

项目编号: TJ-LZ-2025-16

滨海新区防潮海堤工程 (二期工程)

# 海域使用论证报告书

(公示稿)

辽宁飞思海洋科技有限公司

统一社会信用代码: 9121070069618250XA

二〇二五年十月





统一社会信用代码  
9121070069618250XA

# 营业执照

(副本)

(副本号: 2-1)



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

名称 辽宁飞思海洋科技有限公司

注册资本 人民币伍佰万元整

类型 有限责任公司

成立日期 2009年11月25日

法定代表人 李欣

营业期限 自2009年11月25日至2029年11月25日

经营范围

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

住所 辽宁省锦州市凌河区龙南街50-3号

登记机关



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

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

国家市场监督管理总局监制

委 托 单 位：天津市滨海新区河长制事务中心

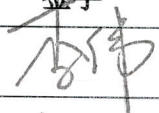

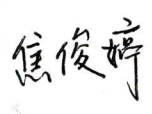
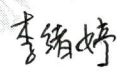

论 证 单 位：辽宁飞思海洋科技有限公司

论证单位法定代表人：李 欣

论证单位技术负责人：李 欣（高级工程师）

论证项目负责人：李伟（高级工程师）

## 论证报告编制信用信息表

|   |          |   |   |
|---|----------|---|---|
| 论证报告编号  |          | 1201162025002319                          |   |
| 论证报告所属项目名称  |          | 滨海新区防潮海堤工程（二期工程）                          |   |
| 一、编制单位基本情况  |          |   |   |
| 单位名称  |          | 辽宁飞思海洋科技有限公司                              |   |
| 统一社会信用代码  |          | 9121070069618250XA                        |   |
| 法定代表人   |          | 李欣  |   |
| 联系人   |          | 李欣  |   |
| 联系人手机   |          | 13662031077                               |   |
| 二、编制人员有关情况  |          |   |   |
| 姓名  | 信用编号     | 本项论证职责                                    | 签字  |
| 李 伟   | BH000011 | 论证项目负责人                                   |   |
| 李 伟   | BH000011 | 1. 概述<br>3.项目所在海域概况<br>8.生态用海对策措施<br>9.结论 |  |
| 焦俊婷   | BH000320 | 2.项目用海基本情况<br>4.资源生态影响分析<br>6.国土空间规划符合性分析 |  |
| 李绪婷   | BH000125 | 5.海域开发利用协调分析<br>7.项目用海合理性分析<br>10.报告其他内容  |  |
| <p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实 准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿 意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体（公章）：<br/>  2025 年 10 月 14 日</p> |          |   |   |

项目基本情况表

|                             |                           |    |                |             |
|-----------------------------|---------------------------|----|----------------|-------------|
| 项目名称                        | 滨海新区防潮海堤工程（二期工程）一白水头海挡外移段 |    |                |             |
| 项目地址                        | 天津市滨海新区原海滨浴场至独流减河河口       |    |                |             |
| 项目性质                        | 公益性（√）                    |    | 经营性（ ）         |             |
| 用海面积                        | 15.1664 公顷                |    | 投资金额           | 10890.25 万元 |
| 用海期限                        | 40 年                      |    | 预计就业人数         | /           |
| 占用岸线                        | 总长度                       | 0m | 邻近土地平均价格       | 364 万/公顷    |
|                             | 自然岸线                      | 0m | 预计拉动区域<br>经济产值 | /           |
|                             | 人工岸线                      | 0m | 填海成本           | /           |
|                             | 其他岸线                      | 0m |                |             |
| 海域使用类型                      | 特殊用海中的海岸防护工程用海            |    | 新增岸线           | 0m          |
| 用海方式                        | 面积                        |    | 具体用途           |             |
| 非透水构筑物                      | 14.9311 公顷                |    | 白水头海挡外移段海堤提标改造 |             |
| 透水构筑物                       | 0.2353 公顷                 |    | 涵闸拆除重建         |             |
| 注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。 |                           |    |                |             |

## 目 录

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 摘 要 .....                             | I   |
| 1. 概述 .....                           | 1   |
| 1.1. 论证工作由来 .....                     | 1   |
| 1.2. 论证依据 .....                       | 1   |
| 1.3. 论证等级和范围 .....                    | 7   |
| 1.4. 论证重点 .....                       | 8   |
| 2. 项目用海基本情况 .....                     | 10  |
| 2.1. 用海项目建设内容 .....                   | 10  |
| 2.2. 平面布置和主要结构、尺度 .....               | 16  |
| 2.3. 项目主要施工工艺和方法 .....                | 28  |
| 2.4. 项目用海需求 .....                     | 41  |
| 2.5. 项目用海必要性 .....                    | 46  |
| 3. 项目所在海域概况 .....                     | 50  |
| 3.1. 海洋资源概况 .....                     | 52  |
| 3.2. 海洋生态概况 .....                     | 56  |
| 4. 资源生态影响分析 .....                     | 113 |
| 4.1. 生态评估 .....                       | 119 |
| 4.2. 资源影响分析 .....                     | 122 |
| 4.3. 生态影响分析 .....                     | 123 |
| 5. 海域开发利用协调分析 .....                   | 126 |
| 5.1. 海域开发利用现状 .....                   | 126 |
| 5.2. 项目用海对海域开发活动的影响 .....             | 126 |
| 5.3. 利益相关者界定 .....                    | 134 |
| 5.4. 相关利益协调分析 .....                   | 137 |
| 5.5. 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析 ..... | 137 |
| 6. 国土空间规划符合性分析 .....                  | 133 |
| 6.1. 所在海域国土空间规划分区基本情况 .....           | 138 |
| 6.2. 对周边海域国土空间规划分区的影响分析 .....         | 141 |
| 6.3. 项目用海与国土空间规划的符合性分析 .....          | 142 |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| <b>7. 项目用海合理性分析 .....</b>           | <b>138</b> |
| 7.1. 用海选址合理性分析 .....                | 145        |
| 7.2. 用海平面布置合理性分析 .....              | 149        |
| 7.3. 用海方式合理性分析 .....                | 153        |
| 7.4. 占用岸线合理性分析 .....                | 156        |
| 7.5. 用海面积合理性分析 .....                | 158        |
| 7.6. 用海期限合理性分析 .....                | 167        |
| <b>8. 生态用海对策措施 .....</b>            | <b>168</b> |
| 8.1. 生态用海对策 .....                   | 168        |
| 8.2. 生态保护修复措施 .....                 | 168        |
| <b>9. 结论 .....</b>                  | <b>169</b> |
| 9.1. 用海基本情况 .....                   | 169        |
| 9.2. 项目用海必要性结论 .....                | 169        |
| 9.3. 项目用海资源环境影响分析结论 .....           | 170        |
| 9.4. 海域开发利用协调分析结论 .....             | 170        |
| 9.5. 项目用海与国土空间规划和相关规划的符合性分析结论 ..... | 170        |
| 9.6. 项目用海合理性分析结论 .....              | 171        |
| 9.7. 项目用海可行性结论 .....                | 172        |
| <b>资料来源说明 .....</b>                 | <b>173</b> |

## 摘 要

### 一、项目基本情况

本项目为滨海新区防潮海堤工程（二期工程），建设单位为天津市滨海新区河长制事务中心。工程拟对四段海堤进行提标建设，包括：遗鸥公园北段海堤（1.80km）、永定新河河口左堤段海堤（1.36km）、白水头海挡外移堤段（2.645km）及白水头秦滨高速西至荒地排水河泵站段（0.932km），建设总长度为 6.737km。

项目于 2023 年 10 月 17 日取得了天津市发展和改革委员会出具的滨海新区防潮海堤工程项目建议书的批复（津发改批复（农经）〔2023〕35 号），同意按照 200 年一遇潮位和 100 年一遇风浪的防潮标准，对送水路段、白水头南段等共计 10.7km 的海堤实施达标建设。于 2023 年 12 月 4 日取得了天津市发展和改革委员会出具的关于滨海新区防潮海堤工程可行性研究报告的批复（津发改批复（农经）〔2023〕112 号文）。批复工程规模和主要建设内容如下：按照 200 年一遇潮位组合 100 年一遇风浪标准，加高加固滨海新区送水路段和白水头段海堤 10.09 公里。其中，送水路段海堤 1.55 公里，白水头段海堤 8.54 公里。

项目可研批复后，初设阶段的各项工作相继展开。因送水路、白水头两处海堤岸线划定为自然岸线，且天津市对自然岸线保有率有严格管控要求，天津市自然岸线保有率严禁降低，涉及自然岸线的工程面临审批流程复杂、周期长等困难。为保证项目按计划推进，经反复研究，决定初设阶段拟将 10.09 公里分为两期实施，一期工程将对白水头北段约 3.4 公里堤防的堤身结构进行优化调整，以避让开自然岸线；二期实施剩余的 6.69 公里（送水路 1.55 公里、白水头 5.14 公里）。后经过多轮摸排，天津滨海新区公益段海堤因与海岸线重合且背邻高速、公园等情况，提标空间受限，可提标堤段有限。水行政主管部门与相关部门沟通并综合考量后，最终确定将具备建设条件的海堤段调整为前述遗鸥公园北段、永定新河河口左堤段、白水头海挡外移段和白水头秦滨高速西至荒地排水河泵站段四段，总计 6.737 公里。

上述堤段遗鸥公园北段、永定新河河口左堤段和白水头秦滨高速西至荒地排水河泵站段位于陆域，仅白水头海挡外移段涉及占海。该段海堤于 2013 年建设，主要因 2011 年海滨大道南段工程实施占压原海堤 2196.750 米，为保障区域防潮安全，经水务局批复同意将该段海堤向临海侧迁移，改线后长度为 3104.651 米，

防潮标准与原海堤一致，采用“三面光”结构形式（见附件 6-7）。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》项目用海类型为“22 特殊用海”中的“2203 海洋保护修复及海岸防护工程用海”；根据《海域使用分类》，项目主体工程申请用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为构筑物中的非透水构筑物；涵闸申请用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物；项目总申请用海面积为 15.1664 公顷、15.1667 公顷，申请用海期限为 40 年。

## 二、用海必要性

本项目用海是保障区域防潮安全、提升海岸带生态功能的必要举措。现状海堤经多年运行已普遍沉降，防潮能力不足，无法满足现行 200 年一遇潮位及 100 年一遇波浪的防潮标准，对沿海地区人民生命财产和经济社会发展构成潜在威胁。本次工程严格遵循《天津市滨海新区防潮规划（2025—2035 年）》要求，按 1 级堤防标准进行提标改造，并同步实施生态化修复与涵闸重建。由于所有涉海工程均需在特定海域范围内实施，因此本项目的用海申请具有充分必要性。

## 三、规划符合性

本项目建设符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》、《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035 年）》等相关规划。本项目用海不涉及占用耕地、永久基本农田和生态保护红线，位于城镇发展边界之外。

## 四、使用岸线和岸滩情况

白水头海挡外移段海堤未占用现状构筑物岸线，其对海岸带的影响总体是积极和建设性的，该堤段与建设生态海堤的规划目标相符，工程对海岸线和海岸带的综合影响是积极且可控的，最终实现了防灾安全与生态功能的协同增效，不会降低海岸线的生态功能。

## 五、利益相关者协调情况

白水头海挡外移段涉及的利益相关方包括天津市滨海新区土地发展中心、天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司、津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司以及中国石油大港油田第四采油厂。目前，建设单位已取得天津市滨海新区土地发展中心支持本项目选址方案的复函，以及中国石油大港油田第四

采油厂支持项目建设的回函。同时，项目也已取得天津市滨海新区城市管理委员会（作为天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司和津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司的上级管理部门）的回函（见附件2），回函中提出，天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司和津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司表示将在确保安全的前提下全力支持项目建设，建设单位将与两家公司开展专项对接，共同制定并落实安全防护措施，保障工程施工不影响高压管线安全。因此，本项目与利益相关方之间具备良好的协调基础。

## 六、资源生态影响及生态保护修复措施

本项目在现状海堤基础上实施海堤提标改造，按照 200 年一遇的高潮位和 100 年一遇的波浪防潮标准建设前直墙后放坡形式海堤，注重海洋生态环境的修复，海侧采用空隙率达 50%的扭王字块护面，可为海洋生物提供生存空间，可为附近鸟类提供丰富的食物，背海侧采取植被覆绿措施，形成较好的生物栖息地，为海洋生物和鸟类提供了生存空间，提升了海堤的生态价值，促进了海岸生态的修复和保护，项目生态正效益明显。

本项目施工占海虽造成潮间带生物一次损失量约 2.7t。生态补偿年限按 20 年计算，该占海区域共造成潮间带底栖生物约 54t 的损失。但工程作为公益性基础设施建设工程，其建设的正效益远大于负效益。

## 七、项目用海合理性

本项目用海选址严格遵循规划要求、环境适应与生态协调原则。主体工程选址于现状堤线，通过方案比选确定最优堤线布局，充分利用既有结构，最大限度减少新增用海及对自然滩涂的占用；涵闸采用原址重建，维系既有水文连通格局，避免新的生态切割。项目选址与区域水文动力、冲淤环境及生态系统相适宜，并与周边用海活动相协调，在保障防潮安全的同时实现了集约生态用海，整体选址合理可行。

本项目主体工程平面布置依托现状堤线，通过堤型比选优化，采用向背海侧陆域加高的布局形式，最大限度避免对海域自然滩涂的占用与生态扰动，并结合生态化设计提升了海堤的生态服务功能。涵闸采用原址拆除重建方案，其布局维系了既有水系连通格局，通过受控交换保障了内部水域的水动力与生态平衡，避免了新的生态切割。整体平面布置在满足防潮安全与功能需求的前提下，实现了海域空间资源的集约节约利用，体现了良好的生态适宜性与环境合

理性。

本项目用海方式严格遵循海域功能定位与生态保护要求，主体工程采用非透水构筑物以保障防潮结构的稳固安全，并通过向陆域加高及生态化设计最大限度减少对自然滩涂的占用与扰动；涵闸采用透水构筑物以维系内外水体受控交换，保留生态廊道功能。两种用海方式均契合工程功能本质，对水文动力与冲淤环境影响局部可控，在提升海岸防护能力的同时有效维护并增强了区域生态系统的稳定性与服务功能。

根据《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》要求，在保证海堤功能完整的基础上，对项目用海面积进行量算：白水头海挡外移段以海堤两侧坡脚线之间范围确定用海面积；闸涵以实际占海面积确定。项目总申请用海面积为15.1664公顷，其中白水头段主体工程14.9311公顷、涵闸0.2353公顷，工程申请用海面积无减小可能，本项目用海面积合理。

本项目申请用海期限 40 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》规定，满足工程实际用海需求，期限设定合理。

## 八、项目用海可行性

本项目的实施能够加强区域防潮挡浪等防灾减灾功能，降低风暴潮和风浪对内陆的损害，为后方区域提供可靠的安全防护，同时也是滨海区域重要的生态修复工程，项目的实施可以提高迎海侧坡面孔隙率、提高区域植被覆盖率，达到生态修复的效果，生态正效益明显。

在项目建设单位切实执行国家有关法律法规，妥善处理利益相关者关系，切实落实本报告书提出的生态用海对策措施的前提下，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。

## 1. 概述

### 1.1. 论证工作由来

天津市滨海新区位于渤海湾西岸，海岸线北起津冀交界涧河口，南至沧浪渠入海口。由于沿海地势平坦，历史上曾多次受到风暴潮的侵袭，造成严重的经济损失。滨海新区原有海堤长约 139.62km，防潮设计标准为 20~50 年一遇。随着滨海新区围海造陆工程的推进，陆域边界向外海推移，老海堤的防潮作用相对减弱，造陆新岸线防潮标准不足。为适应区域高质量发展需求，亟需系统推进海堤提标建设，全面提升防潮安全保障水平，支撑滨海新区实现高质量发展、高效能治理与高品质生活。

为保障“滨城”防潮安全，滨海新区政府与市水务局组织编制了《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035 年）》（以下简称“防潮规划”）。规划海堤堤线全长 288.4km，规划防潮标准为：涧河口~北疆电厂及青静黄排水河口~沧浪渠入海口段海堤为 100 年一遇潮位组合 50 年一遇风浪，其余海堤防潮标准为 200 年一遇潮位组合 100 年一遇风浪。

规划海堤根据其所处区域及防护对象不同分为两大类共 17 段。其中，处于各功能区内以保护各功能区为主的堤段称之为专用堤段，处于功能区外以保护河口、村庄、公路、盐田、渔业养殖、田地等为主的堤段称之为公益堤段。公益堤段有 7 段，专用堤段有 10 段。公益段海堤由滨海新区负责海堤的提标建设以及提标后的维修、养护和管理，专用段海堤由功能区管委会或所在企业负责建设、维修、养护和管理，并接受滨海新区水行政主管部门的监督指导。

根据《天津市滨海新区防潮规划（2021~2035 年）》和《天津市滨海新区海堤提标建设分年度实施方案》，拟分年度、分区域、分步实施天津市海堤提标工作，并最终在 2035 年全面完成天津市海堤提标工作。根据现状海堤风险调查结果和海堤建设条件综合分析，拟先启动送水路、白水头两处公益段海堤的提标建设，合计堤段长度约 10.7km。2023 年 10 月 17 日，天津市发改委以“津发改批复（农经）〔2023〕35 号”文对《滨海新区防潮海堤工程项目建议书》进行了批复，按照 200 年一遇潮位、100 年一遇风浪防潮标准，达标建设送水路段、白水头南段等 10.7km 海堤。2023 年 12 月 4 日，天津市发改委以“津发改批复（农经）

（2023）112号”文对可研报告进行了批复，按照200年一遇潮位、100年一遇风浪防潮标准，加高加固送水路段、白水头南段10.09km海堤，其中送水路段海堤1.55km，白水头南段海堤8.54km。

项目可研批复后，初设阶段的各项工作相继展开，海堤提标设计方案与海岸线保护之间的协调问题凸显出来。送水路、白水头两处海堤岸线划定为自然岸线，堤身临海坡处于自然岸线之内，天津市自然岸线保有率严禁降低，涉及自然岸线的工程存在审批流程复杂、审批周期长，审批困难等问题。为保证项目按计划实施，初设阶段拟将10.09公里分为两期实施，一期工程将对白水头北段约3.4公里堤防的堤身结构进行优化调整，以避让开自然岸线；二期实施剩余的6.69公里（送水路1.55公里、白水头5.14公里）。

目前，一期工程白水头北段3.40km已开工建设。经过水行政主管部门多轮摸排，天津滨海新区公益段海堤因与海岸线重合且背邻高速、公园等情况，提标空间受限，可提标堤段有限。经与相关部门沟通并综合考量，目前确定具备建设条件的海堤共有四段：遗鸥公园北段1.80km、永定新河河口左堤段1.36km、白水头海挡外移段2.645km及秦滨高速西至荒地泵站段0.932km，总计6.737km实施提标建设。项目选址主要位于遗鸥公园北部、永定新河河口及独流减河河口以北，其中三段沿现状海堤陆域侧布线，秦滨高速西至荒地泵站段采用新建堤防方式提升防潮标准至100~200年一遇。二期工程的实施将显著增强滨海新区海堤防潮能力，保障人民生命财产安全，为滨海新区高质量发展提供坚实支撑。

二期工程主要建设内容包括：**遗鸥公园北段**沿现状堤线布设，在现状老海堤基础上局部加高防浪墙，新建彩色沥青路面，背海侧坡面按照1:2.5放坡，坡面植被覆绿，增加植被覆盖度，兼具海岸线生态要求；**永定新河河口左堤段**，拟拆除堤顶混凝土路面，迎海侧设置L型混凝土挡墙，高出堤顶路面0.4m，铺设6m宽彩色沥青防汛路面，优化护坡防护，迎海侧保留现状完好的栅栏板护坡，背海侧结合滨海公园景观实施生态植草护坡；**白水头海挡外移段**拟拆除重建原迎海侧护坡，将原堤护坡、路面混凝土以及防浪墙拆除后，填筑海堤进行加高，迎海侧护坡采用40cm厚钢筋混凝土，并根据消浪要求设置栅栏板消浪措施，栅栏板上部块铺设至迎海坡顶，下部块铺设至常潮位以下，堤顶宽度6.0m，设置钢筋混凝土防浪墙，设计防浪墙顶高程9.40m，背水坡采用30cm厚混凝土护坡防护。工程同步恢复位于桩号BSD1-K1+590处的过水涵闸，进行原址重建。

**白水头秦滨高速西至荒地排水河泵站段**，提标建设方式为新建堤防，填筑于现状河堤后，对堤基进行加固处理，堤身采用素土填筑。迎海侧护坡采用 40cm 厚混凝土护砌，铺设混凝土栅栏板消浪；背海侧设混凝土栅格板固坡。堤顶设“L”型混凝土防浪墙，堤顶道路路面宽度 6.0m。由于新建海堤占用长芦海晶引水明渠，在新建海堤背海侧按照同规模、同标准恢复排水明渠，并在新建海堤 K0+815.00 处设置一处两孔 2.0×2.0m 的穿堤涵闸。

上述堤段中，遗鸥公园北段、永定新河河口左堤段及白水头秦滨高速西至荒地排水河泵站段位于陆域，仅白水头海挡外移段涉及占用海域，因此本报告将重点针对白水头海挡外移段开展论证。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》项目用海类型为“22 特殊用海”中的“2203 海洋保护修复及海岸防护工程用海”；根据《海域使用分类》，项目主体工程申请用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为构筑物中的非透水构筑物。其中，白水头海挡外移段总申请用海面积为 14.9311 公顷 [REDACTED]、14.9314 公顷 [REDACTED]；项目穿堤涵闸海域使用类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为透水构筑物用海，申请的用海面积为 0.2353 公顷 [REDACTED]、0.2353 公顷 [REDACTED]。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》和《天津市海域使用管理条例》等法律法规文件的要求，为了促进海域合理开发和可持续利用，受天津市滨海新区河长制事务中心的委托，辽宁飞思海洋科技有限公司承担了本次滨海新区防潮海堤工程（二期工程）的海域使用论证工作。接受委托后，我单位经资料收集及现场踏勘后编制了《滨海新区防潮海堤工程（二期工程）海域使用论证报告书》。

## 1.2. 论证依据

### 1.2.1. 法律法规

（1）《中华人民共和国海域使用管理法》，2001 年 10 月 27 日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，中华人民共和国主席令第六十一号，2002 年 1 月 1 日起施行；

（2）《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第二次修订，2024 年 1 月 1 日起施行；

（3）《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，中华人民共和国主席令第九号，2015年1月1日实施；

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

（5）《中华人民共和国海上交通安全法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2021年4月29日修订，2021年9月1日起施行；

（6）《中华人民共和国湿地保护法》，2021年12月24日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022年6月1日实施；

（7）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月19日第二次修订；

（8）《海域使用权管理规定》，国海发〔2006〕27号，2007.1.1起施行；

（9）《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1号，2021.01.08实施；

（10）《关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》，自然资办函〔2021〕2073号，2021年11月10日；

（11）《关于开展省级海岸带综合保护与利用编制工作的通知》，自然资办发〔2021〕50号，2021年7月23日；

（12）《关于进一步规范项目用海监管工作的函》，自然资办函〔2022〕640号，2022年4月15日；

（13）《自然资源部关于做好近期国土空间规划有关工作的通知》，自然资发〔2020〕183号，2020.11.24；

（14）关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知，自然资发〔2023〕234号；

（15）《国家海洋局关于进一步加强渤海生态环境保护工作的意见》，国海发〔2017〕7号，2017.5；

（16）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；

- （17）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日起执行；
- （18）《市场准入负面清单（2022 年版）》，发改体改规〔2022〕397 号，2022 年 3 月 12 日实施；
- （19）《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》，自然资发〔2023〕89 号，2023 年 6 月；
- （20）《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕2207 号，2022 年 10 月 14 日；
- （21）《市规划资源局关于贯彻落实国家要求进一步做好我市用地用海要素保障的通知》，津规资业发〔2023〕158 号，2023 年 09 月 08 日；
- （22）《天津市海域使用管理条例》，2019 年 5 月 30 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第十一次会议《关于修改〈天津市实施《中华人民共和国城市居民委员会组织法》办法〉等十部地方性法规的决定》第六次修正；
- （23）《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，2024 年 9 月 25 日；
- （24）《关于天津市“十四五”海洋生态环境保护规划的通知》，津环海〔2022〕30 号，2022 年 5 月 16 日。

### 1.2.2. 技术规范与标准

- （1）《海域使用论证技术导则》，GB/T42361-2023；
- （2）《海域使用分类》，国家海洋局，HY/T123-2009，2009.5.1；
- （3）《海籍调查规范》，国家海洋局，HY/T124-2009，2009.5.1；
- （4）《宗海图编绘技术规范》，中华人民共和国自然资源部，HY/T251-2018，2018.11.1；
- （5）《海洋调查规范》，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会，GB/T 12763-2007，2008.2.1；
- （6）《海洋监测规范》，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会，GB17378-2007，2008.5.1；
- （7）《海洋监测技术规程》，国家海洋局，HY/T147-2013，2013.05.01；
- （8）《海水水质标准》，国家环境保护局，GB3097-1997，1998.7.1；

- （9）《海洋沉积物质量》，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会，GB18668-2002，2002.10.1；
- （10）《海洋生物质量》，国家质量监督检验检疫总局，GB18421-2001，2002.3.1；
- （11）《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002.4；
- （12）《全球定位系统（GPS）测量规范》，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会，GB/T 18314—2024；
- （13）《中国海图图式》，国家市场监督管理总局，GB12319-2022，2023.8.1；
- （14）《海洋工程地形测量规范》，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，GB/T17501-2017；
- （15）《海域使用面积测量规范》（HY/T070-2022）；
- （16）《海岸带综合地质勘查规范》，国家技术监督局，GB10202-1988，1989.9.1；
- （17）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，农业部，SC/T9110-2007，2008.3.1；
- （18）《海洋生态修复技术指南（试行）》，自然资源部办公厅，2021.7；
- （19）《产业用海面积控制指标》（HY/T0306-2021）；
- （20）《天津市建设项目用海规模控制标准》，津规自发〔2019〕2号；
- （21）《海堤生态化建设技术指南》（HY/T 0469-2025）；

### 1.2.3. 项目技术资料

- （1）委托书；
- （2）《滨海新区防潮海堤工程（二期工程）可行性研究报告》，中水北方勘测设计研究有限责任公司，2025年9月；
- （3）《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035年）》；
- （4）工程其它相关资料。

### 1.3. 论证等级和范围

#### 1.3.1. 论证等级

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）规定，海域使用论证工作实行论证等级划分制度，按照项目的用海方式、规模和所在海域特征，划分为一级、二级和三级，见表 1.3-1。

本项目白水头海挡外移段 2.645km，堤段工程轴线长度均超过 500m。申请用海面积为 14.9311 公顷 [REDACTED] 坐标系）（用海总面积大于 10 公顷）。本项目海堤主体工程用海类型属于特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为构筑物中的非透水构筑物。

项目白水头海挡外移段 BSD1-K1+590.00 处穿堤涵闸为拆除重建，该涵闸总用海面积为 0.2353 公顷（用海总面积≤10 公顷），海域使用论证等级为三级。

综合上述因素，最终确定本项目海域使用论证工作等级为一级。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据（摘录）

| 一级用海方式 | 二级用海方式 |           | 用海规模                             | 所在海域特征 | 论证等级 |
|--------|--------|-----------|----------------------------------|--------|------|
| 构筑物    | 非透水构筑物 |           | 构筑物总长度大于（含）500m 或用海面积大于（含）10ha   | 所有海域   | 一    |
|        |        |           | 构筑物总长度（250~500）m 或用海面积（5~10）公顷   | 敏感海域   | 一    |
|        |        |           |                                  | 其他海域   | 二    |
|        |        |           | 构筑物总长度小于（含）250m 或用海面积小于（含）5 公顷   | 所有海域   | 三    |
|        | 透水构筑物  | 其他透水构筑物用海 | 构筑物总长度≥2000m；用海总面积≥30 公顷         | 所有海域   | 一    |
|        |        |           | 构筑物总长度（400~2000）m；用海总面积（10~30）公顷 | 敏感海域   | 一    |
|        |        |           |                                  | 其他海域   | 二    |
|        |        |           | 构筑物总长度≤400m；用海总面积≤10 公顷          | 所有海域   | 三    |

#### 1.3.2. 论证范围

本次论证工作等级为一级。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）的相关要求，确定本项目的论证范围应以工程用海外缘线为起点向各方向扩展

15km，即以白水头海挡外移段外缘线为起点向东南、东北、西南方向各外扩展15km，向西至陆域岸线，共约 288km<sup>2</sup>的海域范围。具体论证范围及四至坐标见图 1.3-1 及表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目论证范围四至坐标  
略

1.4. 论证重点

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本次滨海新区防潮海堤工程（二期工程）主体工程用海类型为特殊用海中海岸防护工程用海，用海方式为非透水构筑物。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）附录 C.1“海域使用论证重点参照表”（见表 1.4-1）的相关要求，结合本项目特点及工程周边海域开发利用现状复杂的情况，本次论证将海域开发利用协调分析设为重点内容；同时，由于工程是在原堤基础上进行改扩建并增加了用海占地，用海面积合理性也作为另一项论证重点，本项目确定本次论证重点推荐如下：

- （1）平面布置合理性；
- （2）用海方式合理性；
- （3）用海面积合理性分析；
- （4）海域开发利用协调分析；
- （5）资源生态影响；
- （6）国土空间规划符合性分析。

表 1.4-1 海域使用论证重点参照表（摘录）

| 海域使用类型  |        |                         | 论证重点  |          |         |         |         |            |        |          |
|---|--------|-------------------------|-------|----------|---------|---------|---------|------------|--------|----------|
|   |        |                         | 用海必要性 | 选址（线）合理性 | 平面布置合理性 | 用海方式合理性 | 用海面积合理性 | 海域开发利用协调分析 | 资源生态影响 | 生态用海对策措施 |
| 特殊用海  | 其他特殊用海 | 海岸防护工程用海，包括沿岸防浪堤、护岸、丁坝等 |       | ▲        | ▲       | ▲       |         |            | ▲      |          |
| 注1：项目用海位于敏感海域或者项目用海可能对海域资源生态产生重大影响时，资源生态影响分析宜列为论证重点，并应根据项目用海特点和所在海域环境特征，选择水文动力环境，地形地貌冲淤环境、水质与沉积物环境、海洋生态中的一个或数个内容为具体的论证重点。<br>注2：▲表示论证重点，空格表示可不设置为论证重点 |        |                         |       |          |         |         |         |            |        |          |



图 1.3-1 本项目论证范围示意图

## 2. 项目用海基本情况

### 2.1. 用海项目建设内容

#### 2.1.1. 建设项目名称、性质及主要建设内容

（1）项目名称：滨海新区防潮海堤工程（二期工程）

（2）建设单位：天津市滨海新区河长制事务中心

（3）建设性质：改扩建

（4）建设位置：滨海新区防潮海堤工程（二期工程）位于天津市滨海新区，共建设四段，分别为遗鸥公园北段1.8km、永定新河河口左堤段1.36km、白水头海挡外移段2.645km和白水头秦滨高速西至荒地排水河泵站段0.932km，提标堤段长度总计6.737km，其中仅白水头海挡外移段涉及用海。二期工程地理位置见下图2.1.1-1所示，白水头南段海堤工程位置示意图2.1.1-2。

白水头海挡外移段2.645km海堤位于原海滨浴场至独流减河河口范围内，起点位于2013年海挡外移工程与老海堤交界处，终点位于第四采油厂作业平台附近，堤段起点桩号为：BSD1-K0+000，终点桩号为：BSD1-K2+645。



图2.1.1-1a 项目地理位置示意图

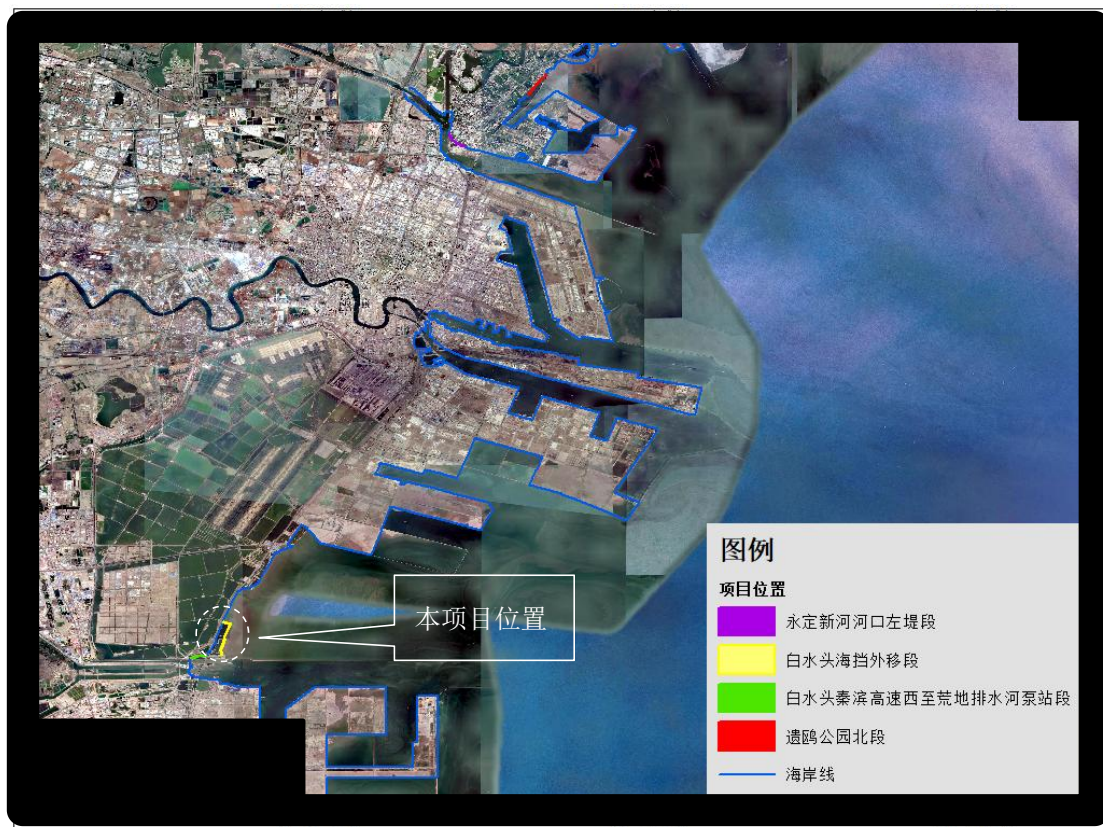


图2.1.1-1b 项目地理位置示意图

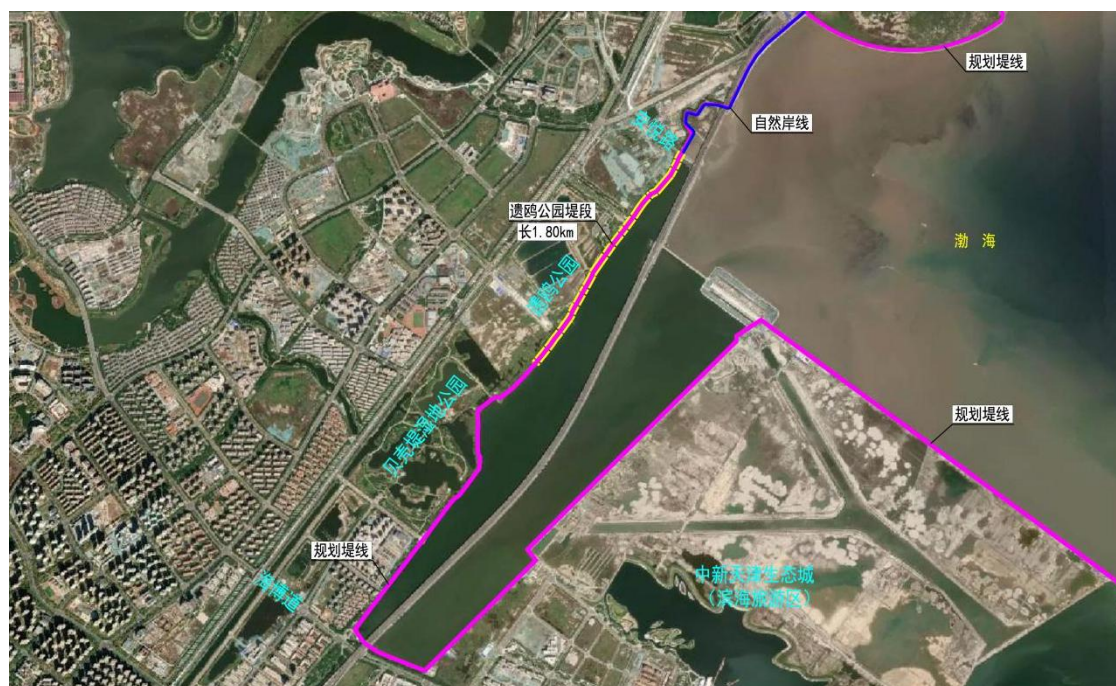


图2.1.1-2 遗鸥公园北堤段工程位置示意图

### （5）建设内容及规模：

白水头海挡外移段海堤防潮规划标准为 200 年一遇潮位组合 100 年风浪。

白水头海挡外移段由海堤主体工程和涵闸组成。主体工程通过在现有海堤堤身上填筑素土的方式加高加固，保留迎海侧灌砌石护坡。建设内容主要包括：迎海侧混凝土护坡，堤顶 L 型混凝土挡墙、扭王字块消浪设施、堤顶道路，背水坡护坡、海堤基础换填等。对原堤面进行清基，保留迎水侧坡，采用均质土向背海侧填筑加高，堤顶设混凝土防浪墙减少越浪量，拆除原堤顶挡墙，于原堤顶设 3.0m 宽平台进行消浪，平台以下迎水面增设扭王字块消浪。设计防浪墙顶高程 9.40m，路面宽 6.0m，堤顶道路路面采用 22cm 厚混凝土路面，路基为 20cm 厚水泥稳定碎石垫层+40cm 厚石灰土，堤基层设 1.2m 厚山皮土并铺设土工格栅，堤身采用素土填筑。工程同步恢复位于桩号 BSD1-K1+590 处的过水涵闸，进行原址重建。

（6）项目投资：工程总投资约为 39271.86 万元，其中，白水头海挡外移段总投资约为 10890.25 万元。

### （7）项目用海情况：

本项目涉海段为白水头海挡外移段（以下简称“本工程”），主体工程用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，申请用海方式为非透水构筑物。涵闸用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，申请用海方式为透水构筑物。

白水头海挡外移段总申请用海面积为 15.1664 公顷 [REDACTED] [REDACTED]。其中，主体工程申请面积为 14.9311 公顷 [REDACTED]，涵闸申请面积为 0.2353 公顷 [REDACTED]。本工程用海不占用岸线。

## 2.1.2. 项目区海堤现状及存在的问题

### （1）老海堤防潮概况

海堤工程是沿海地区防风暴潮体系中最重要和最有效的工程措施。天津市老海堤始建于 1941 年，从 1997 年开始进行统一的规划治理，现状老海堤北起与河北省交界的涧河口南堤，南至沧浪渠入海口北堤，全长为 139.62km，其中原汉沽区段长 30.614km，原塘沽区段长 80.749km，原大港区段长 28.257km。全长中

工程措施段长 121.80km（含企业自保段 28.58km），河口等非工程措施段长 17.82km。

随着临海滩涂围海造陆开发建设，造陆区老海堤退居后方陆域不再直接临海。某些区段老海堤为适应造陆区域的规划建设已经进行了局部改造，如堤线调整、堤顶路面加高、增加景观装饰、防浪墙开口等，个别改造措施增加了老海堤的防潮安全隐患。

老海堤设计防潮标准为 20 年一遇潮位（一般堤段）和 50 年一遇潮位（重点堤段）组合七级风。

现状老海堤经过多年运行，普遍发生沉降，已不满足原设计防潮标准。

## （2）主要入海口防潮概况

滨海新区海岸河口密布，汇集了永定新河、海河、独流减河、大沽排水河、子牙新河、青静黄排水河、北排河和沧浪渠等河口。近年来随着上游来水减少，淡水入海量锐减，入海泥沙量也随之减少。

目前，海河流域海河口、永定新河口、独流减河口等三河口地区的开发建设已成为滨海新区经济建设的热点，特别是随着滨海新区纳入到全国总体发展战略布局后，加速了海河口和永定新河口地区的经济开发，对陆域和海域的使用需求量在不断扩大。

## （3）滨海新区防潮概况

滨海新区原有海堤长约 139.62km，防潮规划堤线全长 276.62km，其海堤堤线起于东北部与河北省交界的涧河口南堤，止于南段沧浪渠北堤，分为北部、中部和南部三段。

1）北部规划堤线。起于涧河口南堤，止于永定河河口，规划防潮堤线总长约 80.5km；

2）中部规划堤线。起于北部永定新河口段右堤，止于独流减河河口，规划防潮堤线总长约 130.9km；

3）南部规划堤线。起于中部独流减河河口，止于沧浪渠入海口北堤，南部规划堤线总长约 65.2km。

规划防潮标准为：涧河口～北疆电厂及青静黄排水河口～沧浪渠入海口段海堤为 100 年一遇潮位组合 50 年一遇风浪，其余海堤防潮标准为 200 年一遇潮位组合 100 年一遇风浪。

按照海堤的管理、维护单位不同，可将规划海堤划分为公益段海堤和功能区分段海堤。其中，公益段海堤按堤段位置不同，划分为 7 段，总长度为 60.24km，由滨海新区（天津市海堤管理中心）负责海堤的提标建设以及提标后的维修、养护和管理工作。功能区分段海堤划分为 10 段，总长 218.60km，功能区分段海堤由各功能区管委会及相关单位承担建设和管理任务。公益段海堤分布见表 2.1.2-1 和功能区分段海堤见 2.1.2-2。

**表 2.1.2-1 公益段海堤分布一览表**

| 序号 | 名称            | 堤长（km） |
|----|---------------|--------|
| 1  | 北部自然岸线段       | 11.98  |
| 2  | 北疆电厂至中心渔港段    | 5.36   |
| 3  | 永定新河口口段       | 5.78   |
| 4  | 海河河口口段        | 11.65  |
| 5  | 原海滨浴场至独流减河口口段 | 11.63  |
| 6  | 独流减河河口口段      | 1.70   |
| 7  | 南部自然岸线段       | 12.14  |

**表 2.1.2-2 功能区分段海堤分布一览表**

| 序号 | 名称      | 堤长（km） |
|----|---------|--------|
| 1  | 北疆电厂段   | 2.00   |
| 2  | 中心渔港段   | 13.04  |
| 3  | 蔡家堡段    | 2.68   |
| 4  | 力高阳光海岸段 | 4.68   |
| 5  | 航母主题公园段 | 6.36   |
| 6  | 遗鸥公园段   | 5.82   |
| 7  | 滨海旅游区段  | 22.80  |
| 8  | 天津港段    | 45.38  |
| 9  | 临港经济区段  | 62.17  |
| 10 | 南港工业区段  | 51.45  |

#### **（4）本工程所在海堤现状**

根据《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035 年）》，白水头海挡外移段位于原海滨浴场至独流减河口段，属于公益段海堤。

白水头南段现状为减河北海挡外移海堤，设计防潮标准为 50 年一遇，为斜坡式海堤，原设计堤顶高程为 7.50m（理论深度基准），迎海侧采用灌砌石护砌，现状堤顶高程 6.2m~7.0m，白水头附近海堤沉降较大，不满足原设计 50 年一遇的防潮标准。



图 2.1.2-1 白水头海挡外移段海堤现状照片

## 2.2. 平面布置和主要结构、尺度

本节内容主要根据《滨海新区防潮海堤工程可行性研究报告（二期工程）》（中水北方勘测设计研究有限责任公司，2025 年 9 月）进行阐述。

### 2.2.1. 工程级别和设计标准

#### 1、防潮（洪）标准

根据《天津市滨海新区防潮规划（2025～2035）》所划分的三段海堤两类防潮标准，本次实施的白水头海挡外移段海堤属于海河口～独流减河口区域，确定防潮标准为 200 年一遇潮位组合 100 年一遇风浪。

#### 2、抗震设计标准

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区基本地震动峰值加速度为 0.20g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，对应的地震基本烈度为Ⅷ度。工程抗震设计烈度为Ⅷ度。

#### 3、设计潮位

本次实施的提标改造段属 1 级堤防，设计防潮标准为 200 年一遇，风浪标准为 100 年一遇。

根据《防潮规划》报告，防潮规划设计潮位成果，其成果见下表所示。

表 2.2.1-1 滨海新区海域重现期高、低潮位

| 重现期（年） | 频率（%） | 重现期高潮位（m） | 重现期低潮位（m） |
|--------|-------|-----------|-----------|
| 10     | 10    | 5.46      | -0.84     |
| 20     | 5     | 5.68      | -1.01     |
| 50     | 2     | 5.97      | -1.22     |
| 100    | 1     | 6.19      | -1.39     |
| 200    | 0.5   | 6.41      | -1.55     |

|      |     |      |       |
|------|-----|------|-------|
| 500  | 0.2 | 6.70 | -1.77 |
| 1000 | 0.1 | 6.92 | -1.93 |

本工程防潮标准为 200 年一遇，重现期高潮位为 6.41m。

#### 4、建筑物级别及设计年限

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）和《海堤工程设计规范》（GB/T51015-2014），本工程中防潮堤的防潮标准为 200 年一遇，确定防潮堤级别为 1 级，穿堤涵闸建筑物级别为 1 级，次要建筑物级别为 3 级，临时性建筑物级别为 4 级。

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），工程堤防合理使用年限为 100 年。

### 2.2.2. 工程总平面布置

#### 2.2.2.1. 总平面布置原则

海堤工程指建造在沿海的防潮堤及其附属防洪、御潮闸门或其他附属建筑物或建于沿海感潮范围内的河口堤防或其他以御潮为主要目的的各种防护设施，是沿海地区防风暴潮体系中的最直接、最有效的工程措施，是保障人民群众生命和财产安全的一道最前沿的人工屏障。海堤堤线布置应遵循以下原则：

- （1）堤线布置应服从河口治导线或规划岸线的要求。
- （2）应尽可能利用各功能区已建的老海堤、海堤边界和有利地形，修筑在地质条件较好、比较稳定的位置上，远期堤线与规划边界相结合。
- （3）海堤布置应满足天津市对大陆海岸线管控的要求。
- （4）堤线应力求平顺，各转弯处尽可能避免强风暴潮正面袭击，利于防潮抢险和工程管理。
- （5）堤线布置与城区道路结合时，应统一规划布置，相互协调。

#### 2.2.2.2. 白水头海挡外移段总平面布置方案

白水头南段提标海堤对应规划海堤桩号 218+691.20～221+899.37 附近（B1→B7→B8→B9→B4）。规划海堤与老海堤线位基本保持一致，堤线布置图如下图 2.2.2-1 所示。本段规划海堤位于秦滨高速外侧，沿现状海挡外移段海堤布置，堤轴线距离规划堤线约 420～1730m。白水头海挡外移段提标海堤桩号 BSD1-K0+000.00～BSD1-K2+645.00，即 B1→B2 区间，如下图 2.2.2-1 所示。总

平面布置图见图 2.2.2-2。



图 2.2.2-1 白水头海挡外移段海堤提标建设堤线布置图

略

**图 2.2.2-2a 白水头海挡外移段海堤提标工程总平面布置图**

略

**图 2.2.2-2b 白水头海挡外移段海堤提标工程总平面布置图局部放大图 1**

略

**图 2.2.2-2c 白水头海挡外移段海堤提标工程总平面布置图局部放大图 2**

略

**图 2.2.2-2d 白水头海挡外移段海堤提标工程总平面布置图局部放大图 3**

### 2.2.2.3. 导流建筑物布置

本工程白水头海挡外移段海堤背海侧堤脚多位于坑塘中，为保证施工质量，需要保证干地施工条件，需要进行拦挡围堰设计。穿堤涵闸围堰可结合堤防围堰设置。

本工程白水头海挡外移段围堰主要分布在池塘内侧，围堰采用土石结构型式，为岸边式围堰，紧邻堤防背海侧堤脚布置。白水头海挡外移段海堤临时围堰平面布置图见下图所示。穿堤涵闸施工围堰分别布置在涵闸进、出口位置。

本次建筑物导流临时设施用海另行办理用海手续。



图 2.2.3-1 白水头海挡外移段海堤临时围堰平面布置图

### 2.2.3. 工程设计

#### 2.2.3.1. 堤顶高程计算

本项目海堤堤顶高程的确定按照①设计高潮位+设计波浪爬高+安全超高；  
②越浪量控制两种方法进行必选。

##### （1）方法①

根据《海堤工程设计规范》（GB/T51015-2014），堤顶高程根据设计高潮位、波浪爬高及安全加高按下式计算：

$$Z_p = h_p + R_F + A$$

式中：

$Z_p$ --设计频率的堤顶高程，m；

$h_p$ --设计频率的高潮（水）位，m；

$R_F$ --按设计波浪计算的累计频率为  $F$  的波浪爬高值（海堤按不允许越浪设计时  $F=2\%$ ，按允许部分越浪设计时取  $F=13\%$ ）；

$A$ --安全加高值，1级堤防，允许越浪取 0.5m。

当按照允许越浪设计时，计算得白水头海挡外移段海堤允许越浪的堤顶高程设计值和越浪量值见下表。

**表 2.2.3-1 堤顶高程计算结果表（单位：m）**

| 堤段                    | 白水头海挡外移段             |
|-----------------------|----------------------|
| 允许越浪的堤顶高程初步设计值（m）     | 8.55                 |
| 越浪量 $m^3/(s \cdot m)$ | $2.8 \times 10^{-2}$ |

按方法①计算堤段越浪量均小于最大允许越浪量  $0.01m^3/(s \cdot m)$ ，表明按照方法①计算得到的堤顶高程偏高。本工程堤顶高程宜按方法②，即控制越浪量进行确定。

按照方法①与方法②计算得到的白水头海挡外移段堤顶高程如下表。

**表 2.2.3-2 堤顶高程计算结果表（单位：m）**

| 堤段       | 方法①计算   |                       | 方法②计算   |                       | 堤顶高程差值（m） |
|----------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|-----------|
|          | 堤顶高程（m） | 越浪量 $m^3/(s \cdot m)$ | 堤顶高程（m） | 越浪量 $m^3/(s \cdot m)$ |           |
| 白水头海挡外移段 | 8.55    | $2.8 \times 10^{-2}$  | 8.15    | $5.0 \times 10^{-2}$  | 0.40      |

由上表可以看到，按照方法②计算得到的堤顶高程比方法①计算得到的堤顶

高程低 0.4~0.9m 不等，经济性更优。同时方法②计算得到的越浪量均满足允许越浪量要求。

设计预留沉降量由计算沉降量（施工期及工后沉降量）、区域性沉降与海平面上升构成。施工期及工后沉降量：白水头海挡外移段海堤计算值为 0.98m，取 100cm。

各堤段考虑预留沉降的设计堤顶高程见下表。

表 2.2.3-3 堤顶高程汇总表（单位：m）

| 计算项  | 白水头海挡外移段 |
|--|----------|
| 堤顶高程 $Z_p$                                     | 8.15     |
| 施工期及工后沉降量 $\delta_1$                           | 100      |
| 区域性沉降量 $\delta_2$                              | 20       |
| 海平面上升 $\delta_3$                               | 5        |
| 考虑沉降的设计堤顶高程 $Z=Z_p+\delta_1+\delta_2+\delta_3$ | 9.40     |

综上，白水头海挡外移段海堤考虑预留沉降量后的设计堤顶高程为 9.40m。

### 2.2.3.2. 白水头海挡外移段主要建筑物设计

#### 1、白水头海挡外移段海堤

白水头海挡外移段海堤通过在现有海堤堤身上填筑素土的方式加高加固，保留迎海侧灌砌石护坡。标海堤建设内容主要包括：迎海侧混凝土护坡，堤顶 L 型混凝土挡墙、扭王字块消浪设施、堤顶道路，背水坡护坡、海堤基础换填等。典型横断面见下图 2.2.3-1。

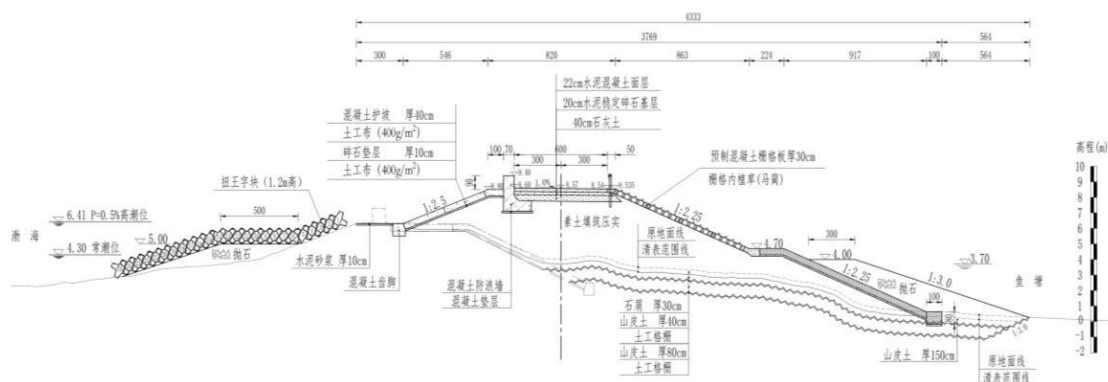


图 2.2.3-1 白水头海挡外移段提标海堤典型横断面图（单位：cm）

#### (1) 海堤基础换填

白水头海挡外移段海堤堤身填筑主要位于背海侧，现状老堤经过多年运行，已基本完成沉降，背海侧现状多为养殖坑塘，地形起伏变化较大，杂草丛生，浅表层多为腐殖质、淤泥等。为保证堤身填筑质量，依据《海岸软土地基堤坝工程

技术规范》（GB/T50943-2015），结合天津地区海堤工程地基处理工程经验，本工程拟采用换填垫层法对新筑堤身落在老堤之外的堤基进行换填处理。

堤身填筑前先进行清表（30cm 厚），清表之后进行基础换填（120cm 厚）。换填材料采用 30cm 厚石屑以及 120cm 厚山皮土，山皮土之间设置两层双向土工格栅，土工格栅纵横向标称抗拉强度 $\geq 60\text{KN/m}$ 。

基础换填之后，按照《海岸软土地基堤坝工程技术规范》（GB/T50943-2015）要求进行渗流、沉降及稳定性计算。

#### （2）迎海侧混凝土护坡

白水头海挡外移段海堤通过在现有海堤堤身上填筑素土的方式加高加固，加高方向为背海侧。拆除原堤顶防浪墙及原堤顶路，在原堤防浪墙向堤后填筑，迎海侧坡比 1:2.5，背海侧坡比 1:2.25。新筑堤身采用 40cm 厚 C35F200 混凝土护坡，厚 0.40m，下设 10cm 厚碎石垫层及土工布（400g/m<sup>2</sup>）。

#### （3）迎海侧 L 型挡墙

在堤顶迎海侧设置 L 型挡墙，墙顶高出堤顶路面 0.8m，采用 C35F200 混凝土浇筑，顶宽 70cm，挡墙高 2.30m，底宽 2.00m。L 型挡墙墙顶设计高程为 9.40m，挡墙外露空气部分涂刷防碳化涂料，埋在土中部分涂刷防腐沥青。挡墙每隔 9.0m 设置一道伸缩缝，缝内采用闭孔泡沫板填缝。

#### （4）迎海侧消能防护

白水头海挡外移段海堤采用抛石防护堤脚，抛石平台顶高程 5.0m，平台宽 5.0m，平台以上斜坡设预制扭王字块消能。预制混凝土扭王字块铺设于迎海侧堤坡，采用 C35F200 混凝土，码放坡比为 1:3.0，范围为现状抛石平台至迎水侧坡顶。

根据《海堤工程设计规范》（GB/T51015-2014）附录 J.0.6，通过计算得到预制混凝土扭王字块稳定质量为 0.11t。预制混凝土扭王字块铺设于迎海侧堤坡，采用 C35 预制混凝土，码放坡比为 1:3.0。扭王字块高度 1.20m，单块体积 0.458m<sup>3</sup>，单块重量约 1.10t，码放后空隙率为 50%，生态功能性好。

#### （5）堤顶道路

海堤堤顶道路路面宽 6.0m。路面结构采用 22cm 厚 C35F200 混凝土现浇路面，其下设 20cm 厚水稳层及 40cm 水泥土层。路面设置 1%单向横坡，坡向背水侧。

堤顶道路背水侧沿堤线设 C 级波形梁护栏。

#### （6）背水坡护坡

原堤顶以下背水坡拆除，本工程按照允许越浪进行设计，按照海堤设计规范要求，堤防迎海侧、堤顶、背海侧均应进行防护，防护形式根据控制越浪量选取。本段海堤在原堤顶以上新建海堤，背水坡设计为栅格板结合格宾石笼的的护坡型式，在满足越浪量要求的同时，也具备一定生态功能，背水坡坡比 1:2.25。4.70m 以上采用 C35F200 预制混凝土栅格板防护；4.70m 以下采用 40cm 厚格宾石笼防护。

混凝土栅格板单块尺寸为：2.29×2.16×0.3m（长×宽×厚），采用 C35F200 混凝土预制，内设边长 0.2m 的六角形栅格，单块混凝土体积 1.02m<sup>3</sup>，格内铺设种植土，种植马蔺、盐地碱蓬等草本植物。种植方式为 8 芽/墩，5 墩/m<sup>2</sup>。背水侧位于鱼塘内，背海侧采用抛石护脚，背海侧抛石平台顶高程 4.0m，抛石顶宽 3.0m。

### 2、白水头海挡外移段穿堤涵闸

白水头海挡外移段 BSD1-K1+590.00 处穿堤涵闸为拆除重建涵闸。原涵洞孔口尺寸为单孔Φ1.5m，底板高程 3.50m，临海侧设闸室，现状闸涵照片见下图 2.2.3-2。结合现状地形与引水使用需求，新建涵洞孔口尺寸为单孔 2.0m×2.0m 箱涵，底板高程 3.50m，此处新建穿堤涵闸纵断面如图 2.2.3-3 所示。



图 2.2.3-2 白水头海挡外移段 BSD1-K1+590.00 处穿堤涵闸现状图(单位:cm)

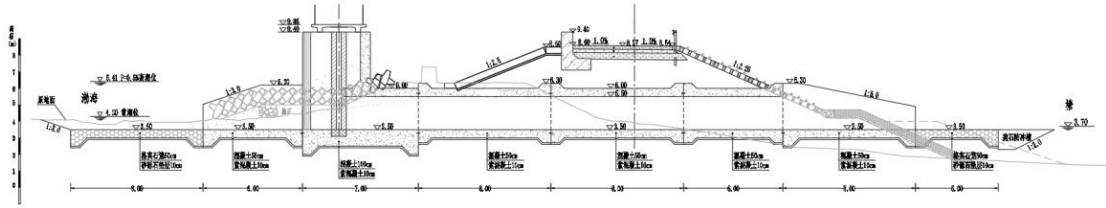


图 2.2.3-3 白水头海挡外移段 BSD1-K1+590.00 处穿堤涵闸纵断面(单位:cm)

#### 1) 进口连接段（堤防临海侧）

在涵洞进口处设置 1.0m~2.7m 高“圆弧型”混凝土挡墙；进口段底部与闸室连接段 6.0m 范围采用 0.5m 钢筋混凝土底板防护，该段下设 0.1m 厚 C20 素混凝土垫层；与现状地面衔接段 8.0m 范围采用厚度为 0.5m 厚格宾石笼防护，该段下设厚度为 10cm 砂砾石反滤层。

#### 2) 闸室段

涵洞临海侧设闸室，采用钢筋混凝土结构，设置铸铁闸门及启闭设备。闸墩厚 1.2m，底板厚 1.0m，底板顶高程为 3.50m，闸室宽 4.4m，长 7.0m，底板下设 0.1m 厚 C20 素混凝土垫层。闸墩顶高程 9.40m，机架桥顶高程 9.85m。

#### 3) 洞身段

洞身长 22.0m，采用现浇钢筋混凝土箱涵，箱涵内口尺寸为 2.0×2.0m，箱涵顶板、侧壁及底板厚度均为 0.5m，涵管标准段长 8.0m，箱涵接缝处及箱涵与闸室接缝处设橡胶止水条。

#### 4) 出口连接段（堤防背海侧）

在涵洞出口处设置 1.0m~2.8m 高“八字型”混凝土挡墙；出口段底部与箱涵连接段 8.0m 范围采用厚度为 0.5m 钢筋混凝土底板防护，该段下设 0.1m 厚 C20 素混凝土垫层；与现状地面衔接段 5.0m 范围采用 0.5m 厚格宾石笼防护，该段下设厚度为 10cm 砂砾石反滤层；格宾石笼厚设置抛石防冲槽。

### 2.2.3.3. 导流建筑物设计

#### (1) 导流标准

本工程修建于海滩区域，导流的主要任务是防止潮水及鱼塘蓄水对新建堤防坡脚和穿堤涵闸的侵扰。根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303-2017)，本段海堤属 1 级堤防，穿堤涵闸为 1 级建筑物，相应导流建筑物级别定为 4 级。结合工程实际，围堰采用土石结构，其导流建筑物洪水标准取  $P=5\% \sim 10\%$ 。

沿海工程修筑与内河有显著差别，每月都会有两次大潮来袭。现状老海堤不

拆，大潮来临时，人员和设备可先行撤离，退潮后再行施工。故此，围堰失事后造成的损失相对较小，可适当降低导流建筑物的防洪标准。

基于此，迎海侧围堰按常潮位 4.30m 加安全超高 0.80m 进行设计，不再考虑波浪爬高。出口背海侧围堰因位于现状鱼塘中，水位基本稳定，因此围堰设计水位按照鱼塘现状水位考虑。

### （2）导流围堰结构形式

白水头海挡外移段堤防及荒地排河段堤防围堰采用土石结构型式，堰顶高程根据堤脚所在鱼塘常水位加 0.80m 安全超高。堰顶宽 3.00m，迎水侧边坡 1:2.00，背水侧边坡 1:1.50，围堰采用复合土工膜防渗，土工膜两侧设置过渡料层，堰身采用抛石填筑，导流结束后拆除围堰块石填筑堤防坡脚，作为永久抛石护脚。遗鸥公园段堤防围堰采用土石结构型式，堰顶高程根据常潮位 4.30m 加安全超高 0.80m 确定。堰顶宽 3.00m，迎水侧边坡 1:1.50，背水侧边坡 1:1.50，围堰采用彩条布防渗，堰身采用袋装土填筑，导流结束后拆除围堰运至社会消纳场。

穿堤涵闸进出口围堰采用土石结构型式，进口围堰堰顶高程根据常潮位 4.30m 加安全超高 0.80m 确定。堰顶宽 3.00m，迎水侧边坡 1:2.00，背水侧边坡 1:1.50，围堰采用复合土工膜防渗，土工膜两侧设置过渡料层，堰身采用抛石填筑，导流结束后拆除围堰块石填筑堤防坡脚，作为永久抛石护脚。

穿堤涵闸出口围堰堰顶高程根据堤脚所在鱼塘常水位加 0.80m 安全超高确定。堰顶宽 3.00m，迎水侧边坡 1:2.00，背水侧边坡 1:1.50，围堰采用复合土工膜防渗，土工膜两侧设置过渡料层，堰身采用袋装土填筑，导流结束后拆除围堰运至社会消纳场。

### （3）导流建筑物结构计算

根据《水利水电工程边坡设计规范》（SL 386-2007）中 3.3.3 条文规定，边坡级别应根据相关水工建筑物的级别及边坡与水工建筑物的相互间关系，考虑边坡破坏造成的影响综合确定。海堤围堰等级为 5 级，围堰边坡确定为 5 级边坡。

根据可研设计资料，按照瑞典圆弧法计算，正常运行期，迎水侧边坡抗滑稳定安全系数为 1.742，背水侧边坡抗滑稳定安全系数为 2.339，边坡稳定性符合规范要求。满足《水利水电工程边坡设计规范》（SL 386-2007）中 3.4.2 条文规定的边坡抗滑稳定最小安全系数 1.10 上限值。因此，围堰稳定性符合安全要求。

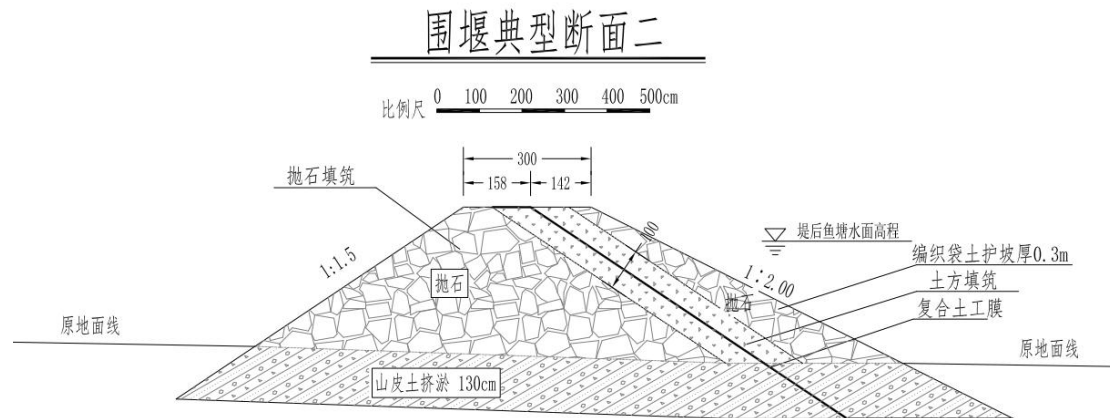


图 2.2.3-4 导流围堰典型断面图（单位：cm）

## 2.2.4. 工程安全监测

根据本工程建筑物的级别及结构特点，主要对加高加固的遗鸥公园北段海堤、永定新河河口左堤段海堤及新建的白水头海挡外移段海堤、白水头秦滨高速西至荒地排水河泵站段海堤、穿堤涵闸进行监测，监测项目主要为变形监测、渗流监测、水位监测等。

除了上述监测项目外，还应对海堤进行巡视检查。

## 2.3. 项目主要施工工艺和方法

### 2.3.1. 施工方案

#### 2.3.1.1. 主体工程施工

本工程白水头海挡外移段主要包括堤防填筑工程及堤顶道路工程等。

堤防工程主要施工内容包括基础处理、堤防填筑、混凝土挡墙浇筑、扭王字块护坡码放、栅格板护坡码放和抛石护脚施工等。堤顶道路施工主要施工内容包括基层填筑、过渡层填筑、路面面层填筑等。

##### （1）土方开挖

清基采用  $1\text{m}^3$  反铲挖掘机挖装 8t 自卸汽车运输，运至弃土地点。

##### （2）土方填筑

土方填筑部分利用开挖料，不足部分外购，采用 74kw 推土机平整碾压。填筑要求分层碾压，每层铺料厚度不大于 30cm，对边角处土方填筑采用人工蛙夯夯实。1 级堤防压实度不低于 96.0%。

### （3）混凝土施工

混凝土采用商品混凝土，6m<sup>3</sup> 混凝土搅拌车运输，混凝土防浪墙等建筑物泵送入仓，堤脚部位采用溜槽入仓，插入式振捣器振捣密实。

### （4）扭王字块施工

扭王字块运输时需采用柔性支垫和绑带固定，到达施工现场后按照计算好的间距进行测量放样，本工程扭王字块单块重量约 1.1t，采用 30~50t 汽车吊进行吊装，人工辅助码放。

### （5）抛石

基础清表后，按照设计图纸和设计要求进行抛石防护和围堰的填筑，采用 1m<sup>3</sup> 反铲挖掘机抛填。

### （6）堤顶路施工

#### 1) 路基施工

路基压实标准采用重型击实标准，填方路基 0~80cm 压实度 $\geq 96.0\%$ ，80~150cm 压实度 $\geq 96.0\%$ ，150cm 以下压实度执行堤身填土标准暨 $\geq 96.0\%$ ；零填及挖方路基，0~30cm 压实度 $\geq 96.0\%$ 。

#### 2) 碎石垫层施工

碎石垫层应在合格的基础上铺筑垫层材料，在铺筑垫层前，应将路基面上的浮土、杂物全部清除，并洒水湿润；摊铺后的碎石应无明显离析现象，或采用细集料作嵌缝处理；经过整平和整型，应按试验路段所确认的压实工艺，在全宽范围内均匀地压实至重型击实最大密度的 96.0%以上；一个路段碾压完成以后，应按批准的方法做密实度试验以达到所需的密实度、稳定性；凡压路机不能作业的地方，应采用机夯进行压实，直到获得规定的压实度为止；两段作业衔接处，第一段留下 5~8m 不进行碾压，第二段施工时，将前段留下未压部分与第二段一起碾压。

#### 3) 混凝土施工

水泥混凝土路面板的拌和、运输、摊铺及养生，应按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》相关规定办理。

在浇筑混凝土面层前，应将基层表面上的浮土杂物予以清除，并进行必要的修整。

表面平整时，应选用较细的碎（砾）石混合料，严禁用纯砂浆找平。

做面时严禁在混凝土面板上洒水、撒水泥粉，当烈日暴晒或干旱风吹时，宜在遮荫棚下进行。表面抹平后应按图纸要求的表面构造深度沿横坡方向采用机具刻槽，或采用拉槽器、滚动压纹器等合适的工具在混凝土表面沿横向制作纹理，无论何种处理方法，均应保证混凝土路面的抗滑要求。混凝土板做面完毕，应及时养护。

### 2.3.1.2. 导流建筑物施工

围堰块石填筑：块石料外购，采用  $1\text{m}^3$  装载机装 8t 自卸汽车运输，由堤前向水域进占，74kW 推土机平料。

复合土工膜：复合土工膜为两布一膜的组合物。两侧基布采用针刺型无纺布，材质为涤纶、丙纶或维纶。中间膜为聚乙烯或聚氯乙烯薄膜。复合土工膜的粘接施工技术要求应按生产厂家粘接复合土工膜的技术要求执行。

复合土工膜外观要求：复合土工膜不允许有针眼、疵点和厚薄不均匀；不允许有裂口、孔洞、裂纹或退化变质等现象。施工过程中，施工人员不得穿着带刺或尖凸鞋踩踏土工膜体。受损土工膜不得用于工程。

袋装土填筑：编织袋采用耐酸碱、抗老化的土工织物，袋装土要填充密实，袋口采用双线锁边缝合，采用  $1\text{m}^3$  装载机配合人工装土，人工码放。

围堰拆除：堰体拆除采用  $1\text{m}^3$  挖掘机后退挖除法挖除，块石料直接就近倒运至海堤坡脚，其他填料拆除后运至社会消纳场。

### 2.3.1.3. 施工道路运输

考虑到工程的特点，施工布置沿海堤线性布置。施工总布置以方便施工，少占地为原则。

#### （1）对外交通运输

本工程位于天津市滨海新区，紧邻秦滨高速（海滨大道），周边交通网络发达，项目周边有轻纺大道等多条主干道；华北、津晋等高速公路连接东北、华南及西北地区，京津塘高速贯通北京、天津及滨海新区（车程 90 分钟可达北京），另配备轻轨铁路、津滨高速等现代化交通设施，对外交通极为便利。

## （2）场内交通运输

本工程场内交通主要是连接各个施工分区至施工工作面及连接临时堆场的道路。由于本工程在原堤基础上重建，场内施工道路可利用原堤顶道路，基本可满足场内运输需求。由于白水头海挡外移段海堤较长，且堤防填筑期间堤顶交通受影响较大，因此在堤前位置布置 3 条临时施工路。

### 2.3.1.4. 施工工厂设施

#### （1）砂石加工系统

工程区砂石料从天津市建材市场采购，且工程采用商品混凝土，因此不需要设置砂石加工系统。

#### （2）混凝土生产系统

天津市当地市场商品混凝土供应量充足，有较多的商品混凝土供应商。为保护生态环境，减少噪音、粉尘、污水污染，本工程采用商品混凝土，不设置混凝土生产系统。

#### （3）施工综合工厂

本工程属于线性工程，因此施工地点比较分散，因此需要沿堤防分散布设综合生产区，施工综合生产区主要包括综合加工厂和综合仓库，施工机械考虑到附近乡镇及城区进行修配，不再布设机械修配厂。

### 2.3.1.5. 材料供应

本工程为堤防加高所需土料可利用开挖料，不足部分市场购买，可满足本工程建设需要。

工程所用土料、石料、水泥、混凝土等均就近外购。

### 2.3.1.6. 水、电及通讯

#### （1）供水系统

本工程施工供水系统设 1 处固定供水点，位于施工生产生活区附近。施工供水采用从附近村庄或城区拉水的方式，主要解决生产、生活区用水。

#### （2）施工供电系统

工程施工用电主要为施工工区用电和施工现场用电。施工用电不大，考虑使用柴油自发电。

### （3）施工通讯

本工程区域内均有移动信号覆盖，施工通讯采用移动电话结合对讲机的方式。

#### 2.3.1.7. 施工总体布置

本工程白水头海挡外移段及白水头秦滨高速至荒地排水河泵站段海堤布置 1 处生产生活区，作为综合加工和建材堆放场地，该生产生活区设于秦滨高速旁废弃服务区，交通便利，现状有水泥路可直达。

生产区主要包含综合加工厂和综合仓库，由于施工现场交通便利，现场不设机械维修站，汽车及施工设备中、大修均在附近滨海新区城区的相关修配厂修理。

生活和办公用房可搭建简易活动板房。施工总平面见下图 2.3.1-1。

**表 2.3.1-1 施工生产生活设施汇总表**

| 编号                      | 施工设施  | 建筑面积（m <sup>2</sup> ） | 占地面积（m <sup>2</sup> ） | 备 注   |
|-------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|-------|
| 白水头海挡外移及秦滨高速至荒地排水河泵站段海堤 |       |                       |                       |       |
| 1                       | 综合加工厂 | 120                   | 1000                  | 废弃服务区 |
| 2                       | 综合仓库  | 200                   | 500                   |       |
| 3                       | 小计    | 320                   | 1500                  |       |
| 合计                      |       | 800                   | 3700                  |       |

图 2.3.1-1 白水头海挡外移段和荒地排水河段海堤施工总平面布置图

### 2.3.2. 施工进度安排

根据设计资料，本项目工期为 8 个月。施工控制性进度为：工程开工→施工准备→清基、开挖→围堰填筑→堤防填筑→防浪墙浇筑→抛石护脚→扭王字块码放→尾工→完工。

（1）施工准备工期：共 0.5 个月。主要完成施工生产、生活房屋、施工附属工厂、施工道路的修建工作。为加快施工进度，降低后期施工强度，堤防清基及抽水作业提前进行。

（2）主体工程施工期：堤防施工共 6.5 个月。为降低施工强度，当工程现场基本具备施工条件后即进行土方开挖、基础处理、堤防填筑等工作。

（3）完建期：安排 1 个月，完成工程尾工、移交和承包商清理场地，退场，工程全部完工。

#### （4）施工关键线路

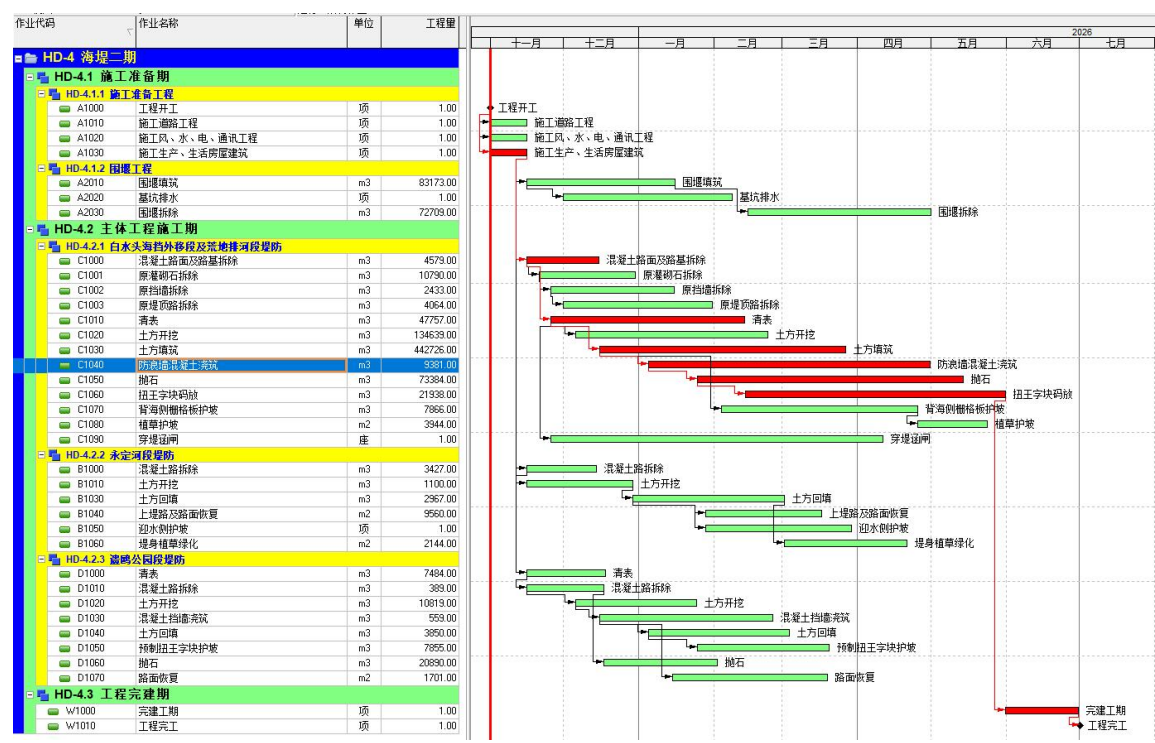
本工程施工关键线路为：工程开工→清基、开挖→围堰填筑→堤防填筑→防浪墙浇筑→抛石护脚→扭王字块码放→尾工→完工。

#### （5）冬季施工

为保证新建海堤施工安全，降低施工难度，新建海堤安排在非汛期施工。为保证工程尽早建成，尽早发挥效益，且保证施工的连续性，需要在 12-2 月的冬季三个月进行施工，冬季施工时应根据气温情况采取相应的保温保暖措施。

项目施工总进度表见下表。

表 2.3.2-1 施工总进度表



2.3.3. 主要工程量

根据设计资料，项目主要工程量见表 2.3.2-2。

表 2.3.2-2 白水头海挡外移段主要工程量一览表

| 序号  | 项目      | 单位             | 数量     |
|-----|---------|----------------|--------|
| 1   | 现状海堤拆除  |                |        |
| 1.1 | 路面混凝土拆除 | m <sup>3</sup> | 2290   |
| 1.2 | 土石屑垫层拆除 | m <sup>3</sup> | 572    |
| 1.3 | 碎石垫层拆除  | m <sup>3</sup> | 1717   |
| 1.4 | 挡墙拆除    | m <sup>3</sup> | 2433   |
| 1.5 | 挡墙拆除    | m <sup>3</sup> | 243    |
| 1.6 | 灌砌毛石拆除  | m <sup>3</sup> | 10790  |
| 1.7 | 碎石垫层拆除  | m <sup>3</sup> | 2690   |
| 1.8 | 混凝土齿脚拆除 | m <sup>3</sup> | 1374   |
| 1.9 | 堤顶路拆除   | m <sup>3</sup> | 4064   |
| 2   | 堤身土石方工程 |                |        |
| 2.1 | 清表      | m <sup>3</sup> | 26544  |
| 2.2 | 土方开挖    | m <sup>3</sup> | 100210 |

| 序号   | 项目                 | 单位             | 数量     |
|------|--------------------|----------------|--------|
| 2.3  | 山皮土                | m <sup>3</sup> | 105575 |
| 2.4  | 石屑                 | m <sup>3</sup> | 26936  |
| 2.5  | 土工格栅               | m <sup>2</sup> | 166863 |
| 2.6  | 素土填筑压实             | m <sup>3</sup> | 189444 |
| 3    | 迎水坡护坡              |                |        |
| 3.1  | 土工布                | m <sup>2</sup> | 38494  |
| 3.2  | 碎石垫层               | m <sup>3</sup> | 1924   |
| 3.3  | C35F200 混凝土护坡      | m <sup>3</sup> | 7785   |
| 3.4  | 闭孔泡沫板              | m <sup>2</sup> | 7197   |
| 3.5  | 模板                 | m <sup>2</sup> | 4907   |
| 3.6  | 水泥砂浆               | m <sup>3</sup> | 687    |
| 3.7  | 抛石                 | m <sup>3</sup> | 14176  |
| 3.8  | 预制 C35F200 混凝土扭王字块 | m <sup>3</sup> | 21938  |
| 4    | 背水坡护坡              |                |        |
| 4.1  | 格宾石笼               | m <sup>3</sup> | 11074  |
| 4.2  | 格宾石笼齿脚             | m <sup>3</sup> | 2290   |
| 4.3  | 碎石垫层               | m <sup>3</sup> | 3054   |
| 4.4  | 土工布                | m <sup>2</sup> | 61329  |
| 4.5  | C35F200 混凝土齿脚      | m <sup>3</sup> | 1253   |
| 4.6  | 闭孔泡沫板              | m <sup>2</sup> | 1002   |
| 4.7  | 模板                 | m <sup>2</sup> | 2433   |
| 4.8  | 栅格板                | m <sup>3</sup> | 5404   |
| 4.9  | 栅格板钢筋              | t              | 543    |
| 4.10 | 种植土                | m <sup>3</sup> | 2483   |
| 4.11 | 种植马蔺               | m <sup>2</sup> | 8277   |
| 4.12 | 抛石                 | m <sup>3</sup> | 30751  |
| 5    | 挡墙及堤顶路             |                |        |
| 5.1  | C35F200 混凝土面层      | m <sup>2</sup> | 17172  |
| 5.2  | 模板                 | m <sup>2</sup> | 1899   |
| 5.3  | 水泥稳定碎石             | m <sup>2</sup> | 17888  |
| 5.4  | 石灰土                | m <sup>2</sup> | 18889  |

| 序号   | 项目                            | 单位             | 数量    |
|------|-------------------------------|----------------|-------|
| 5.5  | C35F200 混凝土防浪墙                | m <sup>3</sup> | 6940  |
| 5.6  | C20 素混凝土垫层                    | m <sup>3</sup> | 572   |
| 5.7  | 闭孔泡沫板                         | m <sup>2</sup> | 2053  |
| 5.8  | 钢筋                            | t              | 694   |
| 5.9  | 防浪墙模板                         | m <sup>2</sup> | 17230 |
| 5.10 | 防碳化                           | m <sup>2</sup> | 8643  |
| 5.11 | 防腐沥青                          | m <sup>2</sup> | 9158  |
| 5.12 | C35F200 路肩混凝土                 | m <sup>3</sup> | 297   |
| 5.13 | 模板                            | m <sup>2</sup> | 909   |
| 5.14 | C 级波形梁                        | m              | 2862  |
| 6    | 白水头海挡外移段 BSD1-K1+590.00 处穿堤涵闸 |                |       |
| 6.1  | 土方开挖                          | m <sup>3</sup> | 1555  |
| 6.2  | 土方回填                          | m <sup>3</sup> | 933   |
| 6.3  | 原闸混凝土拆除                       | m <sup>3</sup> | 59    |
| 6.4  | 浆砌石拆除                         | m <sup>3</sup> | 146   |
| 6.5  | 格宾护垫                          | m <sup>3</sup> | 80    |
| 6.6  | C35 现浇混凝土箱涵（W4，F200，抗硫酸盐水泥）   | m <sup>3</sup> | 153   |
| 6.7  | 箱涵钢筋制安                        | t              | 19.50 |
| 6.8  | C35 闸底板（W4，F200，抗硫酸盐水泥）       | m <sup>3</sup> | 37    |
| 6.9  | C35 闸墩（W4，F200，抗硫酸盐水泥）        | m <sup>3</sup> | 83    |
| 6.10 | C35 闸胸墙（W4，F200，抗硫酸盐水泥）       | m <sup>3</sup> | 10    |
| 6.11 | 机架桥混凝土 C35F200                | m <sup>3</sup> | 5     |
| 6.12 | C40 闸门二期混凝土（W4，F200，抗硫酸盐水泥）   | m <sup>3</sup> | 4     |
| 6.13 | C35 出口引渠混凝土（W4，F200，抗硫酸盐水泥）   | m <sup>3</sup> | 119   |
| 6.14 | C35 进口引渠混凝土（W4，F200，抗硫酸盐水泥）   | m <sup>3</sup> | 144   |
| 6.15 | 水闸钢筋制安                        | t              | 53.26 |
| 6.16 | C20 素混凝土垫层                    | m <sup>3</sup> | 33    |
| 6.17 | 抛石防冲槽                         | m <sup>3</sup> | 45    |
| 6.18 | 651 止水带                       | m              | 49    |
| 6.19 | 闭孔泡沫板                         | m <sup>2</sup> | 63    |
| 6.20 | Φ50mmPVC 排水管                  | m              | 156   |

| 序号   | 项目   | 单位             | 数量   |
|------|--|----------------|------|
| 6.21 | 反滤料（砂砾石填料）                                       | m <sup>3</sup> | 11   |
| 6.22 | 手摇式螺杆启闭机<br>（双向止水铸铁闸门，容量 200kN/100kN，孔口尺寸 2m×2m） | 套              | 1    |
|      | 闸门   | t              | 8    |
| 6.23 | 不锈钢护栏（高 1.2m）                                    | m              | 17   |
| 6.24 | 级配碎石褥垫层  | m <sup>3</sup> | 66   |
| 6.25 | CFG 桩  | m <sup>3</sup> | 471  |
| 6.26 | 模板   | m <sup>2</sup> | 682  |
| 6.27 | 水泥搅拌桩围封墙   | m <sup>2</sup> | 1142 |

#### 2.3.4. 施工机械设备

本项目需要的主要机械有挖掘机、推土机、装载机、自卸汽车等，详见下表。

表 2.3.4-1 施工机械设备一览表

| 序号 | 机械名称   | 型号                | 数量（台/辆） |
|----|--------|-------------------|---------|
| 1  | 挖掘机    | 1m <sup>3</sup>   | 10      |
| 2  | 装载机    | 1.5m <sup>3</sup> | 9       |
| 3  | 推土机    | 74 kW             | 10      |
| 4  | 自卸汽车   | 8t                | 30      |
| 5  | 自卸汽车   | 10t               | 10      |
| 6  | 载重汽车   | 20t               | 6       |
| 7  | 羊脚碾    | 13t               | 6       |
| 8  | 振动碾    | 13~14t            | 3       |
| 9  | 斜坡振动碾  | 10t               | 3       |
| 10 | 蛙夯     |                   | 6       |
| 11 | 混凝土搅拌车 | 6m <sup>3</sup>   | 6       |
| 12 | 汽车式起重机 | 25t               | 5       |
| 13 | 柴油发电机  | 200GFZ            | 6       |
| 14 | 离心水泵   | 17 kW             | 10      |
| 15 | 钢筋切断机  | GQ50              | 3       |
| 16 | 钢筋调直机  | ZCWLZT            | 3       |
| 17 | 电 刨    | GHO18             | 6       |

注：具体机械种类、型号及数量以施工单位配备为准。

#### 2.3.5. 施工占地

施工占地包括施工营地、临时堆场、围堰占地等，施工占地汇总见表 2.3.5-1。

**表 2.3.5-1 施工临时占地表（单位 m<sup>2</sup>）**

| 序号 | 项 目  | 白水头海挡外移段海堤 |
|----|------|------------|
| 1  | 施工工区 | 3500       |
| 2  | 临时堆场 | 15500      |
| 3  | 围堰占地 | 23965      |
| 4  | 临时道路 | 137100     |
| 5  | 合计   | 180065     |

施工临时共占地 20.69 万 m<sup>2</sup>，合计 310.40 亩。

### 2.3.6. 土石方平衡

本工程白水头海挡外移段土石方开挖及拆除总量为 28.76 万 m<sup>3</sup>（自然方），主要包括土方开挖 9.67 万 m<sup>3</sup>、清表 2.65 万 m<sup>3</sup>、构筑物拆除 2.21 万 m<sup>3</sup>以及围堰拆除 14.23 万 m<sup>3</sup>；工程共计利用开挖料 15.07 万 m<sup>3</sup>（自然方）；工程产生总弃渣量 24.79 万 m<sup>3</sup>（松方）。工程考虑社会消纳，不设置弃渣场。土石方平衡表见下表 2.3.6-1 所示。

表 2.3.6-1 白水头段海堤土石方平衡表（单位：万 m<sup>3</sup>）

|    | <div> <div>开挖</div> <div>填筑</div> </div> |        | 白水头海挡外移段堤防 |        |       | 损失   | 弃渣     |      |
|----|--|--------|------------|--------|-------|------|--------|------|
|    |  |        | 土方回填       | 山皮土    | 抛石    | 自然方  | 松方     |      |
|    |  |        | 304271     | 185607 | 44972 |      |        | 压实方  |
|    |  |        | 357966     | 218361 | 34330 |      |        | 自然方  |
| 1  | 清表                                       | 26544  |            |        |       |      | 35304  |      |
| 2  | 土方开挖                                     | 96719  | 83088      | 3658   |       |      | 13265  |      |
| 4  | 混凝土拆除                                    | 6155   |            | 5486   |       |      | 1024   |      |
| 5  | 浆砌石拆除                                    | 10936  |            | 9711   |       |      | 1874   |      |
| 6  | 碎石拆除                                     | 4980   |            | 4482   |       |      | 662    |      |
| 7  | 围堰抛石拆除                                   | 28413  |            |        | 18468 | 9944 | 0      |      |
| 8  | 围堰山皮土拆除                                  | 113894 |            |        |       |      | 151480 |      |
| 合计 |  | 287641 |            |        |       | 9944 | 247873 | 社会消纳 |

## 2.4. 项目用海需求

### 2.4.1. 申请用海类型与用海方式

#### （1）从《海域使用分类》角度分析

2009年3月23日，国家海洋局发布了《海域使用分类》（HY/T123-2009），根据《海域使用分类》中“5.8 特殊用海 5.8.4 海岸防护工程用海指为防范海浪、沿岸流的侵蚀及台风、气旋和寒潮大风等自然灾害的侵袭，建造海岸防护工程所使用的海域，用海方式为非透水构筑物。”滨海新区防潮海堤工程（二期工程）涉海段主要为白水头海挡外移段，该堤段对原海堤结构进行防护能力提升以及生态化改造。

海堤工程是沿海地区防风暴潮体系中最重要和最有效的工程措施。天津市老海堤始建于1941年，1997年开始进行统一的规划治理。老海堤设计防潮标准为20年一遇潮位（一般堤段）和50年一遇潮位（重点堤段）组合七级风。白水头海挡外移段现状海堤防潮标准为50年一遇潮位（重点堤段）组合七级风，历经多年运行，老海堤普遍发生沉降，已不满足原设计防潮标准。

白水头海挡外移段提标工程实施后，将显著增强区域防灾减灾能力，切实保障人民群众生命财产安全，为滨海新区经济社会高质量发展提供坚实的安全保障。综合考虑本项目所在原海堤工程的历史因素及保证海堤功能的完整性，按照《海域使用分类》的用海类型和用海方式的划分原则，本项目申请用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，申请用海方式为构筑物中的非透水构筑物。

白水头海挡外移段同步恢复桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸，主要用于维系原有的水利连通条件与生态平衡，申请用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，申请用海方式为构筑物中的非透水构筑物。

#### （2）从《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》角度分析

根据自然资源部2023年11月22日印发的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），白水头海挡外移段作为滨海新区防潮海堤工程的重要组成部分，承担保障区域防潮安全的重要功能。依据该指南，本项目海堤属于“22 特殊用海”类别下的“2203 海洋保护修复及海岸防护工程用海”。

### 2.4.2. 申请用海面积

根据《海域使用分类》中关于用海类型和用海方式的划分原则，本工程主体工程申请用海类型为“特殊用海”中的“海岸防护工程用海”，申请用海方式为“构筑物”中的“非透水构筑物”。项目穿堤涵闸用海类型为“特殊用海”中的“海岸防护工程用海”，申请用海方式为“构筑物”中的“透水构筑物”。

白水头海挡外移段海堤始建于 2013 年海挡外移工程，系因秦滨高速建设占压原海堤而选址新建的应急防护工程。该段海堤整体位于现状构筑物人工岸线向海一侧，原工程沿既有坑塘围堰施工建成。本次提标改造工程在尽量保护迎海侧滩涂的前提下，向海侧施工未超过现状坡脚线，主要向背海侧进行填筑施工，申请用海范围介于两侧海堤坡脚线之间。该段海堤的建设有助于提升独流减河以北区域的防潮能力，保障后方陆域安全，并兼顾海堤结构的生态化改造。白水头海挡外移段总申请用海面积为 14.9311 公顷

项目穿堤涵闸为原址拆除重建，主要用于维系原有的水利连通条件与生态平衡，申请用海范围为实际占地范围为界。申请的用海面积为 0.2353 公顷

根据天津市规划和自然资源局测绘成果管理中关于中央子午线的具体要求，本工程严格依据《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018），分别以：

海位置图、宗海界址图。项目宗海位置图、宗海界址图见图 2.4-1 和 2.4-2 所示，坐标对比表见附图。

### 2.4.3. 申请用海期限

依据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年；（二）拆船用海二十年；（三）旅游、娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”。

白水头海挡外移段提标改造工程长度为 2.645km，是在现有海堤结构基础上实施的防潮能力提升工程。根据设计方案，该段海堤采用 200 年一遇潮位叠加 100 年一遇波浪的设防标准，本次提标加固段海堤属于 1 级堤防，次要建筑物级别为 3 级，水工建筑物设计使用年限均为 100 年。

本项目主要任务是提升区域防潮防浪能力，工程实施后将使区域防潮体系达到规划标准，满足滨海新区高质量发展、海岸带生态保护和现代化防潮治理的需求。综合考虑工程功能定位及水工建筑物 100 年的设计使用年限，项目拟申请用海期限为 40 年，基本能够满足项目建设后期的使用时间要求，也符合《中华人民共和国海域使用管理法》中对用海期限的相关管理规定。因此，本项目申请用海期限 40 年是合理的。

略

图 2.4-1 白水头海挡外移段宗海位置图（\*\*）

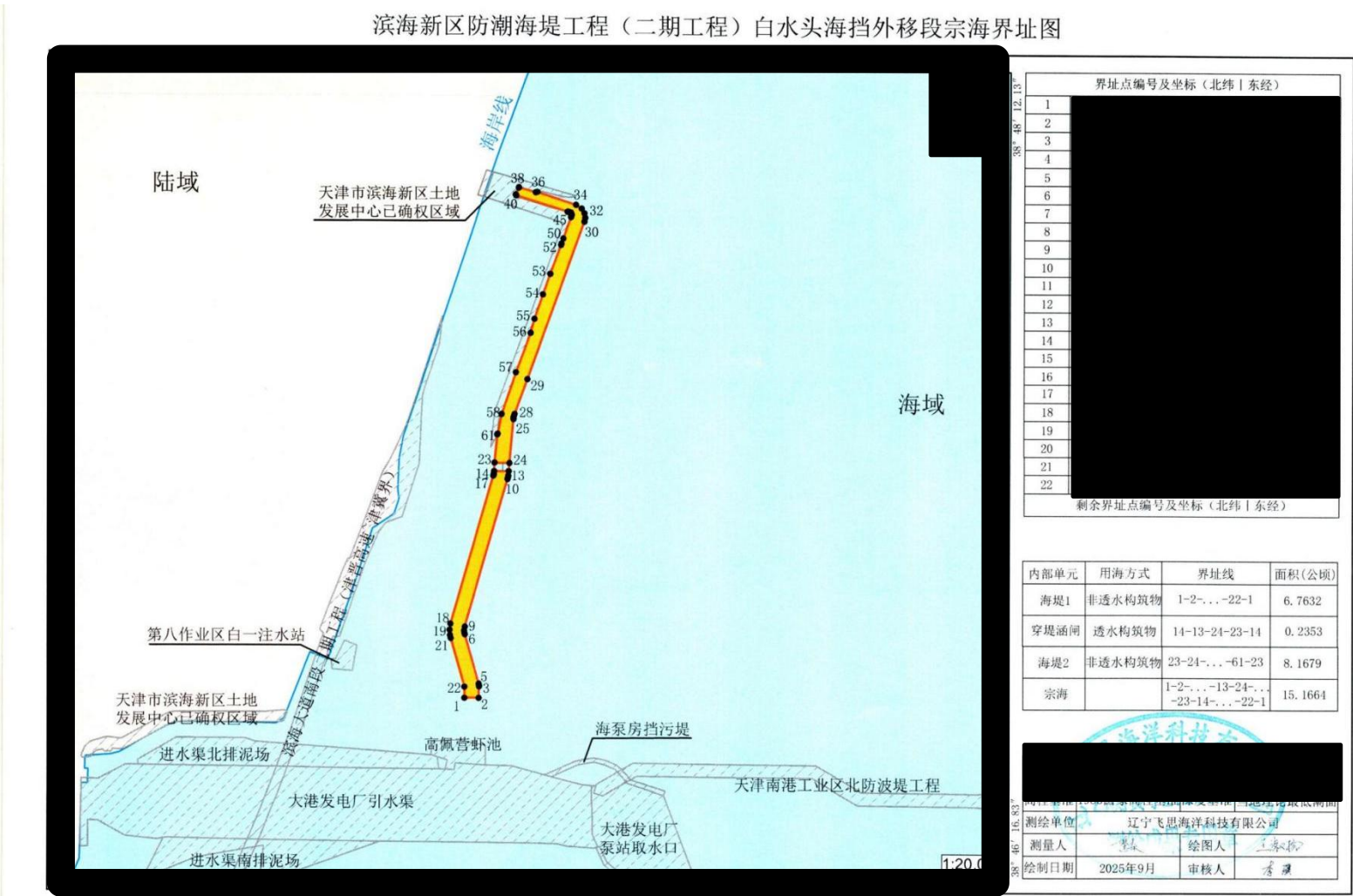


图 2.4-2 白水头海挡外移段宗海界址图

#### 2.4.4. 占用岸线情况

根据设计资料，本工程白水头海挡外移段整体位于现状岸线向海一侧，距离海岸线最近距离为 6.5m，主要占用岸滩。本项目与海岸线位置关系见图 2.4-3。

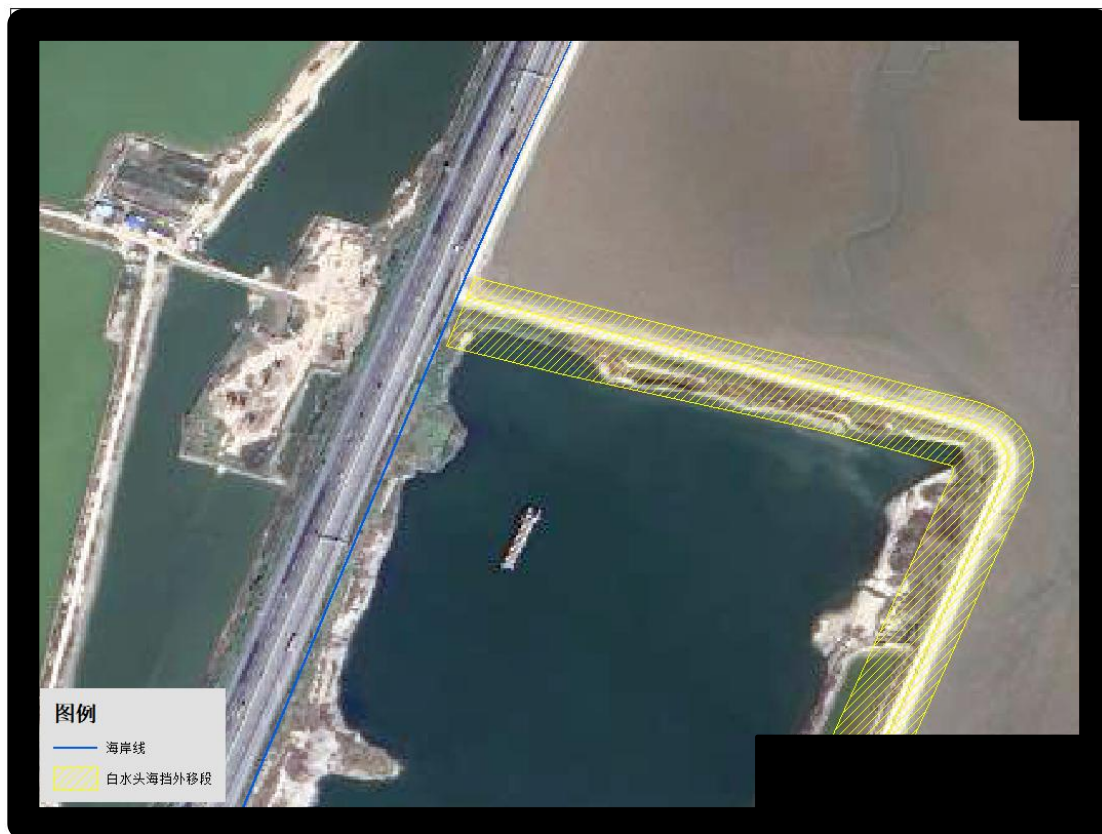


图 2.4-3 白水头海挡外移段与海岸线位置关系示意图

### 2.5. 项目用海必要性

#### 2.5.1. 建设必要性

##### 2.5.1.1. 推进生态海堤建设是落实国家战略的重要举措

党的十八大以来，生态文明建设被纳入国家发展总体布局。习近平总书记特别强调要“实施海岸带保护修复工程，建设生态海堤，提升抵御海洋灾害能力”。这一重要指示为海岸防护工作指明了生态化发展方向。

现状海堤多采用传统工程结构，偏重防潮安全功能，对生态协同性考虑不足。白水头海挡外移段现状为传统“三面光”结构，虽能满足基本防潮需求，但对潮间带生境和生态系统造成了一定影响。本次提标建设将遵循生态优先原则，在提升防潮标准的同时，通过结构优化、生态化改造等措施，推动海堤从单一防灾功能

向“安全—生态—景观”多功能融合转型，实现海岸带防护与生态系统健康的协调发展。

#### 2.5.1.2. 提升防潮标准是保障区域安全发展的迫切需求

天津市现状海堤普遍存在标准偏低、结构老化等问题。一般段防潮标准仅为 20 年一遇潮位组合 7 级风，重点段也仅为 50 年一遇标准。受历史条件限制，现有海堤在设计标准、堤顶高程等方面均存在不足。经过多年运行，大部分海堤发生显著沉降，堤顶高程较原设计普遍降低 0.5 米以上，已无法满足基本防潮要求。

《天津市滨海新区防潮规划（2025～2035）》明确新区防潮标准需达到 100～200 年一遇潮位组合 50～100 年一遇风浪。然而，截至 2023 年底，按此标准建成的海堤仅 18.93 公里，大量堤段仍未达标，整体防潮能力与规划目标存在较大差距。白水头海挡外移段作为区域防潮体系的重要组成，2011 年因海滨大道建设需要而向海侧迁移，虽在当时解决了道路建设与防潮安全的矛盾，但其防潮标准仍延续随着原有水平。在滨海新区高质量发展进程加快的背景下，现有防潮能力已难以应对极端风暴潮威胁。

该段海堤后方密集分布着海滨大道等交通干道及供水、供电、燃气、油田等关键基础设施，一旦在极端风暴潮事件中失守，将对后方关键基础设施造成毁灭性冲击。实施提标改造，将防潮标准提升至 200 年一遇，是保障区域安全和社会稳定的战略性举措，对维护社会大局稳定 and 经济发展韧性具有至关重要的意义。

#### 2.5.1.3. 补齐防潮短板是完善区域防潮体系的现实要求

滨海新区防潮体系由不同时期建设的海堤工程组成，各堤段建设标准不一、结构形式多样，导致整体防潮能力存在明显短板。白水头海挡外移段作为区域防潮体系中的重要节点，其防潮能力的提升直接影响着整体防潮体系的完整性和可靠性。该段海堤位于独流减河入海口北侧，地理位置重要，但其现状防潮标准与《天津市滨海新区防潮规划（2025～2035）》中 200 年一遇的高标准要求存在显著差距，成为区域防潮体系中的薄弱环节。通过实施提标建设，不仅能够消除该堤段本身的安全隐患，更能够实现与相邻堤段防潮标准的有效衔接，增强区域整体防潮能力，构建完整、统一、高标准的海岸防护体系，为滨海新区高质量发展提供坚实的安全保障。

#### 2.5.1.4. 项目建设符合国家产业政策及相关涉海规划

##### （1）与国家产业政策的符合性

从本工程建设任务可以看出，本项目属于生态修复工程，对现状海堤进行提标改造，提高该地区海堤防潮减灾能力。经对照，项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）中属于“第一类 鼓励类”-“二、水利”-“3 江河湖海堤防建设及河道治理工程”，因此本工程建设符合国家产业政策要求。

##### （2）与《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035 年）》的符合性

根据《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035 年）》“5.2.2.2 中部规划堤线”中的“本段堤线起点北接北部永定新河口段右堤，南至独流减河口。围填海所成陆域有天津港东疆港区、北疆港区、南疆港区和临港区。……临港区南部（原临港产业区）未完成原规划范围的围海造陆工程，且按围填海管控政策要求，不再新增围填海。调整本段堤线沿现状临港区南边界布置，向西至原海滨浴场处与原海堤堤线衔接并向南维持原海堤堤线至独流减河口。”相关内容，白水头海挡外移段属于中部规划堤线，海堤设防标准为 200 年一遇潮位和 100 年一遇波浪，需按“原海域浴场处与老海堤堤线衔接并向南维持老海堤堤线至独流减河口”原则布线。

为保障区域防潮安全，由于 2011 年海滨大道南段工程占用了海滨大道独流减河北收费站段原海堤，导致该段防潮能力受限且无法实施提标改造，经天津市水务局批复，决定将原堤段向迎海侧外移改线，并于 2013 年建设完成白水头海挡外移段。新建海堤北接老海堤、南连荒地排河左堤，总长 3104.651 米，工程内容包括地基处理、堤身填筑、岸坡防护、防汛通道、防浪墙及涵闸施工等，其防潮设计标准与原海堤一致，并采用“三面光”结构型式，从而确保区域整体防潮能力不降低。

为保障区域防潮安全，经综合比选，白水头海挡外移段具备 200 年一遇潮位叠加 100 年一遇波浪的提标条件，确定沿现状白水头海挡外移段为最优方案，白水头海挡外移段堤轴线距离规划堤线约 420~1730m。白水头海挡外移段选址已取得市水务局关于同意调整防潮海堤白水头南段规划堤线的复函，同意纳入《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035 年）》的后续修编内容。

综上，本工程提标按照 200 年一遇潮位叠加 100 年一遇波浪的防潮标准进行建设，堤线布置严格遵循《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035 年）》后续修编要求。工程承担维护社会稳定与防潮减灾的重要功能，工程承担维护社会稳定与防潮减灾的重要功能，其建设内容与防潮规划及后续修编相协调。

略

图 2.5-1 本项目在规划堤线布置总图中位置关系

### （3）与《天津市海岸线保护与利用规划（2023-2035 年）》（征求意见稿）的相符性

根据《天津市海岸线保护与利用规划（2023-2035 年）》（征求意见稿），海岸线分为自然岸线（含生态恢复岸线）、人工岸线（含河口岸线）。我市自然岸线类型主要是生态恢复岸线；人工岸线类型包括填海造地、构筑物和围海三种人为活动形成的海岸线。项目各堤段所属海岸线分类见图 2.5-2。

#### 生活岸线的保护级别划分：

##### （一）限制开发岸段

主要包括北疆电厂西侧西段至中心渔港岸段、中心渔港西侧至航母主题公园岸段、滨海旅游区西侧海堤岸段、滨海旅游区东侧海堤岸段、滨海旅游区南堤西侧岸段、永定新河北侧河口岸段、永定新河南侧河口岸段、东疆港北侧和东侧外部临海区岸段以及白水头北侧老海滨浴场区域岸段等 9 段。岸线应尽量保持岸线的生活与生态服务功能的平衡，以提高景观品质、服务民生、保护和修复生态环境等岸线开发活动为主，方式以透水构筑物为宜。相邻潮间带应控制开发强度，禁止变更海岸线用途，优化现状围填海区域功能，提升集约节约水平；禁止填海、以围海方式形成的港池（开敞式码头前沿水域除外）、人工岛式油气开采等完全或显著改变海域自然属性的生产类开发活动。

#### 符合性分析：

白水头海挡外移段属于生活岸线中限制开发岸段——白水头北侧老海滨浴场区域岸段。该段采用向背海侧陆域加高，将施工活动和新增占用严格控制迎海侧堤脚线以内及堤防后方池塘，规避占用海域自然滩涂，最大限度地减少了对海域自然属性的改变，结合栅格植草等生态化设计；该堤段同步恢复桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸，以保障排水功能，维系原有的水利连通条件与生态

平衡，该段提标建设与“保持岸线的生活与生态服务功能的平衡，以提高景观品质、服务民生、保护和修复生态环境等岸线开发活动为主”生活岸线中限制开发岸段的管控要求相契合。

综上所述，本项目建设均符合《天津市海岸线保护与利用规划（2023-2035年）》（征求意见稿）中对相应岸线保护级别的管控要求，在保障公共安全的同时，有效维系并促进了海岸线的生态与服务功能。

略

图 2.5-2 天津市海岸线分类图

### 2.5.2. 用海必要性

#### （1）解决历史遗留问题，规范海域管理的需要

天津市滨海新区海堤始建于 1998 年，其中白水头海挡外移段为 2013 年因秦滨高速与老海堤交叉而另行选段建设的应急工程，因时间紧迫、任务艰巨而未办理海域使用手续。因此，本次对白水头海挡外移堤段申请用海，是主动将历史项目纳入规范化管理的必要举措，从政策导向上，申请用海是必要的。

#### （2）提升防潮标准，保障区域公共安全的迫切需求

现状海堤经多年运行已普遍发生沉降，其实际防潮能力低于原设计标准，无法满足现行防潮规划中“200 年一遇潮位及 100 年一遇波浪”的要求，对沿海地区人民生命财产和经济社会发展构成潜在威胁。对现状海堤进行提升改造，是保障区域防潮安全的迫切工程措施。本次提标改造本身已构成用海，因此，申请海域使用权是保障工程顺利实施，消除堤防安全隐患的前提条件。因此，项目申请用海是必要的。

#### （3）工程建设与生态功能协同提升的必然选择

本项目的用海活动是实现海岸带防护与生态修复双重目标的内在要求。白水头段严格保护迎海侧滩涂的前提下，通过向背海侧生态填筑及栅格板覆绿，将原有硬化岸线改造为生态护岸。工程同步提升了防潮能力与生态系统功能，实现了海堤安全性和生态功能的统一。

#### （4）涵闸重建需申请海域

本次白水头海挡外移段在桩号 BSD1-K1+590 处拆除重建涵闸，该涵闸年久

失修，其结构安全性与提标堤段防潮标准并不匹配，亟需拆除重建，以满足防潮和池塘人工湿地内外水系连通功能。该涵闸位于海域范围内，需占用一定范围海域，因此，申请用海是必要的。

综上所述，上述堤段的建设严格遵循《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035年）》等相关要求，按1级堤防标准设计，其堤线布局与设计形式符合当前防潮与生态化需求，能够有效提升防潮标准与结构安全，保障区域公共安全；同时，闸涵拆除重建也保障了现有水力联系与防潮安全。项目各堤段提升改造均需占用一定范围的海域，因此，本项目的用海申请具有充分的必要性。

### 3. 项目所在海域概况

#### 3.1. 海洋资源概况

##### 3.1.1. 海岸线资源

天津市大陆海岸线总长度约为\*\*公里。人工岛海岸线总长约\*\*公里。天津港所在的渤海湾处于黄河口与滦河口之间，历史上受两大河流和海河入海泥沙的影响，形成淤泥质海岸，海域宽阔，陆域平坦，水下岸坡平缓。等深线基本与海岸平行，水深较浅，-5m、-10m 等深线平均距原自然岸线分别约 14km、24km。沿岸有蓟运河、潮白新河、永定新河、海河、独流减河和子牙新河等河流入海。

##### 3.1.2. 湿地资源

天津滨海新区拥有湿地 700 多平方公里，其中项目附近主要有大港滨海湿地海洋特别保护区和北大港湿地自然保护区。

2001 年 12 月经市政府批准，建成了天津北大港湿地自然保护区（市级）。保护区位于天津市滨海新区南部，距渤海湾 6km，地理坐标为北纬 38°36′~38°57′，东经 117°11′~117°37′。根据《天津市北大港湿地自然保护区总体规划》，北大港湿地自然保护区中北大港水库、官港湖属于泻湖湿地系统；沙井子水库、钱圈水库属于人工湿地系统；独流减河、李二湾属于河流湿地系统；沿海滩涂属于海洋和海岸生态系统。2022 年 10 月 30 日，天津市人民政府出具《关于同意天津市北大港湿地自然保护区范围及功能区调整的批复》，同意调整天津市北大港湿地自然保护区范围及功能区，调整后，天津市北大港湿地自然保护区总面积 35312.85 公顷，包括北大港水库、独流减河下游、钱圈水库、沙井子水库、李二湾及南侧用地、李二湾河口沿海滩涂。其中，核心区 11266.1 公顷，实验区 24046.75 公顷，不再设置缓冲区。核心区范围包括钱圈水库、沙井子水库、李二湾、李二湾河口沿海滩涂、独流减河下游东部和西部区域。

##### 3.1.3. 港口资源

天津港是中国北方最大的综合性港口，规划总用地面积 241km<sup>2</sup>，码头岸线 182.8km，其中海港岸线 166.8km，海河岸线 16km。规划为生产性泊位的港口岸

线 98.8km，其中海港岸线 90.2km；规划为预留发展区的港口岸线 45.7km，其中海港岸线 40.3km。规划的生产性泊位岸线共可布置各类生产性泊位约 340 个，形成码头年通过能力约 10 亿吨、350 万人次，其中集装箱 4250 万 TEU，商品汽车 200 万辆。

天津港主要由北疆港区、东疆港区、南疆港区、大沽口港区、高沙岭港区、大港港区、北塘港区和海河港区八个港区组成，并将独流减河北岸规划为预留发展区。北疆港区以集装箱运输为主，兼顾钢铁、粮食、商品汽车等货类运输；东疆港区以集装箱为主，兼顾旅游客运，重点发展航运融资、航运交易、航运租赁、离岸金融服务等功能，推进向自由贸易港区方向发展；南疆港区以煤炭、铁矿石、石油及制品等大宗散货运输为主；大沽口港区服务于临港工业开发建设，重点发展修造船、装备制造、粮油加工等临港工业配套码头设施，以钢铁、建材、重大件、液体化工品运输为主；高沙岭港区近期主要服务于装备制造业等临港工业发展，以杂货运输为主，远期兼顾临港工业和腹地物资中转运输，预留集装箱运输功能；大港港区服务于天津市重化工业布局的调整，近期服务于南港工业区石化产业发展，以石油及制品运输为主，预留大宗散货运输功能；海河港区服务于海河下游临河产业发展和城市建筑物资运输，兼有旅游客运功能，近期保留港口功能；北塘港区以客运为主，兼顾城市建设物资运输。

### 3.1.4. 海洋渔业资源

天津浅海滩涂渔业资源种类繁多，大约有 80 多种，主要渔获种类有 30 多种。其中底栖鱼类有鲈鱼、梭鱼、梅童鱼等；中上层鱼类有青鳞鱼、黄鲫等；无脊椎动物有对虾、毛虾、脊尾白虾等，底栖贝类有毛蚶、牡蛎、红螺等。

根据渔业资源颁布和移动的范围可分为三个生态群：

（1）根据渔业资源颁布和移动的范围可分为三个生态群：

1) 天津浅海地方群

它们终生不离开天津浅海范围，主要种类有：梭鱼、毛虾、斑尾复虾虎鱼，毛蚶、牡蛎、扇贝、红螺、四角蛤蜊等。

天津浅海地方群中有些种类如：梭鱼、毛虾等种类，每年它们有部分资源游出浅海范围之外，因此，这些种类在颁布属性上具有二重性。

2) 渤海地区群

终生不离开渤海，只做季节性短距离的移动，主要种类有：虾蛄、三疣子蟹、鲈鱼、梅童鱼、梭鱼、毛虾等。

### 3) 黄、东海群

它们属于长距离跨海区洄游的种类，如：鲅鱼、银鲳、黄鲫、鳊鱼等。从上面可以看出天津浅海地方群的种类并不太多，主要是渤海群和黄、东海群。

## (2) 重要渔业生物生境

本区域按栖息水层分，有中上层鱼类和底层鱼类。中上层鱼类有：斑鲈、赤鼻棱鳀、黄鲫、蓝点马鲛、银鲳、青鳞、扁颌针鱼、玉筋鱼和海龙等；底层鱼类有：大银鱼、安氏新银鱼、梭鱼、小黄鱼、叫姑鱼、白姑鱼、方氏云鳎、短鳍鲷、绯鲷、小带鱼、裸项栉鰕虎鱼、矛尾刺鰕虎鱼、尖尾鰕虎鱼、锤馗鰕虎鱼、红狼牙鰕虎鱼、凹鳍孔鰕虎鱼、许氏平鲉、欧式六线鱼、鲷、短吻红舌鲷等。

评价区渔业资源按分布区域和范围划分，基本属于两个生态类型。

1) 地方性资源：栖息在河口、岛礁和较浅水域，随着环境的变化，作深浅水季节性移动。一般春、夏季游向岸边产卵，秋、冬季游向较深水域。由于移动范围不大，洄游路线不明显。属于这一类型的种类较多，多为暖温性及冷温性地方性种群。如梭鱼、云鳎、绵鳎、许氏平鲉、半滑舌鲷、短吻红舌鲷、鰕虎鱼、梭子蟹、毛虾等。

2) 洄游性资源：多为暖温性及暖水性种类，分布范围较大，有明显的洄游路线，少数种类作较长距离的洄游。一般春季游向近岸 30m 以内水域进行生殖活动，夏季分散索饵，主要分布在 20~60m 水域。秋季随水温下降，则游向较深、较暖的水域。冬季则游出渤海越冬。这一种类数不如前一种多，但资源量较大，为渤海主要渔业种类。如蓝点马鲛、银鲳、鳀、黄鲫、刺头梅童鱼、黑鳃梅童鱼、小黄鱼、叫姑鱼、斑鲈、黄姑鱼、赤鼻棱鳀、小带鱼、绿鳍、鲷、黄鲛、中国对虾、鹰抓虾、乌贼等。

### 3.1.5. 盐业资源

盐被喻为百味之首，化工之母。天津盐业生产历史悠久，与各海盐区相比较，天津有发展盐业最优越的条件。一是自然条件优越，作为海盐生产的原料的海水，浓度高，盐度大于 3%，滩涂平整，土壤结构细腻，渗透率低，气象条件好，风速适宜，台风和风暴潮频率低，是发展海盐生产的理想之地。二是交通运输便利，

天津有津浦、京山、津蓟和李港铁路，盐的调运十分方便。三是有最优越的科技条件，中国盐业制盐工程研究院和被誉为中国盐业黄埔的天津科技大学盐化工专业（具有学士、硕士和博士学位授予权），坐落在滨海新区。天津长芦海晶集团有限公司（天津长芦塘沽盐场）是国家大型海盐生产重点骨干企业和天津长芦汉沽盐场有限责任公司（简称：汉沽盐场）是国有大型海盐生产企业，隶属于天津渤海化工集团公司，场区位于天津滨海新区，是全国著名的大型骨干企业，有较雄厚的技术力量，生产技术和机械化程度在全国都是比较高的。四是产品质量优良，企业基础好，天津所产长芦盐素以色白、结晶体坚实，含纯高而著称，在国内处领先地位。天津现有盐田生产总面积 325km<sup>2</sup>，其中海晶集团公司 206km<sup>2</sup>，汉沽盐场 119km<sup>2</sup>。原盐产能约 200 万吨（不包括 15 万吨精制盐）；氯化镁、氯化钾和溴素产品产能约 30 万吨。

### 3.1.6. 旅游资源

近年来，天津滨海新区把兴建城市基础设施、开发旅游资源作为发展旅游业的重要内容。新规划建设旅游景点包括东疆港区和天津滨海航母主题公园等。

东疆港区的建设与开发必将丰富天津市原有沿海、沿河的旅游资源，旅游岸线长度的增加、旅游设施的配套、现代化的规划建设理念与实施，为天津市发展滨海旅游业带来了巨大的发展空间。东疆港区南端的娱乐区以国际客运码头和会展中心等人文景观资源为依托，充分利用天然海景，将现代建筑、码头、海景相融合，实现从无到有的海洋观光资源的开发，该段岸线长度为 1147m，拓展了天津沿海旅游资源。东疆港区东南部的度假区以休闲度假区和水上运动休闲为中心，依东疆港区的东岸建设，为天津开辟新的度假、休闲资源。

天津滨海航母主题公园汇集海、陆、空及特种兵等各军兵种武器，融旅游观光、科技博览和国防教育于一体，是中国最大的国防教育基地和中国北方最具规模的国家海洋科普基地。公园包括 7 平方公里的陆域和 2 平方公里的海域，并拥有 2 公里长的海岸线，具有 7 大主要功能区，即以国防科普教育为主的海防公园公益区；以航空母舰及海上运动为主的观光区；以观影、集会为主的表演区；以参观为主的展览区；以亲身经历军事活动为主的参与区；以休闲、娱乐为主的休闲娱乐区等。

大港湿地公园地处天津滨海新区，公园长 5000m，宽 620m，总占地面积 310

万平方米，分为南部防护林带，中部湿地型绿地，北部滨河风景带三部分，宛如一道绿色长城，在石化产业园区与生活区之间形成绿色隔离带。绵延数千米，古典建筑群、水景和绿化相得益彰，成为市民休闲、游憩、健身的好去处。

官港森林公园位于天津市大港区北部，距天津市中心城区 40 公里，素有天津“白洋淀”之称，有水面 8000 亩，旅游资源开发已初具规模，初步形成具有平原森林特点、体现滨海地区海陆交替带景观的特色。

天津大沽口炮台遗址位于海河出海口处，以修建于明代的大沽口炮台为基础，是国家 4A 级旅游景区、全国重点文物保护单位和爱国主义教育基地。景区内有一座大沽口炮台遗址博物馆，博物馆建筑的造型很独特，是一个放射状的金属建筑，整个建筑的外表是铁锈色，显得沧桑古老。

## 3.2. 海洋生态概况

### 3.2.1. 气候气象

资料根据天津塘沽海洋站 2002-2020 年实测值进行特征值的统计与分析。

#### （1）气温

年平均气温           \*\*°C；

年平均最高气温       \*\*°C；

年平均最低气温       \*\*°C；

极端最高气温         \*\*°C；

极端最低气温         \*\*°C；

（注：1953 年 1 月 17 日曾出现最低气温-18.3°C）

#### （2）降水

年平均降水量         \*\*mm；

年最大降水量         \*\*mm；

年最小降水量         \*\*mm；

一日最大降水量       \*\*mm；

降水强度≥小雨平均每年 54.3 个降水日；

降水强度≥中雨平均每年 12.3 个降水日；

降水强度≥大雨平均每年 4.5 个降水日；

降水强度 $\geq$ 暴雨平均每年 1.0 个降水日；

本区降水有显著的季节变化，雨量多集中于每年的 7、8 月份，该两个月的降水量为全年降水量的 49.1%，而每年的 12 月至翌年的 3 月降水极少，4 个月的总降水量仅为全年降水量的 3.4% 左右。

### （3）雾

年平均雾日数为 23.8 天，雾多发生在每年的秋冬季，每年 12 月、1 月份大雾日约为全年大雾日的 40% 左右，最长的延时可达 24 小时以上。按能见度 $\leq 1\text{km}$ 的大雾实际出现时间统计，平均每年为 8.7 天。

### （4）风

滨海新区位于季风气候区，东、夏季形成不同的风向。全年主导风向 SSW 风和 S 风，年频率为 10%，年平均风速  $**\text{m/s}$ 。春季主要风向 SW 风，季频率 15%，季平均风速  $**\text{m/s}$ 。夏季主导风向 S 风，季频率 12%，季平均风速  $4.1\text{m/s}$ 。秋季主导风向 S 风，季频率 15%，季平均风速  $3.8\text{m/s}$ 。冬季主导风向 NNW 风，季频率 13%，季平均风速  $3.7\text{m/s}$ 。月平均风速 4 月份最大，为  $**\text{m/s}$ ，8 月份最小，为  $**\text{m/s}$ 。静风秋、冬季最多，为 8% 和 7%；春季最少，为零。年大风（ $\geq 17\text{m/s}$ ）日数平均 27.6 天，年最大风为 ENE 风，  $**\text{m/s}$ 。风频玫瑰图见图 3.2.1-1。

略

图 3.2.1-1 风频玫瑰图

### （5）相对湿度

滨海新区年平均绝对湿度 11.3%，平均相对湿度 65%。每年以 7、8 月份平均相对湿度最大，达到 80%；1~5 月份最小，为 57%。

## 3.2.2. 海洋水文特性

### （1）潮位

基准面关系，本项目中高程基准系统采用塘沽海洋站理论深度基准面系统，各高程基础换算关系如下：

略

图 3.2.2-1 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图

### （2）海冰

渤海湾常年冰期约为 3 个月（12 月上旬至次年 3 月初），其中 1 月中旬至 2

月中旬冰况最严重，为盛冰期。盛冰期间，沿岸固定冰宽度一般在 500m 以内，流冰外缘线大致在 10~15m 等深线之间，流冰方向多为 SE~NW 方向，流速一般为 0.3m/s 左右。但重冰年份的盛冰期间，渤海结冰范围占整个渤海海面 70% 以上，除渤海北部外，其它海区全被海冰覆盖，渤海湾冰厚一般为 30~40cm，最大 60cm 左右。

### （3）海流

略

### （4）波浪

略

## 3.2.3. 海洋灾害

对本海区影响较大的自然灾害主要有：风暴潮、赤潮、海冰和地面沉降等。其中赤潮与风暴潮是较为频发的自然灾害。

### （1）风暴潮

风暴潮是由台风或温带气旋和冷锋的强风作用及气压骤变等强烈的天气系统引起的海面异常升降酿成的。天津沿海是世界上风暴潮最频繁暴发区和最严重的区域之一，风暴潮灾害一年四季均有发生。夏季（主要是 8 月和 9 月）有台风风暴潮灾害发生，春季、秋季和冬季均有灾害性温带风暴潮发生，尤其是 2 月、4 月、10 月和 11 月的温带风暴潮过程较为严重。根据塘沽海洋站 1950—1981 年潮位资料统计，32 年中发生 1m 以上的风暴潮 253 次，平均每年 7.9 次；2m 以上 7 次，平均 4.6 年/次；风暴潮最大增水值为 2.52m（1960 年 11 月）。

风暴潮是天津市海洋灾害最严重的灾害之一。风暴潮的爆发，掀起狂风巨浪摧毁海上船只和作业平台，破坏盐田和房屋，严重影响滨海新区经济乃至部分市区居民生活和生命财产的安全。据统计，自新中国成立以来，天津市沿海发生了数十次风暴潮灾害，其中以 1992 年风暴潮最为严重，风暴增水达 172cm，本次风暴潮造成的直接经济损失近 4 亿元人民币，另外，2003 年、2005 年和 2009 年风暴潮灾害影响也较大，造成的经济损失分别达 12 亿元和 249 亿元，且引起人员死亡或失踪。

根据《2023 年北海区海洋灾害公报》，2023 年北海区沿岸共出现风暴潮过

程 7 次，较 2022 年次数（8 次）偏少，较近十年平均次数（5.7 次）偏多。风暴潮过程均为温带风暴潮，未发生台风风暴潮过程。2023 年北海区较强的风暴潮过程是“230405”温带风暴潮过程。

## （2）赤潮

赤潮是海洋中某一种或多种海洋浮游生物在一定环境条件下爆发性增殖或聚集而引起的一种能使局部海域水体改变颜色的有害生态异常现象。天津市海域赤潮事件开始于 1977 年，自此之后，天津市共发生赤潮事件数十起，尤其是近些年，赤潮事件暴发较为频繁，覆盖面积也较大。

根据《2023 年北海区海洋灾害公报》，2023 年，北海区共发现赤潮 15 次，较 2022 年减少 9 次，其中渤海 9 次，黄海 6 次；有毒赤潮 1 次，有害赤潮 6 次；赤潮发现面积累计约 426 平方千米。同近十年相比，累计面积偏小，赤潮发现次数偏多。赤潮高发区为辽宁省大连市海域，藻种主要为夜光藻和多环马格里夫藻。

7 月 26 日至 11 月 13 日，天津市附近海域发现赤潮，最大面积约 135.67 平方千米，是 2023 年面积最大且持续时间最长的一次，为复合型赤潮，优势种为锥状斯氏藻（有害）、多环马格里夫藻（有害）、叉角藻、中肋骨条藻、夜光藻、海洋卡盾藻（有害）、海洋原甲藻、螺旋环沟藻、无纹环沟藻、血红哈卡藻（有害）。

## （3）海冰灾害

海冰是海水在一定天气条件下大面积冻结而形成的。历史上天津市海域发生过多次海冰灾害，给沿海海域经济活动带来灾难，不过由于在全球气候变暖背景下，天津冬季气温不断升高，海冰冰情有逐年减轻的趋势。

根据《2023 年北海区海洋灾害公报》，2022/2023 年冬季，北海区海冰灾害未造成直接经济损失。2022/2023 年冬季，北海区冰情为常冰年略偏轻，冰情等级为 2.5 级，与常年平均（2.4 级）基本持平，较近十年平均冰情（2.0 级）偏重。总冰期 96 天，其中严重冰期 27 天。

辽东湾冰情特征：2022/2023 年冬季，辽东湾总体冰情与常年基本持平。11 月末，受强冷空气影响，气温和水温持续下降，辽东湾沿岸出现海冰。1 月中旬，辽东湾冰情快速发展，1 月 16 日为严重冰日，海冰分布面积 9516 平方千米，浮冰外缘线离岸距离 41 海里。1 月下旬至 2 月上旬，受连续冷空气影响，辽东湾

冰情继续维持，1月24日，海冰分布面积13283平方千米，为本年度冬季最大值；2月8日，受偏北风影响，辽东湾浮冰向离岸方向漂移，浮冰外缘线达到59海里，为本年度冬季最大值。2月中旬，随着气温回升，辽东湾海域冰情迅速缓解。2月下旬开始海冰逐渐消融，于3月5日终冰。

渤海湾与莱州湾冰情特征：2022/2023年冬季，渤海湾和莱州湾总体冰情与常年基本持平。受强冷空气影响，11月末渤海湾沿岸出现海冰，12月中旬莱州湾沿岸出现海冰。1月下旬受连续两次冷空气影响，渤海湾和莱州湾冰情均有明显发展，随之进入严重冰期；1月末，渤海湾和莱州湾浮冰外缘线和面积均达到本年度最大值，与常年相比，渤海湾和莱州湾的浮冰面积偏大，但维持时间较短。2月初，渤海湾和莱州湾冰情开始缓解，于2月中旬终冰。

黄海北部冰情特征：2022/2023年冬季黄海北部总体冰情与常年基本持平。12月初，受强冷空气降温影响，黄海北部沿岸出现海冰。1月中旬，黄海北部冰情快速发展，1月16日进入严重冰期。1月下旬至2月中旬，黄海北部冰情持续发展，1月28日，海冰分布面积5625平方千米，为本年度冬季最大值；2月4日黄海北部浮冰外缘线离岸距离24海里，为本年度冬季最大值。随后海冰逐渐消融，于3月5日终冰。

#### （4）地面沉降

地面沉降是一种由多种因素变化引发的地表海拔高度缓缓降低的现象。1950年以来，由于严重超采地下水，天津市沿海地区普遍发生地面沉降，并形成了塘沽区、汉沽区和大港区等沉降漏斗。2018年以来，天津市通过实施综合防治措施，使全市平均年地面沉降量减小65%，年最大沉降量减小57%，年沉降量大于50毫米的沉降严重区面积减小98%。2021年超额完成年度防治目标，防治成效创历史最好水平，地面沉降严重趋势得到根本扭转。

### 3.2.4. 地形地貌与冲淤

#### （1）地形地貌

工程区地貌有以下基本特征：以堆积地貌为主，物质组成以粉砂含粘性土、粘土含粉砂、细砂等细粒物质为主；地貌形成年代新，是晚更新世以来，主要是全新世中、晚期，即距今6000~5000年以来形成、发育、演化定型的；主要的地貌类型具有弧形带状分布的特点，其年龄自陆地向海有逐渐变新的趋势；陆地

堆积平原平坦广阔，河渠纵横，洼淀众多，河道迁徙频繁，古河道遗迹显著，是典型的低平粉砂淤泥质海岸。

## （2）泥沙来源

渤海湾是典型的淤泥质海岸，历史上黄河多次改道入渤海湾，黄河对渤海湾海岸和海底泥沙的形成与发展有着极为密切的联系。永定新河（蓟运河）、独流减河、海河上世纪末以来入海泥沙微乎其微。目前三河口海域泥沙来源主要是临近浅滩泥沙的局部搬运和附近海域疏浚抛泥。

### 1）河向来沙

滨海新区河流入海泥沙主要出自海河、永定新河、独流减河和子牙新河等河口。海河主要由北运河、永定河、大清河、子牙河和南运河五大支流汇集而成，海河干流历史上水量非常充沛，但上世纪七十年代以来河口入海径流量逐渐减少，河向来沙及其对海岸浅滩的淤积影响明显趋于减小。

### 2）浅滩泥沙

根据河口地区采样，表明泥沙中值粒径均小于 $0.075\text{mm}$ ，浅滩上细颗粒泥沙在风浪和潮流动力共同作用下极易被掀起，并主要以悬移质形式运动，引起港口、航道及近岸涉水工程的冲淤变化。随着河流入海径流泥沙的减少，波浪和潮流的作用逐渐成为沿海浅滩水下地形演变的主要动力。波浪主要起着掀扬浅滩泥沙的作用，潮流主要起着输移泥沙的作用。波浪掀沙主要发生在 $-5\text{m}$ 等深线以内区域，特别是 $-2\text{m}$ 等深线以内范围为主要破波地带，掀沙作用尤为强烈。

根据多次全潮水文测验含沙量资料分析，河口区海域含沙量主要特征如下：

①涨潮含沙量大于落潮含沙量，大潮含沙量大于小潮含沙量，显示潮流动力越强，含沙量越大。

②实测含沙量呈现离岸越近含沙量越大的分布，即水深越浅含沙量越大，垂线含沙量一般为底层大表层小。

③风浪对含沙量大小有显著的影响。从收集的 1976 年以来不同时期渤海湾地区的卫星遥感图像进行含沙量分布定量分析表明，含沙量值随水深变浅而增大，最大含沙量可达  $5\text{kg/m}^3$  以上，相对而言永定新河口含沙量较大，海河口较小。

## （3）沉积物粒度调查

天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2024 年 10 月在白水头海挡外移段工程附近海域进行了沉积物粒度分布调查（调查站位见图 3.2.4-1）。底质取样

表明：表层沉积物主要由细颗粒物组成，泥沙中值粒径在\*\*um 之间，平均中值粒径\*\*um。可见本海区岸滩底质沉积物大多属于粘土质粉沙，其在风浪和潮流作用下极易掀扬、悬移。

略

图 3.2.4-1 沉积物粒度现状调查站位

表 3.2.4-1 沉积物粒度分布

| 站位名称/编号          | 中值粒径<br>(Md)/(μm) | 平均粒径<br>(Mz)/(μm) | 分选系<br>数(δ) | 偏态<br>(Ski) | 峰态<br>(kg) | 分类命名<br>主次组粒 |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------|------------|--------------|
| 1#/24I2002CJW01  |                   |                   |             |             |            |              |
| 4#/24I2002CJW12  |                   |                   |             |             |            |              |
| 5#/24I2002CJW11  |                   |                   |             |             |            |              |
| 6#/24I2002CJW02  |                   |                   |             |             |            |              |
| 8#/24I2002CJW10  |                   |                   |             |             |            |              |
| 9#/24I2002CJW06  |                   |                   |             |             |            |              |
| 10#/24I2002CJW13 |                   |                   |             |             |            |              |
| 11#/24I2002CJW09 |                   |                   |             |             |            |              |
| 12#/24I2002CJW07 |                   |                   |             |             |            |              |
| 15#/24I2002CJW08 |                   |                   |             |             |            |              |
| 16#/24I2002CJW05 |                   |                   |             |             |            |              |
| 17#/24I2002CJW03 |                   |                   |             |             |            |              |
| 19#/24I2002CJW04 |                   |                   |             |             |            |              |

（4）含沙量特征

淤泥质海岸的含沙量取决于风浪大小和潮流强弱，由于本海区的风浪具有季节变化，含沙量也随着天气和季节变化而变化。本海区含沙量的分布具有如下主要特征：

该海区含沙量的纵向（由岸向海）布呈由大到小的规律。即在-2m 等深线处大、小潮的平均含沙量分别约为\*\*kg/m<sup>3</sup>和\*\*kg/m<sup>3</sup>；向外至-5m 等深线处平均约

为 $^{**}\text{kg/m}^3$ 和 $^{**}\text{kg/m}^3$ ，水体含沙量有所下降；而到-1m 水深处平均含沙量降至为 $^{**}\text{kg/m}^3$ 和 $^{**}\text{kg/m}^3$ 。

大潮含沙量大于小潮含沙量，从涨、落潮段含沙量看，涨潮段内的含沙量略大于落潮段，各测点各潮型涨、落平均含沙量分别为 $^{**}\text{kg/m}^3$ 、 $^{**}\text{kg/m}^3$ ，最大含沙量分别达 $^{**}\text{kg/m}^3$ 、 $^{**}\text{kg/m}^3$ 。

#### （1）水深地形

项目所在海域近岸处水深在 0~2m，具体见下图 3.2.4-3 所示。本工程周边水深地形图件下图 3.2.4-4，项目内部池塘水深深浅不一，最深水深可达到 5m 以上。

略

图 3.2.4-3 工程所在海域水深地形图

略

图 3.2.4-4 工程周边水深地形图

### 3.2.5. 工程地质

本项目工程地质情况引用《滨海新区防潮海堤工程初步设计报告（二期工程）》（中水北方勘测设计研究有限责任公司）中相关资料。

#### 3.2.5.1. 白水头海挡外移段海堤

场区地层为第四系（Q）松散沉积物。除表层为人工填土层（Q<sub>ml</sub>）外，据岩性特征、沉积环境、时代自上而下可划分为第四系全新统第I陆相层（Q<sub>4<sup>3</sup>al</sub>）、第四系全新统第I海相层（Q<sub>4<sup>2</sup>m</sub>）、第四系全新统第二陆相层（Q<sub>4<sup>1</sup>al</sub>）和第四系上更新统第三陆相层（Q<sub>3<sup>e</sup>al</sub>），可进一步细分为①<sub>1</sub>、①<sub>2</sub>、⑥<sub>1</sub>、⑥<sub>1-1</sub>、⑥<sub>1-2</sub>、⑥<sub>1-3</sub>、⑥<sub>3-1</sub>、⑦、⑧<sub>1</sub>、⑧<sub>2-1</sub>、⑧<sub>2-2</sub>、⑨<sub>1</sub>、⑨<sub>2-1</sub>、⑨<sub>2-2</sub>、⑩<sub>1</sub>等小层。

##### （1）第四系全新统人工填土（Q<sub>ml</sub>）

①<sub>1</sub>杂填土：杂色，岩性不均，主要由碎石土和建筑垃圾组成，层顶高程\*\*，厚度 0.30~5.10m，平均厚度 1.22m，地表为 30cm 的混凝土块。

①<sub>2</sub>素填土：黄褐色，岩性主要为粉质黏土，局部夹碎石，碎石粒径 1~3cm，磨圆度较差，层顶高程 3.88~7.79，厚度 2.20~5.60m，平均厚实\*\*m。

##### （2）第四系全新统第一海相层（Q<sub>4<sup>2</sup>m</sub>）

⑥<sub>1</sub>粉质黏土：灰褐色，软塑~可塑状，土质不均黏粒含量较高，层顶高程 -0.14~-1.54m，层厚 1.30~7.00m，平均层厚\*\*m。

⑥<sub>1-1</sub>黏质粉土：灰褐色~浅灰色，松散~稍密，饱和，土质不均，夹有粉质黏土薄层，该层底部偶见贝壳碎，层顶高程 0.83~6.11m，层厚 0.50~4.60m，平均层厚 2.39m。

⑥<sub>1-2</sub>淤泥质粉质黏土：灰褐色，软塑~流塑状，土质不均，局部夹淤泥质粉质黏土和黏土，黏粒含量较高，偶见贝壳碎片及灰色条纹，层顶高程\*\*m，层厚 3.50~11.90m，平均层厚\*\*m。

⑥<sub>1-3</sub>黏土：灰褐色，软塑状，土质不均，切面稍光滑，偶见锈斑，层顶高程 -4.44~-1.72m，层厚 6.50~12.6m，平均层厚\*\*m。

⑥<sub>3-1</sub> 黏质粉土：浅灰色～灰褐色，稍密～中密，饱和，土质不均，摇振反应中等，含粉质黏土团块，该层岩芯断面普遍有贝壳碎屑附着，层顶高程-12.56～-3.62m，层厚 0.90～4.10m，平均层厚\*\*m。

⑥<sub>3-2</sub> 粉砂：浅灰色，稍密～中密，饱和，土质不均，层顶高程 0.71m，厚度 1.40m，仅在 BBZK24 钻孔中有揭露。

⑥<sub>4</sub> 粉质黏土：灰褐色，软塑～可塑状，土质不均，切面稍具光泽，局部粉粒含量较高，层顶高程-14.86～-0.52m，层厚 4.40～15.50m，平均厚度\*\*m

### （3）第四系全新统第二陆相层（Q<sub>4</sub><sup>1al</sup>）

⑧<sub>1</sub> 粉质黏土：灰黄色，可塑～硬塑状，土质不均，切面稍具光泽，干强度、韧性低，局部粉粒含量较高，层顶高程-16.42～-12.22m，层厚 1.70～4.10m，平均厚度 2.98m。

⑧<sub>2-1</sub> 黏质粉土：灰黄色～褐黄色，密实，饱和，土质不均，局部夹粉砂，砂质感强，摇振反应迅速，含云母，可见锈斑，层顶高程-17.02～-10.15m，层厚 1.20～8.20m，平均厚度 3.65m。

⑧<sub>2-2</sub> 粉砂：灰黄色～褐黄色，密实，饱和，土质不均，层顶高程-18.42～-15.74m，层厚 4.20～8.00m，平均厚度 6.60m。

### （4）第四系上更新统第三陆相层（Q<sub>3</sub><sup>eal</sup>）

⑨<sub>1</sub> 粉质黏土：黄褐色，可塑～硬塑状，土质不均，夹有粉土薄层，可见锈斑，层顶高程-23.74～-14.89m，层厚 1.90～7.10m 平均厚度\*\*m。

⑨<sub>2-1</sub> 黏质粉土：黄褐色，密实，土质不均，夹有粉砂薄层，层顶高程-23.74～-14.89m，层厚 1.90～7.10m 平均厚度 3.29m。

⑨<sub>2-2</sub> 粉砂：黄褐色，密实，砂质不均，夹有粉土薄层，层顶高程-23.25～-17.59m，层厚 0.60～3.90m 平均厚度 2.37m，仅在钻孔 BBZK28 中有揭露。

### （5）第四系上更新统第Ⅱ海相层（Q<sub>3</sub><sup>dmc</sup>）

⑩<sub>1</sub> 粉质黏土：黄褐色，可塑～硬塑状，土质不均，刀切面光滑，干强度、韧性中等，可见锈斑及灰绿色条带，局部含姜石，层顶高程-29.03～-18.19m，该

层钻孔未揭穿。

### 3.2.5.2. 结论

（1）根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工程区基本地震动峰值加速度为 0.20g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，对应的地震基本烈度为Ⅷ度。

根据《水电工程区域构造稳定性勘察规程》（NB/T 35098-2017），综合分析区域地质及地震资料认为，工程区区域构造稳定性较差。

（2）白水头海挡外移段场区水位基本与海平面相平，堤身钻孔勘察期多数位于地下水位以下，水位受潮水控制。通过勘察中取地下水样进行水质分析，地下水水化学类型属于 Cl-K•Na 型水。依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB 50487-2008）<2022 年 版>，环境水对混凝土具有硫酸盐型强腐蚀，腐蚀介质为  $\text{SO}_4^{2-}$ ，镁离子型弱腐蚀，腐蚀介质为  $\text{Mg}^{2+}$ ；环境水对混凝土中钢筋具有强腐蚀，腐蚀介质为  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ；环境水对钢结构具有中等腐蚀，腐蚀介质为  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 。

白水头海挡外移段海堤通过液化判别，白水头海挡外移段液化指数 1.11，液化等级为轻微，液化土层为⑥<sub>3-1</sub> 层黏质粉土层。

地基土③<sub>1</sub> 层粉质黏土、⑥<sub>1</sub> 层淤泥质黏土、⑥<sub>4</sub> 层粉质黏土属中等～高压缩性土，存在高压缩性土；其余均为中等压缩性，随深度增加土的压缩性呈降低趋势，但由于地层岩性空间分布变化较复杂，压缩性彼此存在一定差异，因此，在荷载作用下，地基土存在产生较大沉降和不均匀沉降的可能。

工程区水位受潮水控制，新建堤防涨潮后迎海侧水位高于整体高于地下水位，可能存在渗漏问题。

略

图 3.2.5-1 白水头海挡外移段海堤地质平面布置图

略

图 3.2.5-2a 白水头段工程地质横剖面图（1）

略

图 3.2.5-2b 白水头段工程地质横剖面图（2）

略

图 3.2.5-2c 白水头段工程地质横剖面图（3）

### 3.2.6. 海洋水文动力现状调查与评价

#### 3.2.6.1. 2021 年 5 月海洋水文动力现状调查与评价

##### 1、监测站位及调查时间

本节内容引用宁波上航测绘有限公司 2021 年 5 月编制的《天津南港工业区水文测验分析报告》。

水文泥沙全潮测验选取大、小潮两种潮型，6 个测站同步进行单船定点连续观测，观测时间 26 小时以上，满足潮流闭合要求。本次水文泥沙全潮观测的时间如下：

大潮：2021 年 4 月 29 日 11 时～4 月 30 日 13 时（低潮～低潮）

小潮：2021 年 5 月 04 日 9 时～5 月 05 日 11 时（高潮～高潮）

##### （1）潮位观测

水文测验观测共设 2 个临时验潮站，站名为 A、B（坐标见表 3.2.6.1-1，见图 3.2.6.1-1）。

##### （2）水文泥沙全潮测验

根据观测工作大纲的要求，水文泥沙全潮测验共布设了 6 个测站（见图 3.2.6.1-1），坐标见表 3.2.6.1-1。测验项目包括：流速、流向含、沙量、盐度、水温、悬沙粒径。

表 3.2.6.1-1 水文泥沙测验水文测站坐标

| 站名 | WGS-84 坐标 |    |
|----|-----------|----|
|    | 北纬        | 东经 |
| A  |           |    |
| B  |           |    |
| 1# |           |    |
| 2# |           |    |
| 3# |           |    |
| 4# |           |    |
| 5# |           |    |
| 6# |           |    |



图 3.2.6.1-1 水文泥沙测验水文测站、验潮站站位示意图

2、潮位

本次水文测验期间共布置了 2 处短期潮位站，数据从 2021 年 4 月 29 日 10:30 开始至 2021 年 6 月 1 日 14:20 结束。

潮流过程线可以看出水位的周期性变化，本次潮位观测值对应的过程线图如图 3.2.6.1-2 所示，潮位特征值统计结果如表 3.2.6.1-2 所示。

表 3.2.6.1-2 潮汐特征值表

| 特征                   |    | A | B |
|----------------------|----|---|---|
| 高高潮                  |    |   |   |
| 出现时间                 |    |   |   |
| 低高潮                  |    |   |   |
| 出现时间                 |    |   |   |
| 高低潮                  |    |   |   |
| 出现时间                 |    |   |   |
| 低低潮                  |    |   |   |
| 出现时间                 |    |   |   |
| 最大潮差                 |    |   |   |
| 最小潮差                 |    |   |   |
| 平均潮位                 |    |   |   |
| 涨落潮历时                | 涨潮 |   |   |
|                      | 落潮 |   |   |
| 平均潮差                 | 涨潮 |   |   |
|                      | 落潮 |   |   |
| 备注：以上潮位为 85 高程（单位 m） |    |   |   |

测验期间，测区最高高潮位为 2.19m，最低低潮位为-1.87m，最大潮差为\*\*m，

最小潮差\*\*m，平均涨潮潮差\*\*m，平均落潮潮差\*\*m。平均涨潮历时约 5h28min 左右，平均落潮历时约 6h58min 左右。

略

图 3.2.6.1-2 潮位变化过程线图

### 3、潮流

#### (1) 潮流性质

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

对实测潮流数据进行准调和分析计算，其中，半日潮流判别标准如下：

$$F' = (W_{K1} + W_{O1}) / W_{M2}$$

$0 < F' < 0.50$           正规半日潮流

$0.50 < F' < 2.0$         半日混合潮流

各测站  $F'$  值如下表 3.2.6.1-3。

从表 3.2.6.1-3 中可以看出，各测点  $F'$  值大多大于 0.5 且小于 2.0，故该测区潮流属于不规则半日潮流。

表 3.2.6.1-3 各垂线测站  $F'$  统计表

| 站号 | 潮型 | 表层 | 0.2H | 0.4H | 0.6H | 0.8H | 底层 |
|----|----|----|------|------|------|------|----|
| 1# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 2# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 3# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 4# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 5# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 6# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |

#### (2) 潮流运动形式

测验区为半日潮流，故以  $M_2$  分潮流的椭圆率  $|K|$  值来判别潮流的运动形式， $|K|$  值小，说明往复流形式显著；反之，说明旋转流特征强烈。同时按规定，当

K 值为正时，潮流呈逆时针向旋转；K 为负时，呈顺时针向旋转。经计算各站  $M_2$  分潮流的 K 值如表 3.2.6.1-4。由表 3.2.6.1-4 可知，各个测站 K 值的绝对值基本  $\leq 0.5$ ，表明潮流表现为往复流形式。

表 3.2.6.1-4  $M_2$  分潮流椭圆率 K 值表

| 站号 | 潮型 | 表层 | 0.2H | 0.4H | 0.6H | 0.8H | 底层 |
|----|----|----|------|------|------|------|----|
| 1# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 2# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 3# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 4# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 5# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |
| 6# | 大潮 |    |      |      |      |      |    |
|    | 小潮 |    |      |      |      |      |    |

### (3) 实测流速和流向特征

各测站测验期间实测的涨落潮最大流速及对应的流向见表 3.2.6.1-5。

表 3.2.6.1-5 实测最大流速及其流向统计表 单位：m/s

| 测站   | 潮型 | 表层 |    | 0.2H |    | 0.4H |    | 0.6H |    | 0.8H |    | 底层 |    |
|------|----|----|----|------|----|------|----|------|----|------|----|----|----|
|      |    | 流速 | 流向 | 流速   | 流向 | 流速   | 流向 | 流速   | 流向 | 流速   | 流向 | 流速 | 流向 |
| 1#大潮 | 落潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|      | 涨潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
| 2#大潮 | 落潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|      | 涨潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
| 3#大潮 | 落潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|      | 涨潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
| 4#大潮 | 落潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|      | 涨潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
| 5#大潮 | 落潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |

|      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|      | 涨潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6#大潮 | 落潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | 涨潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1#小潮 | 落潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | 涨潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2#小潮 | 落潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | 涨潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3#小潮 | 落潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | 涨潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4#小潮 | 落潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | 涨潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5#小潮 | 落潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | 涨潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6#小潮 | 落潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | 涨潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

由上表可以看出，流速最大值基本上均发生于表层、0.2H，由于浅层潮流受海面劲风影响，流速较大。各个垂线测站，基本上都涨潮流速小于落潮流速。在水平方向上，最大流速大致发生在落潮期间的落急时刻。测区内海流呈现典型的往复流运动形式，且约靠近测区沿岸往复流特征越显著；在垂直方向上，测验期间各测站实测最大流速基本位于表层、0.2H层，底层最小，并且，涨潮流速基本均小于落潮流速。在水平方向上，最大流速基本发生在落潮期间的落急时刻。测区大潮涨潮流平均流速为 0.221m/s，流向为 280°；落潮流平均流速为\*\*m/s，流向为 82°。测区小潮涨潮流平均流速为\*\*m/s，流向为 269°；落潮流平均流速为\*\*m/s，流向为 96°。测区涨潮流速大于落潮流速，大潮流速大于

小潮流速。

#### （4）余流

该海域各垂线各潮次的余流流速、流向见表 3.2.6.1-6。

**表 3.2.6.1-6 各垂线的余流流速、流向表 单位：cm/s**

| 站号 | 潮型 | 表层 |    | 0.2H |    | 0.4H |    | 0.6H |    | 0.8H |    | 底层 |    |
|----|----|----|----|------|----|------|----|------|----|------|----|----|----|
|    |    | 流速 | 流向 | 流速   | 流向 | 流速   | 流向 | 流速   | 流向 | 流速   | 流向 | 流速 | 流向 |
| 1# | 大潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|    | 小潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
| 2# | 大潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|    | 小潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
| 3# | 大潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|    | 小潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
| 4# | 大潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|    | 小潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
| 5# | 大潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|    | 小潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
| 6# | 大潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |
|    | 小潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |

由上表可知，测区各测站余流流速均较大，由于测站离岸较近，受地形影响较大，三个测站余流方向基本为东南向，此外，气象对表层流影响较大，使得余流变化较为明显。各测站大潮平均余流流速为\*\*cm/s，小潮平均余流流速为\*\*cm/s。最大余流流速为\*\*cm/s，发生在 6#站小潮 0.6 层；最小余流流速为\*\*cm/s，发生在 1#点大潮底层。

#### （5）可能最大潮流

根据《海港水文规范》，考虑 6 个主要分潮流（ $M_2$ 、 $S_2$ 、 $K_1$ 、 $O_1$ 、 $M_4$ 、 $MS_4$ ）的矢量组合，即： $S_{max}=1.295WM_2+1.245WS_2+WO_1+WK_1+WM_4+WMS_4$  来计算该水域潮流可能最大潮流及对应的流向。

各测站可能最大流速及对应的流向值见表 3.2.6.1-7。

由表 3.2.6.1-7 可知，可能最大潮流的流向与  $M_2$  分潮流的椭圆长轴的走向基本一致。

**表 3.2.6.1-7 可能最大潮流及对应流向值 单位：cm/s**

| 站号 | 潮型 | 表层 |    | 0.2H |    | 0.4H |    | 0.6H |    | 0.8H |    | 底层 |    |
|----|----|----|----|------|----|------|----|------|----|------|----|----|----|
|    |    | 流速 | 流向 | 流速   | 流向 | 流速   | 流向 | 流速   | 流向 | 流速   | 流向 | 流速 | 流向 |
| 1# | 大潮 |    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |    |    |

|    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|    | 小潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2# | 大潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | 小潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3# | 大潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | 小潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4# | 大潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | 小潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5# | 大潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | 小潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6# | 大潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | 小潮 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**（6）潮流平面流矢分析**

潮流流矢图亦称“流玫瑰图（current rose diagram）”，它是表征潮流分布特征的一种图解。通过作图可直观给出海流的常流向和强流向。根据实测资料，画出平面流速、流向矢量图；可以从图 3.2.6.1-3～2.3.6-16 可以看出各测站在涨、落潮潮流传播的路径。

略

**图 3.2.6.1-3 各测站大潮表层流矢图**

略

**图 3.2.6.1-4 各测站大潮 0.2H 层流矢图**

略

**图 3.2.6.1-5 各测站大 0.4H 层流矢图**

**图 3.2.6.1-6 各测站大潮 0.6H 层流矢图**

略

**图 3.2.6.1-7 各测站大潮 0.8H 层流矢图**

略

**图 3.2.6.1-8 各测站大潮底层流矢图**

略

**图 3.2.6.1-9 各测站大潮垂线平均层流矢图**

略

图 3.2.6.1-10 各测站小潮表层流矢图

略

图 3.2.6.1-11 各测站小潮 0.2H 层流矢图

略

图 3.2.6.1-12 各测站小潮 0.4H 层流矢图

略

图 3.2.6.1-13 各测站小潮 0.6H 层流矢图

略

图 3.2.6.1-14 各测站小潮 0.8H 层流矢图

略

图 3.2.6.1-15 各测站小潮底层流矢图

略

图 3.2.6.1-16 各测站小潮垂线平均层流矢图

#### 4、含沙量

本次水文测验 6 个垂线观测点位同步进行含沙量的水样采集，采样间隔为 1 小时，采样时间在整点前后 10 钟内完成。样品按规范操作规程进行过滤、烘干、称重等步骤，获得各潮次含沙量记录表。

测区内水质较清，含沙较小。

由于测区 1#、3#水深较浅，受表层海面劲风影响较大，使得该站位含沙量异常增大。

而在涨落潮过程中，潮流较稳定，水体含沙量大致呈以下趋势：

①垂直方向上，各个垂线测站的含沙量均呈现出从表层至底层逐渐增大的趋势；

②水平方向上，各测站含沙量较为相近；

③各站含沙量随时间分布，较大值呈现在涨落急流速较大时刻，而平潮前后，流速较慢，含沙量相对较小。

④1#、3#大潮平均含沙量分别为\*\*kg/m<sup>3</sup>、\*\*kg/m<sup>3</sup>；1#、3#小潮平均含沙量分别为\*\*kg/m<sup>3</sup>、\*\*kg/m<sup>3</sup>；

⑤2#、4#、5#、6#大潮平均含沙量分别为\*\*kg/m<sup>3</sup>、\*\*kg/m<sup>3</sup>、\*\*kg/m<sup>3</sup>、\*\*kg/m<sup>3</sup>；2#、4#、5#、6#小潮平均含沙量分别为\*\*kg/m<sup>3</sup>、\*\*kg/m<sup>3</sup>、\*\*kg/m<sup>3</sup>、\*\*kg/m<sup>3</sup>；

\*\*kg/m<sup>3</sup>;

⑥1#、3#平均含沙量较大，为获取测区水体真实含沙量，剔除 1#、3#站影响，测区大潮平均含沙量为\*\*kg/m<sup>3</sup>，测区小潮平均含沙量为\*\* kg/m<sup>3</sup>。

### 5、盐度

对观测海域全部 6 个测站进行分层海水盐度测定，测试结果表明：

（1）本期测验期间，施测海域实测海水盐度，各测站各潮段盐度差异不大。大潮平均盐度为\*\*psu，小潮为\*\*psu。

（2）水文测验期间，各测站最大海水盐度值为\*\*psu，出现在大潮 6#测站的表层，最小海水盐度值为\*\*psu，出现在小潮 6#测站的底层，变化量为 2.4psu。

（3）位于河口处的测站，受径流影响呈现出涨潮段盐度逐渐增大、落潮段盐度逐渐减小的变化规律。全部测站均呈现出大潮盐度大、小潮盐度小的特点。

（4）海水盐度垂直分布，总趋势为随深度的增加而略有增大。

表 3.2.6.1-8 各测站海水盐度特征值统计表（大潮）

| 测站 | 特征值 | 表层 | 中层 | 底层 | 垂线平均 |
|----|-----|----|----|----|------|
| 1# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 2# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 3# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 4# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 5# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 6# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |

表 3.2.6.1-9 各测站海水盐度特征值统计表（小潮）

| 测站 | 特征值 | 表层 | 中层 | 底层 | 垂线平均 |
|----|-----|----|----|----|------|
| 1# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 2# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 3# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 4# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 5# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |
| 6# | 平均  |    |    |    |      |
|    | 最高  |    |    |    |      |
|    | 最低  |    |    |    |      |

## 6、悬沙粒径分析

按照技术大纲的要求，水文测验期间，在涨、落急和涨、落憩时段采集水样进行悬沙粒径的分析，因施测期间，水体含沙量偏小，所取水样难以满足分析用量，故采用各垂线合并水样的方法进行粒度分析。调查结果显示：①水体样品的中值粒径在\*\* $\mu\text{m}$  之间，平均值为\*\*0 $\mu\text{m}$ ；水体样品的平均粒径在\*\* $\mu\text{m}$  之间，平均值为\*\*6 $\mu\text{m}$ ；②泥样的中值粒径在\*\* $\mu\text{m}$  之间，平均值为 3.24 $\mu\text{m}$ ；泥样的平均粒径在\*\* $\mu\text{m}$  之间，平均值为\*\* $\mu\text{m}$ ；③水体样品的组成成分福克命名基本为泥，少量为粘土；④泥样的组成成分福克命名基本为泥，少量为粘土。

分析结果表明，大潮悬沙平均粒径为\*\*mm，小潮悬沙平均粒径为\*\*mm，大、小潮悬沙平均粒径为\*\*mm。

表 3.2.6.1-10 各潮型悬沙粒径变化表（单位：mm）

| 垂线 | 类别 | 大潮 | 小潮 | 平均 |
|----|----|----|----|----|
| 1# | 表层 |    |    |    |
|    | 中层 |    |    |    |
|    | 底层 |    |    |    |
| 2# | 表层 |    |    |    |
|    | 中层 |    |    |    |
|    | 底层 |    |    |    |

|    |    |  |  |  |
|----|----|--|--|--|
| 3# | 表层 |  |  |  |
|    | 中层 |  |  |  |
|    | 底层 |  |  |  |
| 4# | 表层 |  |  |  |
|    | 中层 |  |  |  |
|    | 底层 |  |  |  |
| 5# | 表层 |  |  |  |
|    | 中层 |  |  |  |
|    | 底层 |  |  |  |
| 6# | 表层 |  |  |  |
|    | 中层 |  |  |  |
|    | 底层 |  |  |  |
| 平均 |    |  |  |  |

3.2.6.2. 2024 年 9 月海洋水文动力现状调查与评价

本节内容引用天津中环天元环境检测技术服务有限公司 2024 年 9 月编制的《2024 年南港工业区秋季水文测验项目调查报告》中监测数据。

2024 年 9 月 18-19 日（大潮期）、9 月 24-25 日（小潮期），天津中环天元环境检测技术服务有限公司组织技术人员在在天津南港海域开展水文动力调查监测。水文动力环境监测站位 8 个（其中潮流站 6 个、潮位站 2 个），主要监测内容为流速、流向、水深、盐度、悬沙、潮位等。具体情况见表 3.2.6.2-1 和图 3.2.6.2-1。

表3.2.6.2-1 水文调查站位坐标一览表

| 站位  | 经度 | 纬度 | 调查内容 |
|-----|----|----|------|
| S1  |    |    |      |
| S2  |    |    |      |
| S3  |    |    |      |
| S4  |    |    |      |
| S5  |    |    |      |
| S6  |    |    |      |
| 南港站 |    |    |      |
| 大港站 |    |    |      |



图3.2.6.2-1 水文泥沙测验水文测站、验潮站站位示意图

## 2、调查结果

### （1）潮位特征分析

#### 1) 大潮期

本次大潮水文测验期间（2024年9月18日18:00~19日19:00），收集南港站、大港站的潮位，水文测验期间潮位特征值，见表3.2.6.2-2、表3.2.6.2-3。其水文测验期间潮位变化过程，见图3.2.6.2-2。潮位基准面采用新港理论最低潮面。

略

图3.2.6.2-2 大潮期水文测验期间南港站、大港站潮位过程线图

#### ①南港站

高潮位：19日03:17 453cm，15:53 463cm。

低潮位：18日22:08 183cm；19日10:26 120cm。

涨潮潮差分别为：270cm，343cm；落潮潮差分别为：333cm，300cm。

涨潮历时分别为：5时09分，5时27分；落潮历时分别为：7时09分，6时45分。

综合考察南港站大潮期间观测资料，潮位呈现出不规则的半日潮特征。

表3.2.6.2-2 南港站大潮潮位特征值统计表

| 时 间             | 高/低潮位 | 历时（h:min） |    | 潮差（cm） |    |
|-----------------|-------|-----------|----|--------|----|
|                 | （cm）  | 涨潮        | 落潮 | 涨潮     | 落潮 |
| 2024-9-18 22:08 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-19 03:17 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-19 10:26 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-19 15:53 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-19 22:38 |       |           |    |        |    |
| 平 均             |       |           |    |        |    |
| 最高(大)           |       |           |    |        |    |
| 最低(小)           |       |           |    |        |    |

②大港站

高潮位：19 日 03:14 439cm，19 日 15:56 447cm。

低潮位：18 日 21:58 183cm；19 日 10:25 118cm。

涨潮潮差分别为：\*\*cm，\*\*cm；落潮潮差分别为：\*\*cm，\*\*cm。

涨潮历时分别为：5 时 12 分，5 时 31 分；落潮历时分别为：7 时 11 分，6 时 38 分。

综合考察大港站大潮期间观测资料，潮位呈现出不规则的半日潮特征。

表 3.2.6.2-3 南港站大潮潮位特征值统计表

| 时 间             | 高/低潮位 | 历时（h:min） |    | 潮差（cm） |    |
|-----------------|-------|-----------|----|--------|----|
|                 | （cm）  | 涨潮        | 落潮 | 涨潮     | 落潮 |
| 2024-9-18 21:58 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-19 03:14 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-19 10:25 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-19 15:56 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-19 22:34 |       |           |    |        |    |
| 平 均             |       |           |    |        |    |

|       |  |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|--|
| 最高(大) |  |  |  |  |  |
| 最低(小) |  |  |  |  |  |

2) 小潮期

本次小潮水文测验期间（2024 年 9 月 24 日 17:00~25 日 18:00），收集南港站、大港站的潮位，水文测验期间潮位特征值，见表 3.2.6.2-4、表 3.2.6.2-5。其水文测验期间潮位变化过程，见图 3.2.6.2-3。潮位采用新港理论验潮基准面。

略

图3.2.6.2-3 小潮期水文测验期间南港站、大港站潮位过程线图

①南港站

高潮位：24 日 18:20 452cm；25 日 08:25 412cm。

低潮位：25 日 02:25 105cm， 14:06 269cm。

涨潮潮差分别为：307cm，172cm；落潮潮差分别为：347cm，143cm。

涨潮历时分别为：6 时 00 分，4 时 39 分；落潮历时分别为：7 时 55 分，5 时 41 分。

综合考察小潮期间观测资料，南港站潮位呈现出不规则的半日潮特征。

表 3.2.6.2-4 南港站小潮潮位特征值统计表

| 时 间             | 高/低潮位 | 历时（h:min） |    | 潮差（cm） |    |
|-----------------|-------|-----------|----|--------|----|
|                 | （cm）  | 涨潮        | 落潮 | 涨潮     | 落潮 |
| 2024-9-24 18:20 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-25 02:25 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-25 08:25 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-25 14:06 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-25 18:45 |       |           |    |        |    |
| 平 均             |       |           |    |        |    |
| 最高(大)           |       |           |    |        |    |
| 最低(小)           |       |           |    |        |    |

②大港站

高潮位：24 日 18:25 439cm；25 日 08:31 398cm。

低潮位：25 日 02:20 100cm，25 日 14:08 264cm。

涨潮潮差分别为：\*\*cm，\*\*cm；落潮潮差分别为：\*\*cm，\*\*cm。

涨潮历时分别为：6 时 11 分，4 时 51 分；落潮历时分别为：7 时 55 分，5 时 37 分。

综合考察小潮期间观测资料，大港站潮位呈现出不规则的半日潮特征。

表 3.2.6.2-5 大港站小潮潮位特征值统计表

| 时 间             | 高/低潮位 | 历时（h:min） |    | 潮差（cm） |    |
|-----------------|-------|-----------|----|--------|----|
|                 | （cm）  | 涨潮        | 落潮 | 涨潮     | 落潮 |
| 2024-9-24 18:25 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-25 02:20 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-25 08:31 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-25 14:08 |       |           |    |        |    |
| 2024-9-25 18:59 |       |           |    |        |    |
| 平 均             |       |           |    |        |    |
| 最高(大)           |       |           |    |        |    |
| 最低(小)           |       |           |    |        |    |

（2）潮流特征分析

1）潮流变化特征

通过对六个测站的大潮小潮期流速流向分别进行统计（表 3.2.6.2-6、表 3.2.6.2-7），分析海流的变化规律。

表 3.2.6.2-6 大潮期实测各层流速统计（9 月 18-19 日）

| 站位 | 层次 | 平均流速(cm/s) | 最大流速(cm/s) | 最大流速流向(°) | 最大涨潮流速(cm/s) | 最大涨潮流向(°) | 最大落潮流速(cm/s) | 最大落潮流向(°) |
|----|----|------------|------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| S1 | 表层 |            |            |           |              |           |              |           |
|    | 底层 |            |            |           |              |           |              |           |
| S2 | 表层 |            |            |           |              |           |              |           |
|    | 底层 |            |            |           |              |           |              |           |
| S3 | 表层 |            |            |           |              |           |              |           |
|    | 底层 |            |            |           |              |           |              |           |

|    |    |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
| S4 | 表层 |  |  |  |  |  |  |  |
|    | 底层 |  |  |  |  |  |  |  |
| S5 | 表层 |  |  |  |  |  |  |  |
|    | 底层 |  |  |  |  |  |  |  |
| S6 | 表层 |  |  |  |  |  |  |  |
|    | 底层 |  |  |  |  |  |  |  |

表 3.2.6.2-7 小潮期实测各层流速统计（9 月 24-25 日）

| 站位 | 层次 | 平均流速<br>(cm/s) | 最大流速<br>(cm/s) | 最大流速流向<br>(°) | 最大涨潮流速<br>(cm/s) | 最大涨潮流向<br>(°) | 最大落潮流速<br>(cm/s) | 最大落潮流向<br>(°) |
|----|----|----------------|----------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| S1 | 表层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
|    | 底层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
| S2 | 表层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
|    | 底层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
| S3 | 表层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
|    | 底层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
| S4 | 表层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
|    | 底层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
| S5 | 表层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
|    | 底层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
| S6 | 表层 |                |                |               |                  |               |                  |               |
|    | 底层 |                |                |               |                  |               |                  |               |

#### ①S1 站流速流向

S1 站大小潮期间水深小于 5m，根据监测方案，只监测表层流速流向。见图 3.2.6.2-4。

在大潮（9.18-19）期间，S1 站水深最大值为\*\*m，出现在 19 日 03 时，水深最小值为\*\*m，出现在 18 日 23 时。流速最大值为\*\*cm/s，出现在 19 日 17 时的表层；流速最小值为\*\*cm/s，出现在 19 日 16 时的表层。表层的平均流速分别为\*\*cm/s，涨潮期间表层的最大流速分别为 61cm/s，落潮期间表层的最大流速分别为\*\*cm/s。表层涨潮流方向主要为 NW-NE 向，落潮流方向为 E-SE 向；涨潮流速大于落潮流速。

在小潮（9.24-25）期间，S1 站水深最大值为\*\*m，出现在 24 日 17 时，水深最小值为\*\*m，出现在 25 日 02 时。流速最大值为\*\*cm/s，出现在 25 日 18 时的表层；流速最小值为\*\*cm/s，出现在 25 日 13 时的表层。表层的平均流速为\*\*cm/s，涨潮期间表层的最大流速为\*\*cm/s，落潮期间表层的最大流速分别为

\*\*cm/s。表层涨潮流方向主要为\*\*向，落潮流方向为\*\*向；涨潮流速略大于落潮流速。

## ②S2 站流速流向

S2 站大、小潮期间水深在高潮时大于 5m 小于 10m，低潮时小于 5m，根据监测方案，在大于 5m 的时刻应进行 2 层的流速流向监测，小于 5m 的时刻只监测表层流速流向。见图 3.2.6.2-5。

在大潮（9.18-19）期间，S2 站水深最大值为\*\*m，出现在 19 日 16 时，水深最小值为\*\*m，出现在 19 日 10 时、11 时。流速最大值为\*\*cm/s，出现在 19 日 13 时的表层；流速最小值为\*\*cm/s，出现在 19 日 09 时的底层。表、底层的平均流速分别为 13.4cm/s、12.8cm/s，涨潮期间表、底层的最大流速分别为\*\*cm/s、\*\*cm/s，落潮期间表、底层的最大流速分别为\*\*cm/s、\*\*cm/s。表、底层涨潮流方向主要为偏 NW 向，落潮流方向为 SE 向；涨潮流速大于落潮流速。

在小潮（9.24-25）期间，S2 站水深最大值为\*\*m，出现在 25 日 06 时，水深最小值为\*\*m，出现在 25 日 14 时。流速最大值为\*\*cm/s，出现在 25 日 05 时的表层；流速最小值为 9cm/s，出现在 25 日 14 时的表层。表、底层的平均流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s，涨潮期间表、底层的最大流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s，落潮期间表、底层的最大流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s。表、底层涨潮流方向主要为 NW 向，落潮流方向为 SE 向；涨潮流速大于落潮流速。

## ③S3 站流速流向

S3 站大小潮期间水深小于 5m，根据监测方案，只监测表层流速流向。见图 3.2.6.2-6。

在大潮（9.18-19）期间，S3 站水深最大值为\*\*m，出现在 19 日 17 时，水深最小值为 3m，出现在 19 日 10 时。流速最大值为\*\*cm/s，出现在 18 日 20 时的表层；流速最小值为\*\*cm/s，出现在 19 日 16 时的表层。表层的平均流速为\*\*cm/s，涨潮期间表层的最大流速为 26cm/s，落潮期间表层的最大流速为\*\*cm/s。表层涨潮流方向主要为 NW 向，落潮流方向为 SE 向；涨潮流速略大于落潮流速。

在小潮（9.24-25）期间，S3 站水深最大值为 5.0m，出现在 25 日 09 时，水深最小值为\*\*m，出现在 25 日 15 时。流速最大值为\*\*cm/s，出现在 25 日 05 时的表层；流速最小值为 5cm/s，出现在 25 日 09 时的表层。表层的平均流速为\*\*cm/s，涨潮期间表层的最大流速为\*\*cm/s，落潮期间表层的最大流速为\*\*cm/s。表层涨

潮流方向主要为 N-NE 向，落潮流方向为 SW 向；涨潮流速略小于落潮流速。

#### ④S4 站流速流向

S4 站大、小潮期水深在高低潮时均大于 5m 小于 10m，根据监测方案，应进行 2 层的流速流向监测。见图 3.2.6.2-7。

在大潮（9.18-19）期间，S4 站水深最大值为\*\*m，出现在 19 日 03 时，水深最小值为\*\*m，出现在 19 日 11 时。流速最大值为 32cm/s，出现在 18 日 22 时的表层；流速最小值为\*\*cm/s，出现在 19 日 11 时和 14 时的底层。表、底层的平均流速分别为\*\*cm/s、\*\*cm/s，涨潮期间表、底层的最大流速分别为\*\*cm/s、\*\*cm/s，落潮期间表、底层的最大流速分别为\*\*cm/s、\*\*cm/s。表、底层涨潮流方向主要为偏 SW 向，落潮流方向为 S 向；涨潮流速大于落潮流速。

在小潮（9.24-25）期间，S4 站水深最大值为\*\*m，出现在 25 日 07 时，水深最小值为\*\*m，出现在 25 日 00 时。流速最大值为\*\*cm/s，出现在 24 日 22 时的表层；流速最小值为\*\*cm/s，出现在 25 日 03 时的表层。表、底层的平均流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s，涨潮期间表、底层的最大流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s，落潮期间表、底层的最大流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s。表、底层涨潮流方向主要为 NW 向，落潮流方向为 SE 向；涨潮流速略大于落潮流速。

#### ⑤S5 站流速流向

S5 站大潮期水深在高潮时大于 5m 小于 10m，低潮时小于 5m，根据监测方案，在大于 5m 的时刻应进行 2 层的流速流向监测，小于 5m 的时刻只监测表层流速流向；小潮期水深在高潮时大于 5m 小于 10m，根据监测方案，应进行 2 层的流速流向监测。见图 3.2.6.2-8。

在大潮（9.18-19）期间，S5 站水深最大值为\*\*m，出现在 19 日 03 时，水深最小值为\*\*m，出现在 19 日 10 时、11 时。流速最大值为 61cm/s，出现在 19 日 13 时的表层；流速最小值为\*\*cm/s，出现在 19 日 05 时、08 时、09 时的表层以及 04 时的底层。表、底层的平均流速分别为\*\*cm/s、\*\*cm/s，涨潮期间表、底层的最大流速分别为\*\*cm/s、\*\*cm/s，落潮期间表、底层的最大流速分别为 9cm/s、\*\*cm/s。表、底层涨潮流方向主要为 NW 向，落潮流方向为 NE-E 向；涨潮流速大于落潮流速。

在小潮（9.24-25）期间，S5 站水深最大值为\*\*m，出现在 24 日 18 时、19 时，水深最小值为 5.4m，出现在 25 日 03 时。流速最大值为\*\*cm/s，出现在 24

日 06 时的表层；流速最小值为 1cm/s，出现在 25 日 14 时的表层。表、底层的平均流速分别为\*\*cm/s、\*\*cm/s，涨潮期间表、底层的最大流速分别为 49cm/s、47\*\*

在大潮（9.18-19）期间，S6 站水深最大值为 9.6m，出现在 19 日 16 时，水深最小值为\*\*m，出现在 19 日 10 时。流速最大值为 67cm/s，出现在 19 日 13 时的表层；流速最小值为\*\*cm/s，出现在 19 日 16 时的表层以及 19 日 10 时的底层。表、底层的平均流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s，涨潮期间表、底层的最大流速为\*\*cm/s、54cm/s，落潮期间表、底层的最大流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s。表层涨潮流方向主要为 SW-NW 向，落潮流方向为 SE 向；涨潮流速略大于落潮流速。

在小潮（9.24-25）期间，S6 站水深最大值为\*\*m，出现在 24 日 18 时，水深最小值为\*\*m，出现在 25 日 02 时。流速最大值为\*\*cm/s，出现在 25 日 05 时的表层；流速最小值为\*\*cm/s，出现在 25 日 03 时、15 时的表层和 00 时的底层。表、底层的平均流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s，涨潮期间表、底层的最大流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s，落潮期间表、底层的最大流速为\*\*cm/s、\*\*cm/s。表层涨潮流方向主要为 SW-NW 向，落潮流方向为 NE-SE 向；涨潮流速略大于落潮流速。

略

图 3.2.6.2-4 监测期间S1 站表、底层潮流特征统计（左侧大潮；右侧小潮）

略

图 3.2.6.2-5 监测期间S2 站表、底层潮流特征统计（左侧大潮；右侧小潮）

略

图 3.2.6.2-6 监测期间S3 站表、底层潮流特征统计（左侧大潮；右侧小潮）

略

图 3.2.6.2-7 监测期间S4 站表、底层潮流特征统计（左侧大潮；右侧小潮）

略

图 3.2.6.2-8 监测期间S5 站表、底层潮流特征统计（左侧大潮；右侧小潮）

略

图 3.2.6.2-9 监测期间S6 站表、底层潮流特征统计（左侧大潮；右侧小潮）

## 2) 潮流准调和分析

### ①潮流性质

按照《海港水文规范》（JTS 145-2-2013），潮流按照以下判别标准可分为规则半日潮流、不规则半日潮流、规则全日潮流和不规则全日潮流：

$$\frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 0.5 \quad \text{规则半日潮流、} \quad 0.5 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 2.0 \quad \text{不规则半日潮流}$$

$$2.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \leq 4.0 \quad \text{不规则全日潮流、} \quad 4.0 < \frac{W_{K_1} + W_{O_1}}{W_{M_2}} \quad \text{规则全日潮流}$$

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

由表 3.2.6.2-8 可以看出：本次调查期间这 6 个站位中，S3 站位表层以及 S6 站位表底层的 K 值都小于 0.5，表现为正规半日潮流性质；S1、S2 站表层以及 S4、S5 站表底层的 K 值都大于 0.5 小于 2.0，表现为不正规半日潮流性质。

表 3.2.6.2-8 监测期间各站潮流性质判据表

| 观测层<br>站点 | K  |    |
|-----------|----|----|
|           | 表层 | 底层 |
| S1        |    |    |
| S2        |    |    |
| S3        |    |    |
| S4        |    |    |
| S5        |    |    |
| S6        |    |    |

### ②潮流的运动形式

潮流的运动形式取决于该海区主要分潮流的椭圆要素，由上文分析可知，观测期间该调查区域均属于半日潮流。因此，主要半日分潮流（M2 和 S2）以及全日分潮（O1 和 K1）的运动形式即代表了该调查海区潮流的运动形式。潮流椭圆的长半轴和短半轴是这两个分潮流速可能达到的最大和最小潮流，最小潮流和最大潮流的比值是旋转率 K'，它反映了潮流运动形式。其符号有“+”、“-”之分，如果潮流矢量随着时间按逆时针方向旋转则旋转率为正。潮流的运动形式通常分为旋转流和往复流，与潮流椭圆的旋转率 K' 的大小有关。通常规定，K' > 0.4 为旋转流，K' < 0.4 为往复流。

表 3.2.6.2-9 为观测期间各站点主要半日分潮（M2、S2）和全日分潮（O1、K1）的椭圆要素统计，可见：六个站位中表层均以 M2 分潮为主；大部分站点大潮监测期间流速略大于小潮监测期间流速；从潮流椭圆的旋转率 K 大小来看，六个站主要表现为往复流特征，S4 站表层以及 S6 站表底层有轻微旋转流的特征。

图 3.2.6.2-10 和图 3.2.6.2-11 分别代表春季大小潮期间各站表、底层流速矢量图，其中：S1 站，大潮期间往复流方向主要在\*\*向；小潮期间主要表现为往复流方向为\*\*向，表现为一定旋转流特性。S2 站，大潮期间表、底层往复流方向约为\*\*向，小潮期间表层表现为往复流特征，往复流方向为\*\*向，有轻微旋转流特征。S3 站，大潮期间往复流性质不明显，流向基本在\*\*向，考虑其在近岸位置，受地形影响较大；小潮期间往复流方向主要为\*\*向。S4 站，大潮期间表、底层往复流方向约为\*\*向，有轻微旋转流特征；小潮期间表、底层表现出往复流方向为 W-E 向，有轻微旋转流特征。S5 站，大潮期表、底层往复流方向为 W-E 向；小潮期表、底层往复流方向为\*\*向，具有轻微旋转流特征。S6 站，大、小潮期间表、底层往复流方向主要为\*\*向，带有一些旋转流特征。

表 3.2.6.2-9 监测期间各站点主要分潮（O1、K1、M2、S2 等）的椭圆要素

| 站<br>点 | 分潮<br>流 | 椭圆长轴（cm/s） |   | 长轴方向（°） |   | 椭圆短轴（cm/s） |   | 旋转率（K'） |   |
|--------|---------|------------|---|---------|---|------------|---|---------|---|
|        |         | 表          | 底 | 表       | 底 | 表          | 底 | 表       | 底 |
| S1     | O1      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | K1      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | M2      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | S2      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | M4      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | MS4     |            |   |         |   |            |   |         |   |
| S2     | O1      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | K1      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | M2      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | S2      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | M4      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | MS4     |            |   |         |   |            |   |         |   |
| S3     | O1      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | K1      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | M2      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | S2      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | M4      |            |   |         |   |            |   |         |   |
|        | MS4     |            |   |         |   |            |   |         |   |

|    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| S4 | O1  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | K1  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | M2  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | S2  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | M4  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | MS4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S5 | O1  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | K1  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | M2  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | S2  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | M4  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | MS4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S6 | O1  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | K1  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | M2  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | S2  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | M4  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    | MS4 |  |  |  |  |  |  |  |  |

略

图 3.2.6.2-10 各测站大潮表层流矢图

略

图 3.2.6.2-11 各测站大潮表层流矢图

### 3) 余流

观测期间各层的余流流向和流速见表 3.2.6.2-10、3.2.6.2-11。从表中可以看出：

大潮期间，S1 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 NE 向；S2 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 NW 向；S3 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 E 向；S4 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 S 向，底层余流流速为\*\*cm/s，流向为 S 向；S5 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 W 向；S6 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 SW 向，底层余流流速为\*\*cm/s，流向为 SW 向。

小潮期间，S1 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 NE 向；S2 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 SW 向；S3 站表层余流流速分别为\*\*cm/s，流向为 N 向；S4 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 NE 向，底层余流流速为\*\*cm/s，流向为 NE 向；S5 站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 SW 向，底层余流流速为 16.954cm/s，流向为 SW 向；S6 号站表层余流流速为\*\*cm/s，流向为 SE 向，底层余流流速为

\*\*cm/s，流向为 SW 向。

总体来看，除了大潮期的 S2 和 S4 站表层、小潮期的 S5 站余流较大外，本区域大小潮期间各站表层余流较小（1-8cm/s 左右）。最大余流出现在大潮期的 S4 站表层，最小余流出现在大潮期 S3 站表层。S4 站、S6 站以及小潮期的 S5 站表、底层余流方向基本一致。位于近岸的 S3 站和位于口门附近的 S4 站，大小潮期间余流方向差别较大，考虑受地形影响较大。

表 3.2.6.2-10 大潮期各站余流的流速（cm/s）、流向计算结果

| 站点 | 表层 |    | 底层 |    |
|----|----|----|----|----|
|    | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| S1 |    |    |    |    |
| S2 |    |    |    |    |
| S3 |    |    |    |    |
| S4 |    |    |    |    |
| S5 |    |    |    |    |
| S6 |    |    |    |    |

表 3.2.6.2-11 小潮期各站余流的流速（cm/s）、流向计算结果

| 站点 | 表层 |    | 底层 |    |
|----|----|----|----|----|
|    | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| S1 |    |    |    |    |
| S2 |    |    |    |    |
| S3 |    |    |    |    |
| S4 |    |    |    |    |
| S5 |    |    |    |    |
| S6 |    |    |    |    |

### （3）悬浮物特征分析

该项目在开展水动力监测工作同时开展了悬沙采样工作，每个站点每小时采集表层悬浮物样品。针对悬浮物跟踪监测样品，根据重量法（GB17378.4-2007）对所获取海水的悬浮物浓度进行分析，结果见图 3.2.6.2-12～图 3.2.6.2-17。

其中：S1 站表层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L；S2 站表层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，底层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L；S3 站表层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L；S3 站表层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、

\*\*mg/L；S4 站表层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，底层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L；S5 站表层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，底层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L；S6 站表层平均悬浮物浓度在大、小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，底层平均悬浮物浓度在大小潮期分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L，最高浓度分别为\*\*mg/L、\*\*mg/L。

大小潮监测期间，各站点悬浮物浓度较低，平均浓度在 5~8mg/L 之间，悬浮物变化趋势相似，受潮流影响较为明显，表现为高潮、低潮时悬浮物浓度较低，涨落潮时悬浮物浓度较高的特征。大部分站点大潮期悬浮物浓度要高于小潮期，S2、S4、S5、S6 站表层悬浮物平均浓度高于底层。

略

图 3.2.6.2-12 监测期间S1 站表层悬浮物特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-13 监测期间S2 站表层悬浮物特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-14 监测期间S3 站表层悬浮物特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-15 监测期间S4 站表层悬浮物特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-16 监测期间S5 站表层悬浮物特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-17 监测期间S6 站表层悬浮物特征统计（上方大潮；下方小潮）

#### 4) 盐度特征分析

针对跟踪监测样品，对所获取海水的盐度进行分析，结果见图 3.2.6.2-18~图 3.2.6.2-23。

其中：

S1 站表层平均盐度在大小潮期分别为\*\*、\*\*，最高盐度分别为\*\*、\*\*，最低盐度分别为\*\*、\*\*；

S2 站表层平均盐度在大小潮期分别为\*\*、\*\*，最高盐度分别为\*\*，最低盐

度分别为\*\*，底层平均盐度在大小潮期分别为\*\*，最高盐度分别为\*\*，最低盐度分别为\*\*；

S3 站表层平均盐度在大小潮期分别为\*\*，最高盐度分别为\*\*，最低盐度分别为\*\*；

S4 站表层平均盐度在大小潮期分别为\*\*，最高盐度分别为\*\*，最低盐度分别为\*\*，底层平均盐度在大小潮期分别为\*\*，最高盐度分别为\*\*，最低盐度分别为\*\*；

S5 站表层平均盐度在大小潮期分别为\*\*，最高盐度分别为\*\*，最低盐度分别为\*\*，底层平均盐度在大小潮期分别为\*\*，最高盐度分别为\*\*，最低盐度分别为\*\*；

S6 站表层平均盐度在大小潮期分别为\*\*，最高盐度分别为\*\*，最低盐度分别为\*\*，底层平均盐度在大小潮期分别为\*\*，最高盐度分别为\*\*，最低盐度分别为\*\*。

大小潮监测期间，各站盐度值变化不大，该海域平均盐度在 21~22 左右。

略

图 3.2.6.2-18 监测期间 S1 站表、底层盐度特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-19 监测期间 S2 站表、底层盐度特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-20 监测期间 S3 站表、底层盐度特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-21 监测期间 S4 站表、底层盐度特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-22 监测期间 S5 站表、底层盐度特征统计（上方大潮；下方小潮）

略

图 3.2.6.2-23 监测期间 S6 站表、底层盐度特征统计（上方大潮；下方小潮）

### 3.2.7. 海水水质环境质量现状调查与评价

#### 3.2.7.1. 2024 年 10 月海水水质环境质量现状调查结果

##### （1）监测站位

天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2024 年 10 月在工程附近海域进行了海洋环境现状监测，其监测共布设 23 个调查站位，包含海水水质站位 20 个、海洋沉积物站位 13 个、海洋生态站位 13 个、渔业资源站位 13 个、生物体质量站位 14 个、潮间带 3 个断面。监测站位和站位情况见下表 3.2.7.1-1 和图 3.2.7.1-1 所示。

表 3.2.7.1-1 2024 年秋季海洋环境质量现状调查站位和项目  
略

##### （2）监测项目

水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、石油类、重金属（Pb、Zn、Cu、Cd、Hg、As、Cr）。

##### （3）监测频率与方法

海洋水质环境的现状调查和监测应参照 GB17378.3-2007《海洋监测规范》中样品采集、贮存与运输和《海洋调查规范》（GB12763.4-2007）中海水化学要素观测的有关要求执行。

##### （4）监测结果

2024 年 10 月工程所在海域水质现状调查结果见表 3.2.7.1-2。

略

图 3.2.7.1-1 2024 年秋季现状监测调查站位图

**表 3.2.7.1-2    2024 年 10 月海水水质监测结果**  
**略**

## （5）海水水质环境质量现状评价结果

### 1) 评价因子

pH 值、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷。

### 2) 评价方法

采用单因子标准指数（ $P_i$ ）法，评价模式如下：

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

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；

$C_{io}$ ——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——溶解氧的实测浓度，

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

$DO_s$ ——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：

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

其中：

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

式中： $SpH$ ——pH 的污染指数；

pH—本次调查实测值；

$pH_{su}$ —海水 pH 标准的上限值；

$pH_{sd}$ —海水 pH 标准的下限值。

### 3) 评价标准

根据《海水水质标准》（GB3097-1997）逐级进行评价。

表 3.2.7.1-3 海水水质标准 单位：mg/L，pH 除外

| 项目  | pH      | DO     | COD   | 无机氮      | 活性磷酸盐  | 石油类    | 挥发酚    | 硫化物    |
|-----|---------|--------|-------|----------|--------|--------|--------|--------|
| 第一类 | 7.8~8.5 | >6     | ≤2    | ≤0.20    | ≤0.015 | ≤0.05  | ≤0.005 | ≤0.020 |
| 第二类 | 7.8~8.5 | >5     | ≤3    | ≤0.30    | ≤0.030 | ≤0.05  | ≤0.005 | ≤0.050 |
| 第三类 | 6.8~8.8 | >4     | ≤4    | ≤0.40    | ≤0.030 | ≤0.30  | ≤0.010 | ≤0.100 |
| 第四类 | 6.8~8.8 | >3     | ≤5    | ≤0.50    | ≤0.045 | ≤0.50  | ≤0.050 | ≤0.250 |
| 项目  | 锌       | 镉      | 总铬    | 总汞       | 砷      | 铅      | 铜      |        |
| 第一类 | ≤0.020  | ≤0.001 | ≤0.05 | ≤0.00005 | ≤0.020 | ≤0.001 | ≤0.005 |        |
| 第二类 | ≤0.050  | ≤0.005 | ≤0.10 | ≤0.0002  | ≤0.030 | ≤0.005 | ≤0.010 |        |
| 第三类 | ≤0.10   | ≤0.010 | ≤0.20 | ≤0.0002  | ≤0.050 | ≤0.010 | ≤0.050 |        |
| 第四类 | ≤0.50   | ≤0.010 | ≤0.50 | ≤0.0005  | ≤0.050 | ≤0.050 | ≤0.050 |        |

### 4) 评价结果

评价结果见表 3.2.7.1-4。监测结果表明，调查海域海水中的 pH、溶解氧、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、镉、锌、总铬、砷均满足一类海水水质标准要求；2 个站位的化学需氧量符合一类海水水质标准要求，18 个站位符合二类海水水质标准要求；所有站位的无机氮均超一类海水水质标准要求，9 个站位符合二类海水水质标准要求，11 个站位符合三类海水水质标准要求；所有站位的汞均符合二类海水水质标准要求。

**表 3.2.7.1-4    2024 年 10 月海水水质评价结果（按照第一类海水水质标准评价）**  
**略**

**表 3.2.7.1-5 调查海域海水水质按二、三、四类海水水质标准评价结果**

略

**3.2.7.2. 2025 年 4 月海水水质环境质量现状调查结果****(1) 调查站位**

交通运输部天津水运工程科学研究所于 2024 年 4 月 30 日进行鱼卵和仔稚鱼的现场采样，于 2025 年 5 月 6 日进行潮间带生物现场采样，于 2025 年 4 月 28 日、4 月 29 日进行水质、沉积物、海洋生态、游泳动物和生物质量的现场采样。

本次监测共布设 44 个监测站位。其中：水质现状监测站位 39 个；沉积物 51 个（包含 21 个海洋沉积物和 5 个潮间带断面 30 个站位）；生态 24 个；生物质量 18 个；潮间带调查站位 5 个；渔业资源（含鱼卵、仔稚鱼）26 个。具体布置情况见表 3.2.7.2-1 和图 3.2.7.2-1。

**表 3.2.7.2-1 2025 年 4 月海洋环境现状调查站位表**

略

略

**图 3.2.7.2-1 2025 年 4~5 月海洋环境质量现状调查站位图****(2) 调查项目**

水温、盐度、pH 值、悬浮物、DO、COD、BOD<sub>5</sub>、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（总汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、硒、镍）、挥发性酚、硫化物。

**(3) 调查方法**

海洋水质环境的现状调查和监测应参照 GB17378.3-2007《海洋监测规范》中样品采集、贮存与运输和 GB12763.4-2007《海洋调查规范》中海水化学要素观测的有关要求执行。

**(4) 调查结果**

本次评价范围内共 20 个水质站位。调查结果见表 3.2.7.2-2。

**表 3.2.7.2-2a 2025 年 4 月海水水质调查结果与统计表（1）**

略

**表 3.2.7.2-2b 2025 年 4 月海水水质调查结果与统计表（2）**

略

### （5）海水水质现状评价

#### 1）评价因子

pH 值、悬浮物、DO、COD、BOD<sub>5</sub>、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（总汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、硒、镍）、挥发性酚、硫化物。。

#### 2）评价方法

同秋季评价方法。

#### 3）评价标准

本项目分层采样的点位采用多层数据的平均值进行评价。按照《海水水质标准》（GB3097-1997）逐级进行评价。

#### 4）评价结果

评价结果（表 3.2.7.2-3）显示。本次调查的 20 个站位位于评价范围较内。按照第一类水质标准进行评价，调查海域海水中的 pH、溶解氧、COD、BOD<sub>5</sub>、挥发性酚、重金属均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）一类海水水质标准的要求；略。

按照第二类水质标准进行评价，调查海域海水中的化 COD、BOD<sub>5</sub>、活性磷酸盐符合《海水水质标准》（GB3097-1997）二类海水水质标准，略。

按照第三类水质标准进行评价，石油类符合《海水水质标准》（GB3097-1997）二类海水水质标准，略。

按照第四类海水水质标准评价，全部站位满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类水质标准。

略。

表 3.2.7.2-3a 2025 年 5 月海水水质评价结果（按一类标准评价）

略

### 3.2.8. 海洋沉积物环境质量现状与评价

#### （1）调查站位

天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2024 年 10 月在工程附近海域，共布设 13 个沉积物监测站位，见表 3.2.7.1-1、图 3.2.7.1-1。

#### （2）调查项目

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

#### （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）调查结果

2024 年 10 月沉积物质量现状调查结果见表 3.2.8-1。

表 3.2.8-1 2024 年 10 月沉积物质量现状调查结果

略

#### （5）海洋沉积物质量现状评价

##### 1) 评价因子

汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳。

##### 2) 评价方法

沉积物采用单因子污染指数法进行评价，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

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

##### 3) 评价标准

根据《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），逐级进行评价。

##### 4) 评价结果

2024 年 10 月所在海域沉积物现状评价结果见下表所示。现状调查结果表明：调查海域沉积物工程附近海域沉积物质量状况良好。有机碳、硫化物、石油类、

砷、铜、铅、锌、镉、汞、铬均符合第一类海洋沉积物标准要求。

表 3.2.8-2 2024 年 10 月沉积物现状评价结果与统计

### 3.2.9. 海洋生态环境质量现状调查与评价

#### 3.2.9.1. 2024 年 10 月海洋生态环境质量现状调查

引用天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2024 年 10 月在工程附近海域进行的环境质量现状调查资料，共布设 13 个生态站位，见表 3.2.7.1-1、图 3.2.7.1-1。

##### （1）叶绿素-a

调查海域各站位叶绿素 a 浓度变化范围为\*\* $\mu\text{g/L}$ ，平均值为\*\* $\mu\text{g/L}$ 。叶绿素 a 含量现状评价参照美国环保局（EPA）的叶绿素 a 含量评价标准， $<4\text{mg/m}^3$  为贫营养（轻污染）， $4\sim 10\text{mg/m}^3$  为中营养（中污染）， $>10\text{mg/m}^3$  为富营养（重污染）。调查海域中 6#、17#两个站位为贫营养（轻污染）；其余站位均为中营养（中污染）。

调查海域各站位初级生产力变化范围为\*\* $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为\*\* $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

##### （2）浮游植物

###### 1) 种类组成及优势种

本次调查共鉴定浮游植物\*\*种，其中硅藻\*\*种，占浮游植物出现种数的 75.9%；甲藻\*\*种，占浮游植物出现种数的 19.0%；蓝藻 2 种，占浮游植物出现种数的 3.4%；绿藻\*\*种，占浮游植物出现种数的 1.7%。

###### 2) 细胞密度平面分布

调查海域浮游植物密度变化范围在\*\*个/ $\text{m}^3$  之间，平均密度为\*\*个/ $\text{m}^3$ 。各站位浮游植物种类较多，平均为\*\*种。

###### 1) 优势种

本次调查浮游植物优势物种数为 2 种，优势度由高至低依次为短角弯角藻（ $Y=0.81$ ）和优美旭氏藻矮小变型（ $Y=0.03$ ）。

###### 4) 群落结构特征

调查海域浮游植物多样性指数、均匀度和丰度指数较均匀，其范围分别\*\*。多样性指数平均为\*\*；均匀度平均为\*\*；丰度平均为\*\*。

### （3）浮游动物

#### 1) 种类组成及优势种

调查海域浮游动物I型网所获浮游动物共有\*\*种，包括节肢动物门\*\*种，占组成的51.6%；浮游幼体\*\*种，占组成的25.9%；刺胞动物门\*\*种，占组成的12.9%；栉板动物门、毛颚动物门和尾索动物门各\*\*种，分别占组成的3.2%。

本次调查所获浮游动物优势种共\*\*种，依次为小拟哲水蚤（ $Y=0.22$ ）、桡足类无节幼体（ $Y=0.22$ ）、近缘大眼水蚤（ $Y=0.10$ ）、丹氏纺锤水蚤（ $Y=0.04$ ）、强壮箭虫（ $Y=0.04$ ）、肥胖三角溞（ $Y=0.03$ ）、异体住囊虫（ $Y=0.03$ ）、细颈和平水母（ $Y=0.03$ ）和真刺唇角水蚤（ $Y=0.02$ ）。

#### 2) 浮游动物个体密度分布及生物量

调查海域浮游动物密度变化范围在\*\*ind./m<sup>3</sup>之间，平均值为\*\*ind./m<sup>3</sup>。

调查海域浮游动物湿重生物量变化范围在\*\*mg/m<sup>3</sup>之间，平均为\*\*mg/m<sup>3</sup>。

#### 3) 浮游动物群落结构特征

根据统计：多样性指数、均匀度和丰度指数较均匀，其范围分别\*\*。多样性指数平均为\*\*；均匀度平均为\*\*；丰度平均为\*\*。

### （4）大型底栖生物

#### 1) 种类组成

调查海域共出现底栖生物\*\*种，其中软体动物\*\*种、节肢动物\*\*种、环节动物\*\*种、蠕虫动物、刺胞动物、棘皮动物、脊索动物和纽形动物各1种；软体动物出现的种类数最多，占底栖生物种类组成的40%、节肢动物占24%；环节动物占16%、蠕虫动物、刺胞动物、棘皮动物、脊索动物和纽形动物各占4%。

#### 2) 生物密度及生物量

调查海域底栖生物密度变化范围在\*\*个/m<sup>2</sup>之间，平均值为\*\*个/m<sup>2</sup>。调查海域底栖生物湿重生物量变化范围在\*\*g/m<sup>2</sup>之间，平均为\*\*g/m<sup>2</sup>。

#### 3) 底栖生物群落特征

调查海域大型底栖生物多样性指数变化范围为\*\*，平均为\*\*；大型底栖生物均匀度指数变化范围为\*\*，平均为\*\*；丰度指数变化范围为\*\*，平均为\*\*。

### （5）潮间带生物

#### 1) 种类组成

在C1-1、C1-2和C1-3共3条断面进行了潮间带生物的定量和定性调查，共

获潮间带生物\*\*种，隶属于软体动物门、节肢动物门和环节动物门共\*\*个门类。其中，软体动物门出现种类最多，为\*\*种，占潮间带生物总种类数的 50%；节肢动物次之，为\*\*种，占潮间带生物总种类数的 40%；环节动物\*\*种，占总种类数的 10%。

## 2) 生物量

本次调查的 3 个断面中，C1-3 断面生物量最高，平均为\*\*g/m<sup>2</sup>，C1-1 断面生物量最低，为\*\*g/m<sup>2</sup>。3 个断面中，C1-2 和 C1-3 生物量占优势的类群均为环节动物门，C1-1 生物量占优势的类群为节肢动物门。从潮带来看，中潮带生物量最高，低潮带生物量最低。

## 3) 生物密度

本次调查的 3 个断面中，C1-2 断面生物密度最高，平均为\*\*个/m<sup>2</sup>，C1-1 断面生物密度最低，平均为\*\*个/m<sup>2</sup>。在 3 个断面中，C1-2 和 C1-3 断面生物密度占优势的类群均为环节动物门，C1-1 断面生物密度占优势的类群为节肢动物门。从潮带来看，中潮带平均密度最高，低潮带平均密度最低。

### 3.2.9.2. 2025 年 4 月海洋生态环境质量现状调查

引用交通运输部天津水运工程科学研究所于 2024 年 5 月在工程附近海域进行的环境质量现状调查资料。共布设 24 个生态站位，见表 4.6.3-5 和图 4.6.3-2。

#### (1) 叶绿素-a

2025 年 4 月调查海域各站表层叶绿素 a 含量均值为\*\*μg/L，波动范围在\*\*μg/L 之间，最高值出现在调查海域的 37 号站，最低值出现在调查海域的 21 号站。初级生产力均值为\*\*mg·C/m<sup>2</sup>·d，波动范围在\*\*mg·C/m<sup>2</sup>·d 之间，最高值出现在调查海域的 37 号站，最低值出现在调查海域的 21 号站。

#### (2) 浮游植物

##### 1) 种类组成

调查海域共出现浮游植物\*\*种，隶属于硅藻、甲藻、金藻 3 个植物门，其中，硅藻门\*\*种，占浮游植物出现种数的 93.54%，密度占浮游植物总密度的 73.06%；甲藻门\*\*种，占浮游植物出现种数的 3.23%，密度占浮游植物总密度 26.37%；金藻门\*\*种，占浮游植物出现种数的 3.23%，密度占浮游植物总密度 0.57%。

##### 2) 密度分布

调查海域浮游植物密度变化范围在\*\*cells/m<sup>3</sup>之间，平均密度为\*\*cells/m<sup>3</sup>，最低值出现在调查海域的 17 号站，最高值出现在调查海域 27 号站。

### 3) 群落及优势种分布特征

各站位浮游植物多样性指数在\*\*之间，平均指数为\*\*。本次调查中优势种为夜光藻（*Noctiluca scintillans*）、密连角毛藻（*Chaetoceros densus*）、辐射列圆筛藻（*Coscinodiscus radiatus*）、柔弱伪菱形藻（*Pseudo-nitzschia delicatissima*）、细弱圆筛藻（*Coscinodiscus subtilis* var. *subtilis*）、卡氏角毛藻（*Chaetoceros castracanei*）\*\*种。\*\*种个体数量之和占浮游植物个体总数的 78.90%。

## （3）浮游动物

### 1) 种类组成

本次查该海域共出现浮游动物\*\*种，其中幼体类\*\*种，占\*\*%；桡足类\*\*种，占 31.82%；水螅水母类\*\*种，占 18.18%；毛颚类、磷虾类各\*\*种，各占 4.55%。

### 2) 浮游动物生物量和生物密度

调查海域浮游动物生物量（湿重）变化范围在\*\*mg/m<sup>3</sup>之间，平均生物量为\*\*mg/m<sup>3</sup>。最高值出现在调查海域的 22 号站，最低值出现在调查海域的 14 号站。

浮游动物各站位密度波动范围在\*\*ind/m<sup>3</sup>之间，平均密度为\*\*ind/m<sup>3</sup>。最高值出现在调查海域的 22 号站，最低值出现在调查海域的 12 号站。

### 3) 浮游动物生物群落及优势种分布特征

调查海域各站位浮游动物多样性指数在\*\*之间，平均指数为\*\*。占优势的浮游动物为强壮箭虫（*Sagittacra*）、中华哲水蚤（*Calanus sinicus*）、太平洋纺锤水蚤（*Acartia pacifica*）、小拟哲水蚤（*Paracalanus parvus*）、仔稚鱼（*Fish larva*）、长尾类幼体（*Macrura larva*）、卡玛拉水母（*Malagazziacarinae*）共\*\*种，\*\*种的个体数量之和占浮游动物个体总数的 85.51%。

## （4）底栖生物

### 1) 种类组成

调查海域大型底栖生物\*\*种，隶属于环节动物、棘皮动物、节肢动物、软体动物、脊索动物 5 个门类。其中，环节动物出现的种类数最多，共出现\*\*种，占大型底栖生物种类组成的 40.74%；节肢动物出现\*\*种，占大型底栖生物种类组成的 33.33%；软体动物出现\*\*种，占大型底栖生物种类组成的 14.81%；棘皮动

物出现\*\*种，占大型底栖生物种类组成的 7.41%；脊索动物出现\*\*种，占大型底栖生物种类组成的 3.40%。

## 2) 生物量组成与分布

调查海域大型底栖生物量变化范围在\*\*g/m<sup>2</sup>之间，平均为\*\*g/m<sup>2</sup>。调查海域大型底栖生物量组成以软体动物占优势，占总生物量的 52.31%，第二位的为节肢动物，占总生物量的 14.77%。大型底栖生物量在调查海域 37 号站出现高值。

## 3) 密度组成与分布

大型底栖生物密度变化范围在\*\*ind/m<sup>2</sup>之间，平均为\*\*ind/m<sup>2</sup>。调查海域大型底栖生物密度组成以软体动物占优势，占总密度的 56.31%。其次，节肢动物、环节动物占第二、三位，分别为总密度的 23.51%、18.29%。大型底栖生物密度分布特点为调查海域 11 号站出现高值。

## 4) 底栖生物群落特征

调查海域大型底栖生物本次调查海域各站位大型底栖生物香农-韦弗多样性指数法在\*\*之间，平均指数为\*\*。

当  $Y > 0.02$  时，判定为调查海区的优势种。本次调查占优势的大型底栖生物为小头虫(*Capitellacapitata*)、日本胡桃蛤(*Nuculanipponica*)、涟虫(*Bodotriasp.*)、凸壳肌蛤(*Arcuatulasenhousia*)、那丝异须虫(*Heteromastusfiliforms*)共 5 种，5 种的个体数量之和占大型底栖生物个体总数的 73.15%。

# (5) 潮间带生物

## 1) 种类组成

调查海域潮间带生物 4 个门类\*\*种潮间带生物，其中环节动物出现\*\*种，节肢动物\*\*种，软体动物\*\*种，腕足动物\*\*种。调查海域潮间带生物的种类组成比例最高为环节动物占 46.15%。

## 2) 生物量组成与分布

调查海域潮间带生物各站位平均生物量为\*\*g/m<sup>2</sup>。物种生物量的分布状况为节肢动物(66.52%)>环节动物(18.20%)>腕足动物(9.00%)>软体动物(6.28%)。5 个断面潮间带生物量分布：C1 断面<C3 断面<C4 断面<C5 断面<C2 断面。

## 3) 密度组成与分布

调查海域潮间带生物的平均站位密度为\*\*ind/m<sup>2</sup>。5 个断面潮间带平均站位

密度分布：C5 断面最高，为\*\*ind/m<sup>2</sup>；C2 断面最低，为\*\*ind/m<sup>2</sup>。物种密度的分布状况为环节动物（46.71%）>节肢动物（32.24%）>软体动物（17.11%）>腕足动物（3.95%）。

#### 4) 群落特征

5 个断面潮间带生物多样性指数在\*\*之间，平均指数为\*\*。本次调查占优势的潮间带生物为含糊拟刺虫（*Pseudopotamilla occulta*）、日本刺沙蚕（*Neanthes japonica*）、小头虫（*Capitella capitata*）和秉氏泥蟹（*Ilyoplax pingi*）。

### 3.2.10. 生物体质量

#### 3.2.10.1. 2024 年 10 月生物体质量现状调查结果

天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2024 年 10 月在工程附近海域进行了环境质量现状调查，共布设 14 个生物质量站位（见 3.2.7.1-1 和图 3.2.7.1-1）。

##### （1）监测项目

总汞、铜、铅、锌、镉、砷、铬、石油烃。

##### （2）调查方法

生物质量采样及样品运输和保存按照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB17378.6-2007）中的要求执行。

##### （3）调查结果

调查海域生物质量检测结果见下表 3.2.10.1-1。

表 3.2.10.1-1 2024 年 10 月调查海域生物质量检测结果（湿重×10<sup>-6</sup>）

略

##### （4）评价标准

贝类生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的相应标准值。甲壳类体内、鱼类体内、软体动物类采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》附录 C 规定的相应标准值进行逐级评价。海洋生物质量评价标准见表 3.2.10.1-2。

表 3.2.10.1-2 海洋生物质量评价标准（mg/kg）

略

##### （5）评价结果

根据评价标准表，将生物体评价结果列于表 3.2.10.1-3。

海洋环境现状监测结果表明，调查所采集到的生物体中甲壳类-口虾蛄、软体类-短蛸、鱼类-斑尾刺虾虎鱼、北鲚的汞、铜、铅、镉、锌、石油烃含量均符合《海洋环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）中附录 C 中规定的生物质量标准；贝类（双壳类）-薪蛤的汞、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。

**表 3.2.10.1-3 生物体评价结果表**

略

### 3.2.10.2.2025 年 4 月生物体质量现状调查结果

引用交通运输部天津水运工程科学研究所于 2025 年春季在工程附近海域进行的环境质量现状调查资料，共布设 18 个生物体质量站位见表 3.2.7.2-1 和图 3.2.7.2-1。

#### （1）监测项目

重金属（Cu、Pb、Cd、Zn、Hg、As、Cr）及石油烃。

#### （2）调查与评价方法

生物样品的分析方法按《海洋监测规范》（GB17378.6-2007）规定方法执行。现场采样按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）的要求进行。采样设备：底层拖网。采用标准指数法，对现状监测结果进行标准指数计算。

#### （3）调查结果

调查海域生物质量检测结果见表 3.2.10.2-1。

**表 3.2.10.2-1 生物质量监测结果（mg/kg）**

略

#### （4）评价标准

贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准进行评价，软体动物、甲壳类、鱼类采用《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）中的标准进行评价。

#### （5）评价结果

调查评价结果表明：鱼类（矛尾鰕虎鱼）、甲壳类（口虾蛄、隆线强蟹）生

物体汞、砷、铜、铅、镉、石油类均符合《海洋生态环境影响评价技术导则》（HJ1409-2025）附录 C 其他海洋生物质量参考值，无超标现象。

按照一类海洋生物质量标准评价，贝类（菲律宾蛤蜊）生物体内\*\*个站位的砷均超出一类标准，整体站位铜、镉、锌、汞、铅、铬和石油烃均符合《海洋生物质量》一类标准，站位超标率为\*\*%，最大超标倍数为\*\*。海洋生物体内砷超标的主要原因包括以下几个方面：略。

按照二类海洋生物质量标准评价，贝类（菲律宾蛤蜊）生物体内汞、砷、铜、铅、镉、铬、锌和石油烃均符合《海洋生物质量》二类标准。

**表 3.2.10.2-2a 生物体评价结果表**

略

**表 3.2.10.2-2b 调查海域生物质量评价结果（贝类按一类标准评价）**

略

### 3.2.11. 渔业资源

渔业资源和底栖生物调查数据参考天津市水产研究所《天津港第四港埠有限公司 22-24#泊位码头升级工程对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》中在 2023 年 4 月（春季）、9 月（秋季）对附近海域进行的调查资料。其中鱼卵、仔稚鱼、游泳动物调查在项目附近海域共设置 15 个调查站位，进行渔业资源现状调查。调查站位及范围见表 3.2.11-1，图 3.2.11-1。

现场调查时间：春季 2023 年 4 月 27~30 日，秋季 2023 年 9 月 12~16 日。



表 3.2.11-1 调查站位示意图  
表 3.2.11-1 调查站位经纬度

| 站位 | 经度（E） | 纬度（N） | 调查项目 |
|----|-------|-------|------|
| 1  |       |       |      |
| 2  |       |       |      |
| 3  |       |       |      |
| 4  |       |       |      |
| 5  |       |       |      |
| 6  |       |       |      |
| 7  |       |       |      |
| 8  |       |       |      |
| 9  |       |       |      |
| 10 |       |       |      |
| 11 |       |       |      |
| 12 |       |       |      |
| 13 |       |       |      |
| 14 |       |       |      |
| 15 |       |       |      |

1、鱼卵、仔稚鱼

（1）种类组成

①春季

春季航次调查共鉴定鱼卵、仔稚鱼\*\*种，其中鱼卵\*\*种，仔稚鱼\*\*种。鉴定

的\*\*种鱼卵，隶属于 4 科 4 属，其中鲱科 1 种，鲅科 1 种，其他为鲷科、鳊科和鳊科；\*\*种仔稚鱼隶属于 2 科 3 属，为鰕虎鱼科和鳊科。

## ②秋季

秋季航次调查共鉴定鱼卵、仔稚鱼\*\*种，其中鱼卵\*\*种，仔稚鱼\*\*种。鉴定的鱼卵为短吻红舌鳎，隶属于舌鳎科；\*\*种仔稚鱼隶属于 2 科 2 属，为鳊科和鳊科。

## （2）数量与密度分布

### ①春季

春季航次调查鱼卵密度范围为 0~1.45 粒/m<sup>3</sup>，平均值为\*\*粒/m<sup>3</sup>，最高值在 6 号站。鱼卵密度组成来看，斑鰶卵和蓝点马鲛卵密度均为\*\*粒/m<sup>3</sup>，各占 50.00%。

仔稚鱼密度范围为 0~2.02 尾/m<sup>3</sup>，平均值为\*\*尾/m<sup>3</sup>，最高值在 8 站。仔稚鱼密度组成来看，钝尖尾虾虎鱼密度最大为\*\*尾/m<sup>3</sup>，占 59.37%；其次为纹缟虾虎鱼，密度为\*\*尾/m<sup>3</sup>，占 16.72%；虾虎鱼.sp 密度为\*\*尾/m<sup>3</sup>，占 10.06%；最后为梭鱼，密度为\*\*尾/m<sup>3</sup>，占 9.50%。

### ②秋季

秋季航次调查鱼卵均为短吻红舌鳎卵，密度范围为\*\*ind./m<sup>3</sup>，平均值为\*\*ind./m<sup>3</sup>，最高值在 6 号站。仔稚鱼均为赤鼻棱鳊，密度范围为\*\*尾/m<sup>3</sup>，平均值为\*\*尾/m<sup>3</sup>，最高值在 6 站。

全年平均值：鱼卵为\*\*ind./m<sup>3</sup>，仔稚鱼平均密度为\*\*ind./m<sup>3</sup>。

## 2、鱼类资源状况

### （1）种类组成

调查海域春、秋 2 个航次共捕获鱼类\*\*种，隶属于 5 目，10 科。

所捕获的\*\*种鱼类中，暖水性鱼类有\*\*种，占鱼类种数的 46.67%，暖温性鱼类有\*\*种，占 50.00%，冷温性鱼类有\*\*种，占 6.25%；按栖息水层分，底层鱼类有\*\*种，占鱼类种数的 81.25%，中上层鱼类有\*\*种，占 18.75%。按越冬场分，渤海地方性鱼类有\*\*种，占鱼类种数的 56.25%，长距离洄游性鱼类有 7 种，占 43.75%。按经济价值分，经济价值较高的有\*\*种，占鱼类种数的 50.00%，经济价值一般的有\*\*种，占 12.5%，经济价值较低有\*\*种，占 37.5%。

### （2）渔获量分布、优势种分析

#### ①春季

春季共捕获鱼类\*\*种，平均渔获量为\*\*尾/h，\*\*kg/h。鱼类的优势种为焦氏舌鳎。按重量组成：鮃尖尾鰕虎鱼（40.73%）、焦氏舌鳎（32.88%）、鲛（14.43%）、红狼牙鰕虎鱼（5.05%）、鲷鱼（2.59%）；以上 5 种鱼类占鱼类渔获总重量的 95.68%。按数量组成为鮃尖尾鰕虎鱼（41.89%）、焦氏舌鳎（41.25%）、红狼牙鰕虎鱼（7.89%），以上 3 种鱼类占鱼类渔获总重量的 91.03%。根据渔获物分析，本次调查中幼鱼的尾数占总尾数的 8%，为\*\*尾/h，生物量为\*\*kg/km<sup>2</sup>。成体渔业资源的平均渔获量\*\*尾/h，\*\*kg/km<sup>2</sup>。

## ②秋季

秋季共捕获鱼类\*\*种，平均渔获量\*\*尾/h，\*\*kg/h。按重量组成：斑鰶（61.20%）、鮃尖尾鰕虎鱼（27.90%）、斑尾复鰕虎鱼（5.20%），以上 3 种鱼类占鱼类渔获总重量的 94.3%。按数量组成前 3 位的是斑鰶（73.35%）、鮃尖尾鰕虎鱼（20.34%）、焦氏舌鳎（1.90%），以上 3 种鱼类占鱼类渔获总数量的 95.59%。根据渔获物分析，本次调查中幼鱼的尾数占总尾数的 43%，为\*\*尾/h，生物量为\*\*kg/h。成体渔业资源的平均渔获量\*\*尾/km<sup>2</sup>，\*\*kg/h。

## ③鱼类资源数量及评估

所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。春季共捕获鱼类 12 种，平均渔获量为\*\*尾/h，\*\*kg/h，经换算平均资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>，\*\*kg/km<sup>2</sup>；其中幼鱼平均资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>；成鱼平均资源密度为\*\*kg/km<sup>2</sup>。

秋季共捕获鱼类\*\*种，平均渔获量\*\*尾/h，\*\*kg/h；经换算平均资源密度\*\*尾/km<sup>2</sup>，\*\*kg/km<sup>2</sup>；其中幼鱼平均资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>，成鱼平均资源密度为\*\*kg/km<sup>2</sup>。

根据鱼类资源调查结果，鱼类成体资源密度全年平均值为\*\*kg/km<sup>2</sup>，幼鱼为\*\*尾/km<sup>2</sup>。

## 3、头足类资源状况

### （1）种类组成及优势种

调查海域的头足类主要有两种类型，一是沿岸性种类，多栖息在近岸浅海水域，个体较小，游泳速度较慢，仅做短距离移动。属于这种类型的有短蛸和长蛸。另一类型是近海性种类，多栖息于沿岸水和外海水交汇的近海水域，个体较大游泳速度较快，洄游距离较长，对环境具有较好的适应力，空间分布范围较广，如

火枪乌贼。渔获物中，头足类主要有 3 种，优势种为火枪乌贼。

## （2）渔获量及季节变化

### ①春季

春季捕获头足类\*\*种，为火枪乌贼、短蛸。平均渔获量\*\*尾/h，\*\*kg/h。头足类生物量范围在 0~0.63kg/h，最高的是 6 号站，其次为 2 号站。根据渔获物分析，头足类幼体的尾数占总尾数的 40%，为 59 尾/h，生物量为\*\*kg/h。成体头足类的平均渔获量\*\*kg/km<sup>2</sup>，\*\*尾/h。

### ②秋季

秋季头足类\*\*种，为火枪乌贼、短蛸和长蛸，优势种为火枪乌贼。平均渔获量\*\*尾/h，3.26kg/h。头足类生物量范围在 0~9.47kg/h，最高是 9 号站，其次为 2 号站，最低是 4 号站。

根据渔获物分析，头足类幼体的尾数占总尾数的 43%，为\*\*尾/h，生物量为 0.95kg/h。成体头足类的平均渔获量\*\*kg/h，\*\*尾/h。

### ③资源数量及评估

春季共捕获头足类\*\*种，平均渔获量为\*\*尾/h，\*\*kg/h；经换算春季头足类平均资源密度（千克/平方千米）为\*\*kg/km<sup>2</sup>，\*\*尾/km<sup>2</sup>。其中幼体为\*\*尾/km<sup>2</sup>；成体为\*\*kg/km<sup>2</sup>。

夏季共捕获头足类\*\*种，平均渔获量为\*\*尾/h，\*\*kg/h；经换算夏季头足类平均资源密度（千克/平方千米）为\*\*kg/km<sup>2</sup>，\*\*尾/km<sup>2</sup>。其中幼体为\*\*尾/km<sup>2</sup>；成体为\*\*kg/km<sup>2</sup>。

根据鱼类资源调查结果，头足类成体资源密度全年平均值为\*\*kg/km<sup>2</sup>，头足类幼体为\*\*尾/km<sup>2</sup>。

## 4、甲壳类资源状况

### （1）种类组成及优势种

本次调查共捕获甲壳类\*\*种，隶属于 2 目，9 科，其中虾类\*\*种，蟹类\*\*种，口足类\*\*种，调查海域的优势种为口虾蛄、日本鼓虾和葛氏长臂虾；从经济价值来看经济价值较高为\*\*种，占种类数的 37.5%。

### （2）甲壳类渔获组成及渔获量的季节变化

#### ①春季

春季共捕获甲壳类\*\*种，隶属于 2 目，8 科，其中虾类\*\*种，蟹类\*\*种，口

足类\*\*种；平均渔获量为\*\*尾/h，\*\*kg/h；其优势种为口虾蛄、日本鼓虾、隆线强蟹。甲壳类生物量范围在 2.47~11.32kg/h，最高的是 6 号站，其次为 9 号站，最低的是 5 号站。根据渔获物分析，虾类幼体的尾数占虾类总尾数的 40%，为\*\*尾/h，生物量为\*\*kg/h，虾类成体为 204.6 尾/h，生物量为 3.60kg/h。蟹类幼体的尾数占蟹类总尾数的 15%，为 23.4 尾/h，生物量为\*\*kg/h，蟹类成体为\*\*尾/h，生物量为\*\*kg/h。

## ②秋季

秋季调查甲壳类平均渔获量\*\*尾/h，\*\*kg/h；优势种为口虾蛄、日本关公蟹。甲壳类生物量范围在\*\*kg/h，7 号站最高，5 号站最低。根据渔获物分析，虾类幼体的尾数占虾类总尾数的 25%，为\*\*尾/h，生物量为 1.73kg/h，虾类成体为\*\*尾/h，生物量为\*\*kg/h。蟹类幼体的尾数占蟹类总尾数的 35%，为\*\*尾/h，生物量为\*\*kg/h，蟹类成体为\*\*尾/h，生物量为\*\*kg/h。

## ③甲壳类资源量评估

春季虾类平均资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，\*\*尾/km<sup>2</sup>，其中，虾类成体资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>；虾类幼体平均资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>。蟹类平均资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>，成体平均资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>，幼体资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>。

秋季虾类平均资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，\*\*尾/km<sup>2</sup>；虾类成体平均资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>；虾类幼体平均资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>。蟹类平均资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，平均资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>；蟹类成体平均资源量为\*\*kg/km<sup>2</sup>，资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>，幼体资源密度为\*\*尾/km<sup>2</sup>。

根据渔业资源调查结果，虾类全年平均值成体为\*\*kg/km<sup>2</sup>，幼体为\*\*尾/km<sup>2</sup>；蟹类全年平均值成体为\*\*kg/km<sup>2</sup>，幼体为\*\*尾/km<sup>2</sup>。

# 4. 资源生态影响分析

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），本工程海域使用论证等级为一级，应开展项目用海的生态评估工作，以确定项目建设对资源生态影响较小的方案。

## 4.1. 生态评估

根据《海堤工程设计规范》，堤线的布置应以海洋功能区划、防潮（洪）规划和流域、区域综合规划或相关专业规划为依据，结合地形、地质条件及河流海岸和滩涂演变规律，并综合建筑物位置、已有工程现状、施工条件、防汛抢险、堤岸维护管理、征地拆迁和生态环境等因素，经技术经济比较后分析确定。堤线布置和海堤断面结构紧密结合，其布置既要满足挡潮、防汛抢险布置的需要，也要保护生态环境。

本项目属于海堤提标加固结合生态修复工程，白水头海挡外移段保留老海堤原有断面结构，迎海侧投放扭王字块未超出原海堤趺脚线位置，主要占用堤后方池塘区域，通过采用栅格植草、扭王字块营造生物栖息地等措施，生态化结构设计，进行生态修复改造。相较于堤线向海侧外移，其实施对海洋环境影响较小，已最大程度减少现有岸滩资源的扰动。

本项目建设不可避免的会对工程海域的海洋环境产生影响，本次生态评估主要对重点生态目标进行调查与分析，以及对海工结构型式和平面布置进行比选优化，过程如下：

### 4.1.1. 重点生态保护目标

本项目白水头海挡外移段涉及的重点生态保护目标主要有独流减河河岸带生态保护红线区；项目位于渤海湾国家级水产种质资源保护区核心区。本工程附近生态敏感目标分布情况见图 4.1.1-1。

略

图 4.1.1-1 本工程附近生态敏感目标分布示意图（本工程位于渤海湾国家级水产种质资源保护区核心区）

#### 1、渤海湾国家级水产种质资源保护区核心区

本工程位于渤海湾国家级水产种质资源保护区核心区范围内，该保护区主要保护对象为中国对虾、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。

项目向海侧的主体工程均可采取退潮施工，施工控制在现状堤脚线以内，施工可避免产生悬浮物，对水文动力和冲淤环境的影响有限，而海堤内侧所有施工

行为均位于池塘内部，产生的悬浮物不会影响到外部海域。项目扭王字块投放有利于提升局部生物多样性，为海洋生物提供栖息环境。工程对保护区核心区的影响主要为施工期，且影响是短期、局部且可控的，因此，项目实施对渤海湾国家级水产种质资源保护区核心区的影响是可以接受的。

## 2、独流减河河岸带生态保护红线区

独流减河河岸带生态保护红线区主要生态功能为水源涵养。本工程与红线区直线距离约\*\*米，且中间有荒地排水河作为天然间隔，空间距离较远，基本不会对红线区的生态功能产生明显影响。

## 3、国土空间规划生态控制区

本工程位于《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》生态控制区，其管控要求：“按照行业管理主体实施分类管理，强化生态保育和生态建设，不得擅自改变海洋原貌、地形地貌及其他自然生态环境原有状态，严格限制各类新增开发建设行为，原则上不得开展有损生态功能的开发建设活动。分级分类制定建设活动管控要求，在满足相关法律法规管控要求的基础上，可进行基础设施建设，可适当布局一定量的旅游配套。”

根据《2023 年天津市滨海新区海洋生态保护修复工程项目前期鸟类调查报告》（阶段性成果），调查时间为 2023 年 8 月至 11 月，采用样点法和样线法相结合的方法（样点位置见图 4.1.1-2），鸟类照片见图 4.1.1-3。

略

略

图 4.1.1-2 鸟类监测点位图

略

图 4.1.1-3 鸟类照片

本项目白水头海挡外移段是在原老堤基础上实施的提标加固工程，提标改造主要向人工池塘区域延伸，选取生态化结构设计，通过栅格植草、扭王字块营造生物栖息地，提升防潮能力的同时，可助力生物多样性恢复。工程施工期间应尽量避免避开鸟类迁徙季节，以免对鸟类迁移产生影响。

#### 4.1.2. 海工结构型式资源生态影响评估

本项目用海平面布置完全依托于现状海堤，而平面布置比选主要体现在对海工结构堤型方案的比选上。白水头海挡外移段海堤具体堤型比选方案如下：

##### （1）堤型比选

方案一为向迎海侧加高：需拆除原迎海侧护坡、路面及防浪墙，随后填筑堤身。迎海侧采用 40 厘米厚钢筋混凝土护坡，并铺设 GS-IB 型栅栏板消浪，堤顶设防浪墙顶高程 9.40 米，背水坡采用 30 厘米厚混凝土防护。

方案二为向背海侧加高：保留原迎水侧坡，向背海侧填筑素土加高。堤顶设防浪墙，并拆除原挡墙设置 3.0 米宽消浪平台，平台以下迎水面增设扭王字块。堤顶道路宽 6.0 米，采用混凝土路面结构，堤基底层铺设山皮土和土工格栅。

##### （2）海工结构资源生态影响评估

方案一（向迎海侧加高）的生态影响较为显著。该方案需拆除原迎海侧护坡并向外填筑，此过程将直接改变潮间带地形，永久占用部分滩涂海域，对底栖生物栖息地造成不可逆的破坏。尽管其设计在迎海侧采用了栅栏板，该结构本身具备一定的生态孔隙，但由于施工范围直接位于活跃的潮间带，其生态破坏效应远大于结构可能带来的栖息地增益。方案二（向背海侧加高）则展现出明显的生态优势。该方案最大限度地保留了原迎海侧护坡，避免了对外部滩涂生态系统的直接破坏。其生态效益主要体现在两方面：一是在原堤顶设置的平台及迎水面增设的扭王字块，为海洋生物创造了新的人工栖息地；二是采用向背海侧填筑的方式，利用既有池塘而非自然滩涂作为建设空间，最大限度减少了对天然潮间带生态资源的占用。填筑区域通过栅格植草等生态化设计，在提升海堤结构生态功能、为生物提供栖息空间的同时，也为周边鸟类保留了觅食资源并营造了更优的休憩环境。该方案与周边湿地环境相协调，符合独流减河河口湿地生态系统在维护生物多样性和生态功能方面的保护目标。

综上，方案二通过向背海侧既有池塘填筑并采用生态化设计，在最大限度减少生态占用的同时，主动提升了生物多样性并契合区域保护目标，是生态影响最优的堤型方案。

#### 4.1.3. 项目对周边海洋生态环境的生态影响评估

本项目对周边海洋生态环境的影响主要体现在施工期和运营期两个阶段，总

体影响可控且运营期具有积极的生态效益。

该段施工期选择退潮时段作业，采用向背海侧加高的方案，避免了直接在外侧滩涂进行大规模施工，因此对外侧滩涂及外海的水文动力、水质和沉积物环境影响较小。工程占用海域将造成底栖生物损失，施工噪声可能对周边鸟类等生物产生间断性干扰，尤其可能对独流减河河口湿地鸟类的觅食与栖息造成短暂影响。施工期间应实施严格管理，控制高噪声作业时段，尽量避开候鸟迁徙季节，同步落实生态补偿与施工期环境监测。项目建成后，通过采用扭王字块、栅栏板等生态海堤结构，将为藻类、贝类及鱼类提供新的人工栖息地，也为鸟类营造更优的栖息环境，有效提升局部生物多样性，形成显著的生态增益。

## 4.2. 资源影响分析

### 4.2.1. 岸线资源影响分析

白水头海挡外移段距现状岸线最近约 6.5 米，所有施工均在现有工程范围内开展，对岸线形态、结构及功能无不利影响。工程在现状海堤基础上进行优化，向海侧增设的扭王字块等设施位于原堤脚线内，未新增占用自然滩涂；背海侧加高加固仅利用既有池塘形成的人工湿地，未占用自然滩涂，从源头避免自然岸线资源损失。项目还采用栅格植草、抛石护坡等生态措施，在提升结构防护能力的同时，改善了原有区域生境，增强了生物多样性和栖息地功能，实现了工程防护与生态修复的协同。整体而言，工程在落实空间管控与生态保护要求下，对岸线影响可控，并具有积极生态效益。

### 4.2.2. 对滩涂资源的影响分析

该段工程在现状海堤基础上实施，向海侧增设扭王字块等设施均控制在原堤脚线以内，未新增占用自然滩涂资源；向背海侧加高加固所占用区域为既有池塘形成的人工湿地，不涉及自然滩涂占用。项目通过栅格植草和抛石等生态化措施，在提升海堤防护能力的同时，有效增强了原有池塘区域的生态多样性和栖息地功能，为周边鸟类等生物提供了更优的生态环境。综上，工程建设对自然滩涂资源影响甚微，并通过生态化改造实现了对既有湿地资源的生态功能提升，整体上对滩涂资源的影响是积极有利的。

### 4.2.3. 对港航资源的影响

白水头海挡外移段位于原海滨浴场至独流减河口段，全长 2.645km，不在港口区内。项目施工期间不涉及船舶作业等涉海施工行为，施工范围严格控制在原堤坡脚线以内；项目建成后仅作为海岸防护工程承担防汛防潮功能，不开展任何涉海生产运营。因此，项目不会对周边港区的开发建设、船舶通航及相关航路资源产生任何影响。

### 4.2.4. 海洋生物资源的影响分析

本项目白水头海挡外移段施工过程中，除桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸建设需设置围堰以保证干地施工外，整体可选择退潮施工，且施工产生的悬浮物浓度低，不具备扩散条件，因此对水质及浮游生物等基本不产生间接影响；项目对海洋生态的影响主要体现为海堤结构对潮间带生物生存空间的永久占用，施工共占用潮间带面积约\*\*hm<sup>2</sup>，根据现状生物量密度\*\*g/m<sup>2</sup>测算，将造成潮间带生物一次性损失约\*\*t，按 20 年生态补偿年限计算，总损失量约为\*\*t。

## 4.3. 生态影响分析

### 4.3.1. 项目用海对水文动力环境影响分析

白水头海挡外移段为原堤基础上的生态化改造工程，其施工严格控制在迎海侧原堤脚线范围内，未新增占用自然滩涂，故不会改变外部海域的水文动力环境；项目主要建设活动集中于背海侧既有池塘区域（属人工湿地范畴），不涉及自然水域，因此对现状水文动力环境整体无明显影响。另外，本项目是在现有老海堤基础上提标建设，并保留了池塘通过现有闸门，保留与外海进行水体交换的固有路径，确保了纳潮和换水能力不受工程影响。

### 4.3.2. 地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程白水头外移段是在原堤基础上的生态化改造，迎海侧施工严格控制在原堤脚线范围内，因此不会破坏原有滩涂地形地貌格局，也不会引发外海区域明显的冲淤变化。背海侧建设活动集中于既有池塘区域，其地形早已人工化，工程建设仅对其进行形态改造与生态提升，不涉及自然岸滩，故对天然地形地貌无新增影响。在冲淤环境方面，由于工程未改变外部海域水文动力条件，整体冲淤平

衡状态，综上，工程对地形地貌与冲淤环境的影响局限在建设区内，整体影响轻微可控。

### 4.3.3. 海洋水质环境影响分析

#### 4.3.3.1. 施工期水环境影响分析

本工程白水头海挡外移段施工能有效控制悬浮物扩散。工程向海侧扭王字块投放及穿堤涵闸围堰施工均采用退潮施工，可控制悬浮物的产生；背海侧池塘内干法施工产生的悬浮物控制在池塘内部，经沉淀自净后可恢复水质。项目施工基本不会对周边海域造成显著悬浮物影响。

项目工程施工均产生施工人员生活污水、施工废水。施工废水主要有基础施工过程中的地下渗水、泥浆水，各种施工机械、设备、工具等冲洗废水，进出施工场地车辆的冲洗废水以及机械设备冷却水等，施工废水的主要污染因子为 SS、石油类等。施工期间，机械车辆停放场、冲洗处设置小型隔油池处理含油废水。隔油池定期清理收集后交由资质单位处理，不会对周边水环境产生影响。在施工临时场地内设置可移动式环保厕所，定期委托环卫部门定期清运；施工人员产生的生活垃圾、陆域建筑垃圾随时清扫收集，收集后的垃圾交由环卫部门统一处理。因此，本项目施工期产生的各种污水、固废均可得到有效收集处理，不向排入附近海域，不会对海洋环境产生不良影响。

#### 4.3.3.2. 营运期水环境影响分析

本项目建成后，仅作为海岸防护工程确保地区防潮防汛安全，无生产经营活动，也无排污倾倒活动，不会对海域水质造成不利影响。

### 4.3.4. 海洋沉积物环境影响分析

本工程白水头海挡外移段是基于原堤进行生态化提标改造，采用退潮施工方式，堤外侧无水下作业，施工悬浮物产生量小且扩散范围有限，不会对沉积物环境造成扰动。施工期生活污水和生产废水均经收集处理后不向海域排放，避免了对沉积物质量的间接影响；生活垃圾统一由环卫部门清运，杜绝直接入海。综上，本项目施工期对海域沉积物环境影响总体可控。

### 4.3.5. 项目用海生态影响分析

#### 4.3.5.1. 施工期污染物对生态环境的影响分析

本项目施工期对海洋生态环境的影响总体可控。施工活动如扭王字块码放安排在低潮位时段进行，有效减少了悬浮物的产生与扩散，其对水质及水生生物的影响范围与程度均较小。施工废水和生活污水全部收集处理，严禁排海；生活垃圾统一清运。施工噪声虽可能对鸟类等生物产生短暂驱赶与干扰，但因作业呈非连续性，并通过优化施工进度、为机械加装减震基础等措施，其将影响降到最低。综上，在严格落实各项环保措施的前提下，本项目施工期对海洋生态环境的影响是局部、短期且可接受的。

#### 4.3.5.2. 营运期对海洋生态环境的影响分析

根据前面的“营运期水环境影响分析”可知，项目本身不产生污水和其他污染物，项目运营不会对项目所在海域的海洋生态环境和生物资源造成明显不良影响。

本工程护面材料选择适宜海洋生物附着生长的扭王字块和抛石等结构；白水头海挡外移段堤后段为生态化护坡，通过栅格植被覆盖增强生态景观效果。通过项目生态海堤建设，提高迎海侧坡面孔隙率、提高区域植被覆盖率，达到了生态修复的效果。项目的实施能够加强岸堤防潮挡浪等防灾减灾能力，降低风暴潮和风浪对内陆的损害。项目的建设营造了植生型护岸、海洋生物可附着的块石护岸等人工生态系统，形成以抗击台风风暴潮为主，兼顾绿化等多目标的生态海堤模式，项目建设生态正效益明显。

## 5. 海域开发利用协调分析

### 5.1. 海域开发利用现状

#### 5.1.1. 社会经济概况

##### 1、滨海新区

天津滨海新区地处于华北平原北部，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，北与河北省丰南县为邻，南与河北省黄骅市为界。紧紧依托北京、天津两大直辖市，拥有中国最大的人工港、最具潜力的消费市场和最完善的城市配套设施。对外，滨海新区雄踞环渤海经济圈的核心位置，与日本和朝鲜半岛隔海相望，直接面向东北亚和迅速崛起的亚太经济圈，置身于世界经济的整体之中，拥有无限的发展机遇。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。

根据《2024 年天津市滨海新区国民经济和社会发展统计公报》，略。

#### 5.1.2. 海域开发利用现状

##### 1、海域开发利用总体情况

本工程周边海域开发利用格局复杂，权属类型多样，周边已确权开发利用现状包含海域确权项目、纳入陆域确权区域以及历史沿用性用海（无海域使用权证）三种类型。主要用海类型包括城镇建设填海造地用海、油气开采用海、路桥用海等，海域开发利用现状图见 5.1-1。

##### 2、已海域确权的用海项目开发利用现状

本工程周边已海域确权开发利用现状用海项目类型主要包括路桥用海、城镇建设填海造地用海、油气开采用海、其它工业用海等，具体海域确权开发利用现状见表 5.1-3，项目周边海域确权开发利用现状图见图 5.1-2 和图 5.1-3。

本项目周边的主要用海项目包括第八作业区白一注水站项目、滨海大道南段二期工程（津晋高速~津冀界）等，其中，第八作业区白一注水站项目位于本项目西侧约 422m，滨海大道南段二期工程（津晋高速~津冀界）位于本项目西侧约 343m。

##### 3、纳入陆域确权的区域情况

项目周边纳入陆域确权的区域主要包括滨海新区土地发展中心所辖的海滨大道以东、驴驹河区域地块，以及天津市人民政府所辖的海滨大道项目地块。本工程与滨海新区土地发展中心 2 处地块存在占压，工程与海滨大道项目距离约 4m。纳入陆域确权的区域开发利用情况见表 5.1-1，具体的位置关系见图 5.1-3。

**表 5.1-1 项目周边纳入陆域确权的区域开发利用情况一览表**

| 序号 | 项目名称/位置 | 使用权人 | 权属证号 | 面积<br>(公顷) | 位置关系 | 用海状态 |
|----|---------|------|------|------------|------|------|
| 1  |         |      |      |            |      |      |
| 2  |         |      |      |            |      |      |
| 3  |         |      |      |            |      |      |

#### 4、历史沿用性用海情况

项目周边历史沿用性用海主要包括高压燃气管道与油气开采两类项目，其中第四采油厂作业平台位于本项目终点南侧约 7m 处；天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司所属的 4.0MPa 高压燃气管道埋设于地下约 18m，位于项目起点东侧约 19m，走向与本项目呈垂直关系；黄港高压管线位于海滨大道东侧，处于本项目起点西侧约 43m，水平净距小于 45m。项目周边历史沿用性用海开发利用情况见表 5.1-2，具体的位置关系见图 5.1-4。

**表 5.1-2 项目周边历史沿用性用海开发利用情况一览表**

| 序号 | 项目名称/位置 | 海域使用人 | 位置关系 | 用海状态 |
|----|---------|-------|------|------|
| 1  |         |       |      |      |
| 2  |         |       |      |      |
| 3  |         |       |      |      |

表 5.1-3 项目周边海域确权开发利用现状情况一览表

| 序号   | 项目名称 | 使用权人 | 海域管理号 | 用海类型 | 使用方式（面积） |
|------|------|------|-------|------|----------|
| 7    |      |      |       |      |          |
| 8    |      |      |       |      |          |
| 12   |      |      |       |      |          |
| 13   |      |      |       |      |          |
| 15   |      |      |       |      |          |
| 16   |      |      |       |      |          |
| 17   |      |      |       |      |          |
| 30   |      |      |       |      |          |
| 35   |      |      |       |      |          |
| 36   |      |      |       |      |          |
| 37   |      |      |       |      |          |
| 54   |      |      |       |      |          |
| 54-1 |      |      |       |      |          |
| 55   |      |      |       |      |          |
| 61   |      |      |       |      |          |
| 63   |      |      |       |      |          |
| 63-1 |      |      |       |      |          |
| 68   |      |      |       |      |          |
| 69   |      |      |       |      |          |
| 70   |      |      |       |      |          |
| 70-1 |      |      |       |      |          |
| 71   |      |      |       |      |          |
| 73   |      |      |       |      |          |
| 75   |      |      |       |      |          |

|      |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|
| 89   |  |  |  |  |  |
| 91   |  |  |  |  |  |
| 92   |  |  |  |  |  |
| 93   |  |  |  |  |  |
| 95   |  |  |  |  |  |
| 95-1 |  |  |  |  |  |
| 96   |  |  |  |  |  |
| 96-1 |  |  |  |  |  |
| 97   |  |  |  |  |  |
| 97-1 |  |  |  |  |  |
| 98   |  |  |  |  |  |
| 103  |  |  |  |  |  |
| 104  |  |  |  |  |  |
| 105  |  |  |  |  |  |
| 106  |  |  |  |  |  |
| 107  |  |  |  |  |  |
| 109  |  |  |  |  |  |
| 185  |  |  |  |  |  |
| 189  |  |  |  |  |  |

略

图 5.1-1 项目周边海域开发利用现状总图

略

图 5.1-2 项目周边已确权海域开发利用现状图

略

图 5.1-3 项目周边纳入陆域确权区域开发利用分布示意图



图 5.1-4 项目周边历史沿用性用海开发利用分布示意图

略

图 5.1-4 白水头海挡外移段周边海洋开发项目现场勘查照片

## 5.2. 项目用海对海域开发活动的影响

根据前述章节的开发利用现状可知，本项目白水头海挡外移段所在海域的开发活动主要为城镇建设填海造地用海、油气开采用海、路桥用海等。

### 5.2.1. 对已海域确权的用海活动的影响分析

白水头海挡外移段周边已确权的用海活动主要包括第八作业区白一注水站项目、滨海大道南段二期工程（津晋高速~津冀界）等项目。本工程为在现有海堤基础上实施的防潮能力的提标改造，主要占用堤后闸控封闭水域内的池塘区域。施工采用围堰导流干法作业，基本不产生悬浮物，对池塘内部水域生态环境影响不大，不影响周边项目正常用海活动，对邻近项目的影响可以接受。

根据前文生态与水文动力影响的分析，项目建设与运营对工程外侧海域的水文动力及冲淤环境影响微弱。因此，本工程通过外侧海域对其他用海活动基本不会产生影响。

### 5.2.2. 对纳入陆域确权的区域的影响分析

本项目周边纳入陆域确权的区域主要包括滨海新区土地发展中心及天津市人民政府下辖的地块，主要涉及的用海活动为由天津海滨大道建设发展有限公司管理的海滨大道项目。本项目施工区域紧邻海滨大道（最近距离约 4 米），施工活动产生的废气与噪声可能对其造成一定影响。为减轻干扰，项目将采取设置围挡等降尘降噪措施。鉴于海滨大道现状大型车辆通行频繁，背景噪声水平较高，本项目施工所产生的噪声叠加影响甚微。因此，从整体上看，施工活动对海滨大道的正常运营影响轻微，处于可接受范围。

### 5.2.3. 对历史沿用性用海活动的影响分析

#### 5.2.3.1. 对中国石油大港油田第四采油厂采油平台的影响分析

根据现场踏勘及设计资料，本项目施工范围距离中国石油大港油田第四采油厂作业平台项目约 7m，施工期间产生的废气与噪声可能对上述设施造成一定干扰，但影响具有间断性和暂时性，整体处于可接受水平。

### 5.2.3.2. 对天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司高压燃气管道项目的影响分析

白水头海挡外移段与天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司所属的 4.0MPa 高压燃气管道存在一处交叉，该管道位于项目起点东侧约 19 米。为确保施工期间燃气管道的安全运行，项目建设单位将主动与天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司开展第三方施工对接，共同制定并落实相应的安全防护措施。在严格执行相关安全管理和操作规程的前提下，项目施工对上述高压燃气管道的潜在影响可控，整体风险可接受。

### 5.2.3.3. 对津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司燃气管道项目的影响分析

根据《燃气工程项目规范》（GB55009）第 5.1.7 条及《城镇燃气设计规范》（GB50028）第 6.4.11 条规定，高压及以上燃气管线外缘周边 50 米范围为控制区域，且与建筑物水平净距不宜小于 45 米。白水头海挡外移段与津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司黄港高压管线最小水平净距约 43 米，略低于规范要求。为此，项目建设单位将与该公司开展专项对接，共同制定并落实相应安全防护措施，确保工程施工不影响高压管线安全，整体风险可控可接受。

## 5.3. 利益相关者界定

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），利益相关者是指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。因此，根据“5.2项目用海对海域开发活动的影响”，依据利益相关者的界定原则及本项目建设是否对其它用海项目产生影响，进行利益相关者界定识别，并将所有受本宗用海影响的用海项目的用海权人列入利益相关者名单。

### （1）利益相关者的界定

根据现场踏勘、遥感影像及管理部门资料，白水头海挡外移段与周边确权项目（如海滨大道、第八作业区白一注水站项目等）存在一定距离，且施工影响轻微短暂，故未将其相关单位列为利益相关者。该堤段占压天津市滨海新区土地发展中心持有的土地证范围，应将天津市滨海新区土地发展中心纳入利益相关者；项目实施对天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司高压燃气管道项目

直接影响，并且位于津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司燃气管道项目，最小水平净距45m以内，因此，应将天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司和津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司纳入利益相关者；本项目施工终点距离第四采油厂作业平台项目仅7m，施工活动对其产生干扰，因此，将中国石油大港油田第四采油厂作为利益相关者。具体利益相关者界定情况见表5.3-1，与界定的利益相关者相对位置关系见图5.3-1。

**表 5.3-1 本项目用海的利益相关者界定情况一览表**

| 序号 | 项目名称/位置 | 权属人/管理部门 | 确权状态 | 方位/距离 | 影响程度 | 是否界定利益相关者 |
|----|---------|----------|------|-------|------|-----------|
| 1  |         |          |      |       |      |           |
| 2  |         |          |      |       |      |           |
| 3  |         |          |      |       |      |           |
| 4  |         |          |      |       |      |           |
| 5  |         |          |      |       |      |           |
| 6  |         |          |      |       |      |           |
| 7  |         |          |      |       |      |           |



图 5.3-1 白水头海挡外移段与利益相关者位置关系示意图

## （2）需协调部门界定

天津市水务局于 2023 年 11 月 1 日出具了关于明确滨海新区水务局作为项目主管部门组建滨海新区防潮海堤工程、子牙新河治理工程-深槽清淤应急工程 2 项工程的项目主管部门的通知。随后，区水务局确定天津市滨海新区河长制事务中心为滨海新区防潮海堤工程项目法人的通知。

因本次提标海堤为公益性质，且其法定管理部门为新区水务局，也是本项目主管部门，因此未将海堤管理部门界定为需协调部门。

## 5.4. 相关利益协调分析

白水头海挡外移段涉及的利益相关方包括天津市滨海新区土地发展中心、天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司、津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司以及中国石油大港油田第四采油厂。目前，建设单位已取得天津市滨海新区土地发展中心支持本项目选址方案的复函，以及中国石油大港油田第四采油厂支持项目建设的回函。

同时，项目也已取得天津市滨海新区城市管理委员会（作为天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司和津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司的上级管理部门）的回函（见附件2），回函中提出，天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司和津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司表示将在确保安全的前提下全力支持项目建设，建设单位将与两家公司开展专项对接，共同制定并落实安全防护措施，保障工程施工不影响高压管线安全。

总体来看，本项目与利益相关方之间具备良好的协调基础。

## 5.5. 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

### 5.5.1. 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目建设位置为我国内海，工程用海不涉及军事用海、军事禁区和军事管理区，不会妨碍国防安全和军事活动的开展。

### 5.5.2. 与国家海洋权益的协调性分析

本项目用海不涉及我国领海基点，不涉及国家秘密，项目建设实施不会影响国家海洋权益的维护，更不会对其造成损害。

6. 国土空间规划符合性分析

6.1. 所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1. 《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

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）》。

相关规划内容如下：

略……

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目白水头海挡外移段位于高沙岭生态控制区内，不涉及海洋生态红线，距离最近的海洋生态红线区—天津北大港湿地生态保护区约12.8km，工程位于海洋“两空间一红线”中的海洋生态空间，具体位置关系见图6.1-1。工程周边与多个海洋功能区相邻，其中距天津港南港交通运输用海区约153m，距高沙岭游憩用海区约5.6km，距临港南工矿通信用海区约8.9km，距高沙岭东海洋预留区约13.1km，项目用海与海洋空间功能布局叠加图见图6.1-2，工程周边海洋空间功能区分区情况见表6.1-1。

表 6.1-1 工程周边海洋空间功能区分区情况表（市级）

| 序号 | 规划分区         | 位置关系       | 用途 |
|----|--------------|------------|----|
| 1  | 高沙岭生态控制区     | 位于其中       |    |
| 2  | 天津北大港湿地生态保护区 | 南侧约 12.8km |    |
| 3  | 天津港南港交通运输用海区 | 南侧约 153m   |    |
| 4  | 高沙岭游憩用海区     | 北侧约 5.6km  |    |
| 5  | 临港南工矿通信用海区   | 北侧约 8.9km  |    |
| 6  | 高沙岭东海洋预留区    | 东侧约 13.1km |    |

略

图 6.1-1 本项目用海与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》  
海洋“两空间一红线”叠加图

略

图 6.1-2 本项目用海与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》  
海洋空间功能布局叠加图

6.1.2. 《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》

2024 年 1 月 23 日，天津市人民政府发布了《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），规划范围包括市级行政辖区内全部陆域和管辖海域国土空间，规划期限至 2035 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。其目标定位为：略。

略

本工程位于《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区中的生态控制区，工程距离游憩用海区约 5.6km，距离交通运输用海区约 153m，距离工矿通信用海区约 8.9km，距离海洋预留区 13.1km，距离最近的海洋生态保护区约 12.8km。本工程与《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》海洋功能分区叠加图见图 6.1-3，工程周边海洋空间功能区分区情况见表 6.1-3。

表 6.1-2 工程周边海洋空间功能区分区情况表（区级）

| 序号 | 规划分区      | 位置关系       | 用途 |
|----|-----------|------------|----|
| 1  | 生态控制区     | 位于其中       |    |
| 2  | 生态保护区（海洋） | 南侧约 12.8km |    |
| 3  | 交通运输用海区   | 南侧约 153m   |    |
| 4  | 游憩用海区     | 北侧约 5.6km  |    |
| 5  | 工矿通信用海区   | 北侧约 8.9km  |    |
| 6  | 海洋预留区     | 东侧约 13.1km |    |

略

图 6.1-3 本工程与《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》  
海洋功能分区叠加图

### 6.1.3. 《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》

2023 年 5 月 6 日，2023 年 6 月天津市规划和自然资源局印发了“市规划资源局关于印发《天津市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》的函（津规资生态函〔2023〕146 号）”。《规划》提出“略”

分区修复要求如下：

根据《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，海洋生态修复区中的海域修复分区修复要求：“略”

本项目白水头海挡外移段位于海域修复分区。距离周边河湖湿地修复分区约 50m。

表 6.1-3 天津市国土空间生态修复分区情况表

| 序号 | 规划分区     | 位置关系    | 用途 |
|----|----------|---------|----|
| 1  | 海域修复分区   | 位于其中    |    |
| 2  | 河湖湿地修复分区 | 西侧约 50m |    |

略

图 6.1-4 本项目与天津市国土空间生态修复分区的位置关系图

### 6.1.4. “三区三线”划定成果

根据《自然资源部关于做好近期国土空间规划有关工作的通知》（自然资发〔2020〕183 号）和《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求，重点统筹“三条控制线”等空间管控要求，即“生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界”。

通过查询“天津市规划和自然资源局智慧选址三区三线”系统，白水头海挡外移段用海不占用耕地、永久基本农田和生态保护红线，但超过城镇开发边界外。本工程与天津市“三区三线”划定成果的位置关系如图 6.1-3 所示。

略

图 6.1-3 白水头海挡外移段与“三区三线”划定成果检测报告

## 6.2. 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

### 6.2.1. 对《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区的影响分析

本项目位于海洋空间功能布局中的高沙岭生态控制区，周边分别距离天津港南港交通运输用海区约 153m、高沙岭游憩用海区约 5.6km、临港南工矿通信用海区约 8.9km、高沙岭东海洋预留区约 13.1km。项目施工均采用陆上作业方式，所需土石方及其他物料以陆运方式运输，施工期无船舶使用，废水与固体废物均妥善处理，不排海；项目向海侧选择在低潮期进行扭王字块等施工，且施工范围控制在原坡脚线以内，虾池内部及涵闸两侧通过构建临时围堰提供干法施工条件，有效控制悬浮物影响。项目同步恢复桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸，以保障排水功能，维系原有的水利连通条件与生态平衡，与主体工程共同促进区域生态系统的健康与稳定。

运营期工程主要用于海岸防护，项目生态化海堤建设有助于植被恢复和生态功能提升，对周边海域国土空间规划分区无不利影响。

### 6.2.2. 对《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区的影响分析

本项目位于《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局中的高沙岭生态控制区，周边分别距离游憩用海区约 5.6km，距离交通运输用海区约 153m，距离工矿通信用海区约 8.9km，距离海洋预留区 13.1km，距离最近的海洋生态保护区约 12.8km。项目施工均采用陆上作业方式，所需土石方及其他物料以陆运方式运输，施工期无船舶使用，废水与固体废物均妥善处理，不排海；项目向海侧选择在低潮期进行扭王字块等施工，虾池内部及涵闸两侧通过构建临时围堰提供干法施工条件，有效控制项目悬浮物影响。项目同步恢复桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸，以保障排水功能，维系原有的水利连通条件与生态平衡。运营期工程主要用于海岸防护，植被逐渐恢复，生态功能提升，对周边海洋功能分区无不利影响。

### 6.2.3. 对《天津市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》分区的影响分析

本项目位于《天津市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》中的“海域修复分区”，距离西侧河湖湿地修复分区约 50 米。

项目在原堤基础上实施海堤提标及生态化改造，施工期采用陆上作业方式，不涉及船舶使用，项目施工采用低潮施工，且施工范围控制在原坡脚线以内，虾池内部及涵闸两侧通过构建临时围堰提供干法施工条件，有效控制悬浮物影响；施工废水与固体废物均妥善处理，污染物不排放入海。项目设计遵循《海堤生态化建设技术指南》，迎海侧采用扭王字块消浪结构，背海侧 4.70 米高程以上采用预制混凝土栅格板护坡并植草，选用马蔺等草本植物，提升生态化水平。运营期工程仅用于海岸防护，不涉及生产经营，生态化建设有助于区域生态功能整体提升。项目同步恢复桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸，以保障排水功能，维系原有的水利连通条件与生态平衡，与主体工程共同促进区域生态系统的健康与稳定。

综上，本项目施工期间对周边生态影响可控，不会对河湖湿地修复分区产生不利影响，项目实施后对区域生态具有积极改善作用。

## 6.3. 项目用海与天津市国土空间规划的符合性分析

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

通过查询“天津市规划和自然资源局智慧选址三区三线”系统，本项目不占用永久基本农田和生态保护红线，符合国土空间规划中“三区三线”的管控要求。本项目位于高沙岭生态控制区，其建设属于提升区域防灾减灾能力的基础设施活动，符合该区“在满足相关法律法规管控要求的基础上，可进行基础设施建设”的管控要求。项目运营期仅服务于防潮防汛安全，维系现有的水系连通，并通过生态化改造促进植被恢复与生态功能提升，与生态控制区的管控目标相适应。

本工程是依据《防潮规划》标准实施的提标改造工程，旨在解决现状海堤因多年沉降无法满足现行防潮标准的安全隐患。工程通过向背海侧现状池塘区域进行加高扩建，并将向海侧工程严格控制在现状坡脚线以内，同时采用扭王字块营造生物栖息地、栅格植草等生态化结构设计，符合《海堤生态化建设技术指南》

要求，实现了防潮能力提升与生态修复的有机结合。项目同步恢复桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸，维系原有的水利连通与生态平衡，保证原有湿地环境。因此，本项目海堤提标工程不仅能够为人民群众生命财产安全和滨海新区高质量发展提供更坚实的保障，通过生态化建设与周边湿地生态有机结合，充分发挥生态海堤生态效益、经济效益及社会效益，符合《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的总体要求。

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

本项目位于海洋功能分区中的高沙岭港区南侧生态控制区，未占用生态保护红线。工程在现状海堤基础上，通过向背海侧池塘区域加高扩建，并严格将向海侧工程控制于现状坡脚线以内，在提升防潮能力的同时结合生态化建设理念，采用扭王字块、栅格植草等符合《海堤生态化建设技术指南》要求的结构设计，促进原堤的生态修复。项目同步恢复桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸，保障区域水利连通与湿地生态平衡。工程实施后，海堤栖息地环境将显著改善，植被覆盖度提高，后方湿地水系保持稳定，增强了海域、河口湿地、人工湿地等生境多样性和稳定性，充分发挥生态海堤生态效益、经济效益及社会效益。因此，本项目符合《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求。

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

白水头海挡外移段位于海域修复分区。该段采用向背海侧陆域加高，将施工活动和新增占用严格控制迎海侧堤脚线以内及堤防后方池塘，规避占用海域自然滩涂，最大限度地减少了对海域自然属性的改变，结合栅格植草等生态化设计工程通过扭王字块营造生物栖息地、栅格植草等生态化措施，提升海堤防潮功能的同时，也是修复近岸生态系统，同步恢复桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸，以保障排水功能，维系原有的水利连通条件与生态平衡。符合海域修复分区关于“应全面保护沿海滩涂自然湿地和自然岸线，重点通过海岸沙滩修复与养护、侵蚀海岸防护、建设生态海堤等措施，逐步修复受损的岸线，提升海岸生态功能和防灾减灾功能，构建海岸生态安全屏障”的修复要求。

综上，项目将生态修复深度融入海堤提标工程，通过结构生态化和植被恢复实现了从防灾减灾向生态与防灾协同功能的转型，本工程建设符合所在生态修复分区的修复目标，实现生态与防护协同增效，与天津市国土空间生态修复方向高度契合。

#### **6.3.4. 与天津市“三区三线”划定成果的符合性分析**

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，本工程与天津市“三区三线”划定成果的位置关系如图 6.1-3 所示。本工程属防潮减灾公益设施，涉海堤段涉及海岸线及潮间带区域。项目用海不可避免位于城镇开发边界以外，项目符合城镇开发边界外允许建设的线性工程类型。因此，工程建设符合“三区三线”管理要求。

## 7. 项目用海合理性分析

### 7.1. 用海选址合理性分析

#### 7.1.1. 选址区位的社会条件适应性分析

本项目白水头海挡外移段位于天津市滨海新区原海滨浴场至独流减河河口堤段。项目区域社会经济基础良好，施工所需的基础设施完备，公路运输便捷，电力、供水及通信等配套条件完善，可充分满足工程建设需要。同时，滨海新区拥有多家专业施工队伍，具备丰富的工程经验和完善的施工设备，且对本地区施工环境较为熟悉，能为项目顺利实施提供可靠保障。因此，本工程选址区域的社会条件可以满足用海需求。

#### 7.1.2. 选址区域的自然资源和环境条件适宜性分析

##### 7.1.2.1. 工程地质条件适宜性分析

略。根据工程地质评价结果，场地内除存在地面沉降和地震液化等不良地质作用外，无其他影响整体稳定性的地质灾害。在采取地基处理、抗液化、控制沉降及加强支护等工程措施后，地质条件可满足工程建设要求，整体适宜性良好。

本项目在加固设计过程中已考虑风险影响，其设计方案具有一定的抗风险能力，工程所在海域地质条件能够满足本项目的建设需要。

##### 7.1.2.2. 水动力环境和冲淤环境的适宜性分析

白水头海挡外移段工程在向海侧的施工严格控制在现状坡脚线以内，未改变自然岸线边界形态，对水动力和冲淤环境不产生实质性影响；背海侧则利用堤后既有池塘区域进行生态化扩建，通过采用栅格植草、扭王字块等生态结构营造生物栖息地，该选址与设计既避免了对外部海域的扰动，又通过生态化措施提升了局部生物多样性。该段涵闸原址拆除重建，对水文动力的扰动是局部的、暂时的，所带来的冲淤变化也在可控范围内，不影响整体冲淤平衡。因此，项目从水动力和冲淤环境角度分析，其选址与建设方案合理可行，对环境的影响可控。

综上，本项目选址从水动力环境和冲淤环境的角度具有较好的适宜性。

### 7.1.3. 项目用海与区域生态系统的适宜性分析

本项目用海方案充分协调了防灾减灾与生态保护的双重目标。工程通过采用退潮施工、围堰干法作业等环保工艺，有效控制了悬浮物扩散，避免了对海洋生物的直接影响。同时，海堤采用的扭王字块、栅格植草等生态结构为海洋生物和鸟类营造新的栖息空间，提升了局部生物多样性，对周边湿地等生态敏感区产生积极影响。

项目用海对海洋生态的影响主要表现为海堤结构对潮间带生物生存空间的占用，造成约\*\*t的生物损失。但由于周边海域底栖生物均为常见种和广布种，无濒危或重要保护物种，因此工程不会对区域生物种类组成、种群结构和生物多样性造成显著不利影响。

从水文、地形地貌和冲淤角度，主体工程是在现状堤线提标改造，白水头海挡外移段未新增向海占用，项目充分利用既有堤身和背海侧池塘，严格限制施工范围，体现了集约用海原则，最大程度降低了对自然滩涂和地形地貌的扰动；涵闸对水文动力的扰动是局部的、暂时的，所带来的冲淤变化也在可控范围内，不影响整体冲淤平衡。

项目将生态修复深度融入海堤提标工程，通过结构生态化和植被恢复实现了从防灾减灾向生态与防灾协同功能的转型，高度契合《天津市国土空间生态修复规划》要求。项目建成后在保障防护功能的同时，显著提升了生态与景观价值，对海岸带修复保护具有正面效益，项目用海与区域生态系统的相适宜。

### 7.1.4. 用海选址与周边其他用海活动的适宜性分析

白水头海挡外移段周边主要分布有城镇建设填海造地、交通运输、工业用海等用海活动，其中白水头海挡外移段占用土地管理中心已确权区域，与中国石油大港油田第四采油厂作业平台临近，项目占压天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司燃气管道项目，位于津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司的高压管线项目水平安全距离范围内。建设单位已与相关权属单位进行多轮沟通，各相关单位均支持本项目建设。同时，项目施工期间，将通过合理安排作业、做好充分的协调工作，加强车辆机械管理等手段最大限度减少干扰。本项目为公益性海堤提标改造工程，建成后不改变海域基本功能，对周边用海活动无长期不利影响，故工程用海与周边活动总体相容，选址合理。

### 7.1.5. 用海选址合理性分析

本项目白水头海挡外移段所在海堤直接临海，属于风暴潮影响区域之一。现状海堤经多年运行大多发生沉降，普遍低于原设计标准（20~50 年一遇潮位组合七级风），本次提标改造段海堤长度为 2.645km，未达到《天津市滨海新区防潮规划》中确定的工程设计标准。为消除安全隐患，减少占用滩涂，对现状海堤进行加高加固。本次设计堤线沿现状白水头外移段海堤布置，其选址通过以下比选进行合理性分析。

#### 1、白水头海挡外移段堤线比选

略

图 7.1-1 白水头南段海堤选线比选布置示意图

##### （1）堤线 a

堤线 a 起自减河北海挡外移起点（B1），沿秦滨高速由北向南布线 2.546km 至板桥河附近（B3），堤线 a 总长 2.546km。

为减小海堤提标建设对秦滨高速的影响，堤线 a 布置在秦滨高速迎海侧用地红线以外，堤中心线距离秦滨高速路肩约 30m。堤线 a 沿大陆海岸线布置或位于海岸线以内。堤线 a 迎海侧水深较大，最大可达 8.60m，背海侧紧邻秦滨高速，与秦滨高速扩建存在一定干扰素。堤线 a 现状图见下图 7.1-2。

略

图 7.1-2 白水头南段提标海堤堤线 a 现状图

##### （2）堤线 b

堤线 b 起自减河北海挡外移起点（B1），沿秦滨高速由北向南布线 1.55km（B6），转沿海滨大道向南，至板桥河防潮闸（B5），堤线 a 线路总长 3.21km。

本堤线与规划堤线符合性较好，2011 年修建秦滨高速修建时，仅 B7→B8、B9→B5 段老海堤有所保留，B1→B7 已由秦滨高速侵占并改线，B8→B9 段下穿匝道。白水头南段规划堤线现状见下图。

略

（a）B7→B8 规划堤线现状

（b）B8→B9 规划堤线现状

图 7.1-3 白水头南段提标海堤规划堤线现状

堤线 b 穿越秦滨高速位置（B6→B7）高速路面高程\*\*m，无法满足提标海堤防潮要求，欠高约 1.4~1.8m。B8→B9 穿越海滨大道匝道，现状海堤堤顶高程基本与匝道桥底板高程相同，提标海堤无法直接穿越 B8→B9 段。

堤线 b 在 B6→B7 段、B8→B9 段提标建设海堤，与高速交叉干扰较大，不具备直接穿越的条件，若采用 B6→B7 段以及 B8→B9 段道路加高的方式，需对秦滨高速局部段进行加高、海滨大道匝道局部高架桥重建，社会影响较大，短期难以实施。

略

图 7.1-4 白水头南段提标海堤堤线 b 穿越秦滨高速示意图

### （3）堤线 c

堤线 c 沿现状海挡外移堤段布置，起自减河北海挡外移起点（B1），自西向东转向南沿海挡外移段海堤布线（B1→B2），终点位于采油平台附近。

堤线 c 可充分利用现有挡潮建筑物。海挡外移段海堤为 2011 年秦滨高速修建时对高速占压区域海堤进行的改线，原设计防潮标准为 50 年一遇，设计堤顶高程为\*\*m（防浪墙顶）。现状堤顶路面高程\*\*m，防浪墙顶高程\*\*m。沿现有堤线及挡潮建筑物建设可有效减少工程量投资。堤线 c 位于最新修测的海岸线内，实施前需办理相关用海手续，堤线 c 现状图见下图 7.1-5。

略

图 7.1-5 白水头海挡外移段提标海堤堤线 c 现状图

堤线 a、b、c 比选分析见下表。

表 7.1-1 堤线比选表

| 比选内容   | 堤线 a | 堤线 b | 堤线 c |
|--------|------|------|------|
| 规划符合性  |      |      |      |
| 新老结合条件 |      |      |      |
| 岸线要求   |      |      |      |
| 道路结合   |      |      |      |
| 堤线长度   |      |      |      |

比选方案堤线 a 有碍秦滨高速扩建，而堤线 b 难以实施提标建设，项目选址按照堤线 c 最为合理。堤线 c 沿现状海挡外移段海堤布置，在现有海堤基础上进

行提标改造，多年来海堤沉降趋于稳定，堤基条件较好，后期沉降量较小，可充分利用现有建筑物，有利于节约投资。同时，距离秦滨高速用地红线较远，与后期秦滨高速扩建干扰较小，可有效保护秦滨高速。

## 2、涵闸选址合理性分析

项目涵闸采用原址拆除重建方案，其选址严格遵循了已形成的水文与生态既有格局。该方案无需构建新的通道，从源头上最大限度地减少了对天然潮间带及底栖生物的占用与扰动，规避了新的生态切割风险，并有效维系了原有的水利连通条件与生态平衡，因此选址合理。

## 7.2. 用海平面布置合理性分析

### 7.2.1. 平面布置方案比选

本项目在设计阶段对平面布置方案进行了优化比选，本白水头海挡外移段是在现状堤的基础上进行基础处理、迎海侧消浪设施、护坡等提标改造，其用海平面布置完全依托于现状海堤选址、选型及走向；而项目涵闸依托现有的平面结构，仅进行拆除重建，平面布置不进行比选。本项目主体工程用海平面布置比选主要针对堤型方案进行了比选。具体如下：

经过多年淤积，白水头海挡外移段堤前滩涂高程一般在\*\*m 以上，最高达\*\*m。此段波浪高度以及波浪力均较北侧近秦滨高速段要小，海挡外移段背海侧临空，集中加载后背海侧抗滑稳定性较差，陡坡式及混合式堤型难以满足水平抗滑稳定。本堤段在现有建筑物基础上加高加固，采用斜坡式断面对原建筑物保留较好，有利于节省投资，白水头海挡外移段海堤推荐采用斜坡式断面进行直接加高。

根据新建堤防与现状地的位置关系，白水头海挡外移段海堤加高可采用向迎海侧加高或背海侧加高两种方案。

#### 1) 方案一：向迎海侧加高

方案一拆除重建原迎海侧护坡，将原堤护坡、路面混凝土以及防浪墙拆除后，填筑海堤进行加高，迎海侧护坡采用 40cm 厚钢筋混凝土，并根据消浪要求设置栅栏板消浪措施，栅栏板型式为 GS-IB 型，其尺寸长×宽×厚为 300cm×275cm×35cm；栅栏板上部块铺设至迎海坡顶，下部块铺设至常潮位以下，堤顶宽度 6.0m，设置钢筋混凝土防浪墙，设计防浪墙顶高程 9.40m，背水坡采用

30cm 厚混凝土护坡防护。

略

**图 7.2-1 白水头海挡外移段海堤提标方案一典型横断面（单位：cm）**

**2) 方案二：向背海侧加高**

本方案对原堤面进行清基，保留迎水侧坡，采用均质土向背海侧填筑加高，堤顶设混凝土防浪墙减少越浪量，拆除原堤顶挡墙，于原堤顶设 3.0m 宽平台进行消浪，平台以下迎水面增设扭王字块消浪。设计防浪墙顶高程 9.40m，路面宽 6.0m，堤顶道路路面采用 22cm 厚混凝土路面，路基为 20cm 厚水泥稳定碎石垫层+40cm 厚石灰土，堤基底层设 1.2m 厚山皮土并铺设土工格栅，堤身采用素土填筑。

略

**图 7.2-2 白水头海挡外移段海堤提标方案二典型横断面（单位：cm）**

通过比选，方案二（向背海侧加高）的用海平面布置生态合理性更优。方案二的平面布局，是通过利用背海侧既有池塘进行填筑，避免了对天然潮间带地形和底栖生物栖息地的新增占用与破坏，从源头上最大限度地减少了生态扰动。该方案旨在为生态系统带来正效益，而非仅仅减少损失。通过设置消浪平台、扭王字块并结合栅格植草等生态化设计，构建生物栖息地，不仅未侵占原有生态空间，反而提升了海堤的生态服务功能，增强了与独流减河河口湿地生态系统的协调性，完全符合区域的生态保护目标。因此，无论从避免负面影响还是创造正面效益的角度，方案二的平面布置均更具科学性及其合理性。

### **7.2.2. 平面布置集约、节约用海分析**

本工程在平面布置上严格遵循集约节约用海原则。白水头海挡外移段是在现状海堤基础上进行提标加固，而非新建堤线，从根本上减少了新增用海需求。项目严格按《海堤工程设计规范》（GB/T51015-2014）等要求将海堤工程级别定为 1 级，并依据各堤段滩涂条件、陆域空间及生态约束，采取了差异化的集约布局：白水头段向背海侧陆域加高，规避占用海域自然滩涂。

项目防潮标准采用 200 年一遇潮位组合 100 年一遇风浪，符合《天津市滨海新区防潮规划（2023～2035 年）》要求。作为灾后重建项目，一次性按高标准

建设可避免未来重复加固，体现资源节约原则。工程结构设计采用合理坡比与紧凑断面，在确保防潮安全的前提下优化尺寸，减少了材料用量与海域空间占用。

项目涵闸是在现有占地范围内进行拆除重建，未新增用海范围，仅在固定的占海范围内实现结构和功能优化，以最小的海域占用面积实现防潮和水系连通功能的提升，最大限度避免占用滩涂。

综上，本项目主体工程用海平面布置完全沿现状海堤走向，以满足工程安全和功能需求为根本，显著提升了海域资源利用效率，充分体现了集约节约用海的原则。涵闸原址重建，在原有占海的基础上实现结构和功能的提升。

### 7.2.3. 平面布置生态适宜性分析

从水文环境影响来看。主体工程根据不同堤段特点采取了差异化布局策略，白水头海挡外移段主要向背海侧加高加固，施工活动限制在现状坡脚线以内，最大限度地减少了对水动力条件和冲淤环境的干扰。

从生态化措施来看。主体工程积极践行生态化海堤理念，白水头海挡外移迎水面增设扭王字块，背水坡 4.7 米高程以上使用预制混凝土栅格板护坡并结合植草措施，以下采用格宾石笼防护，既确保了结构安全，又为植被恢复和生物栖息创造了条件。这些生态化措施显著提升了海堤的生态服务功能和景观价值，有效促进了海岸带生态系统的保护与修复，产生了明显的生态正效益。

涵闸采用原址拆除重建方案，其布局严格遵循并融入了既有人工湿地与海域的连接形式，有效避免了新的生态切割。通过维系受控的水体交换功能，该布置保障了内部人工湿地的水动力平衡与生态功能。

综上所述，本项目平面布置在充分考虑区域景观、地质、生态条件的基础上，通过科学的生态化设计，实现了工程建设与生态保护的协调发展，体现了良好的生态适宜性。

### 7.2.4. 平面布置环境适宜性分析

从堤线布置环境适宜性方面，本工程主体工程平面布置位于原海滨浴场至独流减河河口范围内，从规划符合性来看，工程建设是落实《天津市滨海新区防潮规划（2025～2035 年）》中关于“略”要求。堤线布置符合《天津市滨海新区防潮规划（2025～2035 年）》以及修编稿的要求。同时，工程选址建设不涉

及海洋生态保护红线，符合所在海洋功能区管理要求。

在与环境敏感区的适宜性方面，白水头海挡外移段平面设计综合考虑对独流减河河口湿地的影响，采用向背海侧陆域加高方案，将施工和新增占用控制在堤后池塘区域，最大限度避免对河口湿地潮间带及主体生态系统的直接干扰。同时，通过生态海堤设计，在背水坡采用栅格植草等生态措施，促进了环境敏感区生态系统功能的提升。

从平面布置的环境适宜性角度分析，本项目涵闸设计采取原址重建方案，充分体现了对自然环境和既有格局的尊重与自然融合，其布局尊重历史，有效避免了对滩涂湿地新的干扰，维系水体交换能力，该布置保障了内外水动力连通，使人工设施和自然环境形成有机整体，其工程布局与生态环境具有高度适应性。

综上，本项目平面布置在规划符合性、敏感区避让和海堤生态化方面综合全面考虑，有效规避了环境风险，通过生态化措施促进了敏感区生态系统功能的提升，整体环境适宜性良好。

#### 7.2.5. 平面布置开发利用协调分析

本工程主体工程属于海堤提标改造加固工程，用海选址均按原堤走向提标建设；项目涵闸为原址拆除重建，用海选址已为最优选址。结合海域周边开发利用现状，白水头海挡外移段周边用海活动主要为城镇建设填海造地用海、油气开采用海、路桥用海等。本工程建设范围涉及占用天津市滨海新区土地发展中心部分确权区域，与中国石油大港油田第四采油厂作业平台临近，且施工区域占压天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司所属燃气管道，同时位于津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司高压管线安全防护距离范围内。目前，建设单位已取得利益相关单位的回函，均支持本项目建设，工程建设与上述利益相关者存在妥善协调的途径。

本项目为滨海新区防潮海堤工程（二期工程）的一部分，是滨海新区重要防灾减灾设施的一部分，工程平面按照《海堤工程设计规范》（GB/T51015-2014）、《海堤生态化建设技术指南》（HY/T 0469-2025）等有关技术标准规范设计，其实施后主要防护周边高速、湿地、公园、企业等，不会对周边其他用海活动产生明显影响。因此，本项目平面布置与其他用海活动相适应。

### 7.2.6. 小结

本项目主体工程平面布置依托现状堤线，通过堤型比选优化，采用向背海侧陆域加高的布局形式，最大限度减少了对海域自然滩涂的占用与生态扰动，并结合生态化设计提升了海堤的生态服务功能。涵闸采用原址拆除重建方案，其布局维系了既有水系连通格局，通过受控交换保障了内部水域的水动力与生态平衡，避免了新的生态切割。整体平面布置在满足防潮安全与功能需求的前提下，实现了海域空间资源的集约节约利用，并与区域环境敏感区和周边开发利用活动相协调，体现了良好的生态适宜性与环境合理性。综上，本项目的用海平面布置是确定的、合理的。

## 7.3. 用海方式合理性分析

本项目是对现状海堤进行提标与加固，项目主体工程用海类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的非透水构筑物（二级方式）。涵闸用海类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。

### 7.3.1. 用海方式比选

项目主体工程旨在解决白水头海挡外移段现状海堤存在的沉降与高程不足等安全隐患，全面提升防潮能力。

项目区老海堤用海方式为非透水构筑物，本次工程在原海堤基础上进行提升和加高加固，包括在迎海侧安放扭王字块、浇筑混凝土护底、抛石等消浪设施等，这些均属于非透水构筑物的典型工程形式，相对于透水构筑物的用海方式，项目采取非透水构筑物方式堤身更加牢固，可以更好的防潮防灾，保护后方陆域公园或高速等不受侵害。因此项目用海方式界定为非透水构筑物合理，主体工程不再进行用海方式比选。而本项目涵闸现状为透水构筑物的结构形式，拆除重建后功能不变，既能防潮也能实现内部池塘与外部水体交换，维系内部池塘水动力环境，因此涵闸用海方式界定为透水构筑物合理，不再进行用海方式比选。

因此，从现有工程的延续、防灾需求、技术经济合理性角度，将本项目主体工程用海方式界定为非透水构筑物，涵闸用海方式界定为透水构筑物是合理且必

要的。该方式符合《海堤工程设计规范》（GB/T51015-2014）等相关技术要求，是用海方式的最佳选择。

### 7.3.2. 用海方式合理性分析

#### 7.3.2.1. 符合海域基本功能

本项目为海岸防护工程，主体工程采用非透水构筑物用海方式，涵闸采用透水构筑物用海方式。项目所在的白水头海挡外移段位于《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》划定的生态控制区内，该区域管控要求为“略。”

本工程是在原堤基础上进行的提标改造，未改变区域海域的自然属性与水文动力格局，其核心目的是提升防潮减灾能力。工程建设过程中，对原闸门进行拆除重建，保留了池塘与外海的水体交换通道，未新增任何阻断海域的结构，有效维持了池塘原有的纳潮与换水模式。本工程所涉内部池塘并非新圈围海域，本项目仅是对已有池塘边界上的现状堤防进行加固与提升。

工程采用向背海侧陆域加高方案，将施工活动严格控制在现有堤防范围内，规避了对海域自然滩涂的占用。同时，通过栅格植草等生态化设计，提升了海堤的生态服务功能。涵闸拆除重建后，既维系了水体交换功能，又实现了防潮与调水需求。保障了后方池塘湿地的生态稳定与安全，其用海方式与生态控制区限制开发原则具有高度适应性。

综上所述，本项目是在遵循“限制开发”总体原则下，为保障区域生态安全和人居环境而实施的必要基础设施提标改造。项目符合生态控制区管控要求，不与周边海洋功能分区产生冲突，所采用的用海方式保持与原用海方式一致，实现了防潮减灾的根本目的，符合海域基本功能定位。

#### 7.3.2.2. 对水文动力环境、冲淤环境的影响

白水头段施工严格控制在原堤脚线及背海侧既有池塘范围内，未改变外部海域的轮廓与边界条件。因此，工程实施不会改变周边海域既有的潮汐流场与主流体系，对区域整体水文动力环境无显著影响。另外，本项目是在现有老海堤基础上提标建设，并保留了池塘通过现有闸门，保留与外海进行水体交换的固有路径，确保了纳潮和换水能力不受工程影响。

在地形地貌与冲淤环境方面，项目用海方式的影响具有局部性特征。白水头

段建设活动未破坏自然滩涂地形，整体冲淤平衡得以维持。工程实施对地形地貌和冲淤环境的影响程度在可接受范围内。

#### 7.3.2.3. 有利于提升和保护区域海洋生态系统

本项目主体工程所采用的非透水构筑物用海方式，在保障防潮安全的前提下，通过生态化设计显著提升了对区域海洋生态系统的保护与修复功能；涵闸为非透水构筑物用海方式，在保障防潮安全的同时，有效提升并保护了区域海洋生态系统的稳定性和生物多样性。白水头段通过向背海侧既有池塘区域加高，避免了对自然潮间带的占用，并结合栅格植草等生态护坡措施，有效促进了湿地生态功能的恢复和提升。工程将生态修复理念融入用海方式设计中，不会对重要生态系统造成破坏，通过营造新的栖息环境、增强生物多样性等方式，主动提升了海岸带的生态服务价值，体现了用海方式与生态系统保护相协调的可持续性。

#### 7.3.2.4. 与海域资源开发利用相适应

本工程主体工程按照原堤走向进行提标建设，在现有非透水构筑物海堤基础上实现加固加高，延续了以往的用海方式，这种依托既有基础设施的用海模式，最大限度的减少了对周边交通运输用海、其他工业用海等用海活动的干扰。涵闸为现有的透水构筑物拆除重建，与周边海域开发利用现状相适应。

本项目作为重要的防灾减灾设施，项目建成后将有效防护后方的高速公路、湿地或公园、企业等重要基础设施，为区域各类用海活动提供安全保障。项目通过科学布局消浪设施和生态化设计，既确保了防潮安全，又维护了海域生态功能。

本工程建设范围涉及占用天津市滨海新区土地发展中心部分确权区域，与中国石油大港油田第四采油厂作业平台临近，且施工区域占压天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司所属燃气管道，同时位于津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司高压管线安全防护距离范围内。目前，建设单位已取得利益相关单位的回函，均支持本项目建设，工程建设与上述利益相关者存在妥善协调的途径。

同时项目建设施工造成了一定量的潮间带生物资源的损失，但项目建设对潮间带占用后的生态环境影响不大。因此，项目建设与海域资源开发利用是相适应的。

### 7.3.3. 小结

综上所述，本项目为防灾减灾工程，是在原海堤进行防护能力提升和生态化改造，用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为构筑物中的非透水构筑物，涵闸为原地拆除重建，保证后方池塘水系连通，用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物。本项目是在现有海堤的基础上进行提标建设，符合防潮规划，并取得水行政主管部门意见。综上所述，本项目海堤主体采用非透水构筑物用海方式，是基于其提升防潮防灾能力的核心功能，确保了工程结构的稳固性与安全性；而涵闸采用透水构筑物用海方式，是实现双向调控、维系水体交换核心功能。两种用海方式的界定与各自工程的本质属性与功能需求相契合，因此用海方式的界定是合理的。

## 7.4. 占用岸线、岸滩合理性分析

### 7.4.1. 位置关系

白水头海挡外移段提标堤段与海岸线位置关系见图 7.4-1 所示。BSD1-K0+000.00~BSD1-K2+645.00 均位于构筑物人工岸线以外（向海测），未占用岸线。

略

图 7.4-1a 白水头海挡外移段海堤与海岸线位置关系图

略

图 7.4-1b 白水头海挡外移段海堤与海岸线位置关系图

### 7.4.2. 海堤与构筑物岸线符合性分析

#### （1）白水头海挡外移段海堤对海岸带的影响分析

白水头海挡外移段不占用海岸线，距离构筑物人工岸线距离约 6.5m，白水头海挡外移段沿海域内既有池塘边界建设而成，其建设是对海岸带内现有空间资源的优化利用。工程在平面布置上未改变自然海岸线的位置，其主要影响体现在对海岸带内人工池塘湿地的防灾减灾功能与生态化的协同。

该岸段通过填筑素土进行加高加固，形成迎海侧 1:2.5、背海侧 1:2.25 的边坡。方案仅在现状临海侧原堤护面上投放预制混凝土扭王字块进行消浪，根据《防

波堤与护岸设计规范》，抛石空隙率约 40%，扭王字块体安放后空隙率可达 40%~50%，扭王字块未对现状海堤迎海侧护面造成空隙率下降的影响，同时扭王字块也未超出原堤抛石护脚范围，基本未改变原海岸带底质特征。堤段主要在池塘范围内提升改造，于 4.7m 高程以上采用预制混凝土栅格板护坡并植草，以下采用格宾石笼防护，既确保了结构安全，又为植被恢复和生物栖息创造了条件。

综上所述，本工程将一段功能单一、老旧海岸防护带，提升为兼具高标准防灾能力与正向生态效益的复合型海岸带空间。项目通过生态海堤建设，对海岸带格局与生态功能产生了积极的、建设性的影响。

### （2）规划角度分析

根据《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，本项目白水头海挡外移段位于海岸线修复分区，其管控要求为“应全面保护沿海滩涂自然湿地和自然岸线，重点通过海岸沙滩修复与养护、侵蚀海岸防护、**建设生态海堤**等措施，逐步修复受损的岸线，提升海岸生态功能和防灾减灾功能，构建海岸生态安全屏障。”上述海堤提标并非简单的空间占用，而是通过生态化改造，修复和提升了受损岸段的功能，形成兼具高标准防灾能力与正向生态效益的海岸带。工程实施符合修复规划管控要求。

### （3）防灾减灾角度分析

目前，天津滨海新区开发建设已经进入了快速发展阶段。根据设计资料，本项目是在原海堤基础上进行岸线生态修复，白水头海挡外移段原堤始建于 2013 年的海堤应急工程，经多年运行已发生沉降，距防潮规划标准\*\*风浪差距较大，与滨海新区高质量发展不相适应。因此项目的建设有效补齐了原堤防潮标准的短板，显著增强了区域抵御风暴潮灾害的能力。

综上，白水头海挡外移段海堤未占用现状构筑物岸线，其对海岸带的影响总体是积极和建设性的，该堤段与建设生态海堤的规划目标相符，工程对海岸线和海岸带的综合影响是积极且可控的，最终实现了防灾安全与生态功能的协同增效，不会降低海岸线的生态功能。

## 7.5. 用海面积合理性分析

### 7.5.1. 用海面积的确定

#### 7.5.1.1. 项目界址点的确定

滨海新区防潮海堤工程（二期工程）申请用海包括白水头海挡外移段 2.645km 和 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸。白水头海挡外移段在原堤基础上进行拓宽加高加固及生态化改造，其申请用海范围确定为外扩后海堤坡脚线之间区域；BSD1-K1+590 处穿堤涵闸申请用海范围确定为该涵闸实际占地范围。

桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸为实际用海范围；白水头海挡外移段在确定用海范围的基础上，扣除桩号 BSD1-K1+590 处穿堤涵闸用海范围，并结合毗邻已确权土地证范围，综合确定本次申请用海界址点。

#### 1、穿堤涵闸界址点的确定

##### （1）界址点选取依据

该宗用海的界址点选取依据如下表 7.5-1。

表 7.5-1 界址点选取依据

| 界址点 | 选定依据 | 界址点 | 界定方法 | 示意图 |
|-----|------|-----|------|-----|
|     |      |     |      |     |

略

图 7.5-1 项目宗海范围确定过程图

2、白水头海挡外移段界址点的确定

(1) 设计坡脚线的距离

白水头海挡外移段整体位于海域，依据典型断面图（见图 7.5-2），本次用海以设计海堤两侧坡脚线\*\*m 的间距作为总申请宽度，并以堤顶中心线为基准，向海侧申请\*\*m，向陆侧申请\*\*m。

本次用海原挡浪墙向海侧延伸距离为\*\*m，小于原海堤典型断面图中的原挡浪墙至原坡脚线距离\*\*m（见图 7.5-3），因此，本次申请宽度合理。

略

图 7.5-2 白水头海挡外移段海堤设计典型断面图

略

图 7.5-3 白水头海挡外移段原海堤典型断面图

(2) 界址点选取依据

白水头海挡外移段用海界址点选取依据如下表 7.5-2、图 7.5-4。

表 7.5-2 白水头海挡外移段界址点选取依据

| 序号 | 选定依据 | 界址点 | 界定方法 | 示意图 |
|----|------|-----|------|-----|
|    |      |     |      |     |
|    |      |     |      |     |

略

图 7.5-4a 白水头海挡外移段宗海范围确定过程图 1

略

图 7.5-4b 白水头海挡外移段宗海范围确定过程图 2

略

图 7.5-4c 白水头海挡外移段宗海范围确定过程图 3

### 7.5.1.2. 宗海图的绘制及面积的计算方法

根据《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》的要求，同时充分考虑海堤断面的结构，需保证海堤功能的完整，本项目以白水头海挡外移段设计海堤坡脚线之间的范围量算用海面积，并依据周边实际用海权属情况确定典型界址点，形成界址点连线，最终扣除涵闸申请用海区域，从而确定了项目用海范围，而涵闸申请用海区域为实际占海范围。

根据数字化宗海界址图上所载的界址点平面坐标，利用相关测量专业的坐标换算软件，将白水头海挡外移段各界址点的平面坐标换算成以高斯投影 117°30′ 为中央子午线的大地坐标。

#### （1）宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用当地遥感影像图，[REDACTED]系，将上述图件作为宗海位置图的底图，将用海位置叠加之上述图件中，并填上《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。

#### （2）宗海界址图的绘制方法

利用建设单位提供的设计图纸，在 AutoCAD 2004 界面下，形成以地形图为底图，以项目用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

本项目宗海图见图 7.5-5~7.5-6。

#### （3）宗海面积的计算方法

根据《海籍调查规范》，本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 AutoCAD 2004 的软件计算功能直接求得用海面积。

据此计算得白水头海挡外移段海域使用面积为 14.9311 公顷 [REDACTED]；穿堤涵闸海域使用面积为 0.2353 公顷 [REDACTED]。项目用海面积的量算符合《海域使用面积测量规范》。

宗海界址点的连线即为界址线，界址线封闭的区域即为各用海单元的宗海范围。根据上节的论述，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。因此，本项目宗海界址线和宗海范围的

确定也是合理的。

### 7.5.2. 用海面积合理性分析

本项目白水头海挡外移段海域使用类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为非透水构筑物用海。项目拟申请的用海面积分别为 14.9311 公顷 [REDACTED]。穿堤涵闸海域使用类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为透水构筑物用海，拟申请的用海面积分别为 0.2353 公顷 [REDACTED] [REDACTED]

#### 7.5.2.1. 用海面积满足用海需求

本项目为现有海堤提标改造工程，依据《天津市滨海新区防潮规划（2025～2035 年）》确定的 200 年一遇潮位叠加 100 年一遇波浪标准进行建设，旨在构建风暴潮防御兼具生态修复功能的生态海堤体系。其中，白水头段申请用海范围为设计坡脚线间区域，新增用海约 14.9311 公顷，主要用于增强结构稳定性和防潮抗浪能力，并同步实施生态化改造；同时，在桩号 BSD1-K1+590 处需拆除重建穿堤涵闸及其防护设施，其垂直投影范围 0.2353 公顷。本项目各分项用海面积均准确对应具体建设内容，因此，本项目申请的用海面积符合实际建设需要，规模合理。

#### 7.5.2.2. 项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）和《海堤工程设计规范》（GB/T51015-2014），本工程中防潮堤的防潮标准为 200 年一遇，确定防潮堤级别为 1 级，次要建筑物级别为 3 级。

根据《海堤生态化建设技术指南》（HY/T 0469-2025）指出“5.3 堤身防护。对于受海流、波浪影响较小的堤段，临海侧护面可种植防风抗浪、耐盐碱的乡土植被。临海侧护面存在多级平台的，可构建灌草结合、多种群交错的梯度布局，逐级布置植被种植带。受海流、波浪影响较大，不具备植物护面条件的堤段，在确保护面结构强度的前提下，临海侧宜采用空隙率和粗糙度较大的护面结构。”；“5.3.4 背海侧护面优先采用植被种植措施，植物物种选取见附录 B。”

本次滨海新区防潮海堤工程（二期工程）白水头海挡外移段全长 2.645km，防潮标准按照为 200 年一遇潮位组合 100 年风浪设计。临海侧受海流、波浪影响较大，海堤迎海侧设置抛石平台及预制扭王字块消能结构，坡顶设 L 型防浪挡墙，墙顶设计高程 9.40m，墙后堤身采用填筑；堤顶铺设混凝土路面，宽 6.00m；背海侧边坡 1:2，背水坡按允许越浪设计，4.70m 高程以上采用预制混凝土栅格板护坡并植草，以下采用格宾石笼防护，坡脚设抛石平台。该段迎海侧投放扭王字块消浪结构符合《海堤生态化建设技术指南》提出的“在确保护面结构强度的前提下，临海侧宜采用空隙率和粗糙度较大的护面结构。”的要求，背海侧 4.70m 高程以上采用预制混凝土栅格板护坡并植草，选择马蔺等草本植物，符合“背海侧护面优先采用植被种植措施，植物物种选取见附录 B。”的要求。

本项目建筑工程等级、海堤断面等设计均严格按照《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）《海堤工程设计规范》（GB/T51015-2014）等相关要求进行。

### 7.5.3. 减小用海面积的可能性

根据平面布置设计，本项目白水头海挡外移段以两侧坡脚线为界。在结合周边开发现状与权属关系的基础上，严格遵循集约节约用海原则，已无法进一步压缩用海范围。因此，当前确定的用海面积已充分衔接了既有确权项目，并综合考量了前期与同期的各类因素，在此基础上已无再缩减的可能性。

略

图 7.5-5 白水头海挡外移段宗海位置图



略

图 7.5-6 白水头海挡外移段宗海界址图



**表 7.5-3 白水头海挡外移段坐标对比表**

略

## 7.6. 用海期限合理性分析

依据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年；（二）拆船用海二十年；（三）旅游、娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”。

本工程海堤为永久建筑物，是在现状海堤基础上进行加高加固，为非透水构筑物工程，根据设计资料，项目各堤段按照 200 年一遇的高潮位和 100 年一遇的波浪组合建设，其安全等级为一级，水工建筑物设计使用年限为 100 年。项目拟申请用海期限为 40 年，基本能够满足项目建设后期的使用时间要求，工程申请使用年限为 40 年，也符合《中华人民共和国海域使用管理法》中的“（五）公益事业用海四十年”相关管理要求。因此，本项目海堤申请用海期限 40 年是合理的。

## **8. 生态用海对策措施**

### **8.1. 生态用海对策**

#### **8.1.1. 生态保护对策**

略。

### **8.2. 生态保护修复措施**

略。

## 9. 结论

### 9.1. 用海基本情况

本项目为滨海新区防潮海堤工程（二期工程），项目总投资约 39271.86 万元，拟建堤段分别为：①.遗鸥公园北段海堤（堤段长 1.80km）；②.永定新河河口左堤段海堤（堤段长 1.36km）；③.白水头海挡外移堤段（堤段长 2.645km）；④.白水头秦滨高速西至荒地排水河泵站段（堤段长 0.932km），长度总计 6.737km。其中，永定新河河口左堤、白水头秦滨高速西至荒地排水河泵站段仅对海挡内侧陆域部分进行改造，涉海工程主要为白水头海挡外移段海堤，申请用海范围内海堤长度为 2.645km。

白水头海挡外移段沿现状外移堤线布设，该段工程在现状老海堤基础上，采用直立式混凝土挡墙与斜坡相结合的形式进行拓宽加固。对原堤面进行清基，保留迎海护坡，采用均质土向背海侧填筑加高，堤顶设混凝土防浪墙减少越浪量，拆除原堤顶挡墙，于原堤顶设 3.0m 宽平台进行消浪，平台以下迎水面增设扭王字块消浪。设计防浪墙顶高程 9.40m，路面宽 6.0m，背水坡坡比 1:2.25。4.70m 以上采用 C35F200 预制混凝土栅格板防护；4.70m 以下采用 40cm 厚格宾石笼防护。工程同步恢复位于桩号 BSD1-K1+590 处的过水涵闸，进行原址重建。

项目申请用海单位为天津市滨海新区河长制事务中心。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海类型为“22特殊用海”中的“2203 海洋保护修复及海岸防护工程用海”；根据《海域使用分类》，项目主体工程申请用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为构筑物中的非透水构筑物；涵闸申请用海类型为特殊用海中的海岸防护工程用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物。项目总申请用海面积为 15.1664 公顷 [REDACTED]，其中，白水头海挡外移段主体工程申请面积为 14.9311 公顷 [REDACTED]，涵闸申请面积为 0.2353 公顷 [REDACTED]。项目申请用海期限为 40 年。

### 9.2. 项目用海必要性结论

结合天津市海堤建设现状，项目实施是落实《天津市滨海新区防潮规划

（2025～2035 年）》的需要，是提高区域防潮能力的需要，是开展生态海岸带保护修复、推进生态文明建设的需要，因此，本项目用海是必要的。

### 9.3. 项目用海资源环境影响分析结论

本项目用海在现有海堤基础上实施，海堤加高加固提升改造对周边海洋生态环境影响较小。施工期悬浮泥沙产生量少，其他废水和固废均可以得到妥善处置，不排海，营运期不产生废水。项目未改变岸线属性，对滩涂资源影响可以接受，对周边用海活动影响有限。

本项目施工占海造成潮间带生物一次损失量约\*\*t。生态补偿年限按 20 年计算，该占海区域共造成潮间带底栖生物约\*\*t 的损失。但工程作为公益性基础设施建设工程，其建设的正效益远大于负效益。

### 9.4. 海域开发利用协调分析结论

白水头海挡外移段涉及的利益相关方包括天津市滨海新区土地发展中心、天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司、津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司以及中国石油大港油田第四采油厂。目前，建设单位已取得天津市滨海新区土地发展中心支持本项目选址方案的复函，以及中国石油大港油田第四采油厂支持项目建设的回函。同时，项目也已取得了天津泰达滨海清洁能源集团有限公司输气分公司和津燃华润燃气有限公司天津市高压管网分公司的上级部门天津市滨海新区城市管理委员会的回函（见附件2），明确相关企业将在确保安全的前提下全力支持项目建设，建设单位将与各相关方专项对接，共同落实安全防护措施，保障高压管线运行安全，因此，本项目与利益相关方之间具备良好的协调基础。

### 9.5. 项目用海与国土空间规划和相关规划的符合性分析结论

本项目建设符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035 年）》等相关规划。本项目用海不涉及占用耕地、永久基本农田和生态保护红线，位于城镇发展边界之外。

## 9.6. 项目用海合理性分析结论

### （1）用海选址合理性分析结论

本项目用海选址严格遵循规划要求、环境适应与生态协调原则。主体工程选址于现状堤线，通过方案比选确定最优堤线布局，充分利用既有结构，最大限度减少新增用海及对自然滩涂的占用；涵闸采用原址重建，维系既有水文连通格局，避免新的生态切割。项目选址与区域水文动力、冲淤环境及生态系统相适宜，并与周边用海活动相协调，在保障防潮安全的同时实现了集约生态用海，整体选址合理可行。

### （2）平面布置合理性分析结论

本项目主体工程平面布置依托现状堤线，通过堤型比选优化，采用向背海侧陆域加高或最小限度向海侧拓宽等差异化布局，最大限度减少了对海域自然滩涂的占用与生态扰动，并结合生态化设计提升了海堤的生态服务功能。涵闸采用原址拆除重建方案，其布局维系了既有水系连通格局，通过受控交换保障了内部水域的水动力与生态平衡，避免了新的生态切割。整体平面布置在满足防潮安全与功能需求的前提下，实现了海域空间资源的集约节约利用，并与区域环境敏感区和周边开发利用活动相协调，体现了良好的生态适宜性与环境合理性。综上，本项目的用海平面布置是确定的、合理的。

### （3）用海方式合理性分析结论

本项目用海方式严格遵循海域功能定位与生态保护要求，主体工程采用非透水构筑物以保障防潮结构的稳固安全，并通过向陆域加高及生态化设计最大限度减少对自然滩涂的占用与扰动；涵闸采用透水构筑物以维系内外水体受控交换，保留生态廊道功能。两种用海方式均契合工程功能本质，对水文动力与冲淤环境影响局部可控，在提升海岸防护能力的同时有效维护并增强了区域生态系统的稳定性与服务功能，体现了防灾安全与生态可持续的协调统一，用海方式界定合理。

### （4）用海面积合理性分析结论

根据《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》中的要求，同时充分考虑主体工程海堤断面的结构，需保证海堤功能的完整，以此基础对项目用海面积进行了量算，白水头海挡外移段以海堤两侧坡脚线之间范围来确定该段海堤用海面积；闸涵以实际占海面积确定用海面积。工程申请用海面积无减小可能。

本项目总申请用海面积为15.1664公顷[REDACTED]。其中，白水头海挡外移段主体工程申请面积为14.9311公顷[REDACTED]，涵闸申请面积为0.2353公顷[REDACTED]。

#### （5）用海期限合理性分析结论

本项目申请用海期限 40 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》，也能满足工程实际用海需求，是合理的。

### 9.7. 项目用海可行性结论

本项目用海符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《天津市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《天津市滨海新区防潮规划（2025-2035 年）》等相关规划。项目用海选址合理，用海方式及平面布置合理，用海面积及用海期限合理，与周边海洋开发活动相适宜，只要采取积极的防护措施，科学施工，加强管理，对海洋环境、资源的影响较小。在项目建设单位切实执行国家有关法律法规，妥善处理利益相关者关系，切实落实报告书提出的生态用海对策措施的前提下，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。

## 资料来源说明

### 1、引用资料

[1]工程地质资料 平面布置、施工工艺 引自《滨海新区防潮海堤工程可行性研究报告》，中水北方勘测设计研究有限责任公司，2025年7月，

[2]社会及自然环境概况 引自天津市滨海新区统计局，《2024 年天津市滨海新区国民经济和社会发展统计公报》，2025 年 4 月；

### 2、现状调查资料

[1]水文动力现状资料 引自宁波上航测绘有限公司，《天津南港工业区水文测验分析报告》，2021 年 5 月；天津中环天元环境检测技术服务有限公司，《2024 年南港工业区秋季水文测验项目调查报告》，2024 年 9 月。

[2]2024 年 10 月的海洋水质、沉积物、生物体质量、生态环境、渔业资源现状资料 引自天津中环天元环境检测技术服务有限公司在工程附近海域进行的环境质量现状调查，2024 年 10 月。

2025 年 4~5 月的海洋水质、生物体质量、生态环境现状资料 引自交通运输部天津水运工程科学研究所于 2025 年 5 月 6 日进行潮间带生物的现状监测，于 2025 年 4 月 28 日、4 月 29 日进行水质、沉积物、海洋生态、游泳动物和生物质量的现状监测资料。

2022 年 4 月的渔业资源现状资料 引自鲁东大学滨海生态高等研究院编制的《新天绿色能源渤海中部海上风电项目海域渔业资源调查报告》。