

湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用
码头工程（对外开放项目）
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

二〇二四年七月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4408252023000543		
论证报告所属项目名称	湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）		
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
吴佳明	BH000296	论证项目负责人	吴佳明
吴佳明	BH000296	1. 概述 2. 项目用海基本情况 7. 项目用海合理性分析 9. 结论与建议	吴佳明
姜惠吟	BH002271	3. 项目所在海域概况 6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	姜惠吟
李舒敏	BH000294	4. 项目用海资源环境影响分析 5. 海域开发利用协调分析	李舒敏
陈冬梅	BH001289	8. 海域使用对策措施	陈冬梅
<p>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。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2023年3月3日</p>			

海域使用论证报告

公示承诺书

项目名称：湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）

海域使用申请人：海安新港港务有限公司

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1号）要求，海域使用申请人应根据国家有关法律法规制作论证报告公示版，并在报送论证报告时一并提供。如海域使用申请人未另行提供公示版本，则视为同意将论证报告全文公开。

作为湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）项目海域使用申请人，及论证单位广东海兰图环境技术研究有限公司，已明确知晓并根据如下原则制作论证报告公示版：

1. 依据《中华人民共和国政府信息公开条例》（国令第711号）规定，对海域使用论证报告中涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息不能全文公开的，根据国家有关法律法规对上述信息的界定，制作去除上述信息的论证报告公示版。

2. 海域使用论证报告公示版中的图件已隐去经纬网（公里网）及图廓注记、等高（深）线及注记、坐标系与投影、高程及深度基准、比例尺以及界址点坐标等信息。

3. 海域使用论证报告公示版中项目所在海域的水文动力状况、工程地质状况，只保留结论性描述；海洋生态环境现状调查与评价内容，只保留数据来源、站位布设和评价结论；资源概况内容不体现油

气储量和位置；开发利用现状和利益相关者内容，不体现权属信息。

4. 海域使用论证报告公示版中相关区划、规划符合性分析只保留分析结论；生态保护修复方案只保留论证项目自身生态保护修复的建设内容。

5. 海域使用论证报告公示版中引用其他成果的内容，应保留资料引用来源、资料时效信息、结论或结果。

6. 海域使用论证报告公示版内容在海域使用论证专家评审前不得修改。

现承诺：提供海域使用论证报告公示版符合国家相关法律法规要求，信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，不侵犯其他用海权属人利益，可由用海审批机关进行公示。

海域使用申请人（签章）： _____

签署日期：2024年7月5日

论证单位（签章）： _____

签署日期：____年____月____日

目 录

1 概述.....	1
1.1 论证工作来由.....	1
1.2 论证依据.....	3
1.2.1 法律法规.....	3
1.2.2 规划.....	6
1.2.3 技术标准和规范.....	7
1.2.4 项目基础资料.....	8
1.3 论证工作等级和论证范围.....	8
1.3.1 论证工作等级.....	8
1.3.2 论证范围.....	9
1.4 论证重点.....	10
2 项目用海基本情况.....	11
2.1.1 徐闻港区海安作业区港口现状.....	13
2.1.2 海安新港货运码头（已建 3000 吨级多用途泊位）现状.....	14
2.2 平面布置和主要建筑物结构、尺度.....	15
2.2.1 码头平面布置.....	15
2.2.2 水域平面布置.....	16
2.2.3 陆域平面布置.....	16
2.2.4 主要建筑物结构、尺度.....	24
2.3 主要施工工艺和方法.....	27
2.3.1 主要施工机械设备.....	27
2.3.2 主要施工工艺.....	27
2.3.3 施工进度安排.....	29
2.4 土石方平衡.....	29
2.5 项目用海需求.....	30
2.6 项目用海必要性.....	36
2.6.1 项目建设必要性.....	36
2.6.2 项目用海必要性.....	40

3 项目所在海域概况	42
4 资源生态影响分析	42
4.1 海洋生态影响分析	42
4.1.1 水动力环境影响分析	42
4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析	56
4.1.3 水质环境影响分析	58
4.1.4 沉积物环境影响分析	72
4.1.5 对生态环境影响分析	73
4.2 海洋资源影响分析	76
4.2.1 对岸线资源及海洋空间的影响分析	76
4.2.2 海洋资源损耗分析	76
5 海域开发利用协调分析	81
5.1 海域开发利用情况	81
5.1.1 社会经济概况	81
5.1.2 海域开发利用现状	82
5.1.3 海域使用权属现状	87
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	90
5.2.1 对周边航道、锚地的影响分析	90
5.2.2 对海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程的影响分析	91
5.2.3 对徐闻县工业品物流中心的影响分析	91
5.2.4 对海安航道整治配套码头工程的影响分析	91
5.3 利益相关者界定	92
5.4 相关利益协调分析	94
5.4.1 与广东省粤西航道事务中心的协调分析	94
5.4.2 与湛江海事局的协调分析	94
5.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析	94
5.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析	94
5.5.2 对国家海洋权益的影响分析	94

6 国土空间规划符合性分析	95
7 项目用海合理性分析	96
7.1 用海选址合理性分析	96
7.1.1 区位、社会经济条件适宜性	96
7.1.2 自然环境条件的适宜性	97
7.1.3 与区域生态环境的适宜性	97
7.1.4 与周边海域开发活动的适宜性	98
7.1.5 是否有利于海洋产业协调发展	98
7.2 用海方式和平面布置合理性分析	99
7.2.1 用海方式合理性分析	99
7.2.2 用海平面布置合理性分析	101
7.3 用海面积合理性分析	103
7.3.1 用海面积合理性分析内容	103
7.3.2 宗海图绘制	107
7.3.3 项目用海面积量算	110
7.4 岸线利用合理性分析	111
7.5 用海期限合理性分析	111
8 生态用海对策措施	113
8.1 生态用海对策	113
8.1.1 生态保护对策	113
8.2 生态跟踪监测	117
8.2.1 施工期环境监测	117
8.2.2 营运期环境监测	119
8.3 生态保护修复措施	119
8.3.1 海洋生态补偿	119
8.3.2 海岸线保护与修复	120
9 结论	122
9.1.1 项目用海基本情况	122
9.1.2 项目用海必要性结论	122

9.1.3 项目用海资源生态影响分析结论 122

9.1.4 海域开发利益协调分析结论 123

9.1.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性 123

9.1.6 项目用海合理性分析结论 124

9.1.7 项目用海可行性结论 124

申请人	单位名称	海安新港港务有限公司			
	法人代表	姓名		职务	
		姓名		职务	
	联系人	通讯地址	湛江市徐闻县徐海大道1号海安新港客运办公综合楼		
项目用海基本情况	项目名称	湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）			
	项目地址	湛江市徐闻县湛江港徐闻港区海安作业区			
	项目性质	公益性（ ）	经营性（ √ ）		
	用海面积	1.2838 ha	投资金额		
	用海期限	29 年	预计就业人数		
	占用岸线	总长度	70.9m	预计拉动区域经济产值	
		自然岸线	0m		
		人工岸线	70.9m		
		其他岸线	0m		
	海域使用类型	交通运输用海中的港口用海	新增岸线	0m	
	用海方式	面积	具体用途		
	透水构筑物	1.2838 ha	码头及引桥		

1 概述

1.1 论证工作来由

湛江市是口岸大市，经过半个多世纪的建设，形成了以水运口岸为主和航空口岸相配套的口岸格局，拥有水运、航空一类口岸各 1 个，二类水运口岸 5 个。一类水运口岸主要由调顺岛港区、霞海港区、霞山港区、宝满港区、东海岛港区、南海西部石油公司专用码头等组成；5 个二类水运口岸分别是海安作业区、流沙作业区、营仔作业区、北潭作业区、霞山长桥码头作业区。另外，还有 1 个进出境货物车辆检查场和海滨船厂外轮修理点。

徐闻港区目前为港口二类口岸。1995 年 12 月海安被批准为广东省粤西地区

唯一对越南小额贸易的口岸。海安新港货运码头于 2015 年 1 月通过了“徐闻二类口岸”的验收，成为了徐闻港区目前唯一的二类水运口岸。港货运码头现有堆场面积 4.2 万平方米，是湛江关区获准开展固体废物（废塑料、废金属）业务和对台小额贸易的口岸。2010 年 11 月 25 日起，海安新港开始了对外集装箱业务，开启了徐闻港区外贸集装箱码头发展的新篇章。但由于缺乏相应海关监管设施，目前海安新港货运码头没有外贸监管量，与徐闻对外开放的发展要求尚有一定的差距。目前港口物流主要以旅客、汽车以及火车轮渡为主，并承担运输徐闻县发展建设所需的建筑及其他用品货物。徐闻县海安工业园是徐闻县唯一一个工业园区，位于海安经济开发试验区 207 国道旁，靠近荔枝湾作业区，总面积 4030 亩，首期开发 1600 亩，划分为管理服务中心、农副产品加工、海水产品加工、来料加工、冷冻仓储和高新技术等六个功能小区。目前，已有部分企业进驻海安工业园进行生产经营，随着工业园的建设发展，未来将有大量的货物需要通过港口运输。

根据广东湛江港口岸扩大开放的相关要求，将现有的二类口岸升级为一类口岸，徐闻港区海安作业区拟在已有的 1 座 3000 吨级多用途泊位码头基础上，新建 2 个 1000 吨级通用泊位（结构按 5000 吨级船舶预留）及后方陆域（用地约 143 亩，含已建 3000 吨级多用途泊位陆域）相应的生产及辅助建筑物（含一关两检口岸基础设施）等设施，同时改建 3000 吨级多用途泊位码头后方陆域及设备设施。上述拟建项目名称为湛江港徐闻港区扩大开放项目工程，根据徐闻县人民政府第十七届 13 次会议常务会议纪要，授权徐闻县基础设施建设有限公司为上述项目建设单位，根据《徐闻县人民政府关于同意更改湛江港徐闻港区扩大开放项目名称的批复》（徐府函〔2023〕23 号），拟建项目名称变更为湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）（以下简称本项目）。

徐闻县基础设施建设有限公司与海安新港港务有限公司签订了租赁框架协议，徐闻县基础设施建设有限公司通过租赁海安新港港务有限公司港池、码头、土地、岸线、房屋等，满足湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）用地用海需求及港口岸线使用需求。此外，经协商一致，徐闻县基础设施建设有限公司出具了《关于湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）申请用海单位变更的情况说明》，同意由海安新港港务有限公司作为本项目的申请用海单位。

根据《海域使用管理法》《海域使用权管理规定》《广东省海域使用管理条例》等相关法律法规，海安新港港务有限公司委托广东海兰图环境技术研究有限公司，承担湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）的海域论证工作。我司接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对工程项目的性质、规模和特点，通过现场调查、资料收集分析等工作，按照相关法律法规的要求，结合工程具体情况和所在海区的海洋功能区划以及海洋环境特征，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）等的要求编制完成《湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）海域使用论证报告表》（公示稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第六十一号，自 2002 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国民法典》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第四十五号，自 2021 年 1 月 1 日起施行；

（3）《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行；

（4）《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人大常委会，全国人民代表大会常务委员会令第九号，2000 年 4 月 1 日起施行，2023 年 10 月 24 日第二次修订；

（5）《中华人民共和国港口法》，根据 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）《中华人民共和国航道法》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第 17 号，2015 年 3 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日修正；

（7）《中华人民共和国渔业法》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第 81 号，2013 年 12 月 28 日第四次修正；

（8）《中华人民共和国湿地保护法》，全国人大常委会，中华人民共和国

主席令第一〇二号，2022年6月1日；

（9）《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，1984年1月1日起施行，2021年4月29日修订；

（10）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月19日第二次修订；

（11）《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；

（12）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第七号，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）《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月31日；

（15）关于印发《调整海域 无居民海岛使用金征收标准》的通知，财政部国家海洋局，财综〔2018〕15号，2018年3月13日；

（16）《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08日；

（17）《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；

（18）《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15日；

（19）《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；

（20）《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；

（21）《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；

（22）《自然资源部关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分

类指南>的通知》，自然资发〔2023〕234号，2023年11月；

（23）《关于印发<生态保护红线生态环境监督办法（试行）>的通知》，生态环境部，国环规生态〔2022〕2号，2022年12月27日；

（24）《海关总署 公安部 交通运输部 质检总局关于印发<口岸验收管理办法（暂行）>的通知》（署岸发〔2017〕278号）；

（25）《广东省海域使用管理条例》，2021年9月29日修正；

（26）《广东省湿地保护条例》，2022年11月30日第三次修正；

（27）《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》，广东省人民政府办公厅，粤府办〔2017〕62号，2017年10月31日；

（28）《广东省自然资源厅关于印发<广东省项目用海政策实施工作指引>的通知》，广东省自然资源厅，粤自然资函〔2020〕88号，2020年2月28日；

（29）《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》，广东省自然资源厅，2021年7月2日；

（30）《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；

（31）《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》，广东省自然资源厅，粤自然资海域〔2021〕1879号，2021年8月30日；

（32）《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；

（33）《广东省海域使用金征收使用管理办法》，广东省财政厅、广东省自然资源厅、国家税务总局广东省税务局，粤财规〔2024〕1号，2024年6月14日；

（34）《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（2023年11月28日）；

（35）《关于加强疏浚用海监管工作的通知》，粤海渔函〔2017〕1100号，2017年10月8日；

（36）《关于进一步加强沿海疏浚工程监管工作的紧急通知》，粤海渔函〔2018〕731号，2018年9月17日；

(37) 《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知》，粤海监函〔2019〕99号，2019年11月1日；

(38) 《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》，粤海综函〔2021〕157号。

1.2.2 规划

(1) 《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，（国函〔2023〕76号），2023年8月8日；

(2) 《国家“十四五”口岸发展规划》（2021年9月16日）；

(3) 《广东省“十四五”口岸发展规划》（粤府口字〔2021〕37号）；

(4) 《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；

(5) 《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（广东省人民政府，粤府函〔2016〕328号，2016年10月11日修订）；

(6) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，广东省人民政府、国家海洋局，粤府〔2017〕120号，2017年10月27日；

(7) 《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；

(8) 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3月18日

(9) 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》，广东省自然资源厅，2023年5月10日；

(10) 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》，广东省生态环境厅，粤环〔2022〕7号，2022年4月27日；

(11) 《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》，广东省人民政府办公厅，粤府办〔2021〕27号，2021年9月29日；

(12) 广东省人民政府关于《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复，粤府函〔2023〕248号，2023年10月12日；

(13) 湛江市人民政府办公室关于印发《湛江市综合交通运输体系“十四五”发展规划》的通知，湛江市人民政府办公室，湛府办〔2022〕36号，2022年11

月 13 日；

（14）《湛江市综合交通运输体系中长期发展规划》（湛府办〔2023〕2 号）；

（15）湛江市人民政府关于《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复，湛江市人民政府，2023 年 12 月 28 日；

（16）《徐闻县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》，徐闻县人民政府，徐府〔2021〕112 号，2021 年 12 月 24 日。

1.2.3 技术标准和规范

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

（2）《海域使用面积测量规范》，自然资源部，HY/T070-2022，2022 年 6 月 2 日；

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

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

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

（6）《海洋监测规范》，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，GB 17378-2007，2008 年 5 月 1 日；

（7）《海洋调查规范》，国家市场监督管理总局、中国国家标准化管理委员会，GB/T 12763-2007，2021 年 7 月 1 日；

（8）《海水水质标准》，生态环境部，GB3097-1997，1998 年 7 月 1 日；

（9）《海洋生物质量》，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，GB18421-2001，2002 年 3 月 1 日；

（10）《海洋沉积物质量》，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，GB18668-2002，2002 年 10 月 1 日；

（11）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，农业农村部，SC/T 9110-2007，2008 年 3 月 1 日；

（12）《海洋生态修复技术指南（试行）》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2021〕1214 号，2021 年 7 月 1 日。

1.2.4 项目基础资料

- (1) 《海安新港货运码头竣工图资料》（广东省航道勘测设计研究院有限公司，2006年8月）；
- (2) 《海安新港件杂货码头加固改造工程施工图资料》（中交武汉港湾工程设计研究院有限公司，2016年6月）；
- (3) 《徐闻海安新港件杂货码头升级改造工程论证报告》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2020年11月）；
- (4) 《湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）工程可行性研究报告》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2023年1月）；
- (5) 《湛江港徐闻港区扩大开放项目测量技术报告》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2022年10月）；
- (6) 《徐闻县南部海域海洋水文调查报告（冬季）》（广东海洋大学，2021年11月）；
- (7) 《广东省湛江徐闻海洋环境调查评价报告》（福州市华测品标检测有限公司，2022年8月）；
- (8) 《湛江港徐闻港扩大开发项目岩土工程勘察报告（工程可行性研究阶段）》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2022年9月）；
- (9) 《湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）建设项目环境影响报告表（生态环境类）》，徐闻县基础设施建设有限公司，2023年10月；
- (10) 《海安新港（荔枝湾码头）工程项目二期填海竣工海域使用验收测量报告书（报批稿）》，广东澜海环境科学技术有限公司，2024年5月。

1.3 论证工作等级和论证范围

1.3.1 论证工作等级

本项目建设内容包括在徐闻港区海安作业区利用1个已建3000吨级多用途泊位码头并改建后方陆域及设备设施，新建2个1000吨级通用泊位（结构按5000吨级船舶预留）及后方陆域相应的生产及辅助建筑物等设施，将现有的二类口岸升级为一类口岸。其中，新建工程包括：

①新建码头平台长度 210m，码头平台与后方陆域通过两座引桥连接，引桥长 49.1m，均采用高桩形式，构筑物总长 308.2m。本次申请码头及引桥用海面积合计 1.2838 公顷，用海方式为透水构筑物。

②本项目拟建码头前沿设置停泊水域宽 25m，底高程为-5.0m，回旋水域布置在停泊水域前方，回旋圆直径 170m，项目水域总疏浚量为 6.89 万方，本项目港池及疏浚用海范围全部位于已确权港池用海范围，本次不再申请用海。

③本项目依托已建荔枝湾进港航道，无需新建航道。

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交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123 2009），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为透水构筑物，本项目申请用海总面积 1.2838 公顷。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）的论证等级判据表，本项目不涉及自然岸线，本项目申请用海方式为透水构筑物，构筑物总长 308.2m，小于 400m，用海面积为 1.2838 公顷，小于 10 公顷，判定论证等级为三级。

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	构筑物总长度大于（含）2000m 或用海面积大于（含）30ha	所有海域	一
		构筑物总长度（400~2000）m 或用海面积（10~30）ha	敏感海域	一
			其他海域	二
		构筑物总长度小于（含）400m 或用海面积小于（含）10ha （构筑物总长度 308.2m，构筑物用海面积 1.2838 公顷）	所有海域	三
论证等级				三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，本项目为三级论证，向外扩展 5km，确定论证范围面积为 44.1743km²。

1.4 论证重点

参照根据本项目用海类型、用海方式、用海规模的特点和所处的海域特征，《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），确定本项目论证重点如下：

- (1) 用海选址合理性分析；
- (2) 资源生态影响分析；
- (3) 海域开发利用协调分析；
- (4) 生态用海对策措施。

2 项目用海基本情况

(1) 项目名称

湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）

(2) 用海主体

海安新港港务有限公司

(3) 用海性质

经营性

(4) 项目性质

新建

(5) 项目用海位置

本项目选址于徐闻县海安镇南侧，位于徐闻港区海安作业区原荔枝湾作业区。



图 2.1.1-1 项目地理位置图

(6) 项目建设内容与建设规模

本项目拟利用 1 个已建 3000 吨级多用途泊位码头并改建后方陆域及设备设施，新建 2 个 1000 吨级通用泊位（结构按 5000 吨级船舶预留）及后方陆域相应的生产及辅助建筑物等设施，将现有的二类口岸升级为一类口岸。

本项目新建码头和接岸引桥，新建码头平台长度 210m，宽 30m，码头平台

与后方陆域通过两座引桥连接，引桥长 49.1m，均采用高桩形式，构筑物总长 308.2m，并开展港区水域疏浚，项目水域总疏浚量约 6.89 万方。

表 2.1.1-1 项目建设内容一览表

类别	项目	建设内容	备注
主体工程	码头及泊位数	利用 1 个已建 3000 吨级多用途泊位,新建 2 个 1000 吨级通用泊位。	已建泊位长度 150m, 已建码头长度 120m, 利用岸线长度 120 m。新建泊位长度 200m, 新建码头长度 210m。码头结构采用高桩形式, 码头顶高程+4.0m (85 高程 2.83m)。码头前沿底标高-4.7m (85 高程-5.87m), 结构设计底标高-7.90m (85 高程-9.07m)。
	引桥	新建 2 座引桥, 东侧、西侧引桥宽 13m, 引桥均长 49.1m。	引桥顶高程+4.0~+5.0(85 高程 2.83m~3.83m), 宽度 13m。
	护岸	290m	利用已形成陆域范围建设, 不涉及新增用海
	疏浚量	6.89 万 m ³	外抛至海口海洋倾倒区, 运距为 17km。
辅助工程	件杂货堆场	0.18 万 m ²	
	散货堆场	0.74 万 m ²	
	集装箱堆场	1.29 万 m ²	
	1#通用仓库	2700m ²	1 层, 占地尺寸为 75m×36m。
	2#通用仓库	2100m ²	1 层, 占地尺寸为 70m×30m。
	查验仓库及查验平台	1 座	
吞吐量	195 万吨	其中干散杂货 170 万吨, 集装箱 2.5 万 TEU/年	
通过能力	206.5 万吨	其中新建泊位通过能力为 120 万吨	

(7) 用海类型、用海方式和用海面积

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交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级

类)；按《海域使用分类》(HY/T 123 2009)，本项目海域使用类型为交通运输用海(一级类)中的港口用海(二级类)，用海方式为透水构筑物，本项目申请用海总面积 1.2838 公顷。

(8) 占用岸线

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用岸线长度 70.9m，占用岸线类型为人工岸线。

(9) 申请用海期限

本项目申请用海期限为 29 年。

2.1.1 徐闻港区海安作业区港口现状

徐闻港区现状包括粤海铁北港及南山作业区、海安作业区。海安作业区包括原海安作业区、荔枝湾作业区和湛江湾实验室徐闻科研码头。本项目位于徐闻港区海安作业区原荔枝湾作业区。

荔枝湾作业区位于徐闻县海安镇南侧，2008 年建成车渡泊位 2 个，危险品车渡泊位 1 个，件杂货泊位 1 个，码头长度 250m，年综合通过能力车辆 75 万辆，货物 25 万吨；泊位情况详见下表。荔枝湾作业区目前使用的陆域面积约 10 万 m³，建设有服务区及办公楼一座、仓库一座以及堆场、停车等设施，作业区航道长 2.2km，航道宽 180m，维护底标高-5.1m。

表 2.1.1-1 荔枝湾作业区港口泊位现状表

码头泊位名称	结构形式	投产时间	主要用途	设计前水深	实际前水深	码头长度	通过能力	靠泊吨级	基础年完成吞吐量
合计						190	车辆 125 万辆, 30 万吨		08 年底投产
危险品车渡泊位	高桩墩台式	2008.12	滚装	-5.0	-4.8	40	75 万辆	5000	/
车渡 1#泊位	沉箱重力式	2008.12	滚装	-5.0	-4.8	25	25 万辆	5000	/
车渡 2#泊位	沉箱重力式	2008.12	滚装	-5.0	-4.8	25	25 万辆	5000	/
件杂货泊位	沉箱重力式	2008.12	通用件杂货	-5.0	-4.6	100	30 万吨	3000	/



图 2.1.1-1 港区现状遥感影像

2.1.2 海安新港货运码头（已建 3000 吨级多用途泊位）现状

海安新港采用半环抱形式，港池由长约 440m 的防波堤半环抱形成，防波堤走向为西南西-东北东向。海安新港货运码头原为 1000 吨级货运码头，其泊位布置在港区的北侧，为顺岸式码头，其前沿线与滚装泊位码头前沿线成 120° 夹角。海安新港货运码头为重力式结构，由广东省航道勘测设计研究院设计，于 2009 年 1 月 1 日开港营运，长 120 米、宽 20 米，分为 5 个结构段；于 2016 年进行了加固改造，增加轨道及 2 台门机等设备，码头顶高程为 +4.0m，码头前沿水深为 -5.0m。目前该码头已升级为 3000 吨级多用途泊位。



图 2.1.2-1 海安新港货运码头（3000 吨级多用途泊位）



图 2.1.2-2 海安新港货运码头（3000 吨级多用途泊位）现状照片

2.2 平面布置和主要建筑物结构、尺度

2.2.1 码头平面布置

本工程码头前沿线与已建海安新港货运码头（3000 吨级多用途泊位）码头

前沿线对齐,码头方位角 $96.62^{\circ} \sim 276.62^{\circ}$,与航道方向成 61° 夹角。泊位长度 200m,新建码头长度 210m (含与已建 3000 吨级泊位过渡段 10m),可停靠 2 艘 1 千吨级杂货船,远期停靠 1 艘 5 千吨级杂货船。码头结构采用高桩形式,码头面顶高程 4.0m,工作平台宽 30m,码头平台与后方陆域通过两座引桥连接,引桥长 49.1m,宽 13m。

表 2.2.1-1 设计船型

船型	总长 L	型宽 B	型深	满载吃水	备注
	(m)	(m)	H (m)	T (m)	
1 千吨级杂货船	85	12.3	7.0	4.3	设计代表船型
5 千吨级杂货船	124	18.4	10.3	7.4	结构设计船型
5 千吨级散货船	115	18.8	9.0	7.0	结构设计船型

2.2.2 水域平面布置

码头前沿停泊水域宽 25m,底高程为-5.0m。码头结构按靠泊 5 千吨级杂货船设计,码头结构设计底标高为-7.90m。回旋水域布置在停泊水域前方,呈圆形布置,直径取 2 倍设计船长即 170m。依托已建 3000 吨级荔枝湾进港航道,航道轴线呈西北~东南走向,航道方位角为 $337^{\circ} 14' \sim 157^{\circ} 14'$,总长约 2.2km,底宽 180m,设计底标高-5.1m,目前为 3000 吨级航道,本航道近期规划为 5 千吨级,总长 2.4km,航道有效宽度 180m,设计底标高-9.5m,近期规划实施后,可满足 5 千吨级杂货船通航要求;本航道远期规划为 5 万吨级,远期规划实施后,可满足 1 万吨级杂货船通航要求。

根据 2022 年 7 月水深测图,本项目港区水域局部需实施疏浚,疏浚范围面积为 4.65 公顷,总疏浚量约 6.89 万方,根据已有钻孔显示,现阶段无需除礁。

2.2.3 陆域平面布置

本工程陆域布置在码头北侧,在现状陆域基础上整平回填形成,陆域使用高程为 4.0m (从当地理论最低潮面起算)。码头后方陆域纵深约 270m,总面积约 8.6 万 m^2 ,根据使用功能主要将陆域分为大门及通道、生产作业区、辅建区、查验区 4 个部分。

1) 大门及通道:

为满足工程的运营及集疏运要求,港区设置一个大门(闸口),车道数为 4

车道，其中进港车道 2 个，出港车道 2 个。港区内道路布置呈“3 横 3 纵”的环路方式，东侧、西侧纵向道路宽度为 9m，中间纵向道路宽度为 15m，横一路道路宽度为 15m，横二路及横三路道路宽度为 9m。

2) 生产作业区：

生产作业区主要包括码头前沿作业地带和后方堆场两大部分。码头前沿作业地带宽 30m。后方堆场包括集装箱堆场面积 1.29 万 m²，散货堆场面积 0.74 万 m²。件杂货堆场 0.18 万 m²，通用仓库 2 座，共 4800m²。

3) 辅建区

生活及生产辅建区布置在堆场后方。辅建区布置有综合业务楼、泵房及水池、生活污水处理站、中心变电所等建构物。

4) 查验区

机修车间及候工楼布置在港区闸口东侧。查验仓库、检验检疫楼、口岸政务中心布置在港区闸口西侧。

表 2.2.3-1 主要指标及工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
1	利用已建 3000 吨级 多用途泊位	个	1	利用 120m 码头结构、改建后方 41 亩范围的陆域及设备设施。
2	新建 1000 吨级通用 泊位	个	2	泊位长度 200m，新建码头长度 210m，码头顶高程+4.0m（85 高程 2.83m）。码头前沿底标高-4.7m（85 高程-5.87m），结构设计底标高-7.90m（85 高程-9.07m）。
3	引桥	m	49.1	引桥顶高程+4.0~+5.0（85 高程 2.83m~3.83m），宽度 13m；
4	护岸	m	290	
5	件杂货堆场	万 m ²	0.18	
	散货堆场	万 m ²	0.74	
	集装箱堆场	万 m ²	1.29	
6	陆域面积	万 m ²	9.53	
7	堆场面积	万 m ²	2.21	
8	辅建区面积	万 m ²	1.62	
9	水域疏浚	万 m ²	6.89	
10	道路及其他场地面积	万 m ²	4.0	
11	查验区面积	万 m ²	0.5	
12	绿化面积	万 m ²	0.6	
13	港区定员	人	182	

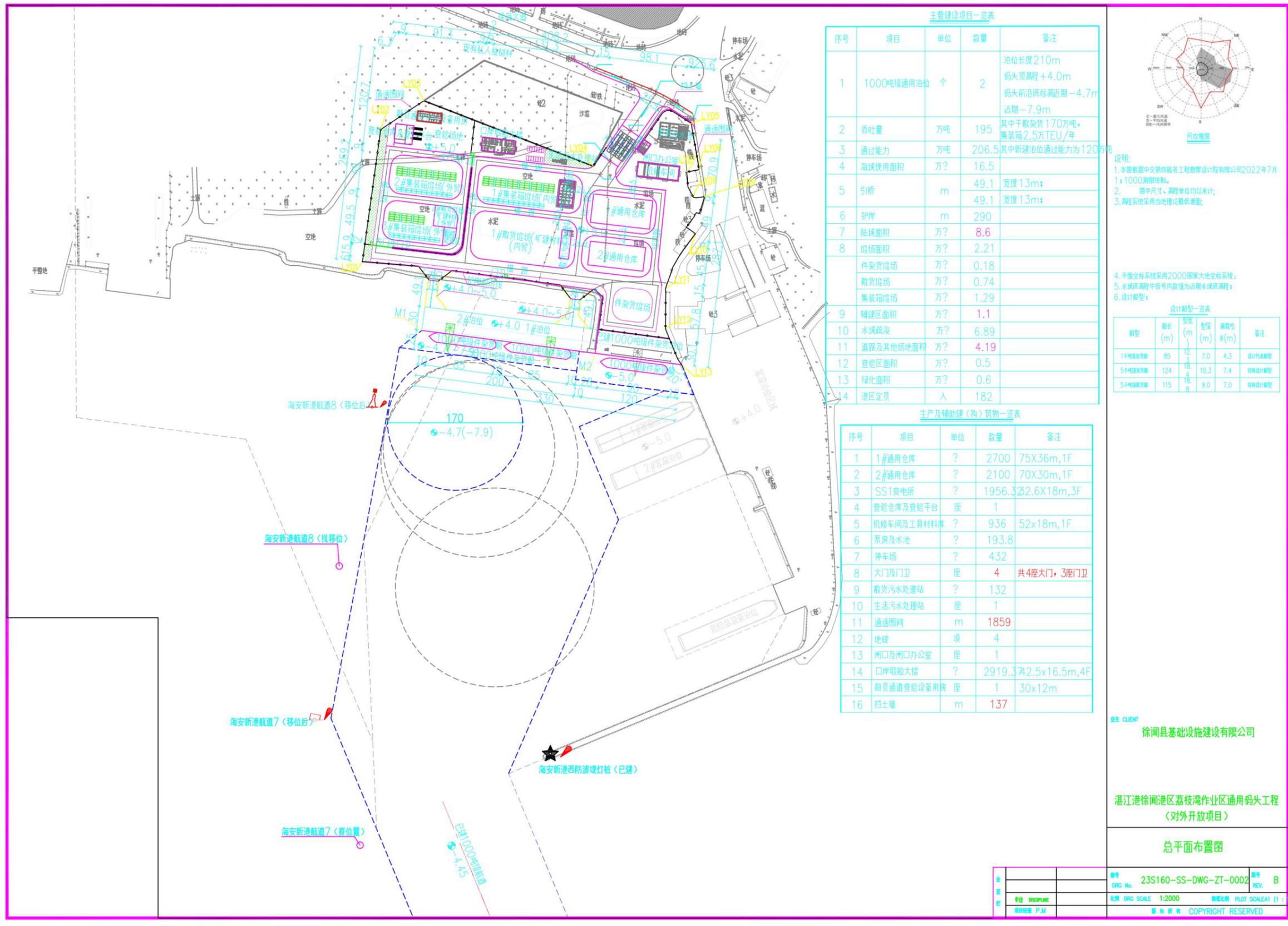


图 2.2.3-1 总平面布置图

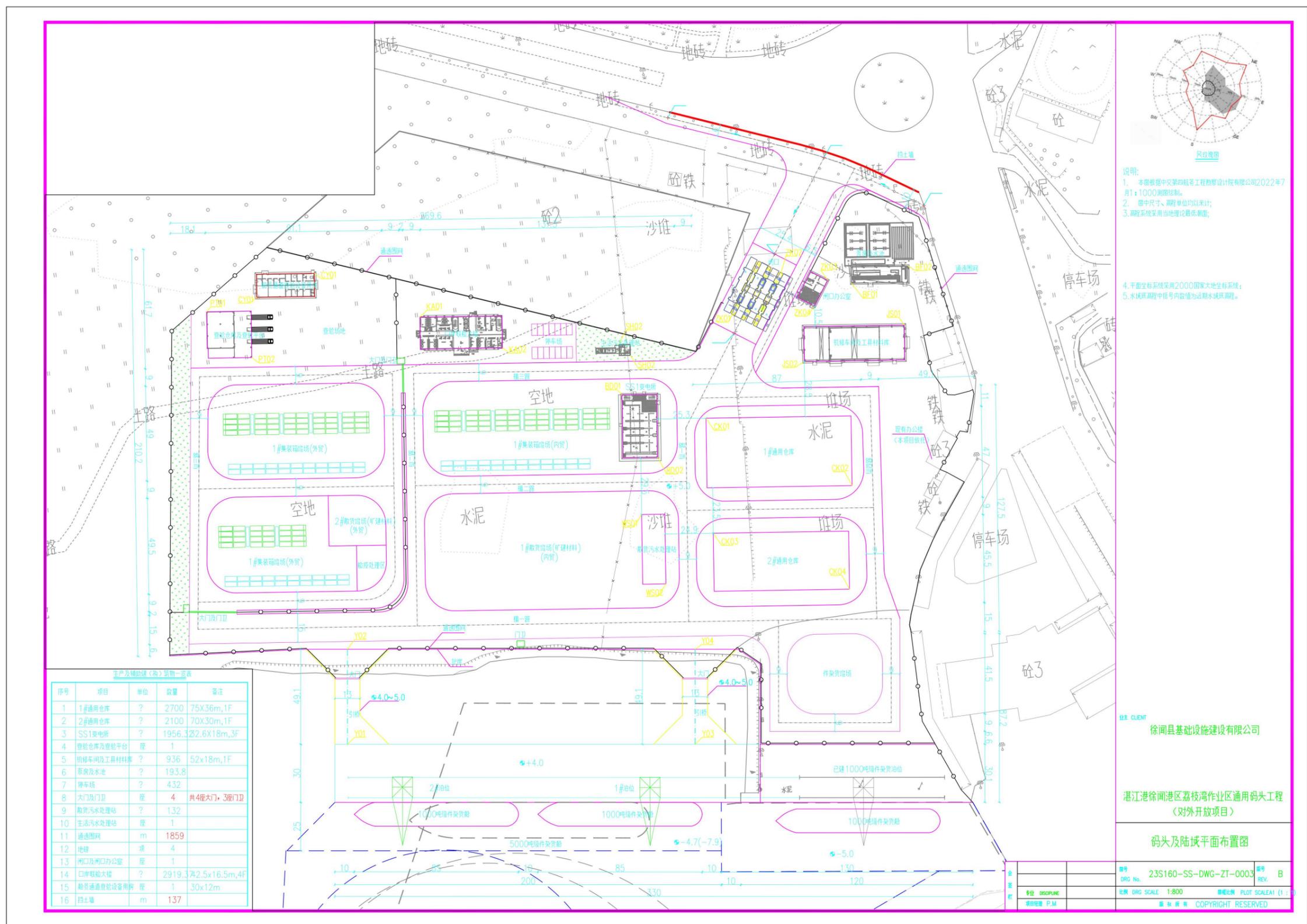


图 2.2.3-2 码头陆域平面布置

湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）海域使用论证报告表

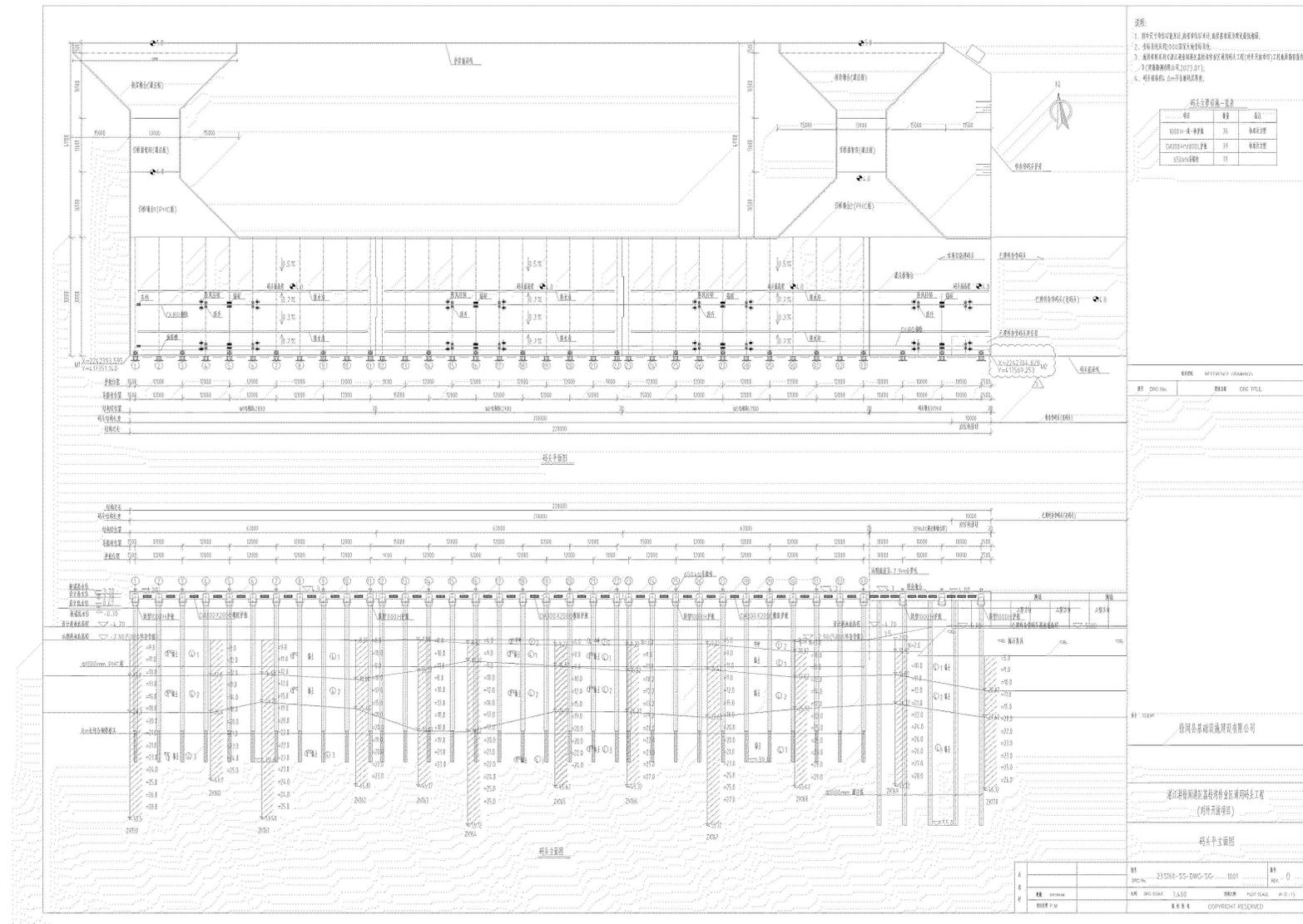
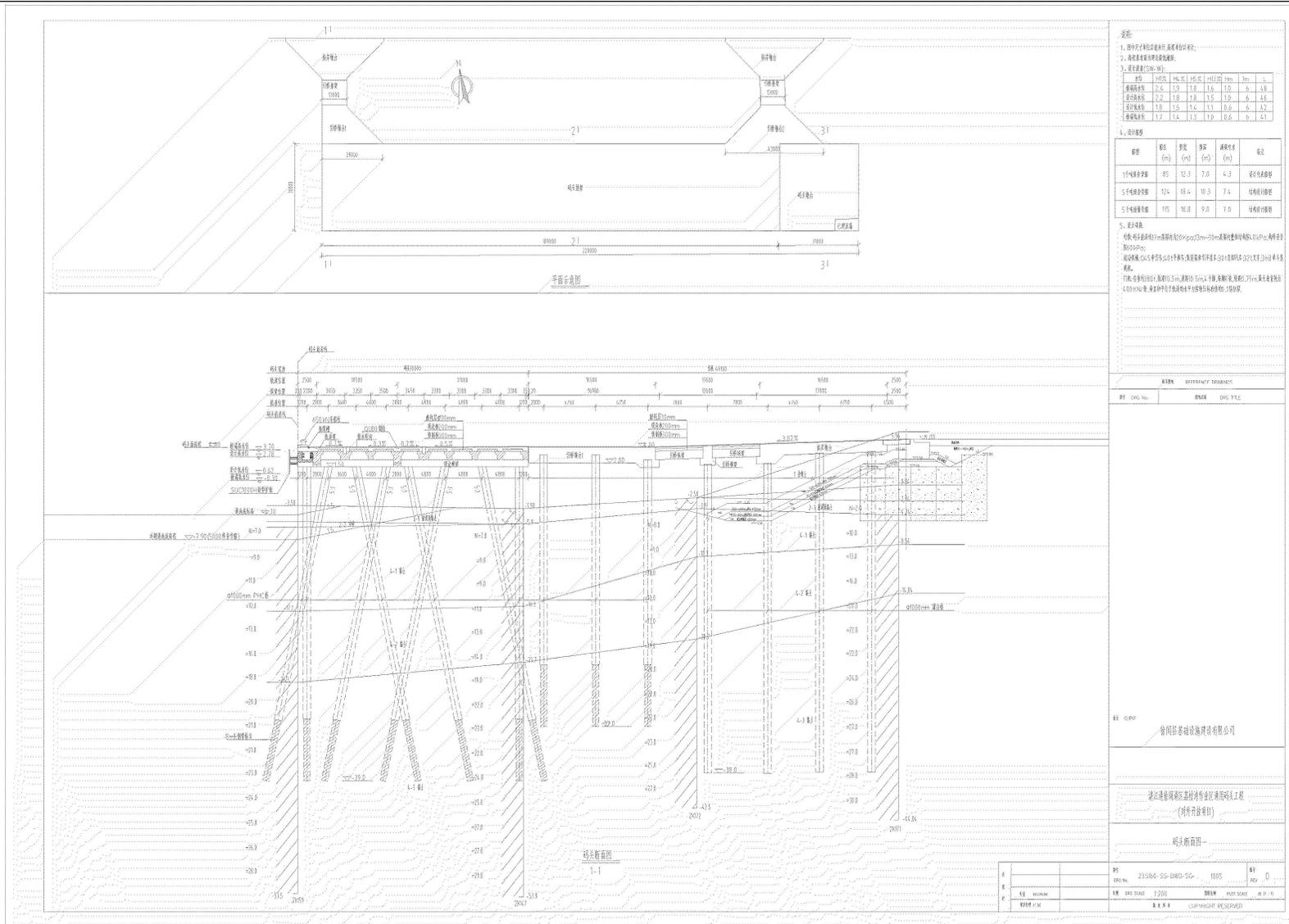


图 2.2.3-3 码头平面剖面图

湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）海域使用论证报告表



说明:

- 图中尺寸均以毫米计, 高度和材料:
- 高度按图中所示:
- 主要材料规格:

规格	长度 (m)	直径 (mm)	间距 (mm)	数量	重量 (kg)
Φ200	2.6	1.9	1.6	1.6	6.18
Φ200	2.2	1.8	1.5	1.9	6.14
Φ200	1.8	1.5	1.5	1.6	5.12
Φ200	1.7	1.4	1.3	1.9	6.43

4. 设计参数

参数	数值	单位	备注
1号桩间距	85	mm	设计参数
5号桩间距	124	mm	设计参数
5号桩间距	115	mm	设计参数

5. 设计说明

本图系根据《港口工程地质勘察规范》(GB 50421-2007)及《港口工程地质勘察规范》(GB 50421-2007)编制, 设计参数按《港口工程地质勘察规范》(GB 50421-2007)执行。

设计单位: 湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程 (对外开放项目)

图名	比例	日期
码头断面图	1:1	2012.12.12

设计人: 李国平

审核人: 李国平

设计单位: 湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程 (对外开放项目)

设计单位: 湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程 (对外开放项目)

设计单位: 湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程 (对外开放项目)

设计单位: 湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程 (对外开放项目)

图名	比例	日期
码头断面图	1:1	2012.12.12

湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）海域使用论证报告表

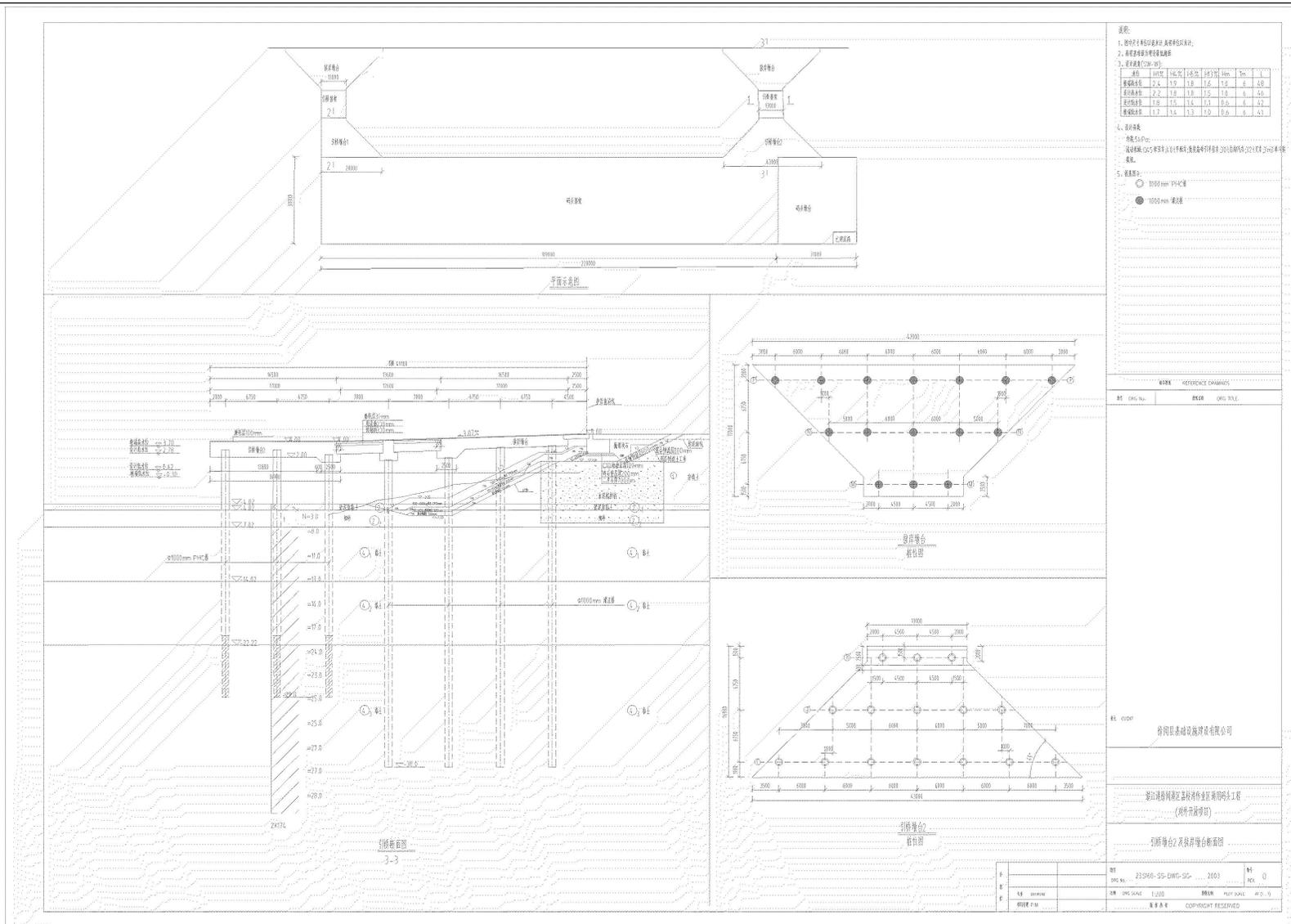


图 2.2.3-5 引桥断面图



图 2.2.3-6 疏浚范围示意图

2.2.4 主要建筑物结构、尺度

2.2.4.1 码头排架

码头结构长 220m，其中高桩梁板段长 189m，共设置 3 个结构段，每个结构段长 63m。码头顶标高 4.0m，排架间距 6.0m，两端悬臂长 1.5m。码头每榀排架上设置 8 根 $\phi 1000\text{mm}$ 的 PHC 桩，其中 3 根为斜桩，其余为直桩。

码头上部结构采用梁板结构。横梁总高 2.5m，下横梁采用预制，宽 1.6m，高 0.9m，上横梁采用现浇梁，宽 1.0m，高 1.6m。预制轨道梁宽 1.0m，总高 2.5m。预制纵梁宽 0.7m，高 1.1m。叠合板总厚度为 0.5m。码头面设现浇磨耗层，设 0.5% 的排水坡度。横梁外端与靠船构件连接成整体，靠船构件之间设置水平撑。在码头和接岸结构之间，设置简支过渡板。

码头隔跨布置鼓型一鼓一板 1000H 高反力型的橡胶护舷，间距约 12m。码头前沿布置 650kN 系船柱，间距约 12.0m。

2.2.4.2 码头墩台

原毗邻的已建 3000 吨级多用途泊位码头为重力式码头，其端部局部已提前预留了一段长约 9.6m，宽约 5.0m 的沉箱衔接段，衔接段处沉箱下方有抛石基床及护底块石，不方便沉桩。本项目实施时，将拆移原预留沉箱，并设置高桩墩台结构进行衔接过渡。高桩墩台长 31m，宽 30m，厚 2.0m，墩台顶高为 4.0m。墩台布置 30 根灌注桩，灌注桩直径为 $\Phi 1000\text{mm}$ 。

2.2.4.3 引桥

码头设置两段接岸引桥，各段接岸引桥分别长 47.5m 及 47.1m，宽度均为 13.0m。引桥采用高桩墩台结构及高桩梁板结构，其中连接码头的扩大口及连接陆域的扩大口为独立的异型高桩墩台结构，中间段为高桩梁板结构。桩基采用 PHC 桩+灌注桩的组合，其中位于海侧水深条件能满足打桩的区域引桥采用 $\phi 1000\text{mm}$ PHC 桩，陆侧不方便沉桩的区域引桥采用 $\phi 1000\text{mm}$ 灌注桩。引桥每榀排架设置 3 根桩，横梁高 2.5m，其中上横梁高 1.6m，下横梁高 0.9m。纵梁上方为叠合面板，其中预制面板厚 0.3m，现浇面板厚 0.2m。

2.2.4.4 接岸结构

本项目接岸结构及码头陆域均位于现状陆域范围，不涉及新增用海。

接岸结构采用坡比为 1:2 的多级复合斜坡式结构，坡面上设置了两级平台，平台高程分别为 2.65m 及 -3.25m，平台宽度为 3m 及 5m。护岸前沿采用 500~600kg 的护面块石，护面块石厚 1150mm。护面块石下方铺设 30~60kg 的垫层块石，垫层块石厚 600mm。垫层块石下方铺设 500mm 的混合倒滤层，混合倒滤层下方铺设土工垫。

护岸堤心采用 700mm 厚的二片石，二片石上方铺设 200mm 的碎石垫层，碎石垫层上设置 100mm 的 C10 砼垫层，砼垫层上方为 C40 的挡浪墙，挡浪墙顶高 5.0m。堤心石后方回填 1~500kg 的块石，回填块石与后方土体之间铺设土工布，土工布上方设置 800mm 混合倒滤层。护岸结构施工前需进行基槽开挖，在开挖面与护岸结构之间铺设土工垫以增强坡脚处的抗滑。

由于该区域地震较大，护岸下方存在液化砂层，且后方堆场使用荷载较大，为满足结构稳定性要求，需对护岸下方软基进行处理。软基处理采用水泥搅拌桩的方式，具体处理宽度为护岸挡浪墙前 6m 及挡浪墙后方 10m 共 16m 宽的范围内，其中墙前处理深度从 1.5m 处理至 -6.5m 处，墙后 5.75m 范围内处理深度由 1.5m 处理至 -6.5m，墙后 5.75m 至 10m 范围内的处理深度由 3.8m 处理至 -6.5m。水泥搅拌桩的为正三角形布置，桩径 Φ 600mm，桩中心距为 1000mm，桩体水泥 28 天强度 $\geq 0.8\text{Mpa}$ 。

2.2.4.5 港池疏浚

港池底高程为 -4.7m（85 高程 -5.87m），根据 2022 年 7 月测图，港池部分区域已满足港池水深要求，实际疏浚范围面积为 4.65 公顷，总疏浚量为 6.89 万方，根据已有钻孔显示，现阶段无需除礁。疏浚施工机具考虑选用 1 艘抓斗挖泥船+3 艘泥驳。

根据生态环境部发布的《2021 年全国可继续使用倾倒区名录》，本工程疏浚土暂考虑抛至海口海洋倾倒区内，为以 $110^{\circ} 14' 00'' \text{ E}$ 、 $20^{\circ} 06' 30'' \text{ N}$ 为中心，半径 0.5 海里的圆形海域，抛距约为 17km。

2.2.4.6 道路、堆场

根据总平面布置及装运工艺设计要求，本工程路场工程主要包括港区主干道

路、件杂货堆场、散货堆场，集装箱堆场、设备房及办公区周边场地、仓库周边场地、小车停车位等。

①港区道路路面设计

结构层分别为：32cm 厚现浇混凝土面层、25cm 厚 6%水泥稳定碎石、20cm 厚级配碎石底基层，土基压实。

②件杂货堆场铺面设计

结构层分别为：10cm 厚高强混凝土联锁块面层、3cm 厚中粗砂垫砂层、35cm 厚 6%水泥稳定碎石、20cm 厚级配碎石底基层，土基压实。

③散货堆场铺面设计

结构层分别为：10cm 厚高强混凝土联锁块面层、3cm 厚中粗砂垫砂层、48cm 厚 6%水泥稳定碎石、20cm 厚级配碎石底基层，土基压实。

④集装箱堆场铺面设计

结构层分别为：10cm 厚高强混凝土联锁块面层、3cm 厚中粗砂垫砂层、48cm 厚 6%水泥稳定碎石、25cm 厚级配碎石底基层，土基压实。

⑤设备房及办公区周边场地铺面设计

结构层分别为：10cm 厚高强混凝土联锁块面层、3cm 厚中粗砂垫砂层、20cm 厚 6%水泥稳定碎石、20cm 厚级配碎石底基层，土基压实。

⑥仓库周边场地铺面设计

结构层分别为：10cm 厚高强混凝土联锁块面层、3cm 厚中粗砂垫砂层、37cm 厚 6%水泥稳定碎石、20cm 厚级配碎石底基层，土基压实。

⑦小车停车位

结构层分别为：8cm 植草砖面层、6cm 厚种植土、15cm 厚砂石层、20cm 厚级配碎石底基层，土基压实。

2.2.4.7 港区建筑

本工程主要的生产辅助建筑物主要有口岸联检大楼、船员通道查验设备用房、综合业务楼、候工楼、SS1 变电所、中心变电所、泵房及水池、散货污水处理站、生活污水处理站、查验仓库及查验平台、1#通用仓库、2#通用仓库、机修车间及工具材料库、闸口及闸口办公室、通透围网、35m 高灯杆基础、大门及门卫等 17 个子项。

2.3 主要施工工艺和方法

2.3.1 主要施工机械设备

本项目施工机械一览表见表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 主要施工船机设备

序号	机械名称	型号规格	数量	用途	备注
1	抓斗挖泥船	8m ³	1	疏浚	
2	泥驳	2000m ³	3	疏浚	运距 17km
3	打桩船	60m	1	PHC 桩基施工	
4	运桩船	/	1	PHC 桩基运输	
5	钻机	Φ1000	6	灌注桩施工	
6	方驳	2000t	1	水上运输吊装	
7	履带吊	80t	1	水上运输吊装	
8	搅拌船	80m ³ /h	1	水上浇筑混凝土	
9	起重船	150t	1	水上吊装	
10	推土机	D7	7	陆域整平	
11	水泥土搅拌桩机	35m	6	水泥搅拌桩施工	
12	反铲	PC200	5	陆域施工	
13	自卸车	20m ³	10	陆上运输	
14	汽车吊	50t	3	陆上吊装	
15	平板车	12m	2	陆上运输	
16	交通船	6 座	2	水上人员交通	

2.3.2 主要施工工艺

(1) 水域疏浚

水域疏浚仅考虑港内水域包含码头停泊水域、回旋水域和港连接水域的疏浚量，总疏浚量约为 6.89 万方，疏浚土外抛至海口海洋倾倒区，运距为 17km。本工程水域疏浚工程量大。根据本工程规模、施工特点和项目进度要求，水域疏浚采用抓斗挖泥船+泥驳，疏浚土装泥驳后运至上述倾倒区。测量定位采用 GPS 定位系统；港池、回旋水域的边、角部位可采用 8m³ 抓斗对挖泥边坡进行修整；开挖料外抛，疏浚区域将通过 GPS 定位系统及自动测深装置进行开挖尺寸控制，并使其达到设计要求。

(2) PHC 桩沉桩

码头 PHC 管桩应有专业厂家生产，然后水运至施工现场，由打桩船沉桩，再分别进行码头梁板、墩台及引桥上部结构的现场浇筑及安装配套设施。

（3）灌注桩施工

①施工平台搭设

施工平台采用 2000t 方驳上 80t 履带吊配 75KW 振动锤施打钢管，采用工作船定位后用振动锤夹住钢管定位后将其振入土石层中。

②钢护筒的制作与沉放

钢护筒采用厚 10mm 的钢板，按设计桩长由专业生产厂家进行加工。钢护筒沉放时，在平台上设置定位十字线，用槽钢焊成井字钢架，然后吊放钢护筒，对位准确后在井口焊接固定，最后用振动锤振压下沉。

③冲孔灌注桩施工

采用泥浆护壁，冲击成孔，正循环返渣，导管法灌注水下砼工艺的成桩方法。

测量放线——桩机就位——成孔——终孔、清孔及验收——钢筋笼制作安放，声波测试管及导管安放——水下混凝土浇筑

（4）桩芯砼

施工平台搭设——桩芯封底施工 ——钢筋绑扎及安装——砼浇筑

（5）上部结构

在专业预制厂预制，水运至施工现场，起重船安装。现浇混凝土采用搅拌船浇筑。

（6）陆域形成方案

①陆域形成

本项目接岸结构及码头陆域均位于现状陆域范围，不涉及新增用海。

陆域使用高程为 +5.0m，场地陆域已经形成且场地现状高程为 3.6~7.9m，平均高程约 5.6m。

②地基处理

场地广泛分布人工填土层和淤泥质土层，淤泥质土层含水量高，压缩性高，强度低，渗透性低，经计算分析，天然地基不进行处理，地基承载力和沉降不能满足要求。因此，需进行地基加固。

场地东侧部分区域前期已经做过地基处理，地基处理方案是插板+堆载预压，堆载预压厚度为 2.5m。考虑到该区域通用仓库使用荷载 80kPa 较大，拟采用水

泥土搅拌桩进行二次加固，提高地基承载力和减少地基沉降量。水泥土搅拌桩拟采用双轴水泥土搅拌桩，搅拌轴数量 2 根，搅拌叶片外径 700mm，一次加固面积 0.71m²，加固深度至水泥质土层底，水泥掺入比 15%，面积置换率 12%，28 天凝期水泥土搅拌桩钻孔取芯室内试验抗压强度不小于 0.8MPa，加固后沉降量预估约 0.10m。

场地西侧拟采用堆载预压。考虑到该区域散货堆场、查验仓库荷载较大，拟采用水泥土搅拌桩进行二次加固。分 2 区进行堆载预压处理，考虑 1 次倒载，翻松表层，回填 0.5m 厚含泥量小于 5%的排水砂垫层，插打可测深式 B 型塑料排水板，排水板正方形布置，间距 1.0m，深度至淤泥质土层底，当插打排水板困难时，需采取引孔措施，堆载顶标高+8.0m，满载预压 90 天。施工期沉降量预估约 0.35m，工后沉降小于 0.3m。堆载料利用场地表层杂填土。施工期间进行沉降，侧向位移，地下水位等监测，加固前后进行土体十字板，钻孔取样土工试验，压实度，载荷试验等检测。运营期间建议进行沉降观测直至稳定。

(7) 土建施工

陆域形成场地整平到设计高程后，在场地上进行土建施工。

2.3.3 施工进度安排

根据建设内容和施工条件，本项目施工工期为 16 个月。

表 2.3.3-1 施工进度计划表

工程内容	2	4	6	8	10	12	14	16
施工准备	■							
构件、基桩制作		■	■	■				
基槽开挖、港池疏浚		■	■					
基桩沉桩		■	■	■	■			
上部现浇结构			■	■	■	■		
构件安装				■	■	■	■	
陆域形成及软基处理	■	■	■	■	■			
土建施工				■	■	■	■	
设施安装							■	■
竣工验收								■

2.4 土石方平衡

本项目码头和引桥灌注桩施工会产生泥浆、钻渣，泥浆产生量为 1350m³，钻渣产生量约 1558m³。水下开挖淤泥、石料总量为 11510m³。水域疏浚仅考虑港内水域包含码头停泊水域、回旋水域和港连接水域的疏浚量，总疏浚量约为

6.89 万 m³。本项目产生的钻渣和疏浚土均外抛至海口海洋倾倒区，运距为 17km。陆域土方开挖约为 370067.96m³，一部分用于土方回填，剩余土方和泥浆一起外弃至徐闻县迈陈镇新地村民委员会原新地红砖厂挖土形成的深土坑（疏浚土和钻渣等的处置协议详见附件）。具体土石方平衡详见图 2.4-1。

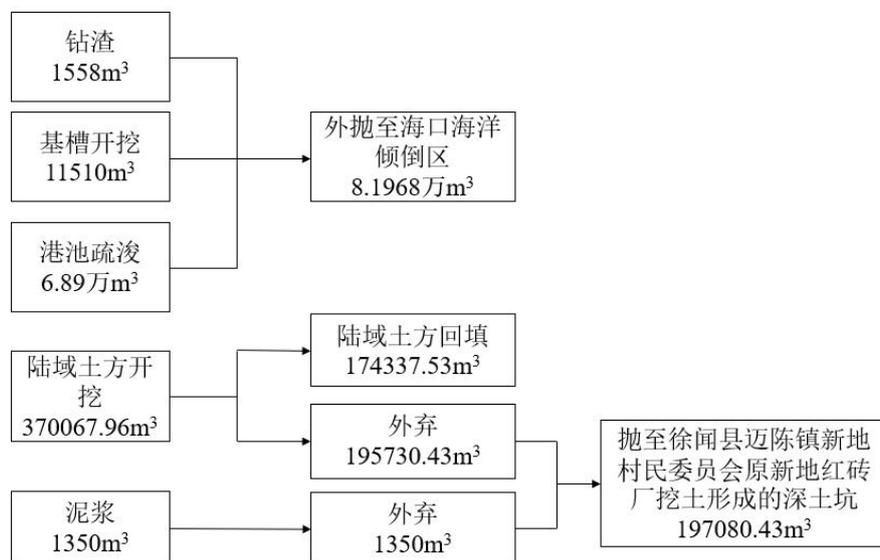


图 2.4-1 项目土石方平衡示意图

本项目产生的钻渣和疏浚土均外抛至海口海洋倾倒区，运距为 17km。建设单位应严格按照《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知（粤海监函〔2019〕99号）》等相关要求合理处置疏浚土，疏浚土海抛至海口海洋倾倒区应事先依法取得废弃物海洋倾倒许可，并依据许可内容开展海抛作业。

2.5 项目用海需求

1、码头和引桥用海需求

本工程拟利用 1 个已建 3000 吨级多用途泊位码头并改建后方陆域及设备设施，新建 2 个 1000 吨级通用泊位（结构按远期停靠 1 艘 5000 吨级船舶预留）及后方陆域（用地约 143 亩，含已建 3000 吨级多用途泊位陆域）相应的生产及辅助建筑物（含一关两检口岸基础设施）等设施。

本工程码头前沿线与已建 3000 吨级多用途泊位码头前沿线对齐，本项目设计船型为 1 千吨级杂货船，停靠 2 艘 1 千吨级杂货船，设计代表船型船长 85m，型宽 12.3m。

按《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的计算公式列式进行计算。

一字形布置的码头长度：

单个泊位： $L_b=L+2d$

连续布置泊位时的端部泊位： $L_b=L+1.5d$

连续布置泊位时的中间泊位： $L_b=L+d$

式中： L_b ——泊位长度（m）；

L ——设计船长（m）；

d ——富裕长度（m）。

2艘1千吨级件杂货船泊位长度为： $(8\sim 10)+85+(8\sim 10)+85+(8\sim 10)$
 $=194\text{m}\sim 200\text{m}$ ，因此根据计算，本工程新建泊位长度取为200m，新建码头工作平台宽30m，码头平台与后方陆域通过两座引桥连接，东侧、西侧引桥宽13m，长49.1m。因此，本项目码头用海面积需求为：码头工作平台用海面积+引桥用海面积= $200\times 30+(49.1+49.1)\times 13=0.7277$ 公顷，考虑引桥衔接段、码头与海安新港货运码头（已建3000吨级多用途泊位）过渡段，结合广东省政府2022年省政府批复海岸线，码头及其引桥用海面积需求合计0.8288公顷。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）附录C.14，本项目码头、引桥与广东省政府批复海岸线之间的区域需申请用海。由于本项目新建码头及引桥均位于已确权用海范围，已确权范围用海方式为建设填海造地和港池，目前，与本项目重叠的填海、港池权属正在进行调整，根据现阶段调整的权属范围，本项目码头与调整后的港池范围无重叠，扣除与调整后的填海范围的重叠面积，本项目还需申请透水构筑物用海面积1.2838公顷。

2、码头陆域用海需求

本工程陆域布置在码头北侧，码头后方陆域纵深约270m，本项目实施单位通过租赁海安新港港务有限公司土地解决码头后方陆域用地需求及港口岸线使用需求，不涉及新增填海，无需申请码头陆域用海。

3、港池用海需求

从工程性质来看，本工程属于港口工程，要建设优良的港口，需要依赖较好的水深地形条件，港区建设需要征用海域作为其专用港前和回旋水域，以保障船舶到港和离港的安全。

本项目在已建3000吨级多用途泊位二类口岸开放的基础上扩大开放1个已建的3000吨级多用途泊位和新建的2个1000吨级通用泊位（结构按5000吨级

船舶预留）和后方陆域、相应的配套设施，将现有的二类口岸升级为一类口岸，按《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），泊位长度应为 194~200m，本项目取值 200m，根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），码头前沿停泊水域宽度按 2 倍 1 千吨级件杂货箱船船宽计算为 $2 \times 12.3 = 24.6\text{m}$ ，取为 25m。因此，本项目停泊水域用海面积需求为 $200\text{m} \times 25\text{m} = 5000\text{m}^2$ ，即 0.5 公顷。

本项目回旋水域设置在泊位前方，回旋水域直径按 2 倍设计船型总长取值，取 170m，回旋水域用海面积需求为 2.27 公顷。

由于本项目港池完全位于已确权的港池水域范围，本项目可与港内已建泊位共用回旋水域，根据本项目实施单位与海安新港港务有限公司签订的租赁框架协议，本项目通过租赁满足港池用海需求，无需另行申请港池用海。

4、疏浚用海需求

本项目定位于发展 1000 吨级通用泊位，进港口门处已建设有防浪拦沙堤，使港内形成较为平静的水域，本项目可利用毗邻已建 3000 吨级多用途泊位已浚深港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量，港区内局部水深不足，需开展疏浚工程浚深，以满足船舶靠泊和航行需求。根据现有的钻孔资料揭示，回旋水域和停泊水域等区域的开挖深度范围内疏浚土以淤泥质土（2 类土）为主，易于挖除和疏浚。根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），开挖边坡取为 1:5，本项目疏浚范围面积约 4.65 公顷。本项目疏浚范围完全位于已确权港池用海范围，用海主体为海安新港港务有限公司，本项目实施单位已与海安新港港务有限公司就项目建设租赁港池土地达成了框架协议，无需申请疏浚工程用海。

5、航道用海需求

荔枝湾航道长度为 2.2km，底宽 180m，底标高-5.1m，方位角 $337^{\circ} 14' \sim 157^{\circ} 14'$ 。规划荔枝湾航道为 5 千吨级散货船航道，总长 2.4km，航道有效宽度 180m，设计底标高-9.5m。因此，本项目可利用已建 3000 吨级多用途泊位航道进出港，不需另辟航道，导助航设施也可充分利用，本项目无需申请航道用海。

6、申请用海情况

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交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123 2009），本项目海域使用类型为交通运

输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为透水构筑物，本项目申请用海总面积 1.2838 公顷。

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目申请用海范围占用岸线长度 70.9m，占用岸线类型为人工岸线。

本项目申请用海期限为 29 年。

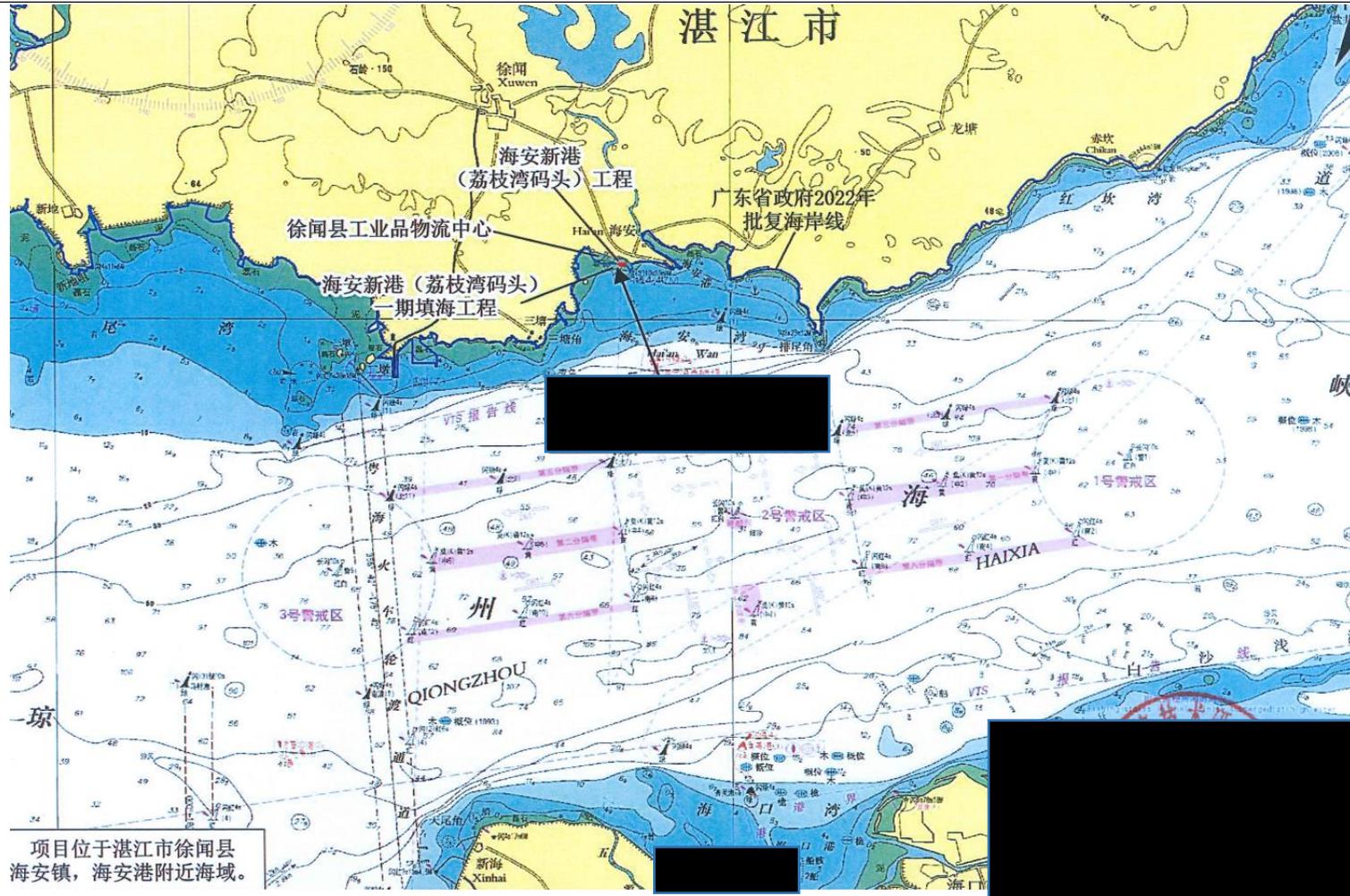


图 2.5-1 宗海位置图

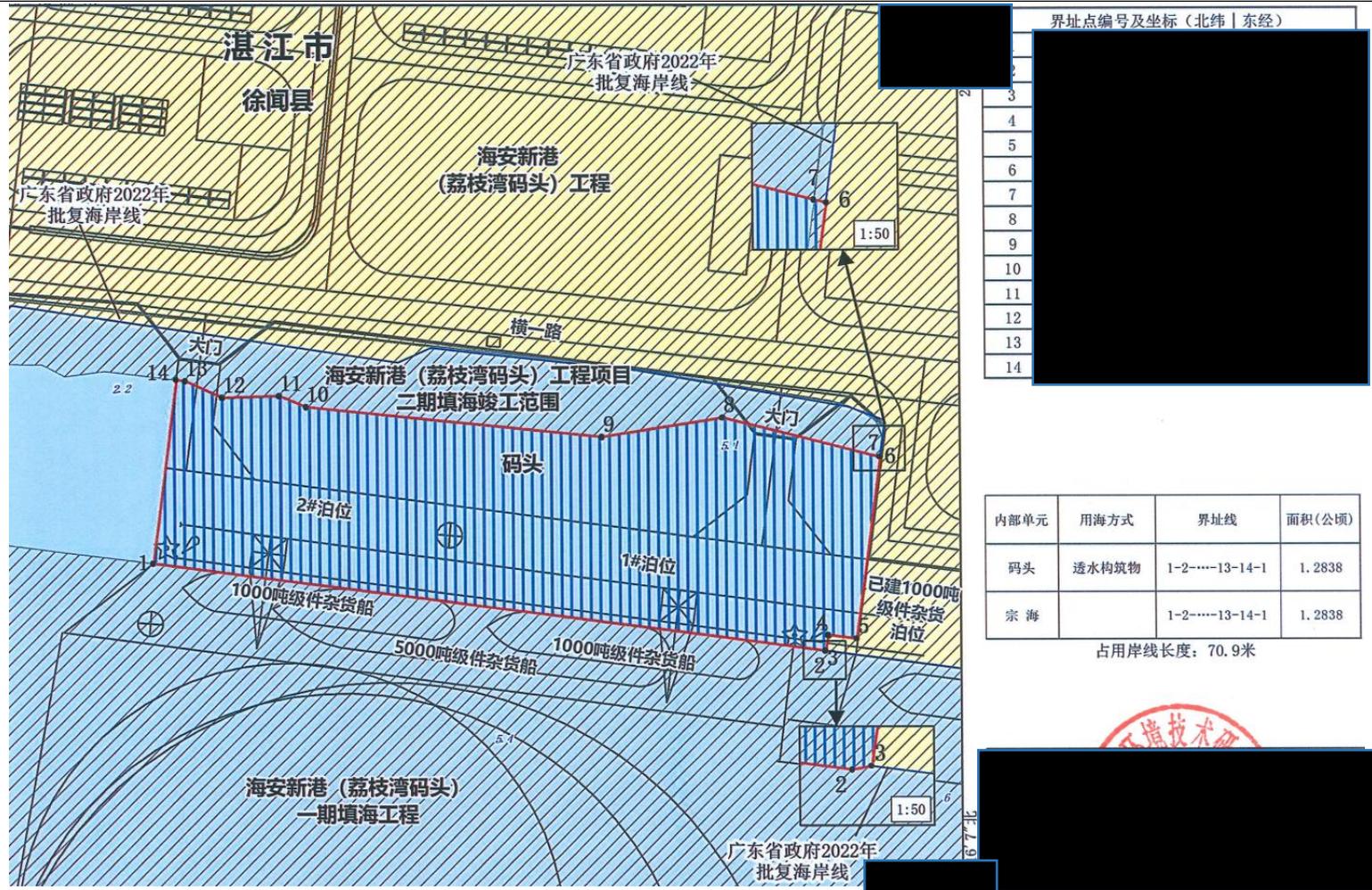


图 2.5-2 宗海界址图

2.6 项目用海必要性

2.6.1 项目建设必要性

2.6.1.1 本项目的建设是响应落实国家扩大对外开放战略的需要，是徐闻港区口岸升级发展的需要

徐闻港区目前为港口二类口岸。1995年12月海安被批准为广东省粤西地区唯一对越南小额贸易的口岸。海安新港货运码头于2015年1月通过了“徐闻二类口岸”的验收，成为了徐闻港区目前唯一的二类水运口岸。海安新港货运码头现有堆场面积4.2万平方米，是湛江关区获准开展固体废物（废塑料、废金属）业务和对台小额贸易的口岸。2010年11月25日起，海安新港开始了对外集装箱业务，开启了徐闻港区外贸集装箱码头发展的新篇章。但由于缺乏相应海关监管设施，目前海安新港货运码头没有外贸监管量，与徐闻对外开放的发展要求尚有一定的差距。未来应抓住机遇提高口岸等级，争取更多的对外贸易水运线路。由于二类口岸是由省级人民政府批准开放并管理的口岸，主要功能为：同毗邻国家地方政府之间进行边境小额贸易和人员往来，依靠其他口岸派人前往办理出入境检查检验手续的国轮外贸运输装卸点、起运点、交货点。

二类口岸开放程度有限，不利于推动内需和外需、进口和出口、引进外资和对外投资协调发展，实现更高水平“引进来”“走出去”，不利于融入国内国际双循环。而一类口岸为国务院批准开放的口岸（包括中央管理的口岸和由省、自治区、直辖市管理的部分口岸），主要功能为：对外国籍船舶、飞机、车辆等交通工具及客货开放，只允许我国籍船舶、飞机、车辆出入境，允许外国籍船舶进出我国领海内的海面交货等。一类口岸开放程度大大增加，有利于推动内需和外需、进口和出口、引进外资和对外投资协调发展，实现更高水平“引进来”“走出去”，有利于融入国内国际双循环。根据《国家“十四五”口岸发展规划》，巩固沿海地区口岸在构建新发展格局中的主力军地位。落实国家重大区域发展战略，进一步优化整合口岸资源，深入推进环渤海、长三角、东南沿海、粤港澳大湾区、西南沿海五大口岸集群一体化融合发展，加快大通关一体化建设，进一步提升我国重点枢纽海运口岸参与国际竞争和服务腹地经济社会发展能力。而湛江口岸属于西南沿海口岸集群，其定位为服务于西部地区开发，为海南扩大与

岛外人员和经贸往来提供保障。

本项目已于 2021 年 4 月获得国务院批复（《国务院关于同意广东湛江口岸岸扩大开放的批复》（国函〔2021〕41 号））。本项目的建设是落实《中华人民共和国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》《湛江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》等规划中扩大对外开放战略的需要。徐闻港区海安作业区目前为二类水运口岸，本项目建成后可升级为一类水运口岸，因此本项目的建设是徐闻港区口岸升级发展的需要。

2.6.1.2 本项目的建设是加快徐闻港区港口基础设施建设，落实交通强国战略的需要

目前，除徐闻港区外，湛江港现有其它县域港区发展严重滞后。以 2020 年底数据为例，全港 42 个万吨级以上泊位中，县域港区中仅徐闻港区和雷州港区各有 1 个，遂溪、吴川、廉江等港区均无千吨级以上泊位；吞吐量中，徐闻港区 7077 万吨，占全港的 30.3%，雷州港区 306 万吨，廉江、吴川和遂溪港区没有运量，四港合计吞吐量占比不到全港的 2%。另外，县域港口规划节奏不一、建设滞后，尚未形成港产联动发展格局。根据《湛江市综合交通运输体系中长期发展规划》，徐闻港区为湛江港重点发展的港区之一，中远期将强化航道与港口发展规模相互适应，科学合理实施沿海超深水航道工程，重点推进徐闻港区荔枝湾作业区主航道（5 万吨级）、徐闻港区火车轮渡北港航道（5 万吨级）、徐闻港区南山作业区进港航道（5 万吨级）等项目规划建设，全面提升沿海航道等级。按照《湛江港总体规划（2020-2035 年）》（送审稿），规划海安作业区现有荔枝湾作业区滚装码头以西通过填海造陆形成顺岸通用泊位岸线 523m，可布置 3 个 3000-10000 吨级通用泊位。而目前徐闻港区港口基础设施建设滞后，因此，本项目的建设是加快徐闻港区港口基础设施建设，落实交通强国战略的需要。

2.6.1.3 本项目的建设是徐闻县做大做强临港物流产业，促进当地国民经济和社会发展的需要

根据《徐闻县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》，徐闻县的战略定位为：祖国大陆链接海南的枢纽城市。主动对接融入海南自贸港，充分发挥徐闻在祖国大陆链接海南、湛江对接服务海南、粤港澳大湾区

和海南自贸港战略联动中的桥头堡作用，全方位加强与海南自由贸易港的产业、经贸、基础设施、社会事业、营商环境等方面的对接与合作，奋力推进“两圈两区两园”建设，全面推动广东·海南（徐闻）特别合作区等重大平台建设，打造成为祖国大陆链接海南的重要战略枢纽。做大做强临港物流。围绕海南自由贸易港建设，抓住中国（广东）自由贸易试验区扩展区重大机遇，发挥金融、贸易、服务业等领域的开放优势，加快徐闻国际临港物流园建设。依托湛江综合保税区建设，推动报税展示、报税交易等一批实体项目在徐闻落地。加快完善徐闻海关、口岸、检验检疫等基础设施，探索建设保税物流中心（B型），推进通关、保税、物流等贸易便利化改革，大力发展转口贸易、国际采购、分销配送、保税商品展示、保税研发、检测维修等业务，不断提升对外开放层次。不断完善徐闻功能配套，推进深水航道、大型深水码头、码头泊位及配套堆场建设，拓展物流加工区、采购中心、展示中心、物流仓储、通关服务等功能区，探索发展第三代港口。加强现代物流服务对接合作。大力推动建设中国（广东）自由贸易试验区扩展的徐闻片区，建设好徐闻口岸。支持粤海铁路拓展货运服务功能，并延伸至徐闻片区。争取在徐闻片区设立免税店和离岛免税商品提货点。高标准规划建设徐闻临港产业园/广东·海南（徐闻）特别合作区，深化与海南新港、秀英港等港口的战略合作，拓展港口物流空间，共同打造临港物流园区与大宗商品交易市场，加强与海南开展国际能源等领域合作，加快构建海南—徐闻“前台后仓”的格局。

为实现规划的徐闻县战略定位目标，需要做大做强临港物流产业，加快徐闻港配套设施建设，徐闻县港口基础设施是做大做强临港物流产业的重要支撑和关键环节。根据《湛江市综合交通运输体系中长期发展规划》，建设徐闻临港物流园，占地 57 公顷，位于海安港口附近，为临海工业区企业提供配套物流服务，兼顾粤西地区与海南省货物中转运输服务。本项目的建设是徐闻县做大做强临港物流产业，促进当地国民经济和社会发展的需要。

2.6.1.4 本项目的建设是确保口岸开放验收的需要

本项目已于 2021 年 4 月获得国务院批复（《国务院关于同意广东湛江港口岸扩大开放的批复》（国函〔2021〕41 号）），根据《海关总署公安部交通运输部质检总局关于印发〈口岸验收管理办法（暂行）〉的通知》（署岸发〔2017〕276 号）有关规定，口岸开发验收必须在国务院批复口岸开放后 3 年内必须完

成口岸开放验收。项目陆域建设用地约为 143 亩，向海安新港港务有限公司租用，根据国务院关于同意广东湛江港口岸扩大开放的批复，项目建设岸线已基本确定并基本符合相关港口规划。目前码头项目建设条件已具备，为确保徐闻港区对外开放获国务院批准后 3 年内完成建设顺利通过验收，项目显得十分必要和迫切，宜抓紧开展建设。

综上所述，本项目的建设将提升徐闻港区港口集疏运功能，完善口岸基础设施和功能，可将目前的二类口岸升级到一类口岸，为徐闻县做大做强临港物流产业提供支撑，可大力促进当地国民经济和社会发展。目前码头项目建设条件已具备，目前距离批复时间已有一年多，为确保徐闻港区对外开放获国务院批准后 3 年内完成建设顺利通过验收，项目显得十分必要和迫切，宜抓紧开展建设。

2.6.1.5 符合产业政策与相关规划

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“二十五、水运 2. 港口枢纽建设：码头泊位建设，船舶污染物港口接收处置设施建设及设备制造，港口危险化学品、油品应急设施建设及设备制造，国际邮轮运输及邮轮母港建设，港口岸电系统建设及船舶受电设施改造，船舶 LNG 加注设施和电动船充换电设施建设”。根据《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号），本项目不属于“禁止准入类”，属于“许可准入类”中“50 未获得许可或资质条件，不得从事特定水上运输业务及其辅助活动”，本项目工程可行性研究报告已取得湛江市交通运输局的审查意见（见附件），初步设计报告已通过评审会。因此，本项目的建设符合产业政策要求。

根据《湛江港总体规划（2020-2035 年）》（送审稿），宝满、东海岛和徐闻三个港区和雷州港区乌石作业区为湛江港重点发展港区（作业区），其中，湛江港徐闻港区发展定位和功能分工如下：以客货滚装（车客渡、铁路轮渡）运输为主，兼顾服务临港产业、港口物流、城市生产生活物资运输，发展成为对接海南自贸港、服务陆岛交通运输的核心港区。

根据“港区布置规划”，徐闻港区现状包括粤海铁北港及南山作业区、海安作业区。规划形成以南山作业区（含粤海铁北港）为主，荔枝湾作业区为辅，海安作业区为备用的港口空间布局，远期可根据发展需求适时调整各作业区码头功能。

规划海安作业区现有荔枝湾作业区码头泊位岸线长 250m，近期维持现状，保持客货滚装运输功能远期根据发展需求适时调整码头功能；滚装码头以西通过填海造陆形成顺岸通用泊位岸线 523m，可布置 3 个 3000-10000 吨级通用泊位，服务周边生活和生产物资运输，后方共配套港口用地 43.5 万 m²。

本项目位于徐闻港区荔枝湾作业区，拟利用 1 个已建 3000 吨级多用途泊位码头并改建后方陆域，新建 2 个 1000 吨级通用泊位（结构按远期停靠 1 艘 5000 吨级船舶预留）及后方陆域相应的生产及辅助建筑物等设施。本项目总体布局不超出规划范围。已建 3000 吨级多用途泊位码头及后方陆域位于规划中滚装码头区，多用途泊位可用于滚装船装卸作业，与滚装码头区功能不冲突。项目的建设有利于加快徐闻港区基础建设，落实交通强国战略的需要。

综上，本项目建设必要。

2.6.2 项目用海必要性

从工程性质来看，本工程属于港口工程，要建设优良的港口，需要依赖较好的水深地形条件，港区建设需要征用海域作为其专用港前和回旋水域，以保障船舶到港和离港的安全，因此，这部分用海是港口工程所必须的。本项目定位于发展 1000 吨级通用泊位，进港口门处已建设有防浪拦沙堤，使港内形成较为平静的水域，本项目可利用毗邻已建 3000 吨级多用途泊位已浚深底高程达到-5.0m 的港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量，港区内局部水深不足，需开展疏浚工程浚深，以满足船舶靠泊和航行需求。由于本项目港池完全位于海安新港荔枝湾港池水域范围，本项目可与港内已建泊位共用回旋水域，根据本项目建设单位与海安新港港务有限公司签订的租赁框架协议，本项目通过租赁满足港池用海需求，无需另行申请港池用海。

荔枝湾航道长度为 2.2km，底宽 180m，底标高-5.1m，方位角 337° 14'~157° 14'。规划荔枝湾航道为 5 千吨级散货船航道，总长 2.4km，航道有效宽度 180m，设计底标高-9.5m。因此，本项目可利用已建 3000 吨级多用途泊位航道进出港，不需另辟航道，导助航设施也可充分利用，本项目无需申请航道用海。

本项目在已建 3000 吨级多用途泊位二类口岸开放的基础上扩大开放 1 个已建的 3000 吨级多用途泊位和新建的 2 个 1000 吨级通用泊位（结构按 5000 吨级船舶预留）和后方陆域、相应的配套设施，将现有的二类口岸升级为一类口岸，

按《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），泊位长度应为 194~200m，已建 3000 吨级多用途泊位长度为 120m，无法满足设计船型靠泊要求，因此，本项目新建码头平台是延长现有码头泊位长度、满足港口建设的需要，本项目码头用海是必要的。

因此，本项目港池用海必要，但可通过海安新港港务有限公司已确权港池水域范围满足用海需求，无需申请用海，本项目可利用已建 3000 吨级多用途泊位航道进出港，不需另辟航道，导助航设施也可充分利用，本项目无需申请航道用海。本项目码头建设用海是满足口岸基础设施建设、实现泊位功能所必须的，本次申请码头及引桥透水构筑物用海以保障项目用海合法合规，本项目申请透水构筑物用海是必要的。

综上，本项目建设必要且迫切，项目用海必要。

3 项目所在海域概况

略。

4 资源生态影响分析

4.1 海洋生态影响分析

4.1.1 水动力环境影响分析

4.1.1.1 潮流数学模拟

1、地形数据来源

- (1) 国家海洋科学数据中心发布的共享水深数据；
- (2) 湛江港徐闻港区扩大开放项目测图（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2022年7月）；
- (3) 收集工程周边水域地形测量资料。

（不公开）

图 4.1.1-1 模型计算范围地形

2、控制方程

潮流数值模拟采二维潮流数学模型进行计算。

(1) 连续方程

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = 0$$

(2) 动量方程

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} = f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy})$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = -f\bar{u}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial y} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy})$$

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

式中：

h——总水深， $h = d + \eta$ ，d 为给定基面下水深， η 为基面起算水位；

\bar{u} 、 \bar{v} ——x、y 方向垂向平均流速；

t——时间；

f——科氏参数；

g——重力加速度；

ρ_0 ——参考密度；

ρ ——水体密度；

A——水平涡动粘滞系数；采用 Smagorinsky 公式计算；

τ_{bx} 、 τ_{by} ——底切应力 $\vec{\tau}_b$ 在 x、y 方向的分量； $\vec{\tau}_b = \rho_0 C_f |\vec{U}_b| \vec{U}_b$ ， \vec{U}_b 为底流速， C_f 为底拖曳系数； $C_f = \frac{g}{(Mh^{1/6})^2}$ ，M 为 Manning 数。

3、定解条件

(1) 初始条件

$$\eta(x, y, t)|_{t=0} = \eta_0(x, y)$$

$$\bar{u}(x, y, t)|_{t=0} = \bar{u}_0(x, y)$$

$$\bar{v}(x, y, t)|_{t=0} = \bar{v}_0(x, y)$$

式中：

η_0 、 \bar{u}_0 、 \bar{v}_0 —— η 、 \bar{u} 、 \bar{v} 初始条件下的已知值。

初始水位 $\eta_0(x, y) = 0$ ；初始流速 $\bar{u}_0(x, y) = 0$ ， $\bar{v}_0(x, y) = 0$ 。

(2) 固边界条件

$$\vec{V}(x, y, t) \cdot \vec{n} = 0$$

式中：

\vec{n} ——固边界法向矢量；

\vec{V} ——流速矢量。

模型闭边界采用了干湿判别的动边界处理技术，即当某点水深小于一浅水深时，令该处流速为零，滩地干出。当水深大于该浅水深时，参与计算，潮水上滩。

(3) 开边界条件

已知潮位：

$$\eta(x, y, t)|_{\Gamma} = \eta^*(x, y, t)$$

式中：

Γ ——开边界；

η^* ——已知潮位。

所谓开边界条件，即水域边界条件，可以给定水位或流速。本次数值模拟中给定开边界的潮位。模型共设 2 个潮位开边界，开边界潮位以九个调和常数的形式给出，主要考虑四个半日分潮（ M_2 、 S_2 、 N_2 和 K_2 ）、四个全日分潮（ K_1 、 O_1 、 P_1 和 Q_1 ）及一个长周期分潮（ Sa ）。

4、计算范围及网格划分

潮流数学模型计算域如图 4.1.1-2 所示，东西方向长约 85km，南北方向长约 50km。计算域大范围水深由国家海洋科学数据中心发布水深数据进行确定，拟建工程附近水域水深参考设计单位提供的实测地形数据修正，工程所在岸线根据 Google Earth 卫星图提取。

为了提高计算效率，同时又保证工程海域有足够的分辨率，拟合项目所在水域复杂岸线、岛屿以及其他水工建筑物等边界，计算模式采用非结构三角形网格对计算域进行划分，工程附近局部加密。疏浚区域通过调整局部地形进行概化。

模型计算采用国家 1985 高程。外海区域空间步长较大，在开边界约为 500m，工程区域空间步长约为 10~20m。其中现状工况计算域共计生成计算节点 18694 个，网格 34823 个，工程区模型局部网格可见图 4.1.1-3。模型起算时间为 2021 年 11 月 18 日 0:00。

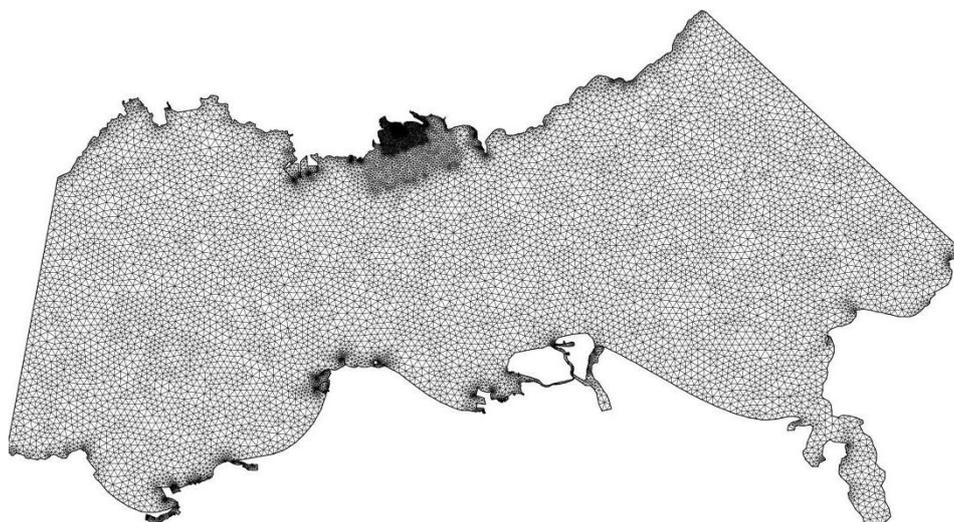


图 4.1.1-2 模型计算网格

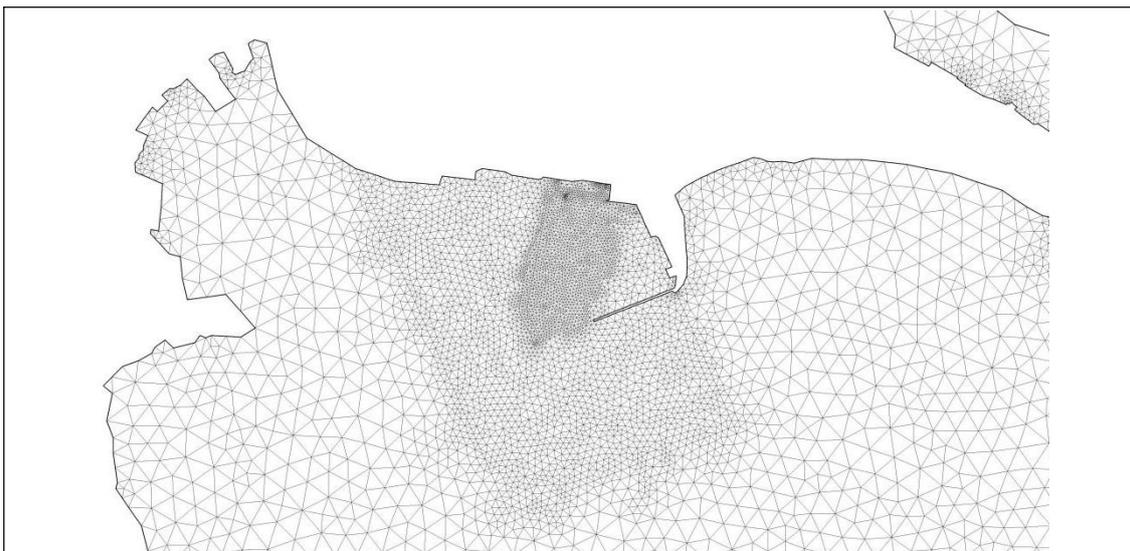


图 4.1.1-3 工程附近局部计算网格

5、模型验证

本模型验证包括潮位验证和潮流验证内容，各观测站位分布见图 4.1.1-4。模拟采用《徐闻县南部海域海洋水文调查报告（冬季）》（广东海洋大学，2021 年 11 月）中水文调查数据，本次选取 2021 年 11 月 19 日~20 日 C1、C2 临时潮位站资料、2021 年 11 月 20 日 11:00 时~21 日 12:00 时（大潮）6 个测流站（S1、S2、S5~C8）的实测海流数据以对模型参数进行率定和结果验证。

2 个模拟潮位与实测潮位拟合度较好，见图 4.1.1-5。6 个潮流站对比过程线见图 4.1.1-6，由潮流验证结果可以看出，模拟流速与实测值变化趋势基本一致，流向与实测值吻合较好，模拟结果可以反映计算海区的潮流运动过程。

总体上，本模型潮位和流速、流向验证效果较好，计算结果具有一定的可靠性，说明二维潮流数学模型能较好地反映工程海域潮流场的时空分布，可以进一步为分析工程后流场、泥沙冲淤提供必要的水动力条件。

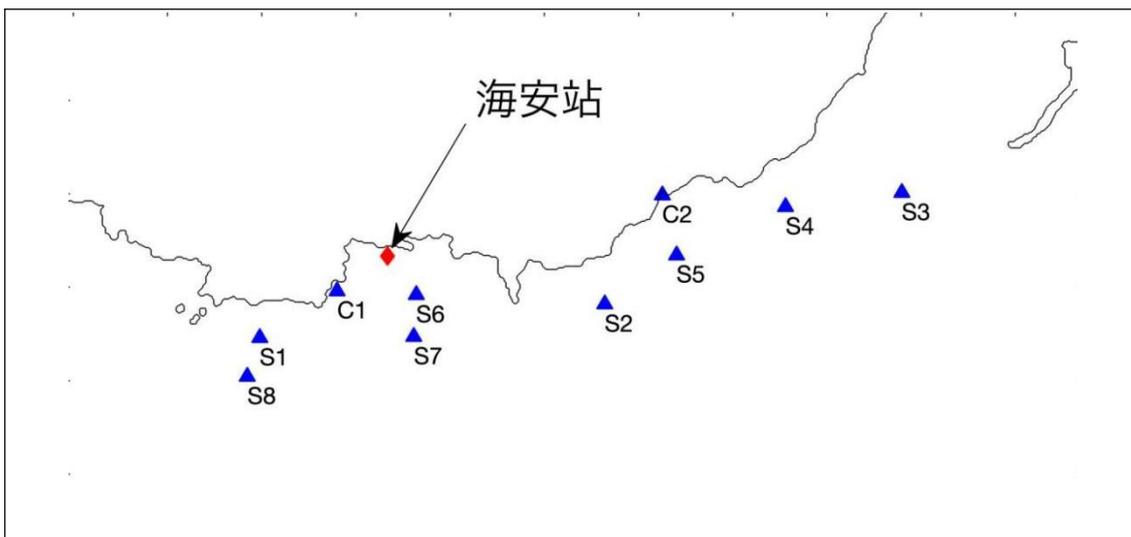


图 4.1.1-4 验证站位分布图

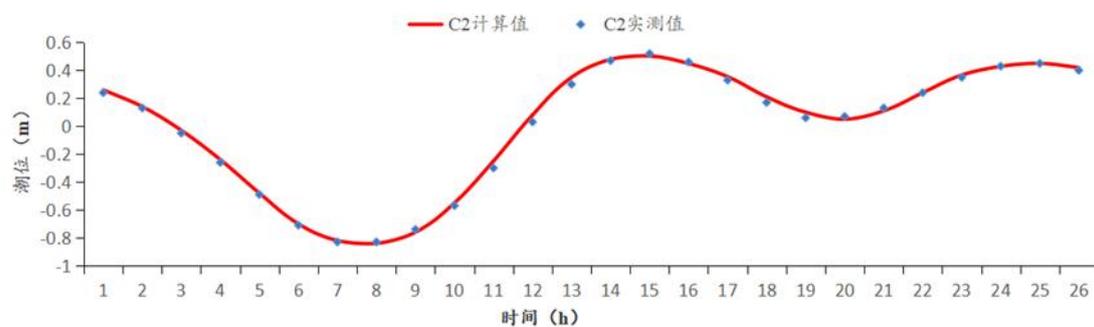
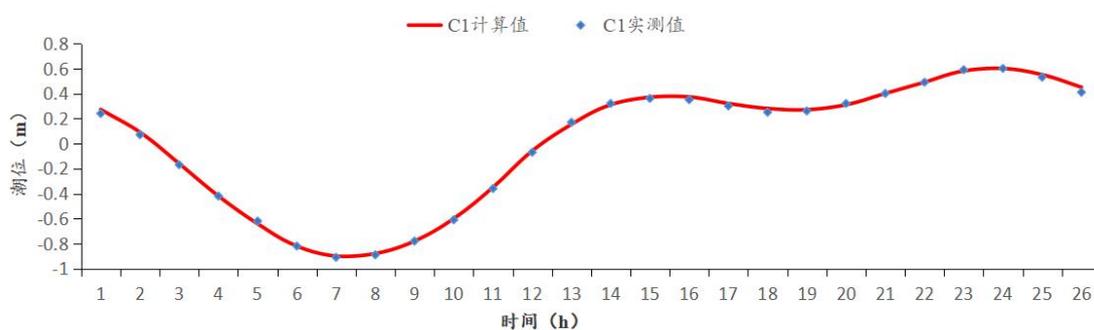
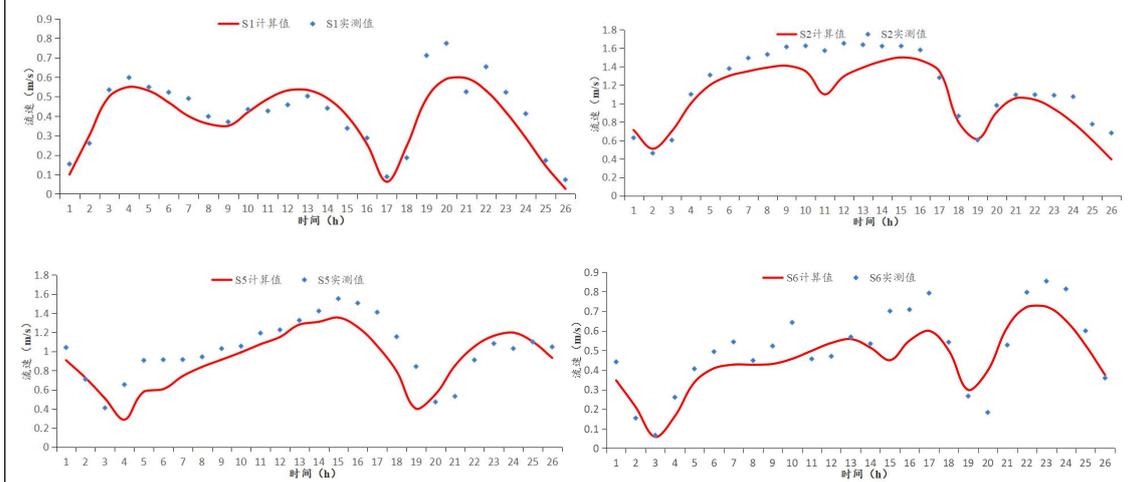


图 4.1.1-5 潮位验证（2021年11月19日9:00~20日10:00）



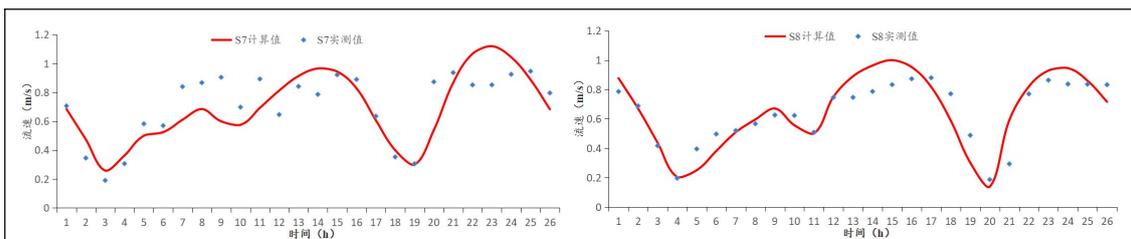


图 4.1.1-6 S1、S2、S5~C8 潮流站实测值与计算值对比（流速）
(2021 年 11 月 20 日 11:00~21 日 12:00)

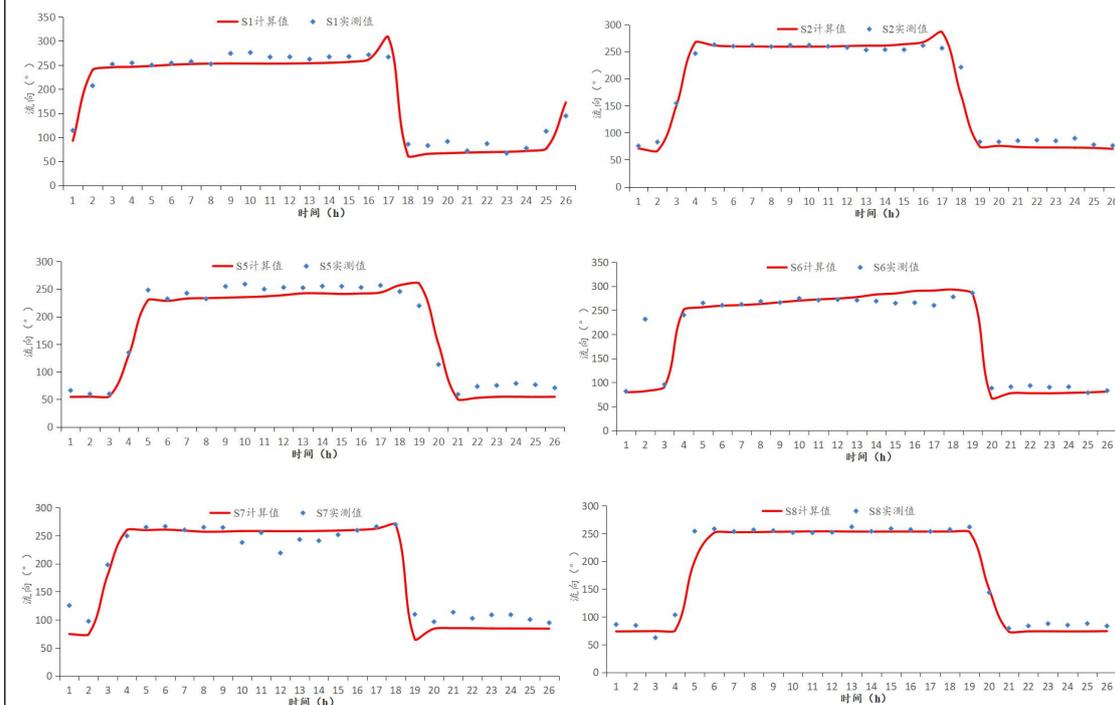


图 4.1.1-7 S1、S2、S5~C8 潮流站实测值与计算值对比（流向）
(2021 年 11 月 20 日 11:00~21 日 12:00)

4.1.1.2 工程前水动力环境分析

采用经过验证的潮流数学模型，计算了本工程附近水域的潮流场。图 4.1.1-8、图 4.1.1-9 为计算域涨急和落急流场图。由于工程海域大、小潮期间潮流运动方向基本一致，且大潮流速大于小潮流速。本次计算以 2021 年 11 月实测大潮为计算潮型，对工程建成前、建成后的潮流场进行分析。

本次实测期间工程海域潮流呈往复流，工程所在水域涨潮流自西南转向东北，在项目所在海域呈顺时针涡流；落潮流自东北向西南，流速平面分布特征为工程所在水域流速较低，外海流速较高。

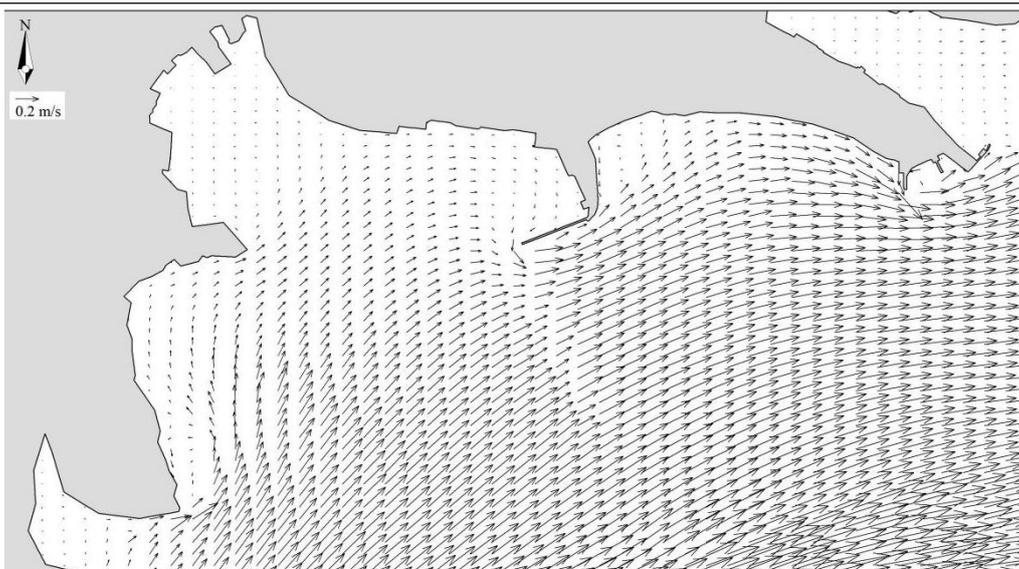


图 4.1.1-8 工程前涨急流场图

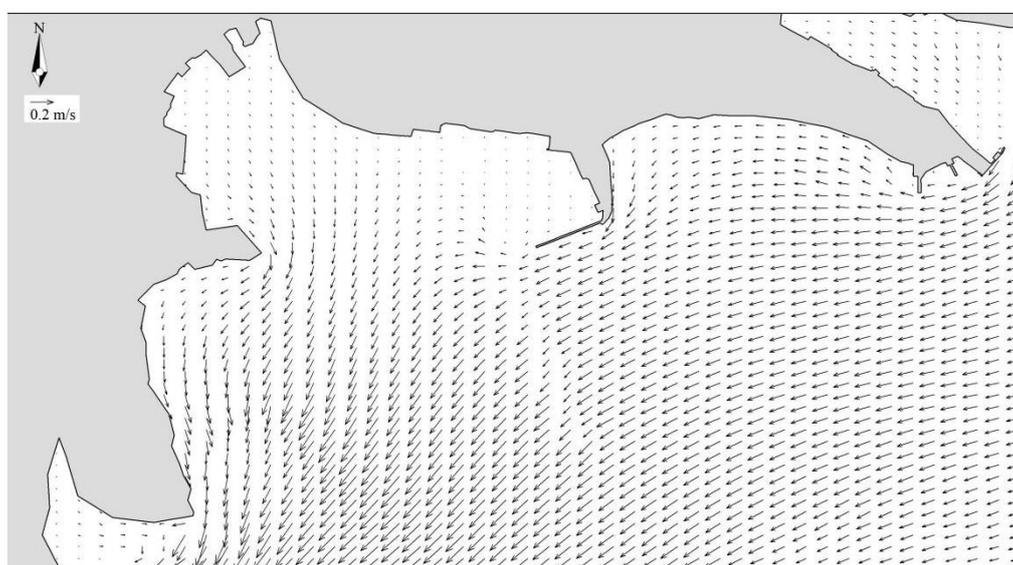


图 4.1.1-9 工程前落急流场图

4.1.1.3 工程后水动力环境变化

工程建设完成典型时刻工程后与工程前流场、流速变化对比可见图 4.1.1-11~图 4.1.1-16，从图可见，工程方案建设完成流场变化仅限于工程附近。

为了定量分析本工程建设完成对附近水域水动力环境的影响，选取了 29 个代表点（代表点位置见图 4.1.1-10），将各代表点工程后与工程前大潮的涨急、落急时刻流速流向分别列于表 4.1.1-1~表 4.1.1-2 中。

工程建设后涨落急流速和流向出现不同程度的变化，其中 T1~T7 号代表点位于疏浚范围水域，T8~T17 号代表点位于疏浚区域外 200m 处水域，T18~T22 号代表点位于疏浚区域东西两侧 500m 处水域，T23~T25 号代表点位于疏浚区域

南侧 500m 处水域，T26~T29 号代表点位于码头及引桥所在水域。

工程附近水域 T1~T29 号代表点的涨落急流速和流向出现不同程度的变化。

(1) 涨急时刻

①T1~T7 号代表点（疏浚范围水域）

工程建成后流速变化量为-0.034~0.003m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-10.93°~7.00°。流速变化幅度较大出现在 T5（位于疏浚范围南部水域），流向变化幅度较大出现在 T4（位于疏浚范围中部水域）。

②T8~T17 号代表点（疏浚区域外 200m 处水域）

工程建成后流速变化量为-0.001~0.003m/s；工程后流向出现较小幅度变化，流向变化为-3.54°~2.18°。流速、流向变化幅度较大出现在 T16（位于疏浚区域东侧 200m 处水域）。

③T18~T22 号代表点（疏浚区域东西两侧 500m 处水域）

工程建成后流速变化量为-0.002~0.000m/s；工程后流向出现较小幅度变化，流向变化为-3.10°~0.07°。流速、流向变化幅度较大出现在 T21（位于疏浚区域东侧 500m 处水域）。

④T23~T25 号代表点（疏浚区域南侧 500m 处水域）

工程建成后流速变化量为 0.000~0.001m/s；工程后流向几乎无变化。流速变化幅度较大出现在 T23（位于疏浚区域西南侧 500m 处水域）。

⑤T26~T29 号代表点（码头及引桥所在水域）

工程建成后流速变化量为-0.003~0.001m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-2.62°~4.95°。流速变化幅度较大出现在 T27（位于码头所在水域），流向变化幅度较大出现在 T29（位于东侧引桥所在水域）。

(2) 落急时刻

①T1~T7 号代表点（疏浚范围水域）

工程建成后流速变化量为-0.013~0.000m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-15.63°~26.78°。流速变化幅度较大出现在 T6（位于疏浚范围南部水域），流向变化幅度较大出现在 T5（位于疏浚范围中部水域）。

②T8~T17 号代表点（疏浚区域外 200m 处水域）

工程建成后流速变化量为-0.001~0.001m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-2.76°~9.59°。流向变化幅度较大出现在 T8（位于疏浚区域西侧 200m

处水域）。

③T18~T22 号代表点（疏浚区域东西两侧 500m 处水域）

工程建成后流速变化量为 0.000m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-1.20°~16.41°。流速、流向变化幅度较大出现在 T21（位于疏浚区域东侧 500m 处水域）。

④T23~T25 号代表点（疏浚区域南侧 500m 处水域）

工程建成后流速变化量为 0.000m/s；工程后流向几乎无变化。

⑤T26~T29 号代表点（码头及引桥所在水域）

工程建成后流速变化量为-0.001~0.001m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-1.89°~8.41°。流速流向变化幅度较大出现在 T27（位于码头所在水域）。

根据各代表点工程后与工程前大潮的涨急、落急时刻流速流向统计结果，位于疏浚范围周边 200m 内水域 T1~T17、T26~T29 号代表点，相比较位于疏浚范围周边 200m~500m 内的代表点 T18~T25 变化幅度要大，但流速变化基本都在 0.01m/s 以内，流向变化大都在 5° 以内，越远离工程的位置，流速流向变化越小。

总体上看，水动力环境变化较大的代表点位于疏浚范围水域及码头引桥所在水域，项目周边水域代表点水动力环境变化相比较拟建工程范围内水域要小，本工程的实施水动力环境的影响主要集中在拟建工程范围周边 500m 范围内水域。

表 4.1.1-1 工程后-工程前大潮涨急时刻流速流向变化

位置	代表点	流速 (m/s)				流向 (°)			
		工程前	工程后	变化值	变化率	工程前	工程后	变化值	变化率
疏浚范围水域	T1	0.028	0.025	-0.003	-10.71%	103.11	104.40	1.29	0.36%
	T2	0.035	0.032	-0.003	-8.57%	101.23	101.30	0.07	0.02%
	T3	0.037	0.028	-0.009	-24.32%	92.39	89.19	-3.20	-0.89%
	T4	0.044	0.023	-0.021	-47.73%	89.08	78.15	-10.93	-3.04%
	T5	0.059	0.026	-0.033	-55.93%	90.67	88.93	-1.74	-0.48%
	T6	0.075	0.041	-0.034	-45.33%	93.32	95.15	1.83	0.51%
	T7	0.069	0.051	-0.018	-26.09%	93.97	100.97	7.00	1.94%
疏浚区域外 200m 处水域	T8	0.044	0.044	0.000	0.00%	83.45	83.57	0.12	0.03%
	T9	0.052	0.052	0.000	0.00%	74.10	74.31	0.21	0.06%
	T10	0.061	0.062	0.001	1.64%	75.25	75.68	0.43	0.12%
	T11	0.081	0.082	0.001	1.23%	71.44	70.73	-0.71	-0.20%
	T12	0.104	0.104	0.000	0.00%	67.72	67.08	-0.64	-0.18%
	T13	0.146	0.145	-0.001	-0.68%	69.43	69.50	0.07	0.02%
	T14	0.165	0.165	0.000	0.00%	97.27	97.29	0.02	0.01%
	T15	0.048	0.049	0.001	2.08%	199.71	199.93	0.22	0.06%
	T16	0.013	0.016	0.003	23.08%	157.39	153.85	-3.54	-0.98%
	T17	0.026	0.026	0.000	0.00%	111.70	113.88	2.18	0.61%
疏浚区域东西两侧 500m 处水域	T18	0.038	0.038	0.000	0.00%	65.57	65.64	0.07	0.02%
	T19	0.063	0.063	0.000	0.00%	54.56	54.56	0.00	0.00%
	T20	0.083	0.083	0.000	0.00%	55.02	54.88	-0.14	-0.04%
	T21	0.020	0.018	-0.002	-10.00%	143.37	140.27	-3.10	-0.86%
	T22	0.018	0.017	-0.001	-5.56%	190.50	189.00	-1.50	-0.42%
疏浚区域南侧 500m 处水域	T23	0.115	0.116	0.001	0.87%	52.75	52.59	-0.16	-0.04%
	T24	0.175	0.175	0.000	0.00%	60.44	60.45	0.01	0.00%
	T25	0.235	0.235	0.000	0.00%	69.52	69.54	0.02	0.01%
码头及引桥所在水域	T26	0.016	0.014	-0.002	-12.50%	100.91	102.19	1.28	0.36%
	T27	0.020	0.017	-0.003	-15.00%	103.08	100.46	-2.62	-0.73%
	T28	0.010	0.007	-0.003	-30.00%	110.84	112.33	1.49	0.41%
	T29	0.003	0.004	0.001	33.33%	115.63	120.58	4.95	1.38%

表 4.1.1-2 工程后-工程前大潮落急时刻流速流向变化

位置	代表点	流速 (m/s)				流向 (°)			
		工程前	工程后	变化值	变化率	工程前	工程后	变化值	变化率
疏浚范围水域	T1	0.004	0.003	-0.001	-25.00%	134.70	119.07	-15.63	-4.34%
	T2	0.005	0.005	0.000	0.00%	98.86	106.76	7.90	2.19%
	T3	0.006	0.004	-0.002	-33.33%	328.44	340.51	12.07	3.35%
	T4	0.013	0.01	-0.003	-23.08%	334.31	354.24	19.93	5.54%
	T5	0.022	0.018	-0.004	-18.18%	330.24	357.02	26.78	7.44%
	T6	0.053	0.04	-0.013	-24.53%	305.98	325.08	19.10	5.31%
	T7	0.069	0.059	-0.010	-14.49%	289.19	297.51	8.32	2.31%
疏浚区域外 20m 处水域	T8	0.002	0.001	-0.001	-50.00%	262.08	271.67	9.59	2.66%
	T9	0.011	0.011	0.000	0.00%	273.87	277.60	3.73	1.04%
	T10	0.026	0.027	0.001	3.85%	262.78	265.32	2.54	0.71%
	T11	0.049	0.05	0.001	2.04%	255.79	256.29	0.50	0.14%
	T12	0.086	0.086	0.000	0.00%	245.58	245.67	0.09	0.02%
	T13	0.109	0.109	0.000	0.00%	239.60	239.71	0.11	0.03%
	T14	0.098	0.099	0.001	1.02%	246.45	246.35	-0.10	-0.03%
	T15	0.018	0.018	0.000	0.00%	222.41	221.58	-0.83	-0.23%
	T16	0.005	0.006	0.001	20.00%	176.64	173.88	-2.76	-0.77%
T17	0.007	0.008	0.001	14.29%	120.39	126.94	6.55	1.82%	
疏浚区域东西两侧 50m 处水域	T18	0.014	0.014	0.000	0.00%	201.47	201.43	-0.04	-0.01%
	T19	0.037	0.037	0.000	0.00%	211.39	211.72	0.33	0.09%
	T20	0.063	0.063	0.000	0.00%	217.33	217.52	0.19	0.05%
	T21	0.003	0.003	0.000	0.00%	198.62	215.03	16.41	4.56%
疏浚区域南侧 500m 处水域	T22	0.005	0.005	0.000	0.00%	188.28	187.08	-1.20	-0.33%
	T23	0.101	0.101	0.000	0.00%	218.14	218.15	0.01	0.00%
	T24	0.126	0.126	0.000	0.00%	229.47	229.49	0.02	0.01%
码头及引桥所在水域	T25	0.132	0.132	0.000	0.00%	244.59	244.59	0.00	0.00%
	T26	0.004	0.005	0.001	25.00%	280.49	285.43	4.94	1.37%
	T27	0.007	0.006	-0.001	-14.29%	234.31	242.72	8.41	2.34%
	T28	0.006	0.006	0.000	0.00%	309.92	308.03	-1.89	-0.53%
	T29	0.003	0.003	0.000	0.00%	122.18	125.61	3.43	0.95%

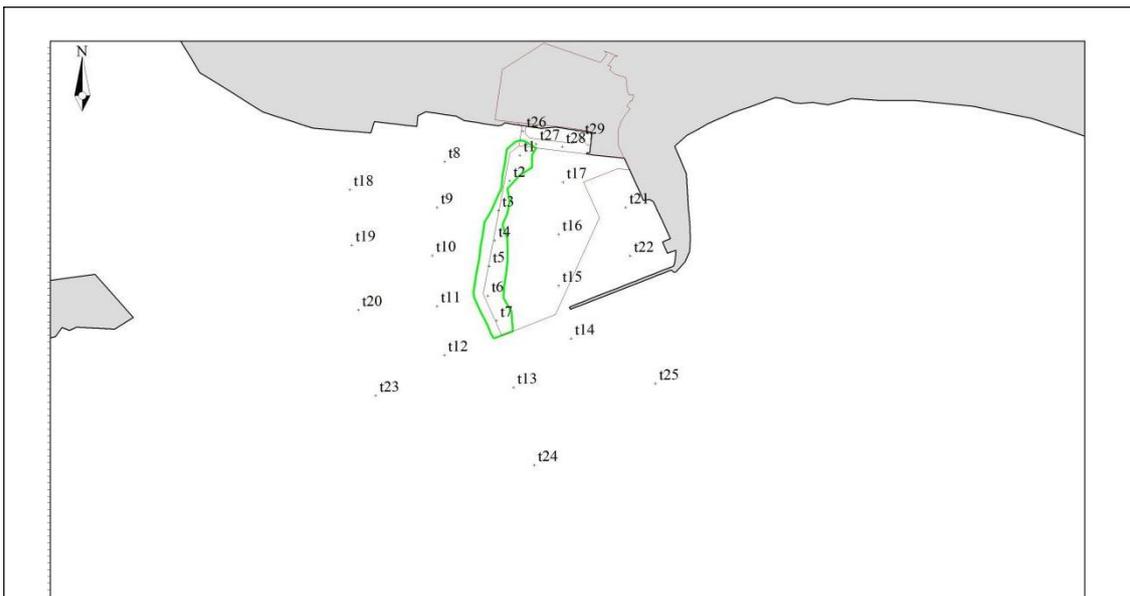


图 4.1.1-10 工程后代表点位置图

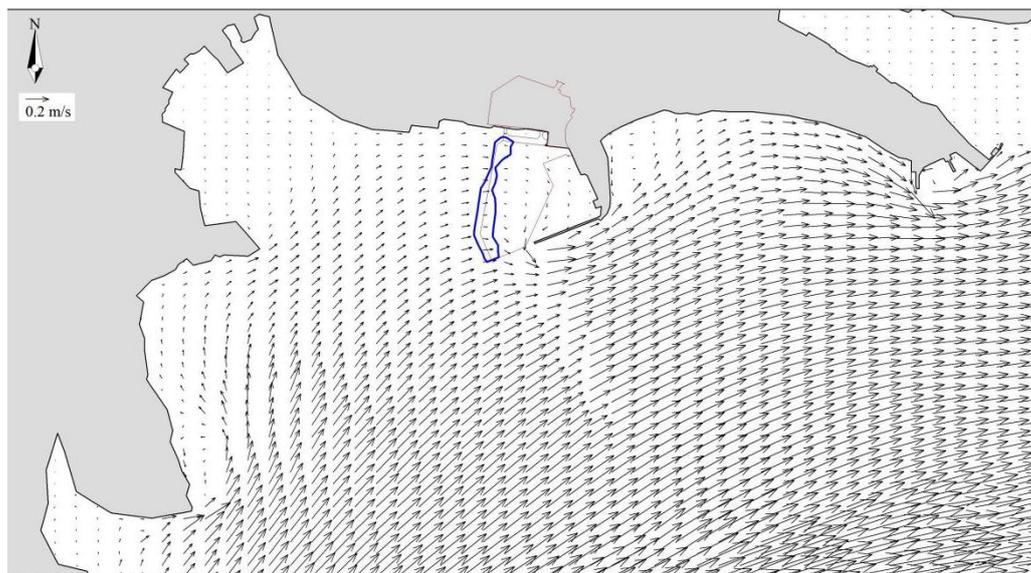


图 4.1.1-11 工程后涨急流场图

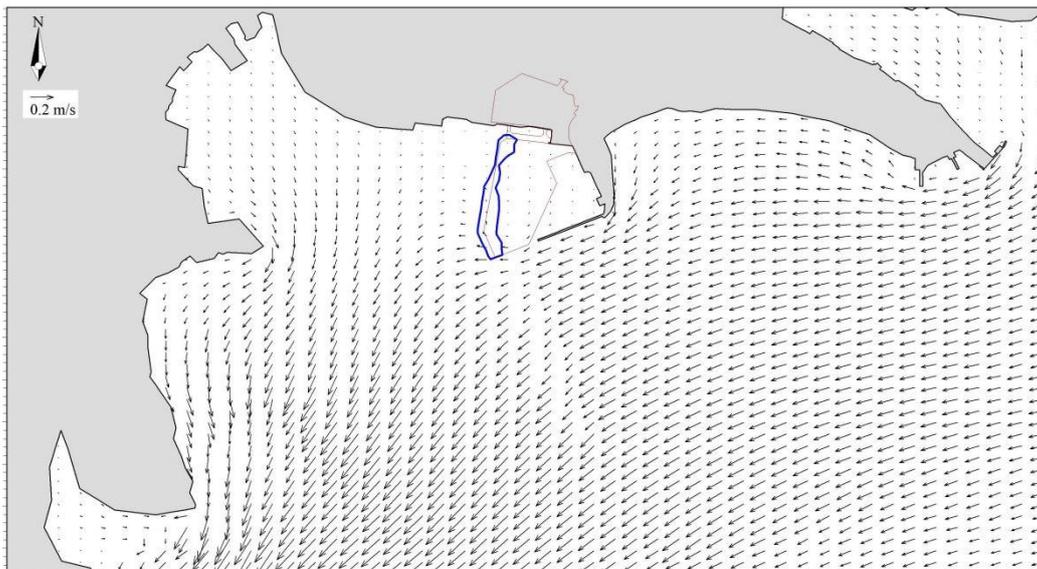


图 4.1.1-12 工程后落急流场图

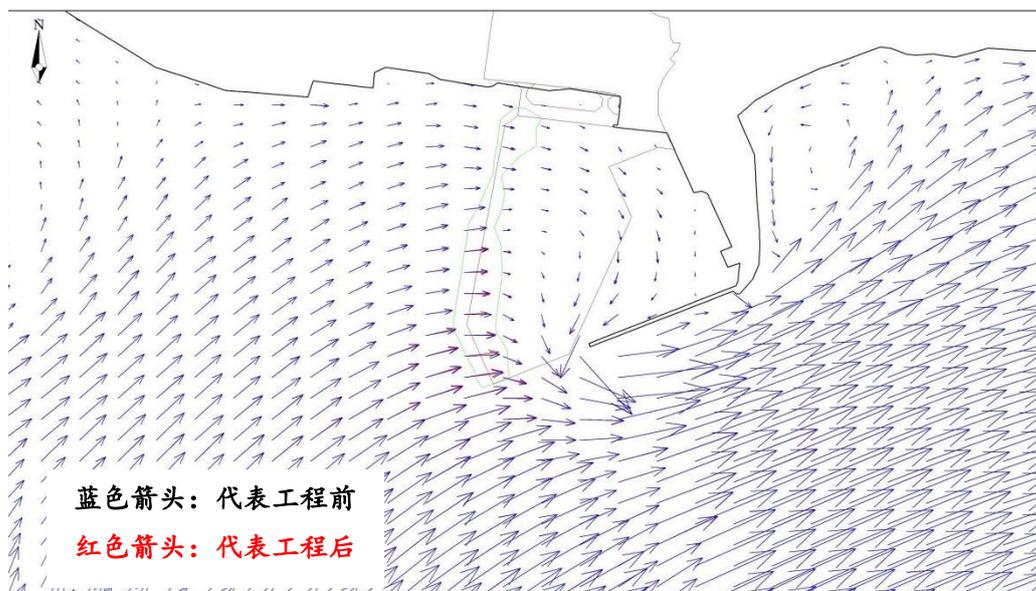


图 4.1.1-13 工程后-工程前涨急流场对比图

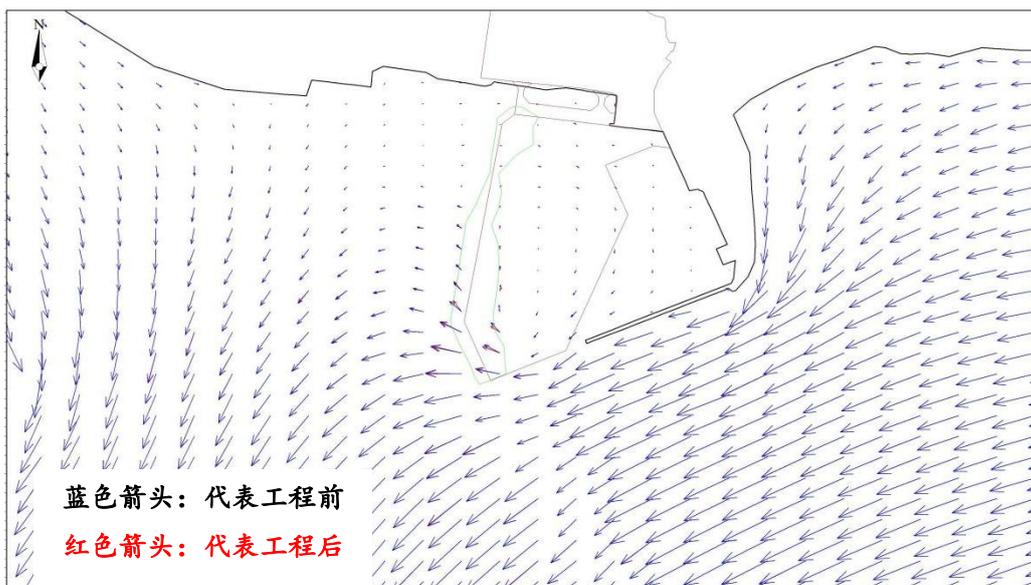


图 4.1.1-14 工程后-工程前落急流场对比图

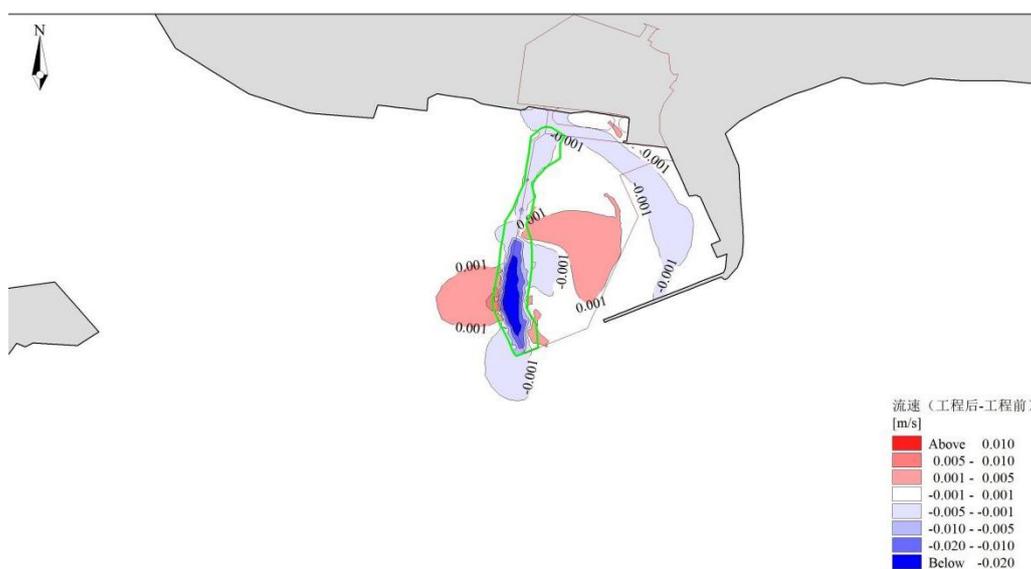


图 4.1.1-15 工程后-工程前涨急流速变化等值线图

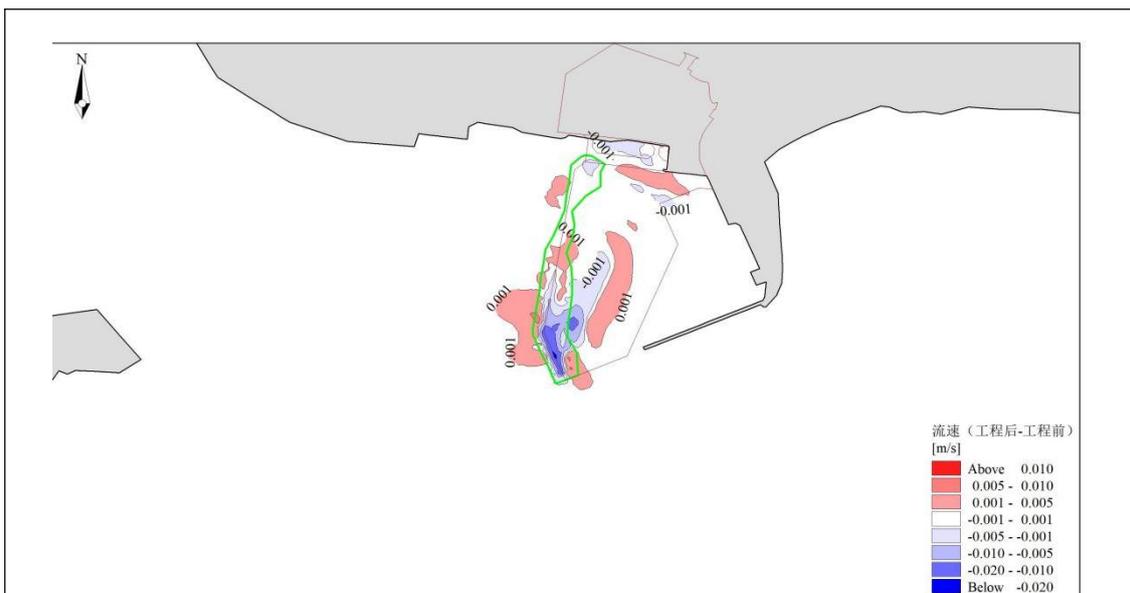


图 4.1.1-16 工程后-工程前落急流速变化等值线图

4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

从潮流模型计算结果分析可知，工程实施对流态的影响主要在工程附近海域，而对离工程区较远的海域流态影响较小。因此，可初步分析认为工程区附近水域有一定的冲淤变化，工程远区冲淤影响较小。为进一步确定工程实施对周围海域冲淤变化的影响，采用由动力场变化引起的半经验半理论公式进行冲淤估算。

本工程完成后会造成附近海域水动力条件的改变，进而造成不同部位的冲刷和淤积。根据工程区的波浪条件、水深情况和起步工程的平面布置特点，工程实施后导致项目附近的淤积应主要是悬沙落淤造成。

由于泥沙问题的复杂性，本工程实施后淤积预报是主管和设计部门非常关注的问题。预报的准确程度将主要取决于两点，一是研究单位对工程海区水文泥沙资料的占有量和对同类型项目泥沙淤积掌握的广度和经验；二是淤积量预报公式的正确选取及其计算参数的正确确定。

本评价采用曹祖德等人研究的计算模式进行冲淤估算。该模式利用二维潮流数值计算模型得到工程前后流场分布变化，再应用淤积预报模型公式，计算得到各计算区域第一年的淤积强度。模型公式如下：

$$P = \frac{\alpha \omega St}{\gamma_c} \left(1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right)$$

式中：P ——年平均淤积强度（m）；

α ——沉降几率，取 0.6；

ω ——泥沙沉降速度（cm/s），根据有关试验泥沙沉速的取值：这里取 0.05cm/s；

S ——为水体平均悬沙含量，采用 S6 站位数据，取 0.046kg/m³；

T ——泥沙沉降时间，按一年的总秒数计；

γ_c ——淤积物的干容重，参考文献石雨亮等人的研究成果《泥沙的水下休止角与干容重计算》（武汉大学学报），泥沙粒径为 0.01mm 时为 13900 N/m³=1418 kg/m³，泥沙粒径为 10mm 时为 14900 N/m³=1520 kg/m³，本次取值 γ_c 为 1418kg/m³；

v_1, v_2 ——分别为数值计算工程前、工程后全潮平均流速，单位为 m/s；

H_1, H_2 ——分别为数值计算工程前、工程后水深，单位为 m。

基于水动力结果计算了工程实施前后附近水域年冲淤变化，由计算结果可知，方案实施后，由于工程实施导致疏浚范围水域、地形发生改变，码头及引桥所在水域由于桩基施工，工程范围内水域流速减小，水流挟沙力减小，产生淤积；疏浚范围东西两侧水域流速有所增加，水流挟沙力增加，产生冲刷。但是由于工程区附近径流携沙量相对小，因此，工程实施导致的泥沙冲淤变化量不会太大。方案实施后，工程范围内淤积厚度在 0.01~0.30m/a 之间；疏浚范围两侧冲刷深度在 0.01~0.10m/a 之间。最大淤积出现疏浚范围南部水域，淤积厚度达到 0.24m/a。

图 4.1.2-1 为工程实施后附近海域年冲淤变化图。（+表示淤积，-表示冲刷）

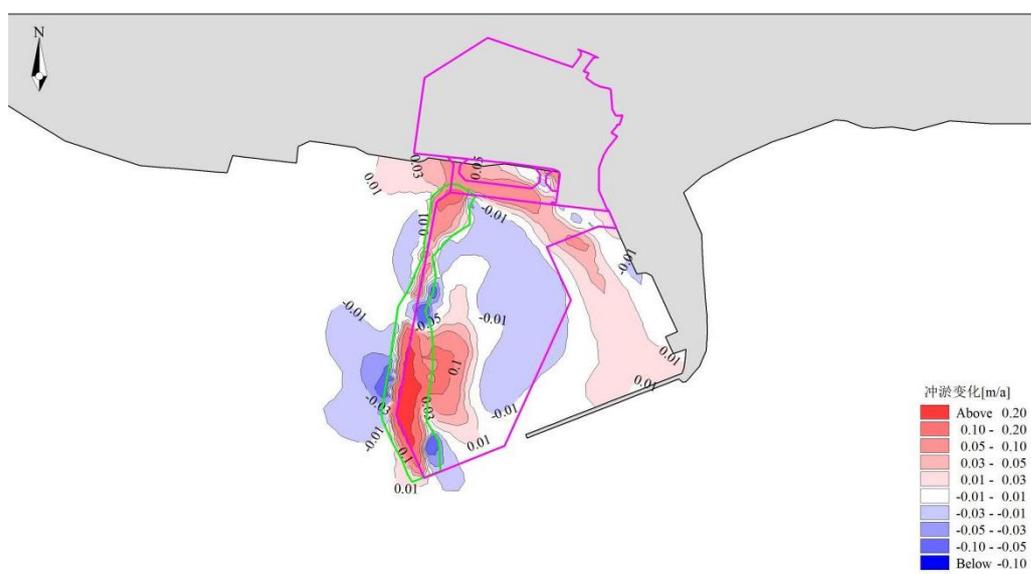


图 4.1.2-1 工程实施前后年冲淤变化图

4.1.3 水质环境影响分析

4.1.3.1 施工期对水质环境的影响

本工程施工对水质影响主要考虑施工作业过程中所产生的悬浮物扩散影响，当施工时，在工程周围水域会形成高浓度悬沙，其后悬沙随潮流输运、扩散和沿程落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大。施工带来的悬浮泥沙输运扩散对水质环境的影响可采用悬沙扩散方程进行预测。

(1) 模型介绍

对施工期产生的悬沙随潮流的漂移扩散情况进行计算，给出工程施工期间引起泥沙扩散的影响范围。

本工程的涉水作业项目主要为施工期疏浚施工、桩基施工，将会扰动工程区域水体，造成局部区域悬浮物浓度增高，对水环境将产生一定的影响。在分析中仅考虑涉水作业项目产生的悬浮物增量的影响，潮流作用引起的底床泥沙起悬将不参与计算。同时施工点位简化为连续点源排放，对悬浮物最大浓度为 10~20mg/L、20~50mg/L、50~100mg/L 及大于 100mg/L 的水域范围进行统计分析。

本项目采用二维泥沙模型预测施工期对水质环境的影响。

1) 控制方程

本次悬浮泥沙预测模型泥沙控制方程为：

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + v \frac{\partial c}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left(h D_x \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left(h D_y \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{h}$$

式中：

c ——悬沙源强浓度；

D_x 、 D_y —— x 、 y 方向的悬沙紊动扩散系数，取值 $0.01\text{m}^2/\text{s}$ ；

S_i ——泥沙源汇函数或泥沙冲淤函数；

h ——水深， m 。

①床面切应力

波浪潮流联合作用下的床面切应力使用下式计算：

$$\tau_b = \frac{1}{2} \rho_w f_w (U_b^2 + U_\delta^2 + 2U_b U_\delta \cos\beta)$$

式中：

U_b ——波浪水质点在床底的水平轨道速度；

U_δ ——波浪边界层顶部的流速；

β ——流向与波向的夹角；

f_w ——波浪底摩阻系数。

按下式估算：

$$f_w = \exp \left[5.213 \left(\frac{a}{k_b} \right)^{-0.194} - 5.977 \right]$$

式中：

a ——波浪水质点在床底的平均振幅；

k_b ——粗糙高度。

②泥沙颗粒沉速

泥沙沉降速度是计算泥沙淤积的主要参数，对于粒径小于 0.03mm 泥沙颗粒，在海水中表现为絮凝状态，其沉降速度为 0.0004~0.0005m/s，对于大于 0.03mm 泥沙颗粒在海水中不在絮凝，其沉降速度可按单颗粒沉速考虑。

考虑含沙量的影响，单颗粒泥沙平均沉速可由下式估算（Soulsby, 1997）：

$$w_s = \frac{v}{d_{50}} \left\{ [10.36^2 + 1.049(1 - C)^{4.7} D_*^3]^{1/2} - 10.36 \right\}$$

式中：

v ——水体运动粘度，取值 $1.36 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ；

d_{50} ——悬砂中值粒径；

C ——体积含沙量；

D_* ——无量纲参数，

按下式计算：

$$D_* = \left[\frac{g(s - 1)}{v^2} \right]^{1/3} d_{50}$$

式中：

g ——重力加速度，取值 9.81 m/s^2 ；

s ——泥沙颗粒的比重，取值 2.65。

③淤积模型

淤积是指泥沙从悬沙变为底床沉积物的转换过程。当床面切应力 τ_b 小于泥沙临界淤积切应力 τ_{cd} 时，发生淤积。

淤积率由泥沙与水流相互作用的随机模型（Krone, 1962）表示：

$$S_D = w_s c_b p_d$$

$$p_d = 1 - \tau_b / \tau_{cd}$$

式中：

c_b ——近底层的悬沙含量；

p_d ——淤积概率的表达式。

近底层的泥沙浓度 c_b 可使用佩克莱特数 P_e 和垂线平均悬沙含量计算得出（Teeter, 1986）：

$$c_b = \bar{c} \times \left(1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 p_d^{2.5}} \right)$$

$$P_e = 6w_s / \kappa U_f$$

式中：

P_e ——佩克莱特数；

U_f ——摩阻流速；

κ ——冯卡门常数，一般取为 0.4。

④冲刷模型

冲刷是指从泥沙从底床向水体的转移过程，当床面切应力 τ_b 大于临界冲刷切应力 τ_{ce} 时就会发生。

可用以下方式表示侵蚀率（Parchure&Mehta, 1985）：

$$S_E = E \exp \left[a(\tau_b - \tau_{ce})^{1/2} \right]$$

式中：

E ——侵蚀度；

τ_{ce} ——临界冲刷切应力。

2) 计算区域及网格划分

悬沙扩散数学模型计算域及网格划分与潮流数学模型相同。

(2) 悬沙预测情景

本工程施工对水质影响主要考虑疏浚施工、桩基施工所产生的悬浮物扩散影响。

1) 源强点概化

由于施工过程中，施工船是移动的，且不同时刻的水动力条件不同，因此，在不同的时刻，施工过程产生的悬浮泥沙影响范围是不同的，为了了解本项目整个施工过

程中，可能影响到的全部范围情况，本次预测将上述施工对水质的影响分别设置工况进行预测：

①疏浚施工的水质影响，根据施工安排，将疏浚范围外边缘划分若干工段，每个工段分别设置悬浮泥沙源强（共 75 个源强点，按照实际疏浚范围进行确定），由于疏浚船是移动的，将悬沙源强点概化为移动点源。

②护岸基槽开挖及抛石施工的水质影响，根据施工安排，将施工范围划分若干工段，每个工段分别设置悬浮泥沙源强（共 14 个源强点），由于施工船是移动的，将悬沙源强点概化为移动点源。

③桩基施工过程中，将桩基施工过程中产生的悬沙影响，由于施工涉及水域范围有限，因此，在码头及引桥处分别设置悬沙源强（共 26 个源强点），由于施工过程是移动的，将悬沙源强点概化为移动点源。

④施工平台钢管桩插入及拔除施工过程中，将施工过程中产生的悬沙影响，由于施工涉及水域范围有限，将施工范围划分若干工段，每个工段分别设置悬浮泥沙源强（共 13 个源强点），由于施工过程是移动的，将悬沙源强点概化为移动点源。

悬沙点位见图 4.1.3-1 和图 4.1.3-2。

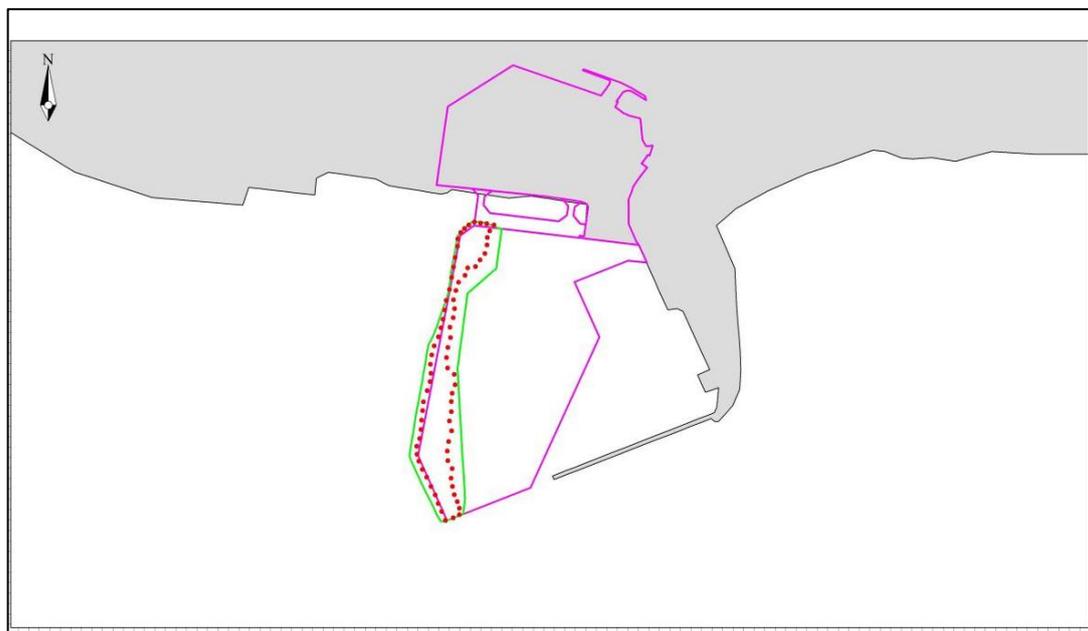


图 4.1.3-1 疏浚施工悬沙源强点位图

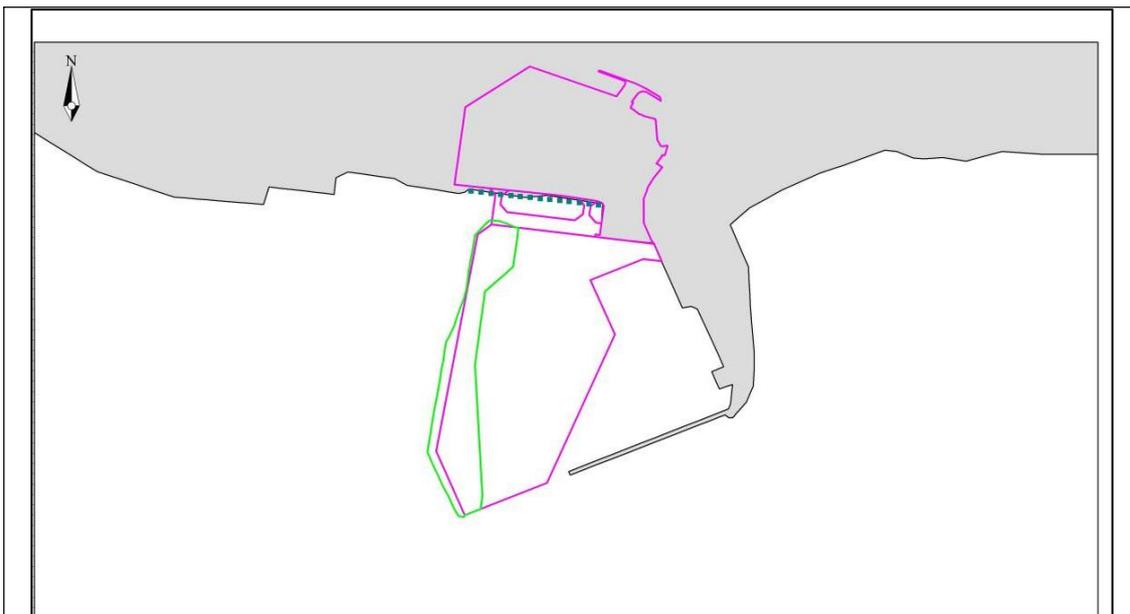


图 4.1.3-2 护岸基槽开挖及抛石施工悬沙源强点位图

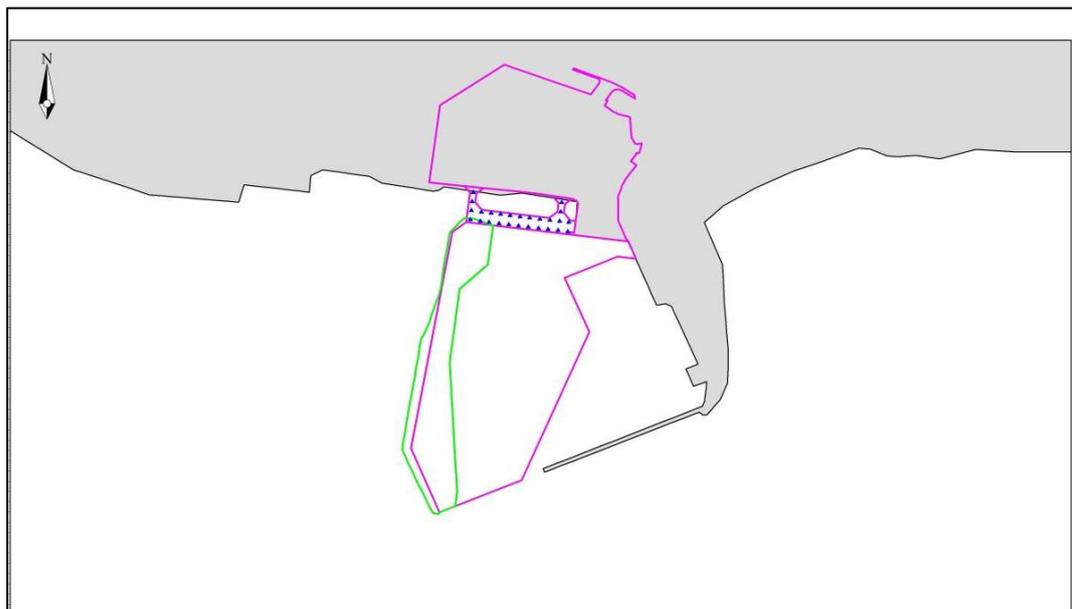


图 4.1.3-3 桩基施工悬沙源强点位图

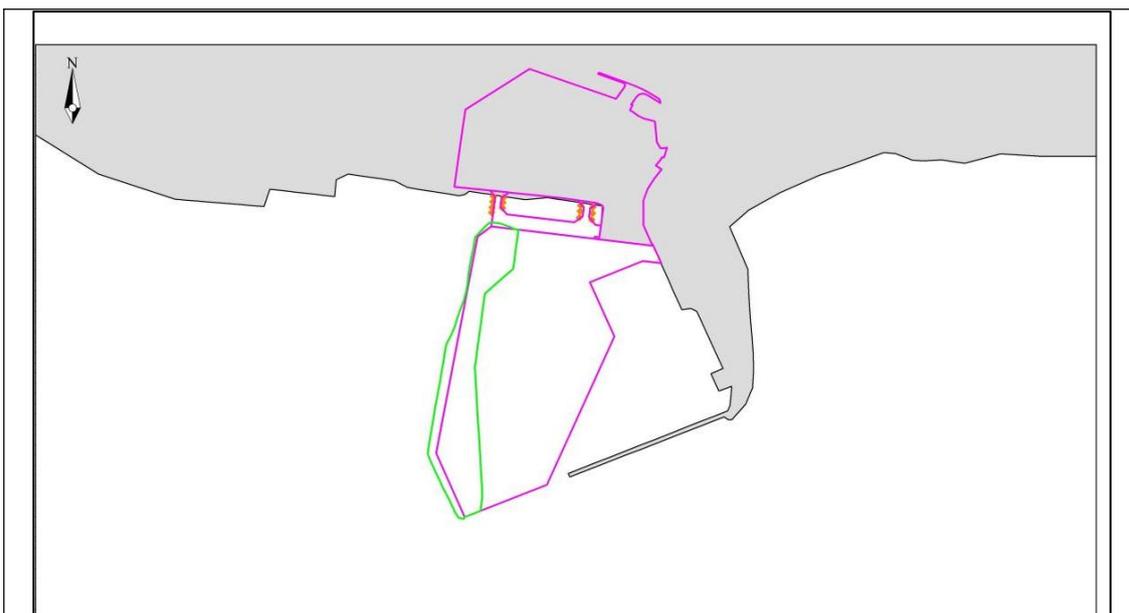


图 4.1.3-4 施工平台钢管桩插入及拔除施工悬沙源强点位图

2) 源强计算

1、疏浚施工

疏浚仅考虑港内水域包含码头停泊水域、回旋水域和港连接水域的疏浚量，总疏浚量约为 6.89 万方，采用 1 艘 8m³ 抓斗挖泥船+3 艘 2000m³ 泥驳进行疏浚，疏浚土装泥驳后运至海口海洋倾倒区，运距为 17km。

根据 MottMacDonald1990 年对抓斗式挖泥船挖泥产生泥沙再悬浮系数的资料调研和试验结果，8m³抓斗船施工产生的悬浮泥沙为 11~20kg/m³。挖泥过程中悬浮物的产生近似为连续点源，产生总量与单位时间挖泥量有关。按照抓斗式挖泥船完成一斗作业的时间为 100 秒左右，每抓斗按 90%抓取率计，则 8m³抓斗式挖泥船每小时最大挖泥量约 260m³；泥沙再悬浮率取 20kg/m³ 进行计算，则 1 艘 8m³抓斗式挖泥船产生的悬浮物源强约为 5200kg/h（1.44kg/s）。

2、基槽开挖

项目护岸工程施工前应先进行基槽开挖，基槽开挖使用 8m³ 抓斗挖泥船进行清理作业，源强为 1.44kg/s。

3、桩基施工

参考类似工程经验，沉桩和灌注桩打入时产生的悬浮物泥沙量采用公式如下：

$$M=0.25 \cdot \pi d^2 \cdot h \cdot \rho \cdot n$$

其中，M：桩基施工时产生的泥沙量，kg；

d: 桩基直径, m; 本项目桩基均直径为 1m。

h: 桩基入泥深度, m; 码头排架桩基平均入泥深度为 38m, 引桥墩台桩基平均入泥深度为 25m, 引桥桩基平均入泥深度为 35m。

ρ : 覆盖层泥沙浓度, 根据地勘报告计算, 为 $1.33 \times 10^3 \text{kg/m}^3$;

n: 泄漏量, 按照垢工量的 5%估算。

根据上述公式计算桩基施工产生的悬浮物源强为 $0.25 \times 3.14 \times 1^2 \times 38 \times 1.33 \times 10^3 \times 5\% + 0.25 \times 3.14 \times 1^2 \times 25 \times 1.33 \times 10^3 \times 5\% + 0.25 \times 3.14 \times 1^2 \times 35 \times 1.33 \times 10^3 \times 5\% = 5115.845 \text{kg}$ 。每个灌注管桩施工时间约 3 小时, 则桩基施工时悬浮物产生源强为: $5115.845 / (3 \times 3600) = 0.47 \text{kg/s}$ 。

②施工平台钢管桩插打

水上冲孔灌注桩施工须搭设施工平台。施工平台采用 2000t 方驳上 80t 履带吊配 75KW 振动锤施打直径 600×6mm 钢管, 采用工作船定位后用振动锤夹住钢管定位后将其振入土石层中。

钢管桩打入时产生的悬浮物泥沙量采取如下公式进行计算:

$$M = [0.25 \times \pi \times D^2 - 0.25 \times \pi \times (D-d)^2] \times h \times \rho \times n$$

其中, M: 桩基施工时产生的泥沙量;

D: 钢管桩直径, m;

d: 钢管桩厚度, m;

h: 桩基入泥深度, m;

ρ : 覆盖层泥沙浓度, 根据地质勘察报告可知, 淤泥层密度为 1680kg/m^3 ;

n: 泄漏量, 按照垢工量的 5%估算。

每根桩基础直径为 600mm, 壁厚为 6mm, 平均入土深度约为 30m。每根管桩打桩施工时间约 1 小时。

单根栈桥钢管桩打桩施工产生的悬浮物源强 $= [0.25 \times \pi \times 0.6^2 - 0.25 \times \pi \times (0.6 - 0.006)^2] \times 30 \times 1680 \times 5\% \div 1 \div 3600 = 0.004 \text{kg/s}$ 。

③施工平台钢管桩拆除

钢管桩在振动拔除的过程中产生的悬浮泥沙量可参照下式进行计算:

$$Q = \frac{[\pi \cdot D \cdot h + \pi \cdot (D - d) \cdot h] \cdot \rho \cdot n}{t}$$

式中, Q: 悬浮泥沙发生量, kg/s;

D: 施工平台管桩直径，本工程栈桥管桩直径 0.6m;

d: 施工平台管桩厚度，6mm;

h: 施工平台管桩入泥深度，30m;

φ: 辅助桩（钢管桩）壁（包括外壁、内壁）附着泥层厚度，取 0.01m;

ρ: 附着泥层干容重，根据地质勘察报告可知，淤泥层密度为 1110kg/m³;

t: 拔桩时间，本工程施工平台管桩单根拔出时间约 1 小时。

单根栈桥管桩拔桩悬浮物产生源强 $Q=[\pi \times 0.6 \times 30 + \pi \times (0.6 - 0.006) \times 30] \times 0.01 \times 1110 \div 1 \div 3600 = 0.35 \text{kg/s}$ 。

4、护岸工程抛石施工

护岸工程抛块石会产生悬浮泥沙。护岸工程抛块石产生的水体悬浮物包括两部分，一部分为块石自身携带的泥土进入水体形成的悬浮物，一部分为抛填块石时扰动底床产生的悬浮物。

①抛石带入水中的悬浮物

抛石作业悬浮泥沙的产生量按照下式计算（仅考虑石料中所含泥土）：

$$Q = E \times c \times \alpha \times \rho$$

式中：Q——为抛石作业悬浮物产生量（kg/h）；

E——为抛石作业效率（m³/h）；

c——为石料中泥土含量（%）；

α——为泥土进海水后悬浮泥沙产生系数；

ρ——为泥土密度（kg/m³），取 1700kg/m³。

本项目抛块石中的泥土含量 c 很低（含泥、砂 < 5%），以抛石体积的 3% 计，该部分泥沙进入海水后形成悬浮泥沙的比率 α 以 20% 计，本项目抛石效率 E 约为 13m³/h，则抛石工序产生的悬浮物量 $Q = 13 \times 3\% \times 20\% \times 1700 = 132.6 \text{kg/h}$ ，即约为 0.04kg/s。

②抛石激起悬浮物

抛石激起的海底沉积物产生的悬浮物源强按下式计算：

$$S = (1 - \theta) \cdot \rho \cdot \alpha \cdot P$$

式中：S——抛石挤淤形成的悬浮物源强（kg/s）；

θ——沉积物天然含水率（%），取 47.6%；

ρ——沉积物中颗粒物湿密度（kg/m³），根据地质勘察报告，取 1680kg/m³；

α ——沉积物中悬浮物颗粒所占百分率（%），取 50%；

P——平均挤淤强度，根据本工程施工方案，P 取 $0.002\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据计算，抛石激起的海底沉积物产生的悬浮物源强 $S = (1-47.6\%) * 1680 * 50% * 0.002 = 0.88\text{kg/s}$ 。

综上，由抛石引起的悬浮物源强 $= 0.04\text{kg/s} + 0.88\text{kg/s} = 0.92\text{kg/s}$ 。

表 4.1.3-1 源强汇总

施工工艺	主要污染物	污染物源强
疏浚施工	悬浮物	1.44kg/s
基槽开挖	悬浮物	1.44kg/s
桩基施工	悬浮物	0.47kg/s
施工平台钢管桩	悬浮物	0.004kg/s
抛石	悬浮物	0.92 kg/s

3) 计算工况

①工况 1

基槽开挖/疏浚（1.44 kg/s）+施工平台钢管桩（0.004 kg/s）

②工况 2

桩基施工时悬浮物产生源强为 0.47kg/s

③工况 3

钢管桩拔除（0.35 kg/s）

④工况 4 源强（疏浚与水工构筑物桩基同时施工）

基槽开挖/疏浚（1.44 kg/s）+桩基施工时悬浮物产生源强为 0.47kg/s

⑤工况 5（抛石+桩基施工+疏浚）

抛石（0.92kg/s）+桩基施工（0.47kg/s）+疏浚（1.44 kg/s）

(3) 模拟结果

本次预测考虑输出每小时的浓度场，统计在工程海域悬沙增量大于 10mg/L 面积，获得瞬时最大浓度场。并叠加模拟期间内各网格点构成的最大浓度值的浓度场，构成“包络浓度场”，其统计结果见表 4.1.3-2。图 4.1.3-5~图 4.1.3-8 为模拟期内施工作业悬沙增量包络线浓度场。

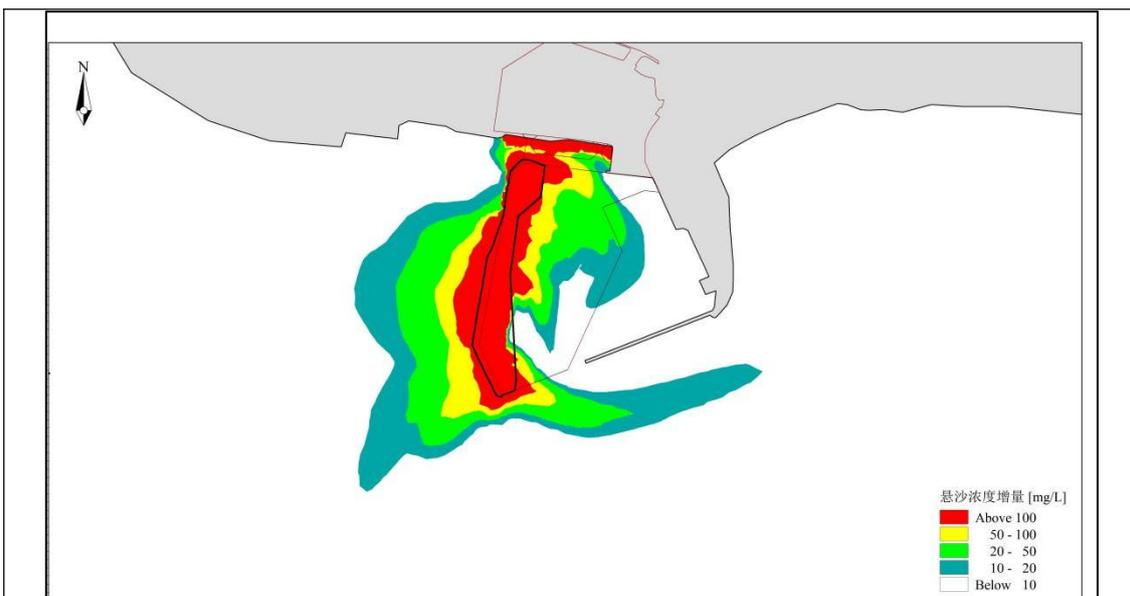


图 4.1.3-5 工况 1：疏浚施工+护岸基槽开挖+施工平台钢管桩插入悬沙浓度增量包络线图

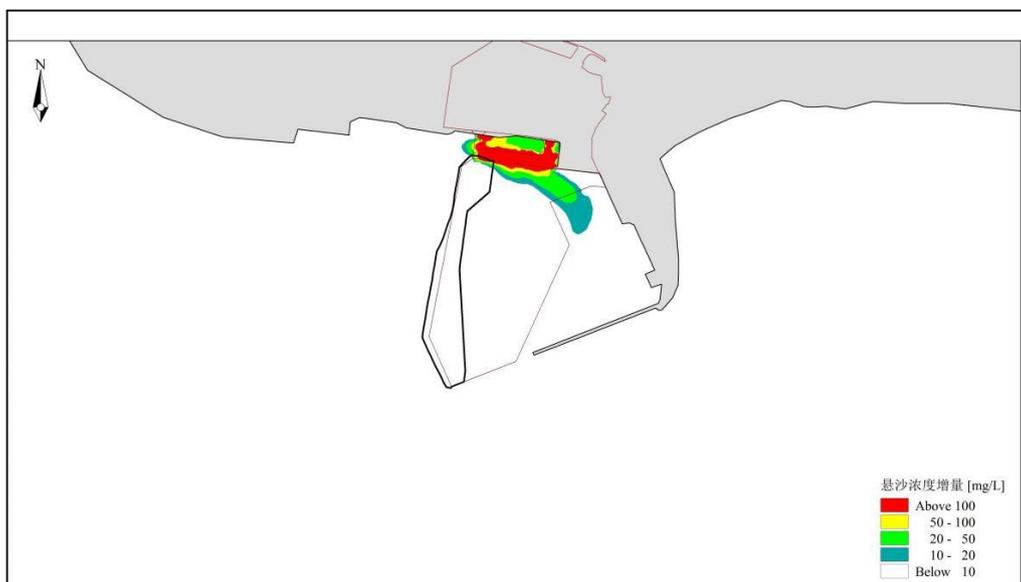


图 4.1.3-6 工况 2：桩基施工悬沙浓度增量包络线图

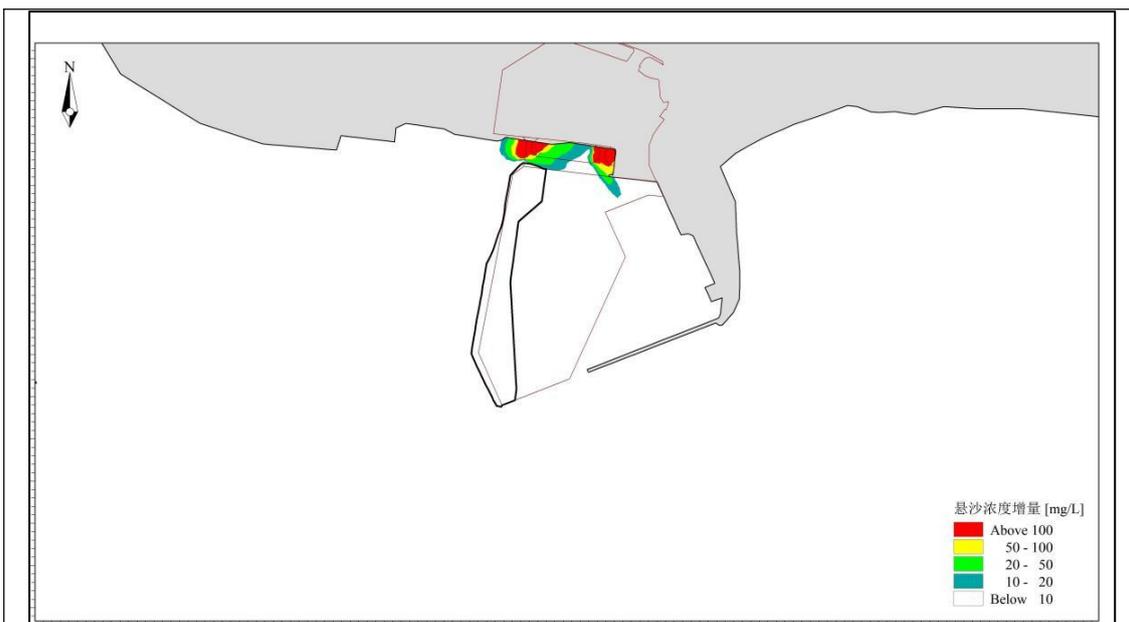


图 4.1.3-7 工况 3：钢管桩拔除施工悬沙浓度增量包络线图

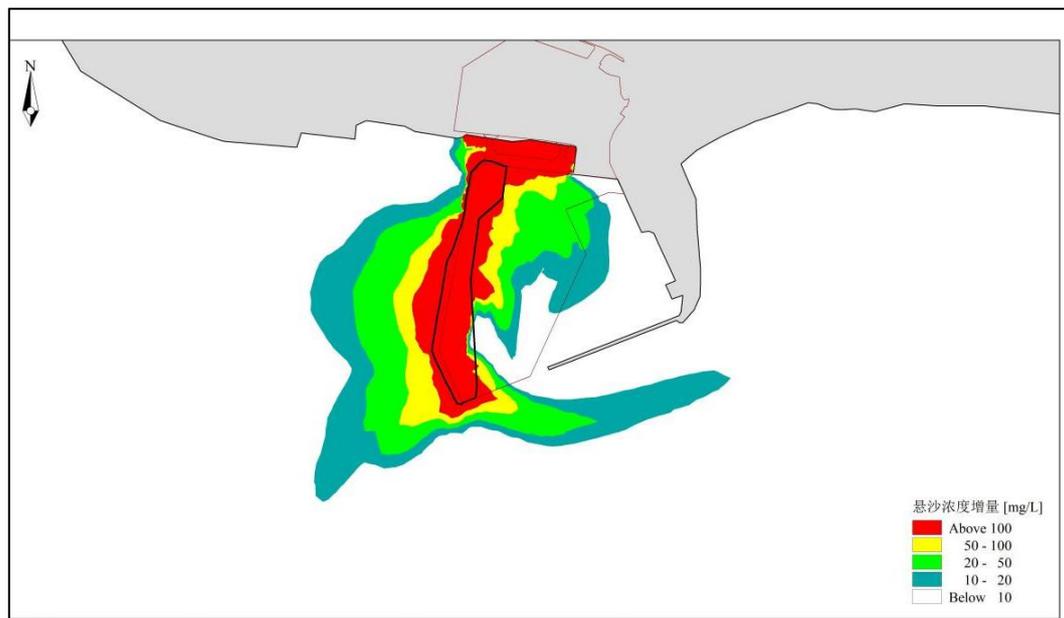


图 4.1.3-8 工况 4：疏浚施工+护岸基槽开挖+桩基施工悬沙浓度增量包络线图

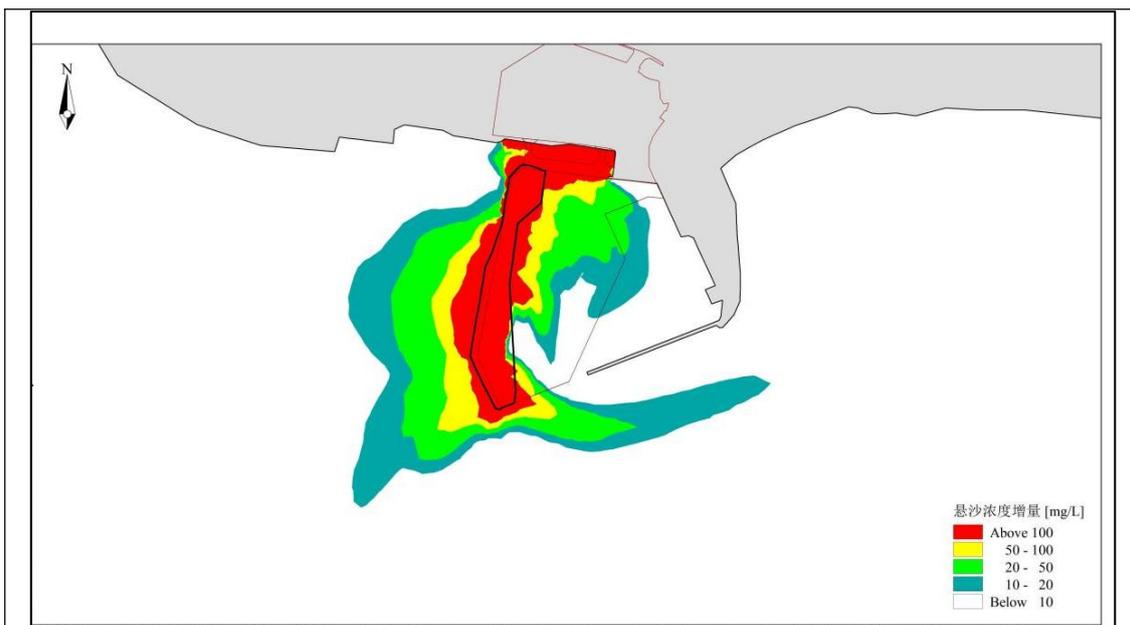


图 4.1.3-9 工况 5：疏浚施工+护岸抛石施工+桩基施工悬沙浓度增量包络线图

在施工过程中，所引起的悬浮泥沙在潮流的作用下向外海扩散，造成水体混浊水质下降，并使得周边水域底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。

表 4.1.3-2 施工产生悬沙浓度增量包络范围统计表

悬沙 浓度 增量	工况 1 护岸基础开挖+疏浚+施 工平台钢管桩施工影响范围		工况 2 桩基施工影响 范围		工况 3 钢管桩拔除施工影 响范围		工况 4 护岸基础开挖+疏浚+ 桩基施工影响范围		工况 5 护岸抛石+疏浚+桩基 施工影响范围	
	包络线面 积(km ²)	距离工程边界最远 距离(m)	包络 线面 积(km ²)	距离工程边 界最远距离 (m)	包络线 面积(km ²)	距离工程边界 最远距离(m)	包络线 面积(km ²)	距离工程边界最 远距离(m)	包络线 面积(km ²)	距离工程边界最 远距离(m)
>10m g/L	0.437	641（东）	0.035	188（东南）	0.017	137（东）	0.442	641（东）	0.442	641（东）
>20m g/L	0.277	314（东）	0.025	105（东南）	0.011	104（东）	0.281	314（东）	0.281	314（东）
>50m g/L	0.146	152（西南）	0.014	38（北）	0.006	54（东）	0.151	153（西南）	0.150	153（西南）
>100 mg/L	0.089	73（东）	0.009	33（东）	0.004	39（东）	0.096	69（西）	0.095	69（西）

计算结果显示，项目施工悬沙最大浓度影响统计可见表 4.1.3-2，施工引起的悬沙扩散范围相对较大，但主要在工程区附近输移扩散，具体范围如下：

①工况 1 护岸基础开挖+疏浚+施工平台钢管桩施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.437km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.277km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.146km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积 0.089km²。

②工况 2 桩基施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.035km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.025km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.014km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.009km²。

③工况 3 钢管桩拔除施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.017km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.011km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.006km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.004km²。

④工况 4 护岸基础开挖+疏浚+桩基施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.442km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.281km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.151km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.096km²。

⑤工况 5 护岸抛石+疏浚+桩基施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.442km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.281km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.150km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.095km²。

根据上述结果显示，取土施工所产生悬沙扩散范围较大。施工期涉水作业产生悬浮物对环境影响的准确预测是较为复杂的。主要原因是现场施工工艺变化导致悬浮物源强与计算取值产生差异，而且施工过程是动态的，所以造成泥沙悬浮浓度和悬浮量难以精确统计。潮型不同，涨潮期还是落潮期进行施工，均直接影响悬浮物的漂移沉降，导致扩散范围的不同。但对其影响范围的整体把握是可行的，建议相关部门对施工期悬浮物浓度进行实地监测，以准确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。

施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，基本不会对海洋环境产生较大的不利影响。

4.1.3.2 施工期污水对水质环境影响分析

根据项目工可研报告，项目施工期污水主要有施工船舶油污水和生活污水。

项目施工期间，为有效处理污水，项目施工场地设置临时的化粪池和污水收集池，施工人员的生活污水将定期由吸粪车进行外运处理。施工船舶产生的含油污水收集暂存于船上专门的容器（密封桶等），定期上岸交由有处理能力的单位接收上岸处理，禁止直接排入海水中。因此，经过以上处理方案，施工期污水基本不会对水质环境造成影响。

4.1.3.3 营运期对水质环境的影响分析

项目营运期对水质环境的影响主要来自于港区施工人员的生活污水和船舶生活污水，散货堆场及散货码头的含矿污水，机修油污水等。

生活污水主要污染因子为 BOD₅、COD、氨氮等。含矿污水主要污染因子为 SS。船舶事故溢油、机修污水主要污染因子为石油类。

项目营运期间采取的水污染的防治措施主要有：①陆域生活污水经过化粪池或隔油设备处理后排入生活污水处理站处理；船舶生活污水加压至生活污水处理站处理。出水达标后回用。生活污水处理站处理规模为 2T/h。②散货污水经过初沉淀后，由散货污水处理设备处理，出水达标后回用。散货污水处理站处理规模为 10T/h。③机修油污水较少，经过集水池收集后外运交由相关资质单位处理。④船舶发生事故溢油时，应及时启动应急响应，通过围油栏等防溢油设施减少事故溢油影响。

因此，通过以上水污染防治措施，项目营运期基本不会对水质环境造成影响。

4.1.4 沉积物环境影响分析

本工程对附近海域沉积物环境的影响主要表现在施工产生悬浮泥沙的影响。施工期因海堤建设等扰动海床淤泥，导致施工海域海水中悬浮物浓度增加，导致悬沙增量包络面积较大的原因主要集中在施工作业期间按悬浮泥沙浓度 > 10mg/L 的区域会对海底沉积物造成影响的范围看，项目施工对周围环境的影响范围相对较小。根据沉积物质量监测结果，工程区域的沉积物质量状况良好，施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。因此，本工程施工过程中产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

项目营运期间固体废弃物污染经收集后运往当地垃圾场处理；陆域生活污水经过化粪池或隔油设备处理后排入生活污水处理站处理；船舶生活污水加压至生活污水处理站处理。出水达标后回用；散货污水经过初沉淀后，由散货污水处理设备处理，出水达标后回用；机修油污水经过集水池收集后外运交由相关资质单位处理。

因此，本项目建设基本不会对工程附近海域的沉积物环境产生影响。

4.1.5 对生态环境影响分析

4.1.5.1 对底栖生物的影响

本项目疏浚、桩基施工等产生的悬浮泥沙在施工区附近海域扩散，造成水体悬浮物浓度增加，使得海水透明度降低，导致底栖生物正常的生理过程受到影响，但这种影响是短暂的，施工结束后受悬沙影响的底栖生物可以逐渐恢复到正常水平。

工程建设对底栖生物最主要的影响是桩基占地等施工行为毁坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物栖息环境被破坏，导致施工区周边一定范围内底栖生物的死亡，其中桩基占用的海域面积属于不可恢复的破坏。

在工程疏浚过程中，底栖生物的生存环境将被彻底改变，这一区域内活动的底栖生物将会因为底泥的开挖大量死亡，破坏了底栖生物的生存环境。此外，疏浚开挖作业施工产生的大量悬浮物质沉降后，还将对底栖生物产生直接的覆盖作用，进而对施工海域附近的底栖生物造成一定影响，甲壳动物或双壳动物被覆盖后大多数能存活，活动能力强的底栖生物如果及时撤离也能存活，少数活动能力弱的则会覆盖死亡。

本项目疏浚施工将造成挖掘区底栖生物几乎全部损失，当底栖生物的影响区域较小，其恢复通常较快，恢复后其主要结构参数（种数、丰富度及多样性指数等）将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有显著的差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。然而，如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期可能持续 5~7 年。

4.1.5.2 对浮游生物的影响

施工期间对浮游植物的影响主要是疏浚、桩基施工引起局部海域悬浮物增加,降低生物栖息环境质量。从水生生态角度来看,施工水域内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。

1、对浮游植物影响分析

水体悬浮物的增加对浮游植物最直接的影响就是削弱了水体的真光层厚度,影响浮游植物的光合作用,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有所降低。

在海洋食物链中,除了初级生产者—浮游藻类以外,其它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

施工作业引起施工海域内的局部海水的浑浊,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。

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,尤其在悬浮物含量大到 300mg/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。项目对浮游生物的影响随着施工的开始而开始,不会对浮游生物产生长期不良影响。

4.1.5.3 对鱼卵仔鱼的影响分析

悬浮物浓度增加导致海水水质变差,鱼卵和仔稚鱼将受到悬浮物的影响而死

亡。悬浮物对鱼卵的影响很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量大到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

4.1.5.4 对渔业资源的影响分析

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔稚鱼。施工过程中，悬浮物对部分游泳生物的影响较为显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

施工过程中，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响，但施工期内会造成渔业资源一定量的损失。施工结束后，这种影响也将随之消失。

4.1.5.5 运营期对生态环境的影响

项目运营期产生的废水、固体废物等污染物均拟采取有效的污染防治措施，不排入海域中，因此项目运营期污染物排放基本不会对项目所在及附近海域的生态环境产生影响。但项目水工构筑物建成后会对下方海域形成遮挡，使得海域的

光照度明显下降，可能会对浮游植物的光合作用产生较为明显的影响，同时相应的也会影响到浮游动物，构筑物平面下的浮游生物群落将与施工前发生改变，逐渐形成新的稳定群落，但水工构筑物外部则基本不会受影响，总体上项目运营期对周边海域内的生态环境影响较小。

4.2 海洋资源影响分析

4.2.1 对岸线资源及海洋空间的影响分析

项目所在海域已确权，本项目仅申请部分码头透水构筑物用海，申请用海面积为 1.2838 公顷，项目占用的海洋功能区为南山-海安港口航运区，申请用海范围占用岸线长度为 70.9m，岸线类型为人工岸线。项目占用了该部分海底、海面及海面上方的海域空间资源，使周围海域空间资源更加紧张，附近海域船舶的航行空间受到进一步限制，部分海洋空间开发活动也受到了限制。

本项目建设码头和引桥采用高桩梁板结构型式建设，项目建设不会改变岸线性质，不会造成岸线形态和生态功能的改变。根据预测结果，工程实施导致的泥沙冲淤变化量不会太大，方案实施后，工程范围内淤积厚度在 0.01~0.30m/a 之间对于海床冲淤环境的影响较小。项目所在岸段为人工岸线，本项目建设造成冲淤环境变化对岸线影响很小。

4.2.2 海洋资源损耗分析

（1）底栖生物、潮间带生物资源损失量

码头、引桥、施工平台桩基及疏浚工程等破坏或改变了生物原有的栖息环境，对底栖生物和潮间带生物产生很大的影响。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》），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：

式中： W_i —第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg）。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]或千克每平方千米(kg/km³)。

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

米(km³)。

本项目护岸用海面积为 0.15 公顷，码头、引桥桩基占用海域面积 0.033 公顷，施工平台桩基占用海域面积 0.002 公顷，疏浚总面积为 4.65 公顷。

根据 2022 年 5 月春季潮间带和底栖生物生物量分别为 55.74 g/m² 和 5.24 g/m²。

经估算，本工程用海造成的海洋生物资源损失量为：

码头、引桥桩基造成潮间带生物损失量：

$$0.033 \times 10^4 \times 55.74 \times 10^{-6} = 0.018t$$

施工栈桥及施工平台桩基造成潮间带生物损失量：

$$0.002 \times 10^4 \times 55.74 \times 10^{-6} = 0.001t$$

护岸堤造成底栖生物损失量：

$$0.15 \times 10^4 \times 5.24 \times 10^{-6} = 0.008t$$

疏浚造成底栖生物损失量：

$$4.65 \times 10^4 \times 5.24 \times 10^{-6} = 0.244t$$

因此，项目建设造成潮间带生物损失 0.019t，底栖生物损失 0.252t。

（2）渔业资源损失量

按照《规程》，悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

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

式中：

M_i 为第 i 种生物资源累计损害量；

W_i 为第 i 种生物资源一次性平均损失量；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），个；

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度；

S_i 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积；

K_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

1) 污染物浓度增量区面积(S_i)和分区总数(n)

根据施工时间安排和水质影响预测结果，选取工况 2 桩基单独施工时影响范围和扩散面积最大工况 4 护岸基础开挖+疏浚+桩基施工影响范围计算施工产生的悬浮物扩散包络线范围计算渔业资源损失量，浓度增量面积详见表 4.2.3-1。疏浚产生的悬浮物浓度增量分区总数取 4。

表 4.2.2-1 悬浮物浓度增量区面积(km²)

污染物 i 的 超标倍数 Bi	对应的 SS 浓度 范围 (mg/L)	总的 SS 增量各浓度分区 平均最大包络线面积	桩基单独施工时 SS 增量各浓 度分区平均最大包络线面积
Bi≤1 倍	10<Bi≤20	(0.442-0.281) =0.161	(0.035-0.025) =0.01
1<Bi≤4 倍	20<Bi≤50	(0.281-0.151) =0.13	(0.025-0.014) =0.011
4<Bi≤9 倍	50<Bi≤100	(0.151-0.096) =0.055	(0.014-0.009) =0.005
Bi>9 倍	Bi>100	0.096	0.009

2) 生物资源损失率(K_{ij})

由于悬沙浓度增量小于 10mg/L 对生物影响较小，造成的损失率很小，因此近似认为悬浮泥沙对海生物不产生影响。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，近似按超标倍数 Bi≤1、1<Bi≤4 倍、4<Bi≤9 倍损失率范围的中值确定本工程增量区的各类生物损失率，详见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 本工程悬浮物对各类生物损失率

超标倍数 (Bi)	《规程》中污染物对各类生物损失率 (%)		本工程悬浮物对各类生物资源损失率取 值(%)	
	鱼卵和仔稚鱼	成体	鱼卵和仔稚鱼	成体
Bi≤1 倍	5	<1	5	0.5
1<Bi≤4 倍	5~30	1~10	17.5	5
4<Bi≤9 倍	30~50	10~20	40	15
Bi>9 倍	≥50	≥20	50	20

3) 持续周期数(T)和计算区水深

根据项目施工方案，工程施工工期共 16 个月，但桩基和疏浚实际共同施工时间为 4 个月，桩基单独施工时间为 3 个月，计算得桩基和疏浚共同施工时污染物浓度增量影响的持续周期数为 8（15 天为 1 个周期），桩基单独施工时污染物浓度增量影响的持续周期数为 6（15 天为 1 个周期）。根据工程海域测量资料，施工区平均水深均取 5.2m。

4) 生物资源密度(D_{ij})

根据 2022 年 5 月春季现状调查资料，鱼卵、仔稚鱼、渔业资源密度见下表。

表 4.2.2-3 渔业资源密度一览表

类别	2021 年春季平均
鱼卵 (粒/m ³)	0.39
仔稚鱼 (尾/m ³)	1.11
游泳生物 (kg/km ²)	322.24

5) 悬浮泥沙扩散导致生物损失情况:

① 桩基和疏浚共同施工时

鱼卵损失量

$$=0.39 \times (0.161 \times 10^6 \times 0.05 + 0.13 \times 10^6 \times 0.175 + 0.055 \times 10^6 \times 0.4 + 0.096 \times 10^6 \times 0.5) \times 5.2 \times 8 = 1.64 \times 10^6 \text{ 粒}$$

仔稚鱼损失量

$$=1.11 \times (0.161 \times 10^6 \times 0.05 + 0.13 \times 10^6 \times 0.175 + 0.055 \times 10^6 \times 0.4 + 0.096 \times 10^6 \times 0.5) \times 5.2 \times 8 = 4.65 \times 10^6 \text{ 尾}$$

$$\text{游泳生物损失量} = 322.24 \times (0.161 \times 0.005 + 0.13 \times 0.05 + 0.055 \times 0.15 + 0.096 \times 0.2) \times 8 \times 10^{-3} = 0.09 \text{ t}$$

② 桩基单独施工时

鱼卵损失量

$$=0.39 \times (0.01 \times 10^6 \times 0.05 + 0.011 \times 10^6 \times 0.175 + 0.005 \times 10^6 \times 0.4 + 0.009 \times 10^6 \times 0.5) \times 5.2 \times 6 = 1.09 \times 10^5 \text{ 粒}$$

仔稚鱼损失量

$$=1.11 \times (0.01 \times 10^6 \times 0.05 + 0.011 \times 10^6 \times 0.175 + 0.005 \times 10^6 \times 0.4 + 0.009 \times 10^6 \times 0.5) \times 5.2 \times 6 = 3.09 \times 10^5 \text{ 尾}$$

$$\text{游泳生物损失量} = 322.24 \times (0.01 \times 0.005 + 0.011 \times 0.05 + 0.005 \times 0.15 + 0.009 \times 0.2) \times 6 \times 10^{-3} = 0.006 \text{ t}$$

综上，施工期悬浮物扩散范围内，鱼卵损失量为 1.74×10^6 粒；仔稚鱼损失量为 4.96×10^6 尾，游泳生物损失量为 0.096t。

(3) 海域生物资源损失总量及生态赔偿额

通过以上分析，本工程总生物损失量如下：潮间带生物损失 0.019t，底栖生

物损失 0.252t, 鱼卵损失 1.74×10^6 粒, 仔鱼损失 4.96×10^6 尾, 游泳生物损失 0.096t。

表 4.2.2-4 海洋生物资源损失汇总

影响因素	影响对象	直接损失量
码头、引桥桩基	潮间带生物	0.018t
施工平台桩基		0.001t
护岸	底栖生物	0.008t
港池、回旋水域疏浚		0.244t
施工期悬浮物扩散影响 (>10mg/L)	鱼卵	1.74×10^6 粒
	仔稚鱼	4.96×10^6 尾
	游泳生物	0.096t

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用情况

5.1.1 社会经济概况

5.1.1.1 湛江市社会经济概况

湛江位于粤、琼、桂三省区交界，是中国西南各省的主要出海口，亦是中国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲海上航道最短的重要口岸，为粤西及北部湾中心城市之一，具有热带风光的现代化新兴港口工业城市。湛江市总面积13263平方公里，下辖4个市辖区、2个县，代管3个县级市。2023年年末，全市常住人口707.84万人，比上年末增加4.30万人。

根据《2023年湛江市国民经济和社会发展统计公报》（湛江市统计局国家统计局湛江调查队，2024年4月），2023年湛江实现地区生产总值（初步核算数）3793.59亿元，比上年增长3.0%。其中，第一产业增加值706.91亿元，增长3.8%，对地区生产总值增长的贡献率为25.5%；第二产业增加值1454.62亿元，增长0.5%，对地区生产总值增长的贡献率为6.1%；第三产业增加值1632.06亿元，增长4.5%，对地区生产总值增长的贡献率为68.4%。三次产业结构比重为18.6:38.3:43.1。人均地区生产总值53757元（按年平均汇率折算为7629美元），增长2.6%。

5.1.1.2 徐闻县社会经济概况

根据《2023年徐闻县经济和社会发展统计公报》（湛江市徐闻县统计局，2024年4月23日），2023年徐闻县实现生产总值（GDP）2550188万元，比上年增长3.5%。其中，第一产业增加值1215169万元，同比增长3.9%；第二产业增加值402177万元，同比增长0.6%，其中工业增加值为367634万元，同比增长0.8%；建筑业增加值37687万元，同比增长0.5%；第三产业增加值932842万元，同比增长4.1%。三次产业结构为47.7:15.8:36.5。

2023年全县工业总产值473858万元，比上年下降2.8%，其中规模以上工业总产值327553万元，同比下降4.2%。规模以上工业增加值254245万元，同比增长

0.2%。全县规模以上工业企业 41 家。

2023 年交通运输、仓储和邮政业实现增加值 143650 万元，同比增长 6.2%。全年港口货物吞吐量 9337 万吨，同比增长 20.7%，占全市比重 33.0%。

5.1.2 海域开发利用现状

经过现场调研、管理部门调访、海域使用动态监管系统查询，本项目附近的开发利用项目主要包括港口用海、城镇建设填海造地用海、渔业基础设施、航道、锚地等，各开发利用项目与本项目的位置关系见表 5.1.2-1，开发利用项目的分布见图 5.1.2-1 所示。

表 5.1.2-1 项目周边海域使用现状统计表

序号	名称	与本项目相对位置及最近距离	备注
1	海安新港（荔枝湾码头）工程	紧邻	城镇建设填海造地用海
2	海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程	紧邻	城镇建设填海造地用海
3	海安航道整治配套码头工程	西侧，0.3km	港口用海
4	徐闻县工业品物流中心	西北侧，0.5km	港口用海
5	荔枝湾航道	紧邻	航道
6	海安航道	东南侧，2.1km	航道
7	1# 客滚船锚地	南侧，2.0km	锚地
8	2# 通用船锚地	东南侧，2.4km	锚地
9	4# 小船锚地	东南侧，2.9km	锚地



图 5.1.2-1 项目周边开发利用现状图

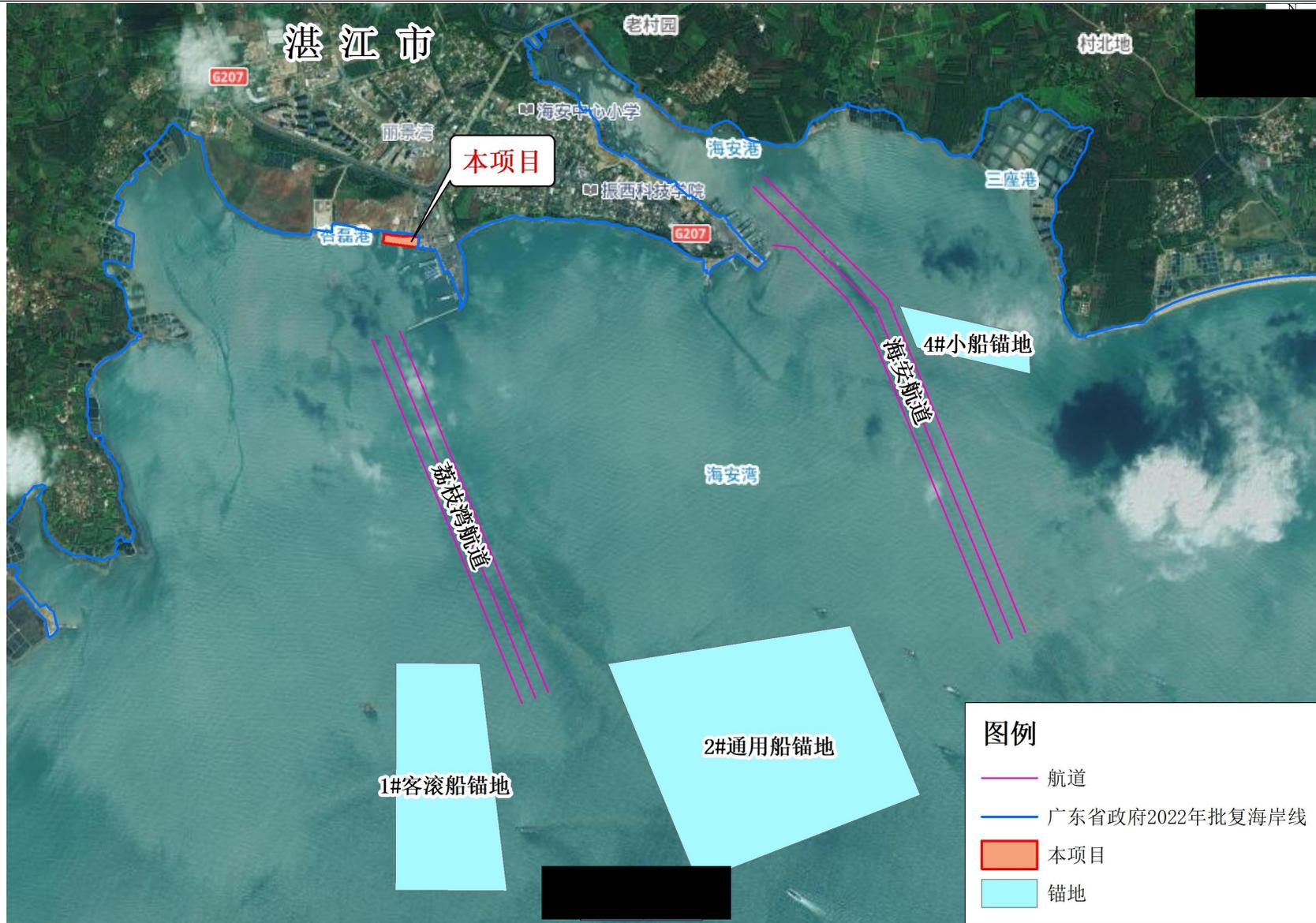


图 5.1.2-2 项目周边海域开发利用现状（航道、锚地）

(1) 海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程目前已取得海域使用权，使用权人均均为海安新港港务有限公司。

本项目拟利用海安新港（荔枝湾码头）工程 1 个已建 3000 吨级多用途泊位码头并改建后方陆域及设备设施，新建 2 个 1000 吨级通用泊位（结构按 5000 吨级船舶预留）及后方陆域相应的生产及辅助建筑物等设施。本项目码头、港池建设于海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程权属范围内（见图 5.1.2-3），项目建设港口岸线和陆域用地均向海安新港港务有限公司租用。



图 5.1.2-3 本项目建设范围与海安新港（荔枝湾码头）工程及其一期填海工程叠置图

(2) 徐闻县工业品物流中心距离本项目西北侧 0.5km，用海方式为建设填海造地，用海面积 27.7696 公顷，目前已取得海域使用权，使用权人为徐闻县海安工业园发展有限公司，已于 2016 年 12 月 25 日完工。

(3) 海安航道整治工程码头距离本项目西侧 0.3km，2014 年 3 月海安新港港务有限公司与广东省粤西航道事务中心（原广东省粤西航道局）签订转让合同，将海安新港（荔枝湾码头）工程项目用地范围内——海安新港西侧 120 米岸线、海域及后方土地使用权转让给广东省粤西航道事务中心，用于建设海安航道整治

配套码头工程。海安航道整治配套码头工程码头后方陆域形成总面积 25609.1m²，分为航标堆场、站房及航标保养场、进站道路和港区道路等。生产区位于项目南边，包括码头前沿作业区、航标堆场和站房及航标保养场。站房及航标保养场布置在陆域后方场地，航标堆场布置在陆域的南侧、码头北侧区域。陆域形成区大致呈东西平行的梯形，码头长度 82m，宽 25m，形成陆域标高 4.0m。码头东侧为海安新港（荔枝湾码头）工程后方陆域。



图 5.1.2-4 码头正射影像图（2023 年无人机影像图）

（4）航道、锚地

荔枝湾航道为 5 千吨级散货船航道，总长 2.4km，航道有效宽度 180m，设计底标高-9.5m。

海安航道为 3 千总吨车客渡船航道，总长 3.3km，航道有效宽度 180m，设计底标高-5.1m。

1#客滚船候潮、待泊锚地，位于荔枝湾主航道西侧，-5m至-20m等深线之间，锚地面积1.2km²。

2#通用船候潮、待泊锚地：位于荔枝湾主航道东侧，主航道南侧，-5m至-15m等深线之间，锚地面积2km²。

3#小船候潮、待泊锚地：位于海安作业区航道东侧，-2m等深线附近，锚地面积0.18km²。

5.1.3 海域使用权属现状

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）9.1.3，本节应阐明与拟申请项目紧邻的已确权登记用海项目。本项目申请用海范围与海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程存在权属重叠，其中，与海安新港（荔枝湾码头）工程重叠面积0.9619公顷，与海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程重叠面积0.3219公顷。海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程用海主体均为海安新港港务有限公司。



图 5.1.3-1 项目周边权属现状图

其中，海安新港（荔枝湾码头）工程填海分两期完成，项目填海海域使用竣工验收也相应分为两期。2010年9月6日~7日原广东省海洋与渔业局会同原广东省国土资源厅在广州市主持召开了《海安新港（荔枝湾码头）工程项目填海海域使用一期竣工验收测量报告》专家评审会，通过填海海域使用一期竣工验收（粤海渔函〔2010〕785号），验收填海面积为25.5675公顷。目前正申请验收的是海安新港（荔枝湾码头）填海海域使用二期工程。根据《海安新港（荔枝湾码头）工程项目二期填海竣工海域使用验收测量报告书（报批稿）》（广东澜海环境科学技术有限公司，2024年5月），2023年8月9日~8月10日安排测量人员和仪器设备进场，在徐闻县自然资源局代表和广东省粤西航道事务中心代表的共同监督、见证下，采用网络RTK、无人机航空摄影测量、水深测量等技术，测量获取了海安新港（荔枝湾码头）整体结构的地形地貌以及实际填海外边界，后根据测量数据及项目竣工图、参建单位的总结等资料，经过绘图解析分析，界定了填海界址，计算了填海面积，编制了验收测量报告。根据海安新港（荔枝湾码头）工程修改后的宗海图，本项目申请用海范围与海安新港（荔枝湾码头）工程不重叠。

海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程批复用海方式为港池、蓄水等，批复用海面积54.508公顷，海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程正在申请调整用海范围，目前已取得用海批复。根据海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程调整后的宗海图，本项目申请用海范围与海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程调整后的用海范围无重叠。



图 5.1.3-4 与周边调整后的权属分析图

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据前文开发利用现状的分析，项目周边开发利用活动主要有港口用海、城镇建设填海造地用海，其中距离项目最近的为海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程，位于项目范围内。结合项目建设和运营情况，项目用海对周边海域开发活动的影响主要为桩基、疏浚施工期间产生的悬沙扩散对水质环境的影响以及施工、运营期间船舶的投入对周边海域通航环境的影响。

根据项目施工悬沙增量预测结果，项目施工引起的悬沙扩散范围主要在工程区附近输移扩散，本项目全部工程施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.442km²，最远扩散距离为 641m，浓度增量大于 100mg/L 的覆盖范围为 0.096km²，最远扩散距离为 69m。

5.2.1 对周边航道、锚地的影响分析

项目所在徐闻港区现有 3 条航道，分别为海安航道、荔枝湾航道、火车轮渡航道。本项目拟利用荔枝湾航道进出码头，项目所在徐闻港区周边锚地主要为 1# 客滚船锚地、2# 通用船锚地、4# 小船锚地，项目与锚地最近距离为 2km。

根据项目建设对所在及周边海域水文动力及地形地貌与冲淤环境影响预测分析，项目实施水动力环境的影响主要集中在拟建工程范围周边 500m 范围内水域，流速变化基本都在 0.01m/s 以内，流向变化大都在 5° 以内；工程实施导致的泥沙冲淤变化量不会太大，项目实施后，工程范围内淤积厚度在 0.01~0.30m/a 之间，疏浚范围两侧冲刷深度在 0.01~0.10m/a 之间，基本不会对周边现状航道、锚地功能产生影响。

项目施工及运营期间将投入一定数量的船舶，附近水域的通航密度将增加，进出码头的船舶在该水域中会遇局面将变得复杂，船只航行安全受到一定影响，船舶碰撞、事故溢油风险增加。因此，为保证海上交通的正常秩序，在项目施工和运营期间，建设单位应与海事、航道主管部门（湛江海事局、广东省粤西航道事务中心）共同协商，加强船舶的管理，对该海域的水深条件变化进行监测，尽量减少施工和运营船舶对海上交通的影响。

5.2.2 对海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程的影响分析

本项目码头、港池建设于海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程权属范围内，使用权人均为海安新港港务有限公司，主要从事荔枝湾作业区港口和物流的投资、开发、建设以及营运，项目建设港口岸线和陆域用地均向海安新港港务有限公司租用。根据海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程调整后的权属范围，本项目申请用海范围与海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程无重叠。

项目施工期间将产生悬浮泥沙，会扩散至上述工程用海范围内，对该海域水质环境产生一定影响，但这种影响仅持续于施工过程，施工结束后即消失，对上述工程基本无影响。项目码头建设及水域疏浚期间，施工船舶将占用部分权属海域进行施工，对上述工程的正常运营产生一定影响。

项目施工及运营期间将投入一定数量的船舶，且运营期间将与上述工程共用部分水域，附近水域的通航密度将增加，进出码头的船舶在该水域中会遇局面将变得复杂，船只航行安全受到一定影响，船舶碰撞、事故溢油风险增加。

5.2.3 对徐闻县工业品物流中心的影响分析

徐闻县工业品物流中心距离本项目西北侧 0.5km，建设填海造地用海面积 27.7696 公顷，根据项目建设对所在及周边海域水文动力及地形地貌与冲淤环境影响预测分析，项目实施水动力环境的影响主要集中在拟建工程范围周边 500m 范围内水域，工程实施导致的泥沙冲淤变化量不会太大，基本不会对徐闻县工业品物流中心所在海域产生影响。此外，项目施工期间产生的悬浮泥沙亦不会扩散至该物流中心用海范围内。因此，项目建设对徐闻县工业品物流中心的正常运营基本无影响。

5.2.4 对海安航道整治配套码头工程的影响分析

海安航道整治工程码头距离本项目西侧 0.3km，2014 年 3 月海安新港港务有限公司与广东省粤西航道事务中心（原广东省粤西航道局）签订转让合同，将海安新港（荔枝湾码头）工程项目用地范围内——海安新港西侧 120 米岸线、海域及后方土地使用权转让给广东省粤西航道事务中心，海安航道整治工程码头现已

建成。本项目施工及运营期间将投入一定数量的船舶，附近水域的通航密度将增加，本项目建设单位应与广东省粤西航道事务中心友好协商，提前告知本项目施工计划，避免施工船舶对已建码头运营产生不利影响。

5.3 利益相关者界定

通过对本项目附近用海现状的调查，综合分析项目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，确定本项目无利益相关者，协调责任部门为海事、航道主管部门（湛江海事局、广东省粤西航道事务中心）。

表 5.3-1 利益相关者界定表

序号	附近海域开发活动	与本项目相对位置、最近距离	所属单位/人	影响因素	是否为利益相关者	是否为协调责任部门
1	海安新港（荔枝湾码头）工程	紧邻		利用该项目陆域建设码头和后方陆域	否，同一用海主体	/
2	海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程	紧邻		利用该项目港池开展疏浚和水域布置	否，同一用海主体	/
3	海安航道整治配套码头工程	西侧，0.3km		施工期、营运期船舶影响通航	否	是
4	徐闻县工业品物流中心	西北侧，0.5km		无影响	否	/
5	荔枝湾航道	紧邻		增大通航密度，利用该航道进出港	/	是
6	海安航道	东南侧，2.1km		无影响	/	/
7	1# 客滚船锚地	南侧，2.0km		无影响	/	/
8	2# 通用船锚地	东南侧，2.4km		无影响	/	/
9	4# 小船锚地	东南侧，2.9km		无影响	/	/

5.4 相关利益协调分析

5.4.1 与广东省粤西航道事务中心的协调分析

本项目建设、运营期间，将增大港区内船舶通航密度，对海安航道整治工程码头、荔枝湾航道产生一定的影响，本项目应与广东省粤西航道事务中心充分沟通协调，事先告知本项目施工计划，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。

5.4.2 与湛江海事局的协调分析

本项目建设及运营期间将投入一定数量的船舶，往来附近海域的船舶将会增多，客观上增加了周边海域交通密度，船舶发生交通事故的概率也将增加，对附近海域航行船只的海上交通会造成一定程度的影响。

虽然本项目会对附近海域造成一定的影响，但通过严密、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；船舶运用技术良好、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。项目建设及运营期间需要服从海事主管部门的协调和调度，严格风险管理，避免发生溢油和安全事故。

5.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

5.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

5.5.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目建设不涉及国家领海基点，不涉及国家秘密，本项目不会对国防安全和国家海洋权益产生影响。

6 国土空间规划符合性分析

本项目建设符合国家产业政策，符合《广东省国土空间规划（2021年-2035年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021年-2035年）》《湛江市国土空间总体规划（2021年-2035年）》《徐闻县国土空间总体规划（2021年-2035年）》。

本项目不涉及占用生态保护红线，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》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，以及《湛江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》《徐闻县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》等各级相关规划的相关要求。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 区位、社会经济条件适宜性

徐闻港区目前为港口二类口岸。1995年12月海安被批准为广东省粤西地区唯一对越南小额贸易的口岸。海安新港货运码头于2015年1月通过了“徐闻二类口岸”的验收，成为了徐闻港区目前唯一的二类水运口岸。目前港口物流主要以旅客、汽车以及火车轮渡为主，并承担运输徐闻县发展建设所需的建筑及其他用品货物。徐闻县海安工业园是徐闻县唯一一个工业园区，位于海安经济开发试验区207国道旁，靠近荔枝湾作业区，总面积4030亩，首期开发1600亩，划分为管理服务中心、农副产品加工、海水产品加工、来料加工、冷冻仓储和高新技术等六个功能小区。目前，已有部分企业进驻海安工业园进行生产经营，随着工业园的建设发展，未来将有大量的货物需要通过港口运输。

根据《徐闻县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》，徐闻县的战略定位为：祖国大陆链接海南的枢纽城市。围绕海南自由贸易港建设，抓住中国（广东）自由贸易试验区扩展区重大机遇，发挥金融、贸易、服务业等领域的开放优势，加快徐闻国际临港物流园建设。依托湛江综合保税区建设，推动报税展示、报税交易等一批实体项目在徐闻落地。加快完善徐闻海关、口岸、检验检疫等基础设施，探索建设保税物流中心（B型），推进通关、保税、物流等贸易便利化改革，大力发展转口贸易、国际采购、分销配送、保税商品展示、保税研发、检测维修等业务，不断提升对外开放层次。不断完善徐闻功能配套，推进深水航道、大型深水码头、码头泊位及配套堆场建设，拓展物流加工区、采购中心、展示中心、物流仓储、通关服务等功能区，探索发展第三代港口。加强现代物流服务对接合作。

本项目已于2021年4月获得国务院批复（《国务院关于同意广东湛江港口岸扩大开放的批复》（国函〔2021〕41号）），项目用海选址与区位、社会经济条件相适宜。

7.1.2 自然环境条件的适宜性

徐闻港区地处琼州海峡北岸，泥沙回淤量少，维护成本低，深水近岸，海陆域资源丰富，具有建设港口的良好条件；工程所在海域受防波堤工程掩护较好，作业天数较高；疏浚量不大；潮流较小；工程所在区域地质构造稳定，性质良好。本项目可利用已建 3000 吨级多用途泊位已浚深底高程达到-5.0m 的港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量。由于已建 3000 吨级多用途泊位在进港口门处已建设有防浪拦沙堤，使港内形成较为平静的水域，有利于本项目设计船型锚泊和进出港作业。根据《湛江港总体规划（2020-2035 年）》，徐闻港区现状共 3 条航道和 5 个锚地，其中荔枝湾航道长度为 2.2km，底宽 180m，底标高-5.1m，方位角 337° 14'~157° 14'。规划荔枝湾航道为 5 千吨级散货船航道，总长 2.4km，航道有效宽度 180m，设计底标高-9.5m。因此，本项目可利用已建 3000 吨级多用途泊位航道进出港，不需另辟航道，导助航设施也可充分利用。

因此，本项目所在港区水深地形条件和水动力环境等自然环境条件适宜项目建设。

7.1.3 与区域生态环境的适宜性

项目所在海域地处亚热带，属于南海海域，海岸线曲折，水深较浅，相对稳定的海域生态环境为浮游生物、底栖生物和潮间带生物等提供了有利的生存环境。本项目生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是由于施工直接对底栖生物和潮间带生物生境造成的破坏，使得底栖生物和潮间带生物栖息地部分被掩埋，间接影响是由于桩基、疏浚等施工产生的悬浮泥沙使工程附近海域的悬浮物增加对海洋生态环境造成一定影响。

本项目用海选址在徐闻县海安工业园荔枝湾内，位于雷州半岛南端湛江港徐闻港区海安作业区，东侧毗邻滚装码头，可利用已建 3000 吨级多用途泊位已浚深底高程达到-5.0m 的港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量。在港区陆域方面，港区陆域位于已建 3000 吨级多用途泊位码头西侧，利用码头前沿线后方已成陆域面积约 143 亩（含已建 3000 吨级多用途泊位陆域 41 亩），码头位于陆域南侧，水陆分界处为已建南围堰，本项目建设单位通过租赁已形成陆域范围，避免了填海施工。通过合理开展前期用海选址，较大程度减少了项目建设的水域疏浚范围和开挖土方总量，避免了围填海建设，项目用海选址有利于减轻港

区开发建设对区域海洋生态环境的破坏，维护保护区域海洋生态环境。

项目施工期将造成一定的生态影响，码头营运期不对海排放污水和固体废弃物，对生态环境的影响较小。建议建设单位采取底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取补偿措施以及落实环保措施的前提下，可减轻对生态环境的影响。

7.1.4 与周边海域开发活动的适宜性

根据《国务院关于同意广东湛江港口岸扩大开放的批复》（国函〔2021〕41号），湛江港口岸扩大开放徐闻港区 1270 米岸线，共 4 个泊位。徐闻县政府按照批复要求，确定了项目用海选址及建设规模，项目用海选址在徐闻县海安工业园荔枝湾内，位于雷州半岛南端湛江港徐闻港区海安作业区，东侧毗邻滚装码头，港内已建项目主要为海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程，其用海主体均为海安新港港务有限公司，项目建设所需港口岸线、陆域、港池均向海安新港港务有限公司租用，项目建设单位徐闻县基础设施建设有限公司与海安新港港务有限公司签订了《湛江港徐闻港区扩大开放项目租赁框架协议》，并取得了《徐闻县人民政府关于同意徐闻县基础设施建设有限公司与海安新港港务有限公司签订湛江市徐闻港区扩大开放项目租赁框架协议的批复》（详见附件）。项目用海选址范围海域开发活动可协调。

项目投产后，可与港内现有泊位共同回旋水域与航道，本项目的建设有利于整合湛江港徐闻港区海安作业区二类口岸基础设施，项目建成后可升级为一类水运口岸，有利于湛江港徐闻港区海安作业区整体运营和发展。

综上，本项目用海选址与周边海域开发活动相适宜，用海开发活动之间可协调，有利于港区整体开发。

7.1.5 是否有利于海洋产业协调发展

徐闻港区目前为港口二类口岸。1995 年 12 月海安被批准为广东省粤西地区唯一对越南小额贸易的口岸。海安新港货运码头于 2015 年 1 月通过了“徐闻二类口岸”的验收，成为了徐闻港区目前唯一的二类水运口岸。海安新港货运码头现有堆场面积 4.2 万平方米，是湛江关区获准开展固体废物（废塑料、废金属）业务和对台小额贸易的口岸。2010 年 11 月 25 日起，海安新港开始了对外集装

箱业务，开启了徐闻港区外贸集装箱码头发展的新篇章。

由于二类口岸是由省级人民政府批准开放并管理的口岸，主要功能为：同毗邻国家地方政府之间进行边境小额贸易和人员往来，依靠其他口岸派人前往办理出入境检查检验手续的国轮外贸运输装卸点、起运点、交货点。二类口岸开放程度有限，不利于推动内需和外需、进口和出口、引进外资和对外投资协调发展，实现更高水平“引进来”“走出去”，不利于融入国内国际双循环。而一类口岸为国务院批准开放的口岸（包括中央管理的口岸和由省、自治区、直辖市管理的部分口岸），主要功能为：对外国籍船舶、飞机、车辆等交通工具及客货开放，只允许我国籍船舶、飞机、车辆出入境，允许外国籍船舶进出我国领海内的海面交货等。一类口岸开放程度大大增加，有利于推动内需和外需、进口和出口、引进外资和对外投资协调发展，实现更高水平“引进来”“走出去”，有利于融入国内国际双循环。

本项目用海选址在徐闻县海安工业园荔枝湾内，位于雷州半岛南端湛江港徐闻港区海安作业区，可利用现有二类口岸基础设施建设发展一类口岸，通过一类口岸的建设运营，带动徐闻港区以及湛江港的港口、物流产业综合发展，依托海洋产业自有的水运便利，促进产业整体向好发展，也有利于湛江市、徐闻县海洋产业协调发展。

综上，本项目用海选址合理。

7.2 用海方式和平面布置合理性分析

7.2.1 用海方式合理性分析

本项目申请用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级方式），申请用海面积 1.2838 公顷。

1. 是否遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则

项目建设码头工程，用海方式分别为透水构筑物，不涉及填海和非透水构筑物用海，项目遵循了尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则。

2. 用海方式能否最大程度的减少对海域自然属性的影响，是否有利于维护

海域基本功能

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所在区域海洋功能区划为南山-海安港口航运区，相适宜的海域使用类型为交通运输用海，本项目建设与所在海洋功能区的海域使用类型相适宜，符合海洋功能区划。

本项目通过租赁港池满足项目港池用海需求，无需另行申请港池用海，利用毗邻已建3000吨级多用途泊位已浚深底高程达到-5.0m的港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量。项目利用已建3000吨级多用途泊位航道进出港，不需另辟航道，导助航设施也可充分利用，无需申请航道用海。为满足设计船型靠泊要求，新建码头平台以延长现有码头泊位长度、满足港口建设的需要，用海方式为透水构筑物，通过采用高桩结构建设码头及其引桥，最大限度控制新建规模，减小项目建设对海洋水质、海洋沉积物、海洋生态环境、海洋水文动力环境和地形地貌与冲淤环境的影响，有利于在港区开发过程中维护海域基本功能。本项目建设透水构筑物，尽可能减小了建筑物对占用海域底土范围，有利于减少对海域自然属性的影响。

因此，本项目用海方式最大程度的减少了对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能。

3. 用海方式是否有利于保持自然岸线属性

本项目建设不涉及占用自然岸线，码头接岸部分位于已确权填海范围，接岸段所在岸线为人工岸线，项目用海方式有利于保持周边自然岸线属性。

4. 用海方式能否最大程度的减少对区域海洋生态系统的影响

本项目码头采用透水构筑物的用海方式，桩基占用海域底土较小，占用海洋生物生境范围相对较小，本项目建设规模较小，通过利用毗邻已建3000吨级多用途泊位已浚深底高程达到-5.0m的港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量，不需另辟航道，导助航设施也可充分利用，无需申请航道用海。因此，项目用海方式有利于最大程度减小用海规模，减小施工期水域开挖量，减少项目施工队区域海洋生态系统的影响程度。

在严格落实环境保护措施并做好污染物处理的前提下，本项目营运期对区域海洋生态环境的影响整体较小。建议建设单位采取底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取补偿措施以及环保措施的情况下，可减轻对生态环境的影响。

综上，本项目建设对区域生态系统有一定影响，但可以通过增殖放流等措施进行生态补偿。因此本项目用海方式对区域海洋生态系统的影响是可以接受的。

5. 用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目定位于发展 1000 吨级通用泊位，进港口门处已建设有防浪拦沙堤，使港内形成较为平静的水域，本项目可利用毗邻已建 3000 吨级多用途泊位已浚深底高程达到-5.0m 的港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量，减小疏浚开挖对水文动力环境和冲淤环境的影响。

荔枝湾航道长度为 2.2km，底宽 180m，底标高-5.1m，方位角 337° 14'~157° 14'。规划荔枝湾航道为 5 千吨级散货船航道，总长 2.4km，航道有效宽度 180m，设计底标高-9.5m。因此，本项目可利用已建 3000 吨级多用途泊位航道进出港，不需另辟航道，导助航设施也可充分利用，本项目无需申请航道用海，无需实施航道开挖，有利于减小项目建设对区域海洋水文动力环境和冲淤环境的影响。

本项目码头建设用海是满足口岸基础设施建设、实现泊位功能所必须的，本项目可通过租赁海安新港港务有限公司土地解决码头后方陆域用地需求及港口岸线使用需求。按《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)，泊位长度应为 194~200m，已建 3000 吨级多用途泊位长度为 120m，无法满足设计船型靠泊要求，因此，本项目新建码头平台以延长现有码头泊位长度、满足港口建设的需要，码头及引桥采用高桩透水结构，用海方式为透水构筑物，桩基桩径整体较小，因此，本项目透水构筑物用海方式能够最大程度减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

7.2.2 用海平面布置合理性分析

1. 项目用海平面布置是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标

本项目码头设置为顺岸式码头，码头前沿水深条件较好，码头前沿水深条件满足设计船型靠泊要求，项目可利用毗邻已建 3000 吨级多用途泊位已浚深底高程达到-5.0m 的港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量，有利于最大限度减小施工对海域生态环境的影响，有利于所在海域的生态保护。

2. 项目用海平面布置是否体现节约、集约用海的原则

本项目可通过租赁海安新港港务有限公司土地解决码头后方陆域用地需求及港口岸线使用需求。充分利用现有二类口岸基础设施建设发展一类口岸，本项目建设一类口岸需设置泊位长度为 200m，已建 3000 吨级多用途泊位长度为 120m，

通过新建码头平台衔接已建泊位，减小了新建码头平台长度，有利于节约、集约用海。

根据项目平面布置方案，本项目回旋水域设置在泊位前方，项目港池完全位于海安新港荔枝湾港池水域范围，本项目可与港内已建泊位共用回旋水域，体现了节约、集约用海的原则。

本工程陆域布置在码头北侧，码头后方陆域纵深约 270m，总面积约 9.53 万 m²，本项目通过租赁海安新港港务有限公司土地解决码头后方陆域用地需求及港口岸线使用需求，无需新增码头后方陆域建设用海，体现了节约、集约用海。

综上，本项目用海平面布置体现了节约、集约用海的原则。

3. 项目用海平面布置能否最大程度地减少对水动力和冲淤环境的影响

根据本项目用海平面布置，本项目利用毗邻已建 3000 吨级多用途泊位已浚深底高程达到-5.0m 的港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量，利用已建 3000 吨级多用途泊位航道进出港，不需另辟航道，无需实施航道开挖，有利于减小项目建设对区域海洋水文动力环境和冲淤环境的影响。

4. 项目用海平面布置能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

项目东侧毗邻滚装码头，项目建设所需港口岸线、陆域、港池均向海安新港港务有限公司租用，项目实施单位徐闻县基础设施建设有限公司与海安新港港务有限公司签订了《湛江港徐闻港区扩大开放项目租赁框架协议》，并取得了《徐闻县人民政府关于同意徐闻县基础设施建设有限公司与海安新港港务有限公司签订湛江市徐闻港区扩大开放项目租赁框架协议的批复》（详见附件）。项目拟建范围位于湛江港徐闻港区海安作业区内，进港口门处已建设有防浪拦沙堤，使港内形成较为平静的水域，有利于项目施工开展。

港区建设需要征用海域作为其专用港前和回旋水域，以保障船舶到港和离港的安全，根据项目平面布置方案，项目建设能够充分利用现有设施和港池、航道，最大限度减小了疏浚量和新建码头平台尺度，有利于减小项目建设对周边用海活动的影响。

项目投产后，可与港内现有泊位共同回旋水域与航道，通过整合湛江港徐闻港区海安作业区二类口岸基础设施，升级为一类水运口岸，有利于湛江港徐闻港区海安作业区整体运营和发展，最大程度减少了项目建设对周边其他用海活动的负面影响。

7.3 用海面积合理性分析

7.3.1 用海面积合理性分析内容

7.3.1.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

1. 码头用海需求

根据《国务院关于同意广东湛江港口岸扩大开放的批复》（国函〔2021〕41号），湛江港口岸扩大开放徐闻港区 1270 米岸线，共 4 个泊位。徐闻县政府按照批复要求，在徐闻港区海安作业区利用一个已建 3000 吨级多用途泊位，新建 2 个 1000 吨级通用泊位（结构按 5000 吨级船舶预留）及后方陆域（用地约 143 亩，含已建 3000 吨级多用途泊位陆域，向海安新港港务有限公司租用）相应的生产及辅助建筑物（含一关两检口岸基础设施）等设施。

根据《湛江港徐闻港区规划方案研究报告》（报批稿），2015 年 11 月，本工程所在岸线“目前，荔枝湾作业区一期工程已建成 4 个泊位，其中 3 个滚装泊位和 1 个通用件杂货泊位，350 米长防波堤，以及待渡场、综合业务楼、堆场及仓库等，主要功能为普通车辆、危险品车辆轮渡功能及货运功能，面积约 46 万平方米。二期工程顺接一期工程向西侧延伸布置，规划建设 4 个 1000DWT 级通用泊位，结构按 5000DWT 级杂货船预留，二期工程东侧规划多用途码头岸线 1440 米，面积约 64 万平方米。荔枝湾作业区最终形成岸线长度约 2326 米，面积约 110 万平方米，以多用途码头、客货滚装、危险品滚装功能为主的综合性码头。”本项目定位于发展通用泊位，符合规划要求。由于荔枝湾作业区已建有防浪拦沙堤，此处港内为较为平静的水域。因此，本项目码头前沿线与已建 3000 吨级多用途泊位码头前沿线对齐，占用已建 3000 吨级多用途泊位码头过渡段。

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）附录 C.14，本项目码头、引桥与广东省政府批复海岸线之间的区域需申请用海。由于本项目新建码头及引桥均位于已确权用海范围，已确权范围用海方式为建设填海造地和港池，目前，与本项目重叠的填海、港池权属正在进行调整，根据现阶段调整的权属范围，本项目码头与调整后的港池范围无重叠，扣除与调整后的填海范围的重叠面积，本项目还需申请透水构筑物用海面积 1.2838 公顷。本次申请用海面积能够满足新建码头及引桥透水构筑物用海面积需求。

2、码头陆域用海需求

本工程陆域布置在码头北侧，通过已确权陆域范围解决码头后方陆域用地需求及港口岸线使用需求，不涉及新增填海，无需申请码头陆域用海。

3、港池用海需求

从工程性质来看，本工程属于港口工程，要建设优良的港口，需要依赖较好的水深地形条件，港区建设需要征用海域作为其专用港前和回旋水域，以保障船舶到港和离港的安全。

本项目在已建 3000 吨级多用途泊位二类口岸开放的基础上扩大开放 1 个已建的 3000 吨级多用途泊位和新建的 2 个 1000 吨级通用泊位（结构按 5000 吨级船舶预留）和后方陆域、相应的配套设施，将现有的二类口岸升级为一类口岸，按《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），泊位长度应为 194~200m，本项目取值 200m，根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），码头前沿停泊水域宽度按 2 倍 1 千吨级件杂货箱船船宽计算为 $2 \times 12.3 = 24.6\text{m}$ ，取为 25m。因此，本项目停泊水域用海面积需求为 $200\text{m} \times 25\text{m} = 5000\text{m}^2$ ，即 0.5 公顷。

本项目回旋水域设置在泊位前方，回旋水域直径按 2 倍设计船型总长取值，取 170m，回旋水域用海面积需求为 2.27 公顷。

由于本项目港池完全位于已确权的港池水域范围，本项目可与港内已建泊位共用回旋水域，根据本项目实施单位与海安新港港务有限公司签订的租赁框架协议，本项目通过租赁满足港池用海需求，无需另行申请港池用海。

4、疏浚用海需求

本项目定位于发展 1000 吨级通用泊位，进港口门处已建设有防浪拦沙堤，使港内形成较为平静的水域，本项目可利用毗邻已建 3000 吨级多用途泊位已浚深港池水域，大大减少拟建码头港池的疏浚工程量，港区内局部水深不足，需开

展疏浚工程浚深，以满足船舶靠泊和航行需求。根据现有的钻孔资料揭示，回旋水域和停泊水域等区域的开挖深度范围内疏浚土以淤泥质土（2 类土）为主，易于挖除和疏浚。根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），开挖边坡取为 1:5，本项目疏浚范围面积约 4.6583 公顷。本项目疏浚范围完全位于已确权港池用海范围，用海主体为海安新港港务有限公司，本项目实施单位已与海安新港港务有限公司就项目建设租赁港池土地达成了框架协议，无需申请疏浚工程用海。

5、航道用海需求

荔枝湾航道长度为 2.2km，底宽 180m，底标高-5.1m，方位角 337° 14'~157° 14'。规划荔枝湾航道为 5 千吨级散货船航道，总长 2.4km，航道有效宽度 180m，设计底标高-9.5m。因此，本项目可利用已建 3000 吨级多用途泊位航道进出港，不需另辟航道，导助航设施也可充分利用，本项目无需申请航道用海。

综上，本项目申请用海面积能够满足项目用海需求。

7.3.1.2 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

本项目用海界址点和用海范围的界定符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）。项目宗海范围界定充分考虑海域使用的排他性及安全用海需要，避免与毗邻宗海之间的相互穿插和干扰，避免出现海域使用权属争议，符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）5.1.4 节避免权属争议原则。

本项目的用海界定符合《海籍调查规范》的要求，项目用海面积与《海籍调查规范》相符合。

（2）与《海域使用面积测量规范》

本次论证项目拟申请用海面积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，借助于软件计算功能直接求得，符合《海域使用面积测量技术规范》相关要求。

（3）与行业相关规范的符合性分析

本项目海域使用类型为交通运输用海中的港口用海，本项目拟建泊位长度能够满足码头运营需要，申请用海范围能够满足项目用海需求，符合《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）。

7.3.1.3 项目减少用海面积的可能性分析

根据项目的总平面布置、结构尺度参数、《海籍调查规范》所界定的用海范围和面积是满足项目用海需求的，也是必需的。项目规模大小合适，水域尺度设计符合规范和实际需要，综合项目用海面积的需要和对海洋生态环境、水动力环境、泥沙冲淤环境的影响等多方面因素考虑，现阶段用海面积不能再减小。

7.3.2 宗海图绘制

以建设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。本项目宗海位置图见图 7.3.2-1，宗海界址图见图 7.3.2-2。

a) 宗海界址图的绘制方法

利用委托方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》、《宗海图编绘技术规范》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。宗海界址图见图 7.3.2-2。

b) 宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用中国人民解放军海军司令部航海保证部 2007 年 2 月第 2 次印刷的海图《琼州海峡（图号 15770）》作为底图，比例尺为 1:150 000，坐标系为 WGS-84 世界大地坐标系，深度...米...理论最低潮面，高程...米...1985 国家高程基准，地图投影为墨卡托投影（20°24'N），图式采用 GB12319-1998。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》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图，见图 7.3.2-1。

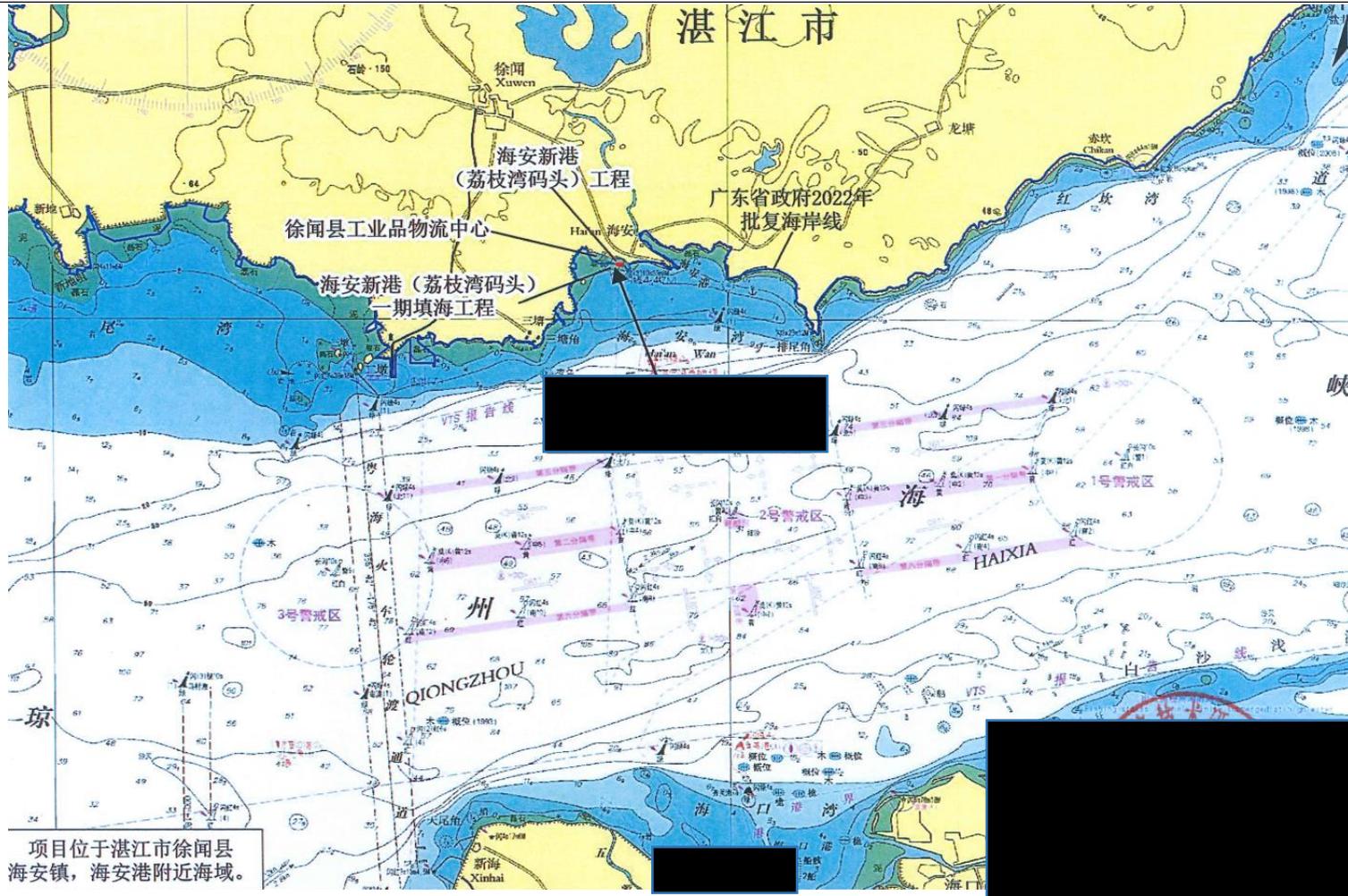


图 7.3.2-1 宗海位置图

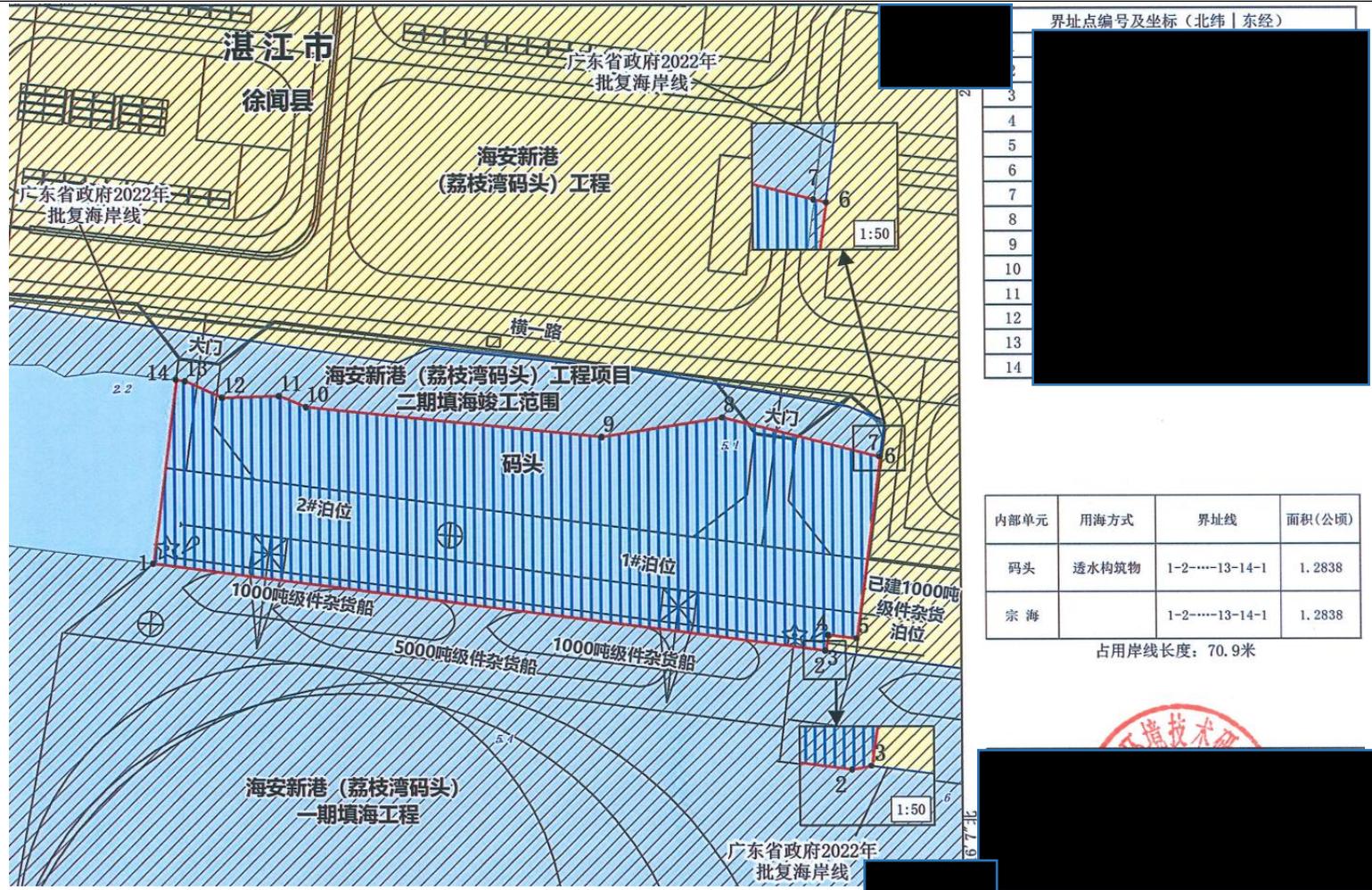


图 7.3.2-2 宗海界址图

7.3.3 项目用海面积量算

7.3.3.1 宗海界址点的确定

本项目宗海界址图见图 7.3.2-2，宗海界址点确定如下：

- ① 1-2-3 界址线：以码头垂直投影的外缘线为界，作为本项目码头的外界址线；
- ② 3-4-5-6 界址线：根据广东省政府 2022 年批复海岸线，界定本项目码头向陆侧的外界址线；
- ③ 6-7-8-9-10-11-12-13-14 界址线：以海安新港（荔枝湾码头）工程填海竣工验收范围为界，作为本项目码头的外界址线；
- ④ 14-1 界址线：以码头垂直投影的外缘线为界，作为本项目码头的外界址线。

7.3.3.2 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、110°为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

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

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

根据上述计算方法，确定本项目宗海界址点坐标。

7.3.3.3 用海面积的计算

本次论证项目申请的用海面积，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（m²）；

x_i、y_i 为第 i 个界址点坐标（m）。

根据计算结果，本项目申请用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级方式），申请用海面积 1.2838 公顷。

7.4 岸线利用合理性分析

本项目码头设置两段接岸引桥，由于引桥接岸段与海安新港（荔枝湾码头）工程海域确权范围重叠，重叠部分已确权的用海方式为建设填海造地，因此，本项目申请用海范围以海安新港（荔枝湾码头）工程批复填海范围为外界址线，本项目引桥不申请用海，引桥接岸段占用岸线不纳入项目占用岸线长度统计。

本项目码头平台与已建 3000 吨级码头衔接，根据广东省政府 2022 年批复海岸线，衔接段占用岸线长度为 70.9m，岸线类型为人工岸线，由于本项目需利用已建泊位码头前沿线顺岸平顺衔接，为提升岸线利用效率，不可避免占用岸线资源，根据《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，本项目所在岸段为以港口航运功能为主的优化利用岸线，本项目利用现状人工岸线发展港区建设，符合规划要求。根据《海岸线占补实施办法（试行）》，湛江市为大陆自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标的地级以上市，建议建设单位按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划协助开展实施海岸线生态修复工程。

本项目不涉及占用自然岸线，不会造成自然岸线资源损失，项目建设也不会影响周边自然岸线，因此，本项目岸线利用合理。

7.5 用海期限合理性分析

本项目申请用海期限为 29 年。本节以项目主体结构和主要功能的设计使用（服务）年限作为依据，以法律法规的规定作为判断标准，分析项目申请的用海

期限是否合理。

1、《海域使用管理法》最高用海期限

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的第二十五条规定：“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。

本项目属于建设工程用海，海域使用最高期限为五十年，本项目申请海域使用期限为 29 年，不超过五十年，符合海域法的规定。

2、建筑结构的结构设计使用年限和防腐设计

本项目码头结构设计使用年限为 50 年，本项目申请用海期限为 29 年，符合设计期限要求。

3、项目建设用海需求

项目建设所需港口岸线、陆域、港池均向海安新港港务有限公司租用，海安新港港务有限公司所持有的海域权属期限至 2053 年（见附件），权属有效期限仍有 29 年。项目建设单位徐闻县基础设施建设有限公司与海安新港港务有限公司签订了《湛江港徐闻港区扩大开放项目租赁框架协议》，租赁期限为 20 年，租赁期满后可续租期限为 10 年，即本项目最高租赁期限为 30 年，该租赁框架协议取得了《徐闻县人民政府关于同意徐闻县基础设施建设有限公司与海安新港港务有限公司签订湛江市徐闻港区扩大开放项目租赁框架协议的批复》（详见附件）。因此，本项目申请用海期限 29 年，不超过最高租赁期限，也不超过租赁范围权属的有效期限。

综上，本项目申请用海期限为 29 年，符合《海域使用管理法》对最高用海期限的规定，符合主体结构设计期限要求，本项目申请用海期限合理。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

根据前文资源生态影响分析结果，项目的建设可能产生的主要生态问题是施工造成海洋生物资源损失。

针对项目可能产生的主要生态问题，提出生态用海对策，并参照《围填海工程生态建设技术指南（试行）》和海洋生态保护修复的相关要求提出海洋生物资源恢复的生态修复措施。计划由建设单位组织开展本项目生态修复计划，确保海洋生物资源能够得到恢复。

8.1.1.1 施工期环境保护措施

（1）施工期水污染环境保护措施

施工期水环境污染主要包括疏浚施工、打桩等产生的悬浮泥沙、船舶含油污水、生活污水和施工场地废水。

①为减少施工期疏浚施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，要求施工单位制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度。

②做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

③为有效控制疏浚施工对周围环境的影响，建设单位在施工过程中应强化落实施工期环境监测和环境监理，尽量减少对该区生物资源和海洋环境的破坏。

④船舶舱底油污水、生活污水交由有处理能力的单位接收处理。

⑤陆域施工人员生活污水由环保厕所和化粪池收集后，定期清运。

⑥施工现场要道路畅通，场地平整，无大面积积水，场内要设置连续的排水系统，合理组织排水。施工时产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境。施工泥浆产生点应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后洒水抑尘、混凝土养护等。

（2）施工期大气污染环境保护措施

本项目施工期对大气环境影响主要体现在施工扬尘和车船废气。

①合理布置施工场地，避开大风天气施工，采取洒水抑尘的措施。

②加强对进出施工场地道路的培养，运输车辆避免出现超载现象，汽车运输土方、砂石料、水泥建材料进场时，严格控制行车速度，对易起尘的物料加盖篷布，减少装卸粉尘污染。

③弃土弃渣及时清除出去，减少在施工场地堆放的时间，必要时设置防尘布。

④对入场施工机械进行管理，检查合格的机器才可进场作业，尽量减少施工机器包括车船产生的燃油废气。

⑤施工机械、施工船舶和运输车辆废气属于自然排放，需加强施工机械、施工船舶和运输车辆的日常维护管理，采用含硫量小于等于 0.1% m/m 的低硫燃油。

⑥食堂油烟通过油烟净化装置处理后通过风管引至屋顶排放。

（3）施工期噪声污染环境保护措施

施工期的噪声源强主要来源于施工现场的各类机械设备，主要包括挖泥船、起重船、挖掘机、水泥石搅拌桩机等。

①施工单位必须选用符合国家标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

②加强船舶、机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行，减少因机械磨损而增加的噪声。

③对施工机械进行科学安排，以降低施工噪声的影响。

④施工现场应严格控制施工时间，一般不得超过 22:00 时。特殊情况需连续作业的，应尽量采取降噪措施，并报工地所在地区生态环境部门批准方可施工。

⑤高噪声作业内容（打桩等）应尽量不安排在夜间、午休时间进行。

⑥做好施工船舶、机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，减少车船鸣笛，降低交通噪声。

⑦在高噪声设备周围设置屏蔽物，尽量安排在远离声环境敏感点一侧。

（4）施工期固体废弃物污染环境保护措施

①加强对施工单位监督管理，禁止将施工垃圾倾倒入项目附近海域中。

②施工船舶应配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋收集生活

垃圾，待船舶靠岸后或定期收集处理，严禁将船舶垃圾投入海域中。

③疏浚土、钻渣外抛至海口海洋倾倒区，严禁随意抛弃。

④为防止疏浚土运输途中的沿途泄漏，在恶劣天气条件下应采取必要的防护措施，超过 10m/s 风时，必须停止疏浚和运输作业。

⑤陆域土方、泥渣运至指定弃渣场，不得随意倾倒。

⑥建筑垃圾一部分可回收利用，剩余部分运至指定消纳场处理。

⑦码头施工垃圾应定点集中堆放尽量分类回收利用，不能回收的生活垃圾交环卫部门，危险废物委托有资质的单位接收处理。

⑧废油脂经隔油池处理后，定期交由有处理能力的单位处理。

8.1.1.2 施工期海洋生态保护对策措施

(1) 在疏浚工程的施工过程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、位置，设计好挖泥进度，采用悬浮物产生量较小的挖泥船作业，尽量减少开挖作业对底质的搅动强度和范围，有效控制悬浮泥沙产生的污染。

(2) 对开挖区准确定位、详细记录其过程，严格按照施工平面布置进行作业，避免在一个区域重复作业，减少对项目所在海域底质扰动的强度。

(3) 施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因疏浚施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，应立即停止施工，等水质恢复后方可施工。

(4) 建设单位应做好施工前的宣传教育活动，严禁施工人员捕猎，遇有珍稀保护生物进入施工海域时应停止施工，待这些保护生物离开工程海域后再施工。

(5) 项目须按有关规定征得其他相关部门同意后方可开工建设，特别是须依法取得用海审批手续后方可进行海域施工。

8.1.1.3 运营期环境保护措施

(1) 运营期水污染环境保护措施

①船舶生活污水加压至生活污水处理站处理，出水达标后回用。舱底含油污水收集后交由有能力处理的单位处理，禁止直接向沿海海域排放油类污染物。

②陆域工作人员产生的生活污水经污水管线收集汇入港区内生活污水处理站处理，生活污水处理站处理能力为 2t/h，污水处理站采用一体式埋地污水处理设备，处理工艺为接触氧化+MBR 膜过滤工艺。出水水质满足《城市污水再生利

用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市杂用水水质——城市绿化、道路清扫、消防建筑施工。然后排放到散货污水处理站清水池，供港区绿化及北侧林地、道路清扫、码头地面冲洗、洒水抑尘等用水。

③散货码头、堆场四周设排水明沟收集冲洗污水，然后汇入散货污水处理站的污水调节池，散货污水处理站处理能力为10t/h，处理工艺采用初沉淀+混凝沉淀+机械过滤+紫外线消毒，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市杂用水水质（城市绿化、道路清扫、消防建筑施工）要求。然后排放到清水池，供港区绿化及北侧林地、道路清扫、码头地面冲洗、洒水抑尘等用水。

④散货堆场、装卸区、港区道路周围设置排水沟，收集初期雨水和冲洗废水后排入散货堆场西侧散货污水处理站处理，处理达标后回用。

⑤机修含油污水收集后交由有处理能力的单位接收处理。

⑥海砂滤液经排水沟收集排入散货堆场西侧散货污水处理站处理，处理达标后回用于洒水抑尘、绿化浇灌、码头冲洗等。

（2）运营期大气污染环境保护措施

①到港船舶和运输机动车进行定期保养，保证其处于良好的运转工况，可减少废气污染物的排放。

②码头、引桥、港区道路定期采用洒水车定时洒水，以减少码头的二次扬尘。

③严格控制未经年审的车辆、船舶进入港区。

④堆场定期中水喷洒系统，适当加盖篷布，减少运输及装卸作业产生的扬尘。

⑤进入堆场的装卸车辆尽量选用清洁能源，并降低车速。

⑥港区建议增加绿化种植面积，对粉尘具有一定的吸附功能。

⑦靠泊船采用岸电接口供电，降低船舶废气排放。

⑧污水处理站为地理式设施，调节池、曝气池、污泥池等各处理池均采用加盖密闭设置排气孔，并做好污水处理站的封闭和加强管理工作。

⑨食堂油烟通过油烟净化装置处理后通过风管引至屋顶排放。

（3）运营期噪声污染环境保护措施

①加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数，建议夜间禁止船舶鸣笛。

②工程设计中选用的装卸机械等设备必须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的有关要求，对未达标的设备，应采取隔振减噪措

施，并在操作时做出相应的保护性规定。

③运输车辆控制行车速度，减少扬尘和噪音。

④港区内布置达标面积的绿化，能起到吸声和隔声的作用。

（4）运营期固体废弃物污染环境保护措施

①职工生活垃圾交由当地环卫部门处理。

②在码头设置一些具有明显标识的垃圾回收桶，回收船舶固体废弃物，并及时送往当地市政垃圾处理厂统一处置。船舶固体废弃物不得倾倒入海。

③污水处理站污泥定期抽吸外运集中处理。

④废含油手套及抹布、废矿物油等危险废物委托有危险资质单位处理。

⑤废油脂经隔油池处理后，定期交由有处理能力的单位处理。

（5）地下水、土壤环境保护措施

①项目污水处理区域必须严格按照相关要求做好硬底化防渗防漏衬层。

②加强日常管理，严防事故排放。

8.1.1.4 运营期海洋生态保护对策措施

严禁向水体中排放废污水，营运船舶舱底油污水、生活污水应申请海事部门认可的有处理能力的接收船舶接收处理，不得在港区内随意排放未经处理的船舶舱底油污水和船舶生活污水。

8.2 生态跟踪监测

为了及时了解和掌握建设项目施工期和运营期所在地区的环境质量发展变化情况以及主要污染源的污染排放状况，建设单位必须定期委托有资质的环境监测部门对施工期和运营期的环境质量、环境影响减缓措施的落实情况进行监控，需要对项目施工期和运营期对海洋环境产生的影响进行跟踪监测，并提交具计量认证的跟踪监测分析测试报告，为主管部门对该项目进行环境监管提供技术依据，避免因工程建设和环境污染造成的纠纷和损害。

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。

8.2.1 施工期环境监测

（1）站位布设与监测内容

施工期与运营期对项目附近海域进行监测，监测站位设置为4个，监测过程中可根据具体情况进行调整。

表 8.2.1-1 监测站位一览表

监测站位	东经	北纬	监测内容
1			水质、沉积物、海洋生态
2			水质、沉积物、海洋生态
3			水质、沉积物、海洋生态
4			水质、沉积物、海洋生态

（2）监测项目

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；

沉积物监测因子为：铜、铅、镉、总汞、石油类等；

海洋生物监测因子为：叶绿素 a 及初级生产力、浮游动物、浮游植物、底栖生物、渔业资源、生物质量（石油烃、Cu、Pb、Cd、Zn 等）；

水深地形监测因子为：水深测量。

各监测项目的具体采样与监测方法参照《海洋监测规范》（GB 173782-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 127637-2007）等进行。

（3）监测时间与频率

水质：2 次/年，春、秋各一次。施工结束后进行一次后评估监测。

沉积物：1 次/年。施工结束后进行一次后评估监测。

海洋生态：2 次/年，春、秋各一次。施工结束后进行一次后评估监测。

特殊情况下，如受热带气旋影响出现污染事故等情况可适当增加监测频次，严密监控。对监测数据进行档案管理和分析，如有异常应及时向环境管理部门汇报。

（4）分析方法与评价标准

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《海洋监测规范》（GB 173782-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 127637-2007）要求。

（5）数据分析与质量保证

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《海洋监测规范》（GB 173782-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 127637-2007）等标准的要求。

8.2.2 营运期环境监测

（1）监测范围、站位与内容

营运期的环境监测参考施工期的监测站位进行站位布设。

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；

沉积物监测因子为：铜、铅、镉、总汞、石油类等；

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

此外，还需对港池所在海域进行水深监测。

（2）监测时间与频率

水质：1 次/年，春季或秋季。

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：1 次/年。

运营期水质、沉积物、海洋生态的跟踪监测业主也可向当地海洋监测部门申请纳入当地年度监测计划，既省经费又省人力和时间，资料数据亦能形成有效对比。

8.3 生态保护修复措施

8.3.1 海洋生态补偿

根据《湛江港徐闻港区荔枝湾作业区通用码头工程（对外开放项目）建设项目环境影响报告表（生态环境类）》（徐闻县基础设施建设有限公司，2023 年 10 月），为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，对项目附近水域的生物资源恢复做出生态补偿。根据分析计算，本项

目生态补偿总费用约为 82.08 万元。运营期应落实海洋生态补偿措施，有关具体的海洋生物资源和渔业资源补偿方案，建议建设单位与有关主管部门协商，明确补偿计划、具体实施单位等。

国内外长期从事渔业资源研究的专家研究证实，在渔业资源衰退或受损的情况下，除了降低捕捞强度和减少海洋环境污染及生境破坏之外，从根本上恢复渔业资源、改良资源结构、增加渔业生产，进行渔业资源的人工增殖放流是重要、快捷的有效措施。通过增殖放流，可以迅速弥补本项目施工和营运等因素对海洋渔业资源造成的损失。根据项目所在海域情况，建议采用增殖放流的形式进行生态补偿。

增殖放流方案可根据广东省地方标准《海水鱼类增殖放流技术规范》（DB44/T 2280-2021）、《广东省海洋生物增殖放流技术指南》和《水生生物增殖放流技术规程相关要求》（SC/T 9401-2010）、《农业部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》中相关要求制定和实施。

用于增殖放流的生物品种必须是本地种，严禁放流外来种、杂交种、选育种及其他不符合生态要求的水生生物。根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》中附件 3-10·南海增殖放流分水域适宜性评价表，广东湛江海域适宜放流的物种包括：花鲈、青石斑鱼、斜带石斑鱼、布氏鲷、大黄鱼、紫红笛鲷、红笛鲷、真鲷、平鲷、黑鲷、斑节对虾、长毛对虾、墨吉对虾等。

运营期间根据实际情况开始实施海洋生物增殖放流，放流后的现场管理拟由当地海洋渔业主管部门组织有关渔政力量加强放流区域的管理，并落实监督、检查措施。

8.3.2 海岸线保护与修复

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。2017年10月15日粤府办〔2017〕62号文印发后，在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。“大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:

1.5、占用大陆人工岸线 1: 0.8 的比例整治修复大陆海岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1: 1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。”

本项目码头平台与已建 3000 吨级码头衔接，根据广东省政府 2022 年批复海岸线，本项目占用岸线长度为 70.9m，岸线类型为人工岸线。根据《海岸线占补实施办法（试行）》，湛江市为大陆自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标的地级以上市，建议建设单位按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划协助开展实施海岸线生态修复工程。

9 结论

9.1.1 项目用海基本情况

本项目在徐闻港区海安作业区利用 1 个已建 3000 吨级多用途泊位码头并改建后方陆域及设备设施，新建 2 个 1000 吨级通用泊位（结构按 5000 吨级船舶预留）及后方陆域相应的生产及辅助建筑物等设施，将现有的二类口岸升级为一类口岸。

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交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T 123 2009），本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为透水构筑物，本项目申请用海总面积 1.2838 公顷。申请用海期限为 29 年，根据广东省政府 2022 年批复海岸线，项目申请用海范围占用岸线长度 70.9 米，占用岸线类型为人工岸线。

9.1.2 项目用海必要性结论

本项目的建设将提升徐闻港区港口集疏运功能，完善口岸基础设施和功能，可将目前的二类口岸升级到一类口岸，为徐闻县做大做强临港物流产业提供支撑，可大力促进当地国民经济和社会发展。目前码头项目建设条件已具备，目前距离批复时间已有一年多，为确保徐闻港区对外开放获国务院批准后 3 年内完成建设顺利通过验收，项目显得十分必要和迫切，宜抓紧开展建设。项目港池用海必要，但可通过租赁海安新港港务有限公司港池水域范围满足用海需求，无需申请用海，本项目可利用已建 3000 吨级多用途泊位航道进出港，不需另辟航道，导助航设施也可充分利用，本项目无需申请航道用海。本项目码头建设用海是满足口岸基础设施建设、实现泊位功能所必须的，本项目可通过租赁海安新港港务有限公司土地解决码头后方陆域用地需求及港口岸线使用需求，码头引桥申请透水构筑物用海，以保障项目用海合法合规。

9.1.3 项目用海资源生态影响分析结论

项目建设对附近区域水动力环境的影响整体较小，基本不会改变岸线走线，对近岸地形地貌和冲淤环境的影响有限。

本项目建设造成的施工悬沙影响时间基本为施工期，项目营运期间不会产生废水、和固体废弃物等，因此项目运营期不会对水质产生影响。

本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。施工过程中的生产废水和施工人员的生活污水均会进行妥善处理，基本不会对沉积物造成影响。

本项目建设占用了部分海域空间资源，周边海域部分海洋空间开发活动将受到一定限制。施工将对海洋生物资源产生一定的影响。

9.1.4 海域开发利益协调分析结论

本项目无利益相关者，协调责任部门为广东省粤西航道事务中心、湛江海事局。

本项目建设、运营期间，将增大港区内船舶通航密度，对海安航道整治工程码头、荔枝湾航道产生一定的影响，本项目应与广东省粤西航道事务中心充分沟通协调，事先告知本项目施工计划，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。

本项目建设及运营期间将投入一定数量的船舶，往来附近海域的船舶将会增多，客观上增加了周边海域交通密度，船舶发生交通事故的概率也将增加，对附近海域航行船只的海上交通会造成一定程度的影响。

9.1.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性

本项目符合《广东省国土空间规划（2021年-2035年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021年-2035年）》《湛江市国土空间总体规划（2021年-2035年）》《徐闻县国土空间总体规划（2021年-2035年）》。

本项目不涉及占用生态保护红线，符合国家产业政策，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》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，以及《湛江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》《徐闻县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》等各级相关规划的相关要求。

9.1.6 项目用海合理性分析结论

工程选址充分考虑了项目所在地的区位条件及基础设施条件、自然环境和生态环境的适宜性，与周围开发活动具有可协调性，项目用海选址合理。

本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）的“港口用海”（二级类），用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级方式）。用海方式与海域基本功能相适宜，对周边海域水动力、冲淤环境等影响较小，项目建设不破坏自然岸线属性，项目平面布置及用海方式是合理的。

本项目用海面积可以满足用海需求，界址点的确定及宗海图绘制等均符合《海籍调查规范》等相关标准和规范，项目用海面积是合理的。

依据《中华人民共和国海域使用管理法》等的规定，结合项目实际建设需求，本项目申请用海期限为 29 年是合理的。

9.1.7 项目用海可行性结论

本项目通过利用已建泊位设施、改建后方陆域及设备设施，并新建 2 个 1000 吨级通用泊位及后方陆域相应的生产及辅助建筑物等设施，将现有徐闻港区海安作业区的二类口岸升级为一类口岸。项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）的“港口用海”（二级类），申请用海方式为透水构筑物，申请用海面积 1.2838 公顷，申请用海期限为 29 年。项目建设有利于提升徐闻港区港口集疏运功能，完善口岸基础设施和功能，是国家扩大对外开放战略的具体落实，项目建设和项目用海必要。

项目建设对附近区域水动力与冲淤环境的影响较小，对海洋环境的影响主要为施工期悬沙扩散对水质、海洋生态的影响，但影响是暂时的、可恢复的。

本项目建设符合国土空间规划、产业政策要求、海洋功能区划、三区三线等的管理要求，项目建设与利益相关者可协调，项目用海选址、用海面积、用海方式、用海平面布置、用海期限等合理。

综上，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。