

广新海事重工股份有限公司海洋工程装备（含模块）、
高技术和特种船舶设计与制造工程基地

海域使用论证报告表

（公示稿）



中国科学院南海海洋研究所

（统一社会信用代码：12100000455858425K）

2026 年 8 月

目 录

1. 概 述	2
1.1. 论证工作来由	2
1.2. 论证依据	3
1.2.1. 法律法规	3
1.2.2. 规划区划	5
1.2.3. 标准规范	6
1.2.4. 项目技术资料	7
1.3. 论证等级和范围	7
1.3.1. 论证等级	7
1.3.2. 论证范围	8
1.4. 论证重点	9
2. 项目用海基本情况	10
2.1. 现有工程和用海基本情况	10
2.1.1. 项目现状概况	10
2.1.2. 项目海域使用权属情况	11
2.2. 项目用海基本情况	11
2.2.1. 用海项目建设内容	11
2.2.2. 平面布置和主要结构、尺度	12
2.3. 项目主要施工工艺和方法	18
2.3.1. 港池疏浚	18
2.3.2. 倾倒方案	20
2.3.3. 土石方平衡	21
2.3.4. 施工进度计划	21
2.4. 项目用海需求	21
2.5. 项目用海必要性	22
2.5.1. 项目建设必要性	22
2.5.2. 项目用海必要性	24
3. 项目所在海域概况	25
3.1. 海洋资源概况	25
3.1.1. 海岸线资源	25
3.1.2. 海岛资源	25
3.1.3. 港口资源	25
3.1.4. 航道资源	26
3.1.5. 旅游资源	27
3.1.6. 滩涂湿地资源	28
3.1.7. 渔业资源	28

3.1.8. 矿产资源	28
3.2. 海洋生态概况	28
3.2.1. 气候气象	28
3.2.2. 水文状况	30
3.2.3. 地形地貌	31
3.2.4. 工程地质	33
3.2.5. 海洋生态环境现状调查与分析	34
3.2.6. 海水水质现状调查与评价	34
3.2.7. 沉积物现状调查与评价	34
3.2.8. 海洋生物质量调查结果	34
3.2.9. 典型生态系统及重要渔业水域	34
3.2.10. 海洋自然灾害	38
4. 资源生态影响分析	41
4.1. 生态评估	41
4.1.1. 生态敏感目标	41
4.1.2. 重点和关键预测因子	41
4.2. 资源影响分析	42
4.2.1. 对海洋空间资源的影响分析	42
4.2.2. 对岸线资源的影响分析	42
4.2.3. 对港口资源的影响分析	42
4.2.4. 对海岛资源影响分析	43
4.2.5. 对海洋生物资源的影响分析	43
4.3. 生态影响分析	47
4.3.1. 项目用海对水动力环境影响分析	47
4.3.2. 工程前后项目区域冲淤变化分析	52
4.3.3. 施工期水质环境影响预测与评价	52
4.3.4. 对沉积物环境的影响分析	58
4.3.5. 对生态环境影响分析	59
4.3.6. 对红树林的影响分析	63
5. 海域开发利用协调分析	64
5.1. 海域开发利用现状	64
5.1.1. 社会经济概况	64
5.1.2. 海域使用现状	65
5.1.3. 海域使用权属	65
5.2. 项目用海对海域开发利用活动的影响	65
5.3. 利益相关者界定	67
5.4. 需协调部门	67
5.5. 相关利益协调分析	67
5.5.1. 与利益相关者协调分析	67

5.5.2. 与需协调部门协调分析	68
5.6. 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析	68
6. 国土空间规划符合性分析	69
6.1. 项目用海与国土空间规划及相关规划的符合性分析	69
7. 项目用海合理性分析	70
7.1. 用海选址合理性分析	70
7.1.1. 选址与自然资源和海洋生态的适宜性分析	70
7.1.2. 项目用海区位和社会条件适宜性分析	71
7.1.3. 选址与周边其他用海活动和海洋产业的协调性分析	71
7.2. 用海平面布置合理性分析	72
7.2.1. 用海平面布置体现集约、节约用海的原则	72
7.2.2. 项目用海平面布置有利于生态保护	73
7.2.3. 平面布置最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响	73
7.2.4. 平面布置与周边其他用海活动适宜性	74
7.3. 用海方式合理性分析	74
7.3.1. 用海方式对海域自然属性的影响分析	74
7.3.2. 用海方式对于区域海洋生态系统合理性分析	74
7.3.3. 用海方式对水文动力环境和冲淤环境合理性分析	75
7.4. 占用岸线的合理性分析	75
7.4.1. 占用岸线合理性分析	75
7.4.2. 岸线占补分析	76
7.5. 用海面积合理性分析	76
7.5.1. 用海面积合理性	76
7.5.2. 宗海图绘制	77
7.5.3. 项目用海面积量算	80
7.5.4. 项目用海立体设权合理性分析	80
7.6. 用海期限合理性分析	83
8. 生态用海对策措施	84
8.1. 项目用海引起的主要生态问题总结	84
8.2. 生态用海对策	84
8.2.1. 生态保护措施	84
8.2.2. 生态跟踪监测	89
8.3. 生态保护修复措施	90
8.3.1. 生态修复重点及目标	90
8.3.2. 生态修复措施	90
9. 结论	92
9.1. 项目用海基本情况	92

9.2. 项目用海必要性结论	92
9.3. 项目用海资源生态影响分析结论	93
9.4. 海域开发利用协调分析结论	94
9.5. 项目用海与国土空间规划符合性分析结论	94
9.6. 项目用海合理性分析结论	95
9.7. 生态保护修复措施	96
9.8. 项目用海可行性结论	96

申请人	单位名称	广新海事重工股份有限公司			
	法人代表	姓名	李祥明	职务	董事长
	联系人	姓名	叶颖君	职务	资产管理主任
		通讯地址	中山市翠亨新区东汇路 32 号		
项目用海基本情况	项目名称	广新海事重工股份有限公司海洋工程装备（含模块）、高新技术和特种船舶设计与制造工程基地			
	项目地址	广东省中山市 县			
	项目性质	公益性（）		经营性（√）	
	用海面积	24.1808ha		投资金额	300 万元
	用海期限	35 年（其中疏浚用海申请用海期限 1 年）		预计就业人数	2500 人
	占用岸线	总长度	870.0m	预计拉动区域经济产值	万元
		自然岸线	0m		
		人工岸线	870.0m		
		其他岸线	0m		
	海域使用类型	“工矿通信用海”（一级类）中的“工业用海”（二级类）		新增岸线	0m
	用海方式	面积		具体用途	
	港池、蓄水	14.9073ha		码头停泊水域、坞门及滑道前沿水域	
专用航道、锚地及其它开放式	9.2735ha		港池（回旋水域）及边坡疏浚		

1. 概 述

1.1. 论证工作来由

广新海事重工股份有限公司（以下简称“广新海工”）成立于 2007 年 6 月 26 日，位于中山市翠亨新区，是广东省广新控股集团有限公司下属重点造船企业，公司以海洋工程装备和特种用途船舶研制为主业，是珠三角地区重要的造船基地之一。

广新海工舾装码头位于中山市翠亨新区横门东水道右岸，于 2009 年开工建设，2011 年 3 月竣工。码头总长度 530 米，原设计为 3 万吨级舾装码头，布置 2 个 3 万吨级泊位和 1 个 70 米工作船泊位，码头面高程+5.53 米（当地理论最低潮面起算，下同），码头前沿停泊水域度 114 米、设计底标高-7.50 米，回旋圆直径约 580 米×269 米，进港航道长 128m。该项目港池、蓄水等和进港航道于 2014 年取得海域使用权证，该海域使用权证已于 2020 年 7 月 14 日到期。

为盘活广新海工存量造船产能，推动我省船舶工业高质量发展，广新集团与国内造船龙头企业——广船国际有限公司达成战略合作，共同在广新海工现有厂区开展合作造船项目。2026 年初，双方共同孕育的广东广新海洋装备制造有限公司（简称“广新装备”）在中山市翠亨新区正式成立并举行开工点火仪式。广新装备立足中山，聚焦批量造船业务与高端海洋装备研发，融入广东珠江口世界级造船和海洋工程装备基地建设。截至成立时，该公司已承接近 20 亿元订单，交船期排至 2029 年。

根据新订单要求，广新装备需承接 5-8 万吨级油船、集装箱船、散货船等主力船型的建造任务，预计年造船产能可达 10~15 艘，拟将码头靠泊能力升级至 8 万吨级，以满足新造船业务需求。该项目是广新集团深化央地合作、盘活存量资产的标志性项目，也是落实省委“1310”具体部署、建设海洋强省的重要举措，对于推动我省船舶工业高质量发展、提升海洋经济综合实力具有重要意义。

随着广新装备正式成立并承接大量新造船订单，现有 3 万吨级码头已无法满足未来船舶停靠需求，且经多年运营，码头前沿停泊水域和回旋水域等因自然淤积，水深已无法满足 8 万吨级船舶停靠要求，急需对码头前沿停泊水域、回旋水域进行疏浚加深。

本项目码头和船坞、船台及滑道已取得土地证，不涉及用海。由于项目原港池海域使用权证已过期，且现有港池现状水深不能满足设计水深要求，需要进行港池疏浚和港池用海申请。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定，用海项目必须执行海域使用论证制度。因此，广新海事重工股份有限公司委托中国科学院南海海洋研究所承担本项目的海域使用论证工作。论证单位接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，本项目的性质、特点和项目所在海域的特征，在现场调查、资料收集分析和数值模拟分析等工作的基础上，编制《广新海事重工股份有限公司海洋工程装备（含模块）、高新技术和特种船舶设计与制造工程基地海域使用论证报告表》（送审稿），拟作为自然资源行政主管部门审批项目用海的依据。

1.2. 论证依据

1.2.1. 法律法规

（1）《中华人民共和国海域使用管理法》，2001年10月27日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过；

（2）《中华人民共和国海岛保护法》，2009年12月26日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过；

（3）《中华人民共和国渔业法》，2025年12月27日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议修订；

（4）《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订；

（5）《中华人民共和国港口法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正；

（6）《中华人民共和国测绘法》，2017年4月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议第二次修订；

（7）《中华人民共和国航道法》，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》修正；

（8）《中华人民共和国湿地保护法》，2021 年 12 月 24 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过《中华人民共和国湿地保护法》，自 2022 年 6 月 1 日起施行；

（9）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026 年 8 月 15 日起施行；

（10）《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》，2018 年 3 月 19 日第三次修订日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订；

（11）《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》（国海规范〔2016〕10 号）；

（12）《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报批的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）；

（13）《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》（自然资办函〔2021〕2073 号）；

（14）《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》（自然资办函〔2022〕640 号）；

（15）《关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号），自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局，2022 年 8 月；

（16）《自然资源部办公厅关于印发〈海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）〉的通知》，自然资办函〔2023〕2234 号，2023 年 11 月；

（17）《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》，自然资源规〔2023〕8 号，2023 年 11 月；

（18）《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；

（19）《自然资源部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障的通知》，自然资发〔2026〕38 号，2023 年 3 月 5 日；

（20）《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），中华人民共和国自然资源部，2023年11月；

（21）《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，2021年9月1日；

（22）《自然资源部办公厅关于印发〈海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）〉的通知》，自然资源部办公厅，2023年11月17日；

（23）《市场准入负面清单（2025年版）》，国家发展改革委会同商务部、国家市场监督管理总局，2025；

（24）《广东省海域使用管理条例》，根据2021年9月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正；

（25）《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》，广东省自然资源厅，2025年6月12日；

（26）《广东省自然资源厅关于进一步做好海岸线占补台账管理的通知》（粤自然资海域〔2023〕149号）；

（27）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，（2024年2月1日）；

（28）《广东省人民政府关于〈中山市国土空间总体规划（2021—2035年）〉的批复》，粤府函〔2023〕195号；

（29）《关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1号）；

（30）《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》，粤自然资规字〔2023〕5号；

（31）《广东省自然资源厅关于涉海港池航道疏浚工程疏浚物中海砂处置意见的复函》，广东省自然资源厅，粤自然资矿管〔2022〕1098号，2022年5月5日；

（32）《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》，广东省海洋综合执法总队，粤海综函〔2021〕157号，2021年7月1日。

1.2.2. 规划区划

（1）《国务院关于〈广东省国土空间规划（2021—2035年）〉的批复》（国函〔2023〕76号），国务院，2023年8月18日；

（2）《广东省自然资源厅关于印发〈广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）〉的通知》（粤自然资发〔2025〕1号），广东省自然资源厅，2025年1月23日；

（3）《广东省人民政府办公厅关于印发〈广东省港口布局规划（2021-2035年）〉的通知》（粤府办〔2022〕9号），2022年6月；

（4）《广东省人民政府关于印发〈广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要〉的通知》，粤府〔2026〕24号，广东省人民政府，2026年3月；

（5）《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）；

（6）《广东省自然资源厅关于印发〈广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）〉的通知》，广东省自然资源厅，2023年5月；

（7）《广东省人民政府关于印发广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）的通知》，粤府〔2017〕119号；

（8）《中山市人民政府关于印发〈中山市国土空间总体规划（2021-2035年）〉的通知》，（中府函〔2025〕28号），中山市人民政府，2025年2月。

1.2.3. 标准规范

（1）《海域使用论证技术导则》，GB/T-42361-2023；

（2）《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；

（3）《中国海图图式》，GB12319-1998；

（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》，GB3097-1997；

（7）《渔业水质标准》，GB11607-1989；

（8）《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；

（9）《海洋生物质量》，GB18421-2001；

（10）《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；

（11）《海域使用面积测量规范》，HY/T070-2022；

（12）《海域使用分类》，HY/T 123-2009；

（13）《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）；

- (14) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；
- (15) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002年4月；
- (16) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），农业部，2007年；
- (17) 《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T231-2021），交通运输部，2021年；
- (18) 《海港总体设计规范》（JTS165-2025），交通运输部，2013年；
- (19) 《舾装码头设计规范》（CB/T8522-2011），工业和信息化部，2011年；
- (20) 《船厂水工工程设计规范》（JTS190-2018）交通运输部，2018年；
- (21) 《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），交通运输部，2012年。

1.2.4. 项目技术资料

- (1) 《广东广机海事重工有限公司中山造船基地码头工程水工结构施工图设计说明书》，中船第九设计研究院工程有限公司，2009年9月；
- (2) 《广新海工舾装码头工程水深测量图》，中交广州水运工程设计研究院有限公司，2026年6月；
- (3) 《广新海事重工舾装码头靠泊平面布置及疏浚设计说明书》，中交广州水运工程设计研究院有限公司，2026年7月；
- (4) 《广东广机海事重工有限公司中山造船基地一期工程海域使用论证报告》（报批稿），国家海洋局南海工程勘察中心，2008年9月；
- (5) 《广东广机海事重工有限公司中山造船基地拟建船坞工程施工图设计阶段岩土工程详细勘察报告》，中山市第二建筑设计院有限公司，2007年10月；
- (6) 相关附件。

1.3. 论证等级和范围

1.3.1. 论证等级

本工程位于广东省中山市中山港马鞍港区，横门岛东侧的横门东水航道右岸海域。项目用海类型属于《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“工业用海”（一级类）中的“船舶工业用海”（二级类）；属于自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234号）中的“工矿通信用海”（一级类）中的“工业用海”（二级类）。项目用海方式属于《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”和“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其它开放式”。本项目港池申请用海面积 14.9073 公顷，港池及边坡疏浚申请用海面积 9.2735 公顷。

依据《海域使用论证技术导则》（GB/T-42361-2023）中论证等级划分原则，本项目港池用海面积 14.9073 公顷，港池用海面积小于 100ha，所有海域论证等级均为三级；其他开放式所有规模、所有海域论证等级均为三级。根据就高不就低的原则，本项目用海论证等级为三级，编制海域使用论证报告表。

海域使用论证工作等级划分见表 1.3-1。

表 1.3-1 海域使用论证工作等级划分表

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
围海	港池	用海面积大于（含）100ha	所有海域	二
		用海面积小于 100ha	所有海域	三
开放式	其他开放式	所有规模	所有海域	三
本项目		港池用海面积 14.9073 公顷，其他开放式 9.2735 公顷		三

1.3.2. 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），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。论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，三级论证向外扩展 5km。根据本项目用海情况，所处的海域特征及周边海域开发利用现状等，确定本项目论证范围以项目用海外缘线为起点每侧外扩 5km 的最大范围作为本项目的论证范围，即西至横门水道出海口、北侧临近南中高速、东至龙穴岛、南

至横门岛南侧的内伶仃洋海域。

1.4. 论证重点

结合项目海域使用类型和用海方式、所在海域特征和对资源生态影响程度等因素，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）附录 C.1 海域使用论证重点参照表的要求，确定本项目的重点如下：

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

2. 项目用海基本情况

2.1. 现有工程和用海基本情况

2.1.1. 项目现状概况

广东广机海事重工有限公司（现已更名为广新海事重工股份有限公司，下同）中山造船基地码头工程，建于 2009 年，2011 年 3 月竣工。

根据《关于广东广机海事重工中山造船基地一期工程使用港口岸线的批复》（广东省交通厅，粤交规〔2009〕1013 号），建设规模为新建 3 万吨级舾装码头 1 座（布置 2 个 3 万吨泊位和 1 个 70m 工作船舶泊位），以及 1 座 3 万吨级船台和 3 万吨级串联式船坞。同意项目法人广东广机海事重工有限公司按 778m 总长度使用所对应的港口岸线。

根据《关于广东广机海事重工有限公司中山造船基地一期水工工程施工图设计的批复》（中山市交通运输局，中交〔2012〕300 号），中山造船基地一期码头工程批复情况如下：

（1）总平面布置

舾装码头顺岸布置，码头前沿线和船台前沿线基本齐平，码头总长度 530m，码头面高程+5.53m（采用当地理论最低潮面起算，下同），码头前沿停泊水域宽度 42m，码头前沿设计泥面标高为-7.50m。

船坞有效尺度为 $360 \times 39.8 \times 11.03\text{m}$ ，坞顶高程 5.53m，底板面高程-5.50m；船台滑道总长 200.1m，其中船台长 180m，滑道长 20.1m。船台尺度为 $180 \times 42\text{m}$ （长 $\times$ 宽），长度方向坡度为 1:40；下水滑道尺度为 $20.1 \times 43.25\text{m}$ （长 $\times$ 宽），长度方向坡度为 1:30。回旋水域与船台滑道下水水域连成一体，为长条形布置，沿水流方向为 778m，垂直水流方向为 269m。

船坞及其配套设施布置在拟建船台至厂区北侧的岸线及场地范围。船台以北依次布置 1#总组平台和船坞，坞口为内港池式，船坞后方布置 2#总组平台。船坞区利用岸线长度 135m，水域自南向北依次布置了驳岸、坞口内港池、驳岸。

（2）舾装码头结构形式

码头结构形式主要采用单锚钻孔排桩高桩承台结构，码头转角处采用双排钻孔灌注排桩加现浇钢筋砼承台结构。

单锚钻孔排桩高桩承台上部结构分段长度一般为 20m。该结构主要由钻孔灌注排桩墙(加旋喷止水帷幕)、承台、拉杆及锚碇墙四部分结构组成。其中排桩规格一般为 $\Phi 1200@1350\text{mm}$ ，桩后为 $\Phi 800@600$ 高压旋喷止水帷幕；承台为现浇钢筋混凝土箱型结构，顶标高为场区地坪标高 5.53m。码头转角处采用双排钻孔灌注桩加现浇钢筋混凝土承台结构。码头后方轨道梁采用中 600PHC 桩基。

本项目码头和船坞、船台及滑道全部已建成且已取得土地证，不涉及用海。

2.1.2. 项目海域使用权属情况

目前海域使用权证书均已过期。

2.2. 项目用海基本情况

2.2.1. 用海项目建设内容

项目名称：广新海事重工股份有限公司海洋工程装备（含模块）、高新技术和特种船舶设计与制造工程基地

申请人：广新海事重工股份有限公司

项目位置：本项目位于广东省中山市中山港马鞍港区，横门东水航道右岸、横门岛东侧东一围南段翠亨新区临海工业园东北角，深中大桥北。

项目性质：扩建

建设规模和内容：计划将舾装码头从原来的 3 万吨级升级至 8 万吨级，升级改造后，本项目建设规模为 1 座 80000 吨级船坞、1 座 30000 吨级船台、1 座 80000 吨级舾装码头及其水域配套设施。码头及船坞、船台已全部建成，位于陆域。

停泊水域宽 114m，设计底标高-7.5m，停泊水域顺延布置到船台前沿水域，整个工程停泊水域总长度为 742m。回旋水域布置于舾装码头正前方，设计底标高为-7.9m，回旋圆直径 366m。横门东航道与回旋水域之间布置进港航道，进港航道按单向进港航道布置，进港航道长度 80.5m，航道宽度为 128m，设计底标高-7.9m。本项目总疏浚量为 68.4971 万 m^3 ，其中停泊水域疏浚量 42.5193 万 m^3 ，回旋水域疏浚量为 25.9778 万 m^3 。

本项目码头、船坞、船台及滑道等后方陆域已经全部建成且位于土地证范围内，本次论证主要工程内容为港池疏浚。

投资额：约 300 万元。

施工期：6个月

申请用海面积：本项目用海类型为《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“工业用海”（一级类）中的“船舶工业用海”（二级类）；属于自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234号）中的“工矿通信用海”（一级类）中的“工业用海”（二级类）。项目用海方式属于《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”和“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其它开放式”。本项目拟申请用海总面积为 24.1808 公顷，其中港池、蓄水申请用海面积 14.9073 公顷，港池及边坡疏浚（专用航道、锚地及其它开放式）申请用海面积 9.2735 公顷。

申请用海期限：项目港池、蓄水（停泊水域）的用海申请期限是 35 年。港池及边坡疏浚施工申请用海期限为 1 年。

2.2.2. 平面布置和主要结构、尺度

2.2.2.1. 项目平面布置

本项目码头、船坞、船台及滑道等后方陆域全部已建成，且已取得土地证，不涉及用海，本次论证主要内容为港池疏浚工程。因此本项目仅考虑水域平面布置。

（1）停泊水域

舾装停泊水域顺着岸线方向布置于码头正前方，连续布置两个泊位，长度 529m，停泊水域宽度 114m，设计底标高-7.5m。舾装码头上游为船台和船坞，为了保证从船台出水的船舶过渡到舾装码头，停泊水域顺延布置到船台前沿水域，整个工程停泊水域总长度为 742m。

（2）回旋水域

舾装码头回旋水域布置于舾装码头正前方，回旋水域设计底标高为-7.9m，回旋圆直径取 1.5 倍设计船长，为 366m。

（3）进港航道

横门东主航道与回旋水域之间布置进港航道，进港航道按单向进港航道布置，进港航道长度 80.5m，航道宽度为 128m，设计底标高-7.9m。

本项目停泊水域和回旋水域需疏浚，疏浚量共计 68.4971 万 m³。

本项目平面布置图见图 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 主要技术指标一览表

序号	项 目	单位	数量	备注
1	停泊水域	m ²	91156	长×宽=742m×114m
2	回旋水域	m ²	283033	回旋圆直径 d=366m
3	进港航道	m	80.5	宽 128m,单向,长 80.5m
4	疏浚量	m ³	684971	停泊水域和回旋水域需疏浚

2.2.2.2. 设计船型

表 2.2.2-2 设计船型尺度表

序号	船型	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	最大高度(m)	空船尾吃 水(m)	压载调平 的吃水 (m)
1	8.2 万吨级散货船	229	32.26	20.2	53	6	3.3
2	7.5 万吨级成品油船	228	36	19.8	51.5	6.5	4.1
3	6.5 万吨级原油船	219.4	38	17.9	48.9	6.5	4.1
4	5 万吨级成品油船	183	32.26	18.75	50	6.5	4.2
5	3 万吨级油船	188	32.2	17.6			
6	2800TEU 级集装箱船	186	35.2	17.1	54	6	4.2
7	5000TEU 级集装箱船	244	37	19.6	56.2	5.6	4.3
8	DSV 深浅水工作母船	145	30	12.5	45.1	6.5	6.5

2.2.2.3. 水域主尺度

(1) 码头泊位长度

根据《舾装码头设计规范》（CB/T8522-2011）计算。

单个泊位： $L_b=L+2d$

端部泊位： $L_b=L+1.5d$

中间泊位： $L_b=L+d$

L_b —泊位长度；

L —设计船型船长；

d —富裕长度。

泊位长度分别按布置 1 艘设计船型和连续布置 2 艘不同船型进行组合计算：

表 2.2.2-3 泊位长度组合计算表（单位：m）

编号	船型组合	L	d	计算值
1	1 艘 8.2 万吨级散货船	229	40	309
2	1 艘 7.5 万吨级成品油船	228	40	308
3	1 艘 6.5 万吨级原油船	219.4	40	299.4
4	1 艘 5 万吨级成品油船	183	34	251
5	1 艘 5000TEU 集装箱船	244	60	364
6	1 艘 2800TEU 集装箱船	186	34	254
7	1 艘 5 万吨级成品油船+1 艘 6.5 万吨级原油船	183/219.4	34/40	516.4
8	1 艘 5 万吨级成品油船+1 艘 7.5 万吨级成品油船	183/228	34/40	525
9	1 艘 5 万吨级成品油船+1 艘 8.2 万吨级散货船	183/229	34/40	526
10	1 艘 5 万吨级成品油船+1 艘 2800TEU 集装箱船	183/186	34/34	471
11	1 艘 5 万吨级成品油船+1 艘 5 万吨级成品油船	183/183	34/34	468
12	1 艘 2800TEU 集装箱船+1 艘 6.5 万吨级原油船	186/219.4	34/40	519.4
13	1 艘 2800TEU 集装箱船+1 艘 7.5 万吨级成品油船	186/228	34/40	525
14	1 艘 2800TEU 集装箱船+1 艘 8.2 万吨级散货船	186/229	34/40	529
15	1 艘 2800TEU 集装箱船+1 艘 2800TEU 集装箱船	186/186	34/34	474

现有舾装码头泊位批复的岸线长度为 530m，结构升级改造后的码头，现有泊位长度最大可同时停泊 1 艘 2800TEU 集装箱船+1 艘 8.2 万吨级散货船，占用的最大岸线长度为 529m，其他可同时停靠 2 艘不同组合船型参见上表。

（2）码头前沿顶高程

沿海及河口地区有掩护的舾装码头前沿高程为计算水位和超高值之和，应按表中基本标准和复核标准分别计算，并取大值：

表 2.2.2-4 码头前沿高程计算（单位为：m）

基本标准		复核标准	
计算水位	超高值	计算水位	超高值
设计高水位(高潮累计频率 10%的潮位)	1.0~1.5	极端高水位(重现期为 50 年的年极值高水位)	0~0.5

基本标准：码头前沿高程=2.96+1.5=4.46m；

复核标准：码头前沿高程=4.23+0.5=4.73m。

现有码头前沿高程 5.53m，符合要求。

(3) 码头前沿水域设计水深

根据《舢装码头设计规范》（CB/T8522-2011），沿海及河口地区有掩护的舢装码头前沿水域设计水深，是指在船舶停泊低水位时保证设计代表船型安全停泊的水深。舢装码头前沿设计水深可按如下公式计算：

$$D=T+Z_1+Z_2+Z_3$$

$$Z_2=KH_{4\%}-Z_1$$

D ——码头前沿设计水深(m)；

Z_2 ——波浪富裕深度(m)；计算结果为负值时，取 0，计算值为 0.7m；

K ——系数，顺浪取 0.3，横浪取 0.5；

$H_{4\%}$ ——码头前允许停泊的波高(m)，波列累计频率为 4%的波高，为 2.2m；

Z_1 ——龙骨下最小富裕深度(m)，取 0.4m；

T ——设计代表船型最大控制吃水(m)，6.5m；

Z_3 ——备淤富裕深度(m)，取 0.4m；

表 2.2.2-5 码头前沿底高程计算表（单位：m）

船舶吨级	最大控制吃水 T	设计水深 D	设计低水位	标高计算 值	取值
8.2 万吨级散货船	6	7.5	0.56	-6.94	-7.0
7.5 万吨级成品油船	6.5	8	0.56	-7.44	-7.5
6.5 万吨级原油船	6.5	8	0.56	-7.44	-7.5
5 万吨级成品油船	6.5	8	0.56	-7.44	-7.5
2800TEU 级集装箱船	6	7.5	0.56	-6.94	-7.0
5000TEU 级集装箱船	5.6	7.1	0.56	-6.54	-6.6

码头前沿设计水深按吃水最大船舶设计，对应底高程取-7.5m。

(4) 码头前沿停泊水域宽度

根据《舢装码头设计规范》（CB/T8522-2011），码头前沿需要停靠双排设计代表船型时，其码头前沿停泊水域宽度为 3 倍设计代表船型的宽度。

表 2.2.2-6 码头前沿停泊水域宽度（单位：m）

设计船型	设计船宽 B	3B	取值
8.2 万吨级散货船	32.26	96.78	97

7.5 万吨级成品油船	36	108	108
6.5 万吨级原油船	38	114	114
5 万吨级成品油船	32.26	96.78	97
2800TEU 级集装箱船	35.2	105.6	106
5000TEU 级集装箱船	37	111	111

码头前沿停泊水域宽度取值为 114m。

（5）回旋水域

1) 回旋圆直径

根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2025），船舶回旋圆直径可取 1.5~2 倍设计船长，考虑到水域面积的限制，本项目按 1.5 倍船长考虑。

表 2.2.2-7 船舶回旋圆直径（单位：m）

设计船型	设计船长 L	1.5L	取值
8.2 万吨级散货船	229	343.5	344
7.5 万吨级成品油船	228	342	342
6.5 万吨级原油船	219.4	329.1	329
5 万吨级成品油船	183	274.5	275
2800TEU 级集装箱船	186	279	279
5000TEU 级集装箱船	244	366	366

回旋圆直径取 366m。

2) 回旋水域水深及底高程

根据《海港总体设计规范》(JTS 165-2025)，回旋水域设计水深及底高程参照航道设计水深和底高程计算方法，计算公式如下：

$$Z=H_{nav}-D$$

$$D=D_0+Z_4$$

$$D_0=T+Z_0+Z_1+Z_2+Z_3$$

式中：Z——航道设计底高程（m）；

D——航道设计水深（m）；

D_0 ——航道通航水深（m）；

T——设计船型满载吃水（m）；

Z_0 ——船舶航行时船体下沉量（m）；

Z_1 ——航行时龙骨下最小富裕深度（m）；

Z_2 ——波浪富裕深度（m）；按进港航道波高 2m 情况下，港内波高 1.5m 计算，船、浪夹角综合取值为 10° ；

Z_3 ——船舶装载纵倾富裕深度（m）；

Z_4 ——备淤深度（m）；

H_{nav} ——航道设计通航水位（m），取设计低水位 0.56m。

表 2.2.2-8 港池水域设计底高程计算表 单位：m

设计船型	港池设计水深 D								H_{nav}	港池设计底高程	
	T	Z_0	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	D_0	D		计算值	取值
7.5 万吨级成品油船	6.5	0.3	0.5	0.64	0	0.5	7.94	8.44	0.56	-7.88	-7.9

根据计算，回旋水域底标高为-7.9m。

（6）进港航道

1)进港航道宽度

进港航道按单向航道设计，航道通航宽度按下式计算：

单向航道： $W=A+2c$

$A=n(L\sin\gamma+B)$

式中：

W ——航道通航宽度(m)；

A ——航迹带宽度(m)；

n ——船舶漂移倍数， n 取 1.81；

γ ——风、流压偏角($^\circ$)， γ 取 3° ；

c ——船舶与航道底边线间的富裕宽度(m)，取 $0.5B$ ；

L ——设计船长（m）；

B ——设计船宽（m）。

表 2.2.2-9 单向航道通航宽度 (单位:m)

设计船型	总长 L	型宽 B	漂移倍数 n	风、流偏角 r	压航迹宽度 A	带富裕宽度 2c	航道有效宽度 W	取值
8.2 万吨级散货船	229	32.26	1.81	3	80.08	32.26	112.34	113
7.5 万吨级成品油船	228	36	1.81	3	86.76	36	122.76	123

6.5 万吨级原油船	219	38	1.81	3	89.56	38	127.56	128
5 万吨级成品油船	183	32.26	1.81	3	75.73	32.26	107.99	108
2800TEU 级集装箱船	186	35.2	1.81	3	81.33	35.2	116.53	117
5000TEU 级集装箱船	244	37	1.81	3	90	37	127	127

单向航道宽度取最大值，为 128m。

2) 进港航道设计水深

航道设计水深与回旋水域设计水深一致为 8.44，对应底标高为-7.9m。

2.3. 项目主要施工工艺和方法

本工程码头、船坞、船台已建成，本次涉海内容仅为港池疏浚，因此，本节内容仅从港池疏浚角度介绍施工工艺和方法。

2.3.1. 港池疏浚

2.3.1.1. 疏浚范围和疏浚量

(1) 疏浚范围

根据设计单位介绍，现有平面布置亦可满足建造好的船舶从船坞驶出停靠码头调头的需要，因此根据现有平面布置图确定本项目的疏浚范围。本项目码头前沿停泊水域和部分回旋水域水深不满足设计船型靠泊及调头需要，需进行港池疏浚，疏浚范围约 17.35 公顷。

本项目疏浚范围包括停泊水域、部分回旋水域，停泊水域需疏浚至-7.5m，回旋水域需疏浚至-7.9m；进港航道水深满足要求，不需要疏浚。水域开挖边坡为 1:5m，疏浚范围已包含疏浚开挖边坡。

(2) 疏浚量

根据交通部颁布的《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012）规定，疏浚工程量应包括设计断面工程量（含网格方量和边坡方量）、计算超宽、计算超深工程量及施工期回淤量。

本项目水域开挖边坡为 1:5m，超深按 0.6m，超宽按 4m 计，停泊水域设计底标高-7.5m，回旋水域和进港航道设计底标高-7.9m。根据中交广州水运工程设计研究院有限公司 2026 年 6 月在项目附近测得的水深地形图，本项目停泊水域和回旋水域疏浚量共计 68.4971 万方，其中设计开挖量 51.6725 万方，边坡开挖

量 2.5830 万方，超挖量 11.6860 万方，施工期回淤量 2.5556 万方。具体水域疏浚量见下表。

根据岩土工程勘察报告的钻孔资料，疏浚区疏浚深度内基本为淤泥-粉质粘土。

表 2.3.1-1 疏浚工程量统计表（单位：m³）

区域	疏浚岩土分类工程量统计				
	设计开挖量	边坡量	超深超宽量	施工期回淤量	合计
停泊水域	341295	14619	56026	13253	425193
回旋水域	175430	11211	60834	12303	259778
合计	516725	25830	116860	25556	684971

2.3.1.2. 疏浚施工工艺和方法

根据施工区的土质、水文气象、浚挖深度、水域条件、泥土处理方法等因素进行综合考虑，本项目港池疏浚采用“挖-运-抛”施工工艺。本工程疏浚土拟采用海抛方式，疏浚土抛至珠江口外 2#临时性海洋倾倒区，运距 90km。

根据岩土工程勘察报告的钻孔资料，疏浚区疏浚深度内基本为淤泥-粉质粘土。根据疏浚土质、方量、工期和场地条件，本项目拟采用 4 艘 8m³ 抓斗挖泥船配合 8 台 1000m³ 泥驳运泥至倾倒区抛卸。具体“挖-运-抛”施工工艺流程如下：

挖泥：抓斗船抛锚定位→自航泥驳靠泊抓斗船→抓斗船挖泥并装驳→泥驳装满后（满载）离泊并驶向倾倒区→其他空载泥驳泊抓斗船继续挖泥

运泥：满载泥驳自航至倾倒区

抛泥：泥驳开体或开底卸泥→卸载完后的空载泥驳自航至抓斗船附近等待下一回次装运泥。

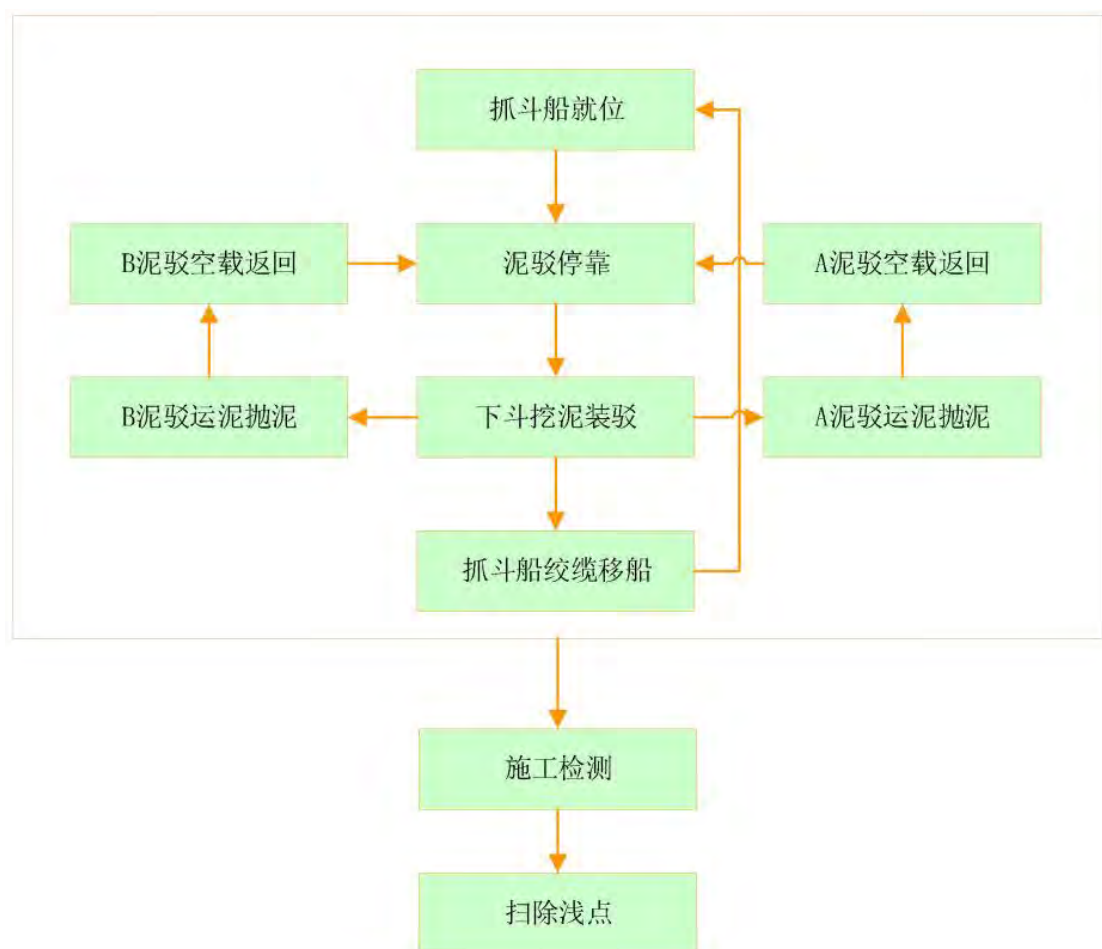


图 2.3.1-4 抓斗式挖泥船主要工艺流程图

2.3.1.3. 疏浚施工机具和数量

根据岩土工程勘察报告的钻孔资料，疏浚区疏浚深度内基本为淤泥-粉质粘土。根据疏浚土质、方量、工期和场地条件，拟采用 4 艘 8m³ 抓斗挖泥船配合 8 台 1000m³ 泥驳进行疏浚施工作业。

表 2.3.1-2 疏浚设备配置表

序号	设备	单位	数量	备注
1	8m ³ 抓斗挖泥船	艘	4	
2	自航泥驳	艘	8	1000m ³
3	锚艇	艘	1	
4	施工警戒船	艘	1	

2.3.2. 倾倒方案

根据《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部，2022年5月26日），南海海域的海洋倾倒区由生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局管理，疏浚施工前，建设单位需要向生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局递交废弃物海洋倾倒许可证的申请，经管理局审批后下发抛泥证到建设单位，规定其具体抛泥区和抛泥量等资料。在办理抛泥许可证之前需对疏浚物成分进行检测，疏浚物成分满足《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》（GB 30980-2014）标准后，方可将疏浚物抛至主管部门批复的纳泥区。

本工程疏浚土采用海抛方式，疏浚土拟抛至珠江口外 2#临时性海洋倾倒区。疏浚区至倾倒区运距约 90km。

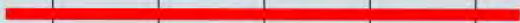
2.3.3. 土石方平衡

本项目港池疏浚土总量为 68.4971 万方，本工程所有疏浚土拟采用自航泥驳船全部运往珠江口外 2#临时性海洋倾倒区倾倒。

2.3.4. 施工进度计划

本项目疏浚施工作业时长约 5 个月，加上开工准备、交工验收等阶段的用时，总工期约 6 个月。施工进度计划见下表。

表 2.3.4-1 本项目施工进度计划表

序号	分项	天数	月					
			1	2	3	4	5	6
1	施工准备	15						
2	疏浚工程	150						
3	交工验收	15						

2.4. 项目用海需求

（1）用海类型、用海方式

本项目用海类型为《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“工业用海”（一级类）中的“船舶工业用海”（二级类）；属于自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234 号）

中的“工矿通信用海”（一级类）中的“工业用海”（二级类）。

项目用海方式属于《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”和“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其它开放式”。

（2）用海面积与占用岸线长度

本项目拟申请用海总面积为 24.1808 公顷，其中港池、蓄水申请用海面积 14.9073 公顷，包括码头前沿停泊水域和船坞港池（坞门前沿水域）及滑道港池（滑道前沿水域）用海；港池及边坡疏浚（专用航道、锚地及其它开放式）申请用海面积 9.2735 公顷。

根据《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》，用海项目需排他性使用海域的特定层空间（水面、水体、海床或底土），且不妨碍其他层空间继续使用的，原则上仅对其使用的相应层空间设置海域使用权。依据该规定，本项目拟进行立体分层确权，港池、蓄水申请用海空间为海域水体空间，高程范围：设计底高程-8.8m（1985 国家高程）～平均海平面；港池及边坡疏浚申请用海空间为海床、底土空间，高程范围：-9.2m 至现状海床。本项目立体空间范围示意图见图 2.4-9、图 2.4-10。

本项目占用 2022 年广东省政府批复海岸线 870.0m，全部为有居民海岛人工海岸线，全部为停泊水域（港池、蓄水）用海占用人工岸线。

（3）用海期限

本项目后方码头已于 2011 年建成，码头设计使用年限 50 年，还有 35 年的剩余使用年限。本项目港池作为码头的配套工程，其申请使用期限与码头剩余使用期限一致，因此港池、蓄水（停泊水域）的申请期限是 35 年。本项目港池边坡需疏浚，根据疏浚施工进度计划疏浚施工期为 6 个月，考虑到施工过程中的不可控因素，回旋水域疏浚的申请用海期限为 1 年。

2.5. 项目用海必要性

2.5.1. 项目建设必要性

（1）保障集团战略合作项目顺利实施的必要条件

广新装备的成立和运营是广新集团深化央地合作、盘活存量资产的标志性项

目。根据广船国际提供的船舶新订单要求，需承接 5-8 万吨级油船、集装箱船、散货船等主力船型的建造任务。码头是船舶建造过程中不可或缺的核心生产设施，船舶下水、舾装、调试、试航、交付等关键生产环节均需依托码头完成。若码头靠泊能力无法匹配目标船型，广新装备承接的订单将无法正常履约，直接影响集团战略合作项目的推进。

（2）适应船舶大型化趋势的必然选择

随着全球航运业发展和船舶建造技术的进步，5-8 万吨级船舶已成为国际航运市场的主力船型，也是未来船舶建造的主流方向。我司现有码头为 3 万吨级，已无法满足大型船舶的建造和交付需求。将码头升级至 8 万吨级，是适应市场变化、保持竞争力的必然选择，也是公司实现战略转型和可持续发展的基础保障。

（3）提升企业核心竞争力的战略举措

码头是造船企业的核心生产设施之一，其靠泊能力直接决定了企业能够承接的船型规模和类型。码头升级至 8 万吨级后，我司将具备承接 5-8 万吨级各类主力船型的建造能力，可有效拓宽产品线，提升市场竞争力。同时，通过升级改造可避免新建码头的高额投资，在现有岸线资源基础上实现产能提升，具有显著的经济效益。

（4）服务国家海洋强国战略的具体行动

本项目是落实国家海洋强国战略和广东省制造强省战略的具体行动。通过码头升级改造，提升高端船舶建造能力，推动我省船舶工业高质量发展，服务国家海洋经济建设大局。项目建成后，将增强广东省在高端船舶制造领域的竞争力和话语权，为海洋强国建设贡献力量。

（5）资源集约利用的典范工程

本项目在现有码头基础上进行升级改造，不新增岸线占用，不新增用海面积，符合国家关于资源节约集约利用的政策导向。通过技术改造和设施升级，充分挖掘存量资产的潜在价值，实现“少投入、快见效”的投资目标，是盘活存量资产、提升资产使用效率的典型示范。

（6）服务地方经济发展的助推器

翠亨新区作为粤港澳大湾区重点发展区域，正在打造高端装备制造业集聚区。本项目建成后，将显著提升翠亨新区港口基础设施水平，促进船舶制造产业链上下游协同发展，带动就业和相关配套产业集聚，为地方经济发展注入新的动力。

（7）保障国家能源安全与供应链稳定的客观要求

5-8 万吨级油船、散货船等是保障国家能源安全和原材料运输的重要载体，其建造能力和交付能力直接关系到国家能源安全和供应链稳定。我司通过码头升级改造，提升主力船型的建造和交付能力，可为维护国家能源安全和供应链稳定提供有力支撑。

2.5.2. 项目用海必要性

随着广新海事重工业务持续拓展，企业建造船舶呈现大型化、多元化发展趋势，现有工程规模已难以适配生产需求，拟进行升级改造，计划将舾装码头从原来的 3 万吨级升级至 8 万吨级。

本项目港池用海包括码头前沿停泊水域和船坞港池（坞门前沿水域）及滑道港池（滑道前沿水域）。本项目船坞及船台滑道建造好的船舶分别需在坞门前沿水域和滑道前沿水域调头后停靠到码头前沿的停泊水域，舾装码头前沿需停靠双排设计代表船型，其码头前沿停泊水域宽度为 3 倍设计代表船型的宽度 114m，本项目建造好的船舶需坞门前沿水域和滑道前沿水域调头，需停泊水域停靠建好的船舶，因此本项目港池申请用海是必要的。

回旋水域布置于舾装码头正前方，根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025），船舶回旋圆直径可取 1.5~2 倍设计船长，考虑到水域面积的限制，本项目按 1.5 倍船长考虑，回旋圆直径取 366m。回旋水域设计底高程为-7.9m，部分回旋水域及疏浚边坡现状水深不能满足设计要求，需进行回旋水域及其边坡疏浚，所以回旋水域及其边坡进行疏浚用海是必要的。

本项目停泊水域需进行疏浚，但停泊水域疏浚范围位于项目港池主体申请用海范围内，不需单独进行停泊水域港池疏浚用海申请；但停泊水域范围外的疏浚，需进行疏浚用海申请。本项目回旋水域及其边坡进行疏浚用海是必要的。

综上所述，本项目建设是必要的，项目用海也是必要的。

3. 项目所在海域概况

3.1. 海洋资源概况

3.1.1. 海岸线资源

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西江、北江下游出海处。中山市海域主要位于西江、北江下游出海处及珠江口的内伶仃洋海域，海域范围北起横门岛北部海域，西经横门西水道，南至中山市与珠海市海域分界线，东至珠江口伶仃洋广州市和深圳市分界线，以及洪奇门水道中山部分水域。根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，中山市海岸线长 50.7km，其中严格保护岸线长 2.6km，限制开发岸线长 21.2km，优化利用岸线长 26.9km。

本项目论证范围内岸线类型包括大陆岸线和有居民海岛岸线，本项目所在海域岸线类型为有居民海岛人工岸线，论证范围内的大陆岸线类型主要为人工岸线，此外还有其他岸线和自然岸线。

3.1.2. 海岛资源

中山市海岛较少，主要包括横门岛、大茅岛、二茅岛、石排岛、下沙岛、屎船沙，其中屎船沙与广州共有，其中有居民海岛 2 个，分别为横门岛和大茅岛。

大茅岛位于本项目西南侧 5.5km。大茅岛位于广东省中山市南朗镇冲口村对开珠江口水域，石岐东 21.5 公里，横门口南 9.4 公里处，西距陆地 0.25 公里，面积 0.78 平方公里。因早期盛长黄茅草且较周边岛屿面积更大得名，曾称黄茅岛、内黄茅、大黄茅等名。

横门岛原名蚁洲，又称马鞍岛，因横亘于横门水道出海口而得名，是广东省中山市东部岛屿，西南距陆地 0.4 公里，面积约 4 平方公里，最高峰横门山海拔 105 米。地处珠江口伶仃洋西岸，东临伶仃洋与深圳、香港相望，南接珠海淇澳岛，为珠江出海口八大水道之一及深中通道辐射节点。本项目后方厂区和码头、船坞、船台等位于横门岛上的东部，本项目用海紧邻横门岛东侧。

3.1.3. 港口资源

中山港位于广东省中南部的中山市，地处珠江三角洲中心偏南，毗邻深圳市、香港特别行政区，距离香港为 55 海里，距离澳门为 38 海里，距离深圳盐田为 110 海里，距离蛇口为 45 海里。中山港主要经营中山港至香港、澳门、中国沿海的散杂货和集装箱水上运输；港口货物装卸、仓储、理货业务；与水路运输相衔接的陆路送货上门业务；港口货物拼箱与物流配送业务；集装箱及散杂货陆路运输业务；危险品装卸与运输业务等。

根据《中山港总体规划》，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）。中山港共规划泊位数 112 个，预测 2020 年、2030 年港口吞吐量分别达到 8700 万吨、8800 万吨；2020 年、2030 年客运吞吐量分别为 130 万人次和 135 万人次。中山港在中山地方经济发展中起到了举足轻重的作用。

目前中山港已经形成了东部以横门水道上的中山港区为重点，西北部以小榄水道上的小榄港区和洪奇沥水道上的黄圃港区为主要港区，南部有西江下游磨刀门水道的神湾港区的总体布局。中山港区位于中山市东部横门水道，在鸡鸦水道与小榄水道汇合处下游约 1km 处，陆路距市中心 13km，水路东距香港 52 海里，北距广州 76 海里，距横门口 8km，南距澳门 65km。中山港区码头一般采用高桩梁板结构形式，码头泊位数 51 个，总长 2944 米，最大靠泊能力 5000 吨级。

3.1.4. 航道资源

（1）航道

中山港现主要航道有磨刀门水道、小榄水道、洪奇沥水道、横门水道和横门出海航道。其中，洪奇沥水道从板沙尾到洪奇门，全长 41km，洪奇沥水道与横门水道在横门口汇合入海，建设规模为双向通航 1000 吨级江海轮（兼顾 2000 吨级内河普通货船），建设标准：航道水深 4 米，航宽 80 米，弯曲半径 650 米。横门水道从大南尾到横门口，全长 15km，本河段基本处于平衡状态，航道水深相对稳定，是优良河段，目前 5m 等深线贯通全河段，5m 等深线水域宽阔，基本上满足 3000~5000 吨级江海轮通航。横门出海航道上连横门水道，下通伶仃洋，是中山港的进出口航道，也是小榄水道、洪奇沥水道至香港的出海航道。从横门口到伶仃西航道 5#、6#标，长 36km，横门水道出横门口后，水面突然开阔，进

入伶仃洋。受口门过渡性浅滩以及烂山、二茅、淇澳浅滩的影响，其通航能力受到严重制约，目前航道可维持 1000 吨级港澳航线船通航，3000 吨级船舶候大潮进出。

根据《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》，横门出海航道（横门东水道）起讫点为横门口—淇澳，里程 38km，发展规划技术等级 I 级，船舶吨位 1 万吨级杂货船。横门东航道位于本项目东侧 0.1km。

（2）锚地

中山港现有主要锚地有引航锚地、船舶锚地和危险品锚地等，一般采用临时抛锚方式。其中进港船舶引航锚地 1 个，出港船舶引航锚地 1 个，国际航线船舶检查检验锚地 2 个，危险品船锚地 1 个，船舶锚地 2 个，另有防台风船舶锚地和限于吃水船舶锚地等若干个。

3.1.5. 旅游资源

中山市文化历史悠久，自然风光秀丽，历史古迹众多，人才辈出，是人杰地灵之地，旅游资源丰富。其旅游资源包括人文旅游资源和自然旅游资源，其中，人文旅游资源主要以伟人孙中山等名人文化作为旅游品牌，如孙中山故居，孙文西路、孙文纪念公园等，集中于内陆的名人文化、民俗风情系列文化旅游产品，尚未形成一定规模的滨海旅游景点。主要的滨海旅游资源主要依托翠亨温泉度假区、红树林生态保护区、滨海文化休闲中心，海滨公园等重要资源，形成串联重要滨水景点的滨海旅游带。主要包括广东中山翠亨国家湿地公园。

中山翠亨国家湿地公园位于中山市翠亨新区境内，珠江口横门水道的咸淡交汇处，总面积 625.6 公顷，湿地率 63.21%，是珠江流域河口湿地生态系统的典型代表。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。该湿地公园的建设，对保障区域生态安全，保护珠江河口湿地生态系统和红树林群落具有重要意义。该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。

3.1.6. 滩涂湿地资源

广东中山翠亨国家湿地公园位于中山市翠亨新区南朗镇珠江口横门水道的咸淡水交汇处，规划面积 625.6 公顷，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%。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。公园规划以生态性、地域性和参与型为原则，共分五区：管理服务区、宣教展示区、合理利用区、恢复重建区、湿地保育区。是珠江流域河口湿地生态系统的典型代表。

广东中山翠亨国家湿地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，结合厚重的中山文化、丰富的湿地文化、独特的民俗文化内涵，旨在建设成为集湿地保护与修复、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。

3.1.7. 渔业资源

略。

3.1.8. 矿产资源

根据《中山市矿产资源总体规划（2021~2025 年）》，中山市矿产种类不多，金属矿产十分短缺，优势矿产主要有建筑用花岗岩、矿泉水和地热。截止 2020 年底，我市共发现矿产 13 种，矿产地 153 处（含矿化点），其中探明资源储量的矿产 11 种，矿产地 40 处。在已发现矿产地中，能源矿产（含地热）2 种，矿产地 7 处；金属矿产 4 种，矿产地 17 处；非金属矿产 5 种，矿产地 101 处；水气矿产 2 种，矿产地 28 处。由于道路修建、平基工程及村民自采等原因，仑山铌钽矿和张家边高岭土矿矿床已基本灭失。

3.2. 海洋生态概况

3.2.1. 气候气象

本项目地处低纬度，位于北回归线以南，属南亚热带季风气候区，受海洋影响，海洋性气候明显，常年气候温暖，冬无严寒，夏无酷暑；日照丰富，雨量充沛，但分布很不均匀，有干、湿季之分。温、光、水条件均十分优越。

本项目附近有广州南沙海洋站，采用南沙海洋站的气候统计资料阐述项目所在海域的气候特征，资料年限除特别说明外均为 2007 年 4 月~2015 年 12 月。

（1）气温

本区域全年气温较高，多年年平均气温为 23.6°C ，平均气温年变幅不大，年较差为 4.7°C 。最热的月份出现在 6~9 月份，多年月平均气温为 28.7°C 以上；5 月和 10 月次之，多年月平均气温为 26.4°C ~ 26.6°C ；最冷的月份出现在 12 月至翌年 2 月份，多年月平均气温在 17.0°C 以下；3 月次之，多年月平均气温为 19.4°C 。平均最高气温出现在 8 月份为 32.5°C ，平均最低气温出现在 1 月份为 12.7°C 。历年最高气温为 38.0°C ，出现在 2014 年 07 月 22 日；历年最低气温为 4.2°C ，出现在 2010 年 12 月 17 日。

（2）相对湿度

项目所在海域相对湿度一般，多年平均值为 78%，2~9 月份平均相对湿度较大，多年月平均为 78% 以上，其余月份的平均相对湿度较小，多年月平均相对湿度在 71% 及以下，12 月份平均相对湿度最小，多年月平均相对湿度为 67%；本站观测到极端最小相对湿度为 13%，出现在 2010 年 12 月 09 日。

（3）降水

本区域年降水量充沛，累年平均降水量为 1573.9 毫米，年际变化不大，最多年降水量为 2054.4 毫米（2008 年），最少年降水量为 1059.0 毫米（2011 年）。季节变化比较明显，有雨季和旱季之分。每年的 4~9 月份为雨季，累年月平均降水量均在 150 毫米以上，受季风和热带气旋影响，5~6 月份降水较多，累年月平均降水量为 294 毫米以上；整个雨季平均降水量共 1349.5 毫米，占全年降水量的 86%。10 月至翌年 3 月为旱季，平均降水量总共为 224.4 毫米，只占全年降水量的 14%。

历年日最大降水量为 304.8 毫米，出现在 2008 年 06 月 13 日，暴雨及大暴雨也主要出现在雨季的 5~9 月份。

（4）风况

项目所在区域地处季风区，累年平均风速 2.9 米/秒，年主导风向为北北东和

南南东向，出现频率均为16%和14%，风向和风速随季节变化明显。秋、冬季盛行北北东向风；春、夏季盛行偏南季风，偏南风频率较大达30%。常年平均风速变化不大，其平均值在2.3~3.6米/秒之间。其中5~8月份的平均风速最小，多年月平均值为2.3~2.5米/秒。历年最大风速为19.9米/秒，风向北北东，出现在2008年08月22日。

强风向为北北东向，最大风速为19.9米/秒；次强风向为东北东向，其最大风速为17.5米/秒。常风向为北北东和南南东向，累年出现频率为16%和14%，其对应风向的平均风速为4.2米/秒和2.5米/秒，最大风速为19.9米/秒和11.2米/秒。其余各风向常年出现频率分布在1%~12%之间。

（5）雾日

雾一般出现在冬、春季，秋季偶有出现，5~11月一般无雾。雾多发于凌晨，中午后消散。平均年雾日数为5.7天，最多为15天。

（6）雷暴

广东是雷暴日数多的省份，一般3至10月均有雷暴出现，最早的初雷可在2月中间，最晚的终雷迟至11月中旬。本项目附近的雷暴日数年均为71.6天。

（7）能见度

项目所在区域能见度一般，多年能见度平均值为13.9公里，6~9月份平均能见度较大，多年月平均都在14公里以上，7月份能见度最大，多年月平均为15.7公里，其余月份平均能见度较小，多年月平均在13.7公里及以下，本站观测到极端最小能见度为0.2公里，出现在2011年04月03日。

3.2.2. 水文状况

根据调查期间调查海域2个临时潮位站资料和6个海流测站的大潮水文观测资料的分析可见：

（1）调查海域的潮汐属于不规则半日潮的混合潮，潮汐的日不等现象显著。

（2）调查海域潮流主要呈往复流，潮流方向受地形岸线影响明显；涨潮流主要呈偏北向，潮流沿自南向北上溯，落潮流方向大致与涨潮流方向相反，主要呈偏南向；涨、落潮流流速的平均值在24.3 cm/s~73.5 cm/s之间，实测最大流速131.4 cm/s。

（3）调查海区的潮流性质为以不规则半日潮流为主的混合潮流，主要分潮

流中以 M_2 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大，其次为 K_1 、 O_1 分潮流、 S_2 分潮流， M_4 、 MS_4 分潮流长半轴（最大流速）最小； M_2 分潮流和 S_2 分潮流较大反映了半日潮的特征。主要分潮流最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）受地形岸线影响明显，主要呈偏北-偏南向。

（4）调查海区潮流可能最大流速与水质点可能最大运移距离分别是 212.5cm/s 和 48.5 km。

（5）调查海区余流较小，最大为 15.6 cm/s；除 V6 站外，余流方向以落潮流方向基本一致，可能受到珠江径流影响。

（6）调查海区各站层水温变化较小，海水温度在调查期为 28.15℃~29.18℃ 之间。

（7）调查海区盐度变化较大，海水盐度在调查期为 0.14~28.83 之间，受径流影响，盐度由北向南呈升高态势；盐度随涨落潮波动，表现出落潮盐度下降，涨潮盐度升高的态势。

（8）调查海区悬浮泥沙浓度不超过 0.06 kg/m³，介于 0.0017 kg/m³~0.0593 kg/m³ 之间；悬浮泥沙以粉砂为主，平均粒径在 5.908 Φ ~7.211 Φ 之间，平均值为 6.563 Φ ；中值粒径在 5.929 Φ ~7.296 Φ 之间，平均值为 6.649 Φ 。

3.2.3. 地形地貌

3.2.3.1. 沉积物粒度

沉积物粒度调查结果表明，项目海域沉积物主要为粘土质粉砂、粉砂和砂质粉砂、砂-粉砂-粘土。

3.2.3.2. 地形地貌现状

马鞍岛东南面临内伶仃洋，岛的西边为横门西水道，东边为横门东水道，马鞍岛内三座较高的山丘位于马鞍岛中部，其余地区地势基本平坦。该区域地貌属珠江三角洲冲、淤积平原及小山丘丘陵地区。基本为第四系地层所覆盖，基岩以侵入花岗岩为主。岛内地势大致呈西北高东南低，岛内有少量冲沟、沟壑发育。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。

工程地质勘察资料和水深地形资料显示，本项目疏浚范围内不涉及炸礁作业。根据中交广州水运工程设计研究院有限公司 2026 年 6 月在项目附近海域进行的水深测量结果，停泊水域和部分回旋水域水深不能满足设计水深要求，需要进行疏浚。

3.2.3.3. 冲淤环境演变分析

（1）历史演变概况

本项目位于洪奇门和横门的汇合延伸段，横门水道出横门后分为南、北两汉，一支为横门北汉，另一支为横门南汉。根据《珠江口伶仃洋滩槽发育演变》(徐君亮，1985 年)分析，早在 1883 年横门南槽已经形成，其走向与目前基本一致。

根据历史海图分析，横门口浅滩的发育，经历了一个形成、相对稳定和扩展的过程。1883 年以前，横门口外未形成明显的连片滩地，水深较大。但到 1907 年情况发生很大的改变，紧靠横门岛的横门东滩、横门南槽以西的横门西滩(大茅滩)以及介于上述两滩之间的横门中滩出露。口外-5m 等高线大幅度向东推移，平均达 6~7km。自 1907 年至 1936 年，横门口浅滩的发展处于相对稳定阶段，浅滩的平面位置变化不大。1936 年以后横门口浅滩进入一个新的扩展期，原有浅滩继续扩展，其中横门东滩至 1974 年向南发展了近 1km，低潮出露的滩地面积达 34.5km²，并向南延伸，抵达淇澳岛北端浅滩的前缘。

（2）河道近期演变分析

本节内容引用项目附近的《翠亨新区滨河整治水利工程项目（一期）洪水影响评价报告（报批稿）》（珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2018 年 8 月）相关结论内容。

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，东向支汉动力加强，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，洪季涨潮流动力比大围垦前大大减弱。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、潮流交会形成的滞流区主要出现在淇澳岛西侧和西北侧。

洪奇门、横门汇合延伸段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 0.025~0.05mm 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 0.025~0.1mm 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。其前沿呈东偏南延伸，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，随着将来马鞍北岛南部滩涂利用，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-2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。

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。

3.2.4. 工程地质

在钻孔揭露深度范围内，勘察过程中未发现如古池塘、坑道、土洞等不良地质现象。区域上未发现地质灾害现象及危及工程安全的断裂构造。

根据《广东广机海事重工有限公司中山造船基地拟建船坞工程施工图设计阶段岩土工程详细勘察报告》，勘测所在区域的地震基本烈度为Ⅶ度，影响本场地的主构造线为北西—南东走向的张家边断裂带的东向延伸段，其对本区域岩层起伏发育和走向起主要的控制作用。

经中山市第二建筑设计院有限公司场地钻探结果，场地基底为燕山期花岗片麻岩，较完整，裂隙稍发育，受构造影响不明显。未发现断层泥、破碎带等活动性断裂证据，初步判定本场地为稳定的场地。场地地形地貌简单，土层分布稳定连续，故场地为相对稳定的地块，适宜本工程建设。

3.2.5. 海洋生态环境现状调查与分析

略。

3.2.6. 海水水质现状调查与评价

海水水质调查结果表明，pH、石油类、汞、砷、镉、总铬等均符合相应海水水质标准。DO、COD_{Cr}、无机氮、活性磷酸盐、铜、锌和铅出现超标现象。

DO、COD_{Cr}、铜、锌和铅超标率均为 11.11%，DO 在 15#站出现超标现象，铜、锌、COD 在 12#站出现超标现象，铅在 15#站出现超标现象；活性磷酸盐在 12#、15#、16#、23#站出现超标现象，超标率 55.55%；无机氮超标率 100%。

综上，表明项目附近及其周围海水质量状况较差，受无机氮及活性磷酸盐影响较为严重。本次调查海水无机氮和活性磷酸盐超标主要来自陆源输入的影响。珠江口作为广东省经济最发达最活跃的地区，可判定珠江口无机氮和活性磷酸盐污染主要来源于生活污水、农业污水。

3.2.7. 沉积物现状调查与评价

沉积物调查结果表明，各调查站位总汞、有机碳和石油类均符合相应的海洋沉积物质量标准，铜、铅、锌、镉、砷、铬、硫化物出现超标现象。

调查海域执行海洋沉积物质量第一类标准的站位有：12#、15#、16#站，铜、铅、锌、镉、砷、铬、硫化物出现超标现象，其中铅、锌、镉和硫化物超标率均为 20%，铅、镉在 16#站出现超标现象，锌、硫化物在 15#站出现超标现象；铜、砷、铬超标率均为 60%，均在 12#、15#、16#站出现超标现象。

3.2.8. 海洋生物质量调查结果

海洋生物质量调查结果表明：5 个调查站位的鱼类和甲壳类的所有监测因子均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中规定的生物质量标准。

3.2.9. 典型生态系统及重要渔业水域

3.2.9.1. 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珠江口横门水道的咸淡水交汇处，规划面积 625.6 公顷，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%。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。2019 年 12 月 25 日，根据国家林业和草原局印发《关于 2019 年试点国家湿地公园验收情况的通知》（林湿发〔2019〕119 号），广东中山翠亨国家湿地公园正式获批。

广东中山翠亨国家湿地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，结合厚重的中山文化、丰富的湿地文化、独特的民俗文化内涵，旨在建设成为集湿地保护与修复、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。

（1）功能分区

公园规划以生态性、地域性和参与型为原则，公园的规划目标旨在建设集湿地保护与修复、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，以生态性、地域性和参与型为原则，共分五区：管理服务区、宣教展示区、合理利用区、恢复重建区、湿地保育区。

1) **管理服务区**：该区是湿地公园的管理、服务机构和设施的建设区，主要建设中山翠亨国家湿地公园管理中心、码头、游客中心，完善管理和服务体系，配置相应的保护管理设施、设备，为游客提供高效的服务。

2) **宣教展示区**：该区是湿地公园开展实地科普宣教、生态文明建设和生态休闲游憩的场所，主要建设内容包括：湿地宣教展馆和数字化监测系统的布点等。

3) **恢复重建区**：该区是湿地公园野生动物栖息地恢复的核心区域，主要建设内容为退田还湿、沼泽湿地生态恢复和鸟类停歇地恢复。

4) **湿地保育区**：该区是湿地公园的重要生态基质与红树林集中区域，主要采取严格的保护措施，对横门水道设置限入区，严格保护河口湿地水质、红树林及湿地生态系统，以构建良好的生物栖息地。在此基础上，规划在本区域内仅能开展保护和科研监测活动，主要建设内容包括水面日常保洁工程、废弃物集中处理、面源污染的防治、红树林保护、湿地监测点和数字化监测系统的布点等。

5) **合理利用区**：该区是以和谐发展和宜居环境建设为目标，合理配置湿地景观与休闲体验设施，开展湿地休闲、游憩体验的区域，主要建设亲水平台、休闲步道等。



图 3.2.9-1 广东中山翠亨国家湿地公园功能分区图

(2) 植物资源

广东中山翠亨国家湿地自然公园共有维管束植物 352 种，隶属 91 科 258 属，野生维管束植物有 186 种，隶属 48 科 136 属；其中，蕨类植物有 4 种，隶属 4 科 4 属；被子植物有 182 种，隶属 44 科 132 属；湿地植物 68 种；入侵植物 41 种。

翠亨湿地主要以水域为主，植被类型较单一，植被群落均沿水域两岸分布，类型主要以沼泽、水生植被、红树林和园林植被为主，沼泽地植被类型主要以卡开芦、短叶茳芏、水葱、苏里南莎草等禾本科、莎草科的植物为优势种；红树林主要以无瓣海桑、木榄、水黄皮等为主。

（3）动物资源

各动物类群分析，翠亨湿地共记录有陆生脊椎动物 21 目 63 科 160 种；鱼类 12 目 31 科 65 种；大型底栖动物 3 门 6 纲 16 目 48 种。翠亨湿地共记录到珍稀濒危及特有保护动物 14 目 26 科 46 种。翠亨湿地动物多样性逐步提高，已经同南沙湿地和淇澳岛一并成为珠江口分布野生动物的重要栖息地，尤其是越冬候鸟。

翠亨湿地中的鱼类群落中，喜底质的小型底层肉食性鱼类，特别是塘鳢科、鰕虎鱼科的鱼类数量都比较多，在各水层以杂食为主的鱼类数量也较大，而一些较大型底层肉食性鱼类数量较少。定居性、泥质底质的肉食性和杂食性鱼类多为现阶段广东中山翠亨国家湿地自然公园优势种群。

红树林以及滩涂，使得大型底栖动物中的河蚬、文蛤、红树蚬等软体动物数量比较丰富，脊尾白虾、日本沼虾、拟穴青蟹也由于良好的栖息生境和丰富的食物来源而形成较大的种类和数量，成为优势种。

3.2.9.2. 红树林典型生态系统

论证范围内典型生态系统为红树林，本项目西南和西北侧有红树林分布，最近的红树林位于本项目西南约 3.7km。

翠亨新区的红树林群落结构较为简单，主要为外来树种无瓣海桑和林下老鼠簕形成的复合群落，植株分布密集。该区域人工红树林生长年限较长，群落郁闭度较高，保存状况较好；群落以人工种植的无瓣海桑和自然扩散的老鼠簕占据优势，物种数量较少。

3.2.9.3. “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）南海幼鱼产卵场

本项目不在产卵场内。

（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-40m 等深线水域，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）渔业品种保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域均为南海区幼鱼、幼虾保护区，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内。

内伶仃北经济鱼类繁育场保护区保护期为每年的农历 4 月 20 日至 7 月 20 日，本项目位于经济鱼类繁育场保护区。

3.2.10. 海洋自然灾害

（1）热带气旋

热带气旋是影响华南沿海地区最大的灾害性天气。影响南海沿岸海区的热带气旋的生成源主要有两个：1）西北太平洋的马里亚纳群岛附近，即 $7^{\circ}\sim 15^{\circ}\text{N}$ ， $135^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ 之间的洋面上；2）南海中部，即 $13^{\circ}\sim 18^{\circ}\text{N}$ ， $111^{\circ}\sim 117^{\circ}\text{E}$ 之间的海面上。热带低压多数来自南海，而强热带风暴和台风则绝大多数在西太平洋生成。凡登陆珠江口附近地区和在南海北部活动的热带气旋对伶仃洋均可能有较大影响，特别是台风带来的狂风、暴雨和风暴潮，具有很大的破坏力，严重危及生命财产的安全。

华南沿岸常常受到热带气旋的影响。每年 5—10 月是华南沿海遭受热带气旋的主要时期，从季节分布来看，热带气旋 8 月出现最多，占 27%，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。广东沿岸平均每年约受 6.2 个热带气旋的影响，早期以南海生成的居多，晚期则以西太平洋生成为主。在南海生成的热带气旋形成快，强度弱，距岸较近，加上引导气流复杂，因而其移动路径的规律性较差。在西太平洋形成的热带气旋在移动过程中能量不断积累，强度往往较大，多发展为台风。由于受副热带高压的引导，太平洋热带气旋大多西移越过菲律宾进入南海，对广东沿岸影响很大。

台风是本地区最主要的自然灾害之一，危害有时是相当严重的。以 2018 年登陆我国的最强台风第 22 号台风“山竹”为例，2018 年 9 月 16 日 17 时，第 22 号台风“山竹”（强台风级）在广东台山海宴镇登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级（45 米/秒，相当于 162 公里/小时），中心最低气压 955 百帕。2018 年 16 日—18 日，华南中西部沿海风力将达 14-16 级，阵风达 17 级以上；广东南部、

香港、澳门、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。截至2018年9月18日17时，台风“山竹”已造成广东、广西、海南、湖南、贵州5省（区）近300万人受灾，5人死亡，1人失踪，160.1万人紧急避险转移和安置；据应急管理部有关负责人介绍，台风“山竹”还造成5省（区）的1200余间房屋倒塌，800余间严重损坏，近3500间一般损坏；农作物受灾面积174.4千公顷，其中绝收3.3千公顷；直接经济损失52亿元。

2026年7月26日，强台风“红霞”在广东省惠州市惠东县平海镇登陆，登陆时中心附近最大风力14级（45米/秒），成为2026年登陆广东的首个台风，并超越此前的台风美莎克、台风巴威，成为2026年以来登陆中国的最强台风。

（2）风暴潮

风暴潮多与台风相伴随，故亦称台风风暴潮。本工程项目所在区域的台风风暴潮，一般始于每年7月，止于10月，尤以7~9月发生最多。台风风暴潮是由强烈的大气扰动而引起的水位异常升降现象。如果台风风暴潮恰好与天文潮高潮叠加，适遇洪水狂泄，往往会造成滨海近岸潮水暴涨，从而冲垮海堤吞噬码头、工厂、城镇和村庄，从而酿成重大灾难。台风“山竹”于2018年风暴潮方面，广东深圳到茂名沿海出现了100到300厘米的风暴增水，广东雷州半岛东岸沿海将出现60到200厘米的风暴增水，海南岛东北部沿海将出现40到100厘米的风暴增水。1975年14号台风，强度达12级，连同13号台风，使台山及珠海两地受灾农田达664万亩，倒塌房屋8.6万间，死亡人数58人。1983年9号台风，同样是12级强度，受灾农田达223万亩，直接经济损失达10亿元。

根据《2023年广东省海洋灾害公报》，与近十年平均状况相比，2023年风暴潮发生次数和致灾次数与平均值（4.6次、2.4次）基本持平。2023年，广东省沿海共发生风暴潮过程4次，其中2次造成灾害，分别为“泰利”台风风暴潮和“苏拉”台风风暴潮，共造成直接经济损失1.83亿元，未造成人员死亡失踪。“苏拉”台风风暴潮造成直接经济损失最严重，为1.04亿元，约占全年风暴潮灾害直接经济损失的57%。

2025年7月20日上午至21日上午第6号台风“韦帕”导致广东深圳到阳江沿海出现100到200厘米的风暴增水。2025年第18号台风“桦加沙”导致9

月 24 日下午至 25 日夜间广东深圳到阳江沿海出现 120 到 300 厘米的风暴增水，
茂名到湛江沿海出现 60 到 160 厘米的风暴增水。

4. 资源生态影响分析

4.1. 生态评估

4.1.1. 生态敏感目标

本项目论证范围内的主要生态敏感目标为：万顷沙重要滩涂及浅海水域、广州中山交界重要渔业资源产卵场、中山市红树林、广州市南沙区红树林、广东中山翠亨国家湿地自然公园、珠江三角洲水土保持一水源涵养生态保护红线等。其中珠江三角洲水土保持一水源涵养生态保护红线位于横门岛和陆域等，主要为水土保持和水源涵养，不属于海洋，因此本报告不对珠江三角洲水土保持一水源涵养生态保护红线进行评估。本项目选址避让了生态保护红线，与上述海洋生态敏感目标中的广州中山交界重要渔业资源产卵场和万顷沙重要滩涂及浅海水域距离最近，相距约 1.4km。

4.1.2. 重点和关键预测因子

本项目码头、船坞等已建成，只需进行港池疏浚。项目周边有万顷沙重要滩涂及浅海水域、广州中山交界重要渔业资源产卵场、中山市红树林、广州市南沙区红树林、广东中山翠亨国家湿地自然公园等海洋生态保护红线，因此，保护项目周边海域的水质环境有重要意义。

本项目选址避让了生态保护红线，项目仅需进行港池疏浚，因此项目的影响主要体现在对水动力环境的影响、对地形地貌与冲淤环境的影响、疏浚产生的悬浮物对海水水质环境的影响。

综上所述，确定本项目的重点和关键预测因子为：

- （1）水动力环境；
- （2）海水水质环境；
- （3）地形地貌与冲淤环境。

因本项目为广新海事重工股份有限公司海洋工程装备（含模块）、高技术和特种船舶设计与制造工程基地，而广新海事重工股份有限公司码头、船坞等已建成，项目平面布置方案具有唯一性，因此，本报告仅开展此平面布置方案对应的

水动力、地形地貌与冲淤环境以及水质环境的数模计算，以此确定资源生态影响程度和范围。

4.2. 资源影响分析

4.2.1. 对海洋空间资源的影响分析

本项目仅对港池进行疏浚，进行港池和疏浚用海申请。本项目不改变海域自然属性，通过疏浚，增加水深，增加了海水立体空间，直接利用海域进行开发活动的用海方式对海域空间最大程度保持原状，对海洋空间资源的影响较小。

本项目仅对港池进行疏浚，工程建设后增加项目所在海域水深，增加了水体空间。

4.2.2. 对岸线资源的影响分析

本项目占用2022年广东省政府批复海岸线870.0m，全部为有居民海岛人工海岸线，全部为停泊水域（港池、蓄水）用海占用人工岸线。本项目码头和船坞已建成，码头采用桩基结构，停泊水域疏浚对码头稳定性影响较小，即不会对岸线稳定性产生明显影响，不会影响人工岸线的安全。

项目施工过程中，悬浮物增量大于10mg/L的最大包络线只影响到项目所在海域的人工岸线，不会影响到附近的自然岸线，对岸线影响较小。

本项目仅港池占用岸线，无实质占用，不会改变海岸线自然形态，不会影响海岸生态功能，不造成海岸线位置、类型变化，对岸线资源的影响很小。

4.2.3. 对港口资源的影响分析

根据《中山港马鞍港区规划调整专项规划》（中山市人民政府，2015年12月），广机海事重工有限公司中山造船基地一期工程配套码头（已建），广东广机海事重工有限公司中山造船一期工程建有舾装码头一座，码头长500m，共布置2个10000吨级泊位和2个70m工作船泊位，项目年造船量为10000吨级成品油/化学品船舶和70m三用工作船各6艘/年。使用岸线778m。

为满足新造船业务需求，广新海事重工股份有限公司将承接5-8万吨级油船、集装箱船、散货船等主力船型的建造任务，预计年造船产能可达10-15艘，将码

头靠泊能力升级至 8 万吨级。本项目建设是落实国家海洋强国战略和广东省制造强省战略的具体行动，通过码头升级改造，提升高端船舶建造能力，推动我省船舶工业高质量发展，服务国家海洋经济建设大局。项目建成后，将增强广东省在高端船舶制造领域的竞争力和话语权，为海洋强国建设贡献力量，其建设也有利于增加港口资源的发展。

4.2.4. 对海岛资源影响分析

本项目码头位于横门岛，港池紧邻横门岛，港池疏浚后，会对项目附近的地形演变产生轻微的影响，本项目仅港池占用横门岛上的有居民海岛人工岸线，不会改变海岸线自然形态，不会影响海岸生态功能，不造成海岸线位置、类型变化，对岸线资源的影响很小。本项目对海岛资源的影响较小。

4.2.5. 对海洋生物资源的影响分析

在施工期间，由于港池疏浚施工作业，破坏或改变了底栖生物原有的栖息环境，使得少量活动能力强的生物种类逃往别处，大部分种类将被挖除，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致底栖生物资源和潮间带生物资源损失。此外，疏浚施工过程中产生的悬浮物也会对鱼卵、仔稚鱼和游泳生物等产生一定影响，造成一定的鱼卵、仔稚鱼和游泳生物损失。

4.2.5.1. 计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）进行生态损失量及生态补偿计算。

（1）施工悬沙造成的生物资源损失

污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。

施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天，按一次性平均受损量评估。

悬浮泥沙对海洋生物资源损害，按下式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \dots\dots\dots \text{（式 4.2-1）}$$

式中：

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

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/ km^2 ）、个平方千米（个/ km^2 ）、千克平方千米（kg/ km^2 ）；

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

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见表 4.2.5-1。

N ——某一污染物浓度增量分区总数。

表 4.2.5-1 施工悬沙物对各类生物损失率

污染物 i 的超标 倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚 鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50
注： 1.本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数， 对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。 2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。 3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。 4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。				

(2) 疏浚造成底栖生物损失估算方法

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 (SC/T 9110-2007)》（以下简称《规程》），底栖生物和潮间带生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i 为第 i 种生物资源受损量，此处仅考虑底栖生物资源受损量；

D_i 为评估区域内第 i 种生物资源密度，此处为底栖和潮间带生物的平均生物量；

S_i 为第 i 种生物占用的渔业资源水域面积，此处为疏浚和填海面积。

（3）计算参数

a) 生物资源密度 (D_{ij})

采用 2024 年 4 月项目附近的 11#、12#、13#、15#、16# 调查站位的海洋生物调查结果平均值和 C5 调查站位的潮间带生物调查结果，详见表 4.2.5-2。

表 4.2.5-2 海洋生物资源密度调查结果一览表

生物资源密度	2024 年 4 月	单位
浮游植物	2.871525×10^8	cells/m ³
浮游动物	1.69536	g/m ³
底栖生物	2.08	g/m ²
潮间带生物	68.07	g/m ²
鱼卵	1.248	粒/m ³
仔稚鱼	4.80	尾/m ³
游泳生物	2445.288	kg/km ²

b) 施工悬沙浓度增量区面积 (S_i) 和分区总数 (n)

根据水质影响预测结果，施工悬沙增量在 10mg/L~150mg/L 之间，因此，本工程疏浚产生的悬浮物浓度增量分区总数取 4，详见表 4.2.5-3。

表 4.2.5-3 悬浮泥沙浓度增量范围一览表

悬浮泥沙浓度增量	包络面积 (km ²)	悬浮泥沙浓度增量范围	包络面积 (km ²)
>10mg/L	3.8266	10mg/L~20mg/L	2.1732
>20mg/L	1.6534	20mg/L~50mg/L	1.3593
>50mg/L	0.2941	50mg/L~100mg/L	0.0797
>100mg/L	0.2144	100mg/L~150mg/L	0.2144

(c) 底栖和潮间带生物受影响范围和持续周期

疏浚施工作业，破坏或改变了生物原有的栖息环境，对底栖生物产生很

大的影响。疏浚造成大部分近岸底栖生物和潮间带生物死亡，仅有少量活动能力强的底栖生物种类能够逃离，大部分将被掩埋、覆盖而死亡。本项目底栖生物和潮间带生物受影响范围和持续时间详见表 4.2.5-4。

表 4.2.5-4 底栖生物受影响范围和持续时间

影响因子 \ 施工环节	疏浚	单位
底栖生物	17.2530	公顷
潮间带生物	0.1000	公顷
持续时间	150	天

d) 施工悬沙影响持续周期数 (T) 和计算区水深

本工程疏浚作业天数为 5 个月。施工悬沙影响范围大部分水深 5~13m。本项目施工悬沙影响持续周期数和计算水深见表 4.2.5-5。

表 4.2.5-5 持续周期数和计算水深

悬浮泥沙浓度增量浓度范围	平均水深 (m)
10mg/L~20mg/L	6
20mg/L~50mg/L	6
50mg/L~100mg/L	5.5
$\geq 100\text{mg/L}$	5
施工周期数	10

4.2.5.2. 对海洋生物的影响及损失计算

(1) 疏浚导致底栖生物损失情况

$$\begin{aligned} \text{疏浚造成底栖生物损失量} &= 2.08 \times 17.2530 \times 10^4 \times 10^{-6} \\ &= 0.36\text{t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{疏浚造成潮间带生物损失量} &= 68.07 \times 0.1000 \times 10^4 \times 10^{-6} \\ &= 0.07\text{t} \end{aligned}$$

(2) 悬浮泥沙扩散导致海洋生物损失情况

$$\begin{aligned} \text{浮游植物损失量} &= (2.871525 \times 10^8 \times 2173200 \times 5.0 \times 0.05 \times 10) + \\ &\quad (2.871525 \times 10^8 \times 1359300 \times 5.5 \times 0.15 \times 10) + \\ &\quad (2.871525 \times 10^8 \times 79700 \times 6.0 \times 0.40 \times 10) + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (2.871525 \times 10^8 \times 214400 \times 6.0 \times 0.50 \times 10) \\ & = 7.1765 \times 10^{15} \text{ cells} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{浮游动物损失量} &= (1.69536 \times 10^{-6} \times 2173200 \times 5.0 \times 0.05 \times 10) + \\ & (1.69536 \times 10^{-6} \times 1359300 \times 5.5 \times 0.15 \times 10) + \\ & (1.69536 \times 10^{-6} \times 79700 \times 6.0 \times 0.40 \times 10) + \\ & (1.69536 \times 10^{-6} \times 214400 \times 6.0 \times 0.50 \times 10) \\ & = 42.37 \text{ t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{鱼卵损失量} &= (1.248 \times 2173200 \times 5.0 \times 0.05 \times 10) + \\ & (1.248 \times 1359300 \times 5.5 \times 0.15 \times 10) + \\ & (1.248 \times 79700 \times 6.0 \times 0.40 \times 10) + \\ & (1.248 \times 214400 \times 6.0 \times 0.50 \times 10) \\ & = 3.119 \times 10^7 \text{ 粒} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{仔稚鱼损失量} &= (4.80 \times 2173200 \times 5.0 \times 0.05 \times 10) + \\ & (4.80 \times 1359300 \times 5.5 \times 0.15 \times 10) + \\ & (4.80 \times 79700 \times 6.0 \times 0.40 \times 10) + \\ & (4.80 \times 214400 \times 6.0 \times 0.50 \times 10) \\ & = 1.1996 \times 10^8 \text{ 尾} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{游泳生物损失量} &= (2445.288 \times 10^{-3} \times 2.1732 \times 0.01 \times 10) + \\ & (2445.288 \times 10^{-3} \times 1.3593 \times 0.05 \times 10) + \\ & (2445.288 \times 10^{-3} \times 0.0797 \times 0.15 \times 10) + \\ & (2445.288 \times 10^{-3} \times 0.2144 \times 0.20 \times 10) \\ & = 3.534 \text{ t} \end{aligned}$$

本项目建设造成海洋生物资源的直接损失量为：底栖生物损失量 0.36t，潮间带生物损失 0.07t，浮游植物损失量 7.1765×10^{15} cells，浮游动物损失量 42.37t，鱼卵损失量为 3.119×10^7 粒，仔稚鱼损失量为 1.1996×10^8 尾，游泳生物损失量 3.534t。

4.3. 生态影响分析

4.3.1. 项目用海对水动力环境影响分析

4.3.1.1. 预测模型

根据《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T 231-2021）的要求，建立工程海域二维潮流模型。用有限体积元方法对二维潮流运动基本方程组（如下）进行离散，得到离散方程组，从而得出流速、流向、潮位。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

（一）潮流场数学模型

（1）控制方程

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0 \quad (4.3-1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + A_h \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - R_b \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{H} u + fv + \tau_{sx} \quad (4.3-2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - R_b \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{H} v - fu + \tau_{sy} \quad (4.3-3)$$

式中： A_h 水平方向扩散系数， η 为平均海面起算的海面高度， u 、 v 为垂向平均流的东、北分量， $H=\eta+h$ 总水深， h 为平均海面起算的水深， f 为体现地球自转效应的科氏参数， R_b 为海底摩擦系数， g 为重力加速度， t_{sx} ， t_{sy} 为风对自由水面的剪切力在 X、Y 方向的分量；

$$t_{sx} = f_s r_a u_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2}, \quad t_{sy} = f_s r_a v_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2}$$

f_s 为风阻力系数； ρ_a 为空气密度， u_w, v_w 风速在 X、Y 方向的分量。

（2）边界条件和初始条件

1) 边界条件

在本次研究采用的数值模式中，需要给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

所谓开边界条件即水域边界条件，可以给定水位、流量或调和常数。对于本次数值模拟方案，计算域外海开边界条件给定潮汐调和常数。潮汐现象可视作为许多不同周期振动的叠加，分潮振幅（H）和专用迟角（g）只与地点有关，称为潮汐调和常数。从理论上讲，分潮的数目很多，但大部分影响不大，一般以

M₂、S₂、N₂、K₂、K₁、O₁、P₁、Q₁ 分潮最大，本次计算采用此 8 个主要分潮，分潮的振幅和迟角根据 TMD（Tide Model Driver）全球潮汐软件计算得到，并根据部分水文观测站的实测潮位结果进行调整。

河流开边界条件为 5 个，即东江、流溪河、北江、西江和潭江，其水量特征值采用多年平均流量，数据来源于珠江水利委员会发布的《珠江片河流泥沙公报》。

河道开边界处采用流量作控制，各河道的流量见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 珠江三角洲各河流平均流量（m³/s）

各河道	东江	流溪河	北江	西江	潭江
流量（m ³ /s）	859	60	1308	7036	66

所谓闭边界条件即水陆交界条件，计算域与其它水域相通的开边界 Γ_1 上有：

$$\zeta(x, y, t)|_{\Gamma_1} = \zeta^*(x, y, t) \quad (4.3-4)$$

或

$$\left. \begin{aligned} u(x, y, t)|_{\Gamma_1} &= u^*(x, y, t) \\ v(x, y, t)|_{\Gamma_1} &= v^*(x, y, t) \end{aligned} \right\} \quad (4.3-5)$$

计算水域与陆地交界的固边界上有：

$$\vec{U} \cdot \vec{n}|_{\Gamma_2} = 0 \quad (4.3-6)$$

式中： $\vec{n}$ 为固边界法向； $\zeta^*(x, y, t)$ 、 $u^*(x, y, t)$ 和 $v^*(x, y, t)$ 为已知值（实测或准实测或分析值）。式（1.1-6）中的 $\vec{U}$ 为流速矢量（ $|\vec{U}| = \sqrt{u^2 + v^2}$ ），其物理意义为流速矢量沿固边界的法向分量为零。

2) 初始条件

$$\left. \begin{aligned} \zeta(x, y, t)|_{t=t_0} &= \zeta_0(x, y, t_0) \\ u(x, y, t)|_{t=t_0} &= u_0(x, y, t_0) \\ v(x, y, t)|_{t=t_0} &= v_0(x, y, t_0) \end{aligned} \right\} \quad (4.3-7)$$

式中： $\zeta_0(x, y, t_0)$ 、 $u_0(x, y, t_0)$ 和 $v_0(x, y, t_0)$ 为初始时刻 t_0 的已知值。

3) 活动边界处理

本模型采用干湿点判断法处理潮滩活动边界，在岸边界处，将邻近计算点的水位等值外推，根据潮滩“淹没”与“干出”过程同潮位变化的相关关系，当水深 $h \leq 0$ 时，潮滩露出，当水深 $h > 0$ 时，潮滩淹没。如果在某一时刻一节点干出，那么将此格点从有效计算域中去掉，同时，对流速做瞬时垂直壁处理，将与此水位点相邻的流速点设置为零流速；如果某个水位点判断为淹没，则将此点归入计算域。为了确保潮流方程不失去物理意义，选取一个最小水深 $h_{\min}$ 作为判断值，若 $h \leq h_{\min}$ ，则认为格点干出。

（3）计算范围和网格设置

从满足工程研究需要出发，选定计算域包括：西边界至 $112^{\circ} 21'$ 经度线，东边界至 $114^{\circ} 33'$ 经度线，北至 $23^{\circ} 25'$ 纬度线，南至 $21^{\circ} 07'$ 纬度线。本模型采用三角形网格剖分计算域，三角形网格节点数为 22602 个，三角形个数为 36453 个，相邻网格节点最大间距为 3000m，分布在外海开边界处；工程区域最小间距为 30m，分布在疏浚工程区附近；计算时间步长为 20s。

模型水深由以下海图得到：中国人民解放军海军司令部航海保证部 2022 年出版的珠江口及附近（海图编号 15440，比例尺 1: 150000）、2021 年出版的香港至海防（海图编号 10016，比例尺 1: 1000000）、2022 年出版的小襟岛至潯洲（海图编号 15519，比例尺 1: 75000）；中华人民共和国海事局 2023 年出版的担杆岛至三灶岛（海图编号 80823 比例尺 1: 120000）、2023 年出版的舢舨洲至大虎岛（海图编号 80834 比例尺 1: 30000）、2022 年出版的小蒲台岛至小襟岛（海图编号 15449 比例尺 1: 75000）。并采用项目区域实测地形进行局部调整，所有水深都经过绘图水深和平均海平面的转化。

（4）模型验证

模型验证采用论证单位于 2024 年 10 月 17~18 日在项目附近海域开展的 6 个潮流站点和 2 个潮位站的潮汐潮流观测成果与计算结果比较。实测流速流向为表、中、底三层或者表、底两层，比较时采用垂向平均流速、流向资料。

从验证结果可以看出，模拟计算潮位与实测潮位的绝对平均误差为 7.8cm，模拟计算流速流向与实测值的趋势大体一致，流速、流向模拟以最大流速时拟合较好，转流时刻拟合相对较差，6 站的平均绝对误差分别为 6.2cm/s、5.3cm/s、5.7cm/s、5.9cm/s、5.5cm/s、5.1cm/s，流向的平均绝对误差分别为 12.2° 、 11.8

°、13.3°、12.6°、12.5°、11.3°，都满足相关规范的要求。总体来说，模型对于工程水域具有重现能力，能够反映工程区域的水动力特征。

4.3.1.2. 项目对水动力影响分析

为了分析项目所在区域工程实施前后的动力场变化情况，现绘出项目附近海区落急、涨急时刻的流场图、流速变化等值线图。项目附近海域的潮流为不正规半日潮，在一个潮周期内有两次涨潮和两次落潮过程，受陆地边界的影响，涨潮、落潮流向基本为平行岸线，即落潮流由北向南下泄，涨潮流由南向北上溯，在近岸区会受到局地岸线的影响而发生偏转。

大潮期落急时刻，项目附近所在的横门东水道的局部最大流速可达到100cm/s左右，发生在横门岛与万顷沙的中部水域；本项目疏浚区落急最大流速只有70cm/s左右，近岸处的最大流速小于30cm/s。大潮期涨急时刻，流速大小与落急时刻相差不大，最大流速也在100cm/s左右，本项目港池疏浚区涨急最大流速可达到60cm/s左右，近岸处的最大流速在40cm/s左右，近岸处流速较缓慢。由此可见，时落急流速与涨急流速接近，没有表现出明显的落潮优势或涨潮优势。

工程后，由于港池疏浚，水深增加，港池底层流速较小，在二维平面上表现为垂直平均流速减小，实际潮流表层流速不会发生较大改变。从垂向平均流速来看，由工程前后的流速改变等值线图可知，落急时刻流速变化幅度最大值在23cm/s左右，涨急时刻流速变化幅度最大值在26cm/s左右，发生在港池疏浚区的南部，落急时刻流速改变幅度和范围要小于涨急时刻，这主要是由于涨急时刻港池处于涨急主流区边缘，而落急时刻受岸线的影响，港池疏浚区离主流区较远。同时在疏浚区的南侧流速略有增加，最大增加幅度约10cm/s，本项目对水动力的影响只局限在项目工程区的小范围内。

由以上分析可知，工程前后港池疏浚区的流速变化幅度和范围都较小，流速最大改变幅度在26cm/s左右，流速改变的范围只局限在港池疏浚区及周边的小区域内。

由工程前后的流速改变等值线图可知，流速变化幅度大于6cm/s的最远距离为870m左右，流速改变较大的范围主要在疏浚区的近岸侧。由此可见，本项目对水动力的影响只局限在项目工程区的小范围内。

4.3.2. 工程前后项目区域冲淤变化分析

为了定量地研究本项目港池疏浚工程完成以后项目附近海域的底床冲淤情况，在完成潮流数值计算以后，对于泥沙的淤积影响采用如下公式进行计算：

$$p = \frac{\alpha s \omega t}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{2m} \right] \quad (4.3.2-1)$$

式中， ω 为泥沙沉速，单位 m/s，根据在附近水域的实测悬移质粒度分析资料，本海区悬沙中值粒径 d_{50} 粒径为 0.00605mm。另据泥沙动水沉降试验（见表 1-2）结果，在此取泥沙沉速为 0.008cm/s。

计算参数的确定：

α 为沉降机率，取 0.67； t 为年淤积历时，单位取秒(S)；

S 为平均含沙量，单位： kg/m^3 ，根据 2024 年 10 月与水文资料同步的悬沙实测资料，6 个站位的泥沙垂向平均含量为 0.013kg/m^3 ，水体含沙量较小；

γ_d 为泥沙干容重，按照 $\gamma_d = 1750 \times D_{50}^{0.183}$ ，单位为 kg/m^3 ；

V_1, V_2 数值计算工程前后全潮平均流速，单位 m/s，全潮平均流速为每个网格点的流速，根据潮流数值模拟结果得到每个计算网格点的平均流速；

m 根据当地的流速与含沙量的关系近似取作 1。

由上式可知，本公式计算的年冲淤厚度主要跟工程前后的流速大小改变有关。根据以上设定和潮流数值模拟计算的结果，计算得到工程后造陆区附近底床的年冲淤情况，绘制出年冲淤强度等值线图。

工程后港池疏浚水深增加，因此港池流速减小产生一定的淤积。项目所在港池区的最大淤积强度为 22cm/a 左右，发生在港池南部和北部；疏浚区的南侧和北侧则由于流速略有增大略有冲刷，最大冲刷幅度在 8cm/a 左右。本项目实施后对冲淤的影响只发生在疏浚区及周边的小范围内，对疏浚区以外海域的影响很小。

总体来看，本项目港池区的冲淤幅度在 22cm/a 以内。项目实施对冲淤的影响只局限在港池疏浚区内，对港池口门外周边海域的影响较小。

4.3.3. 施工期水质环境影响预测与评价

本项目施工过程中产生悬浮泥沙的过程主要为港池疏浚施工，疏浚施工扰动

海底产生悬浮物，进而使疏浚施工区附近的海水环境变浑浊。

4.3.3.1. 悬浮物扩散模型

(1) 悬浮物扩散数学模式

根据《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T231-2021）及有关研究方法，建立工程海域二维潮流泥沙输运扩散模型。用差分方法对二维潮流泥沙输运扩散基本方程组(如下)进行离散，得到离散方程组，根据潮流模型计算出的水位、流速，从而得出在潮流动力作用下的水体含沙量分布。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

二维潮流泥沙输运扩散基本方程：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + u \frac{\partial S}{\partial x} + v \frac{\partial S}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (D_x \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (D_y \frac{\partial S}{\partial y}) + F_s / H + Q_s / H$$

$$Q_s = Q_0 - S\omega (1 - R)$$

$$R = \begin{cases} \frac{\alpha D_{50}}{\beta + D_{50}} (u_* - u_{*cr}) & (u_* \geq u_{*cr}) \\ 0 & (u_* \leq u_{*cr}) \end{cases}$$

$$u_{*cr} = 0.04 \frac{\rho_s - \rho_0}{\rho_0} \sqrt{g D_{50}}$$

S 为垂直方向积分的水体含沙浓度； D_x 、 D_y 分别为 x 、 y 方向的泥沙扩散系数； F_s 为泥沙源汇函数或床面冲淤函数， Q_0 为疏浚产生的悬浮泥沙量； ρ_s 为悬砂密度(取沉积物干密度为 1.65g/cm^3)； ρ_0 为海水密度(取为 1.035g/cm^3)； γ 为海水分子运动粘性系数(取为 $10^{-3}\text{cm}^2/\text{s}$)； u_* 、 u_{*cr} 分别为摩擦速度和泥沙再悬浮速度； R 为沉降泥沙的再悬浮率($0 \leq R \leq 1$)； D_{50} 为泥沙的中值粒径。

泥沙源函数按下面方法确定：

底部切应力计算公式：

$$\tau = \rho f_b U U$$

当 $\tau \leq \tau_d$ 时，水中泥沙处于落淤状态，则：

$$F_s = \alpha \omega S (1 - \frac{\tau}{\tau_d})$$

当 $\tau_d < \tau < \tau_e$ 时，海底处于不冲不淤状态，则：

$$F_s = 0$$

当 $\tau \geq \tau_e$ 时，海底泥沙处于起动状态，则：

$$F_s = -M\left(\frac{\tau}{\tau_e} - 1\right)$$

以上各式中：U 为平均流速；

ω 为泥沙沉降速度；

S 为水体含沙量；

α 为沉降几率；

τ_d 为临界淤积切应力；

τ_e 为临界冲刷切应力；

M 为冲刷系数。

悬浮泥沙沉降速度采用张瑞谨（1998）提出的泥沙沉降速度的通用公式：

$$\omega = \sqrt{\left(13.95 \frac{\nu}{d_s}\right)^2 + 1.09 \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_s} - 13.95 \frac{\nu}{d_s}$$

上式中， γ 、 γ_s 分别为水、泥沙的容重； d_s 为悬浮泥沙的中值粒径； ν 为黏滞系数。关于临界淤积切应力 τ_d ，这里采用窦国仁（1999）提出的计算公式：

$$\tau_d = \rho f_b U_c U_c$$

其中 U_c 为临界海底泥沙起动速度。

$$U_c = k \left[\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right] \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{\frac{1}{6}} \sqrt{3.6 \frac{\rho_s - \rho}{\rho} g d_s + \left(\frac{\gamma_0}{\gamma'_0} \right)^{1/2} \frac{\varepsilon_0 + g h \delta (\delta / d_s)^{1/2}}{d_s}}$$

式中：k=0.32；

$$d_* = 10；$$

$\varepsilon_0 = 1.75 \text{ cm}^3 / \text{s}$ ，为综合泥沙粘结力，一般泥沙取该值；

$\delta = 2.31 \times 10^{-5} \text{ cm}$ ，是薄膜水厚度参数；

γ_0 为海底泥沙干容重；

γ'_0 泥沙颗粒的稳定干容重；

h 为水深；

ρ_s 为泥沙密度；

$$d' = \begin{cases} 0.5 \text{ mm} \\ d \\ 10 \text{ mm} \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{cases} 1.0 \text{ mm} \\ 2d \\ 2d_*^{1/2} d^{1/2} \end{cases}$$

(2) 定解条件

1) 初始条件

$$S(x, y, t)|_{t=t_0} = S_0(x, y, t_0)$$

上式中： $S_0(x, y, t_0)$ 为初始时刻 t_0 的已知值。

2) 边界条件

计算水域与陆地交界的固边界 Γ_1 上有：

$$S(x, y, t)|_{\Gamma_1} = S^*(x, y, t) \quad (\text{当水流流入计算域时})$$

$$\frac{\partial(HS)}{\partial t} + \frac{\partial(HSu)}{\partial x} + \frac{\partial(HSv)}{\partial y} = 0 \quad (\text{当水流流出计算域时})$$

计算水域与陆地交界的固边界 Γ_2 上有：

$$\frac{\partial S}{\partial \bar{n}} = 0$$

式中： $S^*(x, y, t)$ 为已知值（实测或准实测或分析值）， $\bar{n}$ 为陆地边界的单位法向矢量，上式的物理意义为泥沙沿固边界的法向通量为零。

(3) 数值方法

将一个时间步长分为两个半步长，在每个半时间步长内，依下述求解过程计算潮位及 x 、 y 方向流速。离散差分方程如下：

前半步长：

$$As1S_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}} + Bs1S_{i,j}^{n+\frac{1}{2}} + Cs1S_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} = Ds1$$

后半步长：

$$As2S_{i,j-1}^{n+1} + Bs2S_{i,j}^{n+1} + Cs2S_{i,j+1}^{n+1} = Ds2$$

上式中 $As1, Bs1, Cs1, Ds1, As2, Bs2, Cs2, Ds2$ 为已知系数。

4.3.3.2. 悬浮泥沙排放源强和计算工况

(1) 悬浮泥沙排放源强

本项目拟投入 4 艘 $8m^3$ 抓斗船进行港池疏浚。

根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），抓斗挖泥船运转时间小时生产率计算公式如下：

$$W_{\text{抓斗}} = \frac{n \times c \times f_m}{B}$$

式中：

$W_{\text{抓斗}}$ ——抓斗挖泥船运转时间小时生产率（ m^3/h ）；

n ——每小时取斗数，取 34 斗；

c ——抓斗容积， m^3 ，取 8m^3 ；

f_m ——抓斗充泥系数，淤泥可取 1.2~1.5；砂或砂质粘土可取 0.9~1.1；碎石类土可取 0.3~0.6；本工程取 1.2（主要为淤泥质土）；

B ——岩土搅松系数，本项目取 1.1。

经计算， 8m^3 抓斗挖泥船运转时间小时生产率为 $296.7\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）的经验公式法计算本项目悬浮物发生量：

$$Q_2 = \frac{R}{R_0} TW_0$$

式中：

Q_2 ——疏浚作业悬浮物发生量， t/h ；

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

T ——挖泥船疏浚效率， m^3/h ；

W_0 ——悬浮物发生系数（ t/m^3 ），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 $38.0 \times 10^{-3} \text{t}/\text{m}^3$ ；

R_0 ——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%；

根据以上公式计算，本项目抓斗船源强为 $12.54\text{t}/\text{h}$ ，即 $3.48\text{kg}/\text{s}$ ，近似为连续源强。

保守期间，本项目 8m^3 抓斗船疏浚作业悬浮物源强取上述方法中的较大值，即为 $3.48\text{kg}/\text{s}$ 。

（2）计算工况

模型模拟计算时长为连续计算 15 天，包含大、中、小潮全潮期，为连续源强。

工况 1：疏浚区 1、2、3、4 各选取 1 个代表源点叠加，单个源点源强为 3.48kg/s。

工况 2：港池疏浚 1 区施工 40 个源点叠加，单个源点源强为 3.48kg/s。

工况 3：港池疏浚 2 区施工 3 个源点叠加，单个源点源强为 3.48kg/s。

工况 4：港池疏浚 3 区施工 2 个源点叠加，单个源点源强为 3.48kg/s。

工况 5：港池疏浚 4 区施工 10 个源点叠加，单个源点源强为 3.48kg/s。

工况 6：停泊水域疏浚区施工 48 个源点叠加，单个源点源强为 3.48kg/s。

工况 7：港池疏浚施工全部 103 个源点叠加，单个源点源强为 3.48kg/s。

4.3.3.3. 悬浮物分布的计算结果及分析

在疏浚过程中，所引起的悬浮泥沙在潮流的作用下向外扩散，造成水体混浊水质下降，对海洋生物产生影响，主要污染物为 SS。分别模拟各工况完整的全潮周期疏浚所产生的悬沙输运和扩散。悬浮泥沙扩散的计算方法为单个源点单独计算，每个源点输出每隔 15 分钟的悬浮物增量浓度场，分别统计工程疏浚过程中悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 的包络线面积，获得瞬时最大浓度场，再统计计算时间段内所有单个源点引起的每个计算网格点上的悬浮物最大值，从而获得模拟计算时段内各网格点构成的最大浓度值的浓度场，即“包络浓度场”，即每个源点单独计算引起的每个计算网格点上的最大浓度，每个源点引起的不同计算网格最大浓度出现的时间并不一定相同。

从悬浮物的扩散趋势来看，悬沙扩散范围主要在港池内扩散，大于 10mg/L 的范围顺着西大坦岛近岸扩散，向虎门水道内扩散的范围较小。包络浓度大于 10mg/L 的影响范围向北最远扩散 1.98km，向南最远扩散 4.13km 左右。

工况 1，港池疏浚区 1、2、3、4 各选取 1 个代表点叠加产生的悬浮泥沙增量 >10mg/L（超第一、二类海水水质）、>20mg/L、>50mg/L、>100mg/L（超第三类海水水质）、>150mg/L（超第四类海水水质）的最大包络线面积分别是 1.8115km²、0.3763km²、0.0176km²、0.0042km²、0.0031km²。

工况 2，港池疏浚 1 区施工过程中 40 个源点叠加产生的悬浮泥沙增量 >10mg/L（超第一、二类海水水质）、>20mg/L、>50mg/L、>100mg/L（超第三类海水水质）、>150mg/L（超第四类海水水质）的最大包络线面积分别是 3.1934km²、1.2451km²、0.1404km²、0.1043km²、0.0935km²。

工况 3，港池疏浚 2 区施工过程中 3 个源点叠加产生的悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ （超第一、二类海水水质）、 $>20\text{mg/L}$ 、 $>50\text{mg/L}$ 、 $>100\text{mg/L}$ （超第三类海水水质）、 $>150\text{mg/L}$ （超第四类海水水质）的最大包络线面积分别是 0.8456km^2 、 0.2151km^2 、 0.0095km^2 、 0.0010km^2 、 0.0007km^2 。

工况 4，港池疏浚 3 区施工过程中 2 个源点叠加产生的悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ （超第一、二类海水水质）、 $>20\text{mg/L}$ 、 $>50\text{mg/L}$ 、 $>100\text{mg/L}$ （超第三类海水水质）、 $>150\text{mg/L}$ （超第四类海水水质）的最大包络线面积分别是 0.7997km^2 、 0.1451km^2 、 0.0050km^2 、 0.0015km^2 、 0.0011km^2 。

工况 5，港池疏浚 4 区施工过程中 10 个源点叠加产生的悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ （超第一、二类海水水质）、 $>20\text{mg/L}$ 、 $>50\text{mg/L}$ 、 $>100\text{mg/L}$ （超第三类海水水质）、 $>150\text{mg/L}$ （超第四类海水水质）的最大包络线面积分别是 1.6773km^2 、 0.4508km^2 、 0.0547km^2 、 0.0103km^2 、 0.0091km^2 。

工况 6，港池疏浚 6 区施工过程中 48 个源点叠加产生的悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ （超第一、二类海水水质）、 $>20\text{mg/L}$ 、 $>50\text{mg/L}$ 、 $>100\text{mg/L}$ （超第三类海水水质）、 $>150\text{mg/L}$ （超第四类海水水质）的最大包络线面积分别是 2.4324km^2 、 0.9069km^2 、 0.1528km^2 、 0.0606km^2 、 0.0823km^2 。

工况 7，港池疏浚施工全部过程中全部 103 个源点叠加产生的悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ （超第一、二类海水水质）、 $>20\text{mg/L}$ 、 $>50\text{mg/L}$ 、 $>100\text{mg/L}$ （超第三类海水水质）、 $>150\text{mg/L}$ （超第四类海水水质）的最大包络线面积分别是 3.8266km^2 、 1.6534km^2 、 0.2941km^2 、 0.2144km^2 、 0.1871km^2 。

悬浮泥沙增量最远扩散距离统计分别见表 4.3.3-3。从表 4.3.3-3 可见，悬浮泥沙（SS）增量 $>10\text{mg/L}$ 等值线边缘在不同方向距项目区的最远距离分别为：东向 1.05km、南向 3.71km、西向 3.63km、北向 1.96km。

总体上，本项目疏浚产生悬浮泥沙对海水水质的影响范围较小，主要集中在疏浚区附近，且影响是暂时的，施工结束后其影响也将逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。

4.3.4. 对沉积物环境的影响分析

本项目对沉积物环境影响主要在疏浚施工期。疏浚产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在施工地附近扩散和沉淀。

项目施工时所产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，往施工地周围扩散、沉淀，造成泥沙沉积在施工点附近的底基上，改变附近底基沉积物的理化性质。施工悬浮泥沙对水质影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于疏浚区附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没有影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降。随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。

疏浚作业将改变了疏浚区域的沉积物环境，疏浚范围内的沉积物环境也将被彻底破坏，因此，工程将对沉积物环境造成一定的干扰，但由于无外来污染物，由施工扰动海区产生的悬浮物再次沉降对本海区表层沉积物环境质量不会产生明显的影响，沉积物质量仍将基本保持现有水平。施工期采取防护措施防止悬浮物大量产生及大面积扩散。悬浮物扩散对沉积物环境的影响会随着施工结束而消失。

运营期生产生活废水和固体废弃物均达标处理，不会直接排放入海。运营期的废水和固体废弃物等各项污染物在采取了积极有效的防治措施后，海域沉积物环境变化不大。

4.3.5. 对生态环境影响分析

本项目对海洋生态环境的影响主要为：

- （1）港池疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙对海洋生物的影响；
- （2）疏浚破坏底栖生物生境，对海洋生物的影响。

4.3.5.1. 对底栖生物的影响分析

本工程疏浚暂时破坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物栖息环境受到影响。项目建设对底栖生物的影响表现为港池疏浚会破坏施工海域位置底栖生物的栖息地，使其栖息环境受到影响。疏浚开挖过程中，底内生物和底上生物因底部的底泥开挖、搬运而将全部损失，部分游泳能力差的底栖游泳生物如底栖鱼类、虾类和潮间带生物也将因躲避不及而被损伤或掩埋。由于底栖生物运动功能不发达，工程及附近施工范围内的底栖生物将遭到破坏，使施工区的大部分底栖生物

死亡，对底栖生物群落的破坏是不可逆转的。施工期产生的悬浮泥沙对底栖生物的影响很小。

一个海域生物种类区系是经过长期适应和平衡形成的，因此项目建设在正常情况下来说是不会影响到海域海洋生物种类的减少。但在施工过程中应严格控制施工范围，尽量避免扩大施工影响范围，不随便丢弃施工废渣和生活废物。工程后仍应注意监测附近水域的生物恢复状态，并采取引种和修复水域环境等措施保护和恢复海洋生态。

4.3.5.2. 对浮游生物的影响分析

① 对浮游植物的影响分析

从海洋生态角度来看，航道疏浚时，会导致施工海域和附近海域的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。

在海洋食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，致使这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

② 对浮游动物的影响

港池疏浚时，会引起施工海域和附近海域的局部海水的浑浊，这将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

此外，根据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系

统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300 mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

施工引起的环境影响是局部的和暂时的，这种不良影响随着施工结束也将随之消失。

4.3.5.3. 对渔业资源的影响分析

（1）直接导致鱼类和其他水生生物死亡

港池疏浚时，会导致施工海域和附近海域的局部海水悬浮物增加，水中大量存在的悬浮物对生物的毒理危害首先表现为堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。室内毒性实验表明，前鳞鲷幼鱼在香港维多利亚港疏浚淤泥悬浮液中的中毒症状主要为缺氧窒息，镜检发现幼鱼鳃部不同程度地分布着悬浮微粒从而阻碍其正常呼吸。大颗粒悬浮物在沉降过程中还将直接覆盖底栖生物，如贝类、甲壳类，尤其是它们的稚幼体。长时期的累积覆盖影响将导致底栖生物的减产或死亡。悬浮颗粒粘附在动物体表面，也会干扰其正常的生理功能，滤食性游泳动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关的实验数据，悬浮物质的含量水平为80000mg/L时，鱼类最多只能存活一天；含量水平为6000mg/L时，最多能存活一周；含量水平为300mg/L时，若每天做短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到230mg/L，则鱼类能存活3~4周。通常认为，悬浮物质的含量在200mg/L以下及影响较短时期时，不会导致鱼类直接死亡。本项目施工时，疏浚时施工作业点中心区域最大悬浮物增量达到200mg/L，对施工点的鱼类产生一定的影响，即使过高的悬浮物质浓度未能引起死亡，但其鳃部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。但此影响是暂时的。

（2）对鱼类行为的影响分析

鱼类和其他水生生物较易适应水环境的缓慢变化，对环境的急剧变化敏感。港池疏浚使作业区和附近的水体悬浮物量增加，水体的浑浊度起了变化，其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类和其他游泳生物行为的改变，多数鱼类喜爱清水环境而规避浑浊水域，鱼类将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。然

而，这种效应会对渔业资源产生两方面的影响：一是由于产卵场环境发生骤变，在鱼类产卵季节，从外海洄游到该区域产卵的群体，因受到干扰而改变其正常的洄游路线；二是在该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。

此外，研究表明，当海洋中施工噪声足够大并且鱼类相对靠近声源时，会造成鱼类内脏破裂导致其死亡或者破坏内耳毛细胞导致暂时（暂时性阈移）或永久（永久性阈移）的听力丧失。与许多其他动物不同，鱼类在一生中都可以产生毛细胞，Smith 等（2006）对金鱼的观察表明毛细胞在被声音破坏后可以再生。如果听力丧失是暂时的，那么鱼类在几小时或几天内就可恢复听力，恢复的时间取决于噪声的持续时间以及频率。然而，在听力暂时丧失阶段，鱼类会暴露在一个较高的被捕食风险环境中，并且一些具有重要生物学意义的行为可能会受到抑制。本项目进行港池疏浚作业时，施工期产生的噪声源强相对较小，对鱼类的影响相对较小。

（3）对鱼类繁殖（鱼卵仔鱼）的影响分析

水体中过高的和细小的悬浮物颗粒会粘附于鱼卵表面，妨碍鱼卵的呼吸，不利于鱼卵的成活、孵化，从而影响鱼类繁殖。

（4）减弱海域的饵料基础

水体悬浮颗粒的增加阻碍了光的透射，减弱真光层厚度，影响光合作用，因而使水域的浮游植物量减少、初级生产力下降，以浮游植物为饵料的浮游动物生物量下降，而捕食浮游动物为生的鱼类由于饵料减少，其丰度也会随之下降，掠食鱼类的大型鱼类又因上一级生产者资源下降寻觅不到食物。水体中悬浮物含量增加，对整个水域食物链的影响是多方面的。

（5）对主要经济鱼虾的产卵场和育肥场的影响分析

项目所在海域一带的主要经济鱼虾的产卵盛期主要集中在3~7月。在项目施工过程中，将破坏施工区底质外貌和结构，局部水体的水质发生一定的变化，加上透光率变化等一系列物理干扰，局部破坏或影响施工水域的生态环境、生物种群结构和饵料生物组成。而底栖生物种群结构和饵料生物组成的变化还将导致局部水域食物链失衡，使繁殖群体因饵料不足而影响性腺发育和繁殖，尤其对底层鱼类、底栖虾类和贝类影响较大。

根据施工期悬浮物的影响预测结果，可知项目施工作业对鱼类资源会造成一定的损失，但由于本项目施工水域有限，施工期较短，其影响有限。为了减少施

工对主要经济鱼虾类的影响，建议淤泥开挖对海洋水环境影响大的施工作业避开主要经济鱼虾类的产卵盛期3~7月。

4.3.5.4. 对“三场一通道”的影响分析

根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》中的南海区渔业水域图（第一批），南海区幼鱼幼虾保护区保护期为3月1日至5月31日，黄花鱼幼鱼保护区保护期为每年的3月1日至5月31日。

根据悬浮物影响预测结果，疏浚施工作业区产生的悬浮物主要分布在疏浚区周边海域，且这种影响是暂时的，会随着施工的结束而结束。本项目通过合理安排施工时间，尽可能避开保护期。严格控制疏浚施工作业范围，降低悬浮泥沙扩散范围。严格落实海洋生态补偿或渔业资源增殖放流计划，选择地方特有且适合本海域的品种开展增殖放流。采取上述措施后，可最大程度降低对渔业资源的不利影响。

4.3.6. 对红树林的影响分析

本项目西南和西北侧有红树林分布，最近的中山市红树林位于本项目西南约3.7km，广州市南沙区红树林位于本项目西北4.0km。施工期悬浮物计算结果表明，悬浮泥沙增量大于10mg/L（超第一类、第二类海水水质）包络面积为3.8266km²，悬浮泥沙（SS）增量>10mg/L包络线最远影响距离为：东向1.05km、南向3.71km、西向3.63km、北向1.96km。可见，施工期悬浮物增量大于10mg/L的最大包络线不会影响到红树林，对红树林无影响。

5. 海域开发利用协调分析

5.1. 海域开发利用现状

5.1.1. 社会经济概况

中山市位于广东省中南部，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。中山区位优势得天独厚，地处粤港澳大湾区几何中心，位于广佛、深港、珠澳三大极点之间，从这里，一小时内可达粤港澳大湾区所有城市。

根据《2024 年中山市国民经济和社会发展统计公报》（中山市统计局 国家统计局中山调查队），根据广东省地区生产总值统一核算结果，2024 年中山实现地区生产总值（初步核算数）4143.25 亿元，同比增长 3.7%。其中，第一产业增加值 96.00 亿元，增长 2.6%；第二产业增加值 2124.14 亿元，增长 6.0%；第三产业增加值 1923.10 亿元，增长 1.3%。三次产业结构比重为 2.3:51.3:46.4。人均地区生产总值 92558 元，增长 2.9%。

2024 年末，全市常住人口 449.46 万人，比上年末增加 3.64 万人，其中城镇常住人口 394.50 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）87.77%，比上年末提高 0.21 个百分点。

全年工业增加值比上年增长 5.1%。规模以上工业增加值增长 5.4%，分经济类型看，国有控股企业增长 8.1%，外商及港澳台投资企业增长 0.4%，股份制企业增长 8.2%，集体企业增长 41.2%。分轻重工业看，轻工业增长 5.7%，重工业增长 5.1%。分企业规模看，大型企业下降 0.8%，中型企业增长 9.3%，小微企业增长 8.3%。全年规模以上工业实现利润总额 298.71 亿元，比上年下降 3.0%。

全年货物运输总量 10451.61 万吨，比上年增长 3.6%。货物运输周转量（不含铁路）96.62 亿吨公里，下降 3.0%。港口货物吞吐量 1942.19 万吨，增长 5.4%。其中，外贸货物吞吐量 540.46 万吨，增长 2.2%；内贸货物吞吐量 1401.73 万吨，增长 6.7%。港口集装箱吞吐量 129.35 万标准箱，下降 0.2%。

全年货物进出口总额 2840.6 亿元，比上年增长 10.3%。其中，出口 2491.4

亿元，增长 12.7%；进口 349.2 亿元，下降 4.2%。贸易顺差 2142.2 亿元，比上年增加 295.1 亿元。其中对“一带一路”沿线国家（地区）进出口额 859.2 亿元，增长 17.2%。

全年水产品产量 41.73 万吨，比上年增长 5.7%。其中，海水产品 0.06 万吨，下降 0.2%；淡水产品 41.67 万吨，增长 5.7%。

全年全市居民人均可支配收入 65070 元，比上年增长 4.3%。城镇居民人均可支配收入 67479 元，增长 4.0%；农村居民人均可支配收入 48119 元，增长 5.1%。

5.1.2. 海域使用现状

根据现场踏勘和向主管部门了解，本项目论证范围内海域开发利用现状主要包括：港口码头、路桥用海、特殊用海（海岸防护、验潮站和红树林）、工业用海、公共航道等。

本项目东侧紧邻本项目的码头、船坞等，已取得土地证，项目所在位置现状岸线为有居民海岛岸线的人工岸线。

5.1.3. 海域使用权属

根据现场调查和资料收集，本项目论证范围内取得海域使用权证的用海项目有 18 项。

5.2. 项目用海对海域开发利用活动的影响

（1）对翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）的影响分析

本项目北侧紧邻翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）。本项目施工过程中将采取一定的安全防护措施，严格控制施工范围，确保防洪堤安全。在采取安全保障措施的前提下，工程对防洪堤影响有限。

（2）对新建南沙至珠海(中山)城际万顷沙至兴中段项目的影响分析

新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目为海底隧道，进行立体确权，申请用海空间为海域底土空间。本项目北侧港池与新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目洪奇沥水道段海底隧道用海垂直投影上存在重叠，重叠用海面积 1.0063 公顷，但从物理空间上，两个工程不存在用海重叠冲突，本项目港池水域申请用海空间层为水体，水体空间层-8.8m（1985 国家高程，下同）至平面海平面，两项目之间底土相距约 18m。因此，本项目与新建南沙至珠海（中

山）城际万顷沙至兴中段项目之间留有富余的安全距离，在海底隧道项目正常建设和本项目正常施工的情况下，本项目对新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目并无显著影响。

（3）对横门东航道的影响分析

施工期，由于本项目施工船舶的增加和营运期修造船舶的出港增加，增加了该海域航道船舶通行密度，对过往船舶的通航安全产生一定影响，增加了船舶碰撞事故的概率，对通航环境带来一定的安全隐患。

建设单位应及时与航道管理部门中山海事局充分沟通，在施工前上报详细的施工方案和相关应急预案，施工前应先取得水上活动施工许可证，保证将本项目施工作业进度上报主管部门，保证本项目在施工和营运过程中服从海事部门的管理指挥和调度，尽量减少本项目施工和营运过程对该海域船舶航行通航安全的影响，保证海上交通的正常秩序。

（4）对深圳至中山跨江通道建设配套工程项目的影响分析

由于深圳至中山跨江通道建设配套工程项目距离本项目较近，本项目施工期施工船舶的增加和营运期修造船舶的出港增加，增加了海域船舶通行密度，对过往该码头的船舶的通航安全产生一定影响，增加了船舶碰撞事故的概率，对通航环境带来一定的安全隐患。在建设单位严格落实安全生产责任，自觉服从海事部门的安排和管理下，船舶通航事故发生的概率较小，对深圳至中山跨江通道建设配套工程项目的影响较小。

（5）对国家海洋局中山海洋环境监测站（验潮站）工程的影响分析

数值模拟计算结果表明，工程前后港池疏浚区的流速变化幅度和范围都较小，流速改变的范围只局限在港池疏浚区及周边的小区域内；本项目实施对冲淤环境的影响主要局限在港池疏浚区内，对港池口门外周边海域的影响较小。本项目在做好施工期施工船舶和营运期修造船舶出港安全管理措施的前提下，本项目对国家海洋局中山海洋环境监测站（验潮站）工程的影响较小。

（6）对红树林的影响分析

最近的红树林位于本项目西南 3.7km。根据施工期悬浮泥沙扩散与影响预测结果分析，疏浚施工产生的悬浮物扩散包络范围大于 10mg/L 的面积为 3.8266km²，悬浮泥沙（SS）增量>10mg/L 等值线边缘在不同方向距项目区的最远距离分别为：东向 0.78km、南向 0.25km、西向 1.21km、北向 0.69km。本项

目施工产生的悬浮物增量大于 10mg/L 的包络线不会影响到红树林，本项目对红树林的影响较小。

除此以外，项目与其他桥梁、港口码头、工业用海、管道等距离较远，对其影响较小。

5.3. 利益相关者界定

本项目的利益相关者分别为广东南中城际建设管理有限公司和中山翠亨新区工程项目建设事务中心（广东中山翠亨国家湿地公园管护中心）。

5.4. 需协调部门

由于本项目施工期和营运期会导致往来船只增多，会增加附近海域的通航密度，对航道海上通航安全带来一定影响，因此应将上述航道公共利益的管理机构中山海事局界定为需协调部门。

项目施工过程中，会直接破坏底栖生物生境，造成一定的底栖生物损失，施工过程中产生的悬浮物扩散也会造成一定的海洋生物资源损失，因此应将上述公共利益的相关管理机构中山市农业农村局界定为需协调部门。

综上，本项目需要协调的主管部门为中山海事局和中山市农业农村局。

5.5. 相关利益协调分析

5.5.1. 与利益相关者协调分析

（1）与广东南中城际建设管理有限公司协调分析

本项目申请用海北侧港池与新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目在垂直投影上存在重叠，垂直投影重叠用海面积 1.0063 公顷，但物理空间上无冲突。新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目为海底隧道，进行立体确权，申请用海空间为海域底土空间，与本项目垂直投影重叠的洪奇沥水道段海底隧道高程范围-27.0~-57.3m。本项目港池申请用海空间层为水体，港池申请水体立体空间范围为-8.8m（1985 国家高程，下同）至平面海平面，两项目之间底土相距至少约 18m，两项目之间留有富余的安全距离，在海底隧道项目正常建设和本项目按照设计水深要求正常施工的情况下，本项目对新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目影响较小。

建议本项目建设单位严格按照设计文件要求进行港池疏浚，且积极与广东南中城际建设管理有限公司充分对接协调海域立体分层确权用海手续相关事宜。

（2）与中山翠亨新区工程项目建设事务中心（广东中山翠亨国家湿地公园管护中心）协调分析

本项目北侧紧邻翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程），两个项目不存在空间重叠问题。但考虑到翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）作为防洪堤对结构安全有一定要求，建议本项目施工时，严格按照设计文件的范围和疏浚深度进行施工，不得破坏翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）的安全。建议本项目建设单位积极与中山翠亨新区工程项目建设事务中心（广东中山翠亨国家湿地公园管护中心）就防洪堤工程安全开展协商，确保防洪堤工程结构安全，本项目建设单位应严格落实安全保障方案，防止对北侧紧邻翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）防洪堤结构造成影响。

综上，本项目与利益相关者的相关利益冲突具有可协调性。

5.5.2. 与需协调部门协调分析

本项目施工过程中会投入一定的施工船舶，营运期会有修造船舶进出港，会导致附近海域和航道的船舶流量有所增加，对周边航行的过往船舶影响较大；必须采取相应的安全措施保障附近海域的船舶通航安全。建设单位应该建立安全有效的联系机制，施工前应 与海事局进行充分沟通协调，申请发布相应的航行警告，做好船舶的进出安排，发现存在安全隐患时及时处理，并向海事局报告；确保船舶的通航安全。

本项目施工过程会造成海洋生物资源损失，建设单位应与中山市农业农村局就本项目施工过程造成的海洋生物资源损失进行协调，对项目建设造成的海洋生物资源损失采取一定的经济补偿或生态补偿措施。

5.6. 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

略。

6. 国土空间规划符合性分析

6.1. 项目用海与国土空间规划及相关规划的符合性分析

本项目用海符合《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）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》，与“三区三线”、《中山港马鞍港区规划调整专项规划》相符合。

7. 项目用海合理性分析

7.1. 用海选址合理性分析

7.1.1. 选址与自然资源和海洋生态的适宜性分析

7.1.1.1. 水深适宜性分析

本项目停泊水域设计底标高-7.5m，回旋水域设计底标高为-7.9m，项目所在海域现状水深较浅，停泊水域水深介于-2~-9.9m之间，回旋水域水深介于-3.6~-11.6m之间，停泊水域和部分回旋水域现状水深不能满足设计水深要求，需要进行疏浚，项目所在海域水深条件经疏浚后可满足项目需要。

7.1.1.2. 工程地质条件适宜性分析

根据区域地质资料，在钻孔揭露深度范围内，勘察过程中未发现不良地质现象。区域上未发现地质灾害现象及危及工程安全的断裂构造，场地稳定性较好，项目位置为相对稳定的地块，适宜本工程建设。

7.1.1.3. 水动力条件适宜性分析

根据工程前后潮流场数模计算结果，工程后，由于港池疏浚，水深增加，港池底层流速较小，在二维平面上表现为垂直平均流速减小，实际潮流表层流速不会发生较大改变。流速变化幅度大于6cm/s的最远距离为870m左右，流速改变较大的范围主要在疏浚区的近岸侧。由此可见，本项目对水动力的影响只局限在项目工程区的小范围内。

综上，水动力条件适宜项目建设。

7.1.1.4. 地形地貌与冲淤条件适宜性分析

工程后地形冲淤计算结果表明，工程后港池疏浚水深增加，因此港池流速减小产生一定的淤积。项目所在港池区的最大淤积强度为22cm/a左右，发生在港池南部和北部；疏浚区的南侧和北侧则由于流速略有增大略有冲刷，最大冲刷幅度在8cm/a左右。本项目实施后对冲淤的影响只发生在疏浚区及周边的小范围内，对疏浚区以外海域的影响很小。从工程前后地形地貌与冲淤条件的改变来看，项目选址与所在海域的地形地貌与冲淤较适宜。

7.1.1.5. 海洋生态适宜性分析

港池疏浚施工直接破坏底栖生物的生境，造成底栖生物死亡；疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙，造成海水水质中悬浮物浓度增加，进而可能对项目海域的水生生物带来一定的影响。但上述的影响是暂时的，随着施工结束即消失。施工过程中和营运期，船舶含油废水和生活污水统一由有资质的单位收集处理，不会直接排海，对海洋生态环境的影响较小。

对于项目施工期对海域生态环境造成的影响，可以通过人工放流等措施进行生态资源补偿和修复。在此前提下，项目用海选址较为适宜。

7.1.2. 项目用海区位和社会条件适宜性分析

广新海事重工股份有限公司位于中山市翠亨新区横门东水道右岸，广新海工舾装码头于 2009 年开工建设，2011 年 3 月竣工。广新海事重工股份有限公司立足中山，聚焦批量造船业务与高端海洋装备研发，融入广东珠江口世界级造船和海洋工程装备基地建设，交船期已排至 2029 年。根据新订单要求，广新装备需承接 5-8 万吨级油船、集装箱船、散货船等主力船型的建造任务，预计年造船产能可达 10-15 艘，拟将码头靠泊能力升级至 8 万吨级，以满足新造船业务需求。该项目是广新集团深化央地合作、盘活存量资产的标志性项目，也是落实省委“1310”具体部署、建设海洋强省的重要举措，对于推动我省船舶工业高质量发展、提升海洋经济综合实力具有重要意义。

随着广新装备正式成立并承接大量新造船订单，现有 3 万吨级码头已无法满足未来船舶停靠需求，且经多年运营，码头前沿停泊水域和回旋水域等因自然淤积，水深已无法满足 8 万吨级船舶停靠要求，急需对码头前沿停泊水域、回旋水域及连接水域进行疏浚加深。

本项目的建设，适应全球航运业发展需求，有利于推动我省船舶工业高质量发展，本项目的建设符合广新海事重工股份有限公司业务发展需要，本项目的建设将显著提升翠亨新区港口基础设施水平，促进船舶制造产业链上下游协同发展，带动就业和相关配套产业集聚，为地方经济发展注入新的动力。因此，本项目用海与区位和社会条件都是相适宜的。

7.1.3. 选址与周边其他用海活动和海洋产业的协调性分析

本项目与新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目存在垂直投影上重叠，但物理空间上无冲突。新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目为海底隧道，进行立体确权，申请用海空间为海域底土空间，与本项目垂直投影重叠的洪奇沥水道段海底隧道高程范围-27.0~-57.3m。本项目停泊水域申请用海空间层为水体，港池疏浚申请用海空间为海床、底土层，底土空间层为-9.2m（1985国家高程，下同）至现状海床，因此，本项目与海底隧道最小竖向净距 17.8m，两项目之间留有富余的安全距离，在海底隧道项目正常建设和本项目按照设计水深要求正常施工的情况下，本项目对新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目影响较小。

本项目北侧紧邻翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程），两个项目不存在空间重叠问题。但考虑到翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）作为防洪堤对结构安全有一定要求，建议本项目施工时，严格按照设计文件的范围和疏浚深度进行施工，不得破坏翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）的安全。

本项目的利益相关者分别为广东南中城际建设管理有限公司和中山翠亨新区工程项目建设事务中心（广东中山翠亨国家湿地公园管护中心），需要协调的主管部门为中山海事局和中山市农业农村局，对上述利益相关者和协调部门的影响均可协调。

综上，本项目与周边其他用海活动和海洋产业是相适宜的。

7.2. 用海平面布置合理性分析

7.2.1. 用海平面布置体现集约、节约用海的原则

本工程码头和船台等已建成，且位于陆域。舾装停泊水域顺着岸线方向布置于码头正前方，连续布置两个泊位，长度 529m，根据《舾装码头设计规范》

（CB/T8522-2011），码头前沿需要停靠双排设计代表船型时，其码头前沿停泊水域宽度为 3 倍设计代表船型的宽度，停泊水域宽度 114m，舾装码头上游为船台，为了保证从船台出水的船舶过渡到舾装码头，停泊水域顺延布置到船台前沿水域，整个工程停泊水域总长度为 742m。舾装码头回旋水域布置于舾装码头正前方，根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2025），船舶回旋圆直径可取 1.5~2 倍设计船长，考虑到水域面积的限制，本项目按 1.5 倍船长考虑，为 366m。

项目的平面布置是根据《舾装码头设计规范》（CB/T8522-2011）《海港总体设计规范》（JTS165-2025）布置的，停泊水域宽度为3倍船宽，回旋水域直径为设计船长的1.5倍，整个平面布置做到功能分区明确、运输顺畅、布置紧凑，使得港内到达各功能区之便捷，体现了节约集约用海的原则。

7.2.2. 项目用海平面布置有利于生态保护

本项目港池疏浚施工直接破坏底栖生物的生境，造成底栖生物死亡；疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙，造成海水水质中悬浮物浓度增加，进而可能对项目海域的水生生物带来一定的影响。施工过程中对水体生态环境产生的影响是暂时的，工程施工结束后，生态环境会逐渐得以恢复，不会对水体生态环境及渔业资源产生明显的不利影响。对于项目施工期对海域生态环境造成的影响，可以通过人工放流等措施进行生态资源补偿和修复。

本项目在平面设计阶段考虑了对生态敏感目标的避让，本项目用海与最近的生态敏感目标广州中山交界重要渔业资源产卵场和万顷沙重要滩涂及浅海水域最近距离约1.4km，与其他海洋生态保护红线的距离更远，项目平面布置避让了生态敏感目标。

7.2.3. 平面布置最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

根据工程前后潮流场数模计算结果，工程后，由于港池疏浚，水深增加，港池底层流速较小，在二维平面上表现为垂直平均流速减小，实际潮流表层流速不会发生较大改变。流速变化幅度大于6cm/s的最远距离为870m左右，流速改变较大的范围主要在疏浚区的近岸侧。由此可见，本项目对水动力的影响只局限在项目工程区的小范围内。

工程后地形冲淤计算结果表明，工程后港池疏浚水深增加，因此港池流速减小产生一定的淤积。项目所在港池区的最大淤积强度为22cm/a左右，发生在港池南部和北部；疏浚区的南侧和北侧则由于流速略有增大略有冲刷，最大冲刷幅度在8cm/a左右。本项目实施后对冲淤的影响只发生在疏浚区及周边的小范围内，对疏浚区以外海域的影响很小。从工程前后地形地貌与冲淤条件的改变来看，项目平面布置与所在海域的地形地貌与冲淤较适宜。

综上所述，本项目港池疏浚后，对海域海流的改变量较小，对海域地形地貌

与冲淤环境的改变也较小。

7.2.4. 平面布置与周边其他用海活动适宜性

本项目码头已建成，停泊水域布置在码头正前方，宽度为3倍船宽，平面布置中的舢装码头回旋水域布置于舢装码头正前方，回旋水域回旋圆直径取设计船长的1.5倍。本项目与新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目存在垂直投影上重叠，但物理空间上无冲突。新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目为海底隧道，进行立体确权，申请用海空间为海域底土空间，与本项目垂直投影重叠的洪奇沥水道段海底隧道高程范围-27.0~-57.3m。本项目停泊水域申请用海空间层为水体，港池疏浚申请用海空间为海床、底土层，底土空间层为-9.2m（1985国家高程，下同）至现状海床，因此，本项目与海底隧道最小竖向净距17.8m，两项目之间留有富余的安全距离。本项目北侧紧邻翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程），两个项目不存在空间重叠问题。但考虑到翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）作为防洪堤对结构安全有一定要求，建议本项目施工时，严格按照设计文件的范围和疏浚深度进行施工，不得破坏翠亨新区滨河整治水利工程（北区水利工程）的安全。上述利益相关者利益可协调。

因此，本项目平面布置与周边其它用海活动相适宜。

综上所述，本项目用海平面布置合理。

7.3. 用海方式合理性分析

本项目用海类型为《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“工业用海”（一级类）中的“船舶工业用海”（二级类）；属于自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234号）中的“工矿通信用海”（一级类）中的“工业用海”（二级类）。项目用海方式属于《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”和“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其它开放式”。

7.3.1. 用海方式对海域自然属性的影响分析

本项目仅对港池进行疏浚，不会改变海域的自然属性，有利于维护海域基本功能。

7.3.2. 用海方式对于区域海洋生态系统合理性分析

项目疏浚施工过程中，会直接破坏底栖生物的生境，造成疏浚区底栖生物死亡；施工过程中产生的悬浮泥沙扩散也会造成一定的海洋生物资源损失，随着施工期结束，项目对海洋生物资源的影响也将消失。经过计算，本项目建设造成海洋生物资源的直接损失量为：底栖生物损失量 0.36t，潮间带生物损失 0.07t，浮游植物损失量 7.1765×10^{15} cells，浮游动物损失量 42.37t，鱼卵损失量为 3.119×10^7 粒，仔稚鱼损失量为 1.1996×10^8 尾，游泳生物损失量 3.534t。

对造成的海洋生物资源损失，建议通过采取贝类底播养殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。

7.3.3. 用海方式对水文动力环境和冲淤环境合理性分析

由于港池疏浚，水深增加，港池底层流速较小，在二维平面上表现为垂直平均流速减小，实际潮流表层流速不会发生较大改变。流速变化幅度大于 6cm/s 的最远距离为 870m 左右，流速改变较大的范围主要在疏浚区的近岸侧。由此可见，本项目对水动力的影响只局限在项目工程区的小范围内。

工程后地形冲淤计算结果表明，工程后港池疏浚水深增加，因此港池流速减小产生一定的淤积。项目所在港池区的最大淤积强度为 22cm/a 左右，发生在港池南部和北部；疏浚区的南侧和北侧则由于流速略有增大略有冲刷，最大冲刷幅度在 8cm/a 左右。本项目实施后对冲淤的影响只发生在疏浚区及周边的小范围内，对疏浚区以外海域的影响很小。

综上所述，本项目港池疏浚后，对海域海流的改变量较小，对海域地形地貌与冲淤环境的改变也较小。

7.4. 占用岸线的合理性分析

7.4.1. 占用岸线合理性分析

本项目占用2022年广东省政府批复海岸线870.0m，全部为有居民海岛人工海岸线，全部为港池用海占用人工岸线。

本项目仅港池占用岸线，无实质占用，不会改变海岸线自然形态，不会影响海岸生态功能，不造成海岸线位置、类型变化，对岸线资源的影响很小。项目后方厂区已建成，项目占用岸线基本对应后方厂区岸线长度，符合节约集约利用岸

线、最大程度减少岸线占用的原则，本项目的建设提高了岸线的利用效率、有利于岸线的功能发挥。

综上所述，本项目用海占用岸线是合理的且必要的。

7.4.2. 岸线占补分析

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》（粤自然资规字〔2025〕1号），海岸线占补是指项目建设占用海岸线（包括大陆岸线 and 海岛岸线，均包含自然岸线和人工岸线）导致海岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行海岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现海岸线占用与修复补充相平衡。但本项目仅港池占用有居民海岛人工海岸线，不会使岸线原有形态或生态功能发生变化，不需要进行海岸线整治修复。

本项目仅港池占用有居民海岛人工海岸线，不改变海岸线原有形态和生态功能，不会影响海岸生态功能，不造成海岸线位置、类型变化，故本项目不需进行海岸线占补。

7.5. 用海面积合理性分析

7.5.1. 用海面积合理性

本项目拟申请用海总面积为 24.1808 公顷，其中港池、蓄水申请用海面积 14.9073 公顷，港池及边坡疏浚（专用航道、锚地及其它开放式）申请用海面积 9.2735 公顷。

本项目港池需进行疏浚，但由于停泊水域及船坞港池疏浚范围位于项目主体申请用海范围内，因此不需单独进行停泊水域疏浚用海申请。回旋水域及港池边坡需进行疏浚，且疏浚时间超过三个月，因此需进行港池（回旋水域）边坡疏浚施工期用海申请。

7.5.1.1. 项目用海面积与相关行业的设计标准和规范的符合性分析

本工程码头和船台等已建成，且位于陆域。舳装码头停泊水域顺着岸线方向布置于码头正前方，连续布置两个泊位。根据《舳装码头设计规范》（CB/T8522-2011），码头前沿需要停靠双排设计代表船型时，其码头前沿停泊水域宽度为 3 倍设计代表船型的宽度，停泊水域宽度取设计代表船型中最宽的船宽 38m 的 3

倍，停泊水域宽度取 114m，舾装码头上游为船台，为了保证从船台出水的船舶过渡到舾装码头，停泊水域顺延布置到船台前沿水域，整个工程停泊水域总长度为 742m。舾装码头回旋水域布置于舾装码头正前方，根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2025），船舶回旋圆直径可取 1.5~2 倍设计船长，考虑到水域面积的限制，本项目按 1.5 倍船长考虑，为 366m。回旋水域亦可同时满足船坞和船台制造好的船舶出船坞和出船台后调头的需要。

项目用海面积与《舾装码头设计规范》（CB/T8522-2011）《海港总体设计规范》（JTS165-2025）等相关行业的设计标准和规范相符。

7.5.1.2. 减少用海面积的可能性

本项目申请用海总面积 24.1808 公顷，其中港池、蓄水申请用海面积 14.9073 公顷，港池及边坡疏浚（专用航道、锚地及其它开放式）申请用海面积 9.2735 公顷。本项目码头、船台及滑道、船坞等均已建成，由北向南依次布置 8 万吨级船坞、3 万吨级船台和 8 万吨级舾装码头，且船坞、船台滑道和码头均位于本项目土地证范围内，不涉及用海。根据建设单位介绍，本项目船坞和船台建设好的船舶将停靠到码头，船坞和船台驶出的船舶需在港池调头。根据《舾装码头设计规范》（CB/T8522-2011），码头前沿需要停靠双排设计代表船型时，其码头前沿停泊水域宽度为 3 倍设计代表船型的宽度，回旋水域直径为 1.5 倍设计船长，项目用海面积是《舾装码头设计规范》（CB/T8522-2011）、《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）确定的满足项目正常需求所必需的尺寸，因此，本项目用海面积无法减少。

7.5.2. 宗海图绘制

7.5.2.1. 宗海图绘制

本项目的宗海图绘制严格按照《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）和《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范》（试行）的规定执行，宗海图采用专业软件绘制。

（1）宗海界址图的绘制方法

综合下文界定的用海单元范围和收集到的周边海洋开发利用活动、本项目后方码头、主管部门提供的已转为 CGCS2000 坐标系的码头、船台、船坞等后方

土地证等相邻权属及宗海信息以及新建南沙至珠海(中山)城际万顷沙至兴中段项目立体用海范围等信息,利用数字化矢量地形图作为宗海界址图的底图数据。使用 AutoCAD 依据规范对宗海和宗海内部单元的界定原则,形成不同用海单元的界址范围,并辅以必要的文字说明。

(2) 宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用中华人民共和国海事局 2012 年 8 月第 1 版、图号为 84002 的海图,图式采用 GB12319-1998,2000 国家大地坐标系,深度……米……理论最低潮面,高程……米……1985 年国家高程基准,比例尺为 1:150000(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坐标,将用海位置叠加之上述图件中,并填上《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。

(3) 宗海平面布置图的绘制方法

综合下文界定的用海单元范围和收集到的周边海洋开发利用活动、主管部门提供的已转为 CGCS2000 坐标系的本项目码头、船台、船坞等后方土地证等相邻权属及宗海信息以及新建南沙至珠海(中山)城际万顷沙至兴中段项目立体用海范围等信息,利用数字化矢量地形图作为宗海平面布置图的底图数据,根据数字化项目平面布置图所载的界址点 CGCS2000 平面坐标,利用相关测量专业的坐标换算软件,将各界址点的平面坐标换算成 CGCS2000 大地坐标,使用 AutoCAD 依据规范对宗海和宗海内部单元的界定原则,形成不同用海单元的界址范围,并辅以必要的文字说明和宗海平面布置图所需的要素数据。

7.5.2.2 宗海界址点的确定

(1) 港池、蓄水用海宗海界址点确定

根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009),5.4.2.4 船舶工业用海 船坞港池用海:船坞坞门宽度小于 1 倍设计船长时的港池(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,参见附录 C.22 中的港池部分。滑道港池用海:纵向滑道的港池(滑道前沿水域)用海部分,以构筑物用海的外侧边界起外扩 1 倍设计船长距离为界,参见附录 C.24 中的港池部分。本项目码头、船坞和滑道已建成且均位于陆域,本项目船坞坞门宽度小于 1 倍设计船长,船台滑道为纵向滑道,

因此本项目船坞港池（坞门前沿水域）用海和滑道的港池（滑道前沿水域）用海界定分别参照《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）附录 C.22 中和附录 C.24 中的港池部分进行用海界定。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）5.4.2.4，船舶工业用海 开敞式船厂码头港池（船舶停靠和回旋水域），以码头前沿线起垂直向外不少于 2 倍设计船长且包含船舶回旋水域的范围为界（水域空间不足时视情况收缩）。考虑到横门东水道较窄，项目距横门东航道较近，本项目码头港池长期用海仅进行码头停泊水域港池用海申请。按照《舾装码头设计规范》（CB/T8522-2011），码头沿线需停靠双排设计代表船型时，其码头前沿停泊水域宽度为 3 倍设计代表船型的宽度 114m（设计船宽 38m×3）。

结合平面布置图和后方厂区土地证信息，最终确定本项目港池申请用海面积为 14.9073 公顷。

（2）港池、边坡疏浚用海宗海界址点确定

根据《海籍调查规范》，开放式用海以实际设计或使用的范围为界。根据本项目现状水深，本项目部分回旋水域现状水深不足，需进行疏浚。考虑现状水深和港池开挖边坡，本项目主体工程港池申请用海之外的回旋水域需疏浚，以及停泊水域、回旋水域边坡需进行疏浚，此部分疏浚需进行港池、边坡疏浚用海申请。回旋水域港池、边坡疏浚用海被本项目主体工程用海分割为 3 部分，分别为港池疏浚 1~港池疏浚 3。

疏浚用海位于上述申请的码头前沿停泊水域和船坞港池（坞门前沿水域）及滑道港池（滑道前沿水域）用海之外，疏浚范围是停泊区与航道之间不满足设计深度要求的区域，疏浚属工程施工行为，因此按开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）进行用海界定。

港池疏浚 1 用海共 12 个界址点，由界址点 1-2-3-4-5-……-10-11-12-1 所围成，申请用海面积为 9.1304ha。其中界址线 1-2-3-4-5-6-7-8 为设计疏浚边线；界址线 8-9-10 为港池、蓄水申请用海外界址线；界址线 10-11-12 为中府国用（2011）第 1501211 号土地权属界址线；界址线 12-1 为广东省政府批准有居民海岛岸线。

港池疏浚 2 用海共 4 个界址点，由界址点 1-2-3-4-1 所围成，申请用海面积为 0.0487ha。其中界址线 1-2-3-4 为设计疏浚边线；界址线 4-1 为港池、蓄水申请用海外界址线。

港池疏浚 3 用海共 4 个界址点，由界址点 1-2-3-4-1 所围成，申请用海面积为 0.0944ha。其中界址线 1-2-3-4 为设计疏浚边线；界址线 4-1 为港池、蓄水申请用海外界址线。

7.5.3. 项目用海面积量算

本次宗海面积计算是根据确定的用海界址点，连接成界址线，形成用海或用海单元闭合多边形，在高斯投影 113° 30′ 为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标下计算各界址点平面坐标，采用计算机辅助软件计算用海面积。

项目申请用海总面积 24.1808ha，其中停泊水域（港池、蓄水）申请用海 14.9073ha；港池疏浚 1（专用航道、锚地及其他开放式）申请用海 9.1304ha；港池疏浚 2（专用航道、锚地及其他开放式）申请用海 0.0487ha；港池疏浚 3（专用航道、锚地及其他开放式）申请用海 0.0944ha；港池疏浚 4（专用航道、锚地及其他开放式）申请用海 0.8914ha。

7.5.4. 项目用海立体设权合理性分析

（1）立体设权范围

根据《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（粤自然资规字〔2023〕5 号）要求，用海项目需排他性使用海域的特定层空间（水面、水体、海床或底土），且不妨碍其他层空间继续使用的，原则上仅对其使用的相应层空间设置海域使用权。完全改变海域自然属性的填海，排他性较强或具有安全生产需要的海砂开采、油气开采等海底矿产资源开发活动以及军事用海等特殊用海，不予立体设权。

本项目进行立体分层设权。本项目停泊水域设计底标高-7.5m，回旋水域设计底标高为-7.9m。本项目停泊水域（港池、蓄水）用海，属不改变海域自然属性的用海活动，主要使用水体空间，确权立体空间层为水体，高程范围为-8.8m（1985 国家高程，下同）至平均海平面；由于回旋水域和港池边坡需进行疏浚，仅进行疏浚用海申请，因此本项目港池疏浚使用水体空间为海床和底土，确权立体空间层为海床和底土，高程范围为-9.2m 至现状海床，疏浚结束后原疏浚范围变为新的海床和水体。

（2）立体设权交越情况

本项目申请用海总面积为 24.1808 公顷，其中停泊水域（港池、蓄水）申请用海 14.9073ha，港池疏浚申请用海面积 9.2735 公顷。停泊水域及其疏浚边坡北侧与新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目存在垂直投影上重叠，但物理空间上无冲突。新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目为海底隧道，进行立体确权，申请用海空间为海域底土空间，与本项目垂直投影重叠的洪奇沥水道段海底隧道高程范围-27.0~-57.3m。本项目停泊水域申请用海空间层为水体，港池疏浚申请用海空间为海床、底土层，港池疏浚申请底土空间层为-9.2m（1985 国家高程，下同）至现状海床，因此，本项目与海底隧道最小竖向净距 17.8m，两项目之间留有富余的安全距离。通过利用海域立体空间的不同，可同时满足本项目用海与新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目海底隧道的用海需求。

（3）项目立体分层设权合理性

1）立体分层设权必要性分析

本项目作为广新海事重工股份有限公司海洋工程装备（含模块）、高技术和特种船舶设计与制造工程基地，其选址和平面布置方案是唯一且已确定的。由于工程港池水域水深不能满足要求，因此，港池需进行疏浚，其建设占用水体空间和海底、底土空间是不可避免，也是必要的。

根据《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8 号）和《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（粤自然资规字〔2023〕5 号），明确了可以立体分层设权的用海活动范围：在不影响国防安全、海上交通安全、工程安全及防灾减灾等前提下，鼓励对跨海桥梁、养殖、温（冷）排水、海底电缆管道、海底隧道等用海进行立体分层设权，生产经营活动存在冲突的除外。其他用海活动经严格论证具备立体分层设权条件的，也可进行立体分层设权。完全改变海域自然属性的填海，排他性较强或具有安全生产需要的海砂开采等开发活动不予立体分层设权。

根据《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》，海域包括水面、水体、海床和底土在内的立体空间。其中，水面指海平面及其上方一定高度的立体空间，水体指海平面和海床之间充满海水的立体空间，海床指海底表面，底土指海床以下的立体空间。

本项目停泊水域仅利用了海平面和海床之间充满海水的立体空间；港池边坡疏浚仅利用了海床至疏浚范围内的底土的立体空间，与其下方的底土海域空间资源不冲突，与周边海域开发活动可利用不同层次的海域空间，具备立体设权的条件，提高了海域有限资源的利用效率。为满足同一海域空间不同空间层用海需求，开展海域立体分层设权是缓解用海矛盾、提高资源利用效率的必然选择，对于促进海域资源节约集约利用具有重要意义。

综上所述，本项目开展立体设权是必要的。

2) 立体分层设权可行性分析

本项目港池、蓄水（停泊水域）排他性使用海域的特定层空间为水体，且不妨碍其他层空间继续使用；港池边坡疏浚仅利用了海床及海床至疏浚范围内的底土的立体空间，高程范围为-9.2m至现状海床。新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目为海底隧道，进行立体确权，申请用海空间为海域底土空间，与本项目垂直投影重叠的洪奇沥水道段海底隧道高程范围-27.0~-57.3m。本项目停泊水域申请用海空间层为水体，港池疏浚申请用海空间为海床、底土层，港池疏浚申请底土空间层为-9.2m（1985国家高程，下同）至现状海床，因此，本项目与海底隧道最小竖向净距约18m，两项目之间留有富余的安全距离，两者用海立体空间不存在功能冲突，具有良好的适宜性，空间利用方式可行。从海域空间资源上看，每个层面的海域资源都有其特定的开发利用价值，进行立体化开发利用将会大大提高海域资源的集约利用的程度，对不同层面的海域进行确权，提高了海域空间资源的产权效率，符合《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号）《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（粤自然资规字〔2023〕5号）等相关海域管理政策要求。

本项目采用平面界址“四至”坐标和竖向分层的海籍信息表达方式，其中，宗海竖向边界采用“水面”“水体”“海床”“底土”定性表述及-8.8m至平均海平面、-9.2m至现状海床定量表述结合，本项目宗海竖向边界范围根据设计底高程确定，高程范围见表7.5.4-1，能够满足项目所需的海域空间承载范围，符合《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》规定的高程范围。

综上，本项目采取立体设权是可行的。

3) 用海空间范围合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，海域是指“中华人民共和国内水、领海的水面、水体、海床和底土”，明确海域是立体的空间资源且包含 4 个层次。同时规定，海域使用是指“使用特定海域 3 个月以上的排他性用海活动”。对新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目权属而言，其申请用海空间为海域底土空间高程范围-27.0~-57.3m，在此底土空间内，与利用底土类的开发利用活动具有排他性，其海域使用权排他性是有限的、有条件的。本项目疏浚申请底土空间层为-9.2m（1985 国家高程，下同）至现状海床，两者之间有 17.8m 的富裕深度，两者用海空间不冲突，本项目用海空间范围是合理的。

综上所述，本项目进行立体设权是合理且可行的。

7.6. 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》第四章第二十五条规定，海域使用权最高期限按照下列用途确定：（1）养殖用海十五年；（2）拆船用海二十年；（3）旅游、娱乐用海二十五年；（4）盐业、矿业用海三十年；（5）公益事业用海四十年；（6）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。本项目属修造船厂建设工程用海，根据海域使用权最高期限“港口、修造船厂等建设工程用海五十年”。

本项目后方码头已于 2011 年建成，码头设计使用年限 50 年，还有 35 年的剩余使用年限。本项目港池、蓄水（停泊水域）作为码头的配套工程，其申请使用期限与码头剩余使用期限一致，因此港池、蓄水（停泊水域）的申请期限是 35 年，也符合《中华人民共和国海域使用管理法》港口、修造船厂等建设工程最高申请用海期限五十年用海期限的要求。

由于部分港池现状水深不能满足设计水深要求，本项目港池及边坡需疏浚，根据疏浚施工进度计划疏浚施工期为 6 个月，考虑到天气、渔业生态保护、回避保护生物等施工过程中的不可控因素，港池疏浚的申请用海期限为 1 年。

因此，项目申请用海期限是合理的。

8. 生态用海对策措施

8.1. 项目用海引起的主要生态问题总结

本项目不进行海上构筑物建设，仅对港池进行疏浚，对水动力和地形冲淤环境影响较小；本项目共占用 2022 年广东省政府批复海岸线 870.0m，全部为停泊水域（港池、蓄水）用海占用人工岸线，本项目不改变岸线自然形态、不影响岸线生态功能，对海岸线资源影响较小。项目用海范围不占用生态保护红线，但项目疏浚施工过程中，会直接破坏底栖生物栖息环境，项目用海范围内大部分底栖生物被铲除、掩埋，除少数能存活外，绝大多数将死亡，造成底栖生物资源损失；此外，港池疏浚过程中产生的悬浮泥沙也会导致一定的生物资源损失。

综上所述，本项目用海引起的主要生态问题是项目建设造成的海洋生物资源损失，以及疏浚过程中产生的悬浮物对海水水质环境和海洋生物资源的影响。

8.2. 生态用海对策

根据本项目用海特点，本项目用海主要资源生态问题为项目施工过程中产生的悬浮物对海水水质环境和海洋生物资源的影响，以及项目建设造成的海洋生物资源损失。建设单位应坚持保护优先的原则，采取相应的生态用海对策，最大程度降低对资源生态的影响。

8.2.1. 生态保护措施

8.2.1.1. 项目用海设计体现生态化理念

本项目选址避让了生态敏感目标，与最近的广州中山交界重要渔业资源产卵场和万顷沙重要滩涂及浅海水域距离为 1.0km，与其它生态敏感目标的距离更远。本项目用海总平面布置方案充分考虑码头、船台等已建成的实际情况，合理利用海域的水文、地形条件，结合《海港总体设计规范》（JTS165-2025）、《舁装码头设计规范》（CB/T8522-2011）等相关行业设计标准和规范的要求进行平面布置，作为广新海事重工股份有限公司海洋工程装备（含模块）、高技术和特种船舶设计与制造工程基地，其选址和平面布置均已限定，具有唯一性，项目用海面积满足项目生产运营的基本需求，已最大程度地体现了节约用海的原则，也满足对海域空间资源的高效利用的要求。因此，本项目用海设计体现了生

态化理念。

8.2.1.2. 施工期生态保护对策措施

（1）防止悬浮泥沙污染措施

本项目对海水水质环境和海洋生态环境造成的影响主要发生在项目疏浚施工期。项目施工过程中对海洋环境影响最大的环节是港池疏浚引起的悬浮泥沙对海水水质和海洋生物资源造成的影响。因此重点针对该施工环节提出悬浮泥沙控制对策措施，拟采用的环境保护措施见表8.2.1-1。

表 8.2.1-1 悬浮泥沙控制对策措施一览表

施工悬浮泥沙产生环节	对策措施	备注
港池疏浚	做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥设备良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。	
	在港池疏浚过程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、挖泥进度，严格控制施工作业面，尽量减少疏浚作业对底泥的搅动强度和范围，开挖的速度也应进行适当的控制。	
	尽量缩短疏浚作业周期，同时疏浚作业应尽量避免底栖生物的繁殖期（3~5月）、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。	
	采用符合“清洁生产”要求的疏浚设备和工艺，本工程拟采用的疏浚船本身必须配备先进的定位系统、航行记录器，以保证精确开挖，防止疏浚物在装、运过程中发生洒漏；挖泥作业前检查挖泥船和运泥船舱门的密闭性，确保抓斗船在提升过程密闭性能好，疏浚土运输的泥驳船装舱不要过量，以避免由风浪等原因引起的船舶倾斜造成泥浆外溢，防止运泥过程中泥门漏泥。	避开农历4月20日至7月20日
	开挖疏浚土应抛至主管部门指定的纳泥区，不得随意倾倒。	
	施工船施工作业过程中，应加强瞭望，避免船舶碰撞事故的发生。	
	施工过程中，施工单位应及时留意天气情况，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作，避免船舶碰撞事故的发生。	
	施工过程中，施工环境监理单位应加强对疏浚作业的监督，避免不规范操作。	
	疏浚施工作业期间，应同步进行海域环境跟踪监测。	
	严格限制在其用海范围内进行疏浚，避免超挖以及随意扩大疏浚范围。	

（2）施工期生态环境保护措施

1）本项目疏浚施工一定要尽量控制施工作业场地，尽量减少对底栖生物生

境的破坏，保护好生态环境。

2) 根据《中国海洋渔业图》（部公告第189号，2002年2月8日），本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区和内伶仃北经济鱼类繁育场保护区。广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海20米水深以内的海域为幼鱼幼虾保护区，保护期为每年的3月1日至5月31日；内伶仃北经济鱼类繁育场保护区保护期为每年的农历4月20日至7月20日。

本项目所在海域为众多经济鱼类的索饵场，且邻近其产卵场。在南海幼鱼幼虾保护区保护期（3月1日—5月31日）、内伶仃北经济鱼类繁育场保护区（农历4月20日至7月20日）期间，应尽可能避免安排工程施工。若无法避免，应尽量缩短工期，应最大程度降低施工强度，采取运用合理的施工方式、采用先进设备控制污染物产生等措施，将项目施工对生态环境造成的影响降至最低限度。具体内容如下：

①理安排施工进度

施工单位应在全面研究合同条件和技术要求、调查和分析现场施工条件的基础上，编制施工组织设计，合理选择疏浚设备和施工方法，对整个工程的施工质量、进度和资源消耗做出合理的安排，严格控制施工时间。在保证施工质量的前提下，应尽量缩短工期。

②结合潮期安排施工

在大潮及退潮时，水流流速较大，泥沙较难沉降，因此，在可能的情况下，尽量减少在大潮期及退潮时进行挖泥和卸泥施工作业，尽量选择在潮流较平静的时段进行施工作业。

3) 施工单位在施工前期应充分做好海洋生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习《中华人民共和国海洋环境保护法》等有关法律法规，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识；建议施工单位制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。

4) 加强对施工船舶的管理，船舶要安装防污设备和器材，对跑冒滴漏的船只须整改合格后才能进场施工。

5) 为尽量减少对海洋生态环境尤其是南海区幼鱼、幼虾保护区和内伶仃北经济鱼类繁育场保护区的影响，建设单位必须确保施工废水不能排放入海。

6) 施工过程中需密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因施工

引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，则应立即采取措施，必要时可短暂停工。

7) 加强疏浚土运输船外抛监管措施，防止疏浚物私自外运或者上岸。

①船舶动态监控：利用“船讯网”等船舶自动识别系统（AIS）、北斗/GPS定位、电子围栏，实时监控作业与运输船舶的位置、轨迹。

②视频实时监控：通过 CCTV 高清摄像头，对码头、口门处进行 24 小时视频监控。

③建立进出港登记制度：建立严格的疏浚物运输船进出港登记制度，执行日报管理。

(3) 污染防治措施

1) 疏浚施工期污染防治措施

本工程施工过程中施工船舶主要是挖泥船和泥驳船。船舶产生的船舶含油污水和生活污水通过有资质的单位接收后统一处理，严禁将其直接排入水体。船舶垃圾应做好日常的分类、收集与储存工作，靠岸后交环卫部门处理，不得随意排放。

2) 营运期污染防治措施

营运期生产废水和生活污水通过有资质的单位接收后统一处理，严禁将其直接排入水体。产生的固体垃圾应做好日常的分类、收集与储存工作，交环卫部门处理，不得随意排放。

8.2.1.3. 施工期通航保障措施

(一) 施工船舶安全管理措施

(1) 严格执行国际海上避碰规则和施工航行通告以及国家和有关部门的相关规定，加强船舶与设备的施工安全管理。

(2) 施工船舶按照现行的《交通部沿海港口信号规定》准确悬挂施工信号，锚泊施工船舶，应设立警戒锚标，指示锚缆方向和锚的位置，以保证过往船舶航行安全。

(3) 船舶在航行时应加强瞭望，注意周围船舶动态，采用安全航速，及早采取避让措施，防止出现紧迫局面。

(4) 调度室与当地交管部门保持通信联系，以便及时获取过往船舶

的有关信息，并通知施工船舶提前做好避让准备。

（5）各施工船舶至少配备甚高频无线电话一台，做为船舶避让通讯联络专用，随时保持与来往船舶及交管部门的通讯联系；另配备高频若干台，与调度室及施工船舶之间进行通讯。

（6）施工船舶对进出港船舶主动用高频、声号、灯号与对方来往船舶联系，主动避让，做到早让、宽让，确保船舶安全通航；所有施工船舶，在来船接近时禁止在航道上调头，或抢越大船船头，在狭窄和转弯航段禁止追越。所有施工船舶在通行航道内不容许停留。

（7）在规定施工作业区域作业，往返倾倒区按设定航线航行。

（8）采取一切措施，防止施工船舶、设备及材料的沉没，若发生沉没时，必须打捞清除，并按规定设置沉船或障碍物碍航、作业指示灯，直到打捞工作完成为止。

（9）当发现水下障碍物时，应立即报告业主主管部门并以浮标及灯标标明位置，同时必须尽快清除，以确保安全。

（二）热带气旋季节施工措施

（1）项目部成立由项目经理担任组长的防台领导小组和防台抢险小组。

（2）防台领导小组主要职责：制订本工程的防台方案，召开防台会议，协调情况。

（3）防台抢险小组主要职责：制订防台抢险行动计划，分组分工责任到人。切实执行防台领导小组的命令。台风季节前备齐本项目各类防台专用物资。

（4）工程船舶防台

1）当中山预警中心悬挂台风 1#风球时，防台领导小组召开防台会议，船舶提出防台意见，形成防台决议后，各船舶负责组织执行，防台领导小组负责协调。

2）防台决议如决定施工船舶到指定区域避风，需事先进行加固，防止船舶横倾现象。

3）该工程的防台锚地将根据海事部门确定的位置选用。

4）船舶避风时要听从指挥，按规定地点抛锚。

5）项目部随时掌握船舶在避风锚地的情况，及时处理船舶在防台中出现

的问题，并及时向防台领导小组报告。

8.2.2. 生态跟踪监测

参照《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程（2002）》的要求，为及时了解和掌握建设项目在其施工期对海洋水质、沉积物、生物的影响情况，以便对可能产生明显环境影响的关键环节实行制度性监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现。结合本项目施工特点和项目情况，提出以下生态跟踪监测方案：

8.2.2.1. 施工期跟踪监测方案

本项目主要选择在项目附近海域进行施工期跟踪监测，施工期应对海水水质、沉积物和海洋生物进行监测。

（1）监测站位

施工期环境监测主要针对本工程海域进行，其中水质监测布设 6 个站位，沉积物监测布设 4 个站位，海洋生物监测布设 3 个站位。

（2）监测项目

水质：水温、pH、SS、COD、石油类、氨氮、活性磷酸盐、铅、铜、铬、镉等。

沉积物：有机碳、硫化物、汞、砷、铅、镉、铬、石油类等。

海洋生物：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、鱼卵和仔稚鱼、底栖生物和渔业资源等。

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。

（3）监测时间与频率

水质：港池疏浚施工期每个季节选择大潮期进行一次调查，施工结束后进行一次后评估监测。

沉积物：施工开始后每季度监测一次，直到工程完工后一个月采集最后一次施工期间样品为止。

海洋生物：施工开始后每季度采样监测一次，直到工程完工后一个月采集最后一次施工期间样品为止。

8.2.2.2. 营运期跟踪监测方案

建议业主将营运期环境监测申请纳入年度计划。

8.3. 生态保护修复措施

8.3.1. 生态修复重点及目标

8.3.1.1. 生态修复重点

本项目用海引起的主要生态问题是项目施工造成的海洋生物资源损失。根据本项目用海特征和引起的主要生态问题，从减缓生态影响和恢复受损生态系统的角度，确定本项目的生态修复重点为海洋生物资源恢复。工程施工结束后，选择在休渔期进行增殖放流，可参与到相关主管部门的年度增殖放流计划，进行渔业增殖公益活动，补充和恢复海洋生物资源群体，恢复渔业资源。

8.3.1.2. 生态修复目标

生态修复总体目标为开展海洋生物资源修复，维护项目所在海域渔业资源结构稳定，保护渔业资源的可持续发展。

根据本项目造成的主要生态问题，为减缓生态影响和恢复受损生态系统，本项目的生态保护修复方案主要聚焦于采取增殖放流措施，以补偿项目施工过程中对底栖生物、鱼卵、仔稚鱼和游泳生物造成的损失，维持工程海域的生态平衡。

8.3.2. 生态修复措施

8.3.2.1. 增殖放流

结合“损害什么，修复什么”的原则，本项目的生态修复措施采用增殖放流。本次增殖放流的地点拟选择在伶仃洋海域。增殖放流拟在 2027 年休渔期进行一次；举办放流活动前对鱼种进行必要的检测主要措施如下：

（1）增殖放流种类：根据项目周边海域渔业资源实际情况，增殖放流的苗种应当优先选择当地有代表性、本地种的原种或子 1 代的品种。

为推进增殖放流工作科学、规范、有序进行，本项目海洋生物选择当地常见增殖放流经济物种，具体种类和数量需与当地主管部门沟通协商进一步确定。

（2）增殖放流苗种：增殖放流的鱼苗体长应在 5cm 以上，虾苗体长应在 2.5cm 以上。人工繁育的增殖放流苗种应采用招标、议标的方式由具备资质的生产单位、

检验机构认可的单位提供，禁止增殖放流外来种、杂交种、转基因种以及其它不符合海洋生态要求的海洋生物物种。

（3）放流时间：增殖放流拟选在 2027 年南海休渔初期的 6 月初进行放流。

（4）放流地点：伶仃洋附近海域选取 1 个放流点。

（5）执行进度安排：项目拟放流一次，具体进度安排如下：

1~4 月份，进行放流种苗的招标或议标进行增殖放流；5~6 月份，实施人工增殖放流。

第二年 3~5 月份，进行渔业资源调查，对增殖放流样品进行分析。进行资料分析和报告的编写，提交项目总结报告。

增殖放流活动需在专业技术人员指导下，按照《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T9401-2010）要求，采取科学合理的方式投放苗种。

（6）实施要求

根据《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》（农办渔(2018)50 号）：建设单位应根据实施方案，组织落实水生生物资源保护和补偿措施。无能力落实保护和补偿措施的，可以委托具备相应能力的社会第三方机构实施。补偿资金由建设单位支付给受委托的社会第三方机构。渔业部门要对保护和补偿措施落实情况进行监督管理，组织开展技术审查和调查评估，所需相关费用应纳入补偿资金。

9. 结论

9.1. 项目用海基本情况

本项目位于广东省中山市中山港马鞍港区，横门东水航道右岸、横门岛东侧东一围南段翠亨新区临海工业园东北角。将舾装码头从原来的 3 万吨级升级至 8 万吨级，升级改造后，本项目建设规模为 1 座 80000 吨级船坞、1 座 30000 吨级船台、1 座 80000 吨级舾装码头及其水域配套设施。码头及船坞、船台已全部建成，位于陆域。停泊水域宽 114m，设计底标高-7.5m，停泊水域顺延布置到船台前沿水域，整个工程停泊水域总长度为 742m。回旋水域布置于舾装码头正前方，设计底标高为-7.9m，回旋圆直径 366m。本项目港池总疏浚量为 68.4971 万 m³，其中停泊水域疏浚量 42.5193 万 m³，回旋水域疏浚量为 25.9778 万 m³。项目投资额约 300 万元，施工期 6 个月。

本项目用海类型为《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“工业用海”（一级类）中的“船舶工业用海”（二级类）；属于自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234 号）中的“工矿通信用海”（一级类）中的“工业用海”（二级类）。项目用海方式属于《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”和“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其它开放式”。本项目拟申请用海总面积为 24.1808 公顷，其中港池、蓄水申请用海面积 14.9073 公顷，港池及边坡疏浚（专用航道、锚地及其它开放式）申请用海面积 9.2735 公顷。项目港池、蓄水（停泊水域）的用海申请期限是 35 年。港池及边坡疏浚施工申请用海期限为 1 年。

9.2. 项目用海必要性结论

本项目港池用海包括码头前沿停泊水域和船坞港池（坞门前沿水域）及滑道港池（滑道前沿水域）。本项目船坞及船台滑道建造好的船舶分别需在坞门前沿水域和滑道前沿水域调头后停靠到码头前沿的停泊水域，舾装码头前沿需停靠双排设计代表船型，其码头前沿停泊水域宽度为 3 倍设计代表船型的宽度 114m，本项目建造好的船舶需坞门前沿水域和滑道前沿水域调头，需停泊水域停靠建好的

船舶，因此本项目港池申请用海是必要的。

舢装码头回旋水域布置于舢装码头正前方，根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025），船舶回旋圆直径可取 1.5~2 倍设计船长，考虑到水域面积的限制，本项目按 1.5 倍船长考虑，回旋圆直径取 366m。回旋水域设计底高程为 -7.9m，部分回旋水域及疏浚边坡现状水深不能满足设计要求，需进行回旋水域及其边坡疏浚，所以回旋水域及其边坡进行疏浚用海是必要的。

本项目停泊水域需进行疏浚，但停泊水域疏浚范围位于项目港池主体申请用海范围内，不需单独进行停泊水域港池疏浚用海申请；但停泊水域范围外的疏浚，需进行疏浚用海申请。本项目回旋水域及其边坡进行疏浚用海是必要的。

本项目建设是必要的，项目用海也是必要的。

9.3. 项目用海资源生态影响分析结论

（1）对水动力环境的影响

根据工程前后潮流场数模计算结果，工程后，由于港池疏浚，水深增加，港池底层流速较小，在二维平面上表现为垂直平均流速减小，实际潮流表层流速不会发生较大改变。流速变化幅度大于 6cm/s 的最远距离为 870m 左右，流速改变较大的范围主要在疏浚区的近岸侧。流速变化范围主要集中在疏浚区附近，对远处海域影响很小。

由此可见，本项目对水动力的影响只局限在项目附近海域的小范围内。

（2）对地形地貌与冲淤环境影响分析

工程后地形冲淤计算结果表明，工程后港池疏浚水深增加，因此港池流速减小产生一定的淤积。项目所在港池区的最大淤积强度为 22cm/a 左右，发生在港池南部和北部；疏浚区的南侧和北侧则由于流速略有增大略有冲刷，最大冲刷幅度在 8cm/a 左右。本项目实施后对冲淤的影响只发生在疏浚区及周边的小范围内，对疏浚区以外海域的影响很小，本项目对海域的地形地貌与冲淤环境影响较小。

（3）对海水水质的影响分析

本项目施工期悬浮泥沙计算结果表明，本项目疏浚引起的悬沙扩散范围主要在工程区附近随潮流向东南—西北方向输移扩散。悬沙扩散浓度大于 10mg/L 包络面积为 3.8266km²；大于 20mg/L 包络面积为 1.6534 km²；大于 50mg/L 包络

面积为 0.2941km²；大于 100mg/L 包络面积为 0.0844 km²。悬浮泥沙（SS）增量>10mg/L 等值线边缘在不同方向距项目区的最远距离分别为：东向 1.05km、南向 3.71km、西向 3.63km、北向 1.96km。

施工过程悬浮泥沙对海水水质的影响，时间是短暂的，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内也将结束。

（4）对海洋生态环境影响分析

港池疏浚施工直接破坏底栖生物的生境，造成底栖生物死亡；疏浚施工过程中产生的悬浮泥沙，造成海水水质中悬浮物浓度增加，进而可能对项目海域的水生生物带来一定的影响。但上述的影响是暂时的，随着施工结束即消失。施工过程中和营运期，船舶含油废水和生活污水均统一收集后处理，不会直接排海，对海洋生态环境的影响较小。

对于项目施工期对海域生态环境造成的影响，可以通过人工放流等措施进行生态资源补偿和修复。

9.4. 海域开发利用协调分析结论

本项目的利益相关者分别为广东南中城际建设管理有限公司和中山翠亨新区工程项目建设事务中心（广东中山翠亨国家湿地公园管护中心），需要协调的主管部门为中山海事局和中山市农业农村局，对上述利益相关者和协调部门的影响均可协调。

9.5. 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

本项目用海类型为《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“工业用海”（一级类）中的“船舶工业用海”（二级类）；属于自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234 号）中的“工矿通信用海”（一级类）中的“工业用海”（二级类）。项目用海方式属于《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”和“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其它开放式”。项目用海位于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》中的海洋开发利用空间，《中山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中的交通运输用海区。项目用海与《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 年）》相符合。项目用海位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》中的横门岛交通运输用海区，与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》相符合。

9.6. 项目用海合理性分析结论

本项目选址的区位和社会条件满足项目的需求，与项目所在海域的自然资源和生态环境相适宜，与其他用海活动和海洋产业相协调，本工程位于广东省中山市中山港马鞍港区，横门东水航道右岸、横门岛东侧东一围南段翠亨新区临海工业园东北角。广新海事重工股份有限公司码头已建成，本项目作为其港池用海，项目选址具有唯一性，项目选址合理。

本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，对生态和环境保护影响较小，对周边其他用海活动的影响较小。项目的平面布置是根据《舢舨码头设计规范》（CB/T8522-2011）、《海港总体设计规范》（JTS165-2013）等相关规范布置的，项目平面布置是合理的。

本项目用海类型为《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“工业用海”（一级类）中的“船舶工业用海”（二级类）；属于自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234 号）中的“工矿通信用海”（一级类）中的“工业用海”（二级类）。项目用海方式属于《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“围海”（一级方式）中的“港池、蓄水”和“开放式”（一级方式）中的“专用航道、锚地及其它开放式”。本项目用海方式不改变海域自然属性，有利于维护海域基本功能，对区域海洋生态系统影响小，对水文动力环境和冲淤环境影响较小，作为航道用海，其用海方式具有唯一性。本项目的用海方式是合理的。

本项目占用 2022 年广东省政府批复海岸线 870.0m，全部为有居民海岛人工海岸线，全部为停泊水域（港池、蓄水）用海占用人工岸线。本项目不会改变海岸线自然形态，不会影响海岸生态功能。

本项目申请用海总面积为 24.1808 公顷，其中港池、蓄水申请用海面积 14.9073 公顷，港池及边坡疏浚（专用航道、锚地及其它开放式）申请用海面积 9.2735 公顷。本项目拟进行立体分层确权，港池、蓄水申请用海空间为海域水体

空间，高程范围：设计底高程-8.8m（1985 国家高程）～平均海平面；港池及边坡疏浚申请用海空间为海床、底土空间，高程范围：-9.2m 至现状海床。项目用海面积符合相关规范要求，项目用海面积合理。本项目与新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目存在垂直投影上重叠，但物理空间上无冲突。新建南沙至珠海（中山）城际万顷沙至兴中段项目为海底隧道，进行立体确权，申请用海空间为海域底土空间，与本项目垂直投影重叠的洪奇沥水道段海底隧道高程范围-27.0~-57.3m。本项目停泊水域申请用海空间层为水体，港池疏浚申请用海空间为海床、底土层，底土空间层为-9.2m 至现状海床，因此，本项目与海底隧道最小竖向净距约 18m，两项目之间留有富余的安全距离。本项目用海面积合理，进行立体用海申请是合理的。

项目港池、蓄水（停泊水域）的用海申请期限是 35 年。港池及边坡疏浚施工申请用海期限为 1 年。项目申请用海期限合理。

9.7. 生态保护修复措施

本项目用海引起的主要生态问题是项目建设造成的海洋生物资源损失，以及疏浚过程中产生的悬浮物对海水水质环境和海洋生物资源的影响。针对项目施工期港池疏浚造成的悬浮泥沙扩散和海洋生物资源损失，本报告提出了防止悬浮泥沙污染措施和生态跟踪监测措施，并确定本项目的生态修复重点为海洋生物资源恢复，通过采取增殖放流措施进行海洋生物资源恢复。

9.8. 项目用海可行性结论

本项目的建设是必要的，项目用海符合国土空间规划及生态保护红线相关要求，不会对周边海域海洋功能造成明显影响；项目用海方式合理，用海面积适宜，申请海域使用期限符合国家有关规定。项目建设和营运会对所在海域环境、海洋生态造成一定影响和损失，可通过增殖放流等方式予以补偿。项目用海与周边利益相关者可协调。船舶施工时需充分注意航行和作业安全，建成后需注意防范船舶碰撞事故。综上所述，从项目用海多方面出发考虑，在项目建设单位切实遵守国家有关法律法规，落实报告提出的生态用海对策措施的前提下，本项目用海是可行的。