 之间；浓度影响值随风速的变化而变化，总的趋势是小风、静风天气作业时，影响范围小，大风天作业时污染较大；在采取洒水抑尘等环保措施后，对500m以外的环境空气影响微小。因此，本项目施工对陆域环境空气质量影响较小。

其次，施工场地内车辆运输及施工燃油机械施工时会排放尾气，对周围环境空气产生一定影响。本项目在施工过程中应加强移动柴油机械污染防治，坚决禁止不符合排放标准的工程机械入场作业，推进柴油施工机械和作业机械使用高清洁度燃油，并对运输车辆全面推广车用尿素。考虑到项目场地开阔，施工期间施工机械燃油废气产生量较小，经大气稀释扩散后对周围大气环境影响不大。

项目施工期钢筋加工及桥梁拼接的焊接过程中产生的焊接烟气以及焊点防腐刷漆产生的有机废气为无组织排放。项目场地开阔，通风条件好，有利于污染物的扩散。

另外，项目采用沥青混凝土结构路面，工程不设沥青混凝土搅拌站，沥青混凝土为购买的成品料。根据以往的调查和监测资料，沥青摊铺时会产生少量以THC、TSP和BaP为主的烟尘，其中THC和BaP为有害物质，对空气将造成一定的污染，对人体也有伤害。项目道路摊铺施工时间较短，影响虽短暂，施

工区域开阔，沥青烟经稀释扩散后对周围环境影响较小。

施工期基坑开挖后，及时采取清淤措施；淤泥恶臭主要是来源于淤泥其受到扰动引起恶臭物质的无组织状态释放，影响的范围与施工区域的淤泥有机质含量、环境温度、压力、湿度等有密切联系。

本项目采用集中施工方式，尽量缩短清淤施工时间。清淤过程主要集中在冬季和春季，清淤异味不易扩散。随着施工期的结束，异味影响也随之消失。同时淤泥不在施工现场堆存，降低了异味的持续时间、影响范围及影响程度。本项目施工期间远离敏感点，施工单位必须制定合理的土方和淤泥运输方案，包括运输时间、运输路线等；全部运输工作应采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶，降低异味对周边环境的影响。

7.2.2. 运营期大气环境影响分析

本项目建成后，运营期的大气环境影响主要来源于道路上行驶的汽车尾气，汽车尾气中污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，其中大部分碳氢化合物和几乎全部的NO_x及CO都来源于排气管。CO是燃料在发动机内不完全燃烧的产物；NO_x是气缸内过量空气中氧气和氮气在高温高压下形成的产物；而碳氢化合物则是汽油不完全燃烧的产物。由于我国目前已全面实施国VI排放标准，随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，因此汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小，项目建设对沿线空气质量影响较小。

7.3. 声环境影响分析

7.3.1. 施工期声环境影响分析

本项目施工期主要噪声源为打桩机固定声源以及压路机、挖掘机、装载机等移动声源，项目主要施工机械的噪声值见下表所示。

表7.3-1 主要施工机械噪声值

工程	设备名称	数量	监测距离 (m)	作业噪声值 (dB(A))
路基工程	挖掘机	5	10	80
	装载机	4	10	85
	推土机	2	10	80
	振动压路机	2	10	78
	三轮压路机	1	10	78
	小型振动压路机	2	10	76

路面工程	挖掘机	2	10	80
	装载机	2	10	85
	振动压路机	2	10	78
	三轮压路机	2	10	78
	胶轮压路机	2	10	76
	小型振动压路机	2	10	76
桥梁工程	打桩机	3	10	95
	钻孔灌注桩机	4	10	80
	挖掘机	4	10	80

根据本项目施工方案，以及各施工设备使用的先后顺序，以不利的情境下，施工主要固定噪声为打桩机、钻孔灌注桩机产生的噪声。本项目施工边界以施工布置的临时道路为边界。

根据点声源衰减模式， $L=L_0-20\lg(r/r_0)$ ；

式中：L：距声源r米处的声级，dB（A）；

L_0 ：距声源 r_0 米处的声级，dB（A）。

表 7.3-2 主要施工机械噪声影响范围

机械名称	噪声值dB(A)	噪声预测值[dB(A)]					
		10m	20m	30	50m	100m	200m
打桩机	95	78	72	65	64	58	52
钻孔灌注桩机	80	63	57	50	49	43	37

采用噪声叠加模式对多个声源进行叠加：

$$L = 10Lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

式中：L—为n个噪声源的声级；

L_i —为第i个噪声源的声级；

n—为噪声源的个数。

本项目打桩机离施工边界最近的距离为18m，钻孔灌注桩机离施工边界最近的距离为30m，因此经计算叠加后在施工边界处的噪声值为70dB(A)，项目夜间不进行施工作业，施工作业噪声在施工边界处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

施工机械打桩机等距离雅境园、鲲玉园较远，距离最近的环保目标见下表所示。

表 7.3-3 施工期环保目标情况

机械名称	噪声值dB(A)	施工围挡墙隔声量dB(A)	距离敏感点处最近距离（m）	
			璟苑	闸管所
打桩机	95	10	113	76

钻孔灌注桩机	80	10	76	100

施工设备在敏感点处的噪声叠加预测结果见下表所示。

表 7.3-4 施工期噪声预测结果

敏感目标	噪声贡献值 dB(A)	现状噪声值（最大） dB(A)	预测值dB(A)	标准限值 dB (A)	达标情况
璟苑	44	54	54	55	达标
闸管所北侧	29	59	59	59	达标

根据预测结果，施工期噪声对声环境影响较小。距离项目施工边界最近的声环境敏感点璟苑处的噪声值能够满足《声环境质量》（GB3096-2008）1类声环境质量标准的要求；闸管所北侧处的噪声值能够满足《声环境质量》（GB3096-2008）2类声环境质量标准的要求；施工期选用低噪声设备，确保机械运行状态良好，减少摩擦噪声，将高噪声设备远离敏感点，利用地形或建筑物阻挡噪声。施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为，影响随施工期结束而消失，因此项目施工噪声对周围声环境影响不大，影响可接受。

7.3.2. 运营期声环境影响分析

1、评价等级

根据上述章节2.3.2评价等级确定分析，本项目运营期声环境影响评价等级为一级。

2、预测模式与预测方案

（1）预测模式

根据本项目工程特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的公路噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点环境噪声能量的叠加。本报告预测噪声时采用噪声环境影响评价（V4）NEIAOL，软件以《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）推荐的模型为基础，交通噪声支持多车道计算。

1) 第*i*类车等效声级的预测模型

$$L_{eq}(h) = [L_{0E}] + 10 \lg \left(\frac{V_i}{V_0} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi} \right) + 10 \lg \left(\frac{1}{4} \right)$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$(L_{0E})_i$ ——第*i*类车速度为 V_i ，km/h，水平距离为 7.5 m 处的能量平均 A 声级，dB；

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h； V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1 h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg (7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg (7.5/r)$ ；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m，上式适用于 $r > 7.5$ m 的预测点的噪声预测；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如图所示；

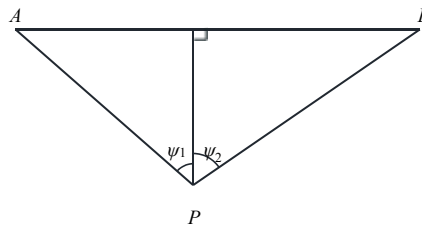


图 7.3-1 有限路段的修正函数，A~B 为路段，P 为预测点

由其他因素引起的修正量 (ΔL_1) 可按下式计算：

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}} + \Delta L_2 + \Delta L_3 + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB(A)；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB(A)；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB(A)；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB(A)。

2) 总车流等效声级

总车流等效声级按下式计算：

$$L_{\text{eq}}(T) = 10 \lg \left[10^{0.1 L_{\text{eq1}}} + 10^{0.1 L_{\text{eq2}}} + \dots + 10^{0.1 L_{\text{eqn}}} \right]$$

式中： $L_{\text{eq}}(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)；

$L_{eq}(h)$ 大、 $L_{eq}(h)$ 中、 $L_{eq}(h)$ 小——大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)。

3) 修正量和衰减量的计算

①线路因素引起的修正量(ΔL_1)

a、纵坡修正量($\Delta L_{\text{坡度}}$)

大型车: $\Delta L_{\text{坡度}}=98 \times \beta$ dB (A)

中型车: $\Delta L_{\text{坡度}}=73 \times \beta$ dB (A)

小型车: $\Delta L_{\text{坡度}}=50 \times \beta$ dB (A)

式中: β ——道路纵坡坡度, %, 本项目纵坡见下表所示。

表 7.3-5 纵坡修正量

路段		最大纵坡	$\Delta L_{\text{坡度}}$		
			小	中	大
北塘段-主桥-生态城段	北塘段路基	0.2737%	0.14	0.20	0.27
	北塘段引桥	2.49%	1.25	1.82	2.44
	主桥	0.1%	0.1	0.07	0.05
	生态城段引桥	2.49%	1.25	1.82	2.44
	生态城段路基	0.128%	0.06	0.09	0.13

b、路面修正量($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见下表。

表 7.3-6 常见路面噪声修正量 单位: dB (A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

本项目采用沥青混凝土路面, 路面修正量为0。

②声波传播途径中引起的衰减量(ΔL_2)

a、大气吸收引起的衰减 A_{atm}



式中: α ——温度、湿度和声波频率的函数, 预测计算中一般根据建设项目所在区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数。

b、地面效应引起的衰减 A_{gr}

地面类型: 坚实地面、疏松地面、混合地面

声波掠过疏松地面传播时, 或大部分为疏松地面的混合地面, 在预测点仅计算 A 声级前提下, 地面效应引起的倍频带衰减用下式计算:

$$h_m = \frac{F}{r}$$

式中： r ——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按下图进行计算， $h_m = F/r$ ；

F ——面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

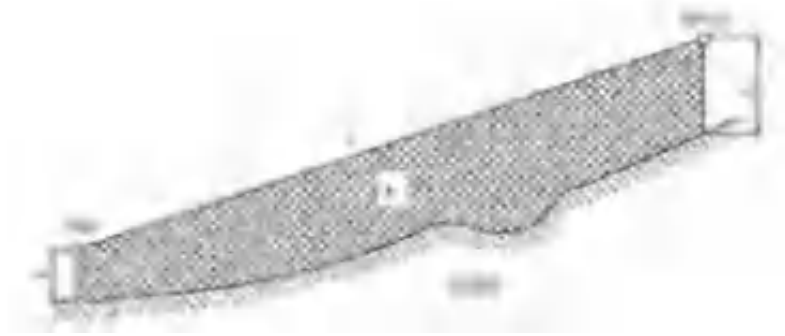


图 7.3-2 估计平均高度 h_m 的方法

c、障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20 dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25 dB。

d、其他方面效应引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。工业场所的衰减可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

(2) 预测方案

由于本项目道路结构及两侧建筑物分布的差异，道路两侧的声场分布也将有所不同，道路上实际行驶的机动车辆将包括匀速、加速、刹车、转弯、爬坡等不同的行驶工况，出于预测的可行性考虑，本评价根据路段情况，对路面坡度、路面材料作出修正，车辆工况以车辆匀速行驶为主。由于本项目纵面线形存在变化，路面（桥面）与地面之间的高差不断变化，出于预测的可行性考虑，

预测基于路段零路基高度（较为不利的情况）、不考虑地形、建筑物隔声效果，仅考虑地面吸收的前提下的预测结果。

本项目预测道路水平断面噪声影响情况、道路垂直断面噪声影响情况，道路所在1类声环境功能区达标距离，同时对评价范围内环境敏感点的影响程度进行分析和预测，并提出相应的保护措施，给出道路代表性路段水平断面等声级线图、垂向断面等声级线图。另外，由于声环境保护目标主要位于生态城路段，因此以下水平断面及垂直向断面预测选取彩虹桥生态城段（路基段）标准路段为代表性路段进行相应预测，该代表性路段道路红线为43m。

3、两侧水平断面预测

在空旷地带下采用预测模型进行道路两侧噪声水平声场预测，计算结果见下表所示，预测道路两侧水平声场等声级线图见下图所示。

表 7.3-7 本项目道路两侧噪声预测结果单位：dB(A)

名称	年份	时间	与道路中心线距离（m）									
			30	40	50	60	80	100	110	120	160	200
北塘段-主桥-生态城段	2028年	昼	55.81	54.07	52.83	51.86	50.34	49.16	48.65	48.18	46.58	45.27
		夜	43.41	41.27	39.75	38.39	36.09	34.42	33.71	33.05	30.84	29.24
	2034年	昼	56.56	54.83	53.58	52.61	51.1	49.92	49.41	48.94	47.33	46.02
		夜	44.16	42.03	40.5	39.14	36.85	35.18	34.46	33.81	31.59	29.99
	2042年	昼	56.99	55.25	54.01	53.04	51.52	50.34	49.83	49.36	47.76	46.45
		夜	44.59	42.45	40.93	39.57	37.28	35.61	34.89	34.23	32.02	30.42
备注	各预测点位高于路面 1.2m，以贡献值作为评价量											

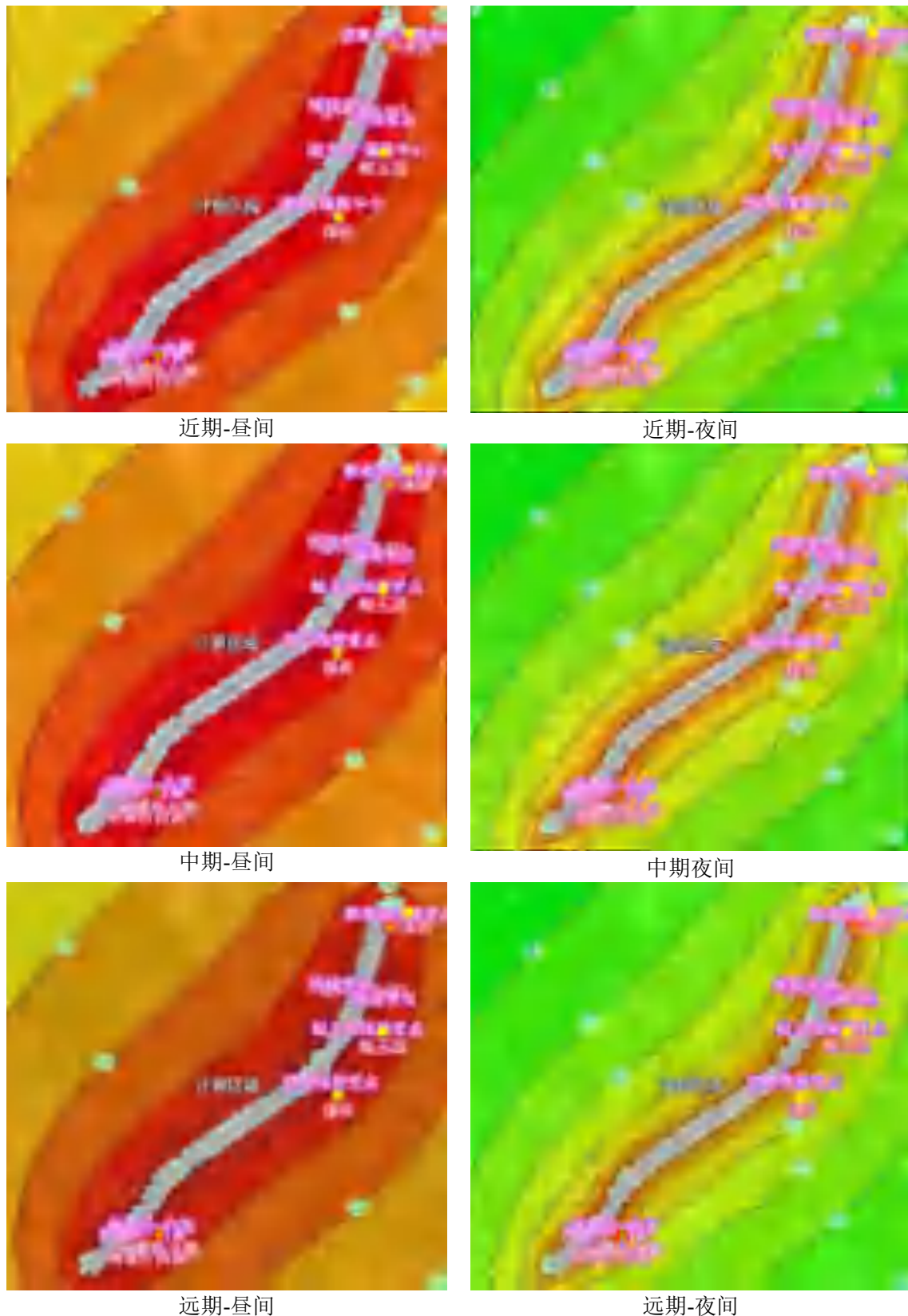


图 7.3-3 本项目运营近期、中期、远期水平声场等声级线图

经预测，本项目近期（2028年）道路两侧距中心线处昼、夜间噪声最大，预测值分别为69.84dB(A)和60.38dB(A)；中期（2034年）道路两侧距中心线处昼、

夜间噪声最大，预测值分别为70.59dB(A)和61.13dB(A)；远期（2042年）道路两侧距中心线处昼、夜间噪声最大，预测值分别为71.02dB(A)和61.56dB(A)；工程线路两侧不同距离处受交通噪声影响程度随距离的增加而衰减。

根据《市生态环境局关于印发《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》的通知，本项目所在区域生态城段为1类功能区，本项目道路设计等级为城市主干路，因此，将项目生态城段道路边界线50m以内区域划分为4a类区域，道路两侧达标距离统计见下表所示。

表 7.3-8 生态城段道路（红线宽度43m）两侧达标距离 单位（m）

昼间达标距离（距路中心线/距路边界线）						夜间达标距离（距路中心线/距路边界线）					
近期	中期	远期	近期	中期	远期	近期	中期	远期	近期	中期	远期
4a类	4a类	4a类	1类	1类	1类	4a类	4a类	4a类	1类	1类	1类
-/-	5/-	6/-	35/13.5	40/18.5	45/23.5	8/-	10/-	12/-	25/3.5	27/5.5	30/8.5

注：预测结果达标距离为“-”，表示达标距离小于路肩与中心线距离。

由上表预测结果可知，本项目生态城段道路运营期近、中、远期交通噪声经距离衰减后，在道路两侧4a类声环境功能区（50m）昼夜间噪声值可满足《声环境质量标准（GB3096-2008）》4a类标准限值要求（昼间70dB(A)；夜间55dB(A)）；近、中、远期昼间噪声值分别在距离道路边界线（红线）13.5m、18.5m、23.5m处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求（昼间55dB(A)）；近、中、远期夜间噪声值分别在距离道路边界线（红线）3.5m、5.5m、8.5m处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求（夜间45dB(A)）。

4、垂向声场预测

垂向声场预测对代表性路段运营期各代表时段距离道路边界线 50m 处垂直断面进行昼、夜间噪声预测，结果见下表所示。垂直断面等声级线图见下图所示。

表 7.3-9 道路两侧边界线50m处垂直断面噪声预测结果

距地面高度（m）	单位：dB(A)					
	近期		中期		远期	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
50	54.94	40.59	55.69	41.35	56.12	41.78
40	55.31	41.18	56.07	41.93	56.49	42.36
30	55.59	41.65	56.34	42.41	56.77	42.84
20	55.74	41.98	56.49	42.74	56.92	43.17
10	55.34	41.79	56.09	42.54	56.52	42.97

0	52.3	39.08	53.05	39.83	53.48	40.26

由预测可知，距离道路边界同一点处垂直断面噪声基本均呈现“先增加-再减小”的趋势。其中，近期距道路边界线50m、高20处m的噪声达到最大值，昼、夜间噪声最大值分别为55.74dB(A)、41.98dB(A)；随着中、远期交通量的增加，垂直断面噪声基本呈现相同的变化规律。经预测，距离道路边界线50m范围内的噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准限值要求。

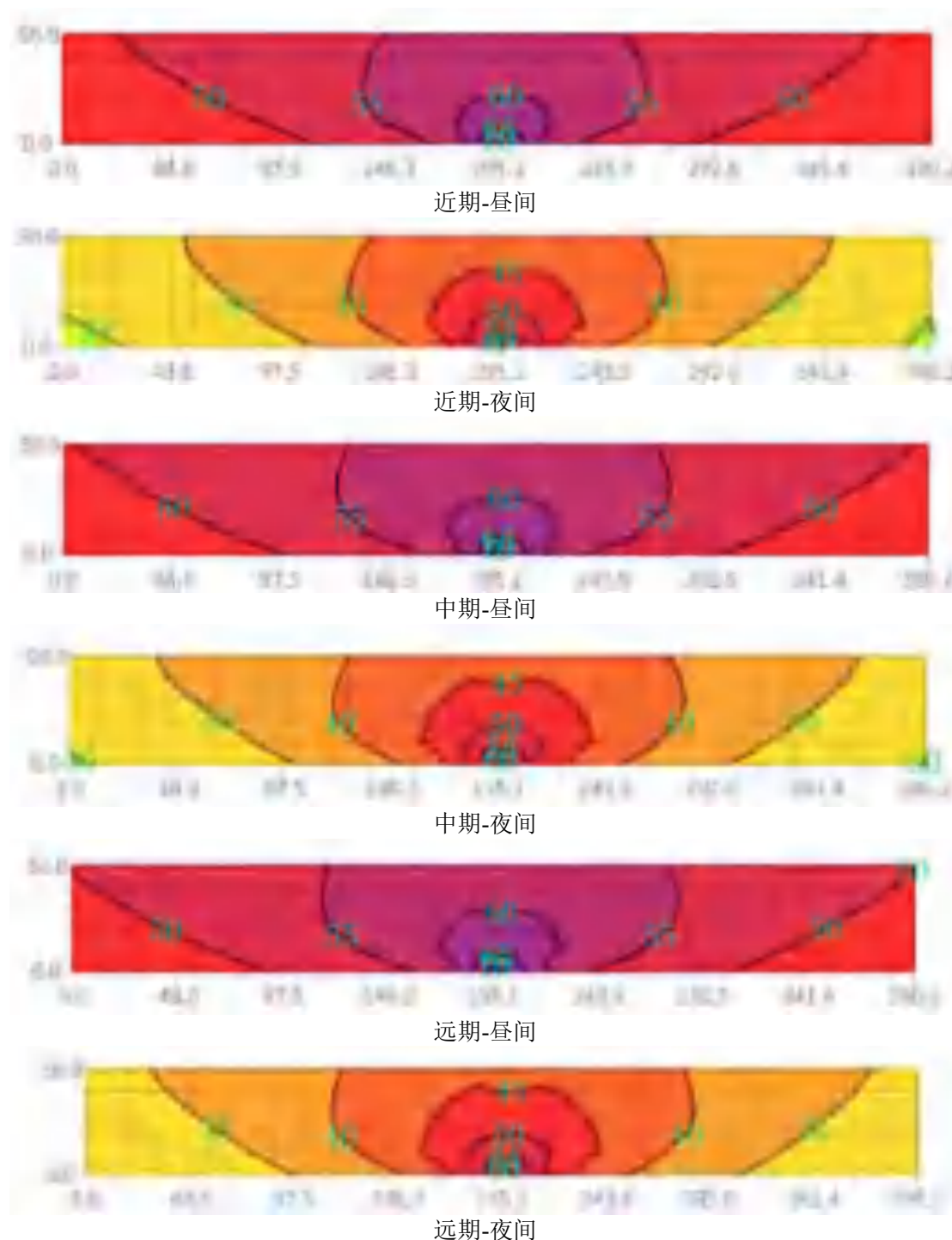


图 7.3-4 近、中、远期昼夜间垂直断面等声级线图

4、声环境保护目标处预测结果

根据本项目运营近、中、远期相关参数，在考虑地面效应等降噪因素的情况下，预测其对声环境保护目标的影响，并对工程建成后环境保护目标噪声达标情况进行分析，各声环境保护目标处声环境预测结果如下表所示：

表 7.3-10 环境保护目标噪声（垂向）预测结果（近期） 单位：dB（A）

声环境保护目标	所在路段	距道路边界线距离 m	保护目标与路面高差 m	层数	高度m	现状值 ¹		贡献值		预测值		增加量		标准值	达标情况		超标量		选取的噪声监测点位
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间/夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
雅境园10#楼	生态城段	66	0	1	1.2	52	42	45.97	30.95	52.97	42.33	0.97	0.33	55/45	达标	达标	/	/	1#
				3	7.2	52	43	46.87	31.86	53.16	43.32	1.16	0.32		达标	达标	/	/	2#
				5	13.2	53	43	47.76	32.74	54.14	43.39	1.14	0.39		达标	达标	/	/	3#
				9	25.2	54	44	49.31	34.24	55.27	44.44	1.27	0.44		超标	达标	0.27	/	4#
				13	37.2	54	43	49.5	34.35	55.32	43.56	1.32	0.56		超标	达标	0.32	/	5#
				16	46.2	54	44	49.45	34.23	55.31	44.44	1.31	0.44		超标	达标	0.31	/	6#
蔄玉园3#楼	生态城段	70	0	1	1.2	51	42	47.37	32.32	52.56	42.44	1.56	0.44	55/45	达标	达标	/	/	7#
				3	7.2	51	42	47.98	32.8	52.76	42.49	1.76	0.49		达标	达标	/	/	8#
				5	13.2	53	43	48.58	33.24	54.34	43.44	1.34	0.44		达标	达标	/	/	9#
				7	19.2	54	44	49.17	33.71	55.23	44.39	1.23	0.39		超标	达标	0.23	/	10#
				9	25.2	54	44	49.74	34.18	55.38	44.43	1.38	0.43		超标	达标	0.38	/	11#
				11	31.2	54	44	50.29	34.65	55.54	44.48	1.54	0.48		超标	达标	0.54	/	12#
璟苑57#楼	生态城段	113	10-12	1	1.2	52	42	47.58	32.13	53.34	42.43	1.34	0.43	55/45	达标	达标	/	/	13#
				3	7.2	53	42	48.25	32.77	54.25	42.49	1.25	0.49		达标	达标	/	/	14#
				5	13.2	53	43	48.92	33.39	54.43	43.45	1.43	0.45		达标	达标	/	/	15#
				9	25.2	54	44	50.19	34.57	55.51	44.47	1.51	0.47		超标	达标	0.51	/	16#
				13	37.2	54	44	51.31	35.61	55.87	44.59	1.87	0.59		超标	达标	0.87	/	17#
				17	49.2	54	43	51.44	35.67	55.92	43.74	1.92	0.74		超标	达标	0.92	/	18#
永定新河闸管理所西侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	63	52	49.76	34.92	63.2	52.08	0.2	0.08	70/55	达标	达标	/	/	19#
永定新河闸管理所北侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	59	49	49.27	34.06	59.44	49.14	0.44	0.14	60/50	达标	达标	/	/	20#

表 7.3-11 环境保护目标噪声（垂向）预测结果（中期） 单位：dB（A）

声环境保护目标	所在路段	距道路边界线距离m	保护目标与路面高差m	层数	高度m	现状值 ¹		贡献值		预测值		增加量		标准值	达标情况		超标量		选取的噪声监测点位
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间/夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
雅境园10#楼	生态城段	66	0	1	1.2	52	42	46.72	31.71	53.13	42.39	1.13	0.39	55/45	达标	达标	/	/	1#
				3	7.2	52	43	47.62	32.61	53.35	43.38	1.35	0.38		达标	达标	/	/	2#
				5	13.2	53	43	48.51	33.5	54.32	43.46	1.32	0.46		达标	达标	/	/	3#
				9	25.2	54	44	50.06	35	55.47	44.51	1.47	0.51		超标	达标	0.47	/	4#
				13	37.2	54	43	50.25	35.11	55.53	43.65	1.53	0.65		超标	达标	0.53	/	5#
				16	46.2	54	44	50.2	34.98	55.51	44.51	1.51	0.51		超标	达标	0.51	/	6#
鲲玉园3#楼	生态城段	70	0	1	1.2	51	42	48.12	33.07	52.8	42.52	1.8	0.52	55/45	达标	达标	/	/	7#
				3	7.2	51	42	48.73	33.55	53.02	42.58	2.02	0.58		达标	达标	/	/	8#
				5	13.2	53	43	49.34	34	54.55	43.51	1.55	0.51		达标	达标	/	/	9#
				7	19.2	54	44	49.93	34.46	55.44	44.46	1.44	0.46		超标	达标	0.44	/	10#
				9	25.2	54	44	50.49	34.94	55.6	44.51	1.6	0.51		超标	达标	0.6	/	11#
				11	31.2	54	44	51.04	35.41	55.78	44.56	1.78	0.56		超标	达标	0.78	/	12#
璟苑57#楼	生态城段	113	10-12	1	1.2	52	42	48.33	32.88	53.55	42.5	1.55	0.5	55/45	达标	达标	/	/	13#
				3	7.2	53	42	49.01	33.52	54.46	42.58	1.46	0.58		达标	达标	/	/	14#
				5	13.2	53	43	49.67	34.14	54.66	43.53	1.66	0.53		达标	达标	/	/	15#
				9	25.2	54	44	50.94	35.33	55.74	44.55	1.74	0.55		超标	达标	0.74	/	16#
				13	37.2	54	44	52.07	36.37	56.15	44.69	2.15	0.69		超标	达标	1.15	/	17#
				17	49.2	54	43	52.19	36.42	56.2	43.86	2.2	0.86		超标	达标	1.2	/	18#
永定新河闸管理所西侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	63	52	50.28	35.44	63.23	52.09	0.23	0.09	70/55	达标	达标	/	/	19#
永定新河闸管理所北侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	59	49	50.03	34.81	59.52	49.16	0.52	0.16	60/50	达标	达标	/	/	20#

表 7.3-12 环境保护目标噪声（垂向）预测结果（远期） 单位：dB（A）

声环境保护目标	所在路段	距道路边界线距离 m	保护目标与路面高差 m	层数	高度m	现状值 ¹		贡献值		预测值		增加量		标准值	达标情况		超标量		选取的噪声监测点位
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间/夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
雅境园10#楼	生态城段	66	0	1	1.2	52	42	47.14	32.14	53.23	42.43	1.23	0.43	55/45	达标	达标	/	/	1#
				3	7.2	52	43	48.05	33.04	53.47	43.42	1.47	0.42		达标	达标	/	/	2#
				5	13.2	53	43	48.94	33.92	54.44	43.51	1.44	0.51		达标	达标	/	/	3#
				9	25.2	54	44	50.49	35.43	55.6	44.57	1.6	0.57		超标	达标	0.6	/	4#
				13	37.2	54	43	50.68	35.54	55.66	43.72	1.66	0.72		超标	达标	0.66	/	5#
				16	46.2	54	44	50.63	35.41	55.64	44.56	1.64	0.56		超标	达标	0.64	/	6#
鲲玉园3#楼	生态城段	70	0	1	1.2	51	42	48.55	33.5	52.96	42.57	1.96	0.57	55/45	达标	达标	/	/	7#
				3	7.2	51	42	49.16	33.98	53.19	42.64	2.19	0.64		达标	达标	/	/	8#
				5	13.2	53	43	49.76	34.43	54.69	43.57	1.69	0.57		达标	达标	/	/	9#
				7	19.2	54	44	50.35	34.89	55.56	44.5	1.56	0.5		超标	达标	0.56	/	10#
				9	25.2	54	44	50.92	35.37	55.74	44.56	1.74	0.56		超标	达标	0.74	/	11#
				11	31.2	54	44	51.46	35.84	55.92	44.62	1.92	0.62		超标	达标	0.92	/	12#
璟苑57#楼	生态城段	113	10-12	1	1.2	52	42	48.76	33.31	53.69	42.55	1.69	0.55	55/45	达标	达标	/	/	13#
				3	7.2	53	42	49.43	33.95	54.58	42.63	1.58	0.63		达标	达标	/	/	14#
				5	13.2	53	43	50.1	34.57	54.8	43.58	1.8	0.58		达标	达标	/	/	15#
				9	25.2	54	44	51.37	35.76	55.89	44.61	1.89	0.61		超标	达标	0.89	/	16#
				13	37.2	54	44	52.49	36.8	56.32	44.76	2.32	0.76		超标	达标	1.32	/	17#
				17	49.2	54	43	52.62	36.85	56.37	43.94	2.37	0.94		超标	达标	1.37	/	18#
永定新河闸管理所西侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	63	52	50.71	35.87	63.25	52.1	0.25	0.1	70/55	达标	达标	/	/	19#
永定新河闸管理所北侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	59	49	50.45	35.24	59.57	49.18	0.57	0.18	60/50	达标	达标	/	/	20#

表 7.3-13 环境保护目标噪声（水平方向）预测结果（近期） 单位：dB（A）

声环境保护目标	所在路段	距道路边界线距离m	现状值 ¹		贡献值		预测值		增加量		标准值	达标情况		超标量		选取的噪声监测点位
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间/夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
雅境园10#楼	生态城段	66	52	42	46.01	30.90	52.98	42.32	0.98	0.32	55/45	达标	达标	/	/	1#
鲲玉园3#楼	生态城段	70	51	42	48.44	33.74	52.92	42.6	1.92	0.6	55/45	达标	达标	/	/	7#
璟苑57#楼	生态城段	113	52	42	47.74	32.3	53.38	42.44	1.38	0.44	55/45	达标	达标	/	/	13#
永定新河闸管理所西侧	北塘段	60	63	52	51.49	37.31	63.3	52.15	0.3	0.15	70/55	达标	达标	/	/	19#
永定新河闸管理所北侧	北塘段	60	59	49	50.6	35.89	59.59	49.21	0.59	0.21	60/50	达标	达标	/	/	20#

表 7.3-14 环境保护目标噪声（水平方向）预测结果（中期） 单位：dB（A）

声环境保护目标	所在路段	距道路边界线距离m	现状值 ¹		贡献值		预测值		增加量		标准值	达标情况		超标量		选取的噪声监测点位
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间/夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
雅境园10#楼	生态城段	66	52	42	46.76	31.66	53.14	42.38	1.14	0.38	55/45	达标	达标	/	/	1#
鲲玉园3#楼	生态城段	70	51	42	49.19	34.49	53.2	42.71	2.2	0.71	55/45	达标	达标	/	/	7#
璟苑57#楼	生态城段	113	52	42	48.49	33.05	53.6	42.52	1.6	0.52	55/45	达标	达标	/	/	13#
永定新河闸管理所西侧	北塘段	60	63	52	52.24	38.06	63.35	52.17	0.35	0.17	70/55	达标	达标	/	/	19#
永定新河闸管理所北侧	北塘段	60	59	49	51.35	36.65	59.69	49.25	0.69	0.25	60/50	达标	达标	/	/	20#

表 7.3-15 环境保护目标噪声（水平方向）预测结果（远期） 单位：dB（A）

声环境保护目标	所在路段	距道路边界线距离m	现状值 ¹		贡献值		预测值		增加量		标准值	达标情况		超标量		选取的噪声监测点位
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间/夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
雅境园10#楼	生态城段	66	52	42	47.18	32.08	53.23	42.42	1.23	0.42	55/45	达标	达标	/	/	1#
鲲玉园3#楼	生态城段	70	51	42	49.62	34.92	53.37	42.78	2.37	0.78	55/45	达标	达标	/	/	7#
璟苑57#楼	生态城段	113	52	42	48.92	33.48	53.74	42.57	1.74	0.57	55/45	达标	达标	/	/	13#
永定新河闸管理所西侧	北塘段	60	63	52	52.66	38.49	63.38	52.19	0.38	0.19	70/55	达标	达标	/	/	19#
永定新河闸管理所北侧	北塘段	60	59	49	51.99	37.08	59.79	49.27	0.79	0.27	60/50	达标	达标	/	/	20#

经预测，项目近、中、远期运营期评价范围内的声环境保护目标垂向夜间噪声预测均能达标，昼间存在一定程度的超标现象，超标量为0.27~1.37dB（A），水平方向上昼夜均能达标。

根据预测结果可知，项目运营产生的噪声超标现象主要集中在生态城段敏感目标垂向预测。本项目综合考虑桥梁结构设计等因素，拟采用绿化带、低噪声路面并在主桥以及引桥段（桩号K1+260~K1~K1+600）安装声屏障。

根据声环境保护目标分布情况，拟拟在声环境保护目标临路侧安装声屏障，即在生态城段主桥与引桥处（桩号K1+260~K1~K1+600）加装声屏障，以将环保目标景观临路侧全覆盖，声屏障长度设置至赜玉园，声屏障约346m，离开声屏障处距离最近的敏感点为赜玉园3号楼，具体位置见下图所示。



图7.3-5 声屏障加装位置示意图

参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），低噪声路面降噪量取3dB（A），参照声屏障结构技术标准（GB51335-2018）等规范，声屏障高度一般在3-5米范围，本项目声屏障设置3m高。采取上述降噪措施后，道路两侧水平声场等声级线图见下图所示，各声环境保护目标处声环境预测结果如下表所示。

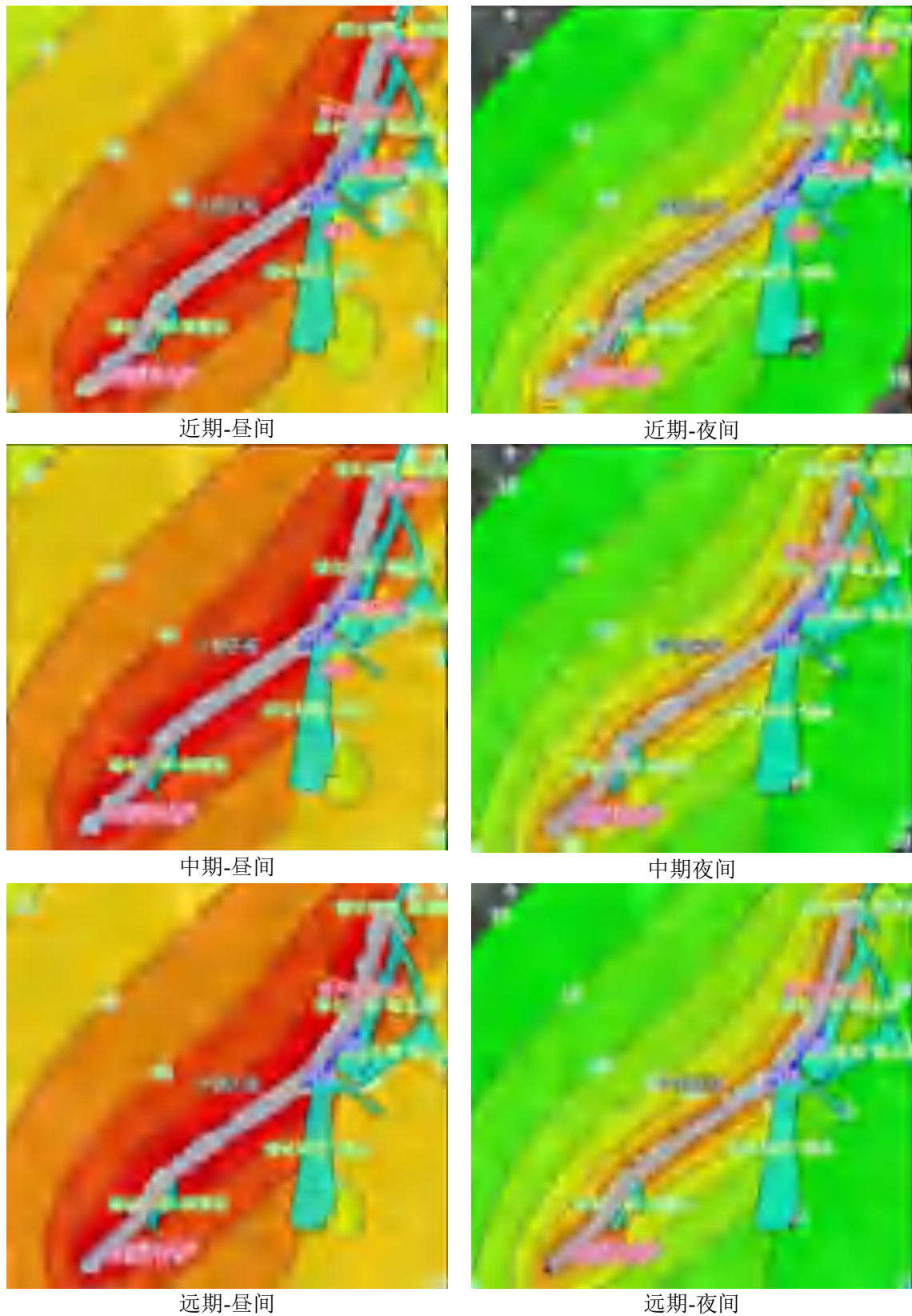


图 7.3-4 本项目降噪后运营近期、中期、远期水平声场等声级线图

表 7.3-16 降噪后环境保护目标噪声（垂向）预测结果（近期） 单位：dB（A）

声环境保护目标	所在路段	距道路边界线距离 m	保护目标与路面高差 m	层数	高度m	现状值 ¹		贡献值		预测值		增加量		标准值	达标情况		选取的噪声监测点位
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间/ 夜间	昼间	夜间	
雅境园10#楼	生态城段	66	0	1	1.2	52	42	40.56	25.55	52.3	42.1	0.3	0.1	55/45	达标	达标	1#
				3	7.2	52	43	41.55	26.53	52.37	43.1	0.37	0.1		达标	达标	2#
				5	13.2	53	43	42.65	27.62	53.38	43.12	0.38	0.12		达标	达标	3#
				9	25.2	54	44	45.62	30.56	54.59	44.19	0.59	0.19		达标	达标	4#
				13	37.2	54	43	46.39	31.24	54.69	43.28	0.69	0.28		达标	达标	5#
				16	46.2	54	44	46.45	31.23	54.7	44.22	0.7	0.22		达标	达标	6#
鲲玉园3#楼	生态城段	70	0	1	1.2	51	42	37.85	22.05	51.21	42.04	0.21	0.04	55/45	达标	达标	7#
				3	7.2	51	42	38.63	22.85	51.24	42.05	0.24	0.05		达标	达标	8#
				5	13.2	53	43	39.55	24.08	53.19	43.06	0.19	0.06		达标	达标	9#
				7	19.2	54	44	40.87	25.47	54.21	44.06	0.21	0.06		达标	达标	10#
				9	25.2	54	44	43.18	27.69	54.35	44.1	0.35	0.1		达标	达标	11#
				11	31.2	54	44	45.97	30.33	54.63	44.18	0.63	0.18		达标	达标	12#
璟苑57#楼	生态城段	113	10-12	1	1.2	52	42	33.26	17.5	52.06	42.02	0.06	0.02	55/45	达标	达标	13#
				3	7.2	53	42	34.16	18.4	53.06	42.02	0.06	0.02		达标	达标	14#
				5	13.2	53	43	35.99	20.29	53.09	43.02	0.09	0.02		达标	达标	15#
				9	25.2	54	44	41.73	26.44	54.25	44.08	0.25	0.08		达标	达标	16#
				13	37.2	54	44	44.63	29.08	54.48	44.14	0.48	0.14		达标	达标	17#
				17	49.2	54	43	45.36	29.69	54.56	43.2	0.56	0.2		达标	达标	18#
永定新河闸管理所西侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	63	52	46.24	31.43	63.09	52.04	0.09	0.04	70/55	达标	达标	19#
永定新河闸管理所北侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	59	49	44.43	29.24	59.15	49.05	0.15	0.05	60/50	达标	达标	20#

表 7.3-17 降噪后环境保护目标噪声（垂向）预测结果（中期） 单位：dB（A）

声环境保护目标	所在路段	距道路边界线距离m	保护目标与路面高差m	层数	高度m	现状值 ¹		贡献值		预测值		增加量		标准值	达标情况		选取的噪声监测点位
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间/夜间	昼间	夜间	
雅境园10#楼	生态城段	66	0	1	1.2	52	42	41.31	26.31	52.36	42.12	0.36	0.12	55/45	达标	达标	1#
				3	7.2	52	43	42.3	27.28	52.44	43.11	0.44	0.11		达标	达标	2#
				5	13.2	53	43	43.4	28.37	53.45	43.15	0.45	0.15		达标	达标	3#
				9	25.2	54	44	46.38	31.31	54.69	44.23	0.69	0.23		达标	达标	4#
				13	37.2	54	43	47.14	31.99	54.81	43.33	0.81	0.33		达标	达标	5#
				16	46.2	54	44	47.2	31.98	54.82	44.26	0.82	0.26		达标	达标	6#
鲲玉园3#楼	生态城段	70	0	1	1.2	51	42	38.6	22.81	51.24	42.05	0.24	0.05	55/45	达标	达标	7#
				3	7.2	51	42	39.38	23.61	51.29	42.06	0.29	0.06		达标	达标	8#
				5	13.2	53	43	40.3	24.84	53.23	43.07	0.23	0.07		达标	达标	9#
				7	19.2	54	44	41.63	26.23	54.24	44.07	0.24	0.07		达标	达标	10#
				9	25.2	54	44	43.93	28.44	54.41	44.12	0.41	0.12		达标	达标	11#
				11	31.2	54	44	46.72	31.09	54.74	44.22	0.74	0.22		达标	达标	12#
璟苑57#楼	生态城段	113	10-12	1	1.2	52	42	34.01	18.25	52.07	42.02	0.07	0.02	55/45	达标	达标	13#
				3	7.2	53	42	34.92	19.16	53.07	42.02	0.07	0.02		达标	达标	14#
				5	13.2	53	43	36.75	21.05	53.1	43.03	0.1	0.03		达标	达标	15#
				9	25.2	54	44	42.48	27.19	54.3	44.09	0.3	0.09		达标	达标	16#
				13	37.2	54	44	45.38	29.83	54.56	44.16	0.56	0.16		达标	达标	17#
				17	49.2	54	43	46.11	30.44	54.65	43.23	0.65	0.23		达标	达标	18#
永定新河闸管理所西侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	63	52	46.74	31.94	63.1	52.04	0.1	0.04	70/55	达标	达标	19#
永定新河闸管理所北侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	59	49	45.18	30	59.18	49.05	0.18	0.05	60/50	达标	达标	20#

表 7.3-18 环境保护目标噪声（垂向）预测结果（远期） 单位：dB（A）

声环境保护目标	所在路段	距道路边界线距离m	保护目标与路面高差m	层数	高度m	现状值 ¹		贡献值		预测值		增加量		标准值	达标情况		选取的噪声监测点位
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间/夜间	昼间	夜间	
雅境园10#楼	生态城段	66	0	1	1.2	52	42	41.74	26.74	52.39	42.13	0.39	0.13	55/45	达标	达标	1#
				3	7.2	52	43	42.73	27.71	52.49	43.13	0.49	0.13		达标	达标	2#
				5	13.2	53	43	43.83	28.8	53.5	43.16	0.5	0.16		达标	达标	3#
				9	25.2	54	44	46.8	31.74	54.76	44.25	0.76	0.25		达标	达标	4#
				13	37.2	54	43	47.56	32.42	54.89	43.36	0.89	0.36		达标	达标	5#
				16	46.2	54	44	47.63	32.41	54.9	44.29	0.9	0.29		达标	达标	6#
鲲玉园3#楼	生态城段	70	0	1	1.2	51	42	39.03	23.24	51.27	42.06	0.27	0.06	55/45	达标	达标	7#
				3	7.2	51	42	39.81	24.04	51.32	42.07	0.32	0.07		达标	达标	8#
				5	13.2	53	43	40.73	25.27	53.25	43.07	0.25	0.07		达标	达标	9#
				7	19.2	54	44	42.05	26.65	54.27	44.08	0.27	0.08		达标	达标	10#
				9	25.2	54	44	44.36	28.87	54.45	44.13	0.45	0.13		达标	达标	11#
				11	31.2	54	44	47.15	31.52	54.82	44.24	0.82	0.24		达标	达标	12#
璟苑57#楼	生态城段	113	10-12	1	1.2	52	42	34.44	18.68	52.08	42.02	0.08	0.02	55/45	达标	达标	13#
				3	7.2	53	42	35.34	19.58	53.07	42.02	0.07	0.02		达标	达标	14#
				5	13.2	53	43	37.17	21.48	53.11	43.03	0.11	0.03		达标	达标	15#
				9	25.2	54	44	42.91	27.62	54.33	44.1	0.33	0.1		达标	达标	16#
				13	37.2	54	44	45.81	30.26	54.61	44.18	0.61	0.18		达标	达标	17#
				17	49.2	54	43	46.54	30.87	54.72	43.26	0.72	0.26		达标	达标	18#
永定新河闸管理所西侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	63	52	47.17	32.37	63.11	52.05	0.11	0.05	70/55	达标	达标	19#
永定新河闸管理所北侧	北塘段	60	0-4	/	1.2	59	49	45.61	30.43	59.19	49.06	0.19	0.06	60/50	达标	达标	20#

根据预测结果，本项目采用绿化带+低噪声路面+声屏障的降噪措施后，道路两侧50m范围能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4类声环境功能标准要求（昼间 70dB，夜间 55dB）；声环境保护目标均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能标准要求（昼间 55dB，夜间 45dB）。

7.4. 固体废物环境影响分析

7.4.1. 施工期固体废物影响分析

本项目施工过程中生活垃圾随市政垃圾一起清运，施工期各固体废物均妥善处理，不会对环境产生不利影响。

本项目桩基施工中钻孔过程产生废泥浆、承台、墩柱及盖梁施工过程产生废混凝土块、场地清理及路基施工产生弃土、新旧路面搭接产生废沥青块、管线开挖产生弃土等建筑垃圾，按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。

根据前文秋季海洋沉积物现状调查，海域淤泥中沉积物各成分监测结果中硫化物、石油类、铅、镉、总铬、锌、总汞、砷能够满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）第一类限值要求，有机碳、铜能够满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）第二类限值要求，具体评价结果见下表所示。

表7.4-1 与《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）评价结果

标准	《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）											
	第一类										第二类	
站号	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总铬	锌	总汞	砷	有机碳	铜
2	1.41	0.51	0.12	1.1	0.64	0.76	0.69	0.61	0.56	0.46	0.94	0.39
4	0.97	0.41	0.11	0.96	0.52	0.62	0.58	0.59	0.58	0.47	0.65	0.34
5	0.76	0.86	0.09	1.18	0.66	0.8	0.63	0.6	0.62	0.48	0.5	0.41
7	0.56	0.46	0.1	1.16	0.5	0.77	0.63	0.55	0.51	0.44	0.37	0.41
11	1.44	0.18	0.07	0.96	0.48	0.53	0.52	0.46	0.44	0.41	0.96	0.34
12	1.26	0.14	0.17	0.86	0.4	0.42	0.5	0.39	0.37	0.39	0.84	0.3
13	0.84	0.13	0.04	0.73	0.35	0.41	0.43	0.4	0.41	0.36	0.56	0.25
14	0.99	0.11	0.04	0.77	0.35	0.4	0.46	0.4	0.39	0.35	0.66	0.27
18	0.42	0.08	0.04	0.75	0.39	0.42	0.42	0.41	0.34	0.36	0.28	0.26
20	0.44	0.07	0.02	0.67	0.29	0.4	0.4	0.38	0.32	0.31	0.29	0.24

综上，海域淤泥运至指定消纳场（生态城76号空地），生态城76号空地属于政府自有储备陆域用地，不属于海域管辖范围，现状为空地，周围200米范围内无敏感目标，地块地势较洼，现状标高约2m，占地面积约12万m²，可

消纳上述固体废物。



图 7.4-1 消纳场位置示意图



图 7.4-2 消纳场现场照片

7.4.2. 运营期固体废物影响分析

本项目运营期固体废物主要为过往行人、车辆产生的生活垃圾，生活垃圾量产生量约为30kg/d，每天由城管委负责清理处置。

7.5. 陆生生态影响分析

7.5.1. 对陆域植物影响分析

(1) 对陆域植物多样性的影响

受到施工期开挖和扰动影响的物种均为施工范围内的人工植被、自然盐生草本植被，无纳入林地的林木。

根据植被及植物多样性现状调查，项目施工范围内现状植物以人工绿化植被为主，乔木、灌木、草本植物均有分布，主要为国槐、栾树、毛白杨、紫叶矮樱、金枝国槐、大叶黄杨、金叶女贞、五叶地锦、沿阶草等；同时还有芦苇、鹅绒藤、狗尾草、虎尾草等自然盐生草本植被，生长环境人为干扰程度高、生态结构单一。由于施工活动在施工占地内的强度较大，施工占地内的植物如不迁移，则会因开挖和扰动受到破坏；施工活动还会破坏工程区周围的生境，影响周围植物的正常生长和繁殖。

故建设单位在施工前应对施工可能破坏的乔木和灌木完成迁移，确保存活度，其中，临时占地内的乔木、灌木于施工结束后采取原址恢复措施，对无法迁移的草本植物进行重新铺种。施工期间受影响的自然盐生草本植被为广泛分布的常见种，这种影响将随施工完成而终止，这些植被一定时间后将恢复分布。

综上，该项目的施工建设不会影响陆域植物多样性，亦不会导致其整个种群的更新和发展受到影响。

(2) 对珍稀保护植物的影响

本项目现场调查未在评价范围内发现珍稀濒危保护植物和古树名木。

7.5.2. 对陆域动物影响分析

在施工过程开挖等会破坏地表植被和地表结构，占据陆生脊椎动物的栖息和繁殖场所，形成迁移阻碍，影响动物取食、繁殖等行为，使陆生脊椎动物原有的栖息生境破坏或消失；施工机械产生的噪声影响主要表现在对动物活动节律上的影响。

本项目沿中新大道、黄海北路、彩虹大桥、中津大道等城市主干道进行施工，现状人类活动较为频繁，施工范围周边动物多样性不高。施工活动对施工范围内的动物活动有一定的影响，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。

本次调查未在评价范围内发现珍稀或国家级保护动物。

7.5.3. 对鸟类的影响分析

工程建设施工期对鸟类的影响主要是受占地、施工噪声、施工灯光以及人为因素影响，鸟类将远离项目施工区域两侧一定范围活动。

施工过程中机械噪声及人员活动对鸟类的栖息、觅食会产生不利的影响。鸟类对噪声有一定的适应性，鸟类不断适应噪音已成了生存的一种必要。加之，鸟类活动范围灵活，可以主动选择暂离施工区域，减少噪声对其的不利影响。同类生境易于在附近找寻，故鸟类的生存不会受到明显影响。

施工过程占用海域，该区域不涉及鸟类栖息和觅食区域，在本项目区域停歇的鸟类数量较少，对鸟类的影响有限。

桥梁运营期车辆产生的噪声对鸟类的影响情况比较复杂，受到多种因素的影响，不同鸟类的响应也不一样。有些鸟类在桥梁两侧的分布似乎并不受噪声的影响，在靠近桥梁和远离桥梁的区域分布没有差异；有些鸟类甚至偏向于到桥梁附近觅食和活动；有些鸟类因噪声影响而降低分布和繁殖密度。整体来说，桥梁运行噪声并不会对区域鸟类群落造成显著影响。

运营期桥梁及道路灯光会吸引鸟类，会增加鸟类活动，延长鸟类在大桥邻近区域停留时间，本项目不涉及鸟类栖息和觅食区域，在本项目区域停歇的鸟类数量较少，对鸟类的影响有限。灯光吸引、汽车惊飞等因素造成桥梁-鸟撞的可能性比较小。

综上所述，本项目实施对鸟类产生的影响较小。

7.5.4. 水土流失影响分析

(1) 水土流失成因分析

根据项目工程特点及工程建设条件、工程施工工序等，工程建设对水土流失的影响主要集中在施工期，在此期间工程占地、基础开挖与回填等工程活动都会扰动，并使地表植被受到不同程度的破坏，地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失，当雨季来临，雨水对扰动地表的冲刷使扰动地表水土流失增加。项目建设完成后，工程防护及相应的水保、环保措施发挥作用，将有效地控制本项目用地范围内的水土流失，同时随着植被的逐渐恢复，造成的水土流失将逐渐减弱、稳定，达到轻度以下的水平，实现局部治理和改善水土流失状况的目的。

从土地类型上看，本项目可能产生水土流失的区域为施工作业带。工程施

工期间需要进行路基工程基础开挖回填，土石方倒运量较大。土石方开挖、倒运、回填使地表植被和土壤母质被破坏，松散土体及开挖裸露面在水力和风力的综合作用下将产生水蚀和风蚀。若不采取有效预防措施，土石方工程施工中产生的水土流失是造成水土流失的主要因素。局部地表施工完成后，应及时平整恢复。工程建设施工工序较多，若施工时序安排不当，将不能有效预防施工中产生的水土流失，对项目区水土流失产生较大影响。

对于采取工程防护的一些重塑地面单元，由于道路工程的修建将土壤侵蚀源与侵蚀动力分割开来，所以正常情况下也不会再产生新的水土流失。空地绿化区在自然恢复期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的土壤流失发生，但随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将逐渐得到控制，并降低到容许土壤流失强度或以下。

（2）水土流失影响分析

根据同类市政道路工程施工经验，并结合工程所在区域沿线环境特征，工程建设可能造成水土流失主要表现在以下方面：

①明沟开挖地表：土石方等工程活动扰动地表、破坏植被，导致表土松动，地表蓄水能力降低，在水利、风力的作用下，土壤中的营养元素随水流而流失，使土壤有机质含量降低，物理粘粒减少，造成土壤肥力减退，从而加剧铁路沿线的土壤侵蚀强度。

②本项目挖、填方土石方的临时堆存，遇暴雨或大风等不良天气易产生水土流失。地表径流中泥沙含量多，可能会影响区域排水系统或沿线河流水系。

综上，本项目造成的水土流失表现在施工期，因此，施工期是水土流失重点防护时段，施工作业带为水土流失重点防护区域，虽然本项目路由较短，土方量不大，但项目必须采取切实可行的防护措施，以有效控制水土流失。

（4）水土保持方案

根据工程施工可能造成水土流失、土壤特性，本项目水土流失防治分为5个区：路基工程防治区、桥梁工程防治区（主桥梁工程防治区、引桥工程防治区）、绿化工程防治区、临时堆土防治区、施工生产防治区。路基工程防治区铺装透水砖、雨水管网；临时堆土采取密目网苫盖；设置临时泥浆沉淀池，临时排水沟。绿化工程防治区主要为道路工程绿化，临时堆土防治区设置埂拦挡，密目网苫盖；施工生产生活防治区设置临时泥浆沉淀池，临时排水沟。

从水土保持角度分析，方案设计的水土保持措施落实后，本项目建设预计不会产生大的水土流失影响。

7.5.5. 景观影响分析

通过实地考察和结合遥感图像解译，本项目施工前周边现状景观类型主要为三种：公园绿地景观、河流水面景观及次生裸地景观，无现状林带景观。本项目为线性工程，虽然工程会占用一定的人工绿地、次生裸地、河流水面，但是项目占用部分相对现有绿地、次生裸地来说比例很小，且项目新建桥梁紧邻现状桥梁并行，不会造成城市绿地景观、河流景观及次生裸地景观斑块数量增多，不会增加该类景观的破碎化，不会影响该类景观的稳定性。

7.5.6. 积累生态影响分析

通过遥感影像回顾性分析、实地踏勘现状调查，本项目周边生态系统内既有道路项目有彩虹桥、中新大道、黄海北路等。本项目在总体上利用现有彩虹桥、中新大道、黄海北路基础上新建一座彩虹桥并线桥，进一步完善生态城交通路网系统。本项目与既有项目会在一定程度上产生人为活动干扰的累积及尾气、噪声等污染物累积生态影响，但无生境破碎化累积生态影响，无景观斑块数及景观破碎度累积生态影响。

8. 环境事故风险分析与评价

8.1. 风险调查

(1) 风险物质调查

根据本项目的特性，项目主要风险为施工期浮吊船碰撞或者操作不当造成的燃料油泄漏事故和运营期车辆意外坠海造成的油品泄漏事故对海洋生态环境的影响，以施工期浮吊船碰撞发生的溢油事故影响最大，因此外溢物取浮吊船燃料油柴油作为代表物质。

本项目施工高峰时段需要200吨浮吊2台，根据设计单位提供的资料，施工所用浮吊船燃油舱单仓载柴油量约为2t。

本项目运营期桥梁工程所在的中新大道设计为城市主干道，建成后主要通行车辆为小轿车和客车等，一旦发生交通事故，交通车辆意外坠海，会发生溢油污染，油品主要为汽油或柴油，运营期单台车辆载油量以 60L计，汽油密度以 0.75kg/m^3 ，柴油密度以 0.83kg/m^3 ，因此，风险物质按照柴油考虑，则运营期车辆最大载油量为0.00005t。

因此，本次评价假定施工浮吊船工作舱燃料油整舱泄漏量 2t 作为预测源强。

(2) 环境敏感目标

根据本项目所处区域的环境特点及周围敏感点的分布情况，确定本次评价水域风险环境敏感目标为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区、北塘旅游休闲娱乐区、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（贝壳堤青坨子区域）、汉沽重要渔业海域。

8.2. 环境风险潜势初判

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录G，计算所涉及的油类物质在厂界内最大存在总量与其临界量比值Q，按下式计算物质总量与其临界量比值Q：

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

式中：

q_1 、 q_2 q_n —每种危险物质实际存在量，t；

Q_1 、 Q_2 Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的重点关注的危险物质及其临界量见下表。

表 8.2-1 危险物质数量与临界量比值（ Q ）统计表

序号	物质名称	风险单元	控制项目	最大存储量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	柴油	浮吊船	油类物质	2	100	0.02

由以上分析可知，本项目 $Q=0.02 < 1$ 。因此，该项目的环境风险潜势为 I。

表 8.2-2 柴油理化性质表

标识	中文名：柴油		英文名：Diesel oil; Diesel fuel	
	分子式： /	分子量： /	CAS 号： /	
	危规号： /			
理化性质	性状： 稍有粘性的棕色液体。			
	溶解性： 与水混溶，可混溶于乙醇。			
	熔点（℃）： -18	沸点（℃）： 282-338	相对密度（水＝1）： 0.87-0.9	
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）： 3.38	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）： 0.67（25℃，纯品）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性： 不燃		燃烧分解产物： 一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）： 55		聚合危害： 不聚合	
	爆炸下限（％）： /		稳定性： 稳定	
	爆炸上限（％）： /		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）： 257		禁忌物： 强氧化剂、卤素。	
	危险特性： 遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法： 消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。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。自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。灭火剂： 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
对人体危害	侵入途径： 吸入、食入、经皮肤吸收。 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。			
急救	皮肤接触： 立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入： 尽快彻底洗胃。就医。			
防护	工程防护： 密闭操作，注意通风。 个人防护： 空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。经济事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿一般作业防护服。戴橡胶耐油手套。工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用可活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			

贮运	包装标志：UN 编号： 包装分类： / 储运条件：储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备工具和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆配备相应的品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽车应有接地链，槽内可设隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。

8.3. 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分，等级划分依据见下表。

表 8.3-1 环境风险评价工作等级划分

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而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定，本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析；根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），仅涉及船舶航行的碰撞风险，且评价范围内无重要敏感区的建设项目，海洋生态环境风险可作简单分析。

由于本项目位于海洋生态敏感区——天津北塘旅游休闲娱乐区，正常施工条件下，发生溢油污染事故的概率较小，且在封闭条件下，对外环境的影响范围有限，但考虑到项目周边海域海洋环境较敏感，一旦溢油将对海洋生态环境产生影响，因此本次评价考虑在最不利情况永定新河闸开启下施工船舶发生溢油事故来进行数值预测分析，并根据预测结果进行风险防范措施可行性分析。

8.4. 风险识别

（1）风险源项分析

根据上述分析，本项目运营期交通车辆坠海发生溢油的影响远小于施工期船舶溢油事故的影响范围，本次风险评价选取最不利条件，当施工期船舶发生碰撞导致溢油事故作为风险源强来进行事故后果的分析计算。施工期风险源强以船舶发生碰撞载油全部泄漏考虑，则本项目风险源强以2t 计，泄漏油品为船用燃料油。

（2）风险类型

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。根据分析，本项目环境风险类型为泄漏。一旦发生泄漏事故，油类就

会漂浮在海面上，形成一层油膜，不仅对海洋水质环境造成污染，还会阻碍大气与海水之间的交换，减弱太阳光辐射透入海水的能力，影响海洋浮游植物的光合作用；浮油被海浪冲到海岸，粘污海滩，还会导致海滩荒芜，污染、毁坏旅游区等。

8.5. 风险预测

8.5.1. 预测模式

溢油影响预测采用数学模型，计算是在潮流场基础上（见前述章节），采用拉格郎日法计算油膜漂移扩散影响范围，将溢油分成有限个质点，每个质点的位置按以下公式进行计算：

$$X=X_0+(U+\alpha W_{10}\cos A+r\cos B)\Delta t$$

$$Y=Y_0+(V+\alpha W_{10}\sin A+r\sin B)\Delta t$$

式中： X_0 、 Y_0 为某质点的初始坐标；

U 、 V 分别为 X 、 Y 方向的流速分量；

W_{10} 为海面上的风速；

A 为风向；

α 为风对流影响的修正系数，通常取值为0.02~0.03，由于油膜在水面漂移，受风的影响较大，计算中取其上限；

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（%）， $K_A = 4.5 - 10^{-6}$ ， U_K 风速， $K_B = \frac{1}{Y_W^F} \approx 1.25$ ， Y_W^F 是最终含水量， t 为时间。

8.5.2. 预测点选取

本次模拟中选择了彩虹桥施工位置附近作为溢油代表点，考虑到彩虹桥施工期间全程都存在溢油漏油风险，因此在溢油发生时可能会存不利风向的影响。由于泄漏点位于敏感目标内，一旦溢油，油膜将会对保护目标产生直接影响，因此为获取最大的溢油影响范围，本次模拟中分别就涨落潮期间发生溢油时同时会伴随相应的不利风的影响进行模拟计算。溢油点选取位置如图8.5-1所示。本次评价主要考虑如下风况：冬季主导风向、夏季主导风向、不利风向。冬季主导风向为N，平均风速为4m/s，夏季主导风向为SE，平均风速为4m/s。不利风速取为13.8m/s，风向为SE及S向，对涨落潮期间进行油膜漂移计算。

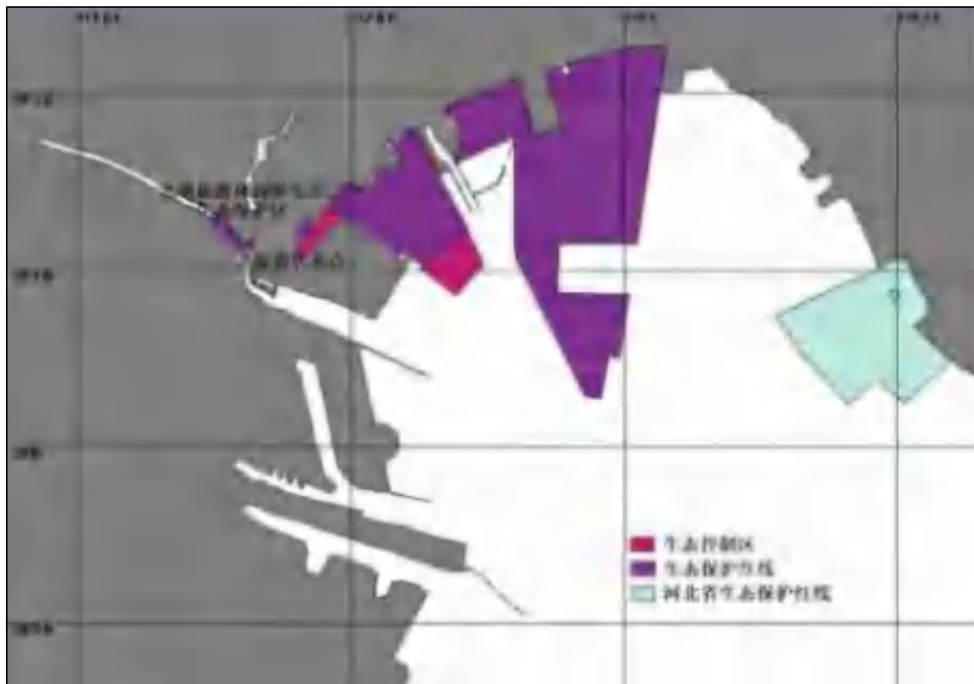


图 8.5-1 溢油代表点分布位置

8.5.3. 预测结果

(1) 典型情景溢油预测与分析

本次模拟总共设计了6种不同方案下的溢油事故，风向为冬夏主导方向及最不利风向如东南、北风），风速为4m/s和13.8m/s。根据事故类型，泄漏量定为

2t，溢油持续时间为1h，为使模型模拟准确，模型将泄漏的原油分解成了10000个油粒子进行粒子追踪模拟，模型预测时间从溢油起始时间计算，共3天，包含多个涨落潮过程，按上述条件，对工程附近位置的溢油情形进行预测，预测结果如图8.5-2~8.5-7所示。

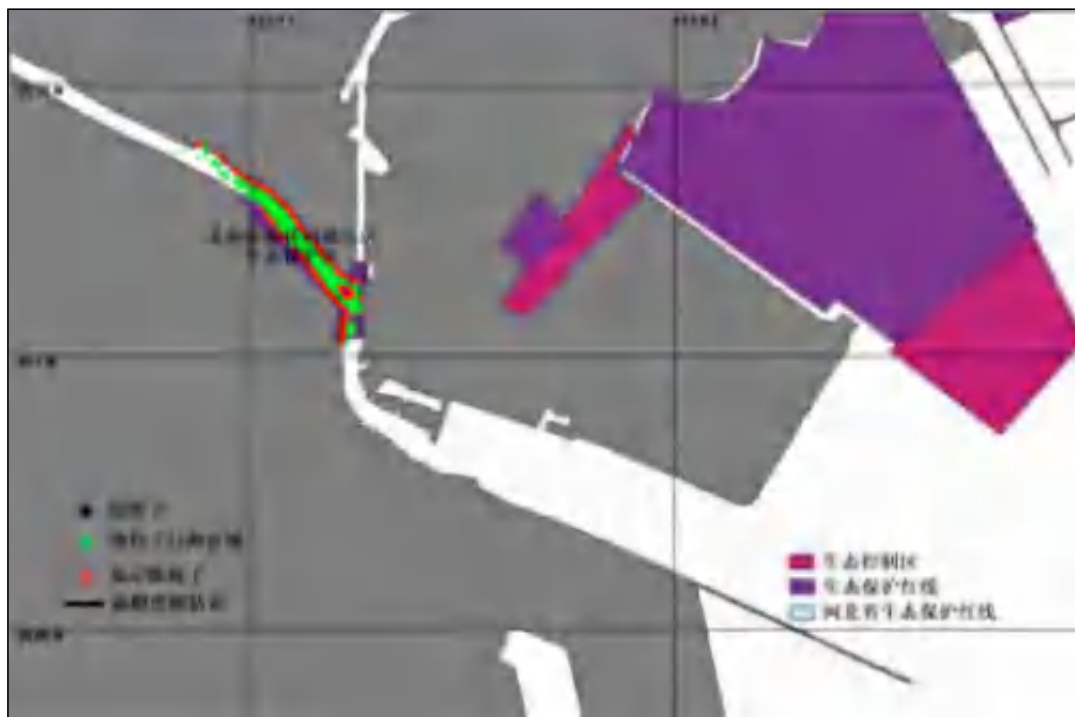


图 8.5-2 溢油代表点夏季东南风涨潮期持续下溢油情景模拟（泄漏3天后）

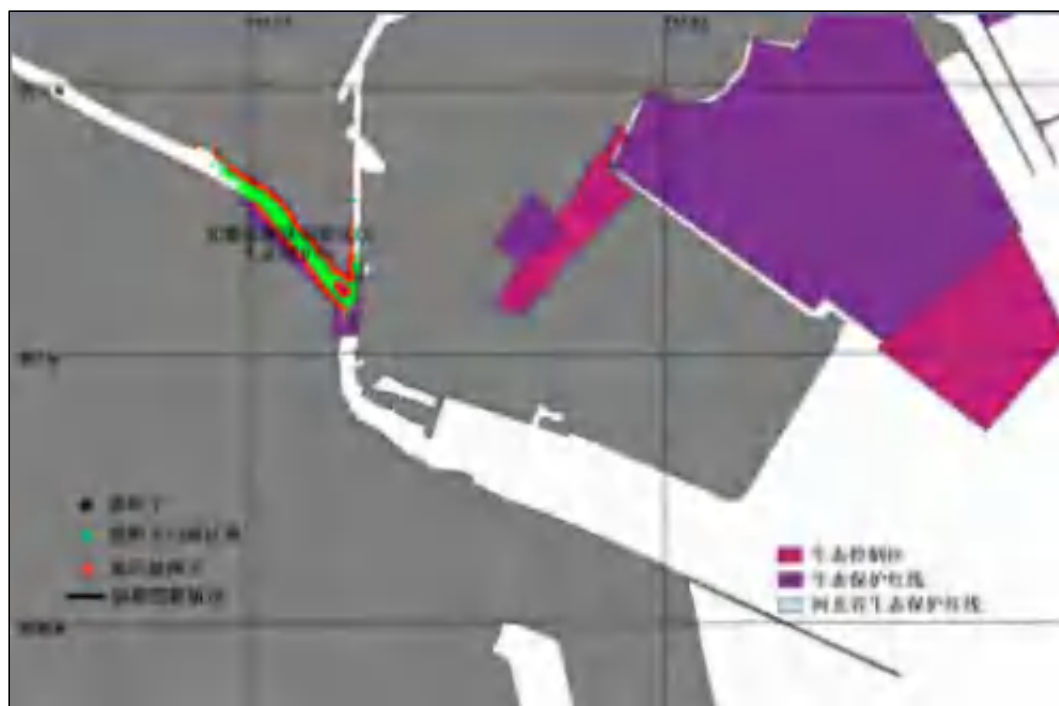


图 8.5-3 溢油代表点夏季东南风落潮期持续下溢油情景模拟（泄漏3天后）

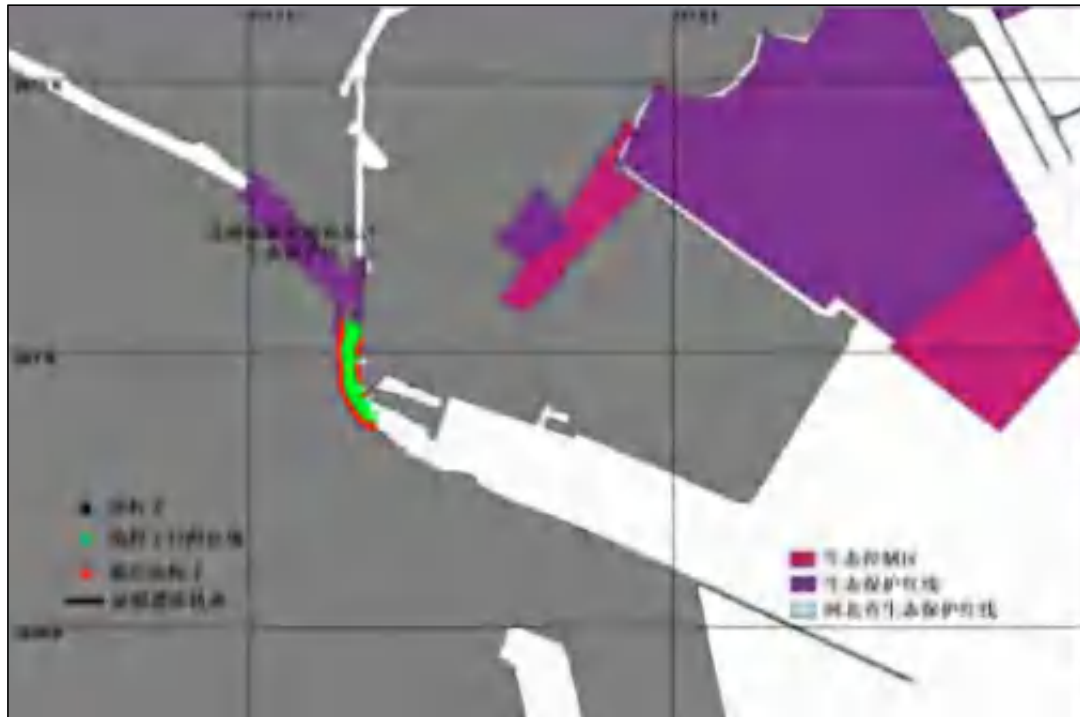


图 8.5-4 溢油代表点冬季北风涨潮期持续下溢油情景模拟（泄漏3天后）



图 8.5-5 溢油代表点冬季北风落潮期持续下溢油情景模拟（泄漏3天后）

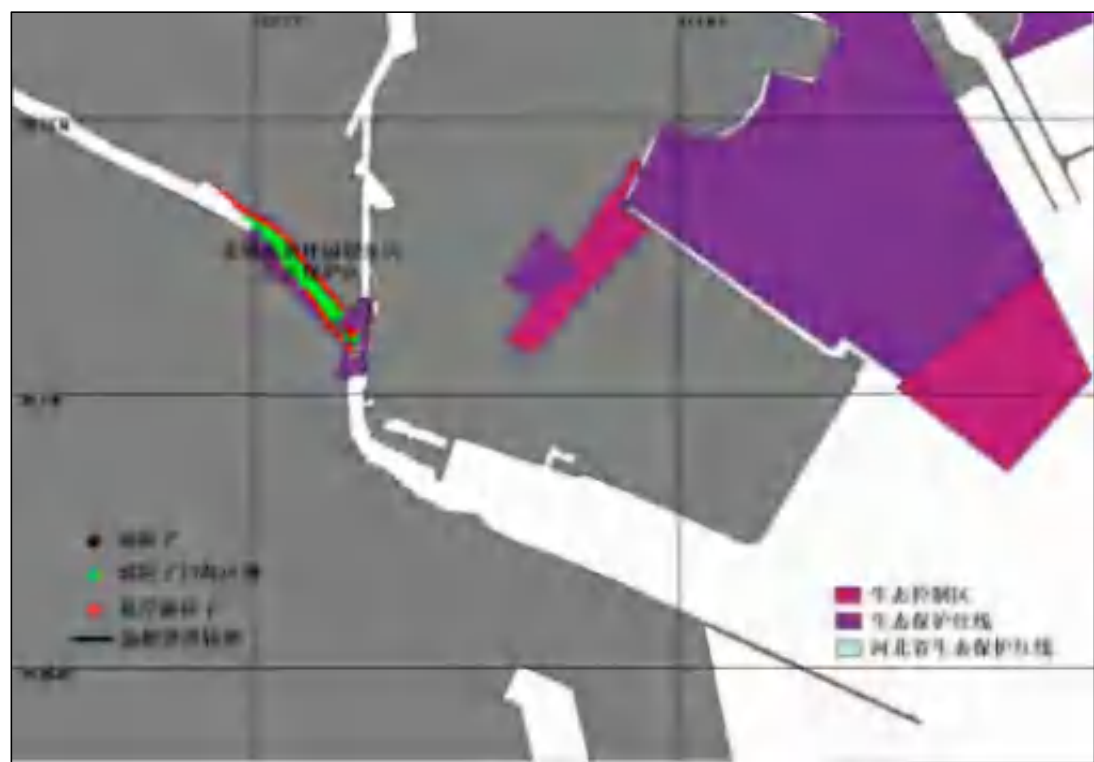


图 8.5-6 溢油代表点不利风SE向落潮期持续下溢油情景模拟（泄漏3天后）

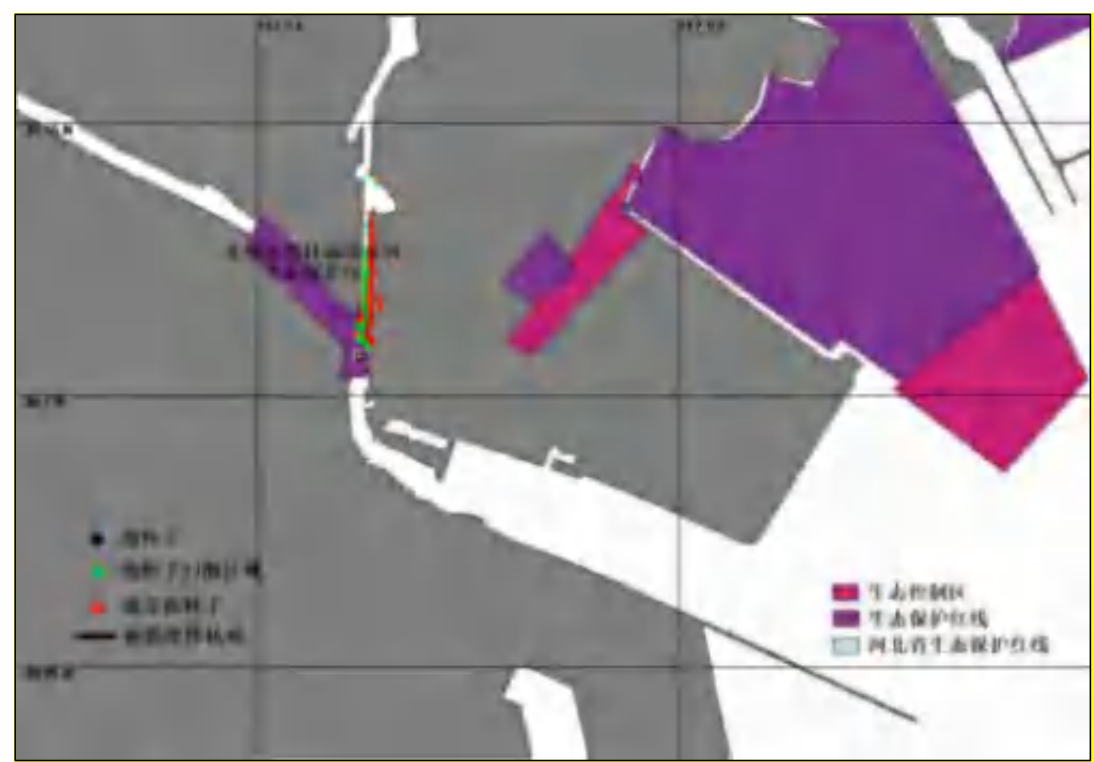


图 8.5-7 溢油代表点不利风S向落潮期持续下溢油情景模拟（泄漏3天后）

表8.5-1 溢油风险影响范围

风况	潮期	泄露时间 (h)	油膜厚度 (m)	油膜漂 移距离 (km)	油膜扫海 面积 (km ²)	油膜扩 散面积 (km ²)	残余量 (ton)
冬季N	涨潮起	1	0.00265	1.35	0.44	0.44	1.89
		6	0.00084	2.57	0.84	0.28	1.42

4.0m/s		12	0.00059	2.57	0.84	0.13	1.23
		24	0.00041	2.83	0.92	0.13	1.01
		48	0.00028	3.09	1.03	0.10	0.78
		72	0.00023	3.27	1.05	0.15	0.65
	落潮起	1	0.00267	0.43	0.28	0.28	1.90
		6	0.00090	2.19	0.92	0.68	1.35
		12	0.00059	2.67	1.02	0.29	1.13
		24	0.00040	2.80	1.04	0.13	0.91
		48	0.00027	2.99	1.10	0.13	0.70
		72	0.00022	3.25	1.13	0.11	0.58
夏季SE 4.0 m/s	涨潮起	1	0.00267	0.45	0.19	0.19	1.91
		6	0.00089	2.75	1.28	1.01	1.37
		12	0.00057	4.90	2.01	1.04	0.91
		24	0.00037	5.74	2.24	0.89	0.63
		48	0.00025	6.29	2.36	0.41	0.38
		72	0.00019	7.87	2.95	0.21	0.23
	落潮起	1	0.00265	1.30	0.35	0.35	1.87
		6	0.00083	4.76	1.71	1.21	1.13
		12	0.00053	4.76	1.75	0.94	0.89
		24	0.00034	5.88	2.05	0.38	0.63
		48	0.00023	6.59	2.31	0.15	0.42
		72	0.00018	8.82	2.89	0.16	0.30
不利风 SE 13.8m/s	落潮起	1	0.00311	2.67	1.07	1.07	1.43
		6	0.00052	4.49	1.45	0.21	0.36
		12	0	4.49	1.45	0	0
		24	0	4.49	1.45	0	0
		48	0	4.49	1.45	0	0
		72	0	4.49	1.45	0	0
不利风 S 13.8m/s	落潮起	1	0.0311	1.92	0.26	0.26	1.43
		6	0.00056	3.69	0.53	0	0.20
		12	0	3.69	0.53	0	0
		24	0	3.69	0.53	0	0
		48	0	3.69	0.53	0	0
		72	0	3.69	0.53	0	0

表8.5-2 溢油风险影响范围

位置	风况	潮期	对敏感目标影响
代表点	冬季 N风	涨潮	油膜在涨潮流和冬季风的影响下，沿河道向河道上游漂移，会直接影响到天津北塘旅游休闲娱乐区，4h后基本抵达岸边吸附，海表面基本无残留，对其它敏感目标无影响。
		落潮	油膜在落潮流和冬季风的影响下，会首先向河道下游漂移，但受风的影响，漂移距离有限，油膜仍会沿河道飘向上游，会直接影响到天津北塘旅游休闲娱乐区，8h后基本抵达岸边吸附，海表面基本无残留，对其它敏感目标无影响。
	夏季SE 风	涨潮	油膜在涨潮流和夏季风的影响下，沿河道向河道上游漂移，会直接影响到天津北塘旅游休闲娱乐区，7h后基本抵达岸边吸附，海表面基本无残留，对其它敏感目标无影响。
		落潮	油膜在落潮流和夏季风的影响下，沿河道向河道上游漂移，会直接影响到天津北塘旅游休闲娱乐区，14h后基本抵达岸边吸附，海表面基本无残留，对其它敏感目标无影响。

表8.5-3 溢油风险分析表

位置	风况	潮期	对敏感目标影响
代表点	不利风 SE风	落潮	油膜在落潮和不利风的作用下迅速沿着河道向西北侧漂移，并马上靠岸吸附，由于泄漏点在河道内且离岸边较近，因此6h内便基本抵岸。泄漏点在天津北塘旅游休闲娱乐区内，因此一旦泄露便会影响到该区域。
	不利风 S向	落潮	油膜在落潮和不利风的作用下迅速沿着河道向北侧漂移，并马上靠岸吸附，由于泄漏点在河道内且离岸边较近，因此6h内便基本抵岸。泄漏点在天津北塘旅游休闲娱乐区内，因此一旦泄露便会影响到该区域。

从预测结果图表可以看出，彩虹桥附近发生溢油时，由于本身处于敏感目标区内，因此在冬季风和夏季风的作用下，无论是涨潮流还是落潮流，天津北塘旅游休闲娱乐区均会被溢油影响到。受限于河道的阻滞作用，油膜漂移扩散的面积均比较有限，油膜扩散3天后最远影响距离8.82km，最大影响面积2.95 km²，对其他敏感目标无影响。

(2) 随机情景溢油影响模拟统计与分析

采用随机模拟统计法预测分析溢油在水面上和水体中的可能扩散范围，并评价溢油后油膜对本海域中的海洋保护区、红线区等环境敏感区的危害情况。

与典型情景模拟法相比，该方法将水文气象条件随机组合成多种情景（300个）进行模拟，能够客观全面地体现溢油事故发生的不确定性，具有将随机性和统计性相结合的优点，预测结果更加合理可靠。对海难性溢油事故情景模拟，随机选取近3年任意时刻作为事故发生时间，用相对应的模拟流场和实测风场作为驱动场，进行事故的模拟，模拟时间取72小时。每一次事故模拟均计算并记录各个网格的油膜漂移经过时间、油膜浓度等数据，最后进行统计，得到各个网格，特别是溢油对环境敏感目标的影响可能性概率、最快影响时间等信息。

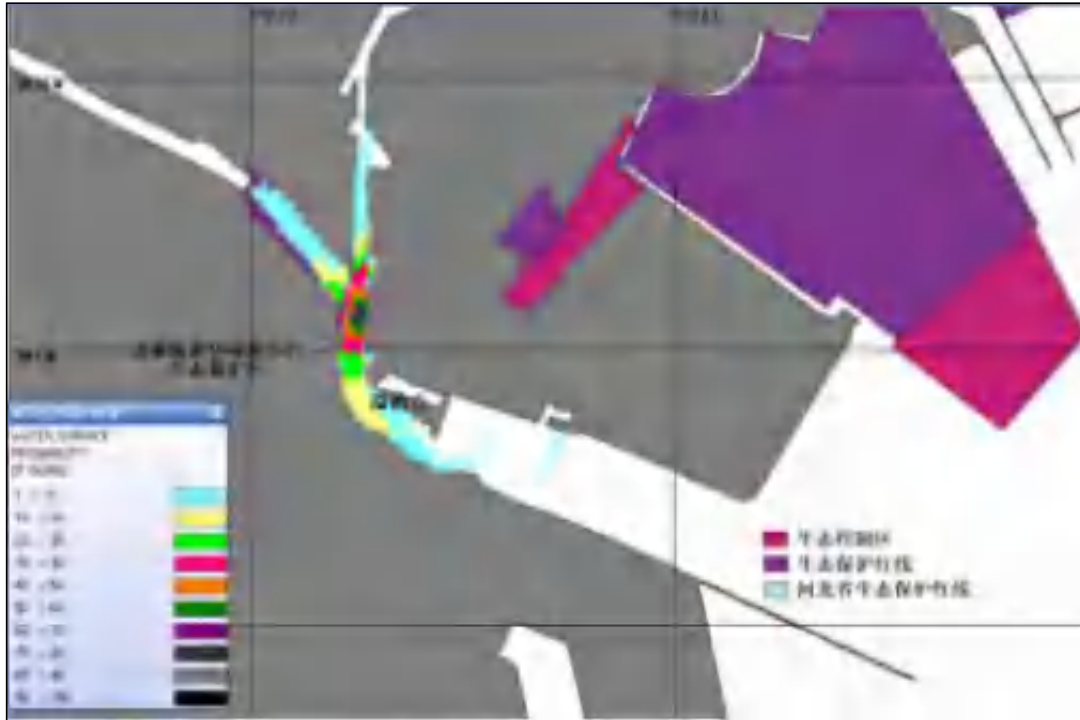


图 8.5-8 海面溢油漂移扩散污染概率

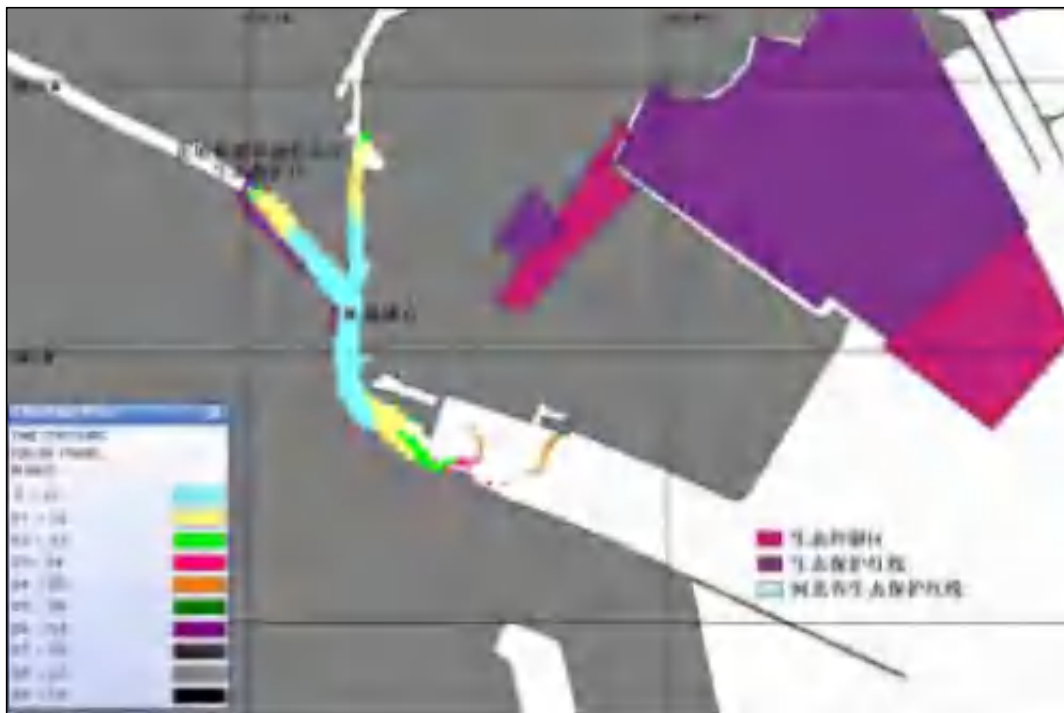


图 8.5-9 海面油膜最快到达时间

由上图可知，以泄漏位置为中心，河道上下游均会受到溢油影响，且概率较大，影响概率超过10%的地方最远距离超过了4.3km，总面积超过3.2km²。从海面油膜最快到达时间的分布情况图中可以看出，在彩虹桥附近发生溢油事故后，在风和流的作用下，将立即影响到天津北塘旅游休闲娱乐区及周边区域，

5h影响的区域面积达到了3.3km²。

由于溢油事故中无论是溢油量还是溢油时间均有较大的不确定性，因此一旦发生溢油应第一时间启动应急计划，并根据风况、流态情况对油膜漂移规律有初步掌握的情况下，有方向的阻止油膜的漂移扩散，最大限度减少对海域水质，尤其是环境功能区的影响，避免造成经济损失和环境污染。

8.6. 环境风险分析

本项目虽然风险事故发生概率较小，施工期作业船舶主要为浮吊船，最大溢油量为 2t；运营期车辆发生交通事故侧翻入海，油箱最大容量仅为 60L，考虑到项目自身所在区域环境较敏感，一旦发生溢油事故将会直接影响海洋生态重要敏感区天津北塘旅游休闲娱乐区和海洋生态一般敏感区辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区水质及生态环境，影响附近水域的水质，改变周围的生态环境。因此，应加强管理和防范，坚决杜绝风险事故的发生。

溢油事故对海洋生态环境的危害主要体现在以下几方面：

1、溢油对渔业资源的危害

发生溢油事故后，进入海洋环境的油品，在波生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育。据黄海水产研究所对虾活体实验，油浓度低于 3.2mg/L 时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于 10mg/L 时，无节幼体因受油污染影响变态率则明显上升。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，96h-L₅₀ 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 48 小时内死亡。

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先油类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。以对鲱鱼的实验为例，当石油浓度为 3mg/L 时，其胚胎发育便受到影响，在 3.1~11.9mg/L 浓度下，孵出的大部分仔鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果。当海水油含量为 3.2mg/L 时，真鲷胚胎畸变率较对照组高 2.3 倍；牙鲆 9 阵化仔鱼死亡率达 22.7%，当含油浓度增到 18mg/L 时，孵化仔鱼死亡率达

84.4%，畸变率达 96.6%。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。

2、溢油对海岸带贝类资源的危害

溢油一旦搁滩，在大量油品覆盖的滩面，固着性生物，如贝类、甲壳类生物和藻类会窒息死亡。在油膜蔓延的滩面上，幼贝发育不良，产量下降，成年贝会因沾染油臭而降低市场价值。在潮下带的养殖贝类，也会受到严重的油污污染。这些滤食性双壳类在摄食时也同时摄入海水中的悬浊油分（乳化油滴）。进入蛤类胃中的乳化油滴破乳后结合成更大的油滴，并在体内积累，引起某些生理功能障碍，终因胃中油积累过多不能排泄而死亡。据 Cilfillan 实验，当油浓度达到 1.0mg/L 时，可使贻贝产生呼吸加快，捕食减少的致死效应。沉积在底质孔隙中的油浓度过高，会引起贝类大量死亡。此外，由于作为对虾饵料的贝类大量减少，对虾即便不直接中毒致死也会因缺乏饵料而影响生长发育，降低产量。值得注意的是，溢油对贝类的危害不是暂时性的。漫滩的油污会随潮汐涨落在附近周期性摆动，面积逐渐扩大，在波浪扰动下部分被掩埋进入沉积环境；潮下带溢油也会由于风化和吸附沉降进入沉积环境。这些进入底泥中的油类靠化学降解作用去除需数月之久，可能造成贝类幼体或中毒发育不良或窒息死亡，使急性污染变成沉积环境的长期污染。

3、油污染对浮游植物的影响

实验证明油类会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于油品的类型，浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1mg/L~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的生物种类，油浓度低于 0.1 mg/L 时会妨碍其细胞的分裂和生长的速率。

4、油污染对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1 mg/L~15mg/L，Mironov 等曾将黑海某些桡足类和枝角类暴露于 0.1 ppm 的石油海水中，当天浮游动物全部死亡。当石油含量降至 0.05ppm，小型拟哲水蚤 *Paracalanus* sp. 的半致死时间为 4 天，而胸刺镖蚤 *CentroPages*、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤 *Oithona* 的半致死

天数依次为3天、2天和1天。另外，Mironov 对不同浓度对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

5、油污染对底栖动物的影响

底栖生物随种类的不同而产生对石油浓度适应的差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0mg/L~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。头足类双壳类能吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油则可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久。受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制并进而死亡。象海胆、寄居蟹、海盘车等底栖生物的耐油污性很差，即使海水中石油含量只有 0.01ppm，也可使其死亡。而千分之一浓度的乳化油即可使海胆在 1 小时内死亡。某些底栖甲壳类动物幼体(无节幼虫)当海水中石油浓度在 0.1~0.01ppm 时，对藤壶幼体和蟹幼体有明显的毒效。据吴彰宽研究表明，胜利原油对对虾 *Penaeus orientalis* 各发育阶段影响的最低浓度分别是受精卵 56mg/L，无节幼体 3.2mg/L、蚤状幼体 0.1mg/L，糠虾幼体 1.8mg/L，仔虾 5.6mg/L，其中蚤状幼体为最敏感的阶段。胜利原油对对虾的幼体的 96h-LC₅₀ 为 11.1mg/L。

由于项目本身所在区域环境较敏感，一旦发生溢油事故将会直接影响北塘旅游休闲娱乐区水域的水质和辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的生态环境。因此，应加强管理和防范，坚决杜绝风险事故的发生。

8.7. 环境风险防范措施及应急方法

8.7.1. 环境风险防范措施

(1) 本项目施工水面上方钢箱梁吊装使用浮吊船，施工单位应加强管理，租赁具备溢油应急能力的船舶，合理安排施工作业面，避免施工船发生碰撞事故。

(2) 施工船舶应严格按照操作规程进行操作，施工现场应配备一定数量的应急物资，如船舶周边配置围油栏。

(3) 施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时通知管理部门天津市水务局紧急关闭蓟运河、永定新河防潮闸。

(4) 制订详细的施工船舶溢油应急计划，并注意与《生态城海上污染应急预案》的对接；应充分利用工程所在区域现有的海上应急围油、回收设施。建

立健全应急指挥系统，以便在发生较大规模溢油时临时调动邻近的溢油应急力量。

(5) 严格按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》的要求，施工船舶在施工前应对适用的船舶的排污设备进行铅封管理，船舶废物排入接收设施。严禁施工船舶向施工海域中排放废油、残油等污染物；不得在施工区域清洗油舱和有污染物质的容器。

(6) 运营期应按城市道路交通规则严格管理，采取桥梁上限速等措施，尽量避免交通事故的发生。

(7) 项目建设单位与永定新河防潮闸管理人员组成专班，同步永定新河防潮闸开闭闸、排水等信息。

8.7.2. 溢油风险应急预案

溢油风险事故发生后，能否迅速而有效地做出溢油应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。

多年来，天津市全力推动天津水域船舶污染应急反应体系的建立和完善。2003 年，制定了《天津海域污染应急计划》（市级预案）；2005 年，制定了《海事辖区水域污染应急预案》，并于 2007 年进行了修编；2014 年，发布了《天津海上污染事故应急预案》，2022 年，修订形成了《天津市海上污染事故应急预案》。天津海上溢油应急能力建设是以专项规划为龙头、以应急预案为抓手、以“部、市、企”三方共建为原则、以专业化运营为保障的新模式。最终形成政府主导、海事组织、企业运营、全社会共同参与，适应天津发展形势的溢油应急能力建设新格局。

2022 年 3 月 29 日发布实施了《国家重大海上溢油应急能力发展规划（2021-2035 年）》（以下简称《规划》），综合考虑港区设备库、各码头应急力量，天津港已具备溢油应急能力达到 5900 吨。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》，为了应对天津海域的风险事故，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。

项目一旦发生溢油，现场施工人员应首先利用现场配置的应急物资（吸油毡）对海面溢油进行控制，防止油膜范围的扩散，同时上报单位应急管理小组，启动应急预案。一旦事故风险不可控，上报上级管理部门，可依托东疆海事局

溢油应急设备库处理生态城溢油事故。而一旦发生事故，该单位可于1小时左右到达，因此依托工程具有可行性。距离本项目最近的设备库是东南侧约16km 的东疆设备库，本项目与东疆应急库相对位置见下图所示。



图 8.7-1 本项目与东疆应急库相对位置图

东疆应急设备库基本情况见下表所示。

表 8.7-1 东疆应急设备库基本情况表

设备库名称	地址	建成时间	库房占地面积	溢油单次清除能力	应急物资	管理模式
天津东疆溢油应急设备库	天津市滨海新区观海道与通海路交叉路口往西南约260米	2015年7月	1000m ²	500t	围油栏，清污船、吸油毡、收油网、收油机等	天津海事局负责（东疆管委会承担部分管理费用）



图 8.7-2 设备库应急物资

8.8. 小结

本项目施工期加强施工管理，且考虑到工程所使用的船舶仅吊装钢箱梁时使用，作业时间有限，项目所在海域周边无大型船只通过，因此加强施工期管理，合理划定作业范围，发生溢油的概率较小，主桥设置防撞栏杆，防止运营

期车辆事故落海油品泄漏对海域生态环境的影响，溢油事故风险一定程度上可控。

本项目位于永定新河防潮闸上游约550m，一旦发生溢油事故，关闭蓟运河及永定新河防潮闸防止油品外溢，立即启动应急预案，同时一旦事故不可控，立即上报上级管理部门，依托本海域现有应急力量对溢油进行处置。

综上所述，本项目在施工期配备吸油毡等风险应急物资，同时工程海域溢油应急能力具备可依托性，工程环境风险发生概率低，且所采取的项目环境风险防范措施有效，因此环境风险是可控的。

9. 总量控制

根据国家“十四五”主要污染物总量减排要求，水环境总量控制分析的污染物为 COD_{Cr} 、氨氮、总氮和总磷。本项目建设内容不涉及污水处理设施，运营期本项目无生产和生活废水产生，主要是雨水形成的桥面径流。大气污染源主要为通行车辆排放的尾气，为道路移动源，不纳入本项目污染物排放总量控制。

综上所述，本项目无需申请总量。

10. 环境保护对策措施

10.1. 项目各阶段的污染环境保护对策措施

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）以及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目不属于排污许可管理名录管理范畴，不需申请排污许可证。后续若国家相关管理规定，应依照法律规定，严格遵守排污许可管理制度。

10.1.1. 施工期环境保护对策措施

10.1.1.1 施工期水环境保护对策措施

（1）施工现场道路保持通畅，排水系统处于良好的使用状态，使施工现场不积水。

（2）加强施工人员环保意识，施工人员生活污水排入环保移动厕所，禁止施工期间向海域排放污水。

（3）基坑废水主要为地下渗水，经导流沉淀后排入附近市政雨水管网，不会进入附近地表水环境及海域。

（4）钢管桩及围堰下沉过程产生的悬浮物主要集中在桩基附近，钢围堰内水为现状海水，因此就近排入海域，不会对附近海域产生明显影响。

（5）修建隔油池和沉淀池，施工期产生的机修含油污水、车辆清洗废水等经隔油池隔油处理后排入沉淀池内沉淀处理，废水经处理后可用于场地洒水抑尘，禁止向海域排放。隔油池和沉淀池在施工结束，清理干净后覆土掩埋。

（6）船舶产生的少量含油废水排入接收船舶污水设施，禁止向海域排放。

（7）合理规划施工场地的临时供、排水设施，采取有效措施消除跑、冒、滴、漏现象。严格管理施工机械，严禁油料泄漏或倾倒废油料。

（8）临时栈桥建设与拆除、主桥墩钻孔灌注桩施工应在非汛期或避开防潮闸开启时间段，在防潮闸关闭期间，项目所在的区域处于相对封闭状态，悬浮物的影响仅局限在施工作业点附近。

10.1.1.2 施工期大气污染防治对策措施

（1）施工期扬尘防治措施

为保护好该区域的空气环境质量，降低施工区域对周围环境的扬尘影响，建设单位应严格按照《天津市大气污染防治条例》、天津市城乡建设交通委员会《建设施工二十一条禁令》（试行）、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《天津市清新空气行动方案》（津政发[2013]35号）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2020〕22号）、《关于印发〈天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战2025年工作计划〉的通知》（津生态环保委[2025]1号）等有关要求进行施工，避免施工扬尘对周围环境造成显著影响。建设单位应严格采取以下施工污染控制对策：

为了缓解施工扬尘对周围环境的影响，建设单位在施工过程中应做好施工扬尘的防治措施。

1) 施工工地必须做到“六个百分百”（即工地周边 100%设置围挡、裸土物料 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、现场路面 100%硬化、土方施工 100%湿法作业、全市范围 100%使用智能渣土运输车进行密闭运输）方可施工，倒运散体物料及运输等工序扬尘产生量较大，应尽量在无大风的天气条件下进行。

2) 施工工地周围应设置不低于1.8m的遮挡围墙或遮板，并严禁在挡墙外堆放施工材料、建筑垃圾和渣土。

3) 与承包土方运输的单位签订环保协议，要求其遵守法律法规及其他要求。

4) 经常清理运输道路上的粉尘，保持施工地道路的清洁并且经常洒水增湿，减少车辆行驶产生的扬尘；并尽量要求运输车辆减缓行车速度。大风天气禁止进行施工。

5) 暂时不能运出施工工地的土方，必须采取集中堆放、压实、覆盖以及适时洒水等有效抑尘措施，减少泥土裸露时间和裸露面积，防治泥土扬尘污染。对于闲置 3-6个月以上的现场空地，必须进行硬化、覆盖或临时简单绿化等处理。

6) 基坑开挖时土方要及时清运并苫盖，应尽量在无大风的天气条件下进行，禁止在大风天气进行产生大量扬尘的作业。

7) 施工工地的主要运输通道以及工地出入口外侧 10m 范围内道路路面必须作混凝土、沥青等硬化处理。

8) 施工工地中任何易产生扬尘的物料，应放置于室内；汽车运输砂土、

碎石等易起尘的物料要加盖篷布、控制车速，防止物料撒落和产生扬尘。卸车时应尽量减小落差，减少扬尘。

9) 使用商品混凝土、禁止现场搅拌砂浆。

10) 现场应设置扬尘监控设备，动态监控扬尘信息，及时降尘管控。

11) 强化工程机械污染防治，禁止不达标的工程机械入场作业。重污染天气预警期间，除涉及安全生产及应急抢险任务外，停止使用非道路移动机械。

12) 焊点等部位的涂装100%使用低挥发性工程涂料。

综上所述，由于拟建项目建设场地较开阔，面临渤海，大气扩散条件较好，在一定程度上可减轻扬尘的影响。但是施工期间产生的扬尘将对附近区域的环境空气带来不利影响；因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。建设单位应要求施工单位文明施工，并遵守以上防尘规定以及管理措施，预计扬尘对对周围环境的影响不大。

(2) 施工机械及车辆废气的防治措施

施工机械废气产生于运输车辆和以燃油为动力的施工机械如柴油发电机、打桩船等，其主要污染物为 SO_2 、 NO_2 及未完全燃烧的碳氢化物 THC 等，其产生量与施工机械数量及密度、耗油量、燃烧品质及机械设备状况有关。随着科技水平的提高，施工机械的性能已有了很大程度的改良，多数机械在运行过程中机械废气可达标排放。

本项目施工过程用到的施工车辆，在运行中会产生一定量的汽车尾气，考虑到其排放量不大，影响范围仅局限在工程所在区域，施工单位使用合格的施工车辆，通过加强管理，减少机械、货车发动机在怠速状态下有害气体的排放，并应采用高品质燃料及运输车辆安装尾气过滤器，从而可减轻尾气的排放。该工程区域地域相对开阔，空气扩散条件较好，达标排放的施工机械废气通过大气稀释与扩散后，对周围环境的影响不大。

(3) 焊接烟尘防治措施

本项目焊接烟尘主要产生在临时栈桥搭设、桩基施工、钢套箱围堰施工、临时支架搭设、钢箱梁拼装、钢箱梁接口焊接等施工工序，以上所涉及施工工序施工位置相对分散，且不在同一时间施工，另外，施工区域位于入海河口，地域开阔，空气流动性较强，施工过程产生的焊接烟尘相对容易扩散，焊接烟尘经扩散后对周围环境空气影响不大。

（4）沥青烟防治措施

本项目采用沥青混凝土路面，沥青在摊铺时会产生沥青烟，污染周围环境，其影响距离一般在50m之内。根据《天津市大气污染防治条例》第五十八条“禁止任何单位和个人在人口集中地区和其他需要特殊保护的区域内贮存、加工、制造或者使用产生恶臭气体的物质”的规定，本项目施工现场不设沥青拌合站，全部使用商品沥青混凝土。根据天津市及国内其它城市道路施工情况可知，采用沥青混凝土铺设路面时，沥青烟基本不会对距离路边50m以外区域产生明显影响。本项目建设中需合理调度，缩短沥青运输车辆在现场的等待时间。道路施工期的沥青烟会对工程沿线的环境空气质量产生一定影响，但是由于施工周期较短，且随着施工的结束沥青烟的影响也随之消失。

10.1.1.3施工期噪声防护对策措施

1) 施工单位要合理安排施工作业时间，施工噪声应严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制。

2) 施工设备尽量采用先进低噪声设备，保证在良好的条件下使用，减少运行噪声。合理进行施工平面布置，高噪固定声源离岸布置，施工期建立围挡，定期维护和及时修理施工机械，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其他噪声。

3) 应采用先进快速施工工艺，缩短工期，减少施工噪声影响的时间。

4) 原辅材料运输车辆主要集中在昼间，运输车辆按照指定运输路线行驶，尽量避免从居民区内穿行。在途经路段附近有居民点路段时，应减速慢行、禁止鸣笛。

5) 保障施工场地交通畅通，减缓运输作业引起的噪声影响。

6) 加强对施工人员的个人防护，对在高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。

根据前文施工期噪声影响分析，施工期距离施工边界最近的敏感点璟苑、能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境质量标准要求，永定新河闸管所北侧能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境质量标准要求，施工期噪声会对周围环境造成一定的影响，但是施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取施工围挡等上述噪声防治措施后，项目施工不会对评价范围内声环境产生严重不利影响。

10.1.1.4 施工期固体废物污染防治对策措施

(1) 施工中要加强管理，从生产、堆放等各环节采取措施，减少撒落，及时打扫，及时清运，避免污染环境，减少扬尘的污染。施工单位应采取有效措施，从源头上减少废料产生，并加强回收利用，严禁浪费。

(2) 工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废弃物，避免污染环境，影响市容。

(3) 施工作业面应当保持良好的安全作业环境，余料及时清理、清扫，禁止随意丢弃。

(4) 禁止混放或在施工现场外擅自占道堆放建筑材料、工程渣土和建筑垃圾。土方、工程渣土和垃圾应当集中堆放，堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施。

(5) 项目桩基施工中钻孔过程产生废泥浆、承台、墩柱及盖梁施工过程中产生废混凝土块、场地清理及路基施工产生弃土、新旧路面搭接产生废沥青块、管线开挖产生弃土等建筑垃圾按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，海域淤泥运至指定消纳场（生态城76号空地）。

(6) 施工过程陆地生活垃圾随市政垃圾由城市管理委员会清运，船舶生活垃圾排入船舶垃圾接收设施。

(7) 工程结束后，拆除施工区的临建设施，对施工用地及时进行清理，清除建筑垃圾按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，不得随意外排。

10.1.1.5 施工期生态保护对策措施

(一) 陆地生态保护对策措施

(1) 工程占地生态保护对策措施

①合理规划施工临时占地位置、范围，尽可能降低临时占地面积。按照规范标准设立施工围挡，通过有效管理，将施工范围控制在规划的施工用地范围内，以避免对施工临时占地范围外的生态产生不利影响。

②对于陆域施工临时占地，在完工后及时清理废渣和废料，恢复地貌原状，并及时采取植物措施，防止水土流失。

③合理设计引桥桥墩位置数量、合理设计路基占地范围，减少工程永久占地面积，降低永久占地因改变土地利用类型对生态的影响。

(2) 植被保护措施

①优化施工作业带布置，尽量将施工道路、施工机械作业及管材堆放均依托现状道路，尽可能减少破绿面积；建设单位应严格圈定施工活动范围，严禁施工活动破坏、碾压施工范围外植被。

②建设单位对施工范围内可能受影响的乔木、灌木将于施工前进行就近迁移。应制定完备的绿化迁移方案，妥善安置被迁走的绿植，在迁移过程中要严格按园林绿化苗木移植操作规范执行，对移植后的树木进行及时有效的养护和管理，确保绿植的成活率。

③在绿化区域内开挖时应分层，堆放结束后按原土顺序回填，以利于后期植被恢复；对于施工作业带内的植被，除需要全部清除植被的部分外，其他部分应保留原来植被，不刻意破坏这些地段的植被景观，以缩短自然植被恢复的时间，增大植物自然生长的机会，有利于后期的植被恢复。

④临时占地内表土应分成剥离、分层堆放，施工结束后用于临时占地表土恢复使用，这些表土中含有丰富的本地植物种子库，有利于施工结束后自然植被的恢复。

⑤施工结束，及时拆除临时道路、临时钢箱梁拼装场等临时设施，清理场地、恢复地表植被。

（3）动物保护措施

①提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁施工人员在项目施工区及其周围内捕杀鸟类等野生动物。

②降低施工噪声，降低对鸟类等野生动物的惊扰。本项目施工场地无鸟类栖息地，离土质海岸的沿海滩涂较远，施工噪声对其影响并不明显，但是，为了进一步降低工程施工对动物的惊扰，本项目应选用低噪声施工机械和运输车辆，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，并积极利用多孔性吸声材料降低施工机械噪声，避免施工人员大声喧哗，以降低施工环境噪声，减轻施工对鸟类及昆虫的惊扰。

③做好施工方式和施工时间计划，减少工程施工噪声对野生动物的惊扰。施工期应避开迁徙鸟类在该区域活动的时间，并且野生鸟类等野生动物大多是晨昏外出觅食、正午休息，应力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工内容。

④采用加高围挡，防止灯光和噪声对动物的不利影响。

(4) 水土保持措施

①土石方施工应该落实先挡护后挖填、随挖随填、尽快压实、尽快恢复绿化的原则。

②避开在雨季进行挖、填土石方的施工，以减少水土流失量。

③施工作业带内破坏植被造成的裸露地表采取围挡和苫盖，加强其抗冲刷能力，避免形成水土流失。

④路基开挖完成后，需要对土地整治平整压实，防治后续水土流失。

⑤将占用绿地的地块表土进行剥离，单独存放，施工结束后进行绿化工程区的回覆。

(2) 海洋生态保护对策措施

①严禁在永久性保护生态区域及跨越海域内取水、排放污水。

②施工场地和物料堆放处，应事先采取防止雨水冲刷的围挡和防护措施，严禁随雨水冲入永定新河、蓟运河和桥梁跨越海域等水体。

③施工过程中产生的施工废水、施工固体废物应及时妥善处理，严禁排入永定新河、蓟运河和桥梁跨越海域等地表水体。

④合理安排桥梁工程的工期，避免在鱼类繁殖期（每年4月25日至6月15日）进行桩基等对水生态环境影响较大的施工工序。

⑤合理设计临时钢栈桥和钢箱梁临时支架所用钢管桩桩距、直径，减少水中临时钢管桩数量，减少临时水域占地面积，合理设计水中桥墩数量，降低水中桥墩永久占用海域对海洋生态的影响。

⑥优化施工工艺，提高桥梁施工效率，进一步缩短工期，减少对鱼类等水生生物的影响。

⑦为了避免临时栈桥搭设、桩基施工、临时钢套箱围堰施工、钢箱梁临时支架搭设以及上述临时构筑物拆除过程产生的悬浮物对附近水体的影响，施工期应避开下游防潮闸开启时间段。防潮闸关闭状态下，项目所在区域处于相对封闭状态，悬浮物的影响仅局限在施工作业点附近，同时可在项目施工区域附近分别设置防污屏，控制悬浮物对海洋生态的影响。

⑧施工期生活污水由移动式环保厕所接收处理，固废集中收集后由当地城管委定期清运，禁止施工污水和垃圾直接排海。

⑨落实海洋生态修复措施

本项目的建设对用海区域内的海洋生物造成一定程度的破坏，项目拟采用增殖放流生态补偿恢复措施，具体的补偿方式和补偿金额分配及实施方案可根据实际情况做适当调整，但应在地渔业主管部门的指导下确定，并在实施前应编制详细的渔业生态补偿与修复方案，在渔业主管部门的监督下落实到位。

a、增殖放流品种

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明对虾、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、黄条鲷、绿鳍马面鲀、斑鲷、鲆、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。结合本项目特点、天津市增殖放流总体规划与保护区主要保护对象种类，本次建议放流品种为中国明对虾、三疣梭子蟹、褐牙鲆，放流品种、规格、购买数量等计划见下表所示。

表10.1-1 增殖放流计划

生物品种	规格	拟放流数量
中国明对虾	1.0cm以上	6250万尾
三疣梭子蟹	二期幼蟹	600万只
褐牙鲆	5 cm	70万尾

*放流品种和数量可根据当时当地实际情况做适当调整。

②增殖放流方案

在正式实施前，应在渔业主管部门的监督指导下，根据增殖放流品种的繁殖、发育规律和生态习性等生物规律和海域水文理化指标等，选择合适的放流时间、放流地点，制定详细完整的增殖放流方案。并在渔业主管部门的监督下，落实到位。

同时，为了解工程实施增殖放流后所达到的效果，建设单位应在放流工作实施 1 年后对工程附近区域及临近海域进行渔业生态环境和生物资源跟踪监测。

10.1.2. 运营期环境保护对策措施

本项目运营期作为跨越海域的市政道路，不涉及其他生产活动，主要污染物包括车辆尾气、雨水、噪声及少量生活垃圾等。运营期污染环境保护对策措施如下：

1、水环境保护措施

本项目运营期产生的废水主要是路面及桥梁径流雨水，经收集后排入市政

雨水管网，有效地控制了雨水的无序排放和可能造成的污染问题，不会对水环境造成不利影响。

2、大气环境保护措施

本项目运营期产生的大气污染物主要为通行车辆产生的尾气。为减少道路汽车尾气对环境空气影响，交管部门应做好旧车淘汰、报废管理，并严格按照相关标准进行机动车尾气排放管理，禁止超标排放车辆上路行驶；交通阻塞时应及时疏解控制车流量。

3、噪声污染防治措施

（1）噪声防治原则

针对敏感点噪声超标情况不同，本次环评敏感点降噪措施的原则如下：

结合《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）的相关要求：“因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、营运单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、营运单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量”。

（2）降噪措施

针对运营期生态城段声环境保护目标超标情况，本项目采用绿化带+低噪声路面+声屏障的降噪措施，参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），低噪声路面降噪量取3dB(A)，参照声屏障结构技术标准（GB51335-2018）等规范，声屏障高度一般在3-5米范围，本项目声屏障设置3m高。降噪后声环境保护目标均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境质量标准要求（昼间55dB，夜间45dB）。

根据现状调查，敏感点雅境园位于在中新大道和中津大道道路交口，开放性路段两侧分布有居民出入口的平路基道路，声屏障对道路交通组织、管线维护等产生一定影响，从声学技术经济的角度也不尽理想。

鲲玉园位于中津大道主干道路上，且路上设有“中新天津生态城”景观，因此雅境园、鲲玉园现状不具备设置声屏障条件。



图10.1-1 “中新天津生态城”景观

参照声屏障结构技术标准（GB51335-2018）等规范，声屏障高度一般在 3-5 米范围，太高支撑立柱规格也会加大，造价高，且桥梁上安装过高声屏障，会增加桥梁承重力。根据前文预测，采取降噪措施后，敏感点处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

设计单位在后续施工图设计阶段应根据相关法律法规要求对本次评价及其批复中提出的噪声防治措施进行落实设计；声屏障设计应及时和合规，运营单位定期保养和维修声屏障，保障声屏障的隔声效果。

（3）传声途径噪声削减措施

传声途径噪声削减措施主要绿化降噪，道路两侧在规划设计时，在临道路一侧设置绿化带，利用道路两侧的绿化树林的散射、吸声作用以及地面吸声，是达到降低噪声目的。

（4）敏感点噪声防护

①道路运管部门应对沿线敏感点建立声环境长期监测制度，根据车流量变化情况，对于沿路的敏感点在道路建成通车后进行实测，若存在超标，应采取相应的降噪措施，预留资金。

②对靠近敏感点的路段设置限速和禁鸣标记，以降低噪声源的影响。

（5）加强交通管理

①限制行车速度，特别是夜间的超速行驶。道路全路段禁鸣喇叭，在项目沿线明显位置设置禁鸣喇叭标志，并加强监管，及时纠正或处罚违规车辆。

②道路运营期近期、中期和远期，作好路面维修保养，对受损路面及时修复。由于运营期噪声值为给定车流量、车型比、昼夜比及采用道路设计车速情

况下的预测值、工程投入运营后上述参数可能会发生变化，因此可能存在实际交通噪声级与预测值不一致的情况出现，故建议项目运营后由建设单位加强对交通噪声跟踪监测，重点关注本项目噪声对沿线敏感点的影响以及噪声污染防治措施是否可满足环保要求等内容，并根据跟踪监测结果优化调整隔声降噪措施。

4、固体废物

运营期固体废物来源于桥梁人行道设置的垃圾桶，由城管委定期收集处理。

5、风险防范措施

（1）主桥路段设置摄像头，进行实时监控，完善大桥交通安全设施的建设、运营和维护，交通安全设施包括交通标志标线、照明设施、交通隔离与防护设施。

（2）在主桥两端设置限速、警示牌，警示牌警示车辆“减速慢行”，并注明突发事件时的应急报警电话。

（3）主桥设置防撞栏杆，防止运营期车辆事故落海油品泄漏对海域生态环境的影响，本项目应急预案应纳入区域的应急预案体系中。

10.2. 项目的环境保护设施和对策措施一览表

本项目环境保护设施和对策措施一览表见下表所示。

表 10.2-1 本项目环境保护设施和对策措施一览表

序号	时段	环境保护对策措施	具体内容	规模及数量	预期效果	实施地点	责任主体	运行机制
一、污水处理	施工期	陆地生活污水	移动式环保厕所	2座	收集处理生活污水	施工生产区	建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定
		船舶生活污水	排入船舶污水接收设施		收集处理船舶生活污水	海域	建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定
		悬浮物	防污屏	若干	阻隔悬浮物扩散	施工现场	建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定
		施工废水处理	沉淀池	2座	施工废水经沉淀后可循环利用或回用于场地洒水抑尘	搅拌机附近设置；施工现场	建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定
		运输车辆冲洗废水和施工机械机修废水处理	隔油池	1座	含油污水经隔油-沉淀处理后可回用于场地抑尘或车辆清洗	车辆冲洗处	建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定
	沉淀池		1座					
	运营期	雨水收集处理	设置雨水排水管网、雨水井、卧泥井	1套	道面雨水上收集后排入市政雨水管网处理	生态城段线路	建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定
二、环境风险防控	/	事故应急（自然灾害风险事故）	应急预案及应急响应计划，包括应急组织机构、人员，应急救援保障，应急控制和处置措施，撤离计划，应急培训等		满足事故应急防控与处置的要求	项目施工前编制完成	建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定，相关部门负责监督。
		事故风险防范	制定溢油事故应急预案，施工现场配备一定量的应急救援器材（围油栏）				建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定
三、海洋生态保护	生态补偿	采用增殖放流等方法补偿					建设单位	建设单位负责组织落实资金开展生态补偿
四、其他环境保护对策措施	施工期	生活垃圾	垃圾箱	若干	集中收集清运，交由城管委处理	施工生产生活区	建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定
		船舶生活垃圾	船舶垃圾接收设施			施工现场		
		一般固体废物	桩基钻孔废泥浆	32000m³	按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置			
			废混凝土块	2500t				
			废沥青块	1200t				
			场地清理及路基施工、管线开挖产生的弃土量	30900m³				

中新天津生态城彩虹桥并线桥工程环境影响报告书

			废钢材	若干	物资部门回收						
		危险废物	废漆、废漆桶	少量	有资质单位处理						
		淤泥	桩基钻孔海域淤泥、钻井废泥浆	少量	指定消纳场（生态城76号空地块）						
		噪声防治	优选施工机械，采用施工围挡隔声降噪措施，加强机械保养和人员管理，严格控制作业时间，加强施工现场噪场污染的监督管理，尽量降低噪声对周边环境的影响。						建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定	
		施工机械和运输车辆尾气、场地扬尘	场地定期洒水抑尘；进出施工场地车辆控制速度，定期清洗，铺盖毡盖；场地土石、建材等临时堆放场地应设施围栏、铺盖毡盖等；通过加强管理，保证车辆运输畅通有序，机械设备正常运行，从而减轻尾气的排放。						建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定	
		有机废气	100%使用低挥发性工程涂料。				建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定			
		沥青烟	项目道路摊铺施工时间较短，影响虽短暂，施工区域开阔，沥青烟经稀释扩散后对周围环境影响较小				建设单位	建设单位与施工单位责任通过合同约定			
	运营期	少量生活垃圾	人行道上设置垃圾桶，由城管委处理后集中收集处理				城管委负责	/			
		噪声防治	(1) 建议规划管理部门合理规划道路两侧区域。优先选用声学性能优良的附属设备，在源头上减轻附属设备噪声的影响。 (2) 运行期间严格管控，限制鸣笛；车辆通过桥梁段应严格限速；在桥梁段设置限速标识、限速路障及限速曝光系统等进行限速。 (3) 项目采用低噪声路面并在部分主桥、引桥段加装声屏障。				建设单位	/			
		汽车尾气	为减少道路汽车尾气对环境空气影响，交管部门应做好旧车淘汰、报废管理，并严格按照相关标准进行机动车尾气排放管理，禁止超标排放车辆上路行驶；交通阻塞时应及时疏解控制车流量。				建设单位	/			

11. 环境保护的技术经济合理性

11.1. 环境保护设施和对策措施的费用估算

为了加强建设项目的环境管理，防止环境污染，减轻或防止环境质量下降，根据《建设项目环境保护设计规定》的要求，建设项目的环保设施必须与主体工程的建设同时进行。环保建设投资比例的大小应较好地体现出技术可行、经济合理、环境效益明显等原则。结合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，初步估算，本项目用于环境保护的建设投资具体项目见表 12.1-1。

根据实际情况，本项目环保投资总费用约 963.12 万元，占项目工程总投资为 59974.56 万元的比例为 1.6%。详见表 11.1-1。

表 11.1-1 环保设施及其投资概况

阶段	项目	投资内容		投资(万元)
		设施/措施	环保功能	
施工期	废水	环保厕所	施工期生活污水收集	2.0
		基坑排水沉淀池	施工期基坑排水沉淀	5.0
		防污屏	防止悬浮物外扩	5.0
		泥浆槽、隔油池、沉淀池和储浆池	钻孔灌注桩施工泥浆循环利用、废水隔油、沉淀处理	20
		桥面径流设施收水井，管道等	收集桥面雨水，排入市政雨水管网	50
	废气	洒水降尘及抑尘措施	减少施工扬尘	53.0
		施工生产生活区地面硬化		
	噪声	设置声屏障	噪声治理	208
	固废	垃圾箱、弃渣暂存场地	收集生产生活垃圾及弃渣	5.0
	风险	应急物资（围油栏等）	应急溢油环境风险	1.0
	监测	跟踪监测费用		50
	监理	施工监理		30
	陆域生态	植被移栽、恢复、补偿		176.16
	海洋生态	增殖放流		333.96
		防污屏		12
运营期	固废	垃圾箱	收集生活垃圾	2.0
不可预见费		解决工程环保验收后可能发生的环境问题		10
总计				963.12

11.2. 环境保护的社会与经济损失分析

1、社会效益

本项目为中新天津生态城彩虹桥并线桥工程，工程的建设符合《生态城分区HGg（08）05单元09及10街坊、汉沽分区HG（08）06单元01街坊、北塘分区TGc（07）02单元02街坊（彩虹桥两侧用地）控制性详细规划修改方案》。工程的实施作为路网建设的一部分，将极大地完善域内与周边道路的连接，改善投资环境和人居环境，推进城市化建设，更好地形成城区框架。本项目连接南部和北部两个片区、营造良好的基础设施条件，亦有利于改善交通面貌，促进城区统筹、协调发展和经济社会的跨越式发展，形成一个经济繁荣的良好区域格局和空间发展态势。

2、环境经济损失

中新天津生态城彩虹桥并线桥工程对渔业资源的影响主要为跨海桥梁用海永久性占用海域、临时占用海域和施工期悬浮泥沙超标，评估经济损失总额共为333.96万元。针对本项目占海造成的渔业资源损失建设单位应进行经济补偿。该费用主要用于增殖放流、渔业资源养护与管理等，使渔业资源得到尽快恢复和可持续利用。

11.3. 环境保护的技术经济合理性

施工期，建设单位严格按照施工管理要求，减少污染物产生量和排放量，杜绝施工废物向海域排放。

运营期，项目桥梁桥面生活垃圾由当地城管委负责清运处理，不向海域排放。本项目作为连接生态城区域与北塘区域、开发区方向的重要路网干道，项目建成后将更好地带动周边土地的开发利用，有利于中新天津生态城的开发建设，无论从缓解交通压力、改善交通状况的角度，还是从拓宽城市骨架、促进区域经济增长、完善区域经济结构的角度考虑，本项目的建设都具有良好的经济效益和社会效益。

12 环境可行性分析

12.1. 工程选址与布置的合理性

12.1.1. 工程选址合理性

中新天津生态城彩虹桥并线桥工程位于中新天津生态城滨海旅游区，属于所在区域的路网建设的一部分，对于所在区域的交通配套功能具有不可替代性。因此，在区域规划已经确定的前提下，道路类项目的选址是相对固定的。根据《生态城分区HGg（08）05单元09及10街坊、汉沽分区HG（08）06单元01街坊、北塘分区TGc（07）02单元02街坊（彩虹桥两侧用地）控制性详细规划修改方案》，项目为其规划内的道路用地，工程选址具有相对唯一性，工程选址合理。

项目所在海域具备了建设项目的自然条件，规划选址区域自然条件优越，工程地质条件良好，没有大的断裂带，地震灾害影响小，波浪比较平缓，地形测量和地质勘察结果显示，区域内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。

12.1.2. 工程布置合理性

本项目是连接生态城与开发区的一条重要交通性主干路，项目的建设为后续地块开发奠定基础。项目在总平面布置设计时服从总体规划布局，与整个路网相协调，因此项目道路平面布置与规划相符。

本项目总体为南北走向，跨越永定新河入海海域。根据本项目的设计资料，本项目严格按照《城市桥梁设计规范》（CJJ11-2011）（2019版）、《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）、《城市桥梁抗震设计规范》（CJJ166-2011）、《天津市城市桥梁工程施工及验收标准》（DB/T 29-75-2018）、《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）及《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）等标准规范进行设计，且线位走向在路径唯一的基础上充分考虑避让天津生态红线，避让北塘古镇的护城河及北塘大街交叉口处的现状居民房屋，因此其平面设计是合理的。

另外，本项目是在现状彩虹大桥一侧新建并线桥，并线桥建设及运营过程中势必对现状桥梁有影响。现状彩虹大桥是生态城进出的主要通道之一，并线桥的建设不能影响现状交通运营，因此对并线桥与彩虹大桥之间的间距更高的要求。间距首先应保证现状彩虹大桥的安全性，间距过大会导致接线桥梁、道

路与现状道路顺接中对地块分隔较大，造成城市土地资源的浪费。选择合适的间距主要考虑的因素有：1）桥梁下部结构施工过程中对稳定土体、现状彩虹大桥桩基的扰动；2）桥梁下部在河道水域范围内施工需要的钢围堰设置；3）桥梁的吊装要求。

现状彩虹桥桥宽29m，主墩基础宽36.2m，两侧比桥面宽3.6m左右，新建桥梁承台比桥面窄约0.1m。结合以上因素，考虑下部结构施工对土体、桩基的扰动影响，保证安全距离为2.5m，承台施工钢围堰宽度约2.0m，施工操作安装平台2.0m，确定下部桩基与现状彩虹桥桩基的最小间距尺寸约为6.5m，新建并线桥上部防撞护栏与现状桥护栏间距至少为10m。综上所述，本项目平面布置合理。

设计并线桥与现状彩虹桥间距图如下图所示：

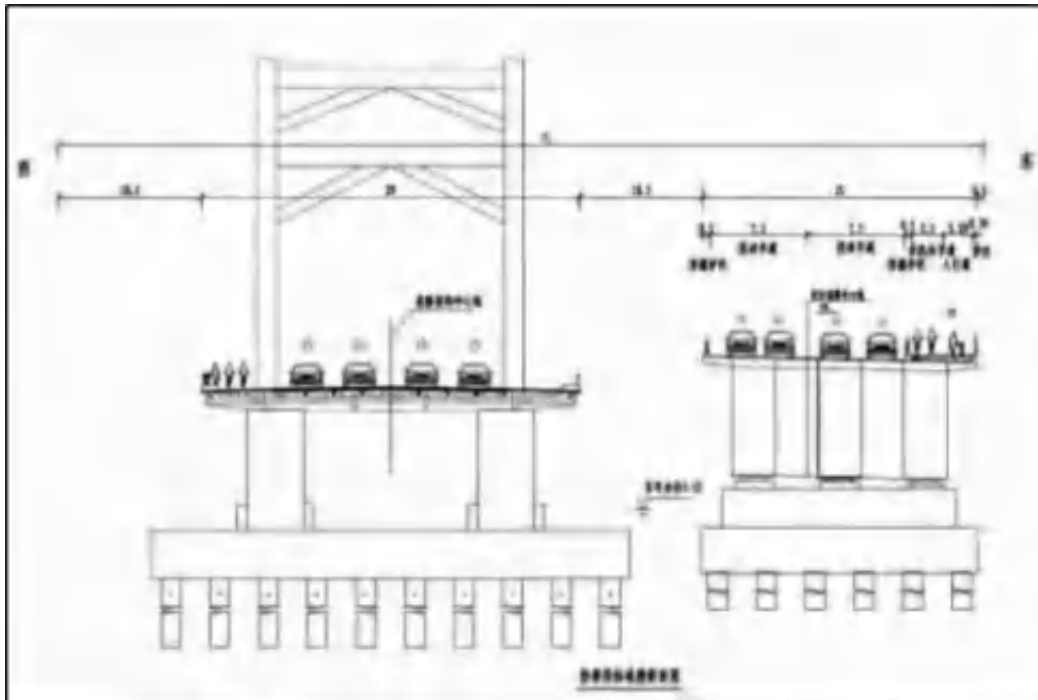


图 12.1-1 并线桥与彩虹大桥间距示意图

12.1.3. 临时栈桥工程布置合理性

本项目临时钢栈桥主要承担主桥施工任务，并线桥位于现状彩虹桥东侧，桥面外延与彩虹桥保持约10m净距，但下部承台仅距离6.5m，临时钢栈桥净宽9m，从平面宽度上，临时钢栈桥宜布置于设计并线桥东侧。另外，临时钢栈桥施工工艺成熟，采用成品铺装钢材进行临时栈桥搭建，施工工期短，搭设速度快，对周围环境影响可接受，且临时钢栈桥受力强度满足施工条件要求，综上，本项目临时钢栈桥工程布置较合理。

12.1.4. 工程临时场地选址合理性

拟建工程位于滨海新区北塘和生态城之间，跨海桥梁属于所在区域的规划路网建设的一部分，对于所在区域的交通及管网配套功能具有不可替代性。因此，根据区域规划编制的前提下，道路类项目的选址是相对固定的。本项目陆域临时场地主要为钢箱梁拼装场、钢筋加工区，分别选址于并线桥东西两侧。钢箱梁临时拼装场附近有现状道路，交通运输方便，且不新增占海面积，区域建设条件成熟，水、电供应有保证。另外，项目临时占地不涉及占用海洋生态红线。施工单位在临时生产生活区设置施工围挡，同时合理布局，吊装机械远离环境敏感目标设置，控制施工扬尘、汽车尾气、焊接烟气、施工机械燃油废气以及沥青烟影响范围和噪声影响，确保施工期间临时场界处噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，综上，本项目临时场地选址合理。

12.2. 环境影响可接受性分析

12.2.1. 海洋生态影响的可接受性分析

工程采用钢栈桥、钢套箱围堰、临时支撑、吊装平台的施工方式进行涉水主桥施工，施工过程对水动力条件的影响主要是施工临时栈桥钢管桩及钢围堰对水流的阻挡，造成施工过程中钢管桩及钢围堰两侧流速减小，影响时间为工程施工期，施工期结束后将恢复水道的流通。

由于桥桩为透水构筑物，且工程所在水域流速本来就较小，桥墩的存在对河道内流速影响不大，因此工程前后工程附近流速变化基本都可以忽略不计，影响范围基本位于桥桩所在的局部区域，不会改变外部整体流态。

本项目桥梁建设完成以后，桥墩附近会引起局部地区的淤积与冲刷交错出现的现象，但淤积和冲刷的幅度均较小，最大淤积幅度约为4cm/a，最大冲刷幅度约为5cm/a，且冲刷与淤积都仅分布在桥墩附近区域。需要说明的是，海床的淤积和冲刷在经过两三年的调整之后将会达到冲淤平衡状态，不会一直持续淤积和冲刷，因此桥梁的施工建设对项目周边泥沙环境影响较小。

工程设置钢围堰，承台施工在钢围堰范围内干法施工。钢管桩、钻孔桩及钢护筒等涉水工程应选择在非汛期或小潮期进行建设或拆除，且施工期间，尽可能避开永定新河闸开启期间，使项目所在区域处于封闭状态，悬浮物影响仅局限在施工作业区附近；项目施工期产生的污水和固废均可得到妥善处理，运

营期桥面生活垃圾由当地城管委负责清运，对海水水质和海洋沉积物环境基本没有影响，其环境影响可接受。

综上，项目建设对区域海洋生态环境影响不大，海洋生态环境影响可接受。

12.2.2. 大气环境可接受性分析

施工过程中产生的废气主要包括施工扬尘、施工过程中焊接产生的焊接烟尘、焊点防腐刷漆产生的有机废气、路面沥青摊铺时产生的沥青烟、施工机械、运输车辆的燃油汽车尾气、船舶燃油废气、清淤恶臭，其中施工扬尘为本项目施工期主要的大气污染源。施工扬尘严格按照相关施工规范进行控制，其他废气产生量较小，较分散，且施工区域空气流通性强，扩散条件较好，施工期废气对周围环境影响不大。

运营期大气污染物主要为车辆行驶产生的汽车尾气、扬尘，项目场地开阔，利于污染物的稀释和扩散，项目运营期对陆域环境空气质量影响较小，其大气环境影响可接受。

12.2.3. 声环境可接受性分析

本项目施工期噪声主要来自打桩机、钻孔灌注桩机等。通过选用低噪声设备，设置施工围挡、安装减震基础以及加强各种设备的日常维护等措施后，施工期噪声对周围声环境影响较小。

本项目营运过程主要为交通噪声。根据噪声预测结果可知，在没有任何降噪措施情况下，运营期交通噪声对周围敏感目标产生一定影响，生态城段声环境保护目标处不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008），为降低项目运营期交通噪声对其影响，本项目采用绿化带+低噪声路面+声屏障的降噪措施，且项目运营期间，道路运营部门通过采取控制行车速度，经常养护路面，保证良好的路况，做好区域绿化带和行道树的养护，提高对噪声的吸收等措施后，项目交通噪声对周围环境的影响不大，其影响是可接受的。

12.2.4. 生态损失的可接受性分析

渔业资源的损失进行经济补偿，经济补偿主要用于渔业主管部门增殖放流、渔业资源养护与管理以及所在区域生态修复等，使生态资源得到尽快恢复和可持续利用，并进行跟踪监测和评价，生态损失可接受。

12.2.5. 生态用海环境可行性分析

根据国家海洋局《海洋工程环境影响评价管理规定》（国海规范（2017）7

号), 建设单位向海洋行政主管部门提出海洋工程环境影响报告书应包括工程生态用海方案环境可行性分析, 本次评价将从岸线利用、用海布局、生态修复与补偿、跟踪监测及监测能力建设等方面对本项目生态用海方案进行分析。

(1) 岸线利用

本项目位于中新天津生态城, 根据工程线位走向与岸线叠加可知, 工程建设不占用自然岸线。

(2) 用海布局

①项目用海的设计优化分析

根据本项目的的设计资料, 本次中新天津生态城彩虹桥并线桥工程严格按照《城市桥梁设计规范》(CJJ11-2011)(2019 版)、《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)、《城市桥梁抗震设计规范》(CJJ166-2011)、《天津市城市桥梁工程施工及验收标准》(DB/T29-75-2018)、《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)及《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)等标准规范进行设计。同时, 考虑到并线桥桥墩与现有桥墩保持顺水方向位置一致, 项目用海设计已进行优化设计。

②项目用海的面积管控分析

本项目宗海界址点的确定符合《海籍调查规范》, 并符合工程的需要, 宗海界址点的确定是合理。项目用海面积的量算符合《海域使用面积测量规范》, 项目用海面积合理。

(3) 污染物排放与控制

本项目施工期和运营期污染物均妥善接收处理, 不会对周边海洋环境产生影响。

(4) 生态保护与修复

本项目对海洋生态环境产生不良影响的环节主要为工程永久占海、临时工程占海对海洋生态产生影响, 使渔业资源受到损失。渔业资源的损失进行经济补偿主要用于增殖放流、渔业资源养护与管理等, 使渔业资源得到尽快恢复和可持续利用。

13. 环境管理与监测计划

13.1. 环境保护管理计划

为了做好施工期的环境保护工作，减轻本项目产生的污染物对环境的影响程度，建设单位及本项目建设施工单位应高度重视环境保护工作，应成立专门机构进行环境保护管理工作。

（1）施工单位环境保护管理机构

建设施工单位应设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专业负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。

建设施工单位环境保护管理机构（或环境保护负责人）应明确如下责任：

①建设施工单位环境保护管理密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境主管机构反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

②及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位有关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

③及时向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、设施情况等，提出改进建议。

④负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录。

⑤按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施能落实到位。

⑥建设单位严格落实管理要求。确定施工单位后，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应合理安排施工期，避让辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区核心保护时段和对虾洄游线路时间段（每年4月25日至6月15日）

以及天津市汛期（每年6月15日至9月15日），强调合理有序施工，优化施工组织。

（2）建设工程环境保护管理机构

为了有效的保护项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

（3）健全环境管理制度

施工单位及建设单位应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强项目施工过程中的环境管理制度，根据本报告提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行个性环境保护的规章制度，定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防治污染事故的发生，加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

（4）环境管理机构的主要职责

①环保部门除执行该公司主管领导的各项有关环境保护工作指令外，还应接受天津市生态环境局的检查监督，定期与不定期地上报各项管理工作的执行情况，为区域环境整体控制服务。

②贯彻执行环境保护法规和标准。

③制定并组织实施各项环境保护的规则和计划，协助天津市政府努力实现区域综合整治定量考核目标。

④领导和组织环境监测工作。

⑤协助主管部门根据有关法规贯彻执行建设项目环境影响评价及“三同时”制度。

⑥监督已建企业环保法规的执行情况。

⑦协调有关部门（如给排水、交通、绿化）和有关单位在环境保护方面的工作。

⑧及时推广、应用环保的先进技术和经验。

⑨组织开展环保专业的法规、技术培训，提高各级环保人员的素质和水平。

⑩组织和开展各项环保科研和学术交流。

（5）环境监理

工程环境监理工作主要依据国家和地方有关环境保护的法律法规和文件、环境影响报告书、有关的技术规范及设计文件等，工程环境监理包括生态保护、绿化、污染防治等环境保护工作的所有方面。工程环境监理工作应作为工程监理的一个重要组成部分，纳入工程监理体系统筹考虑。

①工程环境监理单位和人员的资质

建设单位应委托具有工程监理资质并经过环境保护专业培训的单位承担工程环境监理工作，工程环境监理单位和人员的资质按照关于工程监理的有关规定执行。

②工程招标、合同等文件的管理

建设单位应依据本环境影响报告书、工程设计等文件的有关要求，制定施工期工程环境监理计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任和目标任务。

③工程环境监理的原则要求

环境监理的依据：国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件，环境影响报告书或项目的环境行动计划、技术规范、设计文件，工程和环境质量标准等。

环境监理主要内容：主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，污染物排放应达到环境影响报告书中列出的标准；环保工程监理包括生态环境保护、水环境保护等，同时包括污水处理设施、绿化等在内的环保设施建设的监理。

环境监理机构：建设项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置一名工程环境监理的兼职或专职的副总监，重点负责工程的环境监理工作。驻地办可任命一定数量的工程环境监理工程师（工程监理工程师兼任），具体落实各项工程的环境保护工作。

环境监理考核：工程监理考核内容中应包括工程环境监理的相应内容，并单独完成工程环境监理情况的总结报告，该总结报告应作为环保单项验收的资料之一。环境保护单项工程考核和验收时，应有负责环保工作的人员参加。

（6）验收管理

①建设单位是竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

②需要配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投产或者使用，配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

13.2. 环境监测计划

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》，按项目建设期、生产运行期、服务期满后（可选）等不同阶段，针对不同工况、不同海洋生态环境影响的特点，根据 HJ 819、HJ 442、相应的污染源核算技术指南和自行监测技术指南，提出污染源自行监测计划。

本项目为跨海桥梁工程，根据项目污染特点，拟选择项目建设期、生产运行期进行监测。

1、监测内容

本项目位于中新生态城，距离防潮闸约550m，项目涉海工程施工避开防潮闸开启时期，使项目所在区域处于封闭状态，施工期悬浮物的影响仅局限于施工作业点附近，陆域生态涉及永久占地，破绿等活动，因此根据工程建设对环境的影响要素分析，本工程跟踪监测内容为：海洋生态环境监测、植被监测、鸟类监测。

1、监测因子

（1）海洋生态环境监测：水质（无机氮、活性磷酸盐、COD、溶解氧、重金属等）、沉积物（有机碳、硫化物、石油类、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷）、生态（初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳动物等）；其中，水质监测站位、沉积物、生态站位各2个。

(2) 潮间带：潮间带生物（潮间带底栖动物种类、密度、生物量等）、沉积物（汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳）。监测站位1个。

(3) 植被监测：评价范围内植被群落状况，包括植被类型、面积和空间分布格局、成活率等指标；

(4) 鸟类监测：鸟类的种类、数量、分布、保护级别、栖息生境情况等。

2、监测时间、频次和监测方法

表13.1-1 监测时间、频次和监测方法

监测内容		监测时间、频次	监测方法
海洋生态环境监测	水质	施工期监测一次 施工结束后监测一次	《近岸海域环境监测规范》（HJ 442-2008） 《海洋调查规范》（GB 12763.4-2007）
	沉积物		《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007） 《海洋调查规范 第8部分：海洋地质地球物理调查》（GB/T 12763.8-2007）
	海洋生态		《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）
	潮间带生物		《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）
植被监测		施工后监测一次	《滨海湿地生态监测技术规程》（HY/T 080-2005） 《海洋监测技术规程 第7部分：卫星遥感技术方法》（HY/T 147.7-2013）
鸟类监测		施工后监测一次	《滨海湿地生态监测技术规程》（HY/T 080-2005）

3、监测站位布设

1) 海洋生态、潮间带监测站位

监测海域布设海水水质监测站位、海洋沉积物监测站位、海洋生态环境监测站位、潮间带监测站位各2个。

天津生态城泰达海洋技术开发有限公司在中新生态城海域制订了中新天津生态城海洋生态保护修复跟踪监测实施方案，该方案监测的点位位于防潮闸下游，其中海洋生态环境监测共布设66个调查站位，水质站位63个、沉积物站位39个、生态站位39个、潮间带调查站位3个、渔业资源站位39个以及生物质量站位13个。因此本项目施工期结束后的监测点位可全部依托《中新天津生态城海洋生态保护修复跟踪监测实施方案》跟踪监测站位坐标见下表所示；见图13.2-1。

表 13.2-1 中新天津生态城海洋生态保护修复跟踪监测点位

序号	站号	经度（E）	纬度（N）	监测内容
1	1	117°45.7500'	39°5.3666'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源

2	2	117°47.1334'	39°6.7166'	水文气象、水质
3	3	117°47.5333'	39°6.5167'	水文气象、水质
4	4	117°46.5500'	39°4.6000'	水文气象、水质
5	5	117°47.9666'	39°6.1500'	水文气象、水质
6	6	117°49.3166'	39°7.3000'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
7	7	117°49.8000'	39°8.0500'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
8	8	117°50.7330'	39°8.6537'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
9	9	117°47.4334'	39°4.3333'	水文气象、水质
10	10	117°48.5000'	39°5.7500'	水文气象、水质
11	11	117°49.2833'	39°6.4000'	水文气象、水质
12	12	117°50.2000'	39°7.0333'	水文气象、水质
13	13	117°50.6833'	39°7.7833'	水文气象、水质
14	14	117°48.3000'	39°4.0667'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
15	15	117°49.1833'	39°3.8000'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
16	16	117°49.6667'	39°4.5500'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
17	17	117°50.1334'	39°5.2834'	水文气象、水质
18	18	117°50.6167'	39°6.0334'	水文气象、水质
19	19	117°51.0833'	39°6.7667'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
20	20	117°51.5500'	39°7.5167'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
21	21	117°52.4098'	39°8.2232'	水文气象、水质
22	22	117°50.0666'	39°3.5333'	水文气象、水质
23	23	117°50.5333'	39°4.2833'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
24	24	117°51.0167'	39°5.0167'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
25	25	117°51.4834'	39°5.7667'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
26	26	117°51.9667'	39°6.5000'	水文气象、水质
27	27	117°52.4333'	39°7.2500'	水文气象、水质
28	28	117°51.7511'	39°3.9530'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
29	29	117°53.2963'	39°5.9413'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
30	30	117°55.6048'	39°9.4309'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
31	31	117°51.7163'	39°0.7508'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
32	32	117°53.6514'	38°59.8300'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
33	33	117°54.2796'	39°2.6568'	水文气象、水质
34	34	117°55.2219'	39°4.9697'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
35	35	117°55.9643'	39°6.5116'	水文气象、水质
36	36	117°57.2492'	39°8.9957'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
37	37	117°58.1915'	39°11.2515'	水文气象、水质
38	38	117°55.7297'	38°58.1885'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
39	39	117°56.5862'	39°1.1576'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
40	40	117°57.1502'	39°3.6857'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
41	41	117°57.9300'	39°5.9389'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
42	42	117°58.8142'	39°8.4574'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
43	43	117°59.7337'	39°11.0558'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
44	44	118°0.5978'	38°58.9138'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
45	45	118°1.6459'	39°1.5499'	水文气象、水质
46	46	118°2.6348'	39°4.1323'	水文气象、水质
47	47	118°3.4580'	39°6.4916'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
48	48	118°4.4066'	39°9.3523'	水文气象、水质

49	S1	117°46.0333'	39°6.6667'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
50	S2	117°46.3500'	39°6.9167'	水文气象、水质
51	S3	117°46.7000'	39°7.2500'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
52	S4	117°47.0167'	39°7.5334'	水文气象、水质
53	S5	117°47.3500'	39°7.8000'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
54	S6	117°46.9500'	39°8.0333'	水文气象、水质
55	S7	117°47.6833'	39°8.0333'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
56	S8	117°45.8833'	39°6.8167'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
57	S9	117°46.4833'	39°7.4000'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
58	S10	117°48.1500'	39°8.4000'	水文气象、水质
59	S11	117°48.6833'	39°8.1334'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
60	S12	117°48.2333'	39°7.7000'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
61	SS1	117°43.4333'	39°6.0833'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
62	SS2	117°43.4666'	39°5.7167'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
63	SS3	117°44.8000'	39°4.9333'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
64	SS4	117°44.0333'	39°5.2000'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
65	SS5	117°44.4000'	39°5.0333'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
66	SS6	117°43.6667'	39°5.3833'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
67	SS7	117°44.9833'	39°5.3000'	水文气象、水质
68	SS8	117°45.6334'	39°5.1667'	水文气象、水质、沉积物、生态、渔业资源
69	SS9	117°45.4333'	39°4.7833'	水文气象、水质
70	C1	117°58.1381'	39°13.0589'	潮间带生物
71	C2	117°50.1398'	39°10.5951'	潮间带生物
72	C3	117°47.5219'	39°8.5515'	潮间带生物
73	C4	117°48.7319'	39°2.1670'	潮间带生物



图 13.2-1 跟踪监测站位布设

由于现有跟踪监测方案未在本项目实施区域周边设置监测站位，且本项目位于海洋生态敏感区天津北塘旅游休闲娱乐区，因此本次评价提出补充点位要求。结合本项目的环境特点及工程特征，在项目用海范围内以及施工下游海域各布设一个补充监测点位。补充跟踪监测计划一览表见下表所示；监测点位见图13.2-2。

表 13.2-2 本项目补充监测点位

点位	坐标	监测内容	监测时间、频次	备注
监测点1	117°43'27.37054",39°6'23.53190"	水质、沉积物、生物、生物质量	施工期监测一次 施工结束后监测一次	涉海施工范围内
8	117°43'29.68399",39°6'19.07535"			与现状调查点位相同
C1	117°43'22.33595",39°6'28.01577"			/
C2	117°43'19.55504",39°6'21.72187"			/



图 13.2-2 本项目补充跟踪监测计划点位图

2) 植被监测、鸟类监测同现状调查，具体监测点位见前文图6.9-2。

13.3. 建设项目“三同时”竣工验收

依据中华人民共和国国务院令第682号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》第十七条：编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。验收办法依据国环环评[2017]4号《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》；津环保监测[2002]234号《关于下发〈天津市建设项目竣工环境保护验收监测技术要

求>的通知》。

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中相关规定：建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。

建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

14. 环境影响综合评价结论及建议

14.1. 工程分析结论

一、项目概况

本项目为跨海桥梁工程，工程主线南起北塘大街（桩号K0+014.235），北至中津大道（桩号K2+120.000），主线路由长度约2.106km，其中跨海桥梁全长1238m（主桥长813m，北塘段引桥长215m，生态城段引桥长210m），北塘段道路346.329m，生态城段道路521.671m。道路等级为城市主干路，单向4车道规模，设计车速40km/h。同时，拓宽北塘段、生态城段路基并改造东海路。项目主要工程内容包括道路工程、桥梁工程、排水工程以及交通安全、照明及供电系统、信号灯系统、绿化工程等附属工程。项目位于滨海新区内，道路建成后不涉及危险化学品车辆的运输。

本项目主体工程拟申请用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为构筑物中的跨海桥梁，申请用海面积2.8593公顷。施工栈桥用海方式为透水构筑物用海，申请用海面积2.8250公顷。

项目总投资59974.56万元，计划于2025年9月1日开工，2028年9月1日竣工，施工期约3年。

二、环境影响因素分析

（1）水环境影响因素

施工期：临时栈桥、桩基钢管桩打桩、钢护筒下沉、钢套筒围堰、临时支架及浮吊平台等施工，临时工程拆除产生施工悬浮物；管沟开挖产生基坑废水；机械修理过程产生机修废水、施工车辆冲洗产生冲洗废水；浮吊船施工过程中产生船舶含油废水；陆地以及船舶施工生活人员产生施工生活废水。

运营期：本项目属于跨海桥梁工程，运营期废水主要为降雨冲刷路面产生的雨水。

（2）大气环境影响因素分析

施工期：施工扬尘、施工过程中焊接产生的焊接烟尘、焊点防腐刷漆产生的有机废气、路面沥青摊铺时产生的沥青烟、施工机械、运输车辆的燃油汽车尾气、船舶燃油废气、清淤恶臭，其中施工扬尘为本项目施工期主要的大气污染源。

运营期：运营期大气环境影响因素主要为汽车尾气。

（3）声环境影响因素分析

施工期：施工过程中的噪声主要来自施工机械，各类施工机械（打桩机、钻孔注桩、船舶等）及施工作业场所运输车辆等均会产生一定的噪声，噪声源强在 70~110dB(A)之间。

运营期：运营期主要为车辆行驶过程产生的交通噪声。

（4）固体废物

施工期：桩基施工中钻孔过程产生废渣（陆地）和废泥浆（海域）、钻井产生废泥浆、钢套箱围堰清底过程产生淤泥、承台、墩柱及盖梁施工过程产生废混凝土块、拆除围堰、临时支架等产生废钢材、刷漆产生废漆及废漆桶；场地清理及路基施工产生弃土、新旧路面搭接产生废沥青块、管线开挖产生弃土等建筑垃圾。

运营期：主要为路面行人产生的生活垃圾。

14.2. 环境质量现状分析与评价结论

一、水动力环境现状

该潮位站所测得的潮汐存在日不等现象，每天的第一次高潮（低潮）与第二次高潮（低潮）潮高基本上不相等，这种现象是由月球赤纬的变化引起的。

二、地形地貌与冲淤环境现状

天津市海岸位于渤海湾西部海河干流、永定新河、独流减河下游，为粉砂淤泥质平原海岸，沿岸地势平坦，高程 1~2.5m，潮滩和水下浅滩宽缓，潮间带浅滩宽 3~8km。5m、10m 等深线距岸分别为 14~18km 和 22~36km。河口区拦门浅滩发育。

工程所在海域为渤海湾西北湾，西邻永定新河口，该区海岸带由较松软沉积物组成，河口外侧是广阔的潮间淤泥质浅滩带。河口外浅滩区泥沙运动相对活跃，基本属于淤积区，1966-2005 年间，2m 和 5m 等深线年平均外移速度分别为 200-400m 和 30-40m，但 5m 等深线以外基本平衡。

本项目区域工程海区潮汐性质为不正规半日潮，涨、落潮呈向、离岸的往复流趋势，常浪向为ENE和E；含沙量表现为近岸泥沙含沙量略大，外海泥沙含沙量较小的规律，含沙量受风浪影响显著，工程区平均含沙量约在0.219kg/m³左右；沉积物类型主要以粘土质粉砂和粉砂质粘土为主。

三、水质

项目附近所在海域在各年份的调查中春、秋季海水中COD含量在近年存在超过海水水质第一类标准值要求（2mg/L）；石油类在各监测年春、秋季均可达到海水水质第一类标准值要求（0.05mg/L）；无机氮为该工程所在海域的主要污染因子，春季该海域无机氮含量先下降后略有升高后又呈逐年下降趋势；秋季该海域无机氮含量初期升高后又显著下降，趋势变化明显，区域水质无机氮正在逐步好转；春季活性磷酸盐波动较大，且近年来有明显上升的趋势，秋季该海域磷酸盐含量在初期变化不大后又显著上升；工程海域悬浮物总体含量偏高；春季汞含量呈现波动趋势，秋季汞含量整体变动不大，除2019年春季汞含量满足海水水质第二类标准值要求外，其余均满足海水水质第一类标准值要求；铜含量虽在各年有所波动，但除2020年秋季外，整体可以满足海水水质第一类标准值要求；铅含量在2010年春季、2022年和2024年春、秋季满足海水水质第一类标准值要求（1ug/L），其他调查年份均满足海水水质第二类标准值要求；项目附近所在海域春、秋季调查中砷含量均满足一类水质标准的要求（20ug/L），整体呈下降趋势；锌含量和镉含量除在各别年份满足海水水质第二类标准值要求外，其余均可以满足海水水质第一类标准值要求；铬含量均满足海水水质第一类标准值要求（50ug/L）。

四、沉积物

本次引用的调查区域所有测站沉积物中铜、锌、铅、镉、汞、铬、砷、硫化物和油类含量均符合《海洋沉积物质量》第一类；有机碳和铜均符合至少《海洋沉积物质量》第二类。

2025年5月调查结果表明，所有潮间带沉积物调查站位各海洋沉积物评价因子均满足《海水沉积物标准》（GB18668-2002）第一类标准限值要求。

五、海洋生态

春季调查叶绿素a含量在0.63 mg/m³ ~5.73 mg/m³之间，叶绿素a平均值为2.89 mg/m³，高者为7站位，低者为18站位；秋季调查叶绿素a含量在1.31 mg/m³ ~9.19 mg/m³之间，叶绿素a平均值为5.32 mg/m³，高者为5站位，低者为20站位。

春季调查区域获得浮游植物52种，秋季调查区域获得浮游植物99种，该调查海区浮游植物分布均匀，浮游植物的生物多样性一般。

春季调查区域获得浮游动物34种，秋季调查区域获得浮游植物79种，该调查海区浮游动物分布均匀，浮游动物的生物多样性一般。

春季该调查海区底栖生物分布相对均匀，秋季该调查海区底栖生物分布相对不均，底栖生物的生物多样性相对差，可能与监测期间永定新河防潮闸处于开启状态，径流量较大有关。

春季调查潮间带生物的丰度值和多样性指数均较高，秋季该调查海区底栖生物分布不均匀，底栖生物的生物多样性相对较差，可能与监测期间永定新河防潮闸处于开启状态，径流量较大有关。

春季调查区域共获得鱼卵1种，仔鱼1种，未获得稚鱼。调查区域鱼卵、仔稚鱼密度变化范围在 $0 \text{ ind/m}^3 \sim 1.88 \text{ ind/m}^3$ ，总平均密度为 0.52 ind/m^3 ；秋季调查区域共获得仔鱼1种，未获得鱼卵和稚鱼。调查区域鱼卵、仔稚鱼密度变化范围在 $0 \text{ ind/m}^3 \sim 3.95 \text{ ind/m}^3$ ，总平均密度为 0.67 ind/m^3 。

六、生物质量

本次引用的调查区域所采集到的生物体中甲壳类、鱼类的汞、铜、铅、镉、锌、石油烃含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录C.1 其他海洋生物质量参考值（鲜重）中的质量标准；贝类（双壳）的汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油烃含量均符合《海洋生物质量》第一类标准。

14.3. 环境影响预测分析与评价结论

一、水动力环境影响分析结论

本项目位于渤海湾西北角海域，涨潮主流流向呈NW向，落潮主流流向呈SE向，潮流运动形式为往复流，涨潮平均流速略大于落潮平均流速。工程附近水域由于处于狭窄河道内，因此流速相对于外海有较大幅度的减小，涨落急时刻最大流速 0.2 m/s 左右。

工程建设对水动力条件的影响主要是桥桩工程的建设对水流的阻挡作用，由于桥桩为透水构筑物，且所在水域流速较小，工程建设对水动力条件的影响较小，影响范围基本位于桥桩所在的局部区域，不会改变外部整体流态。

二、水质环境影响分析

根据工程污染分析结果，本项目施工过程中产生的污水不排放入海；工程设置临时钢围堰，桥台及桩基的施工在围堰范围内干法施工。工程施工期悬浮物主要产生于临时围堰建设与拆除时期，由于临时围堰建设与拆除在非换水期进行施工，项目所在区域处于封闭状态，悬浮物影响仅局限在施工作业点附近。

本项目施工期废水及固废均可得到妥善处置，运营期功能为桥梁工程，桥面生活垃圾由当地城管委负责清运处理，不向海域排放，因此工程实施对海水水质影响不大。

三、沉积物环境影响结论

本项目施工污水主要为施工人员生活污水，通过采取在施工现场设置环保厕所，定期由城管委清理的措施，保证污染物不排放入海，对海域水质和沉积物环境基本上没有影响。此外，施工中将对生活垃圾统一收集、清运至垃圾处理厂处理，弃土和弃渣全部回填至如鱼岛，避免直接排入海域，工程海域沉积物的质量基本不受影响。

四、冲淤环境影响结论

本项目桥梁建设完成以后，桥墩附近会引起局部地区的淤积与冲刷交错出现的现象，但淤积和冲刷的幅度均较小，最大淤积幅度约为4cm/a，最大冲刷幅度约为5cm/a，且冲刷与淤积都仅分布在桥墩附近区域。需要说明的是，海床的淤积和冲刷在经过两三年的调整之后将会达到冲淤平衡状态，不会一直持续淤积和冲刷，因此桥梁的施工建设对项目周边泥沙环境影响较小。

五、生态环境影响结论

生态资源的损失进行经济补偿主要用于渔业主管部门增殖放流、渔业资源养护与管理以及所在区域生态修复等，使生态资源得到尽快恢复和可持续利用。

六、大气环境影响结论

(1) 施工期大气环境影响分析

施工过程中产生的废气主要包括施工扬尘、施工过程中焊接产生的焊接烟尘、焊点防腐刷漆产生的有机废气、路面沥青摊铺时产生的沥青烟、施工机械、运输车辆的燃油汽车尾气、船舶燃油废气、清淤恶臭，其中施工扬尘为本项目施工期主要的大气污染源。在采取洒水抑尘等环保措施后，对200m以外的环境空气影响微小；焊接烟气经可移动式焊烟净化器处理，本项目项目场地开阔，有利于污染物的稀释扩散。因此，本项目施工对陆域环境空气质量影响较小。

其次，项目采用沥青混凝土结构路面，工程不设沥青混凝土搅拌站，沥青混凝土为购买的成品料。根据以往的调查和监测资料，沥青摊铺时会产生少量以THC、TSP和BaP为主的烟尘，其中THC和BaP为有害物质，对空气将造成一定的污染，对人体也有伤害。项目道路摊铺施工时间较短，影响虽短暂，施

工区域开阔，沥青烟经稀释扩散后对周围环境影响较小。

(2) 运营期大气环境影响分析

本项目建成后，运营期的大气环境影响主要来源于道路上行驶的汽车尾气，汽车尾气中污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，其中大部分碳氢化合物和几乎全部的NO_x及CO都来源于排气管。CO是燃料在发动机内不完全燃烧的产物；NO_x是气缸内过量空气中氧气和氮气在高温高压下形成的产物；而碳氢化合物则是汽油不完全燃烧的产物。由于我国目前已全面实施国VI排放标准，随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，因此汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小，项目建设对沿线空气质量影响较小。

七、声环境影响结论

本项目施工期噪声主要打桩机、钻孔灌注桩机等。施工期通过选用低噪声设备，安装减震基础以及加强各种设备的日常维护等措施后，施工期噪声对周围声环境影响较小。

项目为桥梁工程，本项目营运过程可能对环境产生影响工艺环节主要为交通噪声。根据噪声预测结果可知，在没有任何降噪措施情况下，运营期交通噪声对周围敏感目标产生一定影响，生态城段声环境保护目标处不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008），为降低项目运营期交通噪声对其影响，本项目采用绿化带+低噪声路面+声屏障的降噪措施，且项目运营期间，道路运营部门通过采取控制行车速度，经常养护路面，保证良好的路况，做好区域绿化带和行道树的养护，提高对噪声的吸收等措施后，项目交通噪声对周围环境的影响不大，其影响是可接受的。

14.4. 环境事故影响分析与评价结论

本项目虽然风险事故发生概率较小，且风险事故源强不大，施工期作业船舶均为小型船只，最大溢油量为2t；运营期车辆发生交通事故侧翻入海，油箱最大容量仅为60L，考虑到项目自身所在区域环境较敏感，一旦发生溢油事故将会直接影响海洋生态重要敏感区天津北塘旅游休闲娱乐区和海洋生态一般敏感区辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区水质及生态环境，影响附近水域的水质，改变周围的生态环境。因此，应加强管理和防范，坚决杜绝风

险事故的发生。同时天津海域现有溢油应急能力具有可依托性，溢油环境风险可控。

14.5. 总量控制结论

本项目无需申请总量。

14.6. 环境保护对策结论

为了降低项目对工程所在海洋生态环境、陆地生态环境、大气、声环境固体废物、环境风险等造成的影响，建设单位提出了相应的环境保护措施，经分析，在切实落实本次评价提出的各项环保措施的前提下，预计本项目的实施不会对项目周边生态环境产生明显不利影响。

14.7. 公众参与结论

本项目建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，以下简称《公参办法》）的规定以及《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）的相关要求，编制完成了《中新天津生态城彩虹桥并线桥工程环境影响评价公众参与说明》。具体如下，在确定环评编制单位7个工作日内，于2020年3月20日在网站进行了首次公开，在环境影响报告书征求意见稿编制完成后于2024年11月11日在网络平台上进行了第二次公示，公示时间为10个工作日，同时分别于2024年11月15日、2024年11月18日在天津发行的报纸《每日新报》同步进行了两次报纸公示，并在项目建设周边等通过张贴公告的方式公开环评信息，公示期间未收到公众反馈意见。

14.8. 区划规划和政策符合性结论

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类中“第二十二、城镇基础设施”“1、城市公共交通”，不属于限制类和淘汰类。根据《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目不属于禁止准入类和许可准入类项目。因此，本项目建设符合国家产业政策要求。

对照《全国海洋主体功能区划》、《天津市“十四五”海洋生态环境保护规划》、《天津市国土空间总体规划（2021-2035）》、《天津市“十四五”生态环境保护规划》、《天津市滨海新区“十四五”生态环境保护规划》、《天津市综合交通运输“十四五”规划》、《天津市滨海新区综合交通运输“十四五”规划》、《中新天津生态城总体规划（2008-2020）》，本项目符合国家及地方等相关规划文件要求。

14.9. 项目环境可行性结论

在严格执行国家各项环境保护法律、法规，全面加强监督管理和认真落实报告书提出的各项环保措施，并合理安排施工的前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。