

**鼓浪屿综合码头工程
海域使用论证报告表
(公示稿)**

厦门市政南方海洋科技有限公司

91350203302870415J

二〇二五年九月



目 录

1 项目用海基本情况	1
1.1 项目由来	1
1.2 论证依据	3
1.3 项目用海基本情况	7
1.4 项目申请用海情况	27
1.5 项目用海必要性	33
2 项目所在海域概况	36
2.1 海洋资源概况	36
2.2 海洋生态概况	39
3 资源生态影响分析	61
3.1 生态评估	61
3.2 资源影响分析	65
3.3 生态影响分析	69
4 海域开发利用协调分析	74
4.1 开发利用现状	74
4.2 项目用海对海域开发活动的影响	86
4.3 利益相关者界定	88
4.4 需协调部门界定	88
4.5 利益相关者协调分析	89
4.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	89
5 国土空间规划符合性分析	90
5.1 项目用海与国土空间规划符合性分析	90
5.2 项目用海与其他相关规划符合性分析	90
5.3 与国家产业政策的符合性分析	91
6 项目用海合理性分析	92
6.1 用海选址合理性分析	92
6.2 用海平面布置合理性分析	96

6.3 用海方式合理性分析.....	98
6.4 占用岸线合理性分析.....	99
6.5 用海面积合理性分析.....	99
6.6 用海期限合理性分析.....	105
7 生态用海对策措施.....	106
7.1 生态用海对策.....	106
7.2 生态保护修复措施.....	109
8 结论与建议.....	111
8.1 结论.....	111
8.2 建议.....	115

申请人	单位名称	厦门市思明区市政园林局			
	法人代表	姓名	仲伟斌	职务	局长
	联系人	姓名	陈琳	职务	职工
		通讯地址	福建省厦门市思明区曾厝垵西路 300 号		
项目用海基本情况	项目名称	鼓浪屿综合码头工程			
	项目地址	福建省厦门市思明区鼓浪屿北部			
	项目性质	公益性（√）		经营性（）	
	用海面积	0.9128 hm ²		投资金额	11954 万元
	用海期限	码头、停泊水域 50 年/施工平台 2 年		预计就业人数	50 人
	占用岸线	总长度	0 m	预计拉动区域经 济产值	20000 万元
		自然岸线	0m		
		人工岸线	0m		
		其他岸线	0m		
	海域使用类型	“交通运输用海”之“港口用海”		新增岸线	0m
	用海方式		面积	具体用途	
	透水构筑物		0.4823 hm ²	码头平台	
	港池、蓄水		0.3424 hm ²	停泊水域	
	透水构筑物		0.0881 hm ²	施工平台	

1 项目用海基本情况

1.1 项目由来

厦门港是福建省厦门市和漳州市港口，位于我国东南沿海台湾海峡西岸，福建省南部厦门湾内、九龙江入海口，地处闽南沿海的中心，东北距福州港 200 海里，南距广州 389 海里，东距台湾省基隆港 222 海里。港口面向东南，由青屿水道与台湾海峡相联，港外有金门、大担及浯屿等岛屿为屏障，周围多山丘，避风条件好，各种船舶进出港不受潮水限制，为中国对外贸易港口之一。2014 年，厦门市加快推进东南国

际航运中心建设，厦门港将形成“环两湾辖十区”的总体发展格局，即以环厦门湾、东山湾发展为主，由东渡、海沧、翔安、招银、后石、石码、古雷、东山、云霄和诏安十个港区组成，其中客运功能主要集中在东渡港区的和平作业区、东渡客运区和五通作业区。

鼓浪屿位于厦门西海域与九龙江出海口交汇处，隔鹭江与厦门岛相望，全岛面积约 1.92 平方公里。鼓浪屿是“鼓浪屿一万石山”国家风景名胜区的重要组成部分，是具有独特自然风光和人文艺术的国家级风景旅游区。鼓浪屿四面环海，其对外交通完全依靠水上运输方式，故岛上码头众多。鼓浪屿除现有客运码头外，货运码头现状设置有环卫码头、黄家渡码头、建材码头、土头码头等几座专用码头。受历史条件限制，各个专业码头布局分散，无法形成集群效应；码头规模较小，装卸设备落后，基本没有机械起重设施，主要靠人力装卸，有几个专业码头还无法全天候作业，严重制约了码头的吞吐能力。其中黄家渡码头紧邻轮渡码头，人流集散量大，且码头缺乏仓储物流用地，占用道路进行生活物资堆放及板车停靠、装卸，影响游客通行和市容；建材码头在作业时，码头未配备堆场，船运而至的建材，通过人工搬运随意堆放于码头斜坡上甚至是岸上道路。甚至占用环岛路及绿化带，影响市容及景区形象。

作为国家 5A 级旅游景区、全国重点文物保护单位、世界遗产项目，鼓浪屿是来厦游客的首选目的地，承担着较为繁重的游客接待任务。鼓浪屿正常运营与否，各个专业码头是关键。为了贯彻落实《厦门市 03-16 鼓浪屿控制性详细规划（调整）》，将鼓浪屿建成旅游经济发达、文化特色鲜明的国际性风景旅游区。进一步改善鼓浪屿景观，整合码头功能，加快鼓浪屿向国际风景旅游区的转变。鼓浪屿亟需一座综合码头，对岛上的各专用码头进行必要的整合提升，为鼓浪屿上生活物资、建筑材料（件杂）、砂石的进口以及生活垃圾和建筑垃圾的出运提供服务，提高码头吞吐量，同时解决目前存在的环境污染、安全隐患等问题。

鼓浪屿综合码头工程新建综合码头一座，码头共计 3 个泊位，码头长度为 125.8m，以及码头前后方堆场、配套管理房、现有环卫码头及后方垃圾处理场提升改造等。码头建成后，将提升鼓浪屿货物吞吐量，提升鼓浪屿游客接待能力，改善鼓浪屿景观条件，消除安全隐患。

由于鼓浪屿综合码头工程涉及海域使用，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，使用海域的单位和个人必须依法取得海域使用权，在向主管部门申请用海时应提交海

域使用论证材料。2024 年 2 月，厦门市政城市开发建设有限公司委托厦门市政南方海洋科技有限公司承担本项目的海域使用论证工作（附件 4）。接受委托后，我司在现场勘查和基础资料收集的基础上，按照《海域使用论证技术导则》的要求以及相关法律、法规、标准和规范进行本项目海域使用论证工作，并编制完成了本项目海域使用论证报告表（送审稿）。

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》，全国人大常委会，2002 年 1 月 1 日；
- （2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人大常委会，2023 年 10 月 24 日修订，2024 年 1 月 1 日起施行；
- （3）《中华人民共和国文物保护法》，全国人大常委会，2017 年 11 月 5 日；
- （4）《世界文化遗产保护管理办法》，中华人民共和国文化部，2006 年 11 月 14 日；
- （5）《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，2016 年 11 月 7 日施行；
- （6）《中华人民共和国渔业法》，全国人大常委会，2013 年 12 月 28 日修订；
- （7）《中华人民共和国湿地保护法》，全国人大常委会，2022 年 6 月 1 日起施行；
- （8）《中华人民共和国港口法》，国家主席令第 23 条，自 2004 年 1 月 1 日起施行，2017 年 11 月 4 日第二次修正；
- （9）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院常务会议，2018 年 3 月 19 日修订；
- （10）《危险化学品安全管理条例》，2002 年 3 月 5 日起施行，国务院令第 645 号第二次修订；
- （11）《港口危险货物安全管理规定》，交通运输部令[2023]第 8 号，2023 年 8 月 3 日起施行；
- （12）《交通运输部关于进一步加强港口危险货物安全监管工作的通知》，交水函[2015]300 号；
- （13）《交通运输部关于严格落实法律法规要求加强危险化学品港口作业安全

监管的若干意见》，交水发[2016]13 号；

（14）《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，2021 年 9 月 1 日交通运输部令第 24 号；

（15）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令第 645 号），2013 年 12 月修订；

（16）《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号），2017 年 10 月修订；

（17）《风景名胜区条例》，中华人民共和国国务院，2006 年 12 月 1 日施行，2016 年 2 月 6 日修订；

（18）《海域使用权管理规定》，国海发〔2006〕27 号，2007 年 1 月 1 日起施行；

（19）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会，2023 年 10 月 24 日修订，2024 年 1 月 1 日起施行；

（20）《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年 3 月；

（21）《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；

（22）《关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》，自然资办函〔2022〕2072 号，自然资源部办公厅，2022 年 9 月 28 日；

（23）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，2022 年 8 月 16 日；

（24）《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》，自然资源部，自然资发〔2022〕129 号；

（25）《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，2021 年 1 月 8 日；

（26）《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；

（27）《福建省海域使用管理条例》，福建省人大常委会，2016 年 4 月修订；

（28）《福建省海洋环境保护条例》，福建省人大常委会，2016 年 4 月修订；

（29）《福建省生态环境保护条例》，福建省人大常委会，2022 年 5 月 1 日起施行；

（30）《福建省湿地保护条例》，福建省人大常委会，2023 年 1 月 1 日起施行；

（31）《厦门市中华白海豚保护规定》（厦门市人民政府令第 65 号），1997 年 12 月 1 月施行；

（32）《福建省风景名胜区管理规定》，福建省人民政府，2010 年 11 月 26 日。

1.2.2 标准规范

（1）《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），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；

（2）《海域使用面积测量规范》（HY/T070-2003），国家海洋局；

（3）《海域使用分类》（HY/T123-2009），国家海洋局，2009 年 5 月 1 日；

（4）《海籍调查规范》（HY/T124-2009），国家海洋局，2009 年 5 月 1 日；

（5）《海洋监测规范》（GB17378-2007），国家质量技术监督局，2008 年 2 月 1 日；

（6）《海洋调查规范》（GB/T12763-2007），国家标准化管理委员会，2008 年 2 月 1 日；

（7）《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），国家市场监督管理总局，2002 年 10 月 1 日；

（8）《海水水质标准》（GB3097-1997），国家环境保护局，1998 年 7 月 1 日；

（9）《海洋生物质量》（GB18421-2001），国家市场监督管理总局，2002 年 3 月；

（10）《海港总体设计规范》（JTS165-2013）；

（11）《港口与航道水文规范》（JTS145-2015）；

（12）《码头结构设计规范》（JTS167-1-2018）；

（13）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），农业农村部，2008 年 3 月 1 日；

（14）《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018），自然资源部，2018 年 11 月 1 日施行；

（15）《全球定位系统（GPS）测量规范》（GBT18314-2009）；

（16）自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知，自然资发〔2023〕234号，2023年11月22日；

（17）《风景名胜区总体规划标准》（GB/T 50298-2018），中华人民共和国住房和城乡建设部，2019年3月1日。

1.2.3 区划和规划

（1）《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，闽环保海〔2022〕1号，2022年2月；

（2）《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》，厦环联〔2022〕4号，2022年2月；

（3）《福建省第一批省重要湿地保护名录》，福建省林业厅，2017年4月；

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

（5）《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》，国函〔2025〕3号，2025年1月；

（6）《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》，闽政文〔2016〕40号；

（7）《厦门市国土空间生态修复专项规划（2021-2035）》，厦门市自然资源和规划局，2021年10月；

（8）《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》（报批稿），福建省自然资源厅，2024年7月；

（9）《鼓浪屿世界文化遗产地保护管理规划（2024-2035年）》

1.2.3 项目技术资料

（1）《鼓浪屿综合码头工程可行性研究报告》，苏交科集团股份有限公司，2025年8月；

（2）《鼓浪屿综合码头工程可行性研究阶段岩土工程勘察报告》，核工业华南工程勘察院，2016年7月；

（3）《鼓浪屿综合码头工程水动力数值模拟研究报告》，厦门大学，2024年3月；

（4）《杏林大桥-新阳大桥段岸线整治工程海洋水文动力调查报告》，福建海洋研

究所，2021 年 1 月。

1.3 项目用海基本情况

1.3.1 工程概况

（1）项目名称：鼓浪屿综合码头工程

（2）项目性质：新建项目

（3）建设单位：厦门市思明区市政园林局

（4）代建单位：厦门市政城市开发建设有限公司

（5）地理位置：鼓浪屿位于厦门西海域与九龙江出海口交汇处，隔鹭江与厦门岛相望，全岛面积约 1.92 平方公里。鼓浪屿综合码头工程位于鼓浪屿北侧。

1.3.2 建设内容、规模

本工程为新建综合码头一座，码头共计 3 个泊位，泊位长度为 125.8m，以及码头配套管理房、现有环卫码头及后方垃圾处理场提升改造等。

新建综合码头年通过能力：1#泊位建筑、生活垃圾为 39941 箱/年，2#泊位成组生活物资、建筑材料为 29984 吨/年，3#泊位未成组生活物资、建筑材料、瓶装液化石油气为 21499 吨/年（其中至 2035 年鼓浪屿瓶装液化石油气吞吐量为进口 1680 吨（含瓶重 880 吨），出口空瓶 880 吨）。本次码头工程投资额约 11954 万元。

主要技术经济指标见表 1.3-1。

表 1.3-1 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	泊位年运量	箱/年	36000	1#泊位建筑垃圾、生活垃圾
		吨/年	26000	2#泊位成组生活物资、建材
		吨/年	19560	3#泊位未成组生活物资、建材及少量瓶装液化石油气
2	泊位年通过能力	箱/年	39941	1#泊位建筑、生活垃圾
		吨/年	29948	2#泊位成组生活物资、建材
		吨/年	21499	3#泊位未成组生活物资、建材及少量瓶装液化石油气
3	泊位数	个	3	
4	码头泊位长度	m	125.8	
5	总建筑面积	m ²	582	新建
6	现有环卫码头及后方垃圾处理场提升改造	m ²	8028.9	
7	码头管理用房	m ²	303	
8	消防泵房、事故废水收	m ²	279	

	集池			
9	龙门式起重机	台	1	
10	轮胎式起重机	台	1	
11	用电设备总耗电量	kWh/年	17210	
12	燃油	吨/年	16.48	
13	泊位设备总桩基容量	kW	963	
14	最高日用水量	m3/日	76.8	
15	工程总投资	万元	11954	

1.3.2 平面布置和主要结构、尺度

1.3.2.1 港口吞吐量预测

根据《鼓浪屿游客承载力测算与流量管控方案》，建议将鼓浪屿景区瞬时最大承载力核定为 3 万人次，日最佳承载力核定为 3 万人次，年最佳承载力核定为 1300 万人次。鼓浪屿现有常住人口约 16000 人，由于交通生活不便，岛上常住人口一直呈下降趋势，预计至 2035 年时，岛内常住人口约为 10000-12000 人，服务人口为 3000 人。

鼓浪屿码头吞吐量主要为岛上所需物资的进口和岛上产生的垃圾的出口，其主要货种为生活垃圾、建筑垃圾、生活物资、建筑材料、少量瓶装液化石油气。

分货种吞吐量预测如下：

（1）生活垃圾

1) 生活垃圾出岛量现状

根据鼓浪屿岛环卫处垃圾清运量统计资料，近年来鼓浪屿岛生活垃圾出运量不断增长，2019 年生活垃圾出运量已经超过 15000 吨，2019 年-2022 年因疫情原因，其吞吐量不做参考，2023 年生活垃圾出运量为 16173.3 吨，截止 2024 生活垃圾出岛量为 13475.2 吨。

2) 生活垃圾产生量预测

根据规划指标推算，2035 年鼓浪屿常住人口为 10000-12000 人，服务人口为 3000 人，游客数为 1300 万人/年，预计 2035 年鼓浪屿码头生活垃圾产生量约 1.94 万吨。

3) 生活垃圾清运处理量预测

城市生活垃圾清运量按城市垃圾产生量的 85% 计算，2035 年鼓浪屿垃圾清运量为 1.65 万吨。

4) 生活垃圾吞吐量

根据对鼓浪屿生活垃圾清运量的测算，预计 2035 年码头生活垃圾吞吐量约为 16500 吨，每箱装载 4.5t，折合成垃圾重箱约为 4000 箱，进口空箱 4000 箱。

（2）建筑垃圾

根据统计资料，鼓浪屿自 2014 年以来每年建筑垃圾出岛量逐年递增，至 2016 年申遗当年达到顶峰 173285 方，申遗成功后急速回落，至 2019 年降至 35470 方，2019 年后由于疫情原因，其吞吐量不做参考，2023 年建筑垃圾出岛量 13024 方，截

止 2024 年生活垃圾出岛量为 14047 方。

预测鼓浪屿建筑垃圾的吞吐量不会超过 70000 方/年。按照每重箱装填 5 方(10t)计，共 14000 箱。

（3）生活物资和建筑材料

根据现场调查资料，鼓浪屿上的货运码头每天进口生活物资和建筑材料的船舶大约为 40 艘次，平均载货量约为 3 吨，按 300 天估算，目前，鼓浪屿上的货运码头年生活物资和建筑材料约为 36000 吨，其中进口的生活物资约为 26000 吨，进口建筑材料约为 10000 吨。预计 2035 年鼓浪屿码头生活物资和建筑材料进口量约为 43000 吨，其中生活物资进口量为 31000 吨，建筑材料进口量 12000 吨。

（4）瓶装液化石油天然气

近年来，受疫情影响液化气运输出现较大波动，运输规模由 2019 年 890 吨骤降至 2022 年 393 吨，2023 年随着疫情管控结束，鼓浪屿游客数量回升，液化石油气运输量恢复至 696 吨，同比增长 77.1%，气罐规模达到 4.5 万罐，由华达、华润两家供应商提供气源，服务于岛内居民生产生活所需。

根据近年来瓶装液化石油气实际统计数据及鼓浪屿能源结构的分析，近期鼓浪屿能源结构仍以瓶装液化石油气为主，预测 2035 年鼓浪屿瓶装液化石油气吞吐量为 800 吨/年，折合约 51000 瓶，空瓶重量 880 吨，因此 2035 年鼓浪屿瓶装液化石油气吞吐量为进口 1680 吨（含瓶重），出口空瓶 880 吨。远期随着能源结构的优化改变，建设“电气岛”，鼓浪屿液化石油气用量将逐步被电替代。

（5）本码头吞吐量预测

根据鼓浪屿物流中心建设的相关规划，未来鼓浪屿将废除现有土头码头；取消黄家渡码头生活物资进口功能；废除现有液化气罐运输船舶临时靠泊点；仅保留现有建材码头进口砂石的功能；环卫码头航运功能整合到本码头，垃圾压缩功能整合至后方现有环卫码头垃圾处理场。

此外在垃圾出岛码头基础上合理规划新建综合性多用途码头，以全面满足鼓浪屿全岛生活物资、建筑材料（件杂）、生活垃圾和建筑垃圾的出运以及少量瓶装液化石油气的运输等功能需求。

1.3.2.2 设计条件

（1）设计水位

设计高水位：6.16m（高潮位累计频率 10%）

设计低水位：0.71m（低潮位累计频率 90%）

极端高水位：7.43m（五十年一遇高水位）

极端低水位：-0.20m（五十年一遇低水位）

（2）设计波浪

码头前沿处 50 年一遇波要素见表 1.3-2。

表 1.3-2 码头前沿 50 年一遇设计波要素

方向	计算水位	H _{1%} (m)	H _{4%} (m)	H _{5%} (m)	H _{13%} (m)	H _{mean} (m)	T _{mean} (s)	L(m)
S	极端高水位	1.69	1.43	1.39	1.16	0.74	4.7	33.98
	设计高水位	1.66	1.41	1.37	1.15	0.74	4.7	33.24
	设计低水位	1.44	1.24	1.2	1.03	0.68	4.4	26.1
	极端低水位	1.37	1.19	1.15	0.99	0.67	4.3	24.02
SW	极端高水位	2.82	2.4	2.32	1.96	1.25	4.9	36.24
	设计高水位	2.76	2.35	2.27	1.92	1.23	4.8	35.11
	设计低水位	2.21	1.91	1.85	1.59	1.04	4.3	25.78
	极端低水位	2.06	1.79	1.73	1.49	0.99	4.2	23.35
NW	极端高水位	1.53	1.29	1.24	1.04	0.65	3.5	19.46
	设计高水位	1.52	1.28	1.24	1.03	0.65	3.5	19.35
	设计低水位	1.38	1.18	1.14	0.96	0.61	3.4	17.16
	极端低水位	1.32	1.13	1.09	0.92	0.59	3.3	16.11

1.3.2.3 设计荷载

（1）码头前方平台

①永久荷载：结构自重。

②堆箱荷载：按建筑垃圾箱堆箱两层荷载 30kN/m² 考虑。

③船舶荷载：按港口工程荷载规范（JTS 144-1-2010）有关规定计算，包括船舶撞击力、系缆力和挤靠力。

④波浪、水流荷载：按海港水文规范（JTS 145-2-2013）及港口工程荷载规范（JTS 144-1-2010）有关规定计算，包括波浪和水流对建筑物的作用力。

⑤龙门式起重机荷载：其荷载资料如下：

基距 7.5m，4 个腿，每腿 5 轮，轮距 0.765 米，最大轮压 250KN/轮

⑥流动机械荷载：15t 叉车，满载最大轴载 303.2kN

⑦5t 轮胎式起重机荷载，轮压 10kN；

⑧6t 级汽车荷载：轴距 4m，轮距 1.7m，前轴重力标准值 18kN，后轴重力标准值 42kN。

（2）后方平台

①永久荷载：结构自重。

②堆箱荷载：按建筑垃圾箱堆箱两层荷载 40kN/m^2 考虑。

③建筑荷载： 40kN/m^2 ；

④流动荷载：15t 叉车，满载最大轴载 303.2kN。

（3）斜坡码头

①永久荷载：结构自重。

②堆货荷载：按 20kN/m^2 考虑。

③船舶荷载：按港口工程荷载规范（JTS 144-1-2010）有关规定计算，包括船舶撞击力、系缆力和挤靠力。

④波浪、水流荷载：按海港水文规范（JTS 145-2-2013）及港口工程荷载规范（JTS 144-1-2010）有关规定计算，包括波浪和水流对建筑物的作用力。

⑤流动机械荷载（应急需求）：10t 轮胎式起重机。

⑥6t 级汽车荷载：轴距 4m，轮距 1.7m，前轴重力标准值 18kN，后轴重力标准值 42kN。

⑦特殊荷载：地震荷载。

1.3.2.4 船型预测

（1）到港船舶状况

根据调查，目前鼓浪屿码头到港的船型主要有建筑垃圾运输船、生活垃圾运输船、生活物资及建筑材料运输船，具体船舶尺度如下表所示。

表 1.3-3 到港船型主尺度表

运输船型	主尺度 m ()				载重吨	备注
	型长	型宽	吃水	型深		
建筑垃圾运输船型	37.5	9	2.5	4.2	160	现有船型
生活垃圾运输船型	28.0	5.4	1.4	2.4	60	现有船型
生活物资运输船型	16.3	3.8	1.1	1.8	15	现有船型
建筑材料运输船型	18.0	4.5	1.8	3.0	25	现有船型
瓶装液化气运输船	23.0	5.0	0.97	1.8	40	现有船型

（2）船型预测与设计代表船型

根据拟建工程的到港船型调查，按照每个泊位性质，本项目设计代表船型与规划船型如下所示。

表 1.3-4 设计代表船型主尺度表

泊位名称	运输船型	主尺度（m）				载重吨	备注
		型长	型宽	吃水	型深		
1#泊位	建筑垃圾运输船型	37.5	9	2.5	4.2	160	设计代表船型
	生活垃圾运输船型	28.0	5.4	1.4	2.4	60	兼顾船型
	规划垃圾运输船型	25	6.0	1.6	2.7	75	兼顾船型
2#泊位	建筑材料运输船型	18.0	4.5	1.8	3.0	25	设计代表船型
	生活物资运输船型	16.3	3.8	1.1	1.8	15	兼顾船型
3#泊位	生活物资运输船型	16.3	3.8	1.1	1.8	15	设计代表船型
	建筑材料运输船型	18.0	4.5	1.8	3.0	25	兼顾船型
	瓶装液化气运输船	23.0	5.0	0.97	1.8	40	兼顾船型
1#、2#泊位	远期运输船	49.9	11.5	2.6	4.2	300	预留船型

1.3.2.5 平面布置方案

平面布置方案一：

（1）码头布置尺度

本项目建设内容为对鼓浪屿现有四座货运码头—环卫码头、建材码头、土头码头、黄家渡码头进行资源整合，新建一座综合性码头，主要承担生活垃圾、建筑材料、建筑垃圾及生活物资的运输。新建综合码头共计 3 个泊位，码头长度为 125.8m，其中 1#、2#泊位为高桩码头，码头泊位总长 68.8m，码头顶面高程 7.6m，前沿停泊水域宽度 23.0m，设计底高程-2.7m。3#泊位位于 1#、2#泊位的东北侧，泊位轴线平行于 1#、2#泊位前沿线，与 1#、2#泊位相连，采用斜坡式码头，斜坡码头坡度取为 1:10，顶高程取为 7.6m，底高程取为 2.6m，斜坡码头斜坡段长为 50m，宽 7.0m，同时斜坡码头与 1、2#泊位之间留出 7.0m 的水平段以供搬运人员行走，码头停泊水域宽度 23.0m，设计底高程-1.7m。1#、2#泊位和 3#泊位回旋水域的分别为 75m，46m，回旋水域设计底高程为-2.3m。

本项目进出港航道长 475m，其宽度为 72.0m，设计底高程为-2.3m，与现有的东渡航道（猴屿东航段）相连接。

（2）码头平台布置

1) 码头面堆场及道路布置：码头前沿布置龙门式起重机轨道 2 条，轨距 18.0m。

轨道之间设有重箱堆场和空箱堆场以及 7m 宽叉车通道。同时陆侧轨道外设有重箱堆场及 7m 宽叉车通道与后方陆域相连接。

2) 码头进出口、隔离围墙布置

隔离围墙布置：在 3#泊位与 1#、2#泊位之间设置永久性物理围挡，长度约 47.0m；在平台陆侧外沿及港区外侧沿兆和路设永久性物理围挡与兆和路隔离，禁止无关人员进入，长度约 123.0m。

码头进出口布置：码头区域共布置 2 处进出口，1#、2#码头在后方作业平台南北两侧各布置 1 处进出口，3#码头接岸处单独设置进出口。

3) 码头管理用房、消防泵房、事故废水收集池布置

码头管理用房：布置于码头西南侧，总建筑面积为 303m²，包括变配电室、柴油发电机房及休息室等。

消防泵房、事故废水收集池：布置于码头西南侧，总建筑面积为 279m²。

(3) 现有环卫码头及后方垃圾处理场提升改造

在现有环卫码头区域，进行装卸机械及压缩设备拆除，垃圾地坑、基坑回填等改造，功能改为中转场地，面积 767m²。

环卫场地硬化：对场地重新设置排水管网，并增加路面硬化等，其中建筑垃圾处理场，面积 925.4m²；生活垃圾处理场面积 1938.7m²；服务配套区域面积 4397.8m²。

设施设备：在南侧环卫管理服务区内，提升改造环卫设备一处，包含垃圾压缩设备两台，环卫垃圾箱，及附属设施等。在环卫车辆出入口增设环卫车清洗设备一处，为车辆进出场地清洁车辆。

平面布置方案二：

同方案一的区别主要为 3#泊位的布置，3#泊位位于 1#、2#泊位的东北侧，泊位轴线垂直于 1#、2#泊位前沿线，斜坡码头坡度取为 1:10，顶高程取为 7.6m，斜坡码头底高程取为 2.6m，斜坡码头长度约为 46.5m，停泊水域长度 40.45m，停泊水域宽度为 19.0m。

综上所述，本项目的两个总平面布置均能满足工程的作业要求。经综合比较，本阶段推荐总平面布置方案一。

1.3.2.6 码头设计主尺度

本项目码头 1#、2#泊位为高桩码头，码头平台长 68.8m，码头顶面高程 7.6m，前沿设计底标高为-3.0m；3#泊位为斜坡式码头。水工建筑物的使用年限为 50 年。

（1）1#、2#码头结构

1) 码头结构方案一

码头前方作业平台采用高桩梁板结构，排架间距 7.2m，每榀排架设置 4 根 $\phi 1200\text{mm}$ 冲孔灌注桩，均为直桩。上部结构由叠合面板、预制纵梁和现浇横梁组成，在海侧设有系靠船梁和靠船构件，可满足船舶不同水位分层系缆需求。每榀排架前沿布置竖向和横向 SA（LMD）250H 橡胶护舷和 150KN 系船柱等附属设施。

码头后方作业平台采用高桩墩台结构，排架间距 7.2m，墩台厚 1.8m，采用 $\phi 1200\text{mm}$ 冲孔灌注桩。结构图见图 1.3-4~图 1.3-6。

2) 码头结构方案二

码头前方作业平台部分采用高桩梁板结构，排架间距 7.2m，每榀排架设置 4 根 $\phi 1200\text{mm}$ 冲孔灌注桩，均为直桩，桩顶设桩帽。上部结构由叠合面板、预制纵梁和预制横梁组成。在海侧设有钢靠船梁和钢靠船构件。每榀排架前沿布置竖向和横向 SA（LMD）250H 橡胶护舷和 150KN 系船柱等附属设施。

码头后方作业平台采用高桩梁板结构，排架间距 7.2m，每榀排架设置 4 根 $\phi 1200\text{mm}$ 冲孔灌注桩，均为直桩，桩顶设桩帽。上部结构由叠合面板、预制纵梁和预制横梁组成。结构图见图 1.3-7~图 1.3-9。

1#、2#码头结构推荐方案一。

3) 码头平台结构（管理房、消防泵房、事故废水收集池）

码头平台采用高桩墩台结构，排架间距 7.6m，墩台厚 1.8m，采用 $\phi 1200\text{mm}$ 冲孔灌注桩，桩底按入中风化岩层 4.0m 控制。

（3）3#斜坡码头结构

斜坡码头宽度 7.0m，坡度为 1:10，采用高桩梁板结构，排架间距 7.2m，每榀排架设置 2 根 $\phi 1200\text{mm}$ 冲孔灌注桩，上部结构由现浇面板和现浇横梁组成，横梁外侧布置靠船构件与水平撑。每榀排架前沿布置竖向和横向 SA（LMD）200H 橡胶护舷和 50KN 系船柱等附属设施。

1.3.2.7 装卸机械设备

装卸工艺方案一：1#码头前沿布置龙门式起重机轨道 2 条，轨距 18.0m，双侧悬臂各 9m，其中海侧轨距码头前沿线 2.5m。2#码头前沿设置轮胎式起重机一台。轨道之间设有重箱堆场和空箱堆场以及 7m 宽叉车通道。同时陆侧轨道外设有重箱堆场及 7m 宽叉车通道与后方陆域相连接。方案一装卸工艺图见图 1.3-12。

装卸工艺方案二：码头前沿布置多用途门座式起重机轨道 2 条，轨距 12m，其中海侧轨距码头前沿线 2.5m。2#码头前沿设置固定式起重机一台。码头泊位在陆侧轨外侧 3.0m 处布置重箱堆场，空箱堆场和 7m 宽叉车通道。方案二装卸工艺图见图 1.3-13。

码头的装卸生产作业主要由船舶装卸作业、水平运输作业、堆场作业、生活垃圾装箱以及建筑垃圾装箱五大部分组成，各部分的设备选型如下：

（1）码头前沿装卸设备

1) 1#泊位的装卸船设备

主要负责建筑垃圾（采用普通箱装，总重小于 14 吨）和生活垃圾（采用压缩箱装，总重约 6 吨）的出口。

方案一：设 1 台龙门式起重机，起重量 20t；净高 $H=11\text{m}$ ；跨距 $=18\text{m}$ ；双侧悬臂各 9m；龙门式起重机主要用于码头、件杂货场、料场货、散货的装卸作业。它的金属结构像龙门形框架，承载主梁下安装两条支脚，可以直接在地面的轨道上行走，主梁两端可以具有外伸悬臂梁。龙门式起重机具有场地利用率高、作业范围大、适应面广、通用性强等特点，在港口得到广泛使用。

方案二：设 1 台多用途门座式起重机 Mh-20-12。起重量 20t；吊幅 16m；跨距 12m。多用途门座式起重机俗称“门吊”，是指港口码头前沿传统使用的起重机。在沿地面轨道上运行的门形底座上，设置可回转的起重臂架，具有起升、回转、变幅、运行 4 个协同工作的机构，门座下可通行车辆，可进行车船装卸及过驳直取作业。

2) 2#泊位的卸船设备

2#泊位主要负责可以成组生活物资或较重的生活物资的卸船。生活物资拟在装船时就采用货板或网络成组，每组重量约 0.05~2t。

方案一：设 1 台轮胎式起重机，最大起重量为 5t。轮胎式起重机是把起重机构安装在加重型轮胎和轮轴组成的特制底盘上的一种全回转式起重机，其上部构造与履带式起重机基本相同，为了保证安装作业时机身的稳定性，起重机设有四个可伸缩的支

腿。

方案二：设 1 台固定式起重机，最大起重量为 5t。固定式回转起重机指的是固定在基础上或支承在基座上只能原地工作的起重机。

3) 3#泊位的卸船设备

较轻的生活物资或难于成组的生活物资在 3#泊位用人力卸船，用手推板车进行水平运输。

瓶装液化石油气空罐装船和重罐卸船采用人力搬移装卸船并通过手推板车进行水平运输至供应站。

(2) 水平运输设备

方案一和方案二均设 2 台 15t 叉车，2 台 8t 叉车、2 台 2t 电瓶叉车以及若干台手推车对建筑垃圾、生活垃圾、建筑材料以及生活物资进行水平运输。设 2 台 4t 自卸车进行砂石料水平运输。

1.3.2.8 停泊水域主尺度

(1) 码头泊位长度

本项目 1#码头停靠建筑垃圾运输船，2#码头停靠建筑材料运输船、生活物资运输船，3#码头主要停靠生活物资运输船、建筑材料运输船、瓶装液化气运输船。1#和 2#码头为高桩码头，3#码头为斜坡式码头。根据码头的位置布置不同，其码头泊位长度计算如下：

1) 1#和 2#码头泊位

1#和 2#码头泊位长度需满足以下船舶组合的安全靠离、系缆和装卸作业的需要：

表 1.3-5 本项目泊位停靠船型组合

序号	船舶组合
1	1 艘建筑垃圾运输船+1 艘生活物资运输船
2	1 艘生活垃圾运输船+1 艘建筑材料运输船
3	1 艘远期运输船

根据《海港总体设计规范》(JTJ165-2013) 其码头泊位总长度按下式公示确定：

端部泊位 $L_b = L + 1.5d$

中间泊位： $L_b = L + d$

式中： L_b —泊位长度(m)

L —设计船长 (m)

d —富裕长度(m)；根据设计船型和《海港总体设计规范》(JTJ165-2013)，

取 $d=5\text{m}$ 。计算得 1#、2#泊位长度 68.8m。

2) 3#码头泊位

3#泊位长度根据装卸工艺要求及斜坡码头坡度确定，主要停靠生活物资船、建筑材料运输船、瓶装液化气运输船。方案一斜坡码头宽取为 7.0m，根据工艺需求，坡度取为 1:10，顶高程取为 7.6m，斜坡码头斜坡段长度约为 50m，斜坡码头底高约为 2.6m。同时斜坡码头与 1、2#泊位结构间还布置 7.0m 的水平段以供搬运人员行走。

(2) 码头前沿停泊水域

①1#、2#高桩码头前沿停泊水域宽度

根据《海港总体设计规范》(JTJ165-2013)，码头前沿停泊水域宜取码头前 2 倍设计船宽的水域范围。经计算，1#、2#泊位码头前沿停泊水域宽度为 23m。

②3#斜坡码头

经计算，3#斜坡码头前沿停泊水域宽度与 1#泊位一致，取 23m。

(3) 回旋水域尺度

本工程区域内掩护条件较好，且水流不大，根据《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)，则码头前沿回旋水域回旋圆直径为 $(1.5\sim 2.0)L$ ，计算如表 1.2-5。经计算，本工程 1#、2#和 3#泊位回旋水域直径取 2 倍的设计船长，分别为 75m，46m，均能满足本工程的使用要求。

表 1.3-6 码头回旋水域直径计算

设计船型	船长 L (m)	计算值 (m)	取值
建筑垃圾运输船	37.5	56.25~75	75
生活物资运输船	16.3	24.45~32.6	33
生活垃圾运输船	28.0	42~56	56
建筑材料运输船	18.0	27~36	36
瓶装液化气运输船	23	34.5~46	46
规划垃圾运输船	25	37.5~50	50

(4) 码头前沿顶面设计高程

本项目东南方向的外海波浪被厦门岛、鼓浪屿等众多岛屿、礁石阻挡，故外海来浪对工程海域影响较小。根据《海港总体设计规范》(JTJ165-2013)，码头前沿设计高程按上水标准控制，其值为计算水位值与超高值之和，如下表所示：

表 1.3-7 码头前沿设计高程计算表（单位：m）

组合情况	计算水位	设计水位值	超高值	码头前沿高程
基本标准	设计高水位	6.16	1.0~2.0	7.16~8.16
复刻标准	极端高水位	7.43	0~0.5	7.43~7.93

根据原环卫码头面高程及港区陆域高程为 7.60m，与后方陆域顺接，则码头前沿

设计高程取为 7.60m。

（5）码头前沿停泊水域底高程（按远期运输船预留）

1）1#、2#高桩码头停泊水域底高程

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)，码头前沿设计水深应按设计低水位时保证设计船型在满载吃水情况下安全停靠的要求确定。则码头 1#，2#泊位前沿停泊水域底高程计算见表 1.3-8。

表 1.3-8 码头前沿停泊水域底高程

设计船型	设计低水位(m)	码头前沿设计水深(m)	计算值(m)	取值(m)
建筑垃圾运输船	0.71	3.1	-2.3	-2.4
生活垃圾运输船型	0.71	1.7	-0.99	-1.0
生活物资运输船	0.71	2.0	-1.29	-1.2
建筑材料运输船	0.71	2.4	-1.69	-1.7
规划垃圾运输船型	0.71	2.2	-1.49	-1.5
远期运输船	0.71	3.2	-2.49	-2.5

2）3#斜坡码头停泊水域底高程

3#泊位是斜坡式结构，生活物资船停靠于侧面时，码头停泊位置随着水位变化而变化，其停泊水域底高程如表 1.3-9 所示：

表 1.3-9 3#泊位码头前沿停泊水域底高程

设计船型	设计水位(m)	码头前沿设计水深(m)	计算值(m)	取值(m)
生活物资运输船	0.71（设计低水位）	1.7	-0.99	-1.0
瓶装运输船运输船		1.57	-0.86	-0.9
建筑材料运输船		2.4	-1.69	-1.7
生活物资运输船	6.16（设计高水位）	1.7	4.46	4.4
瓶装液化气运输船		1.57	4.59	4.5
建筑材料运输船		2.4	3.76	3.7

3#泊位前沿停泊水域地形高程约-8.0~-2.6m，天然水深满足船舶高低水位时停泊要求。

（6）船舶回旋水域设计底高程

船舶回旋水域设计水深取与航道设计水深一致。回旋水域设计底高程-2.3m。

1.3.2.9 航道、锚地

（1）航道作业标准

航道通航标准：

风：风速≤6 级；

雨：降水强度≤中雨；

雾：能见度 $\geq 1\text{km}$ ；

波浪：顺浪 $H_{4\%} \leq 1.3\text{m}$ ，横浪 $H_{4\%} \leq 0.6\text{m}$ ；

航速：小于 6kn ；

综合考虑各个影响因素的相互抵消关系，本项目航道年通航作业天数暂定为 325 天。

（2）航道主要参数和尺度

1）航道设计底高程

根据本工程地形测图，航道所在区域水深为 $-2.37 \sim -10.8$ 之间，泥面起伏较大，部分浅点位于白海豚生态保护红线范围内，若要满足所有船型不乘潮进出港的要求，需在白海豚生态保护红线内进行疏浚作业。为保证项目进度顺利，避免疏浚，本次设计考虑建筑垃圾运输船乘潮进出港，其余船型全天候进出港，乘潮历时 8h 以上，保证率 100%，乘潮水位为 1.5m。将工程进出港航道的标高确定约为 -2.30m 。

2）航道有效宽度

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），计算本项目进出航道有效宽度取为 72m，则可满足本项目船舶双向航道行驶。

3）航道布置方案

方案一：本项目进出港航道位于码头回旋水域与东渡航道（猴屿东航段）之间，拟向北航行后进入东渡航道（猴屿东航段）后再通过海沧湾火烧屿和大兔屿之间的水道与海沧市政综合码头对开，进出港航道长 475m，其宽度为 72.0m，设计底高程为 -2.3m ，与现有的东渡航道（猴屿东航段）相连接，均可以满足本项目船舶进出港的要求。

方案二：本项目进出港航道位于码头回旋水域与东渡航道（猴屿东航段）之间，拟向西进入东渡航道（猴屿东航段），通过海沧湾火烧屿和大兔屿之间的水道与海沧市政综合码头对开，进出港航道长 495m，其宽度为 72.0m，设计底高程为 -2.3m ，与现有的东渡航道（猴屿东航段）相连接，均可以满足本项目船舶进出港的要求。

4）航道可挖性、稳定性分析

从现有水深测图反映，本工程天然水深能满足船舶航行要求，天然航道稳定。

5）疏浚工程量与抛泥区

本工程航道不需疏浚。

6) 导助航设施

东渡航道（猴屿东航段）航线沿程已配置导助航设施，基本能满足船舶安全通航的要求。本项目平面进港航道处设置 2 座浮标。

（3）锚地

厦门港现公布的锚地有 1#、3#、4#、5#、7# 共计 5 个锚地，锚地面积共 17.41km²，此外，为解决目前锚地紧张问题，在主航道 C 点东侧临时设有 2# 锚地，但未经有关部门公布。现有锚地具体情况见表 1.3-10。

表 1.3-10 厦门港锚地现状表

锚地名称	水域面积	功能	备注
1#	1.55	港外锚地	5-10 万吨级船舶锚地
3#	5.97	临时防台、防风	万吨以下船舶锚地
4#	6.4	联检、引航	万吨级船舶锚地
5#	0.3	港内锚地	千吨级船舶锚地
7#	3.19	危险品船舶通用航道	千吨级船舶锚地
合计	17.41		

本工程拟建码头为专门货运码头，由于本工程船舶的流动性大、吨位小，一般不需锚泊，如有需要，可使用厦门市轮渡公司在鼓浪屿北部的避风锚地及到高崎锚地进行锚泊和避风。

1.3.2.10 施工平台

本工程桩基施工临时平台拟采用钢结构平台，即采用钢管桩支撑、工字钢纵横梁、槽钢+钢板铺面结构。平台结构主要是考虑冲孔桩机多，且需行走履带吊的特点，结合以往的施工经验进行设计：下部桩基采用 $\Phi 630 \times 8\text{mm}$ 的钢管桩；平台桩顶横梁采用 3I36b 的工字钢，上部纵梁采用 I36b 工字钢，间距 0.9m，铺面采用 [20 槽钢间距 20cm 布置，槽钢上方铺设 1cm 厚花纹钢板，平台临水侧采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 钢管设置防护围栏，高度 1.2m。钢管支撑桩排距为 5.5m~6m，纵向间距不大于 4m，部分支撑桩根据灌注桩桩位做适当调整。

1.3.3 主要施工工艺和方法

1.3.3.1 施工条件

本工程位于厦门鼓浪屿西北角。区内自然条件良好，施工水域受风浪影响较小，其施工作业天基本有保证。

本工程施工有港口和城市为依托，施工用水、材料供应有城市作依托。

本工程水工结构为高桩梁板结构，这些结构要求施工单位具备一定的预制能力，以及具备相应施工设备，如大型施工船舶，包括起重船、打桩船、搅拌船等。目前国内有多家大型施工企业拥有这些设备和条件，并具有相当丰富的施工经验。

工程区位于鼓浪屿西北角，属于国家 5A 级风景区，对环保和景观要求较高，工程敏感性高；海上工程区临航道近，水上礁孤石较多，水上交通复杂；施工对水上交通影响大。同时，鼓浪屿岛内没有合适的空地可供施工布置，因此，码头构件的预制，钢筋的加工，混凝土的制备等建议在鼓浪屿岛外另寻场地进行，再运至码头位置施工。根据相邻的内厝澳的施工经验，施工单位可在海沧嵩屿港区或厦门岛东渡港区租用一座码头以运输施工物资，从环卫码头上岛，物资可堆放在建筑材料堆场。少量混凝土浇筑时可考虑从租用码头出运至现场，较大的混凝土浇筑时可考虑临时租用搅拌船

1.3.3.2 施工方案

本工程主要施工内容为码头，其施工顺序为：施工准备→搭设施工平台→钢护筒打设→钻击成孔、清孔→下钢筋笼→浇注灌注桩桩芯混凝土→现浇下横梁、现浇墩台→安装预制构件→现浇上横梁和面层→附属设施施工。

（1）总体要求

严格按照交通运输部颁《水运工程施工通则》(JTS201-2011)、《水运工程质量检验标准》(JTS257-2008)、《水运工程测量质量检验标准》(JTS258-2008)、《水运工程测量规范》(JTS131-2012)的要求进行施工、测量和监测。在施工过程中实施三检，不合格要求不得竣工验收。

（2）灌注桩施工：

本项目桩基础浇筑拟采用商品混凝土，混凝土由平板驳供应，由驳船水上运输至现场，具体施工工艺如下：

1) 根据地质勘察报告，对土层分布；各层土的土质；硬夹层的土质、范围和厚

度；持力层的标高变化等查对清楚。

2) 根据本工程桩基持力层要求采用冲孔灌注桩，需搭设施工平台进行施工。

3) 钻孔成孔应设置护筒，护筒宜采用钢板焊接当需要穿过硬土层时，应在端部加强，护筒可采用振动下沉、锤击下沉或静压下沉等方法埋设，并应设立定位和导向设施，保证下沉精度。

(3) 上部结构施工：

横梁、现浇面板：

1) 横梁、现浇面板现浇混凝土采用混凝土泵车泵送入船上混凝土漏斗中，再由驳船运输至施工现场，现场浇筑采用起重机配合，将漏斗中混凝土入模浇筑。

2) 混凝土浇筑前要了解天气预报，避免雨天作业，做好充分的防雨水措施。

3) 浇筑前应浇水湿润模板，清理模板内杂物，填塞缝隙，以防漏浆。同时注意对钢筋、预埋件的保护，并派专人观察模板稳定情况，尤其在振捣中，除注意按快插慢拔方法操作使混凝土密实气体排出，还要防止因振动引起预埋件移位，若发现位移在混凝土初凝前应调整到位。

4) 砼浇筑到顶时将砼顶面的浮浆刮除。抹面时用木抹搓平压实，对于一次到顶的部位需用铁抹进行二次压光，并用毛刷沾清水进行拉毛，拉毛的方向要一致；拉毛下笔要均匀，确保美观。

纵梁、面板预制施工方法：

1) 纵梁、面板可在周边三航预制场等场地预制，预制工艺流程如下：

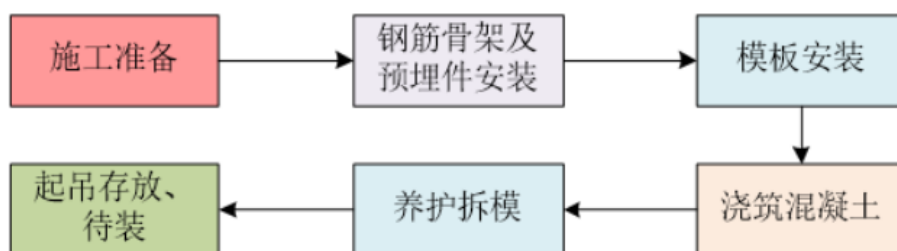


图 1.3-12 预制流程图

2) 码头平台横梁浇筑施工完成后且达到强度要求后开展纵梁及面板安装，纵梁及面板通过预制场码头出运。

3) 纵梁、面板采用平板船上履带吊站位进行安装，装船泊位平台构件整体安装顺序为横断面方向由中间往两侧延伸，先安装码头前沿方向。

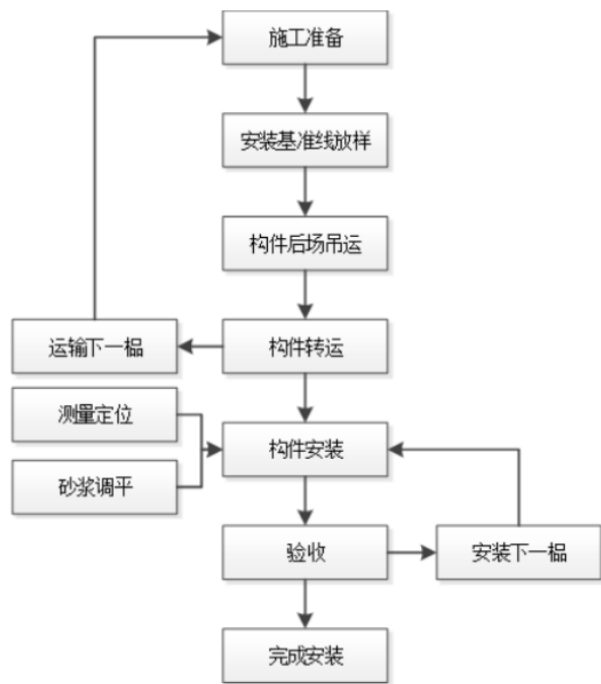


图 1.3-13 预制件安装工艺流程图

1.3.3.3 施工主要机械配备

根据本工程各工序的施工需要，拟投入的主要施工机械设备包括：交通船、自航平板驳、起重船、冲击钻机、履带吊机、挖掘机、装载机等。各种设备根据工程的实际需要进行安排。

1.3.3.4 装卸工艺

（1）装卸船工艺

根据运量、货种、货物流向及设计船型，码头前沿装卸工艺提出了如下设计方案：

表 1.3-11 装卸船设备及工属具

方案	泊位编号	装卸船设备	工属具	备注
方案一	1#泊位	设 1 台 20t 龙门式起重机，建筑垃圾、生活垃圾采用专用垃圾箱出口	普通建筑垃圾箱，总重约 11~14 吨，压缩生活垃圾箱，总重约 5~6 吨。空箱重约 1.0 吨	个别大吨位的成组的建筑材料可利用 1#泊位
	2#泊位	设 1 台 5t 轮胎式起重机	网络或货板，成组后的重量约 0.05~2.0 吨/件	
	3#泊位	不另行设置装卸机械	不需工属具	
方案二	1#泊位	设 1 台门座起重机 Mh-20-12，建筑垃圾、生活垃圾采用专用垃圾箱出口	普通建筑垃圾箱，总重约 11~14 吨，压缩生活垃圾箱，总重约 5~6 吨。空箱重约 1.0 吨	个别大吨位的成组的建筑材料可利用 1#泊位
	2#泊位	设 1 台固定吊	网络或货板，成组后的重量约 0.05~2.0 吨/件	同方案一

	3#泊位	不另行设置装卸机械	不需工属具	同方案一
(2) 水平运输工艺 1) 建筑垃圾：采用 15t 叉车进行水平运输； 2) 生活垃圾：采用 8t 叉车进行水平运输； 3) 建筑材料：成组的建筑材料采用 15t 叉车进行水平运输；未成组的建筑材料可采用 2t 电瓶叉车或手推车进行水平运输； 4) 生活物资：成组的生活物资采用 8t 叉车进行水平运输；未成组的生活物资可采用 2t 电瓶叉车或手推车进行水平运输； 5) 瓶装液化石油气：采用手推车进行水平运输。 (3) 工艺流程 1) 方案一 ①生活垃圾出岛的装卸车和装船 卸车和装箱：手推车或环卫车→生活垃圾压缩站→铁箱→8t 叉车→码头平台重箱堆 装船：码头平台重箱堆场→8t 叉车→龙门式起重机→船 ②建筑垃圾的装卸车和装船 卸车：自卸车→建筑垃圾堆场 装箱：建筑垃圾堆场→建筑垃圾分捡，用单斗装载机装箱→铁箱 装车：铁箱→15t 叉车→建筑垃圾箱堆场→15t 叉车→码头平台重箱堆场装船：码头平台重箱堆场→龙门式起重机→船 ③建筑材料的卸船和装卸车 卸船：船→建筑材料（装船时已成组）→轮胎式起重机→叉车（手推车）→建材堆 装车：建材堆场→工人→手推车→货主 建筑材料卸船：船→建筑材料（装船时已成组）→轮胎式起重机→叉车→堆场 建筑材料装车：堆场→工人→手推车→货主 ④成组的生活物资卸船和装卸车 卸船：船→成组的生活物资→轮胎式起重机→手推车→物资堆场 装车：物资堆场→工人→手推车→货主				

⑤未成组的生活物资卸船和装卸车

卸船:船→工人→手推车→物资堆场

装车: 物资堆场→工人→手推车→货主

⑥瓶装液化石油气卸船和装卸车

卸船:船→工人→手推车→瓶装液化石油气供应站

装车: 瓶装液化石油气供应站→工人→手推车→货主

2) 方案二

①生活垃圾出岛的装卸车和

装船: 码头平台重箱堆场→(8t 叉车)→多用途门座式起重机→船

②建筑垃圾的装卸车和装船

装船: 码头平台重箱堆场→(15t 叉车)→多用途门座式起重机→船

③成组的生活物资和建筑材料卸船

船→成组的生活物质和建筑材料(装船时已成组)→固定式起重机→堆场

④其余装卸工艺流程均同方案一。

1.3.3.5 施工进度安排

根据本工程建设规模、建筑物结构型式、工艺设备等情况, 建设总工期拟定为 18 个月。

表 1.3-12 施工进度计划表

序号	工程项目	进度计划(月)								
		2	4	6	8	10	12	14	16	18
1	施工准备	—								
2	灌注桩施工	—	—	—	—	—	—	—		
3	后方平台上部结构施工							—		
4	前方平台上部结构施工							—	—	
5	附属设备安装		—	—	—	—				
6	竣工验收									—

1.4 项目申请用海情况

1.4.1 论证工作等级和范围

（1）论证工作等级

本项目建设内容为码头，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海属于用地用海分类中“20 交通运输用海”之“2001 港口用海”。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为“交通运输用海”之“港口用海”，用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”和“围海”之“港池、蓄水”。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）海域使用论证等级判定表（表 1.4-1），本项目码头平台和施工平台用海方式为“透水构筑物”，用海面积 0.5704hm^2 ，论证等级为三级；停泊水域用海方式为“港池、蓄水等”，用海面积 0.3424hm^2 ，论证等级为三级。

因此，本项目论证等级为三级，编制海域使用论证报告表。

表 1.4-1 海域使用论证等级判定依据表

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	本项目用海规模	本项目论证等级
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度 $\geq 2000\text{m}$ ；用海总面积 ≥ 30 公顷	所有海域	一	本项目透水构筑物用海面积 0.5704hm^2	三级
		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 $\leq 400\text{m}$ ；用海总面积 ≤ 10 公顷	所有海域	三		
围海	港池	用海面积 ≥ 100 公顷	所有海域	二	本项目港池用海面积 0.3424hm^2	三级
		用海面积 < 100 公顷	所有海域	三		

（2）论证范围

按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）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。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。

本项目海域使用论证等级为三级，论证范围向外扩展 5km，再根据所在海域自然特征，确定本项目的海域使用论证范围向北至海沧大桥（A-B），向东南至胡里山炮台-美伦山庄连线（C-D），向西至漳州打石坑-鸡屿-澳头连线（E-F-G），其余边界以海岸线为界，论证范围面积约 43.83 km²。

1.4.2 申请用海面积

本项目用海建设内容为码头工程，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海属于用地用海分类中“20 交通运输用海”之“2001 港口用海”。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），用海类型为“交通运输用海”之“港口用海”，用海方式为“透水构筑物”和“港池、蓄水等”。

工程申请用海范围的界定是在设计单位提供的总平面布置图和相关规范等资料的基础上，根据项目最优方案平面分布、海岸线位置，并按照《海籍调查规范》（HYT124-2009）规定对应的用海方式进行项目用海界址点标定和用海面积的量算。根据《海籍调查规范》中“5.4.3.1 港口用海中的码头和港池用海，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”。施工平台位于码头用海范围内的部分不申请用海，位于码头平台用海范围外的部分申请施工平台施工期用海。

本项目申请用海总面积 0.9128hm²，其中码头平台申请用海面积 0.4823hm²，施工平台申请用海面积 0.0881hm²，停泊水域申请用海面积 0.3424hm²。

本项目码头未占用岸线，与现状岸线相接 88.3m，施工平台与现状岸线相接 12.9m，不影响岸线使用功能，未新形成岸线。项目宗海位置图见图 1.4-2，宗海平面布置图见图 1.4-3，宗海界址图见图 1.4-4 和图 1.4-5。

鼓浪屿综合码头工程宗海位置图



图 1.4-2 本项目宗海位置图

鼓浪屿综合码头工程宗海平面布置图

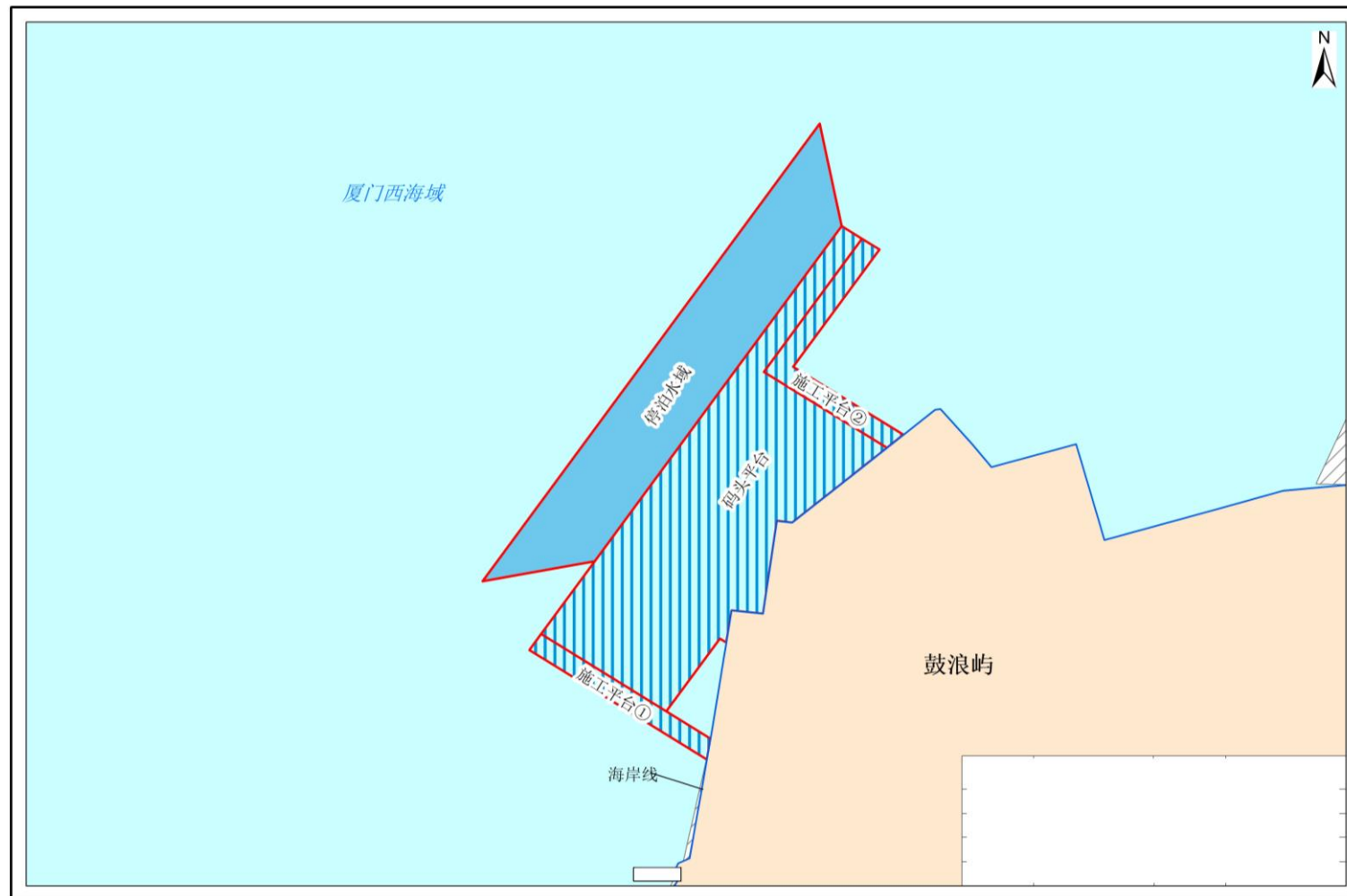
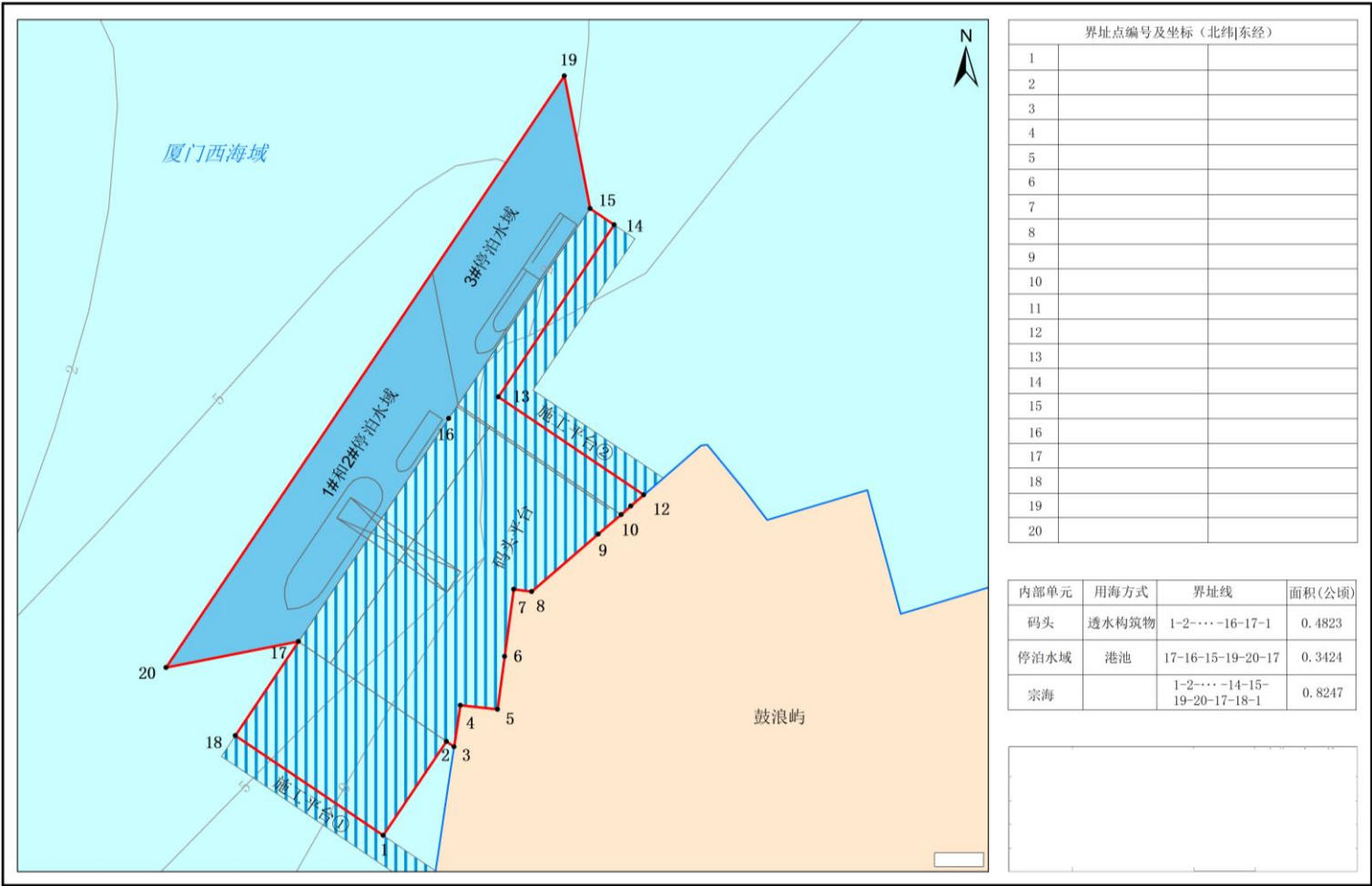


图 1.4-3 本项目宗海平面布置图

鼓浪屿综合码头工程（码头和停泊水域）宗海界址图



鼓浪屿综合码头工程（施工平台）宗海界址图

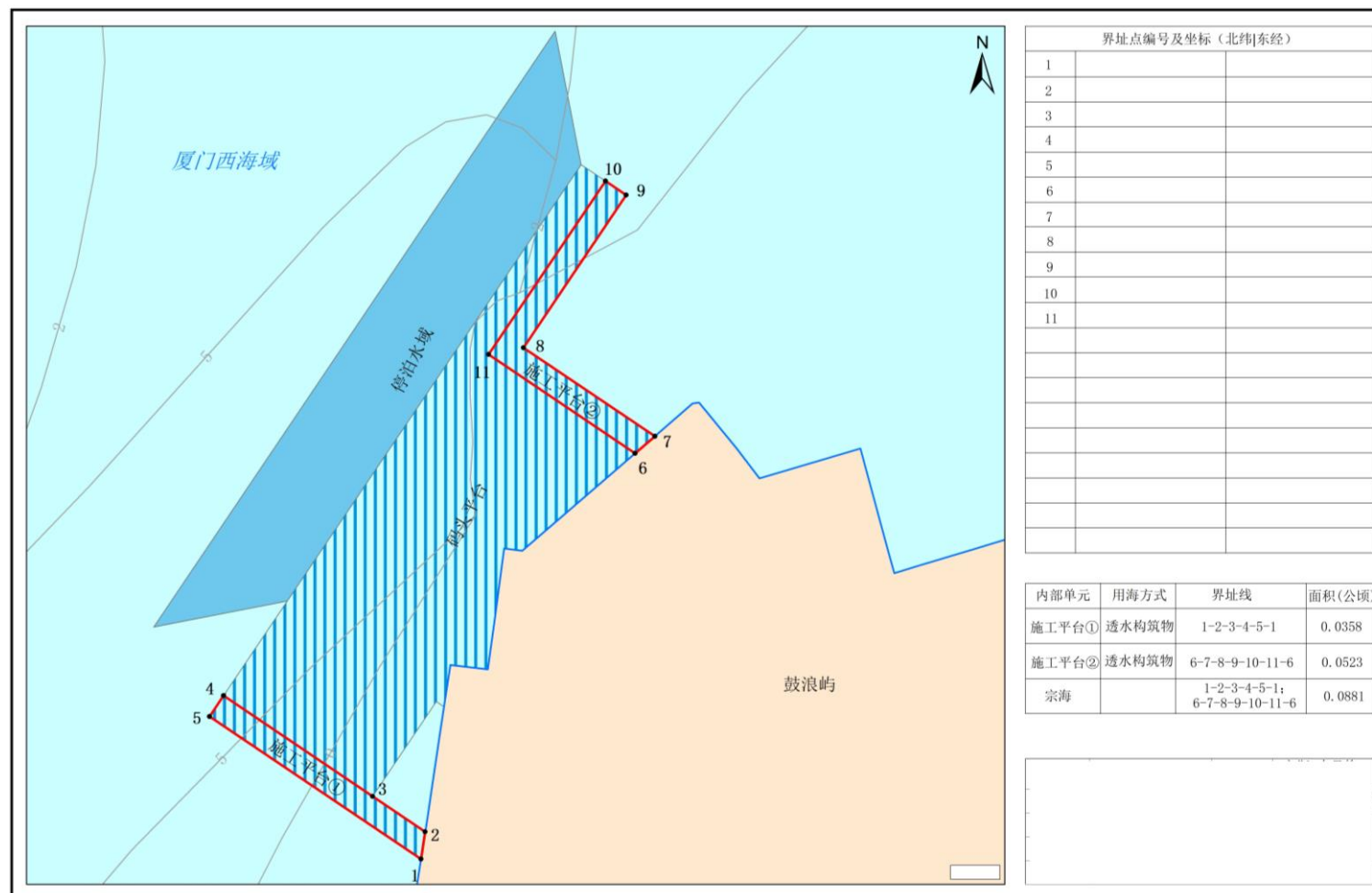


图 1.4-5 本项目（施工平台）宗海界址图

1.4.3 申请用海期限

本项目用海建设内容为码头工程，用海类型为“交通运输用海”之“港口用海”，属于港口用海。按照《中华人民共和国海域使用管理法》规定，港口用海期限最高为50年。本项目码头设计水工建筑物使用年限为50年，根据工程性质及构筑物特点，本项目码头平台和停泊水域申请用海期限为50年，用海期限届满前，可以根据需要续期申请用海。施工平台为施工期用海，本项目施工期约18个月，考虑海上施工不确定因素，确定项目用海申请期限为2年。

1.5 项目用海必要性

1.5.1 项目建设必要性

（1）满足鼓浪屿货物运输需求的需要

鼓浪屿面积1.86平方公里，人口1.63万人，是厦门市重要旅游点、全国文明风景旅游区示范点、全国5A级旅游区。随着经济及旅游业的发展，现有港口及设施已无法满足鼓浪屿货物运输的需求。根据预测，2035年鼓浪屿码头年吞吐量需求将达到生活垃圾为8000箱/年（折合16500吨/年）；建筑垃圾为24000箱/年（折合70000方/年），生活物资31000吨/年，建筑材料12000吨/年。鼓浪屿现有货运码头设备落后、仓储无序，码头通过能力及其有限，根本无法满足未来鼓浪屿货物的水运需求。

现有环卫码头船舶的靠泊需要乘潮，操作时间较短，日最大运出量约80吨/天。建材码头靠泊也需要乘潮，搬运主要靠人力，日运入量约30~60吨/天。黄家渡码头可全天候作业，但作为文保单位，码头限制使用，只允许运输少量生活物资，日运上来约10~40吨/天。都极大限缩了鼓浪屿的日常招待能力。

因此，本工程的建设是满足鼓浪屿货物运输需求的需要。

（2）整合鼓浪屿码头功能的需要

根据鼓浪屿物流中心建设的相关规划，未来鼓浪屿将废除土头码头；取消黄家渡码头生活物资进口功能；环卫码头航运功能整合到本码头，垃圾压缩功能整合至后方现有环卫码头垃圾处理场。在垃圾出岛码头基础上合理规划新建综合性专业码头（本码头工程），以全面满足鼓浪屿全岛生活垃圾、建筑土头垃圾、建材货物的装运、存储等功能需求。因此，本工程的建设是整合鼓浪屿码头功能的需要。

（3）规范瓶装液化石油气运输，提升整体安全水平的需求

目前，鼓浪屿液化气罐运输船舶临时靠泊点位于原灯泡厂避风塘东侧岸壁。当前船舶乘潮临时靠泊进行液化气罐的人工装卸作业模式，存在靠泊条件差、前沿水深不足等问题，靠泊作业具有一定风险，船舶装运受到限制，且船舶航行及靠离泊作业会对附近水域通航环境和安全产生干扰。

因此，本工程的建设有利于优化鼓浪屿瓶装液化石油气设施布局，规范岛上瓶装液化石油气接驳，健全液化石油气安全管理，防范和化解安全风险，促进形成规模适宜、布局合理、安全可靠、满足需求的瓶装液化石油气运输供给市场，在保证和维护居民日常生活秩序意义重大。

（4）改善鼓浪屿景观，消除水路运输安全隐患的需要

现有码头功能不明晰，物流组织无序，造成景区环卫、市政、生活服务等物资随意堆放，甚至占用环岛路及绿化带，影响市容及景区形象；现有码头通过能力有限，造成生活垃圾无法做到日产日清，建筑垃圾清运不及时，造成垃圾在鼓浪屿积压，严重影响鼓浪屿景观；现有码头设备简陋、装卸工艺原始，造成粉尘污染、海域污染，影响环境。部分现有码头使用年限长久缺乏防护设施，主体结构部分出现裂缝，存在一定的安全隐患；此外，黄家渡码头承载着快艇停靠、游客上下船功能，还有部分游客、建材经该码头上岛，游客和货物的混杂，将带来极大的安全隐患。

同时，环鼓浪屿航线较为繁忙，船只往来频繁，相关货运船只从鼓浪屿岛上多个码头开出时，且多为小船，航线较多，会进一步加大鼓浪屿周边航线的航行压力，造成一定的安全隐患。本项目建成后，相关货运船舶从码头开出，减少了船舶航线，起到了集约化的效果，有效消除了水路运输的安全隐患。

综上所述，为满足鼓浪屿货物运输需求，整合鼓浪屿货运码头功能，改善鼓浪屿景观，消除水路运输安全隐患，方便市民生活物资运输，本项目建设是必要的。

1.5.2 项目用海必要性

鼓浪屿现有码头功能不明晰，物流组织无序，现有码头通过能力有限，造成垃圾在鼓浪屿积压，严重影响鼓浪屿景观。黄家渡码头承载着快艇停靠、游客上下船功能，游客和货物的混杂，将带来极大的安全隐患。本项目的建设满足鼓浪屿货物运输需求，整合鼓浪屿货运码头功能，改善鼓浪屿景观，消除水路运输安全隐患，方便市民生活物资运输。在考虑港内水域、航道、锚地条件满足港口发展，充分利用原有设施，考

虑综合运输要求，本工程拟拆除现有环卫码头，建设为综合性码头。项目建设需占用一定空间的海域，其用海是必要的。

综上所述，本项目的建设是迫切的，其用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 海洋渔业资源

厦门湾地处亚热带，岸线曲折，浅海滩涂广阔，常年有九龙江水注入，水质肥沃，海洋生物资源丰富，是多种经济鱼虾、蟹贝、藻类的生长繁殖、索饵、栖息的场所。本海区及邻近海域，常见的渔业品种约有 200 种。其中鱼类 100 多种，主要有七丝鲚、鲨鱼、中华青鳞、斑鲚、鳓鱼、弹涂鱼等；贝类 30 多种，主要有牡蛎、花蛤、缢蛏、泥蚶、文蛤、青蛤、翡翠贻贝、花螺、泥螺和江瑶等；甲壳动物主要有长毛对虾、日本对虾、哈氏仿对虾、刀额仿对虾、梭子蟹、锯缘青蟹；经济藻类主要有紫菜、海带、浒苔、石花菜、江蓠和鹧鸪菜等。

2.1.2 港口和航道资源

根据《厦门港总体规划（2035 年）》，厦门港包含厦门湾、东山湾内港区，截至 2017 年底，厦门港已开辟有东渡、海沧、客运、刘五店、石码、招银、后石、古雷、东山、诏安十个港区，规划港口岸线总长 106km。东渡港区是重点港区，保持集装箱运输为主，发展国际邮轮、对台客滚运输，积极拓展现代物流和航运服务功能。现有散货、杂货运输功能逐步调整至其他港区。东渡港区包含了高崎码头~东渡 0#泊位、和平作业区、五通作业区等，形成码头岸线长 8.4km，生产性泊位 51 个，其中深水泊位 24 个，综合通过能力近 3800 万吨，其中集装箱通过能力 250 万 TEU。其中，和平作业区，以既有和平 1#~3#码头为主，包括环鼓浪屿、厦门湾西海域沿岸及岛屿的旅游客运码头，主要为城市生活、旅游服务。

西海域深槽发育，主要深槽均为厦门西海域内港区的进出港航道。驶往厦门港的船舶进入台湾海峡航区后，一般走东碇以北经青屿水道或走南碇岛航线经青屿水道进入厦门港。东碇岛以北航道除了东碇岛北面有 10m 左右浅滩外，其他部分水深均在 13m 以上。自南碇岛至厦门港检疫锚地约 40km 航道，除了南碇岛附近约 2km 航道水深为 11.5m 外，其余均大于 13.0m。

厦门港进港航道由主航道和支航道组成，主航道自湾口外东碇岛附近至嵩屿博坦码头；支航道指进入各港区的内航道，西海域内有东渡支航道和马銮支航道。东渡支

航道以北还有高崎小轮航道。

2.1.3 旅游资源

厦门是一座风姿绰约的“海上花园”，岛、礁、岩、寺、花、木相互映衬，风景秀丽，气候宜人，海水环绕，沙滩广阔，形成了厦门独特的自然景观。厦门拥有国家 5A 级旅游景区一鼓浪屿风景名胜区；国家 4A 级旅游景区一万石植物园、海沧大桥东岸旅游区、集美嘉庚纪念胜地、日月谷温泉度假村、天竺山森林公园、园博苑、同安影视城等。国家森林公园有莲花森林公园。

此外，厦门岛内还有虎溪岩、白鹿洞、中山路步行街、南普陀寺、厦门大学、五老峰、环岛路及其海滨浴场、台湾民俗村（景州乐园）、厦门国际会议展览中心、厦门五缘湾湿地公园、华侨亚热带植物引种园等旅游观光地；厦门岛外有海沧野生动物园、火烧屿生态乐园、陈嘉庚纪念馆等旅游景点。

2.1.4 海岛资源

西海域内岛屿众多，形态各异，自鼓浪屿以北还有大屿、猴屿、白兔屿、小兔屿、大兔屿、火烧屿、镜台屿、锚屿、宝珠屿等。

鼓浪屿：岛屿面积 1.78 平方公里，鼓浪屿气候宜人，有丰富的自然、人文、历史旅游资源。其海岛景观秀丽多姿，岛上岗峦起伏，错落有致，最高峰日光岩海拔 92.7 m。南侧海域水面较干净、风浪大小适中，沙滩稳定且较洁净，适宜开展水上运动娱乐。

2.1.5 滩涂资源

厦门西海域现有滩涂面积约 20.4km²，退潮时大片滩涂出露，滩涂宽阔平坦，底质主要为粘土质粉砂。其中宝珠屿附近海域滩涂面积约 16.0km²，海沧湾滩涂面积约 4.4km²。

2.1.6 珍稀海洋生物资源

（1）中华白海豚

1997 年厦门市建立省级中华白海豚保护区，并发布了《厦门市中华白海豚保护规定》对中华白海豚自然保护区实行非封闭性管理。保护区范围为第一码头和嵩屿联

线以北，高集海堤以南的西海域，以及钟宅、刘五店、澳头、五通四点连线的同安湾口海域，总面积约 55 km²。2000 年 4 月经国务院审定，由原中华白海豚省级自然保护区（1997 年建）、白鹭省级自然保护区（1995 年建）、文昌鱼市级自然保护区（1991 年建）联合组建成“厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区”。厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区成立后，保护区协调小组办公室已组织编写了该自然保护区总体规划，并于 2001 年 6 月通过了由国家环保总局委托福建省环保局对该规划进行的专家评审。该规划根据国家有关环保及自然保护区法律法规，结合厦门市实际情况，以厦门市配套原 3 个保护区出台的地方法规为基本框架，制定了保护区资源保护和管理规划、科学研究规划、宣传教育规划、资源合理开发利用规划、基础设施建设规划、行政管理规划等。其中，考虑厦门城市开发建设现状、规划以及“以港立市”的城市建设特点，对中华白海豚保护区继续实行非封闭性管理。规划针对中华白海豚、文昌鱼和鹭鸟的不同生活习性及其生存、栖息环境的不同要求，提出了相应的专门保护措施。

中华白海豚（*Sousa chinensis*）是一种暖水性的小型鲸类，属国家一级保护动物、世界珍稀、濒危物种（CITES），除了可供人类观赏外，还具有较高的科研价值。自然条件优越的厦门港一带是中华白海豚重要的栖息地，出现在厦门湾的中华白海豚，体长一般为 2~2.5 m，全身乳白色，腹部及背部有粉红色彩，以成对行动居多。近几十年来，随着沿海经济建设和海洋开发的发展，人为因素对中华白海豚生活环境的干扰加剧，厦门港的中华白海豚数量逐年减少。60 年代前中华白海豚经常成群结队地在厦门海域出现的景象已比较少见。

中华白海豚核心范围为第一码头与嵩屿连线以北、高集海堤以南 35km² 的西海域和五缘湾、五通、澳头、刘五店四点连线 20km² 的同安湾口海域，总面积约 55km²；厦门市管辖的其余海域为中华白海豚外围保护地带。

（2）白鹭

厦门自古以来被称为“鹭岛”，鹭鸟资源十分丰富。中国共有白鹭属鸟类 5 种：大白鹭、中白鹭、小白鹭、岩鹭、中国白鹭，厦门有齐全的这 5 个种类。鹭类的食物主要是鱼、蛙、水生软体动物和水生昆虫。白鹭在 3-5 月繁殖季节头部有繁殖羽，十分美丽。黄嘴白鹭、岩鹭都是国家二级重点保护动物。黄嘴白鹭是国际濒危物种。岩鹭是中国 11 种高度濒危鸟类之一，在中国已难得一见，处于濒危状态。

白鹭除了具有重要的观赏价值外，还是评价环境质量的良好指标之一。厦门位于

亚热带，海洋生物区系是西太平洋沿岸亚热带该养生物区系的典型。厦门的大屿岛，鸡屿等岛屿上还分布有黄嘴白鹭、岩鹭、白鹭等 10 种滨海鸟类，种群数量近 3 万只。黄嘴白鹭是 Robert Swinhoe（英）1860 年在厦门采集到的新物种，在动物分类学上具有特殊的意义，厦门是黄嘴白鹭的模式种产地。在厦门东海岸（隔海与台湾的金门、澎湖岛相望）一带，近几年来所发现的岩鹭为灰黑羽色，与中国大陆其他地方及港台所见的岩鹭羽色相同，具有亚热带地区的代表性。

（3）文昌鱼

厦门文昌鱼又称白氏文昌鱼，属原索动物门，头索动物亚门，文昌鱼科。体型细长，两端尖，外形似鱼但不是鱼，身体侧扁，半透明。文昌鱼常栖息在海水透明度较高，水质洁净，底质为细小沙砾或粗沙与细沙掺杂的环境，水深约为 5m-10m，最适盐度为 24-29，氢离子浓度在 8.1-8.2。

厦门海域是文昌鱼的主要产地之一，主要分布在黄厝海区、南线至十八线海区、小嶝岛海区和鳄鱼屿海区等四个区，总面积 63 km²。由于文昌鱼在进化系统中位于无脊椎动物到脊椎动物的过渡类型，是五亿年前脊椎动物的始祖，素有“活化石”之称，在动物进化研究和动物学教学方面具有重要的意义，属国家二级保护动物。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 气象气候

厦门气象站位于东渡狐尾山，其地理坐标为北纬 24° 29'，东经 118° 04'，海拔高度 139.4m。根据厦门气象局网站 2017 年公布的气候要素，各气候要素如下：

（1）气温

厦门常年平均气温 20.7℃，最高年平均气温为 21.6℃，出现于 2007 年；最低年平均气温 19.7℃，出现于 1984 年。年平均最高气温 24.8℃，极端最高气温 39.2℃，出现于 2007 年 7 月 20 日。年平均最低气温 17.8℃，极端最低气温 0.1℃，出现于 2016 年 1 月 25 日。年平均≥35℃高温日数 4.5 天，主要出现在夏季，占全年的 94%；最早的出现在 1994 年 5 月 14 日，最高气温为 35.4℃；最迟的出现在 1998 年 10 月 16 日，最高气温为 35.1℃。年平均气温日较差 6.9℃，12 月最大，为 7.4℃，6 月最小，为 6.2℃。

（2）降水与蒸发

厦门岛年平均降水量为1335.8mm,8月最多,为205.8mm,12月最少,为28.7mm。从季节分配来看,厦门春雨季降水量260.0mm,占全年的19%;梅雨季降水量369.9mm,占全年的28%;台风季降水量483.8mm,占全年的36%;秋季降水量75.2mm,占全年的6%;冬季降水量145.7mm,占全年的11%。从空间分布来看,厦门地区降水从东南向西北递增。沿海地区年平均降水量一般在1100mm左右,中部丘陵约在1400mm左右,往北莲花、汀溪等地区年降水量在1600~2000mm之间。厦门地区一般枯水期为10月-1月,丰水期为4月-9月。

厦门年蒸发量(口径60cm的大型蒸发皿观测值)为1209.2mm,11月最多,为140.9mm,2月最少,为65.8mm。从全年来看,厦门降水量略多于蒸发量,也就是水的入略多于出;但各月有较大差异,3~9月降水量多于蒸发量,特别是4、6、8月将近多出2倍,冬半年的10~2月蒸发量多于降水量,尤其是10~1月蒸发量远远大于降水量,所以厦门地区易发生秋冬旱。

(3) 风

厦门属季风海洋性气候,季风环流季节更替明显,日变换的海陆风也明显。东北季风大致从9月持续到翌年2月,最典型的是11月;东南季风从4月持续至8月,以8月为典型。一般来说,东北季风强于东南季风,东北季风平均风速3.9米/秒,而东南季风平均风速为2.7米/秒。当夏季受西太平洋副热带高压控制时,整层大气稳定,系统风速较小,有利于海陆风的表现。一般情况下,夏季上午由陆风转海风的时间为07~09时,晚上由海风转陆风的时间为19~21时,而冬季上午由陆风转海风的时间为10~11时,晚上由海风转陆风的时间仍为19~21时。

厦门年平均最多风向为E,风向频率为16%,其次是NE,风向频率为11%;最少风向是NW,风向频率仅1%,其次是WNW,风向频率为2%。最多风向各月不太相同,其中9、10及12~翌年5月的最多风向为E,频率在14~27%之间,6月最多风向是S和SSW,风向频率均为12%,7月最多风向是SSW,风向频率为12%,8月最多风向是SE和SSE,风向频率均为9%,11月最多风向是NE,风向频率为17%。

厦门年平均风速为3.2米/秒,其中10月最大,为3.9米/秒,5月最小,为2.8米/秒,冬半年风力大于夏半年。瞬时最大风速为60.0米/秒,出现于1959年8月23日,日平均最大风速17.5米/秒,出现于1968年10月1日。随着城市化发展,风速明显变小,1995年以后,年平均风速不超过2.8米/秒,1997年平均风速仅2.3米/秒,

为 1953 年有气象记录以来的最小值。

厦门是海岛城市，不仅年平均风速大，大风日数也较多。冬半年北方有强冷空气南下时，易出现东北大风，台风季的台风也会给厦门带来大风天气。厦门风速 ≥ 17.0 米/秒的年大风日数 27 天，其中 8 月最多，平均达 3.5 天，其次是 10 月，平均为 3.4 天，1 月最少，平均仅 1.3 天。

（4）相对湿度

厦门年平均相对湿度为 78%，一年中最大的是 6 月，达 86%，最小的是 11 月，为 69%；其中 3~8 月较大，均在 80%以上。多年来相对湿度极端最低值为 10%，出现在 1995 年 11 月 24 日 14 时。

（5）日照时数

厦门年平均日照时数为 1877.5 小时，最多的是 1963 年，达 2639.0 小时，最少的是 1997 年，仅 1613.3 小时。一年中各月日照时数有较大差异，6~12 月较多，在 160 小时以上，1~5 月较小，不足 140 小时；以 7 月最多，为 241.1 小时，2 月最少，仅 94.8 小时。

2.2.2 海洋水文动力

本节资料引用《杏林大桥-新阳大桥段岸线整治工程海洋水文动力调查报告》。福建海洋研究所于 2021 年 1 月对项目附近海域进行了大小潮水文观测。共布设临时潮位观测站位 2 个，同步水文测验站位 6 个。大、小潮水文观测时间分别为：2021 年 1 月 29 日至 1 月 30 日和 2020 年 1 月 22 日至 1 月 23 日。水文调查站位分布和坐标见表 2.2-1。

表 2.2-1 潮位站及水文泥沙站位一览表

测站	北纬（N）	东经（E）	调查内容
C1			潮流
C2			潮流
C3			潮流
C4			潮流
C5			潮流
C6			潮流
T1			潮位
T2			潮位

2.2.2.1 潮汐性质及潮型、水位特征**（1）基面关系**

本工程潮位及高程基面均采用 85 国家高程基面。

（2）潮汐特征值

为了解工程区潮汐性质，根据对 2021 年 1~2 月的实测潮汐资料统计分析，T1 和 T2 站的潮型判别数值小于 0.5，属于正规半日潮。根据 T1 和 T2 短期潮位站潮位实测资料进行特征值统计，得到对应站的潮汐特征值如表 2.2-2 所示。观测期间 T1 公务码头站的平均潮位为 50cm，最高潮位和最低潮位分别为 365cm 和 -271cm；平均潮差和最大潮差分别为 421cm 和 637cm，平均涨潮历时短于平均落潮历时，分别为 6 时 04 分和 6 时 20 分。T2 五通码头站的平均潮位为 51cm，最高潮位和最低潮位分别为 349 cm 和 -273cm；平均潮差和最大潮差分别为 437 cm 和 624cm，平均涨潮历时短于平均落潮历时，分别为 6 时 01 分和 6 时 24 分。

表 2.2-2 临时潮位站潮汐特征值统计表

项目	T1 站	T2 站
平均潮位(cm)	50	51
最高潮位(cm)	365	349
最低潮位(cm)	-271	-273
平均潮差(cm)	421	437
最大潮差(cm)	637	624
最小潮差(cm)	244	229
平均涨潮历时	6:04	6:01
平均落潮历时	6:20	6:24
潮位基面	1985 国家高程基准	

2.2.2.2 潮流

在 6 个布设站位的大潮和小潮时各进行 26 小时逐时连续观测，海流观测采用 ADCP 声学多普勒海流剖面仪，垂直固定在船侧，流速、流向每 3 分钟采样记录一次，记录值为 3 分钟采样平均值，连续观测 26 小时。从各测站大潮和小潮垂线平均流速流向上看（表 2.2-3 和表 2.2-4 以及图 2.2-3 和图 2.2-4），观测海域的潮流受到岸线和岛屿制约，沿海岸方向涨落潮，属于往复流。潮流流速具有由表层往下逐渐减弱的趋势，实测最大流速一般出现在表层或者近表层，最小流速一般出现在底层或近底层。观测期间，各站的实测涨、落潮最大流速一般出现在半潮面附近时段，最小流速出现在高、低平潮附近的涨、落憩时段，调查海域的潮波运动以驻波形式为主。大、小潮期间，C4 点流速较大，C1~C4 涨潮流大于落潮流，C5 和 C6 落潮流略大于涨潮流。

表 2.2-3 整点海流垂线平均流速流向特征值统计表(大潮期)

站号	涨潮平均		落潮平均		涨潮最大		落潮最大	
	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速
C1	319	26	148	29	324	51	148	47
C2	6	32	172	23	7	67	175	48
C3	329	23	163	40	320	55	153	57
C4	313	42	143	36	315	72	140	46
C5	288	24	83	28	292	52	66	49
C6	296	36	119	43	294	63	113	76

表 2.2-4 整点海流垂线平均流速流向特征值统计表(小潮期)

站号	涨潮平均		落潮平均		涨潮最大		落潮最大	
	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速
C1	313	14	139	16	314	21	129	24
C2	9	24	187	18	2	38	184	30
C3	329	21	159	27	329	58	161	44
C4	316	23	153	17	322	38	143	36
C5	291	20	119	27	287	39	131	44
C6	282	12	92	21	306	33	77	27

2.2.2.3 余流

观测期间各测站的余流流速不大，大多小于 20cm/s，大潮余流明显大于小潮余流，潮汐余流是调查海域余流的主要成因。

2.2.2.3 波浪

波浪资料引用《厦门轮渡码头扩建及配套工程波浪观测及波浪推算报告》的主要成果。

厦门湾湾口朝向东南，附近有金门岛、大担、二担、青屿、浯屿等大小岛屿组成一个天然屏障，外海波浪难以直接进入，掩护条件很好，且由于吹程较短，局地风生波浪也较小。

本海域 $H_{1/10}$ 波高的年平均值 0.35m，全年各主要波向的 $H_{1/10}$ 波高平均值以 NE 向和 ENE 向的 0.57m 最大；E 向次之，为 0.42m；WSW 向为 0.32m。全年各主要波向的 $H_{1/10}$ 波高最大值在 0.45m~1.51m 之间，其中以 NE 向最大，为 1.51m；其次为 SSW 向，为 1.45m。不同季节的变化为：春季 $H_{1/10}$ 平均值最大为 0.62m，出现 NE 向；夏季平均值最大为 0.59m，出现 NE 向；秋季平均值最大为 0.49m，出现 SW 向；冬季平均值最大为 0.64m，出现 NE 和 ENE 向。工程海域主要受 E~NE~N~NNW 向小风区风浪影响，SE 向外涌浪对工程区也有一定影响，波浪重现期 50 年一遇。

2.2.2.4 泥沙特征

（1）泥沙来源

厦门西海域泥沙主要来源于河流输沙、潮流输沙和少量其他陆源物质，其中潮流输沙量最大。

在潮流输沙方面，由于潮流输沙不平衡，外海悬沙随潮流进入厦门海沧湾海域。根据 1986 年调查结果，胡里山~屿仔尾封口断面仅在枯水期大潮沙量为净输出，在洪水期大、小潮和枯水期小潮输沙量均为净进，这是本海域主要泥沙来源之一。在河流输沙方面，九龙江是注入本湾的主要河流。根据 1986 年调查结果，九龙江两个入海口年均输沙量约为 $250 \times 10^4 \text{t}$ ，是厦门海沧湾海域主要泥沙来源之一。除潮流和河流输沙外，人为因素也造成部分泥沙失落入海，如围垦、港口工程、工业和生活倾废，但正逐步得到控制。

（2）泥沙运动分析

厦门海沧湾海域泥沙运移主要受潮流制约，因此悬沙也具有明显的往复运移特征。涨潮时，泥沙流由外海进入厦门外港后分成 3 支，分别经过九龙江河口和厦鼓、嵩鼓水道，进入海沧湾海域。落潮时，则由九龙江河口和海沧湾海域向外港排泄。其中 70% 以上沙量进出九龙江河口，仅有 20% 左右沙量经厦鼓、嵩鼓水道输移到海沧湾海域。海沧湾海域内泥沙运移主通道是猴屿~嵩屿东侧主航道。

在厦门西海域的泥沙运移有下列特点：

1) 厦门外港、九龙江河口封口断面及厦鼓、嵩鼓水道，均以少量净进为主，造成厦门外港和九龙江河口都出现淤积现象；

2) 九龙江水中含沙量大于厦门海沧湾海域，但由于厦门海沧湾海域纳潮量远大于河流的径流量，同样潮流的输沙量也远大于径流输沙量，因此潮流在海沧湾海域泥沙分布和运移中起主导作用；

3) 厦门海沧湾海域猴屿和象屿断面在洪水期以净进沙为主，枯水期以净出为主，两者不平衡使海沧湾海域发生略微淤积，主要是筴筴海堤建成后，潮流动力减弱所致。

（3）泥沙冲淤分析

厦门西海域泥沙运移主要受潮流制约，因此悬沙也具有明显的往复运移特征。涨潮时，泥沙流由外海进入厦门外港后分成 3 支，分别进入九龙江河口和经厦鼓、嵩鼓水道进入西海域。落潮时，则由九龙江河口和西海域向外港排泄。其中 70% 以上沙

量进出九龙江河口，仅有 20%左右沙量经厦鼓、嵩鼓水道输移到西海域。西海域内泥沙运移主通道是猴屿~嵩屿东侧主航道。

工程海域含沙量不大，各站大潮垂线平均的平均值在 0.091g/L~0.128g/L 之间，在平面分布上无规律。中层的平均含沙量一般为表层的 0.95~1.13 倍，底层的平均含沙量一般为表层的 1.2~1.5 倍。工程海域净输沙量很小，一个大潮太阴日单宽净输沙量最大为 $-1.99\text{Tm}^{-1}\text{d}^{-1}$ ，总体来说涨潮输沙与落潮输沙基本一致。

工程海域的中值粒径 D_{50} ，大潮期间表层（中值）在 2.26~5.98 之间，0.6 层（中值）在 2.48~6.11 之间，底层（中值）在 2.33~7.46 之间。工程海域的平均粒径 D_{MZ} 大潮期间表层（中值）在 2.64~5.92 之间，0.6 层（中值）在 3.33~5.64 之间，底层（中值）在 3.36~7.45 之间。悬沙粒径在平面上的分布无明显规律，在垂向上变化不大。

2.2.3 地质概况

2.2.3.1 区域地质构造

根据区域地质资料，厦门地区构造格局定型于燕山晚期，主要经历了燕山期与喜马拉雅二期构造运动，在区域构造上处于闽东南沿海变质带、东南向南靖~厦门大断裂与北东向的长乐~南澳深大断裂交截部位。根据区域新构造运动资料，厦门地区的断裂构造，在第四纪主要表现为差异性的断块升降运动，自晚更新世以来处于相对稳定状态。

近场区的断裂构造主要有两组，一组为北东向断裂，它们是厦门西港断裂和晋江-漳浦旧镇断裂，分别位于厦门岛的西、东两侧的海域中，为长乐-诏安断裂的一部分；另外一组为厦门-海沧南侧海域断裂，为北西西向九龙江断裂带的一条次级断裂。

本项目位于北东向厦门西港断裂（F4），该断裂展布在厦门西港海域，在卫星照片上线性构造清晰，在猴屿小岛上亦可见到断层崖，岩石破碎，走向北东 20° ，倾向以南东为主，倾角 $70^\circ \sim 80^\circ$ 。本断裂两侧晚更新世晚期等时地貌面（海拔 50m）的分布高程均稳定在同一高度上，没有明显的差异性变化，说明该断裂自晚更新世晚期以来没有活动。

北西西向厦门-海沧南侧海域东西向断裂（F16）是九龙江断裂带东段的一条次生断裂，分布在金门岛、厦门岛和海沧南侧的海域中，控制金门岛、厦门岛南侧海岸线分布，该断裂的北侧为大陆岛屿，南侧为现代相对下降的厦门港海域。

2.2.3.2 地形地貌

（1）区域地形地貌

厦门地区地貌形态有山地、丘陵、台地、平原及滩涂等类型，地貌类型分布具有两头小、中间大的特点，即山地和平原面积较小，丘陵、台地面积较大，厦门地貌分布另一个特征是，在短距离内，地势变化显著，这反映地貌类型的急剧变化和结构组合的复杂性。

厦门岛西海域是一个平面上呈哑铃型近似南北走向的狭长海湾，南北长 14km，位于中部的火烧屿处海湾较窄，火烧屿往南、往北海湾逐渐开阔。湾内岛屿众多，礁石密布。鼓浪屿是厦门岛西海域的天然屏障，鼓浪屿东西两侧的厦鼓水道和嵩鼓水道是厦门岛西海域的两条主要水上通道。由于潮流作用，湾内猴屿东、西两侧均为深槽，特别是猴屿东侧深槽，紧贴猴屿向湾内延伸。猴屿东侧深槽的东北侧即为筓筓海堤岸滩，由深槽往岸滩，水深急剧变化，岸坡较陡。

（2）工程区地形地貌

工程场地位于厦门鼓浪屿环卫码头西侧、鼓浪屿环岛路西北侧海边，原始地貌属近岸滨海区，海床面高程为-4.72~3.74m。

场地东南侧为已建护岸（重力式挡墙，基础为岩石，岸顶高程 7.60m），堤岸坡脚未见淘蚀破坏现象，目前处于稳定状态。护岸上现状为空地，局部为建筑材料堆场，距已建环卫码头最近约 35m。

2.2.3.3 沉积物底质

2.2.3.4 冲淤变化

2.2.3.5 工程地质

2.2.3.6 地震

厦门地区位于闽东南沿海变质带，拟建线路区域上处于闽东燕山断裂带的长乐—诏安断裂带中段。区内构造主要受新华夏构造体系控制，道路沿线大多被第四系地层所覆盖。据《厦门地区区域地壳稳定性评价报告》，上述断裂自第四纪以来活动逐渐减弱，现处于相对稳定状态，不必考虑活动性断裂的影响。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年修订版）、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本场区属抗震设防烈度 7 度区，设计地震分组属第三

组，建筑场地类别综合按 III 类考虑，特征周期为 0.45s，设计基本地震加速度值为 0.15g。

2.2.4 海洋灾害

（1）台风

厦门地区台风活动频繁，每年 5 月至 11 月是台风影响月份，7~9 月为台风季节，8 月份最多。根据对 1998 年~2016 年台风资料统计，厦门湾受到台风或者热带风暴影响共 57 次。最近两年受 2015 年 9 月台风“杜鹃”、2016 年 7 月台风“尼伯特”、9 月“莫兰蒂”、“鲇鱼”、2023 年 9 月“海葵”等台风因素影响，等台风因素影响，均造成了较大的经济损失。

（2）风暴潮

厦门湾的风暴潮灾害居海洋灾害之首。每年夏、秋两季，常遭台风及台风风暴潮的袭击和影响，是福建省、乃至中国台风风暴潮灾害的多发区和主要灾区之一。由于台风活动频繁，本区台风增水发生率较高。1986~2008 年间，50cm 以上的台风增水共 90 次，其中超过 100cm 的增水 22 次；近 23 年来超警戒潮位（7.00 m，厦零）19 次。

（3）地震

厦门位于中国东南沿海强度最大、频度最高的泉州-汕头地震活动带中部，该地震带具有东强西弱、南北两端强、中间弱的特点。该地震带 7 级以上的大地震均发生在台湾海峡东部海域，给厦门造成一定程度的破坏。预测泉州-汕头地震活动带今后 100 年内仍有可能发生 6 级左右的中强地震，对厦门将有一定影响。其中最大的是 1906 年 3 月 28 日的 6.2 级地震，也是 1900 年以来福建境内最强的一次地震，之后在 1995 年 2 月又发生一次 5.3 级地震，现今小震活动频繁。

2.2.5 海洋环境质量现状

本报告原始数据引用自“2022 年春季厦门市海域使用论证外业调查”成果。

2.2.5.1 海水水质现状

（1）调查站位、时间

选择项目周边海域水质调查站位 20 个（表层），沉积物调查站位 10 个，海洋生物质量调查站位 3 个，海洋生态调查站位 12 个，渔业资源调查站位 12 个，潮间带调查断面 3 条。调查站位见图 2.2-11，坐标见表 2.2-5。

调查时间为 2022 年春季（4 月 18 日~4 月 20 日）。

表 2.2-5 春季海洋环境质量调查站位表（2022 年 4 月）

站位	经度[E]	纬度[N]	调查内容
8			沉积物
9			水质
10			水质、沉积物、生态
11			水质、生态
12			水质
13			水质
14			水质、沉积物、生态
15			水质、沉积物、生态
16			水质
17			水质
18			水质、生态
19			水质、沉积物、生态
20			水质、沉积物、生态
21			水质
22			水质、沉积物、生态
23			水质、沉积物、生态
24			水质
25			水质、生态
26			水质、沉积物、生态
27			水质、生态
28			水质
29			沉积物
Z4			生物质量
Z5			生物质量
Z6			生物质量
DS02			潮间带底栖生物
DS03			潮间带底栖生物
DS15			潮间带底栖生物

（2）调查项目与分析方法

调查项目：水深、水温、透明度、盐度、悬浮物、pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、总汞、砷和铬，等 20 项。

海水水质调查取样与分析方法按 GB/T12763-2007《海洋调查规范》和 GB17378-2007《海洋监测规范》等执行。

（3）海水水质现状评价方法

海水评价方法采用单因子指数评价法，分项进行评价：

①第 i 项标准指数：

$$S_i = C_i / C_s$$

式中： C_i —第 i 项监测值； C_s —海水水质标准。

②DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, \quad DO_j < DO_s$$

式中： $S_{DO,j}$ —第 j 个站位的溶解氧标准指数；

DO_s —溶解氧评价标准限值（mg/L）；

DO_j —第 j 个站位的溶解氧实测浓度（mg/L）。

DO_f —饱和溶解氧浓度（mg/L）； $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

③pH 的标准指数为：

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

其中，

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

式中： S_{pH} —pH 的污染指数；

pH_{sd} —水质标准中的下限值

pH_{su} —水质标准中的上限值

④评价标准

评价标准：根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020 年）》要求，项目附近海域调查站位位于 1.1-7 厦门西海域中华白海豚重点保护区、1.1-10 九龙江口鸡屿白鹭重点保护区和 2.2-15 厦门岛东南部旅游环境保护利用区，执行 GB 3097-1997《海水

水质标准》第二类水质标准，各项标准见表 2.2-6。

表 2.2-6 海水水质标准（单位：mg/l）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤ (COD)	2	3	4	5
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
硫化物≤ (以 S 计)	0.02	0.05	0.10	0.25
铜≤	0.005	0.010	0.050	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
镉≤	0.001	0.005	0.010	
汞≤	0.00005	0.0002	0.0005	
砷≤	0.020	0.030	0.050	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50

（4）海水水质调查结果与评价

● 水温和盐度

各站水体中表层水温在 18.9~21.2℃之间，平均为 19.6℃；盐度介于 13.1~30.0 之间，平均为 26.2。

● pH

各站水体中 pH 值在 7.79~8.52 之间，平均为 8.03，均符合一类海水水质标准。

● 悬浮物：

各站水体中悬浮物浓度在 4.5~52.2mg/L 之间，平均值为 18.4mg/L。

● 溶解氧

各站水体中溶解氧浓度为 7.19~7.85mg/L，平均为 7.61mg/L，均符合一类海水水质标准。

- 化学需氧量

各站水体中化学需氧量浓度为 0.37~2.28 mg/L，平均为 0.67 mg/L，均符合二类海水水质标准。

- 活性磷酸盐

各站水体中活性磷酸盐浓度为 0.017~0.055mg/L，平均为 0.032mg/L，各站位中 12、14、16-18、23 站位符合二类海水水质标准，其余站位超过三类海水水质标准。

- 无机氮

各站水体中无机氮浓度为 0.39~1.19mg/L，平均为 0.68 mg/L，均超出二类海水水质标准，18 站位符合三类海水水质标准，其他站位超出三类海水水质标准。

- 石油类：

各站水体中石油类浓度在 0.0079~0.0443mg/L 之间，平均值为 0.0174mg/L，均符合一类海水水质标准。

- 硫化物

各站水体中硫化物均未检出，均符合一类海水水质标准。

- 铜

各站水体中铜浓度为 0.68~1.43 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 1.03 $\mu\text{g/L}$ ，均符合一类海水水质标准。

- 铅

各站水体中铅浓度为 0.05~0.57 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 0.11 $\mu\text{g/L}$ ，均符合一类海水水质标准。

- 锌

各站水体中锌浓度为 0.92~4.30 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 1.98 $\mu\text{g/L}$ ，均符合一类海水水质标准。

- 镉

各站水体中表层镉浓度为 0.022~0.056 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 0.037 $\mu\text{g/L}$ ，均符合一类海水水质标准。

- 总铬

各站水体中铬浓度为未检出~0.39 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 0.27 $\mu\text{g/L}$ ，均符合一类海水水质标准。

● 汞

各站水体中汞浓度为 0.010~0.070 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 0.046 $\mu\text{g/L}$ ，均符合二类海水水质标准。

● 砷

各站水体中砷浓度为 1.06~4.71 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 2.01 $\mu\text{g/L}$ ，均符合一类海水水质标准。

调查结果表明，项目所在海域监测指标中 pH、溶解氧、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、砷、铬均符合一类海水水质标准；化学需氧量和总汞均符合二类海水水质标准，活性磷酸盐 30% 站位符合二类海水水质标准，其余站位超过三类海水水质标准；无机氮均超出二类海水水质标准，18 站位符合三类海水水质标准，其他站位超出三类海水水质标准。调查海域海水水质质量一般，主要污染物为活性磷酸盐和无机氮。

2.2.5.2 沉积物调查与评价

（1）调查站位

沉积物调查站位 10 个，见图 2.1 中 8、10、14、15、19、20、22、23、26、29，点位坐标见表 2.2-5。调查时间为 2022 年 4 月（春季）。

（2）调查项目和分析方法

调查项目为有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷和铬共 10 项。

各监测项目样品的采集、保存和分析方法分别按《海洋监测规范》（GB173787-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 127636-2007）中的有关规定执行。

（3）沉积物环境质量现状评价

①评价因子

评价因子为有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷和铬。

②评价方法

采用标准指数法，其公式为：

$$P_{ij}=C_{ij}/S_{ij}$$

式中： P_{ij} — i 污染物 j 点的标准指数； C_{ij} — i 污染物 j 点的实测浓度； S_{ij} — i 污染物 j 点的标准浓度。

③评价标准

根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020 年）》要求，项目所在海域沉积物执行 GB18668-2002《海洋沉积物质量》第一类标准。海洋沉积物质量标准见表 2.2-9。

表 2.2-9 海洋沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类
有机碳 ($\times 10^{-2}$) $\leq$	2.0	3.0	4.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0	600.0
石油类 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0
铜 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	35.0	100.0	200.0
铅 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	60.0	130.0	250.0
镉 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.50	1.50	5.00
锌 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	150	350	600
砷 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0	93.0
汞 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.20	0.50	1.00
铬 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	80.0	150.0	270.0

（4）沉积物调查和评价结果

有机碳：调查海域各测站沉积物中有机碳测值范围在 0.36%~1.32%之间，平均值为 1.00%。所有沉积物样品有机碳含量均符合第一类海洋沉积物质量标准。

硫化物：调查海域各测站沉积物中硫化物测值范围在 1.16~35.80 mg/kg，平均值为 12.81 mg/kg。各调查站位样品硫化物均符合第一类海洋沉积物质量标准。

石油类：调查海域各测站沉积物中石油类测值范围在 8.05~344 mg/kg，平均值为 89.35 mg/kg，所有沉积物样品石油类含量均符合第一类海洋沉积物质量标准。

铜：调查海域各测站沉积物中铜测值范围在 9.51~46 mg/kg，平均值为 30.34 mg/kg。所有沉积物样品铜含量 8、14、15、19、22 和 29 站位符合第一类海洋沉积物质量标准，10、20、23、26 站位符合第二类海洋沉积物质量标准。

锌：调查海域各测站沉积物中锌测值范围在 57~176mg/kg，平均值为 131.76 mg/kg。所有沉积物样品锌含量 8、14、15、20 和 29 站位符合第一类海洋沉积物质量标准，10、19、23 和 26 站位符合第二类海洋沉积物质量标准。

镉：调查海域各测站沉积物中镉测值范围在 0.025~0.120 mg/kg，平均值为 0.070mg/kg。所有沉积物样品镉含量均符合第一类海洋沉积物质量标准。

铅：调查海域各测站沉积物中铅测值范围在 28.90~64.80 mg/kg，平均值为 48.91 mg/kg。10 站位铅含量符合第二类海洋沉积物质量标准，其余站位铅含量均符合第一类标准。

铬：调查海域各测站沉积物中铬测值范围在 34.20~94.50 mg/kg，平均值为 77.25 mg/kg。所有沉积物样品锌含量 8、20、22 和 29 站位符合第一类海洋沉积物质量标准，10、14、15、19、23 和 26 站位符合第二类海洋沉积物质量标准。

汞：调查海域各测站沉积物中汞测值范围在 0.054~0.100 mg/kg，平均值为 0.077 mg/kg。所有沉积物样品汞含量均符合第一类海洋沉积物质量标准。

砷：调查海域各测站沉积物中砷测值范围在 5.70~13.40 mg/kg，平均值为 10.17 mg/kg。所有沉积物样品砷含量均符合第一类海洋沉积物质量标准。

评价结果表明：调查海域各调查站位有机碳、硫化物、石油类、镉、砷和汞均符合《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中第一类质量标准。铜、锌、铅和铬部分站位超过《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中第一类标准限值要求外，其余各站位各因子均可达到 GB 18668-2002 中第一类海洋沉积物标准限值要求。

2.2.5.3 海洋生物质量调查与评价

（1）调查站位和时间

调查站位：3 个，具体站位见表 2.2-5 和图 2.2-11。

调查时间：2022 年 4 月（春季）。

（2）调查项目

海洋生物质量调查项目：铜、铅、锌、镉、总汞、砷、铬和石油烃，共 8 项。

春季调查样品为贝类，分别为牡蛎、牡蛎、翡翠贻贝。

调查取样和分析方法按 GB/T12763-2007《海洋调查规范》和 GB 17378-2007《海洋监测规范》等执行。

（3）评价标准和评价方法

评价标准：根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020 年）》，生物质量调查结果采用 GB 18421-2001《海洋生物质量》的第一类标准进行评价，各项标准见表 2.2-12。

评价方法：生物质量单站单参数评价均采用单因子污染指数评价法，其计算公式参照水质评价中单因子污染指数评价公式。

表 2.2-12 海洋生物质量标准（湿重）单位：mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞≤	0.05	0.10	0.30
2	铜≤	10	25	50（牡蛎 100）
3	铅≤	0.1	2.0	6.0

4	镉≤	0.2	2.0	5.0
5	锌≤	20	50	100（牡蛎 500）
6	砷≤	1.0	5.0	8.0
7	铬≤	0.5	2.0	6.0
8	石油烃≤	15	50	80

（4）调查及评价结果

评价结果表明：2022 年 4 月（春季）调查海域牡蛎中的石油烃、总汞和铬含量均符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准，砷、铜、锌、铅和镉含量超过 GB18421-2001 第一类标准；调查海域翡翠贻贝中的铅含量超过海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准，石油烃、总汞、砷、铜、锌镉和铬符合 GB18421-2001 第一类标准。

2.2.6 海洋生态现状

2.2.6.1 调查时间与站位布设

原始数据引用自“2022 年春季厦门市海域使用论证外业调查”成果，调查海域布设 12 个海洋生态（包括游泳动物）调查站位和 3 个潮间带底栖生物调查断面，具体见表 2.2-5 和图 2.2-11。

2.2.6.2 调查内容

叶绿素 a（并估算初级生产力）、浮游植物、浮游动物、鱼、卵仔稚鱼、潮间带底栖生物以及游泳动物。

2.2.6.3 调查与分析方法

现场采样和现场与实验室分析均按照 GB 17378.3《海洋监测规范》和 GB 12763.4《海洋调查规范》的有关要求进行。

叶绿素 a: 调查海域叶绿素 a 的测定采用萃取荧光法。采样和测定过程按照《海洋监测规范》（GB/T 12763.6-2007）进行。首先使用 2.5L HYDRO-BIOS Niskin 采水器采集水样，采样层次分为表层和底层。每份样取 370ml，加入两滴 1%碳酸镁溶液，用 Whatman GF/F 玻璃纤维滤膜过滤，滤膜用 90%丙酮萃取，定容至 10ml，放置冰箱内低温（0℃）下萃取 20-24 小时后，用 TURNER-10-AU-005-CE 荧光仪测定。

初级生产力: 采用叶绿素同化指数法对调查海域初级生产力进行估算，计算公式如下：

$$P = \frac{R}{K} \times C \times Q$$

P—浮游植物光合作用速率（mg（/m² h））；

C—叶绿素浓度(mg/m³)；

K—海洋漫衰减系数（m⁻¹），消光系数 K 值大小与水体干净程度有关，可根据塞氏圆盘深度进行估算。

R—决定于海面光强的相对光合作用率；

Q—同化系数，春季为 2.63，秋季为 2.88。

浮游植物：浮游植物样品采集分为网采和水采。浮游植物网采样品采用方法系浅水Ⅲ型网（网口直径 37cm，网长 140cm，筛绢孔径 0.077cm）从底至表垂直拖曳；水采浮游植物样品使用采水器取表底两层采水体积 0.5L，水样用缓冲甲醛溶液固定带回实验室，鉴定计数前沉降 24 小时，除去上清液，浓集。室内分析随机抽取分样样品在正置显微镜下分析计数，按种类计算细胞密度（换算成 cell/L）。

浮游动物：用浅水 I 型浮游生物网（网长 145cm，网口直径 50cm，筛绢孔宽 0.505mm），从底至表垂直拖取样品，所获浮游动物样品均于现场用样品体积量 5% 的中性甲醛溶液固定。用电子天平（感量 0.001g）和真空泵（30dm³/min）等器具进行样品湿重生物量的测定，先将样品抽滤去除水份后称出样品的湿重，然后换算成 mg/m³。样品的鉴定与计数则是借助于浮游动物计数框、体视显微镜和普通光学显微镜等将全部样品进行种类鉴定并按种计个体数，然后换算成个体密度（ind/m³）。

潮下带底栖生物：使用 0.05m² 抓斗式采泥器，每站连续取样不少于 4 次（合计采样面积 0.2m²），放入“MSB 型底栖生物漩涡分选器”中淘洗，并用网目为 0.5mm 的过筛器分选标本，生物样品置样品瓶中用固定液保存。标本处理以及室内分析和资料整理均按《海洋调查规范》的技术要求进行。底栖生物拖网采样依据《海洋监测规范》，使用网口宽度为 1.0 m 的三角拖网，调查船航速保持在 2 kn 左右，航向稳定后投网，拖网时间为 15 分钟，样品采集后用 7% 甲醛固定保存后带回实验室称重、分析。

潮间带底栖生物：根据瓦扬（Vaillant, 1891）和斯蒂芬森（Stephenson, 1949）潮汐分布和生物自然分布法则，将潮间带生物划分为高、中、低三个潮区。对三条潮间带大型底栖生物调查断面，每条断面布设 3 个站，软相定量取样按每站 25cm×25cm 的样方采集 4 次，岩相定量取样按每站 25cm×25cm 的样方采集 2 次，并用网目孔径为 0.5mm 的过筛器淘洗分选样品。同时进行定性取样与观察。样品的取样、保存、

分离、鉴定和分析按照国标《海洋调查规范》（GB/T12763.6—2007）的要求进行。

鱼卵、仔稚鱼：按照 GB /T12763.6-2007《海洋调查规范海洋生物调查》方法进行。鱼卵、仔稚鱼调查用浅水 I 型浮游生物网（口径 50 cm，网长 145 cm，孔径 0.505 mm）和大型浮游生物网（内径 80cm，长 270cm，孔径 0.505mm）进行垂直拖网和水平拖网，水平拖网 10 min。样品用 5% 的福尔马林溶液现场固定，在实验室内进行鱼卵和仔稚鱼的挑选、分类鉴定和计数。垂直拖网和水平拖网所获得的样品密度分别用 ind/m² 和 ind/100 m³ 表示。

游泳动物：按照《海洋渔业资源调查规范》（SC/T9403-2012）、《海洋调查规范》（GB12763.6-2007）进行。调查网具为桁杆拖网，其网口长为 16 m，最大和最小网目为 120-15 mm。每个试捕站，以 3 kn 左右的拖速拖曳 30 分钟左右。拖网时间计算从拖网曳纲停止投放和拖网着底，曳纲拉紧受力时起至起网绞车开始收曳纲时止，从每网渔获物中先将较大的不同种类单独挑出，然后随机取样采集约 20kg 渔获样品供进一步分析，不足 20kg 时，全部取样。鉴定样品渔获物的种类，并记录各种类的尾数、重量和最小、最大体长和体重；并对主要经济种群进行渔业生物学测定。

2.2.6.4 计算方法

生物种类多样性指数（ H' ）、均匀度（ J ）、丰度指数（ d ）、优势度（ D_2 ）和物种优势度（ Y ）分别采用以下计算公式：

$$\text{种类多样性指数 } H' = -\sum_{i=1}^S (ni/N) \log_2 (ni/N) \quad (\text{Shannon-Wiener, 1963})$$

$$\text{均匀度指数 } J = H' / \log_2 S \quad (\text{Pielou, 1966})$$

$$\text{丰度指数 } d = (S-1) / \log_2 N \quad (\text{Margalef, 1958})$$

$$\text{优势度 } D_2 = (N_1 + N_2) / NT$$

$$\text{物种优势度 } Y = (n_i / N) \times f_i$$

式中 ni 为第 i 个样品的个体数， N 为样品的总个体数， S 为样品中物种总数；优势度计算公式中， N_1 为样品中第一优势种的个数， N_2 为样品中第二优势种的个数， NT 为样品的总个体数， f_i 为第 i 种在各样方中出现的频率。

2.2.6.5 调查结果及评价

（1）叶绿素 a 及初级生产力

2022 年春季，调查海域各站位叶绿素 a 含量变化范围在 0.90-3.16 $\mu\text{g/L}$ ，平均值

为 $2.02 \mu\text{g/L}$ 。最高值出现在 11 站位，最低值在 10 站位。调查海域各站位初级生产力变化范围在 $36.50\text{--}152.50 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ ，平均值为 $81.37 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ 。最高值出现在 19 站位，最低值在 20 站位。

（2）浮游植物

2022 年春季：本次调查海域共鉴定出浮游植物 89 种，其中硅藻门 33 属 69（77.53%），甲藻门 13 属 16 种（17.98%），蓝藻门 1 属 1 种（1.12%），裸藻门 1 属 1 种（1.12%），绿藻门 1 属 1 种（1.12%），原生动物门 1 属 1 种（1.12%）。调查海域浮游植物数量占优势的种类主要有旋链角毛藻、细弱海链藻和具槽直链藻等。各站浮游植物种类数范围在 27~37 种之间，各站平均种类数为 33 种，其中 19 站位种类数最多，为 37 种，20 站位种类数最少，为 27 种。调查站位浮游植物总细胞密度为 $22368\sim 233295$ 个/L，平均为 98164 个/L。浮游植物多样性指数范围为 1.92~3.75，平均值为 2.61；均匀度范围为 0.38~0.73，平均值为 0.52；丰富度范围为 1.51~2.40，平均值为 2.01；优势度范围为 0.37~0.86，平均值为 0.71。调查海域 11 站位浮游植物多样性较差，群落结构较不稳定，其余站位浮游植物多样性较好，群落结构较稳定。

（3）浮游动物

2022 年春季：本次调查海域共鉴定出浮游动物 65 种，另记录浮游生物幼体 25 类。其中，在种类组成上以桡足类为最优势类群，为 27 种，水螅水母类 16 种，端足类 7 种，糠虾类 4 种，毛颚类 3 种，栉水母类和被囊类 2 种，磷虾类、十足类、涟虫类和枝角类均为 1 种。该海域出现的主要种类有太平洋纺锤水蚤、藤壶无节幼虫、瘦尾胸刺水蚤、中华哲水蚤和异体住囊虫。各测站浮游动物出现的种类数在 12~46 种之间，各测站平均种类数为 31 种，其中 26 站位种类数最多，为 46 种，27 站位种类数最少，为 12 种。各测站浮游动物生物量在 $2.11 \text{ mg/m}^3\sim 378.45 \text{ mg/m}^3$ 之间，平均生物量为 146.61 mg/m^3 。各测站浮游动物的个体密度范围为 $13.4 \text{ ind./m}^3\sim 6148.8 \text{ ind./m}^3$ ，平均为 709.2 ind./m^3 。浮游动物多样性指数范围为 2.45~4.04，平均值为 3.52；均匀度范围为 0.65~0.81，平均值为 0.73；丰富度范围为 1.62~5.56，平均值为 3.83；优势度范围为 0.29~0.67，平均值为 0.45。调查海域浮游动物多样性较好，群落结构较为稳定。

（4）潮下带底栖生物

2022 年春季：本次调查海域共鉴定出潮下带底栖生物 67 种，其中环节动物 41

种（61.19%）、节肢动物 12 种（17.91%）、软体动物 8 种（11.94%），其他动物 6 种（8.96%）。调查海域潮下带底栖生物优势种为寻氏肌蛤。各站潮下带底栖生物种类数范围在 1~30 种之间，各测站平均种类数为 13 种，其中 20 站位种类数最多，为 30 种，11 站位种类数最少，为 1 种。调查站位潮下带底栖生物个体密度为 6.7~8773.3 ind./m²，平均为 1037.4 ind./m²。生物量为 0.16~180.76 g/m²，平均为 23.83 g/m²。潮下带底栖生物多样性指数范围为 0.21~3.52，平均值为 2.57；均匀度范围为 0.07~0.97，平均值为 0.72；丰富度范围为 0.61~2.82，平均值为 1.50；优势度范围为 0.36~0.99，平均值为 0.58。调查海域 18 和 23 站位潮下带底栖生物多样性较差，群落结构较不稳定，其余站位潮下带底栖生物多样性较好，群落结构较稳定。

（5）潮间带底栖生物

2022 年春季：本次调查海域共鉴定出潮间带底栖生物 80 种，其中环节动物 9 种（11.25%）、节肢动物 20 种（25.00%）、软体动物 49 种（61.25%），其他动物 2 种（2.50%）。调查海域潮间带底栖生物优势种为凸壳肌蛤和菲律宾蛤仔。各站潮间带底栖生物种类数范围在 1~17 种之间，各测站平均种类数为 8 种。调查站位潮间带底栖生物个体密度为 6~4400 ind./m²，平均为 758 ind./m²。生物量为 1.626~1813.070 g/m²，平均为 283.250 g/m²。潮间带底栖生物多样性指数范围为 0.07~3.16，平均值为 1.61；均匀度范围为 0.05~1.00，平均值为 0.56；丰富度范围为 0.17~1.74，平均值为 1.01；优势度范围为 0.41~1.00，平均值为 0.77。优势种集中为少数几个物种，多样性指数较低。

（6）鱼卵和仔稚鱼

2022 年春季：本次采集的样品中鱼卵 2260 粒（其中水平 2182 粒，垂直 78 粒），仔鱼 108 尾（其中水平 100 尾，垂直 8 尾）。经分析鉴定，鱼卵共 9 种，分别为赤鼻棱鳀、黄姑鱼、舌鳎属一种、鲻属一种、鲻属一种、小沙丁鱼属一种、小公鱼属一种、鲷科一种和鲱科一种；仔稚鱼共 15 种，分别为黑鲷、凡氏下银汉鱼、列牙鲷、斑鲷、拟矛尾鰕虎鱼、黄姑鱼、鬼鲉、东方鲀属一种、鲻属一种、下鱚属一种、肩鳃鲷属一种、小沙丁鱼属一种、鰕虎鱼科之一种、鰕虎鱼科之二种和石首鱼科一种。调查海区鱼卵优势种为鲻属一种，占 41.68%；仔稚鱼优势种为小沙丁鱼属一种，占 32.41%。调查海区垂直拖网鱼卵密度范围为 0~15.185 ind./m³，平均密度为 2.626 ind./m³；垂直拖网仔稚鱼密度范围为 0~0.877 ind./m³，平均密度为 0.229 ind./m³；水平拖网鱼卵

密度范围为 $0.022 \sim 7.243 \text{ ind./m}^3$ ，平均密度为 1.494 ind./m^3 ；水平拖网仔稚鱼密度范围 $0 \sim 0.138 \text{ ind./m}^3$ ，平均密度 0.047 ind./m^3 。

（7）游泳动物

2022 年春季：本次调查海域共鉴定出游泳动物 108 种，其中鱼类 56 种（51.85%）、虾类 13 种（12.04%）、蟹类 29 种（26.85%）、口足类 5 种（4.63%）、头足类 5 种（4.63%）。调查海域游泳动物优势种为叫姑鱼、日本蟳、孔鰕虎鱼、中华海鲇和条纹斑竹鲨。各站游泳动物种类数范围在 16~35 种之间，各测站平均种类数为 27 种，其中 YY12 站位种类数最多，为 35 种，YY04 站位种类数最少，为 16 种。调查站位游泳动物资源密度为 $1411.25 \sim 14038.88 \text{ ind./km}^2$ ，平均 $4903.95 \text{ ind./km}^2$ 。生物量为 $23.66 \sim 422.11 \text{ kg/km}^2$ ，平均为 133.16 kg/km^2 。游泳动物多样性指数范围为 $3.08 \sim 4.49$ ，平均值为 3.87；均匀度范围为 $0.73 \sim 0.91$ ，平均值为 0.82；丰富度范围为 $1.39 \sim 2.92$ ，平均值为 2.31；优势度范围为 $0.19 \sim 0.55$ ，平均值为 0.37。调查海域游泳动物多样性良好，群落结构相对稳定。

3 资源生态影响分析

3.1 生态评估

3.1.1 资源生态敏感目标

本项目综合码头为公共基础设施工程，用海位于厦门西海域，鼓浪屿西北角，本工程用海位于厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚），离厦门市中华白海豚自然保护区核心区最近距离约 142m。

3.1.2 预测因子

结合项目所在海域特征，本项目建设对所在海域的主要资源生态影响为：（1）码头平台桩基对附近海域水动力、冲淤环境的影响；（2）桩基施工及施工平台拆除过程等悬浮泥沙入海影响附近海域水质环境，从而造成生态和渔业资源的损失；（3）平台桩基占用海域空间导致局部海域底栖生物的损失；（4）对珍稀物种国家级自然保护区及外围保护地带（中华白海豚）的影响。

3.1.3 海洋水文动力环境影响

厦门湾海域主要受潮动力控制，海域岸线曲折，水深变化大，湾顶区和九龙江河口区浅滩范围大。厦门湾海域以为正规半日潮为主，潮波基本呈驻波形态，浅水效应显著。本报告采用基于多边形及三角形网格的大小网格嵌套，以及可模拟浅滩干出及淹没的动态边界等控制技术的潮动力模型，以细化分析项目区域的水动力影响特征，并以此为基础开展项目建设前、后的海底地形冲淤、悬沙扩散的计算分析。

3.1.3.1 模型工况简介

3.1.3.2 潮流模型计算结果分析

一、工程前潮流场特征

（1）厦门海域潮流特征

来自台湾海峡的潮波传入半封闭的厦门湾后，逐步转化为驻波。涨潮流受厦门岛、大、小金门的影响，北侧涨潮流绕过金门岛向西北进入围头湾、安海湾水域，其中大部分水流沿金门北水道继续向西运动。南侧由于水叉众多，涨潮流相对复杂，其中两

股涨潮流沿着厦门岛、大、小金门岛之间的大金门水道、小金门水道和厦门东侧水道向北运动至澳头附近，与围头湾通过金门北水道的涨潮流汇合后继续向西运动进入同安湾水域。厦门岛南侧大部分涨潮流进入九龙江口，小部分绕过岛屿西南端进入厦门岛西部水域，与厦门岛北侧涨潮流在集美大堤附近相汇，项目所在区域位于鼓浪屿西北侧，处于嵩鼓水道和厦鼓水道的交汇处，主体受嵩鼓水道的影响。落潮时，流路相反；高平潮、低平潮时刻厦门湾内大部分海域处于憩流状态，流速总体较小。小潮流态与大潮基本一致，但流速小于大潮期间。

（2）鼓浪屿周边海域潮流特征

大潮期间，高平潮时刻，海流流速总体较小，沿岸已出现退潮流，鼓浪屿东西两侧沿岸潮流流速总体大于 30cm/s；落半潮时刻，西海域的潮水向南退出，流经鼓浪屿时被分为两股，一股经厦鼓水道东南向流动，流速可超 100cm/s，一股经嵩鼓水道南向流动，流速总体大于 50cm/s；低潮时刻，海沧码头的潮流仍为落潮方向，而鼓浪屿两侧的海流已转为涨潮流，流速总体较小；涨半潮时刻，流向与落半潮时刻总体相反，其中厦鼓水道流速超 100cm/s，且总体大于落半潮时刻，鼓浪屿、大屿北侧为背流面，流速较小。小潮流态与大潮基本一致，但流速小于大潮期间，涨急时刻厦鼓水道的流速约 50cm/s。

大潮期间，厦鼓水道平均流速 60cm~80cm/s，最大流速总体大于 100cm/s，嵩鼓水道平均流速 40~60cm/s，最大流速 60cm/s~80cm/s；项目区海域的平均流速在 20cm/s 左右，落潮平均流速略大于涨潮平均流速，最大流速约 40cm/s。小潮期间，厦鼓水道平均流速 20cm~30cm/s，最大流速 40cm/s~60cm/s，嵩鼓水道平均流速 10~20cm/s，最大流速 20cm/s~30cm/s；项目区海域的平均流速在 10cm/s 左右，落潮平均流速略大于涨潮平均流速，最大流速约 10~20cm/s。

二、工程后潮流场变化

总体而言，项目的建设后，项目水工构筑物区域的水流变得缓弱，周边水域的流速有小幅度的减小，东北、西南为主潮流方向，流速变化幅度及影响范围略大于其他水域。项目建设对东渡航道的潮流无明显影响。

3.1.4 地形地貌与冲淤环境影响

本项目根据模拟计算水流条件和海域水深情况，采用推荐的经验公式分析项目建设对周边海域的冲淤影响，正值表示淤积增加（或冲刷减小），负值表示淤积减小（或

冲刷增加）。

3.1.4.1 计算公式

3.1.4.2 冲淤计算

结果显示，鼓浪屿北侧的凹岸水域有小幅淤积，周边水域总体处于冲淤平衡状态。项目建设后，码头建设区域的年淤积强度在 10~20cm/a，年淤积强度 2cm/a 的海域在桩基西南 105m、东北 130m 的范围内。这种淤积强度的变化会随着时间的推移，周边水动力的调整而逐渐减弱。

3.1.5 海域水质环境影响

3.1.5.1 施工期悬沙入海对海水水质的影响分析

项目施工过程中，一些施工环节如钢管桩施工、桩基的钻孔、清孔等过程不可避免的会引起悬浮泥沙入海。悬浮泥沙入海后，在水动力的作用下迁移、扩散、沉降，形成入海点附近的悬浮泥沙浓度分布情况，可能对项目区及其邻近海域的海水水质环境产生影响。本节针对工程建设内容，通过模拟悬沙的迁移扩散过程，计算悬浮泥沙的浓度场分布，用以分析项目施工对周边海水水质环境的影响。

结果显示，大潮期间码头钻孔灌注桩施工，悬沙增量浓度大于 50mg/L 的影响范围集中钻孔位置周边数米范围；增量浓度大于 20mg/L 的影响范围在钻孔位置周边 5~10m；增量浓度大于 10mg/L 的影响范围在近岸施工点的周边 10~20m，码头前沿施工点的周边数米范围内；良好的水深条件有利于入海悬沙的稀释，因此大水深区域的影响范围小于近岸浅水区域。小潮期间码头钻孔灌注桩施工的悬沙入海影响情况与大潮期间总体相似，近岸施工区的影响范围及程度略大于大潮期间，离岸施工区的影响范围及程度略小于小潮期间，这是因为小潮期间近岸水流缓弱不利于悬沙扩散，部分施工点悬沙增量浓度超过 100mg/L，而小潮期间潮差小，低潮水时仍有较好的稀释效果。

根据各施工代表点的影响情况，统计得到各施工的入海悬沙影响包络图。项目施工期悬沙最大增量浓度包络图，悬浮泥沙入海最大增量浓度大于 10mg/L 的影响面积为 0.6315 公顷，详细统计情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 施工悬沙影响面积统计表（公顷）

浓度mg/L	>10	>20	>50	>100	>150
大潮	0.625	0.389	0.303	0.167	大潮

小潮	0.572	0.329	0.205	0.116	小潮
综合	0.632	0.390	0.305	0.174	综合

3.1.5.2 生产及生活污水对海域水环境的影响

本项目施工生活污水主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮。根据建设单位的施工方案可知，生活设施在后方陆域，施工人员产生生活污水均依托岛上周边村庄进行消纳。

流动机械冲洗也不在码头进行，因此本次设计只考虑码头面的喷洒水，经排水沟收集后排入集水池再提升排入 30#污水截流设施，再排入鼓浪屿汇景园污水处理站进行处理。

污水管道收集能力：本次设计初雨量为 18.36m^3 ，按 2h 排空，排空流量为 2.55L/s ，现状污水 DN300 管道流量为 38.3L/s ，满足排水要求力。

环卫设施地块通过新建污水井、污水管网、化粪池、汽车洗车污水隔油沉淀池收集污水后排至市政污水系统。垃圾压缩及处理产生的垃圾渗滤液不外排，通过收集后定期外运至有资质的单位处理。不存在将生产及生活污水排入海域的情况，不会对海域水质产生不利影响。

3.1.5.3 3#泊位事故废水对海域水环境的影响

在 3#泊位上方岸上设置一座地下室钢筋混凝土事故废水收集池，尺寸为 $7\text{m} \times 7\text{m} \times 2.5\text{m}$ （深），沿斜坡码头设置事故废水收集管道，并预留快速接口，现场配备移动式潜水泵、水带、沙袋或者土袋，用于事故泄漏废水收集；应急及时，在泄漏废水周围用土袋围堵废水，并用潜水泵将废水抽至事故废水收集池。事故废水收集后外运至有资质的单位处理。3#泊位事故废水不会对海域水质产生不利影响。

3.1.6 海洋沉积物环境影响

施工期悬浮泥沙进入水体中，其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在施工区附近，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终在周边海域沉积，覆盖原有的表层沉积物，引起局部海域表层沉积物环境的变化。由于工程施工期间，悬浮泥沙来源于所在海域表层沉积物本身，一般情况下悬浮泥沙对沉积物的改变大多是物理性质的改变，对沉积物的化学性质的改变不大，对工程区既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉降环境质量的变化。

综上所述，本项目建设对附近海域海水水质环境和沉积物环境影响较小。

3.2 资源影响分析

3.2.1 岸线资源影响分析

根据福建省最新修测岸线成果，本工程综合码头未占用岸线，与现状岸线相接 88.3m，施工平台与现状岸线相接 12.9m，不影响岸线使用功能，未新形成岸线，对该区域的自然岸线保有率未产生影响。工程施工及营运的过程中建设方应严格按照《海岸线保护与利用管理办法》的要求加强对岸线的保护，严禁破坏工程周边的岸线资源。

3.2.2 海洋生物资源影响

工程施工对底栖生物的影响主要为码头钻孔灌注桩占海造成的底栖生物的损失和钻孔灌注桩施工、钢护筒插打及拆解，施工平台搭建及拆除施工造成的底栖生物的损失。

（1）码头桩基占海对底栖生物的影响

本评价依据现场调查数据，采用《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中相关技术规范进行计算。

项目占用海域的海洋生物资源损失量评估方法

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种生物资源受损量，单位为尾、个、千 g（kg）；

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个） km^2 、尾（个） km^3 、 kg/km^2 ；

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（ km^2 ）或立方千米（ km^3 ）。

根据现状调查结果，调查海域 2022 年春季潮间带底栖生物平均生物量均值为 $283.250\text{g}/\text{m}^2$ ，本工程码头平台桩基占海面积约为 117.62m^2 ，施工平台桩基占海面积约 29.41m^2 。因此，本工程码头桩基占海造成底栖生物损失为 $283.25\text{g}/\text{m}^2 \times 117.62\text{m}^2 = 33.32\text{kg}$ ，施工平台桩基占海造成的底栖生物损失为 $283.25\text{g}/\text{m}^2 \times 29.41\text{m}^2 = 8.33\text{kg}$ 。

（2）悬浮泥沙入海对海洋生物的影响

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的规定，通过生物资源密度，浓度增量区的面积，对生物资源损失率进行计算。计算公式如下：

$$M_i = D_i * S * K_i * T$$

式中：

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

D_i ——悬浮物浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/ km^2 ）、个平方千米（个/ km^2 ）、千克平方千米（kg/ km^2 ）；

S ——悬浮物浓度增量区面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

K_i ——悬浮物浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；

T ——悬浮物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15）。

各种生物资源密度采用 2022 年春季在工程周边海域进行的生物调查结果的平均值，施工入海悬沙浓度影响范围见表 3.2-1。悬浮泥沙造成损失量鱼卵 75034 粒，仔稚鱼 6562 尾，成体 0.68kg，浮游动物 3.31kg，浮游植物 2.88×10^{12} cells。本项目施工期海洋生物资源持续性损害受损量详见下表 3.2-2。

表 3.2-1 施工入海悬沙浓度影响范围

浓度 mg/L	面积 (hm^2)
>100	0.174
50~100	0.131
20~50	0.085
10~20	0.242
>10	0.632

表 3.2-2 悬浮物造成的生态损失估算

	超标面积 (hm^2)	各类生物平均损失率（%）及生物资源密度				
		鱼卵	仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
各类生物损失率 ($B_i \leq 1$)	0.242	5%	5%	1%	5%	5%
各类生物损失率 ($B_i \leq 4$)	0.085	5.00%	5.00%	1.00%	10.00%	10.00%
各类生物损失率 ($4 < B_i \leq 9$)	0.131	30%	30%	10%	30%	30%
各类生物损失率 ($B_i \geq 9$)	0.174	50%	50%	20%	50%	50%
生物资源密度	——	2.63 粒/ m^3	0.23 尾/ m^3	133.16kg/k m^2	146.61mg/ m^3	9.8×10^7 个/ m^3
一次性	——	7503 粒	656 尾	0.07kg	0.33kg	$2.88 \times$

平均受损量						10^{11} cells
持续性损害受损量	——	75034 粒	6562 尾	0.68 kg	3.31kg	2.88×10^{12} cells

注：Bi 为悬浮泥沙浓度超过二类《海水水质标准》的倍数，平均水深取 2 m。污染物浓度增量实际影响天数以 5 个月计（桥墩桩基施工期），则持续周期数为 10。

（3）生物量货币化估算

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 2 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算方法，鱼卵、仔稚鱼折算为鱼苗的比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼按 5%计算；结合项目水域调查出现的渔获物种类组成、主要种类个体重量，并参考临近水域主要种类渔获个体重量，本次评价每吨渔业的产值按 2 万元估算，底栖生物每吨的产值按 2 万元估算，商品鱼苗单价按照 0.5 元/ind.计。

1) 施工期悬浮泥沙

施工期悬浮泥沙入海造成的海洋生物损失为持续性生物资源损害，其实际影响年限低于 3 年，按 3 年补偿：

施工期海洋生物经济损失=海洋生物持续性受损量×3×换算比例×价格

具体补偿情况如下表所示：

表 3.2-3 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	成体	浮游动物	浮游植物
生物持续性损失量	75034 粒	6562 尾	0.68 kg	3.31kg	2.88×10^{12} cells
换算比例	1%	5%	100%	0.10	0.03333

单价	0.5 元/粒	0.5 元/尾	20 元/kg	20 元/kg	20 元/kg
生物资源损失价值（元）	375	164	7	7	2673
生态补偿倍数	3	3	3	3	3
生态补偿额（元）	1126	492	41	20	8018
生态补偿额合计（元）	9696				

注:浮游植物的单个细胞鲜重按孙军等《浮游植物生物量研究》(海洋学报, 1999 年 21 卷第 2 期 75-85) 确定: 取值约为 1.39×10^6 pg/cell。

因此, 施工期悬浮泥沙入海造成海洋生物经济损失合计约 9696 元。

2) 码头桩基占海

码头桩基占海造成的海洋生物损失属于长期的持续性生物资源损害, 损害补偿年限按 20 年计算。

码头桩基占海造成的海洋生物经济损失=码头桩基占海的海洋生物损失量 $\times$ 20 年 $\times$ 换算比例 $\times$ 价格=33.32kg $\times$ 20 $\times$ 100% $\times$ 2 万元/t=13328 元。

施工平台桩基占海造成的海洋生物经济损失=施工平台桩基占海的海洋生物损失量 $\times$ 3 年 $\times$ 换算比例 $\times$ 价格=8.33kg $\times$ 3 $\times$ 100% $\times$ 2 万元/t=500 元

综上所述, 项目造成海洋生物资源损害的经济损失约为 9696+13328+500=23524 元。

3.3 生态影响分析

本工程施工过程中，泥沙入海是海域生态环境影响的主要原因，它使海水的混浊度增大，透明度降低。无机悬浮物被认为是水域中较为普遍的污染物，它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，从而影响整个水生态系统的种群动态及群落结构。

3.3.1 对浮游生物的影响

入海的悬浮泥沙不利于浮游植物的繁殖生长。这是由于悬沙具有消光作用，水域的浊度随着悬沙浓度的增加而上升，两者的对数正相关关系显著，水体中悬沙含量增加对透明度具有较为显著的削弱作用。此外，悬浮物通过改变真光层的厚度可对水域，尤其是表层的初级生产力产生影响，单位面积的水域中真光层越薄，藻类生长的空间就越小，并对其生长产生抑制作用，加剧了种间的空间竞争，导致藻类多样性和初级生产力降低。当水中悬浮物含量较高时，水中透光率降低，浮游植物的生物量将受到一定的抑制，从而引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响如蚤状幼体和大眼幼体等的摄食率，最终影响其发育和变态。

由于本项目施工产生的悬浮泥沙量有限，影响范围主要集中在施工区附近 20m 范围，对项目附近海域影响较小，总体上，悬浮泥沙对海域浮游植物影响较小。施工结束后，工程区及其附近海域的浮游生物群落将重新分布、恢复或重建。因此，项目建设对附近海域浮游生物生物量、种群结构等影响较小。

3.3.2 对底栖生物的影响

悬浮泥沙对底栖生物的影响主要是悬浮泥沙的沉降将改变工程区附近原有底栖生物的生境，导致周围的底栖生物随着施工作业而遭受一定损失。悬浮物沉降后将对水生生物产生掩埋作用，泥沙沉降到一定厚度时，致使贝类的进出水管无法伸到一定的水层，阻碍了其正常的对饵料和溶氧的摄取而最终致死。由于码头平台占用海域面积较小，占用的底栖生物生存空间较小，因此影响范围及程度有限，总体上，项目建设对底栖生物影响较小。

3.3.3 对鱼卵、仔鱼与游泳生物的影响

施工入海泥沙悬浮物容易在一定范围内形成高浓度扩散场，而悬浮颗粒将直接对海洋生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡以及悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。

本项目施工期泥沙入海量较小，经过一段时间悬浮泥沙绝大部分沉降于海底，海水水质可逐渐恢复到原来状态，对海洋生物的影响也基本消失。并且，泥沙散落主要出现在施工阶段，游泳动物具有躲避功能，工程建设引起的泥沙入海对该海域游泳动物的影响不大。

3.3.4 对文昌鱼及其生境的影响

文昌鱼是一种半穴居滤食性的动物，喜沙性底埋生活的种类，对底质的要求非常严格。粒径适中的沙质环境是文昌鱼的基本生活条件之一，主要分布在中值粒径为 0.4~2.2mm 之间砂质中。破坏沙质环境，就破坏了文昌鱼的栖息地。文昌鱼大部分时间将身体埋于泥沙中，露出前端进行滤食，其滤食对象主要以硅藻和原生动物为主。常见的种类有园筛藻、舟形藻、小环藻、菱形藻等。生活的水温在 12~30℃之间，pH 值在 8.09~8.18 之间，盐度为 21~30（低于 15 时则会死亡）。影响文昌鱼分布的环境因素主要是底质，文昌鱼仅分布于砂质底质中，而砂质泥和粉砂质泥则限制文昌鱼的分布。文昌鱼的分布与沉积物粒度、底质含砂量及有机质含量密切相关，底质中有机物含量与文昌鱼分布的关系归根到底也是体现了底质类型与文昌鱼分布的关系，这是其营钻砂穴居生活习性的必然要求。文昌鱼栖息的底质类型以砂质为主，0.25~2mm 的粒级为主体，即粗砂和中砂为主，砂质结构基本一致，但具体类型在不同海域间存在差异。文昌鱼对生境要求严格，通常仅局限在“文昌鱼砂”（有机质含量低的纯净砂）这一沉积环境中。

福建海洋研究所从 2004 年至 2022 年在文昌鱼栖息地（自然保护区及外围保护地带）进行的监测调查结果表明，文昌鱼主要分布在黄厝-前埔海区以及南线-十八线海区，本项目用海区及周边海域（论证范围）未发现文昌鱼分布，根据海洋功能区划，与本工程较近的文昌鱼保护区为厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（文昌鱼），距

离约 9.85km（水路距离），距离较远，施工时产生的入海泥沙不会影响到文昌鱼及其保护区范围。

3.3.5 对中华白海豚的影响

3.3.5.1 中华白海豚分布

根据自然资源部第三海洋研究所于 2010 年-2022 年间对厦门及其附近海域的中华白海豚进行的现状调查资料。对不同时期厦门湾中华白海豚的分布进行分析发现，不同时期厦门湾中华白海豚的分布有所不同。2010 年-2015 年间，厦门湾中华白海豚主要分布于厦门西港（保护区核心区）、九龙江口、浯屿、大小嶝和同安湾口附近海域；2016 年~2017 年，主要分布于九龙江口海门岛至漳州港、海沧大桥以北杏林大桥以南水域、同安湾口至鳄鱼屿以南水域；2018 年-2019 年，主要分布于厦门西港与九龙江口接壤水域、同安湾口、大嶝岛与金门间的水域。2020 年~2021 年，厦门湾海域中华白海豚多集中于厦门西港至九龙江口水域、小嶝岛附近及其东侧的围头湾部分水域。2022 年，厦门湾中华白海豚多集中于厦门西港至九龙江口海域，在同安湾、大嶝岛的西南侧和小嶝岛北侧附近海域也有一定数量的分布。

综上所述，近年来厦门西海域和九龙江口一直是其主要分布区域，同安湾内数量减少，而在翔安东部海域、大小嶝附近海域和围头湾发现数量有所增加。

3.2.5.2 对中华白海豚的影响

本项目码头主要作业货种主要为生活物资、建筑材料、生活垃圾、建筑垃圾、砂石等，对接码头为拟建嵩屿环卫码头，涉及厦门西海域，是中华白海豚活动的重要区域。

（1）施工期对中华白海豚的影响

本工程位于中华白海豚外围保护地带，项目北侧与厦门西海域中华白海豚保护区的最近距离约 142m。中华白海豚通常可在喧闹的海洋环境噪声下嬉戏、生存，具有一定的抗水下环境噪声干扰的能力，本工程施工噪声对其影响较小。

从生理结构上来说，中华白海豚是用肺呼吸的水生哺乳动物，这有别于用鳃呼吸的鱼类，它呼吸时头部露出水面直接呼吸空气，浑浊的水体对其呼吸影响不大。中华白海豚主要生活在河口海域，视觉不发达，主要靠位于头部的回声定位系统来探测周围环境和识别物体，进行摄食活动和个体间的沟通联系，因此推测水中悬浮泥沙的增

加对中华白海豚的摄食影响较小。从生态习性上来说，中华白海豚长期生活在河口海域，通常河口海域水体较浑浊，表明中华白海豚对浑浊水体具有一定的适应性。从行为学上来说，中华白海豚长期的进化也使其对外界环境变化具有一定的趋避能力。假设海水中的悬浮泥沙明显影响了中华白海豚的正常活动，中华白海豚将会选择逃避来减少受到的伤害。因此，本项目施工产生的水体悬浮泥沙的增加不会对中华白海豚的正常活动造成直接影响。

（2）施工船舶及运营期船舶通航对中华白海豚的影响

船舶航行对中华白海豚的影响主要有以下两方面：一是船舶的撞击和螺旋桨致死致伤；二是船舶通行时产生的水下噪声可能会干扰到海豚的回声定位系统和声通讯信号。

船舶在各种不同的通航速度时对中华白海豚的影响会有所不同。根据《厦门市中华白海豚保护规定》，所有进出港的船舶速度均不能超过 8 海里/小时，而中华白海豚的游泳速度可达 12 海里/小时，在受到惊吓或是感受到危险时，其逃避时的速度会更快。船舶由远及近靠近中华白海豚时，对中华白海豚的影响则由弱逐渐加强，如果船舶速度较快，中华白海豚可能没有足够的时间反应，被船体或是螺旋桨撞伤或是致死；如果船舶速度控制在较低的水平(如小于 8 海里/小时)，让中华白海豚有足够的反应时间，可以采取适当的逃避行为以避开船舶。因此，运营船舶在中华白海豚栖息地航行时，船速应控制在 10 海里/小时以内，并在航行时进行中华白海豚的观测瞭望，若发现有中华白海豚出现，应及时采取减小航速、避让等措施，避免对中华白海豚造成直接伤害。

（3）船舶噪声对中华白海豚的影响

中华白海豚以回声定位方式活动，船舶航行噪声可能会对其产生一定的妨碍。

根据 2014 年 12 月厦门大学在同安湾口海洋噪声现场调查结果，当船舶经过时，在 300~400Hz 间的噪声声压谱级可达到 118dB，但在高于 5kHz 的频率上，总体的噪声谱级都低于 88dB。中华白海豚听力在中高频的 20kHz 至 120kHz 频段范围内敏感，而同安湾口海洋噪声现场调查结果表明船舶经过时的水下噪声主要能量不在该频段，船舶经过时的总噪声谱级不超过 120dB（120dB_{re}1μPa 以下的有效噪声级已与环境背景噪声相当），远低于美国国家海洋渔业机构（NMFS）颁布的鲸类最大可承受声压标准 180dB，且声波在传播中随距离的增加成反平方规律衰减，谱级逐渐衰减。

Sai Leung Ng 等在香港海域研究了船舶噪声对中华白海豚行为的影响，结果显示低船速船舶不会对中华白海豚行为造成明显影响，而高船速船舶则会对中华白海豚行为造成干扰。此外，中华白海豚具有一定的抗水下环境噪声干扰的能力，在收到噪声影响时会自动避开游向远处。厦门西海域为船舶进出的重要航道，也是中华白海豚活动的重要区域，根据《厦门市中华白海豚保护规定》，所有进出港的船舶速度均不能超过 8 海里/小时，船舶通航噪声对中华白海豚的影响不大。

综上，本工程实施对中华白海豚及其生境影响较小。

4 海域开发利用协调分析

4.1 开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

（1）厦门市

厦门地处福建的东南沿海，台湾海峡西岸，是福建省第二大城市。土地面积 1573.16 km²，辖思明、湖里、集美、海沧、同安和翔安 6 个区。拥有“国际花园城市”、“国家卫生城市”、“国家园林城市”、“国家环保模范城市”、“中国优秀旅游城市”和“全国十佳人居城市”、“联合国人居奖”、“全国文明城市”等殊荣。

2024 年，全年地区生产总值（GDP）8589.01 亿元，按可比价格计算，比上年增长 5.5%。其中，第一产业增加值 26.34 亿元，下降 6.8%；第二产业增加值 3147.40 亿元，增长 6.7%；第三产业增加值 5415.28 亿元，增长 4.8%。三次产业结构为 0.3：36.6：63.0。全市万元地区生产总值耗电 472.58 千瓦时；万元地区生产总值耗水 5.73 吨，减少 0.16 吨。

2024 年，全市户籍人口 309.03 万人，户籍人口城镇化率 88.3%。户籍人口中，城镇人口 272.79 万人。思明、湖里两区合计 138.52 万人，占全市户籍人口的 44.8%。户籍人口中，男性人口和女性人口分别为 149.13 万人、159.89 万人，性别比为 93.27（女性为 100）。

（2）思明区

思明区位于福建省南部沿海，厦门市南部，由厦门本岛南部和鼓浪屿全岛组成，北面与湖里区毗邻，东、西、南面与小金门诸岛及漳州市隔海相望，是厦门市的政治、经济、文化、金融中心。总面积 76 km²。作为厦门市的中心城区，思明区在地理位置、人口比重、经济发展、社会事业布局、城市城区管理等诸多方面，都具有极其重要而独特的区位优势。尤其是东面与金门一水之隔，辖内和平码头为厦金海上直航线的起（终）点，在开展对台交流和承接台湾产业转移方面，具有特殊前沿优势。

根据《厦门市 2024 年国民经济和社会发展统计公报》，2024 年，思明区完成地区生产总值 2913.67 亿元，增长 5.5%；规模以上工业增加值增速 5.3%；实现社会消费品零售总额 1262.18 亿元，增长 3.7%；固定资产投资增长 3.7%；区级公共财政预

算收入 80.10 亿元，增长 3.3%。

4.1.2 海域使用现状

根据现有资料收集和现场调查，本项目周边海域的海洋开发活动有交通运输用海、海底工程用海、旅游娱乐用海、造地工程用海、渔业用海、工业用海以及其他用海等。工程区及周边海域开发活动现状见表 4.1-1。

4.1.2.1 交通运输用海

（1）鼓浪屿码头

位于鼓浪屿的东侧，与本工程最近距离约 1.45km。该项目建于 1975 年，现有两个趸船泊位和乘客集散广场，用海类型为港口用海，用海面积 0.4057 公顷。

（2）鼓浪屿环岛路

位于鼓浪屿的北侧，与本工程最近距离约 78m。该项目用海类型为交通运输用海之路桥用海，用海方式为建设填海造地，用海面积为 4.4562 公顷。

（3）和平码头

和平码头地处厦门市思明区西南部，位于厦门西海域东岸，西侧距离鼓浪屿约 500m，于 1988 年改造完成，是厦门岛主要旅游客运码头，承担着厦门岛海上客运和旅游观光任务。该工程用海类型为港口用海，用海设施主要包括码头平台、趸船以及钢栈桥等附属设施，用海面积 3.4614hm²。

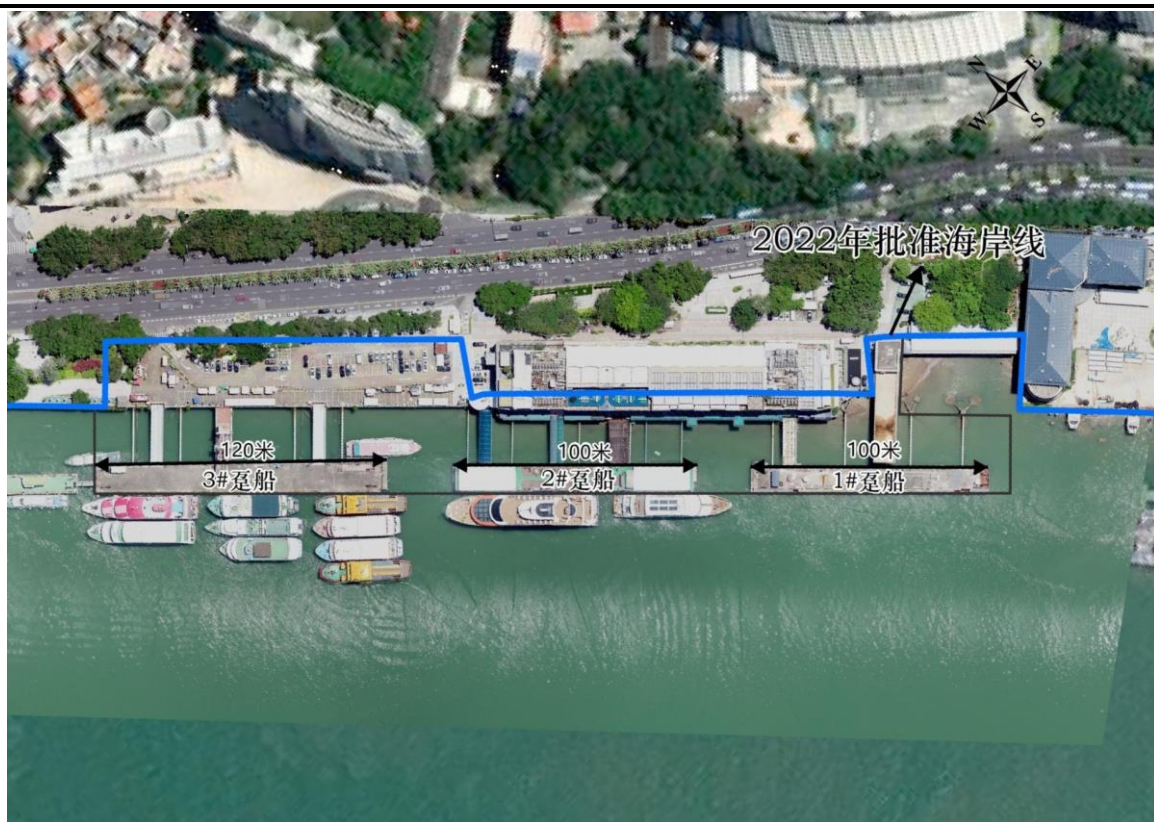


图 4.1-1 和平码头平面布置图

（4）厦门轮渡码头工程项目

厦门轮渡码头位于厦门市思明区鹭江道，始建于 1937 年，与本工程最近距离约 1.19km。该项目用海类型为交通运输用海之港口用海，用海方式为港池、蓄水等，用海面积为 0.3917hm^2 。

（5）鹭江道开发工程

鹭江道开发工程位于厦门岛思明区西南部西海域东岸，本项目东侧，与本工程直线距离 1.30km，于 2003 年 5 月取得海域使用权证，确权路桥用海面积 4.073 公顷，用海单位为厦门市鹭江道开发有限公司。



图 4.1-2 鹭江道开发工程

（6）陆岛交通码头工程项目

陆岛交通码头工程项目位于厦门岛西侧近岸海域，位于本项目东北向距离约 1.15km，用海类型为交通运输用海之港口用海，用海方式为港池、蓄水等，用海面积为 0.6628 公顷。

（7）厦门鼓浪屿内厝澳码头扩建工程

厦门鼓浪屿内厝澳码头位于鼓浪屿西部，2012 年正式运行，位于本工程西南侧，最近直线距离 404m。该工程用海类型为交通运输用海之港口用海，用海方式为港池、蓄水等，用海面积为 1.3496 公顷。

（8）鼓浪屿北部避风坞改造工程

鼓浪屿北部避风坞改造工程位于本工程东南侧，最近直线距离 248m。该工程用海类型为交通运输用海之锚地用海，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式，用海面积为 1.40 公顷。

4.1.2.2 旅游娱乐用海

（1）鼓浪屿西北部旅游码头

鼓浪屿西北部旅游码头位于本工程西南侧，最近直线距离 574m。该工程用海类型为旅游娱乐用海，用海方式为港池、蓄水等，用海面积为 1.95 公顷。

（2）鼓浪屿轮渡候船平台扩建工程

鼓浪屿轮渡候船平台扩建工程位于本工程东南侧，最近直线距离 1.35km。该工程用海类型为旅游娱乐用海，用海方式为透水构筑物，用海面积为 0.1747 公顷。

（3）鼓浪屿三丘田码头扩建工程

鼓浪屿三丘田码头是鼓浪屿海峡重要的交通枢纽和景观节点，是鼓浪屿主要的游客码头，绝大多数游客都是经由该码头出入鼓浪屿。该工程位于本工程东南侧，最近直线距离 853m。该工程用海类型为旅游娱乐用海，用海方式为透水构筑物 and 港池、蓄水等，用海面积为 1.7891 公顷。

4.1.2.3 海底工程用海

（1）厦鼓自来水供水管道工程

厦鼓自来水供水管道工程位于本工程东南侧，最近直线距离 763m。该工程用海类型为海底工程用海，用海方式为海底电缆管道，用海面积为 9.6020 公顷。

（2）厦鼓海底通信光缆工程

厦鼓海底通信光缆工程位于本工程东侧，最近直线距离 595m。该工程用海类型为海底工程用海，用海方式为海底电缆管道，用海面积为 2.63 公顷。

（3）鼓浪屿 III、IV 回 10KV 电源海底管线工程

鼓浪屿 III、IV 回 10KV 电源海底管线工程位于本工程东侧，最近直线距离 663m。该工程用海类型为海底工程用海，用海方式为海底电缆管道，用海面积为 2.4143 公顷。

（4）厦门 2017 年鼓浪屿至嵩屿光缆线路工程

厦门 2017 年鼓浪屿至嵩屿光缆线路工程位于本工程西南侧，最近直线距离 756m，该工程的用海类型为海底工程用海，用海方式为海底电缆管道，用海面积为 3.4849 公顷。

4.1.2.4 造地工程用海

（1）鼓浪屿海上乐园

鼓浪屿海上乐园位于本工程西南侧，最近直线距离 956m，该工程的用海类型为造地工程用海，用海方式为游乐场，用海面积为 0.1215 公顷。

4.1.2.5 排污倾倒用海

（1）鼓浪屿污水处理系统改扩建工程

鼓浪屿污水处理系统改扩建工程位于本工程西南侧，最近直线距离为 890m，该工程的用海类型为排污倾倒用海，用海方式为污水达标排放/取、排水口，用海面积为 0.24 公顷。

表 4.1-1 项目附近海域开发利用现状表

用海类型	序号	用海活动	用海方式	方位	距离
交通运输 用海	1	鼓浪屿码头	港池、蓄水等		
	2	鼓浪屿环岛路	建设填海造地		
	3	和平码头	港池、蓄水等		
	4	厦门轮渡码头工程项目	港池、蓄水等		
	5	鹭江道开发工程	跨海桥梁、海底隧道		
	6	陆岛交通码头工程项目	港池、蓄水等		
	7	厦门鼓浪屿内厝澳码头扩建工程	港池、蓄水等		
	8	鼓浪屿北部避风坞改造工程	专用航道、锚地及其它 开放式		
旅游娱乐 用海	9	鼓浪屿西北部旅游码头	港池、蓄水等		
	10	鼓浪屿轮渡候船平台扩建工程	透水构筑物		
	11	鼓浪屿三丘田码头扩建工程	透水构筑物/港池、蓄 水等		
海底工程 用海	12	厦鼓自来水供水管道工程	海底电缆管道		
	13	厦鼓海底通信光缆工程	海底电缆管道		
	14	鼓浪屿III、IV回10KV电源海底 管线工程	海底电缆管道		
	15	厦门2017年鼓浪屿至嵩屿光缆 线路工程	海底电缆管道		
造地工程 用海	16	鼓浪屿海上乐园	游乐场		
排污倾倒 用海	17	鼓浪屿污水处理系统改扩建工 程	污水达标排放/取、排 水口		

4.1.2.6 鼓浪屿货运码头现状

目前，鼓浪屿码头缺乏统一的物流中心和系统的管理，除现有客运码头外，货运码头现状设置有环卫码头、黄家渡码头、建材码头、土头码头等几座专用码头，鼓浪屿货运码头分布情况见图 4.1-4。以下主要介绍几个货运码头现状：

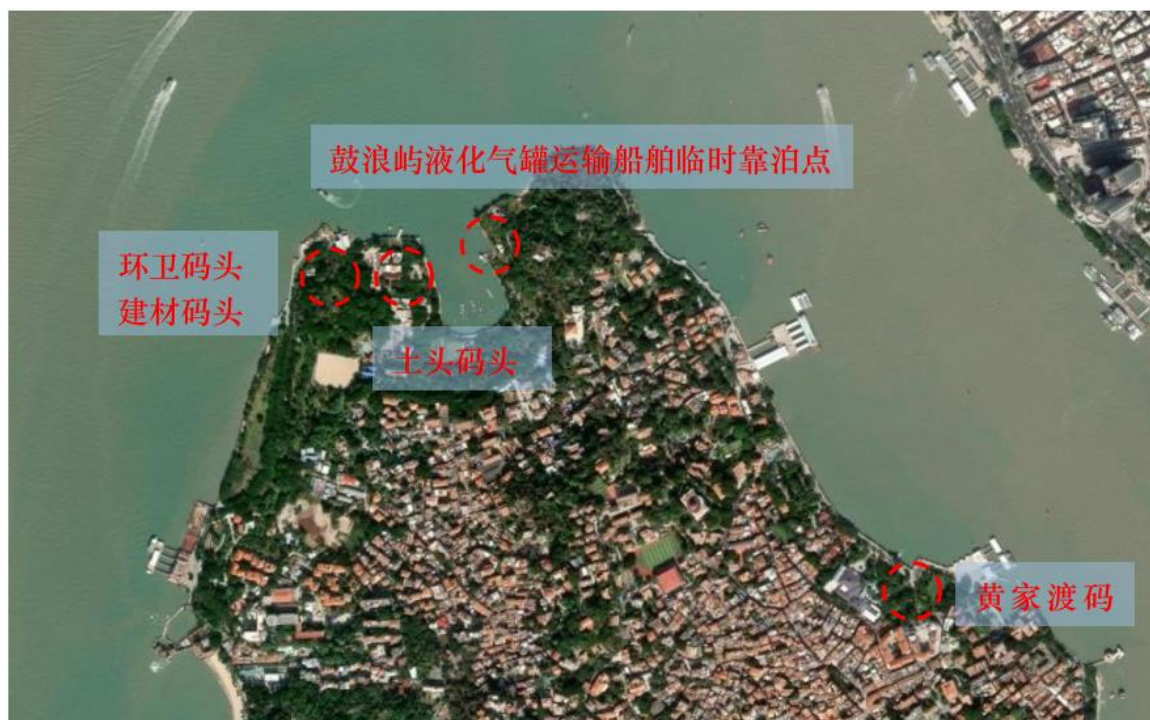


图 4.1-4 鼓浪屿各货运码头分布情况

（1）环卫码头：位于鼓浪屿岛北部，管理营运单位为思明区环卫中心，码头长约 25m，主要用于鼓浪屿生活垃圾装箱外运出岛；现有码头配老式装卸船设备龙门吊一座，垃圾处理压缩设备布置于码头后方；交通运输为生活垃圾从鼓浪屿岛内分布的各个回收点通过垃圾车运输至环卫码头进行压缩装箱，压缩后装船乘潮运输至厦门岛内西堤环卫码头；社会、经济效益为鼓浪屿生活垃圾提供出运服务，改善人居环境，建设美丽宜居的鼓浪屿。码头属公益性基础设施，无收取费用（环卫码头现状见图 4.1-5）。



图 4.1-5 环卫码头现状图

（2）建材码头：建材码头位于鼓浪屿岛北部，毗邻环卫码头，管理单位为鼓浪屿街道，营运单位为厦门市思明城市资源经营管理有限公司，码头为斜坡式码头，码头长约 31m，宽 6.5m，目前主要用于装运岛上各种建材和部分生活物资，兼顾少量的砂石料；码头无起重设施，以人力搬运为主；交通运输方式为建材及物资通过嵩屿渡口等码头乘潮运输至建材码头上岸，人力搬运至板车，运输至后方现有堆场堆存或运输至货主；社会、经济效益为鼓浪屿所需建筑材料提供运输服务，可对建筑进行修缮，保护文化遗产，也是社区可持续发展的需要。码头属公益性基础设施，无收取费用（建材码头现状见图 4.1-6）。

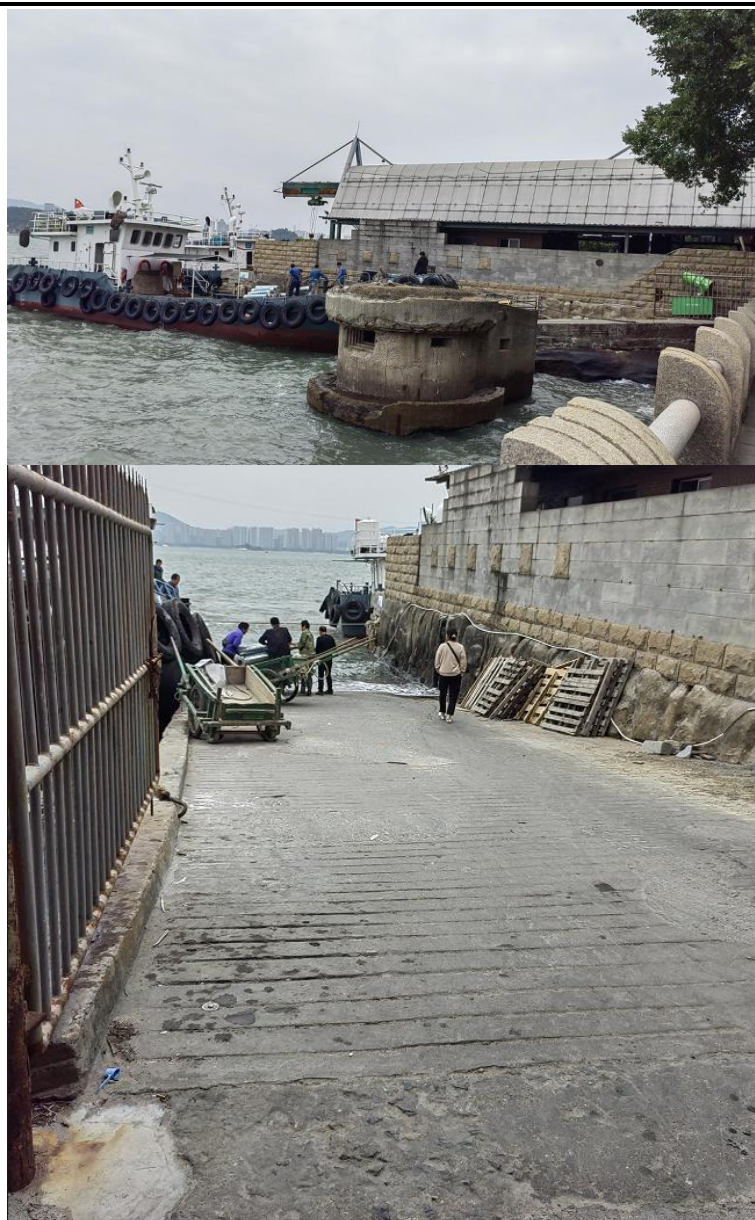


图 4.1-6 建材码头现状

（3）土头码头：土头码头位于鼓浪屿岛北部，原为煤炭码头，管理单位为思明区环卫中心，营运单位为厦门市思明城市资源经营管理有限公司，主要用于鼓浪屿土头建筑垃圾装卸外运，码头长 17.4m，宽 5.0m，现完成维修修缮。码头无起重设施；交通运输方式为建筑土头垃圾堆存于后方现有环卫码头垃圾处理场，通过装卸汽车装车后直接运输装船，乘潮运输至漳州龙海等地码头；社会、经济效益为鼓浪屿建筑垃圾提供出运服务，改善居民生活质量，避免污染和鼓浪屿风貌的破坏。码头属公益性基础设施，无收取费用（土头码头现状见图 4.1-7）。



图 4.1-7 土头码头现状图

（4）黄家渡码头：黄家渡码头位于延平路，管理营运单位为鼓浪屿街道黄家渡船舶管理站，主要以运送生活物资为主，少量建材。码头为斜坡式码头，码头长约50m，宽7.0m。码头无起重设施，以人力搬运为主；交通运输方式为生活物资等通过厦门岛第一码头斜坡渡口等码头乘潮运输至黄家渡码头上岸，再由人力搬运，板车运输至货主。社会、经济效益为鼓浪屿所需生活物资提供运输服务，保障了居民和游客的生活需求，支持旅游业发展，促进经济可持续发展。码头属公益性基础设施，无收取费用（黄家渡码头现状见图4.1-8）。





图 4.1-8 黄家渡码头现状图

（5）鼓浪屿液化气罐运输船舶临时靠泊点：鼓浪屿液化气罐运输船舶临时靠泊点选择位于原灯泡厂避风塘东侧岸壁，管理单位为思明区燃气中心，营运单位为厦门市思明城市资源经营管理有限公司。临时靠泊点岸壁前沿在低平潮时干出的海床较平坦，底质为人工铺成的碎石面，越往前地势越低。在岸壁前沿约 6m 处有两条排污管道干出海床。供船舶靠泊装卸液化气罐的岸壁位置在岸壁端部（A、B 段）和内侧斜坡处（C、D）段，船舶主要依靠社会船舶，待近高潮时段将重罐运到临时靠泊点岸壁侧靠卸货，每次运载 250~300 个，斜坡长 30m，现该靠泊点完成加固修缮。

码头无起重设施，以人力搬运为主。交通运输方式为瓶装液化石油气通过厦门岛西堤码头乘潮运输至临时靠泊点上岸，再由人力搬运至板车，通过泰康路—鼓新路—龙山路运输至岛内华达、华润的燃气供应点。社会、经济效益为鼓浪屿所需液化石油气提供运输服务，确保液化石油气稳定供应，对维持居民和游客日常生活和旅游业至关重要。码头属公益性基础设施，无收取费用（液化气罐运输船舶临时靠泊点现状见图 4.1-9）。



图 4.1-9 鼓浪屿液化气罐运输船舶临时靠泊点现状图

4.1.2.7 项目附近航道现状

4.1.3 海域使用权属现状

本项目附近确权用海项目主要为鼓浪屿北部避风坞改造工程、鼓浪屿环岛路、厦门鼓浪屿内厝澳码头扩建工程、鼓浪屿西北部旅游码头。详细权属信息见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目附近海域用海项目权属一览表

序号	项目名称	用海类型	面积 (hm^2)	用海方式	证书编号	使用 权人	起止时间
----	------	------	-------------------------	------	------	----------	------

1	鼓浪屿北部避风坞改造工程	交通运输用海	1.40	专用航道、锚地及其它开放式			
2	鼓浪屿环岛路	交通运输用海	4.4562	建设填海造地			
3	厦门鼓浪屿内厝澳码头扩建工程	交通运输用海	1.3496	港池、蓄水等			
4	鼓浪屿西北部旅游码头	旅游娱乐用海	1.95	港池、蓄水等			

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据项目所在海域开发利用现状和项目用海资源环境影响分析，项目用海位于鼓浪屿西北角，原鼓浪屿环卫码头处，数模结果表明悬沙影响范围集中在项目附近海域，项目附近用海活动多为港池、蓄水和专用航道、锚地以及建设填海造地用海，悬沙对其无影响。附近区域的海洋开发活动主要有：航道锚地、码头泊位、海底管线、海洋自然保护区和旅游开发等，以下分类进行影响分析。

4.2.1 对周边航道、码头的影响

本项目周边航道有厦门湾十万吨级航道二期工程 B 标段、厦门港东渡航道扩建工程、厦门邮轮中心至鼓浪屿航道和厦鼓航道及其连接水域，锚地有轮总系船浮筒和鼓浪屿北部避风坞改造工程。

本项目周边码头较多，包括厦门轮渡码头工程项目、黄家渡生活码头、内厝澳码头扩建工程、鼓浪屿码头及侯船平台扩建工程、鼓浪屿西北部旅游码头、和平码头以及厦门基地救助码头扩建工程等。

项目施工会对从本项目附近通过的船只造成一定影响，建设单位应设置好施工警示标志，将具体作业方案告知周边码头管理单位，妥善协调航行时间，海上施工期尽量错开进出码头客船靠泊高峰时段，以避免船舶碰撞事故。在建设单位严格落实安全生产责任，自觉服从海上交通主管部门的安排和调度的前提下，可尽量降低对周边码头的影响。

4.2.2 对相邻海底管线的影响

根据现场勘察，本项目建设范围内存在两条海底电缆，北侧为电信电缆，南侧为移动电缆（图 4.2-1），电缆业主分别为中国电信股份有限公司厦门分公司和中国移动

通信集团福建有限公司厦门分公司。根据码头与海缆的位置，为了做好通信电缆的保护，严禁对现有的通信电缆造成损害。厦门市政建设开发有限公司已委托相关单位进行厦门鼓浪屿综合码头通信管线迁改工程（电信）和厦门鼓浪屿综合码头通信管线迁改工程（移动）改造迁移设计。

4.2.3 对海洋保护区的影响

本项目位于厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）外围保护地带，与西海域中华白海豚自然保护区核心区最近距离约 142 m。项目建设对白海豚及其生境的影响主要是桩基施工引起的水体悬浮泥沙扩散，桩基施工的水下噪声和营运期船舶噪声。

施工悬沙扩散影响：根据 3.1 节项目用海环境影响分析，本项目打桩采用钢护筒措施，因而打桩引起的悬沙扩散有限，悬浮泥沙入海最大增量浓度大于 10mg/L 的影响面积为 0.6315 公顷，影响距离为施工点周边 10~20m，主要分布在现有工程西侧局部海域。由于中华白海豚长期生活在水体浑浊的河口水域，对浑浊水体不敏感，具有用肺呼吸的生理特点以及用回声定位系统来探测物体的能力，因此施工引起的悬浮泥沙对中华白海豚的影响较小。

噪声影响：本项目桩基施工作业量小施工时间短，打桩产生的水下噪声及少量施工船舶活动对宽阔海域的中华白海豚等海洋哺乳动物不会造成直接伤害，且中华白海豚等海洋哺乳动物在受到噪声影响时也会自动避开游向远处；项目营运期，通航密度有所增加，航行时应严格遵守保护区管理规定，控制船速，并密切观察船舶周围是否有中华白海豚活动，若发现有，应及时驱赶、避让等，避免对中华白海豚的惊吓、螺旋桨等对其直接击伤等，减少码头建设发展对中华白海豚及其栖息地的影响。

由于工程所在海域为中华白海豚保护区外围保护地带，建设单位应遵守自然保护区的有关法律法规，在建设前将建设方案上报厦门中华白海豚文昌鱼自然保护区事务中心，严格执行专题评价报告中提出的各项对策措施，重视施工及营运全过程中中华白海豚的保护工作。

4.2.4 对旅游开发的影响

本项目附近主要的旅游开发活动为鼓浪屿滨海旅游区，与厦门市区隔海相对，面积 1.78 平方公里，2007 年 5 月 8 日被正式批准为国家 5A 级旅游景区，2017 年 7 月

8 日，被列入世界遗产名录。随着厦门经济特区的腾飞，鼓浪屿各种旅游配套服务设施日臻完善，成为集观光、度假、休闲、娱乐、购物为一体的综合性著名风景旅游区。

鼓浪屿现有货运码头功能不明晰，物流组织无序，现有货运码头通过能力有限，造成垃圾在鼓浪屿积压，严重影响鼓浪屿景观。本项目的建设满足鼓浪屿货物运输需求，整合鼓浪屿货运码头功能，改善鼓浪屿景观，消除水路运输安全隐患，方便市民生活物资运输。项目建设符合鼓浪屿保护管理要求和发展需要。

项目新增码头施工将占用部分码头海域及后方陆域，对来鼓浪屿的游客游玩和市民生活产生一定影响，建设单位应与鼓浪屿管委会就施工期间相关事宜进行妥善协调，采取设置醒目的提示标语等措施，做好游客和市民的疏导工作。

4.3 利益相关者界定

表 4.3-1 利益相关者/协调部门界定一览表

序号	利益相关者/责任协调部门	海域开发活动	与本项目位置	影响因素
1		海底通信电缆（电信）	项目区	对原有电缆进行迁改
2		海底通信电缆（移动）	项目区	对原有电缆进行迁改
3		鼓浪屿风景名胜区	项目区	新增码头施工将占用部分码头海域及后方陆域，对来鼓浪屿的游客游玩和市民生活产生一定影响

4.4 需协调部门界定

表 4.3-2 利益相关协调部门界定一览表

序号	利益协调部门	海域开发活动	与本项目位置	利益相关内容
1		本项目回旋水域与航道相接/周边已有航道	相邻	施工期及运营期船舶通航及靠离泊作业
2		中华白海豚外围保护地带	项目位置	施工噪声、船舶航行可能对白海豚及其生境产生影响

4.5 利益相关者协调分析

4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的协调性分析

本项目位于中华人民共和国内水，海域属于国家所有，用海单位依法取得海域使用权后，履行相应义务后，不存在对国家海洋权益影响的问题。

项目用海范围内不存在军事设施、军事用地等，项目用海不占用军事用地、不破坏军事设施，不影响国防安全。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 项目用海与国土空间规划符合性分析

5.1.1 项目用海与《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性

项目用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》。

5.1.2 项目用海与《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性

本项目符合《厦门市国土空间总体规划(2021-2035 年)》。

5.1.3 与《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）符合性分析

本项目符合《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）。

5.2 项目用海与其他相关规划符合性分析

5.2.1 与“十四五”海洋生态环境保护规划符合性分析

（1）与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划（2022 年）》符合性

本项目符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划（2022 年）》。

（2）与《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性

本项目符合《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》。

5.2.2 与湿地名录的符合性分析

本项目符合湿地保护名录相关规定。

5.2.3 与《鼓浪屿世界文化遗产地保护管理规划（2024-2035 年）》（送审稿）符合性

本项目符合《鼓浪屿世界文化遗产地保护管理规划（2024-2035 年）》（送审稿）

5.2.4 与《鼓浪屿历史文化街区保护规划》符合性

本项目符合《鼓浪屿历史文化街区保护规划》。

5.2.5 与《厦鼓浪屿一万石山风景名胜区总体规划（2017-2030 年）》符合性分析

本项目符合《厦鼓浪屿一万石山风景名胜区总体规划（2017-2030 年）》。

5.2.6 与《厦门市燃气工程专项规划（2020-2035 年）》符合性分析

本项目符合《厦门市燃气工程专项规划（2020-2035 年）》。

5.2.7 与厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划符合性分析

本项目建设符合《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划（2016-2025 年）》。

5.3 与国家产业政策的符合性分析

本项目建设符合国家产业政策。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 项目选址合理性分析

鼓浪屿位于厦门西海域与九龙江出海口交汇处。其四面环海，隔鹭江与厦门岛相望，全岛面积约 1.92km²。鼓浪屿全岛属于世界文化遗产，分布于海岸线的历史文化以及游人景点众多，沿三丘田码头-内厝澳码头连线以南的海岸线基本为沙滩、海滨浴场或者旅游景点，内厝澳码头北部约 360m 是修葺良好的景观护岸，这段海岸线游客众多，基本无合适的海岸线修建货运码头。

因此可供选址的岸线主要集中于兆和山与燕尾山附近的岸线。

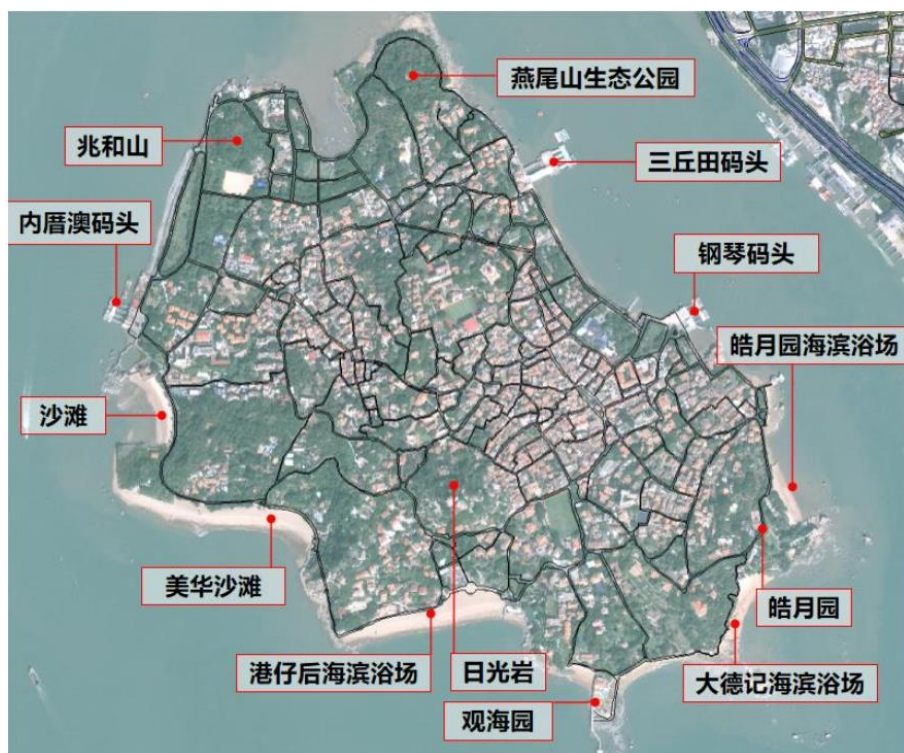


图 6.1-1 鼓浪屿海岸线景点分布图

燕尾山主体为生态公园，地形较为崎岖，公园内只有人行道路，交通不便。同时燕尾山外侧海域水深较浅，低潮时在东侧和北侧经常露出大片天然沙滩与礁石，且毗邻三丘田码头，吸引大量游客，是不可多得的旅游岸线。因此，燕尾山地区没有合适的海岸线可供码头建设。



2023

将军礁

拟选位置

现有环卫码头

长江

武汉

图 6.1-3 兆和山低潮时海岸线

本工程建设主要承担生活垃圾、建筑材料、建筑垃圾、生活物资及瓶装液化气的运输。选址分析如下：

（1）港口的选址首先应具有满足港口发展的港内水域、航道、锚地条件，宜选择在水域开阔，水深水流适宜、波浪掩护条件较好、泥沙运动较弱的地区，宜利用天然深槽，减少疏浚和助航设施的工程量。

鼓浪屿西北角外侧紧邻猴屿东航道，水域开阔，水深水流适宜，可充分利用猴屿东航道的现有导助航设施，无需疏浚；且受地形掩护以及厦门岛、鼓浪屿等众多岛屿礁石和浅滩的影响，波浪掩护条件较好。

（2）港口应有足够的陆域面积，应充分利用原有设施，并应避免重复建设和相互间的干扰。

本工程的建设是在垃圾出岛码头基础上合理规划新建综合性专业码头，以全面满足鼓浪屿全岛生活垃圾、建筑土头垃圾、建材货物的装运、存储等功能需求。鼓浪屿西北角处后方为环卫码头垃圾处理场、建筑垃圾堆场以及建材货物堆场，为港口的建设提供了有利的陆域面积。

（3）港址选择应考虑综合运输的要求，为腹地提供便利的交通条件。

本工程拟选在鼓浪屿西北角处，后方紧邻现有堆场场地及环卫码头场地，从外部交通分析码头运输时，对兆和路外部交通影响最小。从内部交通分析能够充分的利用现有场地内部道路进行，对外部干扰较小。

综上，本工程选址合理。

6.1.2 选址区域社会条件适宜性分析

本项目用海位于厦门西海域，鼓浪屿北侧，用海内容为码头平台和停泊水域，本项目是在垃圾出岛码头基础上合理规划新建综合性专业码头，可全面满足鼓浪屿全岛生活垃圾、建筑土头垃圾、建材货物的装运、存储等功能需求。鼓浪屿西北角处后方为环卫码头垃圾处理场、建筑垃圾堆场以及建材货物堆场，为港口的建设提供了有利的陆域环境。本工程后方陆域为鼓浪屿，市政配套设施完善，因此建设期的施工供水、供电、通信等均可就近引接。工程建设所需的木板、水泥、钢筋等建筑材料可通过海沧嵩屿装船后横跨东渡航道，从鼓浪屿材料码头上岛运至本项目建设区域。工程区交通便利，能满足交通及输运的要求。

因此，项目选址所在区位条件及社会条件可满足项目建设的需要。

6.1.3 选址区域自然条件适宜性分析

拟建工程范围自然条件较好，工程所在区域受到周边厦门岛等的掩护，水流波浪条件较好，适宜工程建设。工程场地内未发现岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂等不良地质现象和地质灾害，根据本次勘察结果，场地内未发现防空洞、临空面、墓穴、古河道、河浜等对工程不利埋藏物。场区稳定性良好，适宜本工程建设。

因此，项目选址所在区自然环境条件能够满足项目的需求。

6.1.4 选址区域生态系统适宜性分析

本项目为综合码头工程，用海建设内容为码头平台和停泊水域，用海方式为透水构筑物 and 港池、蓄水等，码头平台桩基占用海域面积较小，占用的底栖生物生存空间较小，因此影响范围及程度有限。项目施工期间，泥沙入海将对海域环境会造成一定的影响，但其影响是暂时的，且影响范围和程度有限，主要集中在近岸施工点的周边10~20m，码头前沿施工点的周边数米范围内，随着施工结束，影响随之结束。项目施工完成后周边海域的环境质量状况将逐渐得到恢复，海洋生物群落也会逐渐恢复正常，达到新的生态平衡。

工程所在海域不是重要经济生物的产卵场、繁殖场和索饵场，项目施工期间，产生的悬浮泥沙主要在项目附近海域，泥沙入海不会对重要经济生物的产卵场、繁殖场和索饵场、文昌鱼和中华白海豚产生影响。

因此，项目建设对海域生态环境影响程度小，项目选址与区域生态系统相适应。

6.1.5 与周边其他用海活动适宜性分析

根据项目用海对周边海洋活动的影响分析，受本项目影响的主要有周边码头及航道，电信及移动海底电缆、鼓浪屿旅游活动以及厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚外围保护地带）。

根据影响分析，①本项目建设前需先对项目建设区内的电信电缆和移动电缆进行迁改；②及时向港口管理局和海事局办理水上水下作业施工许可，发布施工航行通告，将施工作业方案及时告知周边码头管理单位，尽量减小对周边码头和附近航道的影响；③施工前应将建设方案上报厦门中华白海豚文昌鱼自然保护区事务中心备案，施工过

程中严格执行专题评价报告的环保措施，施工和营运全过程都应重视中华白海豚的保护；④施工会给来鼓浪屿的游客游玩和场地周边市民生活带来一定影响，施工前应设置醒目的提示标语，施工过程中做好游客和市民的疏导工作。

在协调好以上各方面关系后，本项目的实施与周边用海活动是可相协调的。

6.2 用海平面布置合理性分析

本项目综合码头建设是在垃圾出岛码头基础上合理规划新建综合性专业码头，本工程建设，可满足鼓浪屿货物运输需求，整合鼓浪屿货运码头功能，改善鼓浪屿景观，消除水路运输安全隐患，方便市民生活物资运输。

（1）平面布置是否体现集约、节约用海的原则

同时根据《鼓浪屿旅游交通专项规划》，为缓解岛内日益紧张的货物运输压力，规划于现有环卫码头处新建一座货运码头和垃圾专用码头（本项目）。本项目 1#泊位停靠建筑垃圾和生活垃圾运输船，2#泊位停靠成组生活物资和建筑材料运输船，3#泊位停靠未成组生活物资、建筑材料和瓶装液化石油气运输船。1#和 2#为高桩码头，3#码头为斜坡式码头。码头泊位长度需满足现有船型和设计船型的安全靠离、系缆和装卸作业。本工程码头和停泊水域尺度根据《海港总体设计规范》（JTJ165-2013）确定。因此，项目平面布置遵从和体现了集约、节约用海的原则。

（2）平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

项目平面布置结合进港航道布置，项目水工构筑物区域的水流变得缓弱，周边水域的流速有小幅度的减小，东北、西南为主潮流方向，流速变化幅度及影响范围略大于其他水域。项目建设对东渡航道的潮流无明显影响。

（3）平面布置是否有利于生态和环境保护

本项目综合码头采用“透水构筑物”的用海方式，对生态和环境的影响小。项目施工过程中产生的入海悬浮泥沙对项目所在海域生态系统完整性的影响较小，所造成的生态资源损失可接受，经过一段时间的调整后，将会达到新的生态平衡。

（4）平面布置是否与周边其他用海活动相适应

根据项目用海对周边海洋活动的影响分析，受本项目影响的主要有周边码头及航道，电信及移动海底电缆、鼓浪屿旅游活动以及厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚外围保护地带）。

根据影响分析，①本项目建设前需先对项目建设区内的移动电缆进行迁改；②及时向港口管理局和海事局办理水上水下作业施工许可，发布施工航行通告，将施工作业方案及时告知周边码头管理单位，尽量减小对周边码头和附近航道的影响；③施工前应将建设方案上报厦门中华白海豚文昌鱼自然保护区事务中心备案，施工过程中严格执行专题评价报告的环保措施，施工和营运全过程都应重视中华白海豚的保护；④施工会给来鼓浪屿的游客游玩和场地周边市民生活带来一定影响，施工前应设置醒目的提示标语，施工过程中做好游客和市民的疏导工作。

在协调好以上各方面关系后，本项目的实施与周边用海活动是可相协调的。

综上所述，从海域使用角度分析，本项目平面布置是合理的。

6.3 用海方式合理性分析

本项目码头平台和施工平台用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”，停泊水域用海方式为“围海”之“港池、蓄水”。

本项目综合码头，共计 3 个泊位，其中 1#、2#泊位为高桩码头，3#泊位轴线平行于 1#、2#泊位前沿线，为斜坡式码头，也采用桩基透水形式。本项目码头平台施工采用搭设钢板桩施工平台。通过数模研究结果表明，项目建设后的冲淤变化主要集中在码头桩基周边，项目水工构筑物区域的水流变得缓弱，周边水域的流速有小幅度的减小，东北、西南为主潮流方向，流速变化幅度及影响范围略大于其他水域，对周边海域总体流速、流向无明显变化。项目建设对东渡航道的潮流无明显影响。项目施工及运营期无污染物排放入海。本工程未占用岸线，未形成新岸线，不影响周边岸线的自然属性。施工期对工程区域生态系统会造成一定影响，但对所在海域的生态环境影响较小。因此，码头平台和施工平台界定为“构筑物”之“透水构筑物”，停泊水域界定为“围海”之“港池、蓄水”是合理的。

综上所述，本项目用海方式是合理的。

6.4 占用岸线合理性分析

根据项目用海平面布置，项目用海位于厦门西海域，鼓浪屿北侧，项目码头平台和施工平台用海方式为“透水构筑物”，与现状人工岸线相接，未占用岸线，未形成新岸线，不改变周边现有岸线的形态、长度，不影响周边岸线生态功能，因此，本工程建设不会对周边岸线现有生态功能产生影响。

6.5 用海面积合理性分析

6.5.1 用海面积满足项目用海需求

本项目用海为综合码头，用海类型为“港口用海”，用海方式为“透水构筑物”和“港池、蓄水等”，用海论证根据工程设计方案和相关规范，确定项目用海范围和边界，以此为基础进行用海面积的确定。本项目申请用海总面积 0.9128hm^2 ，其中码头平台申请用海面积 0.4823hm^2 ，施工平台申请用海面积 0.0881hm^2 ，停泊水域申请用海面积 0.3424hm^2 。

位于码头平台和停泊水域用海范围内的施工平台无需申请施工用海，位于码头平台和停泊水域用海范围外的施工平台申请施工用海，确定施工平台申请用海面积 0.0881 。

因此，项目申请用海面积能够满足码头用海需求并符合集约节约用海的原则。而本项目总平面布置、水工建筑物结构尺度是按照《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）、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。

6.5.2 项目用海面积量算

本工程用海面积根据国家海洋局发布的《海籍调查规范》（HY/T124-2009）规定进行量算。用海投影坐标采用高斯—克吕格投影，中央经线为 $118^{\circ}00'E$ ；地理坐标系采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000）。项目用海面积的量算，是根据工程总平面布置以及按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）规定对应的用海方式进行项目用海界址点标定和用海面积的量算。

（1）用海边界的确定

根据《海籍调查规范》中 5.3.2.2 透水构筑物用海“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。”和 5.4.3.1 码头和港池用海“以透水或非透水方式构筑的码头，以码头外缘线为界”。因此，本项目码头平台靠陆侧以新修测海岸线为界（界址线 3-4-...-11-12）为界，其余边界以码头平台垂直投影外缘线为界（界址线 12-13-...-17-18-1-2-3）；停泊水域与码头平台相接处以码头平台用海边界为界（界址线 15-16-17），其余边界以停泊水域设计边界为界（界址线 15-19-20-17）。

施工平台用海根据工程初步设计的施工平台垂直投影外缘线及本项目码头平台用海范围界定，位于码头平台用海范围内的施工平台不需要申请施工用海，码头平台用海范围外的施工平台申请施工期用海。因此，本项目施工平台用海范围以码头平台用海、施工平台垂直投影外缘线和海岸线为界（施工平台①界址线：1-2-3-4-5-1；施工平台②界址线：6-7-8-9-10-11-6）。

综上所述，本项目用海边界的界定是合理的。

（2）用海面积测量是否规范

海域使用范围的绘制及用海面积的测算以建设单位提供的工程总平面布置图坐标点为依据。在工程总平面布置图基础上依据相关规定绘出项目用海界址线。

采用下列公式计算用海面积：

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

S 为用海面积（ m^2 ）； x_i 、 y_i 为第 i 界址点坐标（m）。对于用该解析法计算面积我们都独立两次计算进行检核。

经计算，本项目申请用海总面积 $0.9128hm^2$ ，其中码头平台申请用海面积 $0.4823hm^2$ ，施工平台申请用海面积 $0.0881hm^2$ ，停泊水域申请用海面积 $0.3424hm^2$ 。项目用海面积的量算符合《海域使用面积测量规范》。

6.5.3 用海项目宗海图绘制

经分析论证，本项目最终用海范围、面积与申请用海一致，按照《宗海图编绘技术规范（试行）》（HY/T 251-2018）的技术要求，绘制本项目最终的宗海位置图见图 6.5-1，宗海平面布置图见图 6.5-2，宗海界址图见图 6.5-3 和图 6.5-4。

鼓浪屿综合码头工程宗海位置图



图 6.5-1 项目宗海位置图

鼓浪屿综合码头工程宗海平面布置图

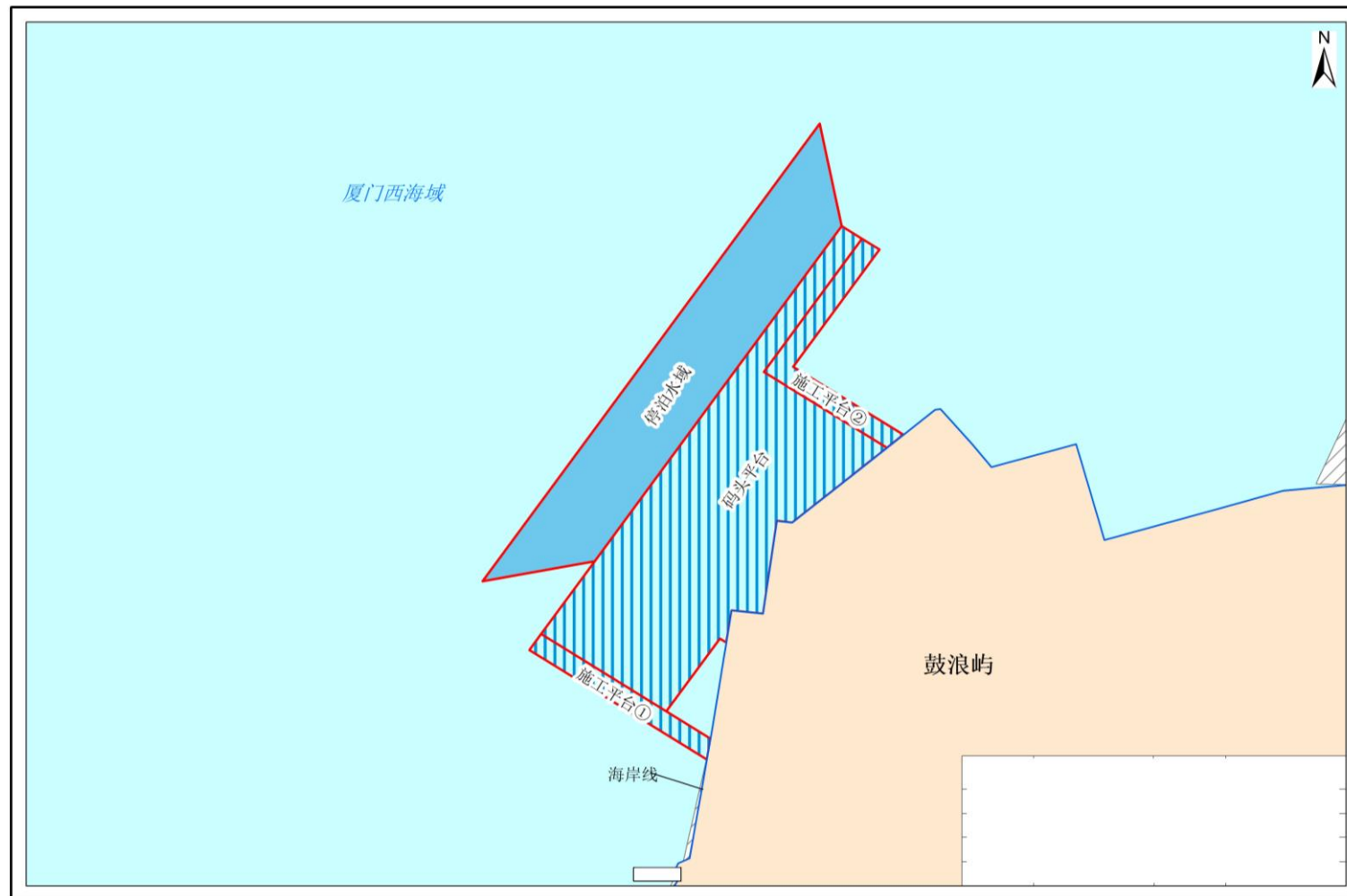


图 6.5-2 项目宗海平面布置图

鼓浪屿综合码头工程（码头和停泊水域）宗海界址图

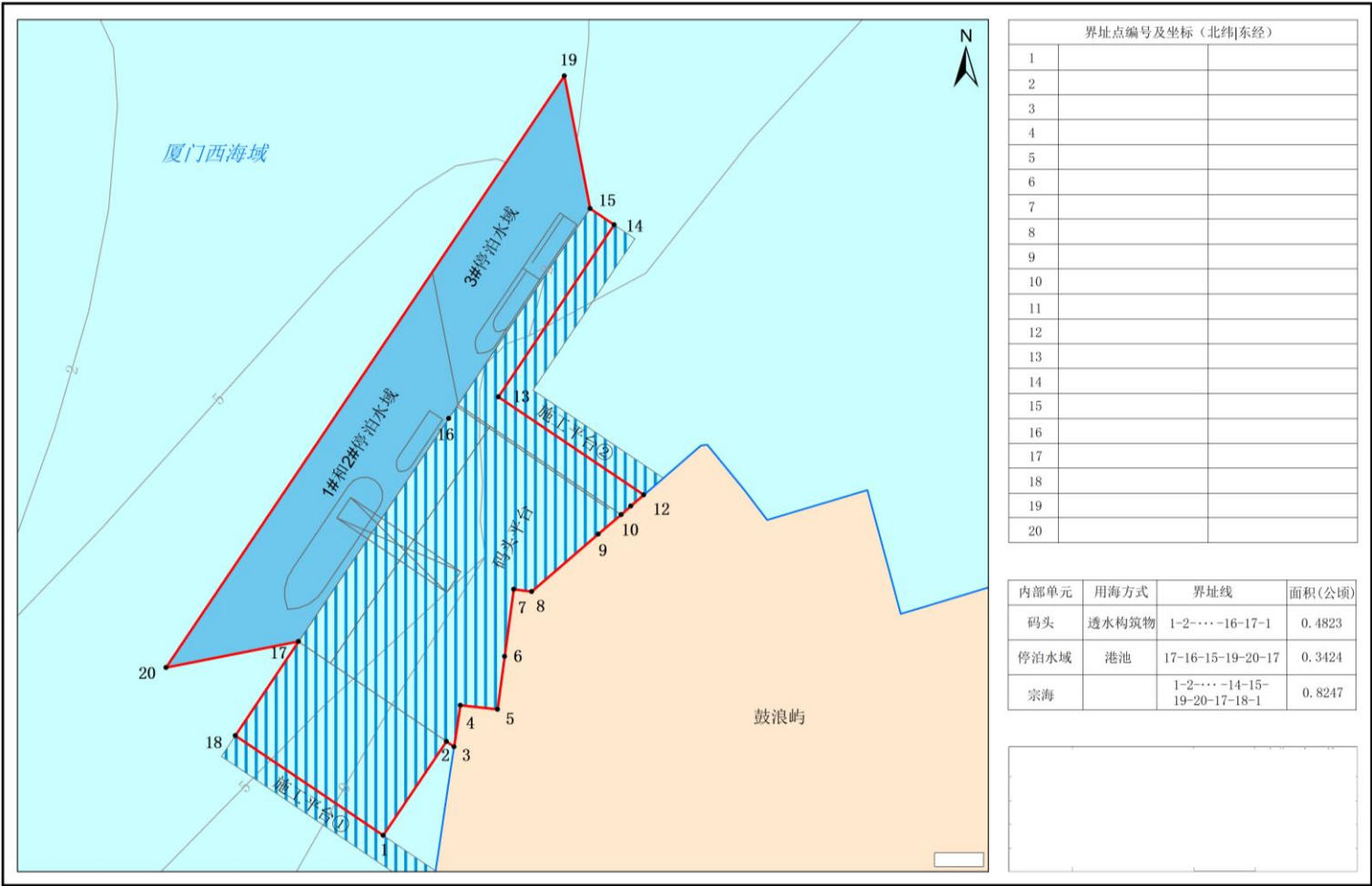


图 6.5-3 项目（码头和停泊水域）宗海界址图

鼓浪屿综合码头工程（施工平台）宗海界址图

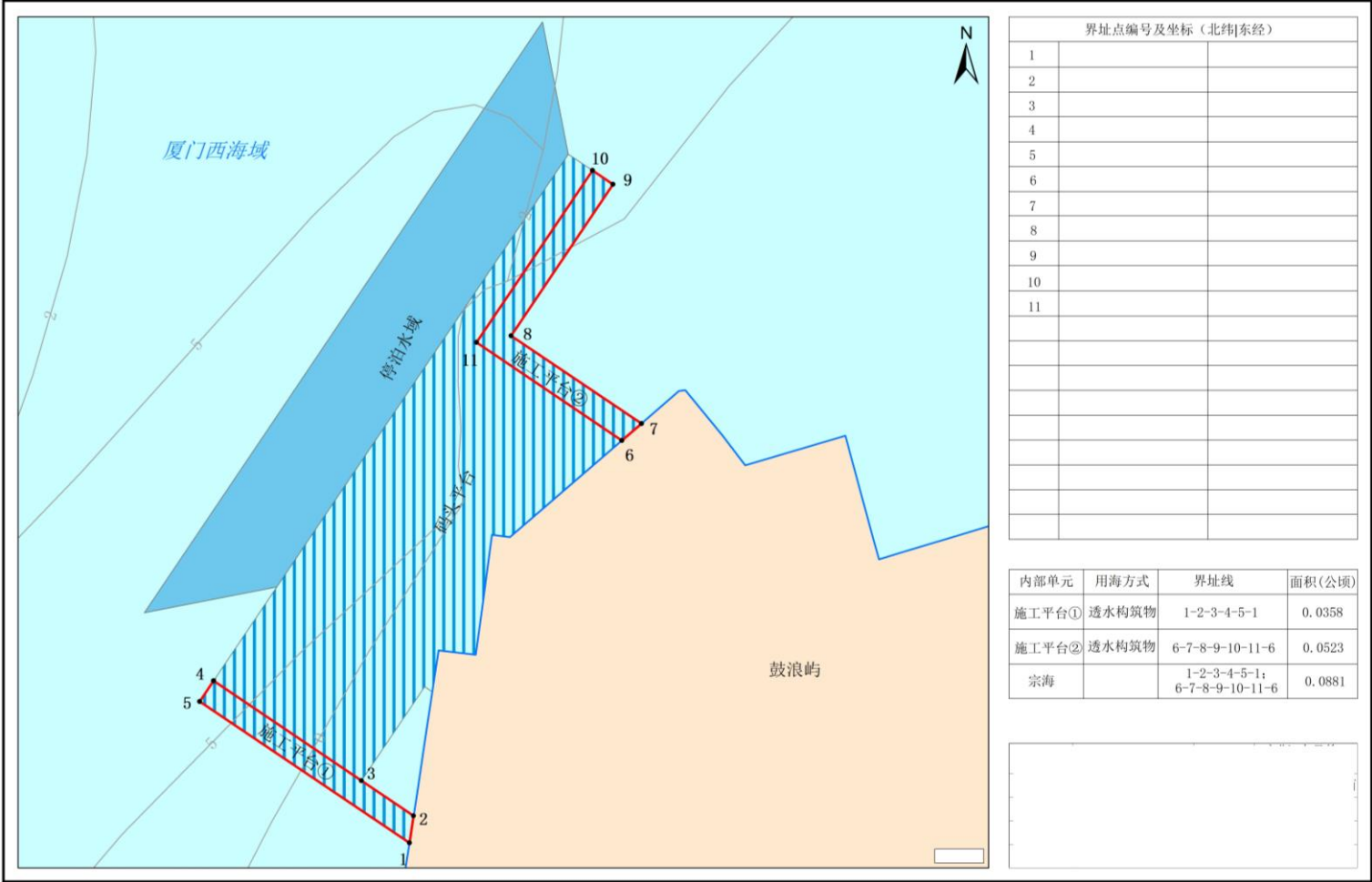


图 6.5-4 项目（施工平台）宗海界址图

6.6 用海期限合理性分析

本项目用海建设内容为码头工程，用海类型为“交通运输用海”之“港口用海”，属于港口用海。按照《中华人民共和国海域使用管理法》规定，港口用海期限最高为50年。本项目码头设计水工建筑物使用年限为50年，根据工程性质及构筑物特点，本项目码头平台和停泊水域申请用海期限为50年，用海期限届满前，可以根据需要续期申请用海。施工平台为施工期用海，本项目施工期约18个月，考虑海上施工不确定因素，确定项目用海申请期限为2年。所以本项目申请用海期限是合理的。

7 生态用海对策措施

7.1 生态用海对策

7.1.1 生态保护对策

7.1.1.1 施工期生态保护对策

项目施工过程中，一些施工环节如钢管桩施工、桩基的钻孔、清孔等过程不可避免的会引起悬浮泥沙入海，对海洋生态环境造成一定影响，建设单位应采用合理的施工工艺、施工时间安排以及保护措施，降低悬浮泥沙影响。

（1）建设单位在制定施工计划、进度安排时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工位置及进度，减少对底泥的扰动强度和范围。通过优化施工方案，最大程度减少泥沙入海量。

（2）采用悬浮物产生量较小的施工方法和施工机械，在施工过程中将悬浮物的产生量控制在最低的水平。

（3）应对整个施工进行合理规划，尽量缩短工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

（4）建设单位应经常与当地气象部门联系，根据当地雨量季节分布特征的特点，选择适宜的施工时间，雨季施工应做好作业区截洪、排水工作。

（5）在打桩机等高噪声源处设置移动式隔声屏障，有效降低水下噪声传播。

（6）车辆设备冲洗和维护保养废水主要含有 SS、CODcr、石油类等水污染物，为防止废水直接入海，该部分含油废水经处理后，含油废渣交有资质的单位处理，废水经处理达标后回用。

（7）施工材料不宜堆在近岸，应备有临时遮挡的帆布，防止被暴雨冲刷而污染水质。

（8）施工结束后要及时恢复海域原貌，拆除施工平台。

7.1.1.2 运营期生态保护对策

（1）船舶机舱含油污水和生活污水处理措施

1）施工及运营船舶应按照海事局的要求，实施船舶污水的铅封管理。严格遵守《船舶污染物排放标准》（GB 3552-1983），船舶产生的油类、油性混合物及其他污

水，船舶垃圾、废弃物和其他有毒有害物质收集后上岸处理，严禁排放入海。

2) 施工及运营船舶应加强管理，要经常检查机械设备性能完好情况，对跑、冒、滴、漏严重的船只严禁参加作业，以防止发生机油溢漏事故。

3) 严禁施工及运营船舶向施工海域排放废油、残油等污染物；不得在码头区域清洗油舱和有污染物质的容器。

4) 施工及运营船舶生活污水应收集在船上的卫生设施中，统一运往周边港区由有资质单位负责接收处理。

（2）码头平台污染防治措施

1) 港口特种设备应经过有资质单位的检测，并获得检验合格证书后，方可使用，且应定期进行维护、保养。

2) 在同一泊位进行多货种作业时，在工艺流程上应考虑采取必要的防止相互污染的措施。

3) 瓶装液化气搬运上岸后不得在码头区域堆存，由推车运至瓶装液化石油气供应站。

4) 对于排水系统应加强日常检查，防止地基沉降或杂物堵塞排水系统。

5) 生产运行场所应防噪音、防振动。控制室、空调及通风系统选用先进的低噪声设备，设备基础设减震器，吊挂设备设减震支吊架，进出口采用柔性联接，尽可能设消声弯头、消声器隔声，通过各种综合措施降低系统噪声、振动，符合国家噪声控制标准。

（3）防风抗台安全措施

1) 港口大型装卸机械防风安全措施

①运营单位接到台风预报后，应当提前和布置防台措施；接到台风警报和紧急警报后，应当检查和落实防台措施，并建立 24 小时专人值班制度，确保码头门式起重机安全。

②本项目起重机应设置防止风的水平力、上拔力的装置和措施。码头应设置的防止大型起重机械水平移动和倾覆的装置，包括锚锭坑、防风系统缆（或者拉杆）地锚、系统缆桩等。

③对使用中的大型港口机械在台风和阵风季节中应每月检查一次防风装置的有效性。台风到来之前应检查防风装置以及与防风装置连接部位处的牢固性和可靠性。

④沿海港口码头使用的港口大型机械，必须设置既能制止滑移又能防止倾覆的锚定装置或抗风拉索（含防风拉杆）装置，亦可设置其它具有同等功能的新型有效抗台风装置。

2) 船舶防台避风安全措施

①及时掌握气象机构发布的年度台风预测信息、台风总体形势，以及地方政府和有关部门发布的防台风相关政策，及早对所属船舶防台风工作作出部署。

②在每年台风季节来临前部署船舶开展一次全面防台风设施设备自查。

③台风来临和防抗台风过程中，公司保持 24 小时值班值守，持续掌握船舶和台风动态，指导、监督和跟踪船舶落实防台风措施，为船舶提供充分有效的岸基支持。

④当获得台风预警时，船舶应提前离开码头，前往避风坞或者防台锚地避风，可使用厦门市轮渡公司在鼓浪屿北部的避风锚地或到高崎锚地进行锚泊和避风。

7.1.1.3 中华白海豚保护对策

（1）施工期施工船舶在厦门湾海域行驶时，应严格遵守《厦门市中华白海豚保护规定》，船速应控制在 8 节以下，以免白海豚躲避不及而受伤害。营运期应按核心区控制标准，船速控制在 8 节以下。若因执行紧急任务或抢险救灾、救护等航速超过规定要求，则应加强对白海豚的观望、一发现有白海豚出现立即采取减小航速，避让等措施，以免对白海豚造成伤害。

（2）每年的 3—6 月是中华白海豚种群产仔和交配的高峰季节，施工的噪声可能会干扰成年海豚的交配行为，而且即将产仔的母豚和幼豚对周围的环境都比较敏感，所以高噪声的设备施工应尽量避免避开白海豚的繁殖季节。

（3）制定中华白海豚应急救护预案，连同施工组织方案在施工前报送中华白海豚保护区管理处备案。施工中一旦发现中华白海豚的异常情况，应立即向主管部门报告，并积极配合保护区主管部门和厦门濒危物种保护中心采取应急救助措施。

（4）对施工区域开展水下噪声监测等工作，并观察对中华白海豚的不利影响，必要时立即采取措施（如利用船只对中华白海豚进行声学驱赶），甚至暂时停止施工。

7.1.2 生态跟踪监测

根据本项目的工程特征和主要生态环境影响，按照《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，结合区域环境现状、敏感目标的具体情况，制定生态跟踪监测

计划，包括监测的项目、频次、监测实施机构等具体内容。

环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测部门按照制定的计划进行监测。为保证监测计划的执行，建设单位应与监测单位签订有关环境监测合同。

海洋环境监测计划见表 7.1-1。

表 7.1-1 海洋环境监测计划

序号	监测时间	监测内容	监测项目	测点布设与监测频次	监测频率	监测实施机构
1	施工期	海水水质	pH、COD、BOD、悬浮物、无机氮、活性磷酸盐、石油类	在项目附近海域布置 4 个站位	施工期间每半年监测一次；施工结束后进行一次后评估监测	委托有资质的环境监测机构
2		海洋沉积物	有机碳、石油类、汞、砷、铅、铜、锌、镉和铬	布设 2 个站位	施工期间每半年监测一次	
3		海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	布设 2 个站位	与海水水质监测同步开展	

7.2 生态保护修复措施

根据 3.2 章节生态影响分析，项目建设造成海洋生物资源损害的经济损失约为 23524 元。根据《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》，对水生生物资源及水域生态环境造成破坏的，建设单位应当按照有关法律规定，制订补偿方案或补救措施，并落实补偿项目和资金。为减少工程施工过程中对海洋生物和渔业资源造成的损失，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。

项目海域生态损害补偿建议采取增殖放流等方式进行生态补偿；鉴于补偿总金额较少，建议一次性补偿。本项目建设的生态补偿和增殖放流的具体方案如下：

①放流经费本项目生态补偿经费较少，采取一次性放流。

②放流水域：大嶝海域，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。

⑥放流品种：放流品种可根据工程所在海域的海洋生物种类分布特征，结合目前人工育苗、增殖放流技术，建议选择长毛对虾、日本对虾、蛭、花蛤等。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 项目用海基本情况

本工程为新建工程，新建综合码头一座，码头共计 3 个泊位，泊位长度为 125.8m，以及码头配套管理房、现有环卫码头及后方垃圾处理场提升改造等。其中 1#、2#泊位为高桩码头，码头泊位总长 68.8m，码头顶面高程 7.6m，前沿停泊水域宽度 23.0m，设计底高程-2.7m。3#泊位位于 1#、2#泊位的东北侧，泊位轴线平行于 1#、2#泊位前沿线，与 1#、2#泊位相连，采用斜坡式码头，斜坡码头坡度取为 1:10，顶高程取为 7.6m，底高程取为 2.6m，斜坡码头斜坡段长为 50m，宽 7.0m，同时斜坡码头与 1、2#泊位之间留出 7.0m 的水平段以供搬运人员行走，码头停泊水域宽度 23.0m，设计底高程-1.7m。1#、2#泊位和 3#泊位回旋水域的分别为 75m，46m，回旋水域设计底高程为-2.3m。本次码头工程投资额约 11954 万元。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海属于用地用海分类中“20 交通运输用海”之“2001 港口用海”。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型为“交通运输用海”之“港口用海”，用海方式为“透水构筑物”和“港池、蓄水等”。本项目申请用海总面积 0.9128hm^2 ，其中码头平台申请用海面积 0.4823hm^2 ，施工平台申请用海面积 0.0881hm^2 ，停泊水域申请用海面积 0.3424hm^2 。本项目码头未占用岸线，与现状岸线相接 88.3m，施工平台与现状岸线相接 12.9m，不影响岸线使用功能，未新形成岸线。

8.1.2 项目用海必要性分析结论

鼓浪屿现有码头功能不明晰，物流组织无序，现有码头通过能力有限，造成垃圾在鼓浪屿积压，严重影响鼓浪屿景观。黄家渡码头承载着快艇停靠、游客上下船功能，游客和货物的混杂，将带来极大的安全隐患。本项目的建设满足鼓浪屿货物运输需求，整合鼓浪屿货运码头功能，改善鼓浪屿景观，消除水路运输安全隐患，方便市民生活物资运输。在考虑港内水域、航道、锚地条件满足港口发展，充分利用原有设施，考虑综合运输要求，本工程建设为综合性码头。项目建设需占用一定空间的海域，其用海是必要的。

综上，本项目的建设是迫切的，其用海是必要的。

8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

（1）海洋水文动力影响结论

本工程是整合鼓浪屿码头功能需要的建设，项目的建设后，项目水工构筑物区域的水流变得缓弱，周边水域的流速有小幅度的减小，东北、西南为主潮流方向，流速变化幅度及影响范围略大于其他水域。项目建设对东渡航道的潮流无明显影响。

（2）地形地貌及冲淤环境影响结论

本工程位于鼓浪屿西北角，原鼓浪屿环卫码头处，结果显示，鼓浪屿北侧的凹岸水域有小幅淤积，周边水域总体处于冲淤平衡状态。项目建设后，码头建设区域的年淤积强度在 10~20cm/a，年淤积强度 2cm/a 的海域在桩基西南 105m、东北 130m 的范围内。这种淤积强度的变化会随着时间的推移，周边水动力的调整而逐渐减弱，故本工程实施基本上不会引起周边潮流场的变化，从而也不会产生泥沙冲淤的影响。

（3）海水水质环境影响结论

施工期入海悬沙影响范围集中在本工程的西南侧，悬沙增量大于 10 mg/l 的包络面积为 0.632 公顷，大于 10mg/L 的影响范围在近岸施工点的周边 10~20m，施工期船舶废水和生活污水不排放入海，对海域环境基本无影响。因此，项目建设对海域水质环境影响较小。

（4）海洋沉积物环境影响结论

施工期间，悬浮泥沙的扩散主要影响表层沉积物的物理性质，颗粒较大的泥沙会在施工区附近沉降，而颗粒较小的则会随海流漂移并在周边海域沉积。由于泥沙主要来源于原有沉积物，对化学性质影响不大，整体沉积环境质量变化甚微。总体上，项目建设对海洋沉积物环境影响很小。

（5）生态环境和资源影响结论

项目实施对周围海洋生态环境和资源的影响主要为施工期悬浮泥沙入海，对所在海域生态系统完整性的影响甚微，悬浮泥沙造成损失量鱼卵 75034 粒，仔稚鱼 6562 尾，成体 0.68kg，浮游动物 3.31kg，浮游植物 2.88×10^{12} cells，因此，施工期悬浮泥沙入海造成海洋生物经济损失合计约 9696 元，同时，码头桩基占海造成的海洋生物经济损失为 13328 元，施工平台桩基占海造成的海洋生物经济损失为 500 元，合计损失为 23524 元。总体上项目实施对生态环境与资源影响较小。

8.1.4 海域开发利用协调分析结论

根据项目用海对周边海洋活动的影响分析，受本项目影响的主要有周边码头及航道，电信及移动海底电缆、鼓浪屿旅游活动以及厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚外围保护地带）。

根据影响分析，①本项目建设前需先对项目建设区内的通信电缆进行迁改；②及时向港口管理局和海事局办理水上水下作业施工许可，发布施工航行通告，将施工作业方案及时告知周边码头管理单位，尽量减小对周边码头和附近航道的影响；③施工前应将建设方案上报厦门中华白海豚文昌鱼自然保护区事务中心备案，施工过程中严格执行专题评价报告的环保措施，施工和营运全过程都应重视中华白海豚的保护；④施工会给来鼓浪屿的游客游玩和场地周边市民生活带来一定影响，施工前应设置醒目的提示标语，施工过程中做好游客和市民的疏导工作。

在协调好以上各方面关系后，本项目的实施与周边用海活动是可相协调的。

8.1.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论

本项目用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035年）》、《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《厦门市国土空间生态修复专项规划（2021-2035年）》、《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》和《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》（报批稿），符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划（2022年）》、《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》、《鼓浪屿世界文化遗产地保护管理规划（2024-2035年）》（送审稿）、《鼓浪屿历史文化街区保护规划》、《厦鼓浪屿一万石山风景名胜区总体规划（2017-2030年）》、《厦门市燃气工程专项规划（2020-2035年）》和《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划（2016-2025年）》等相关规划，项目用海不占用湿地保护名录中的湿地。

8.1.6 项目用海合理性分析结论

（1）选址合理性分析

本项目用海选址符合区域社会经济条件，与区域自然资源、环境条件相适宜；与区域生态系统相适应，对周边的其他海洋开发活动影响有限，可以协调，项目用海选址合理。

（2）用海平面布置合理性分析

项目用海平面布置较好的体现了集约、节约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于生态和环境保护，与周边其他用海活动相适应。因此，项目用海平面布置合理。

（3）用海方式合理性分析

本项目用海方式为“透水构筑物”和“港池、蓄水”，未改变海域自然属性，有利于维护海域基本功能，对附近海域水动力和冲淤环境改变较小，有利于岸线和海域自然属性，对海域生态环境影响较小，项目用海方式合理。

（4）占用岸线合理性分析

本项目码头未占用岸线，与现状岸线相接 88.3m，施工平台与现状岸线相接 12.9m。项目建设不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线，因此本工程并未导致这些岸线的消失，保护岸线现有生态功能。项目使用岸线是合理的。

（5）用海面积合理性分析

本项目申请用海总面积 0.9128hm^2 ，其中码头平台申请用海面积 0.4823hm^2 ，施工平台申请用海面积 0.0881hm^2 ，停泊水域申请用海面积 0.3424hm^2 。位于码头平台和停泊水域用海范围内的施工平台无需申请施工用海，位于码头平台和停泊水域用海范围外的施工平台申请施工用海。项目申请用海面积能够满足码头用海需求并符合集约节约用海的原则。而本项目总平面布置、水工建筑物结构尺度是按照《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）、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。

（6）用海期限合理性分析

本项目用海建设内容为码头工程，用海类型为“交通运输用海”之“港口用海”，属于港口用海。按照《中华人民共和国海域使用管理法》规定，港口用海期限最高为 50 年。本项目码头设计水工建筑物使用年限为 50 年，根据工程性质及构筑物特点，本项目码头平台和停泊水域申请用海期限为 50 年，用海期限届满前，可以根据需要续期申请用海。施工平台为施工期用海，本项目施工期约 18 个月，考虑海上施工不确定因素，确定项目用海申请期限为 2 年。所以本项目申请用海期限是合理的。

8.1.7 项目用海可行性结论

本工程在垃圾出岛码头基础上合理规划新建综合性专业码头，以全面满足鼓浪屿

全岛生活垃圾、建筑土头垃圾、建材货物的装运、存储等功能需求，有利于优化鼓浪屿瓶装液化石油气设施布局。本项目建成后，相关货运船舶从码头开出，减少了船舶航线，起到了集约化的效果，有效消除了水路运输的安全隐患。

本项目建设和用海是必要的；项目用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035年）》《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合“十四五”海洋生态环境保护规划等相关规划；本工程用海位于鼓浪屿西北角，对资源和生态环境的影响和损耗较小；项目选址与自然环境、海洋生态、社会条件相适宜；本项目用海与利益相关者可协调；项目用海平面布置、用海方式、占用岸线、用海面积界定和用海期限合理。

因此，本工程建设方案可行、环境影响较小，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。

8.2 建议

建议项目用海单位严格执行生态用海对策和生态保护修复措施，执行生态跟踪监测计划。项目用海单位施工前就施工期影响问题做好协调。

