

湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区

9-10 号泊位工程

海域使用论证报告书

(公示版)

 **守正 (厦门) 工程科技有限公司**
Shouzheng (Xiamen) Engineering Technology Co., Ltd.

91350200MA358YUW6Q

2025 年 4 月

项目基本情况表

项目名称	湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 9-10 号泊位工程		
项目地址	福建省 泉州市 惠安县		
项目性质	公益性 ()	经营性 (√)	
用海面积	主体工程用海面积 17.6735 公顷，施工期用海面积 2.9844 公顷		投资金额 *万元
用海期限	主体工程申请用海 50 年，施工期申请用海 5 个月		预计就业人数 /
占用岸线	总长度	14.0m	临近土地平均价格 /
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产值 /
	人工岸线	14.0m	填海成本 /
	其他岸线	0m	
海域使用类型	港口用海	新增岸线	/
用海方式	面积		具体用途
透水构筑物	7.4806 公顷		码头及引桥
港池、蓄水	10.1929 公顷		停泊水域、回旋水域
专用航道、锚地及其他开放式	2.9844 公顷		疏浚
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。			

摘 要

本工程用海位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，位置坐标为 25°03'49.277"N、118°54'55.220"E。拟建设 2 个 5000 吨级液体散货泊位及配套设施，泊位使用岸线长度 319m，码头设计通过能力 120 万吨/年。主要为中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目原料及产品提供装卸服务，满足中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目原料和产品的水路运输需求。项目总投资 38308 万元，其中工程费 29878 万元。建设周期为 24 个月，疏浚施工周期为 5 个月。

根据《海域使用分类》，本工程海域使用类型一级类为“交通运输用海”，二级类为“港口用海”；码头、引桥的用海方式为“透水构筑物”，停泊水域、回旋水域的用海方式为“港池、蓄水”，疏浚的用海方式为“专用航道、锚地及其他开放式”。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本工程属于“20 交通运输用海”中的“2001 港口用海”。

本工程为外走马埭作业区 9—10 号泊位，泊位总长 319m，引桥布置与 10 号泊位后方，引桥总长 332m，透水构筑物总长度 651m，申请用海面积 7.4806 公顷，港池、蓄水申请用海面积 10.1929 公顷，疏浚申请用海面积 2.9844 公顷。本工程申请用海年限为 50 年，施工期申请用海 5 个月。本工程采取跨越的方式通过岸线（外走马埭海堤）总长度 14.0m，岸线一级类为人工岸线，二级类为填海造地。

本项目主要为中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目原料及产品提供装卸服务，满足其水路运输需求。项目用海是突破运输瓶颈、优化产业布局、提升海洋经济能级的必要举措。码头建设需占用一定的海域用于船舶靠泊、转向及进出港，用海具有依赖性。同时，项目海域现有水深无法满足设计船舶的靠泊和进出港需求，需要对港区水域进行疏浚。因此，本工程需占用一定面积的海域，建设和用海是必要的。

本工程采用桩基结构，单个桩基桩径仅 1.2m、1.4m，尺度小，因此，相较于实体结构，本工程桩基结构阻水能力相对较弱，处于桩基群附近，流向会有明显改变，工程区内潮流流向整体改变不大。码头区至岸线之间的区域流速减小，导致该区淤积，年淤积厚度在 0.01~0.18m/a 之间，停泊水域东、西两侧海域局部有冲刷，西侧年冲刷强度在 0.01~0.11m/a 之间，而东侧海域年冲刷量在 0.06m/a 内。项目平面布置方案有效减弱了项目建设对潮流场和冲淤环境的影响。

码头及引桥桩基施工将会彻底损坏所在处的底栖生物，本工程码头及引桥共设置 3 根 1.4m 桩基，302 根 1.2m 桩基，桩基永久占用滩涂湿地面积 346.2m²。疏浚总面

积 11.7192 公顷。桩基占用滩涂湿地导致底栖生物损失量 1.47kg。港池、回旋水域疏浚占用滩涂湿地导致底栖生物损失量 499.24kg；桩基施工和疏浚产生的悬浮泥沙入海造成的海洋浮游生物损失为持续性生物资源损害鱼卵 3.16×10^7 ind、仔稚鱼 3.95×10^6 ind、游泳动物 725.88kg。桩基占海造成的底栖生物损失、施工悬浮泥沙造成海洋生物资源损失价值总计为 98.03 万元。建设单位应将本建设项目造成的生态损失补偿经费纳入工程投资预算中，严格用于生态恢复，生态恢复主要采取水生生物增殖放流的方式。

本工程用海位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，桩基及疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙扩散对周边海域开发活动影响较小。对周边海域开发活动的影响主要为引桥施工对外走马埭海堤的影响，建设单位在引桥施工需合理安排施工方案、加强 2#海堤监测、做好减震防护措施等，以减少施工对 2#海堤的不利影响。因此，本工程利益相关者为外走马埭海堤管理公司：福建省泉州市外走马埭围垦建设有限公司。工程开始建设前需积极与福建省泉州市外走马埭围垦建设有限公司进行沟通协调，做好施工安全防护措施。在引桥施工需合理安排施工方案、加强 2#海堤监测、做好减震防护措施等，以减少施工对 2#海堤的不利影响。本工程用海与利益相关者的利益关系可协调。

根据《福建省国土空间规划（2021—2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《惠安县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目位于一级类属“海洋发展区”，二级类属“交通运输用海区”，三级类属“港口区”。本工程拟建设 2 个 5000 吨级液体散货泊位及配套设施，属于交通运输用海，工程建设符合国土空间规划中的用海区空间用途准入要求，透水构筑物结构对周边用海功能区影响较小，因此，本工程用海符合《福建省国土空间规划（2021—2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《惠安县国土空间总体规划（2021—2035 年）》。同时，本工程符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，符合《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》中作业区的布局。能满足《福建省“三区三线”划定成果》等相关规划要求。

根据《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》，外走马埭 1#~20#泊位主要用于建设业主专用泊位，东 1#~东 8#泊位主要建设公用泊位。此外，从目前来看，规划的 9#~15#泊位后方陆域位于中化泉州石化厂区的正北侧，陆域纵深较小，建设公共管廊的难度相对较大，但尚可满足中化泉州石化新建专用管廊的需求，因此，本次结合本工程船型预测，选取外走马埭作业区 9-10 号泊位作为本工程码头选址。通过对拟建码头、进港航道等区域的水文、气象、地质条件、外部建设条件的调查分析研究，在外走马埭作业区建设石化码头，在技术上是完全可行的。本项目选址基本合理。

本工程9—10号泊位码头总长319m,码头平台宽23m,码头前沿设计顶高程10.5m。新建引桥布置与10号泊位后方,引桥总长332m,引桥上考虑布置管廊及一条行车通道,引桥宽14m。新建引桥考虑行车功能,便于码头建成后的检修和运营管理,本工程平面布置基本合理。

本工程主体工程用海包括码头、引桥、停泊水域、回旋水域;施工期用海包括疏浚。码头、引桥的用海方式为“透水构筑物”;停泊水域、回旋水域的用海方式为“港池、蓄水”。因清淤范围大部分与停泊水域、回旋水域用海重叠,重叠区域不再单独申请,用海方式参照主体工程港池,为港池、蓄水;码头北侧停泊水域、回旋水域清淤申请施工期用海,用海方式为“专用航道、锚地及其他开放式”。本工程的用海方式合理。

外走马埭作业区已建8号泊位端部后方已有一条引桥,该引桥具备新增管线的建设条件,但引桥无法通车。新建引桥考虑行车功能,便于码头建成后的检修和运营管理。因此,本工程建设引桥与陆域相连是必要的,引桥跨越岸线也是必要的。本工程拟建设2个5000吨级液体散货泊位及配套设施,属于交通运输用海,跨越的海岸线为人工岸线。引桥采取跨越的方式建成后,未改变岸线自然形态,对岸滩稳定性和海岸生态功能的影响较小,而且这种影响是暂时的,随着施工结束,原有自然岸线的生态功能将逐渐恢复。本工程占用岸线是合理的。

本工程总平面布置、水工建筑物结构尺度及功能区块面积是按照《海港总体设计规范(JTS 165-2013)》《港口与航道水文规范(JTS 145-2015)》等相关设计标准和规范执行。用海位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区,根据《海籍调查规范》(HY/T124-2009),码头建设方案与“附录C14T型码头乙”相同,用海特征为“采用透水方式构筑的T型码头,码头后方有多个运货引桥。回旋水域位于码头前方,占用公共航道。”经过最终测算,界定本工程透水构筑物申请用海面积7.4806公顷,港池、蓄水申请用海面积10.1929公顷,疏浚申请用海面积2.9844公顷。因此,本工程申请用海面积的界定和量算是合理的。

本工程为永久性码头结构,依据《码头结构设计规范》(JTS167-2018)3.1.2.1:“永久性码头结构的设计使用年限应采用50年”。本工程按最高年限50年进行申请用海,申请用海期限基本合理。施工期申请用海5个月。

总体而言,本项目的建设和用海是必要的,用海符合国家产业政策和国土空间规划的管控要求,与周边用海活动不存在不可协调的矛盾问题,造成的海洋资源和生态影响可以接受,经过采取生态保护修复措施以弥补降低损失。工程应严格落实有关施工、环

保等措施，尽量降低对海洋生态环境的影响。工程在切实做好生态保护措施、落实利益相关者关系协调的基础上，从海域使用管理角度，本工程用海可行。

目 录

1	概述	1
1.1	论证工作来由	1
1.2	论证依据	1
1.3	论证等级和范围	5
1.4	论证重点	6
2	项目用海基本情况	7
2.1	用海项目建设内容	7
2.2	平面布置和主要结构、尺度	8
2.3	项目主要施工工艺和方法	19
2.4	项目用海需求	22
2.5	项目用海必要性	22
3	项目所在海域概况	25
3.1	海洋资源概况	25
3.2	海洋生态概况	27
4	资源生态影响分析	31
4.1	生态评估	31
4.2	资源影响分析	43
4.3	生态影响分析	47
5	海域开发利用协调分析	49
5.1	海域开发利用现状	49
5.2	项目用海对海域开发活动的影响分析	53
5.3	利益相关者界定	53
5.4	相关利益协调分析	54
5.5	项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析	54
6	国土空间规划符合性分析	55
6.1	所在海域国土空间规划分区基本情况	55
6.2	对周边海域国土空间规划分区的影响分析	56
6.3	项目用海与国土空间规划的符合性分析	57
6.4	项目用海与其他规划的符合性分析	57
7	项目用海合理性分析	59
7.1	用海选址合理性分析	59
7.2	用海平面布置合理性分析	60
7.3	用海方式合理性分析	61
7.4	占用岸线合理性分析	62
7.5	用海面积合理性分析	63
7.6	用海期限合理性分析	65
8	生态用海对策措施	68
8.1	生态用海对策	68
8.2	生态保护修复措施	72

9 结论	74
资料来源说明	75

1 概述

1.1 论证工作来由

中化泉州石化有限公司（简称泉州石化）隶属中国中化控股有限责任公司重要企业中化能源股份有限公司，成立于 2006 年 9 月，地处祖国东南沿海福建省泉州市惠安县泉惠石化工业园区，是一家集石油化工炼制、仓储、运输、销售为一体的大型炼化企业。泉州石化已完成两期项目建设，现有原油加工能力 1500 万吨/年，乙烯生产能力 100 万吨/年，自有码头总吞吐能力 3570 万吨/年。通过对中化泉州石化已建码头能力的平衡和分析，其码头吞吐能力已没有富裕。因此，建设新的配套码头设施的需求十分迫切，以满足新建中化泉州 100 万吨/年乙烯项目的总体进度要求。

本项目为中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目配套码头工程，位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 9-10 号泊位，主要为中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目原料及产品提供装卸服务，满足中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目原料和产品的水路运输需求。

由于本工程码头建设涉及新增用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《福建省海域使用管理条例》和《海域使用管理技术规范》的规定和要求，建设单位于 2024 年 12 月 2 日委托守正（厦门）工程科技有限公司编制本工程海域使用论证报告（附件 6.1）。我公司在现场考察、调查以及收集了与本工程有关资料的基础上，按照《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）的内容与规范编制本海域使用论证报告书（送审版），供行政主管部门审查。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

◆《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大 2001 年 10 月 27 日通过，2002 年 1 月 1 日起实施；

◆《中华人民共和国海洋环境保护法》，2000 年 4 月起施行，2023 年 10 月 24 日，十四届全国人大常委会第六次会议修订，自 2024 年 1 月 1 日起施行。

◆《中华人民共和国湿地保护法》，全国人大 2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 1 日起实施；

◆《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令 698 号，2018 年 3 月修订）；

- ◆ 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（交通运输部令 2019 年第 40 号修订重新发布，自 2019 年 11 月 28 日起施行）；
- ◆ 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（交通运输部令 2021 年第 24 号，自 2021 年 8 月 25 日起实施）；
- ◆ 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年 4 月 29 日修正，2021 年 9 月 1 日起实施）；
- ◆ 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- ◆ 《海岸线保护与利用管理办法》（国海发〔2017〕2 号，自 2017 年 3 月 31 日起施行）；
- ◆ 《海域使用权管理规定》（国海发〔2006〕27 号，自 2007 年 1 月 1 日起施行）；
- ◆ 《海域使用权登记办法》（国海发〔2006〕28 号，自 2007 年 1 月 1 日起施行）；
- ◆ 《福建省海域使用管理条例》（闽常〔2006〕6 号，自 2006 年 7 月 1 日起施行，2016 年 4 月 1 日修正）；
- ◆ 《福建省海洋环境保护条例》，福建省人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过，2016 年 4 月实施；
- ◆ 《福建省湿地保护条例》，2022 年 11 月 24 日福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议修订，2023 年 1 月 1 日起施行；
- ◆ 《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》，国办发〔2016〕89 号；
- ◆ 《贯彻落实<湿地保护修复制度方案>的实施意见》，林函湿字〔2017〕63 号，国家林业和草原局等八部委；
- ◆ 《关于加强滨海湿地管理与保护工作的指导意见》，国海环字〔2016〕664 号，原国家海洋局；
- ◆ 《关于加强滨海湿地保护管理的实施意见》，闽海渔〔2017〕175 号，福建省海洋与渔业厅；
- ◆ 《关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号），国务院，2018 年 7 月 14 日；
- ◆ 《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）；
- ◆ 《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），

自然资源部，2021 年 1 月 13 日；

◆《自然资源部国家发展和改革委员会关于贯彻落实《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》的实施意见》（自然资规〔2018〕5 号），自然资源部，国家发展和改革委员会，2018 年 12 月 20 日；

◆《福建省自然资源厅关于进一步深化用地用海要素保障全力稳经济大盘的通知》（闽自然资发〔2022〕57 号），福建省自然资源厅，2022 年 8 月；

◆《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号），自然资源部，2023 年 6 月 13 日；

◆《产业结构调整指导目录》（2024 年本），国家发展和改革委员会令第 7 号，自 2024 年 2 月 1 日起施行。

1.2.2 标准规范

◆《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），农业农村部，2008 年 3 月；

◆《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），原国家海洋局，2009 年；

◆《海域使用分类》（HY/T 123-2009），原国家海洋局，2009 年；

◆《海洋调查规范》（GB12763-2007），国家质量监督检验检疫总局，2007 年；

◆《海洋监测规范》（GB17378-2007），国家质量监督检验检疫总局，2007 年；

◆《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），国家质量监督检验检疫总局，2002 年；

◆《海洋生物质量》（GB18421-2001），国家质量监督检验检疫总局，2001 年；

◆《海水水质标准》（GB3097-2007），国家环境保护局，1997 年；

◆《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），国家市场监督管理总局 国家标准化管理委员会，2023 年 7 月 1 日实施；

◆《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018），中华人民共和国自然资源部，2018 年 11 月；

◆《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；

◆《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），中华人民共和国交通运输部，2025 年 1 月 10 日局部修订；

◆《码头结构设计规范》（JTS 167-2018），中华人民共和国交通运输部，2018 年；

◆《疏浚与吹填工程施工规范》（JTS207-2012），中华人民共和国交通运输部，2013 年 1 月 1 日实施；

◆《港口与航道水文规范（2022 版）》（JTS145-2015），中华人民共和国交通运输部，2022 年 10 月 1 日实施；

◆《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149—2018），中华人民共和国交通运输部，2018 年 4 月 1 日实施；

◆《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），自然资源部，2023 年 11 月 22 日。

1.2.3 相关规划和区划

◆《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），自然资源部办公厅，2022 年 10 月 14 日；

◆《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》（国函〔2023〕131 号），国务院，2023 年 11 月 19 日；

◆《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，福建省人民政府，2024 年 4 月 3 日；

◆《惠安县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，惠安县自然资源局，2023 年 3 月 14 日；

◆《福建省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（闽自然资发〔2023〕61 号），福建省自然资源厅，2023 年 10 月 24 日；

◆《福建省海岛保护规划（2011—2020 年）》，福建省海洋与渔业厅，2012 年。

◆《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》，福建省人民政府办公厅，2021 年 10 月 21 日；

◆《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，福建省自然资源厅，2022 年；

◆《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》，福建省常委会，2020 年 12 月 28 日。

1.2.4 项目技术资料

◆《中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目配套码头工程可行性研究报告》，中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2024 年 11 月；

◆《中化泉州三期炼油及改扩建项目配套码头工程岩土工程勘察报告》，中交第四

航务工程勘察设计院有限公司，2020 年 6 月。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》，本工程海域使用类型一级类为“交通运输用海”，二级类为“港口用海”；码头、引桥的用海方式为“透水构筑物”，停泊水域、回旋水域的用海方式为“港池、蓄水”，疏浚的用海方式为“专用航道、锚地及其他开放式”。

本工程位于湄洲湾海域，建设外走马埭作业区 9—10 号泊位，泊位总长 319m，引桥布置与 10 号泊位后方，引桥总长 332m，因此，透水构筑物总长度 651m，申请用海面积 7.4806 公顷；港池、蓄水申请用海面积 10.1929 公顷；疏浚总面积 11.7192 公顷，申请用海面积 2.9844 公顷。

根据海域论证等级判定表（表 1.3-1），按照“同一项目用海按不同用海方式、用海规模所判定的等级不一致时，采用就高不就低的原则”，确定本工程论证等级为一级，应编制海域使用论证报告书。

表 1.3-1 论证工作等级确定结果一览表

	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
导则 规定	构筑物	透水构筑物	构筑物总长度大于（含）2000m 或 用海面积大于（含）30ha	所有海域	一
			构筑物总长度（400~2000）m 或用 海面积（10~30）30ha	敏感海城	一
			构筑物总长度小于（含）400m 或 用海面积小于（含）10ha	其他海域	二
	围海	港池	用海面积大于（含）100ha	所有海域	二
			用海面积小于 100ha	所有海域	三
	开放式	其他开放式	所有规模	所有海域	三
本工程	构筑物	透水构筑物	构筑物总长度 651m， 用海面积 7.4806 公顷	其他海域	一
	围海	港池	用海面积 10.1929 公顷	所有海域	三
	开放式	其他开放式	疏浚面积 2.9844 公顷	所有海域	三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）：“论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。

一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，

二级论证 8km，三级论证 5km；跨海桥梁、海底管线、航道等线性工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km，三级论证 1.5km。

论证范围应以平面图方式标示，说明其地理位置、范围和面积等内容。”

根据以上要求，本工程为一级论证，项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 15km。综合各环境、现状及生态要素，确定本工程论证范围，即东至 AB 连线与海岸线所围海域，论证范围海域面积约 180.3km²。拐点坐标见表 1.3-2，论证范围见图 1.3-1。

表 1.3-2 论证范围拐点坐标

拐点	经度 (E)	纬度 (N)
A		
B		
C		
D		

1.4 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）：“严格落实节约优先、保护优先的用海管理要求，结合项目海域使用类型和用海方式、所在海域特征和对资源生态影响程度等因素，确定论证重点。应关注以下内容：…位于敏感海域的，应重点关注生态影响分析和生态用海对策措施。…具体海域使用类型的论证重点判定可参照附录 C。”

因此，参照导则附录 C.1 交通运输用海中的港口用海及所在海域特征，确定本次海域使用的论证重点为：

- (1) 选址（线）合理性；
- (2) 平面布置合理性；
- (3) 用海方式合理性；
- (4) 用海面积合理性；
- (5) 资源生态影响；
- (6) 生态用海对策措施。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 用海项目基本情况

- (1) 项目名称：湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 9-10 号泊位工程
- (2) 建设单位：中化泉州石化有限公司
- (3) 建设性质：新建
- (4) 地理位置：用海位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区。
- (5) 建设规模：拟建设 2 个 5000 吨级液体散货泊位及配套设施，泊位使用岸线长度 319m，码头设计通过能力 120 万吨/年。
- (6) 总投资 38308 万元，其中工程费 29878 万元。
- (7) 施工周期：本工程建设周期为 24 个月，疏浚施工周期为 5 个月。

2.1.2 用海项目与相邻工程关系

(1) 外走马埭作业区 1 号-4 号泊位工程

外走马埭水域由东到西依次布置 1 号泊位、工作船泊位、连接平台、2 号-4 号泊位。1 号泊位为件杂泊位，运行前期兼作重件运输；连接平台作为 1 号泊位和 2 号泊位的连接通道；2 号-4 号泊位为液体化工泊位，码头兼工作平台为连片式结构。

1 号泊位长度为 150m，工作船泊位长 76m，连接平台长度为 140m，2 号-4 号泊位总长度为 420m，工作平台宽度 20m。

工作平台通过 1 号引桥与外走马埭围垦大堤连接，1 号引桥为重件引桥，桥宽 11m。在 1 泊位后沿布置桅杆吊平台 1 座（平面尺度 16m×16m）。号 2~4 号泊位后方设消防控制平台 1 座（平面尺度 24m×14m），内设变电所、泡沫罐房、控制室等设施。引桥根部设有安保室。

外走马埭作业区 1 号-4 号泊位均为 3000 吨级泊位（其中 1 号泊位为件杂泊位，兼作重件泊位；号 2-号 4 泊位为液体化工泊位）。1 号-4 号泊位码头设计年吞吐能力为 182.8 万吨，主要承担甲醇、汽油、煤油、柴油、硫磺、聚丙烯等石化产成品的装卸。

(2) 外走马埭作业区 5 号-8 号泊位工程

外走马埭作业区 5 号-8 号泊位东南端与 1 号~4 号泊位连接，引桥端在海堤后方与炼厂小管廊连接。1 号~4 号泊位所有管线均需经过本码头与炼厂连接。

码头前沿线走向 1 号-4 号泊位前沿线一致，方位为 132.5° - 312.5° 。码头采用连片式布置型式，总长度为 560m，宽度 20m，码头顶面高程 10.0m。码头前沿停泊水域宽度 32.2m，前沿底高程-7.10m；回旋水域呈近似椭圆形布置，短轴 216m，长轴沿码头长度通长布置，即 560m，回旋水域底高程-7.4m；连接水域底高程取为-7.4m，与航道一致。

码头上每个泊位各设置一个休息室，在号 6 泊位后方设有消控楼（号 2 消控楼）平台 1 座，消控楼内设有配电间、泡沫罐房、控制室等设施。在引桥根部设有安保室 1 个。

码头通过引桥（号 2 引桥）与后方连接，号 2 引桥宽度 11m。海堤百年一遇堤顶挡浪墙高程为 11.74m，堤顶高程为 10.94m，引桥面高程取与挡浪墙一致，即 11.7m。引桥跨堤结构采用 45m 跨度钢构桥结构，钢构桥底高程取 14.6m（相当于 85 国家高程系 10.96m）。堤后路面实测顶高程约为 7.64m，桥梁净空 6.96m，满足水利部门的净空要求。在钢构桥下设置一座人行吊桥连接海堤，宽度 1.5m。

外走马埭作业区号 5-号 8 泊位均为 3000 吨级液体化工泊位，设计年通过能力 180 万吨。

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 总平面布置

（1）水域布置

外走马埭作业区 9—10 号泊位总长 319m，码头平台宽 23m，码头前沿设计顶高程 10.5m。9 号 5000 吨级化学品泊位的码头前沿停泊水域宽 35.2m，设计底高程-7.6m；10 号 5000 吨级液化烃泊位的码头前沿停泊水域宽 39m，设计底高程-9.1m；两泊位共用回旋水域，回旋水域呈现椭圆形布置于码头前方，短轴 246m，长轴 369m，设计底高程取为-8.1m，满足 5000DWT 化学品船、3000GT 液化烃船作业要求，也可满足 5000GT 液化烃船控制吃水不超过 7.0m 的作业要求。

本工程外走马埭作业区 9—10 号泊位回旋水域与中化泉州 100 万吨/年乙烯及炼油改扩建项目配套码头工程的支航道部分水域重叠，支航道设计底高程与本工程回旋水域底高程一致。本工程建设期间及后期运营过程中，需注意加强与中化泉州 100 万吨/年乙烯及炼油改扩建项目配套码头工程的沟通，支航道有船舶通航时需注意船舶避让，保证通航安全。

本工程泊位拟利用外走马埭作业区支航道进出港，外走马埭支航道设计通航宽度为 165m，设计底高程为-8.1m，能够满足本工程 5000DWT 化学品船和 3000GT 液化烃船的

双向通航要求，也可满足 5000GT 液化气船控制吃水不超过 7.0m 的单向通航要求。

(2) 码头及引桥布置

本工程 9—10 号泊位码头总长 319m，码头平台宽 23m，码头前沿设计顶高程 10.5m。

新建引桥布置与 10 号泊位后方，引桥总长 332m，引桥上考虑布置管廊及一条行车通道，引桥宽 14m。引桥由两部分构成，海侧 222m 采用高桩梁板结构；跨堤段引桥与外走马埭 2#海堤之间采用立交方案，海堤上方道路净空不小于 4.5m，同时为减少工程施工对外走马埭 2#海堤结构稳定性的影响，跨堤段采用预应力箱梁结构增大引桥跨度，桥梁主跨 50m，两侧副跨 30m，跨堤段引桥共长 110m。

本工程需新建 1 座消控楼平台，布置于引桥西侧，与引桥紧邻。消控楼平台位于码头前沿后方 47m，平台尺寸 43m×25m，其上布置 1 座消控楼，消控楼共四层，首层布置泡沫间和环保设备库，二层为低压配电室，三层为预留岸电配电室和机柜间，顶层为控制室。

2.2.2 水工建筑物

（一）结构方案选型

根据港区的自然条件、地质条件、荷载条件和使用要求，同时参考邻近码头的结构型式进行码头结构选型。本工程码头为离岸栈桥连片式码头，设计船型为 5000 吨级船舶，船型较小，护舷间距较小，如采用重力式结构，沉箱间距较密，经济性较差，码头结构较适合采用桩基方案。

根据临近泊位组合桩（方桩加 H 型钢桩尖）沉桩情况，H 型桩尖可入强风化岩约 3~4m，终孔贯入度约 5~6mm。本工程地质勘察报告显示 9—10 号泊位所在位置持力层岩面变化较大，且岩面浅，强风化岩层顶标高为-12.18m~-10.78m，且强风化厚度较薄，以下即为中风化或微风化岩，钢管桩打入困难，因此本阶段水工结构采用不同直径的灌注桩进行比选。

（二）结构方案

（1）码头

码头采用高桩梁板结构，排架间距 8.0m。每榀排架布置 5 根灌注桩，直径 1.2m，持力层为中风化岩或微风化岩。

码头上部采用纵横梁及叠合板结构。横梁为现浇 C40 倒 T 型梁，底宽 1.6m，顶宽 1.0m，下横梁高 1.2m，上横梁高 1.8m，总高 3.0m，横梁与桩帽连接成整体，靠船构件安装在桩帽上。纵梁为预制 C40 矩形叠合梁，预制部分高 1.3m，现浇部分高 0.5m，宽 0.7m。码头面板采用 500mm 的叠合板，搁置在纵梁上，预制板厚 300mm，现浇面层厚 200mm，面板上设现浇磨耗层，厚度不小于 50mm。

靠船构件之间设置水平撑。排架间设置走道板，走道板设置下层系缆设施。码头面下设置集污池。

码头防撞设施采用 SCN800F1.2 三鼓一板锥形护舷。系船设施采用 550kN 系船柱。排架间走道板上设置系船柱用于下层带缆。

（2）引桥

1#引桥为液体散货泊位后方引桥，宽 14m，栈桥段长 332m，分为海侧引桥段和跨堤桥段。

①海侧引桥

海侧引桥桥面顶标高为 10.5~17m，排架间距 12m。引桥桩基采用灌注桩，基桩与现浇横梁连接。靠码头首个结构段每榀排架布置 3 根桩，桩径 1.4m，横梁为现浇倒 T 形

梁，总高 3.0m，下横梁高 1.0m，宽 2m，上横梁高 1.8m，宽 1.4m。其他结构段每榀排架布置 3 根桩，桩径 1.2m。桩基持力层皆为中风化岩或微风化岩，横梁为现浇倒 T 形梁，总高 3.0m，下横梁高 1.0m，宽 1.8m，上横梁高 1.8m，宽 1.2m。

引桥每跨横向安放 5 榀纵梁，预制纵梁高 1.3m，现浇部分高 0.5m，宽 0.8m。面板为叠合板，预制板厚 0.3m，现浇板厚 0.2m。

②跨堤桥

跨堤桥采用 30+50+30m 预应力砼连续梁桥，主梁箱梁采用三向预应力体系，主梁纵向按全预应力混凝土构件设计。采用变截面单箱双室垂直腹板，支点处梁高 3.50m，跨中梁高 2.00m，梁底缘按 2 次抛物线变化。箱梁顶宽 14m，底宽 10m。箱梁采用 C50 海工砼。

（三）消控楼平台

（1）消控楼平台布置在新建引桥侧，采用高桩墩式结构，墩台厚 2m。消控楼平台尺寸为 43m×25m，桩基采用 40 根灌注桩，桩径 1.2m，持力层为中风化岩或微风化岩。

（四）配套工程

本工程配套工程主要包括供电及照明、给排水、消防、通信、控制、助导航、生产及辅助建筑物、节能、安全、劳动卫生及环境保护等内容。

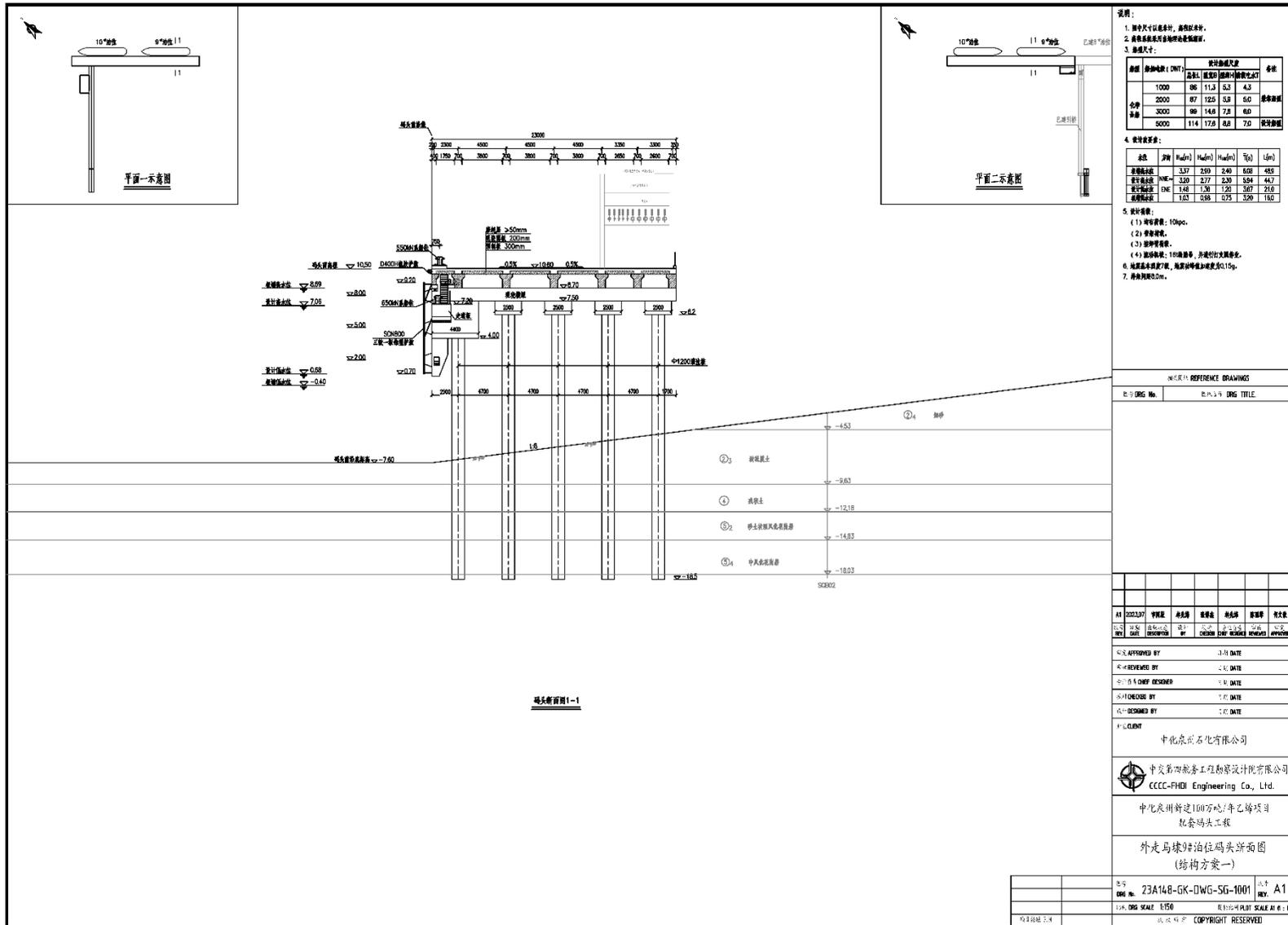


图 2.2-2 9 号泊位码头断面图

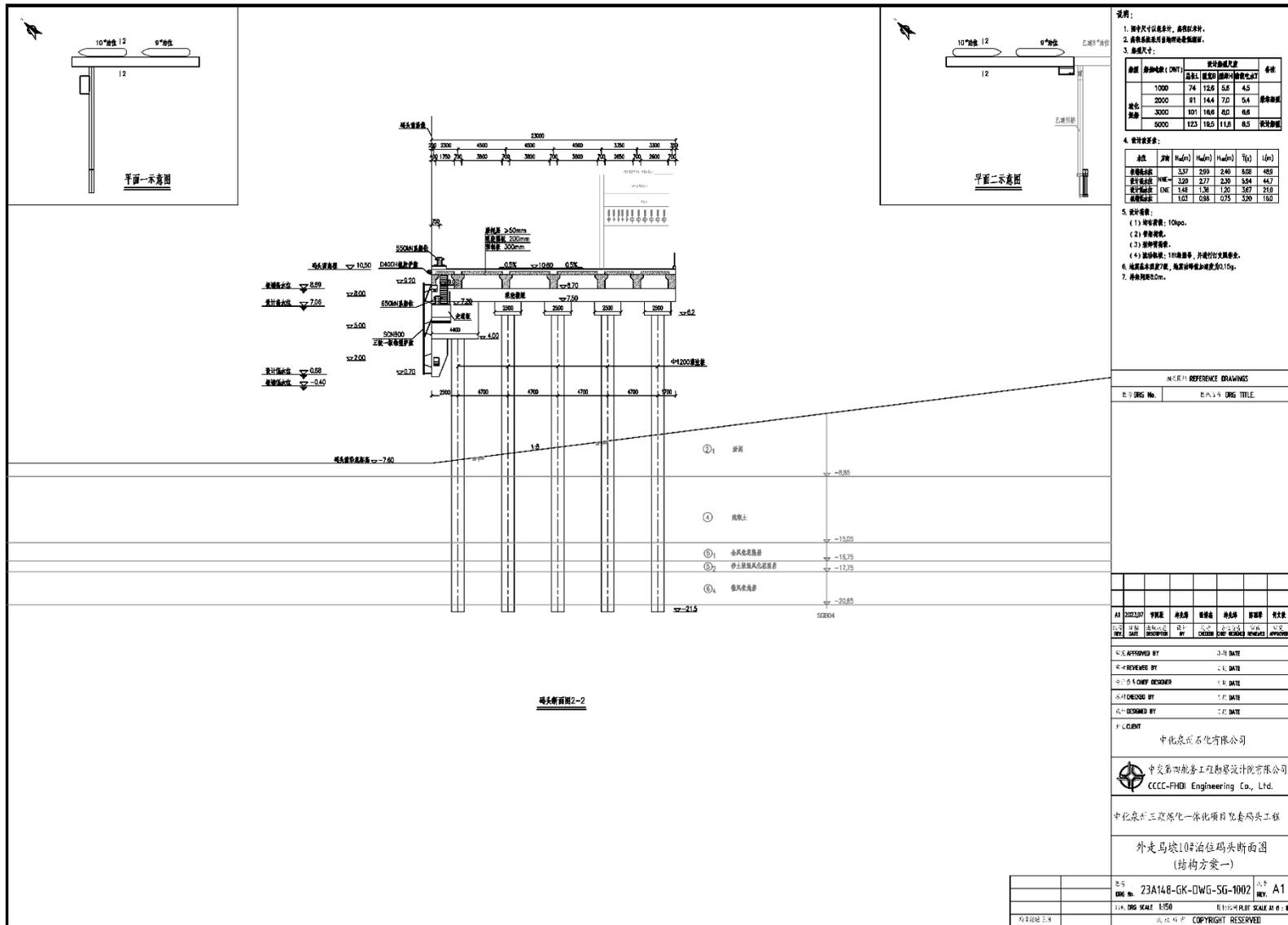


图 2.2-3 10 号泊位码头断面图

2.2.3 工程设计

2.2.3.1 坐标系统及高程系统

平面坐标系统采用 1954 年北京坐标系。高程系统采用当地理论最低潮面。

2.2.3.2 设计水位

设计高水位：7.06m；

设计低水位：0.68m；

极端高水位：8.69m；

极端低水位：-0.40m。

4 小时保证率 90%乘潮水位为 4.64m。

2.2.3.3 设计船型

根据本工程的功能定位及通航船型预测分析，确定本工程的设计控制船型如下表所示，油气化工泊位船型尺度按交通运输部《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的规定取值。

表 2.2-1 设计代表船型尺度一览表

泊位	船型	船舶吨级 (DWT/GT)	总长 L (m)	型宽 B (m)	型深 H (m)	满载吃水 T(m)	备注
9 号	化学品船	1000	86	11.3	5.3	4.3	兼顾船型
		2000	87	12.5	5.9	5.0	兼顾船型
		3000	99	14.6	7.6	6.0	兼顾船型
		5000	114	17.6	8.8	7.0	设计船型
10 号	液化烃船	1000	74	12.6	5.6	4.5	兼顾船型
		2000	91	14.1	7.0	5.4	兼顾船型
		3000	101	16.6	8.0	6.6	近期疏浚 设计船型
		5000	123	19.5	11.8	8.5	设计船型

2.2.3.4 设计主尺度

(1) 泊位长度

本工程外走马埭作业区 9—10 号泊位采用一字型连续布置。

9 号、10 号液体散货泊位长度按照停靠 1 艘 5000DWT 化学品船和 1 艘 5000GT 液化烃船计算，同时考虑与已建 8 号油品/化学品泊位衔接，并满足与已建 8 号泊位船舶间距要求不小于 35m。9 号、10 号液体散货泊位长度为 319m。

(2) 码头前沿水域设计水深及底高程

本工程 9 号泊位结构按靠泊 5000DWT 化学品船设计，停泊水域底高程为-7.6m，宽

度 35.2m；10 号泊位结构按靠泊 5000GT 液化烃船设计，停泊水域底高程为-9.1m，宽度 39m。

（3）船舶回旋水域

1) 回旋水域尺度

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），本工程回旋水域呈椭圆形布置，按 5000GT 液化烃船设计。回旋短轴直径按 2 倍设计船长取值，长轴沿码头通长布置，取 3 倍设计船长，回旋水域长轴取 369m，短轴取 246m。

2) 回旋水域底高程

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）规定，回旋水域底高程宜与航道计算底高程一致，本工程回旋水域底高程为-8.1m，满足 5000DWT 化学品船、3000GT 液化烃船作业要求，也可满足 5000GT 液化烃船控制吃水不超过 7.0m 的作业要求。

（4）码头前沿高程

外走马埭作业区泊位码头面顶高程取值 10.5m。

2.2.4 航道、锚地

湄洲湾内现有航道主要包括：湄洲湾 30 万吨级主航道、青兰山 30 万吨级航道、东吴航道、福炼 10 万吨级支航道、湄洲岛 3000 吨对台码头支航道、洋屿 5 万吨级航道、肖厝 10 万吨级航道、莆头 5 万吨级航道、湄洲湾电厂支航道、外走马埭支航道、中化青兰山 3#~6#泊位进港航道、东吴分道通航航道。

本工程船舶将通过外走马埭支航道进出港，目前该段航道拟进行扩建，扩建后航道通航宽度为 165m，底标高-8.1m，满足 5000 吨级油船双向通航要求。

本工程船舶可利用外走马埭南锚地待泊。

2.2.5 装卸工艺

2.2.5.1 泊位功能

根据码头装卸货种、运量和各货种运输船型，综合分析确定泊位吨级、泊位数量，做到满足全部运输船型装卸作业要求，泊位通过能力满足运量要求，并适当富裕。

表 2.2-2 码头设计功能安排

泊位	泊位等级	装卸货种	任务量（万吨/年）		适应船型
			分货种	小计	
9 号	5000 吨级化工品	甲醇	5.02	62.84	1000~5000 DWT 化学品船
		丁醇	12.37		
		乙酸	14.08		
		C5 商品	2.57		
		精丙烯酸	8		
		丙烯酸丁酯	20.8		
10	5000 吨级液化烃	丁二烯	8.37	54.16	1000~5000 GT 液化烃船
		醚后 C4	5.79		
		LPG（预留）	27		
		丙烷（预留）	13		
		丙烯（预留）			

注：受航道水深条件限制，液化烃泊位近期实际运营船型范围为 1000~3000GT 液化烃船。

2.2.5.2 主要装卸工艺流程

(1) 卸船（括号内的内容为非本工程设计内容）

本工程甲醇、丁醇、乙酸共计 3 个货种为卸船，具体流程如下：

（船舶货舱→船舶货泵）→装卸臂→码头平台阀区→码头管线→引桥管线→引桥根部紧急切断阀→（设计分界线→陆域管线→厂区储罐）

(2) 装船（括号内的内容为非本工程设计内容）

1) 液相

本工程 C5 商品、精丙烯酸、丙烯酸丁酯、丁二烯、醚后 C4 共计 5 个货种为装船，具体液相流程如下：

（厂区储罐→装船泵→陆域管线→设计分界线）→引桥根部紧急切断阀→引桥管线→码头平台阀区、流量计→装卸臂→（船舶货舱）

2) 气相返回

本工程 2 个常温液化烃货种（丁二烯、醚后 C4）和饱和蒸汽压较高的 C5 商品共计 3 个货种，装船设置单独的气相返回线，具体流程如下：

（船舶货舱）→装卸臂→码头平台阀区、流量计→引桥管线→引桥根部紧急切断阀→（设计分界线→陆域管线→厂区储罐）

3) 低温冷循环

本工程精丙烯酸、丙烯酸丁酯、丁二烯共计 3 个货种易聚合，设置低温冷循环，具

体流程如下：

（厂区储罐→循环泵→陆域管线→设计分界线）→引桥根部紧急切断阀→引桥管线→码头平台阀区、流量计→装卸船液相主管→引桥管线→引桥根部紧急切断阀→（设计分界线→陆域管线→厂区储罐）

4) 油气回收

精丙烯酸、丙烯酸丁酯设置油气回收流程，具体如下：（船舶货舱）→装卸臂→船岸安全装置→引桥管廊管线→引桥根部切断阀→设计分界线→（陆域管线→后方厂区油气回收处理装置）

(3) 管线布置

新建 1#引桥长度为 304m，宽度为 14m，其中管架净宽度 6.1m，一侧为检修通道，另外一侧为行车通道，管架共设置 4 层，第一层为工艺管道层，第二层为预留层，第三层为其他管道及预留层，第四层为电缆桥架及预留层。码头工作平台管架采用架空，第一层管架高出码头面 4.30m。

2.2.6 疏浚工程量与抛泥区

(1) 疏浚土土质分类

本工程港池区表层主要为灰色淤泥和灰色淤泥混砂，呈饱和、流态，主要为 2 级土；深层局部含少量 6 级土。

(2) 疏浚工程量

根据中交第四航务工程勘察设计院 2020 年 2 月所测 1:5000 水深测量图测算，本工程疏浚量为 45.40 万 m³。

(3) 抛泥区

本工程疏浚土全部吹填至陆域，吹填纳泥区初定为位于外走马埭作业区东 9 号～东 16 号规划泊位对应的后方陆域。纳泥区面积约 501.3 万 m²，距离疏浚水域约 7km。

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工条件

本工程码头后方场地开阔，施工条件优越，可满足工程施工需要。

本工程所需要的大宗建筑材料主要为码头结构中所采用的砂石料在福建省内均有产出，能保证工程施工需要。

本工程水运条件十分完善，港区位置经水路可达附近各港口，为工程材料的水路运

输提供方便条件。后方亦有大堤与后方道路交通相通，能够满足施工交通需要。

施工所需水电可从当地管网接入。施工期间的通信可利用泉州市的无线通信设施。构件预制可利用外走马埭作业区后方空地做预制场。

2.3.2 施工方案

(1) 港池、泊位疏浚施工方法

本工程水域疏浚采用绞吸式挖泥船。疏浚土吹填至指定纳泥区。

(2) 码头施工方法

灌注桩施工采用搭平台作业。基桩施工完成后，进行码头上部结构施工。码头现浇混凝土可采用陆上搅拌并泵送至码头。

1) 灌注桩施工

工艺流程如下图：

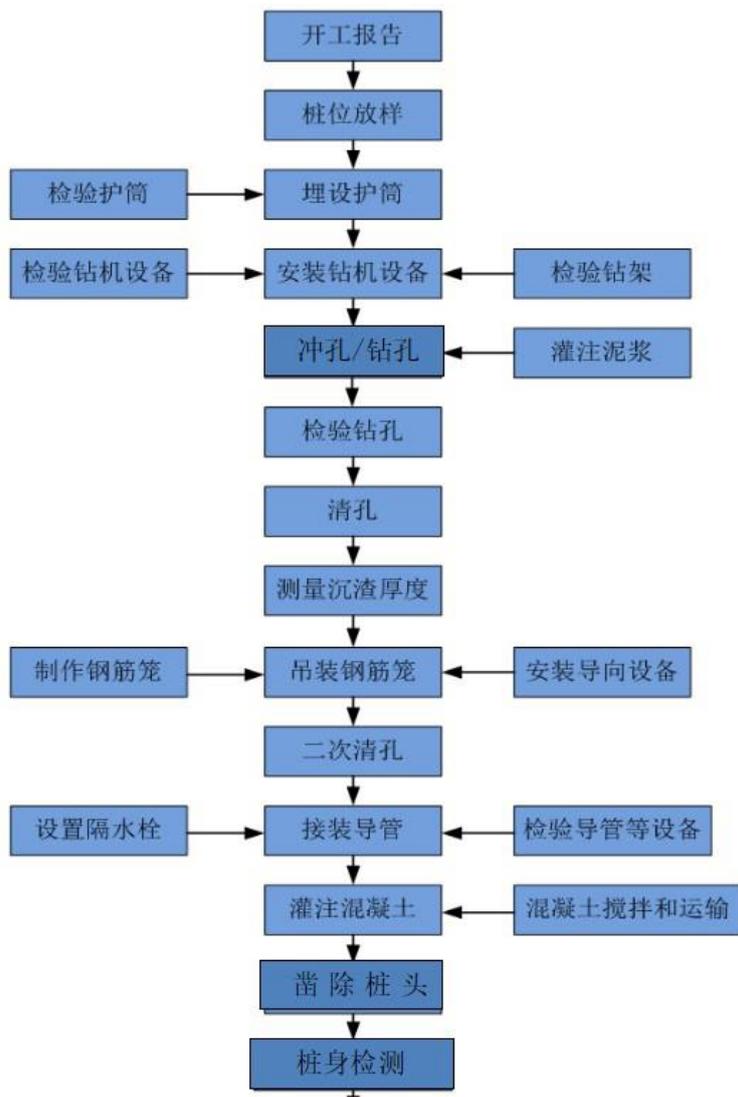


图 2.3-1 本工程施工工艺流程图

①灌注桩作业平台

灌注桩施工前对该区域搭建水平灌注桩作业平台，施工平台拟采用钢工作平台。

②埋设护筒

护筒采用比实际桩径大 10cm 的钢护筒，将其埋入原状土层。

③成孔

成孔采用冲击反循环法成孔，冲孔与排渣可同时进行，在施工平台一侧设置泥浆池。

④清孔

经检查冲孔达到要求后应立即进行清孔。清孔采用换浆法分两次进行：终孔时和灌注混凝土前。

⑥混凝土工程

检查成孔质量合格后应尽快灌注混凝土，每根桩的混凝土应连续进行。

2) 上部结构施工

现浇桩帽和横梁模板采用钢模板，砼采用泵送砼。预制纵梁、面板可在专门预制厂进行预制运到现场进行安装。

3) 码头附属设施安装

码头系船柱、橡胶护舷、橡胶舷梯及钢轨，用汽车吊机或船吊进行吊装，船只及人工配合进行安装。

2.3.3 施工平面布置

各施工工序尽量互相协调同时进行，施工顺序如下：

港池挖泥→灌注桩施工→浇筑桩帽→现浇下横梁→现浇轨道梁→安装预制纵梁、面板→现浇节点→现浇码头面及磨耗层→安装附属设施

2.3.4 施工进度计划

本工程涉及的施工工艺和施工工序较多，工程建设应严格按照总的进度要求，及时进行组织协调，保证施工有条不紊地进行。

工程施工的关键项目是桩基础的施工工程。根据本工程的规模、施工特点以及厂区的投产进度要求，本工程计划总工期 24 个月，施工进度安排见下表。

表 2.3-1 施工进度计划表（月数）

序号	项目	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	施工准备												
2	疏浚												

项目，有利于加强我国东南沿海地区炼化产业的集中度，产业布局更加合理，符合国家产业政策。

(2) 本工程符合地方政府规划，有利于当地产业结构调整，促进地方经济发展福建省人民政府关于印发加快建设“海上福建”推进海洋经济高质量发展三年行动方案（2021—2023 年）的通知（闽政〔2021〕7 号），提出建设全国重要绿色石化基地。抓好湄洲湾、古雷石化基地和江阴化工新材料专区、可门化工新材料产业园建设，重点推进炼化一体化、烯烃、芳烃、己内酰胺等一批龙头项目建设，延伸拓展石油化工、盐化工产业链。到 2023 年，湄洲湾、古雷石化基地和江阴、可门化工新材料专区（园区）产值分别达到 3600 亿元、700 亿元、600 亿元、400 亿元。

《泉州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出：围绕打造具有国际竞争力的世界级绿色石化产业基地和海峡西岸石化产业先导区，力争至 2025 年产值达 5000 亿元。突出一体化、绿色安全，推动泉港、泉惠石化工业园区整合设立泉州石化园区并升格为国家级经济技术开发区，支持联合石化和中化扩能提质，从炼到化优化调整，拓展烯烃、芳烃、碳四等产业链，发展化工新材料、专用精细化学品、电子化学品。

本工程建设符合福建省及泉州市经济发展规划有利于当地产业结构调整，促进地方经济发展。

(3) 本工程是中化集团公司实现战略转型的需要中化集团能源业务由勘探开发、炼油化工、石油贸易及服务、油品及化工品销售、仓储物流等专业板块构成。加快向石油产业链上下游延伸，增强实体业务可持续发展能力，是中化集团战略转型的需要。

中化集团以中化泉州炼油和乙烯项目为依托，借助园区区位、区域炼化一体化和集团化优势，致力于将福建省泉惠石化工业园区建设成以炼化一体化为龙头、基础化工为主线、合成纤维为特色、高端化工新材料和精细化学品为两翼的世界级石化产业基地。

中化泉州石化基于集团战略发展需要，目标“十四五”期间新建 100 万吨/年乙烯项目。本工程的建设，是加快向石油产业链下游延伸发展，增强企业竞争力，满足企业高质量的发展需求。

(4) 本工程是满足中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目原料进厂及产品出厂的水路运输的需要。

中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目原料、产品进出厂通过水路出厂总运量为 100.45 万吨/年，其中进厂为 34.57 万吨/年，出厂为 65.88 万吨/年。外走马埭已建液体散货泊位

总剩余通过能力为 33.96 万吨/年，无法满足本工程 100.45 万吨/年的新增任务量需求。

此外，除中化泉州石化炼化项目配套码头外，外走马埭作业区还有中交泉惠园区建设发展有限公司的东 1#泊位，该泊位主要服务于园区其他的化工企业，目前基本没有剩余通过能力，因此，该泊位无法为本工程提供港口装卸服务。

经分析，本工程周边现有码头能力已基本饱和，无法再全部承接中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目原料进厂及产品出厂的水路运输任务，需通过新建码头满足原料及产品水运需求，因此，本工程是满足中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目原料进厂及产品出厂的水路运输的需要。

综上所述：不论是从国家和地方经济发展要求、能源产业结构布局优化升级，还是从完善投资环境、公司战略转型、支持中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目建设、推进港口结构调整、合理利用港口资源等多方面考虑，本码头项目的建设都是十分必要的。

2.5.2 工程用海必要性

基于项目建设综合需求及区位特性，本工程用海必要性主要体现在以下三个方面：首先，项目依托湄洲湾核心港口资源，通过新建专业化码头保障百万吨级乙烯项目原料与产品的水运通道。现有外走马埭作业区泊位通过能力已超负荷（缺口达 66.49 万吨/年），唯有通过填海造地新建码头才能满足大宗化学品安全高效运输需求，这是实现炼化一体化产业链运转的物理基础。其次，用海建设深度契合“海上福建”战略部署，通过集约化利用岸线资源（泉惠石化园区已列为国家级经济技术开发区），既可避免重复建设造成的岸线碎片化，又能支撑福建省建设 3600 亿级石化产业集群的空间布局需求。最后，项目用海通过港口-产业联动开发模式（配套中化集团炼化装置与园区化工新材料产业），可提升港口岸线单位面积产值密度（预计带动区域石化产值增长超 300 亿元/年），实现海洋资源开发与高端石化产业升级的协同发展。

本工程用海是突破运输瓶颈、优化产业布局、提升海洋经济能级的必要举措。码头建设需占用一定的海域用于船舶靠泊、转向及进出港，用海具有依赖性。同时，项目海域现有水深无法满足设计船舶的靠泊和进出港需求，需要对港区水域进行疏浚。

因此，本工程需占用一定面积的海域，用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 港口岸线资源

惠安县海域面积 1316.92 平方公里，海湾众多，湾中有湾，所辖海域跨越湄洲湾、泉州湾两个大型海湾，又包含了大港湾、惠女湾等中小型海湾，青山湾、西沙湾、半月湾、后海、大浯湾、畚箕湾等微型海湾棋布星峙。海域开发主要集中于近岸 5 公里范围内，沿岸开发活动强度较大，离岸开发强度低，已开发海域面积为 90.21 平方公里，仅占总海域面积的 6.85%。

惠安县大陆岸线总长 137.76 公里，其中纯自然岸线 63.88 公里，生态恢复岸线 10.97 公里，人工岸线 62.91 公里。共有无居民海岛 74 个，总面积仅约 1.44 平方公里，已开发利用海岛 17 个。

3.1.2 海洋渔业资源

惠安县海域水质肥沃，天然饵料丰富，适宜多种生物生长、繁殖栖息，是多种经济渔业品种索饵、产卵、稚幼鱼生长的场所。根据 2019 年在本工程周边海域开展的游泳动物大面定点探捕调查资料，渔获的游泳动物种类共有 78 种。其中鱼类为 44 种，包括黄鲫、长蛇鲻、尖尾鳎、海鳎、中华海鲶、叫姑鱼、白姑鱼、黄姑鱼、大黄鱼等隶属 9 目、27 科、39 属；虾类 15 种，包括哈氏仿对虾、细巧仿对虾、长毛明对虾、刀额新对虾、周氏新对虾、中华管鞭虾隶属 1 目、4 科、9 属；蟹类 11 种，矛形梭子蟹、日本蟳、双斑蟳、锈斑蟳、直额蟳、红线黎明蟹等隶属 1 目、6 科、7 属；十足类 5 种，口虾蛄、黑斑口虾蛄、断脊口虾蛄等隶属 1 目、1 科、3 属；头足类 3 种，分别为短蛸、长蛸和火枪乌贼，隶属 1 目、2 科、2 属。且贝类资源丰富，常见的有牡蛎、缢蛏、竹蛏、蛤、贻贝、扇贝、江瑶、泥蚶等 30 种。经济海藻类有海带、紫菜、江蓠、石花菜、浒苔等。

3.1.3 矿产资源

惠安沿海海洋矿产资源丰富。矿产种类较多，主要以花岗岩类石材、基性岩类石材、高岭土、长石、砖用粘土、建筑用砂、玻璃砂及饮用天然矿泉水为主的九类 27 个矿种，玻璃砂分布面积 1200 公顷以上，主要分布在崇武、净峰一带；海砂、花岗岩、高岭土等滨海非金属矿产总储量达 1.16 亿吨以上，花岗岩石材、石英砂、高岭土为优势矿种，分

布范围广，矿产地多，资源潜力大。

石英砂矿点有惠安净峰、溪东、林场等 4 处。现已投入开采的玻璃砂矿仅位于惠安县赤湖 1 处，由惠安玻璃厂开采，年产日用玻璃砂 1000 吨。建筑用砂矿点详查 1 处，即惠安县大坠岛西北侧，约长 2.8km，宽 0.35~2km，平均厚度 9m，地质储量约 1617.3 万 m³，矿砂细度模数 1.95（细砂），几项物性特征均符合建筑砂的质量指标要求。

花岗石材（包括建筑碎石、民用石材）遍布全县，品种齐全，以中、低档为主，高档石材有潜在优势。花岗岩重点开采区主要分布于崇武镇五峰，张坂镇田中山、玉埕，东园镇琅山，东桥镇屿头山等。

另一方面，大港湾海上风能资源十分丰富，沿海年平均风速 7 米/秒，有效风能大于 2500 千瓦时，其中崇武年有效风能达 7521 千瓦时，年能量达 2468 千瓦时/平方米。风速利用率可达 85% 以上。沿海潮汐能蕴藏量 1.59 亿千瓦时，可装机容量 166 万千瓦时，年发电量可达 5200 万千瓦时。

3.1.4 旅游资源

惠安县历史悠久，依山傍海，风景名胜奇特，自然景观优美，文物古迹甚多，旅游资源丰富多样。奇石异峰山水风光，可开展海上体育活动的沙滩海湾，岛屿秀美，沙滩绚丽，独特的石雕工艺等“石文化”和民俗风情，古迹及古建筑等自然景观、人文景观应有尽有。

崇武镇拥有丰富的旅游资源，包括：崇武半岛南部半月湾风景区，国家重点文物保护单位崇武古城，体现中国石文化的惠安崇武石雕博览园，位于大岞-小岞等地、迷人的惠安女风采的惠安民俗风景区，具有金沙碧水的海滨浴场，以及分布着千姿百态岩石海崖的半月形岸线，已成为泉州市主要旅游景区之一，每年有大量的海内外旅客到此观赏、度假等。毗邻地区主要旅游资源还有山霞镇的青山宫和青山湾旅游区、浮山海滨旅游区以及螺城镇科山公园等。

3.1.5 岛礁资源

惠安县共有无居民海岛 74 个，占泉州无居民海岛资源的 42%。海岛总面积仅约 1.44 平方公里，均为基岩岛，主要分布于近岸海域的突出部、基岩岬角，离岸最远距离仅约 3.5 公里。已开发利用海岛 17 个，受地形、面积等因素限制，开发强度不高、综合效益较低。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气象

本工程距离最近的气象台为崇武气象台，位于崇武上马山海边，坐标东经 118°55'20"，北纬 24°52'62"，观测场海拔 21.3m。该站从 1960 年建站至今，具有风、气温、气压、降水量、相对湿度等项目连续观测记录，观测项目较齐全，观测资料和整编成果精度较高，资料系列完整。根据该站的观测资料统计分析，本区气象要素特征如下：

(1) 气温

惠安县位于中纬度沿海地区，属亚热带海洋性季风气候区，夏无酷暑，冬无严寒，四季常青，光热充沛。工程区附近海域的多年平均气温为 19.9℃之间，极端最高气温在 37.0℃之间，极端最低气温为-0.3℃，如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 气温特征值表

项目	统计值	时间
多年平均气温 (°C)	19.9	1954~1980
极端最高气温 (°C)	37.0	1966.8.16
极端最低气温 (°C)	-0.3	1997.1.31
最高月平均气温 (°C)	27.4	8 月
最低月平均气温 (°C)	11.2	2 月

2021 年气候特点：年平均气温（崇武站）21.5 度，属偏高年份，其中冬季和春季平均温度属正常，夏季和秋季平均温度属显著偏高。年极端最高气温为 33.0℃，出现在 7 月 21 日；年极端最低气温为 5.0℃，出现在 1 月 7 日。

(2) 降水

根据崇武气象台 30 年（1970—2000 年）的气象统计资料，本海域多年平均降水量为 1100.8mm、最大降水量为 1856.9mm。降水各季分布不均，全年的降水主要集中在春、夏季（3~9 月），占全年降水量的 83.2%，其中春季降水 312.3 毫米，夏季降水 297.9 毫米；10~2 月为相对干季，降水量仅占年降水总量的 16.8%，其中秋季降水 38.9 毫米，冬季降水 148.5 毫米。

(3) 风

本次收集到的崇武气象站的 1981—2010 年共 30 年的历年逐月最大风速资料，年主导风向为 NE，风向频率为 27%，仅次于 NE 风向的为 NNE，风向频率为 24%，N、NNE、

NE、ENE4 个风向频率之和高达 66%。各月的情况看 6~8 月，各月的最多风向为 SSW，频率在 15%~28%之间，其他月份为 NE 或 NNE，频率在 24%（5、6 月）到 41%（1 月）之间。

多年平均风速为 6.1m/s，8 月份最小，为 4.9m/s，11 月份最大，为 7.7m/s，风速年较差为 2.8 m/s，最大风速为 1980 年 8 月 28 日出现的 30m/s。年均大风（ ≥ 17.2 m/s）日数为 77.8 天，最多为 1958 年的 155 天，最少为 1997 年 33 天。崇武气象站各风向 50 年一遇最大风速成果见下表 3.2-2。

表 3.2-2 崇武气象站各风向的 50 年一遇最大风速成果（单位：m/s）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
风速 (m/s)	18.50	20.14	17.91	14.84	12.04	11.12	15.26	15.69
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WW	W	W
风速 (m/s)	15.42	17.54	14.26	10.63	9.79	7.80	12.89	10.76

（4）日照

根据崇武气象站 1954—1980 年资料和惠安山腰盐场气象站 1955—1978 年实测资料等统计结果，惠安县全年可照时数 4421.9 小时，累年平均日照时数为 2206.6 小时，全年平均太阳总辐射量 179.1 卡/平方厘米。崇武站年平均晴天日数为 52.2d，阴天为 169.9d。年内 5、6 月份的阴天日数约占全月天数的 70%。日照时间最长的是 7 月份，最少的是 3 月份。

（5）雾

全年雾日数平均有 29.7 天，上半年较多，2~5 月各月平均在 2.8~7.9 天以上，最多为 4 月份的 7.9 天，下半年较少，8~12 各月平均只有 0.1~0.8 天。雾出现最多的年份为 1993 年，为 57 天。雾的最长持续时间为 1991 年 4 月份的 71.8 小时。

（6）相对湿度

年均相对湿度为 81%，年变化规律为春、夏季大，秋、冬季小，月最大相对湿度 90%，月最小相对湿度为 13%。

（7）雷暴

崇武气象站多年平均雷暴日数为 27.3 天，最多为 45 天，最少为 13 天，湾外雷暴日数多于湾内。

3.2.2 海洋水文

本报告数据引用自《中化泉州三期炼化一体化项目配套码头工程潮流、泥沙观测和

统计分析报告》。调查项目包括潮位、潮流（流速和流向）、含沙量及盐度等。潮位数据调查时间为 2020 年 5 月 17 日—6 月 16 日，潮流调查时间为：大潮 2020 年 6 月 6 日—6 月 7 日；小潮：2020 年 6 月 12 日—6 月 13 日。

3.2.3.2 岸滩冲淤稳定性分析

湄洲湾潮差大，潮流是控制海底地貌格局及海床稳定性的主要动力，局部浅滩及近岸沙滩波浪作用较强。在潮流作用下，湄洲湾内形成了潮流水道及水道间浅滩（礁盘）相间的地貌格局。湾内最大的水道为中央深槽，位于海湾中央，从湾口一直延伸到湾顶，中央深槽以落潮优势流为主。湄洲湾湾顶和两侧湾澳发育，湾澳内水量主要经各水道进出。湄洲湾泥沙来源少，水沙进出基本平衡，近几十年内海底冲淤变化小，深槽略有冲刷，湾澳内的潮滩略有淤积，但几十年水深变化极少超过 10cm，滩槽基本稳定。

根据《中国海湾志》中的湄洲湾水深形势图，本工程所在海域位于盐田东北侧，2010 年，泉州市外走马埭围垦建设开始，建设工程分海堤和垦区开发两个部分，其中海堤全长 14.011 公里，沿堤布设排洪闸 1 座、纳潮闸 3 座，围垦总面积 5.2 万亩。根据 2012 年湄洲湾海图，外走马埭围垦建成后，本工程所在区域岸滩冲淤基本已稳定。近几年，随着外走马埭作业区泊位、航道、锚地的建设，部分海域经过疏浚之后，西南侧等深线局部发生变化，变化位置主要为泊位前沿及航道。本工程所在海域北侧及南侧等深线变化不明显。

3.2.3 海域地形地貌与工程地质

3.2.3.1 海域地形地貌

根据 2002 年中国地质出版社出版的《中国地质图集》福建省图幅和《福建省湄洲湾地区区域地质调查报告》（比例 1:5 万），本场地处在北北东走向的④长乐～诏安（南澳）断裂带的东侧边缘（距离大于 10 公里），该断裂带由一系列呈 NE 走向且多期次形成的断裂破碎带、变质带、岩体、岩脉侵入带等构成。北侧 50 公里以外分布有⑥顺昌（福建）～闽清～莆田东西向断裂带。具体影响该区的主要断裂构造带有三组：西为交尾（莆田市）～新圩～嵩屿（厦门市）北东向新华夏系断裂带；东为福建惠安～晋江～港尾的北东向新华夏系断裂带；北为福建安溪～惠安东西向断裂带。

据区域资料，拟建场地附近无全新活动性断裂通过，钻探深度范围内也未发现有断裂破碎带通过的迹象。场地区域稳定性较好。

3.2.3.2 工程地质

本节内容引用《中化泉州三期炼油及改扩建项目配套码头工程岩土工程勘察报告》，

中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2020 年 6 月。

外走马埭勘区：位于泉州市惠安县辋川镇外走马埭，西北临鲤鱼岛，东南邻大屿岛，外走马埭围海大堤靠海侧；该区域为浅海滩涂，海床面标高约+3.0~+0.0m 左右，最低潮位时露滩，地势北高南低，坡度平缓；该区地貌类型属滨海滩涂和浅海地貌。

依据本次勘察的 43 个钻孔资料的地层分析，勘区从上而下分别为表层的现代人工回填①回填粘性土或块石土层；上部为第四纪海相沉积形成的②淤泥、淤泥质土及中粗砂层；中上部为第四纪陆相沉积形成的③粉质粘土；中下部为④残积土；场区地段底部为燕山期岩浆形成的花岗岩或闪长岩各级风化岩层（⑤₁全风化花岗岩、⑤₂强风化花岗岩、⑤₃碎块状强风化花岗岩、⑤₄中风化花岗岩和⑤₅微风化花岗岩）。

3.2.4 海洋环境与生态现状

本工程海洋环境现状调查资料引用福州市华测品标检测有限公司 2022 年 9 月的调查数据。海洋环境现状调查共布设海水水质 20 个站位、海洋沉积物 10 个站位、海洋生物质量 3 个站位、海洋生态 12 个站位、渔业资源 12 条断面、潮间带生物 3 个断面。

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

4.1.1 资源生态敏感目标

本工程位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，拟建设码头长 319m，引桥长 332m，总长度 651m，申请用海面积 7.4806 公顷；港池、蓄水申请用海面积 10.1929 公顷；疏浚总面积 11.7192 公顷，申请用海面积 2.9844 公顷。根据项目用海特征和所在海域资源生态基本特征，确定本工程论证范围内的海洋资源敏感目标为：海岸线资源、滩涂资源、渔业资源；海洋生态敏感目标为：海水水质、海洋生态。

本工程论证范围的海洋资源生态敏感目标见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目周边海域主要海洋资源生态敏感目标一览表

类别	敏感目标名称	与项目位置关系	保护管理要求	影响因素
资源敏感目标	海岸线资源	项目区内	不占或少占用岸线	水工构筑物建设，水文动力及冲淤
	滩涂资源	项目区内	维持海域自然属性	用海占用、疏浚及污染物排放
	渔业资源	项目及周边海域	维持海域自然属性，保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道	污染物排放
生态敏感目标	海水水质	项目区内	执行海水水质第三类标准	污染物排放
	海洋生态	项目区内	维持海域自然属性	污染物排放

4.1.2 重点和关键预测因子

4.1.2.1 环境影响因素识别

本工程施工期对海洋资源生态环境的影响表现在桩基施工悬浮泥沙入海、桩基占用海域、疏浚用海、施工废水、生活污水、固体废物排放等环境影响；运营期对海洋资源生态环境的影响表现在港船舶含油废水、船舶生活污水。

4.1.2.2 重点和关键预测因子筛选

根据对项目用海特征和所在海域资源生态基本特征的分析，结合项目用海周边的资源生态敏感目标的保护管理要求，确定本工程的重点和关键预测因子如表 4.1-2：

表 4.1-2 重点和关键预测因子一览表

环境要素	主要污染（影响）源	环境现状评价因子	影响评价因子或内容
水文动力/冲淤环境	桩基用海占用	工程海域水文动力、冲淤变化分析	流速、流向、冲淤强度等
海洋水质环境	施工期悬浮泥沙	悬浮物	施工期悬浮泥沙入海的影响
	港船舶含油废水、船舶生活污水	COD、氨氮等	运营期废水排放方案
海域生态环境	悬浮泥沙入海、桩基占用海域、疏浚用海	叶绿素和初级生产力、浮游生物、底栖生物、渔业资源等	分析施工期和运营期对海洋生物生境的影响
人工岸线	引桥跨越岸线	岸线形态、生态功能	岸线形态、生态功能

4.1.3 海域水文动力环境影响分析

本节采用数值计算手段，根据现状岸线，结合项目建设过程中的主要问题，确定本工程水文动力环境影响分析的主要内容包括项目实施前后水动力条件变化分析和水环境变化分析。

4.1.3.1 控制方程

水流运动采用沿垂线平均的运动方程建立平面二维数学模型，对整个计算区域的潮流场进行模拟。对二维潮流运动基本方程组（如下）采用有限体积元方法进行离散，得到离散方程组，从而得出流速、流向、潮位。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性

(1) 连续性方程：

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

$$h = \eta + d$$

(2) 动量守恒方程：

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

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

式中：t 为时间，x,y 为笛卡尔坐标系坐标，η 为水位，h 为总水深，h = η + d，d 为静止水深， \bar{u} 、 \bar{v} 为 x, y 方向上的垂向平均速度分量；f 为科氏力参数，f=2Ωsinφ，其中 Ω 为地球自转的角速度，φ 为地理纬度；g 为重力加速度；ρ₀ 为水的密度；S_{xx}、S_{xy}、S_{yy}

为辐射应力的分量；S 为源汇项； T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yx} 、 T_{yy} 为水平粘滞应力； u_s 、 v_s 为源汇项的不同方向的水流速度。

(τ_{sx}, τ_{sy}) ：海表风应力在 x、y 方向上的分量。

$(\tau_{bx}, \tau_{by}) = C_f \overline{u_b} |u_b| \rho_0$ ：底摩擦力在 x、y 方向上的分量。其中 C_f 为底摩擦系数， $C_f = \max\left(k^2 / \ln\left(\frac{Z_{ab}}{Z_0}\right)^2, 0.0025\right)$ ，k 为冯卡门系数，取 0.4； Z_0 为底部粗糙度。

涡粘性公式：

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

其中： $D=h+\zeta$ ； u, v 为 x,y 方向上的垂线平均流速分量； f 为柯氏力参数； τ_{sx} 、 τ_{sy} 为海表 x、y 方向风应力； τ_{bx} 、 τ_{by} 为底摩擦力。

海水水平扩散系数 A，均由 Smagorinsky 公式计算得到：

$$A = C_S^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$$

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

式中，A 为各单元的面积，C 为常数取 0.1~0.2，在本模型中取 0.2。

4.1.3.2 模型的建立

(1) 计算范围

本模型计算范围计算域坐标范围为北纬 $24.606^\circ \sim 25.804^\circ$ ，东经 $118.621^\circ \sim 120.095^\circ$ ，沿岸距离约为 132.1km，垂直岸线距离约为 147.8km。为保证计算精度，本次网格布置在工程区周边海域进行局部加密，而在远离工程海域，网格相对稀疏。本次建模共设置了 75079 个网格，42015 个节点，其中最小网格尺寸为 1.2m，最大网格尺寸为 5km。模型范围及网格布置见图 4.1-1。

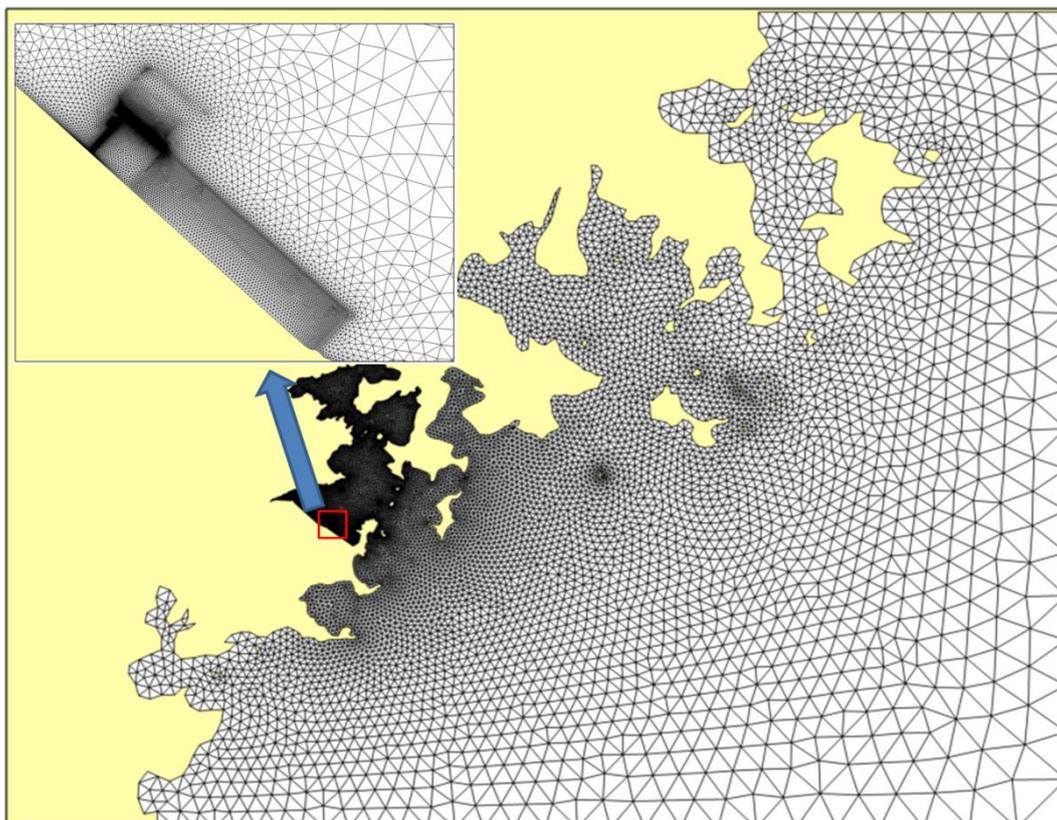


图 4.1-1 模型网格区域

(2) 模拟区域的水深

模型计算所需的水深资料主要通过相关海图获得，海图为海军航保部海图，模型计算基准面统一至 85 国家高程基准面。模型采用的海图资料主要有：

图名：白犬列岛至南日群岛，图号：14110（比例尺 1:150000）

图名：泉州湾及附近海域，图号 14181：（比例尺 1:1:35000）

图名：深沪湾至东碇岛，图号：14240（比例尺 1:100000）

图名：兴化湾及附近，图号 14161（比例尺 1:50000）

图名：南日群岛至深沪湾，图号：14170（比例尺 1: 120000）

图名：湄洲湾，图号：14171（比例尺 1:40000）

项目区周边水深采用业主提供的最新扫测水深，计算基准面统一至 85 国家高程基准面。模型计算区域水深情况见图 4.1-2。

(3) 水文模型边界条件

①初始条件

模型初始条件一般给定静定流场。

②边界条件

岸边界采用可滑不可入条件，流速的法向取导为 0。潮滩区采用漫滩边界处理。

开边界采用潮位过程进行控制，潮位数据由全球潮汐模型（TPX08）求得，该模型通过 11 个分潮推算天文潮位，11 个主要分潮为 M2、S2、N2、K2、K1、O1、P1、Q1、MSF、M4、MS4，基本能够构造出外海开边界处的天文潮过程：

$$\zeta_0(x) = \zeta_p(x) + \sum_{i=1}^{11} A_i(x) \cdot \sin(\omega_i t + \alpha_i(x))$$

式中， ζ_0 为边界处的潮位， ζ_p 为边界处静压水位，i 等于 1 至 11，分别对应上述分潮， A_i 、 α_i 分别为分潮在边界处的振幅和迟角， ω_i 为分潮的角频率。

1.3 模型验证

自然资源部第三海洋研究所于 2020 年 6 月—7 月在黄干岛至斗尾港海域布设了 2 个临时潮位测站（T1，T2）进行潮位观测，同时布设 12 个潮流测站进行大潮（2020 年 6 月 6 日至 6 月 7 日）流速流向观测，站位布置如图 4.1-3 所示。工程位于黄干岛东北侧海域，本次验证数据选择斗尾港区外走马埭作业区附近站位（7#~12#潮流站及 T1 潮位站）的观测结果，潮位验证过程见图 4.1-4，潮流验证情况见图 4.1-5。模拟计算潮位过程与实测潮位过程在潮位值和相位上一致，潮位曲线吻合良好。总体来说模型计算的涨、落潮流速及流向变化过程基本能够反映出实际情况，相似性较好。模型采用的计算参数基本合理，计算方法可靠，能够客观反映工程海域的水动力环境特征。

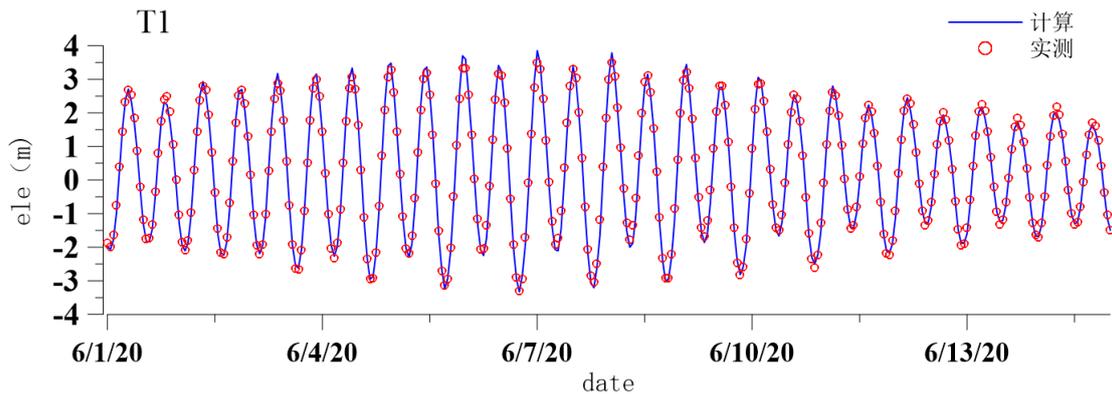


图 4.1-4 潮位验证结果

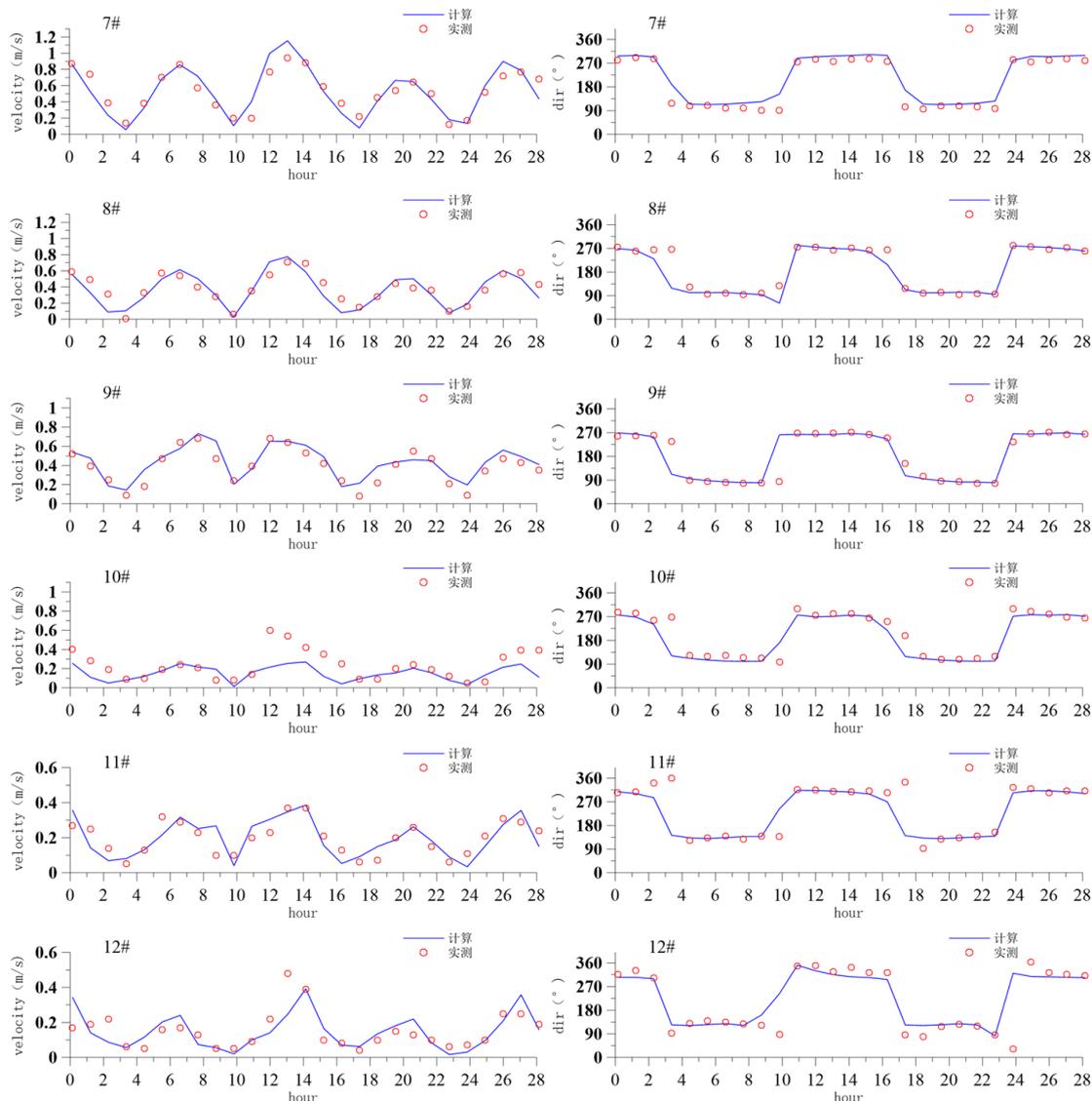


图 4.1-5 潮流验证结果

4.1.3.3 工程区流场流速分布特征

泊位建设前后，工程区周边海域的流速分布如图 4.1-6~图 4.1-9 所示。

码头实施前，涨潮时工程区海域潮流总体流向为西北向。工程区周边海域流速在 0.1~0.6m/s 之间，西北侧海域靠近林辋溪河道，过水断面变窄，流速较大，该区流速可达 0.6m/s 以上。工程区海域总体流速过渡比较平缓，除东侧尖域、东白礁等岛屿周边流速等值线相对较密集，流速变化较快，其余区域流速等值线分布较稀疏。拟建 9~10 号泊位流速在 0.2~0.3m/s 之间，港池流速基本在 0.3~0.4m/s 之间，自岸边向海域逐渐增大。本工程东南侧已建的 1~8 号泊位附近海域流速在 0~0.3m/s，该区西北侧流速较大，东南侧流速较小。落潮时，工程区海域流向大致为东南向，周边海域总体流速在 0.1~0.6m/s 之间，流速分布范围基本和涨潮时一致，流速等值线整体分布较为稀疏，流速变

化较为平缓，拟建 9~10 号泊位码头区附近流速在 0.2~0.3m/s，停泊水域中部至回旋水域西南部区域最大流速则超过了 0.4m/s，港池其余水域流速基本在 0.3m/s 左右。工程区东南侧的 1~8 号泊位流速不大，在 0.1~0.3m/s 之间。

泊位建成后，涨潮时工程海域潮流流向仍为西北向，该区流速分布在 0.1~0.6m/s 之间，西北侧靠近林辋溪河道处流速较大。9~10 号泊位码头平台附近流速在 0.1~0.2m/s 之间，停泊水域流速在 0.2~0.3m/s 之间，而回旋水域流速分布在 0.3~0.4m/s 之间。停泊水域西北角附近海域流速相对较大，最大流速可达约 0.5m/s。而工程区东南侧 1~8 号泊位附近流速较小，流速在 0~0.2m/s 之间。落潮时，工程区及周边海域流向整体为东南向，工程海区落潮流流速在 0.1~0.6m/s 之间，流速较大的区域位于林辋溪河道喇叭口附近。9~10 号泊位码头区附近流速在 0.2m/s 内，停泊水域内流速在 0.1~0.3m/s 之间，等值线走向基本平行于码头平台走向，回旋水域内流速在 0.2~0.3m/s 之间。由于港池疏浚过程开挖深度较大，停泊水域西北角附近海域流速较大，局部流速可达约 0.6m/s。工程区东南侧 1~8 号泊位流速不大基本在 0.1~0.2m/s 之间。工程区东南侧 1~8 号泊位附近流速较小，流速在 0~0.2m/s 之间，靠近 9~10 号泊位的区域流速相对较大。

图 4.1-6 项目实施前港区周边海域涨潮时流态、流速分布

图 4.1-7 项目实施前港区周边海域落急时流态、流速分布

图 4.1-8 项目实施后港区周边海域涨急时流态、流速分布

图 4.1-9 项目实施后港区周边海域落急时流态、流速分布

工程区周边海域工程前后涨潮和落潮时刻的流态变化如图 4.1-10、图 4.1-11，流速变化如图 4.1-12~图 4.1-13。

由于 9~10 号泊位采用桩基结构，单个桩基桩径仅 1.2m、1.4m，尺度小，因此相较于实体结构，本工程桩基结构阻水能力相对较弱，处桩基群附近，流向会有明显改变，工程区内潮流流向整体改变不大。

涨潮时码头前沿停泊水域中部至东部流向略向北偏转，而码头西北侧海域流向则略向南偏，码头内侧及回旋水域涨潮流流向基本没有改变。码头平台至栈桥区由于群桩效应，流速减小，涨潮过程平均流速最大减幅约 0.24m/s 位于码头平台内，流速变化等值线呈“舌型”向西北侧海域延伸；栈桥内桩基附近流速减幅相对较小，在 0.01~0.04m/s 之间；停泊水域及回旋水域由于疏浚后，水深变大，导致该区过水断面增大，故流速减小，减幅在 0.01~0.08m/s 之间。停泊水域东、西两侧海域流速增大，其中西侧海域流速增幅较大，最大增幅可达约 0.14m/s；其东侧海域流速减幅则在 0.01~0.03m/s 之间；栈

桥区桩基排架之间流速也有所增大，但增幅较小，最大增幅不到 0.03m/s。

落潮过程，码头西侧海域潮流流向向北偏转，而至码头东侧流向则逐渐南偏，并且流向改变相对较大的区域基本位于码头平台及栈桥桩基附近，回旋水域流向改变则不明显。与涨潮过程类似，落潮过程流速减小的区域仍位于码头平台及其向陆一侧，流速变化等值线呈“舌型”向东南侧海域延伸。码头平台区流速减幅较大，最大减幅可达约 0.17m/s，其余区域流速减幅则在 0.01~0.1m/s 之间；停泊水域及回旋水域疏浚后，流速也有所减小，减幅在 0.13m/s 内。停泊水域东、西两侧海域流速增大，其中西侧海域流速增幅较大，最大增幅可达约 0.1m/s；其东侧海域流速减幅则在 0.01~0.02m/s 之间；栈桥区桩基排架之间流速也有所增大，但增幅很小，最大增幅不到 0.02m/s。

图 4.1-10 项目实施前后项目区周边海域涨潮流态变化

图 4.1-11 项目实施前后项目区周边海域落潮流态变化

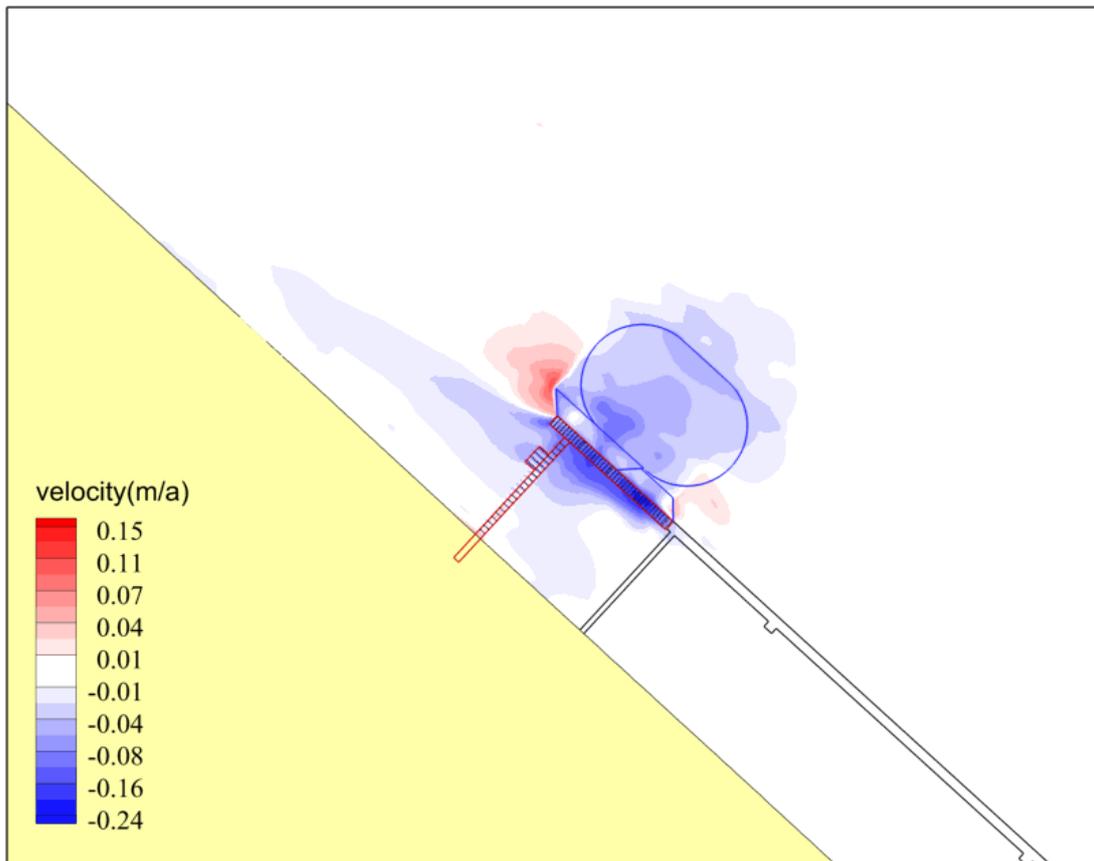


图 4.1-12 项目实施前后周边海域涨潮过程平均流速变化

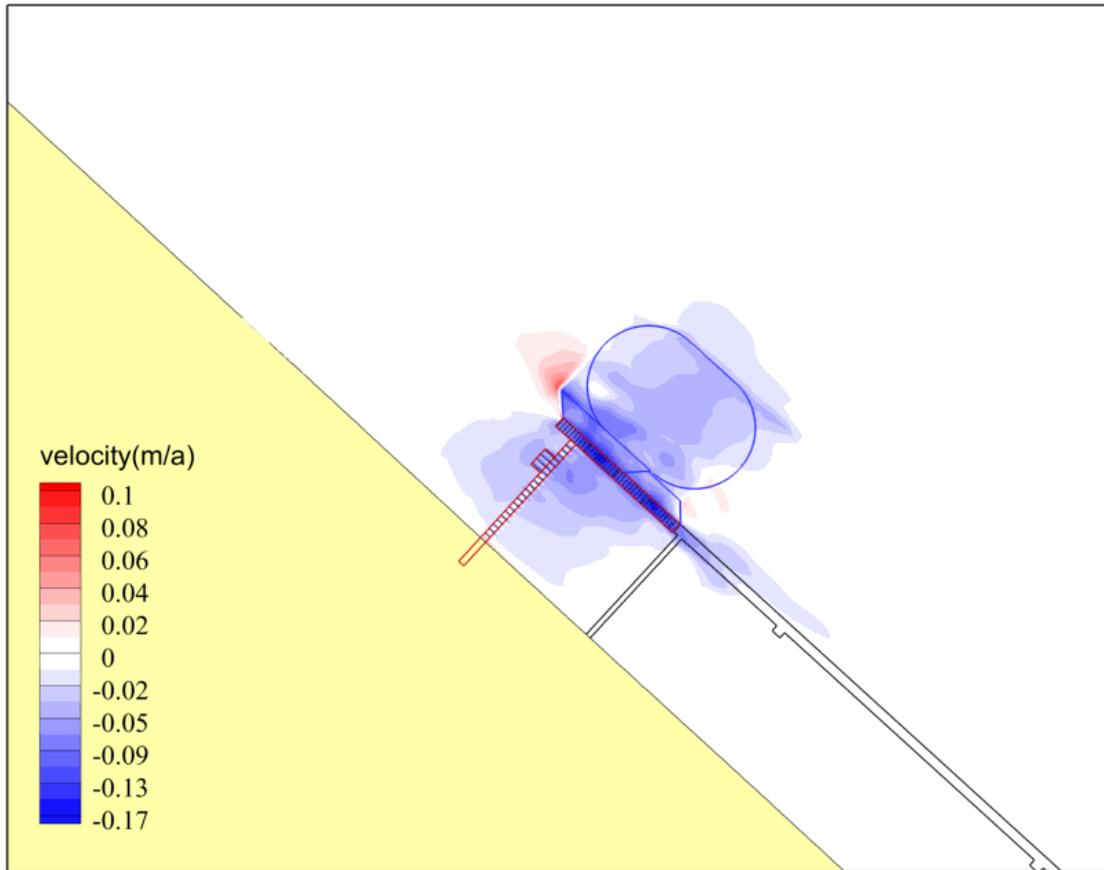


图 4.1-13 项目实施前后周边海域落潮过程平均流速变化

4.1.4 地形地貌与冲淤环境影响分析

4.1.4.1 预测方法

本次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，考虑潮流的挟沙能力 s^* 公式：

$$s^* = k \frac{V^2}{g h}$$

基于工程实施后挟沙力变化导致的床面冲淤公式：

$$\frac{\partial z}{\partial t} \gamma'_s = \alpha \omega (s - s^*)$$

h 为总水深， g 为重力加速度， k 为挟沙系数， γ'_s 为泥沙干容重， ω 为泥沙沉降速率， α 为悬沙沉降概率， s 为水体中含沙量。当水体中含沙量大于 s^* 时，泥沙开始沉降。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。据此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：

$$\Delta H = h_1 - h_2 = \frac{n T \alpha \omega}{\gamma'_s} (S^* - S)$$

式中 S^* 为挟沙能力； h_1 、 h_2 为工程前、后的水深； α 为悬沙沉降概率取 0.66；沉降速度取 0.0004m/s ； $\gamma'_s = 1750D_{50}^{0.183}$ ，中值粒径 d_{50} 取平均值 0.017mm 。

4.1.4.2 预测结果

根据上述淤积经验公式，计算了工程海区年淤积结果，图 4.1-14 为工程海域年淤积量分布。受桩基群的阻水作用，码头区至岸线之间的区域流速减小，导致该区淤积，年淤积厚度在 $0.01\sim 0.18\text{m/a}$ 之间，并呈“舌型”向西北侧海域延伸。而港池（回旋水域及停泊水域）疏浚后也会造成一定程度的回淤，其中 10 号泊位停泊水域至回旋水域南部淤积最大，最大淤积厚度可达约 0.22m/a 。停泊水域东、西两侧海域局部有冲刷，西侧年冲刷强度在 $0.01\sim 0.11\text{m/a}$ 之间，而东侧海域年冲刷量在 0.06m/a 内。

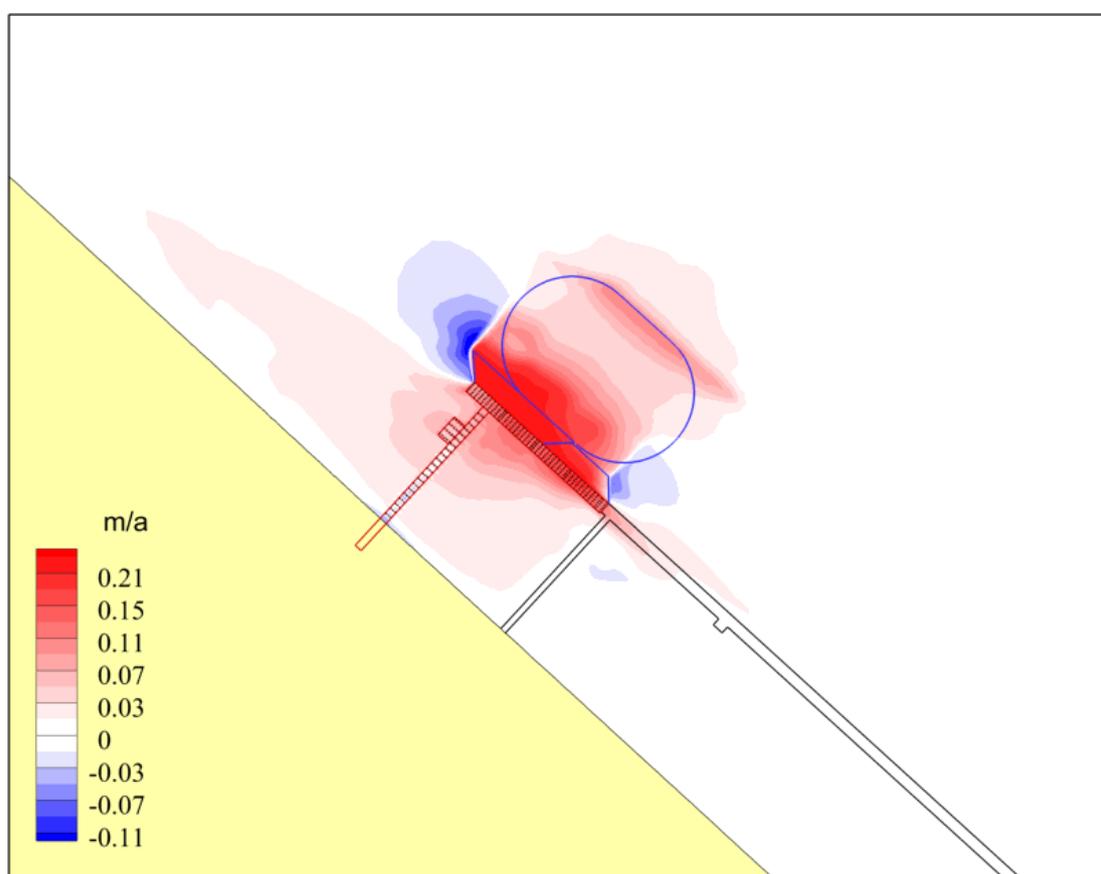


图 4.1-14 项目建成后周边海域年冲淤强度分布图

4.1.5 项目用海对水质环境的影响分析

4.1.5.1 悬浮泥沙入海对海洋水环境的影响

（一）控制方程

施工产生的悬浮泥沙在潮流作用下向周围输运，其输移方式可按照物质的对流扩散方程进行数值模拟，其基本方程如下：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{\partial(uS)}{\partial x} + \frac{\partial(vS)}{\partial y} = \frac{F_s}{H} + D_x \frac{\partial^2 S}{\partial x^2} + D_y \frac{\partial^2 S}{\partial y^2}$$

式中： S —垂线平均含沙量 (kg/m^3)，在此代表悬沙增量；

u, v —分别为 x, y 方向上的垂线平均流速分量 (m/s)；

H —水深 (m)；

D_x, D_y —泥沙紊动扩散系数 (m^2/s)；

F_s —源汇项 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ， $F_s = F_s' + F_s''$

其中， $F_s' = -\alpha\omega S$ 为沉降项， F_s'' 为施工产生的悬浮泥沙源项， α 为泥沙沉降几率，本次取为 0.66， ω 为泥沙沉速 (m/s)，根据底砂粒径取 $0.0004\text{m}/\text{s}$ 。

(二) 施工源强及预测方案

工程施工产生悬沙的施工环节为桩基施工及港池疏浚。

(1) 桩基施工源强

本工程码头及引桥的桩基直径为 1.2m、1.4m 钻孔灌注桩。根据类比资料分析，预计本工程钻孔灌注桩施工过程中，钻机在钢护筒内软质淤泥表层钻孔时控制钻进速度约为 $2.00\text{m}/\text{h}$ 。工程采用正循环或反循环回转法成孔，钻机钻孔与排渣同时进行。

计算悬浮泥沙发生量的桩径取 1.2m、1.4m，实际成孔直径按设计孔径 1.07 倍计。经向相关码头施工单位调查和有关专家咨询，在正常情况下，泥沙散落率保守估计取 3%。本工程海域表层主要为淤泥、淤泥质粉质粘土，干容重为 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。则本工程码头及引桥施工产生的悬浮泥沙源强见表 4.1-3。

表 4.1-3 钻孔施工泥沙悬浮物发生量

位置	设计孔径 (m)	成孔面积 (m^2)	钻进速度 (m/h)	干容重 (g/cm^3)	泥沙散落量 (kg/h)	悬浮泥沙源强 (g/s)
桩基	1.4	1.762	2	0.8	84.594	23.498
桩基	1.2	1.295	2	0.8	62.151	17.264

(2) 港池疏浚源强

港池疏浚施工采用绞吸式挖泥船挖泥，根据《不同类型挖泥船疏浚悬浮物影响的对比分析》（广东省海洋发展规划研究中心，曾建军），设计效率为 $3500\text{m}^3/\text{h}$ ，疏浚再悬浮率为 $5\text{kg}/\text{m}^3$ ，经计算，疏浚过程产生的悬沙源强 $4.86\text{kg}/\text{s}$ 。

本次施工悬沙预测，将面源概化为点源，源强设置范围为码头栈桥投影范围及港池疏浚区，按概化的点源排放进行计算，得到各点源附近悬浮物浓度最大增量，最后将各

点源特征浓度增量值叠加，得到悬浮物浓度增量的最大可能分布。

（三）结果分析

根据上述分析得到的源强，悬浮物随着涨、落潮水流发生对流扩散，悬浮物输移方向与潮流方向基本一致。工程施工对海水中悬浮物水质的影响主要集中在工程附近区域，悬浮泥沙扩散方向基本呈西北-东南走向，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增量越小。各施工点施工产生的悬浮物浓度叠加后，大于 10mg/L 的悬浮物在项目区附近形成长约 4.33km，宽约 1.46km 的包络带，包络面积约 5.10km²，详见图 4.1-15。

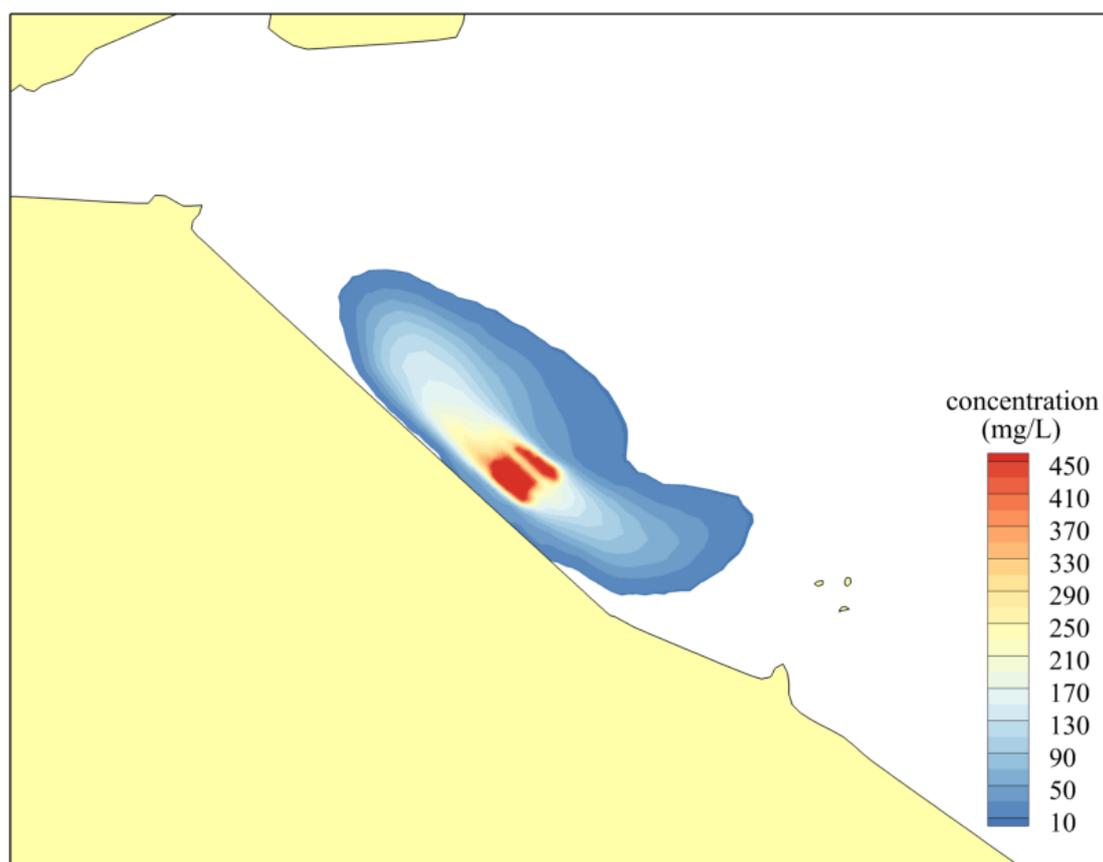


图 4.1-15 项目施工产生悬沙包络分布图（未设置防污屏）

4.1.5.2 废水排放对海域水环境的影响

（1）施工生活污水

本工程不设置施工营地，施工人员均不在工地食宿，施工人员可使用周边现有卫生设施，生活污水纳入市政管网处理。施工期生活污水主要为施工人员洗涤、粪便污水等，主要含 COD_{Cr}、BOD₅ 等。施工高峰期施工人数预计约为 50 人，用水量按 0.15t/(人·天) 计算，污水排放系数按 0.9 计算，则排放量约为 6.75t/d。根据有关类比资料，施工期间生活污水浓度以及污染物产生量详见表 4.1-4。

施工期生活污水可得到相应的处理，对周边环境的影响较小。

表 4.1-4 施工期间生活污水浓度以及污染物排放量

污染物类型	产生浓度 (mg/L)	排放浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	排放量 (kg/d)
SS	400	400	2.70	2.70
BOD ₅	250	250	1.69	1.69
COD	450	450	3.04	3.04
氨氮	40	40	0.27	0.27

(2) 施工生产废水

施工期间污水主要包括开挖泥浆水、机械维修油污水、施工机械跑、冒、滴、漏的污油等，主要含 SS、石油类等。

(3) 运营期水环境影响

项目建成运营后，产生的污废水类型主要包括到港船舶含油废水、船舶生活污水，港区生活污水等。

1) 到港船舶污废水对水环境的影响分析

在码头每个泊位分别设置船舶含油污水、生活污水接收上岸设施，接收上岸设施包括接收泵、钢制水箱、输送泵等。污废水经自吸泵接收上岸后交由有资质单位处理。

2) 港区生活污水

港区生活污水依托后方污水处理设施处置，最终流向区域污水管网。

4.1.6 沉积物环境影响分析

4.1.6.1 施工期对沉积物环境的影响分析

本工程对海域沉积环境的影响主要表现在桩基及疏浚施工阶段悬浮泥沙的影响。施工期因施工平台搭设和拆除、桩基施工、疏浚等扰动海床淤泥，导致施工海域海水中悬浮物浓度增加，整个施工过程产生的悬浮泥沙主要来源于既有海域表层沉积物本身，对既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉积环境的变化。

4.1.6.2 运营期污染物排放对沉积物环境的影响分析

本工程为液体散货码头，无泄漏事故的情况下，运营期不向海域排放污染物，不会对海洋沉积物环境造成不利影响。

4.2 资源影响分析

4.2.1 工程永久占海对海洋生境的影响

码头及引桥桩基施工将会彻底损坏所在处的底栖生物，本工程码头及引桥共 3 根 1.4m 桩基，302 根 1.2m 桩基，桩基永久占用滩涂湿地面积 346.2m²。疏浚总面积

11.7192 公顷。

根据第三章海洋生态概况调查结果，2022 年 9 月调查海域浅海大型底栖生物生物量平均为 4.26g/m²，则：

桩基占用滩涂湿地导致底栖生物损失量=346.2m²×4.26g/m²=1.47kg。

港池、回旋水域疏浚占用滩涂湿地导致底栖生物损失量=117192m²×4.26g/m²=499.24kg。

4.2.2 悬浮泥沙入海对海洋生态环境的影响

施工期海洋生态影响主要为钻孔灌注桩、疏浚作业过程中产生的悬浮泥沙散落入海的影响。悬浮泥沙主要通过增加水体浑浊度所产生的一系列负效应及沉降后的掩埋作用而对水体中各生物类群如浮游植物、浮游动物及鱼类等进行生理、行为、繁殖、生长等方面的影响，从而影响整个海洋生态系统的种群动态及群落结构。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中的规定，生物资源损失率通过生物资源密度，浓度增量区的面积等进行估算，计算公式如下：

①一次性平均受损量计算

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

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾，个，千克；

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，单位为个/km²、尾/km²、kg/km²；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km²；

n ——某一污染物浓度增量分区总数；

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（%），生物资源损失率取值参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）附录 B。

②持续性损害受损量计算

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。

$$M_i = W_i \times T$$

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为个、尾、kg；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为个、尾、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。

根据悬浮泥沙扩散的预测结果可知：本工程 10mg/L 悬沙包络面积为 5.10km²。浮游

植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物调查数据引用 2022 年 9 月海洋环境和资源现状调查分析资料的平均值。施工悬浮泥沙影响扩散导致的海洋生物资源受损量见表 4.2-1。

表 4.2-1 海洋生物资源受损量计算表

类别	各类生物平均损失率 (%) 及生物资源密度				
	浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
生物资源密度	758.6×10 ³ 个/L	31.55mg/m ³	2.48ind/m ³	0.31ind/m ³	1423.3kg/km ²
各类生物损失率 ($B_i \leq 1$ 倍)	5%	5%	5%	5%	1%
一次性平均受损量	9.67×10 ¹⁴ 个	40.23kg	3.16×10 ⁶ ind	3.95×10 ⁵ ind	72.59kg
持续性受损量	9.67×10 ¹⁵ 个	402.26kg	3.16×10 ⁷ ind	3.95×10 ⁶ ind	725.88kg

注：疏浚施工按 150 天预估，持续影响周期取 10；工程区评价水深按 5m 进行计算。

4.2.3 海洋生物资源损失货币化估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，生物资源损害补偿年限（倍数）的确定按如下原则：

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

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

——一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

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

(1) 占海导致底栖生物损失的货币化估算

本工程桩基占用海域造成的生物损失量属于长期的、不可逆的，因此，损害补偿年限按不低于 20 年计算。本工程疏浚占用年限低于 3 年，其生物资源损害的补偿年限按 3 年计算。潮间带生物商品价格按当地市场经济贝类市场价格 10 元/kg 计算，则底栖生物经济损失=底栖生物损失量×年×价格

桩基占用海域底栖生物经济损失=1.47kg×20 年×10 元/kg =3628.00 元≈0.36 万元。

疏浚占用海域底栖生物经济损失=499.24kg×3 年×10 元/kg =184260.90 元≈18.42 万元。

(2) 悬浮泥沙入海导致海洋生物损失的货币化计算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下列公式计算：

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

式中：

M ——鱼卵和仔稚鱼的经济损失金额，单位为元（元）；

W ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）、kg；

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

E ——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。按照目前平均为 0.5 元/尾。

成体生物资源经济价值按下式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物体成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

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

E_i ——第 i 种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg），游泳动物按 10 元/kg 计。

悬浮泥沙入海造成的海洋浮游生物损失为持续性生物资源损害，桩基施工按 150 天预估，实际影响年限低于 3 年的，其生物资源损害的补偿年限按 3 年计算。

海洋生物经济损失=海洋生物一次性受损量×成活率×价格×3

施工悬浮泥沙造成海洋生物资源损失价值总计 79.25 万元，具体补偿情况如下表 4.2-2 所示：

表 4.2-2 施工期悬浮泥沙造成的海洋生物经济损失估算

项目	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
持续性受损量	$3.16 \times 10^7 \text{ind}$	$3.95 \times 10^6 \text{ind}$	725.88kg
成活率	1%	5%	100%
生物资源价格	0.5 元/尾	0.5 元/尾	10 元/kg
损失经济价值	15.81 万元	9.88 万元	0.73 万元
损害补偿金额（以 3 年计）	47.43 万元	29.64 万元	2.18 万元
补偿额合计	79.25 万元		

(3) 小结

综上所述，本工程桩基占海造成的底栖生物损失、施工悬浮泥沙造成海洋生物资源损失价值总计为 98.03 万元。

4.2.4 生态补偿和恢复的对策与措施

本工程桩基占海造成的底栖生物损失、施工悬浮泥沙造成海洋生物资源损失价值总计为 98.03 万元。为减少工程施工过程中对海域生物和渔业资源造成的损失，建设单位应参照农业农村部的有关规定，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿，损失多少补偿多少。为弥补工程建设所造成的生态损失，减缓对海域的渔业资源造成的影响，建设单位应将本建设项目造成的生态损失补偿经费纳入工程投资预算中，严格用于生态恢复，生态恢复主要采取水生生物增殖放流的方式。

4.2.5 项目建设对岸线资源和滩涂湿地的影响

本工程采取跨越的方式通过岸线总长度 14.0m，为人工岸线，不涉及自然岸线。码头及引桥桩基与岸线保持一定距离，可以保持岸线形态、长度，可以维持岸线自然属性，不会破坏岸线原有生态功能以及沿岸潮滩地形地貌稳定。

本工程桩基永久占用滩涂湿地面积 346.2m²，疏浚总面积 11.7192 公顷，不属于重点湿地和一般湿地名录中的湿地范围，占用湿地类型为滨海湿地。本工程码头为透水构筑物，采取的用海方式占用湿地面积较少，可以尽可能减轻项目建设对湿地生态功能的不利影响，对滨海湿地的生态功能影响较小，能够保持湿地生态完整。

工程区海域水深条件较差，需通过合理疏浚，以满足用海需求。停泊水域、回旋水域疏浚后，水域面积增加、水深增加，港池内纳潮量增加、水动力环境增强。疏浚完成后，将导致项目海域原有滨海湿地属性变化。但疏浚作业并未永久占用海域，仅为湿地生态功能的转变。

4.3 生态影响分析

4.3.1 施工废水及固废排放对海洋生态环境影响

施工期废水主要是陆地施工人员生活污水、生产污水。禁止所有污水直接排入水体。因此施工废水对项目区附近海域生态环境影响很小，且其影响是暂时性的，将随着施工结束而告终。

施工阶段应加强施工管理，避免施工建筑垃圾和生活垃圾直接排入海域，在经过妥善处置的前提下，施工期固废对海洋生态环境影响很小。

4.3.2 施工噪声对海洋生态影响分析

工程施工期噪声主要来自推土机、装载机、静压桩机、混凝土搅拌机、振捣棒、吊车、升降机等以及各类运输车辆，本工程施工期噪声具有阶段性、临时性和大多不固定性。这些施工噪声对施工场地周边的声环境质量都将产生一定的不利影响。噪声向周围海域辐射传播，从而改变海洋声环境现状，有可能对海洋生物的活动规律产生影响，但施工完成后影响随即消失。

海域中某些海洋生物对噪声较敏感，一些游泳动物具有一定的灵活性，会自动躲避噪声，对噪声躲避能力欠佳或躲避不及的一些海洋生物可能会因为高强度噪声产生的震动能量而受到较大影响甚至死亡。但总的来说，施工噪声衰减快，对海洋生物的影响不大，因此施工噪声对海洋生态的影响相对较为轻微。

4.3.3 运营期生态环境影响

本工程运营期船舶污水由船舶自身处理或收集上岸处理，不排放至码头附近海域；港区生活污水纳入附近污水处理管网统一处理，不排入附近海域。由此可见，正常运营情况下，工程运营期无废水排放至码头附近水域。因此，项目在正常运营条件下不会对海洋生态环境造成不利影响。

4.3.4 对物种多样性和“三场一通道”的影响

从物种保护的角度看，本工程码头及引桥建设范围内没有发现需保护的珍稀海洋生物种类；该次调查中工程建设引起丧失的各种底栖、浮游生物在当地的广阔海域均有大量分布，因此，工程建设不会造成物种多样性降低的生态问题。

经调查以及本报告书，本工程附近海域没有鱼类的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，因此项目建设对“三场一通道”没有影响。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

(1) 泉州市社会经济环境概况

根据《2023 年泉州市国民经济和社会发展统计公报》，2023 年初步核算，全年地区生产总值 12172.33 亿元，比上年增长 4.8%。其中，第一产业增加值 261.66 亿元，增长 3.9%；第二产业增加值 6469.12 亿元，增长 4.1%；第三产业增加值 5441.55 亿元，增长 5.7%。三次产业比例为 2.1:53.2:44.7。全年人均地区生产总值 137060 元，比上年增长 4.6%。

年末常住人口 888.3 万人，比上年末增加 0.4 万人。其中，城镇常住人口 628.8 万人，占总人口比重（常住人口城镇化率）为 70.79%，比上年末提高 0.75 个百分点。全年人口出生率为 7.43‰，自然增长率为 0.11‰。年末户籍人口 775.70 万人，比上年末增加 1.87 万人。

(2) 惠安县社会经济环境概况

惠安县历史悠久、文化灿烂，风景名胜古迹众多，为开展中外交流提供宝贵的资源。惠安县是我国著名侨乡之一，旅居海外的华侨、华裔达 67 万余人，遍布世界五大洲，归侨万余人，侨眷 50 余万人；旅居港、澳同胞近 7 万人，祖籍地惠安的台湾汉族同胞有 96 万人，具有地缘、人缘、文缘的密切关系。

惠安县 1984 年就被辟为对台贸易开放点，是全国开放度较大的地区之一。自 1985 年以来，已投入大量资金用于建设一批能源、交通、通讯、城市设施等重点项目，324 国道、福泉厦高速公路、漳泉肖铁路贯穿县境。随着经济的发展，水陆交通相应拓展，规划的福厦铁路、泉州惠安国际机场的建设，惠安县与海内外的交往将更加方便。有利的区位和独特的优势促使惠安县国民经济持续快速健康发展和社会事业全面进步。本县主要经济指标名列全省前茅，是福建省经济比较发达，市场经济活跃的地区。为福建省经济实力“十强县”之一和福建省经济发展“十佳县”之一。

根据《2023 年惠安县国民经济和社会发展统计公报》，初步核算，2023 年惠安县实现地区生产总值 1250.23 亿元，比上年增长 5.6%。其中，第一产业增加值 35.94 亿元，增长 6.4%；第二产业增加值 831.54 亿元，增长 4.7%；第三产业增加值 382.75 亿元，增

长 7.9%。一、二、三次产业占地区生产总值的比重分别为 2.9%、66.5%和 30.6%。全年人均地区生产总值 158157 元，比上年增长 5.6%。年末常住人口 79.0 万人，比上年末减少 0.1 万人，其中，城镇常住人口 47.6 万人，占总人口比重（常住人口城镇化率）为 60.28%，比上年末提高 0.48 个百分点。全年人口出生率为 8.83%，死亡率为 8.65%，人口自然增长率为 0.18%。年末户籍人口 83.03 万人，其中男性 42.20 万人，女性 40.83 万人。

5.1.2 海域使用现状

本工程位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，通过现场踏勘调查和收集到的相关资料可知，周边开发活动主要有工业用海、交通运输用海、海底工程用海、特殊用海。

项目海域开发利用现状见图 5.1-1，周边用海项目见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程区及其周边海域开发利用现状表

用海类型		用海活动	方位	距离
工业用海	电力工业用海	泉惠石化工业区 2×660MW 超超临界热电联产工程（含配套码头项目）取水口	东南	1350
	电力工业用海	泉惠石化工业区 2×660MW 超超临界热电联产工程（含配套码头项目）温排水	东南	1850
	船舶工业用海	泉州船厂修船项目	东	7105
交通运输用海	港口用海	湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 5—8 号泊位工程	东南	紧邻
	港口用海	湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 1—4 号泊位工程	东南	560
	港口用海	中化泉州 100 万吨/年乙烯及炼油改扩建项目配套码头工程（16—20 号泊位）	西北	830
	港口用海	湄洲湾航道四期工程南岸航道工程	东	1380
	港口用海	湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 9#泊位工程（东 1#泊位）	东南	1350
	港口用海	泉惠石化工业区 2×660MW 超超临界热电联产工程（含配套码头项目）码头	东南	2990
排污倾倒用海	倾倒区用海	泉惠石化工业园区回填工程储砂区用海	东南	1545
海底工程用海	电缆管道用海	中化泉州 100 万吨/年乙烯及炼油改扩建项目输油管线后海仔工程用海	东南	8280
	电缆管道用海	中化泉州石化项目管廊工程海底电缆管道	东南	8280
特殊用海	海岸防护工程用海	泉州市惠安县外走马埭海堤堤级加固工程	南	紧邻
	海岸防护工程用海	泉州市外走马埭围垦工程（海堤）	南	紧邻

5.1.2.1 工业用海

(1) 泉惠石化工业区 2×660MW 超超临界热电联产工程（含配套码头项目）

工程建设 2×660MW 超超临界热电联产燃煤机组，同步建设脱硫、脱硝设施。电厂

二期工程扩建 $2 \times 650\text{MW}$ 超超临界热电联产燃煤机组。一、二期工程统一规划，公用设施统筹考虑。厂址位于泉州市惠安县石化工业区的中部，泉兴路东南侧、惠润路西南侧、惠盛路东北侧的地块。用海项目为电厂冷却水取排水口及达标排放区域。

(2) 泉州船厂修船项目

泉州船厂修船项目坐落于福建省湄洲湾南岸斗尾港区，始建于 2004 年，是一家以船舶修理、船舶制造为主体，兼有海洋石油工程修造等生产能力的大型修造船厂，为亚洲最大单体船厂，也是全球规模最大的修造船厂之一。船厂配备有完善的现代化设施，包括大型干船坞、船台、码头、起重设备和各类加工车间。

5.1.2.2 交通运输用海

(1) 湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 5—8 号泊位工程

外走马埭作业区 5-号 8 泊位均为 3000 吨级液体化工泊位，设计年通过能力 180 万吨。东南端与 1 号~4 号泊位连接，引桥端在海堤后方与炼厂小管廊连接。1 号~4 号泊位所有管线均需经过本码头与炼厂连接。码头采用连片式布置型式，总长度为 560m，宽度 20m，码头顶面高程 10.0m。码头通过引桥（号 2 引桥）与后方连接，号 2 引桥宽度 11m。

(2) 湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 1—4 号泊位工程

外走马埭作业区 1 号-4 号泊位均为 3000 吨级泊位（其中 1 号泊位为件杂泊位，兼作重件泊位；号 2-号 4 泊位为液体化工泊位）。1 号-4 号泊位码头设计年吞吐能力为 182.8 万吨，主要承担甲醇、汽油、煤油、柴油、硫磺、聚丙烯等石化产成品的装卸。1 号泊位长度为 150m，工作船舶位长 76m，连接平台长度为 140m，2 号-4 号泊位总长度为 420m，工作平台宽度 20m。工作平台通过 1 号引桥与外走马埭围垦大堤连接，1 号引桥为重件引桥，桥宽 11m。

(3) 中化泉州 100 万吨/年乙烯及炼油改扩建项目配套码头工程（16—20 号泊位）

外走马埭作业区 16—17 号 2 个 5000 吨级通用泊位，主要货种为固体化工品、杂件和散货煤炭；新建 18—20 号 3 个 5000 吨级液体散货泊位，主要货种为油品、液体化工品；同时，配套建设相应的配套设施及连接航道疏浚工程，设计年通过能力共 400 万吨，其中通用泊位 208 万吨（其中件杂货 77 万吨/年，煤炭 131 万吨/年），液体散货泊位 192 万吨。

(4) 湄洲湾航道四期工程南岸航道工程

湄洲湾航道四期工程南岸航道工程是 2022 年福建省、市、区重点项目，概算总投

资 2.8 亿元,主要对现有航道进行扩建增深及新辟 2 段航道,建设范围由主航道 F 点起,到南山片区规划 18 号泊位末端 N 点,航道总里程约 8.22 公里。

(5) 湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 9 号泊位工程 (东 1 号泊位)

该工程于 2015 年 8 月 19 日取得海域使用权证,项目名称为 9 号泊位工程,根据《湄洲湾港总体规划(2035 年)》,现已改名为湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区东 1 号泊位工程。

5.1.2.3 海底工程用海

(1) 中化泉州 100 万吨/年乙烯及炼油改扩建项目输油管线后海仔工程用海

该工程为中化泉州 100 万吨/年乙烯及炼油改扩建项目的配套运输系统,为该公司配套工程;工程主要建设内容为:在后海仔段已建大管廊西侧,新建 4 条管廊,分别为 1 根 DN900 原油管道、1 根 DN500 航煤管线、1 根 DN250 含油污水管道和 1 根 DN350 凝析油管线;大管廊总长度约 15.05km(平面长度 14.33km),其中本次评价部分(后海仔段管线)总长度 625m,宽度 4m。

(2) 中化泉州石化项目管廊工程海底电缆管道

该管道与中化泉州青兰山库区运营配套及海底管线登陆防护工程并行建设。

5.1.2.4 特殊用海

(1) 泉州市惠安县外走马埭海堤提级加固工程(海岸防护工程用海)

该工程的主要工作内容为 6 项:外走马埭海堤提级加高及除险加固,3 段共 14011m;鲤鱼岛闸改、扩建,将其原有纳潮功能改为同时具备排洪、排涝和纳潮功能,扩建鲤鱼岛闸,增大其泄洪能力;大屿闸提级、加固以及更新原有损坏闸结构,将其原有纳潮功能改为同时具备排洪、排涝和纳潮功能;板屿闸拆除重建除闸底板以外的结构,并将其提级至与海堤及其排洪排涝级别相适应;塘头闸提级、加固以及更新原有损坏闸结构,将其原有纳潮功能改为同时具备排洪、排涝和纳潮功能;现有海堤堤后路及海堤路之间连接道路的改建,共 16194.1m,其中海堤堤后路 14011m,鲤鱼岛后连接路 612.4m,大屿岛后连接路 670.7m,管理处至堤后路的连接路 900m。

(2) 泉州市外走马埭围垦工程(海堤)

外走马埭围垦工程是福建省重点建设项目,分海堤和垦区开发两个部分。2010 年,垦区建设开始,建设工程分海堤和垦区开发两个部分,其中海堤西起辋川镇后任村,经鲤鱼岛、大屿岛、板屿岛至净峰镇的墩中塘头村,全长 14.011 公里,沿堤布设排洪闸 1 座、纳潮闸 3 座,围垦总面积 5.2 万亩。海堤共分 3 条堤段:1 号堤(后任村—鲤鱼岛),

2 号堤段（鲤鱼岛—大屿岛），3 号堤（大屿岛—塘头村）。

5.1.3 海域使用权属

根据现场调查、当地海洋行政主管部门的调访及建设单位提供的资料，本工程所在海域及周边海域使用权属情况如下：略

5.2 项目用海对海域开发活动的影响分析

（1）对周边泊位的影响分析

本工程用海位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，建设 9-10 号泊位工程，工程施工期对周边影响主要是桩基及疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙扩散对海洋环境造成的影响。根据数模计算结果，各施工点施工产生的悬浮物浓度叠加后，大于 10mg/L 的悬浮物在项目区附近形成长约 4.33km，宽约 1.46km 的包络带，包络面积约 5.10km²，影响范围内的海域开发活动为 1 号—8 号泊位、16 号—20 号泊位。本工程桩基及疏浚施工产生的泥沙颗粒较粗，大部分会因重力作用快速沉降，仅有少量细颗粒随水流扩散，不会对 1 号—8 号泊位、16 号—20 号泊位造成明显影响。

（2）对通航安全的影响分析

本工程外走马埭作业区 9 号泊位码头东侧与已建成 8 号泊位相接，9 号泊位船舶与 8 号泊位 5000DWT 油船/化学品船船舶净距 35m，满足相邻油品泊位相邻布置不小于 35m 的安全要求。

本工程回旋水域与中化泉州 100 万吨 / 年乙烯及炼油改扩建项目配套码头工程的支航道部分水域重叠，支航道设计底高程与本工程回旋水域近期底高程一致。本工程建设期间及后期运营过程中，需注意加强与中化泉州 100 万吨 / 年乙烯及炼油改扩建项目配套码头工程的沟通，支航道有船舶通航时需注意船舶避让，保证通航安全。

（3）对外走马埭海堤的影响分析

本工程位于惠安县外走马埭围垦工程 2#海堤外侧海域，码头拟建一座引桥和陆域厂区管廊相连，引桥需跨越外走马埭 2#海堤与后方厂区管廊连通。跨堤引桥与外走马埭 2#海堤堤顶之间的净空高度满足防汛抢险、管理维修等方面的要求。建设单位在引桥施工需合理安排施工方案、加强 2#海堤监测、做好减震防护措施等，以减少施工对 2#海堤的不利影响。在采取有效防护措施的前提下，不会对外走马埭海堤造成影响。

5.3 利益相关者界定

本工程用海位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，桩基及疏浚施工过程中产生的

悬浮泥沙扩散对周边海域开发活动影响较小。对周边海域开发活动的影响主要为引桥施工对外走马埭海堤的影响，建设单位在引桥施工需合理安排施工方案、加强 2#海堤监测、做好减震防护措施等，以减少施工对 2#海堤的不利影响。湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 5—8 号泊位工程与本工程为同一建设单位。因此，本工程利益相关者为外走马埭海堤管理公司：福建省泉州市外走马埭围垦建设有限公司。

表 5.3-1 利益相关者界定表

序号	利益相关者	海域开发活动	利益相关内容	影响程度
1	福建省泉州市外走马埭围垦建设有限公司	外走马埭海堤	引桥跨越海堤	施工期，影响较小

5.4 相关利益协调分析

工程开始建设前需积极与福建省泉州市外走马埭围垦建设有限公司进行沟通协调，做好施工安全防护措施。在引桥施工需合理安排施工方案、加强 2#海堤监测、做好减震防护措施等，以减少施工对 2#海堤的不利影响。

5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

本工程所处海域没有军事设施，项目用海没有占用军事用地、不破坏军事设施，不存在对国防安全影响的问题。本工程位于中华人民共和国内水，海域属于国家所有。项目用海不涉及领海基点，不涉及国家机密。用海单位依法取得海域使用权后，履行相应义务后，不存在对国家权益影响的问题。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1 《福建省国土空间规划（2021—2035 年）》

国土空间规划是国家空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据。根据《福建省国土空间规划（2021—2035 年）》，科学划定海洋“两空间内部一红线”，即海洋生态空间、海洋开发利用空间和生态保护红线。将保护并提供生态系统服务或生态产品为主，且限制开发建设的海域和无居民海岛划入海洋生态空间，将海洋生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的区域划入海洋生态保护红线。将允许集中开展开发利用活动的海域，以及允许适度开展开发利用活动的无居民海岛划为海洋开发利用空间。在海洋“两空间内部一红线”的总体布局下，全省海域划分生态空间和海洋发展空间。

根据《福建省国土空间规划（2021—2035 年）》，本工程位于“海洋开发利用空间”（图 6.1-1）。

6.1.2 《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

根据《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，全市海域划分海洋生态保护区、海洋生态控制区、渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区，积极推动海域立体利用，实行“空间分区+用途管制”的管理方式，加强围填海管控，保障重大项目用地用海需求。

本工程位于海洋发展区中的“交通运输用海区”（图 6.1-2）。

6.1.3 《惠安县国土空间总体规划（2021-2035 年）》

根据《惠安县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，惠安县海域规划为海洋生态保护区和海洋发展区 2 个一级类。海洋发展区又分为工矿通信用海区、交通运输用海区、渔业用海区、游憩用海区、特殊用海、用海预留区等 6 个二级类，根据各用海分区主导功能的不同进一步将二级类细分为 12 个三级类。海洋发展区内各类分区用海以其海洋主导功能为主，兼容其他不影响海洋主导功能发挥的海洋功能，统筹保障民生工程、基础设施等用海需求，使海域资源得到最大效能的发挥。

本工程用海区在惠安县海域功能分区中一级类属“海洋发展区”，二级类属“交通运输用海区”，三级类属“港口区”（图 6.1-3）。

6.1.4 《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》

根据《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本工程所在区域不涉及海岸线，所在海域为“外走马埭交通运输用海区”，见图 6.1-4。

本工程拟建设 2 个 5000 吨级液体散货泊位及配套设施，项目建设符合“外走马埭交通运输用海区”，因此，本工程符合《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》。

6.1.5 《福建省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》

福建省自然资源厅 2023 年 10 月 24 日印发实施《福建省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》。规划衔接国家和省级重大战略及省级国土空间规划，结合自然地理、流域范围及生态系统主导功能，突出生态系统完整性、连通性，划定覆盖全域的 4 个国土空间生态保护修复分区。其中沿海丘陵平原生态保护修复区（III），涉及泉州市（石狮、晋江、惠安、泉港、鲤城、丰泽、南安、洛江等），包括闽江等流域下游及其入海河段、沿海小流域及海岸带丘陵平原地区，区内城镇开发建设集中且强度大，存在水污染和水生态受损、矿山开发环境破坏、城市内涝及热岛效应等问题。生态修复对策以流域水生态综合治理为主，将矿山生态修复、城镇空间人居环境提升等融入山水林田湖草沙一体化保护修复。海洋生态保护修复区（IV）涉及泉州市（石狮、晋江、惠安、泉港、丰泽、南安、洛江等）存在海岸侵蚀、海水污染、滨海湿地退化、红树林生境破坏、生物多样性降低、海岸带抵御灾害能力不足等问题。生态修复主攻方向以保育保护、自然修复为主，局部生态问题集中区域需开展人工辅助修复，推进岸上岸下、陆海统筹一体化保护修复。

本工程所在区域不涉及生态修复区，与《福建省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》不冲突。

6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

本工程码头及引桥为透水构筑物，工程建成后对水动力及冲淤的影响范围主要位于桩基附近，不会对周边海域环境造成明显影响。本工程各施工点施工产生的悬浮物浓度叠加后，大于 10mg/L 的悬浮物在项目区附近形成长约 4.33km，宽约 1.46km 的包络带，包络面积约 5.10km²，影响范围内的海域开发活动为 1 号—8 号泊位、16 号—20 号泊位。本工程桩基及疏浚施工产生的泥沙颗粒较粗，大部分会因重力作用快速沉降，仅有少量细颗粒随水流扩散，不会对 1 号—8 号泊位、16 号—20 号泊位造成明显影响。因此，本工程的建设不会对周边海域的国土空间规划分区造成影响。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

本工程位于《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》中的“海洋开发利用空间”《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的“交通运输用海区”《惠安县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的“港口区”。

本工程拟建设 2 个 5000 吨级液体散货泊位及配套设施，属于交通运输用海，工程建设符合国土空间规划中的用海区空间用途准入要求，对周边用海功能区影响较小，因此，本工程用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《惠安县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

6.4 项目用海与其他规划的符合性分析

6.4.1 与产业政策符合性分析

本工程属于码头工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于“第一类 鼓励类”中的“二十五、水运”“2. 港口枢纽建设：码头泊位建设”。因此，项目建设符合国家当前的产业政策。

6.4.2 与《福建省“三区三线”划定成果》的符合性分析

“三区三线”，是根据农业空间、生态空间、城镇空间三个区域，分别对应划定的耕地和永久基本农田保护红线、城镇开发边界、生态保护红线三条控制线。

根据《福建省“三区三线”划定成果》，本工程用海未涉及海洋生态保护红线（图 6.4-1）。因此，本工程用海符合福建省“三区三线”划定成果。

6.4.3 与《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》的符合性分析

根据《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》，湄洲湾港包括兴化港区、东吴港区、秀屿港区、肖厝港区和斗尾港区等 5 个港区。其中斗尾港区由斗尾、外走马埭两个作业区组成，港区功能定位为湄洲湾石化基地的重要组成部分，将发展成为以大型液体散货运输为主的石化专业港区，并兼顾海工装备制造制造业的发展。

规划斗尾港区外走马埭作业区主要为泉惠石化工业园区企业生产配套服务。规划在堤身中心线外 300~400 米范围内布置中小型泊位。作业区自西北向东南采取顺岸式依次布置泊位。黑礁以北布置 8 个 3 千吨级泊位（已建 1#~8#泊位），20 个 5 千吨级泊位（9#~28#泊位）；黑礁、大屿岛之间布置 8 个 3 千吨级泊位（东 1#~东 8#泊位）；大屿岛向外海延伸 2500 米处布置 2 个 5 万吨级泊位（外 1#、外 2#泊位）；自板屿向南布置 8 个 1 万吨级通用泊位（东 9#~东 16#泊位）。作业区东南部与泉州市造船厂接壤的

岸线，规划预留为港口支持系统岸线。

本工程拟建设外走马埭作业区规划的 9—10 号泊位，泊位规划均为 5 千吨级液体化工泊位。本工程建设规模与泊位性质与规划一致，本工程建设符合港口总体规划。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 用海选址与区位及社会条件适宜性分析

中化泉州新建 100 万吨/年乙烯工程新建库区位于已建中化泉州 1200 万吨/年炼油项目厂区的东侧、已建外走马埭作业区 1#~8#泊位后方陆域。

距离本工程陆域最近的未建设的规划液体化工泊位包括：外走马埭作业区东 2#~东 8#泊位以及外走马埭作业区 9#-13#泊位，其中东 2#~东 8#泊位规划为 3 千~5000 吨级液体化工品泊位，9#~13#泊位规划为 5 千吨级液体化工泊位。

从外走马埭作业区码头目前总体功能布置格局来说，外走马埭 1#~20#泊位主要用于建设业主专用泊位，东 1#~东 8#泊位主要建设公用泊位。此外，从目前来看，规划的 9#~15#泊位后方陆域位于中化泉州石化厂区的正北侧，陆域纵深较小，建设公共管廊的难度相对较大，但尚可满足中化泉州石化新建专用管廊的需求，因此，本次结合本工程船型预测，选取外走马埭作业区 9-10 号泊位作为本工程码头选址。



图 7.1-1 本工程选址位置图

7.1.2 用海选址与自然资源和海洋生态适宜性分析

本工程位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，湄洲湾水域开阔、水深、浪小、不淤，为我国的天然深水良港之一。外走马埭水域宽广，水文、气象、地质等条件均能满足港口建设和使用要求。根据地质条件，本工程码头结构适宜采用桩基结构。桩基结构在港口工程中广泛使用，设计、施工都具备成熟的经验，对纳潮及岸滩总体影响较少；本工程供水、供电、通信、港外公路等均可满足工程需要；工程区附近砂、石料丰富，施工条件优越。

通过对拟建码头、进港航道等区域的水文、气象、地质条件、外部建设条件的调查分析研究，在外走马埭作业区建设石化码头，在技术上是完全可行的。

7.1.3 项目选址与周边用海活动的适宜性

本工程用海位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，建设 9-10 号泊位工程，工程施工期对周边影响主要是桩基及疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙扩散对海洋环境造成的影响。项目桩基及疏浚施工产生的泥沙颗粒较粗，大部分会因重力作用快速沉降，仅有少量细颗粒随水流扩散，不会对 1 号—8 号泊位、16 号—20 号泊位造成明显影响。

本工程建设期间及后期运营过程中，需注意加强与中化泉州 100 万吨 / 年乙烯及炼油改扩建项目配套码头工程的沟通，支航道有船舶通航时需注意船舶避让，保证通航安全。

本工程位于惠安县外走马埭围垦工程 2#海堤外侧海域，码头拟建一座引桥和陆域厂区管廊相连，引桥需跨越外走马埭 2#海堤与后方厂区管廊连通。建设单位在引桥施工需合理安排施工方案、加强 2#海堤监测、做好减震防护措施等，以减少施工对 2#海堤的不利影响。

根据以上内容，本工程施工及运营期在采取有效防护措施的前提下，不会对周边用海活动造成影响。

7.2 用海平面布置合理性分析

外走马埭作业区具有较多已建工程，工程经验相对丰富，结合厂区位置及港区规划，本工程新建泊位拟与已建成 5 号~8 号泊位连续布置，即规划的 9—10 号泊位。

外走马埭作业区 5000DWT 液体散货泊位的码头前沿线位于 1 号~8 号泊位前沿线的西侧的延长线上，方位角为 $132^{\circ}30'6''$ ~ $312^{\circ}30'6''$ ，与潮流流向、地形等深线和海堤堤轴线基本平行，距离海堤轴线约 300m。

外走马埭作业区已建 8 号泊位端部后方已有一条引桥，该引桥具备新增管线的建设条件，但引桥无法通车。考虑是否利用已建引桥建设本工程管线，布置两套平面方案。

方案一：见 2.2.1 总平面布置。

方案二：水域布置及码头布置与方案一一致，区别在于引桥及消控楼平台的布置。

方案二工艺管线考虑通过 8 号泊位后方已建引桥到达本工程码头前沿，8 号泊位后方已建引桥靠西侧需新建管廊架；由于 8 号泊位后方已建引桥跨堤段钢引桥空间有限，故需新建跨堤段引桥。因 8 号泊位后方已建引桥跨堤段西侧布置了 1 座门卫，故本方案新建跨堤段引桥布置于 8 号泊位后方已建引桥跨堤段东侧，引桥总长 63.2m，由 1 座钢引桥、2 个引桥墩和 1 个连接平台组成。钢引桥下方海堤道路净空不小于 4.5m。

方案二消控楼平台布置于 10 号泊位后方，位于码头前沿后方 35m，平台尺寸及消控楼与方案一一致；消控楼平台通过 1 座联系桥与码头平台相连接。

本工程两个平面方案在技术上都是可行的，主要区别在于引桥布置方式的不同。其优缺点比较如下：

表 7.2-1 总平面方案比选表

类别	平面布置方案一	平面布置方案二
优点	1、新建引桥考虑行车功能，便于码头建成后的检修和运营管理； 2、本工程施工过程中对已建 1 号~8 号泊位影响有限，施工过程中基本不影响 1 号~8 号泊位正常运营。	1、新建引桥长度较短，工程投资较少，项目经济性较优。
缺点	1、新建引桥长度较长，工程投资整体较高。	1、在 8 号泊位后方已建引桥上新建管廊架，新建引桥及管廊架施工过程中，为保证安全 8 号泊位后方已建引桥上原有管线需停止运营，将对 5 号~8 号泊位及后方厂区的正常运营产生较大影响； 2、在 8 号泊位后方已建引桥上新建管廊架施工过程中，引桥上疏散通道易被堵塞，将对运营安全产生重大影响。

经综合比较，为尽量降低本工程建设对 1-8 号泊位的影响，同时保障工程建成后运维便利性，本阶段暂将平面布置方案一作为推荐方案。

7.3 用海方式合理性分析

7.3.1 本工程用海方式

根据本工程建设内容，主体工程用海包括码头、引桥、停泊水域、回旋水域；施工期用海包括疏浚。

(1) 主体工程用海

码头、引桥的用海方式为“透水构筑物”；

停泊水域、回旋水域的用海方式为“港池、蓄水”。

(2) 施工期用海

疏浚：因清淤范围大部分与停泊水域、回旋水域用海重叠，重叠区域不再单独申请，用海方式参照主体工程港池，为港池、蓄水；码头北侧停泊水域、回旋水域清淤申请施工期用海，用海方式为“专用航道、锚地及其他开放式”。

7.3.2 用海方式合理性分析

现有常规的码头水工结构以高桩梁板结构和重力墩式结构为主，即透水构筑物用海方式和非透水构筑物用海方式。由于本工程位于港口航运区，两种用海方式对维护海域基本功能差异不大。但非透水构筑物用海对海域自然属性影响较大，对海洋水文动力和冲淤环境影响也较大，不利于保护和保全海洋生态系统。虽然重力墩式结构的码头具有结构稳定性和耐久性较好、靠船墩变位小、施工期短、建造费用低等特点，但透水构筑物用海不改变海域自然属性，对海域生态环境更为友好，透水构筑物用海更为合理。因此，码头、引桥选择透水构筑物的用海方式，离岸建设码头既能达到用海的目的，又对水动力环境影响小、对海域生态环境影响小，更加合理。

工程区海域水深条件较差，需通过合理疏浚，以满足用海需求。停泊水域、回旋水域疏浚后，水域面积增加、水深增加，港池内纳潮量增加、水动力环境增强。

综上所述，本工程的用海方式合理。

7.4 占用岸线合理性分析

7.4.1 项目用海占用岸线基本情况

本工程新建引桥布置与 10 号泊位后方，引桥总长 332m，引桥上考虑布置管廊及一条行车通道，引桥宽 14m。引桥由两部分构成，海侧 222m 采用高桩梁板结构；跨堤段引桥与外走马埭 2#海堤之间采用立交方案，海堤上方道路净空不小于 4.5m，同时，为减少工程施工对外走马埭 2#海堤结构稳定性的影响，跨堤段采用预应力箱梁结构增大引桥跨度，桥梁主跨 50m，两侧副跨 30m，跨堤段引桥共长 110m。

本工程采取跨越的方式通过岸线（外走马埭海堤）总长度 14.0m，岸线一级类为人工岸线，二级类为填海造地。

7.4.2 占用岸线的必要性和合理性分析

外走马埭作业区已建 8 号泊位端部后方已有一条引桥，该引桥具备新增管线的建设

条件，但引桥无法通车。新建引桥考虑行车功能，便于码头建成后的检修和运营管理。因此，本工程建设引桥与陆域相连是必要的，引桥跨越岸线也是必要的。

本工程拟建设 2 个 5000 吨级液体散货泊位及配套设施，属于交通运输用海，跨越的海岸线为人工岸线。引桥采取跨越的方式建成后，未改变岸线自然形态，对岸滩稳定性和海岸生态功能的影响较小，而且这种影响是暂时的，随着施工结束，原有自然岸线的生态功能将逐渐恢复。

综上所述，本工程占用岸线是合理的。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 项目用海面积与项目用海需求的适宜性

根据《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》，作业区自西北向东南采取顺岸式依次布置泊位。黑礁以北布置 8 个 3 千吨级泊位（已建 1#~8#泊位），20 个 5 千吨级泊位（9#~28#泊位）；黑礁、大屿岛之间布置 8 个 3 千吨级泊位（东 1#~东 8#泊位）；大屿岛向外海延伸 2500 米处布置 2 个 5 万吨级泊位（外 1#、外 2#泊位）；自板屿向南布置 8 个 1 万吨级通用泊位（东 9#~东 16#泊位）。本工程拟建设外走马埭作业区规划的 9—10 号泊位，泊位规划均为 5 千吨级液体化工泊位。本工程建设规模与泊位性质与规划一致。

7.5.2 用海面积与相关用海控制指标的符合性

本工程用海类型为“交通运输用海”之“港口用海”，码头、引桥的用海方式为“透水构筑物”，停泊水域、回旋水域的用海方式为“港池、蓄水”，《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306-2021）中各项控制指标主要针对用海方式为填海造地的建设项目，本工程不适宜《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306-2021）。

7.5.3 用海面积与相关行业设计标准和规范的符合性

本工程总平面布置、水工建筑物结构尺度及功能区块面积是按照《海港总体设计规范（JTS 165-2013）》《港口与航道水文规范（JTS 145-2015）》等相关设计标准和规范执行。因此，项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

7.5.4 项目用海面积量算与《海籍调查规范》要求的符合性

（1）投影及坐标系

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009），海域使用申请坐标投影采用高斯—克吕格投影，确定本工程中央经线为 119°00'E，最终成果坐标系采用 CGCS2000 坐标系。

(2) 界址线的确定

本工程在工程设计平面布置图的基础上，结合周边权属、新修测海岸线数据，综合确定本工程用海边界。

本工程用海位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009），码头建设方案与“附录 C14 T 型码头丙”相同，用海特征：采用透水方式构筑的 T 型码头，码头后方有多个运货引桥。码头一端与其它项目码头相接。回旋水域的横向范围超出本项目码头与其它项目相接的一端。因此，本工程界址线的确定情况如下：

表 7.5-1 用海边界界定情况

工程内容	西南边界	东南边界	东北边界	西北边界
码头 (透水构筑物)	泉州市惠安县外走马埭海堤堤级加固工程 (编号 1-2)； 泉州市外走马埭围垦工程 (海堤) (编号 2-3-4)	湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 5—8 号泊位工程 (编号 4-5)	本工程港池范围 (编号 5-6)	码头西北边界向陆延长线 (编号 1-6)
港池 (港池、蓄水)	本工程码头范围 (编号 7-6-5)	湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 5—8 号泊位工程 (编号 5-8-9)	本工程回旋水域边界切线 (编号 9-10)	本工程回旋水域边界切线 (编号 10-7)
疏浚区 1	/	本工程码头、港池边界 (编号 1-2-3-4)	/	疏浚范围边界 (编号 4-5-...-13-14-1)
疏浚区 2	本工程港池边界 (编号 27-28-15)	/	疏浚范围边界 (编号 15-16-...-26-27)	/
疏浚区 3	/	本工程港池边界 (编号 30-31)	/	疏浚范围边界 (编号 31-32-29-30)

(3) 用海面积量算

在工程平面设计方案底图上提取已确定的各用海界址点坐标(CGCS2000 坐标系)，利用专业软件提取坐标并验证参数，根据要求，将 CGCS2000 坐标采用高斯—克吕格投影，中央经线为 119°00'E 等参数进行投影，并采用下面公式计算用海的面积：

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

S 为用海面积 (m²)； x_i 、 y_i 为第界址点坐标 (m)，用该解析法进行两次独立计算。

本工程用海方案符合相关规划要求，用海界定及面积量算符合《海域使用分类》（HY/T123-2009）和《海籍调查规范》（HY/T124-2009）。

经过最终测算，界定本工程透水构筑物申请用海面积 7.4806 公顷，港池、蓄水申请用海面积 10.1929 公顷，疏浚申请用海面积 2.9844 公顷。

因此，本工程申请用海面积的界定和量算是合理的。

7.5.5 用海项目宗海图绘制

经上述分析论证，本工程用海方案满足用海需求，符合相关规范。

根据《海域使用分类》，本工程海域使用类型一级类为“交通运输用海”，二级类为“港口用海”；码头、引桥的用海方式为“透水构筑物”，停泊水域、回旋水域的用海方式为“港池、蓄水”，疏浚的用海方式为“专用航道、锚地及其他开放式”。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本工程属于“20 交通运输用海”中的“2001 港口用海”。

项目宗海位置图见图 7.5-1、图 7.5-3，宗海界址图见图 7.5-2、图 7.5-4。

7.6 用海期限合理性分析

本工程为永久性码头结构，依据《码头结构设计规范》（JTS167-2018）3.1.2.1：“永久性码头结构的设计使用年限应采用 50 年”。

本工程为港口用海，依据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条第（六）款以及《福建省海域使用管理条例》第二十四条第（六）款规定：港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本工程按最高年限 50 年进行申请用海，符合相关法律法规、条例要求，是合理的。本工程用海周期较长，在码头结构能够满足使用要求的前提下，若项目仍有实际用海需求，海域使用权人需要继续申请使用海域，应根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十六条相关规定，至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

本项目疏浚工程实际施工时间为 5 个月，因此，施工期申请用海 5 个月。

湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 9—10 号泊位工程宗海界址图

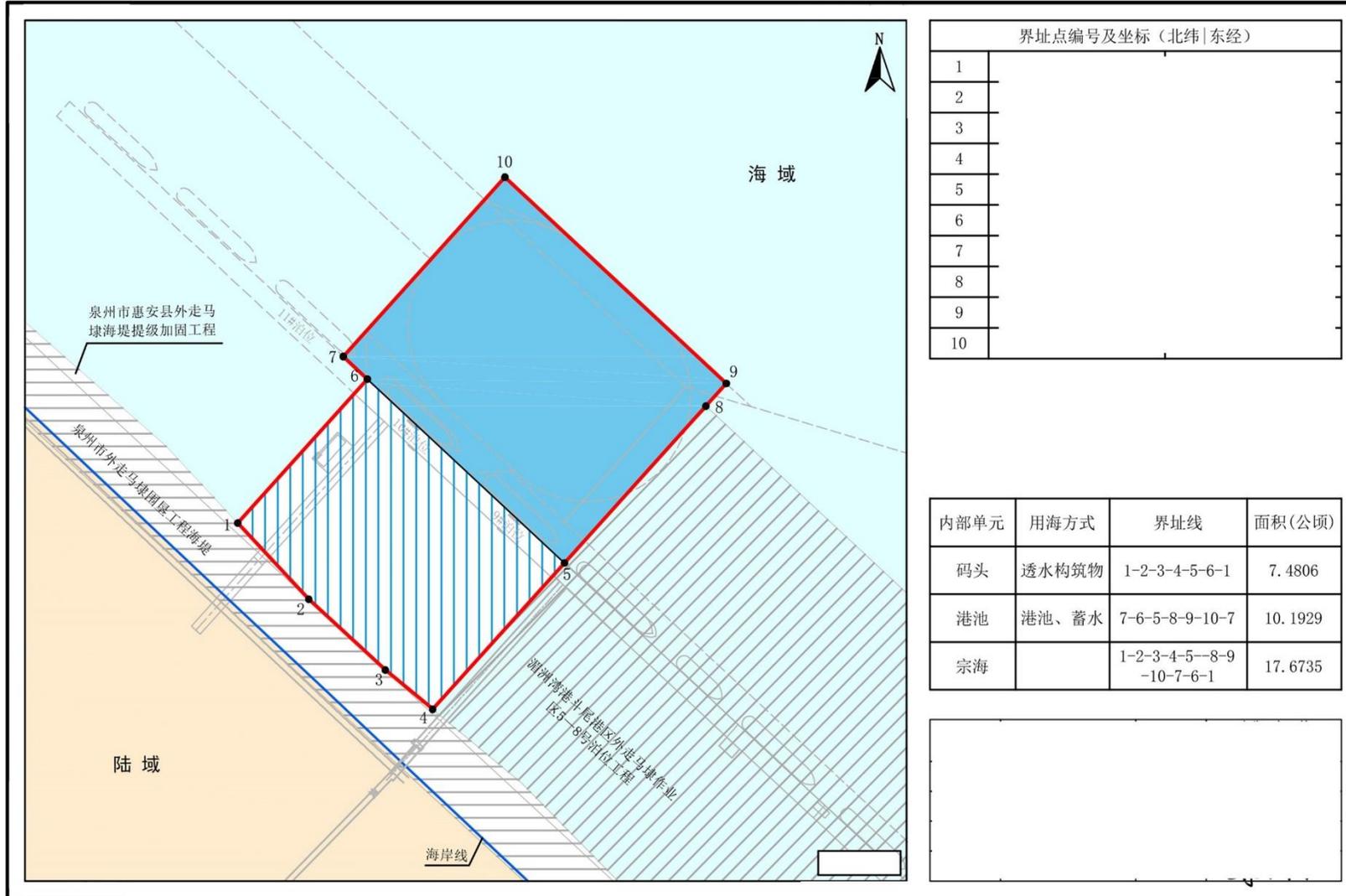


图 7.5-2 本工程宗海界址图

湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区 9—10 号泊位工程疏浚施工宗海界址图

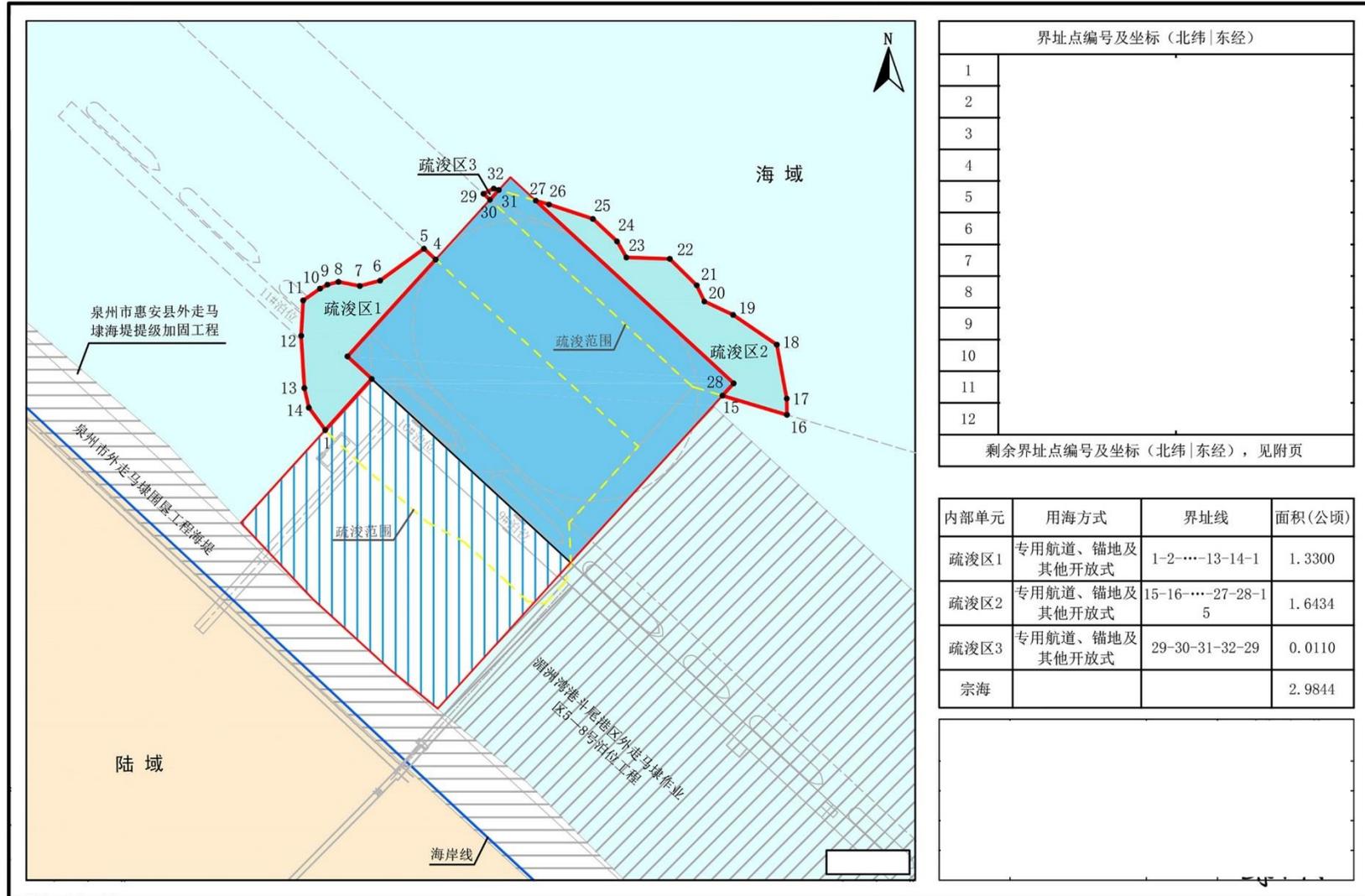


图 7.5-4 本工程疏浚施工宗海界址图

8 生态用海对策措施

本工程建设符合所在海洋功能区要求。在工程建设中最大限度地减少对海域功能、海洋生态环境造成的损害，以实现科学利用岸线和近岸海域资源。本工程为跨海桥梁，对海域功能、海洋生态环境影响小。即便如此，为保护海洋生态环境，保证海洋环境质量更好地符合海洋功能区的海洋保护要求，在工程勘察过程及后期运营中，项目应采取适当措施，做到清洁生产，做到生态用海。

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态用海工程方案分析

8.1.1.1 项目用海方式选择等减小对水动力和冲淤影响的生态用海分析

本工程采用桩基结构，单个桩基桩径仅 1.2m、1.4m，尺度小，因此，相较于实体结构，本工程桩基结构阻水能力相对较弱，处于桩基群附近，流向会有明显改变，工程区内潮流流向整体改变不大。码头区至岸线之间的区域流速减小，导致该区淤积，年淤积厚度在 0.01~0.18m/a 之间，停泊水域东、西两侧海域局部有冲刷，西侧年冲刷强度在 0.01~0.11m/a 之间，而东侧海域年冲刷量在 0.06m/a 内。

综上所述，项目平面布置方案有效减弱了项目建设对潮流场和冲淤环境的影响。

8.1.1.2 项目尽量减少岸线占用的生态用海分析

本工程采取跨越的方式通过岸线总长度 14.0m，为人工岸线，不涉及自然岸线。拟建引桥从所在岸线上方跨越，保持现有人工岸线形态、长度，基本维持人工岸线属性，保护岸线现有生态功能以及保持沿岸潮滩地形地貌稳定。临时施工栈桥、施工平台在施工结束后需全面拆除回收，恢复海岸、海域滩涂原貌。

因此，本工程用海方式有利于保持现有岸线和海域自然属性。

8.1.1.3 节约用海面积的生态用海分析

拟建码头及引桥采用施工栈桥施工，优化减少了工程建设占用海域空间。拟建码头及引桥申请用海面积能满足工程用海需求，使得项目涉海面积最小和海域资源的使用效率最大化。项目在设计过程中考虑到了尽量结合用地实际、减少用海面积的需要，本工程用海均是项目必须而又比较优化的。

8.1.2 施工期生态用海分析

8.1.2.1 合理设置施工期，减小对海洋生态和渔业资源影响的生态用海分析

(1) 施工期水质环境影响是短暂的，但应根据环境跟踪监测结果，发现悬浮泥沙明显增加时，要及时调整施工方案及施工作业时间，将施工期环境影响降到可控制范围内。

(2) 建设单位应请有资质的单位对施工方案操作进行优化设计，关注项目施工对附近渔业资源等的影响；尽量避开鱼类的主要洄游、产卵季节；施工时间应尽量选择到低平潮时段进行，施工期应尽量避免鱼类繁殖生长旺盛的季节（4~7月）。

8.1.2.2 减小悬浮泥沙扩散的生态用海分析

1) 施工期污染防治措施

(1) 防止施工污染水域措施，为使施工影响减小到最低限度，在进行施工时，应有专人监督管理施工过程的环保问题，并采取以下环保措施：

①合理安排工期。在大潮期及退潮时，水流流速较大，尽量减少在大潮期及退潮时进行施工作业。

②加强管理，文明施工。为了尽量减少泥沙的影响，施工单位必须加强管理，做到文明作业，定期对施工设备进行维修保养，确保设备长期处于正常状态。

(2) 防止施工废水及施工队伍生活污水等污染水域环境的措施

①施工产生的油污水、生活污水、生活和生产垃圾等废物应按照相关污染物排放标准的要求予以处置，若无能力处理油污水的，可将污水通过管理部门进行接收并处理，垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作；

②严禁向海域倾倒垃圾和废渣。

2) 生态保护措施

(1) 桩基施工过程中采取控制溢流等手段减少对水体的扰动和悬浮物的发生量，从而减轻对水生生物的影响。

(2) 严禁向施工海域排放废油、残油等污染物，含油废水经油水分离器处理后排海。

(3) 项目所在海域的经济鱼类的产卵期主要集中在 3~5 月，而农业农村部规定项目所在海域的幼鱼幼虾保护区禁渔期也为 3~5 月，因此项目在 3~5 月应避免海上施工，从而尽最大可能减少项目对渔业资源的影响。

(4) 在施工过程中如遇到国家级保护动物，应避让并停止施工作业，并立即向管理部门报告，实施有效保护。

(5) 对工程建设造成的海洋生物和渔业资源损失，可采取放流当地水生生物物种的形式进行补偿。

8.1.3 生态保护对策

8.1.3.1 管理措施

（一）加强海洋生态修复和建设

本工程桩基、疏浚用海造成的生物资源损失，建议通过人工放流增殖渔业资源的方式进行补偿，生态补偿是以保护和可持续利用生态系统服务为目的，以经济手段为主调节相关者利益关系的制度安排。通过生态补偿手段可以在科学、合理开发使用的同时，逐步恢复已受损或遭破坏的海洋生态环境，确保海域使用的生态安全。

（二）加强环保设施审查和污染物控制

本工程应在桩基、疏浚施工等主要产生的悬浮泥沙的施工环节有针对性制定施工组织方案，降低悬浮泥沙产生浓度和周边海域的污染，跟踪海域使用动态监测数据，严控悬浮泥沙扩散入海。

（三）加强海洋生态损害的保护、恢复或补偿措施

海洋环境容量损失方面主要是采取区域削减和规划区自身减排等措施，本工程用海的实施，以跨海桥梁的用海方式跨越现状以生态修复区域为主的用海类型，从而对工程建设污染进行了削减。

海洋生态保护与恢复措施主要有：

（1）施工保护措施

①工程施工建设要坚持“预防为主、保护优先”的原则，指导设计、施工、环境管理，把生态环境保护纳入工程方案设计过程中，把工程施工对海洋生态环境带来的不利影响控制到最低程度。

②建议调整局部施工标段施工进度，尽量避开或减少当地经济鱼类繁育的保护期施工，减少施工过程对海域生态环境的损害。

③桩基施工噪声缓解和对鱼类的保护措施。桩基础施工应避免采用撞击式的打桩作业方式，建议采用环保型液压式打桩机。

④严格限制工程施工和作业范围，以减小施工作业对经济鱼类繁育场和底栖生物的影响。

⑤尽量选用先进低噪的施工设备，并注意日常设备维护，降低施工噪声，减轻对鱼类的影响。必须加强施工期生活污水的收集处理和生活垃圾的收集处置，严禁向海域倾倒各种垃圾与排放废污水。

（2）生态补偿和增殖放流

为弥补工程建设所造成的生态损失，减缓对海域的渔业资源造成的影响，建设单位应将本建设项目造成的生态损失补偿经费纳入工程投资预算中，严格用于生态恢复，生态恢复主要采取水生生物增殖放流的方式。

（3）渔政管理和补偿措施

①建设单位配合当地渔政部门加强渔政队伍及其能力建设，提高对工程及周边区域的违法捕鱼的执法能力和力度。加强鱼类资源保护宣传和对施工人员的教育，要严格禁止电鱼、炸鱼、毒鱼等违法捕鱼行为。

②严格执行禁渔期和禁渔区制度。结合禁渔要求，禁止在施工期间进行任何渔业活动，尤其在鱼类集群产卵容易捕捞的时段和河段禁止捕鱼，以保护鱼类能够顺利完成生命过程。

（4）环境监理、监测措施

①为保证项目环境保护措施得以全面落实并达到预期效果，减轻工程施工建设对渔业资源和渔业生产的影响，应做好施工期的环境监理工作，并应委托专业的单位进行环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的落实和效果，及时监督、处理和解决施工过程中出现的环境问题，对未落实环保措施且不予整改的施工单位应及时上报主管海洋执法部门。

②对施工期附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测，及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响。工程施工前应将环境监测方案报主管部门备案。

③根据海域环境特征，在工程区附近设立长期的监测站点，对海域的各种水生生物资源（包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源）等进行定期监测。各项海洋生态修复措施，有必要通过跟踪监测和评估，来检验措施的可行性和有效性。

8.1.3.2 滨海岸滩的保护措施

（1）本工程码头、引桥为透水构筑物用海，对滨海岸滩资源的占用较小，保护了滨海岸滩资源。

（2）本工程海上施工便道为施工栈桥，避免了对海域浅水滩涂资源的占用和滨海岸滩生态环境属性的改变。

（3）严格施工管理，减少施工机械设备油类的跑、冒、滴、漏，防范环境污染事故风险；施工中废油、生活污水、渣土等合理处置，避免污染工程所在滩涂湿地、滨海岸滩生态环境。

8.1.3.3 引桥上岸段生态保护措施

为减少工程施工对外走马埭 2#海堤结构稳定性的影响，跨堤段采用预应力箱梁结构增大引桥跨度，桥梁主跨 50m，两侧副跨 30m，跨堤段引桥共长 110m。为此，可最大程度减少对人工岸线占用与破坏，从而保证人工岸线的稳定性，保持原有岸线属性。

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 生态修复重点

(1) 海洋生物资源损失补偿

通过采取在湄洲湾增殖放流等措施，恢复受损的海洋生物资源。可采用放流游泳生物等方式，增殖放流的亲体、苗种等。

(2) 海洋生态系统服务价值恢复

海洋生态系统服务价值损失的几个方面，从区域生态系统角度进行恢复：通过增殖放流等措施恢复供给功能损失。

8.2.2 生态修复目标

根据“三区三线”等对用海区的生态定位提出了一定的要求，主要包括：构建河口、海湾、海岛等生态系统与海洋自然保护区条块交错的生态格局；加强滨海湿地保护，构建陆域和海域和谐的生态系统；加强河口的环境综合整治，有效控制和削减入海污染物排放总量，强化生态修复，恢复海洋生态系统功能等方面。

用海区现在的主要生态问题包括：项目用海占用滨海岸滩、滩涂湿地；海洋生物资源损失等。

基于用海区的生态本底条件，结合上位规划对项目所在区域的生态定位；以问题为导向，针对项目已造成的生态影响，以及即将造成的生态影响，提出本工程生态修复目标为：

结合区域生态定位与环境特征，在海洋生态文明思想的指导下，应用相应的生态保护措施和生态修复措施，恢复受损的海洋生态系统服务功能；海洋生物资源损失补偿；加强海洋生态修复绩效评估监测。

8.2.3 生态修复措施

根据湄洲湾海洋生物资源调查及数据资料收集，结合海域环境特点及生物习性，制定科学的增殖放流方案，对海洋生物资源的损失进行补偿。适当扩大放流的种类、数量和区域，提高渔业资源量，改善资源种群结构。增殖放流可采用放流游泳生物、贝类底播增殖等方式进行。增殖放流的亲体、苗种等水生生物应当是本地种，增殖放流应严格

执行《水生生物增殖放流管理规定》等相关规定。

增殖放流游泳生物选址以湄洲湾为主。根据海域环境特点及生物习性，增殖放流种类可选择拉氏狼牙虾虎鱼、黄鳍鲷、斑鲷、褐菖鲉、口虾蛄、周氏新对虾、哈氏仿对虾、长毛明对虾和鲷等。每种生物放流的数量应科学合理确定。

滩涂贝类底播在湄洲湾沿岸，选择风浪较小、潮流畅通、流速缓慢、滩面平缓，泥质稳定，底质为泥质或泥沙质的滩涂。滩涂贝类底播种类以蚶、缢蛏、花蛤为主，底播密度依苗种规格而定。

增殖放流物种的规格以放流现场测量为准。鱼苗体长应在 5cm 以上；虾苗体长应在 2.5cm 以上；贝苗壳长应在 0.5cm 以上。增殖放流的苗种应当是本地种的原种或 F1 代，人工繁育的增殖放流苗种应由具备资质的生产单位、检验机构认可的单位提供，禁止增殖放流外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合湄洲湾海洋生态要求的海洋生物物种。

根据放流种类的自然繁殖季节，为达到至少修复至工程实施前水平，拟定工程建成后三期间，每年 5-6 月进行增殖放流，连续开展 3 年。增殖放流前，对损害增殖放流生物的作业网具进行清理；在增殖放流水域周围的盐场、大型养殖场等纳水口设置防护网。

增殖放流过程中，要观测并记录投放海域的水域状况，包括水温、盐度、pH 值、溶解氧、流速和流向等水文参数，记录天气、风向和风力等气象参数。增殖放流后，对增殖放流水域组织巡查，防止非法捕捞增殖放流生物资源。根据 GB/T12763 和 SC/T9102 的方法，定期监测增殖放流对象的生长、洄游分布及其环境因子状况。

本工程主要采用湄洲湾内增殖放流和底播增殖等，本工程建设的生态补偿和增殖放流的具体方案为：

①放流经费：根据本工程生态补偿经费来进行，连续开展 3 年。

②放流水域：湄洲湾海域，在饵料丰富、水势平稳、环境符合放流品种生态习性进行放流。

③放流季节：一般在 5-6 月。

④放流组织和监理：建议为建设方组织，委托专业单位实施，渔业管理部门监理的方案。

⑤放流跟踪监测：结合渔业资源监测计划和竣工验收监测进行，经费不再另外列支。

⑥放流品种：工程所在海域主要洄游经济物种放流为主。

9 结论

本工程用海位于湄洲湾港斗尾港区外走马埭作业区，位置坐标为 25°03'49.277"N、118°54'55.220"E。拟建设 2 个 5000 吨级液体散货泊位及配套设施，泊位使用岸线长度 319m，码头设计通过能力 120 万吨/年。总投资 38308 万元，其中工程费 29878 万元。建设周期为 24 个月，疏浚施工周期为 5 个月。

根据《海域使用分类》，本工程海域使用类型一级类为“交通运输用海”，二级类为“港口用海”；码头、引桥的用海方式为“透水构筑物”，停泊水域、回旋水域的用海方式为“港池、蓄水”，疏浚的用海方式为“专用航道、锚地及其他开放式”。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本工程属于“20 交通运输用海”中的“2001 港口用海”。

本工程为外走马埭作业区 9—10 号泊位，泊位总长 319m，引桥布置与 10 号泊位后方，引桥总长 332m，透水构筑物总长度 651m，申请用海面积 7.4806 公顷，港池、蓄水申请用海面积 10.1929 公顷，疏浚申请用海面积 2.9844 公顷。本工程申请用海年限为 50 年，施工期申请用海 5 个月。本工程采取跨越的方式通过岸线（外走马埭海堤）总长度 14.0m，岸线一级类为人工岸线，二级类为填海造地。

本工程用海及建设必要，选址、用海方式、申请期限、平面布置合理，用海面积合理。项目用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《惠安县国土空间总体规划（2021-2035 年）》；符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，符合《湄洲湾港总体规划（2020—2035 年）》中作业区的布局。能满足《福建省“三区三线”划定成果》等相关规划要求；项目用海跨越人工岸线 14.0m，满足海岸线保护利用要求；项目用海方式对海洋资源和海洋生态影响较小；项目用海与自然环境、社会条件相适宜，与利益相关者具备协调途径，与周边海域开发利用活动相适宜，不存在重大利益冲突且无法协调的情况；不会损害国防安全和国家权益，项目用海也没有存在其他重大问题。

经综合论证，在严格落实海域使用管理对策措施以及本工程海域使用论证报告的相关要求下，从海域使用角度分析，本工程建设是必要的，项目用海是可行的。

资料来源说明

1 引用资料

[1] 《中化泉州新建 100 万吨/年乙烯项目配套码头工程可行性研究报告》，中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2024 年 11 月；

[2] 《中化泉州三期炼油及改扩建项目配套码头工程岩土工程勘察报告》，中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2020 年 6 月。

2 现状调查资料

[1] 海洋水文调查数据：

引用《中化泉州三期炼化一体化项目配套码头工程潮流、泥沙观测和统计分析报告》的水文调查资料。调查项目包括潮位、潮流（流速和流向）、含沙量及盐度等。潮位数据调查时间为 2020 年 5 月 17 日—6 月 16 日，潮流调查时间为：大潮 2020 年 6 月 6 日—6 月 7 日；小潮：2020 年 6 月 12 日—6 月 13 日。

[2] 水质及生态调查数据：

引用《湄洲湾海洋环境现状监测报告》秋季海洋环境和资源现状调查数据，调查单位：福州市华测品标检测有限公司。海洋环境现状调查共布设海水水质 20 个站位、海洋沉积物 12 个站位、海洋生物质量 3 个站位、海洋生态 12 个站位、渔业资源 12 条断面、潮间带生物 3 个断面。