

福州港福清湾深水航道三期工程

海域使用论证报告书

(公示稿)

福建省港航勘察科技有限公司

统一社会信用代码：91350103MA32HJ7F67

2025年9月

项目基本情况表

项目名称	福州港福清湾深水航道三期工程			
项目地址	福州港松下港区牛头湾作业区东侧海域			
项目性质	公益性（√）		经营性（）	
用海面积	554.5529 公顷		投资金额	106392.72 万元
用海期限	3 年		预计就业人数	/人
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格	/万元/ 公顷
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产值	/万元
	人工岸线	0m	填海成本	/万元/ 公顷
	其他岸线	0 m		
海域使用类型	“交通运输用海”之 “航运用海”		新增岸线	0 m
用海方式		面积		具体用途
航道		0.9692 公顷		疏浚区 1
航道		191.1724 公顷		疏浚区 2
航道		331.0709 公顷		疏浚区 3
航道		31.3404 公顷		疏浚区 4
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值				

目 录

摘要

1 概述	1
1.1 论证工作来由	1
1.2 论证依据	2
1.3 论证等级和范围	2
1.4 论证重点	2
2 项目用海基本情况	3
2.1 用海项目建设内容	3
2.2 平面布置和主要结构、尺度	11
2.3 项目主要施工工艺和方法	15
2.4 项目用海需求	18
2.5 项目用海必要性	22
3 项目所在海域概况	27
3.1 海洋资源概况	27
3.2 海洋生态概况	29
4 资源生态影响分析	32
4.1 生态评估	32
4.2 资源影响分析	32
4.3 生态影响分析	33
5 海域开发利用协调分析	52
5.1 开发利用现状	52
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	56
5.3 利益相关者界定	58
5.4 需协调部门界定	58
5.5 相关利益协调分析	58
5.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	58

6 国土空间规划符合性分析	59
6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况	59
6.2 项目用海与相关规划的符合性分析	60
7 项目用海合理性分析	62
7.1 用海选址合理性分析	62
7.2 用海平面布置合理性分析	64
7.3 用海方式合理性分析	66
7.4 用海面积合理性分析	66
7.5 用海期限合理性分析	67
8 生态用海对策措施	74
8.1 生态用海对策	74
8.2 生态保护修复措施	74
9 结论	76
9.1 项目用海基本情况	76
9.2 项目用海的必要性	76
9.3 项目用海资源环境影响	76
9.4 海域开发利用协调	77
9.5 项目用海与国土空间规划的符合性	77
9.6 项目用海合理性	77
9.7 项目用海可行性	78

摘要

福州港福清湾深水航道三期工程用海申请单位为福州左海建设投资有限公司。本项目位于福州港松下港区牛头湾作业区东侧海域，是在现有福清湾二期航道的基础上进行改扩建，从福清湾口笠屿附近 G1 点起至松下港区牛头湾作业区 10#~13# 泊位前方回旋水域附近 N3 点，航程约 19.8km，建设规模为满足 20 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求；N1~3#泊位附近的 N2 点，航程约 1.9km，建设规模按满足 10 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求。新建及扩建锚地各一处，分别为新设 1 处 5 万吨级散货船候潮待泊锚地；同时按满足 20 万吨级散货船候潮待泊要求扩建 2#锚地。本项目总投资估算为 106392.72 万元，建设工期 18 个月。

本项目海域使用类型为“交通运输用海”之“航运用海”，用海方式为航道。申请航道用海面积 554.5529 公顷，申请用海期限建议为 3 年。项目用海不占用海岸线，也不形成新的海岸线。

本项目符合相关产业政策规划，社会经济效益良好。项目建设是福州港响应国家发展战略的重要组成，是促进福州港稳步发展的重要组成部分，是滨海工业集中区经济发展及松下港区港口开发建设的迫切需求，是适应船舶大型化，降低企业运输成本的需求，是改善松下港区进港航道通航环境的需要，是满足平急两用和国家重要战略通道的需要。本项目需对部分水深不满足设计尺度要求的区域进行疏浚或炸礁，以满足设计船型通航水深条件。同时，为满足疏浚区的稳定性，航道两侧需设置一定角度的边坡，航道边坡亦需要用海。所有这些工程都需临时占用一定的海域空间开展相关疏浚和炸礁等施工用海，项目用海是必要的。

由于本项目仅对水域进行疏浚并无实际构筑物建设，因此疏浚前后流向改变不大。项目建设对水动力的影响主要在工程区附近，航道疏浚后，平均流速减幅在 0.15m/s 以内，增幅在 0.07m/s 以内，最大年淤积量约 0.22 m，最大年冲刷强度约 0.06 m。项目建设对海域水环境影响较小。本项目共造成海洋生物经济损失约 194.748 万元，拟通过增殖放流予以生态补偿。

项目用海与自然环境、社会条件相适宜，与利益相关者关系具备协调途径，与周边海域开发利用活动相适宜，不存在重大利益冲突且无法协调的情况。

项目用海符合国土空间规划及相关规划，在项目用海报批前取得县级以上地方人

民政府授权的湿地管理部门关于项目用海涉及一般湿地的意见的前提下，可以满足湿地保护相关法律法规的管理要求。

本项目用海对资源、生态的影响和损耗较小；项目选址与自然环境、社会条件相适宜；项目用海与利益相关者关系具备协调途径，项目用海符合国土空间规划相关管控要求；其工程用海方式、用海面积界定和用海期限合理。因此，从海域使用角度分析，本项目建设是必要的，项目用海是可行的。

1 概述

1.1 论证工作来由

松下港区是福州港的重要港区，包括牛头湾作业区、元洪作业区及山前作业区，而牛头湾作业区作为松下港区的重要大型港口作业区，松下港区规划的 10 万及 10 万以上吨级码头均位于该作业区。牛头湾作业区以煤炭、矿石、粮食等散货运输为主，主要为后方冶金、粮食等临港产业发展服务，兼顾邮轮运输功能。目前港区已建的生产性泊位有 6 个，分别为牛头湾作业区 0#、1#、2#、3#、12#和 13#泊位，在建泊位 1 个为牛头湾 4#泊位，拟建泊位 2 个为牛头湾 10#-11#泊位。拟建牛头湾 10-11#泊位建设规模分别为 1 个 10 万吨级和 1 个 15 万吨级通用散货泊位，其中 11#泊位水工结构按可靠泊 20 万吨级船舶设计。为了适应国内、国际船舶大型化发展趋势，降低运输成本，松下港区牛头湾作业区引进了 20 万吨级散货船系列船型，并于 2023 年完成了 12#泊位减载靠泊 20 万吨级散货船型的可行性论证。牛头湾作业区目前处于超负荷运营的状态，随着牛头湾 10#~11#泊位的建成，可减少一部分港区压力，但未来随着腹地经济快速发展，牛头湾 11#泊位也计划通过扩能提升以满足 20 万吨级散货船靠泊要求。

目前福清湾深水航道是船舶进出湾内的唯一通道，通航标准为满足 15 万吨级船舶乘潮单线通航要求，航道通航宽度为 250m~420m，设计底高程为-15.5m，15 万吨级集装箱船乘潮时间较短，大型船舶单线乘潮通航需进行交通管制，不仅容易造成航道拥堵，而且使得整个港区生产服务效率低下，随着未来牛头湾作业区 10#-11#泊位投产使用，松下港区腹地经济的迅速发展，这种现象将更加明显，因此福清湾进出港航道已经成为制约港口发展的主要瓶颈。

为适应港区发展、促进港区功能适应性调整及运量的增长，福州左海建设投资有限公司拟启动福州港福清湾深水航道三期工程建设。福州港福清湾深水航道三期工程在现有福清湾二期航道的基础上进行改扩建，从福清湾口笠屿附近 G1 点起至松下港区牛头湾作业区 10#~13#泊位前方回旋水域附近 N3 点，航程约 19.8km，建设规模为满足 20 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求；N1~3#泊位附近的 N2 点，航程约 1.9km，建设规模按满足 10 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求。新建及扩建锚地各一处，分别为新设 1 处 5 万吨级散货船候潮待泊锚地；同时按满足 20 万吨级散货船候潮待泊

要求扩建 2#锚地。目前，本项目已完成了工程测量、勘察和可研编制等前期的基础性工作。

航道改扩建需要使用海域，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《福建省海域使用管理条例》等有关法律法规的规定，福州左海建设投资有限公司于 2025 年 4 月委托我司开展本项目用海的海域使用论证工作。我司依据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）的要求以及相关法律、法规、标准和规范，通过科学的调查、调研、计算、分析和预测，对项目用海开展海域使用论证工作。

1.2 论证依据

略

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

本项目海域使用类型一级类为“交通运输用海”之“航运用海”，用海方式为航道，申请用海面积 554.5529 公顷。根据《海域使用论证技术导则》中的“海域使用论证等级判据”（表 1），综合判定本项目的论证等级为一级。

表 1.3-1 本项目论证等级判定依据

导则规定	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
	开放式	航道	长度大于（含）10km 或疏浚长度大于（含）3km	所有海域	一
本项目用海	开放式	航道	航道全长 21.14km，疏浚长度 15.409km	所有海域	一
	最终确认证据等级				一

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》，航道等线性工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，并且应覆盖项目用海可能影响到的全部海域；结合本项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状，确定本项目论证范围。

1.4 论证重点

参考《海域使用论证技术导则》附录 C，根据项目用海具体情况和所在海域特征，确定本项目论证重点为：（1）选线合理性分析；（2）海域开发利用协调分析；（3）生态用海对策措施。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 用海项目名称、性质、项目业主

项目名称：福州港福清湾深水航道三期工程

项目性质：改扩建

项目业主：福州左海建设投资有限公司

2.1.2 项目区地理位置

本航道自笠屿附近 G1 点至松下港区牛头湾作业区 1#~3# 及 10#~13# 泊位 (G1~G2~G3~N1~N3 及 N1~N2 航段)，行政隶属福州市长乐区。地理位置如图 2.1-1 所示。



图 2.1-1 项目区地理位置图

2.1.3 港区及航道发展现状

2.1.3.1 港口设施现状

(1) 福州港设施现状

福州港位于中国东南沿海、台湾海峡西岸，扼南北海运要冲，是中国沿海主要港

口、区域综合运输重要枢纽和对台“三通”主要口岸。福州市域港口分为闽江口内、江阴、松下、罗源湾和平潭五个港区，宁德市域港口分为三都澳、白马、沙埕三个港区及三沙港点。截止 2024 年底，福州港共有生产性泊位 185 个，其中万吨级以上泊位 90 个，码头通过能力货运 22894.0 万吨（含集装箱 395.6 万 TEU）、客运 193.6 万人次和滚装 45.4 万辆。福州港全港码头现状情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 福州港生产性码头泊位统计汇总表

港区名称	泊位数 (个)	其中: 万 吨级以 上 (个)	设计通过能力				
			总通过能 力 (万吨)	其中散杂货 箱 (万吨)	其中集装箱 (万 TEU)	旅客 (万人次)	滚装 (万辆)
全港总计	185	90	22894.0	19653.6	395.6	193.6	45.4
罗源湾港区	23	15	7175.5	6967.5	26	7	/
闽江口内港区	60	27	4037	3662	45	131.6	5.0
松下港区	10	9	1886	1886	/	/	/
江阴港区	23	15	4289.8	1861	303.6	/	/
平潭港区	7	5	473.0	306.0	19.0	44.0	10.0
宁德地区	62	19	5032.7	4971.1	2.0	11.0	30.4

(2) 松下港区码头设施现状

目前，松下港区已建的泊位有元洪 4#、元载 5#、鑫海 18#、19#泊位及牛头湾作业区 0#、1#、2#、3#、12#及 13#泊位，通过能力 1566 万吨；松下港区目前在建工程有牛头湾 4#泊位，拟建 10#、11#泊位。具体的松下港区泊位概况见表 2.1-2。

表 2.1-2 松下港区泊位概况

	项 目 名 称	所属作业区	主要用途	泊位等级 (DWT)	投产年份	设计通过能力 (万吨)
已建	元洪 3#泊位	元洪作业区	通用散杂货	30000	1994	100
	元载 5#泊位	元洪作业区	通用散杂货	50000	2007	120
	鑫海 18#泊位	山前作业区	通用散杂货	50000		180
	鑫海 19#泊位	山前作业区	通用散杂货	5000		30
	牛头湾作业区 0#泊位	牛头湾作业区	件杂货	5000	2012	40
	牛头湾作业区 1#泊位	牛头湾作业区	通用散杂货	70000	2007	120
	牛头湾作业区 2#泊位	牛头湾作业区	通用散杂货	70000	2009	250
	牛头湾作业区 3#泊位	牛头湾作业区	多用途	50000 (水工结构 15 万)	2012	185
	牛头湾作业区 12#泊位	牛头湾作业区	通用散杂货	150000 (实际靠泊需利用 13 号泊位部分岸线)	2022	541
	牛头湾作业区 13#泊位	牛头湾作业区	通用散杂货	70000 (部分岸线水工结构 20 万)	2022	250
在建	牛头湾作业区 4#泊位	牛头湾作业区	多用途泊位	50000 (水工结构按 15 万吨级集装箱船设计)		230
拟建	牛头湾作业区 10#泊位	牛头湾作业区	通用散杂货	100000 (部分岸线水工结构 20 万)		980
	牛头湾作业区 11#泊位	牛头湾作业区	通用散杂货	150000 (水工结构 20 万)		

2.1.3.2 港区航道现状

福清湾内航道主要包括福清湾主航道、元洪作业区航道和牛头湾作业区航道。

(1) 福清湾主航道

福清湾主航道自外海笠屿北侧锚地附近 G1 起, 沿深槽经竹排屿东北侧海域至东洛岛南侧的 G3 点, 航程 15.4km, 为 15 万吨级乘潮单线航道。航道通航宽度 250m~420m, 底高程-15.5m。

(2) 牛头湾作业区航道

牛头湾作业区航道自福清湾深水航道口外段 G3 点接入, 沿西北方向深槽至松下港区牛头湾作业区 12#、13#泊位船舶回旋水域 N3 点, 航程 5.2km, 为 15 万吨级乘潮单线航道。航道通航宽度 290m, 疏浚区设计底高程-14.8m, 炸礁区设计底高程-15.0m; N1 点至牛头湾作业区北端的 3#泊位船舶回旋水域 N2 点, 航程 1.75km, 为 10 万吨级乘潮单线航道, 航道通航宽度 190m, 底高程-11.5m。

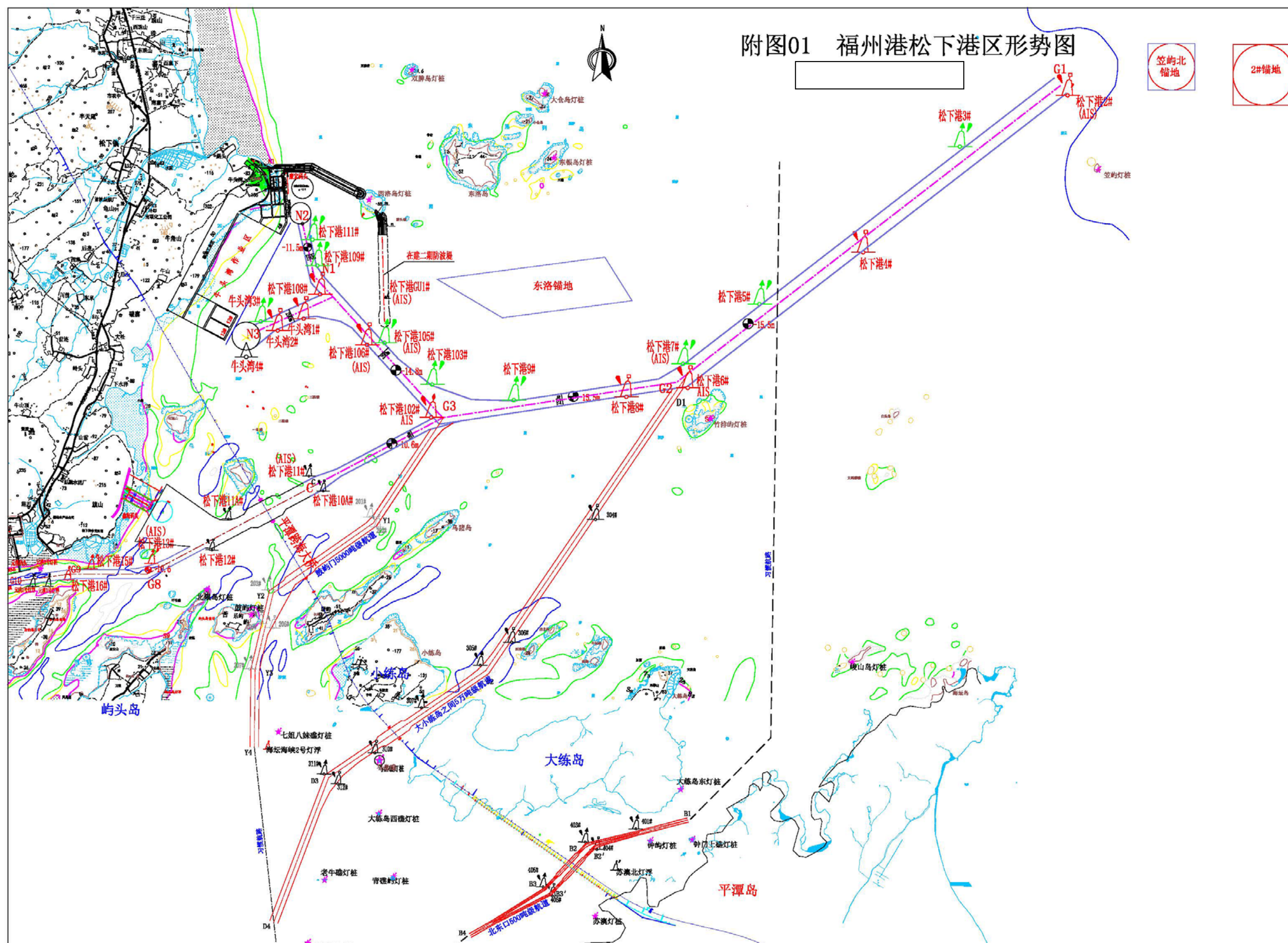
(3) 元洪作业区航道

元洪作业区航道自 G3 点起, 沿西南向深槽至人屿东侧的 C 点, 经老鼠礁南侧的 G8 点, 吉钓岛北侧的 G9 点, 最后至松下港区松下作业区附近的 G10 点, 航程 9.85km, 为 5 万吨级乘潮单线航道。航道通航宽度 180m, 底高程-10.2m~-10.6m。

福清湾深水航道主要技术指标见表 2.1-3 及图 2.1-2。

表 2.1-3 福清湾深水航道主要技术指标表

航段	编号	平面坐标	转向角	航道通航 宽度（m）	底高程 （m）	航程（m）	航向（°）
		X, Y					
主 航 道	G1	2852402.06 479591.41	——	420	-15.5	10377.9	232°18'01"~ 52°18'01"
	G2	2846055.77 471380.17	29.1°	250		5067.9	261°22'10"~ 81°22'10"
	G3	2845295.27 466369.64	——				
		合计				15445.8	
牛 头 湾 航 道	G3	2845295.27 466369.64	56.4° (G2~G3~N1)	290	-14.8	3491.2	317°45'15"~ 137°45'15"
	N1	2847879.68 464022.47	72° (G3~N1~N3)			1738.2	245°45'41"~ 65°45'41"
	N3	2847166.08 462437.51	——				
	N1	2847879.68 464022.47	0° (G3~N1~N1')	190	-11.5	603.1	317°45'15"~ 137°45'15"
	N1'	2848326.12 463617.01	56.4°	290		1148.2	347°38'42"~ 167°38'42"
	N2	2849447.74 463371.33	——				
		合计				6980.7	
元 洪 作 业 区 航 道	G3	2845295.27 466369.64	19.2° (G2~G3~C)	180~461 (桥区航 段)	-10.2~ -10.6	3041.9	242°8'5"~ 62°8'5"
	C	2843873.51 463680.44	0°			4112	242°8'5"~ 62°8'5"
	G8	2841951.57 460045.19	27.87°	180	-10.2	1664.1	270°00' ~90°00'
	G9	2841951.57 458381.08	8.06°	180	-10.2	1031.9	261°56' ~81°56'
	G10	2841806.91 457359.32	——				
		合计				9849.9	



2.1.3.3 锚地现状

福清湾现有锚地 3 处，分别为东洛锚地、笠屿北锚地和 2#锚地，锚地主要参数详见表 2.1-4。

表 2.1-4 福清湾锚地现状表

锚地名称	锚地面积 (km ²)	底高程 (m)	底质	规 模
东洛锚地	3.2	-10.0	泥砂	3 万吨级船舶候潮、引水、检疫锚地
笠屿北锚地	1.0	-21.0	粘土质粉砂	10 万吨级船舶候潮锚地
2#锚地	1.69	-22.5	泥砂	20 万吨级散货船（限制尺度）候潮锚地

2.1.3.4 港口吞吐量状况

(1) 福州港

随着深水港区大型化、专业化码头的建设，港口通过能力不断提高，福州港的地位和作用显著提升，在满足福州市本地经济和产业发展的同时，依托区位优势，福州港在腹地综合运输和对台贸易方面发挥了重要作用。2024 年，福州港港口完成货物吞吐量 33512 万吨，较 2021 年同比增长 22.5%。根据相关资料，福州港 2011 年~2023 年港口吞吐量详见图 2.1-3。

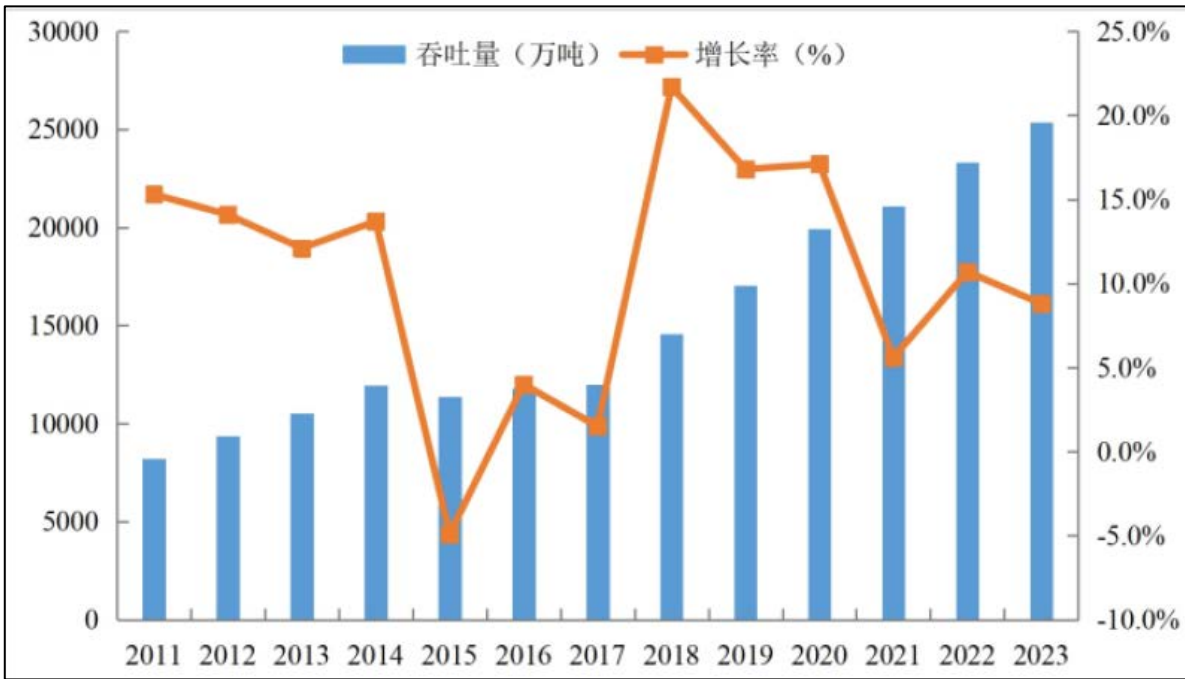


图 2.1-3 福州港 2011-2023 年吞吐量发展情况

(2) 牛头湾作业区

松下港区主要服务福清元洪投资区和长乐滨海工业集中区临港工业发展，2024

年完成货物吞吐量 3869 万吨，其中牛头湾作业区完成货物吞吐量 2579.58 万吨，主要货种包括矿建材料、金属矿石、钢铁、煤炭及制品等。2020-2024 年牛头湾作业区分货类吞吐量统计表，详见表 2.1-5。

表 2.1-5 2020-2024 年牛头湾作业区分货类吞吐量统计表（单位：万吨）

货种	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
总计	2436.58	1658.24	1965.77	2679.73	2579.58
煤炭及制品	315.81	270.98	396.78	490.54	498.60
金属矿石	131.37	122.26	325.45	654.51	945.91
其中：铁矿石	125.32	121.28	323.43	653.08	943.90
钢铁	95.13	72.58	143.69	156.03	108.81
矿建材料	1417.62	696.02	623.80	791.01	342.54
水泥	97.57	63.27	9.48	10.19	2.46
其中：散水泥	91.08	63.27	9.48	10.19	2.46
非金属矿石	116.15	124.38	183.80	261.52	362.31
化肥及农药（指散化肥）	0.72	2.68	0.56		
粮食	246.83	295.66	271.50	305.64	304.38
机械、设备、电器	0.11	0.59	0.03	0.20	0.11
化工原料及制品	12.34	9.81	10.43	10.11	14.45
农、林、牧、渔业产品			0.24		
其他	2.93				

2.1.3.5 航道通航船舶状况

为掌握拟扩建航道水域船舶交通密度情况，截取了福清湾主航道及牛头湾作业区进港航道两个门线的交通流观测数据，获取了 2024 年两个门线附近水域的船舶交通流量，具体见下图 2.1-4~图 2.1-6。

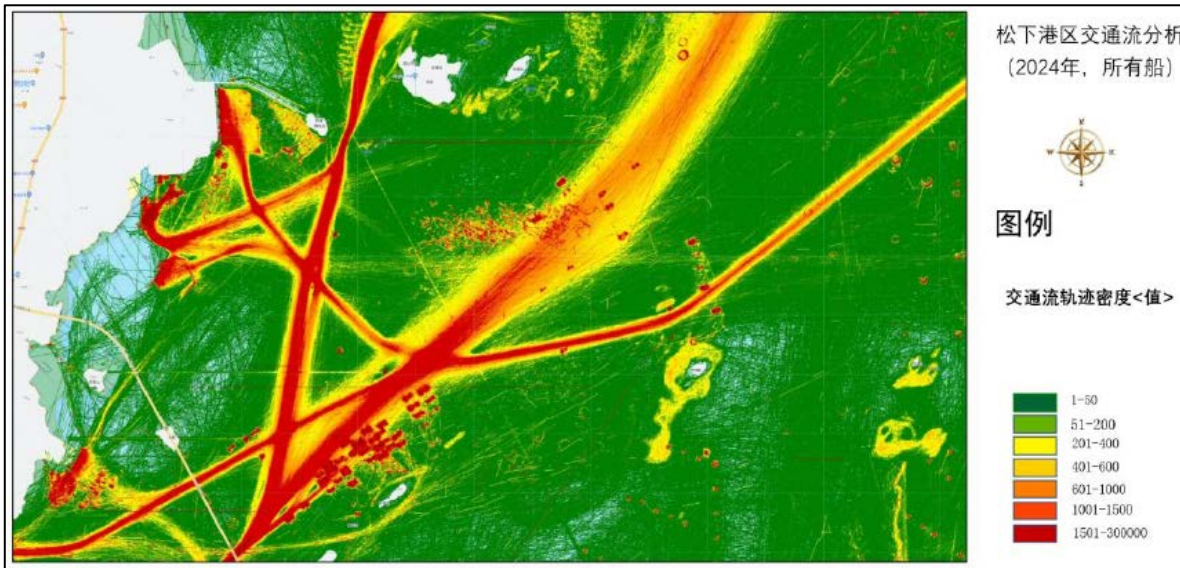


图 2.1-4 福清湾进港航道水域交通流密度图

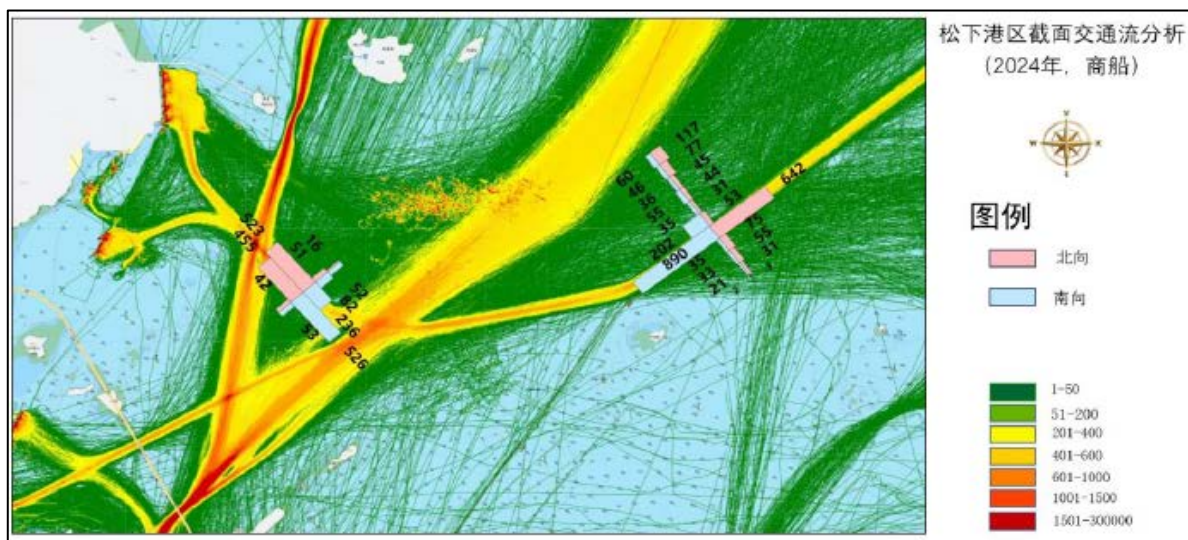


图 2.1-5 福清湾主航道和牛头湾进港航道交通流直方图（商船）

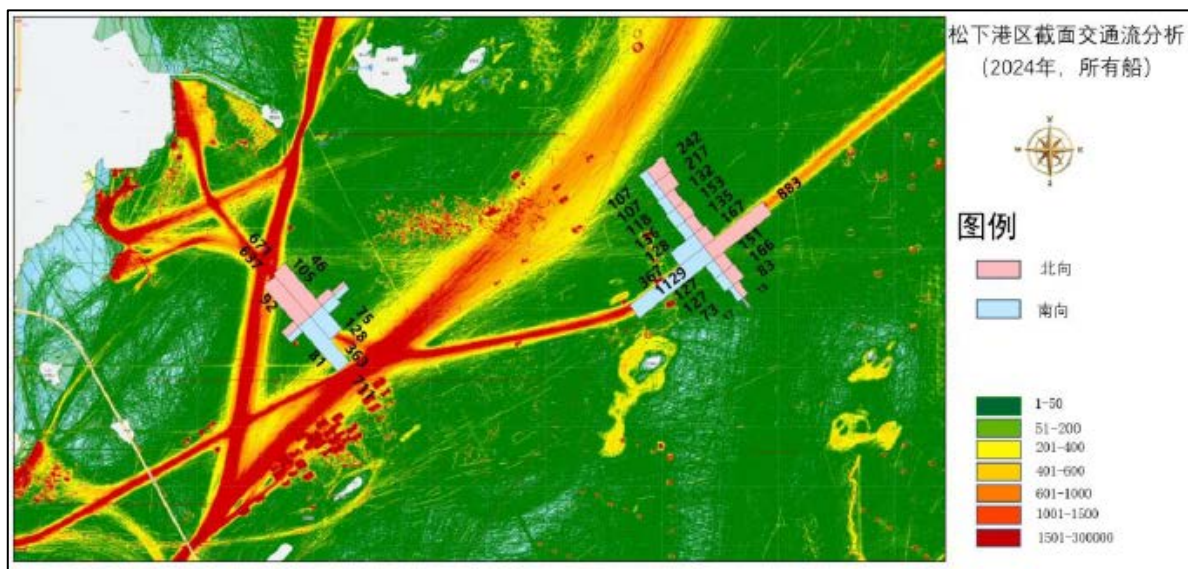


图 2.1-6 福清湾主航道和牛头湾进港航道交通流直方图（所有船）

根据表 2.1-6～表 2.1-8，2024 年进出两条门线的船舶特点如下：

（1）2024 年进出福清湾主航道的 AIS 船舶交通总量 4780 艘次，按全年 365 天计算，日均交通流为 13.1 艘次。从船舶类型来看，交通流最大为商船，共 2588 艘次，占 54%，其次是渔船，占 21%，还有公务船、其他船舶及未标船型；从船舶长度上看，福清湾主航道通航的主流船舶为长度在 <50m 及 100～150m 之间的船舶，其中 100～150m 之间的船舶日均流量约 4.4 艘次。

（2）2024 年进出牛头湾进港航道的 AIS 船舶交通总量量 2909 艘次，日均交通流为 8 艘次。从船舶类型来看，交通流最大为商船船型，共 2036 艘次，占 70%，其次是渔船和公务船，相差不大，分别占 13%和 15%；从船舶长度上看，牛头湾进港航道通航的主流船舶为长度 100～150m 的船舶，日均流量约 2.9 艘次，由此可见进出福

清湾主航道的 100~150m 的船型大部分是进入牛头湾作业区。

表 2.1-6 2024 年各门线通过数量统计（2024 年）（单位：艘次）

门线名称	进港船	出港船	合计
福清湾主航道	2436	2344	4780
牛头湾进港航道	1551	1358	2909

表 2.1-7 2024 年各门线通过数量统计-按类型（单位：艘次）

门线名称 \ 类型	商船	渔船	公务船	其它船	未标船型	合计
福清湾主航道	2588	1023	800	39	330	4780
牛头湾进港航道	2036	379	440	17	37	2909

表 2.1-8 2024 年各门线通过数量统计-按船长（单位：艘次）

门线名称 \ 船长	<50m	50-100m	100-150m	150-200m	>200m	未知船长	合计
福清湾主航道	1729	490	1592	497	232	239	4780
牛头湾进港航道	743	325	1075	419	220	130	2909

2.1.3.6 现状评价

目前松下港区已投产的泊位为 0#至 3#共 4 个泊位，泊位总长 1096m；牛头湾港区 12#和 13#泊位工程也已于 2022 年 4 月正式开港。牛头湾港区 12#和 13#泊位工程位于松下港区牛头湾作业区最南侧，12#泊位建设 1 个 15 万吨级通用泊位（利用 13#泊位 89.5m 岸线，结构按靠泊 20 万吨级散货船设计），年设计通过能力为 541 万吨；13#泊位建设 1 个 7 万吨级通用泊位（与 12#泊位相邻 113m 结构按靠泊 20 万吨级船舶设计），年设计通过能力为 250 万吨。2022 年 4 月，随着 4 万吨级“福溢”轮成功靠泊松下港区牛头湾作业区 12 号泊位，泊位正式运营。现福州港松下港区牛头湾作业区 10-11#泊位工程正在开展前期工作，拟新建 1 个 15 万吨级（11#泊位）、1 个 10 万吨级通用散货泊位（10#泊位）及相应的配套设施，其中码头南端 342m 水工结构按可靠泊 20 万吨级散货船设计。

为了适应国内、国际船舶大型化发展趋势，降低运输成本，松下港区牛头湾作业区引进了 20 万吨级散货船系列船型，并于 2023 年完成了 12#泊位减载靠泊 20 万吨级散货船型的可行性论证。牛头湾作业区目前处于超负荷运营的状态，随着牛头湾 10#-11#泊位的建成，可减少一部分港区压力，但未来随着腹地经济快速发展，牛头湾 11#泊位也计划通过扩能提升以满足 20 万吨级散货船靠泊要求。

福清湾深水航道二期工程已于 2019 年通过交工验收，其中福清湾主航道起点即笠屿附近 G1 点~12#、13#泊位（G1~N3 航段）建设规模为满足 15 万吨级散货船乘潮单线通航要求。目前航道现状不能满足 20 万吨级散货船通航的要求，也不适应牛头湾作业区到港船舶日益增多及大型化的趋势，因此航道现状不适应港区主要码头泊位生产的需要，需进行扩建。

目前福清湾现有锚地无法满足 20 万吨级船舶锚泊要求，因此考虑对 2#锚地进行扩建，扩建为 20 万吨级散货船候潮待泊锚地；另外考虑松下港区其他作业区如元洪及山前作业区主流船型为 3~5 万吨级散货船，3~5 万吨级船舶无可用的锚地，只能与大型船舶共用笠屿北锚地或 2#锚地，经常造成锚地拥挤等情况，因此设计拟在口外新设 5 万吨级港外锚地一个。

2.1.4 建设内容和规模

福州港福清湾深水航道三期工程在现有福清湾二期航道的基础上进行改扩建，从福清湾口笠屿附近 G1 点起至松下港区牛头湾作业区 10#~13#泊位前方回旋水域附近 N3 点，航程约 19.8km，建设规模为满足 20 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求；N1~3#泊位附近的 N2 点，航程约 1.9km，建设规模按满足 10 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求。新建及扩建锚地各一处，分别为新设 1 处 5 万吨级散货船候潮待泊锚地；同时按满足 20 万吨级散货船候潮待泊要求扩建 2#锚地。

本项目总投资估算为 106392.72 万元，建设工期 18 个月。

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 航道选线思路

福清湾进港航道根据平面布置分为口门外航段、口门航段和口门内航段，本工程是在福清湾深水航道二期工程的基础上进行改扩建。福清湾深水航道二期工程于 2019 年完成交工验收，多年运营表明口门外航段（G1~G2~G3'（G3）段）的船舶适应性及安全操控性均较好，所以本次设计口门外航段维持原二期航道轴线不变，根据计算的航道尺度进行两侧拓宽和增深；口门航段和口门内航段（G3'（G3）~N3 段及 N1~N2 段）尤其是 G3'（G3）~N3 段船舶航行需经历反向连续转弯，且 N1 点转弯角度较大，东北侧距离在建二期防波堤堤头较近（约 200m），同时受南侧连片礁石和西北侧港区水域浅滩等多方影响，航道的通航环境复杂，船舶大型化后船舶操纵

更加困难。因此，为保障船舶通航安全，同时本着节省投资的原则，设计考虑尽量减小 G3 和 N1 点转向角度，即将 G3~N1 航段轴线整体逆时针旋转约 17°后接至 3#泊位回旋水域附近 N2 和 10#~13#泊位附近 N3 点。

2.2.2 船舶通航安全模拟试验

根据福建船政交通职业学院 2025 年 6 月编制的《福州港福清湾深水航道三期工程船舶通航安全模拟试验报告》，对推荐方案航线，利用大型船舶操纵模拟器对试验船型（20 万吨级散货船）进行模拟试验，在分析试验数据并结合试验人员操船感受的基础上，得出模拟试验结论如下：

（1）模拟试验表明：在工况设定的风、流条件下，在熟悉水域的操船人员谨慎操纵下，设计航道方案一的航道宽度和航道转弯半径尺度可满足试验船型安全通航的要求。设计航道方案二的航道宽度和航道转弯半径尺度基本满足试验船型安全通航的要求，以上方案中试验船型均需选择合理进港时机，避开在涨急时段通过防波堤口门段航道。

（2）模拟试验表明：在 7 级工况下，20 万吨级散货船在试验航段 N1 点转向过程中受横风影响较大，且船舶在 N1 点转向过程中航速较慢（约 4 节），受风压影响较为明显，需在拖轮的协助下谨慎操作，以控制好船舶转向过程中的船位偏移量，避免偏离出航道。

（3）模拟试验表明：在 7 级以上风况下，20 万吨级散货船掉头离泊时受风影响较大，离泊操纵存在一定困难。此外，20 万吨级散货船在试验航段 N1 点转向出港过程中受横风影响较大，由于此时航速较慢（约 4-5 节），受风压影响较为明显，船舶驾驶员需谨慎操作，以控制好船舶转向过程中的船位偏移量，避免偏离出航道。因此，20 万吨级散货船应避免在风力大于 7 级条件下离泊。

（4）模拟试验表明：在 7 级和 8 级风况条件下，在落实本报告建议的拖轮配置前提下，在操船人员的谨慎操纵下，本工程椭圆形回旋水域尺度（长轴 730m，短轴 583m）可满足 20 万吨级散货船靠、离泊操纵的要求。

（5）模拟试验表明：20 万吨级散货船满载时需乘潮进港，选择涨潮时段高潮前 1.5-2h 开始进入航道入口，航行于防波堤口门附近接近高平潮缓流时进口门，抵达航道终点航时在 1.6~2h，G1~N3 航道工程设计乘潮 3h（90%保证率）、乘潮水位 5.19m 能够满足特定船型进港需要

根据船舶模拟试验成果，从提高船舶进出港航行安全性的角度出发，建议选择设

计航道方案一作为推荐实施方案。

2.2.3 总平面布置

2.2.3.1 航道总平面布置

(1) 口门外航段 (G1~G3'航段)

G1~G2~G3 航道轴线与二期航道轴线一致。自现有福清湾主航道起点 G1 起往西南航程约 10.38km 至竹排屿北侧的 G2 点,而后转向 29.1°往西偏南方向航程约 4.05km 至东洛锚地南侧海域的 G3'点。G1~G2 航段宽度维持原福清湾主航道宽度 420m,设计底高程加深至-16.0m; G2~G3'航段进行拓宽加深,沿原二期航道外边线向两侧各外扩 20m,航道通航宽度拓宽至 290m,设计底高程加深至-15.9m。

(2) 口门航段 (G3'~N1~N3 航段)

航线自原 G3 点东侧 1.0km 处的 G3'点起,向北转向约 39.4°沿西北向航程约 4.04km 至在建二期防波堤堤头西侧 N1 点,然后向西转向约 45.3°,航程约 1.32km 至 10#~13#泊位回旋水域附近 N3 点。航道通航宽度维持原二期航道通航宽度 290m 不变,疏浚设计底高程加深至-15.6m (炸礁区-15.8m)。

(3) 口门内航段 (N1~N2 航段)

航线从 N1 点起沿北偏西航程约 1.87km 至 3#泊位回旋水域附近 N2,航道设计尺度维持原二期航道尺度不变,即航道通航宽度 190m,疏浚设计底高程-11.5m。

调整后航道工程航道轴线要素详见表 2.2-1。

2.2.3.2 锚地布置

(1) 扩建 2#锚地

现状 2#锚地为一边长为 1.3km 的方形水域,水域面积为 1.69km²,设计水深 22.5m,位于笠屿北锚地东侧,距离航道起点约 4.3km。

根据锚地设计尺度表 5-19 及福建省港航勘察科技有限公司 2025 年 3 月提供的福州港福清湾航道三期 1:5000 的锚地水深测图,本次扩建维持原 2#锚地西南角点位置不变,将原 2#锚地北侧边线和东侧边线分别向外扩 60m,锚地中心点向东北侧移动 42.4m。扩建后的 2#锚地位于笠屿北锚地东侧海域,为一边长为 1.36km 正方形水域,面积约 1.85km²,扩建后可满足 1 艘 20 万吨级散货船候潮待泊要求,20 万吨级散货船需在中心点附近水域抛锚锚泊,锚地天然水深在 22.5~24.2m,设计水深 22.2m,根据地质勘察资料,其底质主要为淤泥。

(2) 新建 5 万吨级锚地

为减少投资及后期疏浚维护费用，新设 5 万吨级港外锚地可选取天然水深条件较好的水域，本次拟设置在航道起点 G1 点附近航道北侧水域，新设锚地南侧边线与航道边线平行布置，距离航道北侧外边线 2 倍船长即 446m，为一边长为 1.06km 的方形水域，水域面积约为 1.12km²，锚地天然水深在 16.9~18.8m，设计水深 15.4m；新建 5 万吨级锚地与航道之间的连接水域可作为船舶进出锚地通道，连接水域与航道夹角为 30°，连接水域面积约为 0.82km²，连接水域天然水深 17.0~19.9m，设计水深 15.4m。根据地质勘察资料，其底质主要为淤泥。

表 2.2-1 航道轴线要素表

转向点	经纬度 (CGCS2000)	航程 (km)	航向 (°)	转向角 (°)	备注
G1	25°46'43.7" 119°47'50.3"	1038	232°18'01"~ 52°18'01"		
G2	25°43'17.0" 119°42'56.1"	405	261°22'10"~ 81°22'10"	29.1°	
G3'	25° 42' 56.9" 119° 40' 32.5"	404	300°46'15"~ 120°46'15"	39.4°	
N1	25° 44' 03.8" 119° 38' 27.7"	132	255°28'53"~ 75°28'53"	45.3°	
N3	25° 45' 02.3" 119° 38' 09.5"				
N1	25° 44' 03.8" 119° 38' 27.7"	187	344°22'56"~ 164°22'56"	43.6°	
N2	25° 43' 52.9" 119° 37' 41.8"				
合计		21.66			

2.2.4 设计代表船型

根据松下港区牛头湾作业区拟建、在建码头泊位情况及到港船型，福清湾深水航道三期工程设计船型尺度详见表 2.2-3。

表 2.2-3 设计代表船型尺度表

船舶吨级 DWT (t)	设计船型尺度 (m)			
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
20 万吨级散货船	312.0	50.0	25.5	18.5
10 万吨级散货船	250.0	43.0	20.3	14.5
特定船型	232.0	32.2	—	9.2 (超载)

2.2.5 航道通航标准

福州港福清湾深水航道三期工程在现有福清湾二期航道的基础上进行扩建，从福清湾口笠屿附近 G1 点起至松下港区牛头湾作业区 10#~13#泊位前方回旋水域附近 N3 点，长约 19.8km，建设规模为满足 20 万吨级散货船乘潮单线通航要求；N1~3#泊位附近的 N2 点，长约 1.9km，建设规模按满足 10 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求。新建及扩建锚地各一处，分别为新设 1 处 5 万吨级散货船候潮待泊锚地；同时按满足 20 万吨级散货船候潮待泊要求扩建 2#锚地。

2.2.6 航道主尺度

略

2.2.7 锚地尺度

略

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工方法及工艺

2.3.1.1 疏浚工程

(1) 概况

疏浚工程区分布于全航段，主要工程量位于口门航段（G3~N1~N3 航段）。

(2) 疏浚土质分类

根据福清湾二期及本工程工可阶段的地质钻孔资料，本工程疏浚土土质主要有淤泥质土、淤泥混砂、粉砂、中砂，局部有粉质粘土。淤泥质土、淤泥混砂土质级别为 2 级，粉质粘土为 3 级土，粉砂、中砂为 6 级土。

(3) 疏浚工程量

①设计断面

疏浚区计算主要参数为如下：

G1~G2 航段：设计底标高-16.0m，航道通航宽度 420m；

G2~G3 航段：设计底标高-15.9m，航道通航宽度 290m；

G3~N1~N3 航段：设计底标高-15.6m，航道通航宽度 290m；

N1~N2 航段：设计底标高-11.5m，航道通航宽度 190m。

②计算超深、超宽、边坡

根据疏浚区施工条件和疏浚土质等情况，设计选用 5000m³ 以上耙吸挖泥船和 13m³ 抓斗挖泥船进行疏浚工程施工。按交通运输部《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），5000m³ 以上耙吸挖泥船计算超深为 0.5m，计算超宽为 5m，13m³ 抓斗挖泥船计算超深为 0.6m，计算超宽为 4m。但近几年随着疏浚船舶定位定深设备和技术的更新和提高，实际施工时超深和超宽值可以减少，参照历次类似工程设计和施工的经验，确定计算超宽 3.0m，计算超深 0.4m。

根据疏浚土的土质情况，并结合福清湾二期工程交工验收后的淤积情况，疏浚区设计边坡取 1:8。

③疏浚工程量

设计依据福建省港航勘察科技有限公司 2025 年 03 月提供的福清湾深水航道三期工程工程区 1:2000 及非工程区 1:5000 水深测图计算疏浚工程量，结合二期工程交工验收后的淤积情况，施工期回淤按设计断面工程量 5% 计列，超深超宽工程量不计列施工期回淤。

经计算，推荐方案疏浚工程量为 952.18 万 m³，

（4）疏浚工艺

根据土质类别及施工条件，本工程采用 2 种施工工艺，具体如下：

①疏浚土质级别为 1 级土、2 级土、6 级土中的粉砂

采用带艏吹功能的 5000m³ 或 5000m³ 以上自航耙吸挖泥船疏浚的施工工艺。即耙吸挖泥船挖泥装舱→自航运泥→指定区域卸泥→自航返回。

疏浚物运至兴化湾外疏浚物倾倒区倾倒，G1～G2 航段、N1～N2 航段运距约 66km，G2～N3 航段运距约 65km。

②疏浚土质级别为 6 级土中的中砂

采用 13m³ 以上抓斗挖泥船配 2000m³ 以上自航泥驳+岸上钩机配自卸汽车的施工工艺。即抓斗挖泥船挖泥装舱→泥驳运输→指定区域上岸→泥驳返回。疏浚工程应采用 DGPS 定位仪等仪器设备，控制挖泥定位精度，提高施工质量。

疏浚物运至牛头湾作业区上岸，再用陆上自卸汽车运至指定区域，水上平均运距为 2.0km，陆上自卸汽车运距暂按 10km。

2.3.1.2 炸礁工程

(1) 概况

根据本工程工可阶段勘察成果资料，福清湾航道三期工程局部有浅礁存在，部分岩礁为裸露岩礁，部分岩礁上部有厚度不等的覆盖层，浅礁分布比较集中，主要在 G3~N1 航段 N1 点南侧转弯点加宽段，部分零星区位于二期防波堤堤头南侧区域，根据地质钻探资料，碍航岩礁岩土级别为 8 级、9 级和 11 级。

(2) 炸礁、清礁工程量

结合现阶段浅地层剖面探测及钻探资料，按照《水运工程爆破技术规范》（JTS204-2023），根据福建省港航勘察科技有限公司 2025 年 3 月提供的《福州港福清湾航道三期工程浅地层剖面探测技术报告》中的岩面线计算炸礁工程量。计算主要参数如下：炸礁区航道尺度为：航道有效宽度 290m，设计底标高-15.8m；炸礁工程计算超宽 1.0m，计算超深 0.5m，边坡 1：0.75。

经计算，推荐方案炸礁总工程量为 8.0 万 m³。

(3) 炸礁工艺

根据工程地质条件、环境、安全及经济等各种因素综合分析，炸礁采用水下钻孔爆破施工方法，由炸礁船进行爆破施工，采用 13m³ 或 13m³ 以上抓斗船清礁，炸礁弃碴由 1000m³ 自航驳直接运到岸边，再用自卸载重汽车配挖掘机将其运至指定区域回填。水下钻孔爆破一次性钻至设计孔底高程（加超钻深度），工艺采用毫秒微差延期爆破法。水下钻孔爆破一次装药量采用 50kg，清礁废弃物主要为块石。

炸礁施工工艺：炸礁范围确定→测量放线→炸礁船定位→水下钻孔→装药→起爆网络联接→炸礁船撤离起爆→完成一次炸礁过程。

清礁工程施工前应编制爆破设计书或爆破说明书，并获得批准。本工程爆破施工具体方案应依照有关法律法规的规定报地方人民政府有关部门审核批准，采取安全防护措施后方可进行。

2.3.1.3 航标工程

移位 9 座灯浮标，移位改标别 1 座，撤除 1 座灯浮标。灯浮标产品均为定型产品，可直接向专业厂家订购。由航标工程专业施工队伍负责航标器材的采购和施工，航标抛设可由 2180hp 航标船进行。灯浮抛设时应先进行定位，待核定位置准确后再抛设灯浮标，灯浮标抛设选择平潮时进行施工，以确保灯浮标抛设位置准确。

2.3.2 施工进度安排

本工程总体工程量较大，前期准备 1 个月，疏浚工程工期安排 15 个月，炸礁工程工期安排 9 个月，航标工程工期安排 1 个月，交（竣）工扫海测量及验收安排 1 个月。本工程总工期安排 18 个月。施工计划详见表 2.3-4。

2.3-4 工程进度计划表

项目 \ 月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11~15 月	16 月	17 月	18 月
前期准备	■													
疏浚工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
炸礁工程		■	■	■	■	■	■	■	■					
航标工程													■	
扫海、验收														■

2.3.3 疏浚物处置

根据生态环境部 2025 年 01 月 3 日发布的《关于设立廉州湾外倾倒区等 4 个倾倒区的公告》，新增兴化湾外倾倒区。本次设计安排疏浚物全部运至兴化湾外疏浚物倾倒区倾倒。炸礁弃碴由 1000m³ 自航驳直接运到岸边，再用自卸载重汽车配挖掘机将其运至指定区域回填。

2.4 项目用海需求

2.4.1 海域使用类型及用海方式

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”之“航运用海”。根据《海域使用分类》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”之“航道用海”，用海方式为航道。

2.4.2 申请用海面积

根据本项目的建（构）筑物尺度，以《海籍调查规范》（HY/T 124—2009）为依据，确定本项目申请用海范围及界址点坐标。本项目申请用海面积 554.5529 公顷，用海方式为航道。本项目宗海位置图见图 2.4-1，宗海平面布置图见图 2.4-2。

2.4.3 申请用海期限

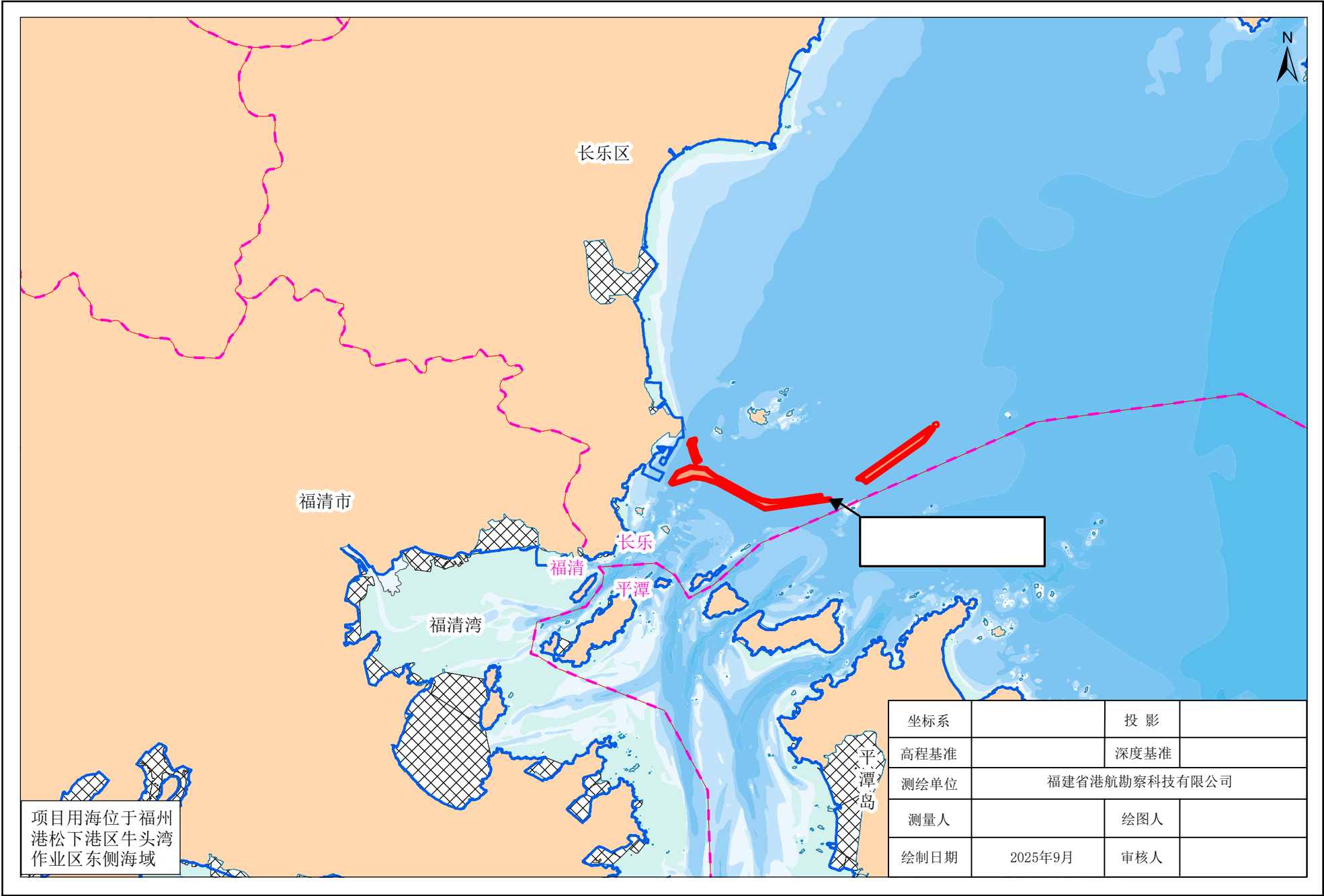
本项目旨在福清湾的主航道及牛头湾作业区进港航道的通航标准和通过能力，

周边往来船只也可使用该航道，在用途上航道属区域水上公共基础设施，按照施工期限申请用海，施工期为 18 个月，考虑到海上施工容易受台风或大风等恶劣天气影响，且还需进行施工招投标、办理水上水下作业许可证等，本项目建议申请用海期限 3 年。

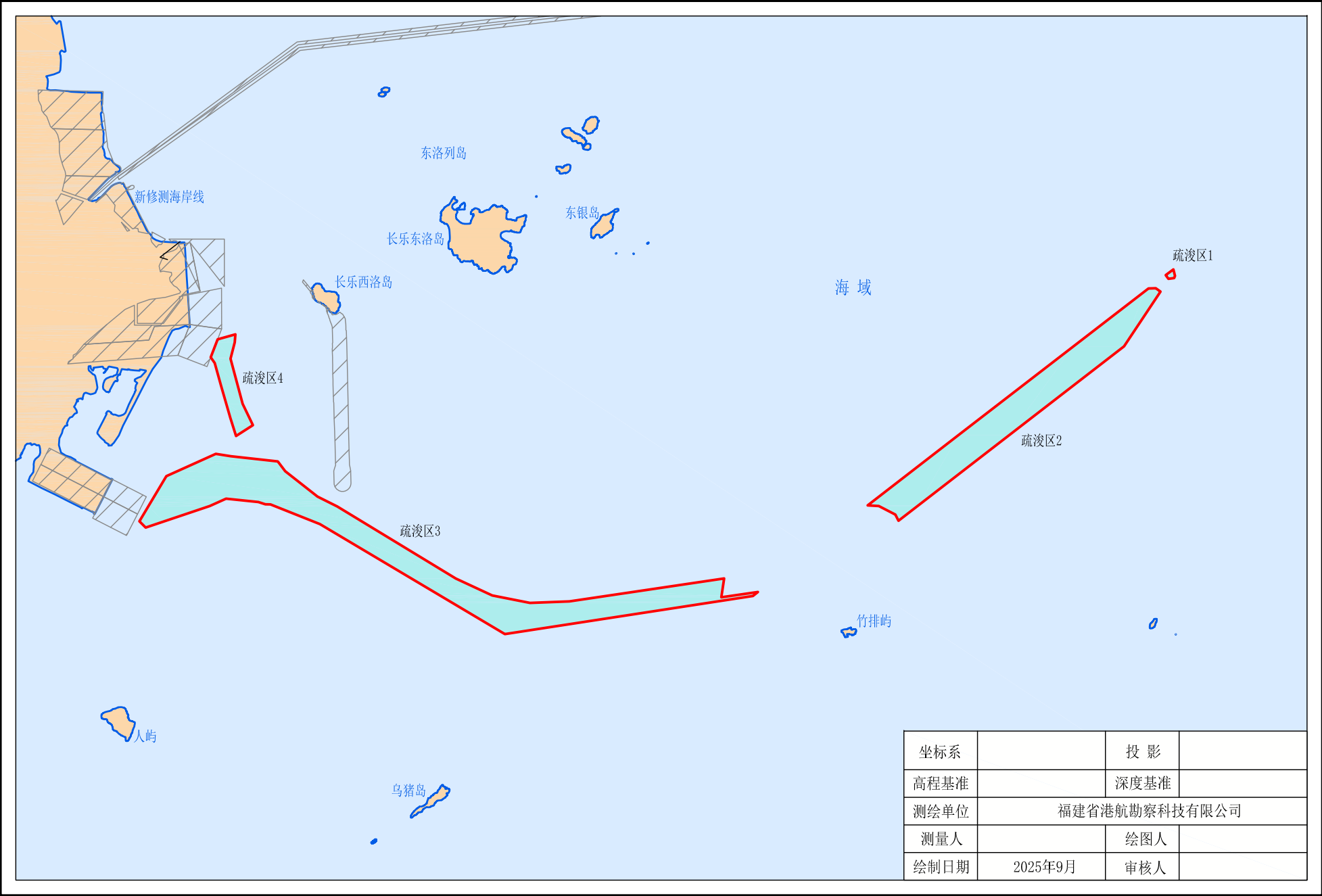
2.4.4 占用岸线情况

本项目不占用海岸线，也不形成新的海岸线。

福州港福清湾深水航道三期工程宗海位置图



福州港福清湾深水航道三期工程宗海平面布置图



2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

（1）项目建设符合国家产业政策及产业发展需求

本项目为航道工程，根据国家发改委的《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于“鼓励类”第二十五条“水运”高等级航道建设中的“沿海港口公共基础设施建设、符合国家战略方向的内河水运其他航道及公共基础设施建设”规定的项目，符合国家产业政策。项目建设能取得一定的社会效益和经济效益。

（2）项目建设是福州港响应国家发展战略的重要组成

福州港是“一带一路”倡议下的重要节点之一，也是海峡西岸的重要枢纽港口，随着“一带一路”倡议的深入推进，为深入贯彻习近平总书记建设“海上福州”战略决策，积极对接“一带一路”和建设福州新区的国家战略，福州港迎来了前所未有的发展机遇。

福州港地理位置十分优越，它位于东南沿海，毗邻台湾，与东南亚、南亚、中东等地区有着密切的经贸往来，这使得福州港成为连接东西方的重要桥梁。近年来深度融入国家战略，通过制度创新、设施升级、绿色转型等多维度举措，成为服务“一带一路”、两岸融合、海洋强国建设的核心枢纽。

近年，福州港港区基础设施建设进展显著，在码头、仓储、物流等配套设施不断完善，货物转运能力和效率显著提高，同时还积极开拓新的航线，加强与周边国家和地区的合作，福州港构建“一带一路”国际物流新通道；国际产能合作深化，依托中印尼“两国双园”中方园区元洪投资区，推动食品加工、新能源等产业跨境布局；推动绿色低碳港口建设，深化自贸区制度性开放，设立两岸金融创新示范区，落地全国首支全港资 QFLP 基金（凯辉共创基金），规模达 1821.3 亿元。同时，推动“港数闽算”项目，2000PAI 算力中心建设加速，助力数字经济发展；福州港完善多式联运网络，如海铁联运枢纽建设，开通“江阴—肖厝—石湖”及“厦门—泉州”等省内支线，加密至安徽合肥、湖北襄阳的海铁联运专列，开拓省内支线与内陆通道拓展，降低物流成本近亿元。

福州港福清湾深水航道三期工程是福州港松下港区基础设施工程，该工程的建设将有助于提升港口枢纽能级，提高港口运营效率，进而促进区域经济发展；加强与“一带一路”沿线国家的合作，提升福州港在海上丝绸之路中的地位，对于

拓展福州港的国际航线，推动与沿线国家的贸易往来具有重要意义。因此，本工程的建设是福州港响应国家发展战略的重要组成。

（3）项目建设是促进福州港稳步发展的重要组成部分

松下港区是福州港的重要组成部分，也是国家一类对外开放口岸和第二批对台小额贸易试点口岸，以及国家首批对台直航港口之一。松下港区主要经营粮油、铁矿石、煤炭、钢材、砂石等散杂货的装卸、仓储、中转、运输等业务，形成了功能齐全的港口综合物流服务体系，是海峡西岸经济区的重要资源和福建省乃至全国粮食物流体系中的重要节点。松下港区的发展对于促进福州港乃至整个福建省的经济发展具有重要意义，总之，松下港区作为福州港的重要组成部分，在海峡西岸经济区和“一带一路”倡议中扮演着重要的角色，其航道三期工程的建设将进一步优化福州港的港口布局，提升港口的综合竞争力，促进区域经济的发展。

（4）项目建设是滨海工业集中区经济发展及松下港区港口开发建设的迫切需求

长乐区现有上规模的冶金企业 13 家，其中炼钢企业为福建大东海实业集团有限公司、福建吴航不锈钢制品有限公司和福州吴航钢铁制品有限公司。行业年生产能力达 810 万吨。本工程主要为滨海工业集中区服务，福建大东海实业集团有限公司距牛头湾作业区码头不足 5km。根据大东海钢厂的发展规划，除了重组整合原有的福建鑫海冶金有限公司炼钢产能外，还将转移河北前进钢铁集团有限公司、河北苗氏集团德普钢铁有限公司等规模较小、污染较大的钢厂的产能，新建高炉 4 座，转炉 2 座，一阶段产能将达到 600 万吨，远期规划产能达 1000 万吨，生产的钢材销售地主要为广东、浙江、上海等地。根据大东海钢厂的产能规划，一阶段生产将需要 1000 万吨铁矿石、150 万吨焦炭、50 万吨煤炭以及 50 万吨石灰石的原材料，全部通过水路完成运输。由于牛头湾作业区是距离大东海钢厂最近的港区，从综合运输成本最低的角度考虑，未来牛头湾作业区将是大东海钢厂原材料运输的主要港区。

根据《福州港总体规划（2035 年）》，牛头湾作业区规划散货泊位区布置 5~15 万吨级泊位 3 个、多用途码头区布置 5~10 万吨级泊位 6 个、通用散货泊位布置 10~20 万吨级 4 个。目前，牛头湾作业区已建的泊位有 6 个，分别为牛头湾作业区 0#、1#、2#、3#、12#及 13#泊位，年设计通过能力 1368 万吨；在建泊位有牛头湾作业区 4#泊位，拟建牛头湾作业区 10#及 11#泊位日前已完成施工图设计。

除 0#泊位外，其余均为 5 万吨级以上泊位，其中牛头湾作业区 11#泊位及 12#泊位均为水工结构要靠泊 20 万吨级散货船。根据企业发展需要为了适应国内、国际船舶大型化发展趋势，降低运输成本，牛头湾作业区引进了 20 万吨级散货船系列船型，并于 2023 年完成了 12#泊位减载靠泊 20 万吨级散货船型的可行性论证，但牛头湾作业区目前仍处于超负荷运营的状态，随着牛头湾 10#和 11#泊位的建成，可减少一部分港区压力，未来随着腹地经济快速发展，滨海工业区发展战略需要，为满足企业生产需要，牛头湾 11#泊位也计划通过扩能提升以靠泊 20 万吨级散货船。

滨海工业集中区的快速发展及港口建设的迫切需求对现有福清湾深水航道提出了更高的要求，现有福清湾深水航道仅为 15 万吨级单线乘潮通航航道不能满足港区发展需要，为满足未来滨海工业集中区的快速发展的脚步及适应大型化码头建设，必须对现福清湾深水航道进行扩建。

（5）项目建设是适应船舶大型化，降低企业运输成本的需求

船舶大型化是世界航运业发展的历史趋势，世界干散货船队规模和载重吨总量增长平缓。2004 年，全世界干散货船（1 万 DWT 以上）有 5858 艘，3.21 亿载重吨；至 2023 年，世界干散货船队总数为 13409 艘，总载重吨 10.22 亿吨。从具体船型上看，大灵便性型、巴拿马型以及好望角型散货船增长较快。据统计数据分析，截至 2023 年，大灵便性型、巴拿马型以及好望角型散货船总数达 8381 艘，比 2007 年增长 120%；总载重吨 7.64 亿吨，比 2007 年增长 126.3%。截止到 2023 年，世界干散货船舶手持订单 1082 艘，119487 万载重吨。从订单情况来看，12-22 万吨的好望角型将是未来主力船型。

据滨海工业集中区钢厂企业未来规划，3 年内产能将达到 780 万吨，6-10 年内产能将增加至 858 万吨，达产后原材料水运需求预计可达 1980 万吨。

根据滨海工业区企业调研情况，原材料中铁矿石主要从澳大利亚、巴西等地进口，煤炭则来自国内北方港口。其中铁矿石主要使用 10 万~20 万吨级散货船运输，煤炭使用 5~10 万吨级散货船运输；现阶段作业区的粮食主要来自阿根廷、美国等地。

根据港口总体规划，0~3 号泊位主要作业粮食，兼顾件杂货运输；4~9 号泊位主要承担件杂货、集装箱等货物；10~13 号泊位主要作业铁矿石、煤炭等散货。目前牛头湾作业区 1#~3#泊位已运营的货种有粮食、煤、碎石、铁矿石、水泥熟

料等。12 号、13 号泊位建成后，煤炭、铁矿粉、碎石、水泥熟料等具有一定污染性的货种转移至该泊位，待 10~11 号泊位建成后，将利用 10~13 号深水泊位的优势主要满足长乐滨海工业区钢铁企业铁矿石、煤炭等原材料运输需求。

近年来，牛头湾作业区的吞吐量大体呈上升趋势，2024 年全年吞吐量更是达到了 2579.58 万吨，受疫情影响，2021 年较 2020 年有所降低，后又逐步回升，较 2021 年增长了 55.6%。根据牛头湾作业区功能定位和码头布局，预测吞吐量到 2035 年为散杂货 3800 万吨（其中金属矿石 1500 万吨、粮食 250 万吨）、集装箱 30 万 TEU。随着腹地粮食、铁矿石、煤炭等货种急剧增加，海运企业必将投入更大型的船舶以降低运输成本。

根据初步核算，滨海工业集中区企业采用 20 万吨级散货船运输铁矿石等干散货与采用 15 万吨级散货船运输相比，可节约成本约 10%~20%，对于铁矿石需求量大于 1000 万吨级的企业来说每年可节约运输成本 2~4 亿元，随着滨海工业集中区金属矿石的需求日益增大，采用更大型散货船运输更利于降低企业成本，因此扩建本工程至 20 万吨级航道是必要的。

（6）项目建设是改善松下港区进港航道通航环境的需要

福清湾位于中国福建省东部沿海，地处福建省福清市龙高半岛东北面，是福建沿海中段的一个重要海湾，牛头湾作业区进港航道从湾口笠屿附近起向西南延伸至竹排屿附近，而后转向至二期防波堤端部外 2.4km 海域附近的 G3 点，沿三粒礁连片礁区北侧与防波堤南侧之间的水域进入牛头湾作业区。水域北侧虽有东洛列岛，南侧有海坛岛的掩护，但冬季受 NE~ENE 向浪的影响较大且航道边线距离二期防波堤堤头较近约 200m，加之防波堤二期建成后，防波堤的引流作用将加大口门段航道的横流流速，水域自然条件差；从现状航道的平面布置来看，船舶从口门至口门内航段船舶航行需经历反向连续转弯，且转弯角度较大，同时船舶进出港靠泊深水泊位 12#或 13#泊位受航道南侧连片礁石和西北侧港区水域浅滩的多方影响，航道的通航环境复杂，给船舶引航和海事监管带来巨大的挑战，船舶大型化后船舶操纵更加困难，且随着船舶大型化趋势的加剧，对航道的安全性要求也越来越高。

本工程的在现状二期航道的基础上进行拓宽和增深，增加了 15 万吨级及以下船舶乘潮时间，不仅提高进出港效率，而且改善船舶拥堵问题；口门内航段平面的调整，不仅减小了进出牛头湾作业区转向角度，降低了大型船舶进出牛头湾作

业区事故的风险，而且原 G3 点东移 1km 后，提前分流了进出牛头湾作业区的船舶，避免与进出元洪航道和鼓屿门航道的船舶在同一点分流。因此，项目建设极大的改善松下港区进港航道通航环境，扩建本工程是必要的。

（7）项目建设是满足平急两用和国家重要战略通道的需要

福州港松下港区作为国家一类开放口岸和对台直航枢纽，在“平急两用”功能和国家战略通道建设中展现出显著优势。松下码头作为国家进口粮食指定口岸，承担“北粮南运”和“外粮进口”任务，是应急物资运输的核心节点，本工程扩建后可满足 20 万吨级散货船乘潮通航，具备大型船舶接卸能力，适用于紧急物资运输，因此，本工程的建设是保障粮食安全、战略物资储备及能源运输的重要通道；牛头湾作业区进港航道与松下港区疏港路一期、铁路专用线组成多式联运网络，本工程的建设提升了多式联运能力，连接滨海新城、国际航空城等，提升国家战略通道能力。

福州松下码头通过“平急两用”功能创新和国家战略通道建设，已成为服务“一带一路”、保障粮食安全的重要枢纽。未来，随着疏港铁路、智慧港口等项目的落地，其在区域经济和国家安全中的战略价值将进一步凸显，为福州建设现代化国际城市提供强大支撑。

综上所述，福清湾深水航道三期工程的建设是福州港响应国家发展战略，促进福州港稳步发展，适应区域经济发展及港口建设的需要，对于加强与“一带一路”沿线国家的合作、提升航道通过能力、降低企业成本、改善航道通航环境等方面都具有重要意义，这将有助于推动福州港的全面发展，为区域经济的繁荣做出更大的贡献，因此福州港福清湾深水航道三期工程的建设是十分必要的。

2.5.2 项目用海必要性

本项目需对部分水深不满足设计尺度要求的区域进行疏浚或炸礁，以满足设计船型通航水深条件。同时，为满足疏浚区的稳定性，航道两侧需设置一定角度的边坡，航道边坡亦需要用海。所有这些工程都需临时占用一定的海域空间开展相关疏浚和炸礁等施工用海。

综上所述，本项目建设是必需的，项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 港口航道资源

牛头湾属于开敞式海湾，大陆海岸线长约 12.09 公里，岛屿岸线主要包括西洛岛、东洛列岛总长约 12.1 公里。牛头湾作业区位于松下港区的北端，起于朱山，终于大祉，西侧背靠大陆，南有海坛诸岛作为屏障。港区水域开阔，水深条件较好，10 米等深线距岸线约 200~2000 米，水下礁石零散分布。湾内泥沙来源匮乏、潮流作用较弱，岸滩稳定，为港口发展提供了丰富的天然深水岸线、深水航道与锚地。陆域偏窄，港口的陆域形成和道路建设投资大。但近岸场地平缓，属海湾沉积面貌，可围垦成港口和临海工业用地。

福清湾北岸口门至梁厝村南段岸线长 2100m，有鼓屿、吉钓岛、屿头岛等岛屿掩护且紧邻潮汐通道，水深 5~15m，建港条件良好，规划港区呈顺岸布置形式，码头岸线总长 2160m，可建深水泊位 10 个，形成通过能力约 1000 万 t。

3.1.2 渔业资源

长乐区沿海滩涂和水域广阔，海洋生物种类繁多，资源丰富。据调查，海域有鱼、虾、蟹、藻等共 700 多种，其中鱼类 100 多种，经济价值较高的有 30 种以上，主要有带鱼、大黄鱼、蓝圆鲹、鲳鱼、鳗鱼、鲨鱼、金色小沙丁、马鲛鱼、石斑鱼、丁香鱼等。虾、蟹类有 100 多种，主要有毛虾、东方对虾、日本对虾、长毛对虾、斑节对虾、中国毛虾、日本毛虾、红星梭子蟹、三疣梭子蟹、锯缘青蟹等。头足类有曼氏无针乌贼、台湾枪乌贼等。软体动物(贝类)100 多种，主要有海蚌(西施舌)、牡蛎、鲍鱼、花蛤、泥蚶等。藻类有 150 多种，主要有紫菜、海带、鹅掌菜、石花菜等。此外，还有腔肠动物、环节动物、棘皮动物等 30 种，以及哺乳动物的海豚等。

长乐近海为闽中渔场，该渔场海洋生物资源丰富。渔业资源中有鱼类 487 种，常见捕捞种类有带鱼、鳓鱼、马鲛鱼类、虾类、蟹类、短尾大眼鲷、乌贼、毛虾、蓝圆鲹、鲈鱼、日本鳀、绒纹鳞鲷等。

3.1.3 旅游资源

规划用海区附近的滨海旅游资源主要有东面的东洛岛和北边的下沙海滨度假村。

东洛岛面积 0.92km²，属无居民海岛，距牛头湾约 5km。岛上有着茂密的相思林

和多片草地，有沙滩，淡水井。东部有一个小海湾一避风港。游客可在沙滩上运动、嬉戏，或海边垂钓，还可夜宿岛屿，听海风数满天星斗，枕海涛入眠，晨观日出，适宜休闲露营活动。

下沙海滨，有长 8km、宽 400m 的宽阔沙滩，沙细坡缓，比降仅 1.4%，无论涨潮落潮下海游泳均无没顶之虑。在海滩上远眺，北有福州长乐国际机场，南面有东洛列岛，向东北方向的海面望去，还有隶属长乐市管辖但现由台湾盘据的白犬列岛，就像守卫闽江口外海门户的一对“忠犬”，通过望远镜可以看到岛上的公路村庄。度假村开发于 1986 年 5 月开始兴建，投资 1.5 亿元，48 个单体项目总建筑面积近 8 万平方米。1400 米长的海滨街道，1200 米的海沙路和 1000 米长的海堤路，林立着商店、酒家、旅馆、歌舞厅等各种休闲娱乐服务设施，每幢建筑物都有各自的风格。最有特色的则是王母礁上造型别致、采用仿生建筑技术盖起的“海螺塔”和“海蚌厅”。

下沙海滨度假村背倚天池山岚光山色。天池山石岩上有三窟浅浅的泉水，久旱不涸，长年流淌，因此而得名。满山巨岩怪石，树木茂盛，云气氤氲，自古以来就以“灵峰迎旭”名列吴航（长乐）十二景之一。天池山有一寺始建于唐大中七年（853 年），原名龙龕寺，后皇帝赐名“灵峰禅寺”。寺周有 50 多幅宋元明清及现代名人摩崖题刻，如清同治年间《红楼梦》研究专家黄见三游灵峰寺诗刻，现代文坛巨匠冰心“物华天宝人杰地灵”墨迹等，现已辟为“长乐刻石”景点。

3.1.4 湿地资源

长乐区湿地资源有闽江湿地和浅海滩涂湿地，面积共约 3360 公顷。闽江湿地分布在长乐市北部的闽江南岸沿岸，面积约 188 公顷。浅海滩涂湿地主要分布在长乐东部的沿海地带，面积 3172 公顷。本规划用海所在区北部为粉砂质海滩，南部为基岩海岸，湿地资源较少。

3.1.5 岛礁资源

长乐区有大小岛屿、礁 86 个，其中面积 500 平方米以上的 35 个。这些海岛包括东洛岛、西洛岛、大仑岛、小仑岛、东银岛、双脾岛等 6 个主要岛屿，其中西洛岛与本项目距离最近，距本项目约 1.2km。西洛岛岛屿类型为交通运输用岛，是东洛列岛中第二大岛，岸线长 1.213km。岛屿地形中间高，两头低，最高点海拔 54.3m，海岸多为陡峭的基岩岸滩。为大陆岛，岩性为变质岩，岛上植被不发育，表层多红壤土，多长杂草。海岸多为陡峭的基岩岸滩，附近水深 10m 左右，产紫菜。岛西部设有灯

桩，岛上建有一座房屋。

3.1.6 矿产资源

长乐区的江田～文武砂矿区属于大型砂矿区，储量达 117030 千吨，SiO₂ 含量为 91.597%。建筑砂资源也十分丰富，闽江两岸、沿海沙滩多有分布。玻璃砂总储量 9.4 亿 m³，SiO₂ 的含量达 93～94%，经水选可达 97.2～98.8%。

3.1.7 风能和海洋能资源

风能资源：长乐沿海地区面向台湾海峡，风速大，年（日）有效风速一般在 3.5～20.4m/s，沿海平均风速 3m/s 的天数都在 200 天以上，可开发利用风能资源丰富。长乐午山风电场正在加紧建设，初期规划装机容量 28 兆瓦，预计年发电量 8000 万千瓦时，首祉风电场预计可装机 1 万千瓦。

海洋能资源：海洋能资源包括潮汐能、海洋的温差能、盐度能和波浪能等。长乐市沿海地区潮差一般在 4m 左右，梅花地区有 4.5m，最大潮差 9.8m。潮汐能资源丰富，目前潮汐能的利用仅处于实验阶段。长乐市海域较大，秋冬两季多偏北风浪，风大浪高，夏季多偏南向风浪，海域波浪能蕴藏量也十分丰富。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 区域气候与气象状况

本海区属亚热带，受海洋性气候影响，全年温暖湿润。本报告采用的是长乐市长乐气象站（2014 年～2023 年）的统计资料，工程区附近各气象要素如下：

（1）气温

根据长乐气象站多年统计资料，本海域的多年平均气温在 21.0℃，历年最高气温在 40.6℃，历年最低气温为-1.8℃。

（2）降水

根据长乐气象站 2014-2023 年统计资料，本海域多年平均降水量为 1576mm、年最大降水量为 2343mm，月最大降水量 664mm，日最大降水量 385mm，年平均≥25mm 降水天数 16.4 天。本区降水主要集中在 5、6 月和 8、9 月，其中 5、6 月降水量约占全年降水量的 31%；10 月至翌年 1 月的降水量仅占全年的 13%。

（3）风况

根据长乐气象站、福清气象站 2014～2023 年观测资料统计分析，工程海域全年

常风向为 NNE/NE 向, 频率为 16%和 20%, 强风向为 NNE/NE 向, 频率为 31%和 67%。
长乐站实测最大风速为 21.8m/s, 平均风速为 2.6m/s。福清站实测最大风速为 19.3m/s,
平均风速 3.2m/s。

(4) 雾况

本湾少雾, 雾多出现在春季 3~5 月份, 根据长乐气象站统计资料, 长乐站多年
平均雾日数为 4.1d, 年最多雾日数为 17d, 能见度小于等于 1km 的年平均雾日数 1 天。

(5) 雷暴

根据平潭海洋站 1980~1995 年资料统计。多年平均雷暴日约 20 天, 年最多雷暴
日为 28 天, 出现于 1983 年, 年最少雷暴日为 9 天, 出现于 1995 年。雷暴日 3-4 月份
较多, 平均 4-5 天, 10-12 月份最少, 15 年当中只出现 1-2 天。

3.2.2 海洋水文动力状况

本节内容引用青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司 2024 年 12 月编制的《福州港
福清湾航道三期工程海洋水文调查项目分析报告》中的相关内容。青岛卓建海洋工程
勘测技术有限公司于 2024 年 11 月~2024 年 12 月在项目区附近海域设置 6 个潮流泥沙
观测站, 2 个临时潮位观测站。

略

3.2.3 地形地貌与冲淤现状

略

3.2.4 工程地质

本节内容引用福建省地质工程研究院 2025 年 05 月编制的《福州港福清湾深水航
道三期工程岩土工程勘察报告》中的相关内容。

略

3.2.5 海洋环境质量现状

本节内容引用厦门中集信检测技术有限公司编制的《平潭大练岛海上风电场 A、
C 区项目海洋环境现状调查报告(秋季)》。2022 年 11 月 21 日和 11 月 28 日采集水
质、沉积物、叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、潮下带底栖生物、鱼卵仔稚鱼样品;
2022 年 11 月 26 日采集潮间带底栖生物和生物质量样品; 2022 年 11 月 29 日采集游
泳动物样品。

略

3.2.6 海域生态概况

本节内容引用厦门中集信检测技术有限公司编制的《平潭大练岛海上风电场A、C 区项目海洋环境现状调查报告（秋季）》。2022年11月21日和11月28日采集水质、沉积物、叶绿素a、浮游植物、浮游动物、潮下带底栖生物、鱼卵仔稚鱼样品；2022年11月26日采集潮间带底栖生物和生物质量样品；2022年11月29日采集游泳动物样品。

略

3.2.7 海洋自然灾害

据统计，1959~2019 年的 61 年间，在福建沿海登陆的热带气旋共有 157 个，平均每年 2.57 个。1959~2019 年 61 年间共有 276 个热带气旋影响和登陆工程区域附近沿海，年平均 4.3 个，其中正面登陆的有 11 个，其余 265 个为影响热带气旋(沿海极大风速8级或日雨量250mm)。11 个登陆热带气旋中，5 个是登陆台湾后再次登陆工程区域沿海,其余 6 个直接登陆工程区域沿海，靠近沿岸的热带气旋级别多为台风。

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

4.1.1 重点和关键预测因子

项目区为港口航道区，该海域以船只通航为主，基本无海水养殖分布。本项目用海方式为航道，对海域自然属性影响不大，项目用海对海域水环境的影响主要体现在施工期悬浮物扩散导致的海洋生物损失。

依据项目用海特征和所在海域资源生态基本特征分析，结合项目用海周边的资源生态敏感目标的保护管理要求，确定重点和关键预测因子为悬浮物、海洋生物。

4.1.2 资源生态影响评估

本项目工可设计提出了两个总平面布置方案。两个平面方案都是在原航道基础上改扩建，G1~G2 航段不变，主要区别在于方案一口门航段平面的调整，方案一 G3 点东移 1km，相应调整 G3~N3 段及 N1~N2 段平面，减小了 G3 点及 N1 点航道转弯半径，降低了大型船舶进出牛头湾作业区事故的风险，而且原 G3 点东移 1km 后，提前分流了进出牛头湾作业区的船舶，避免与进出元洪航道和鼓屿门航道的船舶在同一点分流。

根据设计计算，方案一的疏浚工程量为 952.18 万 m³；方案二疏浚工程量为 1174.98 万 m³，方案一（推荐方案）炸礁总工程量为 8.0 万 m³，方案二炸礁总工程量为 41.14 万 m³。

方案一和方案二的施工工艺基本相同，工程施工的源强相同，但两个方案的工程量存在较大差异，从用海规模、悬浮物扩散影响及海洋生物损失这三个方面来看，方案一均优于方案二。

因此，本次将总平面布置方案一作为推荐方案开展进一步的资源生态影响分析。

4.2 资源影响分析

4.2.1 占用海域空间资源情况

本项目使用海域面积 554.5529 公顷，为开放式用海，不占用海岸线，也不形成新的海岸线。由于航道需要疏浚，会对用海海域水深造成一定影响，但水深加深后将拓大海域水体空间，有利于船舶航行。因此，随着该处海洋空间资源的开发利用，项目

用海将创造出更高的社会和经济价值。

4.2.2 项目用海海洋生物资源的影响分析

本节海洋生态调查数据引用厦门中集信检测技术有限公司编制的《平潭大练岛海上风电场 A、C 区项目海洋环境现状调查报告（秋季）》。

本项目造成的海洋生物经济损失货币化估算约为 194.748 万元。

4.2.3 其他自然资源影响分析

本项目是对航道和锚地进行改扩建，不可避免的在施工期对项目区航道和锚地的使用存在一定的影响，但影响不大，且随着施工结束，更有利于服务牛头湾作业区的生产企业，满足20万吨级散货船的通航需求。

项目用海不占用海岛，对岛礁资源没有损耗。项目区内及附近无其他矿产资源和旅游资源，项目用海对矿产和旅游资源的开发不会产生影响。

4.3 生态影响分析

4.3.1 水文动力环境影响分析

本次数学模型采用荷兰代尔夫特水力学研究所（Delft Hydraulics）开发的 Delft3D 系统。该模型系统已被广泛应用于国内外海岸工程的数值模拟。

4.3.1.1 水文动力模型

略

4.3.1.2 工程区流场特征

图 4.3-5 和图 4.3-6 分别为大范围大潮涨急、落急流矢图。结合流场运动特征可见：涨潮时东海潮波以西南向自外海传入，长乐东部海域较为宽阔，岛屿较少，流场比较均一。到达海坛海峡北部海域时，受该处海坛岛，大、小练岛，屿头岛等多个岛礁的影响，流路出现多个分支，流向也发生改变，由西南向分别向西，向南偏转进入福清湾海域及海坛海峡海域，各岛屿之间的水道流速明显增大，最大流速超过了 1.5m/s。落潮时，潮流基本沿原路返回，落潮流主要呈现东北向流向外海。

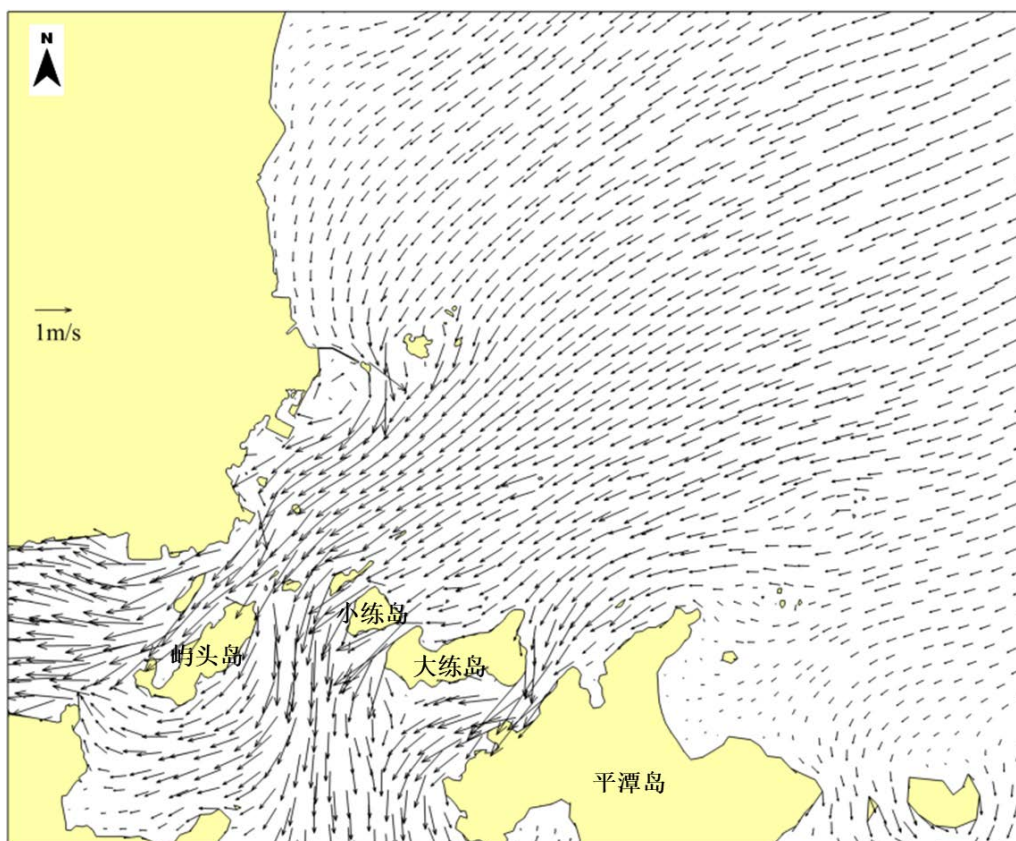


图 4.3-5 计算区域内大潮涨急垂直平均流场

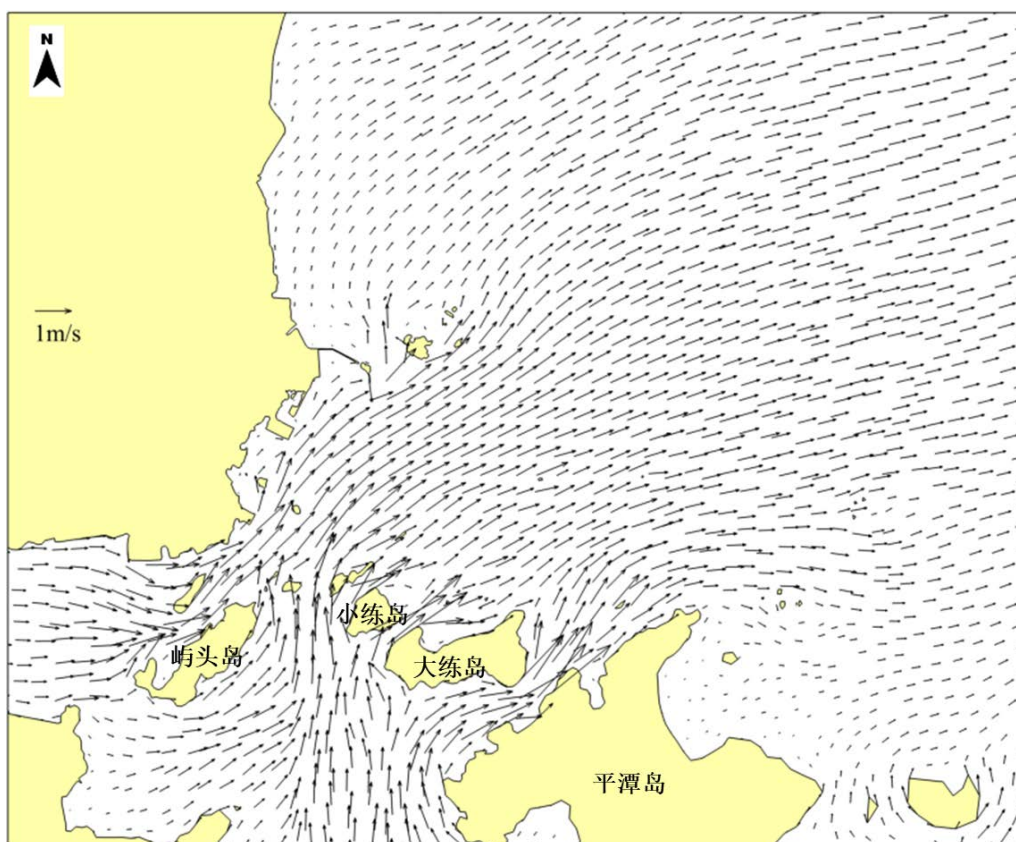


图 4.3-6 计算区域内大潮落急垂直平均流场

4.3.1.3 航道疏浚情况

根据项目工程可行性研究报告，福清湾航道本次疏浚共分为 4 个区块，其中 G1~G2 航段疏浚至底高程-16.0m，G2~G3 航段疏浚至底高程-15.9m，G3~N1~N3 航段疏浚至底高程-15.6m，N1~N2 航段疏浚至底高程-11.5m，各航段疏浚情况见图 4.3-7，开挖深度分布见图 4.3-8~图 4.3-9。

疏浚 1 区（G1~G2 航段）浚深在 1m 内，中部至东部疏浚深度在 0~0.5m；航段中部水深条件较好，疏浚范围小，最大浚深仅 0.1m；航段中西部浚深较大，疏浚深度在 0.5~1m；航段最西部浚深不大，开挖深度在 0.1m 内。

疏浚 2 区（G2~G3）浚深在 0.1~0.9m 之间，自东往西开挖深度逐渐增大，浚深最大的区域位于该航段西南部。

疏浚 3 区（G3~N1~N3）浚深差异较大，G3~N1 航段浚深在 0.1~4.5m 之间，该段整体开挖深度较大，该航段西北部及中至东部海域均有较大深度的开挖，且开挖范围较大，中至东部海域浚深在 0.5~2.5m 之间，西北部海域浚深在 1~4.5m 之间。N1~N3 航段为本次疏浚浚深最大的区域，该航段南部最大浚深可达 6m 以上，且南部海域整体浚深超过 2m，航段西北角浚深也较大，最大浚深超过了 6m。

疏浚 4 区（N1~N2），该段开挖深度在 0.1~1.5m，但大部分区域浚深基本都在 1m 以内。

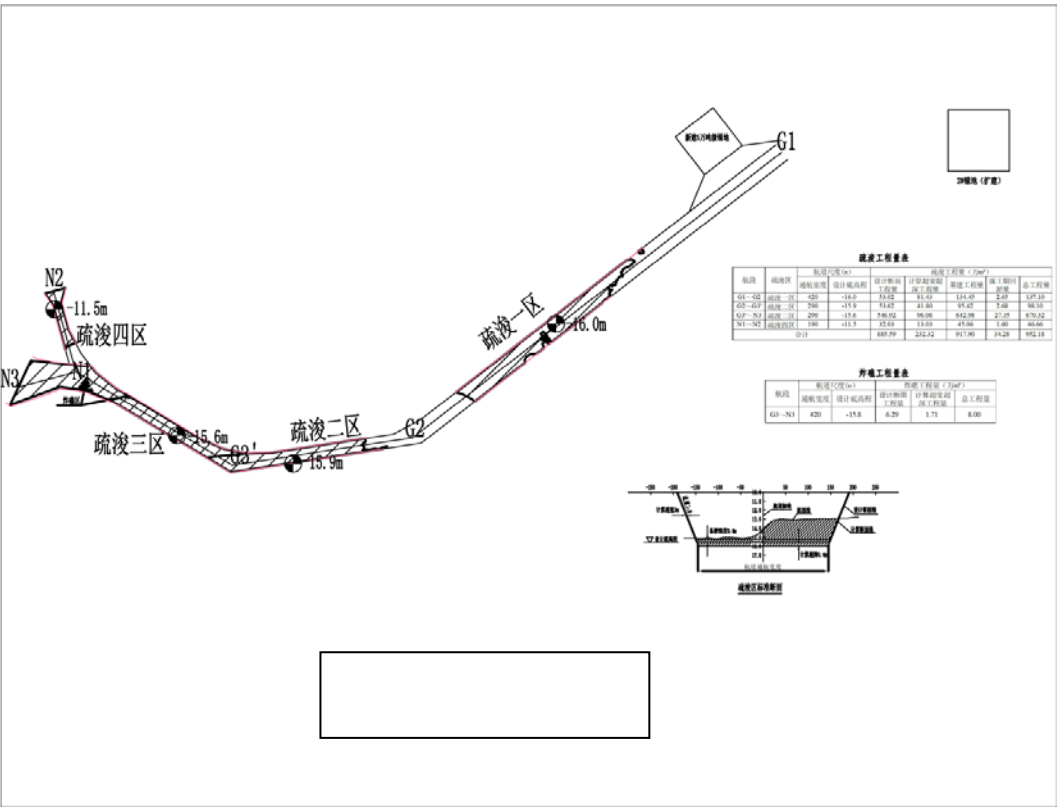


图 4.3-7 福清湾深水航道疏浚分布图

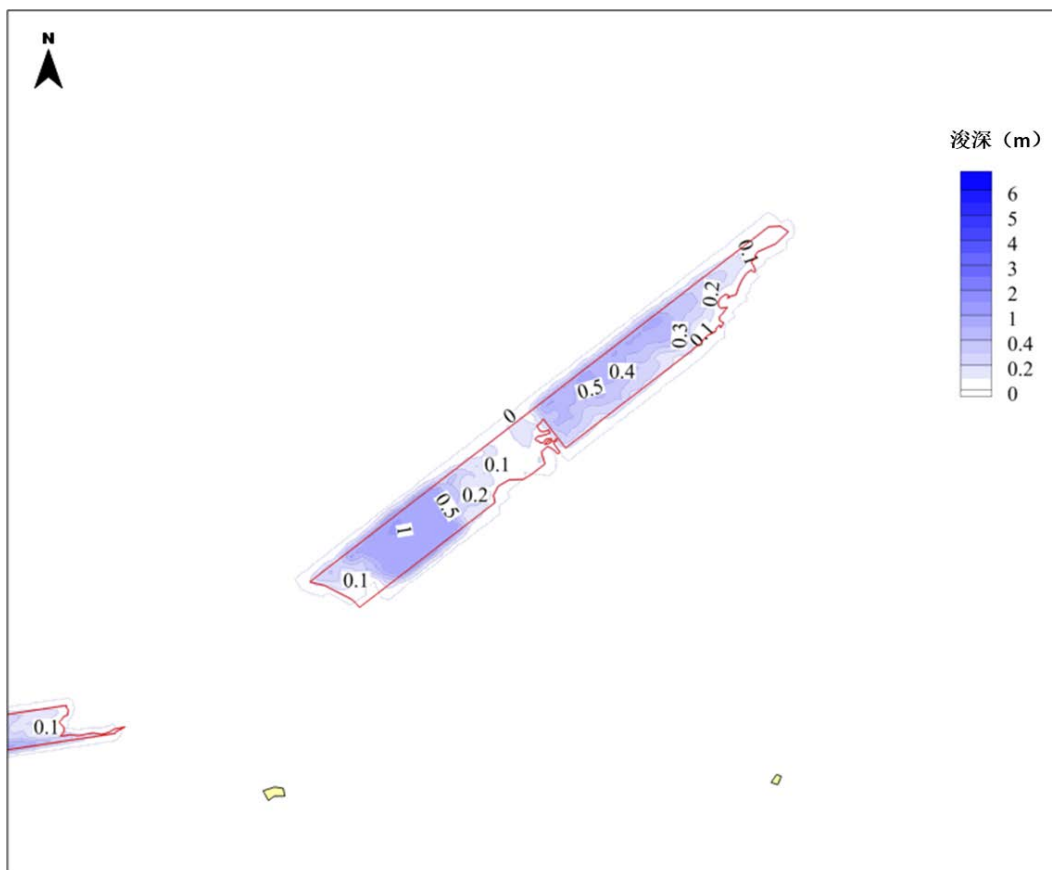


图 4.3-8 疏浚一区浚深分布图



图 4.3-9 疏浚二~四区浚深分布图

4.3.1.4 工程实施前后流速分布特征

航道疏浚前后，工程海区流速分布见图 4.3-10~图 4.3-13。

航道疏浚前，涨潮时工程区海域潮流呈西南向，该海域自东向西流速逐渐增大，牛头湾港区附近流速最大可达约 0.6m/s，东部海域开阔，岛屿较少，流速等值线间距较大，变化较为平缓，西部至西南部由于岛屿较多，岛屿间水道由于过水断面骤减，该区流速较大，其中东、西洛岛之间的海域流速可达 1.2m/s，海坛海峡北侧大、小练岛、屿头岛、长屿等岛屿之间的水道流速较大，最大流速可 1.6m/s 以上，该区等值线较为密集，流速变化较剧烈。航道沿线流速基本在 0.5~0.8m/s，航道区流速起点 G1 附近海域流速约 0.5m/s，向西延伸至 G3 流速增大至 0.8m/s，G3~N1~N3 航段流速基本都在 0.8m/s 左右，往北 N1~N2 航段流速则自南往北流速由 0.8m/s 减小至 0.1m/s。落潮时该海区流向基本与涨潮相反，呈西北向，流速分布也大致与涨潮类似，东部海域流速在 0.4~0.6m/s 之间，流速等值线分布较稀疏，流速变化平缓；西部海域岛屿众多，各水道之间流速大，最大流速可达约 1.6m/s，流速等值线分布更密集，区域变化较大。航道区流速起点 G1 附近海域流速约 0.5m/s，向西延伸至 G3 流速增大至 0.8m/s，G3~N1~N3 航段流速基本都在 0.8m/s 左右，往北 N1~N2 航段流速则自南往北流速由 0.8m/s 减小至 0.2m/s。

航道疏浚后，涨潮时工程区海域潮流整体仍然呈西南向，疏浚区内流速等值线较疏浚前有所变化，但整体走向基本不变，航道起点 G1 附近海域流速约 0.5m/s，向西延伸至 G3 流速增大至 0.8m/s，疏浚 1 区内流速在基本在 0.6~0.7m/s，疏浚 2 区内流速在 0.7~0.8m/s。G3~N1~N3 航段流速基本都在 0.8m/s 左右，该航段均由疏浚，往北 N1~N2 航段流速则自南往北流速由 0.8m/s 减小至 0.2m/s。落潮时工程区海域潮流整体呈西北向向外海流动，航道起点 G1 附近海域流速约 0.5m/s，向西延伸至 G3 流速增大至 0.8m/s，疏浚 1 区内流速在基本在 0.5~0.6m/s，疏浚 2 区内流速在 0.6~0.8m/s，G3~N1 航段东南部海域流速基本都在 0.8m/s 左右，其北部至 N3 航段流速降至 0.6m/s，往北 N1~N2 航段流速则自南往北流速由 0.6m/s 减小至 0.2m/s。

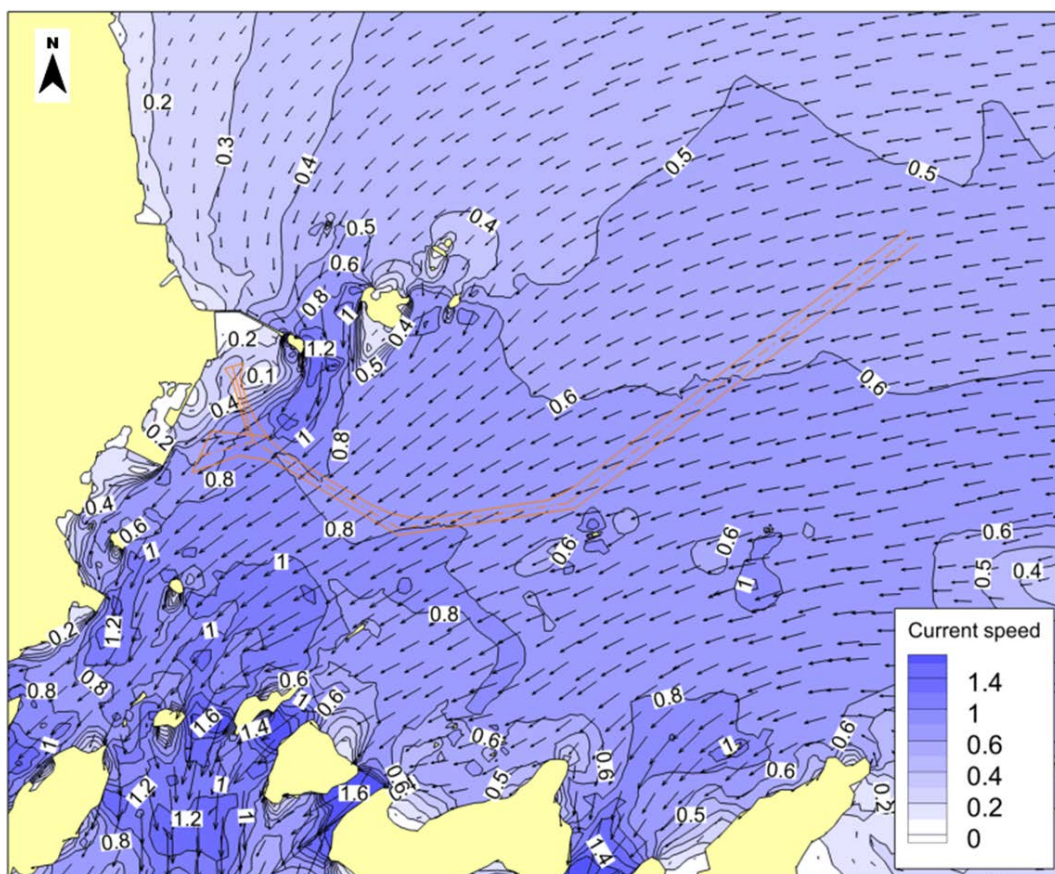


图 4.3-10 航道疏浚前工程海域涨急流速分布

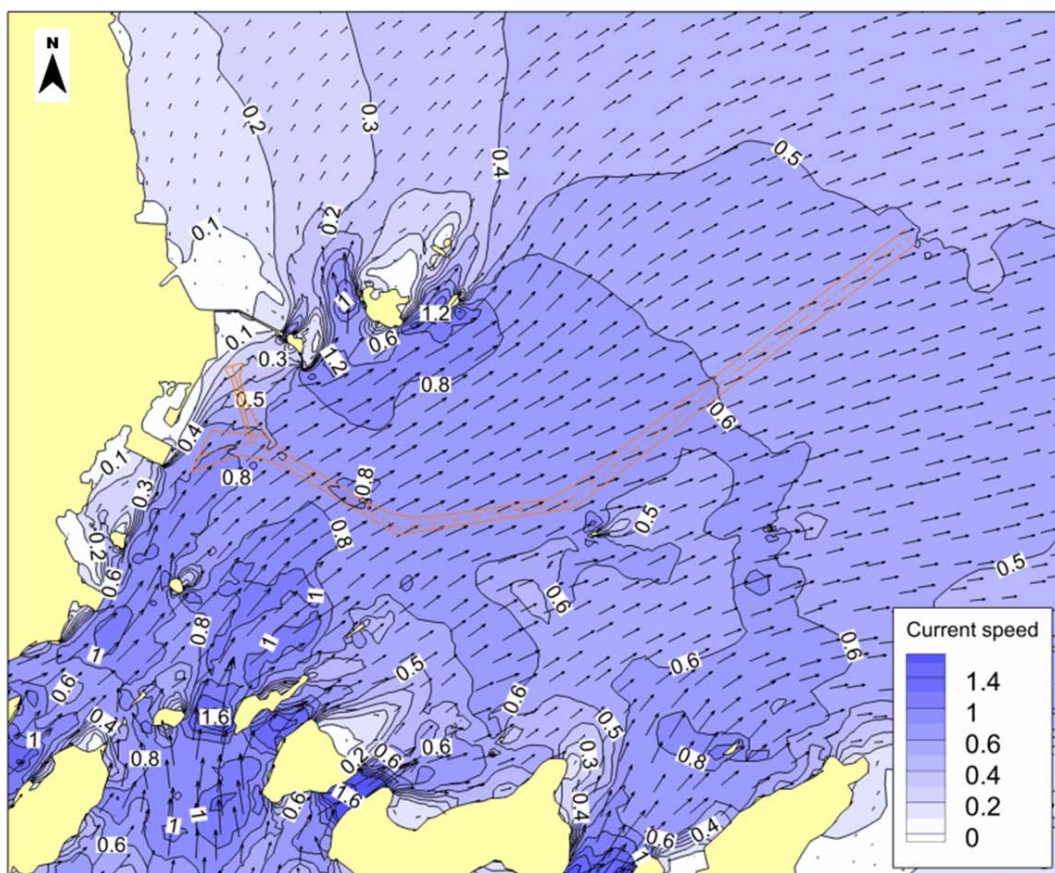


图 4.3-11 航道疏浚前工程海域落急流速分布

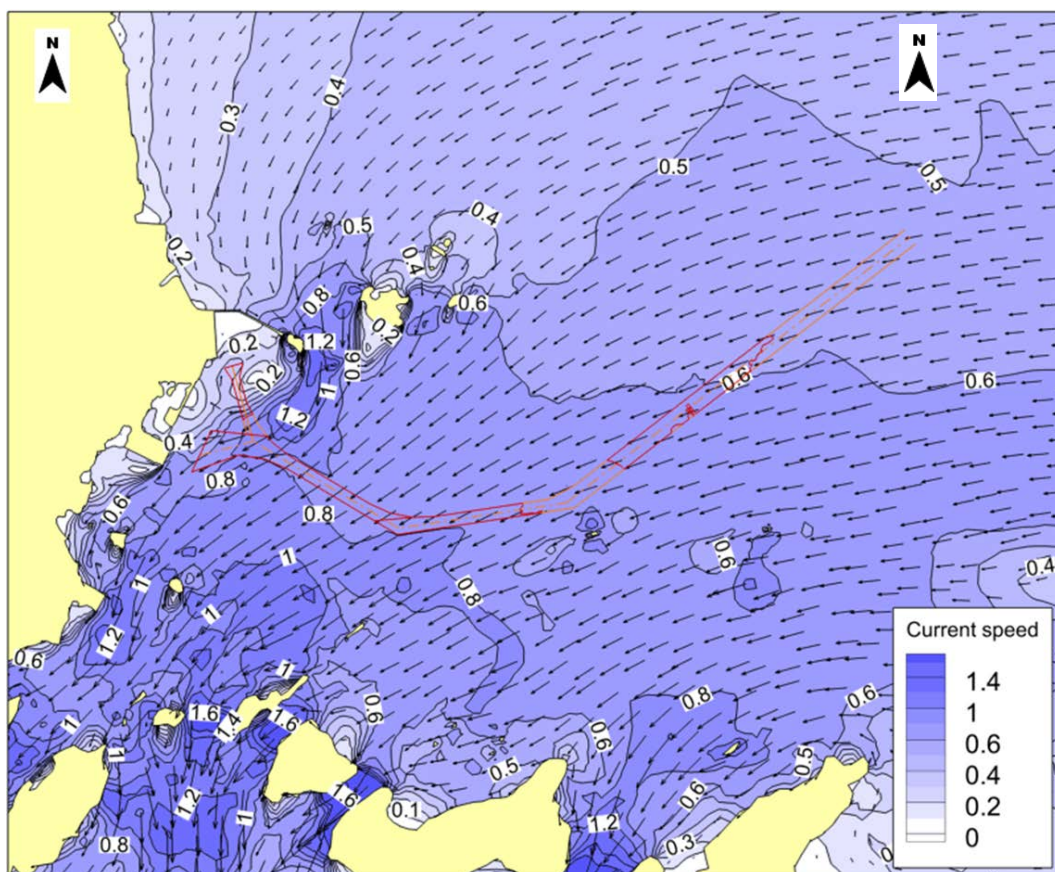


图 4.3-12 航道疏浚后工程海域涨急流速分布

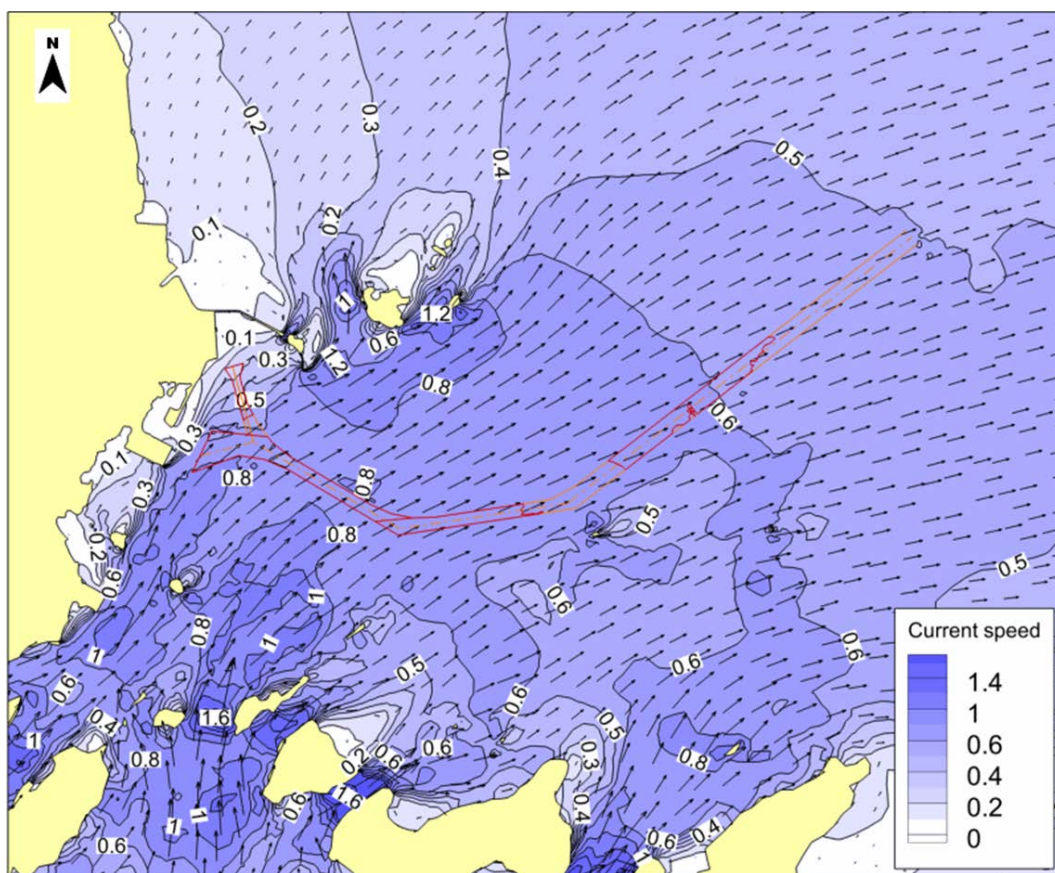


图 4.3-13 航道疏浚后工程海域落急流速分布

4.3.1.5 水动力影响分析

疏浚改变了航道的水深条件,其周边的流场流速势必会发生一定变化,图 4.3-14~图 4.3-17,为涨、落急时刻流矢叠加图。图 4.3-18 及图 4.3-21 为该大潮时,涨、落潮平均流速变化值分布图。

航道疏浚前,涨潮时 G1~G2~G3~N1~N3 航段及周边海域潮流流向整体为西南向,N1~N2 航段位于牛头湾作业区一期防波堤南侧,该区形成顺时针涡流。由于本项目仅对水域进行疏浚并无实际构筑物建设,因此疏浚前后流向改变不大。①疏浚 1 区除中西部浚深达到 1m 左右外,其余区域浚深都在 0.5m 以内,中部区域最大开挖深度仅 0.1m,相较于现状水深(15m~16m),该区开挖深度对水深改变很小,对该航段流速改变不明显。流速减弱的区分别位于开挖区中西部及中东部海域,中西部海域浚深相对较大,涨潮平均流速减幅在 0.003~0.009m/s,其余区域流速减幅基本在 0.003m/s 内。疏浚区中部及西侧海域流速增大,但增幅很小最大增幅仅 0.004m/s。②疏浚 2 区浚深在 0.1~0.9m 之间,开挖深度对水深改变并不大,该区流速变化小,仅西部(浚深较大的区域)平均流速减幅达约 0.012m/s,其余区域流速减幅均在 0.01m/s 内。③疏浚 3 区开挖深度较大,其中 G3~N1 段最大浚深可达 4.5m 之间,N1~N3 段最大浚深超过 6m,开挖深度较大的区域,流速减小明显,该区涨潮平均流速减幅在 0.01~0.11m/s,减幅较大的区域位于西北角;疏浚区边缘海域尤其航道西侧海域流速有所增大,但增幅较小,平均流速最大增幅仅 0.04m/s。④疏浚 4 区开挖深度也不大,大部分区域浚深都在 1m 内,局部区域达到 1.5m,水深改变不大(现状水深 10~12m),该区涨潮平均流速减小,减幅在 0.03m/s 内,东侧局部海域平均流速增大,但增幅仅 0.03m/s。

落潮过程,疏浚前后潮流流向整体为东北向,流向改变不大。①疏浚 1 区中东部及中西部平均流速减小,最大减幅约 0.12m/s 为于疏浚区中西部海域,该区中部,西部及东、西两侧流速增大,最大增幅约 0.004m/s。②疏浚 2 区流速变化不明显,除西部平均流速减幅达到 0.015m/s 外,大部分区域平均流速减幅均在 0.01m/s 以内。③疏浚 3 区流速变化相对显著,其中 G3~N1 段流速减幅在 0.01~0.1m/s,N1~N3 段平均流速减幅在 0.01~0.15m/s,减幅较大的区域位于航道西北角,减小的区域延伸至航道西侧局部海域。N1~N3 段航道南侧及牛头湾作业区东侧流速有所增大,最大增幅约 0.07m/s。④疏浚 4 区流速减小,平均流速减幅在 0.01~0.03m/s 之间,该区南侧局部海域平均流速增大,但增幅较小,最大增幅约 0.02m/s。

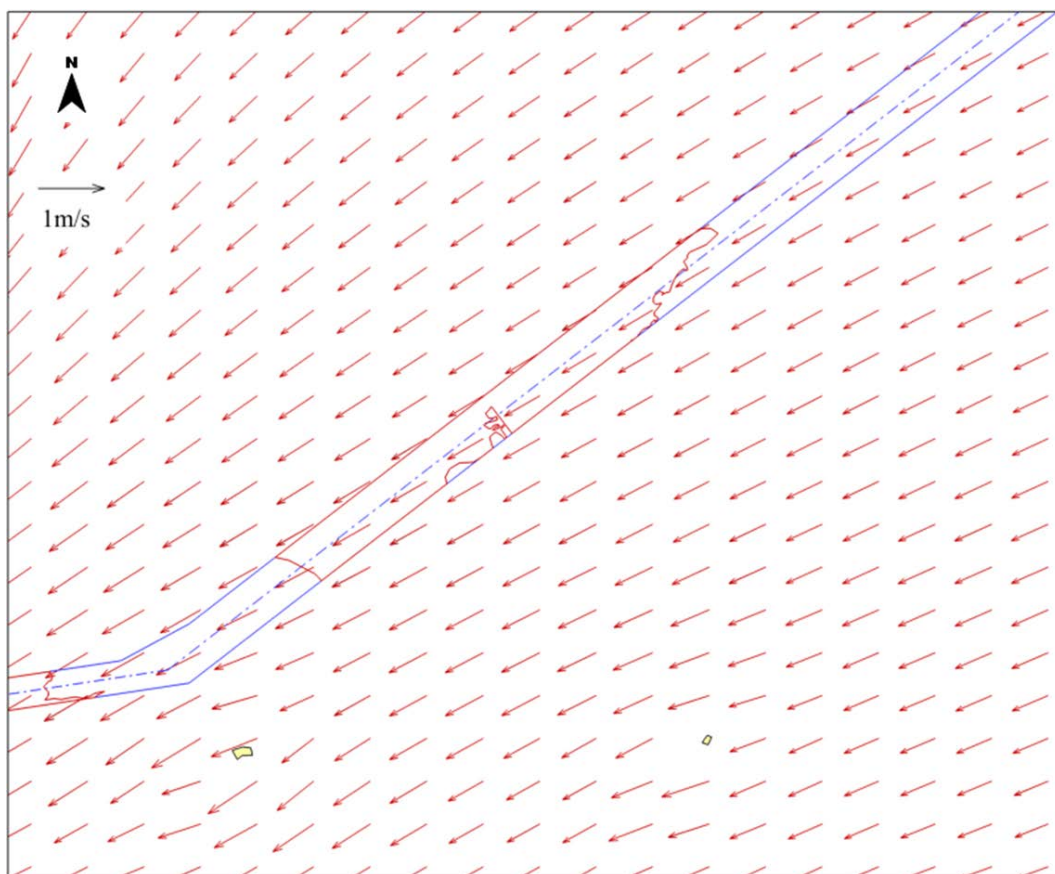


图 4.3-14 疏浚一区疏浚前、后涨急流矢对比（黑色为工程前，红色为工程后）

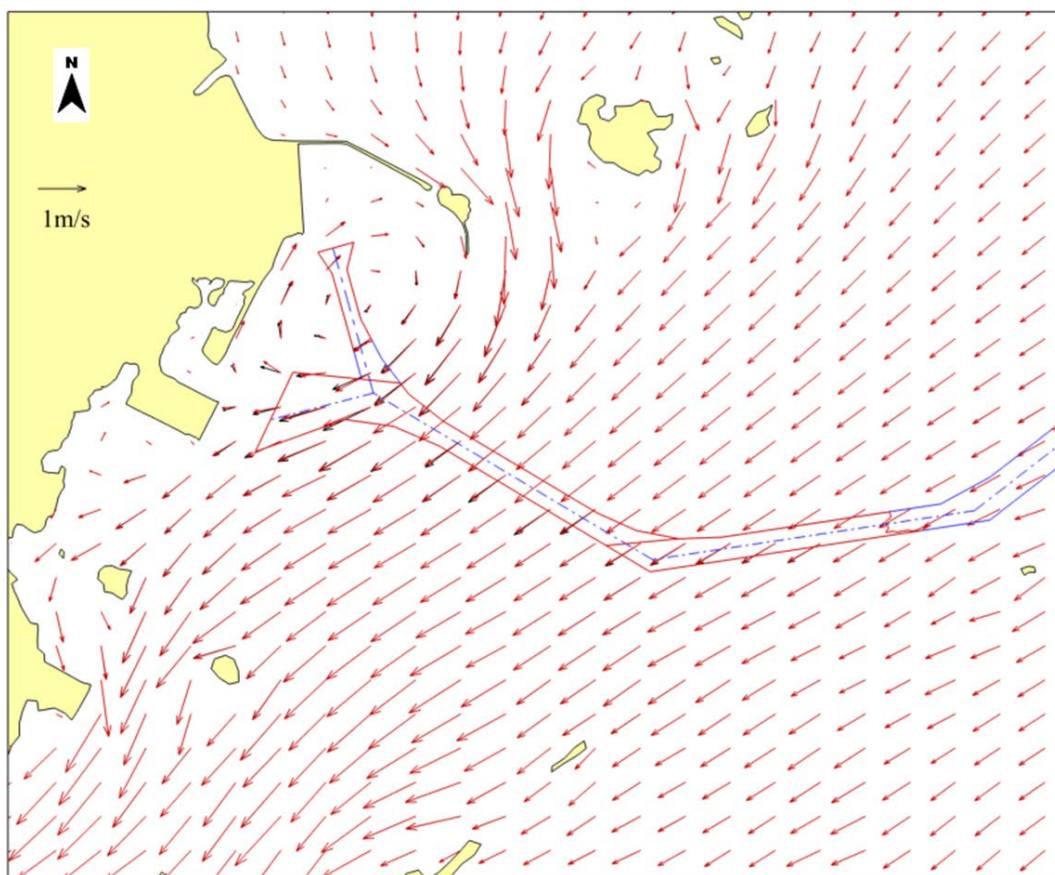


图 4.3-15 疏浚二~四区疏浚前、后涨急流矢对比（黑色为工程前，红色为工程后）

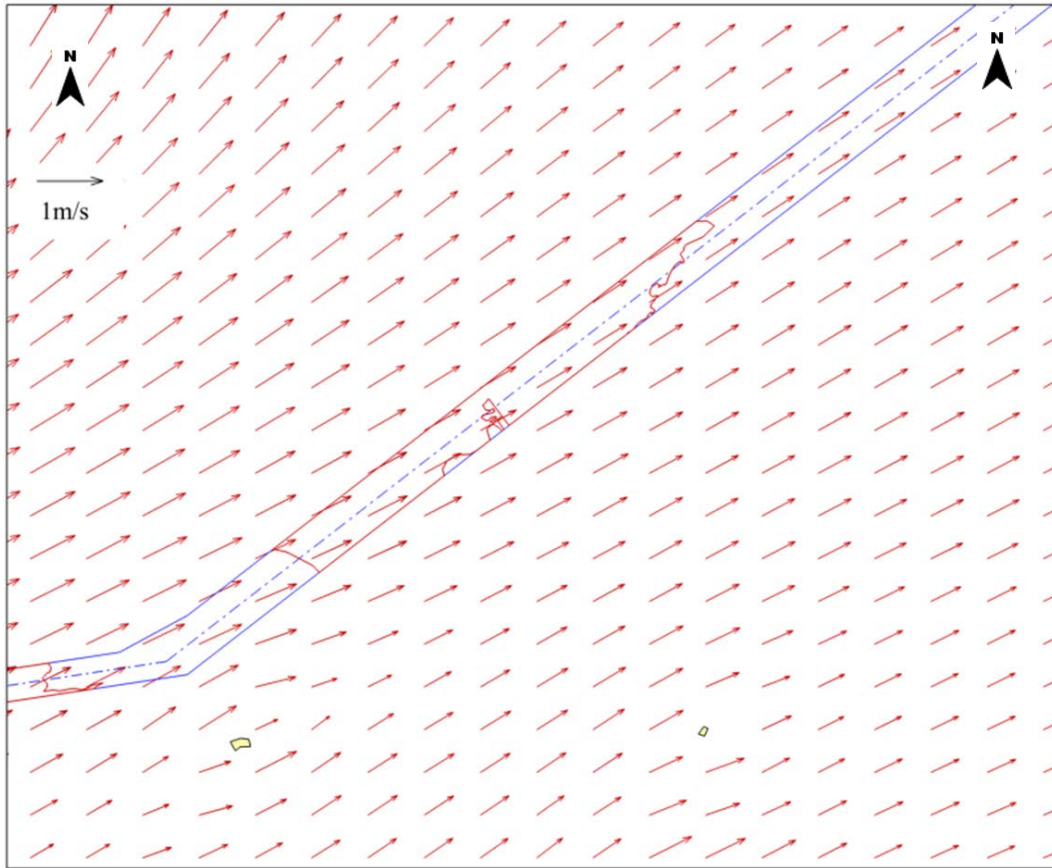


图 4.3-16 疏浚一区疏浚前、后落急流矢对比（黑色为工程前，红色为工程后）

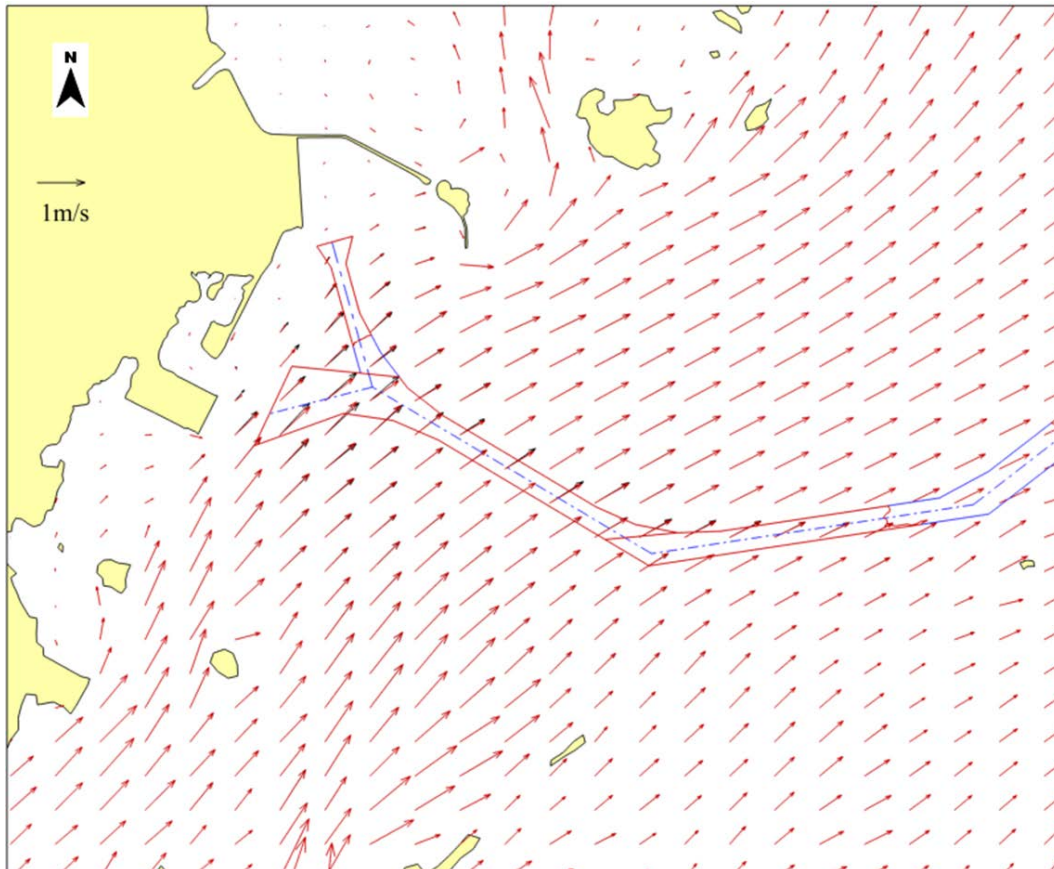


图 4.3-17 疏浚二~四区疏浚前、后落急流矢对比（黑色为工程前，红色为工程后）

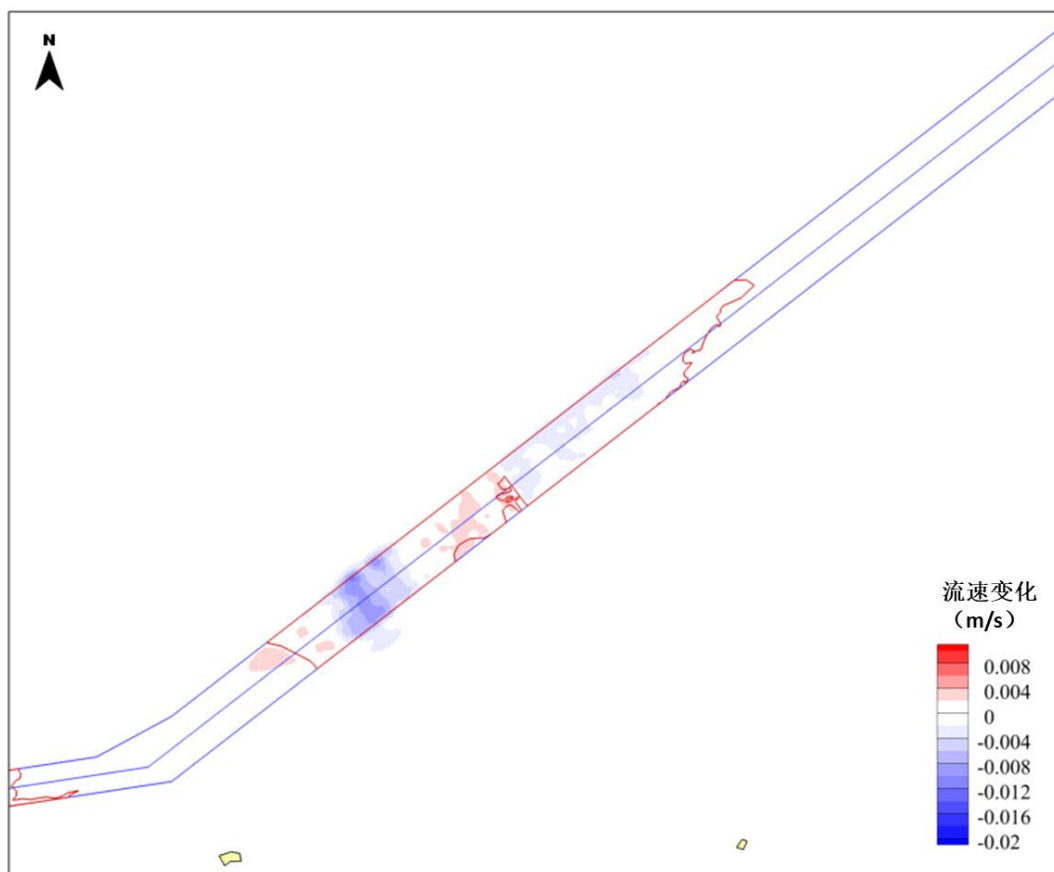


图 4.3-18 疏浚一区疏浚前、后涨潮平均流速变化图

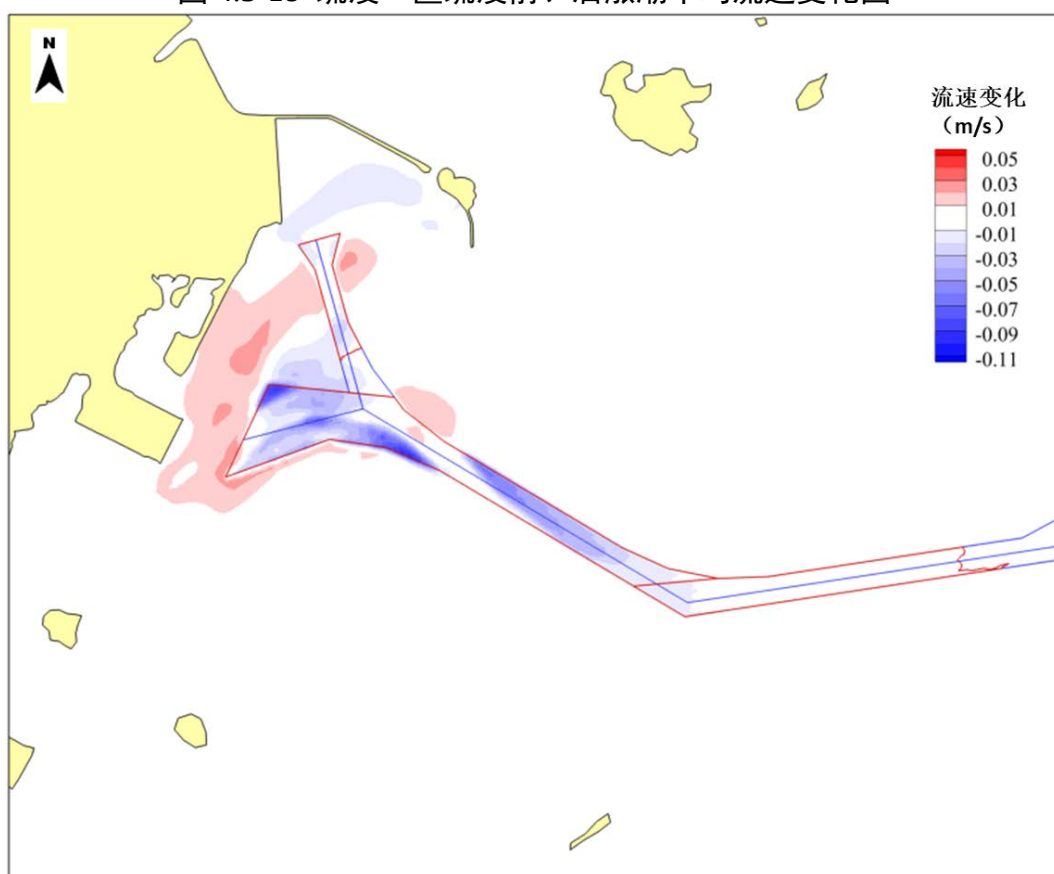


图 4.3-19 疏浚二~四区疏浚前、后涨潮平均流速变化图

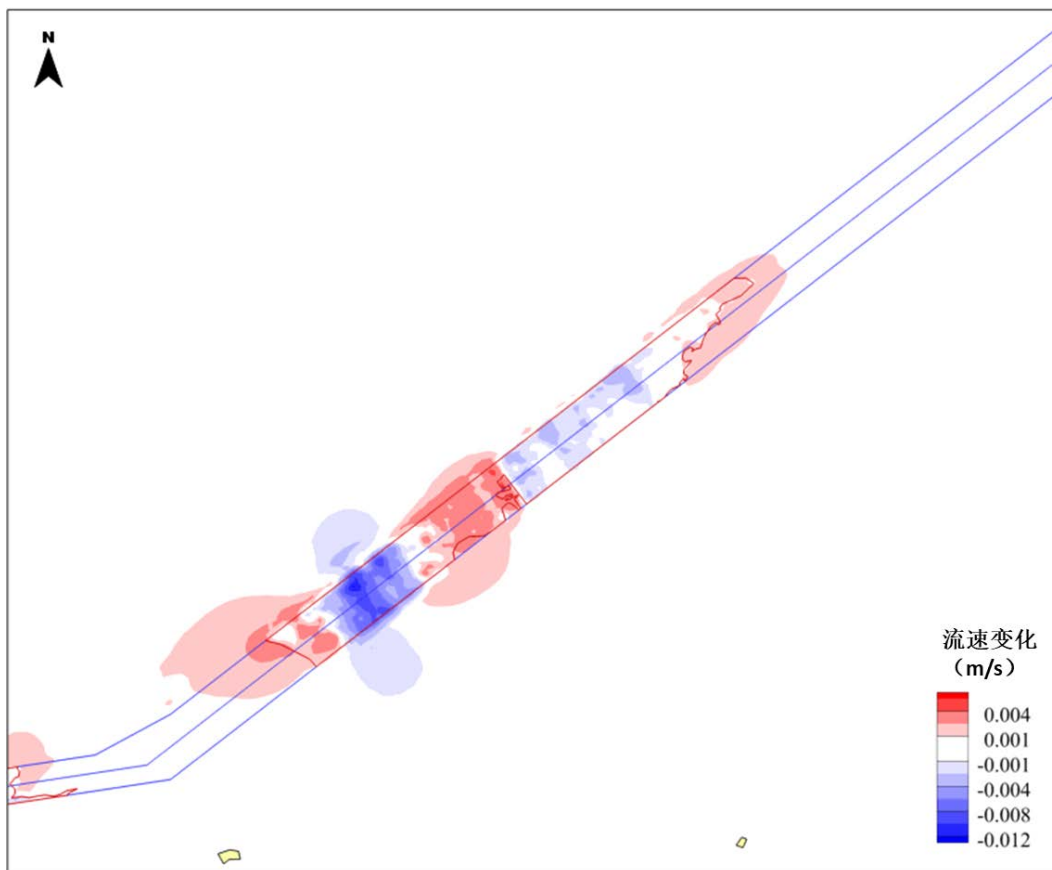


图 4.3-20 疏浚二~四区疏浚前、后落潮平均流速变化图

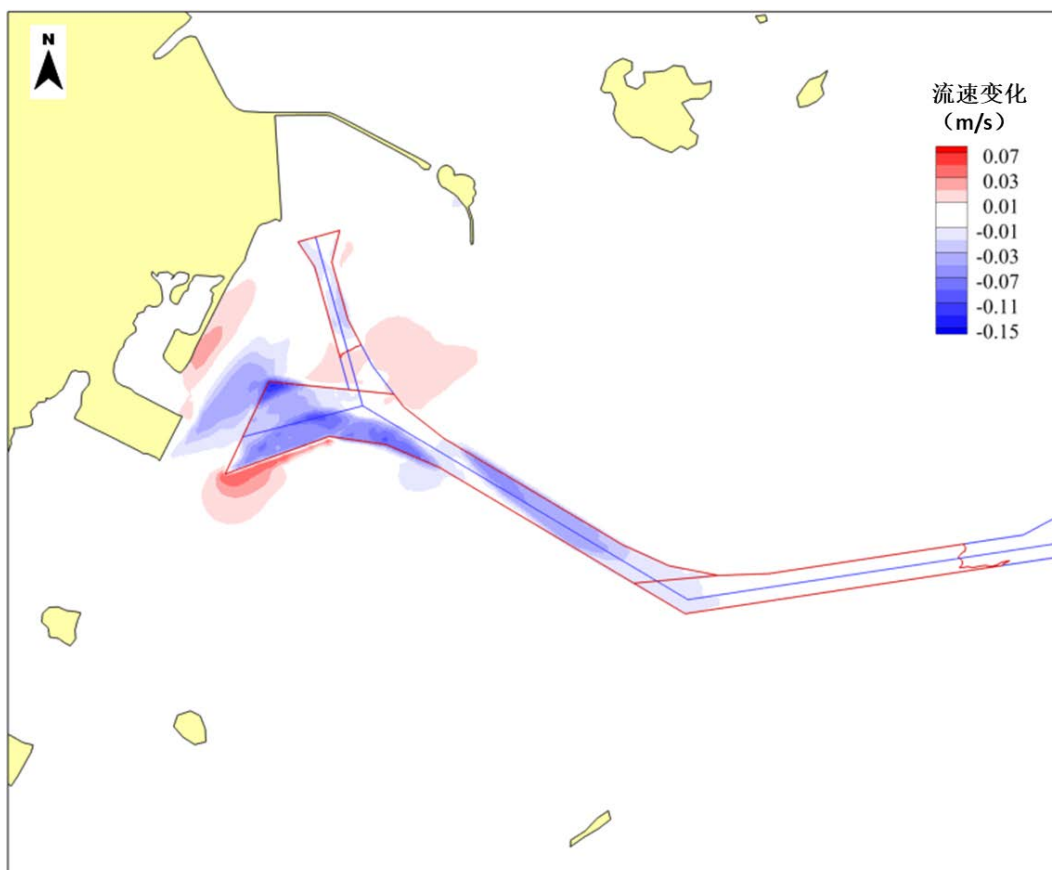


图 4.3-21 疏浚二~四区疏浚前、后落潮平均流速变化图

4.3.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

(1) 预测方法

略

(2) 预测结果

根据上述淤积经验公式，计算了工程海区年淤积结果，图 4.3-22 为工程海域年淤积量分布。由图可得，①疏浚区 1 基本为淤积区，但由于开挖深度对整体水深变化不大，该区年冲淤量较小，最大年淤积量仅 0.04m，位于疏浚区中西部，疏浚区中东部年淤积量在 0.02m 内，其余区域淤积不明显，年淤积量不到 0.01m。②疏浚区 2 年淤积量在 0~0.05m 之间，自东向西随着开挖深度的增大，淤积量也随之增加，该区年淤积量也不大。③疏浚 3 区疏浚后年淤积量较大，其中 G3~N1 段年淤积量在 0.01~0.17m，该段航道东部及西北部海域淤积较大，该航道西北侧海域呈冲刷，年冲刷量在 0.01~0.03m。N1~N3 段为本次航道疏浚后淤积最大的区域，该区年淤积量在 0.04~0.22m，最大的淤积区位于该航段西北角，该淤积区延申至航道西侧海域。该航段南侧至西南角海域及西侧牛头湾作业区护岸前沿水域冲刷，但冲刷较弱，最大年冲刷量接近 0.06m。④疏浚 4 区年淤积量在 0.01~0.11m，其北侧牛头湾作业区内也呈现淤积，但淤积较弱，年淤积量约在 0.01~0.03m 之间；该航段东西两侧有所冲刷，最大冲刷量在 0.03m 左右。

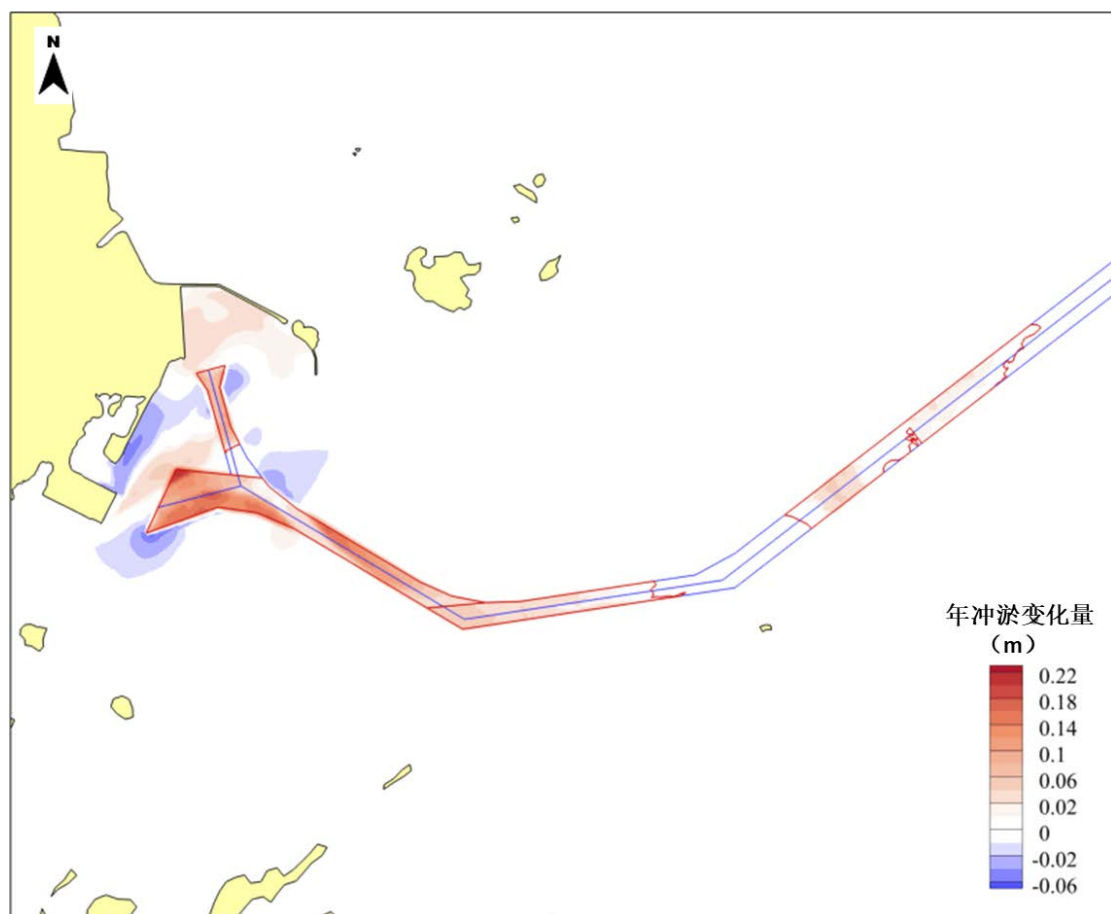


图 4.3-22 工程实施后年冲淤变化分布

4.3.3 项目用海对水质环境的影响分析

4.3.3.1 施工悬浮泥沙扩散对海域水环境的影响

(1) 基本方程

略

(2) 施工源强及预测方案

略

(3) 结果分析

本次计算按概化的点源排放进行计算，得到各点源附近悬浮物浓度最大增量，最后将各点源特征浓度增量值叠加，得到悬浮物浓度增量的最大可能分布图，根据计算得到疏浚及炸礁施工可能产生的悬浮物影响范围叠加后见图 4.3-23，各浓度等值线的最大可能包络面积统计见表 4.3-1。

悬浮物随着涨、落潮水流发生对流扩散，悬浮物输移方向与潮流方向基本一致。工程施工对海水中悬浮物水质的影响主要集中在工程附近区域，悬浮泥沙扩散方向基本呈南北向的带状区域。由于泥沙沉降的原因，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增

量越小。经统计大于 10 mg/l 的悬浮物包络面积为 96.63km²；大于 20 mg/l 的悬浮泥包络面积为 89.34km²；大于 50 mg/l 的悬浮泥包络面积为 77.79km²，大于 100 mg/l 的悬浮泥包络面积为 65.52km²。

表 4.3-1 施工悬浮物扩散各特征浓度包络面积

包络浓度 (单位: mg/l)	≥10.00	≥20.00	≥50.00	≥100.00
包络面积 (单位: km ²)	96.63	89.34	77.79	65.52

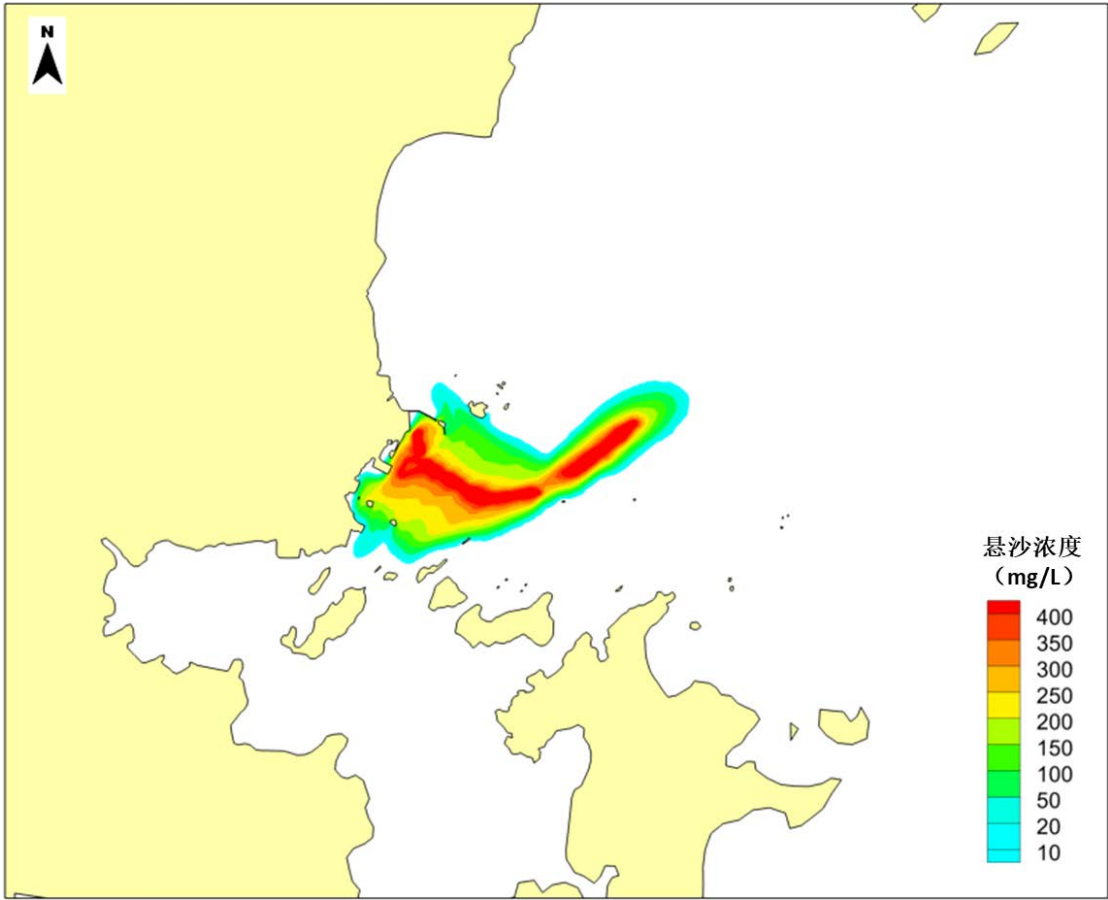


图 4.3-23 项目施工产生悬沙包络分布图

4.3.3.2 施工生产及生活废水对海域水环境的影响

(1) 施工车辆及施工船舶含油污水对海水水质的影响

施工期间，施工船舶（抓斗挖泥船、泥驳等）在使用和维修过程中将产生含油废污水，若直接排入海中，将对海域的水生生物造成一定的影响。因此，必须加强管理，严禁施工船舶产生的各种污水未经处理直接排放，以减轻含油污水排放对海水水质、海洋生物生态造成的危害。施工船舶应严格执行《防治船舶污染海洋环境管理条例》、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》等相关法规要求，施工船舶应设置油污水及

生活污水储存舱，油污水和船舶生活污水应收集并由海事部门认可的专业单位接收处理，严禁排放于海中。因此，在正常情况下，施工船舶废污水对海域水环境的影响可控。

(2) 施工人员生活污水对海水水质的影响

本项目施工人员生活污水主要含有 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮等污染物，由于施工单位租用附近民房作为施工营地，施工人员的生活污水由化粪池处理后，作为农家肥使用，对海域水环境基本无影响。

综上，项目施工期生产及生活废水在进行一定处理措施后对海域水环境的影响较小。

(3) 运营期水环境影响

本工程建成后，需长期的维护性疏浚以保持航道正常的水深条件。航道维护疏浚的作业方式与施工期航道疏浚作业方式相同，其污染源强与本项目疏浚作业时的污染源强相当。而运营期维护性疏浚的工程量远小于施工期的工程量，疏浚范围位于工程范围内，因此其对环境的影响范围和程度要小于施工期。故运营期影响分析参考施工期环境影响评价相关内容。

另外，随着船舶通行密度的增加，将导致水体中 COD 、石油类、重金属及持久性有机污染物等相关污染物含量增加，项目区水质将受到一定的影响，但影响较小。

4.3.4 海域沉积物环境影响分析

(1) 施工期悬浮泥沙入海对沉积物环境的影响

施工过程入海的泥沙在随潮流涨落运移过程中，其粗颗粒部份将迅速沉降于防波堤附近海底，而细颗粒部份在随潮流向边滩运移过程中遇到平潮期流速趋于零而慢慢沉降于海底。散落泥沙的扩散运移和沉降的范围与泥沙的粒径、水深和流速有关。

施工期的悬浮物主要来自于本工程及其附近海域，它们的环境背景值与工程海域沉积物背景值相近或一样，施工过程只是将沉积物的分布进行了重新调整，对沉积物环境影响较小，不会明显改变工程海域沉积物的质量。

(2) 施工期污染物排放对沉积物环境的影响

污染物排放入海后在上覆水相、沉积物相和间隙水相三相中迁移转化，可能引起沉积物环境的变化，特别是悬浮物质可能通过吸附水体营养物质以及有毒、有害物质，并最终沉降到沉积物表层，从而对沉积物环境造成影响。

本项目施工污水主要为施工船舶含油污水和施工人员生活污水。施工废水量少，船舶污水不外排，对海域水质的影响不大，对沉积物环境基本上没有影响。

(3) 运营期污染物排放对沉积物环境的影响

项目运营期航道的维护性疏浚性质与施工期相似，但施工量、施工强度远小于施工挖泥，因此，运营期维护性疏浚对沉积物环境影响较小。

综上所述，本项目施工期、运营期对海域沉积物环境影响不大。

4.3.5 项目用海对海域生态环境的影响

4.3.5.1 泥沙入海对海域生态环境的影响

工程施工会引起海水中悬浮物含量的增加，在一定范围内的海水将变得浑浊，海水透明度降低，对浮游生物、游泳动物、鱼卵仔鱼和底栖生物产生一定的影响。

(1) 对浮游生物的影响

施工过程产生的入海泥沙将对浮游生物产生影响，首先反映在悬浮泥沙导致海水的混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的光合作用，对浮游生物的生长起到抑制作用，降低单位水体浮游植物的数量；其次，还将对浮游动物的生长率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面的影响；此外，由于悬浮物快速下沉，有部分浮游植物被携带下沉，导致浮游植物受到一定损害。

数模预测结果表明，施工悬沙增量超过 10mg/L 水域最大影响面积为 96.63km²，较大增量的悬浮物虽然能致浮游动植物死亡，但每天工程施工活动停止后，由于潮汐作用，会将外海浮游动植物带入施工区及其附近海域，使施工区浮游动植物得以补充，总体而言，本项目施工期入海泥沙对海域浮游生物影响不大。

(2) 对鱼卵仔鱼的影响

施工期间，高浓度悬浮颗粒扩散场对海洋生物幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。根据渔业水质标准要求，人为增加悬浮物浓度大于 10 mg/L，会对鱼类生长造成影响。

(3) 对底栖生物的影响

底栖生物栖息于海底，对悬浮物多具有较强的耐受能力；但海水中的悬浮物大量增加仍会对其群落产生直接和间接的影响。悬浮物增加会消耗水中含氧，使得海水含氧浓度降低影响贝类呼吸；此外，对于以浮游生物为饵料的底栖生物而言，悬浮物还可通过影响浮游生物的生长间接对底栖生物产生影响。底栖生物量损失主要是底栖生物死亡和栖息地丧失而引起的生物量存量的减少。

根据本工程数模结果分析，正常施工情况下，悬砂入海的影响范围不大，且随着施工期的结束，悬浮泥沙的影响也将逐渐消失。因此，项目建设对该海域底栖生物的影响较小。

(4) 对游泳动物的影响

对于游泳动物而言，悬浮微粒对鱼类影响较大。首先，悬浮微粒对鱼类机械作用，水体中含有大小不同的，从几微米到十余微米的矿质颗粒，在悬浮微粒过多时将导致水的混浊度增大，透明度降低现象，不利于天然饵料繁殖生长，影响鱼类的摄食活动；其次，水中大量存在的悬浮物也会使游泳生物，特别是鱼类造成呼吸困难和窒息现象，当悬浮微粒随鱼的呼吸动作进入鱼的鳃部时，将粘附于鳃瓣鳃丝及鳃小片上，不仅损伤鳃组织，而且将隔断气体交换的进行，严重时甚至导致鱼类窒息而死。有资料表明，悬浮物质的含量水平为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天，含量水平为 600mg/L 时，最多只能存活一周；悬浮物质的含量在 200 mg/L 时以下影响较短时期，不会导致鱼类直接死亡。

由于本项目施工水域较开阔，鱼类等游泳动物的规避空间较大，并且在施工过程中驱赶鱼类采用适当的方式，故项目建设对当地鱼类资源影响较小。虾蟹类因其本身生活习性，大多对悬浮泥沙具有较强的抗性，故工程施工对该海域虾蟹类的影响很小。

4.3.5.2 施工废水对海洋生态环境的影响

施工期间，施工船舶在使用和维修过程中将产生含油废污水，这些废污水若直接排入海中，油污通过附着在悬浮物上并随之沉降到海底，或溶于海水中，随海流扩散，或漂浮在水面上随旋流漂移，油污漂浮于水面上，造成阳光透过率降低，阻碍植物光合作用，从而影响海洋生态环境，而且油污具有一定的粘性，会破坏部分海洋生物的呼吸系统，造成其呼吸困难而死亡。

根据工程分析，本项目施工期间含油废水排放量较小，只要加强管理，严禁施工船舶产生的各种污水排于海中；同时对施工过程中产生的各类含油污水进行收集，并交给有资质的单位处理，进入水体的石油类等污染物的量就很小，对水生生物的影响程度和范围也就很小。

4.3.5.3 运营期海洋生态环境影响

营运期间，对海洋生态环境影响则主要体现在船舶通航密度的增加，相应地对海域环境质量产生一定的影响，导致水体中 COD、石油类、重金属及持久性有机污染

物等相关污染物含量增加，这些污染物质可以通过海洋食物链的传递，或是通过物质的吸附、迁移等地球化学过程，进入海洋生物中，进而对海洋生物产生短期或长期的毒害作用，进而影响到整个海域生态系统的健康和生物多样性。

5 海域开发利用协调分析

5.1 开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

(1) 福州市

福州位于福建东部、闽江下游沿岸，是东南沿海重要都市，海峡西岸经济区政治、经济、文化、科研中心以及现代金融服务业中心。首批 14 个对外开放的沿海港口城市之一，全国综合实力五十强城市、中国优秀旅游城市、国家卫生城市、国家园林城市、全国环保模范城市、全国双拥模范城市、国家历史文化名城、全国文明城市、全国宜居城市、福布斯中国大陆最佳商业城市百强城市，2013 年被《第一财经周刊》评为新一线城市。

福州辖 5 区 2 县级市 5 县，全市陆地总面积 11968 km²，其中市区面积 1786 km²，建成区面积 240.12 km²，城镇化率 64.8%。全市海域总面积 8144.19 km²，海岸线长 920km，占福建省的三分之一。

2024 年，全市地区生产总值 14236.76 亿元，比上年增长 8.7%；全部工业增加值 3192.74 亿元，比上年增长 8.7%；规模以上工业增加值增长 9.0%；社会消费品零售总额 5633.7 亿元，比上年增长 5.3%；固定资产投资比上年增长 6.6%；进出口总额 3506.9 亿元，比上年增长 2.1%；一般公共预算总收入 1151.47 亿元，比上年下降 3.2%。

(2) 长乐区

长乐地处闽江三角洲，距省会福州 30km，东濒东海，与台湾海峡隔海相望；北临闽江，与福州马尾开发区只一江之隔；南与福清市毗邻，具有近省城、面海、临台等特点。全市土地总面积 723.6 平方公里，是我国首批沿海开放城市和福建省农村综合改革试点县（市）之一。现辖 4 街 12 个镇 2 个乡，共有 259 个村居，总人口 68 万；旅外华侨华人及海外乡亲 30 多万人，是福建省著名的侨乡。

2024 年，长乐区地区生产总值增长 6%；第一产业增加值增长 4.5%，建筑业增加值增长 12%，规模以上工业增加值增长 2.2%，第三产业增加值增长 9%，一般公共预算总收入增长 0.2%，地方一般公共预算收入增长 3%，固定资产投资增长 8.6%，工业固定资产投资增长 32%，社会消费品零售总额增长 8%，出口总额增长 8.7%，实际利用外资 1.764 亿美元，居民人均可支配收入增长 6%。

(3) 松下镇

松下镇位于长乐最南端，东濒台湾海峡，西接福清市，与平潭隔海相连，区位优势明显，是对接平潭综合试验区前沿阵地。全镇陆地面积 38.6km²，海岸线长 24km，辖 9 个行政村，总人口 2.8 万人。

2020 年上半年，规模以上工业总产值 108.03 亿元，固定资产投资 17.91 亿元，其中工业项目投资 16.12 亿元，一般公共预算总收入 1.3365 亿元，社零 1307 万元。全镇现有工业企业 200 多家，其中规上工业企业 36 家，其中规上花边企业 28 家，2018 年年产值亿元以上企业 21 家。

5.1.2 海域使用现状

根据资料收集和现场调查，本海域开发活动有港口用海，航道、锚地用海，工业用海，路桥用海，可再生能源用海、特殊用海、海水养殖等，工程所在海域开发利用现状见表 5.1-1。

(1) 港口用海

①牛头湾作业区 0#~13#号泊位

松下港区牛头湾作业区规划建设 0#~13#号泊位，目前 0#-3#泊位、12#-13#泊位已建成并投入运营。其中，0#-2#泊位为改建泊位。12 号泊位建设规模为 15 万吨级通用泊位（利用 13 号泊位部分岸线），水工结构按靠泊 20 万吨级散货船设计建设，年设计通过能力为 541 万吨；13 号泊位建设规模为 7 万吨级通用泊位，年设计通过能力为 250 万吨。未来还将建设 6 个以集装箱为主的多用途泊位（4 号至 9 号泊位）和 2 个通用（散货）泊位（10 号、11 号泊位），目标是将牛头湾作业区建成多功能、规模化的综合性港口。

本工程航道末端 N3 点与 10#~13#泊位回旋水域相接。10-11#泊位工程拟新建 1 个 15 万吨级（11#泊位）、1 个 10 万吨级通用散货泊位（10#泊位）及相应的配套设施，其中码头南端 342m 水工结构按可靠泊 20 万吨级散货船设计。使用岸线总长度为 598m，年设计吞吐量为 960 万吨，年设计通过能力 980 万吨。

②福州港松下港区防波堤工程

福州港松下港区防波堤工程已于 2023 年 9 月通过了竣工验收。该工程西起松下港区牛头湾作业区北侧端部，东至西洛岛西侧附近，堤线总长约 1780m（包括堤头头部共约 1796 m）。工程投资概算为 34515.76 万元。工程建成后能有效改善牛头湾作业区内风浪条件，提高作业区内码头作业效率。

③福州港松下港区防波堤二期工程

福州港松下港区防波堤二期工程位于松下港区东侧的西洛岛南侧，与本项目最近距离约 200m。堤身沿南北走向；新建一条从西洛岛向南延伸的防波堤，总长 2364 米，同时建一条绕西洛岛的连接通道，将松下港区防波堤一期与二期相连接，其中，栈桥段长 138.5 米，抛石斜坡堤段长 459 米。

(2) 航道、锚地用海

①福清湾深水航道一期工程

港区现有水域交通设施主要是已投产的福清湾深水航道一期工程，包含福清湾主航道、元洪航道、山前航道和牛头湾航道。福清湾深水航道原设有东洛锚地，同时在笠屿附近设置了 10 万吨级候潮、检疫锚地。

②福清湾深水航道二期工程

福清湾深水航道二期工程位于福州港松下港区牛头湾作业区附近海域，航道全长约 21.1km。其中福清湾主航道起点~牛头湾作业区拟建 12#、13#泊位附近海域（G1~G3~N1~N3 航段）长约 19km，按满足 15 万吨级散货船乘潮单向通航要求建设，兼顾 18.8 万吨特定散货船乘潮单向通航要求；N1~N2 航段长约 2.1km，按满足 10 万吨级散货船乘潮单向通航要求建设。G1~G3 段航道设计底标高-15.5m；G3~N1~N3 段设计底标高-14.8m~-15.0m；N1~N2 段设计底标高-11.5m。同时利用天然水深条件新设外海 15 万吨级散货船候潮锚地 1 处，港内 2 万吨级散货船避风、待泊锚地 1 处。

本工程航道轴线在二期航线的基础上进行了改扩建，口外航段与原二期轴线一致，口门及口内航道进行了微调。

(3) 工业用海

物流园区填海项目包括 3 个独立工程（福州松下码头物流园区配套填海工程、福州松下码头物流园区仓储建设项目、福州港隆仓储加工建设项目）。其中，福州松下码头物流园区配套填海工程填海 48.382 公顷；福州松下码头物流园区仓储建设项目填海 44.38 公顷；福建港隆仓储加工项目填海 44.13975 公顷。目前填海工程已实施完成。

(4) 路桥用海

平潭海峡公铁两用大桥位于本项目西南侧 1.5km，于 2020 年 12 月正式投用运营。平潭海峡公铁两用大桥作为新建福州至平潭铁路、长乐至平潭高速公路的关键性控制工程，也是合福铁路的延伸、京福通道的重要组成部分。大桥全长 16.34 公里，全桥钢结构用量 124 万吨，混凝土用量 294 万方，采用合建方式，共同跨越海坛海峡北口

的公铁两用桥梁，是世界最长也是我国第一座公铁两用跨海大桥。

(5) 可再生能源用海

长乐外海海上风电场 A 区项目与本项目相距约 2.7km，位于福建省东部沿海、长乐海岸线以东，理论水深在 39~44m 之间，离岸距离约 32~40km，建设单位为福州海峡发电有限公司，共布置 10 回 35kV 海底电缆，总长度 43.4km，220kV 长度 76km。场址布置单机容量 6.7MW 风机 14 台、8MW 风机 13 台和 10MW 风机 10 台，风力发电机组共 37 台，总装机容量为 297.8MW。风机基础形式为内插式四桩导管架基础和四筒（吸力桩）导管架基础，总投资 624700.00 万元。

长乐外海海上风电场 C 区项目与本项目相距约 2.7km，位于距离长乐海岸线 30-40km 海域，项目建设规模为 498MW，主要建设 6MW 以上海上风力发电机组 498MW，1 座 220KV 海上升压站及配套工程；陆上集控中心与 A 区项目共用。

(6) 特殊用海

福建省长乐海蚌资源增殖保护区位于项目区北侧约 7.3km，1985 年福建省政府批准成立长乐海蚌资源增殖省级自然保护区。1992 年 10 月 27 日福建省人大七届三十次会议正式将其确定为省级自然保护区，同时将海蚌资源增殖保护区分为海蚌资源增殖区、海蚌资源增殖保护区。2014 年 3 月 29 日福建省第十二届人民代表大会常务委员会第 8 次会议通过的《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》，将保护区范围调整为：从立桩礁正西 3612 m 开始，折向正南 3914 m 到梅花五显鼻二级渔港外扩 500m 界限，转沿长乐梅花镇东侧沿线至江田镇海螺塔以东十米等深线附近的海域，总面积 20697hm²，其中重点增殖保护区 2000 hm²。

(7) 海水养殖

本项目用海范围内未发现分布有海水养殖。项目区为沿海港口航道区，养殖作业少，距本项目最近的海水养殖为松下港区牛头湾作业区 13#泊位南侧的海水养殖，主要养殖海蛎，与本项目相距约 1km。

表 5.1-1 项目区及周边海域开发利用现状一览表

序号	名称	用海方式	用海类型	与工程相对方位和最近距离
1	牛头湾作业区 0#~3#泊位	建设填海造地、港池	港口用海	西北侧，与回旋水域相接
2	牛头湾作业区 12#13#泊位	建设填海造地、港池	港口用海	西侧，与其回旋水域相接
3	福州港松下港区防波堤工程	建设填海造地、非透水构筑物	港口用海	北侧，1km
4	福州港松下港区防波堤二期工程	建设填海造地、透水构筑物、非透水构筑物	港口用海	东北侧，200m
5	福清湾深水航道一期工程	航道	航道、锚地用海	项目区
6	福清湾深水航道二期工程	航道、锚地	航道、锚地用海	项目区
7	福州松下码头物流园区配套填海工程	建设填海造地	工业用海	西北侧，1.7km
8	福州松下码头物流园区仓储建设项目	建设填海造地	工业用海	西北侧，2.7km
9	福州港隆仓储加工建设项目	建设填海造地	工业用海	西北侧，3.2km
10	福建省长乐海蚌资源增殖保护区	/	特殊用海	北侧，7.3km
11	海水养殖	开放式养殖	开放式养殖用海	西南侧，最近1km

5.1.3 海域使用权属

根据现场调查并向当地自然资源主管部门查询，本项目拟申请用海内未设置有海域使用权。

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据海域开发利用现状和资源环境影响预测结果，项目建设可能对工程区及周边海域的海洋开发利用活动产生一定影响。

（1）对附近码头、航道的影响

本项目在现有福清湾二期航道的基础上进行改扩建，工程施工期间施工船舶作业，对福清湾主航道和牛头湾支航道的通航环境有一定的影响，施工期将增大该航道的通航密度，对来往船舶产生一定的干扰，增加碰撞风险。同时，航道的疏浚作业将影响港口往来的运输，船舶存在误入施工水域的风险。

目前，牛头湾作业区 0#-3#泊位、12#-13#泊位已建成并投入运营，0#-3#泊位项目

业主为福州松下码头有限公司，12#-13#泊位项目业主为福州牛头湾码头有限公司。本项目设计航道接牛头湾作业区 3#泊位回旋水域和 12#-13#泊位回旋水域，疏浚范围与 3#泊位回旋水域存在一定的交叉重叠，在码头泊位附近疏浚作业时，对该泊位船舶的靠离泊、回转掉头存在一定的干扰，影响其正常作业。

(2) 对福州港松下港区防波堤二期工程的影响

福州港松下港区防波堤二期工程与本项目最近距离约 200m，目前为在建状态，本项目施工期间来往的施工船对该项目施工船作业存在一定的干扰。福州港松下港区防波堤二期工程海域使用权证书上登记的业主为长乐区松下港区开发区建设有限公司，目前该公司已注销。

(3) 对长乐外海海上风电场 A 区项目、长乐外海海上风电场 C 区项目的影响

长乐外海海上风电场 A 区项目和长乐外海海上风电场 C 区项目与本项目相距约 2.7km。根据数模结果分析预测，本项目实施后对海域冲淤环境的影响主要体现在工程区附近，不会造成长乐外海海上风电场 A 区项目和长乐外海海上风电场 C 区项目已建的海底管道水域的冲淤环境的改变。因此，项目建设对长乐外海海上风电场 A 区项目和长乐外海海上风电场 C 区项目没有影响。

(4) 对海水养殖的影响

本项目用海范围内未发现分布有海水养殖。项目区为沿海港口航道区，养殖作业少，距本项目最近的海水养殖为松下港区牛头湾作业区 13#泊位南侧的海水养殖，主要养殖海蛎，养殖户来自于松下镇，与本项目最近约 1km。

工程施工产生超过 10mg/L 的悬浮泥沙包络范围内的海水养殖可能受影响，共 92.78 公顷，包括 80.88 公顷的筏式养殖和 11.9 公顷的围海养殖。

(5) 对湿地的影响

根据福建省林业厅 2017 年公布的福建省第一批省重要湿地保护名录，共计 50 处重要湿地，项目区 1km 范围内无重要湿地。项目用海共涉及长乐区一般湿地名录中的“长乐区双脾岛湿地”面积 195.0506 公顷。

《福建省湿地保护条例》于 2023 年 1 月 1 日起实施。该条例第十七条规定：建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当按照管理权限，征求省人民政府授权部门的意见，省人民政府授权部门出具意见前，应当组织湿地保护专家论证；涉及一般湿地的，应当按照管理权

限，征求县级人民政府授权部门的意见。

根据《福建省湿地保护条例》，项目用海应征求县级以上地方人民政府授权的湿地管理部门的意见。因此，项目业主应认真遵循《福建省湿地保护条例》和《福建省湿地名录管理办法（暂行）》的相关规定，在项目用海审批之前取得县级以上地方人民政府授权的湿地管理部门同意占用一般湿地的意见后方可实施用海。

目前福清湾二期航道现状不能满足 20 万吨级散货船通航的要求，也不适应牛头湾作业区到港船舶日益增多及大型化的趋势，亟需对现状航道进行改扩建。航道改扩建主要工程内容是对设计航道范围内不满足水深要求的水域进行增深，因此，项目用海无法避让一般湿地。

本项目仅涉及对航道进行疏浚，没有建设构筑物，未实际占用一般湿地，项目建设不会造成一般湿地总量的减少。项目用海不会造成湿地生物多样性的降低，对湿地功能基本没有影响，对湿地生境有一定的影响，但影响是短期的，后期可逐步恢复。项目建设单位和施工单位应严格执行本项目的一切环保措施，尽量减少施工及运营过程对一般湿地生境的影响。

5.3 利益相关者界定

根据现场调查，结合本项目的工程特点以及上述海域开发利用现状，界定本项目的利益相关者为：福州松下码头有限公司、福州牛头湾码头有限公司、福州市长乐区纵横交通建设有限公司、松下镇海水养殖户。

5.4 需协调部门界定

根据现场调查，结合本项目的工程特点以及上述海域开发利用现状，界定本项目需协调部门为：港口及海事部门、县级以上地方人民政府授权的湿地管理部门。

5.5 相关利益协调分析

略

5.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

略

6 国土空间规划符合性分析

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1 福建省国土空间总体规划（2021-2035 年）

6.1.1.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

项目用海在《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》中位于“海洋开发利用空间”，周边海域国土空间规划分区有“海洋生态保护红线”等。

6.1.1.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

项目用海不影响周边海域国土空间规划分区主导功能的正常发挥。

6.1.1.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

本项目用海类型为“交通运输用海区”之“航运用海”，符合海洋开发利用空间允许开展的利用活动。因此，项目用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》。

6.1.2 与《福建省“三区三线”划定成果》符合性分析

（1）与生态保护红线的符合性分析

本项目不占用生态保护红线区，与最近的生态保护红线区相距约 4.6km，项目用海对周边生态保护红线区基本影响。

（2）与永久基本农田的符合性分析

本项目不占用永久基本农田。

（3）与城镇开发边界的符合性分析

本项目不涉及城镇开发边界。

综上，项目用海可以满足福建省“三区三线”划定成果的相关要求。

6.1.3 福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）

6.1.3.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

本项目在《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的国土空间规划分区中位于“交通运输用海区”和“渔业用海区”。项目区周边的国土空间规划分区有“游憩用海区”等。

6.1.3.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

项目用海基本不影响游憩用海区主导功能的正常发挥。

6.1.3.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

本项目在《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的市域国土空间规划分区图中位于“交通运输用海区”和“渔业用海区”。

（1）与“交通运输用海区”的符合性分析

本项目用海类型为交通运输用海，是交通运输用海区的保障用海类型。本项目主要通过现状航道的基础上拓宽加深，基本不改变海域自然属性。因此，项目用海符合交通运输用海区的管控要求。

（2）与“渔业用海区”的符合性分析

项目用海符合渔业用海区的管控要求

综上所述，项目用海符合《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

6.1.4 项目用海与《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）（报批稿）》的符合性分析

本项目在《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）（报批稿）》位于“松下交通运输用海区”、“牛头湾交通运输用海区”和“福州东部海域渔业用海区”。

项目用海不占用海岸线，项目区附近岸线为优化利用岸线。

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

综上所述，项目用海符合国土空间规划。

6.2 项目用海与相关规划的符合性分析

6.2.1 与产业政策的符合性分析

根据国家发改委的《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于“鼓励类”第二十五条“水运”高等级航道建设中的“沿海港口公共基础设施建设、符合国家战略方向的内河水运其他航道及公共基础设施建设”规定的项目，符合国家产业政策。

6.2.2 与区域港口规划的符合性

项目用海符合《福州港总体规划（2035 年）》。

6.2.3 与湿地保护相关法律法规的符合性分析

根据福建省林业厅 2017 年公布的福建省第一批省重要湿地保护名录，共计 50 处

重要湿地，项目区 1km 范围内无重要湿地。项目用海共涉及长乐区一般湿地名录中的“长乐区双脾岛湿地”面积 195.0506 公顷。

本项目在取得县级以上地方人民政府授权的湿地管理部门意见的前提下，项目用海可以满足《福建省湿地保护条例》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 选址唯一性

本项目在现有福清湾二期航道的基础上进行改扩建，选址具有唯一性。

7.1.2 选线合理性

福清湾进港航道根据平面布置分为口门外航段、口门航段和口门内航段，本工程是在福清湾深水航道二期工程的基础上进行改扩建。福清湾深水航道二期工程于 2019 年完成交工验收，多年运营表明口门外航段（G1~G2~G3'（G3）段）的船舶适应性及安全操控性均较好，所以本次设计口门外航段维持原二期航道轴线不变，根据计算的航道尺度进行两侧拓宽和增深；口门航段和口门内航段（G3'（G3）~N3 段及 N1~N2 段）尤其是 G3'（G3）~N3 段船舶航行需经历反向连续转弯，且 N1 点转弯角度较大，东北侧距离在建二期防波堤堤头较近（约 200m），同时受南侧连片礁石和西北侧港区水域浅滩等多方影响，航道的通航环境复杂，船舶大型化后船舶操纵更加困难。因此，为保障船舶通航安全，同时本着节省投资的原则，设计考虑尽量减小 G3 和 N1 点转向角度，即将 G3~N1 航段轴线整体逆时针旋转约 17°后接至 3#泊位回旋水域附近 N2 和 10#~13#泊位附近 N3 点。

根据福建船政交通职业学院 2025 年 6 月编制的《福州港福清湾深水航道三期工程船舶通航安全模拟试验报告》，对本项目的设计航线，利用大型船舶操纵模拟器对试验船型（20 万吨级散货船）进行模拟试验，本航线的航道宽度和航道转弯半径尺度可满足试验船型安全通航的要求。

因此，本项目选线是合理的。

7.1.3 与区位和社会条件适宜性分析

本项目建设规模符合《福州港总体规划（2035 年）》中的松下港区航道规划，具备立项条件。项目建成后主航道自笠屿北侧锚地附近至东洛锚地附近可满足 20 万吨级散货船单向乘潮通航，与港口作业区的码头泊位相匹配，可进一步提高松下港区的吞吐量，满足港区企业运输需求。

项目区水陆交通便捷，工程所需材料及疏浚物处置等可通过水运或陆运至工程区，项目区水、陆交通便捷。

目前国内有多家实力雄厚的航道工程施工单位，疏浚、炸礁工程施工技术成熟、先进。福清湾具备良好的各种协作条件，已实施福清湾深水航道一期、二期工程等航道工程，多家有资质的施工单位在疏浚、炸礁施工方面积累了相当丰富的施工经验，有关建设单位、管理部门也积累了相当丰富的管理、协调经验，港口也具备通信、水源、电源、燃料的补给条件。

因此，从交通状况、区位条件、基础设施等社会条件来看，项目选址与区域社会条件相适宜。

7.1.4 与区域自然资源、环境条件适宜性分析

福清湾潮流强劲、水域宽阔、水深条件良好，周边无大河流注入，水体含沙量低，海床基本保持冲淤平衡状态，具有建设深水航道的条件。本航道工程属于改扩建工程，航道浅区可通过采取疏浚、炸礁工程措施进行增深，航道增深后将有一定回淤量，根据福清湾航道二期交工运行后多年航道维护测图分析，本项目航道挖槽后年维护量相对较少。

总体而言，项目选址与区域自然资源、环境条件基本适宜。

7.1.5 与区域生态系统适宜性分析

项目建设使现存底栖生物的栖息场所遭到破坏，但本项目为施工期用海，对项目所在海域生态系统完整性的影响不大，随之施工期结束，经过一段时间的调整后，将会达到新的生态平衡。项目建设不会隔断渔业育苗场、索饵场、洄游通道，对项目海区野生海洋生物的回游、产卵、索饵的影响很小。项目施工期间，泥沙入海将对海域环境会造成一定的影响，但其影响是暂时的，影响范围和程度有限。

因此，项目选址与区域生态系统可相适应。

7.1.6 与周边用海活动的适应性分析

本项目建设对所在海域的自然环境及生态影响较小，可以满足国土空间规划的管理要求，项目建设与国土空间规划分区定位基本适宜，周边海域的开发活动对本项目建设亦无不利影响。项目所在海区不存在军事设施，不会危及国家安全。在处理好项目建设与周边其他用海活动的关系、做好利益相关者协调工作的前提下，项目的施工和运营过程对周边其它用海活动影响较小。因此，本项目建设与周边用海活动可相适应。

综上，从项目区的社会经济条件、自然环境条件、区域生态系统以及项目与周边用海活动的适宜性等方面来看，本项目用海选址是合理的。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 方案比选

(1) 总平面布置方案一

略

(2) 总平面布置方案二

①口门外航段（G1~G3 航段）

G1~G2~G3 航道轴线与二期航道轴线一致。自现有福清湾主航道起点 G1 起往西南航程约 10.38km 至竹排屿北侧的 G2 点，而后转向 29.1° 往西偏南方向航程约 5.07km 至东洛锚地南侧海域的 G3 点。G1~G2 航段宽度维持原福清湾主航道宽度 420m，设计底高程增深至-16.0m；G2~G3 航段进行拓宽增深，G2~G3 航段航道外边线沿原二期航道外边线向两侧各外扩 20m，航道通航宽度拓宽至 290m，设计底高程增深至-15.9m。

②口门航段（G3~N1~N3 航段）

与原二期 G3~N3 航段轴线一致，即航线自 G3 点向北转向约 56.4° 沿西北向航程航程约 3.5km 至在建二期防波堤堤头西侧 N1 点，后自 N1 点向西南转向约 72° 航程约 1.5km 至 10#~13#泊位回旋水域附近 N3 点。G3~N3 航段宽度维持原航段宽度 290m，疏浚设计底高程增深至-15.6m（炸礁区-15.8m）。

③口门内航段（N1~N2 航段）

航道轴线与航道尺度维持原二期航道轴线不变，即该段沿 G3~N1 轴线再向前延伸约 600m 至 N1' 点后向北转向与牛头湾作业区北端的 3#泊位船舶回旋水域衔接，该段航程约 1.62km。航道通航宽度 190m，疏浚设计底高程-11.5m。具体见附图 04。

20 万吨级及 10 万吨级散货船舶乘潮进出港，乘潮历时 3 小时、乘潮保证率 90%，乘潮水位 5.19m；特定船型可全航段不乘潮进出港。

(3) 方案比选情况

两个平面方案都是在原航道基础上改扩建，G1~G2 航段不变，主要区别在于方案一口门航段平面的调整，方案一 G3 点东移 1km，相应调整 G3~N3 段及 N1~N2 段平面，减小了 G3 点及 N1 点航道转弯半径，降低了大型船舶进出牛头湾作业区事故的风险，而且原 G3 点东移 1km 后，提前分流了进出牛头湾作业区的船舶，避免与进出元洪航道和鼓屿门航道的船舶在同一点分流。结合船舶模拟试验分析，从提高船

船舶进出港航行安全性的角度出发，同时根据工程量计算，方案一疏浚工程量及炸礁工程量较小，综合考虑工程总投资，船舶操纵等方面，推荐方案一为建设方案。

7.2.2 平面布置合理性分析

本项目平面布置是根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）、《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012）等进行规划设计的，其合理性体现如下：

（1）总平面布置可以满足项目建设需求

本项目建成后航程 19.8km 范围内可以满足 20 万吨级散货船乘潮单线通航要求，航程 1.9km 范围内可以满足 10 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求，新建及扩建的锚地也可以满足 5 万吨级散货船候潮待泊及 20 万吨级散货船候潮待泊的需求。同时，本项目总平面布置方案经过船舶通航安全模拟试验验证，该平面布置有利于船舶进出港航行安全。因此，本项目平面布置在保证船舶航行安全和满足港区运量的前提下，进一步改善松下港区通航条件，既经济合理又为发展留有余地。

（2）总平面布置已尽量减小用海规模

本项目是在福州港福清湾深水航道二期工程的基础上进行改扩建，充分利用现状航道资源和水深资源，满足设计代表船型通航需求的同时减少了建设规模及用海规模，符合集约节约用海的原则。

（3）总平面布置对海域水环境影响较小

由于本项目仅对水域进行疏浚并无实际构筑物建设，因此疏浚前后流向改变不大。项目建设对水动力的影响主要在工程区附近，航道疏浚后，平均流速减幅在 0.15m/s 以内，增幅在 0.07m/s 以内，最大年淤积量约 0.22 m，最大年冲刷强度约 0.06 m。项目建设对海域水环境影响较小。

（4）本项目与周围海域开发活动可相适宜

本项目设计时已考虑拟建的福州港松下港区防波堤二期工程，工程范围对其进行了合理避让，同时已结合防波堤口门处的横流影响进行平面设计。本项目施工期对现状航道的交通存在一定的影响，施工产生的悬浮物扩散的周边海水养殖亦存在一定影响。在做好工程施工船舶与进出港船舶的协调工作，提前做好施工船舶与通航船舶的避让工作，对施工实际的养殖损失进行赔偿的情况下，项目用海与周边用海活动可相适宜。

总体而言，本项目总平面布置可以满足项目建设需求，与周边海域开发活动相适宜，对海域水环境影响较小，体现集约节约用海的原则。项目施工期、运营期在采取

适当的环境保护措施情况下，对附近海域水质及生态环境影响较小；项目建设不存在隔断野生海洋鱼虾类生物的洄游通道，对野生海洋生物的洄游、产卵、索饵基本没有影响。

综上所述，本项目总平面布置合理。

7.3 用海方式合理性分析

本项目用海方式为航道。项目建设能利用天然水深条件，局部开挖的深度不大，对海域自然属性的影响较小，对水文动力和冲淤环境仅局限于项目区附近海域，随着施工期结束，一段时间后该海域将重新达到新的平衡。本项目用海方式有利于维护海域基本功能和保全区域海洋生态系统。

因此，本项目的用海方式是合理的。

7.4 用海面积合理性分析

7.4.1 用海面积满足项目用海需求

根据港区自然条件，结合当地的实际情况，本项目申请用海面积 554.5529 公顷。

本项目用海面积决定性因素主要包括现状水深、航道设计宽度、设计底高程、设计范围、超深超宽、边坡坡比等。本项目选取航道设计范围内不满足航道设计底高程的海域进行疏浚作业，并设置 1:8 的边坡以维持疏浚区的结构稳定，设置超宽 3.0m、超深 0.4m 以满足设计水深需求。本项目用海范围已包含疏浚区及边坡的用海，因此，项目申请用海面积 554.5529 公顷可以满足施工期疏浚区及疏浚边坡的用海需求。

7.4.2 宗海图绘制

7.4.2.1 海域使用类型及用海方式

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”之“航运用海”。根据《海域使用分类》，本项目海域使用类型为“交通运输用海”之“航道用海”，用海方式为航道。

7.4.2.2 宗海界址界定

(1) 面积量算投影、坐标系统

根据《海籍调查规范》及《宗海图编绘技术规范》，海域使用申请坐标投影采用高斯—克吕格投影，0.5 度分带，中央经线为 119°30'E，坐标系采用 CGCS2000 坐标系。

(2) 项目用海界址线

疏浚区 1: 以航道疏浚坡顶线为界, 边界作适当规整;

疏浚区 2: 以航道疏浚坡顶线为界, 边界作适当规整;

疏浚区 3: 以航道疏浚坡顶线为界, 边界作适当规整;

疏浚区 4: 与福州港松下港区牛头湾作业区 3#泊位确权港池衔接处以其确权用海边界为界, 其余侧以航道疏浚坡顶线为界, 边界作适当规整。

7.4.2.3 申请用海面积

根据本项目的建(构)筑物尺度, 以《海籍调查规范》(HY/T 124—2009)为依据, 确定本项目申请用海范围及界址点坐标。本项目申请用海面积 554.5529 公顷, 用海方式为航道。项目宗海图见图 7.4-1~图 7.4-6。

7.4.3 用海项目面积符合相关设计标准和规范

本项目平面布置是按照《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)、《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181-5-2012)等相关设计标准和规范执行。因此, 项目用海面积符合相关设计标准和规范要求。

7.4.4 用海面积量算符合《海籍调查规范》

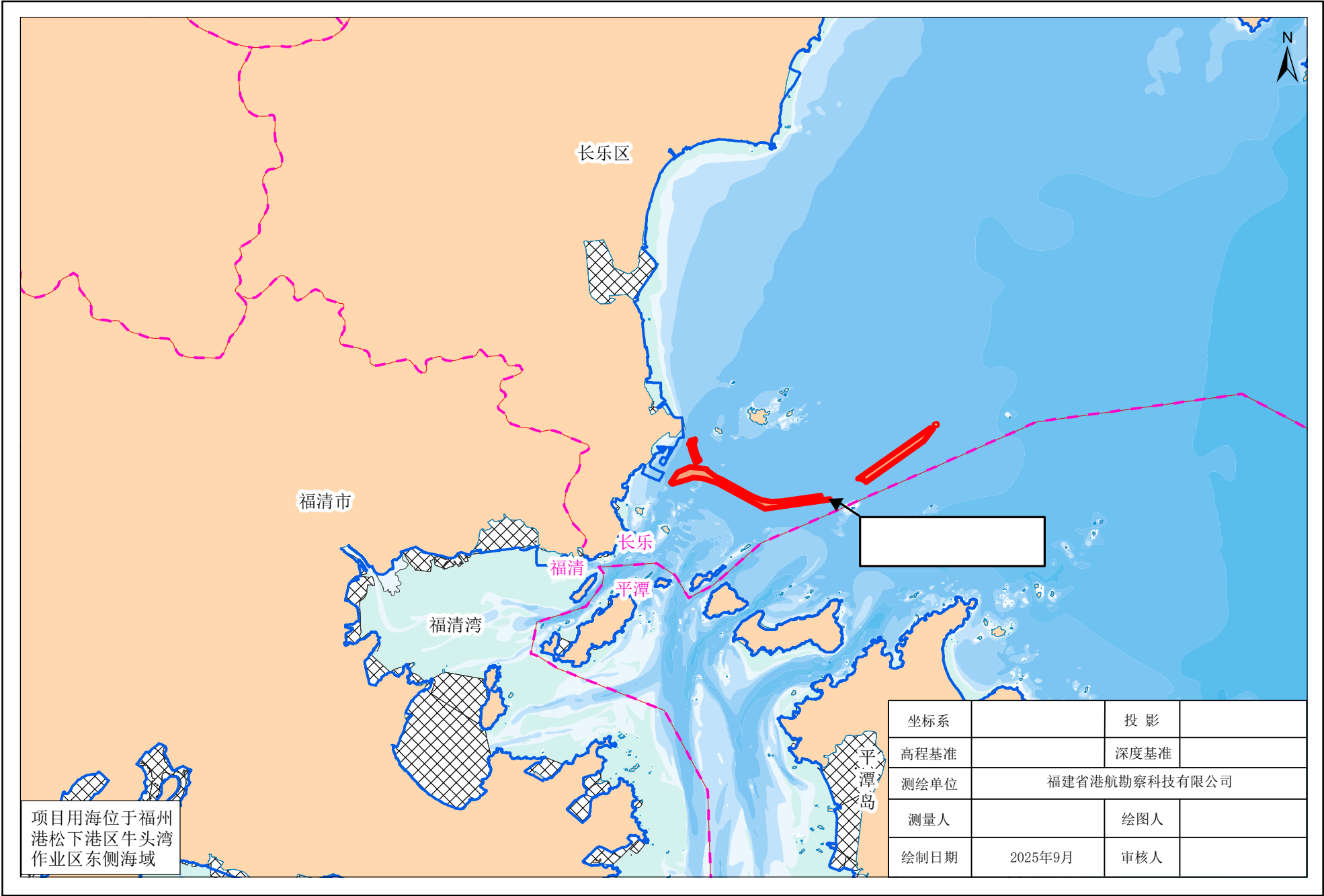
本项目用海界址点的界定及面积的量算是在本项目推荐的总平面布置方案的基础上, 按照《海籍调查规范》(HY/T 124—2009)要求, 采用 AUTOCAD 方法界定边界点并确定坐标和用海面积。因此, 本项目用海面积量算符合《海籍调查规范》。

综上所述, 本项目宗海界址点的界定符合海域使用管理相关规范的要求, 满足项目用海需求, 由此测算出的用海面积是合理的。

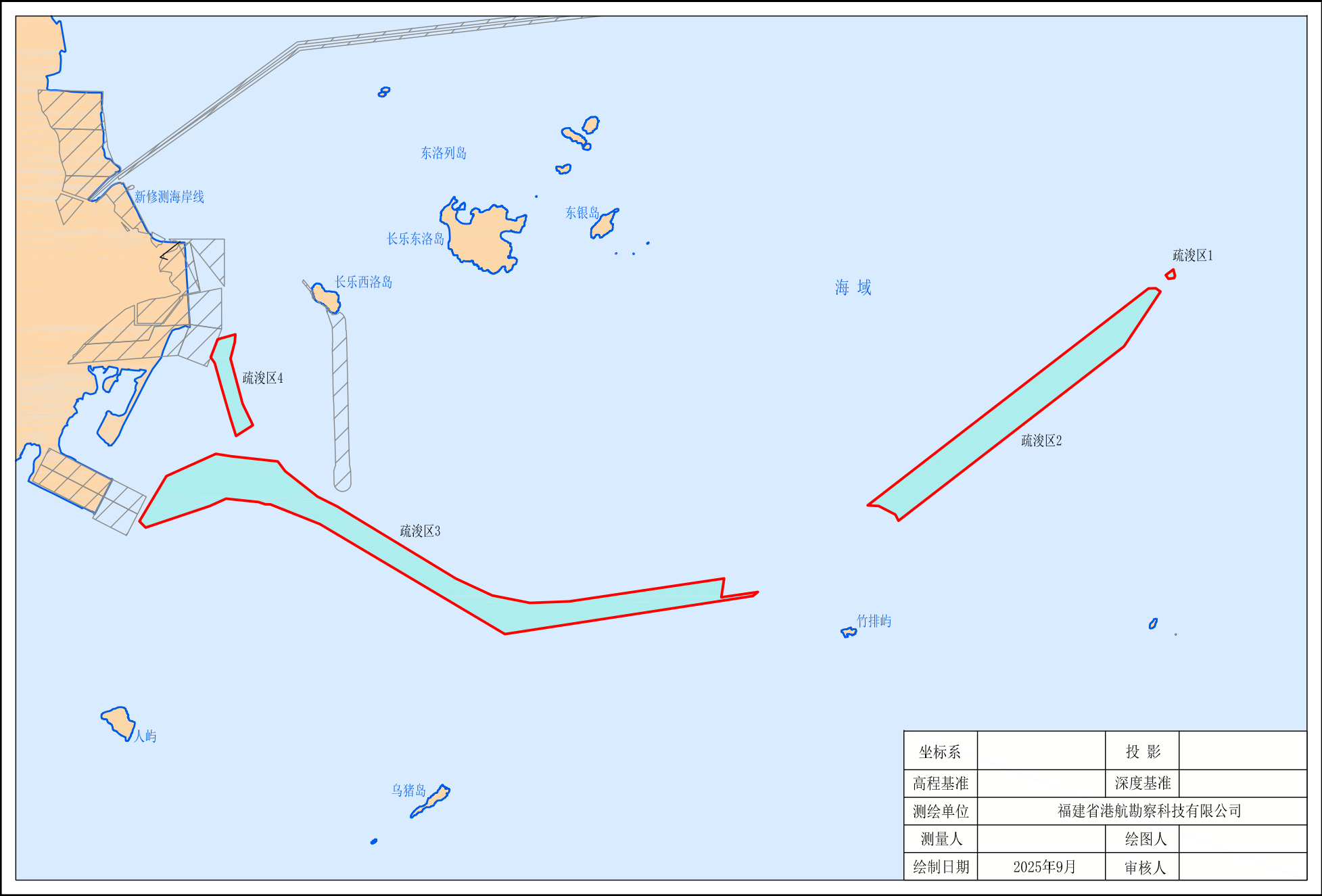
7.5 用海期限合理性分析

本项目旨在福清湾的主航道及牛头湾作业区进港航道的通航标准和通过能力, 周边往来船只也可使用该航道, 在用途上航道属区域水上公共基础设施, 按照施工期限申请用海, 施工期为 18 个月, 考虑到海上施工容易受台风或大风等恶劣天气影响, 且还需进行施工招投标、办理水上水下作业许可证等, 本项目建议申请用海期限 3 年是合理的。

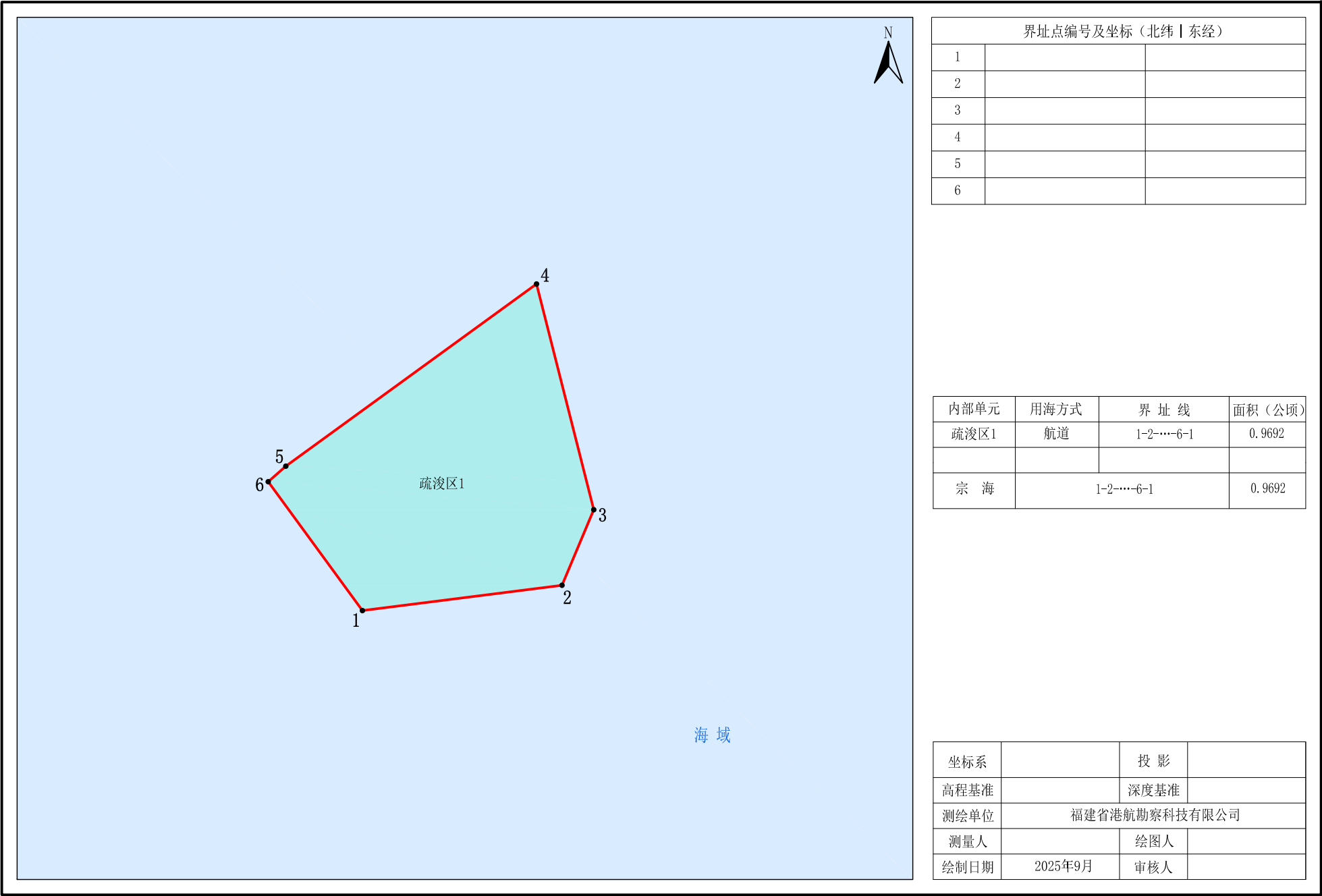
福州港福清湾深水航道三期工程宗海位置图



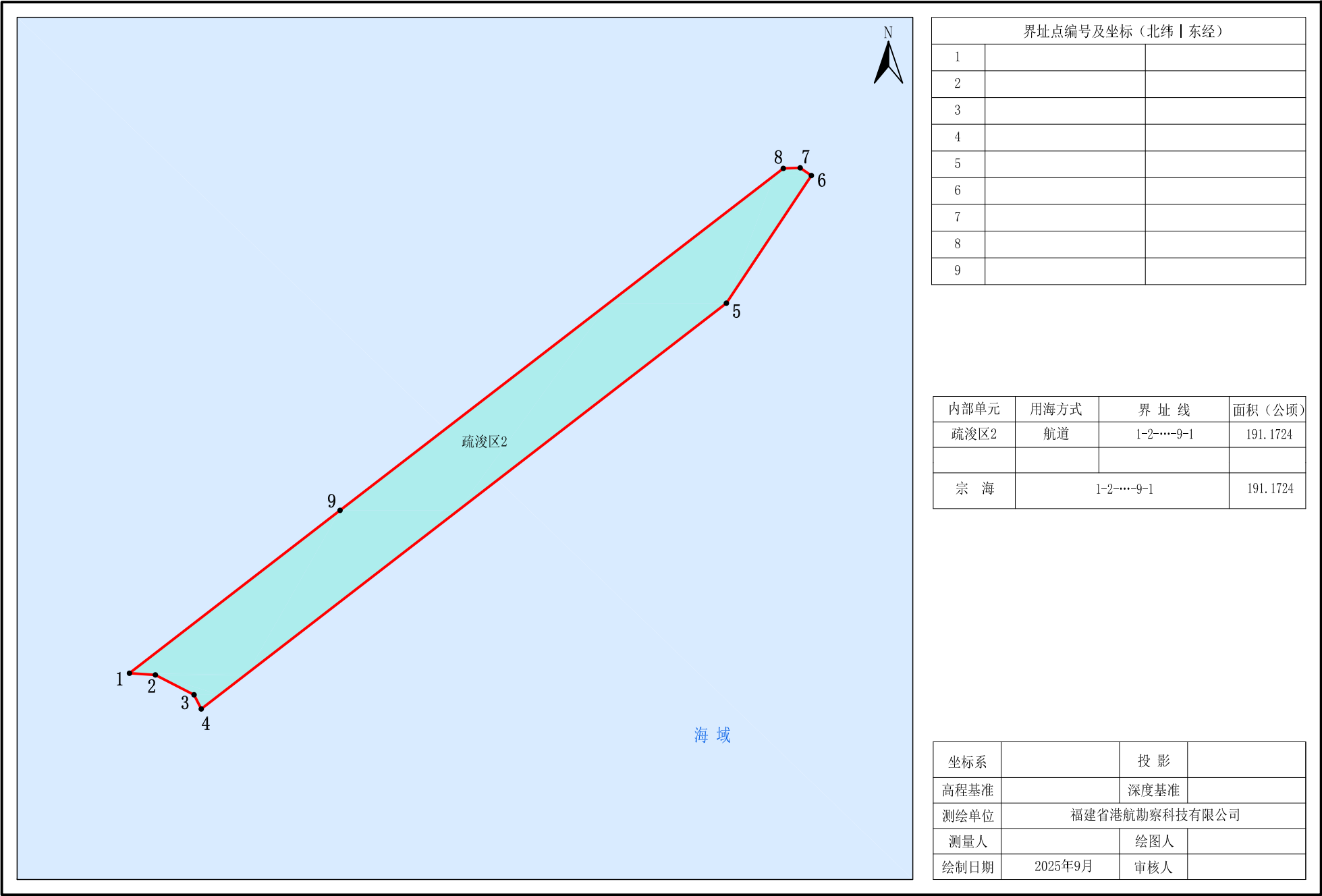
福州港福清湾深水航道三期工程宗海平面布置图



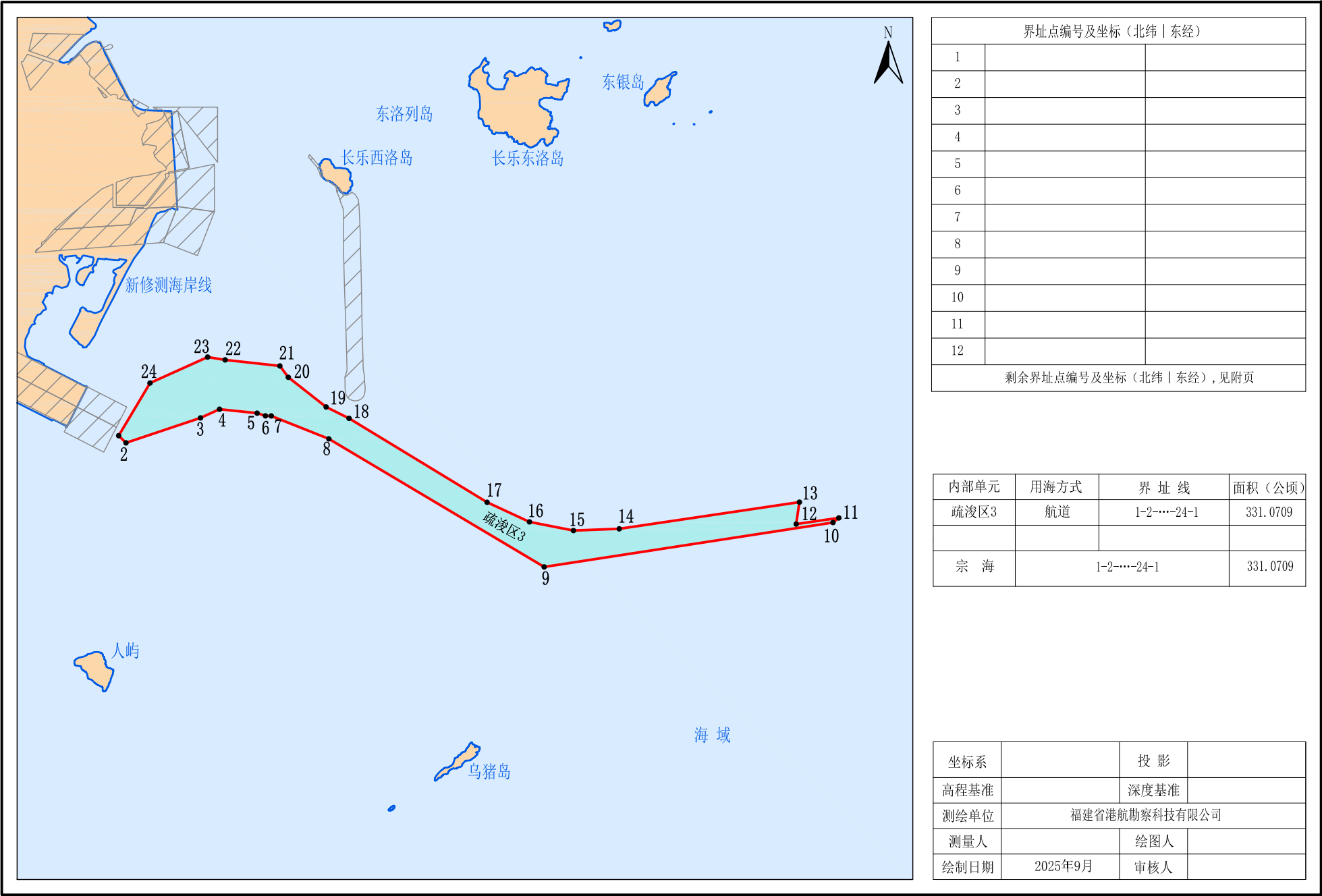
福州港福清湾深水航道三期工程（疏浚区1）宗海界址图



福州港福清湾深水航道三期工程（疏浚区2）宗海界址图



福州港福清湾深水航道三期工程（疏浚区3）宗海界址图

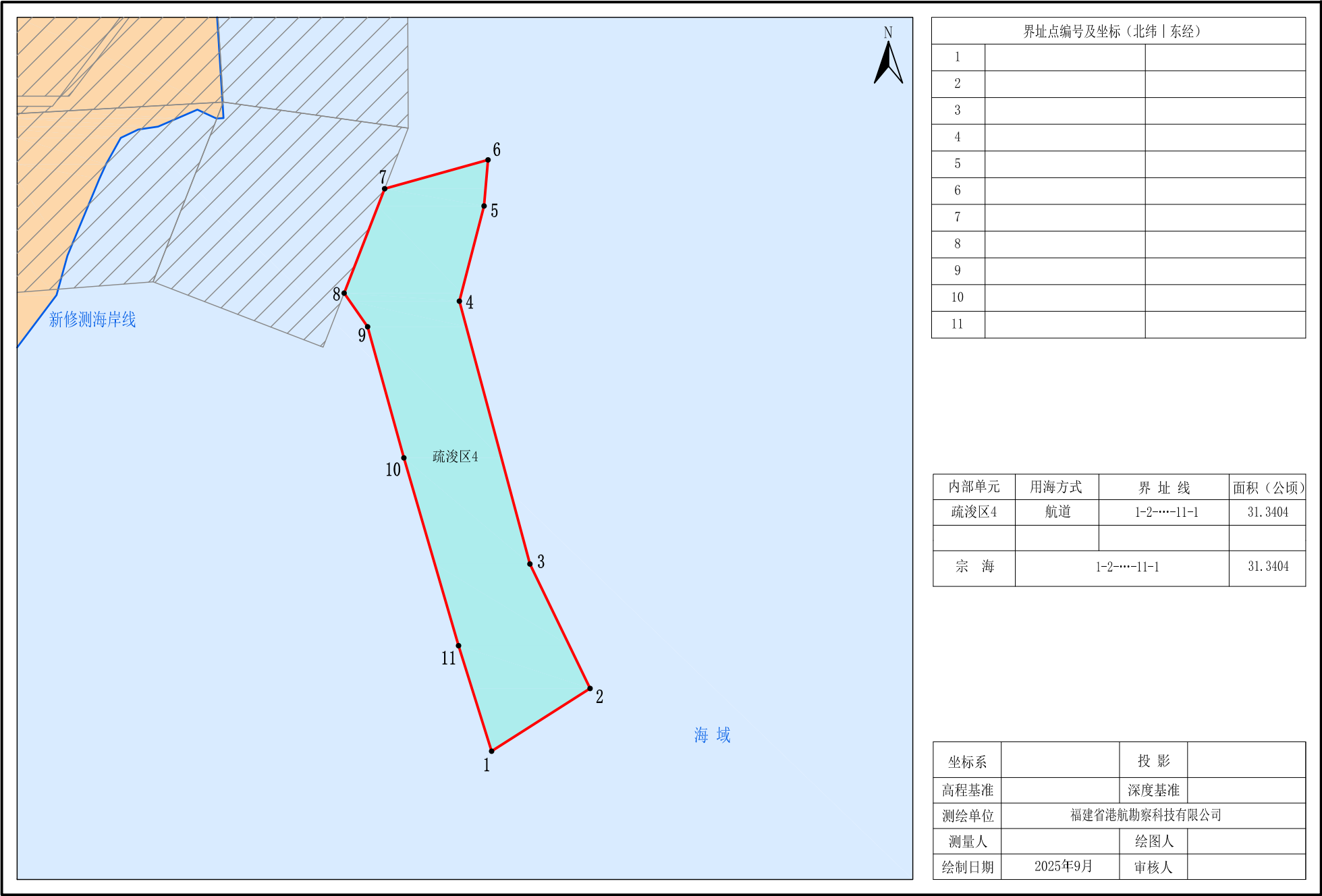


界址点编号及坐标（北纬 东经）		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
剩余界址点编号及坐标（北纬 东经），见附页		

内部单元	用海方式	界 址 线	面积（公顷）
疏浚区3	航道	1-2-……-24-1	331.0709
宗 海		1-2-……-24-1	331.0709

坐标系		投 影	
高程基准		深度基准	
测绘单位	福建省港航勘察科技有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2025年9月	审核人	

福州港福清湾深水航道三期工程（疏浚区4）宗海界址图



8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

项目施工过程中应采取以下措施，以减小和防范项目用海对海域生态环境的过度影响：

①项目施工过程中，应注重污染物的收集与处理，防止对周边海域的生态系统造成污染破坏。工程施应选用低噪声机械，对等采减振吸措加以控制配备环保部门和专职人员，定期检查污染物的排放情况。

②为了补偿工程建设对海洋生物资源造成的影响，建设单位应投入生态环保专项经费，主要用于增殖放流、科研、管理等项目上。

③航道运营应定期开展监视监测工作，及时了解周边海域自然环境概况。

④对作业人员进行环保意识教育，讲解垃圾分类常识，杜绝垃圾乱扔乱弃。

⑤加强疏浚施工产生废弃物去向的管理，严格禁止随意乱抛的情况发生，避免对海域自然环境造成二次污染。

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 主要生态问题

根据前文对海洋生态环境的影响分析，项目建设造成的主要生态问题为疏浚及炸礁作业导致的海洋生物死亡而引起的生物存量减少。据前文计算，本项目造成的海洋生物经济损失货币化估算约为 194.748 万元。

8.2.2 生态修复措施

根据项目生态问题，本次生态修复措施拟开展增殖放流。考虑生态保护修复经费原则上不得低于生态损害评估的金额（194.748 万元），本次拟一次性投入增殖放流资金 194.748 万元，于本项目取得用海批复后 5 年内完成。

《水生生物增殖放流管理规定》第四条：农业部主管全国水生生物增殖放流工作。县级以上地方人民政府渔业行政主管部门负责本行政区域内水生生物增殖放流的组织、协调与监督管理。第五条：各级渔业行政主管部门应当加大对水生生物增殖放流的投入，积极引导、鼓励社会资金支持水生生物资源养护和增殖放流事业。水生生物增殖放流专项资金应专款专用，并遵守有关管理规定。渔业行政主管部门使用社会资金用于增殖放流的，应当向社会、出资人公开资金使用情况。

增殖放流苗种应来自有资质的育苗场，对增殖放流的种类、规格、时间、地点、标志放流数量及方法等进行合理的规划。具体的补偿措施包括：

①应委托有资质的单位进行增殖方案制定、论证和效果评估等，科学合理的对海洋生态环境进行生态修复。

②根据所在海域生物资源特点与损失的生物资源种类，经过充分调查研究，论证放流的具体品种与数量，避免因盲目放流引入外来物种，给原有的生态系统造成破坏。

③科学选定放流区域与放流季节。放流区域至少细分为滩涂区域、浅海区域等，根据其环境特点放流合适的海洋生物种类；放流季节应根据放流生物种类的生长繁殖特点来确定具体放流时间。

④严格筛选放流物种来源，应采用有正规资质的苗种厂的苗种资源。

⑤建立生态补偿专项基金，由相关部门对生态补偿金的征收、使用情况进行监管和审查，确保专款专用。

8.2.3 实施计划

本次生态保护修复计划详见表 8.2-1。

表 8.2-1 生态保护修复一览表

保护修复类型	保护修复内容	工程量	实施计划	责任人	备注
海洋生物资源恢复	增殖放流	一次性投入资金 194.748 万元	于本项目取得用海批复后 5 年内完成	福州左海建设投资有限责任公司	/

9 结论

9.1 项目用海基本情况

福州港福清湾深水航道三期工程在现有福清湾二期航道的基础上进行改扩建，从福清湾口笠屿附近 G1 点起至松下港区牛头湾作业区 10#~13#泊位前方回旋水域附近 N3 点，航程约 19.8km，建设规模为满足 20 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求；N1~3#泊位附近的 N2 点，航程约 1.9km，建设规模按满足 10 万吨级散货船乘潮单线通航要求，同时兼顾特定船型不乘潮单线通航要求。新建及扩建锚地各一处，分别为新设 1 处 5 万吨级散货船候潮待泊锚地；同时按满足 20 万吨级散货船候潮待泊要求扩建 2#锚地。本项目总投资估算为 106392.72 万元，建设工期 18 个月。

本项目海域使用类型为“交通运输用海”之“航运用海”，用海方式为航道。申请航道用海面积 554.5529 公顷，申请用海期限建议为 3 年。项目用海不占用海岸线，也不形成新的海岸线。

9.2 项目用海的必要性

本项目属于国家产业政策鼓励类项目，项目建设是福州港响应国家发展战略的重要组成部分，是促进福州港稳步发展的重要组成部分，是滨海工业集中区经济发展及松下港区港口开发建设的迫切需求，是适应船舶大型化，降低企业运输成本的需求，是改善松下港区进港航道通航环境的需要，是满足平急两用和国家重要战略通道的需要。

本项目需对部分水深不满足设计尺度要求的区域进行疏浚或炸礁，以满足设计船型通航水深条件。同时，为满足疏浚区的稳定性，航道两侧需设置一定角度的边坡，航道边坡亦需要用海。所有这些工程都需临时占用一定的海域空间开展相关疏浚和炸礁等施工用海。

因此，本项目建设是必需的，项目用海是必要的。

9.3 项目用海资源环境影响

由于本项目仅对水域进行疏浚并无实际构筑物建设，因此疏浚前后流向改变不大。项目建设对水动力的影响主要在工程区附近，航道疏浚后，平均流速减幅在 0.15m/s 以内，增幅在 0.07m/s 以内，最大年淤积量约 0.22 m，最大年冲刷强度约 0.06 m。项目建设对海域水环境影响较小。

本项目使用海域面积 554.5529 公顷，为开放式用海，不占用海岸线，也不形成新的海岸线。本项目对海域生物资源损耗有限，对区域海域生态群落结构的影响较小，对生态系统的功能和稳定性不会产生较大影响。本项目共造成海洋生物经济损失约 194.748 万元，拟通过增殖放流予以生态补偿。

悬浮泥沙入海对海洋水质和生态将产生一定影响，但影响只是暂时的，随着施工结束而消失；项目建设过程中，在严格控制污染源排放前提下，对海域水质、沉积物和生物生态的影响不大。

9.4 海域开发利用协调

项目用海与周边利益相关者的关系基本清楚，相关关系具备协调途径。

9.5 项目用海与国土空间规划的符合性

本项目符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《福建省“三区三线”划定成果》和《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，项目用海符合国土空间规划。

项目建设符合《福州港总体规划（2035 年）》，在用海报批前取得县级以上地方人民政府授权的湿地管理部门关于项目用海涉及一般湿地的意见的前提下，项目用海可以满足湿地保护相关法律法规的管理要求。

9.6 项目用海合理性

本项目选址具有唯一性，选线合理；符合区域社会经济条件，与区域自然资源、环境条件相适宜；与区域生态系统是相适应的，对周边的其他海洋开发活动影响有限，可以协调。

本项目总平面布置可以满足项目建设需求，与周边海域开发活动相适宜，对海域水环境影响较小，体现集约节约用海的原则。项目施工期、运营期在采取适当的环境保护措施情况下，对附近海域水质及生态环境影响较小；项目建设不存在隔断野生海洋鱼虾类生物的洄游通道，对野生海洋生物的洄游、产卵、索饵基本没有影响。项目平面布置方案合理。

本项目用海方式为航道。项目建设能利用天然水深条件，局部开挖的深度不大，对海域自然属性的影响较小，对水文动力和冲淤环境仅局限于项目区附近海域，随着施工期结束，一段时间后该海域将重新达到新的平衡。本项目用海方式有利于维护海

域基本功能和保全区域海洋生态系统。项目用海方式合理。

项目申请用海面积可以满足项目用海需求，用海面积量算合理，符合《海籍调查规范》及相关行业的设计标准和规范；申请用海期限合理，总体可以满足项目建设与施工需求。因此，项目申请用海面积和用海期限合理。

9.7 项目用海可行性

本项目用海对资源、生态的影响和损耗较小；项目选址与自然环境、社会条件相适宜；项目用海与利益相关者关系具备协调途径，项目用海符合国土空间规划相关管控要求；其工程用海方式、用海面积界定和用海期限合理。因此，从海域使用角度分析，本项目建设是必要的，项目用海是可行的。