中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程

海域使用论证报告表

（公示稿）

编制单位：广东海兰图环境技术研究有限公司

统一社会信用代码：91440101MA59KQLF0D

日期：二〇二五年四月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4420002025001037
论证报告所属项目名称	中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程
一、编制单位基本情况	
单位名称	广东海兰图环境技术研究有限公司
统一社会信用代码	91440101MA59KQLF0D
法定代表人	吕建海
联系人	麦晓敏
联系人手机	13682240015

二、编制人员有关情况

姓名	信用编号	本项论证职责	签字
邹凯林	BH000295	论证项目负责人	邹凯林
邹凯林	BH000295	1. 项目用海基本情况 5. 国土空间规划符合性分析 6. 项目用海合理性分析 8. 结论	邹凯林
刘彩红	BH002517	2. 项目所在海域概况 7. 生态用海对策措施	刘彩红
詹凤娉	BH000297	3. 资源生态影响分析 4. 海域开发利用协调分析	詹凤娉

本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。**愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。**

承诺主体（公章）：

年　月　日

目 录

项目用海基本情况表

<table>
<tr><td rowspan="4">申请人</td><td>单位名称</td><td colspan="5">广东粤新海工科技有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>姓名</td><td>**</td><td>职务</td><td>**</td></tr>
<tr><td rowspan="2">联系人</td><td>姓名</td><td>**</td><td>职务</td><td>**</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="3">**</td></tr>
<tr><td rowspan="15">项目用海基本情况</td><td>项目名称</td><td colspan="5">中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程</td></tr>
<tr><td>项目地址</td><td colspan="5">本项目位于中山市马鞍岛西北侧横门西水道</td></tr>
<tr><td>项目性质</td><td colspan="2">公益性（ ）</td><td colspan="3">经营性（√）</td></tr>
<tr><td>用海面积</td><td colspan="2">1.4580 公顷</td><td>投资金额</td><td colspan="2">4110 万元</td></tr>
<tr><td>用海期限</td><td colspan="2">37 年</td><td>预计就业人数</td><td colspan="2">6 人</td></tr>
<tr><td rowspan="4">占用岸线</td><td>总长度</td><td>0m</td><td>预计拉动区域经济产值</td><td colspan="2">万/年</td></tr>
<tr><td>自然岸线</td><td>0m</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>人工岸线</td><td>0m</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>其他岸线</td><td>0m</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>海域使用类型</td><td colspan="2">工矿通信用海中的工业用海
工业用海中船舶工业用海</td><td>新增岸线</td><td colspan="2">0m</td></tr>
<tr><td colspan="2">用海方式</td><td colspan="2">面积</td><td colspan="2">具体用途</td></tr>
<tr><td colspan="2">透水构筑物</td><td colspan="2">0.6953 公顷</td><td colspan="2">浮船坞</td></tr>
<tr><td colspan="2">港池、蓄水</td><td colspan="2">0.7627 公顷</td><td colspan="2">港池、回旋水域</td></tr>
</table>

1 项目用海基本情况

1.1 论证工作由来

国家“十二五”规划纲要明确提出，将推进海洋经济发展，积极发展海洋油气等产业，广东省也提出了建设海洋经济强省的发展战略，发展海洋装备是今后重点推进的工作之一。随着我国世界海洋平台产业发展，海工服务船舶供应已不能适应海洋平台产业发展的需要。

广东粤新海工科技有限公司（以下简称“粤新海工公司”）在海洋工程船舶制造业方面开展多年，粤新海工公司专精于设计和建造符合世界主要船级社规范的海洋工程专用作业船舶及装备，拥有广东省甲级船舶设计资格，年制造各类船舶能力居行业前列，是华南地区领先的海洋工程船舶建造企业。粤新海工公司原建厂于广州南沙，但由于原生产所在地（广州市南沙区大岗镇潭州码头）受厂区面积小、控规限制和航道水深不足等多方面制约，无法满足深远海海工船的产业化需要，所以企业搬迁到中山进行产品转型升级，在中山横门岛西北侧建设了中山港马鞍港区粤新海工水工工程基地，有利于拉动关联产业，促进地区经济发展。

粤新海工公司在中山火炬开发区临海工业园规划建设海洋工作专用船舶和海洋工程装备制造基地，即中山港马鞍港区粤新海工水工工程基地，基地主要建设 2 座串联式水平船台和 1 座露天船台，主要代表产品定位为大型海洋工程服务船，以三用工作船和供应船为主，并兼顾其他各类海洋工程服务船。

本项目为中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程，是中山港马鞍港区粤新海工水工工程基地的重要组成部分，承担了水工工程基地舾装码头及总装平台装卸、运输等重要功能，辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业，本项目涉海内容主要为浮船坞主体及港池回旋水域。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《广东省海域使用管理条例》等要求，本项目需办理用海手续。受广东粤新海工科技有限公司委托，广东海兰图环境技术研究有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目的海域使用论证工作（见附件）。我公司在接受委托后，组织相关专业人员成立项目组，收集了大量相关信息资料，详细了解工程内容，按照相关法律法规和《海域使用论证技术导则》

（GB/T 42361-2023）等的要求，结合本项目的用海性质和用海特点，编制完成了《中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程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》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第六十一号，2002 年 1 月 1 日施行）；

（2） 《中华人民共和国海洋环境保护法》（全国人民代表大会常务委员会，全国人民代表大会常务委员会令第九号，2023 年 10 月 24 日第二次修订）；

（3） 《中华人民共和国海上交通安全法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第七十九号，2021 年 9 月 1 日修订）；

（4） 《中华人民共和国湿地保护法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第一〇二号，2022 年 6 月 1 日施行）；

（5） 《中华人民共和国港口法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第五号，2018 年 12 月 29 日第三次修正）；

（6） 《中华人民共和国渔业法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第三十四号，2013 年 12 月 28 日修订）；

（7） 《中华人民共和国航道法》（全国人民代表大会常务委员会，，华人民共和国主席令第十七号，2016 年 7 月 2 日修正）；

（8） 《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，中华人民共和国国务院令第 475 号，2018 年 3 月 19 日第二次修订）；

（9） 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院，中华人民共和国国务院令第 62 号，2018 年 3 月 19 日修订）；

（10） 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院，中华人民共和国国务院令第 167 号，2017 年 10 月 7 日第二次修订）；

（11） 《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，中华人民共和国交通运输部令 2021 年第 24 号，2021 年 8 月 25 日施行）；

（12） 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 27 日）；

（13）《市场准入负面清单（2022年版）》（国家发展改革委 商务部，发改体改规〔2022〕397号，2022年3月12日）；

（14）《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）》（自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局，自然资发〔2022〕142号，2022年8月16日）；

（15）《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕640号，2022年4月）；

（16）《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》（自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日）；

（17）《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资源部，自然资规〔2021〕1号，2021年1月8日）；

（18）《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》（自然资源部办公厅，自然资办函〔2021〕2073号，2021年11月10日）；

（19）《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（生态环境部，国环规生态〔2022〕2号，2022年12月27日）；

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

（21）《自然资源部办公厅关于进一步做好用地用海用岛国土空间规划符合性审查的通知》（自然资办发〔2024〕21号，2024年5月6日）；

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

（23）《广东省海域使用管理条例》（广东省人民代表大会常务委员会，广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第92号，2021年9月29日修正）；

（24）《广东省湿地保护条例》（广东省人民代表大会常务委员会，广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第124号，2022年11月30日第三次修正）；

（25）《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（广东省人民政府，粤府〔2021〕28号，2021年4月6日）；

（26）《广东省海域使用金征收标准（2022 年修订）》（广东省财政厅 广东省自然资源厅，粤财规〔2022〕4 号，2022 年 6 月 17 日）；

（27）《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》（广东省自然资源厅办公室，2022 年 2 月 22 日）；

（28）《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（广东省自然资源厅，粤自然资发〔2025〕1 号，2025 年 1 月 23 日）；

（29）《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》（广东省人民政府办公厅，粤府办〔2021〕31 号，2021 年 9 月 29 日）；

（30）《广东省生态环境保护“十四五”规划》（广东省生态环境厅，粤环〔2021〕10 号，2021 年 11 月 9 日）；

（31）《广东省海洋经济发展“十四五”规划》（广东省人民政府办公厅，粤府办〔2021〕33 号，2021 年 9 月 30 日）；

（32）《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（中山市人民政府，中府函〔2025〕28 号，2025 年 2 月）；

（33）《中山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（中山市人民政府，中府〔2021〕53 号，2021 年 6 月 1 日）。

1.2.2 标准规范

（1）《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；

（2）《海域使用分类》，HY/T 123-2009；

（3）《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；

（4）《海洋监测规范》，GB17378-2007；

（5）《海洋调查规范》，GB/T12763-2007；

（6）《海水水质标准》，GB 3097-1997；

（7）《海洋生物质量》，GB 18421-2001；

（8）《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002；

（9）《渔业水质标准》，GB 11607-1989；

（10）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，中华人民共和国水产行业标准，SC/T 9110-2007；

（11）《海洋监测技术规程第 3 部分：生物体》，HY/T 147.3-2013；

（12）《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》；

（13）《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）；

（14）《中国地震动参数区划图》，GB 18306-2015；

（15）《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018。

1.2.3 项目技术资料

（1）《中山港马鞍港区粤新海工水工工程初步设计》；

（2）《广东粤新海工科技有限公司中山火炬开发区海工生产基地一期工程可行性研究报告》；

（3）“和合号 1”船体设计说明、总体布置、水尺及载重说明；

（4）《广东粤新海工科技有限公司水工工程建设场地岩土工程勘察报告》；

（5）《中山港马鞍港区粤新海工水工工程“和合号 1”浮船坞防洪影响评价报告（送审稿）》；

（6）《翠亨新区滨河整治工程（北区水利工程）项目附近海域海洋水文测验技术报告》；

（7）《民三联围（民众鸭尾滘水闸至裕安新泵站段）堤防巩固提升工程项目环境监测报告（2024 年秋季）》；

（8）建设单位、设计单位提供的资料。

1.3 论证等级、范围和重点

1.3.1 论证等级

按《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），本项目海域使用类型为工矿通信用海（一级类）中的工业用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为工业用海（一级类）中的船舶工业用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）、围海（一级方式）的港池、蓄水（二级方式），用海面积为 1.4580 公顷，其中透水构筑物面积 0.6953 公顷，构筑物长度 98m，港池用海面积 0.7627 公顷。本项目用海范围不占用海岸线资源。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），本项目论证等级为三级。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	透水构筑物用海	构筑物总长度大于（含）2000 米或用海总面积大于（含）30 公顷	所有海域	一
		构筑物总长度（400~2000）米或用海总面积（10~30）公顷	敏感海域	一
			其他海域	二
		构筑物总长度小于（含）400 米或用海总面积小于（含）10 公顷 **本项目：透水构筑物用海总面积 0.6953 公顷，构筑物长度 90.46m。**	**所有海域**	三
围海	港池	用海面积大于（含）100 公顷	所有海域	二
		用海面积小于 100 公顷 **本项目：港池用海面积 0.7627 公顷。**	**所有海域**	三
本项目				三级

注：引自《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的表 1。

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。

本项目海域使用论证等级为三级，论证范围按项目用海外缘线外扩 5km 范围为界，确定论证范围面积约 228.74 公顷。

表 1.3.2-1 论证范围坐标

序号	北纬	东经
1	[redacted]	
2		
3		
4		

（内容不公示）

图 1.3.2-1 论证范围示意图

1.3.3 论证重点

参照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），结合项目海域的自然环境条件、海洋资源分布及开发利用现状等特点，结合项目的用海性质，确定论证工作的论证重点为：

（1）用海必要性；

（2）资源生态影响分析；

（3）用海平面布置和用海合理性。

1.4 项目建设内容

1.4.1 地理位置

本项目位于中山市横门岛西北侧，横门西水道内，地理位置见图 1.4-1 所示。

图 1.4.1-1 项目地理位置图

1.4.2 项目建设内容

本项目布设一座半潜驳浮船坞“和合号 1”，主要用于辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业。船体总长 90.46m，坞体长度 89.80m，总宽度 49.00m，坞体宽度为 47.00m，坞体内宽为 43.00m，设计举力为 5000t，设计最大吃水深度 3.10m。满排水量为 13358.02t，船体材质为钢质。

1.4.3 项目用海情况

广东粤新海工科技有限公司在中山火炬开发区临海工业园规划建设海洋工作专用船舶和海洋工程装备制造基地，即中山港马鞍港区粤新海工水工工程基地（以下简称“粤新水工基地”），粤新水工基地主要代表产品定位为大型海洋工程服务船，以三用工作船和供应船为主，并兼顾其他各类海洋工程服务船。

本项目为中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程，是粤新水工基地的重要组成部分，承担了粤新水工工程基地舾装码头及总装平台装卸、运输等重要功能，辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业。粤新水工基地位于陆域，已取得国有建设用地使用权，[redacted]。

本项目在粤新水工基地前方海域布设一座半潜驳浮船坞“和合号 1”，辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业。本浮船坞已于 2017 年 10 月在江苏南通长青沙船舶工程有限公司建造完毕后拖航至粤新水工基地前方投入使用。

[redacted]

图 1.4.3-1 项目全景照片

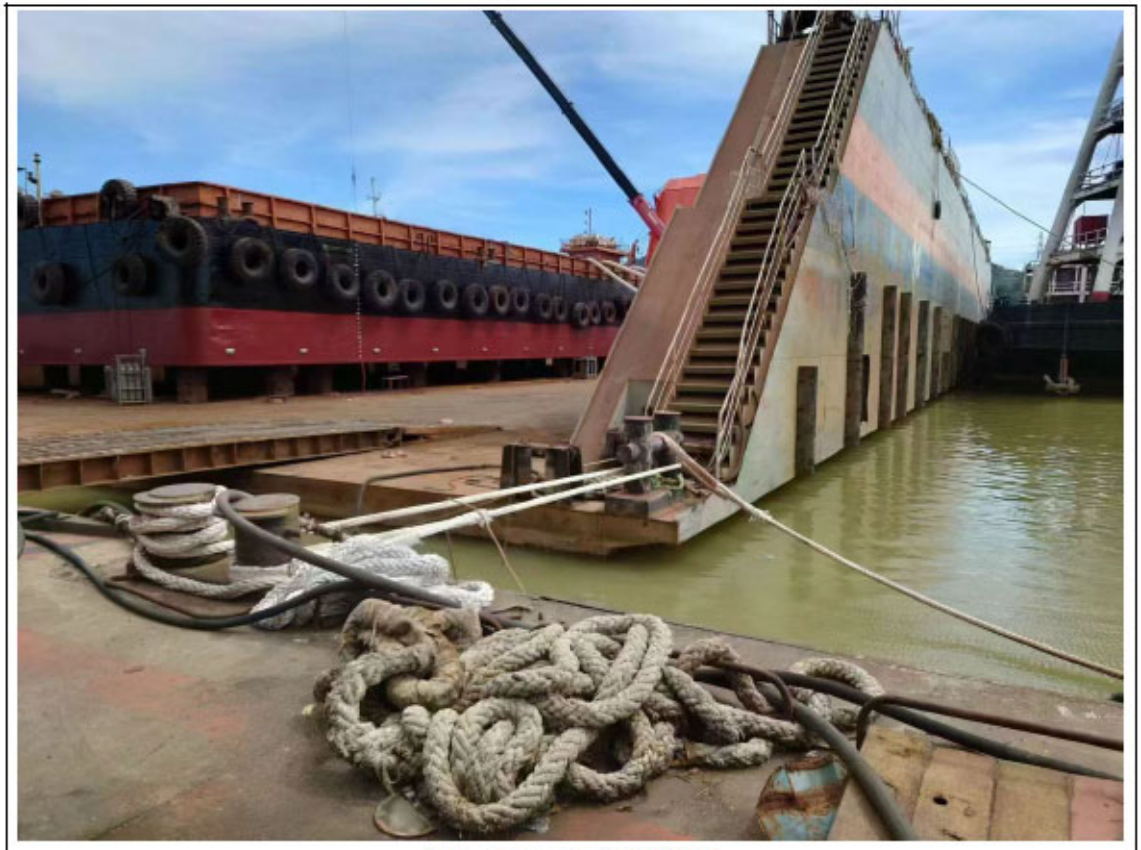


图 1.4.3-2 项目现场照片

1.5 平面布置和主要结构、尺度

1.5.1 总平面布置图

中山港马鞍港区粤新海工水工工程基地（以下简称“粤新水工基地”）主要代表产品定位为大型海洋工程服务船，以三用工作船和供应船为主，并兼顾其他各类海洋工程服务船。粤新水工基地位于陆域，已取得国有建设用地使用权，[redacted]。基地内主要布置室内总装平台、露天总装平台、生产车间、水工设施、公用设施、储运工程、环保设施和办公生活设施等。

1#室内总装平台长 256m×宽 36m，前后串联布置 2 个产品建造工位，可年产平台供应船舶 8 艘。2#室内总装平台长 256m×宽 33m，前后串联布置 2 个产品建造工位，可年产平台供应船舶 8 艘。

船舶在室内总装平台建造完成后，在自行船台小车或拉曳系统的作用下，通过船台小车将船舶移至浮船坞，浮船坞起浮后，使用拖轮将浮船坞拖至横门水道下沉，再将起浮后的船舶拖至码头进行安装、调试，完成建造船舶的后续工作。

本项目为中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程，与室内总装平台衔接，是粤新水工基地的重要组成部分，承担了粤新水工工程基地舾装码头及总装平台装卸、运输等重要功能，辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业。

本项目在粤新水工基地前方海域布设一座半潜驳浮船坞“和合号 1”，船体总长 90.46m，坞体长度 89.80m，总宽度 49.00m，坞体宽度为 47.00m，坞体内宽为 43.00m，设计举力为 5000t，设计最大吃水深度 3.10m。浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，坞轴线走向与陆域室内总装平台连接。

坞门口前方设置回旋水域，回旋水域按照 2 倍设计船长，为 180m。回旋水域与横门西水道连接。

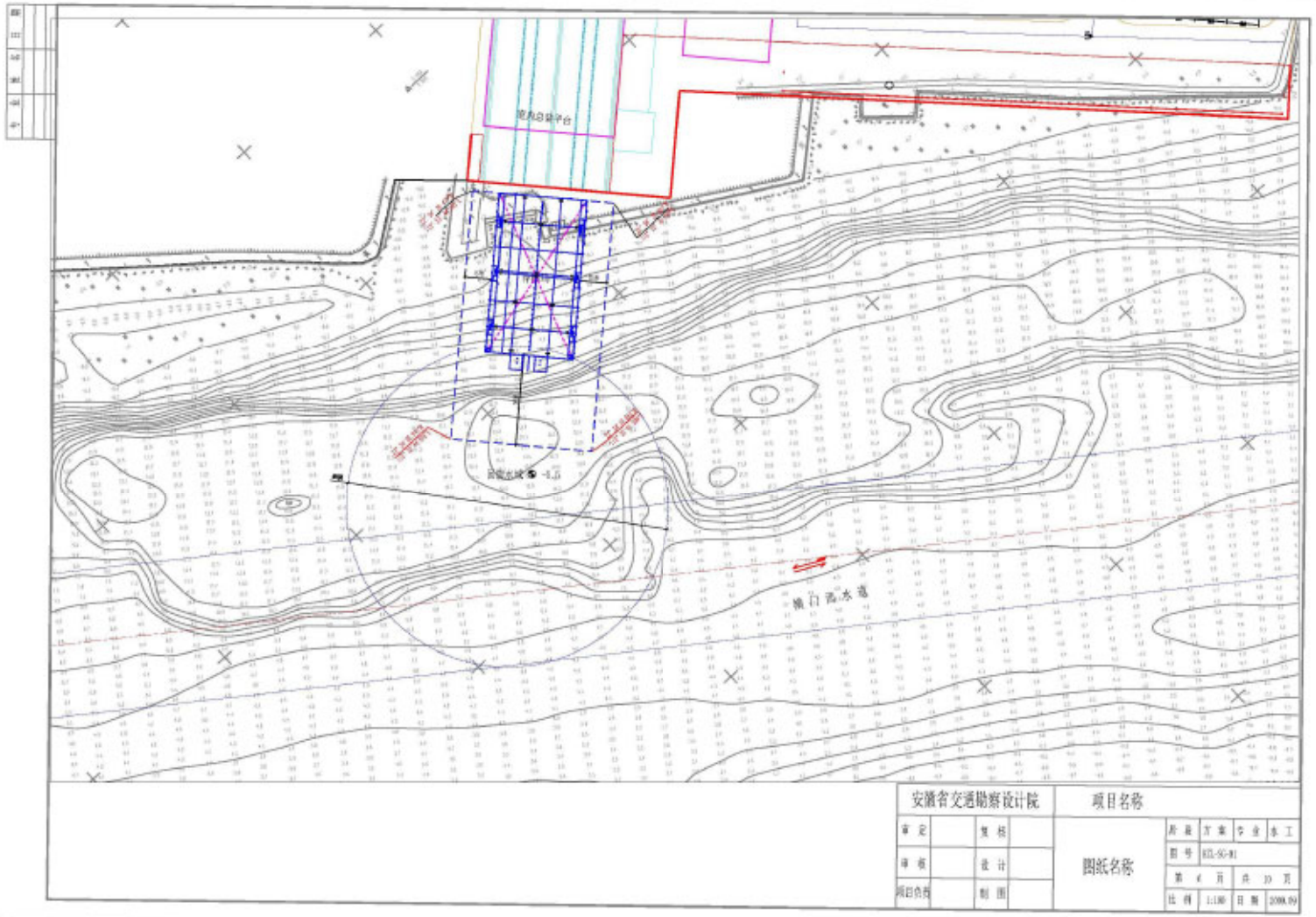


图 1.5-1 浮船坞总平面布置图

1.5.2 主要水工结构、尺度

本项目布设一座半潜驳浮船坞“和合号 1”，用于辅助船厂船台的 5000 吨级以下船舶上下水及船舶维修等作业。船体总长 90.46m，坞体长度 89.80m，总宽度 49.00m，坞体宽度为 47.00m，坞体内宽为 43.00m，设计举力为 5000t，设计最大吃水深度 3.10m。其他参数详见下表。

表 1.5.2-1 浮船坞“和合号 1”主要参数表

项目	参数	项目	参数	项目	参数
总长	90.46m	船长	89.80m	满载水线长	89.80m
总宽度	49.00m	坞体宽度	47.00m	坞体内宽	43.00m
坞体型深	3.50m	坞墙宽度	3.00m	安全甲板距基线	11.00m
顶甲板距基线	13.50m	设计吃水	3.10m	肋距	0.60m
梁拱	0.15m	作业航区	内河 B 级	设计最大沉深	11.00m
设计举力	5000t				

1、设计尺度

浮船坞的主要尺度参考《船厂水工工程设计规范》（JTS190-2018）第 4.3 条，按下式计算：

（1）浮船坞的有效长度

L_d＝L+d

式中：L_d—船坞有效长度(m);

L—设计船型总长度(m);

d—单船修造时首尾工作间距总和（m），可取 10～15m。

L_d=79.8+10.0=89.8m

（2）浮船坞的宽度

B_d＝B+b

式中：B_d—坞室宽度，(m);

B—单船修造时设计船型型宽(m);

b—单船修造时设计船型两侧工作间距总和(m)，可取 8～10m;

Bd=39+10=49m

经计算，浮船坞的长度为 89.8m，浮船坞的坞室宽度为 49m。

（3）回旋水域

根据《海港总体设计规范》（JTS-165）5.3.3 条，在有港作拖轮协助进出船

坞的条件下，船舶回旋圆直径取 1.5～2.0L（L 为船舶长度），本项目回旋圆直径宜取 2.0L。考虑到本工程回旋水域船舶数量少、并且有拖轮协作，故取回旋圆直径为 2.0L。因此回旋水域直径为 180m。

2、浮船坞设计方案

（1）压载水舱

浮船坞共设置 48 个压载水舱，其中主体（浮箱甲板以下）36 个，坞墙安全甲板以下设置侧边压载水舱 12 个。

主体（浮箱甲板以下）设置 36 个压载水舱，12 个位于坞墙下作为压载水调节舱，24 个位于浮箱甲板正下方。单侧设置 6 个边压载水调节舱，调节舱规模分为两类，前后端（NO.1（P&S）和 NO.5（P&S））规模为长×宽×高=4650 mm×3000mm×3500mm，中间 4 个（NO.1~NO.4）规模为长×宽×高=10800mm×3000mm×3500mm，压载水调节舱各设一个普通水密人孔盖（450mm×600mm）。浮箱甲板以下沿船身中线（CL）两侧分别设置 12 压载水舱，规模为长×宽×高=15000mm×10250mm×3500mm，压载水舱各设置 2 个普通水密人孔盖（450mm×600mm）。

坞墙（安全甲板以下）两舷两侧各设置压载水舱 6 个；泵舱 3 个。压载水舱规模为长×宽×高=10800mm×3000mm×7500mm。

（2）其他舱室

设置有中央控制室、甲板室、发电机舱、设备维修舱等，各个舱室主要参数如下。

① 中央控制室。中央控制室位于左舷顶甲板中部，舱室规模为长×宽×高=9600mm×1750mm×2300mm。顶部设水箱一个，存储淡水 0.5 吨，后方设厕所 1 舱室，规模为长×宽×高=1800mm×1000mm×2300mm。

② 甲板室。甲板室位于右舷顶甲板中部，作为船员休息室，舱室规模为长×宽×高=8400mm×1750mm×2300mm。

③ 发电机舱、维修设备间。发电机舱、维修设备间均位于左舷安全甲板与顶甲板之间，中央控制室前方，舱室规模均为长×宽×高=10800mm×3000mm×2500mm，左舷靠艉侧另设两个相同规模空舱。

（3）浮船坞配备设施

①发电机组。设置康明斯柴油发电机 2 台，功率各 250kW。

②排水泵、消防泵及舱底泵。分别在两舷泵舱设置 6 台排水泵（型号:400CWL-30），流量 1400m^3/h，扬程 9.5m。每舷各设置顺达船舶工程有限公司生产的 1 台消防泵（型号:100CWL-11），流量 100m^3/h，扬程 42m。

③绞车和绞盘。顶甲板艏、艉部两舷各设置电动卧式绞车和电动立式绞盘各一台，配钢索尼龙索各 1 条，设双“十”字拖桩各 2 具。另首部两舷各设一台 20 吨拉力的绞车作为移动下水的船舶专用。

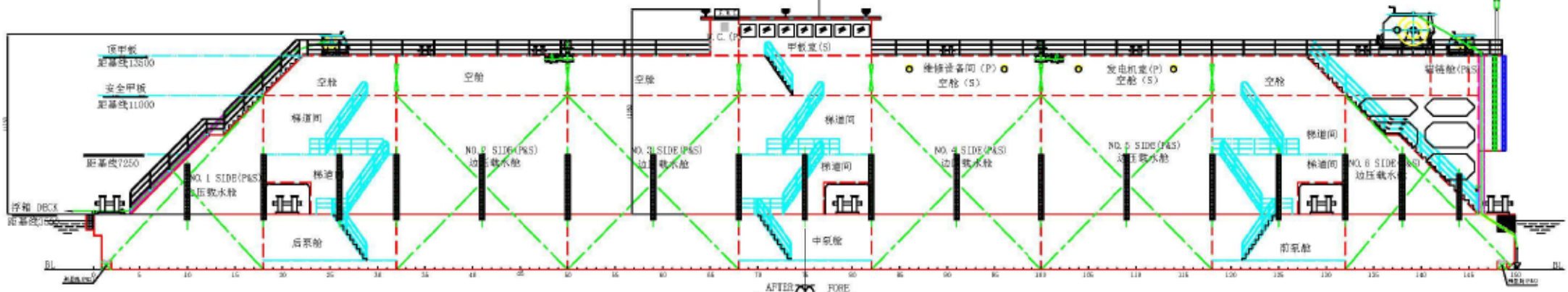
④连接通道。左右两舷前、中、后各设置楼梯间连接浮箱甲板和顶甲板。

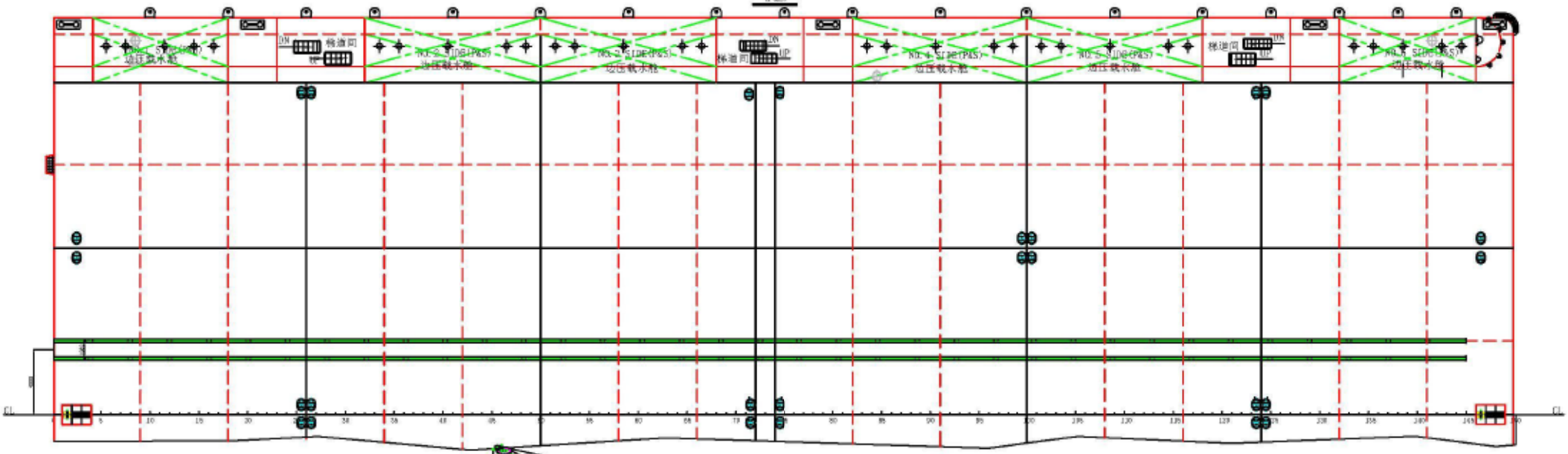
（4）锚泊设备

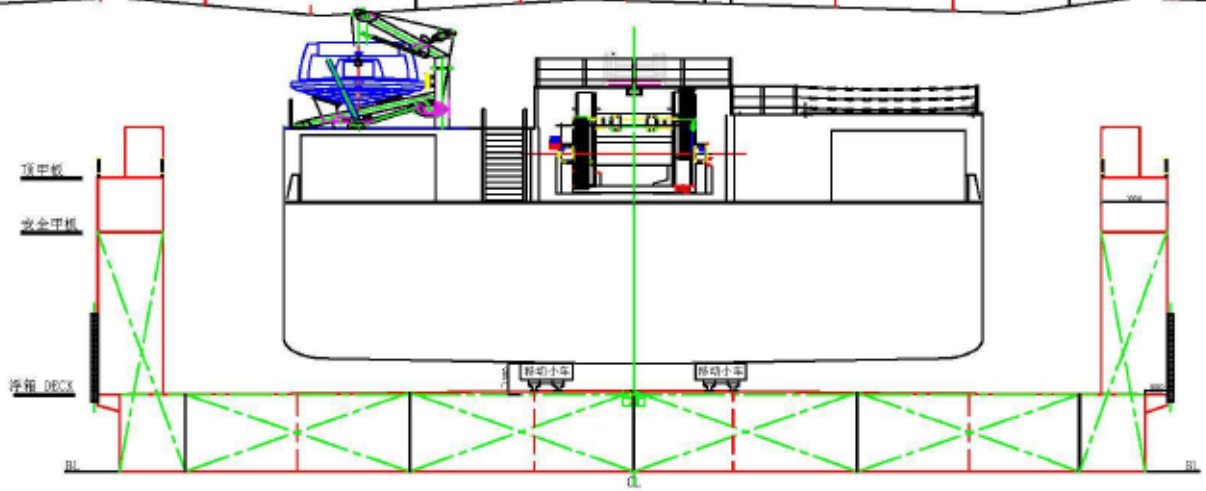
浮船坞锚泊采用短杆 C 型霍尔锚 2 个作为锚首，每个质量 3060kg，锚首连接采用ϕ46mm 有档焊接锚链，总长 385m，破断负荷为 254800N。系船钢索 7 根每根长度 160m，其中 4 根ϕ17mm 系船钢索，破断负荷为 104860N；3 根ϕ15mm 系船钢索，破断负荷为 82320N。配电动锚机 2 台位于船首作起锚及抛锚之用；电动绞缆机 2 台位于船尾作与岸上系泊之用。设系缆绞车 4 台作进坞船舶的牵引之用。

（5）其他设备

浮船坞上配备消防、救生等其他设备。



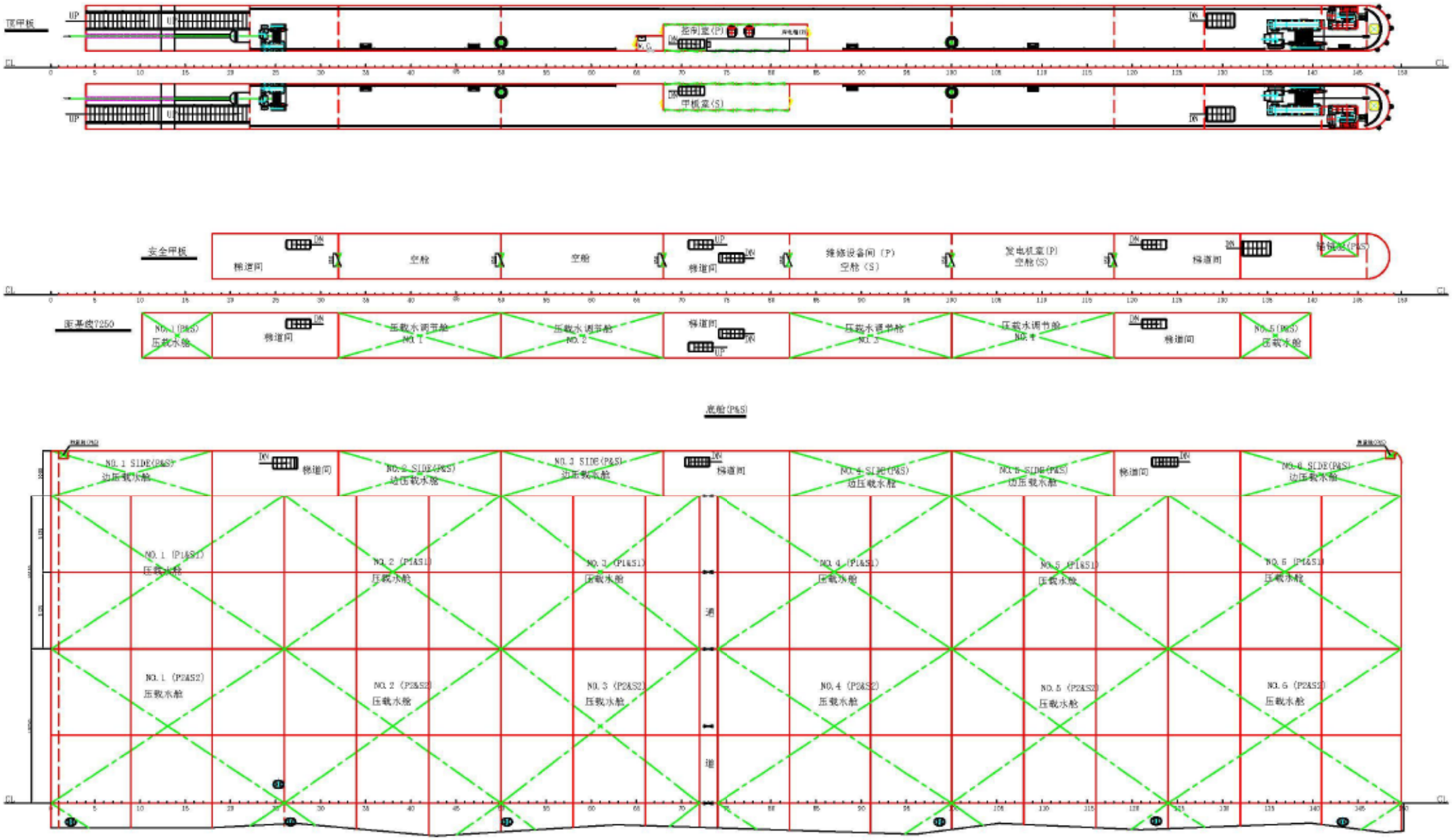




MAIN DIMENSIONS

设计举力	5000 吨
坞体长度	89.80 米
总宽度	49.00 米
坞体宽度	47.00 米
坞体内宽	43.00 米
坞体型深	3.50 米
坞墙宽度	3.00 米
安全甲板距基线	11.00 米
顶甲板距基线	13.50 米
设计吃水	3.10 米
舷距	0.60 米
梁拱	0.15 米
作业航区	内河B级
设计最大沉深	11.0 米

标记 MARK	数量 QTY	修改单号 REVISION	签名 SIGN	日期 DATE	广东沿海船舶工业有限公司设计研究所
设计 DESIGNED					5000吨举力浮船坞
校对 CHECKED					VQ-B22-100-01
审核 CHECKED					总布置图
审定 APPROVED					比例 SCALE 1:100



标记	数量	地区单号	签名	日期	广东玲珑船舶工业有限公司设计研究所
设计					5000吨单力浮船坞
制图					总布置图
校对					
审核					
审定					
审查					
审定					

WX-9922-100-01

标记 数量 Mass(kg)

共 2 张 第 2 张

SHEET 2 OF 2

1.6 项目主要施工工艺和方法

1.6.1 施工方案

本项目无需施工，由造船厂建设完成后拖至建设位置。

1.6.1.1 浮船坞拖航方案

本浮船坞从南通长青沙船厂码头拖带到广东粤新海洋海工科技有限公司码头，从南通长青沙—长江口为长江拖航，采用吊拖+绑拖的方式进行。长江口至广东为海上拖带，采用吊拖方式。

1、准备工作

为确保“和合号 1”浮船坞安全起拖，首先做好气象预报的接收工作，选择良好的气象和潮水作业，作业前做好充分的准备工作。认真检查拖轮的主机设备及拖带属具、被拖船的封固情况。

2、熟悉拖航方案

（1）组织船长熟悉了解方案，并严格按照方案执行。

（2）船队开航前，由指挥船长组织各相关船舶召开航次会，通报“方案”主要精神，布置安全工作，明确相关船舶和人员的职责，确保船队安全。

（3）明确通信联系方式：船队内部各船为了防干扰，用专用的甚高频；指挥船和海事交管中心根据规定采用 VHF69 或 06 频道；和海巡艇之间联系采用 VHF06 频道。

3、航行计划

（1）长江段：

航程	长青沙船厂～苏通大桥	31.8 海里
	苏通大桥～宝山大灯浮	23.5 海里
	宝山大灯浮～65#灯浮	12.0 海里
	65#灯浮～圆圆沙灯船	11.4 海里
	圆圆沙灯船～九段灯船	16.0 海里
	九段灯船～S14#灯浮	9.7 海里
	S14#灯浮～S7#灯浮	9.6 海里
	S7#灯浮～南槽灯船	13.4 海里
	总航程	127.4 海里。

（2）海上段：

序号	转向点	经纬度	航向	航程
1	南槽灯船	N31°00′，E122°32		
2	绿华山	N30°46′，E122°35	165	14
3	小板门	N30°03′，E122°36	179	42
4	大陈	N28°23′，E121°59	198	105
5		N26°29′，E120°21.6	217	143
6	海坛岛	N25°14.7′，E119°48.5	202	80
7	南澳	N23°17.3′，E117°08.3	232	187
8		N22°51.4′，E116°32.2	232	42
9		N22°08.5′，E114°21.6	251	128
10		N22°08.5′，E113°54	270	25
11	大屿海峡	N22°11′，E113°50	305	4
12	珠海水域	/	多变	10
13	广东粤新海工科技有限公司码头	/	多变	30
14		总航程		810

4、拖带方式

由于被拖物尺寸体积较大，操控性能受限，加上长江航道较窄、通航密度较大，在长江航道内需要根据即时的风、浪、流、能见度、交通状况等因素把拖带长度控制在合理、安全的限度内，并随时做出调整。

1.6.1.2 主要施工设备

拖航设备：“宁海拖 6002”，基本参数如下：

马力：6000HP

总长：58.8m

型宽：13.2m

型深：6.0m，吃水：4.6m

总吨：1449，净吨 434

1.6.1.3 土石方平衡

本项目浮船坞由生产厂家建造完成后拖至项目地点，无土石方产生。

1.6.2 施工进度计划

本项目由 2015 年 8 月 27 日在江苏南通长青沙船舶工程有限公司建造完毕，

于 2017 年 10 月份拖带至所在海域靠泊。

1.7 项目用海需求

（1）项目用海需求

本项目为浮船坞工程，船体总长 90.46m，总宽度 49.00m，设计最大吃水深度 3.10m，满排水量为 13358.02t，船体材质为钢质。根据浮船坞的设计尺寸，最大用海需求为 4433m^2。

（2）项目申请用海情况

根据《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），本项目用海分类一级类为工矿通信用海，二级类为工业用海。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目的海域使用类型为工业用海（一级类）的船舶工业用海（二级类）；本项目用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），围海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）。

本项目坞门宽度小于 1 倍设计船长，根据《海籍调查规范》“船坞用海，以海岸线及船坞外缘线为界。坞门宽度小于 1 倍设计船长的港池（坞门前沿水域）用海，坞门两侧以船坞中心线平行外扩 0.5 倍设计船长距离为界，坞门前方以坞门前沿起外扩 1.5 倍设计船长距离为界。”

本项目为浮船坞，参考《海籍调查规范》中的船坞用海范围进行界定，船坞透水构筑物用海范围宽度与后方陆域室内总装平台宽度一致，且小于 1 倍船长；前方港池（坞门前沿水域）以坞门前沿起外扩 1.5 倍设计船长距离为界；项目用海范围避让后方国有土地权属和前方航道范围，最终项目拟申请用海总面积 1.4580 公顷，其中透水构筑物面积 0.6953 公顷，港池用海面积 0.7627 公顷，可以满足用海需求。

（3）占用海岸线情况

本项目所在海域海岸线为人工岸线，申请用海范围与后方国有土地权属衔接，不占用海岸线。浮船坞停靠岸边，通过岸上系缆墩固定，实际占用岸线长度 79.5m。

（4）项目申请用海期限

本项目为中山港马鞍港区粤新海工水工基地配套浮船坞工程，需与后方陆域室内总装平台配套使用，考虑后方国有土地权属[redacted]

[redacted]保持一致，国有建设用地使用权 2012-10-30 起 2062-10-29 止，因此，本项目拟申请用海期限 37 年。

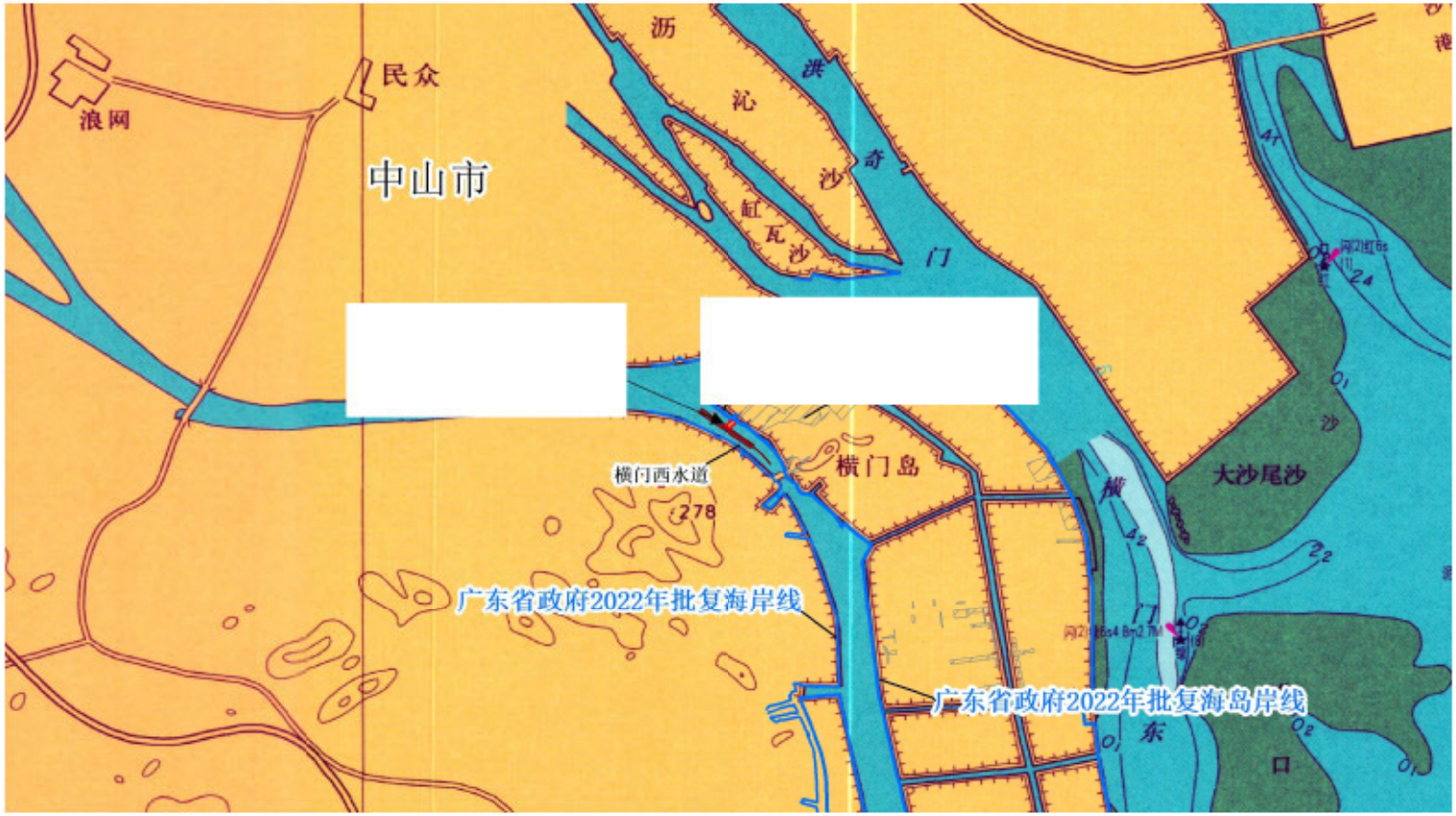
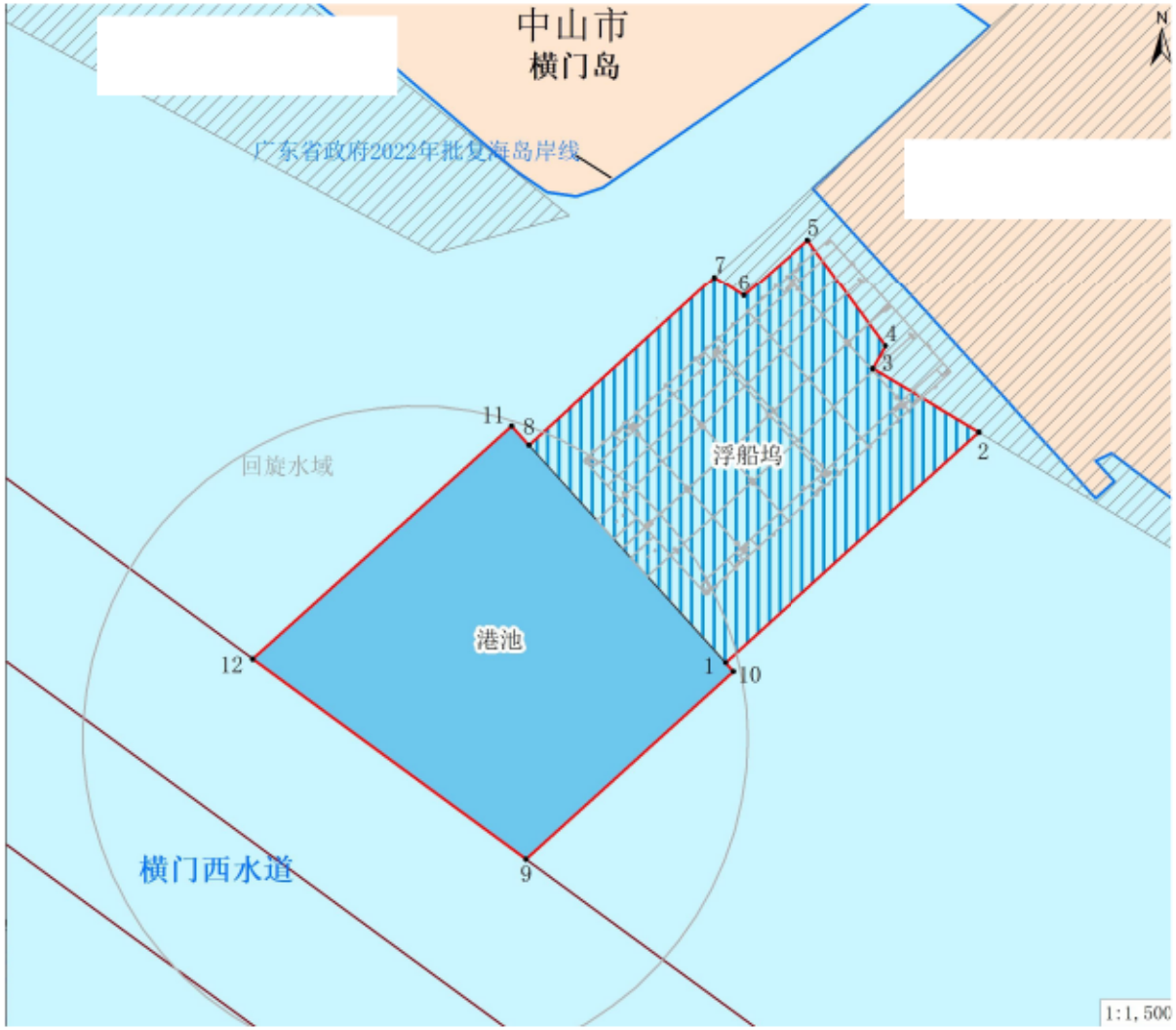


图 1.7-1 本项目宗海位置图

中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬|东经）
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
浮船坞	透水构筑物	1-2-…-8-1	0.6953
港池	港池、蓄水	9-10-1-8-11-12-9	0.7627
宗　海			1.4580

坐标系	
高程基准	
测量单位	
测量人	
绘制日期	

图 1.7-2 本项目宗海界址图

1.8 项目用海必要性

1.8.1 项目建设必要性

国家规划纲要明确提出，将推进海洋经济发展，积极发展海洋油气等产业，广东省也提出了建设海洋经济强省的发展战略，发展海洋装备是今后重点推进的工作之一。随着我国世界海洋平台产业发展，海工服务船舶供应已不能适应海洋平台产业发展的需要。

广东粤新海工科技有限公司在海洋工程船舶制造业方面开展多年，但由于原生产所在地（广州市南沙区大岗镇潭州码头）受厂区面积小、控规限制和航道水深不足等多方面制约，无法满足深远海海工船的产业化需要，所以企业搬迁到中山进行产品转型升级。

因此，中山港马鞍港区粤新海工水工基地的建设符合国家和广东省海洋发展战略，是适应我国世界海洋平台产业发展市场需要，也是适应企业产品转型升级，实现产能扩大，建设海洋工程装备制造基地发展目标的需要，有利于拉动关联产业，促进地区经济发展。

（1）对我国海工装备产业发展有积极作用与影响

我国正处于转变经济增长方式、走新型工业化道路、建设资源节约型和环境保护型社会的重要时期。重视海洋工程配套装备的发展，直接关系到海洋工程的建造周期，也决定了建造的成本，而这些都是提高产品竞争力的关键所在。当前国际船舶市场竞争越来越激烈，竞争的焦点之一就是海洋工程配套产业。可以说如果没有强大的配套工业，主要配套装备不能立足国内，我国的海洋工程行业也必将受到严重影响。只有不断提高装备国产化率，才能使我国造船及海洋工程业得到健康、稳定的发展。

（2）是实现公司产品转型升级，提升研发制造能力，突破发展瓶颈的需要

广东粤新海工科技有限公司目前所在厂区（广州市南沙区大岗镇潭州码头）受厂区面积小、控规限制和航道水深不足等多方面制约，生产条件的先天性欠缺。厂区地理位置距海域较远，航道上现有多座低矮桥梁，对于试航及交船形成制约，无法完成对大功率、高技术深远海多功能海洋工作船完成试航及交付。

为实现公司海洋工程配套装备年产 50～80 亿的规模，以现代总装建造模式

为指导，筹建一个工艺布局科学合理、技术设备水平一流、绿色低碳、现代化的有一定规模的海洋工程装备生产基地，对公司的进一步发展具有重要意义，企业有必要搬迁以适应产品转型升级，实现产能扩大，建设海洋工程装备制造基地。

（3）有利于带动其他关联产业及地方经济的发展

海洋工程服务装备制造业是一个规模效应递增的行业，规模效应体现在生产数量规模效益、规模投资效益、规模技术创新效益、规模管理效益以及结构升级效益等多个方面。海洋工程配套装备业以其产业关联度大、带动作用明显、产业链长等特点，能够带动大批相关产业的发展。同时海洋工程配套装备是资金密集型、技术密集型、劳动密集型产业，涉及水声、电子、自动化、信息化、新能源、新材料等多个专业学科。一个大型海洋工程装备企业，需要几百家企业为其提供配套服务。

中山港马鞍港区粤新海工水工基地具有良好的经济效益，正常运营能够为国家和地方提供稳定的财政收入，有助于当地区域经济的发展，还将增加就业机会。

（4）是完善国家“十四五”规划纲要的需要

国家“十四五”规划纲要明确提出推进海洋经济发展，广东省将海洋装备列为重点发展产业。中山火炬开发区马鞍片区定位为“海洋特色高新技术产业和海洋装备制造业经济区”，浮船坞作为海工装备制造的核心配套设施，是落实区域规划、打造现代化海洋工程装备基地的关键环节。

（5）强化区域海洋装备产业集群效应

海洋装备制造业具有强关联性，需港口、航道、船坞等基础设施协同配套。当前马鞍片区海工产业尚处发展期，配套水工设施不足制约产业集聚。5000 吨级浮船坞可满足粤新海工及周边企业的船舶建造、维修、试航需求，吸引上下游企业（如船舶配套、物流、检测）集聚，形成“研发—制造—服务”完整产业链，推动中山成为华南地区重要的海工装备制造枢纽。

（6）符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中的“十七、船舶及海洋工程装备 5. 海洋工程装备：深远海油气钻井平台（船）、生产平台、生活平台、浮式生产储卸装置（FPSO）、浮式液化天然气装置（FLNG）、浮式储存及再气化装置（FSRU）等海洋油气装备，海上风电

装备、天然气水合物钻采船（平台）、海洋新能源装备（含潮流能、波浪能、温差能等），深远海网箱式养殖平台、大型养殖工船、大型浮式岛礁平台、深海矿产资源开发装备、海底数据中心等新型海洋工程装备。”因此，本项目建设符合国家产业结构政策要求。

1.8.2 项目用海必要性

中山港马鞍港区粤新海工水工工程基地（以下简称“粤新水工基地”）主要代表产品定位为大型海洋工程服务船，以三用工作船和供应船为主，并兼顾其他各类海洋工程服务船。粤新水工基地主要布置室内总装平台、露天总装平台、生产车间、水工设施、公用设施、储运工程、环保设施和办公生活设施等。

船舶在室内总装平台建造完成后，在自行船台小车或拉曳系统的作用下，通过船台小车将船舶移至浮船坞，浮船坞起浮后，使用拖轮将浮船坞拖至横门水道下沉，再将起浮后的船舶拖至码头进行安装、调试，完成建造船舶的后续工作。

本项目为中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程，与室内总装平台衔接，承担了粤新水工工程基地舾装码头及总装平台装卸、运输等重要功能，辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业。浮船坞总长 90.46m，坞体长度 89.80m，总宽度 49.00m，坞体宽度为 47.00m，坞体内宽为 43.00m，设计举力为 5000t。浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，位于海岸线向海一侧，浮船坞的正常使用及维修船舶的上水、下水需配合浮船坞牵引至后方陆域厂区，必须占用一定的海域空间资源；坞门口前方设置回旋水域，回旋水域按照 2 倍设计船长，为 180m。

综上，本项目用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 海岸线资源

本项目论证范围内岸线资源包含海岛岸线和大陆岸线。其中，海岛自然岸线（红树林岸线）1.45km，人工岸线 13.22km，其他岸线 3.82km；大陆自然岸线（红树林岸线）0.98km，人工岸线 14.38km，其他岸线 1.34km。

2.1.2 湿地、滩涂资源

本项目周边湿地主要是广东中山翠亨国家湿地公园内的湿地。2022 年中山翠亨湿地被列入广东省重要湿地，根据《关于 2022 年广东省重要湿地拟发布名录的公示》，广东省中山翠亨省重要湿地总面积为 488.56 公顷，湿地面积 385.69 公顷，湿地类型包括红树林地、沿海滩涂、内陆滩涂、河流水面、坑塘水面、沟渠，主要保护对象为红树林湿地生态系统。广东省中山翠亨省重要湿地范围见图 2.1.2-1。

（内容不公示）

图 2.1.2-1 广东省中山翠亨省重要湿地范围图

2.1.3 岛礁资源

项目论证范围内的海岛为横门岛，本项目位于横门岛。

横门岛地理坐标：北纬 22°34.2'，东经 113°34.6'，位于中山市横门镇海域，西南距大陆 180 米。因该岛横卧于横门河口中，故名。又名牛岗。《中国海洋岛屿简况》（1980）称为牛岗。1984 年登记的《广东省中山市海域海岛地名卡片》、《广东省海域地名志》（1989）、《广东省海岛、礁、沙洲名录表》（1993）和《全国海岛名称与代码》（2008）均记为横门岛。

（内容不公示）

图 2.1.3-1 论证范围内岛礁资源分布示意图

2.1.4 港口资源

《中山港总体规划》提出中山港划分为 5 个港区 9 个作业区，分别为中山港区（第一、第二、民众作业区）、马鞍港区（集装箱、客运作业区）、小榄港区（小榄作业区）、神湾港区（神湾作业区）和黄圃港区（黄圃、龙九顷作业区）。

根据《中山港总体规划》，本项目所在的马鞍港区位于中山市东部横门岛围垦区西侧横门水道沿岸，港区后方是中山市新兴的大型临海工业基地，按照中山市委、市政府的战略部署，临海工业基地将集能源、化工、电子、大型机械加工、造船等众多行业于一体的经济快速发展区域。由于该区紧贴伶仃洋，靠近广州南沙港的进港航道（现阶状底标高-15.5m，底宽 230m。可满足 5 万吨级船舶双向乘潮通航需要），因此，马鞍港区具备开发成深水海港的有利条件。中山马鞍港区规划为大、中、小型泊位齐备，集散货、杂货、油品、集装箱于一体的大型多功能港区。

2.1.5 航道资源

项目论证范围内的航道为横门水道，根据《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》，横门水道起讫点为大南尾—横门口，里程 15km，船舶吨位 3000t，横道维护尺度 2.5m×50m×800m。

中山市现有航道 234 条，总里程 1113km，其中干流 12 条，共 306km。横门水道是珠江口西岸和西江流域往香港外贸航线的捷径和主要通道，是中山市水上运输的枢纽，现建有中港货运联营有限公司和客运联营有限公司的集装箱和件杂货、客运码头 19 个泊位，长 997m。还有货主及其它部位码头泊位 16 个，长 1148m。该水道适合于建设中型泊位。

2.1.6 渔业资源

1、调查概况

本节引用《民三联围（民众鸭尾滘水闸至裕安新泵站段）堤防巩固提升工程项目环境监测报告（2024 年秋季）》，共布设渔业资源调查站位 12 个，具体调查站位详见报告 2.2.6 章节。

2、调查方法

（1）鱼卵、仔稚鱼

调查选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的相关规定进行样品的采集、保存和运输。定量采样：网具使用浅水I型浮游生物网（水深＜30m）或大型浮游生物网（30m＜水深＜200m）垂直采样，由海底至海面垂直拖网。定性采样：采用拖网法，网具采用大型浮游生物网，于表层水平拖曳10min取得，拖速保持在1.5节左右。海上采得的浮游生物样品按体积5%的量加入福尔马林溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。

（2）游泳生物

游泳生物调查按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的相关规定进行样品的采集、保存和运输。

①调查船舶要求：游泳生物调查船应由专业调查船承担，或选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，调查船舶应具备能在调查海区中定位的卫星定位仪、能在调查海区与陆地基地联络的通讯设备，性能良好的探鱼仪和雷达，能随时观察曳网情况的网位仪，与调查水深和调查网具相匹配的起网机和起吊设备，具备渔获物样品冷藏库或冷冻库。

②调查工作流程：采用单船有翼单囊拖网进行作业。调查时间选择在白天进行，综合拖速、拖向、流向、流速、风向和风速等多种因素，在距离站位位置2n mile～3n mile处放网，拖速控制在2kn～3kn左右，经0.5～1h后正好到达站位位置或附近。临放网前准确测定船位，放网时间以停止曳纲投放，曳纲着底开始受力时为准。拖网中尽量保持拖网方向朝向拖网站位，注意周围船只动态和调查船的拖网是否正常等，若出现不正常拖网时，视其情况改变拖向或立即起网。临起网前准确记录船位，起网时间以起网机开始卷收曳纲时间为准。如遇严重破网等导致渔获量大量减少时，应重新拖网。

③样品处理：将囊网里全部渔获物收集，记录估计的网次总质量（kg）。渔获物总质量在40kg以下时，全部取样分析；渔获物大于40kg时，从中挑出大型的和稀有的标本后，从渔获物中随机取出渔获物分析样品20kg左右，然后把余下的渔获物按品种和不同规格装箱，记录该站位准确渔获物总质量（kg）。

3、计算方法

（1）鱼卵仔鱼

密度以水平或垂直拖网采获的总个体数除以滤水量计算：

$$V=N/（S\times L）$$

式中：V—鱼卵仔鱼的分布密度，单位为 ind/m^3；

N—每网鱼卵仔鱼数量，单位为 ind;

S—网口面积，单位为 m^2，$S_{浅水I型网}$=0.2m^2，$S_{大型浮游生物网}$=0.5m^2；

L—拖网距离，单位为 m。

垂直拖网，L=绳长（水深-2m）；

水平拖网，L=拖时×船速。

（2）渔业资源

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度。

$$S=（y）/a（1-E）$$

式中：S—重量密度（kg/km^2）或个体密度（ind/km^2）；

a—底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮纲长度的 2/3）；

y—平均重量渔获率（kg/h）或平均个体渔获率（ind/h）；

E—逃逸率（取 0.5）。

（3）游泳动物优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 *IRI*，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。

$$IRI=（N+W）F$$

式中：N—某一种类的 ind 数占渔获总 ind 数的百分比；

W—某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F—某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比。

4、渔业资源调查结果

（1）鱼卵仔稚鱼

1）种类组成

本次鱼卵仔稚鱼调查中，共出现了鱼卵 2 种，其中包括鲈形目和鲻形目各 1 种；仔稚鱼 5 种，其中包括鲱形目 3 种和鲈形目 2 种。

2）数量分布

调查 12 个站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到鱼卵 3ind，仔稚鱼 3ind；鱼卵平均密度为 0.189ind/m^3，仔稚鱼平均密度为 0.168ind/m^3。ZS17 站位鱼卵密度最高，密度为 0.826ind/m^3，其次是 ZS02 站位，密度为 0.787ind/m^3，共 3 个站位采获到鱼卵；ZS05 站位仔稚鱼密度最高，密度为 0.800ind/m^3，其次是 ZS04 站位，密度为 0.613ind/m^3，共 3 个站位采获到仔稚鱼。

表 2.1.6-1 鱼卵仔稚鱼密度及其分布（垂直拖网）

（内容不公示）

3）主要种类的数量分布（水平拖网）

①鳀科

鳀科鱼类可在淡水、咸淡水和咸水中生活，喜欢栖息在沿海近岸、海湾和江河入海口处，是我国南方沿海咸淡水养殖的最主要经济鱼类之一，也是世界上分布最广的重要经济鱼类之一。本次定性调查出现的鳀科鱼卵共有 27 粒，出现在 2 个站位，鳀鱼仔稚鱼在调查海域中 ZS02 站位数量最多。

②小公鱼属

小公鱼为近海小型鱼类，产量很大，在渔业生产上有一定经济价值。因其体型小，不宜长途运输，除在当地鲜销外多以加工晒成干再运销各地，具有经济及商业价值。本次定性调查出现的小公鱼仔稚鱼共有 54 尾，出现在 4 个站位，小公鱼仔稚鱼在调查海域中 ZS04 站位数量最多。

（2）游泳动物

1）种类组成和优势种

此次项目船号为粤番渔 01382，使用的网具为网口宽 3.0m、网衣长 10m、网口目 50mm、网囊目 30mm 的底拖网，平均拖网船速为 2.5kn。

本次游泳动物调查共捕获 2 门 2 纲 8 目 15 科 23 种，其中：鱼类 18 种，占总种类数的 78.26%，虾类 3 种，占总种类数的 13.04%，蟹类 2 种，占总种类数的 8.70%，未采获头足类游泳动物。

相对重要性指数显示，本次调查游泳动物优势种（*IRI*≥1000）共 4 种，分别为丝鳍海鲇（*Arius ariu*）、凤鲚（*Coilia mystus*）、三角鲂（*Megalobrama terminalis*）和七丝鲚（*Coilia grayii*）。丝鳍海鲇为第一优势种，其总渔获重量为 6.787kg，占游泳动物总渔获重量的 38.41%；丝鳍海鲇的总尾数渔获量为 717 个，占游泳

动物总渔获尾数数的 33.55%。

2）渔获率

a、尾数渔获率

本次调查该海区 12 个站位的游泳动物平均尾数渔获率为 311ind/h。其中，鱼类平均尾数渔获率为 283ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 91.02%；虾类平均尾数渔获率为 25ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 8.12%；蟹类平均尾数渔获率为 3ind/h，占游泳动物平均尾数渔获率的 0.86%。

b、重量渔获率

本次调查该海区 12 个站位的平均重量渔获率为 2.638kg/h。其中，鱼类平均重量渔获率为 2.603kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 98.66%；虾类平均重量渔获率为 0.031kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 1.17%；蟹类平均重量渔获率为 0.005kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 0.17%。

c、幼体比例

本次调查区域游泳动物幼体渔获总体占比为 31.75%，其中蟹类幼体比例最高，为 100%，其次是鱼类，幼体比例为 69.99%，虾类幼体比例为 58.88%。

3）渔业资源密度

①尾数资源密度

本次调查 12 个站位尾数资源密度范围在（13.391～80.565）×10^3 ind/km^2之间，平均值为 45.008×10^3 ind/km^2，尾数资源密度最高的站位为 ZS11 站位，最低为 ZS15 站位。

其中，鱼类尾数资源密度分布范围在（12.671~79.879）×10^3 ind/km^2之间，平均值为 40.827×10^3 ind/km^2，其中 ZS11 站位最高，ZS15 站位最低；虾类尾数资源密度分布范围在（0~17.999）×10^3 ind/km^2之间，平均值为 3.798×10^3 ind/km^2，其中 ZS12 站位最高，ZS02 站位最低；蟹类尾数资源密度分布范围在（0~1.080）×10^3 ind/km^2之间，平均值为 0.383×10^3 ind/km^2，其中 ZS04 站位最高，ZS40 站位最低。

表 2.1.6-2 秋季各站位渔业资源密度（×10^3 ind /km^2）

（内容不公示）

②重量资源密度

本次调查 12 个站位渔业资源重量资源密度范围在（136.213~814.906）kg/km^2

之间，平均值为 387.740 kg/km²，ZS11 站位最高，ZS15 站位最低。

其中，鱼类重量资源密度变化范围在（135.205~81.849）kg/km²之间，平均值为 382.622 kg/km²，其中 ZS11 站位最高，ZS15 站位最低；虾类重量资源密度变化范围在（0~16.919）kg/km²之间，平均值为 4.478 kg/km²，其中 ZS12 站位最高，ZS02 站位最低；蟹类重量资源密度变化范围在（0~1.800）kg/km²之间，平均值为 0.640 kg/km²，其中 ZS04 站位最高。

表 2.1.6-3 各站位重量资源密度（kg/km²）

（内容不公示）

4）游泳动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查区域游泳动物生物种类数范围在 9~14 种，多样性指数变化范围在 1.649～2.575 之间，平均值为 2.036，其中 ZS13 站位最高，ZS11 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.496～0.719 之间，平均值为 0.601，其中 ZS12 站位最高，ZS11 站位最低；丰富度指数范围在 0.957~1.810 之间，平均值为 1.301，丰富度指数以 ZS13 站位最高，ZS02 站位最低。

5）主要经济种类规格和分布：

①主要经济鱼类

丝鳍海鲇

地理分布：分布于印度洋和太平洋，我国产于南海和东海，尤以南海产量较多。

生活习性：为暖水性底层鱼类，常在缓流的泥沙底活动，主要以甲壳类、贝类等以及小鱼为食。在生殖季节结成大群，游向沿岸和河口浅水产卵。

本次调查的丝鳍海鲇体长范围为（48~195）mm，体重范围为（1.27~135.29）g，平均体重为 9.60g。

凤鲚

地理分布：分布于西太平洋，包括中国、韩国、朝鲜、越南和日本。在中国分布于渤海、黄海、东海和南海。

生活习性：生活于沿岸浅水区或近海，平时分散活动不集群，进入繁殖期便结成大群游向咸淡水区域产卵，食物中几乎全是浮游动物，以甲壳类为主。

本次调查的凤鲚体长范围为（40~170）mm，体重范围为（0.36~20.82）g，平均体重为 4.53g。

②主要经济虾类

周氏新对虾

地理分布：分布于我国南海沿岸、日本海等海区。

生活习性：栖息于海岸沙地和红树林附近，40 公尺以下水深之沙底海域。对虾主要以底栖无脊椎动物为食，如多毛类、小型甲壳类和双壳类软体动物等，有时也捕浮游动物。

本次调查的周氏新对虾体长范围为（7~15）mm，体重范围为（0.43~2.52）g，平均体重为 0.89g。

2.1.7 旅游资源

本项目周边旅游资源主要是广东中山翠亨国家湿地公园。

广东中山翠亨国家湿地公园位于中山市翠亨新区南朗镇横门西水道，规划面积 625.6 公顷，长 5.4 公里，其中陆地面积 243.9 公顷，湿地面积 395.44 公顷，湿地率达 63.21%。该区域现有成片的红树林、滩涂地、桑基鱼塘，还有多条小河流横穿其中，有无数的白鹭等鸟类在这里繁衍生息，生物丰富、多样，被称为中山最后的一块、也是最美丽的处女地。

广东中山翠亨国家湿地公园规划区内包括河口水域、红树林、永久性河流、草本沼泽等多种湿地类型，独具岭南风格的生态系统，50 公顷独特的红树林景观为湿地公园增加了宝贵的研究价值。据介绍，公园将以保护红树林湿地资源为重点，以保护和恢复横门西水道近海与海岸湿地生态系统为宗旨，改善和恢复红树林湿地资源、水生动物的栖息环境为核心，以厚重的中山文化、丰富的湿地文化、独特的民俗文化为内涵，实现恢复珠江流域生态系统的目标。建设以沼泽、河流和水上森林构成的独特入海口湿地景观，集湿地保护与修复、湿地文化展示、科普宣教、科研监测、湿地休闲观光为一体的国家级湿地公园。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 区域气候与气象

中山市位于北回归线以南，珠江三角洲的南部，珠江口的西岸，濒临南海，属亚热带季风气候。夏半年受海洋季风影响，潮湿多雨，冬半年受东北季风影响，

干燥少雨。其主要气候特点是：光照充足，热量丰富，雨量充沛。气象气候资料部分来自中山市气象站，统计年限为 2001 年-2020 年。

2.2.1.1 气温

中山市 2001～2020 年平均气温 23.1℃，极端最高气温 38.7℃，出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日；极端最低温 1.9℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市年平均气温的变化范围在 14.6～29.1℃之间；其中七月平均气温最高，为 29.1℃；一月平均气温最低，为 14.6℃。

表 2.2.1-1 2001～2020 年中山市各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温/℃	14.6	16.5	19.2	23.2	26.5	28.3	29.1	28.8	27.9	25.2	20.9	16.3

2.2.1.2 相对湿度、日照

中山市 2001～2020 年平均相对湿度为 76.5%。中山市全年日照充足，中山市 2001～2020 年平均日照时数为 1796.9 小时。

2.2.1.3 降水

中山地区降水具有雨量多、强度大、年际变化大、年内分配不均匀等特点。2001～2020 年的平均年降水量为 1918.4mm，年雨量最大为 2888.2mm（2016 年），最少为 1378.6mm（2020 年）。

2.2.1.4 风况

中山市 2001～2020 年平均风速为 1.9m/s，近五年（2016～2020 年）的平均风速为 1.80m/s。表 2.2.1-2 为 2001～2020 年各月份平均风速统计表。

表 2.2.1-2 2001～2020 年中山市各月平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速m/s	1.6	1.8	1.7	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.7

2.2.1.5 风向、风频

根据 2001～2020 年风向资料统计，中山地区主导风为 N 风，频率为 10.3。

表 2.2.1-3 2001～2020 年中山市各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C

风频%	10.3	7.9	7.4	5.0	8.4	8.4	9.4	5.5	7.1	4.9	4.6	2.2	2.2	1.2	2.9	4.1	8.4

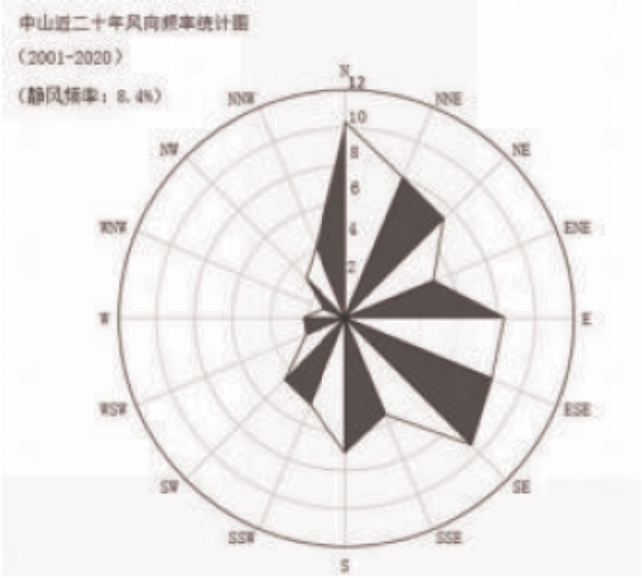


图 2.2.1-1 中山 2001～2020 年风向频率统计图

2.2.2 水文动力

2.2.2.1 潮汐

珠江口岸段均为不规则半日潮，潮汐除了受月球朔望的影响有大潮期和小潮期外，随着月球赤纬的增大，一天中相邻高（低）潮潮高不等和涨（落）潮历时不等的现象也趋于显著。

在珠江口岸段及三角洲河网区，潮差的分布大致是，当潮波从外海向河口传播时，在喇叭口型的伶仃洋波能逐渐积聚，波幅增高，退潮时则相反，所以在各大口门及其附近有 1～1.5m 的平均潮差，至虎门附近达到最大，可达 1.7m。而从各口门沿河上溯，由于受河底坡降，河床作用和上游来水的影响，潮差逐渐递减，在广州上游逐步减至 1m 以下。最大潮差的演变规律与平均潮差大致相似。

项目当地理论最低潮面（依据图 2.2.2-2 所示的泗盛围站，为验潮站）与珠江基的关系如图 2.2.2-1，即当地理论最低潮面=珠江基面-1.60，以下所有水位值均换算到当地理论最低潮面起算。

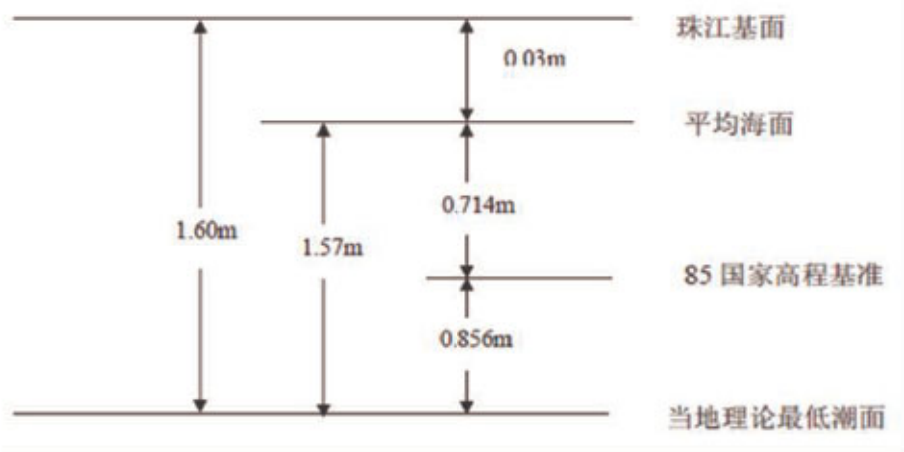


图 2.2.2-1 基面关系

珠江河口的潮汐系数（F= $\frac{H_{k1}+H_{o1}}{H_{m2}}$）在 0.94～1.77 之间，为不正规半日混合潮型，在一个太阴日内出现二次高潮和二次低潮，且相邻高潮和低潮的潮位值和历时都不等，月赤纬的愈大，日不等现象愈显著。

潮位特征值采用泗盛围站数据。

包括平均海平面、最高、最低、平均高低潮位、最大潮差、平均潮差。

历年最高潮位：4.26m（1989 年）；

历年最低潮位：-0.09m（1968 年）；

平均海平面：1.70m;

平均高潮位：2.68m;

平均低潮位：1.07m;

涨潮最大潮差：3.02m;

落潮最大潮差：3.35m;

平均潮差：1.64m;

平均涨潮历时：5 时 45 分;

平均落潮历时：6 时 45 分;

极端高水位（50a 一遇）：4.35m;

极端低水位（50a 一遇）：-0.15m;

乘潮水位（h=1 小时，P=90%）：2.17m。

（内容不公示）

图 2.2.2-2 泗盛涠站位置示意图

2.2.2.2 调查概况

本节引用《翠亨新区滨河整治工程（北区水利工程）项目附近海域海洋水文测验技术报告》，于 2023 年 2 月在项目附近海域进行的大潮水文观测资料。

在项目附近周围海域共布设 6 个水文站位（ZSL1、ZSL2、ZSL3、ZSL4、ZSL5 和 ZSL6 站）和 2 个潮位观测站位（ZSC1 和 ZSC2.站位）。调查内容包括：温度、盐度、深度、海流（流速、流向）、含沙量、风速和风向、海况、潮位等。调查方法依照《海洋调查规范-海洋水文观测》（GB/T 12763.2-2007）等要求执行。其中，潮位观测时间为 2023 年 2 月 6 号到 2023 年 2 月 20 号。具体位置见表 2.2.2-1 及图 2.2.2-3。

表 2.2.2-1 观测站的位置一览表

/	序号	站号	经度（E）	纬度（N）	观测要素				
					潮位	海流	悬沙	温、盐	风速风向
海流悬沙观测站	1	ZSL1	[redacted]			√	√	√	
	2	ZSL2				√	√	√	√
	3	ZSL3				√	√	√	
	4	ZSL4				√	√	√	
	5	ZSL5				√	√	√	√
	6	ZSL6				√	√	√	
潮位	7	ZSC1			√				
	8	ZSC2			√				

图 2.2.2-3 水文调查站位图

2.2.2.3 实测海流

从海流的流态来看，观测期内各站点海流表现出了明显的往复流的特征，从各站海流过程矢量图可以看出，各观测站各层潮流方向基本一致，表现为涨潮流主轴主要偏向 WNW，落潮流偏向 ESE；在垂向结构上看，流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大。

观测期间最大涨潮流速为 89.2cm/s，最大落潮流速为 117.7cm/s，分别出现在 ZSL4 站 0.2H 层和 ZSL4 站表层。最大涨潮和落潮平均流速分别为 39.7cm/s 和 62.8cm/s，出现在 ZSL4 站 0.6H 层和 ZSL2 站 0.2H 层。在垂向结构上，各站点流速从上向下比较稳定，表现为流速大小从表层到底层依次减小；在水平上，海流的方向主要形成了以 ES-WN 方向为主轴的往复流，潮流主轴均受地形影响，与岸线平行，ZSL4 站流速最大，ZSL2 站流速次之。

（内容不公示）

图 2.2.2-4a 表层海流平面分布矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-4b 0.2H 层海流平面分布矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-4c 0.6H 层海流平面分布矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-4d 0.8H 层海流平面分布矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-4e 底层海流平面分布矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-5a ZSL1 站海流矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-5b ZSL2 站海流矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-5c ZSL3 站海流矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-5d ZSL4 站海流矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-5e ZSL5 站海流矢量图

（内容不公示）

图 2.2.2-5f ZSL6 站海流矢量图

表 2.2.2-2 大潮期涨、落潮流对比统计表

（内容不公示）

2.2.2.4 潮流

1、潮流性质

潮流性质的划分采用潮流性质系数 $F=(W_{O_1}+W_{k_1})/W_{M_2}$ 作为判别标准：

$F\leq 0.5$	正规半日潮流
$0.5<F\leq 2.0$	不正规半日潮流
$2.0<F\leq 4.0$	不正规全日潮流
$4.0<F$	正规全日潮流

其中 W_{O_1} 为主要太阴日分潮流 O_1 的最大流速，W_{K_1} 为主要太阴太阳合成日分潮流 K_1 的最大流速，W_{M_2} 为主要太阴半日分潮流 M_2 的最大流速。

根据潮流调和分析结果，各观测点各层次主要表现出不正规全日潮流特征。由此可见，调查海区潮流类型主要表现为不正规全日潮流。

表 2.2.2-3 潮流性质系数表

（内容不公示）

2、潮流的运动形式及潮流椭圆要素

潮流运动可粗略分为往复流和旋转流，它可由潮流的椭圆旋转率 k 值来描述，k 值为潮流椭圆的短半轴与长半轴之比，其值介于-1～1 之间。k 的绝对值越小越接近往复流，越大越接近于旋转流。k 值的正、负号表示潮流旋转的方向，正号表示逆时针方向旋转，负号表示顺时针方向旋转。从结果可知：

本次观测所有站位各层次潮流中，其中 K_1 分潮和 O_1 分潮占分潮优，M_2 分潮和 S_2 分潮次之；绝大部分的椭圆旋转率 k 绝对值小于 0.5，主要表现为往复流的特征。最大 K_1 分潮流出现在 ZSL6 站底层，流速为 245.4cm/s。

表 2.2.2-4 各站各层潮流椭圆要素

（内容不公示）

3、理论最大可能潮流和水质点可能最大运移距离

根据《海港水文规范》（JTS145-2）规定，可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离。

项目附近海域潮流可能最大流速为233.3cm/s，出现在ZSL6站底层，各站层可能最大流速介于20.4cm/s-233.3cm/s之间，各站潮流的可能最大流速方向以北为主；水质点可能最大运移距离为119964.71m，出现在ZSL6站底层，各站层水质点可能最大运移距离介于7151.52m~119964.71m之间。

表2.2.2-5 各站层潮流可能最大流速

（内容不公示）

2.2.2.5 余流

调查海区观测期间余流流速主要介于2.5cm/s～28.2cm/s。最大余流为潮流ZSL5站（0.2H层，28.2cm/s，216°），最小余流为潮流ZSL1站（0.8H层，2.5cm/s，126°）。受地形影响ZSL3站的余流方向指向东北偏东，其余站位的余流方向为东南以及西南向。

表2.2.2-6 观测期各站各层余流对比表

（内容不公示）

2.2.2.6 温度、盐度

温度结果：调查期间调查海区测得的水温最大值为18.98℃，出现在ZSL2站0.2H层；测得水温的最小值为16.95℃，出现在ZSL4站表层；该调查区域位于河海交汇处的上游，多数站位属于河水部分，水体混合均匀，所以各站各层的温度均匀分布，各层的温度接近一致。

盐度结果：调查期间调查海区测得的盐度最大值为27.04，出现在ZSL5的0.8H层；测得盐度的最小值为0.01，出现在ZSL3站整层。统计结果表明，ZSL1和ZSL3站受河水影响为主，盐度普遍较低。

表2.2.2-7 各站温度、盐度统计

（内容不公示）

2.2.2.7 悬浮泥沙

1、悬浮泥沙浓度

观测期间（1）调查海区悬沙浓度范围为0.005kg/m³~0.048kg/m³，ZSL1站表

层和 ZSL3 站底层悬沙浓度最大（0.048kg/m³），ZSL6 站 0.6H 层悬沙浓度最小（0.005kg/m³）；（2）在垂向上，各站表层和底层悬沙浓度较为接近。（3）空间上，越靠近河道上游的站位悬沙浓度越高，越靠近外海的站位悬沙浓度越低。

表 2.2.2-8 各站悬沙浓度范围

（内容不公示）

2、输沙量

涨潮期最大单宽输沙量为 2.85t/m，方向 318°，出现在 ZSL1 站；落潮期最大单宽输沙量为 4.23t/m，方向 133°，出现在 ZSL1 站；最大单宽净输沙量为 1.89t/m，方向 205°，出现在 ZSL5 站。ZSL3 站的净输沙方向主要为东北偏东方向，其余站位的净输沙方向主要为南方向。

表 2.2.2-9 各站大潮单宽输沙量统计表

（内容不公示）

3、悬沙粒度分析

a、悬沙类型、粒级组成及含量

由表可知调查水域各站悬沙从组成成分类别来看，粉砂是悬沙主体，其次是粘土，砂的含量最少。

各站大潮期间砂含量在 0.00～22.42%之间，平均值为 1.21%，粉砂含量在 39.38～76.40%之间，平均值为 65.32%，粘土含量在 9.22%～60.62%之间，平均值为 32.2.78%；悬沙样品类型有粘土质粉砂（21/24），粉砂质粘土（1/24），砂质粉砂（1/24），粉砂（1/24），共 4 种样品。

表 2.2.2-10 悬沙粒度参数以及砂、粉砂、粘土含量（N=24）

（内容不公示）

表 2.2.2-11 悬沙粒级组成和各粒级含量（N=24）

（内容不公示）

图 2.2.2-6 悬沙所有样品谢帕德三角图分布（N=24）

b、中值粒径（M_d，μm）

由表可知，航次测区悬沙中值粒径变化范围在 4.46μm～8.34μm 之间，平均值为 7.12μm。ZSL4 测站落憩最粗（8.34μm），ZSL1 测站涨憩最细（4.46μm）。

表 2.2.2-12 悬沙中值粒径（Md，（m）统计

（内容不公示）

由于测区地形、来沙、水流、波浪等因素的复合作用，泥沙颗粒起、落情况复杂，本次调查中悬沙粒径变化与潮流急、憩的相关性不明显。本航次落憩、涨急、涨憩、落急时中值粒径的平均值分别为 7.36μm、7.29μm、6.72μm、7.12μm。

c、平均粒径（Mz，φ）

测量期间测区平均粒径在 4.62φ～7.87φ之间，平均值为 6.72φ。平均粒径的空间分布为：ZSL4 站的落憩最大，为 7.87φ；ZSL1 站的涨憩最小，为 4.62φ。

d、分选系数（σ_i，φ）

测区测量期间悬沙分选系数变化范围为 0.004φ～0.028φ，平均值为 0.009φ。

e、偏态（S_{ki}）

测区悬沙偏态系数变化范围为-0.15～0.59，平均值为 0.48。

f、峰态（Kg）

测区悬沙峰态系数的变化范围为 0.75～1.42，平均值为 1.02。

2.2.2.8 波浪

本项目位于珠江口喇叭顶以内，远离珠江口口门，外海传进来的波浪受沿程众多岛屿与浅水河床的逐渐消能后，传到拟建水域处波浪衰减较大，风浪很小。珠江口及伶仃洋周边海域的波浪形成主要由季风和台风引起，海区内的波浪主要是风浪，涌浪居次。在台风的影响下，每年 6～9 月该海区常有巨浪发生，台风过程中最大波高时，最多浪向为 E～SE 向，以 ESE 向居多，平均出现频率为 31%。

本节引用珠海海洋环境监测站附近海域的风浪与涌浪资料。

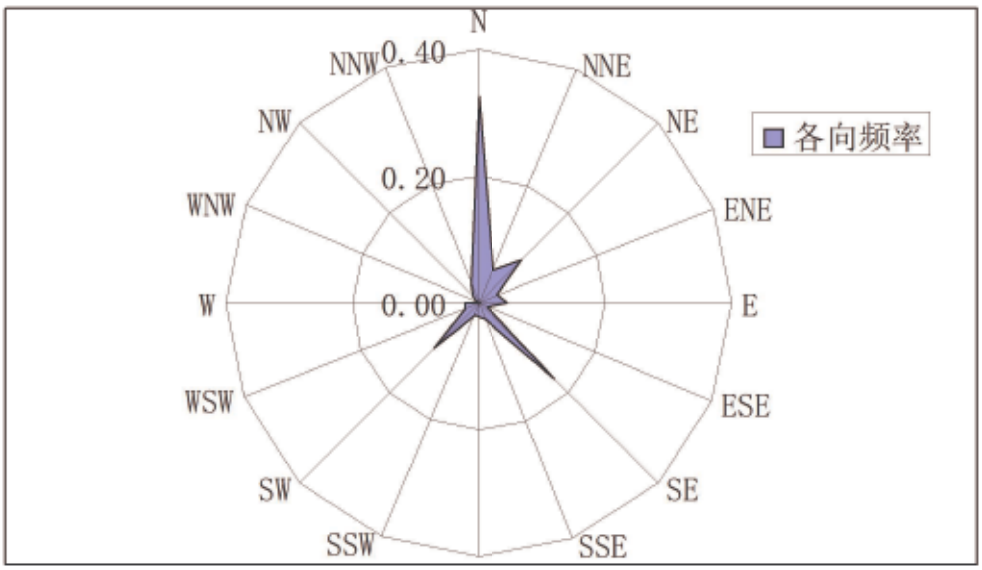


图 2.2.2-7 珠海海洋环境监测站波浪玫瑰图（2008 年，风浪）

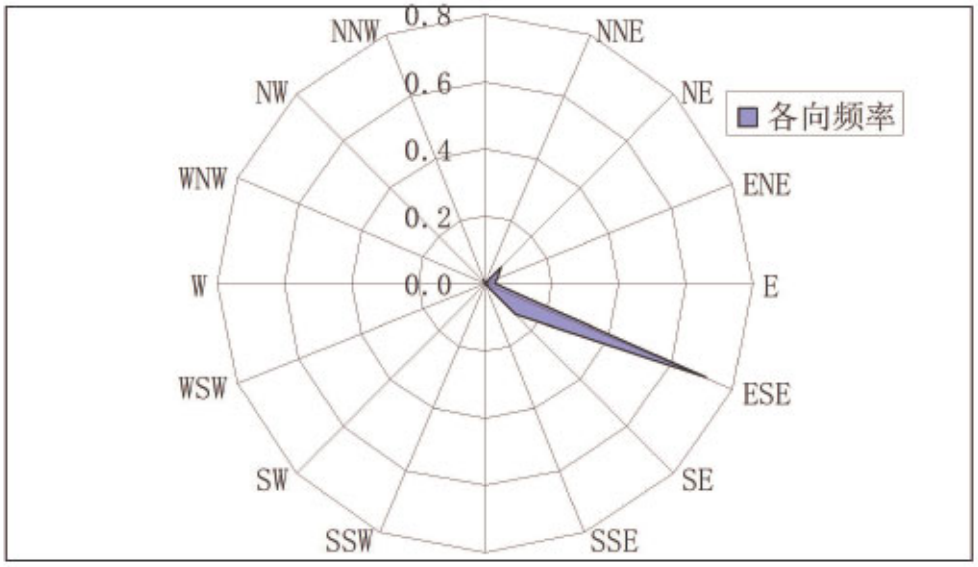


图 2.2.2-8 珠海海洋环境监测站波浪玫瑰图（2008 年，涌浪）

2.2.3 海域地形地貌与冲淤

2.2.3.1 地形地貌

工程场地位于珠江口西岸，地处海床上，地势低平，地貌类型为海积类型的淤泥质海滩。其上覆土层为近代堆填的人工抛石、第四系淤泥类软土、粉质黏土和砂土，下覆岩层为侏罗纪细粒黑云母花岗岩。受珠江和海潮交互作用，使得三角洲平原不断向深海延伸；综合分析今日珠江三角洲水系与平原的形成，系古老基底、区域构造、断裂活动、新构造运动等内外营力与人类活动等诸因素共同作用的结果。

本项目位于珠江三角洲的珠江口，地貌形态主要表现为冲积、海积平原，局部为残丘。地势较为平坦开阔，东南～东略低趋势，地面高程一般-2.35m～5.00m，在场区零星分布花岗岩剥蚀残丘，山顶高程最高约 95.44m（横门岛北部）。堤内主要是农田和养殖场。

（内容不公示）

图 2.2.3-1 项目水深地形图

2.2.3.2 冲淤现状和冲淤变化特征

本节引自《中山港马鞍港区粤新海工水工工程“和合号 1”浮船坞防洪影响评价报告（送审稿）》（珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2024 年 6 月）。

（1）岸线边界演变

横门口岸线边界的变化主要是围垦整治工程引起，随着横门口附近水域的围垦整治的推进，原有浅滩逐步成陆，同时在围垦堤的作用下横门口南、北支水下深槽两侧边界固化而形成河道。

围垦整治工程分为两个部分，一部分是原有岸线边滩的沿岸围垦整治，如唐家湾垦区（横门口至金星门）；另一部分是横门口浅滩、万顷沙沙尾浅滩的围垦整治。

（内容不公示）

图 2.2.3-2 1977～2012 年间横门附近岸线变化

从岸线变化历程来看，工程所在横门垦区大规模的围垦发生在 1992 年至 2006 年间，2006 年至今岸线基本稳定；横门南支右岸围垦主要表现为沿岸围垦，其中大茅岛附近围垦在 1980 年代中期以前即已合围，1992 年时全部成陆，其岸线边界也是现状的岸线边界。唐家湾沿岸围垦（大茅至金星门口）自 1970 年代末期即已开始，1980 年代进展迅速，之后至 1996 年进展比较缓慢，1996 年至 2001 年 6 年间又现大规模围垦，围堤 2001 年全部合拢，至今保持稳定，形成现状的岸线边界；工程所在横门岛围垦区东五围的围垦主要集中在 1996～2005 年，横门、洪奇门汇合延伸段的左岸线从 1993 年至今保持稳定。

（2）河床冲淤变化分析

横门口的围垦及口门整治工程对横门南支河床演变影响较大，工程整治前，上游河段以淤积为主，下游河道深槽冲刷，整治后整条河道以冲刷为主，断面形态由宽浅向窄深发展，河道深泓在工程区下游明显向西摆动。横门垦区南浅滩及淇澳岛北浅滩均以淤积为主，35 年来分别淤积 1387 万 m^3、2264 万 m^3。这两处浅滩涨潮沟发育，局部区域仍出现了冲刷，东侧部分浅滩受延伸段主槽向西摆动影响也出现了冲刷。

（3）横门口滩槽演变趋势分析

35 年来随着横门口附近水域围垦整治的实施，口门附近原有浅滩逐步成陆，

由围垦堤形成横门口两支水下深槽的硬边界，逐步使南北两支水下槽道成为河道型的水道。

口门的延伸限制及改变了径流水沙的输移路径，使得汇合延伸段落潮流动力南移，东向支汊动力加强，从湾口上溯的涨潮流与从口门下泄的径潮相互作用的缓流区向东、向南移动，洪季涨潮流动力比围垦前大大减弱。横门南支落潮水流动力下移，当下泄水流脱离堤岸约束以后，水沙仍有较大的扩散，主要向东侧浅滩区扩散。输沙主流基本上沿深槽经金星门排出湾外，径、潮流交汇形成的滞流区主要出现在淇澳岛西侧和西北侧。结合前文对横门附近水沙输移变化特点及历年滩槽演变特点的分析，对横门口附近水域滩槽演变趋势归结如下：

洪奇门、横门汇合延伸段（工程所在区域）上段为两口门汇流区，近期河床疏浚整治后水深明显加深，槽道内径流动力增强。受其影响，万顷沙二十一涌以下汇合延伸段近期冲刷强度在年平均 0.025～0.05m 之间，槽道这一冲刷趋势今后一段时间将持续，但受出口前沿潮流的影响，槽口前沿东南及南面水域淤积明显，滩面淤高，不利于槽道的发育。

汇合延伸段东向支汊近期冲刷强度在年平均 0.025m～0.1m 之间，受两槽交叉口浅滩发育的影响，其进口位置将会保持相对稳定。其前沿成东偏南延伸，目前已与万顷沙浅滩后坡一支涨潮沟贯通。

横门南支近年发育以下切加深为主，随着本次工程实施完成，南支两侧河道进一步延伸；另一方面，河道延伸导致口门动力下移，现南支出口的-2m 以浅拦门沙其前坡将出现蚀退，同时南支出口区因径、潮流动力相汇形成的缓流区也将下移，新的泥沙落淤区将会出现，极可能影响南支下泄水流经金星门排泄。

横门尾闾至金星门浅滩区在过去十年中一直处于淤积状态，是横门口附近浅滩发育最好的区域之一。随着中山翠亨新区横门南滩涂进一步围垦和开发，该区浅滩面积将会减小，剩余区域因横门南支出口缓流区下移及唐家湾纳潮量减少等因素影响，淤积态势将继续。但需指出的是，由于横门南支径流动力下移，再加上唐家湾内水域纳潮容积减少这两个因素影响，南支出口至金星门段深槽下泄径流动力将进一步加强，而从金星门上溯的涨潮流，在这股径流顶托下，极有可能向东偏移，在贴近淇澳岛边滩的北面发育出一条东北向或偏东向的新涨潮沟。

由前面分析可知，横门口附近滩槽演变与岸线边界变化引起的水沙输移变化

息息相关。在过去十年中，由于岸线边界保持相对稳定态势，因此横门口外保持相对稳定的“滩淤槽冲”发展态势。本项目位于横门垦区东五围，面向汇合延伸段（横门东水道），从最不利情况考虑，将工程范围内概化为实体，造成完全阻水。工程整改后方案 P=1%、P=2%和 P=10%共 3 种频率洪水位下，临时装卸点综合占用河道过水面积百分比为 1.36～1.46%，平均综合阻水比为 1.42%。总体上，工程实施后，造成的阻水比均较小，因此本项目的实施不改变现有河道的滩槽格局和岸线走向，也不会对现有横门、洪奇门水道汇合延伸段水流流态和演变产生大的影响。

2.2.4 工程地质

本节引用《广东粤新海工科技有限公司水工工程建设场地岩土工程勘察报告》。

根据钻探揭露，按地质年代和成因类型来划分，场地地层可分为：第四系人工填土、海陆交互相沉积层、残积层及燕山期花岗岩层。

表 2.2.4-1 场区岩土单元层一览表

分类	成因类型	地层代号	分层代号	岩　性
土层	人工填土层	Q^{ml}	（1）	素填土
	海陆交互相沉积层	Q^{mc}	（2-1）	淤泥
			（2-2）	粉质黏土
			（2-3）	中砂
	残积层	Q^{el}	（3）	砂质黏性土
岩层	燕山期侵入岩	γ_5^2	（4-1）	全风化花岗岩
			（4-2）	强风化花岗岩
			（4-3）	中风化花岗岩

1、人工填土层（Q^{ml}）

（1）素填土

场地分布广泛，除 ZK7、ZK20、ZK22、ZK24、ZK26、ZK28、ZK30、ZK32、ZK33、ZK35、ZK37、ZK39、ZK41、ZK42、ZK42 孔缺失外其余各孔均揭露到，厚度大。揭露最薄处为 2.50 米，见于 ZK10 号孔；最厚处为 5.80 米，见于 ZK5 号孔；平均厚度为 4.06 米；层面最高处标高为 4.30 米，见于 ZK29 号孔；层面最低处标高为 3.01 米，见于 ZK4 号孔；平均标高为 3.82 米。

呈褐黄色、褐灰色，由强风化碎岩块夹少量黏性土堆填，土质不均一，松散状，饱和。

2、第四系海陆交互相沉积层（Q^{mc}）

场地内第四系海陆交互相沉积层，根据岩土特征可分为：淤泥、粉质黏土、中砂三个亚层。

（2—1）淤泥

全场分布广泛，各孔均揭露到，厚度较大。揭露最薄处为 13.30 米，见于 ZK9 号孔；最厚处为 31.30 米，见于 ZK43 号孔；平均厚度为 20.37 米；层面最高处标高为 2.21 米，见于 ZK7 号孔；层面最低处标高为-2.71 米，见于 ZK5 号孔；平均标高为 0.33 米。

呈深灰色、灰黑色，流塑状，饱和，含有机质，具腥臭味，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性中等，土质较均匀，局部呈淤泥质砂出现。

（2—2）粉质黏土

全场分布较广泛，除 ZK14、ZK24、ZK25、ZK36-ZK39、ZK41-ZK43 孔缺失外其余各孔均揭露到，厚度较大。揭露最薄处为 1.80 米，见于 ZK34 号孔；最厚处为 15.40 米，见于 ZK9 号孔；平均厚度为 8.98 米；层面最高处标高为-12.60 米，见于 ZK9 号孔；层面最低处标高为-25.41 米，见于 ZK15 号孔；平均标高为-18.28 米。

呈灰黄色，局部灰白色，可塑状，很湿，土质较均匀，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，局部夹薄层粉砂，呈粉土或黏土出现。

（2—3）中砂

场地分布不广泛，ZK1，ZK2，ZK4，ZK6，ZK8～ZK11，ZK13，ZK14，ZK15，ZK19，ZK21，ZK23，ZK25，ZK27，ZK34，ZK36，ZK40，ZK43 孔揭露到，厚度变化大，层位不稳定。揭露最薄处为 1.70 米，见于 ZK36 号孔；最厚处为 5.30 米，见于 ZK9 号孔；平均厚度为 2.98 米；层面最高处标高为-24.10 米，见于 ZK34 号孔；层面最低处标高为-33.15 米，见于 ZK43 号孔；平均标高为-28.28 米。

呈褐黄色，灰白色，砂粒成份为石英，级配较好，以中密状为主，局部呈密实状或稍密状，饱和，底部含较多砾砂、卵砾石及黏性土。

3、第四系残积层（Q^{el}）

（3）砂质黏性土

场地分布不广泛，仅 ZK1，ZK3，ZK5，ZK16～ZK20，ZK22，ZK24 孔揭露到，厚度大。揭露最薄处为 1.60 米，见于 ZK5 号孔；最厚处为 5.40 米，见于

ZK20 号孔；平均厚度为 3.48 米；层面最高处标高为-25.18 米，见于 ZK24 号孔；层面最低处标高为-32.27 米，见于 ZK19 号孔；平均标高为-29.68 米。

褐黄色，灰黄色，由黏粒及砂粒组成，土质较均一，硬塑状为主，局部可塑状。为中细粒花岗岩原地风化而成，原岩结构难辨，摇振无反应，稍有光泽，干强度中等，韧性低，风化不均，局部含少量强风化花岗岩碎岩块。

4、燕山期花岗岩风化层（γ_5^2）

场地下伏基岩为燕山期，岩性为中粒花岗岩。本次勘察揭露到全风化花岗岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩三个亚层。各层间层面起伏较大，呈渐变过渡关系，层位稳定。

（4—1）全风化花岗岩

场地分布广泛，除 ZK5、ZK25、ZK26、ZK28、ZK33、ZK35-ZK37、ZK39 孔缺失外其余各孔均露到，厚度大。揭露最薄处为 1.40 米，见于 ZK31 号孔；最厚处为 9.10 米，见于 ZK12 号孔；平均厚度为 4.32 米；层面最高处标高为-18.00 米，见于 ZK32 号孔；层面最低处标高为-35.25 米，见于 ZK43 号孔；平均标高为-30.03 米。

呈褐黄色，灰黄色、灰白色等，大部分矿物风化呈土状，可见残余结构，手捻有砂感，岩芯呈土柱状，风化不均，局部含少量强风化花岗岩碎块，合金钻具易钻进。

（4—2）强风化花岗岩

场地分布广泛，各孔揭露到，厚度大。揭露最薄处为 1.10 米，见于 ZK38 号孔；最厚处为 14.00 米，见于 ZK14 号孔；平均厚度为 5.82 米；层面最高处标高为-19.80 米，见于 ZK32 号孔；层面最低处标高为-41.07 米，见于 ZK20 号孔；平均标高为-32.53 米。

呈褐黄色，局部灰黄色，稍硬，长石多风化成土状为主，部分碎屑状，原岩结构较清晰，岩芯呈碎石土状，风化不均。为软岩，极破碎，岩体基本质量等级为V级。

（4—3）中风化花岗岩

各孔均揭露到，未揭穿，揭露厚度较小。揭露最薄处为 0.30 米，见于 ZK3 号孔；最厚处为 5.20 米，见于 ZK30 号孔；平均厚度为 1.87 米；层面最高处标高为-26.70 米，见于 ZK32 号孔；层面最低处标高为-51.94 米，见于 ZK14 号孔；平均标高为-38.35 米。

呈青灰色或肉红色，夹褐黄色网斑，矿物成份主要为长石、石英和少量云母。

中粒结构，块状构造。岩芯呈柱状为主，局部块状、短柱状，节长 10～48cm 不等，RQD=10～46%不等，岩石锤击声清脆，坚硬。为较软岩，较破碎，岩体基本质量等级为IV级。

（内容不公示）

图 2.2.4-1 钻孔平面布置图

（内容不公示）

图 2.2.4-2 工程地质剖面图

（内容不公示）

图 2.2.4-3 钻孔柱状图

2.2.5 海洋自然灾害

2.2.5.1 热带气旋

珠江口沿岸海岛受热带气旋影响较频繁，根据 1949 年～2016 年期间的《台风年鉴》统计（以台风中心位置进入 21°N~23°N，113°E~115.5°E 区域内，热带气旋登陆或影响深圳沿岸海岛，即赤湾、港口及香港天文台实测风速达 6 级为标准），68 年间登陆或影响珠江口沿岸海岛的热带气旋共有 128 个，年平均 1.9 个，其中有 8 年没有热带气旋登陆或影响本海域（分别是：1965、1977、1982、1985、1989、1994、1998 和 2006 年）；年最多为 7 个，发生于 1964 年；每年 6~10 月份为热带气旋主要影响季节，其中 8 月最多。热带气旋登陆前达到超强台风的有 9 个，强台风 12 个，台风 26 个，强热带风暴 31 个，热带风暴 34 个。

从季节分布来看，热带气旋 8 月出现最多，占 28%，其次是 9 月占 22%，严重危害珠江口沿岸海岛的热带气旋多数也发生在 8 月和 9 月。热带气旋最早出现在 1999 年 5 月 2 日，是登陆广东惠东的 9902 号台风，中文名“利奥”台风；最晚出现在 1974 年 12 月 2 日，在台山登陆的 7427 号强台风，中文名厄玛 Irma）台风。其中，在珠江口沿岸海岛登陆的 7908 号台风导致珠江口沿岸海岛出现 45m/s 的风速，是影响到珠江口沿岸海岛的六十年一遇的强台风。1 月至 3 月没有热带气旋影响珠江口沿岸海岛海域。

根据 2017 年~2023 年《广东省海洋灾害公报》，2017 年登陆广东省的热带气旋有 5 个，1702 号台风“苗柏”和 1713 号台风“天鸽”在珠江口登陆。其中，“天鸽”于 2017 年 8 月 23 日在珠海登陆，是 1965 年以来登陆珠江口的最强台风，导致珠江口出现 279cm 风暴潮增水。

2018 年登陆广东省的热带气旋有 2 个，1822 号“山竹”在台山登陆，华南中西部沿海风力达 14-16 级，阵风达 17 级以上；广东南部、香港、番禺、广西南部、海南岛、云南南部等地部分地区有大暴雨，局地有特大暴雨；广东西南部、广西南部、海南岛北部和云南东南部暴雨灾害风险高或极高。

2020 年，共有 4 个台风直接在广东省沿海地区登陆，分别为“鹦鹉”、“海高斯”、“浪卡”和“环高”。其中，对珠江口地区产生显著影响的台风主要为“海高斯”。2020 年第 7 号台风“海高斯”在珠海金湾机场附近登陆，“海高

斯”的“危险半圆”在澳门、珠海和珠江口上岸，南海北部、广东中部沿海、珠江口区有 8~9 级大风，部分海域或地区的风力有 10~12 级。

2022 年共有 4 个台风直接在广东省沿海登陆，分别为台风“暹芭”、“木兰”、“马鞍”和“尼格”。其中，对珠江口地区产生的影响较小。2023 年共有 4 个台风直接在广东省沿海登陆，分别为台风“泰利”、“苏拉”、“海葵”和“三巴”。台风“苏拉”为 2023 年第 9 号台风，2023 年 9 月 2 日 03 时 30 分在广东省珠海市金湾区沿海登陆，最大风力 14 级（45 米/秒，强台风级）。

为了防患于未然，需采取相应的防范应急措施，以抵御和降低台风及台风暴潮可能带来的危害。

2.2.5.2 风暴潮

珠江出海口地带因受西太平洋或南海强热带风暴（台风）形成的暴潮影响，常造成严重的自然灾害。珠江三角洲南临西太平洋，历来是我国台风灾害最严重的地区之一，除台风强大的风力直接造成风灾外，台风暴雨形成的洪涝灾害也占相当的比重；由于台风来势凶猛，强度大，由此带来了破坏力极强的台风暴潮；珠江三角洲人口稠密，经济发达，一旦发生洪潮灾害，损失惨重，因此防治洪潮灾害是一项长期而又艰巨的任务。

2010 年 10 月的“鲇鱼”台风，适逢天文高潮期，台风风暴潮增水达到 1-2.8m。

2017 年 8 月 23 日，台风“天鸽”在珠海金湾区登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级（45 米/秒）。广州 1 号港区出现 15-17 级瞬时大风，中南部陆地普遍出现 8-10 级阵风，并伴有中雨降水。23 日中午到夜间，广州港 1-2 号港区风力 10-13 级（瞬时最大风力 15-16 级），市区最大阵风 7-10 级，累计降水南部 50-100 毫米，中北部 30-60 毫米。受台风风暴潮影响，珠江黄埔段录得 2.90 米的风暴潮水位，创历史最高纪录达到 100 年一遇。

2018 年 9 月，台风“山竹”登陆前后，广州全市普降暴雨至大暴雨，广州海珠、黄埔、番禺、南沙、白云等区多个潮位站出现了突破历史记录极值，导致珠江水倒灌。广州共发生河堤漫顶 26 处，水浸点 27 处；“山竹”给珠江三角洲地区带来了 2.60 米-3.00 米的风暴潮增水，广州海珠、黄埔、番禺、南沙、白云等区多个潮位站出现了突破历史记录极值。番禺区三沙口站 18 时 20 分出现 3.14 米的高潮位，超历史极值 0.04 米，超警 1.54 米，大石站 19 时 50 分出现 3.19 米

的高潮位，超历史极值 0.23 米，超警 1.59 米。

2020 年 8 月 19 日，受台风“海高斯”强热带风暴影响，珠江口出现 0.40~0.90m 的风暴增水，三角洲潮位站出现超警 0.30~0.75m 的高潮位。

台风“苏拉”为 2023 年第 9 号台风，登陆时珠江口海域出现 12-14 级阵风，广州市中大站出现 2.2 米的最高潮位，超警戒 0.35 米。珠江口 19 个潮位站超警戒，阳江北津港站潮位超警戒 60 厘米，小东江、漠阳江等河流发生超 50 年一遇洪水。

2.2.5.3 地震

珠江三角洲第四系与下伏基岩大多数为不整合接触（多数基岩为第三系红层，少数为古老变质岩和中生代沉积岩及燕山期花岗岩）。大多数（尤其是红层）都具有厚度较大的风化壳，表明地壳运动的抬升，遭受风化、剥蚀，后差异性升降运动形成珠江三角洲断陷区沉积。在珠江三角洲周边存在 60~80m，40~50m，25~30m，15~20m 和 10m 以下高程的多级台地和阶地，一般都有经历过多次抬升和沉降。总的新构造运动特征是周边以抬升为主，平原以沉积为主，形成珠江三角洲多个沉积中心。总的来看，珠江三角洲是一个具有盆地式沉积格局的三角洲。

区域地处珠江三角洲冲积区，大部分为第四系覆盖，基底岩石断裂构造大多隐伏。据记载，珠江三角洲各地历史上遭受地震最大烈度在 5~6 级之间，区域地震强度不大，其分布特征是频率高，强度小，小震多而大震少，震级多在 3~4 级，多属微震～弱震。工作区附近纪录的最大地震有番禺 4.5 级，中山小榄 5.0 级。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），中山地区地震动峰值加速度 0.10g，反应谱特征周期为 0.35s，抗震设防烈度为VII度。

2.2.6 海洋水质现状调查与评价

本节引用《民三联围（民众鸭尾滘水闸至裕安新泵站段）堤防巩固提升工程项目环境监测报告（2024 年秋季）》，于 2024 年 11 月 15 日～11 月 18 日在项目附近海域开展的环境质量现状调查。

2.2.6.1 调查概况

本次调查共设 20 个水质监测站位，沉积物调查站位 10 个，生态站位 12 个，生物体质量与渔业资源调查站位 12 个，潮间带调查断面 3 条，具体调查站位详见表 2.2.6-1 和图 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 秋季海洋环境现状调查站位

序号	站位	经度 E	纬度 N	调查项目
1	ZS01	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态
2	ZS02	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
3	ZS03	[redacted]	[redacted]	水质、生物体质量和渔业资源
4	ZS04	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
5	ZS05	[redacted]	[redacted]	水质、生态、生物体质量和渔业资源
6	ZS06	[redacted]	[redacted]	水质
7	ZS07	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
8	ZS08	[redacted]	[redacted]	水质
9	ZS09	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
10	ZS10	[redacted]	[redacted]	水质
11	ZS11	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
12	ZS12	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
13	ZS13	[redacted]	[redacted]	水质、生态、生物体质量和渔业资源
14	ZS14	[redacted]	[redacted]	水质
15	ZS15	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
16	ZS16	[redacted]	[redacted]	水质
17	ZS17	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
18	ZS18	[redacted]	[redacted]	水质
19	ZS19	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
20	ZS20	[redacted]	[redacted]	水质
21	ZSC01	[redacted]	[redacted]	潮间带
22	ZSC02	[redacted]	[redacted]	潮间带
23	ZSC03	[redacted]	[redacted]	潮间带

图 2.2.6-1 秋季海洋环境现状调查站位图

2.2.6.2 调查项目

本次水质调查包括 pH、水温、盐度、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、氰化物、硫化物、氟化物、挥发酚、六六六、滴滴涕、石油类、汞、砷、铜、锌、铅、镉、总铬、多氯联苯，总计 21 项。

2.2.6.3 采样与分析方法

（1）采集方法

①水样采集通用方法

1）按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的要求执行；

2）使用 GPS 定位导航调查船只进入预定站位后开始测量水深。根据实测水深，进行透明度、水色等现场观测，当站位水深浅于 10m 时（以现场水深为准，下同），仅采表层水样一个；当站位水深在 10m～25m 时，分别采集表层和底层水样各一个；其中表层为距表面 0.1m～1m，底层为离底 2m。

表 2.2.6-2 采样层次表

水深范围/m	标准层次	底层与相邻标准层最小距离/m
小于 10	表层	/
10~25	表层、底层	/
25~50	表层、10m、底层	/
50~100	表层、10m、50m、底层	5

100 以上	表层、10m、50m、以下水层的酌情加层、底层	10
注 1：表层系指海面以下 0.1m~1m； 注 2：底层，对河口及港湾海域最好取离海底 2m 的水层，深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离。		

3）采用向风逆流采样，严格控制来自船体自身的污染，采样时严禁船舶排污，采样位置远离船舶排污口，并严格按照相关规定程序和操作要求进行样品的分装、预处理、编号记录、贮存和运输；

4）对无法现场分析的样品，按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）加固定剂后带回实验室分析；

5）水文气象观测执行《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋观测规范 第 2 部分：海滨观测》（GB/T 14914.2-2019）。

②特殊指标水样采集方法

1）溶解氧样品的采集：应用碘量法测定水中溶解氧，水样需直接采集到样品瓶中。采样时，要注意不使水样曝气或残存气体。如使用有机玻璃采水器、球阀式采水器、颠倒采水器等则必须防止搅动水体，溶解氧样品需最先采集。将乳胶管的一端接上玻璃管，另一端套在采水器的出水口，放出少量水样荡洗水样瓶两次；将玻璃管插到分析瓶底部，慢慢注入水样，待水样装满并溢出约为瓶子体积的 1/2 时，将玻璃管慢慢抽出；立即用自动加液器（管尖靠近液面）依次注入 1.0mL 氯化锰溶液和 1.0mL 碱性碘化钾溶液；塞紧瓶塞并用手抓住瓶塞和瓶底，并把瓶缓慢地上下颠倒 20 次，使样品与固定液充分混匀。等样品瓶内沉积物降至瓶体 2/3 以下时方可进行分析。如样品瓶泡在水中，允许存放 24h。避免阳光直射和温度剧烈变化，如温差较大，应在 12h 内测定。

2）pH 样品的采集：样品瓶洗净后，用海水浸泡 1d。采样时需用采样点的海水洗涤两次，再装入水样，待测。

3）浑浊度、悬浮物样品的采集：水样采集后，应尽快从采样器中放出样品；在水样装瓶的同时摇动采样器，防止悬浮物在采样器内沉降；除去非代表性杂质如树叶、柱状物等。

4）重金属样品的采集：水样采集后，要有防止现场大气降尘带来的污染措施，并尽快从采样器中放出样品；防止采样器内样品中所含污染物随悬浮物的下沉而降低含量，灌装样品时必须边摇动采水器边灌装，立即用 0.45μm 滤膜过滤处理，过滤水样用 HNO_3 酸化至 pH 值小于 2，塞上塞子，存放在洁净环境中。

5）油类样品的采集：测定水中油含量应用单层采水器固定样品瓶在水体中直接灌装，采样后立即提出水面，在现场用石油醚（或正己烷）萃取或者在现场采集油类样品后，加 0.1mol/L 硫酸固定，带回实验室萃取；测定油类样品的容器禁止预先用海水冲洗。

6）汞样品的采集：样品用硬质玻璃瓶装水样，要采取严格的防沾污措施，避免来自周围环境的污染。水样用硫酸酸化至 pH<2，塞紧塞子后存放在洁净的环境中。

7）挥发性有机化合物样品的采集：灌装水样应尽量避免产生气泡和搅动，并且使水样充满瓶体，不留顶部空间，如有余氯可添加抗坏血酸除去，并用盐酸酸化至 pH<2，然后用带聚四氟乙烯衬垫的螺旋盖封瓶，放入冷藏箱保存。

（2）分析方法

水质样品的分析按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）进行，各项目的分析方法如表 2.2.6-4。

表 2.2.6-3 海水调查项目及分析方法

序号	检测指标	检测依据	分析方法	检出限
1	水温	《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007/5.2.1	CTD 法	/
2	pH	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/26	pH 计法	/
3	盐度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/29.1	盐度计法	2‰
4	溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/31	碘量法	0.11mg/L
5	悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/27	重量法	/
6	化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/32	碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
7	挥发酚	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/19	4-氨基安替比林分光光度法	1.1μg/L
8	油类	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378. 4-2007/13.2	紫外分光光度法	0.0035mg/L

序号	检测指标	检测依据	分析方法	检出限
9	汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/5.1	原子荧光法	0.007μg/L
10	砷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/11.1	原子荧光法	0.5μg/L
11	铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/6.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.2μg/L
12	铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/7.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L
13	镉	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/8.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L
14	锌	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/9.1	火焰原子吸收分光光度法	0.0031mg/L
15	铬	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/10.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L
16	硫化物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/18.1	亚甲基蓝分光光度法	0.2μg/L
17	氰化物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/20.1	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.0005mg/L
18	六六六	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/14	气相色谱法	0.001μg/L
19	滴滴涕	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/14	气相色谱法	0.0038μg/L
20	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-87	离子选择电极法	0.05mg/L
21	多氯联苯	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/15	气相色谱法	0.01μg/L

2.2.6.4 评价方法与评价标准

（1）评价方法

采用单因子指数法对海水水质现状进行评价，污染指数大于 1 表示超过了规定的水质标准。各监测项目的污染指数计算公式如下：

除 pH、DO 外的其它污染物的标准指数：

环境质量现状评价采用单项标准指数法。计算公式为：

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

式中：$S_{i,j}$—i 污染物在 j 点的污染指数；

$C_{i,j}$—i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,j}$—I 污染物的评价标准，mg/L。

溶解氧的标准指数为：

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

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

DO_j—溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s—溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

S—实用盐度符号，量纲一；

T—水温，℃。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中:$S_{pH,j}$—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j—pH 值实测统计代表值；

pHsu—pH 评价标准的上限值；

pHsd—pH 评价标准的下限值。

（2）评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，各监测站位执行标准见表 2.2.6-4，水质评价标准见表 2.2.6-5。

表 2.2.6-4 各站位执行的水质标准要求一览表

功能区名称	调查站位	标准要求

功能区名称	调查站位	标准要求
万顷沙海洋保护区	ZS19	执行海水水质二类标准
南蓢工业与城镇用海区	ZS08	执行海水水质三类标准
横门岛港口航运区	ZS04、ZS05、ZS06、ZS07、ZS09、ZS10、ZS11、ZS14	执行海水水质四类标准
伶仃洋保留区	ZS15、ZS16、ZS17、ZS18、ZS20	执行海水水质维持现状标准
广东省近岸海域环境功能区划	ZS01、ZS02、ZS03、ZS12、ZS13	水质三类标准

图 2.2.6-2 秋季调查站位所处广东省海洋功能区示意图

表 2.2.6-5 水质评价标准（单位：mg/L（pH 除外））

水质指标	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
溶解氧＞	6	5	4	3
化学需氧量≤（COD）	2	3	4	5
生化需氧量≤（BOD_5）	1	3	4	5
无机氮≤（以 N 计）	0.200	0.300	0.400	0.500
活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.015	0.030	0.030	0.045
汞（Hg）≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
镉（Cd）≤	0.001	0.005	0.010	0.010
铅（Pb）≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬（Cr）≤	0.050	0.100	0.200	0.500

水质指标	第一类	第二类	第三类	第四类
砷（As）≤	0.020	0.030	0.050	0.050
铜（Cu）≤	0.005	0.010	0.050	0.050
锌（Zn）≤	0.020	0.050	0.100	0.500
硒（Se）≤	0.010	0.020	0.020	0.050
镍（Ni）≤	0.005	0.010	0.020	0.050
硫化物≤（以硫计）	0.020	0.050	0.100	0.250
挥发性酚≤	0.005	0.005	0.010	0.050
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
氰化物≤	0.005	0.005	0.10	0.20
滴滴涕≤	0.00005	0.0001	0.0001	0.0001
六六六≤	0.001	0.002	0.003	0.005

2.2.6.5 海洋水质调查结果与评价

（1）调查结果

各站位水质监测结果见表 2.2.6-6。

（2）评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点水质评价因子的标准指数见表 2.2.6-7。

调查海域执行海水水质第二类标准要求的海区有：万顷沙海洋保护区。万顷沙海洋保护区有 1 个调查站位：ZS19。由监测结果及标准指数表结果可知：所有水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

调查海域执行海水水质第三类标准要求的海区有：南萌工业与城镇用海区。南萌工业与城镇用海区有 1 个调查站位：ZS08。由监测结果及标准指数表结果可知：所有水质监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

调查海域执行海水水质第四类标准要求的海区有：横门岛港口航运区。横门岛港口航运区有 8 个调查站位：ZS04、ZS05、ZS06、ZS07、ZS09、ZS10、ZS11、ZS14。由监测结果及标准指数表结果可知：所有水质监测因子均符合海水水质第四类标准要求。

调查海域执行海水水质维持现状标准要求的海区有：伶仃洋保留区。伶仃洋保留区有 5 个调查站位：ZS15、ZS16、ZS17、ZS18、ZS20。海洋保留区调查区域内所有调查站位的检测水质评价统一从《海水水质标准》（GB 3097-1997）的第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第四

类海水水质标准的检测数据，评价至第四类海水水质标准。由监测结果及标准指数表结果可知：伶仃洋保留区内所有站位海水的pH、氰化物、石油类、锌、挥发酚、硫化物、汞、砷、铜、铅、镉、铬、六六六和滴滴涕含量均符合海水水质第一类标准要求；海水的化学需氧量含量符合海水水质第二类标准要求。

调查海域执行广东省近岸海域环境功能区划第三类标准要求的有5个调查站位：ZS01、ZS02、ZS03、ZS12、ZS13。由监测结果及标准指数表结果可知：这5个调查站位的监测因子均符合水质第三类标准要求。

（内容不公示）

表 2.2.6-7a 秋季海水水质监测站位（执行第二类海水水质标准）各要素的标准指数

（内容不公示）

表 2.2.6-7b 秋季海水水质监测站位（执行第三类海水水质标准）各要素的标准指数

（内容不公示）

表 2.2.6-7c 秋季海水水质监测站位（执行第四类海水水质标准）各要素的标准指数

（内容不公示）

表 2.2.6-7d 秋季海水水质监测站位（执行海水水质维持现状标准）各要素的标准指数

（内容不公示）

表 2.2.6-7e 秋季海水水质监测站位（执行广东省近岸海域环境功能区划第三类水质标准）各要素的标准指数

（内容不公示）

2.2.7 海洋沉积物质量现状调查与评价

本节引用《民三联围（民众鸭尾滘水闸至裕安新泵站段）堤防巩固提升工程项目环境监测报告（2024 年秋季）》，于 2024 年 11 月 15 日～11 月 18 日在项目附近海域开展的沉积物环境质量现状调查。调查站位详见 2.2.6 章节。

2.2.7.1 调查项目

含水率、粒度、pH、有机碳、总汞、铜、锌、铅、镉、铬、砷、石油类、硫化物、滴滴涕[pp'-DDE，pp'-DDD，pp'-DDT]、六六六[α-666，β-666，γ-666，δ-666]、多氯联苯[CB28，CB52，CB101，CB112，CB118，CB138，CB153，CB155，CB180，CB198]。

2.2.7.2 采样与分析方法

（1）采样方法

根据《海洋监测规范》（GB 17378-2007）中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。

①到达指定站位后，将绞车的钢丝绳与 0.05m² 抓斗式采泥器连接，同时测量站位水深，开动绞车将采泥器下放至离海底 3m～5m 时，全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上，打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后，用塑料刀或勺从采泥器耳盖中仔细取上部 0cm～1cm 的沉积物。如遇砂砾层，可在 0cm～3cm 层内混合取样；

②样品从海底至船甲板，应立即进行现场样品状态描述（颜色、气味、厚度）；

③取样和处理样品时，注意层次，结构和代表性，同一采样点采集 3～6 次，将样品混合均匀分装。现场记录底质类型，并分装与处理、保存；

④稠度和粘性描述：流动、半流动、软泥、致密和固结，强粘性、弱粘性和无粘性的描述；

⑤分装顺序：重金属（铜、铅、锌、铬、砷等）指标用聚乙烯袋分装大约 600g；有机碳、石油类指标样品使用棕色玻璃瓶分装大约 500g；取大约 100g 湿样，盛入已洗净的 500mL 棕色玻璃瓶内，再加入约 5mL 醋酸锌，使样品隔离空气，供硫化物分析所用；再取 200～300g 湿样，盛入已洗净的 250mL 棕色玻璃

瓶内，供粒度、含水率、总汞、有机氯农药、多氯联苯等指标分析所用；

⑥分装要求：样品瓶（袋）要贴标签，并将样品瓶号及样品箱号记入现场描述记录表内，在柱状样品的取样位置上放入标签，其编号与瓶（袋）号一致。认真作好采样详细记录；

⑦采样完毕，打开采泥器，弃去残留沉积物，用海水冲洗。

（2）分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》（GB 17378.5-2007）进行，超出的项目参照其他行业标准，各项目的分析方法如表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 沉积物项目及分析方法

序号	检测指标	检测依据	分析方法	检出限
1	含水率	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/19	重量法	/
2	有机碳	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/18.1	重铬酸钾氧化-还原容量法	0.02%
3	石油类	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/13.1	荧光分光光度法	1.0mg/kg
4	硫化物	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/17.1	亚甲基蓝分光光度法	0.3mg/kg
5	铜	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/6.2	火焰原子吸收分光光度法	2.0mg/kg
6	铅	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/7.2	火焰原子吸收分光光度法	3.0mg/kg
7	镉	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/8.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.04mg/kg
8	锌	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/9.1	火焰原子吸收分光光度法	6.0mg/kg
9	总汞	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/5.1	原子荧光法	0.002mg/kg
10	铬	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/10.1	无火焰原子吸收分光光度法	2.0mg/kg
11	砷	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/11.1	原子荧光法	0.06mg/kg
12	pH	《海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007/6.7.2	pH 计法	/
13	粒度	《海洋调查规范 第 8 部分 海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007/6.3	激光粒度分布仪法	/

序号	检测指标	检测依据	分析方法	检出限
14	六六六	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/附录 E	有机氯农药—毛细管气相色谱测定法	0.129μg/kg
15	滴滴涕	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/附录 E	有机氯农药—毛细管气相色谱测定法	0.110μg/kg
16	多氯联苯	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/附录 F	多氯联苯—毛细管气相色谱测定法	0.461μg/kg

2.2.7.3 评价方法与评价标准

（1）评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数，即应用公式：

$$P_i=C_i/C_{si}$$

式中：P_i 为第 i 种评价因子的质量指数；

C_i 为第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

沉积物评价因子的标准指数＞1，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

（2）评价标准

沉积物现状评价依据标准《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）进行评价，分别见表 2.2.7-2。

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，各监测站位执行的沉积物标准见表 2.2.7-3。

表 2.2.7-2 海洋沉积物质量标准

沉积物质量指标	第一类	第二类	第三类
有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300.0	500.0	600.0
石油类（$\times10^{-6}$）≤	500.0	1000.0	1500.0
铜（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
铅（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0
锌（$\times10^{-6}$）≤	150.0	350.0	600.0
镉（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
汞（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00

沉积物质量指标	第一类	第二类	第三类
砷（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0
铬（$\times10^{-6}$）≤	80.0	150.0	270.0
六六六（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.00	1.50
滴滴涕（$\times10^{-6}$）≤	0.02	0.05	0.10
多氯联苯（$\times10^{-6}$）≤	0.02	0.20	0.60

表 2.2.7-3 各沉积物质量调查站位执行的标准要求一览表

功能区名称	调查站位	标准要求
万顷沙海洋保护区	ZS19	执行海洋沉积物质量一类标准
横门岛港口航运区	ZS04、ZS07、ZS09、ZS11	执行海洋沉积物质量三类标准
伶仃洋保留区	ZS15、ZS17	执行海洋沉积物质量维持现状
/	ZS01、ZS02、ZS12	无相关标准，不评价

2.2.7.4 海洋沉积物质量调查结果与评价

（1）调查结果

秋季各站位的沉积物质量监测结果见表 2.2.7-4。海洋沉积物粒度监测结果见表 2.2.7-5。该项目海域海洋沉积物砂含量在 2.52%～95.78%，平均值为 31.23%，粉砂含量在 3.61%～68.32%，平均值为 48.58%，粘土含量在 0.61%～35.64%，平均值为 20.19%。

调查站位沉积物样品类型为砂 S 的有：ZS01；调查站位沉积物样品类型为粘土质粉砂 YT 的有 ZS02、ZS04、ZS09、ZS11、ZS15；调查站位沉积物样品类型为粉砂质砂 TS 的有：ZS07、ZS12；调查站位沉积物样品类型为砂-粉砂-粘土 S-T-Y 的有：ZS17；调查站位沉积物样品类型为砂质粉砂 ST 的有：ZS19。

（2）评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点沉积物评价因子的标准指数见表 2.2.7-6。

调查海域执行海洋沉积物质量第一类标准的海区有：万顷沙海洋保护区。万顷沙海洋保护区有 1 个调查站位：ZS19。由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

调查海域执行海洋沉积物质量第三类标准的海区有：横门岛港口航运区。横门岛港口航运区有 4 个调查站位：ZS04、ZS07、ZS09、ZS11。由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第三

类标准要求。

调查海域执行海洋沉积物质量维持现状标准要求的有伶仃洋保留区。伶仃洋保留区有 2 个调查站位：ZS15、ZS17。海洋保留区调查区域内所有调查站位的海洋沉积物评价统一从《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）的第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第三类海洋沉积物标准的检测数据，评价至第三类海洋沉积物标准。伶仃洋保留区中所有调查站位的沉积物有机碳、硫化物、石油类、铅、镉、锌、砷、铬、总汞、六六六、滴滴涕和多氯联苯含量符合海洋沉积物第一类标准要求，铜含量符合海洋沉积物第二类标准要求。

表 2.2.7-4 海洋沉积物质量监测结果

（内容不公示）

表 2.2.7-5 海洋沉积物粒度参数以及砂、粉砂、粘土含量

（内容不公示）

表 2.2.7-6a 海洋沉积物监测站位（执行第一类海洋沉积物质量）各要素标准指数

（内容不公示）

表 2.2.7-6b 海洋沉积物监测站位（执行第三类海洋沉积物质量）各要素标准指数

（内容不公示）

表 2.2.7-6c 海洋沉积物监测站位（执行海洋沉积物质量维持现状）各要素标准指数

（内容不公示）

2.2.8 海洋生物质量现状调查与评价

本节引用《民三联围（民众鸭尾滘水闸至裕安新泵站段）堤防巩固提升工程项目环境监测报告（2024 年秋季）》，于 2024 年 11 月 15 日～11 月 18 日在项目附近海域开展的海洋生物质量现状调查。具体调查站位详见 2.2.10.1 节。

2.2.8.1 调查项目

调查项目铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油烃。

2.2.8.2 采样与分析方法

（1）采样方法

根据《海洋监测规范》(GB 17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)中的要求，在项目海域指定站点使用拖网等方式采集生物体后，选取具有代表性的样品进行分析检测。

①贝类

用清洁刮刀从其附着物上采集贝类样品，选取足够数量的完好贝类存于高密度塑料袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口，存于冷冻箱中。

②虾与中小型鱼类

按要求选取足够数量的完好生物样，放入干净的聚乙烯袋中，应防止袋子被刺破。挤出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

③大型鱼类

测量并记下鱼样的体长、体重。用清洁的刀切下至少 100g 肌肉组织，厚度至少 5cm，样品处理时，切除玷污或内脏部分。存于清洁的聚乙烯袋中，挤出空气并封口，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

（2）分析方法

生物体样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分

析》（GB 17378.6-2007）进行，各项目的分析方法如表 2.2.8-1。

表 2.2.8-1 海洋生物质量调查项目及分析方法

序号	检测指标	检测依据	分析方法	检出限
1	石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/13	荧光分光光度法	0.2mg/kg
2	铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/6.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.4mg/kg
3	铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/7.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.04mg/kg
4	镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/8.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.005mg/kg
5	总汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/5.1	原子荧光法	0.002mg/kg
6	砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/11.1	原子荧光法	0.2mg/kg
7	锌	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/9.1	火焰原子吸收分光光度法	0.4mg/kg
8	铬	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/10.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.04mg/kg

2.2.8.3 评价方法与评价标准

（1）评价方法

采用单项参数标准指数法计算生物的质量指数，即应用公式 $P_i=C_i/C_{si}$。

式中：P_i 为第 i 种评价因子的质量指数；

C_i 为第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

生物评价因子的标准指数＞1，则表明该项指标已超过规定的生物质量标准。

（2）评价标准

采集到的鱼类、甲壳类和软体类的生物体内污染物质含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的

生物质量标准。砷、铬没有相应的标准以及甲壳类无石油烃评价标准，因此只做本底监测，不做评价。

表 2.2.8-2 海洋生物（双壳类贝类）质量标准值（鲜重，mg/kg）

项目	第一类	第二类	第三类
总汞≤	0.05	0.10	0.30
镉≤	0.2	2.0	5.0
铅≤	0.1	2.0	6.0
铬≤	0.5	2.0	6.0
砷≤	1.0	5.0	8.0
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）
石油烃≤	15	50	80

表 2.2.8-3 海洋生物体评价标准（鲜重，mg/kg）

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	20	《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	/	
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	20	

2.2.8.4 海洋生物质量调查结果与评价

（1）调查结果

生物体监测结果见表 2.2.8-4。

（2）评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点生物体评价因子的标准指数见表 2.2.8-5。

各站位生物体的污染物含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》及《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的标准限量要求。。

表 2.2.8-4 秋季海洋生物质量监测结果（单位：mg/kg）

（内容不公示）

表 2.2.8-5 秋季海洋生物质量监测站位各要素标准指数

（内容不公示）

2.2.9 海洋生态现状

2.2.9.1 调查概况

本节引用《民三联围（民众鸭尾滘水闸至裕安新泵站段）堤防巩固提升工程项目环境监测报告（2024 年秋季）》，于 2024 年 11 月 15 日～11 月 18 日在项目附近海域开展的海洋生态环境现状调查。具体站位详见 2.2.6 节。

2.2.9.2 调查方法

（1）叶绿素 a 和初级生产力

采样层次与水质采样层次相同，用采水器采集水样，经 GF/F 玻璃纤维滤膜过滤（过滤时抽气负压小于 50kPa）后，将滤膜对折，用铝箔包好，存放于低温冷藏壶中，带回实验室分析，采用分光法测定叶绿素 a 的含量。初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算。每 500ml 加入 2.00ml 碳酸镁溶液，使用抽滤泵抽滤。

（2）浮游植物

浮游植物定量分析样品用浅水 III 型浮游生物网（加重锤）自底至表层作垂直拖网进行采集。拖网时，落网速度不超过 1m/s，起网为 0.5m/s。样品用鲁哥氏碘液固定，加入量为每升水加入 6.00mL～8.00mL。样品带回实验室经浓缩后镜检、观察、鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析。

（3）浮游动物

浮游动物样品用浅海 II 型浮游生物网（加重锤）从底层至表层垂直拖曳采集。采得的样品在现场用 5%的中性甲醛溶液固定。在室内挑去杂物后以湿重法称取浮游动物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

（4）大型底栖生物

定量样品采用 0.05m² 采泥器，在每站位连续采集平行样品 4 次，经孔径为 0.450mm 的筛网筛洗干净后，放入 500mL 样品瓶中，加入适量淡水于 4℃环境中存放 6-8h，可使海洋底栖环节动物产生应激反应，表现出形态特征，再用体积分数为 5%～7%的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。样品在实验室内进行计数、称重及种类鉴定，分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

（5）潮间带生物

①在调查海区内选择不同生境（如泥滩、沙滩和岩滩）的潮间带断面，断面位置有陆上标志，走向与等深线垂直，选择在滩面底质类型相对均匀、潮带较完整、无人为破坏或人为扰动较小且相对较稳定的地点或调查断面，在每个剖面的高滩、中滩和低滩采集样品；

②泥、沙等软相底质的生物取样，用滩涂定量采样框。其结构包括框架和挡板两部分，均用 1.5～2.0mm 厚的不锈钢板弯制而成。规格：25cm×25cm×30cm。配套工具是平头铁锨。滩涂定量取样用定量框，通常高潮区布设 2 站、中潮带 3 站，低潮带 2 站（生物量较大时 1 个站），每站取 4～8 个样方（依据现场生物量大小而定）；为防止人为因素干扰，样方位置用标志绳索（每隔 5m 或 10m 有一标志）于站位两侧水平拉直，各样方位置严格取在标志绳索所标位置，无论该位置上生物多寡，均不能移位；取样时，先将取样器挡板插人框架凹槽，用臂力或脚力将其插人滩涂内；继而观察记录框内表面可见的生物及数量；后用铁锨清除挡板外侧的泥沙再拔去挡板，以便铲取框内样品；铲取样品时，若发现底层仍有生物存在，将取样器再往下压，直至采不到生物为止；若需分层取样，视底质分层情况确定；

③用筛网孔目为 1.0mm 和 0.5mm 的过筛器进行生物样品筛选；

④为全面反映各断面的种类组成和分布，在每站定量取样的同时，应尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全，以作分析时参考，定性样品务必与定量样品分装，切勿混淆；

⑤滩涂定量调查，未能及时处理的余渣，拣出肉眼可见的标本后把余渣另行装瓶（袋），并用四氯四碘荧光素染色剂固定液，便于回实验室在双筒解剖镜下仔细挑拣；对一些受刺激易引起收缩或自切的种类（如腔肠动物、纽形动物），

先用水合氯醛或乌来糖少许进行麻醉后再行固定；某些多毛类（如沙蚕科、吻沙蚕科），可先用淡水麻醉，最好能带回一些完整的新鲜藻体，制作蜡叶标本，以保持原色和长久保存。

⑥取样时，测量各潮区优势种的垂直分布高度和滩面宽度，描述生物分布带的特征；样品存放于 500mL-1000mL 样品瓶中，加入适量淡水于 4℃环境中存放 6-8h，可使海洋底栖环节动物产生应激反应，表现出形态特征，再用体积分数为 5%～7%的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。

2.2.9.3 计算方法

（1）初级生产力

采用叶绿素 *a* 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算：

$$P = C_a QLt/2$$

式中：*P*—初级生产力（mg•C/m²•d）；

C_a—叶绿素 *a* 含量（mg/m³）；

Q—同化系数（mg•C/（mgChl-a•h）），根据以往调查结果，取 3.7；

L—真光层的深度（m）；

t—白昼时间（h），根据以往调查结果，秋季取 12，秋季取 11。

（2）优势度（*Y*）：

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

（3）*Shannon-Weaver* 多样性指数（*H'*）：

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} P_i \log_2 P_i$$

（4）*Pielou* 均匀度指数（*J*）：

$$J = H' / \log_2 S$$

（5）丰富度指数（*D*）：

$$D = (S-1) / \log_2 N$$

上述（2）～（5）式中：

n_i—第 *i* 种的个体数量（ind）；

N—某站总生物数量（ind）；

f_i—某种生物的出现频率（%）；

P_i—第 i 种的个体数与总个体数的比值；

S—出现生物总种数。

2.2.9.4 海洋生态调查结果

（1）叶绿素 a 与初级生产力

各站叶绿素 *a* 浓度的变化范围为（2.33~6.20）mg/m³，平均为 3.76 mg/m³，ZS11 站位叶绿素 *a* 平均值最高，ZS19 站位叶绿素 *a* 平均值最低。

本次调查海域的初级生产力变化范围在（65.715~133.585）mg·C/（m²·d）之间，平均值为 102.168 mg·C/（m²·d），其中 ZS11 站位初级生产力值最高，ZS13 站位初级生产力值最低。

（2）浮游植物

1）种类组成

本次调查共记录浮游植物 6 门 8 纲 17 目 34 科 112 种。硅藻门种类最多，共 14 科 64 种，占总种类数的 57.14%；绿藻门种类次之，出现 10 科 24 种，占总种类数的 21.43%；蓝藻门出现 5 科 17 种，占总种类数的 15.18%；甲藻门出现 3 科 4 种，占总种类数的 3.57%；裸藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 0.89%；隐藻门出现 1 科 2 种，占总种类数的 1.79%。

2）个体数量分布

调查区域内各站位浮游植物个体数量变化范围在（1047.361~64084.543）×10³ cells/m³ 之间，平均值为 20702.630×10³ cells/m³，最高个体数量出现在 ZS02 站位，最低个体数量出现在 ZS19 站位。

从门类来看，12 个调查站位中均采集到硅藻门，硅藻门个体数量范围在（750.816~49496.227）×10³ cells/m³ 之间，平均值为 11713.152×10³ cells/m³；硅藻门各站位个体数量的占比在 12.63%~79.00%之间，各站位占比平均值为 51.31%。蓝藻门个体数量范围在（187.494~24154.032）×10³ cells/m³ 之间，平均值为 8816.213×10³ cells/m³；各站位个体数量百分比在 17.90%~86.63%之间，占比平均值为 47.14%；其他类群（包括绿藻门、甲藻门等）个体数量范围在（35.027~452.090）×10³ cells/m³ 之间，平均值为 173.266×10³ cells/m³；各站位个体数量百分比在 0.32%~3.71%之间，占比平均值为 1.55%。

3）优势种及优势度

以优势度 $Y \geqslant 0.02$ 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 3 种，分别为颗粒直链藻（*Melosira granulate*）、微囊藻属（*Microcystis* sp.）和紫色微囊藻（*Microcystis amethystina*），其中颗粒直链藻为第一优势种，优势度为 0.588，平均密度为 11359.521×10^3 cells/m^3，占各站位平均密度的 54.87%。

4）种类多样性指数及均匀度

各调查区站位浮游植物种数范围为21~41 种。多样性指数范围在 0.965~3.697 之间，平均值为 2.110，多样性指数以 ZS19 站位最高，ZS02 站位最低；均匀度指数范围在 0.213~0.690 之间，平均值为 0.425，均匀度指数以 ZS19 站位最高，ZS02 站位最低；丰富度指数范围在 0.805~2.096 之间，平均值为 1.331，丰富度指数以 ZS19 站位最高，ZS01 站位最低。

3）浮游动物

1）种类组成

本次调查共记录浮游动物 1 门 2 纲 2 目 10 科 22 种（包括浮游幼体 7 种）。分属 3 个不同类群，即桡足类、枝角类和浮游幼体。其中，以桡足类最多，为 11 种，占总种类数的 50.00%；浮游幼体次之，出现 7 种，占总种类数的 31.82%；枝角类出现 4 种，占总种类数的 18.18%；其他类群出现种类较少。

2）生物量、个体数量及其分布

12 个调查站位浮游动物生物量变化范围在（1.90~95.08）mg/m^3 之间，平均值为 23.93 mg/m^3，其中 ZS13 站位生物量最高，ZS19 站位生物量最低；浮游动物个体数量变化范围在（29.525~1081.968）ind/m^3 之间，平均值为 273.366 ind/m^3，其中 ZS13 站位个体数量最高，ZS19 站位个体数量最低。从类群个体数量分布来看，本次调查桡足类平均个体数量最高，为 259.440 ind/m^3，占比为 94.91%；其次是浮游幼体，平均个体数量为 11.094 ind/m^3，占比为 4.06%。

3）优势种及优势度

以优势度 $Y \geqslant 0.02$ 为判断标准，本次调查浮游动物优势种共 3 种。分别为中华异水蚤（*Acartiella sinensis*）、火腿伪镖水蚤（*Pseudodiaptomus poplesia*）和右突歪水蚤（*Tortanus dextrilobatus*），其中中华异水蚤为第一优势种，优势度为 0.710，平均密度为 188.926 ind/m^3，占各站位平均密度的 69.11%，出现频率 100%。

4）种类多样性指数及均匀度

本次调查，各调查区站位浮游动物种数范围为6~10种。浮游动物多样性指数变化范围在0.850~2.755之间，平均值为1.633，其中ZS01站位最高，ZS05站位最低；均匀度指数变化范围在0.303~0.829之间，平均值为0.564，其中ZS01站位最高，ZS05站位最低；丰富度指数范围在0.620~1.478之间，平均值为0.926，丰富度指数以ZS01站位最高，ZS11站位最低。

（4）大型底栖生物

1）种类组成

本次大型底栖生物调查共记录大型底栖生物2门2纲3目4科6种，分属2个不同类群，即环节动物和软体动物。其中环节动物种类数最多，为5种，占种类总数的83.33%。

2）大型底栖生物栖息密度和生物量

①生物量及栖息密度的站位分布

本次调查海域12个站位大型底栖生物的生物量范围在（0~0.420）g/m^{2}之间，平均生物量为0.119 g/m^2，其中ZS13站位的生物量最高；栖息密度范围在（0~15.000）ind/m^{2}之间，平均栖息密度为5.417 ind/m^2，其中ZS09和ZS19站位的栖息密度最高。

②类群生物量和栖息密度分布

从类群分布来看，本次大型底栖生物调查中环节动物平均生物量最高，平均生物量为0.115 g/m^2，占比为96.84%；其次为软体动物，平均生物量为0.004 g/m^2，占比为3.16%。

环节动物平均栖息密度最高，为5.000 ind/m^2，占比为92.31%；其次为软体动物，平均栖息密度为0.417 ind/m^2，占比为7.69%。。

表2.2.9-1 秋季大型底栖生物各类群的栖息密度分布（单位：ind/m^2）

（内容不公示）

表2.2.9-2 秋季大型底栖生物各类群的生物量分布（单位：g/m^2）

（内容不公示）

3）种类优势种

以优势度指数Y≥0.02为判断标准，本次调查的优势种共3种，分别为背蚓虫（*Notomastus latericeus*）、羽须鳃沙蚕（*Dendronereis pinnaticirris*）和寡鳃齿吻

沙蚕（*Nephtys oligobranchia*），其中背蚓虫为第一优势种，优势度为0.077。

4）种类多样性指数及均匀度

本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 0~2 种，多样性指数平均值为 0.204；均匀度指数平均值为 0.918；丰富度指数平均值为 0.631。

（5）潮间带生物

1）种类组成

潮间带 3 个调查断面岸相分布情况：ZSC01 和 ZSC02 断面为泥滩断面，ZSC03 断面为泥沙滩-岩石断面。本次潮间带生物定性定量调查，共记录潮间带生物 4 门 5 纲 7 目 11 科 14 种，其中包括节肢动物 4 种、软体动物 4 种、环节动物 4 种和脊索动物 1 种，分别占种类总数的 28.57%、28.57%、28.57%及 14.29%。

2）优势种

以优势度指数 $Y \geqslant 0.02$ 为判断标准，本次调查区域潮间带生物优势种共有 6 种，分别为宁波泥蟹（*Ilyoplax ningpoensis*）、沼蛤（*Limnoperna fortunei*）、河蚬（*Corbicula fluminea*）等。其中宁波泥蟹为第一优势种，优势度为 0.268。

3）生物量及栖息密度

a、潮间带各断面生物量及栖息密度的组成

3 个断面定量调查的平均生物量为 57.494g/m^2，平均栖息密度为 17.037ind/m^2。ZSC03 断面的生物量最大，为 86.894g/m^2；ZSC02 断面的栖息密度最大，为 23.111ind/m^2。

表 2.2.9-3 潮间带各断面生物量和栖息密度分布

（内容不公示）

b、潮间带各站位生物量及栖息密度分布

3 个调查断面中，ZSC03 断面的低潮带生物量最高，为 129.100 g/m^2；其次是 ZSC02 断面的中潮带，生物量为 116.364 g/m^2；ZSC01 断面的中潮带生物量为最低，为 1.858 g/m^2。ZSC02 断面低潮带的栖息密度最高，为 32.000 ind/m^2；其次是 ZSC02 断面的高潮带，栖息密度为 24.000 ind/m^2；ZSC03 断面的高潮带的栖息密度最低，为 8.000 ind/m^2。

表 2.2.9-4 潮间带各站位生物量和栖息密度分布

（内容不公示）

c、潮间带断面水平分布和垂直分布

本次潮间带生物调查从水平分布上看，生物量由高到低排序为 ZSC03＞ZSC02＞ZSC01，栖息密度由高到低排序为 ZSC02＞ZSC03＞ZSC01。

表 2.2.9-5 潮间带生物水平分布

（内容不公示）

本次潮间带生物调查从垂直分布上看，生物量由高到低排序为低潮带＞中潮带＞高潮带，栖息密度由高到低排序为低潮带＞高潮带＞中潮带。

表 2.2.9-6 潮间带生物垂直分布

（内容不公示）

4）种类多样性指数及均匀度

本次调查海区潮间带生物多样性指数的变化范围在 1.681～2.761 之间，平均值为 2.257；均匀度指数的变化范围在 0.724～0.901 之间，平均值为 0.832；丰富度指数范围在 0.959~1.769 之间，平均值为 1.249。

2.2.10 红树林生态系统

2.2.10.1 红树林调查

本节引用《中山市翠亨新区滨河整治水利工程二、三围段红树林资源调查报告》，于 2023 年 6 月 11~13 日在项目附近区域开展红树林及湿地植被实地调查、测量和记录工作。

表 2.2.10-1 调查设置样地和样线概况

（内容不公示）

图 2.2.10-1 红树林调查样地布置示意图

（1）植物组成

调查区域的 4 个红树林样地和 1 条样线中共记录了 6 种红树植物，其中包括：无瓣海桑、秋茄、桐花树、苦郎树、老鼠簕、杨叶肖槿。其中以人工栽培的无瓣海桑、秋茄、桐花树为主；天然起源的苦郎树、老鼠簕和杨叶肖槿只是零星在样地或样线中出现。在三围段的样线中还零星出现了天然起源的水翁蒲桃和落羽杉。

在调查样方以外的大堤周边尚有其他滨海植物，包括阔苞菊、银合欢、铺地黍、马缨丹、狗牙根、盒果藤、落葵、三裂叶薯、芦苇和五爪金龙等。

（2）植物群落特征

通过踏查发现，调查区域的红树林以人工种植为主，偶见天然起源的老鼠簕，包括无瓣海桑-秋茄群落、桐花树-秋茄群落、无瓣海桑纯林和无瓣海桑-秋茄-桐花树群落。

①无瓣海桑-秋茄群落特征

无瓣海桑-秋茄群落是调查区域内面积最大的优势红树植物群落类型，为单优群落，由人工种植的无瓣海桑和秋茄建群种组成的红树林群落，呈带状分布在第二围段的堤岸边，外观呈翠绿色，占第二围段调查区面积的 60%。因林下种植秋茄需要，无瓣海桑的枝条通过卫生伐，每株树砍除 3~5 个枝条，导致其林分的郁闭度为 0.5~0.6。调查结果显示：该群落无瓣海桑的植株个体密度为 900 株/公顷，秋茄个体密度为 4000 株/公顷。无瓣海桑的胸径位于 21.8~37.6cm，平均胸径为 28.3cm。植株的高度在 4.8~14.0m 之间，平均高度约 11.6m。群落起源于人工种植，其行间距约 3m×3m，植株分布较均匀，群落下层老鼠簕偶见零散分布。群落中林下的秋茄应为 2023 年上半年造林种植，其行间距为 1.5m×1.5m。秋茄的地径位于 0.78~3.12cm，平均地径为 1.28cm。植株的高度在 1.17~1.82m 之间，平均高度约 1.43m。

②桐花树-秋茄群落特征

桐花树-秋茄群落是调查区域内面积无乔木的秋茄群落类型，为单优群落，由人工种植的秋茄、桐花树为共同建群种形成的群落，呈块状分布在第二围段的堤岸边，占第二围段调查区面积的 10%左右。调查结果显示：该群落桐花树的植株个体密度为 5700 株/公顷，秋茄个体密度为 1400 株/公顷。桐花树的地径位于 2.07~5.25cm，平均地径为 2.80cm；植株的高度在 1.42~2.30m 之间，平均高度约 1.73m。秋茄的地径位于 0.78~3.12cm，平均地径为 1.28cm；植株的高度在 1.17~1.82m 之间，平均高度约 1.43m。该群落起源于人工种植，其行间距约 1.5m×1.5m，植株分布较均匀，群落中有 3 株老鼠簕零散分布，其平均地径和株高分别为 2.3cm 和 0.83m。群落中的桐花树估计在 5 年前造林，秋茄为 2023 年上半年造林种植。

③无瓣海桑群落特征

无瓣海桑纯人工林群落位于二围段调查区水域与堤岸间狭窄区域，林下无任何植物。其面积占调查区的约 12%。调查结果显示：该群落植株个体密度为 2900

株/公顷。胸径位于 7.2~46.1cm，平均胸径为 28.77cm；植株的高度在 6.0~15.0m 之间，平均高度为 11.1m。无瓣海桑的东西冠幅在 3.5~15.0m，平均东西冠幅为 8.1m；无瓣海桑的东西冠幅在 3.0~12.0m，平均东西冠幅为 7.7m。

④无瓣海桑-桐花树-秋茄群落特征

无瓣海桑-桐花树-秋茄群落是调查区域内结构相对复杂的秋茄群落类型，人工种植的无瓣海桑、秋茄、桐花树为共同建群种形成的群落，偶见老鼠簕和芦苇，呈块状分布在第二围段的堤岸边，占第二围段调查区面积的 18%左右。调查结果显示：该群落桐花树的植株个体密度为 400 株/公顷，秋茄个体密度为 2800 株/公顷，而无瓣海桑的个体密度为 600 株/公顷。无瓣海桑的胸径在 17.3~58.8cm 之间，其平均胸径为 36.1cm；植株高度在 8.5~17.5m 间，平均高度为 13.7m；东西冠幅和南北冠幅的平均值分别为 8.3m 和 7.6m。秋茄的地径位于 1.4~3.2cm，平均地径为 2.35cm；植株的高度在 0.72~1.94m 之间，平均高度约 1.58m，盖度约 16%。桐花树的地径位于 1.4~2.13cm，平均地径为 1.75cm；植株的高度在 1.29~1.66m 间，平均高度约 1.45m；盖度约 8%。该群落优势种起源于人工造林，秋茄和桐花树其行间距约 1.5m×1.5m，植株分布较均匀。群落中有 3 株老鼠簕零散分布，其盖度约 2%，平均地径和株高分别为 1.75cm 和 0.75m。草本有芦苇零星分布，平均植株高度为 1.72m，盖度约 7%。

表 2.2.10-2 无瓣海桑-桐花树-秋茄群落特征

（内容不公示）

⑤样线植物组成与特征（三围段）

三围段涉及的区域由于土壤瘠薄，石砾众多，其生境非常不利于植物生长；区域内以滨海植物分布为主。在全部调查的基础上发现：无瓣海桑有 3 株，其平均胸径为 16.0cm，平均树高为 12.1m；黄槿的地径为 3.2cm，树高为 2.8m。天然分布的水翁蒲桃只有 1 株，平均地径为 3.6cm，平均树高 1.89m。杨叶肖槿的平均地径和平均植株高度分别为 4.48cm 和 3.1m。呈藤本状的苦郎树分布面积较大，约占 47m^2，平均地径和平均植株高度分别为 3.8cm 和 1.48m。

本项目距离红树林最近约 0.15km。

2.2.10.2 鸟类调查

本节引用《中山市翠亨新区滨河整治水利工程二、三围段鸟类资源调查报告》。

结合项目位置、鸟类迁徙路线、栖息地分布和历史调查数据资料，评价分析项目区域对沿海迁徙鸟类的影响。评价内容具体包括：主要鸟类资源种类和数量、季节类型；国家级重点保护鸟类及其他受胁类型；主要鸟类分布情况与区域生境质量。

（1）鸟类群落特征

调查共发现鸟类 8 目 22 科 34 种，主要分布在红树林外侧滩涂湿地。数量方面，本次调查共记录鸟类数量 686 只次，其中林鸟数量占绝对优势（64.71%）。优势类群为雀形目 PASSERIFORMES，共有 18 种，其次为鸻形目 CHARADRIIFORMES，有 6 种，科目种类和数量的组成见表 1。由于本调查主要调查地为沿海红树林湿地区域，湿地水鸟是该区域鸟类种群的重要组成部分。湿地水鸟是指在生态上依赖于湿地，即某一生活史阶段依赖于湿地，且在形态和行为上对湿地形成适应特征的鸟类。根据 Howes 等（1988）对水鸟的定义，广义的水鸟包括䴙䴘科（Podicipedidae）、鹭科（Ardeidae）、鸭科（Anatidae）、秧鸡科（Rallidae）、反嘴鹬科（Recurvirostridae）、鸻科（Charadriidae）、鹬科（Scolopacidae）、燕鸻科（Glareolidae）、鸥科（Laridae）、燕鸥科（Sternidae）、翠鸟科（Alcedinidae）等鸟类，其他统称为陆生鸟类。按上述定义，本次调查的鸟类中，水鸟有 12 种，陆生鸟类有 22 种。按主要居留型划分，留鸟共有 28 种，迁徙鸟共 8 种，其中冬候鸟 2 种，迁徙过境鸟 2 种，夏候鸟 4 种。

（2）珍稀保护物种

列入国家和广东省重点保护名录的物种共有 30 种，其中国家二级保护动物有 4 种，分别为褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、岩鹭 *Egretta sacra*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、白胸翡翠 *Halcyon smyrnensis*；属于广东省重点保护陆生野生动物的有 7 种，包括黑翅长脚鹬 *Himantopus himantopus*、白额燕鸥 *Sternula albifrons*、褐翅燕鸥 *Onychoprion anaethetus*、黑枕燕鸥 *Sterna sumatrana*、夜鹭 *Nycticorax nycticorax*、白鹭 *Egretta garzetta*、岩鹭；列入中国生物多样性红色名录近危（NT）级别的受胁物种有 1 种，为黑翅鸢；无物种列入 IUCN 红色名录。《中华人民共和国政府和日本国政府保护候鸟及其栖息环境的协定》名录（以下简称中日候鸟保护协定）和《中国政府和澳大利亚政府保护候鸟及其栖息环境的协定》名录（以下简称中澳候鸟保护协定）是中国分别和日本、澳大利亚签订的有关候鸟保护的

协定，目的是尽力减少对两国间候鸟所到之主要地区的伤害。本地区中，属于中日候鸟保护协定的有 10 种，中澳候鸟保护协定种类有 7 种。

（3）周边鸟类概况

距离项目较近的中山翠亨国家湿地公园是周边鸟类特别是迁徙水鸟的一处主要聚集地，近 3 年来记录有鸟类 11 目 30 科 67 种。水鸟种类达到 31 种。而迁徙候鸟共有 25 种，包括 16 种冬候鸟，3 种迁徙过境鸟和 7 种夏候鸟。此外，记录到的珍稀濒危物种种类也较多，包括有 5 种国家级重点保护野生动物，15 种广东省重点保护物种，1 种被列入中国生物多样性红色名录的受胁物种（1 种近危）；无物种被列入 IUCN 红色名录濒危级别的受胁物种。列入中日候鸟保护协定的鸟类达到 26 种，中澳候鸟保护协定种类也有 17 种。显然，和本次调查对比，翠亨国家湿地公园无论在湿地规模、湿地质量和鸟类资源状况上均显著优于本项目所在地，本项目区域不是鸟类特别是迁徙水鸟的重要栖息地。

2.2.11 自然保护地

本项目论证范围涉及的自然保护地为广东中山翠亨国家湿地公园。广东中山翠亨国家湿地公园位于翠亨新区起步区珠江口横门水道的咸淡水交汇处，规划面积 625.6 公顷（共约 9384 亩），长 5.4 公里，其中陆地面积 243.9 公顷（3658.5 亩），湿地面积 395.44 公顷（5931.6 亩），湿地率 63.21%。公园为近海与海岸湿地、人工湿地两大湿地类，包含河口水域、红树林、淤泥质海滩、潮间盐水沼泽、水田五个湿地型。

此外，横门水道位于广州南沙湿地和淇澳岛中间，距这两个鸟类栖息地直线距离 9 公里，因此公园建成以后将为国际候鸟提供生态栖息地，与南沙湿地和淇澳岛共同构成国际候鸟的迁徙通道，具有重要的生态区位。

公园以保护红树林湿地资源为重点，以保护和恢复横门西水道近海与海岸湿地生态系统为宗旨，改善和恢复红树林湿地资源、水生动物的栖息环境为核心，以厚重的中山文化、丰富的湿地文化、独特的民俗文化为内涵，实现恢复珠江流域生态系统的目标。建设以沼泽、河流和水上森林构成的独特入海口湿地景观，集湿地保护与修复、湿地文化展示、科普宣教、科研监测、湿地休闲观光为一体的国家级湿地公园。

（内容不公示）

图 2.2.11-1 周边自然保护区分布示意图

2.2.12 “三场一通道”分布情况

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

（1）南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 2.2.12-1 和图 2.2.12-2。

本项目不位于南海中上层鱼类产卵场内，也不位于南海底层、近底层鱼类产卵场内。

（2）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40 m 等深线水域（图 2.2.12-3），保护期为 1-12 月。管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

（3）经济鱼类繁育场保护区

本项目所在海域的经济鱼类繁育场保护区主要为珠江口经济鱼类繁育场保护区，范围从珠海市金星门水道的铜鼓角起，经内伶仃岛东角咀至深圳市妈湾下角止三角连线以北，番禺市的莲花山至东莞市的新沙二点连线以南的水域，保护期为每年的农历 4 月 20 日至 7 月 20 日。本项目位于珠江口经济鱼类繁育场保护区内，具体见图 2.2.12-4。

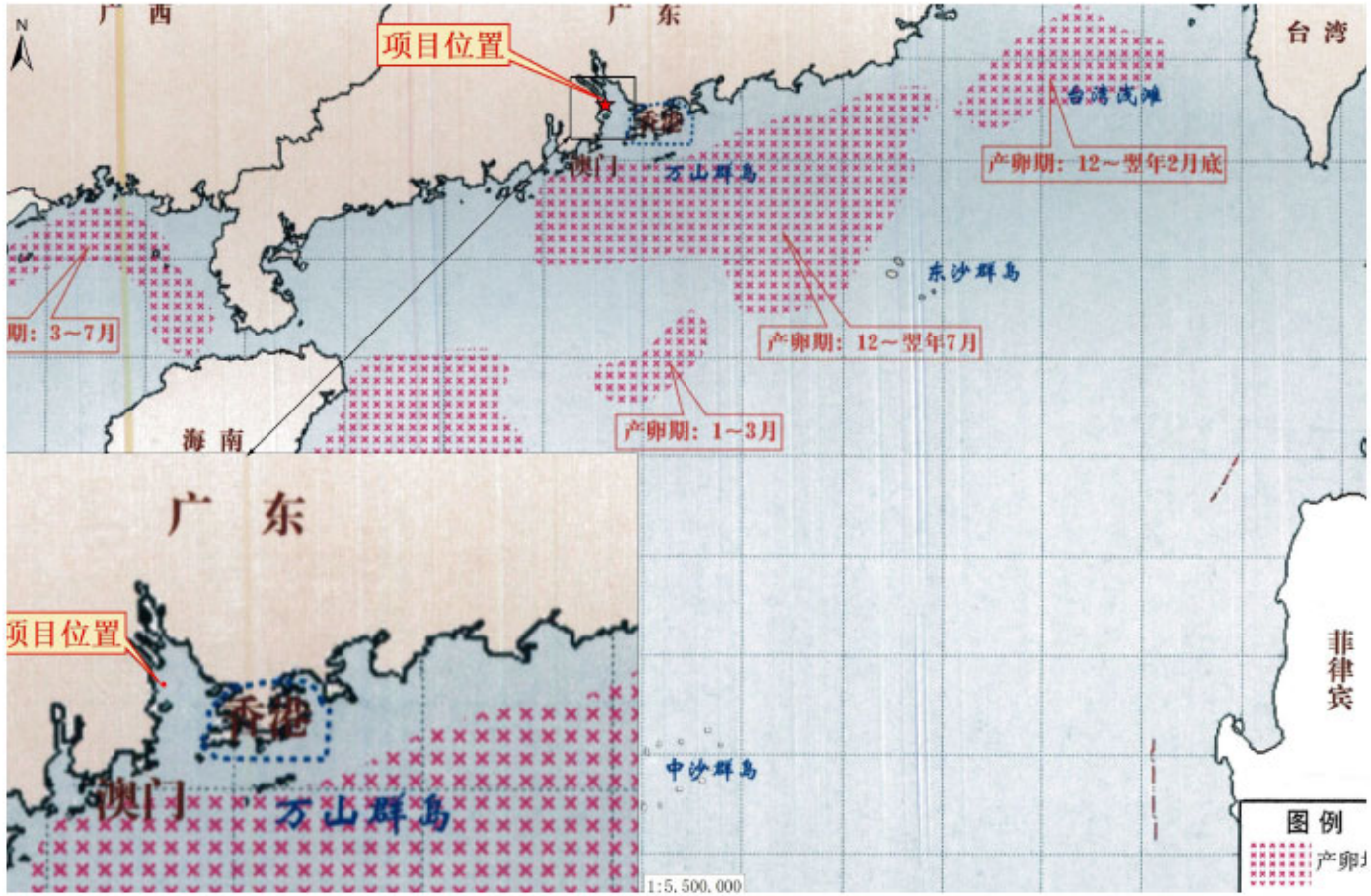


图 2.2.12-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

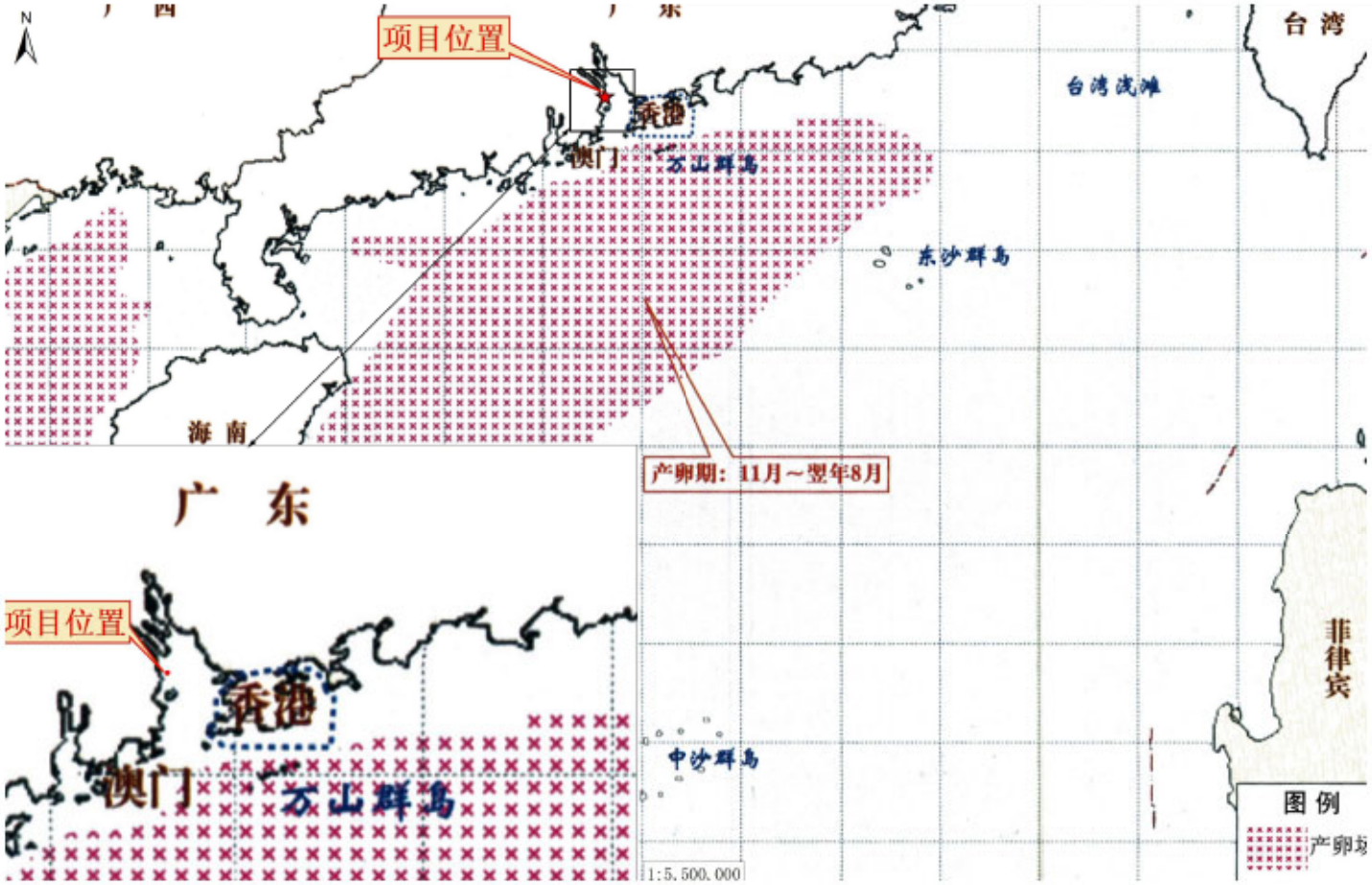


图 2.2.12-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

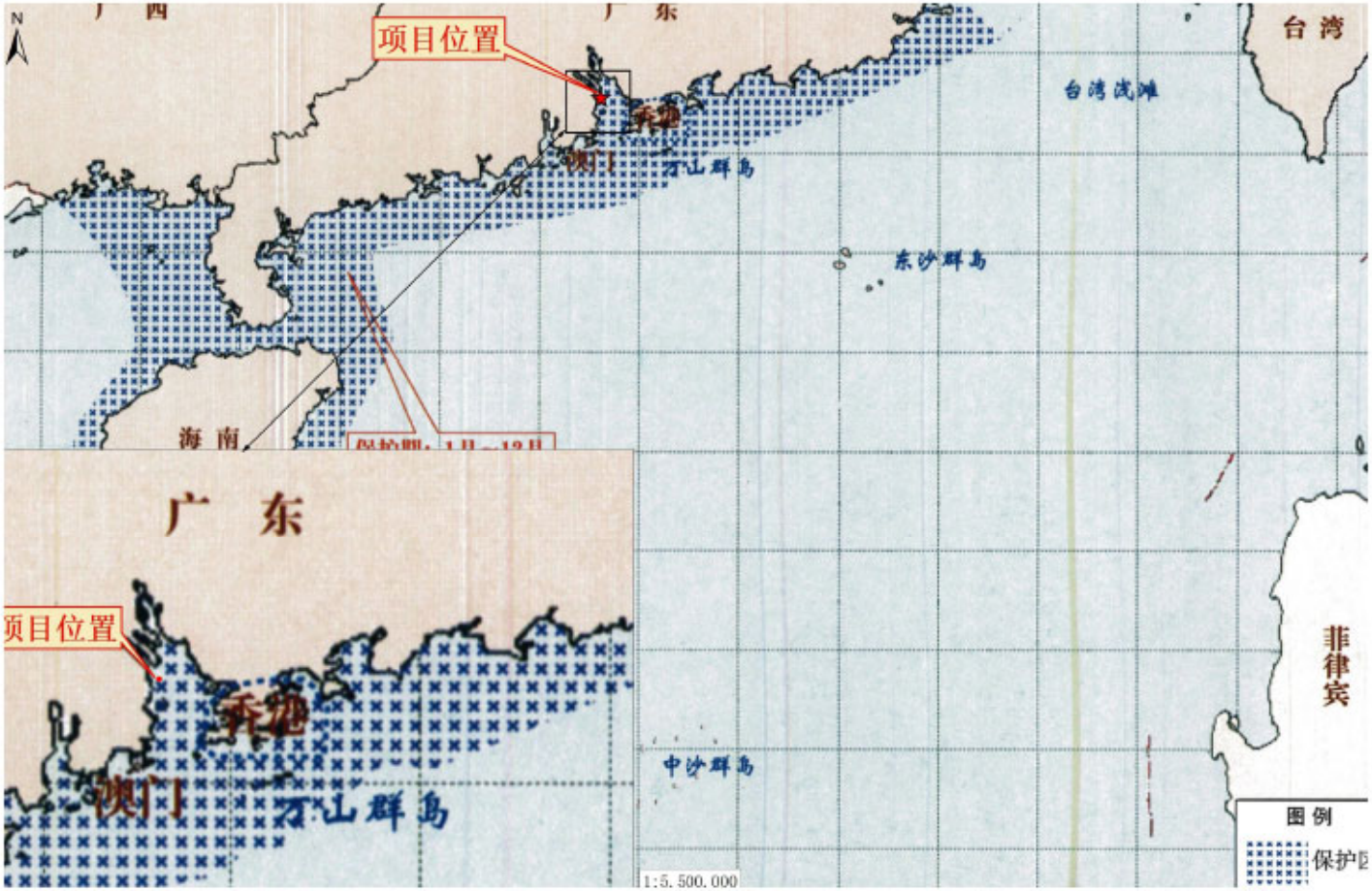


图 2.2.12-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

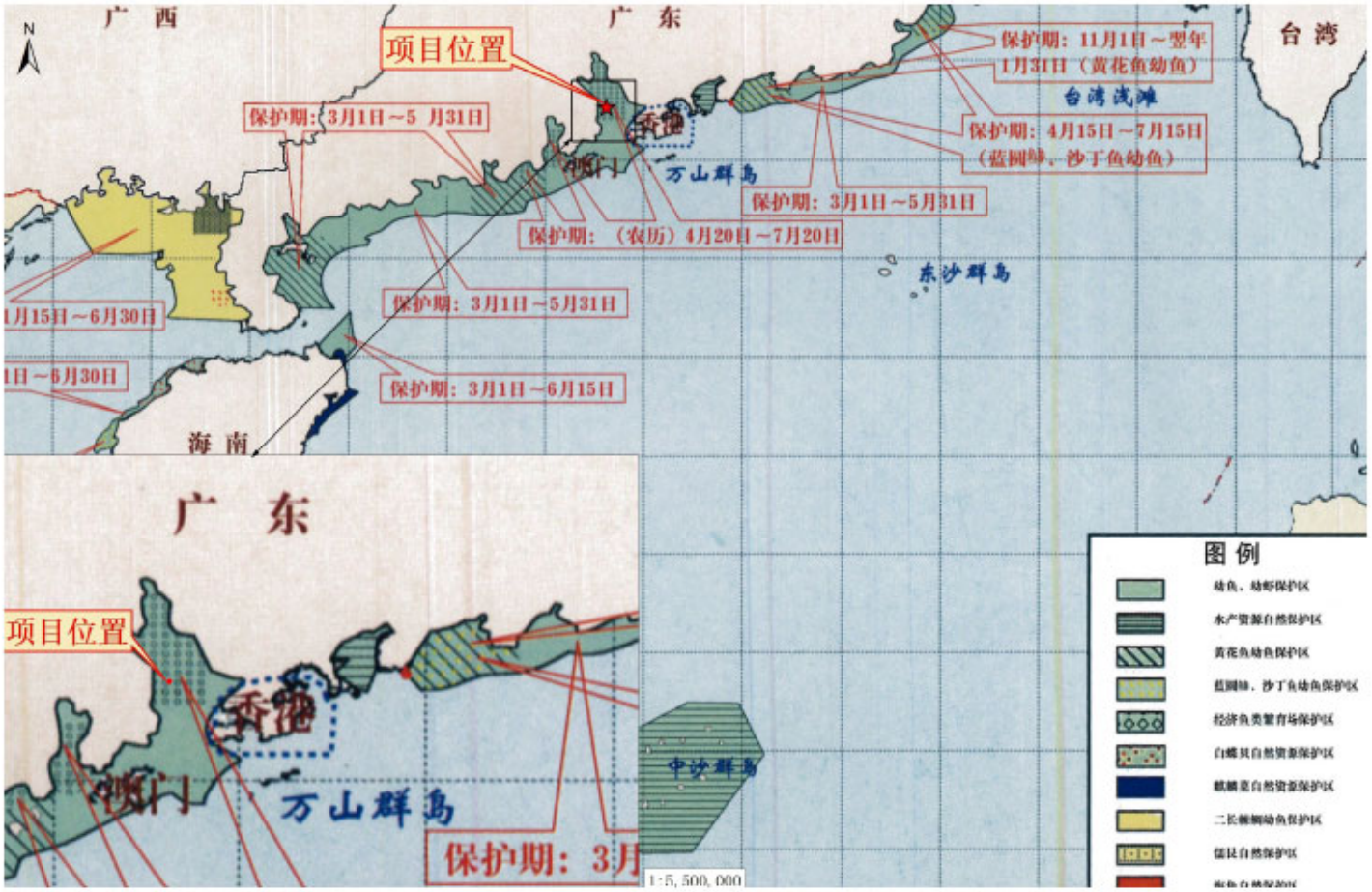


图 2.2.12-4 南海国家级及省级保护区分布示意图

3 资源生态影响分析

3.1 海洋生态影响分析

3.1.1 对水动力环境的影响

本项目为一座半潜驳浮船坞“和合号 1”，主要用于辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业。船体总长 90.46m，坞体长度 89.80m，总宽度 49.00m，坞体宽度为 47.00m，坞体内宽为 43.00m，设计举力为 5000t，设计最大吃水深度 3.10m。浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，为浮式结构，项目建设和运营均不涉及构筑物，因此不会改变所在海域岸线形态，对水动力环境不会产生影响。

3.1.2 对地形地貌和冲淤环境的影响

本项目浮船坞布置形式采用顺岸布置且为浮式结构，与所在海域水流流向基本一致，项目不涉及任何构筑物，因此本项目不会改变区域水深地形，对周边海域的地形地貌与冲淤环境不会产生影响。

3.1.3 对水质环境的影响

本项目不在所在海域建设，浮船坞在船厂建设完成后拖航到位，不存在施工期悬浮泥沙和其他污染物影响，施工期基本不会对所在海域水质环境造成影响。运营期污、废水主要船舶舱底污水和生活污水，到港船舶的含油舱底水经自备油水分离器处理含油浓度≤15mg/L，按海事部门相关规定进行接收处理；生活污水收集后经生活污水处理站处理后可用作绿化、道路冲洗水。

综上，项目施工期和运营期不会对水质环境造成影响。

3.1.4 对沉积物环境的影响

本项目不在所在海域建设，浮船坞在船厂建设完成后拖航到位，不存在施工期悬浮泥沙和其他污染物影响，施工期基本不会对所在海域沉积物环境造成影响。运营期船舶舱底污水收集后统一处理，生活污水经生活污水处理站处理后作绿化、道路冲洗水水源，生活垃圾集中、分类堆存，由专职工运到当地环卫部门指定地

点消纳。

综上，项目施工期和运营期不会对沉积物环境造成影响。

3.1.5 对海洋生物的影响

浮船坞建造完工后拖航到位，因此对海洋生物的影响主要为运营期的影响。

（1）对浮游动植物的影响

本工程运营后，船坞将直接覆盖局部水域，对太阳光线产生遮挡，使得船坞垂直投影下浮游植物生产力降低。同时船坞运营过程会造成水域透明度下降，降低浮游植物生产力，从而影响水生生态系统食物链。

运营期对浮游动物的影响主要通过浮游食物网，由于船坞投影对水域的遮光作用，使得船坞垂直投影下浮游植物生产力降低；同时船坞和维修船舶活动也会造成水域透明度下降，降低浮游植物生产力，从而影响水生生态系统食物链，进而导致浮游动物资源量降低。

（2）对游泳生物的影响

直接影响：工程建成后，浮船坞等结构将永久占用少量水域水体，减小游泳生物的生境空间。

间接影响：间接影响来源方面较多。首先由于船坞投影对水域的遮光作用导致浮游动植物、底栖动物等饵料生物减少，将增加部分游泳生物索饵的难度，对其摄食、生长造成影响；其次，工程运营后，由于船舶活动的增强，来往船舶螺旋桨运行过程产生的噪音、水体扰动等因素将导致更多鱼类受损，从而使其存活率下降，夜间船舶的光照，也会在一定程度上影响码头附近水域中游泳生物的正常栖息、活动。

（3）对底栖生物的影响

本工程浮船坞为浮式结构，不会直接占用底土，工程建成后一些附着性的底栖生物可能附着在本项目浮船坞底下，主要为污损生物，对本海域的底栖生物无影响。

3.2 海洋资源影响分析

3.2.1 对海洋空间资源和岸线资源影响

本项目申请用海面积为 1.4580 公顷，其中浮船坞用海方式为透水构筑物，申请用海面积为 0.6953 公顷，港池海方式为港池、蓄水，申请用海面积为 0.7627 公顷。

浮船坞为浮式结构，将直接覆盖局部水域，透水构筑物占用了部分海面以及海面上方的海域空间资源，也将影响所在海域的海洋空间开发活动。港池为开放式水域，港池用海利用了部分的海洋空间资源，不改变其自然属性，对海洋空间资源影响较小。

本项目所在海域海岸线为人工岸线，申请用海范围与后方国有土地权属衔接，不占用海岸线，实际占用岸线长度 79.5m。浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，不建设水工构筑物，浮船坞停靠岸边，通过岸上系缆墩固定，不会对所在海岸线资源造成影响。

（内容不公示）

图 3.2.1-1 项目实际占用海岸线示意图

3.2.2 对海洋生物资源的影响

船坞将直接覆盖局部水域，对太阳光线产生遮挡，使得船坞垂直投影下浮游植物生产力降低，从而影响水生生态系统食物链，但其影响有限。本项目浮船坞运营期始终为漂浮状态，不与底泥接触，不会永久占用海洋生物潮间带生境。

综上，项目对海洋生物资源影响很小。

3.2.3 对其他资源的影响

本项目浮船坞布置形式采用顺岸布置且为浮式结构，项目建设不会对周边水动力环境、冲淤环境造成影响，项目施工期和运营期各类船舶产生的含油污水和生活污水经收集后岸上接收统一处理，不得随意排放，生活垃圾交由环卫部门处理，项目建设不会对海洋环境产生影响，因此不会对论证范围内岛礁资源、港口资源等造成影响。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

4.1.1.1 中山市社会经济概况

中山市，古称香山，广东省辖地级市，地处珠江三角洲中部偏南的西江、北江下游出海处，北接广州市南沙区和佛山市顺德区，西邻江门市区、新会区和珠海市斗门区，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。行政管辖面积 1783.8497 平方千米，辖 8 个街道、15 个镇。截至 2023 年末，全市常住人口 445.82 万人。中山市是珠三角中心城市之一、粤港澳大湾区重要节点城市、广东地区性中心城市之一、珠江口西岸都市圈城市之一。

由《2024 年中山市经济运行简况》（中山市统计局政务网站，2025 年 1 月 7 日），根据广东省地区生产总值统一核算结果，2024 年，全市地区生产总值 4143.25 亿元，按不变价格计算，同比增长 3.7%。其中，第一产业增加值 96.00 亿元，同比增长 2.6%；第二产业增加值 2124.14 亿元，同比增长 6.0%；第三产业增加值 1923.10 亿元，同比增长 1.3%。

全市农林牧渔业总产值 157.33 亿元，同比增长 3.3%。各主要农产品生产稳中有增，其中粮食产量 2.39 万吨，增长 50.4%；水果产量 12.47 万吨，增长 1.4%；蔬菜及食用菌产量 37.02 万吨，下降 1.8%。水产品生产形势向好，水产品总量 41.83 万吨，增长 5.9%，其中海水产品产量 0.07 万吨，同比增长 5.9%；淡水产品产量 41.76 万吨，同比增长 5.9%。

全市规模以上工业增加值同比增长 5.4%。分门类看，制造业增长 5.6%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 1.9%。分行业看，在产的 34 个工业行业中，增长面为 70.6%，其中，计算机、通信和其他电子设备制造业增长 22.4%；橡胶和塑料制品业增长 11.3%；电气机械和器材制造业增长 4.7%。按现代产业看，先进制造业增长 6.6%，占规上工业增加值比重为 51.2%；高技术制造业增长 10.8%，占比 16.4%。

2024 年 1-11 月全市规模以上服务业企业营业收入同比增长 3.3%。其中，互联网和相关服务业增长 56.4%，交通运输和仓储业增长 9.5%，租赁和商务服务业增长 7.5%。

2024 年全市固定资产投资同比下降 2.6%。工业投资同比增长 10.9%，占固定资产投资的比重升至 44.8%，其中工业技术改造投资增长 18.8%，占比升至 17.7%；先进制造业投资增长 14.3%；高技术制造业投资下降 5.5%。基础设施投资同比下降 8.2%。房地产开发投资同比下降 16.4%。

全市社会消费品零售总额同比增长 0.5%。限额以上单位主要零售商品类别中，建筑及装潢材料类，文化办公用品类，体育、娱乐用品类增长较快，零售额增速分别为 1417.0%、198.0%、55.0%。网络零售持续活跃，限额以上单位通过公共网络实现商品零售同比增长 4.1%。

居民消费价格指数（CPI）同比下降 0.4%；其中服务价格指数下降 0.1%，消费品价格指数下降 0.5%。居民人均可支配收入 65070 元，同比增长 4.3%。分城乡来看，城镇居民人均可支配收入 67479 元，同比增长 4.0%；农村居民人均可支配收入 48119 元，同比增长 5.1%。

4.1.1.2 翠亨新区社会经济概况

中山翠亨新区成立于 2013 年，位于中山东部临海区域，包括中山市南朗镇、横门岛及周边海域。地处粤港澳大湾区环湾核心圈层，北承广州南沙，南接珠海横琴，东眺深圳前海，西连粤西腹地，是珠江西岸连接深中通道的桥头堡，区位和交通优势十分明显。

由《翠亨新区（南朗街道）2024 年工作总结和 2025 年工作计划》（中山市人民政府南朗街道办事处，2025 年 2 月 25 日）、《翠亨新区 2024 年 1-12 月主要经济指标完成情况》（中山翠亨新区管理委员会，2025 年 2 月 28 日），全区实现地区生产总值 254.26 亿元，同比增长 4.1%。规模以上工业总产值 5603203 万元，同比增长 5.9%；规模以上工业增加值同比增长 11.4%，工业投资同比增长 12.0%，社会消费品零售总额 361775 万元，同比增长 3.7%；固定资产投资同比下降 5.6%。

纵深推进“东承”战略，湾区融合发展的桥头堡作用不断加强。与深圳联动日益紧密。深中通道建成通车。新中山客运口岸通航启用。携手深圳前海、宝安、

东莞滨海湾，开展深中通道沿线沿岸区域党建共建。率先成立深中跨界人民调解工作室。与深圳宝安互设政务服务一体机。与港澳合作不断深化。高标准建成运营澳中青年创新创业园孵化区。出台“港澳青创 12 条”，引进港澳项目 6 个。

产业空间有效拓展。累计拆除整理低效工业用地 1309.91 亩。战略性新兴产业不断壮大。中山药创院获批粤港澳大湾区国家技术创新中心分中心，揭牌成立大湾区新药发现国际研究中心；华南现代中医药城获批省级产业园；康方全球首创双特异单抗新药获批上市。全球首款固体氢动力无人机在马鞍岛首飞；华润燃气总部、中广核中山科研基地实验厂房建成；明阳现代能源高端装备科技园等重大项目落地。新区纳入省城市全域数字化转型县级试点；湾区未来科技城开园、江波龙科技园二期竣工。现代服务业蓬勃发展。香山府等项目对外营业。中山工业名优消费品展销平台落户。D+M 湾区设计产业港顺利封顶。外引内培齐头并进。签约落地华凯易佰华南总部、东鹏饮料集团中山生产基地等重点项目 60 个，总投资 236.36 亿元。推动宝利金等 29 个项目动工建设，总投资 115.38 亿元。新增开展智改数转规上企业 49 家，同比增长 32.6%，技改投资增速 30.4%。

4.1.1.3 海洋产业及项目所属行业发展现状

（1）海洋渔业

由《聚焦“百千万工程”丨瞄准蓝色资源发力海洋经济 打造经济增长“蓝色引擎”》（中山市人民政府南朗街道办事处，2024 年 11 月 4 日），在珠江口围垦区，南朗街道打造了超 2.4 万亩的海鲜养殖基地，全面实施尾水治理项目，完成治理面积近 1.5 万亩。智慧水产养殖的引入，更是让传统粗放型养殖转变为新型精养高效养殖。5G 和物联网技术的应用，让养殖过程实现了智能控制、远程监测和节能降耗，虾蟹混养、南美白对虾、罗非鱼等水产养殖产量超 1 万吨，2023 年养殖总产值更是超过了 3 亿元。

（2）生态旅游

由《聚焦“百千万工程”丨瞄准蓝色资源发力海洋经济 打造经济增长“蓝色引擎”》（中山市人民政府南朗街道办事处，2024 年 11 月 4 日），在推进“蓝色经济”的进程中，南朗街道始终坚持“绿水青山就是金山银山”的理念，加快红树林生态修复，目前已对 2346 亩红树林进行了全面保护，并实施了 6 个生态修复项目，营造修复红树林 1567.2 亩。崖口湿地公园作为绿美广东生态建设示范

点，不仅为海洋生物提供了栖息的家园，也为游客带来了美丽的生态景观。同时，以开渔季为契机，南朗街道连续三天举办横门开渔节，通过游、展、赛、玩、尝、买、宴、学、演九大亮点活动，吸引了大量游客前来体验海洋文化的魅力。水上风情运动会、音乐晚会、篝火晚会等节庆活动，不仅丰富了游客的体验，也挖掘和传承了横门的渔文化资源。据统计，开渔节期间累计接待游客近 4 万人，美食集市带动创收超 10 万元。

（3）港口

中山港：由《一季度中山港航集团集装箱吞吐量同比增长超 8%》（中山+，2025 年 4 月 15 日），中山港航集团在业务上多向发力，2025 年一季度货物、集装箱吞吐量均实现同比超过 8%的增长，3 月散杂货吞吐量刷新历史纪录。在物流通道建设方面，成功打通“公水铁空”四位一体多式联运通道，提升了全程物流辐射范围和服务能力。

神湾港：由《神湾—盐田成功牵手！深中“组合港”再添新航线》（中山市商务局，2024-05-21），神湾港位于中山市南部、通过黄金航道“磨刀门水道”实现“通江达海”运输，是国家批复的对外扩大开放口岸。神湾港地处珠江西岸珠中江三市的中心区域，地理位置非常优越，货源腹地以及服务辐射范围包括神湾镇及周边板芙、坦洲、三乡、南区、五桂山、大涌等中山市中南部镇街以及邻近的珠海、江门等部分区域，主要承接家用电器、食品饮料、家具、服装、电子产品、小五金、日用品等货源腹地优势产业货物出口以及原材料进口的港口物流业务。神湾港还建设有进境水果指定监管场地以及进境原木指定监管场地，港口功能完善、通关环境优越。近年来，神湾港实现了比较好的发展态势，2023 年共完成货物吞吐量 175.14 万吨、集装箱吞吐量 11.87 万标准箱。

马鞍港：由《首航出发！你好，新中山客运口岸》（中山+，2024 年 11 月 28 日），随着新中山客运口岸于 2024 年 11 月 28 日在马鞍港区启用，该港区正式确立为客运港区。新中山客运口岸是全省规模最大、监管查验智能化设施设备处于领先水平的水运口岸。其前沿码头岸线长 400 米，拥有 500GT 泊位 12 个，包括港澳线泊位 6 个、国内线泊位 4 个及维修泊位 2 个，码头设计通过能力高达 277 万人次/年。目前已开通“中山—香港中港城”“中山—香港机场”“中山—深圳蛇口”3 条航线，后续还将研究增开“中山—澳门氹仔码头”“中山—桂山

岛”等新航线的可行性。

4.1.2 海域使用现状

经过管理部门调访、海域使用动态监管系统查询，本项目周边海域开发利用现状主要为码头、跨海桥梁、水道、海堤、水闸、红树林及土地权属等，项目所在海域开发利用现状详见表 4.1.2-1 和图 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 项目周边海域使用现状统计表

序号	名称	与本项目相对位置和最近距离	备注
1.	横门发电厂自用燃料码头	[redacted]	码头工程
2.	粤新船厂码头		
3.	中泽重工码头		
4.	中炬和耀码头		
5.	炬达混凝土公司码头		
6.	中山港中山港区长大路桥公司码头一期工程		
7.	码头 1		
8.	码头 2		
9.	码头 3		
10.	码头 4		
11.	码头 5		
12.	中山市南朗燃机电厂自用燃料码头		
13.	中山市富茂石油化工连锁有限公司液化气码头		
14.	中山至开平高速公路（含小榄支线）横门西水道大桥工程		跨海桥梁
15.	横门大桥		
16.	中山市东部快线东部特大桥项目		
17.	同兴水闸		海堤、水闸
18.	火炬开发区茂生涌口泵站水闸建设工程		
19.	翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）项目		
20.	横门南水文站		水文站
21.	翠亨新区起步第二条供水主管工程项目		管道
22.	红树林		现状红树林
23.	横门西水道		水道
24.	横门水道		
25.	横门东水道		
26.	中山市翠湖市级湿地公园		湿地公园
27.	广东中山翠亨国家湿地自然公园		

（内容不公示）

图 4.1.2-1 项目周边海域使用现状图

（1）码头工程

本项目周边分布有横门发电厂自用燃料码头、粤新船厂码头、中泽重工码头、中炬和耀码头、炬达混凝土公司码头、中山港中山港区长大路桥公司码头一期工程、现状码头 1 至码头 5、中山市南朗燃机电厂自用燃料码头、中山市富茂石油化工连锁有限公司液化气码头等 12 个，其中距离本项目最近的为粤新船厂码头，位于本项目东南侧约 0.03km。

1）横门发电厂自用燃料码头

横门发电厂自用燃料码头海域使用单位为中山嘉明电力有限公司，为透水式码头，用海类型为其它工业用海，用海方式为透水构筑物，港池、蓄水等，用海面积 1.7911 公顷，用海期限为 2019 年 7 月 23 日至 2047 年 7 月 22 日。

图 4.1.2-2 横门发电厂自用燃料码头

2）粤新船厂码头

粤新船厂码头是粤新船厂建设码头，为重力式码头，码头后方为广东粤新海工科技有限公司。

图 4.1.2-3 粤新船厂码头

3）中炬和耀码头

中炬和耀码头使用单位为中山市中炬和耀科技有限公司，码头吨位 5000 吨级，泊位长度 148m，码头年吞吐量 27 万吨，主要装卸物品种类为大型和异型钢结构件。

4）炬达混凝土公司码头

炬达混凝土公司码头为中山市炬达混凝土有限公司码头，码头为高桩透水结构。

图 4.1.2-4 炬达混凝土公司码头

5）中山港中山港区长大路桥公司码头一期工程

中山港中山港区长大路桥公司码头一期工程位于本项目西北侧约 0.37km，使用单位为中山港中山港区长大路桥公司，用海类型为港口用海，用海方式为透水构筑物，港池、蓄水等，用海面积 2.2677 公顷。

6）中山市富茂石油化工连锁有限公司液化气码头

中山市富茂石油化工连锁有限公司液化气码头位于本项目东南侧约 0.92km，使用单位为中山市富茂石油化工连锁有限公司，用海类型为港口用海，用海方式为透水构筑物，港池、蓄水等，用海面积 0.6625 公顷。

7）中山市南朗燃机电厂自用燃料码头

中山市南朗燃机电厂自用燃料码头距离本项目西侧约 1.92km，使用单位为深南电（中山）电力有限公司，用海类型为电力工业用海，用海方式为取、排水口，透水构筑物，港池、蓄水等，用海面积 1.7766 公顷。

（2）跨海桥梁

横门大桥位于本项目东南侧约 1.20km，跨越横门西水道，桥梁全长 582 米，桥宽 28.5 米。

中山至开平高速（含小榄支线）横门西水道大桥工程距离本项目约 3.10km，使用单位为中电建（广东）中开高速公路有限公司，用海类型为路桥用海，用海

方式为跨海桥梁、海底隧道等，用海面积 4.2845 公顷。

中山市东部快线东部特大桥项目距离本项目南侧 4.60km，使用单位为中山市交通发展集团有限公司，用海类型为路桥用海，用海方式为跨海桥梁、海底隧道等，用海面积 3.0501 公顷。

图 4.1.2-5 中山至开平高速公路（含小榄支线）横门西水道大桥工程

图 4.1.2-6 中山东部快线东部特大桥项目

（3）海堤、水闸

本项目周边的海堤、水闸项目有同兴水闸、火炬开发区茂生涌口泵站水闸建设工程、翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）项目。

翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）位于本项目北侧约 0.18km，主要建设内容有海堤加固 10.672km、河涌整治（横一涌、横二涌、横一横二涌连通涵及配套节制闸和马安村内排泵站、茅龙北枢纽、横一涌水闸、横三涌水闸）。海域使用类型为海岸防护工程用海，用海方式为非透水构筑物、其他开放式用海，用海面积 29.9843 公顷，其中海堤加固工程用海 22.0885 公顷、穿堤建筑物（水闸）用海 3.1001 公顷，临时施工围堰用海 3.9881 公顷，临时施工清淤用海 0.8076 公顷。

（4）水文站

横门南水文站位于本项目南侧 0.37km 处，为透水构筑物，用海单位为水利部珠江水利委员会。

图 4.1.2-7 横门南水文站

（5）水道

横门水道起于港口镇大南尾（即鸡鸦水道与小榄水道会合处），于横门山入海，全长 19 公里。因横门山得名；横门西水道主航道宽度约 80 m，自然水深在 4.0 m 以上的河道宽度可达 160 m；横门东水道由横门口至淇澳岛大王角，是中山港的出海航道。目前水深 6.0m（从设计最低通航水位起算），航宽 120m，弯曲半径 580m，满足 3000t 级海轮常年双向通航和 5000t 级江海轮单向乘潮通航的要求。

（6）红树林

本项目东南侧分布有现状红树林，最近的距离本项目 1.81km，主要品种有无瓣海桑、秋茄、桐花树、老鼠簕等。

图 4.1.2-8 现状红树林

4.1.3 海域使用权属

（内容不公示）

4.2 项目用海对开发利用活动的影响

据 4.1 节开发利用现状的分析，本项目论证范围内开发活动主要为码头、跨海桥梁、水道、海堤、水闸、红树林及土地权属等，结合项目建设和运营情况，项目用海对海域开发活动影响分析如下：

4.2.1 对码头工程的影响分析

本项目周边分布有横门发电厂自用燃料码头、粤新船厂码头、中泽重工码头、中炬和耀码头、炬达混凝土公司码头、中山港中山港区长大路桥公司码头一期工程、现状码头 1 至码头 5、中山市南朗燃机电厂自用燃料码头、中山市富茂石油化工连锁有限公司液化气码头等 12 个，其中距离本项目最近的为粤新船厂码头，位于本项目东南侧约 0.03km。

本项目浮船坞已在项目现场，此次申请用海不对港池进行疏浚，项目运营对周边码头工程的影响主要为进出船舶的通航影响。项目运营期进出船舶将占用一定的水域，增加附近水域的通航密度，会导致进出周边码头的船舶在该水域中会

遇局面变得复杂，船舶可能形成对遇、交叉、追越以及多船会遇局面，将会对通过该片水域附近的船只的航行安全产生影响，增加船舶碰撞、事故溢油风险。

4.2.2 对跨海桥梁的影响分析

本项目周边的跨海桥梁工程有横门大桥、中山至开平高速（含小榄支线）横门西水道大桥工程、中山市东部快线东部特大桥项目，分别距离本项目 1.20km、3.10km、4.60km。

本项目进出船舶利用横门东出海航道，不经过横门大桥、中山至开平高速（含小榄支线）横门西水道大桥工程、中山市东部快线东部特大桥项目；另外本项目停靠代表船型最大船长 86m，与周边跨海桥梁工程均满足《海轮航道通航标准》（JTS 180-3-2018）跨越航道建筑物、构筑物与沿海港口作业区的安全距离不应小于码头代表船型总长的 2 倍的要求。项目建设不影响桥梁结构安全。

4.2.3 对海堤、水闸的影响分析

本项目周边的海堤、水闸项目有位于本项目北侧约 0.18km 的翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）项目、西侧约 0.25km 的火炬开发区茂生涌口泵站水闸建设工程、西北侧约 1.37km 的同兴水闸。

本项目浮船坞在陆上建造完工后拖航到位，目前已在项目现场，此次申请用海不对港池进行疏浚。项目建设对水文动力、冲淤环境影响很小，项目运营期主要用于维修、保养船舶，不会对项目附近的海堤、水闸产生影响。

4.2.4 对水文站的影响分析

横门南水文站位于本项目南侧约 0.37km，本项目浮船坞建造完工后拖航到位，目前已在项目现场，此次申请用海不对港池进行疏浚，不会产生悬浮泥沙；根据本报告第 3 章分析，本项目对水文动力和冲淤环境的影响很小。项目运营期船舶污水、生活污水、固废等均统一收集后交由有资质的单位处理，项目建设不会对位于本项目 0.37km 的横门南水文站产生影响。

4.2.5 对土地权属的影响分析

本项目申请用海范围避让[redacted]

范围。但项目实际建设占用其权属范围，对其开发利用产生一定影响，但本项目与该土地权属为同一业主单位，均为广东粤新海工科技有限公司，具有较好的协调性。

4.2.6 对其他项目的影响分析

本项目周边分布有位于东南侧约 1.81km 的红树林、东南侧约 5.0km 的翠亨新区起步第二条供水主管工程项目、东北侧约 2.4km 的中山市翠湖市级湿地公园、东南侧约 3.2km 的广东中山翠亨国家湿地自然公园。

根据本报告第 3 章分析，本项目对水文动力和冲淤环境的影响很小，项目运营期船舶污水、生活污水、固废等均统一收集后交由有资质的单位处理，项目建设不会对红树林、翠亨新区起步第二条供水主管工程项目、中山市翠湖市级湿地公园、广东中山翠亨国家湿地自然公园产生影响。

4.2.7 对水道通航环境的影响分析

本项目紧邻横门西水道，周边分布还有距离项目 1.20km 的横门水道及 5.10km 的横门东水道。项目建设对航道内流速变化基本无影响，项目营运期间会增大水道的通航密度。

根据《中山港马鞍港区粤新海工水工工程通航安全评估报告（送审稿）》（广东省航运规划设计院有限公司，2015 年 6 月）：横门西水道、横门东水道和横门出海航道的通航尺度，满足代表船型安全通航的需要。尽管本水工工程施工期和营运期对附近水域船舶的航行有一定的影响，但只要码头工程达到设计技术要求，相关人员严格遵守有关安全管理规定、落实安全组织和本评估报告提出的有关安全保障措施和建议，自觉遵守海事部门、航道部门的相关规章制度，码头工程施工期间及建成营运后的通航安全是有保障的。

4.3 利益相关者界定

利益相关者指与项目用海有直接或间接连带关系或者受到项目用海影响的开发、利用者，界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。通过对本项目周围用海现状的调查，分析规划用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，对本工程用海的利益相

关者进行了界定。

根据本报告 4.2 节项目建设对周边开发活动的影响分析，最终界定本项目无利益相关者。

4.4 需协调部门界定

项目建设与运营过程中，船只作业会增加附近海域的通航密度，对所在海域通航环境造成一定的影响，因此，界定本项目需协调部门为中山海事局，详见表 4.4-1。

表 4.4-1 需协调部门一览表

序号	用海活动	需协调部门	可能影响因素	协调内容
1	通航环境	中山海事局	船舶进出增大海域通航密度	协调进出船舶进出安排，确保船舶通航安全

4.5 相关利益协调分析

4.5.1 与中山海事局的协调分析

建设单位应该建立安全有效的联系机制，施工前应与中山海事局进行充分沟通协调，做好船舶的进出安排，确保船舶的通航安全。建设单位经检查发现存在影响附近水域通航安全的情况，应及时通知中山海事局，申请发布相应的航行警告；发现存在安全隐患时及时处理，并向中山海事局报告。

本项目运营期间进出船舶对周边通航环境产生一定影响，项目运营期间需要服从中山海事局的协调和调度，严格风险管理，避免发生溢油和安全事故。通过严密、科学的组织和合理的生产调度；把通航安全放在首位，做好建设及运营期间的安全管理工作；运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少本项目对通航的影响。

4.6 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

4.6.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目用海不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，其工程建设、生产经营不会对国防安全、军事活动产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全和军事活动的开展。

4.6.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目不存在损害国家权益的问题，项目实施不会涉及领海基点，也不会涉及国家机密，对国家海洋权益没有影响。海域属国家所有，单位和个人经营性使用海域，必须按规定交纳海域使用金。

5 与国土空间规划符合性分析

5.1 与国土空间规划符合性分析

5.1.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

5.1.1.1 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（以下简称《省国空规划》）要求，实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。

《省国空规划》提出，支持培育现代化海洋产业集群。推进海洋优势产业集中集约布局，拓展新兴产业后备发展空间，强化潜力产业基础空间保障，重点支持打造海洋油气化工、海洋旅游、海洋清洁能源、船舶与海洋工程装备、海洋生物等五个千亿级以上海洋产业集群，统筹推进现代海洋产业集聚区、沿海产业园区建设。加强产学研基地、海洋科技创新平台、跨区域海洋创新创业等涉海自主研发平台建设，大力推进科技兴海产业示范基地、国家海洋高技术产业基地、海洋经济发展试点示范建设，鼓励珠三角海洋科技创新企业在粤东和粤西地区建设海洋高技术成果高效转化基地和产业基地，打造海洋产业高质量发展典范。

通过将项目用海范围与《省国空规划》的附图叠加分析，本项目位于《省国空规划》中的海洋开发利用空间，项目用海范围不涉及海洋生态保护空间和海洋生态保护红线（图 5.1.1-1）。

（内容不公示）

图 5.1.1-1 海洋空间布局图

5.1.1.2 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》

《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（以下简称《规划》）是国土空间规划的重要专项规划，是一定时期省域国土空间生态修复任务的总纲和空间指引，是实施国土空间生态保护修复的重要依据。《规划》以筑牢生态安全屏障，构建具有全球意义的生物多样性保护网络和支撑高质量发展为愿景，着力将广东建设成为“全球生物多样性保护实践区，我国山水林田湖草沙系统治理示范区，人与自然和谐共生现代化先行区”，推进国土空间的生态保护、修复与价值转换。

《规划》提出，以河口海湾为重点，保护修复海洋生态系统。坚持陆海统筹，以海岸线为轴，串联重要河口、海湾和海岛，以美丽海湾建设为重要抓手，以万亩级红树林示范区建设为重点，加强典型生态系统保护修复、海洋生物多样性保护、生态海堤与沿海防护林体系建设，打造具有海岸生态多样性保护和防灾减灾功能的蓝色海岸带生态屏障。

通过将项目位置与《规划》的附图叠加分析，项目位于《规划》中的“珠江口生态系统及生物多样性保护与恢复”单元范围内（图 5.1.1-2），生态修复目标是：坚持陆海统筹，加强珠江流域水量统一调度，开展珠江口水环境综合整治，严控入海污染物排放。提升流域—河口—海岸生态水文连通性，保障鱼类生态廊道连通。加强红树林、海草床、珊瑚礁等典型海洋生态系统保护修复。加强受损岸线和人工岸线生态修复，拆除非法围海养殖、非法构筑物等。建设沿海防护林体系，提升防灾减灾能力，开展东部翠亨滨海新区、中珠联围等海堤生态化工程，促进海堤防灾与生态功能协同增效。建设滨海湾新区—威远岛板块、南沙新区、逸仙湾、香炉湾、壁青湾—银沙滩美丽海湾。加强珠江口生物多样性保护恢复，重点开展中华白海豚、猕猴、黄唇鱼等珍稀濒危物种的保护与关键栖息地修复及管控。保护恢复滨海湿地鸟类生态廊道，提升鸟类栖息地质量。

（内容不公示）

图 5.1.1-2 广东省重要生态系统生态保护和修复布局图

5.1.1.3 《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

《中山市国土空间总体规划（2021-2035）》（简称《市国空规划》）提出，实施“扩容”战略。突出火炬开发区集聚高新技术产业的功能，聚焦生物医药、智能装备、光电信息、检验检测、数字创意等现代产业体系，联合深圳共建产业链专业协作基地，协同布局链主企业及上下游资源，打造万亩级深中合作创新区。高标准规划建设智能终端产业园、湾西智谷等产业载体。推动土地整备与低效工业园改造，充分保障制造业空间。完善交通基础设施和公共服务配套，全面提升功能品质。

《市国空规划》要求，优化海洋功能分区。规划海洋功能区分区包括生态保护区、生态控制区、渔业用海区、交通运输用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区。海洋发展区严格执行建设项目用海控制标准，采用“分类管理+用海准入”的方式进行管理，按分区明确用海方式、用途管制及生态保护要求，推动海域使用立体确权，保障和预留必要的水利设施工程、生态修复工程和线性基础设施建设空间。

根据《市国空规划》的分析，本项目不涉及生态保护区。

（内容不公示）

图 5.1.1-3 市域陆域生态保护红线图

5.1.2 对所在海域国土空间规划分区的影响分析

本项目为浮船坞工程，船体总长 90.46m，坞体长度 89.80m，总宽度 49.00m，坞体宽度为 47.00m，坞体内宽为 43.00m，设计举力为 5000t。

按《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），本项目海域使用类型为工矿通信用海（一级类）中的工业用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为工业用海（一级类）中的船舶工业用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）、围海（一级方式）的港池、蓄水（二级方式）。

5.1.2.1 对《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的影响分析

本项目位于《省国空规划》中的海洋开发利用空间，不涉及海洋生态保护空间和海洋生态保护红线。本项目浮船坞建造完工后拖航到位，不存在施工期悬浮泥沙和其他污染物影响。工程运营期污、废水主要船舶舱底污水和生活污水，到港船舶的含油舱底水经自备油水分离器处理含油浓度≤15mg/L，按海事部门相关规定进行接收处理；生活污水收集后经生活污水处理站处理后可用作绿化、道路冲洗水。

因此，项目施工期和运营期不会对所在海洋国土空间的水质环境造成影响。

5.1.2.2 对《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的影响分析

本项目位于《规划》中的“珠江口生态系统及生物多样性保护与恢复”单元范围内。通过本报告第 3 章分析可知，本项目浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，为浮式结构，项目建设和运营均不涉及构筑物，与所在海域水流流向基本一致，因此本项目不会改变区域水深地形，对周边海域的地形地貌、冲淤环境和水动力环境等不会产生影响。浮船坞用海利用了部分的海洋空间资源，但不改变其自然属性，对海洋空间资源影响较小。同时，项目运营期浮船坞停靠岸边，不会对所在岸线造成影响。因此，项目建设和营运不会影响到“珠江口生态系统及生物多样性保护与恢复”单元内各项整治修复工程的实施。

5.1.2.3 对《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的影响分析

浮船坞建造完工后拖航到位，不存在施工期悬浮泥沙和其他污染物影响。运营期船舶舱底污水收集后统一处理，生活污水经生活污水处理站处理后作绿化、道路冲洗水水源，生活垃圾集中、分类堆存，由专职工运到当地环卫部门指定地点消纳。作为浮式结构的用海项目，不会直接占用底土，工程建成后一些附着性的底栖生物可能附着在本项目浮船坞底下，主要为污损生物，对本海域的底栖生物无影响。因此，项目建设和营运不会对项目所在的海洋国土空间环境产生影响。

5.1.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

本项目为浮船坞工程，船体总长 90.46m，坞体长度 89.80m，总宽度 49.00m，坞体宽度为 47.00m，坞体内宽为 43.00m，设计举力为 5000t。项目无需施工，由造船厂建设完成后拖至建设位置。

广东粤新海工科技有限公司在海洋工程船舶制造业方面开展多年，但由于原生产所在地受厂区面积小、控规限制和航道水深不足等多方面制约，无法满足深远海海工船的产业化需要，所以企业搬迁到中山进行产品转型升级。该公司建设 5000 吨级浮船坞可满足粤新海工及周边企业的船舶建造、维修、试航需求，吸引上下游企业（如船舶配套、物流、检测）集聚，形成“研发—制造—服务”完整产业链，推动中山成为华南地区重要的海工装备制造枢纽。

因此，中山港马鞍港区粤新海工水工基地的建设符合国家和广东省海洋发展战略，是适应我国世界海洋平台产业发展市场需要，也是适应企业产品转型升级，实现产能扩大，建设海洋工程装备制造基地发展目标的需要，有利于拉动关联产业，促进地区经济发展。

项目实施的自然和社会条件适宜，浮船坞建造完工后拖航到位，不存在施工期污染，运营船舶舱底污水收集后统一处理，生活污水经生活污水处理站处理后作绿化、道路冲洗水水源，生活垃圾集中、分类堆存，由专职工运到当地环卫部门指定地点消纳，不会影响到《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》各项生态整治修复工程的实施，与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》和《中山市国土空间总体规划（2021-2035）》的规划要求相符合。

5.2 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（以下简称《省海岸带规划》）是国土空间规划体系下的专项规划，是对《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的补充与细化，在国土空间总体规划确定的主体功能定位及规划分区基础上，统筹协调海岸带资源节约集约利用、生态保护修复、产业布局优化、人居环境品质提升等开发保护活动，有效传导至市级国土空间总体规划和海岸带专项规划，指导海岸带地区国土空间精细化管理。

《省海岸带规划》提出，推动船舶与海洋工程装备集群化发展，合理引导绿色钢铁、海洋新材料制造、海水综合利用业空间布局。坚持制造业当家，规划船舶与海洋工程装备为主的工矿通信用海区约 5.03 平方千米，涉及大陆海岸线约 3.3 千米，支持广州、珠海、中山等地船舶制造基地和江门中小型船舶及配套设备基地建设，推动广东省智能海洋工程创新中心、汕尾（陆丰）海洋工程基地建设。

《省海岸带规划》承接《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》空间布局和沿海县主体功能定位，依据海岸带资源禀赋、生态功能、环境现状和经济社会发展需求，细化海洋生态保护区、海洋生态控制区和海洋发展区，明确海洋功能区管理要求，作为用途管控依据。其中的海洋发展区是海洋开发利用活动集中分布区，总面积 44072.07 平方千米，占海域面积的 67.99%，结合资源禀赋特征、国家重大项目实施要求和地方发展实际需求，将海洋发展区进一步细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区。

经图件叠加分析，本项目位于交通运输用海区（图 5.2-1）。交通运输用海区的**空间准入要求：**交通运输用海区允许港口建设、路桥建设、航运等用海，可兼容码头、引桥等工业配套设施用海和海岸防护工程用海，在开发利用前有条件兼容开放式养殖、游乐场和浴场用海。**利用方式要求：**严格控制在港区、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、有碍航行安全的活动。除用于国防安全，以及经严格论证确需建设的海底电缆管道等外，严格管控建设与交通运输用海无关的永久性设施。**生态保护要求：**加强港口综合治理，减少对周

边功能区环境影响。维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境。

（内容不公示）

图 5.2-1 广东省海岸带分区发展及管控规划图

中山港马鞍港区粤新海工水工基地的建设符合国家和广东省海洋发展战略，是适应我国世界海洋平台产业发展市场需要，也是适应企业产品转型升级，实现产能扩大，建设海洋工程装备制造基地发展目标的需要，有利于拉动关联产业，促进地区经济发展。浮船坞建造完工后拖航到位，不存在施工期悬浮泥沙和其他污染物影响。工程运营期污、废水主要船舶舱底污水和生活污水，到港船舶的含油舱底水经自备油水分离器处理含油浓度≤15mg/L，按海事部门相关规定进行接收处理；生活污水收集后经生活污水处理站处理后可用作绿化、道路冲洗水。因此，项目在施工期和运营期均不会对周边海岸带海域水质环境造成影响。

根据《省海岸带规划》的功能区管理表，本项目位于“横门岛交通运输用海区（464）”（图 5.2-2），项目与该功能区的符合性分析见表 5.2-1。**根据表 5.2-1 的分析，本项目建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的管控要求。**

（内容不公示）

图 5.2-2 功能区登记表

表 5.2-1 项目与所在规划分区管控要求的符合性分析表

（内容不公示）

5.3 与“三区三线”中的生态保护红线的符合性分析

自然资源部办公厅在 2022 年 10 月 14 日发布的《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》中明确：“广东省完成了‘三区三线’划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。”

根据《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）》（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许该文件明确的 10 类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

通过将项目与“三区三线”中的生态保护红线叠加图件分析，本项目没有位于生态保护红线范围（见图 5.3-1）距离最近的生态保护红线为中山市红树林，约 1.8km，项目建设对所在海域的水文动力、地形地貌与冲淤环境的影响很小，对水质、沉积物环境的影响很小，项目建设符合生态保护红线的管理要求。

（内容不公示）

图 5.3-1 项目与生态保护红线叠加示意图

5.4 与其他相关规划的符合性分析

5.4.1 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的符合性分析

《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（以下简称《省“十四五”规划》）提出，围绕建设海洋强省目标，着力优化海洋经济布局，提升海洋产业国际竞争力，推进海洋治理体系与治理能力现代化，努力拓展蓝色发展空间，打造海洋高质量发展战略要地。坚持陆海统筹、综合开发，优化海洋+空间功能布局，提升海洋资源开发利用水平，积极拓展蓝色经济发展空间。

《省“十四五”规划》要求，推动海洋优势产业做大做强。推进广州龙穴、珠海高栏港、深圳蛇口等海洋工程装备制造基地建设，支持建设一批世界级海洋工程装备制造基地和配套服务基地，提升海洋工程装备总包设计、总装建造能力。壮大海洋船舶制造业，重点发展船舶设计、绿色智能船舶和高附加值船用装备，支持大型LNG船、大型邮轮、海洋工程辅助用船等高技术船舶与特种船舶生产制造。提升海洋科技创新能力。支持建设综合性海洋科考船、海洋综合试验场等海上平台。深化天然气水合物、深远海科学、海洋生态等基础科学研究，推进海洋电子信息、海上风电、海工装备、海洋生物、海洋公共服务等领域突破一批核心技术和关键共性技术，建设海岸带生态环境感知物联网。

国家“十四五”规划纲要明确提出推进海洋经济发展，广东省将海洋装备列为重点发展产业。海洋装备制造业具有强关联性，需港口、航道、船坞等基础设施协同配套。当前马鞍片区海工产业尚处发展期，配套水工设施不足制约产业集聚。5000吨级浮船坞可满足粤新海工及周边企业的船舶建造、维修、试航需求，吸引上下游企业（如船舶配套、物流、检测）集聚，形成“研发—制造—服务”完整产业链，推动中山成为华南地区重要的海工装备制造枢纽。

因此，项目符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》支持建设一批世界级海洋工程装备制造基地和配套服务基地的规划目标。

5.4.2 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析

《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》是指导“十四五”时期全省土地、海洋、森林、矿产、湿地等自然资源保护与开发工作的指导性、纲领性文件。规划提出了9项重大工程，系统推进自然资源高水平保护高效率利用，全力支撑全省高质量发展。其中的第6项重大工程是“海洋产业集群建设工程”工程内容包括海洋工程装备制造等6大海洋产业集群。

本规划提出，提质增效海洋传统产业。加快技术研发和产品升级，延伸拓展产业链条，增强产业规模与能级，提升海洋传统产业的附加值、高技术含量和核心竞争力。全面推进船舶工业结构优化升级，提升高技术船舶研发制造能力，建设广州、珠海、中山、江门等一批船舶研发、制造、测试、服务基地，打造海洋高技术船舶产业工业集群。

本项目是浮船坞工程，浮船坞位于海岸线向海一侧，浮船坞的正常使用，维修船舶的上水，下水需配合浮船坞牵引至后方陆域厂区，必须占用一定的海域空间自然资源。同时，维修及作业船舶的停泊回旋等也将使用一定的海域空间。

本项目港池为开放式水域，浮船坞为浮式结构，港池用海利用了部分的海洋空间资源，不改变其自然属性，对海洋空间资源影响较小。本项目申请用海范围不影响海岸线资源，浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，岸线属性为人工岸线，坞轴线走向与陆域室内总装平台连接，项目浮船坞停靠岸边，不会对所在岸线造成影响，对岸线资源无影响。

因此，本项目建设与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》打造海洋高技术船舶产业工业集群的要求相符合。

5.4.3 与《广东省海洋经济发展十四五规划》的符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》提出，打造海洋工程装备制造产业集群。增强高端海工装备研发、设计和建造能力，加快向中高端海工产品和项目总承包转型，加快形成产值超千亿元海洋工程装备制造产业集群，突破多功能潜水器、深海传感器、深海矿产资源探测、海上智能集群探测系统、海洋智能监测等关键技术，支持新技术、新材料在海洋装备领域的示范应用，促进

产品结构优化调整。重点发展综合物探船、油气管道铺设船、海上油气储运设施、海洋钻采设备等深海油气资源勘探开发装备。

本规划要求，打造海洋船舶工业产业集群。全面推进船舶工业结构优化升级，提升高技术船舶研发制造能力，加快形成海洋船舶工业产业集群。根据本规划的专栏 10 海洋船舶工业产业集群明确，建设中山船舶制造基地。

专栏 10　海洋船舶工业产业集群
1. 建设广州、珠海、中山船舶制造基地和江门中小型船舶及配套设备基地。 2. 推动全产业链要素融合，形成从研发设计、总装制造到用户使用的绿色智能船舶产业联盟。建设科技研发、创新及试验平台，依托沿海、沿江客船及游船，推动深圳蛇口形成行业绿色智能船舶产业发展示范基地和邮轮研究中心。加快珠海无人艇与智能船舶测试实验平台及游艇产业研发制造基地建设，打造国内无人船产业发展高地和全球知名无人船技术研发测试公共服务平台。 3. 重点发展公务船、高技术特种工程船及小型舰艇，积极开发高附加值豪华游艇产品以及救生艇、充气橡皮艇等新型产品，促进游艇产业研发制造集聚。 4. 大力发展液化天然气（LNG）船、氢能船舶、特种工程船、客滚船、大型执法船、多功能救助船、万吨巡视船和科考船等高技术船舶。发展深远海多功能救助船、大型打捞船、智能疏浚工程船等特种船舶产品。

中山港马鞍港区粤新海工水工基地具有良好的经济效益，正常运营能够为国家和地方提供稳定的财政收入，有助于当地区域经济的发展，还将增加就业机会。因此，本项目建设符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》建设中山船舶制造基地的规划目标要求。

5.4.4 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

根据《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》，强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联治，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。

经分析，本工程浮船坞为浮式结构，不会直接占用底土，浮船坞采用顺岸布置，不会对周边水动力环境、冲淤环境造成影响，项目施工期和运营期各类船舶产生的含油污水和生活污水经收集后岸上接收统一处理，不得随意排放，生活垃圾交由环卫部门处理，项目建设和运营不会对海洋环境产生影响。

因此，项目建设与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的规划要

求相符合。

5.4.5 与《中山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的符合性分析

《中山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出，推动制造业高质量发展，打造先进制造业产业集群。积极对接省战略性产业集群培育战略，按照壮大主导产业、巩固优势产业、培育新兴产业的思路，重点培育“4+6+4”产业集群，建设若干具有全球竞争力的先进制造业产业集群，打造全国制造业一线城市。

根据本规划的专栏4：“十四五”时期中山战略性支柱产业集群发展重点：3．装备制造产业集群。重点发展智能制造装备、高端医疗装备、光电装备、节能环保装备、海洋工程装备、新能源装备、新能源汽车及关键部件等。力争到2024年，装备制造产业产值超2000亿元。

广东粤新海工科技有限公司在海洋工程船舶制造业方面开展多年，但由于原生产所在地受厂区面积小、控规限制和航道水深不足等多方面制约，无法满足深远海海工船的产业化需要，所以企业搬迁到中山进行产品转型升级。中山港马鞍港区粤新海工水工基地的建设符合国家和广东省海洋发展战略，是适应我国世界海洋平台产业发展市场需要，也是适应企业产品转型升级，实现产能扩大，建设海洋工程装备制造基地发展目标的需要，有利于拉动中山地区关联产业，促进地区经济发展。

因而，项目建设与《中山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》重点发展海洋工程装备产业的规划要求相符合。

小结：

项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《中山市国土空间总体规划（2021-2035）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》等各级国土空间规划的管理要求。

项目与“三区三线”中的生态保护红线及《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》的管控要求相符合。

项目符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展十四五规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》以及《中山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》等省、市相关规划的要求。

6 项目用海合理性分析

6.1.1 区位、社会经济条件适宜性

本工程为中山港马鞍港区粤新海工水工基地的配套工程，项目建设以构建现代化海洋工程装备制造基地为核心目标，推动海洋工程配套装备产业向规模化、绿色化、智能化升级。

项目选址于中山港马鞍港区，依托区域优良的海域条件、政策红利及产业基础，具备显著的区位优势与工程实施可行性。

（1）海域通航与作业条件优越

本项目区毗邻横门西水道，水深条件满足 5000 吨级船舶通航需求，项目依托中山港丰富的航道资源与港口配套，可实现大型船舶分段、钢结构模块的海上运输与快速组装，降低运输成本的同时提升建造效率，适配现代海工装备以及船舶维修、制造。

（2）陆域产业配套与交通网络完善

陆上基地紧邻中山火炬开发区马鞍片区，通过高快速路网（广澳高速、中开高速）与铁路枢纽（广珠城轨、深茂铁路）实现与珠三角核心城市的高效联动。40 公里半径内聚集中山装备制造产业园、珠海高栏港经济区等产业集群，可本地化采购船舶钢材、机电设备、智能控制系统等核心部件，形成“研发—制造—总装”供应链闭环，缩短物资运输周期并降低仓储成本。

（3）海洋工程人才与技术资源集聚

中山市作为粤港澳大湾区海洋经济重要节点，本地施工企业具备丰富的浮船坞安装、船舶下水调试经验，具备有专业素养的技术人员，为项目建设及后续运营提供全链条技术支撑与人力保障。

综上，本项目建设区位、社会经济条件适宜。

6.1.2 自然环境条件适宜性

6.1.2.1 气象气候条件适宜性

本工程所在区域属亚热带季风气候。夏半年受海洋季风影响，潮湿多雨，冬

半年受东北季风影响，干燥少雨。区域全年气温较高，多年年平均气温为 23.1℃，平均气温年变幅不大；年降水量充沛，累年平均降水量为 1918.4 毫米，年际变化大；区域地处季风区，累年平均风速 1.9 米秒，年主导风向为北向；相对湿度一般，多年平均值为 76.5%；能见度一般，多年能见度平均值为 13.9 公里。综合项目所在位置的气候条件，项目所在地的气候条件适宜于工程建设和将来的使用需要。但该地区 4~10 月是热带气旋和风暴潮多发季节，其中 8 月最多，营运期间应搞好防台措施。

6.1.2.2 水文条件适宜性

珠江口岸段均为不规则半日潮，潮汐除了受月球朔望的影响有大潮期和小潮期外，随着月球赤纬的增大，一天中相邻高（低）潮潮高不等和涨（落）潮历时不等的现象也趋于显著。

在珠江口岸段及三角洲河网区，潮差的分布大致是，当潮波从外海向河口传播时，在喇叭口型的伶仃洋波能逐渐积聚，波幅增高，退潮时则相反，所以在各大口门及其附近有 1～1.5m 的平均潮差，至虎门附近达到最大，可达 1.7m。而从各口门沿河上溯，由于受河底坡降，河床作用和上游来水的影响，潮差逐渐递减，在广州上游逐步减至 1m 以下。

根据《中山翠亨新区横门南垦区滩涂规划功能区调整专题论证报告》（珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2017 年），35 年来随着横门口附近水域的围垦整治的实施，口门附近原有浅滩逐步成陆，由围垦堤形成横门口两支水下深槽的硬边界，逐步使南北两支水下槽道成为河道型的水道。在过去十年中，由于岸线边界保持相对稳定态势，因此横门口外保持相对稳定的“滩淤槽冲”发展态势。

本项目无需建设构筑物，对所在横门水道影响较小甚至弱影响。

6.1.2.3 水深及地质条件适宜性

本项目位于珠江三角洲的珠江口，地貌形态主要表现为冲积、海积平原，局部为残丘。根据钻探揭露，按地质年代和成因类型来划分，场地地层可分为：第四系人工填土、海陆交互相沉积层、残积层及燕山期花岗岩层。工程区未发现其它浅埋的全新活动断层和新构造运动的痕迹，也无复杂的地质构造现象，选址的场地适宜本工程的建设。根据项目所在水深地形资料，所在横门水道水深条件较

好，能满足 5000 吨级船舶通航要求。

6.1.3 海洋生态适宜性

本项目建设一座半潜驳浮船坞，浮船坞总长 89.80m，宽度 49m。浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，为浮式结构，项目建设和运营均不涉及水工构筑物，基本不会对所在海域的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境造成影响。本项目不建设构筑物，浮船坞从厂区建造完成后拖航至本项目位置，基本无施工内容，不会对海域的海洋生物造成影响。

因此，本项目用海与所在海域的海洋生态相适宜。

6.1.4 海域开发活动适宜性分析

本项目所在海域开发利用活动少，主要为码头、跨海桥梁、水道、海堤、水闸、红树林等。通过分析项目对所在海域开发活动的影响，确定本项目无利益相关者，需协调部门为中山海事局。项目营运期间船舶进出增大海域通航密度，建议建设单位与中山海事局沟通，协调船舶进出安排，确保船舶通航安全，保证项目海域具有良好的通航环境。

因此，在取得海事主管部门意见复函的前提下，本项目用海与周边海域开发活动是相适宜的。

6.2 用海平面布置合理性

本项目建设一座半潜驳浮船坞，浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，浮船坞总长 89.80m，宽度 49m，坞体内宽 43m，型深 3.5m。浮船坞尺寸根据维修、建造船型进行设计，用海平面布置体现集约节约用海原则。

本项目浮船坞为一座半潜驳，半潜驳系缆墩布置于岸上，无水工构筑物，项目用海能够最大程度减少对水文动力、地形地貌与冲淤环境的影响。本项目浮船坞从厂区建造完成后拖航至本项目位置，基本无施工内容，不会对海域的海洋生物、海洋生态环境造成影响。

本项目无利益相关者，项目营运期间船舶进出增大海域通航密度，需在海事局的协调下，做好进出船舶进出安排，确保船舶通航安全，保证项目海域具有良好的通航环境。

综上，本项目用海平面布置合理。

6.3 用海方式合理性

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于横门岛交通运输用海区。项目用海方式参考《海籍调查规范》船坞界定为透水构筑物和港池、蓄水，用海方式不会改变海域自然属性，与所在功能区要求相符合。

本项目用海方式不会改变海域自然属性，对周边海域海水水质、沉积物产生的影响很小，符合所在海岸带分区的管控要求，不会对项目海域的海洋环境造成不可逆转的改变，能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于保持自然岸线和海域自然属性，有利于保护和保全区域海洋生态系统。

综上，本项目用海方式合理。

6.4 占用岸线合理性

本项目所在海域海岸线为人工岸线，申请用海范围与后方国有土地权属衔接，不占用海岸线，实际占用岸线长度 79.5m。浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，不建设水工构筑物，浮船坞停靠岸边，通过岸上系缆墩固定，不会对所在海岸线资源造成影响。

（内容不公示）

图 6.4-1 项目实际占用海岸线示意图

根据《广东省自然资源厅关于印发<海岸线占补实施办法（试行）>的通知》，海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。本项目不实质性占用海岸线资源，营运期间不会使所在人工岸线形态和功能发生改变，无需占补。

6.5 用海面积合理性

6.5.1 面积合理性分析

6.5.1.1 用海面积是否满足用海需求

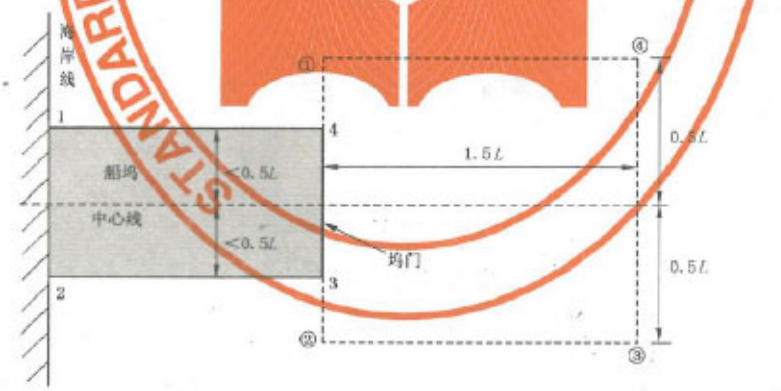
本项目建设一座半潜驳浮船坞，浮船坞布置形式采用顺岸丁靠布置，浮船坞为单底、单甲板、混合骨架式、非自航可拖拽的钢质整体式浮船坞，主要用于辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业。船体总长 90.46m，坞体长度 89.80m，总宽度 49.00m，坞体宽度为 47.00m，坞体内宽为 43.00m，设计举力为 5000t，设计最大吃水深度 3.10m，满排水量为 13358.02t，船体材质为钢质。根据浮船坞的设计尺寸，最大用海需求为 4433m²。

根据《海籍调查规范》“船坞用海，以海岸线及船坞外缘线为界。坞门宽度小于 1 倍设计船长的港池（坞门前沿水域）用海，坞门两侧以船坞中心线平行外扩 0.5 倍设计船长距离为界，坞门前方以坞门前沿起外扩 1.5 倍设计船长距离为界。”

C.22　船坞甲

用海特征：坞门宽度小于 1 倍设计船长。其界址界定方法见图 C.22。

示例：



L——最大设计船长。

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

注 2：线段 1-2 为海岸线；折线 2-3-4-1 为船坞外缘线，线段 4-3 为坞门；线段①-4 和 3-②为坞门 4-3 的延长线；线段①-④和②-③为船坞中心线的平行线，与船坞中心线相距 0.5 倍设计船长；线段④-③为坞门 4-3 的平行线，与坞门相距 1.5 倍设计船长。

图 6.5.1-1 船坞界址界定图示

考虑项目为浮船坞，船坞有一定的浮动范围，船坞用海无法按照船坞外缘线为界进行界定，同时考虑本浮船坞主要用于辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业，需与后方室内总装平台的滑轨衔接，需要一定的浮动范围，因此，船坞用海宽度与后方室内总装平台宽度一致，约 79.5m，长度与船长一致，为 90.46m。

同时根据《海籍调查规范》”避免权属争议“原则，避让了后方国有土地权属，最终确定本项目船坞透水构筑物用海面积为 0.6953 公顷。

本项目坞门宽度小于 1 倍设计船长，参考《海籍调查规范》中船坞港池的用海界定方法，同时避让所在航道范围，确定船坞前沿港池用海面积为 0.7627 公顷。

总上，本项目总用海面积 1.4580 公顷可以满足用海需求。

6.5.1.2 项目用海面积是否符合相关行业设计标准和规范

1、与《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的符合性分析

本项目用海方式为透水构筑物，本工程申请透水构筑物用海面积参考《海籍调查规范》（HY T 124-2009），“船坞用海，以海岸线及船坞外缘线为界。坞门宽度小于 1 倍设计船长的港池（坞门前沿水域）用海，坞门两侧以船坞中心线平行外扩 0.5 倍设计船长距离为界，坞门前方以坞门前沿起外扩 1.5 倍设计船长距离为界。”同时考虑了《海籍调查规范》中“避免权属争议”和“公共海域退让处理”原则，确定用海范围。

综上，本项目用海界定符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求。

2、与《海域使用面积测量规范》的符合性分析

按照《海域使用面积测量技术规范》，本次论证项目拟申请用海面积，是根据坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积，借助于画图软件计算功能直接求得。

6.5.1.3 减少项目用海面积的可能性

本项目浮船坞已建设完成，用海面积按照船坞平面设计尺度，同时考虑了项目的实际用海需求，避让了国有土地权属、公共航道等范围，未盲目扩大规模多占用海域，体现了集约、节约用海的原则。用海面积申请满足用海需求且符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求，用海面积暂无减小的可能性。

6.5.2 宗海图绘制

本项目宗海图绘制以设计单位提供的设计方案为基础，依据《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》，完成了本项目宗海图的绘制。

（1）宗海位置图的绘制方法

本项目宗海位置图底图采用中华人民共和国海事局 2006 年 12 月出版，2008 年 12 月第 1 版《珠江口》，图号为 80822 的海图。图式采用 GB 12319-1998，CGCS2000 坐标系，深度采用理论最低潮面（单位：米），高程采用 1985 年国家高程基准（单位：米），比例尺为 1:150,000（22°31′）。将上述图件作为宗海位置图的底图，根据海图上附载的方格网经纬度坐标，将用海位置叠加之上述图件中，并填上《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。

（2）宗海界址图的绘制方法

利用设计单位提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，利用地理制图软件矢量化地形图作为宗海界址图的底图，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）对宗海和宗海内部单元的界定原则，形成用海单元的界址范围。

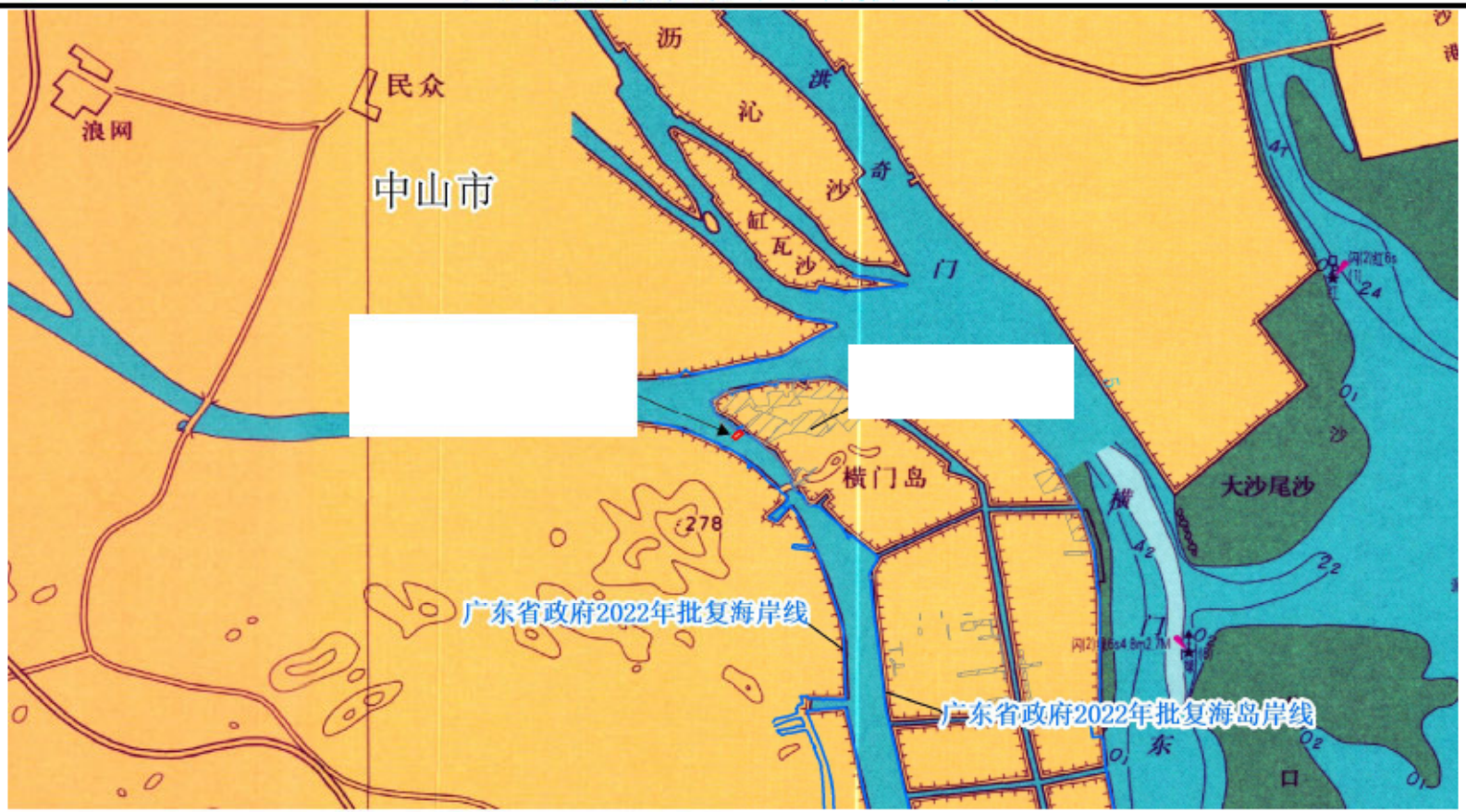
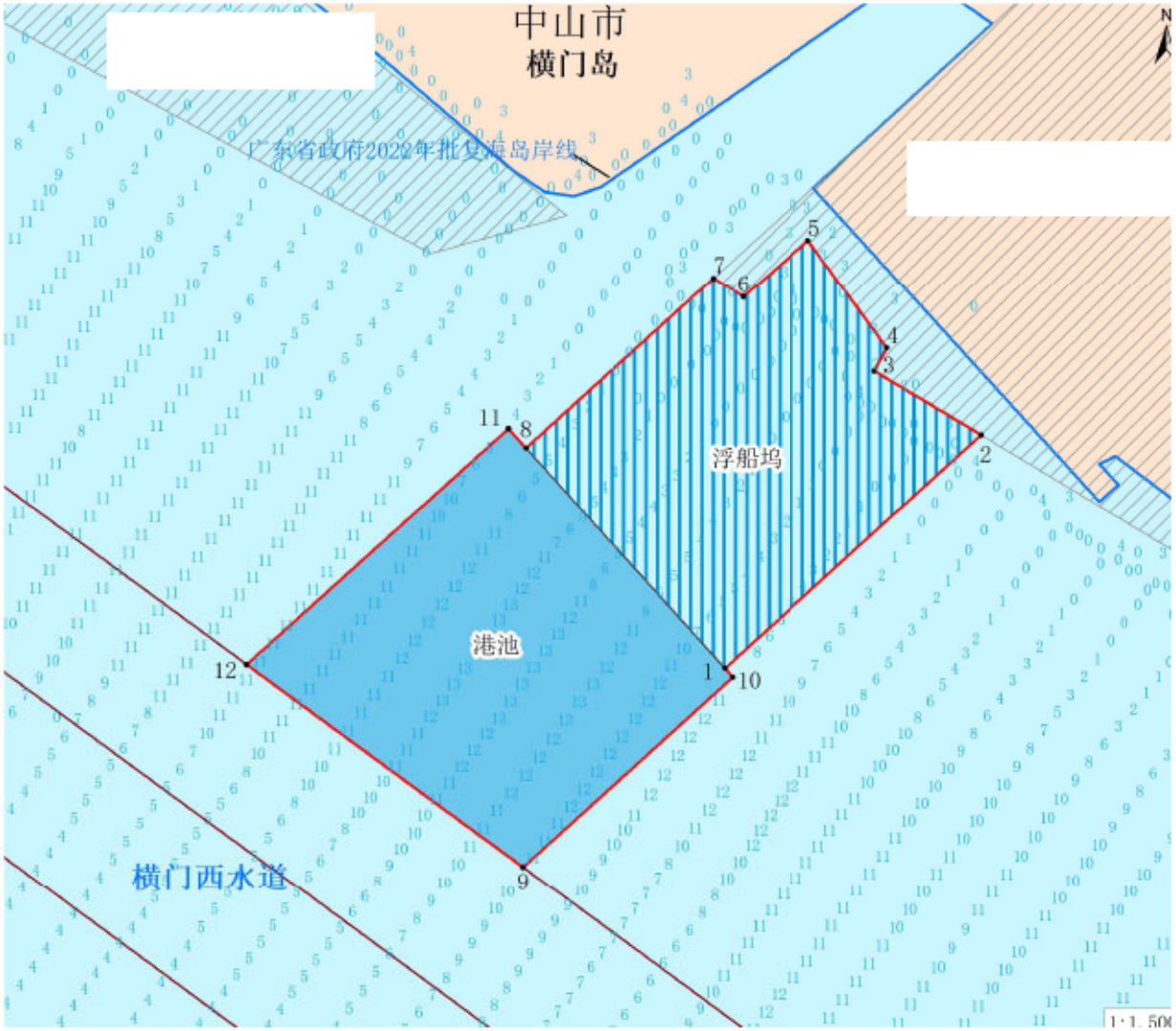

民众
浪网
中山市
沥
沁
洪
奇
沙
缸
瓦
沙
门
横门岛
278
大沙尾沙
横
门
东
口
广东省政府2022年批复海岸线
广东省政府2022年批复海岛岸线

图 6.5.2-1 宗海位置图

中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬|东经）

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
浮船坞	透水构筑物	1-2-…-8-1	0.6953
港池	港池、蓄水	9-10-1-8-11-12-9	0.7627
宗　海			1.4580

坐标系	
高程基准	
测量单位	
测量人	
绘制日期	

图 6.5.2-2 宗海界址图

6.5.3 用海面积量算

6.5.3.1 宗海界址点的确定

本项目为 1 宗海，2 个用海单元。

（1）透水构筑物用海界址点界定

浮船坞透水构筑物用海范围由界址线 1-2-.....-8-1 围成，界址线 2-3-.....-7 为国有土地权属[redacted]范围界线；界址线 1-2 和界址线 7-8 为后方室内总装平台延长线；界址线 8-1 为浮船坞构筑物前缘线。

（2）港池用海界址点界定

港池用海范围由界址线 9-10-1-8-11-12-9 围成，界址线 10-1-8-11 为浮船坞构筑物前缘线的延长线；界址线 9-10 和界址线 11-12 为坞门两侧以船坞中心线平行外扩 0.5 倍设计船长范围线；界址线 12-9 为横门西水道范围线。

6.5.3.2 宗海界址点坐标的确定

宗海界址点在软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、113°30′为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

$$l=\frac{1}{\cos B_f}\left(\frac{y}{N_f}\right)\left[1-\frac{1}{6}(1+2t_f^2+\eta_f^2)\left(\frac{y}{N_f}\right)^2+\frac{1}{120}\left(5+28t_f^2+24t_f^4+6\eta_f^2+8\eta_f^2t_f^2\right)\left(\frac{y}{N_f}\right)^4\right]$$

$$B=B_f-\frac{t_f}{2M_f}y\left(\frac{y}{N_f}\right)\left[1-\frac{1}{12}\left(5+3t_f^2+\eta_f^2-9\eta_f^2t_f^2\right)\left(\frac{y}{N_f}\right)^2+\frac{1}{360}\left(61+90t_f^2+45t_f^4\right)\left(\frac{y}{N_f}\right)^4\right]$$

6.5.3.3 用海面积的计算

本次论证项目申请的用海面积为 1.4580 公顷，用海面积是按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009），用坐标解析法计算的。面积计算采用如下公式：

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

式中：

S 为宗海面积（m^2）；

x_i、y_i 为第 i 个界址点坐标（m）。

6.6 用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定：“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

（一）养殖用海十五年；

（二）拆船用海二十年；

（三）旅游、娱乐用海二十五年；

（四）盐业、矿业用海三十年；

（五）公益事业用海四十年；

（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目属于船舶工业用海，最高可申请用海期限为五十年，本项目为中山港马鞍港区粤新海工水工基地配套浮船坞工程，需与后方陆域室内总装平台配套使用，考虑后方国有土地权属[redacted]用地期限至 2062 年 10 月 29 日，与之保持一致，因此，本项目拟申请用海期限 37 年。

因此，本项目拟申请用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》要求。

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

本项目浮船坞在陆上建造完工后拖航到位，目前已在项目现场，此次不对港池进行疏浚，且项目已投入使用，因此本节仅对项目运营期提出生态保护对策，降低运营期污染物排放，保护项目所在海区生态环境。

7.1.1.1 水污染防治保护对策

（1）加强对船舶溢油及环境污染事故的防范管理，制定应急预案，落实应急设施，定期组织风险应急演练。

（2）到港船舶的含油舱底水经自备油水分离器处理含油浓度≤15mg/L，按海事部门相关规定进行接收处理。

（3）生活污水收集后交由有资质的单位处理，远期可经由生活污水处理系统处理后城镇杂用水水质控制标准，用于绿化、道路冲洗水水源。

7.1.1.2 大气污染防治保护对策

（1）扬尘防治措施

保持良好的路况，定期清扫和冲洗路面及码头面，保持运输车辆清洁，减少积尘和二次扬尘。

（2）尾气控制措施

建议采用催化燃烧净化过滤器和无铅化环保燃料，降低尾气排放浓度。

7.1.1.3 噪声污染防治保护对策

本项目无高强度噪声污染源，主要为作业设备运转产生的噪声及运输车辆的交通噪声，治理措施如下：

（1）加强起吊撞击产生的噪声的管理，合理安排作业时间，做到文明生产；及时维修、定时保养设备，延缓老化。

（2）各类水泵均设隔振垫，在水泵进、出水管上安装可挠曲橡胶接头，出

水管上安装止回阀。

（3）选用高效低噪型设备，噪声较大的机械基础加装减振垫、隔声板。

（4）合理疏导运输车辆，减少车辆鸣笛。

7.1.1.4 固体废物污染防治保护对策

生活垃圾集中、分类堆存，最大限度回收和利用有用资源，由专职清洁工运到当地环卫部门指定地点消纳。

7.1.2 生态跟踪监测

环境监测在环境监督管理中占有主要地位，根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为及时了解和掌握本项目在其建设期间对海洋水质、沉积物和生态产生的影响，以便对可能造成环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对营运期的海洋环境进行跟踪监测。

根据本建设项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求，制定本项目的运营期环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、分析方法和评价标准等具体内容。

（1）监测站位

项目监测范围主要选择在项目附近海域，在工程区附近海域设置监测点，共设 4 个水质、沉积物、生态监测站位（监测过程中可视情况做适当的调整），站位布设如图 7.1.2-1 所示，坐标见表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 监测站位一览表

站号	经度（E）	纬度（N）	监测内容
1	[redacted]		水质、沉积物、生态
2			水质、沉积物、生态
3			水质、沉积物、生态
4			水质、沉积物、生态

图 7.1.2-1 监测站位图

（2）监测项目及方法

海水水质监测因子为：pH 值、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、石油类、悬浮物、COD 等；

海洋沉积物监测因子为：有机碳、铜、铅、镉、锌、铬、总汞、石油类等；

海洋生态监测因子为：叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源（鱼卵仔稚鱼、游泳生物）、生物质量（石油烃、Cu、Pb、Cd、Zn 等）。

各监测项目的具体采样及监测分析按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。

（3）监测时间与频率

海水水质：1 次/年，春季或秋季。

海洋沉积物：1 次/年，春季或秋季。

海洋生态：1 次/年，春季或秋季。

水深和冲淤变化：1 次/年。

各监测项目的具体采样与监测方法参照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》等进行。分析方法、引用标准、评价标准和评价方法均与本次进行全面监测和评价时相同。监测工作应委托有资质的单位进行，数据分析测试与质量保证应满足下列标准的要求：《海洋监测规范》（GB 173782-2007）、《海洋调查规范》（GB/T

127637-2007）。对所监测的项目发现有超标的，应及时报告自然资源主管部门，分析原因，必要时采取措施以确保达到管理目标。

7.2 生态修复措施

本项目浮船坞运营期始终为漂浮状态，不与底泥接触，不会永久占用海洋生物潮间带生境，对海洋生物资源影响很小，不开展相关生态修复措施。

本项目申请用海范围不占用岸线，浮船坞实际建设占用岸线 79.5m，岸线类型为人工岸线，按照《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4 号），“海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。”本项目浮船坞在陆上建造完工后拖航到位，不在岸线上建设构筑物，不改变岸线形态和功能，不会对岸线造成影响，因此本项目不对岸线进行占补。

8 结论

（1）项目用海基本情况

中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程位于中山市横门岛西北侧，横门西水道内，是中山港马鞍港区粤新海工水工工程基地的重要组成部分，承担了水工工程基地舾装码头及总装平台装卸、运输等重要功能，辅助船厂船台的船舶上下水及船舶维修等作业。

本项目布设一座半潜驳浮船坞“和合号1”，船体总长90.46m，总宽度49.00m，按《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），本项目海域使用类型为工矿通信用海（一级类）中的工业用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为工业用海（一级类）中的船舶工业用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）、围海（一级方式）的港池、蓄水（二级方式）。本项目用海面积为1.4580公顷，其中透水构筑物面积0.6953公顷，港池、蓄水用海面积0.7627公顷。

本项目拟申请用海期限为37年，项目申请用海范围不占用岸线，实际浮船坞停靠占用广东省政府2022年批复海岛岸线79.5m，岸线类型为人工岸线。

（2）项目用海必要性

国家“十四五”规划纲要明确提出推进海洋经济发展，广东省将海洋装备列为重点发展产业。中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程作为海工装备制造的核心配套设施，是落实区域规划、打造现代化海洋工程装备基地的关键环节。本项目可满足粤新海工及周边企业的船舶建造、维修、试航需求，吸引上下游企业（如船舶配套、物流、检测）集聚，形成“研发—制造—服务”完整产业链，推动中山成为华南地区重要的海工装备制造枢纽。

本项目是浮船坞工程，浮船坞位于海岸线向海一侧，浮船坞的正常使用及维修船舶的上水、下水需配合浮船坞牵引至后方陆域厂区，必须占用一定的海域空间资源；维修及作业船舶的停泊回旋等也将使用一定的海域。因此，项目用海是必要的。

（3）用海资源生态影响分析结论

本项目布置形式采用顺岸丁靠布置，为浮式结构，项目建设和运营均不涉及构筑物，因此不会改变所在海域岸线形态，对水动力环境、地形地貌与冲淤环境均不会产生影响。

本项目营运期，到港船舶的含油舱底水经自备油水分离器处理含油浓度≤15mg/L，按海事部门相关规定进行接收处理；生活污水收集后经生活污水处理站处理后可用作绿化、道路冲洗水。项目建设对水质环境、沉积物环境基本不会造成影响。

本项目浮船坞运营期始终为漂浮状态，不与底泥接触，不会永久占用海洋生物潮间带生境，对海洋生物资源影响很小。

（4）海域开发利用协调分析结论

本项目所在海域开发利用活动少，主要为码头、跨海桥梁、水道、海堤、水闸、红树林等。通过分析项目对所在海域开发活动的影响，确定本项目无利益相关者，需协调部门为中山海事局。项目营运期间船舶进出增大海域通航密度，建议建设单位与中山海事局沟通，协调进出船舶进出安排，确保船舶通航安全，保证项目海域具有良好的通航环境。

（5）国土空间规划及相关规划符合性分析结论

项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《中山市国土空间总体规划（2021-2035）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》等各级国土空间规划的管理要求。

项目与“三区三线”中的生态保护红线及《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的管控要求相符合。

项目符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展十四五规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》以及《中山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等省、市相关规划的要求。

（6）用海面积合理分析结论

本项目用海选址区位、社会经济条件适宜，所在海域的气象条件、水文条件、工程地址等条件适宜，项目用海对海洋生态环境的影响很小，对周边海域开发活动具有较好的协调性。

本项目用海平面布置已尽可能体现了集约、节约用海的原则，用海平面布置和用海方式已尽可能减小对水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响，尽可能减小对周边海域开发活动的影响，不会造成所在岸线的形态和功能发生改变，用海平面布置和用海方式合理。

本项目申请用海面积能够满足项目用海需求，用海面积界定符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求；用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》。

（7）项目用海可行性结论

中山港马鞍港区粤新海工浮船坞工程作为海工装备制造的核心配套设施，是落实区域规划、打造现代化海洋工程装备基地的关键环节，可满足粤新海工及周边企业的船舶建造、维修、试航需求，推动中山成为华南地区重要的海工装备制造枢纽，项目建设和用海是必要的。

本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求，项目用海符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的管控要求。项目用海不涉及生态保护红线。项目选址、用海方式、用海面积和用海期限是合理的。

从海域使用角度出发，本项目用海是可行的。