

中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程

# 环境影响报告书

（公示稿）

浙江大学舟山海洋研究中心

二〇二六年一月

## 目 录

1	概述.....	1
1.1	项目由来.....	1
1.2	环评工作过程.....	2
1.3	项目特点和主要环境保护问题.....	3
1.4	相关情况分析判定.....	4
1.5	审批原则符合性.....	6
1.6	环境影响评价主要结论.....	12
2	总则.....	13
2.1	编制依据.....	13
2.2	环境功能区划.....	18
2.3	评价因子与评价标准.....	21
2.4	评价等级.....	27
2.5	评价范围.....	29
2.6	环境保护目标.....	30
2.7	相关规划和环境功能区划.....	37
3	工程概况与工程分析.....	53
3.1	现有项目基本情况.....	53
3.2	工程相关项目介绍.....	67
3.3	建设项目概况.....	79
3.4	影响因素与因子识别.....	97
3.5	污染源强核算.....	99
4	环境现状调查与评价.....	109
4.1	自然环境调查与评价.....	109
4.2	陆域环境质量调查与评价.....	131
4.3	海域环境质量现状调查与评价.....	132
4.4	海洋生态环境保护目标调查.....	153
4.5	疏浚物现状调查与评价.....	167
5	环境影响预测与评价.....	169
5.1	施工期环境影响预测与评价.....	169
5.2	运行期环境影响预测分析.....	177
5.3	生态影响分析.....	180
6	环境风险评价.....	207
6.1	评价依据.....	207
6.2	环境风险敏感保护目标概况.....	209
6.3	风险识别.....	210
6.4	环境风险分析.....	211
6.5	风险防范措施及应急要求.....	229
6.6	分析结论.....	233
7	环境保护措施及其经济技术论证.....	234
7.1	建设期污染防治措施.....	234
7.2	营运期污染防治措施.....	238

7.3	环保措施汇总.....	239
7.4	环保投资.....	241
8	环境影响经济损益分析.....	242
8.1	环境保护的经济损益分析.....	242
8.2	经济损益分析小结.....	243
9	环境管理与环境监测.....	244
9.1	环境管理.....	244
9.2	环境管理机构和职责.....	244
9.3	污染物总量控制.....	244
9.4	环境监测计划.....	245
9.5	建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表.....	245
9.6	污染物排放清单.....	246
10	环境影响评价结论.....	248
10.1	项目概况.....	248
10.2	建设项目环保审批原则符合性分析.....	248
10.3	环境现状结论.....	249
10.4	污染物排放总结.....	251
10.5	环境影响评价结论.....	252
10.6	环境保护措施结论.....	255
10.7	公众意见采纳情况.....	257
10.8	环评总结论.....	257

# 1 概述

## 1.1 项目由来

中铁宝桥（舟山）有限公司是品质宝桥、国际宝桥建设的先锋示范企业，地缘辐射长三角、珠三角和全球市场。业务涵盖路桥钢结构、风电新能源、海工装备制造、金属制造相关多元产品，公司以服务国家“一带一路”战略和交通强国战略为使命，坚持为国家和用户提供一流产品、一流服务、一流定制和一流方案，致力于把每一项工程打造成具有地标效应的品牌样板。2025 年公司在手订单已达 15 亿元，生产计划排至 2026 年。公司同时为狮子洋通道、甬舟铁路、六横公路大桥等多个国内重大交通基础设施工程生产钢梁结构，所有生产线满负荷运转。

中铁宝桥（舟山）有限公司目前已全面完成技术改造，建有近 10 万平方米生产制造车间，拥有国内最先进的钢板智能下料生产线、顶板单元内外焊智能生产线、底板/腹板单元多电极焊智能生产线、机器人横隔板智能生产线，及国内最大的室内钢箱梁智能总拼生产线、智能打砂涂装生产线，配备各类智能化专业制造设备，并自有原料码头和 2000 吨级港池式出运码头，同时配置 750 吨门式起重机，300 多亩钢箱梁临时存放区。

公司现有 2000 吨级重件出运码头设计等级为 2000 吨级（结构核算以万吨级重件运输船），于 2023 年 12 月建成投运，目前正常运行。本项目的主项目中铁宝桥（舟山）有限公司年产 12 万吨钢梁钢结构技术改造建设项目，不进行产能提升，现状为满负荷生产，可年产 12 万吨钢梁钢结构。由于公司生产的单个构件吨位较大，2000 吨级运输船舶一般装载 1~2 个构件，仅满足于本地区短程少量构件的海上运输，而公司承接工程业务地区范围广泛，对于远距离的工程，从运输成本、运输效率和航程安全性考虑，2000 吨级运输船舶载重能力过小，无法满足运载需求，需要使用更大载重能力的船舶。为此，迫切需要将现有 2000 吨级出运码头扩建提升为 1 万吨级。

根据中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程项目备案（赋码）信息表及工程可行性研究报告（2025 年 10 月版），结合现有码头竣工图和现状检测报告，码头扩建工程在现有 2000 吨级出运码头基础上扩建成 1 万吨级，即东西靠泊平台（现状为 112m）



接长，扩建接长长度为 40.8m，接长后两码头前沿线齐平，净间距约 62.3m。扩建后的东、西靠泊平台总长度为 152.8m，宽 12m，平台面标高 4.5m，将现有 2000 吨级港池式重件出运泊位提升至 1 万吨级港池式重件出运泊位，同步开展停泊水域和港池疏浚，疏浚面积约 2.4 公顷，疏浚方量约 11 万方。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本项目须进行环境影响评价。本项目为重件出运码头工程，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），码头工程属于“五十二、交通运输业、管道运输业 139 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头”中的“单个泊位 1 万吨级及以上的沿海港口”，需编制环境影响报告书；工程内容包含疏浚作业，疏浚方量约 11 万方，疏浚项目属于“五十四、海洋工程 160 其他海洋工程”中的“工程量在 10 万立方米及以上的疏浚（不含航道工程）”，需编制环境影响报告书。因此，本项目需编制环境影响报告书。**需要说明的是，本环评评价内容仅包括码头扩建及停泊水域、港池的疏浚工程，不涉及码头前沿未来的维护性疏浚工程。**

建设单位委托我中心承担本项目环境影响评价工作。本中心在接受了环境影响评价工作的委托后，对拟建工程进行实地踏勘、资料收集、环境现状监测，通过对所获得的调查资料和数据整理、统计、模拟、预测、分析与评价，按照国家有关建设项目环境影响评价的法律、法规和相关的导则编制完成了《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程环境影响报告书》。

## 1.2 环评工作过程

第一阶段：

（1）按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，受建设单位委托后，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，确定项目环境影响评价文件类型为报告书。

（2）根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步的工程分析，确定项目的产污环节、污染物排放源强以及该项目对环境的影响，明确本项目的评价重点，识别环境影响因素、筛选评价因子。对项目所在地进行了实地踏勘，对项目及周边的大气、噪声以及周围污染源分布情况进行初步调查，确定项目重点和环境保护目标、环评工作等级、评价范围和评价标准。

（3）制定工作方案。

第二阶段：

收集项目所在地环境特征资料包括自然环境、周围环境概况、环境监测数据。完成环境现状调查与评价。

对建设项目进行工程分析。完成环境影响预测与评价以及环境风险评价等。

第三阶段：

根据工程分析，提出环境保护措施，进行技术经济论证，完成环境保护措施及其经济、技术论证以及环境影响经济损益章节的撰写。根据建设项目环境影响情况，提出运营期的环境管理及监测计划要求，完成环境管理与环境监测章节编写。统稿，编制环境影响评价报告书；报送生态环境部门审查。

项目环境影响评价工作过程见图 1.2-1。



图 1.2-1 环境评价过程

### 1.3 项目特点和主要环境保护问题

本工程现有项目码头为 2000 吨级港池式重件出运码头，项目环评于 2022 年 9 月完成备案，码头于 2023 年 12 月建成投运，于 2024 年 1 月通过竣工环境保护自主验收。本

出运码头自投入使用后至 2024 年 8 月底，共靠泊船舶 113 次，每船载货重量在 300~2500 吨，出运装船总量约为 7 万吨，装载货种为桥梁钢结构节段。

目前为止，出运码头水工结构及相关配套使用正常，未出现沉降位移等情况。

1、本工程主要内容及规模：在现有 2000 吨级出运码头基础上将东西靠泊平台（现状为 112m）接长 40.8m，接长后两码头前沿线齐平，净间距约 62.3m。扩建后的东、西靠泊平台总长度为 152.8m，宽 12m，平台面标高 4.5m，扩建后泊位提升至 1 万吨级港池式重件出运泊位。泊位使用港口岸线长度为 72m（不新增）。

2、根据 2025 年 8 月的测量图，港池内泥面标高在-4.70m，为满足 1 万吨级重件运输船满载的使用需求，港池标高应为-7.85m，本次项目按浚深至-7.90m 考虑，疏浚面积约 2.4 公顷，方量为 11 万方。

3、本次扩建工程不改变现有装卸工艺方案，不改变泊位数量和工艺设备，现有工艺设备可满足泊位等级提升为 1 万吨级的需求。

4、根据现有码头竣工环境保护验收调查报告，码头正常运行期间，大气主要污染物为颗粒物无组织排放，排放浓度均低于国家《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 “新污染源大气污染物排放限值”中无组织排放监控浓度限值规定要求；码头东侧、南侧和西侧厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区昼、夜间标准规定要求。

根据本项目特点，本环评关注的主要环境问题为：

1、本项目施工期重点关注疏浚和桩基施工等涉海工程，预测和评价其产生的悬沙以及占用海域对海洋生态环境的影响；施工机械和运输车辆的噪声影响；施工扬尘和施工车辆影响；施工期生活污水和施工废水影响；建筑垃圾、疏浚物、施工人员生活垃圾影响等。

2、本项目货种主要为桥梁钢结构节段，运营期无粉尘等的环境影响，码头周边无声环境敏感目标，噪声影响较小；重点关注运行期船舶污水和垃圾的处置、可能发生的环境风险事故风险影响。

## 1.4 相关情况分析判定

### 1.4.1 “三线一单”判定

本项目“三线一单”符合性分析判定见表 1.4-1。

**表 1.4-1 “三线一单”符合性判定**

内容	符合性分析
生态保护红线	根据浙江省“三区三线”划定成果，本项目不涉及生态保护红线，不涉及饮用水源地（一、二级保护区）、森林公园、湿地保护区、生态公益林（部分）和风景名胜区（核心景区）。
环境质量底线	本项目施工会对海底环境造成扰动，对海域水质环境造成短期的影响，待施工结束后环境影响也随之消失，施工期生产废水和生活污水均不排海。本项目作为重件码头扩建工程，营运期不涉及粉尘排放，码头已设置岸电设施，且工程位于海边，空气扩散能力较强，项目实施基本不会改变项目所在区域大气环境现状水平。本工程码头船舶生活污水、船舶含油污水航行中排放，也可以到港后由有资质的单位接收处理；码头工作人员即厂区工作人员，生活污水依托后方厂区化粪池预处理后纳管，基本不会改变项目所在海域水环境质量现状。码头周边 1km 内无声环境敏感目标，码头作业期间声环境影响较小。由“环境影响分析”章节可见，本项目造成的环境影响在采取环评所提出的污染防治措施后，基本不会对环境产生明显影响。本项目实施不触及环境质量底线。
资源利用上限	本工程不涉及煤炭等不可再生资源的使用，施工期和营运期消耗一定量的水、电资源等，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，项目不新增港口岸线利用，不涉及资源利用上线。
生态环境准入清单	根据《舟山市生态环境分区分管动态更新方案》（2024 年 7 月），本项目的建设符合该管控单元的生态环境准入清单要求。

#### 1.4.2 国土空间规划及行业规划符合性判定

根据《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《舟山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《舟山市海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《舟山市定海区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于舟山岛北部海域，属于海洋发展区中的交通运输用海区。本项目为重件出运码头扩建工程，将现有 2000 吨级出运码头扩建提升为 1 万吨级，项目用海类型为港口用海，属于交通运输用海区基本用海，符合空间准入要求；用海方式为透水构筑物，对区域海洋水文动力条件影响很小，不会改变海域属性，符合功能区利用方式要求。项目符合各级国土空间规划、海岸带及海洋空间规划要求。

本工程所在岸段为二类港口岸线，所在港区为白泉港区浪西作业区。本工程现状 2000 吨级出运码头为突堤港池式布置，使用岸线长度 72m，本次通过向外接长平台，将码头泊位扩建为 1 万吨级，接长后的平台外沿线与相邻新港货运码头齐平，本码头扩建后与规划中的规模等级和平面型式一致。本工程为企业专用码头，与港区功能定位和岸线规划相符，符合《宁波舟山港总体规划（2035 年）》及规划环评的要求。

#### 1.4.3 产业政策符合性判定

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目定位交通运输基础设施，属于目录中鼓励类的产业，即“二十五、水运”中的“2、港口枢纽建设”。因此，本项目符合

国家产业结构调整指导目录的要求。

## 1.5 审批原则符合性

### 1.5.1 《建设项目环境环保管理条例》“四性五不批”相符性分析

根据《建设项目环境环保管理条例》中“四性五不批”原则和《浙江省建设项目环境保护管理办法》中审批原则要求，本工程审批可行性分析见表 1.5-1~表 1.5-2。

**表 1.5-1 《建设项目环境环保管理条例》“四性五不批”符合性分析一览表**

内容		本工程情况	符合性
四性	建设项目的环境可行性	本项目作为重件出运码头，属于非工业项目。施工及营运产生的各类污染物经过治理后可以满足达标排放；排放的污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标；符合“三线一单”的要求；符合各级国土空间规划和海岸带及海洋空间规划，符合国家和省市产业政策的要求。因此本项目建设满足环境可行性要求。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本次评价依据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等对本项目实施造成的环境影响进行分析预测，选用的方法均按照相应导则要求，因此其环境影响分析预测评估是可靠的。	符合
	环境保护措施的有效性	只要切实落实环评中提出的各项污染防治措施，施工期和运行期各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放或不对外排放，其环境保护措施是可靠、有效的。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照环评相关技术导则、技术方法等进行，综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。	符合
五不批	（一）建设项目类型及其选址、布局、模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	本项目实施符合《浙江省国土空间规划(2021—2035年)》《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》《宁波舟山港总体规划（2035年）规划》等相关规划要求，符合产业政策要求。在充分落实各项污染防治措施的基础上，项目实施不会改变地方的环境质量水平，可实现经济、社会、环境效益的统一，符合主体功能区规划及环境保护法律法规和相关法定规划等。	不属于不批的情形
	（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量项目拟采取的标准，且建设区域环境质量措施不能满足改善目标管理要求	本项目所在区域环境空气、声环境均满足环境质量标准，近岸海域海水未能达到水质保护目标要求，随着“五水共治”、“污水零直排区”建设、“品质河道”建设、入海排污口规范化整治等，海域水质必将会进一步得到改善。根据三线一单符合性分析，本项目建设符合环境质量底线要求，本项目采取的各项措施可满足区域环境质量改善目标管理要求。	不属于不批的情形
	（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	环评对本项目产生的各类污染物提出了相应的污染治理措施，根据工程分析及预测结果可知，本项目采取的污染防治措施可以确保污染物排放达到国家和地方排放标准。建设单位在建设过程中应严格执行“三同时”制度，按本报告要求认真落实各项污染治理措施。	不属于不批的情形
	（四）改建、改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	现有项目正常运行，针对现有项目存在的问题提出了改正措施，符合审批要求。	不属于不批的情形
	（五）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	本环评报告采用的基础资料数据均采用项目方实际建设申报内容，环境监测数据由正规资质单位监测取得。根据多次内部审核和外部专家评审指导，不存在重大缺陷和遗漏。	不属于不批的情形

**表 1.5-2 《浙江省建设项目环境保护管理办法》审批原则符合性分析一览表**

序号	审批要求	可行性分析	是否符合
1	建设项目是否符合环境功能区规划的要求	根据《舟山市环境空气质量功能区划分方案》，工程所在区域大气划分为二类功能区。按《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，项目纳污海域属舟山环岛四类区，主要使用功能为港口开发、临港经济，水质保护目标为四类。工程区以港口生产为主，声环境按 3 类功能区控制。根据现状监测结果可知，区域大气环境、声环境质量均能满足国家或者地方环境质量标准，废气噪声达标排放后区域大气和声环境质量仍能满足功能区质量要求。海域水环境质量未能达标，海水水质超标。但本工程不排放污水，不会恶化海域水质环境，不会恶化海域水质。因此，本工程符合各项环境功能区划要求。	是
2	建设项目排放污染物是否符合国家、省规定的污染物排放标准及重点污染物排放总量控制的要求	建设单位在采取环评要求的污染防治措施后，对各类污染物采取相应的控制和处理，排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。	是
3	建设项目是否符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划要求	根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，工程海域属交通运输用海区，本工程建设属于港口用海，符合空间准入。	是
	建设项目是否符合国家和省产业政策等的要求	对照《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本工程属于“港口枢纽建设”，名列鼓励类目录，符合国家产业政策要求。	是

### 1.5.2 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》

#### 符合性分析

对照《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》（浙长江办〔2022〕6 号），本项目不在长江经济带发展负面清单指南提出的禁止范畴内。

**表 1.5-3 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》的符合性分析**

序号	实施细则	符合性分析
1	港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定。	符合。项目建设将严格遵守以上规定
2	禁止建设不符合《全国沿海港口布局规划》《全国内河航道与港口布局规划》《浙江省沿海港口布局规划》《浙江省内河航运发展规划》以及项目所在地港口总体规划、国土空间规划的港口码头项目 经国务院或国家发展改革委审批、核准的港口码头项目，军事和渔业港口码头项目，按照国家有关规定执行。城市休闲旅游配套码头、陆岛交通码头等涉及民生的港口码头项目，结合国土空间规划和督导交通专项规划等另行研究执行。	符合。项目实施与宁波舟山港总体规划（2035 年）相符
3	禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。禁止在 I 级林地、一级国家级公益林内建设项目。自然保护地由省林业局会同相关管理机构界定。	本项目不涉及。

4	禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水水源保护条例》的项目。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同相关管理机构界定。	本项目不涉及。
5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。水产种质资源保护区由省农业农村厅会同相关管理机构界定。	本项目不涉及。
6	在国家湿地公园的岸线和河段范围内：（一）禁止挖沙、采矿；（二）禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目；（三）禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；（四）禁止截断湿地水源；（五）禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（六）禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物；（七）禁止引入外来物种；（八）禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（九）禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。国家湿地公园由省林业局会同相关管理机构界定。	本项目不涉及。
7	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不涉及。
8	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目。	本项目不涉及。
9	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及。
10	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及。
11	禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不涉及。
12	禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	本项目不涉及。
13	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	本项目不涉及。
14	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不涉及。
15	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	本项目不涉及。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于“港口枢纽建设：码头泊位建设”，为鼓励类项目，本项目的建设符合国家产业政策要求。
16	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务	本项目不涉及。
17	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	本项目不涉及。
18	禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	本项目不涉及。

### 1.5.3 《舟山市港口船舶污染物管理条例》的符合性分析

《舟山市港口船舶污染物管理条例》针对船舶污染物在舟山市所辖港口内的排放、接收、运输、贮存、处置等活动及其监督管理提出了要求，本项目与该条例中相关的要求的符合性分析见下表。

表 1.5-4 与《舟山市港口船舶污染物管理条例》的符合性分析

序号	条例	符合性分析
<b>第二章 分类管理</b>		
1	第十一条 船舶污染物按照船舶垃圾、生活污水、含油污水、残油（油泥）、含有毒有害液体物质污水、废气、噪声进行分类管理。	对船舶污染物进行分类管理。

2	第十二条 船舶污染物的排放应当符合法律、法规以及相关标准的要求。 不符合排放要求的船舶污染物应当按照分类管理的要求，排入港口接收设施或者由船舶污染物接收单位接收。	船舶生活污水和油污水可经船上污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后在航行途中排放至航行海域，也可利用码头面配备船舶接收装置，到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置；船舶垃圾接收上岸委托环卫部门清运。
3	第十三条 船舶垃圾按照固体废物实施管理。列入《国家危险废物名录》或者根据国家危险废物鉴别标准及方法认定属于危险废物的，按照危险废物实施管理。 接收后上岸的船舶生活垃圾按照城市生活垃圾实施管理。	本项目船舶垃圾主要为船上人员生活垃圾，在船舶垃圾箱内暂存，到港后定期收集上岸，委托环卫部门清运处理。
4	第十四条 船舶生活污水经处置单位处理后排入市政排水管网的，处置单位应当依法取得城镇污水排入排水管网许可证。排入市政排水管网的船舶生活污水应当符合污水排入城市下水道水质标准等有关标准。	本项目不涉及。
5	第十五条 船舶含油污水、船舶残油（油泥）经处理产生的废矿物油与含矿物油废物按照危险废物实施管理。 禁止向港口水域排放船舶残油（油泥）和不符合排放要求的船舶含油污水。	码头面配备船舶接收装置，接收的船舶含油污水定期委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。
6	第十六条 船舶含有毒有害液体物质污水不能达标排放的，应当由具备相应能力的船舶污染物接收单位接收。 不能达标排放的化学洗舱水，按照固体废物实施管理。列入《国家危险废物名录》或者根据国家危险废物鉴别标准及方法认定属于危险废物的，按照危险废物实施管理。	本项目不涉及含有毒有害液体物质污水，不涉及化学品运输。
7	第十七条 船舶排放大气污染物不得超过国家和省规定的排放标准。 禁止船舶在港口内使用焚烧炉。	船舶使用达标燃油，靠泊时使用岸电设施，排放大气污染物符合超过国家和省规定的排放标准。本项目靠泊的船舶不在港口内使用焚烧炉。
8	第十八条 船舶在港口航行、作业时，排放的噪声应当符合国家船舶噪声级规定。	加强船舶设备的定期检修和维护；船舶在停靠码头过程使用岸电设施，以降低运行噪声。船舶在港口航行、作业时，排放的噪声能够满足国家船舶噪声级规定。
9	第十九条 船舶必须配置并使用相应的防污设备和器材。	本项目靠泊的船舶需配备并正常使用油污水分离器或者油污水贮存柜（桶）等防污设备和器材。
第三章 转移处置		
10	第二十条 船舶污染物的接收、运输、处置各环节之间的交接应当按照相关规定填写并运行接收联单、转运及处置联单；属于危险废物的，应当另行填写危险废物转移联单。	码头面配备船舶接收装置，接收的船舶含油污水定期委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。船舶含油污水当按照相关规定填写并运行接收联单、转运及处置联单，建立健全相关台账。
11	第二十一条 从事船舶污染物接收服务的单位，应当具备相应的接收能力，并向港口行政主管部门备案。 船舶污染物产生单位不得将船舶污染物交由前款规定以外的接收单位接收。	码头面配备船舶接收装置，接收的船舶含油污水定期委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。
第四章 保障措施		
12	第二十七条 港口、码头、装卸站以及从事船舶修造的单位应当配备与其装卸货物种类和吞吐能力或者修造船舶能力相适应的船舶污染物接收设施，并使其处于良好状态。	码头面配备船舶接收装置，设置专用接口和管道，并定期对接收设备进行维护保养，确保其处于良好状态。
13	第二十八条 港口、码头、装卸站和从事船舶修造的单位应当在船舶污染物的产生点、贮存场所、出入口以及单位内部的运输路径设置符合技术规范的视频监控设施，并保证其正常运行。	本项目在码头作业区、出入口以及单位内部等设置符合技术规范的视频监控设施。
14	第三十二条 因发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成船舶污染物污染海洋环境的单位，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时向可能受到损害的受害者通报，并就近向行使海洋环境监督管理权的部门报告，接受调查处理。	本工程重视水上污染事故的防范和应急体系的建设，增强溢油风险防范意识，根据区域事故应急的需要配备一定量的应急设备设施，并通过开展专业的培训、应急演练，提高水上污染事故的应急能力。



### 1.5.4 港口建设项目环境影响评价文件审批原则符合性分析

根据《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕2号）附件2港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）的相关规定，本环评对港口建设项目环境影响评价文件审批原则符合性进行分析，具体如表1.5-5。

**表 1.5-5 港口建设项目环境影响评价文件审批原则符合性分析**

序号	审批原则	符合性分析	符合性
1	本原则适用于沿海、内河港口建设项目环境影响评价文件的审批。	本项目属于沿海港口建设项目。	符合
2	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。	项目建设符合环境保护相关法律法规和政策要求，项目位于交通运输用海区，符合《浙江省国土空间规划（2021—2035年）》《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》要求；项目位于舟山环岛四类区，符合《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》；项目位于白泉港区朗煮作业区，所在岸线为二类岸线，项目不新增岸线使用，符合《宁波舟山港总体规划（2035年）规划》。	符合
3	项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。	本工程位于舟山本岛东北部，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，项目周边1km内无居民区，不会对居民区产生不利影响。	符合
4	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生态修复等措施。对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。 在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	本项目码头平台为透水构筑物，采用抓斗挖泥船进行疏浚，施工期间采取各项措施减少桩基和疏浚施工对海域生态环境的影响，疏浚及打桩等涉水工程避开特别保护期（4月16日至7月1日），并采取补偿措施。本项目对渔业生态环境和渔业资源的影响可接受，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	符合
5	项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。 在采取上述措施后，废（污）水能够得到妥善处置，排放、回用或综合利用均符合相关标准，排污口设置符合相关要求。	根据数模预测，工程实施后，码头建设和疏浚对潮流有显著影响的范围仅限于工程区和工程区东西两侧小范围内，工程区以外广大水域的流速、流向基本保持不变，不会对周边海域的潮流场造成显著的影响。冲淤稳定后，冲淤幅度在0.5m以上的区域主要分布在工程区附近100m范围内，未对工程周边海域海床产生明显影响。 码头面配备船舶接收装置，接收的船舶含油污水定期委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。	符合
6	煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可	本项目为重件出运码头，装卸作业无扬尘产生；靠泊期间采用岸电设施，在采取相关措施后，船舶尾气排放符合相关标准，不会对周围环境敏感目标造成重大不利影响。	符合

	行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。 在采取上述措施后，粉尘、挥发性气体等排放符合相关标准，不会对周边环境敏感目标造成重大不利影响。		
7	对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。 在采取上述措施后，噪声排放、固体废物处置等符合相关标准，不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。	营运期船舶生活垃圾在船舶到港后定期收集上岸后，与码头工作人员生活垃圾统一委托环卫部门定期清运处理；建设单位加强对装卸设备管理，加强各类机械设备的定期检修和维护，除航行和车辆行驶需要外，船舶及车辆禁止在码头区域无故鸣笛，项目周边1km内无居民区，不会对居民区产生不利影响。	符合
8	根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。	码头面配备船舶接收装置，接收的船舶含油污水定期委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。 本项目码头建成后靠泊船型以10000吨级船舶为主，本项目码头不涉及大型船舶压载水处理设施失效、存在压载水排放需求的情况。后续如有需求，建议以港区整体考虑配备岸上压载水接收设施。	符合
9	项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地（道路）等提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。其中，涉水施工对水质造成不利影响的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施；针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	针对施工期间的废水、固废、噪声、废气，本报告均已提出相应的污染防治措施。新建码头平台为透水构筑物，采用抓斗挖泥船进行疏浚，施工期间采取各项措施减少桩基和疏浚施工产生的悬浮泥沙增量。 针对施工产生的疏浚物，拟倾倒至海洋倾倒区，本项目疏浚物倾倒区暂定为岱山南部疏浚物海洋倾倒区。建设单位应事先与倾倒区管理部门进行汇报、衔接，在施工前取得倾废许可证，并按实际审批情况进行倾倒。疏浚泥倾倒须严格遵守倾倒要求，倾倒区须遵守选划结果，不得随意倾倒。项目疏浚泥倾倒过程须遵守海事相关要求，不得沿途倾倒，疏浚土不得上岸。	符合
10	针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	本项目不涉及危险化学品运输，环境风险主要为溢油，提出了应急资源配备、环境应急预案编制、建立应急联动机制等要求。企业需按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）要求增配溢油应急物资，并完善环境应急预案，报有关部门备案，定期开展应急演练；并与周边企业建立应急联动机制。	符合
11	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。	现有项目正常运行，针对现有项目存在的问题提出了改正措施，符合审批要求。	符合
12	按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需求和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	本项目已制定相应的环境监测计划，包括水生生态、噪声等监测，明确了监测点位、因子、频次等有关要求。	符合
13	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	已对环境保护措施进行了可行性论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	符合
14	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	已按相关规定开展了信息公开和公众参与，期间未接到与项目有关的意见和建议	符合

15	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	本评价采用的基础资料数据均采用项目方实际建设申报内容，环境监测数据由正规资质单位监测取得。本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照《环境影响评价技术导则》要求进行，综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的，本项目环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	符合
----	---------------------------------	--	----

## 1.6 环境影响评价主要结论

中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程选址位于舟山本岛东北部，项目实施符合浙江省“三区三线”划定方案、《浙江省国土空间规划（2021—2035 年）》《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》《宁波舟山港总体规划（2035 年）》、国家产业政策等要求，排放污染物符合国家和浙江省规定的污染物排放标准和主要污染物排放总量控制要求。

项目实施会对附近的环境等带来一定的影响，本次提出了一系列的污染防治及生态影响减缓措施，包括生态补偿、规范各类污废水收集和排放、落实固体废物收集处理措施等。在认真落实本报告书中各项污染防治和环境影响措施的前提下，本项目对周边环境的影响是可以承受的。从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

## 2 总则

---

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律、法规及规章

1. 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起实施；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
3. 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2024 年 1 月 1 日起施行；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日施行；
5. 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订实施；
6. 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
7. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日施行；
8. 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日起实施；
9. 《中华人民共和国海岛保护法》，2010 年 3 月 1 日起实施；
10. 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起实施；
11. 《中华人民共和国渔业法》，2014 年 3 月 1 日起施行；
12. 《中华人民共和国港口法》，2018 年 12 月 29 日修订实施；
13. 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 9 月 1 日修订实施；
14. 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；
15. 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》，2017 年 3 月 21 日修订；
16. 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2017 年 3 月 1 日修订；
17. 《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 日修订；
18. 国务院令 第 698 号 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日修订实施；
19. 交通运输部令 2019 年第 40 号 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应

急处置管理规定》，2019年11月28日修正施行；

20. 交通运输部令2017年第15号《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》，2017年5月23日修订实施；

21. 交通运输部令2021年第24号《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，2021年9月1日施行；

22. 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165号），2007年5月1日；

23. 农业部令第20号《水生生物增殖放流管理规定》，2009年4月1日；

24. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，2024年2月1日起施行；

25. 《自然资源部办公厅关于浙江等省（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》，自然资办函〔2022〕2080号；

26. 《农业农村部办公厅关于调整东海带鱼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〔2022〕7号）；

27. 国务院令第736号《排污许可管理条例》，2021年3月1日起施行；

28. 《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》，环办环评〔2018〕2号；

29. 《73/78 防污公约》附则I和附则V，2016年修正案，2018年3月1日实施；

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

31. 《关于发布船舶水污染防治技术政策的公告》，环境保护部公告2018年第8号；

32. 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》，环发〔2014〕197号；

33. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号；

34. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号；

35. 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021年修正），浙江省人民政府第388号令，2021年2月10日修正；

36. 《浙江省生态环境保护条例》，2022年8月1日起施行；

37. 《浙江省海洋环境保护条例》（浙江省人民代表大会常务委员会66号）；

38. 《浙江省水污染防治条例》，2020年11月27日修正；

39. 《浙江省大气污染防治条例》，2020 年 11 月 27 日修正；
40. 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2022 年 9 月 29 日修订；
41. 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021 年 2 月 10 日修正；
42. 《浙江省海域使用管理条例》，2017 年 9 月 30 日修正；
43. 《浙江省渔业管理条例》，2020 年 9 月 24 日修正；
44. 《浙江省港口管理条例》，2020 年 11 月 27 日修正；
45. 《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》，浙环发〔2018〕10 号；
46. 《浙江省生态环境厅关于进一步加强工业固体废物环境管理的通知》，浙环发〔2019〕2 号；
47. 《关于切实加强建设项目环保“三同时”监督管理工作的通知》，浙环发〔2014〕26 号；
48. 《舟山市港口船舶污染物管理条例》（舟山市第七届人民代表大会常务委员会公告第十九号，2021.4.30）；
49. 《舟山市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力规划》，（2023 年 12 月 22 日）；
50. 《舟山市港口船舶水污染物接收、转运、处置联单及联合监管制度》（舟政办发〔2019〕100 号）。

### 2.1.2 技术规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
3. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
4. 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
5. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
6. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
7. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
8. 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）；
9. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

10. 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）；
11. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
12. 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
13. 《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》（海船舶〔2011〕588号）；
14. 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
15. 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
16. 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；
17. 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
18. 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）。
19. 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）。

### 2.1.3 区域规划、区划

1. 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）浙江省实施细则》（浙长江办〔2022〕6号）；
2. 《浙江省国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕150号）；
3. 《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》（浙自然资发〔2025〕6号）；
4. 《舟山市国土空间总体规划（2021—2035年）》（浙政函〔2024〕47号）；
5. 《舟山市定海区国土空间总体规划（2021—2035年）》（浙政函〔2024〕115号）；
6. 《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕210号）；
7. 《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》（浙政函〔2024〕28号）；
8. 《舟山市环境空气质量功能区划分方案》（舟政发〔1997〕85号）；
9. 《舟山市生态环境局关于印发<舟山市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（舟环发〔2024〕16号）；
10. 《舟山市城市区域声环境功能区划分方案（调整）》（报批稿）（舟山市生态环境局，2022年12月）；
11. 《宁波舟山港总体规划（2035年）》（宁波舟山港管理委员会 宁波市人民政府 舟山市人民政府，2024年8月）；
12. 《宁波舟山港总体规划（2020年修订版）环境影响报告书》（交通运输部规划研究院）。

## 2.1.4 项目基础资料

1. 《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程可行性研究报告》，舟山市交通规划设计院，2025.10；
2. 《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程备案（赋码）信息表》；
3. 《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程海洋水文调查报告》，浙江大京生态环境科技有限公司，2025.8；
4. 《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程水动力和冲淤数学模型研究报告》，浙江大京生态环境科技有限公司，2025.8；
5. 《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程项目环境影响登记表（区域环评+环境标准）》，浙江舟环环境工程设计有限公司，2022.9；
6. 《舟山市“区域环评+环境标准”改革建设项目环境影响评价文件承诺备案书》编号：2022-008，2022.9.22；
7. 《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程竣工环境保护验收调查表》，浙江同源环保科技有限公司，2024.01；
8. 《中铁宝桥（舟山）有限公司年产 12 万吨钢梁钢结构技术改造建设项目环境影响报告表》，浙江舟环环境工程设计有限公司，2022.06；
9. 《关于中铁宝桥（舟山）有限公司年产 12 万吨钢梁钢结构技术改造建设项目环境影响报告表的批复》，舟环建审〔2022〕12 号；
10. 《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程（先行验收部分）竣工环境保护验收调查表》，浙江同源环保科技有限公司，2024.01；
11. 《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程（疏浚部分）环境影响报告表》，浙江舟环环境工程设计有限公司，2023.9；
12. 《关于中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程（疏浚部分）环境影响报告表的批复》，舟环建审〔2023〕14 号；
13. 《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程（疏浚部分）竣工环境保护验收调查表》，浙江同源环保科技有限公司，2024.12；
14. 建设单位提供的其他基础资料。



## 2.2 环境功能区划

### 2.2.1 大气环境功能区划

根据《舟山市人民政府关于同意舟山市环境空气质量功能区划分方案的批复》（舟政发〔1997〕85号），工程所在区域属于二类功能区。详见图 2.2-1。

### 2.2.2 声环境功能区划

根据《舟山市城市区域声环境功能区划方案》，工程所在地未划分声环境功能区；根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，工程区域以港口生产为主要功能，查阅现有项目环境影响评价文件，声环境按 3 类功能区控制，因此，本报告建议声环境按 3 类声环境功能区控制。

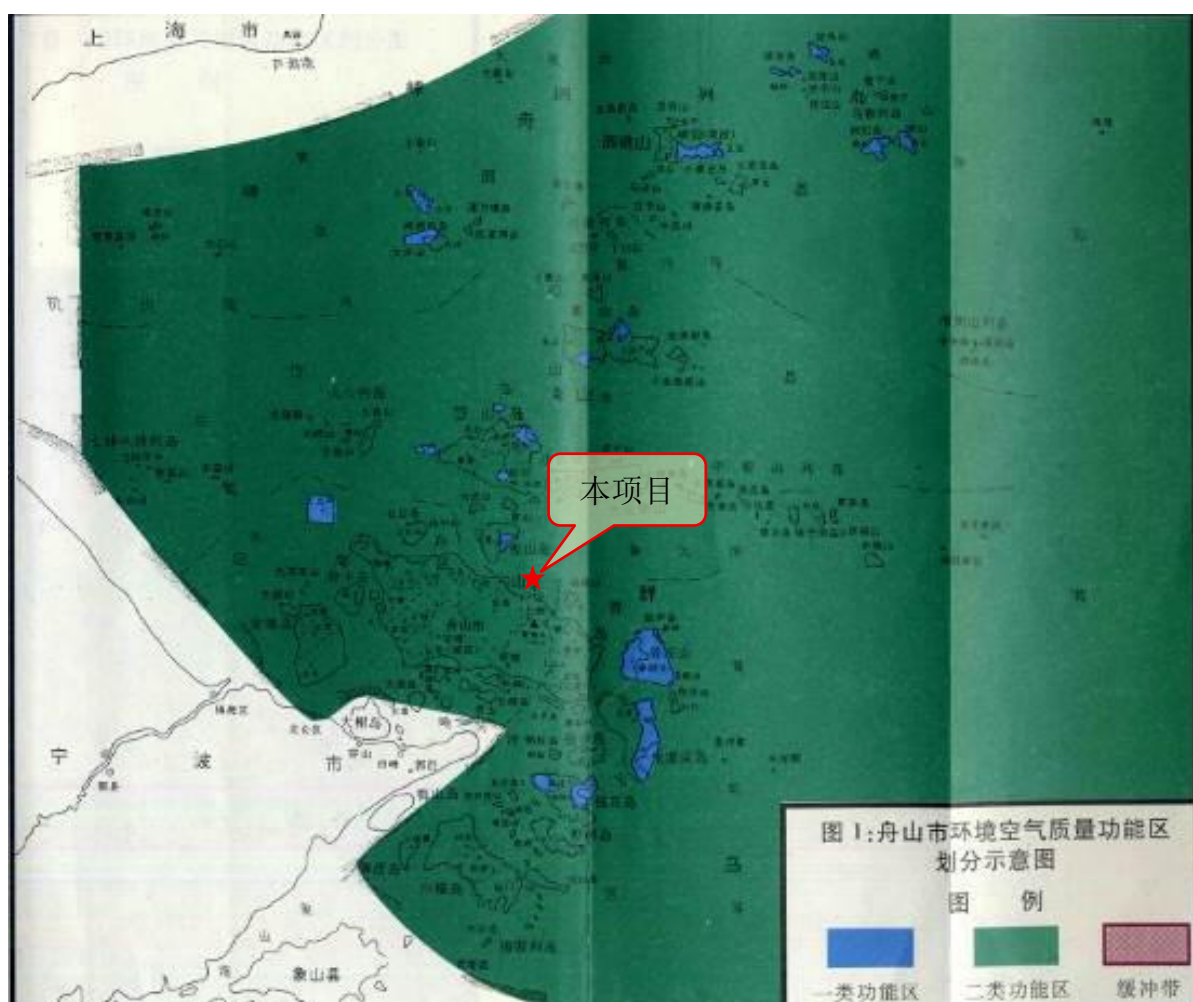


图 2.2-1 工程所在地大气环境功能区划图



图 2.2-2 舟山市市区声环境功能区划图

### 2.2.3 近岸海域环境功能区划

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，项目所在海域属于舟山环岛四类区（ZJ19DIV），市级代码 ZS13DIV，主要使用功能为海洋港口、海洋开发，海水水质保护目标为四类。具体见图 2.2-3。

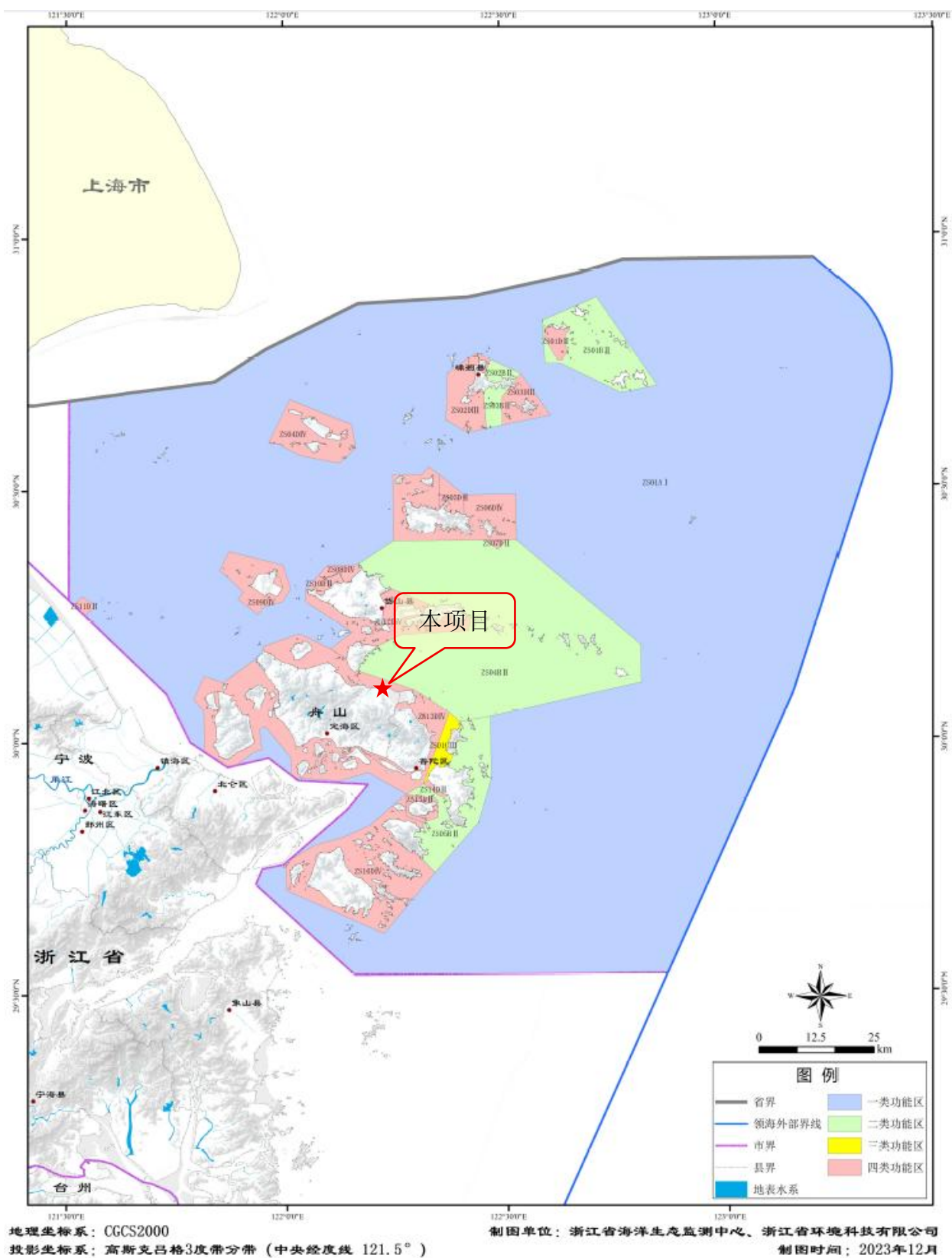


图 2.2-3 近岸海域环境质量功能区划图（局部）

## 2.3 评价因子与评价标准

### 2.3.1 评价因子

项目为码头扩建和疏浚工程，施工全部工程位于海域，主要影响对象为海洋生态环境，根据工程设计资料，结合当地环境状况的初步分析，工程建设各阶段污染源和非污染生态环境影响分析等要素，对工程建设的环境影响因素和影响程度分析的直观结果，具体见下表。

**表 2.3-1 环境影响因素和评价因子分析一览表**

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质及影响时段
初级生产力	叶绿素 a	工程施工/直接影响	短期可逆/施工期
浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼）	种类组成、生物量、密度（丰度）、种群结构、群落特征、分布范围、物种多样性指数等	疏浚施工/直接影响	短期可逆/施工期
		码头桩基/直接影响	长期不可逆/运行期
珍稀濒危海洋生物及其生境	种类、数量、种群规模、结构、分布、行为特征，生境的面积、质量、连通性等	不涉及	不涉及
重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区水产	分布范围、生产力	疏浚施工/直接影响	短期可逆/施工期
重要湿地、特殊生境	分布面积、物种种类、物种盖度、生物多样性、生境稳定性、生态健康状况	不涉及	不涉及
自然保护地和生态保护红线	主要保护对象数量和种群规模、主要生态功能、物种栖息地连通性	不涉及	不涉及
自然岸线	长度、宽度、类型和功能	不涉及	不涉及
大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub>	工程施工/直接影响	短期可逆/施工期
		装卸作业/直接影响	长期可逆/运行期
声环境	等效连续 A 声级（L <sub>Aeq</sub> ）	工程施工/直接影响	短期可逆/施工期
		装卸作业/直接影响	长期可逆/运行期

#### 2.3.1.1 环境质量现状评价因子

1. 大气环境：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP；
2. 声环境：等效连续 A 声级 L<sub>Aeq</sub>。
3. 海水水质：pH、COD、SS、DO、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、Cu、Pb、Zn、Cd、总 Cr、Hg、As；
4. 海洋沉积物：有机碳、石油类、硫化物、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr）；
5. 海域生物生态环境：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。

6. 海洋生物质量：Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr、石油烃。

7. 海洋水文动力：潮位、流速、流向、泥沙等。

### 2.3.1.2 环境影响预测因子

1. 大气环境：TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>；
2. 声环境：等效连续 A 声级 L<sub>Aeq</sub>；
3. 海域环境：SS、COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP、石油类；
4. 海域生物生态环境：潮间带生物、底栖生物、渔业资源生物损失；
5. 固体废弃物：疏浚物和生活垃圾；
6. 海洋水文动力：流速、流向、冲淤；
7. 环境风险：油类。

## 2.3.2 评价标准

### 2.3.2.1 环境质量标准

#### 1. 环境空气质量标准

根据《舟山市环境空气质量功能区划分方案》，本工程位于二类区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准及其修改单，评价标准值见表 2.3-2。

**表 2.3-2 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准**

序号	污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	单位
1	二氧化硫 SO <sub>2</sub>	年平均	60	ug/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	总悬浮颗粒物 TSP	年平均	200	ug/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	300	
3	PM <sub>10</sub>	年平均	70	ug/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
4	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	ug/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	75	
5	二氧化氮 NO <sub>2</sub>	年平均	40	ug/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
6	一氧化碳 CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	10	
7	臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160	ug/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	200	

#### 2. 声环境质量标准

根据《舟山市城市区域声环境功能区划分方案（调整）》（报批稿）（舟山市生态环境局，2022 年 12 月），本项目后方厂区为 3 类声环境功能区。本项目位于海上，未划分声环境功能区，根据 GB/T15190-2014《声环境功能区划分技术规范》，“以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对环境产生严重影响的区域”为 3 类声环境功



能区，本项目码头平台执行 3 类声环境功能区标准，具体标准见表 2.3-3。

**表 2.3-3 声环境质量标准单位：dB（A）**

序号	声环境功能区类别	时段	
		昼间	夜间
1	3 类	65	55

### 3. 海水水质标准

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，项目所在海域属于舟山环岛四类区（ZJ19DIV），市级代码 ZS13DIV，主要使用功能为海洋港口、海洋开发，海水水质保护目标为四类，应执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类标准，其他功能区调查站位执行相应的标准，详见表 2.3-4。

**表 2.3-4 海水水质标准单位：mg/L，pH 除外**

评价标准 评价项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH 值	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量 ≤100	人为增加的量≤150
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤ COD	2	3	4	5
无机氮≤ (以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤ (以 P 计)	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.30	0.50
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
镉≤	0.001	0.005	0.010	
铜≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
汞≤	0.00005	0.0002	0.0005	
砷≤	0.020	0.030	0.050	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50

### 4. 海洋沉积物质量标准

项目所在海域属于舟山环岛四类区，其海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第三类。评价范围内执行第一、二类海水水质标准的，其海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类；执行第三类海水水质标准的，其海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类。具体限值见表 2.3-5。

**表 2.3-5 海洋沉积物质量标准**

项目	第一类	第二类	第三类
镉（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.50	1.50	5.00
铜（ $\times 10^{-6}$ ）≤	35.0	100.0	200.0
铅（ $\times 10^{-6}$ ）≤	60.0	130.0	250.0
锌（ $\times 10^{-6}$ ）≤	150.0	350.0	600.0
汞（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.20	0.50	1.00
铬（ $\times 10^{-6}$ ）≤	80.0	150.0	270.0
砷（ $\times 10^{-6}$ ）≤	20.0	65.0	93.0

有机碳 ( $\times 10^{-2}$ ) $\leq$	2.0	3.0	4.0
硫化物 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	300.0	500.0	600.0
石油类 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0

## 5. 海洋生物质量标准

项目所在海域属于舟山环岛四类区，其海洋贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第三类标准。评价范围内执行第一、二类海水水质标准的，其海洋贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类；执行第三类海水水质标准的，其海洋贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类，见表 2.3-6；他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类等的总汞、镉、锌、铅、铜、砷、石油烃的评价标准参考 HJ1409-2025 附录 C。铬评价标准参照《食品安全国家标准 食品中污染物限量》（GB2762-2022），参数见表 2.3-7。

**表 2.3-6 海洋贝类生物质量标准（鲜重）（单位，mg/kg）**

评价项目	石油烃 $\leq$	铜 $\leq$	铅 $\leq$	锌 $\leq$	镉 $\leq$	铬 $\leq$	汞 $\leq$	砷 $\leq$
第一类	15	10	0.1	20	0.2	0.5	0.05	1.0
第二类	50	25	2.0	50	2.0	2.0	0.1	5.0
第三类	80	50 牡蛎 100	6.0	100 牡蛎 500	5.0	6.0	0.3	8.0

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

**表 2.3-7 其他标准（单位：mg/kg）**

评价项目	石油烃 $\leq$	铜 $\leq$	铅 $\leq$	锌 $\leq$	镉 $\leq$	铬 $\leq$	汞 $\leq$	砷 $\leq$
鱼类	20	20	2.0	40	0.6	2.0	0.3	1.0
甲壳类	20	100	2.0	150	2.0	2.0	0.2	1.0
软体类	20	100	10	250	5.5	2.0	0.3	1.0

## 6. 疏浚物

本工程疏浚物拟进行海洋倾倒，根据《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）的规定，疏浚物在进行海洋倾倒前应进行理化检验，根据检验结果判定疏浚物分类，以确定疏浚物的处置方式。

### 2.3.2.2 污染物排放标准

#### 1. 废水排放标准

施工期和营运期生活污水与现状污水处理一致，依托舟山市岛北污水处理厂，处理达标后排放，目前岛北污水处理厂尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，2024 年岛北污水处理厂启动提标改造工程，提标改造后出水水质执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）规定，目前仍在提标改造建设中。

施工期冲洗废水、收集处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用。

船舶生活污水和船舶含油污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关规定，船舶生活污水、船舶含油污水定期委托有资质的单位接收处理。

**表 2.3-8 城市污水再生利用 城市杂用水水质**

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位≤	15	30
3	浊度/NTU ≤	5	10
4	BOD <sub>5</sub> /mg.L ≤	10	10
5	氨氮/mg.L ≤	5	8
6	阴离子表面活性剂/mg.L ≤	0.5	0.5

**表 2.3-9 舟山市岛北污水处理厂进出水质**

项目	pH	BOD <sub>5</sub>	SS	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	总磷	总氮
进水水质	/	200	400	500	30	6	55
现状出水水质	6~9	10	10	50	5（8）	0.5	15
提标后出水水质	6~9	10	10	40	2（4）	0.3	12（15）

船舶污水在航行途中执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。

**表 2.3-10 船舶污染物排放相关标准和规定**

污染物种类	排放区域	排放浓度（mg/L）或规定	备注
船舶生活污水	3 海里<与最近陆地间距离≤12 海里的海域	同时满足（1）使用设备打碎固形物和消毒后排放；（2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率	GB3552-2018。 2012 年 1 月 1 日前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，向环境水体排放生活污水按表 2.3-11 执行，2012 年 1 月 1 日后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，向环境水体排放生活污水按表 2.3-12 执行。
	与最近陆地间距离>12 海里的海域	船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率	
机舱所处的舱底含油污水	排放口铅封处理，定期交海事部门指定的处理单位处理		铅封管理规定
污压载水、洗舱水、泵舱舱底水	/	航行途中，未经稀释的排出物含油浓度不超过 15ppm	《73/78 防污公约》附则 I
垃圾	所有海域	禁排	《73/78 防污公约》附则 V

**表 2.3-11 船舶生活污水污染物排放标准限值（GB3552-2018）**

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	BOD <sub>5</sub> （mg/L）	50	生活污水处理装置出水口
2	SS（mg/L）	150	
3	耐热大肠菌群数（个/L）	2500	

**表 2.3-12 船舶生活污水污染物排放标准限值（GB3552-2018）**

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	BOD <sub>5</sub> （mg/L）	25	生活污水处理装置出水口
2	SS（mg/L）	35	
3	耐热大肠菌群数（个/L）	1000	
4	COD <sub>Cr</sub> （mg/L）	125	
5	pH（无量纲）	6~8.5	
6	总氯（总余氯）（mg/L）	<0.5	

## 2. 废气排放标准

本工程不涉及危险物质运输，码头平台设置岸电设施。施工期和营运期运输车辆汽



车尾气、车辆动力扬尘、装卸扬尘等排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。非道路移动机械污染物排放还需满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）修改单及《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）的相关要求。

**表 2.3-13 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）**

污染物名称	无组织排放监控浓度限值，mg/m <sup>3</sup>	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
NO <sub>x</sub>		0.12
SO <sub>2</sub>		0.4
非甲烷总烃		4.0

进出港船舶废气排放执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）。

根据《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省船舶排放控制区实施方案的通知》：自 2016 年 4 月 1 日起，宁波舟山港北仑、穿山、大榭、镇海、梅山、嵊泗、六横、定海、衢山、金塘港区率先启动以下措施：靠岸停泊期间（靠港后的 1 小时和离港前的 1 小时除外，下同）应使用硫含量≤0.5%<sub>m/m</sub> 的燃油。

### 3. 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中建筑施工场界环境噪声排放限值，详见表 2.3-14。

**表 2.3-14 建筑施工场界环境噪声排放标准**

噪声限值，dB(A)	
昼间：70	夜间：55

运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，标准限值见表 2.3-15。

**表 2.3-15 工业企业厂界环境噪声排放标准**

类别：3 类，单位：dB(A)	
昼间：65	夜间：55

### 4. 固废

本项目产生的固体废弃物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关规定。采用包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存生活垃圾，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。疏浚物倾倒应执行《中华人民共和国海洋倾废管理条例》相关要求。

## 2.4 评价等级

### 2.4.1 海洋环境影响评价等级

本工程为重件出运码头扩建项目，项目所在的舟山岛北侧海域分布有白姑鱼、宽体舌鳎、鮑、三疣梭子蟹、蓝圆鲀等经济鱼类的“三场一通道”，属于一般敏感区，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 B，本工程涉及向海洋排放废水和水下工程开挖/回填量两种涉海影响类型，各类型评价等级判定依据见表 2.4-1。

表 2.4-1 工程评价等级判定表

影响类型		评价等级		
		1	2	3
废水排放量 $Q$ ( $10^4\text{m}^3/\text{d}$ ) <sup>a</sup>	含 A 类污染物	$Q \geq 2$	$0.5 \leq Q < 2$	$Q < 0.5$
	含 B 类污染物	$Q \geq 20$	$5 \leq Q < 20$	$Q < 5$
	含 C 类污染物	$Q \geq 500$	$50 \leq Q < 500$	$Q < 50$
水下开挖/回填量 $Q$ ( $10^4\text{m}^3$ ) <sup>b</sup>		$Q \geq 500$	$100 \leq Q < 500$	$Q < 100$
泥浆及钻屑排放量 $Q$ ( $10^4\text{m}^3$ )		$Q \geq 10$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$
挖沟埋设管缆总长度 $L$ (km) <sup>c</sup>		$L \geq 100$	$60 \leq L < 100$	$L < 60$
水下炸礁、爆破挤淤工程量 $Q$ ( $10^4\text{m}^3$ ) <sup>d</sup>		$Q \geq 6$	$0.2 \leq Q < 6$	$Q < 0.2$
入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例 $R\%$		$R \geq 5$	$1 < R < 5$	$R \leq 1$
用海面积 $S$ ( $\text{hm}^2$ )	围海	$S \geq 100$	$S < 100$	/
	填海	$S \geq 50$	$S < 50$	/
	其他用海 <sup>e</sup>	$S \geq 200$	$100 \leq S < 200$	$S < 100$
线性水工构筑物轴线长度 $L$ (km)	透水	$L \geq 5$	$1 \leq L < 5$	$L < 1$
	非透水	$L \geq 2$	$0.5 \leq L < 2$	$L < 0.5$
人工鱼礁固体投放量 $Q$ (空方 $10^4\text{m}^3$ )		$Q \geq 10$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$

a: 排放口位于近岸海域以外海域的评价等级降低一级（最低为 3 级）；建设项目排放的污染物为受纳水体超标因子，评价等级应不低于 2 级。b: 海底隧道按水下开挖（回填）量划分评价等级，采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道，评价等级降低一级（最低为 3 级）。c: 挖沟埋设管缆总长度以挖沟累积长度计。d: 爆破挤淤工程量以挤出淤泥量计。e: 其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目；不投加饵料的海水养殖项目，评价等级为 3 级。

建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表，本工程施工期陆域施工人员生活污水经施工营地临时厕所收集后委托清运至污水处理厂处理，施工船舶生活污水、含油污水定期委托有资质的单位接收处理，车辆冲洗废水通过集水沟排入沉淀池处理达标后回用。新增码头初期雨水 138t/a 主要污染物为 SS 且浓度较低，不再单独收集处理，运营期船舶含油废水铅封处理，到港后同船员生活污水排入接收设施后交由舟山市海航洗舱服务有限公司处置，不外排；码头平台采用 28 根直径 1.2m 的 PHC 桩，占用海域面积 31.67m<sup>2</sup>，港池和连接水域疏浚水下开挖量 11 万方；据此判定海洋生态环境影响评价等级为 3 级。

### 2.4.2 大气环境影响评价等级

本项目装卸货种为重件构件，装卸、运输过程基本无扬尘产生。因此运营期的废气主要为港船舶辅机废气和机械设备燃油尾气。本项目在码头设置两套岸电箱代替大容量

的船上柴油发电机。岸电使用期间，船舶可关闭所有主辅机，使用岸源电力对船上部分动力设备、全部的照明设备、通信设备、控制设备等进行供电，以保障船舶靠泊期间的正常营运和对船舶排放废气的有效控制。根据实际情况，船舶停靠码头时，在船舶接通岸电前存在着几分钟的时间差，其过程船舶燃油会产生燃油废气；船舶离岗前需要启动船舶设备仪器，此过程会产生燃油废气。船舶废气由于岸电系统的使用，实际排放量较小，且项目位于空旷海滨，空气扩散条件好，少量船舶废气能快速扩散，本项目不进行定量核算。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气影响评价判定大气环境评价等级为三级。

### 2.4.3 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)以下，或受噪声影响人口数量变化不大时，按三级评价。

本工程位于 3 类声环境功能区，工程建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，受影响人口数量变化不大，确定声环境评价等级为三级。

### 2.4.4 环境风险影响评价等级

本工程主要面临的环境风险为船舶溢油风险。运行期最大船型为 10000 吨级货船。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附录 C.8 中 10000 吨杂货船燃油总舱容为 664 立方米，燃油舱单舱含油量为 66 立方米，最大燃料油泄露量按 664m<sup>3</sup> 燃料油考虑，密度按 890kg/m<sup>3</sup> 计算，则最大溢油量为 590.96 吨。

环境风险评价工作等级根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）判定，本项目风险物质为油类物质，临界量为 100t，经计算 Q 值为 5.9；本项目为码头工程，仅涉及燃料油使用，行业及生产工艺 M 值为 5，据此判定危险物质及工艺系统危险性为 P4；根据环境影响敏感程度分级表，项目海域属于环境一般敏感区（E2）；则环境风险潜势为 II，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），则本项目环境风险评价工作等级为三级。

### 2.4.5 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A、地下水环境影

响评价行业分类表，本项目属于其中“S 水运”中的“130、干散货(含煤炭、矿石)、件杂、多用途、通用码头”，根据要求编制环境影响评价报告书的项目其地下水环境影响评价类别为IV类；又根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“4.1 一般性原则-IV类建设项目不开展地下水环境影响评价”。综上，本项目属于IV类建设项目，因此本项目不开展地下水环境影响评价。

## 2.4.6 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A.1、土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“交通运输仓储邮政业-其他”，属于IV类项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“4.2.3IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价”，因此本项目不开展土壤环境影响评价。

## 2.5 评价范围

### 2.5.1 海洋生态环境

海洋生态环境影响评价范围应覆盖建设项目整体实施后可能对海洋生态环境造成影响的范围。根据评价等级、工程特点、生态敏感区分布情况，确定评价范围。评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，1级、2级和3级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于15km~30km、5km~15km、1km~5km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的1/2为宜。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目，评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况，适当扩展。

本项目海洋生态环境评价等级为3级，根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》（浙环函〔2024〕112号），码头前沿海域属于舟山环岛四类区（ZJ19DIV），主要使用功能为海洋港口、海洋开发，海水水质保护目标为四类，考虑项目东侧有东海带鱼国家级种质资源保护区实验区，需将其纳入评价范围内，依据导则确定评价范围为以疏浚区域外缘线向外的扩展5km（潮流主流向），垂直于潮流主流向的扩展距离为2.5km，符合三级评价评价范围确定依据。



图 2.5-1 工程海域评价范围图

## 2.5.2 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本工程大气环境等级确定为三级，不需设置大气环境评价范围。

## 2.5.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程声环境评价范围为场界外 200m 范围。

## 2.5.4 环境风险

溢油环境风险的影响范围受风和潮流作用影响，海域风险评价范围为码头前沿水域溢油事故可能会影响到的其他海域，并适当扩大到周边可能受污染的水域。

## 2.6 环境保护目标

### 2.6.1 陆域环境保护目标

本项目建设内容位于海域，本项目大气环境影响评价等级为三级，不需要设置评价范围。码头周边 1.0km 内无一类区（自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区

域）和二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

本项目声环境影响评价等级为三级，评价范围内无声环境敏感目标。

## 2.6.2 海洋生态环境保护目标

本项目码头所在海域属于舟山环岛四类区（ZJ19DIV），主要使用功能为海洋港口、海洋开发，海水水质保护目标为四类，评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；项目不涉及生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域；不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。

根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（中华人民共和国农业部公告第一百八十九号），东海近海底层鱼类、中上层鱼类分布洄游覆盖本项目周边海域。

中上层鱼类主要包括鲈鱼、蓝圆鲹、鳙鱼、马鲛鱼等，其中鲈鱼的产卵场主要分布与北纬 27°~28°30'，东经 122°30'以西，北纬 27°45'~30°30'，东经 122°~123°15'以及北纬 34°15'，东经 121°30'以西水域，产卵期 3~5 月，索饵场主要分布于北纬 30°~32°30'，东经 122°30'~125°00'和北纬 32°30'~34°20'，东经 126°~128°30'，越冬场主要位于北纬 25°~30°和北纬 31°30'~34°，东经 126°~128°30'，越冬期 11~2 月。蓝圆鲹的产卵场，南起台湾中南部，北到长江口，呈带状分布。其中以福建中部至浙江中部近海为主，产卵期 4~9 月；索饵场主要位于闽粤东近岸海区和浙江北部近海为主，索饵期 7~10 月；越冬场主要位于台湾海峡中南部和台湾北部彭佳屿附近，水深 100~150 米区域，越冬期 11~3 月。鳙鱼的主要产卵场位于福建、浙江近海水深 100~150 米水域和江苏近海的吕泗和海州湾渔场，产卵期 4~6 期；索饵场主要位于浙闽近海，水深 36~47 米一带和北纬 31°~32°30'，东经 123°以西水域，索饵期 7~11 月；越冬场主要位于浙闽近海和江苏近海，越冬期 12~3 月。马鲛鱼的主要产卵场有 6 个，分布与从福建近海到江苏海州湾，水深 20~30 米水域，产卵期 2~6 月；索饵场主要位于北纬 33°45'~35°00'，东经 123°以西，北纬 29°~33°，东经 123°以西水域，索饵期 5~11 月；越冬场主要位于浙闽近海和长江口以北的沙外，江外渔场，越冬期 12~3 月。

东海近海底层鱼类主要包括带鱼、大黄鱼、小黄鱼、银鲳、灰鲳等，其中带鱼的主要产卵场在北纬 28°-31°30'，东经 122°00'-124°00'海区，产卵期 3-8 月；主要索饵场位于海

礁、长江口及黄海东南部，水深 20-60 米范围，索饵期 8-11 月；主要越冬场在 北纬 26°30'-28°30'，水深 60-100 米范围，越冬期 12-3 月。大黄鱼的产卵场分布于从南到北 30 米以浅的河口、港湾和岛屿之间的近岸水域，主要在厦门近海、浙江岱山和吕宋近海，产卵期 4-6 月；索饵场位于上述产卵场外围，索饵期 6-10 月；越冬场主要在 北纬 30°30'-32°30'，东经 124°-126°00'、北纬 24°30'-30°00'，水深 30-60 米和北纬 32°00'-34°00'，水深 50-70 米水域，越冬期 1-3 月，小黄鱼的产卵场主要位于 北纬 28°-29°40'，东经 124°00'以西、北纬 30°40'-31°50'，东经 123°30'以西、北纬 31°50'-33°20'，东经 122°30'以西及北纬 33°30'-35°00'，东经 121°30'以西水域，产卵期 3-6 月；索饵场位于 北纬 33°00'-35°00'，东经 122°30'-122°40'和北纬 29°30'-33°00'，东经 122°00'-123°00'水域；索饵期 6-10 月；越冬场主要位于 北纬 32°30'-35°00'，东经 123°00'-125°00'、北纬 30°00'-32°00'，东经 124°30'-126°00'及北纬 26°30'-29°30'，水深 60-80 米水域，越冬期 11-3 月，银鲳的产卵场位于 北纬 26°30'-35°00'，水深 30 米以内的河口附近；产卵期 4-10 月；索饵场位于上述产卵场及其附近海区，索饵期 6-11 月；越冬场主要位于 北纬 26°30'-28°30'，东经 124°00'以东、北纬 29°00'-32°00'，东经 125°30'-127°30'以东及北纬 26°30'-28°30'，东经 122°30'-125°30'以东，水深 80-100 米水域，越冬期 1-3 月。灰的主要产卵场位于 北纬 26°30'-35°00'，东经 123°30'以西，产卵期 4-10 月；索饵场主要位于 北纬 26°30'-35°00'，东经 123°00'以西，索饵期 5-11 月；越冬场主要位于 济州岛邻近水域，东海北部外海和温台外海，越冬期 12-3 月。

根据《农业农村部办公厅关于调整东海带鱼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〔2022〕7 号），本项目东侧约 2.0km 处为东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区。

东海带鱼国家级水产种质资源保护区总面积 2246920 公顷，其中核心区面积 720000 公顷，实验区面积 1526920 公顷。保护区特别保护期为每年 4 月 16 日至 7 月 1 日。

东海带鱼国家级水产种质资源保护区主要保护对象为带鱼、大黄鱼、小黄鱼、鲈、鳓、灰鲳、银鲳、鳙、蓝点马鲛等重要经济鱼类。其他保护物种包括海蜇、鳀、发光鲷、细条天竺鲷、短尾大眼鲷、黄鳍马面鲀、刺鲳、龙头鱼、黄鲫、鰕齿鱼、日本囊对虾、假长缝拟对虾、葛氏长臂虾、菲赤虾、须赤虾、鹰爪虾、中华管鞭虾、凹管鞭虾、大管鞭虾、哈氏仿对虾、东海红虾、高脊管鞭虾、戴氏赤虾、细巧仿对虾、三疣梭子蟹、细点圆趾蟹、日本、锈斑、武士、光掌、红星梭子蟹、双斑、荧光梭子蟹长手隆背蟹、卷折馒头蟹、逍遥馒头蟹及乌贼等头足类。

因此，本项目海域环境保护目标为东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区、“三

场一通道”等。

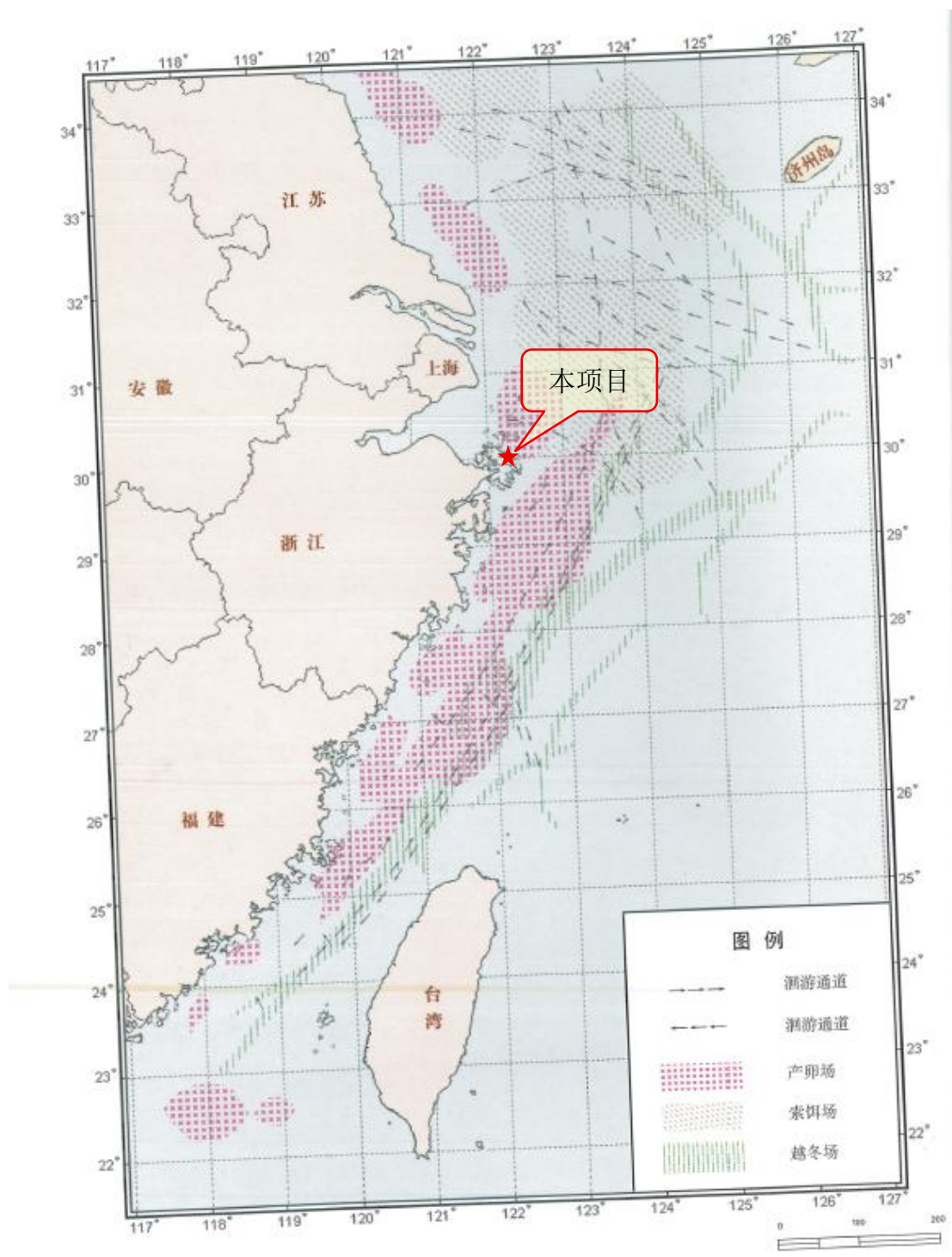
**表 2.6-1 海洋环境敏感目标一览表**

序号	生态敏感区类型	环境保护目标	距离与方位	影响因素
1	渔业“三场一通道”	产卵场	位于白姑鱼、宽体舌鳎、鲢、三疣梭子蟹、蓝圆鲹的产卵场内	水质、生态
2	国家级水产种质资源保护区	东海带鱼国家级水产种质资源保护区（实验区）	1750m，东侧	水质、生态





图 2.6-1 海洋环境敏感目标





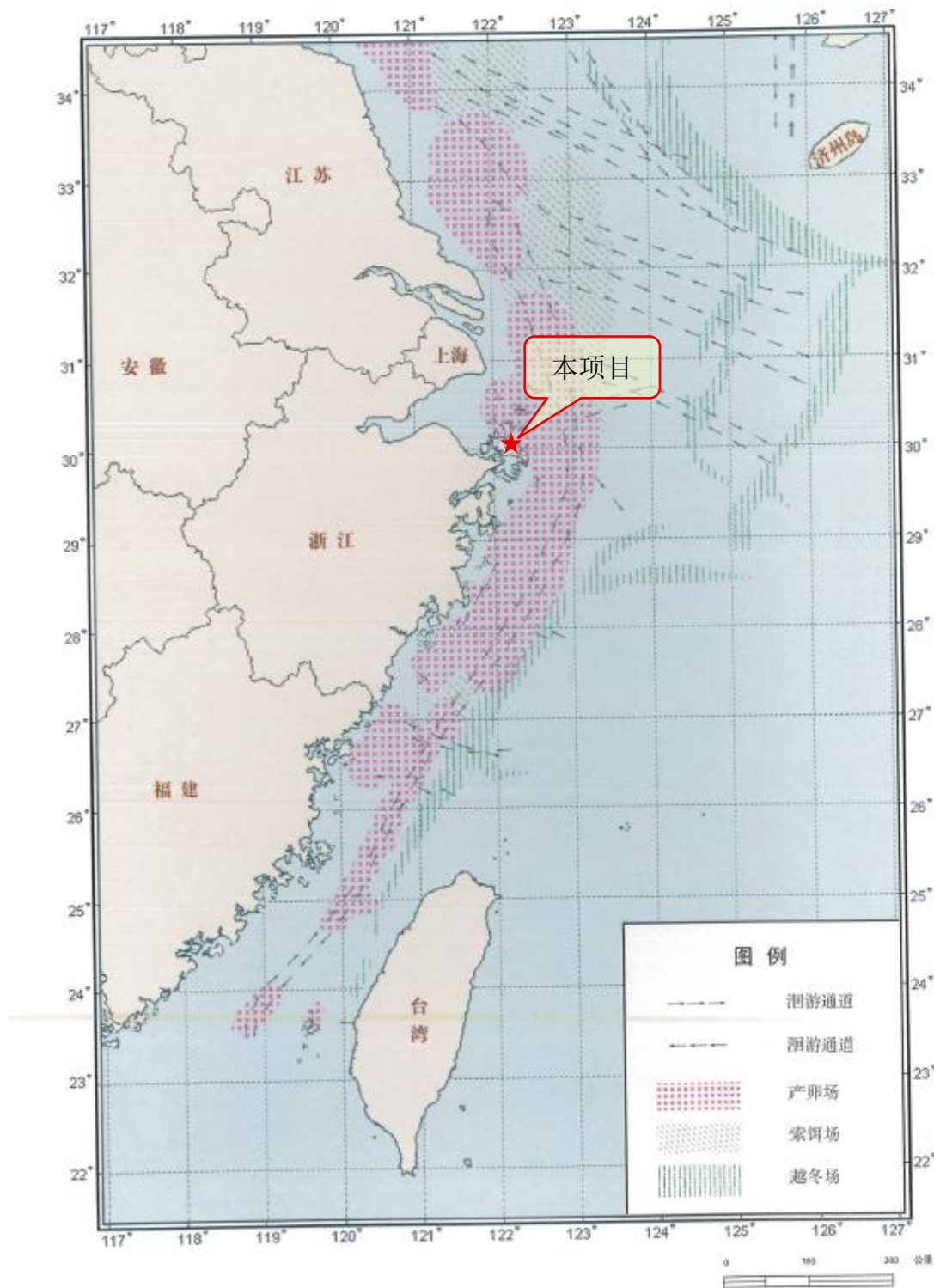


图 2.6-3 东海近海底层鱼类分布洄游示意图

重件出运码头（现有项目）西靠泊平台 62.3m 处为舟山市新港工业园区 1000 吨级货运码头，为避免影响该码头船舶进出作业，本次扩建工程接长靠泊平台不超过该码头前沿线，扩建后两码头前沿线齐平，净间距约 62.3m。该码头与本项目互相影响，在建设及运行过程中须加强管理，确保和谐共存，安全生产。

## 2.7 相关规划和环境功能区划

### 2.7.1 环境功能区划

#### 2.7.1.1 舟山市生态环境分区管控动态更新方案

根据《舟山市生态环境局关于印发<舟山市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（舟环发〔2024〕16号），本工程所在海域位于“定海区交通运输用海区（ZH33090020027）”。

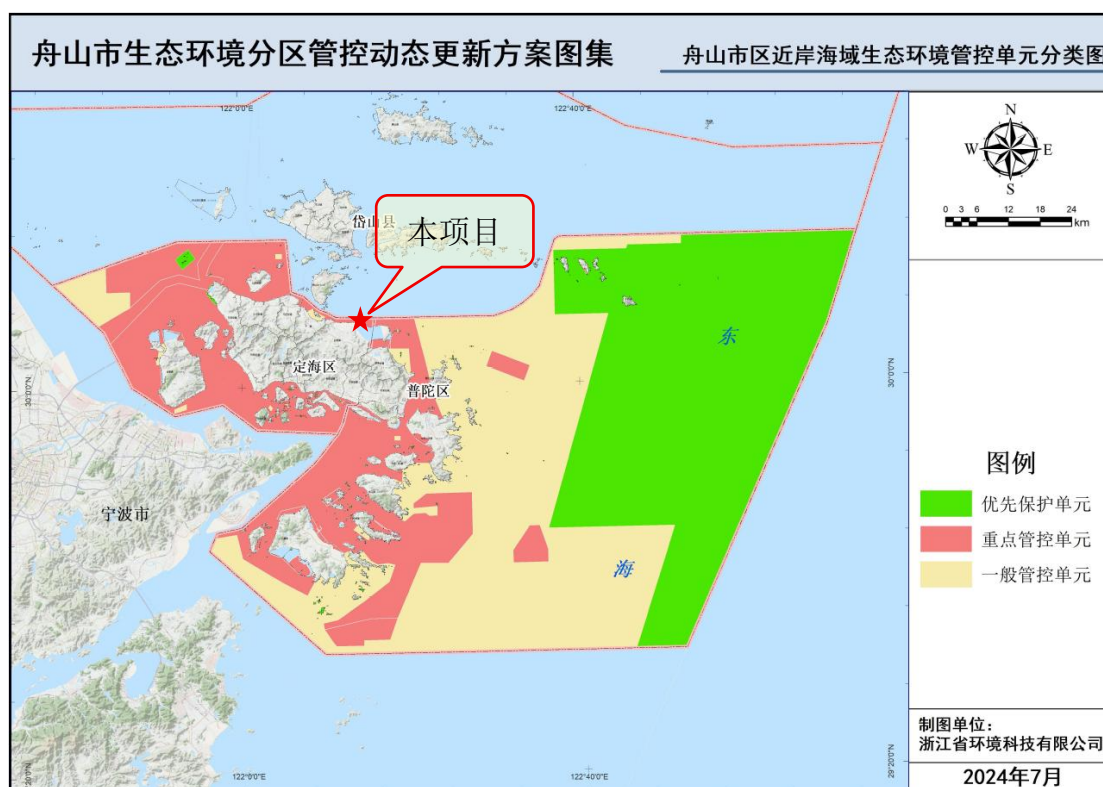


图 2.7-1 舟山市生态环境分区管控动态更新方案

#### 1、生态保护红线

根据浙江省“三区三线”划定成果，本项目不涉及生态保护红线，不涉及饮用水源地（一二级保护区）、森林公园、湿地保护区、生态公益林（部分）和风景名胜区（核心景区）。

#### 2、环境质量底线

本项目施工会对海底环境造成扰动，对海域水质环境造成短期的影响，待施工结束后环境影响也随之消失，施工期生产废水和生活污水均不直接外排。

本项目作为重件码头扩建工程，营运期不涉及粉尘排放，码头面已设置岸电设施，且工程位于海边，空气扩散能力较强，项目实施基本不会改变项目所在区域大气环境

现状水平。

本工程运营期船舶生活污水、船舶含油污水定期委托有资质的单位接收处理；码头工作人员即厂区工作人员，生活污水依托后方厂区化粪池预处理后纳管，基本不会改变项目所在海域水环境质量现状。

码头周边 1km 内无声环境敏感目标，码头作业期间声环境影响较小。

由“环境影响分析”章节可见，本项目造成的环境影响在采取环评所提出的污染防治措施后，基本不会对环境产生明显影响。本项目实施不触及环境质量底线。

### 3、资源利用上线

本工程不涉及煤炭等不可再生资源的使用，施工期和营运期消耗一定量的水、电资源等，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不涉及资源利用上线。本项目不新增港口岸线使用。

### 4、生态环境准入清单

根据《舟山市生态环境局关于印发<舟山市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（舟环发〔2024〕16 号），本工程所在海域位于“定海区交通运输用海区（ZH33090020027）”。

#### （1）空间布局约束

禁止在港区、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、有碍航行安全的活动；严禁在规划港口航运区内建设其他永久性设施；加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；改善港口航运区水动力和泥沙冲淤环境。

#### （2）污染物排放管控

/

#### （3）环境风险防控

/

#### （4）资源开发效率要求

/

本项目为港口码头，非工业项目，货种主要为桥梁钢结构节段，属于交通运输工程，符合空间布局约束要求；项目施工期和运营期产生的各类污废水均能得到合理处置，基本不会对周边功能区环境造成不利影响；项目对工程所在海域进行疏浚，能够改善港口航运区水动力和泥沙冲淤环境。因此，本项目在满足报告要求前提下，符合

所在管控单元的生态环境准入清单要求。

综上，本项目建设符合“三线一单”的要求。

### 2.7.1.2 国土空间规划符合性分析

#### 1、浙江省国土空间规划（2021-2035 年）

根据《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》，到 2035 年，浙江省耕地保有量不低于 1876.00 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 1652.00 万亩；生态保护红线面积不低于 3.67 万平方千米，其中海洋生态保护红线面积不低于 1.46 万平方千米。

双核：杭州：打造成具有国际影响力的国家中心城市；宁波-舟山：打造成港城联动的国际海洋中心城市。

“二带”（即沿岸带和近海带）：沿岸带：全省陆海统筹的重点区；近海带：全省管辖的外围海域，是全省海洋生态保护的重点。

完善综合立体交通网络布局：建设多式复合的综合交通运输廊道，完善公路、铁路、水路、油气管网等交通运输设施布局，提升内联外畅水平。

根据《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于宁波-舟山区域，位于海洋发展空间，不涉及生态保护红线、永久基本农田，项目将现有 2000 吨级出运码头扩建提升为 1 万吨级，可以减少桥梁钢结构的运输成本、提高运输效率和航程安全性，为全国各地跨海大桥等基础设施建设提供更优质便捷的服务，与《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》相符合。



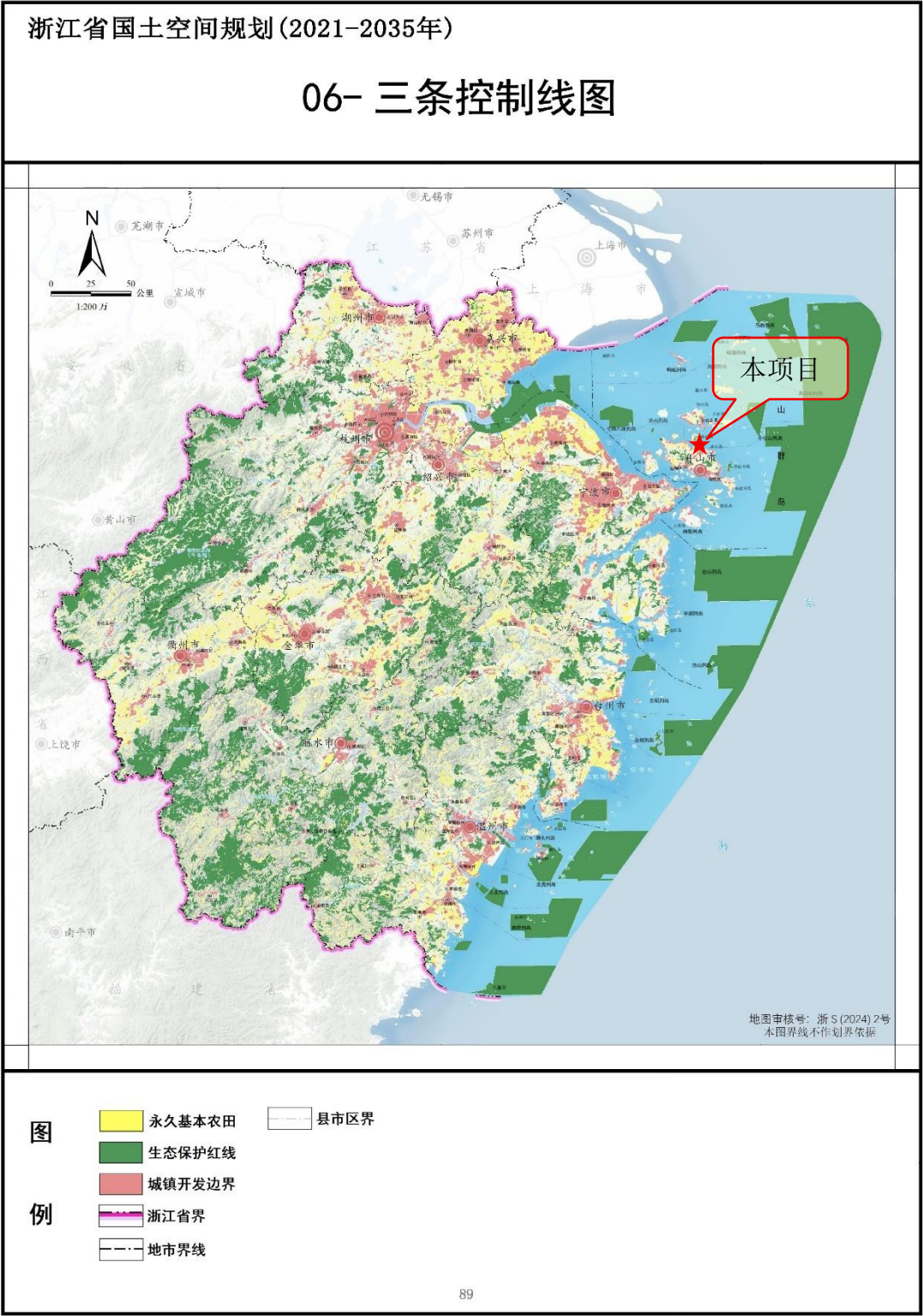


图 2.7-2 浙江省国土空间规划三条控制线图

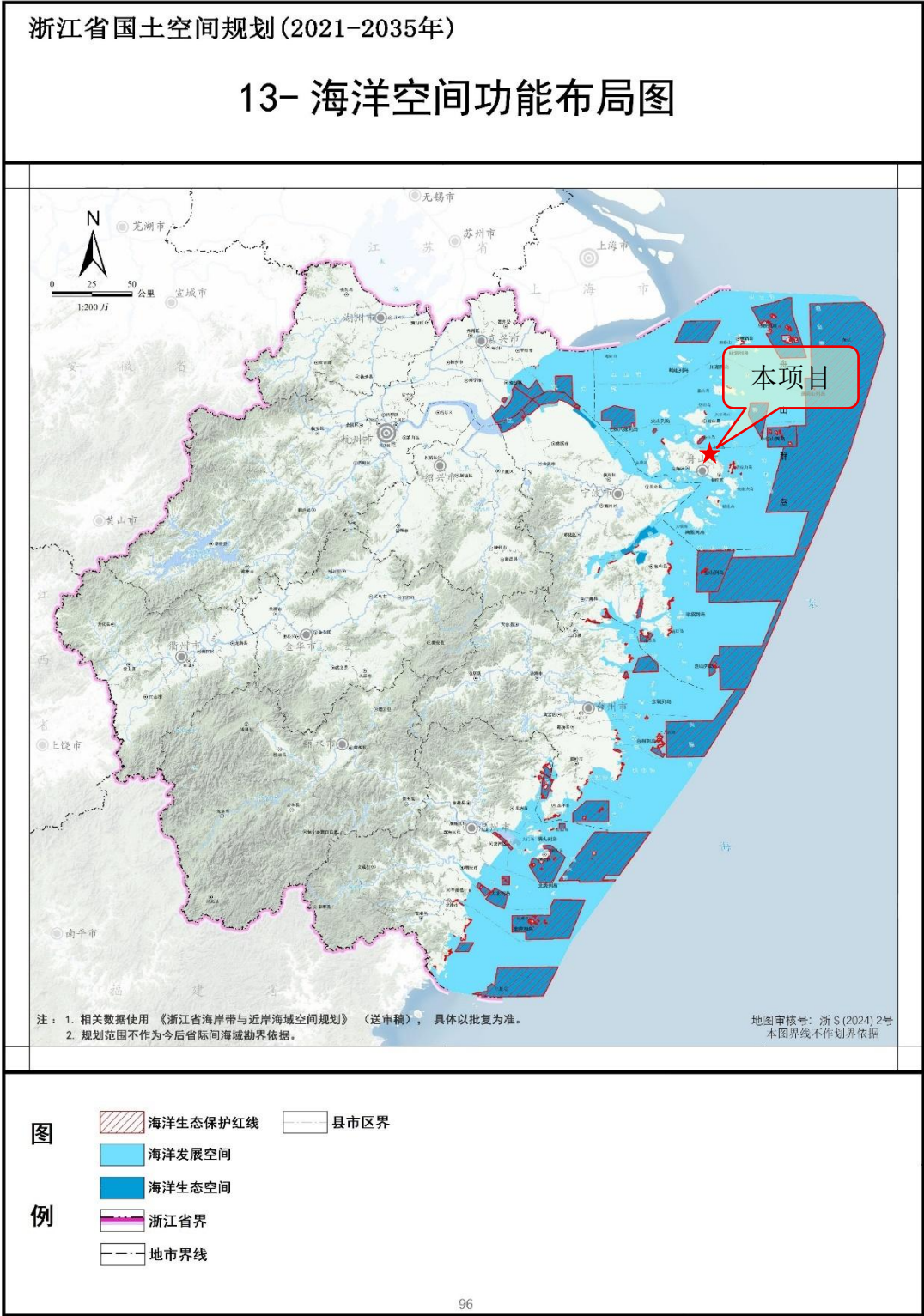


图 2.7-3 浙江省国土空间规划海洋空间功能布局图

2、舟山市国土空间总体规划（2021-2035 年）

根据《舟山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，至 2035 年，国土空间治理体系和治理能力现代化水平大幅提升，中国式现代化海洋城市建设取得决定性进展，



成为海洋强国重要战略支点、海洋经济高质量发展标杆。城市品质和精细化管理水平持续提升，品质高端、魅力独特的海上花园城市基本建成。建成海岛共同富裕美好社会，建成群岛特色的现代海洋城市。

规划形成“一体两廊三分区多岛群”总体空间格局。

围绕浙江舟山群岛新区发展和现代海洋城市建设的目标，按“一岛一功能、多岛强功能”策略优化自由贸易、现代海洋产业、大宗商品资源配置、海洋渔业、海洋旅游等功能布局。

构建“一廊四港多元”立体岛链式综合交通体系。积极融入国家和区域通道建设，打造沪舟甬公铁综合大通道区域交通运输廊道。建设链接全球、融入区域、服务城市的海港、空港、陆港、铁路港，形成以港航为龙头、铁路和航空为引领、公路为支撑的双向对外开放交通格局。促进多式联运和换乘，构建海陆空全方位立体综合交通枢纽，持续提升和完善立体综合交通运输体系。

根据规划，本项目位于海洋发展区（交通运输用海区），不涉及生态保护红线、永久基本农田，项目将现有 2000 吨级出运码头扩建提升为 1 万吨级，可以减少桥梁钢结构的运输成本、提高运输效率和航程安全性，为全国各地跨海大桥等基础设施建设提供更优质便捷的服务。本项目采用透水构筑物用海方式，对区域海洋水文动力条件影响很小，项目运行期间会开展定期疏浚，可以维持区域水动力和泥沙冲淤环境，符合《舟山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求。

## 舟山市国土空间总体规划（2021-2035年）

市域国土空间用途分区规划图

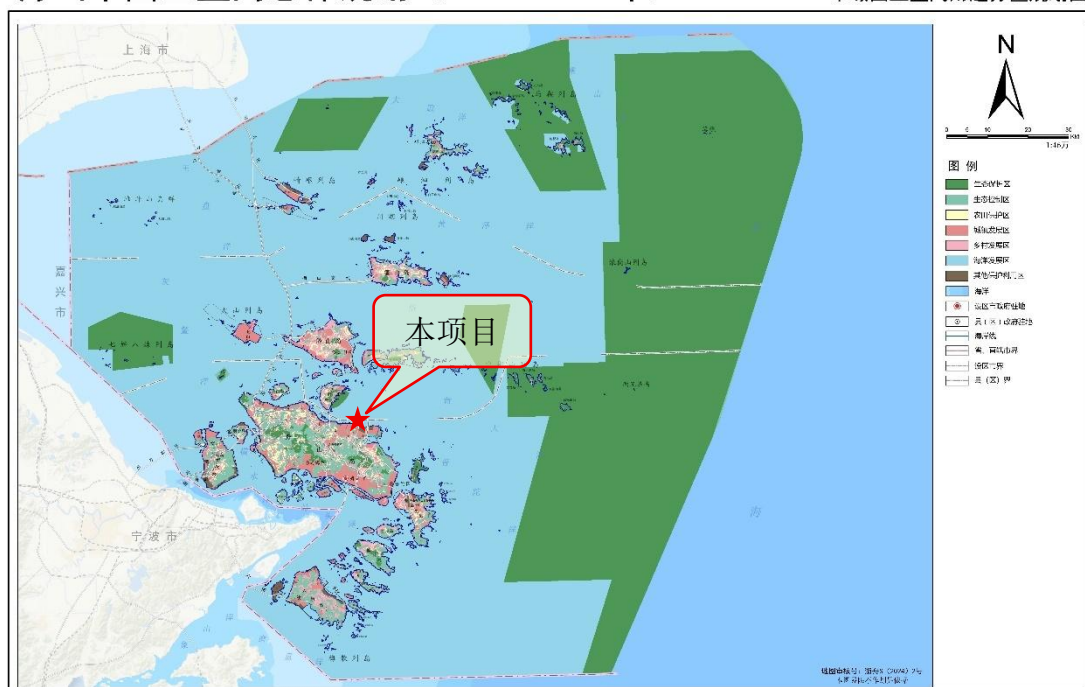


图 2.7-4 舟山市国土总体规划用途分区规划图

### 2.7.1.3 海岸带及海洋空间规划符合性

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，本项目位于宁波舟山港定海北交通运输用海区（代码 330902620-01）。

**空间准入：**主要用于港口、航运、路桥隧道、机场等交通运输用海功能，在不影响上述交通运输功能的前提下，除基础兼容用海外，允许额外兼容渔业、工业等用海功能。海底电缆管道布局应避免已公布的疏浚型航道和锚地。不得在港池、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、影响航行安全的活动。

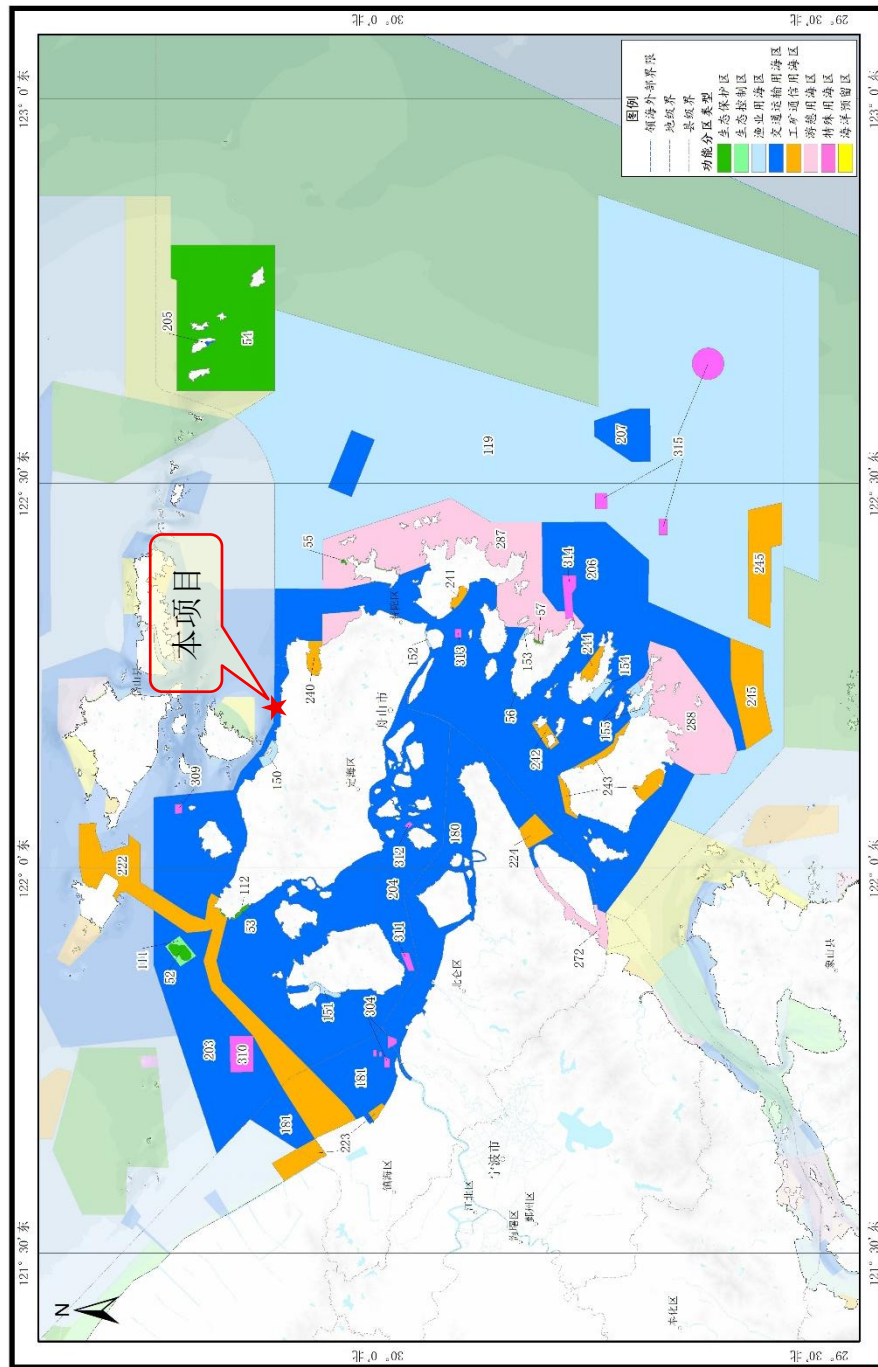
**利用方式：**允许交通基础设施建设和海岸防护工程适度改变海域自然属性。

**保护要求：**不得在港池、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、影响航行安全的活动。维护和改善港口区、航运区原有的水动力和泥沙冲淤环境。

**符合性分析：**本项目为重件出运码头扩建工程，将现有 2000 吨级出运码头扩建提升为 1 万吨级，项目用海类型为港口用海，属于功能区基本用海，符合空间准入要求；用海方式为透水构筑物，对区域海洋水文动力条件影响很小，不会改变海域属性，符合功能区利用方式要求；项目构筑物为码头，不属于与航运无关、影响航行安全的活动；项目针对性的开展港池和连接水域疏浚，可以维持区域水动力和泥沙冲淤环境，

符合保护要求。本项目不涉及自然岸线、无居民海岛、历史围填海等，项目与《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》相符。

功能分区索引图（宁波舟山港）



在港区为白泉港区浪西作业区。

二类岸线：“主要服务地区公共运输和大中型临港产业配套，是港口服务地区经济的重要支撑，适宜建设规模化或连片式的深水公共运输码头或**企业专用码头**，重点发展通用、液体散货，以及为临港产业配套的煤炭、集装箱等货类布局。对于二类岸线，应重点从岸线利用的功能定位和规划方案的规模控制，兼顾规划方案的平面布置审视相关项目的规划符合性。公共服务的港口规划方案应具有一定的刚性，临港产业配套留有适当的弹性。综合后方产业以及相关岸线开发的不确定性，在港口功能、规模体现刚性的基础上，具体港口平面布置方案可结合产业实施进行适当调整”。

根据《宁波舟山港总体规划（2035 年）》，白泉港区功能定位：“以液化天然气（LNG）、煤炭、杂货运输为主，兼顾集装箱、液体散货运输和服务临港产业发展”。白泉港区陆域范围西起浪熹、东至梁横山，划分为浪西、北蝉、梁横共 3 个作业区，是浙江自贸区舟山岛北部片区核心资源，是舟山综合保税区“一区两片”的重点区域，是绿色石化基地拓展区（舟山高新技术产业园区区块）的重要支撑。

本工程位于浪西作业区内，浪西作业区由浪熹至钓山岸线，主要服务于后方高新技术产业园区及综保区本岛分区企业运输需要，规划为通用及多用途作业区，通过岸线资源整合提升，打造舟山本岛规模化的公共运输码头作业区，规划布置 10 万吨级及以下通用和多用途泊位 10 个，以及多个万吨级及以下货运码头。其中，已建国能浙江舟山发电公司 2 万吨级煤炭泊位、综合保税区舟港公司 3 万吨级通用泊位和 5 万吨级多用途码头泊位（可提升等级至 7 万吨级通用和 7 万吨级多用途泊位），以及多个万吨级以下临港产业货运码头，在建舟山电厂 10 万吨级煤炭专业化泊位。在钓山岸线布置支持系统。

本工程现状 2000 吨级出运码头为突堤港池式布置，使用岸线长度 72m，本次通过向外接长平台，在不新增岸线使用的前提下将码头泊位扩建为 1 万吨级，接长后的平台外沿线与相邻新港货运码头齐平，本码头扩建后与规划中的规模等级和平面型式一致。本工程为企业专用码头，与港区功能定位和岸线规划相符，符合《宁波舟山港总体规划（2035 年）》的要求。





图 2.7-6 项目区域岸线规划图

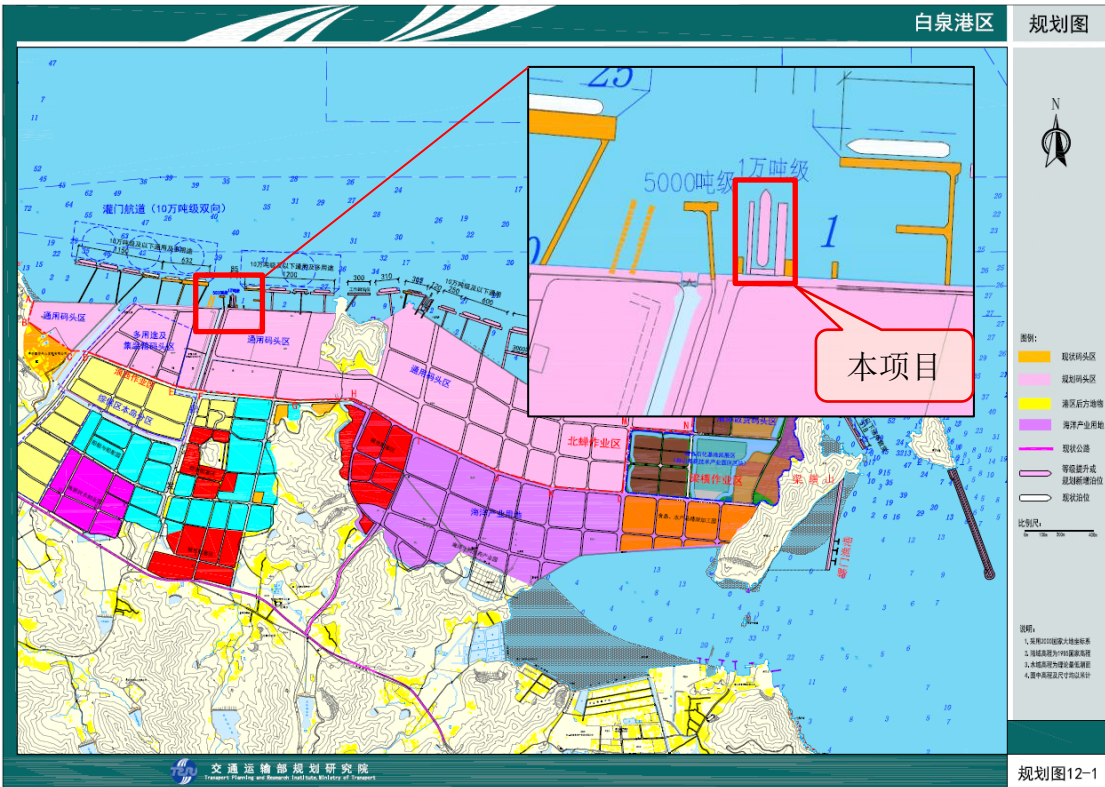


图 2.7-7 项目所在海域港口规划图（白泉港区）

2、规划环评符合性分析

2024 年 6 月，生态环境部以环审〔2024〕57 号文《宁波舟山港总体规划（2020

年修订版）环境影响报告书》（以下简称《报告书》）通过了宁波-舟山港总体规划（2020 年修订版）的规划环评。

《报告书》在生态环境现状调查与回顾性评价的基础上，识别了《规划》涉及的环境保护目标，分析了《规划》与相关政策、规划、生态环境分区管控要求的协调性，预测评价了《规划》实施可能对生态、水环境、大气环境以及重要环境保护目标等的影响，进行了环境风险评价，论证了《规划》环境合理性开展了公众参与等工作，提出了《规划》优化调整建议以及预防或者减轻不良环境影响的对策措施。

本报告针对《报告书》中提出的规划方案优化调整与实施建议相关内容进行符合性分析见表 2.7-1，与《报告书》审查意见的符合性分析见表 2.7-2。

本项目位于白泉港区浪西作业区内，项目的建设未占用自然岸线，项目不属于建议取消的无具体布置的港口岸线；项目未占用生态保护红线和永久基本农田；本项目不涉及围填海，不涉及危险品运输；项目建设过程中注重对环境保护目标的保护，同时对产生的海洋生态环境影响进行生态补偿；项目建设及营运过程中加强港口环境风险管理，配备必要的环境风险应急能力，制定突发环境事件应急预案；本项目对到港船舶污染物做好接收转运，并设置必要的船舶污染物接收设施，项目码头已同步配备建设岸电设施，码头运行期间无扬尘产生，周边无声环境敏感点。根据分析，本项目建设与《宁波舟山港总体规划（2020 年修订版）环境影响报告书》及审查意见相关要求相符。

本工程现状 2000 吨级出运码头为突堤港池式布置，使用岸线长度 72m，本次通过向外接长平台，在不新增岸线使用的前提下将码头泊位扩建为 1 万吨级，接长后的平台外沿线与相邻新港货运码头齐平，本码头扩建后与规划中的规模等级和平面型式一致。本项目作为企业码头扩建，不改变码头用途，装卸货种亦不变，完全符合规划要求，也符合规划环评准入清单。

**表 2.7-1 本项目与《报告书》规划方案优化调整与实施建议相关内容的符合性分析**

《报告书》规划方案优化调整与实施建议			本项目符合性分析
1、规划环评对规划方案优化调整建议	包括：（一）关于围填海、（二）战略留白、（三）关于生态保护红线、（四）关于环境敏感目标、（五）关于杭州湾港区、（六）规划与其他环境保护规划协调的建议、（七）建议取消梅山港区预留青龙山作业区、（八）落实上轮环评审查意见，集中布局石油及液体化学品运输港区；（九）部分港口岸线无具体布置方案，建议取消。其中相关内容如下：		本项目位于白泉港区浪西作业区内，项目建设不涉及围填海，未占用生态保护红线和永久基本农田，项目实施符合浙江省“三区三线”、《浙江省国土空间规划（2021—2035 年）》《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》《宁波舟山港总体规划（2035 年）》等规划要求。
	（四）关于环境敏感目标	水产种质资源保护区： 三门湾主航道、象山港主航道、六横南主航道、条帚门主航道、贤庠支航道、鹤礁东锚地（均有疏浚作业）涉及水产种质资源保护区，建议项目实施阶段应按照《水产种质资源保护区管理办法》编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告。	本项目东侧约 1.75km 处为东海带鱼国家级种质资源保护区实验区，项目实施在采取环评报告提出的环保措施和生态减缓措施后不会对其产生不利影响。
2、规划环评对规划方案实施建议（相关内容）	包括：（一）关于围填海的实施建议，（二）杭州湾港区实施建议，（三）优化调整规划散货堆场布局结构，（四）提升工艺技术绿色化水平，（五）关于占用无居民海岛的实施建议，（六）集约节约利用海岸线资源，（七）加强生态保护，（八）加强水资源节约和利用，（九）加强污染防治和风险防控，（十）结合打造美丽中国先行区和美丽海湾建设，处理好高水平保护和高质量发展关系，开展宁波舟山港生态环境高水平保护支撑高质量发展专题研究。 其中相关内容如下：		本项目位于白泉港区浪西作业区内，项目建设不涉及围填海，不涉及无居民海岛占用，不涉及自然岸线。
	（四）提升工艺技术绿色化水平	对于大宗散货装卸，卸船作业过程中，会出现物料洒落、外逸等，对环境空气、水体和码头面造成污染。建议在大宗散货作业中，采取绿色接卸工艺、装备，配置油气回收装置，减轻大气污染	本项目作为重件码头扩建工程，货种主要为桥梁钢结构节段，装卸工艺分为吊装和汽车滚装两种方式，750t 以下货物采用吊装装船，750t 至 2000t 货物采用滚装装船，装卸期间规范操作，基本不会出现物料洒落等情况。所以营运期不涉及粉尘排放，码头面已设置岸电设施，且工程位于海边，空气扩散能力较强，项目实施基本不会改变项目所在区域大气环境现状水平。
	（七）加强生态保护	港口建设和运营过程中应加强对带鱼、蓝点马鲛等种质资源的保护。施工应尽量避免鱼类的产卵期和洄游期，运营期应采取海岸带湿地生物恢复、人工鱼礁、增殖放流等生态保护修复措施，加强港口和船舶污染防治，禁止向水域排放污染物	本项目东侧约 1.75km 处为东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区，疏浚及打桩等涉水工程避开特别保护期（4 月 16 日至 7 月 1 日），通过生态补偿措施来恢复附近海域的生态系统。 项目落实各项污染物防治措施，船舶生活、船舶含油污水定期委托有资质的单位接收处理，禁止向周边海域排放各类污水。
	（八）加强水资源节约和利用	港区规划实施过程中，尤其是衢山港区和嵎泗港区，应节约用水，加强雨水资源回收利用，提高水资源利用效率。 港区可配备岸上压载水接收设施，以应对大型船舶压载水处理设施失效、存在压载水排放需求的情况，同时也可满足长江航行船舶淡水压载水上岸回收利用需求。	本项目码头已设置有成品生活污水收集池和船舶污水收集池，用于收集船舶生活污水和船舶产生的机舱污水和油污水，由专业单位抽运和处理。
	（九）加强污染防治和风险防控	①港区建设过程中应当同步建设污水处理和回用设施，运营过程中应当加强水环境保护。船舶水污染物应上岸接收或交由船舶污染物接收单位进行接收并妥善处置，确保周边水环境质量不降低。	本项目码头已设置有成品生活污水收集池和船舶污水收集池，用于收集船舶生活污水和船舶产生的机舱污水和油污水，由专业单位抽运和处理。 本项目作为重件码头扩建工程，货种主要为桥梁钢结构节段，装卸工艺分

	<p>②在大气污染防治措施方面，散货堆场应综合采用防风抑尘网、喷淋、苫盖、结壳剂等相结合的措施，加强运营期颗粒物在线监测。油气码头应安装油气回收装置。码头建设同步建设岸电设施。</p> <p>③在港口设置大气环境监测超级站，专题研究规划实施对区域大气环境的影响。</p> <p>④港口企业应按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）要求配备溢油应急物资，加强港口环境风险防控体系建设，强化环境风险防控措施，切实防范规划实施的环境风险。在宁波舟山港核心水域、衢山黄泽水域、六横水域应加强环境风险应急能力建设，一般水域溢油清除能力达到 1000 吨，高风险水域海上应急处置能力应达到 10000 吨。</p>	<p>为吊装和汽车滚装两种方式，装卸期间规范操作，基本不会出现物料洒落等情况。所以营运期不涉及粉尘排放，码头面已设置岸电设施，且工程位于海边，空气扩散能力较强，项目实施基本不会改变项目所在区域大气环境现状水平。</p> <p>本项目码头已配备 380m 围油栏，0.3t 吸油材料（吸油毡、黄沙等），溢油分散剂、油拖网等溢油应急物资。</p>
--	---	---

表 2.7-2 本项目与《报告书》审查意见的符合性分析

序号	《报告书》审查意见	符合性分析
1	<p>提高岸线利用效率，提升集约化水平。节约集约利用岸线、土地等资源，坚持公用优先，《规划》实施后公用泊位占比提高到 40%以上；优化整合生产岸线水陆空间和码头资源，提升码头泊位规模化、专业化、集约化水平和利用效率，《规划》实施后专业化泊位占比提高到 70%以上。减少《规划》实施对自然岸线的占用，《规划》实施后确保自然岸线保有率不低于国家和地方规定的要求。取消无具体布置方案的港口规划岸线 8091 米；取消《规划》预留的梅山港区青龙山作业区。对于镇海、象山港、岑港、马岙等 4 个规划吞吐量较现状出现下降的港区，《规划》实施过程中优先对现有泊位进行升级改造和优化，尽可能减少新增港口岸线。</p>	<p>符合。本项目将现有港池式 2000 吨级出运码头扩建提升为 1 万吨级，直接将现有码头平台竖向接长 40.8m，不新增占用港口岸线，且引桥为透水式结构，不改变岸线属性和形态，该部分岸线均为人工岸线，项目实施有利于提高岸线利用效率，提升集约化水平。</p>
2	<p>严守生态安全底线。严格控制《规划》选址，不得占用生态保护红线、自然保护区等依法禁止占用的区域。对于涉及生态保护红线的新建大长涂主航道、洋山北西支航道、嵊山东支航道、嵊山南支航道等规划内容应确保符合生态保护红线的管控要求。优化嵊山东锚地布局，避让马鞍列岛产卵场保护区生态保护红线；针对岱山港区的大长涂作业区、岱山中作业区、岱山北作业区、大西寨岸线，沈家门港区的蚂蚁岛岸线，嵊泗港区的马迹山作业区、黄龙作业区，洋山港区的大洋山作业区，金塘港区的金塘北作业区横档山一岙山咀岸线等与生态环境分区管控要求不符的 16177 米规划新增岸线，予以取消；针对涉及近岸海域环境功能区划一类区、二类区的象山港港区的大嵩岸线、象山港港区的外干门作业区 3400 米新增岸线、岱山港区的大西寨岸线 3554 米新增岸线，予以取消；象山港港区的狮子山岸线，规划期内不得新增泊位；针对位于杭州湾河口海岸镇海段省级重要湿地范围内、与后方尚未开发区域对应的 14 个新增通用泊位，予以取消。镇海石化临时码头近期用于舟山危险品滚装船临时停靠，应依法合规取得相关手续，在杭州湾港区慈岱作业区具备同等危险品滚装作业能力后，应即刻退出危险品滚装运输功能。对涉及占用水产种质资源保护区的梅山港区的梅山东、七姓涂等作业区规划内容应慎重论证，确需建设应取得相关主管部门同意意见。进一步优化航道和锚地布局，减少对水产种质资源保护区、海洋特别保护区等的占用</p>	<p>符合。本项目不占用生态保护红线、自然保护区等依法禁止占用的区域。</p> <p>本项目东侧约 1.75km 处为东海带鱼国家级种质资源保护区实验区，项目实施在采取环评报告提出的环保措施和生态减缓措施后不会对其产生不利影响。</p>
3	<p>优化港口布局与功能，严控新增围填海。集中布设大宗散货码头，尽快将北仑港区矿石码头区改造为集装箱码头区。严格控制液体散货运输空间分布，集中布局油品及液体化学品运输港区。在《规划》提出的取消岱山港区大长涂作业区液体散货运输功能、削减甬江港区现状液体散货泊位数量、维持象山港及嵊泗港区现状液体散货泊位数量的基础上，石浦港区不再新增液体散货泊位，取消本次规划新增的 5 个液体散货泊位。岱山港区鱼山作业区大型液化天然气(LNG)卸船泊位在取得国家相关行业主管部门许可后，方可实施。港口新增围填海应符合《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》(国发〔2018〕24 号)，否则不得实施。取消六横港区双塘作业区以及岱山港区岱山北作业区、大长涂作业区等 961 公顷新增围填海规划内容以战略留白方式保留的衢山港区蛇移门作</p>	<p>符合。本项目位于宁波舟山港白泉港区，目前，白泉港区主要有舟山电厂煤炭码头、浙江舟山液化天然气(LNG)接收及加注站码头、新港园区二期 5000 吨级通用码头。本项目将现有港池式 2000 吨级出运码头扩建提升为 1 万吨级，不新增占用港口岸线，项目实施有利于提高岸线利用效率，提升集约化水平。</p>



	业区、胡琴岙作业区通用码头区、泥螺山作业区通用及海洋产业配套码头区在本次规划期内不开发；确需开发时，应依法开展《规划》修订及规划环评工作。	
4	加强生态保护和修复。加强对重要环境保护目标的保护。位于水产种质资源保护区内，或者在水产种质资源保护区外，可能损害保护区功能的规划内容，在项目建设阶段应专题论证建设项目对水产种质资源保护区的影响，并将其纳入项目环境影响报告书。针对《规划》实施的不良生态影响，采取有效的保护措施，进行生态修复和必要的生态补偿。生态修复应符合区域、海域自然规律，不得导致新的生态破坏。合理处置疏浚泥沙，采取先进施工工艺和设备，降低悬浮物浓度，疏浚期避开重要海洋生物繁殖的高峰期，减少对海域生态环境的污染和破坏开展增殖放流。根据《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》要求，依法依规加强船舶压载水及沉积物管理，防止外来物种入侵。	符合。本项目东侧约 1.75km 处为东海带鱼国家级种质资源保护区实验区，项目实施在采取环评报告提出的环保措施和生态减缓措施后不会对其产生不利影响。
5	加强环境风险防范。加强港口环境风险管理，构建环境污染预报分析和应急决策支持系统，提升快速应急响应能力建设。建设与港口环境风险相匹配的应急能力，统筹规划建设应急基地与设备库，配备必要的应急船舶，制定突发环境事件应急预案，提升现有油品、液体化学品泊位的风险防控能力。对港口环境隐患和环境风险防范能力进行全面排查摸底，开展港口环境风险防范专题研究，利用研究成果，全面更新和强化港口整体环境风险防控体系，建立健全区域环境风险联防联控机制，提升区域整体环境风险防控能力，切实有效防控区域环境风险。	本项目码头已配备 380m 围油栏，0.3t 吸油材料（吸油毡、黄沙等），溢油分散剂、油拖网等溢油应急物资。
6	强化并落实污染防治措施。完善并落实船舶污染物接收转运及处置设施建设方案，加强全过程监管，确保各类污染物得到妥善处置。加强码头、储罐区挥发性有机物控制，同步建设油气回收装置，加强日常监管，最大限度减少挥发性有机物排放，确保区域大气环境质量达标；以绿色港口建设为目标，不断提升粉尘污染治理水平，做好先进、绿色装卸工艺、设备的研究和试点示范，推动干散货行业卸船工艺设备绿色革新；优化和调整干散货堆场布局及结构，优先采取全封闭措施，确保区域环境质量不恶化。控制温室气体排放，严格控制船舶大气污染物排放，码头应按规定同步配套建设岸电设施，鼓励采用低碳清洁能源供热或集中供热，适时建设配套的低碳清洁能源供应设施。提高港口各类污水的处理效率和回用水平。加强港口噪声污染防治，确保符合声环境功能区要求。相关污染防治措施及要求应纳入《规划》，同步落实。鼓励构建清洁的集疏运体系，加快落实《空气质量持续改善行动计划》(国发〔2023〕24 号)中“重要港区在新建集装箱、大宗干散货作业区时，原则上同步规划建设进港铁路”的要求。	符合。本项目码头同步配套建设岸电设施，码头面配备船舶接收装置，定期委托有资质的单位接收处理。
7	建立健全生态环境长期监测体系。在全港区建立涵盖水、生态、大气等要素的常态化监测体系，推进杭州湾港区长期生态环境跟踪监测、评价与研究。在港口设置大气环境监测超级站，设置专题研究《规划》实施对区域大气环境的影响，必要时进一步强化生态环境保护措施或优化港口运营管理及《规划》内容等	符合。针对本项目特点，对施工期可能造成的环境影响提出了监测计划，营运期需根据要求做好常规监测。

### 2.7.2.2 浙江省生态环境保护“十四五”规划

《浙江省生态环境保护“十四五”规划》提出：优化调整交通运输结构。结合大通道建设，加强铁路和**水路基础设施建设，提升铁、水运能**。...推动大宗货物及中长距离货物运输向铁路和水路有序转移。提升海铁联运能力，拓展“沿江班列”新通道，提高宁波—舟山港等沿海港口集装箱海铁联运辐射范围。提升大型沿海港口环境治理水平，建立健全港口、船舶含油污水、生活污水和垃圾接收、转运和处理体系，有效控制船舶港口污染。

项目在不新增岸线使用的前提下将现有 2000 吨级出运码头扩建提升为 1 万吨级，提高码头的生产效率，可以减少桥梁钢结构的运输成本、提高运输效率和航程安全性。项目对码头及运输船舶产生的水污染物、生活垃圾进行严格控制和处理，保证达标排放；对进入排放控制区内的船舶管理，保证船舶在排放控制区内的港口靠岸停泊期间燃油硫含量满足要求，符合《浙江省生态环境保护“十四五”规划》对其所处区域的保护要求。

### 2.7.2.3 舟山市生态环境保护“十四五”规划

《舟山市生态环境保护“十四五”规划》提出：舟山市十四五期间总体目标是陆域污染方面入海河流总氮总磷得到有效控制，一、二类优良水质比例逐步提升，近海海域生物多样性保护与生态系统修复成效显著，亲海空间品质得到提升，港口作业、船舶等沿岸工业的清洁、安全生产，港口污染物接收处置达标进行，“绿色石化”、油品仓储等沿岸风险源风险应急处置能力稳步提升，积极响应和参与长江流域、东海近海环境大整治、生态大保护。以浙江省海岛大花园和“美丽海湾”建设为契机，优化海洋生态环境为基础，建设“四个舟山”，展现“重要窗口”海道风景线，基本建成海洋生态良好、绿色通道畅通、文化内涵丰富、生态海塘安全、文化旅游繁荣、海洋经济强大的舟山市生态海岸带，构成“碧海、蓝湾、金沙、茂岛”的美丽群岛画卷。。

本工程码头在现有码头的基础上扩建，项目施工期和运营期产生的各类污废水均能得到合理处置，基本不会对周边功能区环境造成不利影响；项目对工程所在海域进行疏浚，能够改善港口航运区水动力和泥沙冲淤环境，对周边海域环境影响较小。因此，本工程的建设符合《舟山市生态环境保护“十四五”规划》要求。

### 2.7.2.4 舟山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要

舟山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要，是未来一段时期舟山经济社会发展的宏伟蓝图。规划指出：到 2035 年，舟山将基本实现高水平

现代化，全面建成创新舟山、开放舟山、品质舟山、幸福舟山和现代化海上花园城市，全面展示浙江省建设“重要窗口”的海岛风景线。

**舟山将建设海洋经济高质量发展示范区。**经济总量和质量效益明显提升，全市 GDP、人均 GDP 分别达到 2500 亿元、20 万元，**海洋经济**占比达到 70%以上，舟山港域港口货物吞吐量达到 7 亿吨，旅游总收入达到 1500 亿元。经济结构更加优化，世界级油气产业集群初具规模，石化产业基地成型，航空、临港装备、海洋生物、**港航物流**、海岛旅游等海洋产业加快发展，初步建立具有国际竞争力的现代海洋产业体系。

项目将现有 2000 吨级出运码头扩建提升为 1 万吨级，可以减少桥梁钢结构的运输成本、提高运输效率和航程安全性，加快海洋经济发展，工程建设与规划相符。

## 3 工程概况与工程分析

### 3.1 现有项目基本情况

#### 3.1.1 基本信息

项目名称：中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程

项目地点：舟山高新技术产业园区（一期）新港十一道外侧海域



图 3.1-1 项目地理位置图

**建设内容：**在原中船重工船业有限公司船台区岸线上建设 2000 吨级突堤港池式重件出运码头 1 座，主要建设内容包括水域靠泊平台、轨道、滚装连接平台及通道、装卸设备及附属设施工程等。

表 3.1-1 工程建设内容

工程类别	工程内容	建设内容
主体工程	水工建筑物	2 座靠泊平台、1 座滚装登陆平台及滚装通道（船台填筑前沿挡墙）
	陆域连接区	2 根陆上轨道、滚装通道船台区填筑及涉塘加固挡墙 1 项
附属工程	护舷布置	600H（194.4m）和 GD300H（108m）拱型橡胶护舷
	系船柱	前沿选用 750KN 系船柱 12 个
公用工程	供电	共设 5 路电源进线，采用放射式配电，均引自后方陆域配电房
	给水/消防	后方陆域市政管线供给
	通讯	设置无线对讲通信和船岸通信设施
	港作车船	舟港拖 15/舟港拖 16
环保工程	废水	码头面初期雨水直排，船舶生活污水和油污水委托舟山市海航洗舱服务有限公司处置
	废气	2 套岸电箱（50kW/台）
	固废	多个垃圾桶，委托当地环卫部门清运

**建设规模：**建设 2000 吨级突堤港池式重件出运码头 1 座（含滚装平台）及相应配套设施，建成后年通过能力为 20.0 万吨/年，吞吐量为 12 万吨/年。水域部分包括靠泊平台 2 座，尺寸为 112×12m；滚装登陆平台 1 座，尺寸为 31.5×12m；陆域部分船台填筑口门挡墙 1 座，长度 39m；陆域轨道基础 2 座，长度约 35.5m；滚装通道连接区（船台填筑），长度约 70m，及涉塘防汛加固设施 1 项。



图 3.1-2 码头现状图

表 3.1-2 项目现状建设规模

序号	建设内容	规模
1	泊位数	2000t 级 1 个
2	泊位年通过能力（吞吐量）	20 万吨（12 万吨）
3	港池涉及泥面高程	-4.70m
4	回旋水域设计泥面高程	-7.1m



5	平台顶面高程		4.5m
6	滚装平台		3.0m
7	水工构筑物	东、西靠泊平台	2 座, 112×12m
		滚装登陆平台	1 座, 12.5×31.5m
		滚装通道（船台区挡墙）	长 39m
8	陆域连接区	陆上轨道	2 根, 35.5m
		滚装通道船台区填筑	70×31.5m
		涉塘加固挡墙	1 项
9	占用港口岸线		使用岸线 72m
10	海域使用面积		20.8863hm <sup>2</sup>

**环保程序执行情况：**现有码头工程环境影响评价文件由浙江舟环环境工程设计有限公司于 2022 年 9 月编制完成，2022 年 9 月 22 日按照《浙江省人民政府办公厅关于全面推行“区域环评+环境标准”改革的指导意见》（浙政办发〔2017〕57 号）的要求，完成备案（编号：2022-008），2023 年 11 月 16 日重新申领了主体项目排污许可证（91330901MA2DNAAC7F001Z），申报了码头工程内容。

重件出运码头于 2022 年 10 月开工建设，于 2023 年 9 月完工，2023 年 12 月进入运行调试阶段。2024 年 1 月 25 日完成了竣工环境保护自主验收，并于 2024 年 12 月工程竣工验收。

### 3.1.2 工程主体结构建设

#### 1、东西靠泊平台和滚装平台

东西 2 座靠泊平台尺寸均为 112×12m，靠泊平台间的港池净宽为 48m，匹配 750t 龙门吊跨距要求，平台顶面标高 4.5m，西侧靠泊平台与西侧新港 1000t 级货运码头水平间距约 61.7m。

东西靠泊平台采用高桩梁板式结构，自海侧往岸侧共分 2 个结构段。结构段一长度为 58.3m，前沿端部为墩体，其余部分排架间距 7.0m，桩基采用 Φ1200mPHC（B 型）桩，每个排架设 4 根、呈 2 对叉桩布置，桩上为现浇横梁，横梁上搁置轨道梁和纵梁，轨道梁和纵梁上搁置总厚度为 450mm 的叠合面板；结构段二长度为 53.7m，排架间距 7.0m，离岸段桩基为 Φ1200mPHC（B 型）桩，近岸桩基采用 Φ1200m 灌注桩，桩上结构同结构段一。

滚装登陆平台位于东靠泊平台根部，采用高桩墩式结构，紧贴原船台外沿，尺寸为 12×31.5m，顶面标高为 3.0m，桩基采用 Φ1000mPHC（B 型）桩，桩上为墩体结构，外沿设置靠船构件等设施。

#### 2、滚装斜坡式通道、陆上连接轨道结构

船台前沿采用隔仓墙式挡土墙结构，船台区内回填石料。

陆上连接轨道采用桩基式轨道梁，其中 750t 双轨道梁下采用  $\Phi 1400\text{mm}$  灌注桩，桩上为现浇轨道梁，2 根，梁宽 2.5m，高 2.0m。

### 3、涉塘防汛结构

码头靠泊平台原有前沿护岸（箱式墙结构）均加高至 4.0m，并沿滚装斜坡通道设置了隔仓墙式挡土结构防渗墙，与前沿护岸结构相接形成连续防渗结构。同时将护岸顶部及滚装斜坡通道侧边设置的挡浪墙加高至 5.90m，与护岸顶挡墙相接形成连续式围合。

### 4、码头附属设施

码头平台排架处竖向布置 600H 拱型橡胶护舷，选配 750KN 系船柱 12 个；跨中布置水平的 GD300H 拱型橡胶护舷 2 个。

### 5、码头配套公用工程设施

供电：码头区域共 5 路电源进线，采用放射式配电，供电均由陆域 1 台 380kVA 变压器供给，为码头龙门吊（1 台，功率 910kW）、船舶岸电箱（2 台，50kW）及码头照明供电（2 回，共 1.2kW）。

排水：项目采取“雨污分流”排水体制，码头雨水直接排入水体，船舶生活污水和油污污水委托舟山市海航洗舱服务有限公司清运处置。

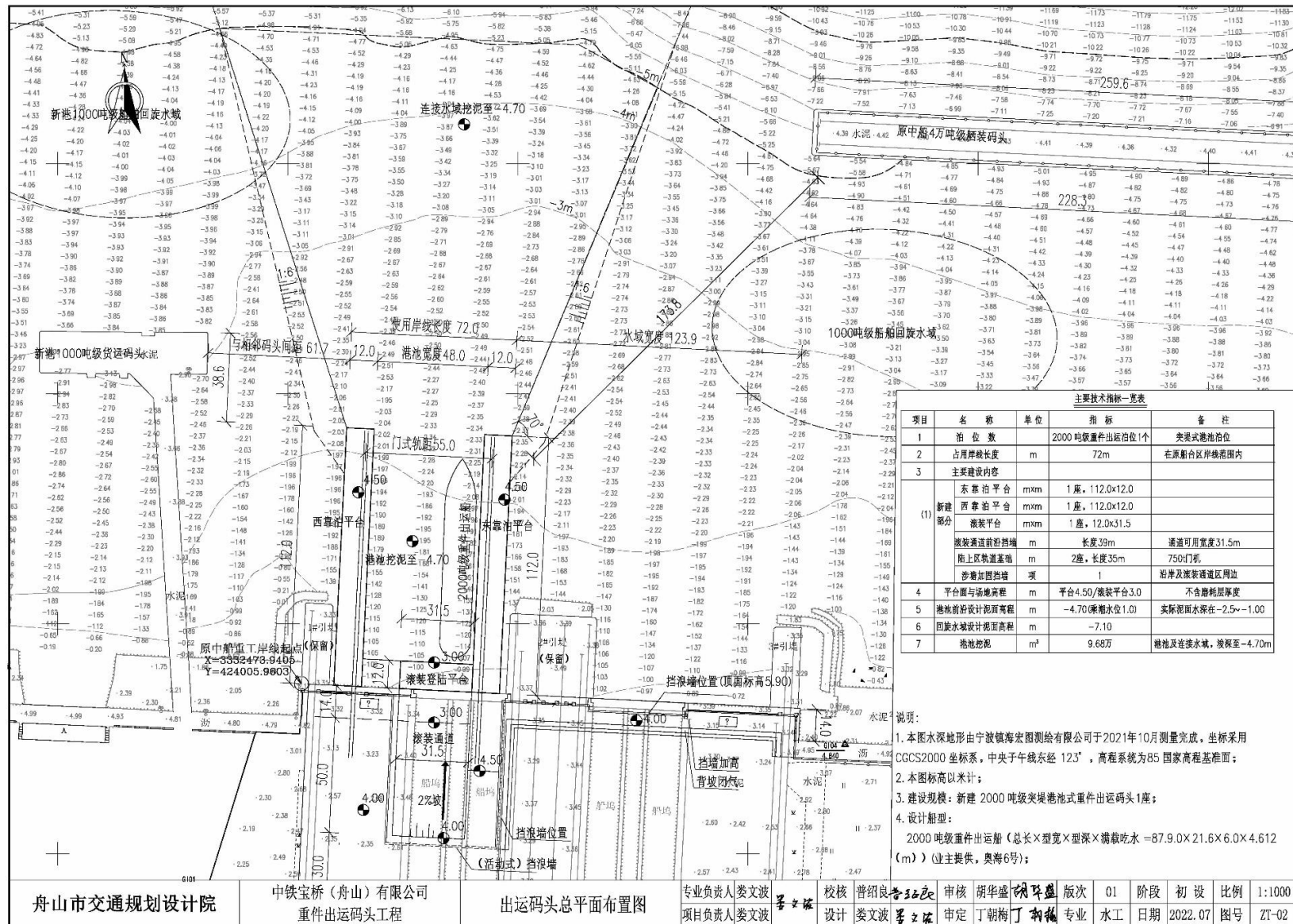


图 3.1-3 现码头平面布置图



58

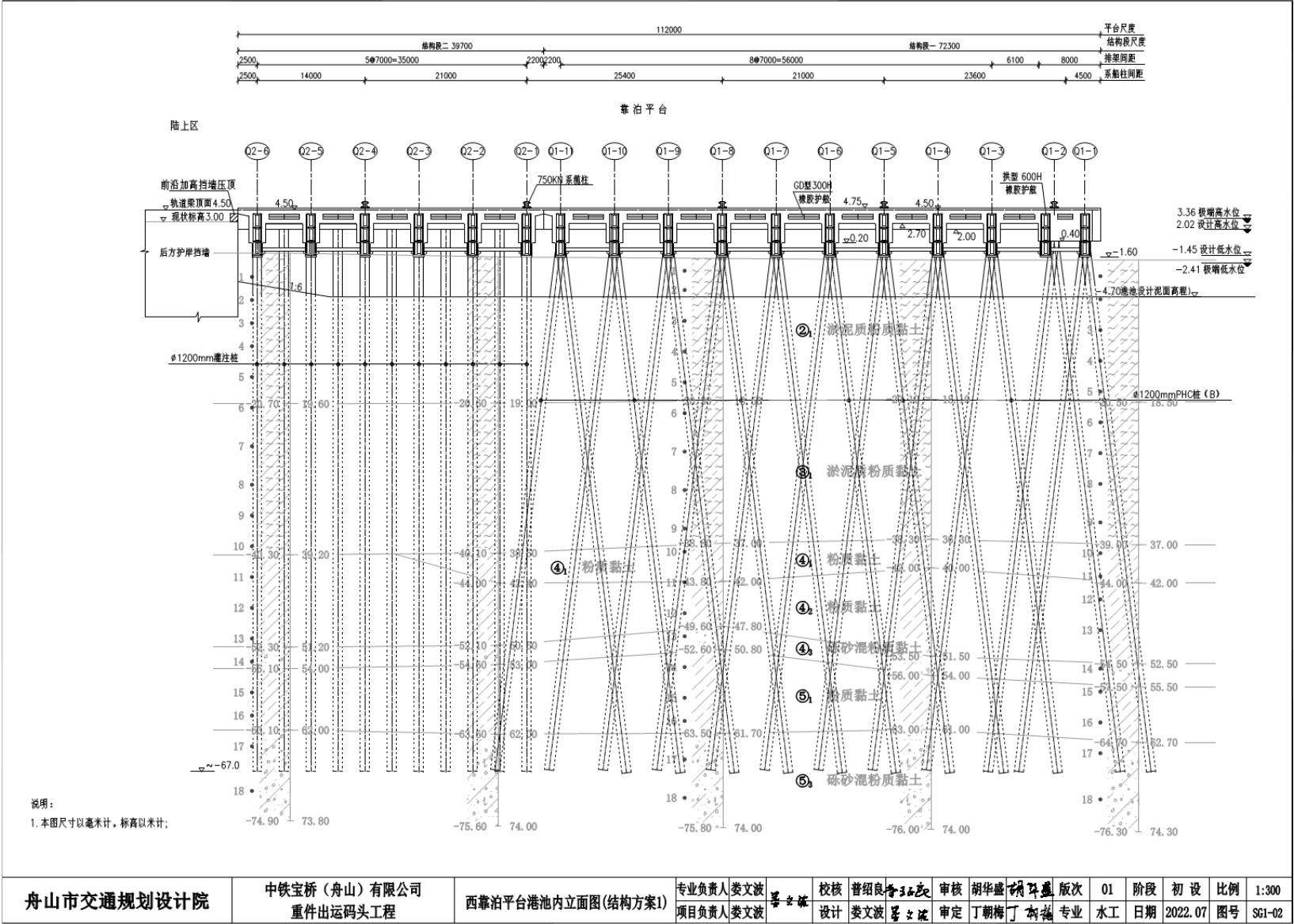


图 3.1-5 现码头平台结构方案（西靠泊平台）

### 3.1.3 工程运行情况

**货种、吞吐量：**本工程码头是作为公司产品专用出运码头，其货种为大节段钢构件成品，吞吐量约 12 万 t/a，与后方陆域年产 12 万 t 钢梁钢结构技术改造建设项目相配套。

**装卸工艺：**根据厂区生产制作钢构件单重和尺寸，分为吊装和汽车滚装两种装卸工艺方式，750t 以下货物采用吊装装船，750t 至 2000t 货物采用滚装装船。

**吊装装卸：**选用 750t 门吊作为码头的主要装卸设备，小型构件水平运输采用汽车。  
**滚装装卸：**船舶平靠于靠泊平台，船尾甲板搭置于滚装平台，以滚装平台和后方通道作为重件运输车通道。

**主要装卸设备：**750t 龙门吊 1 座（910kW）、重件运输车、20t 汽车及其它装卸机械设备。

**运行情况：**本工程于 2023 年 12 月完成质量评定及交工验收后进入试运营，根据使用单位提供资料，本出运码头自投入使用后至 2024 年 8 月底，共靠泊船舶 113 次，每船载货重量在 300~2500 吨，出运装船总量约为 7 万吨，装载货种为桥梁钢结构节段。

目前为止，出运码头水工结构及相关配套使用正常，未出现沉降位移等情况。

**劳动定员：**结合陆域厂区统一安排码头装卸作业人员，码头无固定工作人员。本项目码头年作业天数为 290 天。

### 3.1.4 现有污染情况

#### 3.1.4.1 现有生产工艺和产污环节

##### 1. 生产工艺

码头主要从事大节段钢构件成品的出运，根据后方陆域生产制作钢构件单重和尺寸，分为吊装和汽车滚装两种装卸工艺方式，750t 以下货物采用吊装装船，750t 至 2000t 货物采用滚装装船。

##### （1）吊装装卸

选用 750t 门吊作为码头的主要装卸设备，小型构件水平运输采用汽车。工艺流程如下：

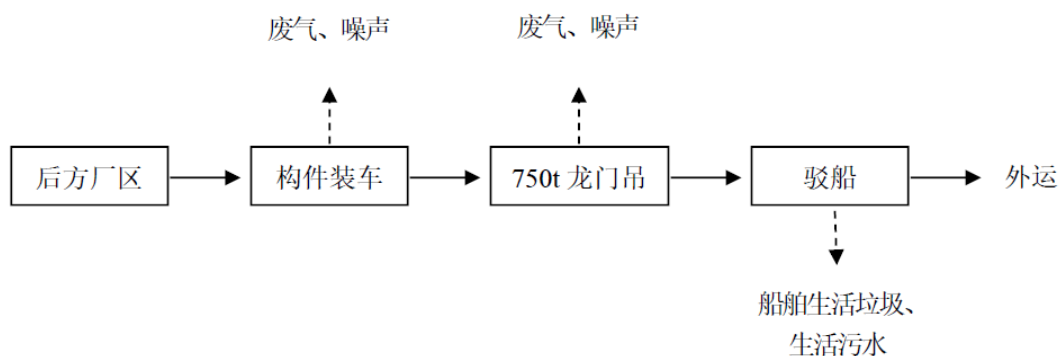


图 3.1-6 码头吊装装卸工艺流程示意图

## （2）滚装装卸

船舶平靠于靠泊平台，船尾甲板搭置于滚装平台，以滚装平台和后方通道作为重件运输车通道。工艺流程如下：

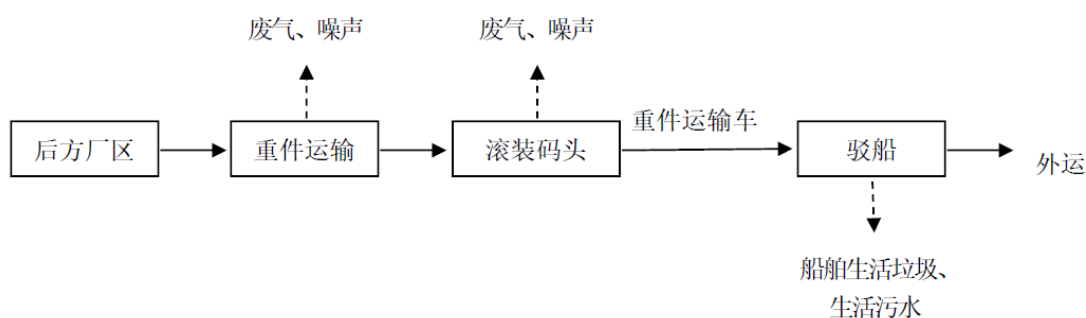


图 3.1-7 码头滚装装卸工艺流程示意图

## 2. 产污环节

废水：主要为船舶生活污水和码头面初期雨水。

废气：主要为汽车尾气和船舶废气。

噪声：主要为运输车辆、船舶和龙门吊运行噪声。

固体废弃物：船舶生活垃圾。

### 3.1.4.2 现有污染物产生和排放量

根据《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程项目环境影响登记表（区域环评+环境标准）》（浙江舟环环境工程设计有限公司，2022.9）《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程竣工环境保护验收调查表》（浙江同源环保科技有限公司，2024.01），码头现有污染物排放情况如下（以竣工环保验收核查年度 2023 年为基准）：

#### 1、废水

本码头由中宝桥舟山公司结合陆域厂区统一安排码头装卸作业人员，不新增人员，无新增码头区工作人员生活污水。本项目主要用作大件钢构件，码头平台主要设置轨道

桥，初期雨水无污染，可直接排海。本项目运营期废水为到港运输船舶生活废水及船舶含油污水。

船舶生活污水：本项目码头运营期船舶生活污水产生量为 313.2t/a（1.8t/d）。污染物产生量分别为 CODCr0.110t/a、BOD50.063t/a、氨氮 0.011t/a，TP0.003t/a。码头运行期船舶油污水接收量约 93.96t/a，石油类污染物总产生量为 0.940t/a。

工程运营期船舶含油废水铅封处理，到港后同船员生活污水排入接收设施后交由舟山市海航洗舱服务有限公司处置，不外排。

## 2、废气

本项目装卸货种为重件构件，装卸、运输过程基本无扬尘产生。因此运营期的废气主要为港船舶辅机废气和机械设备燃油尾气。船舶废气由于岸电系统的使用，实际排放量较小，本项目未进行定量核算。

环境保护验收调查阶段委托绍兴市中测检测技术股份有限公司（CMA 证书编号：161112341678）于 2023 年 12 月 6 日~7 日在企业正常装卸工况下对颗粒物无组织排放进行现状监测，分别设置 4 个无组织厂界监测点位，其中上风向设 1 个参照点，下风向设 3 个监测点。



图 3.1-8 验收阶段大气和噪声监测点

由下表监测结果可知，工程厂界颗粒物无组织排放浓度均低于国家《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2“新污染源大气污染物排放限值”中无组织排放监控

浓度限值规定要求。

**表 3.1-3 工程正常运行期无组织废气监测结果一览表**

采样日期	采样点	采样时间	颗粒物(TSP) mg/m³	采样现场气象条件				
				风向	风速 (m/s)	气温 (℃)	气压 (kPa)	天气情况
2023-12-6	1#厂界上风向 北侧	10:00—11:00	0.210	北风	2.4	13.9	102.1	晴
		11:30—12:30	0.195	北风	2.5	16.8	101.9	晴
		13:00—14:00	0.182	北风	2.7	18.1	101.8	晴
	2#厂界下风向 南侧偏西	10:00—11:00	0.243	北风	2.4	13.9	102.1	晴
		11:30—12:30	0.218	北风	2.5	16.8	101.9	晴
		13:00—14:00	0.282	北风	2.7	18.1	101.8	晴
	3#厂界下风向 南侧	10:00—11:00	0.308	北风	2.4	13.9	102.1	晴
		11:30—12:30	0.250	北风	2.5	16.8	101.9	晴
		13:00—14:00	0.258	北风	2.7	18.1	101.8	晴
	4#厂界下风向 南侧偏东	10:00—11:00	0.362	北风	2.4	13.9	102.1	晴
		11:30—12:30	0.265	北风	2.5	16.8	101.9	晴
		13:00—14:00	0.288	北风	2.7	18.1	101.8	晴
2023-12-7	1#厂界上风向 北侧	10:30—11:30	0.190	北风	2.6	14.7	102.0	晴
		12:00—13:00	0.195	北风	2.3	17.2	101.8	晴
		13:30—14:30	0.200	北风	2.6	18.5	101.7	晴
	2#厂界下风向 南侧偏西	10:30—11:30	0.230	北风	2.6	14.7	102.0	晴
		12:00—13:00	0.250	北风	2.3	17.2	101.8	晴
		13:30—14:30	0.290	北风	2.6	18.5	101.7	晴
	3#厂界下风向 南侧	10:30—11:30	0.298	北风	2.6	14.7	102.0	晴
		12:00—13:00	0.237	北风	2.3	17.2	101.8	晴
		13:30—14:30	0.300	北风	2.6	18.5	101.7	晴
	4#厂界下风向 南侧偏东	10:30—11:30	0.400	北风	2.6	14.7	102.0	晴
		12:00—13:00	0.328	北风	2.3	17.2	101.8	晴
		13:30—14:30	0.332	北风	2.6	18.5	101.7	晴
两日监测浓度范围			0.182~0.400	/				
标准限值			≤1.0	/				
达标情况			达标	/				

## 1. 噪声

项目运营期的噪声污染主要为设备噪声、码头船舶鸣笛和船舶发动机噪声，声级在 85~95dB(A)，同时也会受到码头钢材装卸噪声影响，钢材装卸噪声约 105dB(A)。本项目运行期厂界贡献值昼间达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。本项目附近最近的声环境保护目标为项目南侧 1.2km 的浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区管委会，因此本项目运行时对声环境敏感目标影响较小。

环境保护验收调查阶段委托绍兴市中测检测技术股份有限公司（CMA 证书编号：161112341678）于 2023 年 12 月 6 日~7 日在企业正常装卸工况下对厂界声环境进行现状监测，在工程东侧、南侧和西侧厂界分别设置 1 个监测点位，共 3 个监测点位（面临海洋、大江、大河的厂界原则上不布点）。

工程运行期间东侧、南侧和西侧厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区昼、夜间标准规定要求。

**表 3.1-4 企业厂界环境噪声检测结果 单位：dB(A)**

检测地点	日期	主要声源	厂界环境噪声测值					
			昼间 LeqdB（A）		夜间			
					LeqdB（A）		LmaxdB（A）	
厂界东侧 /1#	2023-12-6	机械 设备	10:21~10:31	59	22:06~22:16	47	55	
	2023-12-7		13:44~13:54	60	22:41~22:51	50	61	
厂界南侧 /2#	2023-12-6		10:39~10:49	57	22:26~22:36	49	57	
	2023-12-7		14:05~14:15	57	23:04~23:14	51	60	
厂界西侧 /3#	2023-12-6		10:58~12:08	56	22:45~22:55	44	52	
	2023-12-7		14:24~14:34	55	23:26~23:36	48	58	
标准限制			6:00~22:00	≤65	22:00~次日 6:00	≤55	≤65	
达标情况				达标		达标		

## 2. 固废

本项目运营期产生的固体废物主要为船舶生活垃圾，年产生量约 5.22t。

## 3. 生态影响

本项目建成后，由于密排桩基群，其两侧流速会呈减小趋势。但桩基对流场的改变一般也仅局限于桩基局部水域，且影响程度随桩群密度增大而增加（主要是阻流增加）。从工程尺度看，接岸约 100m 范围内两侧存在桩基，工程尺度较小，其对水流影响也应是有限的。再从工程位置看，本桩基位于浅滩区，本身流速较弱，同时两侧受周边高桩码头影响，故本桩基引起的流速变化幅度也有限。

根据环评报告预测，工程实施后并未改变工程附近水域水流流态。本方案实施后，开挖区会出现较大回淤。工程水域年平均最大淤积厚度在 2.8m/a 左右，连接水域年平均



淤积厚度在 0.95m/a 左右，回淤量在 2.3 万 m<sup>3</sup>/a 左右。本海区含沙量较高，工程建成后，泥沙回淤较重，需加强观测，做到及时清淤。根据报告冲淤演变分析，统计 2024 年 2 月疏浚完成至 2024 年 11 月总的淤积量，可以看出，整体淤积幅度较大，平台内淤积幅度在 2~4m 之间，连接水域淤积幅度在 1~2m 之间。

#### 4. 环境风险

环境风险主要来自船舶溢油事故。自码头运行以来，未发生。

#### 5. 现有污染源汇总

**表 3.1-5 现有污染源汇总**

序号	污染源	年产生量	单位	年排放量	排放方式
1	船舶生活污水	313.2	t/a	化学需氧量：110kg 生化需氧量：63kg 氨氮：11kg 总磷：3kg	工程运营期船舶含油废水铅封处理，到港后同船员生活污水排入接收设施后交由舟山市海航洗舱服务有限公司处置，不外排。
2	船舶含油污水	93.96	t/a	油类：940kg	
3	船舶废气	少量	/	/	无组织排放
4	噪声	85~105	dB	/	自然衰减
5	固废	5.22	t	0	环卫清运
6	冲淤环境	2.3	万 m <sup>3</sup> /a	0	/
7	溢油风险	50	t	/	/

#### 3.1.4.3 现有项目污染防治措施

##### 1、废水

（1）码头平台主要设置轨道桥，码头装卸作业人员由陆域厂区统一安排，不新增人员，无新增码头区域工作人员生活污水，陆域生活污水经预处理后符合纳管要求，送岛北污水处理厂集中处理后达标排放。

（2）工程运营期船舶含油废水铅封处理，到港后同船员生活污水排入接收设施后交由舟山市海航洗舱服务有限公司处置，不外排。

##### 2、废气。

（1）已在码头设置两套岸电箱代替船上柴油发电机，该供电系统可提供货船停泊时日常工作生活用电，以减少船舶尾气排放。

（2）货船及码头各类装卸设备使用清洁燃料（含硫量≤0.5%<sub>m/m</sub> 的油），以减少燃烧尾气排放。

（3）加强管理，保证船舶和运输车辆进出畅通；同时设专人负责设备维护和管理，严格执行设备使用制度，做好日常检查、保养及维护，并记录在册。

##### 3、噪声



(1) 已选用低噪节能型机械设备。

(2) 配有专人对各机械设备进行维护保养，并加强对龙门吊等装卸设备的定期检修和维护，确保正常稳定运行。

(3) 已安排专人负责进出码头的船舶及车辆的管理，文明作业，减少碰撞等偶发高噪声。

(4) 货船在停靠码头过程中关闭主机，由辅机提供所需动力。

#### 4、固废

到港船舶生活垃圾定期送至陆域垃圾收集点，最终由当地环卫部门清运处理。

#### 5、冲淤环境

定期疏浚。

#### 6、环境风险

1、码头已制定严格的船舶靠泊管理制度，建立健全了船舶交通管制系统，随时掌握进出周边码头的船舶及工程区周边的船舶动态。

2、不断提高管理水平及操作人员技术熟练程度，码头调度人员熟练和了解到港船舶的速度要求及相应的操作规范，且时刻关注海事部门的预警信息，风力大于六级严禁进行吊装、高空等作业。

3、已编制突发环境事件应急预案，并向舟山市生态环境局备案，备案编号为：330900-2023-003-L。

4、已落实事故防范、应急处置等措施，规范了各类应急物资配备和存放，详见**错误!未找到引用源。**。

### 3.1.5 存在的环境保护问题和整改措施

#### 1. 存在的环境保护问题

(1) 码头港池区和连接水域淤积明显。

(2) 未按环评要求设置 2 个 6m<sup>3</sup> 的船舶生活污水收集桶和 2 个 2m<sup>3</sup> 的油污水收集桶。

#### 2. 整改措施

加强码头港池区和连接水域水深地形监测，根据监测结果定期疏浚；

现状工程船舶含油废水铅封处理，到港后同船员生活污水一并交由舟山市海航洗舱

服务有限公司处置，采用船对船直接用泵抽取，不外排。建议码头增设 2 个  $6\text{m}^3$  的船舶生活污水收集桶和 2 个  $2\text{m}^3$  的油污水收集桶。

## 3.2 工程相关项目介绍

### 3.2.1 年产 12 万吨钢梁钢结构技术改造建设项目

#### 3.2.1.1 项目基本情况

**项目名称：**中铁宝桥（舟山）有限公司年产 12 万吨钢梁钢结构技术改造建设项目

**项目投资：**80000 万元

**项目地点：**舟山高新技术产业园区（一期）新港十一道厂区

**建设内容：**将现存的厂房改造为零件下料与加工车间、拼焊车间及智能制造车间，并新建钢箱梁总拼车间、智能制造车间贴建厂房等建筑，同步配备桥式起重机、等离子切割机、立式数控钻、 $\text{CO}_2$  焊机、喷砂主机等设备，建成后年产钢梁钢结构 12 万吨，主要产品为公路钢箱梁、钢塔柱、铁路桥构架杆件等。

**环保程序执行情况：**技术改造工程环境影响评价文件由浙江舟环环境工程设计有限公司于 2022 年 6 月编制完成，2022 年 7 月 19 日舟山市生态环境局以舟环建审〔2022〕12 号文作出批复，2022 年 9 月申领了排污许可证（91330901MA2DNAAC7F001Z）。

建设单位在取得环评批复后立即开工建设，截止目前已完成了钢料库、零件下料与加工车间、拼焊车间、钢箱梁总拼车间、喷砂涂装车间、办公宿舍楼等工程内容，辅助楼钢材预处理生产线、危险化学品库尚未建成。**2023 年 11 月完成了已建成部分竣工环境保护自主验收。**

**产品种类与产能：**公路钢箱梁、钢塔柱、铁路桥构架杆件等。年产能 12 万吨。

**劳动定员：**项目工作人员 1500 人，生产及管理人员采用二班制，部分行政管理人员采用三班制，企业提供食宿，生产作业天数 300 天。

#### 3.2.1.2 工程总平面布置

本项目总用地面积  $342239\text{m}^2$ ，总建筑面积  $105574.31\text{m}^2$ 。项目厂区共设 3 个出入口，其中厂区西侧设置一个主出入口，南侧设置两个次出入口。厂区西南部为生活区，由北向南布置 4 栋建筑。其中 A 栋为办公楼，一层设置食堂；B 栋、C 栋、D 栋均为宿舍楼。

生活区外为生产区，生产区主要位于厂区东侧，按生产物料流向从北向南布置，依次为钢料库、辅助楼、零件下料与加工车间、拼焊车间、喷砂涂装车间，喷砂涂装车间西

侧为智能制造车间及智能制造车间贴建厂房，智能制造车间北侧为钢箱梁总拼车间。

零件下料与加工车间尺寸为  $187 \times 90 \times 17.5\text{m}$ ，车间东侧布置有 4 台等离子切割机，西侧布置 10 台火焰切割机，主要用于钢材下料、小构件加工。

拼焊车间尺寸为  $175 \times 97 \times 25.5\text{m}$ ，布置各类焊接机，用于钢料组焊及检验。智能制造车间尺寸为  $70 \times 150 \times 15.6\text{m}$ ，布置有各类焊机，主要用于小单元钢结构的组焊。

钢箱梁总拼车间尺寸为  $128 \times 160 \times 26.85\text{m}$ ，布置有各类焊机，主要用于大节段或部件的组装焊接工作及主桁试拼装工作。

喷砂涂装车间尺寸为  $136 \times 65 \times 19.55\text{m}$ ，由东向西分别为喷砂车间、涂装房 1、2、3、4；喷砂车间布置有喷砂主机及布袋除尘等设备；涂装房布置有高压无气喷涂等设备。

厂区西北角由北向南分别布置有废料品堆场、事故应急池、危废暂存间。

### 3.2.1.3 建设内容

#### 1、工程组成

建设单位将原有的厂房改造为零件下料与加工车间、拼焊车间及智能制造车间，并新建钢箱梁总拼车间、智能制造车间贴建厂房等建筑，同步配备桥式起重机、等离子切割机、立式数控钻、 $\text{CO}_2$  焊机、喷砂主机等设备，建成后年产钢梁钢结构 12 万吨，主要产品为公路钢箱梁、钢塔柱、铁路桥构架杆件等。项目钢板下料拼焊、钢箱梁总拼、喷砂涂装生产单元及其配套设施调试，目前项目正常稳定运营，各项环保设施运行情况基本正常。

**表 3.2-1 项目建设内容**

类别	名称	建设内容	备注
主体工程	钢料库	对原有地面进行硬化处理，占地面积 $4247\text{m}^2$ ，用于存放钢材原料。	与环评阶段一致
	辅助楼	已建厂房改造，建筑面积 $900\text{m}^2$ ，布置 1 条全自动钢材预处理线。	
	零件下料与加工车间	对原有厂房进行改造，建筑面积 $16914\text{m}^2$ ，设置钢材下料区、小构件组焊加工区及接料焊接区。	
	探伤区	新建车间，建筑面积 $172\text{m}^2$ 。	
	拼焊车间	对原有厂房进行改造，建筑面积 $16958\text{m}^2$ ，分别布置钢料组焊及检验设备。	
	喷砂涂装车间	新建 1 喷砂和 4 涂装车间，由东向西分别为喷砂车间、涂装房 1、2、3、4。喷砂车间建筑面积 $2757\text{m}^2$ ，布置有喷砂主机及布袋除尘等设备；4 间涂装房建筑总面积约 $5300\text{m}^2$ ，布置有高压无气喷涂等设备。	
	智能制造车间	对原有厂房进行改造，建筑面积 $4803\text{m}^2$ ，主要用于小单元钢结构的组焊、检验工作。	
	钢箱梁总拼车间	新建车间，建筑面积 $20458\text{m}^2$ ，用于大节段或部件的组装焊接工作及主桁试拼装工作。	
辅助工程	办公楼	对原有办公楼进行改造，建筑面积 $8408\text{m}^2$ ，设有办公室及食堂。	与环评阶段一致

	宿舍楼	对原有宿舍楼进行改造，B 栋、C 栋、D 栋为宿舍，其中 B、C 栋均为 6 层，总建筑面积均为 4494m <sup>2</sup> ，D 栋 9 层，总建筑面积为 7774m <sup>2</sup> 。	
储运工程	周转存放场地	对原有地面进行硬化处理，占地面积共 109404m <sup>2</sup> ，目前堆存半成品。	与环评阶段一致
	废料品堆场	依托原有堆场，占地面积 1264.5m <sup>2</sup> 。	
	危险化学品库及危废库	危险化学品品库房	
		危废暂存间	
		废漆渣桶暂存间	
		危险化学品品库房	
	气化间	新建气化间一个，面积约 100m <sup>2</sup> ，作为供气区域，设有气体泄漏报警装置；新建气体储存库两个，储存库 1 用于存放二氧化碳、氧气和其它惰性气体，面积约 200m <sup>2</sup> ；储存库 2 用于存放丙烷，面积约 100m <sup>2</sup> 。	新建的强制气化间是供气区域，不是存放区。
公用工程	供电系统	本项目用电总量约为 1000 万 kWh/a，由市政电网提供。厂区新设双电源 10kV 供电的总配电室及若干 10/0.4kV 变配电室。	与环评阶段一致
	供水系统	由市政供水管网接入。供水管道依托厂区原有管道，并进行部分管网修复。	
	排水系统	厂区实行雨污分流。依托厂区原有雨水管网及污水管网，并对部分陈旧管网进行翻修改造，将新建喷砂涂装车间周边雨水管网与现有雨水管连通。厂区西侧设 2 个污水纳管口及 2 个雨水纳管口，厂区南侧设 3 个雨水纳管口。	
	消防系统	依托厂区原有消防系统，消防泵房内设室内消火栓泵和室外消火栓共用泵两套，一用一备。室内外消火栓管道在室外呈环状布置，就近接入厂区建筑内。	
环保工程	废气治理工程	<p>钢材预处理线封闭的全自动大型抛丸机，采用布袋除尘，除尘风量为 45000m<sup>3</sup>/h，抛丸粉尘经布袋除尘处理后通过 23m 高的 P1 排气筒排放。本项目钢材预处理线喷漆时密闭，晾干时设置 F 型侧吸式集气罩，废气采用干式过滤+活性炭+催化燃烧治理，风量为 40000m<sup>3</sup>/h，油漆废气处理后经 23m 高的 P2 排气筒排。企业应每年更换活性炭。</p> <p>钢板等离子切割区设下吸式集气罩，采用 4 套布袋除尘器，除尘风量均为 20000m<sup>3</sup>/h，分别由四根 20m 高排气筒排放。</p>	与环评阶段一致
环保工程	废气治理工程	<p>项目设置 4 台火焰切割机，自带滤筒式收集除尘设备，单台风量为 4000m<sup>3</sup>/h，经处理后在车间内无组织排放。</p> <p>项目设有 5 台焊机，均配备移动式焊接烟尘净化器进行处理，单个移动式焊接烟尘净化处理器风量为 1500m<sup>3</sup>/h。自动化焊机均自带焊接烟尘净化器，风量为 4000m<sup>3</sup>/h，焊接烟尘经处理后在车间内无组织排放。</p> <p>喷砂房全密闭，内设置两套布袋除尘器，总风量为 200000m<sup>3</sup>/h，抛丸粉尘经布袋除尘处理后通过 20m 高排气筒排放。</p> <p>本项目设有 4 间涂装房，涂装房均密闭，采用“漆雾预过滤+沸石分子筛转轮吸附浓缩+蓄热式氧化炉 RTO”组成的系统工艺进行涂装废气处理。每 2 个涂装车间配备一套沸石转轮设备（风量为 135000m<sup>3</sup>/h），2 套沸石转轮共用一套 RTO 设备。油漆废气处理达标后后经 20m 高的排气筒排放。</p> <p>危油漆桶暂存间内设置 5000m<sup>3</sup>/h 风机，换风次数为 20 次/h，废气收集后引至活性炭吸附装置处理，处理后的废气至屋顶排放。</p> <p>油烟废气经专用油烟净化器收集处理后通至食堂屋顶排放。</p>	与环评阶段一致

环保工程	废水治理工程	厂区实行雨污分流制。路面及绿地清洁雨水经厂区雨水管网排入市政雨水管网。员工生活污水设置有化粪池及隔油池，经预处理后达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准后纳入市政污水管网，经岛北污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排海。	与环评阶段一致
	噪声防治工程	采购低噪环保设备，高噪声设备合理布局；对空压机、风机等主要噪声源采取基座减振、软连接、厂房隔声等隔声降噪措施，空压机运行时关闭门窗；加强生产设备的维护，严格控制露天金属碰撞等偶发高噪声。	
	固废处置工程	已通过旧房改造建设一个危废暂存间，分为三个小间，面积分别为 40m <sup>2</sup> 、36m <sup>2</sup> 、20m <sup>2</sup> ，分别用于存放废油漆桶、废漆渣、废润滑油等危险废物。危废暂存间地面做硬化、防渗和防泄漏处理，并设置截流沟和集污池。一般工业固废堆场占地面积约 1264.5m <sup>2</sup> ，用于堆放废边角料及废料品、废焊料焊渣、废沸石、废保温材料等。厂内设置有生活垃圾桶。	

## 2、主要原辅材料及燃料

**表 3.2-2 项目主要原辅材料及能源消耗**

序号	名称	全年消耗量	序号	名称	全年消耗量
1	钢材	12.98 万t/a	10	环氧云铁中间	49.44t/a
2	焊条	45.82t/a	11	环氧富锌底漆	286.0t/a
3	焊丝	2805.33t/a	12	稀释剂	60.20t/a
4	乳化液	/	13	丙烷	47.9 万 m <sup>3</sup>
5	润滑油	0.22t/a	14	二氧化碳	41.87 万 m <sup>3</sup>
6	钢丸	*43.64t/a	15	氧气	41.21 万 m <sup>3</sup>
7	钢砂	*218.18t/a	16	电	933.76 万度/a
8	氟碳面漆	57.48t/a	17	水	14.01 万t/a
9	环氧厚浆漆	67.99t/a			

注：\*钢丸和钢砂的量为初始年投入使用量，喷砂车间内需保证有 150-200 吨的循环量，循环量不足时需要及时补充；钢砂的年耗量环评中未体现。

## 3、产品种类

本项目主要产品有公路钢箱梁、钢塔柱、铁路桥构架杆件等。

**表 3.2-3 产品方案一览表**

产品名称		最大轮廓尺寸 (m*m*m)	产品重量 (t)	产品涂装面积 (m <sup>2</sup> )	年产量 (t/年)
钢梁钢结构件	公路钢箱梁	21*12*5	600	4500	4.8 万
	钢塔柱	48*6.5*6	1300	7100	6.5 万
	铁路桥构架杆件	40*3*1.2	110	750	0.7 万
	合计	/	/	/	12 万

## 4、劳动组织安排

项目工作人员 1500 人，生产及管理人员采用二班制，部分行政管理人员采用三班制，企业提供食宿，生产作业天数 300 天。

### 3.2.1.4 生产工艺与产污环节

公路钢箱梁、钢塔柱、铁路桥构架杆件等产品工艺流程基本相同，钢材原料经厂区

北侧码头运入后堆放于钢料库，经钢材预处理→下料与加工→拼焊→喷砂涂装→拼装等工序后制作完成。本次验收的生产工艺流程包括下料与加工、拼焊、喷砂涂装、拼装环节，钢材预处理工艺尚未建成，不在此次验收范围内，项目采购经过预处理的钢材进行加工生产。各工段流程及说明如下：

### 1、下料与加工

原料钢材及预处理后的钢材约 10%委托宝鸡浙宁钢结构有限公司舟山分公司进行机加工处理，其余钢材经检验后进入下料与加工车间进行矫平，利用数控火焰切割机或等离子切割机切割出特定形状，采用丙烷气体切割，后对钢材进行划线、剪切、铣边。下料加工过程中会产生 G3 切割烟尘及 S7 废边角料及废料品，废气处理过程中会产生 S1 除尘灰。

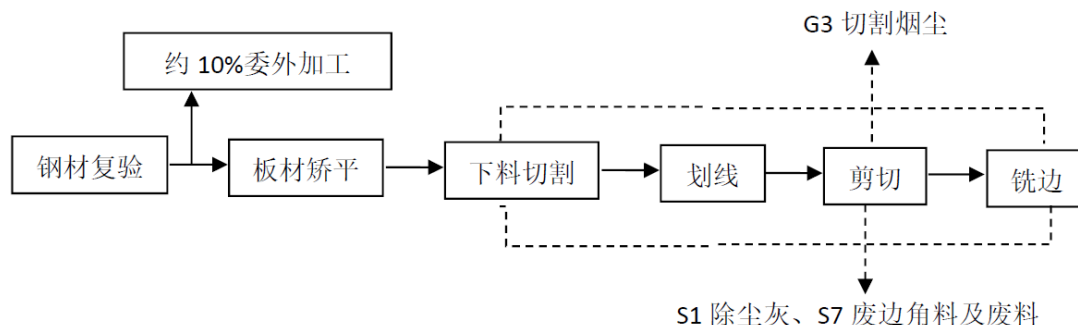


图 3.2-1 钢材下料与加工工艺流程

### 2、拼焊

经机加工后的钢材进入拼焊车间进行组焊，组焊后的板单元经探伤、矫正、钻孔后，与委托宝鸡浙宁钢结构有限公司舟山分公司进行机加工处理后的钢材一起进行接宽。组焊过程中会产生 G4 焊接烟尘，S8 废焊料焊渣，钻孔过程中会产生 S7 废边角料及废料品，废气处理过程中会产生 S1 除尘灰。

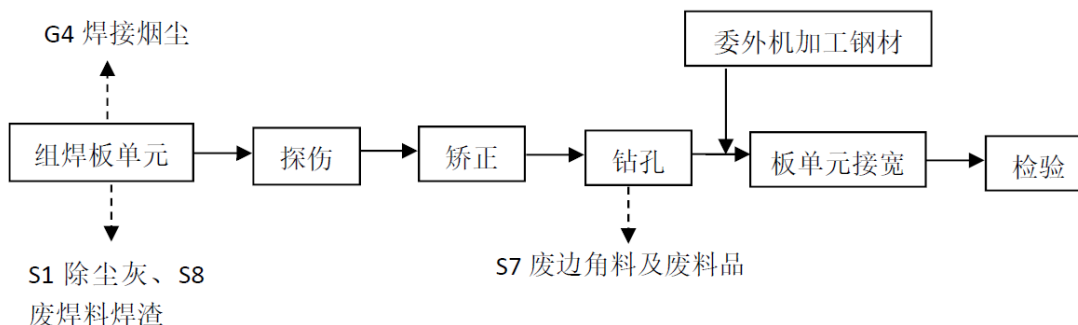


图 3.2-2 钢材拼焊工艺流程



### 3、喷砂涂装

喷砂：钢材钢板由运梁平车送入喷砂涂装车间中的喷砂房，利用钢丸高速冲击作用清理和粗化钢板表面，喷砂除锈过程中会产生 G5 涂装房喷砂粉尘及 S2 废钢丸，废气处理过程中会产生 S1 除尘灰。

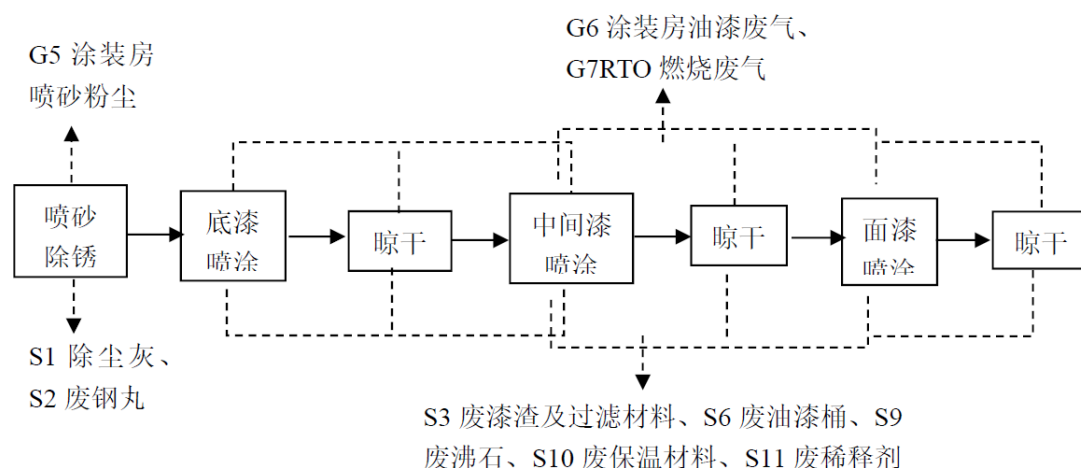


图 3.2-3 钢材喷砂涂装工艺流程

涂装：喷砂后的钢材送入由运梁平车送入涂装房内。油漆采用高压无气喷涂，底漆、中间漆及面漆的喷涂及自然晾干均在涂装房内进行。本项目从东至西分别布置 1#、2#、3#、4#四间涂装房，涂装房间设置常闭门方便作业人员和涂装设备转移，1#涂装房和 2#涂装房不同时喷漆，3#涂装房和 4#涂装房不同时喷漆，每次油漆喷涂完成后的钢材均需在涂装车间内原地自然晾干 12h 后进行后续涂装作业。喷漆干作业产生 G6 涂装房油漆废气，废气处理过程中产生 G7RTO 燃烧废气、S3 废漆渣及过滤材料、S9 废沸石、S10 废保温材料，原辅料拆包时产生 S6 废油漆桶。

项目喷漆涂装共配置 6 支喷枪，采用高压无气喷涂工艺，高压无气喷涂机及喷枪可根据作业需要移动至作业的涂装房内。调漆：调漆在涂装房内进行，涂装房为密闭房间，人工将底漆、中间漆及面漆分别与稀释剂按照 9:1 进行混合，调漆时间约为 10min/次。

喷漆清洗：每日喷涂作业完毕后需对喷枪进行清洗，喷枪清洗在涂装房内进行，清洗溶剂为稀释剂，每日稀释剂消耗量约 2kg，清洗后稀释剂加盖桶装收集，产生危废 S11 废稀释剂。

### 4、拼装

经喷砂涂装后的各单元钢构件进入智能制造车间及钢箱梁总拼车间进行各单元拼焊、安装。拼焊过程中会产生 G8 焊接烟尘，S8 废焊料焊渣，废气治理过程中产生 S1 除尘

灰。

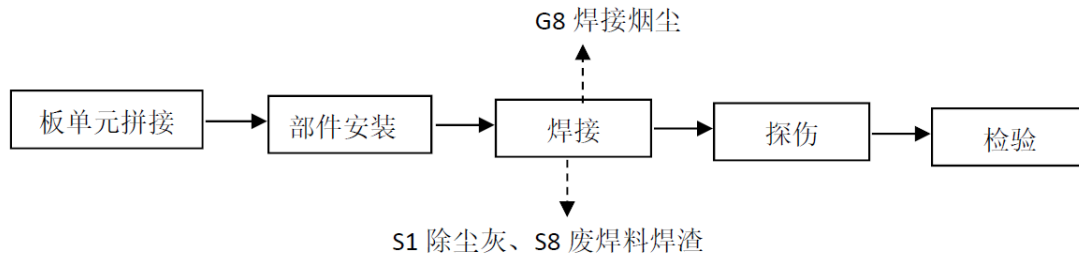


图 3.2-4 钢材拼装工艺流程

### 3.2.1.5 污染物排放及环境保护措施

#### 1、废水

本项目营运期废水主要为员工生活污水，年排放量为 119086t，去向为市政管网。

厂区内做到清污分流，雨污分流，项目生活污水经化粪池预处理，餐饮废水经隔油池预处理后达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级后纳管，最终排入岛北污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排海。

#### 2、废气

本项目营运期废气主要为切割烟尘、焊接烟尘、喷砂废气、涂装废气、废漆渣暂存间废气和食堂油烟废气等。

本项目钢板等离子切割区设下吸式集气罩，采用 4 套布袋除尘器，除尘风量均为 20000m<sup>3</sup>/h，分别由四根 20m 高排气筒排放；合计用于 4 套除尘器、4 根排气筒。火焰切割机采用自带滤筒式收集除尘设备，单台风量为 4000m<sup>3</sup>/h，经处理后在车间内无组织排放。各焊机均配备移动式焊接烟尘净化器进行处理，单个移动式焊接烟尘净化处理器风量为 1500m<sup>3</sup>/h。自动化焊机均自带焊接烟尘净化器，单台风量为 4000m<sup>3</sup>/h，焊接烟尘经处理后在车间内无组织排放。喷砂房全密闭，内设置两套布袋除尘器，总风量为 200000m<sup>3</sup>/h，抛丸粉尘经布袋除尘处理后通过 22m 高排气筒排放。喷砂房设置一套废砂回收装置并配备一套除尘设施，总风量为 100000m<sup>3</sup>/h，粉尘经布袋除尘处理后通过 22m 高排气筒排放。废漆渣暂存间内设置 5000m<sup>3</sup>/h 风机，换风次数为 33.33 次/h，废气收集后引至活性炭吸附装置处理，处理后的废气至屋顶排放。食堂炉灶上部设置通风排油烟设备，设置油烟净化器，油烟废气经油烟净化器收集处理后通至食堂屋顶排放。

本项目设有 4 间涂装车间，采用“漆雾预过滤+沸石分子筛转轮吸附浓缩+蓄热式氧

化炉 RTO”组成的系统工艺进行涂装废气处理。每 2 个涂装车间配备一套沸石转轮设备（风量为 135000m<sup>3</sup>/h），2 套沸石转轮共用一套 RTO 设备。车间喷漆废气收集后经预过滤器过滤后，进入沸石转轮进行浓缩净化处理。有机物质在转轮沸石的作用下被截留在其内部，洁净气体排出，经过一段时间吸附后，沸石转轮达到饱和状态，转轮自动转动进入高温脱附和冷却区域。饱和区域进入到高温脱附区，通过燃气加热使脱附废气达到 180~220℃左右，沸石中的有机物受到热空气影响后从沸石中挥发出来。此时，脱附出来的高浓度、小风量、高温度的有机废气直接进入 RTO 蓄热焚烧炉氧化。废气先经管道送至蓄热室预热至 750℃左右，再进入氧化室充分燃烧，产生的烟气进入另一组蓄热室，并与蓄热体进行换热，将烟气中的热量交换给蓄热体以达到节能降耗的目的。废气经处理达标后由 20m 高的排气筒排放。

表 3.2-4 项目废气污染源情况

排放源 (编号)	污染物名称	处理装置	排气筒		
		治理设施	高度 (m)	内径 (m)	数量 (个)
P3 等离子切割烟尘 排气筒	颗粒物	布袋除尘	20	0.6	4
P4 喷砂废气排气筒	颗粒物	布袋除尘	22	1.4	2
废砂回收废气排气筒	颗粒物	滤筒除尘	22	0.65	1
P5 涂装废气排气筒	非甲烷总烃、苯系物、 乙酸丁酯、颗粒物、二 氧化硫、氮氧化物	三级干式过滤+沸 石转轮+RTO	20	2.4	1



图 3.2-5 等离子切割除尘器及排气筒

焊烟除尘设备



图 3.2-6 喷砂布袋除尘器



图 3.2-7 三级干式过滤+沸石转轮+RTO

厨房油烟净化器

### 3、噪声

本项目运营期噪声主要为钢材切割噪声，焊接噪声，喷砂除锈噪声，搬运机械运行噪声，设备吊装敲打等金属碰撞噪声，空压机、风机等动力设备运行噪声等，平均噪声级在 65~85dB（A）。本项目采购低噪环保设备，高噪声设备合理布局。设备均位于厂房地侧，空压机、风机等主要噪声源采取基座减振、屏障隔声等隔声降噪措施，已加强生产设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，并减少露天金属碰撞等偶发高噪声。

### 4、固废

#### （1）产生和处置情况

目前本项目运营期内固废主要为除尘灰、废钢丸、废漆渣及过滤材料、废油漆桶、废沸石、废保温材料、废活性炭、废边角料及废料品、废焊料焊渣、废润滑油、废乳化液、废润滑油桶、废乳化液桶、含油抹布、手套、员工生活垃圾。

本项目固体废弃物中除尘灰、废钢丸、废边角料及废料品、废焊料焊渣、废保温材料、废沸石收集后暂存于一般工业固废堆场，废保温材料、废沸石由设备商回收处置，其他物资定期交由物资回收部门进行综合利用；废漆渣及过滤材料、废乳化液、废油漆桶、



废稀释剂、废润滑油、废润滑油桶、废活性炭、含油抹布、手套收集后暂存于危废暂存间。危险废物定期由舟山市洁润环保科技有限公司回收处置。

因废油漆桶处置频率较高，危废暂存间废油漆桶储量较少，废活性炭吸附装置仍有吸附效果，活性炭尚未更换，未产生废活性炭；因钢材预处理生产线未投产，催化燃烧设施未使用，未产生废催化剂；RTO 设备的沸石和保温材料使用年限较长，目前尚未更换，未产生废沸石和废保温材料；项目目前未产生废稀释剂；润滑油循环使用消耗，尚未产生废润滑油；项目目前暂未使用乳化液。

## （2）贮存场所情况

项目设置了一般固废堆场，占地面积约 1264.5m<sup>2</sup>，场地内已做了地面硬化处理。

项目通过旧房改造建设三个危废暂存间，面积分别为 40m<sup>2</sup>、36m<sup>2</sup>、20m<sup>2</sup>，分别用于存放废油漆桶、废漆渣、废润滑油等危险废物。危废暂存间地面均做了防渗处理，仓库内设置有截流沟及收集池，并设置标识标牌，基本符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18599-2001）要求。废油漆桶暂存间内设置 5000m<sup>3</sup>/h 风机，换风次数为 33.33 次/h，废气收集后引至活性炭吸附装置处理，处理后的废气至屋顶排放。综上所述，项目固体废弃物处置较规范。

## 5、环境风险防范设施

项目危废暂存间、喷砂涂装车间地面采用防腐防渗处理；车间配置了部分消防、应急物资。本项目建设容量为 160m<sup>3</sup> 应急水箱一个；另外将拼焊车间 2 个设备地坑和智能车间 4 个设备地坑作为应急池使用，6 个设备地坑容积合计为 1011m<sup>3</sup>，应急池容量总计为 1171m<sup>3</sup>。

### 3.2.1.6 存在的环境保护问题及整改措施

#### 1. 存在的环境保护问题

项目建设完成后未进行整体环境保护验收。

#### 2. 整改措施

按要求开展项目环境保护自主验收。

## 3.2.2 中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程疏浚部分

### 3.2.2.1 项目基本情况

项目名称：中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程（疏浚部分）

**项目投资：**290 万元

**项目地点：**中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头港池及连接水域

**建设内容：**码头前沿水域进行疏浚，疏浚面积 3.3 万 m<sup>2</sup>，疏浚量 9.68 万 m<sup>3</sup>。

**环保程序执行情况：**疏浚工程环境影响评价文件由浙江舟环环境工程设计有限公司于 2023 年 10 月编制完成，2023 年 11 月 10 日舟山市生态环境局以舟环建审〔2023〕14 号文作出批复。疏浚施工周期为 2023 年 12 月 27 日-2024 年 1 月 31 日，**2024 年 12 月完成了疏浚部分竣工环境保护自主验收。**

验收意见显示，疏浚工程疏浚土倾倒至浙江岱山南部临时性海洋倾倒区，增殖放流实施单位为舟山绿色渔业发展有限公司，实施时间为 2024 年度。

### 3.2.2.2 建设内容

由于该片水域弃用已久，港池区淤积较严重，泥面标高仅在-1.0~-2.0m，不能满足连接水域、港池底标高设计-4.70m 要求。

本工程建设内容为码头前沿水域进行疏浚，疏浚面积 3.3 万 m<sup>2</sup>，疏浚量 9.68 万 m<sup>3</sup>，含超宽超深（其中：不计超宽超深时的疏浚量为 6.58 万 m<sup>3</sup>）。疏浚土倾倒至浙江岱山南部临时性海洋倾倒区。

**表 3.2-5 工程主要技术经济指标**

序号	指标名称		单位	指标	实际完成量	变化情况
1	疏浚工程	超深	m	0.5	0.5	一致
2		超宽	m	4.0	4.0	一致
3		边坡坡比	---	1:6	1:6	一致
4		疏浚面积	m <sup>2</sup>	3.3 万	3.3 万	一致
5		工程量	万 m <sup>3</sup>	9.68	9.68	一致
6	工程投资		万元	290	287	-3.0

### 3.2.2.3 生产工艺

本工程码头建设需对港池及连接水域范围进行疏浚作业，本工程疏浚采用 8m<sup>3</sup> 抓斗式挖泥船进行挖泥，装入泥驳后驶往浙江岱山南部临时性海洋倾倒区倾。在疏浚开挖过程中，可以根据挖深的大小，分层开挖。

### 3.2.2.4 污染物排放与环境保护措施

本工程对环境的影响主要来自于施工期，工程施工过程中未发生环境污染及环境投诉，施工结束后无施工期遗留环境问题。

#### 1、固体废弃物防治措施



（1）本工程船舶生活垃圾收集后上岸，与后方陆域生活垃圾一起收集后定期委托环卫部门清运。

（2）本工程在施工前已取得废弃物海洋倾倒许可证，疏浚土倾倒至浙江岱山南部临时性海洋倾倒区，未在其他海域倾倒，未将疏浚物上岸暂存或处置。

## 2、生态环境防治措施

（1）本工程采用 DGPS 定位仪进行船机定位、测量、标识，进行有效的、高精度的定位、定深挖泥。

（2）本工程作业时间为 2023 年 12 月 27 日-2024 年 1 月 31 日，已避开鱼类产卵期和索饵期。

（3）本工程合理安排施工进度，尽量缩短了施工时间，减少了施工过程对海域生态环境的损害。

（4）施工船舶含油污水收集后交由舟山市普陀海源港口服务有限公司处理；施工船舶生活污水收集后交由舟山市普陀海源港口服务有限公司处理。船舶生活垃圾收集后上岸，与后方陆域生活垃圾一起收集后定期委托环卫部门清运。

（5）加强施工期环境管理，根据海域跟踪监测的结果，及时调整施工方式和施工时间，减少施工产生悬浮物对海洋生物的影响。

（6）委托舟山绿色渔业发展有限公司开展渔业增殖放流，已落实生态补偿。

## 3、废气污染防治措施

（1）加强对施工船舶的管理与维护保养，使用符合国家排放标准的施工船舶。

（2）加强对船舶燃料油机运行管理，使用低硫分的燃油。

（3）施工船舶定期进行检修维护，并采用清洁燃料油。

## 4、废水污染防治措施

（1）施工船舶含油污水收集后交由舟山市普陀海源港口服务有限公司处理；施工船舶生活污水收集后交由舟山市普陀海源港口服务有限公司处理。陆域员工生活污水依托后方陆域场地已建的设施解决。

（2）本工程采用 DGPS 定位仪进行船机定位、测量、标识，进行有效的、高精度的定位、定深挖泥。

（3）潮位变化通过观测当地潮水表据此调整抓斗的下放深度，减少由于施工引起的悬浮物扩散影响范围。

## 5、噪声污染防治措施

（1）定期对船舶和机械设备进行管理和维护，使其保持良好的工作状态，尽量减少噪音的产生；

（2）加强对施工人员的管理。

（3）制定合理施工作业时间，禁止在夜间（21：00～6：00）时间施工。

#### 6、环境风险防范措施

落实环境风险管控。严格按照施工方案进行施工作业，施工时配备必要消防、溢油等设施。

#### 3.2.2.5 存在的环境保护问题及整改措施

##### 1. 存在的环境保护问题

码头港池区和连接水域淤积明显。

##### 2. 整改措施

加强码头港池区和连接水域水深地形监测，根据监测结果定期疏浚；

### 3.3 建设项目概况

#### 3.3.1 项目基本情况

项目名称：中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程

建设单位：中铁宝桥（舟山）有限公司

项目性质：扩建

项目投资：2403.97 万元

建设地点：舟山高新技术产业园区（一期）新港十一道外侧海域，见图 3.1-1。

建设内容：东西靠泊平台接长，扩建接长长度为 40.8m，接长后两码头前沿线齐平，净间距约 62.3m。扩建后的东、西靠泊平台总长度为 152.8m，宽 12m，平台面标高 4.5m，将现有 2000 吨级港池式重件出运泊位提升至 1 万吨级港池式重件出运泊位。同步开展港池和连接水域疏浚，本次疏浚面积约 2.4 公顷，疏浚方量约 11 万方。

岸线利用：不新增岸线使用。

设计通过能力：扩建后出运码头的泊位年通过能力可达到为 39.8 万吨/年，设计吞吐量 20 万吨/年。

#### 3.3.2 项目总平面布置

现有 2000 吨级出运码头为突堤港池式布置，本次扩建通过接长出运码头东、西靠泊

平台，并浚深港池，将码头靠泊等级提升为 1 万吨级。

本出运码头与西侧新港 1000 吨级货运码头相邻，为避免影响该码头船舶进出作业，本次扩建工程接长靠泊平台以不超过该码头前沿线作为控制标准，接长长度为 40.8m，接长后两码头前沿线齐平，净间距约 62.3m。扩建后的东、西靠泊平台总长度为 152.8m，宽 12m，平台面标高 4.5m；750t 门式起重机轨道及配套设施同步延伸至前沿端；港池宽度、滚装登陆平台等均保持不变。

港池停泊区及连接水域需挖泥至-7.90m 标高，疏浚方量约 11 万方，以满足 1 万吨级运输船全天候空载入泊及乘潮装运构件的要求。

**表 3.3-1 工程建设内容**

工程类别	工程内容	建设内容
主体工程	水工建筑物	2 座靠泊平台（40.8 米×12 米）
	疏浚	疏浚面积约 2.4 公顷，疏浚方量约 11 万方
附属工程	护舷布置	600H（75.6m）和 GD300H（72m）拱型橡胶护舷
	系船柱	前沿选用 750KN 系船柱 6 个
公用工程	供电	供电不变，对 2 台岸电箱按 500kW 进行升级
	给水/消防	后方陆域市政管线供给
	通讯	设置无线对讲通信和船岸通信设施
	港作车船	舟港拖 15/舟港拖 16（利旧）
环保工程	废水	码头增设 2 个 6m <sup>3</sup> 的船舶生活污水收集桶和 2 个 2m <sup>3</sup> 的油污水收集桶；船舶生活污水和油污水委托舟山市海航洗舱服务有限公司处置
	废气	2 套岸电箱（500kW/台）
	固废	多个垃圾桶，委托当地环卫部门清运



81



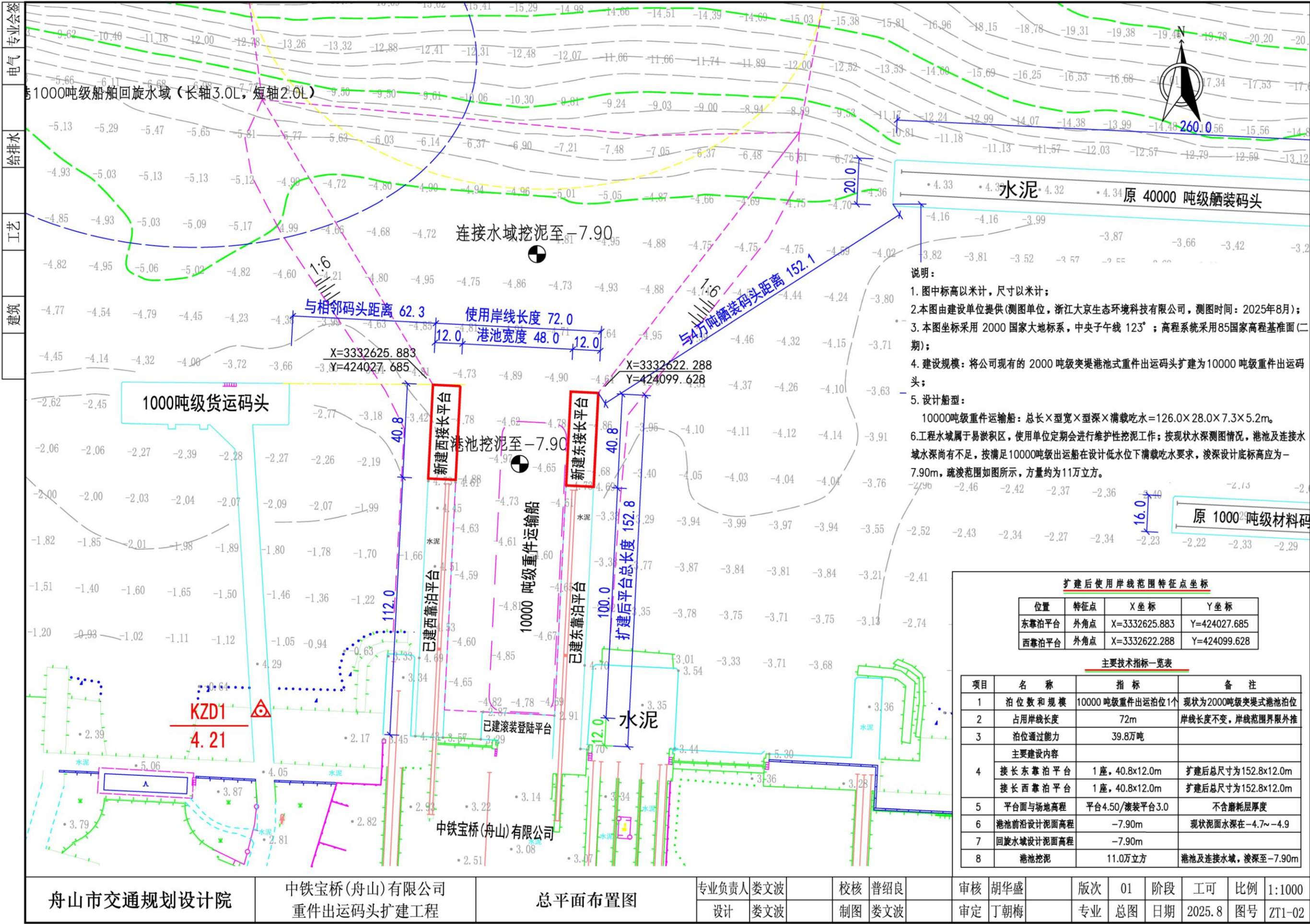


图 3.3-2 总平布置图







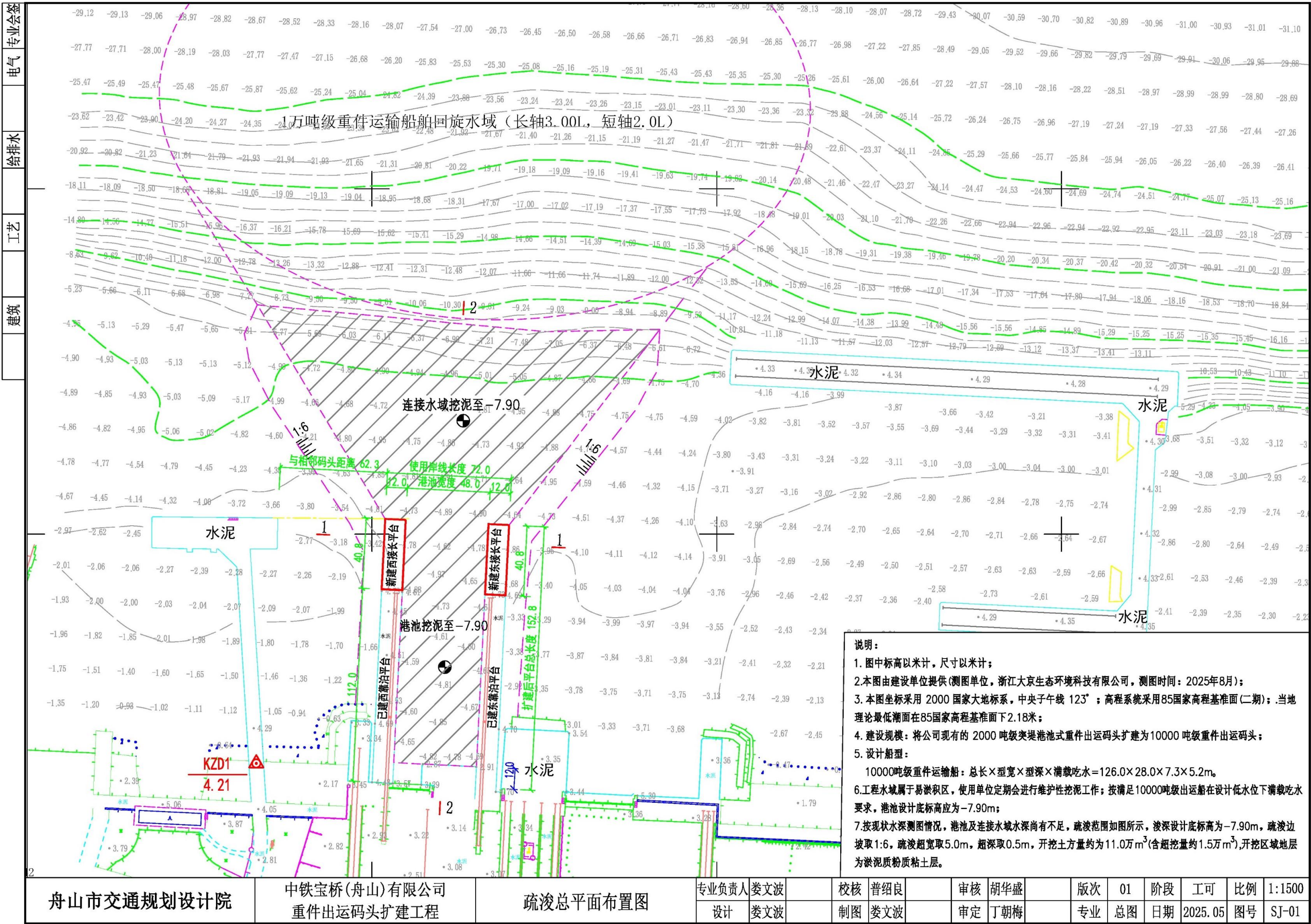


图 3.3-4 疏浚总平布置图

### 3.3.3 设计船型

扩建后出运码头结构应满足 1 万吨级重件出运船的系缆及靠泊，其设计船型和现有靠泊船型如下。

**表 3.3-2 本次扩建设计船型尺度表**

船型	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	满载吃水 (m)	空载吃水 (m)
10000 吨级重件运输船	126	28.0	7.3	5.2	4.3
2000 吨级重件运输船	87.9	21.6	6	4.612	3.626

### 3.3.4 码头结构方案

本次扩建东、西靠泊平台接长长度均为 40.8m，考虑新老结构连接处理、工艺设施顺延需要、平台结构可靠性要求等方面因素，接长平台采用高桩梁板结合墩体型式，由前沿墩、连接墩和中间梁板式排架组成，即前沿端部和新老结构连接区为墩体，其余部分排架间距为 7.0m；桩基采用  $\phi 1200\text{mm}$ PHC（B 型）桩，每个排架设 4 根，呈 2 对叉桩布置，桩上为现浇横梁，横梁上搁置轨道梁和纵梁，轨道梁和纵梁上搁置总厚度为 450mm 的叠合面板。

### 3.3.5 疏浚工程设计

1 万吨级船舶在码头港池在泊期间，需要经历多个全潮期，且存在载重状态下经历低潮的可能，因此，本次扩建港池设计水深按运输船低潮位时满载吃水要求进行取定。

根据 2025 年 8 月的测量图，港池内泥面标高在 -4.70m，为满足 1 万吨级重件运输船满载的使用需求，港池标高应为 -7.85m，本次按浚深至 -7.90m。

根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），本区域深度揭示范围内疏浚土属 1 级别淤泥类，疏浚边坡坡比采用 1: 6。

本工程拟采用  $8\text{m}^3$  的抓斗式挖泥船。根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），对于斗容  $8\text{m}^3$  的抓斗式挖泥船，计算超深取 0.5m，计算超宽取 4.0m。施工期考虑存在一定的悬沙落淤情况，回淤强度约 0.3m/月。

本工程港池水域及连续水域需疏浚区域（含边坡）面积约 2.4 万平米，疏浚设计低标高为 -7.90m，合计疏浚总方量约 11.0 万  $\text{m}^3$ ，其中超挖工程量 1.5 万  $\text{m}^3$ ，施工期回淤量 0.72 万  $\text{m}^3$ 。



### 3.3.6 产品方案与装卸工艺

#### 3.3.6.1 产品方案

**货种、吞吐量：**本工程码头是作为公司产品专用出运码头，其货种为大节段钢构件成品，扩建后吞吐量可达 20 万 t/a。

#### 3.3.6.2 装卸工艺

根据厂区生产制作钢构件单重和尺寸，分为吊装和汽车滚装两种装卸工艺方式，750t 以下货物采用吊装装船，750t 至 2000t 货物采用滚装装船。

**吊装装卸：**选用 750t 门吊作为码头的主要装卸设备，小型构件水平运输采用汽车。

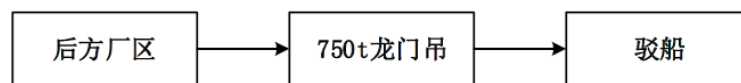


图 3.3-5 吊装工艺流程

**滚装装卸：**船舶平靠于靠泊平台，船尾甲板搭置于滚装平台，以滚装平台和后方通道作为重件运输车通道。

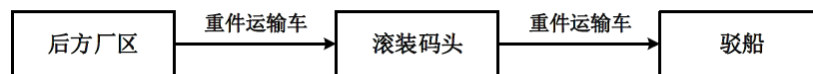
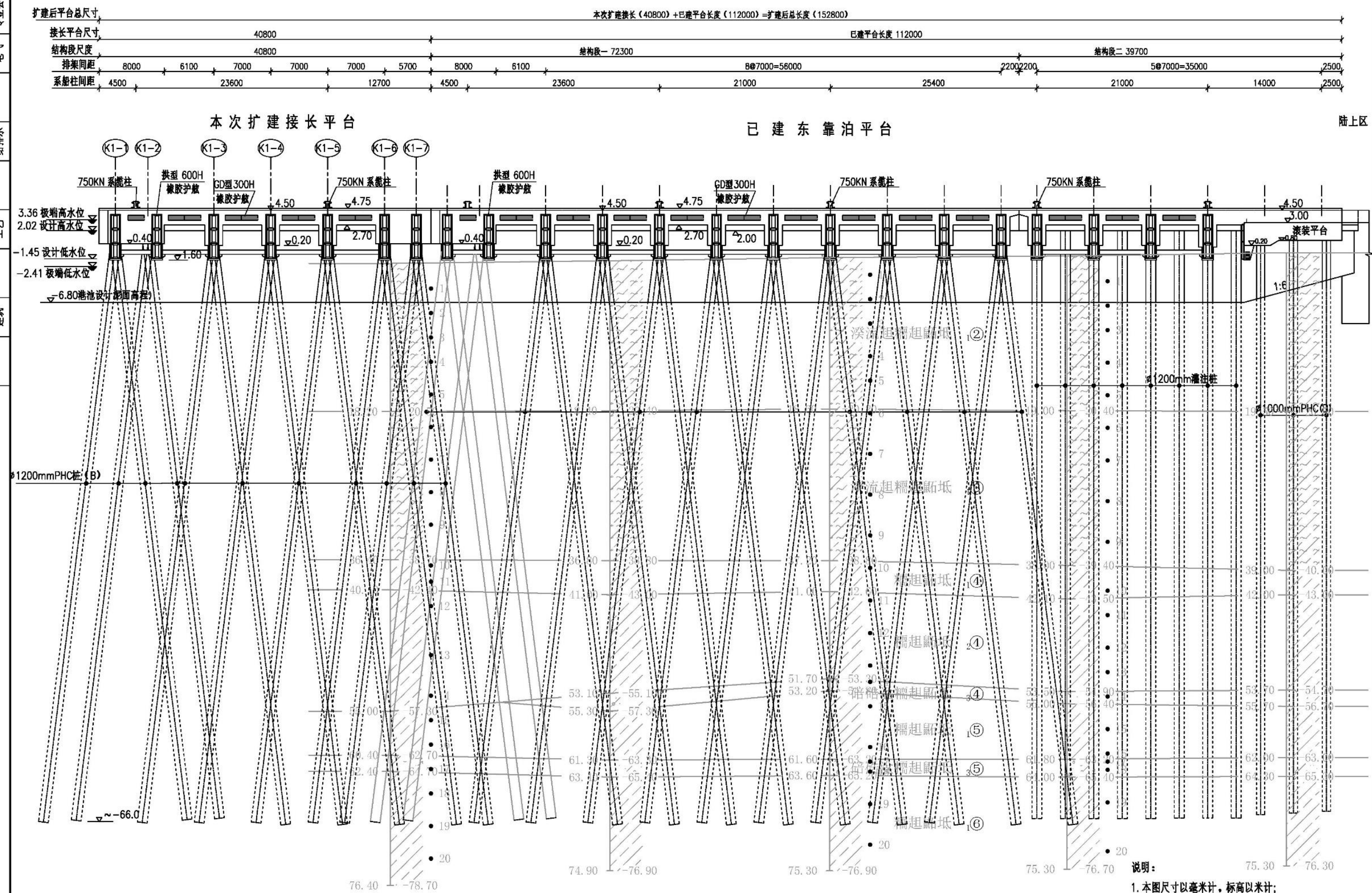


图 3.3-6 滚装工艺流程

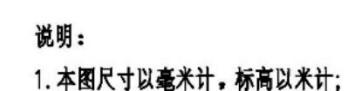
**主要装卸设备：**750t 龙门吊 1 座（910kW）、重件运输车、20t 汽车及其它装卸机械设备。

表 3.3-3 主要装卸设备明细表

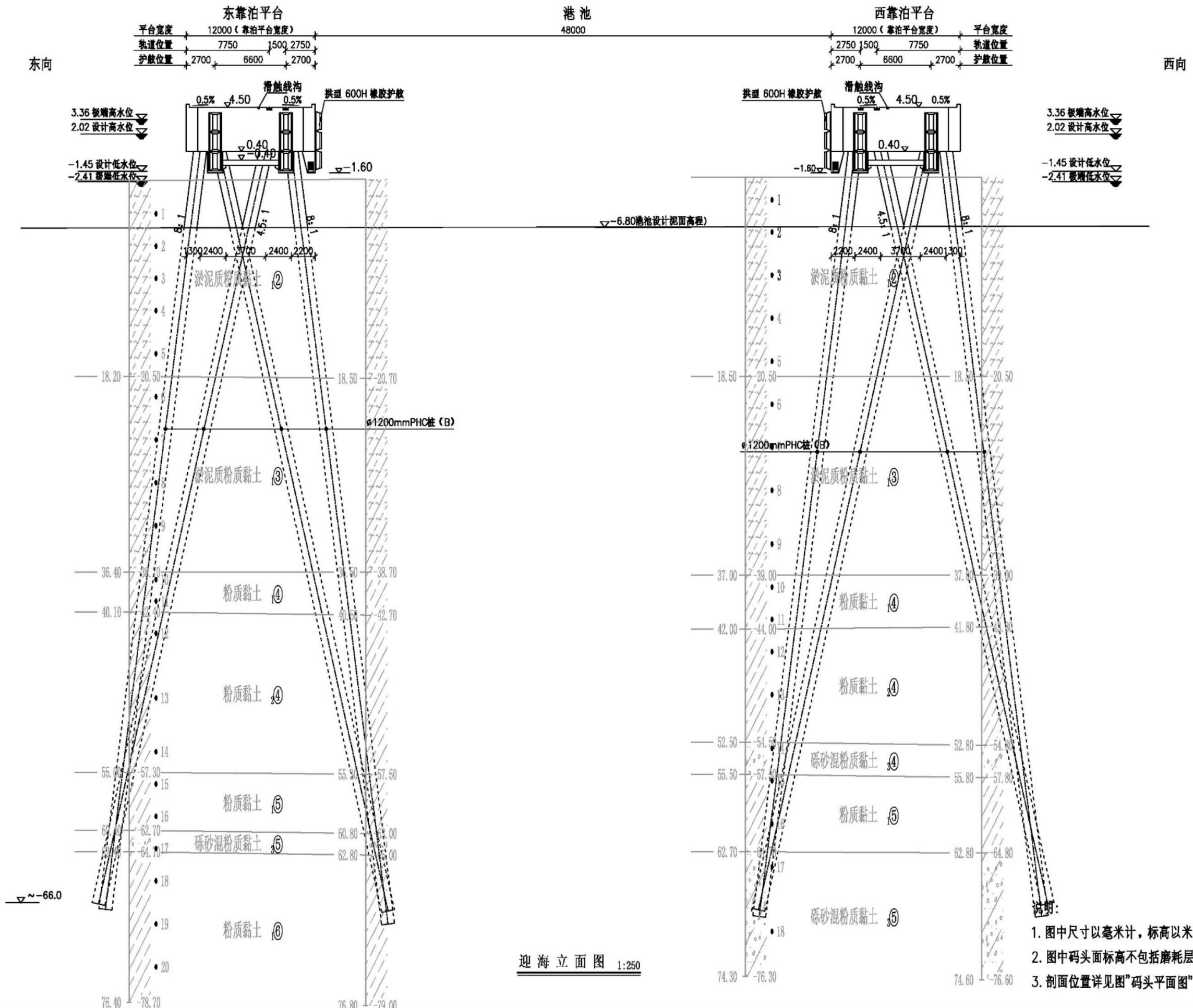
序号	装卸机械	单位	数量	备注
1	750t 龙门吊	台	1	双轨，轨距 55m
2	重件运输车	台	若干	由车辆由两列或三列运输车拼装组成
3	20t 汽车	辆	若干	按需配备
4	其它装卸机械设备	项	若干	按需配备



舟山市交通规划设计院	中铁宝桥（舟山）有限公司 重件出运码头扩建工程	东靠泊平台港池内立面图 (推荐方案)	专业负责人	娄文波		校核	胡华盛		审核	普绍良		版次	01	阶段	工 可	比例	1:300
			设计	娄文波		制图	娄文波		审定	丁朝梅		专业	水工	日期	2025.05	图号	SG1-02





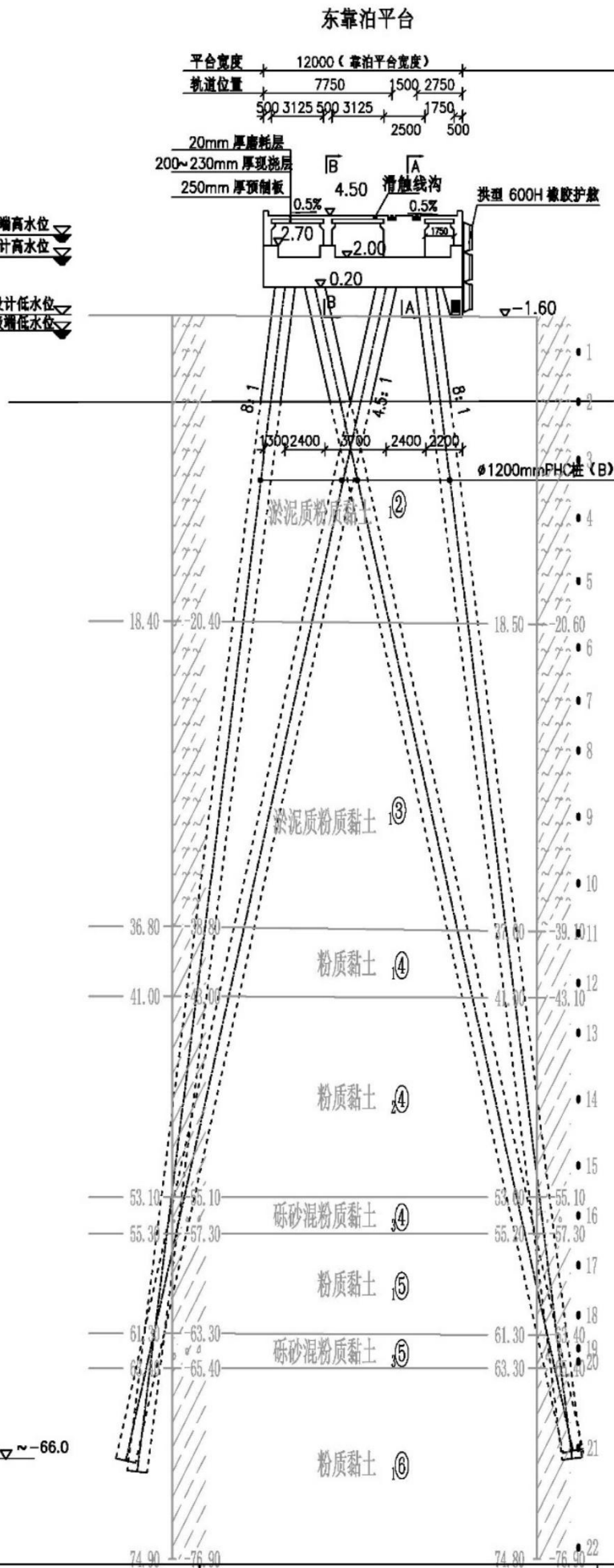


舟山市交通规划设计院	中铁宝桥 (舟山) 有限公司 重件出运码头扩建工程	码头迎海立面图 (推荐方案)	专业负责人	姜文波	校核	胡华盛	审核	普绍良	版次	01	阶段	工可	比例	1:250
			设计	姜文波	制图	姜文波	审定	丁朝梅	专业	水工	日期	2025.05	图号	SG1-04



东向

3.36 极端高水位  
2.02 设计高水位  
-1.45 设计低水位  
-2.41 极端低水位



港池

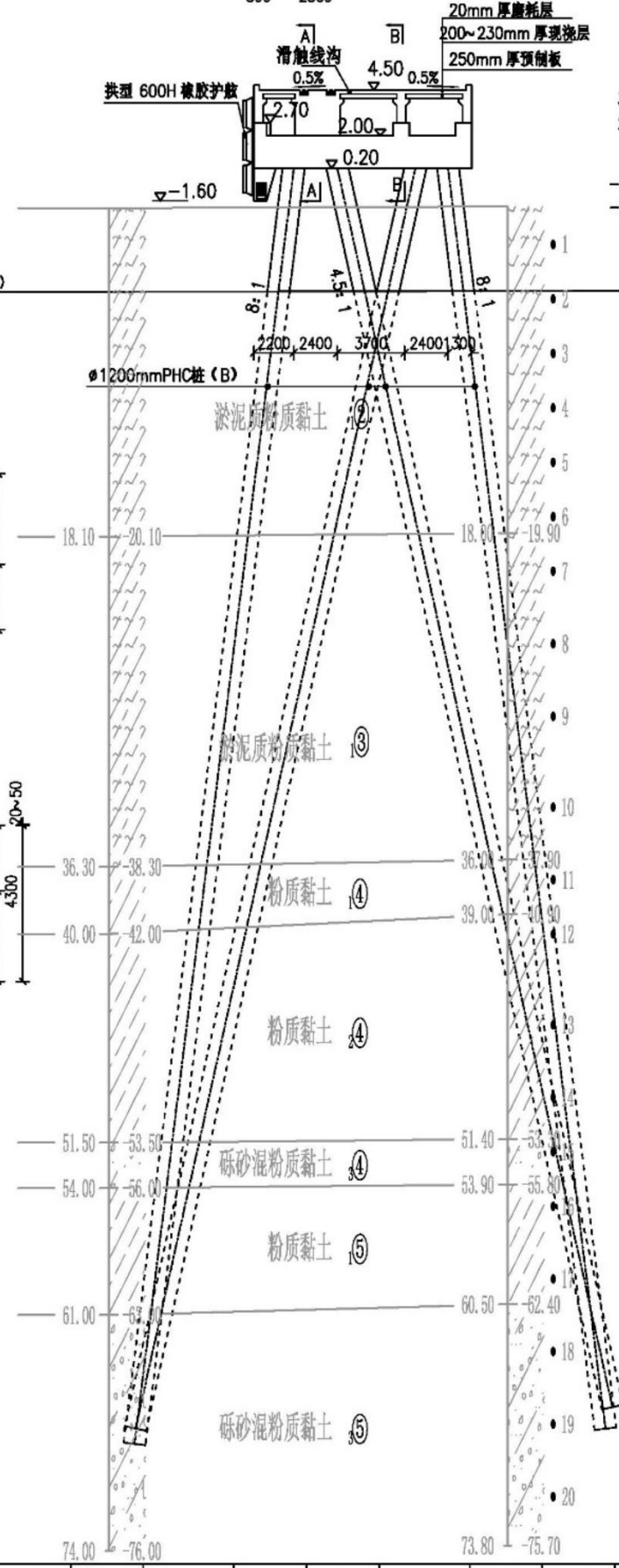
48000

西靠泊平台

12000 (靠泊平台宽度)  
2750 1500 7750  
1750 3125 500 3125 500  
500 2500

西向

3.36 极端高水位  
2.02 设计高水位  
-1.45 设计低水位  
-2.41 极端低水位



说明:

1. 图中尺寸以毫米计, 标高以米计 (85 国家高程基准面);
2. 图中码头面标高不包括磨耗层厚度, 护轮坎标高为终标高;
3. 剖面位置详见图“码头平面图”;

舟山市交通规划设计院

中铁宝桥 (舟山) 有限公司  
重件出运码头扩建工程

码头剖面图(1) (推荐方案)

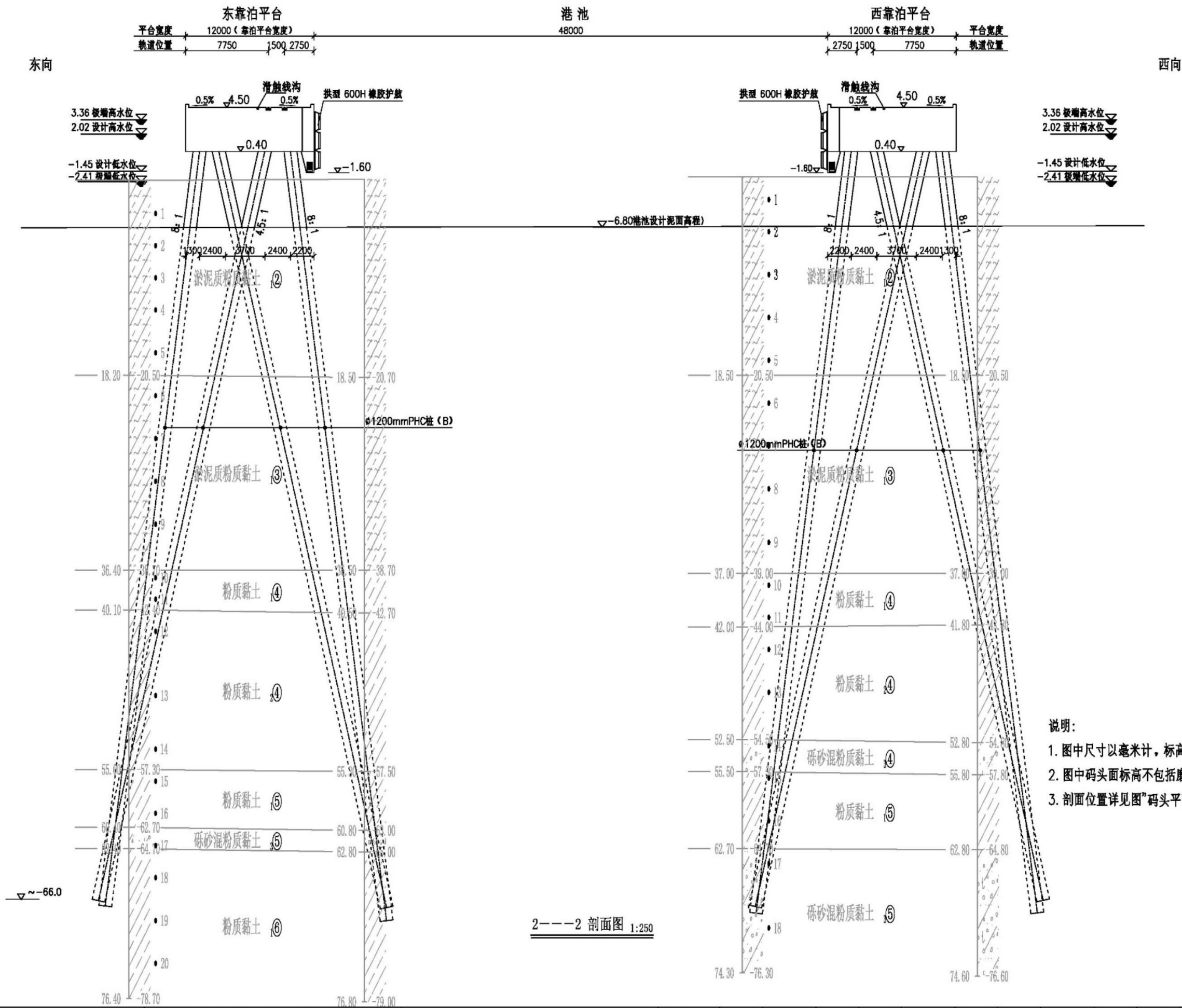
专业负责人 姜文波  
设计 姜文波

校核 胡华盛  
制图 姜文波

审核 普绍良  
审定 丁朝梅

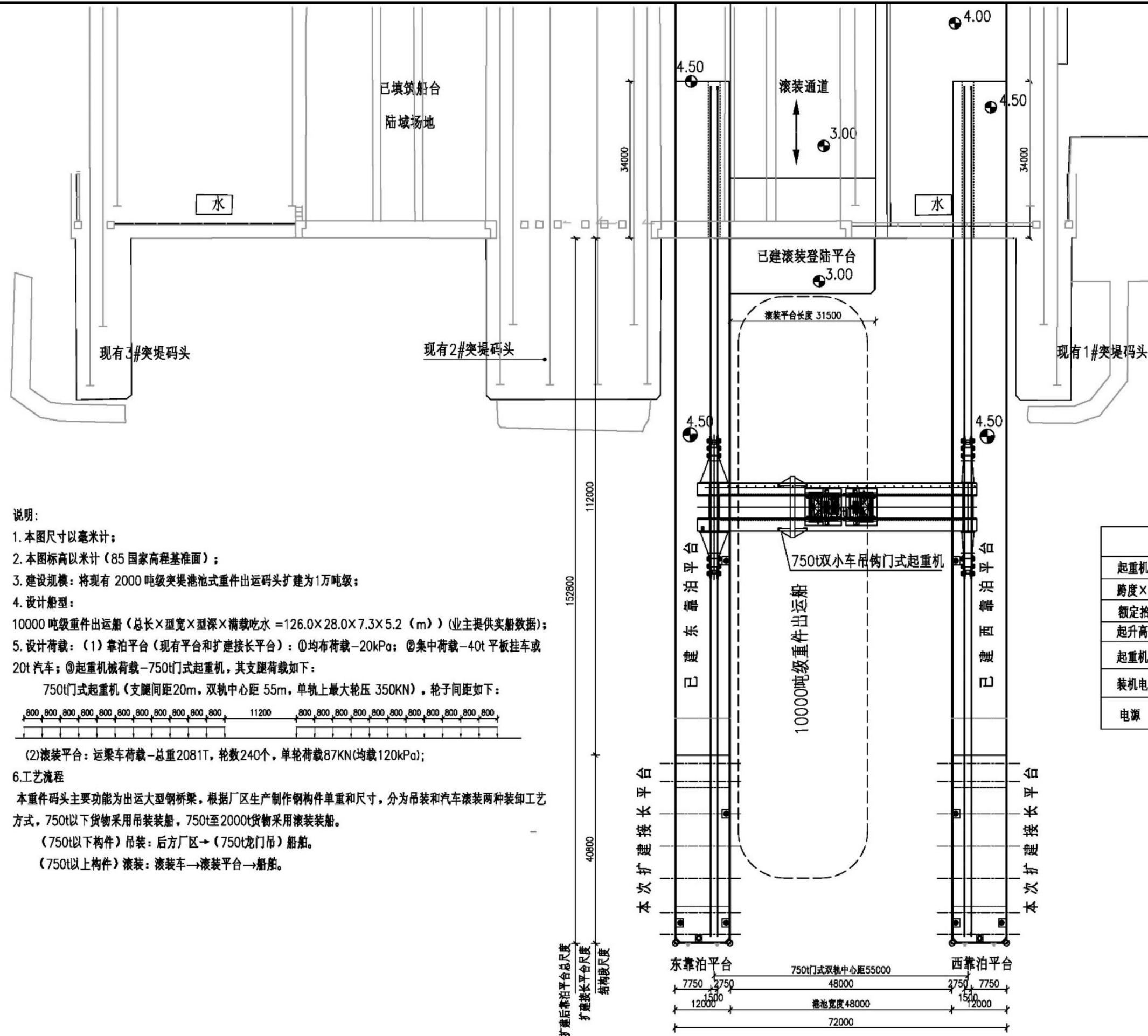
版次 01  
专业 水工

阶段 工可  
日期 2025.05  
比例 1:250  
图号 SG1-05

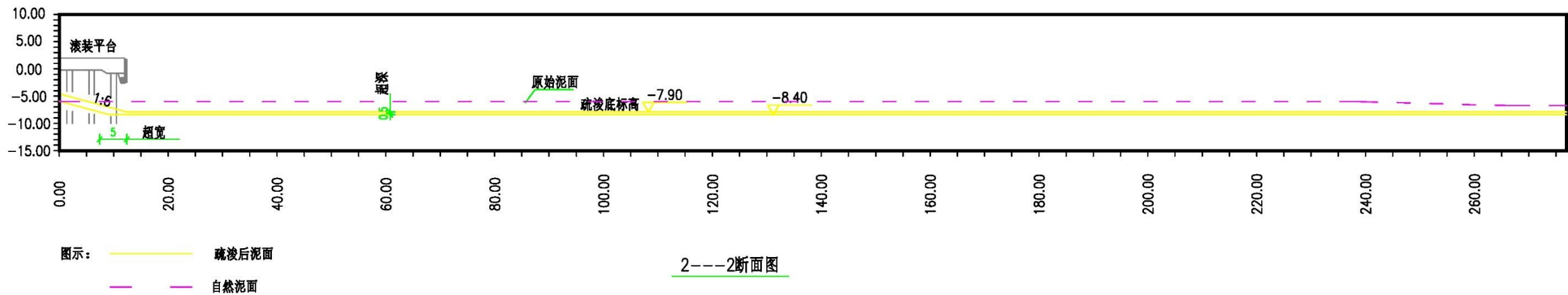
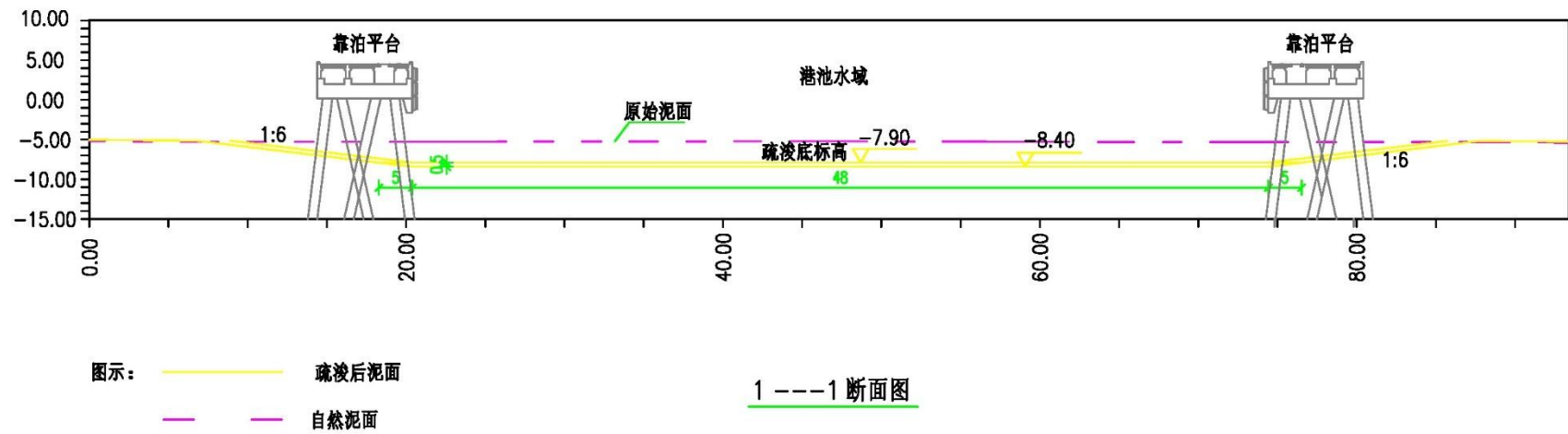


说明:  
1. 图中尺寸以毫米计, 标高以米计 (85 国家高程基准面);  
2. 图中码头面标高不包括磨损层厚度, 护轮坎标高为终标高;  
3. 剖面位置详见图“码头平面图”;

舟山市交通规划设计院	中铁宝桥 (舟山) 有限公司 重件出运码头扩建工程	码头剖面图 (2) (推荐方案)	专业负责人	姜文波	校核	胡华盛	审核	普绍良	版次	01	阶段	工可	比例	1:250
			设计	姜文波	制图	姜文波	审定	丁朝梅	专业	水工	日期	2025.05	图号	SG1-06



750t双小车吊钩门式起重机性能参数	
起重机工作级别	A5
跨度×基距	55×20m
额定起吊重量	750 t
起升高度/下降深度	41+5 m
起重机轨道	QU100
装机电容量	910 KW
电源	AC 10kV 50Hz(暂定)



说明:

- 1.本图尺寸以米计，标高以米计；
- 2.工程水域属于易淤积区，使用单位定期会进行维护性挖泥工作,按满足10000吨级出运船在设计低水位下满载吃水要求，浚深设计底标高应为-7.90m；
- 3.本次疏浚范围为码头前沿港池及连接水域，疏浚设计底标高为-7.90m，疏浚边坡取1:6，疏浚超宽取5.0m，超深取0.5m,开挖土方量约为11.0万 m<sup>3</sup>(含超挖量约1.5万 m<sup>3</sup>)，开挖区域地层为淤泥质粉质粘土层；
- 4.本图所示为断面位置详见“疏浚总平面布置图”。

舟山市交通规划设计院	中铁宝桥(舟山)有限公司 重件出运码头扩建工程	疏浚剖面图	专业负责人	娄文波		校核	普绍良		审核	胡华盛		版次	01	阶段	工可	比例	1:600
			设计	娄文波		制图	娄文波		审定	丁朝梅		专业	总图	日期	2025.05	图号	SJ-02

### 3.3.7 公用工程

#### 3.3.7.1 供电照明

750t 门式起重机的用电性质维持不变;对 2 台岸电箱进行升级,其功率均拟按 500kW 进行设计。供配电电压为 380V,供电频率为 50Hz,可满足码头等级提升后 10000 吨级船舶的供电需要。新扩建的码头部分将新增照明设施,原码头部分的照明设施保持不变。原码头前沿端部各设置有 1 套太阳能警示灯,共计 2 套,码头扩建后,将其移至扩建码头端部。

#### 3.3.7.2 给排水

给排水:现状码头给水系统采用消防与生产合一的管网系统,管径 DN150。进水管沿栈桥外侧接入码头最外端,码头前沿设有 DN100 的淡水供水栓及室外消火栓。码头增设 2 个 6m<sup>3</sup> 的船舶生活污水收集桶和 2 个 2m<sup>3</sup> 的油污水收集桶。

#### 3.3.7.3 消防

码头消火栓的用水量按照 15L/S 考虑,共布置消火栓 4 个,火灾延续时间按 3 小时计算,一次灭火用水量为 162m<sup>3</sup>/次。在码头每个消火栓旁配置 2 个便携式灭火器,每具灭火器最小配置灭火级别为 3A,最大保护面积为 50m<sup>2</sup>/A。

#### 3.3.7.4 通信

本工程依托工程所在地现有通信运营商设施以及后方陆域现有通信设施与外部通信。

#### 3.3.7.5 导航助航

本工程码头周边航标设施齐全,维护、管理到位,能够满足本工程需要。

### 3.3.8 施工方案

#### 3.3.8.1 施工方法

##### 1、码头主体工程

接长平台采用高桩梁板结构。桩基采用  $\Phi 1200\text{mm}$ PHC 桩,主体施工所需 PHC 桩可在专业预制场预制,梁、板等构件可在专业预制场预制后驳运至现场。

基桩打设采用静压沉桩施工工艺施工,静压法施工是通过压桩机的自重和桩架上的配重作反力将 PHC 管桩压入土中的一种沉桩工艺,在沉桩过程中,压桩力可直观、安全、准确地读出并自动记录下来,对桩承载力控制及判断精确度高。

为便于沉桩作业及上部构件安装,施工时可沿码头轴线方向分区段成排打设,采用

阶梯形推进施工，流水作业。基桩打设后，采用水上方驳吊机进行夹桩固定及铺底支模、绑扎钢筋，浇筑混凝土横梁。上部梁板、靠船构件等钢筋混凝土构件在后方场地进行预制，现场吊装。码头上部接头、接缝、面层结构混凝土的浇筑可视梁板安装的进展情况安排施工。

## 2、疏浚工程

### （1） 施工流程

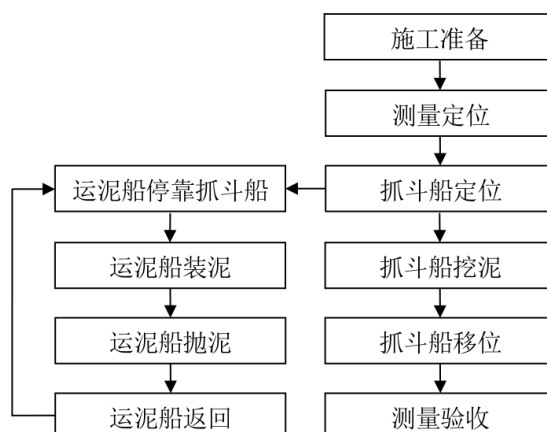


图 3.3-7 施工流程图

### （2） 施工方法

#### ① 本项目疏浚设备的选择

本项目宜采用抓斗式挖泥船。该挖泥船型尺寸小，占用水域少，施工适应性强。

采用 8m³ 的抓斗挖泥船进行施工，配备 2 条驳船抛泥和 1 条警戒船。

#### ② 施工方法

根据本区域施工条件，采用挖运抛的施工工艺，抓斗挖泥船疏浚时应分段、分条、分层施工，通过泥驳将疏浚土运送至指定抛泥区，然后泥驳返航至挖泥区，并重复上轮工作。

施工作业人员要熟悉施工图纸，明确设计要求。疏浚时应勤于测量，严禁超宽、超深、欠挖情况发生，在边坡施工时要注意边坡稳定性，加强监测，确保边坡开挖质量，保证边坡安全。

施工时可选择多艘挖泥船同时作业，具体挖泥船的数量可根据工作量及工期要求确定。

### （3） 疏浚物处理

根据生态环境部《关于发布 2021 年全国可继续使用倾倒区和暂停使用倾倒区名录的



公告》，舟山岛北部海域倾倒区有岱山南部临时性海洋倾倒区。

结合项目历年疏浚情况，报告推荐选择抛泥区为岱山南部临时性海洋倾倒区，拟选择的倾倒区控制坐标为：

122°19'20.122"E，30°10'55.923"N；

122°19'57.332"E，30°10'55.923"N；

122°19'20.122"E，30°10'30.482"N；

122°19'57.332"E，30°10'30.482"N。

倾倒前应对疏浚物进行监测，确认满足倾倒条件后前往疏浚物海洋倾倒区抛泥，距本项目施工区域平均运距为 15km。根据相关资料，岱山南部临时性海洋倾倒区可满足本项目 11 万 m<sup>3</sup>疏浚土的外抛要求。

最终以生态环境部核发的废弃物海洋倾倒许可证为准。

### 3、设备安装工程

现状出运码头已安装 1 台 750t 门座式起重机，本次扩建无需调整。

### 4、其它配套工程

其它配套工程包括码头的供电照明、控制、给排水、消防、环保、通信工程等，本次扩建对现状码头相关配套作部分调整即可，可视相关工程的进展情况安排交叉流水施工。

**表 3.3-4 施工机械一览表**

序号	设备名称	数量	规格/型号
1	GPS 定位仪	2 台	北斗
2	轮式装载机	2 台	小型
3	运输车辆	3 辆	20t
4	打桩机	1 台	液压静力压桩机
5	混凝土振捣器	3 台	HZ—50 插入式
6	空压机	1 台	/
7	吊机	1 辆	75t
8	抓斗式挖泥船	1 艘	8m <sup>3</sup>
9	泥驳	2 艘	/
10	警戒船	1 艘	/
11	起重船	1 艘	/

#### 3.3.8.2 施工场地与工期

本工程后方场地充裕，可以作为临时施工场地，施工所需水、电、通信已接通。

本项目本工程工期拟定为 6 个月。施工进度计划表详见表 3.3-5，施工期间可结合现场实际情况进行优化。本工程施工进度安排应根据本工程特点，合理安排施工工艺及工序，充分协调水上、陆上施工配合，合理组织预制构件的制作、运输和安装。



表 3.3-5 施工进度计划表

序号	项目	1	2	3	4	5	6
1	施工准备						
2	接长平台桩基施工						
3	接长平台横梁、墩体						
4	安装预制轨道梁、纵梁、面板						
5	平台现浇面层						
6	码头附属设备的安装、调试						
7	疏浚						
8	收尾						

### 3.4 影响因素与因子识别

#### 3.4.1 施工期影响因素与因子识别

本项目施工期主要内容为码头平台扩建和疏浚。主要污染因素包括以下几个方面：

1、废气：施工扬尘、车辆运输扬尘、施工车辆船舶尾气等；主要污染物为 TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HC、CO。

2、废水：施工废水、施工人员生活污水等；

3、噪声：施工机械设备噪声等；

4、固体废弃物：建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

表 3.4-1 施工期主要污染环节一览表

污染源要素	名称	来源	主要污染物
废气	施工扬尘	施工现场	颗粒物
	汽车、船舶尾气	施工车辆、船舶	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HC、CO
废水	生活废水	施工人员	COD、氨氮、TP
	施工废水	钻孔泥浆水；施工车辆、机具、器械等设备冲洗	SS、石油类
	悬浮泥沙	疏浚施工	SS
噪声	机械噪声	施工机械、施工车辆	连续等效 A 声级
固废	生活垃圾	施工人员	生活垃圾
	建筑垃圾	项目施工	建材废料
	疏浚物	疏浚施工	疏浚土

#### 3.4.2 运行期影响因素与因子识别

1 万吨级船舶在大件运输时，单个重量在 750~2000t 的构件，采用滚装方式装船，船舶最大装载量一般为 60%，即 3~8 件，单个大件装船时间（包括滚装入船、绑扎固位以及辅助工作等）大约需要 4~6 小时，完成一船大件装载一般需历时 2~3 天；单个重量在 750t 以下构件，采用吊装方式装船，吊装效率较高，但结合构件绑扎固位需要，完成一船装载也需要 2 天。主要产污节点包括以下几个方面：

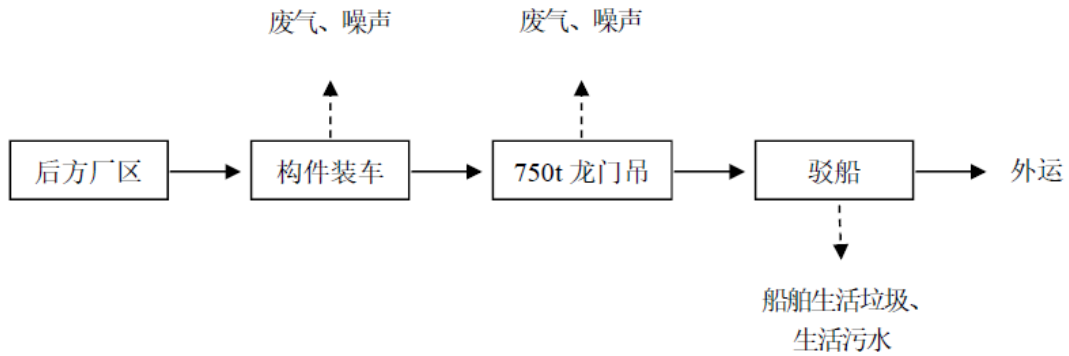


图 3.4-1 码头吊装装卸工艺流程示意图

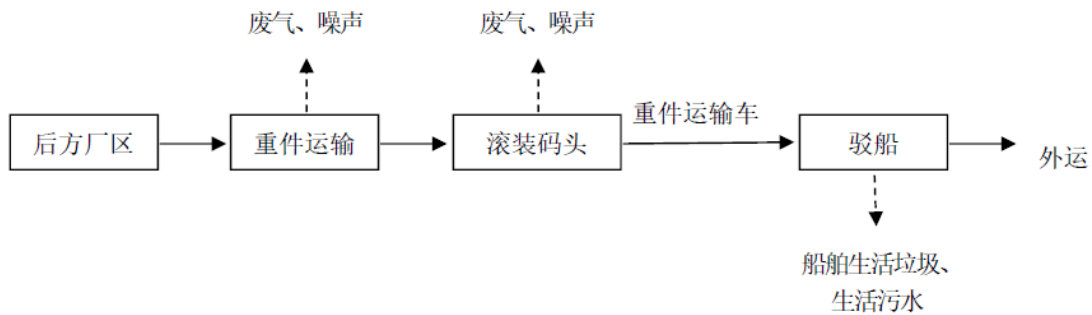


图 3.4-2 码头滚装装卸工艺流程示意图

- 1、废水：船舶生活污水、含油污水，初期雨水；
- 2、废气：靠泊船舶尾气、汽车尾气；
- 3、噪声：靠泊船舶噪声、装卸机械噪声；
- 4、固体废弃物：船舶生活垃圾、掉落的货物。

表 3.4-2 运行期主要污染环节一览表

污染源要素	名称	来源	主要污染物
废气	汽车、船舶尾气	运输车辆、船舶	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HC、CO
废水	初期雨水	码头、引桥	SS、石油类
	船舶生活污水	船舶工作人员	COD、氨氮、TP
	船舶含油污水	船舶	石油类
噪声	船舶、机械噪声	装卸作业、运输	连续等效 A 声级
固废	船舶生活垃圾	工作人员	生活垃圾
	掉落的货物	装卸作业	一般固废

### 3.4.3 生态影响

生态影响主要为水工建筑物和疏浚造成的海洋水文动力及海洋地形地貌改变、海洋生态环境变化及发生溢油的环境风险因素等。

### 3.5 污染源强核算

#### 3.5.1 施工期污染源强核算

##### 3.5.1.1 施工期废水污染源强

施工期废水主要包括施工人员生活污水、设备冲洗水和悬浮泥沙等。

##### 1、施工期生活污水

本工程陆域施工人员约为 30 人，生活用水量按每人 80L/d，产污系数取 0.85，估算生活污水日产生量约 2.04m<sup>3</sup>/d，施工期（按 4 个月计，每月 28 天）生活污水产生量为 228.48m<sup>3</sup>。主要污染物浓度 COD<sub>Cr</sub> 约为 350mg/L、NH<sub>3</sub>-N 约为 35mg/L、TP 约为 8mg/L。则施工期生活污水中 COD<sub>Cr</sub> 产生量约为 0.714kg/d，NH<sub>3</sub>-N 产生量约为 0.071kg/d，TP 产生量约为 0.016kg/d。施工人员可居住在中铁宝桥（舟山）有限公司后方已有生活区内，或者租用周边民房，相应的卫生设施均有依托。生活污水中的餐饮废水经隔油池预处理、其他生活污水经现有化粪池处理后纳管，经岛北污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放，不会对地表水环境和海洋环境产生影响。

本工程船舶生活污水主要为施工船舶作业人员污水，根据以往施工经验并参照《工程船舶劳动定员》（JT/T383.1~383.3-2008），确定本工程 4 条船舶施工人员 50 人，作业船舶作业人员用水量一般较少，按 50L/人·d 计，排水系数取 0.85，则施工期生活污水产生量为 2.125m<sup>3</sup>/d，施工期（2 个月）生活污水发生量约为 119m<sup>3</sup>。生活污水主要污染物为 COD、SS、氨氮等，其中 COD 浓度约 350mg/L，氨氮浓度为 35mg/L、TP 约为 8mg/L。则施工期生活污水中 COD<sub>Cr</sub> 产生量约为 0.744kg/d，NH<sub>3</sub>-N 产生量约为 0.074kg/d，TP 产生量约为 0.017kg/d。

由于本工程施工船舶吨位较小，可能自身无生活污水处理装置，为防止施工船舶上生活污水对海域水环境造成影响，根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关规定，本环评要求施工船舶应对船上生活污水进行集中收集，并与机舱油污水区别对待，在船舶到港时由污水接收公司定期接收上岸处理，禁止生活污水直接排放入海。

##### 2、船舶含油废水

本项目码头扩建水上作业船舶主要打桩船、起重船、多功能作业船以及警戒船等，合计约 4 艘。除打桩船、起重船为 1000 吨，其余 2 艘为 500 吨级以下。根据《水运工程

环境保护设计规范》（JTS149-2018），各吨位船舶舱底含油污水产生量见表 3.5-1。

**表 3.5-1 各吨位船舶舱底含油污水产生量**

船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（t/d·艘）	船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（t/d·艘）
500	0.14	3000-7000	0.81-1.96
500-1000	0.14-0.27	7000-15000	1.96-4.20
1000-3000	0.27-0.81	15000-25000	4.20-7.00

本工程 4 艘船舶码头桩基施工期间船舶含油污水产生量约 0.82t/d，施工时间约为 1 个月，则施工期产生含油污水 24.6t。船舶含油废水浓度在 2000mg/L~20000mg/L，平均为 11000mg/L，则施工期船舶含油废水中石油类污染物产生量约 9.02kg/d。

本工程疏浚施工船舶共 4 艘（1 艘挖泥船、2 艘运泥船和 1 艘警戒船），运泥船按 1000 吨级考虑，其余船舶按 50 吨级算。疏浚施工期间船舶含油污水一天产生量约 0.82t/d，施工时间约为 1 个月，则施工期产生含油污水 24.6t。船舶含油废水浓度在 2000mg/L~20000mg/L，平均为 11000mg/L，则施工期船舶含油废水中石油类污染物产生量约 9.02kg/d。

### 3、冲洗废水

工程施工过程中需要对施工车辆和机械设备进行冲洗保养。一般情况下，每天需要对设备进行一次冲洗，自卸汽车冲洗过程产生的冲洗废水若不经收集，将形成无组织排放，极易进入海域污染海水水质。工程需要冲洗的施工车辆和机械按 10 台（辆）计，冲洗水用量取  $0.8\text{m}^3/(\text{台} \cdot \text{d})$ ，考虑损耗与无组织排放，预计冲洗废水的产生量为  $0.6\text{m}^3/(\text{台} \cdot \text{d})$ ，主要水污染物为 SS 和石油类，产生浓度分别为 500mg/L 和 50mg/L，则施工期施工车辆和机械冲洗废水产生量约为  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ，SS 和石油类产生量分别约 3.0kg/d 和 0.3kg/d。施工期车辆清洗废水经收集沉淀一隔油处理后，回用于场地抑尘及设备车辆冲洗用水。

### 4、悬浮泥沙

码头的施工过程中，悬浮泥沙主要产生于 PHC 桩沉桩和疏浚施工等过程。

PHC 桩采用沉桩施工，由于 PHC 桩振动锤下过程中，仅对作业点位表层淤泥产生冲击扰动，悬浮泥沙的产生量很少，影响范围也很小。因此，不再对其产生的悬浮泥沙进行计算。

施工期生态环境影响主要是疏浚施工引起的泥沙再悬浮，泥沙悬浮源强可按照《水运工程建设项目环境影响评价技术指南》（JTS/T105-2021）悬浮物发生量的计算公式计算。

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

式中：Q—疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R—现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

R<sub>0</sub>—发生系数 W<sub>0</sub> 时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%。

T—挖泥船疏浚效率（m<sup>3</sup>/h）；根据往年疏浚经验，斗容 8.0m<sup>3</sup>的抓斗式挖泥船工作效率一般为 320m<sup>3</sup>/h（平均 40 斗/小时）。

W<sub>0</sub>—悬浮物发生系数（t/m<sup>3</sup>），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 38.0×10<sup>-3</sup>t/m<sup>3</sup>；。

依据上述公式及选取参数，本项目挖泥船施工时悬浮物源强为 3.76kg/s。

### 3.5.1.2 施工期废气污染源强

建设期废气主要为施工过程产生的含尘、机械废气，为无组织排放。

施工期大气环境污染因子主要是扬尘，按扬尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，本项目主要为露天堆放、施工作业等过程产生的风力起尘，产生扬尘的作业主要有：露天堆放、混凝搅拌、材料运输等工序，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更严重。

#### 1. 露天堆场和裸露场地的风力扬尘

由于施工的需要，一些建材需要露天堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，起尘量可按堆场起尘的经验公布计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中，Q—起尘量，kg/t·a；

V<sub>50</sub>—距地面 50 米处风速，m/s；

V<sub>0</sub>—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

V<sub>0</sub> 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同尘粒的沉降速度见表 3.5-2。

**表 3.5-2 不同粒径尘粒的沉降速度**

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 3.5-2 可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

结合本项目所在地气象资料，项目施工期应做好洒水保湿抑尘工作。在选择临时车道和备料施工作业场地时应尽量选择较开阔的区域，临时堆放水泥等含颗粒物高的建筑用料需用篷布遮盖，运输车辆需遮盖篷布，尽量保持全封闭运输，防止材料在运输途中洒落。经采取上述措施后，施工期大气影响控制在施工场界范围，对周边大气环境影响不显著。

## 2. 车辆行驶的动力起尘

据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \frac{V}{5} \left( \frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left( \frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中，Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

表 3.5-3 中为一辆 5 吨卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

**表 3.5-3 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位：kg/辆·公里）**

P(Kg/m <sup>2</sup> ) V(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371



### 3. 施工车辆、机械尾气

根据本工程特点，建材运输过程中需要通过车辆运输，会带来汽车尾气污染，工程部分构件安装过程中需要施工机械，会产生施工机械排放尾气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 等。

#### 3.5.1.3 施工期噪声污染源强

本工程主要施工机械包括打桩机、自卸汽车等各种港口作业机械等。其中打桩机是主要的施工噪声源，其它声源的声级范围在 75~94dB(A)。主要噪声源及其特性见表 3.5-4。

表 3.5-4 主要施工机械噪声

序号	施工设备名称	距声源 10m,dB(A)	序号	施工设备名称	距声源 10m,dB(A)
1	轮式装载机	85~91	7	吊机	70~75
2	重型运输车	78~86	8	施工船	70~75
3	振动夯锤	86~94	9	焊机	72~78
4	打桩机	95~105	10	弯曲机	70~75
5	混凝土振捣器	75~84	11	切断机	75~80
6	空压机	83~88			

#### 3.5.1.4 施工期固废污染源强

施工期固体废弃物主要为施工人员生活垃圾和施工期间产生的固体废物等。

##### 1、生活垃圾

施工期固体废弃物主要为施工人员生活垃圾。陆域按照施工人员平均人数 30 人，施工人员每天产生的垃圾以 1.0kg 计算，则施工人员每天将产生固体废弃物平均约 0.03t/d。船舶按照施工人员平均人数 50 人，施工人员每天产生的垃圾以 1.0kg 计算，则施工人员每天将产生固体废弃物平均约 0.05t/d。生活垃圾由当地环卫部门统一清运处置。

##### 2、疏浚物

本工程疏浚方量 11 万 m<sup>3</sup>/a，报告推荐疏浚物全部船运至岱山南部临时性海洋倾倒区。疏浚物倾倒前应严格按照要求办理海洋废弃物倾倒许可，按许可要求进行倾倒。

##### 3、建筑垃圾

本码头工程的施工建设会残留少量废弃建筑垃圾，主要包括码头扩建产生的废钢筋、建筑边角料以及港机安装时少量废钢材等。由于大部分工程建筑垃圾可回收利用，不可回收利用部分禁止抛投入海，应收集后交于环卫部门统一收集外运。

#### 3.5.1.5 施工期污染源强汇总

工程施工各污染物产生量见表 3.5-5。

**表 3.5-5 施工期污染源强汇总**

污染源	源强	污染物	排放方式
陆域生活污水	2.04t/d	COD <sub>Cr</sub> : 0.714kg/d 氨氮: 0.071kg/d TP: 0.016kg/d	纳管入岛北污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放
船舶生活污水	2.125m³/d	COD <sub>Cr</sub> : 0.744kg/d 氨氮: 0.074kg/d TP: 0.017kg/d	集中收集，定期上岸接收处置
冲洗废水	6t/d	SS: 3.0kg/d 石油类: 0.3kg/d	经沉淀—隔油处理后回用
船舶含油废水	1.64t/d	石油类: 9.02kg/d	铅封，定期上岸接收处置
施工悬浮泥沙	3.76kg/s	SS: 3.76kg/s	自然扩散
扬尘	风力扬尘、动力扬尘	TSP	洒水抑尘后无组织扩散
车辆机械尾气	/	SO <sub>2</sub> 、CO、NO <sub>x</sub> 等	自然扩散
生活垃圾	0.08t/d	/	收集后交环卫部门处置
疏浚物	11 万方	/	倾倒入区倾倒
建筑垃圾	少量	/	回收利用，不可回收部分收集后交环卫部门处理
施工噪声	为打桩机、汽车吊、空压机、电焊机等，源强在 75~96dB(A)之间		

### 3.5.2 运行期污染源强核算

本码头扩建后，由中宝桥舟山公司结合陆域厂区统一安排码头装卸作业人员，不新增人员，无新增码头区工作人员生活污水。本项目运营期废水为船舶生活废水及船舶含油污水、码头初期雨水。

#### 3.5.2.1 运行期废水污染源强核算

##### 1. 船舶生活污水

根据设计单位提供资料，本项目码头的作业天数为 290 天，泊位有效利用率为 0.6，钢制品出运频率一般在一周 1~2 次，非全天候作业。因此本次评价按照  $290 \times 0.6 = 174$  艘次船舶靠岸在核算。本项目每艘驳船工作人员按照 20 人核定，生活污水按每人每天 50L 计算，排污系数按 0.85 计，则生活污水产生量为 0.85m³/d。本项目码头运营期船舶生活污水产生量为 147.9t/a（0.85t/d）。主要污染物浓度为 COD<sub>Cr</sub>350mg/L、BOD<sub>5</sub>200mg/L、氨氮 35mg/L，TP8mg/L，污染物产生量分别为 COD<sub>Cr</sub>0.052t/a、BOD<sub>5</sub>0.030t/a、氨氮 0.005t/a，TP0.001t/a。船舶生活污水可经自带的处理设备处理后，达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）规定的排放要求后航行中排放，也可到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置，目前接收方式为船对船接收，不外排。

##### 2. 船舶含油污水

船舶油污水主要是机舱内各闸阀和管路中漏出的水与机器在运转时漏出的润滑油，主辅机燃料油加油时的溢出油，机舱燃油油水分离器产生的油污水，机械及机舱板洗刷

时产生的油污水。

本工程按主力靠泊船型分析，1万吨级码头主力靠泊船型为1万吨级运输船，年到港按174艘次计。按照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）进行计算（详见表3.5-1），运行期码头到港船舶舱底油污水产生量约487.2t/a，石油类浓度一般在2000~20000mg/L（本次取值11000mg/L），则石油类产生量约5.36/a。船舶含油污水可经自带的处理设备处理后，达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）规定的排放要求后航行中排放，也可到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置，目前接收方式为船对船接收，不外排。

**表 3.5-6 船舶舱底油污水水量**

船舶载重吨(t)	舱底油污水产生量(t/d·艘)	船舶载重吨(t)	舱底油污水产生量(t/d·艘)
500	0.14	<b>7000~15000</b>	<b>1.96~4.20 (2.8)</b>
500~1000	0.14~0.27	15000~25000	4.20~7.00
1000~3000	0.27~0.81	25000~50000	7.00~8.33
3000~7000	0.81~1.96	50000~100000	8.33~10.67
2000	0.54	30000	7.266

### 3. 码头初期雨水

本项目现有码头面积为5200m<sup>2</sup>，舟山定海区域多年平均降雨量为1416.3mm，初期雨水按10%计，则现有码头初期雨水量737t/a；本项目扩建部分码头面积为977m<sup>2</sup>，初期雨水量新增138t/a；扩建后码头整体初期雨水量为875t/a。码头出运构件均做了防腐涂装，所以不存在淋浴污染物的产生，初期雨水主要污染物为SS、石油类，根据同类码头项目类比可知，SS浓度一般小于100mg/L，石油类浓度则更低。因此，本工程码头初期雨水不再单独收集处理。

#### 3.5.2.2 运行期废气污染源强核算

本项目装卸货种为重件构件，装卸、运输过程基本无扬尘产生。因此运营期的废气主要为港船舶辅机废气和机械设备燃油尾气。

本项目在码头设置两套岸电箱代替大容量的船上柴油发电机。岸电使用期间，船舶可关闭所有主辅机，使用岸源电力对船上部分动力设备、全部的照明设备、通信设备、控制设备等进行供电，以保障船舶靠泊期间的正常营运和对船舶排放废气的有效控制。根据实际情况，船舶停靠码头时，在船舶接通岸电前存在着几分钟的时间差，其过程船舶燃油会产生燃油废气；船舶离岗前需要启动船舶设备仪器，此过程会产生燃油废气。船舶废气由于岸电系统的使用，实际排放量较小，本项目不进行定量核算。

本项目在进行钢材构件运输装卸时，运输车辆及机械产生少量的尾气，由于本项目装

卸量较少，作业时间短，产生的燃料尾气较少。根据类比资料，一般这种影响仅局限在排放点 50m 范围内，不会超出项目范围，对区域大气环境影响较小。本项目码头周围 500m 范围内无居住区等环境保护目标，机械设备尾气对环境敏感目标产生影响较小。

根据工程厂界验收阶段的监测结果，颗粒物无组织排放浓度均低于国家《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2“新污染源大气污染物排放限值”中无组织排放监控浓度限值规定要求，与对照点本底值接近，说明码头装卸过程中大气环境影响很轻微。

### 3.5.2.3 运行期噪声污染源强核算

项目营运期间的噪声主要来源于装卸机械噪声、运输车辆和船舶鸣号产生的交通噪声等，单机噪声值具体见表 3.5-7。

**表 3.5-7 主要装卸机械噪声值**      **单位：dB(A)**

序号	声源	数量	源强	发声位置
1	龙门吊	1	85~95	码头
2	运输车辆	若干	85~93	码头后方
3	钢构件装卸	/	105	码头
4	停港船舶鸣笛	/	95	码头前沿

### 3.5.2.4 运行期固废污染源强核算

本工程运行期产生的固废主要是生活垃圾、到港船舶垃圾和掉落的货物等。

#### 1. 固废产生量核算

##### （1）船舶生活垃圾

船舶垃圾是船员日常生活产生的废弃物，主要是食物残渣、空罐头盒、废纸、塑料垃圾等。根据《船舶水污染物排放标准》有关规定，塑料制品禁止排入海域；食品废弃物和垃圾在距最近陆地 12 海里以上海域可排，在距最近陆地 12~3 海里以内需经粉碎加工后排放。本工程主要为国内船舶，船舶进入舟山港域后船上生活垃圾不得排放入海。按照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018）进行计算，沿海船舶废物量按 1.5kg/人.d 计，两座码头靠泊船型按主力靠泊船型分析，每船平均船员人数为 20 人，码头工作时长为 290 天，则码头靠泊船舶生活垃圾产生量约 8.7t/a。生活垃圾在港接收上岸后，由环卫部门清理收集处理。

##### （2）掉落的货物

本工程在装卸过程中会产生少量散落物，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018）船舶卸货作业产生的固体废物发生量可按下式计算：

$$G=WK$$

式中：G—高峰周期卸货作业产生的固体废物量

W—高峰周期卸下的货物量

K—货物废物发生率，件杂货可取 1/123，干散货可取 1/10000。

本工程码头装卸货物量为 20 万 t/a，其中均为大节段钢构件成品等重件，一般无散落物。

本项目不新增港机船舶，现有 2 艘港机船舶维修委托专业船厂；码头运输车辆归入后方陆域主体项目统一调配，维修也不在码头区进行，产生的各类固体废物纳入后方厂区主体项目中。后方主体项目已设置一般固废堆场，地面硬化处理。也建设三个危废暂存间，面积分别为 40m<sup>2</sup>、36m<sup>2</sup>、20m<sup>2</sup>，分别用于存放废油漆桶、废漆渣、废润滑油等危险废物。

## 2. 固废性质判定

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）的规定对上述固废的属性进行判定，具体见表 3.5-8。

**表 3.5-8 固体废物属性判定表**

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固废	判定依据
1	船舶生活垃圾	船员生活	固态	废塑料制品、废纸等	是	丧失原有使用价值的物质

对于产生的固废，根据《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准》，判定建设项目的固体废物是否属于危险废物，判定结果见表 3.5-9。

**表 3.5-9 危险废物属性判定表**

序号	固废名称	产生工序	是否属于危险废物	废物属性
1	船舶生活垃圾	员工生活	否	/

本工程产生的固体废物汇总见表 3.5-10。

**表 3.5-10 固体废物分析结果汇总表**

序号	固废名称	产生工序	是否属于危险废物	产生量	处置方式	是否符合环保要求
1	船舶生活垃圾	员工生活	否	8.7t	收集清运	符合

### 3.5.2.5 运行期污染源强汇总

工程施工各污染物产生量见表 3.5-11。

**表 3.5-11 运行期污染源强汇总（新增）**

污染源	源强	污染物	排放方式
船舶生活污水	147.9t/a（0.85t/d）	COD <sub>Cr</sub> : 0.052t/a BOD <sub>5</sub> : 0.030t/a 氨氮: 0.005t/a	船内处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）规定的排放要求后航行中排放，

		总磷：0.001t/a	或者到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置
船舶含油污水	487.2t/a	石油类：5.36/a	
装卸废气	少量	/	无组织排放为主
噪声	85~105dB	等效连续声级	自然衰减
船舶生活垃圾	8.7t/a	生活垃圾	收集后交环卫部门处置

**表 3.5-12 改扩建前后“三本账”一览表**

类别	污染源	因子	现有项目排放量	本工程产生量	本工程排放量	以新带老削减量	最终排放量	变化情况
废水	船舶生活污水	废水量	0t/a	147.9t/a	0t/a	0	0	0
		COD <sub>Cr</sub>	0t/a	0.052t/a	0t/a	0	0	0
		BOD <sub>5</sub>	0t/a	0.030t/a	0t/a	0	0	0
		氨氮	0t/a	0.005t/a	0t/a	0	0	0
		总磷	0t/a	0.001t/a	0t/a	0	0	0
	船舶含油污水	废水量	0t/a	487.2t/a	0t/a	0	0	0
		石油类	0t/a	5.36/a	0t/a	0	0	0
	初期雨水	废水量	0t/a	138t/a	0t/a	0	0	0
固废	生活垃圾	生活垃圾	0 t/a	8.7/a	0t/a	0	0	0

### 3.5.3 生态影响分析

#### 3.5.3.1 海洋水文动力和冲淤影响因素分析

工程在现有码头前沿接长码头平台 40.8m，施打 28 根 Φ1200PHC 桩，并对港池和连接水域进行疏浚，将改变码头区域潮流流场和地形地貌冲淤环境。

#### 3.5.3.2 海域生物生态环境影响因素分析

本工程 PHC 桩施工和疏浚施工将改变底栖生物生境，并在施工过程中造成一定的生态影响。另外，施工会引起局部海水悬浮泥沙含量增加，降低透光率，阻碍浮游植物的光合作用，导致附近水域初级生产力水平的下降，影响浮游植物的正常生长，也会使浮游动物的存活和繁殖受到明显的抑制作用。



## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境调查与评价

#### 4.1.1 地理位置

本项目位于舟山市高新技术产业园区中铁宝桥（舟山）有限公司已建重件出运码头外侧海域，中心地理坐标为 122°12'45"E，30°06'36"N，见图 3.1-1。

#### 4.1.2 周边环境及环境敏感保护目标调查

中铁宝桥（舟山）有限公司厂区和岸线段原为中船重工船业有限公司，该船厂于 2017 年 5 月破产后闲置。经中铁宝桥（舟山）公司收购后，进行了全范围技术改造，原中船重工 2 座 8 万吨级半坞式船台区均改造为场地，并在船台区前方海域建设 2000 吨级重件出运码头 1 座（现有项目）。

中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头附近水域开阔，建有 2000 吨级突堤港池式重件出运码头（现有项目）、4 万吨级舾装码头 1 座及原材料 1000 吨级装卸码头 1 座。东侧码头呈“F”型布置，外码头设有内外侧两个泊位，外侧为 4 万吨级舾装泊位，内侧为 3 万吨级舾装泊位，目前 4 万吨级舾装码头处于闲置状态，后期拟向管理部门申请，调整功能为通用码头；内码头为 1000 吨级杂货船泊位。西侧布置有 2 座 2000 吨级突堤港池式重件出运码头平台。

重件出运码头（现有项目）西靠泊平台 62.3m 处为舟山市新港工业园区 1000 吨级货运码头，为避免影响该码头船舶进出作业，本次扩建工程接长靠泊平台不超过该码头前沿线，扩建后两码头前沿线齐平，净间距约 62.3m。

根据现场踏勘，本工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地和饮用水源保护区，也不涉及文物保护单位、古树名木等；海域不涉及海洋保护区、海洋生态红线。



图 4.1-1 项目海域现状照片



图 4.1-2 项目西侧码头





图 4.1-3 后方厂区





图 4.1-4 装卸设备



图 4.1-5 码头侧面

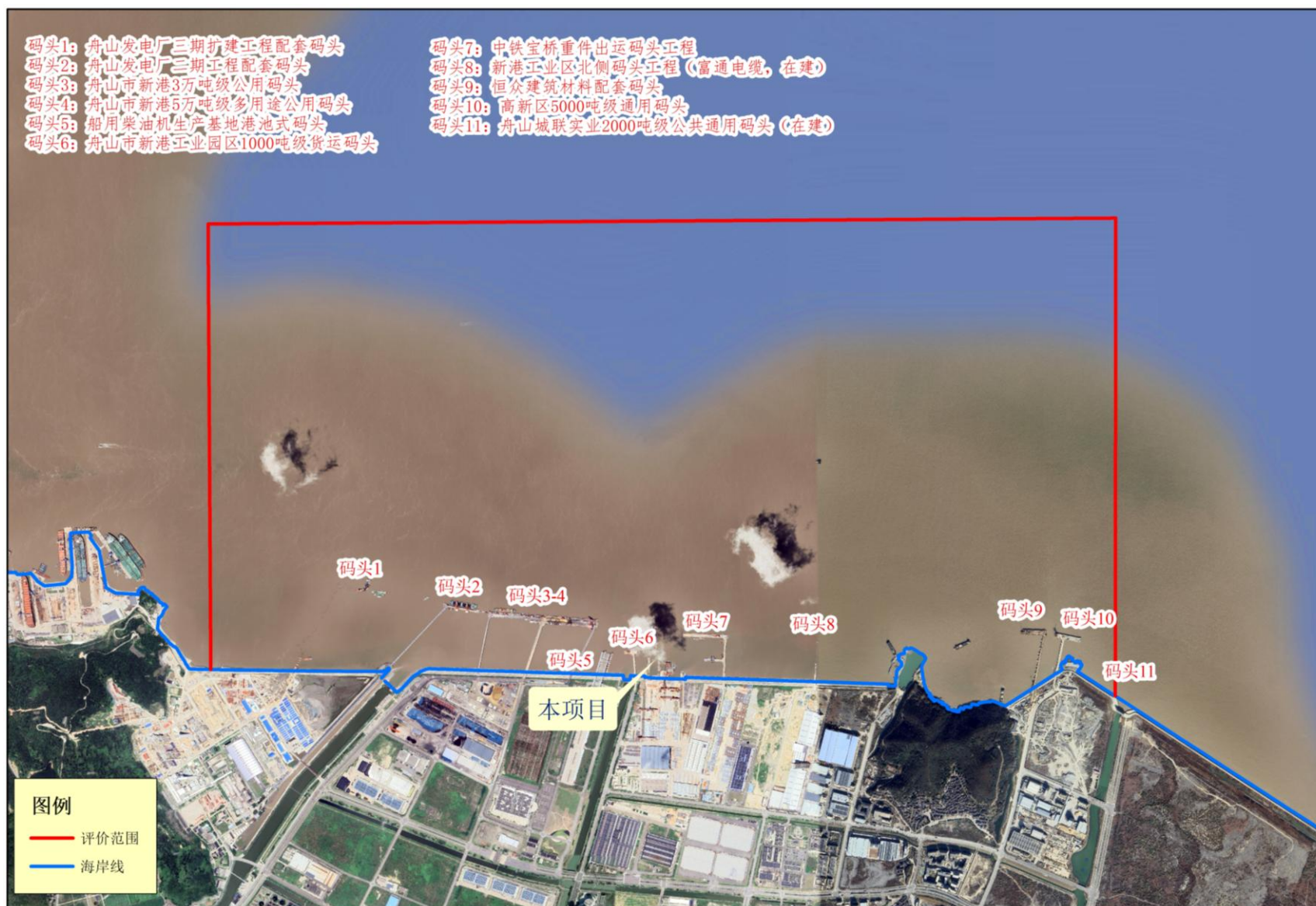


图 4.1-6 评价范围内现状



### 4.1.3 工程地质

#### 4.1.3.1 地质构造

拟建工程场地位于华南褶皱系浙东南褶皱带的东北部，地处浙闽粤沿海燕山期火山活动带的北段。地质构造形迹以断裂为主，褶皱次之，不同展布方向和不同切割深度的断裂相互交织，形成了本区特有的网格状构造格局，并控制了区内的地质作用和地震活动。

区域断裂构造从元古代就已形成，并控制了区域内不同大地构造单元的发育历史，古生代除少数断裂活动外，区域内断裂构造并不发育，中生代以来，受太平洋板块向欧亚板块俯冲的影响，区域内的断裂构造异常活跃（尤其是中生代末期），先后形成了北西、北东、北北东及东西向共 18 条断裂。

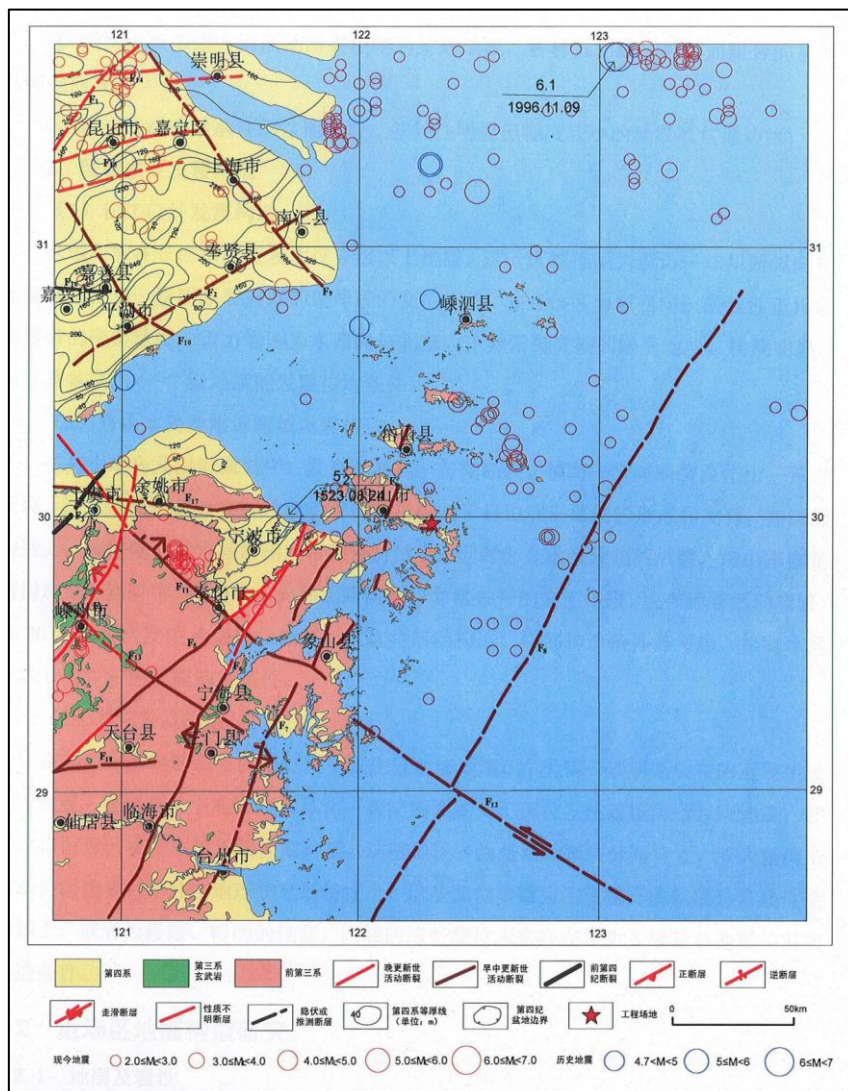


图 4.1-7 区域地质构造图

#### 4.1.3.2 工程地质

根据《中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头工程岩土工程勘察报告》（2022 年 12 月），工程地质情况如下：

##### 1、地层

在钻探所达深度范围内，场地地层层序如下：

##### ②1 层淤泥质粉质黏土：

灰色，流塑，饱和，含少量腐植物及贝壳碎屑，高压缩性，摇震反应无，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

##### ③1 层淤泥质粉质黏土：

灰色，流塑，饱和，含少量腐植物及贝壳碎屑，高压缩性，摇震反应无，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

##### ④1 层粉质黏土：

灰黄色，硬可塑，中压缩性，摇震反应无，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

##### ④2 层粉质黏土：

灰色，软可塑，中压缩性，摇震反应无，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

##### ④3 层砾砂混粉质黏土：

灰黄色，稍密，颗粒多呈次棱角状，少量亚圆状，母岩成分为火山岩，强风化-中等风化状，粒径>20mm 约占 16.5%，2—20mm 约占 27.6%，砂粒含量约占 27%，余为粉质黏土充填，胶结一般，粒径一般不超过 80mm。

##### ⑤1 层粉质黏土：

青灰色、灰黄色，硬可塑，中压缩性，摇震反应无，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

##### ⑤3 层砾砂混粉质黏土：

灰黄色，稍密，颗粒多呈次棱角状，少量亚圆状，母岩成分为火山岩，强风化-中等风化状，粒径>20mm 约占 14.7%，2—20mm 约占 25%，砂粒含量约占 45.6%，余为粉质黏土充填，胶结一般，粒径一般不超过 80mm。

##### ⑥1 层粉质黏土：

青灰色、灰黄色，硬可塑，中压缩性，摇震反应无，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

## 2、不良地质作用及特殊性岩土

### （1）不良地质作用

根据区域地质资料及本次勘察结果，拟建场地构造稳定，未发现对本工程安全影响的岩溶、滑坡、崩塌、泥石流及地下洞穴等不良地质作用；此外，未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

### （2）特殊性岩土

软土：本场地普遍分布有饱和软土，主要为②1层淤泥质粉质黏土和③1层淤泥质粉质黏土，软土具有触变性、蠕变性、高压缩性、低透水性、沉降不均匀、稳定时间较长等工程性质。

## 3、场地稳定性和工程建设适宜性评价

现状本场地内未发现岩溶、滑坡、泥石流、崩塌、地面塌陷、地裂缝等不良地质作用，根据区域资料，场地内无较大的活动断裂通过，也未发生中、强破坏性地震，地震活动总的特征是震级小、强度弱、频率低的特点，区域地壳稳定性较好。但场地上部分布厚度不均的软土，按《水运工程岩土勘察报告编制标准》（JTS109-2018）的表 4.6.8，拟建场地稳定性差，场地工程建设适宜性差，属抗震不利地段，宜通过桩基、地基处理等方式后才可进行工程建设活动。

## 4、地基稳定性和均匀性评价

拟建场地的海底泥面高程起伏,为典型的软土地基，当拟建物荷载较大时，如采用天然地基浅基础方案，地基在拟建物荷载作用下易产生失稳和过大的变形，也易引起地面开裂和不均匀沉降，属不稳定地基。

当采用桩基础方案并选择下部中风化层作为桩端持力层时，属稳定地基。

本场地上部为淤泥质粉质黏土，中下部为粉质黏土，地基土工程特性及各分层厚度差异较大，场地地基属不均匀地基。

## 5、地基土岩土工程特征分析与评价

根据场地内地基土的物理力学性质指标及承载力情况结合拟建水工建筑物特征，对场地内各层地基土的工程性能分析、评价如下：

②1层淤泥质粉质黏土，流塑，呈典型的软土特征，含水量大，孔隙比大，是地基土的主要压缩变形层，分布不均匀，分布不连续，工程性能差，不能作为浅基础持力层。

④1层粉质黏土，硬可塑，承载力较好，工程性能较好，分布不均匀，分布不连续，

埋深较浅，土层厚度变化大，不能作为本工程的桩端持力层。

⑩2 层强风化花岗岩，岩芯呈砂土和碎块状，岩体风化不均，物理力学性质好，但厚度较薄，顶面起伏变化较大，不能作为本工程的桩端持力层。

⑩3 层中风化花岗岩，岩芯呈块状及短柱状，岩质坚硬，物理力学性质好，是本工程理想的桩端持力层。

拟建场地范围内，岩土种类多，土层埋深及厚度变化较大，本场地土质均匀性总体较差，层厚分布不均。

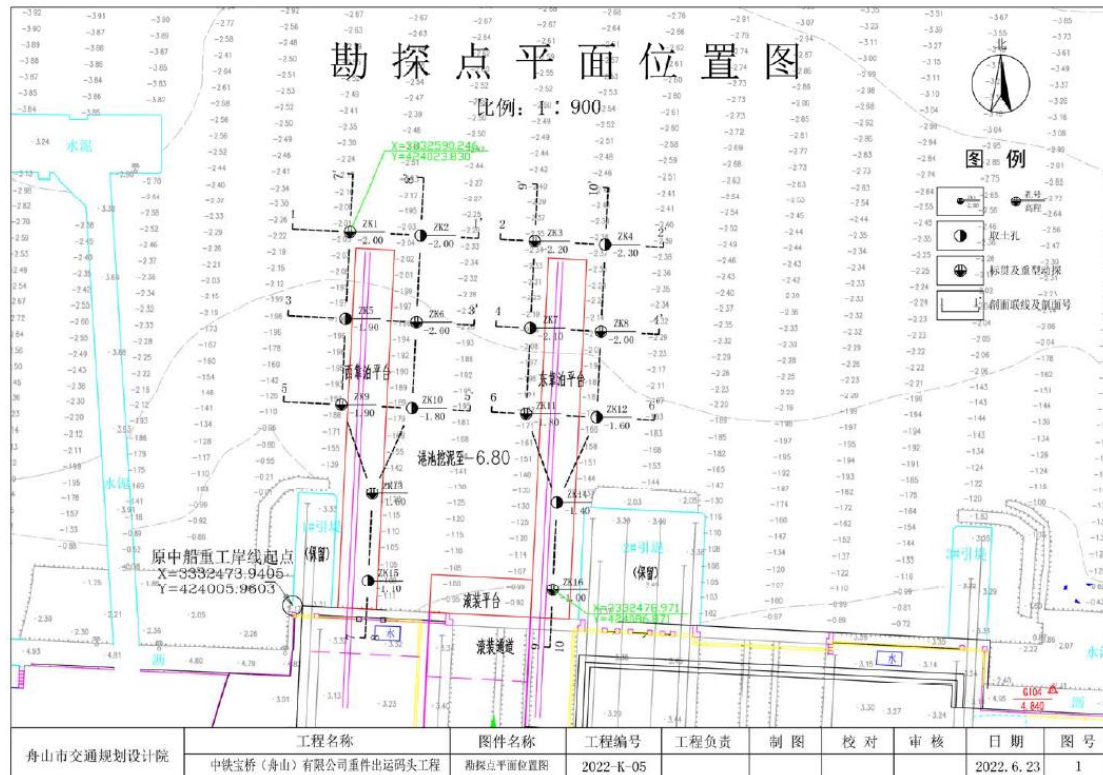


图 4.1-8 勘探点平面布置图

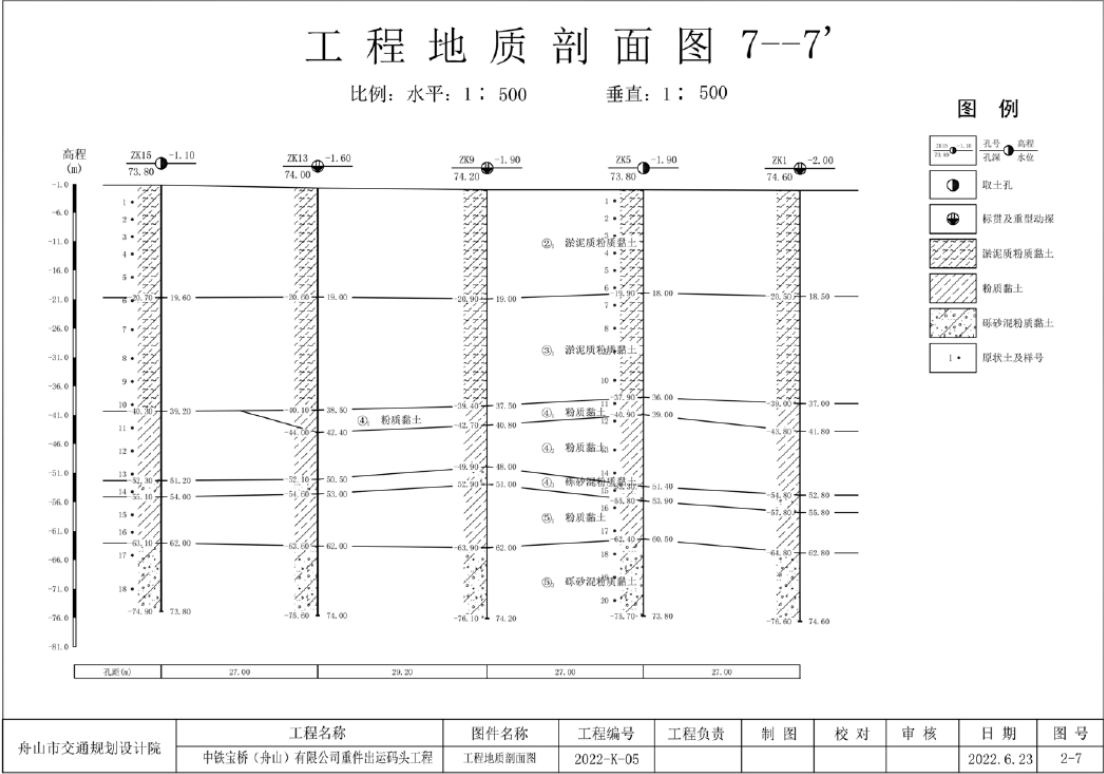


图 4.1-9 工程地质剖面图（1）

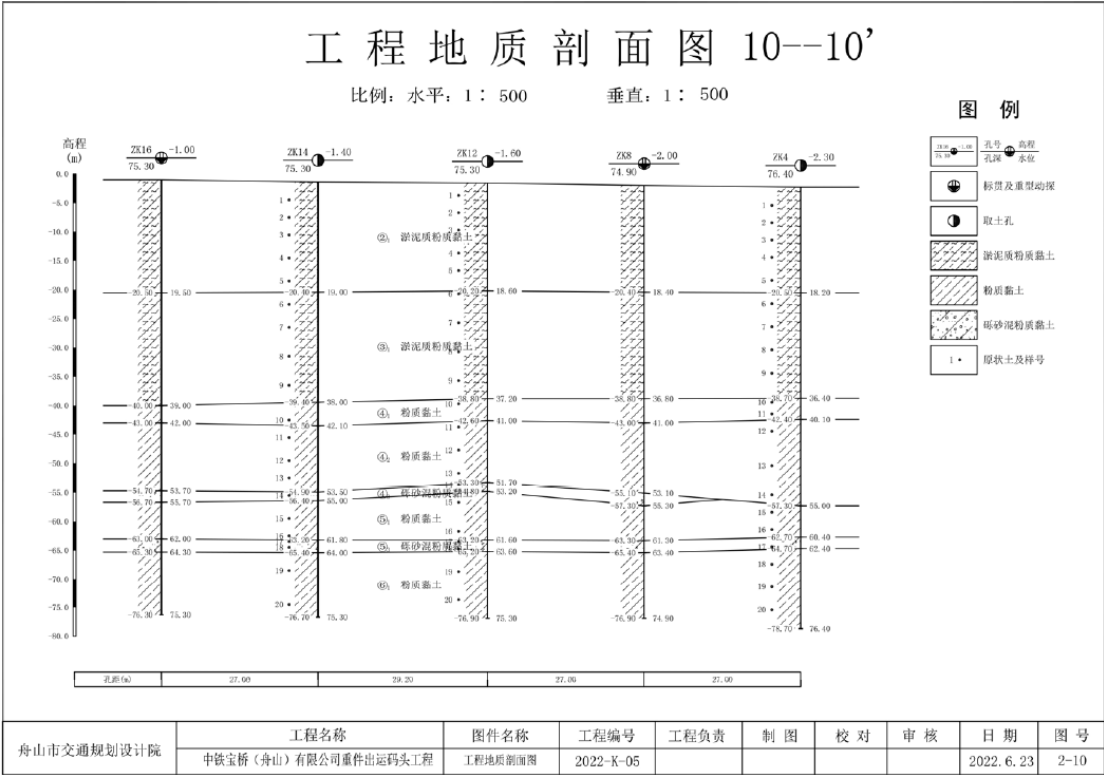


图 4.1-10 工程地质剖面图（2）

4.1.3.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范(2016 版)》（GB50011-2010），场地所在区域 II 类场地基本地震动峰值加速度分区值为 0.10g、II 类



场地基本地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.35s，场地的抗震设防烈度为 7 度，地震分组为第一组。

#### 4.1.4 气象条件

定海气象站(58477)资料,气象站位于浙江省,地理坐标为东经 122.1 度,北纬 30.0333 度,海拔高度 35.7 米。

##### 1. 定海近 20 年气象统计

以下资料根据定海近 20 年气象数据统计分析,结果见表 4.1-1。

**表 4.1-1 定海气象站常规气象项目统计**

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		17.2	/	/
累年极端最高气温 (°C)		37.3	2013-08-08	42.3
累年极端最低气温 (°C)		-3.2	2009-01-25	-5.5
多年平均气压 (hPa)		1011.9	/	/
多年平均水汽压 (hPa)		17.1	/	/
多年平均相对湿度(%)		77.4	/	/
多年平均降雨量(mm)		1416.3	2015-07-11	267.7
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0	/	/
	多年平均雷暴日数(d)	23.8	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0	/	/
	多年平均大风日数(d)	9.3	/	/
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		9.4	2005-08-06	31.0ESE
多年平均风速 (m/s)		2.6	/	/
多年主导风向、风向频率(%)		N 12.1	/	/

定海近 20 年各月平均温度变化统计见表 4.1-2。

**表 4.1-2 定海多年月平均温度变化统计表**

月份	1	2	3	4	5	6
温度 (°C)	6.15	7.32	10.43	15.33	19.89	23.50
月份	7	8	9	10	11	12
温度 (°C)	27.77	27.88	24.68	20.16	14.72	8.78

定海近 20 年各月平均风速变化统计见表 4.1-3。

**表 4.1-3 定海多年月平均风速变化统计表**

月份	1	2	3	4	5	6
风速(m/s)	2.7	2.6	2.6	2.6	2.5	2.2
月份	7	8	9	10	11	12
风速(m/s)	2.7	2.8	2.7	2.5	2.4	2.6

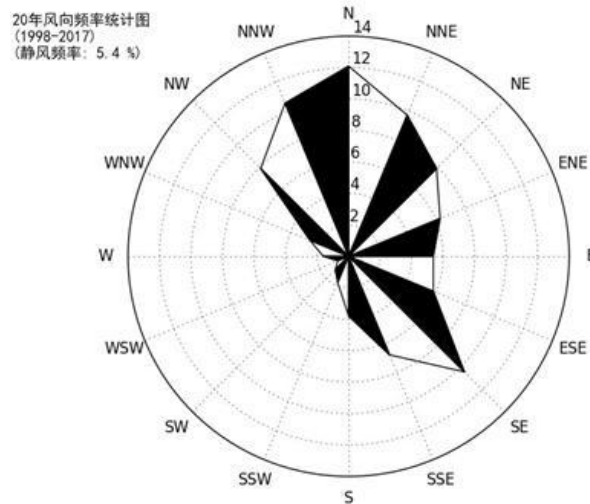


图 4.1-11 风向玫瑰图（静风频率 5.4%）

#### 4.1.5 地形地貌与冲淤演变

舟山市属于华南地层区东南沿海分区舟山小区，出露地层主要有侏罗系上统和第四系。侏罗系上统以中酸～酸性火山碎屑岩为主，少量酸性熔岩和火山沉积岩，属钙碱性系列或弱碱性岩系。第四系沉积物分布在海积、冲海积平原区和山麓沟谷地带，厚度变化较大。

拟建场地位于舟山定海区白泉，场地地形属岛屿低山丘陵区前缘浅水滩涂区，场地面孔位高程为-0.80m～-3.20m，由南部陆域逐渐向北部海域缓倾，地势低倾。覆盖层为第四纪海相沉积物，据邻近场址勘察资料，基岩为灰褐、青灰、灰黄色凝灰岩。地貌类型为山麓滨海淤积地貌，海域洋面宽阔，主水道潮流较急，水下地形起伏较小。海底基质类型基本为淤泥质土。

图 4.1-12 所示为工程周边现状地形。从图中可以看出，工程北侧为一潮流冲刷槽，西侧较深，高程在-50m 左右，工程前沿高程在-40m 左右，东侧高程逐渐抬升至-30m 以上。再往北受秀山岛遮掩海床高程较高，高程从-10m 逐渐抬升至秀山岛岸边 0m 以上。工程区外侧海床坡度较大，回旋水域海床高程在-30~-10m 之间。港池内海床高程普遍在-10m 以上，地形坡度放缓，平台内停泊水域海床高程在-4m 以下而两侧海床高程则在-4m 以上。

工程周边含沙量较大，水文泥沙测验全区平均含沙量为  $1.8\text{kg/m}^3$ ，工程区又位于近岸窄滩区域，属于强淤积环境。为了维持靠泊平台的运行需定期进行疏浚。收集 2024 年 2 月至 2024 年 11 月期间共计 3 次地形资料，完整反映了港池疏浚-回淤的过程。地形测

量比尺均为 1:500,测量时间分别为 2024 年 2 月疏浚刚完成、2024 年 4 月疏浚 2 个月后、2024 年 11 月。根据这些实测地形来进行海床演变分析。图 4.1-13~图 4.1-15 为各次测量间海床的冲淤变化。

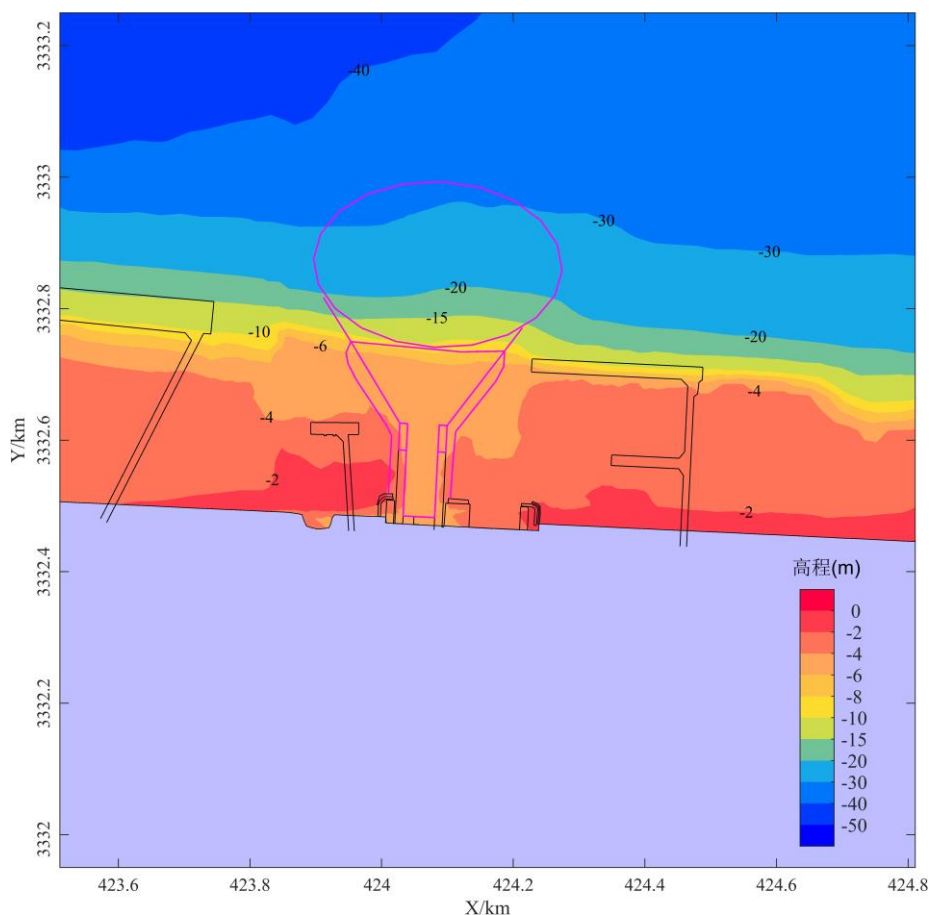


图 4.1-12 工程周边现状地形

2024 年 2 月疏浚完成,至 2024 年 4 月,工程区已有一定幅度的淤积但幅度不大,在 1m 以内,且东侧存在一条带状冲刷。自 2024 年 4 月至 2024 年 11 月,工程区及其周边淤积幅度明显增大,其中靠泊平台内淤积幅度在 1.5~3.0m 之间,外侧连接水域淤积幅度在 0.5~1.5m 之间,其东侧亦存在淤积,幅度在 1.5~2.0m 之间,连接水域西侧外部存在冲刷,幅度在 1.5m 左右。统计 2024 年 2 月疏浚完成至 2024 年 11 月疏浚前总的淤积量,可以看出,整体淤积幅度较大,平台内淤积幅度在 2~4m 之间,连接水域淤积幅度在 1~2m 之间。

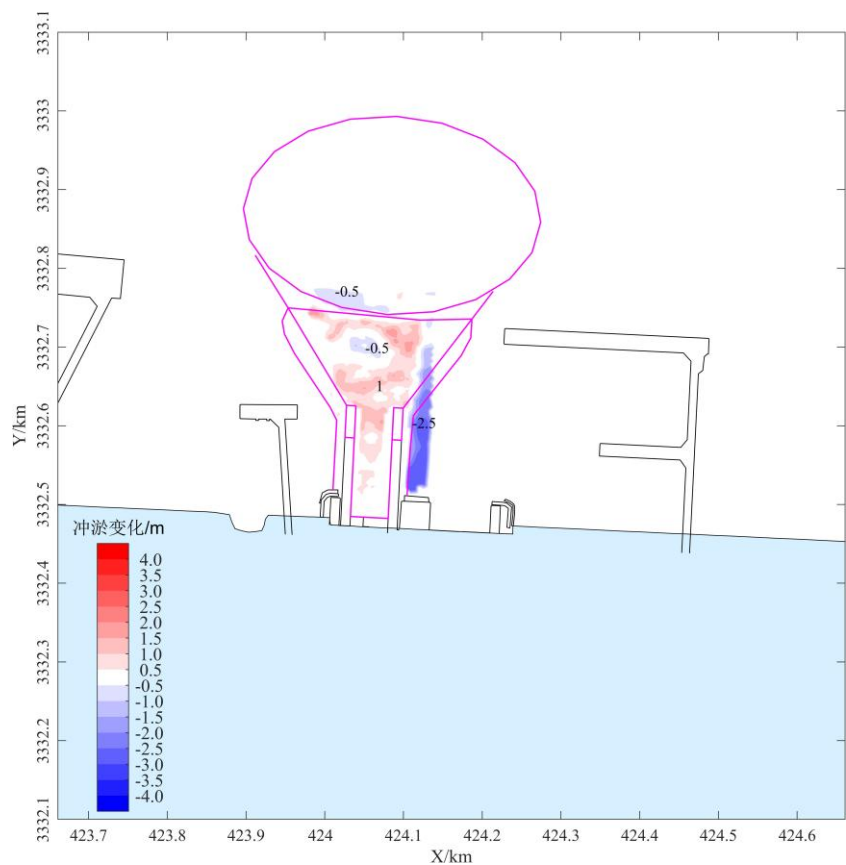


图 4.1-13 2024 年 2 月至 2024 年 4 月工程周边冲淤变化

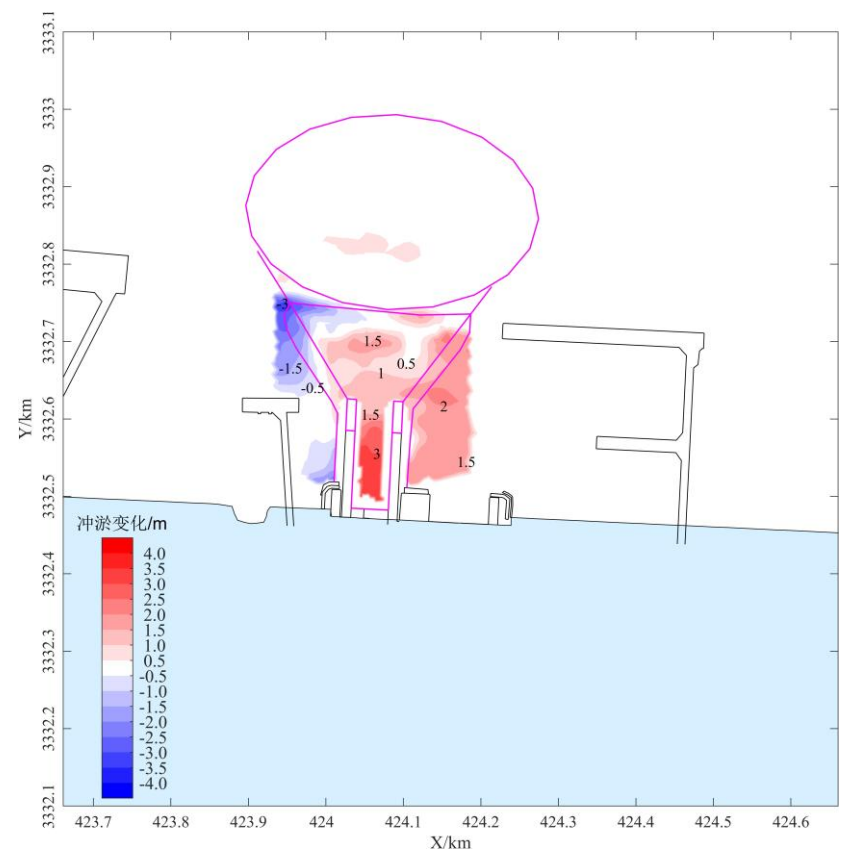


图 4.1-14 2024 年 4 月至 2024 年 11 月工程周边冲淤变化

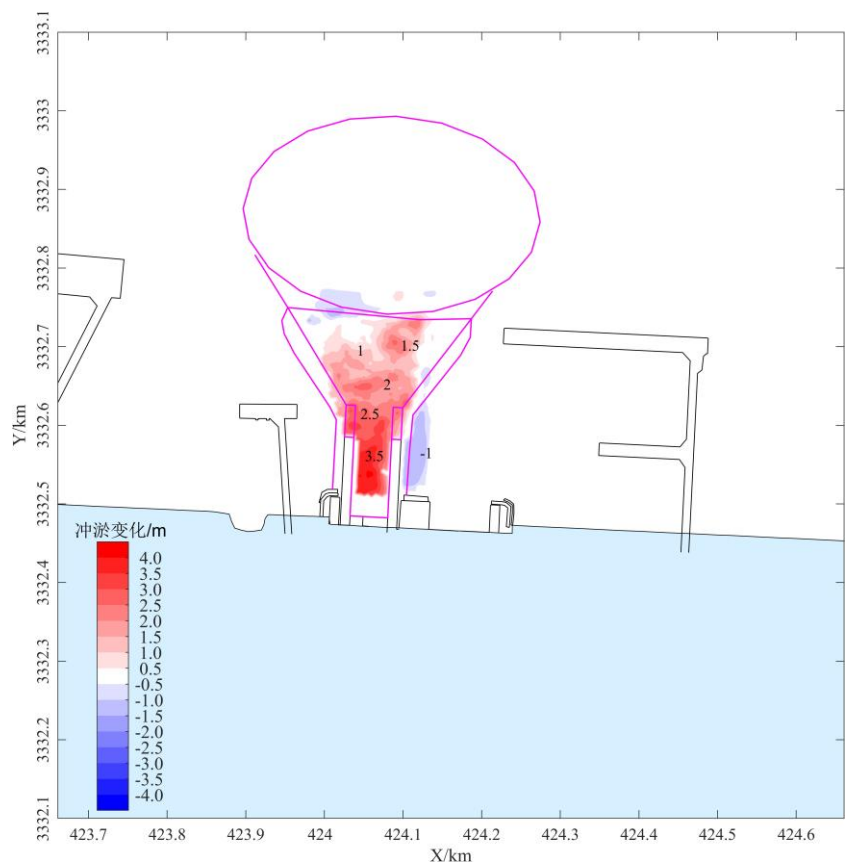


图 4.1-15 2024 年 2 月至 2024 年 11 月工程周边冲淤变化

4.1.6 海洋水文

浙江大京生态环境科技有限公司公司于 2025 年 8 月在项目海域进行了水文测验，在测验水域布设 SW1、SW2、SW3、SW4 共四个测站，作为水文、泥沙测站，并布 2 个临时潮位站（潮位站 1、潮位站 2）。

表 4.1-4 测验海域水文测站一览表

测站	实际观测站位		观测项目	85 高程/水深
	CGCS2000 坐标			
	X	Y		
SW1			潮流、含沙量、悬移质、底质	-15.50
SW2			潮流、含沙量、悬移质、底质	-28.45
SW3			潮流、含沙量、悬移质、底质	-16.11
SW4			潮流、含沙量、悬移质、底质	-11.86
潮位站 1			潮位	3.52
潮位站 2			潮位	3.16

4.1.6.1 潮汐

1. 潮波

测验海区的潮振动主要是由太平洋潮波引起的协振动形成。控制本区潮波运动的是以  $M_2$  分潮为主的东海前进波系统。西北太平洋的半日潮波以东南—西北向传入浙江省舟山市北蝉附近海域，进入测验海区。日潮波（ $K_1$  分潮为主）也以这一方向传入。潮波进



入舟山市北蝉附近海域后，由于地形和底摩擦等条件影响，潮波发生变形，波形、波速和浅水分潮等发生变化。

## 2. 潮位过程线

利用测区附近的临时潮位站（潮位站 1 和潮位站 2）2025 年 07 月 26 日 0000 时~2025 年 08 月 25 日 2300 时的潮位资料，绘制了潮位站的潮位过程曲线，其中基准面为 1985 国家高程基准（二期）。从潮位过程曲线可以看出：潮位站潮差较大，每天有两次高潮和两次低潮，略有日不等现象。

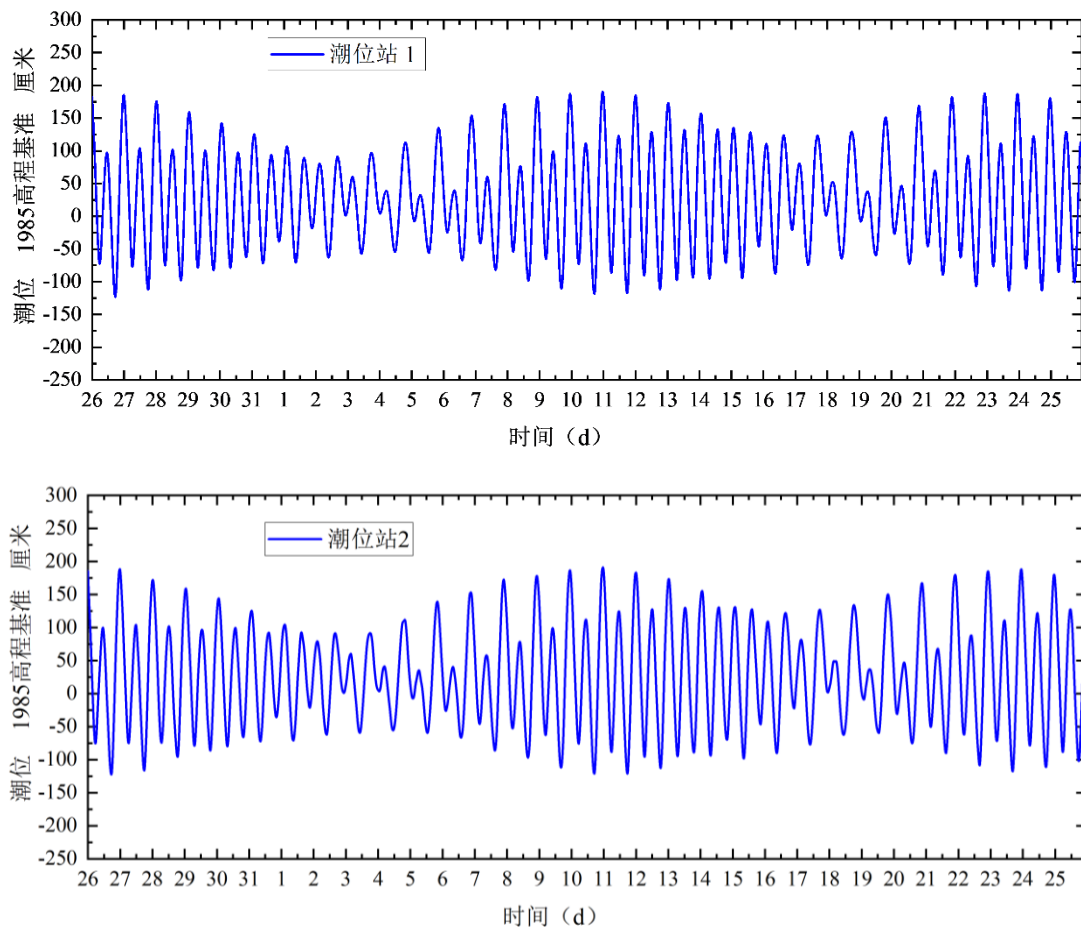


图 4.1-16 临时潮位站潮位过程曲线图

实测潮汐特征见表 4.1-5

表 4.1-5 测区实测潮汐特征值列表

项 目		潮位站 1 (cm)	潮位站 2 (cm)
潮 位	最高潮位	194	195
	最低潮位	-128	-129
	平均高潮位	132	123
	平均低潮位	-75	-76
	平均海平面	29	28
潮 差	最大潮差	320	323
	最小潮差	37	41
	平均潮差	197	198

平均涨潮历时	5h46min	5h50min
平均落潮历时	6h32min	6h2min
基准面	1985 国家高程基准（二期）	1985 国家高程基准（二期）
资料长度	2025.07.26.0000~2025.08.25.2300	2025.07.26.0000~2025.08.25.2300

### 3. 潮汐性质

按《海洋调查规范 第 7 部分：海洋调查资料处理》(GB12763.7-2007)中的准调和分析方法，引入测区附近的差比数，基于实测潮位资料进行分析计算，得出临时潮位站的潮汐调和常数，测验海区潮汐以  $M_2$  分潮为主。

潮位站 1：主要日分潮与主太阴分潮之比： $(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}=0.55>0.5$ ，根据潮汐类型判别式可知附近海区为不正规半日潮海区；且  $H_{M4}/H_{M2}=0.045>0.004$ ，潮汐浅海作用较强，浅海分潮振幅和  $(H_{M4}+H_{MS4})$  约为 8.0cm。

潮位站 2：主要日分潮与主太阴分潮之比： $(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}=0.55>0.5$ ，根据潮汐类型判别式可知附近海区为不正规半日潮海区；且  $H_{M4}/H_{M2}=0.045>0.004$ ，潮汐浅海作用较强，浅海分潮振幅和  $(H_{M4}+H_{MS4})$  约为 7.7cm。

#### 4.1.6.2 潮流

##### 1. 潮流的时间变化特征

潮流的时间变化分布特征主要反映在潮流随潮汛的变化及涨、落潮流的变化特征上。

就各测点而言，测区潮流是随潮汛的减弱而减小，大潮的平均流速较大，小潮的平均流速较小。如 SW1 测站大、小潮垂线平均涨潮流流速分别为 58cm/s 和 46cm/s；SW2 测站大、小潮垂线平均涨潮流流速分别为 51cm/s 和 41cm/s。SW1 测站大、小潮垂线平均落潮流流速分别为 91cm/s 和 81cm/s；SW2 测站大、小潮垂线平均落潮流流速分别为 77cm/s 和 64cm/s。

依各潮汛而论，四个测站均有落潮流流速强于涨潮流流速的特点。如大潮汛时，SW1~SW4 测站的大潮垂线平均涨潮流流速依次分别为 58cm/s、51cm/s、57cm/s、54cm/s，垂线平均落潮流流速分别为 91cm/s、77cm/s、91cm/s、87cm/s。四个测站小潮垂线平均涨潮流流速依次分别为 46cm/s、41cm/s、46cm/s、44cm/s，垂线平均落潮流流速依次为分别 81cm/s、64cm/s、79cm/s、75cm/s。总体来讲，大潮平均流速>小潮平均流速。

从实测最大流速来看，有实测大潮最大潮流流速>小潮的变化特征。大潮汛时，四个测站均具有落潮流流速强于涨潮流流速的特点，四个测站大潮垂线平均的最大涨潮流流速依次分别为 117cm/s、102cm/s、115cm/s、110cm/s，最大落潮流流速依次分别为 146cm/s、

144cm/s、149cm/s、143cm/s。小潮汛时，四个测站同样均具有落潮流流速强于涨潮流流速的特点，各测站小潮垂线平均的最大涨潮流流速依次分别为110cm/s、96cm/s、107cm/s、105cm/s，最大落潮流流速依次分别为148cm/s、126cm/s、148cm/s、141cm/s。

从测区整体上来看，测区的流速较大，较大流速多发生在落潮期。测区的实测最大涨潮流流速为126cm/s，其对应流向为284°，发生在大潮汛的SW1测站的0.4H层；最大落潮流流速为160cm/s，其对应流向为107°，发生在大潮汛的SW3测站的0.4H层；垂线平均的最大涨潮流流速为117cm/s，其对应流向为280°，为大潮汛的SW1测站；垂线平均的最大落潮流流速为149cm/s，其对应流向为106°，为大潮汛的SW3测站。

## 2. 潮流的空间分布特征

潮流的空间分布特征主要反映在潮流的平面及垂向的变化特征上。从潮流的平面变化特征来看，从平均流速看，SW1测站流速最大，SW3测站流速次之，SW4测站流速较小，SW2测站流速最小。从垂向变化特征来看，四个测站的最大流速一般出现在0.4H层，0.2H层和0.6H层的流速次之，表层和0.8H层的流速再次之，底层的流速最小。从大潮、小潮期间的最大流速来看，SW1测站流速最大，SW3测站流速次之，SW4测站流速较小，SW2测站流速最小。

**表 4.1-6 大、小潮汛时各测站平均流速、流向统计表（cm/s；°）**

潮汛	站号	涨落	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
			流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
大潮	SW1	涨潮	57	285	61	280	65	281	60	283	55	285	42	283	58	282
		落潮	92	106	97	107	100	106	95	104	90	106	64	107	91	106
	SW2	涨潮	37	279	44	283	49	278	55	281	59	279	58	279	51	280
		落潮	82	114	81	117	79	114	75	114	71	111	72	111	77	114
	SW3	涨潮	55	284	60	282	64	286	59	284	54	286	40	283	57	284
		落潮	90	106	95	104	99	107	95	105	90	106	65	105	91	105
	SW4	涨潮	53	282	56	281	61	278	55	281	51	283	38	280	54	281
		落潮	86	107	91	105	95	110	90	109	85	107	64	108	87	108
小潮	SW1	涨潮	39	285	48	278	51	279	48	278	43	279	33	281	46	279
		落潮	79	105	85	104	88	107	83	106	78	105	60	104	81	105
	SW2	涨潮	34	277	36	277	41	281	44	277	45	280	45	281	41	278
		落潮	70	103	69	103	65	107	62	103	58	104	57	104	64	104
	SW3	涨潮	45	283	49	282	52	282	47	281	43	277	33	282	46	281
		落潮	78	106	84	107	87	106	82	105	78	105	55	108	79	106
	SW4	涨潮	42	284	47	279	50	283	45	282	41	284	32	283	44	282
		落潮	75	106	79	105	83	107	77	105	72	105	56	105	75	106

**表 4.1-7 大、小潮汛时各测站最大流速、流向统计表（cm/s；°）**

潮汛	站号	涨落	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
			流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
大潮	SW1	涨潮	115	299	122	273	126	284	123	285	117	270	94	271	117	280
		落潮	146	97	151	98	156	96	151	98	147	107	109	106	146	100
	SW2	涨潮	104	289	110	288	103	279	94	284	103	284	98	269	102	283
		落潮	147	118	150	113	154	117	150	113	126	109	134	110	144	113
	SW3	涨潮	114	299	119	297	124	294	120	296	116	308	86	281	115	297
		落潮														

		落潮	147	104	155	102	160	107	154	107	148	104	110	118	149	106
	SW4	涨潮	110	297	114	295	119	288	115	300	109	299	82	282	110	295
小潮		落潮	142	103	147	95	152	114	149	105	146	95	108	93	143	102
		涨潮	108	292	115	299	121	286	115	282	111	299	80	302	110	292
	SW1	落潮	148	104	152	102	156	97	150	95	147	110	124	99	148	101
		涨潮	105	279	94	280	98	280	97	284	91	275	99	285	96	280
	SW2	落潮	131	112	131	110	127	110	127	106	125	106	109	107	126	108
		涨潮	106	285	111	285	116	283	111	290	106	281	82	276	107	284
	SW3	落潮	149	106	154	114	159	102	153	104	147	104	106	117	148	107
		涨潮	105	287	109	283	112	295	108	287	103	283	84	285	105	287
	SW4	落潮	142	106	147	114	151	109	144	104	141	111	109	109	141	109
		涨潮	105	287	109	283	112	295	108	287	103	283	84	285	105	287

### 3. 流向分布特征

#### (1) 涨、落潮平均流向

综观测区全貌，SW1~SW4 测站的涨落潮方向基本相同，其涨潮流方向主要介于为西~西北，落潮流方向主要为东~东东南。由于受地形变化影响，四个测站涨落潮流流向有所不同。如 SW1 测站大、小潮的垂线平均的平均涨潮流流速对应的流向分别为 282°、279°，平均落潮流流速对应的流向分别为 106°、105°；SW2 测站大、小潮的垂线平均的平均涨潮流流速对应的流向分别为 280°、278°，平均落潮流流速对应的流向分别为 114°、104°。

#### (2) 涨、落潮强流向

依各潮汛变化来看，测区四个测站最大涨、落潮流流向与平均涨、落潮流向变化接近。如 SW1 测站大、小潮的垂线平均的最大涨潮流流速对应的流向分别为 280°、292°，最大落潮流流速对应的流向分别为 100°、101°；SW2 测站大、小潮的垂线平均的最大涨潮流流速对应的流向分别为 283°、280°，最大落潮流流速对应的流向分别为 113°、108°。

### 4. 潮流流矢图

根据本次大、小潮汛时四个测站表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H、底层和垂线平均的实测流速、流向资料，我单位绘制了每个测站各水层的潮流矢量图，由此可以看出：

(1) 测验海域四个测站的潮流运动形式：SW1~SW4 测站的潮流运动形式均为往复流。

(2) 从潮汛来看，大潮的流速较大，小潮的流速较小。

(3) 从层次来看，0.4H 层流速最大，0.2H 层和 0.6H 层的流速次之，表层和 0.8H 层的流速再次之，底层的流速最小。

(4) 受地形变化等因素影响，各测站的涨落潮流向有一定差异：SW1~SW4 测站的涨落潮方向基本相同，其涨潮流方向主要介于为西~西北，落潮流方向主要为东~东东南。

(5) 总体上看，SW1 测站流速最大，SW3 测站流速次之，SW4 测站流速较小，SW2

测站流速最小。

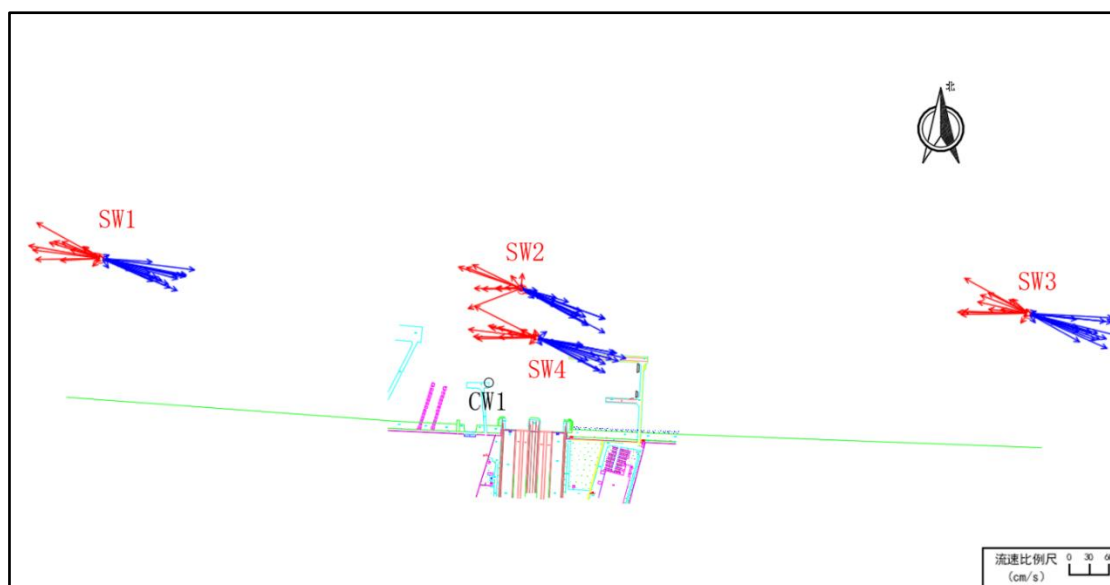


图 4.1-17 大潮表层流速矢量图

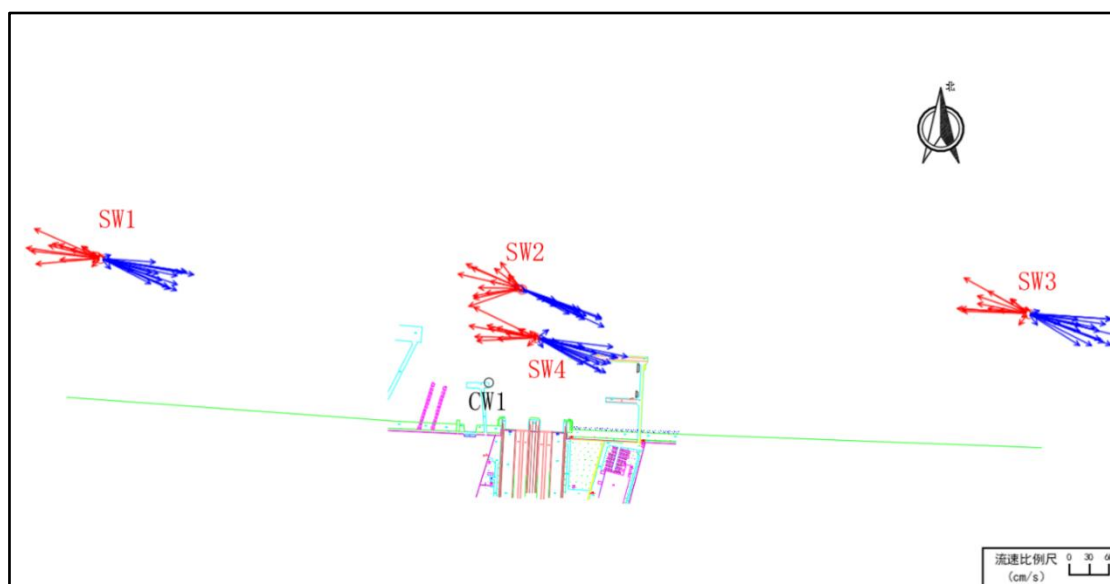


图 4.1-18 大潮垂线平均流速矢量图



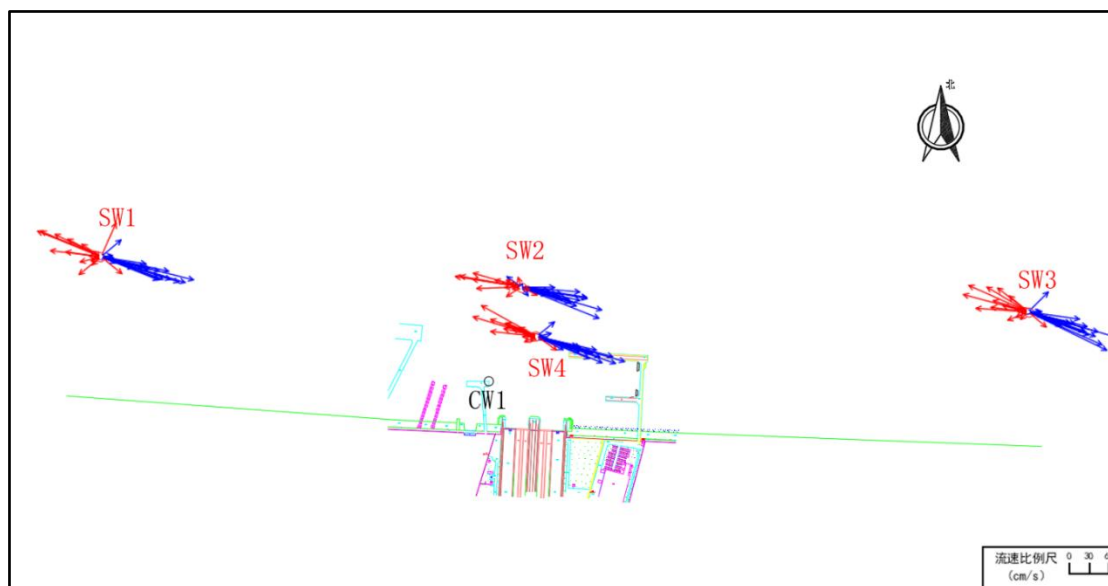


图 4.1-19 小潮表层流速矢量图

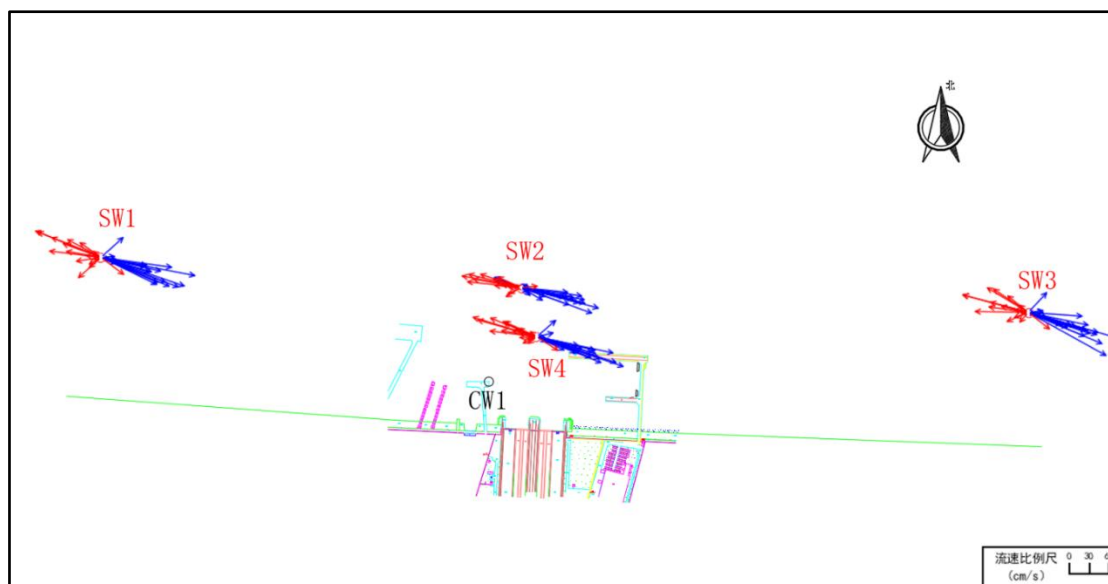


图 4.1-20 小潮垂线平均流速矢量图

## 5. 潮流类型

由实测资料表明，四个测站各层的  $(W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2}$  比值均介于 0.040~0.240 之间，均小于 0.5，说明四个测站半日潮流占绝对优势，潮流流向和流速具有较为明显的半日周期变化，属于规则半日潮流。四个测站  $W_{M4} / W_{M2}$  的值基本在 0.077~0.177 范围内，均大于 0.04，说明本水域受到浅海分潮的影响显著。因此，总体而言，本水域的潮流性质应属于规则半日潮流，但受浅海分潮的影响显著。

## 6. 潮流运动形式

经计算，测区中 SW1~SW4 测站的潮流运动形式均为往复流

## 7. 余流与可能最大流速

测区余流较小，最大平均余流出现在 SW1 和 SW3 测站的大潮流，为 23.5cm/s，其次大的平均余流为 SW1 测站的小潮流的 23.4cm/s。

最大余流出现在 SW2 测站大潮的表层，值为 28.2cm/s，流向为 122.8°。

SW1~SW4 测站均为大潮余流较大、小潮余流较小的特征。

### 4.1.6.3 含沙量

#### (1) 含沙量特征值

最大含沙量为 4.41kg/m<sup>3</sup>，最小含沙量为 0.57kg/m<sup>3</sup>，最大含沙量出现在 SW1 测站大潮落潮底层，最小含沙量出现在 SW2 测站大潮落潮表层。垂线平均含沙量最大值为 1.19kg/m<sup>3</sup>，最小值为 0.97kg/m<sup>3</sup>，分别出现在 SW4 测站小潮落潮和 SW2 测站大潮涨潮。本次水文泥沙测验全区平均含沙量为 1.8kg/m<sup>3</sup>。

#### (2) 含沙量时空分布

##### ①含沙量随时间变化

##### 1) 涨、落潮流变化

在本次水文泥沙测验中，大潮的平均含沙量较大，小潮的平均含沙量较小。大潮平均含沙量为 1.9kg/m<sup>3</sup>，小潮平均含沙量为 1.69kg/m<sup>3</sup>。大、小潮平均含沙量比值为 1.12:1。

##### 2) 大、小潮流变化

大潮期的涨潮平均含沙量为 1.87kg/m<sup>3</sup>，落潮平均含沙量为 1.92kg/m<sup>3</sup>，平均涨潮含沙量小于落潮。小潮期的涨潮平均含沙量为 1.66kg/m<sup>3</sup>，落潮平均含沙量为 1.72kg/m<sup>3</sup>，平均涨潮含沙量小于落潮。

##### ②含沙量随空间变化

含沙量的垂向变化明显，随着水深的增加，含沙量逐渐升高。最高含沙量出现在底层，最低含沙量出现在表层。如，SW1 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 1.24kg/m<sup>3</sup> 和 2.79kg/m<sup>3</sup>，小潮表、底层平均含沙量分别为 1kg/m<sup>3</sup> 和 2.52kg/m<sup>3</sup>；SW4 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 1.26kg/m<sup>3</sup> 和 2.83kg/m<sup>3</sup>，小潮表、底层平均含沙量分别为 0.99kg/m<sup>3</sup> 和 2.49kg/m<sup>3</sup>。

表 4.1-8 工程海域各个测站各层次平均含沙量 (kg/m<sup>3</sup>)

潮流	测站	表层	中层	底层	涨潮垂线平均	落潮垂线平均	垂线平均
大潮	SW1	1.24	1.65	2.79	1.89	1.90	1.90
	SW2	1.22	1.65	2.78	1.84	1.92	1.88
	SW3	1.23	1.67	2.79	1.93	1.87	1.90

	SW4	1.26	1.68	2.83	1.83	2.01	1.93
	全区平均	1.24	1.66	2.80	1.87	1.92	1.90
小潮	SW1	1.00	1.60	2.52	1.65	1.76	1.71
	SW2	0.99	1.60	2.48	1.66	1.72	1.69
	SW3	1.00	1.56	2.49	1.67	1.69	1.68
	SW4	0.99	1.59	2.49	1.67	1.71	1.69
	全区平均	0.99	1.59	2.49	1.66	1.72	1.69

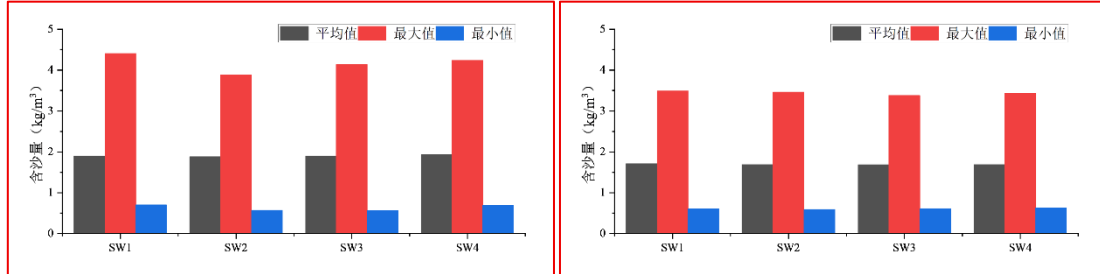


图 4.1-21 测区各测站最小、最大和平均含沙量分布直方图 (kg/m³)

## 4.2 陆域环境质量调查与评价

### 4.2.1 大气环境质量调查与评价

根据《关于同意舟山市环境空气质量功能区划分方案的批复》（舟政发〔1997〕85号），该项目所在地空气质量功能区为二类区，区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。

#### 1、空气质量达标区判定

根据《舟山市生态环境质量报告书》（2024年）：2024年舟山市环境空气质量继续保持优良态势。市区日空气质量优良率为97.0%；舟山市区监测点的SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、PM<sub>10</sub>年平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准；PM<sub>2.5</sub>年平均浓度、O<sub>3</sub>日最大8小时滑动平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。所以本项目所在区域为空气质量达标区。

#### 2、基本污染物环境质量现状

项目所在区域基本污染物环境质量现状情况详见下表，由表可知，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的年评价指标现状浓度分别为7μg/m³、10μg/m³、29μg/m³、17μg/m³，SO<sub>2</sub>的24小时平均第98百分位数现状浓度、NO<sub>2</sub>的24小时平均第98百分位数现状浓度、PM<sub>10</sub>的24小时平均第95百分位数现状浓度、PM<sub>2.5</sub>的24小时平均第95百分位数现状浓度、CO的24小时平均第95百分位数现状浓度、O<sub>3</sub>日最大8小时滑动平均值的第90百分位数现状浓度分别为10μg/m³、41μg/m³、72μg/m³、51μg/m³、700μg/m³、126μg/m³。

表 4.2-1 基本污染物环境质量现状

点位名称	污染物	年评价指标	现状浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情
定海 檀风	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	10	150	
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	18	40	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	41	80	
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	29	70	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	72	150	
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	17	35	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	51	75	
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	700	4000	达标
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	126	160	达标

备注：最大浓度占标率和超标频率均指日均值（其中 O<sub>3</sub> 指日最大 8 小时滑动平均值）

#### 4.2.2 声环境质量调查与评价

本项目运行至今，周边未发生明显环境变化，且无声环境敏感目标，故直接引用 23 年 12 月验收阶段声环境监测结果，详见表 3.1-4。

工程运行期间东侧、南侧和西侧厂界噪声均能达到 3 类声环境功能区昼、夜间标准规定要求。

#### 4.3 海域环境质量现状调查与评价

本报告资料引用，2025 年 7 月杭州海蛎蚰生态科技有限公司在项目海域进行了海水水质、沉积物和生态环境现状调查。本次调查共布设 13 个海水水质跟踪监测站位、10 个海洋沉积物跟踪监测站位、10 个海洋生态跟踪监测站位、10 个海洋渔业资源跟踪监测站位、11 个海洋生物质量站位以及 4 个潮间带生物监测断面。

表 4.3-1 海洋环境监测站位信息表

站位	经度 E	纬度 N	跟踪监测内容
GZ01			水质
GZ02			水质
GZ03			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZ04			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZ05			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZ06			水质
GZ07			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZ08			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZ09			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZ10			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZ11			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZ12			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZ13			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物质量
GZT01			潮间带生物
GZT02			潮间带生物
GZT03			潮间带生物、生物质量
GZT04			潮间带生物

图 4.3-1 海洋环境监测站位示意图（2025 年 7 月）

### 4.3.1 海水水质环境质量调查与评价

#### 1. 调查项目

水温、盐度、悬浮物（SS）、pH、化学需氧量（COD）、无机氮（包括亚硝酸盐 NO<sub>2</sub>-N、硝酸盐 NO<sub>3</sub>-N、铵盐 NH<sub>4</sub>-N）、活性磷酸盐、硫酸盐、石油类、硫化物、重金属（铜 Cu、铅 Pb、锌 Zn、镉 Cd、总铬 Cr、汞 Hg、砷 As）。

#### 2. 调查时间与评率

水质调查采样在夏季（2025 年 7 月 10 日）进行一次。

根据实际采样情况及《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求，水深小于 10m 的站位仅采表层水样，水深 10m~25m 的站位采表、底层水样，水深 25m~50m 的站位采表、中、底三层水样，水深大于 50m 的站位采表、中 1、中 2、底四层水样，石油类仅采集表层水样。报告中表层用符号“S”表示，中层用符号“M1”、“M2”表示，底层用符号“B”表示。

#### 3. 采用及测试方法

各调查项目的测定均依据《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）《海洋监测规范》（GB17378-2007）《近岸海域环境监测规范》（HJ442-2008）等标准规范进行。

表 4.3-2 海水水质监测项目及分析方法

检测项目		检测标准	检测方法	检出限
海水水质	pH	GB17378.4-2007	pH 计法	-
	水温		表层水温表法	-
	盐度		盐度计法	-
	化学需氧量		碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
	溶解氧		碘量法	-
	硝酸盐	GB/T12763.4-2007	锌-镉还原法	0.7μg/L
	亚硝酸盐		重氮-偶氮法	0.3μg/L
	铵盐		次溴酸钠氧化法	0.4μg/L
	活性磷酸盐		抗坏血酸还原磷钼蓝法	0.60μg/L
	硫化物	GB17378.4-2007	离子选择电极法	3.3μg/L
	悬浮物		重量法	-
	石油类		石油醚萃取荧光分光光度法	1.0μg/L
	铜		无火焰原子吸收法	0.20μg/L
	铅		无火焰原子吸收法	0.03 μg/L
	锌		火焰原子吸收法	3.1μg/L
	镉		无火焰原子吸收法	0.01 μg/L
	总铬		无火焰原子吸收法	0.40 μg/L
	汞		原子荧光法	0.007 μg/L
	砷		原子荧光法	0.5 μg/L
	硫酸盐	GB/T 33584.4—2017	分光光度比浊法	-

#### 4. 评价指标与评价方法



评价指标：pH、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、Cu、Pb、Zn、Cd、总 Cr、Hg、As。

评价方法：单因子评价标准指数法。

采用环境质量单因子评价标准指数法进行海域水质的现状评价，如果评价因子的标准指数值 $>1$ ，则表明该因子超过了相应的水质评价标准，已经不能满足相应功能区的使用要求。反之，则表明该因子能符合功能区的使用要求。

单项水质评价因子  $i$  在第  $j$  取样点的标准指数：

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

式中：  $C_{i,j}$ —水质评价因子  $i$  在第  $j$  取样点的实测浓度值，mg/L；

$C_{si}$  — 水质评价因子  $i$  的评价标准，mg/L。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad \text{当 } DO_j > DO_f \text{ 时；}$$

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad \text{当 } DO_j \leq DO_f \text{ 时；}$$

式中：  $S_{DO,j}$ ：饱和溶解氧在第  $j$  取样点的标准指数；

$DO_f$ ：饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO=(491-2.65S)/(33.5+T)$ ；

$DO_j$ ：  $j$  取样点水样溶解氧的实测浓度值，mg/L；

$DO_s$ ：溶解氧的评价标准，mg/L；

$S$ ：实用盐度符号，量纲为 1；

$T$ ：水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad \text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时；}$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad \text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时；}$$

式中：  $S_{pH_j}$ ：pH 在第  $j$  取样点的标准指数；

$pH_j$ ：  $j$  取样点水样 pH 实测值；

$pH_{sd}$ ：评价标准规定的下限值；

$pH_{su}$ ：评价标准规定的上限值。

## 5. 调查结果

2025 年 7 月调查海域水质调查结果见表 4.3-3。

- 监测海域水体温度的测值范围为 25.8℃~30.4℃，平均值为 26.5℃。
- 监测海域盐度的测值范围为 25.3~26.5，平均值为 25.8。
- 监测海域 pH 测值范围为 7.55~8.03，平均值为 7.97。
- 监测海域水体 DO 浓度范围为 7.26 mg/L~7.55 mg/L，平均值为 7.39 mg/L。
- 监测海域水体 COD 浓度范围为 0.86 mg/L~0.96 mg/L，平均值为 0.89 mg/L。
- 监测海域悬浮物浓度范围为 21 mg/L~232 mg/L，平均值为 66 mg/L。
- 监测海域无机氮浓度范围为 0.538 mg/L~0.731 mg/L，平均值为 0.629 mg/L。
- 监测海域活性磷酸盐浓度范围为 0.024 mg/L~0.030 mg/L，平均值为 0.028 mg/L。
- 监测海域硫化物浓度均<0.0033。
- 监测海域石油类浓度范围为 0.004 mg/L~0.006 mg/L，平均值为 0.005 mg/L。
- 监测海域硫酸盐浓度范围为  $1.84 \times 10^3$  mg/L~ $2.28 \times 10^3$  mg/L，平均值为  $2.03 \times 10^3$  mg/L。
- 监测海域 Cu 浓度范围为 0.9 μg/L~1.9 μg/L，平均值为 1.1 μg/L。
- 监测海域 Pb 浓度范围为 0.13 μg/L~0.35 μg/L，平均值为 0.20 μg/L。
- 监测海域 Zn 浓度范围为 8.2 μg/L~16.4 μg/L，平均值为 12.7 μg/L。
- 监测海域 Cd 浓度范围为 0.10 μg/L~0.28 μg/L，平均值为 0.16 μg/L。
- 监测海域总 Cr 浓度范围为 0.5 μg/L~1.6 μg/L，平均值为 0.7 μg/L。
- 监测海域 Hg 浓度范围为 0.011 μg/L~0.046 μg/L，平均值为 0.030 μg/L。
- 监测海域 As 浓度范围为 0.8 μg/L~1.0 μg/L，平均值为 1.0 μg/L。

## 6. 评价结果

2025 年 7 月调查海域水质大面调查评价结果具体见表 4.3-4。

本项目海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类（GZ11、GZ13）和第四类标准（除 GZ11、GZ13 外）。监测海域各水质因子除无机氮超标外，其余评价指标均符合相应海水水质标准。其中，无机氮超标站位占总站位数的 100%。

表 4.3-3 2025 年 7 月项目附近海域水质现状调查结果

站位	层次	水温 ℃	盐度	pH	DO	COD	悬浮物	无机氮	活性磷酸盐	硫化物	石油类	硫酸盐	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
		mg/L									μg/L								
GZ01	S	30.4	25.8	7.58	7.54	0.86	88	0.576	0.027	<0.0033	0.005	2.28×10 <sup>3</sup>	1.8	0.30	15.8	0.24	0.5	0.036	1.0
GZ02	S	30.2	26.1	7.55	7.55	0.87	89	0.621	0.027	<0.0033	0.005	2.27×10 <sup>3</sup>	1.9	0.25	13.7	0.20	0.6	0.021	0.9
GZ03	S	26.2	25.5	7.99	7.36	0.92	26	0.668	0.026	<0.0033	0.004	1.95×10 <sup>3</sup>	1.1	0.17	10.7	0.16	0.7	0.025	0.9
GZ03	M	26.0	25.6	8.00	7.26	0.93	27	0.618	0.024	<0.0033	/	1.90×10 <sup>3</sup>	1.2	0.17	10.4	0.19	0.6	0.045	1.0
GZ03	B	25.9	25.5	8.00	7.28	0.86	37	0.608	0.026	<0.0033	/	1.92×10 <sup>3</sup>	1.0	0.19	10.7	0.20	0.8	0.034	1.0
GZ04	S	26.2	25.5	8.01	7.45	0.87	46	0.558	0.027	<0.0033	0.004	2.14×10 <sup>3</sup>	0.9	0.15	14.6	0.14	0.7	0.033	1.0
GZ04	M	26.1	25.8	8.01	7.41	0.90	69	0.611	0.027	<0.0033	/	2.00×10 <sup>3</sup>	1.1	0.19	13.1	0.14	0.5	0.045	1.0
GZ04	B	25.9	25.8	8.02	7.34	0.92	79	0.617	0.027	<0.0033	/	2.08×10 <sup>3</sup>	1.0	0.18	12.7	0.17	0.5	0.042	1.0
GZ05	S	26.5	25.6	8.02	7.40	0.87	104	0.615	0.029	<0.0033	0.005	2.11×10 <sup>3</sup>	1.0	0.14	11.1	0.13	0.9	0.039	1.0
GZ05	M	26.4	25.6	8.01	7.36	0.86	208	0.690	0.026	<0.0033	/	2.08×10 <sup>3</sup>	1.1	0.15	10.3	0.11	0.6	0.037	1.0
GZ05	B	26.2	26.1	8.03	7.36	0.91	232	0.678	0.027	<0.0033	/	2.03×10 <sup>3</sup>	1.1	0.19	11.4	0.26	0.5	0.023	0.9
GZ06	S	26.3	25.6	7.99	7.46	0.87	23	0.592	0.028	<0.0033	0.005	1.95×10 <sup>3</sup>	1.2	0.13	9.0	0.15	0.7	0.027	1.0
GZ06	M1	26.2	25.4	7.98	7.38	0.86	21	0.629	0.028	<0.0033	/	1.90×10 <sup>3</sup>	1.0	0.28	12.0	0.18	0.7	0.015	0.9
GZ06	M2	25.8	25.9	7.99	7.27	0.87	24	0.605	0.029	<0.0033	/	1.92×10 <sup>3</sup>	0.9	0.19	10.5	0.19	0.6	0.029	1.0
GZ06	B	25.8	25.5	7.98	7.31	0.89	24	0.629	0.028	<0.0033	/	1.84×10 <sup>3</sup>	0.9	0.24	8.2	0.23	0.9	0.032	1.0
GZ07	S	26.4	25.4	8.01	7.42	0.91	28	0.731	0.025	<0.0033	0.006	2.00×10 <sup>3</sup>	1.0	0.27	11.5	0.12	0.6	0.016	0.9
GZ07	M	26.2	25.5	7.98	7.40	0.96	30	0.694	0.029	<0.0033	/	2.00×10 <sup>3</sup>	1.0	0.22	15.9	0.20	1.0	0.032	1.0
GZ07	B	26.1	25.6	7.99	7.38	0.92	46	0.591	0.026	<0.0033	/	2.07×10 <sup>3</sup>	1.0	0.20	12.2	0.16	1.6	0.030	1.0
GZ08	S	26.2	25.4	8.00	7.44	0.86	30	0.720	0.029	<0.0033	0.006	2.06×10 <sup>3</sup>	1.1	0.23	16.4	0.13	1.4	0.020	0.9
GZ08	M	26.0	25.3	8.01	7.40	0.93	50	0.707	0.029	<0.0033	/	2.03×10 <sup>3</sup>	1.0	0.35	13.2	0.18	1.0	0.022	1.0
GZ08	B	25.9	26.0	7.99	7.38	0.90	74	0.727	0.028	<0.0033	/	2.03×10 <sup>3</sup>	1.1	0.20	13.0	0.14	0.7	0.016	0.9
GZ09	S	26.5	25.5	7.99	7.44	0.87	50	0.656	0.030	<0.0033	0.004	2.06×10 <sup>3</sup>	1.0	0.15	13.9	0.28	0.5	0.028	0.9
GZ09	M	26.3	26.0	8.00	7.38	0.88	74	0.565	0.029	<0.0033	/	2.00×10 <sup>3</sup>	1.0	0.14	13.7	0.13	0.9	0.017	1.0
GZ09	B	26.1	26.1	8.00	7.32	0.90	97	0.595	0.029	<0.0033	/	2.08×10 <sup>3</sup>	0.9	0.25	15.7	0.17	0.5	0.011	0.9
GZ10	S	26.7	25.7	7.99	7.50	0.87	62	0.619	0.027	<0.0033	0.004	2.11×10 <sup>3</sup>	1.2	0.18	16.1	0.16	0.5	0.025	1.0
GZ10	M	26.5	26.1	8.00	7.46	0.89	67	0.549	0.027	<0.0033	/	2.03×10 <sup>3</sup>	1.1	0.14	15.7	0.15	0.5	0.038	0.9
GZ10	B	26.5	25.8	8.00	7.42	0.88	90	0.609	0.027	<0.0033	/	2.08×10 <sup>3</sup>	1.0	0.16	12.4	0.13	0.8	0.033	1.0
GZ11	S	26.4	26.2	8.00	7.46	0.96	37	0.612	0.029	<0.0033	0.005	2.11×10 <sup>3</sup>	1.0	0.18	16.0	0.10	0.7	0.029	1.0
GZ12	S	26.3	25.8	8.01	7.38	0.93	40	0.545	0.028	<0.0033	0.006	2.02×10 <sup>3</sup>	1.1	0.32	9.2	0.12	0.6	0.040	0.8
GZ12	B	26.1	26.5	8.01	7.28	0.86	82	0.719	0.027	<0.0033	/	1.95×10 <sup>3</sup>	1.0	0.21	11.9	0.11	0.7	0.037	1.0
GZ13	S	26.2	25.8	7.99	7.43	0.88	24	0.634	0.029	<0.0033	0.006	1.90×10 <sup>3</sup>	1.0	0.18	11.2	0.11	0.7	0.046	0.9
GZ13	B	26.0	26.4	7.99	7.38	0.90	123	0.538	0.030	<0.0033	/	2.03×10 <sup>3</sup>	1.3	0.22	14.1	0.10	0.7	0.023	0.9

注：“/”表示该站位未采集对应样品。

表 4.3-4 海域水质现状调查结果标准指数值

站位	层次	评价标准	pH	DO	COD	活性磷酸盐	无机氮	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
GZ01	S	四类	0.32	0.26	0.17	0.60	1.15	0.01	0.01	0.04	0.01	0.03	0.002	0.001	0.07	0.02
GZ02	S	四类	0.31	0.26	0.17	0.60	1.24	0.01	0.01	0.04	0.01	0.03	0.002	0.001	0.04	0.02
GZ03	S	四类	0.55	0.07	0.18	0.58	1.34	0.01	0.008	0.02	0.003	0.02	0.002	0.001	0.05	0.02
GZ03	M	四类	0.56	0.04	0.19	0.53	1.24	0.01	/	0.02	0.003	0.02	0.002	0.001	0.09	0.02
GZ03	B	四类	0.56	0.04	0.17	0.58	1.22	0.01	/	0.02	0.004	0.02	0.002	0.002	0.07	0.02
GZ04	S	四类	0.56	0.09	0.17	0.60	1.12	0.01	0.008	0.02	0.003	0.03	0.001	0.001	0.07	0.02
GZ04	M	四类	0.56	0.08	0.18	0.60	1.22	0.01	/	0.02	0.004	0.03	0.001	0.001	0.09	0.02
GZ04	B	四类	0.57	0.05	0.18	0.60	1.23	0.01	/	0.02	0.004	0.03	0.002	0.001	0.08	0.02
GZ05	S	四类	0.57	0.09	0.17	0.64	1.23	0.01	0.01	0.02	0.003	0.02	0.001	0.002	0.08	0.02
GZ05	M	四类	0.56	0.07	0.17	0.58	1.38	0.01	/	0.02	0.003	0.02	0.001	0.001	0.07	0.02
GZ05	B	四类	0.57	0.07	0.18	0.60	1.36	0.01	/	0.02	0.004	0.02	0.003	0.001	0.05	0.02
GZ06	S	四类	0.55	0.09	0.17	0.62	1.18	0.01	0.01	0.02	0.003	0.02	0.002	0.001	0.05	0.02
GZ06	M1	四类	0.54	0.07	0.17	0.62	1.26	0.01	/	0.02	0.01	0.02	0.002	0.001	0.03	0.02
GZ06	M2	四类	0.55	0.04	0.17	0.64	1.21	0.01	/	0.02	0.004	0.02	0.002	0.001	0.06	0.02
GZ06	B	四类	0.54	0.04	0.18	0.62	1.26	0.01	/	0.02	0.005	0.02	0.002	0.002	0.06	0.02
GZ07	S	四类	0.56	0.09	0.18	0.56	1.46	0.01	0.012	0.02	0.01	0.02	0.001	0.001	0.03	0.02
GZ07	M	四类	0.54	0.08	0.19	0.64	1.39	0.01	/	0.02	0.004	0.03	0.002	0.002	0.06	0.02
GZ07	B	四类	0.55	0.07	0.18	0.58	1.18	0.01	/	0.02	0.004	0.02	0.002	0.003	0.06	0.02
GZ08	S	四类	0.56	0.08	0.17	0.64	1.44	0.01	0.012	0.02	0.005	0.03	0.001	0.003	0.04	0.02
GZ08	M	四类	0.56	0.07	0.19	0.64	1.41	0.01	/	0.02	0.01	0.03	0.002	0.002	0.04	0.02
GZ08	B	四类	0.55	0.07	0.18	0.62	1.45	0.01	/	0.02	0.004	0.03	0.001	0.001	0.03	0.02
GZ09	S	四类	0.55	0.09	0.17	0.67	1.31	0.01	0.008	0.02	0.003	0.03	0.003	0.001	0.06	0.02
GZ09	M	四类	0.56	0.08	0.18	0.64	1.13	0.01	/	0.02	0.003	0.03	0.001	0.002	0.03	0.02
GZ09	B	四类	0.56	0.06	0.18	0.64	1.19	0.01	/	0.02	0.01	0.03	0.002	0.001	0.02	0.02
GZ10	S	四类	0.55	0.12	0.17	0.60	1.24	0.01	0.008	0.02	0.004	0.03	0.002	0.001	0.05	0.02
GZ10	M	四类	0.56	0.11	0.18	0.60	1.10	0.01	/	0.02	0.003	0.03	0.002	0.001	0.08	0.02
GZ10	B	四类	0.56	0.09	0.18	0.60	1.22	0.01	/	0.02	0.003	0.02	0.001	0.002	0.07	0.02
GZ11	S	二类	0.67	0.21	0.32	0.97	2.04	0.03	0.10	0.10	0.04	0.32	0.02	0.01	0.15	0.03
GZ12	S	四类	0.56	0.08	0.19	0.62	1.09	0.01	0.012	0.02	0.01	0.02	0.001	0.001	0.08	0.02
GZ12	B	四类	0.56	0.05	0.17	0.60	1.44	0.01	/	0.02	0.004	0.02	0.001	0.001	0.07	0.02
GZ13	S	二类	0.66	0.17	0.29	0.97	2.11	0.03	0.12	0.10	0.04	0.22	0.02	0.01	0.23	0.03
GZ13	B	二类	0.66	0.15	0.30	1.00	1.79	0.03	/	0.13	0.04	0.28	0.02	0.01	0.12	0.03

注：“/”表示该站位未采集样品，不参与评价；未检出的指标按检出限 1/2 进行评价。

### 4.3.2 海洋沉积物质量调查与评价

#### 1. 调查项目

有机碳、硫化物、石油类、重金属（铜 Cu、铅 Pb、锌 Zn、镉 Cd、铬 Cr、汞 Hg、砷 As）。

#### 2. 调查时间与评率

水质调查采样在夏季（2025 年 7 月 10 日）进行一次。

根据《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求，沉积物调查采样与水质调查采样同步进行一次。

#### 3. 采用及测试方法

各调查项目的测定均依据《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)《海洋监测规范》（GB 17378-2007）《近岸海域环境监测规范》（HJ 442-2008）等标准规范进行。

**表 4.3-5 沉积物调查项目及分析方法**

检测项目		检测标准	检测方法	检出限
海洋沉积物	铜	GB 17378.5-2007	无火焰原子吸收法	0.5 mg/kg
	砷		原子荧光法	0.06 mg/kg
	铅		无火焰原子吸收法	1.0 mg/kg
	镉		无火焰原子吸收法	0.04 mg/kg
	铬		无火焰原子吸收法	2.0 mg/kg
	汞		原子荧光法	0.002 mg/kg
	锌		火焰原子吸收法	6.0 mg/kg
	石油类		荧光分光光度法	1.0 mg/kg
	硫化物		离子选择电极法	0.2 mg/kg
	有机碳		重铬酸钾氧化-还原容量法	0.001 %

#### 4. 评价指标与评价方法

评价指标：有机碳、硫化物、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As。

评价方法：单因子评价标准指数法。

#### 5. 调查结果

2025 年夏季调查海域沉积物质量大面调查结果见表 4.3-6。

- 监测海域沉积物有机碳的浓度范围  $(0.52\sim0.65)\times10^{-2}$ ，平均值  $0.60\times10^{-2}$ 。
- 监测海域沉积物硫化物的浓度范围为  $(2.6\sim6.8)\times10^{-6}$ ，平均值  $4.5\times10^{-6}$ 。
- 监测海域沉积物石油类的浓度范围为  $(8.2\sim11.5)\times10^{-6}$ ，平均值  $9.8\times10^{-6}$ 。
- 监测海域沉积物铜的浓度范围为  $(18.8\sim28.4)\times10^{-6}$ ，平均值  $24.3\times10^{-6}$ 。
- 监测海域沉积物铅的浓度范围为  $(14.4\sim25.4)\times10^{-6}$ ，平均值  $18.7\times10^{-6}$ 。
- 监测海域沉积物锌的浓度范围为  $(80.1\sim107)\times10^{-6}$ ，平均值  $89.9\times10^{-6}$ 。

- 监测海域沉积物镉的浓度范围为  $(0.05\sim0.30)\times10^{-6}$ ，平均值  $0.19\times10^{-6}$ 。
- 监测海域沉积物铬的浓度范围为  $(40.2\sim74.5)\times10^{-6}$ ，平均值  $60.2\times10^{-6}$ 。
- 监测海域沉积物汞的浓度范围为  $(0.022\sim0.042)\times10^{-6}$ ，平均值  $0.029\times10^{-6}$ 。
- 监测海域沉积物砷的浓度范围为  $(9.76\sim12.2)\times10^{-6}$ ，平均值  $11.3\times10^{-6}$ 。

## 6. 评价结果

2025 年夏季海域沉积物质量各评价因子的标准指数值见表 4.3-7，站位 GZ11、GZ13 位于二类区应执行第一类海洋沉积物标准，其余站位位于近岸海域四类区，执行第三类海洋沉积物标准。由表可知，监测海域所有站位的沉积物均符合相应海洋沉积物质量标准。

表 4.3-6 2025 年 7 月海洋沉积物调查结果

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	$10^{-2}$	$10^{-6}$								
GZ03	0.52	5.0	10.6	25.9	18.5	87.0	0.30	65.3	0.034	9.76
GZ04	0.65	6.8	11.5	23.9	14.4	95.5	0.25	72.8	0.030	10.7
GZ05	0.64	4.3	10.8	21.6	16.2	86.9	0.19	57.6	0.028	10.7
GZ07	0.60	3.8	8.8	23.4	23.1	107	0.25	65.5	0.023	11.2
GZ08	0.58	3.9	8.2	24.4	19.3	87.5	0.19	65.6	0.024	11.6
GZ09	0.61	2.9	9.1	25.4	16.3	90.9	0.05	45.0	0.032	12.0
GZ10	0.62	2.6	8.9	18.8	15.8	97.8	0.09	63.4	0.022	10.2
GZ11	0.60	5.1	10.1	23.3	22.6	80.1	0.18	74.5	0.035	12.1
GZ12	0.58	5.2	9.6	28.4	25.4	80.6	0.20	52.1	0.024	12.1
GZ13	0.60	5.6	9.9	27.9	15.8	85.5	0.22	40.2	0.042	12.2

表 4.3-7 沉积物质量各评价因子的标准指数值

站位	评价标准	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
GZ03	三类	0.13	0.01	0.01	0.13	0.07	0.15	0.06	0.24	0.03	0.10
GZ04	三类	0.16	0.01	0.01	0.12	0.06	0.16	0.05	0.27	0.03	0.12
GZ05	三类	0.16	0.01	0.01	0.11	0.06	0.14	0.04	0.21	0.03	0.12
GZ07	三类	0.15	0.01	0.01	0.12	0.09	0.18	0.05	0.24	0.02	0.12
GZ08	三类	0.15	0.01	0.01	0.12	0.08	0.15	0.04	0.24	0.02	0.12
GZ09	三类	0.15	0.00	0.01	0.13	0.07	0.15	0.01	0.17	0.03	0.13
GZ10	三类	0.16	0.00	0.01	0.09	0.06	0.16	0.02	0.23	0.02	0.11
GZ11	一类	0.30	0.02	0.02	0.67	0.38	0.53	0.36	0.93	0.18	0.61
GZ12	三类	0.15	0.01	0.01	0.14	0.10	0.13	0.04	0.19	0.02	0.13
GZ13	一类	0.30	0.02	0.02	0.80	0.26	0.57	0.44	0.50	0.21	0.61

## 4.3.3 海域生态生物调查与评价

### 4.3.3.1 叶绿素 a

监测海域叶绿素 a 浓度范围为  $1.12\sim2.92\text{ mg/m}^3$ ，平均值为  $1.66\text{ mg/m}^3$ ；初级生产力范围为  $23.47\sim114.20\text{ mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为  $60.09\text{ mgC/m}^2\cdot\text{d}$ 。

表 4.3-8 叶绿素 a 浓度

站位	层次	叶绿素 $\text{mg/m}^3$	站位	层次	叶绿素 $\text{mg/m}^3$
GZ03	S	1.36	GZ08	M	1.56
GZ03	M	1.32	GZ08	B	1.36
GZ03	B	1.76	GZ09	S	1.70
GZ04	S	1.12	GZ09	M	1.56



GZ04	M	1.53	GZ09	B	1.60
GZ04	B	1.73	GZ10	S	1.32
GZ05	S	1.73	GZ10	M	1.59
GZ05	M	2.68	GZ10	B	1.56
GZ05	B	2.92	GZ11	S	1.12
GZ07	S	1.36	GZ12	S	2.18
GZ07	M	1.32	GZ12	B	1.97
GZ07	B	1.14	GZ13	S	1.70
GZ08	S	2.11	GZ13	B	1.97

表 4.3-9 初级生产力

站位	层次	初级生产力 $mgC/m^2 \cdot d$	站位	层次	初级生产力 $mgC/m^2 \cdot d$
GZ03	S	42.75	GZ09	S	53.44
GZ04	S	23.47	GZ10	S	41.49
GZ05	S	36.25	GZ11	S	46.94
GZ07	S	42.75	GZ12	S	114.20
GZ08	S	110.54	GZ13	S	89.06

#### 4.3.3.2 浮游植物调查与评价

##### 1. 物种组成

拟建项目附近海域采集到的浮游植物样品，经显微观察、鉴定，共获有浮游植物 2 门 66 种。其中，硅藻门 50 种，占总种类数的 75.76%；甲藻门 16 种，占总种类数的 24.24%。浮游植物种类详见表 4.3-10。

表 4.3-10 2025 年 7 月浮游植物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	硅藻	Bacillariophyta
1	蛇目圆筛藻	<i>Coscinodiscus argus</i>
2	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>
3	明壁圆筛藻	<i>Coscinodiscus debilis</i>
4	琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
5	辐射圆筛藻	<i>Coscinodiscus radiatus</i>
6	细弱圆筛藻	<i>Coscinodiscus subtilis</i> var. <i>subtilis</i>
7	威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>
8	卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i>
9	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
10	丹麦角毛藻	<i>Chaetoceros danicus</i>
11	并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens</i> f. <i>decipiens</i>
12	密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>
13	齿角毛藻	<i>Chaetoceros denticulatus</i>
14	双抱角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>didymus</i>
15	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
16	圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>
17	扭链角毛藻	<i>Chaetoceros tortissimus</i>
18	叉状辐杆藻	<i>Bacteriastrum furcatum</i>
19	具槽帕拉藻	<i>Paralia sulcata</i>
20	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
21	翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>
22	翼根管藻纤细变型	<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i>
23	透明根管藻	<i>Rhizosolenia hyalina</i>
24	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
25	笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i> var. <i>styliformis</i>
26	布氏双尾藻	<i>Dirylum brightwellii</i>
27	中华齿状藻	<i>Odontella sinensis</i>
28	六幅辐衲藻	<i>Actinoptychus senarius</i>
29	双眉藻属未定种	<i>Amphora</i> sp.

30	梯形藻属未定种	<i>Climacodium</i> sp.
31	小环藻属未定种	<i>Cyclotella</i> sp.
32	柔弱几内亚藻	<i>Guinardia delicatula</i>
33	斯氏几内亚藻	<i>Guinardia striata</i>
34	尖布纹藻	<i>Gyrosigma acuminatum</i>
35	波罗的海布纹藻	<i>Gyrosigma balticum</i>
36	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
37	柔弱伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>
38	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
39	直舟形藻	<i>Navicula directa</i> var. <i>directa</i>
40	舟形藻属未定种	<i>Navicula</i> sp.
41	菱形藻属未定种	<i>Nitzschia</i> sp.
42	具翼漂流藻	<i>Planktoniella blanda</i>
43	端尖斜纹藻	<i>Pleurosigma acutum</i>
44	海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>
45	双菱藻属未定种	<i>Surirella</i> sp.
46	针杆藻属未定种	<i>Synedra</i> sp.
47	海链藻属未定种	<i>Thalassiosira</i> sp.
48	诺氏海链藻	<i>Thalassiosira nordenskioldii</i>
49	细弱海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>
50	矮小短棘藻	<i>Detonula pumila</i>
二	<b>甲藻</b>	<b>Dinophyta</b>
51	塔玛亚历山大藻	<i>Alexandrium tamarense</i>
52	叉角藻	<i>Ceratium furca</i>
53	梭角藻	<i>Ceratium fusus</i>
54	大角角藻	<i>Ceratium macroceros</i>
55	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>
56	不称翼藻	<i>Diplopsalis asymmetrica</i>
57	具刺膝沟藻	<i>Gonyaulax spinifera</i>
58	米氏凯伦藻	<i>Karenia mikimotoi</i>
59	扁形原甲藻	<i>Prorocentrum compressum</i>
60	东海原甲藻	<i>Prorocentrum donghaiense</i>
61	扁豆原甲藻	<i>Prorocentrum lenticulatum</i>
62	海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>
63	海洋原多甲藻	<i>Protoperidinium oceanicum</i>
64	五角原多甲藻	<i>Protoperidinium pentagonum</i>
65	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>
66	锥状斯克里普藻	<i>Scrippsiella trochoidea</i>

## 2. 浮游植物细胞丰度分布

拟建工程附近海域，调查期间浮游植物细胞丰度范围为 $1.06 \times 10^5$  cells/m<sup>3</sup>~ $29.51 \times 10^5$  cells/m<sup>3</sup>，平均细胞丰度为 $11.67 \times 10^5$  cells/m<sup>3</sup>，丰度最高值出现在GZ05站位，最低值出现在GZ11站位。

## 3. 浮游植物优势种类组成

拟建工程附近海域浮游植物优势种共有 11 种，分别为翼根管藻纤细变型、劳氏角毛藻、夜光藻、笔尖形根管藻、梭角藻、尖刺伪菱形藻、三角角藻、中肋骨条藻、并基角毛藻、星脐圆筛藻和旋链角毛藻。

## 4. 浮游植物现状评价结果

监测海域浮游植物香农-威纳多样性指数  $H'$  范围为 1.81~2.61，平均值为 2.27，最高

值和最低值分别出现在 GZ12 和 GZ05 站位；种类丰富度指数  $d$  范围为 1.30~2.06，平均值为 1.82，最高值和最低值分别出现在 GZ12 和 GZ11 站位；均匀度指数  $J'$  范围为 0.53~0.80，平均值为 0.70，最高值和最低值分别出现在 GZ13 和 GZ05 站位。

表 4.3-11 浮游植物现状调查与评价结果表

站位	物种数	密度×10 <sup>5</sup> cells/m <sup>3</sup>	香农-威纳多样性指数 $H'$	丰富度指数 $d$	均匀度指数 $J'$
GZ03	32	4.02	2.23	2.01	0.68
GZ04	34	9.94	2.41	1.88	0.73
GZ05	33	29.51	1.81	2.01	0.53
GZ07	32	15.33	2.35	1.61	0.74
GZ08	30	7.11	2.40	2.00	0.72
GZ09	30	20.78	2.01	1.79	0.61
GZ10	36	19.57	2.20	1.86	0.66
GZ11	22	1.06	2.18	1.30	0.79
GZ12	32	4.86	2.61	2.06	0.78
GZ13	31	4.52	2.46	1.61	0.80
平均值	31	11.67	2.27	1.82	0.70

4.3.3.3 浮游动物调查与评价

1. 物种组成

拟建项目附近海域共采获有大型浮游动物种类 12 大类 60 种。其中，桡足类 25 种，占总种类数的 41.67%；浮游幼体 16 种，占总种类数的 26.67%；水母类 4 种，占总种类数的 6.67%；毛颚类 3 种，占总种类数的 5.00%；糠虾类、端足类、介形类和十足类各 2 种，共占总种类数的 13.33%；多毛类、枝角类、海樽类和海洋昆虫各 1 种，共占总种类数的 6.66%。浮游动物种类详见表 4.3-12。

表 4.3-12 2025 年 7 月浮游动物种类名录

序号	中文名	拉丁文（英文）名
一	水母类	Medusa
1	五角水母	Muggiaea atlantica
2	球型侧腕水母	Pleurobruchia globosa
3	四叶小舌水母	Liriope tetraphylla
4	气囊水母	Physophora hydrostatica
二	桡足类	Copepoda
5	太平洋纺锤水蚤	Acartia pacifica
6	中华哲水蚤	Calanus sinicus
7	微刺哲水蚤	Canthocalanus pauper
8	细巧华哲水蚤	Sinocalanus tenellus
9	针刺拟哲水蚤	Paracalanus aculeatus
10	叉胸刺水蚤	Centropages furcatus
11	背针胸刺水蚤	Centropages dorsispinatus
12	瘦尾胸刺水蚤	Centropages tenuiremis
13	精致真刺水蚤	Euchaeta concinna
14	尖刺唇角水蚤	Labidocera acuta
15	真刺唇角水蚤	Labidocera euchaeta
16	左突唇角水蚤	Labidocera sinilobata
17	叉刺角水蚤	Pontella chierchiaae
18	莫氏小角水蚤	Pontellina morii
19	瘦尾筒角水蚤	Pontellopsis tenuicauda
20	锥形宽水蚤	Temora turbinata

21	柱形宽水蚤	<i>Temora stylifera</i>
22	异尾宽水蚤	<i>Temora discaudata</i>
23	汤氏长足水蚤	<i>Calanopia thompsoni</i>
24	黄角光水蚤	<i>Lucicutia flavicornis</i>
25	长刺小厚壳水蚤	<i>Scolecithricella longispinosa</i>
26	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
27	小型大眼水蚤	<i>Corycaeus pumilus</i>
28	肠叶水蚤	<i>Sapphirina intestinata</i>
29	叶水蚤属未定种	<i>Sapphirina</i> sp.
三	<b>糠虾类</b>	<b>Mysidacea</b>
30	漂浮井伊小糠虾	<i>Iiella pelagicus</i>
31	粗糙东刺糠虾	<i>Orientomysis aspera</i>
四	<b>毛颚类</b>	<b>Chaetognatha</b>
32	百陶箭虫	<i>Sagitta bedoti</i>
33	肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>
34	美丽凸鳍箭虫	<i>Abaciasagitta pulchra</i>
五	<b>多毛类</b>	<b>Polychaeta</b>
35	太平洋浮蚕	<i>Tomopteris pacifica</i>
六	<b>端足类</b>	<b>Amphipoda</b>
36	细足法[虫戎]	<i>Themisto gracilipes</i>
37	螺赢蜚科未定种	<i>Corophium</i> sp.
七	<b>介形类</b>	<b>Ostracoda</b>
38	细长真浮萤	<i>Euconchoecia elongata</i>
39	针刺真浮萤	<i>Euconchoecia aculeata</i>
八	<b>枝角类</b>	<b>Cladocera</b>
40	鸟喙尖头溞	<i>Penilia avirostris</i>
九	<b>海樽类</b>	<b>Thaliacea</b>
41	宽肌纽鳃樽	<i>Iasis zonaria</i>
十	<b>十足类</b>	<b>Decapoda</b>
42	正型莹虾	<i>Lucifer typus</i>
43	费氏莹虾	<i>Lucifer faxoni</i>
十一	<b>浮游幼体</b>	<b>Pelagic larvae</b>
44	阿利玛幼体	<i>Alima</i> larvae
45	短尾类溞状幼体	<i>Brachyura</i> zoea larvae
46	磷虾带叉幼体	<i>Furcilia</i> larvae
47	磷虾节胸幼体	<i>Calyptopsis</i> larvae
48	长尾类幼体	<i>Macruran</i> larvae
49	鱼卵	Fish eggs
50	仔鱼	Fish larvae
51	多毛类幼体	<i>Polychaeta</i> larvae
52	幼螺	<i>Gastropod</i> post larvae
53	磁蟹溞状幼体	<i>Porcellana</i> zoea larvae
54	大眼幼体	<i>Megalopa</i> larvae
55	桡足类无节幼体	<i>Copepoda nauplius</i> larvae
56	箭虫幼体	<i>Sagitta</i> larvae
57	莹虾幼体	<i>Lucifer</i> larvae
58	糠虾类幼体	<i>Mysidacea</i> larvae
59	白虾幼体	<i>Exopalaemon</i> larvae
十二	<b>海洋昆虫</b>	<b>Marine insect</b>
60	海洋昆虫	Marine insect

## 2. 浮游动物个体丰度分布

调查期间，浮游动物的个体丰度变化范围为 80.70 ind./m<sup>3</sup>~860.19 ind./m<sup>3</sup>，平均值为 370.77 ind./m<sup>3</sup>，密度最高值出现在 GZ07 站位，最低值出现在 GZ11 站位。

## 3. 浮游动物生物量分布

拟建工程附近海域，调查期间浮游动物生物量变化范围为 20.53 mg/m<sup>3</sup>~240.56 mg/m<sup>3</sup>，平均值为 119.25 mg/m<sup>3</sup>，生物量最高值出现在 GZ07 站位，最低值出现在 GZ11 站位。

#### 4. 浮游动物种类

拟建工程附近海域浮游动物优势种共有 8 种，分别为真刺唇角水蚤、太平洋纺锤水蚤、短尾类溞状幼体、五角水母、肥胖箭虫、磷虾节胸幼体、莹虾幼体和叉刺角水蚤。。

#### 5. 浮游动物现状评价结果

调查期间浮游动物香农-威纳多样性指数  $H'$  范围为 1.50~2.93，平均值为 2.16，最高值和最低值分别出现在 GZ10 和 GZ13 站位；种类丰富度指数  $d$  范围为 2.68~6.64，平均值为 4.41，最高值和最低值分别出现在 GZ10 和 GZ11 站位；均匀度指数  $J'$  范围为 0.51~0.81，平均值为 0.66，最高值和最低值分别出现在 GZ04 和 GZ07 站位。浮游动物各站位的多样性指数、均匀度、丰富度和优势度表详见表 4.3-13。

**表 4.3-13 浮游动物现状调查与评价结果**

站位	物种数	生物量 mg/m <sup>3</sup>	密度 ind./m <sup>3</sup>	香农-威纳多样性 指数 $H'$	丰富度指数 $d$	均匀度指数 $J'$
GZ03	31	90.44	302.78	1.93	4.76	0.56
GZ04	18	26.11	173.61	2.33	3.52	0.81
GZ05	41	165.40	368.39	2.69	6.19	0.72
GZ07	28	240.56	860.19	1.70	3.95	0.51
GZ08	24	168.97	819.23	2.04	3.56	0.64
GZ09	34	209.61	374.51	2.62	5.55	0.74
GZ10	41	154.03	286.11	2.93	6.64	0.79
GZ11	15	20.53	80.70	1.60	2.68	0.59
GZ12	21	47.18	170.51	2.28	4.09	0.75
GZ13	17	69.67	271.67	1.50	3.14	0.53
平均值	27	119.25	370.77	2.16	4.41	0.66

#### 4.3.3.4 底栖生物调查与评价

##### 1. 物种组成

拟建工程附近海域采集到的底栖生物样品，经鉴定，共有大型底栖生物 4 大类 18 种。其中，环节动物 13 种，占总种类数的 72.22%；棘皮动物和软体动物各 2 种，各占总种类数的 11.11%，纽形动物 1 种，占总种类数的 5.56%。底栖生物种类详见表 4.3-14。

**表 4.3-14 2025 年 7 月底栖生物名录**

序号	中文名	拉丁文名
一	<b>环节动物</b>	<b>Annelida</b>
1	日本角吻沙蚕	<i>Goniada japonica</i>
2	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
3	掌鳃索沙蚕	<i>Ninoe palmata</i>
4	智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>
5	太平洋长手沙蚕	<i>Magelona pacifica</i>
6	五岛短脊虫	<i>Asychis gotoi</i>
7	西方似蛭虫	<i>Amqeana occidentalis</i>
8	丛生树蛭虫	<i>Pista fasciata</i>
9	日本叉毛豆维虫	<i>Schistomeringos japonica</i>

10	足刺拟单指虫	<i>Cossurella aciculata</i>
11	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>
12	短吻铲荚蛭	<i>Listriolobus brevirostris</i>
13	丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
二	棘皮动物	<b>Echinodermata</b>
14	朝鲜阳遂足	<i>Amphiura koreae</i>
15	日本倍棘蛇尾	<i>Amphioplus japonicus</i>
三	软体动物	<b>Mollusca</b>
16	日本胡桃蛤	<i>Nucula nipponica</i>
17	纵肋织纹螺	<i>Nassarius variciferus</i>
四	纽形动物	<b>Nemertea</b>
18	纽虫科未定种	Nemertinea sp.

## 2. 个体丰度分布

拟建工程附近海域底栖生物栖息密度变化范围为 40 ind./m<sup>2</sup>~125 ind./m<sup>2</sup>, 平均值为 87 ind./m<sup>2</sup>, 密度最高值出现在 GZ11、GZ12 站位, 最低值在 GZ03、GZ07 站位。

## 3. 生物量分布

拟建工程附近海域底栖生物生物量变化范围 0.08 g/m<sup>2</sup>~0.78 g/m<sup>2</sup>, 平均值为 0.29 g/m<sup>2</sup>, 生物量最高值出现在 GZ11 站位, 最低值在 GZ07 站位。

## 4. 优势种组成

拟建工程附近海域底栖生物优势种共有 4 种, 分别为五岛短脊虫、丝异须虫、寡鳃齿吻沙蚕和西方似蛭虫。

## 5. 底栖生物现状评价结果

拟建工程附近海域底栖生物大型底栖动物香农-威纳多样性指数  $H'$  值变化范围为 1.00~1.98, 平均值为 1.46, 最高值在 GZ05, 最低值在 GZ13; 种类丰富度指数  $d$  值范围为 0.79~1.70, 平均值为 1.09, 最高值在 GZ05, 最低值在 GZ13; 均匀度指数  $J'$  值范围为 0.72~0.95, 平均值为 0.85, 最高值在 GZ07, 最低值在 GZ13。

底栖生物各个站位的多样性指数、均匀度、丰富度和优势度详见下表。

**表 4.3-15 底栖生物现状调查与评价结果表**

站位	物种数	生物量 g/m <sup>2</sup>	密度 ind./m <sup>2</sup>	香农-威纳多样性指数 $H'$	丰富度指数 $d$	均匀度指数 $J'$
GZ03	5	0.09	40	1.49	1.08	0.93
GZ04	7	0.38	120	1.56	1.25	0.80
GZ05	9	0.51	110	1.98	1.70	0.90
GZ07	4	0.08	40	1.32	0.81	0.95
GZ08	6	0.12	100	1.33	1.09	0.74
GZ09	8	0.18	90	1.85	1.56	0.89
GZ10	5	0.37	70	1.40	0.94	0.87
GZ11	5	0.78	125	1.32	0.83	0.82
GZ12	5	0.26	125	1.35	0.83	0.84
GZ13	4	0.10	45	1.00	0.79	0.72
平均值	6	0.29	87	1.46	1.09	0.85



#### 4.3.3.5 潮间带生物调查与评价

##### 1、物种组成

本次调查监测海域采集鉴定出潮间带生物 3 大类 19 种。其中，环节动物 3 种，占总种类数的 15.79%；软体动物 11 种，占总种类数的 57.89%；甲壳动物 5 种，占总种类数的 26.32%。（见表 4.3-16）。

表 4.3-16 2025 年 7 月潮间带生物名录

序号	中文名	拉丁文名
一	环节动物	Annelida
1	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
2	丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
3	小头虫	<i>Capitella capitata</i>
二	软体动物	Mollusca
4	嫁蛾	<i>Cellana toreuma</i>
5	史氏背尖贝	<i>Nipponacmea schrenckii</i>
6	日本菊花螺	<i>Siphonaria japonica</i>
7	小结节滨螺	<i>Nodilittorina exigua</i>
8	短滨螺	<i>Littorina brevicula</i>
9	粗糙滨螺	<i>Littoraria scabra</i>
10	齿纹蛭螺	<i>Nerita yoldii</i>
11	疣荔枝螺	<i>Thais clavigera</i>
12	单齿螺	<i>Monodonta labio</i>
13	密鳞牡蛎	<i>Ostrea denselamellosa</i>
14	熊本牡蛎	<i>Crassostrea sikamea</i>
三	甲壳动物	Arthropoda
15	四齿大额蟹	<i>Metopograpsus quadridentatus</i>
16	肉球近方蟹	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>
17	海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>
18	龟足	<i>Capitulum mitella</i>
19	日本笠藤壶	<i>Tetraclita japonica</i>

##### 2、数量组成与分布

GZT01 断面潮间带生物的生物量为 30.15 g/m<sup>2</sup>；GZT02 断面潮间带生物的生物量为 23.10 g/m<sup>2</sup>；GZT03 断面潮间带生物的生物量为 31.95 g/m<sup>2</sup>；GZT04 断面潮间带生物的生物量为 0.15 g/m<sup>2</sup>。4 个断面潮间带生物的平均生物量为 21.34 g/m<sup>2</sup>。

GZT01 断面潮间带生物密度为 107 ind./m<sup>2</sup>；GZT02 断面潮间带生物密度为 98 ind./m<sup>2</sup>；GZT03 断面潮间带生物密度为 137 ind./m<sup>2</sup>；GZT04 断面潮间带生物密度为 4 ind./m<sup>2</sup>。4 个断面潮间带生物平均密度为 87 ind./m<sup>2</sup>。潮间带生物各类别种数、生物量和栖息密度详见表 4.3-17。

表 4.3-17 各类别种数和密度及生物量分布

类别	断面(生境)	GZT01（岩礁）			GZT02（堤坝）			GZT03（堤坝）			GZT04（堤坝-泥滩）		
	潮区	高（岩礁）	中（岩礁）	低（岩礁）	高（堤坝）	中（堤坝）	低（堤坝）	高（堤坝）	中（堤坝）	低（堤坝）	高（堤坝）	中（堤坝-泥滩）	低（泥滩）
软体动物	种数(n)	2	5	4	3	7	3	2	7	3	1	0	0
	密度(个/m <sup>2</sup> )	216	37	56	208	40	32	298	65	36	2	0	0
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	8.92	27.48	15.97	9.42	25.74	5.89	11.93	12.52	53.80	0.42	0.00	0.00
甲壳动物	种数(n)	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
	密度(个/m <sup>2</sup> )	0	7	4	0	9	4	0	7	4	0	0	0
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	0.00	24.31	13.77	0.00	16.21	12.03	0.00	9.47	8.15	0.00	0.00	0.00
环节动物	种数(n)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
	密度(个/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02
合计	种数(n)	2	6	5	3	8	4	2	8	4	1	3	1
	密度(个/m <sup>2</sup> )	216	44	60	208	49	36	298	72	40	2	5	4
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	8.92	51.80	29.74	9.42	41.95	17.92	11.93	21.99	61.95	0.42	0.03	0.02
各断面	密度(ind./m <sup>2</sup> )	107			98			137			4		
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	30.15			23.10			31.95			0.15		
总平均	密度(ind./m <sup>2</sup> )	87											
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	21.34											

### 3、优势种

调查期间潮间带动物高潮带优势种共有 2 种，分别为短滨螺和小结节滨螺。

### 4、生物多样性

监测海域潮间带生物香农-威纳多样性指数  $H'$  范围为 1.12~1.61，平均值为 1.42，最高值和最低值分别出现在 GZT01 和 GZT04 断面；种类丰富度指数  $d$  范围为 1.21~1.66，平均值为 1.42，最高值和最低值分别出现在 GZT03 和 GZT01 断面；均匀度指数  $J'$  范围为 0.58~0.81，平均值为 0.71，最高值和最低值分别出现在 GZT04 和 GZT03 断面。（表 4.3-18）。

**表 4.3-18 潮间带生物现状调查与评价结果表**

站位	物种数	生物量 g/m <sup>2</sup>	密度 ind./m <sup>2</sup>	香农-威纳 指数 $H'$	丰富度指数 $d$	均匀度指数 $J'$
GZT01	8	30.15	107	1.61	1.21	0.77
GZT02	10	23.10	98	1.57	1.58	0.68
GZT03	11	31.95	137	1.39	1.66	0.58
GZT04	4	0.15	4	1.12	1.24	0.81
平均值	8	21.34	87	1.42	1.42	0.71

#### 4.3.4 渔业资源调查与评价

##### 4.3.4.1 鱼卵仔鱼调查结果

2025 年 7 月监测海域水平拖网采集到鱼卵 22 粒，仔稚鱼 60 尾，垂直拖网采集到鱼卵 8 粒，仔稚鱼 27 尾。

水平拖网共采集鉴定出鱼卵 2 目 4 科 4 种，已鉴定到种的有鳎、小带鱼，锯腹鳎科、石首鱼科、鲷科、带鱼科各出现 1 种，各占总种类数的 25%。鉴定出仔稚鱼 4 目 6 科 6 种，已鉴定到种的有鳀、鳎鱼、美肩鳃鲷。鳀科、狗母鱼科、飞鱼科、石首鱼科、鳎科、鳎科各出现 1 种，各占总种类数的 16.67%。

垂直拖网共采集鉴定出鱼卵 2 目 3 科 3 种，已鉴定到种的有鳎，锯腹鳎科、石首鱼科、鲷科各出现 1 种，各占总种类数的 33.33%。鉴定出仔稚鱼 3 目 6 科 6 种，已鉴定到种的有鳎、鳎鱼、美肩鳃鲷、髭缟虾虎鱼，鳀科、鲷科、石首鱼科、鳎科、鳎科、虾虎鱼科各出现 1 种，占总种类数的 16.67%。

水平拖网鱼卵密度均值为 0.020 ind./m<sup>3</sup>，垂直拖网鱼卵密度均值为 0.629 ind./m<sup>3</sup>。水平拖网仔稚鱼密度均值为 0.053 ind./m<sup>3</sup>，垂直拖网仔稚鱼密度均值为 2.254 ind./m<sup>3</sup>。

表 4.3-19 监测海域鱼卵、仔稚鱼种类名录

序号	目	物种	鱼卵	仔稚鱼
1	鲱形目 Clupeiformes	鳙 <i>Ilisha elongata</i>	+	
2		鳊 <i>Engraulis japonicus</i>		+
3		鳊科未定种 <i>Engraulidae</i> sp.		+
4	灯笼鱼目 Myctophiformes	狗母鱼科未定种 <i>Synodontidae</i> sp.		+
5	颌针鱼目 Beloniformes	飞鱼科未定种 <i>Exocoetidae</i> sp.		+
6	鲷形目 Mugiliformes	鲷 <i>Liza haematocheilus</i>		+
7	鲈形目 Perciformes	石首鱼科未定种 <i>Sciaenidae</i> sp.	+	+
8		鲷科未定种 <i>Sparidae</i> sp.	+	
9		鲷鱼 <i>Terapon theraps</i>		+
10		美肩鳃鲷 <i>Omobranchus elegans</i>		+
11		小带鱼 <i>Eupleurogrammus muticus</i>	+	
12		髯须虾虎鱼 <i>Tridentiger barbatus</i>		+

表 4.3-20 监测海域各站位鱼卵、仔稚鱼密度分布

站位	水平拖网 物种数	垂直拖网 物种数	水平拖网		垂直拖网	
			鱼卵密度 ind./m <sup>3</sup>	仔稚鱼密度 ind./m <sup>3</sup>	鱼卵密度 ind./m <sup>3</sup>	仔稚鱼密度 ind./m <sup>3</sup>
GZ03	2	4	0	0.022	0.556	1.667
GZ04	4	2	0.020	0.143	0	2.778
GZ05	7	3	0.027	0.071	0	1.724
GZ07	1	1	0	0.091	0	2.778
GZ08	1	0	0	0.033	0	0
GZ09	5	4	0.046	0.085	0.980	4.902
GZ10	3	6	0.015	0.039	3.472	4.861
GZ11	0	1	0	0	0	0.877
GZ12	2	2	0.060	0.045	1.282	1.282
GZ13	1	1	0.028	0	0	1.667
平均值	3	2	0.020	0.053	0.629	2.254

#### 4.3.4.2 游泳生物调查结果

##### 1. 种类组成

2025 年 7 月调查海域共鉴定游泳动物 32 种。其中，鱼类 17 种，占总种类数的 53.13%；虾类 10 种，占总种类数的 31.25%；蟹类 4 种，占总种类数的 12.50%；头足类 1 种，占总种类数的 3.12%。

表 4.3-21 2021 年 9 月拖网游泳生物种类名录

序号	类别	中文名	拉丁文名
1	鱼类	黄鲫	<i>Setipinna tenuifilis</i>
2		凤鲚	<i>Coilia mystus</i>
3		刀鲚	<i>Coilia ectenes</i>
4		龙头鱼	<i>Harpadon nehereus</i>
5		海鳗	<i>Muraenesox cinereus</i>
6		黄姑鱼	<i>Nibea albiflora</i>
7		棘头梅童鱼	<i>Collichthys lucidus</i>
8		鲻	<i>Müichthys miiuy</i>
9		皮氏叫姑鱼	<i>Johnius belangerii</i>
10		小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>
11		银鲳	<i>Pampus argenteus</i>
12		拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>
13		孔虾虎鱼	<i>Trypauchen vagina</i>
14		小眼绿鳍鱼	<i>Chelidonichthys spinosus</i>
15		焦氏舌鳎	<i>Cynoglossus joyneri</i>

16	虾类	淡鳍兔头鲈	<i>Lagocephalus wheeleri</i>
17		朴蝴蝶鱼	<i>chaetodon modestus</i>
18		哈氏仿对虾	<i>Parapenaeopsis harbwickii</i>
19		细巧仿对虾	<i>Parapenaeopsis tenella</i>
20		中华管鞭虾	<i>Solenocera crassicornis</i>
21		中国毛虾	<i>Acetes chinensis</i>
22		红条鞭腕虾	<i>Lysmata vittata</i>
23		日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
24		鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>
25		葛氏长臂虾	<i>Palaemon gravieri</i>
26		脊尾白虾	<i>Exopalaemon carinicauda</i>
27		口虾蛄	<i>Squilla oratoria</i>
28	蟹类	红线黎明蟹	<i>Matuta planipes</i>
29		红星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>
30		三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
31		日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>
32	头足类	曼氏无针乌贼	<i>Sepiella maindroni</i>

## 2. 种类分布

2025 年 7 月季渔获物重量中，鱼类尾数占总渔获尾数的 73.94%，虾类占 19.37%，蟹类占 6.65%，头足类占 0.04%；鱼类重量占总渔获重量的 58.53%，虾类占 6.19%，蟹类占 35.27%，头足类占 0.01%。尾数百分比和重量百分比均以鱼类占优势。

## 3. 资源密度

调查海域各站位渔业资源尾数密度变化范围为  $24.72 \times 10^3 \text{ ind./km}^2 \sim 189.34 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ，平均值为  $71.41 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ；各站位渔业资源重量密度变化范围为  $73.05 \text{ kg/km}^2 \sim 1265.62 \text{ kg/km}^2$ ，平均值为  $473.63 \text{ kg/km}^2$ 。

表 4.3-22 各监测站位物种数和渔业资源重量、尾数密度

站位	物种数	尾数密度 ( $10^3 \text{ ind./km}^2$ )	重量密度 ( $\text{kg/km}^2$ )
GZ03	13	32.40	99.83
GZ04	12	24.72	81.83
GZ05	9	47.04	73.05
GZ07	20	189.34	1265.62
GZ08	16	73.43	492.49
GZ09	12	33.60	168.08
GZ10	17	76.31	957.93
GZ11	13	53.71	508.61
GZ12	16	125.51	795.63
GZ13	16	58.08	293.21
平均值	14	71.41	473.63

表 4.3-23 不同类群渔业资源重量、尾数密度

类别	尾数密度 ( $10^3 \text{ ind./km}^2$ )	重量密度 ( $\text{kg/km}^2$ )
鱼类	52.80	277.20
虾类	13.84	29.35
蟹类	4.75	167.04
头足类	0.02	0.04
总计	71.41	473.63

## 4. 优势种

将相对重要性指数 (IRI) 大于 1000 者定为优势种，在 100~1000 之间者定为常见种。营运期，监测海域中共出现了 6 种优势种，按优势度 IRI 由高到低依次为龙头鱼、三

疣梭子蟹、皮氏叫姑鱼、凤鲚、日本蟳和葛氏长臂虾；共出现了 8 种常见种，按优势度 IRI 由高到低依次为小黄鱼、口虾蛄、海鳗、棘头梅童鱼、刀鲚、脊尾白虾、哈氏仿对虾和焦氏舌鳎。

## 5. 渔获物体长、体重和幼体比例

不同种类渔获物体重、体长、幼体比例见下表。

**表 4.3-24 不同种类渔获物体长、体重与幼体比例**

种名	体长		体重		幼体比例 (%)
	范围 (cm)	均值 (cm)	范围 (g)	均值 (g)	
黄鲫	13.3-18.4	15.74	18.9-48.7	30.74	40.00
凤鲚	12.4-32.8	19.27	5.1-102.1	21.98	0.00
刀鲚	15.3-21.6	18.42	10.4-32.5	19.64	38.46
龙头鱼	6.3-20.2	11.81	0.4-36.0	6.85	24.00
海鳗	41.8-58.2	52.12	88.9-271.6	191.72	0.00
黄姑鱼	4.7-14.2	9.45	1.6-37.8	15.45	100.00
棘头梅童鱼	3.9-11.8	8.18	1.0-14.9	6.21	47.62
鲢	43.8-43.8	43.80	687.2-687.2	687.20	100.00
皮氏叫姑鱼	4.3-21.2	11.29	1.0-86.8	24.02	60.00
小黄鱼	5.9-15.1	9.00	1.7-30.2	8.16	96.88
银鲳	8.7-11.5	10.53	10.1-22.1	18.29	100.00
拉氏狼牙虾虎鱼	11.8-25.5	14.43	2.6-7.2	4.79	0.00
孔虾虎鱼	3.6-13.2	10.55	1.6-9.3	5.28	27.27
小眼绿鳍鱼	2.4-2.5	2.45	0.2-0.2	0.20	100.00
焦氏舌鳎	10.8-16.4	13.88	4.3-21.4	13.90	28.57
淡鳍兔头鲀	6.4-7.2	6.80	6.3-6.4	6.35	100.00
朴蝴蝶鱼	2.6-3.2	2.90	0.8-1.3	1.05	100.00
哈氏仿对虾	7.2-12.9	11.11	2.5-12.1	8.36	0.00
细巧仿对虾	3.9-4.5	4.20	2.6-2.6	2.60	100.00
中华管鞭虾	3.7-8.9	6.59	0.6-4.7	2.69	7.14
中国毛虾	3.1-4.2	3.74	0.4-0.7	0.54	0.00
红条鞭腕虾	3.0-3.0	3.00	0.2-0.2	0.20	100.00
日本鼓虾	1.6-5.5	3.73	0.6-4.2	1.69	35.71
鲜明鼓虾	4.1-4.1	4.10	1.2-1.2	1.20	0.00
葛氏长臂虾	3.6-8.7	5.51	0.4-6.0	2.00	17.78
脊尾白虾	3.3-6.2	4.87	0.4-1.5	0.87	14.81
口虾蛄	4.7-11.3	8.51	1.1-21.6	8.81	34.29
红线黎明蟹	3.1-3.1	3.10	14.9-14.9	14.90	0.00
红星梭子蟹	1.9-4.4	2.63	2.6-24.3	8.30	75.00
三疣梭子蟹	1.6-7.2	4.52	3.5-129.2	58.97	94.74
日本蟳	2.4-4.9	3.61	9.0-92.6	34.80	100.00
曼氏无针乌贼	1.7-1.7	1.70	1.5-1.5	1.50	100.00

## 6. 生物多样性

监测海域各站位基于个体数组成的生物香农-威纳多样性指数  $H'$  分布在 0.93~2.06，平均为 1.48；丰富度指数  $d$  分布在 0.74~1.56，平均为 1.21；均匀度指数  $J'$  分布在 0.37~0.73，平均为 0.56；单纯度指数  $C$  分布在 0.20~0.65，平均为 0.40。

监测海域各站位基于重量组成的生物香农-威纳多样性指数  $H'$  分布在 1.70~2.41，平均为 1.95；丰富度指数  $d$  分布在 0.71~1.35，平均为 1.05；均匀度指数  $J'$  分布在 0.66~0.82，平均为 0.74；单纯度指数  $C$  分布在 0.11~0.28，平均为 0.19。



表 4.3-25 监测海域各站位游泳动物生态学参数

站位	尾数				重量			
	香农-威纳 (H')	丰富度 (d)	均匀度(J')	单纯度 (C)	香农-威纳 (H')	丰富度 (d)	均匀度(J')	单纯度 (C)
GZ03	0.97	1.16	0.38	0.64	1.91	1.04	0.75	0.19
GZ04	1.24	1.09	0.50	0.49	2.00	0.97	0.81	0.17
GZ05	1.18	0.74	0.54	0.45	1.81	0.71	0.82	0.20
GZ07	1.98	1.56	0.66	0.22	2.41	1.35	0.80	0.11
GZ08	1.72	1.34	0.62	0.33	1.94	1.14	0.70	0.20
GZ09	0.93	1.06	0.37	0.65	1.76	0.91	0.71	0.22
GZ10	2.06	1.42	0.73	0.20	2.03	1.16	0.72	0.18
GZ11	1.69	1.10	0.66	0.29	1.70	0.91	0.66	0.28
GZ12	1.40	1.28	0.51	0.44	1.86	1.10	0.67	0.20
GZ13	1.67	1.37	0.60	0.34	2.13	1.19	0.77	0.18
平均值	1.48	1.21	0.56	0.40	1.95	1.05	0.74	0.19

### 4.3.5 海洋生物质量调查与评价

2025 年 7 月，在监测海域采集到海洋鱼类和甲壳类和双壳贝类，对受测样品的重金属、石油烃指标进行了检测。监测时间与生态监测同步。调查海域生物质量监测结果见表 4.3-26。

- 监测海域受测生物石油烃含量范围为 2.3 mg/kg~14.0 mg/kg，平均值为 4.5 mg/kg。
- 监测海域受测生物 Cu 含量范围为 0.7 mg/kg~34.6 mg/kg，平均值为 6.5 mg/kg。
- 监测海域受测生物 Pb 含量范围为 0.07 mg/kg~0.26 mg/kg，平均值为 0.11 mg/kg。
- 监测海域受测生物 Zn 含量范围为 6.5 mg/kg~56.8 mg/kg，平均值为 14.0 mg/kg。
- 监测海域受测生物 Cd 含量范围为 0.016 mg/kg~0.720 mg/kg，平均值为 0.137 mg/kg。
- 监测海域受测生物 Cr 含量范围为 0.06 mg/kg~0.14 mg/kg，平均值为 0.09 mg/kg。
- 监测海域受测生物总 Hg 含量范围为 0.003 mg/kg~0.024 mg/kg，平均值为 0.012 mg/kg。
- 监测海域受测生物 As 含量范围为<0.2 mg/kg~0.9 mg/kg，已检出样品平均值为 0.6 mg/kg。

表 4.3-26 2025 年 7 月附近海域的生物质量现状调查结果

站位	类群	种名	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
			mg/kg							
GZ03	鱼类	凤鲚	0.7	0.07	7.1	0.016	0.07	0.006	0.3	2.7
GZ04	鱼类	龙头鱼	0.8	0.09	7.0	0.019	0.07	0.009	<0.2	3.4
GZ05	鱼类	龙头鱼	0.9	0.08	6.9	0.016	0.07	0.009	<0.2	2.3
GZ07	鱼类	棘头梅童鱼	1.0	0.08	9.5	0.023	0.06	0.003	<0.2	3.0
GZ08	甲壳类	口虾蛄	11.6	0.12	13.9	0.145	0.11	0.020	0.5	6.2
GZ09	甲壳类	日本蟳	10.8	0.14	14.7	0.150	0.12	0.014	0.6	4.6
GZ10	鱼类	龙头鱼	0.9	0.09	6.7	0.022	0.07	0.009	<0.2	2.5
GZ11	鱼类	鲹	0.8	0.08	6.5	0.019	0.06	0.006	<0.2	2.9
GZ12	鱼类	凤鲚	0.9	0.07	6.6	0.018	0.07	0.007	0.4	3.0
GZ13	甲壳类	三疣梭子蟹	8.7	0.15	17.9	0.362	0.12	0.020	0.6	5.2
GZT03	双壳贝类	熊本牡蛎	34.6	0.26	56.8	0.720	0.14	0.024	0.9	14.0

2025 年 7 月，调查海域受测鱼类和甲壳类各标准指数均小于 1，符合相应评价标准；双壳贝类均符合海洋生物质量第三类标准。

**表 4.3-27 海洋生物质量评价标准指数值（鱼类、甲壳类）**

站位	类群	种名	铜	铅	锌	镉	总汞	砷	石油烃
GZ03	鱼类	凤鲚	0.04	0.04	0.18	0.03	0.02	0.3	0.30
GZ04	鱼类	龙头鱼	0.04	0.05	0.18	0.03	0.03	0.1	0.20
GZ05	鱼类	龙头鱼	0.05	0.04	0.17	0.03	0.03	0.1	0.20
GZ07	鱼类	棘头梅童鱼	0.05	0.04	0.24	0.04	0.01	0.1	0.20
GZ08	甲壳类	口虾蛄	0.12	0.06	0.09	0.07	0.10	0.5	0.50
GZ09	甲壳类	日本蛄	0.11	0.07	0.10	0.08	0.07	0.6	0.60
GZ10	鱼类	龙头鱼	0.05	0.05	0.17	0.04	0.03	0.1	0.20
GZ11	鱼类	鮟	0.04	0.04	0.16	0.03	0.02	0.1	0.20
GZ12	鱼类	凤鲚	0.05	0.04	0.17	0.03	0.02	0.4	0.40
GZ13	甲壳类	三疣梭子蟹	0.09	0.08	0.12	0.18	0.10	0.6	0.60

注：未检出的指标按检出限 1/2 进行评价。

**表 4.3-28 双壳贝类生物质量评价标准指数**

站位	类群	种名	标准	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
GZT03	双壳贝类	熊本牡蛎	三类	0.35	0.04	0.11	0.14	0.02	0.08	0.11	0.18

## 4.4 海洋生态环境保护目标调查

### 4.4.1 主要经济鱼类 “三场一通道”

根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（中华人民共和国农业部公告第一百八十九号），东海近海底层鱼类、中上层鱼类分布洄游覆盖本项目周边海域。根据《东海主要经济种类三场一通道及保护区图集》，本项目周边无经济鱼类产卵场保护区，周边海域主要经济鱼种为小黄鱼、白姑鱼、鮟鱼、带鱼、银鲳、三疣梭子蟹、鮟鱼、曼氏无针乌贼、凤鲚等。

#### 1. 小黄鱼

小黄鱼属近海底层结群性洄游鱼类，为暖温种，在东海、黄海、渤海广泛分布。根据历史调查资料和相关研究，小黄鱼分为黄渤海种群（北部）、南黄海种群（中部）和东海种群（南部）3 个不同的地理种群，26°00'-40°30'N、126°00'E 以西海区均有分布。主要分布区集中于 27°00'N 以北、125°30'E 以西水深不超过 100m 的海区，以长江径流影响较大的黄海南部和东海北部(28°00'-35°00'，123°00'-125°30' 水深 40~80m 的海区分布密度最大。这 3 个种群移动的基本特征是在越冬场和产卵场之间作周年的往复移动。

东海种群：东海种群越冬场位于浙江外海海域，产卵场在浙江近海洞头洋至舟山群岛附近海域。其洄游的基本趋向是由越冬场东西向沿 50-60m 等深线往返于产卵场和越冬场之间。受暖流影响，每年 12 月至翌年 2 月在济州岛西南、东海中南部海域越冬场越冬。

3 月，外海小黄鱼经由长江口外侧以南水域向近海作产卵洄游，3 月下旬进入舟山渔场，在舟山渔场，这部分鱼群与从东海中南部近海北上的产卵群体汇合，部分就地产卵，部分于 4 月北上与从黄海中部越冬场而来的种群汇合在吕泗渔场产卵；5-6 月，产卵后的小黄鱼成鱼和稚幼鱼群体集中在舟山渔场、长江口渔场和吕泗渔场禁渔线外侧索饵；7-9 月进入大沙渔场索饵；10 月以后，索饵场的小黄鱼大部分游向外海的越冬场，小部分南下回到东海中南部近海的越冬场。

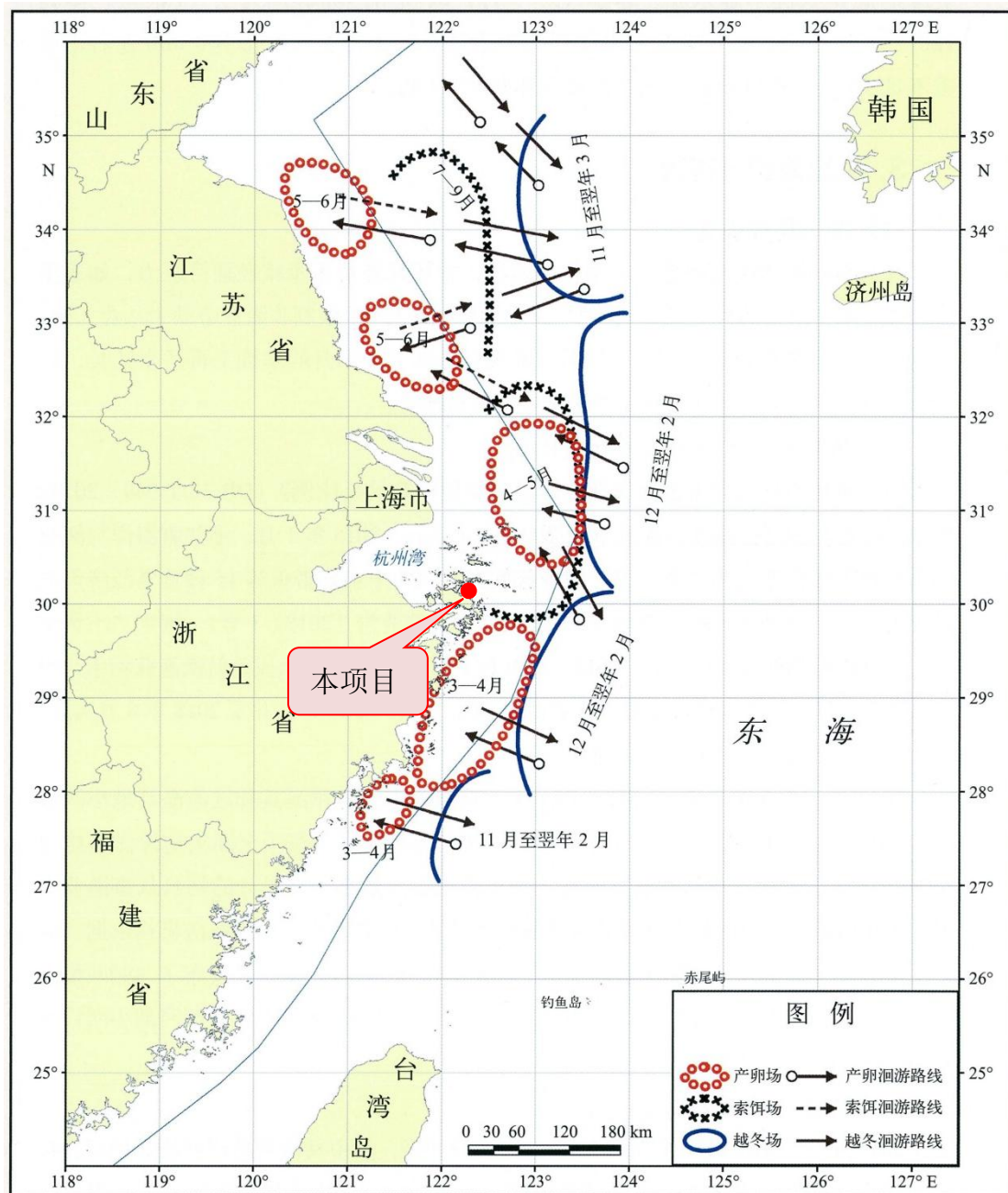


图 4.4-1 小黄鱼“三场一通道”与工程位置关系示意图

## 2. 白姑鱼

白姑鱼属暖温性近底层鱼类，广泛分布于印度洋和太平洋西部海域，我国沿岸均有分布，一般栖息在水深 40-100m 泥沙底海区。主要以底栖十足类、小型鱼类和头足类为食。产卵期为 5-9 月，6-7 月为盛期。初次性成熟年龄为 1 龄，大量性成熟年龄为 2 龄左右。白姑鱼具有年龄结构较为简单、生殖期长、产卵场较广而分散等特点。分布在东海区的白姑鱼大致分为黄海种群和东海种群两个种群。

东海种群：东海种群主要有南、北两个越冬场，越冬期 12 月至翌年 2 月。北部越冬场位于舟外和江外两处渔场，该越冬场的群体常与黄海越冬群体相混合。东海北部鱼群春季从越冬场向近海移动，于 5-9 月密集于长江口、舟山渔场产卵，6-7 月为产卵盛期，而后逐渐向北进行索饵洄游，随着水温下降，鱼群转向越冬场。东海南部鱼群的越冬场大致在浙江南部至福建北部近海较深海区，鱼群沿东海南部的大陆沿岸作南北洄游，3-4 月由外侧海区向沿岸移动，5-8 月密集于闽中及舟山渔场一带产卵，仔幼鱼在产卵场附近水域索饵育肥，产卵鱼群尔后继续北上，约 10 月开始掉头向南移动，逐步返回南部越冬场。此外，在上述两个主要越冬场之间尚存在一个较小的越冬场，位于舟山渔场和渔山渔场，124°E 以西至禁渔区线之间。

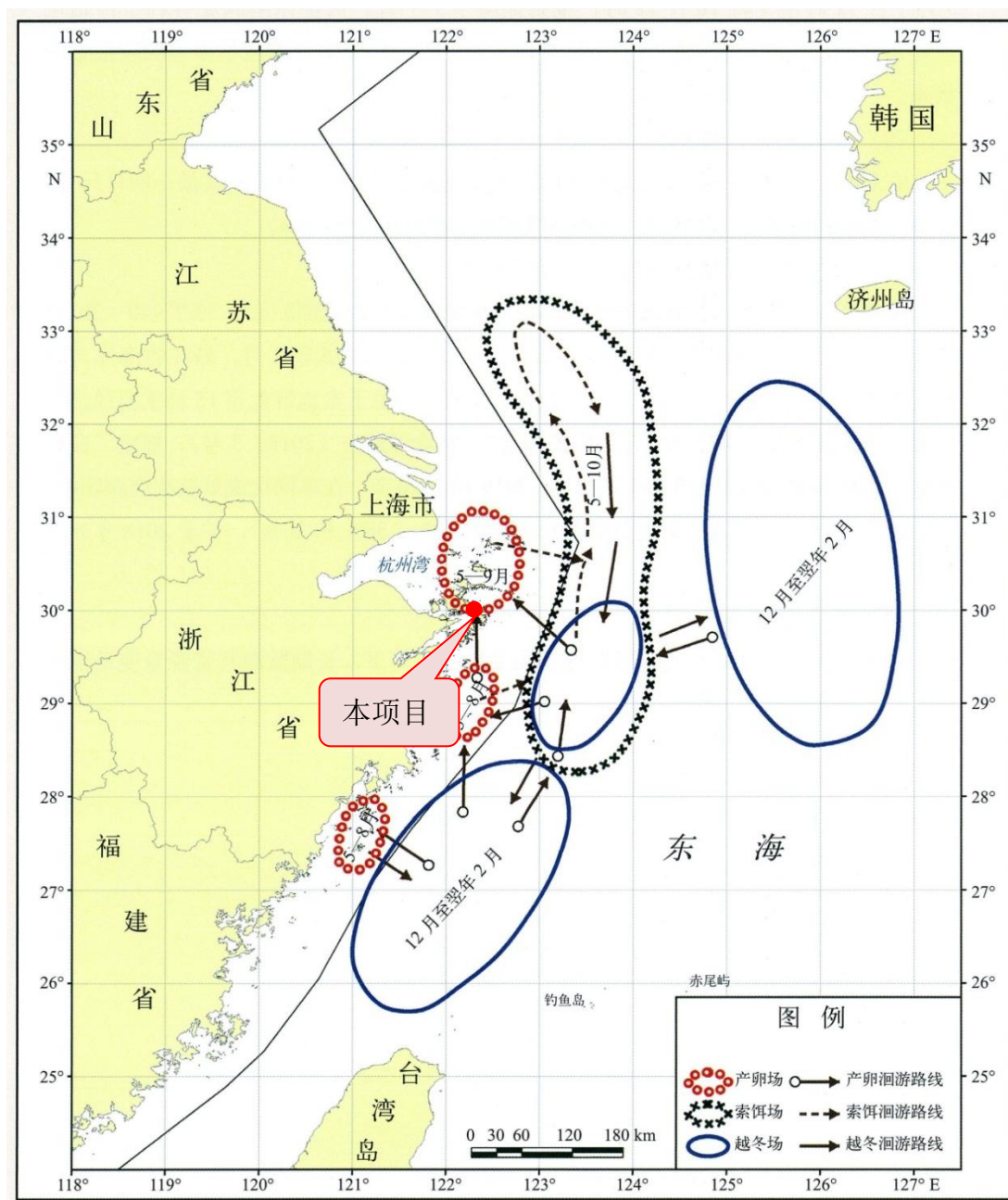


图 4.4-2 白姑鱼“三场一通道”与工程位置关系示意图

### 3. 鳊鱼

鳊鱼为近海暖温性中下层鱼类，主要分布于西太平洋的中国、朝鲜和日本沿海。东海区产卵场位于杭州湾、舟山嵊泗和岱衢洋海域、洞头南麂列岛周边以及江苏沿岸海域，浙江沿岸海域产卵期为 8-10 月，江苏沿岸产卵期为 9-10 月。索饵场基本位于产卵场及周边水域，范围稍大于产卵场，索饵期为 3-11 月。越冬场位于沙外渔场、江外渔场、舟外渔场、温外渔场 70m 以深的外海，越冬期为 12 月至翌年 2 月。

8-10 月，在江浙近海的索饵群体进入产卵场产卵，产卵高峰期为 8 月底至 9 月。孵化后的幼体在产卵场周边问口、岛礁海域索饵育肥。产卵后的亲体索饵后于 11—12 月



向外海进行越冬洄游，12月至翌年2月在外海越冬场越冬，春夏季外海越冬鱼群进入近海海域索饵。

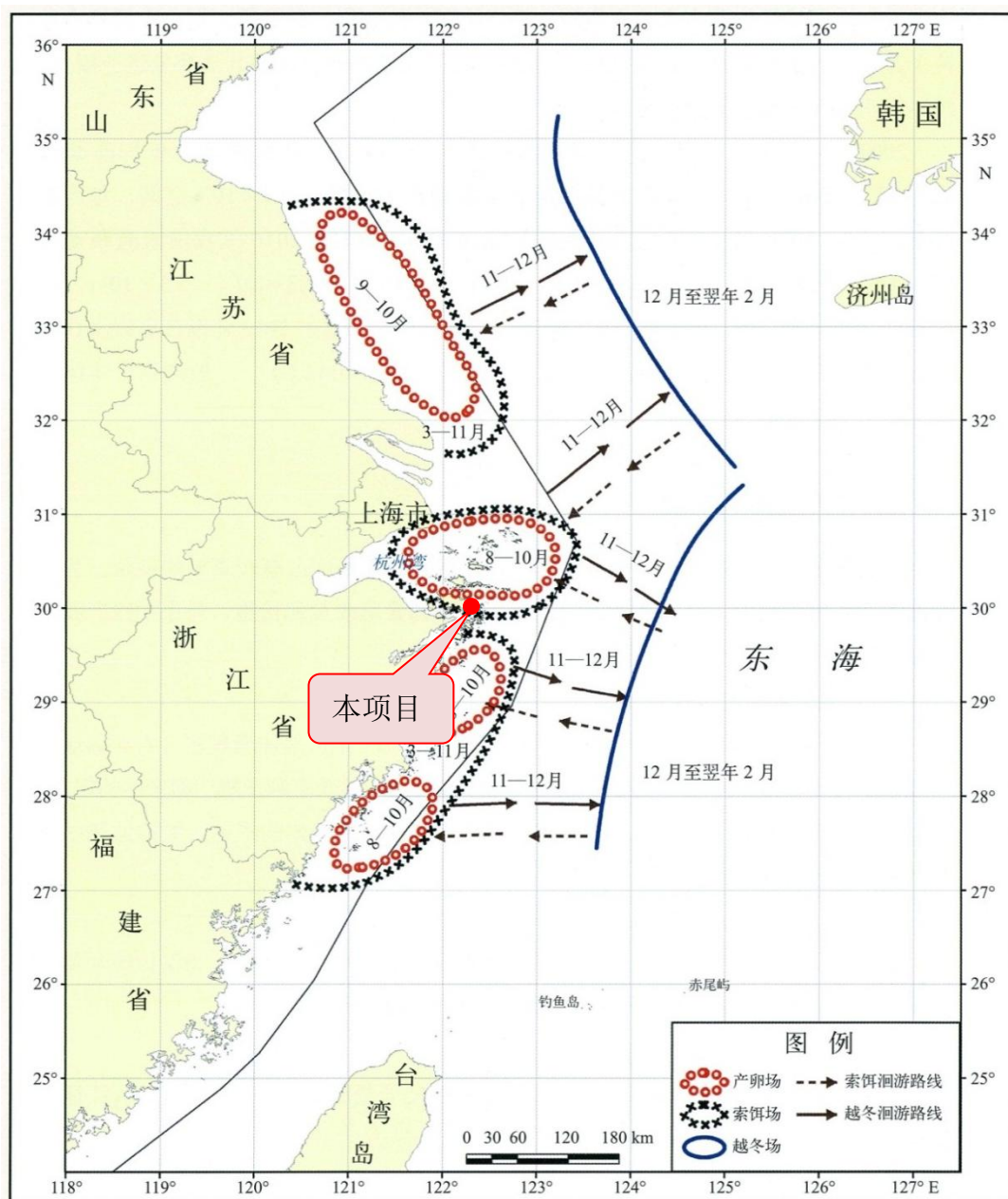


图 4.4-3 鲈鱼“三场一通道”与工程位置关系示意图

#### 4. 带鱼

带鱼属暖水性中下层鱼类，广泛分布于大西洋、太平洋、印度洋的热带至温带海域。我国沿海均有分布，浙江为重要产区，国外分布于朝鲜、日本、印度尼西亚、菲律宾、印度、非洲东岸及红海等海域。我国近海的带鱼可分为黄渤海种群、东海种群、南海种群 3 个地理种群。东海南部外海可能存在另一个独立的带鱼群体。

东海种群：东海种群基本上属于南北往返洄游类型。春季，在浙江中南部外海越冬



的带鱼性腺开始发育并向近海移动，由南向北进行生殖洄游。浙江中南部近海的带鱼产卵期为 4-6 月，浙江中北部海域的带鱼 5-7 月形成生殖高潮。从 8 月起产卵鱼群明显减少，主群继续北上越过长江口，8-10 月进入黄海南部海域索饵。秋末冬初，鱼群开始进行越冬洄游，或从江苏沿海、长江口、舟山渔场的索饵海区沿东南方向进入东海外海，或由北向南沿浙江近海进入福建的闽东、闽中渔场。但闽南-台湾浅滩的群体一般不作长距离洄游。20 世纪 90 年代以来，随着渔场水温的变暖和过度捕捞引起的带鱼种群适应性调节，东海带鱼产卵场范围比以往更广阔，只要温度适宜，越冬鱼群进入传统近海产卵场之前就可以产卵，产卵时间也相应延长，除 5-7 月产卵高峰期外，几乎周年都有部分带鱼产卵。

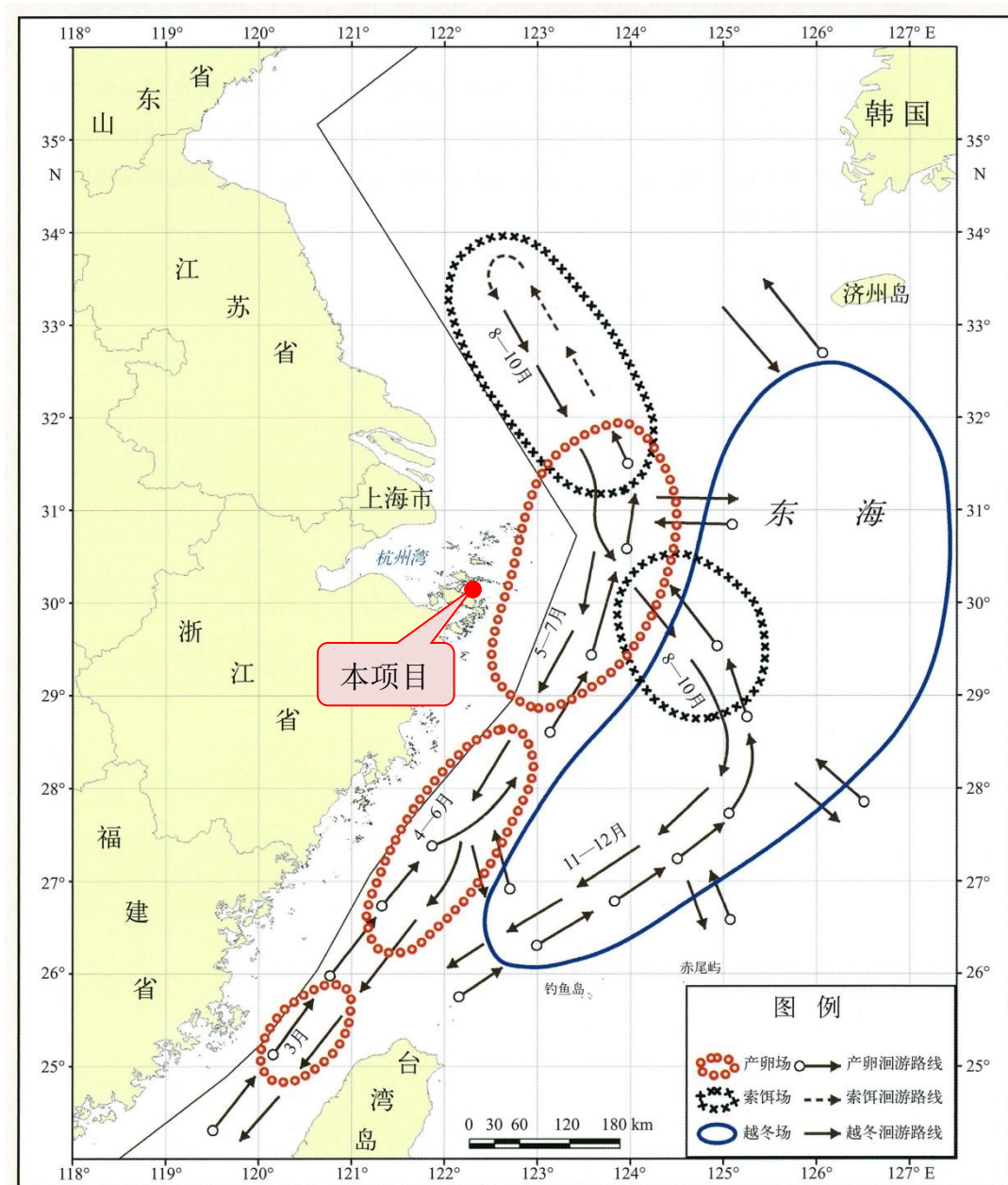


图 4.4-4 带鱼游路线与工程位置关系示意图

## 5. 银鲳

银鲳属暖水性中上层鱼类，广泛分布于印度洋、太平洋，我国渤海、黄海、东海、台湾海峡及南海北部均有分布。我国近海的银鲳主要可划分为黄渤海种群和东海种群。

**东海种群：**东海种群产卵场主要位于吕泗渔场、舟山渔场、渔山温场、温台渔场和闽东渔场等海域。春季，随着台湾暖流的增强，银自昌自东南向西北由水深 70-100m 的深海区向近海岩礁、沙滩水深 10-20m 一带河口附近水域作产卵洄游，产卵期 4-6 月，产卵盛期在 4 月中下旬至 5 月，浙江和江苏沿岸稍有前后，南部早于北部。夏季，产卵后分散在近岸索饵育肥。秋末，水温下降，鱼群离岸向深水区作越冬烟游。冬季，主要栖息在

水深较深的外海。

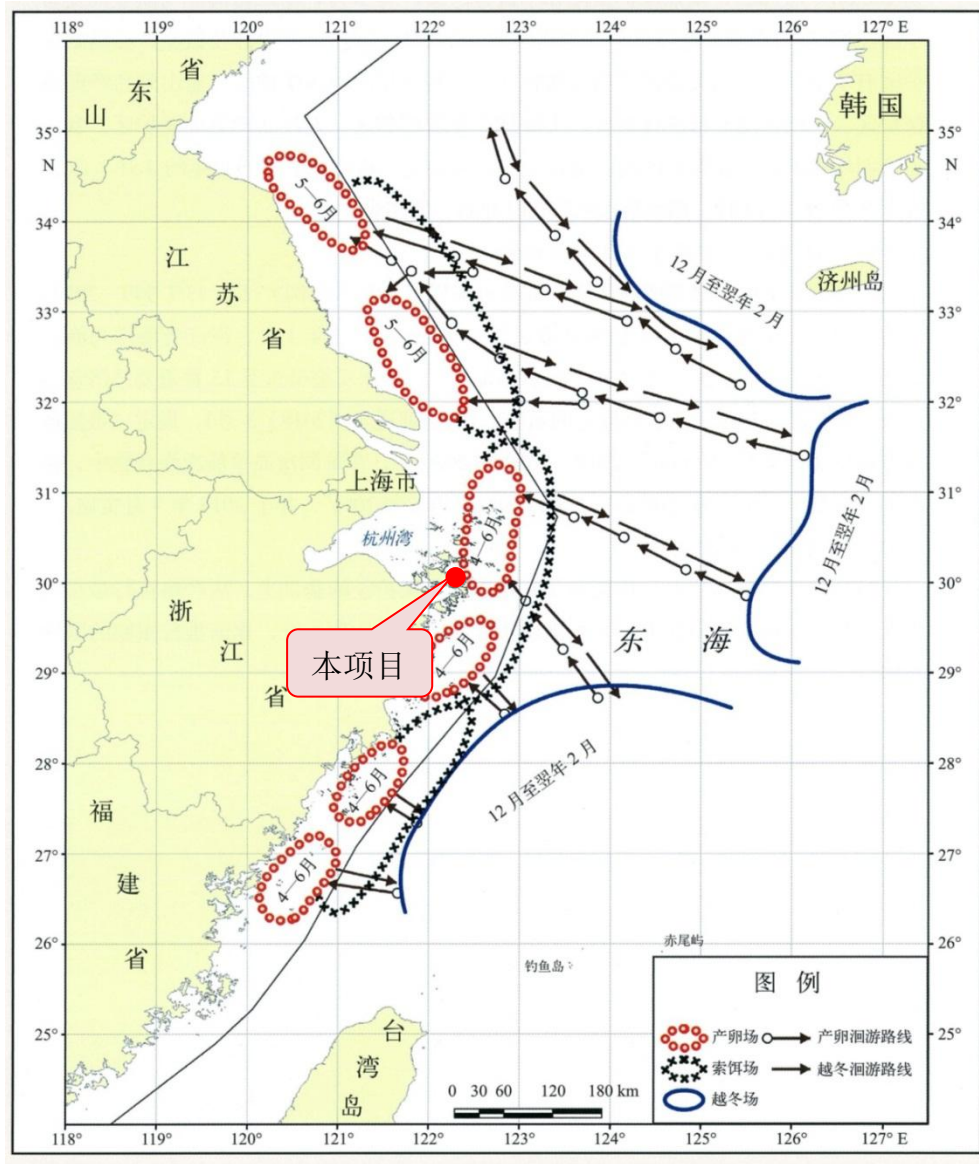


图 4.4-5 银鲳洄游路线与工程位置关系示意图

## 6. 三疣梭子蟹

三疣梭子蟹属沿岸河口性栖息种类，分布于日本、韩国、朝鲜、菲律宾、马来群岛、红海，我国黄海、渤海、东海、南海均有分布，尤以东海数量最多。东海区三疣梭子蟹的集中越冬场所有 3 处：①渔山、温台渔场、福建北部水深 40-70m 的海域；②福建沿岸水深 25-50m 海域；③江外渔场的 125°E 以东 100m 以浅水域有一个相对集群度较低的越冬群。主要的产卵场分布在浙江近海 30m 以浅水域至福建北部的 20m 以浅水域。吕泗渔场长江口渔场一舟山渔场是其索饵群体高密度分布区。

春季，性成熟个体从越冬海区向近岸战海、河口、港湾作产卵洄游。3-5 月在福建沿岸海区 10-20m 水深海域，4-6 月在浙江中南部沿岸海域，5-7 月在舟山、长江口 30m 以

浅海域进行繁殖，产卵场底质以泥沙质为主；繁殖后的群体分布在沿海索饵，索饵区主要集中在长江口、舟山渔场。6-8月孵出的幼蟹在沿岸浅海区索饵，并向深海区移动；8-9月，繁殖群体和当年生群体的一部分北移至长江口渔场、吕泗渔场、大沙渔场索饵，另一部分于9-11月在嵊泗四周边海域索饵；10月以后，索饵群体开始自北向南，自内侧浅水区向外侧深水区作越冬洄游。

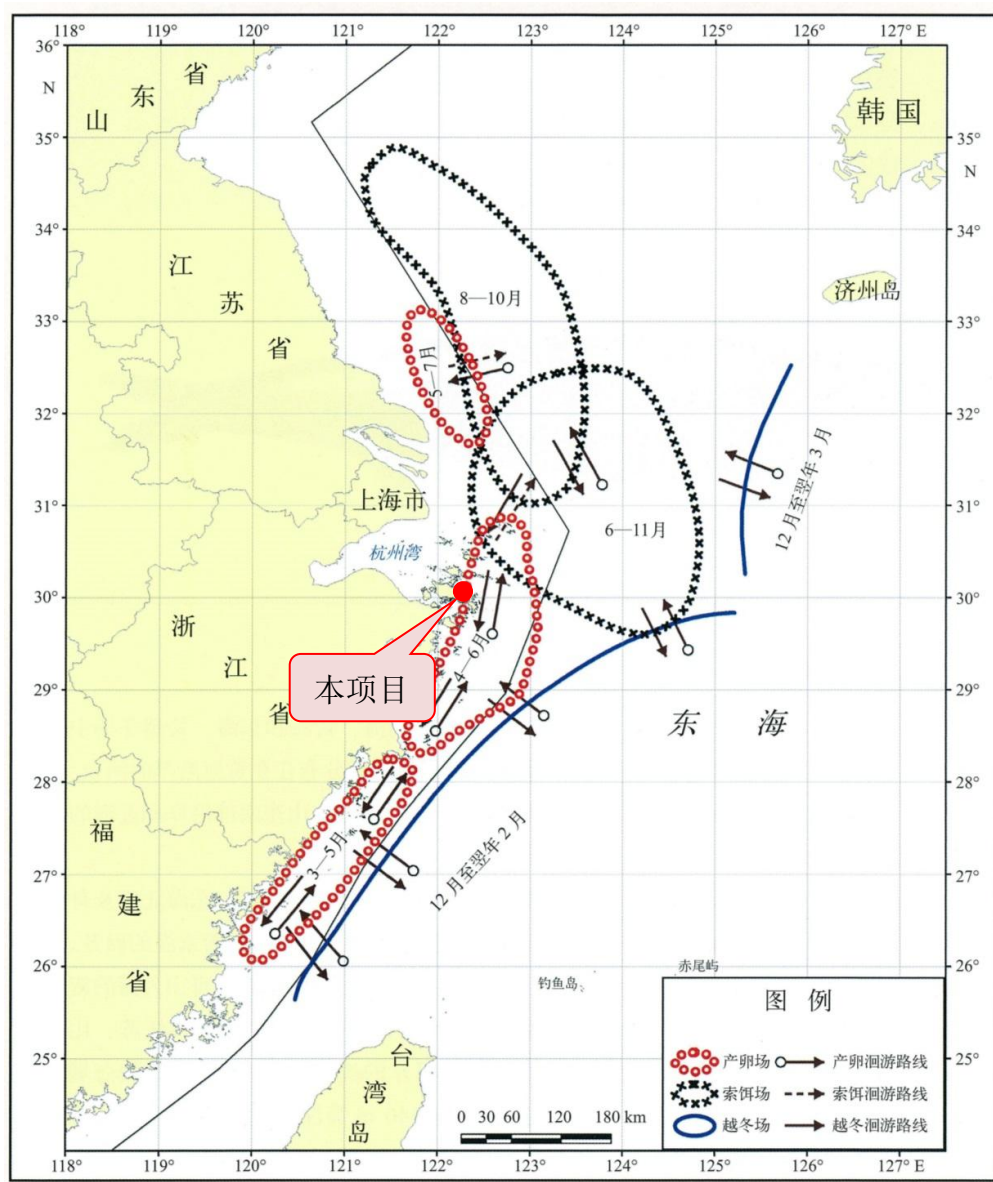


图 4.4-6 三疣梭子蟹洄游路线与工程位置关系示意图

## 7. 凤鲚

凤鲚属暖水性中下层鱼类，广泛分布于北太平洋西部沿岸。我国渤海、黄海和东江等河口区产卵，最迟可延续到8月底和9月初，其中5月上旬至7月上旬为产卵盛期。舟山渔场幼鱼的高峰期一般出现在8月。凤鲚雌鱼个体较大，一般为150~180mm，雄鱼



个体较小，一般为 100~130mm，捕获的最大个体为 218mm。目前发现的风鲚最大年龄为 5 龄。

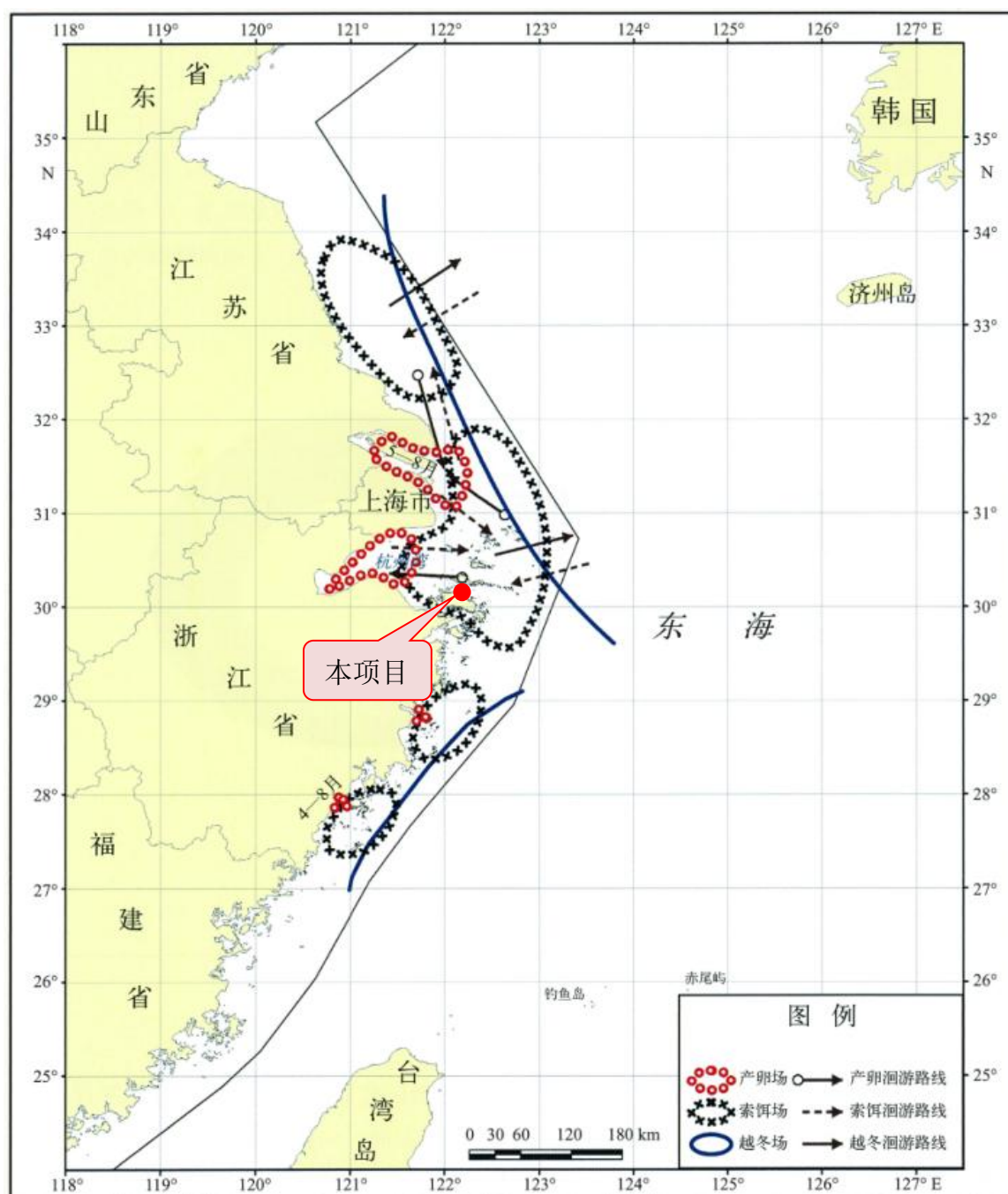


图 4.4-7 风鲚索饵场与工程位置关系示意图

## 8. 鳙鱼

鳙属暖水性中上层鱼类，分布于印度洋和太平洋西部。我国沿岸均有分布，其中以东海最多。东海区鳙的产卵场多分布于沿岸河口和港湾水域，产卵期为 4-7 月，主要产卵期在 5-6 月。一般分为 3 股产卵鱼群，分别为福建种群、浙江种群和江苏种群。

福建产卵群体自 5 月中旬开始在福建近海产卵，约 6 月上旬产卵群体经马祖、西引、西洋抵达嵛山水深 20~35m 一带产卵。6 月下旬，鱼群北上索饵，进入浙南近海，秋后(9-10 月)陆续从浙江沿海南下。

浙江近海产卵群体于 5 月初前后自南向北在温州沿岸、大陈至渔山近海产卵，5 月下旬至 7 月到达猫头洋、大目洋、灰鳖洋及舟山以北至长江口以南海区产卵。产卵后，鱼群向外海索饵，并有向北移动趋势。入冬以后，鱼群逐渐向深水移动，返回越冬场。

江苏近海产卵群体于 5--7 月在吕泗渔场与海州湾渔场产卵，鱼群产卵后分别向江苏近海南北两个索饵场移动，入冬以后鱼群开始作越冬洄游，12 月至翌年 1 月，到达沙外渔场、江外渔场和舟外渔场越冬。



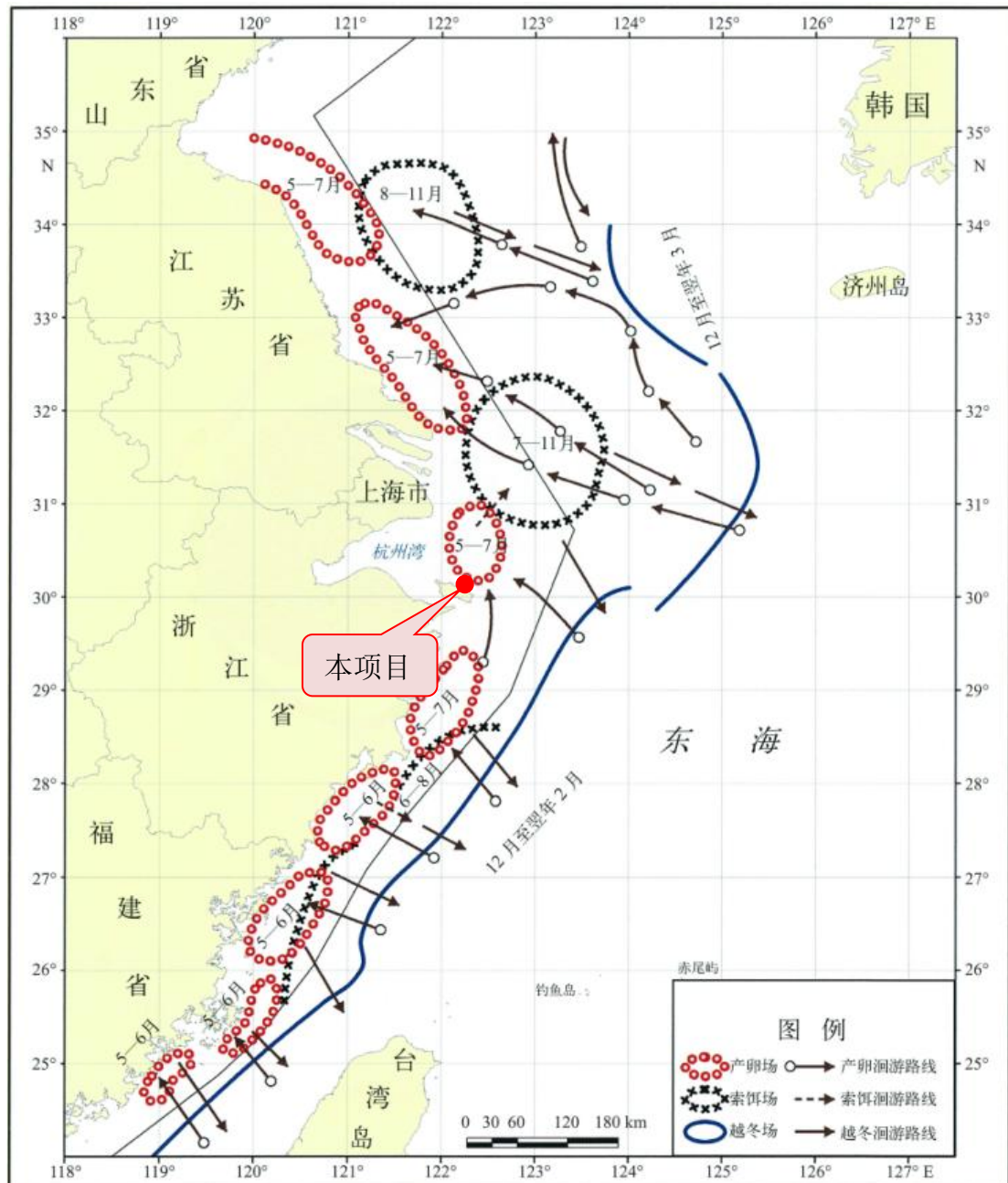


图 4.4-8 鳎鱼产卵场与工程位置关系示意图

## 9. 曼氏无针乌贼

曼氏无针乌贼为印度-西太平洋广布种，北到日本海，南到马来群岛海域，西到印度东海岸均有分布，我国近海均有分布，集中分布在浙江近海和闽东海域。主要渔场有闽东的大嵛山海域，浙江中南部的南麂列岛、北麂列岛、大陈岛海域，浙江北部的中街山列岛、嵎泗列岛附近海城。

根据历史及调查资料，我国近海曼氏无针乌贼作东南至西北、浅水至深水间的短距离洄游，一般分为浙北种群和浙南-闽东种群。

浙北种群：浙江中北部的大陈、渔山、舟山近海产卵场春夏汛的曼氏无针乌贼来自

其禁渔区线外侧 50~70m 的越冬场。每年 4 月，曼氏无针乌贼亲体从深水区游向沿岸岛礁产卵场，4 月下旬至 5 月，先后进入渔山列岛、韭山列岛及中街山列岛、嵎泗渔场，并深入岛礁周围进行产卵。6 月中下旬，产卵基本结束，产后的乌贼亲体陆续死亡。孵化后的幼体在沿岸约 25 m 等深线至 10 m 等深线附近索饵成长。9 月后逐渐向深水区移动。11 月开始作越冬洄游。

浙南-闽东种群：春季 3--4 月，曼氏无针乌贼亲体从温台渔场、闽东渔场深水区越冬场向沿岸洄游，4-5 月，进入闽东近海和浙江南部的南麂、北麂、披山岛礁海域产卵，孵化后的幼体在产卵场周边水域索饵成长，9 月后向外侧移动。12 月至翌年 3 月在禁渔区线外侧 60 ~ 80 m 水深处越冬。

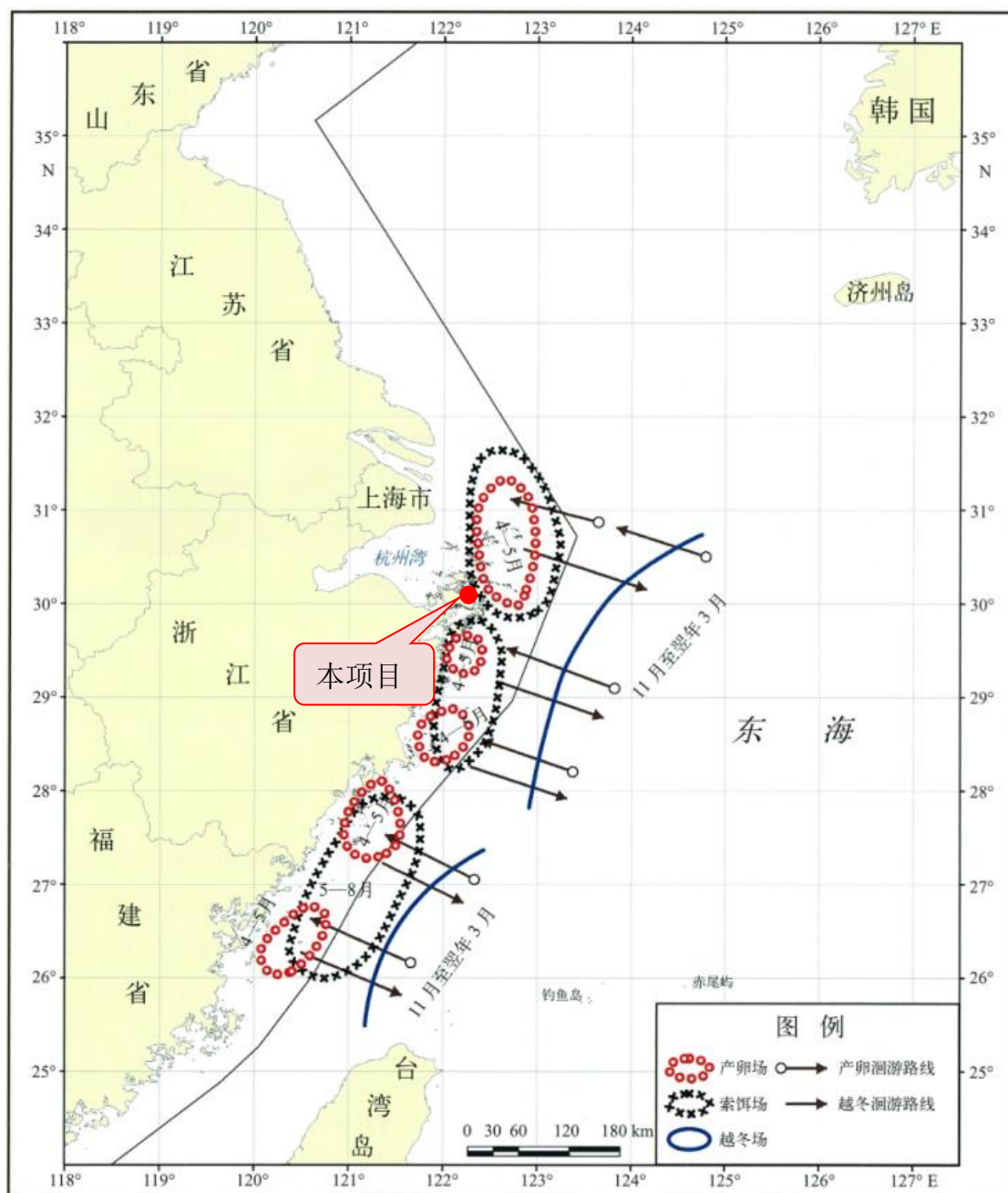


图 4.4-9 曼氏无针乌贼产卵场、索饵场与工程位置关系示意图

#### 4.4.2 东海带鱼国家级水产种质资源保护区

根据《农业农村部办公厅关于调整东海带鱼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〔2022〕7号），本项目东侧约2.0km处为东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区，详见图2.6-1。

东海带鱼国家级水产种质资源保护区总面积2246920公顷，其中核心区面积720000公顷，实验区面积1526920公顷。保护区特别保护期为每年4月16日至7月1日。

东海带鱼国家级水产种质资源保护区主要保护对象为带鱼、大黄鱼、小黄鱼、鲈、

鲹、灰鲳、银鲳、鳙、蓝点马鲛等重要经济鱼类。其他保护物种包括海蜇、鲣、发光鲷、细条天竺鲷、短尾大眼鲷、黄鳍马面鲀、刺鲳、龙头鱼、黄鲫、鳄齿鱼、日本囊对虾、假长缝拟对虾、葛氏长臂虾、菲赤虾、须赤虾、鹰爪虾、中华管鞭虾、凹管鞭虾、大管鞭虾、哈氏仿对虾、东海红虾、高脊管鞭虾、戴氏赤虾、细巧仿对虾、三疣梭子蟹、细点圆趾蟹、日本、锈斑、武士、光掌、红星梭子蟹、双斑、荧光梭子蟹长手隆背蟹、卷折馒头蟹、逍遥馒头蟹及乌贼等头足类。

4.5 疏浚物现状调查与评价

4.5.1 调查概况

1、检测站位

宁波市海洋环境监测中心于 2022 年 10 月在疏浚区布设了 8 个底质检测站位，根据《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》的要求，对疏浚土进行采样。

表 4.5-1 疏浚物检测站位信息表

站位	经 度	纬 度	备注
S1	122°12'41.54"	30°6'40.59"	表层样
S2	122°12'45.94"	30°6'40.53"	表层样
S3	122°12'43.77"	30°6'39.95"	表层样
S4	122°12'44.96"	30°6'38.58"	表层样
S5	122°12'42.62"	30°6'38.31"	表层样
S6	122°12'44.00"	30°6'36.94"	表层样
S7	122°12'42.96"	30°6'35.34"	表层样
S8	122°12'43.64"	30°6'33.72"	表层样

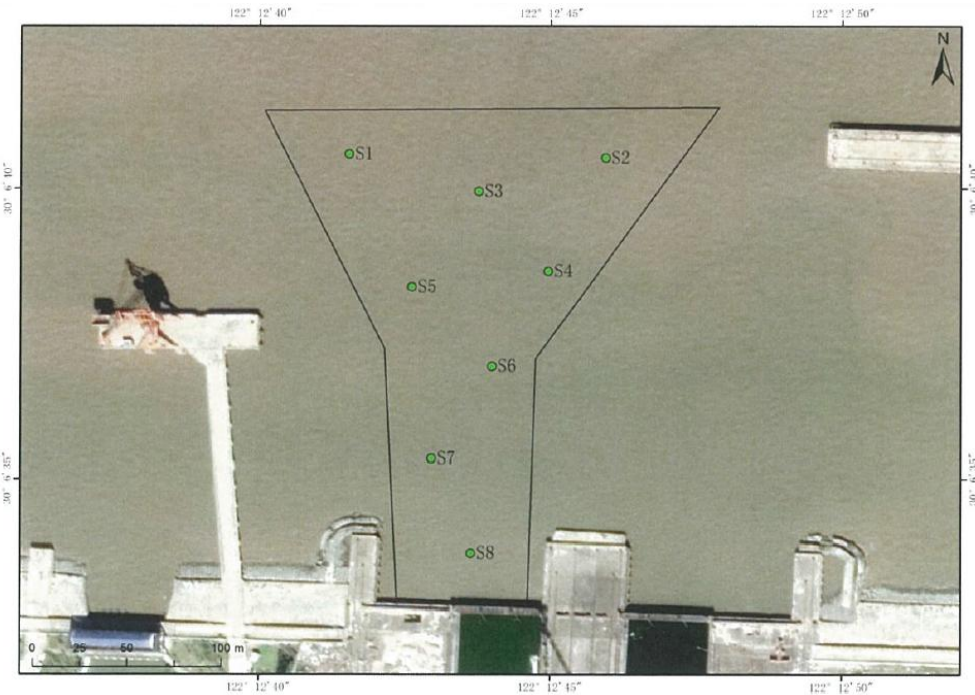


图 4.5-1 疏浚物检测站位示意图

## (2) 调查与评价项目

调查项目：粒度、硫化物、石油类、有机碳、重金属（Cu、Cr、Cd、Pb、Zn、Hg、As）、有机氯农药（六六六、滴滴涕）、多氯联苯。

评价项目：硫化物、石油类、有机碳、重金属（Cu、Cr、Cd、Pb、Zn、Hg、As）、有机氯农药（六六六、滴滴涕）、多氯联苯。

## 4.5.2 调查与评价结果

本工程各测站疏浚物中铜、锌、镉、铬、铅、汞、砷、油类、硫化物、有机碳、666、DDT、多氯联苯含量均不超过化学评价限值的下限。符合疏浚物分类（1）a）的分类标准，为清洁疏浚物，可由主管部门签发普通倾倒许可证在指定区域倾倒。

**表 4.5-2 疏浚物检测结果**

站号	层次	砷 $\times 10^{-6}$	汞 $\times 10^{-6}$	锌 $\times 10^{-6}$	铜 $\times 10^{-6}$	镉 $\times 10^{-6}$	铅 $\times 10^{-6}$	铬 $\times 10^{-6}$	有机碳 %	硫化物 $\times 10^{-6}$	油类 $\times 10^{-6}$	666 $\times 10^{-9}$	DDT $\times 10^{-9}$	多氯联苯 $\times 10^{-9}$
S1	表	5.34	0.048	60.4	22.4	0.072	21.7	47.1	0.55	9.45	24.5	未检出	1.49	未检出
S2	表	5.90	0.051	60.2	25.4	0.078	24.2	49.6	0.55	17.3	26.5	未检出	1.20	0.163
S3	表	4.98	0.045	57.3	22.2	0.085	20.8	52.6	0.46	25.8	24.8	未检出	1.24	0.073
S4	表	4.90	0.048	69.6	25.0	0.116	23.4	48.9	0.58	26.9	26.7	未检出	1.18	未检出
S5	表	5.84	0.045	63.9	24.7	0.081	23.0	47.9	0.55	18.3	24.5	未检出	1.21	0.141
S6	表	6.04	0.047	63.4	25.1	0.066	23.8	46.0	0.56	15.9	27.2	未检出	1.27	0.121
S7	表	6.78	0.047	58.7	25.2	0.069	24.4	55.1	0.55	11.5	27.3	未检出	1.49	0.094
S8	表	6.43	0.051	66.1	25.7	0.069	24.3	45.2	0.57	26.6	29.2	未检出	2.06	0.078

备注：666 检出限（ $\alpha$ -666 $<0.049 \times 10^{-9}$ ； $\beta$ -666 $<0.080 \times 10^{-9}$ ； $\gamma$ -666 $<0.074 \times 10^{-9}$ ； $\delta$ -666 $<0.18 \times 10^{-9}$ ）。多氯联苯检出限（PCB28 $<0.05 \times 10^{-9}$ ；PCB52 $<0.068 \times 10^{-9}$ ；PCB155 $<0.054 \times 10^{-9}$ ；PCB101 $<0.05 \times 10^{-9}$ ；PCB112 $<0.038 \times 10^{-9}$ ；PCB118 $<0.052 \times 10^{-9}$ ；PCB153 $<0.049 \times 10^{-9}$ ；PCB138 $<0.038 \times 10^{-9}$ ；PCB180 $<0.029 \times 10^{-9}$ ；PCB198 $<0.033 \times 10^{-9}$ ）。



## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响预测与评价

#### 5.1.1 施工期废水环境影响分析

施工期废水主要包括施工人员生活污水、设备冲洗水和疏浚施工悬浮泥沙扩散。

##### 1、生活污水

本工程施工期陆域日均生活污水产生量约 2.04t/d。施工人员可居住在中铁宝桥（舟山）有限公司后方已有生活区内，或者租用周边民房，相应的卫生设施均有依托。生活污水中的餐饮废水经隔油池预处理、其他生活污水经现有化粪池处理后纳管，经岛北污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放，不会对地表水环境和海洋环境产生影响。

施工期船舶生活污水产生量为 2.125t/d，施工船舶应对船上生活污水进行集中收集，并与机舱油污水区别对待，在船舶到港时由污水接收公司定期接收上岸处理，禁止生活污水直接排放入海，船舶生活污水上岸处理对海洋环境影响很小。

##### 2、船舶含油污水

施工期船舶含油污水产生量为 0.82t/d，施工船舶应根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》相关要求，对船上含油污水进行集中收集，在船舶到港时由污水接收公司定期接收上岸处理，禁止含油污水直接排放入海，船舶含油污水上岸处理对海洋环境影响很小。

##### 3、设备冲洗废水

设备冲洗废水产生量约为 6.0m<sup>3</sup>/d。施工单位应在后方陆域设置隔油沉淀池，冲洗废水经收集、沉淀、隔油处理后回用于场地抑尘或冲洗用水，不外排。在采取上述措施后，施工过程对周围水环境的影响不显著。

##### 4、悬浮泥沙

报告采用数学模型的方法预测了疏浚施工悬浮泥沙扩散的范围。



### （1）模型控制方程

采用悬浮物扩散模式：

$$\frac{\partial(HC)}{\partial t} + \frac{\partial(HuC)}{\partial x} + \frac{\partial(HvC)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}(HK_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(HK_y \frac{\partial C}{\partial y}) + S_m - S_v$$

C——悬浮物含沙量；

H——水深；

$K_x$ ， $K_y$ ——水平方向的扩散系数（ $m^2/s$ ），可以取为某一常数，也可以取为摩阻流速分量的函数。

$S_m$ ——悬浮泥沙源强；

$S_v = \alpha \omega C$ ——悬浮泥沙输移扩散计算中的沉降项。

### （2）计算参数的确定

潮流模型建立、泥沙扩散系数、沉降机率与沉速见报告后文。

#### ①计算源强

本项目码头平台采用 PHC 桩，PHC 桩采用沉桩施工，由于 PHC 桩振动锤下过程中，仅对作业点位表层淤泥产生冲击扰动，悬浮泥沙的产生量很少，影响范围也很小。因此，不再对其产生的悬浮泥沙进行计算。

根据工程分析，本项目挖泥船施工时悬浮物源强为 3.76kg/s。

根据悬浮物输移扩散的特性以及本次工程平面布置的特点，沿着疏浚区域外缘线布置源强点，共布置源强点 30 个。源强点分布如图 5.1-1 所示。分别计算各点源在连续潮期间的悬沙扩散情况，源强大小为单点源强，计算致完全沉降后再进行下一点源的释放。

计算得到各点源工程附近悬浮物浓度最大增量，最后将各个点各特征浓度增量值包络线连接，得到工程区及其附近悬浮物浓度增量的最大可能分布图，从而预测工程施工可能产生的悬浮物影响范围。

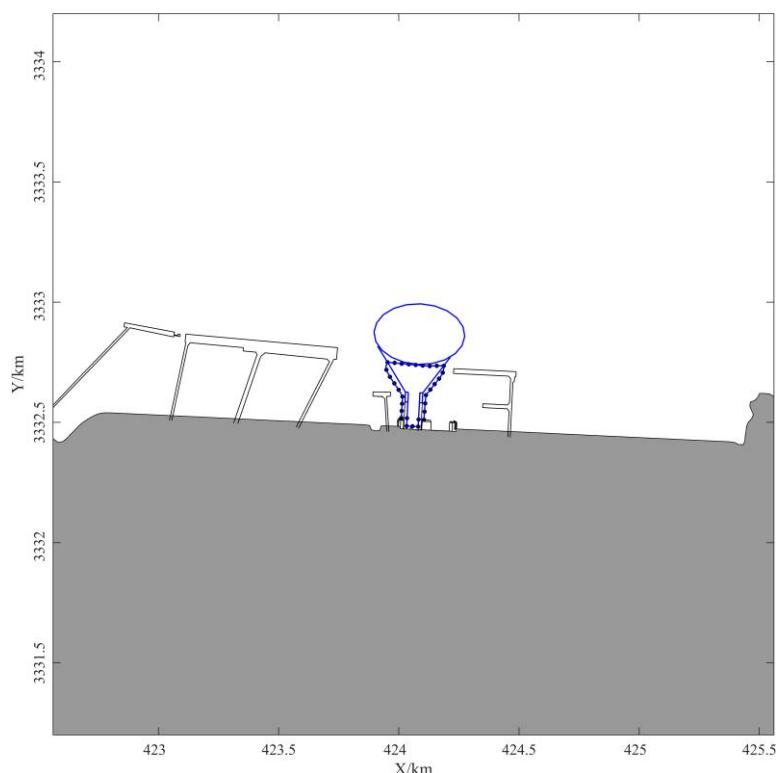


图 5.1-1 疏浚施工悬浮物源强点布置

## ②计算结果

施工作业开始后，进入水体的悬浮泥沙除部分发生落淤之外，另一部分则在潮流作用下，在施工点附近水域作输移扩散，且随着时间延长，施工产生的悬浮泥沙增量浓度将逐渐趋于 0，海域水体含沙量也将逐渐恢复到自然状态的含沙量。悬浮泥沙随着涨、落潮水流发生扩散，悬浮物输移方向与潮流方向基本一致。工程施工产出的悬浮泥主要集中在工程附近区域。由于泥沙沉降的原因，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增量越小。

图 5.1-2~图 5.1-4 为疏浚施工时悬浮物包络分布。表 5.1-1 所示为悬浮泥浓度包络统计表。

疏浚施工时，大潮期浓度增量为 10 mg/L 的包络面积为 0.979 km<sup>2</sup>，浓度增量为 100 mg/L 的包络面积为 0.073 km<sup>2</sup>，浓度增量为 150 mg/L 的包络面积为 0.053 km<sup>2</sup>；小潮期浓度增量为 10 mg/L 的包络面积为 0.971 km<sup>2</sup>，浓度增量为 100 mg/L 的包络面积为 0.073 km<sup>2</sup>，浓度增量为 150 mg/L 的包络面积为 0.052 km<sup>2</sup>；连续潮情况下浓度增量为 10 mg/L 的包络面积为 1.023 km<sup>2</sup>，浓度增量为 100 mg/L 的包络面积为 0.078 km<sup>2</sup>，浓度增量为 150 mg/L 的包络面积为 0.055 km<sup>2</sup>。

悬沙扩散范围受潮流运动的影响，呈东西向带状分布，向西最大扩散距离约 2.34km，向东最大扩散距离约 1.56km，不会扩散至东海带鱼国家级种质资源保护区实验区。整体

而言，本次工程产生的悬沙扩散范围主要集中在疏浚区域附近，对其他区域影响较小，而且随着工程结束，悬浮泥沙对水环境的影响也将消失。

表 5.1-1 悬浮物浓度增量包络统计表（单位：km²）

潮型	浓度增量（mg/L）				
	10	20	50	100	150
大潮	0.979	0.583	0.160	0.073	0.053
小潮	0.971	0.563	0.156	0.073	0.052
连续潮	1.023	0.623	0.177	0.078	0.055

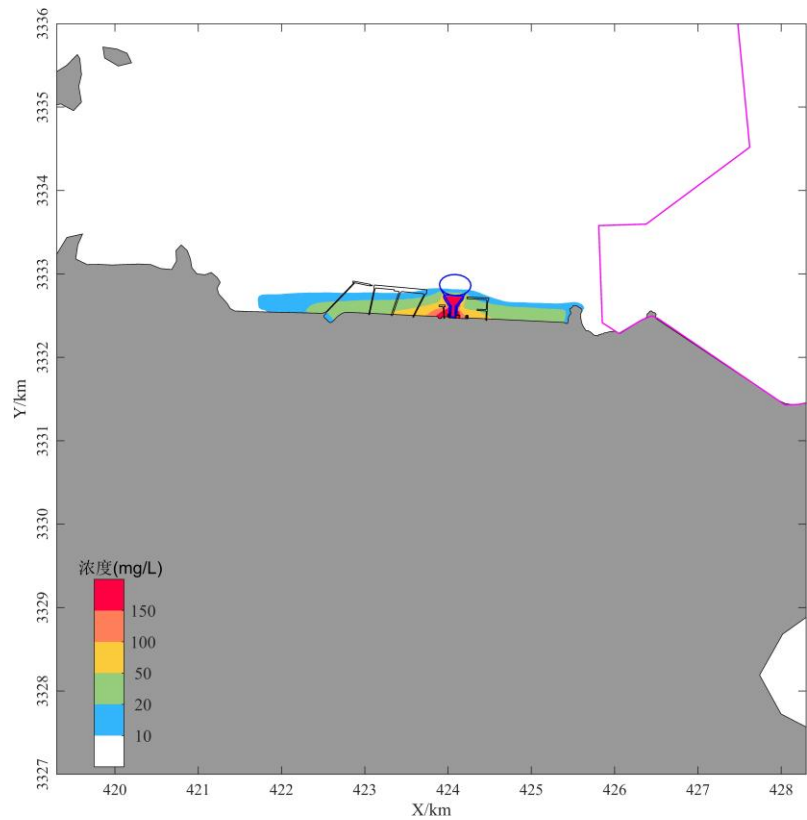


图 5.1-2 疏浚施工大潮期悬浮物包络分布（红线为东海带鱼种质资源保护区实验区西边界）

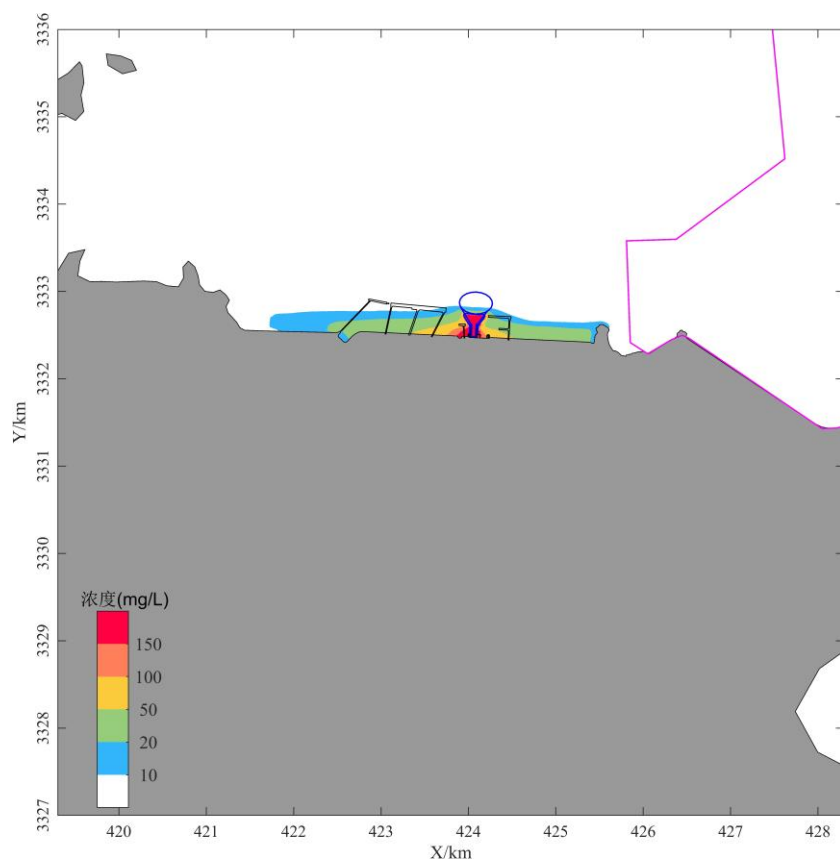


图 5.1-3 施工小潮期悬浮物包络分布（红线为东海带鱼种质资源保护区实验区西边界）

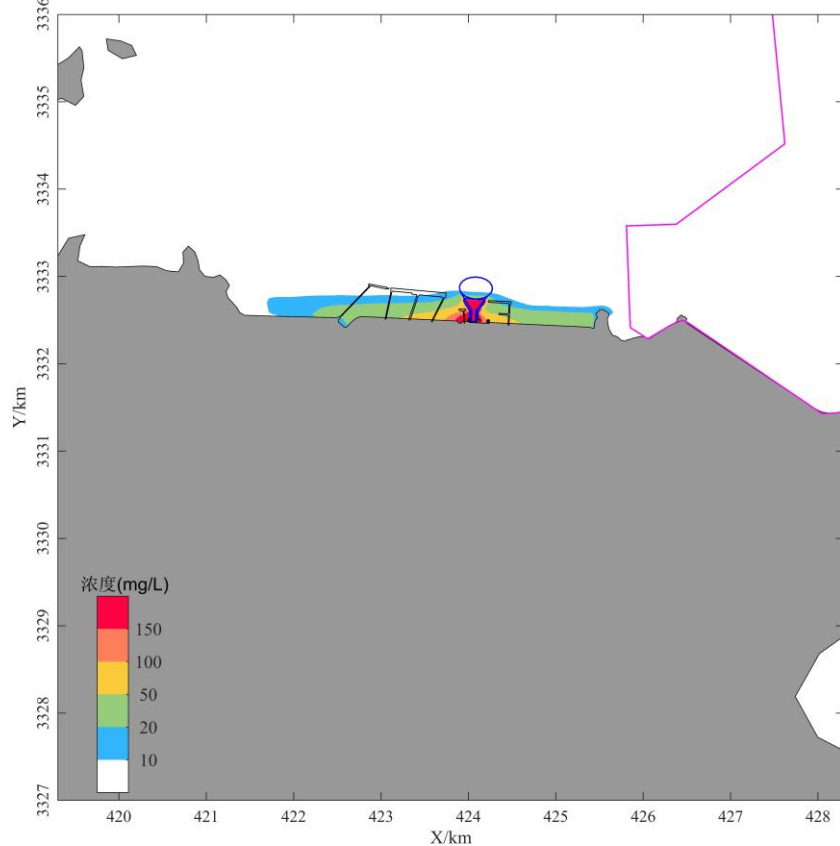


图 5.1-4 施工连续潮悬浮物包络分布（红线为东海带鱼种质资源保护区实验区西边界）

## 5.1.2 施工期废气影响分析

### 1. 扬尘

本工程施工期大气污染主要为扬尘，扬尘主要有车辆行驶扬尘和风力扬尘。

施工区外来有建筑材料，内部运输有物料运输，施工机械和运输车辆运行时会产生道路扬尘，车辆场内、场外运输时所排放扬尘主要对道路运输路线两侧及作业点周围局部范围产生一定影响。根据工程分析，一般情况下施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右。表 5.1-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。

**表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果**

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

试验结果显示，在施工场地实施每天洒水抑尘作业 4~5 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。为减小对周围大气环境的影响，在施工期间应做好车辆冲洗工作，并加强运输道路的洒水频率；限制运输车辆的行驶速度，在大风日尽可能减少作业，减少扬尘产生。随着施工作业结束，该影响也将随之消失。本项目场内运输路线较短，在采取以上抑尘措施的基础上，本项目施工期间产生的扬尘对周围大气环境影响较小。

施工场地堆场扬尘是施工期空气污染的重要来源之一。本工程的建筑物料若露天堆置，则在其堆置以及装卸过程中，均会产生一定量的扬尘，起尘量与当地的风速、堆料高度、物料粒径以及物料的含水率等有关。当粒径大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。本项目施工时应做到施工场地加强洒水频率、对物料堆场进行覆盖、控制好卸料高度、施工车辆加盖篷布等措施，以减少施工扬尘的污染。

本项目小型构件预制、钢筋切割和焊接过程中会产生扬尘。加工均在加工棚内完成，加工棚设置顶棚，能在一定程度上避免粉尘飞扬，在加强洒水频率的基础上，加工扬尘对周围环境影响较小。此外钢筋切割的瞬间会有颗粒物飞溅出来沉降到地面上。焊接过程中产生的焊接烟尘，主要是焊接过程中金属元素的挥发所致，成分复杂，主要成分为 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub> 等，毒性不大，但尘粒极细小，烟气粒度约 0.10~1.25μm，在空气中停留时

间较长，容易吸入肺内，因此切割和焊接过程中建议施工人员佩戴防尘毒口罩，避免对身体造成危害。

采取上述措施后，施工期扬尘对周围空气环境的影响不显著。

## 2. 施工车辆、船舶、机械废气

施工期间，采用车辆运送原材料、建筑机械设备时，会排放一定量的 CO、NO<sub>x</sub> 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，且在空气流通地方使用，对外环境影响不明显。

本工程水上作业船舶主要为抓斗挖泥船、泥驳等，需配备柴油发电机等设施，柴油发电机运营过程会产生废气等污染。施工船舶废气主要集中岸边区域，与施工船舶的作业时间、作业船舶的数量等有关，为非连续排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气产生一定污染影响。相关类比资料表明，在船舶 50m 处 NO<sub>2</sub> 浓度低于 0.2mg/m<sup>3</sup>，产生强度较低。施工船舶需使用硫含量≤0.5%<sub>m/m</sub> 的燃油，本项目地处沿海地区，大气扩散条件较好，施工船舶废气对周围的空气影响较小。

由于尾气一般仅会对近距离环境造成一定的影响，本项目施工为间歇式作业，且海上空气的稀释扩散能力很强，只要在施工过程中注意做好施工车辆、非道路移动机械的日常维修和保养工作，加强对非道路移动机械的管理，禁止使用未环保登记上牌和超标排放的非道路移动机械，使用达标燃油，则运行产生的尾气基本不会对周边环境产生不利影响。本项目施工机械运行过程中对大气环境的影响多为短期影响，施工期结束，影响也随之消失。

### 5.1.3 施工期噪声影响分析

#### 1、施工期噪声特点

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特点，不同施工阶段，使用不同的施工机械设备，因而产生不同施工阶段噪声。当多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会互相叠加，叠加后的噪声增值通常在 3~8dB(A)左右，一般不超过 10dB(A)。根据对噪声源分析，超过 80dB(A)的机械设备主要有打桩机、轮式装载机、空压机等，其中尤以打桩机产生的噪声为最高，在 10m 处声压级可达 105dB(A)。

#### 2、施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声影响范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取



适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声可近似视为点声源，点声源噪声衰减预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中： $L_i$ —距声源  $R_i$ （m）处的施工噪声预测值，dB(A)；

$L_0$ —距声源  $R_0$ （m）处的施工噪声级，dB(A)；

$\Delta L$ —障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量，此处忽略不计。

### 3、施工噪声影响分析

当单台建筑机械作业时可视为点声源，各施工机械距离衰减达到 70dB(A)、55dB(A) 的距离见表 5.1-3，不考虑空气吸收衰减。

**表 5.1-3 常用施工设备噪声源达标距离**

序号	机械设备名称	10m 处噪声值 LeqdB(A)	昼间达标 70dB(A)所需 衰减距离(m)	夜间达标 55dB(A)所需衰减 距离(m)
1	轮式装载机	88	79	447
2	重型运输车	82	40	224
3	振动夯锤	90	100	562
4	打桩机	100	316	1778
5	混凝土振捣器	79.5	30	168
6	空压机	85.5	60	335
7	吊机	72.5	13	75
8	施工船	72.5	13	75
9	焊机	75	18	100
10	弯曲机	72.5	13	75
11	切断机	77.5	24	133

由上表可见，打桩机噪声相对较大，达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的昼间噪声标准所需距离为 316m，达到夜间噪声标准所需距离为 1778m；其余施工设备最远 100m 可达昼间噪声标准，562m 可达夜间噪声标准。本项目码头最近的居民区约 1500m，夜间禁止进行打桩作业，则本项目施工期噪声基本不会对周边居民区声环境产生明显影响。

施工噪声影响范围将随着使用的设备种类、数量以及施工过程的不同而出现波动。施工噪声因不同的施工设备影响的范围相差较大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。

建设单位施工时选用低噪声施工机械及施工方法，合理安排施工时间，尽量避免大量高噪声设备同时施工，如因连续作业确需在夜间施工的，应在开工前报当地环保部门批准，夜间（22:00~次日 6:00）禁止进行打桩作业。施工噪声将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。施工单位在施工期间必须严格遵守《建筑施工噪声

排放标准》（GB12523-2025）中的相关规定。

另外，根据经验分析，运输车辆行驶噪声将对运输道路两侧各 50m 范围内的声环境产生比较显著的污染影响。运输期间，运输车辆应尽可能减少鸣笛，减少对沿线声环境的影响。

#### 5.1.4 施工期固废影响分析

本工程施工期间产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、疏浚土和建筑垃圾，固体废物若处理不当，会因风吹扬尘、雨水冲淋等原因，对环境空气和水环境造成二次污染，从而对周围环境产生较为严重的不利影响。因此，从环境保护的角度来看，对固体废物妥善处置是十分必要的。

施工人员的生活垃圾产生量为 0.03t/d。施工人员的生活垃圾要收集到指定的垃圾箱（筒）内，由环卫部门统一处理，不会造成环境二次污染。

码头的施工建设会残留一定量建筑垃圾，主要包括废钢筋、包装袋、建筑边角料等。施工单位在施工过程中应对废弃建材进行分拣，实现废弃建材的综合利用，不可利用部分收集后由环卫部门统一处置。

本项目疏浚产生的疏浚物，应按《中华人民共和国海洋倾废管理条例》《中华人民共和国海洋倾废管理条例实施办法》等法律法规事先向主管部门提出申请，按规定的格式填报倾倒废弃物申请书，严格落实疏浚物成分的监测及管理，并附报废弃物特性和成分检验单，获得废弃物倾倒许可证后在指定合法倾倒区倾倒。根据疏浚物分类标准及样品测试结果，本工程疏浚区内各测站疏浚物中铜、锌、镉、铬、铅、总汞、砷、油类、硫化物、有机碳、666、DDT、多氯联苯含量均不超过化学评价限值的下限，符合疏浚物分类（1）a）的分类标准，为清洁疏浚物，在取得倾倒许可后可直接倾倒至指定的倾倒区。疏浚土按规定倾倒对海洋环境影响较小。

### 5.2 运行期环境影响预测分析

#### 5.2.1 运行期废水环境影响分析

##### 1. 生活污水环境影响分析

本码头扩建后，由中宝桥舟山公司结合陆域厂区统一安排码头装卸作业人员，不新增人员，无新增码头区工作人员生活污水。

##### 2. 船舶污水影响分析

本工程船舶靠泊期间预计产生船舶生活污水量为 147.9t/a（0.85t/d），污染物产生量为 COD<sub>Cr</sub>0.052t/a、BOD<sub>5</sub>0.030t/a、氨氮 0.005t/a，TP0.001t/a；产生船舶舱底油污水量约 487.2t/a，石油类产生量约 5.36t/a。船舶生活污水和油污水可经船上污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后在航行途中排放至航行海域，也可到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置，目前接收方式为船对船接收，不外排。

建设单位应加强对在港船舶的管理和监督，在停泊期间不得直接排放污水，处理达标的废水需在离港后在航行途中排放。因此，经处理达标排放的废水或者经接收处理的废水对海域水质环境影响不显著。

### 5.2.2 运行期废气影响分析

本项目装卸货种为重件构件，装卸、运输过程基本无扬尘产生。因此运营期的废气主要为港船舶辅机废气和机械设备燃油尾气。

本项目在码头设置两套岸电箱代替大容量的船上柴油发电机。岸电使用期间，船舶可关闭所有主辅机，使用岸源电力对船上部分动力设备、全部的照明设备、通信设备、控制设备等进行供电，以保障船舶靠泊期间的正常营运和对船舶排放废气的有效控制。根据实际情况，船舶停靠码头时，在船舶接通岸电前存在着几分钟的时间差，其过程船舶燃油会产生燃油废气；船舶离岗前需要启动船舶设备仪器，此过程会产生燃油废气。船舶废气由于岸电系统的使用，实际排放量较小，本项目不进行定量核算。

本项目在进行钢材构件运输装卸时，运输车辆及机械产生少量的尾气，由于本项目装卸量较少，作业时间短，产生的燃料尾气较少。根据类比资料，一般这种影响仅局限在排放点 50m 范围内，不会超出项目范围，对区域大气环境影响较小。本项目码头周围 500m 范围内无居住区等环境保护目标，机械设备尾气对环境敏感目标产生影响较小。

### 5.2.3 运行期声环境影响分析

项目运营期的噪声污染主要为设备噪声、码头船舶鸣笛和船舶发动机噪声，声级在 85~95dB（A），同时也会受到码头钢材装卸噪声影响，钢材装卸噪声约 105dB(A)。一般情况下，船舶停靠后不鸣笛，并且船舶靠岸后辅机噪声受码头屏蔽，所以船舶噪声的影响较小。

### 5.2.3.1 预测模式

根据声源的特性和环境特征，应用相应的计算模式计算各声源对预测点产生的声级值，并且与现状相叠加，考虑最不利条件下预测项目建成后对周围声环境的影响程度。

#### 1、预测条件

声源数量：白天按全部露天机械同时运转的最不利条件计，晚上基本不运行。

船舶停靠后不鸣笛，并且船舶靠岸后辅机噪声受码头屏蔽，所以船舶噪声的影响较小。预测主要考虑码头噪声设备。

噪声源强：噪声源声级取调查统计结果的平均值计算。

声源位置：根据作业区装卸工艺平面布置确定，假设所有声源位置不变。

声源类别：所有噪声源均按点声源考虑。

#### 2、机械噪声采用如下点声源衰减模式：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_{A(r)}$ 、 $L_{A(r_0)}$ —分别是  $r$ 、 $r_0$  处的声级，dB(A)；

$\Delta L$ —各种因素引起的衰减量，本项目地形平缓，按照最不利情况，没有噪声传播干扰进行预测。

预测点的预测等效声级（ $L_{eq}$ ）计算公式如下：

$$L_{eq} = 10 \lg \left( 10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中： $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ —预测点的背景值，dB(A)。

由于本项目码头位于北厂界，预测是主要考虑东、南、西三个厂界的影响情况。考虑距离衰减时噪声源对厂界噪声贡献值见表 5.2-1。

**表 5.2-1 厂界各预测点的噪声贡献值表 单位：dB(A)**

厂界预测点	预测时间	距厂界最近距离	贡献值	标准值	是否达标
西厂界	昼间	77	62.3	65	达标
南厂界	昼间	65	43.7	65	
东厂界	昼间	400	48.0	65	

从上表可知，本项目运行期厂界贡献值昼间达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。本项目附近最近的声环境保护目标为项目南侧 1.2km 的浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区管委会，因此本项目运行时对声环境敏感目标影响较小。为使厂界噪声排放稳定本环评建议建设单位尽量采购低噪环保设备，高噪声设备合理布

局。对龙门吊等装卸设备采取基座减振、隔声等隔声降噪措施；加强生产设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；加强员工指导，减少露天钢构件装卸过程中碰撞偶发高噪声；合理疏导车辆，控制鸣笛次数。

### 5.2.4 运行期固体废物影响分析

本工程固废主要为船舶生活垃圾。项目固废处置措施及环保要求符合性分析见表 5.2-2。

表 5.2-2 固废处置措施及环保符合性分析汇总

序号	固废名称	产生工序	是否属于危险废物	产生量	处置方式	是否符合环保要求
1	船舶生活垃圾	员工生活	否	8.7t	收集清运	符合

码头靠泊船舶生活垃圾产生量约 8.7t/a，由环卫部门收集后清运处置，固废经妥善处置后对外环境产生的影响较小。

## 5.3 生态影响分析

### 5.3.1 水动力和冲淤影响分析

#### 5.3.1.1 潮流泥沙数学模型

##### 1、潮流数学模型

对于水平尺度大于垂向尺度的潮汐潮流运动，可采用平面二维水动力方程进行模拟。连续性方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hu}{\partial x} + \frac{\partial hv}{\partial y} = q \quad (1)$$

$x$  方向动量方程：

$$\frac{\partial hu}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( hu^2 + \frac{1}{2} gh^2 \right) + \frac{\partial huv}{\partial y} - \frac{\partial (hT_{xx})}{\partial x} - \frac{\partial (hT_{xy})}{\partial y} = s_x \quad (2)$$

$y$  方向动量方程：

$$\frac{\partial hv}{\partial t} + \frac{\partial hvu}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} \left( hv^2 + \frac{1}{2} gh^2 \right) - \frac{\partial (hT_{yx})}{\partial x} - \frac{\partial (hT_{yy})}{\partial y} = s_y \quad (3)$$

式中， $h$  为水深， $u$  为  $x$  方向的流速， $v$  为  $y$  方向的流速； $s_x$ 、 $s_y$  称为源项，表达式为：

$$s_x = -\frac{h}{\rho} \frac{\partial p_a}{\partial x} - gh \frac{\partial z_b}{\partial x} - \frac{\tau_{bx}}{\rho} + c_x \quad (4a)$$

$$s_y = -\frac{h}{\rho} \frac{\partial p_a}{\partial y} - gh \frac{\partial z_b}{\partial y} - \frac{\tau_{by}}{\rho} + c_y \quad (4b)$$

其中,  $p_a$  为表面大气压;  $c_x = fv$ ,  $c_y = -fu$  为科氏力项,  $f = 2w \sin \phi$ ,  $w$  是地球自转角速度,  $\phi$  是所在地区的纬度;  $z_b$  为床面高程;  $\tau_{bx}$ 、 $\tau_{by}$  为海底阻力, 采用的表达式为:

$$\tau_{bx} = \frac{n^2 u \sqrt{u^2 + v^2}}{h^{1/3}}, \quad \tau_{by} = \frac{n^2 v \sqrt{u^2 + v^2}}{h^{1/3}} \quad (5)$$

式中,  $n$  为曼宁糙率系数。

$T_{xx}$ 、 $T_{xy}$ 、 $T_{yx}$ 、 $T_{yy}$  为沿水深平均的切应力张量, 通过基于速度梯度的代数表达式计算:

$$T_{xx} = 2\nu_h \frac{\partial u}{\partial x}, \quad T_{xy} = T_{yx} = \nu_h \left( \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right), \quad T_{yy} = 2\nu_h \frac{\partial v}{\partial y}$$

$\nu_h$  为二维模型中的紊动粘性系数, 其计算采用 Smagorinsky 公式亚格子紊流模型。

$$\nu_h = 0.5C\Omega \sqrt{\left( \frac{\partial u}{\partial x} \right)^2 + 0.5 \left( \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)^2 + \left( \frac{\partial v}{\partial y} \right)^2}$$

$C$  为常量取 0.28,  $\Omega$  为控制体面积。

## 2、悬沙输移数学模型

悬沙输移采用垂线平均的二维不平衡输沙方程, 其基本方程为:

$$\frac{\partial(hs_0)}{\partial t} + \frac{\partial(hus_0)}{\partial x} + \frac{\partial(hvs_0)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left( h\varepsilon_s \frac{\partial s_0}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( h\varepsilon_s \frac{\partial s_0}{\partial y} \right) + F_s \quad (6)$$

式中:  $s_0$  为垂向平均含沙量, 单位为  $\text{kg/m}^3$ ;  $u$ 、 $v$  分别为  $x$ 、 $y$  方向的垂向平均速度;  $h$  为水深,  $\varepsilon_s$  为泥沙水平扩散系数。  $F_s$  为近底泥沙通量, 其物理意义也为悬沙运动方程的底边界条件。

确定  $F_s$  采用是挟沙力方法,  $F_s$  与水体挟沙力  $s^*$  与水体含沙量  $s_0$  有关, 即

$$F_s = -\alpha \omega s_0 (1 - s^*/s_0) \quad (7)$$



本专题中采用(7)式进行  $F_s$  计算，采用挟沙力公式见式（8）

$$s^* = k \frac{U^2}{gh} \quad (8)$$

式（2-8）中：

$k$  ——挟沙力系数，通过调试得到，取值在 60~300 之间。

$U$  ——潮流平均流速（m/s）

$g$  ——重力加速度（m/s<sup>2</sup>）

$h$  ——水深（m）

### 3、定解条件

上述方程中在一定的初始条件和边界条件下可得数值解：

#### （1）初始条件

对水动力模型而言，模型初始条件一般给定静定流场或恒定流场。

对泥沙模型而言，模型初始条件可以根据实测资料确定。

#### （2）边界条件

对于水动力计算，岸边界采用可滑不可入条件。

无临时测站的外海水边界利用全球潮汐模型（TPX07）求得，该模型通过 10 个分潮推算天文潮位，包含八个主要分潮  $M_2$ 、 $S_2$ 、 $K_1$ 、 $O_1$ 、 $N_2$ 、 $P_1$ 、 $K_2$ 、 $Q_1$ ，以及两个长周期分潮  $M_f$  和  $M_m$ ，基本能够构造出外海深水处真实的天文潮过程：

$$\zeta_0(x) = \zeta_p(x) + \sum_{i=1}^{10} A_i(x) \cdot \cos(\omega_i t + \alpha_i(x)) \quad (9)$$

式中， $\zeta_0$  为边界处的潮位， $\zeta_p$  为边界处静压水位， $i$  等于 1 至 10，分别对应上述分潮， $A_i$ 、 $\alpha_i$  分别为分潮在边界处的振幅和迟角， $\omega_i$  为分潮的角频率。

对于泥沙模型计算，由于模型的水边界缺乏实测的含沙量资料，模型用挟沙力关系给定入流时泥沙的边界条件。

### 4、床面冲淤计算模型

海岸泥沙运动是十分复杂的。不同类型海岸泥沙的运动特点是不同的。本工程位于淤泥质海床，泥沙输移方程见式（2-6），其中方程的源汇项反映了水体中泥沙与河床冲

淤层泥沙的相互作用，当  $F_s = -\alpha\omega s_0(1 - s^* / s_0) > 0$ ，海床发生冲刷； $F_s = -\alpha\omega s_0(1 - s^* / s_0) = 0$ ，海床处于冲淤平衡状态； $F_s = -\alpha\omega s_0(1 - s^* / s_0) < 0$ ，海床将发生淤积。

床面变形方程见式：

$$\gamma_0 \frac{\partial z_0}{\partial t} = \alpha\omega s_0(1 - s^* / s_0) \quad (10)$$

其中， $\gamma_0$  为泥沙干容重，根据港口与航道水文规范（JTS145-2015）U.0.9， $\gamma_0$  可采用式（11）计算。

$$\gamma_0 = 1750D_{50}^{0.183} \quad (11)$$

## 5、数值方法

空间采用非结构网格系统克服复杂边界和计算尺度悬殊所引起的困难，并可以进行局部加密。采用 CC 方式（Cell Center）的有限体积方法，把变量存在单元的中心，单元的边界为控制体。

积分控制方程应用格林公式把面积分转变为线积分，可以得到空间离散方程为，

$$\frac{\partial U_i}{\partial t} \Delta V_i + \oint_{\partial V_i} F \cdot n ds = \hat{S} \quad (12)$$

式中， $F = (E, H)$ ， $\Delta V_i$  为单元  $i$  的面积， $\partial V_i$  为单元的边界， $\hat{S} = \int_{V_i} S(U) dV$  为源项的

单元积分值， $\mathbf{n} = (n_x, n_y)$  为单元边界的外法线方向。

对流项采用 Roe 格式的近似 Riemann 解离散，底坡源项采用迎风特征分解离散，其它源项采用半隐式离散，得到最后的空间离散方程为，

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial t} = \frac{1}{\Delta V_i} (I - \theta \Delta t Q_f)^{-1} & \left\{ - \sum_{j=0}^m \left[ \frac{1}{2} (F_n(U_i) + F_n(U_{ij}) + \frac{1}{2} \sum_{k=0}^4 \alpha^k |\lambda^k| r^k) \right] l_{ij} \right. \\ & \left. + \sum_{j=0}^m \sum_{k=0}^4 \left[ \frac{1}{2} (1 - \text{sign}(\lambda^k)) \beta^k r^k l_{ij} \right]^j + S' \right\} \end{aligned} \quad (13)$$

采用 MP 法则，利用空间重构和两步 Runge-Kutta 法，可以得到时空均为二阶精度的离散方程，

$$U_i^{tem} = U_i^n - \frac{\Delta t}{2} W(G_i^n, U_i^n, U_1^n, \Lambda, U_m^n) \quad (14)$$

$$U_i^{n+1} = U_i^n - \Delta t W(G_i^{tem}, U_i^{tem}, U_1^{tem}, \Lambda, U_m^{tem}) \quad (15)$$

式中， $G$  为变量在单元内的分布梯度； $(\bullet)_i^{tem}$  为中间变量， $W(\Lambda)$  为空间离散后的右端项。

悬移质方程采用有限体积离散方法进行离散

$$\begin{aligned} (hs_l)_i^{n+1} = & (hs_l)_i^n - \frac{\Delta t}{A_i} \sum_{l=1}^E [Q_{j(i,l)} s_{l,j(i,l)} l_{j(i,l)}] \\ & + \frac{\Delta t}{A_i} \sum_{l=1}^E \left[ \left( Kh \frac{\partial s_l}{\partial n} \right)_{j(i,l)} l_{j(i,l)} \right] - \alpha \varpi_{sl} \Delta t (s_l - s_{*l})_i \end{aligned} \quad (16)$$

### 5.3.1.2 计算网格布置及模型参数选取

模型计算范围北至上海启东，西至富春江电站与徐六径，南至象山，东部外海边界水深在 30~60m 之间。模型横向宽度约 366 km，纵向长度约 306 km。网格布置充分利用了三角形网格的优点，按照关键水域网格密、其它水域网格疏的原则进行布置。计算域内的网格布设考虑了水流、地形梯度的差异，对工程附近的计算网格作进一步加密，保证工程前后流场模拟精度。模型共布设 134876 个单元与 69544 个结点，最小网格尺寸为 2m。模型范围及网格布置见图 5.3-1。工程区域局部网格布置见图 5.3-2。

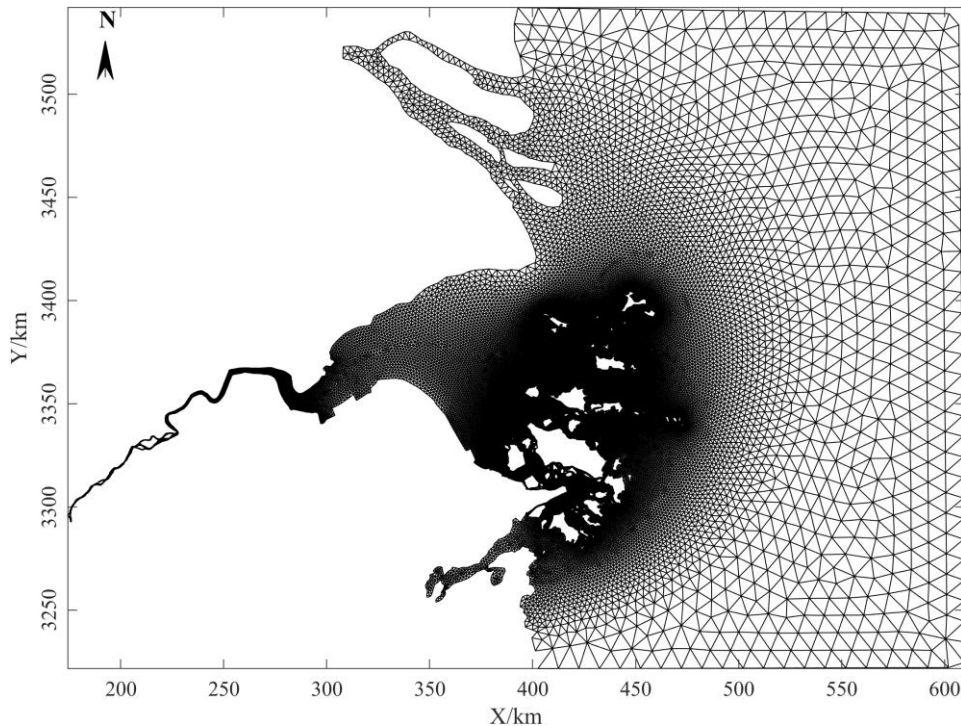


图 5.3-1 模型大范围网格图

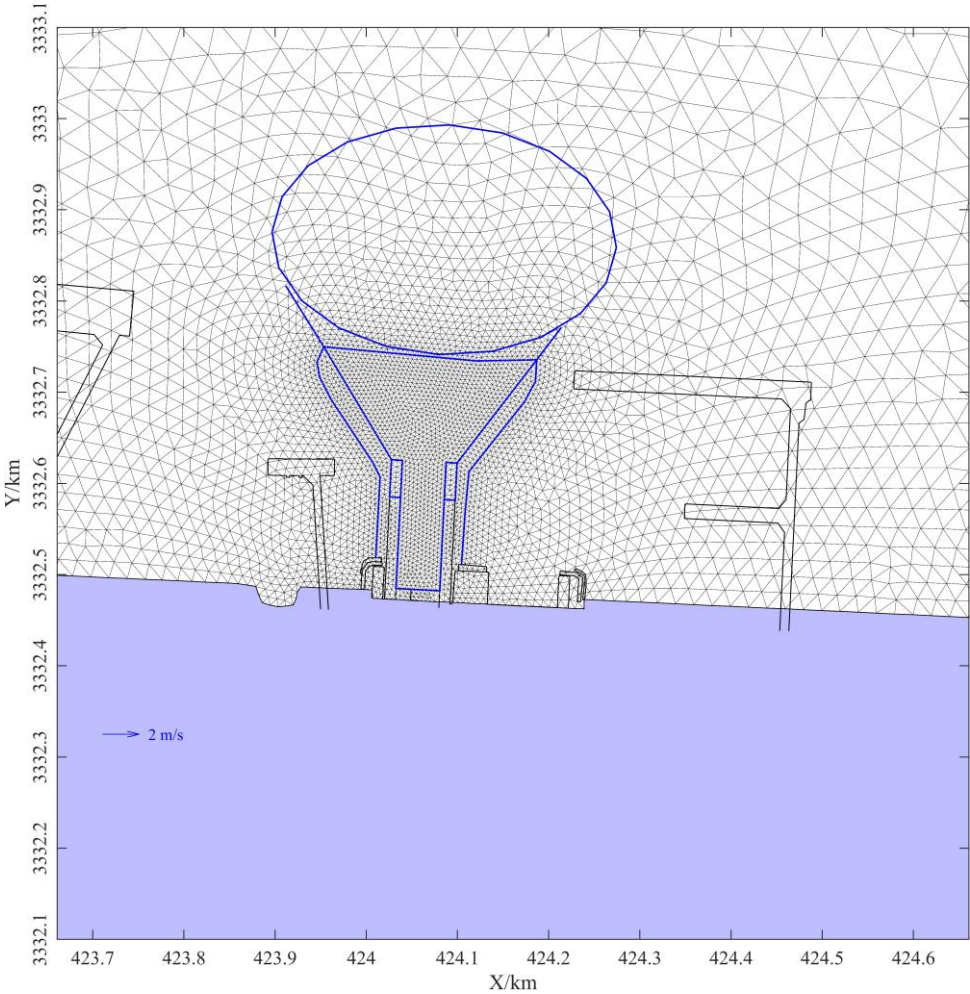


图 5.3-2 小范围网格图

模型主要参数见表 5.3-1。

表 5.3-1 模型参数列表

名称	参数值
高程系统	国家 85 高程
最小网格边长	2m
最大网格边长	8402m
单元总数	134876
结点总数	69544
时间步长	采用动步长在 0.05~0.30S 之间
柯氏力系数	$f = 2w\sin\phi$ , $w=2\pi/(24*3600)$ 工程区附近 $\phi = 28.17^\circ$
曼宁系数	N=0.016~0.025 之间，根据验证情况调整
水流紊动粘性系数	$\nu_h = 0.5C\Omega\sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + 0.5\left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2}$ 常数 C 取 0.28
泥沙扩散系数	取为水流紊动粘性系数的 1.2 倍
动边界控制水深	0.01m
悬沙中值粒径	0.008 mm
泥沙沉降速度	0.0004m/s

挟沙力公式	$s^* = k \frac{U^2}{gh}, k=60\sim300$
泥沙沉降几率	$\alpha = 0.25$

5.3.1.3 模型验证

1、潮位验证

2025 年 8 月潮位验证见下图。从图中可看出，大潮时计算和实测的潮位过、高低潮位值以及高低潮位出现的时间均吻合良好，多数潮周期高、低潮位计算误差小于 0.10 m。

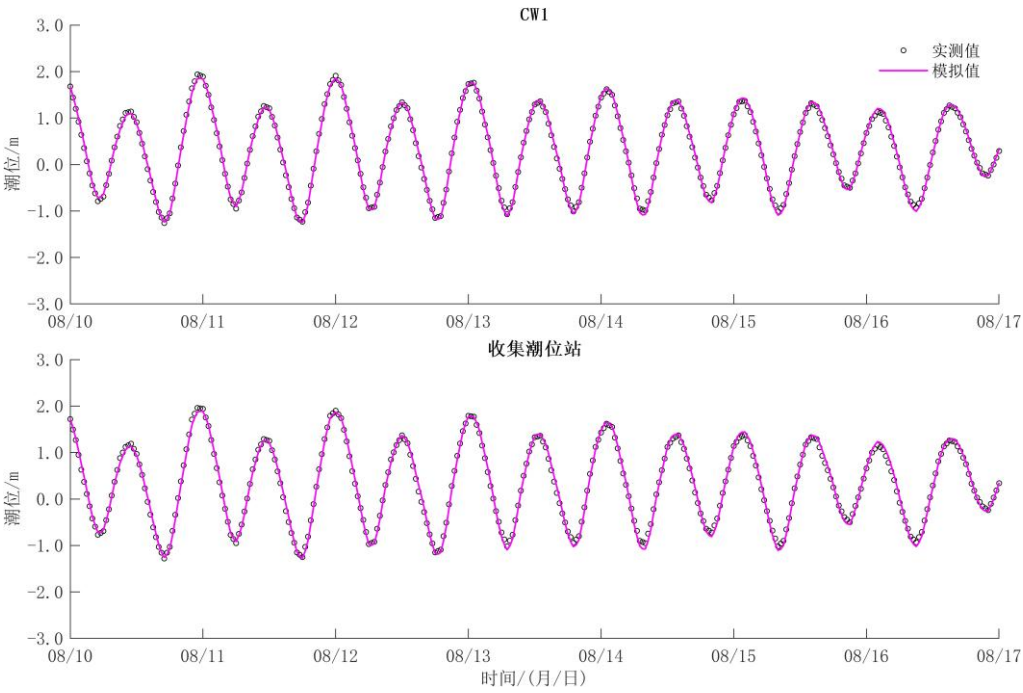


图 5.3-3 2025 年 8 月潮位过程验证

表 5.3-2 潮位误差统计表（单位：m）

站位	项目	大潮				小潮			
		高潮位 1	高潮位 2	低潮位 1	低潮位 2	高潮位 1	高潮位 2	低潮位 1	低潮位 2
CW1	实测	1.14	1.94	-1.26	-0.95	1.32	1.13	-0.50	-0.93
	计算	1.11	1.87	-1.22	-0.89	1.34	1.20	-0.55	-1.02
	误差	-0.03	-0.07	0.04	0.06	0.02	0.07	-0.05	-0.09
CW2	实测	1.19	1.95	-1.29	-0.95	1.33	1.16	-0.50	-0.93
	计算	1.15	1.90	-1.24	-0.90	1.36	1.23	-0.55	-0.99
	误差	-0.04	-0.05	0.05	0.05	0.03	0.07	-0.05	-0.06

2、潮流验证

2025 年 8 月潮流验证见图 5.3-4~图 5.3-5。由图可知：各站模型计算的流向、涨落急出现时刻与实测均较为一致，基本反映了海域潮流的涨落过程。且模型计算涨落潮平均流速与实测值误差多在 10%以内，表明模拟精度较高。

以上模型的验证计算结果表明：模型采用的物理参数和计算参数基本合理，计算方法可靠，能够模拟工程附近海域的潮波运动特性。

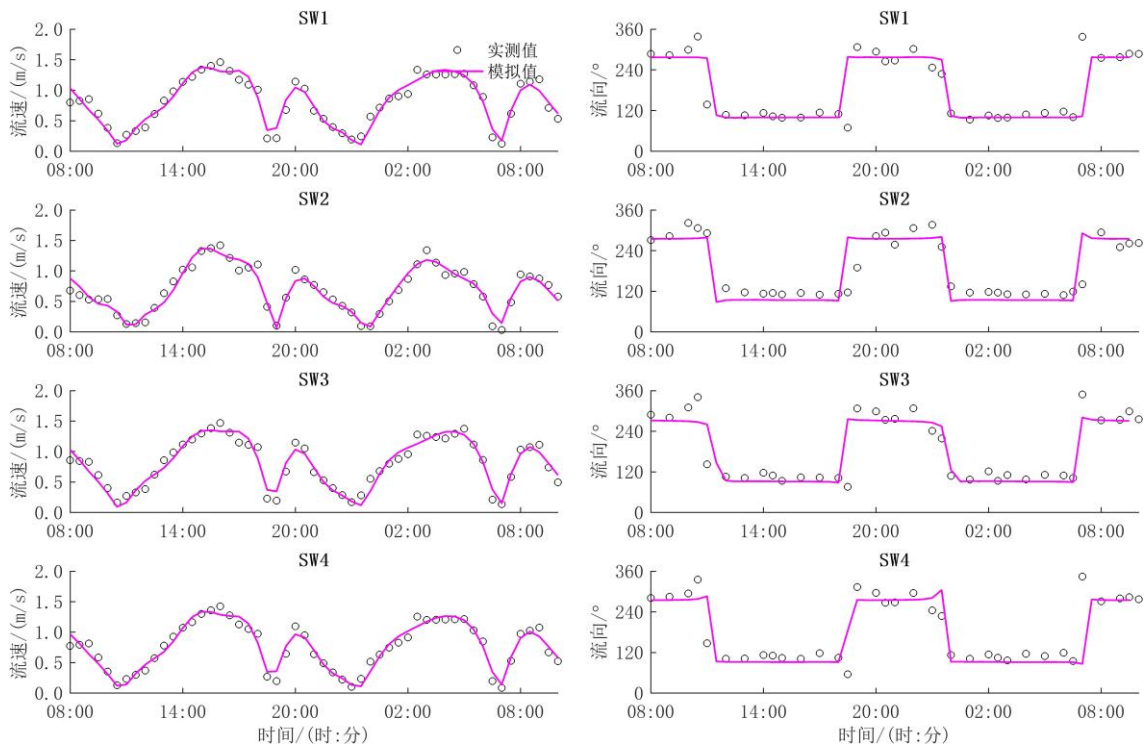


图 5.3-4 2025 年 8 月大潮潮流验证

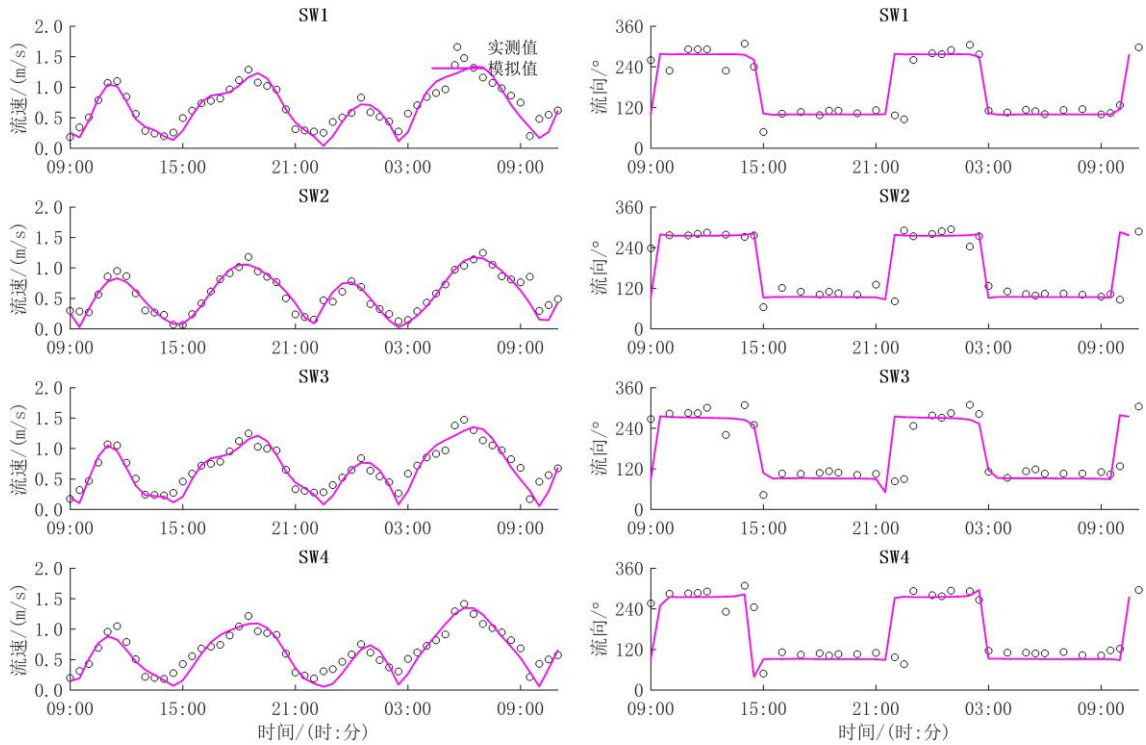


图 5.3-5 2025 年 8 月小潮潮流验证

表 5.3-3 潮位误差统计表（流速单位：m/s；误差单位：%）

测点	项目	大潮		小潮	
		涨潮	落潮	涨潮	落潮
SW1	实测平均流速	0.58	0.91	0.46	0.81
	计算平均速	0.56	0.95	0.42	0.78
	误差	-3	5	-10	-4
SW2	实测平均流速	0.51	0.77	0.41	0.64
	计算平均速	0.48	0.81	0.38	0.62
	误差（%）	-6	5	-6	-2



SW3	实测平均流速	0.57	0.91	0.46	0.79
	计算平均速	0.54	0.95	0.42	0.77
	误差（%）	-5	4	-8	-3
SW4	实测平均流速	0.54	0.87	0.44	0.75
	计算平均速	0.52	0.91	0.40	0.70
	误差（%）	-3	5	-10	-7

### 3、工程区流场特征

图 5.3-6、图 5.3-7 所示舟山岛周边及其北侧海域大范围涨、落急流场示意图。由图可见，涨潮时，来自舟山群岛东南侧的潮流自东南经舟山岛南侧和北侧的水道往西北方向运动，秀山岛周边潮流来看，涨潮流自东南往西北方向经秀山岛后分为两支，一支往秀山岛与舟山岛间的水道运动，另一支往秀山岛和岱山岛间的水道运动，在秀山岛西北侧汇合后继续往西北方向进入流入杭州湾，落潮时潮流流向与涨潮时相反。

图 5.3-8、图 5.3-9 分别为工程区附近黄大洋海域的涨、落急流场。可以看出秀山岛北侧受岛屿、深槽和岬角影响流态较为复杂，而南侧流态则较为平顺。涨潮时秀山岛东侧潮流分为两股，南侧一股沿西向过岛屿南侧并转为西北向，北侧一股沿西北向过岛屿北侧并逐渐转为西向，两股潮流在秀山岛西侧汇合后继续向西。落潮时潮水自秀山岛西侧经岛屿南北两侧后分别沿东向和东南向在岛屿东侧浅滩外汇合并沿东南向流向外海。

图 5.3-10、图 5.3-11 分别为工程区涨急、落急流场。工程前沿等深线与岸线基本平行，且不受岬角影响，工程区流态较为平顺，涨、落急流向与岸线基本一致。且流速自外向岸逐渐减小。

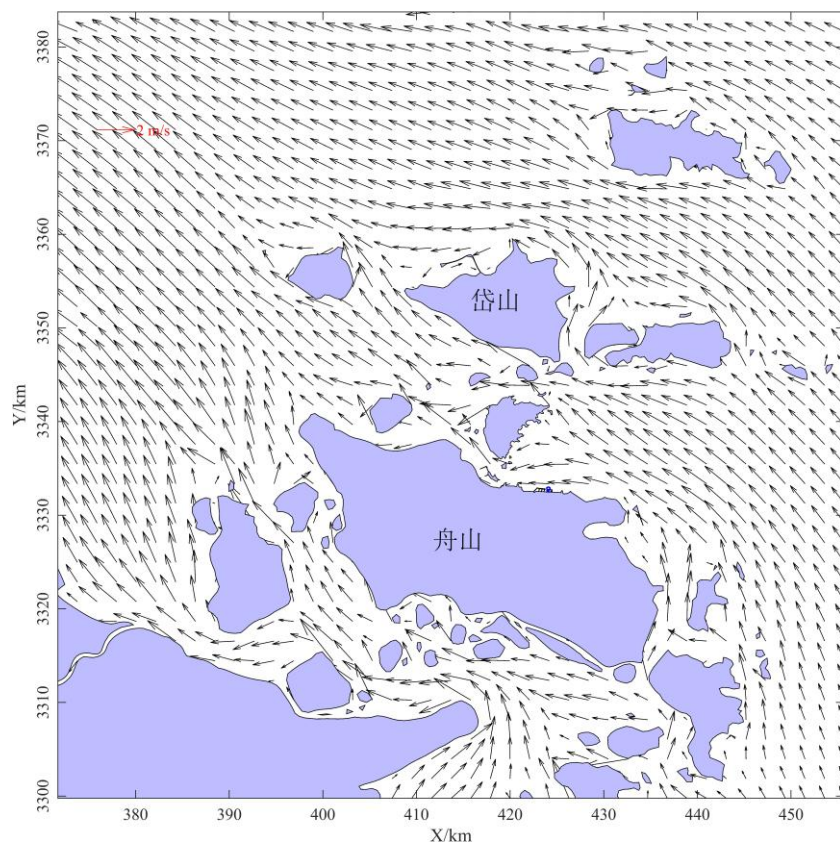


图 5.3-6 舟山岛周边海域涨急流场

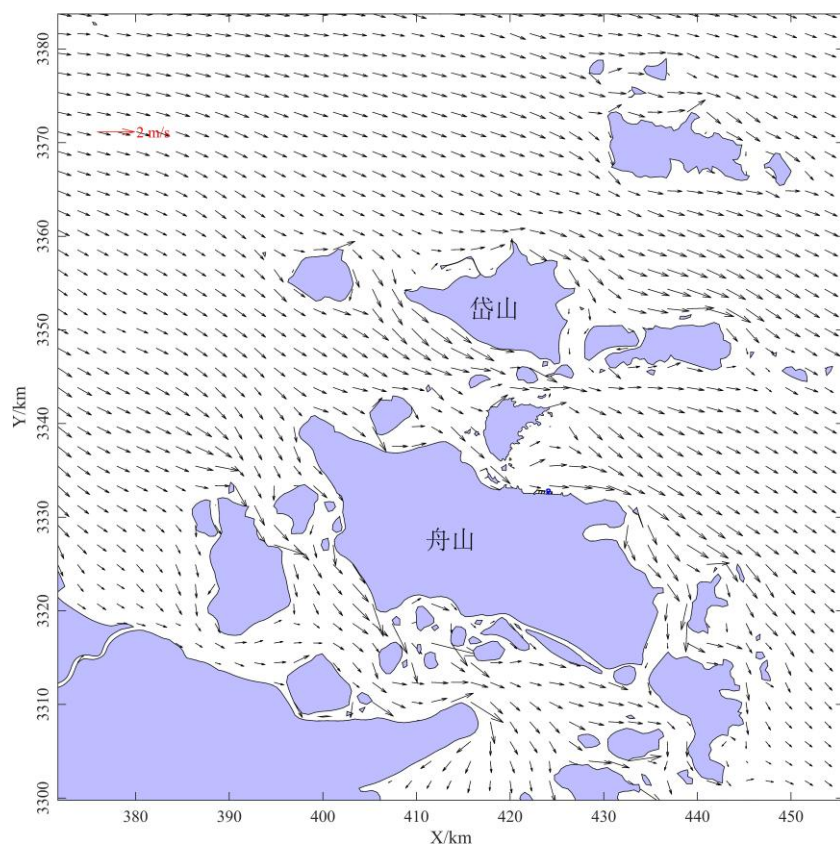


图 5.3-7 舟山岛周边海域落急流场

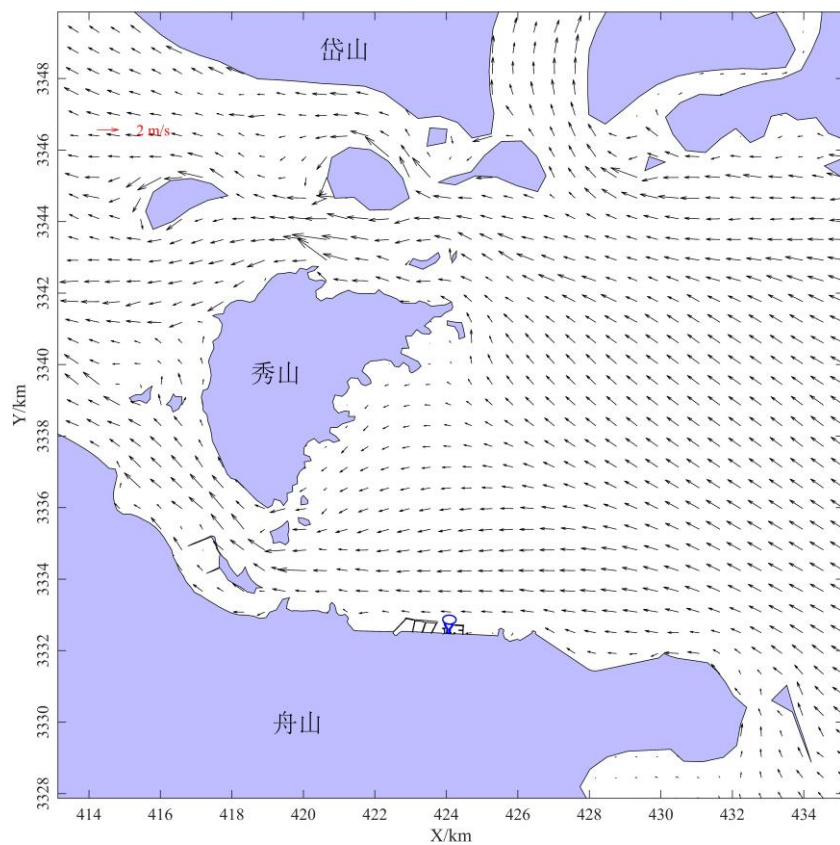


图 5.3-8 舟山本岛西侧海域涨急流场

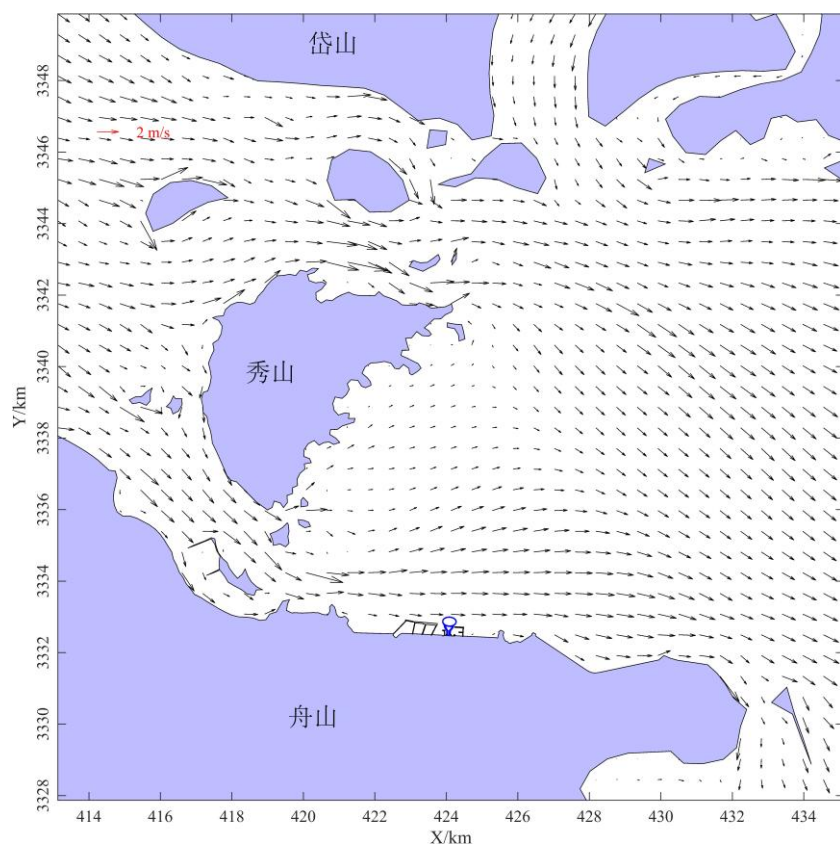


图 5.3-9 舟山本岛西侧海域落急流场

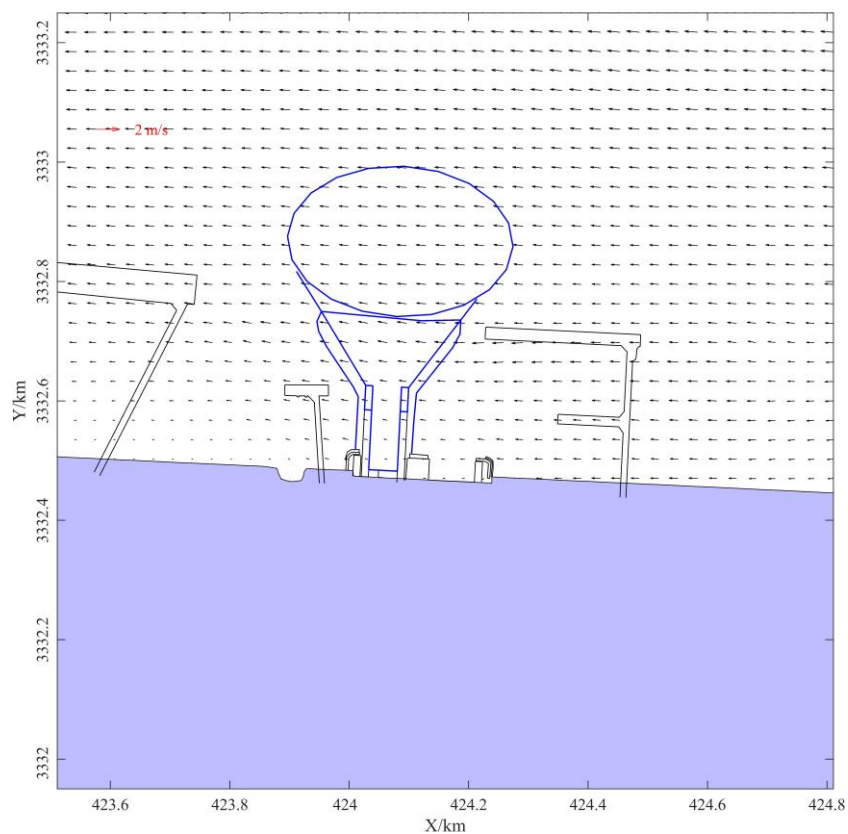


图 5.3-10 工程区涨急流场

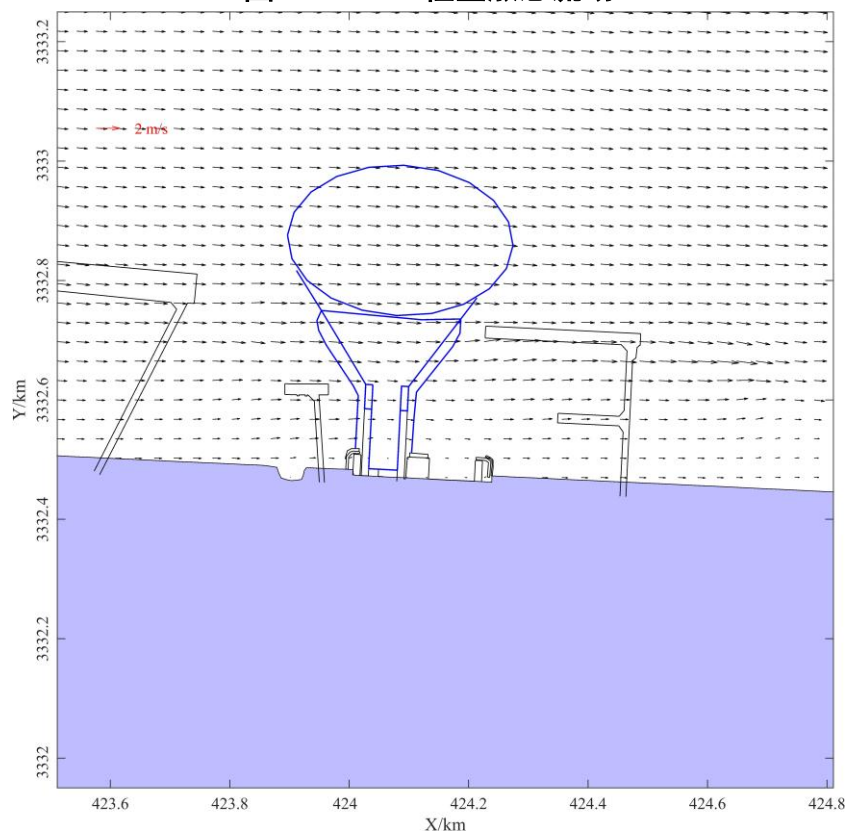


图 5.3-11 工程区落急流场

#### 4、含沙量验证

2025 年 8 月含沙量验证结果见图 5.3-12~图 5.3-13。可以看出，计算值与实测值量值



较为接近，且可以反映含沙量随潮变化的峰、谷过程，验证结果表明泥沙参数选取比较合理，可以反映海域含沙量的分布。

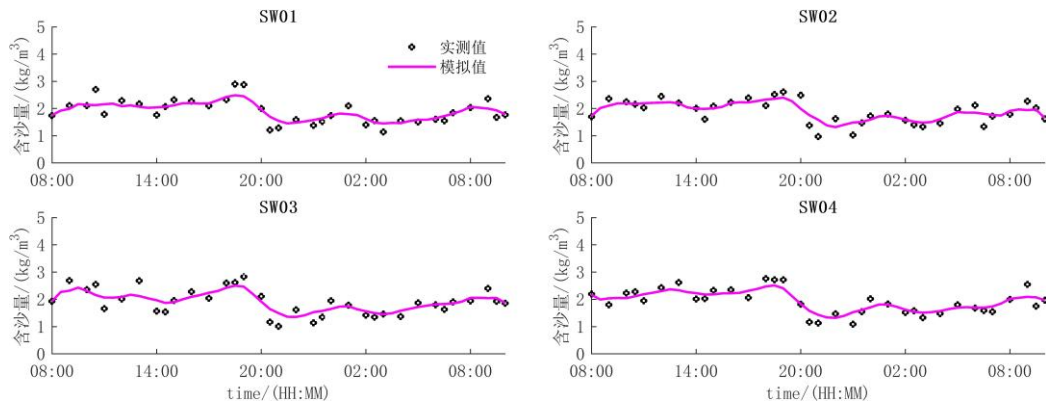


图 5.3-12 2025 年 8 月大潮含沙量验证图

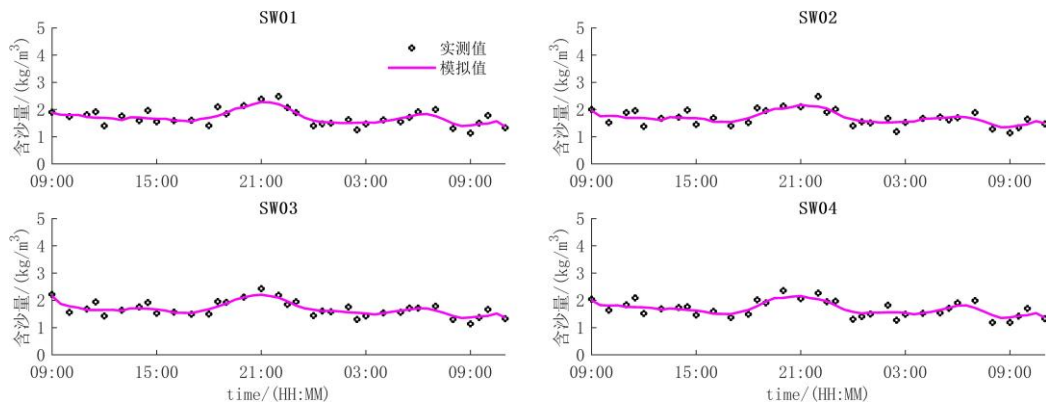


图 5.3-13 2025 年 8 月小潮含沙量验证图

## 5、地形冲淤验证

本工程码头会定期进行清淤，存在着疏浚-回淤的周期性循环，故数学模型采用码头的疏浚-回淤过程进行冲淤验证。

码头周边含沙量较大，水文泥沙测验全区平均含沙量为  $1.8\text{kg/m}^3$ ，工程区又位于近岸窄滩区域，属于强淤积环境。为了维持靠泊平台的运行需定期进行疏浚。采用疏浚后的回淤资料对动床冲淤模型进行验证。

收集 2023 年 10 月疏浚刚完成、2024 年 11 月疏浚一年后两次地形资料。将港池内的地形恢复至 2023 年 10 月疏浚刚完成时，然后采用前述动床模型和泥沙参数，计算至 2024 年 11 月，对比实测和模拟的海床冲淤变化，其中实测冲淤变化如图 5.3-14 所示，模拟冲淤变化如图 5.3-15 所示。可以看出实测和模拟的冲淤面貌吻合良好，整体淤积幅度较大，均呈现靠泊水域淤积大、连接水域淤积小的分布特征。其中平台内淤积幅度在 2~4m 之间，连接水域淤积幅度在 1~2m 之间。疏浚范围内实测回淤量为  $3.14\text{万 m}^3$ ，计算回淤量

为 3.31 万  $\text{m}^3$ ，误差为 5%，模拟精度较高。表明该动床模型参数适宜，可用于后续工程影响模拟。

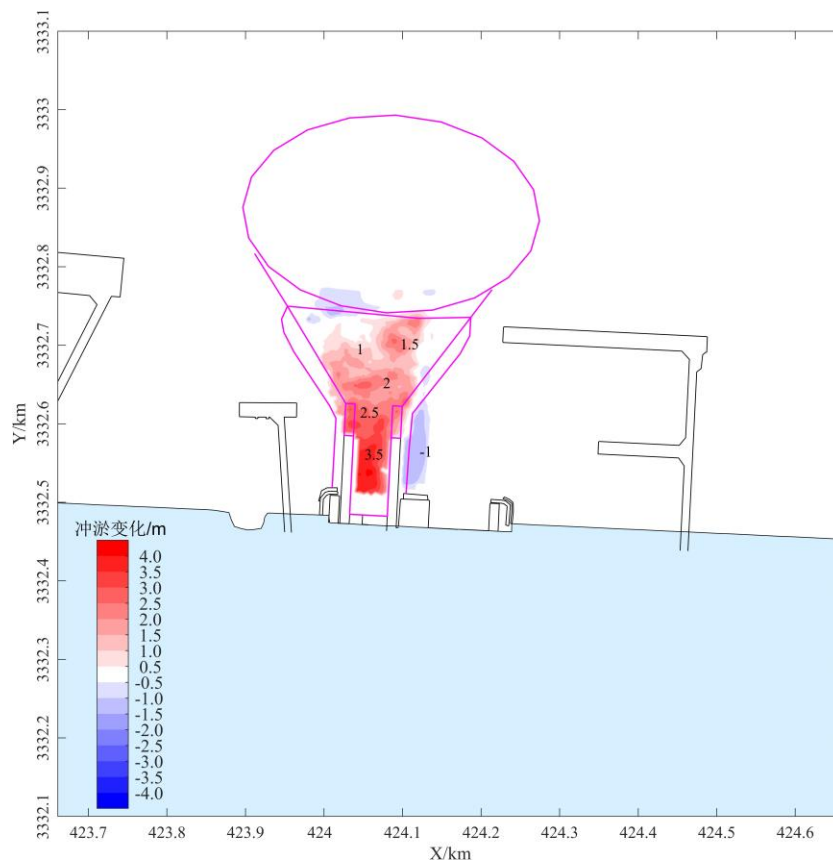


图 5.3-14 2023 年 10 月至 2024 年 11 月实测冲淤变化



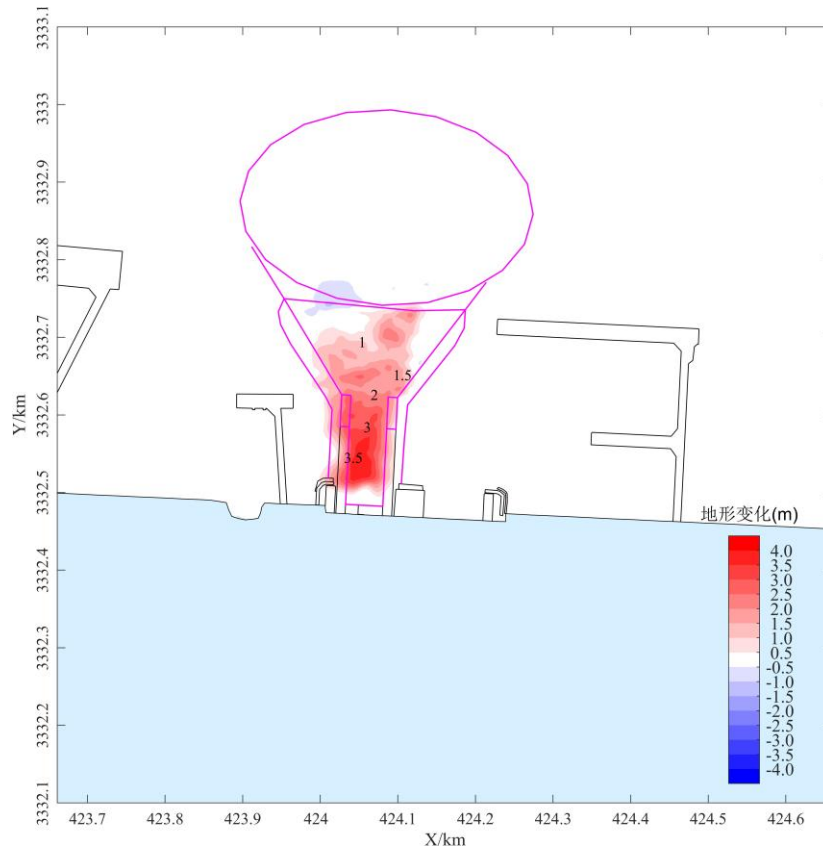


图 5.3-15 2023 年 10 月至 2024 年 11 月动床计算冲淤变化

#### 5.3.1.4 工程实施后对周边水动力影响分析

工程实施前后，工程区周边涨急时刻和落急时刻流矢叠加图见图 5.3-16~图 5.3-17，涨潮平均流速变化值见图 5.3-18，落潮平均流速变化值见图 5.3-19。

可以看出，工程区流态较为平顺，涨、落急流向与岸线基本一致，工程实施后仅流速有所变化而流态未发生明显变化。本工程中影响较大的是港池疏浚。落急时刻的流速变化幅度大于涨急时刻。涨急时新建平台之间流速减小幅度最大，其次是外侧连接水域和内侧港池。落急时同样是新建平台和连接水域流速减小幅度最大，其次是内侧港池。另外落急时西侧平台附近流向发生逆时针偏转而东侧平台附近流向发生顺时针偏转。

与流速分布相对应，流速变化幅度较大的区域主要位于平台之间、连接水域和港池内。与流态变化相对应，除疏浚区外局部区域流速略有增加外，流速整体上一减小为主，落潮流速变化幅度大于涨潮。涨潮时，受桩基和疏浚共同影响，扩建平台之间流速减小幅度最大，在 0.15m/s 左右，北侧连接水域大部区域流速减小幅度在 0.09~0.15m/s 之间，边缘与回旋水域相接处流速减小幅度在 0.03~0.06m/s 之间，已建平台之间流速减小幅度在 0.03~0.15m/s 之间，平台西侧流速减小 0.03~0.09m/s 之间，平台东侧流速减小 0.03m/s 左右。连接水域东北角外侧流速增加 0.03~0.06m/s 之间。落潮时，扩建平台周边流速减

小幅度最大，在 0.20m/s 左右，其北侧连接水域内流速减小 0.06~0.20m/s 之间，南侧已建平台之间流速减小幅度向岸逐渐减小。平台西侧流速减小 0.03~0.15m/s 之间，平台东侧流速减小 0.03~0.09m/s 之间。连接水域东北角外侧流速小幅增加，在 0.03m/s 左右，西北角外侧流速增加幅度较大，在 0.03~0.12m/s 之间。

由计算结果可见，工程实施后流速流态变化主要发生在扩建平台、连接水域和港池内，涨、落潮时流速变幅在 0.03 m/s 以上的区域均分布在工程区附近 100m 范围内，未对工程周边海域流态产生明显影响。

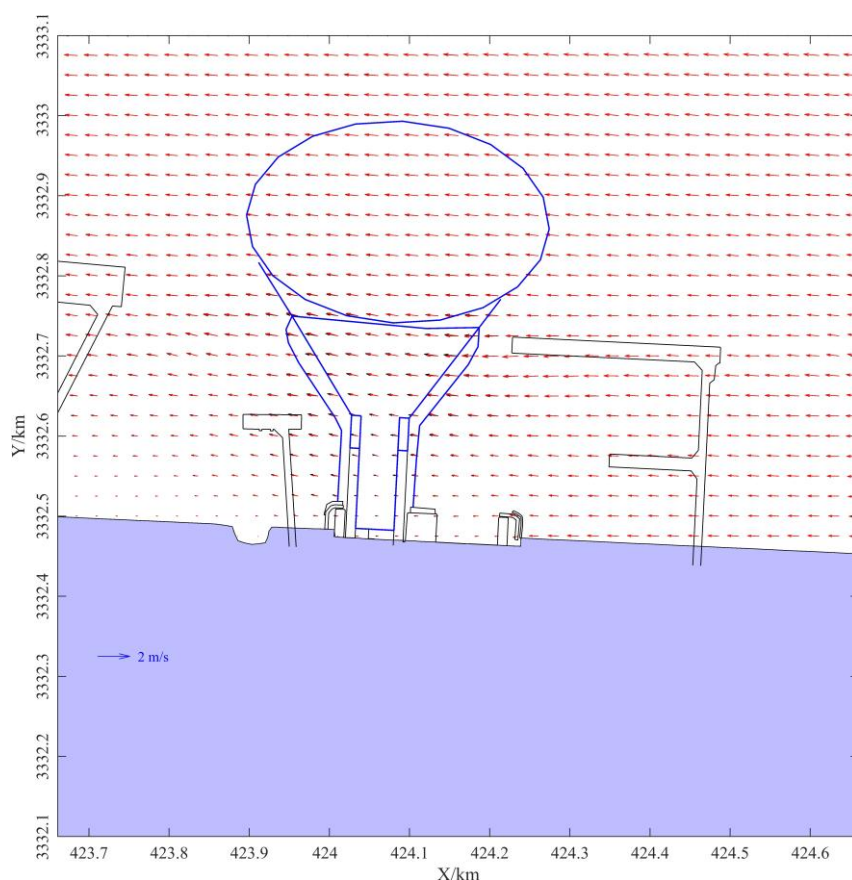


图 5.3-16 工程前后涨急时刻流速对比（黑色为工程前，红色为工程后）

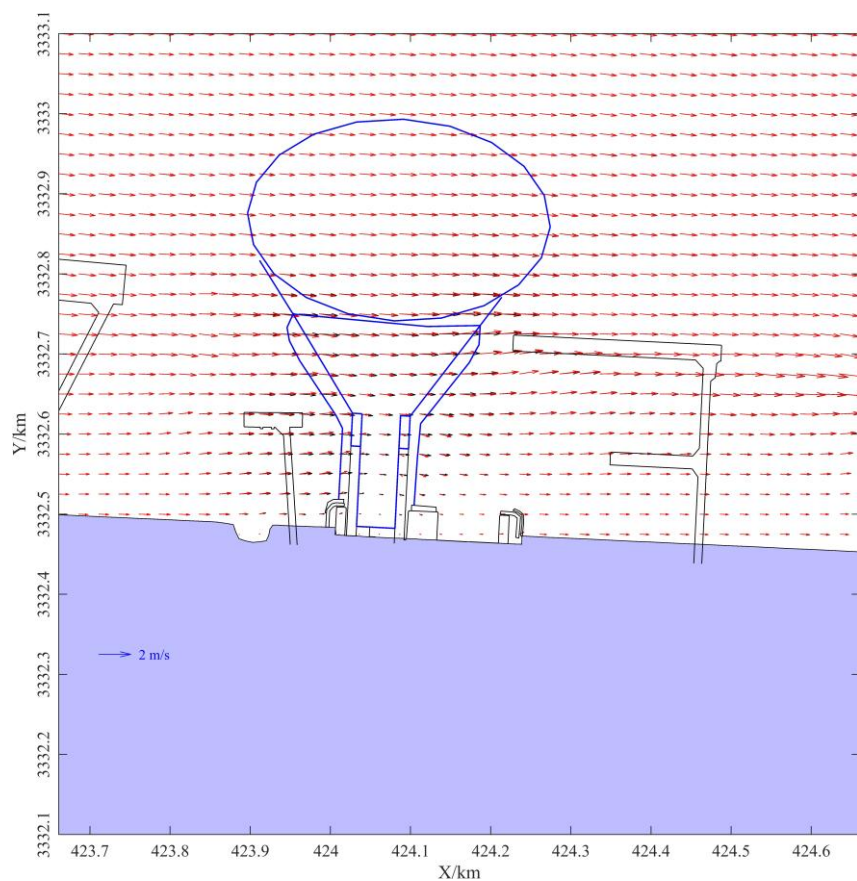


图 5.3-17 工程前后落急时刻流速对比（黑色为工程前，红色为工程后）

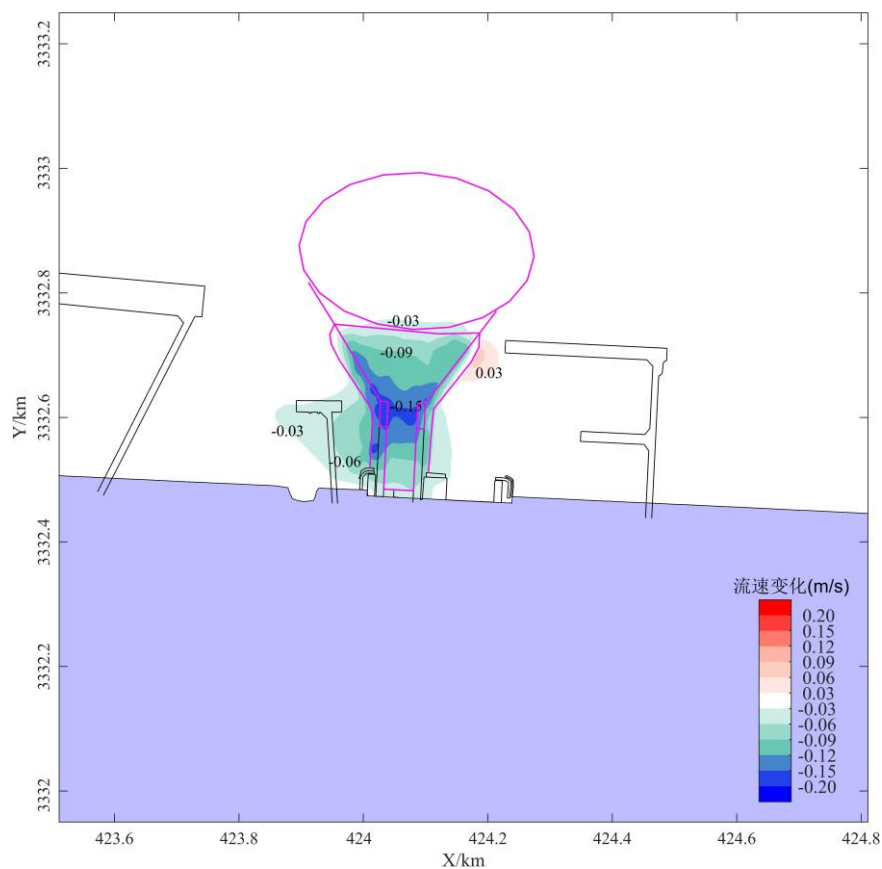


图 5.3-18 工程实施前后涨潮平均流速变化

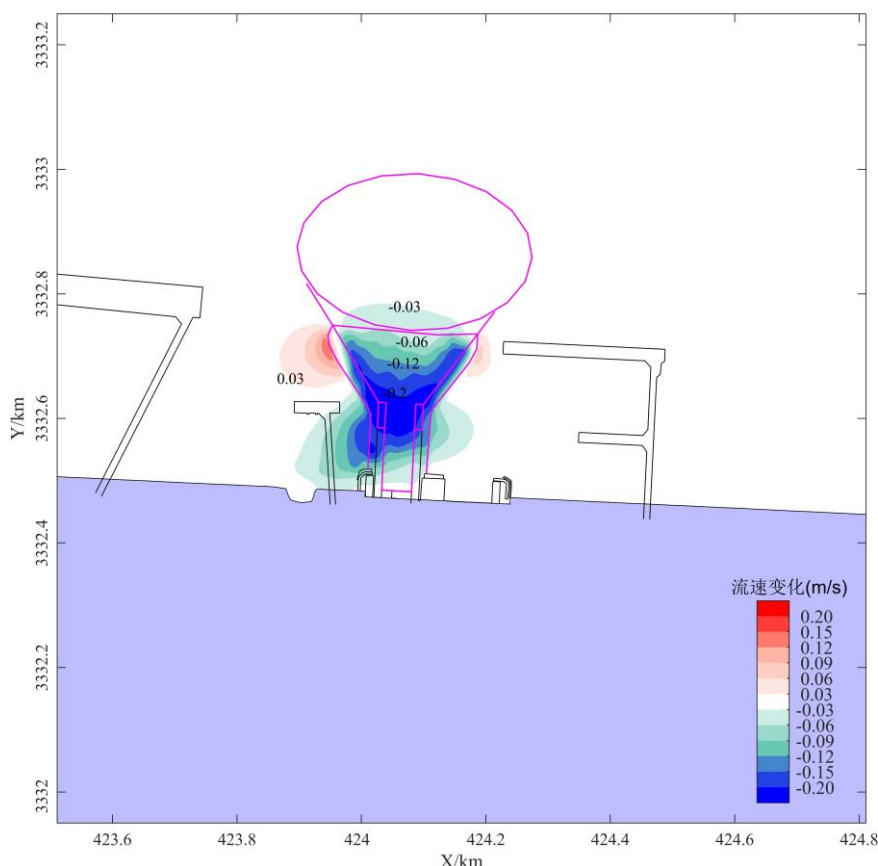


图 5.3-19 工程实施前后落潮平均流速变化

### 5.3.1.5 工程实施后对冲淤影响分析

图 5.3-20 为本工程实施 1 年后冲淤变化，图 5.3-21 为本工程实施 2 年后冲淤变化。可以看出工程实施后海床整体表现为疏浚回淤态势，且以港池内和连接水域南侧淤积幅度为最大。工程 1 年后，港池内淤积幅度均在 2.0m 左右，连接水域西南侧淤积幅度在 2.0m 左右，东北侧以及与回旋水域相接处淤积幅度在 1.5m 左右，另外平台东西两侧也有小幅淤积，幅度在 0.5m 左右。工程实施后 2 年，连接水域和港池内整体淤积幅度在 2.5~3.0m 之间，连接水域和回旋水域相接处淤积幅度逐渐减小。平台东西两侧亦存在小幅淤积，淤积幅度在 0.5m 左右。另外连接水域西北角外侧存在小幅冲刷，冲刷幅度在 0.5m 左右。

由计算结果可见，工程实施后地形变化主要发生在码头轴线和疏浚区域，冲淤幅度在 0.5m 以上的区域主要分布在工程区附近 100m 范围内，未对工程周边海域海床产生明显影响。

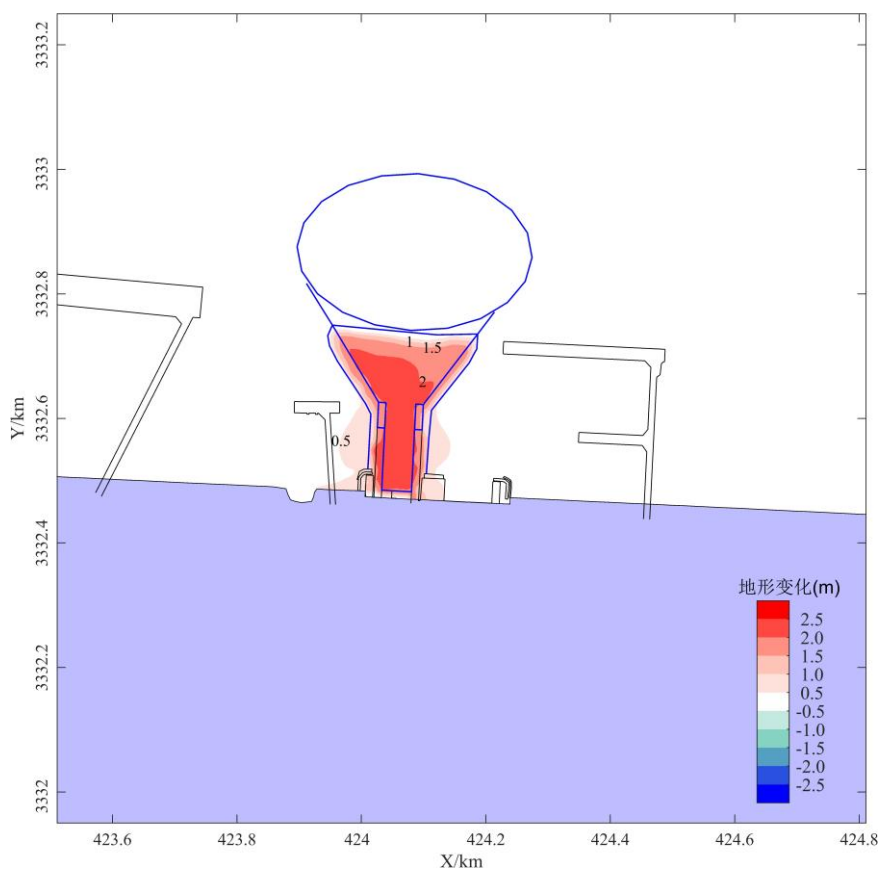


图 5.3-20 工程实施一年后冲淤变化

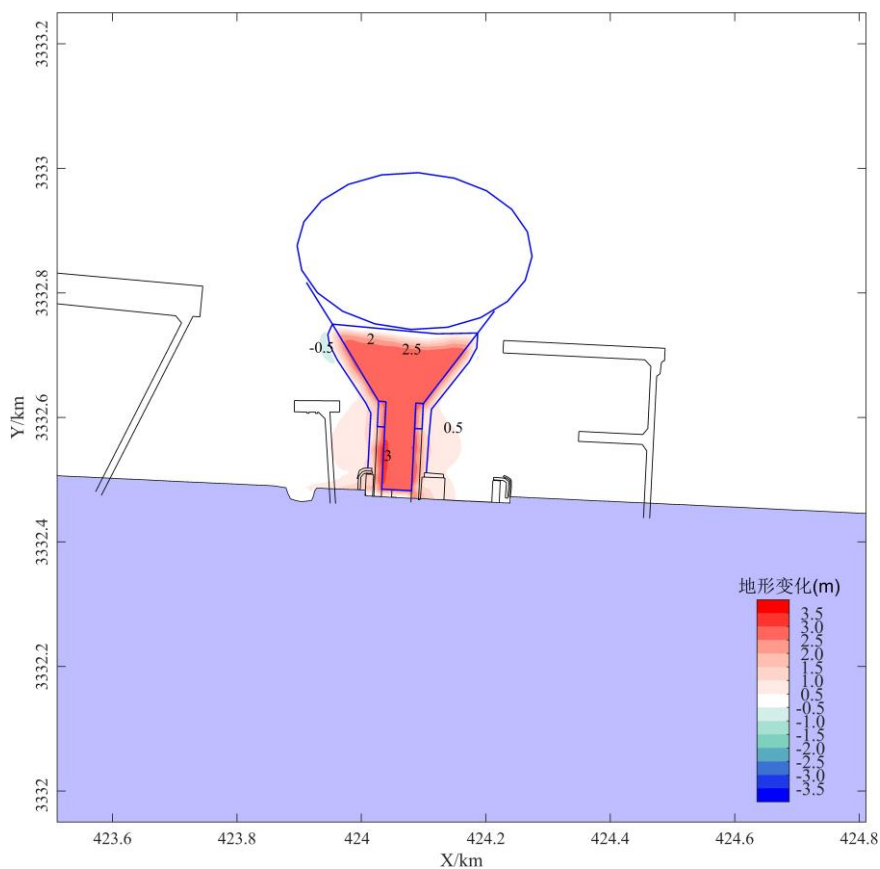


图 5.3-21 工程实施三年后冲淤变化

### 5.3.2 海洋生态影响分析

#### 5.3.2.1 施工期悬浮物对海洋生态环境的影响

施工期水体中悬浮泥沙的过量增加会直接影响海洋生物的存活率，不同种类的海洋生物对悬浮物胁迫的耐受限度不同，仔、稚、幼体对高悬浮物浓度的耐受限度通常显著低于成体。悬浮颗粒对海洋生物仔稚幼体造成的损害主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡。成鱼具有相对较强的避害能力，在海水混浊时，成鱼一般会自动避开。

项目疏浚施工引起的悬浮泥沙增量大于 10mg/L（超二类水质标准）最大影响范围为 1.023 km<sup>2</sup>，对此范围内的生态环境和渔业资源会产生影响。施工结束后，悬浮泥沙会很快消失，海水流动将带来其他海域的生物加以补充，因此项目实施不会对所在海域的生态环境和渔业资源产生长期不利影响，施工期悬浮物对海洋生态环境的影响属于短期的、可逆的影响。

#### 5.3.2.2 疏浚施工占用对海洋生态环境的影响

港池和连接水域疏浚将破坏施工区内底栖生物的栖息环境，本项目港池疏浚占用海域面积约 2.4hm<sup>2</sup>，对该区域内的底栖生物造成损害，施工结束后一段时间内，受影响的底栖生物群落会逐渐恢复或被新的群落所替代。疏浚施工占用对海洋生态环境的影响属于短期的、可逆的影响。

#### 5.3.2.3 码头改扩建占用对海洋生态环境的影响

水工建筑物施工过程中由于打桩作业噪声较大，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

码头平台透水构筑物用海面积 0.0977hm<sup>2</sup>，实际桩基 28 根，桩基直径 1.2m，占用海域面积 31.67m<sup>2</sup>，此部分用海将改变海洋生物原有的栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的，用海范围内的底质环境破坏，对底栖生物群落的破坏是不可逆转的，构筑物占用海域范围内，将不再具有渔业资源生产的功能。

透水构筑物占用对海洋生态环境的影响属于长期的、不可逆的影响。

#### 5.3.2.4 海洋生物资源损失计算

##### 1、生物损失量评估方法

##### （1） 占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估



根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，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，生物资源损害量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： $W_i$  为第  $i$  种生物资源受损量，单位为 ind. 或 kg；

$D_i$  为评估区域内第  $i$  种生物资源密度，单位为 ind./km<sup>2</sup>、ind./km<sup>3</sup> 或 kg/km<sup>2</sup>；

$S_i$  为第  $i$  种生物占用的渔业资源水域面积，单位为 km<sup>2</sup> 或 km<sup>3</sup>。

## （2） 污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，污染物扩散对海洋生物资源造成的损害包括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）。

本工程施工过程中悬浮泥沙污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天，扩散范围内的海洋生物资源损失采用持续性损害受损量评估公式。

## ③ 一次性平均受损量评估

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

式中：

$W_i$ —第  $i$  种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（ind.）、个（ind.）、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（ind./km<sup>2</sup>）、个平方千米（ind./km<sup>2</sup>）、千克平方千米（kg/km<sup>2</sup>）；

$S_j$ —某一污染物第  $j$  类浓度增量区面积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）；

$K_{ij}$ —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 5.3-4。

## ④ 持续性损害受损量评估

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

$M_i$ —第  $i$  种类生物资源累计损失量，单位为尾（ind.）、个（ind.）、千克（kg）；

$W_i$ —第  $i$  种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（ind.）、个（ind.）、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)。

**表 5.3-4 工程对海洋生物资源影响损失计算表**

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

注：  
 1、本表列出污染物 i 的超标倍数 ( $B_i$ )，指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标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素质；  
 3、本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类、毒性试验数据做相应调整；  
 4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。

## 2、渔业资源现状评价参数

### (1) 资源密度 ( $D_{ij}$ )

本项目占用海域造成的生物资源损失类型为底栖生物和渔业资源。以 2025 年 7 月调查资料为基准。

### (2) 占用渔业资源水域面积 ( $S_i$ )

占用渔业资源水域面积包括透水构筑物占用和疏浚施工占用。

透水构筑物占用取用海范围，涉及底栖生物栖息地，按 100%占用进行计算，平均水深按 6.0m 计；

疏浚施工占用取疏浚区范围，涉及底栖生物栖息地，按 100%占用进行计算。

### (3) 污染物扩散损害参数

**各浓度增量区面积 ( $S_j$ ) 及损失率 ( $K_{ij}$ )**：根据渔业水质标准，第一、二类海水水质人为增加悬浮物浓度应 $\leq 10\text{mg/L}$ ，根据《规程》附录 B，悬浮物浓度增量分区数为 4 个，根据工程悬沙扩散预测结果，疏浚施工产生的悬浮物增量各区间面积见下表。

**污染物浓度增量影响的持续周期数 ( $T$ )**：疏浚施工期为 1 个月，周期按 2 计。

**表 5.3-5 各浓度增量区面积及损失率**

污染物 i 的超标 倍数 ( $B_i$ )	浓度增量区 ( $\text{mg/L}$ )	浓度增量面积 ( $S_j$ ) ( $\text{km}^2$ )	各类生物损失率 ( $K_{ij}$ ) (%)	
			鱼卵仔鱼、幼体	成体
$B_i \leq 1$ 倍	10~20	0.400	5	1
$1 < B_i \leq 4$ 倍	20~50	0.446	17	5
$4 < B_i \leq 9$ 倍	50~100	0.099	40	15
$B_i \geq 9$ 倍	$\geq 100$	0.078	50	20
增量区平均水深 (m)		6	/	/
持续周期 ( $T$ )		2	/	/

## 3、海洋生物资源损害评估

### （1）透水构筑物占用造成的底栖生物损失量

透水构筑物占用造成底栖生物损失量见表 5.3-6；

**表 5.3-6 透水构筑物占用造成潮间带和底栖生物损失量计算表**

永久占用	生物类型	面积（m <sup>2</sup> ）	生物密度		占用影响	生物资源受损量	
透水构筑物 桩基	底栖生物	31.67	0.29	g/m <sup>2</sup>	100%	9.18	g

### （2）疏浚施工占用

疏浚施工占用造成的底栖生物损失量见表 5.3-7。

**表 5.3-7 疏浚占用造成底栖生物损失量计算表**

临时占用	生物类型	面积（m <sup>2</sup> ）	生物密度		生物资源受损量	
疏浚	底栖生物	24000	0.29	g/m <sup>2</sup>	6.96	kg

### （3）悬浮物扩散影响

疏浚施工占用造成的渔业资源损失量见表 5.3-8。

**表 5.3-8 悬浮物扩散造成生物损失量计算表**

种类	密度	面积	损失率	水深	损失量	周期	总损失量	合计
		km <sup>2</sup>	/	m <sup>2</sup>	Ind/t	/	Ind	
鱼卵	0.325 ind/m <sup>3</sup>	0.400	5%	6	39000	2	78000	680238 ind
		0.446	17%	6	147849	2	295698	
		0.099	40%	6	77220	2	154440	
		0.078	50%	6	76050	2	152100	
仔稚鱼	1.154 ind/m <sup>3</sup>	0.400	5%	6	138480	2	276960	2415368 ind
		0.446	17%	6	524978	2	1049955	
		0.099	40%	6	274190	2	548381	
		0.078	50%	6	270036	2	540072	
鱼类	473.63 kg/m <sup>3</sup>	0.400	1%	1	1.89	2	3.79	53.76 kg
		0.446	5%	1	10.56	2	21.12	
		0.099	15%	1	7.03	2	14.07	
		0.078	20%	1	7.39	2	14.78	

## 4、海洋生物资源补偿经济价值评估

### （1）海洋生物资源补偿年限

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定方法如下：

——各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；

——占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；

——一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍；

——持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年~20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

本项目各工程内容补偿年限为：透水构筑物占用按 20 年补偿；疏浚施工占用和施工期悬浮物影响为暂时性影响，按 3 年补偿。

## （2）海洋生物资源经济价值计算方式

### ①鱼卵、仔稚鱼经济价值计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

$M$ ——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元(元)；

$W$ ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个(个)、尾(尾)；

$P$ ——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比(%)；

$E$ ——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾(元/尾)。

### ②成体生物资源经济价值计算

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

$M_i$ ——第  $i$  种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元(元)；

$W_i$ ——第  $i$  种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克(kg)；

$E_i$ ——第  $i$  种类生物的商品价格，单位为元每千克(元/kg)。

### ③底栖生物的经济价值计算

$$M = W \times E$$

式中：

$M$ ——经济损失额，单位为元(元)；

$W$ ——生物资源损失量，单位为千克(kg)；

$E$ ——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，单位为元每千克(元/kg)。

## （3）海洋生物资源补偿单价及取值依据

鱼卵仔稚鱼换算为鱼苗（ $P$ ）：鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算；

鱼苗价格（ $E$ ）：鱼苗的商品价格约 0.5 元/尾（参考舟山市 2024 年渔业资源增殖放

流项目的中标价格，大黄鱼 0.16 元/尾、黑鲷 0.2 元/尾、黄姑鱼 0.3 元/尾、半滑舌鲷 1.8 元/尾、鮟 1.2 元/尾、条石鲷 0.95 元/尾）。

**生物资源价格 ( $E_i$ )**：生物资源经济价值参照《2023 年浙江省渔业经济统计资料》，2023 年浙江省舟山市海洋捕捞产量（845289 吨）和海洋捕捞总产值（2229705 万元），测算生物资源平均价格约 26.38 元/kg 进行估算。

#### （4）渔业资源补偿经济价值评估

工程造成海洋生物资源的经济损失共 19.62 万元，具体见表 5.3-9。

**表 5.3-9 海洋生物经济价值损失估算表**

生物种类	总损失量	成活率	单价	一次性经济价值	补偿年限	总额	总计
	ind/kg	%		元	/	元	万元
鱼卵	680238	1	0.5 元/ind	3401	3	10203	19.62
仔稚鱼	2415368	5		60384	3	181152	
鱼类	53.76	/	26.38 元/kg	1418	3	4254	
底栖生物（桩基）	0.009	/		0.24	20	5	
底栖生物（疏浚）	6.96	/		184	3	552	

### 5.3.3 海洋生态保护目标影响分析

本项目海洋生态环境保护目标主要有东侧约 1.75km 处的东海带鱼国家级种质资源保护区实验区，项目所在海域广义上也属于东海近海底层鱼类、中上层鱼类分布产量洄游海域，主要有白姑鱼、宽体舌鲷、鮟、三疣梭子蟹、蓝圆鲀等物种。

本项目码头工程占用渔业水域会对海洋生态保护目标产生影响，由于码头扩建区域为近岸港口区，且占用水域仅 977 平米，占整体渔业水域面积很小很小，故码头扩建对海洋生态保护目标甚微。

疏浚施工会短期产生高浓度悬浮泥沙扩散，会对海洋生态保护目标产生一定影响。悬浮物增高对产卵的影响主要表现为影响胚胎发育、堵塞仔稚鱼的鳃部造成窒息死亡。水体中过高的和细小的悬浮泥沙会粘附于鱼卵表面，妨碍鱼卵的呼吸，不利于鱼卵成活、孵化，从而影响保护区保护鱼类的繁殖。

悬浮物增加对带鱼仔稚鱼摄食的浮游动、植物食物供应会受到一定影响。根据相关资料，悬沙对浮游植物生长的影响非常显著，而且悬沙含量一旦超过 1000mg/L，对浮游植物生长有非常显著的抑制作用；同时悬沙对浮游植物的影响还表现在底泥存在的污染物，这些污染物从底泥中析出，造成水体二次污染，进而对浮游植物生长产生影响。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海中悬浮泥沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。同时，饵料丰度决定了仔稚鱼的生长

速度（Miller *et al.*, 2009），进而影响仔稚鱼的存活率。从食物链的角度不可避免对带鱼、小黄鱼、银鲳、大黄鱼等鱼类仔稚鱼的存活与生长产生明显的抑制作用。

根据悬沙预测结果，项目施工引起的悬浮泥沙增量大于 10mg/L（超二类水质标准）最大影响范围为 1.023 km<sup>2</sup>，向西最大扩散距离约 2.34km，向东最大扩散距离约 1.56km，与东海带鱼国家级种质资源保护区实验区尚有 200m 距离，不会对其造成影响。

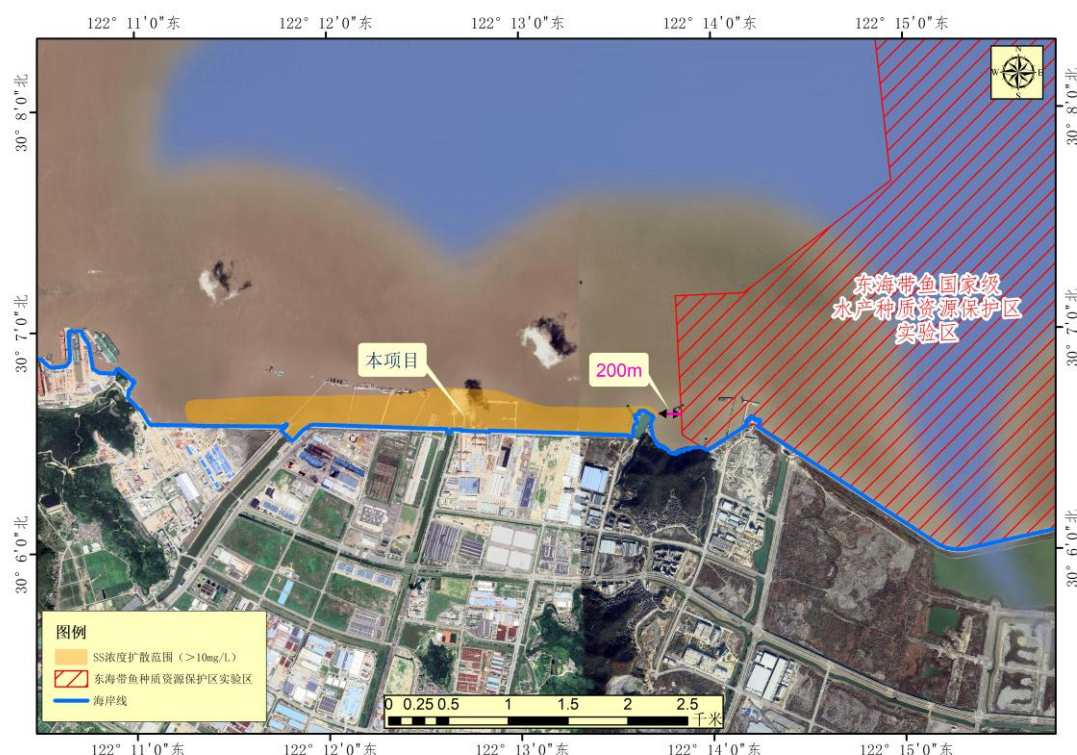


图 5.3-22 悬沙扩散范围与东海带鱼国家级种质资源保护区实验区关系

根据《东海区主要经济种类三场一通道及保护区图集》（海洋出版社，周永东，2018 年）的“三场一通道”分布图可以看出，工程位于白姑鱼、宽体舌鲷、鲢、三疣梭子蟹、蓝圆鲀的产卵场内，位于凤鲚、鲢、小黄鱼、灰鲳、银鲳的索饵场内。根据鱼类生活习性，蓝圆鲀产卵盛期为 5–6 月；5~6 月，产卵后的小黄鱼成鱼和稚幼鱼群体集中在舟山渔场、长江口渔场和吕泗渔场禁渔线外侧索饵。灰鲳索饵鱼群在近海逗留的时间较短，大约从 4 月开始，鱼群向浙、闽近海作产卵洄游，6 月上、中旬，随着性腺的发育成熟，鱼群进入近岸产卵场。银鲳产卵后就在产卵场及其附近海域索饵，索饵鱼群的分布比较分散。项目占用水域和施工产生的悬沙可能会对以上主要经济鱼种的摄食和产卵产生一定影响。

总体来说，项目附近海域是多种渔业经济物种“三场一通道”分布区域，施工期应加强保护海洋生态环境，最大限度减少对海洋水质、生态环境及生物资源的影响。项目疏浚、



打桩避让保护区的特别保护期（4月16日至7月1日），避开了产卵盛期，因此项目占用水域和悬沙影响对主要经济鱼类的摄食、产卵行为影响有限。因此工程实施对主要经济鱼类“三场一通道”的影响可接受。

## 6 环境风险评价

### 6.1 评价依据

#### 6.1.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。本工程码头营运期不涉及风险物质的装卸和使用，与项目有关的风险物质为船舶燃油，可能发生的环境风险主要表现为施工期和营运期船舶碰撞发生溢油风险。

#### 6.1.2 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定环境风险潜势。

##### 1、危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

##### （1）危险物质数量与临界量的比值（Q）

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，Q 值为所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值，按下式进行计算：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按公式计算物质总量与其临界量比值 Q：

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目风险物质主要为施工期和营运期船舶燃料油。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025），油类物质临界量为 100t，船舶在线量按单个船舶所载货油或船用燃料油全部舱容的数量确定。本项目施工期最大船型为 1000 吨级，运行期最大船型为 10000 吨级，故以运行期船型为最不利条件。根据《水上溢油环境风险评估技术导则 JT/T1143-2017》附录 C.8 中 10000 吨杂货船燃油总舱容为 664 立方米，燃油舱单舱含油量为 66 立方米，最大燃料油泄露量按 664m<sup>3</sup> 燃料油考虑，密度按 890kg/m<sup>3</sup> 计算，则溢油量为 590.96 吨。

经计算  $Q$  值为 5.9。

## （2）行业及生产工艺（M）

分析所属行业及生产工艺特点，本项目不进行危险品运输， $M$  值取值为 5，属于 M4。

## （3）危险物质及工艺系统危险性（P）

根据危险物质数量与临界量比值（ $Q$ ）和行业及生产工艺（ $M$ ），本项目危险物质及工艺系统危险性（ $P$ ）属于 P4。

**表 6.1-1 危险物质及工艺系统危险性（P）等级判断**

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

## 2、环境敏感程度（E）

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025），环境敏感程度分级为 E2；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境敏感程度分级为 E3，地下水环境敏感程度分级为 E3。

## 3、环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，环境风险潜势等级取各要素等级的相对高值为 II。

**表 6.1-2 建设项目环境风险潜势划分**

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）

环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为较高环境风险

#### 4、评价等级

本项目环境风险评价工作等级为三级。

**表 6.1-3 评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

## 6.2 环境风险敏感保护目标概况

本项目周边的海域环境风险敏感目标主要为生态红线区、水产种质资源保护区核心区等，表 6.2-1 和图 6.2-1 给出了各个敏感目标名称、最近距离。

**表 6.2-1 工程发生溢油风险事故敏感点一览表**

编号	敏感点名称	最近距离（km）
S01	秀山东南湿地生态保护红线	5
S02	岱山县岱山风景名胜区生态保护红线（岱山）	22
S03	岱衢洋产卵场保护区生态保护红线	35
S04	浙江普陀中街山列岛国家海洋公园生态保护红线	39
S05	舟山渔场产卵场保护区生态保护红线	50
S06	东海带鱼种质资源保护区普陀片生态保护红线	75
S07	浙江舟山东部省级海洋公园生态保护红线（普陀）	64
S08	浙江舟山东部省级海洋公园生态保护红线（岱山）	66
S09	浙江舟山东部省级海洋公园生态保护红线（嵎泗）	72
S10	马鞍列岛产卵场保护区生态保护红线	80
S14	岱山县岱山风景名胜区生态保护红线（衢山岛）	41
S15	浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线 1	32
S16	浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线 2	25
S17	灰鳖洋重要渔业海域	46

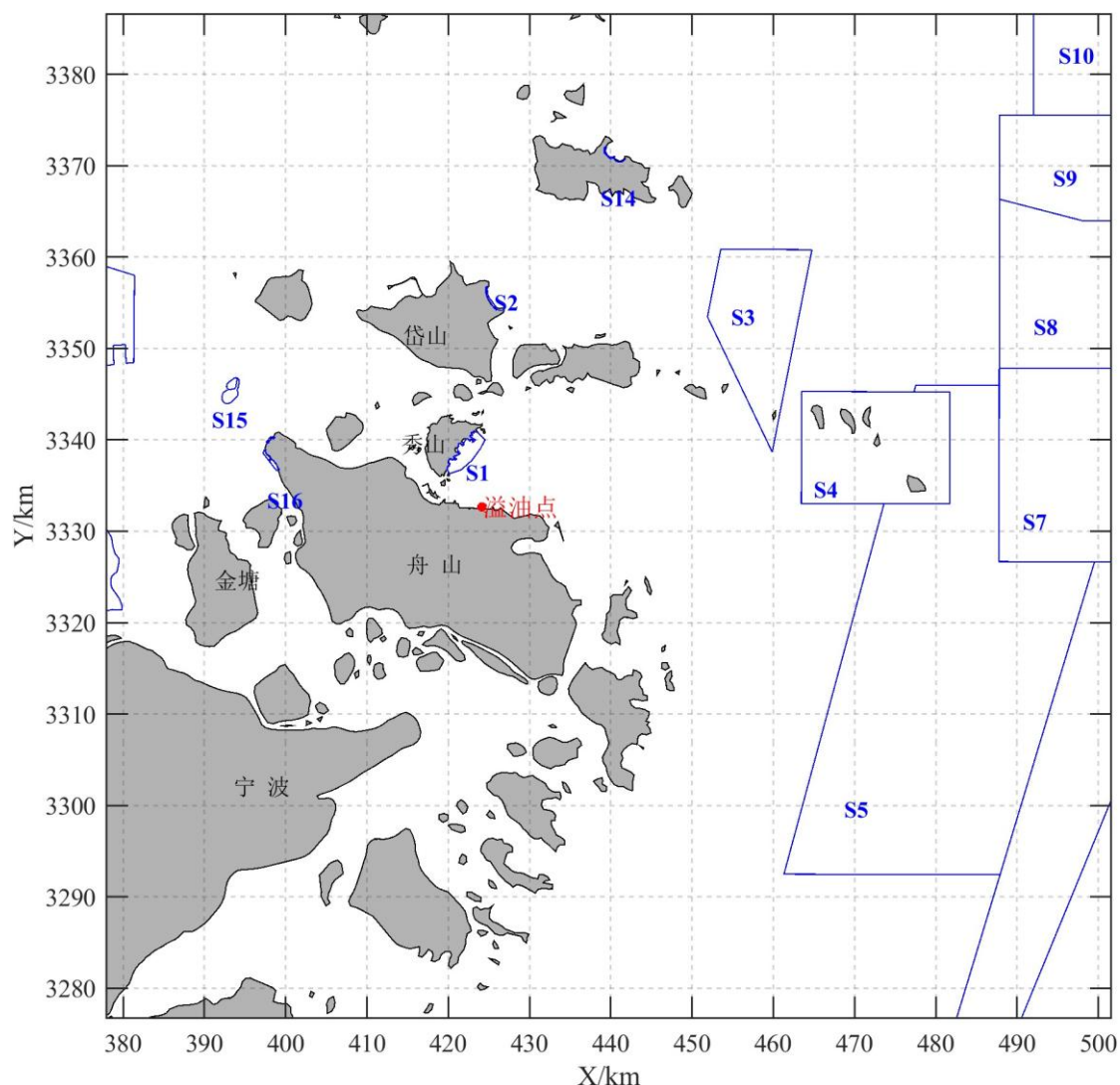


图 6.2-1 溢油点位置及周边敏感区分布图

### 6.3 风险识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

根据工程特点，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 B 进行本工程的危险物质识别，本工程主要的危险物质为燃料油（船舶），属附录 B 中的“油类物质”，因此，本工程的危险物质识别为燃料油。

船舶燃料油分布于船舶燃油舱内，本项目主要风险物质船舶燃料油的理化性质和危险特性见表 6.3-1。

燃料油具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险有害特性。油品蒸发产生的蒸气与空气混合，浓度处于爆炸极限范围时，遇有一定能量的着火源，容易发生爆炸。燃料油密度大、粘度高、难溶于水，一旦发生泄漏事故，由于其污染的持久性，泄漏残余物的清除

难度较大，受损自然资源的恢复十分困难。

燃料油难溶于水、比重比水轻、黏度比较大，因此当海上发生溢油事故，溢油首先会因浮力而漂浮于海面，因重力而在海面发生扩展，因黏着力而形成具有一定厚度的成片油膜，因风、浪、潮的作用力而在水面漂移扩散。与此同时，在阳光、海面能量、微生物等环境因素的作用下，溢油会发生一系列的溶解、乳化、光解、蒸发、分解等迁移转化反应，一旦遇到海岸、生物体、无机悬浮物，溢油还会发生附着、吸附和沉降等变化。

溢油事故发生后，泄漏的燃料油在水体环境中的转移途径主要包括油类的扩散、乳化、蒸发、沉降和生物降解等作用，对海洋生物的危害主要表现为生物中毒死亡、影响水下生物光合作用、降低生物繁殖率等。

**表 6.3-1 燃料油的理化性质和危险特性**

标识	英文名	fuel oil	分子式	混合物	分子量	-
	别名	-	UN 编号		-	
理化性质	外观与性状	有色易挥发透明液体				
	熔点℃	-29.56	相对密度(空气=1)		4.5	
	沸点℃	180~370	临界温度℃		-	
	相对密度（水=1）	0.991	临界压力 MPa		-	
毒性与危害	接触限值	-				
	侵入途径	吸入、误服、眼、皮肤				
	健康危害	急性中毒：吸入高浓度蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可能发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。 慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。				
	环境危害	对环境有危害。对大气可造成污染。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	闪点℃		≥60	
	引燃温度℃	250	爆炸极限%		下限 1.7，上限 5	

## 6.4 环境风险分析

### 6.4.1 溢油源项分析

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》根据主力船型的载油量，最大可信水上溢油事故溢油量考虑燃油舱的油全部泄漏完，可能最大水上溢油事故溢油量按照设计代表船型 1 个燃料油边舱容积确定。

本项目实施后代表船型为 10000 吨级船舶，按照《水上溢油环境风险评估技术导则》推荐值及实地调研结果，最终确定如下：

#### （1）最大水上溢油事故溢油量

本工程主要面临的环境风险为船舶溢油风险。运行期最大船型为 10000 吨级货船。



根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附录 C.8 中 10000 吨杂货船燃油总舱容为 664 立方米，燃油舱单舱含油量为 66 立方米，最大燃料油泄露量按 664m<sup>3</sup> 燃料油考虑，密度按 890kg/m<sup>3</sup> 计算，则最大溢油量为 590.96 吨。

#### （2）可能最大水上溢油事故溢油量

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附录 C.8 中 10000 吨杂货船燃油总舱容为 664 立方米，燃油舱单舱含油量为 66 立方米，可能最大溢油量一般按单舱燃料油量考虑（66m<sup>3</sup>燃料油），密度按 890kg/m<sup>3</sup>计算，则溢油量为 58.74 吨。

#### （2）操作性溢油事故溢油量

据统计，操作性溢油事故一般溢油量较小，我国沿海因船员误操作导致油污泄漏事故中，溢油量大多数都在 10t 以下。

本项目环境风险主要考虑营运期船舶发生碰撞引起的溢油事故。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)，水上溢油漂移扩散预测溢油量取可能最大水上溢油事故的溢油量，预测起始点取事故多发点。新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个燃料油边舱的容积确定。本次预测源强取可能最大水上溢油事故溢油量 58.74 吨，0.5 小时全部溢出。溢油点布置于码头前沿。

## 6.4.2 影响范围预测

### 6.4.2.1 预测模型

#### 1、模型方程

溢油事故预测采用 Johansen 等提出的“油粒子”模式，认为海面上的油膜是由大量油粒子组成，每个油粒子代表一定的油量，油粒子之间彼此互相独立、互不干扰，油膜就是由这些油粒子所组成的“云团”。它们在潮流及风海流的作用下各自平流、漂移，该过程具有拉格朗日性质，可用确定性方法--拉格朗日方法模拟；而由于剪切和湍流等引起的油粒子扩散过程属于随机走动，可用随机走动法来模拟，油粒子在湍流场的运动类似分子的布朗运动，每个油粒子的扩散运动从宏观上反映了油膜的随机扩散运动。因此，油粒子在 $\Delta t$ 时间内的运动过程实际上分为平流过程和扩散过程。

模型首先计算各个油粒子的位置变化、组分变化、含水率变化，然后统计各网格上的油粒子数和各组分含量，模拟出油膜的时空变化和组分变化，再通过蒸发、溶解等过程计算出油膜的变化。

本次计算是在水动力的基础上，基于欧拉-拉格朗日理论对各个时刻的油粒子属性的变化进行计算。油粒子的运动模拟是基于拉格朗日粒子追踪法，采用粒子随机走动模式来模拟油粒子的运动，每个粒子的位移变量都可以用非线性 Langevin 方程来确定。Langevin 方程的表达式如下：

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A(\vec{x}, t) + B(\vec{x}, t)\xi(t) \quad (1)$$

上式中： $A(\vec{x}, t)$ 为漂流项； $B(\vec{x}, t)$ 为扩散项； $\xi$ 为独立的随机数； $\vec{x}$ 为粒子的位移。

在油粒子运动计算过程中，考虑输移过程和风化过程。

#### （1）输移过程

油粒子的输移包括扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

##### ① 扩展运动

采用修正的 Fay 理论基础上的重力-粘力公式计算油膜扩展：

$$\left[ \frac{dA_{oil}}{dt} \right] = K_s A_{oil}^{\frac{1}{3}} \left[ \frac{V_{oil}}{A_{oil}} \right]^{\frac{4}{3}} \quad \left[ \frac{dA_{oil}}{dt} \right] = K_s A_{oil}^{\frac{1}{3}} \left[ \frac{V_{oil}}{A_{oil}} \right]^{\frac{4}{3}} \quad \left[ \frac{dA_{oil}}{dt} \right] = K_s A_{oil}^{\frac{1}{3}} \left[ \frac{V_{oil}}{A_{oil}} \right]^{\frac{4}{3}} \quad (2)$$

其中， $A_{oil}$ 为油膜面积， $K_s$ 为系数（率定后取值为 0.5）， $t$  为时间， $V_{oil}$ 为油膜体积， $V_{oil} = A_{oil} \cdot h_s$ ， $h_s$ 为油膜初始厚度。

##### ② 漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风曳力，油粒子总漂移速度 $U_{tot}$ 由以下权重公式计算：

$$U_{tot} = C_w(z) \cdot U_w + U_s \quad (3)$$

式中： $U_w$ 为水面上的风； $U_s$ 为表面流速； $C_w$ 为风应力系数。流场数据由二维水动力模型计算获取。

#### （2）风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组分发生改变，但其水平位置没有发生变化。

##### ① 蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0 度以及油膜厚度低于 10cm 时基本如此），油膜完全混合，油组分在大气中的分压与蒸气压相比可忽略不计。

蒸发率 $N^e$ 可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} \frac{P_i^{SAT}}{RT} \frac{M_i}{\rho_i} X \quad (4)$$

式中， $K_e$ 为油膜物质输移系数， $P^{SAT}$ 为蒸气压， $R$ 为气体常数， $T$ 为温度， $M$ 为分子量， $\rho$ 为油组分密度， $X$ 为摩尔系数， $i$ 代表各种油组分。系数 $k_{ei}$ 由下式计算：

$$k_{ei} = k \cdot A_{oil}^{0.045} \cdot S_{ci}^{\frac{2}{3}} \cdot U_w^{0.78} \quad (5)$$

$k$ 为蒸发系数（通过率定设置为 0.0292）， $S_{ci}$ 为组分 $i$ 的蒸汽 Schmidt 数。

## ② 溶解

油在水中的溶解率用下式计算：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = K_{si} C_i^{SAT} X_{mol_i} \frac{M_i}{\rho_i} A_{oil} \quad (6)$$

式中， $V_{oil}$ 为油膜体积， $C_i^{SAT}$ 为组分 $i$ 的溶解度， $X_{mol_i}$ 为组分 $i$ 的摩尔系数， $M_i$ 为组分 $i$ 的摩尔质量， $K_{si}$ 为溶解转质系数。

## ③ 乳化

乳化在溢油模型中是指海水和油的混合。油以微小液滴均匀地分散在互不相溶的水中，表现为细小的油粒子悬浮在水中（并不溶解），乳化状态的液体体积最高可达油体积的 4 倍。

### I、从油膜扩散到水中的油分损失

从油膜扩散到水体中的油分损失量为：

$$D = D_a \cdot D_b \quad (7)$$

式中， $D_a$ 是进入到水体的分量， $D_b$ 是进入到水体后没有返回的分量。油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a \cdot (1 - D_b) \quad (8)$$

### II、油分中含水率变化

油分中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2 \quad (9)$$

式中， $y_w$ 为实际含水率， $R_1$ 和 $R_2$ 分别为水的吸收速率和释出速率。

## ④ 沉降

在海水中很少有原油本身密度大而沉入水体，中有少数产生的残留的一些组分密度很大可以在海水中下沉。溢油模型中可以处理由油水密度不同造成的垂向运动，描述该

种运动的表达式基于 Stokes 定律：

$$setv = \frac{(\rho_{oil} - \rho_{water}) \cdot d^2 \cdot g}{18 \cdot \eta_{water}}$$

上式中：setv 表示沉降速率（m/s）； $\rho_{oil}$ 、 $\rho_{water}$  分别表示油和水的密度； $d$  为油滴的平均直径； $g$  为重力加速度； $\eta_{water}$  表示水的粘性系数（kg/m/s）。

## 2、相关参数

根据相关文献推荐值，模型中相关参数取值见表 6.4-1。

**表 6.4-1 模型中的参数设置表**

风化过程	参数类别	单位	参数取值
常数	Schmidt 数		2.7
	轻质组分的平均分子质量	g/mol	123
	轻质组分的蒸汽压	atm	0.005
蒸发	180°时的蒸馏率	%	10
溶解	轻质组分水中的溶解率	kg/kg	$2.0 \times 10^{-5}$
	重质组分水中的溶解率	kg/kg	$2.0 \times 10^{-7}$
	在参照温度下的油动力粘度	cP	1.68
	油动力粘度的参照温度	°C	40
	温度依赖的指数系数		-0.136
乳化	最大水分含量	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.5
	乳化率	s/m <sup>2</sup>	$2.0 \times 10^{-6}$

### 6.4.2.2 预测工况组合

选择邻近的普陀气象站作为本工程周边风速代表测站，根据普陀气象站多年测风资料的统计，工程区域夏季盛行 SSE 向风，平均风速为 5.6m/s；冬季盛行 NW 向风，平均风速为 5.4m/s。

根据综合考虑潮流、风向等因素，对溢油点按照天气类型和溢油时刻进行组合，确定的预测组合条件为：(无风+NW 风+SSE 风+SW 风)×(涨潮+落潮)，具体计算工况组合见表 6.4-2。

**表 6.4-2 计算工况表**

工况序号	溢油点	溢油时刻	风	源强
1	1#	低平	静风	58.74 吨，半小时溢完
2			冬季 NW，5.6m/s	
3			夏季 SSE，5.4m/s	
4			不利 SW，13.8m/s	
5		高平	静风	
6			冬季 NW，5.6m/s	
7			夏季 SSE，5.4m/s	
8			不利 SW，13.8m/s	

### 6.4.2.3 溢油数模预测结果

海上溢油因其自身性质，在海洋水动力环境、气象环境的共同作用下，进行着漂移、扩散、挥发、溶解等运动变化过程。本次溢油模拟时间为 72h，溢油事故发生后扫海面积

和残油量统计表见下表，本项目风险物质油类为燃料油，根据相关文献资料，最终油膜扩展厚度为 0.01mm。溢油扫海面积和油膜面积统计中，统计油膜厚度大于 0.01mm 的影响面积。

**表 6.4-3 1#溢油点各工况下发生溢油事故后油膜影响情况统计表**

潮型	风况		1H	3H	6H	12H	24H	48H	72H
落潮	静风	扫海面积	0.06	3.17	9.36	12.43	15.81	39.13	91.10
落潮	静风	油膜面积	0.01	0.71	1.27	0.04	0.03	0.93	1.24
落潮	静风	残油量	51.42	48.68	47.06	45.31	43.28	40.72	38.86
落潮	NW	扫海面积	0.02	0.03	--	--	--	--	--
落潮	NW	油膜面积	0.01	0.01	--	--	--	--	--
落潮	NW	残油量	51.45	48.68	--	--	--	--	--
落潮	SSE	扫海面积	0.17	3.84	14.02	29.09	121.42	138.70	--
落潮	SSE	油膜面积	0.02	0.29	0.89	0.43	0.65	1.33	--
落潮	SSE	残油量	51.42	48.63	46.88	44.87	42.36	40.61	--
落潮	SW	扫海面积	0.15	4.95	15.69	33.48	71.85	152.37	250.36
落潮	SW	油膜面积	0.02	0.91	0.52	0.58	1.14	1.18	2.57
落潮	SW	残油量	51.41	48.57	46.68	44.42	41.41	37.33	34.29
涨潮	静风	扫海面积	0.07	1.68	4.39	11.42	21.84	33.46	39.39
涨潮	静风	油膜面积	0.01	0.17	0.58	0.51	0.80	0.70	0.73
涨潮	静风	残油量	51.42	48.69	47.03	39.17	37.52	35.49	34.04
涨潮	NW	扫海面积	0.02	0.03	--	--	--	--	--
涨潮	NW	油膜面积	0.01	0.01	--	--	--	--	--
涨潮	NW	残油量	51.46	48.89	--	--	--	--	--
涨潮	SSE	扫海面积	0.26	3.20	12.89	27.10	--	--	--
涨潮	SSE	油膜面积	0.03	0.13	1.04	0.78	--	--	--
涨潮	SSE	残油量	51.42	48.63	47.00	45.31	--	--	--
涨潮	SW	扫海面积	0.14	2.21	6.15	17.54	35.87	74.33	--
涨潮	SW	油膜面积	0.02	0.11	0.66	0.20	0.21	0.22	--
涨潮	SW	残油量	51.41	48.57	46.68	44.84	43.35	41.77	--

高平时刻静风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在落潮流的作用下往 ESE 向运动，6 小时后油膜扫海面积为 9.36km<sup>2</sup>，随后潮流转涨，油膜在涨潮流的作用下往 NNW 向运动，此后油膜在涨落潮流的作用下在溢油点 SE 向运动，72 小时后油膜扫海面积为 91.10km<sup>2</sup>。油膜扫海情况见图 6.4-1。

高平时刻 NW 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在落潮流和 NW 风的共同作用下往 ESE 向运动，3 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 0.03km<sup>2</sup>。油膜扫海情况见图 6.4-2。

高平时刻 SSE 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在落潮流和 SSE 风的共同作用下往 E 向运动，6 小时后油膜扫海面积为 14.02km<sup>2</sup>，油膜运动至距离溢油点约 20km 处的海面。随后潮流转涨，油膜在涨潮流和 SSE 风的共同作用下往 NW 向运动，48 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 138.70km<sup>2</sup>。油膜扫海情况见图 6.4-3。

高平时刻 SW 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在落潮流和 SW 风的共同作用下往 E 向运动，6 小时后油膜扫海面积为  $15.69\text{km}^2$ ，随后潮流转涨，油膜在涨潮流和 SW 风的共同作用下往 NNW 向运动，此后油膜在涨落潮流和 SW 风的共同作用下在溢油点 E 向运动，38.8 小时后油膜进入 S3，41.2 小时后油膜进入 S4，54.2 小时后油膜进入 S5，72 小时后油膜扫海面积为  $250.36\text{km}^2$ 。油膜扫海情况见图 6.4-4。



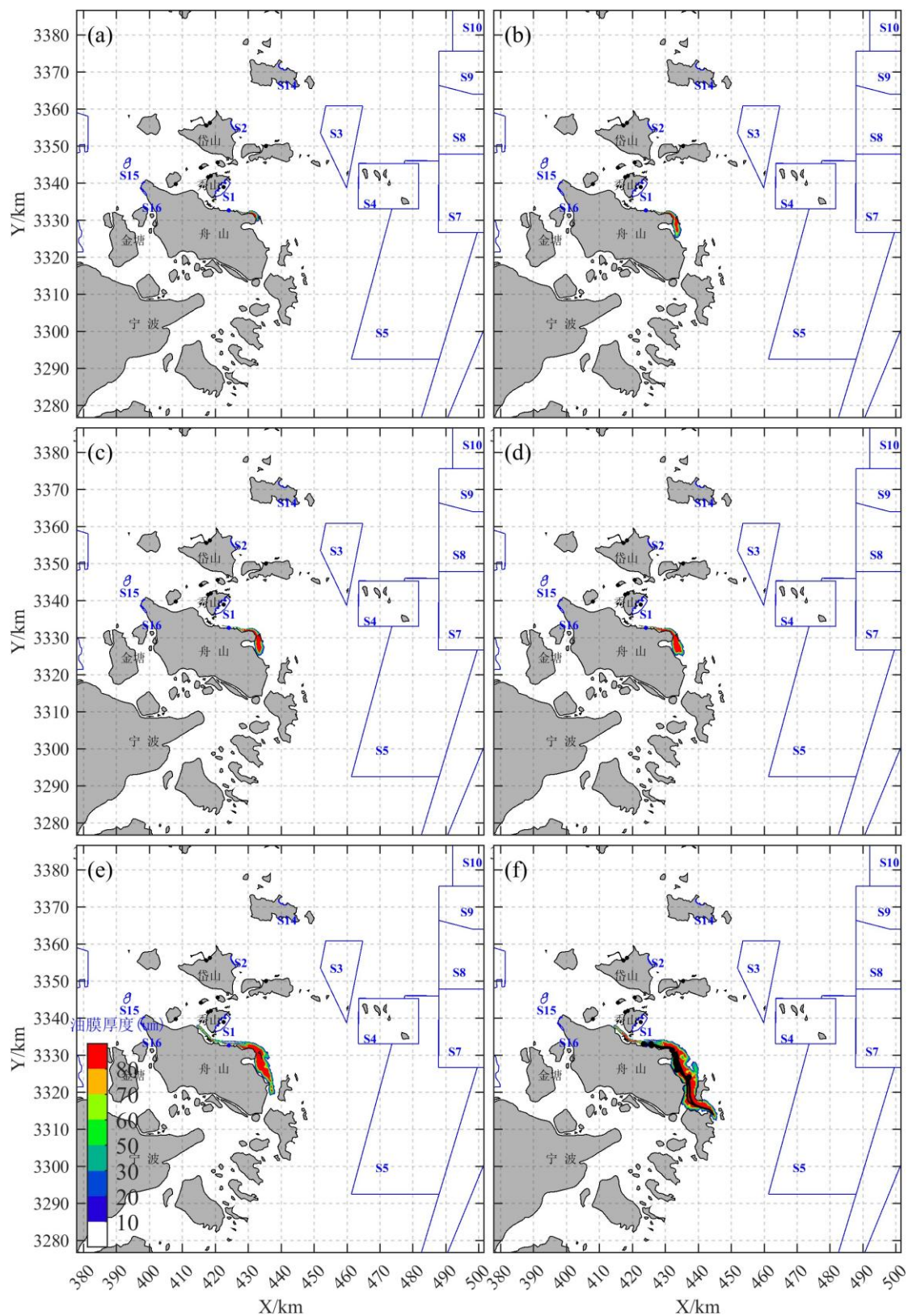


图 6.4-1 高平静风工况下发生溢油后油膜扫海情况图  
(a~f 分别为溢油事故发生后 3h,6h,12h,24h,48h,72h 时油膜厚度分布)

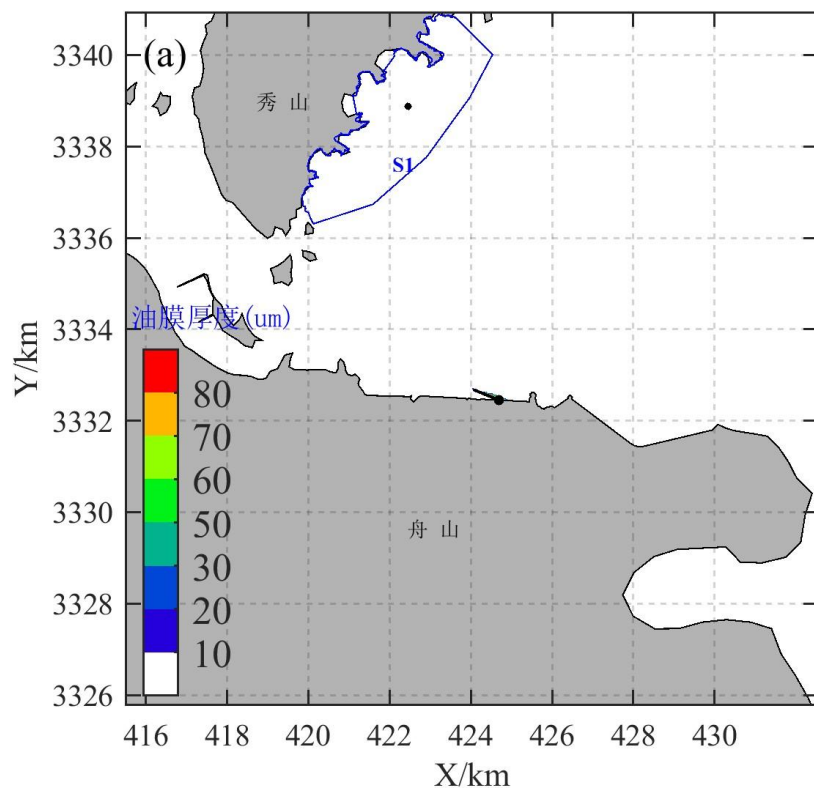


图 6.4-2 高平 NW 向风工况下发生溢油 3h 后油膜扫海情况图

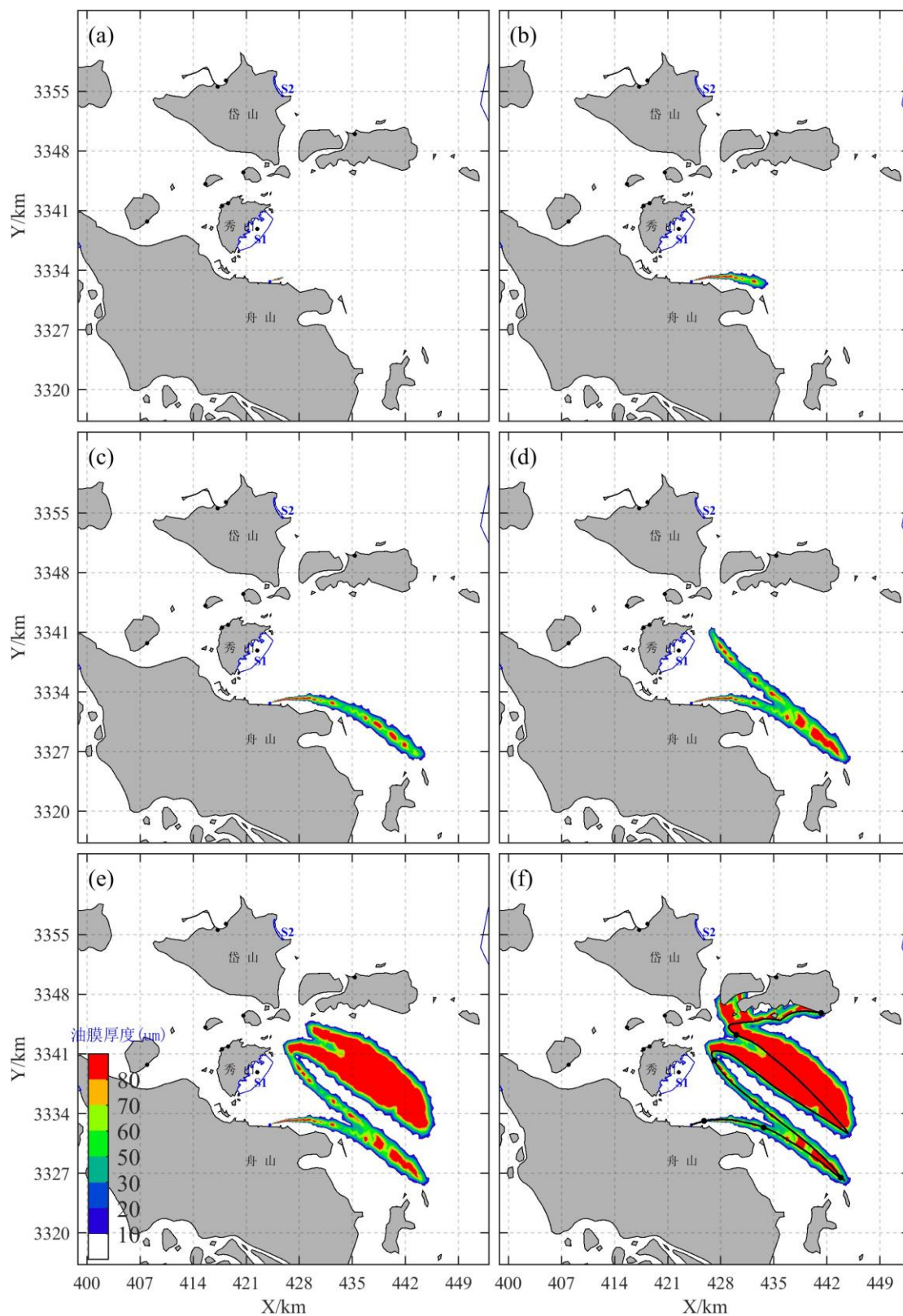


图 6.4-3 高平 SSE 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图  
(a~f 分别为溢油事故发生后 1h,3h,6h,12h,24h,48h 时油膜厚度分布)



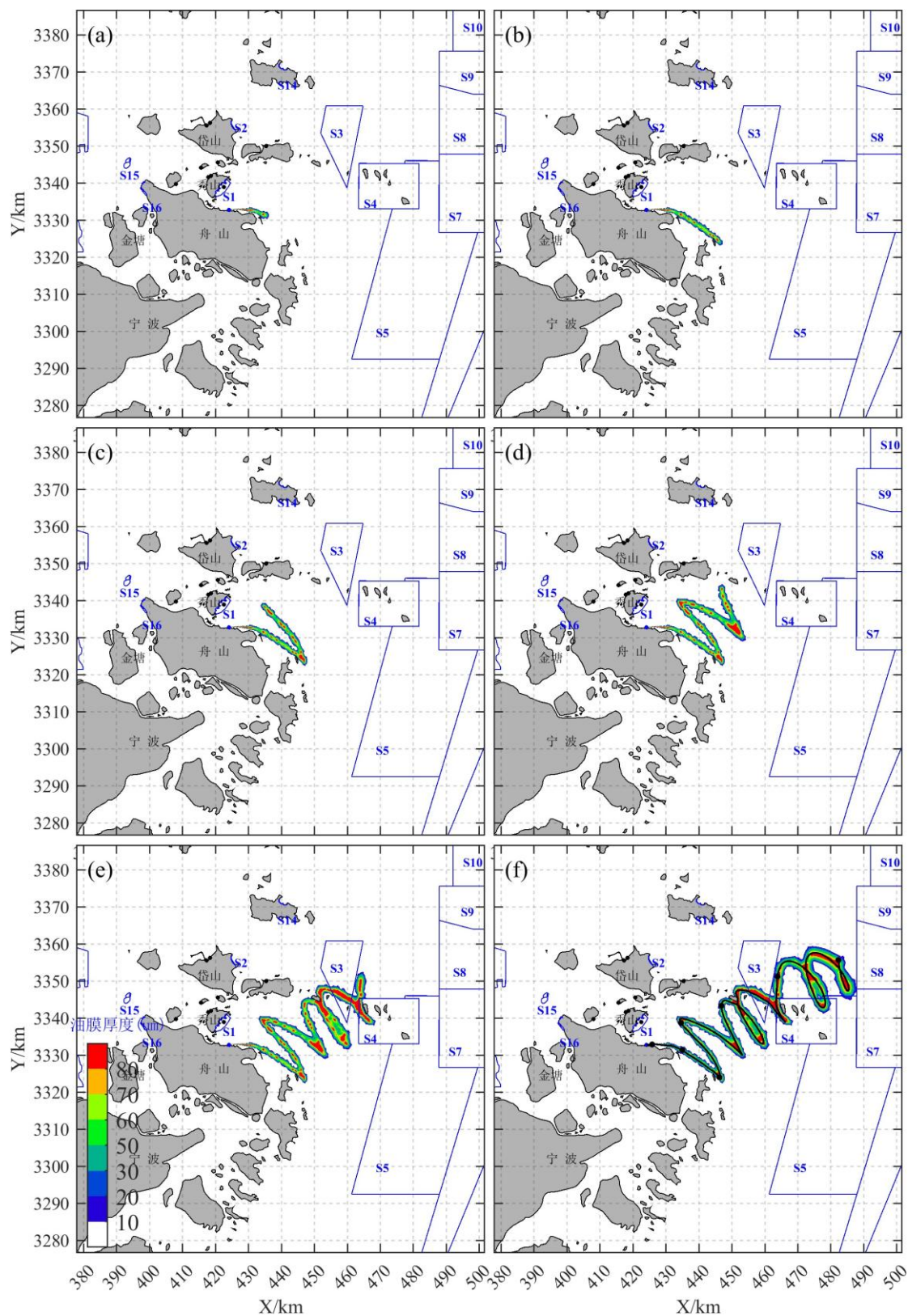


图 6.4-4 高平 SW 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图  
(a~f 分别为溢油事故发生后 3h,6h,12h,24h,48h,72h 时油膜厚度分布)

低平时刻静风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流的作用下往 WNW 向运动，6 小时后油膜扫海面积为  $4.39\text{km}^2$ ，油膜运动至距离溢油点约

5km 处的海面。随后潮流转落，油膜在落潮流的作用下往 E 向运动，此后油膜在涨落潮流的作用下在溢油点 NE 向运动，72 小时后油膜扫海面积为  $39.39\text{km}^2$ 。油膜扫海情况见图 6.4-5。

低平时刻 NW 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 NW 风的共同作用下往 WSW 向运动，3 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为  $0.03\text{km}^2$ 。油膜扫海情况见图 6.4-6。

低平时刻 SSE 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 SSE 风的共同作用下往 NW 向运动，6 小时后油膜扫海面积为  $12.89\text{km}^2$ ，油膜运动至距离溢油点约 20km 处的海面。随后潮流转落，油膜在落潮流和 SSE 风的共同作用下往 E 向运动，12 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为  $27.10\text{km}^2$ 。油膜扫海情况见图 6.4-7。

低平时刻 SW 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 SW 风的共同作用下往 NW 向运动，6 小时后油膜扫海面积为  $6.15\text{km}^2$ ，随后潮流转落，油膜在落潮流和 SW 风的共同作用下往 E 向运动，36.5 小时后油膜进入 S3，48 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为  $74.33\text{km}^2$ 。油膜扫海情况见图 6.4-8。

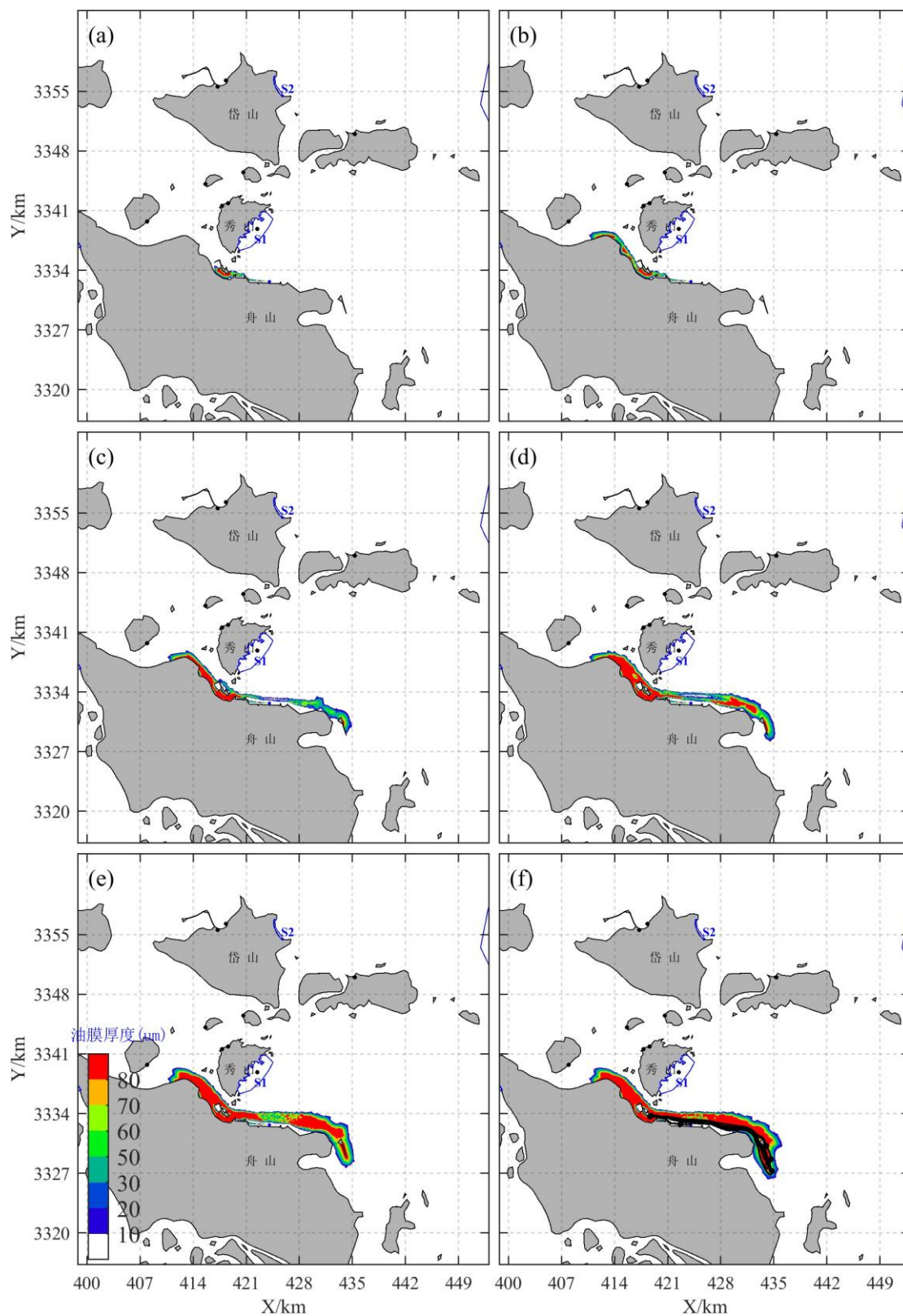


图 6.4-5 低平静风工况下发生溢油后油膜扫海情况图  
(a~f 分别为溢油事故发生后 3h,6h,12h,24h,48h,72h 时油膜厚度分布)



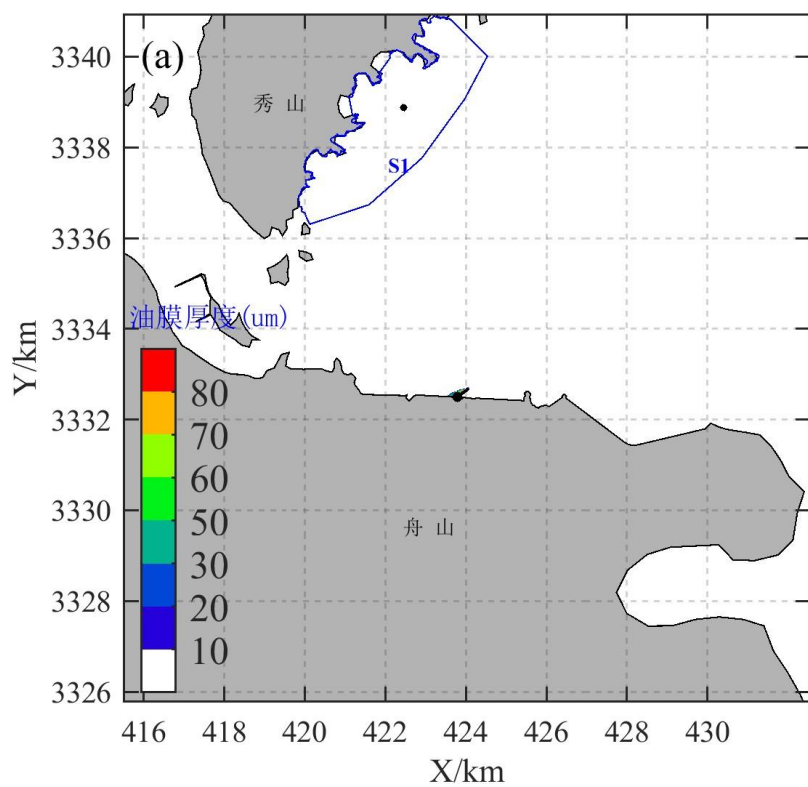


图 6.4-6 低平 NW 向风工况下发生溢油 3h 后油膜扫海情况图

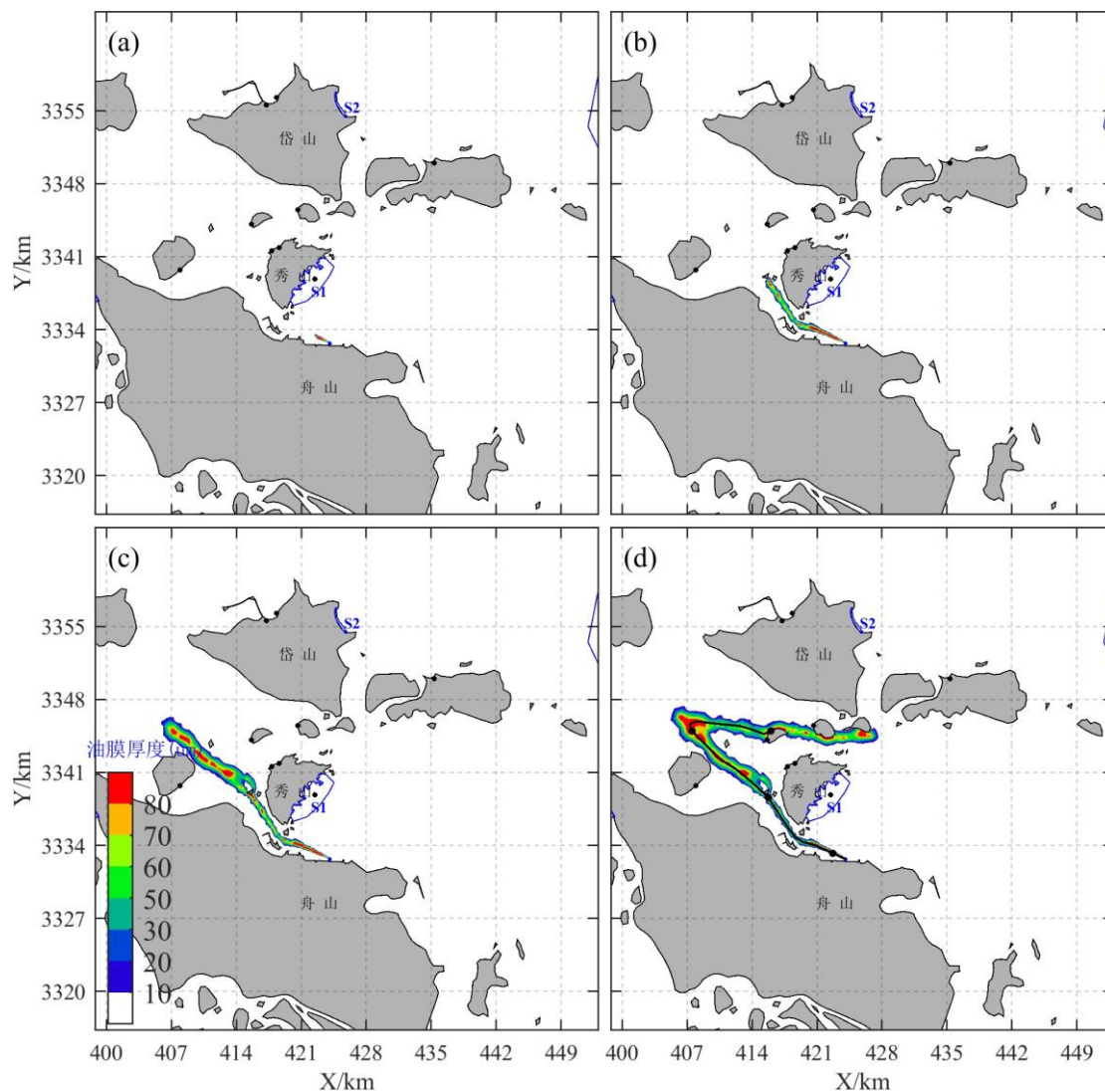


图 6.4-7 低平 SSE 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图  
(a~d 分别为溢油事故发生后 1h,3h,6h,12h 时油膜厚度分布)

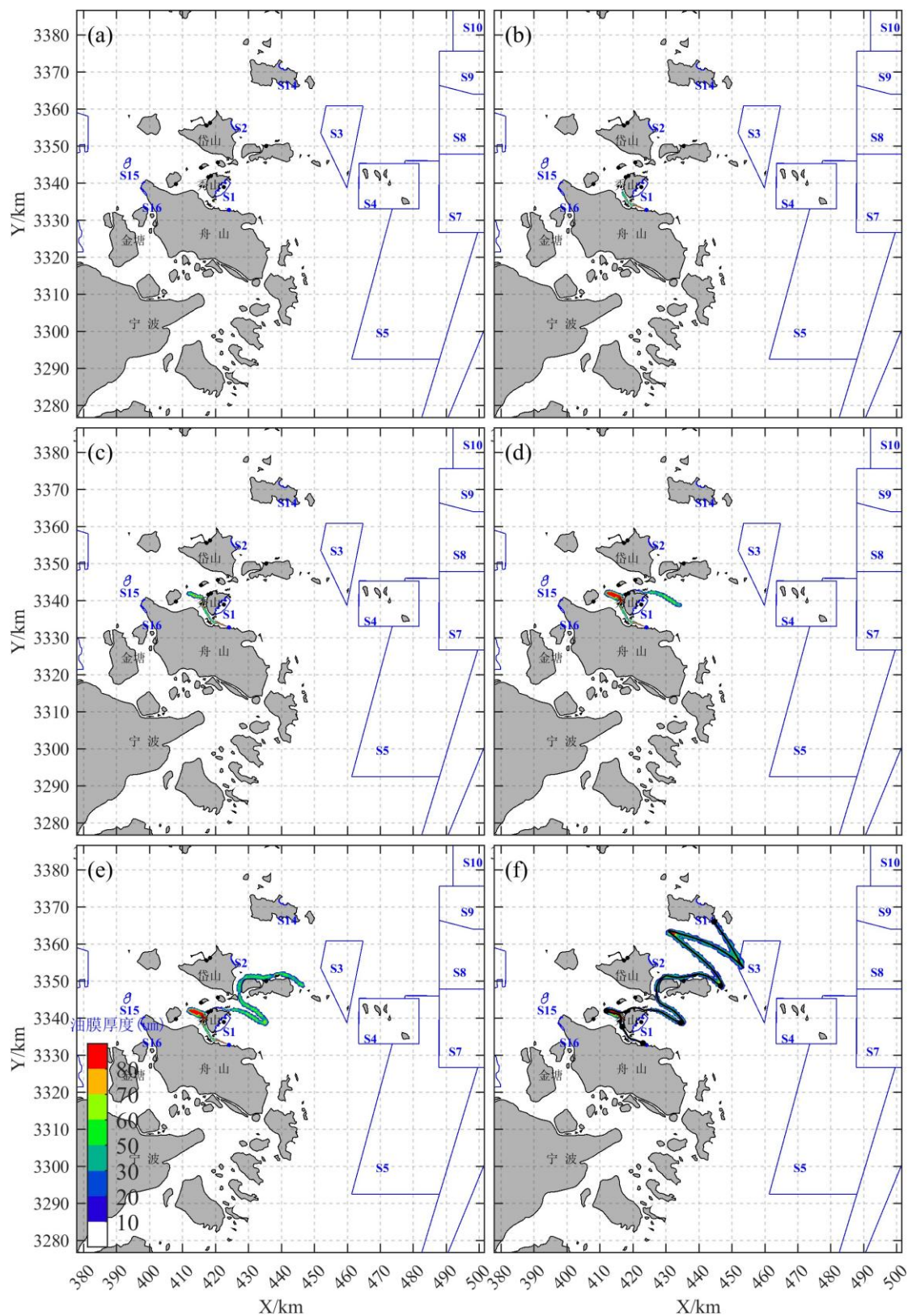


图 6.4-8 低平 SW 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图  
(a~f 分别为溢油事故发生后 3h,6h,12h,24h,48h,72h 时油膜厚度分布)

#### 6.4.2.4 对敏感区影响分析

表 6.4-4 为溢油点各工况油膜到达敏感区的时间表。

高平时刻发生溢油事故后，油膜将影响到的敏感区为岱衢洋产卵场保护区生态保护红线（S3）、浙江普陀中街山列岛国家海洋公园生态保护红线（S4）、舟山渔场产卵场保护区生态保护红线（S5），最快影响到的敏感区为岱衢洋产卵场保护区生态保护红线，到达该敏感区的时间为 38.8h。

低平时刻发生溢油事故后，油膜将影响到的敏感区为岱衢洋产卵场保护区生态保护红线（S3），到达该敏感区的时间为 36.5h。

**表 6.4-4 溢油点各工况下油膜到达敏感区的时间表 单位：h**

计算 工况	高平	高平	高平	高平	低平	低平	低平	低平
敏感区	静风	NW	SSE	SW	静风	NW	SSE	SW
S3	--	--	--	38.8	--	--	--	36.5
S4	--	--	--	41.2	--	--	--	--
S5	--	--	--	54.2	--	--	--	--

## 6.4.3 溢油对海洋生态环境影响分析

### 6.4.3.1 对水质和底质的影响

突发性水污染事件所泄漏的油品，有相当一部分可能残留在水体及底泥中，不易被发觉和彻底清理，这些污染物质会使水体水质和底质环境质量变劣，进而对水中生物和岸地植被等造成长期影响，在一些特殊条件下甚至会形成严重的“二次污染”。

### 6.4.3.2 对浮游生物的影响

船舶碰撞事故发生后，油膜分布区内的浮游生物将遭受巨大破坏，而油膜外围混合区范围内的浮游生物群体也会受到一定程度的影响，油膜会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍其光合作用。破坏程度取决于油类物质的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外毒性实验结果，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各种油类的耐受能力都很低。海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

### 6.4.3.3 对底栖生物的影响

底栖生物随种类的不同而产生对石油浓度适应的差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油则可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久。受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制并进而死亡。象海胆、寄居蟹、海盘车等底栖生物的耐油污性很差，即使海水中石油含量只有 0.01ppm，也可使其死亡。而千分之一浓度的乳化油即可使海胆在 1 小时内死亡。某些底

栖甲壳类动物幼体（无节幼虫）当海水中石油浓度在 0.1~0.01ppm 时，对藤壶幼体和蟹幼体有明显的毒效。据吴彰宽报导，胜利原油对对虾 *Penaeus orientalis* 各发育阶段影响的最低浓度分别是受精卵 56mg/L，无节幼体 3.2mg/L、蚤状幼体 0.1mg/L，糠虾幼体 1.8mg/L，仔虾 5.6mg/L，其中蚤状幼体为最敏感的阶段。胜利原油对对虾的幼体的 96h-LC50 为 11.1mg/L。

#### 6.4.3.4 对鱼类等珍稀水生保护动物和重要经济水产生物的影响

国内外许多的研究均表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，具毒性随石油组分的不同而有差异。根据东海水产研究所近年来对几种不同油类对鲮鱼仔鱼 *Mugilcaphalus* 的毒性试验结果表明，阿拉伯也门麦端波原油、镇海炼油厂的混合废油、胜利原油和东海平湖原油对鲮鱼的 96h—LC50 值分别为 15.8mg/L，1.64mg/L、6.5mg/L 和 2.88mg/L。陈民山等报导，胜利原油对真鲷仔鱼 *Pagrassonius major* 和牙鲆仔鱼 *Paralichthy olovaceus* 的 96h—LC50 值分别为 1.0mg/L 和 1.6mg/L。20 号燃料油对黑鲷 *Spares macrocephaius* 的 96h-LC50 值为 2.34mg/L，而对黑鲷的 20 天生长试验结果，其最低影响浓度（LOEC）和无影响浓度分别为 0.096mg/L 和 0.032mg/L。本项目东侧约 1.75km 处的东海带鱼国家级种质资源保护区实验区，项目所在海域广义上也属于东海近海底层鱼类、中上层鱼类分布产量洄游海域，主要有白姑鱼、宽体舌鳎、鲈、三疣梭子蟹、蓝圆鲹等物种。因此，一旦发生溢油风险，将会对鱼类等海洋生物造成一定影响。

#### 6.4.3.5 对鸟类等保护动物的影响

船舶溢油事件发生后，其油污扩散带导致周边水体水质变差，可能对工程周边岛域、海域栖息、觅食的亲水性鸟类产生较大影响，直接导致影响范围内鸟类数量的减少。

总之，油污染对海洋生物的生长、发育以及群落结构直接产生影响，还会破坏食物链，使海洋生态系统失调，其直接与潜在的影响均十分显著。

根据以上分析，虽然发生突发性溢油事故的概率很小，但建设单位应给予充分重视，加强管理，严防船舶事故的发生，制定船舶溢油应急处置方案，将施工船舶溢油风险影响降至最低。

## 6.5 风险防范措施及应急要求

### 6.5.1 风险防范措施

#### 6.5.1.1 施工期风险防范措施

（1）施工前应划定水域界限、施工作业区域、通航区域等，施工前需办理水上水下施工许可，并将施工计划和时间向海上安全监督部门通报，通过各种媒体上向社会发布公告，提醒过往船只注意避让；海事部门负责划定水域界限、施工作业区域、通航区域，施工船舶在规定水域内航行，以最大可能地降低船舶碰撞风险发生的可能性；

（2）应根据水文、气象条件，合理安排工期，尽量避免不利气象条件施工，以保证作业安全；

（3）施工船舶应按《沿海港口信号规定》显示信号，提醒过往船只远离施工场所，并保持 VHF16 频道值守，随时与过往船舶保持联系；

（4）来往岸及海上施工场所的施工船舶必须经当地海事部门的检验，注意施工船只的日常维修保养，保证船舶运行正常，必须加强对施工船舶的监理，严禁带“病”作业；

（5）施工船舶在加油时，应严格按照有关规定操作，杜绝由于麻痹大意而导致溢油事故的发生，同时，在加油时应注意当时当地的水文、气象条件，尽量避免在大风大浪时进行加油；

（6）完善海上安全保障系统，如港务监督、配置海上安全保障措施，包括海上通讯联络、船舶导航、助航、引航、海难救助、海事警报、气象、海况预报等设施；

（7）施工船舶内配备吸油毡等应急物资，一旦出现油品泄漏并进入水体，应立即报告有关部门，并及时使用施工船舶船上配备的吸油毡或其它针对油品泄漏及港区联防机构所配备的应急物资进行有效应急减缓处理，防止油品进一步泄漏和扩散，并及时打捞泄漏入海的油品。

#### 6.5.1.2 运行期风险防范措施

##### 1、船舶交通事故防范措施

（1）完善船舶助航、导航、其他船舶禁航等安全措施

为保障本码头附近水域及进港航道船舶的航行安全，码头管理单位应接受舟山海事局对船舶交通、船舶报告等方面的协调、监督和管理。应加强码头前沿水域和进港航道



的维护和管理，确保码头前沿现有助航导航设施的有效性，并根据主管部门的要求，不断完善船舶靠泊、助航导航等安全设施。

## （2）督促进出港船舶加强港内航行与靠离泊风险控制

①加强航行组织与进出该项目码头水域的准备。到港船舶进出港口前，船长应督促相关人员严格按照检查表中的检查项目清单逐项认真地检查、试验、测试和落实，做好相关记录并签字确认，以确保每一项检查、试验或测试都得到认真落实。

②督促到港船舶在进出港口、靠离泊前制订周密的航行与操纵计划和程序。

③到港船舶应及时掌握最新海图、港口航道、潮汐潮流、水文气象、助航标志、水深底质、船舶密度等通航相关资料，了解并严格遵守舟山港有关规章、航行法规和通讯、报告制度，充分考虑环境和自然因素对船舶操纵的影响。

④船舶应对动力设备工况进行充分分析与评价，根据应急预案做好应急准备措施，做到早检查、早发现、早解决，防止船舶因设备问题造成紧迫局面。必要时请求岸基提供帮助。

⑤充分利用和管理驾驶台资源，合理组织值班船员，明确驾驶台团队各自的位置、角度、常规职责、应急职责、信息沟通交流方式、记录、应急处置、驾驶台工作规程等，做到严守职责，坚守岗位。

⑥切实做好通信与沟通工作。VHF 应在指定频道收听并保持与港口的控制台、导航雷达站、海上交通指挥中心等有关方面的联系，并听从其指导。

⑦禁止船舶在动力、助导航设备存在隐患的情况下进出港，禁止疲劳驾驶。拟建码头所在海域属浙江海事局下属的舟山海事局管辖，执行交通部海事局和浙江海事局的管理规章制度，遵守《舟山船舶交通管理系统安全监督管理规则》等规定。

## （3）加强航海人员培训教育，增强操作技能和安全意识

海难性事故发生的原因，除恶劣天气为人类很难控制外，多数与操作人员的管理密切相关。减少事故的发生，就是要加强操作人员的安全意识及操作技能。船舶公司要组织经常性的海上安全意识教育和海上安全技能训练，作好船舶的定期检查和养护工作，确保各种设备安全有效、性能良好。普及安全知识提高船员素质，加强船员对安全生产知识的了解和对安全技术的熟练掌握。科学合理安排作息时间，避免船员疲劳造成反应迟缓、注意力不集中等现象，减少人为海难因素。

## 2、风暴潮、台风风险防范措施

遇到风暴潮或台风等恶劣气象条件时，应严格执行海事部门的相应防范要求。需到锚地锚泊防范的，及时到锚地锚泊；不能满足卸货条件时，停止卸货作业，等条件满足后恢复卸货作业。同时需采取以下防范措施：一是督促船舶值班人员加强值守，对紧急情况作出迅速响应；二是港口作业人员应 24 小时值班待命，配合船舶进出港；三是应避免造成货损，同时避免因雷电袭击造成火灾/爆炸事故。

### 3、加强航行管理与操船作业

为了进一步减小船舶进出港及回旋作业对航道上正常行驶的船舶通航安全产生的影响。因此，在航行管理方面应做好：

①船舶在进出港时应加强安全和调度管理，注意合理选择时间段，并加强瞭望和沟通协调，减少相互影响。

②港区周边禁止随意抛锚。船舶需在港内或港口附近锚泊，应在主管机关公布的锚地范围。锚泊期间，须保持值班瞭望，注意来往船舶和风向、潮流，防止走锚。

③船舶海上航行时应认真查阅有关航行通告及潮汐表等资料，加强与沿途航道、海事部门的联系，及时掌握海域水深、风力和潮流情况，留足富裕水深，选择正确航路航行，防止搁浅、风灾等事故发生。

④遇浓雾、暴雨、台风等恶劣天气时，严格遵守有关航行规定，严禁船舶的冒险航行行为。

⑤为了保障船舶的航行安全，码头建设期间应划定安全作业区并设置警示标志，营运期间在码头平台相应位置设置警示标志。

## 6.5.2 应急要求

### 6.5.2.1 应急预案

考虑到溢油对水域环境的严重污染损害，建立快速科学有效的溢油应急反应体系是非常必要的。溢油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速而有效的做出溢油应急反应。

建设单位已发布了《中铁宝桥（舟山）有限公司突发环境事件应急预案》（文件编号：CRBBG-ZS-HJ-YA-01，版本：2023 年第 1 版），该应急预案已于 2023 年 3 月通过专家审查并报舟山市生态环境局备案。该预案已将燃料油泄露应急纳入，预案主要内容如下：

### （1）环境敏感目标

企业周边 500m 范围内无居民，周边企业主要为富通舟山海洋光电缆技术有限公司、宇培舟山物流园、浙江徽盛钢构有限公司、舟汽物流中心、舟山市海洋产业聚集区交通运输行政执法队、舟山港综合保税区国际商品展销中心有限公司（在建）和中国（浙江）自贸区国际进口商品城，涉及人员数量约为 660 人；周边半径 5km 范围内大气环境风险受体为白泉镇部分社区，常住人口总数约为 2 万人；水环境敏感目标（企业周边 10km 范围）主要是厂区西侧白泉河支流，主要为雨水排入。

### （2）环境风险等级评估结果

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）进行评估分级，中铁宝桥（舟山）有限公司突发环境事件风险等级为一般，表示为一般〔一般-大气（Q1-M1-E2）+一般-水（Q1-M2-E3）〕。

### （3）环境风险物质

对照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中规定的环境风险物质种类，中铁宝桥（舟山）有限公司的环境风险物质主要为油漆（含稀释剂）、丙烷、天然气、燃料油、燃料油和危险废物。

### （4）环境风险单元

根据企业生产涉及的环境风险物质及污染物处理设施情况，确定企业危险化学品库、气站、撬装式加油站、码头、危废暂存间、打砂涂装车间和零件下料与加工车间为环境风险单元。

### （5）事件类型

环境风险单元可能发生的突发环境事件类型有水污染事件、大气污染事件和土壤污染事件。

### （6）应急响应和处置

根据突发环境事件的危害程度、影响范围等实际情况，将企业的突发环境事件分为两级，即：厂外级事件和厂区级事件。应急处置包括污染源切断、污染源控制、人员紧急撤离和疏散、人员防护监护、应急监测、现场洗消等过程。

### （7）现场处置预案

现场处置预案包括气站突发环境事件现场处置预案，危险化学品库突发环境事件现场处置预案，撬装式加油站突发环境事件现场处置预案，码头突发环境事件现场处置预

案，环保设施非正常运转现场处置预案和危废暂存间突发环境事件现场处置预案。

建设单位应加强应急预案的演练，不断改进，并与舟山市海上溢油应急预案进行充分衔接，确保做到及时响应。

### 6.5.2.2 溢油应急设备配备

根据竣工环保验收，本项目码头已落实事故防范、应急处置等措施，规范了各类应急物资配备和存放，但目前码头水上溢油应急设施、设备、物资配备尚无法满足《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）码头升等提级至 10000 吨级码头的配备要求，因此本项目需要根据要求增加收油机、吸油材料、溢油分散剂、储存设施等。具体见错误!未找到引用源。。

**表 6.5-1 海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求**

设备名称		目前配置情况	10000 吨级码头配置要求	备注
围油栏	数量 (m)	380	不低于最大设计船型设计船长的 3 倍 (本项目扩建后应为 378m)	能够满足要求
收油机	总能力 (m³/h)	/	2	<b>需新增 2</b>
油拖网	数量(套)	1	1	能够满足要求
吸油材料	总能力(t)	0.3	0.3	能够满足要求
溢油分散剂	数量(t)	0.2	0.3	<b>需新增 0.1</b>
溢油分散剂喷洒装置	数量(套)	1	1	能够满足要求
储存设施	有效容积(m³)	1	2	<b>需新增 1</b>

## 6.6 分析结论

本工程主要环境风险为船舶溢油事故风险，工程周边分布有较多敏感保护目标。溢油事故模拟预测结果表明，溢油事故发生后，如果不能迅速采取有效措施，会对工程周边海域海洋环境造成严重污染。

本工程在实施过程中，在高度重视水上污染事故的防范和应急体系的建设，提高溢油风险防范意识，根据区域事故应急的需要增配一定量的应急设备设施，并通过开展应急演练、提高水上污染事故的应急能力的前提下，本工程溢油环境风险是可以接受的。

## 7 环境保护措施及其经济技术论证

### 7.1 建设期污染防治措施

#### 7.1.1 施工期水污染防治措施

1. 生活污水中的餐饮废水经隔油池预处理、其他生活污水经现有化粪池处理后纳管，经岛北污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。禁止生活污水未经处理直排入海。**可行性分析：**舟山市岛北污水处理厂设计处理规模为 3 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，目前日均处理水量仅为设计规模的 50%左右，该厂处理废水包括工业废水和生活污水，本项目生活污水水质较为简单，施工高峰期陆域施工人员生活污水产生量为  $2.04\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目施工期生活污水清运至岛北污水处理厂依托其处理是可行的。

2. 施工船舶应对船上生活污水进行集中收集，并与机舱油污水区别对待，在船舶到港时由污水接收公司定期接收上岸处理，禁止生活污水直接排放入海。

3. 施工船舶须按《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》相关要求进铅封，对船上含油污水进行集中收集，在船舶到港时由污水接收公司定期接收上岸处理，禁止含油污水直接排放入海。

4. 在后方陆域设置隔油沉淀池，冲洗废水经收集、沉淀、隔油处理后回用于场地抑尘或冲洗用水，不外排。

5. 控制疏浚作业悬浮泥沙扩散范围：

（1）保证疏浚工艺、提高疏浚质量，挖泥船应装备精确的自动监测设备和 DGPS 定位设备，进行有效的、高精度的定位、定深挖泥，并经常测定和修正船位，确保挖泥船在预定航线上行进，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围，进而从根本上减少疏浚过程中悬浮泥沙的产生量。

（2）边坡的开挖是施工中一道关键工序。应根据土质特征和水动力条件，对边坡的稳定性进行分析计算，加强施工过程中的动态监测，确保边坡的开挖质量，避免滑坡或

坍塌。

（3）确保工程质量管理，在施工过程中须做好现场控制，施工前做好技术交底工作，挖泥船的操作人员应熟悉施工图纸和掌握挖泥船的机械性能，并不断提高操作人员的操作水平。

（4）对挖泥船及运输船定期进行维护和保养，严防泥浆泄漏。

（5）合理安排施工进度，并加强同当地气象预报部门的联系，恶劣气象条件下，严禁疏浚作业。在超出船舶抗风浪性能安全系数的恶劣天气条件下，应停止挖泥，以免发生船舶倾斜或翻船事故，从而造成大面积的悬浮泥沙污染。

（6）做好施工期跟踪监测，发现超标时调整作业。

### 7.1.2 施工期大气污染防治措施

1. 合理安排施工作业，在大风天气避免进行容易产生扬尘的施工作业；定期清扫施工场地撒落的土建材料，并辅以必要的洒水抑尘措施，保证每天洒水 2~3 次，以减少施工场地的二次扬尘。

2. 加强施工管理，合理安排建筑材料的堆放场地，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆存等措施。

3. 在临时施工场地进出口内侧设置洗车平台，洗车作业地面和连接进出口的道路必须硬化，经常清洗运输车辆及底盘泥土，作业车辆出场界时应对车轮进行冲洗，减少车轮携带土，限制运输车辆的行驶速度。

4. 做好施工车辆、非道路移动机械的日常维修和保养工作，加强对非道路移动机械的管理，禁止使用未环保登记上牌和超标排放的非道路移动机械，使用达标燃油。

5. 汽车运输易起尘的物料要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘，卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

6. 施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运，若在工地内堆置时间较长，则应覆盖防尘布，定期喷水抑尘。

7. 加工均在加工棚内完成，加工棚设置顶棚，能在一定程度上避免粉尘飞扬，加强加工棚内的洒水频率，定期清扫棚内地面。切割和焊接过程中建议施工人员佩戴防尘毒口罩，避免对身体造成危害。



### 7.1.3 施工期噪声污染防治措施

1. 合理选择施工机械、施工方法，尽量选用低噪声设备，在施工工程中，应经常对施工设备进行维修保养，严格操作规程，避免由于设备性能减退使噪声增强。
2. 对打桩机等高噪声设备采取限时作业，若因特殊原因施工期需夜间连续施工的，施工作业单位应事先如实填写申请表，报经有关主管部门审批，核发《夜间作业许可证》后方可施工，并进行公告。
3. 合理安排不同施工船舶的施工范围，减少同时作业的高噪声施工机械数量，减小组合噪声。
4. 加强施工管理，文明施工。施工期间，必须接受相关职能部门的监督检查，执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的规定。
5. 优化施工方案，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。
6. 合理安排施工车辆运输活动时间，选用低噪声车辆，运输途中尽量减少鸣笛。

### 7.1.4 施工期固废污染防治措施

1. 在建设过程中产生一定的建筑垃圾，建筑垃圾经分类收集后，可以回收利用的部分，应积极进行综合利用；若在工地内堆置时间较长，则应覆盖防尘布，定期喷水抑尘。
2. 施工人员生活垃圾分类收集至垃圾箱内，施工船舶生活垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，经收集后与陆域生活垃圾一起委托环卫部门统一清运做无害化处理。与环卫部门签订协议，由环卫部门负责将生活垃圾及时清运，做到日产日清。
3. 施工场地合理分区，物料堆放有序，在后方临时施工场地设置一般固废暂存区，用于暂存生活垃圾和沉淀废渣。一般固废暂存区须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）相关建设要求，对地面进行硬化，并做好防腐、防渗和防漏处理，需落实以下环保措施要求：a、地面应硬化处理，做好围堰设施，防止废水外流；b、建设雨棚，防止雨水冲刷；c、风干后及时清运，防止扬尘产生。
4. 根据疏浚物分类标准及样品测试结果，本工程疏浚区内各测站疏浚物中铜、锌、镉、铬、铅、总汞、砷、油类、硫化物、有机碳、666、DDT、多氯联苯含量均不超过化学评价限值的下限，符合疏浚物分类（1）a）的分类标准，为清洁疏浚物。疏浚区外对照点与疏浚区内相比，底质类型相同，各项指标含量相差不大，均为清洁疏浚物，可直接倾倒。疏浚产生的疏浚物应按《中华人民共和国海洋倾废管理条例》、《中华人民共和国海

洋倾废管理条例实施办法》等法律法规事先向主管部门提出申请，按规定的格式填报倾倒废弃物申请书，严格落实疏浚物成分的监测及管理，并附报废弃物特性和成分检验单，获得废弃物倾倒许可证后在指定合法倾倒区倾倒。

5. 经常清理各类施工垃圾，确定责任人，垃圾定期清理。加强对施工单位的监督管理，禁止将施工垃圾，倾倒至项目附近海域中。

### 7.1.5 施工期生态影响减缓措施

为了减小工程施工对周边海域生态环境的影响，施工单位和建设单位应采用以下海域生态保护措施，以减轻工程实施对海域生态环境的影响。

（1）在施工过程中，应加强施工队伍的组织和管理，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，采用 DGPS 全球定位系统精确定位，保证疏浚工艺、提高疏浚质量。

（2）在保证施工安全的前提下，尽可能缩短施工时间，减少施工作业对海洋生态系统产生的不良影响。

（3）在施工过程中，应对施工船舶加强管理，划定作业带，限定船舶的活动范围。

（4）严格落实本报告前文中提出的各项污染防治措施，做到施工期废污水妥善收集和处理、严格控制施工期悬浮泥沙产生量、减少施工期施工船舶对周围环境的影响、按要求妥善处理施工期产生的淤泥，以降低工程施工对工程区周边海域生态环境的影响。

（5）疏浚的施工期尽可能避开主要经济鱼类产卵期和繁殖期（4 月 16 日至 7 月 1 日），减少对鱼类产卵和仔稚鱼生长的影响。

（6）制定切实可行的监测计划，做好施工期间周边水质、生态等海洋环境的监测，及时掌握施工期污染物排放情况及对周围区域环境质量的影响程度，必要时对施工工艺和时段进行调整。

（7）施工单位和建设单位切实做好施工期间船舶的调度和管理，制定碰撞溢油事故的防范和应急措施，一旦发生船舶碰撞溢油事故，立刻启动应急预案，最短时间内控制油膜扩散，避免对周边海域生态环境和渔业资源造成影响和损害。

（8）由于本工程实施后，会对工程所在区域生态环境和渔业资源构成一定程度的影响及损失，建设单位应积极配合主管部门开展生态修复工程，制定具体的生态补偿计划。生态补偿工程宜采用人工增殖放流、底播增殖，底播增殖的时间和实施海域应根据不同品种的习性以及工程附近海域的环境特征来确定。实际补偿金额不低于 19.62 万元。本报告建议生态修复时间为 2026 年 6-8 月，修复方式为增殖放流，放流品种可选择大黄鱼、

黑鲷、条石鲷、三疣梭子蟹、鮑等本地品种，放流地点选择项目北侧空旷海域。

## 7.2 营运期污染防治措施

### 7.2.1 营运期水污染防治措施

本码头扩建后，由中宝桥舟山公司结合陆域厂区统一安排码头装卸作业人员，不新增人员，无新增码头区工作人员生活污水。

水污染防治措施严格按照《舟山市推进长江经济带船舶和港口污染突出问题整治实施方案》执行。

1. 船舶生活污水和油污水可经船上污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后在航行途中排放至航行海域，也可到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置，目前接收方式为船对船接收，不外排。
2. 建设单位应加强对在港船舶的管理和监督，在停泊期间不得直接排放污水，处理达标的废水需在离港后在航行途中排放。
3. 码头增设 2 个 6m<sup>3</sup> 的船舶生活污水收集桶和 2 个 2m<sup>3</sup> 的油污水收集桶。

### 7.2.2 营运期大气污染防治措施

1. 码头扩建时同步扩建现有的两套岸电设施，工作船应严格执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》要求，具备岸电系统船载装置的船舶应使用岸电。
2. 码头装卸设备使用符合要求规定的燃料油，减少污染物排放；平时运行中加强对流动机械的维修保养，使流动机械处于良好的运行状态。
3. 鼓励企业积极履行社会责任，在厂界、后方生产区、办公区域采取严格有效的措施，共同维护舟山好空气。

### 7.2.3 营运期噪声污染防治措施

1. 加强运输车辆管理，控制车速，正常情况下严禁在厂区内鸣笛；加强车辆和设备的定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的振动。
2. 加强船岸协调，避免船舶鸣笛。
3. 尽可能选择低噪设备或有隔声设计的设备，并采用吸声、隔声、减振等技术措施，控制机械、动力设备噪声。

### 7.2.4 营运期固废污染防治措施

1. 在港区设置垃圾桶，对船上垃圾进行分类收集，能够回收利用的尽量回收，不可

回收利用部分委托环卫部门统一清运处置。

2. 船舶垃圾不得向海里倒弃，须用密封式袋或桶盛装；对来自疫情港口和国外航线的船舶垃圾，应申请由地方卫生检疫部门进行强制卫生检疫，发现病毒等疫情时，必须在船上进行杀毒、消毒处理，否则不予上岸。

### 7.2.5 营运期生态影响减缓措施

为了减小工程对周边海域生态环境的影响，建设单位应采用以下海域生态保护措施，以减轻工程实施对海域生态环境的影响。

建设单位切实做好船舶的调度和管理的工作，认真执行应急预案并加强演练，一旦发生船舶碰撞溢油事故，立刻启动应急预案，最短时间内控制油膜扩散，避免对周边海域生态环境和渔业资源造成影响和损害。持续性检查应急设施设备配置，及时补充过期、老化物资。本项目需按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）要求新增总能力 2m<sup>3</sup>/h 收油机、0.1t 溢油分散剂和有效容积 1m<sup>3</sup>的储存设施等水上溢油应急设施。

## 7.3 环保措施汇总

本工程污染防治措施汇总情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 项目污染防治措施汇总表

时段	分类	污染防治措施
施工期	水环境	1. 生活污水中的餐饮废水经隔油池预处理、其他生活污水经现有化粪池处理后纳管，经岛北污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。禁止生活污水未经处理直排入海。 2. 施工船舶应对船上生活污水进行集中收集，并与机舱油污水区别对待，在船舶到港时由污水接收公司定期接收上岸处理，禁止生活污水直接排放入海。 3. 在后方陆域设置隔油沉淀池，冲洗废水经收集、沉淀、隔油处理后回用于场地抑尘或冲洗用水，不外排。 4. 控制疏浚作业悬浮泥沙扩散范围： （1）保证疏浚工艺、提高疏浚质量，挖泥船应装备精确的自动监测设备和 DGPS 定位设备，进行有效的、高精度的定位、定深挖泥，并经常测定和修正船位，确保挖泥船在预定航线上行进，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围，进而从根本上减少疏浚过程中悬浮泥沙的产生量。 （2）边坡的开挖是施工中一道关键工序。应根据土质特征和水动力条件，对边坡的稳定性进行分析计算，加强施工过程中的动态监测，确保边坡的开挖质量，避免滑坡或坍塌。 （3）确保工程质量管理，在施工过程中须做好现场控制，施工前做好技术交底工作，挖泥船的操作人员应熟悉施工图纸和掌握挖泥船的机械性能，并不断提高操作人员的操作水平。 （4）对挖泥船及运输船定期进行维护和保养，严防泥浆泄漏。 （5）合理安排施工进度，并加强同当地气象预报部门的联系，恶劣气象条件下，严禁疏浚作业。在超出船舶抗风浪性能安全系数的恶劣天气条件下，应停止挖泥，以免发生船舶倾斜或翻船事故，从而造成大面积的悬浮泥沙污染。 （6）做好施工期跟踪监测，发现超标时调整作业。
	大气环境	1. 合理安排施工作业，在大风天气避免进行容易产生扬尘的施工作业；定期清扫施工场地撒落的土建材料，并辅以必要的洒水抑尘措施，保证每天洒水 2~3 次，以减少施工场地的二次扬尘。 2. 加强施工管理，合理安排建筑材料的堆放场地，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆存等措施。 3. 在临时施工场地进出口内侧设置洗车平台，洗车作业地面和连接进出口的道路必须硬化，经常清洗运输车辆及底盘泥土，作业车辆出场界时应对车轮进行冲洗，减少车轮携带土，限制运输车

		<p>辆的行驶速度。</p> <p>4. 做好施工车辆、非道路移动机械的日常维修和保养工作，加强对非道路移动机械的管理，禁止使用未环保登记上牌和超标排放的非道路移动机械，使用达标燃油。</p> <p>5. 汽车运输易起尘的物料要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘，卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。</p> <p>6. 施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运，若在工地内堆置时间较长，则应覆盖防尘布，定期喷水抑尘。</p> <p>7. 加工均在加工棚内完成，加工棚设置顶棚，能在一定程度上避免粉尘飞扬，加强加工棚内的洒水频率，定期清扫棚内地面。切割和焊接过程中建议施工人员佩戴防尘毒口罩，避免对身体造成危害。</p>
	声环境	<p>1. 合理选择施工机械、施工方法，尽量选用低噪声设备，在施工工程中，应经常对施工设备进行维修保养，严格操作规程，避免由于设备性能减退使噪声增强。</p> <p>2. 对打桩机等高噪声设备采取限时作业，若因特殊原因施工期需夜间连续施工的，施工作业单位应事先如实填写申请表，报经有关主管部门审批，核发《夜间作业许可证》后方可施工，并进行公告。</p> <p>3. 合理安排不同施工船舶的施工范围，减少同时作业的高噪声施工机械数量，减小组合噪声。</p> <p>4. 加强施工管理，文明施工。施工期间，必须接受相关职能部门的监督检查，执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的规定。</p> <p>5. 优化施工方案，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。</p> <p>6. 合理安排施工车辆运输活动时间，选用低噪声车辆，运输途中尽量减少鸣笛。</p>
	固废	<p>1. 在建设过程中产生一定的建筑垃圾，建筑垃圾经分类收集后，可以回收利用的部分，应积极进行综合利用；若在工地内堆置时间较长，则应覆盖防尘布，定期喷水抑尘。</p> <p>2. 施工人员生活垃圾分类收集至垃圾箱内，施工船舶生活垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，经收集后与陆域生活垃圾一起委托环卫部门统一清运做无害化处理。与环卫部门签订协议，由环卫部门负责将生活垃圾及时清运，做到日产日清。</p> <p>3. 施工场地合理分区，物料堆放有序，在后方临时施工场地设置一般固废暂存区，用于暂存生活垃圾和沉淀废渣。一般固废暂存区须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）相关建设要求，对地面进行硬化，并做好防腐、防渗和防漏处理，需落实以下环保措施要求：a、地面应硬化处理，做好围堰设施，防止废水外流；b、建设雨棚，防止雨水冲刷；c、风干后及时清运，防止扬尘产生。</p> <p>4. 根据疏浚物分类标准及样品测试结果，本工程疏浚区内各测站疏浚物中铜、锌、镉、铬、铅、总汞、砷、油类、硫化物、有机碳、666、DDT、多氯联苯含量均不超过化学评价限值的下限，符合疏浚物分类（1）a）的分类标准，为清洁疏浚物。疏浚区外对照点与疏浚区内相比，底质类型相同，各项指标含量相差不大，均为清洁疏浚物，可直接倾倒。疏浚产生的疏浚物应按《中华人民共和国海洋倾废管理条例》、《中华人民共和国海洋倾废管理条例实施办法》等法律法规事先向主管部门提出申请，按规定的格式填报倾倒废弃物申请书，严格落实疏浚物成分的监测及管理，并附报废弃物特性和成分检验单，获得废弃物倾倒许可证后在指定合法倾倒区倾倒。</p> <p>5. 经常清理各类施工垃圾，确定责任人，垃圾定期清理。加强对施工单位的监督管理，禁止将施工垃圾，倾倒至项目附近海域中。</p>
	生态影响	<p>1. 在施工过程中，应加强施工队伍的组织和管理，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，采用 DGPS 全球定位系统精确定位，保证疏浚工艺、提高疏浚质量。</p> <p>2. 在保证施工安全的前提下，尽可能缩短施工时间，减少施工作业对海洋生态系统产生的不良影响。</p> <p>3. 在施工过程中，应对施工船舶加强管理，划定作业带，限定船舶的活动范围。</p> <p>4. 严格落实本报告前文中提出的各项污染防治措施，做到施工期废污水妥善收集和处理、严格控制施工期悬浮泥沙产生量、减少施工期施工船舶对周围环境的影响、按要求妥善处理施工期产生的淤泥，以降低工程施工对工程区周边海域生态环境的影响。</p> <p>5. 疏浚的施工期尽可能避开主要经济鱼类产卵期和繁殖期（4月16日至7月1日），减少对鱼类产卵和仔稚鱼生长的影响。</p> <p>6. 制定切实可行的监测计划，做好施工期间周边水质、生态等海洋环境的监测，及时掌握施工期污染物排放情况及对周围区域环境质量的影响程度，必要时对施工工艺和时段进行调整。</p> <p>7. 施工单位和建设单位切实做好施工期间船舶的调度和管理，制定碰撞溢油事故的防范和应急措施，一旦发生船舶碰撞溢油事故，立刻启动应急预案，最短时间内控制油膜扩散，避免对周边海域生态环境和渔业资源造成影响和损害。</p> <p>8. 由于本工程实施后，会对工程所在区域生态环境和渔业资源构成一定程度的影响及损失，建设单位应积极配合主管部门开展生态修复工程，制定具体的生态补偿计划。生态补偿工程宜采用人工增殖放流、底播增殖，底播增殖的时间和实施海域应根据不同品种的习性以及工程附近海域的环境特征来确定。实际补偿金额不低于 19.62 万元。本报告建议生态修复时间为 2026 年 6-8 月，修复方式为增殖放流，放流品种可选择大黄鱼、黑鲷、条石鲷、三疣梭子蟹、鮑等本地品种，放</p>

		流地点选择项目北侧空旷海域。
运营期	水环境	1. 船舶生活污水和油污水可经船上污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后在航行途中排放至航行海域，也可到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置，目前接收方式为船对船接收，不外排。 2. 建设单位应加强对在港船舶的管理和监督，在停泊期间不得直接排放污水，处理达标的废水需在离港后在航行途中排放。 3. 码头增设 2 个 6m <sup>3</sup> 的船舶生活污水收集桶和 2 个 2m <sup>3</sup> 的油污水收集桶。
	大气环境	1. 码头扩建时同步扩建现有的两套岸电设施，工作船应严格执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》要求，具备岸电系统船载装置的船舶应使用岸电。 2. 码头装卸设备使用符合要求规定的燃料油，减少污染物排放；平时运行中加强对流动机械的维修保养，使流动机械处于良好的运行状态。 3. 鼓励企业积极履行社会责任，在厂界、后方生产区、办公区域采取严格有效的措施，共同维护舟山好空气。
	声环境	1. 加强运输车辆管理，控制车速，正常情况下严禁在厂区内鸣笛；加强车辆和设备的定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的振动。 2. 加强船岸协调，避免船舶鸣笛。 3. 尽可能选择低噪设备或有隔声设计的设备，并采用吸声、隔声、减振等技术措施，控制机械、动力设备噪声。
	固废	1. 在港区设置垃圾桶，对船上垃圾进行分类收集，能够回收利用的尽量回收，不可回收利用部分委托环卫部门统一清运处置。 2. 船舶垃圾不得向海里倒弃，须用密封式袋或桶盛装；对来自疫情港口和国外航线的船舶垃圾，应申请由地方卫生检疫部门进行强制卫生检疫，发现病毒等疫情时，必须在船上进行杀毒、消毒处理，否则不予上岸。
	生态影响	1. 建设单位切实做好船舶的调度和管理，认真执行应急预案并加强演练，一旦发生船舶碰撞溢油事故，立刻启动应急预案，最短时间内控制油膜扩散，避免对周边海域生态环境和渔业资源造成影响和损害。持续性检查应急设施设备配置，及时补充过期、老化物资。需新增总能力 2m <sup>3</sup> /h 收油机、0.1t 溢油分散剂和有效容积 1m <sup>3</sup> 的储存设施。

## 7.4 环保投资

本工程污染防治和生态减缓需采取必要的工程措施，主要环保投资用于废气、噪声、固废处理以及水污染的防治等。工程总投资 2403.97 万元，环保投资约为 123.62 万元，占总投资 5.14%。

**表 7.4-1 环保投资估算一览表 单位：万元**

序号	投资项目	投资估算	备注
一	施工期费用		
1	施工人员生活垃圾分类收集后交环卫部门统一处理	2	/
2	建筑垃圾处理	5	/
3	洒水抑尘、道路清扫费用	5	/
4	沉淀池和隔油池	10	生活污水依托后方陆域现有设施纳管
二	运营期费用		
1	船舶油污水、生活污水接收、码头污水收集	32	
三	施工期环境跟踪监测	50	/
四	生态修复补偿费用	19.62	/
小计	环保总投资	123.62	/



## 8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是针对建设项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体做出经济评价。根据理论发展多年的实践经验，任何项目工程都不可能对所有环境影响因子做出经济评价，因此，环境影响经济损益分析的重点，主要是对工程的主要影响因子做出投资和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算和经济效益、环境效益和社会效益以及项目环境影响费用—效益总体分析评价。

### 8.1 环境保护的经济损益分析

#### 8.1.1 工程实施带来的增值效益

中铁宝桥（舟山）有限公司致力于打造国内领先、国际一流综合型现代高新技术企业，以舟山基地建设为中心，充分整合华南地区内外部资源，以长三角、珠三角为两翼，兼顾辐射拓展东南亚及全球市场。2025 年公司在手订单已达 15 亿元，生产计划排至 2026 年。公司同时为狮子洋通道、甬舟铁路、六横公路大桥等多个国内重大交通基础设施工程生产钢梁结构，所有生产线满负荷运转。

公司现有 2000 吨级重件出运码头设计等级为 2000 吨级（结构核算以万吨级重件运输船），由于公司生产的单个构件吨位较大，2000 吨级运输船舶一般装载 1~2 个构件，仅满足于本地区短程少量构件的海上运输；而公司承接工程业务地区范围广泛，对于远距离的项目工程，从运输成本、运输效率和航程安全性考虑，2000 吨级运输船舶载重能力过小，无法满足运载需求，需要使用更大载重能力的船舶来满足远距离航程需要。

将现有 2000 吨级港池式重件出运泊位提升至 1 万吨级港池式重件出运泊位，同时开展停泊水域和港池疏浚，可以大大的提高运输效率，缩减运输成本，具有明显的经济效益。

### 8.1.2 工程实施带来的负面效应

本项目施工期会产生废气、噪声等，码头建设还必然造成周边水域海洋生物的损失。施工行为将对周边水域的海洋生物造成直接影响，水中悬浮物升高，对水生生物的呼吸、摄食产生不良影响，悬浮物增加会对水中浮游藻类的光合作用产生不良影响，影响海洋生物的栖息环境。本项目桩基采用 PHC 桩，需要对港池和连接水域进行疏浚，施工产生的悬浮泥沙含量相对较小，且施工期较短，施工结束后，对周边水域水质和生态的影响随之消失。营运期落实好各项污废水的收集处理措施，避免货物入海，防止发生二次污染。在落实本报告提出的污染防治措施的基础上，本项目产生的环境负效益可接受。

## 8.2 经济损益分析小结

本项目建成后的环境经济正面效益远大于其实施对环境带来的负面效益，只要加强管理，落实各项环保措施，减小本项目建设过程中各环境污染因子产生的强度，并进行必要的生态补偿，就能使工程址区附近海域水环境和生态环境得到有效保护，将本项目建设可能产生的环境影响降到最低，从而有效地保护生态环境，实现社会建设和环境资源保护的协调发展。

## 9 环境管理与环境监测

### 9.1 环境管理

在项目的建设和运营过程中，环境管理是企业贯彻执行国家环境保护法律法规、政策方针的重要载体。企业作为环境管理工作的组织和执行者，在环境行政主管部门的指导和监督下，对经济建设中产生的环境问题进行治疗，以期达到环境保护与经济建设的协调、可持续发展。

### 9.2 环境管理机构和职责

建设单位应成立专门的环境管理部门全面负责公司环境保护工作，根据有关环境保护政策、法规、标准，对本工程的环境问题实施全面环境监督管理。环保管理机构承担以下环境管理职责：

- （1）贯彻、执行国家，浙江省的有关环境保护方面的法律、规范、标准及其他要求，实施严格的监督、检查制度。
- （2）积极对工程的环境目标和措施进行宣贯、落实，建立和健全公司环保相关责任制。
- （3）做好环保设备的运行管理和指标监测工作。
- （4）对超标现象积极调查分析，及时向公司领导提供监测数据和对策建议。
- （5）制定项目环境保护长期规划和重点污染物达标控制的分阶段目标，从工艺调整、环保设施和管理上予以落实。
- （6）积极配合环境保护行政主管部门的检查和监督。
- （7）对意外和重大的环境风险制订应急预案。

### 9.3 污染物总量控制

污染物总量控制是执行环保管理目标责任制的基本原则之一，是我国“九五”以来重点推行的环境管理政策，实践证明它是现阶段我国控制环境污染的进一步加剧、推行

可持续发展战略、改善环境质量的一套行之有效的管理手段。根据“十三五”期间污染物排放总量控制要求，“十三五”继续实施全国二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮排放总量控制，进一步完善总量控制指标体系，提出必要的总量控制指标。同时根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号），烟尘、VOCs也列为总量控制指标。重点重金属污染物、沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制的特征污染物参照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）执行。

本项目码头扩建后，由中宝桥舟山公司结合陆域厂区统一安排码头装卸作业人员，不新增人员，无新增码头区工作人员生活污水。船舶生活污水和油污水可经船上污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后在航行途中排放至航行海域，也可到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置，目前接收方式为船对船接收，不外排。本项目装卸货种为重件构件，装卸、运输过程基本无扬尘产生。因此，本项目无总量控制指标。

## 9.4 环境监测计划

为了落实工程环境保护的对策与措施，并及时发现环境问题，针对项目可能造成的环境影响，制定环境监控监测计划。监测计划按《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）相关要求制定；环境监测计划见表 9.4-1 和表 9.4-2。

**表 9.4-1 施工期环境监测计划见表**

监测内容	监测时间及频率	监测地点	监测项目
海水水质	疏浚施工高峰期监测 1 次； 全部施工结束后监测 1 次。	在工程附近设置 3 个 站位	pH、悬浮物、DO、COD <sub>Mn</sub> 、无机氮、活性磷酸盐、石油类等
海域沉积物			石油类、重金属等
海域生态			叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物等、海洋生物质量
渔业资源			鱼卵仔鱼、游泳动物

**表 9.4-2 运行期环境监测计划见表**

类别	监测指标	监测点	监测频次	执行排放标准
噪声	Leq	厂界四周	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
废气	TSP	厂界四周	半年 1 次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织监控浓度限值

## 9.5 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表

本码头工程应与依托工程同时设计、同时施工、同时投产，建设项目竣工后，建设单位应当按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定，组织对配套建设的环境保护设

施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。

环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。企业可委托有资质监测的单位进行监测后，将监测报告上报当地生态环境主管部门。

本工程竣工环境保护验收“三同时”一览表详见表 9.5-1。

**表 9.5-1 竣工环境保护验收“三同时”一览表**

验收项目	污染源	验收点	处理环保措施	执行标准	验收内容
废水	船舶污水	码头	经船上污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后在航行途中排放至航行海域，或到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）	码头增设 2 个 6m <sup>3</sup> 的船舶生活污水收集桶和 2 个 2m <sup>3</sup> 的油污水收集桶
废气	船舶尾气	厂界	扩建现有的两套岸电设施	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	两套岸电设施
固体废物	生活垃圾	厂区垃圾桶	生活垃圾分类收集，生活垃圾交环卫部门统一收集处理	/	配备垃圾收集设施，定期清理
	疏浚土	码头	倾倒区倾倒	/	倾倒许可
噪声	装卸机械和装卸车辆	厂界	选择低噪设备或有隔声设计的设备机械设备的维护，减少因不良运行产生的噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	厂界达标
环境风险	船舶事故	/	建立应急体系，按照要求配备应急设备，并定期进行应急演练		新增总能力 2m <sup>3</sup> /h 收油机、0.1t 溢油分散剂和有效容积 1m <sup>3</sup> 的储存设施
环境管理	/	/	项目建设前期环境保护审查、审批手续、技术资料。营运期环境保护设施维护。建立应急案	/	环境保护档案齐全，有环境保护管理机构和人员，环保护设施维护专人管理

## 9.6 污染物排放清单

### 9.6.1 污染物排放清单

项目施工期及营运期产生的污染物包括废水、废气、废渣、固废、噪声等。

### 9.6.2 信息公开内容

根据《中华人民共和国环境保护法》、《企业事业单位环境信息公开办法》等文件要

求，建设单位应该对项目进行信息公开，接受社会监督。

#### 9.6.2.1 信息公开内容

重点排污单位应当公开包括但不限于以下内容（保密内容除外）：

- ①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- ②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- ③防治污染设施的建设和运行情况；
- ④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- ⑤突发环境事件应急预案；
- ⑥其他应当公开的环境信息。

#### 9.6.2.2 信息公开的方式

企业可通过企业网站、当地报纸及电视媒体等方式进行信息公开。

本环评要求企业认真执行环境信息公开制度，积极探索环境信息公开的途径和方式，进一步与周边居民和当地环保组织加强沟通，进行环境信息交流，真正实现企业生产与周边居民生活环境的和谐共存。



## 10 环境影响评价结论

### 10.1 项目概况

项目名称：中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程

建设单位：中铁宝桥（舟山）有限公司

项目性质：扩建

项目投资：2403.97 万元

建设地点：舟山高新技术产业园区（一期）新港十一道外侧海域，见图 3.1-1。

建设内容：东西靠泊平台接长，扩建接长长度为 40.8m，接长后两码头前沿线齐平，净间距约 62.3m。扩建后的东、西靠泊平台总长度为 152.8m，宽 12m，平台面标高 4.5m，将现有 2000 吨级港池式重件出运泊位提升至 1 万吨级港池式重件出运泊位。同步开展港池和连接水域疏浚，疏浚面积约 2.4 公顷，疏浚方量约 11 万方。

岸线利用：不新增岸线使用。

设计通过能力：扩建后出运码头的泊位年通过能力可达到为 39.8 万吨/年，满足码头设计吞吐量 20 万吨/年的需求。

### 10.2 建设项目环保审批原则符合性分析

本项目为重件出运码头扩建工程，将现有 2000 吨级港池式重件出运泊位提升至 1 万吨级，同步开展港池和连接水域疏浚，疏浚方量约 11 万方。项目符合《建设项目环境保管理条例》中“四性五不批”原则、《浙江省建设项目环境保护管理办法》中审批原则和港口建设项目环境影响评价文件审批原则要求；项目类型不在长江经济带发展负面清单指南提出的禁止范畴内，符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》；项目运行期船舶污染物处置符合《舟山市港口船舶污染物管理条例》。

## 10.3 环境现状结论

### 10.3.1 环境空气质量现状

根据《舟山市生态环境质量报告书》（2024 年）：2024 年舟山市环境空气质量继续保持优良态势。市区日空气质量优良率为 97.0%；舟山市区监测点的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{PM}_{10}$  年平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的一级标准； $\text{PM}_{2.5}$  年平均浓度、 $\text{O}_3$  日最大 8 小时滑动平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。所以本项目所在区域为空气质量达标区。

项目所在区域基本污染物环境质量现状情况详见下表，由表可知， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  的年评价指标现状浓度分别为  $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $16\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $29\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{SO}_2$  的 24 小时平均第 98 百分位数现状浓度、 $\text{NO}_2$  的 24 小时平均第 98 百分位数现状浓度、 $\text{PM}_{10}$  的 24 小时平均第 95 百分位数现状浓度、 $\text{PM}_{2.5}$  的 24 小时平均第 95 百分位数现状浓度、 $\text{CO}$  的 24 小时平均第 95 百分位数现状浓度、 $\text{O}_3$  日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数现状浓度分别为  $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $58\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $700\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $122\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

### 10.3.2 声环境质量现状

工程所在地未进行声环境功能区划分，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本区以工业生产为主要功能，应按 3 类声环境功能区控制；所以声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

工程运行期间东侧、南侧和西侧厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区昼、夜间标准规定要求。因此，工程所在区域声环境现状较好。

### 10.3.3 海域环境现状

水质：2025 年 7 月调查站位中，海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类（GZ11、GZ13）和第四类标准（除 GZ11、GZ13 外）。监测海域各水质因子除无机氮超标外，其余评价指标均符合相应海水水质标准。其中，无机氮超标站位占总站位数的 100%。

沉积物：站位 GZ11、GZ13 位于二类区应执行第一类海洋沉积物标准，其余站位位于近岸海域四类区，执行第三类海洋沉积物标准。监测海域所有站位的沉积物均符合相

应海洋沉积物质量标准。

生物质量：2025 年 7 月，调查海域受测鱼类和甲壳类各标准指数均小于 1，符合相应评价标准；双壳贝类均符合海洋生物质量第三类标准。

浮游植物：共 2 门 66 种，硅藻门 50 种，甲藻门 16 种。平均细胞丰度为  $11.67 \times 10^5$  cells/m<sup>3</sup>，香农-威纳多样性指数  $H'$  范围为 1.81~2.61，平均值为 2.27；种类丰富度指数  $d$  范围为 1.30~2.06，平均值为 1.82；均匀度指数  $J'$  范围为 0.53~0.80，平均值为 0.70。

浮游动物：共 12 大类 60 种，桡足类 25 种，浮游幼体 16 种，水母类 4 种，毛颚类 3 种，糠虾类、端足类、介形类和十足类各 2 种，多毛类、枝角类、海樽类和海洋昆虫各 1 种。个体丰度变化范围为 80.70 ind./m<sup>3</sup>~860.19 ind./m<sup>3</sup>，平均值为 370.77 ind./m<sup>3</sup>；生物量变化范围为 20.53 mg/m<sup>3</sup>~240.56 mg/m<sup>3</sup>，平均值为 119.25 mg/m<sup>3</sup>。浮游动物香农-威纳多样性指数  $H'$  范围为 1.50~2.93，平均值为 2.16；种类丰富度指数  $d$  范围为 2.68~6.64，平均值为 4.41；均匀度指数  $J'$  范围为 0.51~0.81，平均值为 0.66。

底栖生物：共 4 大类 18 种，环节动物 13 种，棘皮动物和软体动物各 2 种，纽形动物 1 种。栖息密度变化范围为 40 ind./m<sup>2</sup>~125 ind./m<sup>2</sup>，平均值为 87 ind./m<sup>2</sup>，生物量变化范围 0.08 g/m<sup>2</sup>~0.78 g/m<sup>2</sup>，平均值为 0.29 g/m<sup>2</sup>。底栖动物香农-威纳多样性指数  $H'$  值变化范围为 1.00~1.98，平均值为 1.46；种类丰富度指数  $d$  值范围为 0.79~1.70，平均值为 1.09；均匀度指数  $J'$  值范围为 0.72~0.95，平均值为 0.85。

潮间带生物：共 3 大类 19 种，环节动物 3 种；软体动物 11 种，甲壳动物 5 种。GZT01 断面潮间带生物的生物量为 30.15 g/m<sup>2</sup>；GZT02 断面潮间带生物的生物量为 23.10 g/m<sup>2</sup>；GZT03 断面潮间带生物的生物量为 31.95 g/m<sup>2</sup>；GZT04 断面潮间带生物的生物量为 0.15 g/m<sup>2</sup>。GZT01 断面潮间带生物密度为 107 ind./m<sup>2</sup>；GZT02 断面潮间带生物密度为 98 ind./m<sup>2</sup>；GZT03 断面潮间带生物密度为 137 ind./m<sup>2</sup>；GZT04 断面潮间带生物密度为 4 ind./m<sup>2</sup>。4 个断面潮间带生物平均密度为 87 ind./m<sup>2</sup>。潮间带生物香农-威纳多样性指数  $H'$  范围为 1.12~1.61，平均值为 1.42；种类丰富度指数  $d$  范围为 1.21~1.66，平均值为 1.42；均匀度指数  $J'$  范围为 0.58~0.81，平均值为 0.71。

### 10.3.4 渔业资源现状

2025 年 7 月监测海域水平拖网采集到鱼卵 22 粒，仔稚鱼 60 尾，垂直拖网采集到鱼卵 8 粒，仔稚鱼 27 尾。水平拖网鱼卵密度均值为 0.020 ind./m<sup>3</sup>，垂直拖网鱼卵密度均值

为  $0.629 \text{ ind./m}^3$ 。水平拖网仔稚鱼密度均值为  $0.053 \text{ ind./m}^3$ ，垂直拖网仔稚鱼密度均值为  $2.254 \text{ ind./m}^3$ 。

游泳动物 32 种，鱼类 17 种，虾类 10 种，蟹类 4 种，头足类 1 种。站位渔业资源尾数密度变化范围为  $24.72 \times 10^3 \text{ ind./km}^2 \sim 189.34 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ，平均值为  $71.41 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ；各站位渔业资源重量密度变化范围为  $73.05 \text{ kg/km}^2 \sim 1265.62 \text{ kg/km}^2$ ，平均值为  $473.63 \text{ kg/km}^2$ 。

### 10.3.5 海域水动力现状

#### 1. 潮汐与潮位

潮位站潮差较大，每天有两次高潮和两次低潮，略有日不等现象。测验海区潮汐以  $M_2$  分潮为主，为不正规半日潮海区，潮汐浅海作用较强。

#### 2. 潮流

测区潮流是随潮汛的减弱而减小，大潮的平均流速较大，小潮的平均流速较小。四个测站均有落潮流流速强于涨潮流流速的特点。从实测最大流速来看，有实测大潮最大潮流流速  $>$  小潮的变化特征。测区的流速较大，较大流速多发生在落潮期。从潮流的平面变化特征来看，从平均流速看，SW1 测站流速最大，SW3 测站流速次之，SW4 测站流速较小，SW2 测站流速最小。从垂向变化特征来看，四个测站的最大流速一般出现在 0.4H 层，0.2H 层和 0.6H 层的流速次之，表层和 0.8H 层的流速再次之，底层的流速最小。从大潮、小潮期间的最大流速来看，SW1 测站流速最大，SW3 测站流速次之，SW4 测站流速较小，SW2 测站流速最小。

#### 3. 含沙量

最大含沙量为  $4.41 \text{ kg/m}^3$ ，最小含沙量为  $0.57 \text{ kg/m}^3$ ，最大含沙量出现在 SW1 测站大潮落潮底层，最小含沙量出现在 SW2 测站大潮落潮表层。垂线平均含沙量最大值为  $1.19 \text{ kg/m}^3$ ，最小值为  $0.97 \text{ kg/m}^3$ ，分别出现在 SW4 测站小潮落潮和 SW2 测站大潮涨潮。本次水文泥沙测验全区平均含沙量为  $1.8 \text{ kg/m}^3$ 。

含沙量的垂向变化明显，随着水深的增加，含沙量逐渐升高，最低含沙量出现在表层，最高含沙量出现在底层。

### 10.4 污染物排放总结

本工程建设前后各类污染物排放情况统计见表 10.4-1。

**表 10.4-1 本工程建设前后各类污染物排放量统计表**

类别	污染源	因子	现有项目排放量	本工程产生量	本工程排放量	以新带老削减量	最终排放量	变化情况
废水	船舶生活污水	废水量	0t/a	147.9 t/a	0t/a	0	0	0
		COD <sub>Cr</sub>	0t/a	0.052t/a	0t/a	0	0	0
		BOD <sub>5</sub>	0 t/a	0.030t/a	0 t/a	0	0	0
		氨氮	0 t/a	0.005t/a	0 t/a	0	0	0
		总磷	0 t/a	0.001t/a	0 t/a	0	0	0
	船舶含油污水	废水量	0t/a	487.2t/a	0t/a	0	0	0
		石油类 <sub>r</sub>	0t/a	5.36/a	0t/a	0	0	0
固废	生活垃圾	生活垃圾	0 t/a	8.7/a	0 t/a	0	0	0

## 10.5 环境影响评价结论

### 10.5.1 施工期环境影响评价结论

#### 10.5.1.1 废水

施工期废水主要包括施工人员生活污水、设备冲洗水和泥浆废水。本工程施工期日均生活污水产生量约 2.04t/d。生活污水纳入陆域管网，经岛北污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放，不会对地表水环境和海洋环境产生影响。船舶生活污水产生量为 2.125m<sup>3</sup>/d，集中收集，由污水接收公司定期接收上岸处理，对海洋环境影响很小。设备冲洗废水产生量约为 6.0m<sup>3</sup>/d，经收集、沉淀、隔油处理后回用于场地抑尘或冲洗用水，不外排。在采取上述措施后，施工过程对周围水环境的影响不显著。悬沙扩散范围受潮流运动的影响，呈东西向带状分布，向西最大扩散距离约 2.34km，向东最大扩散距离约 1.56km，不会扩散至东海带鱼国家级种质资源保护区实验区。整体而言，本次工程产生的悬沙扩散范围主要集中在疏浚区域附近，对其他区域影响较小，而且随着工程结束，悬浮泥沙对水环境的影响也将消失。

#### 10.5.1.2 废气

本工程施工期大气污染主要为扬尘，车辆行驶扬尘对所经道路的污染影响影响较大。风力扬尘主要产生于堆场及其它裸露表面，其影响范围一般在 100m 以内。环评要求施工单位施工时，配备洒水设备，定期洒水和清扫；进入施工区域的运输车辆在离开时应清洗轮胎等处的泥渣等脏物；车辆运输易产生扬尘污染的物料时，应覆盖帆布，不得沿路洒落；建筑材料应采取洒水、覆盖防尘布等临时措施保存。采取上述措施后，施工期扬尘对周围空气环境的影响不显著。

施工机械在运行过程中会产生一定量的废气，包括 SO<sub>2</sub>、CO 和 NO<sub>x</sub> 等。施工机械运

行过程中对大气环境的影响多为短期影响，工期结束，这种影响随即消失。只要在施工过程中注意做好施工车辆、机械的维修和保养工作，使用清洁能源作为燃料，则施工车辆机械尾气不会对周边环境产生不利影响。

#### 10.5.1.3 噪声

建设单位施工时选用低噪声施工机械及施工方法，合理安排施工时间，尽量避免大量高噪声设备同时施工，如因连续作业确需在夜间施工的，应在开工前报当地环保部门批准，夜间（22:00~次日 6:00）禁止进行打桩作业。施工噪声将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。施工现场周边 500m 范围内无居民区，施工噪声影响不显著。

#### 10.5.1.4 固废

施工人员的生活垃圾产生量为 0.03t/d。施工人员的生活垃圾要收集到指定的垃圾箱（筒）内，由环卫部门统一处理，不会造成环境二次污染。码头的施工建设会残留一定量建筑垃圾，主要包括废钢筋、包装袋、建筑边角料等。施工单位在施工过程中应对废弃建材进行分拣，实现废弃建材的综合利用，不可利用部分收集后由环卫部门统一处置。本项目疏浚土为清洁疏浚物，在取得倾倒许可后可直接倾倒至指定的倾倒区。疏浚土按规定倾倒对海洋环境影响较小。

### 10.5.2 营运期环境影响评价结论

#### 10.5.2.1 废水

本码头扩建后，由中宝桥舟山公司结合陆域厂区统一安排码头装卸作业人员，不新增人员，无新增码头区工作人员生活污水。本工程船舶靠泊期间预计产生船舶生活污水量为 147.9t/a（0.85t/d），产生船舶舱底油污水量约 487.2t/a，船舶生活污水和油污水可经船上污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后在航行途中排放至航行海域，也可到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置，目前接收方式为船对船接收，不外排，对海洋环境影响很小。

#### 10.5.2.2 废气

本项目在码头设置两套岸电箱代替大容量的船上柴油发电机，船舶停靠码头时，在船舶接通岸电前存在着几分钟的时间差，其过程船舶燃油会产生燃油废气；船舶离岗前需要启动船舶设备仪器，此过程会产生燃油废气。船舶废气由于岸电系统的使用，实际



排放量较小，环境影响很小。

本项目无组织排放粉尘厂界外无超标点，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

#### 10.5.2.3 噪声

本项目运行期厂界贡献值昼间达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。本项目附近最近的声环境保护目标为项目南侧 1.2km 的浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区管委会，因此本项目运行时对声环境敏感目标影响较小。

#### 10.5.2.4 固废

码头靠泊船舶生活垃圾产生量约 8.7t/a，由环卫部门收集后清运处置，固废经妥善处置后对外环境产生的影响较小。

### 10.5.3 生态影响

工程区流态较为平顺，涨、落急流向与岸线基本一致，工程实施后仅流速有所变化而流态未发生明显变化。本工程中影响较大的是港池疏浚。落急时刻的流速变化幅度大于涨急时刻。涨急时新建平台之间流速减小幅度最大，其次是外侧连接水域和内侧港池。落急时同样是新建平台和连接水域流速减小幅度最大，其次是内侧港池。另外落急时西侧平台附近流向发生逆时针偏转而东侧平台附近流向发生顺时针偏转。

工程实施后流速流态变化主要发生在扩建平台、连接水域和港池内，涨、落潮时流速变幅在 0.03 m/s 以上的区域均分布在工程区附近 100m 范围内，未对工程周边海域流态产生明显影响。工程实施后地形变化主要发生在码头轴线和疏浚区域，冲淤幅度在 0.5m 以上的区域主要分布在工程区附近 100m 范围内，未对工程周边海域海床产生明显影响。

项目疏浚施工引起的悬浮泥沙增量大于 10mg/L（超二类水质标准）最大影响范围为 1.023 km<sup>2</sup>，对此范围内的生态环境和渔业资源会产生影响，造成鱼卵损失 680238ind，仔稚鱼损失 2415368ind，成体游泳生物 53.76kg。码头扩建透水构筑物占用造成底栖生物损失量 9.18g，疏浚施工占用造成的底栖生物损失量 6.96kg。工程造成海洋生物资源的经济损失共 19.62 万元。

项目施工引起的悬浮泥沙增量大于 10mg/L（超二类水质标准）最大影响范围为 1.023 km<sup>2</sup>，向西最大扩散距离约 2.34km，向东最大扩散距离约 1.56km，未扩散至东海带鱼国家级种质资源保护区实验区，不会对其造成影响。项目疏浚、打桩避让保护区的特别保护期（4 月 16 日至 7 月 1 日），避开了产卵盛期，因此项目占用水域和悬沙影响对主要

经济鱼类的摄食、产卵行为影响有限。因此工程实施对主要经济鱼类“三场一通道”的影响可接受。

## 10.6 环境保护措施结论

本工程污染防治措施汇总见表 10.6-1。

**表 10.6-1 本工程污染防治措施汇总表**

时段	分类	污染防治措施
施工期	水环境	<p>1. 生活污水中的餐饮废水经隔油池预处理、其他生活污水经现有化粪池处理后纳管，经岛北污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。禁止生活污水未经处理直排入海。</p> <p>2. 施工船舶应对船上生活污水进行集中收集，并与机舱油污水区别对待，在船舶到港时由污水接收公司定期接收上岸处理，禁止生活污水直接排放入海。</p> <p>3. 在后方陆域设置隔油沉淀池，冲洗废水经收集、沉淀、隔油处理后回用于场地抑尘或冲洗用水，不外排。</p> <p>4. 控制疏浚作业悬浮泥沙扩散范围：</p> <p>（1）保证疏浚工艺、提高疏浚质量，挖泥船应装备精确的自动监测设备和 DGPS 定位设备，进行有效的、高精度的定位、定深挖泥，并经常测定和修正船位，确保挖泥船在预定航线上行进，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围，进而从根本上减少疏浚过程中悬浮泥沙的产生量。</p> <p>（2）边坡的开挖是施工中一道关键工序。应根据土质特征和水动力条件，对边坡的稳定性进行分析计算，加强施工过程中的动态监测，确保边坡的开挖质量，避免滑坡或坍塌。</p> <p>（3）确保工程质量管理，在施工过程中须做好现场控制，施工前做好技术交底工作，挖泥船的操作人员应熟悉施工图纸和掌握挖泥船的机械性能，并不断提高操作人员的操作水平。</p> <p>（4）对挖泥船及运输船定期进行维护和保养，严防泥浆泄漏。</p> <p>（5）合理安排施工进度，并加强同当地气象预报部门的联系，恶劣气象条件下，严禁疏浚作业。在超出船舶抗风浪性能安全系数的恶劣天气条件下，应停止挖泥，以免发生船舶倾斜或翻船事故，从而造成大面积的悬浮泥沙污染。</p> <p>（6）做好施工期跟踪监测，发现超标时调整作业。</p>
	大气环境	<p>1. 合理安排施工作业，在大风天气避免进行容易产生扬尘的施工作业；定期清扫施工场地撒落的土建材料，并辅以必要的洒水抑尘措施，保证每天洒水 2~3 次，以减少施工场地的二次扬尘。</p> <p>2. 加强施工管理，合理安排建筑材料的堆放场地，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆存等措施。</p> <p>3. 在临时施工场地进出口内侧设置洗车平台，洗车作业地面和连接进出口的道路必须硬化，经常清洗运输车辆及底盘泥土，作业车辆出场界时应对车轮进行冲洗，减少车轮携带土，限制运输车辆的行驶速度。</p> <p>4. 做好施工车辆、非道路移动机械的日常维修和保养工作，加强对非道路移动机械的管理，禁止使用未环保登记上牌和超标排放的非道路移动机械，使用达标燃油。</p> <p>5. 汽车运输易起尘的物料要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘，卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。</p> <p>6. 施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运，若在工地内堆置时间较长，则应覆盖防尘布，定期喷水抑尘。</p> <p>7. 加工均在加工棚内完成，加工棚设置顶棚，能在一定程度上避免粉尘飞扬，加强加工棚内的洒水频率，定期清扫棚内地面。切割和焊接过程中建议施工人员佩戴防尘毒口罩，避免对身体造成危害。</p>
	声环境	<p>1. 合理选择施工机械、施工方法，尽量选用低噪声设备，在施工工程中，应经常对施工设备进行维修保养，严格操作规程，避免由于设备性能减退使噪声增强。</p> <p>2. 对打桩机等高噪声设备采取限时作业，若因特殊原因施工期需夜间连续施工的，施工作业的单位应事先如实填写申请表，报经有关主管部门审批，核发《夜间作业许可证》后方可施工，并进行公告。</p> <p>3. 合理安排不同施工船舶的施工范围，减少同时作业的高噪声施工机械数量，减小组合噪声。</p> <p>4. 加强施工管理，文明施工。施工期间，必须接受相关职能部门的监督检查，执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的规定。</p> <p>5. 优化施工方案，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。</p> <p>6. 合理安排施工车辆运输活动时间，选用低噪声车辆，运输途中尽量减少鸣笛。</p>
	固	1. 在建设过程中产生一定的建筑垃圾，建筑垃圾经分类收集后，可以回收利用的部分，应积极进

营 运 期	废	<p>行综合利用；若在工地内堆置时间较长，则应覆盖防尘布，定期喷水抑尘。</p> <p>2. 施工人员生活垃圾分类收集至垃圾箱内，施工船舶生活垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，经收集后与陆域生活垃圾一起委托环卫部门统一清运做无害化处理。与环卫部门签订协议，由环卫部门负责将生活垃圾及时清运，做到日产日清。</p> <p>3. 施工场地合理分区，物料堆放有序，在后方临时施工场地设置一般固废暂存区，用于暂存生活垃圾和沉淀废渣。一般固废暂存区须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）相关建设要求，对地面进行硬化，并做好防腐、防渗和防漏处理，需落实以下环保措施要求：a、地面应硬化处理，做好围堰设施，防止废水外流；b、建设雨棚，防止雨水冲刷；c、风干后及时清运，防止扬尘产生。</p> <p>4. 根据疏浚物分类标准及样品测试结果，本工程疏浚区内各测站疏浚物中铜、锌、镉、铬、铅、总汞、砷、油类、硫化物、有机碳、666、DDT、多氯联苯含量均不超过化学评价限值的下限，符合疏浚物分类（1）a 的分类标准，为清洁疏浚物。疏浚区外对照点与疏浚区内相比，底质类型相同，各项指标含量相差不大，均为清洁疏浚物，可直接倾倒。疏浚产生的疏浚物应按《中华人民共和国海洋倾废管理条例》、《中华人民共和国海洋倾废管理条例实施办法》等法律法规事先向主管部门提出申请，按规定的格式填报倾倒废弃物申请书，严格落实疏浚物成分的监测及管理，并附报废弃物特性和成分检验单，获得废弃物倾倒许可证后在指定合法倾倒区倾倒。</p> <p>5. 经常清理各类施工垃圾，确定责任人，垃圾定期清理。加强对施工单位的监督管理，禁止将施工垃圾，倾倒至项目附近海域中。</p>
	生态影响	<p>1. 在施工过程中，应加强施工队伍的组织和管理，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，采用 DGPS 全球定位系统精确定位，保证疏浚工艺、提高疏浚质量。</p> <p>2. 在保证施工安全的前提下，尽可能缩短施工时间，减少施工作业对海洋生态系统产生的不良影响。</p> <p>3. 在施工过程中，应对施工船舶加强管理，划定作业带，限定船舶的活动范围。</p> <p>4. 严格落实本报告前文中提出的各项污染防治措施，做到施工期废污水妥善收集和处理、严格控制施工期悬浮泥沙产生量、减少施工期施工船舶对周围环境的影响、按要求妥善处理施工期产生的淤泥，以降低工程施工对工程区周边海域生态环境的影响。</p> <p>5. 疏浚的施工期尽可能避开主要经济鱼类产卵期和繁殖期（4 月 16 日至 7 月 1 日），减少对鱼类产卵和仔稚鱼生长的影响。</p> <p>6. 制定切实可行的监测计划，做好施工期间周边水质、生态等海洋环境的监测，及时掌握施工期污染物排放情况及对周围区域环境质量的影响程度，必要时对施工工艺和时段进行调整。</p> <p>7. 施工单位和建设单位切实做好施工期间船舶的调度和管理工作，制定碰撞溢油事故的防范和应急措施，一旦发生船舶碰撞溢油事故，立刻启动应急预案，最短时间内控制油膜扩散，避免对周边海域生态环境和渔业资源造成影响和损害。</p> <p>8. 由于本工程实施后，会对工程所在区域生态环境和渔业资源构成一定程度的影响及损失，建设单位应积极配合主管部门开展生态修复工程，制定具体的生态补偿计划。生态补偿工程宜采用人工增殖放流、底播增殖，底播增殖的时间和实施海域应根据不同品种的习性以及工程附近海域的环境特征来确定。补偿金额不低于 19.62 万元。本报告建议生态修复时间为 2026 年 6-8 月，修复方式为增殖放流，放流品种可选择大黄鱼、黑鲷、条石鲷、三疣梭子蟹、鮑等本地品种，放流地点选择项目北侧空旷海域。</p>
	水环境	<p>1. 船舶生活污水和油污水可经船上污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后在航行途中排放至航行海域，也可到港后由舟山市海航洗舱服务有限公司接收处置，目前接收方式为船对船接收，不外排。</p> <p>2. 建设单位应加强对在港船舶的管理和监督，在停泊期间不得直接排放污水，处理达标的废水需在离港后在航行途中排放。</p> <p>3. 码头增设 2 个 6m<sup>3</sup> 的船舶生活污水收集桶和 2 个 2m<sup>3</sup> 的油污水收集桶。</p>
	大气环境	<p>1. 码头扩建时同步扩建现有的两套岸电设施，工作船应严格执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》要求，具备岸电系统船载装置的船舶应使用岸电。</p> <p>2. 码头装卸设备使用符合要求规定的燃料油，减少污染物排放；平时运行中加强对流动机械的维修保养，使流动机械处于良好的运行状态。</p> <p>3. 鼓励企业积极履行社会责任，在厂界、后方生产区、办公区域采取严格有效的措施，共同维护舟山好空气。</p>
	声环境	<p>1. 加强运输车辆管理，控制车速，正常情况下严禁在厂区内鸣笛；加强车辆和设备的定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的振动。</p> <p>2. 加强船岸协调，避免船舶鸣笛。</p> <p>3. 尽可能选择低噪设备或有隔声设计的设备，并采用吸声、隔声、减振等技术措施，控制机械、动力设备噪声。</p>
	固废	<p>1. 在港区设置垃圾桶，对船上垃圾进行分类收集，能够回收利用的尽量回收，不可回收利用部分委托环卫部门统一清运处置。</p> <p>2. 船舶垃圾不得向海里倒弃，须用密封式袋或桶盛装；对来自疫情港口和国外航线的船舶垃圾，应申请由地方卫生检疫部门进行强制卫生检疫，发现病毒等疫情时，必须在船上进行杀毒、消毒</p>

		处理，否则不予上岸。
	生态影响	1. 建设单位切实做好船舶的调度和管理工 作，认真执行应急预案并加强演练，一旦发生船舶碰撞溢油事故，立刻启动应急预案，最短时间内控制油膜扩散，避免对周边海域生态环境和渔业资源造成影响和损害。持续性检查应急设施设备配置，及时补充过期、老化物资。

## 10.7 公众意见采纳情况

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年修正），中铁宝桥（舟山）有限公司以网络结合现场张贴公告的方式于 2025 年 10 月开展了公众参与，公告公示期间未接到与项目有关的意见和建议。

## 10.8 环评结论

中铁宝桥（舟山）有限公司重件出运码头扩建工程选址位于舟山本岛东北部，项目实施符合浙江省“三区三线”、《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》《宁波舟山港总体规划（2035 年）》、国家产业政策等要求，排放污染物符合国家和浙江省规定的污染物排放标准和主要污染物排放总量控制要求。

项目实施会对附近的环境等带来一定的影响，本次提出了一系列的污染防治及生态影响减缓措施，包括生态补偿、规范各类污废水收集和排放、落实固体废物收集处理措施等。在认真落实本报告书中各项污染防治和环境影响措施的前提下，本项目对周边环境的影响是可以承受的。从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。