



编号：

中铁大桥局集团有限公司第四工程分公司
新建南通至宁波高速铁路站前Ⅲ标二分部出海
栈桥及综合码头（自用）工程
海域使用论证报告表
（公示稿）

自然资源部第二海洋研究所

二〇二三年三月

目 录

1	项目概况及用海必要性分析	2
1.1	论证工作由来	2
1.2	论证依据	4
1.3	论证工作等级和范围	6
1.4	论证重点	7
1.5	用海项目基本情况	9
1.6	平面布置和主要结构、尺度	13
1.7	主要施工工艺和方法	21
1.8	项目申请用海情况	23
1.9	项目用海必要性	24
2	项目所在海域概况	27
2.1	自然环境概况	27
2.2	海洋环境质量现状 ^[2]	51
2.3	海洋生态概况	63
2.4	渔业资源现状	72
2.5	自然资源概况	77
2.6	开发利用现状	79
3	项目用海资源环境影响分析	98
3.1	项目用海环境影响分析	98
3.2	项目用海生态影响分析	118
3.3	项目用海资源影响分析	119
3.4	通航安全影响分析	125
3.5	项目用海风险分析	126
4	海域开发利用协调分析	140
4.1	项目用海对海域开发活动的影响	140
4.2	利益相关者界定	143
4.3	相关利益协调分析	146
4.4	项目用海用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析	147
5	项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	148
5.1	项目用海与海洋功能区划符合性分析	148
5.2	与《浙江省海洋主体功能区规划》的符合性分析	154
5.3	与浙江省“三区三线”划定成果的符合性分析	155
5.4	与《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020年）》的符合性分析	156
5.5	与《浙江省海岛保护规划（2017-2022年）》的符合性	159
5.6	项目用海与相关规划区域符合性分析	162
6	项目用海合理性分析	164
6.1	用海选址合理性分析	164
6.2	用海方式和平面布置合理性分析	167
6.3	用海面积合理性分析	169
6.4	用海期限合理性分析	176
7	海域使用对策措施	177
7.1	区划实施对策措施	177

7.2	开发协调对策措施.....	177
7.3	风险防范对策措施.....	178
7.4	监督管理对策措施.....	181
8	生态用海方案.....	184
8.1	产业准入和区域管控要求.....	184
8.2	海岸线利用.....	184
8.3	生态用海布局.....	184
8.4	污染防治对策与措施.....	184
8.5	生态补偿与修复.....	186
8.6	跟踪监测.....	187
9	结论与建议.....	188
9.1	结论.....	188
9.2	建议.....	192
10	资料来源说明.....	193

申请人	单位名称	中铁大桥局集团有限公司第四工程分公司			
	法人代表	姓名		职务	
	联系人	姓名		职务	
		通讯地址	嘉兴市海盐县秦山街道核电大道 289 号 (中铁大桥局集团有限公司新建南通至宁波高速铁路站前 III 标项目经理部二分部)		
项目用海基本情况	项目名称	新建南通至宁波高速铁路站前 III 标二分部出海栈桥及综合码头 (自用) 工程			
	项目性质	公益性	√	经营性	
	投资金额			用海面积	1.3158 公顷
	用海期限	5 年			
	占用岸线	28m	新增岸线	无	
	用海类型	“3 交通运输用海”之“31 港口用海”			
	各用海类型/作业方式	面积	具体用途		
	港口用海	1.3158 公顷	新建南通至宁波高速铁路站杭州湾跨海大桥施工期间构件运输		

1 项目概况及用海必要性分析

1.1 论证工作来由

新建南通至苏州至嘉兴至宁波铁路项目(下称通苏嘉甬高铁)于 2019 年 6 月 21 日通过全国投资项目在线监管平台审核(附件 1), 正式立项。项目位于长三角城市群中心的江苏省东南部和浙江省东北部地区, 为南北向铁路, 线路起自南通市南通西站, 与盐通铁路正线贯通, 向南跨过长江后(利用沪通铁路四线桥), 经苏州市、嘉兴市、跨过杭州湾进入宁波市。全线正线运营长度为 310.4km, (不含慈城北至奉化段), 其中新建线路长度为 301.3km, 设南通西、张家港、常熟西、苏州北、苏州南、嘉兴南、海盐西、慈溪、庄桥等 9 座车站。

该铁路是国家高速铁路网“八纵八横”主骨架-沿海铁路客运通道的组成部分, 是长三角城市群铁路网重要组成部分, 是长三角城市群“一核五圈四带”城镇体系的重要纽带, 是一条路网客流和城际客流并重的高速铁路, 设计时速为 350 公里/小时。线位跨海通道初、近、远期预测客流水平将达到 1836 万人、2378 万人、2795 万人。

该铁路是长三角城际铁路网的骨干线路、上海至宁波都市圈城际铁路的重要组成部分, 是苏锡常、苏北、苏中、环杭州湾地区东翼与宁波都市圈之间的快速便捷通道; 是加强长三角地区铁路网的有效衔接, 完善国家沿海铁路客运通道的需要; 是促进长三角一体化、落实浙江省海洋经济示范区国家战略的实施和大湾区建设、实现宁波对接大上海、拉近沪甬两市时空距离的需要; 也是建设资源节约和环境友好现代交通、实现可持续发展的需要。

杭州湾跨海大桥工程是该铁路项目的关键节点工程, 铁路跨海大桥建设, 将直接打通沿海铁路跨杭州湾的瓶颈, 强化浙东南地区与上海的联系, 补齐长三角“一核五圈”空间格局中的短板, 加速长三角世界级城市群的形成, 是推进长三角区域一体化重大战略的重要举措, 项目铁路跨海大桥建设意义重大。

新建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥是连接嘉兴市和宁波市的杭州湾跨海铁路大桥, 位于既有杭州湾公路大桥——杭州湾跨海大桥的上游约 7 公里处, 北起嘉兴海盐, 跨杭州湾海域后南接宁波慈溪。其中杭州湾跨海铁路大桥的起讫里程为: DK174+794.15~DK203+952.602, 全桥长为 29.158km。该大桥海域合作论证报告于 2022 年 12 月 14 日通过自然资源部审批, 于 2023 年 1 月 16 日获得不动产权登记。

通苏嘉甬高铁杭州湾跨海大桥项目 TYZQ-3 标段起讫里程为 DK174+794~DK184+638，正线长度 9.844 公里，主要包括跨北大堤引桥（299.9m）、北航道桥（932.7m）、北航道桥至中航道桥之间海中引桥（5300m）、中航道桥（1430.8m）、中航道桥至南航道桥之间紧邻中航道桥的第一联海中引桥（1880m）。

根据项目总体安排，项目部下辖 2 个分部，一分部负责 1#~60#墩跨北大堤引桥、北航道桥、海中引桥及标段箱梁预制架设任务，二分部负责 61#~109#墩海中引桥、中航道桥、中航道桥以南紧邻中航道桥的第 1 联海中引桥。为支持该国家重大项目的建设，需在该大桥海盐县境内建设大件设备出海专用码头一座，主要用于大桥建设期间的大件设备运输使用。大桥建设完成后，码头将由建设单位进行拆除。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等有关规定，持续使用特定海域三个月以上的排他性用海活动，建设单位在向政府海洋行政主管部门申请使用海域时，必须出具海域使用论证材料，分析工程使用海域的可行性，保证海洋资源的合理利用和相关涉海产业的协调发展。《中华人民共和国海域使用管理法》同时也规定：“海域属于国家所有，国务院代表国家行使海域所有权。任何单位或者个人不得侵占、买卖或者以其他形式非法转让海域。单位和个人使用海域，必须依法取得海域使用权”。《浙江省招标拍卖挂牌出让海域使用权管理暂行办法》（2013 年 3 月 1 日起施行）第四条也规定了：“工业、商业、旅游、娱乐和其他经营性项目用海以及同一海域有两个以上相同海域使用方式的意向用海者的，应当通过招标、拍卖、挂牌方式取得海域使用权。”

为进一步规范用海审批行为，原浙江省海洋与渔业局于 2017 年 3 月 7 日发布了《浙江省海洋与渔业局关于印发<用海审批目录>的通知》（浙海渔发〔2017〕3 号），规定符合《用海审批目录》要求的建设项目用海可以由建设单位或个人提出申请，经海洋行政主管部门审核后逐级报有审批权的人民政府审批。

由于本项目为配合新建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥项目施工而专门建设的场码头，而且大桥工程建设完成后，本码头也将拆除，不再投入使用。所以本码头工程可以视为大桥工程的附属设施，故依据大桥工程的交通属性，即《用海审批目录》第十三条：“1. 公路线路、桥梁、交叉工程、隧道和渡口。”本项目可以列入《用海审批目录》，可通过申请审批取得海域使用权。

为此，中铁大桥局集团有限公司第四工程分公司特委托自然资源部第二海洋研究所承担该码头项目的海域使用论证工作。本次论证通过对项目拟使用海域及毗邻海域、环境背景和社会经济条件的调查、分析，依据国家有关法规和技术规范，从技术角度

论证项目的实施对资源、生态、环境的影响，分析项目用海的必要性、规划符合性和协调性，分析项目用海的方式、面积、期限，分析项目实施产生的社会效益、经济效益。通过对海洋环境、相关功能区及利益相关者影响的分析，提出建设期和营运期海域使用控制目标，为维护海洋生态环境和海域资源的可持续利用，有序开发、合理使用海洋资源，为行政主管部门的用海管理提供科学依据。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国海域使用管理法》(2002年1月1日起施行);
- 2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2017年11月4日修正);
- 3) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月28日修正);
- 4) 《中华人民共和国海上交通安全法》(2021年4月29日修订);
- 5) 《中华人民共和国港口法》(2018年12月29日修正);
- 6) 《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);
- 7) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2018年3月19日修正);
- 8) 《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》(国海规范〔2016〕10号), 2016年12月27日发布;
- 9) 《海域使用测量管理办法》(国海发〔2002〕第22号, 2002年10月1日起施行);
- 10) 《海域使用权管理规定》(2007年1月1日起施行);
- 11) 《海域使用权登记办法》(国海发〔2006〕28号, 2007年1月1日起实施);
- 12) 《产业结构调整指导目录》(国家发展和改革委员会, 2021年12月30日修改);
- 13) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规〔2021〕1号);
- 14) 《浙江省海域使用管理条例》(2017年9月30日修正);
- 15) 《浙江省海洋环境保护条例》(2017年9月30日修正);
- 16) 《浙江省招标投标挂牌出让海域使用权管理暂行办法》(2013年3月1日起施行);

- 17) 《浙江省海洋与渔业局关于印发<用海审批目录>的通知》(2017年3月7日)
- 18) 《浙江省自然资源厅关于规范海域使用申请审批管理的通知》(浙自然资规〔2018〕2号,2019年1月28日起施行)。

1.2.2 区划和规划

- 1) 《浙江省海洋功能区划(2011~2020年)》(2018年9月修订);
- 2) 《浙江省海洋主体功能区规划》(2017年4月);
- 3) 浙江省“三区三线”划定成果;
- 4) 《浙江省海岸线保护与利用规划(2016-2020年)》(2017年9月);
- 5) 《浙江省海岛保护规划(2017-2022年)》(2018年9月)
- 6) 《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划(2016-2020)》;
- 7) 《浙江海洋经济发展示范区规划》(2011年3月)。

1.2.3 技术标准和规范

- 1) 《关于印发海域使用论证技术导则的通知》(国海发〔2010〕22号);
- 2) 《海域使用分类》(HY/T123-2009);
- 3) 《海籍调查规范》(HY/T124-2009);
- 4) 《海域使用面积测量规范》(HY070-2003);
- 5) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018);
- 6) 《海水水质标准》(GB3097-1997);
- 7) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);
- 8) 《海洋生物质量》(GB18421-2001);
- 9) 《海港总体设计规范》(JTS165-2013);
- 10) 《海港总体设计规范》(JTS165-2013);
- 11) 《港口与航道水文规范》(JTS145-2015);
- 12) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(农业部 SC/T9110-2007);
- 13) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017)。

1.2.4 项目基础资料

- 1) 《杭州湾大桥二分部出海码头说明材料》,中铁大桥局集团有限公司第四工程分公司,2023年2月;
- 2) 中铁大桥局集团有限公司四分公司新建南建至宁波高速铁路站前标项目用海面

积测量技术报告，宁波数绘信息科技有限公司，2023年2月；

3) 新建南通至苏州至嘉兴至宁波铁路杭州湾跨海大桥工程海域使用论证报告书，中国中铁设计集团有限公司，2020年11月

4) 嘉兴市污水处理扩容工程外排三期工程数模专题报告，自然资源部第二海洋研究所，2021年11月；

5) 用海单位提供的其他相关资料。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

本出海栈桥及综合码头工程，根据《海域使用分类》(HY/T123-2009)，用海类型为“交通运输用海”(一级类)中的“港口用海”(二级类)；用海方式为“构筑物”(一级用海方式)中的“透水构筑物”(二级用海方式)。

根据《海域使用论证技术导则》有关规定，海域使用论证工作实行论证等级划分制度，按项目的用海方式、规模和所在海域特征划分为一级、二级、三级。

本码头工程码头长 96.32m，宽 27.1m，面积 2610.272m²，引桥长度标准段宽 8.5m，长 163.3m，面积 1388.05 m²，与综合码头接触段长 12m，宽 24m，面积 288 m²，加宽段 1 长 12m，宽 20m，面积 240 m²，加宽段 2 长 24m，宽 27.75m，面积 666 m²，综上出海栈桥共计 2582.05 m²。综合码头长 96.32m，宽 27.1m，面积 2610.3 m²。栈桥及码头总用钢量共计 3403.5t。

合计本工程透水构筑物(栈桥及综合码头)总长度 271.64m，小于 400m，透水构筑物用海面积 1.3158hm²，小于 10hm²。按照海域使用论证工作等级划分表(表 1.3-1)，判定本次海域使用论证工作等级为三级。

表 1.3-1 海域使用论证工作等级划分表

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	人工鱼礁类透水构筑物		用海面积≥50公顷	所有海域	一
			用海面积<50公顷	所有海域	二
	其他透水构筑物		构筑物总长度≥2000m，用海总面积≥30公顷	所有海域	一
			构筑物总长度(400~2000)m，用海总面积(10~30)公顷	敏感海域	一
				其他海域	二
		构筑物总长度≤400m，用海总面积≤10公顷	所有海域	三	
海域使用论证工作等级					三

1.3.2 论证范围

本项目的海域使用论证等级为三级。根据《海域使用论证技术导则》规定，论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。

结合《海域使用论证技术导则》相关要求，本次论证工作范围以项目外缘线为起点各向外扩展约 5km，论证范围海域面积约 46.35km²，如图 1.3-1 所示。

1.4 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》（国海发〔2010〕22 号），依据项目的用海类型、用海方式和用海规模，结合工程所处海域资源环境现状、海洋资源分布、开发利用特点及其可能造成的对周边海域环境的影响等，确定本项目的海域使用论证重点为：

- （1）选址合理性分析；
- （2）用海方式和平面布置合理性分析；
- （3）用海面积合理性分析；
- （4）资源环境影响分析。

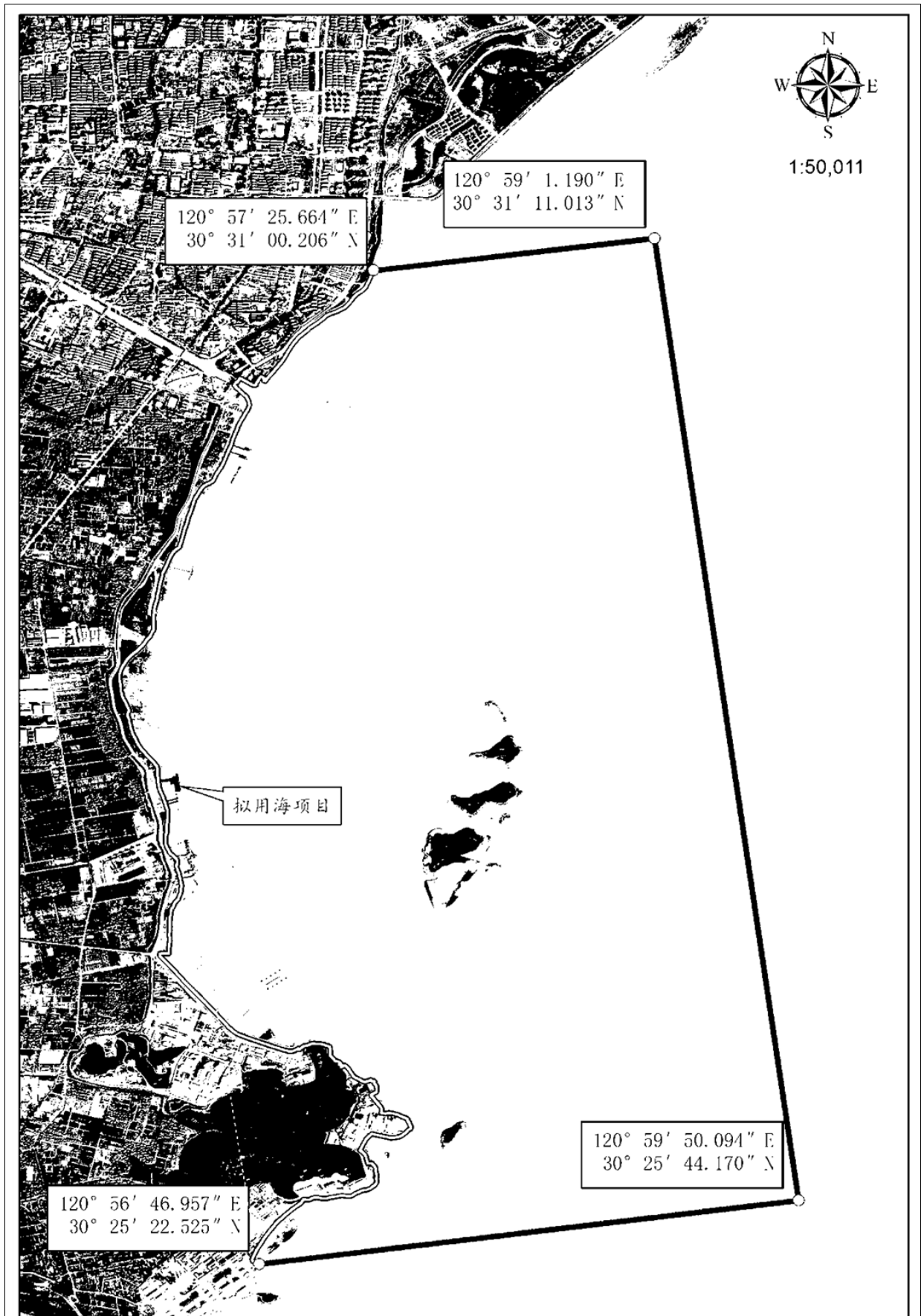


图 1.3-1 论证范围示意图

1.5 用海项目基本情况

1.5.1 用海项目基本情况

项目名称：新建南通至宁波高速铁路站前III标二分部出海栈桥及综合码头（自用）工程

申请人：中铁大桥局集团有限公司第四工程分公司

地理位置：位于嘉兴市海盐县秦山街道渡船头东侧海域。

建设内容：建设临时性码头一座，用于新建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥项目建设期的大型设备构件运输使用，施工期结束后，由建设单位拆除。

1.5.2 位置和海域现状

1、地理位置

本工程位于浙江省嘉兴市海盐县秦山街道渡船头东侧海域，如图 1.5-1 和图 1.5-2。

2、海域现状

本项目拟新建一座大件设备运出码头，运至拟建南通至宁波铁路杭州湾跨海大桥施工现场。根据现场勘察，工程海域现状无用海设施，南北两侧为丁坝，高潮没入海中，低潮露出，后方为人工堤坝，引桥跨越堤坝直接接入陆域，现状照片见图 1.5-3。

工程海域码头平台南侧约 35m 处现状为海堤丁坝，约 110m 为原杭州湾跨海大桥施工时的墩身出运码头，该码头已于 2006 年废弃，约 600m 为嘉兴港海盐港区秦山海运码头。现状照片见图 1.5-4。

工程海域北侧约 100m 处为海堤丁坝，低潮露出，高潮时没入水体。现状照片见图 1.5-5。



图 1.5-1 项目位置示意图



图 1.5-2 项目位置示意图 (二)



图 1.5-3 本项目现状照片



图 1.5-4 项目南侧海域现状



图 1.5-5 项目北侧海域现状

1.5.3 项目建设内容、规模

本项目主要建设临时性钢管桩码头一座，用于 3000t 级施工船舶装卸作业。根据引桥宽度不同，码头引桥分为三部分，第一部分引桥宽 8.5m，长 163.3m，面积 1388.05m²，第二部分引桥宽 20m，长 12m，面积 240m²，第三部分引桥宽 27.75m，长 24m，面积 666m²，另有引桥与码头接触段长 12m 宽 24m，面积 288m²；码头平台长 96.32m，宽 27.1m，面积 2601.3m²，引桥和码头总用钢量约为 3403.5t。

建设三角形靠船墩 11 个。每个靠船墩由三个直径 0.8m 钢管桩组成，均以间隔 3m 的等边三角形布置。各个靠船墩间距约 12m。

建设三角形桅杆吊基座一座，布置吊机应相应吊具；在码头平台北侧配套建设扶梯一座，扶梯为浮动结构，与码头平台北侧相接，用于船舶人员上下船使用。

工程具体建设内容如表 1.5-1 所示。

表1.5-1 水工建筑物建设内容、规模

序号	项目	尺度 (mxm)	顶高程 (m)	数量 (个)
1	标准引桥	8.5×163.3	+8.8	1
2	引桥 1	20×12	+8.8	1
3	引桥 2	27.75×24	+8.8	1
4	码头平台	27.1×96.32	+8.8	1
5	三角形靠船墩	3×3×3 (边长×边长)	+8.8	11
6	桅杆吊基座	24×24×33.94 (边长×边长)	+8.8	1
7	扶梯		+8.8	1

1.6 平面布置和主要结构、尺度

1.6.1 平面布置方案

本码头主体结构采用“T”形平面结构船舶靠泊，为防止船舶停靠时对码头平台产生过大冲击，影响平台的稳定性和安全性，在码头平台前方设置靠船墩 11 个，在平台南侧布置桅杆吊平台一座，用于布置吊机及相应吊具，码头平面布置如附图 1 所示。

由于本码头工程仅为工程建设临时使用，船舶停靠不多，建设单位无需设置回旋水域，码头平台前沿海域底高程在 0m 线以下 4~5m 左右，满足工程施工期间的施工船舶停靠要求。如附图 2 所示。

1.6.2 主要结构、尺度

1、主要水工构筑物结构

本项目主要水工构筑物见表 1.5-1 及图 1.6-1。主要有 7 个部分组成。

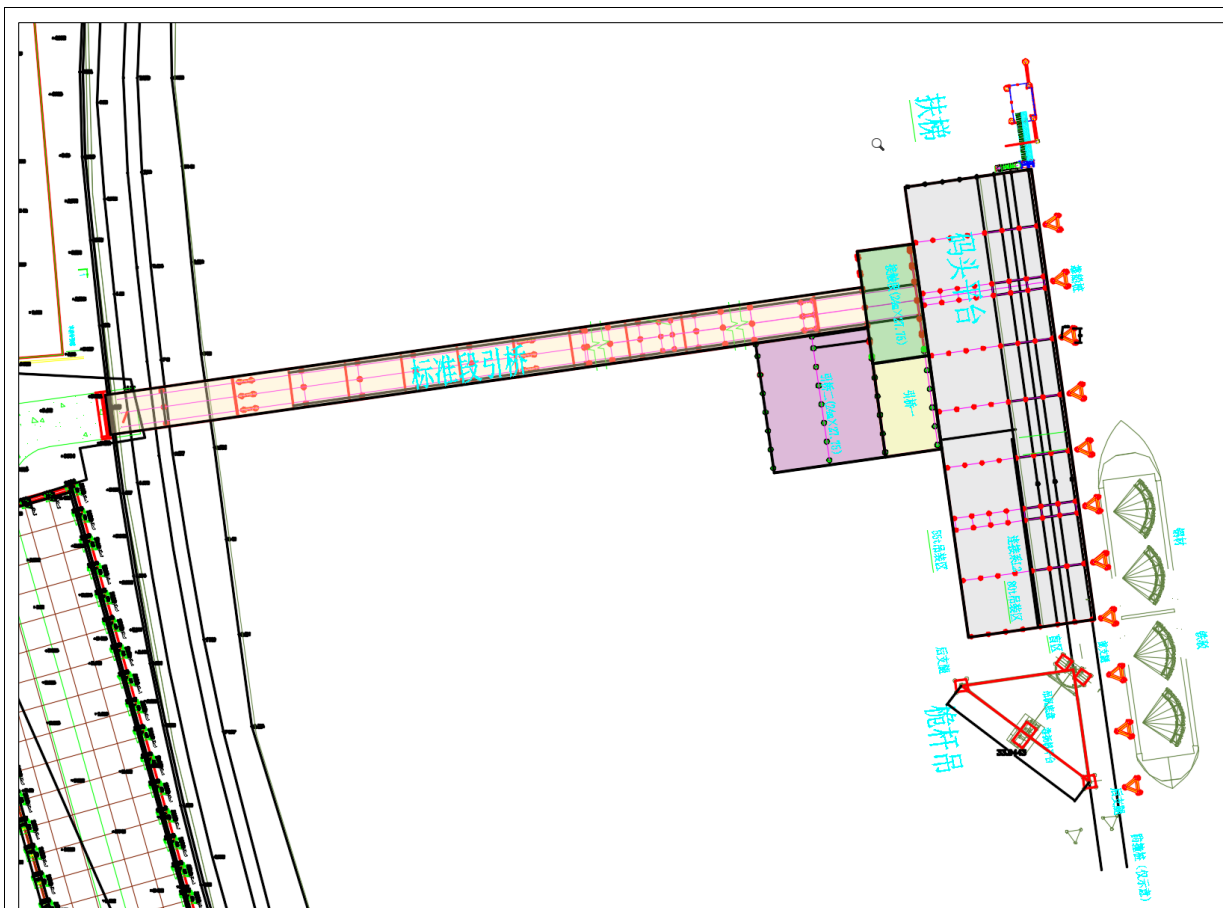


图 1.6-1 主要水工构筑物平面布置图

(1) 标准引桥

标准引桥宽 8.5m，长 163.3m，面积 1388.05m²，由 60 根钢管桩支撑，桥面用分配梁架设，标高为 8.8m。

(2) 引桥一

引桥一段宽 20m，长 12m，面积 240m²，由 10 根钢管桩支撑，桥面用分配梁架设。

(3) 引桥二

引桥二部分宽 27.75m，长 24m，面积 666m²，由 24 根钢管桩支撑，桥面用分配梁架设。

(4) 引桥与码头接触段

该段长 12m 宽 24m，面积 288m²，由 14 根钢管桩支撑，桥面用分配梁架设。

(5) 码头平台

码头平台长 96.32m，宽 27.1m，面积 2601.3m²，由 88 根钢管桩支撑，桥面用分配梁架设。标高 8.8m。

码头平台上布置 100t 履带吊机一台，平面上设置履带吊专用轨道，平面布置如图

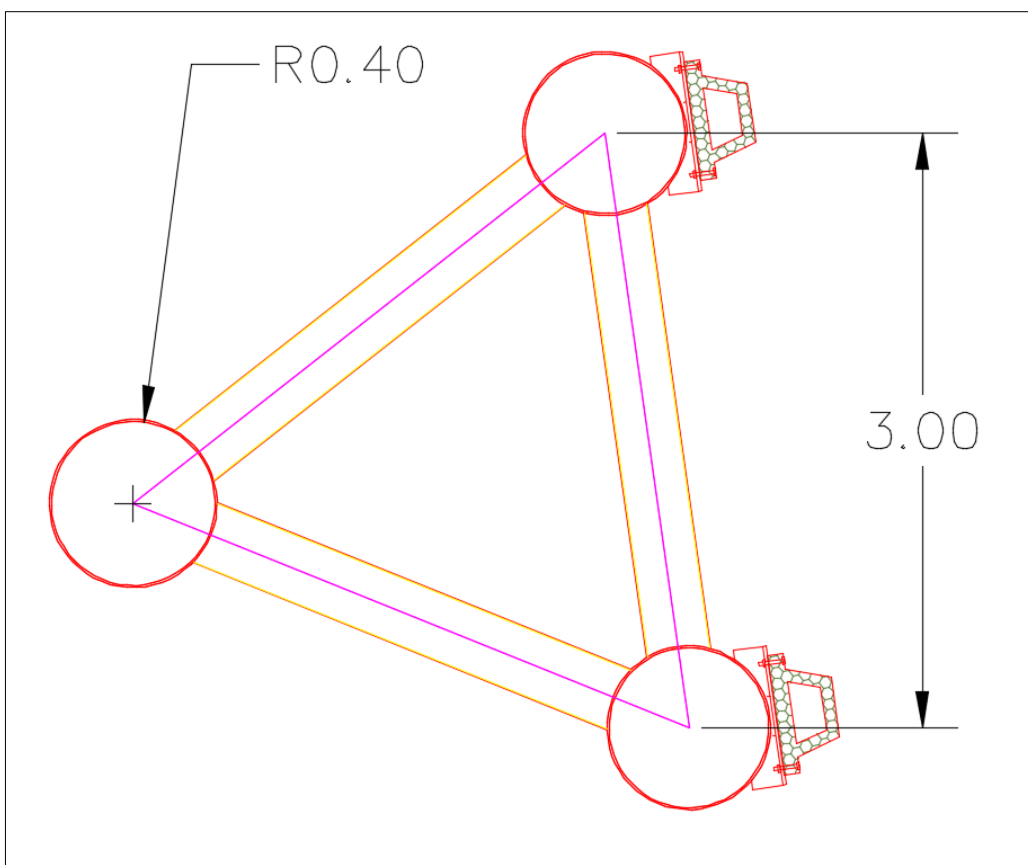


图 1.6-3 靠船墩平面布置图

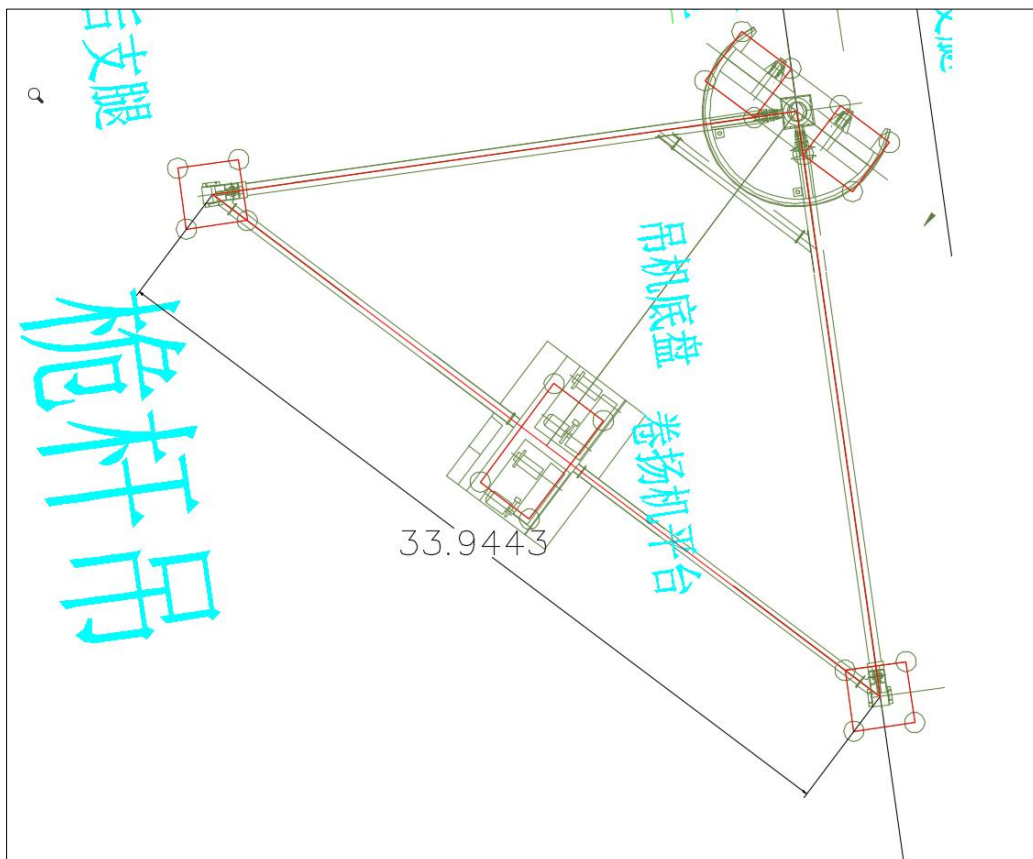


图 1.6-4 桅杆吊基座平面布置图

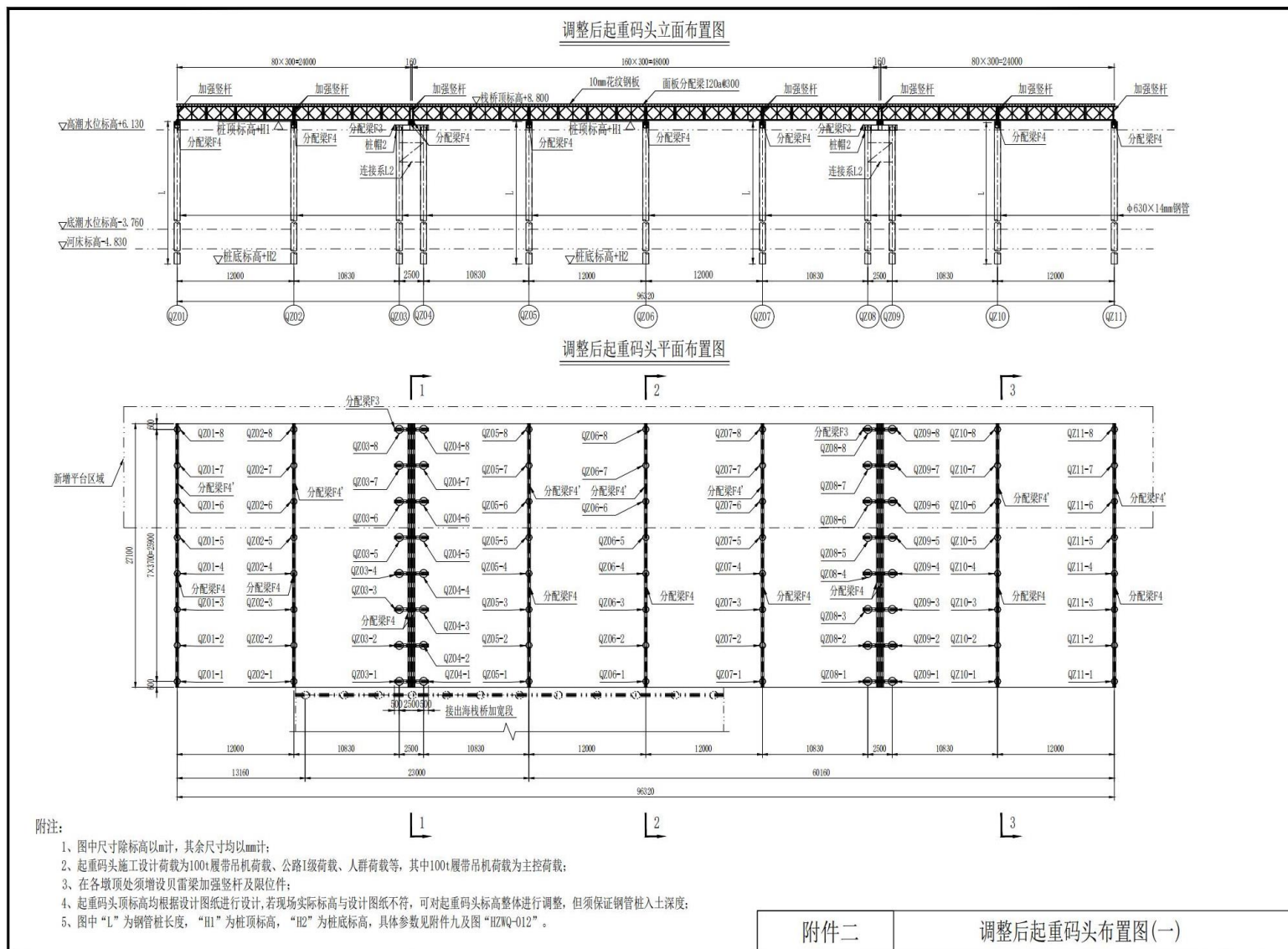
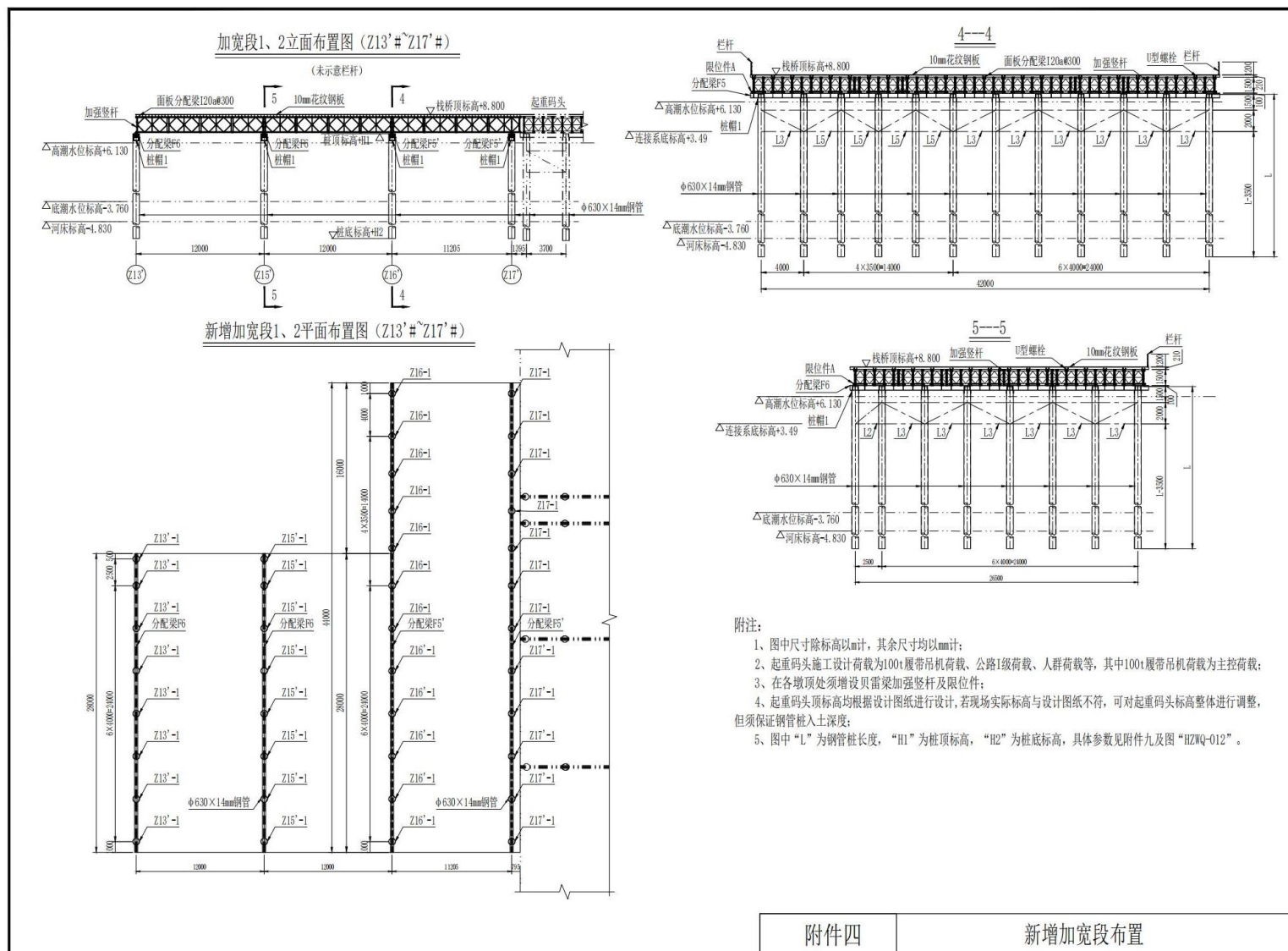


图 1.6-5 本项目码头立面图



- 附注:
- 1、图中尺寸除标高以m计, 其余尺寸均以mm计;
 - 2、起重码头施工设计荷载为100t履带吊机荷载、公路I级荷载、人群荷载等, 其中100t履带吊机荷载为主控荷载;
 - 3、在各墩顶处须增设贝雷架加强竖杆及限位件;
 - 4、起重码头标高均根据设计图纸进行设计, 若现场实际标高与设计图纸不符, 可对起重码头标高整体进行调整, 但须保证钢管桩入土深度;
 - 5、图中“L”为钢管桩长度, “H1”为桩顶标高, “H2”为桩底标高, 具体参数见附件九及图“HZWQ-012”。

图 1.6-6 本项目新加宽段立面布置图

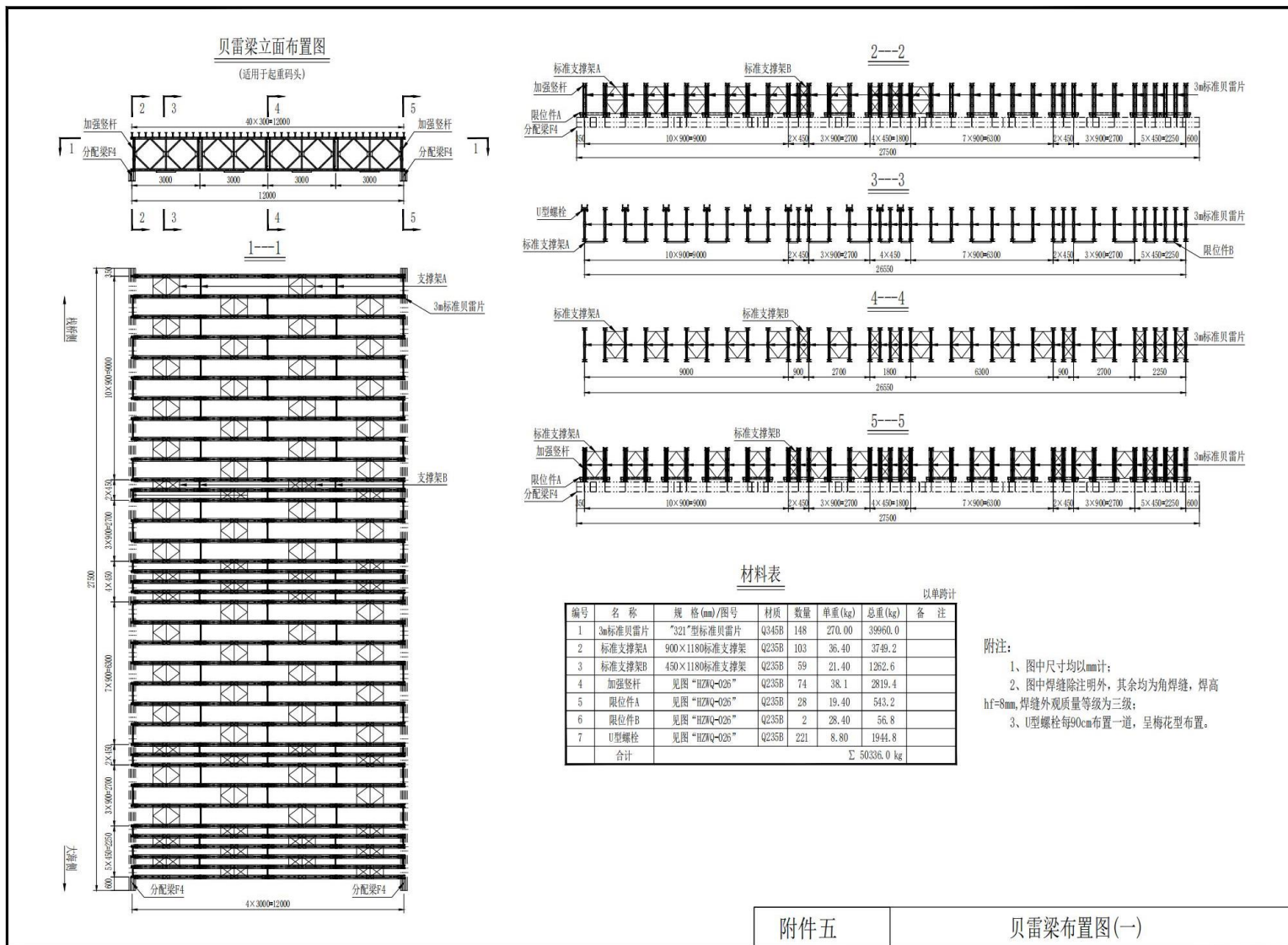


图 1.6-7 本项目贝雷梁布置图

2、后方陆域分布

根据施工需要，后方陆域主要布置材料堆场和钢结构加工场，场地沿现在大堤及后方护塘河平面布置方式，顺岸布置，主要布置有停车场、材料堆场、物料加工区和办公区等，具体如附图 3 所示。

3、设计使用年限

本工程主要用于通苏嘉甬高铁杭州湾跨海大桥建设使用，根据施工进度安排，设计使用年限 5 年。

1.6.3 装卸工艺

1、主要设计参数

(1) 货种

重大件、件杂货；

(2) 年运量

重大件总计 204 件；约计 6 万吨；

(3) 码头年营运天数：295 天。

2、装卸工艺方案

重大件的装卸作业一般采用履带吊、桅杆吊等装卸工艺。

根据大件运输船型不同，3000 吨大件驳船装卸作业一次约 1h，要求考虑在高平潮时作业，同时通过船舶的压舱水调节船舶吃水来适应水位的小幅变化（调节幅度约 1m）。

3、装卸工艺流程

后方陆域→大件运输平板车（组合）→大件驳船

1.6.4 港口作业天数

1、泊位作业标准

影响本工程码头船舶装卸作业的自然因素一般有风、浪、雨、雾及雷暴等，根据港区自然条件、设计船型及其装卸工艺要求，并依据《海港总体设计规范》有关船舶作业的有关规定，确定本港区各设计船型允许作业的标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 码头允许作业的标准

项 目		允许作业标准
气象	风	风速≤6 级
	雨	日降雨量<25mm
	雷暴	无雷暴时

	雾	能见度 $\geq 1000\text{m}$
波浪 (H4%)	2000~3000GT 船	顺浪: $\leq 0.6\text{m}$; 横浪: $\leq 0.4\text{m}$
	5000GT 船	顺浪: $\leq 0.8\text{m}$; 横浪: $\leq 0.6\text{m}$

注: 船舶纵轴线与波向线夹角 $\geq 45^\circ$ 为横浪, $< 45^\circ$ 为顺浪。表中所列波高的允许平均波周期: DWT ≤ 20000 吨级时, $T \leq 6\text{S}$; DWT > 20000 吨级时, $T \leq 8\text{S}$ 。

2、泊位年可作业天数

根据本地区水文、气象资料统计分析结果, 结合周边码头的作业情况, 估算本工程 2000~3000GT 驳船年可作业天数为 295 天。

1.7 主要施工工艺和方法

1.7.1 施工方案

钢管桩采用打桩船施工, 连接系、桩帽、分配梁、贝雷梁及桥面系等利用浮吊/履带吊配合人工进行安装, 为保证沉桩定位的正确性, 各墩首根桩都需进行常规测量比测。包括: 平面扭角测量; 倾斜度测量; 平面坐标测量。将常规测量方法得出的数据与打桩船安装的定位系统显示的坐标、倾斜、扭角进行对比, 达到校核的目的。

1.7.2 施工工艺与流程

本工程工序可应采用流水作业或交叉作业, 但应避免工序间的相互干扰。各单位工程施工工艺流程如图所示。

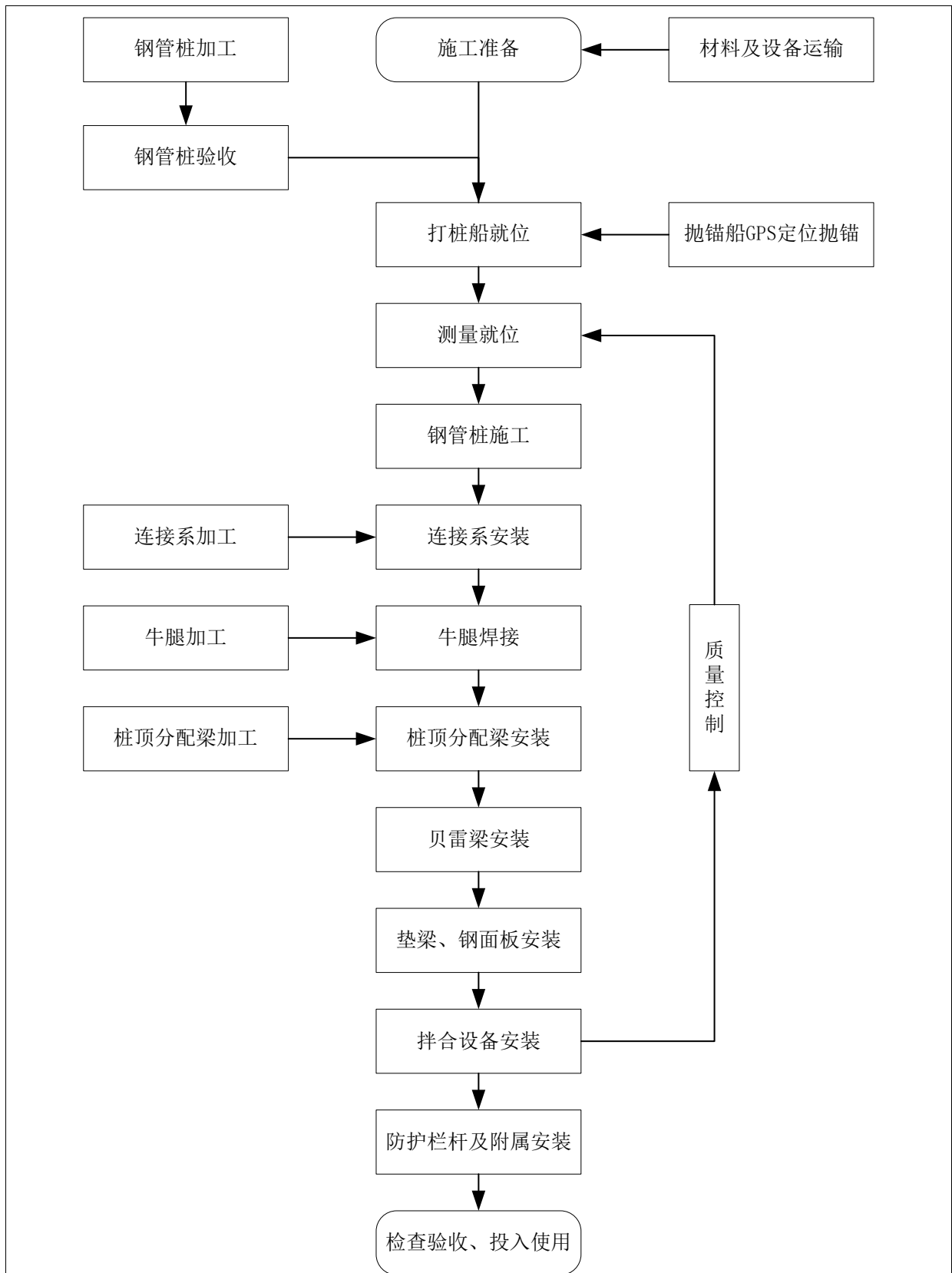


图 1.7-1 项目施工流程图

1.7.3 施工工期

拟建码头计划总工期为 3 个月，施工进度计划见表 1.7-1。

表 1.7-1 施工进度表

工程项目	时间（月）		
	1	2	3
钢管桩插打	■	■	
贝雷梁安装		■	■
附属设施安装		■	■
工程验收			■

1.8 项目申请用海情况

1.8.1 用海类型和用海方式

1、用海类型

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“港口用海（二级类）。

2、用海方式

用海方式为“构筑物”（一级用海方式）中的“透水构筑物”（二级用海方式）。

1.8.2 申请用海面积

本项目申请用海总面积为 1.3158hm²，均为透水构筑物用海。

申请用海范围见图 1.8-1。

1.8.3 申请用海期限

本项目主要用于通苏嘉甬高铁杭州湾跨海大桥的建设使用，本码头工程的建设工期约 3 个月，杭州湾跨海大桥的施工期约为 4 年，考虑工程结束后的拆除工期等因素，叠加建设、营运及拆除时间，本工程申请用海期限为 5 年。

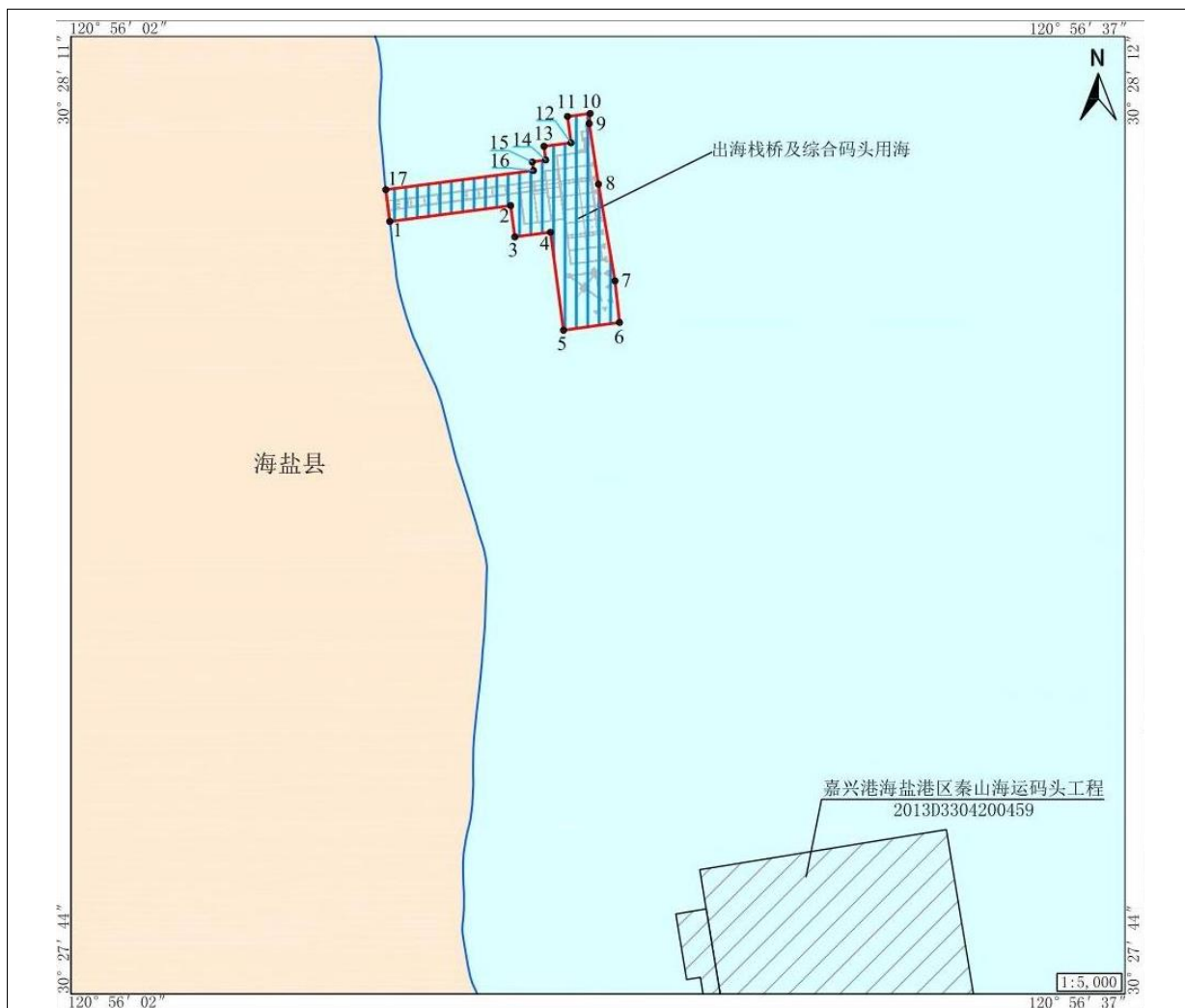


图 1.8-1 申请用海范围图

1.9 项目用海必要性

1.9.1 项目建设的必要性

通苏嘉甬铁路位于长三角城市群中心的江苏省东南部和浙江省东北部地区，为南北向铁路，是国家高速铁路网“八纵八横”主骨架——沿海铁路客运通道的组成部分，是长三角城市群铁路网重要组成部分，是长三角城市群“一核五圈四带”城镇体系的重要纽带，是一条路网客流和城际客流并重的高速铁路。

该项目的建成将组合青连、连盐、盐通、甬台温等相关线路，将形成位于京沪以东的纵向沿海高铁新通道，有效拓展高铁辐射范围、大幅压缩各地时空距离、深化密切沿线交流合作；通过创新城市间交通方式供给，诱发、释放了潜在客运需求，使城市群之间产业资源合理配置、人员商务往来频繁；有利于推动形成沿海全面开放新格局，打造高铁沿海经济轴带，有利于使面积占全国 13.6%、人口占 42% 的沿海地区优势互补、外引内联，逐步成为中国对外贸易、海洋开发的基地，成为中国经济新的发动

机。

本项目的建成压缩了长三角核心城市上海与宁波都市圈，以及南京都市圈（含镇江、扬州）、苏锡常都市圈、杭州都市圈（含嘉兴等）、宁波都市圈之间的时空距离，并强化了环杭州湾大湾区南北两岸的联系；通过改善区域对外交通环境，切实担当起深化铁路供给侧结构性改革的重大责任，先发引领其人口聚集、空间调整、产业重组、结构升级进程；且将间接为沿线地区提供高铁新城打造机遇、缔造高铁产业发展契机、奠定高铁经济发展基调，从而培育发展新动力、优化要素配置，服务长三角区域经济社会大局。

为此国家各级政府高度重视，新建南能至宁波铁路项目已列入国家发展改革委、交通运输部和中國铁路总公司联合发布的《国家中长期铁路网规划（2016-2030年）》，是国家高速铁路网“八纵八横”主骨架——沿海铁路客运通道的组成部分，是长三角城市群铁路网重要组成部分，是长三角城市群“一核五圈四带”城镇体系的重要纽带。同时铁路杭州湾跨海大桥也已列为浙江省综合交通“十三五”规划预备类项目。本项目建设的社会意义意义重大，是服务国家重大战略、促进地方经济社会发展的重要工程项目，项目建设十分必要。

杭州湾跨海大桥，是新建南通至宁波铁路的关键控制性节点工程，其建设将直接打通沿海铁路跨杭州湾的瓶颈，强化浙东南地区与上海的联系，补齐长三角“一核五圈”空间格局中的短板，加速长三角世界级城市群的形成；是推进长三角区域一体化重大战略的重要举措，铁路跨海大桥建设意义重大。

为加快项目建设，中铁大桥局集团承担了本项目的III标段的建设任务，为方便工程建设，建设单位急需建设相应的出海栈桥及综合码头，用以运输工程建设所需要钢管桩、钢筋等工程建设物资。

杭州湾跨海大桥在前期规划和咨询阶段本已规划设计了墩身出运码头和箱梁出海码头。但是当时由于时间太早，没有完全考虑到工程建设的复杂性和各标段施工实际的需求，导致前期设计的两个码头数量不足，无法充分满足工程实施的需要，对按时保质保量完成工程建设，为国家重大建设项目提供保障，为长三角区域一体化重大战略及国家重大战略布局造成不利影响。为此建设单位急需在工程区域就近建设该综合码头，为按时完成大桥建设任务创造坚实基础。所以项目建设可行。

1.9.2 项目用海的必要性

新建南通至宁波铁路项目通过建设跨海大桥的方式跨越杭州湾海域，连接嘉兴市、

宁波市。已列入国家发展改革委、交通运输部和中國鐵路總公司聯合發布的《國家中長期鐵路網規劃（2016-2030年）》，是國家高速鐵路網“八縱八橫”主骨架——沿海鐵路客運通道的組成部分，是長三角城市群鐵路網重要組成部分，是長三角城市群“一核五圈四帶”城鎮體系的重要紐帶；鐵路杭州灣跨海大橋已列為浙江省綜合交通“十三五”規劃預備類項目。本項目建設的經濟社會意義重大，是服務國家重大戰略、促進地方經濟社會發展的重要工程項目，項目建設十分必要。

鐵路杭州灣大橋用海已獲得自然資源部用海批復，主体工程均在海域建設，工程建設必然使用海域。杭州灣海鹽一側現狀碼頭數量少且多為企業專用碼頭，無法租用於大橋建設，且大橋建設所需的墩身、鋼管樁、鋼箱梁等物資，多為大型構件，需專用設備或大型駁船吊裝運輸，一般碼頭無法滿足施工需要。同時為方便工程建設，縮短工期，碼頭一般應距離預制場地或材料堆場足夠近，這樣既能縮短時間，也可以降低工程建設成本。為此，建設單位建設工程專用碼頭，用於鐵路杭州灣大橋建設是必要的，碼頭建成後用於向海域運輸大橋建設專用物資，所以用海必要。

2 项目所在海域概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 气象

杭州湾地处北纬 30° 附近的我国东部沿海地区，属典型的亚热带季风气候区，四季分明，季风显著，总的气候特征是温和、湿润、多雨。该地区与我国东南沿海一样，是重大灾害天气多发地带，加上杭州湾的喇叭状地形，是强潮海湾，潮大流急，水域含沙量较多；遇台风袭击时伴随大风、大浪及大量增水。四季均有可能出现灾害性天气。

杭州湾四季气候特点：冬季受欧亚大陆冷气团控制，盛行西北风，天气寒冷；夏季受太平洋暖气团控制，盛行东南风，天气炎热；春秋两季冷暖气团交替，时冷时热，天气多变，为主要的降雨季节，一般春末夏初进入梅雨期，初秋多阴雨，晚秋常秋高气爽。四季中，冬季最长，夏季次之，春秋两季较短。

本报告引用工可报告、项目气象专题报告等资料，采用平湖气象站实测资料，平湖气象站位于乍浦镇，地理坐标 30° 37' N、121° 05' E，海拔高度 5.4m。根据该站 1971~2014 年观测资料统计分析。

(1) 气温

根据平湖气象站多年长期观测资料统计，多年平均气温为 16.2℃，多年极端最高气温为 39.9℃，多年极端最低气温为-10.6℃。多年平均气压 1015.9hPa，多年平均降雨量 1270mm，多年平均相对湿度为 80%。气象站多年平均雷暴天数为 28.2d，多年最多雷暴天数为 43d。平湖气象站主要气象要素特征值见表 2.1-1。

表 2.1-1 平湖气象站主要气象要素特征值

项目	单位	指标	发生时间
气温	多年平均气温	℃	16.2
	年极端最低气温	℃	-10.6 1977年1月31日
	年极端最高气温	℃	39.9 2013年8月7日
气压	多年平均大气压	hPa	1015.9
降水量	多年平均降水量	mm	1270
湿度	多年平均相对湿度	%	80
雷暴天气	平均雷暴	d	28.2
	最多雷暴	d	43

注：统计年份 1981~2010 年

(2) 相对湿度

杭州湾地区年平均相对湿度为 75.6~78.9%，季节变化不明显，冬季 74.0~78.0%，夏季 80.0~83.6%，春秋两季介于冬夏两季之间。

(3) 降水

杭州湾常年降水量为 1245.7~1524.8mm，降水量北岸小于南岸，湾口小于湾顶。降雨主要集中在 3~5 月的春雨期、6~7 月上旬的梅雨期和 8 月的秋雨（包括锋面雨和台风雨）期。日最大降雨量为 100~280mm，常出现在梅雨期或台风期，且北岸的降雨强度远大于南岸。年平均降水日数为 136.1~156.0 天。杭州湾暴雨（日降雨量≥50mm）主要集中在 5~10 月。年平均暴雨日数一般 2~3 天。暴雨强度以乍浦最大，1963 年 9 月 12 日 24 小时降水量达 419.7mm。

(4) 风况

根据平湖气象站局资料统计，该区域夏季盛行 SE 风，其中 7~9 月为热带风暴季节，冬季寒潮来临时盛行 N 到 NW 风，全年以 E~SE 风和 N~NW 风为主，其频率分别为 30% 和 21%，而以 SW、WSW 向为最小。平均风速和最大风速以 E 向为甚，其次顺 NE、ENE、ESE、NW 向，而以 S、SSW 向最小。各方向的风出现的频率见表 2.1-2 和图 2.1-1。

表 2.1-2 历年风况特征值统计表

方向	平均风速(m/s)	最大风速(m/s)	频率(%)
N	3.1	14	6
NNE	2.9	13	3
NE	2.9	15	5
ENE	3.2	15	5
E	4	17	9
ESE	4.7	15	10
SE	4.4	16	11
SSE	3.3	10	6
S	3	8	3
SSW	2.7	9	4
SW	2.4	13	2
WSW	2.2	12	2
W	2.4	10	3
WNW	3.4	14	4
NW	4	15	8
NNW	3.7	14	7
C			10

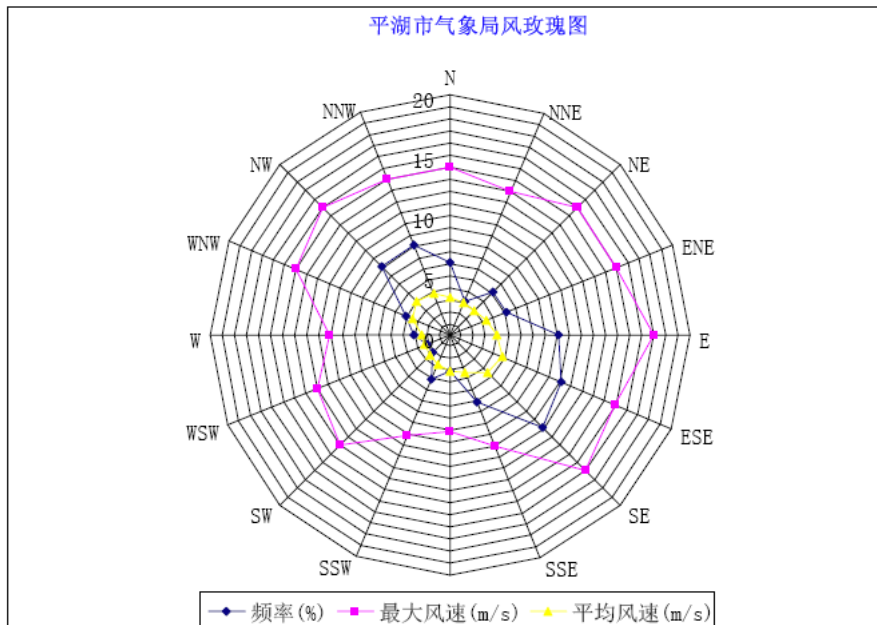


图 2.1-1 平湖市气象局风玫瑰图

2.1.2 径流特征

工程区域地处杭州湾北岸，杭州湾系钱塘江河口的潮流段，位于浙江省北部、上海南部，北邻杭嘉湖平原和上海市，南依三北平原和我国的深水良港宁波港。钱塘江是浙江省最大的河流，流域面积（杭州湾口以上）55558km²。从钱塘江潮区界（富春江电站）至杭州湾口，全长约 282km，称钱塘江河口，其中富春江电站至杭州闻家堰间为近口段，以径流作用为主，河床基本稳定；闻家堰至海盐澉浦间，称河口段。该河段河床宽浅，纵向上存在庞大的沙坎，潮强流急，涌潮凶猛，江道深槽线横向摆动频繁，幅度大，是典型的游荡型河流。澉浦以下习称杭州湾，以潮流作用为主，床面相对稳定。

杭州湾平面形态是典型的喇叭口形，总水域面积约 4800 km²，其中澉浦~金山河段 1500km²，占杭州湾水域面积的 1/3。上海市南汇咀至宁波市镇海断面，习称湾口，水面宽约 100km，湾口外有星罗棋布的舟山群岛。自湾口向上 90km 处为海盐县澉浦至慈溪市西三闸断面，习称湾顶，水面宽约 18km。

澉浦断面以上钱塘江流域集水面积为 49876km²。流域径流特性可用芦茨埠站来代表，该站集水面积 31300km²，占澉浦断面以上钱塘江流域面积的 63%。

2.1.3 海洋水文特征

自然资源部第二海洋研究所于 2021 年春季，在工程海域进行了海洋水文现场测验，测验站位如图 2.1-2 所示，共有 10 个水文测点和 2 个临时潮位站、2 个长期潮位站。

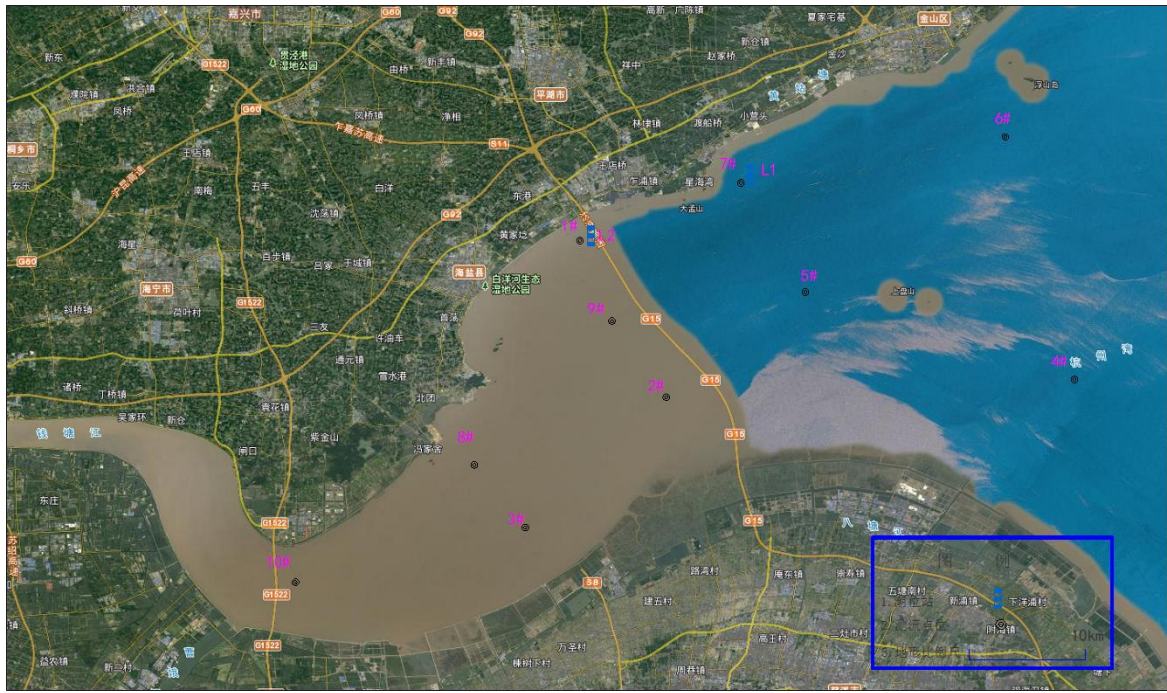


图 2.1-2 水文测验站位示意图

2.1.3.1 潮汐特征

钱塘江河口受自东海经杭州湾传入的潮波影响，水位每日两涨两落，除杭州湾口南岸局部水域外，钱塘江河口潮汐属半日潮性质。潮波在杭州湾溯源传播过程中，潮差逐渐增大，湾口北岸多年平均潮差 2.47m，至湾顶澉浦达 5.62 m，潮汐最强时可波及富春江电站。澉浦以上逐渐减小，澉浦实测最大潮差 9.0 m（2002 年），是我国潮差最大的海域之一。

根据 2021 年春季潮位资料可知：各站平均高潮位为 2.87~3.82m，澉浦站平均潮位最大，平均潮差为 4.93m~6.45m，同样也是澉浦站最大。各站位落潮历时长于涨潮历时，各潮位站潮汐特征值如表 2.1-3 所示。

表 2.1-3 各潮位站潮汐特征值统计

项目		L1	L2	乍浦	澉浦
潮位	最高潮位	4.10	4.49	4.54	5.44
	最低潮位	-2.79	-3.02	-3.28	-3.52
	平均高潮位	2.87	3.10	3.13	3.82
	平均低潮位	-2.06	-2.23	-2.36	-2.64
	平均海面	0.42	0.43	0.42	0.45
潮差	最大潮差	6.79	7.45	7.73	8.82
	最小潮差	2.80	3.08	3.14	3.87
	平均潮差	4.93	5.33	5.49	6.45
涨落潮历时	平均涨潮历时	5 h 56 min	5 h 55 min	5 h 29min	5 h 01 min
	平均落潮历时	6h 28 min	6h 29min	6 h 54 min	7h 22 min
资料时间		2021-5-11 ~ 2021-6-10			

工程岸段低潮位主要由天文潮决定，但年最高、最低水位则往往受台风暴潮、寒潮和洪水的影响。天文大潮遭遇风暴潮时全河段往往形成很高的潮位；风暴潮过境后的偏向风及寒潮的西北风造成的减小则往往形成最低潮位。

2.1.3.2 潮流特征

(1) 实测流速特征

水文测验期间，杭州湾中部实测最大涨潮流速为 $3.03\text{m/s}(223^\circ)$ ，出现在大潮期间 2#测站 0.2H 层，最大落潮流速为 $3.06\text{m/s}(49^\circ)$ ，出现在大潮期间 2#测站表层；杭州湾上游实测最大涨潮流速为 $5.04\text{m/s}(266^\circ)$ ，出现在大潮期间 10#测站 0.4H 层，最大落潮流速为 $3.25\text{m/s}(90^\circ)$ ，出现在大潮期间 10#测站表层；杭州湾下游实测最大涨潮流速为 $2.43\text{m/s}(241^\circ)$ ，出现在大潮期间 5#测站表层，最大落潮流速为 $2.44\text{m/s}(82^\circ)$ ，出现在大潮期间 5#测站表层。

(2) 潮流分布特征

① 流速的平面分布

杭州湾中部区域的 1#、2#、9#测站全潮平均流速分别为 0.78m/s 、 1.14m/s 、 0.96m/s ，杭州湾上游 3#、8#、10#测站全潮平均流速分别为 0.78m/s 、 1.14m/s 、 1.00m/s 、 1.26m/s 、 0.96m/s 、 1.36m/s ，杭州湾下游 4#~7#测站平均流速分别为 0.90m/s 、 0.99m/s 、 0.82m/s 、 0.96m/s 。上游测站流速大于下游测站流速，近岸测站流速小于离岸测站流速，杭州湾上游 10#测站流速相对最大，近岸 1#测站流速相对最小。潮流流矢图如图 2.2-3~2.2-5 所示。

② 流速的垂向变化

在垂向上，随着深度的递增，流速总体而言呈现逐渐递减的规律，水文测验期间表、中、底层平均流速比约为 1.91：1.56：1.00。

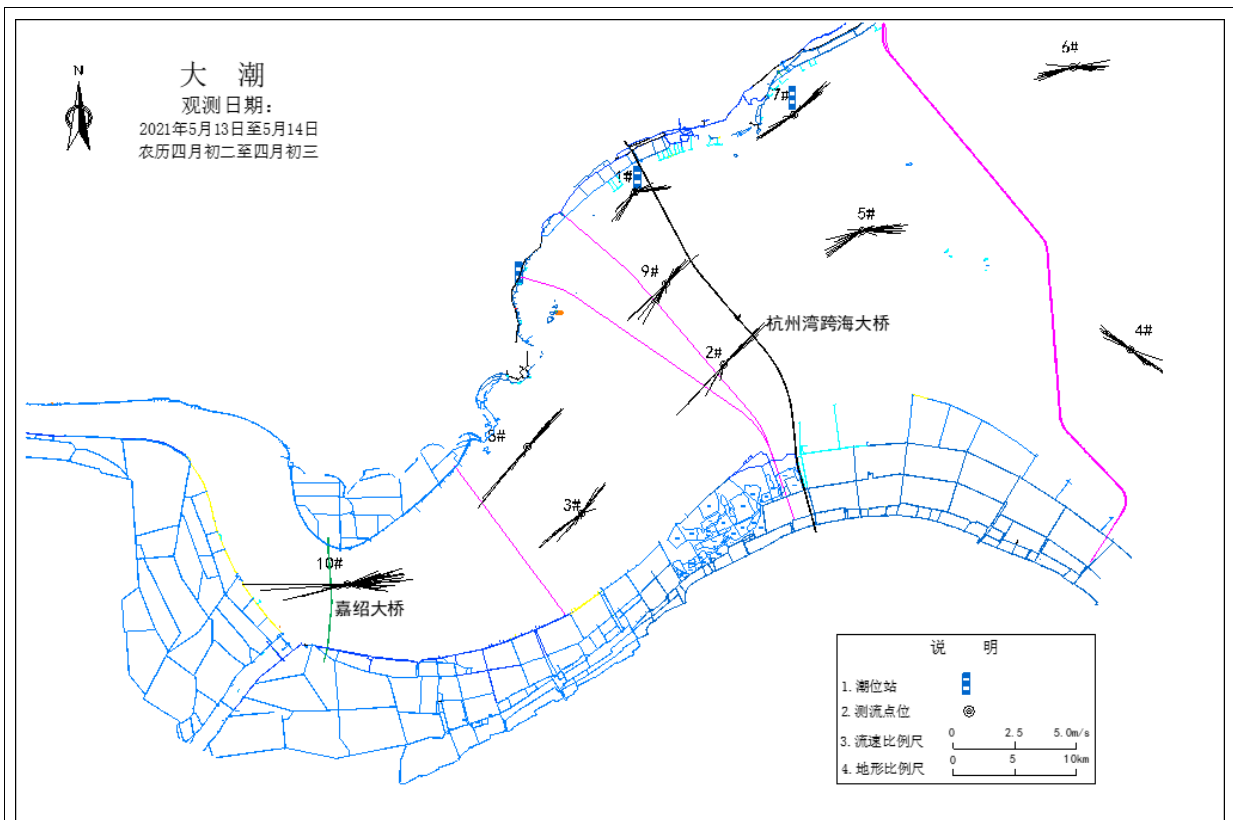


图 2.1-3 大潮测验期间流矢图(垂线平均)

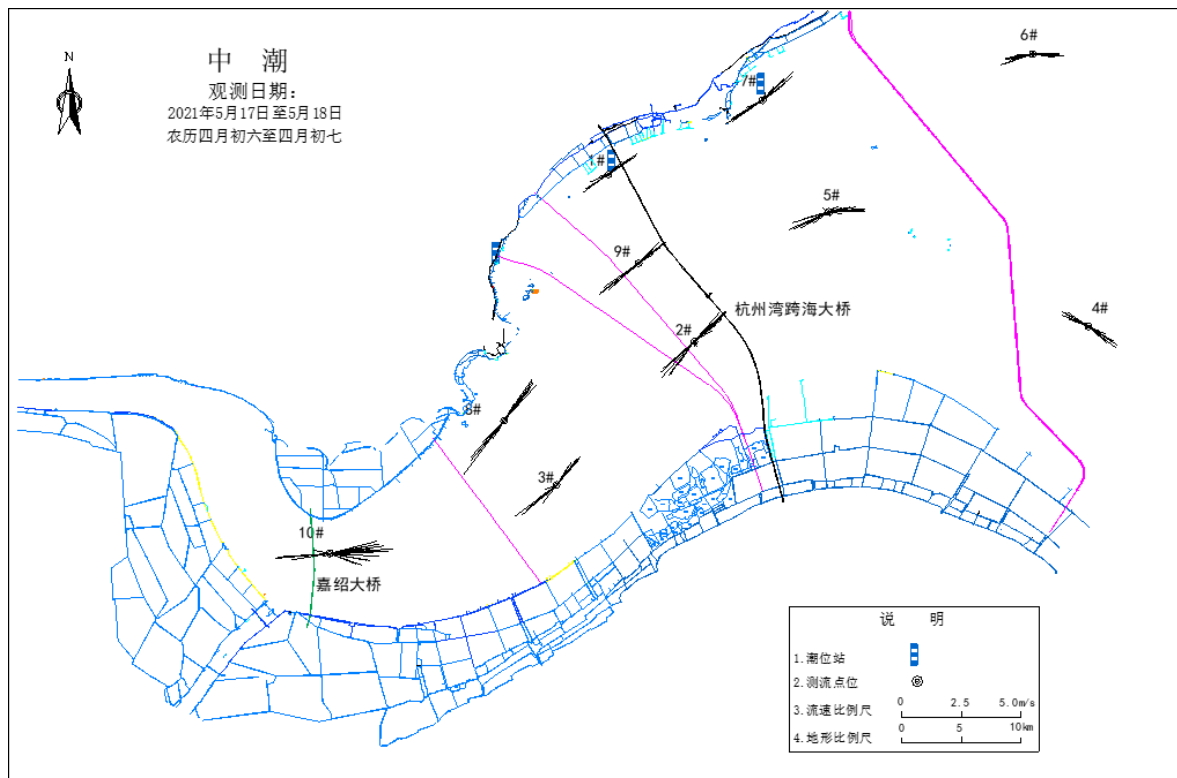


图 2.1-4 中潮测验期间流矢图(垂线平均)

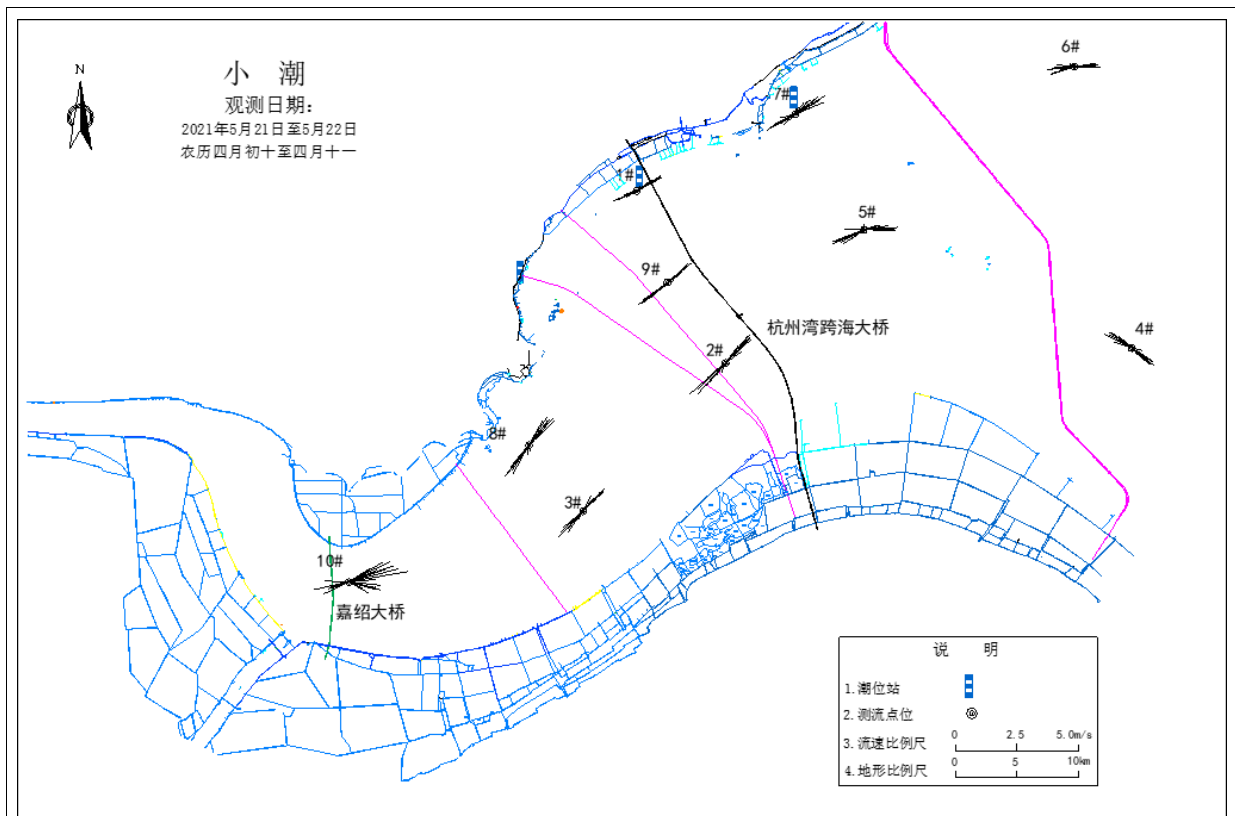


图 2.1-5 小潮测验期间流矢图(垂线平均)

(3) 涨、落潮历时

水文测验期间，全水域平均涨潮流历时小于平均落潮流历时。大、中、小潮全水域平均涨潮流历时分别为 5h05min、5h03min、5h37min，平均落潮流历时分别为 7h22min、6h43min、6h43min，平均涨落潮流历时差分别为-2h17min、-1h40min、-1h6min。

杭州湾中部 1#、2#、9#测站全潮平均涨落潮流历时差分别为-2h28min、-1h53min、-41min，杭州湾上游 3#、8#、10#测站全潮平均涨落潮流历时差分别为-2h01min、-1h57min、-5h05min，工程区域下游 4#~7#测站全潮平均涨落潮流历时差分别为-40min、-1h01min、-23min、-46min。杭州湾上游涨落潮历时差大于杭州湾下游，近岸测站涨落潮历时差大于离岸测站，其中涨落潮历时差最大为 10#测站，平均历时差为-5h05min，涨落潮历时差最小为 6#测站，平均历时差为-23min。

(4) 余流

余流反映了涨落潮流中的不对称现象，余流乃指消除周期性潮流后的一种相对稳定的流动，它主要由地形、气象、径流等因素产生。

水文测验期间，余流大小分布特征为：大、中潮期间余流流速最大，小潮期间余流流速最小。杭州湾中部附近 1#、2#、9#测站大、中、小潮垂线平均余流介于 0.02~

0.40m/s, 杭州湾上游 3#、8#、10#测站大、中、小潮垂线平均余流介于 0.06~0.82m/s, 杭州湾下游 4#~7#测站大、中、小潮垂线平均余流介于 0.06~0.24m/s。全水域大、中、小潮平均余流分别为 0.23m/s、0.23m/s、0.14m/s。余流分布特征如图 2.1-6 所示。

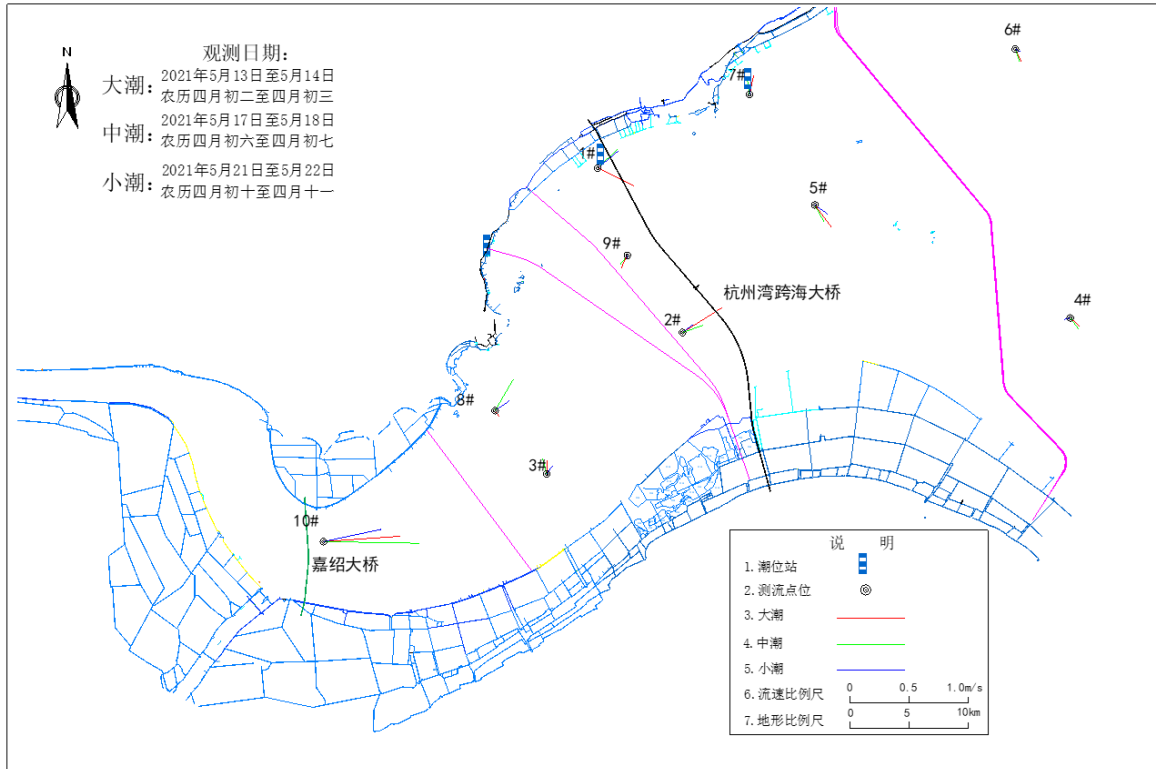


图 2.1-6 测验期间平均余流流矢图

(5) 可能最大流速

根据水文观测的潮流调和分析结果, 杭州湾中部附近 1#、2#、9#测站潮流可能最大垂线平均流速分别为 2.57m/s、3.70m/s、3.35m/s, 杭州湾上游 3#、8#、10#测站潮流可能最大垂线平均流速分别为 3.58m/s、4.50m/s、4.05m/s, 杭州湾下游 4#~7#测站潮流可能最大垂线平均流速分别为 2.80m/s、3.37m/s、2.76m/s、3.16m/s。

2.1.3.3 泥沙特征

(1) 含沙量

2021 年 5 月水文测验期间, 全水域平均含沙量为 1.708kg/m^3 , 全水域大、中、小潮期间平均含沙量分别为 2.348kg/m^3 、 1.777kg/m^3 、 1.000kg/m^3 。实测最大含沙量为 36.043kg/m^3 , 出现在杭州湾下游南岸 4#测站大潮期间底层; 最小含沙量为 0.008kg/m^3 , 出现在杭州湾上游 10#测站小潮期间表层。

(2) 悬沙粒径

2021 年 5 月水文测验期间, 各测站大潮期间粉砂含量在 48.58~73.80%之间, 平均

值为 64.01%，粘土含量在 18.55~40.88%之间，平均值为 30.30%；中潮期间粉砂含量在 52.51~85.02%之间，平均值为 68.82%，粘土含量在 10.50~39.51%之间，平均值为 27.46%；小潮期间粉砂含量在 45.97~83.85%之间，平均值为 64.15%，粘土含量在 9.50~45.42%之间，平均值为 31.12%。

(3) 输沙量与悬沙运移趋向

单宽输沙量的大小与流速、含沙量、水深和时间成正比，反映了涨潮段(或落潮段)在每 1m 宽度断面的输沙量。大潮期间，各测站周日单宽输沙量在 156.7~1248.68t/m·d 之间，涨潮单宽输沙量在 344.72~2.43.27t/m·d 之间，落潮单宽输沙量在 555.69~3287.31t/m·d 之间；中潮期间，各测站周日单宽输沙量在 58.27~364.04t/m·d 之间，涨潮单宽输沙量在 327.49~1026.94t/m·d 之间，落潮单宽输沙量在 317~1187.46t/m·d 之间；小潮期间，各测站周日单宽输沙量在 6.72~171.44t/m·d 之间，涨潮单宽输沙量在 139.04~460.74t/m·d 之间，落潮单宽输沙量在 147.74~525.56t/m·d 之间。

水文测验期间，净输沙方向分布特征为：大潮期间，1#、2#、4#、5#、6#测站测站净输沙为东南向，3#、7#测站净输沙为东北向，9#测站净输沙为西南向；中潮期间，1#、3#、7#测站净输沙为西北向，2#、4#测站净输沙方向东南向，5#、6#测站净输沙方向西南向，9#测站净输沙为东北向；小潮期间，1#测站净输沙为北向，2#、3#、4#、9#测站净输沙为西南向，5#、6#测站净输沙为东南向，7#测站净输沙为东北向。

2.1.4 地形地貌及岸滩演变

2.1.4.1 地形地貌

1、工程区周边地形地貌

杭州湾位于我国东部沿海的中段，北邻长江三角洲，南依姚北平原，东临星罗棋布的舟山群岛，西以澈浦为界与钱塘江相接。在地貌上处于长江中、下游平原区浙北平原小区，地势低平，一般海拔2~7.5m。区内湖塘众多，河网密布，水域面积约占10%以上（图 2.1-7）。杭州湾两岸为广阔的平原地形，地势平坦，仅部分地段有残丘分布，形成平原包孕残丘的地貌格局：北岸有瓦山、陈山、高公山、独山等一系列残丘，大致呈(北)东——(南)西向沿海岸蜿蜒耸立，标高 33.7~161.1m；南岸有胜山、卫山等残丘零星兀立，标高 54.8~120.4m。北岸为凹岸，西侧属湖积平原，标高 3m 左右，东侧属长江三角洲平原，标高 3.5m；南岸为凸岸，呈舌状向北突出，属以潮滩淤涨形成向海拓展的海积平原（慈北平原），标高 3~3.5m。



图 2.1-7 杭州湾附近地形地貌

杭州湾两岸均有滩地发育，以潮流作用塑造下的粉土质和淤泥质滩地为主，属潮滩地貌。北岸滩地狭窄，以侵蚀性为主，因强劲的涨潮流作用，第四系以来，北岸岸线不断后退，自四世纪至今已向北退约 20km，直到十八世纪因人工筑堤护岸，控制了潮流的侵蚀，加之不断加固，已制止了北岸的塌势；依靠人工稳定的冲蚀岸线，近年在原剧烈冲蚀后反冲为淤，形成近代堆积滩地；滩地宽度一般在 200~600m，滩面物质以粉土、粉砂为主，局部有淤泥发育。

杭州湾位于钱塘江与东海衔接部位，为典型“喇叭状海湾”，纵长约 100km，宽度从出湾口处 100km 向西到湾顶处缩狭到仅 20 余 km，湾底地形由东往西渐抬升，水深变浅，各通道处水深一般 10m 左右。杭州湾湾底形态主要是在强劲的潮流作用下形成的，不同部位形成了不同的湾底地貌特征，主要由潮流冲刷槽与潮流脊两种地貌类型构成。

2、桥位附近地形地貌

本工程所在的场区总体属冲、海相地貌，海床面较为平坦。白塔山、竹箬岛为低山地貌，山顶高程在 33.7m。工程位置海床高程约在-4~-11m（图 2.1-8）。根据 2018 年 1:2000 实测水深地形资料，大桥桥位线最深处海底高程为-9.5m，位于杭州至外海航道附近，嘉兴侧有 500m 左右的滩涂。工程位置多为滩涂，向陆一侧为人工堤坝，如图

2.1-9 所示。

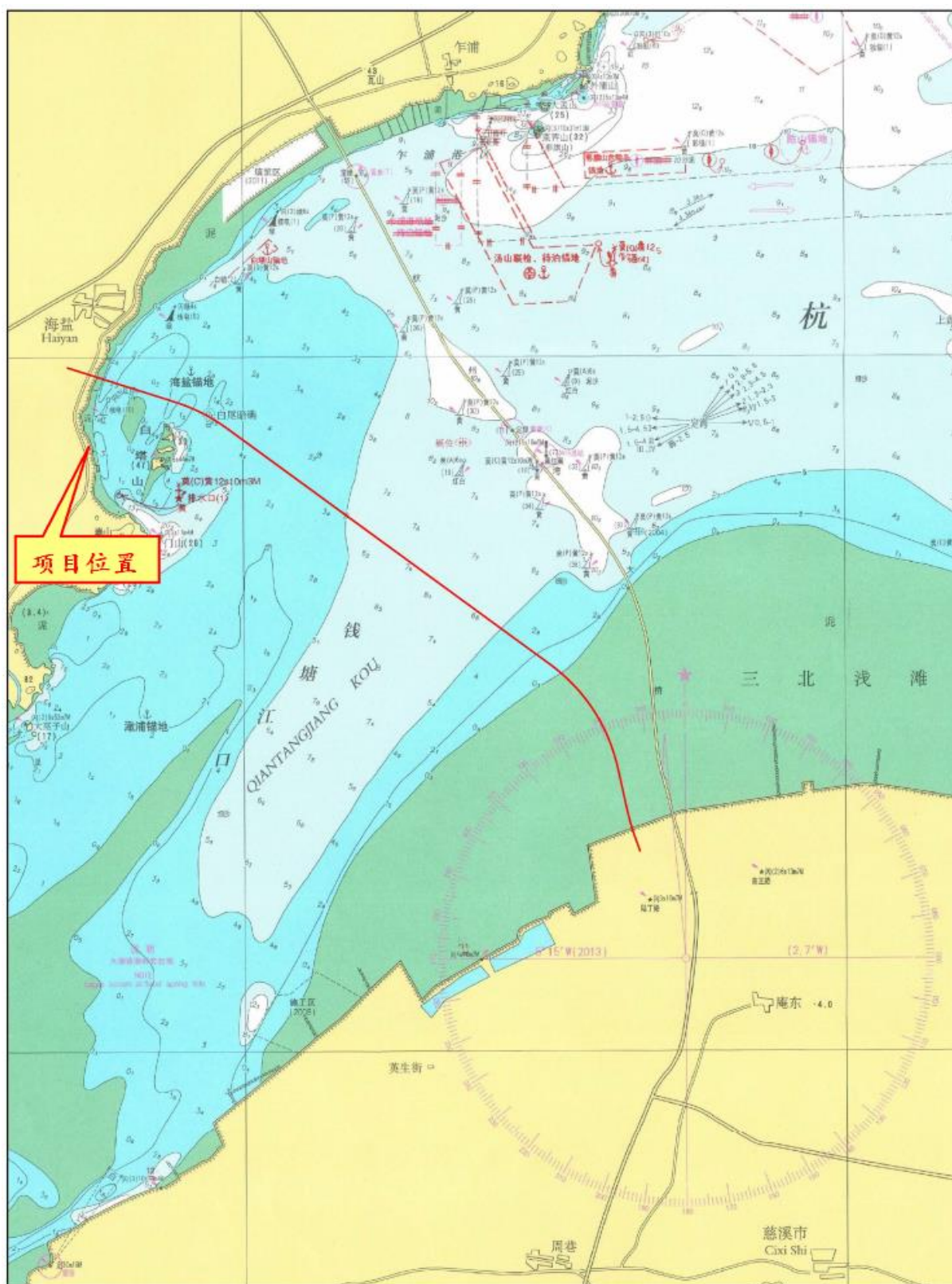


图 2.1-8 工程区周边地形形势



图 2.1-9 通苏嘉甬铁路杭州湾跨海大桥北登陆点附近地形地貌

2.1.4.2 岸线历史变化

距今五六千年以来，海面变化不大，杭州湾两岸平原地貌和岸线的变化，主要是径流、潮浪对泥沙冲蚀淤积的结果。公元4世纪以前，杭州湾北岸岸线在东伸中北移，但速度缓慢，北侧海岸线大致由大尖山向东，经澉浦至王盘山，折东北与柘林、奉贤一带冈身相连，直到公元4世纪时，长江口南岸沙嘴东端才从漕泾伸展到柘林以东。此后，岸线东伸加快，迄今已东移近50km。

与此同时，杭州湾南岸淤积，改变了海水的动力条件，引起杭州湾北岸内坍、岸线北移。王盘山首当其冲（4世纪时，王盘山诸岛尚是东晋屯兵之处），最先坍入海中。唐后期金山附近岸线严重内坍，唐末五代时海潮直逼金山脚下。以后海岸又迅速内缩。12世纪岸线已退到海盐、金山故城之南；15世纪60年代岸线逼近金山卫南面，几无滩地。15世纪70年代以来屡修海塘及秦山以西山体的阻挡，坍岸有所控制，塘外滩地稍有扩展，岸线大致与今相同。总的来说，历史上杭州湾的演变是北冲南淤为特征，南岸淤涨，北岸在涨潮流和东南向强浪作用下，岸线侵蚀，如图2.1-10所示。

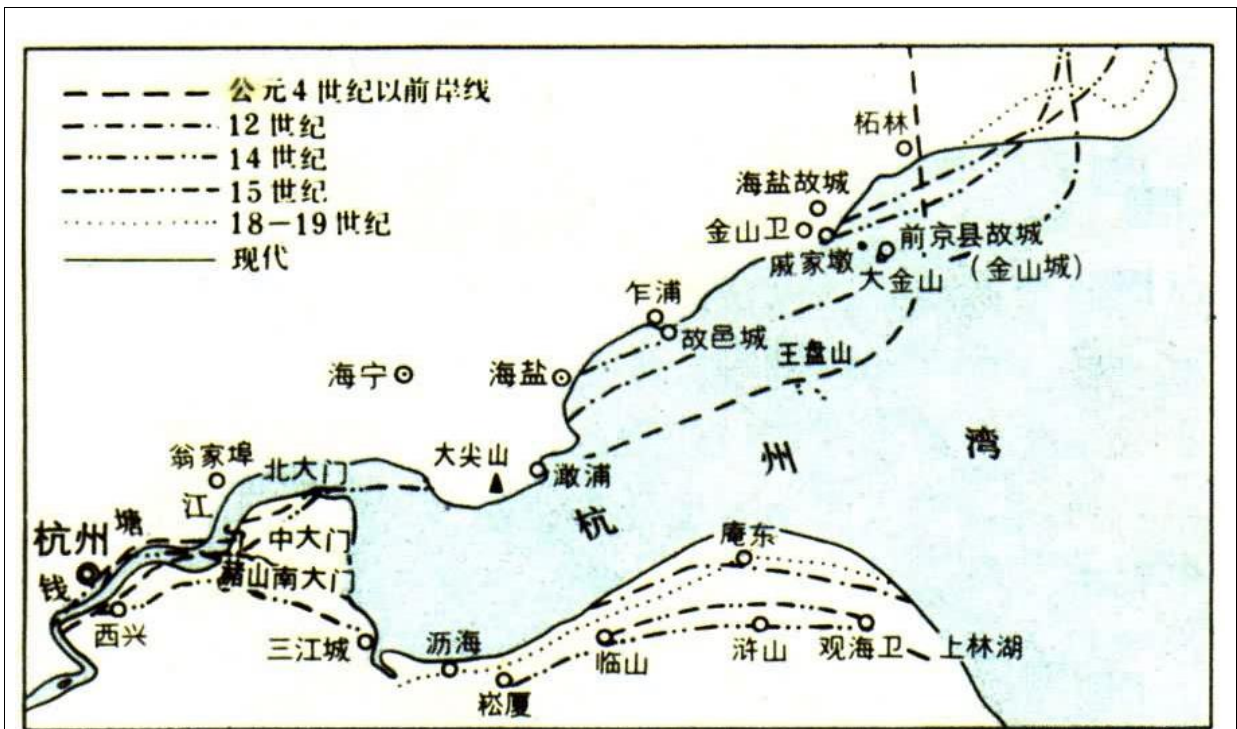


图 2.1-10 杭州湾岸线历史变迁图

钱塘江河口涌潮汹涌，潮强流急，且主槽摆动无常，给两岸防洪排涝带来了极大的压力。为了改变长期防洪、排涝的被动局面，同时也为了开发钱塘江河口两岸的水土和岸线、航运等资源，在上世纪60年代，在充分论证的基础上，提出了“全线缩窄，以围代坝，自上而下，逐步实施”的整治方针，并在实践中不断修改完善。在“治江结合围涂，围涂服从治江”的原则指导下，至2017年前后累计围涂200余万亩土地（图2.1-11）。通过缩窄，大大加强了两岸的防灾、减灾能力，对保障两岸人民生命财产、基础设施和工农业生产的正常秩序起到重要的保障作用。同时提高了河床的稳定性，大幅度减小了江道主流的平面摆动。工程周边2007和2022年最新的卫星地图对比如图2.1-12和图2.1-13所示。由图可知，工程区周边岸线较为稳定，从2007~2022年间除了个别码头的扩建外，没有大规模围垦工程的实施。

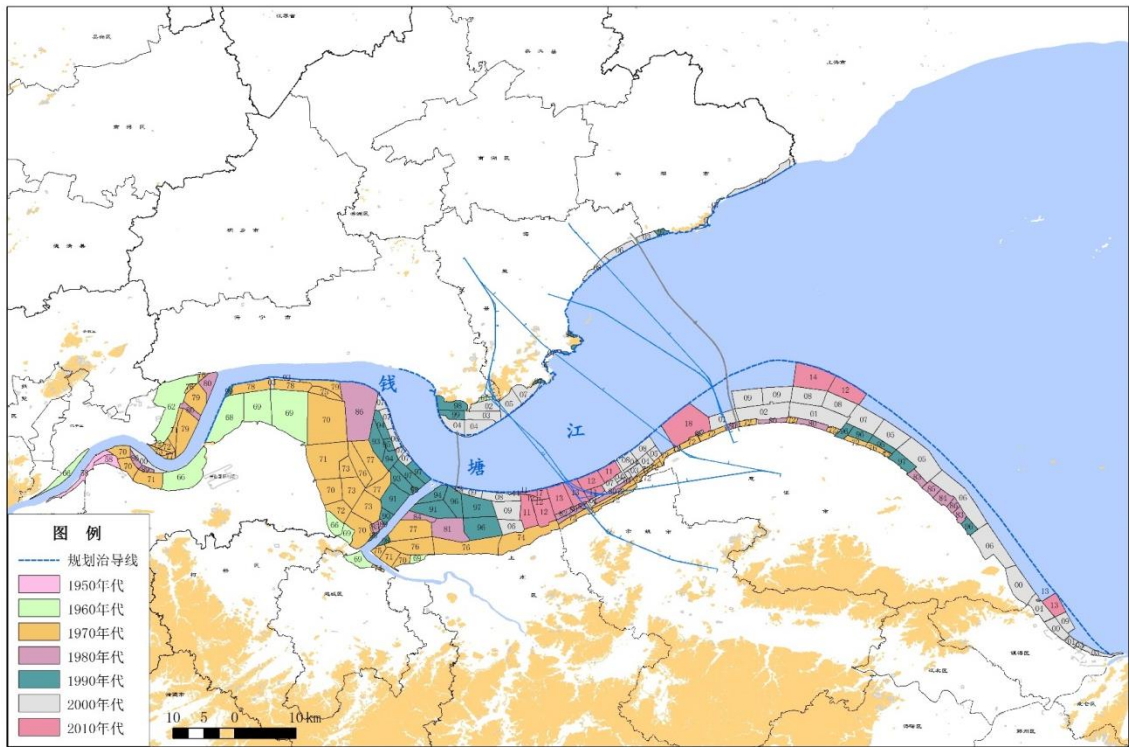


图 2.1-11 杭州湾围涂工程示意图

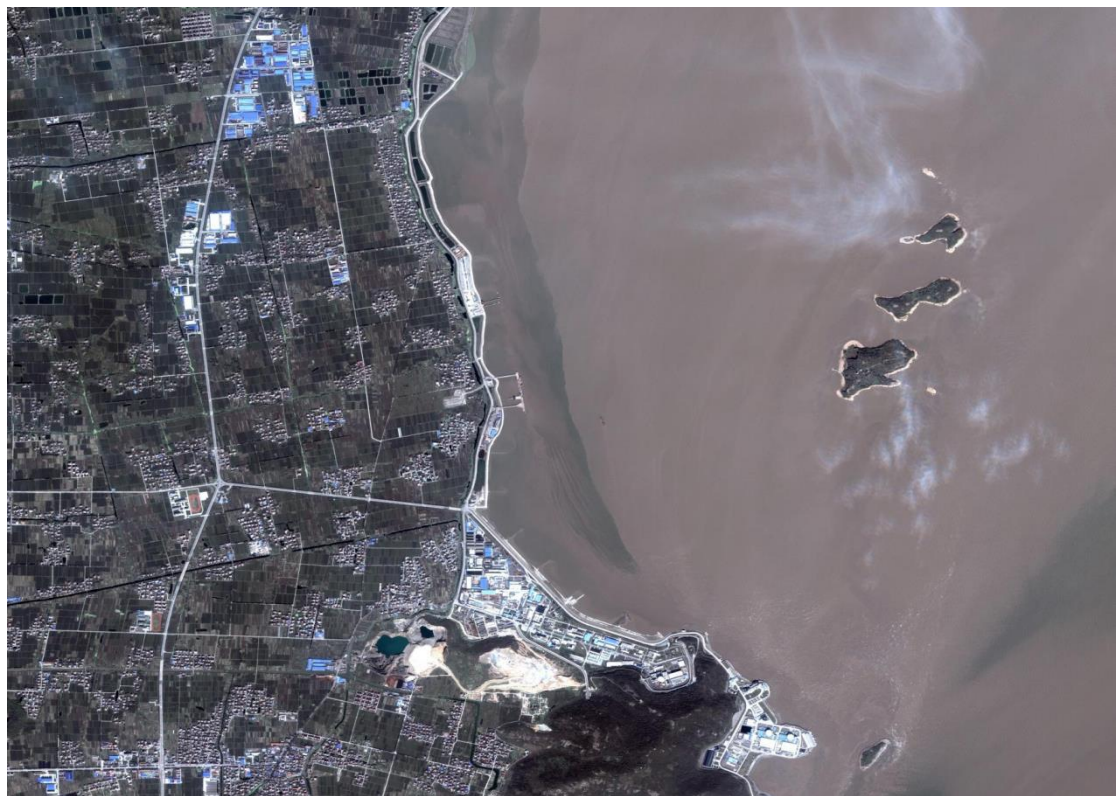


图 2.1-12 2007 年周边岸线卫星图



图 2.1-13 工程周边最新岸线卫星图

2.1.4.3 工程区周边冲淤分析

1、杭州湾年内冲淤变化特征

钱塘江河口受径流和强劲的潮流作用，年内冲淤明显。以 2017 年 4 月至 7 月的冲淤作为梅汛期冲淤的典型，7 月至 11 月的冲淤作为秋季大潮期冲淤的典型，冲淤变化见图 2.1-14 和图 2.1-15 所示：

由图 2.1-14 知，4-7 月受钱塘江河口洪水影响，曹娥江口上游河段，北岸尖山外侧受径流洪水顶冲作用，冲刷明显，最大冲刷可达 6m，中南部水域以淤积为主，澈浦至乍浦河段，南支南槽淤积，北部水域以冲刷为主。北岸深槽的主槽内，自核电海运码头至五团以冲刷为主，平均在 0.2m 左右，五团以下河段以淤积为主平均 0.3m。

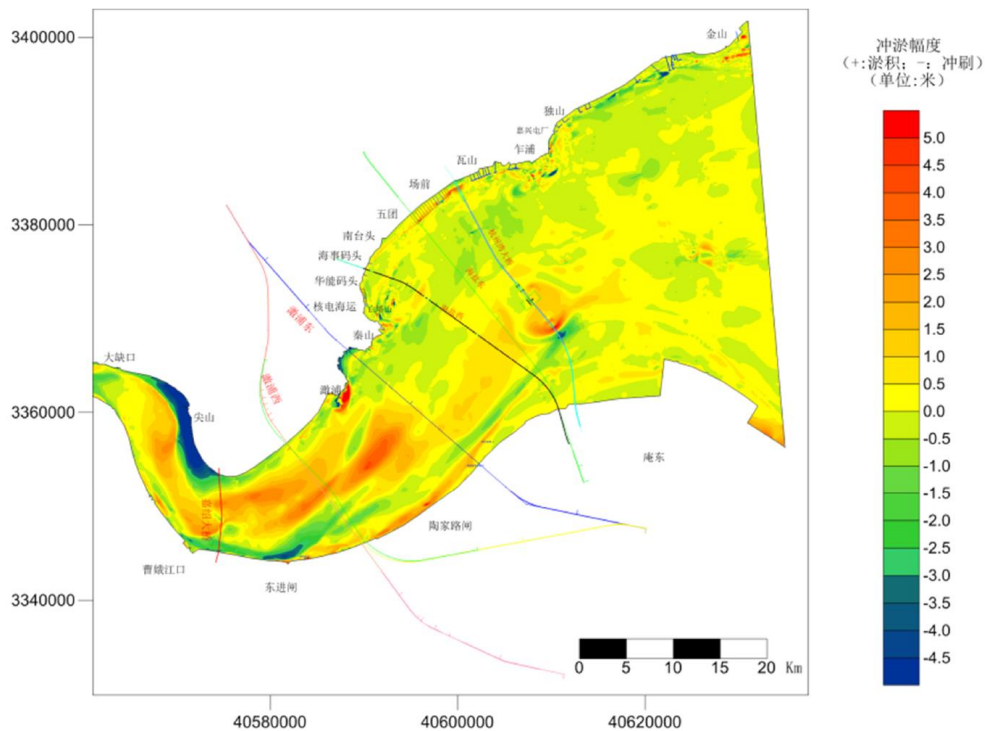


图 2.1-14 2017 年 4 月-2017 年 7 月钱塘江河口冲淤

由图 2.1-15 知，秋季大潮期间，大缺口至曹娥江口河段总体表现“北淤南冲”，尖山外侧径流顶冲点位置在秋季大潮期出现显著淤积，最大淤积达 3m 左右。曹娥江口至澈浦河段，整体上表现为“北冲南淤”的格局，北岸深槽核电码头~五团河段最大淤积幅度约 2.2 m，平均淤积 0.4m；五团以下河段有冲有淤。

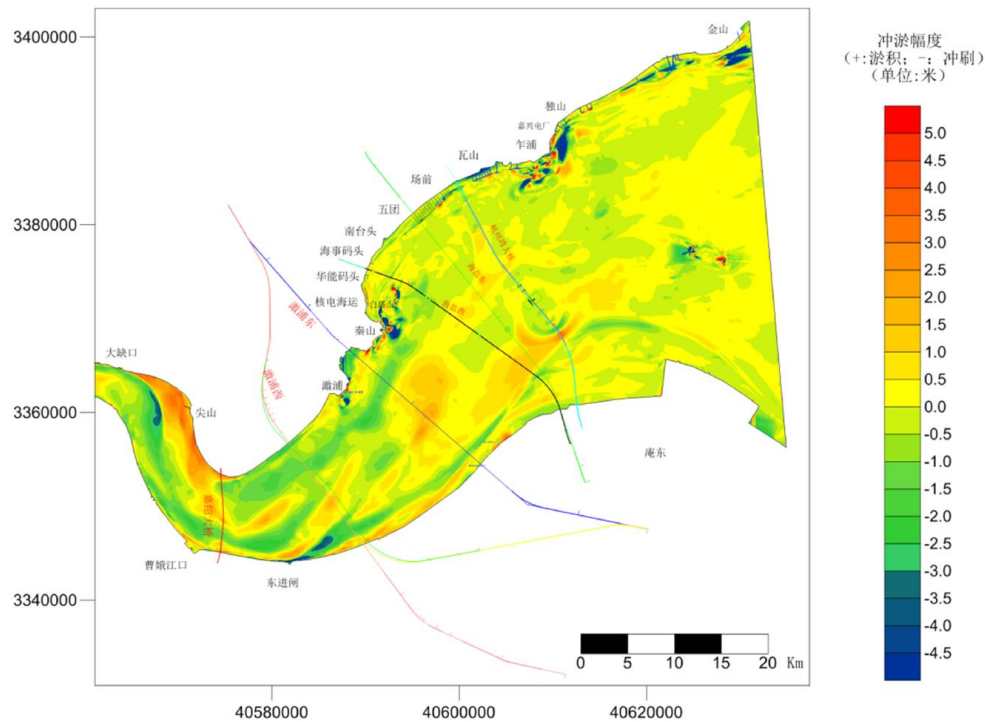


图 2.1-15 2017 年 7 月—2017 年 11 月钱塘江河口冲淤

2、工程区冲淤变化特征

对工程区域大范围海床演变，还需要通过更长时间尺度来进行分析，工程区前沿2006年~2017年等深线变化如图2.1-16~图2.1-18所示。

与2006年2m等深线对比可知，工程区码头前沿2m等深线向岸边有所扩张，扩张距离超过了200m，白塔山附近的2m等深线向岸边进行了扩展，扩展范围超过了400m，表明工程区附近水深有所增加，以冲刷为主。

5m等深线主要集中在白塔山附近，与2006年相比等深线向岸侧进行了延伸，表明白塔山周边水深增加显著，以冲刷为主；10m等深线同样向陆地一侧略有推进。

通过对比1979年和2017年的海图数据，得到了历史冲淤分布如图2.1-19所示。1979年以来，曹娥江口以下河段除乍浦至金山段北岸深槽有所冲刷外，其余河床基本均呈淤积态势，河床普遍淤高2~5m。澈浦至秦山近岸深槽及深潭淤积显著，局部河床淤高达8~10m，工程区以冲刷为主，冲刷幅度为2~3m。总体而言，工程区冲淤情况较为复杂，不仅受钱塘江丰水期和枯水期的周期性影响，而且由于周边进行了大规模的围垦工程，极大的改变了岸线和水动力过程，也会对局部的冲淤造成影响。

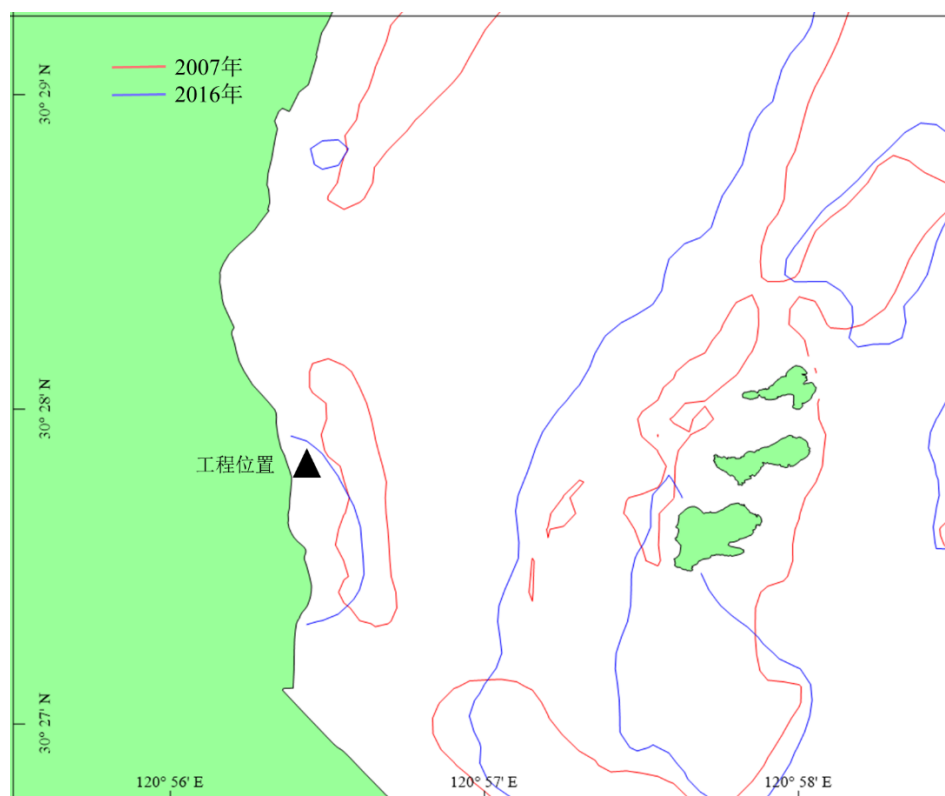


图 2.1-16 码头前沿工程区 2m 等深线变化 (2006~2017)

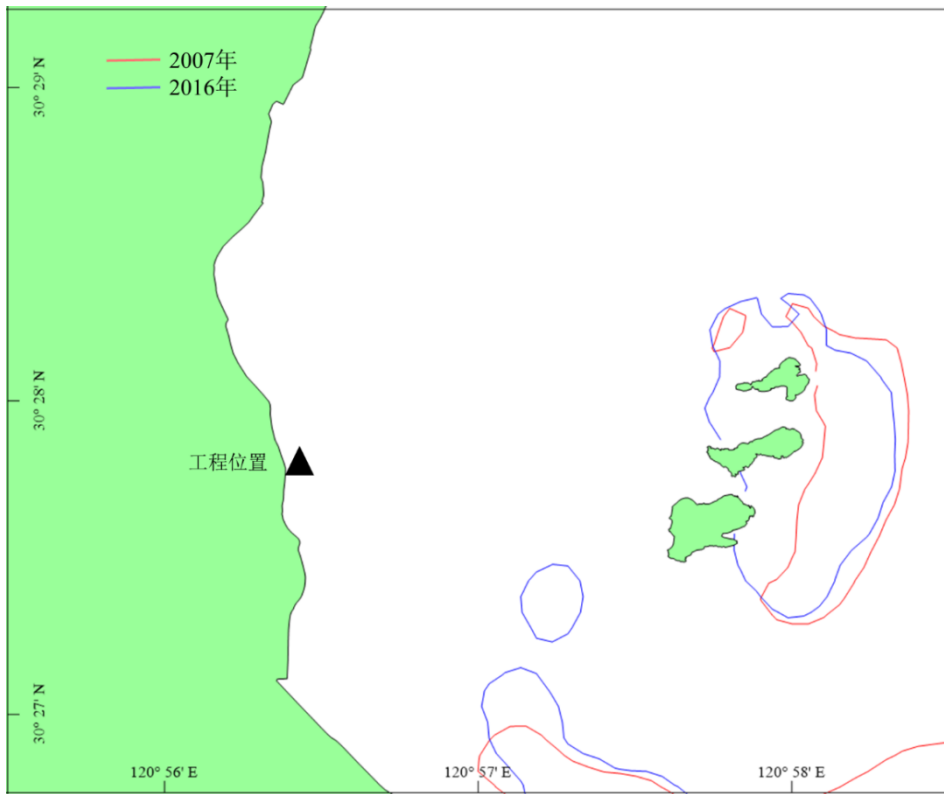


图 2.1-17 码头前沿工程区 5m 等深线变化 (2006~2017)

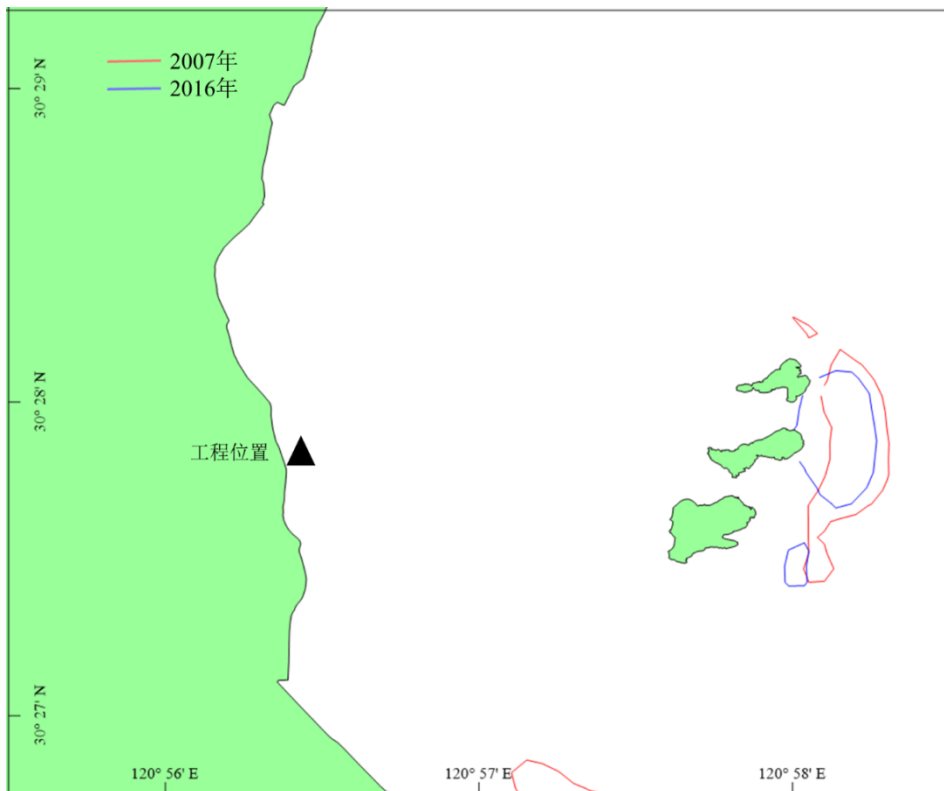


图 2.1-18 码头前沿工程区 10m 等深线变化 (2006~2017)

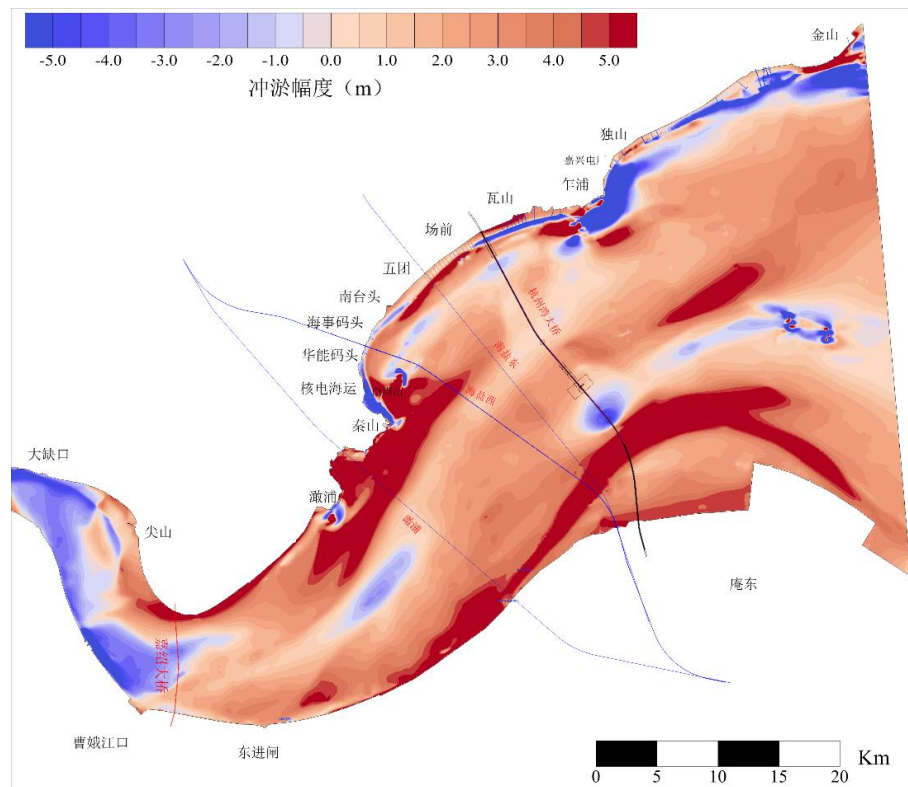


图 2.1-19 1979~2017 年杭州湾冲淤分布

2.1.5 区域构造地质^[1]

1、区域断裂构造

拟建工程位于华南褶皱系浙东南褶皱带丽水—宁波隆起新昌—定海断隆的东北部，也是浙闽沿海燕山期火山活动带的北段。

本区域断裂构造发育，主要有北北东、北东、北西和东西向等 4 组方向断裂。其中，北北东—北东向断裂最为发育，是本区主要控制性断裂构造。区域的断裂主要有北东向的苏州-安吉断裂（F1）、马金-乌镇断裂（F2）、萧山-球川断裂（F3）、江山—绍兴断裂（F4）；北西向的孝丰-三门湾断裂（F5）、长兴-奉化断裂（F6）、嘉善-壹山断裂（F7）、太仓—奉贤断裂（F8）以及南通—上海断裂（F9）以及近东西向的昌化-普陀断裂（F10），这些断裂的主要特征见图 2.1-20。

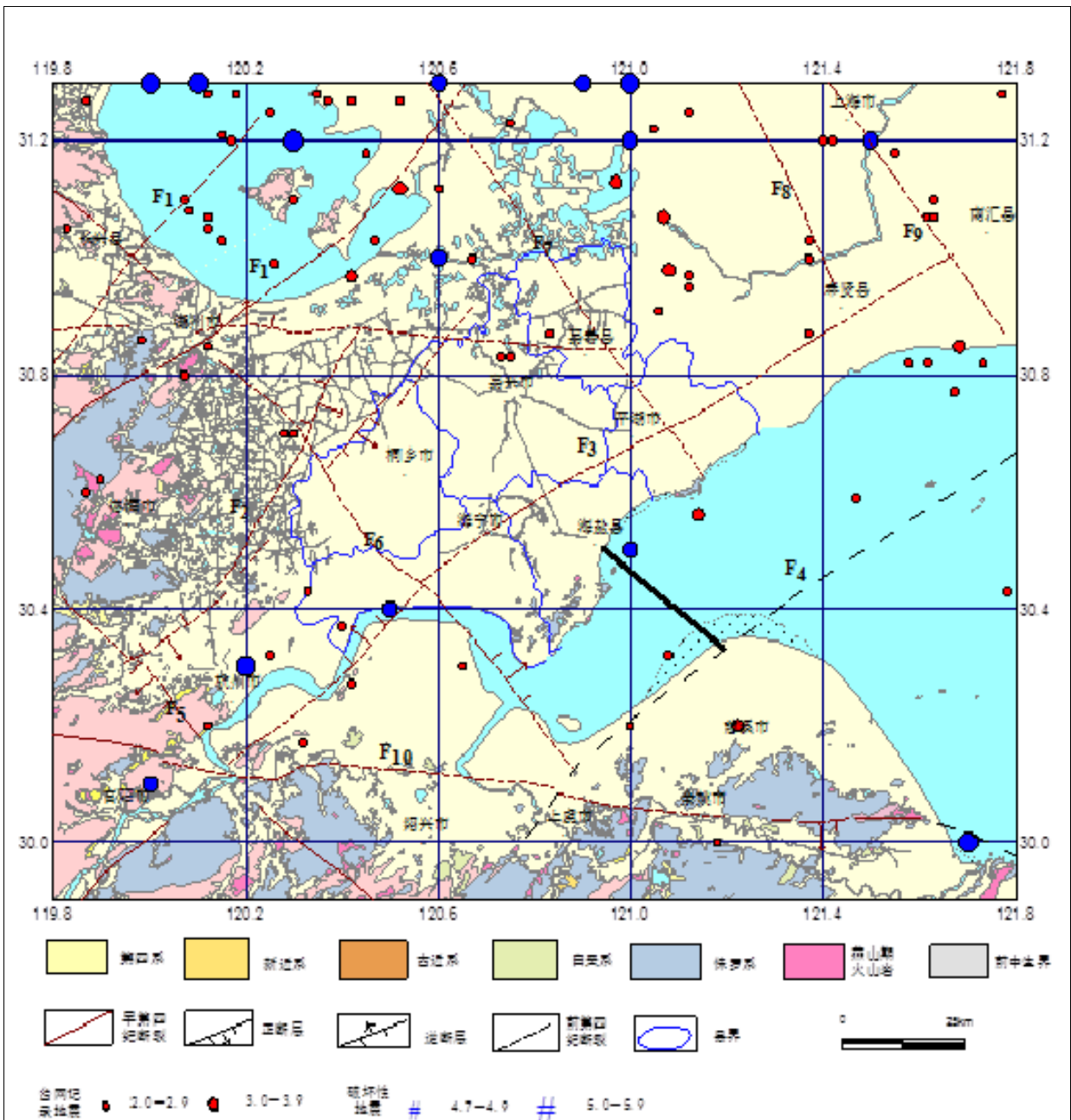


图 2.1-20 区域地质构造图

2、工程地质特征

根据 2019 年工程海域地质勘察成果，通过地质调查结合钻孔揭示（图 2.1-21），工程区地层主要有：第四系全新统～下更新统冲海相黏性土及砂土，临近海堤分布有人工填土（Qml），下伏基岩主要为侏罗系上统（J3）玻、晶屑凝灰岩、白垩系（K1）下统花岗斑岩。

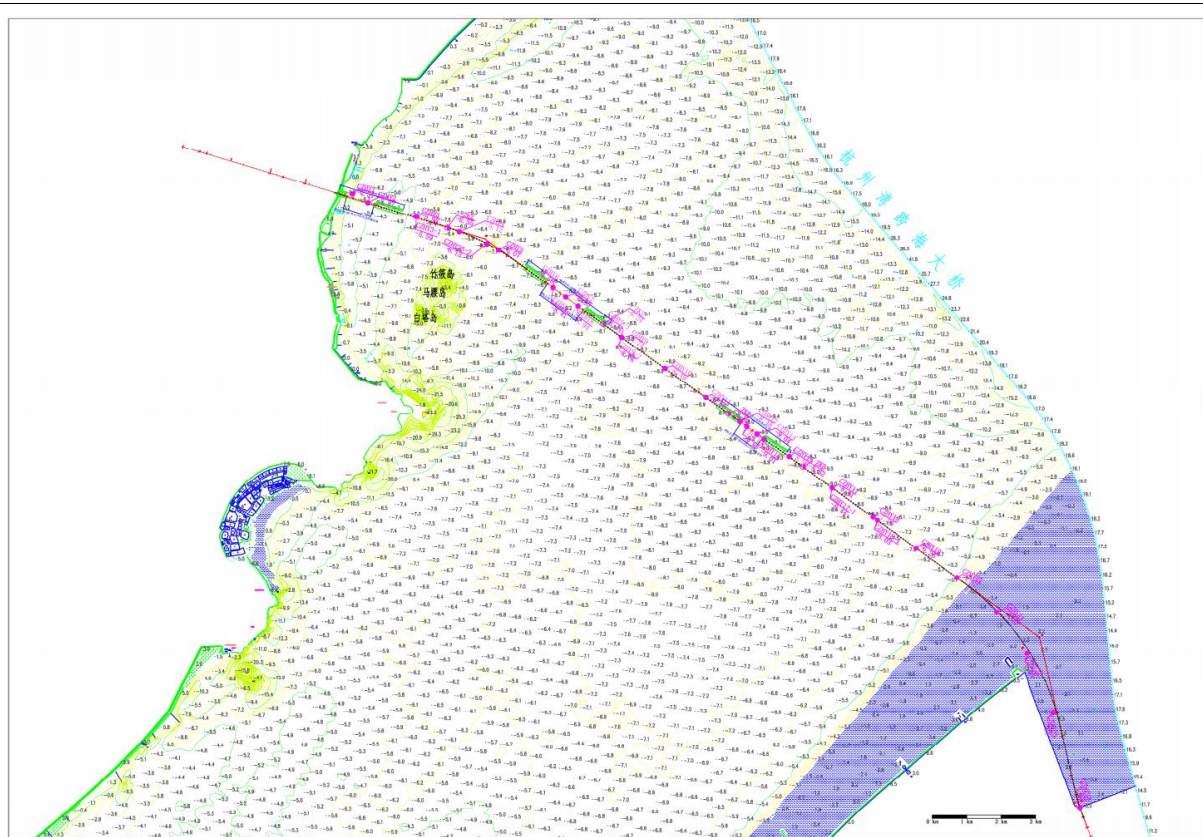


图 3-3 工程海域水下地形（2018 年测量，1985 国家高程）及钻孔位置示意

图 2.1-21 钻探位置示意图

①₀₂ 素填土 (Q_4^{ml}): 灰黄色, 饱和, 稍密, 成分主要为粉土、粉砂。主要分布于宁波慈溪侧海堤外侧的回填路基段, 厚度 2~4m。

①₀₃ 杂填土 (Q_4^{ml}): 杂色, 密实, 成分主要碎石、混凝土及沥青, 含少量砂。主要分布于海堤两侧回填路基段, 厚度 3~6m。

②₂₂ 粉质黏土 (Q_4^{al}): 灰黄色, 软塑, 质不均, 混粉土。主要分布于海槽及临近大堤位置, 厚度 10~13m

②₂₆ 粉砂: (Q_4^{al}): 灰黄色, 饱和, 松散~稍密, 成分以石英、长石为主, 夹淤泥质土薄层。呈薄层或透镜体发育于海床表层, 厚度 3~5m。

②₃₁ 粉土 (Q_4^{al}): 灰黄色, 饱和, 松散~稍密, 夹淤泥质土薄层或混淤泥, 易发生液化。为海床表部主要土层, 总体厚度在 6~19m, 局部 3~5m。

②₅₁ 淤泥质土 (Q_4^m): 灰黄色, 流塑, 混较多粉粒及砂粒。零星分布于海床表部。

③₅₁ 淤泥质土 (Q_4^m): 深灰色, 流塑, 混粉砂。为覆盖层表部主要土层, 在里程 CK179+800 以南广泛发育, 厚度 6~39m。

③₆₁ 淤泥质土夹砂 (Q_4^{mc}): 深灰色, 流塑, 显水平层理, 夹粉砂薄层。主要发育于 CK179+800 以北区段, 其它区段厚度相对较薄, 厚度 2~36m。

④₁₂ 黏土 (Q_3^{al}): 浅灰色, 软塑, 质均, 夹粉砂薄层, 局部夹淤泥质土, 呈薄层发育于 4 大层顶部, 厚度 2~8m。

④₂₂ 粉质黏土 (Q_3^{al}): 浅灰色, 软塑, 质局, 夹粉砂薄层, 呈薄层发育于 4 大层顶部, 厚度 1~14m。

④₂₈ 粉砂 (Q_3^{al}): 灰黄色, 饱和, 中密, 成份以石英、长石为主, 含黏粒, 局部可见腐木碎屑, 整个场区均有分布, 为主要的含浅层气层, 厚度厚度 1~16m。

④₃₂ 粉土 (Q_3^{al}): 灰黄色, 饱和, 中密, 含黏粒, 局部可见腐木碎屑, 是④₂₈ 粉砂层相变产物, 含浅层气层, 厚度厚度 1~8m。

④₃₈ 细砂 (Q_3^{al}): 灰黄色, 饱和, 中密, 成分以石英、长石为主, 质纯, 偶见粗颗粒。零星发育, 厚度 3~10m。

④₄₈ 中砂 (Q_3^{al}): 灰黄色, 饱和, 中密, 成分以石英、长石为主, 质纯, 偶见砾石。主要发育于里程 CK180 以南区段的 4 大层底部, 厚度 3~19m。

④₄₁ 淤泥 (Q_3^{al}): 深灰色, 流塑~软塑, 切面较为光滑, 高液限。主要发育于南岸滩涂 4 大层表部, 为 Q4 土层与 Q3 土层过渡性土层, 厚度 2~10m。

④₅₁ 淤泥质土 (Q_3^{al}): 深灰色, 流塑, 显水平层理, 呈透镜体发育于 4 大层砂土内, 厚度在 1~2m。

⑤₁₂ 黏土 (Q_3^{al}): 浅灰色, 软塑, 质均, 呈薄层发育, 全区均有分布, 厚度 2~6m。

⑤₁₃ 黏土 (Q_3^{al}): 浅灰色, 硬塑, 质均, 零星发育, 厚度 3~4m。

⑤₂₂ 粉质黏土 (Q_3^{al}): 浅灰色, 软塑, 质均, 呈薄层发育, 全区均有分布, 厚度 1~13m。

⑤₂₃ 粉质黏土 (Q_3^{al}): 浅灰色, 硬塑, 质均, 零星发育, 厚度 2~3m。

⑤₂₈ 粉砂 (Q_3^{al}): 浅灰色, 饱和, 中密, 成分以石英、长石为主, 夹粉质黏土薄层。主要分布于宁波侧滩涂, 厚度 2~11m。

⑤₂₉ 粉砂 (Q_3^{al}): 浅灰色, 饱和, 密实, 成分以石英、长石为主, 夹粉质黏土薄层。主要分布于嘉兴侧临近海域, 厚度 3~7m。

⑤₃₂ 粉土 (Q_3^{al}): 浅灰色, 饱和, 中密, 夹粉砂薄层。全区均有分布, 厚度 3~8m。

⑤₃₃ 粉土 (Q_3^{al}): 浅灰色, 潮湿, 密实, 夹粉砂及粉质黏土薄层。全区均有分布, 厚度 2~9m。

⑤₄₈ 中砂 (Q_3^{al}): 浅灰色, 饱和, 中密, 成分以石英、长石为主, 质纯。中航

道桥以南均有分布，厚度 5~7m。

⑥₁₂ 黏土 (Q_3^{al}): 灰色, 青灰色, 软塑~硬塑, 切面光滑, 略显水平层理, 质均, 零星分布, 厚度 2~5m。

⑥₁₃ 黏土 (Q_3^{al}): 灰色, 青灰色, 硬塑, 质均, 切面光滑, 全区均有分布, 厚度 3~8m。

⑥₂₂ 粉质黏土 (Q_3^{al}): 灰色, 青灰色, 软塑~硬塑, 略显水平层理, 质均, 全区均有分布, 厚度 2~9m。

⑥₂₃ 粉质黏土 (Q_3^{al}): 灰色, 青灰色, 硬塑, 质均, 全区均有分布, 厚度 3~20m。

⑥₂₉ 粉砂 (Q_3^{al}): 灰黄色, 饱和, 密实, 成分以石英、长石为主, 夹粉质黏土薄层。全区均有分布, 厚度 1~11m。

⑥₃₃ 粉土 (Q_3^{al}): 浅灰色, 潮湿, 密实, 夹粉质黏土薄层, 中航道桥以南均有分布, 厚度 2~11m。

⑥₄₉ 中砂 (Q_3^{al}): 浅灰色, 饱和, 密实, 成分以石英、长石为主, 质纯, 全区分布, 厚度 1~16m。

⑦₁₃ 黏土 (Q_3^{al}): 青灰色, 硬塑, 切面光滑, 质均, 为 Q3 与 Q2 分界的标志层, 全区分布, 厚度 1~7m。

⑦₂₃ 粉质黏土 (Q_2^{al}): 青灰色, 局部灰黄色, 硬塑, 质均, 为 Q3 与 Q2 标志层。全区分布, 厚度 1~12m。

⑦₂₉ 粉砂 (Q_2^{al}): 青灰色、灰色, 饱和, 密实, 成分以石英、长石为主, 夹粉质黏土薄层。中航道桥以南均有分布, 厚度 6~12m。

⑦₃₃ 粉土 (Q_2^{al}): 青灰色、灰色, 潮湿, 密实, 夹粉砂。里程 CK179+800 以南均有分布, 厚度 2~10m。

⑦₃₉ 细砂 (Q_2^{al}): 青灰色、灰色, 饱和, 密实, 成分以石英、长石为主, 质纯。零星分布于中航道桥以南, 厚度 3~4m。

⑦₄₉ 中砂 (Q_2^{al}): 青灰色、灰色, 饱和, 密实, 成分以石英、长石为主, 夹粉质黏土薄层。全区均有分布, 厚度 4~15m。

⑦₉₃ 碎石 (Q_2^{al}): 灰色, 饱和, 密实, 碎石含量 60-70%, 碎石直径 1.5-3cm, 少量 5-8cm, 个别 10-20cm 块石, 碎、块石成分为 (临近山体) 花岗斑岩, 磨圆差, 多呈菱角壮, 碎、块石之间为黏性土充填。

⑧₁₃ 黏土 (Q_2^{al}): 青灰色, 褐黄色, 硬塑, 切面光滑, 含铁锰结核或者钙质胶

结斑团，质均，全区分布，厚度 2~10m。

⑧₁₄ 黏土 (Q_2^{al}): 青灰色，褐黄色，坚硬，切面光滑，含铁锰结核或者钙质胶结斑团，质均，全区覆盖层下部均有揭示，厚度 6~9m。

⑧₂₃ 粉质黏土 (Q_2^{al}): 青灰色，褐黄色，硬塑，混粉土及粉砂，含钙质胶结斑团，质均，全区分布，厚度 1~15m。

⑧₂₄ 粉质黏土 (Q_2^{al}): 青灰色，褐黄色，坚硬，切面较光滑，含铁锰结核或者钙质胶结斑团，质均，零星分布，厚度 1~5m。

⑧₂₉ 粉砂 (Q_2^{al}): 灰色，潮湿，密实，主要由长石、石英及云母等矿物组成，质纯，局部夹中砂薄层，含 5-10%卵砾石，卵砾石主要成份为石英、长石，直径为 1-2cm，磨圆一般，中航道桥以南均有分布，厚度 4~10m。

⑧₃₃ 粉土 (Q_2^{al}): 青灰色，潮湿，密实，切面粗糙，砂感强，含较多粉粒，零星分布，厚度 3~5m。

⑧₄₉ 中砂 (Q_2^{al}): 灰黄色，青灰色，潮湿，密实，成分以石英、长石为主，夹粉质黏土薄层，含少量直径 0.5~3cm 卵砾石，全区分布，厚度 3~19m。

⑨₁₃ 黏土 (Q_2^{al}): 青灰色，硬塑，切面光滑，干强度高，质不均，局部夹粉砂薄层，含铁锰质炫染。零星分布，厚度 4~6m。

⑨₁₄ 黏土 (Q_2^{al}): 褐黄色，坚硬，切面光滑，干强度高，质不均，含少量直径 1-3cm 姜石。零星分布，厚度 2~4m。

⑨₂₃ 粉质黏土 (Q_2^{al}): 褐黄色~青灰色，硬塑，切面较光滑，略有砂感，含少量姜石，发育于覆盖层底部，厚度 3~5m。

⑨₂₄ 粉质黏土 (Q_2^{al}): 褐黄色~青灰色，坚硬，切面较光滑，略有砂感，含少量姜石，发育于覆盖层底部，厚度 2~8m。

⑨₃₃ 粉土 (Q_2^{al}): 褐黄色，潮湿，密实，含较多黏粒，质纯，含少量石英颗粒，主要发育于南通航桥覆盖层底部，厚度 2~5m。

⑨₃₉ 细砂 (Q_2^{al}): 青灰色，潮湿，密实，主要由长石、石英及云母等矿物组成，质不纯，粒均，局部夹青灰色硬塑粉质黏土，偶见卵、砾石。主要发育于中通航孔桥覆盖层底部，厚度 5~10m。

⑨₄₉ 中砂 (Q_2^{al}): 灰~灰黄色，潮湿，密实，主要由长石、石英及云母等矿物组成，质不纯，粒不均，局部夹粗砂薄层，含少量卵砾石。主要发育于中通航孔桥以南，厚度最小为 2m，最大厚度未揭穿。

⑨₉₃ 碎石 (Q_2^{pl}): 杂色，潮湿，密实，碎石含量 50-60%，碎石直径 1-3cm，少

量 5-8cm，个别 10-15cm 块石，碎、块石为（临近山体）花岗班岩，磨圆差，多呈菱角状，碎、块石之间为黏性土充填。近嘉兴侧覆盖层底部发育，厚度在 3~5m。

⑩₁₄ 黏土 (Q_1^{al}): 灰白色、青灰色，坚硬，切面一般光滑，干强度极高，呈半成岩状态。主要发育于中通航孔桥以南覆盖层底部，厚度 4~6m。

⑩₂₄ 粉质黏土 (Q_1^{pl}): 褐黄色，坚硬，切面一般光滑，干强度极高，呈半成岩状态，含铁锰渲染及结核。主要发育于中通航孔桥以南覆盖层底部，厚度 2~4m

⑩₄₉ 中砂 (Q_1^{sl}): 灰白色，潮湿，密实，主要由长石、石英及云母等矿物组成，质不纯，粒不均，局部夹粗砂薄层，含少量卵砾石。

2.2 海洋环境质量现状^[2]

为配合新建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥的工程建设，自然资源部第二海洋研究所于 2022 年 5 月，在工程海域进行了一季海洋生态环境质量现状的调查工作，本报告引用其相关结论。

2.2.1 调查概况

1、调查站位和调查频次

本次调查共布设 50 个水质调查站位、25 个沉积物调查站位，32 个生态调查站位、渔业资源调查站位和 10 条潮间带断面，具体位置见表 2.2-1、图 2.2-1 和图 2.2-2。

表 2.2-1 海域环境生态现状调查站位表

序号	调查站位	经度 (E)	纬度 (N)	调查项目
1	1	120°48'49.95"	30°13'36.53"	水质
2	2	120°48'52.06"	30°15'6.01"	水质、沉积物、生物生态
3	3	120°48'55.91"	30°17'20.01"	水质
4	4	120°56'36.88"	30°14'48.63"	水质
5	5	120°54'52.22"	30°17'17.36"	水质、沉积物、生物生态
6	6	120°53'3.81"	30°19'51.36"	水质
7	7	121° 1'3.33"	30°17'43.88"	水质
8	8	120°59'24.69"	30°19'46.13"	水质、沉积物、生物生态
9	9	120°57'46.38"	30°21'46.62"	水质
10	10	120°56'0.68"	30°23'54.41"	水质、沉积物、生物生态
11	11	121° 3'29.60"	30°19'42.42"	水质、生物生态
12	12	121° 1'27.38"	30°21'37.84"	水质、沉积物、生物生态
13	13	120°59'24.00"	30°23'33.66"	水质
14	14	120°57'30.95"	30°25'19.20"	水质、沉积物、生物生态
15	15	121° 5'22.75"	30°21'47.43"	水质、生物生态
16	16	121° 3'9.27"	30°24'1.48"	水质、沉积物、生物生态
17	17	121° 0'55.38"	30°26'0.70"	水质、沉积物、生物生态
18	18	120°59'7.90"	30°27'25.90"	水质、沉积物、生物生态
19	19	120°57'21.70"	30°28'24.31"	水质、生物生态
20	20	121° 6'25.89"	30°22'44.47"	水质、沉积物、生物生态

序号	调查站位	经度 (E)	纬度 (N)	调查项目
21	21	121° 4'40.46"	30°25'27.49"	水质
22	22	121° 2'47.72"	30°26'52.07"	水质、沉积物、生物生态
23	23	121° 0'57.17"	30°28'21.77"	水质
24	24	120°58'39.72"	30°29'41.94"	水质、沉积物、生物生态
25	25	121° 7'34.84"	30°23'53.95"	水质
26	26	121° 7'9.91"	30°24'46.46"	水质、生物生态
27	27	121° 6'8.71"	30°26'13.06"	水质、沉积物、生物生态
28	28	121° 4'26.73"	30°28'5.33"	水质
29	29	121° 2'52.79"	30°29'50.64"	水质、沉积物、生物生态
30	30	121° 0'40.36"	30°31'49.47"	水质、沉积物、生物生态
31	31	121°10'35.97"	30°25'43.33"	水质、生物生态
32	32	121° 9'24.82"	30°27'52.27"	水质、沉积物、生物生态
33	33	121° 6'49.34"	30°31'1.02"	水质、沉积物、生物生态
34	34	121° 4'22.04"	30°33'30.35"	水质、生物生态
35	35	121°13'44.14"	30°25'48.91"	水质
36	36	121°13'17.64"	30°27'23.97"	水质、沉积物、生物生态
37	37	121°12'12.45"	30°29'41.97"	水质、沉积物、生物生态
38	38	121°10'41.93"	30°32'46.42"	水质、生物生态
39	39	121° 9'18.15"	30°35'19.10"	水质、沉积物、生物生态
40	40	121°18'45.56"	30°24'46.41"	水质
41	41	121°18'35.77"	30°26'52.23"	水质、沉积物、生物生态
42	42	121°16'58.80"	30°30'52.88"	水质
43	43	121°15'32.92"	30°34'13.88"	水质、沉积物、生物生态
44	44	121°14'47.08"	30°36'57.28"	水质
45	45	121°13'41.32"	30°39'21.73"	水质、沉积物、生物生态
46	46	121°29'16.24"	30°18'12.72"	水质
47	47	121°29'7.96"	30°25'4.28"	水质、沉积物、生物生态
48	48	121°27'39.53"	30°31'32.74"	水质
49	49	121°25'6.49"	30°37'27.96"	水质、沉积物、生物生态
50	50	121°20'58.88"	30°41'41.65"	水质
51	T1	120°56'9.31"	30°28'15.72"	潮间带
52	T2	120°58'12.10"	30°28'21.58"	潮间带
53	T3	120°56'41.87"	30°30'13.48"	潮间带
54	T4	120°59'36.75"	30°32'54.43"	潮间带
55	T5	121° 2'8.00"	30°34'30.32"	潮间带
56	T6	121°12'26.10"	30°22'15.93"	潮间带
57	T7	121° 8'48.10"	30°21'50.16"	潮间带
58	T8	121° 6'25.32"	30°20'48.91"	潮间带
59	T9	121° 4'19.31"	30°19'25.25"	潮间带
60	T10	121°15'54.57"	30°22'34.78"	潮间带

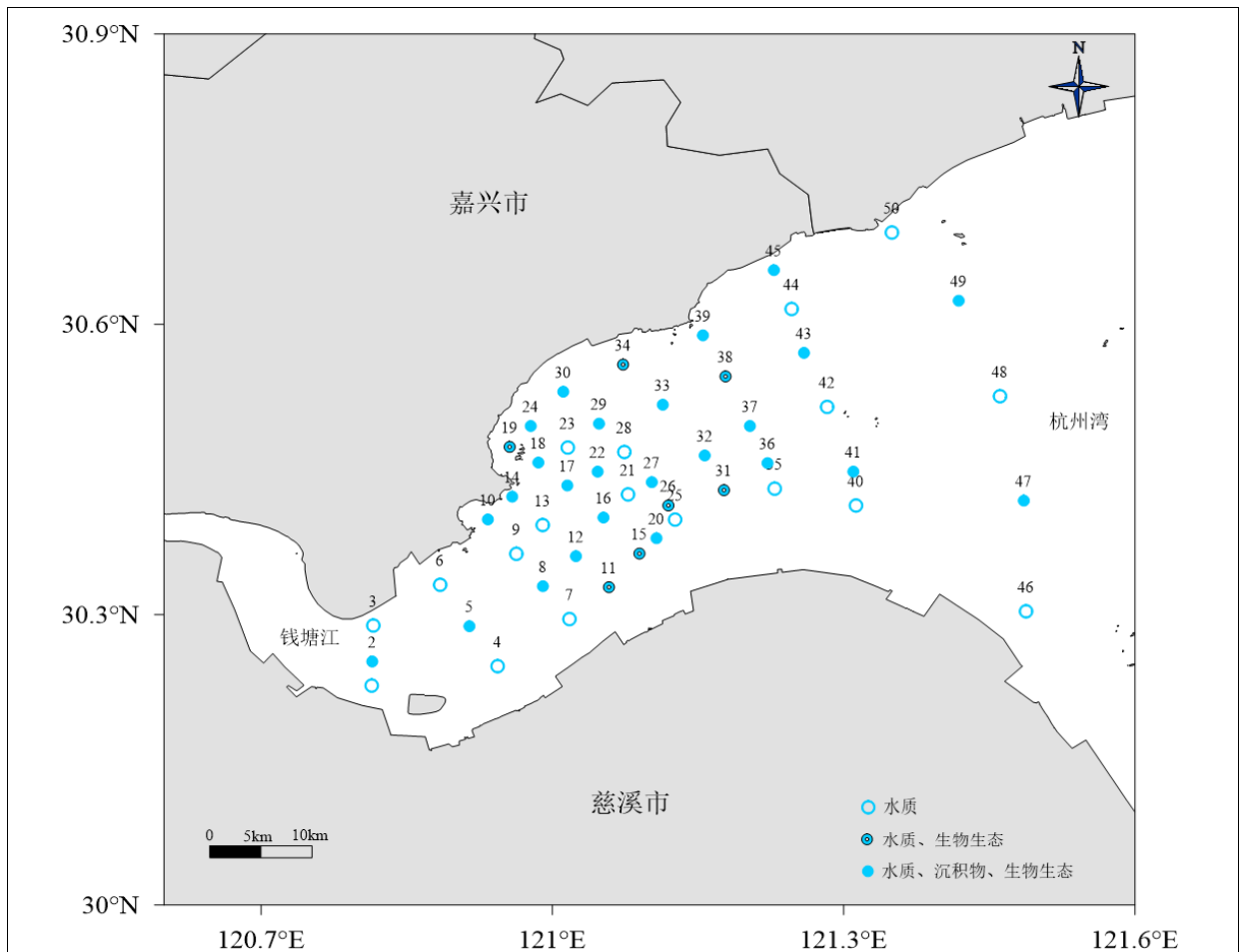


图 2.2-1 海域环境生态现状调查站位图



图 2.2-2 海域环境生态现状潮间带调查断面图

2、评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行工程附近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。

① 水质采用单因子标准指数（ P_i ）法，评价模式如下：

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

式中： P_i ——第 i 项因子（不包括 pH、DO）的标准指数，即单因子标准指数；

C_i ——第 i 项因子的实测浓度；

C_{io} ——第 i 项因子的评价标准值。

② DO 的标准指数为：

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

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧在第 j 点的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测浓度，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

S ——实用盐度符号，量纲一； T ——水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

③ pH 评价指数按下式：

$$S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad \text{pH}_j \leq 7.0$$
$$S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad \text{pH}_j > 7.0$$

式中： $S_{\text{pH},j}$ ——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。

对沉积物和生物体质量的评价也采用单因子标准指数法进行，具体评价方法与水质现状评价相同。

3、评价标准

1) 海水水质标准

海水水质评价标准采用《海水水质标准》(GB3097-1997), 具体详见表 2.2-2。

表 2.2-2 海水水质标准

单位: 除 pH 外, 其余均为 mg/L

评价项目	第一类	第二类	第三类	第四类	
pH 值	7.8~8.5		6.8~8.8		
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	≤2	≤3	≤4	≤5	
活性磷酸盐(以 P 计)	≤0.015	≤0.030		≤0.045	
无机氮(以 N 计)	≤0.20	≤0.30	≤0.40	≤0.50	
石油类	≤0.05		≤0.30	≤0.50	
重金属≤	铜	≤0.005	≤0.100	≤0.050	
	铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
	锌	≤0.020	≤0.050	≤0.100	≤0.500
	镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	
	总铬	≤0.05	≤0.10	≤0.20	
	汞	≤0.00005	≤0.0002	≤0.0005	
	砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	

2) 沉积物

沉积物质量评价采用单因子评价法, 评价标准为《海洋沉积物质量标准》(GB18668-2002), 具体见表 2.2-3。

表 2.2-3 沉积物质量标准

评价项目	第一类	第二类	第三类
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
镉 ($\times 10^{-6}$)	≤0.50	≤1.50	≤5.00
汞 ($\times 10^{-6}$)	≤0.20	≤0.50	≤1.00
砷 ($\times 10^{-6}$)	≤20.0	≤65.0	≤93.0
铬 ($\times 10^{-6}$)	≤80.0	≤150.0	≤270.0
有机碳 ($\times 10^{-2}$)	≤2.0	≤3.0	≤4.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$)	≤300.0	≤500.0	≤600.0
油类 ($\times 10^{-6}$)	≤500.0	≤1000.0	≤1500.0

3) 海洋生物体质量

生物体质量评价采用单因子评价法。海洋贝类生物按《海洋生物质量》(GB18421-2001) 标准执行, 海洋鱼类和甲壳类生物质量评价, 国家尚未颁布统一的评价标准, 重金属铜、铅、锌、镉、总汞含量采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准, 重金属铬和石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册), 具体详见表 2.2-4 和表 2.2-5。《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册) 推荐标准中规定了无机砷的限制要求, 但没有给出总砷的限值, 而本项目按《海洋监测规范》规定测定的是总砷, 因此, 本报告不对鱼类和甲壳类中

砷含量进行评价。

表 2.2-4 海洋贝类生物质量标准（鲜重）

单位：mg/kg

评价项目	石油烃	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
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	≤0.10	≤5.0
第三类	≤80	≤50 (牡蛎 100)	≤6.0	≤100 (牡蛎 500)	≤5.0	≤6.0	≤0.30	≤8.0

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

表 2.2-5 鱼类甲壳类海洋生物质量标准

单位：mg/kg

评价项目	石油烃	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg
鱼类	≤20	≤20	≤2.0	≤40	≤0.6	≤1.50	≤0.3
甲壳类	≤20	≤100	≤2.0	≤150	≤2.0	≤1.50	≤0.2

2.2.2 海域水质

1、现状调查结果

2022 年 5 月（春季），工程附近海域水质调查结果见表 2.1-1，水质特征值统计结果见错误!未找到引用源。。

(1) 水温

调查海域水体温度测值在 20.29~22.66℃之间，表层水体温度变化范围在 20.29~22.66℃之间，底层水体温度变化范围在 20.38~21.66℃之间。

(2) 盐度

调查海域水体盐度测值在 4.23~14.26 之间，其中，表层水体盐度变化范围在 4.23~14.26 之间，底层水体盐度变化范围在 6.39~9.06 之间。

(3) 悬浮物

调查海域水体悬浮物测值在 52 ~9434mg/L 之间。其中，表层水体悬浮物变化范围在 52~9434mg/L 之间，底层水体悬浮物变化范围在 202~1480mg/L 之间。

(4) pH

调查海域水体 pH 值测值在 8.05~8.35 之间，其中，表层水体 pH 值变化范围在 8.06~8.35 之间，底层水体 pH 值变化范围在 8.05~8.17 之间。

(5) 溶解氧

调查海域水体溶解氧测值在 7.21~8.58mg/L 之间，其中，表层水体溶解氧变化范围在 7.55~8.58mg/L 之间，底层水体溶解氧变化范围在 7.21~8.14mg/L 之间。

(6) 化学需氧量

调查海域水体化学需氧量测值在 0.52~2.51mg/L 之间，其中，表层水体化学需氧量变化范围在 0.52~2.51mg/L 之间，底层水体化学需氧量变化范围在 0.97~1.77mg/L 之间。

(7) 无机氮

调查海域水体无机氮测值在 1.19~1.69mg/L 之间，其中，表层水体无机氮变化范围在 1.19~1.69mg/L 之间，底层水体无机氮变化范围在 1.46~1.66mg/L 之间。

(8) 活性磷酸盐

调查海域水体活性磷酸盐测值在 0.0445~0.0634mg/L 之间，其中，表层水体活性磷酸盐变化范围在 0.0451~0.0634mg/L 之间，底层水体活性磷酸盐变化范围在 0.0445~0.0622mg/L 之间。

(9) 石油类

调查海域水体石油类测值在 0.002~0.021mg/L 之间。

(10) 铜

调查海域水体 Cu 测值在 0.8~5.1 μ g/L 之间，其中，表层水体 Cu 变化范围在 1.6~5.1 μ g/L 之间，底层水体 Cu 变化范围在 0.8~3.9 μ g/L 之间。

(11) 铅

调查海域水体 Pb 测值在 0.02~0.44 μ g/L 之间，其中，表层水体 Pb 变化范围在 0.02~0.11 μ g/L 之间，底层水体 Pb 变化范围在 0.03~0.44 μ g/L 之间。

(12) 锌

调查海域水体 Zn 测值在 1.8~21.8 μ g/L 之间，其中，表层水体 Zn 变化范围在 1.8~21.8 μ g/L 之间，底层水体 Zn 变化范围在 2.8~11.5 μ g/L 之间。

(13) 镉

调查海域水体 Cd 测值在<0.01~0.10 μ g/L 之间，检出率为 68.2%，表层水体 Cd 变化范围在<0.01~0.10 μ g/L 之间，底层水体 Cd 变化范围在<0.01~0.10 μ g/L 之间。

(14) 总铬

调查海域水体总 Cr 测值在 0.1~0.8 μ g/L 之间，其中，表层水体 Cr 变化范围在 0.1~0.8 μ g/L 之间，底层水体 Cr 变化范围在 0.1~0.3 μ g/L 之间。

(15) 汞

调查海域水体 Hg 测值在 0.008~0.040 μ g/L 之间，其中，表层水体 Hg 变化范围在 0.008~0.040 μ g/L 之间，底层水体 Hg 变化范围在 0.008~0.029 μ g/L 之间。

(16) 砷

调查海域水体 As 测值在 1.5~2.5 $\mu\text{g/L}$ 之间，其中，表层水体 As 变化范围在 1.5~2.5 $\mu\text{g/L}$ 之间，底层水体 As 变化范围在 1.5~1.8 $\mu\text{g/L}$ 之间。

2、现状评价结果

由表 2.2-6 可知，2022 年 5 月（春季）调查期间，工程附近海域海水水质各监测因子中，100%的检测样品中的无机氮浓度超四类海水水质标准；部分检测样品中的活性磷酸盐浓度超四类海水水质标准，超标率为 98.4%；个别检测样品中的 COD 超一类海水水质标准，超标率为 3.2%；个别检测样品中的重金属 Cu 和 Zn 浓度超过一类海水水质标准，超标率均为 1.6%；检测样品中的其他调查因子均符合海水水质标准第一类标准。

综合而言，工程附近海域海水水质主要表现为海水的富营养化。近岸海域水体富营养化目前已成为我国海洋环境污染比较突出的问题，评价海域受到长江冲淡水与杭州湾（钱塘江等上游入海水）水系一起合并沿岸南下的影响（由于长江、钱塘江径流量大，流域面积广，入海之前汇集了沿途地表河网所接纳的各类工业废水，生活污水以及大量由于面源的水土流失，使得富含氮、磷等营养物质的水体进入沿岸海域），造成浙江沿岸海域的营养盐含量较高。

表 2.2-6 2022 年 5 月（春季）工程附近海域水质现状监测因子特征值和超标率

调查项目	最小值	最大值	样品数	检出率 (%)	超标率 (%)			
					一类	二类	三类	四类
透明度 (m)	0.1	0.2	50	100	/	/	/	/
水温(°C)	20.29	22.66	63	100	/	/	/	/
盐度	4.23	14.26	63	100	/	/	/	/
悬浮物(mg/L)	52.0	9434.0	63	100	/	/	/	/
pH	8.05	8.35	63	100	0	0	0	0
溶解氧(mg/L)	7.21	8.58	63	100	0	0	0	0
化学需氧量(mg/L)	0.52	2.51	63	100	4.8	1.6	0	0
无机氮(mg/L)	1.19	1.69	63	100	100	100	100	100
活性磷酸盐(mg/L)	0.0445	0.0634	63	100	100	100	100	98.4
石油类(mg/L)	0.002	0.021	50	100	0	0	0	0
Cu(μg/L)	0.8	5.1	63	100	1.6	0	0	0
Pb(μg/L)	0.02	0.44	63	100	0	0	0	0
Zn(μg/L)	1.8	21.884	63	100	1.6	0	0	0
Cd(μg/L)	<0.01	0.10	63	68.2	0	0	0	0
总 Cr(μg/L)	0.1	0.8	63	100	0	0	0	0
Hg(μg/L)	0.008	0.040	63	100	0	0	0	0
As(μg/L)	1.5	2.5	63	100	0	0	0	0

2.2.3 海洋沉积物质量

1、沉积物质量现状调查结果

2022年5月（春季），工程附近海域海洋沉积物质量现状调查结果和特征值统计详见表 3.1-1 和表 3.2-1。

- (1) 有机碳。调查海域沉积物中有机碳测值在测值在 $0.094 \times 10^{-2} \sim 0.546 \times 10^{-2}$ 之间。
- (2) 硫化物。调查海域沉积物中有硫化物测值在 $< 0.3 \times 10^{-6} \sim 0.5 \times 10^{-6}$ 之间，有 12 个站位的硫化物测值低于检出限。
- (3) 石油类。调查海域沉积物中石油类测值在 $2.1 \times 10^{-6} \sim 8.4 \times 10^{-6}$ 之间。
- (4) Cu。调查海域沉积物中 Cu 测值在 $1.0 \times 10^{-6} \sim 27.2 \times 10^{-6}$ 之间。
- (5) Pb。调查海域沉积物中 Pb 测值在 $< 3.0 \times 10^{-6} \sim 31.3 \times 10^{-6}$ 之间。
- (6) Zn。调查海域沉积物中 Zn 测值在 $24.0 \times 10^{-6} \sim 90.9 \times 10^{-6}$ 之间。
- (7) Cd。调查海域沉积物中 Cd 测值在 $0.03 \times 10^{-6} \sim 0.36 \times 10^{-6}$ 之间。
- (8) Cr。调查海域沉积物中 Cr 测值在 $0.8 \times 10^{-6} \sim 46.0 \times 10^{-6}$ 之间。
- (9) Hg。调查海域沉积物中 Hg 测值在 $0.008 \times 10^{-6} \sim 0.074 \times 10^{-6}$ 之间。
- (10) As。调查海域沉积物中 As 测值在 $8.21 \times 10^{-6} \sim 18.04 \times 10^{-6}$ 之间。

2、沉积物质量现状评价

由表 2.2-7 可知，2022年5月（春季）调查期间，工程附近海域部分调查站位的海洋沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准。

表 2.2-7 工程附近海域沉积物质量现状监测因子特征值和超标率（2022年5月）

调查项目	最小值	最大值	样品数	检出率 (%)	超标率(%)		
					一类	二类	三类
有机碳($\times 10^{-2}$)	0.094	0.546	25	100	0	0	0
硫化物($\times 10^{-6}$)	< 0.3	0.5	25	52	0	0	0
石油类($\times 10^{-6}$)	2.1	8.4	25	100	0	0	0
重金属 ($\times 10^{-6}$)	Cu	1.0	27.2	25	100	0	0
	Pb	< 3.0	31.3	25	96	0	0
	Zn	24.0	90.9	25	100	0	0
	Cd	0.03	0.36	25	100	0	0
	Cr	0.8	46.0	25	100	0	0
	Hg	0.008	0.074	25	100	0	0
	As	8.21	18.04	25	100	0	0

2.2.4 海洋生物体质量现状调查

调查期间海洋二所在调查范围内共获取生物体质量样品 8 种 31 个，对其肌肉组织中 7 种重金属和石油烃含量进行检测分析。采集到的海洋生物体样品，包括鱼类 4 种，

分别为棘头梅童鱼、鲮鱼、鳊鱼和凤鲚；甲壳类2种，分别为三疣梭子蟹和拟穴青蟹；贝类2种，彩虹明樱蛤和僧帽牡蛎。

1、生物体质量调查结果

2021年4月（春季）在调查海域和潮间带采集经济类鱼类、甲壳类和贝类海洋生物体样品质量测试结果见**错误!未找到引用源。**。

（1）石油烃

鱼类：调查海域24个鱼类样品中石油烃含量的范围在4.1~10.5mg/kg之间，平均值为5.9mg/kg；甲壳类：调查海域5个甲壳类样品中石油烃含量的范围在8.5~9.1mg/kg之间，平均值为8.8mg/kg；调查海域贝类僧帽牡蛎石油烃含量为32.0mg/kg。

石油烃含量大小顺序为：贝类>甲壳类>鱼类。

（2）铜

鱼类：调查海域24个鱼类样品中Cu含量的范围在0.13~0.99mg/kg之间，平均值为0.33mg/kg；甲壳类：调查海域5个甲壳类样品中Cu含量的范围在7.31~26.40mg/kg之间，平均值为18.14mg/kg；调查海域贝类僧帽牡蛎Cu含量为1.68mg/kg。

Cu含量大小顺序为：甲壳类>贝类>鱼类。

（3）铅

鱼类：调查海域24个鱼类样品中Pb含量的范围在0.023~0.260mg/kg之间，平均值为0.146mg/kg；甲壳类：调查海域5个甲壳类样品中Pb含量的范围在0.034~0.194mg/kg之间，平均值为0.144mg/kg；调查海域贝类僧帽牡蛎Pb含量为0.094。

Pb含量大小顺序为：鱼类>甲壳类>贝类。

（4）锌

鱼类：调查海域24个鱼类样品中Zn含量的范围在3.14~7.32mg/kg之间，平均值为4.41mg/kg；甲壳类：调查海域5个甲壳类样品中Zn含量的范围在21.04~27.45mg/kg之间，平均值为23.33mg/kg；调查海域贝类僧帽牡蛎Zn含量为13.66mg/kg。

Zn含量大小顺序为：甲壳类>贝类>鱼类。

（5）镉

鱼类：调查海域24个鱼类样品中Cd含量的范围在0.018~0.156mg/kg之间，平均值为0.065mg/kg；甲壳类：调查海域5个甲壳类样品中Cd含量的范围在0.199~0.483mg/kg之间，平均值为0.415mg/kg，含量最高的是C43站位的三疣梭子蟹；调查海域贝类僧帽牡蛎Cd含量为0.075mg/kg。

Cd 含量大小顺序为：甲壳类>贝类>鱼类。

(6) 铬

鱼类：调查海域 24 个鱼类样品中 Cr 含量的范围在 0.025~0.305mg/kg 之间，平均值为 0.082mg/kg；甲壳类：调查海域 5 个甲壳类样品中 Cr 含量的范围在 0.109~0.469mg/kg 之间，平均值为 0.251mg/kg；调查海域贝类僧帽牡蛎 Cr 含量为 0.085mg/kg。

Cr 含量大小顺序为：甲壳类>贝类>鱼类。

(7) 总汞

鱼类：调查海域 24 个鱼类样品中总 Hg 含量的范围在 0.002~0.008mg/kg 之间，平均值为 0.005mg/kg；甲壳类：调查海域 5 种甲壳类样品中总 Hg 含量的范围在 0.010~0.028g/kg 之间，平均值为 0.019mg/kg；调查海域贝类僧帽牡蛎 Cd 含量为 0.003mg/kg。

Hg 含量大小顺序为：甲壳类>鱼类>贝类。

(8) 砷

鱼类：调查海域 24 个鱼类样品中 As 含量的范围在 0.02~0.15mg/kg 之间，平均值为 0.06mg/kg；甲壳类：调查海域 5 个甲壳类样品中 As 含量的范围在 0.03~0.62mg/kg 之间，平均值为 0.24mg/kg；调查海域贝类僧帽牡蛎 As 含量为 0.14mg/kg。

As 含量大小顺序为：甲壳类>贝类>鱼类。

2、生物体质量评价

调查海域生物体质量现状评价方法采用单项评价因子标准指数法。

本次调查项目附近潮间带区采集到的僧帽牡蛎属于双壳贝类，按《海洋生物质量》(GB18421-2001)标准执行，海洋鱼类和甲壳类生物质量评价，国家尚未颁布统一的评价标准，重金属铜、铅、锌、镉、总汞含量采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的推荐评价标准，重金属铬和石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中的推荐标准。

2021 年春季调查期间，工程附近海域海洋生物体质量评价因子单项标准指数见表 2.2-8 和表 2.2-9。由表可知，调查期间采集到的鱼类和甲壳类海洋生物体内各重金属和石油烃评价因子标准指数均小于 1，均满足相关标准要求。潮间带采集到的贝类生物僧帽牡蛎体内 7 项重金属均满足《海洋生物质量》第一类标准要求，石油烃满足《海洋生物质量》第二类标准要求。原因可能为生活在潮间带的贝类由于活动区域受到限制，通常情况下牡蛎吸附重金属能力比较强，使得其更易累积石油烃、部分重金属等污染物。

表 2.2-8 海洋生物体质量（鱼类、甲壳类）各评价因子标准指数

种类	站位	种名	石油烃	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	总 Hg	As
鱼类	C02	棘头梅童鱼	0.27	0.01	0.07	0.09	0.12	0.04	0.01	/
	C03	棘头梅童鱼	0.29	0.01	0.08	0.10	0.12	0.04	0.01	/
	C05	棘头梅童鱼	0.35	0.01	0.06	0.09	0.26	0.05	0.01	/
	C06	棘头梅童鱼	0.32	0.02	0.06	0.12	0.13	0.06	0.02	/
	C07	棘头梅童鱼	0.33	0.01	0.08	0.09	0.24	0.05	0.01	/
	C10	棘头梅童鱼	0.29	0.02	0.06	0.10	0.21	0.06	0.02	/
	C13	棘头梅童鱼	0.36	0.02	0.06	0.10	0.25	0.20	0.02	/
	C14	鲻鱼	0.26	0.04	0.12	0.15	0.09	0.05	0.01	/
	C16	鳎鱼	0.21	0.01	0.11	0.13	0.08	0.04	0.01	/
	C17	鲻鱼	0.25	0.03	0.13	0.13	0.09	0.05	0.01	/
	C18	鳎鱼	0.23	0.01	0.09	0.10	0.08	0.05	0.02	/
	C20	鳎鱼	0.22	0.01	0.08	0.11	0.07	0.13	0.02	/
	C22	鳎鱼	0.25	0.01	0.08	0.09	0.09	0.06	0.02	/
	C27	鳎鱼	0.23	0.02	0.08	0.09	0.09	0.04	0.01	/
	C29	棘头梅童鱼	0.38	0.02	0.08	0.09	0.11	0.04	0.01	/
	C30	凤鲚	0.53	0.02	0.09	0.18	0.08	0.07	0.02	/
	C31	凤鲚	0.51	0.01	0.03	0.18	0.04	0.02	0.03	/
	C32	棘头梅童鱼	0.28	0.01	0.01	0.12	0.03	0.02	0.02	/
	C33	棘头梅童鱼	0.29	0.01	0.01	0.13	0.04	0.03	0.01	/
	C36	鳎鱼	0.26	0.01	0.04	0.12	0.04	0.03	0.01	/
	C38	棘头梅童鱼	0.33	0.02	0.11	0.11	0.10	0.05	0.02	/
	C44	棘头梅童鱼	0.28	0.05	0.06	0.08	0.10	0.05	0.01	/
	C47	鳎鱼	0.23	0.02	0.10	0.08	0.07	0.05	0.02	/
C48	鳎鱼	0.24	0.01	0.08	0.08	0.08	0.04	0.02	/	
蟹类	C24	三疣梭子蟹	0.43	0.16	0.10	0.14	0.23	0.12	0.05	/
	C26	三疣梭子蟹	0.45	0.17	0.08	0.15	0.24	0.18	0.07	/
	C37	三疣梭子蟹	0.43	0.07	0.02	0.18	0.10	0.07	0.10	/
	C40	拟穴青蟹	0.46	0.26	0.08	0.15	0.23	0.15	0.12	/
	C43	三疣梭子蟹	0.45	0.24	0.09	0.16	0.24	0.31	0.14	/

表 2.2-9 海洋生物体质量（贝类）各评价因子标准指数

种类	站位	生物种类	标准类别	评价因子标准指数							
				石油烃	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
贝类	CT05	僧帽牡蛎	第一类标准	2.13	0.17	0.94	0.68	0.38	0.17	0.06	0.14
			第二类标准	0.64	0.07	0.05	0.27	0.04	0.04	0.03	0.03
			第三类标准	0.40	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02

2.3 海洋生态概况

2.3.1 叶绿素 a

海水中的叶绿素 a 含量和变化能够反映浮游植物的现存量及其变化，叶绿素 a 的分

布与海区的水文特征、营养盐状况、透光率、浮游植物细胞大小以及海洋生物的摄食等因素密切相关。当环境条件不利于浮游植物生长时，叶绿素 a 含量较低，反之，叶绿素 a 含量较高。

2022 年 5 月（春季）调查期间，项目附近工程附近海域叶绿素 a 和初级生产力调查结果具体见表 2.3-1。由表可知，2022 年 5 月（春季）工程附近海域叶绿素 a 含量在 1.64~6.08mg/m³ 之间，平均值为 3.31mg/m³；初级生产力范围在 16.74~99.36mgC/m²·d 之间，平均值为 46.97mgC/m²·d。

表 2.3-1 叶绿素 a 和初级生产力调查结果

序号	调查站位	层次	透明度 (m)	叶绿素 a(mg/m ³)	初级生产力(mgC/m ² ·d)
1	2	S	0.2	1.66	29.88
2	5	S	0.2	4.83	86.94
3	8	S	0.2	3.34	60.12
4	10	S	0.2	1.86	33.48
5	11	S	0.2	3.15	56.70
6	12	S	0.2	1.86	33.48
7	14	S	0.2	1.83	32.94
8	15	S	0.1	4.32	38.88
9	16	S	0.1	1.86	16.74
10	17	S	0.1	3.97	35.73
11	18	S	0.2	2.11	37.98
12	19	S	0.2	2.27	40.86
13	20	S	0.1	5.83	52.47
14	22	S	0.1	4.76	42.84
15	24	S	0.2	2.18	39.24
16	26	S	0.1	4.67	42.03
17	27	S	0.1	6.08	54.72
18	29	S	0.2	3.85	69.30
19	30	S	0.2	2.84	51.12
20	31	S	0.1	3.88	34.92
21	32	S	0.2	3.82	68.76
22	33	S	0.2	2.93	52.74
23	34	S	0.2	1.86	33.48
24	36	S	0.1	4.13	37.17
25	37	S	0.2	3.85	69.30
26	38	S	0.2	2.27	40.86
27	39	S	0.2	2.24	40.32
28	41	S	0.2	5.52	99.36
29	43	S	0.2	3.00	54.00
30	45	S	0.2	1.64	29.52
31	47	S	0.1	5.45	49.05
32	49	S	0.2	2.11	37.98

2.3.2 浮游植物

1、种类组成

2022 年 5 月（春季），项目所处海域浮游植物样品经显微观察、鉴定，共采集并鉴

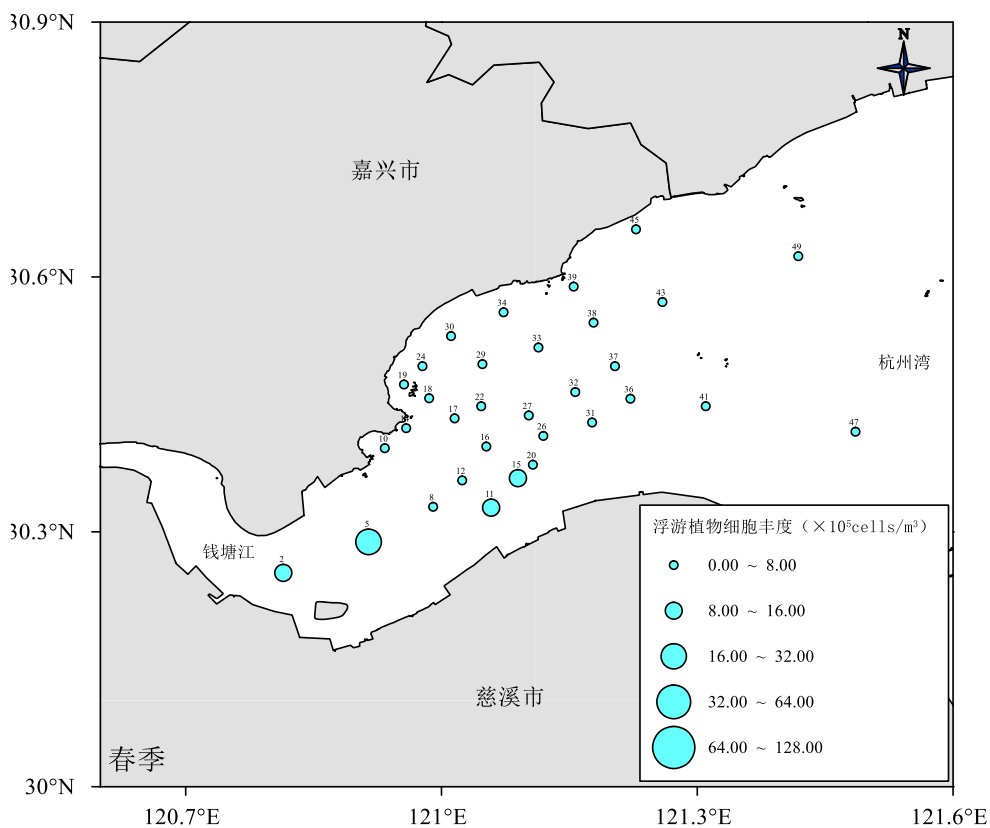
定到浮游植物 6 门共 37 种。硅藻门有 30 种，约占浮游植物种数的 81.09%；甲藻门有 3 种，约占浮游植物种数的 8.11%；蓝藻门、隐藻门、裸藻门和绿藻门各有 1 种，分别约占浮游植物种数的 2.70%。

2、优势种类组成

2022 年 5 月（春季），工程附近海域浮游植物出现优势种（优势度 ≥ 0.02 ）7 种，分别为琼氏圆筛藻、中肋骨条藻、星脐圆筛藻、辐射圆筛藻、虹彩圆筛藻、蛇目圆筛藻和中心圆筛藻，其他浮游植物优势度均小于 0.02。琼氏圆筛藻作为第一优势种，优势度达到 0.28，细胞平均丰度为 $1.49 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ 。

3、细胞丰度分布

2022 年 5 月（春季），工程附近海域浮游植物分布不均，站位之间细胞丰度差别较大，细胞丰度范围在 $0.83 \times 10^5 \sim 20.46 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，平均细胞丰度为 $5.39 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，详见图 2.3-1。。



4、多样性分析

根据表 2.2-1 可知，2022 年 5 月（春季）工程附近海域浮游植物多样性指数介于 1.91~3.50 之间，平均值为 2.94；均匀度介于 0.44~0.76 之间，平均值为 0.66；丰富度指

数介于 0.60~1.64 之间，平均值为 1.15；单纯度介于 0.13~0.50 之间，平均值为 0.22。总体来说，春季工程附近海域大部分站位浮游植物群落多样性指数中等偏上，丰富度指数较高，均匀度指数中等偏上，单纯度指数较低，说明浮游植物群落结构合理。

表 2.3-2 工程附近海域浮游植物细胞丰度和生态学参数

站位	细胞丰度 ($\times 10^5 \text{cells/m}^3$)	多样性指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	单纯度 C
2	11.51	1.91	0.44	0.99	0.50
5	20.46	2.25	0.50	1.05	0.43
8	3.43	3.27	0.73	1.14	0.17
10	3.37	3.12	0.70	1.14	0.19
11	15.48	3.34	0.69	1.36	0.15
12	2.93	2.76	0.71	0.77	0.21
14	2.60	2.70	0.69	0.78	0.21
15	9.24	3.25	0.70	1.21	0.17
16	3.85	2.73	0.70	0.75	0.22
17	7.68	3.26	0.69	1.33	0.18
18	5.35	3.22	0.73	1.05	0.14
19	5.61	3.36	0.76	1.05	0.13
20	5.13	3.30	0.72	1.21	0.14
22	7.98	3.08	0.66	1.22	0.20
24	3.67	2.97	0.66	1.19	0.21
26	7.00	3.15	0.66	1.39	0.20
27	6.69	3.18	0.69	1.19	0.15
29	4.51	3.18	0.70	1.17	0.17
30	4.14	3.21	0.67	1.45	0.18
31	3.47	3.29	0.75	1.09	0.15
32	3.38	2.74	0.62	1.14	0.22
33	1.84	2.61	0.64	0.91	0.25
34	3.54	2.51	0.54	1.30	0.28
36	5.23	3.50	0.71	1.58	0.15
37	1.80	3.29	0.75	1.15	0.14
38	4.06	2.80	0.60	1.29	0.25
39	3.05	2.49	0.53	1.37	0.30
41	3.98	3.47	0.70	1.61	0.15
43	4.95	2.81	0.56	1.64	0.28
45	0.83	2.74	0.72	0.80	0.21
47	3.67	2.07	0.58	0.60	0.36
49	2.11	2.63	0.66	0.85	0.26

2.3.3 浮游动物

1、种类组成

2022 年 5 月（春季），工程附近海域共鉴定浮游动物 10 大类 45 种（包括浮游幼体），浮游动物主要为桡足类，共 20 种，占总种类数的 44.44%；其次为水螅水母、糠虾类和浮游幼体各 6 种，各占总种类数的 13.33%，其它种类相对较少。

2、主要优势种

2022年5月（春季），工程附近海域浮游动物共出现优势种（优势度 ≥ 0.02 ）5种，分别为虫肢歪水蚤、漂浮囊糠虾、太平洋纺锤水蚤、真刺唇角水蚤、和刺尾歪水蚤。虫肢歪水蚤作为第一优势种，优势度达到0.38，平均丰度为 37.87ind./m^3 ，占总丰度的38.46%。

3、平均丰度和生物量

2022年5月（春季），工程附近海域浮游动物平均丰度在范围在 $25.7\sim 267.1\text{ind./m}^3$ 之间，平均值为 98.5ind./m^3 。浮游动物生物量范围在 $24.0\sim 180.6\text{mg/m}^3$ 之间，平均值为 68.6mg/m^3 ，各调查站位分布见图 2.3-2。

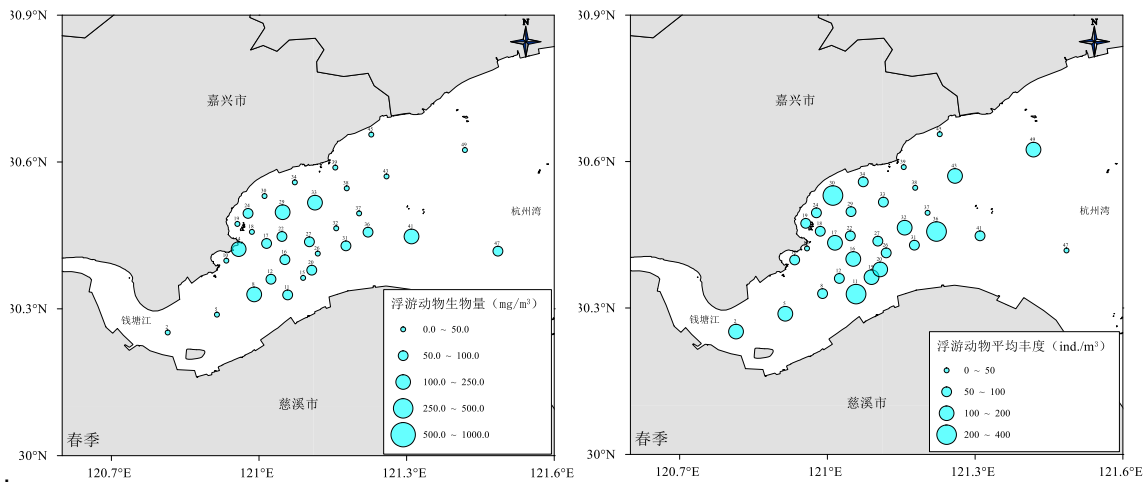


图 2.3-2 浮游动物生物量及平均丰度分布图

4、多样性分析

由表 2.3-3 可知，调查海域浮游动物生物多样性指数 H' 范围在 0.88~2.93 之间，平均值为 2.35；均匀度 J' 范围在 0.31~0.92 之间，平均值为 0.77；丰富度 d 范围在 0.86~1.53 之间，平均值为 1.13；单纯度 C 范围在 0.15~0.74 之间，平均值为 0.28。总体来说，春季调查海域大部分站位浮游动物群落多样性指数、丰富度指数和均匀度指数中等，单纯度指数较低，说明浮游动物群落结构中等。

表 2.3-3 工程附近海域浮游动物生态学参数统计表

站位	平均丰度 (ind./m^3)	生物量 (mg/m^3)	多样性指数 H'	均匀度 J'	丰富度 d	单纯度 C
2	147.5	40.0	2.47	0.88	1.02	0.20
5	127.5	32.5	2.07	0.74	1.06	0.31
8	70.0	128.3	2.79	0.84	1.41	0.17
10	86.0	24.0	2.68	0.85	1.24	0.19
11	215.0	76.7	2.53	0.84	1.00	0.21
12	82.0	74.0	2.77	0.92	1.10	0.16

站位	平均丰度 (ind./m ³)	生物量 (mg/m ³)	多样性指数 H'	均匀度 J'	丰富度 d	单纯度 C
14	42.8	178.3	2.53	0.84	1.12	0.19
15	112.5	42.5	2.73	0.86	1.23	0.20
16	130.0	56.0	2.34	0.78	1.00	0.25
17	125.0	95.0	2.65	0.80	1.29	0.21
18	60.8	47.5	2.46	0.78	1.29	0.25
19	67.0	47.0	2.41	0.80	1.15	0.23
20	125.0	86.7	2.60	0.82	1.28	0.21
22	80.8	92.5	2.60	0.78	1.20	0.25
24	53.3	51.7	2.68	0.84	1.33	0.20
26	61.0	43.0	2.13	0.76	1.01	0.29
27	92.0	53.0	2.93	0.92	1.23	0.15
29	68.8	180.6	2.26	0.75	1.03	0.30
30	267.1	43.3	1.27	0.40	1.04	0.59
31	93.8	93.8	2.63	0.88	1.12	0.19
32	111.4	34.1	1.81	0.60	0.88	0.43
33	52.1	139.6	2.39	0.80	1.00	0.23
34	64.5	48.0	2.65	0.88	1.00	0.19
36	248.2	76.0	1.43	0.48	1.07	0.55
37	45.0	40.6	2.66	0.80	1.42	0.22
38	25.7	34.1	2.48	0.88	1.02	0.21
39	34.1	42.4	2.37	0.84	0.89	0.23
41	84.5	123.6	2.74	0.79	1.53	0.20
43	158.3	44.4	0.88	0.31	0.86	0.74
45	44.2	33.8	2.60	0.75	1.49	0.24
47	39.7	52.5	2.55	0.91	1.02	0.19
49	135.0	40.7	1.12	0.37	0.93	0.69

2.3.4 底栖生物

1、种类组成

2022年5月（春季），调查海区附近海域底栖生物样品鉴定分析，共鉴定出三大类10种大型底栖生物。其中各类群分别为：环节动物5种，占50.00%；甲壳动物3种，占30.00%；软体动物2种，占20.00%。环节动物是组成该区底栖生物物种的主要类群。

2、主要优势种

2022年5月（春季）底栖生物主要优势种为圆锯齿吻沙蚕和异足索沙蚕。其中，圆锯齿吻沙蚕优势度和栖息密度分别为0.04和1.9个/m²，占总栖息密度的比例为25.00%；异足索沙蚕优势度和栖息密度分别为0.03和1.6个/m²，占总栖息密度的比例为20.83%。

3、数量组成与分布

2022年5月（春季）调查期间，工程附近海域底栖生物生物量在 $0.00\sim 4.30\text{g}/\text{m}^2$ 之间，平均值为 $0.41\text{g}/\text{m}^2$ ；底栖生物栖息密度在 $0\sim 20$ 个/ m^2 之间，平均值为 8 个/ m^2 ，各站位分布见图 2.3-3。

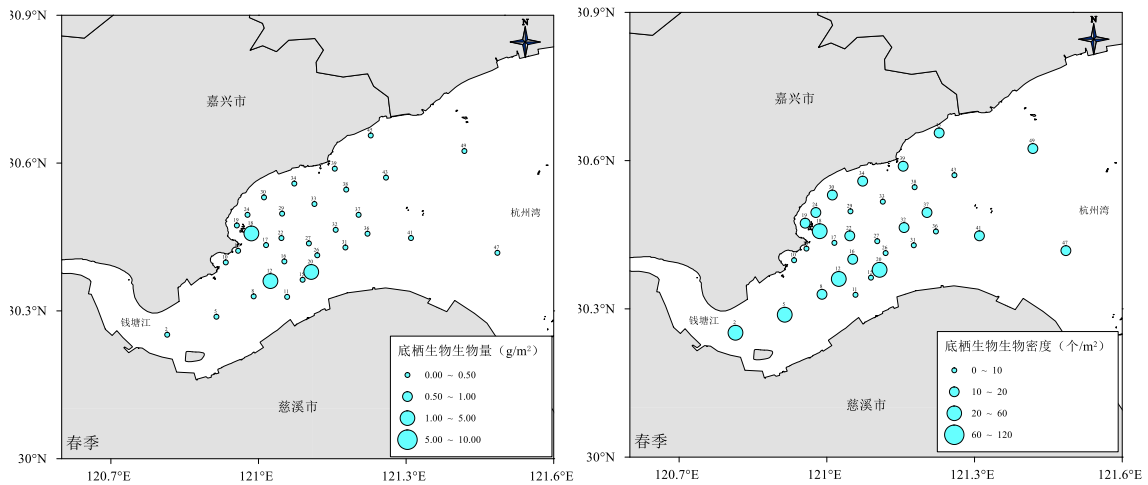


图 2.3-3 工程附近海域底栖生物生物量及栖息密度分布图

4、生物多样性分析

2022年5月（春季）调查期间，工程附近海域 10、11、14、15、17、26、27、29、31、33、36、38 和 43 号站位未检出底栖生物物种，故不进行上述调查站位底栖生物生态学参数的计算。其它海洋生态调查站位底栖生物种类多样性指数变化范围在 $0.00\sim 1.00$ 之间，平均值为 0.11 ，总体来说，春季工程附近海域底栖生物物种多样性指数低，均匀度低，单纯度指数高，说明底栖生物群落结构差。具体情况详见表 2.3-4。

表 2.3-4 工程附近海域底栖生物生态参数统计

类别	生物总种数 S	多样性指数 H'	均匀度 J'	种类丰度 d	单纯度 C
2	1	0.00	/	0.00	1.00
5	1	0.00	/	0.00	1.00
8	1	0.00	/	0.00	1.00
10	0	/	/	/	/
11	0	/	/	/	/
12	2	0.50	0.50	0.23	0.25
14	0	/	/	/	/
15	0	/	/	/	/
16	1	0.00	/	0.00	1.00
17	0	/	/	/	/
18	2	0.50	0.50	0.23	0.25
19	1	0.00	/	0.00	1.00
20	2	1.00	1.00	0.23	0.50
22	1	0.00	/	0.00	1.00
24	1	0.00	/	0.00	1.00
26	0	/	/	/	/
27	0	/	/	/	/
29	0	/	/	/	/
30	1	0.00	/	0.00	1.00

类别	生物总种数 S	多样性指数 H'	均匀度 J'	种类丰度 d	单纯度 C
31	0	/	/	/	/
32	1	0.00	/	0.00	1.00
33	0	/	/	/	/
34	1	0.00	/	0.00	1.00
36	0	/	/	/	/
37	1	0.00	/	0.00	1.00
38	0	/	/	/	/
39	1	0.00	/	0.00	1.00
41	1	0.00	/	0.00	1.00
43	0	/	/	/	/
45	1	0.00	/	0.00	1.00
47	1	0.00	/	0.00	1.00
49	1	0.00	/	0.00	1.00

2.3.5 潮间带生物现状调查结果

1、种类组成

潮间带生物调查断面共有 10 条，各条断面情况如表 2.3-5 所示：

表 2.3-5 潮间带生物调查断面地貌情况统计表

断面	高潮区	中潮区	低潮区
T01	堤坝	砾石	泥沙
T02	岩礁	泥沙	泥沙
T03	堤坝	砾石	泥沙
T04	堤坝	泥沙	泥沙
T05	堤坝	泥	沙滩
T06	堤坝	芦苇大米草泥	芦苇大米草泥
T07	堤坝	大米草泥	大米草泥
T08	堤坝	大米草泥	大米草泥
T09	堤坝	大米草泥	大米草泥
T10	堤坝	大米草泥	大米草泥

2022 年 5 月（春季），在项目附近潮间带调查期间共获潮间带生物有五大类 35 种。潮间带生物以甲壳动物最多，种类数为 16 种（占 45.71%），其次为软体动物，种类数为 10 种（占 28.57%）；再次为环节动物 5 种（占 14.29%），鱼类动物和藻类各 2 种（各占 5.71%）。

2、主要优势种

2022 年 5 月（春季）调查期间，项目附近潮间带生物主要优势种包括 9 种，分别为短拟沼螺、彩虹明樱蛤、泥螺、疣吻沙蚕、珠带拟蟹守螺、圆锯齿吻沙蚕、浒苔、日本圆柱水虱和条浒苔等。其中优势度最高的两种潮间带生物均为软体动物，分别为短拟沼螺和彩虹明樱蛤，优势度分别为 0.10 和 0.08，平均栖息密度分别为 84.8 个/m² 和 84.8 个/m²，分别占总栖息密度的 16.83%。

3、生物量和密度分布

2022年5月（春季）调查期间，潮间带生物平均密度为168个/m²，潮间带生物平均生物量为30.97g/m²。潮间带所有调查断面的生物量以软体动物为最高，栖息密度以甲壳动物为最高，藻类为最低。工程附近海域10条潮间带调查断面潮间带生物的生物量和栖息密度见图2.3-4。

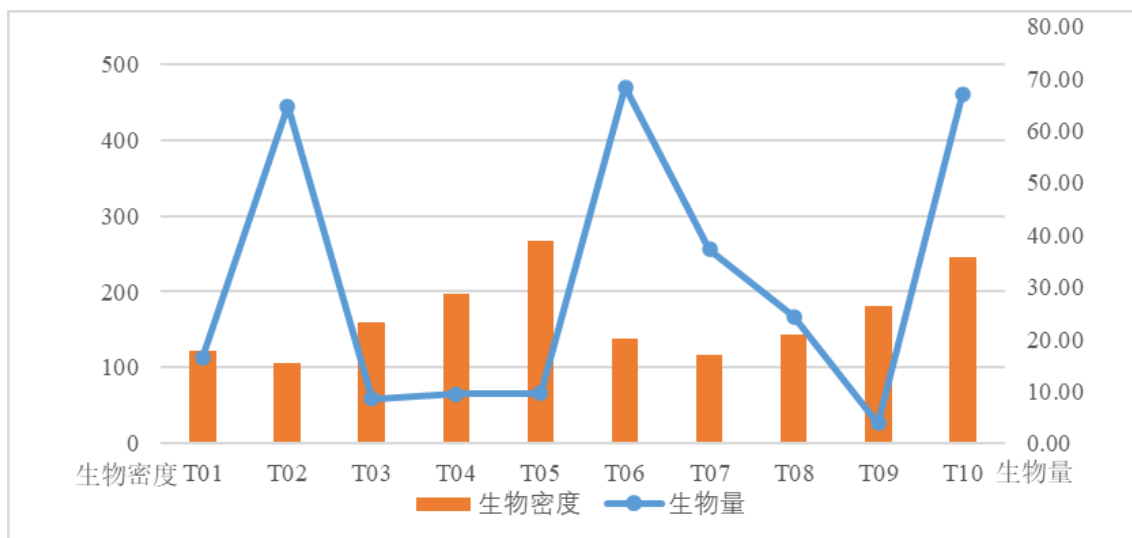


图 2.3-4 项目附近潮间带生物量和密度分布

4、生物多样性

2022年5月（春季），调查海区潮间带生物种类多样性指数变化范围在2.54~3.75之间，平均值为3.00；潮间带生物均匀度的变化范围在0.78~1.15之间，平均值为0.96；潮间带生物种类丰度的变化范围在0.57~1.06之间，平均值为0.87；潮间带生物单纯度的变化范围在0.12~1.37之间，平均值为0.42。总体来说，春季工程附近海域潮间带生物物种多样性指数较高，丰富度指数和均匀度指数较高，单纯度指数较低，说明潮间带生物群落结构相对稳定，具体情况详见表2.3-6。

表 2.3-6 项目附近潮间带生物生态学参数统计表

站点	生物量 (g/m ²)	栖息密度 (个/m ²)	个体总数 N	多样性指数 H'	均匀度 J'	种类丰度 d	单纯度 C
T01	16.43	123	368	2.88	0.91	0.94	0.16
T02	64.69	107	320	2.61	0.87	0.84	0.12
T03	8.64	160	480	2.93	0.98	0.79	0.33
T04	9.49	197	592	3.75	1.13	0.98	0.39
T05	9.65	267	800	3.66	1.15	0.83	0.80
T06	68.37	139	416	2.54	0.98	0.57	0.25
T07	37.23	117	352	2.92	0.88	1.06	0.14
T08	24.37	144	432	2.63	0.94	0.69	0.30
T09	3.95	181	544	3.39	1.02	0.99	0.37
T10	66.88	245	736	2.71	0.78	1.05	1.37

2.4 渔业资源现状

2.4.1 鱼卵和仔稚鱼调查结果

1、种类组成

2021年4月（春季）调查期间，工程附近海域采集并鉴定出鱼卵和仔稚鱼共3目5科11种。其中，鱼卵5种共31枚，隶属于3目5科；仔稚鱼6种共14尾，隶属于3目3科。

2、数量组成

2021年春季鱼卵密度在0.00~3.57ind./m³之间，平均密度为0.64ind./m³，出现频率为48.28%；鱼卵密度高值出现在杭州湾湾中部和湾口两侧附近海域，低值区集中在杭州湾北侧附近海域。仔稚鱼密度在0.00~1.43ind./m³之间，平均密度为0.29ind./m³，出现频率为44.83%；仔稚鱼密度高值出现在杭州湾北侧尤其是湾口北侧附近海域，低值区则零星分布在调查海域，各调查站位的鱼卵和仔稚鱼密度情况见表2.4-1。

表 2.4-1 工程附近海域春季鱼卵仔稚鱼密度分布（垂直拖网）

站号	鱼卵 (ind./m ³)	仔稚鱼 (ind./m ³)
C02	0.00	0.00
C03	0.00	0.00
C05	2.14	0.00
C06	0.00	0.00
C07	0.00	0.00
C10	0.63	0.00
C13	0.00	0.00
C14	0.00	0.56
C16	0.63	0.00
C17	0.00	0.00
C18	0.00	0.00
C20	1.25	1.25
C22	0.71	0.00
C24	0.00	0.00
C26	0.42	0.00
C27	1.67	0.42
C29	0.00	0.17
C30	0.00	0.00
C31	0.00	0.00
C32	3.57	0.71
C33	1.36	0.45
C36	0.00	0.45
C37	0.00	0.45
C38	1.67	0.83
C40	0.00	0.56
C43	2.31	0.38
C44	0.83	0.00
C47	0.71	1.43
C48	0.71	0.71

3、优势种

2021 年春季调查期间，根据工程附近海域调查站位中不同鱼卵、仔稚鱼的出现频率、出现尾数及其密度，调查海域鱼卵优势种为鯷科未定种、虾虎鱼科未定种、石首鱼科未定种，仔稚鱼优势种为刀鲚、凤鲚。

2.4.2 拖网渔获物调查结果

1、渔获物种类组成

2021 年 4 月（春季）调查所获的拖网渔获物，经分析共鉴定出游泳生物种类 35 种。其中，鱼类有 21 种，占总种类数的 60.00%；虾类有 8 种，占总种类数的 22.86%；蟹类有 6 种，占总种类数的 17.14%。

2、渔获物优势种和常见种

2021 年 4 月（春季）调查期间，工程附近海域优势种为葛氏长臂虾、三疣梭子蟹、鳁鱼和安氏白虾等共计 4 种。常见种为凤鲚、棘头梅童鱼、鲮鱼、中华栉孔虾虎鱼、鲮形鳗虾虎鱼和焦氏舌鳎等共计 6 种。优势种和常见种相对重要性指数值（IRI）见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程附近海域优势种和常见种相对重要性指数值（IRI）

种类	类群	N%	W%	F%	IRI
葛氏长臂虾	虾类	49.31	6.08	96.55	5347.90
三疣梭子蟹	蟹类	12.58	27.67	100.00	4024.75
鳁鱼	鱼类	2.23	28.78	86.21	2672.47
安氏白虾	虾类	23.17	2.12	96.55	2441.19
凤鲚	鱼类	3.49	3.46	68.97	479.14
棘头梅童鱼	鱼类	0.65	5.17	79.31	461.75
鲮鱼	鱼类	0.08	16.10	27.59	446.25
中华栉孔虾虎鱼	鱼类	1.97	1.44	72.41	247.07
鲮形鳗虾虎鱼	鱼类	1.37	0.83	55.17	121.48
焦氏舌鳎	鱼类	0.65	1.34	58.62	116.52

3、渔获物（重量、尾数）分类群组成

2021 年 4 月（春季）工程附近海域渔获物中鱼类重量占总渔获物重量的百分比为 62.94%，虾类占总渔获物的重量百分比为 8.64%，蟹类占总渔获物重量的百分比为 28.41%。鱼类尾数占总渔获物的尾数百分比为 12.06%，虾类尾数占总渔获物的尾数百分比为 74.91%，蟹类尾数占总渔获物的尾数百分比为 13.03%。其中，重量百分比是鱼类占优势；尾数百分比是虾类占优势。

4、渔业资源密度

1) 各类群渔业资源密度

2021 年 4 月（春季）调查期间，工程附近海域各类群渔业资源重量密度平均值为 117.80kg/km²。其中，鱼类为 73.52kg/km²；虾类为 10.21kg/km²；蟹类为 34.07kg/km²。各类群渔业资源尾数密度平均值为 24.91×10³ind./km²。其中，鱼类为 3.04×10³ind./km²；虾类为 18.56×10³ind./km²；蟹类为 3.32×10³ind./km²（表 2.4-3）。

表 2.4-3 工程附近海域各类群渔业资源平均密度

类群		重量密度 (kg/km ²)	尾数密度 (10 ³ ind./km ²)
鱼类		73.52	3.04
甲壳动物	虾类	10.21	18.56
	蟹类	34.07	3.32
合计		117.80	24.91

2) 资源密度（重量、尾数）平面分布

根据渔业资源密度估算方法计算得出，2021 年 4 月（春季）调查期间工程附近海域不同调查站位的渔业资源密度（重量、尾数），如表 2.4-4 所示，平面分布如图 2.4-1。

表 2.4-4 各调查站位渔业资源重量、尾数密度

调查站位	重量密度 (kg/km ²)	尾数密度 (10 ³ ind./km ²)
C02	199.24	40.17
C03	49.27	5.05
C05	12.21	6.95
C06	49.77	5.05
C07	147.63	4.99
C10	86.91	25.22
C13	19.14	3.24
C14	242.43	71.67
C16	49.69	2.70
C17	117.28	5.57
C18	47.10	8.16
C20	157.48	5.25
C22	142.13	54.98
C24	72.15	61.14
C26	85.02	15.05
C27	229.46	10.86
C29	86.04	19.50
C30	24.04	6.95
C31	53.52	8.21
C32	118.35	26.20
C33	135.32	33.79
C36	153.29	13.26
C37	88.24	2.16
C38	188.41	19.07

调查站位	重量密度 (kg/km ²)	尾数密度 (10 ³ ind./km ²)
C40	88.11	53.65
C43	327.09	29.23
C44	95.25	41.99
C47	218.70	50.83
C48	133.08	91.58

2021 年春季调查海域各站位渔业资源重量密度分布在 12.21~327.09 kg / km² 之间, 平均值为 117.80 kg / km²。从平面分布图上看, 渔业资源重量密度分布无明显变化规律。

2021 年春季调查海域各站位渔业资源尾数密度分布在 2.16~91.58×10³ ind./km² 之间, 平均值为 24.91×10³ ind./km²。从平面分布图上看, 渔业资源尾数密度分布也无明显变化规律。

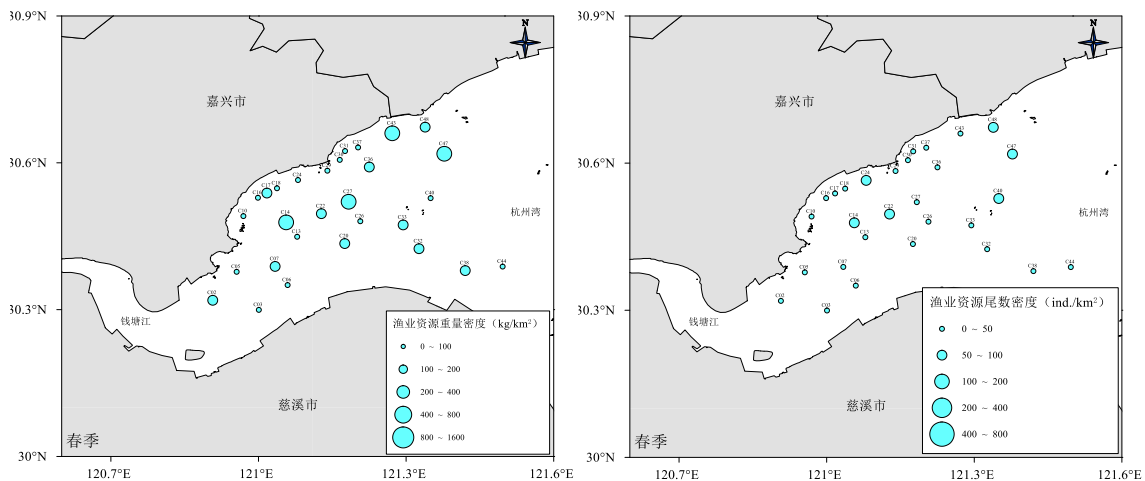


图 2.4-1 渔业资源重量密度和尾数密度分布图

5、渔获物体长、体重和幼体比例

2021 年 4 月 (春季) 调查期间, 工程附近海域的鱼类平均体长为 10.36cm, 虾类为 3.09cm, 蟹类为 5.46cm。鱼类平均体重为 24.93g, 虾类为 0.55g, 蟹类为 10.41g。鱼类平均幼体比例为 40.05%, 虾类为 23.82%, 蟹类为 43.99%。

工程附近海域不同种类渔获物体长范围、平均体长、体重范围、平均体重及幼体比例, 如表 2.4-5 所示。

表 2.4-5 工程附近海域不同渔获种类的体长、体重分布与幼体比例

类群	种类	体长 (cm)		体重(g)		幼体比%
		范围	均值	范围	均值	
鱼类	刀鲚	3.5-27.4	11.17	0.4-69.9	7.16	29.31
鱼类	凤鲚	4.0-19.2	10.72	0.3-33.9	6.02	25.81
鱼类	黄姑鱼	21.4	21.40	160.4	160.40	0.00
鱼类	黄鲫	14.8	14.78	32.7	32.70	0.00
鱼类	棘头梅童鱼	9.9-16.3	13.12	16-75.3	37.98	0.00

类群	种类	体长 (cm)		体重(g)		幼体比%
		范围	均值	范围	均值	
鱼类	焦氏舌鳎	5.0-29.2	11.05	0.5-171.9	10.91	42.70
鱼类	拉氏狼牙虾虎鱼	6.2-15.7	11.60	1.4-10.3	5.66	11.11
鱼类	龙头鱼	6.02-15.1	10.33	0.7-22.7	7.23	25.00
鱼类	矛尾虾虎鱼	2.4-28.1	4.75	0.2-119.9	9.12	92.86
鱼类	小眼绿鳍鱼	2.6	2.58	0.1	0.10	100.00
鱼类	中国花鲈	1.35-50.8	6.93	0.1-1655.4	165.76	90.00
鱼类	髯缟虾虎鱼	2.8-7.2	5.18	0.4-9.9	4.12	60.00
鱼类	拟矛尾虾虎鱼	4.5-5.3	4.90	1.5-2.5	2.00	100.00
鱼类	横带髯鲷	16.3-17.6	16.93	230.8-246.4	238.60	0.00
鱼类	睛尾蝌蚪虾虎鱼	6.9-10.2	8.58	3.5-10.2	6.05	0.00
鱼类	鲷	4.2-6.4	4.97	0.7-1.7	1.12	100.00
鱼类	鲷鱼	17.2-59.8	35.29	60-3831.5	986.87	0.00
鱼类	鲷鱼	2.6-51.3	10.16	0.2-1535.4	108.79	87.19
鱼类	中华栉孔虾虎鱼	3.4-21.7	8.57	0.1-41.4	3.86	20.58
鱼类	鳎鱼	7.8	7.80	4.1	4.10	100.00
鱼类	鲷形鳗虾虎鱼	2.8-26.8	8.77	0.1-25.7	3.37	61.18
蟹类	日本蟳	1.8-4.7	3.58	1.0-25.8	13.03	30.00
蟹类	三疣梭子蟹	2.6-11.6	6.14	0.8-75.1	15.38	43.89
蟹类	中华绒螯蟹	1.03-6.2	2.38	0.8-74.8	11.53	88.57
蟹类	狭颚绒螯蟹	1.0-2.3	1.57	0.5-5.1	2.16	15.38
蟹类	绒毛细足蟹	0.7-1.0	0.86	0.2-0.9	0.53	0.00
蟹类	拟穴青蟹	5.6-8.6	6.91	40.1-133.3	78.95	0.00
虾类	安氏白虾	1.3-4.6	2.88	0.1-4.0	0.53	24.71
虾类	葛氏长臂虾	1.5-5.7	3.12	0.1-4.6	0.88	23.81
虾类	脊尾白虾	3.4-6.5	4.91	1.0-6.9	2.76	2.78
虾类	巨指长臂虾	2.5-5.3	3.34	0.5-3.1	1.34	0.00
虾类	口虾蛄	6.0-8.5	7.18	2.5-9.3	5.52	0.00
虾类	日本鼓虾	1.5-3.5	2.46	0.2-2.6	0.74	29.63
虾类	中国毛虾	2.7-2.8	2.74	0.2-0.2	0.20	0.00
虾类	细螯虾	2.5-3.6	3.01	0.4-0.9	0.60	0.00

6、物种多样性

2021年4月（春季）调查期间，工程附近海域各站位物种多样性指数如表 2.4-6 所示。工程附近海域渔获物尾数多样性指数（H'）范围在 1.04~3.10 之间，平均值为 2.09；均匀度指数（J'）范围在 0.27~0.87 之间，平均值为 0.61；丰富度指数（d）范围在 0.34~1.16 之间，平均值为 0.77；单纯度指数（C）范围在 0.14~0.69 之间，平均值为 0.34。

工程附近海域渔获物重量多样性指数（H'）范围在 0.75~2.91 之间，平均值为 1.86；均匀度指数（J'）范围在 0.27~0.79 之间，平均值为 0.52；丰富度指数（d）范围在 0.93~2.62 之间，平均值为 1.66；单纯度指数（C）范围在 0.17~0.77 之间，平均值为

0.42。

表 2.4-6 工程附近海域各站位物种（尾数、重量）多样性

站位	尾数密度多样性				重量密度多样性			
	H'	J'	d	C	H'	J'	d	C
C02	1.91	0.50	0.85	0.40	2.06	0.54	1.70	0.32
C03	2.23	0.70	0.65	0.29	1.86	0.59	1.42	0.41
C05	1.39	0.46	0.55	0.57	2.25	0.75	1.94	0.25
C06	2.09	0.66	0.65	0.31	1.39	0.44	1.42	0.57
C07	2.58	0.75	0.81	0.22	1.27	0.37	1.39	0.60
C10	2.06	0.54	0.89	0.38	2.36	0.62	2.02	0.25
C13	1.66	0.71	0.34	0.36	0.75	0.32	0.94	0.77
C14	1.71	0.43	0.93	0.50	2.45	0.61	1.89	0.25
C16	2.57	0.86	0.61	0.20	1.19	0.40	1.24	0.63
C17	2.57	0.86	0.56	0.20	0.98	0.33	1.02	0.67
C18	2.34	0.74	0.62	0.23	1.84	0.58	1.44	0.32
C20	2.09	0.70	0.57	0.30	1.63	0.54	0.96	0.43
C22	2.02	0.52	0.89	0.39	2.72	0.70	1.96	0.21
C24	1.36	0.36	0.82	0.55	2.57	0.67	2.11	0.22
C26	3.10	0.86	0.79	0.14	1.95	0.54	1.72	0.35
C27	2.59	0.68	0.97	0.24	1.32	0.35	1.66	0.59
C29	1.92	0.69	0.42	0.30	1.29	0.46	0.93	0.59
C30	2.83	0.76	0.94	0.20	2.91	0.79	2.62	0.17
C31	1.85	0.66	0.46	0.31	1.10	0.39	1.04	0.66
C32	2.40	0.58	1.16	0.25	2.11	0.51	2.47	0.38
C33	2.49	0.67	0.80	0.22	2.29	0.62	1.69	0.30
C36	1.60	0.41	1.02	0.50	1.31	0.33	1.93	0.58
C37	2.91	0.87	0.81	0.16	1.89	0.57	1.39	0.42
C38	2.00	0.53	0.91	0.36	1.04	0.27	1.72	0.72
C40	1.71	0.44	0.89	0.40	2.70	0.69	2.17	0.20
C43	2.25	0.54	1.15	0.31	2.07	0.50	2.04	0.37
C44	1.55	0.40	0.91	0.58	2.03	0.52	2.13	0.37
C47	1.90	0.53	0.70	0.35	1.85	0.52	1.42	0.36
C48	1.04	0.27	0.79	0.69	2.67	0.70	1.84	0.19

2.5 自然资源概况

项目所在及附近的海洋资源种类比较多，主要有港口岸线资源、航道资源、锚地资源、海岛资源、渔业资源、滩涂湿地等。

2.5.1 港口岸线资源

嘉兴港地处杭州湾北岸，钱塘江入海口。岸线范围东起浙江省与上海市接壤的平湖金丝娘桥，经益山、郑家埭至海盐县澉浦长山闸，岸线大致呈西南-东北走向，岸线较为顺直，自然岸线长约 71.1km。

嘉兴港岸线从东至西依次划分为独山港区岸线、乍浦港区岸线和海盐港区岸线，全港合计港口岸线共 35.9km，其中独山港区 12.5km，乍浦港区 4.2km，海盐港区 19.2km，本项目即位于海盐港区范围内。

海盐港区岸线东起海盐郑家埭(杭州湾跨海大桥北岸桥址)，西至长山闸，规划港口岸线约 19.2km，已利用 1.9km。海盐港区岸线自东向西划分为 3 个区段：

1) 海盐通用与多用途作业区 (C 区) 岸线位于杭州湾跨海大桥以西，西端以盐嘉公路延伸线为界。规划港口岸线总长 4.8km，布置 1-3 万吨级泊位，为 I 类港口岸线。东段和中部岸线以多用途泊位为主，并兼顾海盐临港产业发展；西段岸线结合后方内河港池，发展海河联运。作业区东侧为杭州湾跨海大桥，根据相关规定要求预留大桥保护距离。

2) 秦山通用与预留发展区 (E 区) 岸线位于海盐秦联路延伸线以西，至秦山核电规划限制区，已利用岸线约 0.7km。规划港口岸线总长约 4.7km，布置 1 万吨级及以下泊位。岸线北段 0.3km 岸线为港口支持保障系统岸线，南侧岸线以通用及临港产业功能为主。拟建的南通至宁波高速铁路杭州湾跨海铁路桥选址于本段岸线内，本工程即为该大桥建设服务，同样也位于本作业区内。

3) 澉浦临港产业与预留发展区 (G 区) 岸线位于长山闸以东，岸线总长约 9.7km。南侧长山闸至顺山岸线结合现有临港产业需求，布置港口岸线 1.5km，为 II 类港口岸线，发展海河联运和临港产业。澉浦湾内顺山以北 8.2km 岸线，规划为 III 类港口岸线，为预留发展岸线。

2.5.2 航道资源

杭州湾跨海大桥建成之后，杭州湾现状航道分为南北两条主航道，北航道位于杭州湾北岸深槽，供海盐、秦山一带北岸港口的船只通行，南航道位于南支主槽，是进出钱塘江河口各港口的主要通道。项目海域的航道主要为嘉兴港海盐港区的出海航道。其航线为：杭州湾大桥北通航孔航道——秦山航道——秦山通用及预留发展区 (E 区)。

2.5.3 锚地资源

嘉兴港锚地主要包括汤山锚地、独山锚地、彩旗山锚地、陈山锚地、白塔山锚地等，其中彩旗山锚地、陈山锚地和规划建设的独山 2#锚地为危险品锚地。嘉兴避风、外轮引航锚地主要利用舟山海域锚地资源。

2.5.4 海岛礁资源

工程海域岛礁主要有白塔岛、白塔山北礁、竹筱岛、马腰岛、马腰东礁、白塔外礁、白塔里礁、毛灰礁等，这些岛礁均为无居民海岛。

2.5.5 渔业资源

本工程所在的杭州湾水域是舟山渔场的一部分，而舟山渔场主要可以分为岛内渔场、岛外渔场和杭州湾渔场三个部分。其主要渔场分布如下：

- 1) 杭州湾渔场主要分布在杭州湾北岸、杭州湾南岸以及杭州湾中上游海域等区域；
- 2) 岛内渔场主要是从北面的嵊山洋、大戢洋直至最南面的大目洋，这些水体在岛间部分，受岛屿地形的约束，水体狭小、水流湍急、流态复杂，是不同习性鱼类的洄游通道，为鱼类产卵行为受水流刺激的关键水域。这类水体东侧的开阔水体往往是外海鱼类的产卵场，也是向西洄游鱼类进入急流区域以前的洄游集群地。
- 3) 岛外渔场是一部分洄游鱼类的产卵场，也是舟山渔场大部分洄游鱼类的索饵场，又是凤鲚、刀鲚等沿海产卵鱼类的越冬场。

杭州湾周边海域主要分布着两类栖息特征不同的鱼类：

1) 一类是地方性鱼类，杭州湾渔场调查到的鱼种大部分属于这类地方性鱼类，例如，虾虎鱼类、舌鳎鱼类。这类鱼分布范围较广，但不具备大范围的洄游特性。由于不具备洄游性，分布区域不具备唯一性，而且经济价值往往较低，因而，个别海域产卵场损失，难以对整个渔业资源种群生长产生不利影响，也难以对整个杭州湾渔场结构和功能带来重大不利影响。

2) 另一类是洄游性鱼类，例如棘头梅童鱼、鲈鱼、凤鲚和刀鲚等。这类鱼分布范围也广，且具备大范围的洄游特性。产卵场、洄游通道等分布区域具有特定性，在我国，这类鱼往往具备较高的经济价值。

2.6 开发利用现状

2.6.1 社会经济概况

1、嘉兴市

根据《2021年嘉兴市国民经济和社会发展统计公报》，2021年末，嘉兴全市户籍人口371.85万人，据2021年5%人口变动抽样调查推算，年末全市常住人口总量551.60万人，其中城镇人口达到396.41万人，人口城镇化率达到71.9%。

2021年全市生产总值（GDP）6355.28亿元，按可比价格计算，比上年增长8.5%；与2019年相比，两年平均增长6.0%。其中，第一产业增加值131.97亿元，增长1.7%；第二产业增加值3453.75亿元，增长10.7%；第三产业增加值2769.56亿元，增长6.3%。按常住人口计算，2021年全市人均GDP为116323元（按年平均汇率折算为18030美

元), 比上年增长 6.7%。经最终核实, 2020 年, 全市生产总值为 5563.58 亿元, 按可比价格计算, 比上年增长 3.5%, 三次产业增加值结构为 2.2 : 51.9 : 45.9。

2021 年, 全市财政总收入 1122.77 亿元, 比上年增长 11.9%; 其中一般公共预算收入 674.80 亿元, 增长 12.7%。全市财政用于民生支出 631.12 亿元, 占一般公共预算支出的比重达 79.5%。全市城镇新增就业人数 18.88 万人, 城镇登记失业率 1.82%。

2021 年, 全市城镇居民人均可支配收入 69839 元, 增长 8.9%, 两年平均增长 6.2%; 农村居民人均可支配收入 43598 元, 增长 9.5%, 两年平均增长 7.9%。剔除价格因素影响, 城乡居民人均可支配收入实际分别增长 7.2%和 7.8%。城镇居民人均生活消费支出 42305 元, 增长 16.3%; 农村居民人均消费支出 28510 元, 增长 16.5%。城乡居民家庭恩格尔系数 (即居民家庭食品消费支出占家庭消费总支出的比重) 分别为 26.5%和 27.3%。年末城镇居民人均住房建筑面积 44.1 平方米; 农村居民人均住房建筑面积 72.4 平方米。

2021 年全市完成农林牧渔业增加值 143.41 亿元, 比上年增长 2.0%。粮食播种面积连续 16 年保持全省第一, 全年粮食播种面积 226.4 万亩, 比上年增长 0.3%; 粮食产量创近八年新高, 总产量 97.8 万吨, 增长 0.3%。

2021 年, 全市工业增加值 3126.43 亿元, 比上年增长 11.8%;与 2019 年相比, 两年平均增长 7.8%;占全市生产总值的 49.2%。规模以上工业增加值 2594.48 亿元, 比上年增长 14.0%, 两年平均增长 9.4%; 其中重工业增加值 1673.85 亿元, 增长 16.8%, 轻工业增加值 920.63 亿元, 增长 9.4%。全市规上工业销售产值 13182.73 亿元, 比上年增长 28.6%, 其中出口交货值 2428.16 亿元, 增长 29.8%。全市规模以上工业企业营业收入 13904.86 亿元, 增长 30.0%,两年平均增长 15.0%; 利润总额 856.66 亿元, 增长 34.5%, 两年平均增长 18.3%。全市 32 个行业全部实现盈利, 24 个行业利润比上年增长。规模以上工业产品销售率 99.4%, 资本保值增值率 114.7%, 成本费用利润率 6.52%。全年建筑业增加值 328.06 亿元, 占 GDP 的比重为 5.2%。

2021 年末, 全市公路通车里程 8215 公里, 其中高速公路 428 公里。各种运输方式 (不包括铁路, 下同) 货物周转量 410.08 亿吨公里, 比上年增长 6.6%, 其中公路 174.86 亿吨公里, 增长 7.3%; 全年旅客周转量(营业性车辆)8.09 亿人公里, 下降 1.2%。全年嘉兴港货物吞吐总量 12690.80 万吨, 比上年增长 8.3%, 其中外贸货物吞吐量 1437.87 万吨, 下降 3.0%, 集装箱吞吐量 222.19 万标箱, 增长 13.6%。全市年末机动车总量达 193.9 万辆, 其中汽车 169.4 万辆, 比上年增长 6.6%,私人汽车 147.3 万辆, 增长

7.2%。

2021年，全市建设用地供应总量3295.4公顷，比上年下降5.8%。其中，工矿仓储用地879.6公顷，下降18.4%；房地产用地828.8公顷，下降13.6%；基础设施等用地1587公顷，上涨8.7%。

初步统计，2021年城市污水年排放量3亿立方米，比上年增长9.09%，城市污水处理量为2.93亿立方米，增长9.33%，城市污水处理率97.72%，较上年下降0.08个百分点。城市生活垃圾无害化处理率100%，城市供水普及率100%，城市燃气普及率100%。人均公园绿地面积15.39平方米，建成区绿地率达37.22%。

2021年末，全市水资源总量为35.83亿立方米，全年平均降水深度为1512.9毫米（折合降水量63.89亿立方米）。全市83个市控断面中，Ⅲ类及以上水质断面占94.0%，比上年（同口径）提高10.9个百分点；Ⅳ类水质断面占6.0%，Ⅴ类水质断面实现清零。

2021年，市区城市环境空气PM_{2.5}年平均浓度26微克/立方米（剔除沙尘影响），比上年下降7.1%；日空气质量（AQI）优良天数比例为90.1%，比上年提高2.7个百分点。

2021年，全市规模以上工业能耗总量（等价值，下同）1830.83万吨标准煤，比上年增长13.2%，单位增加值能耗下降0.7%。其中，八大高耗能行业能耗总量1340.90万吨标准煤，增长13.5%，单位增加值能耗上升3.4%。

2、海盐县

根据《2021年海盐县国民经济和社会发展统计公报》，2021年，海盐县经济总量持续增加。全年实现生产总值621.56亿元，按可比价格计算，比上年增长8.3%。第一产业增加值18.74亿元，比上年增长2.7%；第二产业增加值365.17亿元，比上年增长7.4%；第三产业增加值237.65亿元，比上年增长10.3%。第二产业中工业增加值342.22亿元，比上年增长8.5%。扣除核电工业，县内生产总值499.02亿元，比上年增长9.5%，县内工业增加值219.69亿元，比上年增长11.3%。三次产业结构调整为3.0：58.8：38.2。按户籍人口计算，人均生产总值为162255元（折合25150美元）。

户籍人口基本持平。年末全县户籍人口383074人，比上年减少5人。其中，女性195573人，男性187501人。全年出生人口2164人，出生率5.65‰；死亡人口2711人，死亡率7.08‰。人口自然增长率-1.43‰，较上年减少1.28个千分点。全年迁入人口3280人，迁出人口2741人，人口机械增长率1.41‰，比上年度上升0.75个千分点。

农业生产保持平稳。全县完成农林牧渔业增加值 20.23 亿元，增长 2.9%。实现农业总产值 30.47 亿元，比上年增长 3.5%，其中除林业下降 5.8%外，农、牧、渔业和农林牧渔服务业分别增长 2.4%、9.3%、3.1%和 5.0%。

工业经济持续增长。全年工业增加值 342.22 亿元，比上年增长 8.5%，占全县生产总值的 55.1%。规上工业企业实现总产值 1230.53 亿元，比上年增长 18.3%，其中核工业 181.06 亿元，比上年增长 3.3%；县内工业企业实现总产值 1049.47 亿元，比上年增长 21.3%。

交通运输稳步推进。交通运输、仓储和邮政业实现增加值 21.05 亿元，比上年增长 6.4%。境内等级公路里程 1007.997 公里，比上年增长 0.04%，其中一级以上公路里程 140.83 公里，高速公路里程 40.40 公里。年末实有公共汽车营运车辆 237 辆，与上年持平；公共汽车客运总量 1037.68 万人次，比上年增长 11.9%，全年公路旅客周转量 0.58 亿人公里，比上年下降 1.2%。公路货物周转量 16.57 亿吨公里，比上年增长 0.5%。2021 年，内河港口吞吐量 2093.27 万吨，比上年增长 6.5%。完成水路货运量 2028.91 万吨，同比增长 8.16%；货物周转量 85.78 亿吨公里，同比增长 17.46%。其中，内河水路货运量 1149.83 万吨，货物周转量 16.24 亿吨公里，同比下降 0.60%、10.63%；沿海水路货运量 879.08 万吨，货物周转量 61.52 亿吨公里，同比增长 22.24%、12.14%。

全年空气质量指数（AQI）优良率达到 91.5%，其中优的天数达到 108 天；PM2.5 年平均浓度保持 27 微克/立方米。省跨行政区域交接断面水质考核为“优秀”评价，13 个主要河道断面Ⅲ类水及以上占比保持 100%，9 个嘉兴市控以上断面中Ⅲ类水及以上占比保持 100%。城市污水处理率 97.72%，生活垃圾无害化处理率 100%。连续四年获评美丽浙江建设工作考核优秀县。

人民生活水平继续提高。全年城镇居民人均可支配收入 72239 元，比上年增长 9.4%；农村居民人均可支配收入 44486 元，比上年增长 10.3%。城乡居民人均消费支出分别为 45963 元和 30779 元，分别比上年增长 18.5%和 16.2%。城乡居民家庭恩格尔系数分别为 24.5%和 25.9%。城镇家庭人均住房建筑面积 45.6 平方米；农村家庭人均住房建筑面积 62.3 平方米。

3、秦山街道

根据海盐县人民政府网站公开信息，秦山街道辖区总面积 58.67 平方公里,辖 5 个村、7 个社区，常住人口 3.45 万。2022 年，实现地区生产总值 39.36 亿元，一般公共预算收入 2.4 亿元，农村居民人均可支配收入 44886 元，同比增长 5.9%。

2.6.2 周边海域开发活动现状

拟建项目所在及附近海域的海洋开发活动主要有港口码头，航道与锚地，电力工业，海底取排水（污）口，跨海桥梁，围填海造地，水利基础设施和滨海旅游等，具体见图 2.6-1。

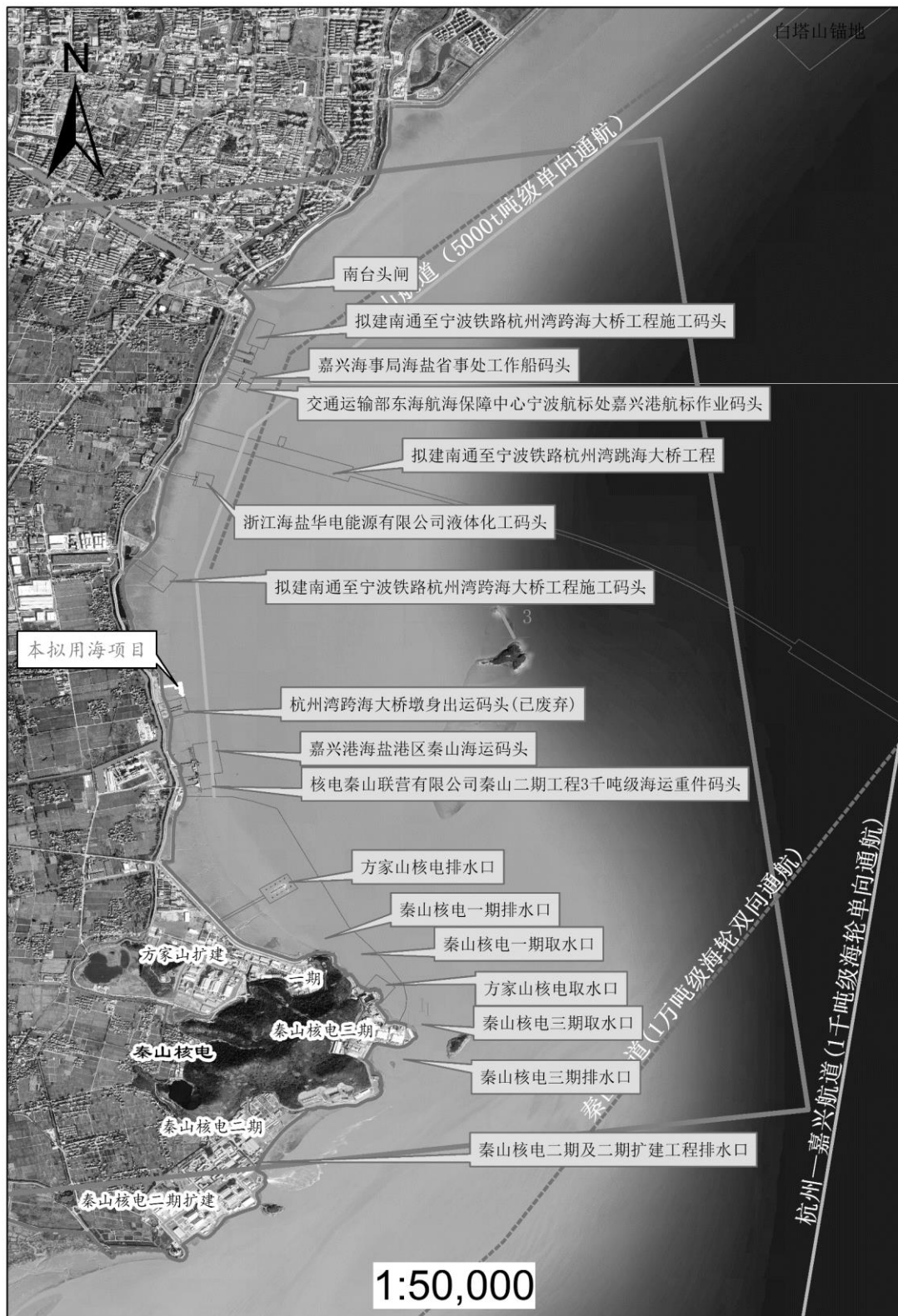


图 2.6-1 拟用海项目周边海域开发利用现状示意图

2.6.2.1 港口码头^[3]

工程所在附近海域的港口码头主要分布在杭州湾北岸工程线位上下游岸段，根据

嘉兴港总体规划（2017-2030 年），嘉兴港区分为乍浦港区的陈山岸线（B 区）（陈山-灯光山岸段），乍浦通用与多用途作业区（D 区）岸线（乍浦一期码头以西岸段），乍浦液体散货岸线（E 区）（杭州湾跨海大桥以东岸段），以及海盐港区的海盐通用与多用途作业区（C 区）（跨海大桥西侧-嘉盐公路延伸线岸段），秦山通用与预留发展区（E 区）（秦联路延伸线-秦山核电岸段），澈浦临港产业与预留区南侧岸线（G 区）（长山闸-顺山岸段）。

海盐港区海盐通用与多用途作业区（C 区）、海盐港区秦山通用与预留发展区（E 区）和海盐港区澈浦临港产业与预留发展区（G 区）位于杭州湾大桥以南区域（图 2.6-2）。



图 2.6-2 嘉兴港海盐港区发展现状图 [错误!未定义书签。]

海盐港区海盐通用与多用途作业区（C 区）岸线位于杭州湾跨海大桥以西，西端以盐嘉公路延伸线为界。规划港口岸线总长 4.8km，布置 1-3 万吨级泊位，为 I 类港口岸线，目前已建 1 万吨级多用途泊位 6 个（图 2.6-3），位于本项目东侧约 10.6~11.4km 处，自东向西分别为：嘉兴港海盐码头有限公司（C1、C2：10000 吨级多用途码头），嘉兴港海盐嘉实码头有限公司码头（C3、C4：10000 吨级多用途码头），浙江协和港务有限公司码头（C5、C6：10000 吨级多用途码头）。



图 2.6-3 海盐港区 C 区岸线码头照片

海盐港区秦山通用与预留发展区（E 区）岸线位于海盐秦联路延伸线以西至秦山核电规划限制区，已利用岸线约 0.7km。规划港口岸线总长约 4.7km，布置 1 万吨级及以下泊位，目前已建 7 个 5000 吨级以下泊位，自东向西分别为：杭州湾跨海大桥箱梁出运码头，位于本项目东侧约 0.9km 处，3000 吨级通用码头，现闲置（图 2.6-4）；嘉兴海事局海盐海事处工作船码头，位于本项目东侧约 0.6km 处，为较小吨位的通用码头（图 2.6-5）；宁波航标处嘉兴港航标作业码头，位于本项目东侧约 0.5km 处，为较小吨位的通用码头（图 2.6-6）；浙江海盐华电能源有限公司码头，位于本项目西侧约 0.5km 处，1500 吨级液体化工码头（图 2.6-7）；杭州湾跨海大桥墩身出运码头，位于本项目西侧约 2.9km 处，3000 吨级通用码头，用于杭州湾跨海大桥施工，大桥完工后未再用（图 2.6-8）；浙江钱塘港口物流有限公司嘉兴港海盐港区秦山海运码头，位于本项目西侧约 3.5km 处，5000 吨级通用码头（图 2.6-9）；秦山核电联营有限公司秦山二期 3000 吨级海运重件码头，位于本项目西侧约 3.6km 处，3000 吨级通用码头（图 2.6-10）。



图 2.6-4 杭州湾跨海大桥箱梁出运码头



图 2.6-5 嘉兴海事局海盐海事处工作船码头



图 2.6-6 宁波航标处嘉兴港航标作业码头



图 2.6-7 浙江海盐华电能源有限公司液体化工码头



图 2.6-8 杭州湾跨海大桥墩身出运码头



图 2.6-9 嘉兴港海盐港区秦山海运码头



图 2.6-10 秦山二期工程 3000 吨级海运重件码头

海盐港区澉浦临港产业与预留发展区（G 区）岸线位于长山闸以东，岸线总长约 9.7km。南侧长山闸至顺山岸线结合现有临港产业需求，布置港口岸线 1.5km，为 II 类港口岸线，发展海河联运和临港产业。已建浙江林龙港口有限公司新建 1#散杂货泊位 3000 吨级(兼顾 5000 吨级)专用码头。

此外，位于白塔山西北侧有一处交通码头（图 2.6-11），位于本项目西侧约 13km 处，为白塔山海岛旅游开发公司建设，由于白塔山生态旅游项目实际未经营，交通码头并未得到利用，只是作为小渔船偶尔停靠所用。



图 2.6-11 白塔山交通码头

2.6.2.2 航道、锚地^{[3][4]}

(1) 航道

浙江省交通规划设计研究院于 2020 年编制了《通苏嘉甬铁路跨杭州湾通道桥区航路调整专题研究》，对工程海域的航道情况进行了调查分析，本报告表引用其中部分内容（表 2.6-1、图 2.6-12）。

1) 北航道

北通航孔航道中心线与杭州湾大桥轴线成 90° 正交，主通航孔上下游直线段长度各 2.78km 为桥区航道；下游段航道与嘉兴港航道连接；上游段航道至秦山核电厂航道、向左进入杭州港原习惯行驶航线为至杭州港航道。

2) 南航道

南通航孔航道中心线与杭州湾大桥轴线成 90° 正交，主航孔上下游直线段长度各 2.78km 为桥区航道；下游段航道与嘉兴港航道连接；上游段航道沿原航向与杭州港原习惯行驶航线相连接为至杭州港航道、左转与上虞港进港航道相连接。

表 2.6-1 工程海域现状航道统计表

航道名称		航道等级	航道设计宽度 (m)	
杭州湾跨海大桥桥区现状航道	北通航孔	主通航孔 (1个)	35000 吨级海轮单向通航	200
		副通航孔 (2个)	1000 吨级海轮单向通航	80
	南通航孔	主通航孔 (1个)	3000 吨级海轮双向通航	200
		副通航孔 (1个)	300 吨级海轮双向通航	80
连接航道	秦山航道		5000 吨级海轮单向通航	100
	杭州-嘉兴航道		1000 吨级海轮双向通航	150
	杭州-外海航道		1000 吨级海轮双向通航	150
	上虞-嘉兴、外海航道		3000 吨级海轮双向通航	200

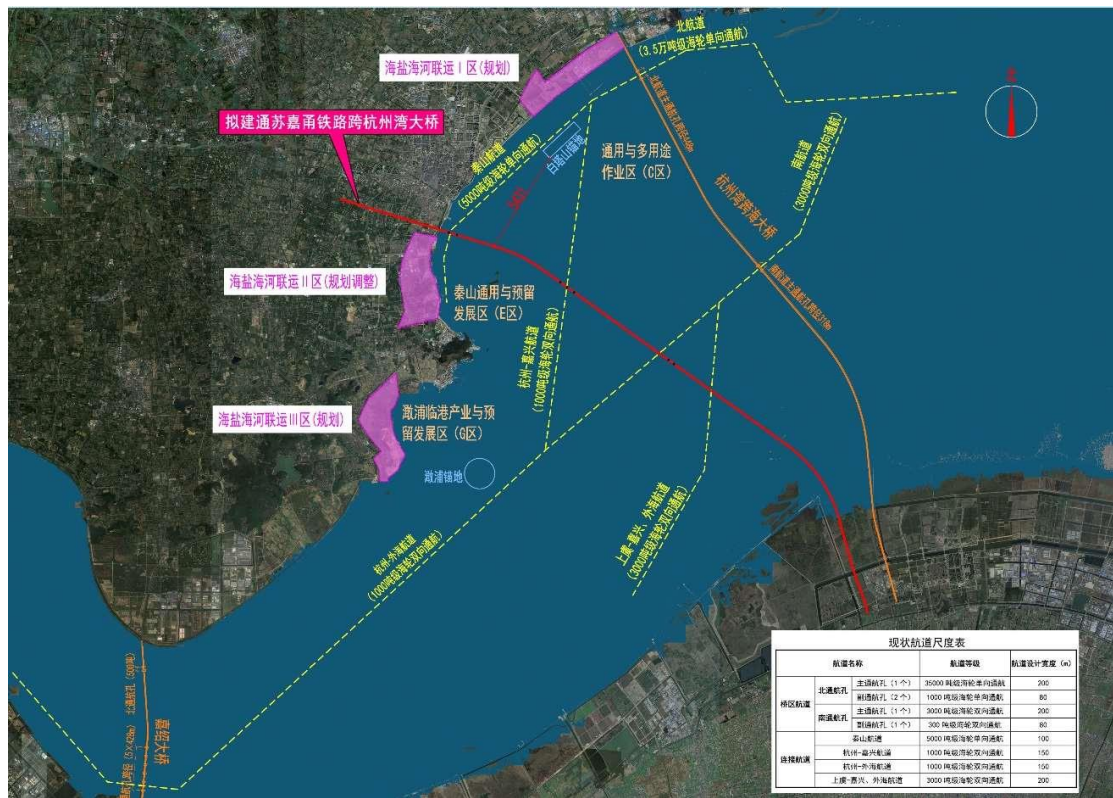


图 2.6-12 工程海域现状航道布置

南通至宁波铁路杭州湾跨海大桥建成之后，杭州湾航道由原有的南北两条主航道，又分成了北中南三条主航道，工程海域规划调整航道布置见表 2.6-2 和图 2.6-13。北航道基本保持原有的航道位置和走向，位于杭州湾北岸深槽，供海盐港区秦山通用及预留发展区（E 区）的船舶通行；中航道位于秦山乍浦潮汐通道，根据航迹线现状和自然条件对原航道进行调整，供澈浦临港产业与预留发展区（G 区）和杭州港的船舶通行；南航道位于南支主槽，与杭州湾大桥南航道相对应，是进出钱塘江河口各港口的主要通道，同时对原上虞港进港航道进行调整。拟建桥区的航道主要为杭州港、上虞港、嘉兴港海盐港区的出海航道和杭州港至嘉兴港、上虞港至嘉兴港的区间航道。

表 2.6-2 工程水域规划航道尺度表

航道名称		航道等级	航道设计宽度 (m)	按照标准疏浚后的桥区航道面宽 (m)
桥区航道	北通航孔	主通航孔	10000 吨级海轮双向通航	210
	中通航孔	主通航孔	10000 吨级海轮双向通航	210
		副通航孔	1000 吨级海轮单向通航	80
	南通航孔	主通航孔	3000 吨级海轮双向通航	160
		副通航孔	300 吨级海轮双向通航	80
连接航道	秦山航道		10000 吨级海轮双向通航	210
	澉浦-外海航道		10000 吨级海轮双向通航	210
	杭州-嘉兴航道		3000 吨级海轮双向通航	160
	杭州-外海航道		3000 吨级海轮双向通航	160
	上虞-嘉兴、外海航道		3000 吨级海轮双向通航	160

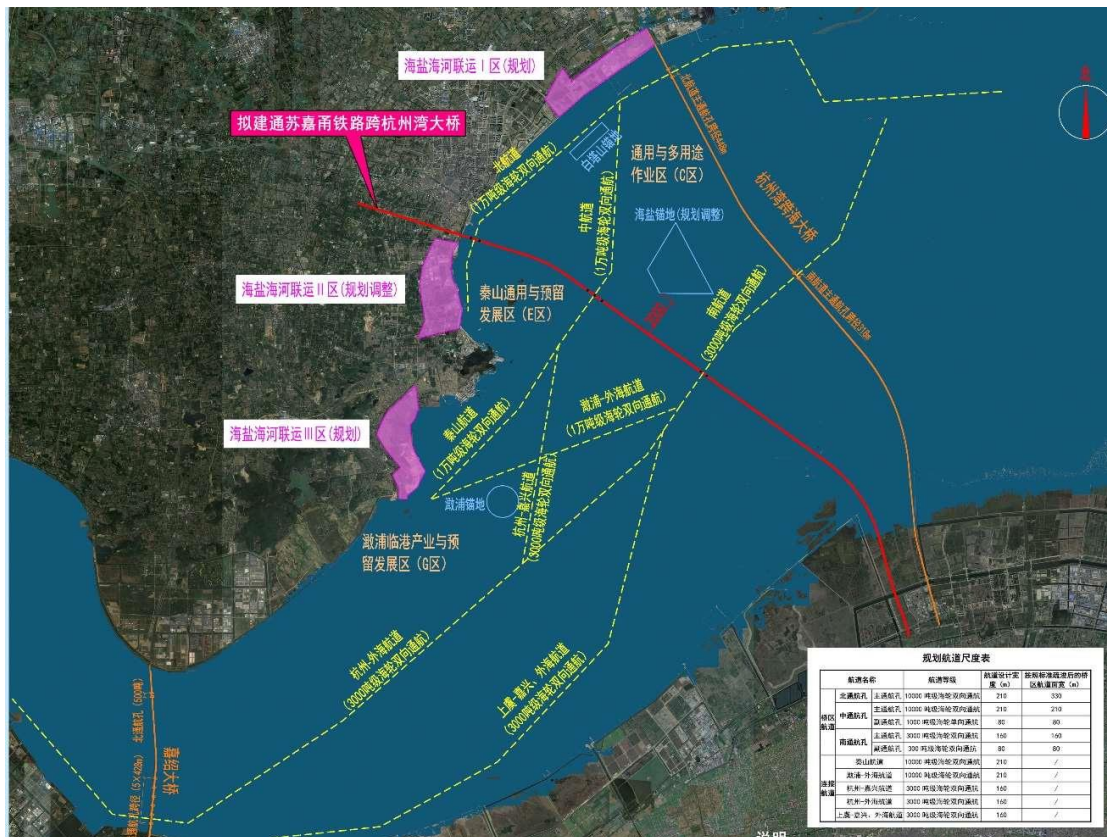


图 2.6-13 工程海域规划调整航道布置

(2) 锚地

本项目周边海域为杭州湾北岸的乍浦港区、海盐港区，附近布置的锚地主要有白塔山锚地、汤山锚地、澉浦锚地和规划的海盐锚地等。

1) 白塔山锚地

白塔山锚地位于嘉兴海盐港区 C 区（通用与多用途作业区）前方约 500 m，该锚地主要为海盐港区进港船舶待泊、引航、联检等服务，具体位置见表 2.6-3。

表 2.6-3 白塔山锚地位置

编号	经纬度		备注
	北纬	东经	
A	30°31'47.02"	120°59'41.73"	白塔山待泊、引航锚地
B	30°32'35.00"	121°00'42.81"	
C	30°32'23.00"	121°00'55.44"	
D	30°31'34.97"	120°59'54.36"	

2) 汤山锚地

汤山锚地位于乍浦港区通用与多用途作业区东南侧前方约 1.5km 处，主要为乍浦港区进港船舶提供待泊、引航、联检等服务，具体位置见表 2.6-4。

表 2.6-4 汤山锚地位置

编号	经纬度		备注
	北纬	东经	
A	30°34' 11.40 "	121°04' 54.69 "	汤山待泊、引航、联检锚地
B	30°34' 31.60 "	121°05' 55.81 "	
C	30°32' 21.42 "	121°07' 13.84 "	
D	30°31' 08.27 "	121°06' 44.43 "	
E	30°32' 25.62 "	121°08' 49.49 "	
F	30°31' 12.94 "	121°08' 14.57 "	

3) 澉浦锚地

澉浦锚地在澉浦镇东南方，距离嘉兴海盐港区 G 区（澉浦临港产业与预留发展区）约 3.5km，该锚地主要为杭州港、绍兴港进港船舶待泊、引航、联检等服务。

4) 规划海盐锚地

为满足海盐港区建设进出港船舶锚泊等需要，在跨海大桥以西增设海盐锚地，规划面积为 1280hm²，以满足未来海盐港区进出港船舶锚泊需要。为适应本项目建设，原规划位置将作进一步调整。

2.6.2.3 电力工业

秦山核电厂座落在浙江省杭州湾北岸、海盐县秦山镇，北距海盐县城约 10km，西北距嘉兴市市区约 30km，西南距杭州市市区约 80km，东北距上海市市区约 90km。秦山核电位于本项目西南侧约 5~8.5km 处。

秦山核电基地 9 台机组隶属于三个厂区，即一、二、三厂。第一核电厂包括一期

及一期扩建工程（又称方家山核电工程），位于基地东侧；第二核电厂包括二期工程及二期扩建工程，位于基地西侧；第三核电厂即为三期工程，位于基地中部。

一期机组装机容量 32 万千瓦，1991 年 12 月并网发电。1994 年 04 月投入商业运行。

二期 1 号机组装机容量 65 万千瓦，2002 年 2 月并网发电。2002 年 04 月投入商业运行。二期 2 号机组装机容量 65 万千瓦，2004 年 3 月并网发电。2004 年 05 月投入商业运行。

三期 1 号机组装机容量 72.8 万千瓦，2002 年 11 月并网发电。2002 年 12 月投入商业运行。三期 2 号机组装机容量 72.8 万千瓦，2003 年 6 月并网发电。2003 年 7 月投入商业运行。

2.6.2.4 海底取排水（污）口

（1）秦山核电取排水口

秦山核电基地各机组及其取排水口的分布情况见图 2.6-14。秦山核电基地各期工程均采用海水直流冷却方案，取水自杭州湾的海水，温排水同样排入杭州湾，取排水口沿杭州湾北岸秦山岸段、交替布置，其中，一厂、二厂的取水口均布置在排水口的上游侧；三厂的取水口布置在电厂所在码头的头部，排水口布置在码头的根部。



图 2.6-14 秦山核电基地各期工程取排水方案

2.6.2.5 围填海造地

钱塘江河口为强潮海湾，河床宽浅，主槽摆动频繁，河床冲淤剧烈，河势不稳定，给防洪、御潮、排涝带来不利的影晌。为了减轻其河床冲淤变化大、主槽频繁摆动的危害，自 20 世纪 60 年代开始，进行了大规模的治江围涂，钱塘江河口不断缩窄江道，稳定河槽。近 50 多年来，钱塘江河口共围垦土地约 160 万亩（至 2013 年岸线），为杭州湾两岸县市拓展了经济发展的空间，表现出良好的社会效益。论证范围内的工程主要是嘉兴市海盐东段围涂工程。

嘉兴市海盐东段围涂工程位于拟建南通至宁波铁路杭州湾跨海大桥线位的东北侧，围涂工程东接嘉兴港乍浦港区三期围堤，西与武原镇城北东路相连，新建堤线总长 10.109km，南北纵深 0.5~1km，新增围涂面积 1.327 万亩，工程概算总投资 7.78 亿元。整个工程分三期实施，工程于 2006 年 12 月启动建设，至 2013 年 9 月全部完工。

2.6.2.6 水利基础设施

拟建跨海大桥所在及附近海域沿岸的水利设施主要有海塘（堤）和水闸两种类型。

宁波高速铁路杭州湾跨海大桥项目的路桥用海以及施工码头等的港口用海、嘉兴海事局海盐海事处工作船码头工程用海、交通运输部东海航海保障中心宁波航标处嘉兴港航标作业码头工程用海、浙江海盐华电能源有限公司液体化工码头工程用海、嘉兴港海盐港区秦山海运码头工程用海、核电秦山联营有限公司秦山二期工程 3000 吨级海运重件码头工程用海以及秦山核电厂扩建工程（方家山核电工程）用海等，具体用海项目以及权属情况，见表 2.6-5，分布情况见图 2.6-16。



图 2.6-16 拟用海项目周边海域使用权属现状

表 2.6-5 拟用海项目周边海域使用权属现状信息表

项目名称	使用人	用海类型	用海方式	用海面积 (hm ²)	用海期限	证书编号	方位/距离
新建南通至宁波高速铁路 杭州湾跨海大桥工程	沪杭铁路客运专业 股份有限公司	交通运输用 海-路桥用海	构筑物-透水构筑物 围海-港池、蓄水等	6.7722	2023/01/16-	2023A33000000286	北侧 3.34km
			构筑物-透水构筑物				
			构筑物-透水构筑物	139.0918	2023/01/16-	2023A33000000242	北侧 2.45km
			构筑物-透水构筑物				
			构筑物-透水构筑物 围海-港池、蓄水等	5.02	2023/01/16-	2023A33000000250	北侧 948m
构筑物-透水构筑物							
嘉兴海事局海盐海事处工 作船码头工程	中华人民共和国嘉 兴海带处	交通运输用 海-港口用海	构筑物-透水构筑物 围海-港池、蓄水等	1.7376	2011/09/28-	113300274	北侧 3.17km
			构筑物-透水构筑物				
交通运输部东海航海保障 中心宁波航标处嘉兴港航 标作业码头工程	交通运输部东海航 海保障中心宁波航 标处	交通运输用 海-港口用海	构筑物-透水构筑物 围海-港池、蓄水等	1.0304	2014/05/08-	2014D33042401791	北侧 3.07km
			构筑物-透水构筑物				
浙江海盐华电能源有限公 司液体化工码头工程	海盐中燃能源有限 公司	交通运输用 海-港口用海	构筑物-透水构筑物 围海-港池、蓄水等	3.0647	2012/12/10-	2015D33042402513	北侧 2.01km
杭州湾大桥墩身出运码头 (已废弃)	中港二航局第三工 程公司	交通运输用 海-港口用海	构筑物-透水构筑物	4.25	2004/03/01-	043300441	南侧相 邻 14m
嘉兴港海盐港区秦山海运 码头工程	浙江钱塘港口物流 有限公司	交通运输用 海-港口用海	构筑物-透水构筑物 围海-港池、蓄水等	9.6759	2013/01/23-	2013D33042400459	南侧 510m
			构筑物-透水构筑物				
核电秦山联营有限公司秦 山二期工程 3000 吨级海运 重件码头工程	核电秦山联营有限 公司	交通运输用 海-港口用海	构筑物-透水构筑物 围海-港池、蓄水等	3.6843	2013/01/16-	2013D33042400152	南侧 840m
			构筑物-透水构筑物				
秦山核电厂扩建工程（方 家山核电工程）	秦山核电有限公司	工业用海-电 力工业用海	开放式用海-专用航 道、锚地及其它开放式	204.2612	2012/04/16-	2012A33042400438	南侧 1.04km
			其它方式用海-取排水 口用海				
			其它方式用海-海底电 缆管道用海				

3 项目用海资源环境影响分析

3.1 项目用海环境影响分析

3.1.1 水文动力冲淤环境影响分析

为预测分析本工程建成后，对海域的水文动力环境及泥沙冲淤环境的影响，本报告采用二维潮流数学模型进行预测计算分析。预测模型采用丹麦水力学研究所研制的平面二维数值模型 MIKE21 FM，该模型被广泛用于模拟河流、湖泊、河口、海湾、海岸及海洋的水流、波浪、泥沙及环境，为工程应用、海岸管理及规划提供了完备、有效的设计环境。该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点，已在多个国家的海岸工程上得到应用。

3.1.1.1 数学模型的建立

MIKE21FM 采用非结构三角网格剖分计算域，并基于有限体积法进行水平空间离散，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密。在时间上，该模型采用一阶显式欧拉差分格式离散动量方程与输运方程。模型具体控制方程如下：

质量守恒方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(hu) + \frac{\partial}{\partial y}(hv) = 0 \quad (3.1-1)$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial y} \right) - fv + \frac{gu\sqrt{u^2+v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} \quad (3.1-2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2+v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} \quad (3.1-3)$$

式中： ζ ——水位；

h ——静水深；

H ——总水深， $H=h+\zeta$ ；

u 、 v ——分别为 x 和 y 方向垂向平均流速；

G ——重力加速度， $g=9.81\text{m/s}^2$ ；

F ——柯氏力参数($f=2\omega\sin\varphi$ ， φ 为计算海域所处地理纬度)；

C_z ——谢才系数, $C_z = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$, n 为曼宁系数;

ε_x 和 ε_y ——分别为 x 和 y 方向水平涡动粘滞系数;

(2) 定解条件

$$\text{初始条件: } \begin{cases} \zeta(x, y, t)|_{t=t_0} = \zeta(x, y, t_0) = 0 \\ u(x, y, t)|_{t=t_0} = v(x, y, t)|_{t=t_0} = 0 \end{cases} \quad (3.1-4)$$

边界条件: 固边界取法向流速为零, 即 $\vec{V} \cdot \vec{n} = 0$; 在潮滩区采用动边界处理; 水边界采用预报潮位控制。

1、模型初始及边界条件

(1) 模型计算区域

本模型计算区域范围较大, 基本包含了项目所能影响的海域范围, 计算区域见图 3.1-1。

(2) 计算域网格剖分

工程区采用非结构三角形网格剖分计算域, 对码头工程区网格进行加密, 网格尺度最小为 1 米。在远离工程海域, 网格相对稀疏, 不同尺度网格之间通过设置实现平滑过渡, 计算域网格剖分见图 3.1-2。

(3) 模型岸线及水下地形

水下地形资料的精确性对模型计算有着极其重要的影响。计算域内大范围水下地形由海军航保部海图通过 GIS 数字化得到, 工程附近海域采用最新测量的水下地形 CAD 数据, 所有数据基面均统一至平均海平面 (图 3.1-3、图 3.1-4)。

工程区附近的水深进行了加密测量, 最高分辨率为 5m 左右, 与网格匹配度较好, 能够准确反映工程区地形变化。

(4) 边界条件

外海开边界调和常数由 OTIS 东中国海大洋模型得到, 然后根据得到的调和常数对开边界进行水位预报, 预报公式如下:

$$\zeta = A_0 + \sum_{i=1}^{11} H_i F_i \cos[\sigma_i t - (v_0 + u)_i + g_i]$$

式中: A_0 为平均海面, F_i 、 $(v_0 + u)_i$ 为天文要素, σ_i 为角频率, H_i 、 g_i 为某分潮的调和常数, 即振幅与迟角, 采用 11 个分潮 (M_2 、 S_2 、 N_2 、 K_2 、 K_1 、 O_1 、 P_1 、 Q_1 、 M_F 、 M_4 、 M_{S4}) 进行逐时潮位预报, 然后将水位插值到各个开边界点。

由于本工程上游为钱塘江，因此在模型中需要考虑上游径流的影响，在钱塘江上游采用流量开边界设置，流量选取钱塘江多年平均径流量 $1468\text{m}^3/\text{s}$ 。

(5) 计算时间步长

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，平均时间步长 0.5s ，最短时间步长为 0.01s 。

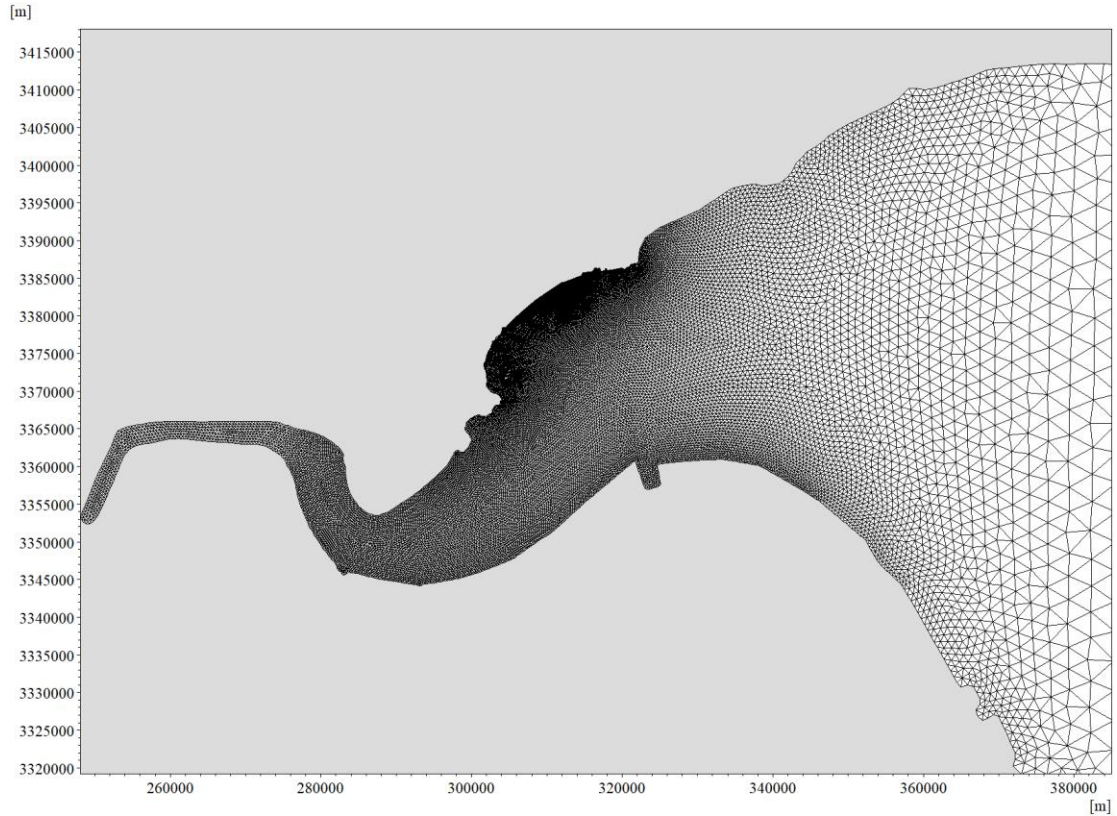


图 3.1-1 模型计算区域示意图

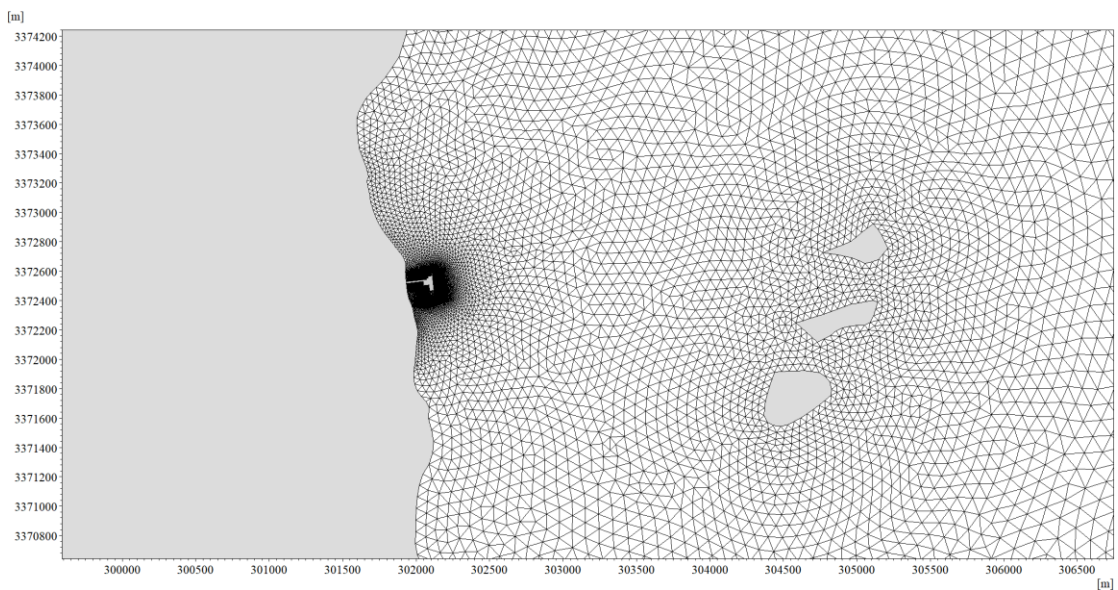


图 3.1-2 工程区附近网格布置图

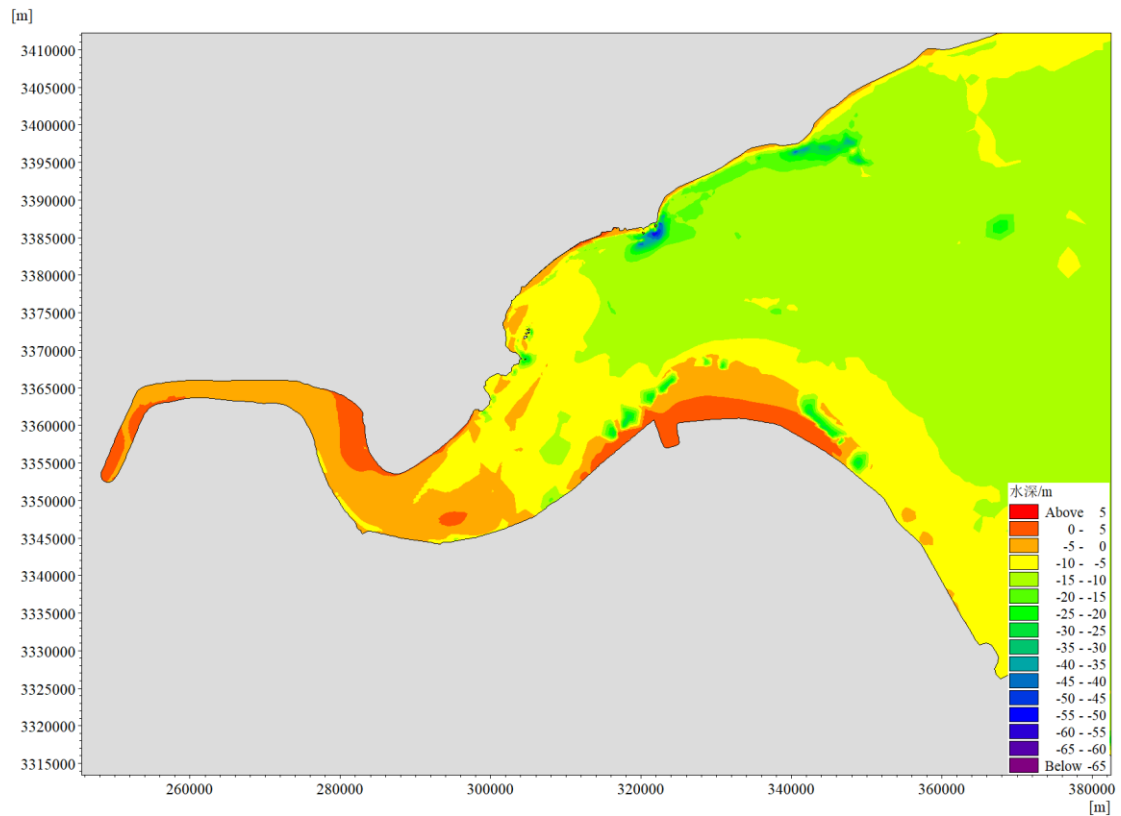


图 3.1-3 大范围水深地形示意图

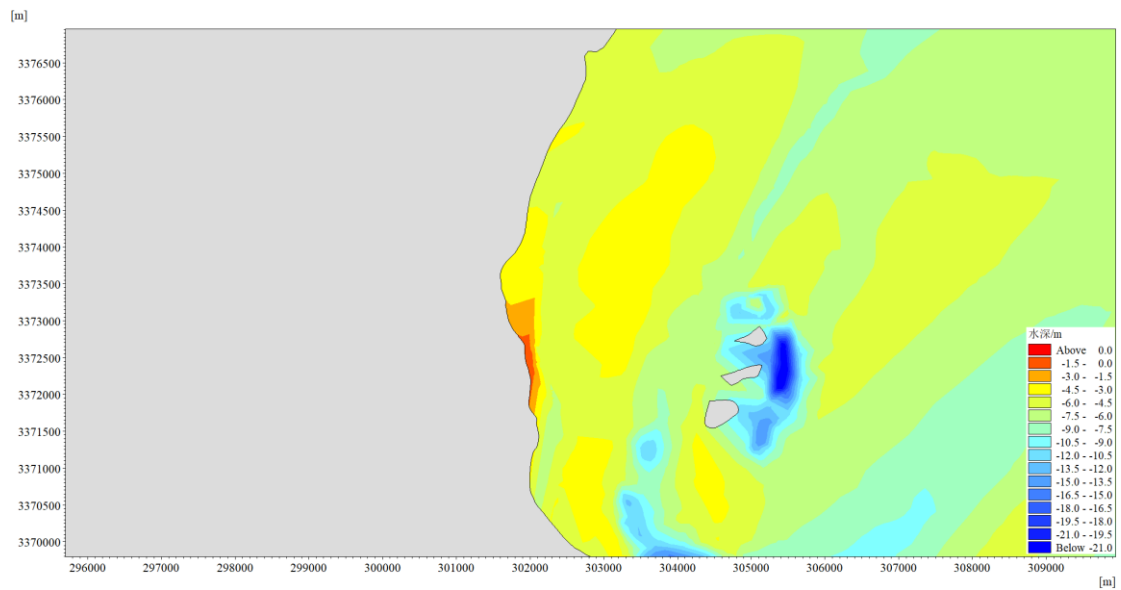


图 3.1-4 工程区附近水深地形示意图

(6) 床面糙率系数

根据实测水文资料对模型进行多次率定，选取最优值使得误差最小。

(7) 水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky (1963) 公式计算水平涡粘系数，表达式如下，

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}, \text{ 式中 } c_s \text{ 为常数，} l \text{ 为特征混合长度，由}$$

$$S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (i, j=1,2)$$

计算得到。

(8) 科氏力

科氏力随纬度变化，具体计算公式为 $f=2\omega\sin\varphi$ ， φ 为计算海域所处地理纬度。

2、模型验证

模型验证采用 2021 年春季水文测验 10 个测流站的实测海流数据和 4 个潮位站的潮位数据对模型参数进行验证。

(1) 潮位验证

潮位验证结果如图 3.1-5 所示。由图可见，整个潮周期过程中实测潮位与模拟计算的潮位之间拟合得较好，最高、最低潮位的模拟误差一般在 0.20m 以内。潮汐相位模拟基本与实测一致，误差较小。证明本模型对潮位的模拟较为准确。

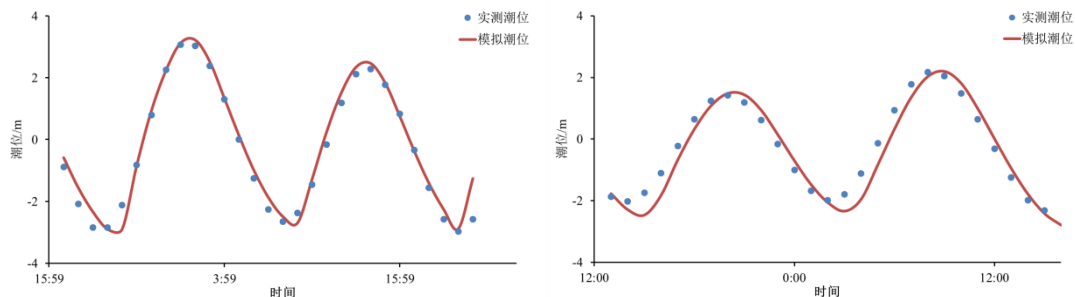


图 3.1-5a L1 临时潮位站实测与模拟结果对比（左为大潮，右图为小潮）

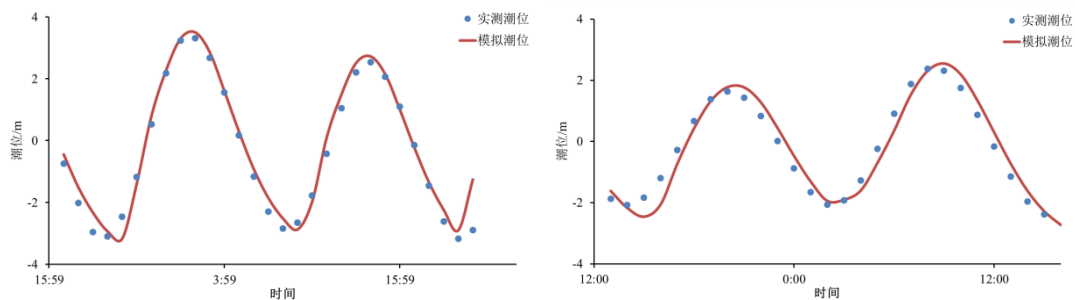


图 3.1-5b L2 临时潮位站实测与模拟结果对比（左为大潮，右图为小潮）

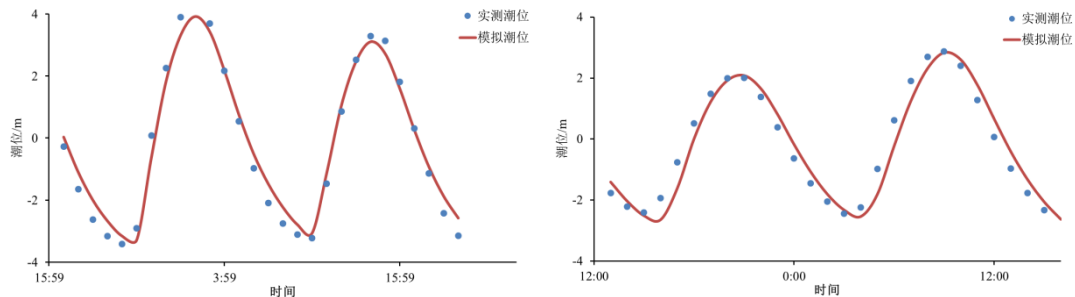


图 3.1-5c 激浦潮位站实测与模拟结果对比（左为大潮，右图为小潮）

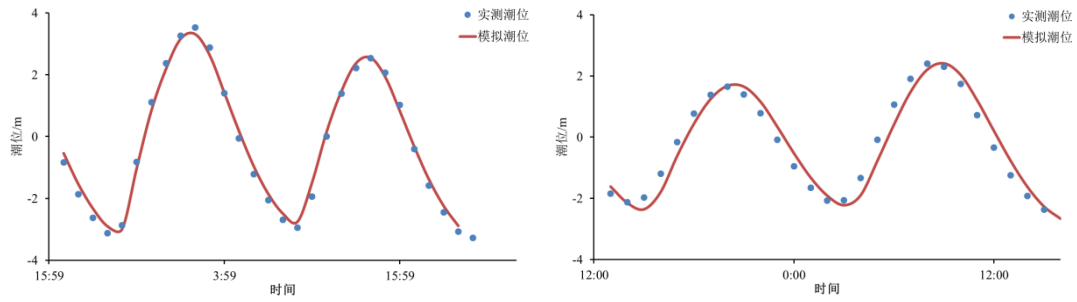


图 3.1-5d 乍浦潮位站实测与模拟结果对比 (左为大潮, 右图为小潮)

(2) 潮流验证

各站点验证结果如图 3.1-6、图 3.1-7 所示, 由图可见: 模拟流向与实测数据拟合较好, 模拟结果准确反映了工程区域的潮流特征, 符合《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规范》的要求, 模型可应用于工程后的预测等各项工作。

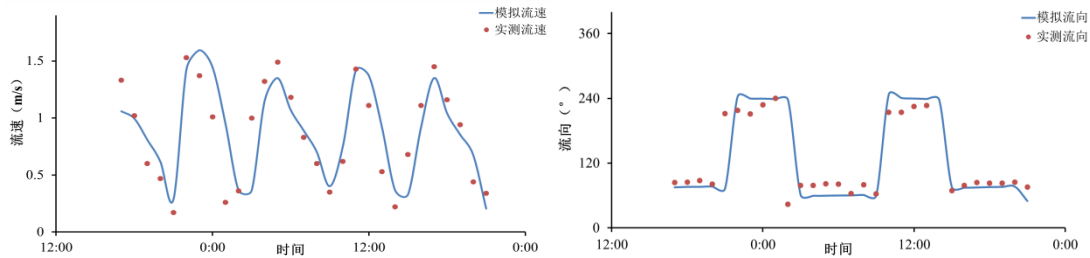


图 3.1-6a 1#站点流速流向验证 (大潮)

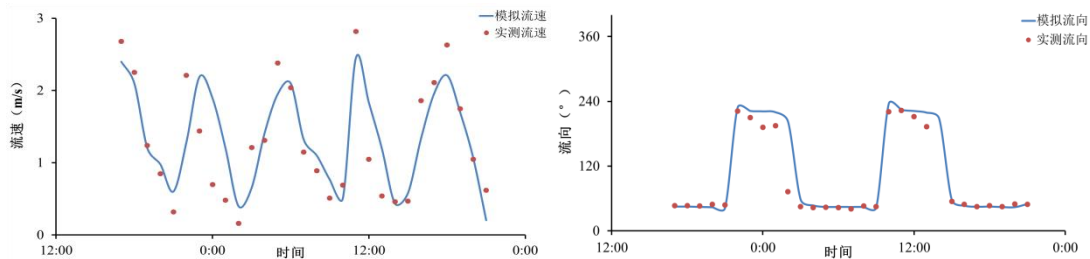


图 3.1-6b 2#站点流速流向验证 (大潮)

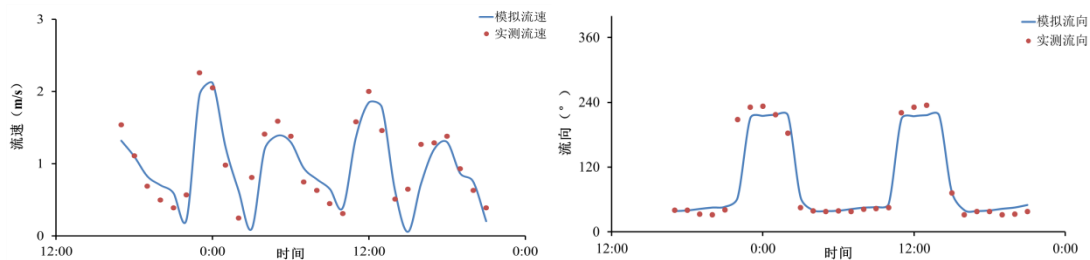


图 3.1-6c 3#站点流速流向验证 (大潮)

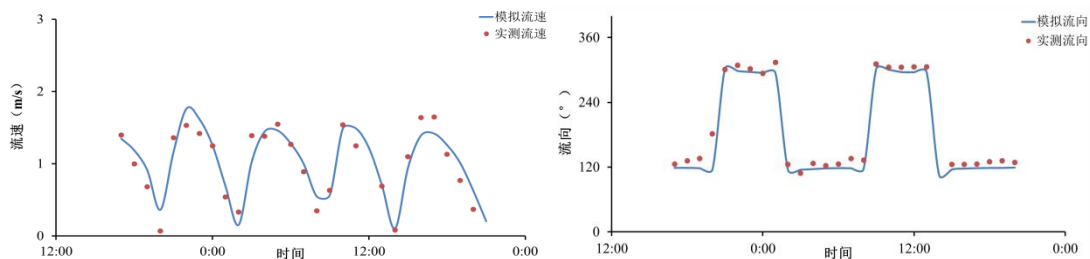


图 3.1-6d 4#站点流速流向验证（大潮）

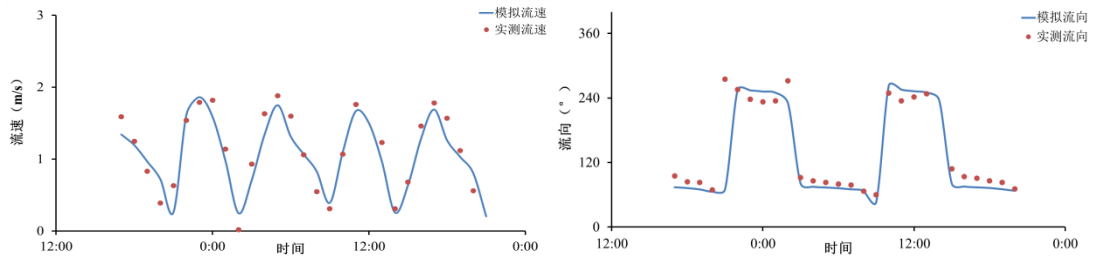


图 3.1-6e 5#站点流速流向验证（大潮）

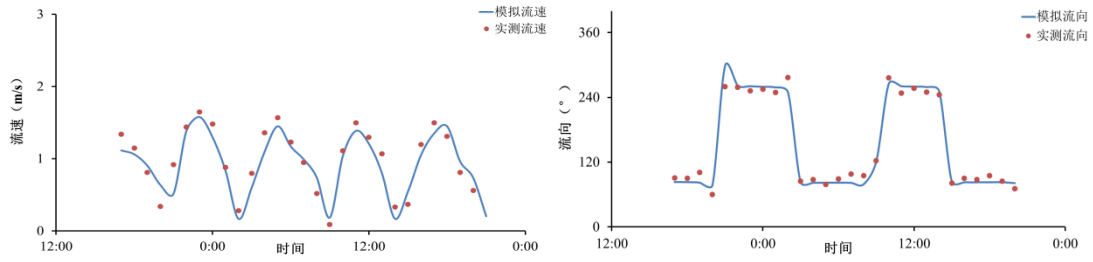


图 3.1-6f 6#站点流速流向验证（大潮）

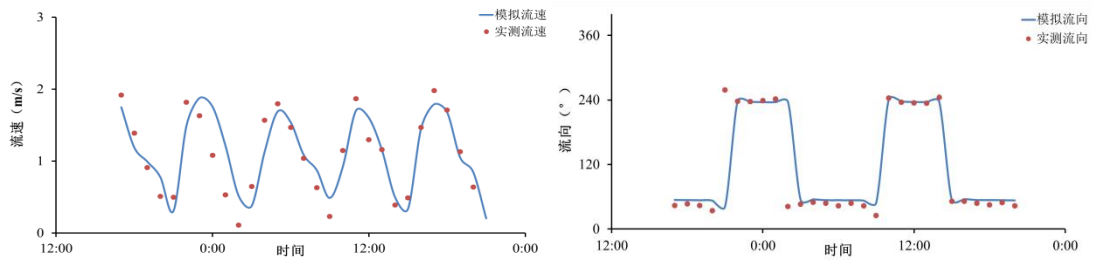


图 3.1-6g 7#站点流速流向验证（大潮）

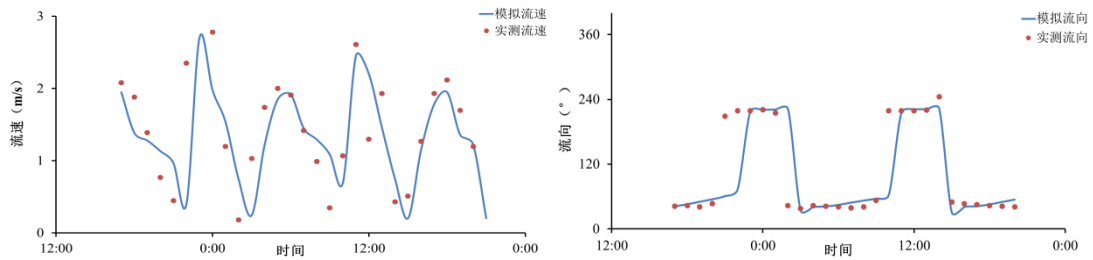


图 3.1-6h 8#站点流速流向验证（大潮）

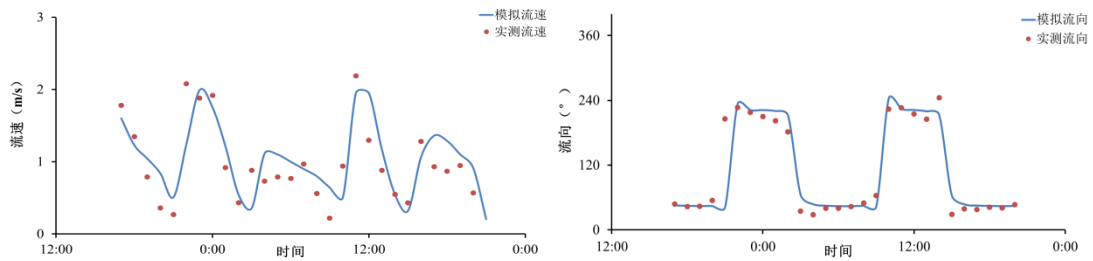


图 3.1-6i 9#站点流速流向验证（大潮）

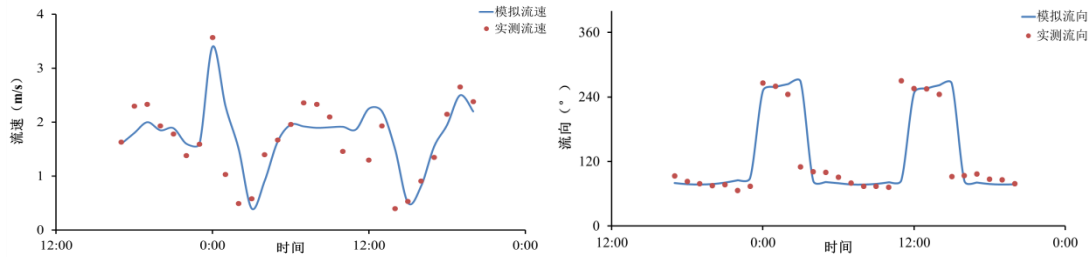


图 3.1-6j 10#站点流速流向验证（大潮）

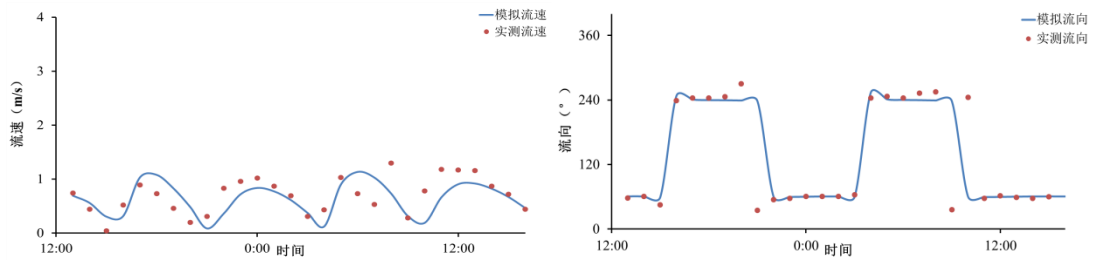


图 3.1-7a 1#站点流速流向验证（小潮）

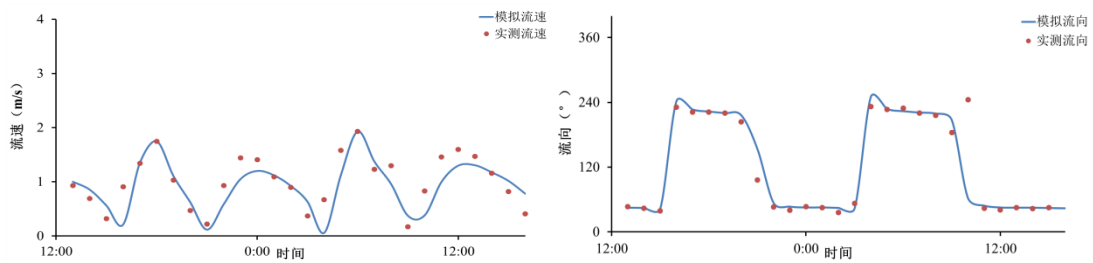


图 3.1-7b 2#站点流速流向验证（小潮）

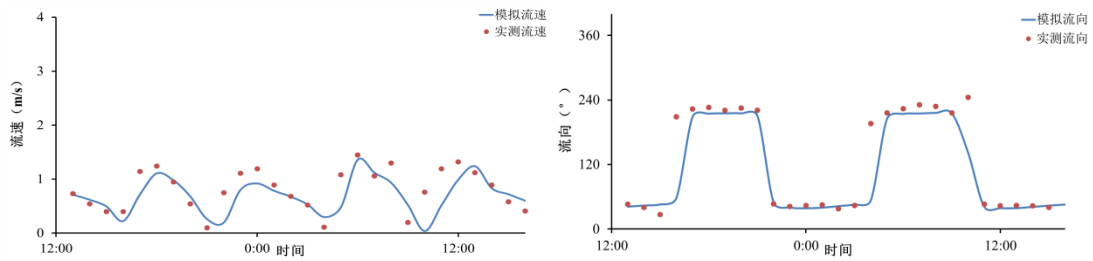


图 3.1-7c 3#站点流速流向验证（小潮）

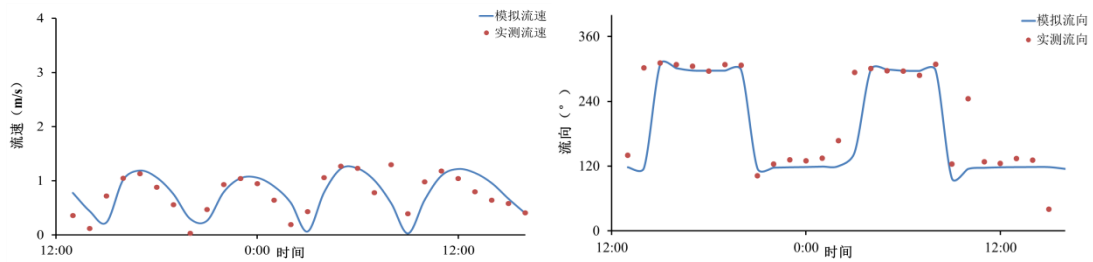


图 3.1-7d 4#站点流速流向验证（小潮）

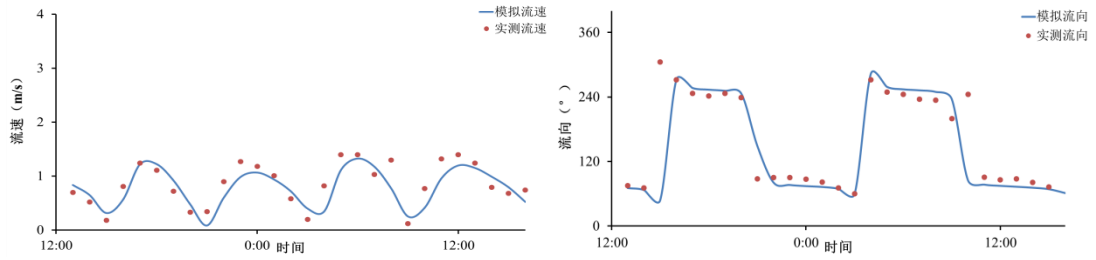


图 3.1-7e 5#站点流速流向验证 (小潮)

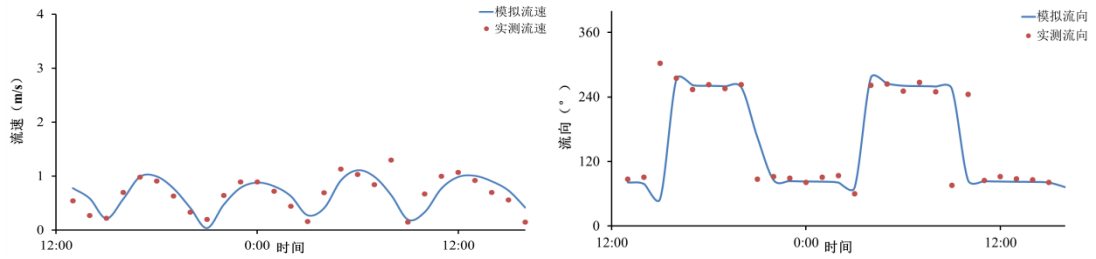


图 3.1-7f 6#站点流速流向验证 (小潮)

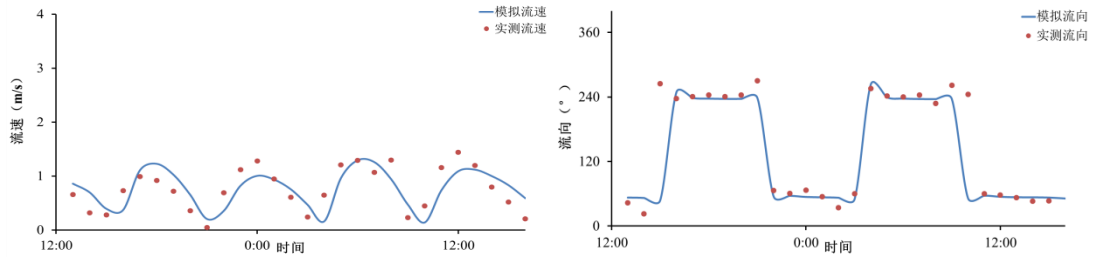


图 3.1-7g 7#站点流速流向验证 (小潮)

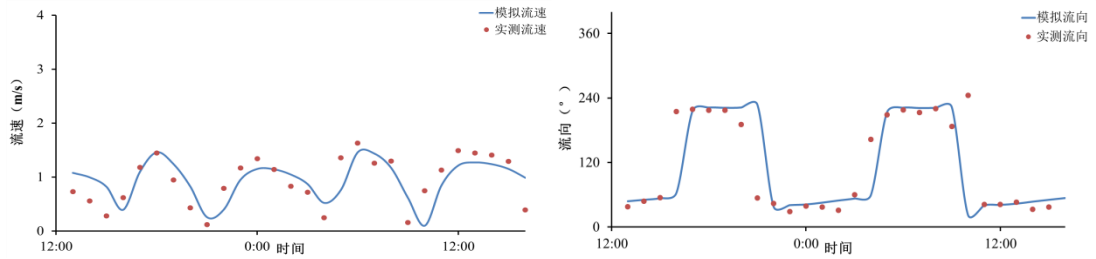


图 3.1-7h 8#站点流速流向验证 (小潮)

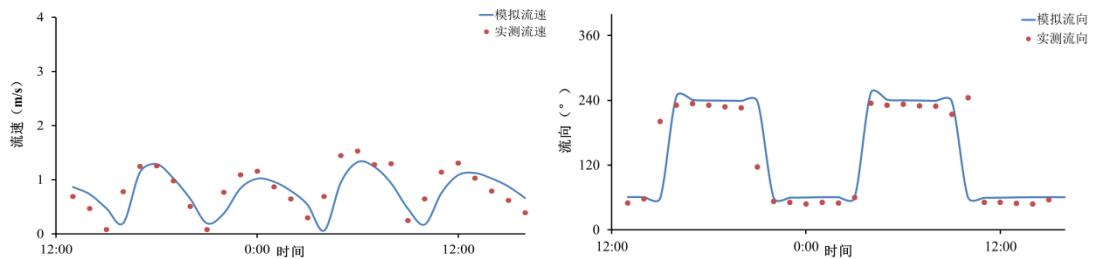


图 3.1-7i 9#站点流速流向验证 (小潮)

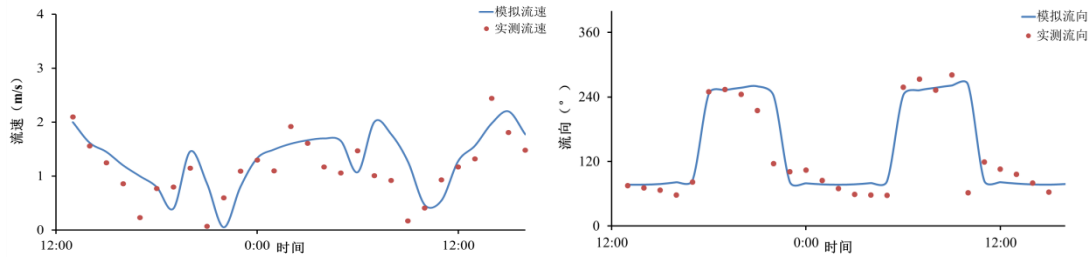


图 3.1-7j 10#站点流速流向验证（小潮）

3、工程设置

桩基对水动力的影响主要是桩基对潮流的阻水效应，由于本项目桩基数量众多，而且尺寸较小，本次计算采用附加阻力法模拟桩基效应，具体公式如下：

$$F = \frac{1}{2} \rho_w \lambda C_D A_e V^2$$

式中， ρ_w --海水密度， λ --水的运动粘滞系数， C_D --阻力系数， A_e --桩柱在垂直于水流方向上的投影面积， V --作用于桩柱上的流速。

在 DHI MIKE21 FM 中，已经内嵌了桩基参数数据库，只要将桩基类型、长宽尺度以及高程等参数输入软件，软件将自动计算阻力影响。

3.1.1.2 工程后水动力及冲淤预测

1、流矢变化分析

根据工程前后大范围流场预测计算结果来看（图 3.1-8），工程后大范围海域的涨、落潮流矢方向基本没有发生变化，基本保持原来的涨落潮方向，受桩基的阻流效应，流速有所减小，减小区域主要集中在潮流运动方向的下游区和码头区域，码头桩基局部流矢方向有所改变，但没有改变大范围涨、落潮潮流特性。

2、流速变化分析

工程实施后的具体流速变化情况如图 3.1-9 所示。涨潮时，周边流速有所减小，减小幅度为 0.06~0.36m/s，随着远离码头区域流速减小幅度不断衰减，流速衰减范围偏向于涨潮流方向。落潮时，流速变化范围和变化幅度与涨潮流相差不大，流速变化主要集中在码头沿线，主要以流速减小为主，码头周边流速减小幅度为 0.05~0.36m/s，码头外侧流速有所增加。

全潮平均流速变化显示，由于受到密集桩基的阻流影响，工程区内流速以减小为主，平均流速减小 0.04~0.18m/s，流速减小范围呈南北带状分布。总体而言，工程区流速主要集中在码头、起重机和栈桥沿线，对周边水域及大范围流场影响较小。

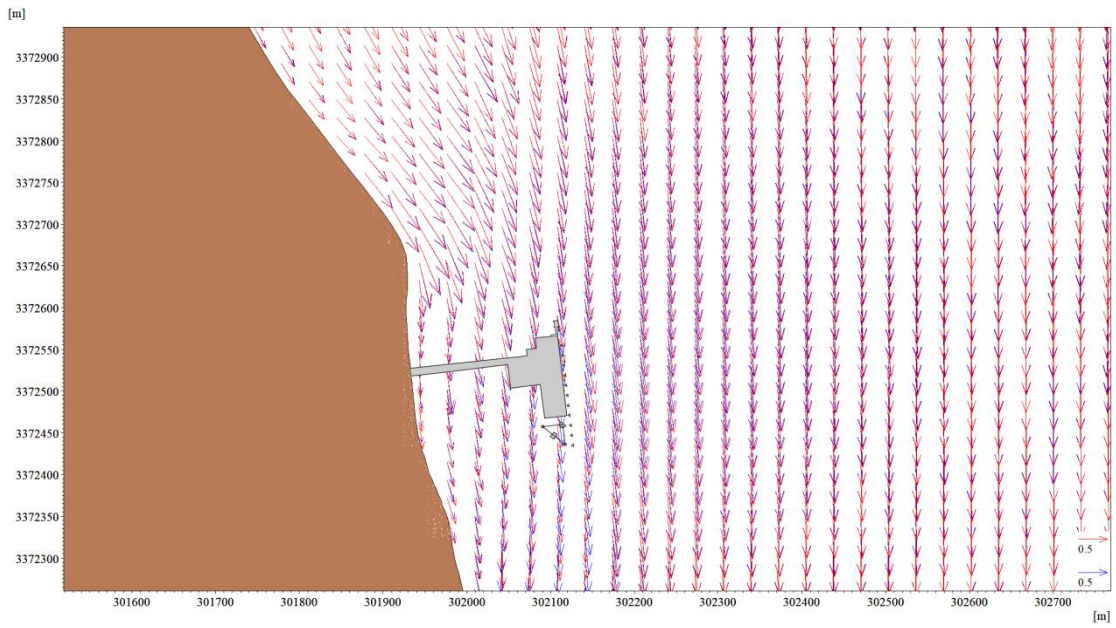


图 3.1-8a 工程前后涨潮流矢对比图（蓝色为工程前，红色为工程后）

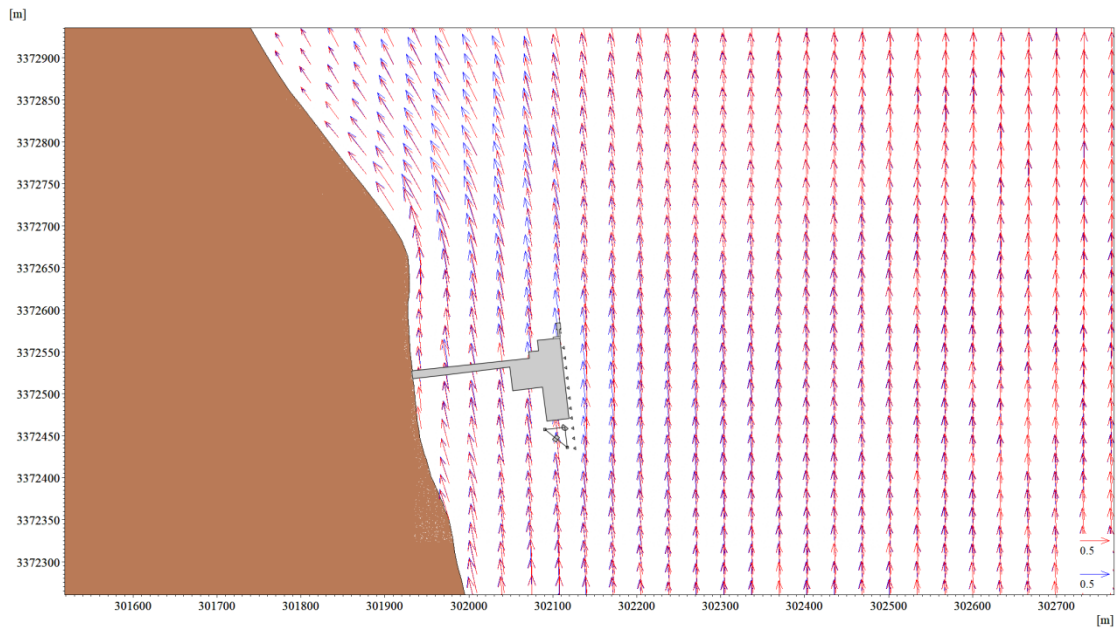


图 3.1-8b 工程前后落潮流矢对比图（蓝色为工程前，红色为工程后）

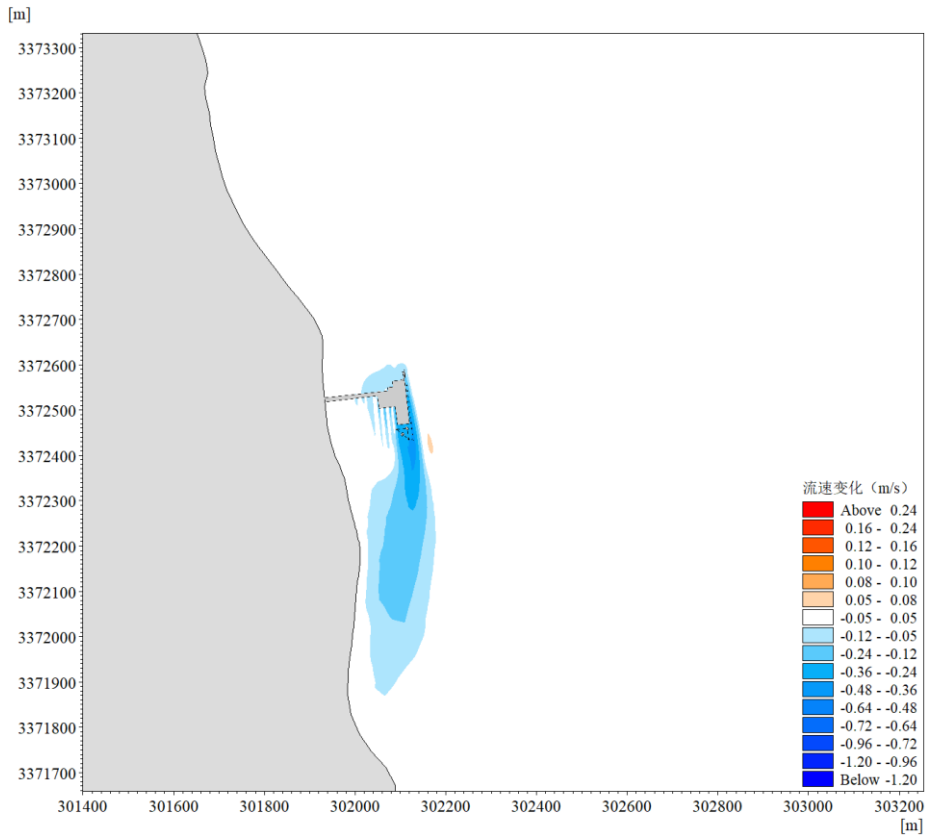


图 3.1-9a 工程后涨急时刻流速变化分布图

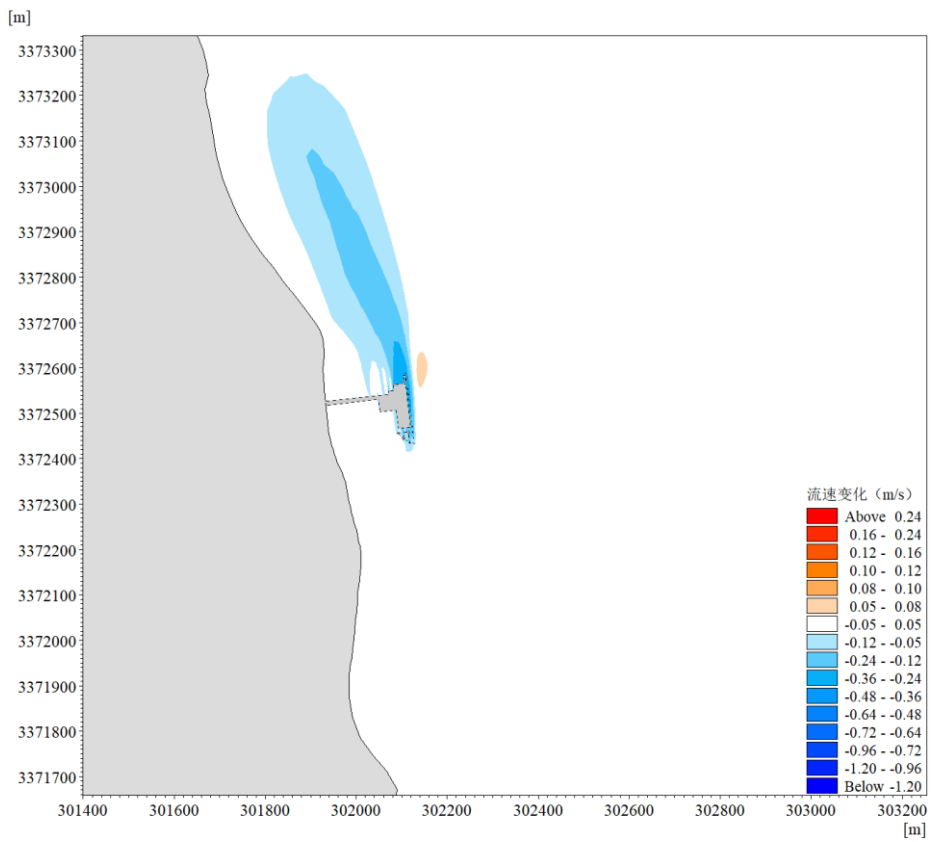


图 3.1-9b 工程后落急时刻流速变化分布图

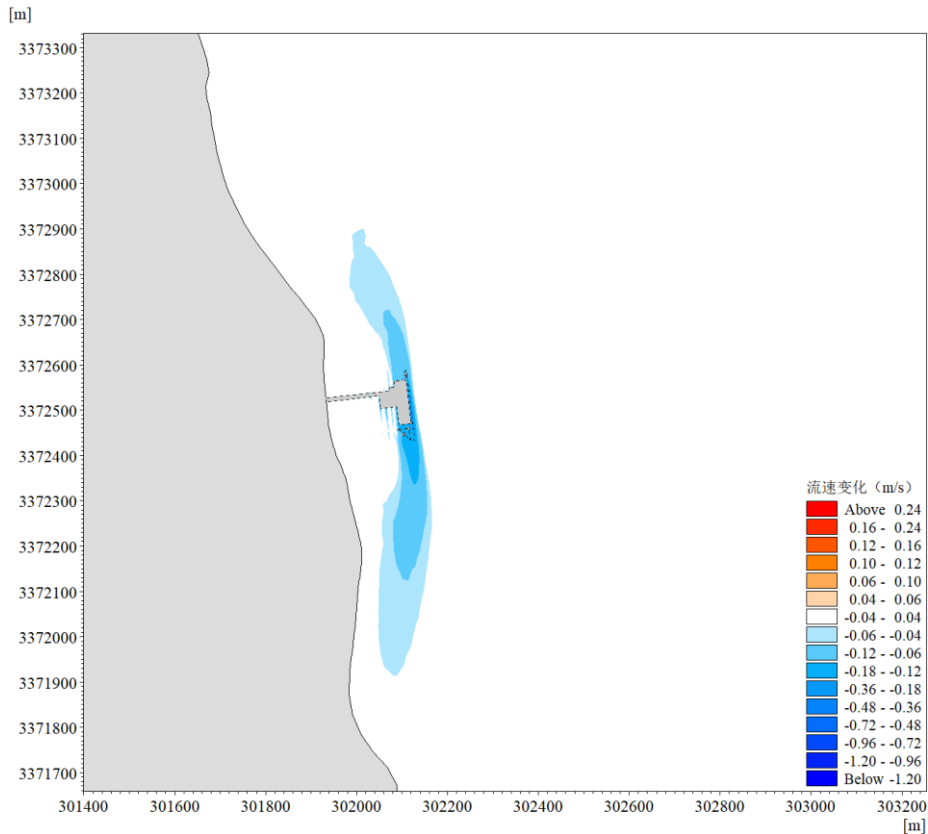


图 3.1-9c 工程后全潮平均流速变化分布图

3.1.2 冲淤环境影响预测

1、床面冲淤计算模型

水流夹带泥沙输移引起床面冲淤变化，是一个复杂的物理过程，鉴于泥沙输移的复杂性和目前泥沙输移基本理论的不成熟，决定了研究床面冲淤计算方法的多样性，本工作采用半经验半理论的床面冲淤计算模型。

根据泥沙运动理论中的输沙平衡原理，若考虑潮流的挟沙能力 S^* 则：

$$S^* = k \frac{V^2}{gH} \quad (3.1-5)$$

其中 H 为实际水深， g 为重力加速度， k 为挟沙系数。在实际悬浮浓度大于 S^* 时，则发生泥沙沉降过程。若工程前泥沙处于冲淤平衡状态，那么由于工程后使部分水域流速衰减，导致挟沙能力的减弱而发生沉降。根据这一原理我们可以估算工程后泥沙冲淤厚度。

工程后的海床地形预测选用半经验半理论的回淤强度公式计算：

$$\Delta H = h_1 - h_2 = \frac{\alpha \omega S^* \Delta t}{\gamma_s'} \left(1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \left(\frac{h_1}{h_2} \right) \right) \quad (3.1-6)$$

式中 S^* 为挟沙能力； v_1 、 v_2 为工程前、后的垂线平均流速(由模拟得到)； h_1 、 h_2 为

工程前、后的水深。上式反映了流速的变化和水深变化的联系。在计算中，有关参数的量值如下：

α 为悬沙沉降机率取 0.5；

沉降速度 ω 取为 0.0005m/s；

平均含沙量 S 取水文测验各站平均含沙量浓度为 1.708kg/m³；

γ'_s 为淤积物干容重 $1750d_{50}^{0.183}$ ，本海区的泥沙粒径比较细，根据水文测验资料，泥沙中值粒径的平均值 $D_{50}=10\mu\text{m}$ ；

当冲淤稳定时，水深与动力(流速)、泥沙处于相对平衡状态，最终淤积厚度计算公式为：

$$\Delta H_{\text{最终}} = h_1 * \left[\left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{0.667} - 1 \right] \quad (3.1-7)$$

2、工程后冲淤预测结果

工程后第一年和最终冲淤变化如图 3.1-10 所示。从冲淤变化情况来看，工程影响的冲淤变化区域主要集中在码头所在区域，与流速变化趋势基本保持一致。

工程建设完工后首年冲淤变化如图 3.1-10 所示，工程区以淤积为主，码头平台和起重机区域淤积幅度为 0.2~0.35m 左右，后方栈桥区域淤积为 0.02~0.1m 左右。淤积范围主要沿着码头阻流方向呈南北带状分布。

当冲淤达到平衡后，最终淤积分布如图 3.1-11 所示。码头平台和起重机附近淤积幅度为 0.6~0.9m 左右，码头后方栈桥附近淤积为 0.05~0.25m，后方栈桥区域由于地势较高，露滩时间较多，潮流本身较弱，因此淤积要小于码头平台和起重机区域。码头外侧海域有轻微冲刷，冲刷幅度为 0.1m 左右。总体而言，工程建设引起的冲淤主要集中在码头平台沿线，对周边海域和航道影响较小。

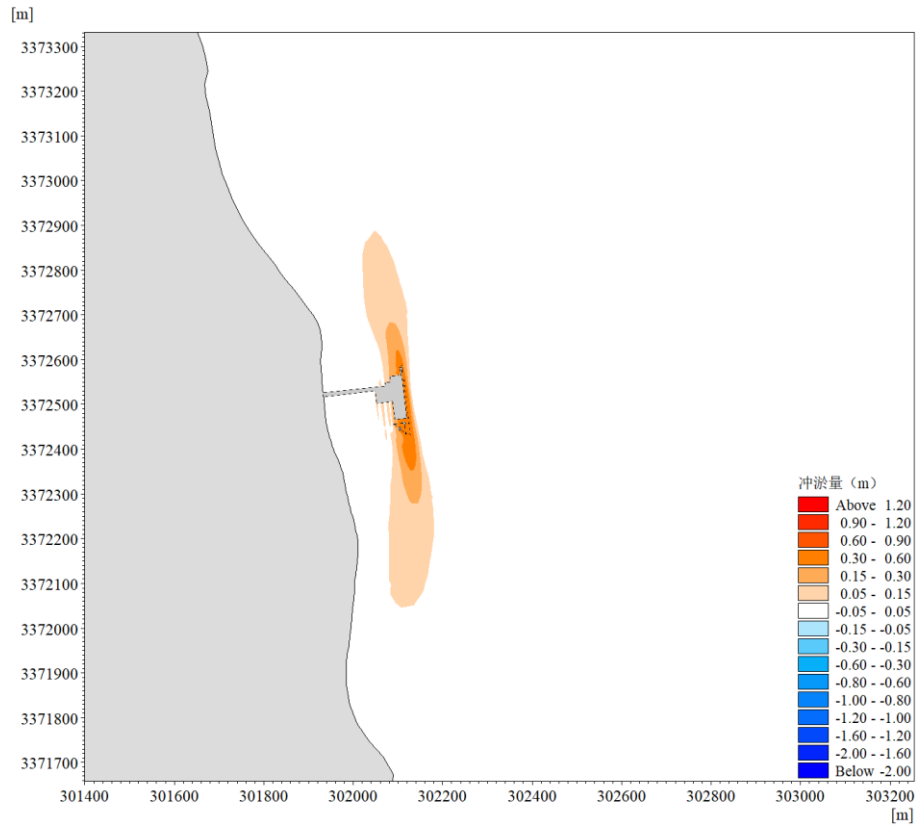


图 3.1-10 工程后首年冲淤变化趋势

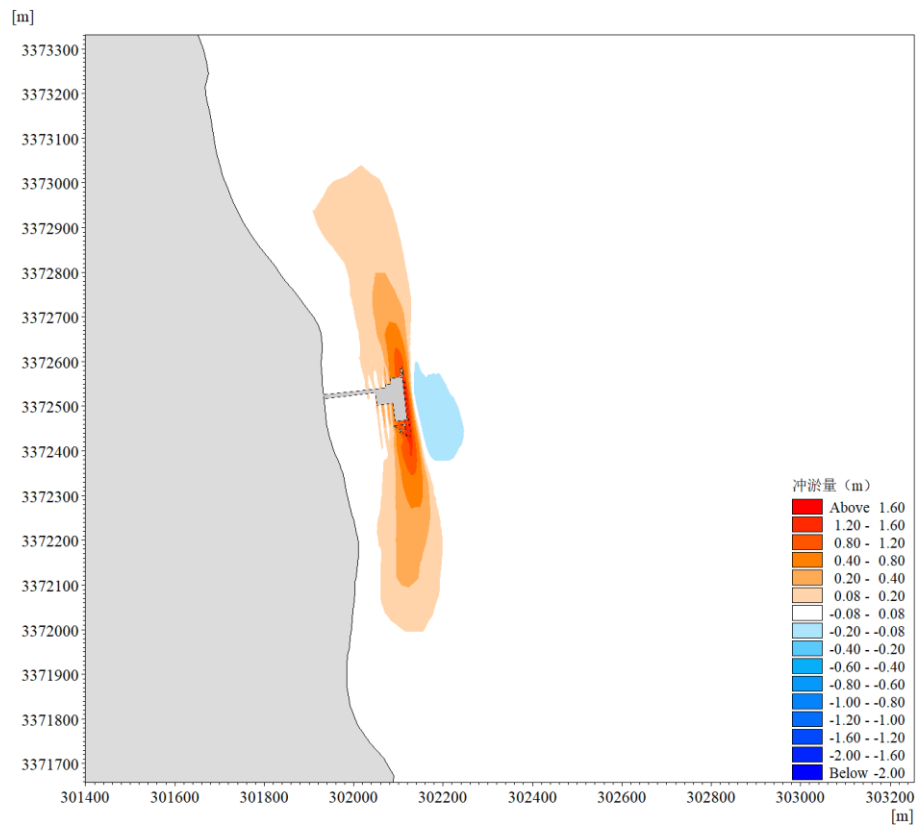


图 3.1-11 工程后最终冲淤变化

3.1.3 海域水质环境影响分析

3.1.3.1 施工期对海域水质环境的影响分析

1、施工期废水污染

施工期废水污染主要为码头桩基打桩施工产生悬浮泥沙、施工现场废水、施工人员生活污水、施工船舶生活污水及机舱油污水等方面。

(1) 打桩悬沙

码头打桩过程中将扰动底泥，造成底泥再悬浮，悬浮的泥沙颗粒随着海水的运行将对周边海域的水环境造成一定的影响，主要体现在海水中悬浮物浓度的增加，其主要污染物为 SS。

1) 预测方法概述

栈桥码头及施工平台钠护筒打设会对底泥造成扰动，使底泥再悬浮，对海域水质环境产生一定影响。悬浮泥沙的产生与施工的强度、施工时间、桩直径以及工程区域的底泥性质有一定关系。本项目中，栈桥及码头钢管桩直径 0.6m，下沉深度平均 30m 左右，根据类似区域类型工程的相关经验数据，管桩外层附着泥层厚度取 0.03m，泥密度取 1500kg/m^3 ，作业时间取 2h。则经过计算，本工程栈桥施工单根桩基产生的悬浮泥沙源强约为：0.35kg/s。码头前沿靠船墩桩基直径为 0.8m，经计算其悬浮泥沙源强约为 0.47kg/s。为保守计，本报告选取 0.47kg/s 为计算源强。泥沙发生位置依据桩基位置和工程垂直投影面积选取，如图 3.1-12 所示。

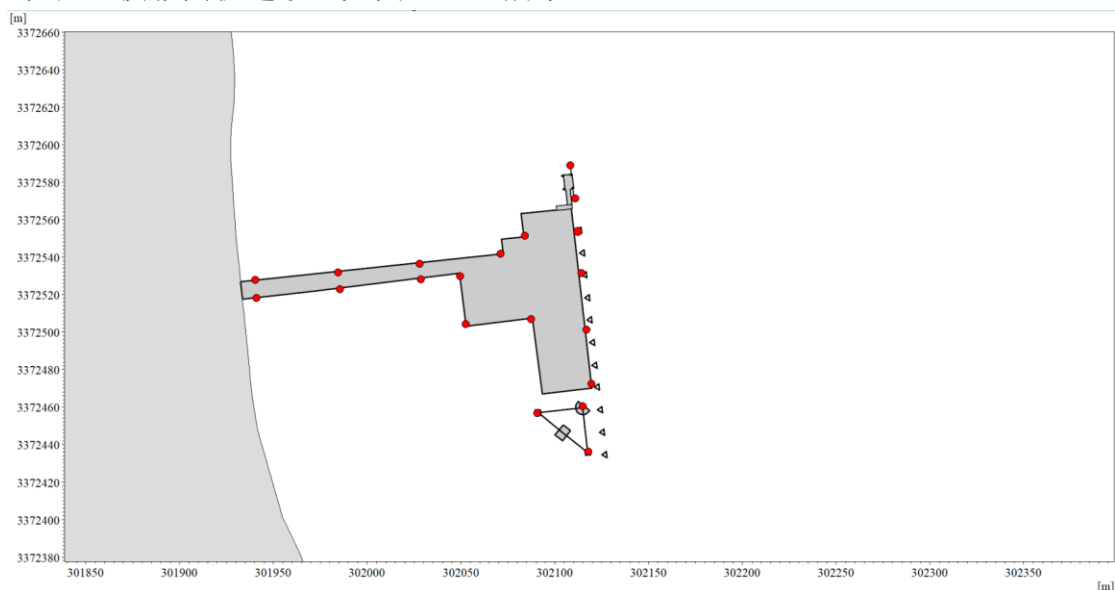


图 3.1-12 桩基悬沙计算代表点选取位置示意图

悬沙计算采用 MIKE21 二维悬沙扩散模块，具体计算公式如下所示：

$$\frac{\partial C}{\partial x} + u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} = \frac{1}{H} \frac{\partial}{\partial x} (HD_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (HD_y \frac{\partial C}{\partial y}) + Q_L C_L \frac{1}{H} - S \quad (3.1-8)$$

式中，C 为平均含沙量， Q_L 为单位面积流量， C_L 为点源释放浓度，S 包括了沉降和侵蚀；

$$S = S_D + S_E; \quad (3.1-9)$$

S_D 为沉降项，计算公式为

$$S_D = \omega_s c_b \left(1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}\right) \quad (3.1-10)$$

ω_s 为沉降速度， c_b 为近底浓度， τ_b 为底部剪切应力， τ_{cd} 为临界剪切应力；

近底浓度 c_b 计算公式如下：

$$\beta = \frac{c_b}{c} \quad (3.1-11)$$

$$\beta = 1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 P_d^{2.5}} \quad (3.1-12)$$

$$P_e = \frac{6\omega_s}{\kappa U_f} \quad (3.1-13)$$

$$\kappa = 0.4;$$

$$U_f = \sqrt{\tau_b / \rho}$$

底部剪切应力计算公式如下：

$$\tau_b = \frac{1}{2} \rho f_c v^2 \quad (3.1-14)$$

$$f_c = 2 \left(2.5 \left(\ln \left(\frac{30h}{k} \right) - 1 \right) \right)^{-2} \quad (3.1-15)$$

S_E 为侵蚀项；

$$S_E = E \exp[\alpha(\tau_b - \tau_{ce})^{0.5}], \tau_b > \tau_{ce} \quad (3.1-16)$$

E 为侵蚀系数，一般范围在 $5e^{-6} \sim 2e^{-5}$ ；

α 为固定系数，取值为 8；

具体参数取值如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 悬浮泥沙计算模型参数取值表

参数名称	取值

时间步长	与水动力一致
沉降速度	0.0005 m/s
临界剪切应力	0.07 N/m ²
底床粗糙系数	0.001m
K 卡曼常数	0.4
侵蚀系数	1e ⁻⁵

2) 预测结果

本次悬浮泥沙扩散预测首先模拟各代表性计算点在全潮周期内的悬沙扩散，然后将各点源结果进行连接，得到施工区及其附近悬浮泥沙增量的最大包络范围图，并对最大悬沙浓度包络面积进行了统计，统计结果如表 3.1-2 所示，悬沙扩散包络范围如图 3.1-13 所示。

由桩基施工造成的悬沙扩散范围如图 3.1-13 所示，高浓度悬沙主要集中在码头平台及栈桥沿线，然后向两侧浓度开始减小。全潮过程悬沙扩散浓度在 10~20mg/L、20mg/~50mg/L、50mg/~100mg/L、100mg/~150mg/L、>150mg/L 的包络面积分别为 0.0589km²、0.0261km²、0.0133km²、0.0086km²、0.0076km²。

综合分析可见，工程施工造成的悬浮泥沙的影响范围是较小的，对海域水质环境的影响面积不大，且施工结束后，对海域的水质环境影响消失，所以工程施工对海域水质环境的影响不大。

表 3.1-2 各工况下悬沙扩散面积预测 (单位: km²)

浓度范围	10-20 (mg/L)	20-50 (mg/L)	50-100 (mg/L)	100-150 (mg/L)	>150 (mg/L)
工况					
桩基施工	0.0589	0.0261	0.0133	0.0086	0.0076

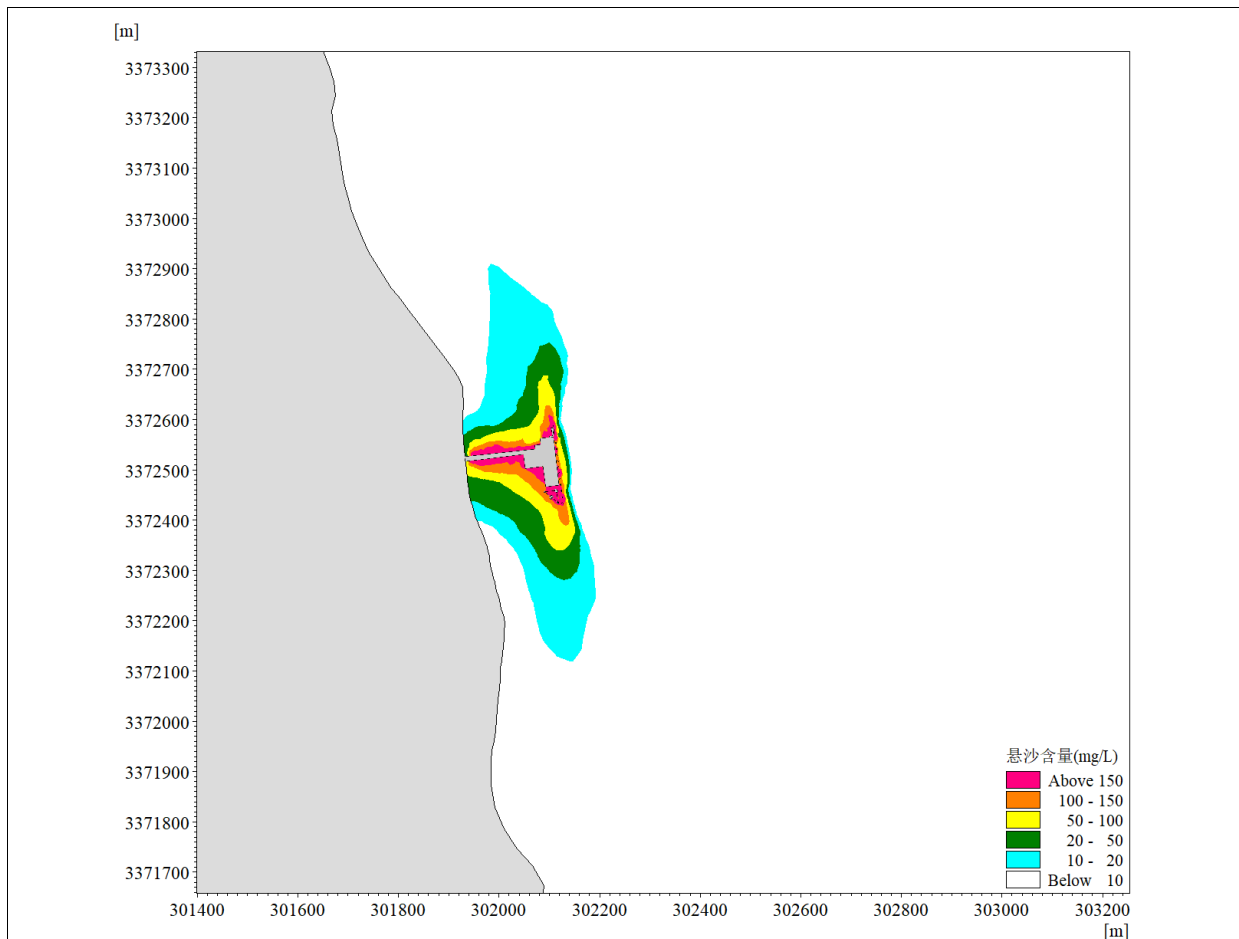


图 3.1-13 桩基施工过程中悬沙扩散包络范围

(2) 施工现场废水

本项目工程建设主要是钢管桩打设和栈桥及码头的架设，主要建设材料为钢管桩及贝雷架，施工过程中不涉及土石方。码头建设过程中的建筑材料堆场均位于后方陆域，且已地面石化，相关冲洗水和雨水均不会排放至海域，不会对海域环境造成影响。

(3) 施工人员生活污水

施工人员生活污水主要由食堂和临时厕所产生，其主要污染物为BOD₅、COD、SS、氨氮等。如果生活污水直接排放，将会影响近岸海域水质。

本工程施工人员生活集中区位于后方陆域，设置有专用厕所收集后委托处理，不对外排放。因此，施工期产生的生活污水对附近海域水质环境产生的影响不大。

(4) 施工船舶生活污水及机舱油污水

施工船舶含油污水主要由船舶机舱油污水排放产生,施工机械油污水主为为施工机械泄漏及维修产生，其主要污染物为废油类。

本工程施工船舶生活污水由船舶自备集污舱储存，不在本工程附近海域排放。施工船舶产生的机舱油污水通过海事部门进行接收并处理。

2、施工期固体废弃物污染

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾。

(1) 施工人员的生活垃圾，如食品废弃物、食品包装材料等。

本工程施工队伍的生活垃圾实行分类袋装化收集并由环卫部门专职收集处理。施工期配置一定数量的垃圾桶，定点分类堆放并及时转运至垃圾处理场进行处理。生产垃圾尽可能回收利用，剩余部分与生活垃圾一起送至环卫部门处理。

(2) 建筑垃圾主要是建筑废钢材、包装袋等建筑材料废弃物等。

本工程施工期建筑垃圾将集中堆放，由环卫部门专职收集处理。建筑垃圾中可利用的物料较多，将根据情况尽量回收利用，以降低成本并减少其发生量。

3.1.3.2 营运期对海域水质环境的影响分析

1、营运期废水污染

营运期废水污染源主要来自船舶机舱油污水和船舶生活污水。

(1) 船舶机舱油污水

船舶机舱油污水主要由舶机舱轮机检修时产生，其主要污染物为石油类。根据国际海事组织有关规定，船舶油污水等污染物可委托船舶污染物接收单位处理，业主需与有相关资质的公司签订协议书。

(2) 船舶生活污水

船舶生活污水为船员日常生活中产生，其主要污染物为BOD₅、COD、SS、氨氮。

本工程船舶生活污水由船舶自行处理达标后，按规定在指定海域排放。同时为响应《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020年）》相关要求，在码头上设生活污水标准接口，若到港船舶需要在港排放船舶生活污水，则可将接收的船舶生活污水压力输送至后方陆域生活污水处理站统一处理。

2、营运期固体废弃物污染

营运期固体废弃物主要为码头工作人员的生活垃圾以及船舶生产生活垃圾。

(1) 来自码头工作人员的生活垃圾，如食品废弃物、食品包装材料、旧衣物等日常生活垃圾。同时码头生产作业产生的少量生产垃圾，如维修、废弃的工具零件等。

本工程将建立垃圾分类管理制度，设置分类垃圾桶，生活垃圾实行袋装收集，对生产垃圾中的有用部分加以回收，不能回用的部分与生活垃圾一并交由当地环卫部门统一处理。

(2) 船舶到港后产生的生产、生活垃圾。

港口必须配置垃圾接收设备并运至适当地点无害化处理，禁止在港区附近水域排放。来自疫区港口的船舶垃圾应申请卫生检疫处理，发现病情等疫情时，必须先由船上由卫生检疫部门进行杀毒、消毒处理，然后用密封袋或桶盛装进行接受。其余船舶垃圾应由岸上专门的环卫部门处置，禁止排入附近水域。

综上所述，施工期和营运期废水和固体废弃物等经妥善处理对海域水质环境的影响很小。

3.1.4 沉积物环境的影响分析

1、桩基工程

桩基施工过程中会扰动海底沉积物，这些沉积物受水流作用的影响向外扩散。施工除对施工区域的海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入，施工过程中产生的悬浮物部分沉降后最终成为沉积物，且施工所使用的原辅材料经分析均为无毒害物质，不含硫、石油类、重金属等物质，沉降后不会影响现有各沉积物的种类及含量。因此，桩基工程实施不会对海域沉积物环境造成明显不利影响。

2、船舶油污水

根据对码头工程入海污染物的分析，会对海洋沉积物环境产生影响的主要为船舶油污水中的石油类，若船舶等含油废水不经处理直接排放，由于含油浓度较高，扩散在水中的油将不能马上被海水稀释，少部分油类将会与水中固体物质进行交换而沉入水底，而对海洋沉积物中石油类和有机质造成一定的影响，此类含油污水若直接排放将对海域沉积物环境造成严重影响。

为此，船舶含油污水应定期收集上岸委托有资质的接收单位进行处理，严禁排放入海。施工船舶在近岸不排放含油废水入海，避免了油类对海洋沉积物的影响。

采取相关措施后，项目码头工程的建设对海域沉积物环境影响较小。

3.2 项目用海生态影响分析

3.2.1 对浮游生物的影响

本拟建码头工程施工产生的入海悬浮泥沙对浮游生物的影响首先主要反映在悬浮泥沙入海将导致海水混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的光合作用，对浮游生物的生长产生抑制作用，降低单位水体浮游植物的数量。此外，还表现为对浮游动物的生长率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等的影响。

码头施工引起悬浮泥沙的环节主要是钢管桩打设施工，施工时会引起底泥再悬浮，

从而导致海水中悬浮物浓度增加，进而影响海域浮游生物生境，从而影响浮游生物。但打桩施工结束后，悬浮泥沙会很快减小，海水水质同时恢复到施工前水平，故项目施工对海域浮游生物的影响较小，且是短期的可恢复的。

项目钢管桩施工后会进行上部贝雷架施工，施工过程不涉及海域，不会对海域的浮游生物造成影响。

3.2.2 对游泳生物的影响

游泳生物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类等，不同种类的游泳生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，海水中悬浮物对虾蟹类的影响较小，对鱼类影响相对较大。打桩施工产生的悬浮泥沙浓度较低，且范围仅限于打桩区域附近，此范围内的鱼卵、仔鱼因高浓度的含沙量将会部分死亡，成鱼虽可以回避，但部分幼体仍难逃厄运。但这种影响是暂时的，持续时间不长，随着每天停止作业而消失。因此，悬浮泥沙入海将对鱼类产生一定影响。而虾蟹类因其本身的生活习性，大多数对悬浮泥沙有较强的抗性。本工程造成的游泳生物的损失将在第 3.3.3 节海洋生物资源损失一节中进行计算论证。

3.2.3 对潮间带和底栖生物的影响

码头钢管桩施工建设将占用一定的海底面积，桩基直接占海范围内的生物将全部消亡，为永久性损失；桩基施工时也将影响周边海域底质，其影响范围按码头及栈桥的垂直投影面积计算，在此范围内的生物在施工结束后将逐渐恢复，为一次性损失，损失率按 30%计算；码头前沿的停泊回旋水域由于不涉及施工和疏浚作业故对底栖生物不会造成影响。本工程造成的游泳生物的损失将在第 3.3.3 节海洋生物资源损失一节中进行计算论证。

3.3 项目用海资源影响分析

3.3.1 滩涂资源的占用

本拟建码头水工构筑物下部采用钢管桩结构，桩基将占用一定面积的海域滩涂资源，经计算，本工程约需钢管桩 227 根，其中直径 0.8m 的钢管桩 120 根，直径 0.6m 的钢管桩 106 根，直径 1m 的钢管桩 1 根。合计占用滩涂和海域面积约 91.03m²。相对于项目海域广大滩涂资源，项目占用少，不会对杭州湾北岸滩涂资源造成明显影响，且项目用海期限结束后，建设单位会进行拆除作业，拆除后的项目不再占用海域滩涂资源，不再造成滩涂资源的损失。

3.3.2 岸线资源的占用

本拟建码头工程后方岸线为标准海堤，属于人工岸线，根据拟建码头平面布置方案，在标准海堤后方建设一高程相对较高桥台，栈桥直接从标准海塘上方跨越，不开挖不占压海堤（图 3.3-1）。

可见本拟建工程桩基全部避开标准海堤，仅上部栈桥从海堤上方跨越，不改变标准海堤形态和自然属性，不占用海岸线，海岸线利用方式合理。

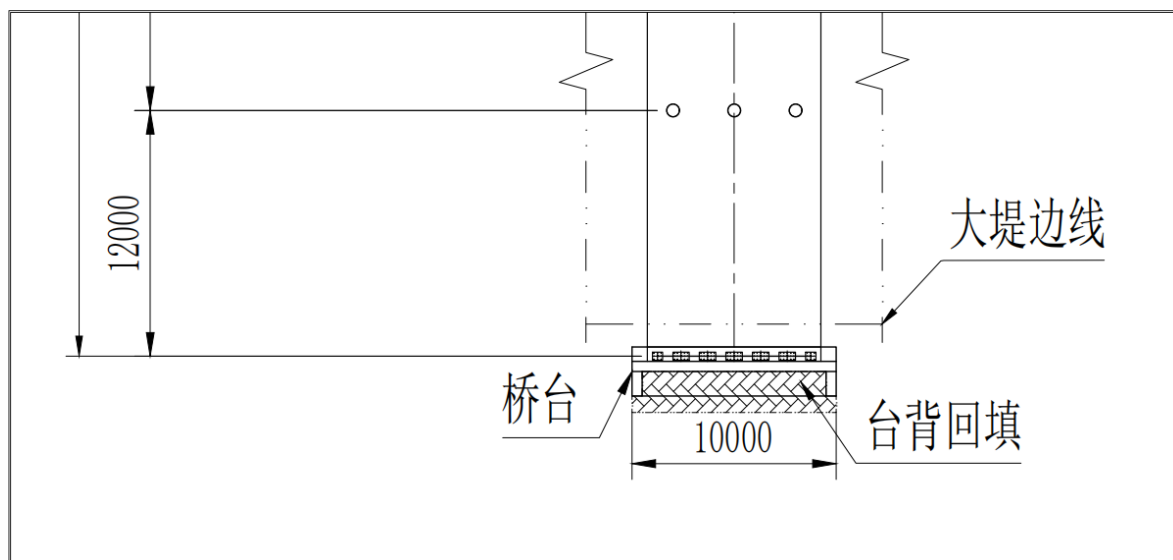


图 3.3-1 栈桥平面布置图（海堤跨越段）

3.3.3 海洋生物资源的损失

项目施工期会对海域的渔业资源、底栖生物和潮间带生物资源造成一定的损失。本报告依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）计算工程施工所造成的生态损失。

1、计算方法

(1) 占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估

本方法适用于因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按公式（3.3-1）计算：

$$W_i = D_i \times S_i \dots\dots (3.3-1)$$

式中： W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

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

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

千米 (km³)。

(2) 污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

本方法适用于污染物（包括温排水和冷排水）扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15 天（不含 15 天）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天（含 15 天）。

1) 一次性平均受损量评估

某种污染物浓度增量超过 GB 11607 或 GB 3097 中 II 类标准值（GB 11607 或 GB 3097 中未列入的污染物，其标准值按照毒性试验结果类推）对海洋生物资源损害，按公式 (3.3-2) 计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \dots\dots (3.3-2)$$

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

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

S_j——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

K_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%），可参照表 3.3-1 确定；

n——某一污染物浓度增量分区总数。

表 3.3-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (Bi)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
Bi≤1 倍	5	<1	5	5
1<Bi≤4 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
4<Bi≤9 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
Bi≥9 倍	≥50	≥20	≥50	≥50

注：本表列出污染物 i 的超标倍数 (Bi)，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，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。

本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。本表对 pH、溶解氧参数不适用。

2) 持续性损害受损量评估

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按公式（3.3-3）计算：

$$M_i = W_i \times T \quad \dots\dots (3.3-3)$$

式中：M_i——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；
 W_i——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；
 T——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个（个）。

1、渔业资源损失

本工程实施参渔业资源的损失主要是悬浮泥沙扩散对成鱼（游泳生物）损失、鱼卵损失和仔稚鱼造成的影响，其计算方法参照公式（3.3-2）计算。

根据引用的工程区域渔业资源现状调查结论，2021 年 4 月调查期间的渔业资源的现存渔业资源重量密度为 117.80kg/km²，鱼卵平均密度为 0.64ind./km³，仔稚鱼平均密度约为 0.29ind./km³。

根据上文所述预测结果 SS 浓度最大影响增量>100mg/L 的影响范围 0.0162km²；50-100mg/L 的影响范围 0.0133km²；20-50mg/L 的影响范围 0.261km²；10-20mg/L 的影响范围 0.0589km²；另根据工程所在海域实际情况，水深范围在 3m~6m 之间，平均水深取 5m。

参照表 3.3-1，结合本工程海域情况，确定本工程实施造成的海洋生物损失率如表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 本项目悬浮物对各类生物损失率

浓度增量范围 (mg/L)	超标倍数 (B _i)	各类生物损失率 (%)		
		鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
10~20	B _i ≤1 倍	5	5	1
20~50	1<B _i ≤4 倍	17.5	17.5	5
50~100	4<B _i ≤9 倍	40	40	15
≥100	B _i ≥9 倍	50	50	20

据此计算工程实施造成的渔业资源损失量如表 3.3-3 所示。经计算，工程施工期间悬浮泥沙生成的鱼卵损失约为 198528ind.，仔稚鱼约为 89958 尾，成鱼等游泳生物约为 2.22kg。由于本损失主要由工程施工产生的，施工结束，悬浮泥沙消失，相应的渔业资料的损失也会消失，故该损失属于一次性损失。

表 3.3-3 本项目悬浮物对各类生物损失率

浓度增量范围 (mg/L)		10~20	20~50	50~100	≥100	合计
扩散面积(km ²)		0.0589	0.261	0.0133	0.0162	
鱼卵	损失率(%)	5	17.5	40	50	
	损失量(ind.)	9424	146160	17024	25920	198528
仔稚鱼	损失率(%)	5	17.5	40	50	
	损失量(ind.)	4270.25	66228.75	7714	11745	89958
游泳生物	损失率(%)	1	5	15	20	
	损失量(kg)	0.0693842	1.53729	0.235011	0.381672	2.22

2、生态生物资源损失

工程实施对生态造成的损失主要有三个方面：一是施工产生的悬浮泥沙对浮游动物和浮游植物产生的影响，由于工程施工结束，影响消失，故该损失属于一次性损失；二是工程由于桩基占用会长时间占用海域的底土资源，挤占底栖生物和潮间带生物的生存环境，造成底栖生物和潮间带生物的损失，由于本工程占用海域在 4~5 左右，本报告按永久性损失考虑；三是工程施工，特别是桩基施工会对施工周边海域造成暂时的，一次性的扰动，该扰动也可能对海域的底栖生物和潮间带生物造成影响，但施工结束后，影响也会随之消失，属于一次性损失。

1) 悬浮泥沙造成的生态资源损失

悬浮泥沙对生态资源造成的损失主要是浮游动物和浮游植物的一次性损失。根据工程区域海洋生态环境现状调查结论，2022 年春季，浮游植物细胞丰度平均值为 $5.39 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，浮游动物的生物量平均值约为 68.6 mg/m^3 。生物损失率如表 3.3-2 所示，平均水深取 5m，据此，根据公式 (3.3-2) 计算工程施工悬浮泥沙造成的浮游植物损失量约为 $18.48 \times 10^{10} \text{ cells}$ ，浮游动物损失量约为 23.52kg，详见表 3.3-4。

表 3.3-4 本项目悬浮物对各类生物损失率

浓度增量范围 (mg/L)		10~20	20~50	50~100	≥100	合计
扩散面积(km ²)		0.0589	0.261	0.0133	0.0162	
浮游植物	损失率(%)	5	20	40	50	
	损失量 ($\times 10^{10} \text{ cells}$)	0.79	14.07	1.43	2.18	18.48
浮游动物	损失率(%)	5	17.5	40	50	
	损失量(kg)	1.01014	17.9046	1.82476	2.7783	23.52

2) 桩基占用造成的底栖生物和潮间带生物永久性损失

根据工程海域调查资料显示，距离工程海域较近的漵浦站平均低潮线在 -2.64m 左

右，以此为界，项目位于该线以上海域为潮间带海域，工程实施造成潮间带生物损失，此线以下海域为潮下带海域，工程实施造成底栖生物损失，如图 3.3-2 所示。

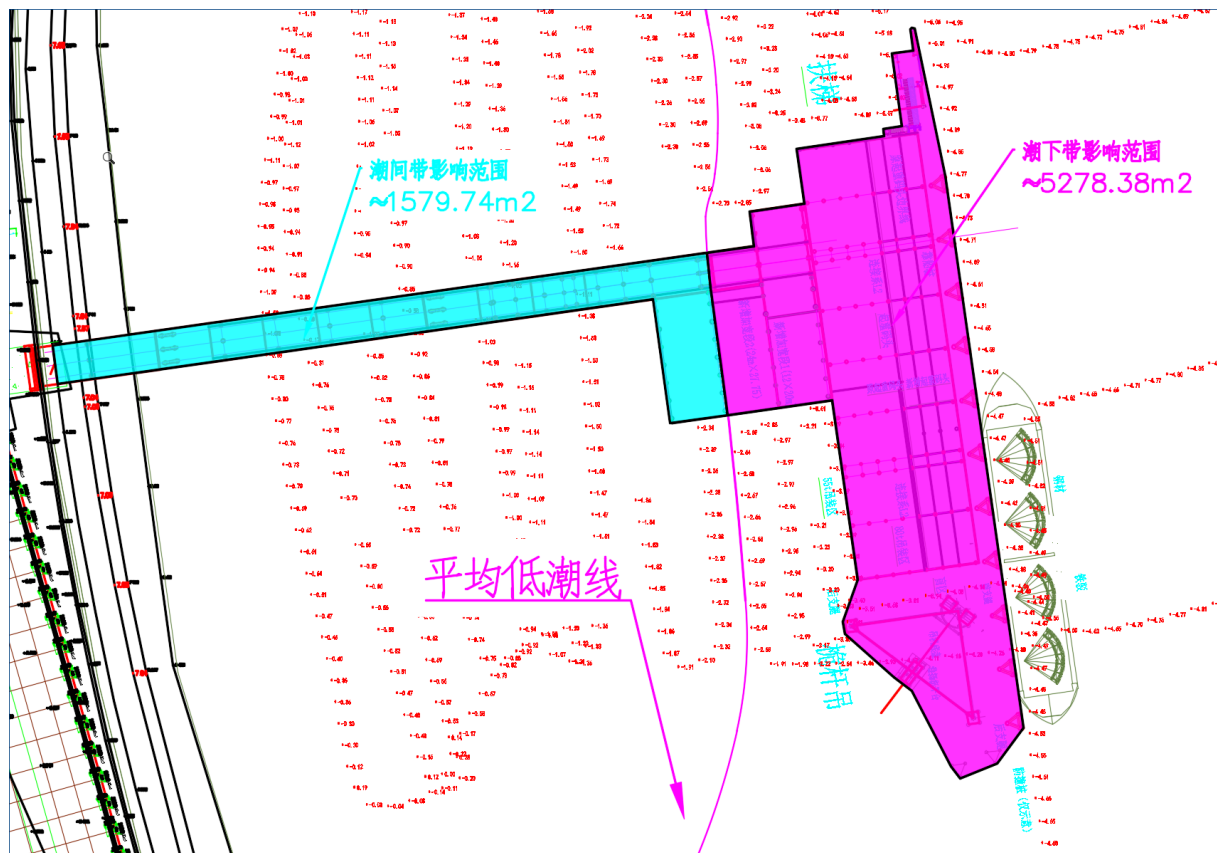


图 3.3-2 项目占用潮间带及潮下带面积示意图

经计算，栈桥工程位于潮间带海域的桩基基础共 67 根，半径 0.4m，共计占用潮间带海域面积约 33.66m²；栈桥工程位于潮下带桩基基础有 184 根，其中半径 0.4m 的 95 根，半径 0.3m 的 88 根，半径 0.5m 的 1 根，合计占用占用潮下带面积 73.38m²，由于该部分面积将长期占用，故按永久性损失计算。

根据 222 年春季调查结果，工程海域泥滩潮间带生物量平均约为 30.97g/m²；底栖生物的平均生物量约为 0.41g/m²，据此，根据公式（3.3-1）计算，由于工程占用造成的潮间带生物永久性损失量约为 1.04kg，底栖生物损失量约为 0.03kg。如表 3.3-5 所示。

表 3.3-5 潮间带生物和底栖生物永久性损失量统计表

生物类别	桩基数量(根)	半径(m)	面积(m ²)	生物量(g/m ²)	损失量(kg)
潮间带生物	67	0.4	33.66	30.97	1.04
底栖生物	184	0.3~0.5	73.38	0.41	0.03

3) 潮间带生物和底栖生物一次性损失

工程施工会对工程占用海域的周边海域造成一定程度的扰动，扰动同样会造成相

关区域的生态损失。扰动海域的生物损失率一般按 30%计算。本栈桥工程中，潮间带海域的扰动面积约 1579.74m²，潮下带的扰动面积约 5278.38m²，据此，根据公式 (3.3-1) 计算，得到潮间带生物和底栖生物的损失量如表 3.3-6 所示。

表 3.3-6 潮间带生物和底栖生物一次性损失量统计表

生物类别	损失类别	面积 (m ²)	生物量(k/m ²)	损失率 (%)	损失量(kg)
潮间带生物	一次性损失	1579.74	30.97	30	4.68
底栖生物	一次性损失	5278.38	0.41	30	0.65

3、渔业资源和生态生物资源损失汇总

根据以上分析本工程实施对海域的浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼以及游泳生物等均会造成一定影响，并产生相应的损失，相关损失量统计如表 3.3-7 所示。

表 3.3-7 生态和生物资源损失量汇总表

损失类别	生物种类	损失量	单位
永久性损失	潮间带生物	1.04	kg
	底栖生物	0.03	kg
一次性损失	潮间带生物	14.68	kg
	底栖生物	0.65	kg
	浮游植物	18.48	×10 ¹⁰ cell
	浮游动物	23.52	kg
	鱼卵	206903	ind.
	仔稚鱼	395195	ind.
	游泳生物	4.23	kg

3.4 通航安全影响分析

根据建设单位现场测量结果，本用海项目前沿即为航道的西侧边线，最近距离约为 2.5m (图 3.4-1)。据此分析，本用海项目码头前沿已无港池水域，为此本报告将本用海项目的透水构筑物用海前海前边缘线定为航道西侧边线。与航道无缝衔接。

由于本工程无港池水域船舶停靠及进出港操作均需在航道内完成，故项目用海会对航道造成一定影响。

为此建设单位必须与当地海事主管部门——海盐海事处充分协调沟通。施工前海事部门提交施工申请，经海事部门的核准并发布航行警告后开工建设；工程营运期确保沟通及安全保障，制定详细船舶停靠工作方案及安全预案，船舶停靠时应设置专人专船进行警戒值班，确保航行安全及航道通畅。

另外，建设单位在项目用海期间，应加强施工和运输船舶人员的安全培训，施工

船只严格按照《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》条例中的规定，保证施工安全。积极配合相关部门监督管理，及时做好安全协调工作。

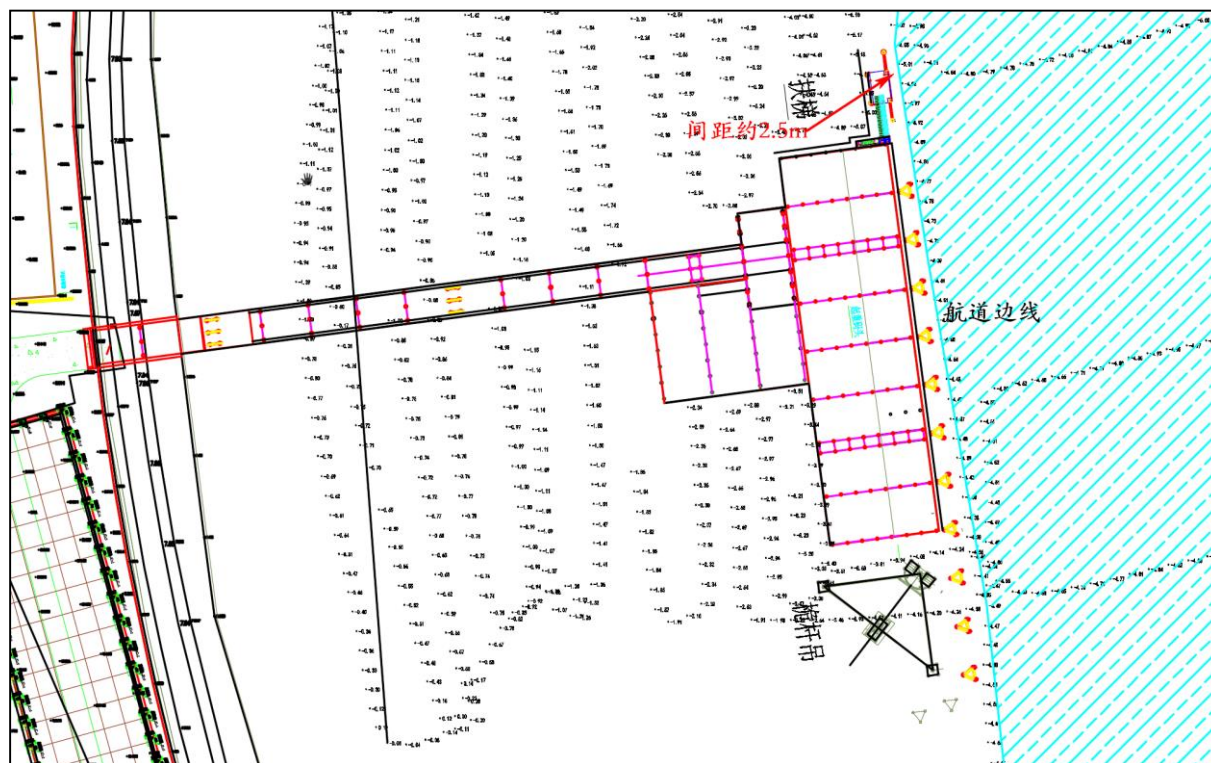


图 3.4-1 项目用海与航道关系图

3.5 项目用海风险分析

用海风险是指由于人为或自然因素引起的，对海域资源环境或用海项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害的程度。用海风险一般来自两个方面：一是用海项目自身引起的突发或缓发事件对海域资源、环境造成的危害，二是由于海洋灾害对用海项目造成的危害。

综合分析本拟建码头项目，主要的用海风险有以下几个方面：

- (1) 地基不均匀沉降导致码头垮塌的不良地质风险；
- (2) 台风暴潮侵袭导致的码头垮塌的风险；
- (3) 施工期及营运期船舶事故导致的溢油事故风险。

3.5.1 不良地质风险

本拟建码头工程结构型式为高桩结构，采用钢管桩基础，贝雷架平台，工艺较简单，施工期较短，建设单位应在设计前期就工程区域的地质条件进行观测并科学合理设计码头形式及工艺，在营运期间，建设单位应建立工程基础和边坡位移的现场监测系统，实时观测和分析桩基失稳的可能性，同时制订合理的应对及应急预案，针对不

同时等级的不良地质问题可能引起的用海风险制订不同等级的应对措施，避免因地质问题引起用海风险。

3.5.2 台风暴潮侵袭的风险

台风（热带气旋）是发生在热带或副热带洋面上的低压涡旋，是一种强大而深厚的热带天气系统。台风具有突发性强、破坏力大的特点，是世界上最严重的自然灾害之一。台风的破坏力主要由强风、暴雨和风暴潮三个因素引起。风暴潮是由台风引起的风暴增水，是影响浙江沿海的主要灾害性天气，受其影响时，常伴有狂风暴雨、巨浪，由台风引起的增水会对水工建筑物等构成严重威胁，必须引起高度重视。

浙江向来是台风比较“偏爱”的省份，数据统计，1949 年至今，在“烟花”之前，已有 45 个台风登陆浙江。它们登临的月份最早 5 月，最迟 10 月，其中 8 月份台风登陆最多。在 2021 年第一个台风“烟花”之前，2000 年以来登陆浙江的台风已有 17 个，其中有 7 个在台州登陆，它们分别是：2020 年“黑格比”在温岭登陆；2019 年“利奇马”在温岭登陆；2018 年“摩羯”在温岭登陆；2005 年“卡努”在路桥登陆；2005 年“麦莎”在玉环登陆；2004 年“云娜”在温岭登陆；2000 年“启德”在玉环登陆。

在台风过境和登陆时，引起强风、暴雨、巨浪和风暴潮，破坏码头构筑物设施，造成严重损失，因此，需提高足够的重视，采取积极有效的防范措施，保障工程安全。在工程施工期间，突遇强风暴潮，未完成的工程受风暴潮袭击，可能发生部分受毁，损毁工程的主体结构 and 基础，并引起土石方流失，直接影响周围海洋环境。因此，施工期间应尽量避免避开风暴潮多发季节，合理安排施工期，若在风暴潮多发季节施工应做好各项防范预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。对其可能发生的风险影响应引起工程建设、管理单位的重视，做好抗风暴潮预案和措施，以减轻灾害带来的损失。运营期应制定严格的应急计划与措施，注意水工建筑物的主体结构状态，发生灾害性天气变化时应加强对其观测检查，以避免由灾害天气引发的工程灾害的损失。

3.5.3 溢油事故风险

3.5.3.1 事故性溢油对水环境的影响

溢油在海洋环境中的物质过程是一个比较复杂的问题。溢油进入水体环境后以漂浮在水面的油膜、溶解状态、乳化状态和凝聚态残余物 4 种形式存在。溢油在海面会受到多种自然因素的影响，发生蒸发、溶解、光氧化和细菌降解等变化并改变其固有特征性质的现象即称为溢油的风化。风化分为物理风化（例如蒸发、溶解、吸附沉淀、

乳化)、生物风化(主要是微生物风化)和化学风化(光氧化)。这些过程受到环境条件温度、盐度、溶解氧含量、风、波浪、悬浮物含量、地理位置、油的化学组成、光照、微生物种群及氧化还原环境等诸因素的影响。石油进入海洋后,首先在海面扩散形成油膜;随油膜的扩散和风、波、流的作用,油膜越来越薄;油的扩散面积越大,就越有利于各种形式的转化,然后通过物理、化学过程发生转化,部分蒸发,部分转化成溶解态和乳化态,其残留物凝固成固体颗粒,进而发生各种降解沉淀。

石油进入海洋后造成的污染对海洋环境和海洋生物资源的危害是相当严重的,一起大规模溢油污染事故能引起大面积海域严重缺氧,使大量鱼虾、海鸟死亡;浮油被海浪冲到海岸,粘污海滩,造成海滩荒芜,污染、毁坏滨海旅游区;若清理不及时,还易发生爆炸和火灾,酿成更严重的经济损失和人员伤亡,这些都是海上溢油危害产生的直接后果。海上溢油危害还具有长期影响:海上溢油的油膜会大大降低海水与大气中氧气的交换速率,从而降低海洋生产力,破坏海洋的生态平衡;石油中的芳香烃化合物极易进入水中并且停留很长时间,在生物体内长期积累,最终必将危害人体健康;溢油沉降到海底后,会危及底栖生物和甲壳类生物的正常发育;而且沉降到海底的石油经微生物分解后,密度变小,会重新浮到海面。因此,一次大的溢油事故造成的影响会延续十几年甚至更长时间。

溢油漂移的路径及油膜面积的大小决定了溢油事故对海域水环境影响的范围,要预测溢油对海域水环境的影响,必须对溢油漂移的路径以及油膜面积的大小进行的分析。

3.5.3.2 船舶溢油事故案例分析

根据国际油轮船东污染联合会(简称 ITOPF)对海上溢油事故原因的统计分析,造成海上溢油事故除了一些不可抗拒的自然灾害外,绝大部分是由于操作不当或违章作业等人为原因引起的。

根据资料统计分析,船舶溢油及船舶运输事故,多数是船舶在航行、靠离码头时,由于碰撞、触礁、搁浅、起火、船体破损、断裂,以及码头装卸作业人员和管理人员的失职或者灾害性天气引起的。具体的可能发生的各类事故的原因见表 3.5-1。

表 3.5-1 典型事故原因参考表

发生地点	发生源	代表性的发生原因
航线	船舶	触礁、搁浅、船与船碰撞、恶劣雾况(雾、台风)、火灾爆炸、溢出泄漏
锚地	船舶	船与船相撞、火灾爆炸、溢出泄漏

港池	船舶	船与船相撞、船与码头相撞、操作失误、火灾爆炸、溢出泄漏
----	----	-----------------------------

根据以往事故发生规律，船舶溢油事故主要发生在以下四类地点：

- (1) 港区码头和航道；
- (2) 离港入口处 50 海里以内的沿岸地带；
- (3) 超过 50 海里的海上；
- (4) 具有不确定性的其他地点。

根据多项事故类型和事故诱因的统计分析，船舶航行事故占各类事故的 70%，且 90% 的船舶航行事故发生于港区或沿岸地区。

本拟建码头施工期和营运期所用船舶并非油轮，仅携带自身燃油，载油量较小，一般的管理操作失误不会引起较大的溢油事故。

3.5.3.3 溢油数模计算分析概况

1、模型介绍

溢油进入海洋水体后，在自身重力及海洋水体物理化学的作用下，同时发生扩展、漂移、扩散、蒸发、乳化、溶解等风化过程。本文采用 DHI 研发的 MIKE21 OS 溢油分析模块建立厂址处海上溢油模型，对海洋溢油进行预测。MIKE21 OS 溢油模块基于拉格朗日理论，采用“油粒子”方法，可模拟溢油在水体中漂移、扩散、蒸发、乳化、溶解等多种过程。油粒子运动方式如图 3.5-1 所示。

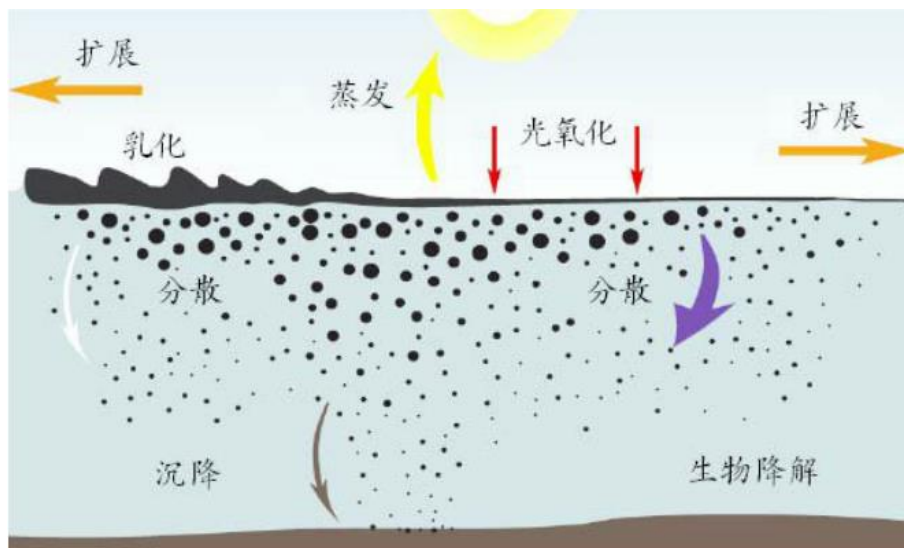


图 3.5-1 海水中油粒子运动方式示意图

(1) 扩展运动

溢油发生后，油膜在重力、惯性力、粘性力和表面张力作用下在水平方向不断扩大。随着自身扩展的进行，油膜越来越薄，当油膜厚度低于一定极限值，扩散阶段结

束。设定油膜最终扩展厚度为 0.01 mm，采用修正的 Fay 方程进行扩展过程计算。

(2) 漂移运动

油粒子的漂移运动分为 2 个主要部分，即对流过程和紊动扩散。油粒子在每个时间步长的位置和分布是这 2 个过程的综合作用结果。

1) 对流过程

油粒子的移动是由水流和风生流引起的，油粒子总对流速度有以下权重公式计算

$$U=U_s + C_w U_{wind}$$

式中： U_{wind} 为水面以上 10m 处的风速； U_s 为表面流速； C_w 为风漂移系数，一般为 0.02~0.03。

2) 紊动扩散

紊动扩散是由水流的随机性脉动所导致每个油粒子的空间位移，假设水平扩散各向同性。对于二维情况，可将随机走动的距离用如下形式表示

$$\Delta a = R \cdot \sqrt{6D_a \Delta t}$$

式中： Δa 为一个时间步长内 a 方向上的可能扩散距离；R 为-1 到 1 的随机数； D_a 为 a 方向上的扩散系数； Δt 为时间步长。

(3) 风化过程

溢油在海面经历漂移、输运等物理过程的同时也经历着蒸发、乳化、溶解等风化过程，直接导致溢油的性质、溢油量发生变

1) 蒸发过程

溢油的蒸发是个复杂的过程，其蒸发速率首先取决于油的化学组分。其他因素还包括控制着油膜扩展和漂移程度的物化属性、环境温度、风的作用等。蒸发率可以用如下公式表示

$$\frac{dQ}{dt} = -K_E A_{oil} XMP/RT$$

式中： $\frac{dQ}{dt}$ 为蒸发速率； K_E 为质量转移系数； A_{oil} 为油膜面积；X 为摩尔分数；M 为摩尔质量；P 为饱和蒸汽压；R 为气体常数

$$K_E = -K \cdot A_{oil}^{0.045} \cdot Sc^{-0.6667} \cdot U_{wind}^{0.78}$$

式中：K 为蒸发系数；Sc 为蒸汽 Schmidt 数

2) 乳化过程

乳化是指海上溢油风化过程中石油和海水混合在一起形成油水乳化物的过程。乳化作用在溢油后几小时开始，取决于油膜的厚度、密度和粘度的特性以及风浪大小等因素。可用含水率来表示乳化程度，其公式如下

$$Y_w = \frac{1}{K_B} (1 - e^{-K_A K_B (1 + U_w)^2 t}) K_A$$

式中： Y_w 为乳化物的含水量； $K_A = 4.5 \times 10^{-6}$ ； $K_B = 1/Y_w^F$ ， Y_w^F 为最终含水率，取 0.8。

3) 溶解

溢油的溶解度很小，在整个溢油过程中溶解量一般不会超过溢油总量的 1%，主要是低碳的轻组分油有一定的溶解量。溶解率可用下式表示

$$\frac{dV_{ds}}{dt} = -K_s C^{sal} XMA_{oil} / \rho$$

式中： C^{sal} 为溶解度； K_s 为溶解传质系数；

$$K_s = 2.36 \cdot 10^{-6} e$$

2、溢油计算工况设置

溢油点位置选在本工程码头前沿水域，溢油点位置如图 3.5-2 所示。根据 JT/T 1143-2017《水上溢油环境风险评估技术导则》，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 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定；三分之一舱容以实际为准，也可参考附录 C 给出的舱容插值计算。

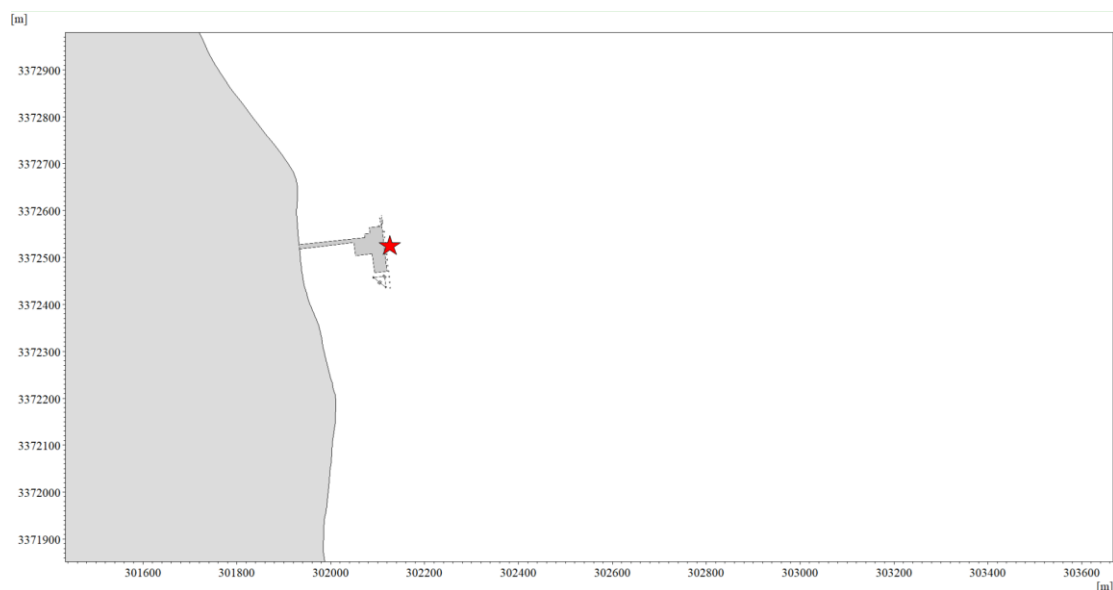


图 3.5-2 溢油点位置示意图

本项目建设在施工期需要打桩船施工，打桩船载重吨在 3000t 级以下，按 3000t 级

计算；在营运期也支持 3000t 级材料设备船舶停靠，本报告参照杂货船标准进行估算溢油量，为保守计，本工程实施期间的溢油量为 39m³，燃油密度取 0.942g/cm³（挪威原油）。则项目实施期间的溢油量约为营运期事故溢油源强约为 36.7t。

考虑到油粒子不同时刻泄露及不同风向下运动特点有所不同，因此设置了多组工况如表 3.5-2 所示，分别模拟在不同风向、不同泄漏时刻的油膜移动轨迹，并统计分析不同工况下油膜到达敏感点的时间。主要的风向工况主要有：静风、不利风向 W、不利风向 NW 和不利风向 SW。工程区周边主要的环境敏感点有白塔山海岛生态旅游区、钱塘江河口、杭州湾湿地海洋保护区、九龙山旅游度假区、王盘山水产种质保护区、金山三岛海洋生态自然保护区、杭州湾南岸保留湿地等。具体位置如图 3.5-3 所示。

表 3.5-2 溢油风险 预测计算方案统计表

溢油位置	风险源强 (t)	泄露时刻	风向	风速(m/s)	备注
码头前沿	36.7	低平潮	静风	0	静风
			NW	13.8	不利风向
			SW	13.8	不利风向
			W	13.8	不利风向
		高平潮	静风	0	静风
			NW	13.8	不利风向
			SW	13.8	不利风向
			W	13.8	不利风向

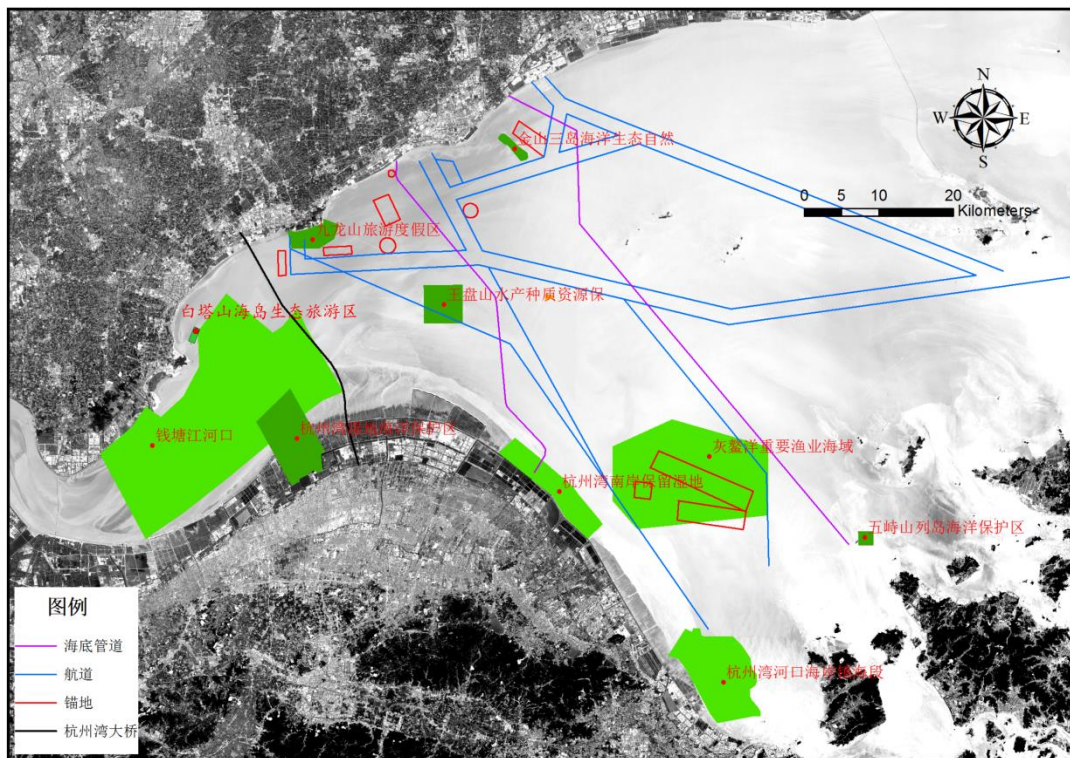


图 3.5-3 程区周边环境敏感点分布

3.5.3.4 溢油结果分析

根据以上工况设置，溢油点油粒子泄露后模型运行 72 小时，分别获得 24、48、72 小时时刻的油粒子运行轨迹，各工况下油粒子扩散轨迹如图 3.5-4~图 3.5-11 所示，扫海面积统计如表 3.5-3 所示，油粒子到达各敏感点的时间如表 3.5-4 所示。

(1) 静风溢油

溢油点低平时刻溢油发生后，在涨潮流作用下油膜首先沿着杭州湾向上游扩散，很快影响到了钱塘江河口、白塔山海岛生态旅游区等，主要集中在杭州湾北部扩散，经过 72h 后扫海面积为 232km²。

高平时刻溢油发生后，在落潮流作用下油粒子首选向杭州湾外海扩散，油粒子不断分散，在涨潮流作用下，油粒子折返向杭州湾内部运动。分别影响到了钱塘江河口、白塔山海岛生态旅游区等，经过 72h 后扫海面积为 151km²。

(2) NW 风溢油

溢油点低平时刻溢油发生后，在 NW 风和涨潮流作用下，油膜很快向南岸运动，扩散范围较大，主要影响了钱塘江河口、杭州湾海洋湿地保护区、白塔山海岛生态旅游区等，经过 72h 后扫海面积为 436km²。

高平时刻溢油发生后，在 NW 风和潮流作用下，油膜大部分粘附在杭州湾北部岸线上，少部分随着潮流向南运动，主要影响了钱塘江河口、杭州湾海洋湿地保护区、白塔山海岛生态旅游区等，经过 72h 后扫海面积为 356km²。

(3) SW 风溢油

溢油点低平时刻溢油发生后，在 SW 风和涨潮流作用下，油粒子扩散范围较大，并沿着杭州湾北部岸线向外海运动，主要影响到了钱塘江河口、九龙山旅游度假区、金山三岛海洋生态保护区等敏感点，经过 72h 后扫海面积为 583km²。

高平时刻溢油发生后，在 SW 风和落潮流作用下，油粒子扩散范围较大，主要向杭州湾外海扩散，主要影响到了白塔山生态保护区、九龙山旅游度假区、金山三岛海洋生态保护区等，经过 72h 后扫海面积为 492km²。

(4) W 风向溢油

溢油点低平时刻溢油发生后，在 W 风和涨潮流作用下，油粒子扩散范围较大，并不断向杭州湾外海运动，主要影响到了钱塘江河口、杭州湾海洋湿地保护区、杭州湾南岸保留湿地、灰鳖洋重要渔业区等，经过 72h 后扫海面积为 460km²。

高平时刻溢油发生后，在 W 风和落潮流作用下，油粒子迅速向杭州湾外海扩散，

主要影响到了白塔山生态保护区、钱塘江河口、王盘山水产种质保护区、九龙山旅游度假区、灰鳖洋重要渔业区等，经过 72h 后扫海面积为 389km²。

(4) 小结

由预测可知，在 SW 风向低平潮时，若溢油事故发生，则影响的海域面积最大，为 583km²，在 SW 和 W 高平潮时溢油事故将在 2h 及 2.5h 内影响到白塔山生态保护区。

在其他工况下，一旦溢油事故发生，都将会对海域造成大面积的影响，为此建设单位必须采取相应措施，杜绝船舶溢油事故的发生。

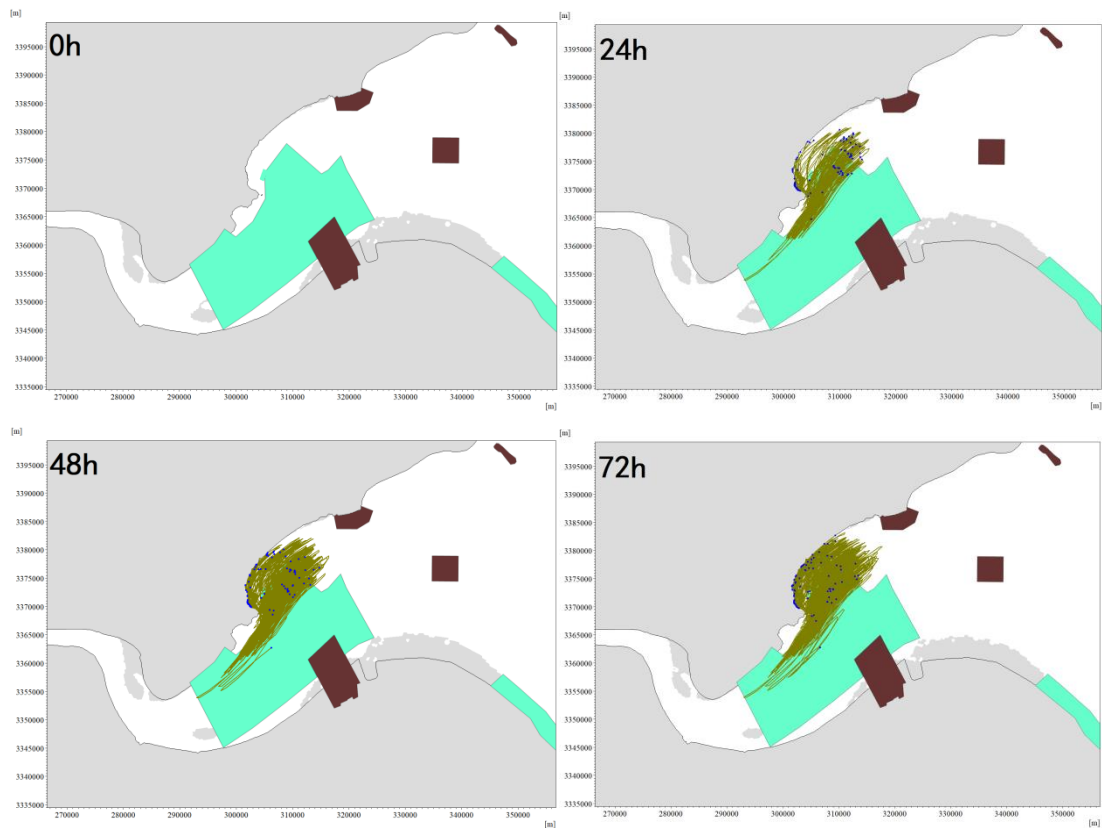
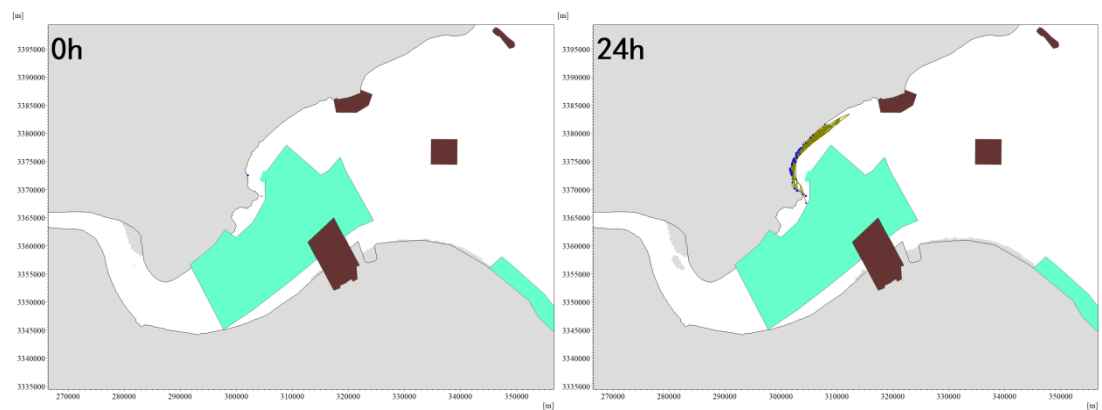


图 3.5-4 静风低平时刻泄露油粒子扩散范围



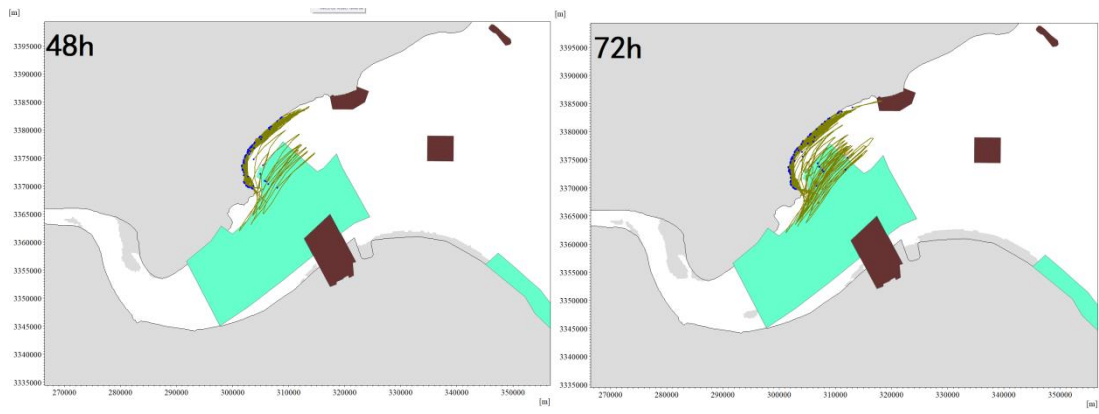


图 3.5-5 静风高平时刻泄露油粒子扩散范围

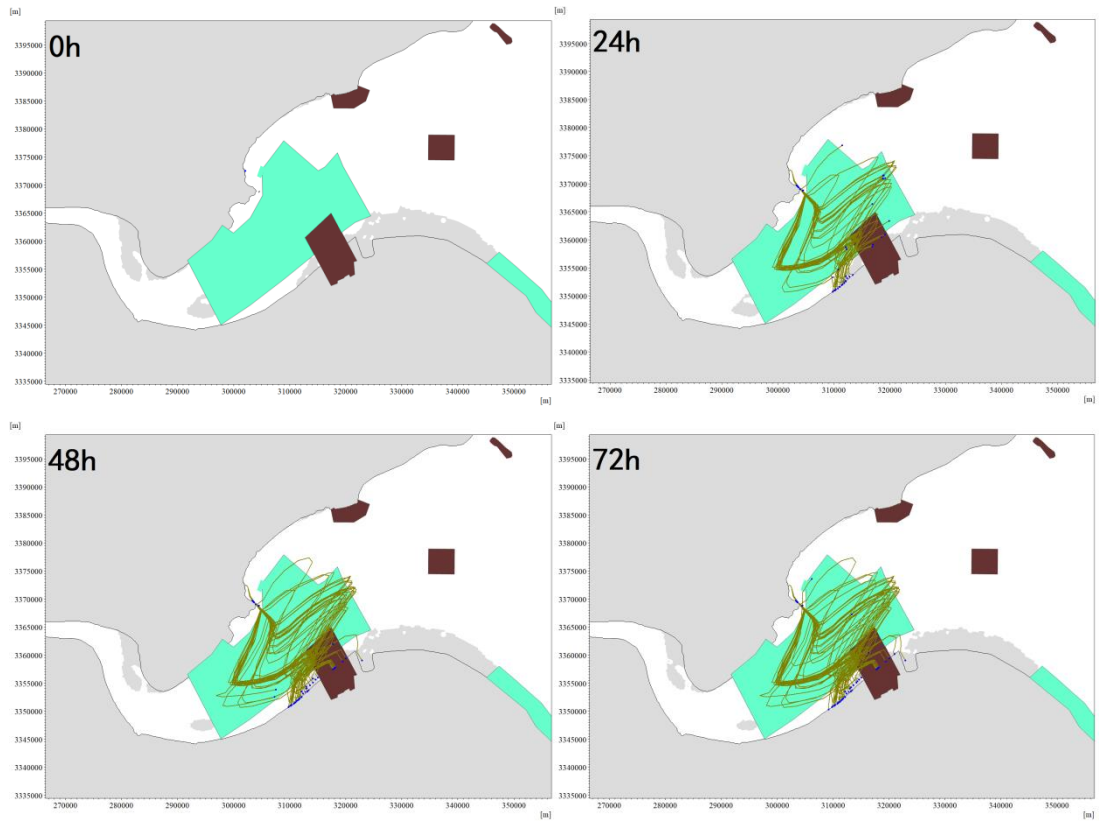
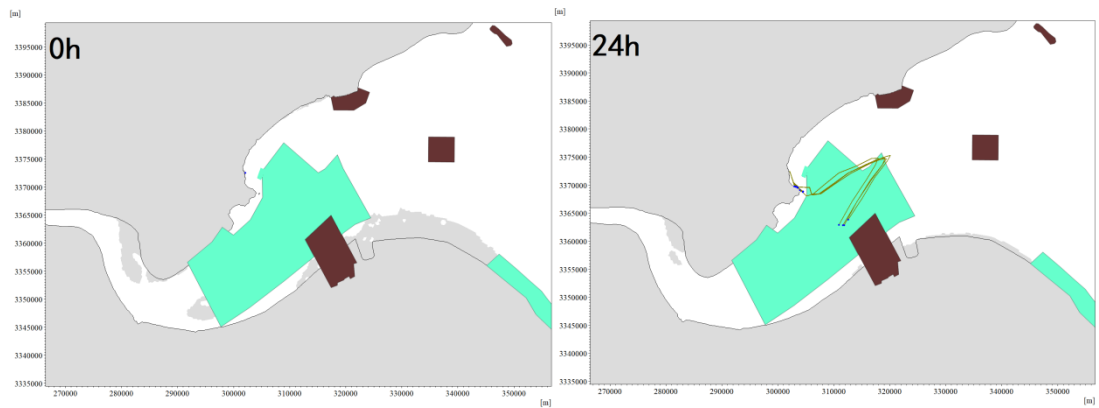


图 3.5-6 NW 风向低平时刻泄露油粒子扩散范围



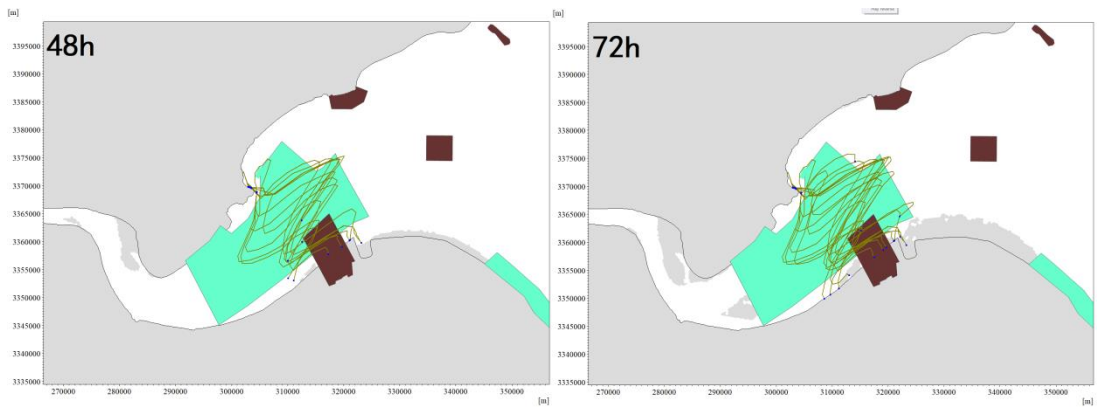


图 3.5-7 NW 风向高平时刻泄露油粒子扩散范围

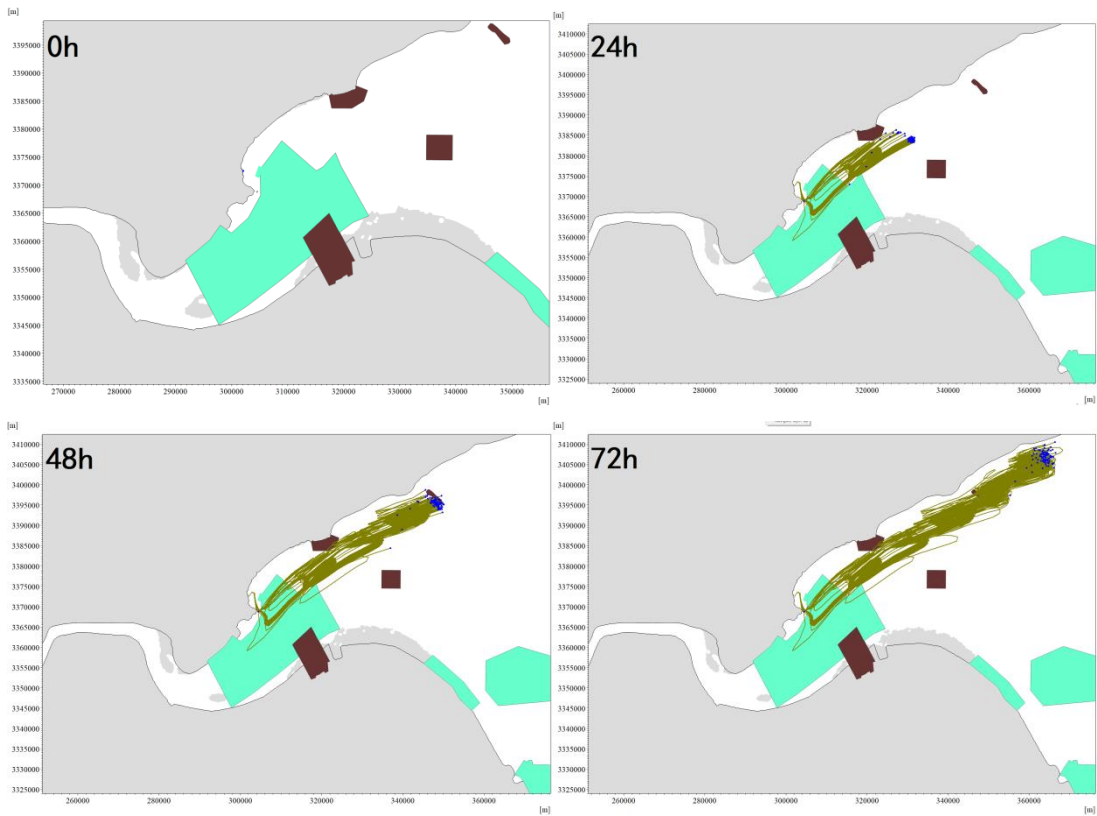
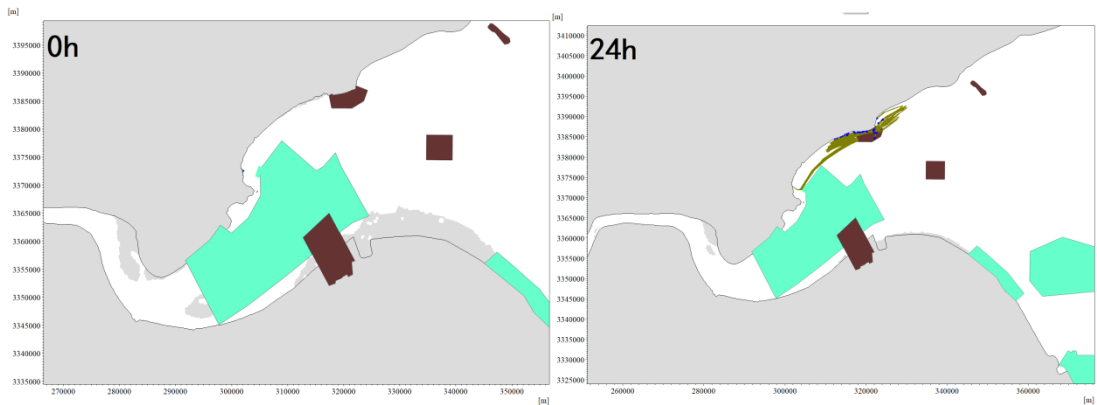


图 3.5-8 SW 风向低平时刻泄露油粒子扩散范围



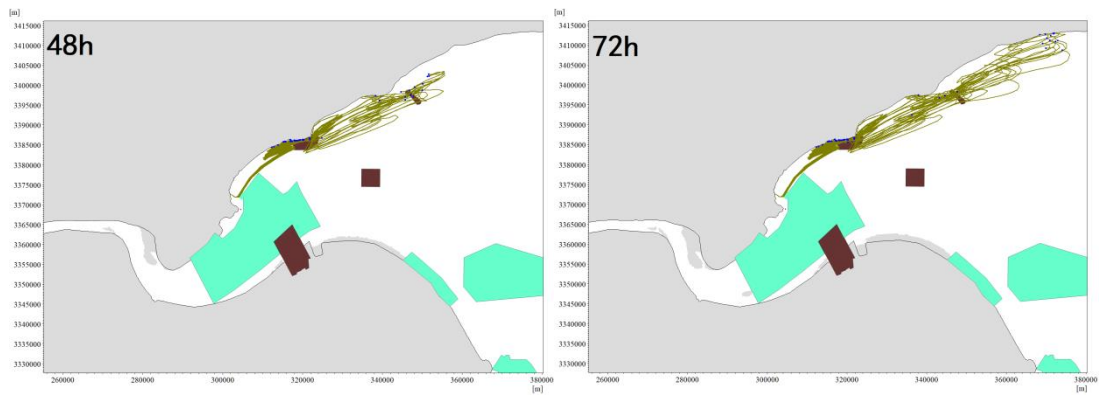


图 3.5-9 SW 风向高平时刻泄露油粒子扩散范围

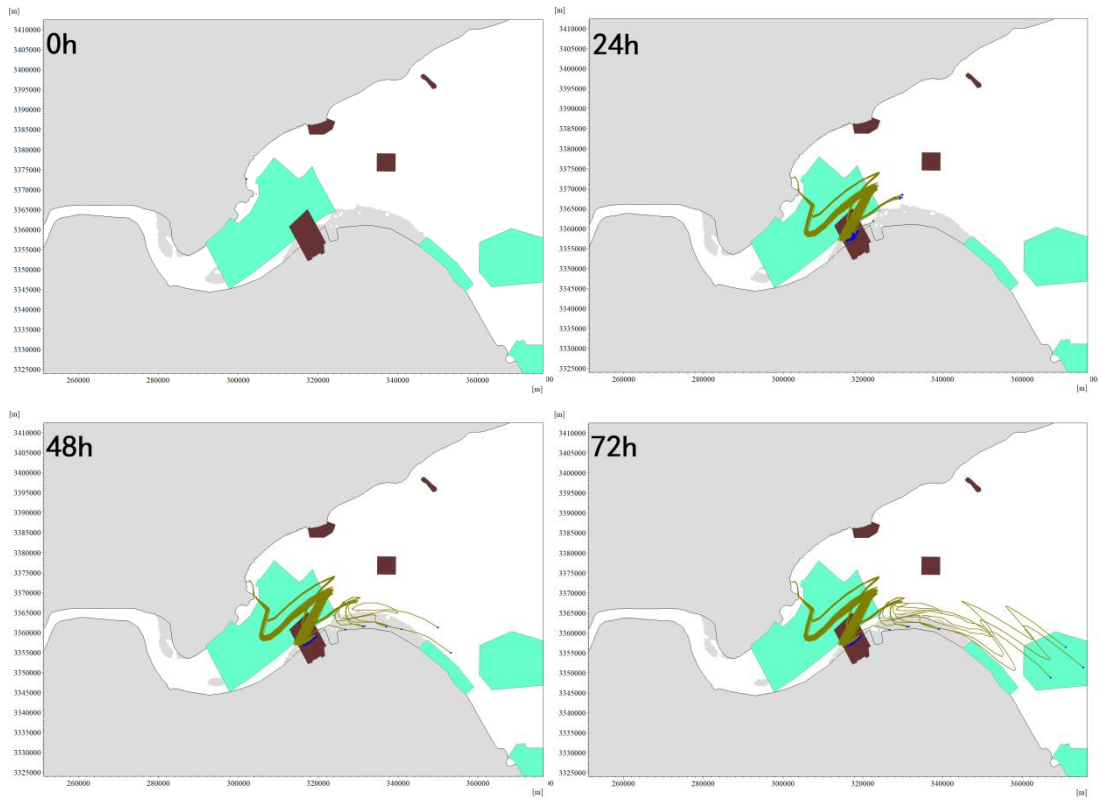


图 3.5-10 W 风向低平时刻泄露油粒子扩散范围

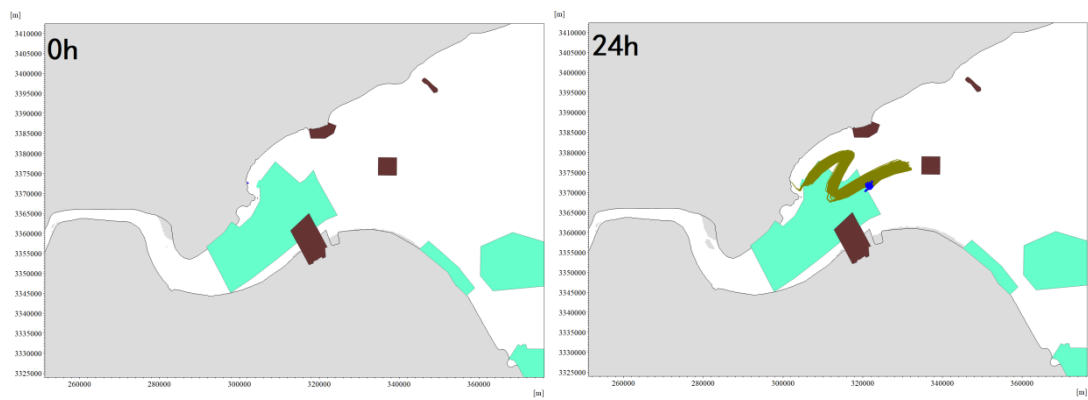




图 3.5-11 W 风向高平时刻泄露油粒子扩散范围

表 3.5-3 溢油扫海面积统计

泄露位置	泄露时刻	风向	扫海面积 (km ²)
码头前沿	低平潮	静风	232
		NW	436
		SW	583
		W	460
	高平潮	静风	151
		NW	356
		SW	492
		W	389

表 3.5-4 油粒子到达各敏感点的时间

序号	敏感点名称	静风		NW		SW		W	
		低平潮	高平潮	低平潮	高平潮	低平潮	高平潮	低平潮	高平潮
溢油(1)	钱塘江河口	3h30min	24h	2h30min	11h	4h30min	--	3h	3h
溢油(2)	九龙山旅游度假区	--	--	--	--	12h30min	8h30min	--	--
溢油(3)	王盘山水产种质保护区	--	--	--	--	--	--	--	34h30min
溢油(4)	金山三岛海洋生态保护区	--	--	--	--	47h30min	34h	--	--
溢油(5)	杭州湾海洋湿地保护区	--	--	9h	28h30min	--	--	15h30min	--
溢油(6)	灰鳖洋重要渔业区	--	--	--	--	--	--	60h	67h
溢油(7)	杭州湾南岸保留湿地	--	--	--	--	--	--	58h30min	--
溢油(8)	白塔山生态保护区	8h	28h30min	65h30min	27h	--	2h	--	2h30min

4 海域开发利用协调分析

4.1 项目用海对海域开发活动的影响

拟建项目所在及附近海域的海洋开发活动主要有港口码头，航道与锚地，电力工业，海底取排水（污）口，跨海桥梁，围填海造地，水利基础设施和滨海旅游等，具体见图 4.1-1。



图 4.1-1 拟用海项目周边海域开发利用现状示意图

本工程海域附近的开发活动主要有围垦工程、海堤、码头和航道等，如图 4.1-1。

1、对海堤的影响分析

本拟建工程跨越海盐秦山一教海庙段，工程跨越海塘，不会对海塘的防浪堤及堤顶进行开挖及破坏，但工程的部分钢护筒会在外侧镇压层处施工，建设单位应与当地水利主管部门积极联系沟通，就海塘处施工方案进行论证和评估，施工结束后应及时联络水利主管部门就工程可能对海塘造成的影响进行技术评估，发现问题应及时应对。综合分析表明，工程实施对海塘的影响有限，可以通过与海塘主管部门沟通联系及相关技术措施解决相关影响。

2、对码头的影响分析

本拟建码头用海周边的码头较多，距离较近的有北侧的拟建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥工程施工码头（3.34km）及浙江海盐华电能源有限公司液体化工码头（2.01km），南侧有杭州湾跨海大桥墩身出运码头（已废弃，距离 14m）、嘉兴港海盐港区秦山海运码头（510m）、核电秦山联营有限公司秦山二期工程 3 千吨级海运重件码头（840m）。

根据工程建设的水文动力及泥沙冲淤数值模拟计算结果（图 4.1-2），本工程对邻近的码头淤积影响不超过 0.05m，冲淤影响范围最大为 500~600m，其他码头距离本工程较远，基本无影响，对外海的白塔山岛等旅游区也无影响。

总体而言，工程建设引起的冲淤主要集中在码头平台沿线，对周边海域码头用海无影响。

另外本工程用海范围部分与原杭州湾跨海大桥墩身出运码头的用海范围有重叠，但根据调查显示，该码头为建设杭州湾跨海大桥的施工码头，杭州湾跨海大桥施工结束后，该码头已停止运营，且该码头的海域使用期限已于 2006 年到期，到期后原使用人——中港二航局第三工程公司也没有再提出续期申请。因此本报告海域使用申请面积合理，不会对该码头造成影响。

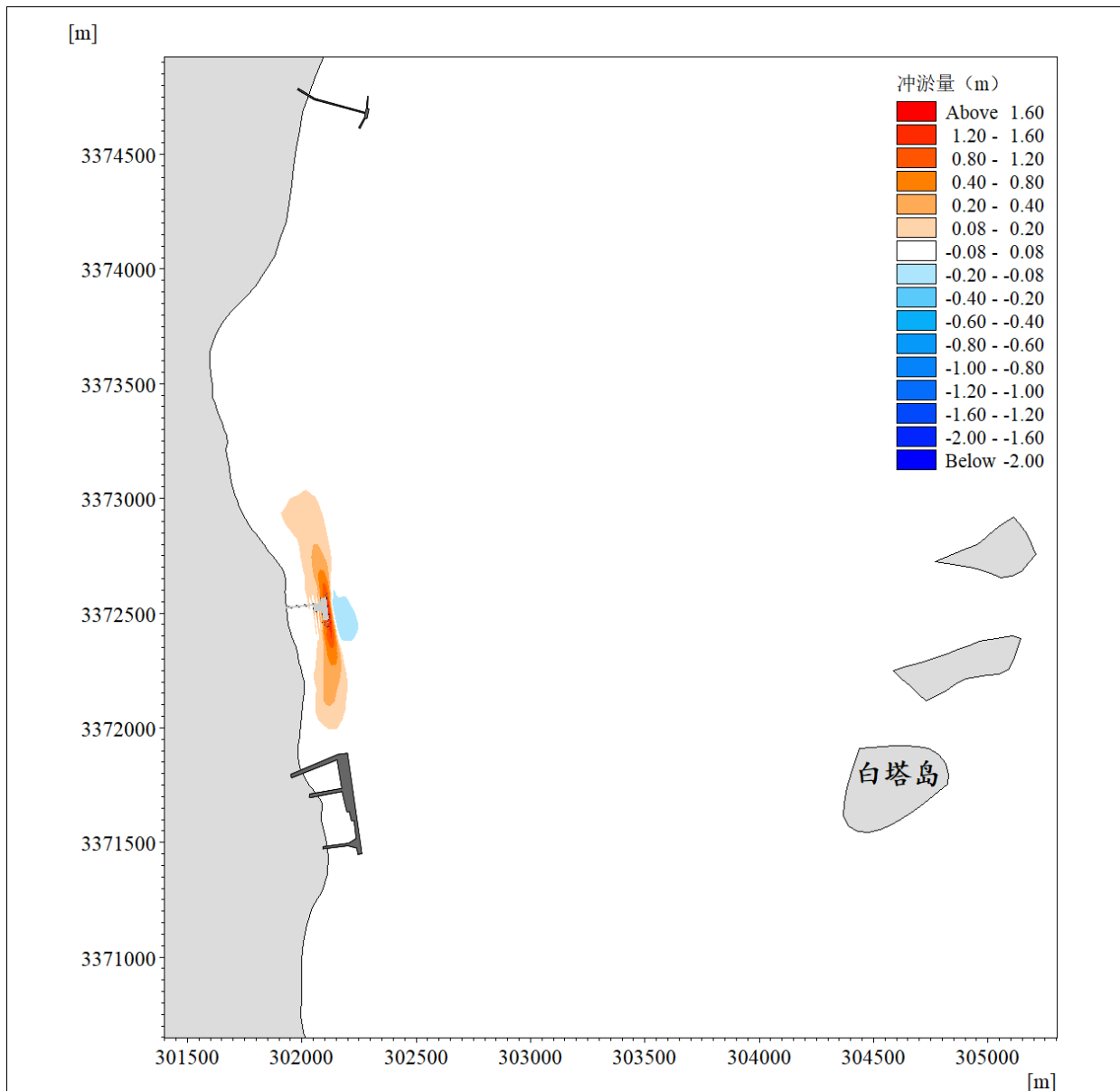


图 4.1-2 泥沙冲淤预测示意图

4、对航道的影响分析

根据航道规划，拟建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥建成，后北岸航道将进行相应的调整，调整后的航道距离本工程较近，另根据建设单位提供的测量资料，本工程码头前沿即为航道（图 4.1-2），最近处仅约 2.5m。根据节约集约用海原则，本工程申请用海将依据航道的外边线为界，所以本工程用海将与航道相邻，对航道的通航有一定影响。

为此建设单位必须与当地海事主管部门——海盐海事处充分协调沟通。施工前海事部门提交施工申请，经海事部门的核准并发布航行警告后开工建设；工程营运期确保沟通及安全保障，制定详细船舶停靠工作方案及安全预案，船舶停靠时应设置专人专船进行警戒值班，确保航行安全及航道通畅。

另外，建设单位在项目用海期间，应加强施工和运输船舶人员的安全培训，施工船舶严格按照《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》条例中的规定，保证施工安全。积极配合相关部门监督管理，及时做好安全协调工作。

另为保证通航安全，建议建议单位在码头平台前沿设置专用航标。以及警示通航船舶，防止船舶误入，造成通航事故。

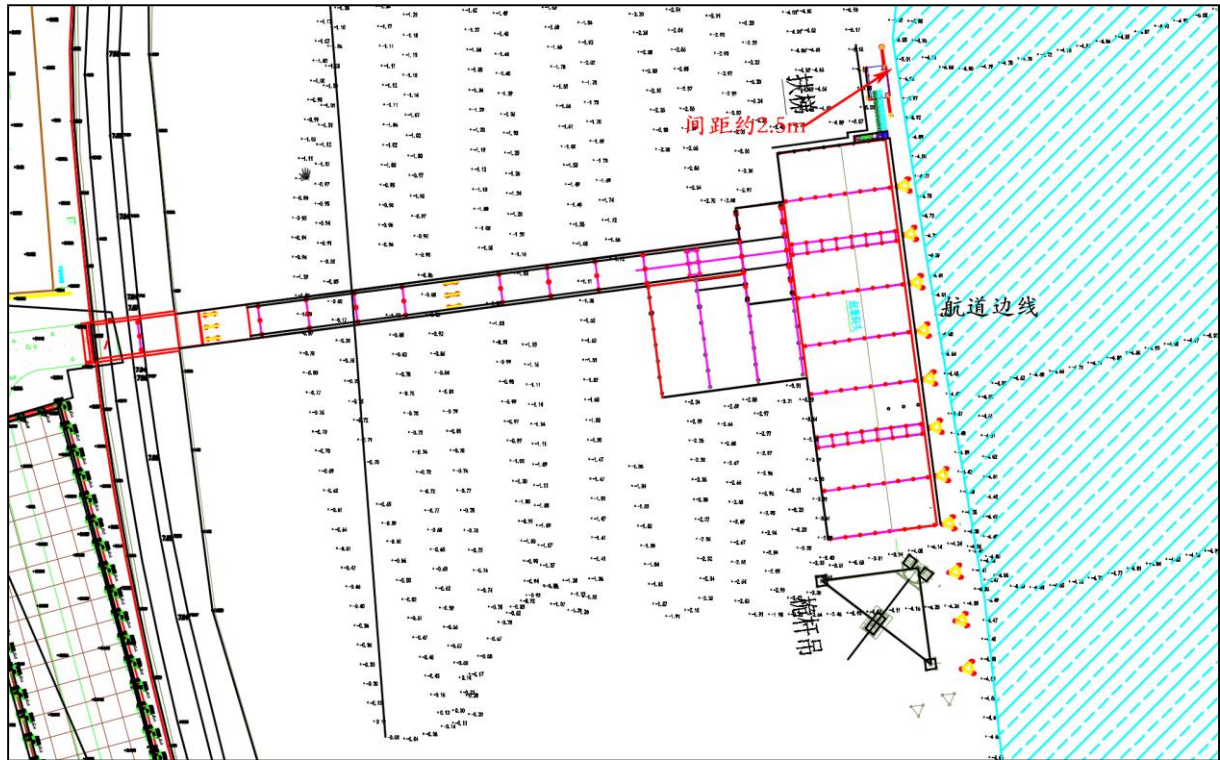


图 4.1-3 项目用海与航道关系图

4.2 利益相关者界定

由于海洋资源与环境的多种类和多价值性，形成了同一海区多功能的重叠，造成海洋资源开发的多宜性。正是这种海洋开发活动的多宜性，使某一种海洋开发活动可能对其他一种或多种海洋开发活动造成影响。所谓的利益相关者，就是受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。在海域使用论证过程中，应该明确界定出利益相关者，明确项目用海对这些利益相关者的影响程度和影响范围。

根据建设项目对周边海域开发活动的影响分析，拟建工程在施工和运营过程中，对周边的主要用海活动不会产生影响，无利益相关者。利益相关者界定见表 4.2-1。

同时，由于码头距离航道较近船舶进出港作业均需对航道进行交通管制，并且移动安全作业区内其他任何船舶都不得进入，对进出航道的其他船舶会造成一定影响，在运营中需相关部门协调处置；而且工程栈桥施工时，部分桩基基础会占用海塘的镇

压层，需与当地水利主管部门进行协商与协调，本用海项目中，海盐港航处、盐海事处和海盐县水利局为本用海项目中需要协调的行政部门，见表 4.2-2。

表 4.2-1 利益相关者界定一览表

项目名称	使用人	用海类型	用海方式	方位/距离	用海影响程度	是否利益相关者
新建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥工程	沪杭铁路客运专业股份有限公司	交通运输用海-路桥用海	构筑物-透水构筑物	北侧 3.34km	无影响	否
			围海-港池、蓄水等			
			构筑物-透水构筑物	北侧 2.45km		
			构筑物-透水构筑物	北侧 2.6km		
			构筑物-透水构筑物	北侧 948m		
围海-港池、蓄水等						
嘉兴海事局海盐海事处工作船码头工程	中华人民共和国嘉兴海盐处	交通运输用海-港口用海	构筑物-透水构筑物	北侧 3.17km	无影响	否
			围海-港池、蓄水等			
交通运输部东海航海保障中心宁波航标处嘉兴港航标作业码头工程	交通运输部东海航海保障中心宁波航标处	交通运输用海-港口用海	构筑物-透水构筑物	北侧 3.07km	无影响	否
			围海-港池、蓄水等			
浙江海盐华电能源有限公司液体化工码头工程	海盐中燃能源有限公司	交通运输用海-港口用海	构筑物-透水构筑物 围海-港池、蓄水等	北侧 2.01km	基本无影响	否
杭州湾大桥墩身出运码头(已废弃)	中港二航局第三工程公司	交通运输用海-港口用海	构筑物-透水构筑物	南侧相邻 14m	无影响	否
嘉兴港海盐港区秦山海运码头工程	浙江钱塘港口物流有限公司	交通运输用海-港口用海	构筑物-透水构筑物	南侧 510m	基本无影响	否
			围海-港池、蓄水等			
核电秦山联营有限公司秦山二期工程 3000 吨级海运重件码头工程	核电秦山联营有限公司	交通运输用海-港口用海	构筑物-透水构筑物	南侧 840m	基本无影响	否
			围海-港池、蓄水等			
秦山核电厂扩建工程(方家山核电工程)	秦山核电有限公司	工业用海-电力工业用海	开放式用海-专用航道、锚地及其它开放式	南侧 1.04km	无影响	否

表 4.2-2 需协调的行政管理部门一览表

序号	需协调的行政管理部门	需要配合的项目
1	海盐港航处	港区岸线及进港航道
2	海盐海事处	船舶航行
3	海盐县水利局	海塘使用协调

4.3 相关利益协调分析

本项目用海用海无利益相关者，无需进行相关利益协调。但需与当地行政主管部门进行用海协调，相关协调方案见表 4.3-1。

4.3.1 与海盐港航处的协调分析

本码头工程位于嘉兴港秦山通用与预留发展区（E 区）（秦联路延伸线-秦山核电岸段），外侧即为秦山 5000 吨级海轮单向通航航道，距离很近，本工程船舶停靠或驶离码头均需利用该航道，此外，拟建码头需占用 165m 的港区岸线，建设单位需取得海盐港航处的同意，并办理相关手续。

4.3.2 与海盐海事处的协调分析

本码头工程距离航道较近,且船舶进出港均需占用航道，船舶在该海域航行期间，需取得当地海盐海事处的同意和审批，针对通航条件及通航环境的影响，建设单位目前正与相关单位积极沟通联系，存在解决问题的沟通协调途径。建设单位应充分认识到通航环境和安全生产的重要性，与海事主管机关进行充分的联系和协调；认真落实安全保障措施和建议，解决好通航环境问题。

建议建设单位与海盐海事处进行充分的联系和协调，适时设置导助航设施、警示标志等，及时发布航线通（警）告，合理调度进出船只，共同做好工程海域的通航安全管理工作。

4.3.3 与海盐水利局的协调分析

根据建设项目用海分析，本工程占用附近海塘的镇压层，对海塘的安全产生一定影响，为引建设单位应与海塘的主管部门沟通联系，就海塘处的施工方案进行论证和评估，施工结束后应及时联络水利主管部门就工程可能对海塘造成的影响进行技术评估，发现问题应及时应对。综合分析表明，工程实施对海塘的影响有限，可以通过与海塘主管部门沟通联系及相关技术措施解决相关影响存在可解决问题的协调途径。

表 4.3-1 行政管理部门协调方案一览表

利益相关部门	影响对象	影响方式	协调方案
海盐港航处	港区岸线和航道	码头建设占用港区岸线，码头运营使用航道。	征求海盐港航处的意见，并取得岸线及航道的处理意见。
海盐海事处	船舶航行	本工程船舶作业、通航，可能对其他船舶航道造成影响。	1) 完成通航环境影响评价； 2) 取得海事部门的同意意见； 3) 落实通航安全保障措施及其他海带安全措施； 4) 在海事处的协助下做好船舶调度工作。
海盐县水利局	海塘占用	栈桥桩基使用镇压层海域，可能对海塘安全性造成影响	1) 对设计施工方案进行优化，增强对海塘的防护； 2) 联合水利主管部门对工程进行监测观测，发现问题及时处理，确保海塘不受影响； 3) 取得海盐县水利局的同意本工程建设的意见。

4.4 项目用海用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

1、对国防安全和军事活动的影响分析

本项目海域及邻近地区无军事区分布，也没有重要的军事设施，因此，本项目用海对国家权益、国防安全没有影响。

2、对国家海洋权益的影响分析

本项目不涉及领海基点，不涉及国家秘密等。本项目用海与国家海洋权益无冲突。

5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

5.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析

5.1.1 项目用海与所在海洋功能区的符合性分析

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目用海海域所在的海洋功能区为嘉兴港口航运区（A2-1）。嘉兴港口航运区（A2-1）西至东经 120°54'7"，南至北纬 30°21'40"，东至东经 121°19'21"，北至北纬 30°41'30"。项目用海海域所在海洋功能区及相邻海域主要海洋功能区分布情况、相关管理要求等详见图 5.1-1、表 5.1-1。

1、海域使用管理要求符合性分析

嘉兴港口航运区（A2-1）的海域使用管理要求为：①重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，在严格论证后，可适当开展围填海活动，保障合理填海需求，未开发前可兼容养殖用海；②允许适度改变海域自然属性；③优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；④改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强海洋动态监测。

符合性分析：

①项目用海类型为“交通运输用海”中的“港口用海”，符合该功能区对港口用海的功能。

②拟建码头工程均采用高桩梁板式结构，用海方式为透水构筑物，经水文动力及泥沙冲淤预测分析，工程实施对海域的水文动力环境影响不大，工程实施不会明显改变海域水文动力环境，工程产生的泥沙冲淤程度较小，也不会影响海域整体环境，不改变海域自然属性。

③拟建码头工程平面布置紧凑，占用海域面积较小，码头平台根据起重设备作业要求布置，为防止船舶停靠对平台的冲击，在前沿布置有靠船墩，靠船墩紧靠平台布置，布局合理。没有不合理的大范围使用海域，体现了集约、节约用海的原则。

④拟建码头工程透水构筑物的用海方式，海水可正常通过，不改变岸线自然属性，能够维持水动力条件稳定。根据水动力和冲淤环境影响分析可知，项目实施后码头平台和起重机区域淤积幅度为 0.2~0.35m 左右，后方栈桥区域淤积为 0.02~0.1m 左右。淤积范围主要沿着码头阻流方向呈南北带状分布。对其他海域的影响很小。当冲淤达到平衡后，码头平台和起重机附近淤积幅度为 0.6~0.9m 左右，码头后方栈桥附近淤积为

0.05~0.25m，总体淤积较小，对海域整体影响不大，基本不会改变海域水文动力环境。

2、海洋环境保护要求符合性分析

嘉兴港口航运区（A2-1）的海洋环境保护要求为：①严格保护杭州湾水域生态系统，减少对杭州湾鳗苗种质资源的影响，防止典型生态系统的消失、破坏和退化；②应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；③海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。

符合性分析：

①根据项目用海对海洋生物和生态资源的影响分析可知，打桩施工产生的悬浮泥沙、项目占用海域均造成一定程度的海洋生物和渔业资源的损失，但损失量较低，对整体海洋生物和生态环境不会造成较大影响，同时为降低项目实施的影响，报告要求建设单位与当地农业农村主管部分配合，对造成的生物和生态损失进行生态补偿，生态补偿可通过增殖放流等方式进行，通过增殖放流等生态补偿措施后，工程实施对海域的生态影响可恢复；工程施工主要位于近岸海域，平均水深在-6m以浅，且工程施工时产生的悬浮泥沙较小，为降低对杭州湾鳗苗种质资源，建设单位可以在鳗苗集中的春季3~5月期间，停止施工。采取以上工程措施后，工程实施不会对鳗苗种质资源产生影响。

②拟建码头工程规模较小，对周边海域流场影响微弱，且影响区域为局部，工程实施对附近海域地形地貌以及冲淤环境的影响很小，且仅局限在工程附近，不会对大范围地形地貌以及冲淤环境造成影响，用海方式为“透水构筑物”，不会改变岸线自然属性和地形地貌，工程桩基为钢管桩，路面及平台为贝雷架结构，架设方便，施工期短，且用海期限到期后，便于拆除，恢复海域现状，因此不会对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响。

③打桩施工会引起局部海域悬浮物浓度增大，但增加的范围较少，影响不大，随着工程结束，悬浮物对海水环境的影响也将消失。施工期间，施工人员的生活污水可以就近排放到后方陆域办公场所，船舶上的施工人员生活污水可在船舶上收集，集中靠岸处理，整个施工过程中不向海域排放污水，对海域水质和沉积物环境不会造成影响；营运期间，码头仅用于装卸大桥施工的大型构件和设备，不装运散杂货，不会对海域水环境造成影响，可以保持海域水质环境、沉积物环境以及生态和生物资源环境的现状，满足海洋环境保护要求。

因此，项目用海符合嘉兴港口航运区（A2-1）的海洋环境保护要求。

5.1.2 项目用海对周边海洋功能区的影响分析

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目用海海域周边的海洋功能区有海盐农渔业区（B1-1）、杭州湾南岸农渔业区（B1-3）、杭州湾湿地海洋保护区（A6-1）等。

拟建码头工程规模较小，对周边海域流场影响微弱，且影响区域为局部，因此海域冲淤环境影响较小。同时，根据同类码头桩基工程施工影响类比分析，一般悬浮泥沙对周边海域的影响局限在桩基周边10m范围内，且所在海域平均低潮位-3.760m，退潮时基本都能露滩，且施工期间产生的废水均将进行回收处理，不排海。所以，桩基施工对周围海域水环境产生的污染影响很小；工程实施造成的冲淤基本都集中在工程附近，不会对大范围海域冲淤环境造成影响，基本不会对周边海洋功能区造成不利影响。

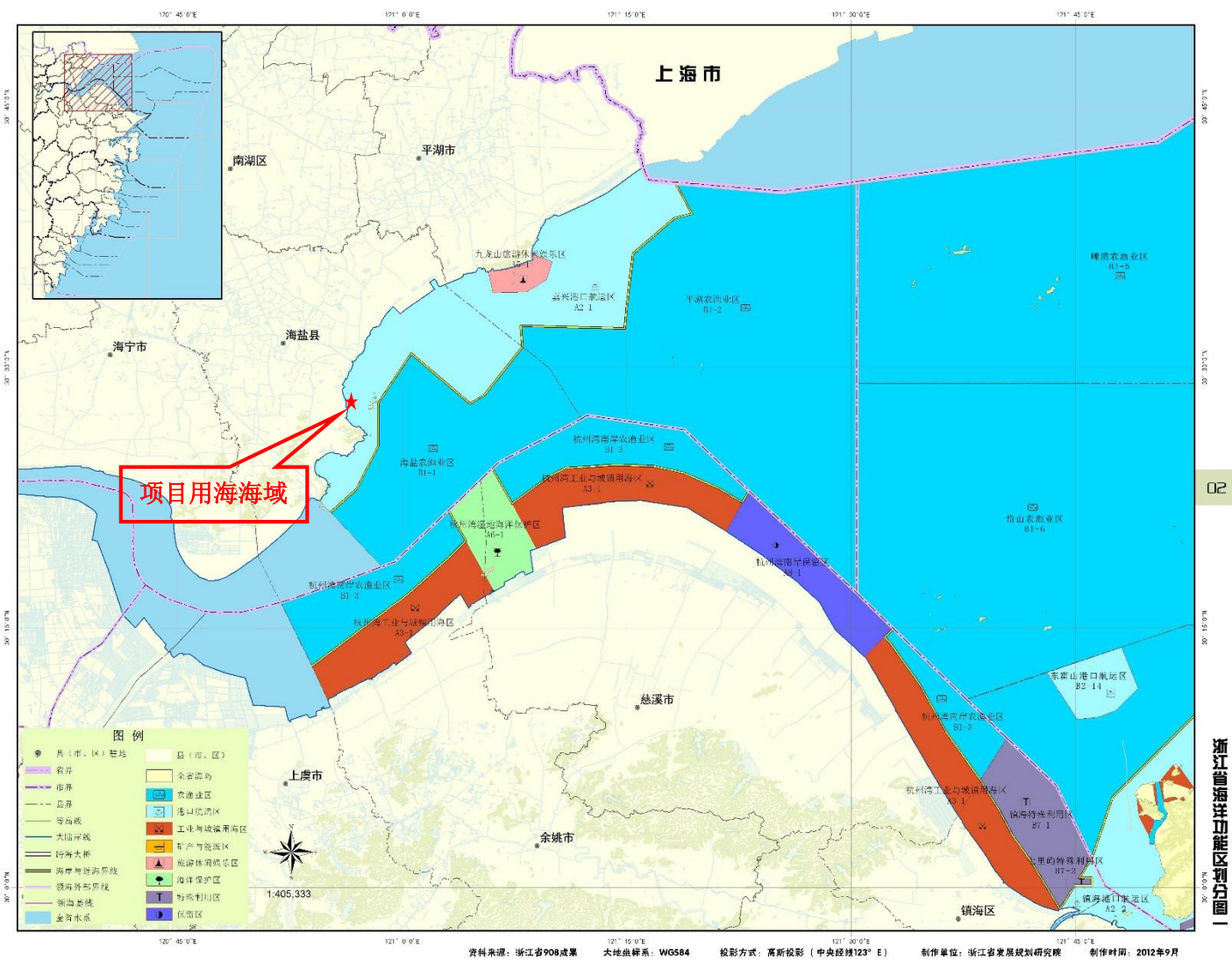


图 5.1-1 《浙江省海洋功能区划(2011-2020年)》

表 5.1-1 《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》

代码	功能区	地理范围	海域使用管理	海洋环境保护
所在海洋功能区				
A2-1	嘉兴港口航运区	含乍浦、独山和海盐等港区。其中，独山港区位于平湖金丝娘桥至益山；乍浦港区位于平湖益山至海盐郑家埭；海盐港区位于海盐郑家埭至海盐长山闸。（西至东经 120°54'7"，南至北纬 30°21'40"，东至东经 121°19'21"，北至北纬 30°41'30"）。	1.重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，在严格论证后，可适当开展围填海活动，保障合理填海需求，未开发前可兼容养殖用海；2.允许适度改变海域自然属性；3.优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强海洋动态监测。	1.严格保护杭州湾水域生态系统，减少对杭州湾鳗苗种质资源的影响，防止典型生态系统的消失、破坏和退化；2.应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；3.海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。
周边海洋功能区				
B1-1	海盐农渔业区	杭州湾海盐海域（西至东经 120°55'12"，南至北纬 30°18'32"，东至东经 121°11'58"，北至北纬 30°31'12"）	1.重点保障渔业用海和捕捞用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容交通运输用海、旅游娱乐用海和倾倒用海；2.禁止改变海域自然属性。	1.严格保护杭州湾水域生态系统，保护鳗苗资源，防止典型生态系统的消失、破坏和退化；2.不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定；3.海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。
B1-3	杭州湾南岸农渔业区	杭州湾南岸海域（西至东经 120°51'52"，南至北纬 30°6'13"，东至东经 121°40'24"，北至北纬 30°27'16"）	1.重点保障渔业用海和捕捞用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容交通运输用海、旅游娱乐用海和风能用海；2.限制改变海域自然属性。	1.严格保护杭州湾水域生态系统，保护杭州湾南岸湿地资源，防止典型生态系统的消失、破坏和退化；2.不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定；3.海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类；4.加强各类污染物排放标准、规模、排放口的控制管理，合理选划排污口，排污口附近海域海水水质质量执行不劣于第三类，海洋沉积物质量执行不劣于第二类，海洋生物质量执行不劣于第二类。

代码	功能区	地理范围	海域使用管理	海洋环境保护
A6-1	杭州湾 湿地海 洋保护 区	慈溪市西部沿海海域（西至东经 121°3'2"，南至北纬 30°17'3"，东至东经 121°9'12"，北至北纬 30°24'22"）	<p>1.重点保障保护区用海，在不影响整体保护区基本功能前提下，兼容旅游娱乐用海和科研教学用海；</p> <p>2.除海岸带整治和湿地规划外，禁止改变海域自然属性；</p> <p>3.严格按照国家关于海洋环境保护以及海洋保护区管理的法律、法规和标准进行管理；</p> <p>4.对海洋保护区内的用海活动，进行海域生态环境动态监测。</p>	<p>1.严格保护杭州湾水域生态系统和湿地资源，候鸟及繁衍、栖息的场所；</p> <p>2.维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观；</p> <p>3.海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。</p>

5.2 与《浙江省海洋主体功能区规划》的符合性分析

据浙江省人民政府批复的《浙江省海洋主体功能区规划》（浙政函〔2017〕38号），根据浙江省海域资源环境承载能力等综合评价和全省海域在全国主体功能区规划中的定位，海洋主体功能区划分为优化开发区域、限制开发区域、禁止开发区域三类。

本项目用海海域隶属嘉兴市海盐县，根据《浙江省海洋主体功能区规划》，嘉兴市海盐海域属于规划的优化开发区域（图 5.2-1）。该规划对海盐海域的开发导向为“积极构筑资源节约、环境友好的新型海洋开发保护体系，重点保障港口、电力工业等用海，优化提升海盐港区，重点发展港航物流服务业、临港工业。保障旅游基础设施、开放式养殖等用海，稳步发展滨海旅游业，建设滨海新城，适度控制渔业捕捞功能。严格控制新增围填海，做好海盐东段围涂二期工程、澉浦长山至青山围涂工程等存量围填海的优化利用。注意保护海域生态环境，保障渔业水域环境质量，保障航道水动力环境。”

符合性分析：

本项目用海海域拟新建 1 座大件设备运出码头，属于港口用海，符合海盐海域优化开发区域的开发导向。

铁路杭州湾跨海大桥，是通苏嘉甬铁路工程的关键控制性节点工程，其建设将直接打通沿海铁路跨杭州湾的瓶颈，强化浙东南地区与上海的联系，补齐长三角“一核五圈”空间格局中的短板，加速长三角世界级城市群的形成，是推进长三角区域一体化重大战略的重要举措。拟建码头用于满足杭州湾跨海大桥建设中大型构件运输需要，为国家重大建设项目提供保障，为长三角区域一体化重大战略的重要举措添砖加瓦。

本项目用海方式为“透水构筑物”，不涉及围填海。施工期间产生的废水均集中收集处理，不排海，对周围海域生态环境和渔业水域环境质量影响很小。拟建码头工程规模较小，对周边海域流场影响微弱，且影响区域为局部，不会对附近航道水动力环境造成影响。

因此，项目用海符合《浙江省海洋主体功能区规划》。

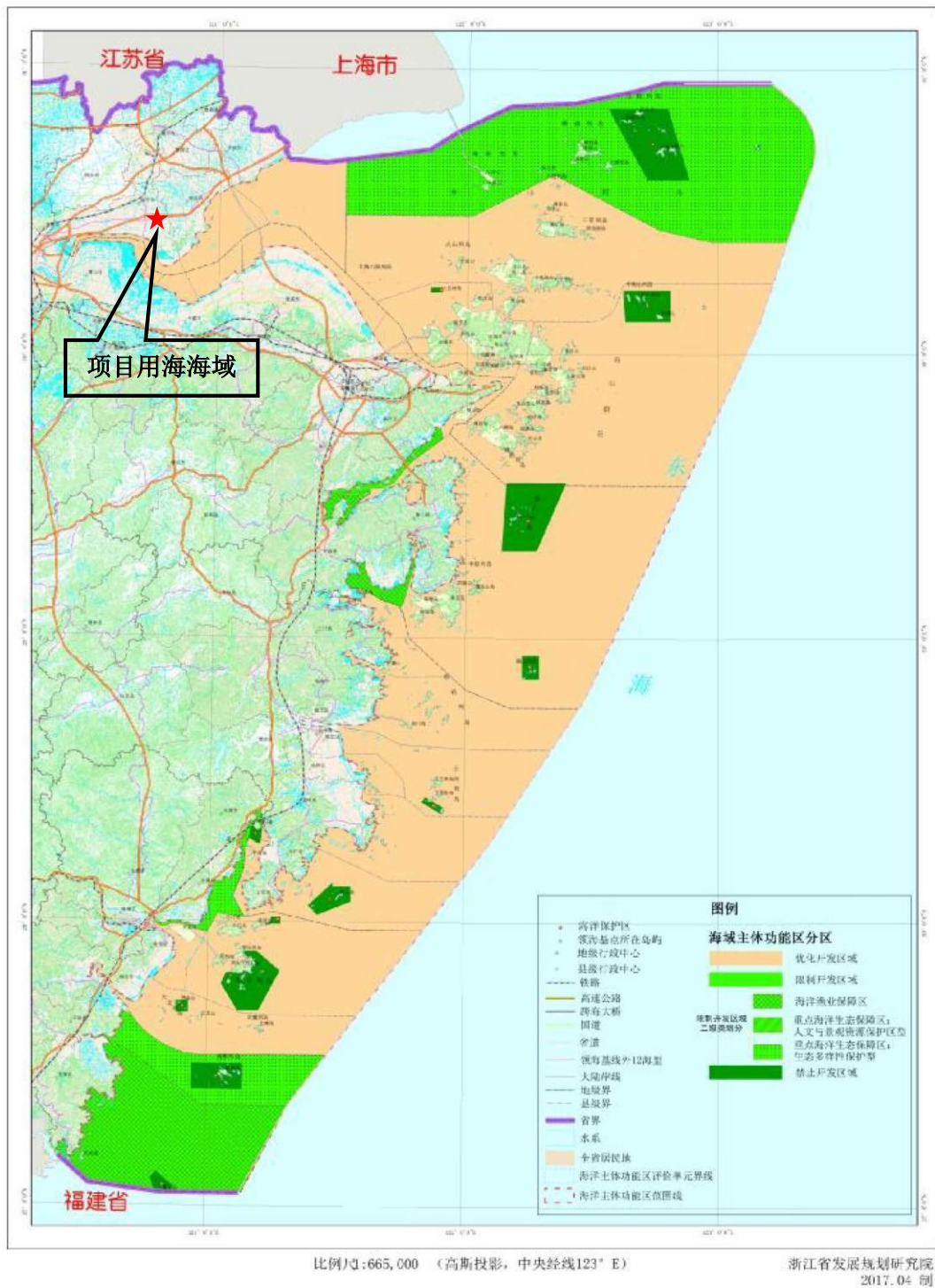


图 5.2-1 《浙江省海洋主体功能区规划》

5.3 与浙江省“三区三线”划定成果的符合性分析

2022年9月30日,《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)下发,浙江省“三区三线”划定成果符合质检要求,正式启用,作为建设项目用地用海报批的依

据。

根据“三区三线”划定成果，本项目用海不涉及生态保护红线，不占用基本农田（图 5.3-1）。本工程用海与浙江省“三区三线”划定成果是相符合的。



图 5.3-1 浙江省“三区三线”划定成果（局部）

5.4 与《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》的符合性分析

1、海岸线类型

根据《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》，海岸线类型分为自然岸线、人工岸线和河口岸线。浙江省自然岸线类型包括基岩岸线、原生砂砾质岸线、原生淤泥质岸线、红土岸线以及自然恢复或整治修复后具有自然岸滩形态特征和生态功能的海岸线；人工岸线类型包括海堤、码头、防潮闸、船坞、隧路等人工构筑物形成的海岸线。

根据《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》，本项目用海海域占用岸线属于人工岸线。

2、海岸线管控

根据《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》，海岸线保护等级分为严格保护、限制开发和优化利用三个类别；围填海控制分为“禁围填海”、“限围填海”和“可围填海”三类。

本项目用海海域涉及该规划中的海盐岸段（岸段编号 7），该岸段海岸线保护等级

为“优化利用”，围填海控制类型为“限围填海”，如图 5.4-1。

海盐岸段的管理要求为“1. 允许适度改变岸滩或海底形态和生态功能,允许少量围填海；2. 在符合海域功能前提下，经充分论证后，优化开布局，实现海岸线集约高效利用；3. 岸线利用不应对杭州湾北岸深槽水动力不利影响，不应对本功能区和周边功能区的基本功能产生不利影响。”

3、符合性分析：

①拟建码头泊位的水工构筑物均采用高桩梁板式结构，桩基为钢结构，用海方式为透水构筑物，海水可正常通过，基本不改变岸滩或海底形态和生态功能。项目用海海域不涉及围填海，不改变海域自然属性。

②项目用海海域位于嘉兴港口航运区（A2-1），根据前文 5.1 节分析，用海符合所在海域功能区要求。拟建码头构筑物均采用高桩梁板式结构跨越岸线，下部桩基避让岸线，仅引桥部分梁板从岸线上方跨越，避免了对岸线的直接占用和破坏，最大限度的减少了用海对岸线的影响。拟建码头工程平面布置紧凑，占用海岸线长度较小。

③项目用海海域拟建码头工程透水构筑物的用海方式，海水可正常通过，不改变岸线自然属性，能够维持水动力条件稳定。根据前文海域水动力和冲淤环境影响分析可知，项目实施对海域水动力条件和冲淤环境影响多集中于本码头项目周边海域，对整体海域影响不大。项目用海不会对所在嘉兴港口航运区和周边功能区的基本功能产生不利影响。

综上所述，本项目用海符合《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》。

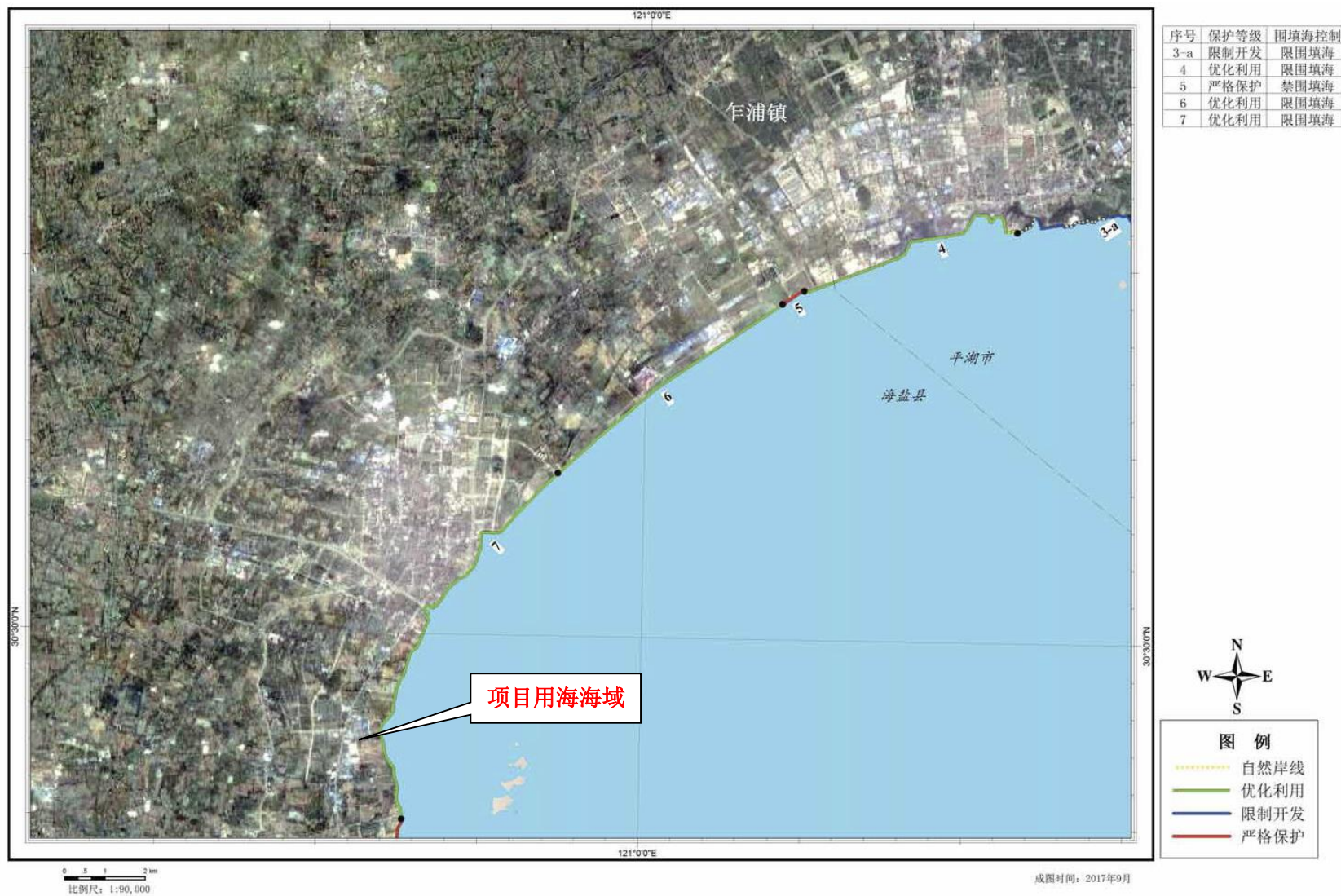


图 5.4-1 项目海域岸线保护类型

5.5 与《浙江省海岛保护规划（2017-2022年）》的符合性

本项目用海海域位于海盐县秦山街道渡船头东侧海域，以东约 2.5km 处分布有北礁、竹箬岛、里礁、马腰东岛、马腰岛、白塔岛、外礁等无居民海岛，属于《浙江省海岛保护规划（2017-2022年）》划定的海盐白塔岛岛群（I-02），如图 5.5-1 所示。海盐白塔岛岛群的管理要求（表 5.5-1）如下：

海岛功能定位：在海岛景观和岸线自然属性保护基础上，适度发展滨海生态旅游、农林牧业及现代海洋渔业。

保护和管理要求：禁止围填海、爆破施工及其他可能影响岸线自然属性的开发活动，保护岸线的自然属性和海岸原始景观，保护海岛及周边海域生态环境。重点保护海洋生态红线区内的大巫子山岛和小巫子山岛，禁止围填海、采挖海砂、设置直排排污口及其他可能破坏河口生态功能的开发活动；严格限制与生态环境保护不一致的开发活动。

符合性分析：

本项目建设临时性码头一座，用于新建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥项目建设期的大型设备构件运输使用，施工期结束后，由建设单位拆除。拟建码头工程透水构筑物的用海方式，海水可正常通过，能够维持水动力条件稳定。根据前文海域水动力和冲淤环境影响分析可知，项目实施对海域水动力条件和冲淤环境影响多集中于本码头项目周边海域，对整体海域影响不大。竹箬岛、白塔岛等岛距离本项目用海海域约 2.5km，工程的建设不会对其产生影响。经分析，本项目用海符合《浙江省海岛保护规划（2017-2022年）》。

表 5.5-1 鱼龙山海岛管控要求

名称	编号	概况			特征	构成	类型	主导功能	保护和管理要求	
海盐 白塔 岛群	I-02	区位	位于杭州湾口北岸，武原街道、秦山街道近岸。			岛群距大陆较近，岛上植被茂盛，众多海鸟栖息，整体自然生态环境保持较好。现有农林业和旅游业发展，已具有一定规模。大巫子山岛、小巫子山岛位于海洋生态红线区钱塘江河口重要河口生态系统区。	北礁、竹箬岛、里礁、马腰东岛、马腰岛、白塔岛、外礁、毛灰礁、门山礁、缙山礁、顾山礁、顾山南小岛、大巫子山岛、小巫子山岛。	一般保护型	在海岛景观和岸线自然属性保护基础上，适度发展滨海生态旅游、农林牧业及现代海洋渔业。	禁止围填海、爆破施工及其他可能影响岸线自然属性的开发活动，保护岸线的自然属性和海岸原始景观，保护海岛及周边海域生态环境。重点保护海洋生态红线区内的大巫子山岛和小巫子山岛，禁止围填海、采挖海砂、设置直排排污口及其他可能破坏河口生态功能的开发活动；严格限制与生态环境保护不一致的开发活动。
		行政区	嘉兴市海盐县	海岛数量	14 个					
		基本概况	陆域总面积约 46.5 公顷，其中陆域面积最大的海岛为白塔岛，面积约 16.0 公顷。							
		利用现状	白塔岛上建有码头、航标灯塔等；大巫子山岛上建有航标、航标灯塔等设施；缙山岛为秦山核电区的—部分，建有核电厂取水设施，有桥梁与陆上核电区相连。							

5.6 项目用海与相关规划区域符合性分析

5.6.1 与《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性

浙江是海洋大省，海域面积 26 万平方千米（领海和内水面积 4.4 万平方千米），海岸线 6600 千米，海岛 4350 个，海岛数量和海岸线长度均居全国第一，拥有杭州湾、象山港、三门湾、乐清湾等众多海湾。海洋是浙江的希望所在、潜力所在、优势所在。为深入贯彻习近平生态文明思想，全面落实党的十九大精神，加快推进浙江海洋强省战略，系统强化浙江海洋生态环境保护工作，结合浙江省海洋生态环境现状，浙江省发展改革委、浙江省生态环境厅印发《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》。

规划“十四五”时期全省海洋生态环境保护的主要目标是：近岸海域环境质量稳中有升；海洋生态安全得到有力保障；临海亲海空间品质有效提升；海洋生态环境治理能力持续增强。主要指标：“十四五”期间共设置海洋生态环境保护重点指标 13 项，其中约束性指标 4 项、预期性指标 9 项，涵盖海洋环境质量改善、海洋生态保护修复、亲海空间提升等三方面。

本项目用海海域拟建码头工程规模较小，对周边海域流场影响微弱，且影响区域为局部，工程实施对附近海域地形地貌以及冲淤环境的影响很小，且仅局限在工程附近，不会对大范围地形地貌以及冲淤环境造成影响，用海方式为“透水构筑物”，不会改变岸线自然属性和地形地貌；施工过程中产生的废水将收集处理，不直接排放海域，对海水水质和沉积物环境产生不利影响较小。项目实施后，对于工程实施造成的海域生态环境影响及损失，建设单位应积极配合管理部门实施生态补偿。可见，项目用海基本满足《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》总体目标和主要指标控制要求。

5.6.2 与《嘉兴港总体规划（2017-2030 年）》的符合性分析

根据《嘉兴港总体规划（2017-2030 年）》，用海项目位于海盐港区的秦山通用与预留发展区（E 区）（秦联路延伸线-秦山核电岸段），如图 2.6-2。该岸段岸线位于海盐秦联路延伸线以西至秦山核电规划限制区。规划港口岸线总长约 4.7km，已利用岸线约 0.7km。规划布置 1 万吨级及以下泊位，目前已建 7 个 5000 吨级以下泊位，自东向西分别为：杭州湾跨海大桥箱梁出运码头，嘉兴海事局海盐海事处工作船码头，宁波航标处嘉兴港航标作业码头，浙江海盐华电能源有限公司码头，1500 吨级液体化工码头，杭州湾跨海大桥墩身出运码头（目前已废弃），浙江钱塘港口物流有限公司嘉兴港海盐港区秦山海运码头，秦山核电联营有限公司秦山二期 3000 吨级海运重件码头等。

用海项目所在岸线为已规划 1 万吨级以下港口岸线，工程选址符合港口岸线的相关规划。本码头项目目前未在规划所列出的码头项目中，但由于本项目主要为配合新建南通至宁波铁路杭州湾跨海铁路大桥工程建设使用，大桥建设完成后，本用海项目将进行拆除，拆除后的用海区域不再占用规划岸线，同时也不影响港口后续的规划安排。所以本用海项目是符合《嘉兴港总体规划（2017~2030）》的。

5.6.3 与《产业结构调整指导目录》的符合性分析

本项目用海海域拟建设 1 座临时性码头，用于新建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥项目建设期的大型设备构件运输使用。根据《产业结构调整指导目录》，本项目用海海域拟建码头工程属于“第一类鼓励类”——“二十五 水运”中的“3、沿海陆岛交通运输码头建设”。因此，项目用海符合国家产业结构调整指导目录和产业发展政策。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 区位和社会条件适宜性

新建南通至宁波铁路是国家高速铁路网“八纵八横”主骨架-沿海铁路客运通道的组成部分，是长三角城市群铁路网重要组成部分，是长三角城市群“一核五圈四带”城镇体系的重要纽带；是长三角城际铁路网的骨干线路、上海至宁波都市圈城际铁路的重要组成部分，是苏锡常、苏北、苏中、环杭州湾地区东翼与宁波都市圈之间的快速便捷通道；是加强长三角地区铁路网的有效衔接，完善国家沿海铁路客运通道的需要；是促进长三角一体化、落实浙江省海洋经济示范区国家战略的实施和大湾区建设、实现宁波对接大上海、拉近沪甬两市时空距离的需要；也是建设资源节约和环境友好现代交通、实现可持续发展的需要。

杭州湾跨海大桥工程是该铁路项目的关键节点工程，铁路跨海大桥建设，将直接打通沿海铁路跨杭州湾的瓶颈，强化浙东南地区与上海的联系，补齐长三角“一核五圈”空间格局中的短板，加速长三角世界级城市群的形成，是推进长三角区域一体化重大战略的重要举措，铁路跨海大桥建设意义重大。

杭州湾铁路跨海大桥用海已于 2023 年 1 月经自然资源部批准用海。用海位置和规模已确定，本工程为建设该铁路大桥专门建设，理应从距离近，交通经济，建设可行，后方陆域选址等方面就近选择用海位置。由于工程陆域场地规模的限制，本工程选址最终确定在本用海位置，后方陆域狭长，且未开发利用，目前现状便于建设单位整体布置场地，用于设备物料的堆放以及大型构件的加工存储，码头就近建设可利于大型构件的运输及装船作业；同时码头位置距离拟建铁路杭州湾跨海大桥较近，经济可行。

本用海工程后方陆域位于嘉兴海盐秦山街道渡船头。周边道路路网齐全，交通基础优秀，利于工程建设和物料运输，区位及社会条件均适合。

6.1.2 自然资源和生态环境条件的适宜性

6.1.2.1 水深条件

根据 2023 年 3 月，用海项目位置的水深调查数据，所在海域现状水深在-0.4m~-5m 之间，工程区较浅，这与海盐海域水深现状基本一致，周边海域的水深条件也类似，

根据建设单位提供停靠船舶资料，本码头项目停靠最大船型为运输船，型号 2980t 船长 101.1m，船宽 20m，船舶型深 5.4m，最大吃水深度 4m。可见本工程海域的水深条件可以满足营运期船舶正常停靠和运营。

因此，本工程海域的水深条件是适宜本码头工程建设的。

6.1.2.2 工程地质条件

根据引用的工程地质方面的资料，项目海域工程地质条件较好，场区未见明显的构造痕迹出露及大断裂带，稳定性较好。工程区地层主要有第四系全新统~下更新统冲海相黏性土及砂土，临近海堤分布有人工填土，下伏基岩主要为侏罗系上统玻、晶屑凝灰岩、白垩系下统花岗斑岩，上层多为冲海相黏性土及砂土，但下层有花岗斑岩，可提供持力层，满足工程稳定性要求。总体而言，工程场区位于近海海域，基础易受海浪冲刷。但采用桩基础及防潮水冲刷措施后适宜工程建设。

6.1.2.3 航道、锚地条件

项目海域位于杭州湾海盐县秦山街道渡船头东侧海域，南侧为已废弃不用的杭州湾大桥 墩身出运码头，外侧为秦山 5000 吨级单向通航航道。

(1) 航道条件

本工程外侧相邻海域即为秦山 5000 吨级单向通航航道，本工程用船最大为 3000 吨级，航道可满足工程需要，但本项目距离航道较近，工程停靠码头需占用部分航道，对航道的通航安全造成一定的影响，为此建设单位需与当地港航及海事等行政主管部门沟通协调，就船舶运营事宜达成一致条件，并为营运期船舶操作制订相应的工作方案和应急预案，防止造成航道的拥堵及航运事故。经过协调解决后，本项目用海可满足航道的管理要求。

(2) 锚地条件

工程海域周边无锚地，根据《嘉兴港总体规划（2017-2030 年）》，工程周边主要有 3 个锚地，分别是澉浦锚地，白塔山锚地和规划调整的海盐锚地。相对位置见图 2.6-13 所示。可见工程周边的锚地资源满足工程用海需要，航道资源也满足工程用海需要，用海单位采取相应管理措施后，可安全使用现有资源。

6.1.2.4 水动力及冲淤条件

根据 3.1.1 节和 3.1.2 节分析可知，用海项目码头工程对所在海域水动力及冲淤环境产生的影响范围较小，程度也轻小，项目用海不会产生海域的水动力条件和冲淤环境的变化，项目用海与水动力冲淤条件相适宜。

6.1.2.5 生态环境适宜性

选址与区域生态环境的适宜性主要考虑项目施工对浮游生物、底栖生物和潮间带生物的影响。工程施工期间产生的废水均可通过收集处理后集中处理，不排海，对海域水质和沉积物环境造成的影响较小。码头桩基施工以及占用对生态环境（底栖生物、潮间带生物）造成一定程度的影响，但是影响较小并可以通过生物补偿等措施恢复，施工结束后，桩基附近生态结构会随着环境的变化趋于稳定而逐步得到恢复，码头用海为透水构筑物用海，对海域水文动力环境和冲淤环境不会产生较大影响，相关的冲淤影响对周边用海项目不会产生影响，对用海海域的冲淤环境也是可接受的。所以项目用海不会影响工程附近海域生态系统结构和功能，用海选址与自然资源和生态环境是适宜的。

综上所述，从用海区域的地质条件、水深和航道条件、工程实施后水动力和冲淤的变化以及工程实施对生态环境的影响来看，用海项目的选址与自然资源和生态环境是适宜的。

6.1.3 与相关规划区划的符合性

根据前述第5章分析内容，本用海项目位于《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》中的嘉兴港口航运区（A2-1），项目用海符合《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》中的海域使用管理和海洋环境保护要求，项目用海不会对周边其他海洋功能区划造成影响。

同时根据分析结果，项目用海与《浙江省海洋主体功能区规划》、浙江省“三区三线”划定成果《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020年）》《浙江省海岛保护规划（2017-2022年）》《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》《嘉兴港总体规划（2017-2030年）》等相关规划相协调。

6.1.4 与周边海洋资源开发活动的协调性

本用海域附近主要开发活动有海堤、码头、航道等。码头与本用海项目距离较远不属于利益相关者，项目用海对其没有影响，项目用海需跨越海塘，建设单位与海塘的管理单位存在可协调途径，可通过沟通协调处理项目用海问题；用海项目距离航道较近，建设单位应与港航、海事等管理单位沟通协调处理，存在可协调途径。综合分析，本项目用海与周边海洋资源开发利用活动是可以协调的。

6.2 用海方式和平面布置合理性分析

6.2.1 用海方式合理性分析

6.2.1.1 用方式有利于维护海域基本功能

用海项目位于《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》中的嘉兴港口航运区（A2-1），海域使用管理要求“：①重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，在严格论证后，可适当开展围填海活动，保障合理填海需求，未开发前可兼容养殖用海；②允许适度改变海域自然属性；③优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；④改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强海洋动态监测。”。用海项目为港口码头工程建设，用海方式包括“透水构筑物”，拟建工程内容较简单，且项目用海类型符合海洋功能区划的管理要求。水工构筑物采用透水式桩基结构，透水性较好，透水构筑物的用海方式有利维持周边岸线的现有属性，最大程度的减少了工程建设对海域的实际影响，项目用海不会对海域的基本功能产生影响。

6.2.1.2 用海方式最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

拟建码头下部结构采用钢管桩，透水性较好，对附近海域冲淤影响小，基本不会改变现有流态，除施工期对海域及周边海域的资源 and 环境产生一定的不利影响外，在正常运营条件下，可最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

6.2.1.3 用海方式有利于保持自然岸线和海域自然属性

用海项目以梁板形式跨越海塘，对海塘的堤顶及防浪墙不产生破坏，保持海塘自然现状及海塘属性。码头平台采用高桩梁板式结构，透水性较好，对附近海域冲淤影响小，基本保持海域现状，因此，项目用海方式有利于保持岸线和海域自然属性。

6.2.1.4 用海方式有利于保护和保全区域海洋生态系统

拟建码头用海方式为透水构筑物，对海洋生物的影响主要是码头平台桩基占用海域造成的海洋底栖生物和潮间带生物的损失。透水构筑物方式能够在一定程度上减小了水文动力系统和泥沙冲淤环境的影响，工程建成后可工程区域水流通畅，保证海洋生物的生长和栖息，这样大大减少了对海洋生态系统的影响。除码头平台桩基之外，对区域的生物多样性和生物种群结构影响相对较小，项目用海不会对海洋生态系统带来明显的影响。

6.2.2 平面布置合理性分析

1、平面布置体现了集约、节约用海的原则

用海项目码头工程根据工程施工实际需要设计并施工，栈桥宽度 8m，按满足运输车辆双向通行设计，新增加宽段主要用于装卸施工所需的机械设备存入，面积大小合理，码头平台宽 27m，主要根据两台履带吊机作业所需宽度进行设计。用海面积基本根据所需作业面进行的合理设计，平面布置紧凑，尽量减小了海域的占用。体现了节约用海原则。

另外由于工程外侧距离航道较近，不宜布置回旋水域，故考虑用海项目实际情况，本项目用海不再申请港池用海，减小了用海面积的占用。但本项目用海后，项目外侧边缘线与航道之间的狭长海域不宜再用做他用，故为减小海域的浪费，将该狭长海域一起确权为透水构筑物用海，由用海单位一起使用，体现了集约用海原则。

可见，本项目用海平面布置紧凑合理，占用海域面积较小，体现了集约节约用海的原则。

2、平面布置最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本用海项目栈桥按垂直海塘布置，可最大程度减小对岸线及海塘的影响，码头前沿按-4.6m 水深顺岸布置，既便于船舶停靠，又不会对海域的潮流产生较大影响，而且-4.6m 水深完全满足船舶吃水深度，避免码头前沿疏浚作业，减小了对海域的水文动力环境和泥沙冲淤环境的影响，最大程度保持海域水文环境现状，根据用海项目的水文动力和泥沙冲淤数模预测结果，本工程建成后，仅在码头区域和栈桥区域造成轻微的流速减小和淤积，对码头前沿和周边用海项目的码头不会产生影响。

因此，本用海项目平面布置最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

3、平面布置有利于生态和环境保护

本拟建码头下部结构采用钢管桩结构，接岸段考虑采用钢架结构跨越岸线，有利于自然岸线的保护。

根据平面布置，拟建码头工程内容较简单，只有桩基施工以及占用海域对生态环境（底栖生物、潮间带生物）造成一定程度的影响，但是影响较小并可以通过生物补偿等措施恢复，施工结束后，桩基附近生态结构会随着环境的变化趋于稳定而逐步得到恢复，平面布置有利于生态恢复和环境保护。

4、平面布置与周边其他用海活动相适应

本项目附近主要开发活动为港区码头。距离本工程最近的杭州湾大桥墩身出运码

头项目已于 2006 年海域使用权到期，码头目前已经废弃，项目用海已不会对其产生影响，其他用海项目均距离本用海项目较远，项目用海不会对其产生影响，故本项目用海与周边其他用海活动相适宜。

鉴于以上分析，本项目用海的平面布置是合理的。

6.3 用海面积合理性分析

6.3.1 宗海图绘制

1、用海范围的确定

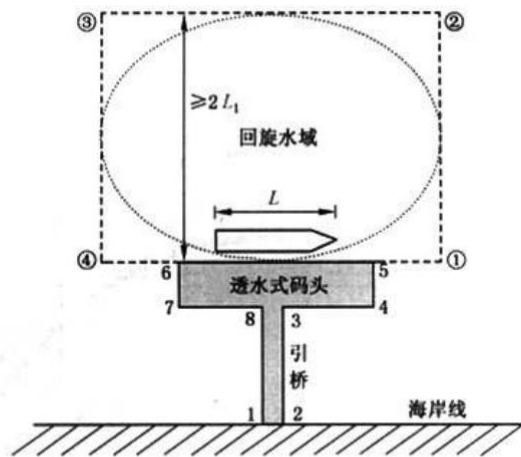
本用海项目的构筑物有透水式栈桥、透水式码头、透水式靠船墩，透水式桅杆吊基座及浮动式扶梯等，用海方式为透水构筑物用海。

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）各用海方式范围界定方法，“透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界，有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。”

由于本工程为大桥建设项目的施工码头，所有构筑物均为钢结构构件，工程设计等级相比一般营运码头低，为用海安全考虑，本项目用海考虑防护要求，在构筑外侧各 10m 范围设置为安全防护区域，故本用海项目的用海范围为“透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩 10m 防护距离”。

2、界址点界定依据

本用海项目的海域使用类型为“交通运输用海”中的“港口用海”。综合而言，本用海项目整体类似于“T”型码头，其界址点参考 C.13（图 6.3-1）确定。



注 1: 折线 1-2-3-4-5-①-②-③-④-6-7-8-1 围成的区域为本宗海的范围。其中折线 1-2-3-4-5-6-7-8-1 围成的区域属透水构筑物用海,用途为码头;折线④-6-5-①-②-③-④围成的区域,属港池、蓄水用海,用途为港池。

注 2: 线段 1-2 为海岸线;折线 2-3-4-5-6-7-8-1 为码头与引桥的外缘线;线段④-6 和 5-①为码头前沿线 6-5 的延长线;线段③-④和②-①为码头前沿线 6-5 的垂线,并与回旋水域外缘相切;线段③-②为码头前沿线 6-5 的平行线,与 6-5 相距 2 倍设计船长或与回旋水域的外缘相切(以两者中距码头前沿线较远者为准)。

图 6.3-1 T 型码甲宗海界址界定示例图

《海籍调查规范》(HY/T124-2009) 港口用海中“码头和港池用海”的宗海界址界定方法规定:

(a) 以透水或非透水方式构筑的码头(含引桥),以码头外缘线为界。

(b) 开敞式码头港池(船舶靠泊和回旋水域),以码头前沿线起垂直向外不少于 2 倍设计船长且包含船舶回旋水域的范围为界(水域空间不足时视情况收缩)。

但本用海项目由于确定了安全防护距离,且码头前沿向外侧延伸不足 10m 时已与规划航道相交。《海籍调查规范》(HY/T124-2009) 中“公共海域的的退让处理”中规定“当本宗海界定的开放式用海范围覆盖公用航道、锚地等公共使用的海域时,用海界线应收缩至公共使用的海域边界”。

为此参考《海籍调查规范》(HY/T124-2009) 中关于“码头和港池用海”的宗海界址界定方法、“透水构筑物用海”范围界定方法以及“公共退让处理”原则,本报告表中的界址点按以下原则界定:

1) 透水构筑物用海范围按透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上,外扩 10m 防护距离为界;

2) 由于透水构筑物用海范围码头向外扩 10m 内已与规划航道相接,故码头外侧用海界址以规划航道边线为界;

3) 由于透水构筑物用海范围已也规划航道相接,故本用海项目不再界定港池用海。

6.3.1.1 宗海界址的界定

根据以上分析，本用海项目共分为 2 宗海，1 个宗海内部单元。界定方法如下：

本码头项目的用海方式为“透水构筑物”，用海范围为折线 1-2-3-...-16-17-1 围成的海域，宗海面积为 1.3158hm²。

其中界址线 1-2-3-4 以栈桥外及加宽平台外扩 10m 边线为界；4-5-6 以码头外缘线外扩 10m 边线为界；6-7-8-9-10 以规划航道外缘线为界；10-11-12-13-14 以码头和扶梯外缘线外扩 10m 边线为界；14-15-16-17 以栈桥外及加宽平台外扩 10m 边线为界；17-1 以现状岸线为界。

由以上方法界址的本宗海面积共 1.3158hm²。宗海界址点坐标见表 6.3-1，宗海位置图和宗海界址图见图 6.3-2 和图 6.3-3。

中铁大桥局集团新建南通至宁波高速铁路站前III标二分部 出海栈桥及综合码头（自用）宗海位置图

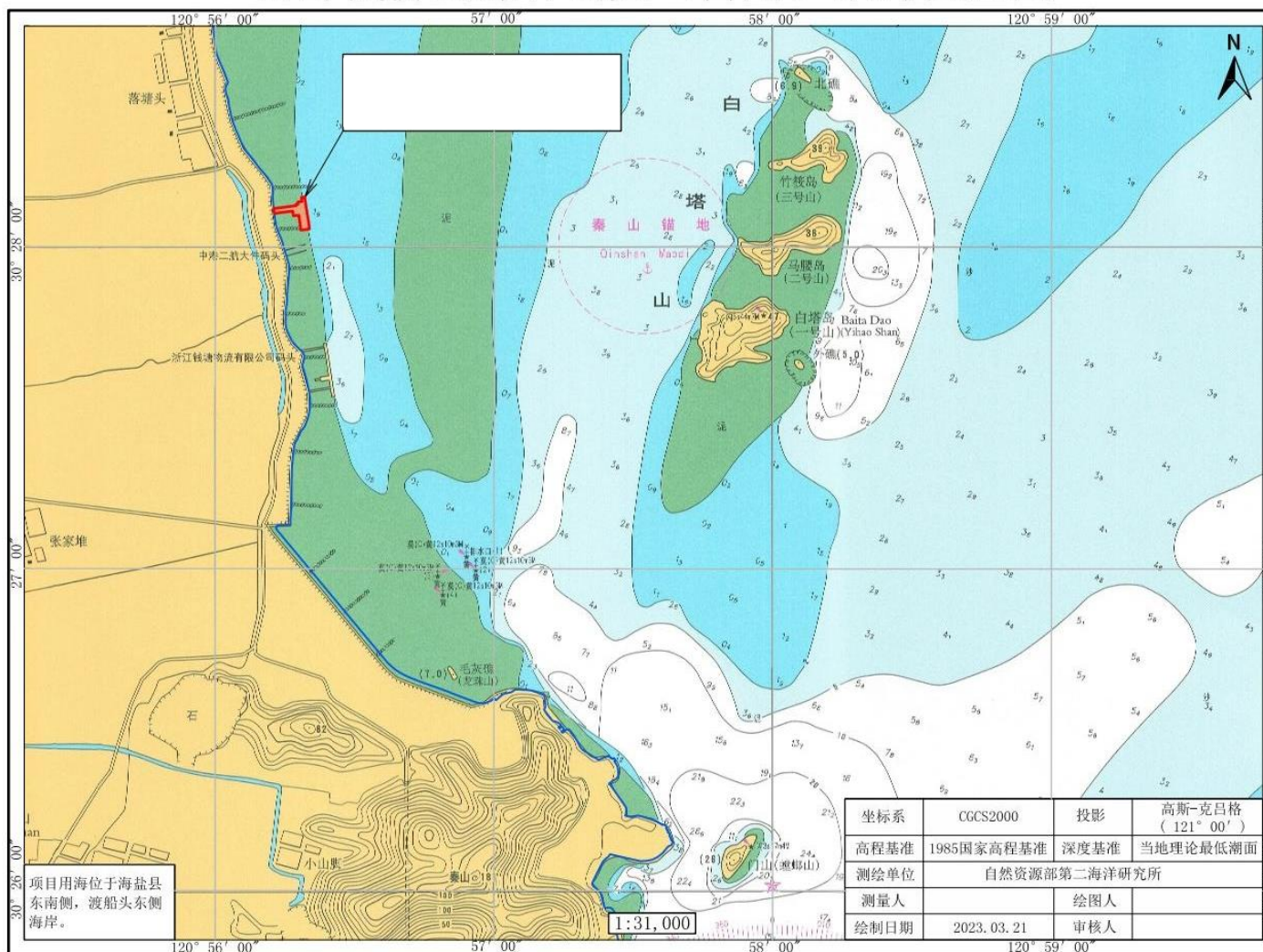


图 6.3-2 宗海位置图

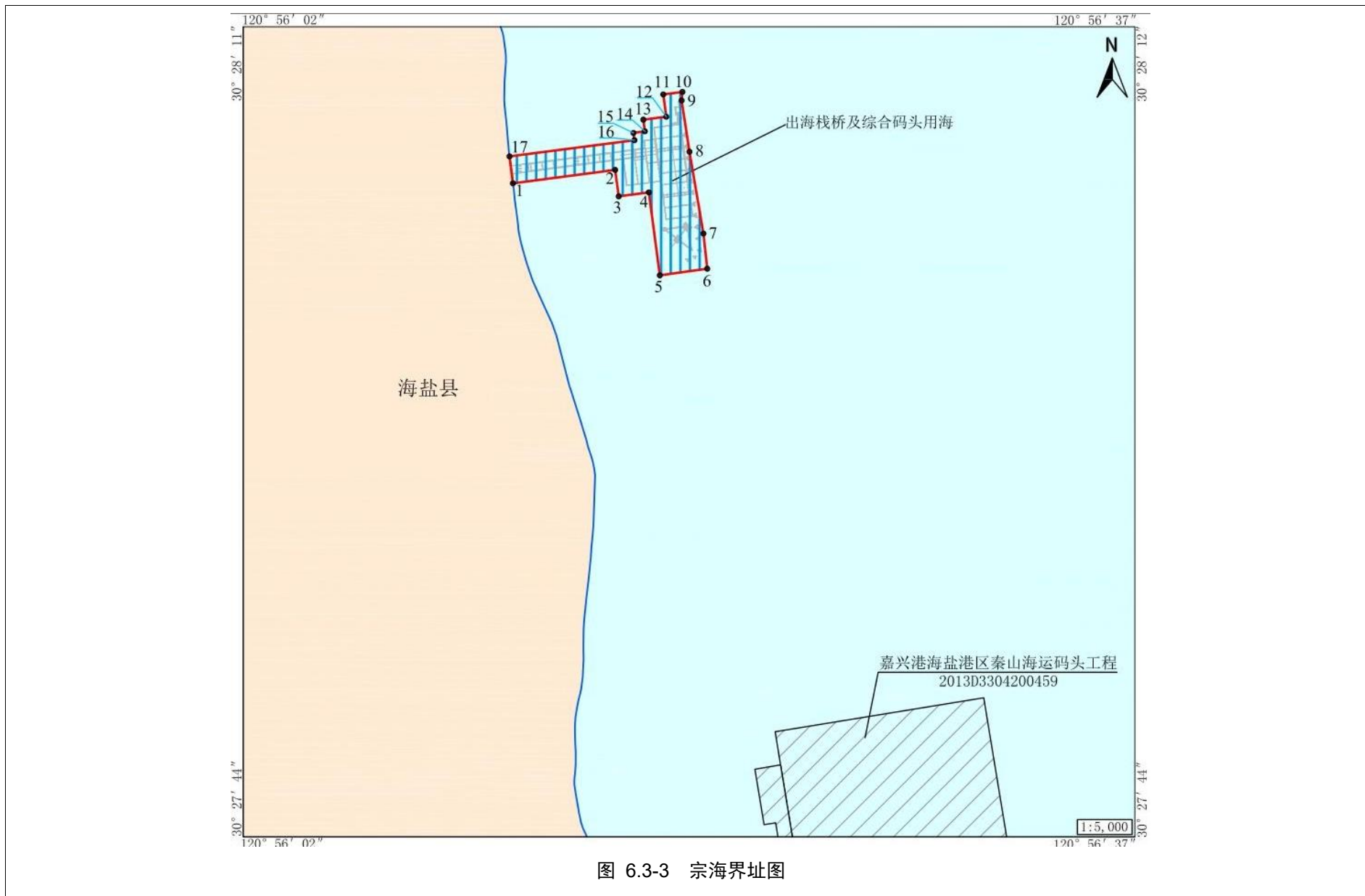


图 6.3-3 宗海界址图

6.3.1.2 用海面积量算

(1) 用海面积的计算方法

海域使用范围图的绘制及用海面积的测算以用海单位提供的拟建工程平面布置图为底图，结合岸线修测与现场勘查数据，经复核无误后，在工程总平面布置图基础上依据相关规定绘出用海界址线。本次宗海面积计算借助于 CAD 软件计算功能直接求得用海面积，其采用的计算方法为坐标解析法，即利用已有的各点平面坐标计算面积，坐标解析法计算公式为：

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

式中：S—宗海面积（m²）

x_i, y_i —第 i 个界址点坐标（m）

(2) 用海面积的计算结果

根据工程设计和用海要求，同时按照《海籍调查规范》中的有关规定，计算得出本项用海总面积为 1.3158hm²。

6.3.2 用海面积合理性分析

6.3.2.1 用海面积合理性分析

用海项目主要为一座拟建一座大型构件运输码头，设计规模为 3000 吨级，拟建码头构筑物 and 船舶停泊回旋水域占用海域面积。

本码头工程码头长 96.32m，宽 27.1m，面积 2610.272m²，引桥长度标准段宽 8.5m，长 163.3m，面积 1388.05 m²，与综合码头接触段长 12m，宽 24m，面积 288 m²，加宽段 1 长 12m，宽 20m，面积 240 m²，加宽段 2 长 24m，宽 27.75m，面积 666 m²，综上出海栈桥共计 2582.05 m²。综合码头长 96.32m，宽 27.1m，面积 2610.3 m²。栈桥及码头总用钢量共计 3403.5t。

按《海港总体设计规范》要求，码头前沿停泊水域宽度宜取 2 倍最大设计船型宽度，船舶回旋水域布置在码头前沿停泊水域外侧，按照规范要求，在开敞水域受水流影响较大的港区，回旋水域宜采用椭圆形布置。

本工程设计最大船型为 2980t，船长 101.1m，船宽 20m，船舶型深 5.4m，最大吃水深度 4m。则码头停泊水域应为 40m，回旋水域按 2.5 倍船长，则宽度应为设计为 252.75m。但本码头距离规划航道较近，码头的停泊水域和回旋水域不满足设计要求，在运营中需借用航道装卸作业。

本项目码头工程总体布局符合《港口规划》等相关规划；因地制宜，充分利用海域现有的海域资源；根据工程所在地的自然条件、对拟建码头进行合理规划布局；码头平面布置满足船舶装卸作业要求；在满足生产并遵循环境保护和劳动、安全卫生方面的条件下，合理布置退让公共海域，最大限度减小对周围环境及利益相关者的影响。本工程总平面布置依据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）等相关行业规范设计，其平面布置基本合理。

本项目码头工程用海的界定依据码头工程用海特征，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）中的有关该类型码头工程用海的规定，合理确定透水构筑物及港池用海，界定合理，即保证了本项目码头工程用海，又不会对周边已开发项目及航道以及生态红线区产生干扰，本项目码头用海面积合理。

本次用海界址点坐标根据用海单位提供的工程平面布置图推算，并由自然资源部第二海洋研究所（海籍调查单位）进行海籍测量和校核。测量采用中海达 GNSS-RTK 系统，型号 iRTK5，动态测量平面精度 $1\text{cm}+1\text{ppm}\times D$ ，利用已建成的连续运行卫星定位服务系统（ZJCORS 系统），坐标系统为 CGCS2000 坐标系，来控制本次测量精度，以满足本次测量精度要求。将实测岸线与管理单位的岸线进行对比，核实地理底图正确性，再通过用海单位提供的地理底图推算其他界址点坐标。界址点确定后，采用 CAD 计算涉海面积，量算面积方法正确。海域使用面积的计算符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》的相关要求。因此，本用海面积量算方法正确，用海面积合理。

6.3.2.2 减少海域使用面积的可能性

从码头的平面布置来看，码头及各用海单元布局紧凑，充分利用了海域资源，有效的减少了因布局不合理而造成的用海面积浪费，不建议减少港池用海面积。

6.4 用海期限合理性分析

本用海项目申请用海期 5 年。

用海期限合理性分析不仅要考虑海域使用最高年限、设计使用寿命和用海单位的相关要求外，还需符合《中华人民共和国海域使用管理法》的相关规定。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条的规定：“港口、修造船厂等建设工程最高用海期限为 50 年”。由于本码头项目为配合建设新建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥项目的专用施工码头，大桥建设完成后，码头即拆除不用。根据大桥建设计划，将在 4 年后建设完工，考虑本码头前期建设等相关手续，本报告表取整，确定为海域使用年限 5 年。

综合以上分析，本用海项目申请 5 年用海期限符合工程本身工艺要求，使用计划，同时也满足法律要求，用海期限合理。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第四章第二十六条规定：海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。除根据公共利益或者国家安全需要收回海域使用权的外，原批准用海的人民政府应当批准续期。准予续期的，海域使用权人应当依法缴纳续期的海域使用金。所以本用海项目海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当充分评估码头使用情况后，于期限届满前 2 个月向原批准用海的人民政府申请续期。

7 海域使用对策措施

7.1 区划实施对策措施

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定：“国家实行海洋功能区划制度。海域使用必须符合海洋功能区划”；第十五条规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业规划涉及海域使用的，应当符合海洋功能区划”、“沿海土地利用总体规划、城市规划、港口规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接”。

(1) 项目用海海域位于嘉兴港口航运区 (A2-1)，周边的海洋功能区有海盐农渔业区 (B1-1)、杭州湾南岸农渔业区 (B1-3)、杭州湾湿地海洋保护区 (A6-1) 等。项目用海过程中应严格按照海洋功能区划管理规定进行用海项目管理；严格执行和实施《浙江省海洋功能区划 (2011-2020 年)》各功能区的管理要求，坚持把海洋功能区划作为海域使用管理的依据。海洋功能区划范围内的一切用海活动，都应当遵守批准的规划。严格执行和实施对一时达不到主导功能要求的，允许在一定时期内发挥其兼容性功能的作用。坚持把海洋功能区划作为开发利用海洋资源、引导海洋生产力合理布局及海洋生态环境保护的依据。

(2) 海洋功能区划管理，要注意功能区的兼容性和排他性，注意功能区自然属性的维护、功能区环境质量的维护、毗邻功能区的衔接和保护。本用海项目建设要关注功能分区系统的完整性及重点海域的主要功能，区划海域水质、底质质量符合标准，主要保护毗邻海域的产业布局。坚持把海洋功能区划作为工程海洋生态环境保护的依据。开发利用工程区附近及周围海域的其他资源，应当依据海洋功能区划，严格履行审批手续，并采取严格的生态保护措施，不得造成沿海岸滩、植被以及海洋生态环境的破坏。

7.2 开发协调对策措施

本项目用海海域四周无相邻用海权属，附近的开发活动主要有海堤、码头等，项目建设和营运对周边海洋开发活动无影响，经分析界定，本项目用海无利益相关者。但由于项目跨越海塘，且距离航道较近，需与利益相关部门进行协调。

(1) 海塘的协调对策

建设单位需在运营前与海塘主管部门进行沟通联系，就工程设计方案及占用镇压

层情况进行汇报，同时针对该情况编制相应的应对方案和监测计划；取得海盐县水利局同意本工程实施的意见。

(2) 对航道的协调对策措施

用海单位应充分重视航道与本码头安全生产之间的关系，必须投入专人专班负责与港航部门以及海事部门的协调对接；本工程运营前应取得港航和海事部门同意工程实施的意见；建设单位应制订船舶利用前沿航道进行停靠及装卸作业的作业计划、安全保障及应急计划，防止运营过程中对航道船舶通行造成影响，产生通航安全事故；必要时在当地海事处的指导下，可在码头平台安装警示灯等助航设施。

7.3 风险防范对策措施

7.3.1 溢油事故风险防范对策和措施

7.3.1.1 防范对策

本项目用海拟建停靠 3000 吨级大件运输码头，一旦发生装卸事故、运输船舶碰撞、倾翻等突发性海上溢油事故，将可能对海域生态环境带来严重的影响。因此，对海上溢油事故应进行方案及应急处理，实行“预防为主、平灾结合、常备不懈”的方针，最大程度减轻事故的危害与损失。

(1) 加强教育，提高意识

加强对施工及操作人员的安全环保技术培训教育，加强设备的维护和管理，提高施工及操作人员的安全防范意识，切实贯彻“安全第一，预防为主”的方针，预防溢油事故的发生。

(2) 加强码头装卸货物管理

在码头装卸货物前，工作人员必须对各环节逐一进行检查，在确认可靠无误的前提下方可实施作业。

(3) 设置集油设施

建设单位可在后方陆域办公区应配置相应的集油设备和器材，如围油栏、吸油材料、消油剂等。

7.3.1.2 应急预案

按照我国政府加入的《73/78 国际防止船舶造成污染公约》附则 I（防止油污染规则）第 26 条（船上油污染应急计划）的规定，150t 以上的非油轮船舶（如集装箱船）自 1995 年起船上已制定了《船上油污应急计划》。一旦该船发生溢油污染事故，首先

要启动该《船上油污应急计划》，同时请求港口主管当局给予支援控制和清除油污染（支援者可要求合理的清除费）。

交通部海事局已于 2000 年 4 月公布了我国各大海区溢油应急计划。规划附近水域的船舶溢油事故的应急反应应纳入到当地海事局就近的溢油应急计划和应急反应体系之中。

本用海项目存在一定的溢油风险。近十年来，近岸海域油污染问题越来越受到人们关注，虽然此类事故突发的风险概率甚小，但万一发生，就可能造成难以估量的惨重损失；另外经调查研究，事故发生后，能否迅速而有效的做出溢油应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。因此建立快速科学的溢油事故应急反应体系，制定有效的溢油事故应急计划是非常必要的。建设单位应根据各级应急预案的要求，制订相应的溢油应急预案，并将预案上报管理部，管理不能批准后，严格按照应急预案执行。

本项目用海溢油风险应急预案主要内容应包含以下内容：

（1）建立溢油事故应急体系

国内外经验说明，及早落实有效的应急防治措施，将会使事故可能造成的危害减少到最小程度，才能减少溢油风险事故对生态环境的影响，以实现经济效益与环境效益相统一。

溢油事故应急系统可根据事故大小划分不同应急等级，在事故发生后立即做出反应。该系统应包括以下几个方面：

①建立健全组织指挥机构，应建立应急指挥部，负责应急组织协调和指挥，制订应急防治方案和生态风险控制措施，应急队伍的调遣和器材的调拨，事故发生后的联络、救援和事故报告以及事后事故原因、责任、损害调查和索赔等事项的协作与配合；

②绘制地区的环境资源敏感图，确定重点优先保护区域及范围；

③建立通畅有效的指挥通讯网络。借助社会一切力量，做好船舶防污工作（包括与海盐海事处、嘉兴海事局的协作，使应急计划真正达到切实可行的目的）；

④建立区域联动机制，掌握应急设备器材的操作使用，从而增强应付突发性事故的处理能力。本报告建议业主单位与附近其它码头作业单位建立事故救援联动机制，共享他们的溢油事故应急设施，并确保业主单位和达成协议单位的沟通保持畅通，这样既可以节省成本，也可以让资源充分利用。同时业主单位应与嘉兴市海上船舶污染事故应急指挥部共同协作，一旦发生事故，第一时间内向其请求援助。

⑤加强溢油跟踪监测，建立科学的溢油分析决策系统。建设单位应设置专门负责人，组成应急机构，负责处理小型泄漏事故。建设单位的应急机构应配备应急设施和建立应急程序，专门负责突发性事故的应急计划和措施，并根据实际情况适时进行演练，提高工作人员处理事故的应变能力。

(2) 编制事故应急预案

一旦发生船舶碰撞，燃料油外泄或火灾等事故，业主单位应立即启动其应急方案。

①事故报告：当任何人发现船损、溢油、火灾等意外事故时，应立即采取有效措施通知主管部门及消防队，报告事故发生的时间、地点、性质及程度等。建设单位指定的现场指挥者应立即赶赴现场，同时组织紧急处置，迅速拟定出消除溢油的方案，提出所需的人力和设备。

②现场处理：若发现船体破损进水，应组织排水和堵漏；若碰撞引起火灾或油污，应按火灾应变部署、油污应急计划处理；若发生人员伤亡，应立即组织抢救；对事故现场水域进行监控、及时疏散附近船舶、维持正常的通航秩序；如碰撞的船舶受损严重可能沉没，应立即通知拖轮、工程船赶往现场施救，将遇难船舶拖离到安全水域或合适地点进行搁滩，以保持航道的畅通；受损船舶如沉没，应准确测定船位，必要时按规定设标，并及时组织力量打捞清障；一旦发生燃料油泄漏，应立即根据溢油的类型、数量、地点与海水的流速、流向确定应急方案，比如，立即设置围油栏，用吸油材料吸附或用带式抽吸式收油机对溢油集中区域进行抽吸等；调度应急防治队伍，同时通知有关部门，派遣船舶对溢油源进行警戒和监控，争取外援进行两地处置。

③事后处理：事故处理完毕后，应协助相关部门调查事故原因。

7.3.2 灾害性天气应急保障措施

本项目所在区域范围内盛行季风，夏季盛行东南风，冬季盛行西北风，7~10月为台风季节。杭州湾的年最高潮位多由热带风暴（台风）形成的风暴潮与天文大潮联合决定。在后续的施工、建设和运营阶段，均应考虑台风的影响，尽可能避免灾害性天气给工程带来重大损失。建设单位应制定防台措施，纳入当地防台防汛管理系统。

针对施工期可能遭遇的不可抗拒自然灾害性天气，施工单位应积极做好预防工作，并制定严密的应急措施，将灾害性天气造成的损失、影响降到最低。根据天气预报合理安排安全施工生产，并根据预报天气的恶劣程度，采取相应的预防措施。

①热带气旋天气

当预报有热带气旋消息时，对施工区建筑高度超过10m的临时设备、设施缆风加

固；对作业平台上易被风吹翻物品进行转移。在热带气旋警报 48h 内，大型机械设备随时停止作业离开施工区；调整作业工序避免因台风停止作业造成经济损失。在热带气旋紧急报警 24h 内，通知所有工序停止作业，人员撤离到事前制定的避险处。

②潮讯

对施工区内作业平台进行检查加固，对作业平台上易被潮水淹没、卷走的设备、物资提前转移。

7.3.3 地质灾害风险防范措施

(1) 设计阶段，要做好岸坡稳定计算，安全系数应达到规范规定的要求。通过桩基础或地基处理措施，可以避免可能的软土变形灾害对上部建（构）筑物的影响。

(2) 施工期，要合理安排工期，使工程能安全度汛。同时施工过程中，要加强施工监理，确保工程质量，避免施工中的滑坡现象发生。

(3) 运营期，要加强沉降和裂缝观测。一旦发生先兆，应立即采取有效措施防治滑坡的发生。

(4) 工程结束后，要成立专门的管理机构，对码头工程的完整和安全运行实行定期观测、检查、维修和养护。

7.4 监督管理对策措施

海域使用的监控、跟踪、管理是实现国有海洋资源有偿、有度、有序使用的重要保障。针对本方案的用海特点，应进行以下监控、管理对策与措施。

7.4.1 海域使用监控对策

海域使用的监控、跟踪、管理是实现国有海洋资源有偿、有度、有序使用的重要保障。在工程实施前应明确海域使用界限。海域受让人应严格在批准的用海范围内进行工程建设，不得擅自改变经批准的海域用途，不得随意扩大经批准的工程用海范围和改变海域使用属性。

7.4.1.1 海域使用面积监控

海域使用面积监控是实现国有海洋资源有偿、有度、有序使用的重要保障，主要是为了防止海域使用单位或个人非法占有海域资源，造成国家海域使用金的流失及带来资源和环境的破坏，甚至引发用海矛盾。用海获批后，拟建码头在施工之前，应明确海域使用界限、海域使用用途，用海单位严格按照确定的界限施工。在施工期，应定期不定期检查方案实施是否遵循海域使用界限。施工完成后应进行海籍测量，以准

确界定用海面积。海域使用面积测量要按《海域使用面积测量规范》的有关规定执行。海洋行政主管部门应对项目用海的内容是否符合审批范围，包括用海位置、面积、用途等进行核定。

7.4.1.2 海域使用用途监控

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十八条规定：“海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。”海洋行政主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法现象应当依据《中华人民共和国海域使用管理法》第四十六条执行。

本项目用海方式为透水构筑物，在实施过程中，应监督实施单位不改变其基础结构形式和用海方式。

7.4.1.3 海域使用资源环境监控

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十四条要求：“海域使用权人发现所使用海域的自然资源和自然条件发生重大变化时，应当及时报告海洋行政主管部门，以维护国家海域所有权和周边海洋产业海域使用者的合法权益。”用海单位应根据相关要求，提出海域使用环境控制目标，并制定具体的监控计划和措施。当地海洋行政主管部门监督用海单位实施海域使用资源环境状况监控。海域使用资源环境监控包括水下地形、海洋水文动力、生物资源和海洋生物多样性、海域环境（水质、底质）等方面的监控，防止或减少对海域环境产生的负面影响，确保资源、环境可持续利用，社会、经济可持续发展。

7.4.1.4 海域使用时间监控

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十九条规定：“海域使用期满，未申请续期或者申请续期未获批准的，海域使用权终止。”通过海域使用时间监控，及时查处超时非法用海者，可以避免国家利益受损，有效保护国家利益和其他用海者的合法利益。进行海域使用期终止后的监控管理，一是防止海洋环境的污染，二是保护其他合法海域使用权人的权利。

7.4.2 海域使用监控建议

用海单位在获得海域使用权证后，方可开工建设，完工后，用海单位应向海域使用管理部门提交详细的用海方案设施完工图，海域使用管理计划、应急预案等材料，并向海洋行政主管部门申请竣工验收。

用海单位应根据用海特点应在施工期和营运期对其进行用海面积监控，严格在批

准的用海范围内进行工程建设，不得随意扩大经批准的用海范围。如果实际的用海位置发生变化或者使用范围超过申请范围，还需及时按照有关法律法规的规定和海洋行政主管部门的要求补充办理相关用海申请。

8 生态用海方案

8.1 产业准入和区域管控要求

1、产业准入

本用海项目不涉及《产业结构调整指导目录》中的限制类和淘汰类产业，用海符合国家产业发展政策。

2、区域管控要求

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》，用海海域位于嘉兴港口航运区（A2-1），项目用海符合海洋功能区划的海域使用管理要求和海洋环境保护要求。

8.2 海岸线利用

根据用海项目的平面布置方案，码头靠船平台不占用海岸线；码头与后方陆域之间的栈桥采用跨越方案，直接跨越海岸线，不破坏海塘堤顶及防浪墙，钢管桩基也不直接占用海岸线，栈桥宽度8m，加上防护距离共计使用岸线28m。

本用海项目下部为钢管桩结构，用海方式为透水构筑物，可使海水正常通过，减小了对海床原有自然属性的改变，对周边海域的水文动力环境、冲淤环境、生态环境影响较小，有利于保护海域生态系统。

用海平面布置方案遵循了减少海域面积的占用，减小用海对海域生态的不利影响的原则，能够体现生态用海的理念。

8.3 生态用海布局

本用海项目下部为钢管桩结构，用海方式为透水构筑物，用海方式为透水构筑物，可使海水正常通过，减小了对海床原有自然属性的改变，对周边海域的水文动力环境、冲淤环境、生态环境影响较小，有利于保护海域生态系统。用海平面布置方案遵循了减少海域面积的占用，减小用海对海域生态的不利影响的原则。

8.4 污染防治对策与措施

8.4.1 施工期污染防治对策与措施

1、水污染治理措施

（1）悬浮物防治

码头施工时，尽可能采用对环境影响较小的机械和船舶作业，合理安排工期。杭州湾为强潮海区，建设单位尽量减小在涨急及落急期的施工。

(2) 施工人员生活污水

陆上施工的生活污水均可在后方场区内收集处理，船舶上施工人员产生的水根据相关管理要求，直接收集于船舶生活污水收集设施，靠岸后委托有处理能力的单位接收处理，不直接排海，不会对海洋生态及水质环境造成影响。

(3) 施工船舶机舱油污水

根据管理要求，施工船舶产生的机舱油污水均收集于含油污水收集设施中，船舶靠岸后，通过码头专用管道由有处理能力的单位接收处理。

2、固体废弃物污染的治理措施

(1) 生活垃圾

施工队伍的生活垃圾实行分类袋装化收集并由环卫部门专职收集处理。对施工单位加强管理，施工生活和生产垃圾不能随意抛弃，配置一定数量的垃圾桶，定点分类堆放并及时转运至垃圾处理场进行处理。生产垃圾尽可能回收利用，剩余部分与生活垃圾一起送至环卫部门处理。建设方应会同有关部门加强施工环保监理。

(2) 建筑垃圾

施工期建筑垃圾应集中堆放，由环卫部门专职收集处理。建筑垃圾中可利用的物料较多，应根据情况尽量回收利用，以降低成本并减少其发生量。

8.4.2 营运期污染防治对策与措施

1、营运期水污染防治对策与措施

(1) 本工程设计范围内无生活生产设施，不产生生活及生产污水。

(2) 船舶机舱油污水

本工程根据国际海事组织有关规定，船舶油污水等污染物可委托船舶污染物接收单位处理，业主需与有相关资质的公司签订协议书。

(3) 船舶生活污水

船舶生活污水由船舶自行处理达标后，按规定在指定海域排放。同时为响应《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020年）》相关要求，本工程在码头上设生活污水标准接口，若到港船舶需要在港排放船舶生活污水，则可将接收的船舶生活污水压力输送至后方陆域生活污水处理站统一处理。

2、营运期固体废弃物防治对策与措施

(1) 生活垃圾、生产垃圾

建立垃圾分类管理制度，设置分类垃圾桶，生活垃圾实行袋装收集，对生产垃圾中的有用部分加以回收，不能回用的部分与生活垃圾一并交由当地环卫部门统一处理。

(2) 船舶到港后的生活、生产垃圾

船舶生活垃圾在船舶上分类收集，船舶停靠时，集中收集至后方陆域，统一由当地环卫部门清运处理，船舶上的含油棉沙等属于危险废物，船舶营运方须根据危险废物相关管理要求收集、转移及处置，不得转移至本码头及后方陆域。

8.5 生态补偿与修复

8.5.1 用海对生态的影响

本用海工程的施工对该海域的海洋生物造成损失，对海域生态环境产生一定的影响。

施工期，码头打桩等施工作业加大当地水体的浑浊度，削弱了水体的真光层厚度，降低了水域的初级生产力，使浮游植物生物量下降，对浮游动物的存活和繁殖有明显的抑制作用，使整个水生生态食物链造成破坏。

营运期，各种污废水和溢油溢液事故也可能对水域生态环境产生不良影响。一旦发生溢油溢液事故，将会对事故水域水生生物带来严重影响，如水生生物被漂浮于水面的污染物覆盖或粘附，窒息致死；水生生物被进入水体的污染物接触，中毒而死；亚致死剂量的污染物进入生物体内，将降低生物体对传染病的抵抗能力；污染物中的致癌成分或遗传变异部分进入生物体，产生潜在威胁；生物食物链网的某一中间环节遭受损害产生的不利影响等。营运期废气、噪声以及固体废物污染也会对周边生态环境产生不利影响。

8.5.2 生态补偿与修复

建设单位应合理安排施工期，避免对海洋生态环境产生影响，项目施工期间，对海域生态环境产生一定的损害，造成海域浮游生物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物等的损失。建设单位应会同相关主管单位就造成的生态损失进行价值评估，并开展生态修复工作。建设单位可将资金纳入主管部门的海域生态修复资金中，统一进行海域生态环境的修复工作。也可自行开展生态修复。目前，增殖放流是进行海域生态修复的有效措施之一，放流的生态物种应为当地的常见种。同时要注意

禁止向开放性海域投放外来水生物种、杂交种、转基因种及种质不纯的物种；禁止在水产种质资源保护区、重要经济鱼、虾、蟹类的产卵场等敏感海域进行放流。

8.6 跟踪监测

针对本用海项目可能造成的海域生态影响，建设单位应制定海域使用监控计划，确保工程在施工和运行过程中都能满足该区海洋功能区划的要求，若发现用海过程中造成附近海域水质、沉积物、生态环境恶化，影响周边海域开发利用活动，建设单位应采取相应的改进和补救措施。

环境监测和生态监测工作主要集中在营运期。施工期以 SS 作为主要监测因子，营运期以冲淤环境作为主要监测因子，监测范围主要选择在工程区及附近海域。环境和生态跟踪监测需由海洋环境监测单位来实施完成，海洋环境监测单位必须熟悉工程海域的海洋环境特征，具备相应的计量认证证书（CMA）资质和海岸地形测量、水深测量等相关资质，对跟踪监测结果负责。

根据本用海项目的用海特征和主要环境影响问题，结合区域环境现状、敏感目标的具体情况，参照国家海洋局 2002 年 4 月发布的《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求，制定环境监测计划。相关环境监测计划如表 8.6-1 所示。建设单位可委托有资质的监测单位实施本环境监测计划。

表 8.6-1 海域环境监测计划一览表

监测内容		监测时间与频率	监测地点	监测项目
施工期	海域水质	施工高峰期，大潮、4 个点、1 次	附近海域	温度、pH、悬浮物、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、砷、重金属(总汞、Cr、Cu、Pb、Zn、Cd)
	海域沉积物	施工高峰期，大潮、4 个点、1 次	附近海域	有机碳、石油类、硫化物、砷、重金属(总汞、Cr、Cu、Pb、Zn、Cd)
	海域生态	施工高峰期，大潮、4 个点、1 次	附近海域	叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、潮间带生物
营运期	海域水质	大潮、4 个点、1 次	附近海域	温度、pH、悬浮物、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、砷、重金属(总汞、Cr、Cu、Pb、Zn、Cd)
	海域沉积物	大潮、4 个点、1 次	附近海域	有机碳、石油类、硫化物、砷、重金属(总汞、Cr、Cu、Pb、Zn、Cd)
	海域生态	大潮、4 个点、1 次	附近海域	叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、潮间带生物
	水下地形	营运后 1 次	用海范围及周边	水深、地形

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 用海项目基本情况

中铁大桥局集团有限公司第四工程分公司新建南通至宁波高速铁路站前III标二分部出海栈桥及综合码头（自用）工程位于嘉兴市海盐县秦山街道渡船头东侧海域，建设栈桥（长 163.3m）、临时性码头平台（27.1×96.32）一座及相关附属设施，用于新建南通至宁波高速铁路杭州湾跨海大桥项目建设期的大型设备构件运输使用，施工期结束后，由建设单位拆除。

项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“港口用海（二级类）。用海方式为“构筑物”（一级用海方式）中的“透水构筑物”（二级用海方式）。

项目用海申请用海总面积为 1.3158hm²，申请用海期限 5 年。

9.1.2 项目用海必要性

通苏嘉甬高铁项目通过建设跨海大桥的方式跨越杭州湾海域，连接嘉兴市、宁波市。已列入国家发展改革委、交通运输部和铁路总公司联合发布的《国家中长期铁路网规划（2016-2030 年）》，是国家高速铁路网“八纵八横”主骨架——沿海铁路客运通道的组成部分，是长三角城市群铁路网重要组成部分，是长三角城市群“一核五圈四带”城镇体系的重要纽带，项目建设的经济社会意义重大，是服务国家重大战略、促进地方经济社会发展的重要工程项目，项目建设十分必要。

杭州湾跨海大桥用海已获得自然资源部用海批复，主体工程均在海域建设，工程建设必然使用海域。杭州湾海盐一侧现状码头数量少且多为企业专用码头，无法租用于大桥建设，且大桥建设所需的墩身、钢管桩、钢箱梁等物资，多为大型构件，需专用设备或大型驳船吊装运输，一般码头无法满足施工需要。同时为方便工程建设，缩短工期，码头一般应距离预制场地或材料堆场足够近，这样既能缩短时间，也可以降低工程建设成本。为此，建设单位建设工程专用码头，用于铁路杭州湾大桥建设是必要的，码头建成后用于向海域运输大桥建设专用物资，所以用海必要。

9.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

1、海洋环境影响

(1) 水文动力、冲淤环境影响

本工程对对邻近的码头淤积影响不超过 0.05m，冲淤影响范围最大为 500~600m，对海域水文动力环境和泥沙冲淤环境影响不大，周边码头用海距离本工程较远，基本无影响，对外海的白塔山岛等旅游区也无影响。

(2) 水质环境影响

施工期废水主要来自码头桩基打桩施工产生悬沙、施工现场废水、施工人员生活污水、施工船舶生活污水及机舱油污水等方面；固体废弃物主要来自施工人员的生活垃圾、建筑垃圾。

营运期废水主要来自船舶机舱油污水和船舶生活污水；固体废弃物主要为码头工作人员的生活垃圾以及船舶生产生活垃圾。

施工期和营运期废水和固体废弃物均按相关环保要求收集处理，不排放入海，不会对海域水质环境造成影响。

(3) 沉积物环境影响

项目用海工程对海洋沉积物环境产生影响的主要为船舶油污水中的石油类，船舶在近岸不排放含油废水，避免了油类对海洋沉积物的影响。码头工程实施对附近海域沉积物环境造成的影响较小。

2、海洋生态影响

码头施工产生一定的悬浮泥沙，将对海洋生态产生一定影响。码头下部采用钢管桩结构，打桩施工产生的悬浮泥沙浓度较低，且范围仅限于打桩区域附近，且影响是暂时的，工程结束后随时消失。

3、海域资源影响

(1) 滩涂资源：码头桩基占用一定面积的海域滩涂资源。

(2) 岸线资源：码头引桥从上方跨越现状自然岸线，跨越海塘岸线长度共 8m。叠加保护范围共计 28m，用海区域无自然岸线，工程用海不会造成占用自然岸线，也不会造成自然岸线的破坏。

(3) 海洋生物资源：码头桩基占用滩涂面积将导致潮间带生物和底栖生物的永久损失，施工期也会造成潮间带生物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物以及浮游生物的损失。

4、用海风险

项目用海风险主要表现在：地质不均匀沉降、台风暴潮侵袭的风险和溢油事故风

险。用海单位应要做好风险防范措施和应急预案，防范于未然，并使风险降低到最小。

9.1.4 项目用海开发利用协调分析结论

项目周边海域附近无相邻用海权属，项目用海无利益相关者。

但项目用海与航道有一定相互影响，项目用海存在需协调的行政管理部门，有相关协调途径，建设单位应积极沟通联系，就项目用海进行充分协调。

9.1.5 项目用海与相关规划符合性分析结论

1、产业准入

用海项目不涉及《产业结构调整指导目录》中的限制类和淘汰类产业，用海符合国家产业发展政策。

2、区域管控要求

用海项目位于《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》中的嘉兴港口航运区，项目用海符合海洋功能区划的海域使用管理要求和海洋环境保护要求，对周围其他海洋功能区的基本没有影响，用海符合规划。

项目用海不涉及浙江省“三区三线”划定成果划定中的生态保护红线，用海符合浙江省“三区三线”划定成果。用海与《浙江省海洋主体功能区规划》《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020年）》《浙江省海岛保护规划（2017-2022年）》《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》《浙江海洋经济发展示范区规划（2011-2020年）》等规划相符合。

用海项目位于《嘉兴港总体规划（2017-2030年）》中的海盐港区的秦山通用与预留发展区（E区）（秦联路延伸线-秦山核电岸段），岸线规划为1万吨级以下港口岸线，工程用海符合规划要求。

9.1.6 项目用海合理性分析

1、用海选址合理

拟用海项目所在区域位置优越、社会经济条件良好，区域和社会条件能满足其选址的需求。所在海域水深地形条件、水动力冲淤条件、工程地质条件以及航道和锚地条件可满足用海需求。工程建设对周边海域水环境、水动力环境和泥沙冲淤影响不大，与周边海洋资源开发活动是可协调的。项目用海选址是合理的。

2、用海方式合理

用海方式为“透水构筑物用海”，不改变海域自然属性。码头采用高桩梁板式结构，

减小了海域水文动力环境和泥沙冲淤环境的影响，对海床原有自然属性影响较小。除施工期对所在海域及周边海域的资源 and 环境产生一定的不利影响外，在正常运营条件下，对海域生态环境影响不大。

3、平面布置合理

用海项目码头平台平面布置紧凑，占用海域面积较小，体现了集约、节约用海的原则。工程施工及桩基占用海域对生态环境造成一定程度的影响，但是影响较小并可以通过生物补偿等措施恢复，平面布置与周边用海活动的距离满足相关规范的安全距离要求。用海的平面布置合理。

4、用海面积合理

用海项目平面布置和工程设计符合相关设计规划要求，用海面积根据实际用海情况尽可能少用海域，体现节约集约用海原则，用海面积按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）相关规定进行界定，用海面积为 1.3158hm²，用海面积合理。

5、用海期限合理

项目申请用海 5 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》规定。

9.1.7 生态用海方案论证结论

项目用海符合国家产业结构调整指导目录和产业发展政策，符合海洋功能区的海域使用管理要求和海洋环境保护要求；用海周边无自然岸线，对自然岸线没有影响；用海所产生的废水和固体废弃物均会经过处理后排放，对海域环境影响不大，项目实施造成一定的海域生态和生物资源环境损失，建设单位可以通过增殖放流等生态补偿与修复措施恢复相关损失。综上所述，项目用海可以达到生态用海的要求。

9.1.8 项目用海可行性结论

中铁大桥局集团有限公司第四工程分公司新建南通至宁波高速铁路站前III标二分部出海栈桥及综合码头（自用）工程用海必要。项目用海符合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》的海域使用管理要求和环境保护要求，项目用海符合“三区三线”划定方案相关管理要求，符合相关海洋生态环境保护规划及嘉兴港总体规划；项目用海方式、选址、面积、期限是合理的；项目用海与区域自然环境和社会经济条件适宜，利益相关者可协调；对海域环境的影响较小且可接受；用海可以达到生态用海的要求。从海洋环境保护、海洋资源可持续利用等方面考虑，项目用海是可行的。

9.2 建议

1、用海单位应遵守国家有关海域使用的规定，严格按照报告表所界定的范围、方式用海。

2、用海单位须牢固树立开发建设与保护环境资源相统一的意识，结合码头营运过程中的实际问题，制订切实可行的规章制度及污染防治对策，把码头营运过程中可能对海域环境和海洋资源造成的影响降低到最低程度。

3、施工期和营运期应采取积极有效的防范措施，妥善处理好与航道的协调关系，施工期和营运期间合理安排船只的进出，合理安排，规范作业，加强瞭望，保障通航安全和船舶作业安全。

4、用海单位应考虑台汛的影响，服从所属行政区防汛抗旱的统一调度和安排，制定台汛期抢险预案，尽可能避免因台风给项目用海带来重大损害。

10 资料来源说明

[1] 中铁大桥勘测设计院集团有限公司，新建南通至苏州至嘉兴至宁波铁路工程初测跨杭州湾通道段岩土工程勘察报告，2019.9；

[2] 自然资源部第二海洋研究所，新建南通至苏州至嘉兴至宁波铁路杭州湾跨海大桥工程海域生态环境和渔业资源现状补充调查（春季）专题报告，2022.9；

[3] 交通运输部、浙江省人民政府，嘉兴港总体规划（2017-2030 年），2018；

[4] 武汉长江航运规划设计院有限公司，中铁武汉勘察设计院有限公司，通苏嘉甬铁路跨杭州湾通道工程航道通航条件影响评价报告，2020.5；