

项目编号：TJ-LZ-2025-18

天津港大沽口港区临港博迈科
3#码头工程
海域使用论证报告表
(公示稿)

辽宁飞思海洋科技有限公司
统一社会信用代码：9121070069618250XA
二〇二五年十二月





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

类型 有限责任公司

法定代表人 李欣

注册资本 人民币伍佰万元整

成立日期 2009年11月25日

营业期限 自2009年11月25日至2029年11月25日

住所 辽宁省锦州市凌河区龙南街50-3号

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, 建设工程监
理, 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)

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：天津博达科海洋工程有限公司

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	1201162025002878		
论证报告所属项目名称	天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程		
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		
法人代表	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	BH000325	论证项目负责人	李伟
李伟	BH000325	1. 项目用海基本情况 2. 项目所在海域概况 8. 结论	李伟
刘梦珠	BH000011	3. 资源生态影响分析 4. 海域开发利用协调分析 9. 报告其他内容	刘梦珠
焦俊婷	BH000358	5. 国土空间规划符合性分析 6. 项目用海合理性分析 7. 生态用海对策措施	焦俊婷
<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> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> 承诺主体（公章） <div style="text-align: right;"> 2025年12月17日 </div> </div>			

目 录

项目基本情况表	III
1 项目用海基本情况	1
1.1 论证工作由来	1
1.2 项目用海基本情况	2
1.3 平面布置和主要结构、尺度	2
1.4 项目主要施工工艺和方法	6
1.5 项目用海需求	9
1.6 项目建设必要性分析	11
2 项目所在海域概况	16
2.1 海洋资源概况	16
2.2 海洋生态概况	19
3 资源生态影响分析	44
3.1 资源影响分析	44
3.2 生态影响分析	48
4 海域开发利用协调分析	1
4.1 海域开发利用现状	1
4.2 项目用海对周边海域开发活动的影响	64
4.3 利益相关者界定及协调	65
4.4 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	65
5 国土空间规划符合性分析	66
5.1 与《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析	66
5.2 与《天津港总体规划（2024—2035 年）》的符合性分析	68
6 项目用海合理性分析	70
6.1 选址合理性分析	70
6.2 用海方式合理性分析	72

6.3 用海平面布置合理性分析	72
6.4 占用岸线合理性分析	73
6.5 用海面积合理性分析	74
6.5 用海期限合理性分析	81
7 生态用海对策措施	82
7.1 生态保护对策	82
7.2 生态保护修复措施	84
8 结论	86
8.1 项目用海基本情况	86
8.2 用海必要性结论	86
8.3 资源环境影响结论	86
8.4 海域开发利用协调分析结论	87
8.5 项目用海与国土空间规划的符合性分析结论	87
8.6 用海合理性分析结论	87
8.7 项目用海可行性结论	88
资料来源说明	89

项目基本情况表

申 请 人	单位名称	天津博迈科海洋工程有限公司			
	法人代表	姓名	彭文成	职务	总经理兼总裁
	联系人	姓名	曹辰光	职务	总经理助理
		通讯地址	天津临港经济区渤海二十七路53号		
项 目 用 海 情 况	项目名称	天津港大沽口港区临港博迈科3#码头工程			
	项目地址	天津港大沽口港区西港池西侧，已建博迈科2#码头工程南侧			
	项目性质	公益性（ ）		经营性（√ ）	
	用海面积	9.9714公顷（2000天津城市坐标系）；9.9710公顷（CGCS2000）		投资金额	15177.57万元
	用海期限	50年		预计就业人数	8人
	占用岸线	总长度	0 m	预计拉动区域经 济产值	/万元
		自然岸线	0m		
		人工岸线	4m		
		其他岸线	0m		
	用海类型	交通运输用海中的港口用海		新增岸线	0m
	各用海类型/作业方式		面积		具体用途
	透水构筑物		1.8067公顷（CGCS2000）、1.8068公顷（2000天津城市坐标系）		码头
	港池		8.1643公顷（CGCS2000）、8.1646公顷（2000天津城市坐标系）		停泊水域

1 项目用海基本情况

1.1 论证工作由来

依托位于渤海湾的区位优势，博迈科公司为多种行业的客户提供涵盖设计、采购、建造、安装（EPCI）为一体的解决方案。凭借其优良的管理和出色的业绩，公司在业界一直享有良好的声誉，已成功地为中东、南美、北美、非洲、澳大利亚和新加坡等地的多个项目提供模块的 EPC 服务。

目前，博迈科公司主要业务范围包括四大领域：海洋石油开发上部模块（海洋油气模块，包括 FPSO）的设计、采办、建造以及项目管理；油气陆地模块化（LNG 陆地模块）的设计、采办、建造以及项目管理；矿业陆地模块化（矿业模块）的设计、采办、建造以及项目管理；上述领域产品的现场连接、调试以及售后服务。随着天津港大沽口港区博迈科 1#、2#码头工程的投入使用，博迈科公司形成了拥有约 76 万 m² 的陆域生产场地和 700m 长码头的临港海工建造基地，为公司承接超大规模专业模块提供了便利的建造条件和出运方式。

博迈科公司拥有充足的资源，有能力同时执行多个项目，但 FPSO 总装项目往往需要甲方的 FPSO 船体靠泊在码头前沿 6~24 个月，以便完成整条 FPSO 的总装调试工作。在 FPSO 舾装期间，已建 1#、2#码头利用率低，影响到公司经营市场的开拓，为了提高基地的舾装、出运能力，博迈科公司投资建设 3#码头工程，用于舾装浮式生产储油卸油装置（FPSO）。

天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程位于天津港大沽口港区西港池西侧，已建博迈科 2#码头工程南侧。本工程拟建 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，兼顾 FPSO 舾装、模块建造等所需钢铁、建材等材料卸货，泊位长度为 315m。码头年舾装 2 艘 15 万吨 FPSO，年装卸钢铁、建材等件杂货 9.5 万吨。施工期 12 个月，总投资约为 15177.57 万元。项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为透水构筑物 and 港池，拟申请用海面积 9.9710 公顷（CGCS2000）、9.9714 公顷（2000 天津城市坐标系），其中透水构筑物用海面积为 1.8067 公顷（CGCS2000）、1.8068 公顷（2000 天津城市坐标系），港池用海面积为 8.1643 公顷（CGCS2000）、8.1646 公顷（2000 天津城市坐标系），本次码头工程所使用的岸线为填海造陆形成的人工岸线，工程不占用自然岸线。

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

法律法规的相关规定，2025 年 9 月天津博迈科海洋工程有限公司委托辽宁飞思海洋科技有限公司（以下简称我公司）就“天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程”进行海域使用论证报告编制工作。接受委托后，我公司认真研究建设单位提供的有关资料，并收集论证区相关资料，编制了本论证报告。

本次论证工作将在调查项目所在海域及毗邻区域环境、资源及布局等背景资料的基础上，预测项目用海对海域资源、环境和生态的影响程度，论证项目用海与国土空间规划等规划的符合性，分析项目选址（线）、平面布置及用海的合理性，提出相应的海域管理对策与措施；为有序开发海域资源、维护海洋生态环境和强化海域使用管理提供技术支撑、为海洋行政主管部门审批该项目用海提供技术依据。

1.2 项目用海基本情况

1.2.1 地理位置

天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程位于天津海河口以西，大沽沙航道以南，天津港大沽口港区装备制造业发展区一港池（第一港池）西侧，已建博迈科 2#码头的南侧，中心地理坐标为 [REDACTED]，位置图见图 1.2-1。

略

图 1.2-1 本项目地理位置图

1.2.2 工程建设规模

天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程位于天津港大沽口港区西港池西侧，已建博迈科 2#码头工程南侧。本工程拟建 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，兼顾 FPSO 舾装、模块建造等所需钢铁、建材等材料卸货，泊位长度为 315m。码头年舾装 2 艘 15 万吨 FPSO，年装卸钢铁、建材等件杂货 9.5 万吨。

本项目建设相应的生产、生活辅助设施，供电、照明设施，控制、通信设施，给水、排水及消防设施，生产及辅助建筑物，环境保护措施，节能、安全、劳动卫生等设施。

表 1.2-1 码头吞吐量汇总表

略

1.3 平面布置和主要结构、尺度

1.3.1 总平面布置方案

本工程平面布置方案采用顺岸连片引桥式布置，码头前沿线方位角与西港池西侧岸线保持一致，方位角为 $18.6^{\circ}\sim 198.6^{\circ}$ ，基本与水流方向平行。

(1) 水域布置

本工程水域沿岸线布置 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，兼顾 FPSO 舾装、模块建造等所需钢铁、建材等材料卸货，码头泊位总长 315m，对应使用岸线长度 315m。码头前沿停泊水域宽度为 126m，停泊水域设计底高程为 -11.5m（天津港理论最低潮面，下同），布置于泊位前方。港池设计底标高为 -12.3m，回旋水域采用圆形布置，布置在停泊水域前方，回旋水域直径为 530m，回旋圆占用部分本侧停泊水域；港池与航道连接水域转向角 60° ，转弯半径 1000m，设计底标高为 -12.3m。

本工程船舶利用 10 万吨级大沽沙航道进出港，可满足本工程设计船型通航要求。本工程船舶近期利用天津港 6#、8#临时锚地，远期可利用规划天津港 5#锚地。

(2) 码头平面布置

本工程码头前沿线距已建围埝轴线 70m。根据装卸工艺布置需要，码头前方桩台宽度为 30m，码头前沿线与 2#码头前沿线平齐。

码头顶面高程为 6.0m，与 2#码头顶高程保持一致，码头承台宽度为 30m。码头上设置 100t 门座起重机轨道，前轨距码头前沿 4.0m，轨距 10.5m。码头前沿设 1000kN 双柱系船柱，码头桩台后部设置 2500kN 系船柱。码头护舷选用 SUC1150H 型两鼓一板低反力型橡胶护舷，水平橡胶护舷采用 GD-280H \times 1500L 橡胶护舷。码头通过 2 座引桥与后方陆域相连，北侧 4#引桥宽 12m，南侧 5#引桥宽 10m，引桥面顶高程为 6.0m。4#引桥与陆域相接处设有人行通道闸。

(3) 码头后方布置

码头接岸结构后方设置一条 7m 宽道路，道路后方为总装场地及生产、辅助厂房等（陆域部分不在本工程设计范围之内）。

平面布局见图 1.3-1。

略

图 1.3-1 项目总平面位置图

1.3.2 本项目主要结构和尺度

本工程主要水工建筑物包括码头桩台、引桥和接岸结构。

(1) 码头桩台

本工程码头桩台采用高桩梁板式结构。

码头桩台宽 30.0m，基桩采用 650mm×650mm 预应力钢筋混凝土空心方桩，排架间距为 7.0m；每个排架上布置 9 根桩，包括 2 对叉桩和 5 根直桩，上部结构为预制预应力横梁、纵梁、面板、预制钢筋混凝土廊道和靠船构件，各构件安装好后均采用现浇钢筋混凝土接头将其连接成整体，以增加上部结构的整体性，面板上方现浇一层素混凝土磨耗层。

码头前沿设置 1000kN 系船柱和 SUC1150H 型两鼓一板低反力型橡胶护舷，码头后沿设置 2500kN 风暴系船柱，以满足大风天气时船舶系缆的需求。

(2) 引桥

引桥采用高桩梁板结构，4#引桥长 50m，宽 12m，5#引桥长 50m，宽 10m。引桥下部桩基在打桩船能够施打的范围内选用 650×650mm 预应力混凝土空心方桩，其余部分选用Φ800mm 灌注桩。排架间距为 7m，每个排架上布置 3 根桩。上部结构依次为现浇钢筋混凝土横梁和预制预应力面板。

(3) 接岸结构

在引桥宽度范围内，拆除现状半圆体围埝抛石基床以上部分的半圆体围埝，接岸结构位于引桥横梁下方，采用浆砌块石挡土墙结构。灌注桩施工完毕后，回填 10~100kg 块石至 2.8m，铺设 1 层 0.2m 厚碎石垫层及 0.1m 厚素混凝土垫层，上部设置浆砌块石挡土墙，宽度为 3.3m，高度至现浇墩台/横梁下方。浆砌块石后方设置二片石垫层和混合碎石倒滤层，在接岸结构前适当抛填块石。没有引桥的区域半圆体不需拆除，仅在半圆体前方设置 10~100kg 块石棱体，宽度为 18.67m，顶标高为 3.0m。

泊位断面图、出运通道断面图见图 1.3-2、图 1.3-3 所示。

(4) 设计船型尺度

根据厂区生产纲领，本工程的主要功能是 FPSO 舾装，兼顾 FPSO 舾装、模块建造等构件进口。考虑与博迈科 1#、2#码头的通用性，本工程水工结构按照靠泊 30 万吨级 FPSO（压载吃水）设计。

由于本工程到港船舶均为工程船舶，所有船型均由建设单位提供，同时考虑 50000 吨级及以下散杂货船靠泊，主要设计船型如下：

表 1.3-1 设计船型尺度表

略

略

图 1.3-2 码头结构断面图

略

图 1.3-3 引桥结构纵断面图

略

图 1.3-4 引桥结构横断面图

1.3.3 装卸工艺

(1) FPSO 码头前沿舾装方案

FPSO 所需上部大型模块在码头后方厂区组装完成后通过 1#、2#码头出运通道运输至码头前沿，采用起重船安装至 FPSO 上。

FPSO 小型舾装件远期可通过本工程 3#码头的 100t 门座起重机进行吊装至 FPSO 上，近期采用 2#码头 50t 门座起重机吊装，由堆场至码头的水平运输采用拖挂平板车、叉车、汽车。

根据建设单位提供的相关资料，单艘 15 万吨 FPSO 上部模块总重约 3.2 万吨，小型舾装件总重约 5000 吨，舾装周期约 6 个月。单艘 30 万吨 FPSO 上部模块总重约 4.4 万吨，小型舾装件总重约 7000 吨，舾装周期约 6~24 个月。

(2) 舾装件原材料装卸方案

本工程舾装件原材料主要为生产 FPSO 舾装构件、模块上部构件所需钢材等原材料，原材料由 100t（远期）或 50t（近期）门座起重机进行吊装作业，采用拖挂平板车水平运输至堆场。堆场的装卸作业采用轮胎式起重机及叉车完成。

装卸工艺见图 1.3-3 所示。

略

图 1.3-5 (a) 装卸工艺图

略

图 1.3-5 (b) 装卸工艺图

1.4项目主要施工工艺和方法

1.4.1 施工条件

本工程位于大沽口港区西港池西侧，已建博迈科 2#码头南侧，因此本工程除了因地制宜建设本项目必要的临时施工设施外，其他利用天津新港地区巨大的港口建设资源为本项目服务。

天津新港的开发建设已有上百年的历史，尤其是近几十年的不断开发建设，已经形成了相当规模的港口设施。

天津新港地区驻有专业的港口工程施工单位。天津新港地区有中交一航局一公司、四公司及天津航道局等大型航务工程施工企业，他们施工经验丰富、装备完善施工能力较强，多年来一直承担着天津港海域的施工任务。建设单位可采取招、投标方式，择优选择施工单位。

天津港地区现有的各类港口及海上工程施工基础设施完善，如大型专业水工构件预制场、工作船码头、打桩船、挖泥船、大型拖轮、驳船及其他施工设备，为本工程的施工建设提供了可靠的保证。本工程地点距天津港现有的施工基地均较近。

工程建设所需砂、石等大宗建筑材料均须由外地运进，且运距较远，但货源充足，根据天津港多年施工经验，只要组织好运输完全可以满足工程施工进度需要。天津港地区有大型预应力钢筋混凝土构件预制厂，本工程所需砼构件均可生产并保证供应，为本工程实施提供了有利条件。本工程水上现场施工所用水电完全由施工单位自行解决，砼拌合站、施工单位基地所用水电均在甲方指定区域附近就近接引。

综上所述本工程各方面施工依托条件均较好。

1.4.2 施工方法

1.4.2.1 港池及岸坡挖泥工程

本工程港池挖泥总量约 10.83 万 m^3 ，施工拟由绞吸式挖泥船完成；岸坡挖泥量约 3.55 万 m^3 ，拟由抓斗式挖泥船完成。挖出外抛至生态环境部划定的抛泥区，单独办理抛泥手续。由于本工程位于天津港大沽口港区西港池内，施工船舶受风浪影响较小，施工工况良好。

1.4.2.2 码头工程

根据结构计算设计，码头主体结构和引桥均采用高桩梁板式结构。码头主体采用 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩，桩顶现浇桩帽，并在其上安装预制混凝土横纵梁，然后安装预制钢筋混凝土面板，并现浇混凝土磨耗层。

4#引桥长 50m，宽 12m，5#引桥长 50m，宽 10m，采用高桩梁板结构。引桥桩基海侧采用 650×650mm 预应力混凝土空心方桩，陆侧采用 Φ800mm 灌注桩，上部结构为现浇下横梁、预制面板结构。

码头施工前，先进行港池及码头岸坡挖泥，码头主体工程在岸坡挖泥完成后开始，其施工流程为：

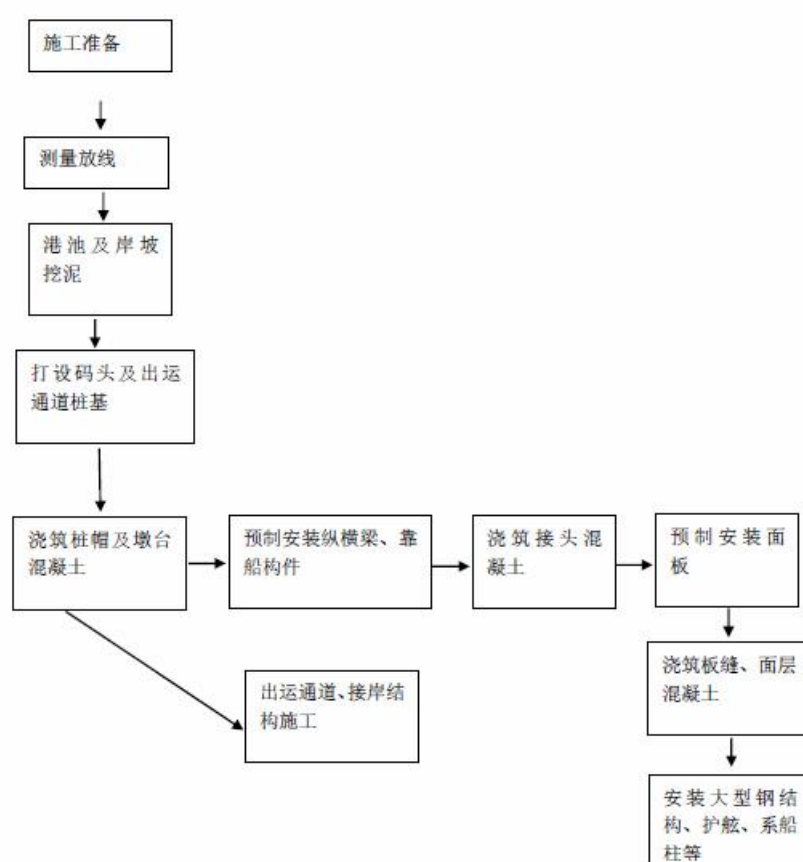


图 1.4-1 码头施工流程图

进行港池及岸坡挖泥后，预应力混凝土空心方桩由打桩船水上打设，打桩施工应分排进行，采用阶梯式流水推进方式。

(1) 水上施打方桩施工方法

1) 根据施工地点水深及桩长，水上打桩可采用架高 80m 打桩船配备 D100 型柴油打桩锤即可满足工程施工需要。施工中配备两艘 2000t 方驳用来运桩，一艘 1670HP 拖轮用来拖带打桩船或运桩方驳。

2) 预应力混凝土空心方桩的制作可在塘沽新港预制厂预制、装驳，水上拖运至施工现场（运距约 40 公里），由打桩船进行沉桩施工。

3) 沉桩定位采用《海上 GPS 打桩定位系统》施工应用软件，该系统的平面定位及高程控制精度已达到厘米级，能满足本工程测量定位的精度要求。它具有定位准确（达到厘米级）、迅速、全天候、远距离、测站与测点无须通视等特点。

(2) 梁、板、靠件预制与安装

前方桩台梁、板、靠件预制均在塘沽新港混凝土构件预制厂预制、装驳，水上拖运至施工现场（运距约 40 公里），由 60t 或 130t 起重船进行安装施工。安装前测量人员在支撑面上标注安装控制线，安装人员按控制线进行安装，确保安装质量符合规范要求。

构件安装完成后及时把外伸筋用电焊与其他构件连接成一体，防止出现因风、浪作用造成构件落水事故。

后方承台梁、板安装由于水深不足，均采用陆上轮胎吊机安装施工，梁板构件由平板车从预制场地运至后方承台根部，再由轮胎吊机逐块安装、逐步前进。

(3) 现浇混凝土施工

打桩后及时进行基桩的夹桩固定。铺设底板，支模浇筑桩帽钢筋混凝土。水上现浇桩帽混凝土、梁接头混凝土施工时均由陆上拌和站拌合后用混凝土运输车或船舶输送供应，砼泵送入模、人工机械振捣成型。水上设方驳吊机组作为工作船，再配备部分民船进行支、拆模板及吊运钢筋施工。板接缝、面层混凝土由后方砼拌合站（或从商品砼拌合站购买）负责搅拌，用混凝土运输车运输至施工现场，砼泵送入模、人工机械振捣成型并及时洒水养护。

现场所用钢筋均在后方场地加工制作，工作船上吊机配合吊运、人工现场安放或绑扎成型。

1.4.2.3 大型设备安装工程

本工程设备安装包括安装 2 台 50t 门座式起重机。其施工方法可结合相关工程进度按常规方法施工。

1.4.2.4 其他配套工程

本工程的其他配套工程包括供电照明、通信、给排水及消防、动力工程、环境保护等，施工可按常规方法，并视相关工程进度安排实施，保证总体工程按照

计划完成。

1.4.3 施工进度安排和周期

根据本工程建设内容、施工条件和工程数量分析，本工程施工期约 12 个月左右，其主要控制工期为码头主体工程，应严格控制各单位工程的施工进度和完成情况，任何一个环节工期延误，都将会影响总体工期目标的实现。

表 1.4-1 施工进度表

项目 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
施工准备	■											
港池及岸坡挖泥	■	■										
预制构件预制	■	■	■	■	■							
桩基施工		■	■	■	■	■	■					
桩帽施工				■	■	■	■	■				
梁板预制安装						■	■	■	■			
现浇梁板接缝							■	■	■	■		
接岸结构								■	■	■		
附属设施施工										■	■	
配套工程										■	■	■
设备调试											■	■
竣工投产												■

1.5项目用海需求

1.5.1 用海基本情况

本项目拟建 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，兼顾 FPSO 舾装、模块建造等所需钢铁、建材等材料卸货，泊位长度为 315m。码头年舾装 2 艘 15 万吨 FPSO，年装卸量约为 9.5 万吨。项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为透水构筑物和港池，拟申请用海面积 9.9710 公顷（CGCS2000）、9.9714 公顷（2000 天津城市坐标系），其中透水构筑物用海面积为 1.8067 公顷（CGCS2000）、1.8068 公顷（2000 天津城市坐标系）公顷，港池用海面积为 8.1643 公顷（CGCS2000）、8.1646 公顷（2000 天津城市坐标系），本次码头工程所使用的岸线为填海造陆形成的人工岸线，工程不占用自然岸线。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，港口、修造船等建设用海的最高年限为五十年，本次项目用海按工程主体水工设施的服务年限申请 50 年。

项目用海宗海位置图、界址图见图 1.5-1～图 1.5-2 所示。

1.5.2 论证等级

本项目用海申请面积为 9.9710 公顷（CGCS2000）、9.9714 公顷（2000 天津城市坐标系），用海方式为透水构筑物 and 港池。其中码头泊位长 315m（<400m），用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为透水构筑物和港池，透水构筑物的总长度为 315m<400m，和港池 8.1643 公顷（CGCS2000）、8.1646 公顷（2000 天津城市坐标系）均小于 100 公顷，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中海域使用论证工作等级划分方法，本项目论证等级定为三级，应编制海域使用论证报告表（见下表 1.5-1）。

表1.5-1 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	透水构筑物	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
围海	港池	用海面积大于（含）100公顷	所有海域	二
		用海面积小于100公顷	所有海域	三
综合论证等级				三

1.5.3 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。

按照一般项目划定论证范围，即以项目用海外缘线为起点，三级论证向外扩展 5km 划定。因此，确定本项目论证范围为：向海侧以项目用海边界外扩 5km，论证面积约 107km²，论证范围内的水域面积约为 37.1km²。

表 1.5-2 论证范围四至点坐标

点位	纬度（N）	经度（E）
A	****	****
B	****	****
C	****	****
D	****	****



图 1.5-4 本项目论证范围示意图

1.6 项目建设必要性分析

1.6.1 项目建设必要性

(1) 本项目的建设是积极响应国家海洋工程装备制造产业发展规划的需要

21 世纪是海洋的世纪，面对海洋资源开发这一不断成长的新兴市场，世界各国都在积极发展相关装备，加快海洋资源开发和利用已成为世界各国发展的重要战略取向。工信部、发改委、科技部、国资委、自然资源部联合制定的《海洋工程装备制造业中长期发展规划》提出未来海洋工程装备制造业发展的首要目标是产业规模位居世界前列。未来五到十年是我国海洋工程装备制造业发展的关键时期，既要应对国际竞争日益激烈的挑战，更要抓住国内外海洋资源开发装备需求增加的机遇，进一步增强紧迫感和责任感，大力协同，迎难而上，力争通过十年的发展，使我国海洋工程装备制造能力和水平迈上新台阶。

近年来，国务院、工信部等部门陆续印发了《中国制造 2025》《“十四五”智能制造发展规划》等政策，支持海洋工程装备行业的发展，重点关注核心技术突破、主要产品发展等方面。从政策性质看，目前行业政策以支持性政策为主。

2015 年 5 月，国务院发布的《中国制造 2025》提出：要大力发展深海探测、

资源开发利用，海上作业保障装备及其关键系统和专用装备，推动深海空间站、大型浮式结构物的开发和工程化。形成海洋工程装备综合试验、检测与整定能力，提高海洋开发利用水平。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提出：围绕海洋工程、海洋资源、海洋环境等领域突破一批关键核心技术。培育壮大海洋工程装备、海洋生物医药产业，推进海水淡化和海洋能规模化利用，提高海洋文化旅游开发水平。

博迈科公司积极响应国家政策的引导，依托公司上市的有利时机，充分利用资本市场，通过多样化的融资平台，扩建升级临港生产基地的基础设施。

因此，本项目的建设将进一步增强博迈科公司的项目执行能力与效率，成为博迈科公司发展壮大和转型升级的重要依托，积极响应国家海洋工程装备制造产业规划的要求。

（2）本项目的建设是完善大沽口港区建设开发，促进临港经济区可持续性发展的需要

根据《天津港总体规划（2024-2035 年）》，大沽口港区功能定位是：以钢铁、粮食、矿建、液体化工品、重大件等运输为主，主要服务于后方装备制造、粮油加工、石油化工等临港产业发展，结合综合区相关业务，兼顾部分中转运输功能。

依据《天津中欧先进制造产业园建设方案》，天津中欧先进制造产业园总体规划面积 194 平方公里，形成“一核心五辐射区”布局，中欧产业园将建设成为全国先进制造研发示范区、中欧区域合作标杆区、中欧高端产业集聚发展领航区，打造成为京津冀协同发展新引擎、国家级对外产业合作新平台，推进《中国制造 2025》与“德国工业 4.0”融合发展。到 2025 年，中欧产业园将建成国内领先的先进制造产业园区，实现工业产值 1500 亿元以上，利税总额 270 亿元以上。

其中，临港经济区为产业园核心区，规划面积 115 平方公里，重点发展智能装备产业、新能源新材料产业以及海洋高端装备产业，形成中欧产业园先进制造业集群聚集区。按照《京津冀协同发展规划纲要》关于“在天津临港经济区建设高端装备制造产业基地”的定位要求，在临港经济区现有装备制造优势产业的基础上，中欧产业园临港核心区重点发展以工业机器人、高端数控机床、智能电网

设备、小型低空飞行器（机）为代表的智能装备产业；以氢燃料电池及发电系统、氢能汽车为代表的新能源新材料产业；以高端造修船、海洋工程装备、海水淡化及综合利用成套设备为代表的海洋高端装备产业，形成中欧产业园先进制造业集群聚集区。

本工程即位于大沽口港区西港池西侧岸线，已建天津港大沽口港区博迈科 2#码头工程的南侧，使用的岸线、陆域均符合《天津港总体规划（2024-2035 年）》，因此其建设将完善大沽口港区建设开发，促进临港经济区可持续性发展。

（3）本项目的建设是博迈科公司业务发展的需要

作为专注于国际市场的专业模块 EPC 服务公司，博迈科公司产品类型涉及海工固定平台、FPSO 上部模块、FLNG 上部模块以及海上发电平台，陆上矿业模块、LNG 工厂模块。随着公司业务进一步扩大发展，对公司现有的配套基础设施提出了更高的要求。

目前博迈科公司在建项目主要集中在巴西、圭亚那近海、卡塔尔等，涉及的项目集中出口周期在 2025 年—2027 年之间，出运方式基本以水运为主。同时博迈科跟踪多个高端海洋装备项目，全部为国际业务，于博迈科场地建造，项目使用所在地涉及多个国家，美国，中东，沙特，非洲及多个“一带一路”国家，合同额度达 10 多亿美金，若成功签订可为国家于 2026 年~2027 年度增加几十亿美元进出口额度。这意味着未来几年里公司的码头将面临较大的模块出运压力。

博迈科 1#码头于 2016 年完成交工验收，码头岸线总长 400m，自北至南分别布置 1 组 6000t 滑道、1 组 3000t 滑道及 1 组 20000t 滑道，用于建造及出运 3000t~20000t 海洋工程组块或平台、舾装浮式生产储油卸油装置（FPSO）。博迈科 2#码头于 2021 年完成竣工验收，码头岸线总长 300m，建设 1 个模块出运兼 15 万吨 FPSO 舾装泊位，在码头中部布置工艺模块出运通道，用于出运重量 25000t 以下的模块滚装出运。

2021 年 6 月，世界最大吨位、最大储油量 FPSO（海上浮式生产储卸油船）“SEPETIBA”轮顺利靠泊天津港大沽口港区临港博迈科 1#码头，博迈科作为总承包商主要负责该项目上部模块建造以及船体集成、总装、调试工作。并于 2023 年 6 月 12 日完成交付。FPSO 总装项目往往需要甲方的 FPSO 船体靠泊在码头前沿 6~24 个月，以便完成整条 FPSO 的总装调试工作。对于 30 万吨 FPSO 的舾装，

舾装时所需岸线长度 320~380m。

在 FPSO 舾装期间，博迈科码头的滑道利用率低，影响到公司经营市场的开拓。充分利用 1#码头和 2#码头的滑道完成其他项目模块的出运，保证博迈科公司业务的顺利发展，尽快进行本码头工程的建设。

（4）本项目的建设是博迈科公司临港基地四期及四期改扩建达到设计产能的需要

本项目码头后方陆域为博迈科公司临港海洋重工建造基地四期及四期改扩建工程，该新建基地主要承担钢材、型材切割加工以及部件装焊、分段装焊的生产，FPSO 模块或海工模块的总装功能。

目前，基地四期及四期改扩建工程已竣工投产，并已建造了部分 FPSO 模块。由于该新建生产场地没有建设配套码头工程，所建造的模块均需通过 1#和 2#码头出运。1#码头为临港一期、二期生产场地配套码头，2#码头为临港三期生产场地配套码头。

新建四期及四期改扩建基地建造的模块在出运过程中受 1#和 2#码头占用、厂区道路宽度等因素的影响，出运效率低，导致部分已建造舾装模块需在基地内长期存放，制约了基地的产能，因此亟须建设该基地配套的码头工程，用于解决临港基地四期及四期改扩建建造舾装产品的出运问题，从而充分发挥四期及四期改扩建场地的实际效用，使该场地达到设计产能。

综上，本项目的建设是必要的，也是紧迫的，应尽快启动本项目的建设工作。

1.6.2 项目用海必要性

（1）从区域规划发展角度分析

根据天津港总体规划，大沽口港区主要服务后方先进装备制造、石油化工、粮油加工等临港产业发展，结合综合保税区相关业务，兼顾部分中转运输功能。本项目为装备制造项目，符合大沽口港区发展需要，本项目的建设是实现大沽口港区发展的需要，保障了大沽口港区未来的可持续发展。

本项目选址在大沽口港区是服从区域产业布局、最优利用海洋资源的选择。因此，本项目选址在大沽口港区，位于装备制造业发展区，选址符合《天津港总体规划（2024-2035年）》的要求。根据港区内的岸线和海域开发利用现状，项目码头必然会占用一定的岸线。项目用海是必要的。

（2）博迈科基地发展的需要

随着天津港大沽口港区博迈科1#、2#码头工程的投入使用，博迈科公司形成了拥有约76万m²的陆域生产场地和700m长码头的临港海工建造基地，为公司承接超大规模专业模块提供了便利的建造条件和出运方式。现有700m岸线已不能满足公司生产、出运的需求。同时公司绝大多数业务来自国际客户，客户遍布中东、北美、俄罗斯、非洲、南美、新加坡、澳大利亚等国家，为了提高生产基地的舾装、出运能力，进一步拓展博迈科四期基地的发展，项目用海是必要的。

（3）项目建设性质的需要

本项目为装备制造业配套码头项目，属于博迈科基地项目配套码头部分，其性质属于临港工业项目配套码头，根据博迈科基地发展需求，基地产品出运需要大型船舶靠泊条件，需要临近生产基地，利用现有岸线建设码头。

由于本工程运输产品主要为海洋平台使用的大型装备，只能靠近项目建设码头运输。本项目为其配套码头，实现原料集运，就近产品的疏运，因此需要邻近基地项目进行布置。项目用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 海岸线资源

天津市辖海岸线，北起津冀海域行政区域北界线，南至津冀海域行政区域南界线，天津市大陆海岸线约 300 余公里。

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。

2.1.2 港口资源

（1）天津港现状

天津港是我国北方最大的综合性港口和主要贸易口岸，是支撑京津冀协同发展、“一带一路”建设，促进三北地区对外开放、全面参与经济全球化进程的重要枢纽。统计数据显示，2024 年，天津港完成货物吞吐量**亿吨，集装箱吞吐量**万标准箱，持续位居全球十大港口之列。智慧绿色枢纽港口建设取得明显成效，航运和临港产业加快发展，已具备建设世界一流港口的良好基础。

根据《天津港总体规划（2024—2035 年）》，天津港现已形成以东疆、北疆和南疆港区为主体，大沽口港区初具规模，大港港区、高沙岭港区起步发展，海河港区、北塘港区为补充的“一港八区”总体格局。其中北疆、东疆、南疆三大港区为北方国际航运核心区的主要载体，北疆、东疆以集装箱运输为主，南疆以散货运输为主，大沽口、高沙岭、大港三个港区以服务临港产业为主。

天津港拥有各类泊位**个，包括万吨级及以上泊位**个，码头等级达 30 万吨级。拥有集装箱航线**条，已建有新港航道（包括新港主航道和北航道）、大沽沙航道、大港航道、高沙岭航道等进出港航道，新港主航道达到 30 万吨级。

（2）大沽口港区概况

根据《天津港总体规划（2024—2035 年）》，大沽口港区以钢铁、粮油、建材、液体化工品、重大件等运输为主，主要服务后方先进装备制造、石油化工、粮油加工等临港产业发展，结合综合保税区相关业务，兼顾部分中转运输功能。

由西至东依次规划布置通用码头区、石化码头区、装备制造业发展区、粮油及通用码头区、通用及多用途码头区和战略留白区。

2.1.3 渔业资源

天津浅海滩涂渔业资源种类繁多，大约有**多种，主要渔获种类有**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。

根据渔业资源分布和移动的范围可分为三个生态群：

（1）根据渔业资源分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，这些种类在分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、鳎鱼等。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、钟馗鰕虎鱼、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、半滑舌鳎、短吻红舌鳎、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**m 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、鲱、黄鲫、刺头梅童鱼、黑鳃梅童鱼、小黄鱼、叫姑鱼、斑鲈、黄姑鱼、赤鼻棱鲉、小带鱼、绿鳍、鲷、黄鲛、中国对虾、鹰抓虾、乌贼等。

2.1.4 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。天津长芦海盐集团有限公司（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，在国内处于领先地位。天津现有盐田生产总面积 325km²，其中海晶集团公司 206km²，汉沽盐场 119km²。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。

2.1.5 油气资源

天津市海岸带地区地处歧口、板桥、北塘三大生油凹陷中心部位，油气资源丰富，根据三次资源评价的结果，滩海地区的油气总资源量分别为**万 t 和**km³，而天津市管辖的范围内油气总资源量分别为**万 t 和**km³，加上海岸带的陆地

部分，油气总资源量分别为**万 t 和**km³。其中，大港油田和渤海油田是我国重要的沿海平原潮间带和海上油气开发区。大港油田原油和天然气储量都比较丰富，在国内居第六位，自 1964 年 12 月打出第一口自喷油井以来，已经给国家提供大量的原油、天然气和优质凝析油。大港油田目前已探明石油储量**亿 t，天然气储量**亿 m³，开采价值很高。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 气象条件

(1) 气温

根据天津观象台（54527）2012—2023 年的气象统计资料分析：

年平均气温	14.1℃；
年平均最高气温	14.6℃；
年平均最低气温	12.6℃；
极端最高气温	40.7℃（2023 年 6 月 16 日）；
极端最低气温	-19.9℃（2021 年 1 月 7 日）；

(2) 降水

根据天津市统计局公布的 2012~2023 年《天津统计年鉴》中的气象资料（2011~2022 年）统计分析：

年平均降水量	575.84mm；
年最大降水量	736.5mm（2012 年）；
年最小降水量	425.7mm（2013 年）；
一日最大降水量	247.3mm（2016 年 7 月 20 日）；
6 小时内最大降水量	133.0mm（2018 年 7 月 24 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，而每年的 12 月至翌年的 3 月降水极少。

(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≤1km 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，冬、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 4.1m/s。春季主要风向 SW 风，季频率 15%，季平均风速 5.0m/s。夏季主导风向 S 风，季频率 12%，季平均风速 4.1m/s。秋季主导风向 S 风，季频率 15%，季平均风速 3.8m/s。冬季主导风向 NNW 风，季频率 13%，季平均风速 3.7m/s。月平均风速 4 月份最大，为 5.3m/s，8 月份最小，为 3.5m/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，24.3m/s。风频玫瑰图见图 2.2-1。

略

图 2.2-1 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%。

2.2.2 海洋水文

2.2.2.1 海洋水文特性

(1) 潮位

基准面关系，本项目均以天津港理论最低潮面为基准面。

天津港理论最低潮面与大沽零点及当地平均海平面的关系如下图：

略

本区潮汐类型为不规则半日潮型

最高高潮位 5.81m (1992 年 9 月 1 日) (以**最低潮面起算，下同)

最低低潮位 -1.03m (1968 年 11 月 10 日)

平均高潮位 3.74m

平均低潮位 1.34m

平均海面 2.56m

最大潮差 4.37m (1980 年 10 月)

平均潮差 2.40m

(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**m 等深线之间，流冰方向多为**方向，流速一般为**m/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，其他海区全被海冰覆盖，渤海湾冰厚一般为 30~40cm，最大 60cm 左右。

(3) 海流

本区基本为往复流型，涨潮主流向**，落潮主流向**，涨潮流速大于落潮流速，最大流速垂直分布大致由表层向底层逐渐减小。平面分布是由岸边向外海随着水深增加而逐渐增大。

(4) 波浪

本部分内容引用**在渤海湾海区进行的波浪观测资料，测点的地理坐标为 [REDACTED]。用实测资料统计 ([REDACTED])，本区常浪向**和**，频率分别为 9.68%和 9.53%，强浪向**，该向 $H_{4\%} > 1.5\text{m}$ 的波高频率为 1.35%， $\geq 7.0\text{s}$ 的频率仅为 0.33%，各方向 $H_{4\%} \geq 1.6\text{m}$ 的波高频率为 5.06%， $H_{4\%} \geq 2.0\text{m}$ 的波高频率为 2.24%。详见波高频率统计表 2.2-1 和波高玫瑰图 2.2-2。

表 2.2-1 波高 ($H_{4\%}$) 频率统计表

略

略

图 2.2-2 波高玫瑰图

2.2.2.2 海洋水文动力现状调查与评价

本节内容引自《天津港焦炭码头及周边水域水文调查项目技术总结报告》****2023 年 12 月 21 日至 2024 年 1 月 6 日对天津港焦炭码头及周边水域展开的潮位、潮流、含沙量、盐度、悬沙颗粒取样分析等水文监测工作。

(1) 站位布设与调查方法

① 站位布设

项目布设 6 个潮流定点观测垂线 (C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7)，2 个临时潮位站 (东疆公园 L1、建材码头 L2)。布设位置详见图 2.2-3，坐标见表 2.2-2。

表 2.2-2 水文动力环境现状监测站位表

略

略

图 2.2-3 潮流测站点位示意图

② 潮位观测

本次水文测验计划于 2023 年 12 月 21 日—2023 年 12 月 23 日 (小潮)、2023

年 12 月 28 日—2023 年 12 月 29 日（大潮）期间现场布置 6 个定点潮流垂线测站进行流速流向观测，观测时间不小于 27 个小时，每小时整点观测。

③短期潮位观测

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

④悬沙取样

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

⑤底质观测

共布置 25 个底质取样点，取表层底质样品进行样品分析。

（2）水文动力调查结果

①潮位

测区潮汐性质属于正规半日潮，测区最大潮高发生在 L2 潮位站 2024/1/58:25，潮高为**m，最小潮高发生在 L2 潮位站 2024/1/10:35，潮高为**m，测区平均涨潮历时**时**分，测区平均落潮历时**时**分，测区平均潮位为**cm。

②潮流

测区潮流大体呈往复流形式。

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

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

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

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

流向分布：位于天津港内的测站潮流主体呈顺岸趋势，C5、C6 位于港外，

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

可能最大潮流的最大值发生在 C5 测站大潮的表层，流速大小为 $**\text{m/s}$ 。可能最大潮流从表层至底层逐渐减小。工程海域各条垂线上的海流以往复流为主的流态，整体呈现顺岸趋势，越靠近岸边往复流趋势越明显。C1 与 C2 测站由于靠近湾头，流向较紊乱。从潮汛来看，大潮期的流速最大，小潮期的流速较小，大小潮次流速差距明显。

③含沙量

垂直方向上，各个垂线测站的含沙量均呈现出从表层至底层逐渐增大的趋势；水平方向上，各测站由西向东呈递增趋势；大潮期间各测站含沙量大于小潮期间各测站含沙量；涨潮、落潮时刻的含沙量相差不大。测区内水质较为清，含沙较少。本海域垂线平均最大含沙量，大潮 $**\text{kg/m}^3$ ，出现在 C1 测站的涨潮时段；小潮为 $**\text{kg/m}^3$ ，出现在 C4 测站的涨潮时段。测点最大含沙量，大潮出现在 C1 测站涨潮时段的底层，为 $**\text{kg/m}^3$ ；小潮出现在 C1 测站涨潮时段的底层，为 $**\text{kg/m}^3$ 。

④悬沙

各测站的悬沙基本以粉砂为主，部分为砂质粉砂。大潮平均中值粒径为 $**\mu\text{m}$ ，小潮平均中值粒径为 $**\mu\text{m}$ ，整体平均中值粒径为 $**\mu\text{m}$ 。

⑤表层沉积物

底质中值粒径最大值出现在 DZ15 点底质样中，为 $**\mu\text{m}$ ，其中底质为粉砂，底质中值粒径最小值出现在 DZ1 点底质样中，为 $**\mu\text{m}$ ，其中底质为粉砂。25 个点位底质全部为粉砂。平均中值粒径为 $**\mu\text{m}$ 。

2.2.4 地形地貌与冲淤状况

（1）地形地貌

天津市海岸位于渤海湾西部，海河、永定新河（蓟运河）、独流减河的下游，临港经济区处于天津市南部的海河口至独流减河口之间，北临天津港南疆港区。

本地区以堆积地貌为基本特征，物质成分以粘土质粉砂、粉砂质粘土、粉砂等细颗粒物为主，地貌形成年代新，其中大部分在距今 6000—5000 年（全新世中、晚期）以来形成、发育、演化、定型的，其主要地貌类型具有明显的弧形

带分布的特点。

本区海岸表现出的另一地貌特征是：岸滩坡度平缓（ $i=1/1000\sim 1/2000$ ），潮间带宽度大，泥沙运移的主要形态是悬移质。1958 年以前，海河口未修建挡潮闸，天津新港所在的海区为河口海滨区，河流动力与海洋动力同时起作用；挡潮闸修建完成后，天津新港海区实质上已经变成海岸区，海洋动力起主导作用，波浪掀砂，潮流输沙是塑造水下地形的主要动力。

（2）泥沙运动

河口为陆海双相的交汇区域，泥沙运移受径流和潮汐动力共同作用。在目前径流相对很少的情况下，河口基本由潮汐动力控制。河口两岸广阔浅滩的细颗粒泥沙极易被风浪掀起，随涨潮流向河口输移。因此，闸下河口的泥沙淤积是风浪与潮流共同作用的结果并与风力、风向、风时及潮差大小相关。

风浪掀沙对河口淤积起着十分重要的作用。据新港统计资料，海口区淤积主要集中在每年 3~6 月份的风季，海河口有风天占全年 32.5%，平均每 2~3 天有一次 5 级以上的大风。据观测资料，大风造成的淤积量约占全年淤积量的 50.7%；潮流平均含沙量有风天是无风天的 2.5 倍。据有关资料分析，风浪掀沙从波浪破碎开始作用，波浪开始破碎水深一般为 1.28 倍平均波高，按外海平均波高 0.5m、历史最低潮位 -3.62m 计，风浪作用范围最远至水深 4.26m，即达到海河闸下约 9~10km。

河口区的纳潮量和纳沙量的大小，在地形、气象条件一定的情况下，主要取决于潮差。一般情况下，潮差大，纳潮量及纳沙量大闸下淤积也越严重。海河口在闸下 2km 以内，大潮落淤率为 90%，中潮为 60%~70%，小潮为 50%，形成了大潮大淤，小潮小淤的规律而且，距闸越近，其泥沙颗粒越细，泥沙粘粒含量越大，容重越小。

（3）岸滩演变

历史上黄河多次改道天津入海，对渤海湾海岸和海底的形成、发展有着极为重要的作用。1048~1128 年间，形成了现在的塘沽区及海河口、蓟运河口。1128 年以后黄河入海口南移并稳定后，处于九河下梢的海河携带的流域来沙在径流和潮汐的长期作用下，在河口落淤形成拦门沙。1751 年时，拦门沙形成东西长 15km，南北宽 20~25km，由于受人类活动的影响和海河上游径流条件的改变，大沽沙

浅滩位置和顶部高程也几经变化。1902—1923 年，海河干流先后进行了 6 次裁弯取直，共缩短河道长度 26.3km。河道刷深，潮差增大，纳潮量增多，落潮冲刷力加大，大沽沙顶冲刷并向外海方向推进，顶高程也降到—4.5m 左右。特别是 1959 年海河闸建成之后，感潮河段消失，使河口区的纳潮容积减小，涨潮携带的泥沙大部分沉积在近闸段；随着下泄径流减少，拦门沙不断地向闸前推移，河口段的深淤逐渐被泥沙淤平。1973 年以后，沿河口两岸不断地修建排泥场和经济开发建设，使原河口扩散形泄流逐渐变为通道形。而且，随着陆相来沙的减少和纳潮通道的变窄，使涨潮流速增大，加重了拦门沙和滩地的冲刷，使等深线不断地向岸线方向推进。至 1995 年拦门沙顶点位置已由建闸初期的闸下 10km，推进到闸下 5km 处顶部高程也由**m 上升到**m，**m 以上等深线整体向岸线推进约 500m。

（4）泄洪排涝对闸下河道和港池、航道淤积影响

海河干流历史上入海水量丰沛，入海泥沙较多。据 1917—1957 年统计资料，多年平均径流 95.6 亿 m³，输沙量为 812.73 万 m³。1970 年以来连续枯水，海河闸下泄水量和输沙量逐渐减少。1990—1995 年平均径流量为 2.29 亿 m³，输沙量仅有 0.03 万 m³。如果出现行洪排涝，河道及河口的泥沙势必随洪水向下输移，造成港池航道淤积。据南京水利科学研究院物理模型试验补充研究报告，海河行洪落潮时港池中平均流速比小，行洪将造成闸下河段冲刷量约 150 万 m³，其 80% 左右将在港池和航道中淤积。针对海河泄洪排涝对闸下港池、航道淤积影响需适时采取闸上清淤等措施减少港池、航道的泥沙淤积，避免泄洪排涝造成港池、航道骤淤。

（5）水深地形

项目所在周边高程约在**~**m，水深图见图 2.2-4。

略

图 2.2-4 工程海域水深地形图

2.2.4 工程地质

本工程暂无地勘资料，参考中交天津港湾工程研究院有限公司 2017 年 9 月出版的《天津港大沽口港区博迈科 2#码头工程施工图设计地质勘察报告》，该场地埋深 71.00m 深度范围内，地基土按成因年代可分为以下 7 层，按力学性质可

进一步划分为 16 个亚层，现自上而下分述之。

(1) 人工填土层 (Q_{ml}) (地层编号 1)

仅在陆域 zk53~zk68 钻孔有分布，厚度**m~**m，底板标高为**m~**m，该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层，杂填土 (地层编号 1a)：以碎砖块、碎石、混凝土块为主，含钢筋，厚度一般为**m~**m，呈杂色，中密~密实状态，**m~**m 为混凝土面层。

第二亚层，素填土 (地层编号 1b)：主要为碎石 (夹砂)，厚度一般为 1.80m~**m，呈杂色，稍密~中密状态，一般块径**cm~**cm，最大粒径**cm，属中压缩性土。

第三亚层，冲填土 (地层编号 1c)：主要为粘土，厚度一般为**m~**m，呈灰~黄褐色，流塑~可塑状态，含有机质、贝壳、粉土团，属高压缩性土，人工填土层填垫年限大于十年。

(2) 全新统中组海相沉积层 (Q₄²m) (地层编号 2)

厚度**m~**m，顶板标高为**m~**m，该层从上而下可分为 4 个亚层。

第一亚层，粉土 (地层编号 2a)：厚度一般为**m~**m，呈灰色，稍密~中密状态，含有机质、贝壳碎片，属中压缩性土，局部夹淤泥质粉质粘土、粘土、砂土等透镜体。

第二亚层，粉质粘土 (地层编号 2b)：厚度一般为**m~**m，呈灰色~黄褐色，流塑~可塑状态，含有机质、粉土团、贝壳碎片，夹粉土薄层，属高压缩性土，局部夹粘土、淤泥质粘土透镜体。

第三亚层淤泥质粘土，淤泥 (地层编号 2c)：厚度一般为**m~**m，呈黄褐色~灰色，流塑~可塑状态，含有机质、贝壳碎片、粉土团，夹粉土薄层，属高压缩性土，局部夹淤泥、粘土透镜体。

第四亚层，粉质粘土、粉土 (地层编号 2d)：厚度一般为**m~**m，呈灰色，粉质粘土呈软塑~可塑状态，粉土呈稍密~密实状态，上部含大量贝壳碎片，属中压缩性土。

本层土水平方向上土质较均匀，分布尚稳定。

(3) 全新统下组陆相沉积层 (Q₄¹h) (地层编号 3)

主要由粉质粘土组成，厚度**m～**m，顶板标高为**m～**m，呈浅灰～灰黑色，软塑～可塑状态，含粉土团，夹粉土薄层，属中压缩性土，局部夹粉土、粘土透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

(4) 全新统下组陆相沉积层 (Q₄¹al) (地层编号 4)

厚度**m～**m，顶板标高为**m～**m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粉质粘土 (地层编号 4a)：厚度一般为**m～**m，呈黄色～黄褐色，软塑～硬塑状态，含锈斑，夹粉土薄层，含粉土团、姜石，属中压缩性土，局部夹粉砂、粉土、黏土透镜体，其中在 zk24 钻孔附近缺失该层。

第二亚层，粉土 (地层编号 4b)：厚度一般为**m～**m，呈黄褐色，中密～密实状态，含锈斑，夹粉质粘土、粉砂薄层，属中 (偏低) 压缩性土，局部夹粉砂、粉质粘土、细砂透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

(5) 上更新统第四组海相沉积层 (Q₃^dmc)

厚度**m～**m，顶板标高为**m～**m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粉质粘土 (地层编号 5a)：厚度一般为**m～**m，呈灰～灰褐色，软塑～硬塑状态，含粉土团、贝壳碎片，夹粉土薄层，属中压缩性土，局部夹粉砂、粉土、细砂、粘土透镜体。

第二亚层，粉砂、细砂 (地层编号 5b)：厚度一般为**m～**m，呈灰色，密实状态，以石英长石为主，含贝壳碎片，属中 (偏低) 压缩性土，局部夹粉土、粉质粘土、粘土透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定，但顶板标高起伏较大。

6) 上更新统第三组陆相沉积层 (Q₃^cal)

厚度**m～**m，顶板标高为**m～**m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粉质粘土 (地层编号 6a)：厚度一般为**m～**m，呈黄～黄褐色，可塑～硬塑状态，含锈斑、砂粒，属中压缩性土，局部夹粉砂、粉土、粘土透镜体。

第二亚层，粉土 (地层编号 6b)：厚度一般为**m～**m，呈黄褐色，中密～密实状态，含锈斑、姜石，夹粉质粘土薄层，属中压缩性土，局部夹粉质粘土、

细砂透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

7) 上更新统第二组海相沉积层 (Q₃^bm)

本次勘察钻至最低标高**m，未穿透此层，揭露最大厚度**m，顶板标高为**m~**m，该层从上而下可分为 2 个亚层。第一亚层，粉质粘土 (地层编号 7a)：厚度一般为**m~**m，呈灰色，可塑~硬塑状态，含有机质、姜石、粉土团，夹粉土薄层，属中压缩性土，局部夹粉砂、细砂、粘土透镜体。

第二亚层，细砂 (地层编号 7b)：本次勘察未穿透此层，揭露最大厚度 8.80m，呈灰色，密实状态，以石英、长石为主，夹粉质粘土薄层，属中 (偏低) 压缩性土，局部夹粉土透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

略

图 2.2-5 工程地质剖面图

略

图 2.2-6a 工程地质剖面图

略

图 2.2-6b 工程地质剖面图

略

图 2.2-6c 工程地质剖面图

略

图 2.2-6d 工程地质剖面图

2.2.6 海水水质现状调查与评价

本次评价引用天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2025 年 11 月在工程附近海域进行的海洋环境现状调查。本次调查共布设 10 个监测站位，包含海水水质站位 10 个、海洋沉积物站位 6 个、海洋生态站位 6 个、生物体质量站位 3 个。本次潮间带生物评价引用天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2024 年 11 月在工程附近海域进行的海洋环境现状调查，共布设了 2 个潮间带生物调查站位。具体站位布设情况见表 2.2-3 和图 2.2-7。

表 2.2-3 海洋环境现状调查站位表

略

略

图 2.2-7 海洋环境现状调查站位图

(1) 海水水质现状调查

1) 监测站位

天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2025 年 11 月在工程附近海域，共布设 10 个水质监测站位，见表 2.2-3、图 2.2-7。

2) 调查项目

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

3) 监测频率与方法

样品采样层次的确定按《海洋监测规范》执行。根据监测站位水深采样，沿岸水深较浅区域采样层位可根据监测规范要求适当减少。调查中水质样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）要求执行。

4) 调查结果

2025 年 11 月水质现状调查结果见表 2.2-4。

表 2.2-4 2025 年 11 月水质监测结果统计表
略

(2) 海水水质环境质量现状评价结果

1) 评价因子

pH 值、挥发酚、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、重金属 (As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr)。

2) 评价方法

采用单因子标准指数 (Pi) 法, 评价模式如下:

$$Pi = \frac{Ci}{Cio}$$

式中: Pi——第 i 项因子的标准指数, 即单因子标准指数;

Ci——第 i 项因子的实测浓度;

Cio——第 i 项因子的评价标准值。

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

另外, 根据 pH、溶解氧 (DO) 的特点, 其评价模式分别为:

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 (°C)。

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

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

4) 评价结果

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、挥发酚、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、铬和砷满足《海水水质标准》（GB3097-1997）一类海水水质标准的要求；其中，3 个站位的化学需氧量、10 个站位的无机氮、10 个站位的活性磷酸盐、10 个站位的汞超出《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类水质标准要求，超标率为 100%，最大超标倍数分别为 0.38、1.38、3.04 和 1.93。

按照第二类水质标准进行评价，调查海域海水中的 pH、溶解氧、挥发酚、化学需氧量、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、汞、铬和砷符合《海水水质标准》（GB3097-1997）二类海水水质标准，其中，10 个站位的无机氮、6 个站位的活性磷酸盐，超标率为 100%，最大超标倍数分别为 1.03、0.47。

按照第三类水质标准进行评价，调查海域海水中的 pH、溶解氧、挥发酚、化学需氧量、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、汞、铬和砷符合《海水水质标准》（GB3097-1997）三类海水水质标准，其中，10 个站位的无机氮、6 个站位的活性磷酸盐，超标率为 100%，最大超标倍数分别为 0.52、0.47。

按照第四类水质标准进行评价，调查海域海水中的 pH、溶解氧、挥发酚、化学需氧量、活性磷酸盐、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、汞、铬和砷符合《海水水质标准》（GB3097-1997）四类海水水质标准，其中，6 个站位的无机氮超出《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类海水水质标准，超标率为 60%，最大超标倍数为 0.22。

表 2.2-5a 2025 年 11 月海水水质评价指数统计表（按一类评价）

略

表 2.2-5b 调查海域海水水质按二、三、四类海水水质标准评价因子标准指数统计表

略

2.2.7 海洋沉积物环境现状调查与评价

(1) 海洋沉积物现状调查

1) 调查站位

天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2025 年 11 月在工程附近海域进行的海洋环境现状调查。本次调查共布设海洋沉积物站位 6 个，见表 2.2-3、图 2.2-7。

2) 监测因子

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

2) 监测频率与监测方法

监测频率：一次性采样。

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

4) 监测结果

沉积物现状调查结果与统计见表 2.2-6。

表 2.2-6 2025 年 11 月海域沉积物调查结果与统计表

略

(2) 海洋沉积物环境质量现状评价结果

1) 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。

2) 评价标准

海洋沉积物质量执行《海洋沉积物标准》（GB18668-2002）中一类、二类、三类标准限值，全部站位按照第一类海洋沉积物质量标准要求进行评价，针对超过第一类沉积物质量标准的评价因子，进一步采用第二类、第三类质量标准评价，评价至符合某类标准为止，最终得出全站位全部评价因子所符合的沉积物质量标准。

3) 评价结果

调查海域沉积物中硫化物、有机碳、石油类、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷的含量全部符合海洋沉积物一类标准要求。监测结果表明，工程附近海域沉积物质量状况良好。

表 2.2-7 沉积物各评价因子标准指数统计表（一类标准）

略

2.2.8 海洋生态环境现状调查与评价

本次评价引用天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2025 年 11 月在工程附近海域进行的海洋环境现状调查资料和 2024 年 11 月在工程附近进行的潮间带生物调查资料。本次调查共布设海洋生态站位 6 个，潮间带生物调查断面 2 个（每条断面设高潮位、中潮位和低潮位）。具体站位布设情况见表 2.2-3、图 2.2-7。

(1) 叶绿素 a

调查海域叶绿素 a 含量在**~**μg/L 之间，平均值为**μg/L。其中，叶绿素 a 含量最高值出现在 7 号站表层，最低值出现在 2 号站底层。调查海域各站位初级生产力变化范围为（**）mg·C/（m²·d），平均值为**mg·C/（m²·d）。

(2) 浮游植物

本次调查共鉴定浮游植物**门**种。其中硅藻**种，占总种数 59.76%；甲藻**种，占总种数 20.73%；绿藻**种，占总种数 13.41%；蓝藻**种，占总种数 3.66%；金藻**种，占总种数 2.44%。

本次调查浮游植物优势种有**种，分别为中肋骨条藻、假鱼腥藻 *sp.*、劳氏角毛藻、大角角藻、阿氏浮丝藻、夜光藻、纺锤角藻、格氏圆筛藻和尖刺伪菱形藻，优势度分别为 0.39、0.17、0.06、0.04、0.02、0.02、0.02、0.02 和 0.02。

调查海域浮游植物各站位细胞数量变化范围在（**~**）个/m³ 之间，平均值为**个/m³。最高值出现在 4 号站，最低值出现在 5 号站。

调查海域浮游植物群落多样性指数在**~**之间，平均值为**；均匀度指数在**~**之间，平均值为**；丰富度指数在**~**之间，平均值为**。

根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T215-2017），多样性综合指数为**，调查海域生物多样性现状等级为中，表明该海域浮游植物物种较丰富，物种分布较均匀，局部区域或部分生物群落的物种多样性高度丰富，局部地区生态系统高度丰富。

(3) 浮游动物

调查海域浮游动物共鉴定出**类**种，其中原生动物**种，占 38.45%；浮游幼体（幼虫）**种，占 34.62%；节肢动物**种，占 23.08%；毛颚动物 1 种，占 3.85%。本次调查的优势种类为桡足类无节幼体、侠盗虫、强壮箭虫、小拟哲水蚤和旋回侠盗虫，优势度分别为 0.46、0.13、0.03、0.03、0.02。

调查海域浮游动物各站位个体数量变化范围在（**~**）个/m³之间，平均值为**个/m³，最大值出现在 4 号站，最小值出现在 8 号站。

调查海域生物量变化范围在（**~**）mg/m³之间，平均值为**mg/m³，最大值出现在 2 号站，最小值出现在 5 号站。

调查海域浮游动物群落多样性指数在**~**之间，平均值为**；均匀度指数在**~**之间，平均值为**；丰富度指数在**~**之间，平均值为**。

根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T215-2017），多样性综合指数为**，调查海域生物多样性现状等级为一般，表明海洋生物物种较少，物种分布较不均匀，局部区域或个别生物群落的物种多样性较高，但生物多样性总体水平一般。

(4) 底栖生物

调查海域共鉴定出大型底栖生物**种，隶属于软体动物、环节动物、节肢动物和纽形动物**大门类。其中软体动物**种，占总种数的 53.85%；环节动物**种，占总种数的 23.08%；节肢动物**种，占总种数的 15.38%；纽形动物**种，占总种数的 7.69%。本次调查所获底栖生物的优势种为纽虫、丝异须虫、半褶皱纹螺和耳口露齿螺。

调查海域各站位大型底栖生物栖息密度变化范围在（**~**）个/m²之间，平均值为**个/m²。栖息密度最高值出现在 5 号站，最低值出现在 2 号站。生物量变化范围在（**~**）g/m²之间，平均值为**g/m²。生物量最高值出现在 5 号站，最低值出现在 1 号站。

调查海域底栖生物群落多样性指数变化范围在**~**之间，平均值为**。均匀度指数变化范围在**~**之间，平均值为**。丰富度指数变化范围在**~**之间，平均值为**。

根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T215-2017），底栖生

物多样性综合指数为**,生物多样性等级为一般。表明该海域底栖生物物种较少,物种分布较不均匀,局部区域或个别生物群落的物种多样性较高,总体水平一般。

(5) 潮间带生物

①种类组成

在 C1 和 C2 共 2 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 3 种(详见潮间带生物种名录),隶属于节肢动物门和环节动物门共**个门类。节肢动物门出现种类为**种,占潮间带生物总种类数的 66.7%;环节动物**种,占总种类数的 33.3%。

②潮间带生物生物量

本次调查的2个断面中,C1断面生物量最高,平均为**g/m²,C2最低,为**g/m²。C1和C2生物量占优势的类群均为节肢动物门。从潮带来看,高潮带生物量最高,中潮带生物量最低。

表 2.2-8 潮间带各断面生物量组成 (g/m²)

略

③潮间带生物密度

本次调查的2个断面中,C1断面生物密度最高,平均为**个/m²,C2断面生物密度最低,平均为**个/m²。生物密度占优势的类群均为节肢动物门。从潮带来看,高、低2个潮带平均密度最高,中潮带平均密度最低。

表 2.2-9 潮间带各断面生物密度组成 (个/m²)

略

2.2.9 海洋生物体质量现状调查与评价

天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2025 年 11 月在工程附近海域进行海洋环境现状调查,共布设 3 个生物质量站位(见表 2.2-3、图 2.2-7)。

(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

本次调查 3 个站位共监测**种生物体内汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷和石油烃的含量。生物样品为贝类-毛蚶、螺类-脉红螺、虾类-口虾蛄、鱼类-斑尾刺虾虎鱼和头足类-短蛸。调查海域生物质量检测结果见下表。

表 2.2-10 调查海域生物质量分析结果（湿重：mg/kg）
略

(4) 评价标准

贝类（双壳类）的生物体内污染物含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中规定的分类标准；软体类（非双壳类）、甲壳类和鱼类的生物体内污染物含量评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）中的附录 C 其他海洋生物质量参考值。

表 2.2-11 其他海洋生物质量参考值（鲜重）（湿重：mg/kg）

标准	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	石油烃
软体类 (非双壳类)	≤0.3	≤1	≤100	≤10	≤5.5	≤250	≤20
甲壳类	≤0.2	≤1	≤100	≤2	≤2.0	≤150	≤20
鱼类	≤0.3	≤1	≤20	≤2	≤0.6	≤40	≤20

表 2.2-12 生物质量标准（湿重 mg/kg）

标准	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油烃
第一类	≤0.05	≤1.0	≤10	≤0.1	≤0.2	≤20	≤0.5	≤15
第二类	≤0.10	≤5.0	≤25	≤2.0	≤2.0	≤50	≤2.0	≤50
第三类	≤0.30	≤8.0	≤50 (牡蛎 100)	≤6.0	≤5.0	≤100 (牡蛎 500)	≤6.0	≤80

(5) 评价结果

根据评价标准表，将生物体评价结果列于表 2.2-13。调查生物体中甲壳类-口虾蛄、软体类-脉红螺、软体类-短蛸、鱼类-斑尾刺虾虎鱼的汞、铜、铅、镉、锌、砷、石油烃含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》标准；贝类（双壳类）-毛蚶的汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷和石油烃含量均符合《海洋生物质量》第一类标准。

表 2.2-13 海洋生物质量重金属单因子指数评价统计
略

2.2.10 渔业资源现状调查与评价

本次渔业资源现状调查资料引用天津中环天元环境检测技术服务有限公司于 2024 年 11 月在工程附近海域进行的海洋环境现状调查的资料。

(1) 调查站位

2024 年 11 月在调查海域进行鱼卵与仔稚鱼调查,采用垂直拖网定量调查的调查方式监测鱼卵与仔稚鱼的种类组成与数量分布状况,定量调查布设 4 个站位。

表 2.2-14 2024 年 11 月渔业资源调查站位

略

略

图 2.2-8 2024 年 11 月渔业资源调查站位示意图

(2) 调查结论

1) 鱼卵与仔稚鱼

本次调查未捕获到鱼卵与仔稚鱼。

2) 游泳动物

①种类组成

调查海域 4 个站位的底拖网调查取样中,共获渔业资源生物**种,其中鱼类**种,占总种数的 59.1%;虾类**种,占游泳动物总种数 18.2%;蟹类**种,占游泳动物总种数 13.6%;头足类**种,占游泳动物总种数 9.1%。

②生物量和密度

调查期间 4 个站位海域游泳动物生物量范围为(**~**) kg/h,平均游泳动物生物量为**kg/h;4 个站位海域游泳动物生物密度范围为(**~**) ind./h,平均游泳动物生物密度为**ind./h。

2024 年 11 月游泳动物的总渔获数量为**尾,4 个站游泳动物渔获数量变化范围为(**~**) ind./h,各站位平均渔获数量为**ind./h。其中鱼类**尾,占游泳动物总渔获数量的 47.5%;虾类**尾,占游泳动物总渔获数量的 21.3%;蟹类**尾,占游泳动物总渔获数量的 4.0%;头足类**尾,占游泳动物总渔获数量的 27.2%。

2024 年 11 月游泳动物的总渔获重量为**kg,4 个站游泳动物渔获重量变化

范围为(**~**) kg/h，各站位平均渔获重量为**kg/h。其中鱼类**kg，占游泳动物总渔获重量的 51.4%；虾类**kg，占游泳动物总渔获重量的 20.8%；蟹类**kg，占游泳动物总渔获重量的 9.8%；头足类**kg，占游泳动物总渔获重量的 18.0%。

③优势种

应用 Pinkas 相对重要性指数（index of relative importance, IRI）确定种类在群落中的重要性。本报告中划定 IRI 大于 1000 的种类为优势种：

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

式中，*N* 为某一种类的尾数占总尾数的百分比；*W* 为某一种类的重量占总重量的百分比；*F* 为某一种类出现的站位数占总站位数的百分比。

本次调查共发现**种优势种，分别为鱼类的矛尾虾虎鱼、六丝钝尾虾虎鱼；虾类的口虾蛄；蟹类的日本蟳；头足类的日本枪乌贼和火枪乌贼。其中鱼类的矛尾虾虎鱼为第一优势种。

④资源密度

a 各站位资源密度

表 2.2-15 调查海域游泳动物资源密度

略

b 各种类平均资源密度

表 2.2-16 调查海域各种类游泳动物平均资源密度

略

2.2.11 自然灾害

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 资源生态影响分析

3.1 资源影响分析

3.1.1 岸线资源影响分析

本项目码头工作平台通过引桥与后方陆域相连接，引桥采用高桩梁板结构，跨越岸线现状为港池围埝边坡，接岸结构位于引桥横梁下方，采用浆砌块石挡土墙结构，2座引桥宽度分别为10m和12m，因此引桥占用人工岸线22m，但本项目部分引桥与后方陆域土地证重叠，不在本次申请用海范围内。

本项目码头、港池与南侧设计范围未直接衔接天津港临港工业港区（大沽口港区）18号通用泊位工程北侧边界，由于此处无规划新码头布局，为便于海域使用管理，经征询管理部门的意见，本次将工程南侧与天津港临港工业港区（大沽口港区）18号通用泊位工程之间的水域一并申请为码头用海，用海范围占用人工岸线4m。

因此，本项目实际建设占用人工岸线26m，申请用海范围占用人工岸线4m。项目建成后不会对周边岸线形态和冲淤环境产生明显影响。项目不占用自然岸线，不会对自然岸线产生不利影响。项目实施对岸线资源影响较小。本项目与海岸线位置关系见图3.1-1。

略

图3.1-1 本项目与海岸线位置关系示意图

3.1.2 对湿地资源的影响分析

根据《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》，湿地系指天然或人造、永久或暂时之死水或流水、淡水、微咸或咸水沼泽地、泥炭地或水域，包括低潮时水深不超过6米的海水区。根据《中华人民共和国湿地保护法》，湿地是指“具有显著生态功能的自然或者人工的、常年或者季节性积水地带、水域，包括低潮时水深不超过六米的海域，但是水田以及用于养殖的人工的水域和滩涂除外。”

本项目位于天津港大沽口港区西港池西侧，所在区域为近海和海岸湿地，不占用重要湿地。项目对周边湿地资源的影响主要为港池疏浚、码头桩基施工对近岸浅海水域湿地底质的扰动影响以及工程施工产生的悬浮泥沙扩散影响。项目码头采用透水结构，桩基占用海域面积较小，港池仅进行局部疏浚，对海洋环境影

响局限于项目周边，施工期间悬浮泥沙对浅海湿地水质造成一定影响，影响水生生物生境，造成一定湿地生物量损失，施工结束后泥沙落淤恢复海域原貌，悬浮泥沙逐渐沉降，水质恢复原状，施工产生的悬浮泥沙对湿地的影响消失。因此，项目建设不会对湿地资源产生明显影响。

3.1.3 对海洋生物资源的影响分析

本项目建设造成的海洋生物资源损害主要包括两个方面：一是码头桩基建设占用海域造成底栖生物资源永久损害；二是疏浚施工过程造成悬浮物浓度增高可能导致海洋生物资源损害。

项目建设引起的生物资源损失量依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）进行评估。本项目主要考虑占用海域和悬浮泥沙扩散造成的生物损失。

1. 评估方法

（1）占用水域的海洋生物资源量损害评估方法

工程建设需要占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i —第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

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

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

（2）污染物扩散范围内海洋生物资源损害评估方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）：污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15 天（不含 15 天）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天（含 15 天）。

1) 一次性平均受损量评估

某种污染物浓度增量超过《渔业水质标准》（GB11607-1989）或《海水水质标准》（GB3097-1997）中Ⅱ类标准值（GB11607 或 GB3097 中未列入的污染物，其标准值按照毒性试验结果类推）对海洋生物资源损害，按公式计算：

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

式中：

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

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

S_j ——某一污染物第*j*类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

K_{ij} ——某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见表3.1-1。

n——某一污染物浓度增量分区总数。

表3.1-1 污染物对各类生物损失率

污染物 <i>i</i> 的超标倍数（ <i>B_i</i> ）	各类生物损失率（%）			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
<i>B_i</i> ≤1 倍	5	<1	5	5
1< <i>B_i</i> ≤4 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
4< <i>B_i</i> ≤9 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
<i>B_i</i> ≥9 倍	≥50	≥20	≥50	≥50
注： 1.本表列出污染物 <i>i</i> 的超标倍数（ <i>B_i</i> ），指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。 2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。 3.本表列出的各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。 4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。				

2) 持续性损害受损量评估

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

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

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

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

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

2、项目用海区域生物资源密度

工程海域浮游植物、浮游动物、底栖生物生物资源密度采用 2025 年 11 月调查结果；渔业资源生物资源密度采用 2024 年 11 月调查结果，2024 年 11 月工程海域未采集到鱼卵、仔稚鱼，评价参照《天津港新港航道拓宽浚深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》（天津市水产研究所，2025 年）中调查结果。

表 3.1-2 工程附近海域生物资源密度统计表

略

3、生物资源损失量计算

（1）占用海域造成的生物资源损失量

本项目永久性占海单元为码头和引桥桩基占海，码头方桩 9 个，引桥方桩 22 个，尺寸均为 650mm×650mm，引桥灌注桩 12 个，尺寸为 Φ800mm，共计面积约****m²。本项目永久性占海面积很小，对项目所在海域海洋生态环境的影响较小，本次论证仅进行定性分析，不再定量计算。

根据工程的平面布置，本工程施工期疏浚实际扰动面积为****hm²。

略

图3.1-2 本项目疏浚范围示意图

根据海洋生态现状调查结果，评价区域内底栖生物的平均生物量为****g/m²。

则造成的海洋生物一次性损害为：略

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），港池疏浚施工造成的底栖生物损失按 3 年补偿。经过咨询物价部门、市场调研，

最终确定天津地区底栖生物平均价格为 1.0 万元/t。根据渔业资源的损害量和平均价格，该项目占用海域造成损害补偿金额约为**万元。

(2) 施工悬浮泥沙扩散造成的生物资源损失量

本工程港池疏浚将对底质造成扰动，预测施工悬浮物范围见表 3.1-3。悬浮泥沙扩散区域平均水深按照 8m 考虑。疏浚悬浮物扩散造成的生物资源损失计算过程见表 3.1-4。

表 3.1-3 不同计算区域的计算参数表

悬浮泥沙浓度 (mg/L)	悬浮泥沙扩散面积 (km²)	损失率 (%)			
		浮游植物	浮游动物	鱼卵和仔稚鱼	渔业资源
10~20	1.68	10	10	5	1
20~50	2.21	20	20	20	5
50~100	1.49	40	40	40	10
≥100mg/L	7.74	50	50	50	20

注：①悬浮物增量 10~20mg/L 浓度范围面积为>10mg/L 浓度范围面积减去>20mg/L 浓度范围面积；②悬浮物增量 20~50mg/L 浓度范围面积为>20mg/L 浓度范围面积减去>50mg/L 浓度范围面积。

表 3.1-4 疏浚产生的悬浮泥沙扩散造成的生物资源损失表

略

本项目疏浚占用海域对生态系统造成的影响随着施工的结束而结束，生态系统会逐渐得到恢复，补偿年限按3年计；本项目疏浚悬浮物扩散对海洋生物资源的损害为一次性损害，因此，悬浮物造成的渔业资源损害按照3年计算补偿量。

参考2023年天津市物价管理局公布水产品价格、2022年天津市渔业经济统计年鉴、结合调查天津地区水产品市场价格，采用成体生物资源商品价格按**元/kg，浮游动物按渔业资源的10%计，为**元/kg计算。则损害补偿金额为：

略。

因此，本项目疏浚悬浮物扩散造成的生物资源损失为：浮游动物**kg，渔业资源**kg，共造成的损害赔偿金额为**万元。

综上，本项目造成生物资源损失量为：底栖生物**t，浮游动物**kg，渔业资源**kg，折合海洋生态经济损失约**万元。

3.2生态影响分析

3.2.1 水文动力环境影响分析

本次研究所采用的计算软件为丹麦水力研究所开发的平面二维数学模型

MIKE21，该模型在国内外许多国家和地区的工程应用中取得很好的成果，证明了该软件在工程研究领域的实用性。

1、二维潮流数学模型

(1) 控制方程

使用 MIKE21 HD 水动力模块建立二维潮流数学模型，其控制方程组为沿垂向积分平均的浅水流动质量和动量连续方程，可分别表示为：

连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS \quad (1-1)$$

X 方向动量方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} \\ = f\bar{v}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y}\right) \\ + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + hu_sS \end{aligned} \quad (1-2)$$

Y 方向动量方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} \\ = -f\bar{u}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{h}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y}\right) \\ + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_sS \end{aligned} \quad (1-3)$$

式中， t 为时间； x 、 y 为笛卡尔坐标系空间坐标； η 为水面高程， d 为水深， h 为总水深 $h = \eta + d$ ； u 、 v 为流速在 x 、 y 方向上的分量； f 科氏力； g 为重力加速度； ρ 为水体密度； ρ_0 为参考密度； p_a 为大气压强； s_{xx} 、 s_{xy} 、 s_{yx} 、 s_{yy} 为辐射应力分量； T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yx} 、 T_{yy} 为水平粘滞应力； (τ_{sx}, τ_{sy}) 和 (τ_{bx}, τ_{by}) 为水面和底床的切应力在 x 、 y 方向上的分量； S 为源汇项流量； u_s 、 v_s 为源汇项对应的速度分量。

表面风应力的计算公式可以表示为：

$$\tau_s = \rho_a c_d |u_w| \bar{u}_w \quad (1-4)$$

式中： ρ_a 为大气密度； c_d 为风的拖曳力系数； $\bar{u}_w = (u_w, v_w)$ 为海面以上

10m 处的风速。

床底切应力的计算采用二次形式，将底部应力看作是速度的函数，根据牛顿摩擦定律其可定义为 $\vec{\tau}_b = (\tau_{bx}, \tau_{by})$ ：

$$\frac{\tau_b}{\rho_0} = c_f \vec{u}_b |\vec{u}_b| \quad (1-5)$$

式中： c_f 为拖曳力系数； $\vec{u}_b = (u_b, v_b)$ 为底层流速；拖曳力系数可以通过 Manning 系数 M 推导出来：

$$c_f = \frac{g}{(Mh^{1/6})^2} \quad (1-6)$$

式中： M 为曼宁系数，可通过底部粗糙度估算， $M = 25.4 / k_s^{1/6}$ ， k_s 为糙率层厚度。

(2) 模型边界

潮流数学模型的边界条件有三种：闭边界条件、开边界条件和移动边界条件。对闭边界（一般为岸线边界）而言通量为零，动量方程为沿岸方向；对开边界而言，可以赋予水位边界，也可以赋予流量边界；移动边界条件也称为干湿边界条件，随着潮位的变化，陆地边界上的网格会时而处于水下，时而露出水面，造成参与计算的网格时而增加时而减少，这就需要采用移动边界技术进行处理。

移动边界处理技术可以概括如下，当计算出现以下两种情况时，网格节点视为干出：第一，当实际水深小于临界水深（本工程取0.05m）时，认为此节点干出；第二，当与此节点相连的节点都干出时，即此节点被陆地所包围时，认为此节点干出。当计算出现以下两种情况时，网格节点视为淹没：第一，如果对于一个单元有两个节点淹没，另外一个节点干出，那么单元内存在水位差，此水位差必然导致单元内存在一个流速。当水流以大于临界流速的流速流向干出节点时，认为节点将会被淹没。第二，当单元有一个节点位于内部障碍边界或者是不为零的法向流边界时，节点淹没。

(3) 计算域及网格划分

潮流数学模型采用大小模型嵌套的方法进行计算。大范围二维潮流数学模型计算域如图 3.2-1 所示，东西方向长约 708km，南北方向长约 430km，包括黄海北部及渤海湾。

小范围二维潮流数学模型计算域如图 3.2-2 所示，东西方向长约 105m，南北

方向长约 113km，包括整个渤海湾。

略

图 3.2-1 大范围计算域示意图

略

图 3.2-2 小范围计算域示意图

计算域大范围水深提取自 MIKE C-map 的海军航保部海图数据，拟建工程附近海域水深使用近期工程地形测图，港区岸线根据 Google Earth 卫片提取。

为了提高计算效率，同时又保证工程海域有足够的分辨率，采用局部加密的非结构三角形网格对小模型计算域进行划分。大模型外海区域空间步长约为 300m~1500m，计算域共计生成计算节点 173150 个，网格 341738 个。小模型外海区域空间步长较大，在开边界约为 300m；码头附近网格加密至 15m，计算域共计生成计算节点 77074 个，网格 1499932 个。局部网格可见图 3.2-3。

略

图 3.2-3 局部网格示意图

(4) 模型参数选取

大模型在外海给定潮位开边界，水位过程由 MIKE Global Tide Model 推算得到，其含有由卫星数据反演得到的全日分潮（S1，K1，O1，P1，Q1）、半日分潮（M2，S2，K2，N2）和浅水分潮（M4）共 10 个分潮数据，空间分辨率为 0.125°。小模型使用潮位和流速边界（Flather condition），提取自大模型计算结果。计算时间步长为 0.05~36s。使用干湿判别法对水陆交界、防波堤及临时围堰进行处理，参数取默认值：干水深为 0.005m，淹没水深为 0.05m，湿水深为 0.1m。需要率定的参数主要为 Smagorinsky 公式涡粘系数 C_s 和反映海床糙率的曼宁系数 M ，率定的结果为 $C_s=0.28$ ， $M = 32 \sim 60 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

(5) 模型率定

模型建立和验证的基础是 2021 年 5 月和 2021 年 9 月实测潮位及潮流资料，包括 2 个潮位测站和 6 个潮流测站。水文测点布置见图 3.2-4。

略

图 3.2-4 水文测站站位示意图

2021 年 5 月和 2021 年 9 月 A、B 测站潮位对比曲线见图 3.2-5 和图 3.2-6，

L1~L6 测站的流向流速对比曲线见图 3.2-9 和图 3.2-10。可以看出，潮位实测值与计算值吻合较好，流速流向计算值的变化过程基本一致。总的来看，从验证结果可以看出通过模型计算的潮位、流速与实测值吻合较好，计算精度满足有关规程要求，符合技术导则相关规定。

略

图 3.2-5 2021 年 5 月大潮期潮位对比曲线

略

图 3.2-6 2021 年 5 月小潮期潮位对比曲线

略

图 3.2-7 2021 年 9 月大潮期潮位对比曲线

略

图 3.2-8 2021 年 9 月小潮期潮位对比曲线

略

图 3.2-9 2021 年 5 月大潮期流速流向对比曲线

略

图 3.2-10 2021 年 5 月小潮期流速流向对比曲线

略

图 3.2-11 2021 年 9 月大潮期流速流向对比曲线

略

图 3.2-12 2021 年 9 月小潮期流速流向对比曲线

表 3.2-1 高低潮位实测值与计算值比较（单位 m，误差 cm）

略

表 3.2-2 全潮平均流速实测值与计算值比较（单位：流速 m/s；误差 m/s）

略

2.潮流动力计算分析及结果

（1）工程前潮流场

实测期大、小潮涨落潮流态基本一致，图 3.2-13~图 3.2-16 给出了大、小潮实测潮型下，工程大范围海域大、小潮涨落急流场图图 3.2-17~图 3.2-24 给出了大、小潮实测潮型下，工程前小范围和局部范围海域大、小潮涨落急流场图。

从大范围潮流场分布特征来看，渤海湾海域潮流基本呈现往复运动，涨潮流总体偏**向，落潮流向偏**向，落潮流历时大于涨潮流历时，潮流流速随水深增大而增大，涨潮流速略大于落潮流速。

本次研究的岸线修复工程位于天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程岸线，结合局部范围潮流场分布特征，涨潮时，临港北区水流流向与岸线走向基本一致，以防波堤口门为界，口门外，由远海至防波堤口门流速逐渐减小，距口门 10km 处流速为**m/s，口门处流速最大为**m/s；口门内，水流进入防波堤口门后，流速逐渐减小，至临港北区岸线附近流速减小为**m/s，往西流速基本小于**m/s。落潮时，潮流规律基本与涨潮阶段保持一致，该区域水流流向与岸线走向基本一致，以防波堤口门为界，口门内，由临港北区南堤西侧岸线至口门流速逐渐增加。临港北区南堤西侧岸线流速基本小于**m/s，口门处流速最大为**m/s；口门处，由防波堤口门至远海流速逐渐增加，外航道距口门 10km 处流速为**m/s。

天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程所在港池内，大、小潮涨落潮最大流速均小于**m/s；博迈科 3#码头工程码头前沿、小潮涨落潮最大流速均小于**m/s。

略

图 3.2- 13 大范围海域大潮期涨急流场

略

图 3.2- 14 大范围海域大潮期落急流场

略

图 3.2- 15 大范围海域小潮期涨急流场

略

图 3.2- 16 大范围海域小潮期落急流场

略

图 3.2- 17 小范围海域大潮期涨急流场

略

图 3.2- 18 小范围海域大潮期落急流场

略

图 3.2- 19 小范围海域小潮期涨急流场

略

图 3.2-20 小范围海域小潮期落急流场

略

图 3.2-21 局部范围海域大潮期涨急流场

略

图 3.2-22 局部范围海域大潮期落急流场

略

图 3.2-23 局部范围海域小潮期涨急流场

略

图3.2-24 局部范围海域小潮期落急流场

(2) 工程后潮流场

本工程为港池及码头前沿疏浚工程，进行船舶海上施工，工程前后，局部范围及工程附近区域流场与工程前保持一致，如图3.2-25~图3.2-26所示。较工程前，疏浚后该区域水动力减弱，涨落急流速最大均小于0.05m/s。本工程引起的水动力变化主要集中在工程岸线附近，流速变化范围在-0.008m/s~+0.004m/s之间。

略

图 3.2-25 小范围海域大潮期涨急流场

略

图 3.2-26 小范围海域大潮期落急流场

略

图 3.2-27 小范围海域小潮期涨急流场

略

图 3.2-28 小范围海域小潮期落急流场

略

图 3.2-29 局部范围海域大潮期涨急流场

略

图 3.2-30 局部范围海域大潮期落急流场

略

图 3.2-31 局部范围海域小潮期涨急流场

略

图 3.2-32 局部范围海域小潮期落急流场

略

图 3.2-33 工程附近海域大潮期涨急流速变化

略

图 3.2-34 工程附近海域大潮期落急流速变化

略

图 3.2-35 工程附近海域小潮期涨急流速变化

略

图 3.2-36 工程附近海域小潮期落急流速变化

3.2.2 地形地貌与冲淤环境的影响

(1) 预测模式

悬沙运动基本方程表达式如下式：

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} + \bar{v} \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left(h D_x \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left(h D_y \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} \right) + \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{h} \quad (2-1)$$

式中， \bar{c} 表示垂线平均悬沙浓度， D_x 、 D_y 分别为沿 x 、 y 向的悬沙紊动扩散系数， S_i 为冲淤项函数。

泥沙数学模型需确定的主要有床面切应力、颗粒沉速、悬沙扩散系数及冲淤项相关参数等：

1) 床面切应力

波浪潮流联合作用下的床面切应力使用下式计算：

$$\tau_b = \frac{1}{2} \rho_w f_w (U_b^2 + U_\delta^2 + 2 U_b U_\delta \cos \beta) \quad (2-2)$$

式中： U_b 为波浪水质点在床底的水平轨道速度； U_δ 为波浪边界层顶部的流速； β 为流向与波向的夹角； f_w 为波浪底摩阻系数，按下式估算：

$$f_w = \exp \left[5.213 \left(\frac{a}{k_b} \right)^{-0.194} - 5.977 \right] \quad (2-3)$$

式中， a 为波浪水质点在床底的平均振幅； k_b 为粗糙高度。

2) 泥沙颗粒沉速

泥沙沉降速度是计算泥沙淤积的主要参数，对于粒径小于 0.03mm 泥沙颗粒，在海水中表现为絮凝状态，其沉降速度为 0.0004~0.0005m/s，对于大于 0.03mm

泥沙颗粒在海水中不在絮凝，其沉降速度可按单颗粒沉速考虑。因此泥沙的综合沉降速度按泥沙级配中不同粒径不同沉速的加权平均沉降速度计算，其加权综合平均沉降速度可由式子计算 $\omega = \sum p_i \omega_i$ ，式中 p_i 为各组粒径泥沙的百分比， ω_i 相应于 i 粒径的沉速。

考虑含沙量的影响，单颗粒泥沙平均沉速可由下式估算（Soulsby, 1997）：

$$w_s = \frac{\nu}{d_{50}} \left\{ [10.36^2 + 1.049(1 - C)^{4.7} D_*^3]^{1/2} - 10.36 \right\} \quad (2-4)$$

式中： ν 为水体运动粘度，取值 $1.36 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ ； d_{50} 为悬砂中值粒径； C 为体积含沙量； D_* 为无量纲参数，按式(4-15)计算：

$$D_* = \left[\frac{g(s-1)}{\nu^2} \right]^{1/3} d_{50} \quad (2-5)$$

式中： g 为重力加速度，取值 9.81m/s^2 ； s 为泥沙颗粒的比重，取值 2.65。

3) 淤积模型

淤积是指泥沙从悬沙变为底床沉积物的转换过程。当床面切应力 τ_b 小于泥沙临界淤积切应力 τ_{cd} 时，发生淤积。

淤积率由泥沙与水流相互作用的随机模型（Krone, 1962）表示：

$$S_D = w_s c_b p_d$$

式中： c_b 是近底层的悬沙含量； p_d 是淤积概率的表达式， $p_d = 1 - \tau_b / \tau_{cd}$ 。

近底层的泥沙浓度 c_b 可使用佩克莱特数 P_e 和垂线平均悬沙含量计算得出（Teeter, 1986）：

$$c_b = \bar{c} \times \left(1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 P_e^{2.5}} \right) \quad (2-6)$$

式中： P_e 是佩克莱特数，定义为 $P_e = 6 w_s / \kappa U_f$ ，其中 U_f 是摩阻流速， κ 是冯卡门常数，一般取为 0.4。

4) 冲刷模型

冲刷是指从泥沙从底床向水体的转移过程，当床面切应力 τ_b 大于临界冲刷切应力 τ_{ce} 时就会发生。

可用以下方式表示侵蚀率（Parchure&Mehta, 1985）：

$$S_E = E \exp \left[a(\tau_b - \tau_{ce})^{1/2} \right] \quad (2-7)$$

式中 E 为侵蚀度； τ_{ce} 为临界冲刷切应力。

(2) 预测结果

本工程实施后,会引起工程区及附近区域水动力条件发生一定程度改变,总的来说,工程后流速小于不淤流速则海床发生淤积,工程后流速大于泥沙的起动流速则海床发生冲刷;当工程后新流速相应的挟沙能力介于工程前流速的起悬平衡含沙量和沉降型平衡含沙量之间则海床冲淤基本平衡。本次预测对周围海域的海床冲淤影响情况进行计算分析。结果如图 3.2-37 所示。

本工程建设主要在码头前沿水域进行港池疏浚。施工完成后,将改变局部区域地形条件。疏浚区域水动力略微减弱,工程海域的泥沙冲淤主要集中在疏浚区域,平均年淤积强度为 0.03m/a,最大年淤积强度为 0.05m/a。整体上工程区及附近海域仍处于冲淤平衡状态。

从影响结果来看,受影响的区域在疏浚区周边 250m 范围内,对以外海域的冲淤平衡不会产生影响。

略

图 3.2-27 工程实施后年冲淤强度预测结果

3.2.3 海水水质环境影响分析

本工程疏浚作业施工过程中将引起局部区域悬浮物的增加,导致水体短期浑浊,对附近水域内水生生物产生不利影响,本次预测对疏浚作业施工时施工悬浮物的影响进行预测。

1.施工期悬浮物对海水水质的影响

(1) 预测模式

施工悬浮物对水环境影响预测采用前述水流模型与悬浮物扩散模式相结合的方法。悬沙运动基本方程表达式如式 (3-1):

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} + \bar{v} \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left(h D_x \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left(h D_y \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} \right) + \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{h} \quad (3-1)$$

式中, \bar{c} 表示垂线平均悬沙浓度, D_x 、 D_y 分别为沿 x 、 y 向的悬沙紊动扩散系数, S_i 为冲淤项函数。

泥沙数学模型需确定的主要有床面切应力、颗粒沉速、悬沙扩散系数及冲淤项相关参数等:

1) 床面切应力

波浪潮流联合作用下的床面切应力使用下式计算：

$$\tau_b = \frac{1}{2} \rho_w f_w (U_b^2 + U_\delta^2 + 2U_b U_\delta \cos \beta) \quad (3-2)$$

式中： U_b 为波浪水质点在床底的水平轨道速度； U_δ 为波浪边界层顶部的流速； β 为流向与波向的夹角； f_w 为波浪底摩阻系数，按下式估算：

$$f_w = \exp \left[5.213 \left(\frac{a}{k_b} \right)^{-0.194} - 5.977 \right] \quad (3-3)$$

式中， a 为波浪水质点在床底的平均振幅； k_b 为粗糙高度。

2) 泥沙颗粒沉速

泥沙沉降速度是计算泥沙淤积的主要参数，对于粒径小于 0.03mm 泥沙颗粒，在海水中表现为絮凝状态，其沉降速度为 0.0004~0.0005m/s，对于大于 0.03mm 泥沙颗粒在海水中不再絮凝，其沉降速度可按单颗粒沉速考虑。因此泥沙的综合沉降速度按泥沙级配中不同粒径不同沉速的加权平均沉降速度计算，其加权综合平均沉降速度可由式子计算 $\omega = \sum p_i \omega_i$ ，式中 p_i 为各组粒径泥沙的百分比， ω_i 相应于 i 粒径的沉速。

考虑含沙量的影响，单颗粒泥沙平均沉速可由式(3-4)估算(Soulsby, 1997)：

$$w_s = \frac{\nu}{d_{50}} \left\{ [10.36^2 + 1.049(1 - C)^{4.7} D_*^3]^{1/2} - 10.36 \right\} \quad (3-4)$$

式中： ν 为水体运动粘度，取值 $1.36 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ ； d_{50} 为悬砂中值粒径； C 为体积含沙量； D_* 为无量纲参数，按式(3-5)计算：

$$D_* = \left[\frac{g(s-1)}{\nu^2} \right]^{1/3} d_{50} \quad (3-5)$$

式中： g 为重力加速度，取值 9.81m/s^2 ； S 为泥沙颗粒的比重，取值 2.65。

(2) 源强计算

本工程产生悬浮泥沙的施工作业为施工期对港池及码头岸坡进行挖泥疏浚，开挖方式为抓斗式挖泥船，开挖土方量为 13 万 m^3 。

悬浮泥沙源强计算方式类比抓斗式挖泥船，具体计算公式如下：

$$Q = V \times E \times r \times a \times \rho$$

式中： Q ——抓斗式挖泥船挖泥作业悬浮泥沙产生量， kg/h ；

V ——抓斗式挖泥船斗容， m^3 ；

- E——抓斗式挖泥船工作效率，斗/h；
a——抓斗内充泥系数，取 0.4~0.6；
r——悬浮泥沙产生系数，按抓泥量的 5%计；
 ρ ——疏浚泥密度，kg/m³。

本项目拟采用抓斗容量为 8m³ 的水陆挖掘机进行开挖，每小时挖泥抓斗数约为 140m³/h；抓斗内充泥系数 a 保守估计取 0.6；根据附近地质资料可知，泥沙密度在 1650kg/m³~2100kg/m³，本次评价保守估计取 2100kg/m³；悬浮泥沙产生系数一般为抓泥量的 5%。

综上，悬浮泥沙发生量 $Q=140\times0.6\times0.05\times2100=8820\text{kg/h}$ 。即挖掘机挖泥过程产生的悬浮泥沙源强为 2.45kg/s。

（3）预测结果

采用上述扩散方程，对天津港大沽口港区临港博迈科3#码头工程疏浚施工的海域采用移动点源强位对作业产生悬浮物的扩散过程进行模拟计算，统计得到施工作业的最大影响包络线。计算结果见图3.2-38。从图中可以看出：

1）项目位于天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程岸线，该区域整体水动力条件较弱，潮流主要为近 SSW-NNE 向往复流，施工过程中悬浮物扩散动力较弱。

2）整个疏浚施工过程中高浓度悬浮物（浓度大于 50mg/L）主要集中在施工区附近。浓度大于 50mg/L 沿岸线南北走向距离最大为 640m，东西走向距离最大为 191m；其施工影响面积为 9.23 公顷。

3）疏浚施工作业引起的浓度大于 10mg/L 主要集中在施工区附近。浓度大于 10mg/L 沿岸线南北走向距离最大为 726m，东西走向距离最大为 254m；其施工影响面积为 13.12 公顷。

4）本项目施工过程中施工悬浮物对周边保护目标不会产生影响。

表 3.2-3 施工悬浮物最大影响包络线范围 单位：公顷

略
略

图 3.2-38 施工悬浮物最大影响范围包络线图

2.施工期废水对海水水质影响分析

本项目施工期产生的废水主要是施工船舶含油污水、施工船舶生活污水。施工船舶生活污水经统一收集后处理，不向海域排放，施工船舶含油污水收集后交由具有相关资质的船舶污染清除单位接收处理。

综上，本项目施工期产生的所有废水都得到了合理处置，不直接排放入海，对周围水环境不会产生影响。

3.营运期废水对海水水质影响分析

本工程为码头，码头面不产生生产、生活废水，雨水可自然排放。本项目营运期主要废水为船舶生活污水和船舶含油废水。根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》要求，进入渤海海域的船舶应当进行铅封，禁止排放，统一收集委托有资质单位接收处理。

综上，营运期产生的污水对水环境无影响。

3.2.3 海洋沉积物环境影响分析

1.工程疏浚物对沉积物环境的影响分析

本工程施工期对海洋沉积物的影响主要来自港池疏浚时的搅动，项目施工产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在工程区附近扩散、沉降，造成泥沙沉积在场区附近的底基上，改变海底沉积物的理化性质。调查海域悬浮泥沙粒径小、粘度大，沉降到海底后使海底表层沉积物粒径变小，粘性变大，由于产生的悬浮泥沙均来自该海域，沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会发生明显变化。

另外，港池疏浚作业将原有海底面进行挖深，根据周边沉积物类型调查资料以及地质工程钻孔揭露的地层情况，疏浚区沉积物类型会发生一定变化，随着疏浚施工完成，周边水动力环境发生变化，港池内整体呈微淤积趋势，周边来砂逐渐在港池内落淤，港池底部沉积物环境逐渐与周边海域一致，不会产生大的影响。

2.污染物排放对沉积物环境的影响分析

本项目污染物排放入海，污染物质在上覆水相、沉积物相和间隙水相三相中迁移转化，可能引起沉积物环境的变化，特别是悬浮物质可能通过吸附水体营养物质以及有毒、有害物质，并最终沉降到沉积物表层，从而对环境造成潜在危险。

本项目施工期间船舶含油污水、船舶生活污水以及船舶生活垃圾等均不外排入海，均交由有资质单位进行处置，不向海域排放，因此，本项目施工期间无其

他污染物混入沉积物中，不会对沉积物质量产生明显影响。

综上所述，本项目施工期对海域沉积物环境影响较小。

3.2.4 生态环境影响分析

本项目建设造成的生态影响主要发生在施工期，施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要为水工建筑物占压水域，对海洋生态环境产生一定影响。间接影响则是由于挖泥等致使施工的局部水域悬浮物增加对周边海洋生物的影响。

1.对浮游植物的影响

悬浮泥沙对浮游动、植物的影响可表现在：疏浚过程中产生的悬浮泥沙使周围海域水体浑浊度增加，水体透光率降低，造成水体浮游植物光合作用下降，在一定程度上影响水体的浮游植物的生长与繁殖，降低了海洋初级生产力。另一方面，由于悬浮泥沙快速下沉，有部分浮游植物被携带而随之下沉，使水体中浮游植物遭受一定的损害。由于施工作业是短期性的，对浮游植物和水体透明度造成的影响是暂时的、局部的、可逆的，随着工程施工的结束，影响随即消除。

2.对浮游动物的影响分析

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

工程施工对水体的扰动，将使岸边水域中浮游动物的数量有所降低，同时水体中悬浮物含量的增加也导致水域中浮游动物数量的降低。此外，由于工程引起水体悬浮物的增加，降低水中透光率，引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物的相似。如前所述这种影响是临时的，是可逆的，当施工期结束后，浮游动物的数量将逐渐恢复。

3.对底栖生物的影响分析

本项目的建设对底栖生物最主要的影响是水工构筑物建设、港池疏浚等行为毁坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物栖息空间受到了影响，并且可直接导致底栖生物死亡。

底栖生物受到影响按照影响地点的不同可分为以下几种类型：

第I类型：水下挖掘的影响

水下挖掘主要包括港池疏浚等过程，将造成挖掘区底栖生物几乎全部损失。当底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，恢复后其主要结构参数（种数、丰富度及多样性指数等）将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有显著的差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。

第II类型：悬浮物扩散区的影响

主要是挖掘、疏浚引起局部海域悬浮物浓度增加，降低海水透明度引起的，透明度降低会使底栖生物正常的生理过程受到影响，一些敏感种会受损甚至消失，但项目施工停止后，可以恢复到接近正常水平。

4.对渔业资源的影响分析

水中悬浮泥沙含量超标对渔业资源的影响是多方面的，它不仅影响鱼类的生存和生长，而且会对鱼卵和仔稚鱼造成损害。由于悬浮性泥沙颗粒粘附在鱼卵的表面，会妨碍鱼卵的呼吸，阻碍与水体之间氧和二氧化碳的充分交换，可能导致鱼卵大量死亡；影响幼体的发育，发育不健康的仔稚鱼生存能力大大降低；悬浮物含量超标能使浮游植物繁殖受阻，导致水域基础生产力下降，减少鱼类的饵料生物，从而影响到鱼类的正常索饵；另外，悬浮物超标还会改变鱼类的洄游和摄食行为。

项目施工过程中产生的悬浮物对渔业的影响是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。浮游生物和游泳生物群落的重新建立所需时间较短，浮游生物的重新建立只需几天到几周时间，游泳生物由于活动力强，也很快建起新的群落。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

（1）滨海新区概况

天津滨海新区地处华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省丰南县为邻，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。

根据《2024 年天津市滨海新区国民经济和社会发展统计公报》（天津市滨海新区统计局，2025 年 4 月 21 日），2024 年滨海新区：

经济运行稳中向好。经市统计局核算，全区生产总值比上年增长 5.5%，比上年加快 0.9 个百分点，快于全市平均水平 0.4 个百分点，经济增长先行区作用有效发挥。其中，第一产业增长 4.9%，快于全市 1.1 个百分点；第二产业增长 5.2%，快于全市 0.9 个百分点；第三产业增长 5.8%，快于全市 0.3 个百分点。三次产业结构为 0.4：45.4：54.3。

财政收支增势稳定。全区一般公共预算收入 596.49 亿元，增长 5.5%。其中，税收收入 505.6 亿元，增长 2.1%，占一般公共预算收入的比重为 84.8%。从主体税种看，增值税 191.87 亿元，增长 4.9%；企业所得税 127.15 亿元，增长 4.8%；个人所得税 22.9 亿元，下降 23.9%。一般公共预算支出 824.51 亿元，增长 7.9%。其中，一般公共服务支出 52.80 亿元，增长 4.4%；教育支出 87.66 亿元，增长 3.3%；医疗卫生与计划生育支出 29.61 亿元，增长 6.1%。营商环境持续改善。全年有 8 项国家级和市级改革创新试点成功落地，新增经营主体 6.03 万户。其中，新增内资企业 2.57 万户，包括国有及国有控股企业 435 户、民营企业 2.52 万户；新增外资企业 314 户；新增个体工商户 3.43 万户。顺利推动全国首家资源循环利用央企一级总部暨天津首家央企一级总部落户新区。成立全国首个自贸区公平竞争审查集中审查办公室，印发配套审查办法，填补国内政策空白。

居民收支稳步增加。全年城镇居民人均可支配收入 67670 元，比上年增长 4.7%。其中，工资性收入 50130 元，增长 4.8%;经营净收入 2554 元，增长 7.4%;财产净收入 5020 元，增长 1.8%;转移净收入 9966 元，增长 5.1%。年城镇居民人均消费性支出 36988 元，增长 8.7%。其中，食品烟酒支出 11364 元，增长 2.5%;衣着支出 3628 元，增长 3.1%;居住支出 5676 元，增长 7.0%;生活用品及服务支出 2511 元，增长 0.2%;交通通信支出 5446 元，增长 16.4%;教育文化娱乐支出 4034 元，增长 17.7%;医疗保健支出 2755 元，增长 23.2%;其他用品及服务支出 1574 元，增长 23.9%。

（2）天津港保税区临港区域概况

本项目位于天津港保税区临港区。天津港保税区临港区域包括临港北区和临港南区两个区域，天津港保税区临港北区即原临港工业区，2003 年正式开发建设，天津港保税区临港南区即原临港产业区，2007 年正式开发建设。2010 年底，原临港工业区和临港产业区合并为天津港保税区临港片区，2011 年 1 月正式成立天津港保税区临港区域管委会

天津港保税区临港片区是通过围海造地而形成的港口、工业、商务、居住旅游一体化的海上工业新城，是国家循环经济示范区和滨海新区九大功能区之一，规划总面积 200 平方公里，围填海面积约 12933 公顷。天津港保税区临港片区成立之初的发展定位为建设中国北方以装备制造为主导的生态型临港经济区和滨海新区的重要功能区和国家循环经济示范区，港口与工业一体化的产业聚集区。港区产业定位：突出发展海洋装备制造、通用航空和服务业。围绕海洋经济产业集群、先进制造产业发展核、京津冀通航产业集聚地的功能定位，大力提升临港片区海岸线、码头、港口等基础资源利用水平，以人才资源导入、专业化平台体系建设、产业发展环境优化为着力点，重点突出海洋经济产业特色，推动装备制造产业、通用航空、粮油食品产业等集群化和高效益发展。大力发展港口物流贸易等临港服务天津港保税区临港片区位于京畿门户的海河入海口南侧滩涂浅海区，北与天津港厢大活沙航道相望，南接南港工业区和轻纺经济区，西为规划的滨海新区中部新城，东临渤海。天津港保税区临港区域处于环渤海经济区的中心地带，横跨两河、纵对大海、背靠三北、面向世界，直接经济腹地包括京津两个直辖市和华北、西北十个省区，同时还可辐射东北亚国家。天津港保税区临港区域区位

得天独厚，交通便捷顺畅、地域广阔平整，拥有发达的海、陆、空立体交通网络。海运方面，不仅北依世界第五大港天津港，南临独流减河航道，自己还拥有大沽沙高沙岭两条航道，建设二百余个万吨级以上码头泊位。陆运方面，京津塘、津晋海滨高速等九条高速纵横交错，贯通临港，区内三横五纵骨干路网已经形成，入区铁路正式通车。空运方面，距我国重要的干线机场和北方航空货运中心天津滨海国际机场仅 38 公里。

4.1.2 海域开发利用现状

本项目位于天津港大沽口港区西港池西侧，已建博迈科 2#码头工程南侧，项目周边主要为已换发土地证的填海造地、其他工业用海和交通运输用海项目。开发利用现状见图 4.1-1。

略

图 4.1-1 本工程周边海域开发利用现状分布图

4.1.3 海域使用权属现状及权属情况

根据现场勘查及资料收集确定项目周边海域使用现状主要用海类型为城镇建设填海造地用海、交通运输用海、其他工业用海、航道用海和船舶工业用海，本宗用海不占用已确权用海项目，见表4.1-1、见图4.1-2。

表 4.1-1 项目周边海域使用权属现状

略

略

图 4.1-3 本工程周边海域开发利用现状分布图

4.2 项目用海对周边海域开发活动的影响

(1) *****公司

本工程施工悬浮物和船舶靠泊会对同港池内的中船重工项目用海产生一定影响。建设单位就施工方案与相邻企业进行沟通协调，确保施工顺畅，缓解交通压力，营运期进出港船舶按照海事部门要求进行管理，确保安全通航。

为了合理安排本工程附近水域进出港的船舶，确保各码头、船舶和水域环境的安全，建议该水域内各相关单位签订统一调度协议，就船舶靠离泊作业、进出大沽沙航道水域等进行沟通、相互协调，然后报请港口调度部门审核，积极配合港口调度部门，共同维护本工程附近水域通航安全。建设单位已委托编制单位进

行通航安全论证等相关专题的论证工作。

（2）****公司

本工程施工悬浮物和船舶靠泊会对相邻的天津临港工业港区 18 号通用泊位工程用海产生一定影响。建设单位就施工方案与相邻企业进行沟通协调，确保施工顺畅，缓解交通压力，在项目开工前采取措施以保障我公司现有码头安全运营、通航船舶安全靠泊离。

4.3利益相关者界定及协调

根据上述分析结果可知，本项目利益相关者为****公司和****公司，本用海项目利益相关者界定情况见表4.3-1。

表4.3-1 利益相关者界定情况一览表

项目名称	用海人	用海类型	影响分析	是否利益相关者
天津港大沽口港区博迈科1#码头工程	****公司	港口用海	同一业主	否
天津港大沽口港区博迈科2#码头工程	****公司	港口用海	同一业主	否
天津临港工业港区18号通用泊位工程	****公司	港口用海	施工期及营运期可能产生影响	是
中船重工天津临港造修船基地	****公司	船舶工业用海	施工期及营运期可能产生影响	是

经建设单位协调，****公司、****公司出具了支持本项目建设的函，具体见附件 2。由此可知，本工程与****公司、****公司之间的用海可以兼容。

4.4项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

（1）与国防安全和军事活动的协调性分析

沿海是我国的国防前哨，必须处理好军事功能区和民用功能区之间的关系。本项目建设位置位于我国内海，周围无军事用海、军事禁区或军事管理区，项目的建设和运营对国防安全和军事活动无不利影响。因此本项目用海能够与国防安全和军事活动相协调。

（2）与国家海洋权益的协调性分析

工程用海不涉及领海基点及国家秘密，不影响国家海洋权益的维护，不会对国家海洋权益造成损害。因此，本项目用海能够与国家海洋权益相协调。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 与《天津市国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析

5.1.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

根据《天津市国土空间总体规划（2021—2035年）》（津政发〔2024〕18号），天津市国土空间规划分区为：生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区和矿产能源发展区；海洋空间功能布局为：生态保护区、生态控制区、工矿通信用海区、渔业用海区、游憩用海区、交通运输用海区、海洋预留区、特殊用海区和填海成陆区。

本项目位于天津市国土空间规划分区中的海洋发展区和海洋空间功能布局中的交通运输用海区。项目用海与国土空间规划的位置关系图见图 5.1-1 和图 5.1-2。

略

图 5.1-1 本项目与天津市国土空间规划分区的位置关系图

略

图 5.1-2 本项目与天津市海洋空间功能布局的位置关系图

5.1.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

本项目位于天津港大沽沙港区，建设内容为码头工程，项目用海方式为构筑物中的透水构筑物和围海中的港池、蓄水。本项目施工期产生的悬浮泥沙扩散以及占海对海洋生态和底栖生物的影响均进行了论证分析，通过相应的生态补偿对所在海域生态环境产生影响较小，且悬浮泥沙扩散影响是暂时的，疏浚工程完成后也将随之消失；施工期产生的各种污染物均可得到合理处置，不排放入海；工程施工引起的水动力变化基本局限于施工区范围内，对相邻水域的影响较小；工程建设引起的水动力变化基本局限于施工区范围内，对相邻水域的影响较小；工程建设引起的水动力变化基本局限于施工区范围内，不会对大沽沙港区海域大范围海床产生明显的冲淤影响。

本项目后方紧邻的陆域为博迈科四期改扩建工程项目建造场地，工程所在海域周边用海活动主要为船舶工业用海、其他工业用海、填海造地用海等，项目的建设是完善大沽口港区建设开发，促进临港经济区可持续性发展的需要，也是积极响应国家海洋工程装备制造产业发展规划的需要。

本项目位于天津市国土空间规划分区中的海洋发展区和海洋空间功能布局

中的交通运输用海区，周围主要分布有填海成陆区等，根据上述分析，本项目的建设实施产生的各种影响主要集中在项目附近区域，不会对周围海域国土空间规划分区产生影响。

5.1.3项目用海与国土空间规划的符合性分析

1.与《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

根据《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（津政发〔2024〕18号），天津市海洋空间功能布局为：生态保护区、生态控制区、工矿通信用海区、渔业用海区、游憩用海区、交通运输用海区、海洋预留区、特殊用海区和填海成陆区。

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

本项目位于天津港大沽沙港区，本项目拟建设博迈科 3#码头工程，符合交通运输用海区规划建设主要功能导向之一港口建设。因此，本项目的建设符合《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》关于交通运输用海区的要求。

综上，本项目的建设实施符合《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》相关要求。

2.与《天津市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》符合性分析

本项目位于天津港大沽沙港区口门内，该区域属于《天津市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》中的海域修复分区，根据《天津市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》：

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

本项目施工期产生的悬浮泥沙扩散以及占海对海洋生态和底栖生物的影响均进行了论证分析，可通过增殖放流等生态修复措施逐步恢复海洋渔业资源的损失；施工期产生的各种污染物均可得到合理处置，不排放入海。因此，本项目的建设符合《天津市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》。本项目在天津市国土

空间生态修复分区图中位置见下图 5.1-3。

略

图 5.1-3 本项目在天津市国土空间生态修复分区图中位置

5.1.4 与“三区三线”划定成果符合性分析

本项目用海区域位于天津港大沽沙港区口门内，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，本项目不占用耕地、永久基本农田和生态保护红线，符合“三区三线”管理要求。本项目申请用海部分与“三区三线”关系查询结果见图5.1-4。本项目距离所在海域生态保护红线均较远。

略

图 5.1-4 本项目与“三区三线”划定成果叠加示意图

5.2 与《天津港总体规划（2024—2035年）》的符合性分析

根据《天津港总体规划（2024—2035 年）》中的相关内容：

“第十八条 空间布局优化思路

优化“一港八区”功能布局，集约利用北部港区（北疆、东疆、南疆）港口资源，拓展南部港区（大沽口、高沙岭、大港）综合运输功能，优化发展北塘、海河港区，推动实现“强集优散、北优南拓、集约高效”发展。主要货类布局为：

.....

——钢铁等件杂货运输。北疆港区保持适度规模，发展大沽口港区、高沙岭港区和大港港区件杂货运输。

.....

第十九条 港区功能定位

.....

4.大沽口港区。以钢铁、粮油、建材、液体化工品、重大件等运输为主，主要服务后方先进装备制造、石油化工、粮油加工等临港产业发展，结合综合保税区相关业务，兼顾部分中转运输功能。

.....

第二十三条 大沽口港区

大沽口港区重点支撑后方临港产业发展，兼顾综合运输功能，由西至东依次规划布置通用码头区、石化码头区、装备制造业发展区、粮油及通用码头区、通用及多用途码头区和战略留白区。

.....

3.装备制造业发展区

布置在**西港池**、中港池和东港池西侧区域，**服务海洋平台制造**、修造船基地、重型机械等临港产业，规划码头岸线长度约 10.8km，岸线具体布置形式可结合后方装备制造产业发展需求，在工程实施阶段经研究论证后确定。其中中港池底部太重重装基地 828m 码头岸线现状为 5 万吨级舾装及重件出运码头，为落实国家政策要求，规划兼顾散杂货、集装箱货物运输功能，推动山西高附加值货物集聚出海。

.....”

本项目为天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程，位于天津港大沽口港区西港池西侧，已建博迈科 2#码头工程南侧。工程拟建 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，泊位长度为 326.6m。本项目 3#码头年舾装 2 艘 15 万吨 FPSO，年装卸钢铁、建材等件杂货 9.5 万吨。本工程为博迈科装备制造基地项目配套码头，拟停靠 15 万吨 FPSO 舾装作业，兼顾装卸 FPSO 舾装构件、模块上部构件所需钢铁、建材等件杂作业，符合大沽口港区定位，本工程建设符合《天津港总体规划（2024—2035 年）》。

略

图 5.2-1 天津港大沽口、高沙岭港区规划图（局部）

6 项目用海合理性分析

6.1 选址合理性分析

(1) 区位条件和社会条件的适宜性分析

本工程选址于天津港大沽口港区西港池西侧，已建博迈科 2#码头工程南侧，掩护良好，风、波浪、潮流等自然条件满足工程建设需要。工程地质条件适宜高桩结构型式码头建设。目前天津临港经济区形成的施工基础设施较完备，公路和水路运输条件良好，电力、供水、有线及无线通信等设施均十分完善，完全可以满足本工程施工的需要。另外临港地区驻有大批专业化海上工程施工队伍，具有丰富的施工经验和较完善的施工设备，对本工程的施工环境、条件等比较熟悉，为工程的施工提供了可靠的保证。本工程外部协助条件良好，建设基础扎实，可利用天津港和临港产业区已有设施进行建设。因此，本区域的社会条件等适宜于工程的建设。

(2) 区域自然条件的适宜性分析

本区域的气候条件及水文地质条件良好。

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

本区海岸表现出的另一地貌特征是：岸滩坡度平缓（ $i=1/1000\sim 1/2000$ ），间带宽度大，泥沙运移的主要形态是悬移质。泥沙被波浪掀扬、由潮流搬运，特别是在-3m~-2m等深线范围内尤为强烈，悬扬在水中泥沙随潮流进入北港池内，不影响港池的正常使用。

在钻探深度范围内，土层自上而下分别为：海相沉积的①1淤泥、①2淤泥质粘土、①3粉质粘土混贝壳；河口三角洲相（海陆交互相）沉积的②1粉土、②2粉质粘土；陆相沉积层③1粉质粘土、③2粉土、③3粉细砂，根据围海造陆成功经验，针对上述地质条件，施工前期可用海底泥沙直接吹填造陆，取料方便，成本低廉，技术也相对成熟。但根据天津海域以往项目经验，本区域吹填成陆普遍存在软土地基的情况。

因此，从地貌、泥沙、海洋水文、气候等自然条件上讲，在该区域的自然条

件适宜工程的建设。从自然条件来看，项目的建设是适宜的。

(3) 区域生态系统的适宜性

1) 项目占海对海洋生态资源的影响

本项目港池将占据一定面积的海域，港池水深仅边坡需要疏浚，且疏浚占用海域面积很小，项目建设对底质生态环境造成扰动和破坏较小。

2) 对保护区的影响

本项目位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区——渤海湾保护区核心。根据前述章节分析，由于本项目占辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区渤海湾保护区核心区面积的比例很小；就项目自身而言，不会对保护区内主要保护对象的分布和产卵场产生较大影响，不会对保护区的主要功能产生较大影响。

因此，本项目对选址海域生态环境产生的影响极小，项目建设不会导致该海域海洋生态环境的恶化，选址海域的生态环境能够适应本项目用海。

(4) 区域用海活动的适宜性

项目所在海域主要的海洋开发活动包括城镇建设填海造地用海、交通运输用海、其他工业用海、航道用海和船舶工业用海。已与周边利益相关者征求意见，并取得同意本项目建设的回函。此外，工程建设和运营过程中拟采取增殖放流、生物修复和渔业资源养护等有效措施，将工程建设对渔业生态环境和渔业资源的损害程度降至最低，在此前提下不存在用海冲突问题。同时根据本报告前章节的分析，已建项目在施工期及运营期产生的各种污染物均能得到有效地收集处理，不会排入附近海域，不会对周边用海活动造成不良影响，周围海域的环境影响可以接受。因此，本项目用海选址与周边其他用海活动能够相适应。

(5) 项目是否有利于海洋产业协调发展

本工程位于天津港大沽口港区西港池西侧，项目建成后预计码头年舾装 2 艘 15 万吨 FPSO，年装卸钢铁、建材等件杂货 9.5 万吨。项目的建设有利于深海油气资源的开发，促进海上油气事业的发展，有利于促进海洋产业的协调发展，能够提高大沽口港区在京津冀地区经济发展中的地位和作用。同时给周边地区的建筑、交通运输等经营企业带来巨大商机形成互相促进协调发展，有助于推动当地经济的平稳、快速发展。因此，本项目用海选址是合理的。

综上所述，从区位和社会条件、自然条件和生态环境适宜性、周边用海活动的适宜性以及是否有利于海洋产业协调发展上综合分析，本项目选址合理。

6.2用海方式合理性分析

本项目为天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程，与周边确权信息无缝衔接，与周边用海活动相适应。根据本项目用海性质及用途，按照《海籍调查规范》和《海域使用分类》的界定，码头的用海方式为构筑物中的透水构筑物，停泊水域及部分回旋水域的用海方式为围海中的港池、蓄水。本项目用海方式对海域的影响均控制在项目周边，不影响其他海域基本功能的发挥，有利于维护海域功能。本项目施工期仅港池边坡需要疏浚，疏浚量较小，由前文可知整个疏浚过程悬浮物影响范围主要集中在施工区附近，施工过程不会对周边保护目标产生影响，对水动力及冲淤环境造成影响较小。同时，营运期产生的各污染物排放去向合理，不会外排入海。本项目建设不改变海域自然属性，既满足了项目用海需求，又对所在海域水文动力、水质、冲淤和海洋生态环境影响较小，保护了区域海洋生态系统。综上，本项目用海方式是合理的。

6.3用海平面布置合理性分析

（1）平面布置体现集约、节约用海的原则

本项目布置于大沽口港区一港池北侧岸线，水工构筑物、护岸等施工过程中充分利用已有的填海造陆区既有围堤，进行地基处理。码头施工过程中充分利用后方已经吹填完成的陆域作为施工通道。本工程用海内容包括码头和港池，用海方式分别为构筑物中的透水构筑物和围海中的港池、蓄水等。本工程码头和港池严格按照《海港总体设计规范》（JTS165-2013）及《舭装码头设计规范》（CB/T 8522-2011）进行设计，码头泊位长度（占用岸线长度）按照设计船型组合计算结果取值，为 315m；码头前沿停泊水域为保证本项目码头与 2#码头的通用性，本项目码头前沿停泊水域宽度与 2#码头保持一致，取 126m；回旋水域直径按照 2 倍设计船型船长设计，直径为 530m，回旋水域采用圆形布置，布置在停泊水域前方，回旋水域回旋圆占用部分本侧停泊水域。本项目最大程度地减少了临时施工用海的面积，体现了集约用海的原则。

（2）平面布置能否减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本工程用海内容包括码头和港池。本工程码头和引桥均采用高桩梁板式结

构，接岸结构采用浆砌块石挡土墙结构。码头水下结构基本透空，仅由于码头桩基对水流的阻力作用和疏浚导致水流流速产生变化；港池与岸坡疏浚改变水域底高程，对于水文动力环境和冲淤环境也会产生一定影响，由前文数模预测可知工程建设对附近水域的影响很小。同时，工程建设产生的水动力变化不会对整个区域冲淤环境产生明显影响。

(3) 平面布置是否有利于生态保护

本项目对区域海洋生态系统影响主要存在于工程施工阶段，本项目码头、引桥采用高桩梁板式结构，码头占海面积很小，桩基建设占海对底栖生物影响非常有限；港池与岸坡疏浚施工对于底栖生物会产生一定影响；施工期悬浮物扩散对于海洋生态环境也会产生一定影响，根据数模预测结果，本工程施工悬浮物影响范围不大，仅局限于项目所在的港池内，对港区外的环境敏感区无影响；并且施工悬浮物对水环境的影响是暂时的，随着施工完毕在较短时间内也就结束。建设单位拟通过人工增殖放流的方式进行生态补偿。因此，本工程用海平面布置对区域海洋生态系统影响有限，有利于保护区域海洋生态系统。

(4) 平面布置是否最大程度减少对周边其他用海活动的影响

本工程是博迈科四期改扩建工程项目的配套码头，用于安装博迈科临港基地四期工程生产的舾装件及兼顾 FPSO 舾装、模块建造等所需钢铁、建材等材料卸货。建设单位已与利益相关者征求意见，并取得同意本项目建设的回函。本工程码头北侧为已建临港博迈科 2#码头，后方（西侧）为博迈科四期改扩建工程项目建造场地，南侧为已建 18#通用泊位，西港池南侧、东侧为中船重工天津临港造船修船基地。港池占用了西港池入口水域，各码头船舶避免同时进出港池；本工程回旋水域与 18#码头进港支航道部分重叠，与进港船舶的习惯航路较近，与周边已建项目无用海冲突，最大程度减少了对周边其他用海活动的影响。

6.4 占用岸线合理性分析

本项目码头工作平台通过引桥与后方陆域相连接，引桥采用高梁板结构跨越岸线现状为港池围埝边坡，接岸结构位于引桥横梁下方，采用浆砌块石挡土墙结构，2 座引桥宽度分别为 10m 和 12m，因此引桥占用人工岸线 22m，但本项目部分引桥与后方陆域土地证重叠，不在本次申请用海范围内。

本项目码头、港池与南侧设计范围未直接衔接天津港临港工业港区(大沽口

港区)18号通用泊位工程北侧边界,由于此处无规划新码头布局,为便于海域使用管理,经征询管理部门的意见,本次将工程南侧与天津港临港工业港区(大沽口港区)18号通用泊位工程之间的水域一并申请为码头用海,用海范围占用人工岸线4m。

因此,本项目实际建设占用人工岸线26m,申请用海范围占用人工岸线4m。工程不占用自然岸线,不会对自然岸线产生影响。

6.5 用海面积合理性分析

6.5.1 用海面积申请情况

本项目拟申请用海面积9.9710公顷(CGCS2000),为9.9714公顷(2000天津城市坐标系),其中透水构筑物用海面积为1.8067公顷(CGCS2000),1.8068公顷(2000天津城市坐标系)公顷,港池用海面积为8.1643公顷(CGCS2000)、8.1646公顷(2000天津城市坐标系)。

6.5.2 用海面积合理性

(1) 项目用海是否符合相关行业设计标准和规范

本工程总平面设计主要执行《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)和《舢装码头设计规范》(CB/T8522-2011)等现行国家和行业标准规范。

1) 泊位长度

根据生产工艺需要,本工程需要具有30万吨FPSO停靠功能,兼顾FPSO舢装、模块建造等构件进口。

①FPSO舢装占用岸线

按照《海港总体设计规范》(JTS165-2013)及《舢装码头设计规范》(CB/T8522-2011)有关规定,单个泊位长度均按下式确定:

$$L_b=L+2d$$

式中,d为富裕长度,d取26m;

15万吨FPSO占用岸线长度为: $L=26+262.2+26=314.2\text{m}$,现有315m岸线满足其停靠需要。

表 6.5-1 “一”字形布置泊位富裕长度d选值(摘自《海港总体设计规范》)

L (m)	<40	41~85	85~150	151~200	201~230	231~280	281~320	>320
d (m)	5	8~10	12~15	18~20	22~25	26~28	30~33	35~40

注：①港作船码头可参照表 5.4.17 中的数值；

②除考虑系缆要求外，泊位两端端部尚应考虑系缆安全要求，必要时可增加 2 m 左右的带缆操作安全距离；当码头两端单独设置首尾系缆墩时，泊位长度尚应计入首尾缆墩系船设施外侧的结构长度。

②运输件杂货船占用岸线

本工程运输件杂货船型在 1 万吨～5 万吨之间，设计船型为 5 万吨散货船，采用顺靠方式靠泊，占用岸线长度按照《海港总体设计规范》（JTS165-2013）有关规定进行计算：

$$L_b=L+2d$$

式中， d 为富裕长度，取 25m；

综上所述，综上所述，50000 吨级杂货船停靠时，占用岸线长度为：
 $L=25+223+25=273\text{m}$ 。本工程 315m 岸线长度满足要求。

本工程拟申请的岸线为本项目后方博迈科临港基地四期及四期改扩建工程对应的岸线，岸线长度为 315m。本项目北侧为天津港大沽口港区博迈科 2#码头工程，岸线长度 300m。2#码头工程北侧为博迈科 1#码头工程，岸线长度 400m。本项目建成后与 1#、2#码头岸线相结合，形成 1015m 的码头岸线，为使岸线使用更加合理，拟对 1015m 岸线不同作业情况船型组合进行综合分析。

1#码头主要功能为组块出运和 FPSO、半潜式海洋平台舾装作业，设计船型为驳船、15~30 万吨 FPSO 及半潜式海洋平台。2#码头主要功能为模块出运、15 万吨 FPSO 舾装，设计船型为驳船、重吊船及 15 万吨 FPSO。本项目主要功能为 FPSO 舾装、兼顾 FPSO 舾装、模块建造等构件进口，设计船型为 15~30 万吨 FPSO、5 万吨级及以下散杂货船。

本工程码头为顺岸布置形式，根据上表船型组合，结合后方厂区红线宽度，占用岸线长度为 315m，与 1#码头的 400m 岸线、2#码头的 300m 岸线相结合，可形成岸线总长为 1015m 的多种船型组合。

2) 码头前沿停泊水域

①码头前沿停泊水域宽度

按照《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）要求，码头前沿停泊水域宜取码头前沿 2 倍设计船宽的水域范围。15 万吨 FPSO 舾装作业时，码头前沿停泊水域宽度取 92m。30 万吨 FPSO 舾装作业时，码头前沿停泊水域宽度取 126m。

为保证本项目码头与 2#码头的通用性，本项目码头前沿停泊水域宽度与 2#码头保持一致，取 126m。

②码头前沿设计水深

根据《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)，码头前沿设计水深按下式计算：

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

$$Z_2=KH_4\%-Z_1$$

式中：

D ——码头前沿设计水深 (m)；

T ——设计船型满载吃水 (m)；

Z_1 ——龙骨下最小富裕深度 (m)，按含粘土砂底质取 $Z_1=0.4\text{m}$ ；

Z_2 ——波浪富裕深度 (m)，按： $Z_2=KH_4\%-Z_1$ 计算，横浪 $H_4\%=0.8\text{m}$ ；

K ——系数，横浪取 0.5，顺浪取 0.3；

$H_4\%$ ——码头前允许停泊波高 (m)；

Z_3 ——船舶因配载不均匀而增加的船尾吃水值 (m)；

Z_4 ——备淤富裕深度 (m)。

根据《舭装码头设计规范》(CB/T8522-2011)，舭装码头前沿设计水深按下式计算：

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

$$Z_2=KH_4\%-Z_1$$

式中：

D ——码头前沿设计水深 (m)；

T ——设计船型满载吃水 (m)；

Z_1 ——龙骨下最小富裕深度 (m)，按含粘土砂底质取 $Z_1=0.4\text{m}$ ；

Z_2 ——波浪富裕深度 (m)，按： $Z_2=KH_4\%-Z_1$ 计算，横浪 $H_4\%=0.8\text{m}$ ；

K ——系数，横浪取 0.5，顺浪取 0.3；

Z_3 ——备淤富裕深度 (m)。

表 6.5-2 设计船型控制吃水后码头前沿停泊水域设计底高程计算表

略

综上，本项目码头前沿底标高取 -11.50m。

2) 引桥布置

根据项目设计资料, 4#引桥长 50m, 宽 12m, 5#引桥长 50m, 宽 10m, 可供工作人员通行, 符合《港口工程荷载规范》(JTS144-1-2010)。

3) 回旋水域宽度

本项目回旋水域占用一部分的停泊水域, 根据《舢装码头设计规范》, 有掩护的水域, 港作拖船条件较好, 可借岸标定位, 回旋水域直接为 2L (L 为船长), 根据《海港总体设计规范》, 船舶回旋水域直径取 2 倍设计船长, 回旋水域 15 万吨 FPSO 船长为 262.2m, 按本工程回旋水域直径取 530m, 满足《海港总体设计规范》(JTS165-2013) 及《舢装码头设计规范》(CB/T8522-2011) 的要求。

表 6.5-3 船舶回旋水域尺度 (摘自《海港总体设计规范》)

适用范围	回旋圆直径 (m)
掩护条件较好, 水流不大, 有港作拖轮协助	(1.5~2.0) L
掩护条件较差的码头	2.5L
允许停靠尖头或转头墩协助转头的水域	1.5L
受水流影响较大的港口, 应适当加长转头水域沿水流方向的长度, 宜通过操船试验确定加长尺度。缺乏试验依据时, 沿水流方向的长度可取 (2.5~3.0) L。	

表 6.5-4 船舶回旋水域尺度 (摘自《舢装码头设计规范》)

适用范围	回旋圆直径 (m)
有掩护的水域, 港作拖船条件较好的港口, 可借岸标定位	2.0L
无掩护的开敞水域或缺乏港作拖船的港口	2.5L
允许借码头或转头墩协助转头的水域	1.5L
受水流影响较大的港口, 垂直水流方向的回旋水域宽度为 (1.5L~2.0L); 沿水流方向的长度为 (2.5L~3.0L)	

注: L 为设计船型长。

4) 港池设计水深

根据规范规定, 港池设计水深与航道设计水深一致, 计算的航道设计底标高 -12.3m, 因此本工程港池设计底标高取 -12.3m。

2) 项目用海是否满足基本功能项目基本功能用海需求

项目用海类型为交通运输用海中的港口用海, 用海方式为透水构筑物和港池, 拟申请用海面积 9.9710 公顷 (CGCS2000), 为 9.9714 公顷 (2000 天津城市坐标系), 其中透水构筑物用海面积为 1.8067 公顷 (CGCS2000), 1.8068 公顷 (2000 天津城市坐标系) 公顷, 港池用海面积为 8.1643 公顷 (CGCS2000)、

8.1646 公顷（2000 天津城市坐标系）。本工程水域沿岸线布置 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，兼顾 FPSO 舾装、模块建造等构件进口，码头泊位总长 315m。码头前沿停泊水域宽度为 126m，停泊水域设计底高程为-11.5m（天津港理论最低潮面，下同），布置于泊位前方。港池设计底标高为-12.3m，回旋水域采用圆形布置，布置在停泊水域前方，回旋水域直径为 530m，回旋圆占用部分本侧停泊水域；港池与航道连接水域转向角 60°，转弯半径 1000m，设计底标高为-12.3m。在建设过程中始终贯彻集约节约的用海原则，尽可能地减少用海，且本项目申请用海面积符合《海港总体设计规范》（JTS165-2013）及《舾装码头设计规范》（CB/T8522-2011）等相关设计规范。

因此，项目申请用海面积可满足本项目用海实际需求。

6.5.3 用海面积量算

（1）项目用海情况

本项目为天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程，拟建 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，兼顾 FPSO 舾装、模块建造等构件进口，码头泊位总长 315m，使用岸线长度 26.2m，停泊水域设计底高程为-11.5m（天津港理论最低潮面，下同），布置于泊位前方。港池设计底标高为-12.3m，回旋水域采用圆形布置，布置在停泊水域前方，回旋水域直径为 530m，回旋圆占用部分本侧停泊水域。用海方式为构筑物中的透水构筑物和围海中的港池、蓄水。

（2）宗海界址点的确定方法

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009）对海域使用的分类，本项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物，围海中的港池、蓄水，项目用海坐标的界定主要是依据项目总平面布置以及周边项目海域使用权证材料；宗海界址线根据《海籍调查规范》中以下原则确定：

透水构筑物边界的界定：根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）5.3.2.2 中透水构筑物用海：“1）透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。有安全防护要求的以透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。2）有防浪设施圈围的港池，外侧以围堰、堤坝基床的外缘线及口门连线为界，内侧以海岸线及构筑物用海界线为界，参见附录 C.6 中的港池部分；开敞式码头港池（船舶靠泊和回旋水域），以码头前沿线起垂

围海用海范围界定：根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）5.3.3中围海用海：“岸边以围海前的海岸线为界，水中以围堰、堤坝基床外侧的水下边缘线及口门连线为界”。

按照《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），用海特征属于附录 C.15T 型码头丙“采用透水方式构筑的 T 型码头，码头后方有多个货运引桥。码头一端与其它项目码头相接”来进行界址点的确定。

用海特征:采用透水方式构筑的 T 型码头,码头后方有多个运货引桥。码头一端与其它项目码头相接。回旋水域的横向范围超出本项目码头与其它项目相接的一端。其界址界定方法见图 C.15。

图 C.15 T型码头丙界址界定图示

图 6.5-1 顺岸式码头界址界定图示

本项目申请用海范围为码头部分和港池部分。根据透水构筑物边界的界定及上图 6.5-1 所示,本项目码头、港池北侧与 2#码头、港池无缝衔接,后方陆域(博迈科四期基地)已换发土地证,引桥与后方土地不动产权证无缝衔接,码头西侧以土地证边界为界。

本项目码头、港池与南侧设计范围未直接衔接天津港临港工业港区（大沽口港区）18号通用泊位工程北侧边界，由于此处无规划新码头布局，为便于海域使用管理，经征询管理部门的意见，本次将工程南侧与天津港临港工业港区（大沽口港区）18号通用泊位工程之间的水域一并申请为码头用海，具体边界以天津港临港工业港区（大沽口港区）18号通用泊位工程和天津市新修测的海岸线为界。

本项目位于天津港大沽口港区装备制造业发展区第一港池西侧，港池内各个码头之间普遍存在回旋水域共用情形，为了统筹公共水域的使用问题，同时也为了便于海域管理，根据周边码头的以往惯例，本项目不再按照《海籍调查规范》中回旋水域外切线申请港池水域。本次码头前沿水域按 1#码头已申请的港池宽度设置，港池宽度确定为 250m。

表 6.5-4 界址点确定依据
略

（3）用海面积的确定

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，CGCS2000坐标系，将上述图件作为宗海位置图的底图，将用海位置叠加至上述图件中，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AutoCAD2024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。

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AutoCAD2024的软件计算功能直接求得用海面积。

据此计算得项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为透水构筑物和港池，拟申请用海面积 9.9710 公顷（CGCS2000）、9.9714 公顷（2000 天津城市坐标系），其中透水构筑物用海面积为 1.8067 公顷（CGCS2000）、1.8068 公顷（2000 天津城市坐标系）公顷，港池用海面积为 8.1643 公顷（CGCS2000）、8.1646 公顷（2000 天津城市坐标系）。项目用海面积的量算符合《海域使用面积测量规范》。

综上，本工程宗海界址界定方法满足《海籍调查规范》的要求；项目用海面积的量算符合《海域使用面积测量规范》，本工程申请用海的界址和面积均是合理的。

因此，本项目用海面积是合理的。

6.5.4 小结

综上所述，项目用海尺度符合相应设计规范的要求，满足项目用海需求，项目用海界址点、线的选择以及面积的量算符合《海籍调查规范》《海域使用面积测量规范》。

6.5用海期限合理性分析

根据《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”。

本工程用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物，围海中的港池、蓄水，工程不占用自然岸线，本项目码头设计使用服务年限为50年，因此本次拟申请用海50年。

因此，本项目申请用海期限合理。

7 生态用海对策措施

7.1 生态保护对策

7.1.1 项目用海设计整体布置情况

本项目平面布置本着“资源利用最优化、最大化和可持续发展”的宗旨，充分利用海洋资源。

项目以透水构筑物用海方式新建 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，码头前沿港池采用港池、蓄水的用海方式，用海方式有利于维护海域基本属性，码头桩基占用海域面积较小，对水动力环境和冲淤环境影响较小，不会导致海域生态资源严重损失。项目与周边项目共用港池水域，提高了海域利用率，减少了港池占用面积，体现了集约节约用海的原则。

本工程码头和港池严格按照《海港总体设计规范》（JTS165-2013）及《舾装码头设计规范》（CB/T 8522-2011）进行设计，在工程平面设计的基础上，最终申请用海范围和面积根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）并结合集约用海原则确定。

本工程实施符合相关规划，符合国家产业政策。工程设计体现了生态化理念，尽可能减少项目对海洋自然资源的占用，不会对交通运输用海等造成影响。

7.1.2 生态保护对策

1、施工期生态保护对策

（1）疏浚作业前做好施工放样工作，若挖泥船采用导标法施工，应用导标将设计挖槽的起始线、终止线、挖槽边线、边坡线、工程分界线、中线和转向点等标出。在挖泥船施工前，施工单位应向当地港航监督部门申请发布挖泥船施工航行通告。

（2）为避免超挖土方引起的多余的扰动而产生的悬浮物，施工船舶应精确定位后再开始挖掘，或尽量选用 GPS 全球定位系统，准确确定需开挖水域的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量，也就是从根本上减少对环境产生影响的悬浮物的数量。

（3）加强施工管理，水深较深时控制作业速度，降低悬浮泥沙影响范围。严格按照操作规程，尽量避免事故发生，减少对海洋环境、海洋生态的影响。

（4）施工船舶含油污水和生活污水禁止在工程海域排放，含油污水收集后

交由有处置能力单位处理，船舶生活污水收集上岸处理。

(5) 施工期采用先进的施工工艺和低噪声设备，合理安排施工时间，对施工设备进行定期保养和维护，减少噪声污染。

(6) 制定合理施工方案，缩短工期，加强机械、船舶管理及维修保养，按照规定进行达标检测，使用合格燃油等。

(7) 施工人员生活垃圾交由市政环卫部门处理。

(8) 施工期对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

2、营运期生态保护对策

营运期间主要污染源为船舶含油污水、船舶生活污水、船舶生活垃圾，集中收集后送交有资质的处理单位处理，不得擅自排海。本工程产生的工作人员生活污水和固体废物均计入后方天津博迈科海洋工程有限公司临港海洋重工建造基地项目内。

营运期主要噪声源包括装卸、运输机械设备、车辆产生的噪声源以及到港船舶噪声。建设单位通过选用低噪设备、配套设置减振、消声设施，运营期间加强设备的检修维护，以减少噪声产生。

项目营运期主要废气来源于到港船舶尾气、焊接烟尘、喷漆废气、晾干废气。船舶尾气应按《船舶大气污染物排放控制区实施方案》要求，采用含硫量不大于0.5% m/m 的船用燃油，并配套岸电系统船载装置，非工作时段采用岸电，降低燃油产生的尾气污染影响。营运期间加强工作场所的强制通风，保证工作场所的空气质量，同时合理安排焊接与涂装的工作强度，建议设置可移动式焊接粉尘及喷漆废气吸收装置，最大限度地减少作业时对大气污染影响。

综上，本项目运营期各项污染防治对策措施能较好地降低对海洋生态环境的影响，项目建设对海洋生态影响较小，符合生态用海的相关要求。

7.1.3 生态跟踪监测

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，并结合《自然资源部办公厅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）进行生态用海监测方案的制定。

1、监测范围及站位布设

本项目施工期的监测范围主要集中在疏浚工程区域，拟布置 3 个站位。

2、监测内容

根据工程特点，分别对水质、沉积物和海洋生态环境进行监测。

3、监测因子

（1）水质：pH、悬浮物、石油类、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、镉、锌、铬、汞、砷。

（2）沉积物：铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷、石油类、硫化物、有机碳。

（3）海洋生态：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源。

4、监测时间和频率

监测时间：施工前、施工中、施工后各进行一次监测。

本项目施工期跟踪监测站位见表 7.1-1 和图 7.1-1，具体监测站位可根据实际情况进行调整。

表 7.1-1 本项目施工期监测点位一览表

略

略

图 7.1-1 本项目跟踪监测站位示意图

7.2生态保护修复措施

本项目位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区核心区内，工程建设实施造成生物资源损失量为：底栖生物 0.05t，浮游动物 291.16kg，渔业资源 15.88kg，折合海洋生态经济损失约 0.31 万元。根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2016 年修正）中相关规定，本项目涉海工程位于渤海湾水产种质资源保护区核心区范围，因此根据相关规定要求，需要编制本项目建设实施对水产种质资源保护区的影响专题论证报告。针对项目建设对海洋生态环境会造成不可避免的影响，建设单位应根据本项目涉海工程所在海域实际情况，在相关主管部门的指导下，结合实际需要，按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》的相关规定，开展生态修复，组织落实补偿措施。根据项目所在海域或区域实际情况，修复措施可采取加固生态岸线和渔业资源的增殖放流等，

具体修复措施实施情况建设单位可在本项目施工结束后按照相关要求开展，并进行相应的生态效果评估。

8 结论

8.1 项目用海基本情况

(1) 用海位置

天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程选址于天津海河口以西，大沽沙航道以南，天津港大沽口港区装备制造业发展区一港池（第一港池）西侧，已建博迈科 2#码头的南侧，中心地理坐标为 [REDACTED]。

(2) 建设规模

本工程拟建 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，兼顾 FPSO 舾装、模块建造等所需钢铁、建材等材料卸货，泊位长度为 315m。码头年舾装 2 艘 15 万吨 FPSO，码头年装卸量约为 9.5 万吨，项目总投资 15177.57 万元，施工工期为 12 个月。

项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为透水构筑物 and 港池，拟申请用海面积 9.9710 公顷（CGCS2000）、9.9714 公顷（2000 天津城市坐标系），其中透水构筑物用海面积为 1.8067 公顷（CGCS2000）、1.8068 公顷（2000 天津城市坐标系）公顷，港池用海面积为 8.1643 公顷（CGCS2000）、8.1646 公顷（2000 天津城市坐标系），本次码头工程所使用的岸线为填海造陆形成的人工岸线，工程不占用自然岸线，申请用海年限为 50 年。

8.2 用海必要性结论

本工程拟建 1 个 15 万吨 FPSO 舾装泊位，兼顾 FPSO 舾装、模块建造等所需钢铁、建材等材料卸货，有利于博迈科公司临港基地四期及四期改扩建达到设计产能，项目的建设是积极响应国家海洋工程装备制造产业发展的需要，将进一步增强博迈科公司的项目执行能力与效率，成为博迈科公司发展壮大和转型升级的重要依托，积极响应国家海洋工程装备制造产业规划的要求，有利于完善大沽口港区建设开发，促进临港经济区可持续性发展。

因此，本工程用海是十分必要的。

8.3 资源环境影响结论

本项目为天津港大沽口港区临港博迈科 3#码头工程，本次论证申请范围为码头和港池，工程实施对所在海域水文动力、地形地貌、海洋生态环境影响较小。本工程营运期主要污染物为到港船舶的生活污水、垃圾及船舶含油污水。所有污

染物均得到了合理利用与处置，均不排放入海。污染防治设施与措施满足污染控制要求。对本工程所在海域沉积物基本无影响。

综上，本工程建设对水质、沉积物影响不大，各类污染物均得到了合理利用与处置，均不排放入海。因此，本工程建设对海洋环境的影响是可以接受的。

8.4 海域开发利用协调分析结论

根据项目对周边项目用海影响分析，确定本项目利益相关者为****公司、****公司、本项目实施单位须将工程设计及施工方案等相关资料提交以上协调单位征求意见，在获得以上单位同意后方可实施项目建设，同时制定科学的设计和施工方案，做好与周围已确权港池及航道的衔接工作。本项目建设单位已与上述利益相关者单位进行较好的协调沟通，并取得利益相关单位同意。

8.5 项目用海与国土空间规划的符合性分析结论

本项目位于《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中交通运输用海区，不占用耕地、永久基本农田和生态保护红线，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）》《天津港总体规划（2024—2035 年）》。

8.6 用海合理性分析结论

①选址合理性分析结论

本项目选址与区位、社会条件相适宜；项目所在海域的自然资源与环境条件能够满足项目建设的需要；项目建设和运营期虽对海域生态环境造成一定影响，但在采取一定补偿措施以及环保措施的前提下可以减少影响程度；本项目用海与其他用海活动相适应；本项目各宗用海选址是合理的。

②用海方式合理性分析结论

本项目为天津港大沽口港区临港博迈科#码头工程，申请用海范围为码头及停泊水域及部分回旋水域，根据本项目用海性质及用途，按照《海籍调查规范》和《海域使用分类》的界定，用海方式为透水构筑物和港池、蓄水。

③用海面积合理性分析结论

本项目用海面积 4.3241 公顷，本项目港池尺度符合《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）的要求。项目用海界址点的布设和用海面积量算符合《海籍调查规范》

和《海域使用面积测量规范》，用海面积合理。

④用海期限合理性分析结论

根据《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”。

本工程用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物，围海中的港池、蓄水，工程不占用自然岸线，本工程码头设计使用服务年限为 50 年，用海单位拟申请用海 50 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》，用海期限合理。

8.7 项目用海可行性结论

本项目建成后有利于促进海洋工程装备制造产业发展。项目用海对海洋资源环境的影响较小。项目用海符合《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》

《天津市国土空间修复规划（2021—2035 年）》等相关规划要求。项目用海选址、用海方式与平面布置、用海面积、用海期限合理。在项目用海单位切实落实了论证报告表提出的生态用海对策措施，在切实执行国家有关法律法规的前提下，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]《天津港大沽口港区临港博迈科3#码头工程工程可行性研究报告》，中交天津港湾工程设计院有限公司，2025年10月；

[2]《天津港大沽口港区博迈科2#码头工程施工图设计地质勘察报告》，中交天津港湾工程研究院有限公司，2017年9月。

2、现状调查资料

[1]水文动力现状资料 引自《天津港焦炭码头及周边水域水文调查项目技术总结报告》交通运输部天津水运工程科学研究所2023年12月21日至2024年1月6日对天津港焦炭码头及周边水域附近的调查数据；

[2]海洋环境现状资料 引自天津中环天元环境检测技术服务有限公司于2025年11月在工程附近海域进行的海洋环境现状调查资料；

[3]沉积物粒度调查资料 引自天津中环天元环境检测技术服务有限公司于2025年7月在临港项目附近进行的海洋环境调查资料；

[4]潮间带生物、渔业资源 引自 2024 年 11 月在工程附近进行的海洋环境调查资料。