

**北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级
航道工程海域使用论证报告书**
(公示稿)

广西蓝迪环保科技有限公司

2024 年 7 月

海域使用论证委托单位：广西壮族自治区港航发展中心

海域使用论证承担单位：广西蓝迪环保科技有限公司（签章）

海域使用论证单位法人代表：韩志慧

通讯地址：广西北海市北海大道 181 号北海奇珠财富大厦 806 号

邮政编码：536000 电子邮箱：3050707830@qq.com

联系电话：18907797650

项目负责人：谢雨宏 工程师

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		4505122024001080	
论证报告所属项目名称		北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程	
一、编制单位基本情况			
单位名称		广西蓝迪环保科技有限公司	
统一社会信用代码		91450500MA5KB04P40	
法定代表人		韩志慧	
联系人		罗和忆	
联系人手机		19127035316	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
谢雨宏	BH003612	论证项目负责人	谢雨宏
谢雨宏	BH003612	1. 概述 2. 项目用海基本情况 3. 项目所在海域概况 4. 资源生态影响分析 5. 海域开发利用协调分析	谢雨宏
罗和忆	BH003573	6. 国土空间规划符合性分析 7. 项目用海合理性分析 8. 生态用海对策措施 9. 结论 10. 报告其他内容	罗和忆
<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;">2024年7月8日</p>			

表 A.2 项目基本情况表

项目名称	北海铁山港西港区北暮作业区5万吨级航道工程		
项目地址	广西壮族自治区北海市铁山港区		
项目性质	公益性 (√)	经营性 ()	
用海面积	32.1895ha	投资金额	21114.78万元
用海期限	5年	预计就业人数	/人
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格
	人工岸线	0m	预计拉动区域经济产值
	/	/	填海成本
海域使用类型	交通运输用海中的航道用海	新增岸线	0m
用海方式	面积		具体用途
航道	32.1895ha		航道
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。			

摘要

北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目用海类型为“3 交通运输用海”（一级类）中的“32 航道用海”（二级类）；用海方式为“4 开放式”（一级用海方式）中的“44 专用航道、锚地及其它开放式用海”（二级用海方式）。

本项目需要用海面积 71.3663ha，其中与中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用已确权海域面积 39.1768ha，拟申请用海面积 32.1895ha，用海区地理坐标为 109° 31' 51.290"E~109° 33' 10.288"E，21° 27' 56.027"N~21° 28' 53.045"N。项目申请用海期限 5 年，申请单位为广西壮族自治区港航发展中心。

项目拟建 5 万吨级单线航道，在现有 5000 吨级航道基础上拓宽、浚深，起点为 2 号港池东端，与铁山港区进港西航道相接，终点为拟建北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程港池水域。航道长度 2637m，航道通航宽度 166m，设计底高程-12.1m。拟建工程的建设内容包括:航道开挖工程、助导航工程和配

套工程（环保、通信等工程）。项目总疏浚量 411.11 万 m^3 （含施工期回淤），移设现状助航浮标 8 座。工程总投资为 21114.78 万元，施工期 12 个月。

项目用海属于国家鼓励的用海项目，项目用海与所在海域的国土空间规划的要求相协调，项目用海符合《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）和《北海港总体规划（2035 年）》。项目实施是优化海域资源利用，实现区域整体规划的需要。本项目的建设是解决现状航道不满足通航需求的迫切需要，本项目建成后，可将使铁山港西港区 2 号港池航道由 5000 吨级升级至 5 万吨级，提升船舶通航等级，满足北海港铁山港北暮作业区南 7#~南 10#泊位和北海炼化拟建 5 万吨级石化码头船舶靠泊需要，也为 2 号港池规划的其他 5 万吨级泊位未来建设和运营提供条件和依托。本项目的建设是十分必要和迫切的。项目用海对资源环境造成一定的影响，影响程度在可接受范围。

项目建设不占用岸线，不占用红树林。

本项目施工期间势必会对铁山港进港航道和邻近项目的通航环境造成一定影响，合理规划施工作业地点和时间，同时注意瞭望和避让，尽量减免项目施工对来往通航船舶的影响，项目涉及到的利益相关性是可协调的。

本项目用海选址合理。项目用海选址符合相关规划，与自然条件相适宜，并获得政府相关部门批准。

平面布置合理。项目的建设充分利用现有水深资源，合理布局。项目施工需与中国石化北海炼化项目石化码头工程共用部分海域，石化码头工程的建设单位已同意本项目与其共用海域。而且，本项目与周边码头安全距离也满足相关规范的标准要求。

用海方式合理。项目建设航道，能够满足工程建设的需要，与周边自然、社会条件和用海活动相适宜，同时航道用海是对海域自然属性改变较小的用海方式，也是其他用海方式所无法替代的，用海方式合理。

项目用海面积合理。据项目用海需求及总平面布置设计方案要求，本项目需要用海面积 71.3663ha，与周边工程共用已确权海域面积 39.1768ha，拟申请用海面积 32.1895ha 满足项目用海需求，项目的宗海图绘制和用海面积量算符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量技术规范》要求。

项目用海期限合理。项目申请用海期限 5 年，满足工程建设的需要，并且符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，申请用海期限合理。

综上，项目用海符合《北海市国土空间规划（2021—2035 年）》、《北海港总体规划（2035 年）》和国家产业政策，项目与周边自然环境和社会条件适宜，选址合理，用海方式合理，用海面积合理。只要采取积极的防护措施，科学施工，加强管理，对海洋环境、资源的影响较小，对相关产业没有显著的影响。从海域使用论证的角度，本报告书认为该项目用海可行、合理。

目 录

1 概述	7
1.1 论证工作来由	7
1.2 论证依据	9
1.2.1 法律法规	9
1.2.2 标准规范	12
1.2.3 项目技术资料	12
1.3 论证工作等级和范围	13
1.3.1 论证工作等级	13
1.3.2 论证范围	14
1.4 论证重点	15
2 项目用海基本情况	16
2.1 用海项目建设内容	16
2.1.1 项目名称和性质	16
2.1.2 项目建设单位	16
2.1.3 项目地理位置	16
2.1.4 用海项目的建设内容、规模及经济技术指标	18
2.2 平面布置和主要结构、尺度	19
2.2.1 平面布置	19
2.2.2 项目海工工程主要结构和尺度	23
2.3 项目主要施工工艺和方法	34
2.3.1 施工条件	34
2.3.2 施工方案	35
2.3.3 工程量及疏浚土处置	36
2.3.4 项目施工工期及施工计划进度	46
2.4 项目用海需求	46
2.4.1 项目用海类型和用海方式	46
2.4.2 项目申请用海面积	47

2.5 项目用海必要性	53
2.5.1 项目建设的必要性	53
2.5.2 项目用海的必要性	56
3 项目所在海域概况	59
3.1 海洋资源概况	59
3.1.1 岸线资源	59
3.1.2 岛礁资源	59
3.1.3 滩涂资源	59
3.1.4 港口及航道资源	59
3.1.5 海洋矿产资源	60
3.1.6 渔业资源	61
3.1.7 红树林资源	62
3.1.8 海草资源	62
3.2 海洋生态概况	63
3.2.1 气候特征	63
3.2.2 海洋水文	65
3.2.3 地质地貌	70
3.2.4 工程地质	74
3.2.5 泥沙来源	78
3.2.6 海洋自然灾害	79
3.2.7 海水水质环境现状调查与评价	81
3.2.8 海洋沉积物环境质量现状调查与评价	94
3.2.9 海洋生态现状调查与评价	97
3.2.10 海洋生物质量	114
3.2.11 水文动力环境现状调查	116
3.2.12 疏浚物分类评价	124
4 项目资源生态影响分析	129
4.1 生态评估	129

4.1.1	项目用海对水文动力环境的影响分析	129
4.1.2	施工期悬浮物扩散影响分析	152
4.1.3	对铁山港湾纳潮量的影响分析	155
4.1.4	冲淤环境影响分析	156
4.2	资源影响分析	158
4.2.1	渔业资源的损耗分析	158
4.2.2	项目建设对其他资源的损耗分析	163
4.3	生态影响分析	163
4.3.1	悬浮泥沙对海洋生态环境的影响分析	163
4.3.2	施工船舶含油污水对海域生态环境的影响分析	165
4.3.3	对海洋生态系统服务功能的影响分析	165
4.3.4	工程对渔业生产和渔业资源的影响分析	166
5	海域开发利用协调分析	169
5.1	海域开发利用现状	169
5.1.1	社会经济概况	169
5.1.2	海域使用现状	171
5.1.3	海域使用权属现状	184
5.2	项目用海对海域开发活动的影响	- 195 -
5.2.1	项目用海对中国石化北海炼化项目石化码头工程的影响分析	- 196 -
5.2.2	项目用海对铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号、南 4 号南 5 号泊位工程影响分析	- 197 -
5.2.3	项目用海对北海市铁山港公共执法码头的的影响分析	- 197 -
5.2.4	对周边航道通航环境的影响分析	- 198 -
5.2.5	对周边海域海水养殖环境的影响分析	- 198 -
5.2.6	项目用海对航标影响分析	- 199 -
5.2.7	项目用海对其它用海项目影响分析	- 199 -
5.2.8	对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响分析	- 199 -
5.2.9	北海市铁山港区南珠养殖区影响分析	- 200 -
5.2.10	对儒艮保护区、山口红树林生态自然保护区影响分析	- 200 -

5.2.11 对中华白海豚的影响分析	201 -
5.2.12 对铁山港湾海草床的影响分析	202 -
5.3 利益相关者界定	204 -
5.4 相关利益协调分析	205 -
5.4.1 与周边项目用海的协调分析	206 -
5.4.2 与周边养殖的协调分析	207 -
5.4.3 与航标管理机构的协调分析	207 -
5.4.4 与铁山港 10 万吨级航道主管部门、海事部门的协调分析	208 -
5.4.5 与规划的周边其他项目用海的协调分析	209 -
5.4.6 与倾倒地主管部门的协调分析	210 -
5.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	211 -
5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析	211 -
5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析	211 -
6 国土空间规划等相关规划符合性分析	301
6.1 项目用海与国土空间规划符合性分析	301
6.1.1 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）符合性分析	301
6.1.2 《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析	301
6.2 项目用海与相关规划符合性分析	303
6.2.1 与《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）的符合性分析 ...	303
6.2.2 与《北海港总体规划（2035 年）》的符合性分析	306
6.2.3 与《北海港铁山港西港区总体规划(2017-2035 年)》的符合性分析	311
6.2.4 与《北海市铁山港区养殖水域滩涂规划(2018-2030)》的符合性分析	314
6.2.5 与《北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030 年)》的符合性分析	316
7 项目用海合理性分析	318
7.1 用海选址合理性分析	318
7.1.1 符合国土空间规划及相关规划	318
7.1.2 项目选址与自然条件适宜性分析	318

7.1.3	项目选址与生态环境适宜性分析	319
7.1.4	项目选址与周边用海活动适宜性分析	320
7.1.5	项目选址与所在区域社会条件适宜性分析	322
7.2	平面布置合理性分析	323
7.3	用海方式合理性分析	323
7.4	占用岸线合理性分析	326
7.5	用海面积合理性分析	326
7.5.1	用海面积合理性分析	326
7.5.2	宗海图绘制	327
7.5.4	项目用海面积量算	327
7.6	用海期限合理性分析	328
8	项目生态用海对策措施	329
8.1	生态用海对策措施	329
8.1.1	环境保护对策措施	329
8.1.2	生态保护措施	330
8.1.3	环境影响跟踪监测管理措施	330
8.2	生态保护修复措施	333
8.2.1	项目主要生态问题	333
8.2.2	生态保护修复措施	334
8.3	安全用海对策措施	334
9	结论与建议	337
9.1	结论	337
9.1.1	项目用海基本情况	337
9.1.2	项目用海必要性结论	337
9.1.3	项目用海资源环境影响分析结论	338
9.1.4	海域开发利用协调分析结论	338
9.1.5	项目用海与《北海市国土空间规划（2021—2035 年）》等相关规划符合性分析结论	339

9.1.6 项目用海合理性分析结论	339
9.1.7 项目用海可行性结论	339
9.2 建议	340
一、资料来源说明	340
二、现场勘查记录	342
三、相关附件	344
附件 1 项目委托书	344

1 概述

1.1 论证工作来由

国家“一带一路”战略深入实施，中国—东盟自由贸易区升级版建设进程加快，广西在全国对外开放大格局中的地位更加凸显。广西与“一带一路”沿线国家交流合作不断深化，一批标志性项目建成，北部湾自由贸易试验区加快创建。北海作为北部湾的战略咽喉，目标打造成为面向东盟的贸易、产业、港航、物流、金融、信息和人文的重要门户。其中，海洋油气化工、海洋航运物流、临港化工产业是重要的建设发展依托。

国家批准了《广西北部湾经济区发展规划》，促使广西北部湾经济区的开放、开发上升为国家战略，使得作为广西北部湾经济区重要组成部分的北海市，将在广西区政治经济战略部署中占有更加重要地位。其中铁山港区为规划功能组团中的核心工业区；作为北海市以发展石化工业、大宗散货运输为主的深水港区，也是广西以及大西南连接广东、海南陆路经济走廊的重要交通枢纽，是北海市的主要工业基地，是以能源、石化等大型临海工业为主要发展方向的综合性港区。

2017 年 4 月 19 日，习近平总书记考察北海港铁山港公用码头时指出，铁山港有区位优势，发展前景广阔，将来是北部湾经济区一个重要依托。要建设好北部湾港口，打造好向海经济。根据《西部陆海新通道总体规划》，将建设广西北部湾国际门户港，提升北部湾港在全国沿海港口布局中的地位，打造西部陆海新通道国际门户。

广西壮族自治区政府在 2019 年 10 月印发了《广西建设西部陆海新通道实施方案》（桂通道指办[2019]1 号），根据该实施方案的建设目标，到 2020 年，全区社会物流总费用与地区生产总值的比率下降到 14%左右，北部湾港资源整合见成效。到 2025 年，经济、高效、便捷、绿色、安全的西部陆海新通道基本建成。到 2035 年，西部陆海新通道全面建成，以北部湾经济区为龙头的开放型经济高水平发展。

2023 年 6 月广西壮族自治区人民政府办公室印发了《西部陆海新通道北部湾国际门户港基础设施提升三年行动计划（2023—2025 年）》（桂政办发〔2023〕37 号）（以下简称三年行动计划），三年行动计划提出：“到 2025 年，北部

湾港港航服务能力全面提升，集疏运体系畅通高效，保障体系更加健全，港口支撑产业发展的作用明显增强，“一流设施”基本建成，“一流技术”取得新突破，“一流管理”和“一流服务”迈上新台阶。”本项目为北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程，被列为三年行动计划的重点项目，计划于 2024 年建设。

北海市提出“以港促产，以港兴城，港以城兴，港城共荣”的港、产、城融合发展战略，依托港口大力发展临港产业，沿海地区逐步成为承接产业和资本转移的热点地区，引进了石化、冶金、电力、林浆纸一体化等多个临港工业项目，沿海地区的工业布局正在加速形成，经济实力日益增强，也带动了北海铁山西港区吞吐量的快速增长。

北海港铁山港区航道全长 18.704 km(自外向内编号 ABCZ)，按单线通航 10 万吨级散货船标准建设，乘潮保证率 90%，其中 AB 段兼顾 26.3 万 m³LNG 船不乘潮通航，通航宽度 330m，设计底高程-14.7m，BCZ 段通航宽度 190m，设计底高程-14.0m。本工程为主航道 BC 段上分叉进入 2 号港池的支航道段，为《广西北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）中规划的 2 号港池支航道。2 号港池北侧为北暮作业区，西侧和南侧为啄罗作业区。

本工程为北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程，位于铁山港西港区 2 号港池内，建设规模为 5 万吨级单线航道，航道长度 2637m，通航宽度 166m，设计底高程-12.1m，项目总投资 21114.78 万元。

为满足北海炼化及其它临港产业的发展，铁山港西港区 2 号港池加快建设，目前在建项目为北海港铁山港北暮作业区南 7#~南 10#泊位（建设 3 个 1 万吨级多用途泊位和 1 个 5 万吨级通用泊位）和北海港铁山港北暮作业区南 4 号南 5 号泊位（建设 1 个 10 万吨级危险品泊位和 1 个 10 万吨级散货泊位）。此外中国石化北海炼化拟建 1 个 5 万吨级石化码头（即西港区啄罗作业区 30#泊位）。西港区 2 号港池在建和拟建泊位吨级均达到 5 万吨级或以上，而目前航道仅为 5000 吨级，无法适应船舶靠泊需要，为充分发挥在建和拟建泊位能力，亟需建设 5 万吨级航道。本项目是在现有 5000 吨级航道基础上，单侧向北拓宽浚深。

本项目建成后，可将使铁山港西港区 2 号港池航道由 5000 吨级升级至 5 万吨级，提升船舶通航等级，满足北海港铁山港北暮作业区南 7#~南 10#泊位和北

海炼化拟建 5 万吨级石化码头船舶靠泊需要，充分发挥泊位能力，服务当地产业发展。

由于本项目的建设需占用部分海域，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，为加强海域使用管理，促进海域合理开发和可持续利用，需对该项目用海的可行性进行全面论证，分析项目使用海域的必要性、合理性以及可能对周边自然和生态环境、海洋功能区和其它海域使用的影响，为海洋行政主管部门审核该项目用海提供科学依据。

受项目建设单位广西壮族自治区港航发展中心的委托，广西蓝迪环保科技有限公司承担了北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程海域使用论证工作。根据《海域使用论证管理规定》（国海发[2008]4 号）和《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）的要求，论证单位研究了该项目的相关技术文件，进行了现场踏勘和初步调研，同时开展了海洋环境现状调查、资料收集、数据处理和分析论证工作，对项目建设使用海域的可行性和合理性进行了分析和论证，在此基础上编制《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程海域使用论证报告书》（送审稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，自 2002 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年修订），2024 年 1 月 1 日起实施；
- (3) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年修正），2013 年 12 月 28 日起实施；
- (4) 《中华人民共和国航道法》（2016 年修订），自 2016 年 7 月 2 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年修订），自 2021 年 9 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修正），自 2021 年 6 月 10 日起施行；

- (7) 《中华人民共和国港口法》（2018年修订），自2018年12月29日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订），自2018年1月1日起施行。
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年第二次修订），自2020年4月20日起施行；
- (10) 《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》，国务院，自1990年8月1日起施行；
- (11) 《中华人民共和国防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018年修订），国务院令 第698号，自2018年03月19日起施行；
- (12) 《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》（2017年修订），国务院令 第507号，自2017年3月1日起施行；
- (13) 《中华人民共和国航标条例》（2011年修订），中华人民共和国国务院令，自2011年1月8日起施行；
- (14) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2017年修订），中华人民共和国国务院令，自2017年3月1日起施行；
- (15) 《中华人民共和国航道管理条例》（2008年修订），中华人民共和国国务院令，自2009年3月1日起施行；
- (16) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发[2006]27号，自2007年1月1日起施行；
- (17) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》（2021年修订），中华人民共和国交通运输部令 2021年第24号，自2021年9月1日起施行；
- (18) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交海发[2007]165号，自2007年5月1日实施；
- (19) 国家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，实施日期2021年01月08日；
- (20) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会2023年第7号令，自2024年2月1日起施行。）；

- (21) 《广西壮族自治区海域使用管理条例》（2015年12月10日修订），自2016年3月1日起施行；
- (22) 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，自2014年2月1日起施行；
- (23) 《广西海域使用权招标拍卖挂牌出让管理办法》，桂海渔规〔2018〕1号，2018年1月8日起实施；
- (24) 《广西海域使用权收回补偿办法》，广西壮族自治区人民政府令 第76号，自2012年6月1日起施行；
- (25) 《广西北部湾经济区发展规划》（2014年修订），桂政办发〔2014〕97号，2014年10月29日；
- (26) 《北部湾港总体规划（2035年）》（报批稿）；
- (27) 《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，桂环发〔2023〕9号，广西壮族自治区生态环境厅，2023年3月7日；
- (28) 《关于广西红树林资源保护规划（2020—2030年）的批复》，广西壮族自治区人民政府，桂政函〔2021〕23号，2021年2月10日；
- (29) 《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035年）》，国函〔2023〕149号，国务院，2023年12月18日；
- (30) 《广西壮族自治区生态环境厅等7部门关于印发〈广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划〉的通知》（桂环发〔2022〕3号），2022年02月；
- (31) 《北海市国土空间总体规划(2021-2035年)》，桂政函〔2024〕17号，广西壮族自治区人民政府，2024年1月；
- (32) 《北海港总体规划（2035年）》，2021年12月；
- (33) 《北海市养殖水域滩涂规划（2018—2030年）》，2019年；
- (34) 《北海市人民政府 关于印发北海市南珠养殖用海规划方案的通知》，2017；
- (35) 《北海港铁山港西港区总体规划(2017-2035年)》；
- (36) 《北海市铁山港区养殖水域滩涂规划(2018-2030)》，2019年；
- (37) 《北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030年)》；
- (38) 《北海市红树林资源保护规划（2020-2030年）》，2021年12月。

1.2.2 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）；
- (2) 《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；
- (3) 《海域使用分类》（HY/T123-2009）；
- (4) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）；
- (5) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- (6) 《海洋调查规范》（GB12763/T-2007）；
- (7) 《海水水质标准》（GB 3097-97）；
- (8) 《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）；
- (9) 《海洋生物质量》（GB 18421-2001）；
- (10) 《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）；
- (11) 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）；
- (12) 《海港总体设计规范》（JTS165-2013）；
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）
- (14) 《航道工程设计规范》（JTS 181-2016）；
- (15) 《港口与航道水文规范》（JTS 145-2015）；
- (16) 《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012）；
- (17) 《浮标通用技术条件》（JT/T760-2009）；
- (18) 《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）。

1.2.3 项目技术资料

- (1) 《委托书》，2022 年 12 月 5 日；
- (2) 《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程测量技术报告》，中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2022 年 9 月；
- (3) 《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程可行性研究报告》，中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2024 年 6 月；
- (4)《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程岩土工程勘察报告》，中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2022 年 10 月；

(5) 《广西液化天然气(LNG)三期扩建项目附近海域秋季海洋环境质量现状调查监测报告》(桂科院海检字[2021]072号),广西北部湾海洋研究中心,2021年9月;

(6) 《海域使用勘测定界技术报告书》,广西比例尺测绘科技有限公司,2024年6月28日;

(7) 建设单位提供的其他资料。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

本工程申请用海总面积 32.1895ha,用海内容为航道,根据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)和《海域使用分类》(HY/T123-2009)规定,项目用海类型为“3 交通运输用海”(一级类)中的“32 航道用海”(二级类);用海方式为“4 开放式”(一级用海方式)中的“44 专用航道、锚地及其它开放式用海”(二级用海方式)。

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023),论证工作等级主要是根据项目用海类型、用海方式、用海规模以及所在海域基本特征来判定(见表 1.3-1),按表 1.3-1 确定本项目论证工作等级,详见表 1.3-2。

根据本项目用海方式和用海规模,判定本项目的海域使用论证等级为二级。

表 1.3-2 海域使用论证等级判断表

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
开放式用海	航道	长度大于(含)10km 或疏浚长度大于(含)3km	所有海域	一级
		长度(3~10) km 或疏浚长度(0.5~3) km	所有海域	二级
		长度小于(含)3km 或疏浚长度小于(含)0.5km	所有海域	三级

注:1、敏感海域是指海洋生态保护红线区、重要河口、海湾,红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域,特别保护海岛所在海域等。2、项目占用自然岸线并且改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的,占用长度大于(含)50m的论证等级为一级,占用长度小于50m的论证等级为二级。

表 1.3-2 本项目海域使用论证等级确定表

一级用海方式	二级用海方式	论证等级判据用海规模	本项目用海规模	所在海域特征	论证等级
开放式用海	航道	长度(3~10) km 或疏浚长度(0.5~3) km	长度 2637m,疏	敏感海域	二级

			浚长度 2400m	
--	--	--	--------------	--

1.3.2 论证范围

依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定论证范围，根据《海域使用论证导则》(GB/T42361-2023)论证范围的要求，线性工程二级论证范围以项目用海外缘线为起点每侧向外扩展 3km，非线性工程二级论证范围应以项目用海外缘线为起点每侧向外扩展 8km，本工程虽为航道，但其长度不长，与主航道相接处有 90° 转弯，转弯半径达 750m，考虑船舶进港的需要，转弯段需加宽成喇叭形，故本航道整体上是是非线性的，因此本项目论证范围按非线性工程以项目用海外缘线为起点每侧向外扩展 8km 划定。

确定 A、B、C、D、E 点围起的整个海域作为本项目论证的范围，本项目论证范围坐标在 109° 25′ 43.240″~109° 39′ 17.632″E，21° 22′ 12.997″~21° 32′ 42.034″N 内的海域，覆盖海域面积约 207km²，详见图 1.3-1 及表 1.3-1。



图 1.3-1 项目海域使用论证范围图

表 1.3-1 论证范围点坐标

范围点	经度 (E)	纬度 (N)
A	109° 35' 16.902"	21° 32' 42.034"
B	109° 39' 17.632"	21° 31' 19.371"
C	109° 35' 49.936"	21° 22' 12.997"
D	109° 25' 43.240"	21° 26' 13.348"
E	109° 29' 52.517"	21° 34' 31.179"

1.4 论证重点

依据本项目的用海类型、用海方式和用海规模，结合海域资源环境现状，重点关注以下几个问题：

- (1) 项目用海必要性；
- (2) 项目选址合理性；
- (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

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目名称和性质

项目名称：北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程。

项目性质：新建。

2.1.2 项目建设单位

项目建设单位：广西壮族自治区港航发展中心。

2.1.3 项目地理位置

北海市濒临南海，面向东南亚、背靠大西南，处于“四南”（中国的西南、华南、海南和邻国越南）的中心位置，是古代“海上丝绸之路”的重要始发港，广西北部湾经济区重要组成城市。北海市地理位置为东经 $109^{\circ} 15' \sim 109^{\circ} 45'$ ，北纬 $21^{\circ} 26' \sim 21^{\circ} 40'$ 。海路距离防城港 62 海里、海口 124 海里、湛江 255 海里。广州 480 海里、香港 425 海里、新加坡 1295 海里、越南海防港 157 海里。路上公路距南宁 204 公里。钦州 108 公里，玉林 243 公里。

北海区位优势突出，地处华南经济圈、西南经济圈和东盟经济圈的结合部，处于泛北部湾经济合作区域结合部的中心位置，是中国西部地区唯一列入全国首批 14 个进一步对外开放的沿海城市。是东南亚、西亚、非洲、欧洲抵达中国大陆的最近港口之一。

拟建项目位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，2 号港池北侧为北暮作业区，西侧和南侧为啄罗作业区。本工程起点为 2 号港池东端，与铁山港区进港西航道相接，终点为拟建北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程港池水域。地理位置北纬 $21^{\circ} 28' 14.417''$ 、东经 $109^{\circ} 33' 10.288''$ ，地理位置示意图如图 2.1-1 所示。



图 2.1-1A 项目地理位置示意图



图 2.1-1B 项目地理位置示意图



图 2.1-1C 项目地理位置示意图

2.1.4 用海项目的建设内容、规模及经济技术指标

拟建工程为北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程，为 5 万吨级单线航道，在现有 5000 吨级航道基础上拓宽、浚深，起点为 2 号港池东端，与铁山港区进港西航道相接，终点为拟建北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程港池水域。航道长度 2637m，航道通航宽度 166m，设计底高程-12.1m。为满足通航需要，移设现状助航浮标 8 座。

拟建工程的建设内容包括:航道开挖工程、助导航工程和配套工程（环保、通信等工程）。本项目航道面积 54.7343ha，其中与周边工程共用已确权海域面积 29.7483ha。本项目航道疏浚包括边坡外扩面积后需要用海面积 71.3663ha，其中与周边工程共用海域面积(已确权)39.1768,本工程拟申请用海面积 32.1895ha，疏浚量 411.11 万 m³（含施工期回淤）。

本工程总投资为 21114.78 万元，施工期 12 个月。主要技术经济指标情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 主要技术经济指标情况表

序号	项目	单位	数量	备注
1	航道等级	万吨级	5	在既有 5000 吨级航道基础上拓宽、浚深
2	航道长度	m	2637	东起于主航道轴线，西止于中石化码头港池水域
3	航道宽度	m	166	
4	航道底高程	m	-12.1	
5	乘潮水位	m	2.30 (0.70)	
6	乘潮历时	h		
7	乘潮水位保证率	%		
8	需要用海面积	ha	71.3663	
9	共用海域面积	ha	39.1768	
10	申请用海面积	ha	32.1895	
11	疏浚土方量	万 m ³	411.11	
11-1	含超挖疏浚量	万 m ³	400.31	
11-2	施工期回淤量	万 m ³	10.8	
12	助航浮标	座	8	移位
13	扫海面积	万 m ²	100	航道扫海
14	施工期	月	12	
15	项目总投资	万元	21114.78	

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 平面布置

本工程位于 2 号港池内，2 号港池为北暮作业区与啄罗作业区共用，规划港池宽度 1000m，南北两侧规划码头岸线长度分别为 2430m、2870m，西侧布置 3 个 5000~5 万吨级液体散货泊位，岸线长 640m；西北端布置港口支持系统岸线。

北海港铁山港目前已建成 10 万吨级进港航道 32.5km，按单线通航 10 万吨级散货船标准建设，乘潮保证率 90%，其中 AB 段：航道起迄点为铁山港 5 万吨级锚地~北海 LNG 码头港池（兼顾 26.6 万立方米 LNG 船不乘潮通航），航道宽度 330m，设计底标高-14.7m（当地理论最低潮面，下同），全长 11.06km；BCZ 段：航道起迄点为北海 LNG 码头港池~铁山港区北暮作业区 6#泊位，航道宽度 190m，设计底标高-14m，全长 7.64km；CDE 段：航道起迄点为进港航道 C 点~铁山港区石头埠作业区国能电厂码头 2#泊位附近，航道宽度 190m，设计底标高-14m，全长 8.58km；EFG 段：航道起迄点为国能电。

本工程为主航道 BC 段上分叉进入 2 号港池的支航道。铁山西港区进港主航道在规划的 1 号港池向北转弯，在 2 号港池向西转弯进入支航道，1 号港池与 2 号港池之间为 2 号突堤，其规划宽度 1300m，从主航道进入 2 号港池支航道先后两次转弯，反向 S 弯之间的直线距离过短，给操船带来一定困难。2 号港池现状 5000 吨级航道轴线居中，与规划岸线平行，提升为 5 万吨级航道，其航道轴线靠北可以适当加大反向 S 弯之间的直线距离，故采用单侧向北浚深拓宽提升为 5 万吨级航道，另外单侧向北浚深拓宽可以减少部分超宽挖泥工程量。依据与铁山西港区进港航道连接水域布置方式不同，提出两个总平面布置方案。

总平面布置方案一：航道起点为 2 号港池东端，与铁山港区进港西航道相衔接，终点为拟建啄罗作业区 30 号泊位港池水域，航道长度 2637m，航道轴线方位 $294^{\circ} - 114^{\circ}$ ，航道通航宽度 166m，设计底高程-12.1m。直线段在既有 5000 吨级航道基础上，单侧向北拓宽、浚深。转弯段考虑到支航道与主航道夹角过大，已达 90° ，如转弯半径 R 取 10 倍船长以上，将造成开挖水域过大，工程造价高，本工程航道与铁山港区进港西航道间转弯半径取值 750m，与现状航道转弯半径一致，大于 1 万吨级船舶船长的 5 倍，转弯段加宽方式采用折线切割法。同时，拟利用 1#泊位部分港池南部水域，在支航道东端开挖形成喇叭口，在交汇水域布置回旋圆，回旋圆直径按 2 倍设计船长考虑，取值 458m。1 万

吨级及以下船舶通过本支航道进出 2 号港池（建议通过船舶操纵模拟试验进一步验证），1 万吨级以上船舶须通过支航道东端回旋圆进行调整，由主航道进入支航道需提前减速、拖轮辅助等操船措施，逐步调整船头朝向，待对正支航道轴线方位后，安全驶入支航道。本方案航道疏浚计算工程量为 400.31 万 m^3 ，施工期回淤 10.8 万 m^3 （施工期 1 年），总疏浚工程量 411.11 万 m^3 。

总平面布置方案二：航道直线段尺度同方案一。转弯段水域尺度在满足与规划码头岸线安全距离 150m 的前提下，采用最大 6.5 倍船长转弯半径布置，转弯段加宽方式采用折线切割法，大牛石灯桩将重新进行拆除移位。从主航道进入支航道，两个反向连续转弯段之间的直线段长度不宜小于 5 倍设计船长，方案二的两个转弯段之间直线距离受条件限制，仅为 240m，应采用船舶操纵模拟等试验手段进行研究论证。本方案疏浚计算方量为 619.1 万 m^3 ，施工期回淤 17.6 万 m^3 ，总疏浚方量 636.7 万 m^3 。

本工程提出的两个总平面布置方案主要区别在与铁山西港区进港航道连接水域衔接方式不同：方案一 1 万吨级及以下船舶可以按照工程设计转弯半径进出 2 号港池，同时在转弯水域处布置回旋圆，1 万吨级以上船舶通过回旋圆调整后进出 2 号港池，可避免一次转角过大，但同时带来的问题是降低航速，需通过回旋逐步实现航向调整，再进入 2 号港池航道；方案二参照总体规划的布置，转弯半径取 6.5 倍船长，规划图中反映的是 2 号港池整体开挖后的连接方式，本工程是 2 号港池起步阶段，通过支航道与主航道连接，由于转角已达 90° ，按照规范要求，宜开展相关操船模拟试验，通过操船模拟，针对转弯水域提出具体操船方法，并提出转弯水域优化布置的建议。同时方案二转弯段水域进行了大范围的开挖，导致大牛石灯桩需拆除重建，尚需征求海事主管部门意见。为节省投资，本阶段推荐平面布置方案一，见图 2.2-1。

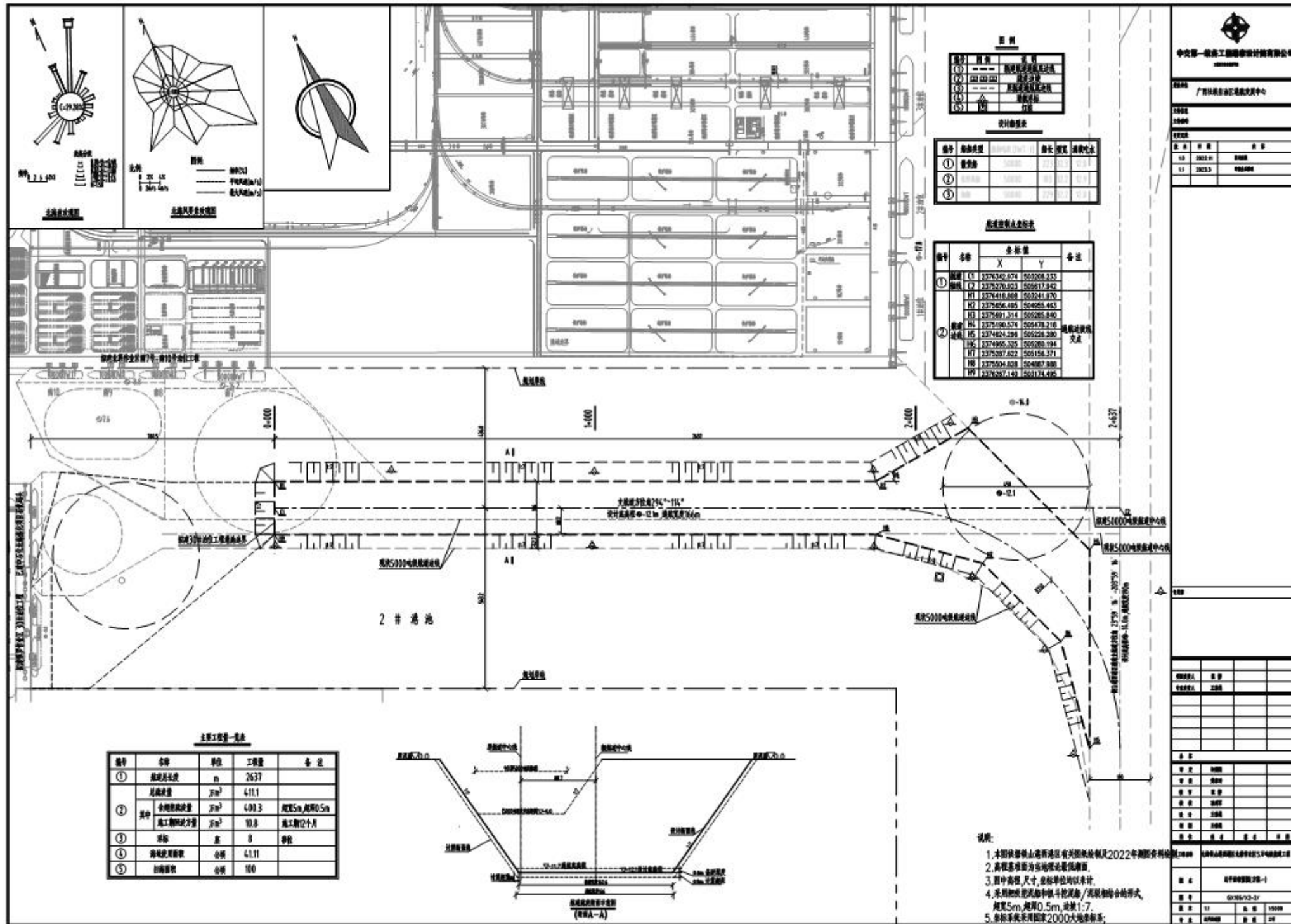


图 2.2-1 项目平面布置图（平面布置方案一）

2.2.2 项目海工工程主要结构和尺度

1、水工设计条件

(1) 设计代表船型

根据北海铁山港西港区北暮作业区 2 号港池内航道服务的码头性质和吨级，提出设计船型，按照《海港总体设计规范》（JTS165-2013）中设计船型尺度，设计船型尺度见表 2.2-1。

表 2.2-1 设计代表船型及尺度表

船舶类型	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
杂货船	20000	166	25.2	14.1	10.1
	30000	192	27.6	15.5	11.0
	40000	200	32.2	19.0	12.3
散货船	20000	164	25.0	13.5	9.8
	35000	190	30.4	15.8	11.2
	50000	223	32.3	17.9	12.8
集装箱船	5000	121	19.2	9.2	6.9
	10000	141	22.6	11.3	8.3
化学品船	50000	183	32.2	19.1	12.9
油船	50000	229	32.2	19.1	12.8

(2) 设计水位

根据铁山港区实测潮位资料计算，本工程有关设计水位如下：

设计高水位： 5.41m（高潮累积频率10%）

设计低水位： 1.13m（低潮累积频率90%）

极端高水位： 6.86m（重现期为50年一遇）

极端低水位： -0.46m（重现期为50年一遇）

(3) 乘潮水位

各乘潮历时下的乘潮水位见表 2.2-2。

表 2.2-2 铁山港乘潮水位表

历时 (h) 乘潮水位 (m) 保证率 (%)	1	2	3	4
10	5.41	5.26	5.07	4.83
20	5.16	5.06	4.85	4.63
30	4.98	4.87	4.69	4.48
40	4.74	4.63	4.48	4.29
50	4.49	4.39	4.22	4.02
60	4.12	4.01	3.85	3.65
70	3.68	3.56	3.44	3.29
80	3.28	3.21	3.09	2.97
90	2.91	2.85	2.78	2.67

2、航道通航标准

(1) 通航标准

风：风速 ≤ 7 级；

雨：降水强度 \leq 中雨；

雾：能见度 ≥ 1 km；

波浪： $H_{4\%} \leq 2.0$ m；

(2) 航道设计通航水位与通航历时

1) 船舶航速

船舶进出港安全航速通常为6~8节，考虑到本工程航道距离泊位较近，通行本航道的船舶设计航速按6节计算。

2) 通航历时及乘潮水位

本工程外接铁山港区进港西航道和铁山湾进港航道，铁山港区进港西航道和铁山湾进港航道能够满足10万吨级散货船满载乘潮单线通航。本工程为5万吨级支航道，航道设计底高程-12.1m，已建的铁山港区进港西航道设计底高程-14.0m，铁山湾进港航道设计底高程-14.7m。本工程5万吨级航道全长约2637m，船舶通过航道通航历时按下式确定。

$$t_s = K_s (t_1 + t_2 + t_3)$$

式中：

t_s —每潮次船舶乘潮进出港所需持续时间 (h) ；

K_s —时间富裕系数，取 1.1~1.3；

t_1 —每潮次船舶通过航道时间，按航速 3 节计算，取 0.5h；

t_2 —船舶在港内 2 次调头时间，每次调头取值 0.5h；

t_3 —靠离泊码头和解系缆时间，取值 0.5h。

综合考虑航道的航行条件，船舶进出港所需时间为 2.2~2.6h，航道乘潮水位选用乘潮 3h、90% 保证率的乘潮水位 2.78m。

3、航道主尺度

(1) 航道设计水深

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013) 有关规定，航道水深按照下式计算。

$$D=T+Z_0+ Z_1+Z_2+Z_3+Z_4$$

式中：

D —航道设计水深 (m) ；

T —设计船型满载吃水 (m) ；

Z_0 —船舶航行时船体下沉值 (m) ；

Z_1 —航行时龙骨下最小富裕深度 (m) ；

Z_2 —波浪富裕深度 (m) ；

Z_3 —船舶装载纵倾富裕深度 (m) ；

Z_4 —备淤深度 (m) 。

表 2.2-3 航道水深计算表

设计船型	5 万吨级油船	5 万吨级散货船	5 万吨级化学品船
船舶满载吃水 T (m)	12.8	12.8	12.9
船舶航行时船体下沉值 Z (0 m) (航速 6 节)	0.3	0.3	0.3
龙骨下最小富裕深度 Z1 (m)	0.5	0.5	0.5
波浪富裕深度 Z2 (m)	0.63	0.63	0.63
纵倾富裕深度 Z3 (m)	0.15	0.15	0.15
备淤深度 Z4 (m)	0.4	0.4	0.4
航道设计水深 D (m)	14.78	14.78	14.88
乘潮水位 (m)	2.78	2.78	2.78
设计底高程	计算值	-12.0	-12.1
	取值	-12.0	-12.1

根据以上计算，航道设计底高程取为-12.1m。

(2) 航道通航宽度

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)有关规定，航道通航宽度按照下式计算：

$$W=A+2c \text{ (单线航道)}$$

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

式中：

A—航迹带宽度 (m)；

n—船舶漂移倍数；

γ —风、流压偏角 (°)；

c—船舶与航道底边线间的富裕宽度 (m)。

计算结果见表 2.2-4。

表 2.2-4 航道宽度计算表

设计船型	5 万吨级油船	5 万吨级散货船	5 万吨级化学品船
设计船型总长 L (m)	229	223	183
设计船型型宽 B (m)	32.2	32.3	32.2
船舶漂移倍数 n	1.69	1.69	1.69
风、流压偏角 γ (°)	7	7	7
航迹带宽度 A (m)	101.58	100.52	92.11
船舶与航道底边线间的富裕宽度 2c (m) 航速 6 节	64.4	48.45	64.4
航道通航宽度 (m)	计算值	165.98	148.97
	取值	166	149

根据以上计算，航道通航宽度取166m。

(3) 航道边坡

对于本工程的疏浚边坡坡度可参照类似土质和水文条件的现有航道确定，本工程疏浚边坡采用 1: 7。

4、 航道船舶通过量预测

根据运量、流向预测和船型发展分析，2025 年、2030 年、2035 年本航道运量分别为 1050 万 t、1500 万 t 和 2500 万 t，预计到港船舶艘次分别为 1167 艘次、1482 艘次和 2610 艘次。其中 5 万吨级及以上船舶到港分别为 76 艘次、102 艘次和 142 艘次。本航道到港船型预测见表 2.2-5。

表 2.2-5a 2025 年本航道到港船型预测

货种	吞吐量 (万 t)	1 万吨级以下			1~3 万吨级			5 万吨级			5 万吨级以上			合计		
		到港 艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重 (%)	到港 艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重 (%)	到港 艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重 (%)	到港 艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重 (%)	到港 艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重 (%)
1、成品油	250	100	50	20	20	50	20	22	100	40	9	50	20	151	250	100
2、液体化工品	80	267	80	100										267	80	100
3、金属矿石	50							11	50	100				11	50	100
4、钢铁	150	100	50	33	67	100	67							167	150	100
5、非金属矿石	50				20	50	100							20	50	100
6、化肥	250				40	100	40	33	150	60				73	250	100
7、其它散杂	40	200	40	100										200	40	100
8、集装箱	180	160	80	44	118	100	56							278	180	100
合计	1050	827	300	29	264	400	38	67	300	29	9	50	5	1167	1050	100

表 2.2-5b 2030 年本航道到港船型预测

货种	吞吐量 (万 t)	1 万吨级以下			1~3 万吨级			5 万吨级			5 万吨级以上			合计		
		到港 艘次	运量 (万 t)	占吞 吐量 比重 (%)	到 港 艘 次	运 量 (万 t)	占 吞 吐 量 比 重 (%)	到 港 艘 次	运 量 (万 t)	占 吞 吐 量 比 重 (%)	到 港 艘 次	运 量 (万 t)	占 吞 吐 量 比 重 (%)	到 港 艘 次	运 量 (万 t)	占 吞 吐 量 比 重 (%)
1、成品油	300	100	50	17	32	80	27	27	120	40	9	50	17	168	300	100
2、液体化工品	100	333	100	100										333	100	100
3、金属矿石	100							22	100	100				22	100	100
4、钢铁	200	200	100	50	67	100	50							267	200	100
5、非金属矿石	100				40	100	100							40	100	100
6、化肥	350				60	150	43	44	200	57				104	350	100
7、其它散杂	100	250	50	50	20	50	50							270	100	100
8、集装箱	250	160	100	40	118	150	60							278	250	100
合计	1500	1043	400	27	336	630	42	93	420	28	9	50	3	1482	1500	100

表 2.2-5c 2035 年本航道到港船型预测

货种	吞吐量 (万 t)	1 万吨级以下			1~3 万吨级			5 万吨级			5 万吨级以上			合计		
		到港艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重(%)	到港艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重(%)	到港艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重(%)	到港艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重(%)	到港艘次	运量 (万 t)	占吞吐 量 比重(%)
1、成品油	350	100	50	14	40	100	29	33	150	43	9	50	14	182	350	100
2、液体化工品	200	667	200	100										667	200	100
3、金属矿石	200							44	200	100				44	200	100
4、钢铁	350	300	150	43	133	200	57							433	350	100
5、非金属矿石	200				80	200	100							80	200	100
6、化肥	400				60	150	38	56	250	63				116	400	100
7、其它散杂	300	750	150	50	60	150	50							810	300	100
8、集装箱	500	160	200	40	118	300	60							278	500	100
合计	2500	1977	750	30	491	1100	44	133	600	24	9	50	2	2610	2500	100

5、铁山港进港航道和锚地

(1) 铁山港进港航道

通过本工程的船舶可利用铁山港进港航道 A~C 段进出铁山港。铁山港进港航道二期扩建工程已于 2016 年 12 月投入使用，建设按 10 万吨级散货船满载乘潮单向通航乘潮保证率为 90%（乘潮水位 2.78m）标准，同时考虑兼顾满足 26.6 万 m³LNG 船型安全通航要求。航道全长约 18.7km，A~B 段设计宽度为 330m，设计底高程为-14.7m（当地理论最低潮面，下同）；B~C~Z（铁山港区西港区 16# 泊位处）段设计宽度为 190m，设计底高程为-14.0m。10 万吨级散货船采用 2.78m 的乘潮水位，乘潮保证率为 90%；LNG 船舶进出港不考虑乘潮。

目前，铁山港进港航道正在进行三期工程建设，三期工程是在二期工程基础上向湾内延伸，起点为二期航道的终点 C 点，终于湾内的雷田作业区口门处 K 点，工程总长 23.579km。

本工程设计代表船型所需航道宽度 166m，航道底高程为-12.1m。本项目东侧的铁山港进港航道 AB 段航道设计宽度为 330m，底高程为-14.7m，铁山港进港航道 B~C~Z 段设计宽度为 190m，设计底高程为-14.0m，整条铁山港进港航道宽度和底高程均可满足本项目设计代表船型不乘潮进港要求。本工程与铁山港进港航道平顺衔接，本工程设计代表船型利用铁山港区进港航道可到达本工程水域，见图 2.2-2。

(2) 锚地

根据《北海港总体规划（2035 年）》，规划在铁山湾外规划 7 个港外锚地、在湾口规划 1 个应急锚地、在湾内规划 1 个湾内锚地，总面积 286.6km²，其中应急锚地位于铁山湾口铁山湾进港航道的东侧，为 15 万吨级液化气船应急锚地，面积 2×2km²，水深 16.2m。

铁山港西港区目前现有锚地 2 个：分别为 LNG 船港外锚地和 10 万吨级港外锚地各 1 个。本工程可依托现有的 10 万吨级港外锚地，远期也可利用规划锚地。



图 2.2-2 铁山港进港航道建设示意图

6、导助航及安全监管设施

(1) 导助航设施

本工程航道为北海铁山西港区 2 号港池支航道，长度 2637m，距离较短，采用助航设施可以满足航行要求，不再单独设置导标。

本次 5 万吨级航道工程是在现有 5000 吨级航道基础上单侧向北拓宽、浚深，需将支航道北侧现有浮标位置调整至拓宽后的航道或回旋水域边界处。



图 2.2-3 项目附近的航标现状图

(2) 航道侧面标志布设

本次 5 万吨级航道工程是在现有 5000 吨级航道基础上单侧向北拓宽、浚深，同时对航道转弯段采用折线切割法进行加宽，为此支航道南侧航道侧面标志不变，需对航道北侧和转弯位置处现状浮标进行移位，共需移位浮标 8 套，调整后的浮标距离航道通航边界约 40m，浮标灯质不变。

(2) VTS 系统

北海 VTS 系统由 VTS 中心及冠头岭、铁山港、涠洲岛三个雷达站组成。

铁山港区 VTS 报告线为下列 4 点连线：

T1: 21° 30' 8.8" N, 109° 32' 8.0" E;

T2: 21° 20' 10" N, 109° 32' 8.0" E;

T3: 21° 20' 10" N, 109° 39' 16.5" E;

T4: 21° 31' 9.2" N, 109° 39' 16.5" E。

依托海事部门所建船舶交通管理系统（VTS）实现对本航道水域范围内的船舶有效的监控，同时结合本工程航道建设，通过补充 CCTV 监控站点对航道水域实施监控，进一步补充完善 VTS 系统。

7、通信

通信系统包括行政/调度电话系统、无线通信系统、扩音对讲系统、火灾报警系统、电视监视系统、数据通信及电信线路、激光靠泊系统、环境监测系统、

缆绳张力监测系统、岸船专用通信连接系统等，码头区有线通信由后方接收站区接线。本工程所需船岸通信均利用北海港既有海岸电台解决。

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工条件

1、水文气象条件

拟建工程位于北部湾北海港铁山港西港区，工程地点水文、气象条件适宜，年平均气温 22.6℃。本地区季风分布特征比较明显，北海地区风向季节性变化显著，冬季盛行偏北风，夏季盛行东南风。该地区全年无冰冻期，夏、秋两季为台风多发季节，每年发生 2~4 次。北海受台风袭击时，市区陆地平均最大风力 ≥9 级，台风主要集中在 6 月至 9 月。台风形成的暴雨、风浪对施工及施工船舶安全有一定的影响。

2、场地条件

拟建项目位于北海港铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，铁山湾泥沙淤积不大，可通过常规疏浚来维护；本项目东侧为铁山港区进港航道，设计宽度为 330m，设计底高程为-14.7m，能满足本项目施工船舶和通航船舶通航要求。

3、水、电、交通条件

拟建场地位于北海港铁山港西港区，经过几年开发建设，铁山港西港区基础设施已初具规模，水陆路交通十分便捷，项目依托现有港区道路及已经形成陆域，可作为对外交通及施工通道。项目所需供电、供水、通信等配套基础设施已接入港区附近，施工用水、电、通讯等均可依托附近工程就近解决。

4、施工队伍

华南地区有多家水运施工企业常年在北部湾沿海施工，熟悉该地区的地形地貌及施工特点，具有丰富施工经验，施工设备齐全，施工技术有保障，能胜任本项目港工工程建设。北海市现有一或二级建筑安装企业十余家，施工能力较强，能承担本工程陆上土建工程任务，这些为本工程优选承包单位创造了有利条件。

5、影响施工主要因素和关键环节

工程主要特点是工程数量较大，使用船机规格、数量较多，施工区占用其他项目的水域，与其他项目之间有干扰。由于在海上作业，施工时受到一定风、浪影响，应注意统筹协调，合理安排，台风期应注意防台。

2.3.2 施工方案

本工程航道疏浚工程量较大，结合疏浚岩土处理方案，施工机具主要选择疏浚能力较强的耙吸式挖泥船和抓斗船进行施工，对于淤泥类、粘土类和砂性土，采用耙吸船进行施工，对于强风化泥岩，采用抓斗船进行施工。

根据可研，铁山港 5 万吨级航道施工方案采用 1 艘 1500m³/h 的耙吸式挖泥船和 2 艘 13 立方米抓斗船开挖疏浚，每艘抓斗船配 2 艘 2000 立方米泥驳运输，疏浚物运至“铁山港外临时性倾倒区”外抛。

根据工程特点和当地条件，建议施工顺序为由外往里进行，施工流程为：①施工前测量, 通过 GPS 定位系统进行疏浚开挖的测量定位；②采用耙吸式挖泥船挖泥后直接运至铁山港外临时性倾倒区或采用抓斗船疏浚配泥驳将疏浚物运输至“铁山港外临时性倾倒区”外抛，根据不同的地面高程及开挖深度进行分段分层控制推进, 直至完成全部疏浚；③航标移设；④扫床；⑤验收。

为确保施工进度要求，航道施工需配备的施工设备见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目主要施工设备一览表

序号	机械设备名称	规格、型号	单位	数量	备注
1	耙吸式挖泥船	1500m ³ /h	艘	1	
2	抓斗挖泥船	13m ³	艘	2	
3	开体泥驳	2000m ³	艘	4	
4	交通船	20 人	艘	1	兼作测量船
5	锚艇	175kW	艘	4	
6	托轮	1940kW	艘	2	

2.3.3 工程量及疏浚土处置

1、疏浚区基本情况

本项目航道设计底高程-12.1m，通航宽度 166m，面积 54.7343ha，与周边工程共用已确权海域面积 29.7483ha(其中与已建的中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用 25.3402ha、与在建的北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程、北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程分别共用 1.6294ha、2.7787ha)，其中与北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程共用水域已由南 7 至 10 号泊位工程疏浚至-12.1m，不需要疏浚；与北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程共用水域现状水深为-2m，南 4 号南 5 号泊位工程开发建设在前，其与本项目共用水域的水深要求为-14.0m，拟由该项目完成疏浚；与中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用水域的现状水深大部份为-6.0m，需要本项目浚深。

本项目航道设计宽度为 166m（直线部份），航道疏浚边坡比为 1:7，包括两侧放坡 63m 后疏浚宽度应为 292m（航道西段与北侧码头重叠区由北侧码头疏浚，不需边坡外扩，疏浚宽度为 229m）。本项目航道建设需要用海面积 71.3663ha，其中需要疏浚区面积 56.4784ha，非疏浚区面积 14.8879ha。非疏浚区有两处，一处为航道东南部与主航道相接段，长约 237m，面积 8.3810ha，现状水深约-15m，另一处为南 4 号南 5 号泊位南侧海域，面积 6.5069ha，为南 4 号南 5 号泊位的回旋水域，已纳入已批的南 4 号南 5 号泊位的施工范围，拟由南 4 号南 5 号泊位疏浚。该两处非疏浚区为本航道的用海范围，可能需要本项目开展少量的维护性疏浚，而且本项目施工船只也需经非疏浚区出入运输疏浚物，因此非疏浚区也是本项目需要使用的海区。

本项目需要疏浚面积 56.4784ha，疏浚区现状平均水深约-5.0m，需浚深至-12.1m（边坡除外）。项目用海区现状水深情况见表 2.3.2，项目及周边海域水深图见图 2.3-1，本项目疏浚范围示意图见图 2.3-2。

本项目建设需与中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用水域面积 39.1768ha，其中 32.4234ha 共用水域需要本项目疏浚，需要中国石化北海炼化项目石化码头工程项目的业主同意才能开展项目建设。项目疏浚断面示意图见图 2.3-3，疏浚典型断面见图 2.3-4。

表 2.3.2 项目用海区现状水深情况

序号	用海区	现状平均水深 (m)	面积 (ha)
1	本项目施工需要用海区	-	71.3663
2	需要疏浚区	-5.0	56.4784
3	东南部非疏浚区	-15.0	8.3810
4	北侧泊位负责疏浚区(为北侧泊位回旋水域)	-3	6.5069

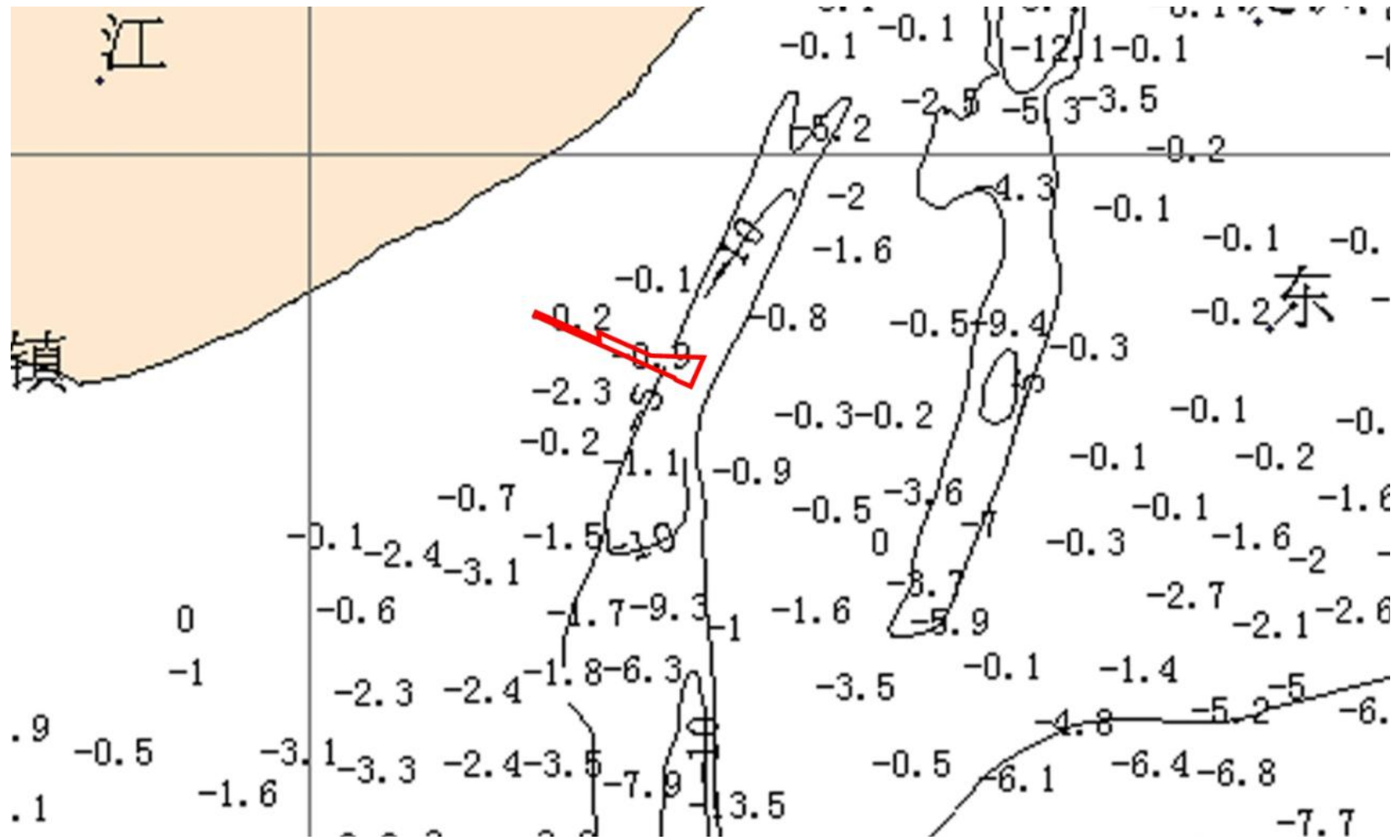
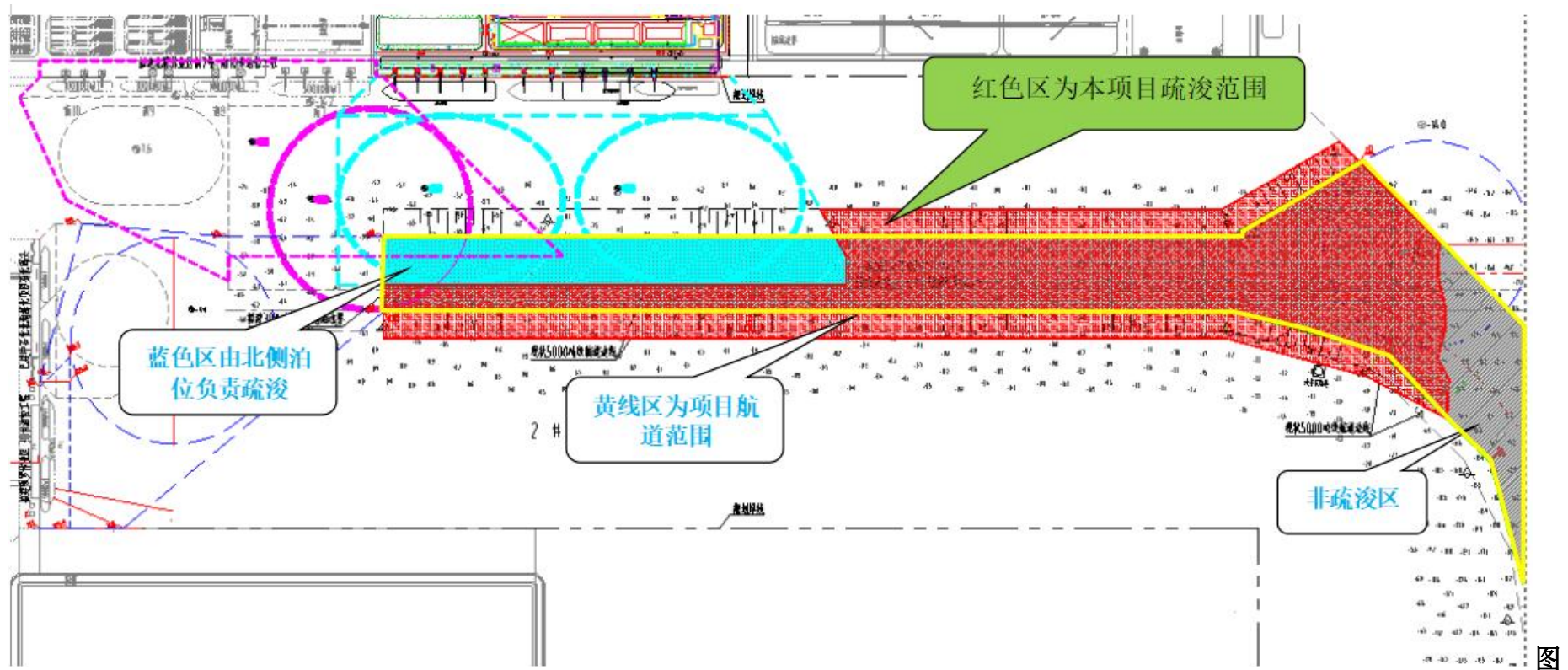


图 2.3-1 项目及周边海域水深图



2.3-2 本项目疏浚范围示意图

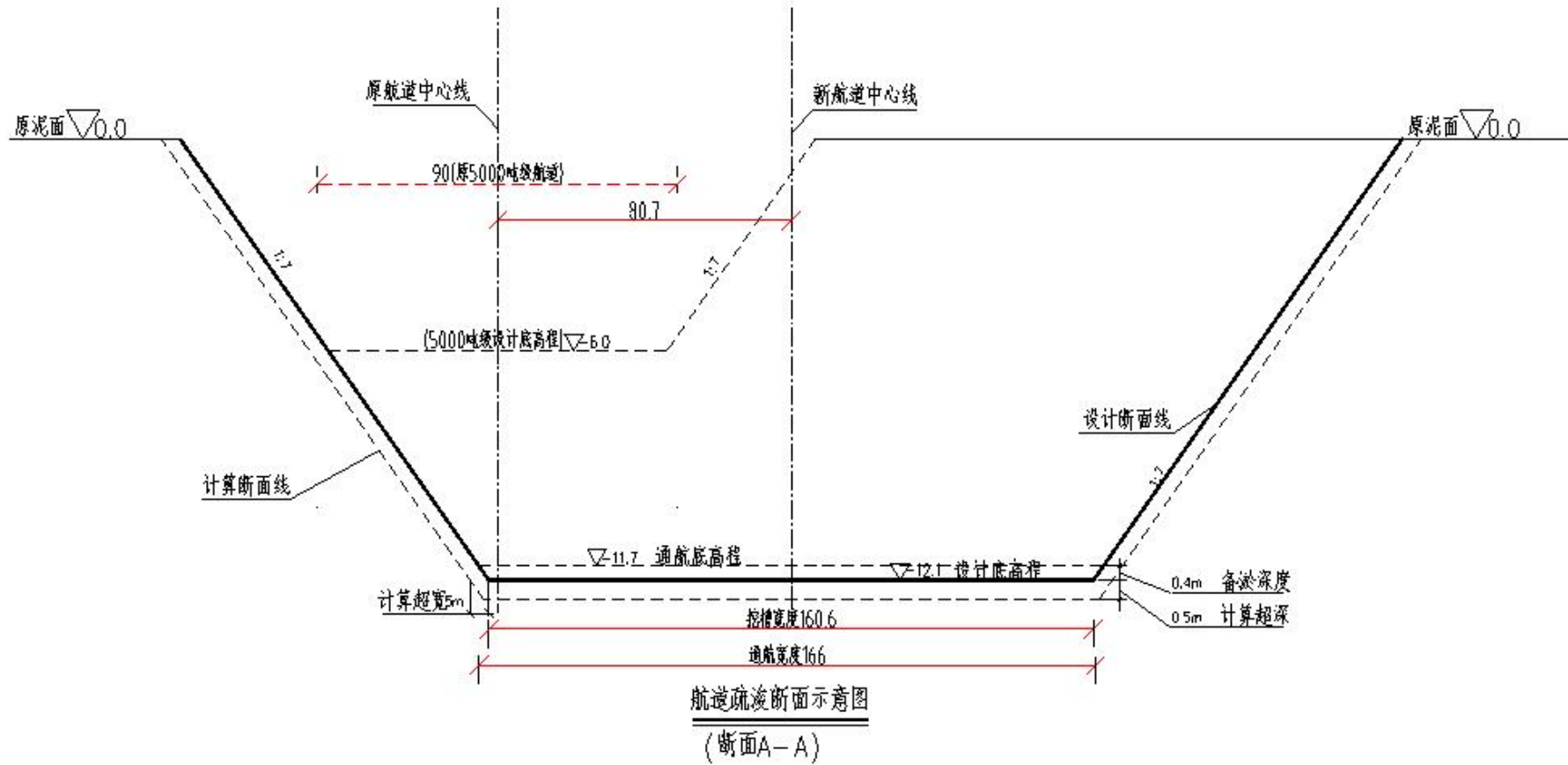


图 2.3-3 本项目疏浚断面示意图

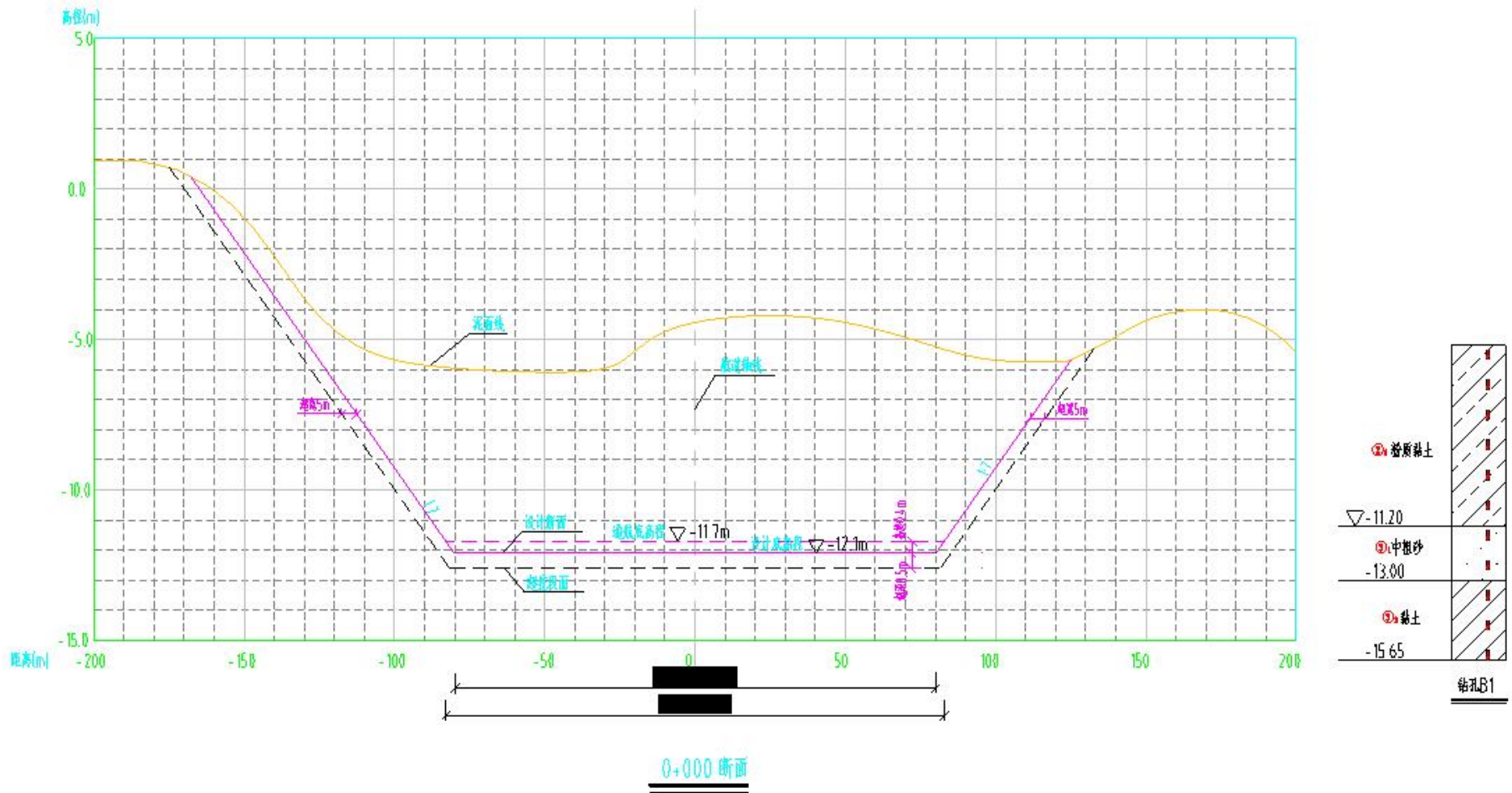


图 2.3-4A 本项目疏浚典型断面图 1

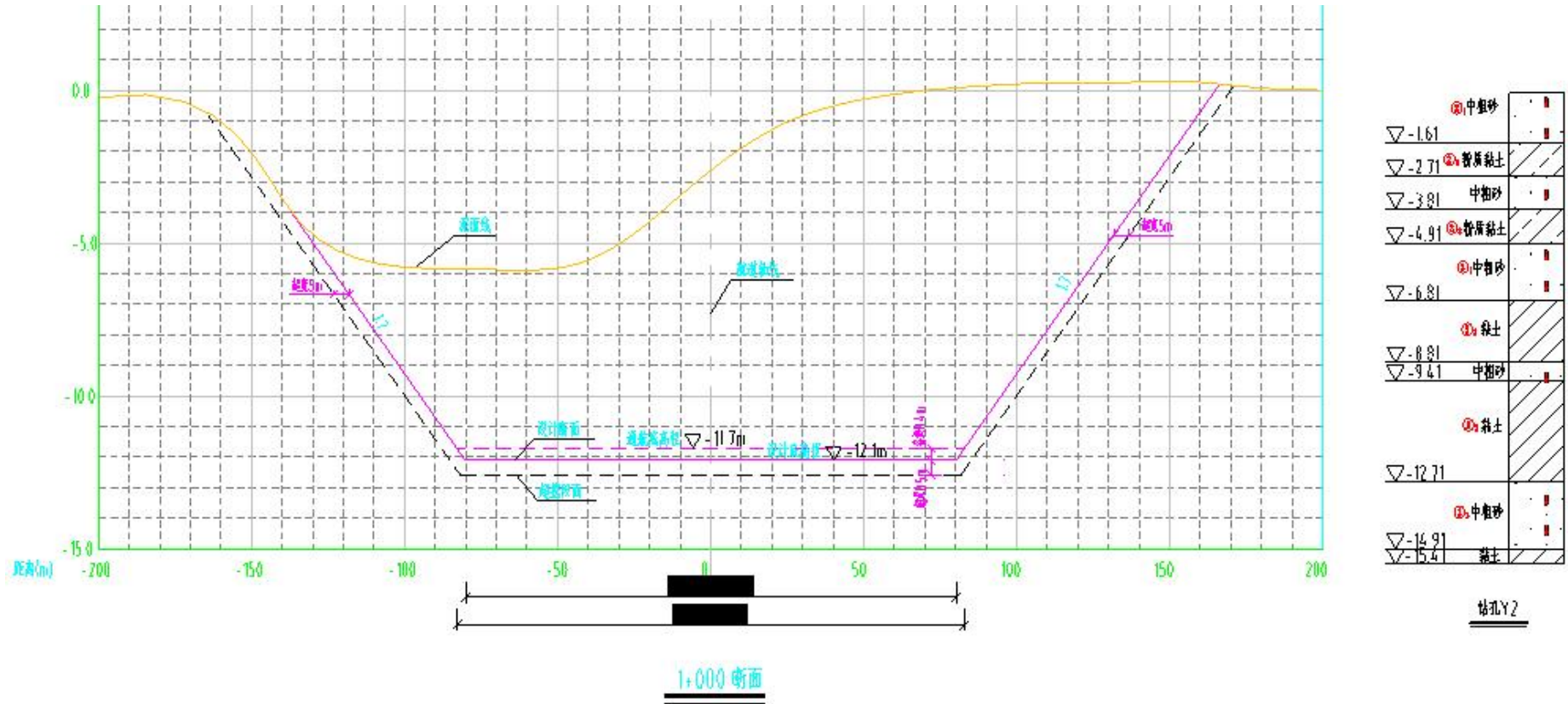


图 2.3-4B 本项目疏浚典型断面图 2

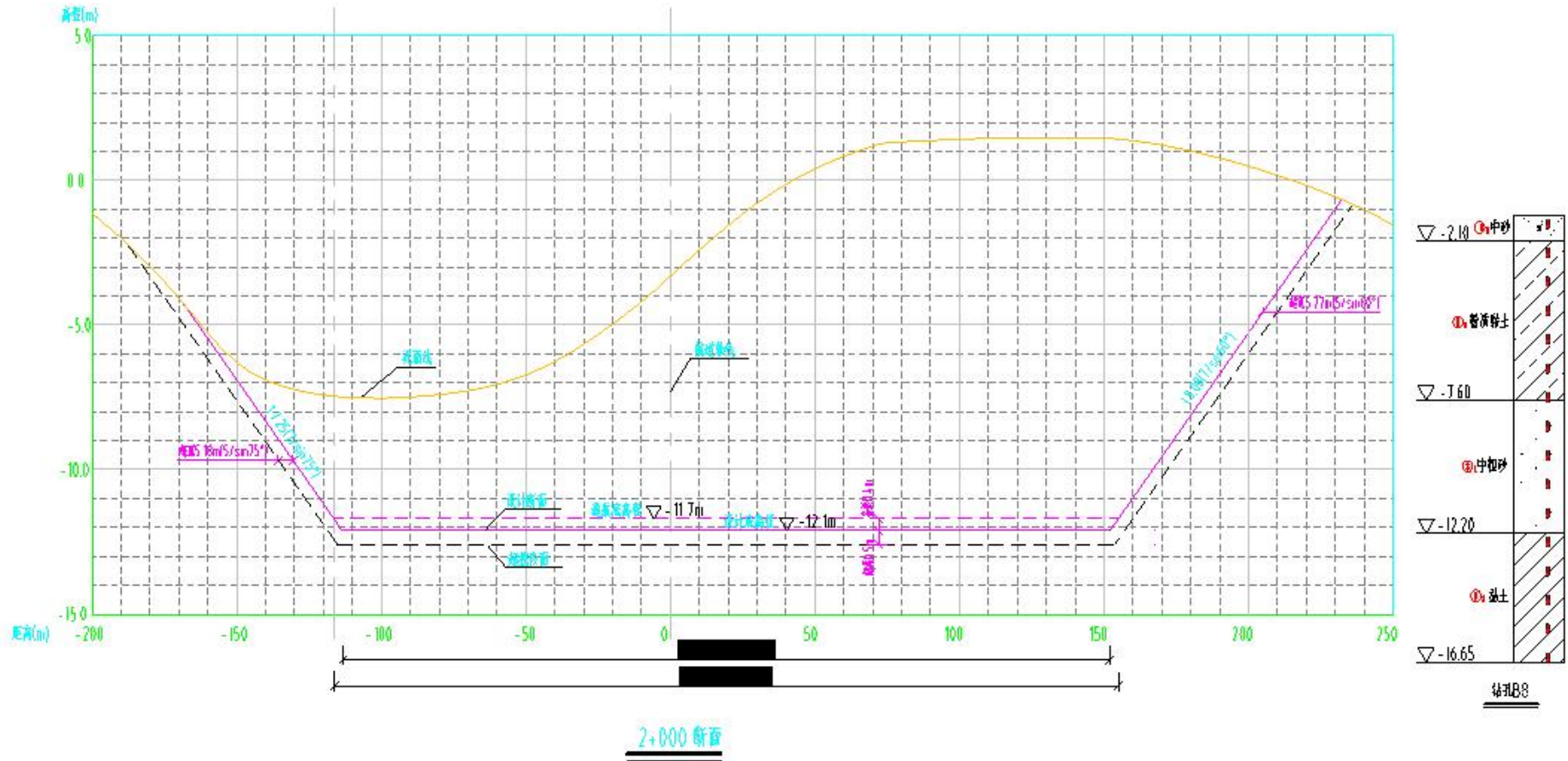


图 2.3-4C 本项目疏浚典型断面图 3

2、疏浚土产生量

本工程地质资料采用《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程岩土工程勘察报告》（中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2022 年 10 月）。

根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）的规定，开挖工程量应包括设计工程量、计算超深、超宽工程量和施工期回淤量。

航道开挖工程量采用断面法计算各类疏浚土的工程量，计算公式： $V = (A_0 + A_1) / 2 \times L_1 + (A_1 + A_2) / 2 \times L_2 + \dots + (A_{n-1} + A_n) / 2 \times L_n$ 。

本项目航道设计底高程-12.1m，通航宽度 166m，通航底高程-11.7m，经综合考虑，本工程航道边坡取 1: 7，挖槽宽度 160.6m，航道疏浚工程量计算超深 0.5m，超宽 5m。根据《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程测量技术报告》（中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2022 年 9 月）深水测图，采用疏浚网格法计算，航道疏浚计算工程量为 400.31 万 m³。

施工期回淤量参考南京水利科学研究院于 2009 年针对《中国石化北海炼化项目石化码头工程》的潮流数学模型研究及泥沙回淤分析，工程水域的平均淤积强度低于 0.4m/a，按照施工期一年，计算出施工期回淤 10.8 万 m³。

方案一分土类的航道疏浚工程量见表 2.3-3。

表 2.3-3 航道疏浚工程量

土质类别	疏浚量（万 m ³ ）	占总疏浚量百分比
1 级	52.04	12.66
2 级	8.01	1.95
4 级	80.06	19.47
5 级	140.11	34.08
6 级	40.03	9.74
7 级	80.06	19.47
小计	400.31	97.37
施工期回淤（1 级）	10.80	2.63
合计	411.11	100%

3、疏浚土处置

项目航道疏浚产生疏浚土共 411.11 万 m³，拟外抛至“铁山港外临时性倾倒区”。

根据中华人民共和国生态环境部公告（2021 年 51 号，2021 年 10 月 28 日），铁山港外临时性海洋倾倒区位置为：109° 18' 47.207" E，21° 17' 9.904" N；

109° 21' 23.297" E, 21° 18' 15.440" N; 109° 22' 03.978" E, 21° 16' 48.286" N; 109° 19' 27.908" E, 21° 15' 42.961" N 四点连线围成的区域, 面积 14.43 平方公里, 用于处置符合相关标准 and 要求的疏浚物, 见附件 6。

铁山港外临时性海洋倾倒区位于本项目西南面, 与本项目直线距离约 25km, 运距约 41km。该海洋倾倒区天然泥面约-13m~-14m, 纳泥容量约 1200 万 m³, 能消纳本项目 411.11 万 m³ 的疏浚物。

根据本报告 3.2.12 疏浚物分类评价, 本疏浚区疏浚物属于清洁疏浚物 (I 类), 疏浚物符合倾倒相关标准 and 要求。



图 2.3-5 疏浚物外抛运输路线示意图

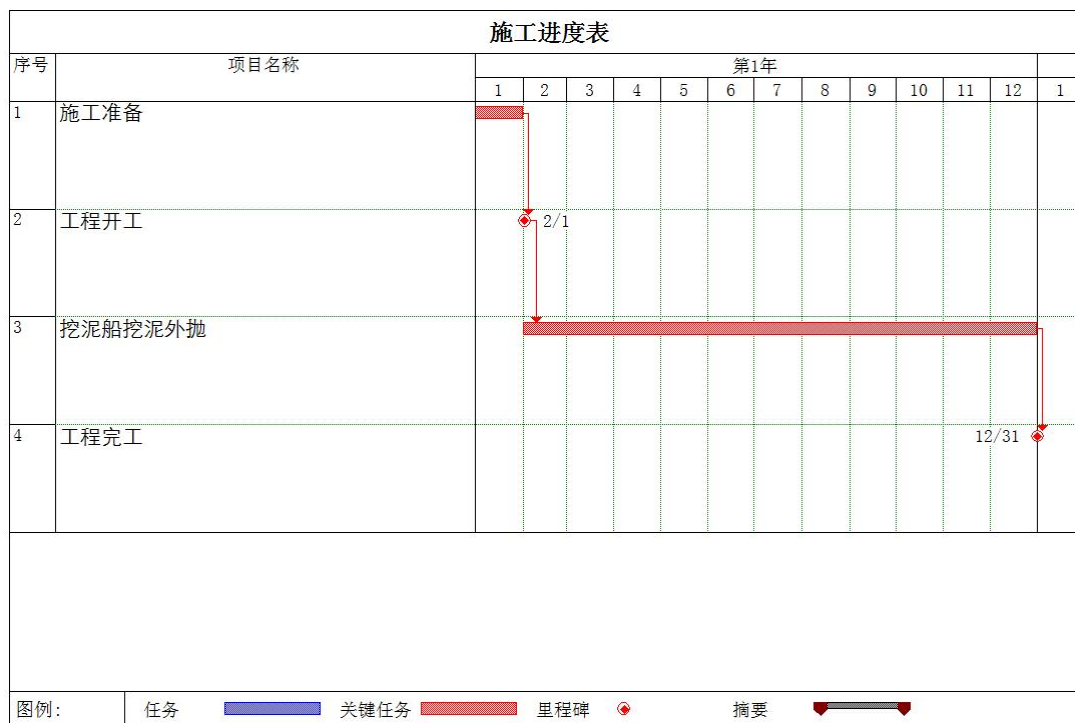
4、转运工程

本工程的疏浚物全部运至铁山港外临时性倾倒区, 平均运距为 41km, 无需转运。

2.3.4 项目施工工期及施工计划进度

根据项目设计方案，本工程工期为 12 个月，具体施工进度见表 2.3-4。

表 2.3-4 施工进度表



2.4 项目用海需求

2.4.1 项目用海类型和用海方式

用海类型界定依据《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）、《海域使用分类》（HY/T 123-2009）。用海方式界定遵照《海域使用分类》（HY/T 123-2009）。

根据项目建设内容及构建方式，综合界定项目用海类型及用海方式如下：

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，交通运输用海“指用于港口、航运、路桥、机场等交通建设的海域及无居民海岛”，本项目为用于航运的海域，因此项目的用海类型为：交通运输用海（代码 20）中的航运用海（代码 2002），具体见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南节选

代码	名称	含义
20	交通运输用海	指用于港口、航运、路桥、机场等交通建设的海域及无居民海岛
2001	港口用海	指供船舶停靠、进行装卸作业、避风和调动的海域，包括港口码头、引桥、平台、港池、堤坝及堆场（仓储场）、铁路和公路转运场站及其附属设施等所使用的海域及无居民海岛
2002	航运用海	指供船只航行、候潮、待泊、联检、避风及进行水上过驳作业的海域
2003	路桥隧道用海	指用于建设连陆、连岛等路桥工程及海底隧道海域，包括跨海桥梁、跨海和顺岸道路、海底隧道等及其附属设施所使用的海域及无居民海岛
2004	机场用海	指用于建设海上机场及其附属设施所使用的海域及无居民海岛
2005	其他交通运输用海	指用于港口、航运、路桥、海上机场以外的交通运输用海。不包括油气开采用连陆、连岛道路和栈桥等所使用的海域

根据《海域使用分类》，用海类型为“交通运输用海”中的“航道用海是指交通部门划定的供船只航行使用的海域(含灯桩、立标及浮式航标灯等海上航行标志所使用的海域)，不包括渔港航道所使用的海域。用海方式为专用航道、锚地及其他开放式。”

因此，根据《海域使用分类》，本工程用海类型为“3 交通运输用海”（一级类）中的“32 航道用海”（二级类），用海方式为“4 开放式用海”（一级用海方式）中的“44 专用航道、锚地及其他开放式用海”（二级用海方式）。

2.4.2 项目申请用海面积

根据工程设计，本项目航道用海面积 54.7343ha，其中与周边工程共用已确权海域面积 29.7483ha(其中与已建的中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用 25.3402ha、与在建的北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程、北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程分别共用 1.6294ha、2.7787ha)。

本项目航道疏浚包括边坡外扩(边坡比为 1:7)面积后需要用海面积 71.3663ha，其中与中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用已确权海域面积 39.1768ha，拟申请用海面积 32.1895ha，用海区地理坐标为 109° 31′

51.290"E~109° 33' 10.288"E, 21° 27' 56.027"N~21° 28' 53.045"N。项目申请用海期限5年,申请单位为广西壮族自治区港航发展中心。

项目用海情况及与周边工程共用海域情况见表2.4-1,项目宗海位置、界址、现状图、项目用海情况及与周边项目共用海域情况示意图见图2.4-1至图2.4-4。

根据项目设计方案,本项目施工期为12个月,本项目位于北部湾铁山港海区,受台风、风暴潮等自然灾害较为频繁,考虑自然灾害及其他不确定因素后,本项目确定申请航道施工用海期限为5年。

项目建成后将作为公共航道使用,满足周边码头进出港的需要。

表2.4-1 本项目用海情况及与周边工程重叠用海情况

序号	项目		航道面积(ha)	施工用海面积(ha)	备注
1	本项目需要用海面积		54.7343	71.3663	
2	本项目拟申请用海面积		-	32.1895	营运期不申请用海
3	本项目与周边工程重叠用海面积		29.7483	39.1768	已确权
3-1	其中	与中国石化北海炼化项目石化码头工程共用面积	25.3402	39.1768	共用区为中国石化北海炼化项目石化码头工程项目的航道
3-2		与北海港铁山港西港区北暮作业区南7至10号泊位工程共用面积	1.6294	0	共用区为南7至10号泊位工程的回旋水域
3-3		与北海港铁山港西港区北暮作业区南4号南5号泊位工程共用面积	2.7787	0	共用区为南4号南5号泊位工程的回旋水域
4	本项目非重叠区用海面积		24.9860	32.1895	

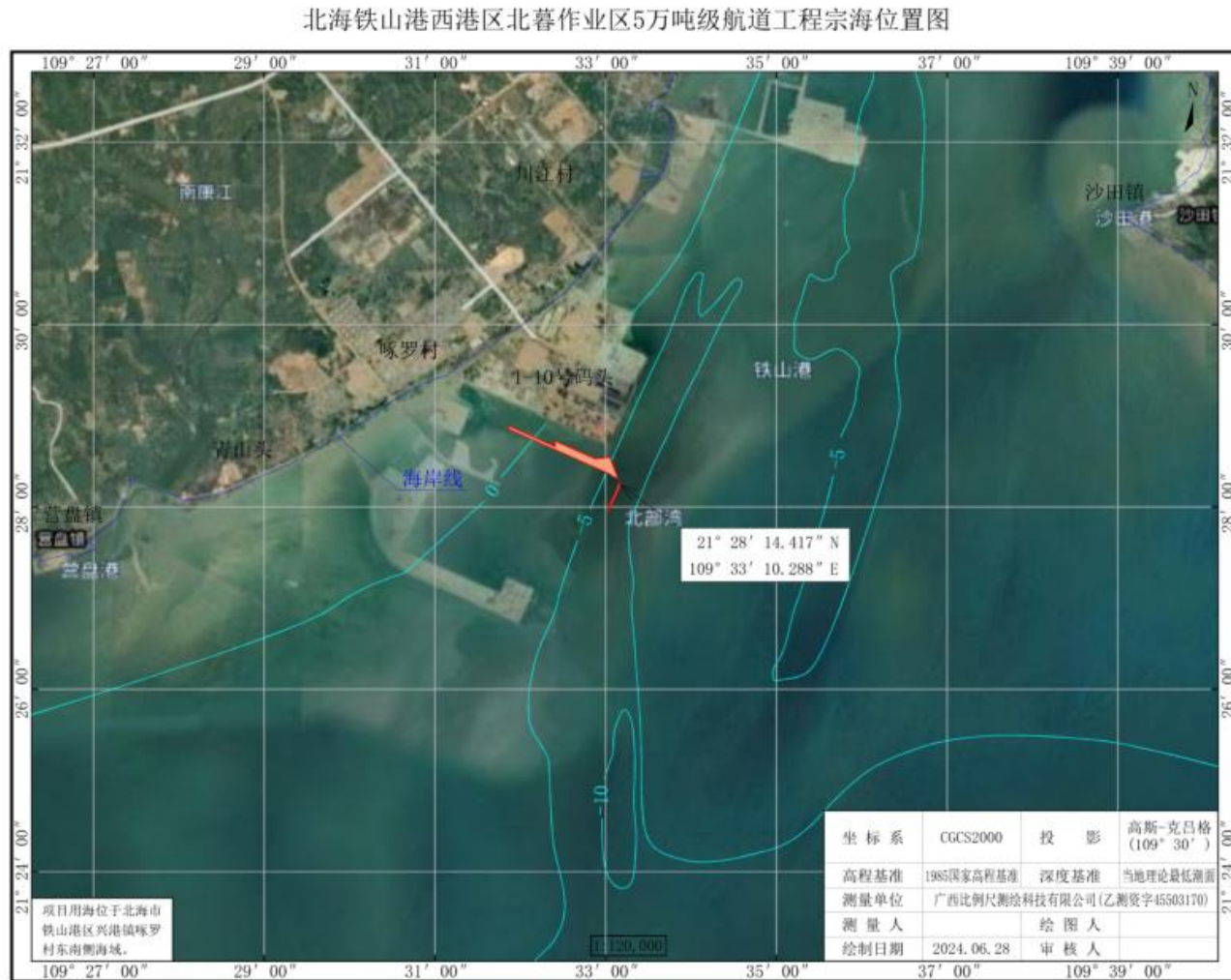


图 2.4-1 项目宗海位置图

北海铁山港西港区北暮作业区5万吨级航道工程宗海界址图

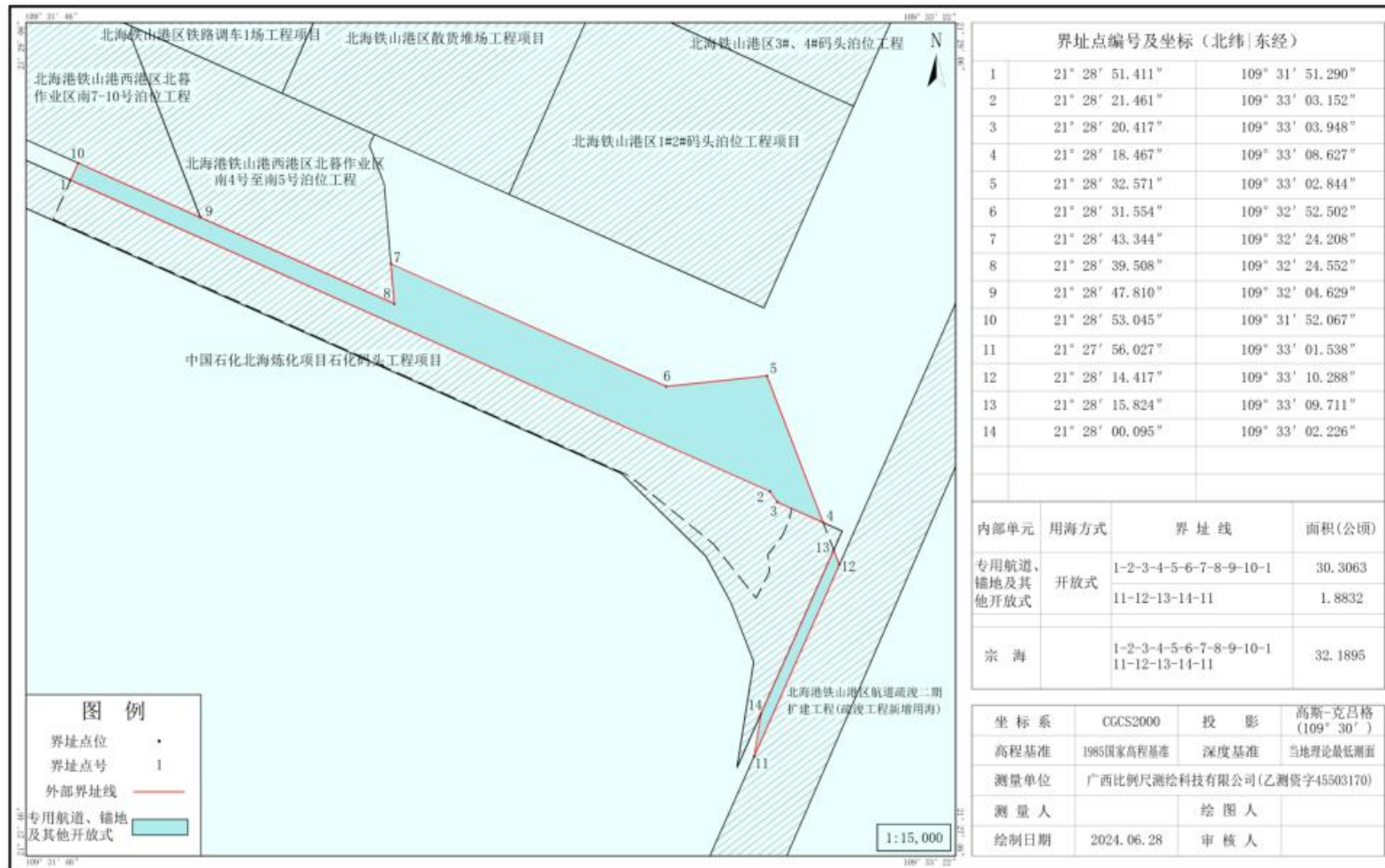


图 2.4-2 项目宗海界址图

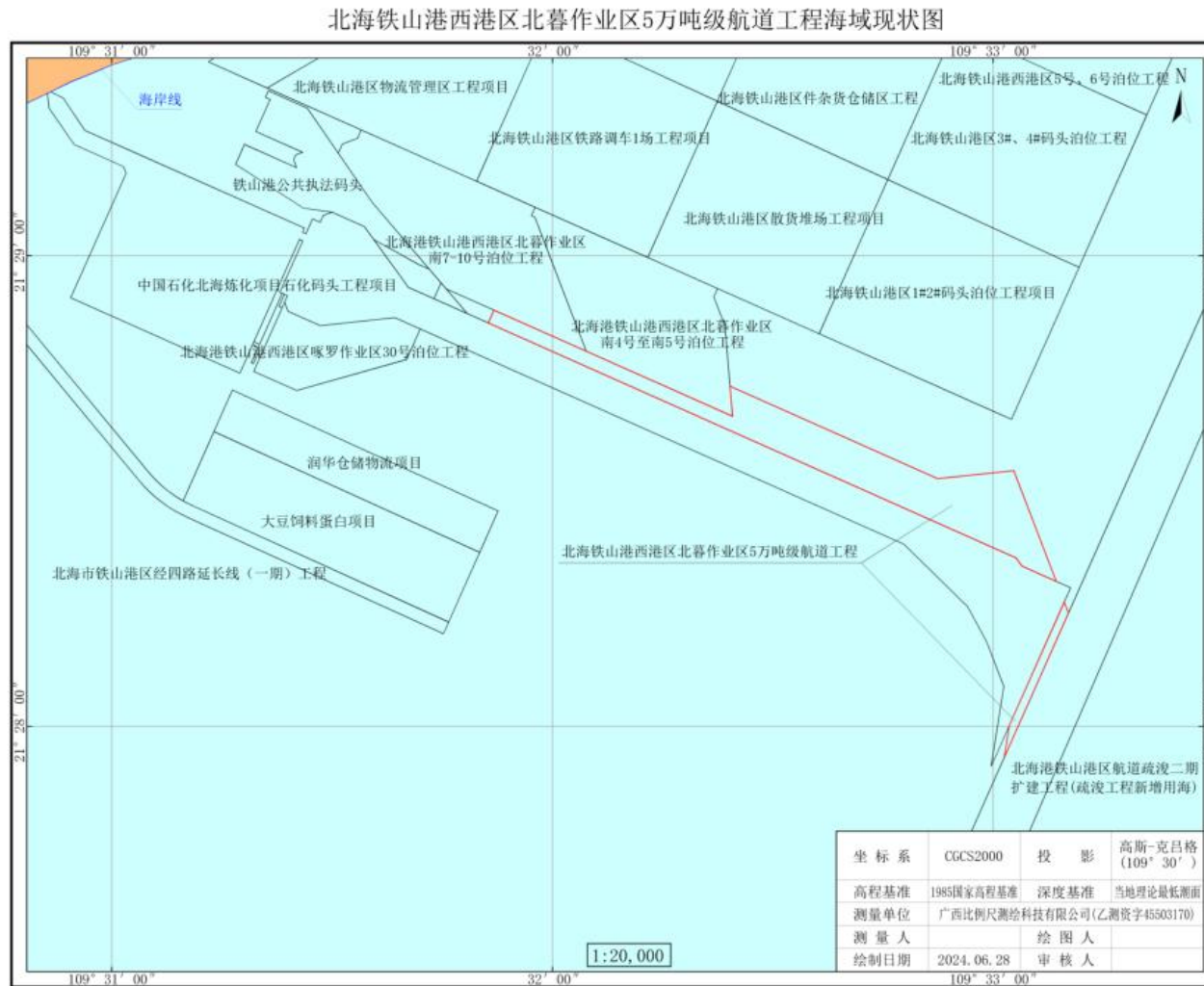


图 2.4-3 项目海域现状图

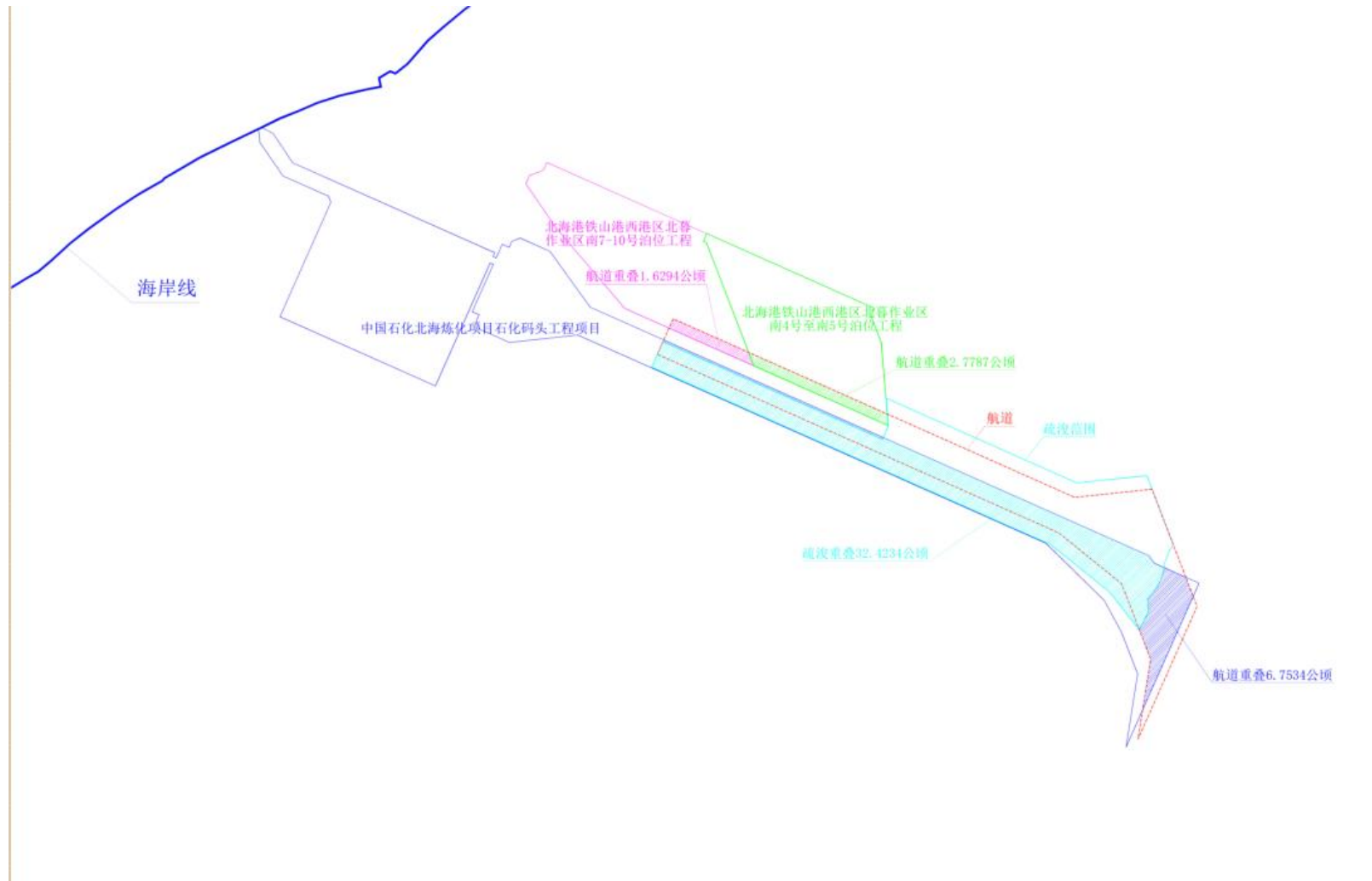


图 2.4-4 项目用海情况及与周边项目共用海域情况示意图

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设的必要性

(1) 本项目是《西部陆海新通道北部湾国际门户港基础设施提升三年行动计划（2023—2025 年）》重点项目，项目建设是建设西部陆海新通道北部湾国际门户港，促进广西北部湾经济区高水平开放高质量发展的需要

2017 年 4 月 19 日，习近平总书记考察北海港铁山公用码头时指出，铁山港有区位优势，发展前景广阔，将来是北部湾经济区一个重要依托。要建设好北部湾港口，打造好向海经济。根据《西部陆海新通道总体规划》，将建设广西北部湾国际门户港，提升北部湾港在全国沿海港口布局中的地位，打造西部陆海新通道国际门户。

为全面落实党中央、国务院关于建设交通强国和世界一流港口的决策部署，加快北部湾国际门户港高质量发展，推动西部陆海新通道建设，广西壮族自治区人民政府制定《西部陆海新通道北部湾国际门户港基础设施提升三年行动计划（2023—2025 年）》（以下简称三年行动计划）并于 2023 年 6 月发布实施，三年行动计划提出：“到 2025 年，北部湾港港航服务能力全面提升，集疏运体系畅通高效，保障体系更加健全，港口支撑产业发展的作用明显增强，“一流设施”基本建成，“一流技术”取得新突破，“一流管理”和“一流服务”迈上新台阶。”并要求“补齐航道短板。建成防城港 30 万吨级进港航道、防城港西贤航道扩建、北海港铁山港 20 万吨级航道、北海铁山港北暮作业区 5 万及 10 万吨级航道、钦州金鼓江航道扩建等项目，开工建设钦州 20 万吨级进港航道，实现航道等级、通航能力与码头建设相匹配，提升通航效率。”三年行动计划将本项目列为重点项目，计划于 2024 年完成建设。

广西北部湾经济区是广西开放发展的龙头和重要增长极，是我国西部大开发和面向东盟开放合作的重点区域。《广西北部湾经济区北钦防一体化发展规划（2019-2025）》提出，着力推进以大港口为重点的交通基础设施一体化建设，引领广西高质量发展重要增长极。推进龙港新区、铁山港（临海）工业区联动发展，打造产业集聚、园区互动、港产城融合的铁山湾片区。

本项目是北海港铁山港西港区重要基础设施，本项目的建设，将提升北海港运输能力，有利于建设西部陆海新通道北部湾国际门户港，促进广西北部湾经济区高水平开放高质量发展。

(2) 本项目的建设是北海港实现功能调整，铁山港西港区承接石步岭港区货物转移的需要

2019 年 5 月 28 日自治区党委十一届六次全会审议通过的《中共广西壮族自治区委员会关于进一步解放思想改革创新扩大开放担当实干加快建设壮美广西共圆复兴梦想的决定》提出“加快北海铁山港综合航运港和国际邮轮码头建设”的要求，规划形成以石步岭港区为主、与海角港点、侨港港点、涠洲岛港区和合浦港点等共同发展的休闲旅游客运系统，在铁山港西港区形成油品运输系统和集装箱运输系统，由铁山港西港区和铁山港东港区共同形成煤炭运输系统和矿石运输系统，逐步发展成为具备装卸仓储、多式联运、临港工业、现代物流、保税、航运服务、客运旅游和区域性国际邮轮母港等功能的现代化港口，满足港口腹地经济及临港产业对以石油、煤炭、矿石、集装箱等大宗型货物为主的货物运输需求，以及对休闲旅游客运的需求。

《北海港总体规划（2035 年）》提出，石步岭港区：以旅游客运为主，兼顾客货滚装运输，积极拓展国际邮轮运输功能，将其发展成为集客运、旅游和航运服务功能于一体的现代化国际客运和商务中心。铁山港西港区以服务临港产业的能源、原材料物资运输为主，以集装箱、化工品、粮食运输为辅，将其发展成为现代化的综合性港区。为加快石步岭港区功能转换，铁山港西港区北暮作业区已经建成南 7 号至南 10 号泊位（3 个 1 万吨级多用途泊位和 1 个 5 万吨级通用泊位），该泊位承担石步岭港区金属矿石、钢铁、非金属矿石、集装箱等非危险品货物运输。本项目建成后，可满足北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位船舶通航需要，实现石步岭港区货物运输功能向铁山港西港区转移，为石步岭港区加快功能转换提供空间，助力北海港更进一步发展。

(3) 本项目的建设是提升西港区通航等级，服务临港石化产业发展的需要
依托港口优势，近年来北海铁山港（临海）工业区加快发展，初步形成了以中石化北海炼化、川化为龙头的绿色化工产业集群，以信义玻璃为龙头的高端玻璃及光伏材料产业集群，以北港新材料、顺应为龙头的新材料产业集群，以太阳

纸业、玖龙纸业为龙头的高端造纸产业集群，以北京能源、神华国华广投、广投北海电厂为龙头的能源产业集群等五大产业集群基本框架。

石化产业是北海市的重要支柱产业之一，北海铁山港（临海）工业区作为北海发展石化产业的主战场，已建成投产项目 13 个。中石化北海炼化是北海绿色石化产业的龙头企业，根据中国石化发展战略部署，北海炼化确定了以“清洁燃料+特色化工”为发展方向，在保持清洁燃料现有优势的基础上，实施结构调整优化，推进转型升级发展，为此，北海炼化正在实施包括北海成品油储备基地在内多个建设项目。为配套北海成品油储备基地，同时兼顾为北海铁山港（临海）工业区石化企业提供运输服务，北海炼化拟在铁山港西港区 2 号港池建设 1 个 5 万吨级石化码头，该石化码头需要配套 5 万吨级航道。

（4）本项目的建设是实施《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）和《北海港总体规划（2035 年）》的需要。

根据《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿），铁山湾航道由湾外的铁山湾进港航道、铁山西支航道、北暮外航道、石头埠航道、雷田航道、沙田航道组成。其中铁山西支航道有 3 条，分别为：1 号港池支航道，规划为 5 万吨级~10 万吨级航道；2 号港池支航道，规划为 5~20 万吨级航道；2 号港池北侧北暮航道转向处至北暮作业区 3 号港池的支航道，规划为 10 万吨级~15 万吨级单向航道。本项目的地理位置和功能定位与《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）规划的铁山西支航道中的 2 号港池支航道相符，本项目建设是实施《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）的需要。

根据《北海港总体规划（2035 年）》，北暮作业区规划为以干散货和集装箱为主、兼顾件杂货运输的作业区，主要为腹地物资运输和临港产业园区服务。2 号港池北侧布置 9 个 1~20 万吨级泊位、岸线长 2514m，其中，南 4 号泊位为 10 万吨级危险品泊位（主要承担石步岭港区现有固体危险品货物的转移运输）、岸线长 306m。啄罗作业区规划为液体散货、干散货和件杂货作业区，建设港口支持系统，主要为临港产业园区服务。其中 2 号突堤北部（2 号港池南侧）为干散货和件杂货作业区，自东向西布置 6 个 10~20 万吨级泊位和 2 个 5 万吨级泊位，岸线长 2440m，西端规划 100m 港口支持系统岸线；2 号港池内西侧布置 2 个 5 万吨级油品泊位，岸线长 640m；西北端布置长 395m、宽 360m 的

挖入式港池，形成 1395m 的港口支持系统岸线。本工程为铁山港西港区 2 号港池航道，属于公用航道，建成后为北暮作业区南侧、啄罗作业区西侧和北侧泊位提供通航服务。本工程的建设，将使铁山港西港区 2 号港池航道由 5000 吨级升级至 5 万吨级，提升船舶通航等级，满足 2 号港池在建和拟建的 5 万吨级泊位通航的现实需要，也为 2 号港池规划的 5 万吨级泊位未来建设和运营提供条件和依托。

(5) 本项目的建设是解决现状航道不满足通航需求的迫切需要

为满足北海炼化及其它临港产业的发展，铁山港西港区 2 号港池加快建设，目前新建的北海港铁山港北暮作业区南 7#~南 10#泊位为 3 个 1 万吨级多用途泊位和 1 个 5 万吨级通用泊位，在建的北海港铁山港北暮作业区南 4 号南 5 号泊位为 1 个 10 万吨级危险品泊位和 1 个 10 万吨级散货泊位），中国石化北海炼化拟建的西港区啄罗作业区 30#泊位为 5 万吨级石化码头。西港区 2 号港池已建、在建和拟建泊位吨级均达到 5 万吨级，而目前航道仅为 5000 吨级，无法适应船舶靠泊需要，为充分发挥在建和拟建泊位能力，亟需建设 5 万吨级航道。

本项目建成后，可将使铁山港西港区 2 号港池航道由 5000 吨级升级至 5 万吨级，提升船舶通航等级，满足北海港铁山港北暮作业区南 7#~南 10#泊位和北海炼化拟建 5 万吨级石化码头船舶靠泊需要，充分发挥泊位能力，服务当地产业发展。

因此，本项目的建设是十分必要和迫切的。

2.5.2 项目用海的必要性

项目用海是由项目自身功能、性质、项目所在区域的规划、布局所在的海域自然条件决定的，本项目必须用海，没有陆上代替方案，本项目用海必要性主要体现在以下几个方面。

(1) 项目用海符合国家产业政策，属于国家鼓励的用海项目

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，将各产业划分为三大类，分别是鼓励类、限制类和淘汰类。其中鼓励类主要是对经济社会发展有重要促进作用的技术、装备及产品；水运业属于鼓励类产业的项目有 4 类，其中第 1 类是“高等级航道建设：沿海港口公共基础设施建设，国境国际通航河流航道、内河

高等级航道、通航建筑物、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。”

本项目为 5000 吨级航道扩建为 5 万吨级航道，项目属于高等级航道建设，为沿海港口公共基础设施。因此，本项目属于水运行业中鼓励类产业项目，满足能源结构和港口产业结构调整的需求。

② 项目用海符合国家公路水路交通发展政策

2009 年 2 月，交通运输部发布了《资源节约型环境友好型公路水路交通发展政策》（以下简称《政策》），其中在水运方面要求，“调整水路交通基础设施结构。充分发挥水路运输运能大、占地少、能耗低、污染小的比较优势，大力发展水路运输。促进沿海港口资源整合，统筹区域港口群协调发展，拓展港口服务功能，进一步完善专业化码头设施。大力发展公用码头，加强老港区功能调整和技术改造。进一步提高港口航道等级和通航能力，以适应船舶大型化趋势。大力发展内河水运，建设以高等级航道为主体的干支直达、通江达海的内河航道体系，加快发展长江黄金水道，加快航电结合、梯级开发进程，建设布局合理、功能完善的内河港口体系”，“调整水路运输业结构。大力发展现代海运服务业，提高海运服务贸易能力，拓展国际物流业务，增强国际竞争力。”。

本项目建设的 5 万吨级航道是周边码头泊位的配套设施，主要为铁山港经济发展和临港工业开发服务，因此，本项目用海建设符合国家公路水路交通发展政策要求。

③ 项目用海符合国家低碳经济发展政策

低碳经济作为一种以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式，在全球能源危机和共同应对气候变化背景下应运而生，而发展低碳经济是改变我国粗放式经济模式的必然要求，也是培育未来经济增长点的主动选择。

水运方式具有投入少、运量大、占地少、成本低、效益好等其他运输方式所不具备的优势，符合可持续发展战略要求。航道建设能充分发挥水运方式的优势，对减少环境污染、社会耗能 and 企业的运输成本将起巨大的促进作用。

本项目航道用海为临港工业及后方腹地服务，充分发挥水路运输成本优势，也符合当前我国大力发展低碳经济的战略要求。

(2) 项目用海符合广西区沿海港口布局规划

根据《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿），铁山湾航道由湾外的铁山湾进港航道、铁山西支航道、北暮外航道、石头埠航道、雷田航道、沙田航道组成。其中铁山西支航道有 3 条，分别为：1 号港池支航道，规划为 5 万吨级~10 万吨级航道；2 号港池支航道，规划为 5~20 万吨级航道；2 号港池北侧北暮航道转向处至北暮作业区 3 号港池的支航道，规划为 10 万吨级~15 万吨级单向航道。本项目的地理位置和功能定位与《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）规划的铁山西支航道中的 2 号港池支航道相符，本项目建设符合《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）。

根据《北海港总体规划(2035 年)》，本项目位于铁山港西港区 2 号港池内，墓作业区 2 号港池北侧布置 9 个 1~20 万吨级泊位，其中南 4 号泊位为 10 万吨级危险品泊位；啄罗作业区 2 号港池南侧（2 号突堤北部）自东向西布置 6 个 10~20 万吨级泊位和 2 个 5 万吨级泊位；2 号港池内西侧布置 2 个 5 万吨级油品泊位。本项目为上述北墓作业区 9 个 1~20 万吨级泊位和啄罗作业区 10 个 5~20 万吨级泊位的进港航道，项目建设符合《北海港总体规划(2035 年)》。

(3) 项目用海十分必要和迫切。

根据《北海港总体规划(2035 年)》，2 号港池北侧布置 9 个 1~20 万吨级泊位，南侧和西侧布置 10 个 5~20 万吨级泊位，其中北海市铁山港西港区北暮作业区南 7#~南 10#泊位(对应 2 号港池北侧划南 6 号-南 9 号泊位，建设 3 个 1 万吨级多用途泊位和 1 个 5 万吨级通用泊位)已经完成建设，北海港铁山港北暮作业区南 4 号南 5 号泊位(新建 1 个 10 万吨级危险品泊位和 1 个 10 万吨级散货泊位)已经开工建设，此外中国石化北海炼化拟建 1 个 5 万吨级石化码头(即西港区啄罗作业区 30#泊位)。西港区 2 号港池在建和拟建泊位吨级均达到 5 万吨级，而目前航道仅为 5000 吨级，无法适应船舶靠泊需要，为充分发挥在建和拟建泊位能力，亟需建设 5 万吨级航道。

项目建成后将作为公共航道使用，满足周边码头进出港的需要。

为此本项目的建设是十分必要和迫切的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

项目所在区域及周边的主要海洋资源有岸线资源、岛礁资源、滩涂资源、港口及航道锚地资源、矿产资源、渔业资源、盐业资源、红树林资源和海草资源等。

3.1.1 岸线资源

北海市拥有海岸线长 668.98km，其中大陆岸线 528.17km，海岛岸线 140.81km，大陆岸线走向基本呈 W~E 向，西起与钦州交界的大风江、东至与广东交界的英罗湾，港湾、河口众多，海岸线具有发展优良港口的先天条件。铁山港湾广西第二大海湾，位于北海市东部，整个铁山港港湾形似鹿角状，伸入内陆 34km，湾口朝南敞开宽阔，呈喇叭状，口门宽 32km，全湾岸线长达 182km，其中岛屿岸线 12km，沙质岸线 38km，泥质岸线 18km，生物岸线（红树林岸线）58km，人工岸线 56km。

3.1.2 岛礁资源

北海市沿海有海岛 62 个，其中已开发有居民岛 6 个，包括涠洲岛、斜阳岛、外沙岛、七星岛、南域围和更楼围；无居民岛 56 个，面积都较小。

铁山港湾共有海岛 24 个，全部位于合浦县海域，其中斗谷墩位于铁山港公路大桥东南侧 3.5km，其余 23 个位于铁山港公路大桥北侧铁山港湾顶处。除了老鸦洲墩为有居民海岛外，其余 23 个均为无居民海岛。

3.1.3 滩涂资源

北海市拥有约 500km²的滩涂，类型有沙滩、淤泥滩、岩石滩、红树林滩、珊瑚礁滩等。沙滩、沙泥滩、淤泥滩分布较广、面积较大。其中沙滩面积 251km²，沙泥滩、淤泥滩面积约 200km²。

3.1.4 港口及航道资源

1、港口

北海市海岸线曲折，港湾水道众多，天然屏障良好，有多个天然良港，目前已开发港口岸线占大陆岸线 8.33%，主要分布在石步岭港区、铁山港西港区、铁

山港东港区 3 个枢纽港区和海角港点、侨港港点、沙田港区、涠洲岛港区等小港点，承担腹地物资中转、临港工业服务、生活旅游等功能。北海港规划利用港口岸线共 58.219km，其中深水港口岸线为 42.431km，目前已开发利用港口岸线长 10.388km。规划形成港区面积 4239.3ha，可建 238 个生产性泊位。

铁山港西岸线位于铁山湾西岸、自湾口的青头村至红岸楼段，岸线前沿水域宽阔、水深较大，陆域平坦开阔，后方有公路和在建的铁路进行港口货物集疏运，岸线后方紧靠铁山港工业区，建港条件优越。为与铁山港工业区规划相衔接，铁山港西岸自南向北规划啄罗、北暮、北暮东、石头埠和雷田五段岸线，共规划港口岸线 38007.9m。

2、航道

北海港目前有石步岭港区进港航道和铁山港区进港航道两条深水航道。

石步岭港区进港航道现为 5 万吨级单向航道，长 16.401km，航道底宽 160~180m，底高程-11.5m（北海水尺零点，下同），乘潮保证率 70%。

铁山港区进港航道由铁山湾外海域向北，经啄罗、北暮后至石头埠。其中，铁山港进港航道的进口段（ABC 段、即外海至北暮作业区 4 号泊位前沿）为 10 万吨级单向航道，长 15.195km，通航宽度 210m，底高程-13.0m（铁山港当地理论最低潮面，下同），乘潮保证率 70%。由北暮作业区 4 号泊位至北海电厂码头段为 3.5 万吨级单向航道，长 28.753km，底宽 140m，底高程-8.0m。

本项目西侧为中国石化北海炼化项目石化码头项目，其进港航道与铁山港进港航道 BC 段相接，石化码头进港支航道长度为 2883m，设计底宽度为 90m，底标高为-6.0m，转弯半径为 750 米。

3、锚地

铁山港西港区的锚地位于进港航道起点处东侧，面积约 23.4km²，水深为 8~17m，自西北向西南方向水深缓慢增大。该锚地的西南部区域（面积约 7.2km²）水深超过 15.6m，可满足 5 万吨级船舶锚泊。

3.1.5 海洋矿产资源

铁山港湾沿岸矿产资源较少，已探明矿床仅有陶瓷粘土和石灰岩等两种，其中，陶瓷粘土矿床位于合浦县南康镇东约 11km，即赤江华侨陶瓷厂附近，储量 564.35 万吨，属中型矿床，工业价值较大；石灰岩主要分布于公馆至蛇地一带

沿岸地区，已探明蛇地一带石灰岩储量 1540 万吨，属中型矿床，目前主要是民间开采，用于制造水泥和烧制石灰。在湾口中部拦门沙附近有石英砂矿床总储量达 15406.7 万 m³。

3.1.6 渔业资源

北海渔业资源十分丰富。海岸线东起与广东廉江县交界的英罗湾，西至钦州市交界的大风江，全长 500.13km。沿岸有以城市为依托的 7 个渔港，其中南湾万港属国家特级渔港，北海内港、营盘属国家一级群众性渔港，电建、沙田属二级渔港，高德、涠洲南湾属小型渔港。此外，还有些习惯性渔船集散地。北海市濒临的北部湾总面积约 12.8 万 km²，属于热带、亚热带内海，自然条件非常适合各种海洋生物的快速生长和繁殖，是我国著名的渔场之一，是北海市渔船最主要的传统作业场所。

北部湾海洋生物资源丰富，据调查资料表明，鱼类有 900 多种，主要经济鱼类有 50 多种，在虾蟹类 200 多种，主要经济虾类有 10 多种。沿海经济贝类主要有马氏珠母贝、文蛤、牡蛎、日月贝、栉江珧、象鼻螺等。据专家估算北部湾渔业资源蕴藏量约 150 万吨，其中虾类资源量超过 4 万吨。此外，雷州半岛以东至粤东、海南东部海域、北部湾口外海至南沙海域，也是北海市渔船的重要渔场。

铁山港及北部湾沿岸海域渔场，周年（除伏季休渔期限限制外）都可进行捕捞作业生产。主要鱼类有蓝圆鲹、二长棘鲷、蛇鲷类、断斑石鲈、真鲷、马鲛鱼、青鳞鱼、海鳗、金色小沙丁鱼、脂眼鲱、鲑鱼、小公鱼类、海鲶等 30 多种，还有鱿鱼、墨鱼、章鱼以及 20 多种虾类。

北海市滩涂广阔，水质肥沃，生物品种繁多，其中铁山港为北海市主要养殖区，对虾、珍珠、文蛤、方格星虫养殖是铁山港特色海产品。

方格星虫 (*Sipunculus nudus*) 隶属于星虫动物星虫纲星虫科，两广群众都称为“沙虫”，体圆形，似蚯蚓。沙虫体长 12~22cm，体色淡红略带乳白；雌雄异体，性成熟期为 12 月至次年 2 月。沙虫营养价值较高，素为宴席上佳肴，广西海洋所从 1989 年就开始了方格星虫人工育苗技术研究，该所培育的方格星虫稚虫苗已在北海侨港、沙田、和广东遂溪等地滩涂试养。在广西沿海沙质滩几乎都有方格星虫分布，方格星虫增殖区包括沙田和营盘两个分区，地理范围为：沙田至英罗港潮间带及营盘至福成沿岸自海岸线向潮间带延伸 1~2.5km 区域，

总面积 9500ha，该区底质为细砂，水质和底质状况良好，营养盐和饵料生物丰富，是方格星虫繁殖和生长发育的天然场所。

3.1.7 红树林资源

北海市红树林资源主要分布在铁山港区、廉州湾、北海滨海国家湿地森林公园冯家江入海口至大冠沙海堤沿岸。

铁山港区红树林资源较丰富，港内有红树林滩涂面积约 2100ha，主要分布在山口（467 ha）、公馆（167ha）、沙田（67 ha）、白沙（733 ha）、闸口（200ha）、南康（467ha）等 6 个乡镇沿岸潮滩。红树林群落长势茂盛，结构紧密，一般树高 2~3m，最高 7~8m。根据其组成种类和环境条件特点，铁山港红树林属海滩红树林和半红树林种类。

广西山口国家级红树林生态自然保护区位于广西合浦县沙田半岛东西两侧，东侧英罗港，西侧丹兜港，经纬度为 E109° 43' ~10° 46' ，N21° 28' ~21° 36' ，保护区总面积 8000ha（海域 4000ha，陆域 4000ha），1990 年 9 月经国务院批准建立的我国首批（5 个）国家级海洋类型保护区之一，保护对象是红树林生态系统，区内的红树林是我国大陆海岸红树林典型代表，具有发育良好，结构独特，连片较大，保存较完整的天然红树林。

区内有红树植物有红树林 13 种（真红树 8 种，木榄、秋茄、红海榄、桐花树、白骨壤、海桑、榄李、老鼠勒；半红树 5 种，卤蕨、节槿、杨叶肖槿、水黄皮、海芒果）。有林面积 800ha，其他常见高等植物 19 种，浮游植物 96 种，底栖硅藻 158 种，浮游动物 26 种，鱼类 82 种，贝类 90 种，虾蟹 61 种，鸟类 106 种，昆虫 258 种，其他动物 16 种。在保护区红树林边缘尚有连片的互花米草生长。互花米草生长迅速，为合浦县 1979 年引种。

山口保护区红树林总生物量是 75.64t/ha，其中地上部生物量 39.06t/ha，地下部生物量 36.58t/ha。红树植物群落地上部分净生产力因群落类型和群落发育状况而波动于 1.48~15.37t/ha·a 之间，全保护区红树林地上部的总体平均生产力为 4.58t/ha·a。

本项目工程区内无红树林生长。

3.1.8 海草资源

铁山港湾东岸海滩涂生长着成片大面积海草,是颇具特色的海洋生态资源之一。海草是生长在热带和温带海域浅水中的单子叶植物,具有全球生态重要性。广西共有约 640ha 海草床,其中 540ha 分布在合浦。海草床面积存在明显的季节和年份变化。合浦海草床是我国海草保护最重要的生境之一。铁山港湾海域滩涂中生长的海草主要有喜盐草(*Halophila ovalis*)、二药藻(*Halodule uninervis*)、贝壳喜盐草、日本大叶藻(*Zostera japonica*) 等四种。英罗港至铁山港海域滩涂有 6 个草场,面积约 280ha,铁山港湾海草床也是我国一级保护哺乳动物儒艮活动和觅食的场所。合浦海草床 2005 年 6 月被联合国环境规划署全球环境基金会列为“广西合浦海草床示范区”项目。

广西各地海草受到明显的人为威胁,主要包括滩涂养殖、围网养殖、毒鱼和电鱼、挖螺(贝)与拖网,陆地和海上(主要为交通、倾废和投饵养殖等)排放污染以及开挖港池、航道等,上述影响造成了广西海草床明显衰退,并存在加速衰退趋势。其中北暮海草床区,2012 年 7 月后由于受区域海洋开发活动影响,潮间带滩涂上已被沙覆盖,该片海草床已不存在。

本项目用海范围内没有海草分布生长,最近海草床位置与拟建项目最近距离约 9km。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气候特征

根据北海市气象局 1988~2013 年 26 年气象资料进行统计分析。

(1) 气温

北海市属亚热带海洋性季风气候,冬无严寒,夏无酷暑。据北海气象局气温资料统计:

历年年平均气温: 23.0℃;

历年年极端最高气温: 37.1℃ (1990.08.23);

历年年极端最低气温: 2.6℃ (2002.12.27);

历年年最热月为 7 月,平均气温 28.9℃;

年最冷月为 1 月,平均气温 14.4℃;

月平均气温最高 30.0℃ (2010 年 7 月),月平均气温最低 9.7℃ (2011 年 1 月)。

(2) 降水

北海市雨量充沛，每年5~9月为雨季，这几个月的降水量为全年降水量的78.7%，其中又以8月份降水量为最多，10月至次年4月为旱季，降水较少，仅为全年降水量的21.3%。据北海气象局多年实测资料统计：

历年年最大降水量：2728.4mm（2008年）；

历年年最小降水量：1109.2mm（1992年）；

历年年平均降水量：1779.9mm；

24小时最大降水量：509.2mm；

1小时最大降水量：114.7mm；

日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 的降水日数平均每年为8.2d，最多14d，最少3d。日降水量 $\geq 100\text{mm}$ 的降水日数平均每年为2.2d，最多4d，最少0d。

(3) 风况

本地区常风向为N向，频率为22.1%；次风向为ESE向，频率为10.8%；极大风速出现的风向为SE，实测最大风速出现在热带风暴期间，阵风风速超过30m/s。该地区风向季节变化显著，冬季盛吹北风，夏季盛吹偏南风。

各方位最大风速、平均风速、风向频率见图3.1-1。

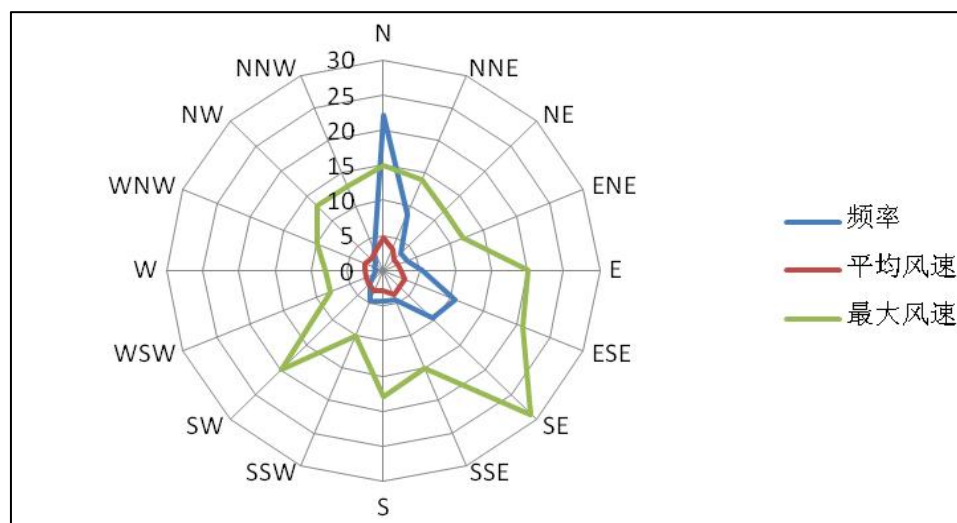


图 3.2-1 北海市风况玫瑰图（1988-2013年）

据统计，风速 $\geq 17\text{m/s}$ （8级以上）的大风天数，年最多25d，最少3d，平均11.8d。另由24h逐时风速、风向记录统计，风速 ≥ 6 级的频率为0.7%，历年平均约58.7h，最多一年达100h。

(4) 雾况

北海地区雾主要出现在冬末春初，尤以 3 月份雾日最多，通常清晨有雾，日出雾消，雾的持续时间很短。据统计：

历年年最多雾日数：24d；

历年年最少雾日数：4d；

历年年平均雾日数：13.2d。

(5) 湿度、蒸发量、日照：

湿度：多年平均相对湿度为 81.5%，最大年平均相对湿度 87%，最小年平均相对湿度 74%。2-9 月的相对湿度在 81%-87%之间，10-11 月及 1 月在 74%-77%之间。

蒸发量：多年平均蒸发量为 1780.7mm，月最大蒸发量出现在 7 月，其值为 182.3mm；最小蒸发量出现在 2 月，其值为 88.6mm。

日照：累年平均日照时数为 1933.4h，日照频率平均为 39.8%。月平均日照时数 147.2h，最长日照时数出现在 2003 年 7 月，其值为 292.1h；最短日照出现在 2005 年 2 月，其值为 39.1h。

3.2.2 海洋水文

(1) 基准面

铁山港区验潮站位于铁山湾中部西岸的石头埠，铁山港区潮位、高程从当地理论最低潮面起算，各基面之间的关系如下：

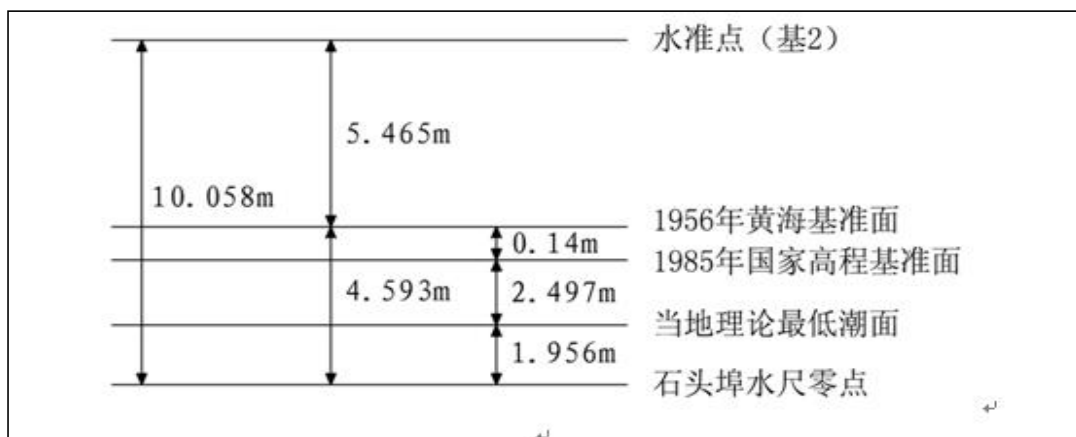


图 3.2-2 铁山港区潮汐特征值与黄海基面起算的高程关系图

(2) 潮汐性质及潮型、水位特征值

铁山港潮流性质特征值在 1.63~3.70 之间，表明该湾大部分区域为不规则半日潮海区，口门附近为不规则全日潮流。比值由口门向里递减，如口门处为

3.70, 港湾顶部仅 1.63。潮流主流向与深槽走向相一致, 口门处涨潮流向 NNE, 落潮流向为 SSW。铁山港主要日分潮椭圆长轴方向与水道走向一致, 为 S-N 向, 旋转率在 0.03—0.32 之间, 为逆时针方向旋转。潮流的运动形式, 属往复流性质。

铁山湾湾口往外至涠洲岛一带, 潮流由往复流逐渐过渡为旋转流。不过长轴仍为 NE~SW 方向。转流方向由落转涨一般为顺时针方向, 由涨转落一般为逆时针方向。湾内最大流速超过 1m/s, 湾外流速一般都在 0.3~0.5m/s 以下。

根据 2008 年 4 月的实测资料大潮期, 涨潮最大测点流速为 0.88m/s, 落潮最大测点流速为 0.84m/s。中潮期, 涨潮最大流速为 0.58m/s, 落潮最大测点流速为 0.62m/s。小潮期, 涨潮最大测点流速为 0.66m/s, 落潮最大测点流速为 0.82m/s。

根据实测潮位资料统计, 其从理论深度基准面起算的潮位特征值如下:

历年最高潮位: 6.31m

历年最低潮位: -0.09m

多年平均高潮位: 4.28m

多年平均低潮位: 1.80m

多年平均潮位: 3.00m

多年平均潮差: 2.45m

历年最大潮差: 6.25m

日潮平均涨潮历时: 8 小时 5 分

日潮平均落潮历时: 6 小时 25 分

(3) 设计水位

设计高、低水位根据铁山港区实测潮位资料计算, 成果如下:

设计高水位: 5.41m (潮峰累积频率 10%)

设计低水位: 1.13m (潮谷累积频率 90%)

极端高水位: 6.86m (重现期为 50 年一遇)

极端低水位: -0.46m (重现期为 50 年一遇)

当地理论最低潮面: 0.00m

(4) 乘潮水位

各乘潮历时下的乘潮水位见表 3.2-1。

表 3.2-1 铁山港区乘潮水位表

乘潮水位 (m) 保证率 (%)	历时 (h)			
	1	2	3	4
10	5.41	5.26	5.07	4.83
20	5.16	5.06	4.85	4.63
30	4.98	4.87	4.69	4.48
40	4.74	4.63	4.48	4.29
50	4.49	4.39	4.22	4.02
60	4.12	4.01	3.85	3.65
70	3.68	3.56	3.44	3.29
80	3.28	3.21	3.09	2.97
90	2.91	2.85	2.78	2.67

(2) 波浪

① 工程水域波浪概况

铁山湾湾口西南 60km 的涠洲岛海洋站有长期波浪观测资料，波浪资料统计见表 3.2-2。涠洲岛附近海区波浪以风浪为主，涌浪在各波向出现频率很小、仅在 SSW 向出现较多。由于受雷州半岛掩护，涠洲岛附近海区波浪强度不大，年平均波高 0.67m；实测最大波高为 5.0m，周期 8.3s，方向 SE 向。常波向为 NNE、NE 和 E 向，频率分别为 10.67%、10.39%和 10.07%；强波向为 SSW 向，年平均波高 1.23m，频率 8.9%。波高小于 0.5m 的风浪频率为 38.85%，波高大于 1.5m 的风浪频率为 4.6%（见图 3.2-3）。

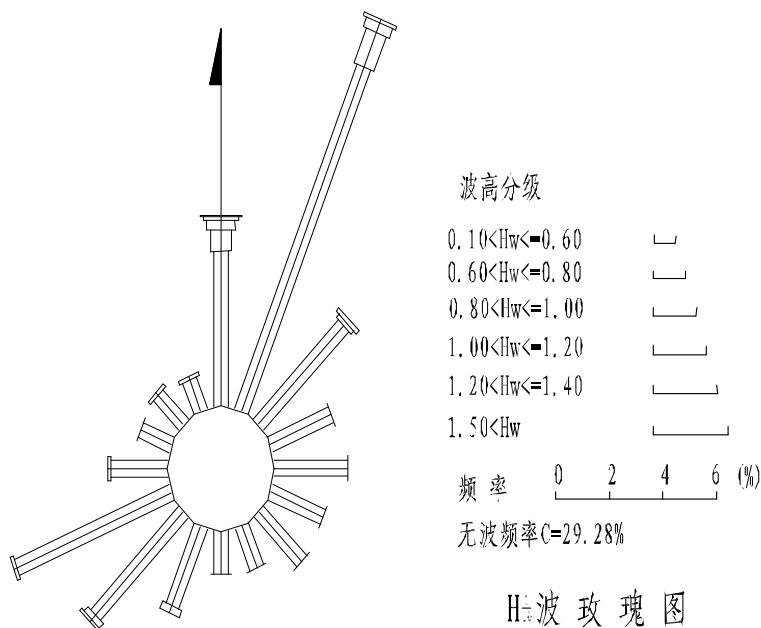


图 3.2-3 波玫瑰图

表 3.2-2 涠洲岛海洋站波浪资料统计表 (1962~1982 年)

方向 项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
H(m)	0.54	0.54	0.55	0.59	0.64	0.65	0.70	0.66	0.87	1.23	0.87	0.66	0.56	0.56	0.55	0.59
T(s)	2.57	2.96	3.04	3.08	3.10	3.19	3.46	3.40	4.08	4.46	3.98	3.48	3.39	3.31	3.41	3.29
P(%)	6.72	10.67	10.39	6.87	10.07	7.33	7.42	4.45	3.17	8.90	2.79	0.5	0.37	0.31	0.31	0.25

此外，湾口西侧 50km 的北海市南湾渔业基地也曾设站进行波浪观测。根据该站的波浪观测资料统计，海区常波向为 NW 向，次常波向为 SE 向，而涌浪以 SSW 向最多；平均大波波高 $H_1/10$ 为 0.5m，平均波高 0.3m，平均周期 3.0s；最大波高 2.5m，波向 WSW 向，周期 3.8s，最大周期 6.3s。1977 年风浪占 70%，西向波浪频率稍大于东向波浪频率，全年各向波浪分级频率统计见表 3.2-3。

表 3.2-3 北海市南湾渔业基地测波站 1977 年波浪频率统计表单位：%

方向 H(m)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0.1~0.7	0	0.14	0.48	0.34	0.34	0.70	18.7	12.06	3.73	7.13	5.47	0.11	0.13	2.95	26.16	1.65
0.8~1.2							0.82	0.48		3.85	2.06			0.28	0.71	
1.3~1.8							0.7			3.08	1.50					
无波浪	3.90															

(2) 各种设计波要素

本区受雷州半岛掩护，波浪强度不大。根据南科院对涠洲岛站 1960~1991 年波浪观测资料统计，年平均波高为 0.67m，常浪向为 NNE 和 NE，频率分别为 10.67%和 10.39%。强浪向为 SSW，年平均波高为 1.23m，频率为 8.90%。波高小于 0.5m 的风浪，频率为 38.85%。波高大于 1.5m 的风浪，频率为 4.6%。经台风大浪统计和频率分析表明，其方向主要发生在 S、SSW 和 SW 向，观测期间三方向的极值波高分别为 4.6m、4.5m 和 4.6m。此外，根据北海湾口西侧 50km 的北海市南湾渔业基地测波站实测资料统计分析，常波向为 NW，次常波向为 SE，而涌浪以 SSW 向最多；平均大波波高 $H1/10$ 为 0.5m，平均波高为 0.3m，平均周期为 3.0s，最大波高为 2.5m，相应波向为 WSW，周期为 3.8s，出现于 1976 年 6 月 1 日。

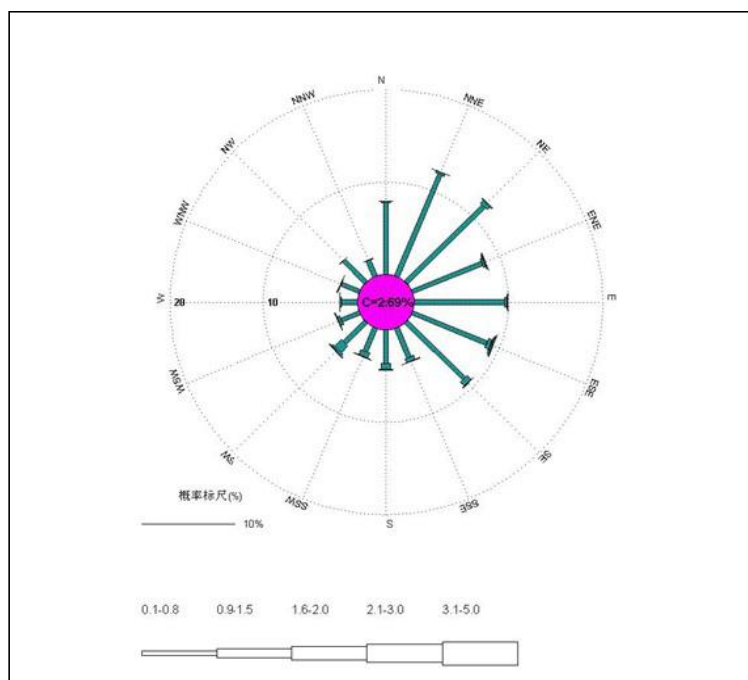


图 3.2-4 波浪玫瑰图 (2011.1—2012.1)

2011 年 1 月至 2012 年 1 月，在工程区附近海域进行了一年期的波浪观测。波浪站布置在东经 109° 26' 00"，北纬 21° 21' 06"，10m 等深线外侧。对 $H1/10$ 与主波向进行统计，从统计结果可发现 1~4 月以及 12 月，波浪以北向浪为主，其中除 3 月各向分布较为平均外，其它各月波向主要集中于 N~ENE 之间，但波高普遍较小，集中于 1.5m 以下。5 月，波浪各向分布较平均，波高普遍位于 1.5m 以下，6 月~8 月，主要以南向浪为主，其中 6~7 月，主要集中在 WSW~S 之间，8 月主要为 SE，波高普遍较大，这三个月内均有 2.0m 以上的中到大浪出现。9~

11 月，波浪以东向为主，主要集中在 NE~SE 之间，波高普遍位于 1.5m 以下。临时站全年波玫瑰图见 3.2-4 图。全年 1/10 大波波高介于 0~4.0m，波周期介于 0~11.5 秒，其中出现概率最大的区域为波高 0.5~2.5m，周期 3~6 秒的范围内。观测海域全年平均波高 0.28m，全年平均周期 3.31 秒，全年实测极大波高 4.1m（9 月 11 日 19 时），全年实测最大 H1/10 波高 4.0m（6 月 24 日 14 时），全年实测最大有效波高 2.9m（6 月 24 日 14 时）。最大波高出现在 2011 年第 4 号热带风暴“海马”期间。

波浪在从湾外传至湾内牛栏石附近工程区域的过程中，将受折射、浅水变形和海底摩擦等因素影响而减弱，并且所处水下地形和掩护条件也有不同，故本工程区波浪大小、方向将较上述两测波站的观测结果为小。考虑 LNG 引堤、石化码头陆域对本工程区域 S 向及 SSW 向波浪的掩护作用，偏 SE 向波浪采用小风区浪公式计算，初步推算得到码头前沿设计波浪要素见表 3.2-4。

表 3.2-4 设计波浪要素表

水位	重现期 (y)	H _{1%}	H _{4%}	H _{5%}	H _{13%}	H(m)	T(S)	L(m)	波向
极端高水位	50	2.9	2.5	2.5	2.1	1.3	5.0	34	SE~SSE
	25	2.6	2.3	2.3	1.9	1.2	4.7	31	
	2	1.6	1.4	1.3	1.1	0.8	4.0	24	
设计高水位	50	2.3	2.3	2.3	1.9	1.2	4.9	31	
	25	2.3	2.1	2.1	1.7	1.1	4.6	28	
	2	1.4	1.3	1.2	1.0	0.7	3.9	22	

3.2.3 地质地貌

1、铁山港湾地形地貌

铁山港属台地溺谷湾，呈 S 型向北深入内陆 40 多 km，东西宽 3~4km。平均纳潮量 $1.9 \times 10^8 \text{m}^3$ ，最大达 $3.76 \times 10^8 \text{m}^3$ ，平面上内湾呈鹿角状，湾口呈喇叭型。铁山港湾顶北部的陆地出露泥盆系紫红色砂砾岩、粉砂岩为主的地层。海湾东西两侧的陆地则主要是胶结不好的湛江组(Q₁)灰白色及白色粉砂质粘土和粘土质砂、北海组(Q₂)棕红色砾质粘土及砂砾岩等。晚第四纪期间多次火山活动形成大片玄武岩台地，经强烈风化形成厚数米至十几米的红色风化壳，岩性的松软和强烈的风化为沿岸及浅海区提供了物质来源。项目所在区域属铁山港海湾范围，主要海底地貌由潮间浅滩、潮流深槽、潮流沙脊、水下拦门浅滩、水下岸坡和海底平原等组成（见图 3.2-5）。

◎潮流深槽

铁山港湾潮流深槽自湾口门向北延伸至老鸦洲岛西侧全长约 26km，宽为 0.6~1.5km，在老鸦洲西侧附近仅 0.2~0.3km。水深一般 6~10m，最深处位于湾口即中间沙以西深槽处，水深达 22.5m，而深槽尾端水深为 4~7m。除在湾口潮流深槽分叉口有潮流沙脊（中间沙）和东侧几道潮流沙脊处，整个潮流深槽没有暗礁。由于落潮流速大于涨潮流速，使深槽内泥沙淤积少，且潮流深槽较稳定。

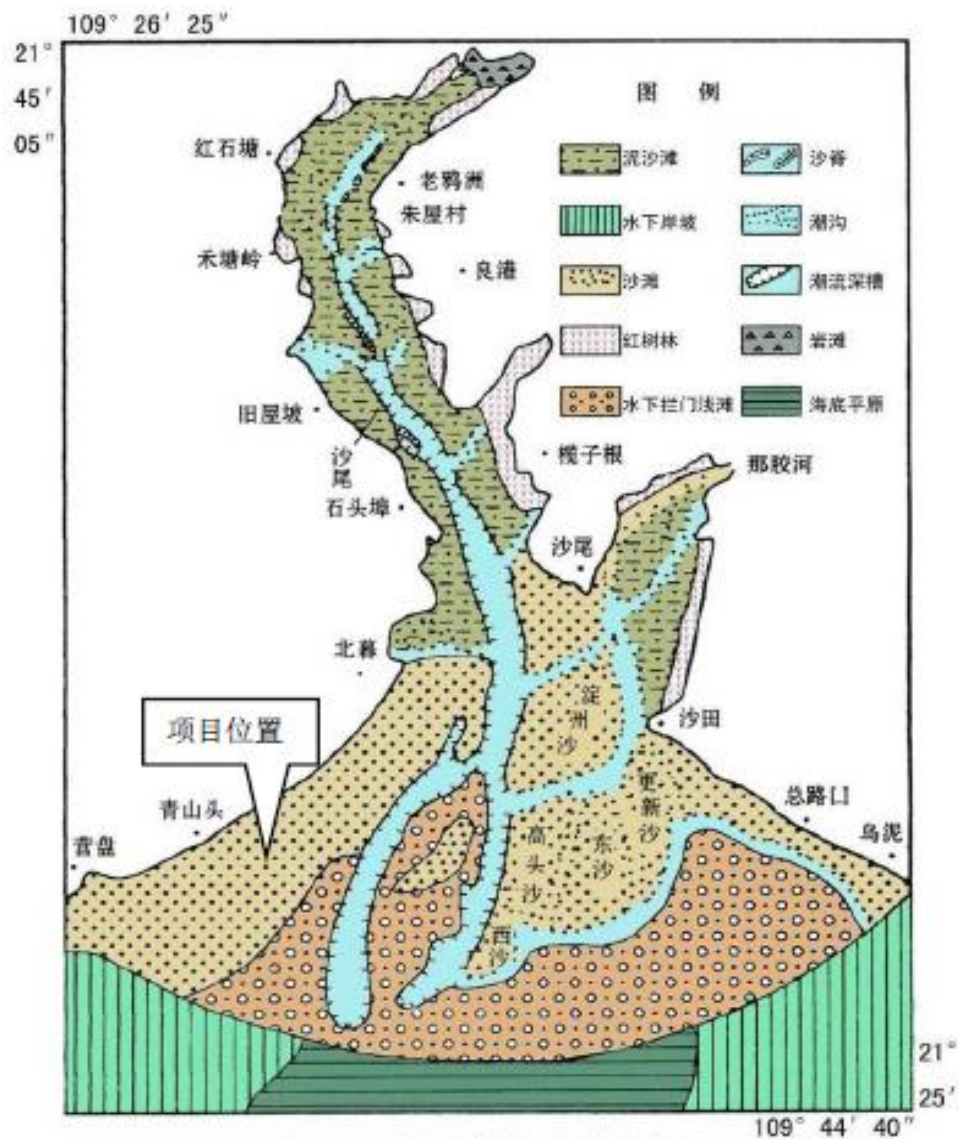


图 3.2-5 铁山港湾海底地貌图

潮流冲刷深槽沉积物组成外湾段比内湾段较粗，外湾（石头埠以南）潮流冲刷深槽沉积物原来为粗中砂，砂的含量达 90%以上，其中中砂含量 46.18%~56.26%，粗砂占 24.32%~35.18%，细砂为 15.13%~17.19%。 M_2 为 0.86~1.13 ϕ ， δ 为 0.38~1.03，分选粒度以好-较好为主， SK_1 为 -0.16~0.33，以正偏居多。 K_g 为 1.01~1.35，以窄-中等峰态为主。概率曲线呈二段式或三段式，推移组分

占 5%左右, 跃移组分 80%~90%。频率曲线呈多峰态。而在人工疏浚航道以后, 现已粗化为砾石质粗砂。内湾(石头埠以北)潮流冲刷深槽沉积物为中细砂, 砂的含量达 63.55%~97.88%, 其中中砂平均为 30.80%。细砂平均为 37.60%, M_2 为 $2.52\phi\sim 4.37\phi$, δ_1 为 2.27~4.06, 分选程序差-很差, SK_1 为 0.17~0.59, 多为正-极正偏态, K_g 为 1.02~3.33, 以窄峰态为主。

◎潮流沙脊

该湾潮流沙脊十分发育, 内湾由于水域狭窄潮成沙脊狭长且规模较小, 而湾口潮成沙脊规模较大, 如淀洲沙脊长 7km, 宽 4km, 规模较大的还有东沙、高沙头、更新沙脊等, 其沉积物组成由粗中砂、细砂局部中粗砂等组成。其中以中砂为主, 含量占一半左右, M_2 为 $0.86\phi\sim 1.36\phi$, δ 为 0.31~1.03, 分选程序为好至较好, SK_1 为 -0.16~0.54, 多为正偏态。 K_g 为 0.93~2.08 以中等至窄峰态为主。概率曲线呈三段式和四段式, 推移组分小于 11%, 跳跃组分占 80%~88%, 部分样品具有双跳跃组分, 反映了潮流往复流的双向搬运作用, 以及波浪对沙脊浅滩的筛选作用。

◎潮间浅滩铁山港湾的水下部分主要为潮间浅滩, 沿着整个海湾沿岸呈带状分布, 其浅滩宽阔平坦, 一般宽 1~2km, 最宽为湾口门两侧达 3~5km, 浅滩坡度为 0.3%~1.0%之间, 潮间浅滩面积约 258km², 占海湾总面积的 75%, 按水动力作用条件, 沉积物粗细及组成特征可清楚地把潮间浅滩划分 5 种类型: 即泥沙滩、沙滩、潮沟、岩滩、红树林滩。

◎水下拦门浅滩

位于铁山港湾口门一带深槽尾部, 长约 28km, 宽约 3km~5km, 水深 2m~3.5m, 内缘与潮间浅滩和潮流沙脊相接, 偏西由于潮流深槽拉断面而把该浅滩分隔为东西两部分, 东部面积较大, 约 85km², 西部面积较小约 20 km², 滩面较为平坦, 微向海(南)倾斜, 坡度为 1%~2%, 外缘属于海底平原。水下拦门浅滩的沉积物主要为细中砂, 与潮流沙脊物质组成相近。

◎水下岸坡

水下岸坡分布于湾口东、西两侧, 且向外海域延伸, 中间有海底平原相隔。水下岸坡的特点是水深宽阔, 一般宽为 8km~12km, 其外缘水深 8m~15m, 坡度近岸较陡为 0.2%~1.0%, 向海坡度逐渐变缓为 0.1%~1.0%, 其表层沉积物

为中粗砂，以粗砂为主，局部分布着粗中砂和细砂，沉积物中含较多贝壳碎片和完整贝壳，局部夹有砂质粘土团块。

◎海底平原

海底平原分布于湾口中间，宽约 20km，内缘为水下拦门浅滩，向南（海）延伸至涠洲岛外海区。一般分布于 10m 水深以外海域，海底平原的坡度为 0.1%~1.0%，海底 2m~4m 柱状沉积物为泥质沙或沙质泥。海底平原沉积物中重矿物含量较低（小于 0.5%），但富含贝壳和有孔虫。尤其是孔虫壳体含量极为丰富，每 50g 干样中含量上万枚。

2、项目所在场地的地形、地貌

根据《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程勘察报告》，拟建工程位于北海市铁山湾湾口西岸、规划的铁山港西港区 2 号港池，本工程是对现有 5 千吨级航道进行等级提升，提升至 5 万吨级。本场地地貌类型以滨海沙滩、滩涂为主，由于航道疏浚开挖，场地局部水下地形变化较大。现有的 5000 吨级航道整体呈东南-西北走向，钻孔揭露泥面高程为-7.38m~-5.21m，表层主要为回淤的流泥；5 千吨级航道北侧区域主要位于滩涂区，整体相对平缓，表层主要为富含碎贝壳的中粗砂，本次勘察钻孔揭露泥面高程为-1.63m~+0.71m；铁山港进港主航道位于场地东侧，整体呈北东-南西走向，钻孔揭露泥面高程为-17.46m~-15.01m，表层主要为回淤的中砂；本项目的所在地地形、地貌见图 3.2-6。



图 3.2-6 拟建工程所在地地形地貌

3.2.4 工程地质

(1) 地质构造

工程区属华南褶皱系中的钦州残余地槽、北部湾拗陷和云开台隆等三个二级单元，古生代以来，经受了加里东、华里西-印支、燕山、喜马拉雅等多期构造运动，形成了一系列的褶皱、断裂和多个构造盆地。

工程区位于新华夏系第二沉降带的西南端与南岭纬向构造带的复合地带，按照各类构造形迹的性质、规模和排列关系，将其分为隶属于华夏系构造、东西向构造和北西向构造。

工程区内地质构造主要公馆向斜及公馆一带断裂：主要为乘马断裂（1）、马鞍岭断裂（2）、石子坝断裂（3）。

公馆向斜长约 35km，宽约 9km，南西端被第四系掩盖或没于海中，往北东 40° 走向延伸，至梅嶂一带翘起，成向南西倾没的宽展性向斜。核部出露石炭系下统灰岩及煤系，两翼为泥盆系下中统碎屑岩，轴线轴向北东 40°。轴面倾向各地段有变化，两翼及核部不仅被成组的走向断裂所切，且被北西组扭断裂成断块。调查区内，公馆以南向斜发育形式较复杂，核部组成五个次一级褶曲，由石炭系下统灰岩或煤系构成轴部，呈短轴倒转向斜，倾角 55° ~70°。近南东翼轴面倾向南东面倒转，且发育许多石香肠构造，局部也形成平缓褶曲。向斜北西翼，闸口至公馆沿线，在泥盆系下中统与上统、坚硬与脆性岩性之间被乘马断层纵切破坏，产状较低，缺失中统，南东翼也被石子坝断裂破坏。

在公馆一带断裂较为发育，主要有乘马断裂(1)、马鞍岭断裂(2)、石子坝断裂(3)，断裂规模不大，但分布较密集，均为压性或压扭性断裂。工程区构造纲要图见图 2-4，其中红色标注为勘区位置。

(2) 区域地质条件状况

根据 2015 年中国地震局出版的《中国地震参数区划图》附录 G“场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表”可知场区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，区域地质稳定。本区地震基本烈度为 VI 度。

工程区地质构造纲要图见图 3.2-7。



图 3.2-7 工程区地质构造纲要图

(3) 地层岩性及岩土特征

根据《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程勘察报告》（中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2022 年 10 月），钻探揭露深度内岩土层分布较有规律，依据对现场钻探、原位测试与室内土工试验成果的综合分析，按成因类型、分布特征及物理力学性质指标将该勘察深度范围内的主要地层从上至下划分为：

A、海相沉积层(Q4m)：①1 流泥、①2 中砂、淤泥混砂

B、陆相沉积层(Q4a1)：②1 中粗砂、②2 粉质黏土；③1 中粗砂、③2 黏土、③3 中粗砂

各岩土层的分布与特征分别描述如下：

A、海相沉积层(Q4m)

①1 流泥：深灰~灰黑色，流塑状，高塑性，夹少量砂团。该层主要分布在现有 5000 吨航道内，层厚约 0.6~2.2m 不等。平均标贯击数 $N < 1$ 击。该层主要分布在现有 5000 吨航道内，为疏浚后回淤形成。

①2 中砂：灰～灰褐色，松散状，含黏粒与贝壳碎片，局部混淤泥，土质不均。该层主要分布在东侧主航道区域，平均标贯击数 $N=2.0$ 击。该层主要为疏浚后回淤形成。

淤泥混砂：深灰～灰黑色，灰色，流塑状，中塑性，混大量砂粒、贝壳碎片，土质不均。该层分布不连续，仅在 B2、Y4、Y5 钻孔中揭示，层厚约 0.55～4.1m 不等。平均标贯击数 $N<1$ 击。该层主要为航道边缘转折处回淤形成。

B、陆相沉积层(Q4a1)

②1 中粗砂：灰白色，灰褐色，松散状，含贝壳碎片及黏土团，局部混淤泥，土质不均。该层分布较连续，层厚约 0.4～3.9m 不等。平均标贯击数 $N=8.2$ 击。

②2 粉质黏土：灰白色，夹红褐色斑点，硬塑状，夹砂土团，土质不均。该层分布连续，层厚约 0.8～6.0m 不等。平均标贯击数 $N=12.0$ 击

③1 中粗砂：灰白色，红褐色，稍密～中密状，夹黏土团，局部混多量黏粒，土质不均。该层分布较连续，层厚约 0.7～6.0m 不等。平均标贯击数 $N=14.5$ 击。

③2 粉质黏土：灰白色，夹红褐色条纹，硬塑状，夹砂土团，土质不均。该层分布连续，本次勘察深度范围内，部分钻孔未穿透该层。平均标贯击数 $N=19.6$ 击。

③3 中粗砂：灰白色，灰黄色，红褐色，稍密～中密状，夹黏土团，土质不均。该层分布较连续，本次勘察深度范围内，部分钻孔未穿透该层。平均标贯击数 $N=17.9$ 击。

(4) 疏浚岩土分级

依据《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181-5-2012)，对各岩土层进行疏浚评价。根据各岩土层的物理、力学性质指标，对各岩土层疏浚分级见表 3.2-5。

表 3.2-5 疏浚岩土分级一览表

岩土层名称	状态	判别指标				辅助指标				疏浚级别 (JTS 181-5-2012)
		标贯击数 N (击)	抗剪强度 τ (kPa)	天然重度 γ (kN/m ³)	液性指数 I_L	标贯击数 N (击)	液性指数 I_L	抗剪强度 τ (kPa)	附着力 F (g/cm ²)	
① ₁ 流泥	流动	—	—	13.2	3.03	—	—	—	68.0	1

岩土层名称	状态	判别指标				辅助指标				疏浚级别 (JTS 181-5-2012)
		标贯 击数 N(击)	抗剪 强度 τ (kPa)	天然 重度 γ (kN/m ³)	液性 指数 I _L	标贯 击数 N(击)	液性 指数 I _L	抗剪 强度 τ (kPa)	附着力 F (g/cm ²)	
① ₂ 中砂	松散	2.0	—	—	—	—	—	—	—	6
淤泥 混砂	软	—	—	18.6	1.62	—	—	—	52.6	2
② ₁ 中粗 砂	松散	8.2	—	—	—	—	—	—	—	6
② ₂ 粉质 黏土	硬	—	82.7	20.3	—	12	0.19	—	80.2	4
③ ₁ 中粗 砂	中密	14.5	—	—	—	—	—	—	—	7
③ ₂ 黏土	坚硬	—	102.8	20.5	—	19.6	0.09	—	83.1	5
③ ₃ 中粗 砂	中密	17.9	—	—	—	—	—	—	—	7

根据勘区的土层特性,可選用挖掘能力较强及效率较高的挖泥设备进行航道疏浚施工;考虑到勘区范围较大,推荐疏浚开挖采用大型的铲斗式或者抓斗式挖泥船。各岩土层采用不同疏浚设备时的可挖性评价结果见表 3.2-6。

表 3.2-6 疏浚岩土可挖性评价结果表

岩土层名称	疏浚级别	耙吸挖泥船 舱容 (m ³)			绞吸挖泥船 船 绞刀功率 (kW)		抓斗挖泥船 斗容 (m ³)		铲斗挖泥船 斗容 (m ³)	链斗挖泥船 生产率 (m ³ /h)	
		≥9000	4000~ 9000	≤4000	≥100 0	<1000	≥8	<8	≥4	≥500	<500
① ₁ 流泥	1	容易	容易	容易	容易	容易	不适合	不适合	不适合	较易	较易
① ₂ 中砂	6	容易	容易	容易	容易	容易	容易	容易	容易	容易	容易
淤泥混砂	2	容易	容易	容易	容易	较易	较易	较易	较易	容易	容易
② ₁ 中粗砂	6	容易	容易	容易	容易	容易	容易	容易	容易	容易	容易
② ₂ 粉质黏土	4	较难	困难	困难	较易	较难	较易	尚可	较易	较易	较难
③ ₁ 中粗砂	7	容易	较易	尚可	较易	较难	较易	较难	容易	较易	尚可
③ ₂ 黏土	5	困难	很难	很难	较难	困难	困难	很难	较难	困难	困难
③ ₃ 中粗砂	7	容易	较易	尚可	较易	较难	较易	较难	容易	较易	尚可

3.2.5 泥沙来源

铁山港的泥沙来源分为陆相来沙和海相来沙。

铁山湾没有较大的河流注入，周围有一些小河溪汇入。其中较大者为流入丹兜海的白沙河，流域面积 644km²，河长 83km；此外还有公馆河、闸利河、白坭江，流域面积分别为 10km²、58km²和 75km²，这些小河溪径流量小，每年为海湾输送约 30 万吨泥沙，输沙量较小。

由于铁山湾海区水深大、水流波浪动力均较弱，水下地形比较稳定，平均水体含沙量很小、仅为 0.001~0.01kg/m³，悬移质颗粒细（中值粒径 0.003~0.018mm）、主要沉积于湾顶和丹兜港内区域。

根据天津大学的研究成果，铁山湾口门每年自西向东沿岸输沙 5.27~8.59 万 m³，主要出现在营盘附近的潮间带及其以下的破波区，大部分于涨潮阶段进入西槽及东槽，小部分进入主槽。另外，波浪对海岸侵蚀也提供少量泥沙。

由于铁山港航道所处区域波浪影响较小，底质粒径也较粗，根据南京水利科学研究院的研究成果，在正常波浪作用下航道水域泥沙是不会运移的。

由此可见，铁山湾波浪沿岸输沙和陆域来沙均较小，含沙量很低。

3.2.6 海洋自然灾害

根据工程项目所处位置的气候特征、地质状况等资料分析,对本工程可能造成影响的自然因素主要有热带气旋(台风)、风暴潮、灾害性海浪、地震等。

(1) 热带气旋(台风)

热带气旋是调查区域最严重的灾害性天气,它对国民经济的发展和人民生命财产的安全威胁很大。

根据 1953~2017 年台风资料统计可知,影响广西的热带气旋共 328 个,其中进入广西及其近海的热带气旋共 145 个,平均每年 2.19 个,最多年份为 6 个(1994、1995 年)。影响广西的热带气旋主要集中出现在 7~9 月,占总数的 74.12%,其次是 6 月和 10 月,各占 12.41%和 7.99%。

影响广西的热带气旋主要发源于南海和西太平洋海域,其中南海热带气旋 8 月份最多,西太平洋热带气旋以 7 月份最多。其中,影响钦州湾的热带气旋主要在湛江市以西(或以南)沿海登陆。经统计,该型热带气旋在 1951~2017 年间影响广西的热带气旋中出现频数最多,占总数的 50.48%,主要出现在 8 月。该型热带气旋在进入广西影响区时,强度一般较强,其中 42.41%在进入时保持强热带风暴或台风强度(中心最大平均风速 24.5~41.4m/s),6.33%保持强台风或超强台风强度(中心最大平均风速 41.5m/s 以上)。

其中,受 0312 号台风(科罗旺)影响(登陆时中心气压为 965hpa)相对较大。该台风过程中,涠洲岛极大风速达到 56.1m/s,北海也达到 36m/s;极大风速大于 20m/s 的地点除了北海、涠洲岛外,还有防城港、钦州、玉林等。

2014 年第 9 号强台风“威马逊”为 1973 年以来登陆华南地区的最强台风,是建国后有台风记录以来进入广西的最强台风,在广西内陆以强台风级和台风级共持续了 9 个小时(19 日 7 时到 16 时),这是有气象记录以来,强度在台风以上级别的在广西滞留时间最长的台风。北部湾海面出现 14~15 级、阵风 17 级的大风,其中 19 日北海市涠洲岛竹蔗寮为极大风速 59.4 米/秒(17 级)、盛塘村 56.5 米/秒(17 级),防城港茅墩岛达 56.5 米/秒(17 级);19 日北海、防城的极大风速分别为 45 米/秒和 41 米/秒,打破当地建站以来历史纪录。根据综合灾情史料分析,“威马逊”给广西造成的直接经济损失居建国以来广西台风灾害经济损失第二位,仅次于 2001 年台风“榴莲”、“尤特”的累计直接经济损失。

2016年10月18~19日,受1621号强台风“莎莉嘉”的影响,我区受灾人口22.98万人,紧急转移安置人口0.97万人、倒塌房屋8间,水产养殖受灾面积0.08千公顷,损毁海堤22.7千米,损坏护岸36处,损坏水闸59座,损坏塘坝7座,损坏灌溉设施121处,直接经济损失2.37亿元。

2017年,受1720号“卡努”台风影响,广西沿海出现1次风暴潮灾害过程,给全区水产养殖造成直接经济损失0.02亿元,无人员伤亡。出现波高 $\geq 3.0\text{m}$ 大浪的天数共63天,其中:冷空气引起的大浪31天,西南大风引起的大浪21天,热带气旋引起的大浪11天,共发生了5次一场大潮过程,其中又1次过程超过经济超微,但未造成灾害。

根据前面项目所在区域自然条件分析,北海市城区风力大于8级的大风天数年最多25d,最少3d。近年来,常有台风侵袭广西沿海,造成的危害有时也是相当严重的,可见,热带气旋(台风)对本工程项目而言属最主要的外部风险之一。

(2) 风暴潮

风暴潮是由强烈的大气扰动而引起的水位异常升降现象,较大风暴潮一般都是由台风引起。广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一,台风风暴潮灾害常有发生。据不完全统计,1953年~2003年50年中,造成广西沿海受灾较为严重的台风共30多次,且多数台风均不同程度地诱发台风风暴潮,并造成一定的灾害损失。灾害较为严重的台风风暴潮有6508号、8217号及8609号三场台风风暴潮。根据广西2014年海洋环境质量公报,2014年7月,受1409号台风“威马逊”外围风力的影响,广西沿海各验潮站出现84cm~286cm的风暴增水。

(3) 海浪

本区海浪主要为风浪,根据气象统计资料,该区常风向为N向,相应地,工程区附近的常浪向也为N向,每年9月至翌年3月以N向浪居多,4~8月则以SE-SW浪为主,其强浪向为SW向,最弱浪向为NW-N向。

(4) 地震

本区域未发生过大于5级的地震,有仪器观测记录地震共8次,但震级最大只有3.2级,对建筑物未造成破坏,根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001),项目区地震动峰值加速度为0.05g,地震反应谱特征周期为

0.35s，相当于地震基本烈度Ⅵ度。根据 2010 年《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），北海地区抗震设防烈度为 6 度。

3.2.7 海水水质环境现状调查与评价

本报告海水水质和海洋沉积物、海洋生态、渔业资源、海洋生物质量调查内容引用《广西液化天然气(LNG)三期扩建项目附近海域秋季海洋环境质量现状调查监测报告》（广西北部湾海洋研究中心，2021 年 9 月）海水水质、海洋沉积物、海洋生态和生物、渔业资源（游泳生物）、鱼卵、仔稚鱼以及海洋生物体质量的调查资料，监测调查时间 2021 年 9 月 4-7 日；海洋水文动力环境现状调查时间 2021 年 9 月 16-17 日。

1、调查站位和时间

海域水质共布设 5 条监测断面，21 个监测站位，海水水质调查站位详见表 3.2-7 和图 3.2-8；调查时间为 2021 年 9 月 4-5 日。

表 3.2-7 项目海水、沉积物和生物调查站位

站位	位置		调查监测内容		
	经度 (E)	纬度 (N)	水质	沉积物	叶绿素 a、浮游植物、 浮游动物、底栖生物、 鱼卵和仔、稚鱼
1			√		
2			√	√	√
3			√		
4			√	√	√
5			√		
6			√	√	√
7			√		
8			√	√	√
9			√	√	√
10			√		
11			√	√	√
12			√		
13			√		√
14			√		√

15			√	√	√
16			√	√	√
17			√		
18			√		
19			√	√	√
20			√		
21			√	√	√



3.2-8 项目海水、沉积物和生物现状监测站位分布示意图

2、调查项目与分析方法

监测项目：pH、水温、透明度、盐度、DO、COD、氨氮、悬浮物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、石油类、活性磷酸盐、汞、砷、铜、总铬、锌、铅、镉共计 19 项。

样品的采集、贮存、运输和分析均按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋监测技术规程》（HY/T 147-2013）、《海洋调查规范》和《近岸海域环境监测技术规范》中有关规定进行。海水水质调查分析方法、分析仪器及检出限见表 3.2-8。

3、调查结果

各站位海水水质调查结果见表 3.2-9。

表 3.2-8 海水水质调查分析方法、分析仪器及检出限

项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限
水深	钢丝绳测深法	水深锤	—
水温	温度计法	SWL1-1表层水温表	—
pH	pH计法	PHSJ-4A型pH计	—
生化需氧	五日培养法	(滴定)	—
盐度	盐度计法	SYA2-2	2~42 (测量范围)
溶解氧	碘量法	(滴定)	0.085 mg/L
化学需氧	碱性高锰酸钾法	(滴定)	—
硝酸盐	镉柱还原法	Cary100紫外可见分光光度	0.72×10^{-3}
亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	Cary100紫外可见分光光度	0.28×10^{-3}
氨	次溴酸盐氧化法	Cary100紫外可见分光光度	0.42×10^{-3}
无机磷	磷钼蓝分光光度法	Cary100紫外可见分光光度	0.2×10^{-3} mg/L
悬浮物	重量法	XS105DU梅特勒电子天平	—
油类	紫外分光光度法	Cary100紫外可见分光光度	3.5×10^{-3} mg/L
铜	无火焰原子吸收分光光度	AA 800原子吸收光谱仪	0.2×10^{-3} mg/L
铅	无火焰原子吸收分光光度	AA 800原子吸收光谱仪	0.03×10^{-3}

锌	火焰原子吸收分光光度法	AA 800原子吸收光谱仪	3.1×10^{-3} mg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度	AA 800原子吸收光谱仪	0.01×10^{-3}
总铬	无火焰原子吸收分光光度	AA 800原子吸收光谱仪	0.4×10^{-3} mg/L
砷	原子荧光法	AFS-830原子荧光光度计	0.5×10^{-3} mg/L
汞	原子荧光法	AFS-830原子荧光光度计	0.007×10^{-3}
叶绿素a	荧光分光光度法	LS-55荧光分光光度计	—

表 3.2-9a 海水水质监测结果

站号	层次 (m)	水温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	盐度	pH	DO (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	油类(mg/L)	活性磷酸 盐 (mg/L)	氨 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)

表 3.2-9b 海水水质监测结果

站号	层次	水温 (°C)	水深 (m)	盐度	pH	DO (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	油类(mg/L)	活性磷酸 盐 (mg/L)	氨 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)
13	表													
14	表													
15	表													
16	表													
	底													
17	表													
	底													
18	表													
19	表													
	底													
20	表													
	底													
21	表													
	底													

表 3.2-9c 海水水质监测结果

站号	层次 (m)	铜 ($\mu\text{g/L}$)	铅 ($\mu\text{g/L}$)	锌 ($\mu\text{g/L}$)	镉 ($\mu\text{g/L}$)	总铬 ($\mu\text{g/L}$)	汞 ($\mu\text{g/L}$)	砷 ($\mu\text{g/L}$)
1	表							
	底							
2	表							
3	表							
4	表							
5	表							
6	表							
7	表							
	底							
8	表							
9	表							
10	表							
11	表							
12	表							
	底							

表 3.2-9d 海水水质监测结果

站号	层次 (m)	铜 ($\mu\text{g/L}$)	铅 ($\mu\text{g/L}$)	锌 ($\mu\text{g/L}$)	镉 ($\mu\text{g/L}$)	总铬 ($\mu\text{g/L}$)	汞 ($\mu\text{g/L}$)	砷 ($\mu\text{g/L}$)
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

4、海水水质现状评价

(1) 评价因子和评价标准

水质评价因子包括：pH值、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷等共13项。其中盐度在《海水水质标准》（GB3097-1997）没有评价标准，悬浮物、水温在标准中强调的是“人为增加的量”、“人为造成”，故本评价对其不作评价。

根据监测站位所在海区的海洋功能区划及《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号，2023年03月07日）的环境管理要求，4#、7#、8#、13#、17#、21#站执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第一类海水水质标准，18#、19#测站执行第三类海水水质标准，1#、2#、5#、9#、10#测站执行第四类海水水质标准，其他测站执行第二类海水水质标准，海水水质评价标准见表3.2-10。

表 3.2-10 《海水水质标准》（GB 3097-1997）单位：mg/L（pH 值除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
2	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃			人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 4℃
3	pH	7.8~8.5			6.8~8.8
4	溶解氧>	6	5	4	3
5	化学需氧量≤	2	3	4	5
6	无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
7	活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
8	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
9	镉≤	0.001	0.005	0.01	
10	总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
11	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
12	砷≤	0.020	0.020	0.050	
13	铜≤	0.005	0.010	0.050	
14	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
15	石油类≤	0.05		0.30	0.50

(2) 评价方法

①一般水质因子采用单项标准指数法进行评价，按下列公式计算：

$$S_{i,j} = c_{i,j} / c_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ —单项评价因子 i 在 j 站位的标准指数；

$c_{i,j}$ —单项评价因子 i 在 j 站位的实测值；

c_{si} —单项评价因子 i 的评价标准值。

②溶解氧 (DO) 采用下式计算:

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

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

式中: $S_{DO,j}$ — j 站位的 DO 标准指数;

DO_f —现场水温及盐度条件下, 水样中氧的饱和含量 (mg/L), 一般采用的计算公式是: $DO_f = 468 / (31.6 + T)$, 对于盐度较高的河口及近岸海域, 计算公式为 $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$, 式中 T 为水温 ($^{\circ}\text{C}$);

DO_j — j 站位的 DO 实测值;

DO_s —DO 的评价标准值。

③pH

pH 有其特殊性, 它的评价标准值为 7.8~8.5 和 6.8~8.8, 计算式为:

$$IpH.i = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$IpH.i = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

式中:

$IpH.i$ —pH 的标准指数;

pH_{sd} —pH 评价标准下限值;

pH_{su} —pH 评价标准上限值;

pH—pH 的实测值。

水质参数标准指数 ≤ 1 , 表明该因子符合水质评价标准, 满足功能区使用要求; 标准指数 > 1 , 表明该因子超过了水质评价标准, 已经不能满足功能区使用要求, 也说明水质已受到该因子污染, 指数值越大, 污染程度越重。

(3) 评价结果

调查海域水质评价结果见表 3.2-11。

监测结果表明: 调查海域所有水质评价因子均满足所在海域水质标准要求。

表 3.2-11 海水水质标准指数统计表

站位	pH	DO	COD	石油类	无机氮	活性磷酸盐	铅	镉	铜	锌	总铬	砷	总汞	硫化物	评价标准
1-表															
1-底															
2-表															
3-表															
4-表															
5-表															
6-表															
7-表															
7-底															
8-表															
9-表															
10-表															
11-表															
12-表															
12-底															
13-表															
14-表															
15-表															
16-表															
16-底															
17-表															
17-底															
18-表															
19-表															
19-底															
20-表															
20-底															

21-表															
21-底															
超标率 (%)															

3.2.8 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

1、调查站位

沉积物调查与水质调查同步，在项目附近布设 10 个站位，具体见表 3.2-7 和图 3.2-8。

2、监测时间及频次

监测时间为 2021 年 9 月 4-5 日，采样一次。

3、调查分析项目

包括铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油类、硫化物、有机碳共 10 项。

4、调查分析方法

各调查项目的分析方法和技术要求按《海洋监测规范》（GB17378 - 2007）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）中的有关技术要求进行。海洋沉积物分析方法、分析仪器和检出限见表 3.2-12。

表 3.2-12 海洋沉积物质量分析方法、分析仪器和检出限

序号	项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限
1	石油类	紫外分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	3.0×10^{-6}
2	有机碳	重铬酸钾氧化—还原容量法	滴定管	0.03×10^{-2}
3	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.3×10^{-6}
4	镉	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	0.04×10^{-6}
5	铅	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	1.0×10^{-6}
6	铬	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	2.0×10^{-6}
7	砷	原子荧光法	AFS830 双道原子荧光光度计	0.06×10^{-6}
8	铜	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	0.5×10^{-6}
9	锌	火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	6.0×10^{-6}
10	总汞	原子荧光法	AFS830 双道原子荧光光度计	0.002×10^{-6}

5、海洋沉积物调查结果

调查海区海洋沉积物调查结果见表 3.2-13。

表 3.2-13 各站位海洋沉积物监测结果 单位： $\times 10^{-6}$ ，有机碳除外

序号	站号	层次	取样深度 (cm)	铜 ($\times 10^{-6}$)	铅 ($\times 10^{-6}$)	锌 ($\times 10^{-6}$)	镉 ($\times 10^{-6}$)	铬 ($\times 10^{-6}$)	总汞 ($\times 10^{-6}$)	砷 ($\times 10^{-6}$)	有机碳 ($\times 10^{-2}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	油类 ($\times 10^{-6}$)
1	2												
2	4												
3	6												
4	8												
5	9												
6	11												
7	15												
8	16												
9	19												
10	21												

注：“△”为未检出。

6、海洋沉积物现状评价

(1) 评价因子和评价标准

与水质现状评价方法相同，沉积物现状的评价亦采用单项标准指数法，选用评价因子有：铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油类、硫化物、有机碳共 10 项。

根据调查所属海域及《广西海洋功能区划（2011-2020）》、《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号，2023年03月07日）的环境管理要求，2#、9#测站执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第三类标准，其他测站执行第一类标准，详见表3.2-14。

表3.2-14 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）

序号	项目	指标		
		第一类	第二类	第三类
1	铜($\times 10^{-6}$) \leq	35.0	100.0	200.0
2	铅($\times 10^{-6}$) \leq	60.0	130.0	250.0
3	锌($\times 10^{-6}$) \leq	150.0	350.0	600.0
4	镉($\times 10^{-6}$) \leq	0.50	1.50	5.00
5	铬($\times 10^{-6}$) \leq	80.0	150.0	270.0
6	砷($\times 10^{-6}$) \leq	20.0	65.0	93.0
7	汞($\times 10^{-6}$) \leq	0.20	0.50	1.00
8	硫化物($\times 10^{-6}$) \leq	300.0	500.0	600.0
9	石油类($\times 10^{-6}$) \leq	500.0	1000.0	1500.0
10	有机碳($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	3.0	4.0

(2) 评价方法

沉积物质量评价采用单因子指数法进行，公式如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i --i 项评价因子的标准指数；

C_i --i 项评价因子的实测浓度；

S_i --i 项评价因子的评价标准值。

(3) 评价结果

调查海区海洋沉积物的评价结果详见表 3.2-15。

评价结果显示，调查海区沉积物各项监测因子铜、铅、锌、镉、铬、砷、总汞、石油类、硫化物、有机碳在所有站位均未出现超标，各监测站位的监测结果均符合相应环境功能区沉积物质量标准。

表 3.2-15 调查海区沉积物质量标准指数统计表

站位	层次	有机碳	石油类	硫化物	铅	镉	铜	锌	铬	砷	汞	评价标准
2	表											
4	表											
6	表											
8	表											
9	表											
11	表											
15	表											
16	表											
19	表											
21	表											
超标率 (%)												

3.2.9 海洋生态现状调查与评价

海洋生态现状调查内容主要包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物和渔业资源等。开展一期调查，调查时间为：2021 年 9 月 4 日-7 日。现场调查采样和分析均按《海洋监测规范》（GB17378—2007）、《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB12763.6—2007）和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中规定的方法进行。

1、叶绿素 a

（1）调查时间和调查站位

叶绿素 a 调查时间为 2021 年 9 月 4-5 日，在项目附近海域布设 12 个叶绿素 a 的调查站位，详见表 3.2-7 和图 3.2-8。

（2）调查方法

用容积为 5L 有机玻璃采水器，采集表层水。现场过滤，滤膜用保温壶冷藏，带回实验室测定。

（3）调查结果

调查结果表明（表 3.2-16），各测站叶绿素 a 含量变化范围为 0.3~4.46 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 2.02 $\mu\text{g/L}$ ，2 号站位最高，15 号站位最低，各站位表层叶绿素 a 的分布较为平均。

表 3.2-16 叶绿素 a 调查结果

序号	站号	层次 (m)	叶绿素 (µg/L)	序号	站号	层次 (m)	叶绿素 (µg/L)
1	2						
2	4						
3	6						
4	8						
5	9						
6	11						

2、浮游植物

①数量分布

本次调查浮游植物密度分布为 $2.39 \times 10^4 \sim 160.94 \times 10^4$ 个/L, 平均为 55.26×10^4 个/L, 最小值出现在 21 号站, 最大值出现在 9 号站; 硅藻密度分布为 $1.99 \times 10^4 \sim 159.17 \times 10^4$ 个/L, 平均为 54.39×10^4 个/L; 甲藻密度分布为 $0.06 \times 10^4 \sim 1.77 \times 10^4$ 个/L, 平均为 0.78×10^4 个/L; 调查海域浮游植物数量主要以硅藻、甲藻为主, 还有量少裸藻。见浮游植物数量统计表。

表 3.2-17 浮游植物数量统计表 (单位: $\times 10^4$ 个/L)

序号	站号	硅藻	甲藻	其它	总数
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

②结构组成

本次调查共鉴定出浮游植物 3 门 47 属 88 种, 其中硅藻种类最多为 38 属 73

种，占种类数的 82.95%；其次为甲藻 10 属 14 种，占种类数的 15.91%；裸藻 1 属 1 种，占种类数的 1.14%；具体见浮游植物名录。

本次调查海域主要优势藻种为旋链角毛藻（*Chaetoceros curvisetus*）、小角毛藻（*Chaetoceros minimus*）、洛氏角毛藻（*Chaetoceros lorenzianus*）。

具体见浮游植物名录。

表 3.2-18 浮游植物名录

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
1			45		
2			46		
3			47		
4			48		
5			49		
6			50		
7			51		
8			52		
9			53		
10			54		
11			55		
12			56		
13			57		
14			58		
15			59		
16			60		
17			61		
18			62		
19			63		
20			64		
21			65		
22			66		
23			67		
24			68		
25			69		
26			70		
27			71		

28			72		
29			73		
30			74		
31			75		
32			76		
33			77		
34			78		
35			79		
36			80		
37			81		
38			82		
39			83		
40			84		
41			85		
42			86		
43			87		
44			88		

③浮游植物生物多样性评价

浮游植物评价采用生物多样性指数 (H') 法, 并结合均匀度、丰度、优势度等群落统计学特征进行。

生物多样性指数 (H') (Shannon-Weiver 种类多样性指数) 按下式计算:

$$H' = -\sum_{i=1}^s Pi \log_2 Pi$$

式中: H' —多样性指数;

s —样品中的种类总数;

Pi —第 i 种的个体数 (ni) 与总个体数 (N) 的比值 (ni/N 或 wi/W)。

均匀度 (Pielou 指数) 按下式计算:

$$J = H' / Hmax$$

式中: J —均匀度;

H' —种类多样性指数值;

$Hmax$ —为 $\log_2 S$, 表示多样性指数的最大值, S 为样品中总种类数。

优势度指数按下式计算:

$$D = (N_1 + N_2) / N_1$$

式中： D —优势度；

N_1 —样品中第一优势种的个体数；

N_2 —样品中第二优势种的个体数；

N_1 —样品中的总个体数。

丰度（Margalef 指数）按下式计算：

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

式中： d —表示丰度；

S —样品中的种类总数；

N —样品中的生物个体数。

依据《海水增养殖区监测技术规程》提供的生物多样性指数评价标准， H' 值在 3~4 为清洁区域，2~3 为轻度污染，1~2 为中度污染， < 1 为重污染，同时结合均匀度、丰富度和优势度等指标来衡量调查海域生物群落结构状况。

调查海区各站浮游植物多样性指数见表 3.2-19。

表 3.2-19 浮游植物生物学指标统计

序号	站号	生物多样性指数 (H')	均匀度指数(J)	优势度指数 (D)	丰度指数 (d)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

从表 3.2-13 可看出，调查海区浮游植物种类多样性指数变化范围为 1.54~4.50，平均为 2.80；均匀度指数变化范围为 0.33~0.94，平均为 0.58；优势度

变化范围为 0.20~0.84，平均为 0.59；丰富度变化范围为 1.04~2.40，平均为 1.61。

3、浮游动物

①调查时间和方法

浮游动物调查时间为 2021 年 9 月 4 日-5 日。以浅水 II 型浮游生物网进行垂直拖网，样品用 5.0%甲醛溶液固定，带回实验室分类鉴定和统计。

浮游动物生物量测定以湿法进行，即将胶质浮游动物（水母类、被套类）挑出后，吸去其余浮游动物的体表水分，然后用天平称重，并换算出每立方米水体中的生物量。分析种类组成、数量、分布，计算生物多样性指数和均匀度。

②种类和类群组成

调查期间共发现浮游动物 21 种，分属于 6 大类，其中毛颚类 2 种，莹虾类 1 种，被囊类 2 种，桡足类 8 种，多毛类 1 种，浮游幼虫 7 种（类）。浮游动物名录详见表 3.2-20。

表 3.2-20 浮游动物名录

	序号	中文名	拉丁名

--	--	--	--

③密度和生物量分布

调查期间，浮游动物丰度变化范围从 21 号站的最低值 1613 ind/m³ 到 8 号站的最高值 8662 ind/m³，平均丰度为 5209 ind/m³。浮游动物生物量范围从 21 号站的最低值 359.48 mg/m³ 到 8 号站的最高值 1271.93 mg/m³，平均生物量为 879.35 mg/m³，浮游动物丰度和生物量统计见表表 3.2-21。

表 3.2-21 浮游动物丰度和生物量表

站位	丰度 (ind/m ³)	生物量(mg/m ³)
2		
4		
6		
8		
9		
11		
13		
14		
15		
16		
19		
21		
最小值		
最大值		
平均值		

④多样性指数

生物多样性评价方法同浮游植物，评价结果见表3.2-22。

从表3.2-16可看出，调查海区浮游动物种类多样性指数变化范围为1.51~2.86，平均为2.30；均匀度指数变化范围为0.53~0.86，平均为0.69；优势度变化范围为0.48~0.79，平均为0.64；丰富度变化范围为0.48~1.03，平均为0.75。

表 3.2-22 生物多样性指数表

站位	多样性指数 (H,)	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)	优势度指数(D)
2				
4				
6				
8				
9				
11				
13				

14				
15				
16				
19				
21				
最小值				
最大值				
平均值				

4、底栖生物

①调查时间和调查方法

大型底栖动物调查时间为 2021 年 9 月 4 日-5 日，共采集 12 个站点。使用开口面积为 0.045m² (30cm×15cm) 的抓斗式采泥器进行采集，每站采集 3~5 次（以成功抓取为准）。采集到的泥样经孔径为 0.5mm 的筛网淘洗，捡取其中的生物。所有样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室分类鉴定、计数和称重。

②种类组成

共采集到底栖动物 20 种，其中多毛类最多，为 7 种，占总种数 35.0%；其次为节肢动物，为 6 种，占总种数 30.0%，第三为软体动物，为 3 种，占 15.0%；第四为棘皮动物和鱼类，2 种，占总种数 10.0%。可见多毛类、节肢动物、棘皮动物、软体动物及鱼类为调查区域底栖动物主要组成类群。底栖动物种类名录见表 3.2-23。

表 3.2-23 底栖动物种类名录

序号	类群		
1	多毛类		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8	软体动物		
9			
10			
11	节肢动物		
12			
13			
14			

序号	类群		
15			
16			
17	棘皮动物		
18			
19	鱼类		
20			

③生物量和密度

各站底栖动物密度分布范围为 14~156ind/m²，平均为 41ind/m²，栖息密度最高的为 6 站，其次为 14 站，最低的为 4、8、11 和 15 号站。生物量分布范围为 0.81~875.70g/m²，平均为 81.26g/m²。生物量最高的是 6 站，其次为 13 站，最低的为 16 号站。密度和生物量分布见表 3.2-24。

表 3.2-24 底栖动物密度和生物量

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

④生物多样性评价

生物多样性评价方法同潮间带生物，各测站多样性指数见表 3.2-25。

表 3.2-25 生物多样性指数表

站号	香农-维纳指数 (H')	物种丰富度指数 (d)	均匀度指数 (J)	种类数 (S)
2				
4				
6				
8				
9				
11				
13				
14				
15				
16				
19				

21				
----	--	--	--	--

5、潮间带生物

①调查时间、调查断面和调查方法

潮间带调查时间为 2021 年 9 月 6 日。共布设三条断面（C1~C3），每条断面设 3~4 个站，具体见表 3.2-26 和图 3.2-8。

每个站随机采集 3 个大小为 25cm×25cm 的样方。铲取样方框内厚度为 30cm 的泥样，用孔径为 0.5mm 的筛网淘洗，挑取样方内所有肉眼可见生物，并将残渣一并用 5%福尔马林固定，带至实验室分类鉴定、计数和称重。

表 3.2-26 潮间带生物调查站位表

断面	潮带	纬度 (E)	经度 (N)
C1			
C2			
C3			

②种类和类群组成

共采集到潮间带动物 32 种，其中，节肢动物 9 种，多毛类 5 种，软体动物 12 种，星虫动物、纽形动物、蠕虫动物、棘皮动物、刺胞动物和脊索动物各 1 种。种类组成见表 3.2-27。

表 3.2-27 潮间带生物种类名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类		
2			
3			
4			
5			
6	软体动物		
7			
8			
9			

10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

③密度和生物量分布

各断面潮间带生物密度和生物量分布具体见表 3.2-28。

表 3.2-28 潮间带生物密度和生物量统计表

断面	密度 (ind/m ²)	生物量 (g/m ²)
C1		
C2		
C3		
平均值		

④生物多样性

各断面生物多样性指数具体见表 3.2-29。

表 3.2-29 各断面生物多样性指数表

断面	香农-维纳指数 (H')	物种丰富度指数 (d)	均匀度指数 (J)	种类数 (S)
C1				
C2				
C3				

平均值				
-----	--	--	--	--

6、渔业资源

(1) 鱼卵、仔鱼

①调查时间和调查方法

鱼卵仔鱼调查时间为 2021 年 9 月 4-5 日，共设 12 个调查站位。

调查方法为垂直拖网法，所用网具为浅水 I 型浮游生物网，网口面积为 0.2m²。

所采集样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室内分类鉴定和计数。

②种类组成

采集到 3 种鱼卵，1 种仔鱼。鱼卵仔鱼种类组成见表 3.2-30。

表 3.2-30 鱼卵仔鱼生物种类名录

中文名	拉丁名

③密度分布

在 9 个站采集到鱼卵，平均密度为 4.59ind/m³，在 2 个站采集到仔鱼，平均密度为 0.09ind/m³。鱼卵仔鱼密度分布见表 3.2-31。

表 3.2-31 鱼卵、仔鱼密度分布表

序号	站号	鱼卵密度 (ind/m ³)	仔鱼密度 (ind/m ³)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

(2) 游泳动物调查结果

①调查时间、地点和调查方法

游泳动物调查时间为 2021 年 9 月 6 日-7 日，共采集 12 个调查断面，见表 3.2-32 和图 3.2-9。

按《GB12763.6-2007 海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查》，采用拖网法进行调查。所用网具为有翼单囊底层拖网，网口宽 6.0m，高 1.5m，长 10.5m，囊网网目为 2.5cm。调查区域位于近岸海域，海底地形较为复杂，且经常有流刺网作业，难以连续拖网采样，每个断面拖网时间约为 30min，船速平均为 5.78km/h。拖网所得样品放入泡沫箱中，加入碎冰后将泡沫箱密封，带回实验室放入冰柜中，直至分类鉴定、计数及称重。

表 3.2-32 游泳动物调查站位表

站号	放网		收网	
	纬度(N)	经度(E)	纬度(N)	经度(E)
Y2				
Y4				
Y6				
Y8				
Y9				
Y11				
Y13				
Y14				
Y15				
Y16				
Y19				
Y21				

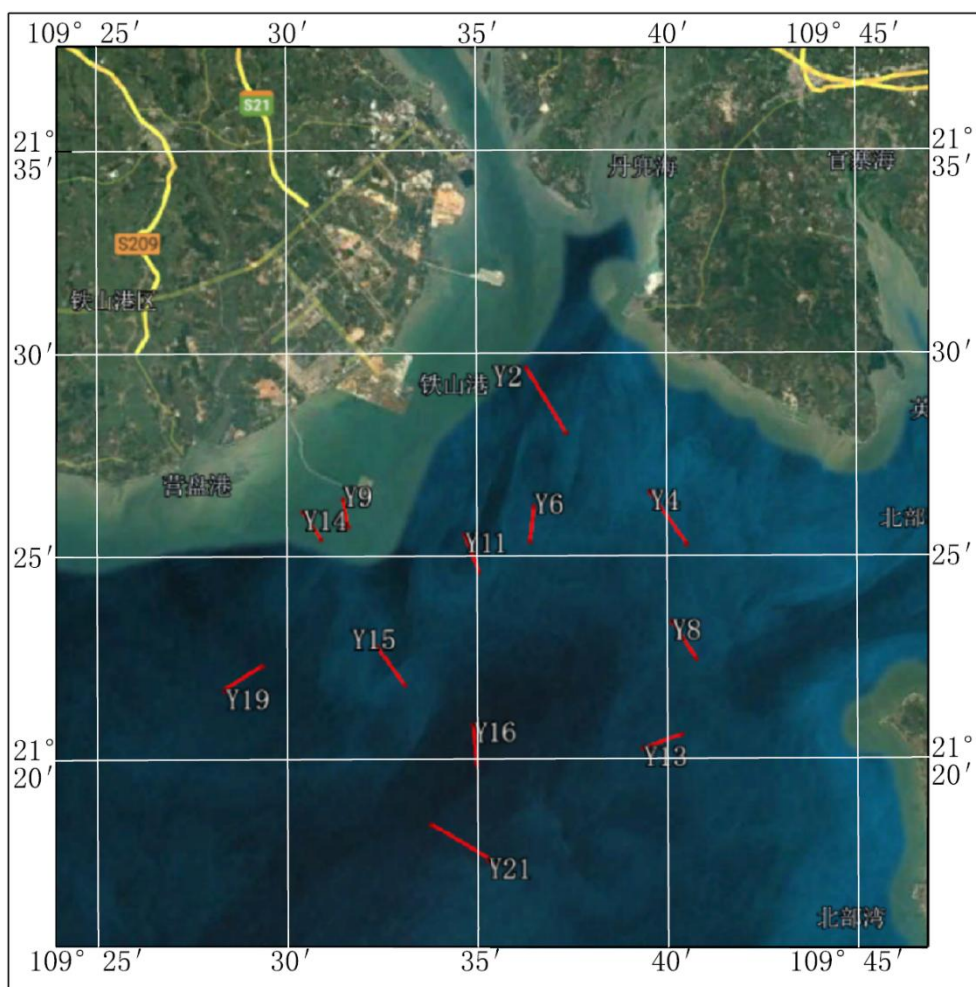


图 3.2-9 调查站位图（游泳动物）

②渔获物种类组成

共采集到渔获物 45 种，其中鱼类 24 种，虾类 4 种，蟹类 9 种，口足类 1 种，其他类 7 种。游泳动物种类名录见表 3.2-33。

表 3.2-33 游泳动物种类名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	鱼类		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25	蟹类		
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34	虾类		
35			
36			
37			
38	口足类		
39	其他		
40			
41			
42			
43			

44			
45			

③优势种

2021 年 9 月调查该海域游泳动物优势种为双额短桨蟹 (*Thalamita sima*)、短吻鲷 (*Leiognathus brevirostris*) 和线纹鳗鲡 (*Plotosus lineatus*)。

④渔获量及相对资源密度

各站及调查海区平均游泳动物渔获量和相对资源密度见表 3.2-34。

表 3.2-34 渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数 (ind/网·h)	渔获重量 (kg/网·h)	尾数相对资源密度 ($\times 10^4$ ind/km ²)	重量相对资源密度 (kg/km ²)
Y 2	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 4	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 6	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 8	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 9	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 11	鱼类				
	蟹类				

	虾类	0	0.00	0.00	0.00
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 13	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 14	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 15	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 16	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 19	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
Y 21	鱼类				
	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	其他				
	总计				
	鱼类				

平均	蟹类				
	虾类				
	口足类				
	头足类				
	其他				
	总计				

⑤生物多样性评价

游泳动物的生物多样性评价方法与浮游植物相同。评价结果见表 3.2-35。

表 3.2-35 游泳动物生物多样性评价指数表

站号	香农-维纳指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)	种类数(S)
Y 2				
Y 4				
Y 6				
Y 8				
Y 9				
Y 11				
Y 13				
Y 14				
Y 15				
Y 16				
Y 19				
Y 21				
平均值				

3.2.10 海洋生物质量

1、样品来源

从游泳动物调查渔获物中选择贝类、甲壳类、鱼类等三类样品进行生物体质量监测，共有 10 个样品。

2、监测项目和分析方法

生物体质量的检测项目包括镉、铅、铜、锌、铬、总汞、砷、石油烃 8 个指标。样品的采集、贮存、运输及分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）中的规定进行。生物体质量分析方法、分析仪器及检出限见表 3.2-30。

3、监测结果

生物体质量监测结果见表 3.2-36。

表 3.2-36 生物体质量调查分析方法、分析仪器及检出限

项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限
铜	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800原子吸收光谱仪	0.4×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800原子吸收光谱仪	0.04×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法	AA 800原子吸收光谱仪	0.4×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800原子吸收光谱仪	0.005×10^{-6}
铬	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800原子吸收光谱仪	0.04×10^{-6}
汞	原子荧光法	AFS-830原子荧光光度计	0.002×10^{-6}
砷	原子荧光法	AFS-830原子荧光光度计	0.2×10^{-6}
石油烃*	荧光分光光度法	RF-5301pc 荧光分光光度计	0.2×10^{-6}
挥发酚*	分光光度法	UV-6100紫外-可见分光光度计	0.05×10^{-6}

表 3.2-37 生物体质量调查结果 鲜重, 单位: $\times 10^{-6}$

含量 生物种类		铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
贝类	菲律宾偏顶蛤								
	毛蚶								
甲壳类	墨吉明对虾								
	双额短浆蟹								
鱼类	细纹鳗鲡								
	克氏副叶鲔								
	黑棘鲷								
	斑鲹								
	杜氏叫姑鱼								
	银鲳								

注 “△” 为未检出。

4、评价因子、评价方法和评价标准

海洋生物残毒评价因子包括：砷、镉、铜、总汞、铅、锌、铬、石油烃等共 8 项。评价方法采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，本工程所在海域——铁山港港口航运区，贝类海洋生物执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中三类标准，具体标准值见表 3.2-38。

甲壳类和鱼类生物残毒（石油烃除外）执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的标准，石油烃执行《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》的标准，具体标准值见表 3.2-39。

表 3.2-38 海洋生物质量（GB18421-2001） 单位：mg/kg

序号	监测项目	第一类	第二类	第三类
----	------	-----	-----	-----

序号	监测项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞≤	0.05	0.10	0.30
2	镉≤	0.2	2.0	5.0
3	铅≤	0.1	2.0	6.0
4	砷≤	1.0	5.0	8.0
5	铜≤	10	25	50 (牡蛎 100)
6	铬≤	0.5	2.0	6.0
7	锌≤	20	50	100 (牡蛎 500)
8	石油烃≤	15	50	80

注：第一类适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区；第二类：适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区；第三类：适用于港口海域和海洋开发作业区。

表 3.2-39 软体类、甲壳类、鱼类生物质量标准 (鲜重, 10⁶)

生物类别	铜≤	铅≤	锌≤	镉≤	汞≤	砷≤	铬≤	石油烃≤
软体类	100	10	250	5.5	0.3	10	5.5	20
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2	8.0	1.5	20
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3	5.0	1.5	20

4、评价结果

生物残毒标准指数计算统计结果详见表 3.2-40。

表 3.2-40 生物体质量评价指数

生物种类	生物种	砷	镉	铜	总汞	铅	锌	铬	石油烃
贝类	菲律宾偏顶蛤								
	毛蚶								
甲壳类	墨吉明对虾								
	双额短浆蟹								
鱼类	细纹鳗鲡								
	克氏副叶鲔								
	黑棘鲷								
	斑鰾								
	杜氏叫姑鱼								
	银鲳								

生物体质量调查结果显示，该海域的 10 种海洋生物的质量整体水平较好，各项监测因子均符合相应功能区海洋生物质量评价标准。

3.2.11 水文动力环境现状调查

1、调查时间

(1) 潮位观测时间

2021 年 9 月 16 日 10:00 至 9 月 17 日 13:00，每小时采样一次。

(2) 潮流观测时间

2021 年 9 月 16 日 12: 00 至 9 月 17 日 13: 00, 共 26 个小时, 潮期为大潮期。

2、站位布设

按照调查海域的地形情况, 共设 6 个流速、流向观测站和 3 个临时潮位观测站, 见表 3.2-41 和图 3.2-10。

表 3.2-41 水文动力环境调查监测站位表

序号	站位	经度 (E)	纬度 (N)	备注
1	潮位	CW1		
2		CW2		
3		CW3		
4	潮流	1#		
5		2#		
6		3#		
7		4#		
8		5#		
9		6#		



图 3.2-10 水文动力环境调查监测站位图

3、调查结果及分析

(1) 实测潮汐特征

根据 2021 年 9 月 16-17 日 3 个潮位站潮位资料统计分析，秋季观测期间为大潮期，潮位曲线表现为典型的全日潮特征，一天之内一涨一落，涨潮历时一般约为 14h 左右，落潮历时一般约为 11h，涨潮历时大于落潮历时。秋季的临时站短期潮汐特征值见表 3.2-42（国家 85 高程基准）。

表 3.2-42 潮汐特征值统计（国家 85 高程基准，m）

季节	项目	南湾	营盘	石头埠
秋季	平均潮位			
	最高潮位			
	最低潮位			
	潮差			

(2) 实测最大流速及海流矢量

工程海域实测流速不大，各站最大流速小于 50.0cm/s。

2021 年秋季，对于表层流速，1#站实测涨、落潮最大流速分别为 32cm/s、43cm/s； 2#站实测涨、落潮最大流速分别为 44cm/s、49cm/s； 3#站实测涨、落潮最大流速分别为 37cm/s、50cm/s； 4#站实测涨、落潮最大流速分别为 31cm/s、38cm/s； 5#站实测涨、落潮最大流速分别为 26cm/s、49cm/s； 6#站实测涨、落潮最大流速分别为 35cm/s、46cm/s。

对于中层流速，1#站实测涨、落潮最大流速分别为 34cm/s、34cm/s； 2#站实测涨、落潮最大流速分别为 40cm/s、46cm/s； 3#站实测涨、落潮最大流速分别为 33cm/s、33cm/s； 4#站实测涨、落潮最大流速分别为 32cm/s、33cm/s； 5#站实测涨、落潮最大流速分别为 30cm/s、42cm/s； 6#站实测涨、落潮最大流速分别为 40cm/s、36cm/s。

对于底层流速，1#站实测涨、落潮最大流速分别为 29cm/s、28cm/s； 2#站实测涨、落潮最大流速分别为 27cm/s、31cm/s； 3#站实测涨、落潮最大流速分别为 35cm/s、20cm/s； 4#站实测涨、落潮最大流速分别为 29cm/s、20cm/s； 5#站实测涨、落潮最大流速分别为 21cm/s、38cm/s； 6#站实测涨、落潮最大流速分别为 31cm/s、26cm/s。总体来看，调查海区表层最大流速一般大于中、底层最大流速，位于航道附近的 5#及靠近外海的 2#、3#、6#站的实测最大流速稍大于位于近岸浅滩附近的 1#、4#站的实测最大流速，各站表层落潮最大流速在 38-50cm/s 之间，涨潮最大流速在 26-44cm/s 之间。一般而言，海区的落潮最大流速大于涨潮最大流速。

6 个站的实测最大流速情况统计详见表 3.2-43，表、中、底层的海流矢量见图 3.2-11-图 3.2-13。从图 3.2-11-图 3.2-13 可以看出，除 6#站表现出微小的旋转流特征外，受铁山港湾地形影响，其它测站的潮流呈现明显的往复流特征，涨、落潮方向一般为东北-西南向，调查期间海区流速不大。

表 3.2-43 各站实测最大流速统计 (单位: 流速, cm/s; 流向, °)

站号	表层				中层				底层				
	涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮		
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	
1#													
2#													
3#													
4#													
5#													
6#													

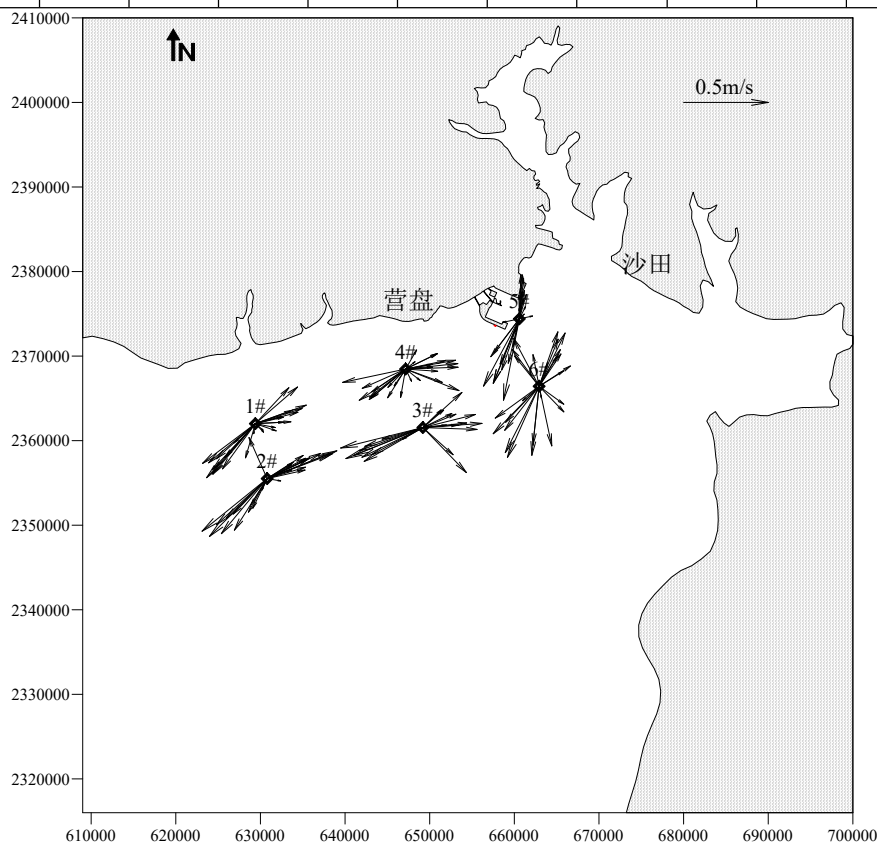


图 3.2-11 2021 年秋季表层海流矢量

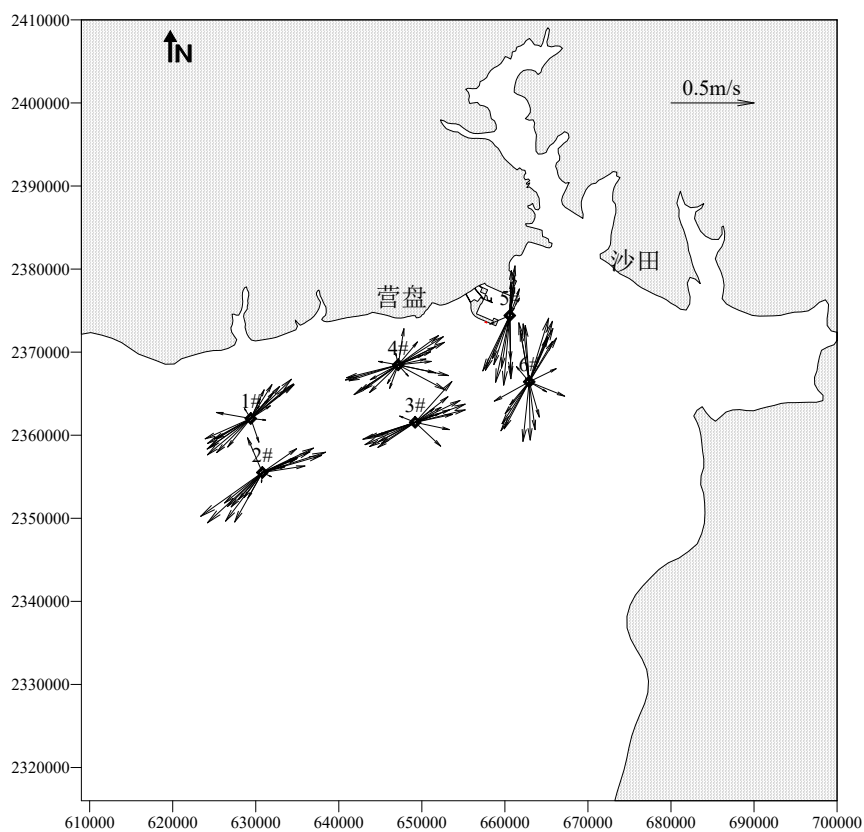


图 3.2-12 2021 年秋季中层海流矢量

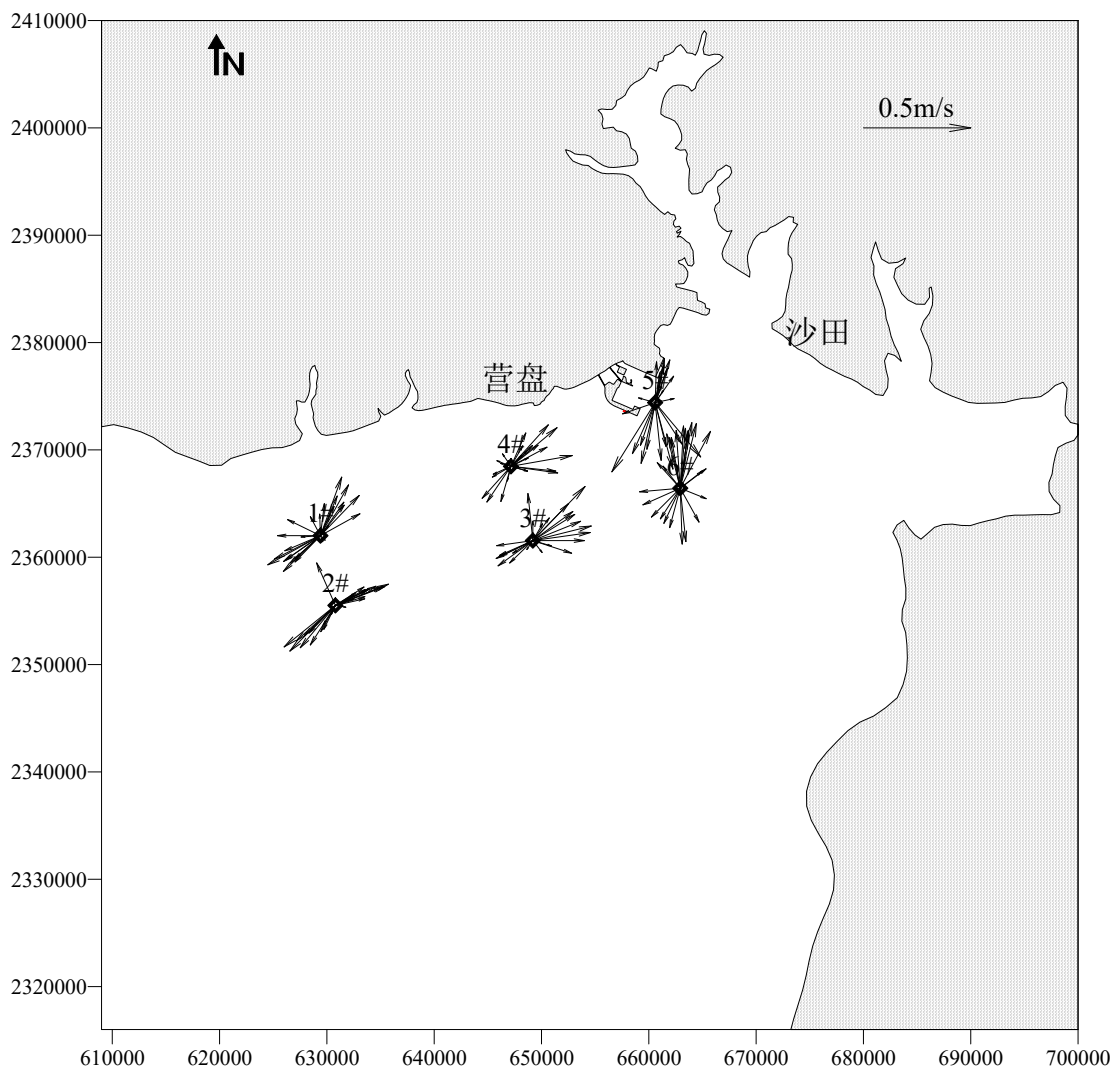


图 3.2-13 2021 年秋季底层海流矢量

(3) 垂线平均流速及海流矢量

调查海域垂线平均流速不大，各站最大流速小于 42cm/s。

2021 年秋季，1#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 30cm/s、34cm/s，2#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 37cm/s、42cm/s，3#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 33cm/s、32cm/s，4#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 28cm/s、26cm/s，5#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 26cm/s、41cm/s，6#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 35cm/s、34cm/s。

总体来看，垂线平均涨、落最大流速的分布规律基本与实测最大流速分布基本一致，即潮汐通道水域及稍靠近外海区域的流速稍大，近岸浅滩附近流速稍小

一些，落潮最大流速一般大于涨潮最大流速。6 个站的垂线平均最大流速情况统计详见表 3.2-44，垂线平均的海流矢量见图 3.2-7。

表 3.2-44 各站垂线平均最大流速统计（单位：流速，cm/s；流向，°）

站号	1#		2#		3#		4#		5#		6#	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
涨潮												
落潮												

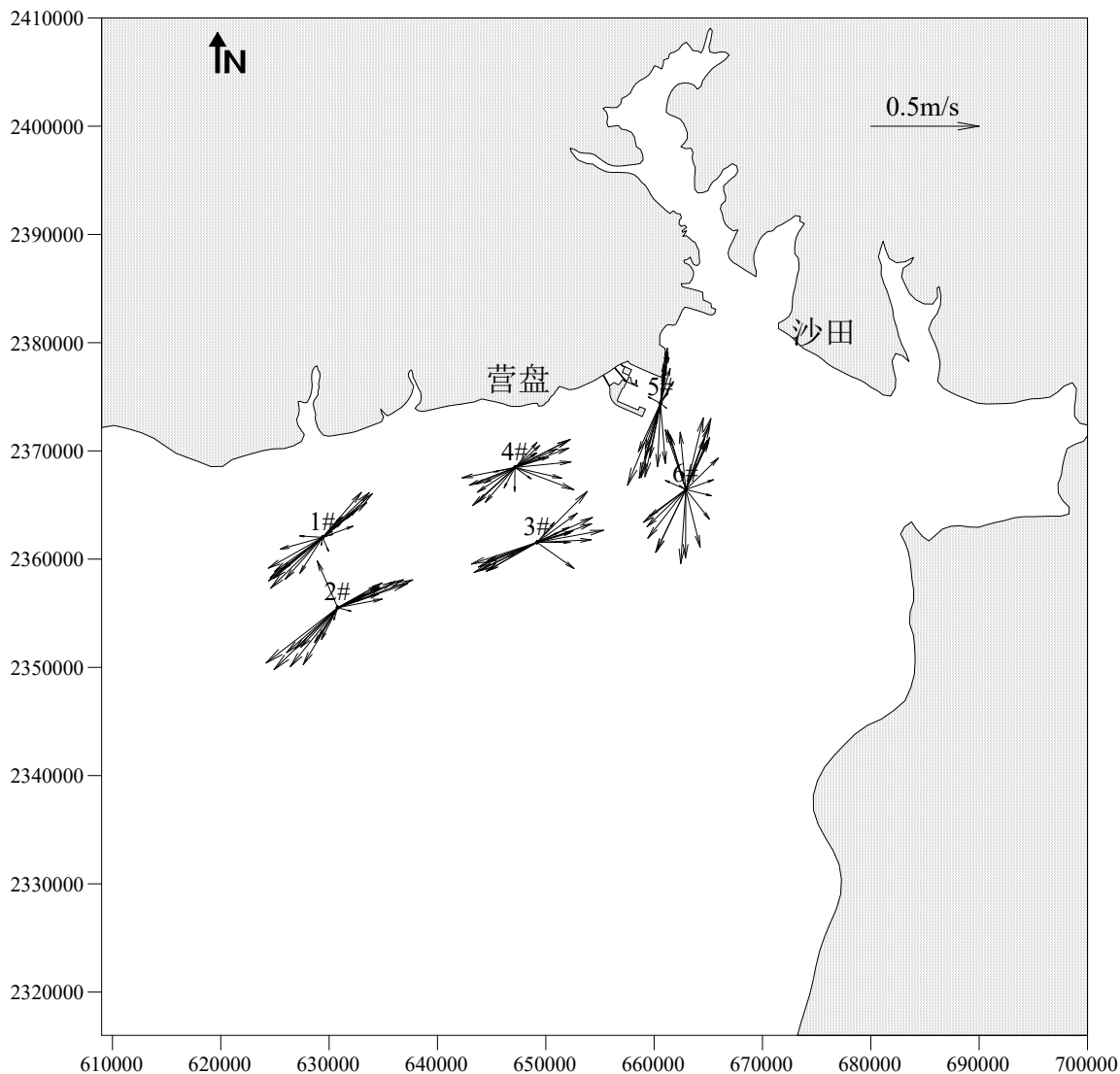


图 3.2-14 2021 年秋季垂线平均海流矢量

(4) 垂线平均余流分布

各站垂线平均余流均较小，流速大小不超过 4.8cm/s。

1#站垂线平均余流流速、流向分别为 1.9cm/s、236°，2#站垂线平均余流流速、流向分别为 4.4cm/s、133°，3#站垂线平均余流流速、流向分别为 1.2cm/s、122°，4#站垂线平均余流流速、流向分别为 3.7cm/s、115°，5#站垂线平均余流流速、流向分别为 4.8cm/s、198°，6#站垂线平均余流流速、流向分别为 3.4cm/s、350°。

垂向平均余流的统计情况见表 3.2-45，余流分布情况详见图 3.2-8。从图 3.2-8 中可以看出，该海域的余流不大，除 6#站余流流向指向北外，其余各站余流指向外海偏南向。

总体来看，调查期间本海区的余流较小，最大为 4.8cm/s (5#站，航道附近)；靠近近岸浅滩处余流较小，航道以及潮汐通道处的余流相对大一些。

表 3.2-45 各站垂线平均余流统计 (流速单位: cm/s, 流向单位: °)

1#		2#		3#		4#		5#		6#	
流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向

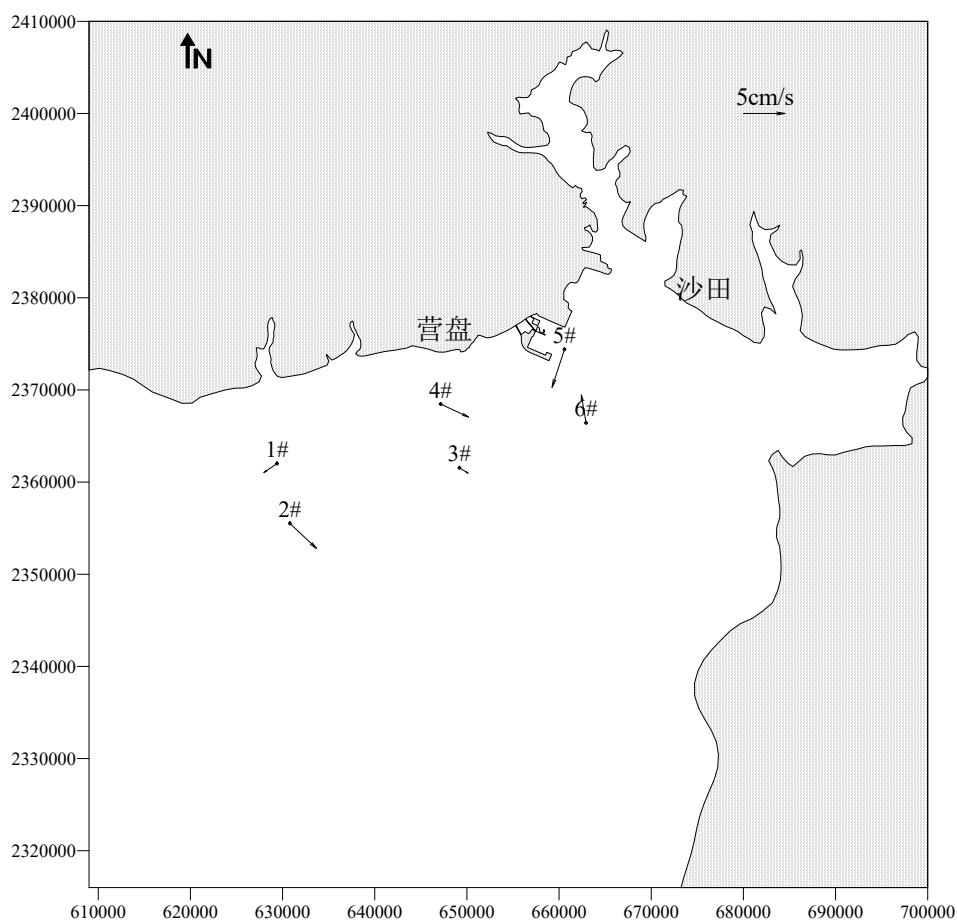


图 3.2-15 2021 年秋季余流分布

3.2.12 疏浚物分类评价

3.2.12.1 疏浚质量调查

本项目位于广西液化天然气(LNG)三期扩建项目附近，本章节资料引用《广西液化天然气(LNG)三期扩建项目附近海域秋季海洋环境质量现状调查监测报告》(桂科院海检字[2021]072号，广西北部湾海洋研究中心，2021年9月)调查监测成果进行分析评价。

1、调查时间、站位

2021年9月3日，广西液化天然气(LNG)三期扩建项目于港池和专用航道疏浚区布设3个站位，采集疏浚物柱状样，监测站位具体见表3.2-46和图3.2-16，本项目位于3个测站附近，与3个测站相距约2.7km。

表 3.2-46 疏浚物监测站位表

序号	站位编号	经度	纬度
1			
2			
3			



图 3.2-16 项目疏浚区疏浚物柱状样调查监测站位布点图

2、调查项目和分析方法

样品采集、贮存、运输及分析均按《海洋监测规范》（GB17378—2007）和《海洋调查规范》（GB12763/T—2007）规定进行。

分析项目包括铜、锌、铅、镉、汞、铬、砷、石油类、硫化物和有机碳等共 10 项。各监测项目分析方法、技术依据、仪器设备和检出限沉积物调查相同，见表 3.2-6。

3、疏浚物监测结果

监测结果详见表 3.2-47。

表 3.2-47 疏浚物监测结果

站号	层次	采泥深度 (cm)	铜 ($\times 10^{-6}$)	铅 ($\times 10^{-6}$)	锌 ($\times 10^{-6}$)	镉 ($\times 10^{-6}$)	铬 ($\times 10^{-6}$)	总汞 ($\times 10^{-6}$)	砷 ($\times 10^{-6}$)	有机碳 ($\times 10^{-2}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	油类 ($\times 10^{-6}$)
Z1	表											
	中											
	底											
Z2	表											
	中											
	底											
Z3	表											
	中											
	底											

注：表中“△”为未检出

3.2.12.2 疏浚物分类评价

1、疏浚物分类评价方法

按照《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）中“5 疏浚物类别化学评价限值”和“6 疏浚物分类”规定，对疏浚物进行分类评价。疏浚物一共分为三类，分别为：清洁疏浚物（I类）、沾污疏浚物（II类）和污染疏浚物（III类），疏浚物类别化学评价限值详见表 3.2-48，分类标准详见表 3.2-49。

表 3.2-48 疏浚物类别化学评价限值

化学组分	$\omega/10^{-6}$		化学组分	$\omega/10^{-6}$	
	下限	上限		下限	上限
砷	20.0	100.0	铅	75.0	250.0
镉	0.80	5.0	汞	0.30	1.0
铬	80.0	300.0	锌	200.0	600.0
铜	50.0	300.0	有机碳*	2.0	4.0
硫化物	300.0	800.0	油类	500.0	1500.0

注：表中“*”为有机碳，单位为 10^{-2} 。

表 3.2-49 疏浚物分类标准

类别	标准	
清洁疏浚物 (I类)	符合下列条件之一	a) 所有化学组分的含量都不超过化学评价限值的下限。 b) 镉、汞含量不超过化学评价限值的下限，砷、铬、铜、铅、锌、有机碳、硫化物、油类，其中不多于两种的含量超过化学评价限制的下限，但不超过上限与下限的平均值，且其小于 $4\mu\text{m}$ 的粒度组分含量不大于5%，小于 $63\mu\text{m}$ 的粒度组分含量不大于20%。
沾污疏浚物 (II类)	主要化学组分均不超过化学评价限制的上限，且符合下列条件之一	a) 镉、汞等一种或一种以上的含量超过化学评价限值的下限。 b) 砷、铬、铜、铅、锌、有机碳、硫化物、油类的物理化学组分不满足I类疏浚物b)项规定的要求。
污染疏浚物 (III类)	一种或一种以上化学组分含量超过化学评价的上限。	

2、疏浚物分类评价结果

疏浚物分类评价结果见表 3.2-50。

由表 3.2-50 可见，项目附近 3 个柱状样监测点疏浚物柱状样品均符合清洁疏浚物（I类）要求，而且调查海域所有测站（10 个）的表层海洋沉积物各指标的测定值（见表 3.2-13）均低于《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）中“5 疏浚物类别化学评价限值”的下限，因此本项目疏浚物符合清洁疏浚物（I类）要求，本项目疏浚物可直接运至海洋倾倒区倾倒。

表 3.2-50 疏浚物分类评价结果

序号	监测站位	采样层次	清洁疏浚物 (I类)	沾污疏浚物 (II类)	污染疏浚物 (III类)	备注
1	Z1					
2						
3						
4	Z2					
5						
6						
7	Z3					
8						
9						

4 项目资源生态影响分析

4.1 生态评估

本项为交通基础设施建设项目，用海方式为航道用海，航道疏浚施工对所在海域水动力地形地貌与冲淤均产生影响，特别是潮流场和波浪场会发生相应的变化；同时工程施工产生悬浮泥沙，悬浮泥沙扩散对周围海水环境产生影响，关键预测因子是悬浮泥沙。

4.1.1 项目用海对水文动力环境的影响分析

为给铁山港小区域模型提供潮位边界条件，首先构建一个大范围北部湾潮波数学模型。

1、北部湾大范围潮波数学模型

连续性方程：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(u \cdot d) + \frac{\partial}{\partial y}(v \cdot d) = 0 \quad (1)$$

上式中， $d = h + \eta$ 为总水深， η 为水位， h 为水深； t 为时间； u 、 v 为垂线平均流速分别在 x 、 y 方向上的分量。

x 、 y 方向上的动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + fv + \left[\frac{\partial}{\partial x}(\tau_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(\tau_{xy}) \right] + \frac{1}{\rho}(\tau_x^s - \tau_x^b) \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} - fu + \left[\frac{\partial}{\partial x}(\tau_{yx}) + \frac{\partial}{\partial y}(\tau_{yy}) \right] + \frac{1}{\rho}(\tau_y^s - \tau_y^b) \quad (3)$$

式 (2) - (3) 中， g 是重力加速度； ρ 是水密度；柯氏力参数 $f = 2\omega \sin \Phi$ ，

其中 ω 是地球自转角速度， Φ 是当地纬度； τ_x^s 、 τ_y^s 是风应力分别在直角坐标系

x 、 y 方向上的分量； τ_x^b 、 τ_y^b 是水流引起的床面切应力分别在 x 、 y 方向上的

分量； $\tau_{i,j}(i,j=x,y)$ 为紊动切应力。表面风应力由下式给出：

$$\tau_x^s = \rho \zeta W^2 \cos \psi \quad , \quad \tau_y^s = \rho \zeta W^2 \sin \psi \quad (4)$$

式 (4) 中, ζ 是风应力经验系数; W 是风速; ψ 是 x 正方向与风向的夹角。深度平均的紊动切应力为:

$$\tau_{ij} = \varepsilon_{ij} \frac{\partial u_i}{\partial x_j}, \quad i, j = x, y$$

其中, $x_i, x_j = x, y$; $u_i, u_j = u, v$; ε_{ij} 是垂直于 i 轴平面上的 j 方向涡粘系数。

底部切应力由下面两式给出:

$$\tau_x^b = \rho \frac{gu}{C_z^2 d} (u^2 + v^2)^{1/2}, \quad \tau_y^b = \rho \frac{gv}{C_z^2 d} (u^2 + v^2)^{1/2} \quad (5)$$

上式中, C_z 为谢才系数。

将式 (4) - (5) 代入式 (2) - (3), 得到垂线平均的运动方程:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} - g \frac{\partial z_b}{\partial x} + 2v\omega \sin \phi + \\ \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_{xx} \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_{xy} \frac{\partial u}{\partial y} \right) \right] + \left[\zeta W^2 \cos \psi - \frac{gu}{C_z^2 d} (u^2 + v^2)^{1/2} \right] \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial d}{\partial y} - g \frac{\partial z_b}{\partial y} - 2u\omega \sin \phi + \\ \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_{yx} \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_{yy} \frac{\partial v}{\partial y} \right) \right] + \left[\zeta W^2 \sin \psi - \frac{gv}{C_z^2 d} (u^2 + v^2)^{1/2} \right] \end{aligned} \quad (7)$$

模型固定 (岸) 边界以法向流速为零处理, 即 $\frac{\partial U}{\partial n} = 0$ 。外海开边界由潮位控制, 其潮位数据由 NAO 大洋潮汐预报模式提供, 并结合沿岸潮位站验证资料予以调整。NAO (*National Astronomical Observatory in Japan*) 全球潮汐模式是由 Matsumoto, et al. (2000) 采用 TOPEX/POSEIDON 卫星高度计资料, 结合水动力模式与资料同化技术研发而成。该模式设计上包含全球及区域模式两部分: 环球模式 (Naotide) 具有 0.5° 的空间分辨率; 区域模式 (NaotideJ) 的空间分辨率为 $5'$, 细部海域包括了 $110^\circ \text{E} - 165^\circ \text{E}$ 以及 $20^\circ \text{N} - 65^\circ \text{N}$ 的范围。整体模式中, NA099b 及 NA099Jb 提供了包含 M2、S2、K1、O1、N2、P1、K2、Q1、M1、J1、001、2N2、Mu2、Nu2、L2、T2 等共 16 个天文分潮的调和常数, 适用于中国沿海特定期间的短期逐时潮位预报, 经与实测潮位值进行比较后得知, 除近岸一

些地方因局部地形复杂而误差较大外，多数潮位站的预报值与实测值较为接近，其预报结果在日本、台湾、福建以及广东等海域获得较多应用。

控制方程组的数值求解采用有限体积法，其基本思想是将微分守恒律在某一个控制体上积分，得到守恒律的积分形式，再对其离散求解。有限体积法吸收、继承了有限差分与有限元法的众多优点，在控制体内又严格满足物理守恒律，因而获得比较广泛的应用，限于篇幅，对其数值求解过程本报告不再赘述，可参考有关文献。

模型计算区域见图 4.1-1，范围从广东西部的乌石港附近至越南太平省东北部沿岸连线的以北海域，包括了整个广西沿海。为真实反映计算区域内岛屿众多、岸线曲折状况，采用非结构三角形网格，并在广西沿岸进行局部加密，网格间距局部岸线处约 200m，最宽处约 7000m，网格单元共计 34918 个，见图 4.1-2。

模型岸线广西沿岸采用现状岸线，越南一侧岸线采用美国海洋大气局 (NOAA) 提供的数据；水深地形采用中国人民解放军海军司令部航海保证部 2005 年版之后海图，广西沿岸局部港湾水深更新至 2016 年。水深及潮位资料统一至当地平均海平面。模型计算起止时间根据实测水文资料而设定，时长约 90d。

为验证北部湾大范围潮波模型的准确性，选取白龙尾、涠洲岛、炮台角以及企沙潮位站 2012 年 1 月 1 个月的潮位资料对模型进行验证，验证点位置见图 4.1-1，图 4.1-3~图 4.1-6 为 4 个潮位站的潮位对比结果，从图中可见，计算结果与实测值吻合较好，表明模型较好模拟了北部湾海域潮波运动过程，可为局部计算区域提供边界条件。

为对北部湾潮流运动状况有一个初步了解，图 4.1-7 与图 4.1-8 分别给出了北部湾大潮期间涨急、落急时刻的流场。

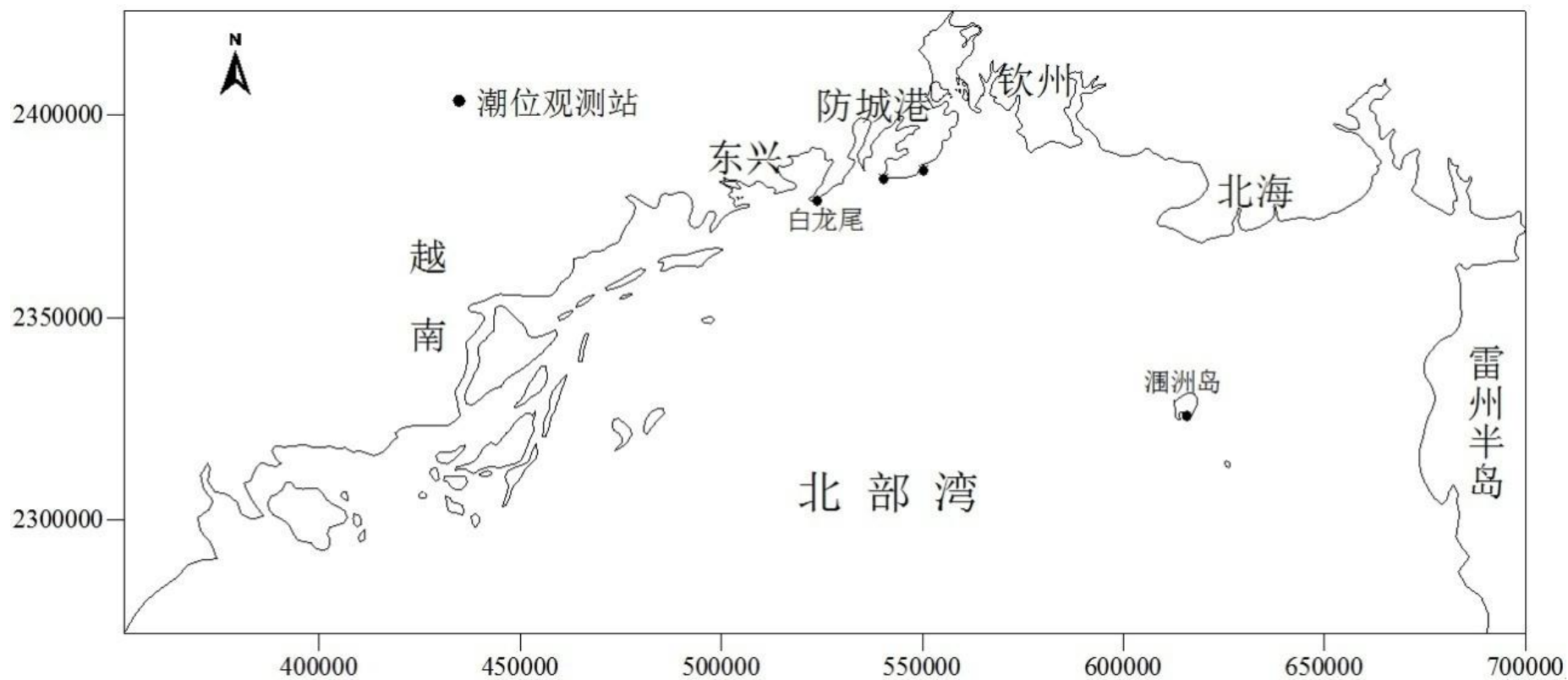


图 4.1-1 北部湾潮波模型计算区域

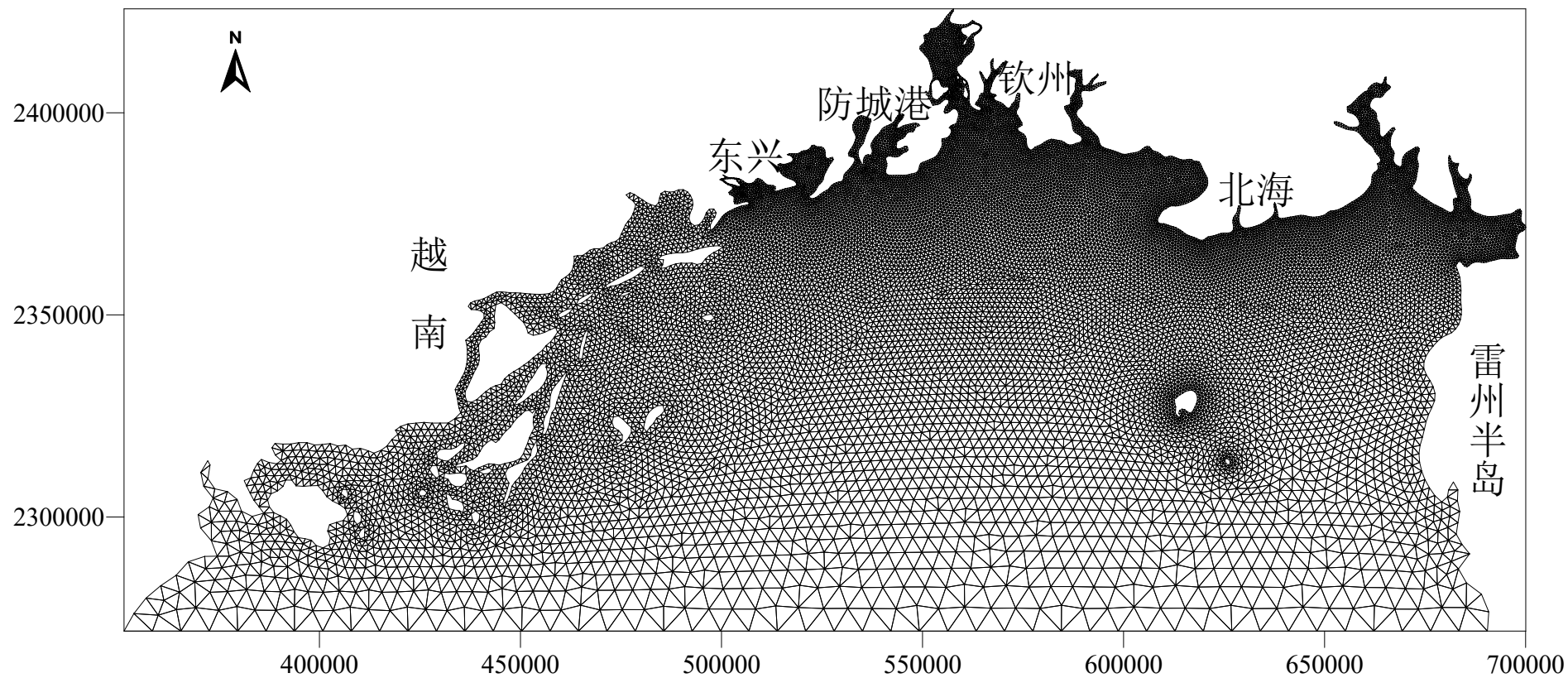


图 4.1-2 北部湾计算区域网格剖分

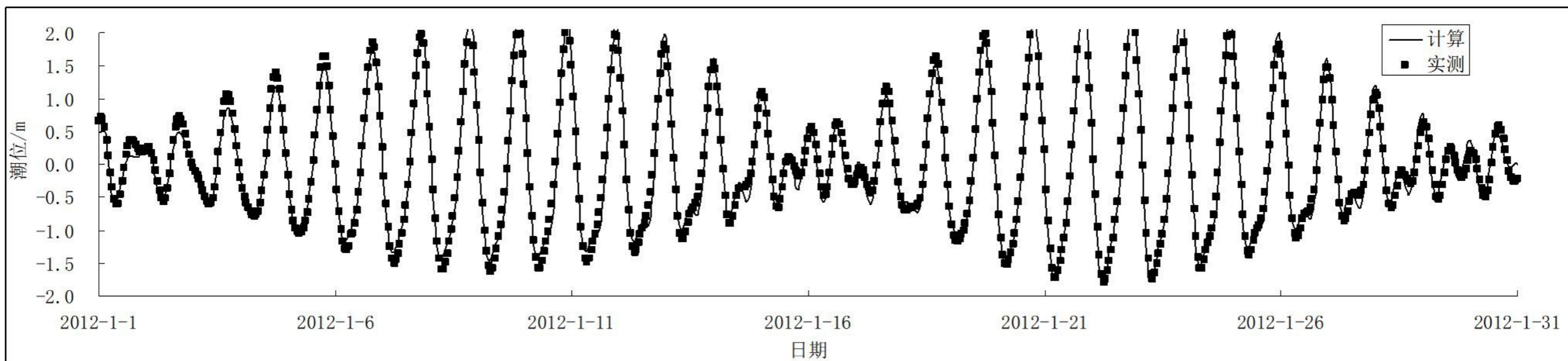


图 4.1-3 白龙尾潮位验证

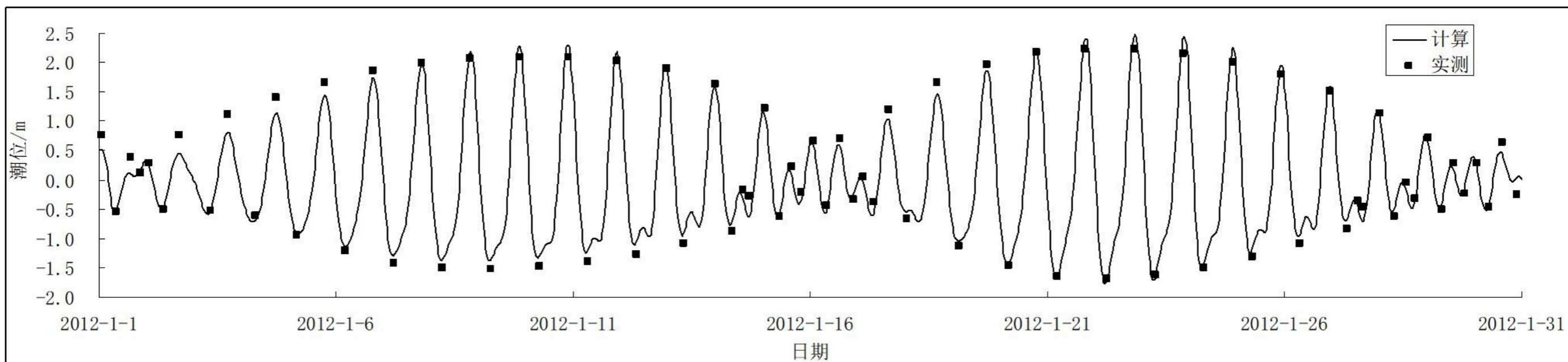


图 4.1-4 涠洲岛潮位验证

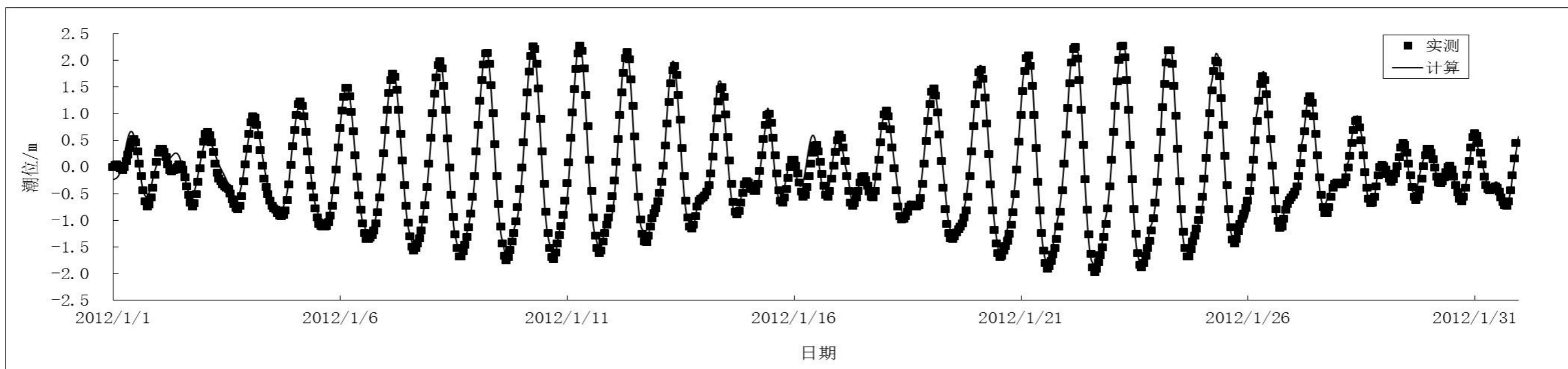


图 4.1-5 炮台角潮位验证

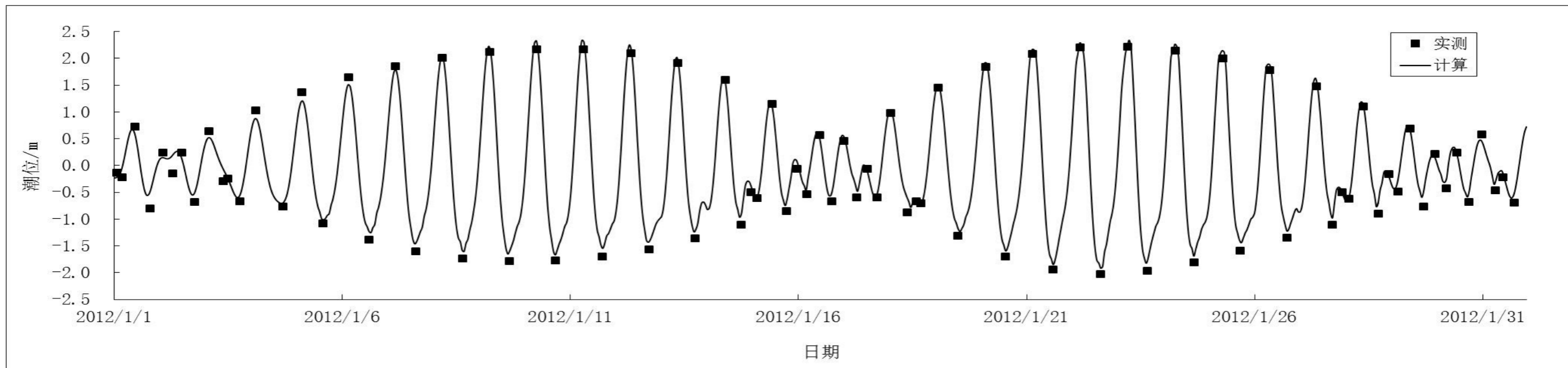


图 4.1-6 企沙潮位验证

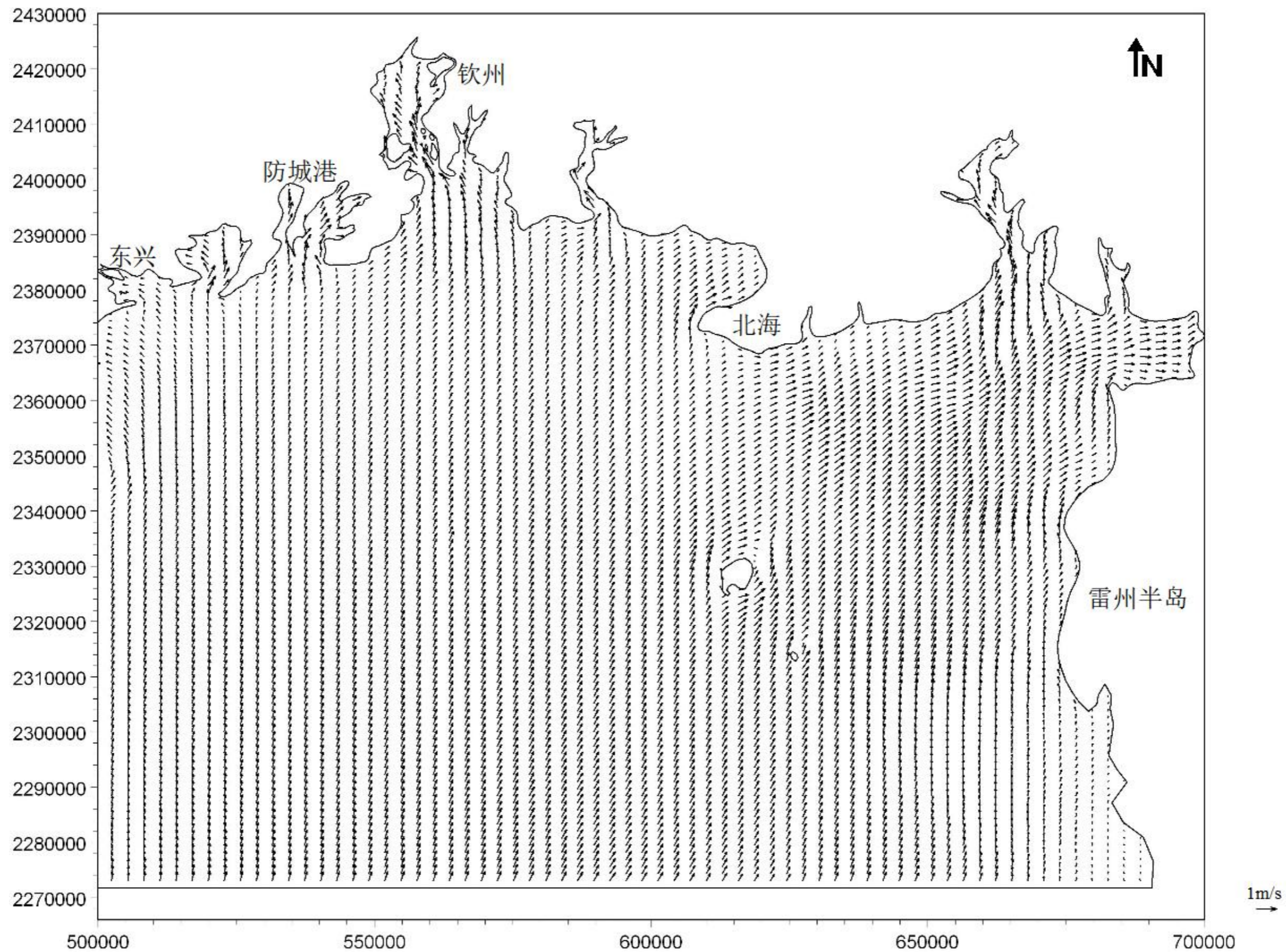


图 4.1-7 北部湾涨急流场

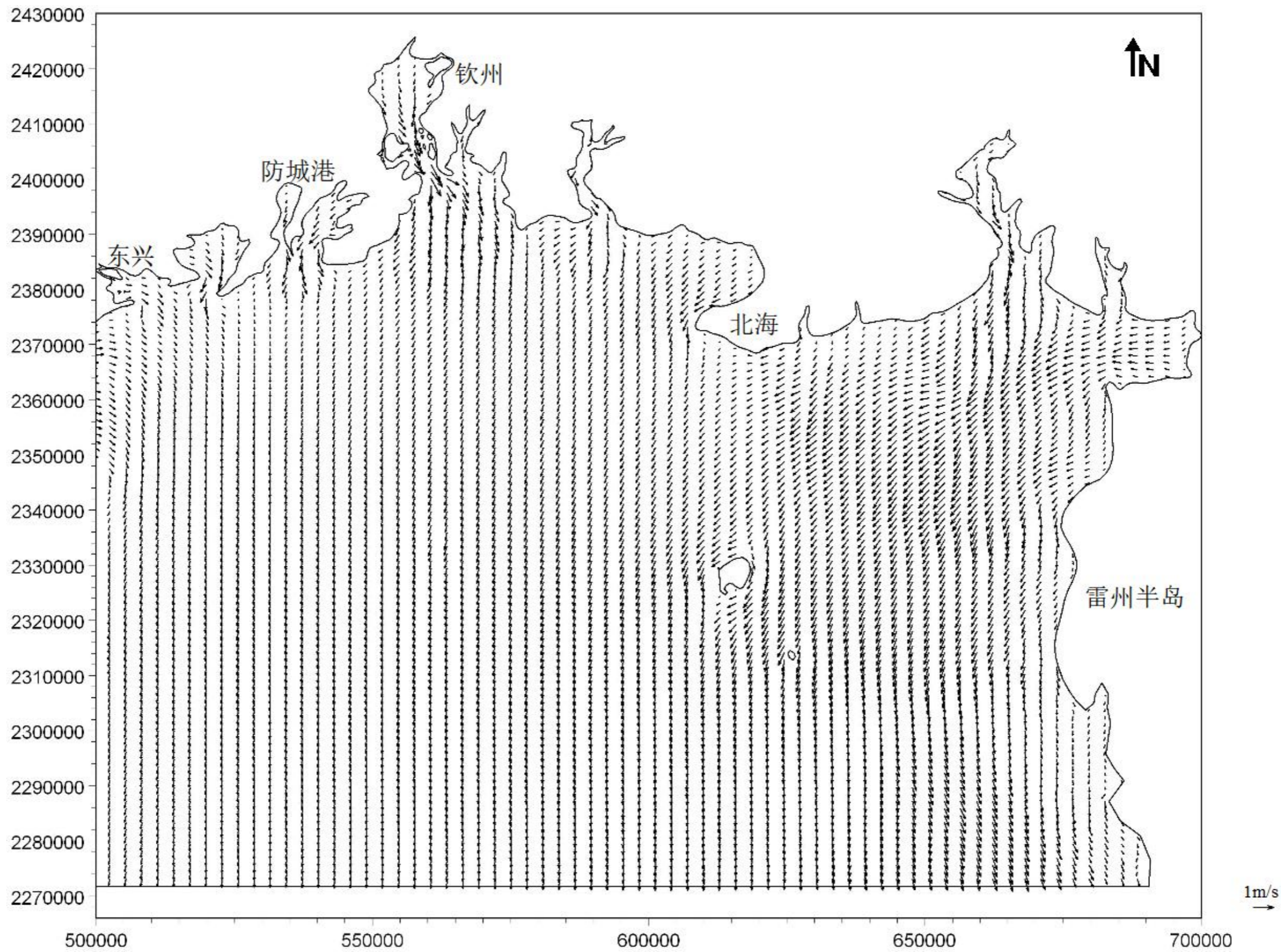


图 4.1-8 北部湾落急流场

2、铁山港二维潮流数学模型

(1) 模型范围及验证

铁山港潮流数学模型的计算区域、工程区位置以及验证点布置如图 4.1-9 所示。计算范围为 $109.04^{\circ} \sim 109.93^{\circ} \text{ E}$, $20.92^{\circ} \sim 21.75^{\circ} \text{ N}$ ，由于项目所在海域港汊众多，岸线曲折，采用非结构三角形网格可以较好地贴合自然岸线，提高计算精度和计算效率，并便于各种工程情况的准确布置。计算区域的工程实施前网格剖分如图 4.1-10 所示，在工程区附近进行网格加密（见图 4.1-11）。计算空间步长 20-2800m，网格单元 34087 个，网格节点 17607 个。

水深地形数据采用 2012 版流沙湾至东兴港海图、2018 版铁山港海图、2014 版北海港海图、广西 908 专项以及 2022 年工程区附近的调查数据，岸线采用最新的岸线资料（见图 4.1-12）。外海潮位开边界由北部湾潮波模型提供，水深及潮位均统一至铁山港当地的平均海平面，坐标系统采用北京 54 坐标系。潮位观测时间为 2021 年 9 月 16 日-17 日，潮流观测与潮位观测时间一致，共 6 个站位，地点在本项目附近海域。

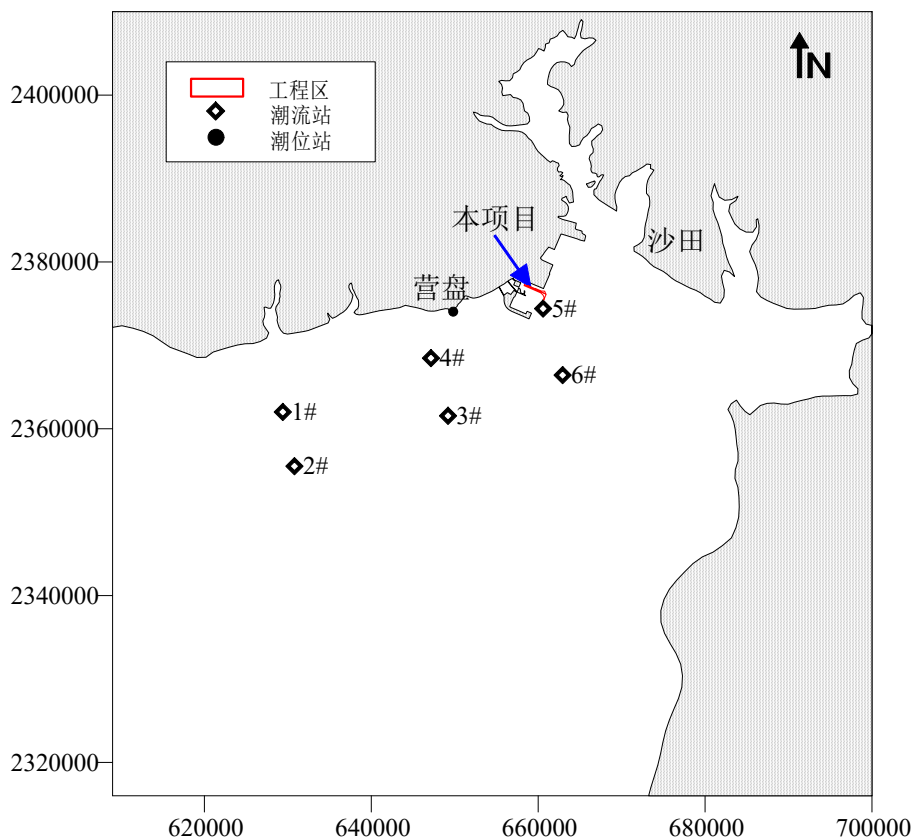


图4.1-9 铁山港潮流模型计算区域（局部）及验证点布置

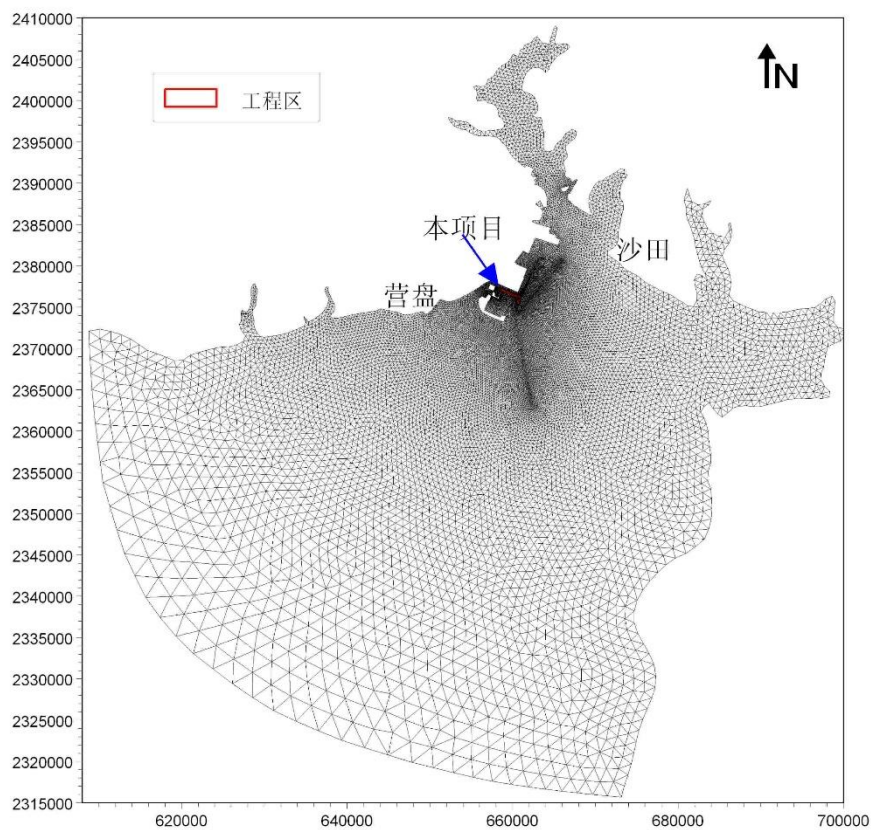


图4.1-10 计算区域网格分布

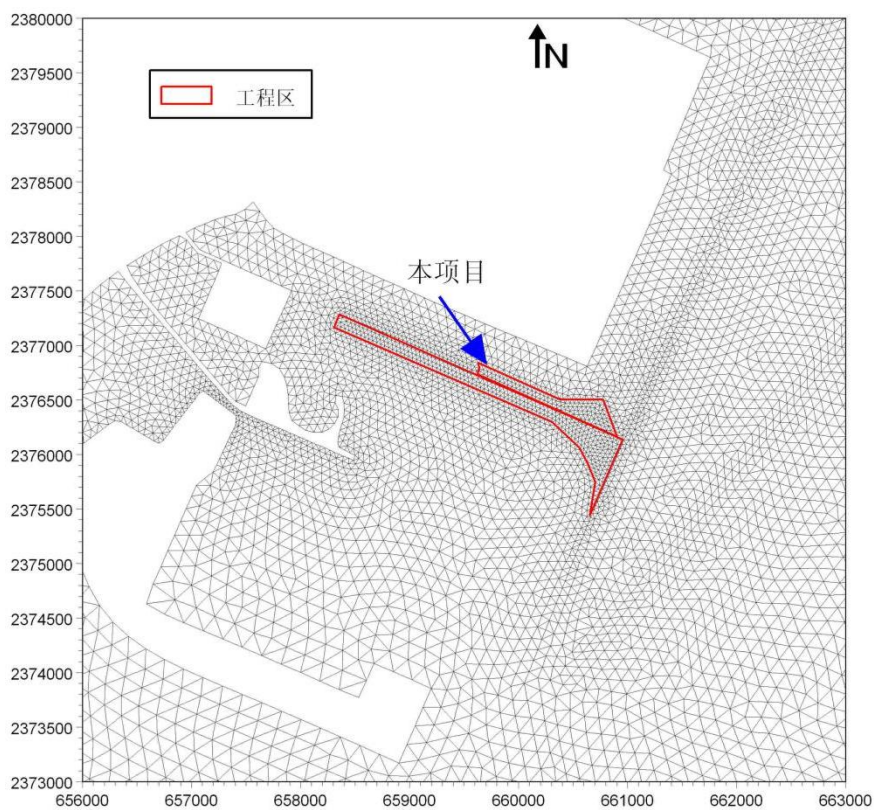


图4.1-11 工程区附近网格分布

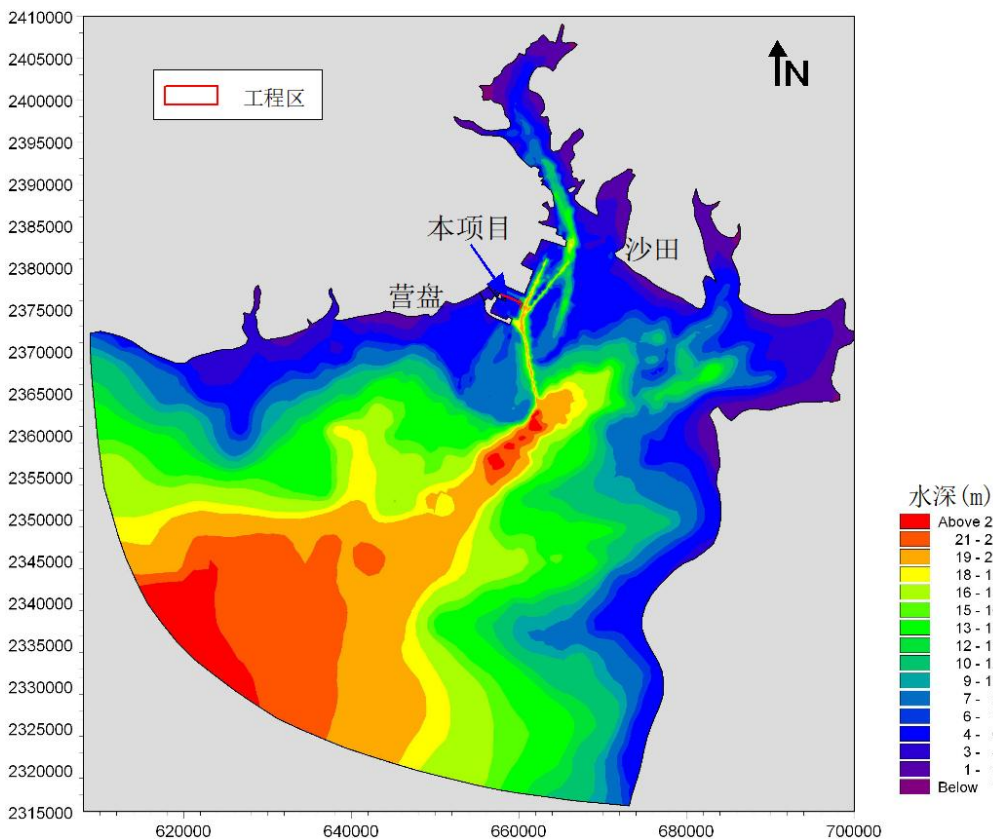


图4.1-12 计算区域水深地形分布

(2) 工程前潮流场计算

① 水位验证

图 4.1-13 给出了铁山港营盘附近潮位站实测水位过程与计算值的比较，起始时间为 2021 年 9 月 16 日 10: 00，图中红线为计算的潮位值，黑点“◆”为实测值。从图中可以看出，计算的潮位过程与实测资料吻合较好。验证结果表明采用的二维潮流数学模型能模拟铁山港海域水位变化过程，也为准确模拟当地的潮流变化过程奠定基础。

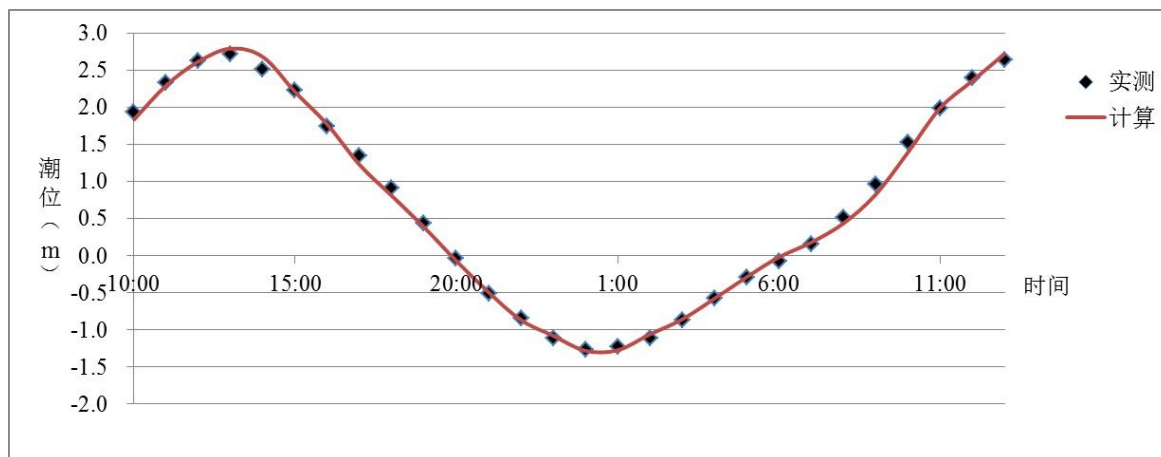


图 4.1-13 营盘站潮位验证

② 流速验证

图4.1-14~图4.1-17中给出了4个潮流测站（2#、4#、5#、6#）的流速计算结果与实测结果比较，黑色“◆”为实测值，红色“—”为计算值。流向以北方向为起始，顺时针旋转为正。由图可见，各验证点计算流速和实测资料基本吻合，流向验证较好，最大误差小于10%；由于模型个别区域的地形数据未更新至最新，这可能导致了个别站点计算结果与实测资料稍有偏差。但总体来看，验证结果符合《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程》(JTJ/T2332-2010)要求，流速过程线的形态基本一致，这表明建立的二维潮流数学模型能较好地模拟铁山港海区水流传播过程和水流运动规律。

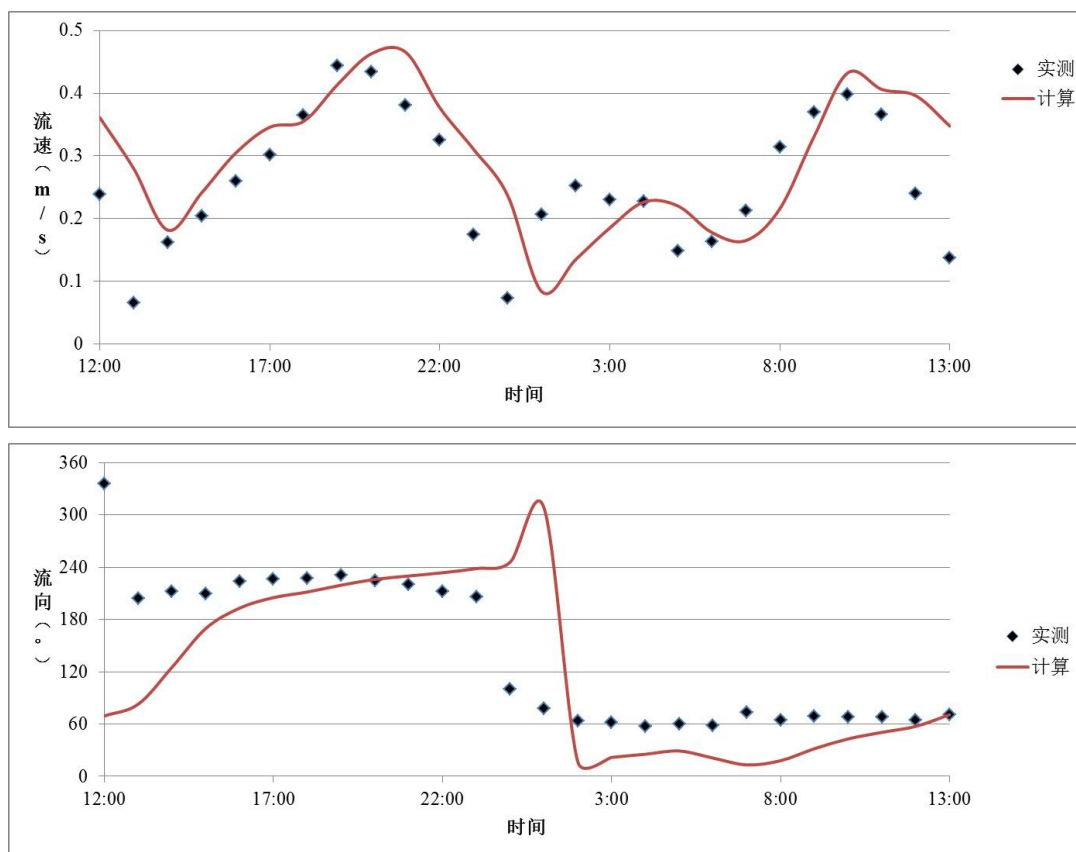


图4.1-14 2#站流速流向验证

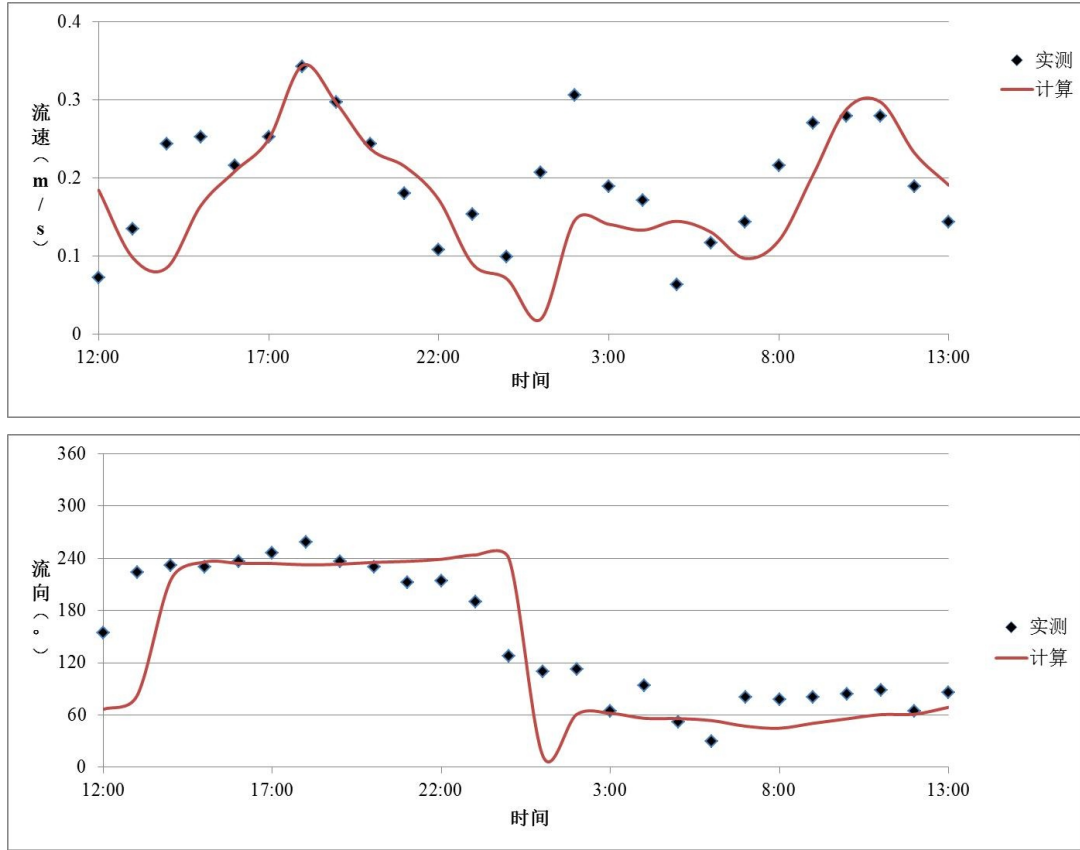


图4.1-15 4#站流速流向验证

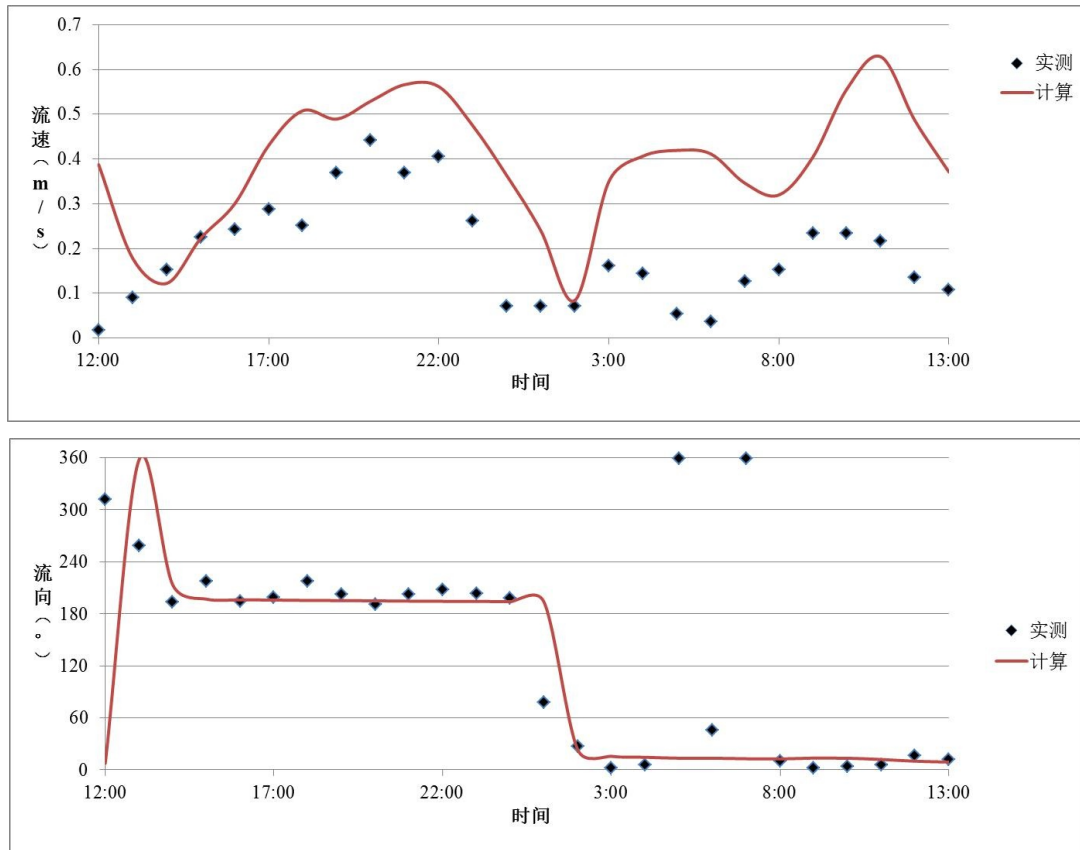


图 4.1-16 5#站流速流向验证

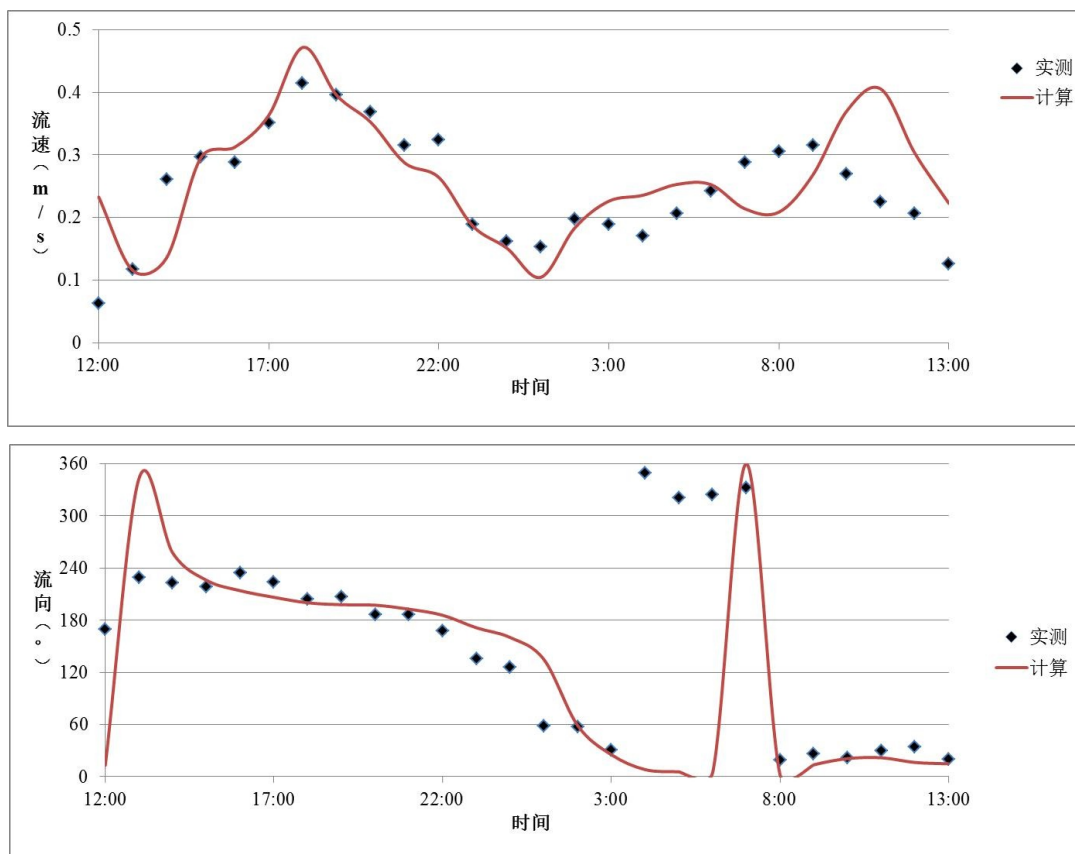


图 4.1-17 6#站流速流向验证

③流场分布

图4.1-18~图4.1-19给出了本项目工程实施前与潮流实测时段对应的铁山港涨、落急时刻的流场，图4.1-20~图4.1-21为工程区附近海域涨、落急流场，图4.1-22~图4.1-23为工程区局部海域涨、落急流场。可以看出，铁山港海域的潮流形态呈现典型的往复流特征。涨潮流从外湾汇入铁山港湾，铁山港湾外的涨潮流方向为偏东北向，至湾内潮流方向转为偏北向，浅滩、沙洲周围以及岸边流速相对较小，流向受地形影响而多变；航道和深槽处流速较大，流向与航道、深槽走向基本一致。落急时刻，落潮流从湾顶的各港汊向南汇入铁山港湾，至外湾后呈放射状散开，流向以西南向为主。本项目位于铁山港湾口北暮作业区附近海域，受地形影响，涨潮流方向为东北偏北向，落潮流为西南偏南向。一般而言，铁山港海域的落潮流速大于涨潮流速。

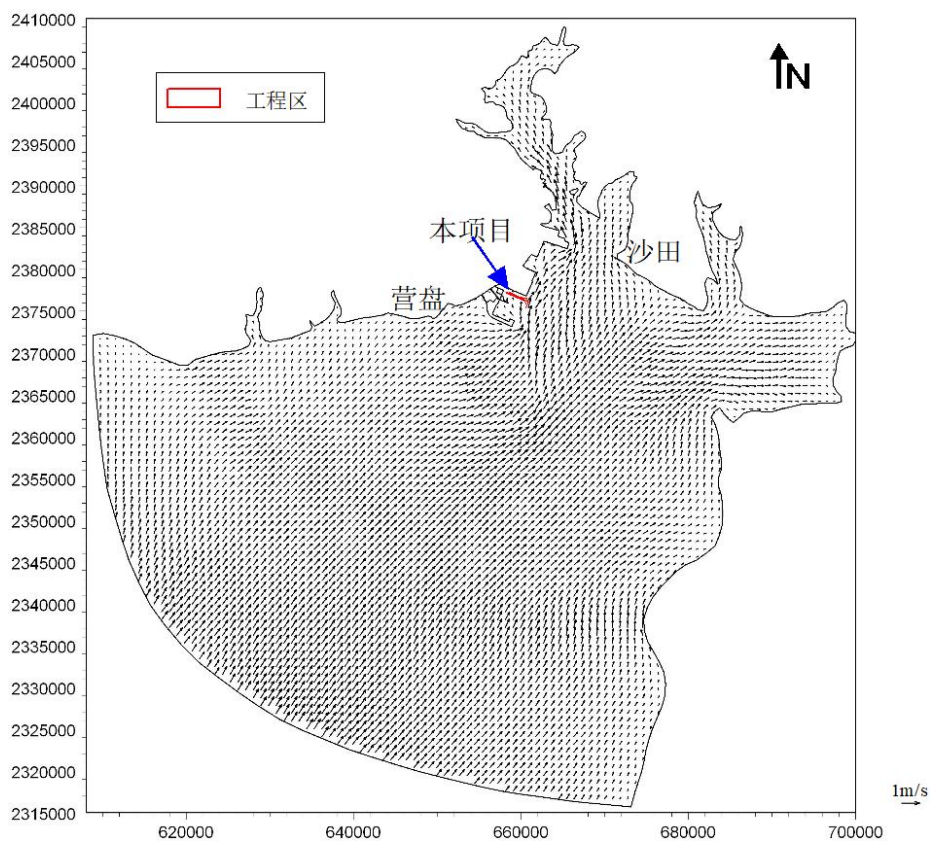


图4.1-18 工程实施前铁山港涨急流场

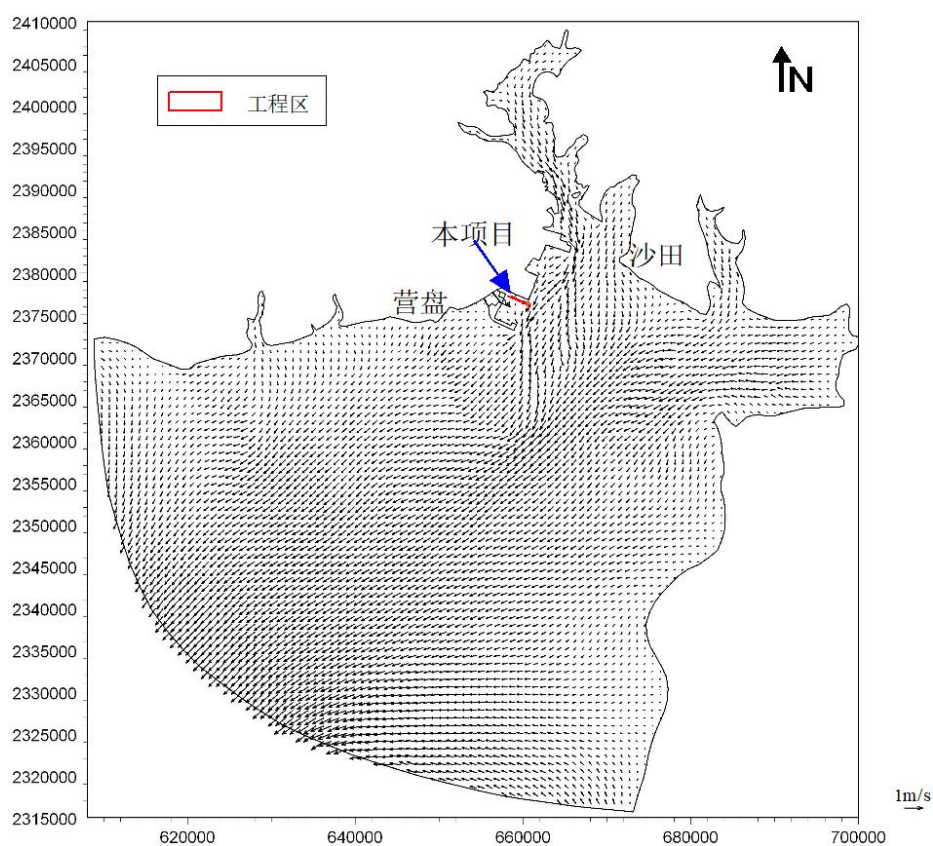


图4.1-19 工程实施前铁山港落急流场

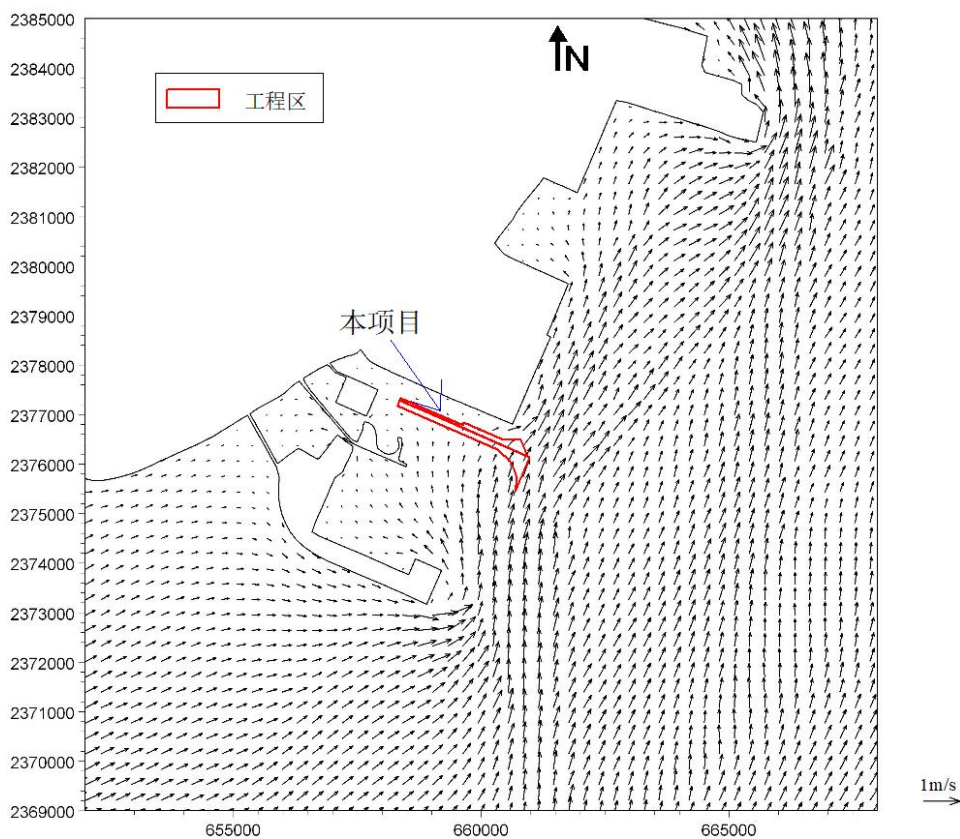


图4.1-20 工程实施前工程区附近涨急流场

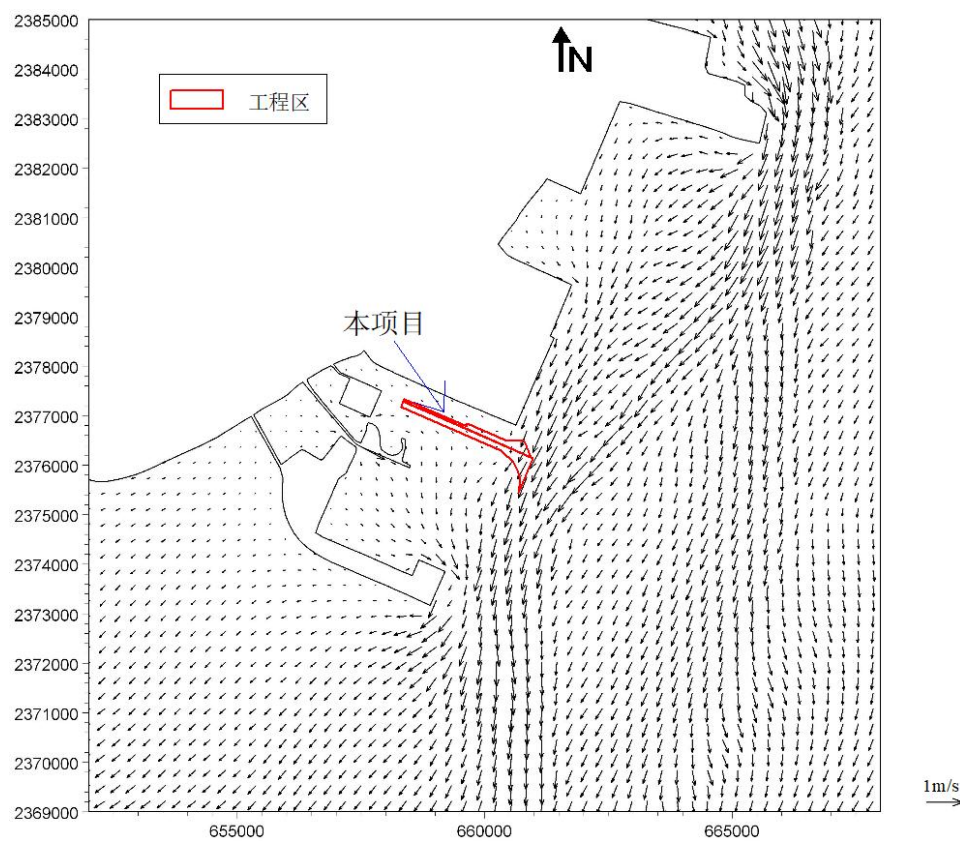


图4.1-21 工程实施前工程区附近落急流场

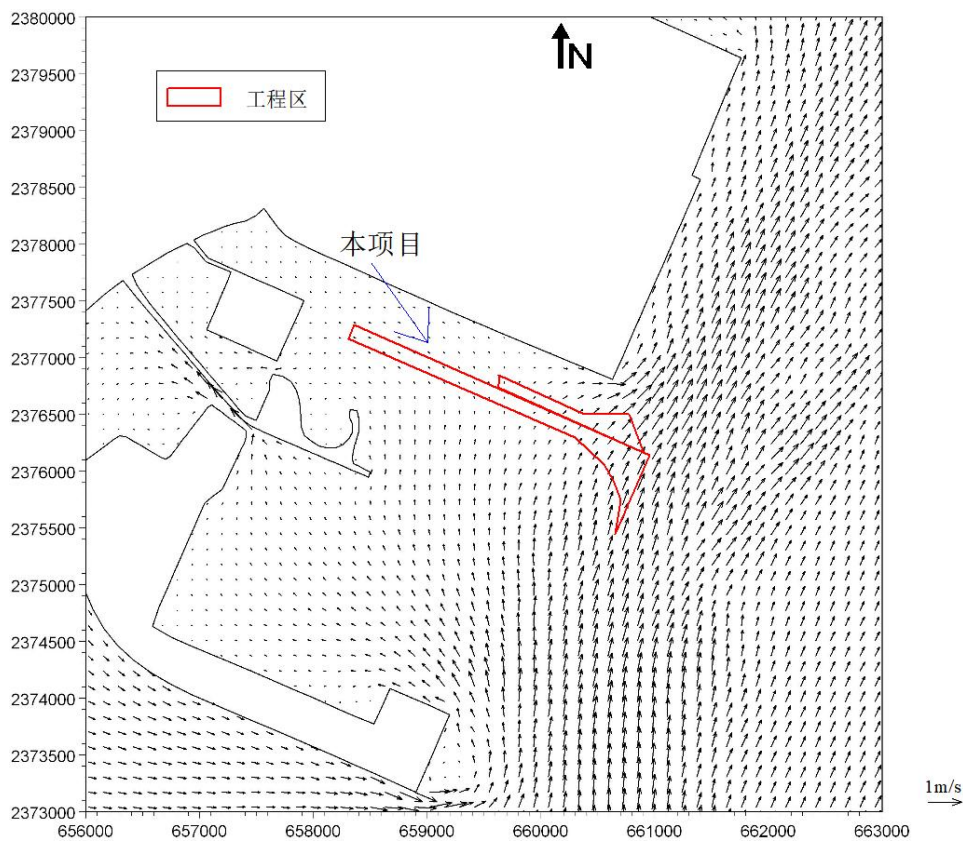


图4.1-22 工程实施前工程区局部涨急流场

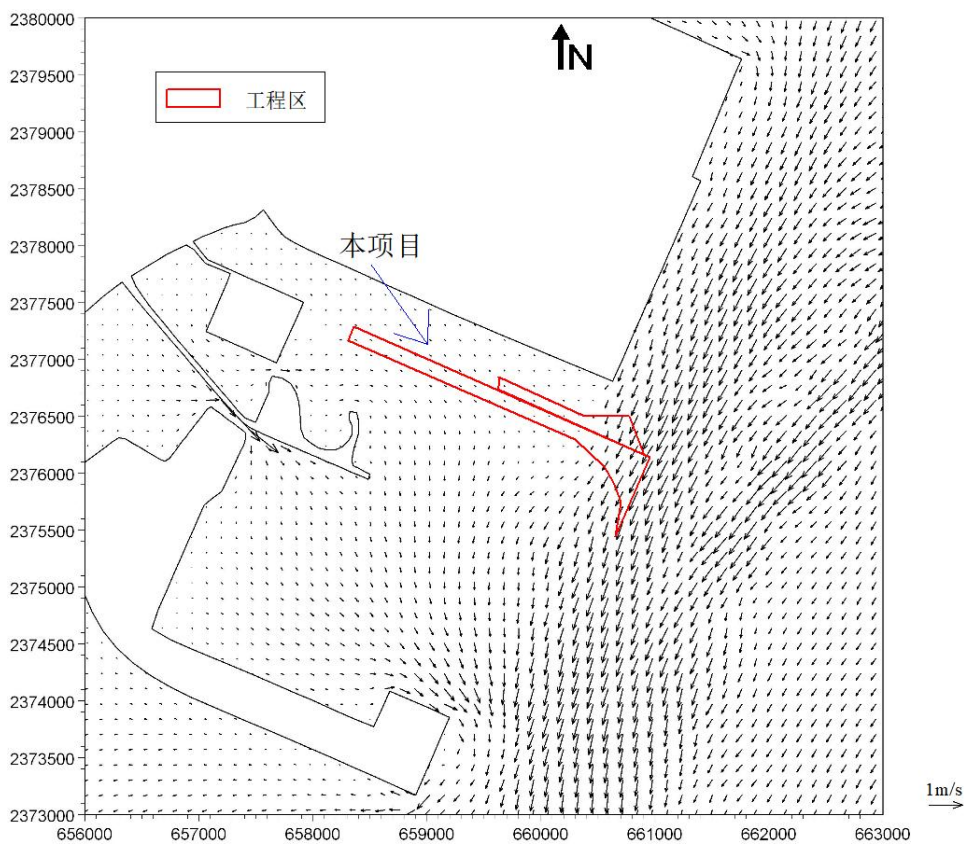


图4.1-23 工程实施前工程区局部落急流场

(3) 工程后潮流场计算

图4.1-24~4.1-25为大潮时本项目工程实施后铁山港及其邻近海域涨急、落急流场，图4.1-26~4.1-27为工程实施后铁山港局部流场，图4.1-28~4.1-29为工程实施后工程区局部流场，与工程实施前的流场图4.1-18~图4.1-23比较可知，工程后流场的改变主要集中在项目工程区附近。由于本项目航道疏浚导致局部地形的改变，工程区附近的流场发生了一定变化。

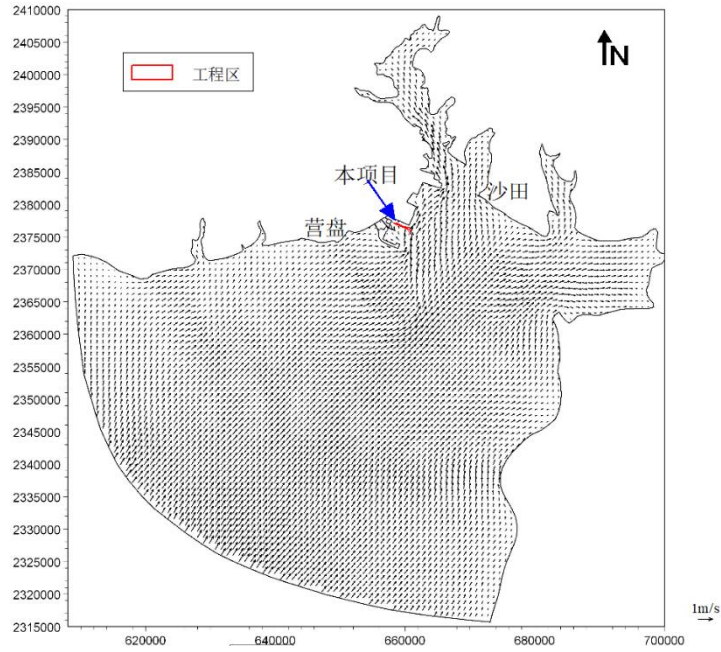


图4.1-24 工程实施后铁山港涨急流场

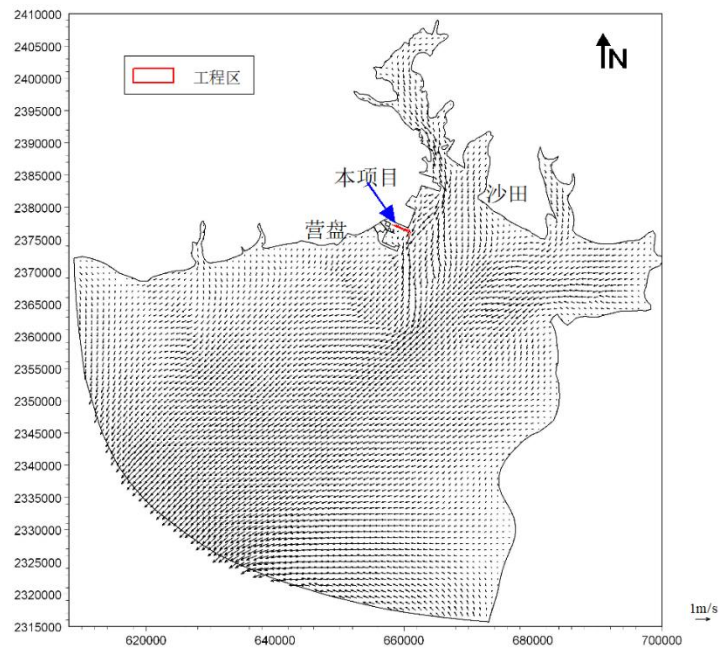


图4.1-25 工程实施后铁山港落急流场

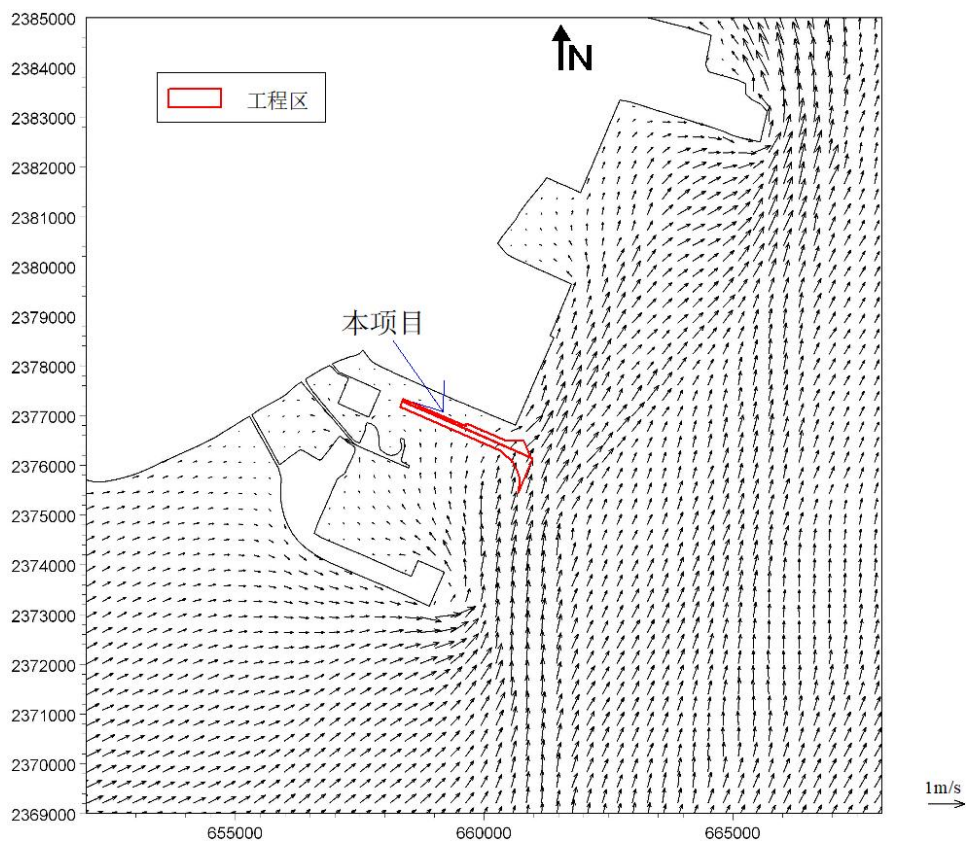


图4.1-26 工程实施后工程区附近涨急流场

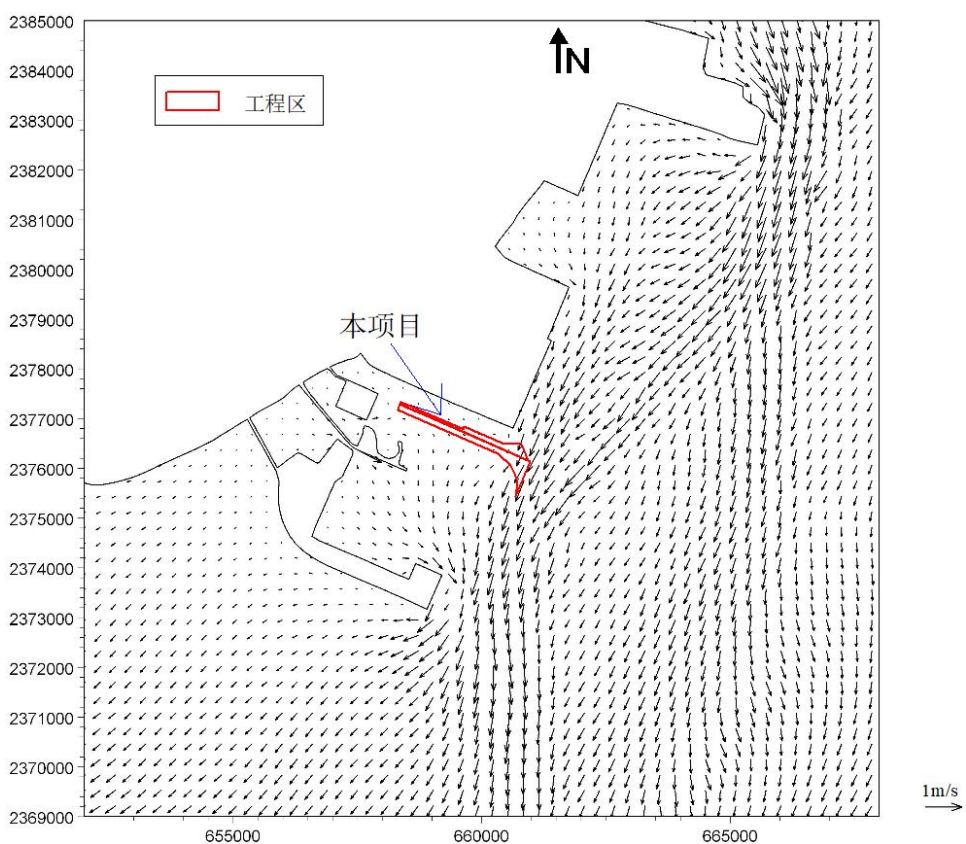


图4.1-27 工程实施后工程区附近落急流场

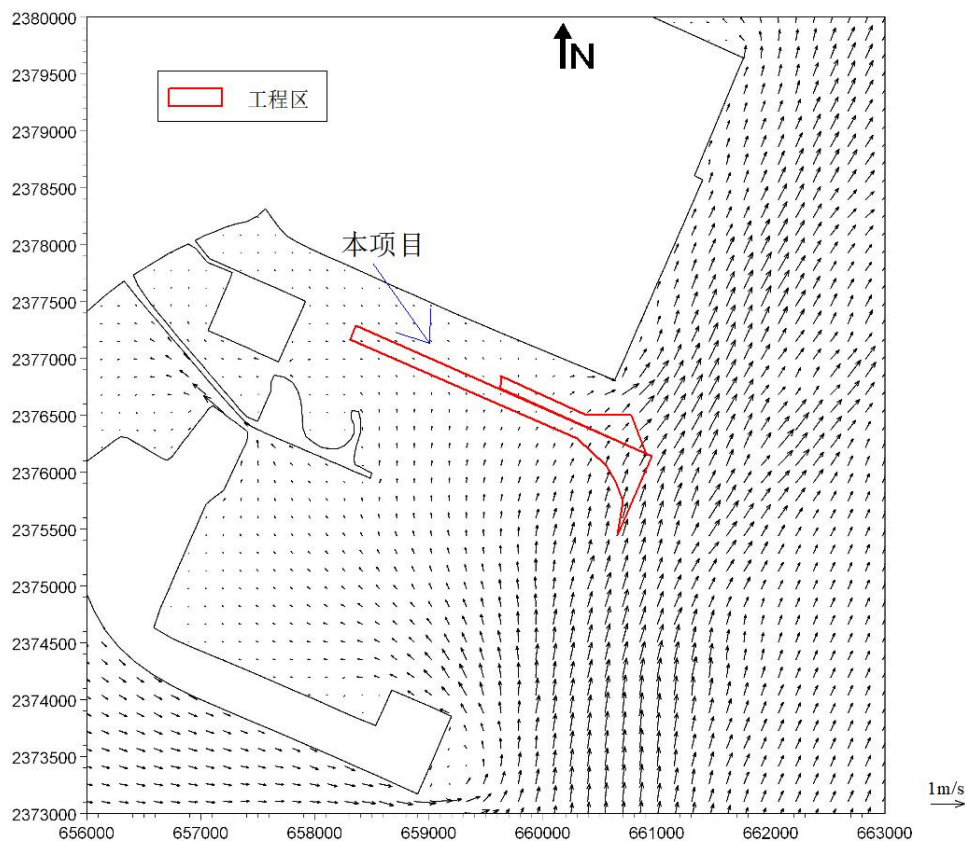


图4.1-28 工程实施后工程区局部涨急流场

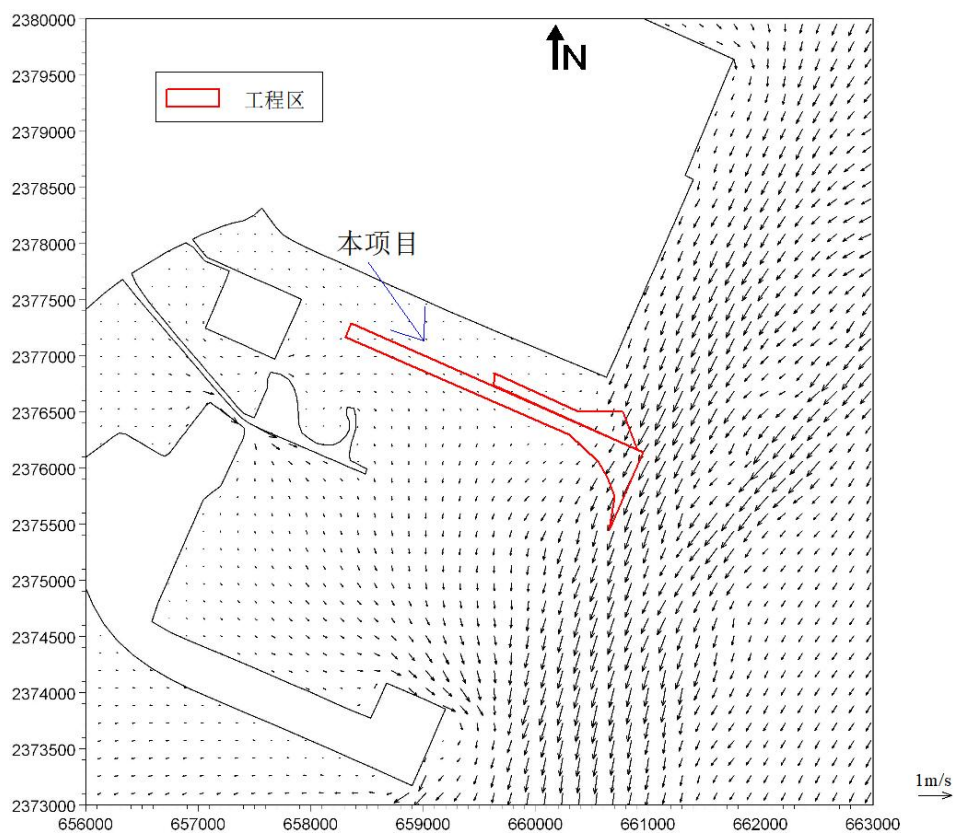
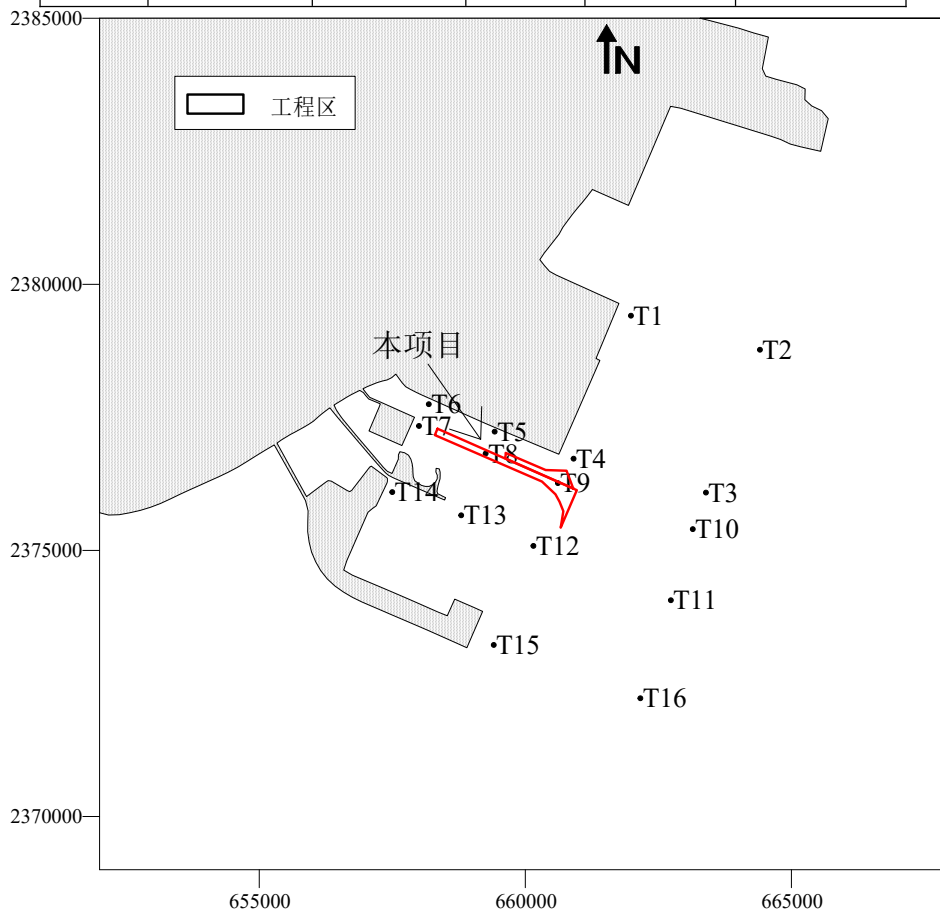


图4.1-29 工程实施后工程区局部落急流场

为定量分析比较工程前后的潮流场变化情况，在工程区附近海域布设16个特征点，其坐标（北京54坐标系）见表4.1-1，空间分布如图4.1-30所示，其中T8、T9位于本项目疏浚的航道内。表4.1-2~表4.1-3为特征点在工程前后涨落急时刻的流速、流向变化情况。

表4.1-1 特征点序号及坐标

序号	坐标（北京 54）		序号	坐标（北京 54）	
	y	x		y	x
T1	661985.0	2379411.0	T9	660612.0	2376265.0
T2	664409.0	2378771.0	T10	663147.0	2375400.0
T3	663394.0	2376087.0	T11	662735.0	2374064.0
T4	660907.0	2376724.0	T12	660152.0	2375085.0
T5	659424.0	2377232.0	T13	658795.0	2375660.0
T6	658186.0	2377748.0	T14	657500.0	2376096.0
T7	658002.0	2377339.0	T15	659407.0	2373224.0
T8	659255.0	2376822.0	T16	662162.0	2372222.0



图

4.1-30 工程区附近特征点分布示意

表4.1-2 工程前后工程区附近特征点流速变化情况

特征点编号	涨急时刻				落急时刻			
	工程前 (m/s)	工程后 (m/s)	差值	相对变化率 (%)	工程前 (m/s)	工程后 (m/s)	差值	相对变化率 (%)
T1	0.324	0.324	0.000	0.0	0.269	0.269	0.000	0.0
T2	0.460	0.461	0.001	0.1	0.573	0.573	0.000	0.0
T3	0.280	0.279	-0.001	-0.2	0.257	0.257	0.000	-0.1
T4	0.567	0.590	0.023	4.1	0.492	0.501	0.009	1.9
T5	0.037	0.032	-0.005	-14.1	0.045	0.028	-0.017	-37.4
T6	0.026	0.024	-0.002	-7.6	0.031	0.029	-0.002	-5.3
T7	0.026	0.024	-0.001	-5.6	0.012	0.013	0.001	5.9
T8	0.052	0.036	-0.016	-30.4	0.066	0.051	-0.016	-23.5
T9	0.290	0.258	-0.032	-11.1	0.211	0.143	-0.068	-32.1
T10	0.297	0.296	-0.001	-0.3	0.253	0.253	0.000	-0.1
T11	0.313	0.312	0.000	-0.2	0.245	0.245	0.000	0.0
T12	0.373	0.375	0.002	0.6	0.339	0.337	-0.003	-0.8
T13	0.138	0.139	0.001	0.3	0.132	0.133	0.001	1.0
T14	0.148	0.148	0.000	-0.1	0.119	0.119	0.000	0.0
T15	0.270	0.270	0.000	0.1	0.233	0.232	0.000	0.0
T16	0.378	0.378	0.000	0.0	0.262	0.262	0.000	0.0

表4.1-3 工程前后工程区附近特征点流向变化情况

特征点编号	涨急时刻				落急时刻			
	工程前 (°)	工程后 (°)	差值	相对变化率 (%)	工程前 (°)	工程后 (°)	差值	相对变化率 (%)
T1	15.2	15.2	0.0	-0.1	191.0	191.0	0.0	0.0
T2	40.8	40.8	0.0	0.0	222.4	222.4	0.0	0.0
T3	19.0	19.2	0.2	1.0	200.5	200.5	0.0	0.0
T4	41.4	41.7	0.3	0.8	201.8	202.1	0.3	0.1
T5	305.2	302.6	-2.6	-0.8	119.2	122.2	3.0	2.5
T6	301.6	307.5	5.9	1.9	126.3	129.2	2.9	2.3
T7	288.1	290.2	2.1	0.7	176.7	176.2	-0.5	-0.3
T8	326.6	319.7	-6.9	-2.1	125.4	121.6	-3.8	-3.0
T9	40.5	37.1	-3.4	-8.4	201.4	207.7	6.3	3.1
T10	22.8	22.8	0.1	0.3	205.4	205.4	0.0	0.0
T11	26.4	26.3	-0.1	-0.4	215.0	214.9	-0.1	0.0
T12	12.2	12.0	-0.2	-1.9	196.9	196.7	-0.2	-0.1
T13	352.7	353.3	0.6	0.2	175.5	176.5	1.0	0.6
T14	351.2	351.2	0.0	0.0	168.1	168.1	0.0	0.0
T15	33.5	33.5	0.0	-0.1	210.2	210.2	0.0	0.0
T16	28.0	27.9	-0.1	-0.3	208.2	208.1	0.0	0.0

从表4.1-3和4.1-4可以看出，不管是涨急还是落急时刻，工程建设对流场的

影响主要集中在工程区附近。涨急时刻，位于项目航道内及邻近区域的T8、T9、T5、T6等特征点由于项目建设导致工程前后流速有一定改变，由于疏浚引起工程实施后的流速减小，其中差值最大仅为-0.032m/s（T9），相对变化率最大在T8达到，为-30.4%；其余特征点流速变化不大，流速差值不超过0.03m/s；对于流向而言，由于疏浚引起的特征点流向变化较小，流向偏转较大的在T8特征点，但其变幅也仅6.9°，其余特征点流向变幅很小，水流总体流动趋势保持不变。落急时刻与涨急时刻的变化规律基本一致，特征点T5、T8、T9的流速相对变化率相对较大，项目实施后流速减小，其中T9的流速变幅最大，为-0.068m/s，其相对变化率为-32.1%，说明本项目疏浚后对航道内的流场产生了一定的影响；其余特征点流速变化较小；从流向看，除T9特征点的流向变幅达6.3°外，其余特征点的流向变幅均很小，表明工程建设对工程区落潮流场的流向影响较小。

综上所述，本项目工程建设对其附近局部海域潮流场造成的影响较小，其影响主要集中在项目疏浚引起的航道内局部流场变化，其影响在可接受范围。

4.1.2 施工期悬浮物扩散影响分析

1、基本方程

采用二维悬沙输运方程预测施工期产生的悬浮物对水质的影响，平面二维悬沙运动方程如下：

$$\frac{\partial dC}{\partial t} + \frac{\partial duC}{\partial x} + \frac{\partial dvC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon d \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon d \frac{\partial C}{\partial y} \right) + F_C \quad (8)$$

式（8）中， C 为垂向平均含沙量， ε 为垂向平均的扩散系数， F_C 为：

$$F_C = S_c + \begin{cases} a\omega C(\tau_b / \tau_d - 1) & \tau_b \leq \tau_d \\ 0 & \tau_d < \tau_b < \tau_e \\ M(\tau_b / \tau_e - 1) & \tau_b \geq \tau_e \end{cases}, \quad (9)$$

式（9）中， S_c 为输入源强， a 为沉积系数， M 为冲刷系数， τ_b 为底部切应力， τ_e 为临界冲刷切应力， τ_d 为临界淤积切应力。通过联立水动力方程（1）-（3）数值求解悬浮物扩散方程。

（2）源强确定

根据施工工艺的分析，本项目施工期间悬浮物主要的环境影响来自于 1500m³/h 耙吸式挖泥船 2 艘 13 m³ 抓斗挖泥船开挖、疏浚泥沙产生的悬浮物。

根据 Mott Mac Donald 1990 年进行的疏浚泥沙再悬浮系数试验数据，在淤泥沙质海床进行耙吸式挖泥，泥沙再悬浮率约为 15kg/m³。本项目工程地质调查表明，项目工程区底质表层为流泥、淤泥混砂等，与上述实验条件接近。据此估算，1500m³/h 耙吸式挖泥船挖泥时产生的悬浮泥沙为 22500kg/h，此外泥舱溢流的悬浮泥沙为 2825 kg/h，两者叠加则 1 艘疏浚效率为 1500m³/h 耙吸式挖泥船施工悬浮泥沙源强约为 25325kg/h，即 7.03kg/s。抓斗船的作业方式是：抓斗投放到海底挖泥、吊起转运到泥驳，其产生的污染物为悬浮物，主要在抓斗挖泥扰动底层和抓斗上升过程中的泥水溢流引起。根据 Mott MacDonald 1990 年的抓斗船挖泥产生的泥沙再悬浮系数试验结果，抓斗船施工产生的悬浮泥沙为 20.8kg/m³，按 13m³ 抓斗船挖淤泥每斗开挖时间为 80 秒，实际斗容量约 13m³，除去避让时间每日实际作业时间约 18 小时，每日施工量约为 10530m³。将该日施工量近似为 24 小时的连续释放，则每艘抓斗式挖泥船产生的悬浮泥沙源强为 2.54kg/s。为反映最大影响，以 3 艘船同时施工计，则悬浮物源强为 (7.03+2×2.54) kg/s。

从源的性质上讲，项目疏浚作业产生的源强属于缓慢移动连续点源，为了简化计算，选取有代表性的 10 个地点作为定点连续源，各代表点源位置详见图 4.1-31。

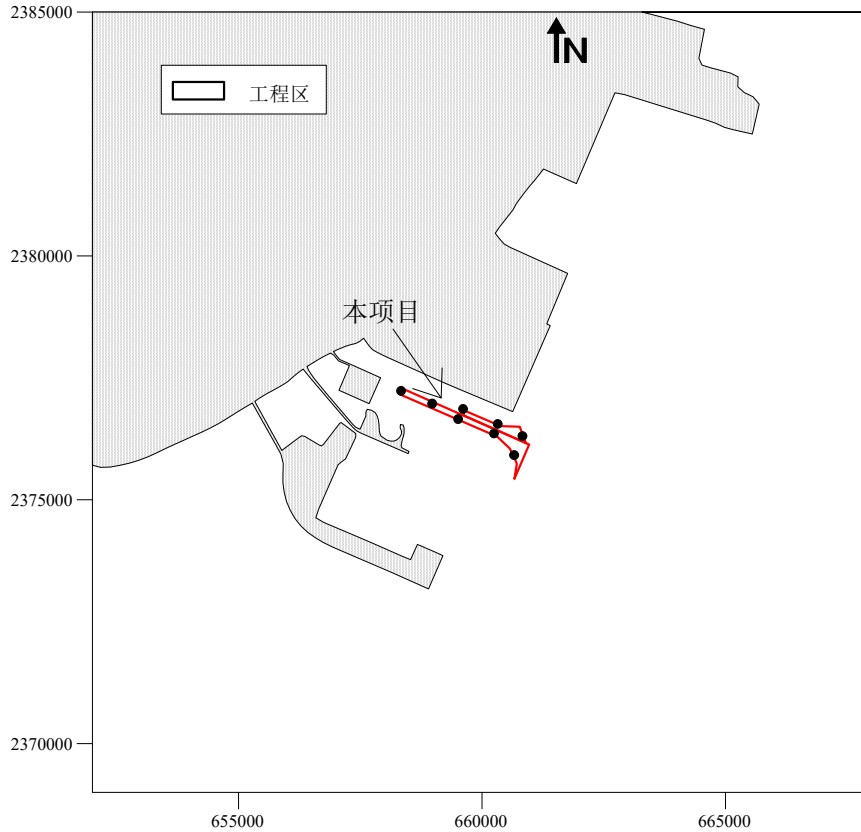


图 4.1-31 悬浮物扩散代表点源位置示意

(3) 悬浮物扩散影响分析

图 4.1-32 为施工期本项目疏浚作业引起的悬浮物增量浓度分布，表 4.1-4 为悬浮物典型浓度增量的最大包络面积及扩散距离统计。

从图 4.1-32 可以看出，施工期间悬浮物随涨落潮流在工程区附近扩散，悬浮泥沙扩散方向与该区域的涨落潮流方向一致，主要为东北向和西南向，高浓度增量的悬浮物仅集中于施工区域附近。悬浮物浓度增量大于 10mg/L 向东北向扩散的最远距离约为 7.753 km （以本项目航道东端代表点位置计，下同），向西南向扩散的最远距离约为 3.626 km 。总之，从表 4.1-4 可知，项目航道拓宽疏浚施工悬浮物浓度增量大于 10mg/L 的叠加面积约为 14.862 km^2 。

疏浚施工会对工程区附近海域的水质造成一定影响，但其影响主要发生在施工期间，随着施工结束其影响也趋近消失。

表 4.1-4 疏浚作业悬浮物浓度增量包络面积及扩散距离

指 标	包络面积(km ²)	最远扩散距离 (km) (航道东端代表点计)	
		东北向	西南向
>10mg/L	14.862	7.753	3.626
>20mg/L	7.164	5.152	1.883
>50mg/L	1.943	1.446	0.662
>100mg/L	0.710	0.416	0.142
>150mg/L	0.378	0.183	0.126

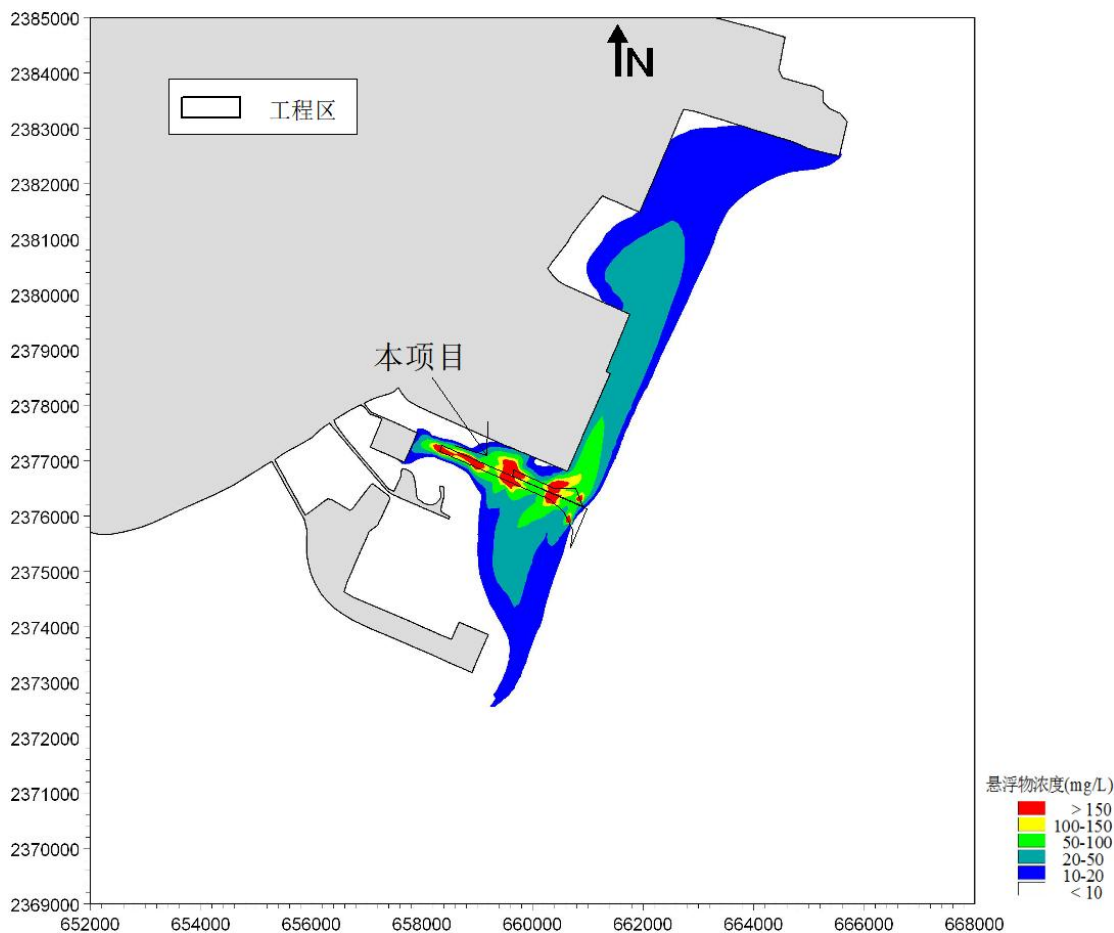


图4.1-32 疏浚作业悬浮物浓度增量大于10mg/L的扩散包络范围

4.1.3 对铁山港湾纳潮量的影响分析

本项目主要涉及航道疏浚，为分析项目建设对铁山港纳潮量的影响，从营盘至草潭沿东、西向设置一个断面（图4.1-33），统计该断面以北铁山港湾在本项目实施前后的纳潮量变化情况。结果显示，工程实施前铁山港湾的纳潮量为 $3.3552 \times 10^9 \text{ m}^3$ ，工程实施后铁山港湾的纳潮量为 $3.3617 \times 10^9 \text{ m}^3$ ，纳潮量增加

$6.571 \times 10^6 \text{ m}^3$ ，增加量占铁山港纳潮量的0.19%，说明本项目的实施对铁山港的纳潮量影响不大。

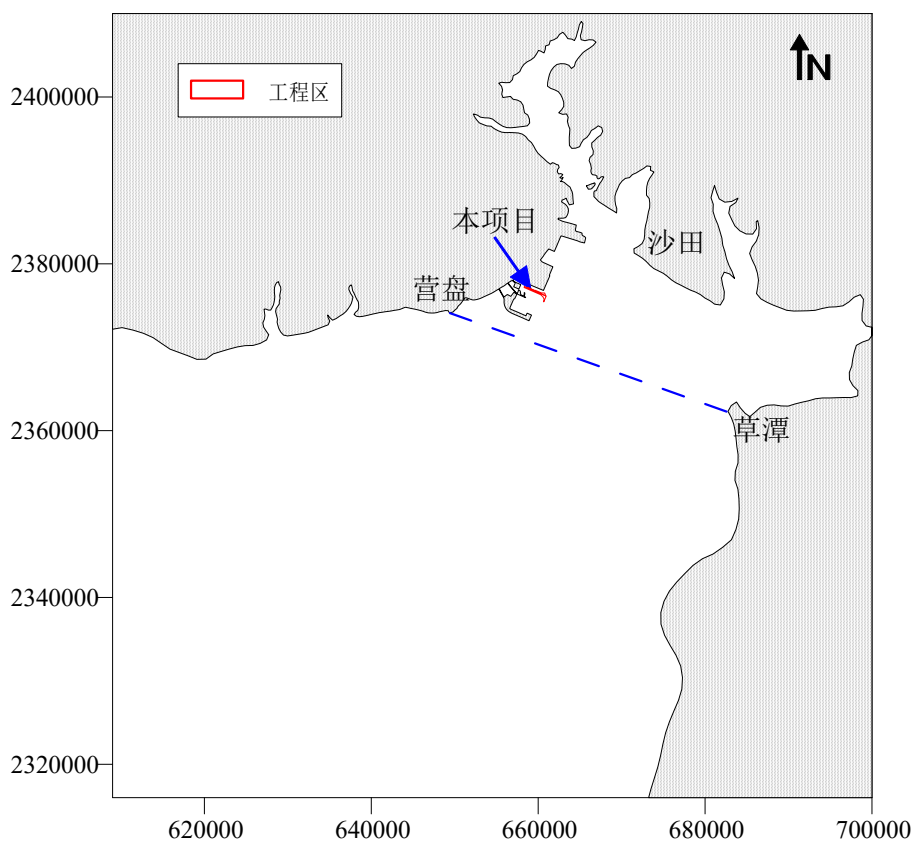


图4.1-33 纳潮量统计断面示意

4.1.4 冲淤环境影响分析

本项目航道疏浚建设位于铁山港湾口北暮作业区东南附近海域，由于项目疏浚建设，局部改变了现有的海域地形地貌，导致流场发生了改变。为计算因本项目实施引起的冲淤变化，引入底变形方程：

$$\rho_s' \frac{\partial Z_b}{\partial t} = -F_c \quad (10)$$

其中， Z_b 为底部高程， ρ_s' 为泥沙干密度， F_c 为源汇项函数。通过联立水动力方程（1）-（3）以及悬沙输运方程（8）数值求解底变形方程。

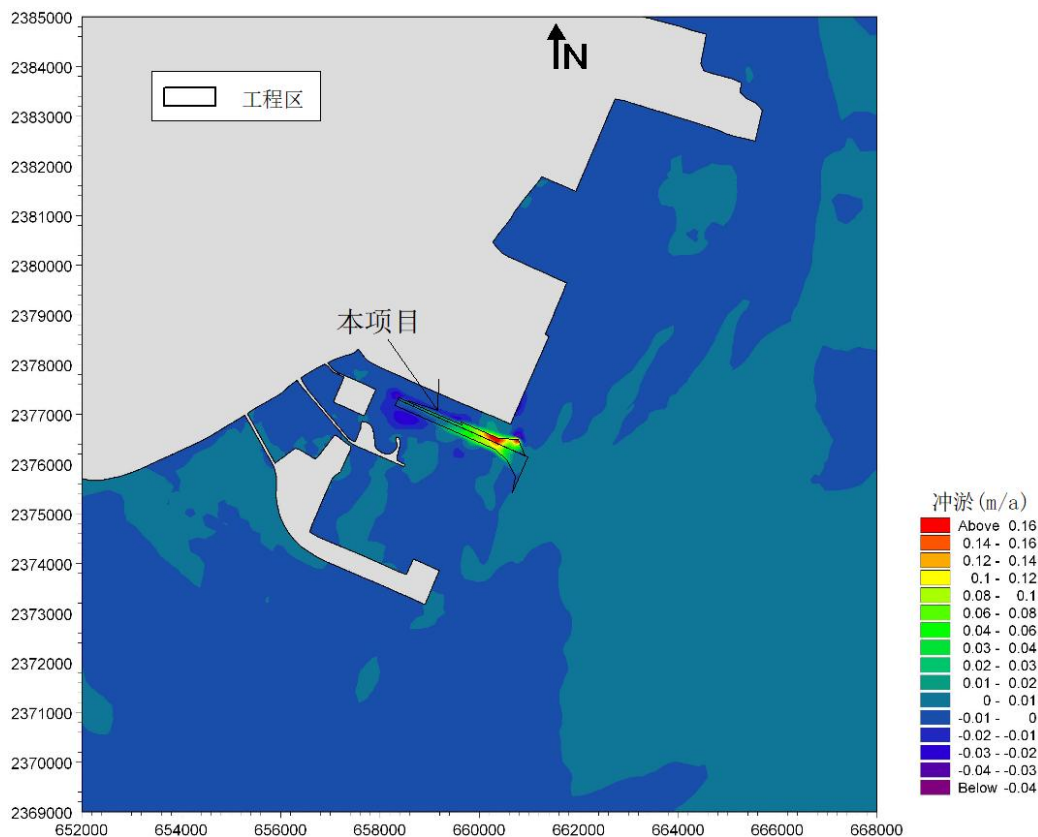


图 4.1-34 项目实施后工程区附近底床冲淤变化 (m/a)

图 4.1-34 为本项目实施后导致的局部海域底床冲淤变化。从图中可以看出，由于本项目疏浚建设的影响，工程区内局部流速减小，导致局部泥沙淤积。在项目航道东端，因航道疏浚流速减小，泥沙沉积加快，该区域的年淤积量局部最高可达 0.18m/a，航道中段因疏浚引起的回淤量约为 0.08-0.14m/a；航道西端的回淤量约为 0.04-0.08m/a；而在航道西端两侧、东端北侧，存在局部冲刷，侵蚀量约为 0.02-0.04m/a；在工程区以外的大部分区域总体呈现微冲微淤的动态平衡。从海区的泥沙来源来看，铁山港湾的泥沙淤积由潮流对底沙的冲刷、波浪对底沙的输送淤积以及航道浚深后悬沙引起的回淤构成，汛期河流来沙也是该海域泥沙的一大来源。铁山港湾海域含沙量小，航道、港池以及回旋水域的淤积泥沙主要来自于周边浅滩泥沙的局部搬运，本项目工程初期由于施工引起周边浅滩的局部不稳定边坡，可能造成初期航道的回淤量大于预测值，但随着项目建成，周边浅滩的供沙能力会逐步下降，航道的年维护量将逐渐减少。

由此可见，工程区海域的泥沙回淤量不大，除建设初期在项目疏浚航道有一定的淤积外，港湾的其它区域保持冲淤基本平衡。

4.2 资源影响分析

4.2.1 渔业资源的损耗分析

1、评估方法

工程对海洋生物资源损害评估主要依据为《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）。

(1) 占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估

因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失，各种类生物资源损害量评估计算公式为：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i — 第 i 种生物资源受损量，单位为尾、个、kg；

D_i — 评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km²；

S_i — 第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km²、km³。

(2) 污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15d（不含 15d）。

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15d（含 15d）。

① 一次性平均受损量评估，计算公式：

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

式中： W_i — 第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾、个、kg；

D_{ij} — 某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾/km²、个/km²、kg/km²；

S_j — 某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km²；

K_{ij} — 某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率（%），生物资源损失率取值参见表 4.2-1。

N — 某一污染物浓度增量分区总数。

表 4.2-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数(Bi)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
Bi ≤ 1 倍	5	<1	5	5
1 < Bi ≤ 4 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
4 < Bi ≤ 9 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
Bi ≥ 9 倍	≥50	≥20	≥50	≥50

② 持续性损害受损量评估，计算公式：

$$M_i = W_i \times T_i$$

式中： M_i —第 i 种生物资源累计损害量，单位为尾、个、kg；

W_i —第 i 种生物资源一次平均损害量，单位为尾、个、kg；

T —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），单位为个。

(3) 生物资源损害赔偿和补偿

① 鱼卵、仔稚鱼经济价值，计算公式：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M —鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位：元；

W —鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个、尾；

P —鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位：%；

E —鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位：元/尾。

② 潮间带生物、底栖生物的经济价值，计算公式：

$$M = W \times E$$

式中： M —经济损失额，单位：元；

W —生物资源损失量，单位：kg；

E —生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，单位：元/kg。

(4) 生物资源损害赔偿和补偿年限的确定

① 各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算。

② 占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3-20 年的，按实际占用年限补偿；占用 20 年以上的，按不低于 20 年补偿。

③ 一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍；

④ 持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3-20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

本工程建设对海洋生态环境造成一定程度的影响，项目影响主要体现在施工期航道疏浚挖掘造成生物损失。

2、疏浚造成的对渔业资源的损失

(1) 疏浚造成底栖生物损失

本项目航道疏浚面积 56.4784ha，属于开放式临时用海类型，直接导致海洋生物资源栖息地丧失，本项目疏浚区位于潮下带，疏浚主要是对该区域底栖生物造成损失，对底栖生物生存环境不造成持久的影响，随着疏浚施工的结束而结束。

本报告取项目及附近海区调查站点(断面)的现状调查结果的平均值计算渔业资源损失量，根据 3.2.9 海洋生态调查情况，项目具体取点（断面）及平均值见表 4.2-2。

表 4.2-2 项目及附近海区的海洋生物密度

调查站点	底栖生物(g/m ²)	鱼卵(粒/m ³)	仔鱼(尾/m ²)	调查断面	潮间带生物(g/m ²)
2#	8.44	0.00	0.00	C2	128.44
9#	4.07	0.00	0.00	C3	151.93
11#	2.07	16.67	0.00	-	-
平均值	4.86	5.56	0.00	平均值	140.18

根据以上计算公式及表 4.2-2 底栖生物资源的调查结果，工程区域附近底栖生物平均生物量为 4.86g/m²，项目航道疏浚直接造成底栖生物损失量约 2.74t，对底栖生物资源造成的损失经济价值约 4.72 万元/年。所需经济补偿(按 3 年计)费用约 14.16 万元。详细计算如下：

$$56.4784\text{ha} \times 4.86\text{g/m}^2 \times 1.72 \text{ 万元/t} = 4.72 \text{ (万元)}$$

所需经济补偿（按 3 年计）费用 $4.72 \times 3 = 14.16$ （万元）

(2) 疏浚造成鱼卵仔鱼的损失

工程疏浚会造成施工区海域鱼卵、仔鱼的全部死亡。项目疏浚面积 56.4784ha，工程区平均水深为 5m 计算，根据前述鱼卵、仔鱼的调查资料，项目附近海域鱼卵平均密度为 $5.56 \text{ 个}/\text{m}^3$ ，仔稚鱼密度为 $0.00 \text{ 尾}/\text{m}^3$ ，则工程疏浚造成的鱼卵损失量为 15700995 粒。

鱼卵生长到商品鱼苗，按 1%成活率计算，换算成鱼苗，为 157010 尾。鱼苗价格以 1.5 元/尾计算，则施工期由于疏浚造成的鱼卵折算为鱼苗的经济损失为 23.55 万元，按补偿年限 3 年计算，则疏浚造成鱼卵的损害赔偿为 70.65 万元。详细计算如下：

$$56.4784 \times 10^4 \times 5.0 \times 5.56 \times 1\% = 157010 \text{ (尾)}$$

$$157010 \text{ 尾} \times 1.5 \text{ 元/尾} = 23.55 \text{ 万元}$$

所需经济补偿（按 3 年计）费用 $23.55 \times 3 = 70.65$ （万元）

3、悬浮泥沙扩散造成的生物损失

(1) 悬浮泥沙造成的底栖生物、潮间带生物损失

施工期代表点 1 个潮周期内悬浮物浓度增量大于 10 mg/L 时施工区域附近影响的面积（最大扩散面积）为 14.862 km^2 。项目悬浮泥沙影响区域主要为潮下带和潮间带，根据前述表 4.2-2 生物资源调查结果，工程区域附近底栖生物平均生物量为 $4.86 \text{ g}/\text{m}^2$ ，潮间带生物量平均为 $140.18 \text{ g}/\text{m}^2$ ，项目悬浮泥沙影响区域包括潮下带和潮间带，本报告按潮下带占 80%、潮间带占 20% 计算，则底栖生物、潮间带生物平均生物量为 $31.92 \text{ g}/\text{m}^2$ 。由于部分生物可在悬沙沉降前逃逸，损失率分别取 1%、5%、15%、20%，同时疏浚影响的面积不重复计算，则本项目施工时 1 个潮周期内悬浮物浓度增量范围 $10 \sim 20 \text{ mg/L}$ 、 $20 \sim 50 \text{ mg/L}$ 、 $50 \sim 100 \text{ mg/L}$ 、大于 100 mg/L 时造成鱼卵资源一次性平均损失量为：

$$\textcircled{1} (14.862 - 7.164) \times 31.92 \times 1\% = 2.46 \text{ (t)}$$

$$\textcircled{2} (7.164 - 1.943) \times 31.92 \times 5\% = 8.33 \text{ (t)}$$

$$\textcircled{3} (1.943 - 0.710) \times 31.92 \times 15\% = 5.90 \text{ (t)}$$

$$\textcircled{4} (0.710 - 0.565) \times 31.92 \times 20\% = 0.926 \text{ (t)}$$

$$\textcircled{5} 2.46 + 8.33 + 5.90 + 0.926 = 17.62 \text{ (t)}$$

施工时悬浮泥沙扩散对底栖生物和潮间带造成的一次性平均损失量为 17.62t，对底栖生物和潮间带资源造成的损失经济价值约 30.31 万元，所需经济补偿（按 3 年计）费用约 90.92 万元。

(2) 悬沙扩散对鱼卵、仔稚鱼造成的损失量

根据前述表 4.2-2 中鱼卵调查结果，项目附近海域鱼卵平均密度为 5.56 个/m³、仔稚鱼平均密度为 0.00 尾/m³，本项目按悬浮物扩散范围内的海域影响水深平均为 2.0-5.0m，悬浮物扩散浓度增量大于 10mg/L，鱼卵生长到商品鱼苗按 1% 成活率计算，并依据表 4.2-1，鱼卵损失率分别取 5%、15%、40%、50%，则本项目施工时 1 个潮周期内悬浮物浓度增量范围 10~20mg/L、20~50mg/L、50~100mg/L、大于 100mg/L 时造成鱼卵资源一次性平均损失量为：

$$\textcircled{1} (14.862-7.164) \times 10^6 \times 2.0 \times 5.56 \times 1\% \times 5\% = 42801 \text{ (尾)}$$

$$\textcircled{2} (7.164-1.943) \times 10^6 \times 4.0 \times 5.56 \times 1\% \times 15\% = 174173 \text{ (尾)}$$

$$\textcircled{3} (1.943-0.710) \times 10^6 \times 4.0 \times 5.56 \times 1\% \times 40\% = 109688 \text{ (尾)}$$

$$\textcircled{4} (0.710-0.565) \times 10^6 \times 5.0 \times 5.56 \times 1\% \times 50\% = 20155 \text{ (尾)}$$

$$\textcircled{5} 42801 + 174173 + 109688 + 20155 = 346816 \text{ (尾)}$$

施工悬浮泥沙造成鱼卵资源一个潮周期平均损失量 346816 尾，造成的损失经济价值约 52.02 万元，所需经济补偿（按 3 年计）费用约 156.07 万元。

(3) 悬沙扩散对游泳生物造成的损失量

根据 3.2.9 调查资料，工程区域附近游泳生物密度平均为 $1.45 \times 10^4 \text{ ind/km}^2$ ，生物量平均为 $1.115 \times 10^3 \text{ kg/km}^2$ 。由于部分生物可在悬沙沉降前逃逸，损失率分别取 1%、6%、15%、20%，则本项目施工时悬浮物浓度增量范围 10~20mg/L、20~50mg/L、50~100mg/L、大于 100mg/L 时造成游泳生物平均损失量为：

$$\textcircled{1} (14.862-7.164) \times 1.115 \times 10^2 \times 1\% = 0.00858 \text{ (t)}$$

$$\textcircled{2} (7.164-1.943) \times 1.115 \times 10^2 \times 6\% = 0.0349 \text{ (t)}$$

$$\textcircled{3} (1.943-0.710) \times 1.115 \times 10^2 \times 15\% = 0.0206 \text{ (t)}$$

$$\textcircled{4} (0.710-0.565) \times 1.115 \times 10^2 \times 20\% = 0.00323 \text{ (t)}$$

$$\textcircled{5} 0.00858 + 0.0349 + 0.0206 + 0.00323 = 0.0674 \text{ (t)}$$

施工时悬浮泥沙扩散对游泳生物造成平均损失量为 0.0674t，根据 2020 年广西海洋渔业总产值和总产量的比值为 1.72 万元/吨计算，则施工期间由于悬浮

泥沙造成的底栖生物经济损失约为 0.12 万元。

由于部分游泳生物可在悬沙沉降前逃逸，所以上述计算结果比实际情况偏大。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），持续性生物资源损害的补偿，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿，则施工期悬浮泥沙造成的游泳生物损害的补偿金额为 0.35 万元，即 $0.0674\text{t} \times 1.72 \text{ 万元/吨} \times 3 \text{ 年} = 0.35 \text{ 万元}$ 。

4、渔业资源总损失量

综上所述，本工程建设所需经济补偿费用共 332.15 万元，详见表 4.2-3。

表 4.2-3 工程海洋生物资源经济损失估算表

施工内容	受损海洋生物	施工期损失量	单价	经济损失(万元)	补偿年限(年)	补偿金额(万元)
疏浚	底栖生物	2.74 t	1.72 万元/t	4.72	3	14.16
	鱼卵(折算为鱼苗)	157010 尾	1.5 元/尾	23.55	3	70.65
悬浮泥沙扩散	底栖生物、潮间带	17.62 t	1.72 万元/t	30.31	3	90.92
	鱼卵(折算为鱼苗)	346816 尾	1.5 元/尾	52.02	3	156.07
	游泳生物	0.0674t	1.72 万元/t	0.12	3	0.35
合 计						332.15

4.2.2 项目建设对其他资源的损耗分析

1、工程建设对滩涂湿地的影响分析

航道疏浚开挖也破坏底栖生物栖息环境，但随着工程结束，底栖生物栖息环境会慢慢恢复。

2、工程建设对岸线损耗的影响分析

工程建设不占用岸线对岸线没有影响。

3、工程建设对其他资源损耗的影响分析

工程区范围及附近没有红树林分布，项目建设不会对红树林资源形成损耗。

4.3 生态影响分析

4.3.1 悬浮泥沙对海洋生态环境的影响分析

(1) 悬浮泥沙对浮游生物的影响分析

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要为施工过程中产生的悬浮泥沙将导致水体的混浊度增大,透明度降低,不利于浮游植物的繁殖生长。此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物毒性效应的试验结果表明:当悬浮泥沙浓度达到 9mg/L 时,将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。嵊泗洋山深水港环评工作中,东海水产所曾做过疏浚泥沙对海洋生态系统的影响实验,实验结果表明虽然疏浚泥沙对海洋生态系统无显著影响,但却会引起浮游动植物生物量有所下降。东海水产所对长江口疏浚泥沙所做的不同暴露时间动态悬沙对微绿球藻(*N. oculata*)和牟氏角毛藻(*CMuellen*)的生长影响试验结果,进行统计回归分析,结果表明海水中的悬沙浓度的增加对浮游植物的生长有明显的抑制作用。施工期间对浮游动物的相对损失率 1~3 月约 5%,在 4 月份浮游动物旺发期可达 20%以上,其它月份大约在 8-13%之间,各月平均损失率为 12%。同时会降低水体的透明度,影响浮游植物的光合作用继而导致初级生产力下降,大量的悬浮物出现在局部水域可能会堵塞仔幼鱼的鳃部造成窒息死亡,在自然环境中,悬沙量的增加会影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度,间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率,最终影响其正常发育。

本项目施工期间产生的悬浮泥沙使周围海水中悬浮物浓度增大,透明度降低,引起浮游植物的光合作用的减少,同样会对浮游植物会产生一定的影响和破坏作用。但由于悬浮沙排放的时间相对较短,随着施工作业结束,停止悬浮沙的排放,其影响将会逐渐减轻。

(2) 对游泳生物的影响分析

悬浮物含量增高,对游泳生物的分布也有一定影响。游泳生物是海洋生物中的一大类群,海洋鱼类是其典型代表,它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力,从而具有回避污染的效应。室内生态实验表明,悬浮物含量为 300mg/L 水平,而且每天做短时间的搅拌,鱼类仅能存活 3-4 周,悬浮物含量在 200mg/L 以下水平的短期影响,鱼类不会直接致死。工程不会产生的悬浮物含量高浓度区,不会造成成体鱼类死亡,且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避,游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降,从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。至于经济鱼类等,由于移动性较强,更不至于造成

明显影响。随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮物不会对游泳生物造成较大的影响。

(3) 对潮间带和底栖生物的影响分析

由于项目疏浚等过程导致悬浮物含量增高，从而影响到潮间带和底栖生物的生存环境。当悬浮物覆盖厚度超过 2cm 时，还会对潮间带和底栖生物造成致命性损害。悬浮物的沉积，可能引起贝类动物的外套腔和水管受到堵塞而致死。悬浮物的沉积主要影响项目区附近海域的底栖群落，施工结束后一段时间内，受影响的潮间带和底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。

航道疏浚将改变项目区域内海洋生物原有的栖息环境，尤其对潮间带和底栖生物的影响是最大的。本项目占用海域内的潮间带和底质环境完全破坏。除少量活动能力较强的种类能够逃往他处存活外，大部分潮间带和底栖生物被掩埋、覆盖而死亡。项目建设对项目区的潮间带和底栖生物的影响较大，但这种不良影响是暂时的，施工结束时，这种影响也将随之消失。

4.3.2 施工船舶含油污水对海域生态环境的影响分析

本工程施工期间施工作业船舶机舱产生的船舶含油污水（包括机舱废油），收集上岸交由有资质的专业清污单位统一接收处理，不得向海域排放，含油污水不排入海域，均集中收集处理，对海域生态环境影响较小。

4.3.3 对海洋生态系统服务功能的影响分析

我国近海生态系统服务功能划分为供给功能、调节功能、文化功能和支持功能四大类（见图 4.3-1）。

根据工程分析，本工程建设对海洋生态系统服务功能的影响主要表现为对供给功能的食品生产和支持功能中初级生产力、物种多样性造成影响。

(1) 工程建设对食品生产功能的影响

食品生产功能是指海洋生态系统提供给人类的贝类、鱼类、虾蟹、海藻等海产品的功能。海洋是一个巨大的食物库，从藻类到鱼虾贝类数十万种生物在其中繁衍生息。海洋是全球蛋白质的重要来源。工程建设产生的悬浮泥沙会对贝类、鱼类、虾蟹、海藻造成影响，从而对海洋的食品生产功能产生影响，但随着施工结束，悬浮泥沙对海域影响将随之消失。

(2) 工程建设对初级生产力的影响

初级生产：通过浮游植物、其它海洋植物和细菌生产固定有机碳，为海洋生态系统提供物质和能量来源。本项目施工期间工程会造成浮游植物和其它海洋之物造成影响，从而影响海洋服务系统的支持功能。

(3) 工程建设对物种多样性的影响

物种多样性维持：海洋不仅生活着丰富的生物种群，还为其提供重要的产卵场、越冬场和避难所等庇护场所。本工程所在海域不是重要的产卵场、越冬场；由工程建设引起丧失的各种底栖生物种类，在当地的广阔海域均有大量分布。因此工程建设不会造成物种多样性降低的生态问题。

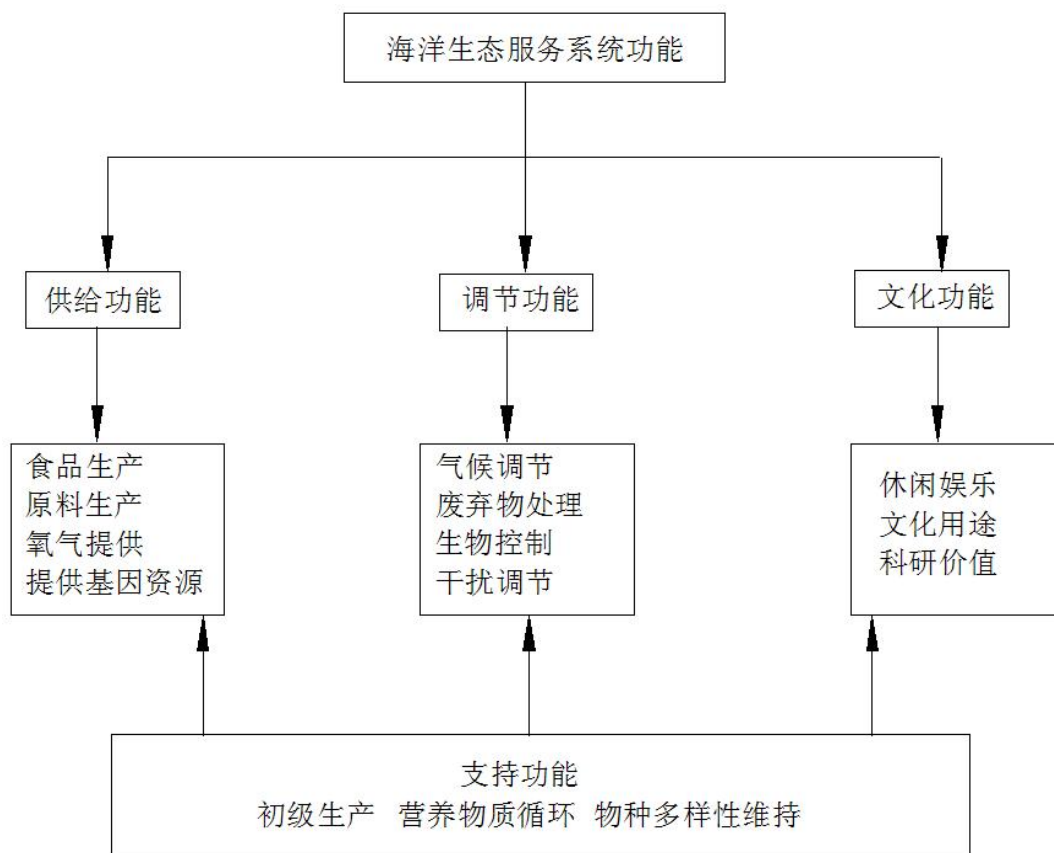


图 4.3-1 海洋生态系统功能

4.3.4 工程对渔业生产和渔业资源的影响分析

① 施工期间产生悬浮泥沙对渔业生产和渔业资源的影响

悬浮物对鱼类和其它水生生物的影响可分为两大类：一类是悬浮固体在水中的影响，一类是悬浮固体沉降到水底后产生的影响。

欧洲大陆渔业咨询委员会（EIFAC，1965）评价了悬浮固体对鱼类的影响。把悬浮固体对鱼类和鱼类饵料生物种群所产生的不良影响分成四种方式：直接影

响鱼类在有悬浮固体的水体中游泳，造成鱼类死亡或者是降低鱼类的生长速率，对疾病的抵抗力等等；妨碍鱼卵和幼体的良好发育；限制鱼类的正常运动和洄游；使鱼类得不到充分的食物。

覆盖在水底的沉淀物会损害无脊椎生物种群，堵塞产卵的砾石层，而且如果有有机物的话，还会消耗其上面水体的溶解氧。当沉淀固体堵塞了鱼类产卵的砾石层时，鱼卵就会大量死亡。无机悬浮物的增加还会妨碍光线向水体的投射，结果减少了透光层深度，从而减少了初级生产量并减少了鱼类的饵料。美国科学院和美国工程科学院联合委员会建议，光透射深度不得减少 10%（美国科学院，NAS，1974）。同时，由于颗粒物吸收了较多的热量，从而使水体趋于稳定，阻止了上下水混合，致使近表层水被加热，上下水混合程度的减少，也减少了溶解氧和营养物向水体下部的扩散。长期生活在高浑浊水中的海洋生物，其鳃部会被悬浮物质充满而影响呼吸和发育，甚至引起窒息死亡。此外，水中悬浮物质长期过量会妨碍海洋生物的卵及幼体的正常发育，破坏其栖息环境，并抑制水生生物的光合作用，减少海洋动物的饵料。

水域悬浮物含量超标，对渔业资源的影响是多方面的，它不仅影响鱼类的存活和生长，而且会对鱼卵和仔稚鱼造成损害。由于悬浮性泥沙颗粒粘附在鱼卵的表面，会妨碍鱼卵的呼吸，阻碍与水体之间氧与二氧化碳的充分交换，可能导致鱼卵大量死亡；影响幼体的发育，发育不健康的仔稚鱼生存能力大大降低；悬浮物含量超标能使浮游生物繁殖受阻，导致水域基础生产力下降，减少鱼类的饵料生物，从而影响到鱼类的正常索饵；另外，悬浮物超标还会改变鱼类的洄游和摄食行为。

Bonvicinipagliai 等人曾研究意大利卡格里亚海湾一次大规模挖掘对周围海洋环境和生物的影响。结果表明，在所观察的非生物参数中，除有机碳外，都没有明显的影响，但大型底栖生物却丧失殆尽；Erman 和 Mahoney 曾研究悬浮物对鱼类和无脊椎动物的影响，其结果表明，水体中悬浮物浓度升高会减少鱼类和无脊椎动物的生物量和多样性。1990 年在深圳蛇口海区曾因疏通航道挖掘底泥使海水污浊，水质变异，海水中悬浮物浓度升高，从而导致周围养殖的牡蛎死亡；1993 年大亚湾东山珍珠养殖场附近因推土填海造成大量黄泥水在潮汐等作用下扩散至养殖场水域，导致养殖水体混浊、悬浮物浓度升高、大量珍珠贝死亡；1994

年广东电白县博贺文蛤养殖场，因其近旁有人抽沙，大量污泥浊水排入文蛤养殖区，导致 2500 亩养殖文蛤死亡。

总而言之，悬浮泥沙对鱼类和水生生物的影响主要包括：

A 造成生物栖息环境的改变或破坏，引起食物链（网）和生态结构的逐步变化，导致生物多样性和生物丰度下降。

B 造成水体溶解氧、透光率和可视性下降，使光合作用强度和初级生产力发生变化，影响某些种类的生长发育（如鱼卵和幼体）。

C 混浊的水体使某些种类的游动、觅食、躲避敌害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，降低生物群体的更新能力。

D 影响基础饵料生物生长，使鱼类得不到充足的食物。

E 影响鱼类的正常活动和洄游。

施工噪声对渔业资源的影响分析

施工过程中由于施工现场的作业船舶过于频繁，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。由于春夏季节是鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节，建议工程水上作业尽量避开这一季节。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

1、行政区划及人口

项目所在地北海市铁山港区辖南康镇、营盘镇、兴港镇 3 个镇，7 个社区居委会，37 个村委会。根据《2022 年北海市铁山港区国民经济和社会发展统计公报》，铁山港区 2022 年末全区常住人口 14.83 万人，比上年末增加 0.08 万人，其中城镇人口 2.78 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）为 18.75%，比上年末提高 0.11 个百分点。全年出生率为 8.58%，死亡率为 6.34%，自然增长率为 2.24‰。

2、社会经济

根据《2022 年北海市铁山港区国民经济和社会发展统计公报》，2022 年铁山港区全区生产总值（GDP）531.38 亿元，按可比价计算，比上年增长 7.8%。其中，第一产业增加值 34.79 亿元，增长 3.3%；第二产业增加值 458.77 亿元，增长 8.7%；第三产业增加值 37.82 亿元，增长 4.6%。第一、二、三产业增加值占全区生产总值的比重分别为 6.5%、86.3%和 7.2%，对经济增长的贡献率分别为 3.8%、90.4%和 5.8%。按常住人口计算，全年人均地区生产总值 359284 元，比上年增长 7.0%。全年全区一般公共预算收入 46333 万元，增长 27.6%，全年城镇居民人均可支配收入 41042 元，比上年名义增长 2.5%。农村居民人均可支配收入 20329 元，比上年名义增长 5.5%。

3、工业

2022 年铁山港区新增规上工业企业 8 家，全年全区规模以上工业完成总产值 1631.66 亿元，比上年增长 21.4%；完成增加值 447.03 亿元，比上年增长 9.7%，全部工业占 GDP 比重达到 85.5%，比上年提高 2.4 个百分点。在规模以上工业中，分经济类型看，国有控股企业增加值增长 2.7%；股份制企业增长 10.4%，外商及港澳台商投资企业增长 2.9%；非公有工业企业增长 49.0%。分门类看，采矿业增长 13.5%，制造业增长 9.0%，电力热力燃气及水生产和供应业增长 68.5%。分行业看，石油煤炭及其他燃料加工业下降 3.8%，黑色金属冶炼及压延加工业增长

12.8%，农副食品加工业增加值增长 10.6%，非金属矿物制品业下降 5.9%，造纸和纸制品业增长 240.0%，电力、热力生产和供应业增长 66.3%，化学原料和化学制品制造业下降 13.1%，燃气生产和供应业增长 80.3%，水的生产和供应业增长 48.7%。

4、农林牧渔业

2022 年铁山港区完成农林牧渔业总产值 53.35 亿元，同比增长 3.7%，比上年提高 0.3 个百分点。全年粮食种植面积 8.40 万亩，比上年增加 0.02 万亩，增长 0.3%。全年粮食总产量 2.60 万吨，比上年增加 0.17 万吨，增长 7.0%，全年油料产量 0.70 万吨，比上年下降 9.4%，全年猪牛羊禽肉产量 1.07 万吨，全年水产品产量 20.50 万吨，比上年增长 3.0%。其中，海水产品产量 19.97 万吨，增长 3.0%。

5、服务业

2022 年铁山港区批发和零售业增加值 57149 万元，比上年下降 2.9%；交通运输、仓储和邮政业增加值 89036 万元，增长 15.3%；住宿和餐饮业增加值 1037 万元，增长 2.9%；其他服务业增加值 98497 万元，下降 0.6%。规模以上服务业企业营业收入比上年增长 68.1%，营业利润增长 15.8%。

6、交通

2022 年铁山港区港口吞吐量 3615.38 万吨，比上年增长 4.8%，其中，集装箱吞吐量 555726 标箱，增长 35.8%。道路运输货运量 697.00 万吨，下降 3.6%；货物周转量 6506.16 万吨公里，增长 1.4%。

7、教育和卫生

2022 年，铁山港区共有普通中学 7 所（其中高完中 1 所、九年一贯制学校 1 所、普通中学 5 所），专任教师 601 人，在校生 7598 人；小学 46 所，在校生 12885 人；幼儿园 63 所（其中：公办幼儿园 6 所、小学附设幼儿园 23 所、民办幼儿园 34 所），学前教育幼儿人数 5522 人。

2022 年，铁山港区共有医疗卫生机构（含村卫生室和计生机构）138 个，其中医院（含卫生院）4 个，社区卫生服务中心（站）1 个，村卫生室 102 个（其中政府办的村卫生室 39 个），个体诊所 29 个，疾控中心 1 个，计划生育协会 1 个。

全区医院（含卫生院）、社区卫生服务中心、疾控中心有卫生技术人员 521 人，平均每千人口卫生技术人员 3.51 人。全区实际开放病床 250 张，平均每千人口病床 1.68 张。

5.1.2 海域使用现状

1、海洋资源开发利用现状

项目所在区域属铁山港湾，而铁山港湾地处两广地区沿岸交汇处。整个港湾形似鹿角状，伸入内陆 34km，湾口朝南敞开，宽阔，呈喇叭状，口门宽 32km，全湾岸线长 170km，海湾面积 340km²。铁山港湾具有丰富的自然资源和优越的自然条件。其中港口资源和航道资源居各种自然资源前列；其次为盐业资源和矿产资源，充分合理开发利用该湾的各种资源，可把该港建设成为多功能、多产业的繁荣和富饶的港湾。下面根据港口资源、航道资源及矿产资源的开发利用现状简述如下：

（1）港口资源开发利用现状

目前，铁山湾内有铁山港西港区及铁山港东港区，西港区共有生产性泊位 21 个，其中 15 万吨级泊位 3 个、10 万吨级泊位 5 个、5 万吨级泊位 1 个、5000 吨级泊位 4 个、3000 吨级泊位 1 个、1000 吨级泊位及以下泊位 7 个。码头岸线长 4016m，年通过能力为货物 3448 万吨，港区主要经营散货、液化天然气、煤炭以及成品油等业务。东港区现有生产性泊位 11 个，其中 1000 吨级泊位 1 个、1000 吨级以下泊位 10 个，码头岸线长 368m，年通过能力为货物 90 万吨（其中汽车 2 万标辆）、客运 30 万人次，主要经营散货、件杂货、滚装等业务。

（2）航道资源开发利用现状

铁山湾内港区进港航道由湾口西南的外海向东北进入港区。铁山湾内东、西两条天然深槽发育，水深较大，自然水深大部分在 7m 以上，最深处达 22.3m，小吨位船舶日夜可航行。东槽南段有长 4~5km 的拦门沙，最浅点水深仅 2m，最大仅可乘潮通航 3000 吨级船舶。西槽北端与主槽之间原有长 2~3km、水深浅于 5m 的浅段，2004 年北海电厂 5 万吨级煤码头配套建设的 3.5 万吨级专用航道建成后，已将该浅段挖通；航道全长 28.753km，底宽 140~160m，底高程 -8.0m，设有航标。2006 年 7 月，北海港铁山港区 5 万吨级航道一期工程（ABC 段）完工，航道长 14.816km，底宽 160m，底标高 -11.5m。2010 年 6 月，北海港铁山港进

港航道二期工程完工，将原有铁山港 5 万吨级航道段（ABC 段）扩建至 10 万吨级，航道长 16.495km，有效宽度 210m，底高程 -13.0m，乘潮水位 3.56m，历时 2 小时，保证率为 70%。

铁山港进港航道二期扩建工程已经于 2015 年 7 月开工，航道建设按 10 万吨级散货船满载乘潮单向通航乘潮保证率为 90% 的标准，同时兼顾 26.3 万 m³ LNG 船等船型安全通航的需求设计（LNG 船不乘潮），该工程范围起于铁山港 5 万吨级锚地西侧附近的 A 点，经过啄罗、北暮作业区东侧的 B~C 点，终至规划的铁山港西港区北暮作业区 16#泊位东侧的 Z 点，航道全长约为 18.7km。其中，A~B 段设计宽度为 330m，设计底高程为 -14.7m（当地理论最低潮面，下同）；B~Z 段设计宽度为 190m，设计底高程为 -14.0 m。10 万吨级散货船采用 2.80m 的乘潮水位，乘潮保证率为 90%；LNG 船舶进出港不考虑乘潮。2015 年 12 月，AB 段已顺利通过自治区交通工程质监站组织的交工验收。

目前经由铁山湾进港航道、铁山港区进港西航道可以进入 2 号港池，2#港池内现状为 5000 吨级航道。目前铁山湾进港航道按照 10 万吨级散货船满载乘潮单线通航，同时兼顾 26.3 万 m³ LNG 船等船型安全通航的需求建设，航道长 11.166km，通航宽度 330m，设计底高程 -14.7m；铁山港区进港西航道按 10 万吨级散货船满载乘潮单线通航建设，航道长 7.538km，通航宽度 190m，设计底高程 -14.0m；2#港池内 5000 吨级支航道航道通航宽度为 90m，设计底高程为 -6.0m。

2#港池支航道与铁山港区进港西航道相接，支航道长度为 2883m，航道通航宽度 90m，设计底高程 -6.0m，转弯半径为 750 米，航道轴线方位角为 294-114°。本工程是在现有 5000 吨级航道基础上进行拓宽浚深，扩建为 5 万吨级航道。

（3）矿产资源开发利用现状

铁山港湾矿产资源开发利用现状在陆岸仅见于公馆镇南部沿岸蛇地石灰岩开发利用和兴港镇北部赤江陶瓷粘土的开发利用，而海上开发利用的有石英砂矿床。根据北海地质工程勘察院勘查结果，铁山港湾石英砂开采场海上采矿区的石英砂确定矿砂工业类型为 I 类、品级 III 级，总储量为 15406.7 万 m³。该石英砂采矿区位于铁山港湾湾口拦门砂附近，即在铁山港港口东南向海域约 11km 处的高沙头石英砂矿区，其地理坐标为东经 109° 36′ 39.30″ ~109° 36′ 58.00″，北纬 21° 28′ 25.17″ ~21° 28′ 45.30″。北海市南海洋石英砂有限公司于

2005 年 9 月 12 日获批准取得该石英砂矿区开采使用权证，年开采石英砂约 10 万吨。

2、项目所在海域开发利用现状

项目位于铁山港西港区 2 号港池内（北暮作业区的南侧），周边主要布局工业企业、港口、航道、锚地、海水养殖、海洋保护区项目，主要用海类型包括工业用海、交通运输用海、渔业用海、特殊用海、其他用海等，主要用海方式有开放式用海、构筑物用海、围海以及其它方式等。项目所在海域周边现状照片见图 5.1-1。





项目所在海域及周边现状

图 5.1-1 项目所在地海域周边现状照片

(1) 项目周边码头工程

与项目较近的码头工程主要有中国石化北海炼化项目石化码头工程以及 5 万吨级石化码头工程、北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程、北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程、北海市铁山港公共执法码头和广西液化天然气 (LNG) 项目 (又称“广西 LNG 一期工程”) 等。

A、中国石化北海炼化项目石化码头工程

中国石化北海炼化项目石化码头工程项目位于铁山港西港区啄罗作业区北侧, 建设内容包含码头工程和航道工程两部份, 建设规模为 2 个 5000 吨级成品油泊位(其中 1 号泊位兼靠 5000 吨级液体化工品船, 2 号泊位兼靠 3000 吨级 LPG 船)和一条方位角为 $114^{\circ} \sim 294^{\circ}$ 、2883 米长的 5000 吨级支航道, 支航道宽为 90 米, 底高程为 -6.0 米, 转弯半径为 750 米, 转弯半径为 750 米。项目于 2013 年 12 月开工, 2015 年 12 月建成并运行至今。其码头工程位于本项目西侧, 航道工程部份区域与本项目重叠。本项目建设需占用石化码头工程航道水域面积 39.1768hm^2 , 后续运行与石化码头工程航道共用水域面积 25.3402hm^2 。

B、北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程

北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程位于啄罗作业区与北暮作业区共用港池的根部, 现有 2 个 5000 吨级成品油泊位的南侧, 工程拟建 5

万吨级液体散货泊位（危险品泊位）1 座、码头接岸引桥 1 座，同时考虑兼靠 1 艘 5000DWT 油船或化学品船和 1 艘 3000DWT 油船或化学品船。码头前沿停泊水域宽 65m，设计底高程为-13.3m。港池按照满足 50000DWT 油船所需回旋水域布置，回旋圆直径为 458m。建设规划为年吞吐量 351 万吨，主要用于液体散货的运输。该工程正在开展前期工作。

C、北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程

北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程位于本项目北侧，由北部湾港北海码头有限公司建设，目前已经完成建设，建设 3 个 1 万吨级多用途泊位和 1 个 5 万吨级通用泊位（水工结构按可靠泊 7 万吨级散货船舶设计）。码头使用岸线长度为 746 米，设计通过能力 803 万吨/年，年吞吐能力 700 万吨/年；其中散货 292 万吨/年（高岭土 50 万吨/年，铜精矿约 30 万吨/年，海河砂等非金属矿石约 20 万吨/年，化肥 192 万吨/年），件杂货（钢制品、卷钢、袋装粮食等）120 万吨/年，集装箱 36 万标准箱/年，不涉及危险化学品。1 万吨级泊位前沿停泊水域宽度为 45.2m，底高程-8.80m，回旋水域底高程为-7.60m，回旋水域为椭圆，长轴 365m，短轴 219m；5 万吨级泊位前沿停泊水域宽度为 64.6m，底高程-14.20m，回旋水域底高程为-12.10m，回旋水域为圆形，直径 446m。本项目运营需与南 7 号泊位的部份回旋水域共用，共用面积为 1.6294hm²。

D、北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程

北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程位于位于本项目北侧，北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程的东侧，现有铁山港港区 4 号路及营闸路直达港址后方，由北部湾港北海码头有限公司建设，南 4 号南 5 号泊位工程的环境影响报告书于 2023 年 2 月获得批复，根据其环境影响报告书的核准意见，该工程拟新建 1 个 10 万吨级危险品泊位和 1 个 10 万吨级散货泊位，码头水工结构拟采用高桩梁板式结构，使用码头岸线长度 783m，设计吞吐量 600 万吨，船舶回旋水域设计底高程为-14.0m。主要建设内容包括码头工程、陆域工程、疏浚工程和配套工程等，总投资 278078.62 万元。本项目运营期需与南 4 号南 5 号泊位的部份回旋水域共用，共用面积为 2.7787hm²。

E、北海市铁山港公共执法码头

北海市铁山港公共执法码头位于本项目西北面约 800m，建设公务执法船泊位 7 个，其中 2000 吨级执法船泊位 1 个，60m 执法船泊位 3 个，45m 执法船泊位 3 个。使用岸线呈“L”型，包括突堤南、北侧的各 200m 岸线和陆域前沿侧的 158m 岸线，泊位总长度 558m，船舶调头回旋水域水底高程按-5.0m 疏浚，用海面积 16.9468ha，满足 2000 吨级执法船单向通航的需求。

F、广西液化天然气（LNG）项目（又称“广西 LNG 一期工程”）

广西 LNG 一期工程位于铁山湾湾口西侧海域最南端，位于本项目南面约 3Km，主要建设内容包括码头及陆域形成、接收站（含冷能综合利用）、输气管道三部分，于 2013 年 7 月开工建设，2016 年 4 月接收首船商业气投产试运行；建成 1 个 26.6 万 m³LNG 泊位（码头结构兼顾 8~26.6 万 m³LNG 船）、1 个工作船码头及相应的配套设施，4 个 16 万 m³LNG 储罐，LNG 接收能力 600 万吨/年；2018 年 9 月 14 日 LNG 接收站正式开始高压外输；2016~2020 年一期工程累计接卸 LNG892.58 万吨，靠泊 LNG 船舶共计 133 艘次。广西 LNG 一期工程填海面积 48.2252ha，透水构筑物、港池、取、排水口用海面积分别为 2.5577ha、77.4716ha 和 1.0091ha。

G、铁山港十八号路工程

铁山港十八号路一期工程项目起点位于北海市铁山港区营盘镇彬塘村委后塘村东岸，沿铁山港工业区南侧规划岸线建设，终点连接拟建的北海港铁山港啄罗作业区散货堆场一期工程陆域西南角，道路全长 5262.69m，堤顶宽度 30m。工程估算总投资额 46102 万元，目前已竣工使用多年。

(2) 航道

项目周边航道主要有铁山港湾进港航道、中国石化北海炼化项目石化码头进港航道和北海市铁山港公共执法码头进港航道。

A、铁山港湾进港航道

铁山港湾进港航道位于本项目东侧。2004 年完成北海电厂配套的 3.5 万吨级专用航道工程，底宽 140~160m，底标高-8.0m，长约 29km。2006 年 6 月西槽北端至外海段扩建成 5 万吨级标准，底宽 AB 段 160m，BC 段 140m，全程底标高-11.5m。北海铁山港航道疏浚二期（10 万吨级）工程自 2009 年 2 月 15 日开工，2009 年 9 月底基本完成主要疏浚任务，将原有铁山港 5 万吨级航道段（ABC 段）

扩建至 10 万吨级，航道长 16.495km，有效宽度 210m，底标高-13.0m，乘潮水位 3.56m，历时 2 小时，保证率为 70%。铁山港区航道疏浚二期扩建工程于 2016 年 12 月交工，外航道 AB 段 10 万吨级航道为兼顾 26.3 万 m³LNG 船等船型安全通航标准，现该段航道通航宽度 330m，设计底标高为-14.7m；进港西航道 BCZ 段按 10 万吨级散货船乘潮单向通航建设，通航宽度 190m，设计底标高-14.0m。目前 10 万吨级主航道三期工程正在进行，在铁山港区 3.5 万吨级航道基础上拓宽浚深，建设规模为：CDEF 段为 10 万吨级航道（到北海电厂码头附近），通航宽度 190m，设计底高程-14.0m；FH 段为 5 万吨级航道，长 2.713km，通航宽度 150m，设计底高程-12.2~-12.4m；HI 段为 1 万吨级航道，长 3.214km，通航宽度 95m，设计底高程-7.5m；IJK 段为 5000 吨级航道，长 4.248km，通航宽度 75m，设计底高程-6.5m。

本项目位于铁山港西港区 2 号港池内（北暮作业区的南侧），采用铁山港区现有 10 万吨级进港主航道（ABC 段）实现本项目船舶进出港，见图 5.1-2。



图 5.1-2 铁山湾进港航道与本项目位置关系图

B、中国石化北海炼化项目石化码头进港航道

中国石化北海炼化项目石化码头进港航道位于本项目所在海域，是一条方位角为 $114^{\circ} \sim 294^{\circ}$ 、2883 米长的 5000 吨级支航道，设计底宽度为 90m，底标高为 -6.0m，转弯半径为 750 米。本项目是在该 5000 吨级支航道的基础上向北拓宽浚深，本项目需占用 5000 吨级支航道面积 39.1768hm^2 。

C、北海市铁山港公共执法码头进港航道

北海市铁山港公共执法码头进港航道位于北海港铁山港西港区 2 号港池（啄罗作业区与北暮作业区之间）西北端海域，该进港航道与石化码头进港航道相接，在点 ($X=2376455.080$, $Y=502956.503$) 处开挖一条方位角为 $130.5^{\circ} \sim 310.5^{\circ}$

的支航道接至码头工程回旋水域，航道长 608m，设计底宽度为 65m，底标高为 -4.0m，满足 2000 吨级执法船单向通航的需求，进港专用航道面积 4.3592ha。

(3) 锚地

铁山港区现有 LNG 船舶专用锚地和 10 万吨级锚地各 1 个。

LNG 船舶专用锚地位于涠洲岛东侧偏北约 16.3km 处，面积 3.14km²，水深约 17.4m，位于以 21°05'55"N、109°18'00"E 为中心，1000m 为半径的海域范围，锚地设计代表船型为 26.6 万 m³LNG 船及 14.7 万 m³LNG 船，可满足 1 艘 26.6 万 m³LNG 船及 1 艘 14.7 万 m³LNG 船同时锚泊或 2 艘 17.2 万 m³LNG 船同时锚泊。

10 万吨级锚地位于涠洲岛西北约 11.6km 处，面积 6.0km²，水深 21.4~22.6m。

本项目通行的船舶可利用现有 10 万吨级锚地。

(4) 海水养殖场

项目用海范围内目前没有海水养殖和红树林分布，但项目南面零星分布有海水养殖场，主要养殖车螺和珍珠螺，这些海水养殖没有用海手续。

(5) 北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区位于本项目西面 3.2 公里，水产种质资源保护区由北纬 21° 31' 线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成（图 5.1-6），拐点坐标分别为（108° 04' E，21° 31' N；108° 30' E，21° 00' N；109° 00' E，20° 30' N；109° 30' E，20° 30' N；109° 30' E，21° 29' N）。保护区总面积 1,142,158.03 公顷，其中核心区面积 808,771.36 公顷，实验区面积 333,386.67 公顷。核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日。主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲹、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲭类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑螭、逍遥馒头蟹、日本螭、马氏珠母贝、方格星虫等。

①核心区

核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为（108° 15' E，21° 15' N；108° 30' E，21° 00' N；109° 00' E，20° 30' N；109° 30' E，20° 30' N；109° 30' E，21° 15' N）。核心区位于保护区核心，它囊括了保护区主要经济

水产种质资源的栖息地类型，人为干扰较少，原生状况相对较好，具有代表性的自然生态系统。在核心区禁止除科学观测以外的一切人为活动。

②实验区

实验区由北纬 $21^{\circ} 31'$ 线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为 ($108^{\circ} 04' E, 21^{\circ} 31' N$; $108^{\circ} 15' E, 21^{\circ} 15' N$; $109^{\circ} 30' E, 21^{\circ} 15' N$; $109^{\circ} 30' E, 21^{\circ} 29' N$)。实验区位于保护区北侧，是保护区内人为活动相对频繁的区域。适合于开展生态旅游、科学研究、教学实习、野生资源的合理利用、多种经营及社区发展。

根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（中华人民共和国农业部，2002年2月）对北部湾主要经济种类产卵场的资料（图 5.1-6、5.1-7），二长棘鲷幼鱼保护区，为北部湾涠洲岛北端的北纬 $21^{\circ} 05'$ 线以北海域，连接涠洲岛南至海康县流沙港以西 20 米水深以内海域，保护期为每年的 1 月 15 日至 6 月 30 日。

项目与北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、北部湾二长棘鲷“三场一通”分布区的位置关系见图 5.1-3 和图 5.1-4。

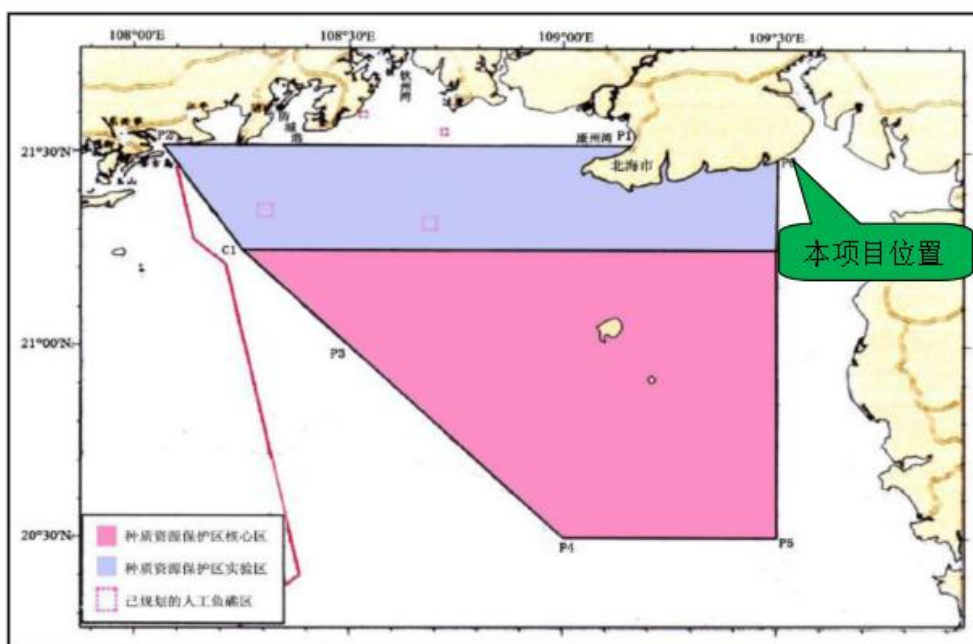


图 5.1-3 北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区范围图

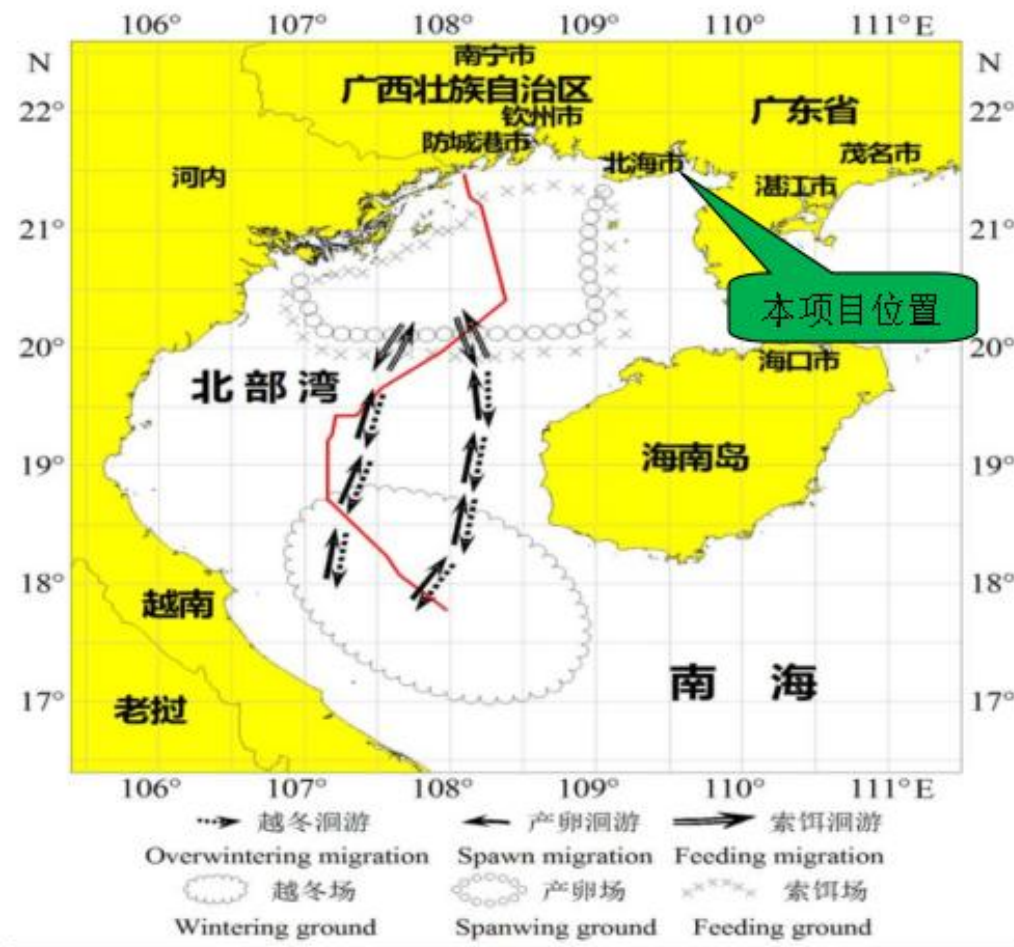


图 5.1-4 北部湾二长棘鲷“三场一通”分布图

(6) 广西合浦儒艮国家级自然保护区

1986 年 4 月，自治区人民政府批准设立广西壮族自治区合浦营盘港-英罗港儒艮省级自然保护区。1992 年 10 月，国务院批复升级保护区为国家级自然保护区。保护区主要保护对象为儒艮、中华白海豚、江豚等珍稀濒危物种和海草床、红树林生态系统及其海洋生态环境。保护区是我国珍稀动物儒艮的主要栖息地，是中华白海豚主要的栖息地区之一；保护区内及周边海域是华南最大的海草场，也是典型而有特殊意义的海草集中成片的地区。

广西合浦儒艮国家级自然保护区位于广西北海市合浦县境内，北部湾铁山港海域，东起山口镇英罗港，西至沙田港海域，西临铁山港航道，北侧海岸线全长 19.6km。保护区界线坐标（21° 30.00' ， 109° 38.50' ）、（21° 30.00' ， 109° 46.50' ）、（21° 18.00' ， 109° 34.50' ）、（21° 18.00' ， 109° 44.00' ）四点 0m 等深线以下的海域内，面积 350km²，其中核心区面积 132km²，缓冲区面

积为 110km²，实验区面积 108km²，保护区离铁山港西岸线 6km，离铁山港航道约 2.5km，离沙田渔港航道 0.5km。

本项目位于儒艮保护区西面，最近距离约 7.8km，见图 5.1-5。

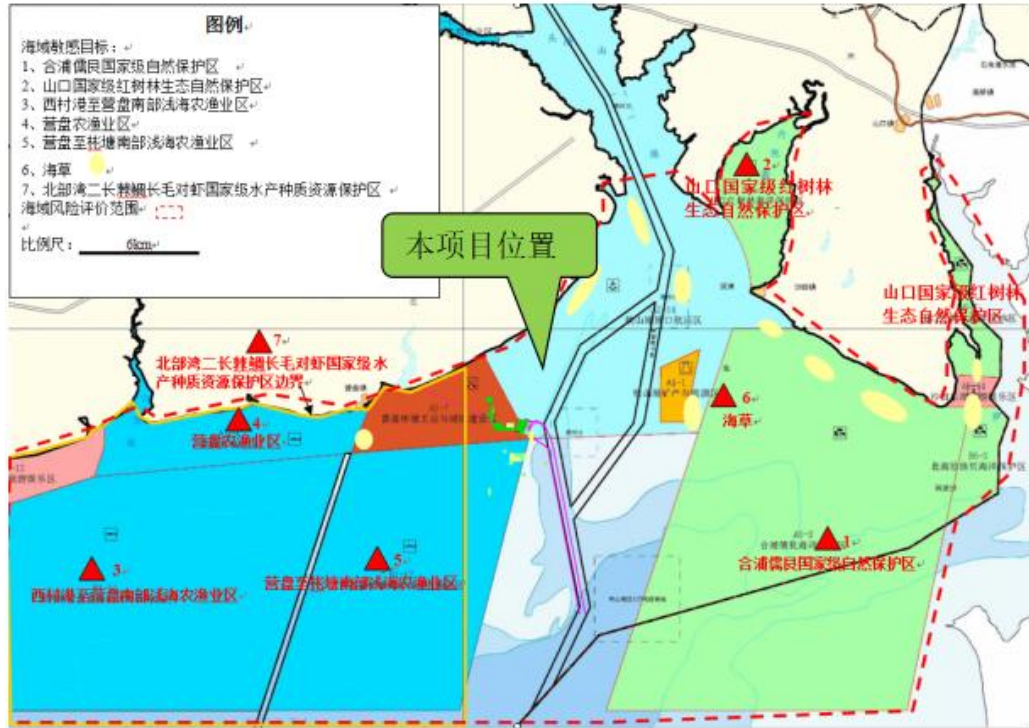


图 5.1-5 广西合浦儒艮国家级自然保护区与本项目位置关系图

(7) 广西山口国家级红树林生态自然保护区

广西山口国家级红树林生态自然保护区 1990 年 9 月由国务院批准建立（国函 1990）83 号），为国家级海洋类型自然保护区，属海洋部门管理。该保护区位于自治区合浦县东南部的沙田半岛东西两侧，保护区范围由合浦县沙田半岛东侧的英罗港和西侧丹兜海两个区域组成，东经 109° 37′ 00″~109° 47′ 00″，北纬 21° 28′ 22″~21° 37′ 00″，总岸线长 40.9km，海域和陆域总面积为 80km²，海域面积 4970.5ha，陆地 3029.5ha。其中核心区面积 824.1ha，缓冲区面积 3600.4ha，实验区面积 3575.5ha。

广西山口国家级红树林生态自然保护区位于本项目东北面，与项目最近距离约 9.0km，见图 5.1-6 和图 5.1-7。

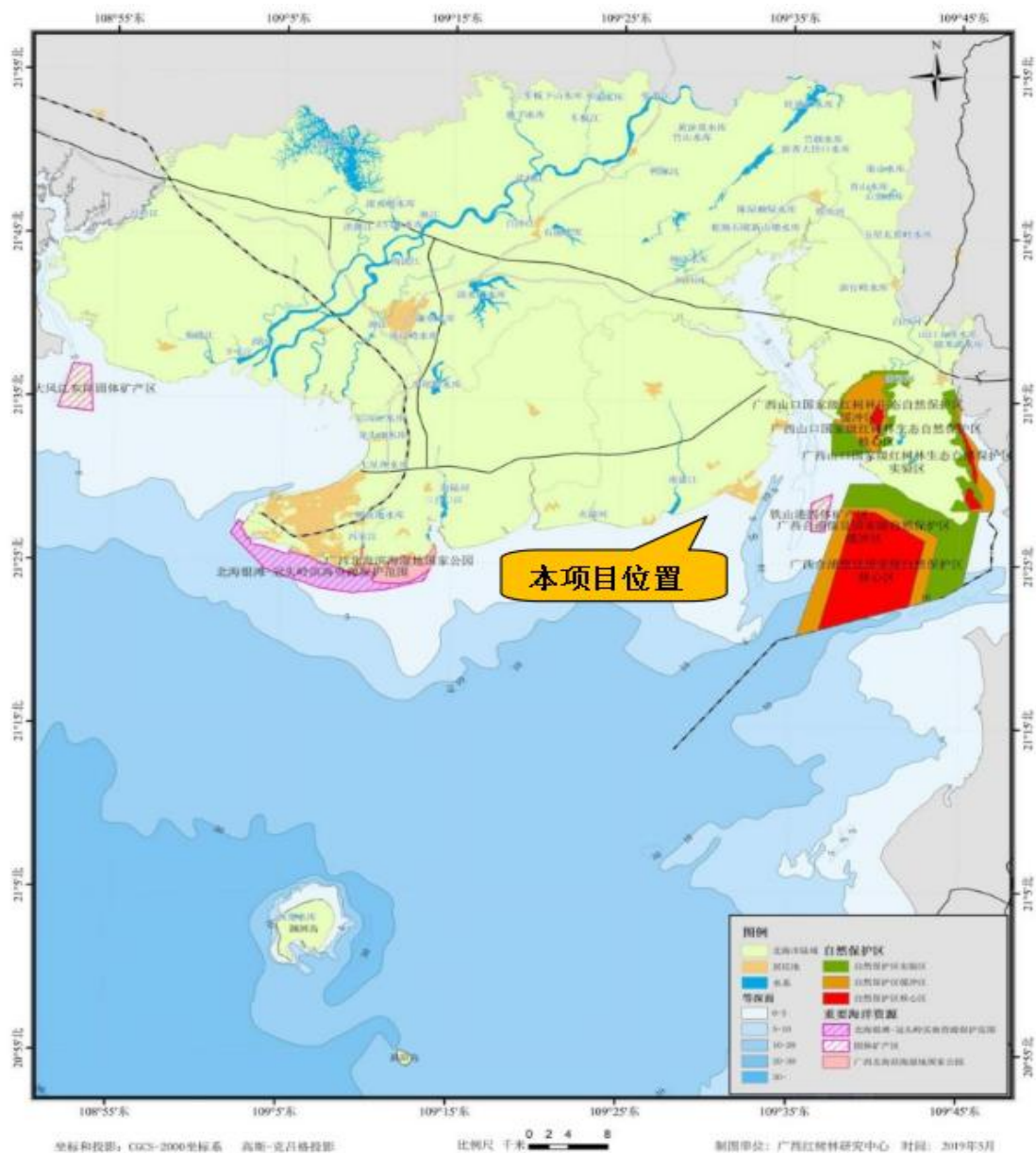


图 5.1-6 广西山口国家级红树林生态自然保护区与本项目位置关系图

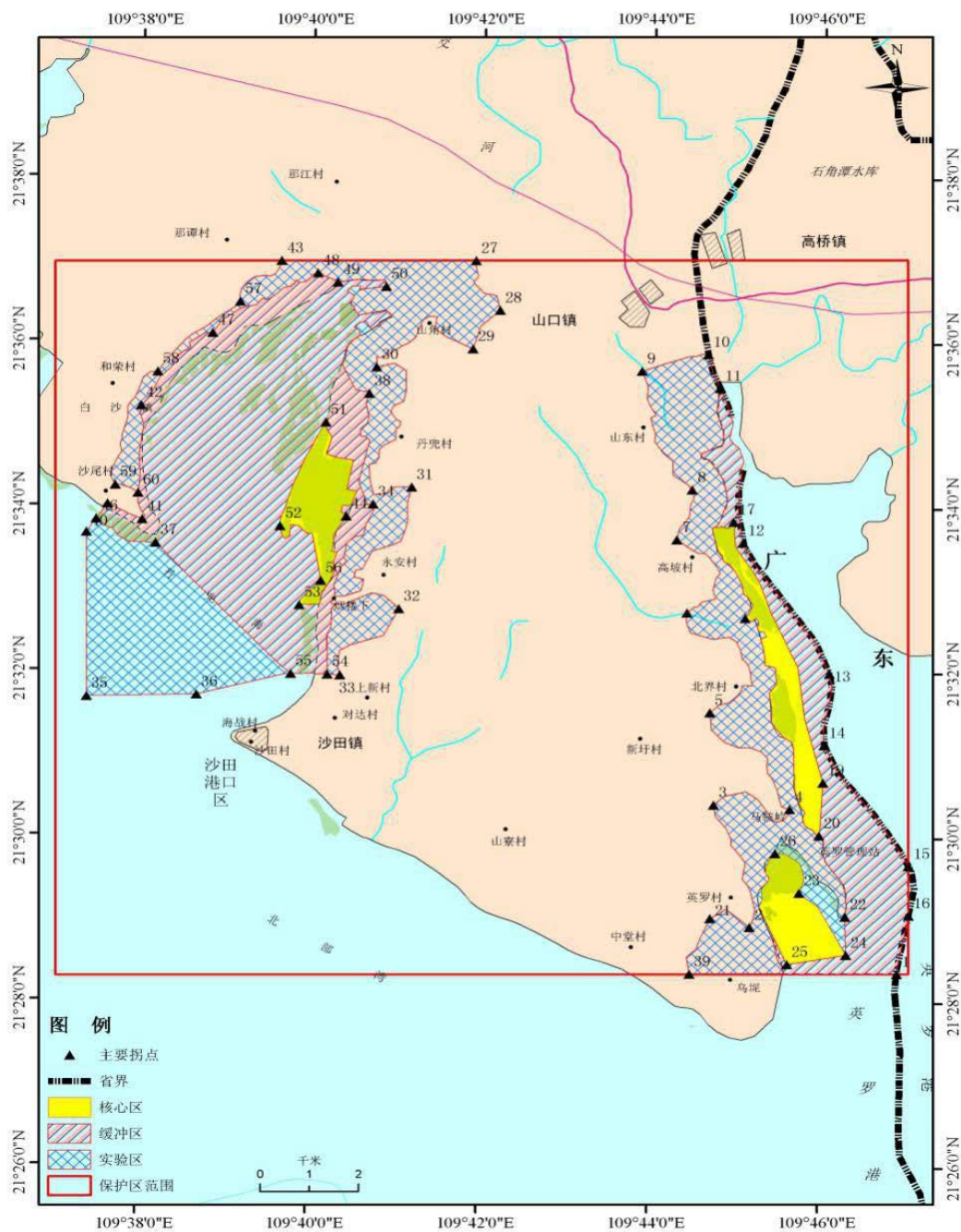


图 5.1-7 广西山口国家级红树林生态自然保护区功能区划示意图

5.1.3 海域使用权属现状

1、项目周边用海情况

根据海域使用现状调查结果，本项目位于铁山港西港区 2 号港池内（北暮作业区的南侧），项目用海附近海域权属现状见表 5.1-1 和图 5.1-8，权属上本项目东侧紧邻北海港铁山港区航道疏浚二期扩建工程（10 万吨级进港航道 BC 段）、南侧紧邻中国石化北海炼化项目石化码头工程，北侧紧邻北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南

10 号泊位工程和北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程、本项目与紧邻项目的邻接界址点坐标见表 5.1-2, 项目施工用海与其南侧中国石化北海炼化项目石化码头工程有部份区域重叠, 本项目建成后将作为公共航道使用, 满足周边码头进出港的需要, 后续运行时本项目与其北侧及南侧的三个项目 (北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程和南 4 号南 5 号泊位工程、中国石化北海炼化项目石化码头工程) 有部份区域重叠, 本项目西面 230m 为北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程 (待建), 西北面 980m 为北海市铁山港公共执法码头、南面 2200m 为广西液化天然气 (LNG) 项目 (又称“广西 LNG 一期工程”)。

表 5.1-1 项目周边用海权属情况一览表

序号	项目名称	与本项目位置关系	用海类型	项目用海面积	确权情况	建设情况
1	铁山港 1#-2#泊位码头工程	北面	交通运输	填海 48.2848ha, 港池 5.8856ha	已确权	已建
	铁山港 3#-4#泊位码头工程	北面	交通运输	码头填海 47.9170ha, 港池 5.8907ha	已确权	已建
	铁山港 5#-6#泊位码头工程	北面	交通运输	码头填海 47.8711ha, 港池 5.2831ha	已确权	已建
	铁山港 7#-8#泊位码头工程	北面	交通运输	填海 49.1191ha, 港池 5.2731ha	已确权	在建
	铁山港 9#--10#泊位码头工程	北面	交通运输	填海 103.3ha, 港池 4.95a	已确权	在建
	铁山港港作机械中心工程	北面	交通运输	49.3171ha	已确权	已建
	铁山港件杂货仓储区工程	北面	交通运输	47.6878ha	已确权	已建
	铁山港散货堆场工程	北面	交通运输	48.9368ha	已确权	已建
	铁山港生产管理区工程	北面	交通运输	26.6602ha	已确权	已建
	铁山港铁路调车场 2 场	北面	交通运输	32.8115ha	已确权	已建
	铁山港铁路调车场 1 场	北面	交通运输	49.5888ha	已确权	已建
	铁山港物流管理区工程	北面	交通运输	44.5440ha	已确权	已建
2	北海市铁山港公共执法码头	西北面	交通运输	填海 3.1560ha, 港池 1.2183ha	已确权	已建
3	北海港铁山港区航道疏浚二期扩建工程 (疏浚工程新增用海)	东侧紧邻	交通运输	159.6576ha	已确权	已建
4	北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程	北侧紧邻, 运行时部份重叠	交通运输	33.6339ha	已确权	在建
5	北海港铁山港西港区北暮作业区	北侧紧	交通运输	31.1656ha	已确权	在建

北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程海域使用论证报告书

序号	项目名称	与本项目位置关系	用海类型	项目用海面积	确权情况	建设情况
	南 4 号南 5 号泊位工程	邻, 运行时部份重叠				
6	中国石化北海炼化项目石化码头工程	南侧紧邻, 运行时部份重叠	交通运输	111.3213ha	已确权	已建
7	北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程	西面	交通运输	15.3924ha	已确权	待建
8	北海市铁山港区经四路延长线(一期)工程项目	南面	交通运输	14.1545ha	已确权	已建
9	润华仓储物流项目	南面	交通运输	20.3683 ha	已确权	未建
10	大豆饲料蛋白项目	南面	工业用海	34.2045 ha	已确权	未建
11	北海铁山港区顺达仓储物流项	南面	交通运输	43.6535ha	已确权	已建
12	北海铁山港区路港仓储物流项目	南面	交通运输	42.3752ha	已确权	已建
13	北海铁山港区宏远物流中转项目	南面	交通运输	39.2440ha	已确权	已建
14	铁山港区利华物流配送中心	南面	交通运输	39.6008ha	已确权	已建
15	铁山港十八号路工程项目	南面	交通运输	48.4884ha	已确权	已建
16	广西液化天然气 (LNG) 项目	南面	交通运输	填海 48.2252ha, 透水构筑物、港池、取、排水口用海 81.0384ha	已确权	已建
17	广西液化天然气 (LNG) 三期扩建项目	南面	交通运输	141.8754ha	已确权	在建

表 5.1-2 本项目与紧邻项目的邻接界址点坐标一览表

序号	邻接界址点名称	邻接界址点坐标		与本项目紧邻的项目名称
		经度	纬度	
1	9	109° 32' 04.629"	21° 28' 47.810"	北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程
2	10	109° 31' 52.067"	21° 28' 53.045"	
3	7	109° 32' 24.208"	21° 28' 43.344"	
4	8	109° 32' 24.552"	21° 28' 39.508"	
5	9	109° 32' 04.629"	21° 28' 47.810"	
6	1	109° 31' 51.290"	21° 28' 51.411"	中国石化北海炼化项目石化码头工程
7	2	109° 33' 03.152"	21° 28' 21.461"	
8	3	109° 33' 03.948"	21° 28' 20.417"	
9	4	109° 33' 08.627"	21° 28' 18.467"	
10	13	109° 33' 09.711"	21° 28' 15.824"	
11	14	109° 33' 02.226"	21° 28' 00.095"	
12	11	109° 33' 01.538"	21° 27' 56.027"	
13	12	109° 33' 10.288"	21° 28' 14.417"	北海港铁山港区航道疏浚二期扩建工程(疏浚工程新增用海)

注：邻接界址点名称指在本项目宗海界址图（图 2.4-2）中界址点名称。



图 5.1-8 项目周边项目位置示意图

项目附近的项目具体情况如下：

1、中国石化北海炼化项目石化码头工程

中国石化北海炼化项目石化码头工程的海域使用权批准机关为广西海洋局、海域使用权人为中国石油化工集团北海石化有限责任公司，海域项目用海类型为“交通运输用海”——“港口用海”，项目用海所涉及用海方式及规模如下：

(1) 罐区(填海造地)，45.1584ha；(2) 引堤(非透水构筑物)，面积 2.8406ha，长度 447m；(3) 码头、引桥(透水构筑物)，其中码头长 315m，用海 1.0238ha；引桥长 55m，用海 0.0435ha；(4) 港池(围海)，用海 14.0064ha；(5) 航道(开放式)，航道长 2883m。

项目总用海面积为 111.6645ha，其中填海造地(罐区) 45.1584ha、非透水构筑物用海(引堤) 2.8406ha、透水构筑物用海(码头) 1.0238ha、港池围海 14.0064ha、开放式用海 48.5918ha。项目用海期限为 50 年。

用海区域的地理坐标在 21° 27'56.0541"~21°29'21.0687"N，109°30'51.1782"~109°33'11.9623"E 范围内。项目界址点坐标见表 5.1-3，宗海界址图见

图 5.1-9。本项目与中国石化北海炼化项目石化码头工程紧邻，两项目有 6 个邻接界址点，具体见表 5.1-2。

2、北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程

北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程的海域使用权批准机关为北海市海洋局，海域使用权人为北部湾港码头北海码头公司，项目用海类型为“交通运输用海”中的“港口用海”，用海方式为透水构筑物用海和港池、蓄水用海。

项目总用海面积共 33.6339ha，其中码头（透水构筑物面积）2.6858ha，回旋水域（港池、蓄水等）面积 26.5764ha，港池（港池、蓄水等）面积 4.3717ha，另外回旋水域需共用公共执法码头工程的 5.1834ha 水域面积。项目用海期限为 50 年。用海区地理坐标为 $109^{\circ} 31' 30.862''E \sim 109^{\circ} 32' 04.629''E$ ， $21^{\circ} 28' 47.810''N \sim 21^{\circ} 29' 16.006''N$ 。项目界址点坐标和宗海界址图见图 5.1-10。本项目与北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程紧邻，两项目有 2 个邻接界址点，具体见表 5.1-2。

3、北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程

北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程海域使用权批准机关为北海市海洋局，海域使用权人为北部湾港码头北海码头公司，项目用海类型为“交通运输用海”中的“港口用海”，用海方式为透水构筑物用海和港池、蓄水用海。项目总用海面积 31.1656ha，其中透水构筑物用海面积 2.8165ha，港池用海面积 28.3491ha。项目用海期限为 50 年。用海区坐标范围在 $21^{\circ} 28' 39.508'' \sim 21^{\circ} 29' 6.142'' N$ ， $109^{\circ} 31' 57.154'' \sim 109^{\circ} 32' 24.552'' E$ 内，项目界址点坐标和宗海界址图见图 5.1-11。本项目与北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程紧邻，两项目有 3 个邻接界址点，具体见表 5.1-2。

4、北海港铁山港区航道疏浚二期扩建工程(疏浚工程新增用海)

北海港铁山港区航道疏浚二期扩建工程(疏浚工程新增用海)海域使用权批准机关为北海市海洋局，海域使用权人为北海市路港建设投资开发有限公司。项目用海类型为“3 交通运输用海”（一级类）中的“32 航道用海”（二级类）；用海方式为“4 开放式”（一级用海方式）中的“44 专用航道、锚地及其它开放式用海”（二级用海方式）。工程起于湾口铁山港 5 万吨锚地附近的 A 点，止于铁山港西港区 16 号泊位尽头，全长约 18.7 公里，由西航道和外航道两段航道组成。工程按通航 10 万吨级散货船舶，乘潮水位保证率 90%标准建设，航道扩宽至 190 至 330 米，挖深至-14.0 米高程以

下，航道可以同时兼顾满足 26.3 万立方米 LNG 船型安全通航要求，项目总用海面积 159.6576ha。本项目与北海港铁山港区航道疏浚二期扩建工程紧邻，两项目有 2 个邻接界址点，具体见表 5.1-2。

5、北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程

北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程的海域使用权批准机关为北海市海洋局，海域使用权人为中国石化北海炼化有限责任公司。项目用海类型为“交通运输用海”中的“港口用海”，用海方式有构筑物用海（一级类）中的透水构筑物用海（二级类）、围海用海（一级类）中的港池、蓄水用海（二级类）。项目总用海面积 15.3924ha，其中透水构筑物用海面积 0.5768ha，港池用海面积 14.8156ha。项目用海期限为 50 年。用海区坐标范围在 $21^{\circ} 28' 42.800'' \sim 21^{\circ} 29' 02.042''$ N, $109^{\circ} 31' 19.018'' \sim 109^{\circ} 31' 44.847''$ E 内，项目界址点坐标和宗海界址图见图 5.1-12。

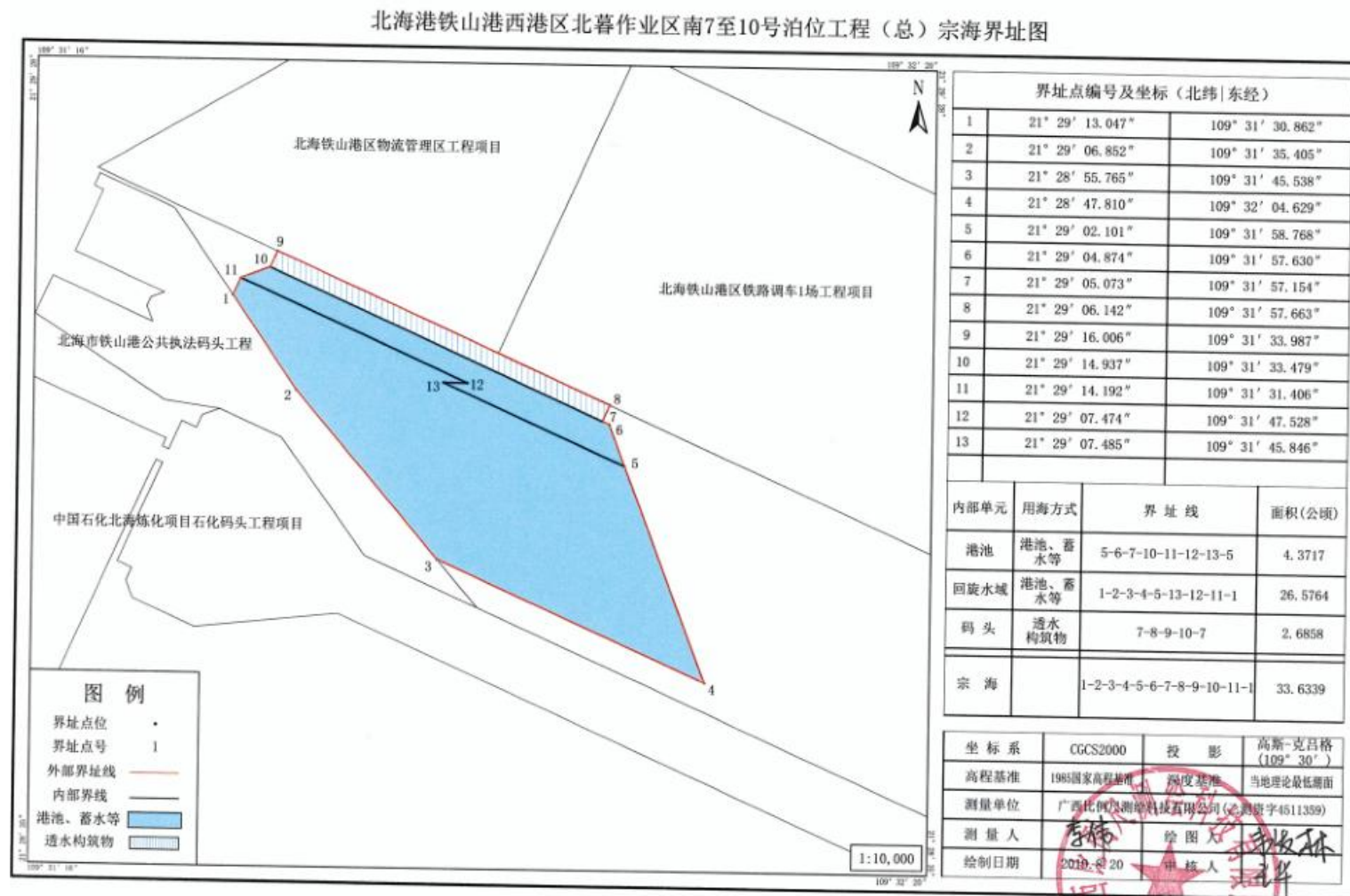


图 5.1-10 北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程宗海界址图

北海港铁山港西港区北暮作业区南4号至南5号泊位工程（港池）宗海界址图

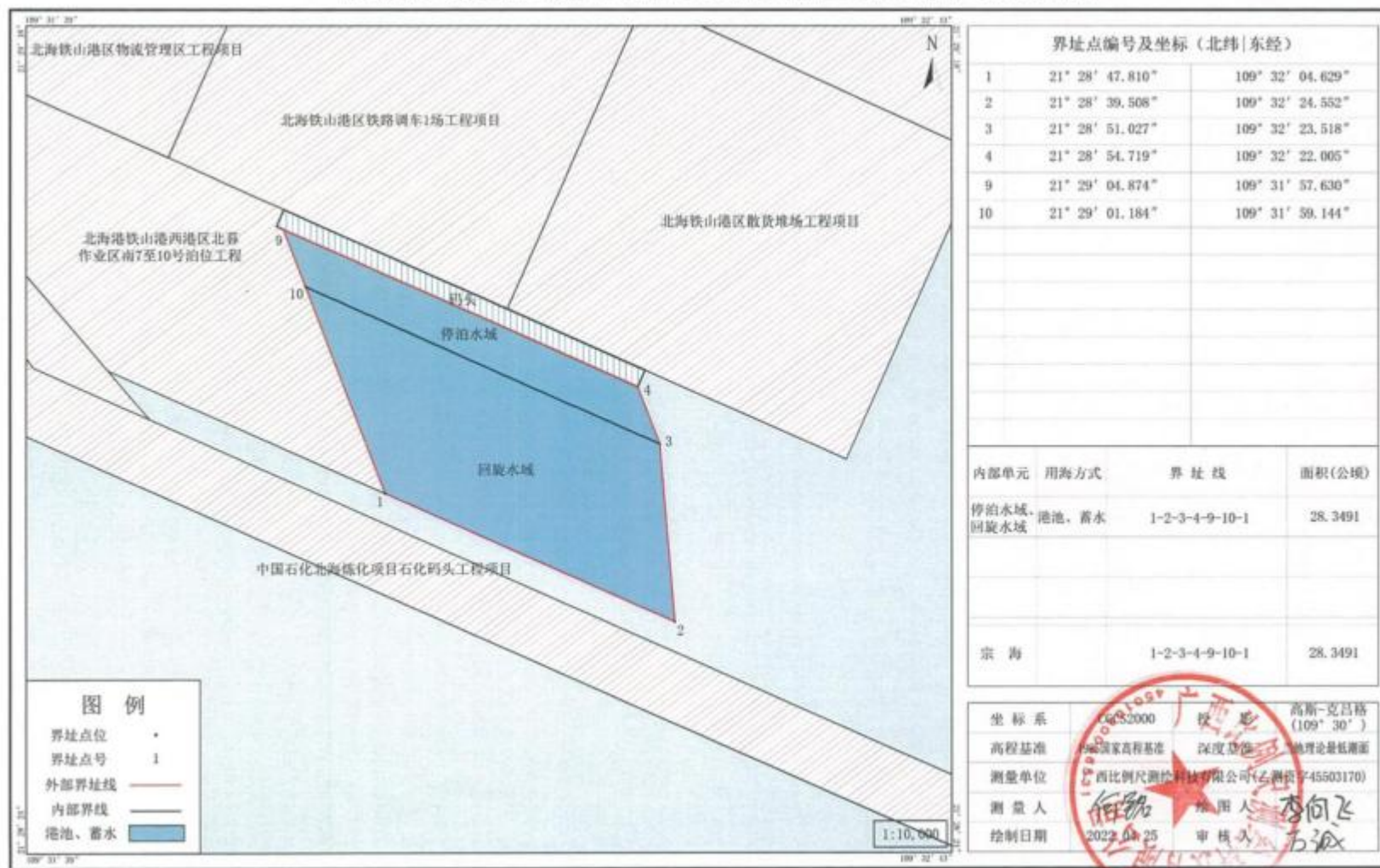


图 5.1-11 北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号至南 5 号泊位工程（港池）宗海界址图

北海港铁山港西港区啄罗作业区30号泊位工程（港池）项目宗海界址图

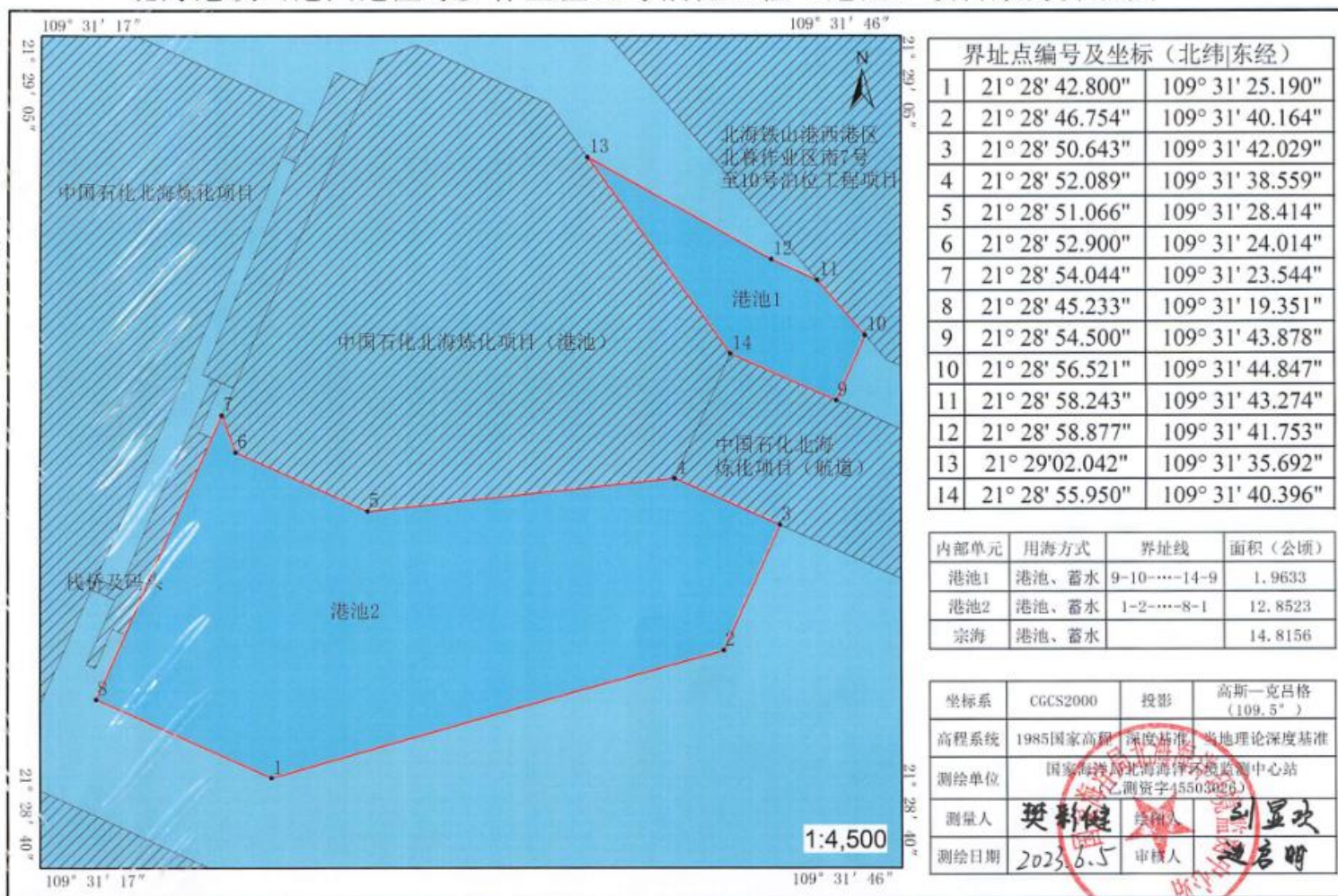


图 5.1-12 北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程（港池）宗海界址图

本项目施工需要共用中国石化北海炼化项目石化码头工程项目已确权航道水域面积 39.1768ha，共用海域目前权属归中国石油化工集团北海石化有限责任公司所有，需要协调后方能使用。

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

本项目位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的2号港池内，属于交通运输用海建设工程。项目建设过程及建成投入运营后，会对附近海洋环境产生一定影响。根据现场调查和资料收集，本项目位于铁山港西港区2号港池内（北暮作业区的南侧），西面720m为中国石化北海炼化项目石化码头项目，西北面980m为北海市铁山港公共执法码头，东与铁山港区进港西航道BC段相接，南侧为中国石化北海炼化项目石化码头5000吨级进港航道，北侧为北海港铁山港西港区北暮作业区南7号至南10号泊位工程和北海港铁山港西港区北暮作业区南4号南5号泊位工程（在建）。

本项目通航运行需要用海面积 54.7343ha，其中与周边工程共用已确权海域面积 29.7483ha（其中与已建的中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用 25.3402ha、与在建的北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程、北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程分别共用 1.6294ha、2.7787ha），其中与北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程共用水域已由南 7 至 10 号泊位工程疏浚至-12.1m，不需要疏浚；与北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程共用水域现状水深为-2m，南 4 号南 5 号泊位工程开发建设在前，其与本项目共用水域的水深要求为-14.0m，拟由该项目完成疏浚。与中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用水域的现状水深为-6.0m，需要本项目浚深。

施工期航道疏浚包括边坡外扩面积后需要用海面积71.3663ha，除东南部水深较深区域（8.3810ha）及南4号南5号泊位南侧海域（6.5069ha）为南4号南5号泊位的回旋水域由南4号南5号泊位疏浚，不需要本项目疏浚外，其他区域需要本项目疏浚。本项目施工建设需要占用中国石化北海炼化项目石化码头工程项目进港航道水域面积39.1768ha。

本项目建设对周边用海活动的影响，主要体现在航道疏浚对海洋生物的影响，项目施工期和营运期对通航环境的影响以及营运期的废气、废水等对周边环境产生影响。

项目航道疏浚开挖过程中拟使用多艘船舶进行施工，可能对北暮作业区南7至10号、南4号南5号泊位工程、中国石化北海炼化项目石化码头、北海市铁山港公共执法码头、石化码头5000吨级进港航道以及铁山港区进港西航道通航环境产生影响，项目营运时船舶进港也要通过铁山港区进港西航道，因此，船舶通行会对周边通航环境产生影响。

本项目周边用海情况复杂，本项目的施工及营运时均应充分考虑对通航安全及周边项目的影响。

5.2.1 项目用海对中国石化北海炼化项目石化码头工程的影响分析

(1) 水域共用的影响分析

本项目建设需要共用中国石化北海炼化项目石化码头工程项目已获权属的进港航道水域面积 39.1768ha，中国石化北海炼化项目石化码头工程海域使用权见附件 2。本项目对该海域的共用不会影响中国石化北海炼化项目石化码头工程项目的建设 and 运行，项目建成后有利于中国石化北海炼化项目石化码头工程项目的运行。

铁山港西港区 2 号港池已建、在建和拟建泊位吨级均达到 5 万吨级，而目前航道仅为 5000 吨级，无法适应船舶靠泊需要，本工程将现有 5000 吨级航道向北拓宽浚深为 5 万吨级航道，为 2 号港池北侧、西侧和南侧的泊位服务，符合《北部湾港总体规划（2035 年）》报批稿和《北海港总体规划（2035 年）》。本项目建设单位已与中国石化北海炼化项目石化码头工程项目业主（中国石油化工集团北海石化有限责任公司）针对本项目的建设进行沟通和协调，中国石油化工集团北海石化有限责任公司同意本项目的建设，见附件 14。

(2) 通航环境影响分析

① 施工期影响分析

本项目疏浚区部份与中国石化北海炼化项目石化码头工程项目进港航道重叠，并与石化码头的回旋水域紧邻，项目施工水域疏浚及疏浚物运输不可避免对石化码头的通航造成一定影响，需要本项目建设单位与石化码头业主—中国石油化工集团北海石化有限责任公司沟通和协调，安排好施工船舶作业范围及作业时段，并在施工船舶作业范围边缘处设置水上警示标志物，避免相互影响。同时应密切关注本项目对该项目港池泥沙回淤的影响。

②营运期影响分析

营运期本项目作为港口公共基础设施,供中国石化北海炼化项目石化码头工程等周边多个码头项目使用,需要中国石化北海炼化项目石化码头工程业主与周边码头业主统筹协调,合理安排船舶的通航时段,避免相互干扰。

5.2.2 项目用海对铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号、南 4 号南 5 号泊位工程影响分析

(1) 水域共用的影响分析

本项目营运期共用北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号和南 4 号南 5 号泊位工程部份回旋水域,本项目对上述海域的共用不会影响北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号、南 4 号南 5 号泊位工程的建设和运行,本项目的建设为上述泊位提供出入通道,长期有益于北暮作业区南 7 至 10 号和南 4 号南 5 号等泊位工程的建设和运行。

(2) 通航环境影响分析

①施工期影响分析

本项目疏浚区部份区域与北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号回旋水域重叠,与南 4 号南 5 号泊位工程回旋水域紧邻,项目施工水域疏浚及疏浚物运输不可避免对北暮作业区南 7 至 10 号和南 4 号南 5 号泊位工程的通航造成一定影响,需要本项目建设单位与北暮作业区南 7 至 10 号和南 4 号南 5 号泊位工程业主—北部湾港码头北海码头公司沟通和协调,安排好施工船舶作业范围及作业时段,并在施工船舶作业范围边缘处设置水上警示标志物,避免相互影响。同时应密切关注本项目对上述项目港池泥沙回淤的影响。

②营运期影响分析

营运期本项目共用北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号和南 4 号南 5 号泊位工程部份回旋水域,需要北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号和南 4 号南 5 号泊位工程业主与周边码头业主统筹协调,合理安排船舶的通航时段,避免相互干扰。

5.2.3 项目用海对北海市铁山港公共执法码头的影响分析

1、施工期影响分析

本项目航道拟在现有石化码头进港航道基础上进行加深拓宽，而铁山港公共执法码头位于本项目西北面，其船舶需经石化码头进港航道出入，因此本项目施工期会对铁山港公共执法码头项目船舶航行产生影响，需要本项目建设单位与对铁山港公共执法码头项目业主沟通和协调，安排好施工船舶作业范围及作业时段，并在施工船舶作业范围边缘处设置水上警示标志物，避免相互影响。

2、营运期影响分析

本项目的建设为铁山港公共执法码头项目等泊位提供出入通道，长期有益于铁山港公共执法码头项目的运行。

5.2.4 对周边航道通航环境的影响分析

1、施工期

由于本项目航道与铁山港进港西航道（铁山港进港航道二期扩建工程）AC段相接，项目航道的疏浚以及施工船舶过往、疏浚物运输等需使用铁山港进港西航道 AC 段，施工船舶来往会加大航道通航密度，在一定程度上给铁山港进港西航道 AC 段通航环境及来往船舶正常通行带来一定影响，铁山港区进港西航道 AC 段为附近渔船及铁山港 1#~6#泊位、广西 LNG 一期工程 LNG 码头等泊位运输船舶必经航线，船舶来往较多，因此业主应切实落实相关安全保障措施和海事主管部门相关要求，在船舶过往航道处周边设置警示标志，提醒过往船舶提前避让，避免对航道正常运营造成相关干扰，而且需加强调度管理，进行良好沟通与协商，保证工程施工正常实施，并减少对铁山港进港西航道 AC 段通航环境的影响。

本项目航道将在现有石化码头进港航道基础上进行加深拓宽，也应注意施工期和营运期对石化码头及本工程西北面的铁山港公共执法码头项目船舶航行的影响。

2、营运期影响分析

项目营运后会对铁山港进港西航道 AC 段通航环境的主要影响是增加 50000 万吨大船的通航密度。需要与港口管理部门协调，加强对工程附近海域航行安全管理。

5.2.5 对周边海域海水养殖环境的影响分析

根据现场踏勘发现，本项目南面的2号港池内也分布有少量的无权属证书海水养殖区。

1、施工期对养殖业的影响分析

本项目不占用周边养殖区，但施工期悬浮泥沙会对周边养殖区产生一定不利影响。悬浮泥沙影响是短期的，随着航道疏浚等工程的结束而消失。

2、运营期间对养殖业的影响分析

项目建成营运后，出入船只必须切实做好船舶环保管理工作，严禁通行船舶向海域内违规倾倒污水，乱扔垃圾，杜绝人为因素对海洋环境影响。此外，航行过程中必须严格听从调度指挥，按照航标设置航道行驶，以避免船舶碰撞造成溢油、泄漏事故发生，从而避免对周边养殖业带来的潜在危害。

综上，项目施工悬沙对2号港池内少量无权属养殖区有一定影响，应进行充分沟通协调并妥善处理，避免出现纠纷，船舶通行对养殖区影响很小，但应做好风险事故防范措施。

5.2.6 项目用海对航标影响分析

铁山港区进港航道沿途导助航设施配布较完善，能满足该项目船舶航行要求。本次 5 万吨级航道工程是在现有 5000 吨级航道基础上单侧向北拓宽、浚深，为此支航道南侧航道侧面标志不变，本工程拟与海事部门协商将北侧的航道侧面标志进行重新移位，共需移位 8 套航道右侧标。具体移位方案以导助航标志配布专题及相关主管部门审查意见为准。

5.2.7 项目用海对其它用海项目影响分析

对其它用海项目的影响主要由于施工期及营运船舶航行增加了所在海域的船舶通航密度和通航安全隐患，增加了在附近航行船舶的交会、避让次数，加大了在附近航行船舶的操纵难度，使交通事故发生的概率增加，需严格听从航道调度部门指挥，避免通航安全事故发生。因此，项目施工及营运前应做好施工协调工作，保障船舶通航安全，避免造成其它用海项目施工或营运的通航阻碍。

5.2.8 对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响分析

1、施工期

本项目位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区东面，与该保护区实验区最近距离约 3.2km，与核心区最近距离约 25km，施工期间施工船舶

不进入该保护区，根据悬浮物扩散分析，工程疏浚作业产生悬浮物增量大于 10mg/L 扩散影响范围西南向最远距离(以航道东端为起点)为 3.626km，航道东端与该保护区实验区最近距离约 5.2km。可见，施工活动作业产生悬浮物没有扩散至保护区实验区，工程疏浚作业对保护区实验区和核心区均没有影响。

2、营运期

营运期项目运行对该保护区基本没有影响，但应做好船舶溢油、泄漏风险事故防范措施。

5.2.9 北海市铁山港区南珠养殖区影响分析

1、施工期

根据《北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030年)》，北海市铁山港区南珠养殖区分 A 区和 B 区，用海方式为开放式养殖，养殖品种为珍珠。南珠养殖区 A 区位于营盘至彬塘南部浅海农渔业区，面积 266.7ha，有 12 个养殖场，养殖面积 2650 亩；B 区位于西村港至营盘南部浅海农渔业区，面积 200ha，有 13 个养殖场，养殖面积 4600 亩。南珠养殖区位于本项目西南面，A 区距离本项目最近，最近距离约 3.8km，施工期和运营期船舶均不进入南珠养殖区，产生污水不向海域内排放。根据前述悬浮泥沙扩散影响预测结果，施工产生 10mg/L 浓度悬浮泥沙也不会进入南珠养殖区，不会对南珠养殖区养殖环境产生明显影响。

2、营运期

运营期间运营船舶均不进入南珠养殖区，产生污水不向海域内排放。项目运行对南珠养殖区基本没有影响。

5.2.10 对儒艮保护区、山口红树林生态自然保护区影响分析

1、施工期

广西合浦儒艮国家级自然保护区位于本项目东面，最近距离约 7.8km，广西山口国家级红树林生态自然保护区位于本项目东北面 9.0km，距离均较远，施工期间施工船舶不进入这两个国家级自然保护区，产生污水不向海域内排放。根据悬浮泥沙扩散影响预测结果，悬浮物浓度增量大于 10mg/L 向东北向扩散的最远距离约为 7.753km，向东扩散的最远距离为 0.5km，因此，施工产生 10mg/L 浓度悬浮泥沙不会进入这两个国家级自然保护区，不会对广西合浦儒艮国家级自然保

护区和广西山口国家级红树林生态自然保护区主要保护物种及其栖息环境产生明显影响。

2、营运期

运营期间运营船舶均不进入广西合浦儒艮国家级自然保护区和广西山口国家级红树林生态自然保护区，产生污水不向海域内排放，项目运行对广西合浦儒艮国家级自然保护区和广西山口国家级红树林生态自然保护区基本没有影响。

5.2.11 对中华白海豚的影响分析

中华白海豚 (*Sousa chinensis*) 是一种沿岸定居性的小型齿鲸类，属海洋哺乳动物，是世界上 85 种鲸类之一，是当前地球上最稀有的物种之一，被我国列为国家一级重点保护动物，有“海上大熊猫”、“海上国宝”之称，被世界自然保护联盟 (IUCN) 红皮书收录为“极危物种”，具有很高的科研价值和潜在的经济价值，于 1988 年 12 月被国务院列为国家 I 级重点保护的珍稀濒危野生动物。中华白海豚主食鱼类，目前有过记录的食物种类主要有鲱科、鳀科、鲷科及石首鱼科的鱼类。

2003 年 9-10 月及 2004 年 4 月广西合浦儒艮国家级自然保护区站工作人员与南京师范大学专家在沙田海域联合考察发现中华白海豚活动 77 头次，发现中华白海豚数量仅 39 头；观察到的中华白海豚种群结构合理，是具有老年、中年和幼仔的种群，且具有繁衍能力，一年四季均有活动。

2011-2012 年，广西合浦儒艮国家级自然保护区管理站联合南京师范大学对儒艮保护区保护对象又进行了一次全面综合科学考察活动。在考察中，共发现中华白海豚 318 头次，综合 Popan 模型和发现曲线模拟法，估算沙田海域中华白海豚数量约 90-120 头，遇见率为 0.107 头/公里。

根据最新 2018~2019 年调查，估算儒艮保护区及周边海域中华白海豚数量保守估算约 106 头。发现位置见图 5.2-2。



图 5.2-2 儒艮保护区及周边海域中华白海豚发现位置示意图

1、施工期影响分析

本工程与儒艮保护区最近距离约 7.8km，根据悬浮泥沙扩散影响预测结果，工程疏浚作业时，中华白海豚所在的广西合浦儒艮国家级自然保护区及其邻近水域（沙田水域）基本不会受到 SS 影响，工程疏浚对中华白海豚活动区域海水水质达标基本没有影响。

2、运营期影响

项目建成后，来往于此海域船只，对中华白海豚常在的环境风貌较原始的海岸线产生干扰，对中华白海豚活动区会产生一定影响，运营期船舶增加可能促使中华白海豚活动范围增大。

5.2.12 对铁山港湾海草床的影响分析

海草是生活于热带和温带海域浅水中的单子叶、水生种子植物，是唯一淹没在浅海水下的被子植物，其花在水下结果，然后再发芽。海草生长在中潮带至潮下带，有发育良好的根状茎（水平方向的茎），且紧密结合在一起，根具根毛；

叶片柔软，呈带状或切面构造为圆柱状，海草的花着生于叶丛的基部，雄蕊（花药）和雌蕊（花柱和柱头）高出花瓣以上；花粉一般为念珠形且黏结成链状。海草床为国家 I 级保护动物——儒艮提供了唯一的食物来源。

项目附近海域海草主要分布在合浦附近海域，即英罗-铁山港潮间带和浅海区域，近五年调查结果显示该区域主要分布着 6 块海草床，即北暮、淀洲沙沙背、淀洲沙下龙尾、榕根山、九合井底、英罗，其中榕根山、九合井底、英罗海草床位于广西合浦儒艮国家级自然保护区内，海草床斑块与本项目最近距离约 9.6km，图 5.2-3。

项目附近海域海草床海草种类有 4 种，喜盐草 (*Halophila ovalis*)、二药藻 (*Halodule univervis*)、矮大叶藻 (*Zostera japonica*) 与贝克喜盐草 (*Halophila beccarii*)，其中喜盐草、矮大叶藻是这一带海域优势种，二药藻与贝克喜盐草数量少。

北暮海草床区，2012 年 7 月后由于受区域海洋开发活动影响，潮间带滩涂上已被沙覆盖，该片海草床已不存在。

近几年调查数据显示，合浦海草床总面积 2011 年 29.32ha，2012 年 44.09ha，2013 年 90.97ha，2014 年急剧下降到 2ha，主要原因可能是铁山港疏浚作业，产生大量淤泥将海草床覆盖，影响了沙背和下龙尾两处海草床正常生长；另外 2014 年 2 月至 5 月浒苔爆发，堆积覆盖海滩厚度达 30cm 以上，其次是互花米草入侵以及人类活动影响，严重影响了海草光合作用，导致海草床总面积萎缩。2015 年，因浒苔爆发缓解，疏浚力度减弱，同时广西合浦儒艮国家级自然保护区积极开展海草床生境保护与恢复工作，与当地政府及相关部门加大巡护执法力度、进行海草人工种植恢复等，合浦海草床总面积上升至 25ha。2016 年合浦海草床海草面积 99.4ha，面积继续上升，但海草种类开始呈现单一化趋势，日本鳗草加速退化，仅零星分布九合井底海草床，目前海草主要以卵叶喜盐草为主。2017 年合浦海草床有草总面积在 0.52~48.48ha 之间，年均有草面积 27.21ha，总有草总面积呈现缓慢增长—急剧下降—缓慢增长趋势。

根据广西壮族自治区海洋环境质量公报，铁山港湾海草生态系统处于亚健康状态，主要受挖沙虫、耙贝和抽沙等人为干扰活动影响。项目施工将会引起海水

中悬浮物浓度增加，浊度加大，透明度降低，可能影响海草光合作用效率，从而导致局部生物量减少，严重时大量泥沙覆盖海草，阻碍海草光合作用。

本项目区距离最近海草床9.0km以上，根据悬浮物增量扩散影响范围预测结果，项目疏浚产生较大增量悬浮物没有扩散到航道以东，因此，本工程施工产生悬浮物对铁山港海域内海草床没有影响。



图 5.2-3 铁山港湾海草分布图

5.3 利益相关者界定

利益相关者是指与项目用海有直接关系或者受到项目用海影响的开发、利用者，界定的利益相关者是是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其它组织或团体。

根据施工期水质影响分析及预测结果与开发利用现状来看，本项目用海面积较小，施工期产生的悬浮物不会扩散到离项目较远自然保护区和南珠养殖区，因此对周边的自然保护区和南珠养殖区基本不会造成影响。

项目对周边用海项目的主要影响为通航环境的影响，以及对附近的航标和非法海水养殖区的影响，同时，本项目需与中国石化北海炼化项目石化码头工程项目、北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程、南 4 号南 5 号泊位工程共用部份水域，另外项目疏浚物需运至铁山港外临时性海洋倾倒区倾倒。

结合前述分析可确定本工程的利益相关者情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 利益相关者简表

序号	项目用海现状	方位及最近距离	影响因素	协调单位（人）	是否为利益相关者
1	中国石化北海炼化项目石化码头工程项目	项目所在区	通航安全及占用进港航道部分面积	中国石油化工集团北海石化有限责任公司	是
2	北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程	项目所在区	通航安全及占用回旋水域部分面积	北部湾港码头北海码头公司	是
3	北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程	项目所在区	通航安全及占用回旋水域部分面积	北部湾港码头北海码头公司	是
4	铁山港公共执法码头项目	西北，约 980m	通航安全	北海市路港建设投资开发有限公司	是
5	铁山港区进港西航道	紧邻	通航安全	北海市路港建设投资开发有限公司	是
6	航标	项目所在区	运行安全	航标管理机构	是
7	非法海水养殖区	项目南面 100m	施工期水质	养殖区业主	是
8	铁山港外临时性海洋倾倒区	西南面约 25km	疏浚物接收单位	主管部门	是
9	广西合浦儒艮国家级自然保护区	东面 7.8km	水质、生态影响	保护区管理处	否
10	广西山口国家级红树林生态自然保护区	东北 9.0km	水质、生态影响	保护区管理处	否
11	北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区	西面 3.2km	水质、生态影响	保护区管理处	否
12	北海市铁山港区南珠养殖区	西南面 3.8km	水质、生态影响	养殖区业主	否

5.4 相关利益协调分析

5.4.1 与周边项目用海的协调分析

本项目位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，本项目是在现有石化码头 5000 吨级进港航道基础上，单侧向北拓宽浚深，将现有航道由 5000 吨级升级至 5 万吨级，项目西面 720m 为中国石化北海炼化项目石化码头，西北面 980m 为北海市铁山港公共执法码头，东与铁山港区 10 万吨级进港西航道 BC 段紧临，南侧为中国石化北海炼化项目石化码头 5000 吨级进港航道，北侧为北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程。

《油气化工码头设计防火规范》（JTS158-2019）4.2.2 规定，海港甲、乙类油气化工码头在泊船舶与航道边线间距不宜小于 100m，本项目与中国石化北海炼化项目石化码头在泊船舶间距约 720m，因此本项目与石化码头在泊船舶间距满足规范要求。

根据工可设计，本项目建设需要占用中国石化北海炼化项目石化码头工程项目进港航道水域面积 39.1768ha，同时需要占用北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号、南 4 号南 5 号泊位工程回旋水域面积 4.0943ha 和 6.7558ha，其中南 7 至 10 号泊位已完成建设，南 4 号南 5 号泊位工程正在建设。中国石化北海炼化项目石化码头的建设单位中国石油化工集团北海石化有限责任公司以及北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号和南 4 号南 5 号泊位工程的建设单位北部湾港码头北海码头公司已对本项目占用其项目用海出具了意见，同意本项目使用该海域，本项目需对该共用海域进行浚深，以满足本项目用海需要。

本项目施工前，应通过严密、科学的施工组织和合理的生产调度，把作业安全和通航安全放在首位，加强施工船舶航行安全和施工安全教育，安排好施工船舶作业范围及作业时段，明确施工船舶航行路线、航行范围，并在施工船舶作业范围边缘处设置水上警示标志物。施工时，施工单位通过加强与石化码头工程、北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程和南 4 号南 5 号泊位工程等项目业主之间的联系沟通，密切注意石化码头工程、北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程船舶进港动态，在石化码头、北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程船舶进出港前，组织好施工船舶及设备停止施工，同时施工船舶与石化码头、北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程项目港池水域边界保持一定的安全距离，能减小对石化码头、北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程船舶进出港的影响。

本项目用海应按当地政府“依法依规办理项目用海手续”的要求，解决好共用水域事宜，建立联合调度机制，确保项目用海面积满足本项目用海需求，并共同维护共用水域的通航秩序和安全。

5.4.2 与周边养殖的协调分析

根据前述预测及分析结果，本项目施工期悬浮泥沙扩散会对 1 号、2 号港池现状养殖区造成影响，1 号、2 号港池为海水养殖禁养区，该海区的养殖均为无证养殖。

长期以来，许多养殖户无视相关海域清理要求，占用航道区域及附近海域进行网箱和排筏养殖，这些养殖设施不符合该区域港口航运区的海洋功能区划，也不符合该区域养殖水域滩涂规划。根据北海市铁山港区政府专项工作会议纪要（北铁政阅[2013]3 号）等文件要求，铁山港区有关部门曾于 2013 年 2 月对项目附近的非法海水养殖进行过清理整治，但过后又有复养，目前 1 号、2 号港池仍存在非法养殖。

根据海域使用管理法律法规要求，建议项目业主与项目海域所属的北海市铁山港区政府进行沟通协调，在项目施工前由政府部门发布清海公告，要求项目施工范围及受施工影响的周边范围内所有的养殖设施限期自行拆除、拖移等，以保证施工用海需要。若拒不进行迁移或拆除清理的，应由政府部门组织人员依法处理，建设单位可协调配合开展相关清理工作，确保项目的顺利施工。

针对施工期悬浮物扩散可能影响的沿岸养殖塘，建议施工单位在项目施工前，在沿岸村委会发布施工公告，公布施工计划、区域、时间及联系方式等，养殖户根据工程施工情况合理选择养殖取水时间；同时，建设单位积极与有诉求的养殖户沟通，避免出现用海矛盾。

5.4.3 与航标管理机构的协调分析

根据《中华人民共和国航标条例》（修订）：

1、任何单位和个人都有保护航标的义务，禁止一切危害航标安全和损害航标工作效能的行为。

2、任何单位和个人不得在航标附近设置可能被误认为航标或者影响航标工作效能的灯光或者音响装置。

3、在视觉航标的通视方向或者无线电导航设施的发射方向，不得构筑影响航标正常工作效能的建筑物、构筑物，不得种植影响航标正常工作效能的植物。

4、因施工作业需要搬迁、拆除航标的，应当征得航标管理机关同意，在采取替补措施后方可搬迁、拆除。搬迁、拆除航标所需的费用，由施工作业单位或者个人承担。

5、禁止下列影响航标工作效能的行为：

(1) 在航标周围 20m 内或者在埋有航标地下管道、线路的地面钻孔、挖坑、采掘土石、堆放物品或者进行明火作业；

(2) 在航标周围 150m 内进行爆破作业；

(3) 在航标周围 500m 内烧荒；

(4) 在无线电导航设施附近设置、使用影响导航设施工作效能的高频电磁辐射装置、设备；

(5) 在航标架空线路上附挂其他电力、通信线路；

(6) 在航标周围抛锚、拖锚、捕鱼或者养殖水生物；

(7) 影响航标工作效能的其他行为。

建设单位必须遵守《中华人民共和国航标条例》，不得在航标附近设置可能被误认为航标或者影响航标工作效能的灯光或者音响装置。若因施工作业需要搬迁、拆除航标的，应征得航标管理机构同意。

本次 5 万吨级航道工程是在现有 5000 吨级航道基础上单侧向北拓宽、浚深，为此航道南侧航标不需要改变，只需将北侧的航道侧面标志进行重新移位，共需移位 8 套航道右侧标。具体移位方案以导助航标志配布专题及相关主管部门审查意见为准。建设单位应积极与交通运输部南海航海保障中心北海航标处沟通和协调，处理好相关航标移位和设置工作。

5.4.4 与铁山港 10 万吨级航道主管部门、海事部门的协调分析

本项目用海区与铁山港 10 万吨级进港航道紧邻，因此需做好施工期和运营期的协调工作。

1、施工期协调分析

本项目疏浚区与铁山港区进港西航道紧邻，项目疏浚物运输及施工船舶出入需占用铁山港区进港西航道通行，需做好船舶调度管理，避免影响航道上其他船舶通航，为了保证本项目施工期间船舶航行安全，必须采取如下措施：

(1) 在施工作业前制定通航安全和维护方案并按方案落实安全防范措施，所有参与施工的船舶均需持有合法有效证书。

(2) 建立水上交通安全有关制度和管理体系，严格履行涉水工程建设期和使用期水上交通安全有关职责，积极采取措施避免工程对周边海域安全造成威胁；建设单位要将施工作业船舶和为施工作业服务所有船舶纳入安全管理体系内进行管理。

(3) 应在规定期限内向当地海事部门提出施工作业通航安全审核申请，接受海事部门审核，应在收到海事部门水上水下施工作业许可后方可施工，未取得许可的，不得擅自施工作业。

(4) 就本项目施工情况（含作业船舶类型、作业时间等）与海事部门进行沟通，制定作业施工计划，服从海事部门对水域交通安全秩序的管理，尽量减小工程施工对航道带来的不利影响。

(5) 实施施工作业船舶、设施须按有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型。施工作业者在施工作业期间应按港监确定的安全要求，设置必须的安全作业区或警戒区，设置有关标志或配备警戒船。在现场作业船舶或警戒船上配备有效的通信设备，施工期间由专人值守，并在指定频道上监听。施工单位进行施工作业前，应按有关规定由海事部门发布航行警告、航行通告。

(6) 划定与施工作业相关安全作业区必须报经海事部门核准、公告；与施工作业无关的船舶、排筏等设施不得进入施工安全作业区。施工单位不得擅自扩大施工作业安全作业区的范围。

2、营运期协调分析

营运期，项目建设及营运单位应充分认识到通航安全的重要性，重视对工程区及其附近 10 万吨级航道的通航安全管理，采取有效措施，保障通航安全。加强与当地海事部门的联系，同时与周边航道码头业主建立联合调度机制，共同维护航道的通航秩序和安全。针对各种可能突发事件，制定应急处置预案和措施。

5.4.5 与规划的周边其他项目用海的协调分析

1、与规划的南 1、南 2、南 3 号泊位的协调性分析

根据《北海港总体规划（2035 年）》，2 号港池北侧布置 9 个 1~20 万吨级泊位、岸线长 2514m，其中 6、7、8、9 泊位（又称北暮作业区南 7 至 10 号）目前正在建设中，南 4、南 5 号泊位已通过环评审批。南 1、南 2、南 3 号泊位目前尚未开展前期工作。根据《北海港总体规划（2035 年）》的规划布局，本项目与规划的南 1、南 2、南 3 号泊位的回旋水域有部分面积重叠，项目与南 1、南 2、南 3 号泊位的码头前沿及停泊水域有一定的距离，本项目建设对规划泊位的布置无影响。

2、与规划的 31 号泊位的协调性分析

根据《北海港总体规划（2035 年）》，2 号港池内西侧布置 2 个 5 万吨级油品泊位（分别为 30 和 31 号泊位），岸线长 640m，其中 30 号泊位已通过环评审批，31 号泊位位于现有 2 个 5000 吨石化码头位置，未来需拆除现有 2 个码头改建，目前尚未开展前期工作。《油气化工码头设计防火规范》（JTS158-2019）4.2.2 规定，海港甲、乙类油气化工码头在泊船舶与航道边线间距不宜小于 100m，本项目与规划 31 号泊位的在泊船舶间距约 700m，因此本项目与 31 号泊位在泊船舶间距满足规范要求。项目与 31 号泊位的码头前沿及停泊水域有一定的距离，本项目建设对规划 31 号泊位的布置无影响。

3、与规划的 22~29 号泊位的协调性分析

根据《北海港总体规划（2035 年）》，2 号突堤北部（2 号港池南侧）为干散货和件杂货作业区，自东向西布置 6 个 10~20 万吨级泊位和 2 个 5 万吨级泊位（分别为 22~29 号泊位），22~29 号泊位目前尚未开展前期工作。

根据《北海港总体规划（2035 年）》的规划布局，本项目与规划的 22~29 号泊位的回旋水域有部分面积重叠，项目与 22~29 号泊位的码头前沿及停泊水域有一定的距离，本项目建设对规划 22~29 号泊位的布置无影响。

综上，本项目对周边规划项目的布置基本没有影响。本项目的建设为规划项目的建设和运行打下基础，规划项目将通过本项目进出港。

5.4.6 与倾倒区主管部门的协调分析

项目疏浚物拟外抛至“铁山港外临时性海洋倾倒区”。铁山港外临时性海洋倾倒区位于项目西南面，与本项目最近距离约 25km，运距 41km。

本工程施工前应向主管部门申请办理海洋疏浚物倾倒许可手续，并按主管部门指定地点倾倒，确保工程施工产生疏浚物妥善处置。

5.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目所在海域功能区划为铁山港港口航运区，本项目拟用海域不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，项目的建设和运营不会对国防安全和军事活动造成不利影响。

5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目用海不涉及领海基点，不涉及国家秘密，项目用海不影响国家海洋权益的维护。

6 国土空间规划等相关规划符合性分析

6.1 项目用海与国土空间规划符合性分析

国土空间规划是国家空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据。

6.1.1 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）符合性分析

《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）划定海洋“两空间内部一红线”，划分海洋生态空间和海洋开发利用空间，在海洋生态空间内部划定海洋生态保护红线。按照海洋生态空间（海洋生态保护红线、海洋生态控制区）和海洋开发利用空间进行差异化管控。海洋开发利用空间管控是在市县国土规划中，根据自然禀赋条件，将海洋开发利用空间划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区六大类。围填海严控增量、盘活存量，切实提高海洋资源节约集约利用程度。

本项目位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）中交通运输用海区范围内。本项目为北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程，项目建设符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）的要求。

6.1.2 《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

1、所在海域国土空间规划分区基本情况

2024 年 1 月 24 日，自治区人民政府对《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》进行了批复，北海市在空间发展、城市建设及布局上有了明确的行动指南和发展依据。《规划》包括市域和中心城区两个空间层次。《规划》范围包括北海市陆域和管辖海域国土空间，总面积为 9730.2 km²。

《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》规定：实行国土空间分区管控，将全市国土空间划分为生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、矿产发展区、其他用地区、海洋发展区 8 类一级分区，明确国土空间开发保护主导用途。在一级分区基础上，对乡村发展区、海洋发展区细化至二级分区，制定差异化管控措施。其中海洋发展区划分为渔业用海区、交通

运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区 6 类二级分区。

同时《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》附表 7 规定，海洋空间分为海洋生态空间和海洋开发利用空间，海洋生态空间是具有重要生态功能、需要保护和修复的自然区域。海洋生态空间包括生态保护红线和海洋生态控制区。生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域。海洋生态控制区是海洋生态保护红线外，需要予以保留原貌，强化生态保育和生态建设、限制开发建设的海洋自然区域。海洋“两空间内部一红线”引导要求一览表见表 6.1-1。

根据《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目位于海洋发展区（一级分区）的交通运输用海区（二级分区），不位于生态保护红线和海洋生态控制区。周边主要海域国土空间规划分区有海洋发展区（一级分区）的工矿通信用海区，详见图 6.1-1。

2、



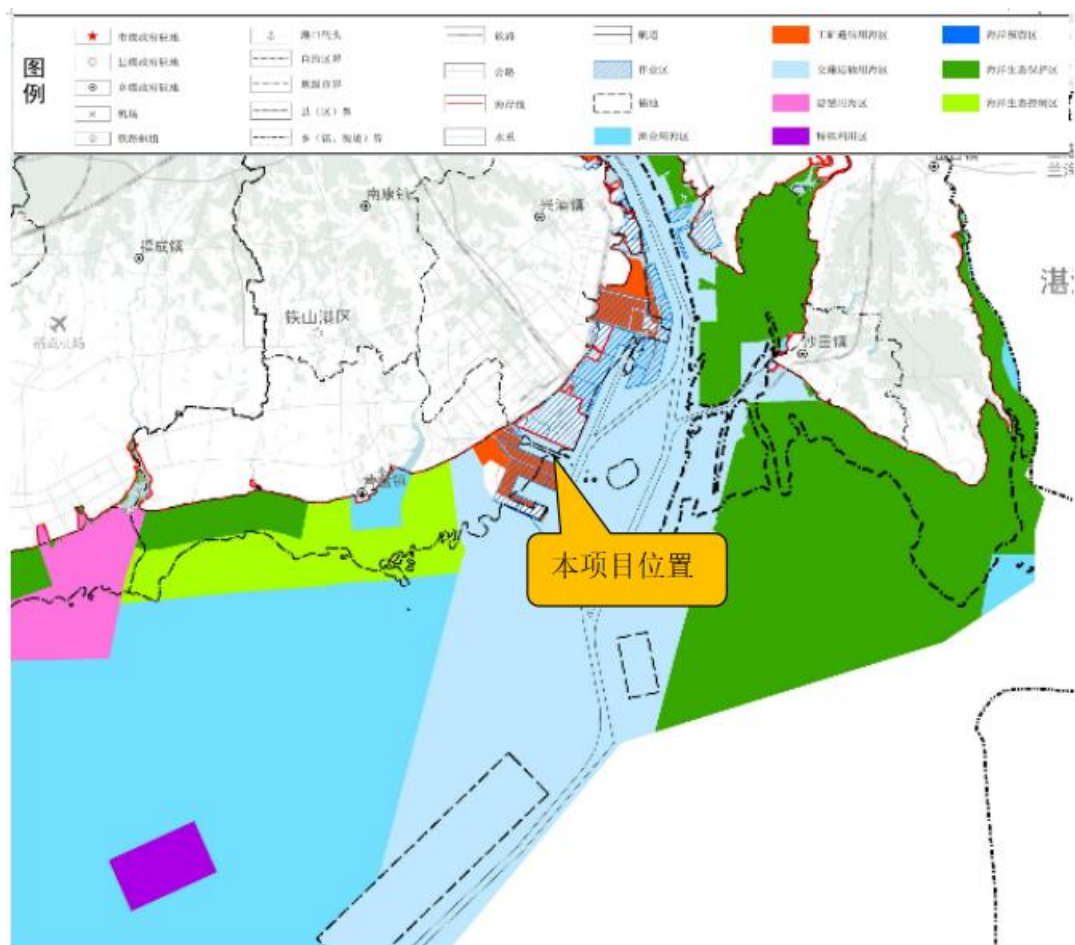


图 6.1-1 北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）市域海洋空间规划分区图（局部）

6.1-1 海洋“两空间内部一红线”引导要求一览表《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》

分区类型		空间内涵	引导要求
海洋生态空间		海洋生态空间是具有重要生态功能、需要保护和修复的自然区域。	以提供生态服务或生态产品为主。
其中	海洋生态保护红线	海洋生态保护红线区是具有特殊生态功能或生态敏感脆弱、必须强制性严格保护的海洋自然区域。	海洋生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止不符合主体功能定位的开发性、生产性建设活动。在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。
	海洋生态控制区	海洋生态控制区是海洋生态保护红线外，需要予以保留原貌，强化生态保育和生态建设、限制开发建设的海洋自然区域。	区域中的重要河口、重要滨海湿地、重要砂质岸线应按照《海岸线保护与利用管理办法》《海岛保护法》《海洋特别保护区管理办法》等法律法规进行管控。加强海洋生态控制区内滨海湿地保护，开展受损生态系统恢复和修复。支持沿海防护林建设，开展沿海防风林和退化防护林修复。鼓励开展退堤还海、退塘还海、清淤疏浚等回复海岸带生态功能的生态修复工程。鼓励开展生态养殖、生态旅游、休闲渔业等不改变海域自然属性的开发利用活动，允许建设风电、光伏等可再生能源项目；禁止工业项目、固体矿产项目等用海活动；限制实施填海、围海、设置排污口等损害海岸带地形地貌和生态环境的行为。
海洋开发利用空间		生态空间外即为海洋开发利用空间是可以开展海洋开发利用活动的区域	有序推进渔业用海空间，保障渔业生产设施建设改造用海，加快北海渔港经济区，升级改造营盘中心渔港、内港一级渔港、电建一级渔港。合理调整和布局近海渔业用海，保障南珠产业振兴，建设南珠产业标准化示范基地；大力发展远洋渔业，深海打造深水抗风浪网箱“蓝色粮仓”，加快国家海洋牧场建设。保障铁山港综合航运港港口建设用海，提升港口综合服务功能。保障涠洲岛开发、银滩旅游区全面升级和邮轮产业发展用海需求，推进邮轮母港经济区、涠洲岛游客集散中心建设，打造涠洲岛南湾海上运动基地、涠洲岛帆船及游艇海钓线路、北海市航空体育飞行基地、北部湾大健康产业基地。保障油气和固体矿产等重要能源勘探、开采；保障海底隧道、海底光缆、输油管道等用海；科学选划海洋倾倒区、可再生能源区。

2、对所在及周边海域国土空间规划分区的影响分析

(1) 对交通运输用海区影响分析

本项目位于交通运输用海区，交通运输用海区的管控要求为：保障西部陆海新通道港口航运等配套设施用海需求，推动北部湾国际门户港建设，提升港口综合服务功能。在已经开发利用的港区、锚地、航道以及规定的航路及其保护范围内，禁止开展与航运无关、有碍航行安全的活动；严格管理其他海岸工程或海洋工程占用深水岸线资源；在未开发利用的港区内，对无碍交通运输功能发挥的海洋开发活动尤其是渔业开发活动可暂时予以保留。铁山港海域可用于临海临港工业用海。

项目施工期对交通运输用海区的影响主要为项目施工对港区、航道的通航影响和施工悬沙对交通运输用海区的影响。须在施工船舶作业范围边缘处设置水上警示标志物，提醒船舶绕行施工作业区，避免相互干扰。本项目施工期产生的悬浮泥沙主要对项目区及紧临的港口和航道用海区有一定的影响，但影响面积很小且本项目施工期短暂，项目施工结束以后，施工产生的悬浮物影响也会随之消失，总体而言，施工期间悬浮物扩散对交通运输用海区的影响是短暂的可接受的。

项目施工完成后，改变了工程区的水深，工程区附近海域的潮流场会有一些变化，但流速流向的变化非常小，本工程建设对工程区附近海域的水动力影响很小。营运期本项目作为航道使用，有利于当地交通运输的发展，航道本身不产生污染物，通行船舶的各项污染物妥善收集处置，不排入海域，不会对交通运输用海区产生影响。

(2) 对工矿通信用海区影响分析

本项目与南面的工矿通信用海区相距约250m，工矿通信用海区的主导功能为临海工业利用、矿产能源开发、可再生能源开发和海底路由管道等建设。临港工业用海优先支持铁山港（临港）工业区、龙港新区北海铁山东港产业园等用海需求，保障重大能源基础设施项目用海；矿产能源开发用海应科学适当规划海砂开采区域，严格控制近岸海域海砂开采的数量、范围和规模，防止海岸侵蚀及影响海上交通安全，防止石油泄漏等风险；海底工程建设用海禁止拖网、抛锚、挖沙等活动，在保障安全前提下，可兼容其他海洋功能区；工矿通信用海在主体功能暂未发挥前，可兼容渔业用海、游憩用海等，兼容功能用海期间海洋生态环境不

劣于现状水平。

本项目施工期悬浮泥沙工矿通信用海区影响很小。营运期本项目作为航道使用，有利于当地工矿通信企业的发展，航道本身不产生污染物，通行船舶的各项污染物妥善收集处置，不排入海域，不会对工矿通信用海区产生影响。

(3)项目用海与海域国土空间分区规划符合性分析

《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》第 7 条提出：落实国家对外开放战略，高标准建设现代化交通网络，提升港航交运联运功能，强化与交通通道沿线城市合作。打造对外开放的重要出海通道，建成面向东盟合作开放的桥头堡、“一带一路”上的重要门户枢纽。

根据《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）（公开版）》第四节，交通运输用海区保障西部陆海新通道港口航运等配套设施用海需求，推动北部湾国际门户港建设，提升港口综合服务功能。在已经开发利用的港区、锚地、航道以及规定的航路及其保护范围内，禁止开展与航运无关、有碍航行安全的活动；严格管理其他海岸工程或海洋工程占用深水岸线资源；在未开发利用的港区内，对无碍交通运输功能发挥的海洋开发活动尤其是渔业开发活动可暂时予以保留。铁山港海域可用于临海临港工业用海。

本项目位于交通运输用海区，本项目为航道建设项目，为西部陆海新通道港口航运等配套设施，符合所在海域国土空间规划分区的海域使用管理要求，对所在海域国土空间规划分区和周边海域国土空间规划分区影响较小，项目建设符合《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

6.2 项目用海与相关规划符合性分析

6.2.1 与《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）的符合性分析

根据《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿），北海港规划航道包括廉州湾航道、铁山湾航道、涠洲岛航道和侨港航道。铁山湾航道由湾外的铁山湾进港航道、铁山西支航道、北暮外航道、石头埠航道、雷田航道、沙田航道组成。其中铁山西支航道有 3 条，分别为：1 号港池支航道，规划为 5 万吨级~10 万吨级航道；2 号港池支航道，规划为 5~20 万吨级航道；2 号港池北侧北暮航道转向处至北暮作业区 3 号港池的支航道，规划为 10 万吨级~15 万吨级单向航道。

本工程布置于 2 号港池内，建设 5 万吨级航道，为 2 号港池北侧（北暮作业区南侧）规划的 4 个 1~5 万吨级通用及多用途泊位、6 个 5~20 万吨级干散货泊位以及 2 号港池南侧（2 号突堤北部）布置的 3 个 5~10 万吨级通用泊位、2 个 5~10 万吨级干散货泊位、3 个 20 万吨级干散货泊位 和 2 号港池西侧布置的 3 个 0.5~5 万吨级液体散货泊位服务。本项目的地理位置和功能定位与《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）规划的铁山西支航道中的 2 号港池支航道相符，本项目建设符合《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）。



图 6.2-1 《北部湾港总体规划（2035 年）》报批稿（局部）

6.2.2 与《北海港总体规划（2035 年）》的符合性分析

2021 年 12 月，广西壮族自治区人民政府批复实施《北海港总体规划（2035 年）》（桂政函〔2021〕164 号）。批复明确，规划是指导北海港建设与发展、合理利用和有效保护港口岸线资源的依据。自规划批复之日起，在北海港范围内建设港口设施必须符合《北海港总体规划（2035 年）》要求。

规划将北海港划分为石步岭港区、铁山港西港区、铁山港东港区、涠洲岛港区，海角港点、侨港港点和合浦港点。石步岭港区将以旅游客运为主，兼顾客货滚装运输，现有货运业务将向铁山港西港区转移。铁山港西港区的功能定位为：以服务临港产业的能源、原材料物资运输为主，以集装箱、化工品、粮食运输为辅，将其发展成为现代化的综合性港区。

根据《北海港总体规划（2035 年）》，铁山港西港区由啄罗作业区、北暮作业区、石头埠作业区和雷田作业区组成，远景预留发展北暮东岸线。本项目所在的 2 号港池位于北暮作业区和啄罗作业区。

北暮作业区位于啄罗作业区北侧、啄罗至北暮处，规划为以干散货和集装箱为主、兼顾件杂货运输的作业区，主要为腹地物资运输和临港产业园区服务。规划岸线 12715m，其中深水岸线 9261m，布置 40 个 1~20 万吨级生产性泊位，其中深水泊位 28 个，陆域纵深 550~1590m，陆域面积 1713.7hm²，码头面高程 7.5m，年通过能力约 20600 万吨。

规划 3 号排水明渠以南主要承担大宗干散货运输，明渠以北以集装箱装卸作业为主，作业区自南向北规划如下：**2 号港池北侧布置 9 个 1~20 万吨级泊位、岸线长 2514m，其中，南 4 号泊位为 10 万吨级危险品泊位（主要承担石步岭港区现有固体危险品货物的转移运输）、岸线长 306m；**作业区东侧，自南向北至 3 号排水明渠之间布置 7 个 15 万吨级泊位和 11 个 7~10 万吨级泊位，岸线长 5297m；预留 3 号排水明渠出水口宽 103.4m，明渠北侧布置 2 个 5 万吨级集装箱泊位，岸线长 720m；3 号港池北侧布置 3 个 3~5 万吨级集装箱泊位（其中 22 号泊位与 23 号泊位之间留出 140m 作为神华项目的排水暗渠出水口），岸线长 1060m；3 号港池东侧布置 5 个 5~15 万吨级集装箱泊位，岸线长 1925m；作业区东北部与石头埠作业区南端相接，布置 3 个 10~15 万吨级集装箱泊位，岸线长 1199m。

啄罗作业区位于铁山港西港区南部、铁山港湾湾口西岸的青头村至啄罗处，规划为液体散货、干散货和件杂货作业区，建设港口支持系统，主要为临港产业园区服务。规划岸线 12765.2m，其中深水岸线 6762.5m，布置 31 个 5~20 万吨级生产性泊位，其中深水泊位 18 个，陆域纵深 650~800m，陆域面积 783.1hm²，码头面高程 7.5~8.0m（当地理论深度基准面，下同），年通过能力约 16500 万吨。其中 2 号突堤北部（2 号港池南侧）为干散货和件杂货作业区，自东向西布置 6 个 10~20 万吨级泊位和 2 个 5 万吨级泊位，岸线长 2440m，西端规划 100m 港口支持系统岸线；2 号港池内西侧布置 2 个 5 万吨级油品泊位，岸线长 640m；西北端布置长 395m、宽 360m 的挖入式港池，形成 1395m 的港口支持系统岸线。

符合性分析：本工程拟在 2 号港池建设 5 万吨级航道工程，近期可以为北暮作业区 2 号港池北侧已建的南 7 号至南 10 号泊位（对应北海港总体规划中南 6 号至南 9 号泊位，《北海港总体规划（2035 年）》在 2 号港池北侧规划布置 9 个 1~20 万吨级泊位，比《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）布置少 1 个泊位）、在建的南 4 号南 5 号泊位和啄罗作业区 2 号港池西侧的 30 号泊位（5 万吨级）服务。远期可根据规划泊位的建设情况，适时提升航道建设规模，满足 2 号港池内部规划 19 个 1~20 万吨泊位（其中北暮作业区 9 个 1~20 万吨级泊位、啄罗作业区 10 个 5~20 万吨级泊位）通航需求，项目建设符合《北海港总体规划（2035 年）》。



图 6.2-2A 北海港总体规划布局图（铁山港西港区）

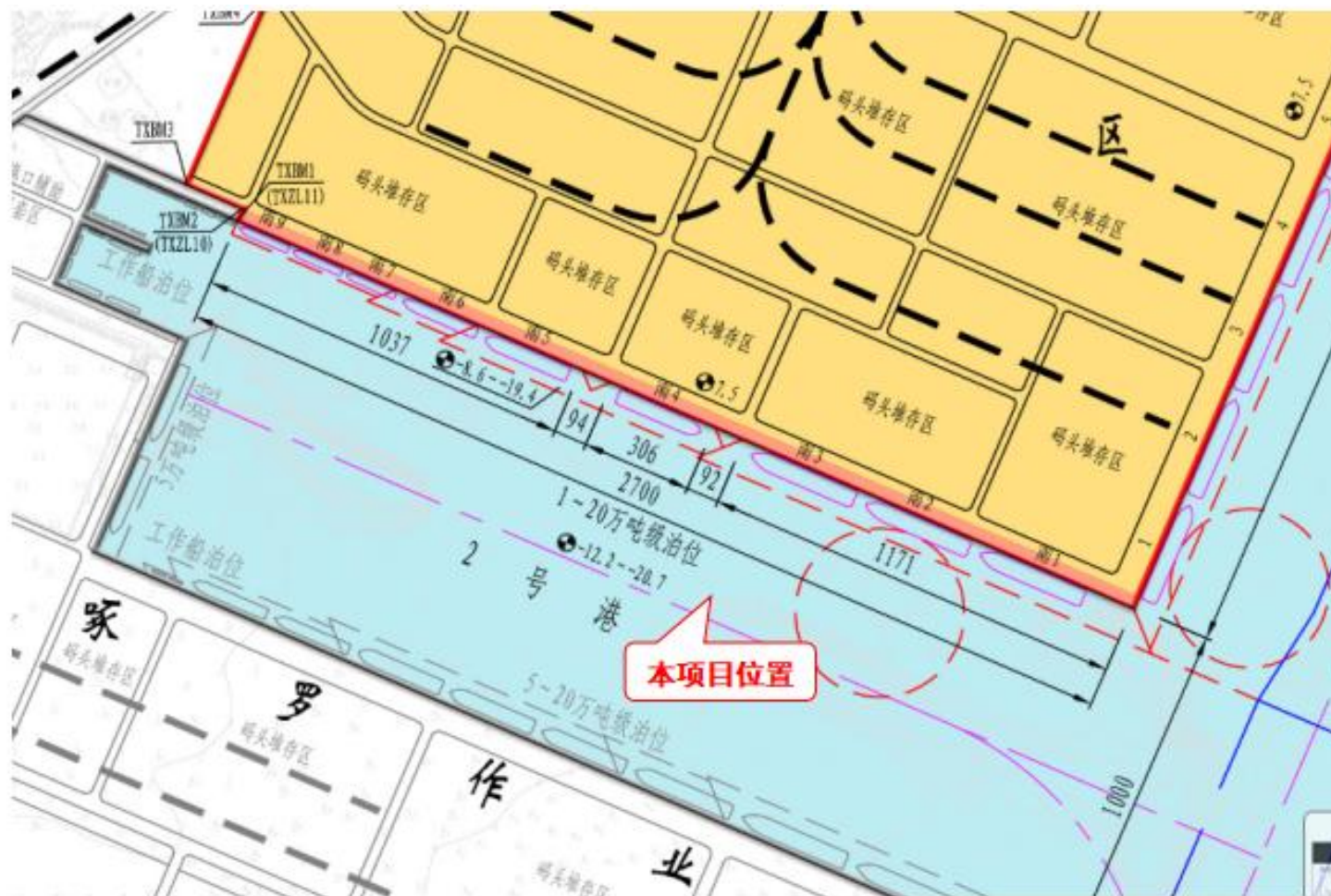


图 6.2-2B 北海港总体规划布局图（铁山港西港区北暮作业区, 局部）

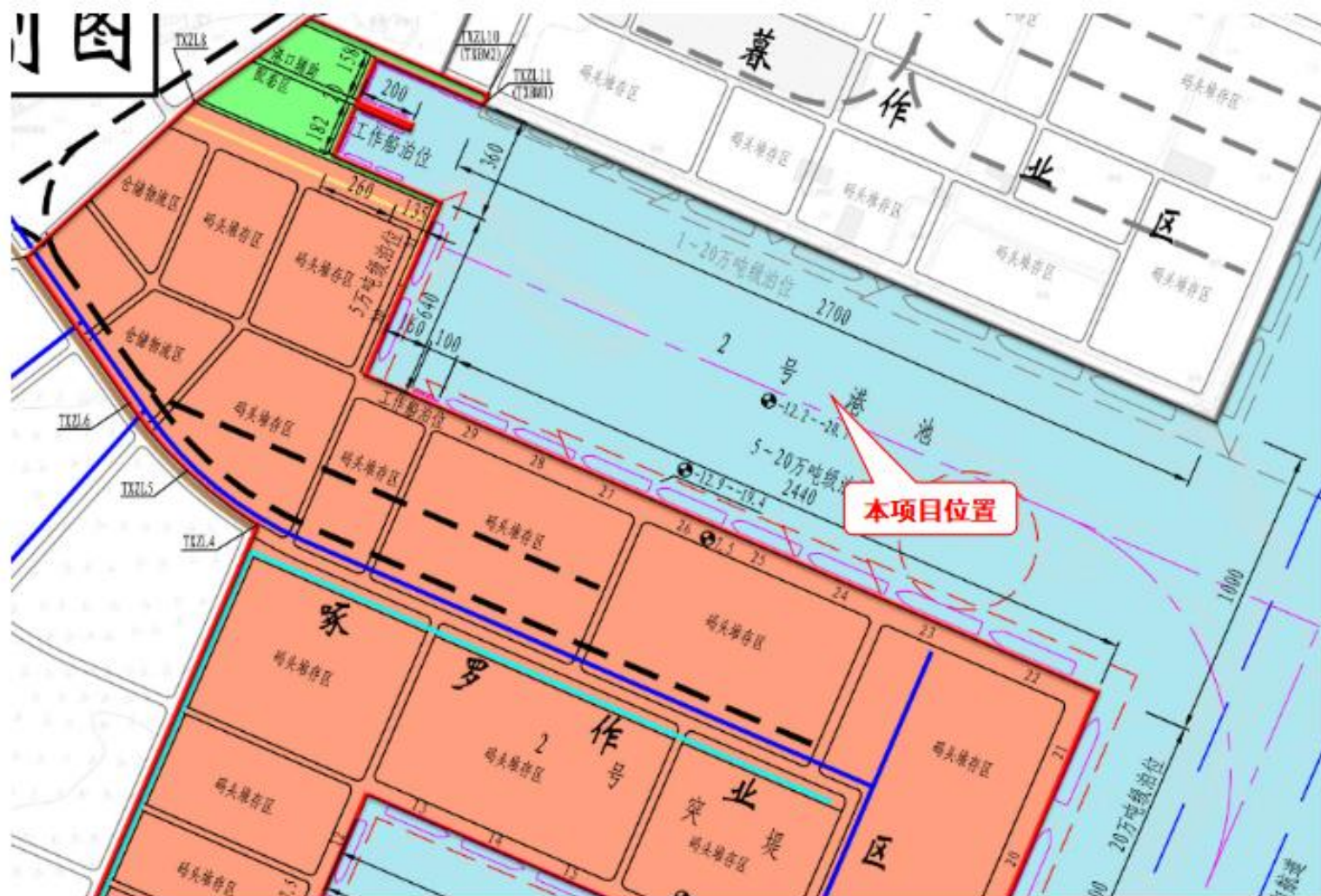


图 6.2-2C 北海港总体规划布局图（啄罗作业区, 局部）

6.2.3 与《北海港铁山港西港区总体规划(2017-2035 年)》的符合性分析

2018 年 5 月《北海港铁山港西港区总体规划(2017~2035 年)》获自治区人民政府批复。在规划中,铁山港西港区是当前和未来北海港发展的最核心的港区,已具备大规模开发建设的条件,是区域经济社会发展的重要基础和支撑。根据《北海港铁山港西港区总体规划(2017-2035 年)》,铁山港西港区是 21 世纪海上丝绸之路的重要门户,是广西沿海重要港区和综合运输体系的重要枢纽,是广西北部湾经济区进一步开放开发和打造中国—东盟自由贸易区升级版的重要依托,是北海市产业优化布局和周边地区经济社会发展的重要基础。

根据《北海港铁山港西港区总体规划(2017-2035 年)》,铁山港西港区:以矿石、煤炭、油品等大宗散货运输为主,以集装箱、粮食、农副产品运输为辅,逐步发展成为现代化的综合性港区。

其中北暮作业区规划为以干散货和集装箱为主,兼顾件杂货运输的作业区,主要为腹地物资中转运输服务。规划岸线 12863m,布置 41 个 10000~150000 吨级生产性泊位,陆域纵深 550~1590m,陆域面积 1731.1ha,码头面高程 7.5m,年通过能力约 21800 万吨。北暮作业区南侧与啄罗作业区共用 2 号港池,东北侧形成宽 1200m 的 3 号港池。作业区规划 3 号排水明渠以南主要承担大宗干散货运输,明渠以北以集装箱装卸作业为主,自南向北规划如下:**2 号港池北侧布置 10 个 1~15 万吨级泊位**,岸线长 2700m;东侧自南向北至 3 号排水明渠之间依次布置 7 个 15 万吨级泊位、10 个 10 万吨级泊位和 1 个 7 万吨级泊位,岸线长 5297m;预留 3 号排水明渠出水口宽 103.4m,明渠北侧布置 2 个 5 万吨级多用途泊位,岸线长 720m;3 号港池北侧布置 3 个 3~5 万吨级多用途泊位(其中 22 号泊位与 23 号泊位之间留出 140m 作为神华项目的排水暗渠出水口),岸线长 1060m;3 号港池东侧布置 5 个 5~10 万吨级集装箱泊位,岸线长 1888m;作业区东部与石头埠作业区相接,布置 3 个 10 万吨级集装箱泊位,岸线长 1198m。

啄罗作业区位于北暮作业区南侧、青头村至啄罗处。规划为液体散货、干散货和件杂货作业区,主要为临港工业服务。规划岸线 12113.5m,布置 5~15 万吨级生产性泊位 31 个,陆域纵深 650~800m,陆域面积 758.77hm²,码头面

高程 7.5~8.0m（当地理论最低潮面，下同），年通过能力 12200 万吨。作业区自南向北规划如下：作业区南端以南 356m 处离岸式布置 2 个 15 万吨级油品泊位，岸线长 712m，通过引桥和防波堤接入作业区；1 号突堤东部布置 2 个 15 万吨级液化天然气泊位，岸线长 842m；1 号突堤北部的东侧在距离液化天然气泊位 150m 以西布置 687.3m 港口支持系统岸线，西侧布置 4 个 5~10 万吨级液体散货泊位，岸线长 1174m；1 号港池内西侧布置 3 个 5 万吨级液体散货泊位，岸线长 973.2m；2 号突堤南部布置 8 个 5~15 万吨级液体散货泊位，岸线长 2473m；2 号突堤北部为干散货和件杂货作业区，自东向西布置 8 个 15 万吨级泊位和 2 个 5 万吨级泊位，岸线长 3117m，西端规划 100m 港口支持系统岸线；2 号港池内西侧布置 2 个 5 万吨级油品泊位，岸线长 640m；西北端布置长 395m、宽 360m 的挖入式港池，形成 1395m 的港口支持系统岸线。

本工程 5 万吨航道布置于 2 号港池内，为北暮作业区规划的 2 号港池北侧布置的 10 个 1~15 万吨级泊位和啄罗作业区规划的 2 号港池南侧（2 号突堤北部）、西侧布置 10 个 5~15 万吨级泊位和 2 个 5 万吨级油品泊位服务，项目建设符合《北海港铁山港西港区总体规划(2017-2035 年)》。



图 6.2-3A 北海港铁山港西港区总体规划(2017-2035 年)中西港区布局规划图



图 6.2-3B 北海港铁山港西港区总体规划(2017-2035 年)中布局规划图(局部)

6.2.4 与《北海市铁山港区养殖水域滩涂规划(2018-2030)》的符合性分析

铁山港区位于北海市区东部，南临北部湾，铁山港区拥有海岸线长 81.82km，海域面积 120000ha，10m 等深线以内浅海滩涂面积 53300ha，是“海上丝绸之路”的始发港之一，是著名的“南珠”产地。内陆南康江沿岸淡水资源丰富，是发展淡水养殖的良好场所。丰富的海、淡水渔业资源为水产业的发展提供了得天独厚的自然条件。近年来，铁山港区水产养殖业以发展高产、优质、安全、高效养殖为目标，全力推进科技创新、集约经营和依法管理，海水养殖由滩涂、浅海向深海方向发展，淡水养殖向南康江沿岸方向发展，充分利用资源优势、区位优势和产业经济优势，形成了养殖、捕捞、加工流通、休闲渔业相结合的发展格局，为保证水产品质量安全、增加渔民收入、产业可持续发展发挥了重要作用。同时，随着产业的不断发展，特别是随着我国农业供给侧结构性改革，包括广西区域在内的我国渔业经济增长方式开始从过去单纯追求产量增长，转向更加注重质量和效益的提高，注重资源的可持续发展。为此，以党的十九大和十九届二中、三中全会精神，以及习近平总书记系列讲话精神为指导，以“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念为引领，根据农业部《养殖水域滩涂规划编制工作规范》

和《养殖水域滩涂规划编制大纲》的要求，结合铁山港区经济发展和生态保护需要，深入推进渔业结构调整，立足当地生态环境及资源优势，在科学评价水域滩涂资源禀赋和环境承载力的基础上，对《北海市铁山港区养殖水域滩涂规划（2016-2020）》进行修编，2018年12月北海市人民政府发布了《北海市铁山港区养殖水域滩涂规划（2018-2030）》。

根据规划，养殖水域滩涂总面积 73253.87ha，其中禁养区规划面积 18455.33ha，限养区规划面积 40785.16ha，养殖区规划面积 14013.38ha，争取到 2030 年，铁山港区水产养殖面积达到 16 万亩，产量达到 15 万吨，产值 30 亿元。



图 6.2-4 铁山港区养殖水域滩涂规划（2018~2030）

根据《铁山港区养殖水域滩涂规划（2018~2030）》，本项目位于其规划的禁养区内（见图 6.2-4），本项目在禁养区内建设航道，符合《铁山港区养殖水域滩涂规划（2018~2030）》的布局要求。

根据前述悬浮泥沙计算结果，本项目施工造成悬浮泥沙主要在项目区及其东北方向扩散，项目施工过程中产生的悬浮泥沙没有进入铁山港养殖区，而且本项目工程南面的 LNG 码头及引堤已建，其对本工程悬浮泥沙有掩护作用，因此，本项目施工过程中产生的悬浮泥沙不会对周边的养殖用海区造成影响，本项目建设符合《铁山港区养殖水域滩涂规划（2018~2030）》要求。

6.2.5 与《北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030 年)》的符合性分析

根据《广西海洋功能区划(2011-2020 年)》和《北海市南珠产业发展规划(2012-2020)》，结合历史上适宜养殖南珠的相关区域要求，以及目前北海市产业发展布局和南珠养殖现状，在充分进行研讨、评估，以及征求有关部门和社会相关人士意见的基础上，科学划定南珠养殖用海规划方案范围，北海市人民政府于 2017 年 8 月发布了《北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030 年)》。

根据规划，南珠养殖用海范围主要位于营盘镇彬塘南面海域、白龙南面海域、山口镇乌坭海域、涠洲岛南湾海域和冠头岭西南面海域，分别标志为 A、B、C、D 和 E 区等 5 个片区，规划总面积合计 23.512 万亩。其中

A 区位于营盘镇彬塘南面海域，规划面积 9.11 万亩，其中符合海洋功能养殖区划面积 4.21 万亩，需要调整海洋功能区划面积 4.9 万亩；

B 区位于营盘镇至白龙港南面海域，规划面积 13.01 万亩；

C 区位于山口镇乌坭海域，规划面积 0.86 万亩；

D 区位于涠洲岛南湾海域，规划面积 0.1 万亩；

E 区位于冠头岭西南面海域，规划面积 0.432 万亩。

规划方案期限：2017-2030 年。

根据《北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030 年)》（见图 6.2-5），本项目与 A 片区最近，位于该规划 A 片区东北面约 3.8km，根据前述悬浮泥沙计算结果，本项目施工造成悬浮泥沙主要在项目区及其东北方向扩散，项目施工过程中产生的悬浮泥沙没有进入 A 片区，而且本项目工程南面的 LNG 码头及引堤已建，其对本工程悬浮泥沙有掩护作用，因此，本项目施工过程中产生的悬浮泥沙不会对周边的南珠养殖用海区造成影响，本项目建设符合《北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030 年)》的要求。

北海市南珠养殖用海规划方案示意图



图 6.2-5 北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030 年)

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 符合国土空间规划及相关规划

根据《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目位于海洋发展区（一级分区）的交通运输用海区（二级分区），不位于生态保护红线和海洋生态控制区。本项目位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，本项目是在现有石化码头 5000 吨级进港航道基础上，单侧向北拓宽浚深，将现有航道由 5000 吨级升级至 5 万吨级，项目建设符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《北部湾港总体规划（2035 年）》（报批稿）《北海市城市总体规划(2013-2030)》《北海港总体规划（2035 年）》《北海港铁山港西港区总体规划(2017-2035 年)》以及《北海市铁山港区养殖水域滩涂规划(2018 -2030)》《北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030 年)》。

7.1.2 项目选址与自然条件适宜性分析

1、水深条件

铁山湾是一个湾阔水深、岸线长、避风、浪静、回淤小、航道短、无礁石、可挖性好、陆域阔的天然良港。港纵深 40 公里，平均宽 4 公里，湾口最宽处 10 公里；港内有东西两条深槽，为天然航道，航道底宽 500~1000m，水深 10~22.5m，现已沿天然航道建设了进港航道。

本项目选址位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，水深条件优越，符合“深水深用”原则。

2、波浪条件

项目选址于铁山港潮汐汊道深槽边，受地形影响，潮流基本为往复流。港区主要受 S~SW 向波浪作用，SE 向受湾中浅滩影响，波浪小。码头采用自身掩护，S、SW 向浪基本掩护，对 SE 向浪处于开敞状态。从波浪掩护条件看，采用自身掩护及建设十八号路后，可达到较好的掩护效果。

3、泥沙条件

铁山港湾口朝南，夏季强盛的南和西南风掀波作用在浅海区域较为强烈，风浪可影响到底层，在风浪和潮流共同作用下形成含沙量较高的水体，使泥沙不断

向岸推移。冬季盛行北风和东北风，由于风区范围较窄，且风向与涨潮流流向正好相反，因而整个海湾内冬季含沙量较夏季小。本航道所处区域波浪影响较小，铁山港口门附近波高一般为 0.5~0.7m，且底质粒径较粗，在正常波浪作用下，水域泥沙难以启动。由于铁山湾海区水深大，水动力弱，且附近海域无大江、大河，河流来沙有限，水体平均含沙量仅 0.001~0.01kg/m³，悬沙颗粒细（0.013~0.0084mm），主要沉积于铁山湾湾顶和丹兜港，很少参与潮汐水道的地形塑造。铁山湾由于波浪沿岸输沙和陆域供沙数量均较小，因此潮汐水道的地形历来比较稳定，泥沙淤积不大，可通过常规的疏浚来维护。据河海大学铁山湾整体潮流物理模型试验研究成果，铁山湾工程全部建设完成后，航道每年的回淤平均厚度约为 0.41m/a。在前期开发阶段没有明显淤积，后期淤积也不大。因此本项目工程选址符合《海港总体设计规范》有关码头选址的要求。从水文泥沙条件看，项目选址是适宜的。

4、工程地质条件

根据《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程岩土工程勘察报告》，项目工程勘察深度范围内未发现其他对工程不利的断裂构造、河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石、采空区等。拟建场地地形地貌属滨海地貌，地势较平坦开阔，海底地形较平缓，无深沟、深槽等不良地形、地物；岸线边坡稳定，未见崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，未发现活动性断裂，历史上未发生过强烈地震，拟建场地适宜建设本工程。疏浚区土层以粗砂、粘土、粘性土混砂为主，容易施工；港址所处位置无重大环境影响制约因素。

综上，项目位于铁山湾湾口，水深条件优越，所在海域水流稳定、波浪掩护条件好，水域较宽阔，风浪较小，附近海域无大江、大河，外来泥沙量较少，泥沙淤积不大，可通过常规的疏浚来维护，工程所在场地地质稳定，适宜建设本工程。

7.1.3 项目选址与生态环境适宜性分析

本工程位于已开发的港口作业区范围内，周边已有港口作业区，场地开阔，区域水质、大气环境、声环境质量状况均为良好，环境容量较大。

项目建设期间对航道疏浚会产生一定悬浮物对周边生态环境造成一定影响，但这种影响是暂时的，会随着工程施工结束而消失。根据项目所在位置附近海域环境和生态现状调查结果表明，项目区域生态环境状况较好、环境容量较大，项

目建设和营运期产生的悬浮物、污水和废气在环境承载力容许范围之内。因此，只要加强工程环境保护、环境管理和监督工作，采取积极预防及环保治理措施，是完全能够将对环境的影响减至最低限度，项目建设及营运对周边环境既不会引起生态恶化，也不会对居住环境等产生大的影响。因此，项目选址与区域的生态系统相适应。

7.1.4 项目选址与周边用海活动适宜性分析

项目选址位于铁山港港口航运区内，工程具体位置在北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，项目选址区域不存在军事设施和埋藏在海底的管线，周边主要用海活动为中国石化北海炼化项目石化码头工程、北海市铁山港公共执法码头及进港航道、北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程、南 4 号南 5 号泊位工程、广西 LNG 一期工程、铁山港进港航道、海水养殖、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区、广西合浦儒艮国家级自然保护区及广西山口国家级红树林生态自然保护区。

1、项目选址与中国石化北海炼化项目石化码头、北海市铁山港公共执法码头等项目的适应性分析

本项目与中国石化北海炼化项目石化码头在泊船舶距离约 720m，满足《油气化工码头设计防火规范》（JTS158-2019）中“海港甲、乙类油气化工码头在泊船舶与航道边线的净间距不宜小于 100m”的要求。

根据《北部湾港总体规划（2035 年）》报批稿和《北海港总体规划（2035 年）》，铁山西支航道有 3 条，其中 2 号港池支航道规划为 5~20 万吨级航道，本工程拟建 5 万吨级航道位于 2 号港池支航道所在位置，为 2 号港池北侧、南侧和西侧的万吨级泊位服务，符合港口规划的布局要求。

本项目施工期需与中国石化北海炼化项目石化码头项目的进港航道共用面积为 39.1768ha。建议本项目用海单位与中国石油化工有限公司北海石化有限责任公司进行充分协商，确保项目用海面积满足本项目用海需求。

此外，本项目施工期船舶通航对中国石化北海炼化项目石化码头项目、北海市铁山港公共执法码头、北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 号至南 10 号泊位工程和南 4 号南 5 号泊位工程造成一定影响，需要本项目建设单位与上述项目的业主统筹协调，安排好作业范围及作业时段，避免对各码头项目造成影响。

2、项目选址与铁山港进港航道的适应性分析

由于本项目航道与铁山港进港航道相接,本项目航道的疏浚以及施工船舶过往、施工物料运输等,在一定程度上给铁山港进港航道带来一定干扰,由建设单位统一调度管理,进行良好的沟通与协商,保证工程施工的正常实施。

施工船舶进出本项目区需占用铁山港进港航道,由于施工船舶增加,一定程度上给来往船舶正常通行造成影响,业主应切实落实相关安全保障措施和海事主管部门的相关要求,在船舶过往航道处的周边设置警示标志,提醒过往船舶提前避让,避免对航道的正常运营造成相关干扰。

项目营运后会对铁山港进港航道通航环境造成一定影响。船舶航行和靠离泊位安全非常重要,因此要加强对工程附近海域的航行安全管理。

3、项目选址与海水养殖区的适应性分析

本项目不占用周边养殖区,但施工期悬浮泥沙会对周边养殖区产生一定不利影响,悬浮泥沙影响是短期的,将随着疏浚工程的结束而消失。

建议建设单位在工程施工前与养殖户进行沟通,对养殖鱼排和贝类进行临时转移或提前捕收,并给予适当的经济补偿。

4、项目选址与北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的适应性分析

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区位于本项目西面,与该保护区实验区最近距离约 3.2km,与核心区最近距离约 25km,施工期间施工船舶不进入种质资源保护区,根据悬浮物扩散分析,工程疏浚作业产生悬浮物增量大于 10mg/L 扩散影响范围西南向最远距离(以航道东端为起点)为 3.626km,航道东端与该保护区实验区最近距离约 5.2km。可见,施工活动作业产生悬浮物没有扩散至保护区实验区,工程疏浚作业对保护区实验区和核心区均没有影响。

5、项目选址与广西合浦儒艮国家级自然保护区、广西山口国家级红树林生态自然保护区的适应性分析

广西合浦儒艮国家级自然保护区位于项目东面,最近距离约 7.8km,广西山口国家级红树林生态自然保护区位于项目东北面,最近距离约 9.0km,施工期间施工船舶和运营期间运营船舶均不进入这两个保护区,施工和运营产生污水不向海域内排放,根据悬浮泥沙扩散影响预测结果,悬浮物浓度增量大于 10mg/L 向东北向扩散的最远距离约为 7.753km,向东扩散的最远距离为 0.5km,因此,施

工产生 10mg/L 浓度悬浮泥沙不会进入这两个保护区，不会对其主要保护物种及其栖息环境产生明显影响。

本项目用海与附近有关功能区用海不相冲突，项目建设不影响周边海洋功能区开发活动，对周边海洋资源利用与保护影响较小。在工程建设、运营过程中，在中国石油化工集团北海石化有限责任公司、北部湾港码头北海码头公司做好沟通协调、加强航行安全管理等措施后，本项目用海与周边其它用海活动相适应。

综上所述，本项目在与相关公司达成协议的前提下，工程选址是合理的。

7.1.5 项目选址与所在区域社会条件适宜性分析

本项目位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，根据《北部湾港总体规划（2035 年）》报批稿和《北海港总体规划（2035 年）》，铁山西支航道有 3 条，其中 2 号港池支航道规划为 5~20 万吨级航道，本工程拟建 5 万吨级航道位于 2 号港池支航道所在位置，为 2 号港池北侧、南侧和西侧的已建、在建和规划泊位服务，符合港口规划的布局要求。

项目建设所需供电、供水、通信等配套基础设施已接入港区附近，项目区附近有 110kV 港务变，拟从 110kV 港务变引出 1 回 10kV 专用线路至本项目变电所。给水水源来自铁山港水厂的市政自来水管网，铁山港水厂近期供水能力为 23 万 m³/d，远期供水能力为 38 万 m³/d。从后方规划的市政给水管网接入，接入点供水压力不小于 0.2MPa。

本地区有包括中交第二、四航务工程勘察设计院有限公司、广州、天津航道局等多家技术力量雄厚的施工单位常年在北部湾沿海施工，熟悉该地区地形地貌及施工特点，具有丰富施工经验，施工机具和设备齐全，施工技术有保障。以上因素对码头建设十分有利，同时港址所处位置无重大环境影响制约因素。

此外，本项目所处港外集疏运条件较好，水路交通：铁山港进港航道二期扩建工程位于项目东侧，已于 2016 年 12 月交工，航道建设按 10 万吨级散货船满载乘潮单向通航乘潮保证率为 90% 的标准，航道全长约为 18.7km。本项目航道直接与现有铁山港进港航道相接，实现本项目船舶进出。铁路交通：经过多年建设，广西铁路骨架已基本形成，北海市可通过钦北铁路、南防铁路、玉铁铁路、南宁至北海高速铁路与全国铁路网连接，钦北铁路长 133.87km。目前玉林至铁山港铁路已通车运营，此外，合浦至湛江铁路、铁山港工业区内的中石化铁路专用线、神华国华广投北海能源基地项目铁路专用线、石头埠铁路专用线和广西北

部湾国际港务集团北海铁山港西港区 1 号至 4 号泊位铁路专用线等，正在有序开展前期工作。公路交通：北海市辖区内有互相连通的南宁至北海高速公路、合浦至贵港高速公路、合浦至山口高速公路、玉林至铁山港高速公路、北海至呼和浩特 G209 国道、北海至湛江 G325 国道、北海至铁山港一级公路等，可通至南宁、钦州、防城港、湛江等地。铁山港西港区规划区域周边现状已建道路和在建道路主要包括北铁一级公路、兴港路、四号路、经四路和营闸路。本项目位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池，可利用已建成的港内主干道与外部交通道路网连接，实现公路疏港。

综上，本项目选址符合《北部湾港总体规划（2035 年）》报批稿和《北海港总体规划（2035 年）》，项目所需供电、供水、通信等配套基础设施完善，所需施工单位及施工技术有保障，所在区水陆交通条件好，周边航道建设能满足项目营运要求。因此，本项目选址与社会条件相适应。

7.2 平面布置合理性分析

总平面需根据几点原则进行布置：第一，要合理利用岸线、水深及土地等资源，符合北海港总体规划；第二，码头布置要综合考虑相邻项目的安全距离；第三，水域布置合理利用自然条件，满足船舶安全靠泊和装卸作业要求；第四，在对工程区域的水文、气象以及地形、地质资料全面分析的基础上进行总平面布置；第五，总平面布置必须满足港口工程技术规范及与相关的国家规范和行业标准。

根据以上平面布置原则，本工程在北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内建设 5 万吨级航道。项目的建设充分利用了现有水深资源，统一规划，合理布局。

同时本项目施工期需要与中国石化北海炼化项目石化码头工程共用部分海域，中国石化北海炼化项目石化码头工程的建设单位已同意本项目与其共用海域。而且，本项目与周边码头安全距离也满足相关规范的标准要求。

综上所述，本项目总平面布置设计符合港口规划，与周边其他用海活动可协调，其总平面布置较为合理。

7.3 用海方式合理性分析

本项目用海类型一级类属于交通运输用海，按二级类属于航道用海（32），项目用海方式按一级方式属于开放式，按二级方式属于“专用航道、锚地及其他开放式”（44）。

工程用海方式是由工程特点和工程建设的特殊要求决定的，根据工程所在区域底质条件以及使用功能，项目建设的航道采用“专用航道、锚地及其他开放式”用海的用海方式是根据工程具体情况确定，是其他用海方式所无法替代的，同时航道用海是对海域自然属性改变较小的用海方式，用海方式合理。

1、项目用海方式与自然条件和社会条件相适宜

本项目采用“专用航道、锚地及其他开放式”方式在铁山港西港区建设 1 条 5 万吨级航道，能够充分利用铁山港优越的岸线资源和深水条件，为港口业和社会经济发展服务。项目所在海域自然环境较好，工程建设后对水动力环境、海水水质、沉积物、海洋生态和生物等自然环境及生态环境影响均较小。本项目实施在依据相关环保政策、法规，在严格落实各项环保措施后，能达到当地环境功能区划及环境控制指标要求，建设和营运对环境影响在区域环境承载能力范围之内。

因此，项目用海方式与社会条件及自然条件相符。

2、与海域资源有效利用相适应

根据《北海港铁山港西港区总体规划》，铁山港西港区是 21 世纪海上丝绸之路的重要门户，是广西沿海重要港区和综合运输体系的重要枢纽，是广西北部湾经济区进一步开放开发和打造中国—东盟自由贸易区升级版的重要依托，是北海市产业优化布局和周边地区经济社会发展的重要基础。

根据规划，北暮作业区规划岸线 12863m，布置 41 个 1~15 万吨级泊位，陆域纵深 55550~1590m，陆域面积 1731.1ha，码头面高程 7.5m，年通过能力约 21800 万吨，其中规划 2 号港池北侧布置 10 个 1~15 万吨级泊位，岸线长 2700m。

本项目位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，本项目是在现有石化码头 5000 吨级进港航道基础上，单侧向北拓宽浚深，将现有航道由 5000 吨级升级至 5 万吨级。项目用海方式能够满足港口航运区合理布局要求，并且项目建设充分利用了铁山港的集疏运条件和其他依托条件，符合“深水深用”原则。项目对水深地等资源利用合理，用海方式完全能够达到海域资源有效利用的要求。

3、对区域海洋生态系统的影响较小

项目所在海域为规划的港口航运区，工程建设采用专用航道、锚地及其他开放式的用海方式，可最大程度地减少对海域水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于维护海域基本功能，有利于保持海域自然属性，对海洋环境影响较小，虽然施工疏浚等会对周边海域生态环境造成一定影响，如底栖生物的填埋、水体中悬浮物浓度的增加等，但本项目使用海域内没有重要的生物种群，周边 3km 范围内无海洋保护区、红树林区等敏感目标，项目建设不会对重要的海洋生态系统造成破坏，工程建设后对水动力环境、海域水质、沉积物、海洋生物等自然环境及生态环境影响均较小。

4、项目用海方式符合所有国土空间规划分区管控要求

本项目用海位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池，属于“交通运输用海区”的范围内，该规划分区的管控要求为：“保障西部陆海新通道港口航运等配套设施用海需求，推动北部湾国际门户港建设，提升港口综合服务功能。在已经开发利用的港区、锚地、航道以及规定的航路及其保护范围内，禁止开展与航运无关、有碍航行安全的活动；严格管理其他海岸工程或海洋工程占用深水岸线资源；在未开发利用的港区内，对无碍交通运输功能发挥的海洋开发活动尤其是渔业开发活动可暂时予以保留。铁山港海域可用于临海临港工业用海。”

本项目在交通运输用海区范围内建设航道，推动北部湾国际门户港建设，提升港口综合服务功能。因此，本项目用海方式是合理的。

5、项目用海方式符合项目建设的需要

本项目位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，本项目是在现有石化码头 5000 吨级进港航道基础上，单侧向北拓宽浚深，将现有航道由 5000 吨级升级至 5 万吨级。本项目能充分利用所在区域的水深条件，又能完成项目建设营运的要求，而且对海洋环境影响较小，充分体现了对海域资源的节约集约及高效利用，因此，本项目用海方式符合项目建设的需要。

综上所述，本项目符合相关规划要求，用海方式与自然条件、社会条件相适宜，有利于维护海域基本功能，有利于保持自然岸线和海域自然属性，有利于保护海洋生态系统，对水文动力环境、冲淤环境影响较小，能与周边用海活动相适应，本项目用海方式是合理的。

7.4 占用岸线合理性分析

工程建设不占用岸线，对岸线没有影响。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积合理性分析

调查结果符合规程要求。

1、用海面积分析

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009）的界定方法，本项目用海类型为交通运输用海中的航道用海，用海方式为开放式中的专用航道及其它开放式用海（编码 44）。

项目业主针对本项目开展了大量工作，已委托广西比例尺测绘科技有限公司根据《海籍调查规范》的相关要求对项目用海进行了勘测定界。本次勘测定界测量仪器采用中海达 V8 型 GPS 接收机，起算控制点是北部湾 CORS 站，坐标系采用 2000 国家大地坐标系，高斯-克吕格（108°）投影，本项目共勘测确定界址点 10 个，项目用海宗海位置图和宗海界址图，具体见图 2.4-1—图 2.4-2。

权属核查记事：该宗海未设置海域使用权，界址、面积清楚，宗海指界人到位，根据测量结果，本项目拟申请用海面积 32.1895ha，为开放式用海（航道用海）面积，无权属争议。

勘测定界成果符合《海籍调查规范》及《海域使用面积测量规范》的要求。据海籍调查结果审核意见：该宗海调查程序合法，测量方法正确，量算面积准确，调查结果符合规程要求。

2、用海面积与项目用海需求的符合性分析

根据《海港总体设计规范》（JTS 165—2013）以及项目设计规模和设计方

案，本项目施工期拟申请用海面积 32.1895ha。此外需使用中国石化北海炼化项目石化码头工程项目已确权的进港航道面积 39.1768ha，中国石化北海炼化项目石化码头工程项目的业主已同意与本项目共用，项目用海需求合理。项目用海面积基本符合相关用海控制指标要求及符合相关行业的设计标准。

3、用海面积与相关规范符合性分析

本项目的设计尺寸基本采用设计规范规定的的最小尺寸，因此没有减少项目用海的可能性。

本项目用海单元的尺寸按设计规范的要求进行设计，用海面积的量算符合《海籍调查规范》（HY/T124-2009）等技术规范的要求，因此用海面积合理并且确有必要。

4、减少项目用海面积的可能性分析

本项目施工期需要用海面积 71.3663 ha，本次拟申请未设置权属海域面积 32.1895ha，此外还需要与中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用已确权海域面积 39.1768ha。项目申请用海面积基本没有减少的可能性。

7.5.2 宗海图绘制

项目宗海图绘制是由广西比例尺测绘科技有限公司于 2023 年 12 月 1 日根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的界定方法计算的（见海域使用测量报告书）。其资质证号为：乙测资字 45503170，工程项目的宗海图绘制反映了宗海的地理位置，清晰、准确地记载项目用海的名称、类型、使用人、具体位置，以及毗邻陆域和海域要素。宗海界址图反映了项目用海具体的平面布置、权属范围及与相邻宗海的关系。项目用海典型界址点具有代表性，能够简洁、有效地反映项目用海的平面布置和权属范围。因此，项目的宗海图绘制符合《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）和《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求，满足项目工程用海需求（详见图 2.4-1~图 2.4-3）。

7.5.4 项目用海面积量算

本项目航道符合《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中：航道用海范围界定“含灯桩、立标和浮式航标灯等海上航行标志所使用的海域，以实际设计或使用的范围为界。”的规定。

用海面积以设计单位提供的相关图件为基础资料进行测算，依据该项目平面布置，采用解析法计算出各项目用海面积及拐点的坐标，绘制该项目的宗海界址图。绘图采用 Auto CAD 软件成图，面积量算直接采用该软件面积量算功能，其算法与坐标解析法原理一致。即对于有 n 个界址点的宗海内部单元，根据界址点的平面直角坐标 x_i 、 y_i （ i 为界址点序号），计算各宗海的面积 S （ m^2 ）并转换为公顷，计算得到的宗海内部单元面积并填入宗海内部单元记录表中。

面积计算公式如下：

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

式中， S 为宗海面积 (m^2)， x_i ， y_i 为第 i 个界址点坐标 (m)。

经计算，本项目申请用海面积共 32.1895ha，项目用海面积的量算符合算和《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 等海域使用管理技术规范的要求。

本项目用海宗海位置图和宗海界址图见图 2.4-1 至图 2.4-3。

7.6 用海期限合理性分析

用海期限分析考虑因素主要有工程设计使用寿命、业主的用海要求、海域使用权最高期限等，而用海期限的最终确定还应通过项目用海与海洋政策、利益相关者和海域资源环境状况等因素的关系分析后确定。根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

- (一) 养殖用海十五年；
- (二) 拆船用海二十年；
- (三) 旅游、娱乐用海二十五年；
- (四) 盐业、矿业用海三十年；
- (五) 公益事业用海四十年；
- (六) 港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本航道属于港口公共基础设施，为公益事业用海，建设单位为广西壮族自治区港航发展中心。根据项目设计方案，本项目施工期为 12 个月，本项目位于北部湾铁山港海区，受台风、风暴潮等自然灾害较为频繁，考虑自然灾害及其他不确定因素后，本项目确定申请航道施工用海期限为 5 年

8 项目生态用海对策措施

8.1 生态用海对策措施

8.1.1 环境保护对策措施

1、水污染防治措施

(1) 疏浚施工期间设置防污帘等措施减少悬沙扩散影响，并安排专船对悬沙扩散范围及方向进行巡视监控，加强跟踪监测，一旦发现悬沙可能扩散影响到海水养殖区及种质资源保护区，及时停止施工，避免悬沙对邻近敏感目标影响。

(2) 航道疏浚作业尽量避开种质资源保护区主要物种繁殖期，同时加快工程施工进度，缩短海上施工周期和时间，注意保护环境敏感点。

(3) 运输船舶在装载时应根据容量控制装载量，不能装载过满，需保持一定空间，防止在运输途中遇到风浪时船舶颠簸摇晃使疏浚物泄漏，溢出船外造成对运输线路上水体污染。运输船舶航行时应互相保持距离，避免碰撞造成疏浚物及燃料油泄漏。

(4) 施工期间施工作业船舶机舱产生船舶含油污水（包括机舱废油）、生活污水按要求收集上岸交由有资质的专业清污单位统一接收处理，不得向海域排放。

(5) 施工人员就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少生活污水产生量。

(6) 施工人员生活污水集中收集处理后排入城市污水管网，禁止施工人员向水体中排放生活污水。

(7) 做好施工设备日常检查维修，重点对抓斗以及泥驳进行检查，防止泄漏造成污染事故。

2、固体废物处置措施

(1) 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和生产废物，分类收集后送回岸上，交由环卫部门和海事部门批定的有资质的专业船舶污染物接收单位统一接收处理处置，严禁将其投入海域中。

(2) 施工人员生活垃圾要集中收集，送北海市生活垃圾处理场进行处理，不得随意丢弃。

(3) 妥善处置疏浚物，应从疏浚现场、运泥路线、泥土处理区三个主要环节控制疏浚对环境影响：疏浚现场应根据疏浚物情况，确定疏浚施工方案，尽量采取对环境影响较小的施工工艺；疏浚方案、运泥路线和泥土处理区必须事先报有关主管部门并得到批准。

3、环境空气及噪声污染防治措施

(1) 加强对施工机械的维修保养，禁止以柴油为燃料的电机机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放，最好选用符合环保要求的电机设备。

(2) 设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。对电机等机械做好维护工作，保持设备低噪音水平。

(3) 项目开工前 15 日建设单位应向地方生态环境行政主管部门申报该工程名称、施工场所和期限、可能产生环境噪声值以及所采取环境噪声污染防治措施情况。

(4) 施工机械要采用低噪声设备，加强设备日常维修保养，使施工机械处于良好状态。

8.1.2 生态保护措施

1、为减少其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，及时调整施工进度。同时尽量加快工程施工进度，缩短海上施工时间，减少对渔业资源的影响。

3、对项目区及其相邻海域受施工影响的渔业资源，包括饵料、基础生物和仔幼体，应重点保护；已破坏的，应根据《中华人民共和国渔业法》等相关法律法规和《中国水生生物资源养护行动纲要》等有关规定，按照“谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损坏谁修复”原则，投入资金进行生物资源增殖放流加以修复。在生物资源增殖放流过程中，必须坚持科学发展观，在进行生态调查、资源研究、制定实施规划的基础上，根据项目对海洋生态环境的损害，有针对性的对海洋生态环境和渔业资源进行修复，投放物种、数量、时间与渔业主管部门协商后确定。

8.1.3 环境影响跟踪监测管理措施

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，通过监测可以及时掌握施工期和营运期周围海域的环境变化情况，从而反馈给工程决策部门，为本工程的环境管理提供科学依据。本项目论证范围内涉及典型海洋生态系统，根据《海域使用

论证技术导则（GB/T42361-2023）》的 12.2.2 规定，应根据资源生态影响分析结果，结合相关管理要求，提出生态跟踪监测方案，包括生态监测内容、站位、频次等主要内容。

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的规定，制定本项目施工期监测方案，开展海洋水质、沉积物、海洋生物的监测。

通过环境监测可以及时掌握工程施工期污染物排放情况及对施工现场周围区域环境质量的影响程度，并反映和掌握防治污染措施的有效程度和治理污染设施的运行治理效果，为环境管理工作提供科学依据。

（1）海水水质

①监测站位

为监测本项目施工对项目周边水质的影响，根据项目附近养殖区、保护区等敏感目标的分布情况，同时结合施工悬沙扩散预测结果，在项目周边共布设站点 7 个监测点位（见图 8.1-1）。



图 8.1-1 项目跟踪监测站位

②监测项目

水色、透明度、pH 值、溶解氧 (DO)、化学耗氧量 (COD)、无机氮、磷酸盐、悬浮物、石油类、重金属等。重点监测项目周围海域海水 SS 增量、石油类、COD、无机氮等项目的情况。

③监测频率

在施工开始前采样监测一次，在施工期间采样监测一次。

在监测中，发现异常情况应及时通知有关海洋环保主管部门，视具体情况可停止施工，采取相应对策措施。监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

④监测方法

按照《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442-2020)、《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)和《海水水质标准》的有关规定方法进行，采样监测工作由当地海洋环境监测站或有资质的监测单位承担。

(2) 海洋沉积物

①监测站位

沉积物共布设 3 个监测站位，取水质监测站位中的 3 个站位。

②监测项目

硫化物、有机碳、石油类、重金属。

③监测频率

在施工开始前采样监测一次，在施工期间采样监测一次。

在监测中，发现异常情况应及时通知有关海洋环保主管部门，采取相应对策措施，监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

④监测方法

按照《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442-2020)、《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)和《海洋沉积物质量》的有关规定方法进行。采样监测工作由当地海洋环境监测站或有资质的监测单位承担。

(3) 海洋生物

①监测站位

生物监测站点设置与沉积物站点相同。

②监测项目

叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物。

③监测频率

施工前进行一次监测，施工期开展一期监测，施工结束后进行一次后评估监测。

④监测方法

监测工作应委托当地有资质的环保监测单位承担，按照《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋生物质量》的有关规定方法进行。

（4）监测采样和分析方法

按常规环境监测要求，监测人员应专门培训，经考核取得合格证书持证书上岗，海洋环境基本要素监测的导航定位设备采用全球定位（GPS）或差分全球定位系统（DGPS），监测单位应制定采样操作程序，防治采样沾污，并对所采集的样品进行相关处理妥善贮存；室内分析应选定适当的检测方法，保证检测质量。

（5）监测数据管理

施工期由受委托监测单位根据工程施工进度按监测计划进行监测，若有异常情况应及时通知当地海洋行政主管部门，以便采取相应的对策措施；同时每年要将工程施工的环境监测结果编制年度监测报告。

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 项目主要生态问题

依据项目分析以及现场勘察，本项目建设可能造成的生态问题分析如下：

1、滨海湿地的占用

滨海湿地在维持生态平衡，保持生物多样性和珍稀物种资源、涵养水源、蓄洪防旱、降解污染等方面均起到重要的作用。本项目航道建设仍对周围湿地生态系统服务功能造成一定影响，建议项目在后方陆域布置相应面积的绿化，进行修复。

2、项目实施造成海洋生物资源损害

根据 4.2.1 章节，本项目造成海洋生物资源损害为 332.15 万元。应在适当海域进行海洋生物资源恢复，以减小对海域造成生物资源损害。

因此本项目实施造成的主要生态问题为滨海湿地占用和海洋生物资源损害。

8.2.2 生态保护修复措施

本项目实施造成的二个主要生态问题，为减缓生态影响和恢复受损生态系统，项目需选择滨海湿地和海洋生物资源二个方面开展生态保护修复。

1、滨海湿地修复

本项目航道建设对周围湿地生态系统服务功能造成一定影响，建议项目在后陆域布置相应面积的绿化，进行修复。

2、海洋生物资源修复

建议意向业主投入 332.15 万元用于增殖放流，增殖放流可以选在项目西南面营盘至彬塘南部浅海农渔业区海域和西村港至营盘南部浅海农渔业区海域，以避免周边港口建设对放流的海洋生物的影响，为所放苗种提供优良的生存环境。放流苗种建议选取文蛤、青蟹、真鲷、黑鲷长毛对虾和石斑鱼。苗种应当是本地种的原种苗，人工繁育的苗种应由具备资质的生产单位提供。应选择信誉良好、管理规范、科研力量雄厚、技术水平高、具有《水产苗种生产许可证》苗种生产单位。增殖放流物种须经具备资质的水产品质量检验机构检验合格，由检验机构出具检验合格文件。禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种。在当地海洋与渔业部门指导下，按照海洋与渔业部门的要求，开展受损海洋生物资源的恢复工作。

8.3 安全用海对策措施

1、施工安全措施

本项目疏浚区与中国石化北海炼化项目石化码头工程部份用海区和北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号泊位回旋水域重叠，与南 4 号南 5 号泊位工程疏浚区（回旋水域）、铁山港进港航道相接，施工期间，为了防止发生安全事故，实行安全施工和通行，需采取如下措施：

(1) 建设施工前制定通航安全保障方案。加强安全生产管理，落实安全生产主体责任。根据国家有关法律、法规及规章要求，明确建设单位和施工单位、经营管理单位安全责任人。督促施工单位落实水上交通安全各项要求，并落实方案中提出各项安全和防污染措施。

(2) 项目取得海事机构安全性许可后，在具体组织实施施工 15 日前，建设

单位、施工作业单位应向所在辖区海事机构申请办理水上水下施工作业许可。在施工过程中，施工作业者应严格按海事机构确定安全要求和防污染措施进行作业，并接受海事机构现场监督检查，做到既要保证施工顺利进行，又要保证施工水域通航安全。

(3) 船舶驾驶员业务技术应符合要求，施工作业期间，作业船只应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定，以避免船舶之间发生相撞引发溢油事故。

(4) 应实施值班、瞭望制度，施工作业人员严格按照操作规程进行操作。

(5) 施工单位根据作业需要，划定与施工作业相关安全作业区，报经海事机构核准、公告，严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区；设置有关标志，严禁无关船只进入施工作业海域，并提前、定时发布航行公告。

(6) 实施施工作业的船舶、排筏、设施须按有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型；在现场作业船舶上应配备有效通信设备。疏浚船在现有航道周边设立警示标志，提醒过往船只提前互相避让。

(7) 合理安排施工船舶装卸作业以及其它船只作业，使船舶间的间距尽可能大，应根据船舶装载状态、水文、气象和码头作业状况，合理安排船舶施工工期，要避免在台风等恶劣天气或海况不佳的情况下施工，切记因赶工期而造成船舶事故。

(8) 合理安排作业面，专门设置施工组织调度指挥船，统一指挥施工船只作业。工程需要时可按规定向海事管理机构申请发布禁止通航公告，采取短期、局部封航措施，保障施工安全。

(9) 项目业主应与周边项目业主做好沟通协调工作，合理安排好施工船舶过往；施工船舶临时停靠或补给时，设置警示标志，避免夜间周边项目船舶进入本项目船舶临时停靠处，造成碰撞溢油危险。

(10) 船舶在加油时，应严格按照有关规定操作，杜绝由于麻痹大意而导致溢油事故发生，同时在加油时，也应该注意当时当地水文、气象条件，尽量避免在大风大浪时进行加油。

2、通航安全措施

建设单位应根据海上安全管理规定，协助做好工程海域的通航安全协调和管理工作：

(1) 本项目营运期部分用海面积与中国石化北海炼化项目石化码头工程、北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号泊位、南 4 号南 5 号泊位工程用海重叠，需与相关业主进行充分协商，达成协议后建议办理海域共用手续，并建立联合调度机制,共同维护共用水域的通航秩序和安全；

(2) 航道配套建设安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用；

(3) 建设单位每年应当委托有资质的测绘机构对航道水深进行测量，定期疏浚，维护航道设计水深；

(4) 建设单位应定期维护航道两侧安全保障设施，保持助航设备、导航设施正常运行；

(5) 风力超过 7 级，流速超过 2kn，横流超过 1.5kn 时航道应禁止通航。船舶通过本工程横流较大水域时，如有必要应配备足够数量及马力的拖轮协助通航。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目用海基本情况

拟建的北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程位于北海市铁山港西港区北暮作业区和啄罗作业区之间的 2 号港池内，起点为 2 号港池东端，与铁山港区进港西航道相接，终点为拟建北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程港池水域。拟建 5 万吨级单线航道，在现有 5000 吨级航道基础上拓宽、浚深，起点为 2 号港池东端，与铁山港区进港西航道相接，终点为拟建北海港铁山港西港区啄罗作业区 30 号泊位工程港池水域。航道长度 2637m，航道通航宽度 166m，设计底高程-12.1m。拟建工程的建设内容包括：航道开挖工程、助导航工程和配套工程（环保、通信等工程）。项目总疏浚量 411.11 万 m^3 （含施工期回淤），移设现状助航浮标 8 座。工程总投资为 21114.78 万元，施工期 12 个月。

项目用海类型为“3 交通运输用海”（一级类）中的“32 航道用海”（二级类）；用海方式为“4 开放式”（一级用海方式）中的“44 专用航道、锚地及其它开放式用海”（二级用海方式）。

本项目建设需要用海面积 71.3663ha，与已建的中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用已确权海域面积 39.1768ha，拟申请用海面积 32.1895ha，用海区地理坐标为 $109^{\circ} 31' 51.290''E \sim 109^{\circ} 33' 10.288''E, 21^{\circ} 27' 56.027''N \sim 21^{\circ} 28' 53.045''N$ 。项目申请用海期限 5 年，申请单位为广西壮族自治区港航发展中心。

按照项目用海方式和用海规模，判定项目海域使用论证工作等级为二级，论证范围内海域面积约 $39.8km^2$ 。

9.1.2 项目用海必要性结论

项目用海属于国家鼓励的用海项目，项目用海与所在海域的国土空间规划的要求相协调，项目用海符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》和《北海港总体规划（2035 年）》。本项目的建设是建设西部陆海新通道北部湾国际门户港，促进广西北部湾经济区高水平开放高质量发展的需要，是北海港实现功能调整，铁山港西港区承接石步岭港区货物转移的需要，是提升西港区通

航等级，服务临港石化产业发展的需要，是实施《北海港总体规划（2035 年）》的需要，是解决现状航道不满足通航需求的迫切需要，本项目建成后，可将使铁山港西港区 2 号港池航道由 5000 吨级升级至 5 万吨级，提升船舶通航等级，满足北海港铁山港北暮作业区南 7#~南 10#泊位和北海炼化拟建 5 万吨级石化码头船舶靠泊需要，服务当地产业发展。本项目的建设是十分必要和迫切的。本项目的建设需要占用一定的海域面积。项目用海是必要的。

9.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

项目用海对资源环境造成一定的影响，影响程度在可接受范围。

项目建设不占用岸线和滩涂，不占用红树林。项目疏浚直接造成的底栖生物损失量约 2.74t，造成的鱼卵损失 157010 尾（换算成鱼苗）；施工悬浮泥沙扩散造成底栖生物、潮间带一次性损失 17.62t，造成鱼卵一次性损失 346816 尾（换算成鱼苗），造成游泳生物一次性损失 0.0674t。

本项目悬浮物扩散沉降明显影响范围一般只局限于工程附近海域，因此施工过程中悬浮物扩散、迁移、沉降后，不会对周围的沉积物质量造成明显影响。项目建设是对港口资源的合理开发利用。

工程实施后，对周边海域的纳潮量影响很小，不会因此改变湾内潮流场性质。

工程建设对水文动力、地形地貌和冲淤环境的变化无明显影响。项目施工对海水水质、海洋沉积物及其他海洋生态和生物会产生一定影响，项目运营对工程区附近周边环境也会产生一定影响。通过采取严格的管理措施和环保措施，项目建设对附近海洋生态环境影响较小。因此，项目建设对海洋资源环境的影响是可以接受的。

9.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目利益相关者主要为中国石化北海炼化项目石化码头工程、北海港铁山港西港区北暮作业区南 7 至 10 号泊位工程、北海港铁山港西港区北暮作业区南 4 号南 5 号泊位工程、铁山港进港西航道（铁山港进港航道疏浚二期扩建工程）AC 段及疏浚物海洋倾倒区主管部门。本项目建设过程中应正确处理好与周边利益相关者的协调关系，切实落实利益相关者协调方案，以保障航行秩序和其他用

海项目不受影响，确保疏浚物妥善处置。项目建设不存在损害国家权益的问题，不会对国防安全产生不利影响。

9.1.5 项目用海与《北海市国土空间规划（2021—2035 年）》等相关规划符合性分析结论

项目用海符合《北部湾港总体规划（2035 年）》报批稿、《北海市国土空间规划（2021—2035 年）》《北海港总体规划（2035 年）》《北海港铁山港西港区总体规划》《北海市铁山港区养殖水域滩涂规划(2018-2030)》以及《北海市南珠养殖用海规划方案(2017-2030 年)》。

9.1.6 项目用海合理性分析结论

（1）本项目用海选址合理

项目用海选址符合《北海市国土空间规划（2021—2035 年）》及相关规划，与自然条件相适宜，用海方式与当地海域资源有效利用相适应，对生态环境影响较小，项目的选址合理。

（2）用海方式合理

项目通过开放式用海方式建设航道，项目用海方式能够满足工程建设的需要，与周边自然、社会条件和用海活动相适宜，用海方式合理。

（3）项目用海面积合理

根据项目用海需求及总平面布置设计方案要求，本项目建设需要用海面积 71.3663ha，与已建的中国石化北海炼化项目石化码头工程项目共用已确权海域面积 39.1768ha，拟申请用海面积 32.1895ha 满足项目用海需求，项目的宗海图绘制和用海面积量算符合《海籍调查规范》、《海域使用面积测量技术规范》和《宗海图编绘技术规范》要求。

（4）项目用海期限合理

本项目申请用海期限为 5 年，满足工程建设的需要，并且符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，申请用海期限合理。

9.1.7 项目用海可行性结论

本项目用海符合《北海市国土空间规划（2021—2035 年）》及相关规划要求，项目与周边自然环境和社会条件适宜，选址合理，用海方式合理，用海面积

和用海期限合理。只要采取积极的防护措施，科学施工，加强管理，对海洋环境、资源的影响较小，对相关产业没有显著的影响。从海域使用论证的角度，本报告书认为该项目用海可行、合理。

9.2 建议

(1) 建设单位应认真设计科学的施工工艺，科学、规范施工，采用防污帘等污染物扩散防范措施，防止项目施工对周边的养殖活动及北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区造成影响，如发生影响必须做好保护和协调措施，对受影响的养殖活动进行赔偿，防止出现用海纠纷。

(2) 项目施工期间应加强环保管理和海域使用监察、监测工作，按规范开展毗邻海域海洋环境要素的监视、监测工作，避免影响周边海域海洋环境及相关利益者的用海活动。

(3) 本项目涉及的利益相关者较多，建设单位在施工期及营运期应充分考虑对周边利益相关者的影响，与利益建设相关者或协调责任部门达成协调意见，确保和谐用海。

(4) 建设单位应当委托有资质的测绘机构对航道水深进行定期测量，水深不足时要及时疏浚清淤，维护航道的设计水深。

一、资料来源说明

引用资料:

[1] 《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程测量技术报告》，中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2022 年 9 月；

[2] 《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程可行性研究报告》，中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2024 年 6 月；

[3] 《北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程岩土工程勘察报告》，中交第一航务工程勘察设计院有限公司，2022 年 10 月；

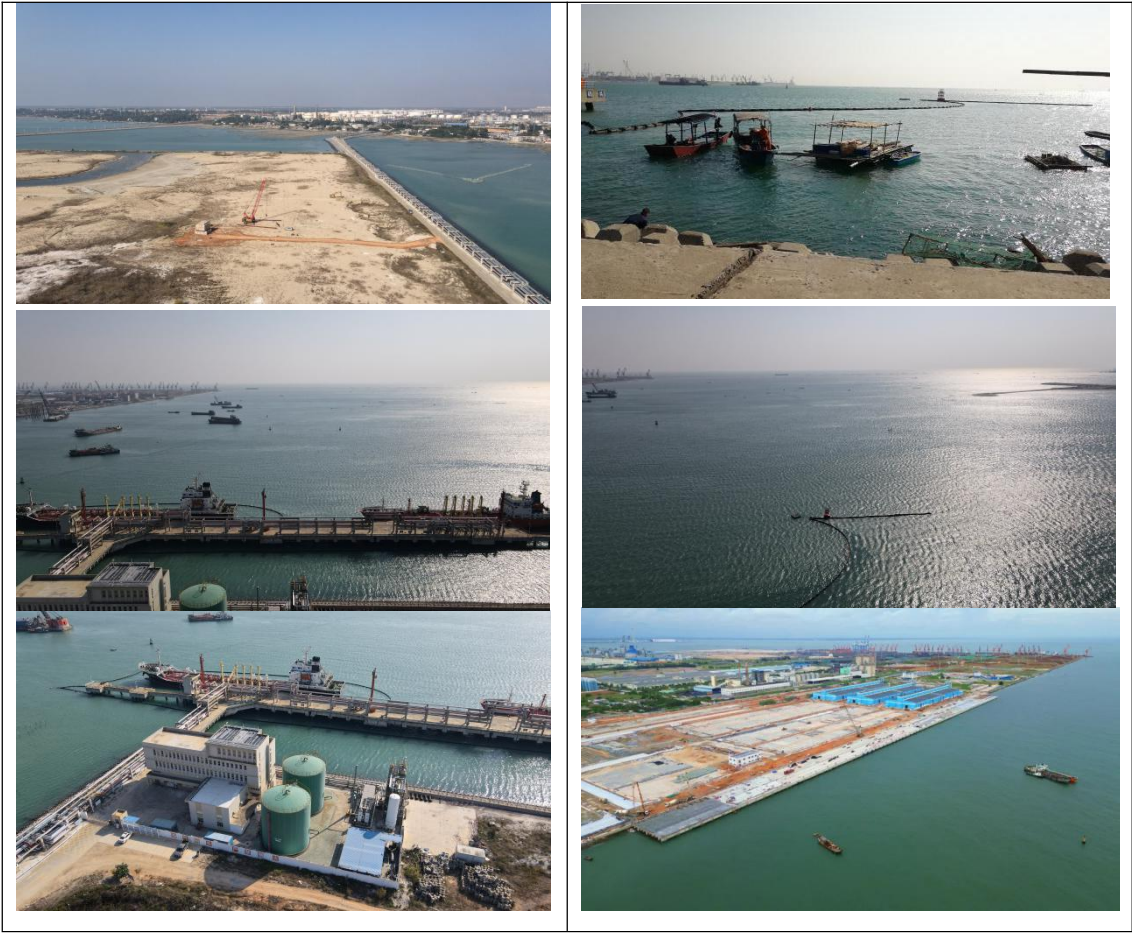
[4] 广西液化天然气(LNG)三期扩建项目附近海域秋季海洋环境质量现状调查监测报告》（桂科院海检字[2021]072 号），广西北部湾海洋研究中心，2021 年 9 月；

[5] 《海域使用勘测定界技术报告书》，广西比例尺测绘科技有限公司，2024 年 6 月 28 日；

[6] 建设单位提供的其他资料。

二、现场勘查记录

项目名称	北海铁山港西港区北暮作业区5万吨级航道工程			
序号	勘查概况			
1	勘查人员	谢雨宏、李丽	勘查责任单位	广西蓝迪环保科技有限公司
	勘查时间	2023.03.09-10	勘查地点	项目所在海域
	勘查内容简述	控制点调查、紧邻已建项目典型界址点调查		
	勘查设备	手机、无人机		
2	勘查人员	谢雨宏、李丽	勘查责任单位	广西蓝迪环保科技有限公司
	勘查时间	2023.06.23-26	勘查地点	工程区附近海域
	勘查内容简述	用海权属、利益相关者调查		
	勘查设备	手机、无人机		
项目负责人	谢雨宏	技术负责人	梅念蜀	
项目所在及周边项目用海情况图				



三、相关附件

附件 1 项目委托书

委 托 书

广西蓝迪环保科技有限公司：

我中心拟投资建设“北海铁山港西港区北暮作业区 5 万吨级航道工程”，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关规定，该项目需编制环境影响评价文件及对该项目进行海域使用论证工作，现委托贵公司按国家现行有关技术规范的要求完成该项目环境影响评价报告书、海域使用论证报告书编制工作。

特此委托

委托单位：广西壮族自治区港航发展中心

2022 年 12 月 6 日



