

北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程项目  
海域使用论证报告书

(报批稿二〇二三年六月订正)

广西海科海洋工程技术咨询有限公司

二〇二三年六月



委托单位全称：广西北部湾国际港务集团有限公司

论证承担单位全称：广西海科海洋工程技术咨询有限公司

论证单位法人姓名：李武全

技术负责人：李武全

项目负责人：冯廉明

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 论证工作来由 .....	1
1.2 论证依据 .....	1
1.2.1 法律法规和规范性文件 .....	1
1.2.2 技术标准和规范 .....	3
1.2.3 项目基础资料 .....	3
1.3 论证工作等级和范围 .....	4
1.3.1 论证工作等级 .....	4
1.3.2 论证范围 .....	4
1.4 论证重点 .....	5
<b>2 项目用海基本情况</b> .....	<b>6</b>
2.1 用海项目建设内容 .....	6
2.1.1 项目名称、性质、投资主体和地理位置 .....	6
2.1.2 项目建设内容和规模 .....	7
2.2 平面布置和主要结构、尺度 .....	8
2.2.1 项目平面布置 .....	8
2.2.2 主要结构尺度 .....	12
2.3 工程施工方案 .....	14
2.3.1 施工条件 .....	14
2.3.2 施工顺序 .....	14
2.3.3 施工设备 .....	15
2.3.4 施工方法 .....	15
2.3.5 施工安排 .....	16
2.4 项目申请用海情况 .....	16
2.5 用海必要性 .....	20
2.5.1 建设必要性 .....	20
2.5.2 用海必要性 .....	21
<b>3 项目所在海域概况</b> .....	<b>22</b>
3.1 自然环境概况 .....	22
3.1.1 气候特征 .....	22
3.1.2 海洋水文 .....	23
3.1.3 地质地貌概况 .....	30

3.1.4	海洋自然灾害 .....	34
3.1.5	水质环境质量现状 .....	36
3.1.6	海洋沉积物质量现状 .....	42
3.2	海洋生态概况 .....	43
3.2.1	海洋生态现状 .....	43
3.2.2	海洋保护目标概况 .....	54
3.3	自然资源概况 .....	58
3.3.1	岸线资源 .....	58
3.3.2	岛礁资源 .....	58
3.3.3	港口资源 .....	58
3.3.4	矿产资源 .....	59
3.3.5	红树林资源 .....	59
3.4	开发利用现状 .....	59
3.4.1	社会经济概况 .....	59
3.4.2	海域使用现状 .....	61
3.4.3	海域使用权属现状 .....	71
<b>4</b>	<b>项目用海资源环境影响分析 .....</b>	<b>72</b>
4.1	项目用海环境影响分析 .....	72
4.1.1	水动力环境影响预测与分析 .....	72
4.1.2	对冲淤环境影响分析 .....	79
4.1.3	水质环境影响预测与评价 .....	80
4.1.4	沉积物环境影响预测分析 .....	84
4.2	项目用海生态影响分析 .....	84
4.2.1	施工期影响分析 .....	84
4.2.2	营运期影响分析 .....	86
4.3	项目用海资源影响分析 .....	87
4.3.1	对岸线资源及海域空间资源的影响分析 .....	87
4.3.2	对渔业资源的影响分析 .....	87
4.4	项目用海风险分析 .....	89
4.4.1	雨季工程决堤事故风险分析 .....	90
4.4.2	溢油事故风险分析 .....	91
<b>5</b>	<b>海域开发利用协调分析 .....</b>	<b>92</b>
5.1	项目用海对海域开发活动的影响 .....	92
5.2	利益相关者的界定 .....	92



5.3 相关利益协调分析 .....	93
5.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析 .....	93
<b>6 项目用海与海洋功能区划和相关规划符合性分析 .....</b>	<b>94</b>
6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析 .....	94
6.1.1 项目所在及其周边海洋功能区 .....	94
6.1.2 项目建设对功能区的影响分析 .....	96
6.1.3 项目用海与功能区划符合性分析 .....	100
6.1.4 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的符合性分析 .....	100
6.2 项目用海与相关规划符合性分析 .....	102
6.2.1 与《北海市城市总体规划（2013-2030）》的符合性分析 .....	102
6.2.2 与《广西北部湾经济区发展规划》的符合性分析 .....	104
6.2.3 与《广西北部湾港总体规划》的符合性分析 .....	106
6.2.4 与《北海港总体规划》的符合性分析 .....	109
6.2.5 与《广西海洋生态红线划定方案》的符合性分析 .....	111
6.2.6 与《广西海洋环境保护规划》的符合性分析 .....	113
<b>7 项目用海合理性分析 .....</b>	<b>114</b>
7.1 选址合理性分析 .....	114
7.1.1 与区域社会条件适宜性分析 .....	114
7.1.2 与自然环境条件的适宜性分析 .....	114
7.1.3 与区域生态系统的适应性分析 .....	115
7.1.4 与周边其他用海活动的协调性分析 .....	116
7.2 用海方式及平面布置合理性分析 .....	116
7.2.1 用海方式合理分析 .....	116
7.2.2 平面布置的合理性分析 .....	117
7.3 面积合理性分析 .....	118
7.3.1 宗海界定合理性分析 .....	118
7.3.2 用海面积与用海需求符合性分析 .....	118
7.3.3 与《建设项目用海面积控制指标》的符合性分析 .....	118
7.3.4 用海面积减小的可能性分析 .....	119
7.4 用海期限合理性分析 .....	119
<b>8 海域使用对策措施 .....</b>	<b>120</b>
8.1 区域实施对策措施 .....	120
8.2 开发协调对策措施 .....	120
8.3 风险防范对策措施 .....	121

8.3.1 决堤溢流风险防范措施 .....	121
8.3.2 溢油风险防范措施 .....	121
8.3.3 通航安全保障措施 .....	122
8.4 监督管理对策措施 .....	122
8.4.1 用海监督对策措施 .....	122
8.4.2 环境保护对策措施 .....	123
8.4.3 生态保护措施 .....	124
8.4.4 环境管理与监测 .....	124
<b>9 结论与建议 .....</b>	<b>126</b>
9.1 结论 .....	126
9.1.1 项目用海基本情况 .....	126
9.1.2 项目用海的必要性 .....	126
9.1.3 项目用海资源环境分析结论 .....	127
9.1.4 海域开发利用协调分析结论 .....	127
9.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性结论 .....	127
9.1.6 项目用海合理性分析结论 .....	127
9.1.7 结论 .....	128
9.2 建议 .....	128
<b>报告中资料来源说明 .....</b>	<b>129</b>
(一) 引用资料 .....	129
(二) 现场勘查记录表 .....	130
附件 1 委托书 .....	131
附件 2 北海市发改委文件 .....	132
附件 3 项目选址文件 .....	133
附件 4 报告书内审意见 .....	134
附件 5 报告书评审意见及专家组名单 .....	135
附件 6 报告书修改情况说明 .....	140
附件 7 复核意见 .....	142

# 1 概述

## 1.1 论证工作来由

北海市铁山港区定位为大型港口及工业基地，重点发展石油、化工、钢铁、电力和建材等大型临海工业，最终发展成北海市重要的工业基地、以大型临海工业为主要发展方向的综合性海港城市。目前铁山港已建成 1#~4#泊位，5#~8#泊位也正在加快建设，以及已建成的渤海粮油作业区将承担大量的产品及原材料在港口中转，其品类主要是金属矿石、煤炭、钢材、粮食、大豆、化肥等，并且来源和去向主要是我国内陆地区，仅仅依靠公路是难以完成的，因此迫切需要建设铁山港 1#-4#泊位铁路专用线，以大能力、低运价的运输方式，满足货物中转疏运需要，促进铁山港港口快速稳定发展。

拟建“广西北部湾国际港务集团北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线”属新建工程，路线从铁山港支线的铁山港站接轨，经港务码头总体布局预留的铁路位路延伸至设计终点 CMK3+666.153 处，线路长 3.666km；在铁山港站站房同侧增加到发线 2 条，有效长 850m，新增定员 6 人，无货物装卸；在 1#-4#泊位作业区内新设港区车场，新增定员 10 人，在 2#、3#、4# 泊位及渤海粮油作业区设路 4 个装卸区。路线按双线工业企业 I 级铁路建设，采用有砟轨道，铺设有缝钢轨(50kg/m)，设计行车速度 70km/h，接轨站至港区车场采用 HXD3 型电力机车牵引（牵引质量 4000t），港区车场至码头装卸区由港区自备内燃机车牵引，预留远期电气化条件。

受项目业主广西北部湾国际港务集团有限公司的委托，广西海科海洋工程技术咨询有限公司承担了“北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程”项目海域使用论证工作。接受委托后，本中心开展了必要的海域使用现场勘查以及文件、资料收集工作，并根据《关于印发海域使用论证技术导则的通知》（国海发[2010]22 号）等技术规范的要求，结合项目有关基础资料，编制完成了《北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程项目海域使用论证报告书（送审稿）》。

## 1.2 论证依据

### 1.2.1 法律法规和规范性文件

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议于 2001 年 10 月 27 日通过，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》（修订），2013年12月28日由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过，公布之日起实施；

(3) 《中华人民共和国渔业法》（修订），2013年12月28日由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过，公布之日起实施；

(4) 《中华人民共和国海上交通安全法》，中华人民共和国第六届全国人民代表大会常务委员会第二次会议于1983年9月2日通过，自1984年1月1日起施行；

(5) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修订）；

(6) 《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》，中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第十三次会议于2004年12月29日修订通过，自2005年4月1日起施行；

(7) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令 475号，自2006年11月1日起施行；

(8) 《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》（2007年修订），国务院令 507号，自2008年1月1日起施行；

(9) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，2010年12月30日经第12次部务会议通过，自2011年3月1日起施行；

(10) 《全国海洋功能区划（2011-2020）》，国家海洋局2012年4月25日发布实施；

(11) 《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，国务院2012年10月10日批复（国函〔2012〕166号），批复之日施行；

(12) 《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；

(13) 《关于印发〈海域使用论证管理规定〉的通知》，国家海洋局，国海发[2008]4号，自2008年3月1日施行；

(14) 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，2013年11月28日由广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，自2014年2月1日起施行；

(15) 《广西壮族自治区海域使用管理条例》，自治区十二届人大常委会第二十次会议通过，2016年3月1日起正式施行；

(16) 《广西壮族自治区海洋环境保护规划》，广西海洋局，2009年；

(17) 《广西北部湾经济区发展规划（2014年修订）》，桂政办发〔2014〕97

号;

- (18) 《北海市城市总体规划（2013~2030年）》，2016年；
- (19) 《广西填海规模控制性指标（试行）》，广西海洋局，2015年1月；
- (20) 《北海港铁山港西港区总体布局规划（报批稿）》，2015年；
- (21) 《北海港总体规划（报批本）》，2012年4月；
- (22) 《广西北部湾港总体规划》，2010年。
- (23) 《广西海洋生态红线划定方案》，2017年12月。
- (24) 《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》2018年5月。

### 1.2.2 技术标准和规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》，国海发[2010]22号；
- (2) 《海域使用分类》，HY/T123—2009；
- (3) 《海籍调查规范》，HY/T124—2009；
- (4) 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T19485—2014；
- (5) 《海域使用面积测量技术规范》，HY070—2003；
- (6) 《宗海图编绘技术规范（试行）》，国海规范[2016]2号；
- (7) 《疏浚工程技术规范》，JTJ319-99；
- (8) 《中国海图图式》，GB12319—1998；
- (9) 《海洋监测规范》，GB17378—2007；
- (10) 《海洋调查规范》，GB/T12763—2007；
- (11) 《海水水质标准》，GB3097—1997；
- (12) 《海洋生物质量》，GB18421—2001；
- (13) 《海洋沉积物质量》，GB18668—2002；
- (14) 《渔业水质标准》，GB11607—1989；
- (15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，中华人民共和国水产行业标准，SC/T9110—2007；
- (16) 《中国地震动参数区划图》，GB18306—2001。

### 1.2.3 项目基础资料

- (1) 《北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程可行性研究（修编）》，中国中铁二院工程集团有限责任公司，2014年10月。

(2) 《广西北部湾国际港务集团有北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线环境影响报告书》，广西交通科学研究院，2014 年 10 月。

### 1.3 论证工作等级和范围

#### 1.3.1 论证工作等级

本项目用海方式为“构筑物”中的“跨海桥梁”。构筑物总长度 461.14m，用海面积 2.4042hm<sup>2</sup>，根据《海域使用论证技术导则》论证等级评判方法（见表 1.3-1），确定本项目海域使用论证工作等级为二级。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据（部分）

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物用海	跨海桥梁	长度大于（含）2000m	所有海域	一
		长度（800-2000m）	敏感海域	一
			其他海域	二
		长度小于（含）800m	敏感海域	二
			其他海域	三

#### 1.3.2 论证范围

本项目论证范围按二级论证要求外扩 8km，坐标范围约为 21°23.7'N ~ 21°36.895'N, 109°26.388'E ~ 109°41.643'E 之间（见图 1.3-1 中红线框内的海域），覆盖海域面积约 140km<sup>2</sup>。



图 1.3-1 项目论证范围图

## 1.4 论证重点

参照《海域使用论证技术导则》附录 D，并结合本项目用海实际情况，确定本项目的论证重点为：

- (1) 项目选址合理性分析；
- (2) 项目用海对资源、环境的影响分析；
- (3) 用海风险分析。

## 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、性质、投资主体和地理位置

项目名称：北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程

建设性质：新建

投资主体：广西北部湾国际港务集团有限公司

地理位置：项目位于铁山港区西港区，拟建的铁山港 9#~10#泊位北侧，见地理位置示意图 2.1-1。



图 2.1-1 本项目地理位置示意图



## 2.1.2 项目建设内容和规模

### (1) 项目建设内容和规模

本工程设计内容包括铁山港1#-4#泊位铁路专用线建设及接轨站铁山港站的改建。拟建铁路专用线从铁山港站南端正线TDK22+400=DK0+000引出，沿兴港路西侧走行，在DK0+550附近下穿拟建的营闸二级路，后折向西南进入港务码头总体布局预留的铁路位置并延伸到达本线路设计终点，线路全长3.666km。其中，本项目跨海桥梁用海长度461.14m，用海总面积2.4042公顷。

在1#-4#泊位作业区内新设港区车场，新增定员10人，在2#、3#、4#泊位及渤海粮油作业区设置4条装卸线。路线按双线工业企业I级铁路建设，采用有砟轨道，铺设有缝钢轨（50kg/m），设计行车速度70km/h，接轨站至港区车场采用HXD3型电力机车牵引（牵引质量4000t），港区车场至码头装卸区由港区自备内燃机车牵引，预留远期电气化条件，净空预留开行双层集装箱的条件。主要输运货种为镍矿、锰矿、铁矿、煤炭等散货及钢材、粮食、大豆、化肥等件杂货。全线运量为近期14对/日、1390×104t，远期20对/日、2020×104t。

工程建设内容主要为：编织袋分段围堰和拆除、灌注桩、上部施工、铁路、排水口等。工程总投资31484万元人民币，资金来源由业主多渠道筹措。

### (2) 设计运行对数及主要装卸货种

设计年度为：近期2020年；远期2025年。预测近、远期吞吐量分别为近期1390×10<sup>4</sup>t、远期2020×10<sup>4</sup>t，研究年度铁山港区吞吐量见表2.1-1。因运量较大，全线昼夜间均运行，运力分布按货车昼间70%、夜间30%考虑。拟建铁路全线运量如表2.1-2所示。

表 2.1-1 拟建铁路装卸货物吞吐量预测表 单位：10<sup>4</sup>t

设计年 货物种类	2020年			2025年		
	发送	到达	合计	发送	到达	合计
镍矿	160		160	190		190
钢材	36	8	44	60	15	75
铁矿	240		240	320		320
煤炭	521		521	797		797
大豆及制品	150		150	180		180
化肥	105	15	120	196	27	223
锰矿	100	20	120	110	40	150
粮食	20		20	50		50
其他	10	5	15	25	10	35
合计	1342	48	1390	1928	92	2020

表2.1-2 全线列车运行对数 对/日

区间	年度	对数
铁山港~作业场	近期（2020年）	14
	远期（2025年）	20

## (3) 主要技术标准

表2.1-3 拟建铁路主要技术标准表

序号	主要技术标准	
	项目	1#-4#泊位铁路专用线
1	铁路等级	工业企业 I级
2	设计行车速度	70 km/h
3	正线数目	双线
4	限制坡度	6‰
5	最小曲线半径	一般1200m， 困难地段800m
6	牵引种类	电力、内燃
7	机车类型	货 HXD3型
8	牵引质量	4000t
9	到发线有效长	850m
10	闭塞类型	半自动闭塞

## 2.2 平面布置和主要结构、尺度

## 2.2.1 项目平面布置

## (1) 平面走向布置

本项目专用线线路自铁山港站南端正线 TDK22+400 (=DK0+000) 引出，沿兴港路西侧走行，在 DK0+550 附近下穿营闸二级路，后折向西南进入港务码头总体布局预留的铁路位置，新建港区车场，出车场后到达本线设计终点。在 2#、3#、4#泊位及渤海粮油作业区设置 4 个装卸区，每个装卸区设贯通式货物线与路线终点相接，线路全长 3.6km。最小曲线半径一般地段 600m，困难地段 350m，正线间距为 5.3m。

铁路走向平面布置见图 2.2-1。

## (2) 用海段平面布置

本项目用海段从现有自然岸线伸出，右转弯后进入广西北部湾国际港务集团码头范围内，用海段总长度为 2.72km，其中新申请用海段长约 0.461km，9#10#泊位后方段长 0.575km（已办理用海手续），5#~8#泊位后方段长 1.16km（已办理用海手续），3#4#泊位后方 0.495km（已办理用海手续）。

项目用海段平面布置见图 2.2-2 和图 2.2-3。

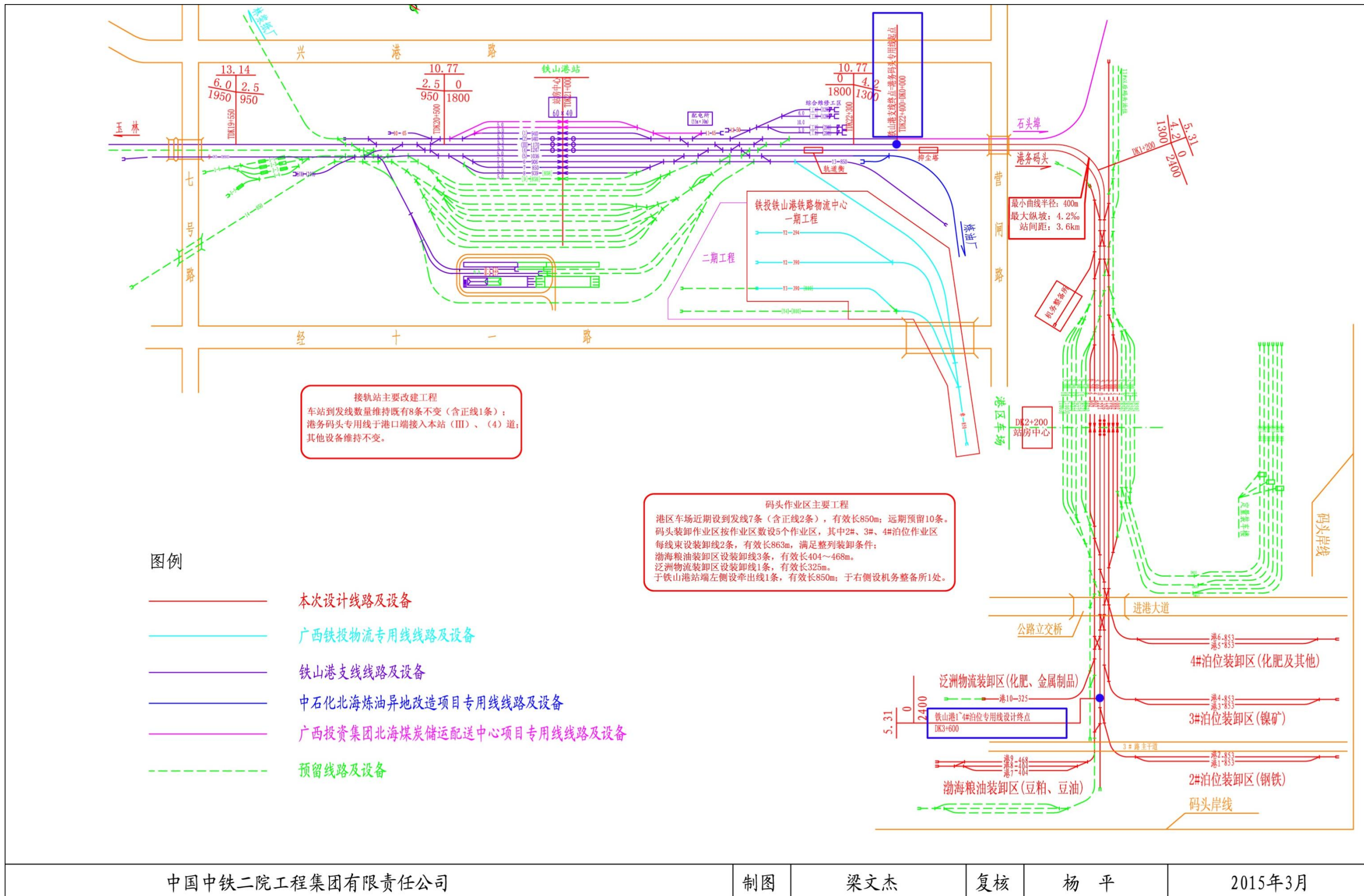


图 2.2-1 项目总平面布置图





图 2.2-2 项目用海段平面布置示意图

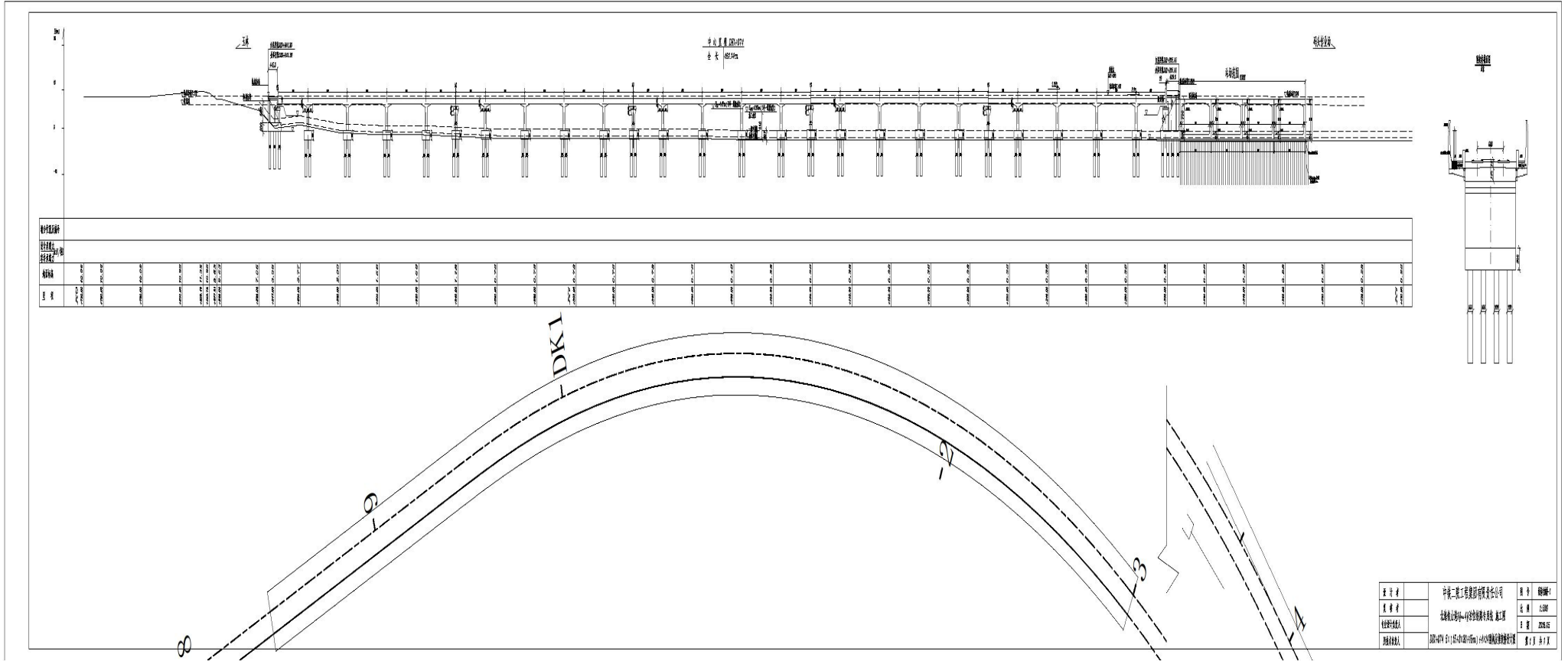


图 2.2-3 项目用海段纵横断面示意图

## 2.2.2 主要结构尺度

### （一）线路平面设计

- 1、曲线半径：最小曲线半径一般地段 600m，困难地段 350m；
- 2、缓和曲线：本线按工企 I 级铁路设计，缓和曲线长度优先采用下表（1）档值，困难条件下采用（2）档值。

表 2.2-1 缓和曲线长度（m）

曲线半径	I 级铁路	
	(1) 70km/h	(2) 60km/h
2000	20	20
1500	20	20
1200	20	20
1000	20	20
800	30	20
600	40	30
500	40	30
400	50	40
350	60	40

3、圆曲线、夹直线长度：两缓和曲线间的圆曲线长度不得小于 20m；两相邻曲线间夹直线的最小长度一般地段不小于 50m，困难地段不小于 25m。

4、双线铁路线间距：本专用线正线线间距采用 5.3m。

### （二）线路纵面设计

1、限制坡度：本线采用电力机车牵引，限制坡度采用 6‰，最大设计坡度应按《工业企业标准轨距铁路设计规范》规定进行坡度折减。

2、坡度代数差及竖曲线设置条件：相邻坡段坡度代数差一般不大于 10‰，困难地段不得大于 12‰；坡度代数差大于 3‰时，设置半径为 10000m 圆曲线型竖曲线。竖曲线不得与缓和曲线、相邻竖曲线重叠设置，也不得设在明桥面桥梁和正线道岔区内。

3、坡段长度：设计中应尽可能采用较长的坡段，一般不宜小于 200m。

4、车站站坪坡度按《工业企业标准轨距铁路设计规范》有关规定办理。

### （三）道路交叉

全线共设置分离式立交 12 处，详见交叉工程一览表。

表2.2-2 交叉工程一览表

序号	中心桩号	被交道路等级	交叉形式	备注
1	DK0+550	二级路	分离式立交	下穿营闸路
2	DK3+110	城市主干路	分离式交叉	下穿四号路

#### (四) 轨道设计

拟建铁路专用线采用中型轨道标准，铺设有缝线路、有砟轨道。共铺设有缝线路 6.679 铺轨公里，铺设道砟  $2.26 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

1、钢轨：采用 50kg/m、定尺长 25mU71Mn 有螺栓孔热轧新钢轨。

2、轨枕及扣件：采用新 II 型混凝土轨枕，一般地段按 1680 根/km 铺设，加强地段按 1760 根/km 铺设。道岔区铺设配套的混凝土岔枕。扣件采用弹条 II 型扣件。

3、碎石道床：有砟轨道采用一级碎石道砟。单线道床顶面宽度为 3.00m，轨道半径小于 600m 的曲线地段，曲线外侧道床顶面宽度增加 0.10m。土质路基采用双层碎石道床，厚 40cm，其中面砟厚 20cm，底砟厚 20cm；硬质岩石路基地段采用单层碎石道床，厚 30cm。道床边坡 1:1.75。

#### (五) 涉海工程

本项目申请用海段长度为 461m，跨海桥梁每跨度 20m，工程原设计以内陆考虑，以路基通过，设计轨面高程为 5.30m。现改为海域带状通过，该海域在没有通航要求下设桥通过，设计梁高取值 1.25m，最小轨道高度取 0.72m，则线路纵坡需抬高：

$$H=5.47+1.25+0.72-5.30=2.14\text{m}。 \text{（1985 国家高程基准面起算，下同）}$$

项目采用编织袋围堰，水深 3m 以内的采用编织袋围堰；

编织袋围堰外坡 1:1，内坡 1:1。围堰底内侧坡脚距离基坑顶缘按 1m 计算。

1) 围堰高度  $H = \text{水深} + 1.0\text{m}$ 。

2) 顶宽，考虑兼作施工便道，取  $B = 5\text{m}$ 。

具体护岸结构见图 2.2-4。

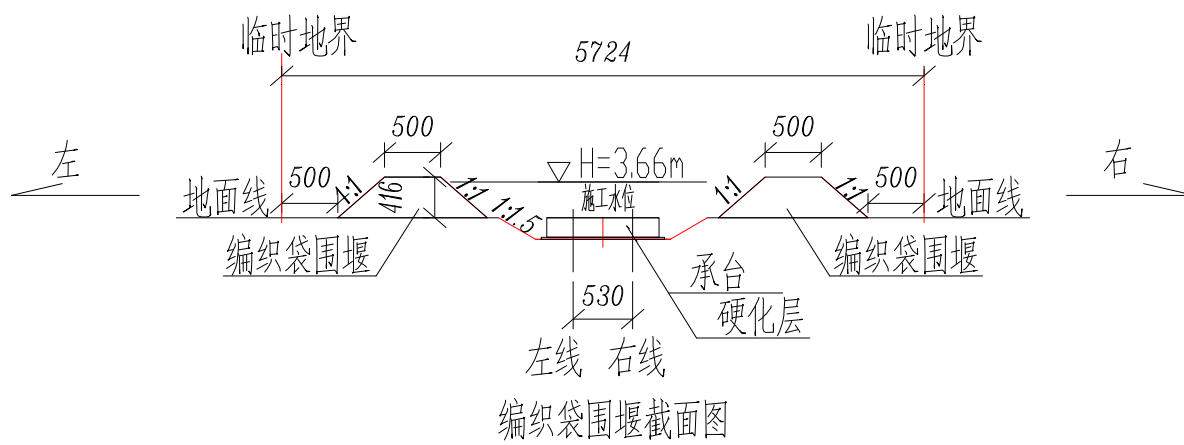


图 2.2-4 围堰横断面结构示意图

## 2.3 工程施工方案

### 2.3.1 施工条件

本项目邻近北海市城区，各种建筑材料较丰富。品种、规格齐全，基本满足和符合本工程的需要和要求。

路基填料：考虑到本工程道路工程范围较小，路基填料需求量不大。

砂石料：可在附近砂石料场购买。

编织袋：采用购买商品。

工程用水及用电：本项目位于铁山港区，可就地连通城市水网满足工程用水要求。施工用电可与电力部门协商，就近利用工业和民用电。

钢材、木材、水泥、沥青：市区周边均有一定规模的水泥厂，可购买使用；木材、钢材可就近在城区建材市场采购。

运输条件：工程周边沿线路网分布较均匀，交通方便，运输条件较好。施工过程中，可辅以修建必要的便道，使运输工具和施工设备进入工地。

### 2.3.2 施工顺序

本项目地区为滩涂，实行退潮后分段围堰后打灌注桩施工的方式，整体分为两段围堰，使用编织袋进行围堰，围堰在施工完成进行拆除。施工顺序为：围堰→桩基施工→底面平台浇筑→上部结构施工→围堰拆除→竣工验收。



### 2.3.3 施工设备

本项目涉及的主要施工设备有：

表 2.3-1 施工设备列表

序号	机械类型	型号
1	轮式装载机	ZL40型
2	轮胎压路机	ZL16型
3	推土机	T140型
4	轮胎式液压挖掘机	W4-60C型
5	发电机组（2台）	FKV-75型
6	冲击式钻井机	22型
7	水泵	

### 2.3.4 施工方法

#### （1）围堰施工

1、进行现场勘察，查看现场水文地质情况，选择、准备好合适的材料。2、根据图纸及工作面等进行测量放样，确定出围堰位置。3、根据现场实地考察，在合适接口修筑临时施工便道。4、投放袋装量为袋容量 1/2~2/3 的编织袋，编织袋投放前尽可能清除堰底滩涂的杂物、树根、杂草等，以减少渗漏；袋口应用麻绳或绑扎丝绑扎，并进行平整。投放编织袋时不宜采用抛投，应采用顺坡滑落的方式，并要求上下层互相错缝，且尽可能堆码整齐。在水中投放编织袋，可用人机配合，机械送到位，人工下袋。编织袋应顺坡送入水中，以免离析，造成渗漏。5、为保证围堰结构的稳定性，安全性，应及时对围堰进行加固处理。6、施工结束后，用挖斗机进行拆除。

#### （2）灌注桩施工

钻孔灌注桩施工工序包括场地准备、桩位放样、埋设护筒、钻孔、清孔、吊放钢筋笼、灌注混凝土等，施工工艺流程如图所示。钻孔灌注桩施工是一项质量要求高，须在一个短时间内连续完成多道工序的地下隐蔽工程，施工必须要认真按照施工工艺流程进行。

#### （3）上部施工

打桩完成后，在海底浇筑成承台，然后筑梁，进行上面路桥施工。

### 2.3.5 施工安排

围堰施工计划 3 个月，工程计划总工期 18 个月，进度安排见表 2.3-2。

表 2.3-2 施工进度安排表

序号	施工项目	施工进度（个月）									
		1~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	13-14	15-16	17-18	
1	围堰施工	■									
2	上部施工		■								
3	地基处理				■						
4	轨道铺设							■			
5	竣工验收									■	

### 2.4 项目申请用海情况

本项目用海类型为交通运输用海——路桥隧道用海，包括跨海桥梁（含顺岸路桥）、栈桥海底隧道等；申请用海段用海方式为用海方式为构筑物——跨海桥梁”；申请用海面积为本项目用海段线路两边各外扩 10m，共申请用海面积：2.4042 公顷，坐标范围在 21°30'46.317"~21°30'45.330"N，109°32'52.275"~109°32'58.929"E 内，详见宗海图 2.4-1~2.4-3。

申请用海期限 40 年。

北海铁山港1#~4#泊位铁路专用线宗海位置图

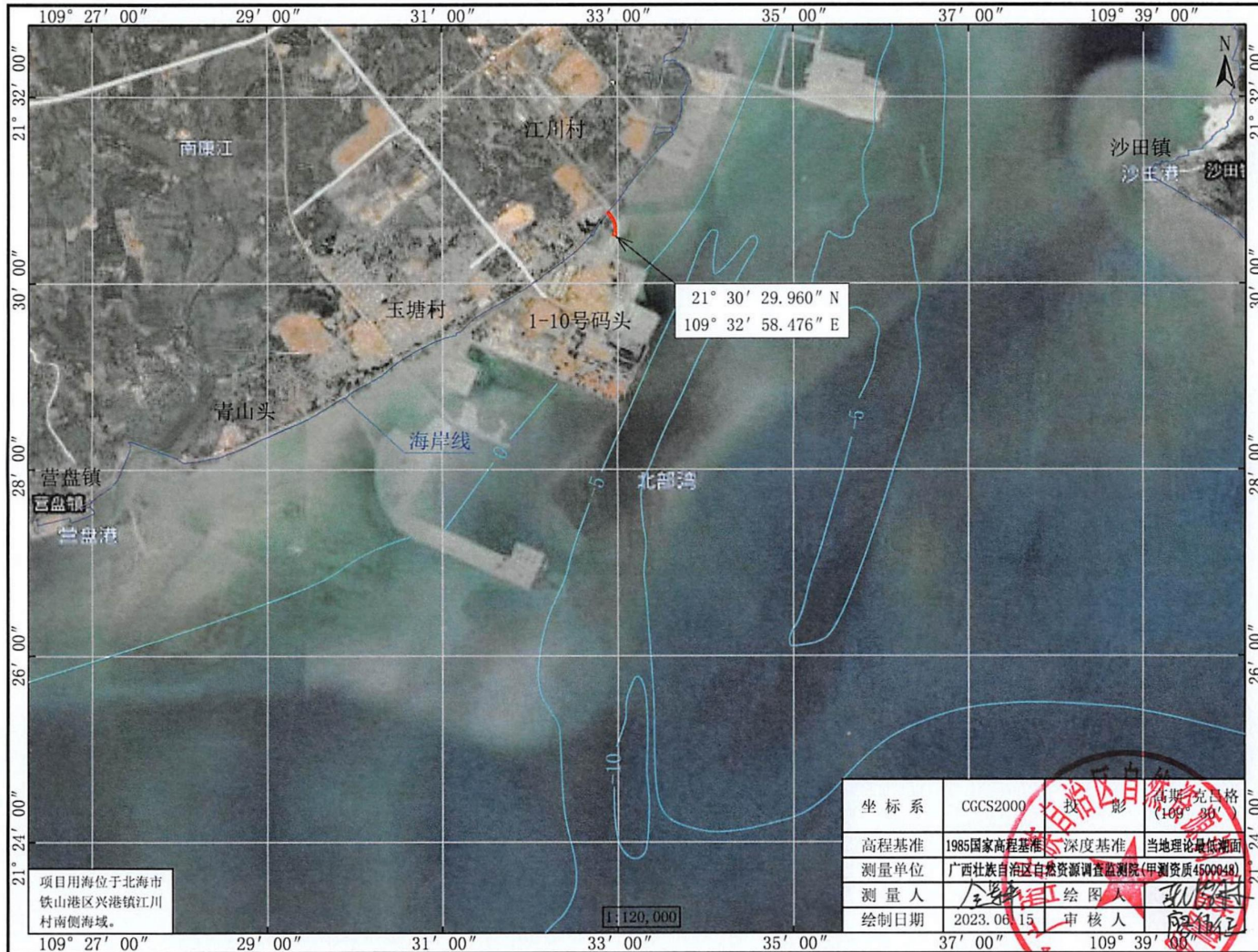


图 2.4-1 项目宗海位置图

北海铁山港1#~4#泊位铁路专用线海域现状图

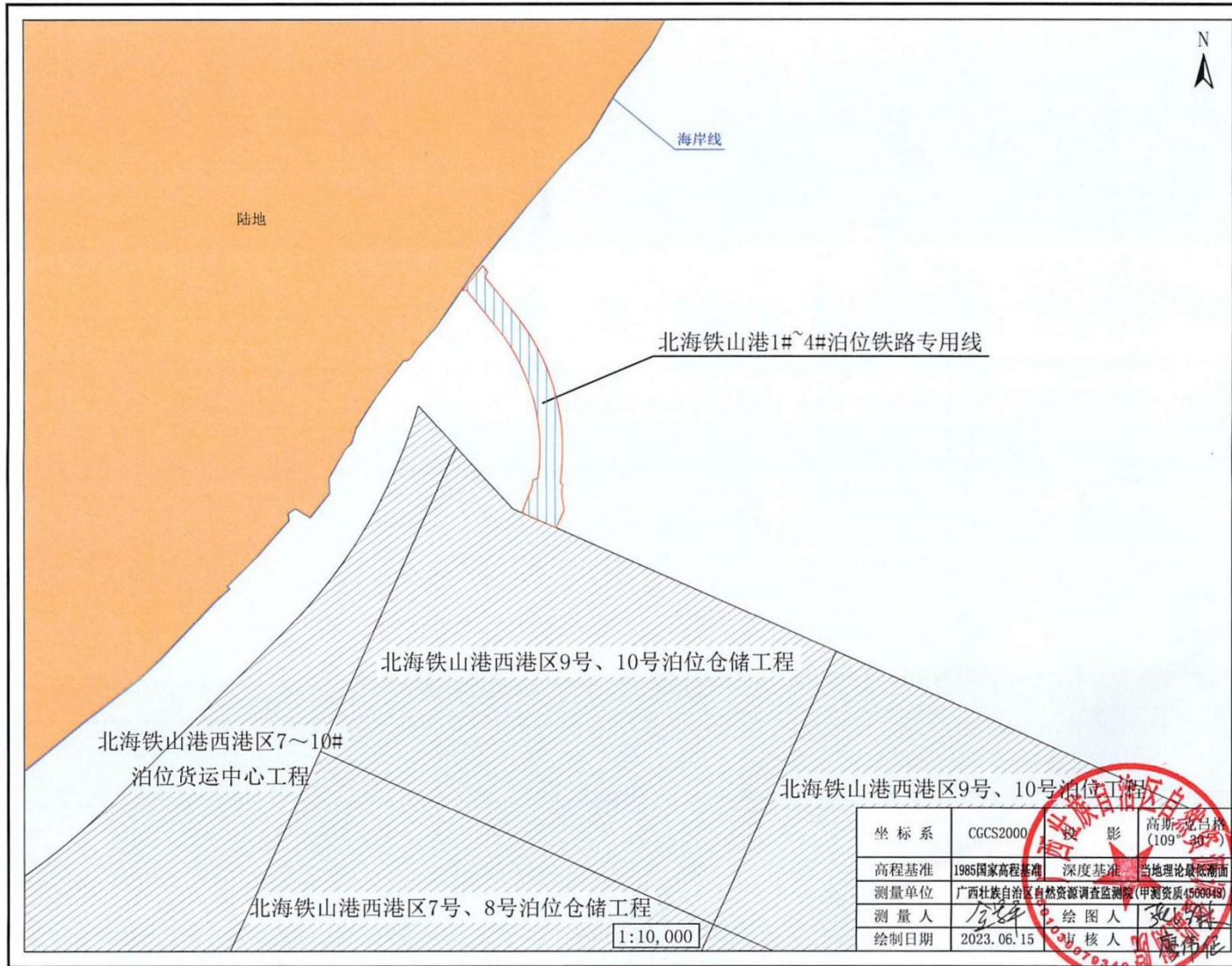


图 2.4-2 项目宗海现状图



北海铁山港1#~4#泊位铁路专用线宗海界址图

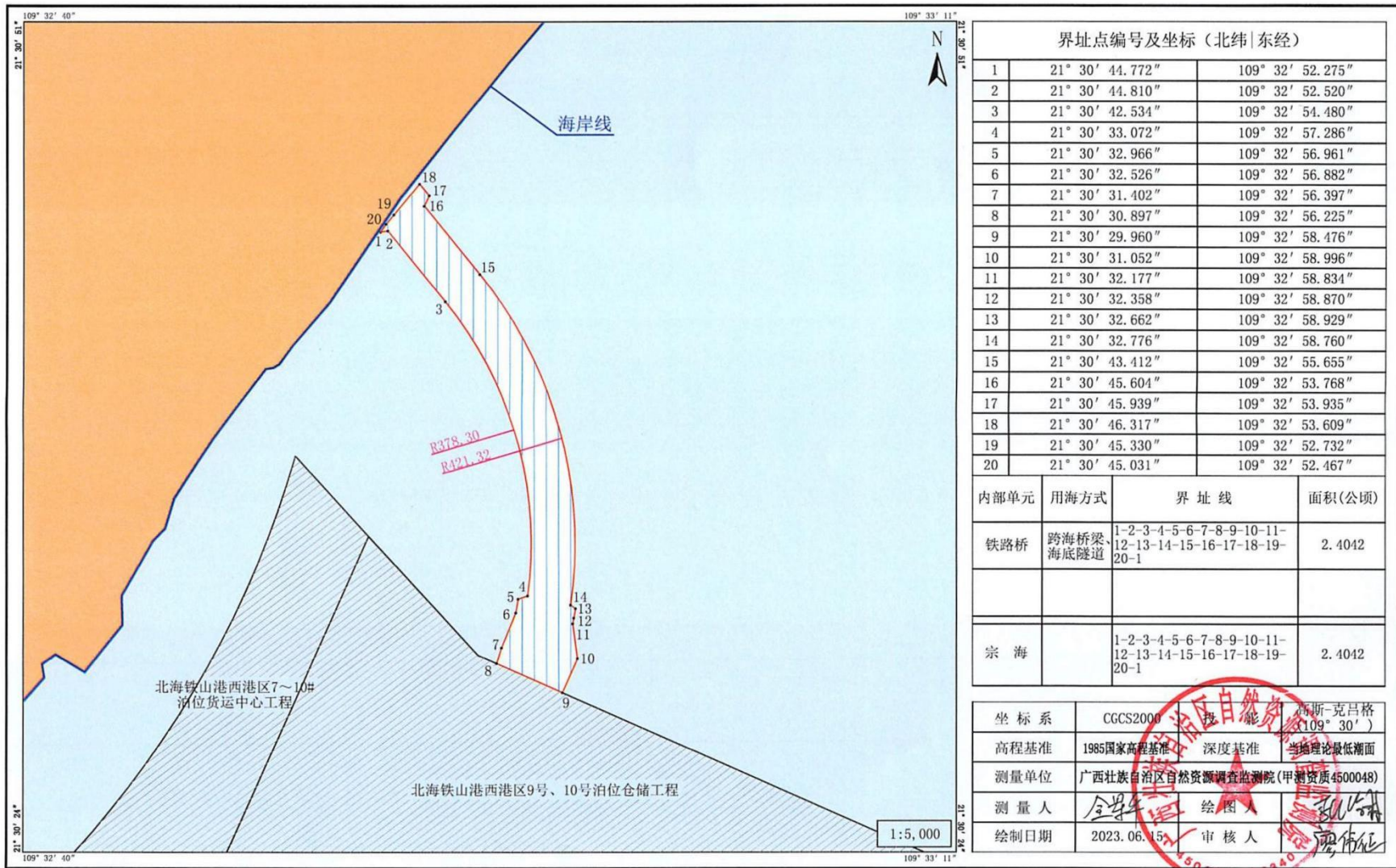


图 2.4-3 项目宗海界址图

## 2.5 用海必要性

### 2.5.1 建设必要性

(1) 本项目的建设可以进一步加强区域铁路网，拓展区域路网结构，满足日益增长的运输需求，对促进北海铁山港港口持续快速发展具有十分重要的意义和作用。

北海背靠大西南，面向东南亚，南与海南隔海相望，西濒越南，处于一城系四南的重要枢纽位置上，独特的区位优势，使北海市成为大西南出海的门户。随着西部大开发战略的实施及与东南亚经济带联系的进一步密切，北海市规划以化工、钢铁、电力和建材工业为龙头的铁山港临海工业区开发力度得以加强，港口的货物吞吐量将会呈现出跨越式发展的趋势。港务码头专用线从铁山港站引出，主要为临港各大企业服务。本项目建成后，铁山港临海工业区在港中转的原材料如镍矿、铁矿、钢材、煤炭、大豆及其制品，西南地区化工企业中转的化工原料及产品以及桂东、粤西地区的轻工业产品、农产品等，可经由玉铁、南防、钦北等铁路，通过铁山港支线直接通往厂区和港口，减少运输成本和中转环节，为广西沿海铁路提供新的货流，对促进广西沿海铁路货运量的增长有着重要作用。因此，本项目的建设可以进一步加强区域铁路网，拓展区域路网结构，满足日益增长的运输需求，有利于企业实现门到门运输，减少运输成本，对促进北海铁山港港口持续快速发展具有十分重要的意义和作用。

(2) 项目建设是降低企业运输成本，提高港口竞争力，促进港口产业稳定发展的需要

北海市规划建设铁山港临海工业区，根据《北海市总体规划》，铁山港区定位为大型港口及工业基地，重点发展石油、化工、钢铁、电力和建材等大型临海工业，最终发展成北海市重要的工业基地、以大型临海工业为主要发展方向的综合性海港城市。目前已建成 1#-4#泊位，正在建设 5#-10#泊位，以及规划建设的 11#-20#泊位，届时将承担大量的产品及原材料在港口中转，其品类主要是金属矿石、钢铁、煤炭、化肥等，并且来源和去向主要是我国内陆地区，金属矿石、钢铁、煤炭等产品仅仅依靠公路是难以完成的，迫切需要铁路这种大能力、低运价的运输方式。因此，建设港务码头铁路专用线是为临港企业及铁山港经济腹地内各大钢厂服务，是降低运输成本，促进铁山港港口快速稳定发展的需要。

(3) 项目建设符合国家铁路相关产业政策

根据国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2011年本）》，本项目属于第一类鼓励类、第二十三项“铁路”中的第1项“铁路新线建设”项目，且不属于国土资源

部、国家发改委发布实施的《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》。

因此，本项目符合相关产业政策，是国家鼓励建设项目。

（4）有利于开发沿线港口资源，提升西南出海大通道功能

本项目是铁山港港区后方疏运通道，其中防城港、钦州港已有广西沿海铁路相通，本线建成后将与玉铁、南防、钦北线相通。根据广西壮族自治区有关规划，沿海三港将新增万吨级以上泊位 35 个，总数达到 64 个，新增吞吐能力 6000 万 t 以上，吞吐能力达到 1 亿 t。港口运输和工业发展离不开铁路网的建设，本项目的建设不仅连接了防城港、钦州港和北海港三大港口，也为北部湾港向外的交通扩展提供了一条“快速通道”。项目的建设将明显的增强沿海港口的集疏运通道能力，完善广西沿海港口集疏运系统，为广西北部湾港成为西南地区出海的便捷通道提供必要的基础支撑。

### 2.5.2 用海必要性

（1）项目属于一带一路重大项目。

项目属于实现国家赋予广西作为一带一路有机衔接重要门户的战略要求，中新互联互通南向通道重大项目（已列入国家一带一路重大项目库），位于铁山港区西港区，铁山港 1#~10#泊位后方。本项目属于公共基础项目，符合国家四类用海项目。

（2）根据拟建铁路的定位功能，项目建设必须用海

本项目建设内容为铁山港 1#-4#泊位铁路专用线，其主要功能就是要打通铁山港 1#~4#泊位码头货物的铁路运输通道，目前，已建的铁山港站（火车站）位于陆域，而 1#~4#泊位均位于海域，考虑到码头的吞吐和卸载能力，其他交通运输方式很难满足，而铁路是运送货物性价比较高的运输方式。因此，要建设铁路支线实现 1#~4#泊位码头货物的运输上岸，就必须经过海域，并且要占用海域。

（3）项目用海是落实港口总体规划的需要

根据《北海港总体规划》，北海港将形成由铁山港西港区和铁山港东港区构成的煤炭、矿石运输系统和石油、油品运输系统，由石步岭港区构成的北部湾休闲、旅游、客运系统和集装箱运输系统。拟建铁路位于北海港总体规划中的铁山港西港区北暮作业区内，工程全线沿规划预留的铁路线位布线，本项目作为北暮作业区内规划的铁路支线，也是整个港区铁路规划的一部分，其选址需符合《北海港总体规划》布局的需要。因此，本项目用海由规划确定，是必要的。

### 3 项目所在海域概况

#### 3.1 自然环境概况

##### 3.1.1 气候特征

北海市气象观测站点具有多年气象观测资料，代表性好。本节根据北海市气象局 1994~2013 年共 20 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：36.2℃（2004.07.02）；

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 14.2℃；

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%。据北海气象站点多年实测降雨资料统计：

历年年最大降水量：2728.4mm（2008 年）；

历年年最小降水量：1110.6mm（2004 年）；

历年年平均降水量：1838.2mm；

24 小时最大降水量：350.5mm；

1 小时最大降水量：140mm；

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：本港区常风向为 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 40m/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。



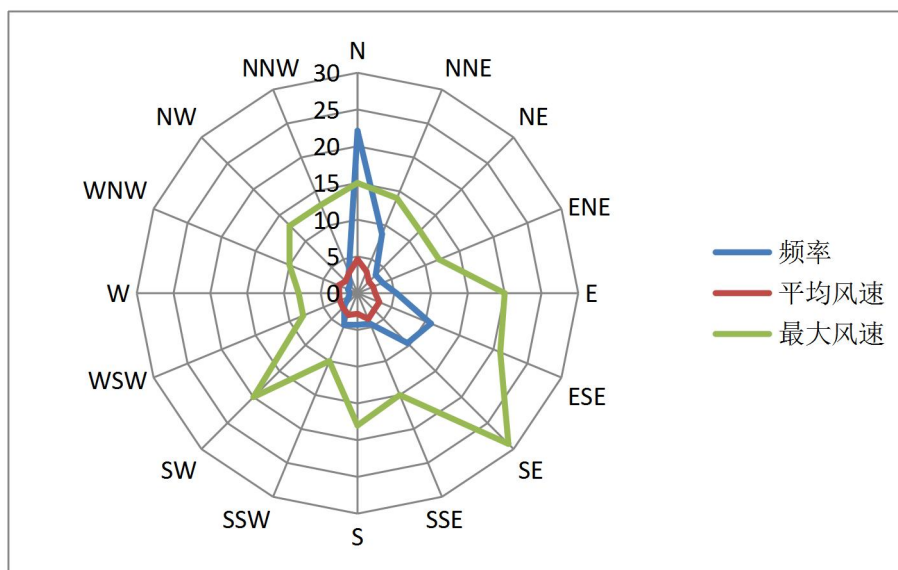


图 3.1-1 北海市风况玫瑰图 (1994-2013 年)

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 $\geq 6$  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、日照：

湿度 多年平均相对湿度为 81.5%，年最大平均相对湿度 87%，年最小平均相对湿度 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 1766.7h，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 7 月，其值为 215.1h；最短日照出现在 2 月，其值为 63.6h。

### 3.1.2 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：

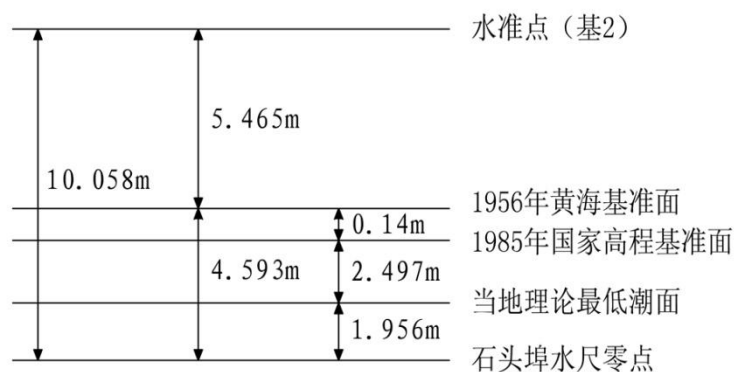


图 3.1-2 铁山港湾各水准点关系图

### (2) 潮汐

铁山港所在海区潮汐判别系数  $K=3.62$ ，属不正规日潮为主的混合潮型。根据铁山港区石头埠验潮站多年实测潮位资料统计结果，潮位特征值（1985 国家高程基准）如下：

历年最高潮位：	3.81m（1972 年 12 月 21 日）
历年最低潮位：	-2.59m（1968 年 12 月 12 日）
多年平均高潮位：	1.78m
多年平均低潮位：	-0.70m
多年平均潮位：	0.51m
多年平均潮差：	2.45m
历年最大潮差：	6.25m

根据铁山港区实测潮位资料计算，设计高水位：2.91m（潮峰累积频率 10%）；设计低水位：-1.37m（潮谷累积频率 90%）；极端高水位：4.36m（重现期为 50 年一遇）；极端低水位-2.96m（重现期为 50 年一遇）。

### (3) 海流

根据 2012 年 9 月实测资料分析，项目所在海域的海流主要受潮流控制，大部分区域为非正规半日潮流区，仅在湾口附近出现非正规全日潮流。受地形影响，铁山港湾内主要海流运动形式为往复流，主流向与湾内潮流深槽走向一致；湾外也以往复流为主，流向为偏 NNE-SSW，略呈旋转流性质，旋转方式以逆时针方向为主。大潮期表层涨潮平均流速在 0.16m/s~0.38m/s 之间，平均流速为 0.27m/s，最大涨潮流速在 0.32m/s~0.62m/s 之间；底层涨潮平均流速在 0.18m/s~0.40m/s 之间，平均流速为 0.27m/s，

最大涨潮流速在 0.30m/s~0.60m/s 之间；中层涨潮平均流速在 0.22m/s~0.34m/s 之间，平均流速为 0.28m/s，最大涨潮流速在 0.32m/s~0.50m/s 之间。大潮期表层落潮平均流速在 0.28m/s~0.46m/s 之间，平均流速为 0.41m/s，最大落潮流速在 0.36m/s~0.64m/s 之间；底层落潮平均流速在 0.26m/s~0.36m/s 之间，平均流速为 0.30m/s，最大落潮流速在 0.28m/s~0.38m/s 之间；中层落潮平均流速在 0.30m/s~0.44m/s 之间，平均流速为 0.35m/s，最大落潮流速在 0.32m/s~0.54m/s 之间。

铁山港海域的表层余流主要是由风海流组成的，因风向不同而变化；中、底层主要为潮汐余流，方向与涨潮方向相近。表层余流流速较大，最大在湾顶达 0.22m/s；底层余流量大为 0.17m/s。近湾口的海区，余流方向主要指向湾内，而湾外的余流主要指向外海。

#### (4) 波浪

铁山湾内无实测波浪资料，本海区由于受雷州半岛掩护，波浪强度不大，对港区有影响的主要是 SSW、SSE 和 S 向的波浪。根据湾口西南 60km 的涠洲岛海洋站长期海浪观测资料，本港湾的波浪以风浪为主，大或较大的波浪都是由台风和强季风所形成。风浪浪频率以 NNE、NE 向为最大，分别为 11% 和 10%，年平均波高则以 SSW、SW 向为大，分别为 0.9m 和 0.8m，平均波周期 4.0s~4.5s。NNW~W 向的波浪最小，年平均波高 0.3m~0.4m，平均波周期 2.5s~2.7s。在波浪统计资料中（1960~1986 年），记录测得最大波高为 5.0m，对应波周期 8.3s，方向 SE，出现于 1971 年 5 月 30 日 11 时。其它方向的最大波高依次是 SSE 向 4.7m，S 向和 SSE 向为 4.6m。涌浪在各个方向的出现频率均很少，只有 SSE 向出现较多，ENE-N 向一般没有涌浪。据涠洲岛的波浪推算表明，湾内水域泊稳条件良好，湾口西侧大牛石区域  $H_{1/10} \geq 2.0\text{m}$  的天数平均每年 2 d， $H_{1/10} \geq 1.5\text{m}$  的天数平均每年 5 d；50 年一遇波浪要素见表 3.1-1。

表 3.1-1 铁山港区 50 年一遇波浪要素

区域 \ 波要素	$H_{1\%}$ (m)	$H_{4\%}$ (m)	$H_{5\%}$ (m)	$H_{13\%}$ (m)	H (m)	T (m)	L (m)	波向
湾口东侧（沙田）	3.5	3.1	3.0	2.6	1.8	7.8	56	SSW
湾口西侧（大牛石）	4.0	3.5	3.4	3.0	2.1	7.8	60	SSW
湾中部（石头埠）	2.9	2.5	2.4	2.0	1.3	7.9	70	S
湾顶（沙城）	2.6	2.2	2.1	1.8	1.2	5.3	44	SSE

## (5) 泥沙

### 1) 泥沙来源

铁山湾内无大河流汇入，陆域植被良好，加之地形条件制约，湾内波浪和水流动力较弱。整个港湾内陆相来沙和海相来沙甚少，水体含沙量较小。工程海域的泥沙主要由湾内几条小溪带入、波浪潮流作用下的沿岸输沙和滩槽交换引起的泥沙局部搬运。

#### ①陆相来沙

铁山港湾沿岸没有较大的河流注入，只有数条间歇性小溪流。主要小溪流有南康河、白沙河、公馆河等。南康河在洪水暴发时流量为  $540\text{m}^3/\text{s}$ ，而枯季期径流量仅  $0.3\text{m}^3/\text{s}$ ；白沙河长约  $50\text{km}$ ，流域面积  $644.2\text{km}^2$ ，年均流量为  $16.22\text{m}^3/\text{s}$ ；公馆河长  $26.3\text{km}$ ，流域面积  $92.8\text{km}^2$ ，平均流量  $2.34\text{m}^3/\text{s}$ 。可见，这些河流径流量小而输沙率很小，而且南康河、白沙河都在下游建坝蓄水，只有在洪水暴发时才有少量泥沙带入该湾内。

#### ②沿岸输沙

铁山湾外海岸走向约  $\text{NE}71^\circ$ ，海域受风距离以西南向最大，波浪最大，浅滩泥沙以向东运移为主，根据《关于铁山港航道稳定性和年淤积量调查研究报告》中的相关数据可算得沿岸输沙量为每年  $5.3$  万~ $8.6$  万  $\text{m}^3$ ，沿岸输沙主要集中在 5~7 月份。

#### ③净输沙量

取水海域海滩和下水岸坡泥沙运动的动力条件主要由潮流和波浪控制，并随海域涨落潮方向来回运移。根据天津大学水港教研室的《关于铁山港航道稳定性和年淤积量调查研究报告》，每年由落潮流带出的悬移质较由涨潮流带进的悬移质多  $15$  万  $\text{m}^3$ ~ $20$  万  $\text{m}^3$ ，向港外输出的推移质约  $1.0$  万~ $1.5$  万  $\text{m}^3$ ，推移质输沙量约为悬沙的 2% 左右。合计，铁山港每年向港外输出泥沙量合计约  $16$  万~ $21$  万  $\text{m}^3$ ，折算成重量，粗略按干容重  $1.3\text{t}/\text{m}^3$  计，湾内向港外净输沙量约为  $21$  万~ $27$  万  $\text{t}$ ，铁山湾每年陆相来沙估计  $30$  万  $\text{t}$  左右，由此估算铁山湾内每年的净淤积量为  $3$  万~ $9$  万  $\text{t}$ ，数量非常小。从整个海湾来看，可以认为铁山湾为弱淤积型海湾，年冲淤变化很小。

### 2) 悬沙含量及其分布特征

#### ①悬沙含量

根据北海市铁山港湾港口总体规划工程海域潮流泥沙运动整体物理模型试验研

究报告资料<sup>[2]</sup>，大潮期间各测点垂线平均含沙量  $0.030\text{kg}/\text{m}^3\sim 0.070\text{kg}/\text{m}^3$ ，涨潮最大测点含沙量为  $0.079\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大垂线平均含沙量为  $0.072\text{kg}/\text{m}^3$ ，落潮最大测点含沙量为  $0.079\text{kg}/\text{m}^3$ ；中潮期间各测点的垂线平均含沙量  $0.010\text{kg}/\text{m}^3\sim 0.100\text{kg}/\text{m}^3$ ，涨潮最大测点含沙量  $0.118\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大垂线平均含沙量为  $0.110\text{kg}/\text{m}^3$ ，落潮最大测点含沙量为  $0.108\text{kg}/\text{m}^3$ ，7#垂线出现最大垂线平均含沙量为  $0.098\text{kg}/\text{m}^3$ ；小潮测验期间各测点垂线平均含沙量  $0.010\text{kg}/\text{m}^3\sim 0.150\text{kg}/\text{m}^3$ ，小潮涨潮最大测点含沙量为  $0.167\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大垂线平均含沙量为  $0.145\text{kg}/\text{m}^3$ ，落潮最大测点含沙量为  $0.181\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大垂线平均含沙量为  $0.146\text{kg}/\text{m}^3$ 。从大潮、中潮、小潮三种潮型期间相比来看，表明大潮时含沙量相对较小，小潮时含沙量逐渐增大，含沙量分布范围也相对较广。从含沙量分布范围来看，一般表现为湾口以内涨落潮期间含沙量较大，湾口以外涨落潮期间含沙量相对较小，含沙量随涨落潮变化影响相对较小的平面变化分布规律。

#### ②悬沙粒径

工程区域水文测验的各测点悬移质中值粒径  $D_{50}$  为  $0.003\text{mm}\sim 0.018\text{mm}$ ，大潮期间悬移质中值粒径  $D_{50} = 0.003\text{mm}\sim 0.018\text{mm}$ ，中潮期间悬移质中值粒径  $D_{50} = 0.005\text{mm}\sim 0.016\text{mm}$ ，小潮期间悬移质中值粒径  $D_{50} = 0.003\text{mm}\sim 0.015\text{mm}$ 。总体上看，大潮、中潮、小潮期间，悬移质中值粒径差异不大。

#### ③底沙粒径

从底质颗粒的分析结果看，各取样位置的底沙中值粒径  $D_{50}$  范围为  $0.007\text{mm}\sim 2.14\text{mm}$ ，最大粒径范围为  $0.50\text{mm}\sim 15.00\text{mm}$ 。从平面分布范围来看，不同位置的取样点，底质的粒径差异较大，有些底质外观类似淤泥，而有底质则明显是较大沙粒。

### 4) 泥沙沉积特性

#### ①悬移质泥沙

铁山湾沙源有限、床沙粗，潮流速相对不大，湾内悬沙含量小，大潮含沙量介于  $0.010\text{kg}/\text{m}^3\sim 0.031\text{kg}/\text{m}^3$  之间，且粒径细，大、中、小潮悬沙平均粒径为  $0.0076\text{mm}$ ，多为粘土质粉沙。但由于憩流期间流速很小，特别对于全日潮的铁山湾，在中潮位时，潮位升降很缓慢，流速一般不超过  $20\text{cm}/\text{s}$ ，持续时间在  $3\text{h}$  左右。随涨潮流进入的悬沙，或由河流下泄的悬沙，在该时段内将有部分悬沙沉在流速较小的水域。湾内部分

水域床沙有一定量的粉沙和粘土，说明悬沙对海湾地形有一定的造床作用。

## ②推移质泥沙

铁山湾床沙较粗，在涨落急阶段或大风浪作用下，会有一些数量的推移质泥沙运动。铁山港落潮流速大于涨潮流速，推移质的净输沙方向一般由湾里向湾外。在正常潮流作用下，铁山洪大潮落潮平均流速约 0.45m/s，涨潮为 0.35m/s；小潮落潮流速为 0.35m/s，涨潮为 0.25m/s，接近于中细沙的起动流速(0.25~0.45m/s)，但对粗沙难以起动。在风浪作用下，粗颗粒床沙才能以推移质、甚至悬移质的形式运动。但如前所述，铁山湾内推悬比约为 1:50，推移质的数量及所占输沙量比例总体不大，对浚深后的电厂码头泊位及船舶回旋区会造成一些淤积，总量也应不会太大，进入取水口的推移质泥沙将极为有限。

## (6) 铁山港湾冲淤特征

铁山港湾为一狭长的台地溺谷型海湾，湾口朝南敞开，内湾呈鹿角状，湾口是喇叭形；水域南北长约 40km，东西最宽处 10km，一般宽度 4km，口门宽 32km；全湾岸线长 170km，其中人工海 70km 左右。海湾面积约 340km<sup>2</sup>，其中滩涂面积约 173km<sup>2</sup>。港内水深、海岸线长，东侧的雷州半岛为其天然屏障，掩护良好，附近没有大河汇入，回淤少。

铁山港除湾顶局部为基岩海岸外，都是泥沙质海岸，部分有红树林分布，岸线曲折，陡缓相间，按沙田港以北计岸线总长 185km，其中深水岸线长 30 多千米，加上掩护好，地质好，易挖好填，为港口建设和临海工业提供了优良岸线，也为水产养殖、盐业、风景旅游等不同功能的开发提供了岸线。深水岸线主要集中在铁山港白沙头港以南到沙田及大牛石一带的两岸，通过疏浚，5 万 t 级以下船舶可直抵石头埠附近。

铁山港东西两岸陆域为大片台地，地面开阔平整，起伏不大，仅在靠近港湾沿岸发育有较多冲沟，北部为低山丘陵和台地，台地高程一般在 20m 左右，个别高地近 30m。地表多为中更新世“北海组”红色砂土，不宜耕种，目前多数土地为林地。

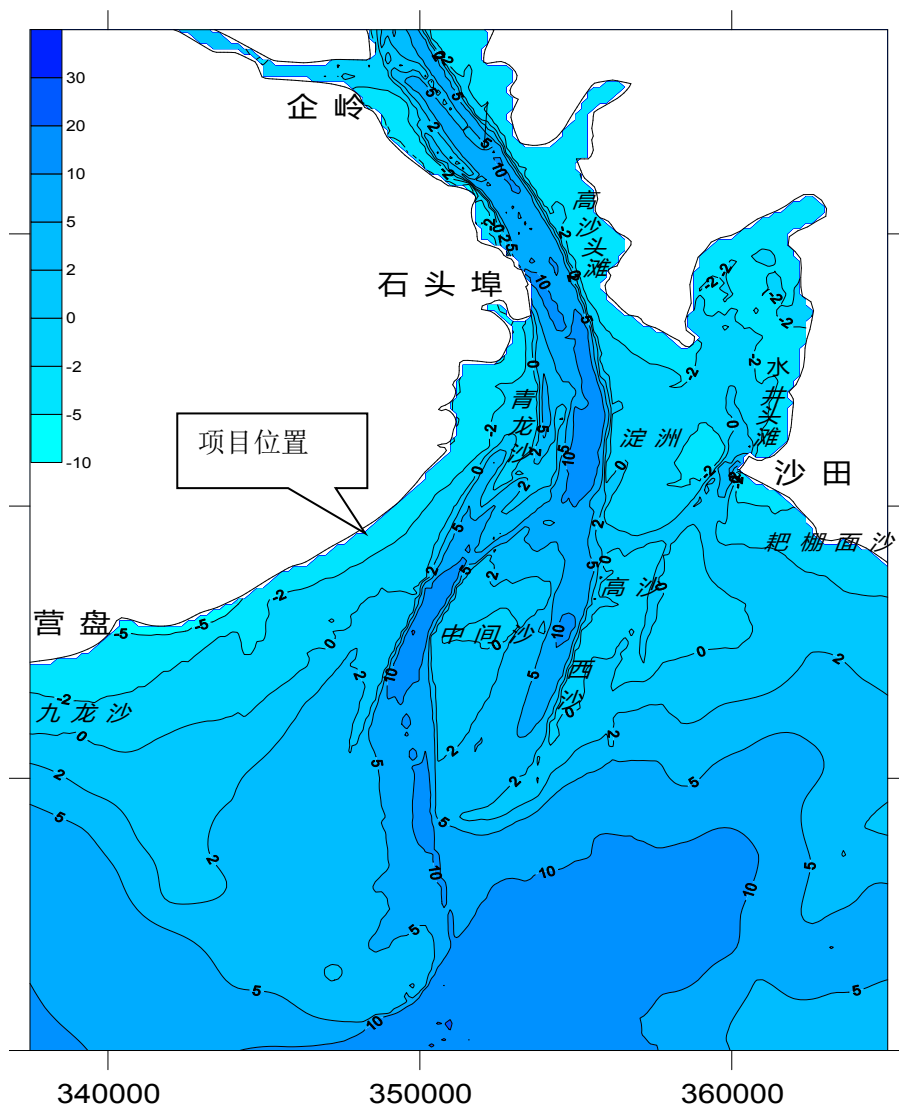


图 3.1-3 铁山港水下地形图

图 3.1-35 显示，-5m 等深线从铁山湾口至湾顶深槽，北向涨潮沟形成西槽，-10m 等深线几乎伸入中间沙北端，而落潮流塑造的深槽偏东，称东槽，东西深槽由中间沙隔开，西槽水深大于东槽。多年的观测表明，东西深槽相当稳定，一方面铁山湾的纳潮量是维系深槽稳定的重要原因，另一方面，铁山湾口深槽两侧的沙咀及浅滩在潮汐通道的潮流动力持续控制之下，表面粗化，加之海湾隐蔽性好，一般风浪较小，泥沙活动性不强，沙咀及浅滩形态较为稳定。

铁山湾所在海区的岸线也呈锥状由外向内收缩，整个海区水下地形和海岸轮廓决定了这里的潮汐和潮流的变形特征具有由外向内潮差和流速逐渐增大以及由旋转流向往复流过渡的特点。

泥沙运移受水动力、水深状况，物质来源、地形地貌条件所控制。海区在南至南西向主浪作用下，使营盘以东沿岸潮间浅滩和部分水下浅滩的泥沙向东北方向运移，

进入海湾口、在湾口西岸形成北暮沙嘴，退潮时，泥沙随潮流流出，在潮流和波浪的共同作用下形成沙田沙堤、总路口—乌泥沙堤。同时，由于铁山港口门外存在有旋转流，它和往复潮流复合后使流场流速增强，有利于潮流沙脊形成，致使湾口处形成数列规模较大的潮流沙脊，其伸展方向与潮流方向一致。

铁山港潮流深槽与沙脊是潮流和波浪共同作用而形成的，走向与潮流方向基本一致，呈南北走向，而水下拦门浅滩主要是风浪对具有较丰富的古代和现代沉积物(冰后期海侵后的北海组、湛江组地层组成的台地后退产物)的湾口 0~3m 水深浅滩区逐步塑造而成。通常，水下拦门沙与潮流沙脊形成与水流外泄的扩散型式密切相关。当落潮流由往复流到口门进入浅水区后转变成平面射流的扩散运动,流速随着距离的增加而减小。当落潮流冲刷携带泥沙向湾口沿途搬运时，到达湾口一带横断面积扩大，水流发生横向扩散，水流能量分散，与此同时，湾口盛行南向波浪，在落潮喷射水流扩散和南向波浪的共同作用下，泥沙发生沉积，形成宽阔的横向水下拦门浅滩。

铁山港工程海域水清沙粗，波浪作用弱，以潮流作用为主。铁山湾由于陆域供沙少，波浪潮流等动力作用较弱，该海域的水下地形历来比较稳定，无论从断面形态和平面形态均没有明显的变化。

### 3.1.3 地质地貌概况

#### (1) 工程区域地质构造概况

据区域地质资料、地质调查及钻探揭示，工程区位于新华夏系与华夏系呈重复复合部位西南端内后华夏系次级构造上，新华夏系的博白断裂构造带在工程区北部 2~3km 远处出现。

下伏基岩为泥盆系砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、页岩等沉积岩，具层状构造。由于经多期次级构造运动影响，岩层小折曲较发育，产状在  $30^{\circ}\sim 40^{\circ}/20^{\circ}\sim 25^{\circ}$  至  $65^{\circ}/13^{\circ}$  之间变化。此外节理发育的有：①走向  $60^{\circ}$  组，②走向近 SN 组，③走向  $310^{\circ}\sim 320^{\circ}$  组，④走向近 EW 组，倾角  $65^{\circ}$  至近直立，均显示张扭性特征，各组节理中均有不同程度的石英脉充填。

在页岩中的千枚状和劈理相体出现，为工程区的又一显著构造特征，其走向为  $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，倾角近直立，局部略有弯曲。

#### (2) 岩土层分布及工程地质

根据铁山港 9 号、10 号泊位后方仓储项目工可提供的工程地质资料，项目建设地勘察场地内共分为三大地层，分别为第四系人工堆积层、第四系海相沉积层和上第



三系泻湖相沉积层。区域地质资料显示，下伏地层为石炭系灰岩。

#### i.第四系人工堆积层（Q<sup>ml</sup>）

素填土①：灰白、红、黄、褐黄色，成分为粘土粘土混砂、砂土等。按其成分成因可分为①<sub>1</sub>、①<sub>2</sub>两个亚层。

1) 素填土①<sub>1</sub>：灰黄、褐黄色，成分以砾砂为主，局部为粗砂。松散状为主，局部中密状。为人工吹填砂土，仅在后方预留用地的少数钻孔有揭示。

2) 素填土①<sub>2</sub>：灰白、黄、红等色，成分以粘性土、粘性土混砂以及砂、砂混粘性土，松散状，抽取进尺较快。分布于海底浅表。为1号至4泊位施工弃渣。仅局部范有分布，少数数钻孔有揭示。

#### ii.第四系海相沉积层（Q<sup>m</sup>）

该层主要的岩性有砂土、砂混淤泥、淤泥及淤泥混砂等，以砂土、砂混淤泥为主，淤泥及淤泥混砂分布不连续，仅在局部有揭示。

1) 砂土、砂混淤泥②：灰、灰黄、黄褐色，以砾砂和粗砂为主，中、细砂其次，一般混有贝壳碎屑，局部混淤泥，松散状，抽取进尺快。分布于海底浅表，厚度一般2~5m。分布范围广，大多数钻孔有揭示。

2) 淤泥、淤泥混砂③：灰、深灰色，软~流塑状，具腥臭味，分布不连续，通常以透镜体的形式出现，厚度一般1~3m。仅在少数钻孔有揭示。

#### iii.上第三系泻湖相沉积层（N）

该层主要的岩性有粘性土、粘性土混砂、砂土、砂混粘性土等，以粘性土为主，各岩土层以互层、夹层或透镜体的形式交错分布。粘性土分为粘土和粉质粘土，因该两种土外观及性质相近，且分布无规律，在本次勘察的钻探深度内未钻穿该层。按工程岩土特性，分别描述如下：

1) 粘性土、粘性土混砂、褐煤④：灰~灰白色，部分黄、褐黄、红等色，褐煤呈黑色，一般呈硬塑~坚硬状。粘性土矿物成分以高岭石、石英、绢云母为主，粘性中~强，韧性、干强度中等~高，属固结粘土或含粉砂、含砂固结粘土，部分坚硬状粘性土略具半成岩特征；粘性土混砂因砂含量不同，粘性有所减弱，韧性有不同程度下降；褐煤的密度相对较小，污手，韧性、干强度相对较低。该层厚度较大，但不均匀，常被砂层⑤分割为多层状，局部以透镜体形式分布于砂层④中，其中褐煤为薄层状为主，主要分布于高程-20.00~-23.00m之间，厚度一般为0.2~2.60m。

2) 砂土、砂混粘性土⑤：砂土按颗粒组成不同，分为粉砂、细砂、中砂、粗砂和砾砂，灰白、灰、黄、灰黄等色，成分以石英为主，棱角状，颗粒不均匀；砂混粘

性土因粘性土含量不同，具有一定粘结力。该层厚度不均匀，一般厚 0.5~5m，局部厚达十余米，通常以层状或透镜体的形式分布于粘性土层中，而且在上第三系地层中反复多次出现。受沉积历史环境不同及孔隙水压力差异影响，砂土的密实程度差异较大，主要为中密状和密实状。从工程性质出发，把中密状砂土和砂混粘性土编号为④<sub>1</sub>，把密实状砂土及砂混粘性土编号为④<sub>2</sub>。

### (3) 地貌特征

#### ①海岸地貌

项目所在地周边陆上地貌主要有冲积——洪积台地、滨海沙堤、坡洪积平原、海积平原等。海积平原广泛分布于北暮盐场-石头埠，且规模较大，一般长约 3~5km，宽 1~2km，在河流出口处也有小面积分布。这些海积平原主要由人工海堤或由人工海堤和海滨沙堤共同保护下形成的，大部分开辟为盐田、稻田和海水养殖场，极小部分为荒滩；海蚀崖是该湾最显著的海蚀地貌类型。

#### ②海底（水下）地貌

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，这里是以铁山港整个海湾的水下地貌进行论述（图 3.1-9）。

##### A 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 0.6km~1.5km，在老鸦洲西侧附近仅 0.2km~0.3km。水深一般 6m~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 4m~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。

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 $\phi$ ， $\delta$  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 $\phi$ ~4.37 $\phi$ ， $\delta_1$  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。

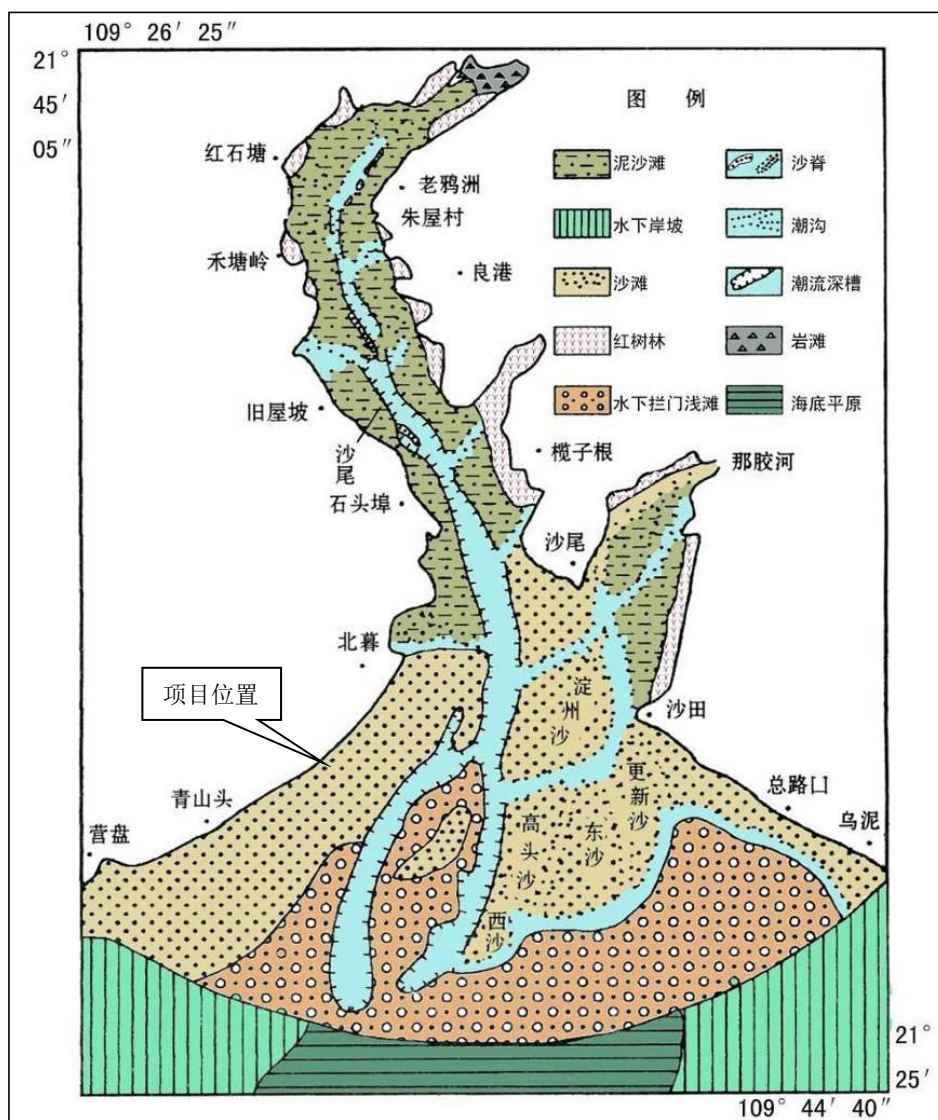


图 3.1-9 铁山港湾海底地貌图

### B 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，如漩洲沙脊长 7km，宽 4km，规模较大的还有东沙、高沙头、更新沙脊等（见表 3-2），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  $0.86\phi \sim 1.36\phi$ ， $\delta$  为  $0.31 \sim 1.03$ ，分选程序为好至较好， $SK_1$  为  $-0.16 \sim 0.54$ ，多为正偏态。 $K_g$  为  $0.93 \sim 2.08$  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。

### C 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 258km<sup>2</sup>，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。

#### D 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 85km<sup>2</sup>，西部面积较小约 20 km<sup>2</sup>，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。

#### E 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。

#### F 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。

### 3.1.4 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，对本工程项目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。据近 50 年来观测资料统计，影响和登陆北海的热带气旋共 127 次，平均每年约 2.5 次，最大风力达 12 级以上，影响这一带的热带气旋一般发生在 5~11 月，尤以 7~9 月出现频率最高，约占影响和登陆调查区域热带气旋的 73.5%。

根据前面项目所在区域的自然条件分析,北海市城区风力大于 8 级的大风天数年最多 25d,最少 3d。但作为一种灾害性天气,热带气旋造成的危害有时也是相当严重的。近年来,常有台风侵袭广西沿海,如 2012 年第 13 号台风“启德”,2013 年 11 号强台风“尤特”、30 号台风“海燕”,2014 年第 9 号强台风“威马逊”、15 号台风“海鸥”,2015 年第 8 号台风“鲸鱼”、22 号台风“彩虹”等。台风同时带来强降雨,对广西沿海造成较大损失,对广西沿海产生了严重影响。可见,热带气旋(台风)是本工程项目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热带气旋(简称台风,下同)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,1965 年~2012 年的 48 年中,影响广西沿海一般强度以上的风暴增水过程共有 117 次,并造成一定的风暴潮灾害损失。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。如 8609 号台风风暴潮,台风暴响期间为天文潮大潮期,最大增水与天文潮高潮相叠,导致广西沿岸出现高水位(比历史最高水位高 0.4m),受这场台风风暴潮的袭击,广西沿海 1000km 多的海堤 80%被高潮巨浪冲垮,造成广西沿海损失约 3.9 亿元。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。对北海造成经济损失约 25 亿元。

### (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。但本项目位于潮间带高潮带滩涂,附近水域水深较浅,风浪传入后强度大为减弱,风浪对工程项目建设的影响不大。

### (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,对建筑物未具破坏,根据《中国地震动态参数区划图》(GB18306-2001),线路经过地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。本工程项目的抗震设施按地震设计等级 VI 度设计,地震不会对本项目工程造成太大影响。

### 3.1.5 水质环境质量现状

本节内容主要根据国家海洋局北海海洋环境监测中心站在铁山港海域开展海洋环境质量调查的结果进行分析评价，调查时间为2016年4月19日~21日，共布设20个水质（含叶绿素）站位和12个海洋生物站位，沉积物12个站位调查。调查站位具体位置见表3.1-7和图3.1-10。

表 3.1-7 现场调查站位和调查内容

站号	经度 E	纬度 N	水质标准	沉积物标准	调查因子
1	109°33'10.25"	21°39'15.13"	三类	二类	水质、沉积物、生物
2	109°33'49.40"	21°38'02.81"	三类	二类	水质、沉积物、生物
3	109°34'46.93"	21°37'05.26"	三类		水质
4	109°35'29.08"	21°35'41.11"	三类	二类	水质、沉积物、生物
5	109°35'56.25"	21°34'21.08"	三类		水质
6	109°35'56.25"	21°32'53.12"	三类		水质
7	109°37'02.92"	21°32'53.12"	三类	二类	水质、沉积物、生物
8	109°38'30.80"	21°32'53.12"	一类	一类	水质、沉积物、生物
9	109°34'46.93"	21°31'06.76"	四类	三类	水质、沉积物、生物
10	109°37'02.92"	21°31'06.76"	四类		水质
11	109°38'30.80"	21°31'06.76"	三类	二类	水质、沉积物、生物
12	109°33'49.40"	21°29'15.46"	三类	二类	水质、沉积物、生物
13	109°37'02.92"	21°29'15.46"	三类		水质
14	109°38'30.80"	21°29'15.46"	一类		水质
15	109°32'01.15"	21°27'10.58"	三类	二类	水质、沉积物、生物
16	109°34'46.93"	21°27'10.58"	三类		水质
17	109°37'02.92"	21°27'10.58"	三类	二类	水质、沉积物、生物
18	109°38'30.80"	21°27'10.58"	一类	一类	水质、沉积物、生物
19	109°30'12.37"	21°25'02.37"	二类	一类	水质、沉积物、生物
20	109°34'46.93"	21°25'02.37"	二类		水质



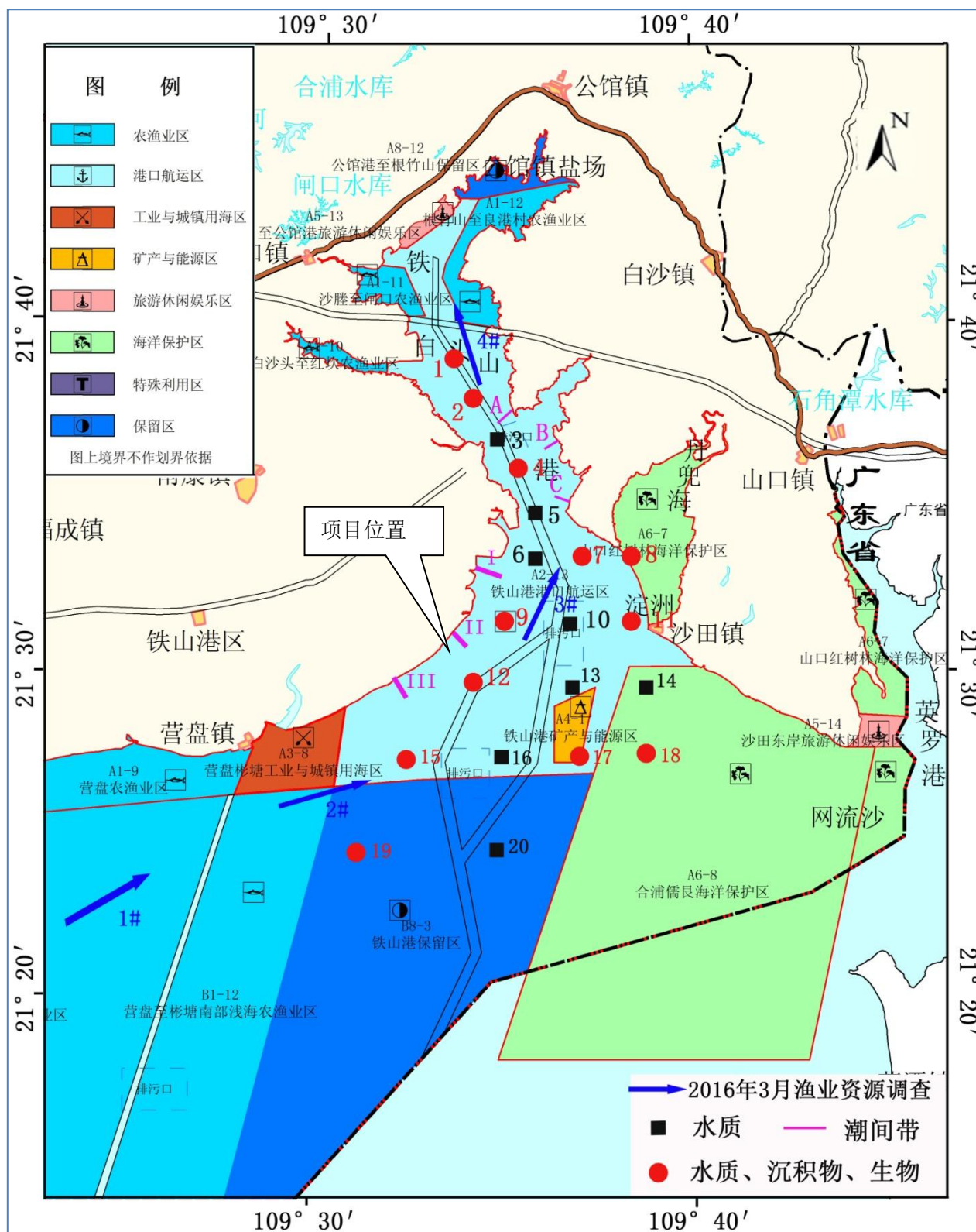


图 3.1-10 水环境质量现场调查站位图

调查项目包括水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮、无机磷、石油类、总汞、砷、镉、铅、铜、锌、叶绿素等 16 个要素。各项监测因子的采集和分析均按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）进行，见表 3.1-8。

表 3.1-8 水质调查分析方法

序号	调查项目	分析方法	分析仪器	检测标准（方法）
1	盐度	盐度计法	SYA2-2 盐度计	GB17378.4-2007
2	pH	电位计法	PHS-3C 型精密 pH 计	
3	溶解氧	碘量法	滴定管	
4	化学需氧量	碱性高锰酸钾法		
5	亚硝酸盐	萘乙二胺比色法	LACHAT QC8500 流动注射分析仪	
6	硝酸盐	镉柱还原法		
7	氨氮	次溴酸盐氧化法		
8	无机磷	磷钼蓝比色法		
9	汞	原子荧光法	AFS8220 原子荧光光度计	
10	砷	原子荧光法	AFS8220 原子荧光光度计	
11	镉	阳极溶出伏安法	AD-3 极谱仪	
12	铅			
13	铜			
14	锌			
15	油类	紫外分光光度法	UV-3 紫外分光光度计	
16	悬浮物	重量法	BS210S 电子天平	
18	叶绿素 a	分光光度法	UV-3 紫外分光光度计	GB17378.7-2007

调查海域水质的调查结果见表 3.1-9。



表 3.1-9 2016 年 4 月调查水质要素结果统计表 ( nd 表示未检出)

站位	水温	盐度	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	无机氮	无机磷	石油类	总汞	镉	铅	砷	铜	锌
	℃			mg/L				μg/L							
1	26.5	23.269	7.73	16.5	5.51	0.93	0.120	4.2	24.7	0.027	0.10	0.32	0.46	0.61	5.88
2	26.5	24.071	7.80	21.5	5.88	1.06	0.118	13.0	21.6	0.021	0.14	nd	0.36	0.33	7.00
3	26.4	24.625	7.69	16.0	5.54	1.01	0.123	7.5	83.6	0.024	0.13	0.37	0.40	0.53	18.76
4	26.2	25.328	7.78	18.0	5.34	1.04	0.149	2.5	18.6	0.034	nd	0.41	0.25	0.79	15.83
5	26.4	26.059	7.82	7.3	5.53	0.82	0.142	7.0	21.1	0.025	0.12	0.33	0.34	0.78	7.00
6	26.4	26.212	7.86	18.0	6.02	0.82	0.127	6.7	15.0	0.035	0.11	0.61	0.45	0.72	4.51
7	25.8	25.496	7.81	37.2	5.84	0.83	0.132	1.0	10.3	0.050	0.13	0.30	0.27	0.76	10.67
8	25.9	12.745	7.75	24.2	5.84	2.92	0.404	2.5	21.5	0.041	0.12	0.39	0.55	0.64	nd
9	26.2	28.054	7.97	27.0	5.45	0.50	0.144	1.0	12.3	0.027	0.84	0.42	0.45	0.80	4.31
10	25.9	25.820	7.84	35.2	6.26	0.91	0.161	1.2	48.3	0.046	0.10	0.46	0.34	0.69	nd
11	26.2	19.630	7.75	24.0	6.15	1.32	0.345	11.2	28.9	0.050	0.11	0.30	0.40	1.11	nd
12	26.0	28.183	8.00	27.3	6.41	0.65	0.119	5.0	18.6	0.032	0.14	0.42	0.44	1.10	10.51
13	25.6	27.806	7.92	38.8	6.12	0.60	0.150	0.5	9.4	0.040	0.12	0.31	0.45	0.96	7.30
14	25.6	27.863	7.97	27.2	6.10	0.76	0.198	1.2	10.2	0.049	0.14	0.33	0.54	0.77	8.39
15	25.3	28.868	8.06	22.4	6.24	0.76	0.159	1.2	nd	0.045	nd	0.33	0.60	0.98	4.75
16	25.6	27.873	8.00	15.8	6.25	0.79	0.145	0.7	7.9	0.037	0.11	0.36	0.41	0.81	6.08
17	25.2	28.767	8.00	27.0	6.17	0.48	0.135	3.2	12.6	0.049	0.09	0.46	0.46	1.36	40.38
18	25.1	28.781	8.02	34.3	6.26	0.41	0.222	3.0	16.6	0.041	0.16	0.30	0.36	0.86	8.57
19	25.0	28.942	8.06	18.0	6.33	0.62	0.135	1.0	61.5	0.049	0.09	nd	0.41	2.54	nd
20	25.3	28.526	8.02	20.4	6.23	0.73	0.139	2.2	8.2	0.044	0.12	0.34	0.61	1.27	6.74
<b>最大值</b>	<b>26.5</b>	<b>28.942</b>	<b>8.06</b>	<b>38.8</b>	<b>6.41</b>	<b>2.92</b>	<b>0.404</b>	<b>13.0</b>	<b>83.6</b>	<b>0.050</b>	<b>0.84</b>	<b>0.61</b>	<b>0.61</b>	<b>2.54</b>	<b>40.38</b>
<b>最小值</b>	<b>25.0</b>	<b>12.745</b>	<b>7.69</b>	<b>7.3</b>	<b>5.34</b>	<b>0.41</b>	<b>0.118</b>	<b>0.5</b>	<b>7.9</b>	<b>0.021</b>	nd	nd	<b>0.25</b>	<b>0.33</b>	<b>nd</b>
<b>平均值</b>	<b>25.9</b>	<b>25.846</b>	<b>7.89</b>	<b>23.8</b>	<b>5.97</b>	<b>0.90</b>	<b>0.168</b>	<b>3.8</b>	<b>23.7</b>	<b>0.038</b>	<b>0.14</b>	<b>0.35</b>	<b>0.43</b>	<b>0.92</b>	<b>8.45</b>

水质评价因子包括：pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、无机磷、石油类、总汞、镉、铅、砷、铜、锌等共 12 项。根据《广西近岸海域环境功能区划调整方案》的要求，铁山港海洋环境调查所处海域的水质要求涉及一类到四类海水水质标准，各站位水质现状按相应海水水质标准分别进行评价。采用单项标准指数法进行评价，单项指数的计算公式为：

$$Q_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{oi}}$$

式中： $Q_{ij}$  — 单项评价因子 i 在 j 站的标准指数；

$C_{ij}$  — 评价因子 i 在 j 站的实测值；

$C_{oi}$  — 评价因子 i 的评价标准值。

对于水中溶解氧的标准指数采用模式为：

$$Q_j = \frac{|C_f - C_j|}{(C_f - C_o)} \quad \text{当 } C_j \geq C_o \text{ 时}$$

$$Q_j = 10 - 9 \frac{C_j}{C_o} \quad \text{当 } C_j < C_o \text{ 时}$$

式中： $C_f$  — 现场水温和盐度条件下的溶解氧饱和含量， $C_f = 468 / (31.6 + t)$ 。

对于水中 pH 的标准指数采用模式为：

$$Q_j = \frac{|(2C_j - C_{o,upper} - C_{o,lower})|}{(C_{o,upper} - C_{o,lower})}$$

式中： $C_{o,upper}$  — pH 的评价标准值上限；

$C_{o,lower}$  — pH 的评价标准值下限；

$C_j$  — 评价因子 pH 在 j 站的实测值。

调查海域水质评价标准指数计算和统计结果分别列于表 3.1-10。

由表 3.1-10 可知，合浦儒艮海洋保护区海域内有 2 个站位的水质评价因子超标。其中 8 号站 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮等评价标准指数均大于 1，18 号站位中的无机氮的标准指数大于 1。另外在铁山港保留区的 19 号站位出现石油类超标。从评价结果看，项目所处铁山港海域水质环境状况总体良好。

表 3.1-10 水质要素标准指数统计表

站位	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	无机磷	石油类	总汞	镉	铅	砷	铜	锌	
一类	8	<b>1.14</b>	<b>1.24</b>	<b>1.46</b>	<b>2.02</b>	0.17	0.43	0.82	0.12	0.39	0.03	0.13	nd
	14	0.51	0.95	0.38	0.99	0.08	0.20	0.98	0.14	0.33	0.03	0.15	0.42
	18	0.37	0.88	0.21	1.11	0.20	0.33	0.81	0.16	0.30	0.02	0.17	0.43
二类	19	0.26	0.59	0.21	0.45	0.03	1.23	0.25	0.02	0.05	0.01	0.25	nd
	20	0.37	0.62	0.24	0.46	0.07	0.16	0.22	0.02	0.07	0.02	0.13	0.13
三类	1	0.07	0.63	0.23	0.30	0.14	0.08	0.13	0.01	0.03	0.01	0.01	0.06
	2	0.00	0.54	0.27	0.30	0.43	0.07	0.10	0.01	0.03	0.01	0.01	0.07
	3	0.11	0.62	0.25	0.31	0.25	0.28	0.12	0.01	0.04	0.01	0.01	0.19
	4	0.02	0.67	0.26	0.37	0.08	0.06	0.17	0.01	0.04	0.01	0.02	0.16
	5	0.02	0.62	0.21	0.35	0.23	0.07	0.13	0.01	0.03	0.01	0.02	0.07
	6	0.06	0.50	0.21	0.32	0.22	0.05	0.17	0.01	0.06	0.01	0.01	0.05
	7	0.01	0.56	0.21	0.33	0.03	0.03	0.25	0.01	0.03	0.01	0.02	0.11
	11	0.05	0.48	0.33	0.86	0.37	0.10	0.25	0.01	0.03	0.01	0.02	nd
	12	0.20	0.42	0.16	0.30	0.17	0.06	0.16	0.01	0.04	0.01	0.02	0.11
	13	0.12	0.49	0.15	0.38	0.02	0.03	0.20	0.01	0.03	0.01	0.02	0.07
	15	0.26	0.47	0.19	0.40	0.04	-	0.23	0.01	0.03	0.01	0.02	0.05
16	0.20	0.46	0.20	0.36	0.02	0.03	0.19	0.01	0.04	0.01	0.02	0.06	
17	0.20	0.49	0.12	0.34	0.11	0.04	0.24	0.01	0.05	0.01	0.03	0.40	
四类	9	0.17	0.52	0.10	0.29	0.02	0.02	0.05	0.08	0.01	0.01	0.02	0.01
	10	0.04	0.37	0.18	0.32	0.03	0.10	0.09	0.01	0.01	0.01	0.01	nd
最大值		<b>1.14</b>	<b>1.24</b>	<b>1.49</b>	<b>2.03</b>	<b>0.43</b>	<b>1.23</b>	<b>0.98</b>	<b>0.16</b>	<b>0.39</b>	<b>0.03</b>	<b>0.25</b>	<b>0.43</b>
最小值		<b>0.00</b>	<b>0.37</b>	<b>0.10</b>	<b>0.19</b>	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>	<b>0.05</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>
超标率 (%)		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 3.1.6 海洋沉积物质量现状

#### (1) 调查海区沉积物质量现状

沉积物质量现状调查与水质调查同步进行,在铁山港海域内共设 12 个调查站位,调查站位布设见表 3.1 -7 和图 3.1 -10。调查项目有有机碳、铜、铅、镉、锌、砷、油类和总汞 8 项。样品的采集、保存和分析均按《海洋监测规范》中的相应要求执行,沉积物分析方法见表 3.1-11。

表 3.1-11 底质分析方法

序号	调查项目	分析方法	分析仪器	检测标准(方法)
1	汞	原子荧光法	YXG-1011A 原子荧光光度计	GB17378.5-2007
2	砷			
3	铜	火焰原子吸收分光光度法	T986 原子吸收分光光度计	
4	铅			
5	镉			
6	锌			
7	油类	紫外分光光度法	UV-3 紫外分光光度计	
8	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	滴定管	

调查海区沉积物分析结果见表 3.1-12。

表 3.1-12 调查海区沉积物结果统计表 (nd 为未检出)

站号	汞	镉	铅	砷	铜	锌	油类	有机质
	$\times 10^{-6}$							%
1	0.021	nd	3.9	4.83	3.2	19.1	11.1	0.84
2	0.043	0.07	10.9	18.41	7.6	46.5	280.0	2.30
4	0.044	0.06	11.2	13.02	7.6	47.7	33.5	1.62
7	0.096	0.05	11.0	19.22	6.2	42.5	68.0	2.13
8	nd	0.08	11.3	13.12	6.1	38.2	6.2	0.37
9	0.051	0.09	12.6	8.32	6.1	43.3	44.5	1.14
11	0.070	0.08	11.6	14.62	8.3	37.5	293.0	1.97
12	0.037	0.05	10.2	8.12	7.2	25.2	133.0	1.30
15	0.044	0.13	14.0	7.20	10.2	54.0	71.2	1.48
17	0.004	0.08	12.2	1.75	11.3	33.3	4.6	0.35
18	0.006	0.07	13.3	7.72	11.4	33.0	22.0	1.34
19	0.047	0.07	14.7	5.51	9.3	45.9	250.0	1.64
最大值	0.096	0.130	14.7	19.21	11.40	54.0	293.0	2.30
最小值	0.004	0.050	3.9	1.74	3.20	19.1	4.6	0.35
平均值	0.042	0.075	11.4	10.15	7.88	38.9	101.4	1.37

与水质现状评价的方法相同,沉积物现状的评价亦采用单项标准指数法,选用的评价因子有:有机碳、铜、铅、锌、镉、砷、油类和总汞 8 项。

根据沉积物调查所属海域及《广西海洋功能区划》的要求，各站位沉积物质量评价分别执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的一类、二类和三类标准。

调查海区沉积物的评价结果见表 3.1-13。

表 3.1-13 调查海区沉积物标准指数统计表

站号	汞	镉	铅	砷	铜	锌	油类	有机质	
一类	8	/	0.16	0.19	0.66	0.17	0.25	0.01	0.19
	18	0.03	0.14	0.22	0.39	0.33	0.22	0.04	0.67
	19	0.24	0.14	0.25	0.28	0.27	0.31	0.50	0.82
二类	1	0.04	/	0.03	0.07	0.03	0.05	0.01	0.28
	2	0.09	0.05	0.08	0.28	0.08	0.13	0.28	0.77
	4	0.09	0.04	0.09	0.20	0.08	0.14	0.03	0.54
	7	0.19	0.03	0.08	0.30	0.06	0.12	0.07	0.71
	11	0.14	0.05	0.09	0.22	0.08	0.11	0.29	0.66
	12	0.07	0.03	0.08	0.12	0.07	0.07	0.13	0.43
	15	0.09	0.09	0.11	0.11	0.10	0.15	0.07	0.49
17	0.01	0.05	0.09	0.03	0.11	0.10	0.00	0.12	
三类	9	0.05	0.02	0.05	0.09	0.03	0.07	0.03	0.29
最大值	0.24	0.16	0.25	0.66	0.33	0.31	0.50	0.82	
最小值	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.00	0.12	
超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	

统计结果表明，评价因子有机碳、铜、铅、锌、镉、汞、砷、油类在调查海区的标准评价指数都小于 1，调查海区沉积物中各评价因子的含量均不高，沉积物质量符合相应海洋功能区划要求。

## 3.2 海洋生态概况

### 3.2.1 海洋生态现状

海洋生物现状调查内容主要包括叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物残毒和渔业资源等。其中叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物调查与水质调查同步，采样时间为 2016 年 4 月 19 日~21 日，采样频次为 1 次，采样层次为表层采样，采样调查站位布设见表 3.1-7 和图 3.1-10。

#### (1) 叶绿素 $\alpha$ 和初级生产力

##### A. 叶绿素 $\alpha$

调查测站叶绿素 $\alpha$ 含量的测定值统计结果见表 3.2-1。

表 3.2 -1 调查站位叶绿素 $\alpha$ 含量 ( $\mu\text{g/L}$ )

监测站位	2016 年 4 月叶绿素含量
1	2.85
2	2.69
3	1.87
4	2.85
5	1.07
6	0.46
7	1.99
8	4.67
9	0.98
10	2.85
11	4.81
12	1.09
13	1.91
14	1.39
15	0.84
16	1.15
17	0.74
18	0.83
19	0.81
20	0.93
<b>最大值</b>	<b>4.81</b>
<b>最小值</b>	<b>0.46</b>
<b>平均值</b>	<b>1.89</b>

由上表可知，2016 年 4 月份枯水期叶绿素 $\alpha$ 含量范围为  $0.46\mu\text{g/L}\sim 4.81\mu\text{g/L}$ ，平均值为  $1.89\mu\text{g/L}$ 。丰水期叶绿素 $\alpha$ 含量大于枯水期。

#### B.初级生产力

初级生产力的估算采用叶绿素 $\alpha$ 法，按联合国教科文组织（UNESCO）推荐的下列公式估算：

$$P = \frac{chlaQ \cdot D \cdot E}{2}$$

式中：

$P$ —现场初级生产力 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ )

$Chla$ —真光层内平均叶绿素 $\alpha$ 含量 ( $mg/m^3$ )

$Q$ —不同层次同化指数算术平均值, 取 3.7

$D$ —昼长时间 ( $h$ ), 根据季节和海区情况取 12 小时

$E$ —真光层深度, 取 6m

调查海区各站位的初级生产力值列于表 3.2-2。

表 3.2-2 调查站位海洋初级生产力 ( $mg\cdot C/(m^2\cdot d)$ )

监测站位	2016 年 4 月初级生产力
1	316.35
2	298.59
3	207.57
4	316.35
5	118.77
6	51.06
7	220.89
8	518.37
9	108.78
10	316.35
11	533.91
12	120.99
13	212.01
14	154.29
15	93.24
16	127.65
17	82.14
18	92.13
19	89.91
20	103.23
<b>最大值</b>	<b>533.91</b>
<b>最小值</b>	<b>51.06</b>
<b>平均值</b>	<b>209.79</b>

由表 3.2-2 可见, 调查海区海洋初级生产力变化范围在  $51.06mg\cdot C/(m^2\cdot d)$  ~ $533.91mg\cdot C/(m^2\cdot d)$  之间, 平均值为  $209.79mg\cdot C/(m^2\cdot d)$ 。初级生产力的分布与叶绿素的分布一致。

## (2) 浮游植物

浮游植物是海洋生态系统的基础，是海洋初级生产力的代表，在海洋生态网络系统中占有重要的地位。浮游植物用 37cm 口径的浅水 III 型浮游生物网由底层至表层垂直拖网一次。

#### A 种、属组成特征

采集到的浮游植物共有 3 大类 18 属 32 种，以沿岸暖水性种为主，热带种群区系特征明显。调查区域内各个站位浮游植物平均为 6.8 种。其中，硅藻种类最多，有 14 属 26 种，占总种数 81.3%；其次为甲藻，有 3 属 5 种，占总种数 15.6%；着色鞭毛藻只有 1 种，占总种数的 3.1%。4 月份种浮游植物类结构组成图见 3.2-1。

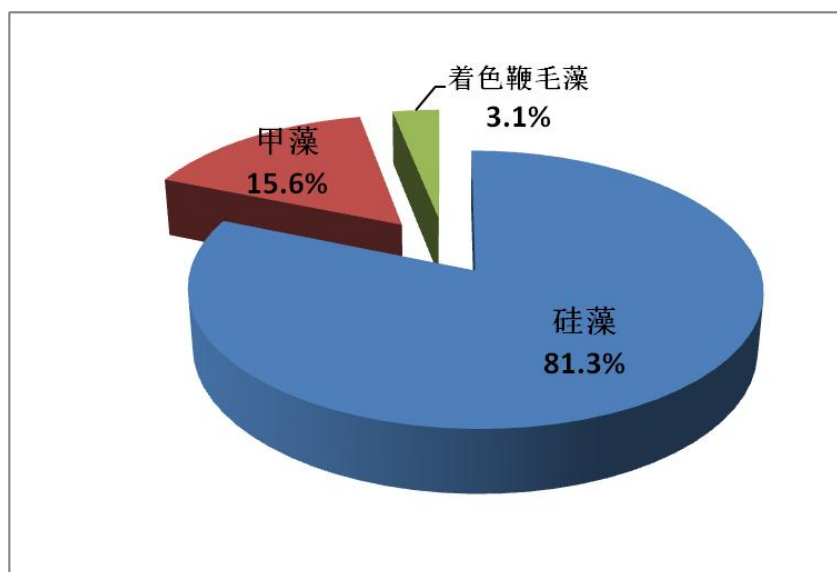


图 3.2-1 浮游植物种类结构组成图

#### B 个体数量及其分布

铁山港海域各调查站位浮游植物个体数量见表 3.2-3。浮游植物的个体数量范围为  $0.1 \sim 5.2 \times 10^6 \text{ cells/m}^3$ ，平均为  $1.1 \times 10^6 \text{ cells/m}^3$ 。各站位个体数量差异较大，最高为  $5.2 \times 10^6 \text{ cells/m}^3$ ，出现在 12 号站位，最低为  $0.1 \times 10^6 \text{ cells/m}^3$ ，出现在 7 号站位，最高个体数量是最低的 52 倍。其数量以硅藻类和着色鞭毛藻类占优势。

表 3.2-3 调查海区浮游植物个体数量( $\times 10^6 \text{ cells/m}^3$ )

站号	浮游植物数量
1	2.1
2	0.6
4	0.3
7	0.1
8	0.4
9	2.5



站号	浮游植物数量
11	0.4
12	5.2
15	0.1
17	0.5
18	0.2
19	0.3
最大值	5.2
最小值	0.1
平均值	1.1

### (3) 浮游动物

调查采用大型浮游生物网从底层到表层进行垂直拖网，样品用 5% 的甲醛溶液固定，带回实验室进行镜检分析、种类鉴定和数量统计。全部样品采集及处理均按照《海洋调查规范》规定执行。

调查鉴定出 9 大类 19 种（包括浮游虫），其中桡足类 5 种，腔肠动物、浮游幼虫各 4 种，原生动物、栉水母、端足类、介形类、毛颚动物、被囊动物各 1 种，调查海域中浮游动物的种类组成见图 3.2-2。

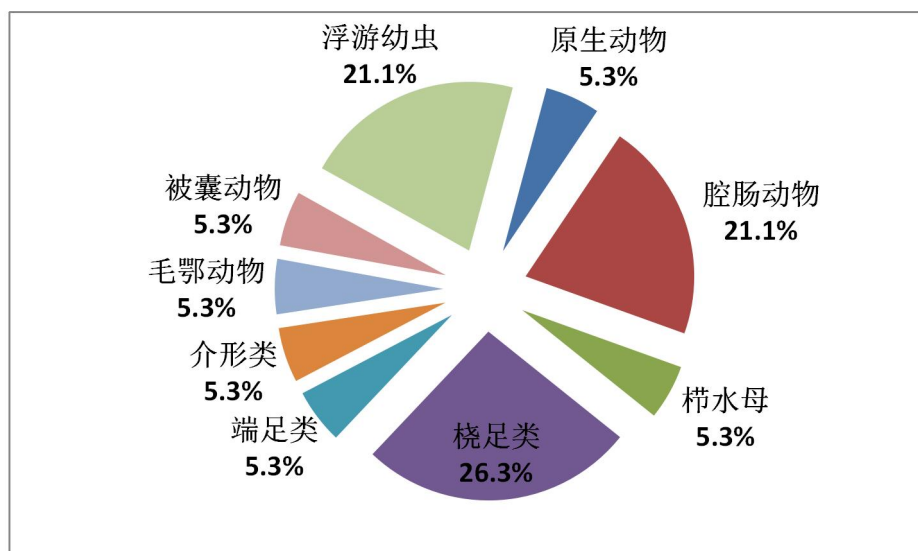


图 3.2-2 浮游动物种类组成图

调查海域各站位浮游动物的种类和密度见表 3.2-4。浮游动物密度分布范围为  $26\text{ind}/\text{m}^3 \sim 730\text{ind}/\text{m}^3$ ，各站位的密度变化较大，平均密度为  $174.1\text{ind}/\text{m}^3$ 。其中 17 号站位密度最高，为  $730\text{ind}/\text{m}^3$ ，其次是 12 号站位，为  $268\text{ind}/\text{m}^3$ ，最小的是 11 号站位，仅  $26\text{ind}/\text{m}^3$ 。

表 3.2-4 浮游动物的种类和密度分布表

站号	种类	密度 (ind/m <sup>3</sup> )
1	12	228
2	10	97
4	12	57
7	3	95
8	3	130
9	5	115
11	5	26
12	12	268
15	6	66
17	10	730
18	6	197
19	5	80
最大值	12	730
最小值	3	26
平均	7.4	174.1

#### (4) 底栖生物

##### A 种类组成

底栖生物共包括蠕虫动物、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物和脊索动物等 6 大类 62 种。以环节动物出现的种类最多，有 24 种，占总种类数的 38.71%；其次为软体动物，有 21 种，占总种类数的 33.87%；节肢动物有 9 种，占总种类数 14.52%，棘皮动物、蠕虫动物和脊索动物分别有 5、2、1 种，分别占总数的 8.06%、3.23%和 1.61%。底栖生物种类组成组成见图 3.2-3。

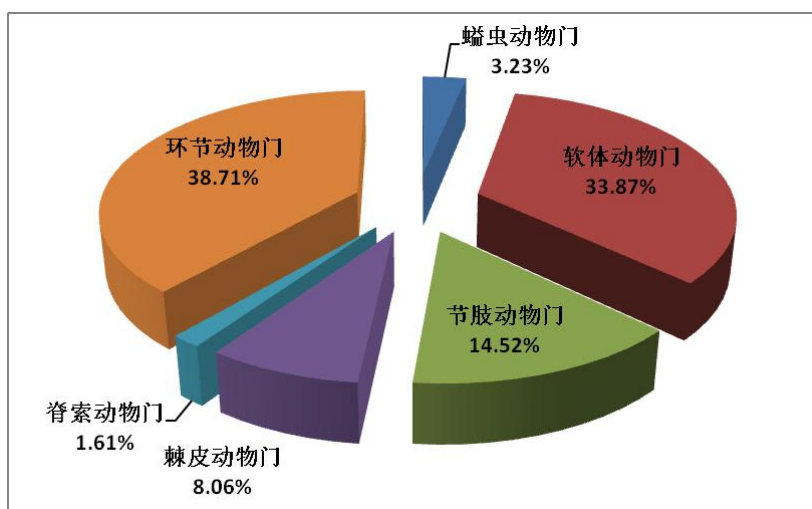


图 3.2-3 底栖生物种类组成图

## B.生物量分布

各调查站位底生物生物量的变化范围在  $1\text{g/m}^2 \sim 995.1\text{g/m}^2$ ，平均为  $253.7\text{g/m}^2$ ，19 号站位的生物量最多，生物量为  $995.1\text{g/m}^2$ ，12 号站位最少，仅  $1.0\text{g/m}^2$ 。

表 3.2-5 各调查站位底栖生物生物量

站位	生物量 ( $\text{g/m}^2$ )
1	390.8
2	275.3
4	666.2
7	19.4
8	6.4
9	7.1
11	190.1
12	1.0
15	39.4
17	8.3
18	445.3
19	995.1
最大值	995.1
最小值	1.0
平均值	253.7

## C 密度分布

调查底栖生物的密度在  $30\text{ind/m}^2 \sim 1550\text{ind/m}^2$  之间，平均为  $310.83\text{ind/m}^2$ 。18 号站的密度最大，为  $1550\text{ind/m}^2$ ，主要是因为含有杂色蛤仔，杂色蛤仔单个物种的密度高达  $13800\text{ind/m}^2$ ；其次为 19 号站的密度，为  $760\text{ind/m}^2$ ，主要是因为含有巴非蛤，巴非蛤单个物种的密度也高达  $450\text{ind/m}^2$ ；密度最小的是 9 号站，仅  $30\text{ind/m}^2$ 。

### (5) 潮间带生物

#### A.调查概况

2015 年 12 月份的潮间带生物调查区域位于铁山港西岸附近潮滩，共布设 I、II、III 共 3 个断面（见站位分布图 3.1-10），每个断面按高、中、低潮区布设 3 个站。采样方法与样品处理与 6 月份调查相同。

#### B.调查结果

##### 1) 潮间带生物种类组成

在 2015 年 12 月的调查中，共鉴定出潮间带生物 4 门 57 种，潮间带生物的群落种类组成见图 3.2-7。其中环节动物种类最多，有 19 种，占总种数的 33.3%；软体动

物次之，均为 17 种，占总种数的 29.8%；其次是节肢动物，有 14 种，占 24.6%；最少的是蠕虫动物，仅 7 种，占总数的 12.3%（图 3.2-7）。环节动物是本调查区域潮间带动物群落的主要组成类群。

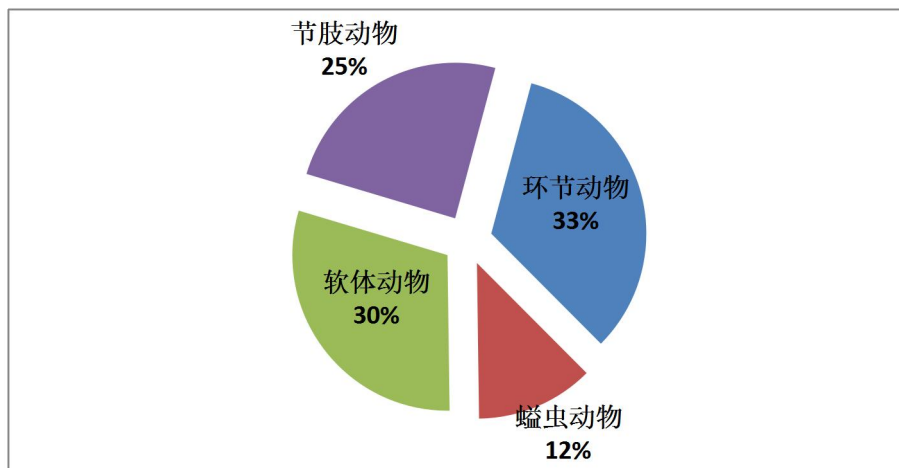


图 3.2-7 调查海域潮间带生物的群落组成

## 2) 潮间带生物量及栖息密度

本次调查中各站位的密度和生物量的分布情况见表 3.2-7，由表 3.2-7 可见，3 个断面潮间带生物量较高，平均生物量为 174.24g/m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 135.33ind/m<sup>3</sup>。

表 3.2-7 各调查站位种数、密度和生物量

站位	种类数量	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
I -1	9	76	156.49
I -2	12	143	111.16
I -3	9	103	113.56
II -1	6	126	130.63
II -2	7	72	95.04
II -3	15	305	323.74
III-1	7	124	142.36
III-2	10	172	318.3
III-3	7	97	176.92
最大值	15	305	323.74
最小值	6	72	95.04
平均值	9	135.33	174.24

不同潮间带生物种类的平均生物量及栖息密度表 3.2-8，由表 3.2-8 可见节肢动物的生物量居首位，为 90.35g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 51.9%；其次为软体动物，其生物量为 64.13 g/m<sup>2</sup>，占 36.8%，居第三为的为蠕虫动物，其生物量为 16.21 g/m<sup>2</sup>，占 9.3%，最少的环节动物，仅 3.56 g/m<sup>2</sup>，占总数的 2.0%。

栖息密度的百分比组成方面，最高为也为节肢动物，其栖息密度为 76ind/m<sup>2</sup>，占

总数的 56.2%，其次是软体动物，其栖息密度为 30.78 ind/m<sup>2</sup>，占总数的 22.7%，居第三位的是环节动物，为 21.11 ind/m<sup>2</sup>，占总数的 15.6%，最少的是昆虫动物，仅 7.44 ind/m<sup>2</sup>，占总数 5.5%。

**表 3.2-8 潮间带生物平均生物量及栖息密度**

类别	合计	昆虫动物	环节动物	软体动物	节肢动物
生物量 (g/m <sup>2</sup> )	174.24	16.21	3.56	64.13	90.35
栖息密度 (ind/m <sup>2</sup> )	135.33	7.44	21.11	30.78	76.00

### 3) 生物多样性水平

潮间带生物多样性指数、均匀度和丰度的计算方法与浮游植物相同。潮间带生物的种类多样性指数、均匀度和丰度的计算结果见表 3.2-9。由表 3.2-9 可见，3 个潮间带断面多样性指数分布范围在 1.66~3.85 之间，平均 2.38，种群多样性指数处于正常状态，种群数量分布相对较均匀。均匀度指数分布范围在 0.64~0.91 之间，平均为 0.76，各站位的均匀度差异不大。丰度指数范围为 0.72~1.70，平均值为 1.15，各站的丰度差异不大。

**表 3.2-9 铁山港湾潮间带生物多样性指数、均匀度和丰度**

站位	多样性指数	均匀度	丰度
I-1	2.88	0.91	1.28
I-2	2.38	0.66	1.54
I-3	2.88	0.91	1.20
II-1	1.66	0.64	0.72
II-2	2.41	0.86	0.97
II-3	2.87	0.73	1.70
III-1	2.06	0.73	0.86
III-2	2.31	0.70	1.21
III-3	2.00	0.71	0.91
最大值	2.88	0.91	1.70
最小值	1.66	0.64	0.72
平均值	2.38	0.76	1.15

### (6) 生物残毒

2016 年 3 月 1 日在 1 号、2 号和 4 号三个站位采集的样品进行生物残毒采样及分析，采得生物样为斑鲷、鹿斑鲷、叫姑鱼、金钱鱼四种鱼类。

#### 1) 调查的内容和分析方法

调查内容包括总汞、镉、铅、铜、锌五项，分析的方法见表 3.2-10。

**表 3.2-10 生物残毒的分析方法**

类别	分析项目	分析方法	分析仪器
生物残毒	石油烃	荧光分光光度法	荧光光度计
	总汞	原子荧光法	原子荧光光度计
	镉	原子吸收法	原子吸收分光光度计
	铅		
	铜		
	锌		
	砷	原子荧光法	原子荧光光度计

2) 调查结果

生物残毒的调查结果如表 3.2-11 所示。

**表 3.2-11 生物体内污染物调查结果(“nd”表示未检出)**

站号	生物名称	监测结果 (W × 10 <sup>-6</sup> )				
		铜	铅	镉	锌	总汞
1	斑鲙	0.19	nd	nd	5.40	0.017
1	鹿斑鳊	0.40	nd	0.01	7.80	0.019
2	叫姑鱼	0.73	nd	nd	nd	0.016
2	鹿斑鳊	0.67	nd	0.01	8.00	0.017
4	金钱鱼	0.95	nd	0.02	6.50	0.018
4	斑鲙	0.10	nd	nd	5.30	0.018
4	鹿斑鳊	0.63	nd	0.01	7.70	0.018
检测限		0.1	0.1	0.02	0.2	0.002

3) 生物残毒的评价

生物残毒的评价采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。鱼类评价标准值采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的要求。生物残毒标准指数统计见表 3.2-12。

**表 3.2-12 调查海区生物残毒标准指数统计表**

站号	生物名称	铜	铅	镉	锌	总汞
1	斑鲙	0.01	0.00	0.00	0.14	0.06
1	鹿斑鳊	0.02	0.00	0.02	0.20	0.06
2	叫姑鱼	0.04	0.00	0.00	0.00	0.05
2	鹿斑鳊	0.03	0.00	0.02	0.20	0.06
4	金钱鱼	0.05	0.00	0.03	0.16	0.06
4	斑鲙	0.01	0.00	0.00	0.13	0.06
4	鹿斑鳊	0.03	0.00	0.02	0.19	0.06
最大值		0.05	0.00	0.03	0.20	0.06
最小值		0.01	0.00	0.00	0.00	0.05
超标率		0	0	0	0	0

调查结果显示生物体石油烃、总汞、镉、锌、铅、铜、砷的标准指数都小于 1，全部符合评价标准，没有出现超标现象。调查海域生物质量较好。

### (7) 渔业资源调查

游泳生物调查方法：此次调查时间是 2016 年 3 月 1 日，租用“桂北渔 96069”渔船进行单船底拖网调查。共拖网调查 4 次，每次放网、起网位置见图 3.1-10 所示，拖速 3.2~3.3 节，网口宽度 5m，拖网时间 1h。每站采样均分别测定和记录放网和起网时间、船位（经纬度）、平均拖速（节）和水深等参数；各站的渔获样品在现场全部进行分析和测定。

渔获物种种类组成和渔获量见表 3.2-13。渔获种类总共有 19 种，其中鱼类共 15 种，占总渔获种类的 78.9%，甲壳类和头足类各 2 种，分别占种类总数的 10.5%。现状调查渔获量总共 12420.3g，其中鱼类重量为 7000.3g，占总渔获量的 56.4%，甲壳类重量为 5350g，点总渔获量的 43.1%，头足类重量为 70g，占总渔业获量的 0.6%。

表 3.2-13 现场调查 4 个站位合计渔获物种情况

种类		重量 (g)	尾数	种类百分比 (%)	重量百分比 (%)
鱼类	斑鲈	2938.6	85	78.9	56.4
	东方鲀	200.3	3		
	木叶鲽	16.1	2		
	多鳞鱧	114.8	7		
	短吻蝠	1308.9	183		
	叫姑鱼	431.5	20		
	龙头鱼	15.6	1		
	鰕虎鱼	3.3	2		
	斜带石斑鱼	11.2	2		
	褐菖鲉	55.3	3		
	鹿斑蝠	277.2	53		
	花鲈	1550	1		
	红蝠	12.9	2		
	鳀鱼	26.4	1		
	鲮鱼	38.2	1		
甲壳类	长毛对虾	1250	25	10.5	43.1
	石蟹	4100	153		
头足类	枪乌贼	20	1	10.5	0.6
	乌贼	50	1		



渔业资源密度采用底拖网扫海面积法估算。计算公式为：

$$D = \frac{C}{qA}$$

式中： $D$ ——渔业资源密度，单位为尾每平方千米（尾/ $\text{km}^2$ ）或千克每平方千米（ $\text{kg}/\text{km}^2$ ）；

$C$ ——平均每小时拖网渔获量，单位为尾每网每小时（尾/网·h）或千克每网每小时（ $\text{kg}/\text{网}\cdot\text{h}$ ）；

$A$ ——每小时网具取样面积，单位为平方千米每网每小时（ $\text{km}^2/\text{网}\cdot\text{h}$ ）；

$q$ ——网具捕获率，取值范围 0~1，本次调查取 0.5。

表 3.2-14 渔业资源密度统计表

站位	鱼类种类	鱼类资源密度 ( $\text{kg}/\text{km}^2$ )	渔业资源密度 ( $\text{kg}/\text{km}^2$ )
1	5	75.29	132.12
2	10	144.35	203.61
3	5	104.75	148.48
4	9	150.57	346.97
平均资源密度		118.74	207.80

从表 3.2-14 可以计算出，调查铁山港海域游泳生物的平均密度为  $207.80 \text{ kg}/\text{km}^2$ 。

### (8) 鱼卵和仔鱼

鱼卵仔鱼调查采用特定浅水 I 型浮游生物网（网口面积  $0.5\text{m}^2$ ，网长  $145\text{cm}$ ）在 10、12 号站由底层至表层作垂直拖网一次和水平拖网一次，水平拖网时间为 5~10 分钟，采集到的样品用 5% 的甲醛溶液固定，然后带回实验室进行镜检分析、种类鉴定及个体数量的计算。

通过调查，获得鱼卵有 15 种（包括目、科、属），鱼卵优势种为：鳀属、鲱鲤属、小沙丁鱼，其优势度分别为 0.55、0.3、0.28。鱼卵的平均分布密度为  $0.3 \text{ 粒}/\text{m}^3$ 。

仔鱼通过镜检分析、种类鉴定，共有 10 种（包括目、科、属），优势种为麦氏银汉鱼和鲷科，其优势度分别为 0.67 和 0.38。仔鱼的平均分布密度为  $0.2 \text{ 尾}/\text{m}^3$ 。

### 3.2.2 海洋保护目标概况

本项目周边有广西山口红树林生态自然保护区、广西合浦国家级儒艮自然保护区和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区三个保护区，保护区的概况见后面介绍。本项目用海均不在保护区范围内，与保护区的相对位置见图 3.2-8。



图 3.2-8 项目与周边保护区相对位置图

#### (1) 广西山口红树林生态自然保护区

广西山口红树林生态自然保护区于 1990 年经国务院批准为国家级自然保护区，保护区范围为东经 109°37'00"~109°47'00"，北纬 21°28'22"~21°37'00"（见图 3.2-9）。保护区内分布着发育良好、结构典型、连片较大、保存较完整的天然红树林，主要种类有红海榄、木榄、秋茄和桐花树等。其中连片的红海榄纯林和高大通直的木榄在我国甚为罕见。该区具有典型的大陆红树林海岸生态系统特征，红树林中栖息着多种海洋生物和鸟类，具有重要的科学价值。

根据修编的《山口红树林保护区保护规划》，保护区总面积约 8000hm<sup>2</sup>，其中核心区 824hm<sup>2</sup>，缓冲区 3576hm<sup>2</sup>，实验区 3600hm<sup>2</sup>。保护区总面积中海域面积 4970.5hm<sup>2</sup>，陆地 3029.5hm<sup>2</sup>，分别占保护区总面积的 62.1%和 37.9%。核心区由三个保存较完整、发育良好的红树林小区组成，分别是高坡北界核心小区（面积 321.7hm<sup>2</sup>）、马鞍岭核心小区（面积 234.6hm<sup>2</sup>）和丹兜海核心小区（面积 267.8hm<sup>2</sup>）。核心区内生长的红树林面积为 441.2hm<sup>2</sup>，占核心区总面积的 53.5%。丹兜海核心小区内长着全保护区连片面积最大、自然恢复良好的红树林（247.8hm<sup>2</sup>），将之列为核心区具有重大的生态意义。

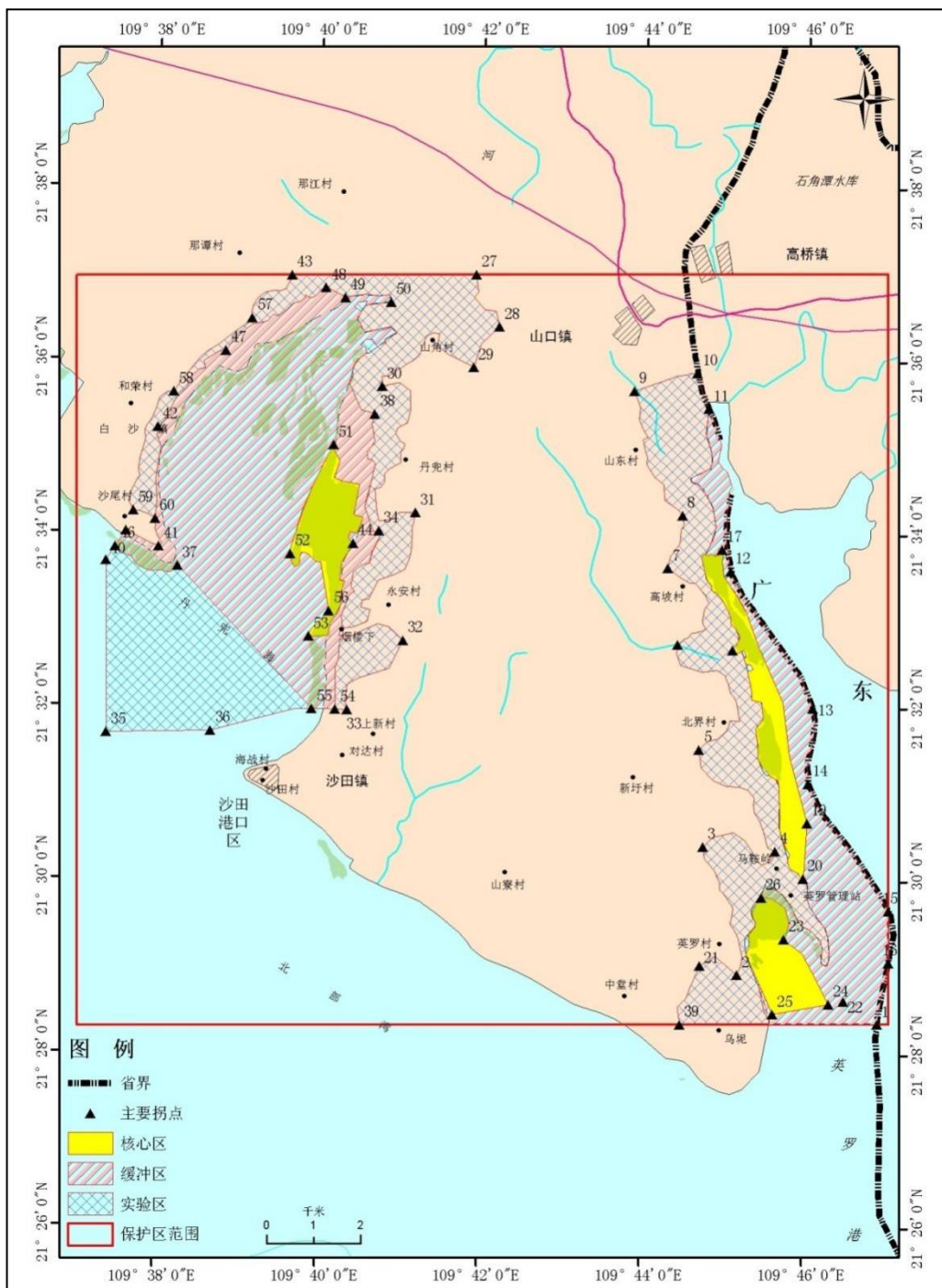


图 3.2-9 广西山口红树林国家自然保护区功能示意图

缓冲区分为英罗缓冲区和丹兜海缓冲区。缓冲区总体上为滩涂海域，散生 408.1hm<sup>2</sup> 的红树林，红树林面积占缓冲区总面积（3600.4hm<sup>2</sup>）的 11.3%。缓冲区是红树林恢复与修复和海洋科普旅游的重要区域。

实验区为核心区和缓冲区外围的陆域和海域。在海域边界上，英罗港实验区的东边为广西—广东海域分界线，西边以现有的陆基海水养殖以及紧临海域的部分丘陵、沙丘沙坝和部分农田、林地作为实验区的陆域边界（亦即保护区边界）。

## (2) 广西合浦国家级儒艮自然保护区

广西合浦国家级儒艮自然保护区位于北部湾合浦沙田东南部海域(见图 3.2-10), 1992 年经国务院批准为国家级自然保护区, 也是我国唯一的儒艮保护区。保护期为全年, 保护区范围为北部边界东经  $109^{\circ}38'30''\sim 109^{\circ}48'00''$ , 北纬  $21^{\circ}30'00''$ , 南部边界东经  $109^{\circ}34'30''\sim 109^{\circ}44'00''$ , 北纬  $21^{\circ}18'00''$ , 总面积为  $350\text{ km}^2$ 。保护区分为核心区、缓冲区、实验区三部分, 其中核心区  $132\text{ km}^2$ , 缓冲区  $110\text{ km}^2$ , 实验区  $110\text{ km}^2$ 。

广西合浦儒艮国家级自然保护区内的主要保护对象包括儒艮、中华白海豚等国家一级保护动物和江豚、海龟、中华鲎等国家二级保护动物。保护区内有面积较大、生长良好、具有重要生态功能的海草生态系统, 生物多样性丰富, 海草本身对生活污水等有机质的污染有一定的抵抗力和净化作用, 但高浓度的有机污染对海草同样有害。油污对海草等海洋植物造成的危害更严重。



图 3.2-10 合浦儒艮国家级自然保护区示意图

## 3) 二长棘鲷、对虾增殖保护区

根据农业部公告 1130 号《北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区》范围有所调整(见图 3.2-11)。该区为二长棘鲷、对虾天然繁殖场和幼鱼、幼虾活动场, 区划为增殖区加强保护, 严禁在该区进行底拖网渔船作业, 要求为一类水质。



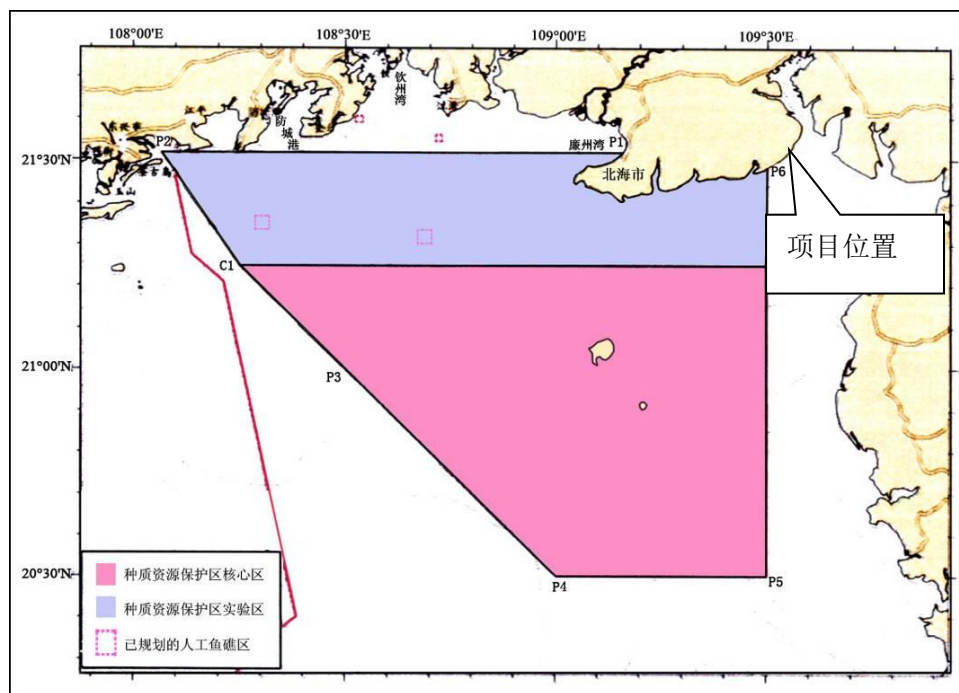


图 3.2-11 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区范围图

由此可见，本项目用海距离广西山口红树林生态自然保护区、广西合浦国家级儒艮自然保护区和二长棘鲷、对虾增殖保护区均较远，项目用海不在保护区范围内。

### 3.3 自然资源概况

铁山港湾是广西第二大海湾，海湾自然资源极为丰富，主要包括岸线资源、岛礁资源、港口资源、盐业资源、矿产资源和红树林资源等。

#### 3.3.1 岸线资源

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。

#### 3.3.2 岛礁资源

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。

#### 3.3.3 港口资源

铁山港是一个狭长的台地溺谷型海湾，形似喇叭状，水域南北长约 34km。口门内东西大约宽 4km，是华南地区自然条件最优越的天然深水良港。铁山港有东西两条

深槽，为天然航道，航道底宽 500-1000m，水深 10-22.5m。航道稳定性较好。从涠洲岛附近至铁山港口门近 60km 长的外航道，天然水深均超过 16m。铁山港纳潮量大，落潮流速大于涨潮流速，港内波浪小，泥沙动力条件较弱，加上本区无大河流入，泥沙来源少。铁山港也是华南沿海潮差最大的海区，最大潮差 6.25m。根据铁山港港口总体布局规划，铁山港两岸可利用建码头岸线长约 53km，其中铁山港区所在的西岸建港线总长 25km，深水岸线 6km，整个铁山港可建 1-20 万吨级的深水泊位 200 个以上。

### 3.3.4 矿产资源

铁山港湾沿岸矿产资源较少，已探明的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 m<sup>3</sup>。北海市南海洋石英砂有限公司已在开采。

### 3.3.5 红树林资源

铁山港湾红树林资源较丰富，港内有红树林滩涂面积约 2100hm<sup>2</sup>，主要分布在山口（467hm<sup>2</sup>）、公馆（167hm<sup>2</sup>）、沙田（67hm<sup>2</sup>）、白沙（733hm<sup>2</sup>）、闸口（200hm<sup>2</sup>）、南康（467 hm<sup>2</sup>）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 2m~3m，最高 7m~8m。广西山口国家级红树林生态自然保护区位于铁山港东岸。

## 3.4 开发利用现状

### 3.4.1 社会经济概况

北海市下辖海城区、银海区、铁山港区、合浦县，全市户籍人口 169.4 万人，土地面积 3337 平方千米。北海市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，也是中国西部唯一同时拥有深水海港、全天候机场、高速铁路和高速公路的城市。北海市曾两次获中国人居环境范例奖殊荣，2012 年获评为“国家园林城市”。

根据 2018 年北海市政府工作报告：

(1)、2017 年完成地区生产总值 1200 亿元，增长 10%，是全区唯一实现两位数增长的设区市，对全区经济增长贡献超过 8%；财政收入突破 200 亿元，增长 20.1%，增速居全区第一位，实现五年翻一番，对全区财政收入增长贡献超过 20%。

(2)、2017 北海工业支撑更加牢固。工业保持两位数增长，对经济发展贡献达 58%。规模以上工业总产值完成 2535 亿元、增长 16.2%；规模以上工业增加值完成 595 亿元，增长 11.5%，工业产值总量首次提升至全区第四位。三大主导产业实现总产值 2152 亿元，增长 15.3%；主要产业园区完成产值 2380 亿元，增长 16.1%，占全市规模以上工业总产值的 93.8%。

(3)、城乡环境更加优美。城乡面貌发生可喜而实在的变化，市容市貌更加整洁，主城区生活垃圾无害化处理率达 100%，城市主干道亮灯率达 98%、小街小巷亮灯率超过 96%。交通秩序更加规范，“四车”乱象大幅减少。入选第 15 届中国—东盟博览会中国“魅力之城”，荣获第七轮自治区文明城市，环广西公路自行车世界巡回赛北海赛段比赛精彩安全圆满，展现了靓丽的景观风貌。近岸海域水质优良率达 100%，环境空气质量优良率达 92.1%，空气质量综合指数位居全区第一。习近平总书记视察北海时称赞“北海有这么好的空气质量，是群众真正的福利”。

(4)、开放合作更加深入。北海港口岸正式扩大开放，成功入选国家海洋经济创新发展示范城市，出口加工区获批国家高新技术产品全球入境维修/再制造示范区和广西首批 CEPA 先行先试示范基地，国家海洋局第四海洋研究所落户北海，龙港新区和桂台产业合作北海示范区获批设立。

(5)、改革成效更加显著。总体投资环境满意度排全区第二。成为全国首个实现“多证合一、一照一码”登记制度改革全覆盖的设区市。成立市行政审批局，实现“一枚公章管审批”，审批事项平均办结时限由 24.2 天压缩到 6.7 天。建立广西第一家政府采购电子化交易“政采云”平台。建成“农事网通”政务服务和“阳光红页”信息公开平台，率先在全区实现一网连通基层群众的服务和信息需求。

(6)、旅游发展更加兴旺。创建国家全域旅游示范区工作全面推进，接待国内旅游者 3069.8 万人次，增长 24.1%；国内旅游消费 364.5 亿元，增长 28.2%。新增 4A 级景区 1 家、3A 级景区 9 家，4 家国际品牌高星级酒店开工建设。北海机场旅客吞吐量 171 万人次，增长 38.7%，是全国民航机场旅客吞吐量增幅的 3 倍。进出北海动车车次最多时每天达 34 对，全年旅客到发量 838 万人次。



(7)、民生保障更加有力。全面完成自治区下达的年度脱贫摘帽计划任务和奋斗目标。城镇新增就业 2.99 万人，农村劳动力转移就业新增 1.6 万人，城镇登记失业率 1.88%，为 2004 年有准确统计数字以来最低。年初承诺的 10 件为民办实事项目件件落实，市花公园、体育休闲公园建成开园，中山公园、长青公园升级改造全面启动。北航北海学院办学历史遗留问题妥善处置，市人民医院银滩医院投入使用。

(8)、2017 年，本项目铁山港区全区实现地区生产总值 228.5 亿元，增长 10.2%；规模以上工业总产值 735.6 亿元、增长 16%、占全市的 33.7%，增加值 172.7 亿元、增长 11.8%；完成税收 114.8 亿元、首次突破百亿大关，增长 31.5%、占全市的 75.7%；财政收入 35.3 亿元，增长 16.9%；固定资产投资 199 亿元，增长 19.6%；城镇居民人均可支配收入 28777 元、增长 7.3%，农村居民人均可支配收入 12141 元、增长 9.5%，为“十三五”起好步开好局的年度发展目标基本实现。

### 3.4.2 海域使用现状

#### 3.4.2.1 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 340km<sup>2</sup>。

铁山港湾具有丰富的自然资源和优越的自然条件。其中港口资源和水产资源居各种自然资源前列。其次为盐业资源和红树林资源，还有矿产资源，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、渔业资源、盐业资源、红树林资源及矿产资源的开发利用现状简述如下：

##### 1. 海洋渔业现状

北海是全国重要的渔业生产基地，全市拥有浅海滩涂面积 19.87 万公顷，主要经济鱼类有 500 多种，其中虾蟹类 200 多种，经济价值较高的鱼类 50 多种。合浦南珠、合浦文蛤、北海生蚝获农业部登记农产品地理标志产品。2016 年，北海市海水养殖面积 25867 公顷，养殖总产量 53.5 万吨，产值 75.32 亿元；海洋捕捞产量 43.3 万吨，占广西区海洋捕捞产量的 66%。

北海市大宗海水养殖产品有：对虾、罗非鱼、金鲳鱼、文蛤、大蚝、象鼻螺、青蟹等。此外，还有方格星虫、东风螺、美国红鱼、牙鲆、军曹鱼、真鲷、石斑鱼、鲈鱼、海参、珍珠等名贵品种养殖。铁山港区石头埠海水网箱养殖规模较大，网箱面积

约 15.5 万平方米，主要养殖品种为金鲳鱼。

蓄泥坑附近没有养殖场分布，也没有养殖场取水口。

## 2. 港口、航道及航运交通

### (1) 港口资源开发利用现状

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，自南向北规划以下五段岸线：

啄罗岸线：自湾口的青头村至啄罗段，规划港口岸线 10920m，主要布置液化天然气、液体化学品和油品等液体散货泊位；其中北端规划港口支持系统岸线 448m。

北暮岸线：啄罗至北暮段，规划港口岸线 13740m，主要布置大宗散货、件杂货、集装箱泊位。

北暮东岸线：位于北暮作业区东侧海域，岸线长 18988m，规划为远景开发的预留港口岸线。

石头埠岸线：位于北暮～石头埠～葛麻山段，规划港口岸线 9154m，主要布置散货、件杂货泊位。

雷田岸线：位于雷田北部，规划港口岸线 3000m，主要布置件杂货泊位。

综上所述，铁山港西岸共规划港口岸线 55.802km，其中港口支持系统岸线 448m。

目前，铁山港西港区已建成使用泊位 12 个，其中 15 万吨级深水泊位 4 个、5 万吨级泊位 1 个、5000 吨级泊位 2 个、3000 吨级泊位 1 个、1000 吨级泊位及以下泊位 4 个，码头岸线长 2213m，年通过能力 1448 万吨，港区主要经营散货、油气等业务。铁山港东港区现有 1000 吨级滚装泊位 1 个、千吨级以下泊位 10 个，码头岸线长 368m，年通过能力为货物 50 万吨，主要从事散杂货的装卸转运。

### (2) 航道资源开发利用现状

铁山港湾的水下地貌类型中潮流冲刷深槽最为显著，该潮流冲刷深槽自湾口门向北延伸至老鸦洲岛西侧全长 26km，宽为 0.6km~1.5km，在老鸦州附近仅 0.2km~0.3km。水深一般 6m~10m，最深入位于湾口即中间沙以西深槽处，水深达 22.5m。深槽尾端水深为 4m~7m。

2004 年，位于铁山港区内的北海电厂煤码头配套建成 3.5 万吨级的进港航道，长 28.753km，底宽 140m，底标高-8.0m，设有航标。

2005 年，对铁山港区的进港航道进行扩建，航道建设等级为 5 万吨级。铁山港

区 5 万吨级进港航道的走向由外航道至西槽北端向北切滩而上，直通东槽北部，与北海电厂煤码头进港航道相交后进入石头埠以北的湾内，全长 27.934km。2008 年，将 5 万吨级进港航道的起始段扩建为 10 万吨级航道，工程范围由铁山港湾口现 1 号灯浮标以北的 A 点至北海港铁山港区 4#泊位码头港池东北端对出的 C 点，航道全长 15.195km，有效宽度为 210m，设计底标高为-13.00m，10 万吨级散货船乘潮水位采用 3.56m（乘潮历时 2h，保证率 70%）。从 10 万吨级进港航道 C 点起到北海电厂煤码头位置现状为北海电厂 3.5 万吨级（浅吃水）专用煤港进港航道。

为了满足铁山港啄罗作业区 LNG 码头的靠泊及雷田作业区开发需要，由北海市路港建设投资开发有限公司投资建设北海港铁山港区航道疏浚二期扩建工程、航道三期工程。铁山港区航道疏浚二期扩建工程将对 10 万吨级进港航道 ABC 段进行扩建疏浚，AB 段航道有效宽度 330m，设计底高程为-14.7m；BC 段有效宽度 190m，设计底高程为-14.0m，该工程目前正在施工并接近完成。铁山港区航道三期工程是在二期扩建工程的西航道 C 点处顺原有航道和湾内深槽往北海电厂码头方向延长至湾内雷田作业区口门外的 K 点，长约 23.6km，分 10 万吨级、5 万吨级、1 万吨级和 5000 吨级四段。该工程第一阶段实施计划为扩建疏浚从 C 点起到铁山港东岸 10 万吨起步码头位置的 F 点航道，设计规模为 10 万吨级，该段通航宽度 190m，设计底高程为 -14.0m。目前，航道三期工程正在施工。

铁山港区的锚地位于进港航道起点处东侧，面积约 23.4km<sup>2</sup>，水深 8 m~17m。

### 3. 矿业开发现状

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 2003 年 9 月的勘查结果，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 m<sup>3</sup>。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"。2015 年 4 月，北海市南海洋石英砂有限公司通过市场化出让方式获得铁山港石英砂矿业 A1 区的海砂开采使用权，海砂开采海域使用权日期为自 2015 年 12 月 2 日至 2018 年 12 月 1 日止，开采期为 3 年。

### 4. 海洋工程开发利用现状

通过调查，目前铁山港湾的开发主要集中在西岸中下游，论证范围内已建的工程有（从北向南叙述）：北海电厂一期工程、神华国华广投北海能源基地、铁山港 1#~4#泊位码头及配套工程、中国石化北海炼化项目码头工程、铁山港十八号路工程以及中石化 LNG 码头配套工程。拟建项目有：大豆饲料蛋白项目、润华物流仓储项目、利华物流仓储项目、宏远仓储物流项目、顺通物流仓储项目、顺达物流仓储项目、路港仓储物流项目。

铁山港湾现有进港航道为 10 万吨级航道，目前正在准备建设进港航道二期扩建工程（湾口至规划的铁山港 16#泊位前沿）及三期航道工程（4#泊位前沿至雷田作业区）。

铁山港开发利用现状见图 3.4-1。



图 3.4-1 项目所在海域开发利用现状图

### (1) 北海电厂一期工程

该项目位于北海铁山港石头埠村的深盐田海岸，厂址东、东北、西南面均临海。主要工程为新建 2×300MW 燃煤发电机组；辅助工程为 80t/h 化学水处理工程、100t/h 工业废水处理工程、卸煤码头和环保设施。建设单位为国投北部湾发电有限公司，项目实际投资 26.82 亿元。该工程于 2003 年 6 月 22 日开工建设，2005 年 3 月 9 日顺利通过 168 小时试运行，正式投入试生产。

### (2) 神华国华广投北海能源基地

神华国华广投北海能源基地项目，位于铁山港区营闸路东侧、规划的三号路北侧，属铁山港西港区总体布局规划的港口用地范围，西北距北海电厂 5.4km，西南距广西北部湾国际港务集团北海铁山港区 1#~4#泊位码头工程 6.5km。建设规模包括 8×1000MW 燃煤火力发电厂，3000 万吨煤炭储运配送中心，4×10 万吨级码头，计划投资 400 亿元人民币。

### (3) 铁山港 1#~4#泊位码头及配套工程

铁山港 1#~4#泊位码头于 2007 年 5 月开工建设，项目总投资 366350 万元，共建 4 个 15 万吨级散货泊位，设计吞吐能力 2000 万吨。码头岸线长 1306m，前沿停泊地宽度 90.2m，底高程为-17.8m（3、4#泊位底高程为-18.1m），调头地直径 568 米，底高程为-13.0m。1、2#泊位配套工程建成堆场面积 30×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>，形成陆域面积 395.7hm<sup>2</sup>，码头前沿安装 9 台门座起重机（其中 7 台 25 吨，2 台 40 吨）。1#~4#泊位已建成使用。

### (4) 中国石化北海炼化项目码头工程

中国石化北海炼化项目石化码头工程位于北海市铁山港区 1#~4#泊位南侧，项目建设内容主要有：2 个 5000 吨级油码头泊位、引桥、油品罐区、引堤以及港池航道等。码头设计年吞吐量近期为 141 万吨，远期按组合兼靠一艘 5 万吨级成品油船型考虑，年吞吐量为 400 万吨；罐区近期建设规模为 18.4×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>库容（29 个罐），周转规模 541×10<sup>4</sup>t，远期建设库容 68×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。项目估算总投资约 81347 万元。

### (5) 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《北海市城市总体规划（2013~2030）》中的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。

#### (6) LNG 码头配套工程

广西北海液化天然气 (LNG) 码头及陆域形成工程选址于铁山港码头最外端的啄罗作业区，拟建设 1 个 175000 m<sup>3</sup>LNG 船的 LNG 泊位 (码头结构兼顾 80000-266000 m<sup>3</sup>LNG 船)、1 个工作船码头及相应的配套设施。项目由码头、接收站、外输管道组成。码头和接收站由中石化控股、广西北部湾国际港务集团有限公司参股建设，外输管道由中石化控股、广西投资集团参股建设。项目一期规模 300 万吨/年，预留二期扩建用地。一期总投资 168 亿元，2016 年 4 月建成投产。

#### (7) 铁山港航道二期扩建工程

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) 项目位于北海市铁山港湾内，是在二期扩建工程 (ABC 段) 的基础上进行疏浚开挖并向上游延伸。为满足 26.3 万 m<sup>3</sup>LNG 船及 10 万吨级船舶安全通航的要求，航道疏浚全长 15.858 km，总疏浚量约 1373 万 m<sup>3</sup>。主要建设内容有疏浚工程、助导航工程、通信、疏浚物吹填和环保工程等。项目估算总投资约 14 亿元。项目用海类型为“交通运输用海”中的“航道用海”，用海方式为“开放式用海”中的“航道、专用锚地及其它开放式用海”，申请用海面积共 159.6576hm<sup>2</sup>。用海区地理坐标在 21°21'37.5970"~21°30'55.8850"N，109°32'38.2144"~109°34'33.1741"E 范围内。

#### (8) 铁山港航道三期工程

北海港铁山港区航道三期工程项目位于北海市铁山港湾内，是在二期工程 (ABC 段) 的基础上向上游延伸，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)，建设规模为 5000~100000 吨级航道，拟建航道长度 23.6km，总疏浚量约 2324.5 万 m<sup>3</sup>。主要建设内容有疏浚工程、炸礁工程、助导航工程、通信、疏浚物吹填和环保工程等。项目估算总投资约 17.4 亿元。

项目用海类型为“交通运输用海”中的“航道用海”，用海方式为“开放式用海”中的“航道、专用锚地及其它开放式用海”，申请用海面积共 385.4738hm<sup>2</sup>。用海区地理坐标在 21°28'42.0212"~21°39'14.3500"N，109°32'11.0953"~109°36'33.0194"E 范围内。

### 3.4.2.2 工程所在海域开发利用现状

本项目拟建铁路专用线主要服务于铁山港 1#~4#泊位和渤海粮油作业区。各作业区平面布置及建设现状如下：

### （一）铁山港 1#~4#泊位

铁山港区 1#、2#、3#、4#泊位码头工程的建设规模为 4 个 10 万吨级（水工预留 15 万吨级）通用泊位，其中 1#、2#、3#泊位是以煤及矿石为主的散货通用泊位，4#泊位是以成品纸及钢材为主的件杂货通用泊位。设计年吞吐量为 1200 万吨，其中件杂货 200 万吨，煤炭、矿石等散货 1000 万吨。

港区陆域布置包括码头管理区和码头生产区，其中码头管理区通过宽 30m 的绿化带和宽 20m 的道路与码头前沿生产区隔开，布置有综合办公楼、停车场等配套设施；码头生产区由码头前沿作业区、堆场和仓储区、预留仓储物流区 3 部分组成，生产区已预留铁路装卸线位置。目前，1#~4#泊位均已建成，正在进行竣工环保验收工作。

装卸工艺：港区前沿装卸船作业采用 4 台 25t-41m 门座起重机（吊钩抓斗两用），散货水平运输采用 20t 自卸车，堆场装卸机械采用装载机或轮胎式起重机、件杂货水平运输和装卸采用牵引车拖平板车或叉车方式。

### （二）渤海粮油作业区

渤海粮油作业区由山东渤海实业股份有限公司和北部湾国际港务集团合资兴建，主营 5000 吨/天高蛋白饲料粕物流及加工项目。于 2011 年 8 月 12 日建成投产，现已建成 6000 吨/日深度脱皮和前处理车间、籽皮粉碎及后处理系统、6000 吨/日浸出车间、饲料粕的粉碎系统、1200 吨/日精炼车间、10 万吨筒仓以及锅炉湿法废气治理措施、污水处理站及其他配套相应的环保设施。铁山港 1#~4#泊位和渤海粮油作业区总平布置见下图 3.4-2。

### （三）周边规划情况

铁山港码头目前主要以服务临港工业企业为主，装卸货种以铁山港临港工业企业（中石化北海炼化、北海诚德、渤海农业）所需的镍矿、焦炭、煤炭以及大豆等散杂货为主。自投入以来，货物吞吐量呈跳跃性增长，从 2010 年的 117 万吨，增长至 2016 年的 1563 万吨。其中已运营四个 10 万吨级公用深水码头（计划建设 20 个），综合通过能力 1200 万吨，设计通过能力 5000 万吨；下一步分三期实施建设深水码头工程，建设泊位 20 个，设计综合通过能力 8800 万吨。铁山港 1#~20#泊位码头全部建成后，将为实现把铁山港建成亿吨现代化大港的目标迈进坚实的一步。

本项目用海位于铁山港湾西岸的铁山港规划建设的 9#10#泊位仓储用地工程以北，与该项目的用海边界相连。项目用海现状见图 3.4-3。





图 3.4-2 铁山港 1#~4#泊位和渤海粮油作业区总平布置



图 3.4-3 项目用海现状图

项目用海附近没有红树林和海岛，用海范围内没有其他填海项目，项目用海南侧与铁山港 5#~8#泊位之间有少量竹筏、渔排停泊。项目所在海域为海滩及滨海地貌，海底地形开阔平坦，自海岸缓缓倾向大海，潮滩上有成片的互花米草分布，涨潮时，被海水淹没，低潮时，部分出露，其自然地形标高约-1.6~-2.6m。项目现场照片见图 3.4-4。





项目用海起点海域现状



途径海域现状一



途径海域现状二



途径海域现状三



南侧 9#10#泊位仓储工程项目海域现状

图 3.4-4 项目所在海域现状

### 3.4.3 海域使用权属现状

根据海域使用现状调查结果，本项目用海附近海域权属现状见下表 3.4-2。

表 3.4-2 项目周边用海项目情况一览表

序号	项目名称	用海类型	与项目方位及距离	确权情况	建设情况
1	北海电厂一期工程	工业用海	N 6km	确权	已建
2	铁山港铁路调车场 2 场	交通用海	SW 0.7km	确权	已建
3	铁山港铁路调车场 1 场	交通用海	SW0.7km	确权	已建
4	神华国华广投北海能源基地	交通用海	NE 4.2km	确权	已建
5	铁山港 1#~4#泊位码头及配套工程	交通用海	项目附近	确权	已建
6	中国石化北海炼化项目码头工程	交通用海	SW1.2km	确权	已建
7	铁山港十八号路工程	交通用海	SW1.8km	确权	已建
8	LNG 码头配套工程	交通用海	S 1.9km	确权	已建
9	铁山港航道二期扩建工程	交通用海	E 1.0km	不确权	在建
10	铁山港航道三期工程	交通用海	E 1.2km	不确权	在建

本项目所申请使用的海域与上述用海项目不存在海域使用权属纠纷。

## 4 项目用海资源环境影响分析

### 4.1 项目用海环境影响分析

#### 4.1.1 水动力环境影响预测与分析

本项目建设对潮流动力的影响主要是工程用海形成跨海桥梁，所形成的陆域对附近海域流态的改变，本报告使用数值模拟方式对项目建设所产生的水动力环境影响进行评估。

##### 4.1.1.1 潮流动力影响分析

本项目用海形成跨海桥梁，会对所在海区的水动力环境造成影响，因此本报告使用数值模拟方式对项目建设的水动力环境影响进行评估。

###### (1) 潮流模型

所用潮流计算模式平面采用曲线正交坐标系，二维垂向平均的控制方程如下：

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial(uH)}{\partial x} + \frac{\partial(vH)}{\partial y} = Q_H \quad (4-1)$$

$$\frac{\partial(uH)}{\partial t} + \frac{\partial(u^2H)}{\partial x} + \frac{\partial(uvH)}{\partial y} - fHv = -gH \frac{\partial \eta}{\partial x} - C_B |u|u + \frac{\partial}{\partial x} (HA_H \frac{\partial u}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (HA_H \frac{\partial u}{\partial y}) + \tau_x \quad (4-2)$$

$$\frac{\partial(vH)}{\partial t} + \frac{\partial(uvH)}{\partial x} + \frac{\partial(v^2H)}{\partial y} + fHu = -gH \frac{\partial \eta}{\partial y} - C_B |v|v + \frac{\partial}{\partial x} (HA_H \frac{\partial v}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (HA_H \frac{\partial v}{\partial y}) + \tau_y \quad (4-3)$$

上式中， $u$ ， $v$ 是曲线正交坐标  $x$ 、 $y$  方向的流速； $Q_H$ 为海流外部源汇项，无流入流时为零； $|u| = \sqrt{u^2 + v^2}$  为水流流速； $\zeta$  是水位， $h$  为海底高程， $H = h + \zeta$  为海面至海底总水深； $C_B$ 为底部摩擦系数， $C_B = gn^2 / H^{7/3}$ ，其中  $n$  为万宁系数； $A_H$  为水平粘滞系数，由 Smagorinsky 公式计算； $p$  为压强， $\tau_x$ 、 $\tau_y$  分别为海面风应力  $\tau_a$  在  $x$ 、 $y$  轴方向的分量， $\tau_a = C_D \rho_A W^2$ ，其中  $W$  为海面 10m 高风速， $\rho_A$  为海表空气密度， $C_D$  为常数。

模型的初始条件，包括流速初始场和水位场（开边界除外）均为 0，等到模型运行稳定，此为计算一个月后的结果作为正式计算的初始条件。

模型的侧面固边界，即陆边界采用“不穿透”条件，也即水流沿垂直于边界流速的变化梯度为零；模型开边界水位采用中国海洋大学开发的中国海域潮汐预报软件 Chinatide 得到。Chinatide 软件基于 9 个分潮(M2、S2、N2、K2、K1、O1、P1、Q1、Sa)的调和常数，根据式 (4-4) 得到计算海域内任意点的潮汐预报值。



$$\eta = \sum_{i=1}^n f_i h_i \cos(\sigma_i t + \nu_{0i} + u_i + g_i), n=9 \quad (4-4)$$

式中 $\eta$ 为潮位； $h_i$ 、 $g_i$ 为第 $i$ 个分潮的调和常数； $\sigma_i$ 为分潮的角速度； $t$ 为时间； $f_i$ 为分潮的交点因子； $\nu_{0i}$ 为第 $i$ 个分潮的天文初位相； $u_i$ 为分潮的交点订正角。

## (2) 模拟范围和网格划分

项目所在地位于铁山港湾中部东侧海岸，由于研究海域滩涂广阔，涨潮时漫滩，落潮时露滩，故采用干湿网格，当模拟水位低于一定值如 0.07m 时网格为干网格，网格出露不纳入计算区域。

模型计算区域北至铁山港湾顶 21.76°N，南至铁山港湾口，西至 109.190°E，东至 109.955°E 与陆地相接，水平网格为 338 行×391 列，有效网格共 66350 个网格，网格依据地形及工程区域而大小不一，项目附近海域的网格分辨率约为 80m×110m，网格划分和区域水深情况如图 4.1-1 所示，模拟区域水深较浅，采用二维浅水环流模型进行流场模拟。

模拟计算时段选取 2014 年 8 月，风况取涠洲站实测风资料，地形水深采用海事局海图（90401 铁山港及附近），工程区局部地形水深由工程测量资料修正。

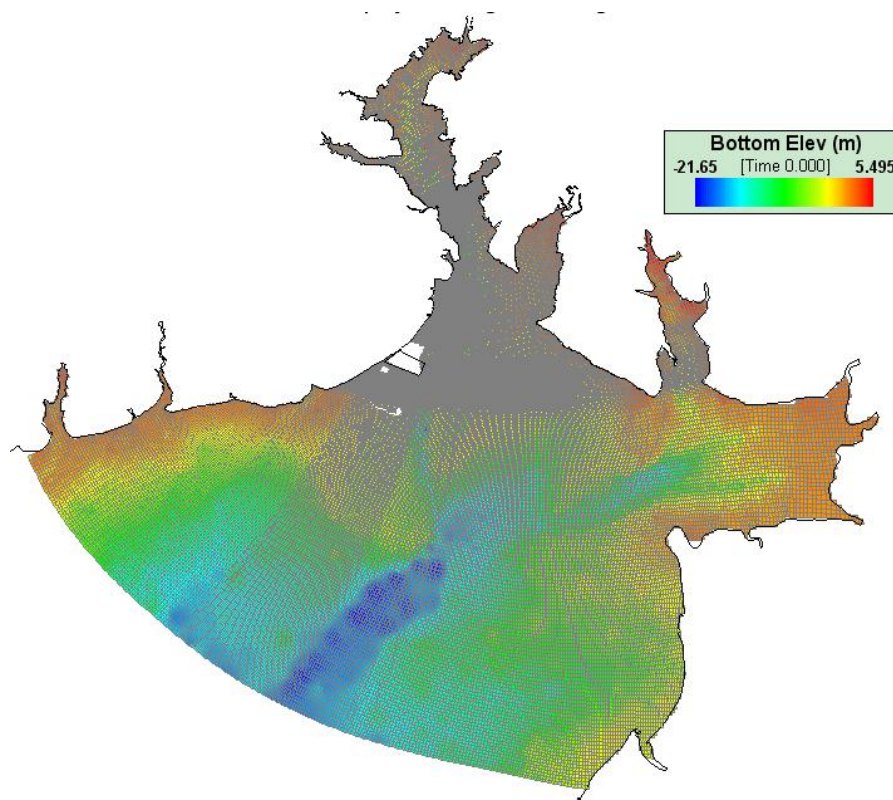


图 4.1-1 模型模拟区域及网格图

### (3) 模型验证

模拟验证主要包括潮位和海流两方面，潮流采用国家海洋局北海海洋环境监测中心站 2014 年 8 月 21 日~22 日的 3 站潮流资料做验证，潮位采用铁山港站的实测潮位做潮位验证，验证点位置具体见图 4.1-2。

图 4.1-3 是铁山港站潮位验证图，潮位平均绝对误差分别是 15cm。模拟潮位与实测潮位吻合，小高潮时刻误差略大。

流速流向验证见图 4.1-4。模拟流速流向与实测值的变化趋势大体一致，流向模拟值与实测值符合程度较好，流速的模拟值与实测值符合程度较流向稍差，模拟最大流速与实测基本一致。总体上，模拟结果可代表工程附近海域的流场状况。

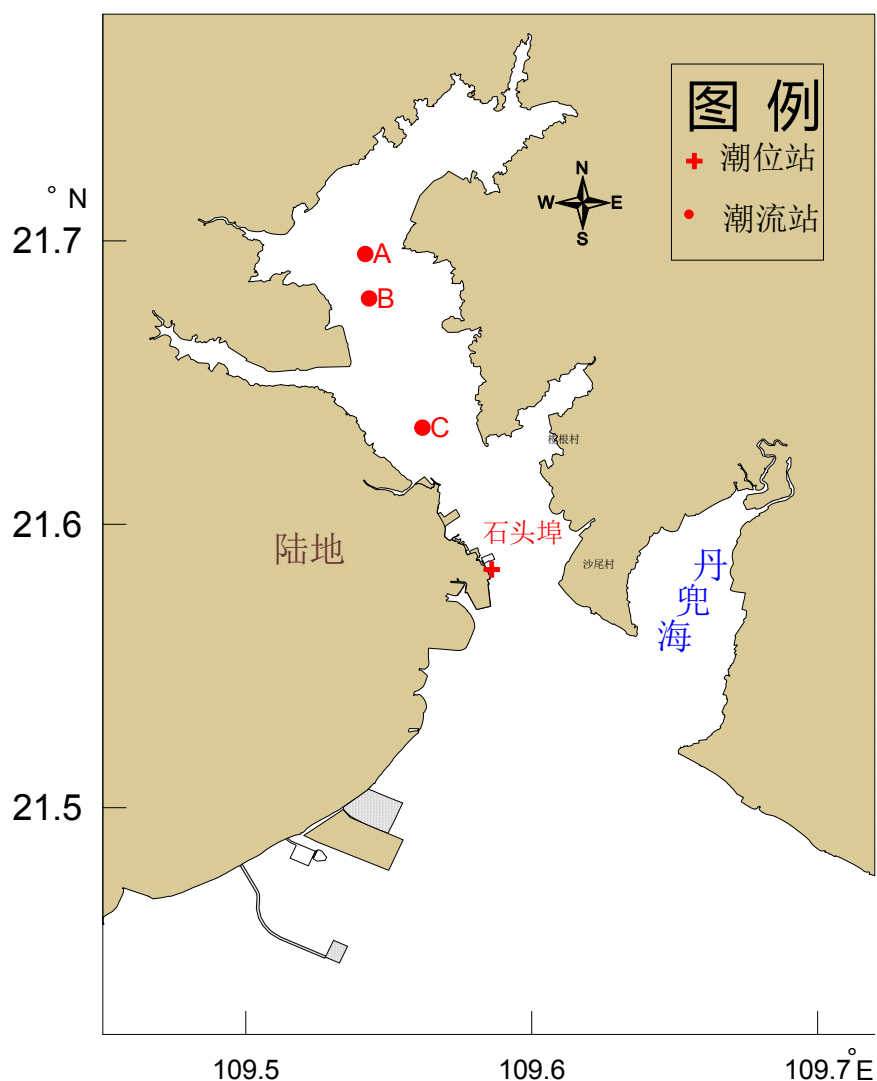


图 4.1-2 模拟验证站位位置图

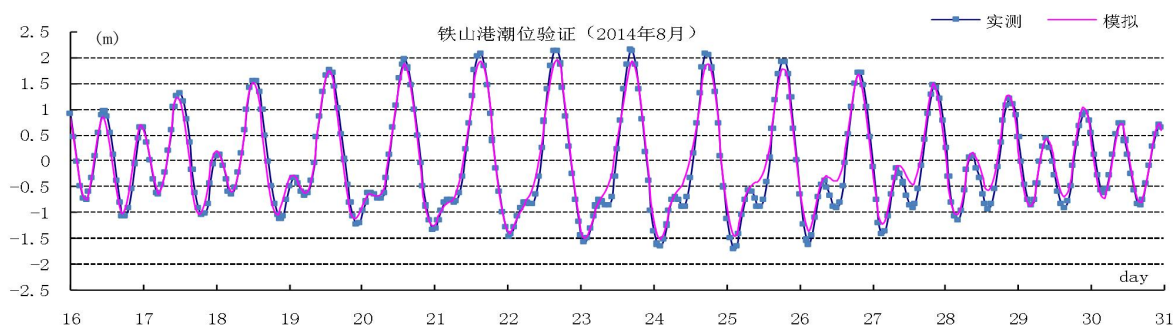


图 4.1-3 模拟区域铁山港站实测潮位与模拟值比较

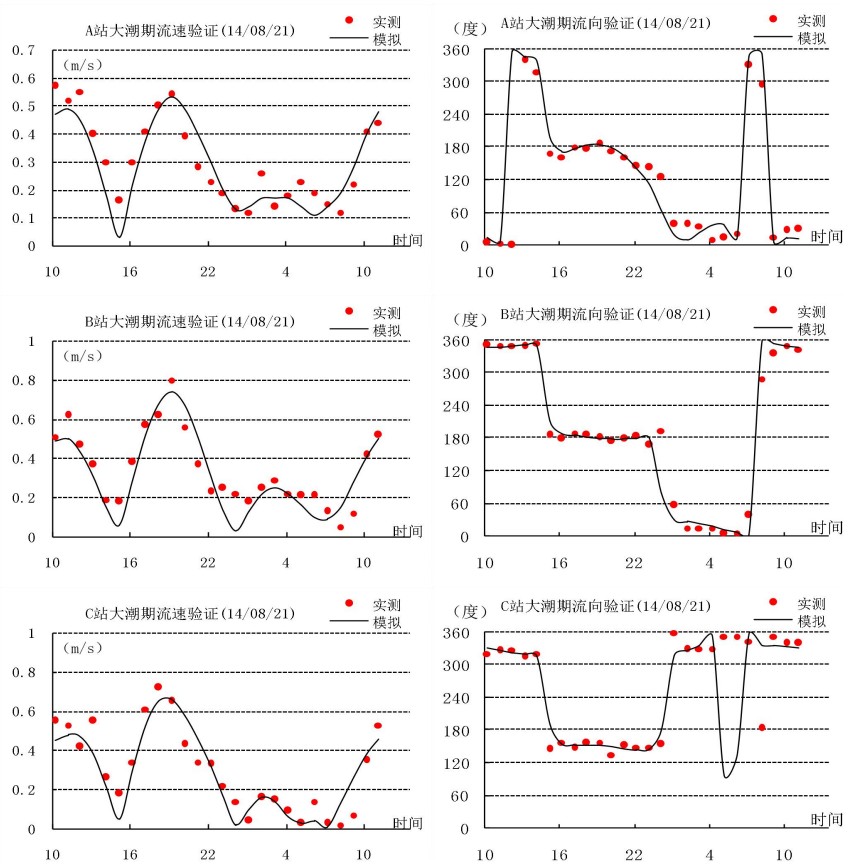


图 4.1-4 实测潮流值与模拟值比较（2014年8月21日11时至22日12时）

#### (4) 模拟结果分析

模拟的铁山港大潮涨急、落急流场如图 4.1-5 和图 4.1-6 所示，大潮涨急时，湾外涨潮时流向为偏 NE，湾内为则基本为 N 向；大潮落急时，湾外落潮时流向为偏 SW。涨急和落急潮流基本沿着深槽的走向。总体来说，铁山港潮流运动主要为往复型潮流，水道处流向则沿深槽往复运动，流速较大，浅水区旋转性质明显，流速较小，整个铁山港湾涨潮流速小于落潮流速。项目位于铁山港湾湾口西侧海岸潮间带滩涂，涨落潮过程中滩涂出露，项目所在海域最大流速约 0.17m/s。



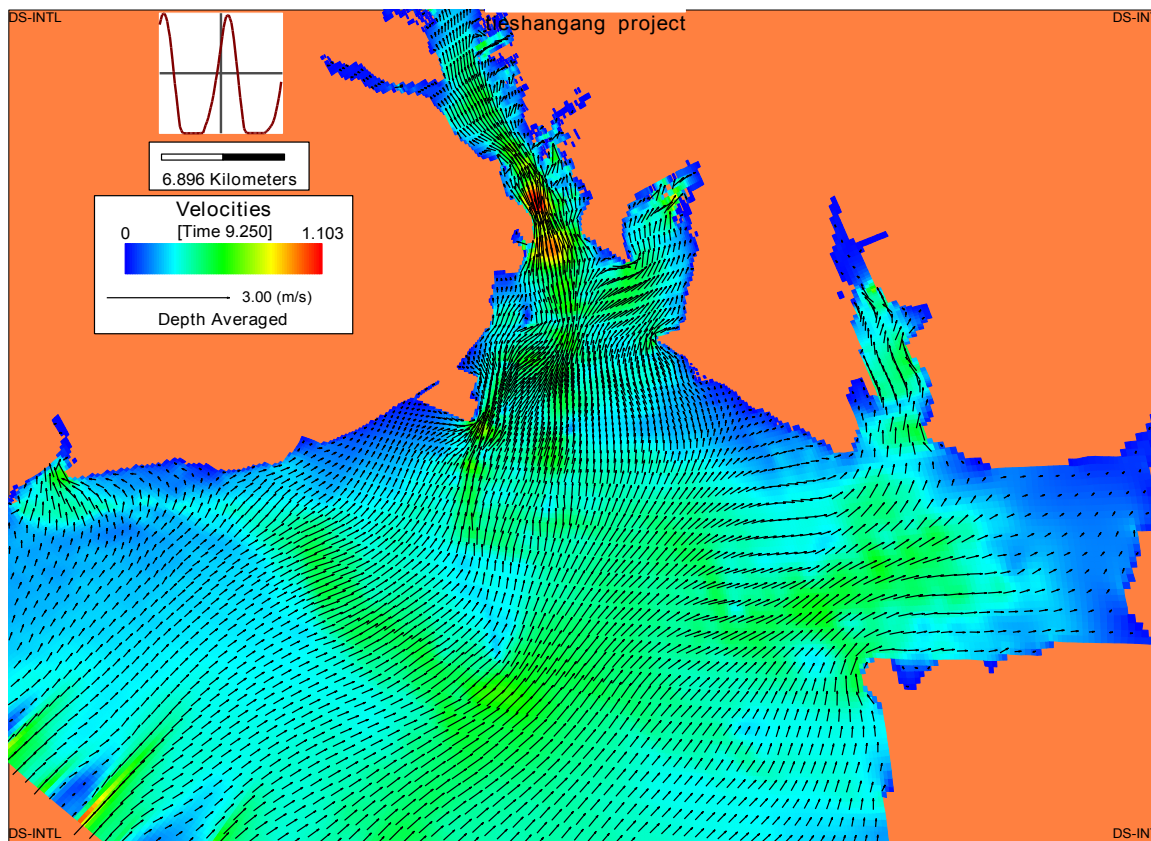


图 4.1-5 铁山港湾（局部）大潮涨急流场

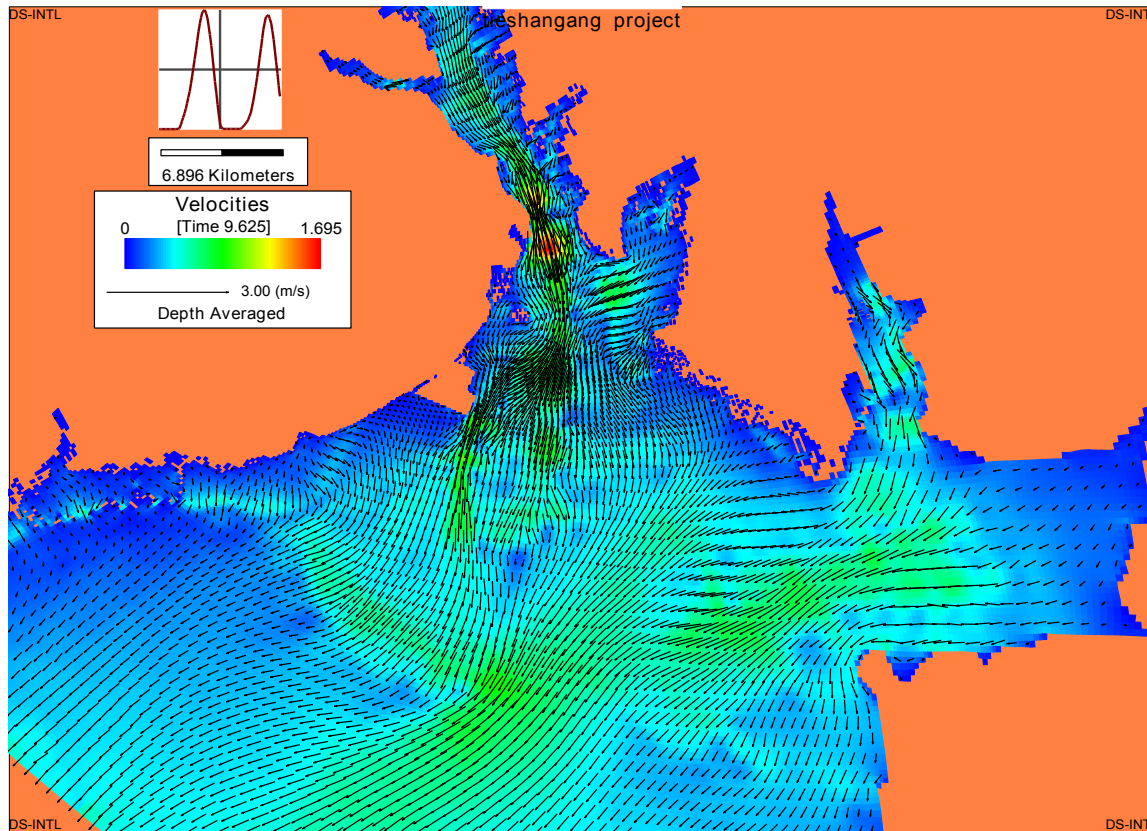


图 4.1-6 铁山港湾（局部）大潮落急流场

#### 4.1.1.2 工程前后潮流动力变化分析

本项目对潮流动力的影响主要为陆域形成从而导致水动力发生变化,根据数值模拟的计算结果,如图 4.1-7 和 4.1-8 是项目建成前、后涨急和落急流场的比较情况,根据比较图可以看到项目所在海域位于潮间带滩涂,涨落急时项目海域基本露滩,工程前后涨急和落急流速和流向基本没有发生变化,综合而言,本项目在潮间带滩涂跨海桥梁用海建设铁路对区域潮流的影响很小。

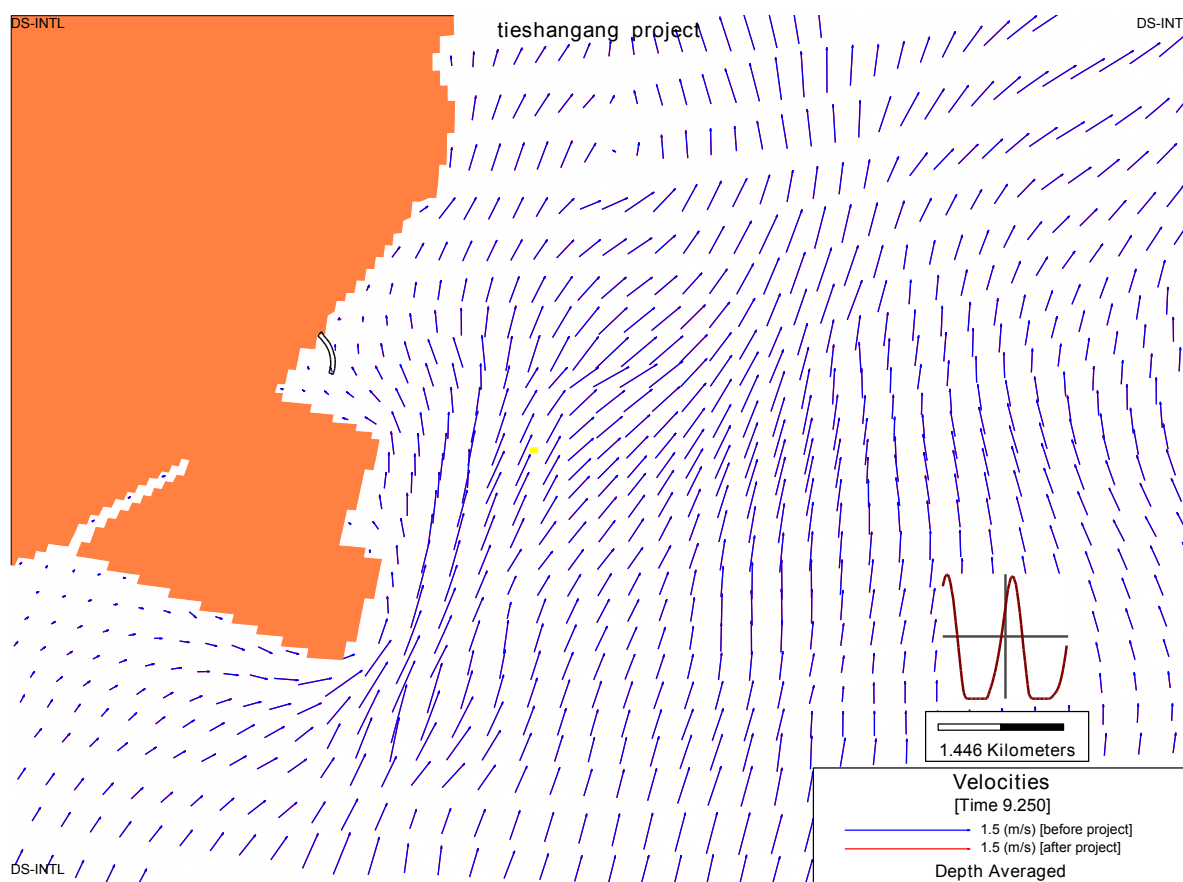


图 4.1-7 工程前（蓝）、后（红）大潮涨急流场比较

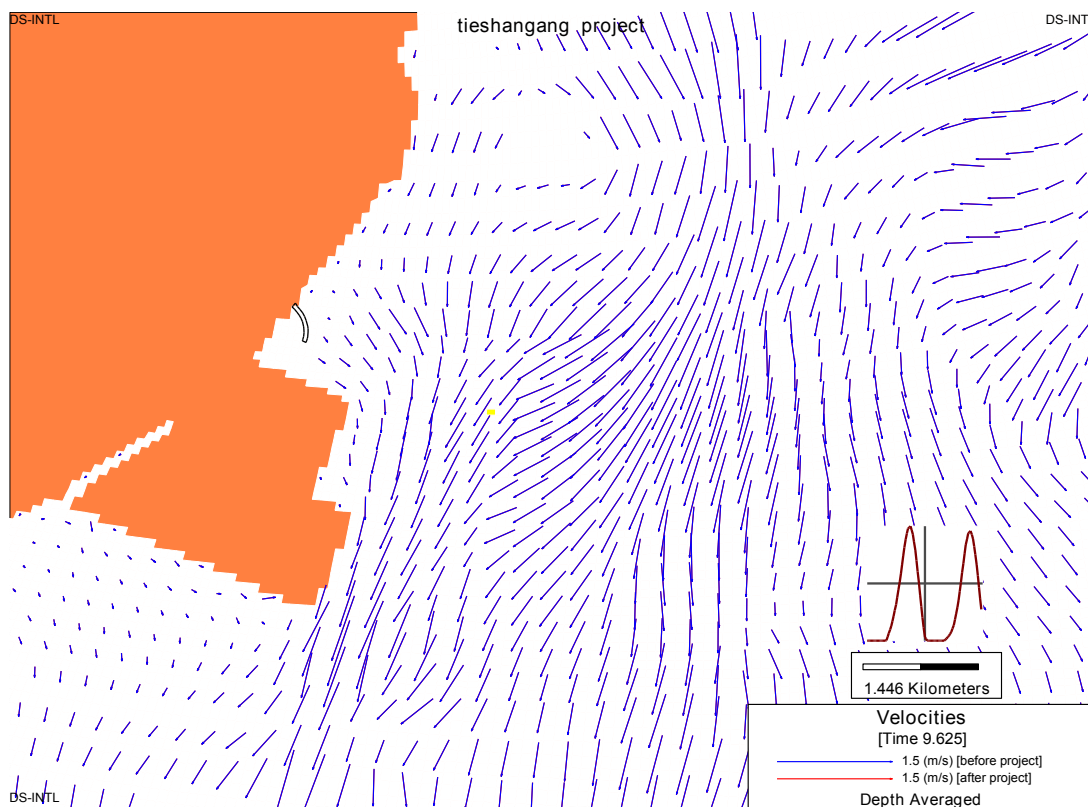


图 4.1-8 工程前（蓝）、后（红）大潮落急流场比较

为量化分析工程围堰施工实施后对附近潮流场的影响，选取项目周围海域 2 个断面共 5 个流速代表点对工程建设前后流速流向进行计算分析(代表点位置见图 4.1-9)，量化结果如表 4.1-1 所示。量化分析的结果也表明，项目的建设对周围海域的潮流场改变很小，大部分流速流向的改变约为零，改变最大的流速点为 A2，离项目约 260m，流速改变绝对值为 1cm/s，相对值为 8%，流向改变值约 6°。

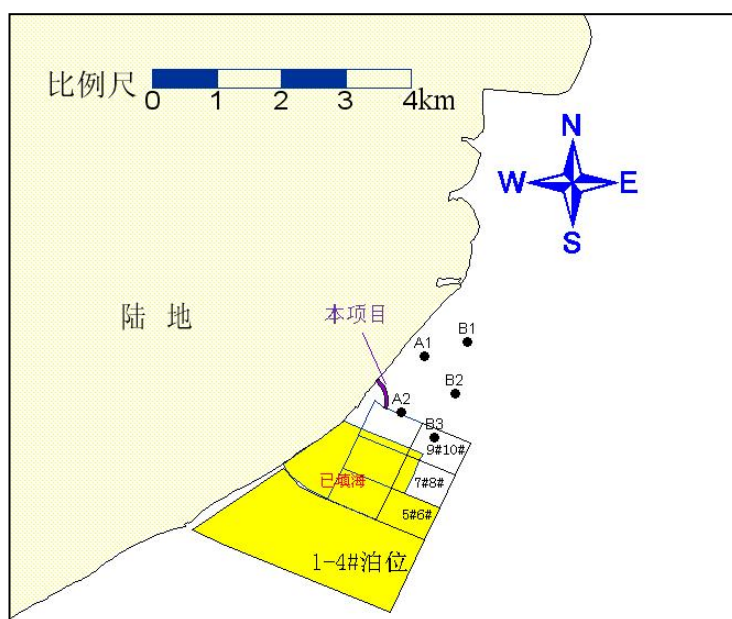


图 4.1-9 工程前后流速变化比较代表点位置示意图

表 4.1-1 工程前后计算点流速流向变化比较结果

比较点	涨急						落急					
	工程前		工程后		流速偏差 (%)	流向 (°)	工程前		工程后		流速偏差 (%)	流向 (°)
	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)			流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)		
A1	11	7	11	5	0	-2	8	176	8	176	0	0
A2	12	321	11	327	-8	6	10	138	10	138	0	0
B1	24	14	24	14	0	0	17	191	17	191	0	0
B2	29	342	29	342	0	0	35	145	35	145	0	0
B3	26	336	26	336	0	0	17	144	17	144	0	0

#### 4.1.1.4 海浪动力影响预测

铁山港没有进行过波浪观测，而根据比较有代表性的临近涠洲岛波浪观测站 21 年（1962~1982 年）波浪观测资料统计，北部湾海区年平均波高 0.67m。该区强波向为 SSW，年平均波高 1.23m，频率 8.9%；常波向为 NNE、NE 和 E，频率分别为 10.67%、10.39%和 10.07%；波高<0.5m 的风浪，频率为 38.85%，波高>1.5m 的风浪，频率为 4.6%。

波浪从铁山港湾外传至湾内的过程中，受折射、浅水变形和海底摩擦等因素影响而减弱，铁山湾湾口附近水域主要受外海涌浪影响，但因偏北向深水区长度近 5km，风速超过 20m/s 时风浪波高也可达 1m 左右。根据涠洲岛测波站实测资料推算出铁山港区 50 年一遇的波浪要素见表 4.1-4。

本项目位于北部湾湾顶东部的铁山港湾口西岸的潮间带滩涂上，用海长度约 461m，对波浪的改变很小，而项目南侧有已建的 1#-4#泊位及建设中的 5#-8#泊位所形成的围堰相阻，项目施工及营运过程受波浪的影响很小，项目受波浪的影响也很小。

表 4.1-2 铁山港区 50 年一遇波浪要素表

区域 \ 波要素	H <sub>1%</sub> (m)	H <sub>4%</sub> (m)	H <sub>5%</sub> (m)	H <sub>13%</sub> (m)	H (m)	T (m)	L (m)	波向
湾口东侧（沙田）	3.5	3.1	3.0	2.6	1.8	7.8	56	SSW
湾口西侧（大牛石）	4.0	3.5	3.4	3.0	2.1	7.8	60	SSW
湾中部（石头埠）	2.9	2.5	2.4	2.0	1.3	7.9	70	S
湾顶（沙城）	2.6	2.2	2.1	1.8	1.2	5.3	44	SSE

#### 4.1.2 对冲淤环境影响分析

根据 2008~2010 年河海大学对铁山湾港区潮流数学模型研究和泥沙回淤分析的研究成果，铁山湾内港区按规划方案实施后，铁山湾悬沙年平均淤积厚度为 0.057m，



回淤量为 292 万 m<sup>3</sup>；底沙年平均淤积厚度为 0.117m，回淤量为 118 万 m<sup>3</sup>；悬沙和底沙年回淤量共 410 万 m<sup>3</sup>；大风骤淤最大厚度为 0.583m，年骤淤量为 281 万 m<sup>3</sup>。

根据 2010 年河海大学对铁山湾海域整体潮流泥沙物理模型试验研究的成果，铁山湾内港区按规划方案实施后，进港东航道泥沙淤积增大，挖入式港池有一定的泥沙淤积影响，其它位置的港池及航道泥沙冲淤变化则微乎其微。在遭遇多年平均风况、波高 0.9m 的情况下，铁山湾滩面泥沙活跃，但不会出现港池和航道大的泥沙冲淤变化，挖入式港池不会出现泥沙淤积。在遭受 2 年一遇风况、波高 2.3m 的情况下，一次大风后进港东、西航道的泥沙骤淤量分别为 78.4 万 m<sup>3</sup> 和 79.2 万 m<sup>3</sup>；在遭受 25 年一遇风况、波高 3.7m 以上的情况下，一次大风后进港东、西航道的泥沙骤淤量分别为 137.2 万 m<sup>3</sup> 和 158.4 万 m<sup>3</sup>；上述两种情况下挖入式港池均会出现一定的泥沙淤积。

综上所述，铁山湾泥沙淤积不大，可通过常规的疏浚来维护。本项目现状海域属于潮间带滩涂，并且南面有已建的 1-4#泊位及在建 5-8#泊位及其仓储的阻挡，工程区域受水动力影响较小，本工程建设不会对工程区域环境造成明显的冲淤影响。此外，本项目位于规划的北暮作业区填海区内，根据河海大学的研究成果，按规划实施后的铁山港湾的泥沙冲淤变化微乎其微，因此本项目对周围海域的冲淤影响很小。

#### 4.1.3 水质环境影响预测与评价

本项目用海对水质环境的影响主要是施工期施工过程产生的悬浮物、其他污水污物以及营运期产生的扬尘和其他污水污物。

##### 4.1.3.1 施工期悬浮物对水质环境影响分析

项目施工期围堰施工以及拆除产生的悬浮物对海洋环境有一定的影响，用数值模拟对此进行定量分析。

##### (1) 基本方程

采用以上潮流场数模结果以及二维泥沙输沙扩散方程预测施工期产生的悬浮物对水质环境影响。二维泥沙模型由悬浮泥沙的对流扩散和沉降再悬浮过程组成，其描述方程如下：

$$\frac{\partial(HS)}{\partial t} + \frac{\partial(uHS)}{\partial x} + \frac{\partial(vHS)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left( HA_s \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( HA_s \frac{\partial S}{\partial y} \right) + Q_s \quad (4-5)$$

其中， $A_s$  为泥沙水平扩散系数； $S$  为水体含沙浓度；其余变量含义同上， $Q_s$  为源汇项。

$$Q_s = S_s + J_0 = S_s + J_d + J_r \quad (4-6)$$

其中  $S_s$  为外部源汇项， $J_0$  为底部泥沙的净通量， $J_d$  为底部泥沙沉积通量， $J_r$  为再悬浮通量。

当近床流速剪切应力低于临界淤积应力时，悬浮在水中的泥沙就会发生沉积过程，而沉积通量与水流剪切力、悬沙沉速以及底层水体泥沙浓度有关，模型中使用的泥沙沉积通量公式如下：

$$J_d = \begin{cases} -w_s S_d \left( \frac{\tau_{cd} - \tau_b}{\tau_{cd}} \right) = -w_s T_d S_d & : \tau_b \leq \tau_{cd} \\ 0 & : \tau_b \geq \tau_{cd} \end{cases} \quad (4-7)$$

其中， $\tau_b$  为底部剪切力， $\tau_{cd}$  为沉积临界沉积应力； $S_d$  为接近海床处的泥沙浓度， $w_s$  为泥沙沉降速度。一般来说，临界沉积剪切力的取值范围值在 0.06 至 1.1 N/m<sup>2</sup> 之间。

海床的表层冲刷通量采用下式计算：

$$J_r = \begin{cases} \frac{dm_e}{dt} \left( \frac{\tau_b - \tau_{ce}}{\tau_{ce}} \right)^\alpha & : \tau_b \geq \tau_{ce} \\ 0 & : \tau_b \leq \tau_{ce} \end{cases} \quad (4-8)$$

其中， $\tau_{ce}$  为底泥临界冲刷应力，一般取值 0.05 N/m<sup>2</sup>-0.5 N/m<sup>2</sup> 之间， $\frac{dm_e}{dt}$  为单位面积底泥的再悬浮速率，该值的取值范围一般在 0.005~0.1mg/m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup> 之间。

## (2) 源强确定

工程施工采用分段围堰，项目整体分为两次围堰，围堰物料来源于外购编织袋，构建围堰和拆除围堰都会产悬浮泥沙影响，本工程计划围堰施工时间为退潮时期，其产生的悬浮物位于滩涂地区，整体来说影响不大，围堰完成后，围堰内部实行干环境施工，基本对外界没有影响，考虑与本工程类似的填海围堰工程，本工程属于跨海桥梁海堤，污染源强取填海源强一半考虑，源强为 0.024kg/s，影响在工程结束后消失。

## (3) 悬浮物扩散模拟结果

模拟预测采用小区模拟潮流场作背景，预测三个月作业过程悬沙增量，统计模拟的结果，即输出模拟期间每隔 1 小时的悬浮物浓度场，统计逐个输出时刻得到各计算网格点在模拟期间内的悬浮物增量浓度最大值，以得到悬浮物最大增量浓度包络情况。图 4.1-10 为受控情况下悬浮物浓度增量的包络范围图。

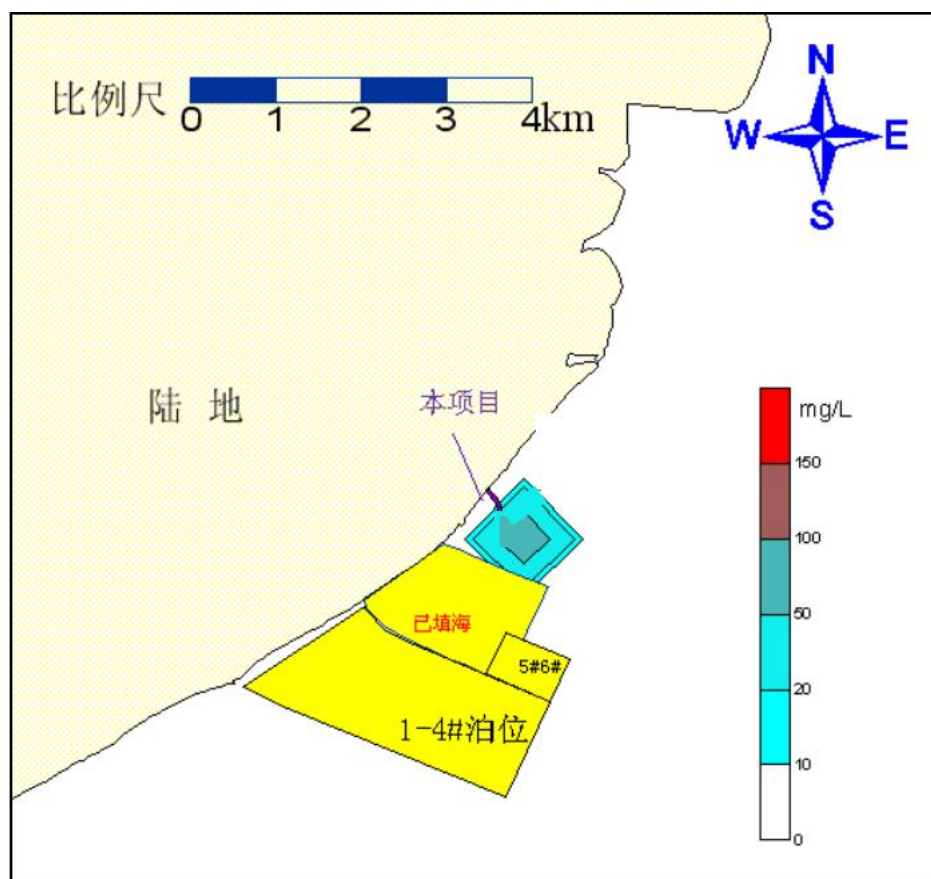


图 4.1-10 受控情况下悬浮物增量包络线

表 4.1-3 为受控情况下悬浮物增量的影响面积及距离，由包络范围图和表格信息可知，项目施工所产生的悬沙在一定范围内对水质产生影响，受控情况下超一、二类海水水质（悬沙增量 $>10\text{mg/L}$ ）的海域范围面积为  $0.5267\text{km}^2$ ，最远扩散距本工程约 916m，超三类海水水质标准（悬沙增量 $>100\text{mg/L}$ ）的海域面积为  $0.0725\text{km}^2$ ，超四类海水水质标准（悬沙增量 $>150\text{mg/L}$ ）的海域面积小于一个计算网格。

表 4.1-3 受控情况下本项目围堰施工产生悬浮物的影响面积及距离

指标	$>10\text{mg/L}$	$>20\text{mg/L}$	$>50\text{mg/L}$	$>100\text{mg/L}$	$>150\text{mg/L}$
包络面积 ( $\text{km}^2$ )	0.5267	0.3203	0.1436	0.0725	—
最远距离(m)	916	851	608	333	—

注：“—”为小于一个计算网格

#### 4.1.3.2 施工期其他污水污染物对水质环境的影响分析

施工期其它污水污染物对水质环境的影响主要是施工过程中产生的扬尘和运输车辆的废气、生活污水和固体废弃物等。

##### (1) 扬尘影响分析

根据本项目施工情况，地基处理、路基挖填、施工材料运输、道砟铺设等环节均可产生粉尘散落到周围大气中，临时物料堆场、裸露场地及施工道路也会产生的风蚀扬尘，主要污染物为 TSP；此外，施工场地使用的燃油机械，将产生 CO、NO<sub>x</sub> 和烃类化合物等污染物。

经类比分析，在无遮蔽等降尘措施的情况下，距施工路段下风向 20m 处 TSP 浓度为 1.303mg/m<sup>3</sup>，临时土石方堆放点在土石方风干后且无遮盖、一般风速的情况下，其下风向 150m 处 TSP 浓度可达 0.49mg/m<sup>3</sup>。本项目宽约 50-60m，产生的扬尘有可能落海对海域造成一定的影响，为此，本项目施工时采取一定的措施减少扬尘的产生，如场地采取洒水防尘、夯实道路或硬化措施，围装挡板等避免扬尘产生和落海。

本项目施工所使用的机械多为大型机械，单车排放系数虽然较大，但机械数量少且较分散，机械废气污染程度相对较轻。

综上所述，本工程施工期产生扬尘影响范围较小，扬尘落海对水质环境不会产生明显影响。

#### (2) 其它污水污物影响分析

本项目施工过程中施工营地产生的生活污水、生产污水和固体废弃物，如果不加以处理随意向海域排放，对水质环境会产生一定的影响。为此，生活污水需收集后经化粪池处理并且由环卫部门上门抽吸，不外排；生产污水产生量较少，含少量的悬浮物和石油类物质，为此需设置隔油沉淀池，将上清液排入周边农灌系统或排水沟；生活垃圾等固体废弃物收集后运至垃圾处理场进行处理，不在海域堆存和排放。只要严格执行环境保护措施，施工期间产生的污水污物不会对项目附近水质造成明显影响。

#### 4.1.3.3 项目营运期污水污物的影响分析

本项目为新建双线铁路，申请用海段不涉及站台等服务区，因此营运期产生的污水污物很少。根据本项目的环境影响报告书分析，本铁路专用线产生污水的主要为铁山港站和港区车站，其中铁山港站的生活污水由地埋式一体化污水处理设备处理后达标排放，机车维修整备废水则经过隔油沉淀处理后排放，而港区车站的生活污水则通过 WSZ 型地埋式一体化污水处理设备处理达标后排放。污水排放标准均可达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的一级标准。因此本项目营运期的污水污物对海域水质环境的影响很小。



#### 4.1.4 沉积物环境影响预测分析

本工程建设对沉积物环境质量的影响主要是施工期项目围堰施工过程中产生的悬浮物扩散和沉降导致。根据 9#、10#泊位码头工程《工可》提供的疏浚泥化学性质检测结果，工程疏浚泥为清洁疏浚物，并且工程海域表层沉积物质量现状良好，所有监测项目的评价结果都符合海洋沉积物质量管理要求，并且较高浓度的悬浮物分布只局限于工程区域及其邻近海域。因此，除去工程用海陆域沉积物环境永久丧失外，工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降对工程区附近海域沉积物环境质量不会产生明显变化。

### 4.2 项目用海生态影响分析

#### 4.2.1 施工期影响分析

##### (1) 生态影响类型和范围的判定

项目建设施工期直接影响主要限定施工范围内，通过灌注桩上部平台施工等直接破坏海洋生物生境，掩埋生物栖息地；间接影响是由于围堰施工致使施工的局部水域悬浮物增加，对附近海域水生生物造成毒害等等。施工活动直接、间接生态影响判定表见表 4.2-1。

表 4.2-1 围堰施工施工活动直接、间接影响判定表

类型	影响区域	影响原因	恢复可能性	生物表现
直接影响	工程区	灌注桩上部平台施工	不可恢复	海洋生物全部消失
间接影响	施工悬浮物浓度剧增	透明度降低	可以恢复	海洋生物部分受损

##### (2) 围堰施工对潮间带生物的影响分析

本项目位于潮间带，围堰施工对潮间带生物最主要的影响是毁坏了潮间带生物的栖息地，栖息空间受到了影响，但是在围堰施工溢流悬浮物扩散区域生物的恢复很快。5~6 个月后，竣工工程周边海域潮间带生物群落的主要结构参数（种数、丰富度及多样性等）将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有显著的差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。

##### (3) 施工建设对浮游植物的影响分析

施工期对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用，影响途径包括围堰施工产生悬浮物扩散。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物

浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量高，海水透光性差，浮游植物难以生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。

根据以上悬浮物扩散模拟计算结果，在受控情况下，大于 50mg/L 的悬浮物扩散影响范围为 0.1436km<sup>2</sup>，较高浓度悬浮物增量区域主要分布在工程区及邻近海域，基本位于潮间带滩涂上，该区域的浮游植物较少，因此本项目施工悬浮物对浮游植物的较小，并且局限在项目周围约 0.1436km<sup>2</sup> 范围内。

#### (4) 施工建设对浮游动物的影响分析

本项目施工建设对浮游动物最主要的影响也是水体中增加的悬浮物质增加了水体的浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。由于悬浮颗粒物的浓度增加，造成以滤食性为主的浮游动物摄入粒径合适的泥沙，从而使浮游动物因内部系统紊乱，因饥饿而死亡。某些桡足类动物，具有依据光线强弱变化而进行昼夜垂直迁移的习性，水体的透明度降低，会引起这些动物生活习性的混乱，破坏其生理功能。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、密度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。

#### (5) 施工建设对渔业的影响分析

施工过程对渔业资源的影响主要包括两个方面：一是悬浮物对渔业资源的影响；二是因工程建设减少了供鱼卵、仔鱼觅食的滩涂资源以及阻隔其活动通道。

##### ① 悬浮物的影响

悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等；对鱼卵的影响原理是水中含有过量的悬浮固体，细微的固体颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，过高的悬浮物浓度会降低鱼类的繁殖速率。

悬浮物对成鱼的影响，国外学者曾做过大量实验，其中 Biosson 等人研究鱼类在混浊水域表现出的回避反应，研究结果表明当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应。实验表明，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带。如果水中悬浮固体物质含量过高，容易使鱼类的鳃耙腺积聚泥沙，损害鳃部的滤水呼吸功能，甚至窒息死亡。实验数据表明，当 SS 高达 80000mg/L 时，

鱼类最多只能忍耐一天；在 6000mg/L 的含量水平，最多只能忍耐一周；在 300mg/L 含量水平，而且每天作短时间搅拌，使沉淀淤泥泛起至 SS 浓度达到 2300mg/L，则鱼类仅能存活 3~4 周。一般说来，受到 200mg/L 以下含量水平的短期影响，鱼类不会直接死亡。覃晓平综合国内外有关文献报道，提出悬浮物对不同海洋种类的致死浓度和明显影响浓度。表 4.2-2 中所列数据主要针对原水质较清、悬浮物含量较低水域在受到大量悬浮物影响时的情况，海洋生物致死浓度和受影响浓度指标。

**表 4.2-2 悬浮物对不同海洋生物种类的致死浓度和明显影响浓度**

种类	成体 (mg/L)		幼体 (mg/L)	
	致死浓度	明显影响浓度	致死浓度	明显影响浓度
鱼类	52000	500	250	125
虾类	8000	500	400	125
蟹类	9000	4300	700	125
贝类	700	500	250	125

可见，贝类对悬浮泥沙的影响最为敏感，当悬浮物浓度达到 700mg/L 即达到贝类的致死浓度。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海水中悬浮物浓度过高，对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响。从食物链的角度对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。

#### ②陆域形成减少了鱼卵、仔鱼觅食的浅滩资源影响分析

滩涂也是鱼卵、仔鱼生长发育以及索饵觅食的理想场所，工程一方面在一定程度上阻挡了鱼卵仔鱼的流动性，另一方面减少了供鱼卵、仔鱼觅食的浅滩，会对一部分鱼卵仔鱼的生长发育产生一定的不利影响。

### 4.2.2 营运期影响分析

本项目建设内容为铁路专用线，主要用于运输货物，营运期间产生的污水污物主要有火车工作人员的生活污水和机械含油污水，产生的量均较少。污水污物均处理达标后进入城镇污水管网处理，不直接向海排放。因此，本项目营运期间，对周边海洋生物（浮游生物、底栖生物、潮间带生物和游泳生物）无影响。

## 4.3 项目用海资源影响分析

### 4.3.1 对岸线资源及海域空间资源的影响分析

项目位于铁山港湾口西侧岸边滩涂，与拟建的铁山港 9#、10#泊位仓储工程用海相连。项目建设占用自然岸线约 50m（接岸处路基宽度）。根据广西海洋生态红线划定方案（图 6.2-5），本项目使用的自然岸线不占用生态岸线，项目建设占用岸线对广西自然岸线保有率不产生影响。

本项目申请用海段永久占用海域面积 2.4042hm<sup>2</sup>，对海域空间资源的其它开发活动具有排他性。

### 4.3.2 对渔业资源的影响分析

#### 4.3.2.1 工程造成的海洋生物损失计算

本项目申请用海段占用海域全部为潮间带滩涂，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），生物资源受损按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

$W_i$ —第  $i$  种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里指潮间带生物资源受损量，单位为千克。

$D_i$ —评估区域内第  $i$  种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km<sup>2</sup>]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km<sup>3</sup>]或千克每平方千米[kg/km<sup>2</sup>]。在此指潮间带生物平均生物量。

$S_i$ —第  $i$  种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）或立方千米（km<sup>3</sup>）。在此为跨海桥梁用海面积。

本项目占用海域全部为潮间带滩涂，根据工程区域调查数据，潮间带平均生物量约 122.80g/m<sup>2</sup>，陆域形成面积 2.4042hm<sup>2</sup>，用海永久性损失潮间带生物 122.80g/m<sup>2</sup> × 2.4042hm<sup>2</sup> × 10 = 2935kg。

#### 4.3.2.2 悬浮物扩散污染生物资源损失计算

本项目在围堰施工时会产生悬浮物扩散，悬浮物浓度较高的增量区内的鱼类将受到一定程度的影响。

污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估按下式计算：

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

式中：W<sub>i</sub>—第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾、个（粒）、kg；

D<sub>ij</sub>—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/km<sup>2</sup>、个/km<sup>2</sup>、kg/km<sup>2</sup>；

S<sub>j</sub>—某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km<sup>2</sup>；

K<sub>ij</sub>—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 类生物资源损失率，单位为百分之（%）；

n—某一污染物浓度增量分区总数。

浓度增量面积取受控情况下包络线面积，大于 10mg/等值线所围面积为 0.5267km<sup>2</sup>，大于 20mg/L 等值线所围面积为 0.3203km<sup>2</sup>，大于 50mg/L 的等值线面积为 0.1436km<sup>2</sup>，大于 100mg/L 的等值线面积为 0.0725km<sup>2</sup>，因此，悬浮物浓度增量分区数为 4。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，疏浚过程中悬浮泥沙增量超标倍数、超标面积和在区内各类生物损失率如表 4.3-1 所示，生物损失率按《规程》中的数值进行内插，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

表 4.3-1 本工程悬浮物对各类生物损失率

分区	各污染区内悬浮物浓度增量范围 (mg/L)	各污染区的面积 (km <sup>2</sup> )	污染物 i 的超标倍数 (B <sub>i</sub> )	各类生物损失率 (%)	
				鱼卵仔鱼	成体
I 区	10~20	0.2064	B <sub>i</sub> ≤1 倍	5	0.5
II 区	20~50	0.1767	1<B <sub>i</sub> ≤4 倍	17.5	5
III 区	50~100	0.0711	4<B <sub>i</sub> ≤9 倍	40	15
IV 区	>100	0.0140	≥9 倍	55	25

围堰工期为 3 个月，污染物浓度增量影响的持续周期为 2（15 天为 1 个周期），悬浮扩散范围内的海域平均水深以 1.5m 计算，渔业资源密度采用调查结果值：鱼卵平均密度为 0.3 粒/m<sup>3</sup>，仔稚鱼平均密度 0.2 尾/m<sup>3</sup>，游泳生物总平均资源密度为 207.8kg/km<sup>2</sup>。

游泳生物损失量

$$=207.8 \times 0.2064 \times 0.5\% \times 10 + 207.8 \times 0.1767 \times 5\% \times 2 + 207.8 \times 0.0711 \times 15\% \times 2 + 207.8 \times 0.055 \times 25\% \times 2 = 9.98 \text{kg}$$

鱼卵损失量

$$=0.3 \times 0.2064 \times 10^6 \times 1.5 \times 5\% \times 2 + 0.3 \times 0.1767 \times 10^6 \times 1.5 \times 17.5\% \times 2 + 0.3 \times 0.0711 \times 10^6 \times 1.5 \times 40\% \times 2 + 0.3 \times 0.0140 \times 10^6 \times 1.5 \times 55\% \times 2 = 0.70 \times 10^5 \text{ 粒}$$

仔鱼损失量

$$=0.2 \times 0.2064 \times 10^6 \times 1.5 \times 5\% \times 2 + 0.2 \times 0.1767 \times 10^6 \times 1.5 \times 17.5\% \times 2 + 0.2 \times 0.0711 \times 10^6 \times 1.5 \times 40\% \times 2 + 0.2 \times 0.0140 \times 10^6 \times 1.5 \times 55\% \times 2 = 0.46 \times 10^5 \text{ 尾}$$

鱼卵、仔鱼分别按《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》的 1%和 5%折合成商品鱼苗计，共损失折合商品规格鱼苗 3000 尾。

#### (2) 污染损害生物经济价值计算

按《规程》，海洋生物成体经济损失计算公式：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M—指游泳生物和鱼苗的经济损失额，单位为元；

W—游泳生物和鱼苗资源损失量，单位为 kg、尾；

E—游泳生物和鱼苗商品价格，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，单位为元/kg、元/尾。

使用本计算公式，按广西水产畜牧兽医局提供的 2014 年广西海洋捕捞产值和产量的均比值 17.0 元/kg 和鱼苗 1.4 元/尾计算。

因此，工程施工造成的生物损失见下表 4.3-2。

**表 4.3-2 项目造成的生物损失量及价值**

(按 2016 年渔业价格计算，单位：万元)

项目		生物量	价值 (万元)	补偿金额(万元)	合计 (万元)
项目跨海桥梁 用海	潮间带生物	2935kg	4.98	99.6	101.00
	悬浮泥沙	9.98kg	0.017	0.051	
持续性损失	鱼卵仔鱼	$0.3 \times 10^4$ 尾	0.45	1.35	

## 4.4 项目用海风险分析

根据本工程建设对海洋环境和海洋资源的影响分析可知，本工程用海不会对周边水动力环境产生较大影响，但施工期间存在悬浮物扩散和小型辅助船舶施工的情况，因此工程施工期间产生环境风险事故主要为围堰决堤及船舶碰撞溢油。

### 4.4.1 雨季工程决堤事故风险分析

本工程在围堰施工造陆过程中风险较大是雨季造陆工程围堤决堤，导致的悬浮物未经处理或尚未固结的填充泥沙随暴雨洪水直接超标排放到海洋环境中，造成海区污染。

采用施工期水质影响的模拟预测方法预测夏季施工有决堤出现时的悬沙浓度扩散，模拟时段与夏季施工相同，排放的 SS 浓度按超标 10 倍即 1500mg/L 计算，溢流源强为 02kg/s。

模拟统计结果如表 4.4-1，决堤情况下超一、二类海水水质标准的海域面积为 2.5545 km<sup>2</sup>，最远扩散距工程项目 2.37km，超三类海水水质标准的海域面积为 0.5173km<sup>2</sup>，超四类（悬沙增量大于 150mg/L）的海域面积为 0.3723km<sup>2</sup>。水质影响范围如图 4.4-1 所示。与正常施工条件相比，决堤易造成决堤口附近水域悬沙含量显著增大，但超一、二类海水水质的悬浮物仍然仅在项目所在的潮间带滩涂上扩散。

表 4.4-1 决堤时悬浮物增量影响面积及距离

指标	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
包络面积 (km <sup>2</sup> )	2.5545	1.7988	0.9129	0.5173	0.3723
最远距离(km)	2.37	1.83	0.99	0.87	0.78

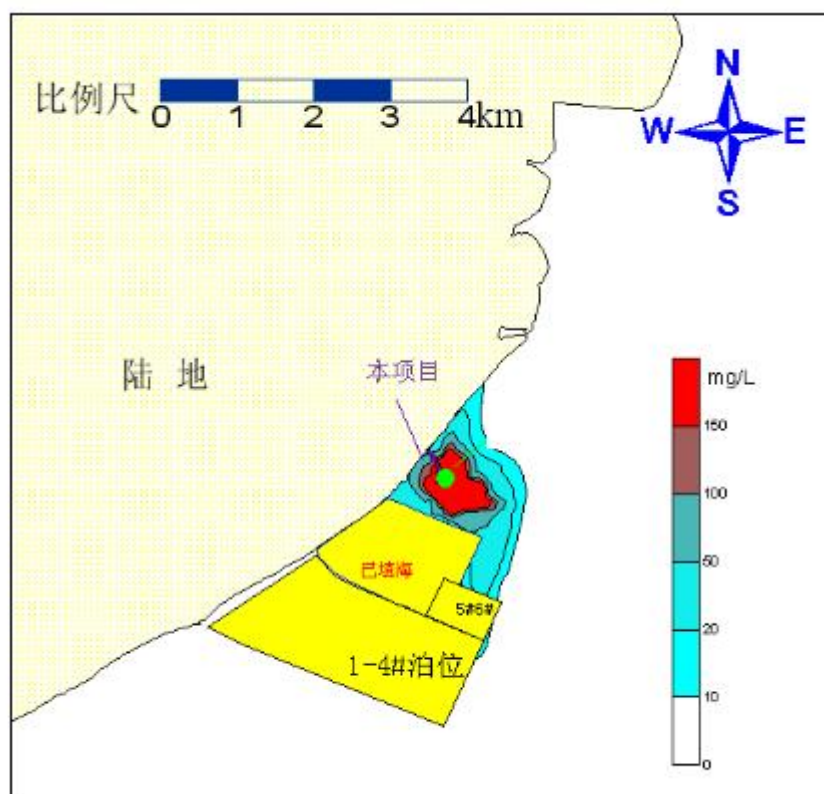


图 4.4-1 非受控情况下悬浮物增量包络线



#### 4.4.2 溢油事故风险分析

本项目可能会用到一些小型辅助性船舶施工，与现有铁山港航道不存在交叉通行的问题，因此，发生船舶碰撞的概率极低。

本项目建设内容为双线铁路，建成后存在的环境事故风险可能性较小，主要为自然因素导致引起的意外事故，如地震等，可对本项目建设可以产生毁灭性破坏。但本地区发生破坏性地震的可能性较小，而项目区地震烈度按Ⅵ度设防，有抵御地震破坏的能力；工程场地设计标高为 5.2m，受台风引起的风暴潮影响而发生崩塌所造成的环境事故风险的可能性也小。因此，本工程用海风险较小。

## 5 海域开发利用协调分析

### 5.1 项目用海对海域开发活动的影响

根据现场踏勘，本项目申请用海段海域为潮间带滩涂，分布有较大面积的互花米草，属外来入侵物种。靠岸侧有少量的小型渔船停泊，但不在本项目申请用海范围内。

根据周边项目用海情况，本项目申请用海段位于拟建的铁山港 9#、10#泊位仓储工程后方，由于本项目业主与铁山港 9#、10#泊位及仓储工程的业主同为广西北部湾国际港务集团，因此项目施工时使用铁山港 9#、10#泊位港池和回旋水域易于协调。

项目用海对海域开发活动的影响主为对通航环境的影响，本项目用海距离铁山港 10 万吨级航道及 5#~8#泊位码头较近，由于本项目施工需结合铁山港 9 号、10 号泊位港池疏浚工程开展，因此本项目施工期会加大周边海域的通航密度，对进出铁山港的船舶通行安全造成少量影响。

### 5.2 利益相关者的界定

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，本项目面积较小，施工期围堰施工溢流产生的大于 10mg/L 增量的悬浮物最远扩散距离约 920m，不会扩散到项目东北面的沙田港北面海域养殖区、西南面的方格星虫增殖区和电建至营盘南面海域养殖区，因此对周边的海水养殖基本不会造成影响。

按利益相关者界定原则，确定本工程的利益相关者情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 利益相关者的分析界定表

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	铁山港航道	E, 2.1km	通航环境	北海市海事局	否
2	铁山港 9#~10#泊位码头工程	SE, 1.2km	施工	广西国际北部湾港务集团有限公司	否
3	铁山港 7#~10#货运中心	SW, 0.17km	施工	广西国际北部湾港务集团有限公司	否
4	铁山港 9#~10#泊位仓储工程	S, 0km	施工	广西国际北部湾港务集团有限公司	否
5	项目周边有少量停靠小型渔船和渔排	周边	施工, 运营	周边少数渔民	是
6	项目附近养殖户取水	SW, 2km	施工、运营	养殖个体户	是

根据以上的分析，本项目用海存在的利益相关者主要是少量的渔排停靠和养殖户取水，需协调的单位少量渔排主人和养殖户。

### 5.3 相关利益协调分析

主要为对铁山港通航环境、项目用海段附近小渔船停靠以及附近养殖户取水问题的影响分析及协调

#### 1. 影响分析

##### ① 施工期对周边海域小型船舶的影响

在拟建工程水域附近航行的小型船舶较多，通航环境较为复杂。因此，疏浚围堰施工期间施工船舶应注意与小型船舶的避让，建议业主、渔政部门及政府部门等共同努力，加强对小型船舶尤其是渔船的管理，规范小型船舶航行、停泊秩序，以减小相互影响。

##### ② 项目施工对进港航道的影响

铁山港 10 万吨级进港航道建设已经完成，航道终点止于 4#泊位，然后向东北转向。9#10#泊位港池开挖位置距离航道最近距离约 580m。由于疏浚区距离进港航道还有一定的距离，因此，疏浚施工对进港航道的通航环境造成的影响较小。值得注意的是，疏浚施工必须在规定的港池范围内开展，严禁私自扩大疏浚范围。

#### 2. 协调方式

建议建设单位应主动和渔排主人和养殖用户的沟通，采取一定的措施协调好渔排停靠和养殖户取水问题，对渔排停靠考虑转移到附近安全可靠位置，保证好养殖户取水问题，必要的时候应考虑一定的补偿措施。

北海海事局进行沟通和协调，协调内容为项目施工期对铁山港航道通航环境的影响，协调方式为：项目业主应根据铁山港 9#、10#泊位码头项目的施工船舶通航安全评估报告提出的安全防范措施进行落实，同时就本项目的施工情况（含作业船舶类型、作业时间等）跟北海海事局进行沟通，制定作业施工计划，共同加强海上船舶作业安全管理，尽量减小工程施工对航道带来的不利影响。

### 5.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

海域属国家所有，本项目用海为交通运输用海，且项目用海方式构筑物用海，改变了海域的自然属性。建设单位按国家海域使用管理规定办理相关手续后国家权益可以得到保障。因此，不存在损害国家权益的问题。

本项目所使用的海域不属于军事区，使用海域内无国防设施等，其工程建设、营运不会对国防安全和国家海洋权益产生不利影响。

## 6 项目用海与海洋功能区划和相关规划符合性分析

### 6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析

#### 6.1.1 项目所在及其周边海洋功能区

根据《全国海洋功能区划（2011-2020）》本项目所在地为铁山港~廉州湾海域，包括铁山港湾和廉州湾两个海湾，均为广西壮族自治区北海市的毗邻海域，主要功能为港口航运、旅游、渔业资源利用和养护、海洋保护。重点功能区有北海、铁山港等港口区，营盘珍珠和廉州湾等养殖区，山口红树林生态、沙田儒艮等海洋自然保护区，北海银滩国家级旅游度假区、北海市北部旅游区。本区应加强岸线保护，加快港口建设，发展以北海银滩旅游度假区为主的旅游业，建设珍珠贝养殖基地，严格限制围填海工程，保护红树林生态和珍珠贝母本。

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，铁山港海域单元位于广西壮族自治区与广东省交界的英罗港至营盘海域，岸线长度为264.25km，海域面积为1010.34km<sup>2</sup>。主要功能为港口航运、工业与城镇用海、海洋保护及农渔业。铁山港海域重点保障铁山港发展需要，支持能源、化工、港口机械等临海工业发展；切实加强对红树林、儒艮、海草床等海洋生态系统的保护，重点保证山口红树林海洋保护区和合浦儒艮海洋保护区用海需要；保护马氏珠母贝和方格星虫等重要水产种质资源；港口、工业开发应尽量减少对铁山港湾水动力环境、纳潮量及航道淤积的影响，不得损害山口红树林及合浦儒艮保护区生态环境。落实铁山港的入海污染物排放总量控制目标责任制。项目及其周边海洋功能区见图6.1-1。

本项目位于铁山港港口航运区（A2-13），周边（工程区用海范围外扩15km以内）的海洋功能区有营盘彬塘工业与城镇建设区（代码A3-8）、铁山港矿产与能源区（A4-1）、营盘至彬塘南部浅海农渔业区（B1-12）、铁山港保留区（B8-3）、山口红树林海洋保护区（A6-7）、合浦儒艮海洋保护区（A6-8）等，详见海洋功能登记表6.1-1。

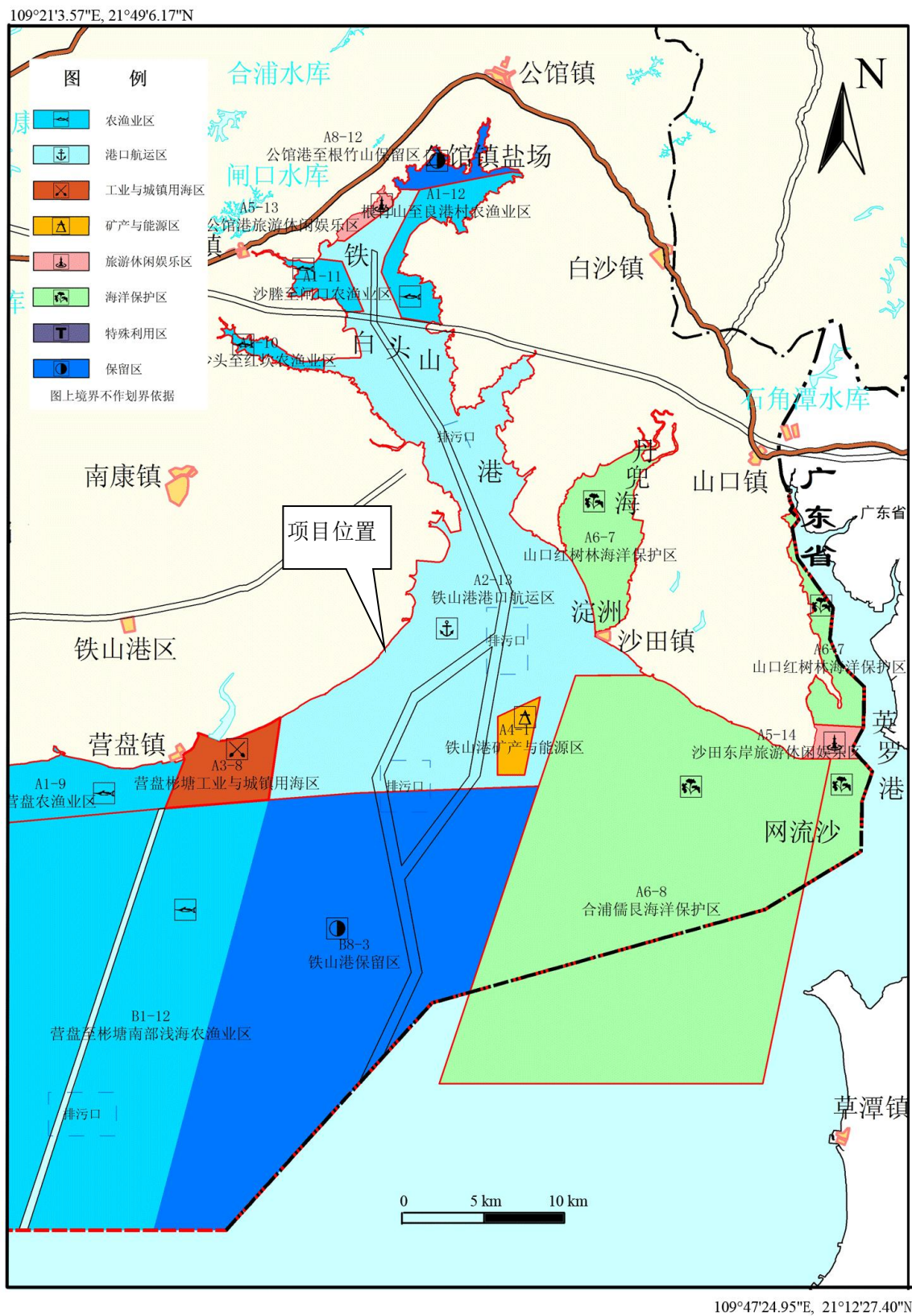


图 6.1-1 广西壮族自治区海洋功能区划图（铁山港湾局部）

## 6.1.2 项目建设对功能区的影响分析

### (1) 对铁山港港口航运区及保留区的影响分析

本项目用海位于铁山港港口航运区内，距离南部的保留区约 7.2km；围堰施工产生的悬浮物扩散较少，基本在沿岸滩涂扩散，对铁山港航道区的水质影响较小，项目营运期为铁路营运，主要为货物运输，基本不产生污水污物，站台产生的少量污水通过港区污水处理站处理达标后排放，污物运至垃圾处理场进行处理，不会对航运区的水质等造成较大的影响。项目施工造成的水动力和冲淤环境影响较小，不会改变铁山港航道的航运环境，也不会影响其通航安全，综合而言，项目的施工和营运对铁山港港口航运区及保留区的影响均很小。

### (2) 对周边农渔业区的影响分析

项目周边农渔业区有营盘至彬塘南部浅海农渔业区，位于项目以西，最近距离约 10km，主要海洋功能为海水养殖，水质管理要求为不劣于二类，沉积物执行一类标准。项目对养殖功能的影响主要是施工期悬浮物扩散造成的水质污染。根据项目施工悬浮物扩散与功能区的叠置分析结果，该农渔业区不会受到项目施工悬浮物影响。

### (3) 对山口红树林海洋保护区和合浦儒艮海洋保护区的影响

本项目距离山口红树林海洋保护区和合浦儒艮海洋保护区的最近距离分别为 11.3km 和 9.8km，按施工期悬浮物扩散数值模拟结果，两个保护区都不会受到项目施工期的水质影响。项目仅施工期围堰施工产生少了悬浮物，不会发生较大的溢油风险事故从而影响到山口红树林海洋保护区和合浦儒艮海洋保护区

### (4) 对营盘彬塘工业与城镇用海区的影响分析

营盘彬塘工业与城镇用海区距离本项目约 6.5km，属于城镇和工业用海区，未开发前保持海域现状。目前该区因 1-6#泊位、铁山港十八号路和 LNG 码头配套工程项目阻挡，本项目施工期间悬浮物不会扩散到该区，不会对该区的水质等造成影响。

表 6.1-1 项目及其附近海洋功能区功能登记表

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(公顷)	岸段长度(m)	管理要求				
							海域使用管理			海洋环境保护	
							用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
A2-13	铁山港港口航运区	北海市	铁山湾海域, 东经 109°30'37"-109°40'35", 北纬 21°26'33"-21°44'17"。	港口航运区	22087	93480	保障港口航运及相关临港(海)工业用海。	合理规划并严格论证码头、堆场和港口物流等临港工业的填海活动; 集约化利用岸线资源, 优化海岸线布局; 严格保护深水岸线; 允许适度改变海域自然属性, 通行船只不允许抛锚。西边界向东 3km 范围内不允许划定锚地及倾倒区等。		维护和改善原有的水动力和泥沙冲淤环境; 不损害原有港航条件。	对铁山港东岸排污区、铁山港排污一区 and 铁山港排污二区进行污染监测, 减少对海洋环境的影响; 海水水质执行不劣于四类标准, 海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。
A3-8	营盘彬塘工业与城镇用海区	北海市铁山港区	营盘彬塘沿岸, 东经 109°26'27"-109°32'4", 北纬 21°26'6"-21°29'14"。	工业与城镇用海区	1786	6760	保障城市与工业发展用海需求; 在工程未实施前, 区域海域使用应维持现状。	允许适度改变海域自然属性; 加强对填海的动态监测和跟踪管理; 注意建设区的排涝防洪设计。		加强对填海的动态监测和跟踪管理。	严格城市废水的达标排放, 海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。



代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(公顷)	岸段长度(m)	管理要求				
							海域使用管理			海洋环境保护	
							用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
A4-1	铁山港矿产与能源区	北海市	铁山湾南侧海域，东经109°36'13"-109°37'28"，北纬21°27'4"-21°29'22"。	矿产与能源区	630		海砂开采区。	严格论证采砂规模、采砂方式。			加强对采砂区域海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征的监测。海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。
A6-7	山口红树林海洋保护区	北海市合浦县	山口镇沙田半岛的东西两侧，东经109°37'59"-109°46'59"，北纬21°28'29"-21°37'48"。	海洋保护区	4073	63189	海岸基本功能为海洋保护区用海；兼顾生态观光旅游用海和渔业用海。	禁止围填海及其他与保护对象、保护方向不一致的活动。	修复和改善红树林生态系统	保护红树林及其海洋自然生态系统，提高红树林生态系统的生物多样性；保护自然景观。	严格执行《自然保护区管理条例》和《海洋类自然保护区管理办法》，执行保护区总体规划。海水水质、海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
A6-8	合浦儒艮海洋保护区	北海市合浦县	东起山口镇，西至沙田镇海域，东经109°34'30"-109°45'59"，北纬21°18'-21°30'2"。	海洋保护区	35000	9703	海岸基本功能为海洋保护区用海；靠近海岸线附近海域可适度开展方格星虫的增殖以及相关科研活动。	禁止围填海及其他与保护对象、保护方向不一致的活动。		保护儒艮及海草床。	严格执行《自然保护区管理条例》和《海洋类自然保护区管理办法》，执行保护区总体规划。开展海域生态环境动态监测和评估；海水水质、海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(公顷)	岸段长度(m)	管理要求				
							海域使用管理			海洋环境保护	
							用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
B1-12	营盘至彬塘南部浅海农渔业区	北海市铁山港区	营盘至彬塘南部浅海海域，东经109°22'28"-109°29'24"，北纬21°13'40"-21°26'20"。	农渔业区	13347	海域基本功能为渔业用海；允许在论证基础上，安排与渔业相容的开发活动。	严格限制改变海域自然属性；按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，发展健康、生态养殖方式；禁渔期间，禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞二长棘鲷幼鱼和幼虾为主的其它作业渔船进入生产；禁止非法围填海活动；加强养殖用海污染防治。	调整与清理影响生态环境和航行安全的养殖方式。		加强对珍珠贝的保护；1~7月为蓝圆鲹或二长棘鲷产卵期，加强对蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场的保护。	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
B8-3	铁山港保留区	北海市	铁山港内，东经109°13'30"-109°24'41"，北纬21°13'43"-21°28'12"。	保留区	24105	允许改、扩建航道、选划排污混合区等用海活动；严格论证海域最适合功能。	禁止围填海。			维护航道及锚地地形地貌稳定。	不劣于现状水平。

### 6.1.3 项目用海与功能区划符合性分析

**功能区类型符合性分析:** 本项目所在海域的用途管制为保障港口航运及相关临港（海）工业用海，本项目为从铁山港站引出的新建双向铁路，主要为临港各大企业服务。铁山港临海工业区在港中转的原材料及其制品可经由玉铁、南防、钦北等铁路，通过本项目直接通往厂区和港口，减少运输成本和中转环节，本项目的建设是促进铁山港港口快速稳定发展的需要，符合所在海域的用途管制要求。

**用海方式符合性分析:** 本项目用海方式为构筑物用海中的跨海桥梁，位于北海港总体规划和铁山港临港工业区规划的范围之内。北海港总体规划及铁山港临港工业区规划均为对铁山港区域用海的规划，均经过严格的论证。本工程申请用海面积 2.4042hm<sup>2</sup>，使用岸线约 50m，其走线等经过多方案论证，体现了集约节约用海的要求，符合该海域对用海方式的管理要求。

**海洋环境保护符合性分析:** 项目所在海域的生态保护重点目标为维护和改善原有的水动力和泥沙冲淤环境，不损坏原有港航条件，海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。本项目底质要求为三类以上。本项目用海面积仅 2.4042hm<sup>2</sup>，均为潮间带滩涂，对区域水动力和冲淤环境影响很小，不会损坏周边的港航条件。项目施工期主要为溢流产生的悬浮物对周围水质和沉积物造成短暂影响，营运期间货物经过喷洒抑尘剂等方式扬尘落海对海水水质影响很小，项目施工期营运期周围海域水质和沉积物均能满足海洋环境管理要求。因此，项目用海满足海洋环境保护要求。

### 6.1.4 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的符合性分析

《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》是《广西壮族自治区主体功能区规划》的重要组成部分，是海洋空间开发的基础性和约束性规划，规划范围为依法管理的近岸海域和涠洲岛—斜阳岛周边海域，以及 629 个无居民海岛，规划海域面积约 7000 平方千米。其中，近岸海域东起粤桂海域行政区域界线，西至中越北部湾北部海上分界线，向陆一侧至海岸线，向海一侧位于距离涠洲岛北端约 5 千米东西方向的直线，涠洲岛和斜阳岛周边海域为涠洲岛、斜阳岛向外约 3 千米。

本项目位于《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》北海市铁山港区管理海域重点开发区，重点开发区域包括城镇建设用海区、港口和临港产业用海区、海洋工程和资源开发区，具体为防城港市港口区、钦州市钦州港经济技术开发区、北海市铁山港区管理海域，面积 1236.5 平方千米。该区域的发展方向与开发原则是：全区海洋经济活动主要承载区域，沿海地区工业化与城镇化发展空间拓展区域；实施据点式集约开发，严格控制开发活动规模和范围，形成现代海洋产业集群；实施围填海总量控制，科学选择围填海位置和方式，严格围填海监管；统筹规划港口、桥梁、隧道及其配套设施等海洋工程建设，形成陆海协调、安全高效的基础设施网络；加强对重大海洋工程特别是围填海项目的环境影响评价，对临港工业集中区和重大海洋工程施工过程实施严格的环境监控；加强海洋防灾减灾能力建设；原则上限制开发利用区域内无居民海岛，国家战略需要、允许开发利用无居民海岛的开发利用，须按照相关法律规定进行。

北海市铁山港区管理海域（面积 396.1 平方千米）要求：加强深水航道和泊位建设，建设高水平的出海通道，发展临港及配套产业，形成以商贸和清洁型物资运输为主的集约化程度较高的综合性港区；推进营盘中心渔港建设，发展深水抗风浪离岸养殖，发展南珠养殖，强化对南珠的保护，加大人工鱼礁建设，维持海洋生态平衡；按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，发展健康、生态养殖方式，增加人工增殖放流活动，减少海水养殖对海洋环境影响；加强海洋环境监测，严格控制开发活动对自然岸线占用，保护好红树林、海草床等海洋生态系统，强化对珍珠贝、大獭蛤等贝类，方格星虫、蓝圆鲈和二长棘鲷产卵场的保护，修复受损的红树林生态系统及受互花米草（大米草）侵占的沿岸浅滩涂。

本项目属于跨海桥梁用海，且本项目属于铁路项目，属于基础性重大项目，其本身对海洋海洋环境影响较小，符合所在区域北海市铁山港区管理海域重点开发区要求。

**综述：**项目建设内容符合所在功能区的基本功能定位，用海方式与海域功能相协调，施工及营运期间切实落实环境保护管理可以满足海域管理和海洋环境保护的要求。因此，项目用海符合海洋功能区划。

## 6.2 项目用海与相关规划符合性分析

### 6.2.1 与《北海市城市总体规划（2013-2030）》的符合性分析

为贯彻国家和广西新型城镇化发展战略及“一带一路”发展战略，引导城镇发展方式转变，提升城镇化发展质量，加快城乡统筹，以及全面适应国民经济和社会发展转型时期北海城市发展需要，依据《中华人民共和国城乡规划法》，北海市规划局编制了《北海市城市总体规划（2013-2030）》并在2016年4月由北海市人民政府批复同意。

根据规划，北海港为地区性重要港口，广西沿海重要港口和综合运输体系的重要枢纽。以服务临港产业的能源、原材料物资运输为主，大力发展商贸、邮轮和旅游客运服务功能，逐步发展为现代化综合性港口。北海港划分为石步岭港区、铁山港西港区和铁山港东港区等3个枢纽港区和海角港口、侨港港口、沙田港区、涠洲岛港区等小港口、小港区，及预控作为远景开发的大风江港区（大风江东作业区）等。

规划对铁山港的发展定位为：现代化港口新城，区域性现代物流中心，清洁型临港产业和先进制造业基地，面向东盟、服务我国西南中南地区经贸产业合作重要平台。按照规划，形成四条港区对外通道，分别是铁山港大道、北海—钦州公路、兴港路和海景大道。铁山港的疏港交通由玉铁铁路、玉铁高速、兰海高速、北海—钦州公路、省道513以及铁山港大道等组成。玉铁铁路铁山港支线向南延伸至沿海港口工业区和仓储区后，沿东西方向在沿海区域形成支线。远期玉铁铁路新建复线，开行城际客运列车。构建由快速路、主干路、次干路、支路组成的铁山港城区路网系统。其中，主干路网形成“二横六纵”的方格网布局形式。

**符合性分析：**本项目为铁山港 1#-4#泊位专用线，为新建双线铁路，线路自铁山港南站段正线 TDK22+440=DK0+000 引出，沿兴港路西侧行走，在 DK0+550 附近下穿拟建的营闸二级路，后折向西南进入港务码头总体布局预留的铁路位置，港区专用线货物通过铁山港站向北经铁山港支线、合湛、玉铁线运往南宁及以远，也可直接从较远地方运至港口及码头，其走向符合北海市城市总体规划市域综合交通规划中的走向，对于促进铁山港发展成为现代化港口新城有积极的意义。因此符合《北海市城市总体规划（2013-2030）》。

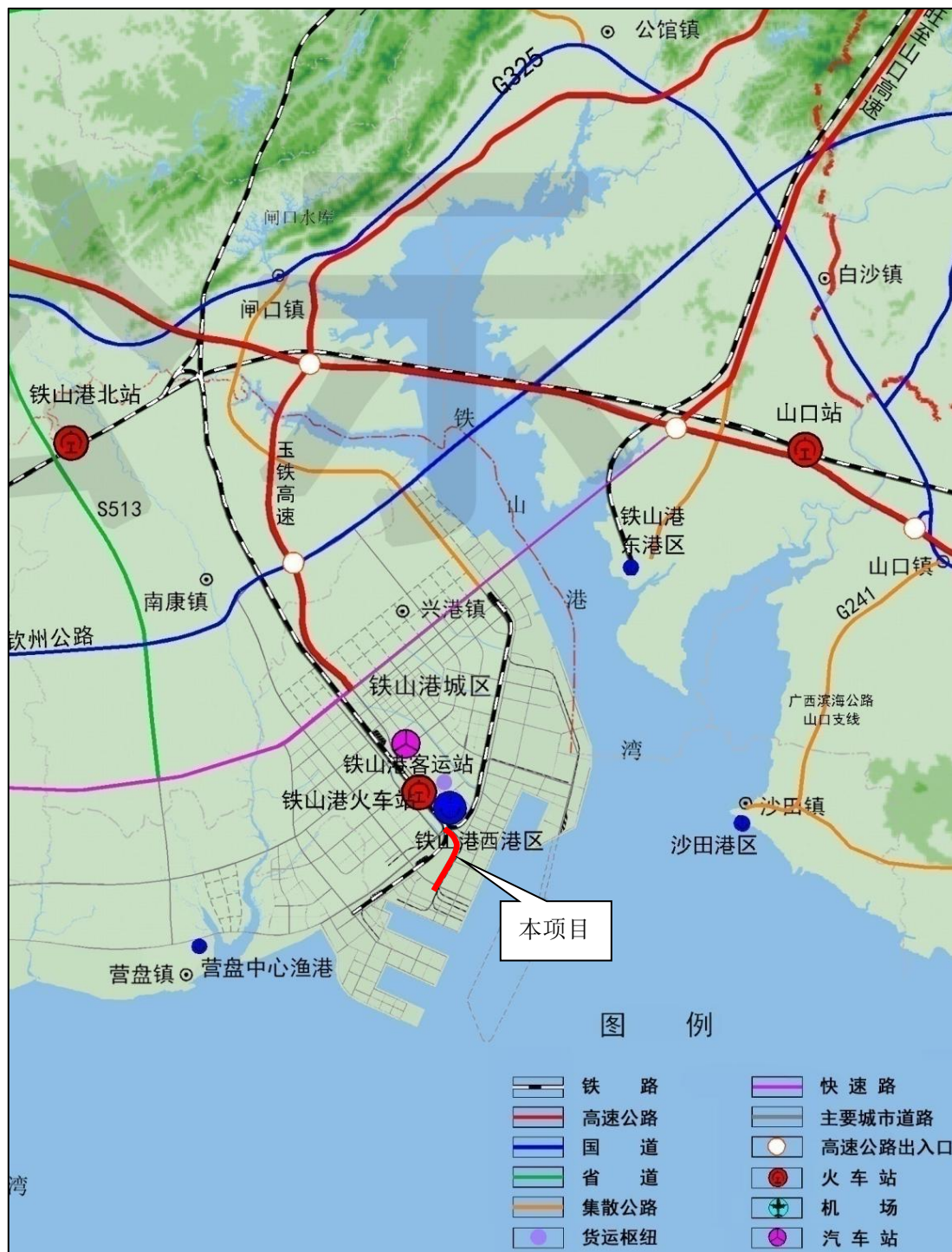


图 6.2-1 北海市城市总体规划市域综合交通规划图（2013-2030）（部分）

## 6.2.2 与《广西北部湾经济区发展规划》的符合性分析

《广西北部湾经济区发展规划》于 2008 年正式获国务院批准实施，把广西北部湾经济区开放开发纳入国家总体发展战略，明确了广西北部湾经济区的功能定位、发展目标、主要任务和政策措施，规划期为 2006-2020 年。2014 年国家发改委对其进行了修订，同年由自治区人民政府批准实施。

《广西北部湾经济区发展规划》根据空间布局和岸线分区，规划建设 5 个功能组团，分别为南宁、钦（州）防（城港）、北海、铁山港（龙潭）、东兴（凭祥）5 个功能组团（见图 6.2-3）。铁山港区属于铁山港（龙潭）功能组团，“主要包括北海市铁山港区、玉林市龙潭镇，充分发挥深水岸线和紧靠广东的区位优势，重点建设铁山港大能力泊位和深水航道，承接产业转移，发展临港型产业，建设海峡两岸（玉林）农业合作试验区。”

**符合性分析：**广西北部湾经济区港口布局规划具体见图 6.2-2 所示，本工程位于铁山港港区，该区主要功能为公用码头、散货、集装箱和液体化工，属于货运主港区。本工程新建双线铁路，主要为港口及腹地进行港口物资的集疏运服务，对促进港口功能完善和工业发展有积极的作用，本项目的建设符合《广西北部湾经济区发展规划》。





### 6.2.3 与《广西北部湾港总体规划》的符合性分析

2009年3月,经交通运输部同意,广西壮族自治区人民政府批准广西沿海防城港、钦州港和北海港统一使用“广西北部湾港”名称。2010年3月,自治区政府批准实施《广西北部湾港总体规划》。2017年6月26日,自治区交通运输厅、北部湾经济区和东盟开放合作办公室在南宁组织召开了报告的审查会,会后编制单位根据审查意见以及与会专家和代表的意见,对报告修改完善后于2017年6月30日形成《广西北部湾港总体规划修编》(报批本)上报自治区人民政府审核。其后,根据自治区人民政府的指示和自治区相关部门、单位的审核意见,对报告进一步修改完善,形成《广西北部湾港总体规划》终稿,并在2018年5月得到广西壮族自治区人民批复。

规划范围——广西北部湾港由防城港、钦州和北海三市沿海港口组成,规划范围为东起与广东交界的洗米河口,西至中越界河北仑河口的港口陆域和海域以及相关配套设施。

规划基础年为2017年;规划水平年为2020年、2030年和2040年,并为远景发展留有余地。2017年共有生产性泊位263个,其中万吨级以上泊位86个,码头岸线总长37.359km,年货物通过能力24422万吨、年旅客通过能力591万人次;港口吞吐量保持较快增长,2017年完成货物吞吐量21862万吨,2010~2017年年均增长9.0%;

空间布局——本着“整合资源、整体开发,使港口资源利用效益最大化”等原则,规划确立了广西北部湾港“一港、三域、八区、多港口”的港口布局体系。“一港”即广西北部湾港;“三域”指防城港域、钦州港域和北海港域;“八区”指广西北部湾港规划期内重点发展的八个枢纽港区(渔漓港区、企沙西港区、龙门港区、金谷港区、大榄坪港区、石步岭港区、铁山港西港区、铁山港东港区);“多港口”指主要为当地生产生活及旅游客运服务的规模较小的港口。

北海港域的功能定位——以商贸和旅游服务、临港工业为主的地区性重要港口,近期重点发展现代物流,形成以商贸和清洁型物资运输为主的集约化程度较高的综合性港口;远期将发展成为内外贸物资运输结合、商贸和旅游及工业开发并重的多功能综合性港口。

北海港域规划见图6.2-3。

铁山港西港区: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,

规划港口岸线 36426.2m。其中，啄罗岸线 12113.5m，布置液体散货、干散货、件杂货泊位和港口支持系统，主要为临港工业服务；北暮岸线 12863m，布置干散货、集装箱、件杂货泊位，主要为腹地物资中转运输服务；北暮东岸线，规划为预留港口岸线；石头埠岸线 8955.7m，由石头埠修造船基地分为南、北两段，长度分别为 6740.9m、2214.8m，布置干散货、件杂货泊位和港口支持系统，主要为临港工业服务；雷田南岸线规划为预留港口岸线，雷田北岸线 2494m，布置固体危险品泊位。石头埠岸线中部的 1111m 岸线、石头埠岸线与雷田南岸线之间的 6350m 岸线为修造船等临港工业使用岸线。为散矿、粮食、集装箱、石油等四大专业化中转运输枢纽港区之一：“铁山港西港区：为桂东和粤西中转大宗物资运输和临港工业服务的港区，积极发展商贸、物流等相关功能。”港区自南向北由啄罗作业区、北暮作业区、北暮东作业区、石头埠作业区和雷田作业区组成，其中北暮作业区主要布置大宗散货、件杂货、集装箱泊位。

**符合性分析：**铁山港西港区在规划时还未建有疏港铁路，规划建设玉林至铁山港铁路，引入铁山港西港区，并在铁山港西港区设港区铁路技术作业站。根据规划及图 6.2-3，本项目位于铁山港西港区的北暮作业区内，本项目新建的双向铁路从港口至铁山港站，与规划铁路的走向基本一致，港口的货物通过铁山港站向北经铁山港支线、合湛、玉铁线运往南宁及以远，交通极为方便，为桂东和粤西中转大宗物资运输和临港工业提供了便利的服务，对于完善铁山港西港区及北海港的功能定位等有极大的意义。本项目的建设符合《广西北部湾港总体规划》。



图 6.2-3 北海港域总体布局（北部湾港总体规划）



#### 6.2.4 与《北海港总体规划》的符合性分析

2012年5月,广西壮族自治区人民政府批复实施《北海港总体规划》(2009-2030),规划范围西起与钦州交界的大风江、东至与广东交界的英罗湾的港口陆域和海域以及相关配套设施,规划基础年为2009年;规划水平年为2015年、2020年、2030年,并为远景发展留有余地。

根据规划,北海港是广西沿海重要港口和综合运输体系的重要枢纽,是北海市产业优化布局和周边地区经济社会发展的重要依托,是广西北部湾经济区开发开放的重要支撑。北海港以服务临港产业的能源、原材料物资运输为主,大力发展商贸、邮轮和旅游客运服务功能,逐步发展为现代化综合性港口。北海港将形成由铁山港西港区和铁山港东港区构成的煤炭、矿石运输系统和石油及油品运输系统,由石步岭港区构成的北部湾休闲、旅游、客运系统和集装箱运输系统,满足腹地经济及临港产业对以集装箱、石油、煤炭等大宗型货物为主的货物运输需求,以及腹地社会发展对休闲旅游客运的需求。

根据规划,铁山港西港区为桂东和粤西大宗物资中转运输和临港工业服务,积极发展商贸、物流等相关功能,铁路规划方面,铁山港区火车站东南建设岸泽车场,并在啄罗作业区和石头埠作业区的南、北侧各建设1个分区车场。港区铁路规划从铁山港区火车站引线至岸泽车场,在岸泽车场东侧分为南、中、北三股:南线经啄罗车场进入啄罗作业区,中线直接进入北暮作业区的10~15万吨级通用泊位,北线经石头埠车场延伸至竹子塘车场。中期规划在合浦至铁山港铁路的平坡编组站再引出1股铁路线至铁山港西港区。具体见图6.2-4所示。

**符合性分析:**由图6.2-4可见,本项目位于规划中的铁山港西港区的北暮作业区范围内,起点从铁山港火车站(岸泽车场所在位置)引出,沿兴港路西侧走行,然后下穿拟建的营闸二级路,后折向西南进行港务码头总体布局预留的铁路位置,设港区车场I场,然后为线路终点,本新建铁路的走向与规划的铁路走向基本一致,沿线均为散货和仓储用地,对于完善铁山港的物流功能,为桂东和粤西大宗物资中转运输和临港工业服务有极大的促进意义,项目建设符合北海港总体规划。



图 6.2-4 铁山港西港区北暮作业区布置规划图（北海港总体规划）

### 6.2.5 与《广西海洋生态红线划定方案》的符合性分析.

根据 2017 年 12 月发布的《广西海洋生态红线划定方案》，广西海洋生态红线划定范围涉及海域总面积约为 6821km<sup>2</sup>。控制指标包括三方面：1. 广西大陆自然岸线（滩）保有率不低于 35%；广西海岛自然岸线保有率不低于 85%；2. 广西海洋生态红线区面积占广西管辖海域面积的比例不低于 35%；3.到 2020 年，近岸海域水质优良（一、二类）比例与国家海洋局下达指标一致。

广西海洋生态红线区分为禁止类红线区和限制类红线区，具体划分了 2 类禁止类红线区和 8 类限制类红线区共 54 个。根据广西海洋生态红线区分布示意图（见图 6.2-5），本项目不在《广西海洋生态红线划定方案》的限制区内，符合广西海洋生态红线制度的要求。



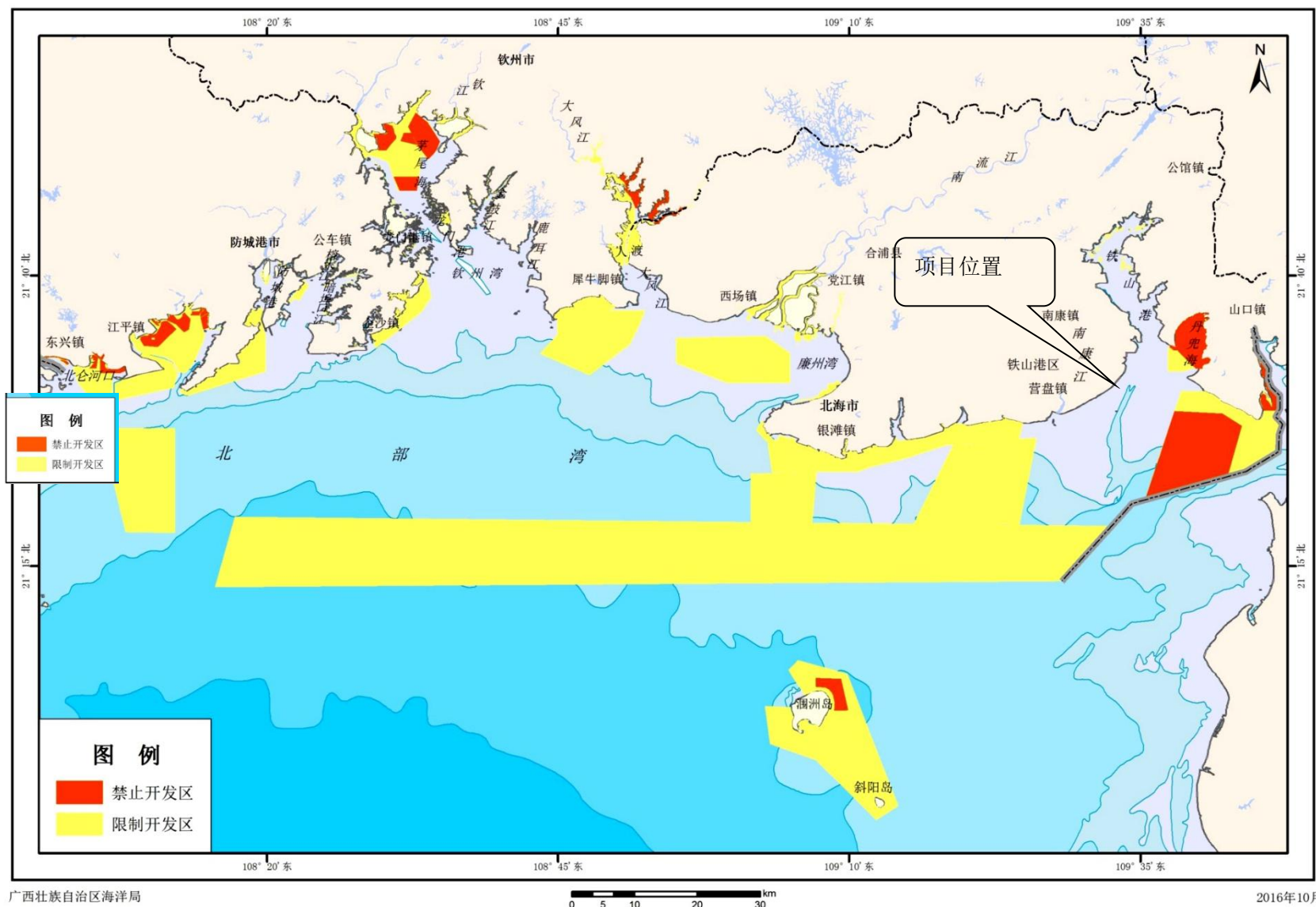


图 6.2-5 广西海洋生态红线区分布示意图（局部）

### 6.2.6 与《广西海洋环境保护规划》的符合性分析

《广西壮族自治区海洋环境保护规划》（2016-2025 年）提出了“坚持生态优先、坚持统筹发展、坚持分区管控、坚持规划协调、坚持科技创新和坚持适度超前”等基本原则。根据规划，广西沿海海洋环境保护的近期目标是：全面落实近岸海域环境保护目标责任制，陆海污染源得到有效控制；强化水环境整治，局部海域环境质量得到进一步改善；严格实施海洋生态红线控制管理，重点生态功能区、生态敏感区和脆弱区得到有效保护；加强海洋生态保护，海洋生物多样性与渔业资源衰退趋势基本得到遏制；实施海洋生态环境综合整治与修复工程，部分受损海洋生态系统得到恢复。

**符合性分析：**本项目用海区域位于铁山港临港工业区内，工业区水质应控制在四类水质以内。本项目用海区域施工营运期间的污水依托工业园区内现有污水处理设施，可达到零排放，项目的建设对周围海洋环境的影响较小，能够满足周边海域保持四类水质的需求；项目用海区域距离铁山港湾内的红树林生态保护区、海草床生态保护区距离均较远（约 3km 以外），项目施工和运营对海洋生态保护目标影响极小，符合环境保护规划中海洋生态保护目标的要求。

因此，项目用海符合《广西壮族自治区海洋环境保护规划》。

## 7 项目用海合理性分析

### 7.1 选址合理性分析

#### 7.1.1 与区域社会条件适宜性分析

##### (1) 社会经济发展条件

北海市现辖海城区、银海区、铁山港区和合浦县，土地面积共 3337 平方公里，总人口约 169 万人。因其连接东西的区位优势、良好的自然环境以及天然港口——铁山港的开发建设，在我国西部大开发以及产业结构调整的大背景下，尤其是《广西北部湾经济区发展规划》实施以来，北海市社会经济发展迅速。铁山港区是北海市工业集中区，也是主港口区，对北海市经济增长、工业产值的贡献有着举足轻重的作用。

##### (2) 区域规划情况

根据《广西北部湾港总体规划》、《北海港总体规划》，以及《北海市铁山港（临海）工业区东西组团控制性详细规划》，本项目作为铁山港北暮作业区内的铁路支线，与规划中的铁路走向基本一致，港口的货物通过本支线可以到达铁山港站，而铁山港站向北经铁山港支线、合湛、玉铁线运往南宁及以远，交通极为方便，为桂东和粤西中转大宗物资运输和临港工业提供了便利的服务，项目建设与相关规划相符合。

##### (3) 基础设施建设情况

目前，北铁一级公路已达港区，区内通讯，用水、用电等生活、生产设施均能保证港区内各项工程建设的需要。随着玉林至铁山港高速公路、合浦到河唇铁路、玉林至铁山港铁路、合浦至湛江铁路的启动建设以及铁山港区深水码头和公共航道疏浚（扩建）工程的开展，铁山港港口和交通基础设施逐渐完善，将成为大西南和桂东南最便捷的出海通道。

项目为铁山港现有公共码头的铁路支线工程，为铁山港区港口和临海工业货物进出提供运输通道，选址符合《北海市城市总体规划（2013~2030）》和《北海港总体规划》等相关规划，与北海市铁山港区发展定位和社会发展条件相协调，可有效促进区域社会经济发展。因此，项目选址与区域社会条件相适宜。

#### 7.1.2 与自然环境条件的适宜性分析

##### (1) 岸线资源

铁山港大型临海工业区海岸线丰富，深水岸线长达 5.8km，海岸线距 10m 水深水道约 3km，海岸地质条件较好。铁山港东有雷州半岛，港口掩护条件较好。铁山港湾内无大河注入，陆域供沙及波浪输沙很少，航道及港池开挖后回淤小（港区航道及港池回淤小于 0.2m/a，外航道小于 0.1m/a<中科院南海所>）。工业区沿海岸有良好的建港条件，其货物流通运输方便快捷。

铁山港湾岸线西部海岸沿岸潮滩宽阔，近岸水深较浅，滩涂平均高程在 1.5m，易于施工，有利于临海工业的建设。

### （2）气候水文条件

铁山港区属亚热带海洋性气候，冬无严寒，夏无酷暑。年平均气温 22.9℃。铁山港区风向季节性变化显著，冬季盛吹北风，夏季盛行东南风，频率分别为 22.1%和 10.8%，强风向为东南风。铁山港区雨量充沛，每年 5~9 月为雨季，年平均降雨量 1663.7mm。

铁山港区海岸潮汐属不正规日期为主的混合潮型，最高高潮位为 4.33m，最低低潮位为-2.75m，平均高潮位 1.62m，平均低潮位-0.91m，多年平均潮差为 2.53m，最大潮差为 6.25m。规划区内无大的河流，仅有两条大冲沟，平时基本无水，雨季则洪水量较大，水面宽阔，为区域内主要泄洪通道。

### （3）地形、地貌和地质条件

本地区为沙质海岸，上部为北海组亚砂土或亚粘土和淤泥等组成的的松软土层，厚度不大，其下部为北海组沙砾层和湛江组粘土、亚粘土及中粗砂，厚度不一的砂砾组成的硬塑密实土，呈厚塑至坚硬状，地基强度较高，工程地质条件好。本地区地震烈度为 6 度，有史以来未发生过破坏性地震。

根据以上分析，项目所在区域自然条件适宜港口及临港工业建设。项目建设港口区内的基础设施工程，与所在区域的自然环境条件相适宜，工程地质也能够满足项目用海需求。

## 7.1.3 与区域生态系统的适应性分析

根据选址区域环境和生态现状调查结果，项目区域的生态环境状况较好，且根据项目对资源环境的影响范围预测，在其影响范围内没有养殖区、海洋保护区等生态敏感目标。本项目对生态环境的影响主要在施工期，即围堰施工溢流造成的悬浮物扩散

会对周边水质环境产生一定影响，但影响在施工结束后可逐渐消除。施工期注意加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，可以有效降低对生态环境的影响程度。项目近期只建设路基，营运期暂无污染物排放。

总之，本项目建设对生态环境影响在环境承载力容许范围之内。因此，项目选址与区域生态环境适宜性较好。

#### 7.1.4 与周边其他用海活动的协调性分析

项目选址位于《广西海洋功能区划》规划的铁山港港口航运区内，基本功能定位为港口航运和临海工业建设。目前，项目周边主要为港口泊位及临港工业建设用海，养殖用海已经全部清退；从海域开发利用规划以及远期的开发利用方向来看，项目周边未来主要作为工业和码头用海。本项目为港区内规划的铁路支线工程，将服务于码头区内的临港工业及其相应的码头区，与周边港口和工业用海是协调一致的。

根据前面章节对相关利益者的影响分析可知，本项目距离东面及南面的生态保护区等敏感功能区均有较远距离，工程建设不会对其造成明显的影响。本项目仅在施工期对通航环境造成一定影响。通过加强航道安全管理等措施后，项目用海能与周边其它用海活动相协调。

## 7.2 用海方式及平面布置合理性分析

### 7.2.1 用海方式合理分析

本项目用海方式为构筑物中的跨海桥梁，从以下几个方面对项目用海方式的合理性进行分析。

#### (1) 有利于维护海域基本功能

本项目位于铁山港港口航运区，海域基本功能定位为港口航运和临海工业建设，用海方式允许跨海桥梁。再依据城市总体规划和相关港口规划，项目所在区域为采用跨海桥梁的方式建设与海洋功能区划相协调，并符合规划落实的需要。

因此，本项目申请用海段采用跨海桥梁符合海域基本功能定位，有利于港口和临港工业功能的维护和开发。

#### (2) 满足建设的实际需要

本道路按照铁路工业企业 I 级设计，全长 3.6km，路基宽 50m，申请用海段通过

跨海桥梁建设能达到铁路路基稳定性要求，并与该港区拟建的工业和码头项目用海方式一致，有利于片区的后续建设和开发。因此，采用跨海桥梁的用海方式满足工程本身以及区域建设开发的实际需要。

### （3）对水动力、冲淤环境影响小

根据报告中水动力、冲淤环境影响分析结论，本项目对铁山港湾的水动力环境影响不大，不会造成潮流作用的明显改变。且铁山港工业区规划全面落实后，本项目位于规划的岸线内侧，相比于区域建设填海造成的水动力影响，本项目建设对整个港湾的潮流场影响甚微，造成的局部区域冲淤环境的改变在后期港口区填海规划逐步落实之后会被其它项目所覆盖。铁路将通过排水口设置加强了两侧的水体交换和流通。因此，项目跨海桥梁建设对水动力和冲淤环境影响较小。

### （4）用海方式比选分析

本项目申请用海段拟采用跨海桥梁和围填海的用海方式，从两种方式比较来看，跨海桥梁与围填海相比有以下几点，第一，由于跨海桥梁允许海流通过，相比于封闭海域的围填海来说，跨海桥梁相较于围填海来说对水动力影响更小。第二，其施工方式为分段围堰内部干环境施工，相较于围填海施工，其悬浮物污染和风险都小很多。第三，施工方案优化后没有大型施工船舶，可能会有一些小型辅助施工船舶。降低了溢油风险。第四，跨海桥梁申请用海面积 2.4042 公顷，填海申请用海面积 2.5859 公顷，跨海桥梁节约用海 0.1817 公顷。

本身项目用海必要性理由有两点：第一，从铁路路基本身的建设需要来看，路线 461 米，适合采取跨海桥梁的建设方式；第二，根据《北海市城市总体规划（2013~2030）》、《北海港总体规划》，本项目用海方式需符合规划，与周边开发利用相一致，适合采用跨海桥梁的用海方式。

因此，本报告认为项目用海采用跨海桥梁的用海方式对海洋环境影响更小，能达到节约用海的目的，用海方式是合理的。

## 7.2.2 平面布置的合理性分析

### （1）符合规划要求

本项目为铁山港码头区内的铁路支线，铁路走向和设计等级、红线宽度完全依据相关规划确定，与规划相符，有利于该片区的可持续开发建设。

## (2) 对水动力和冲淤环境的影响可以接受

根据资源、环境影响分析结论，本项目对水动力和冲淤环境的影响相对于整个铁山港区规划落实后的影响是很小的，影响范围局限在工程项目区域附近，对整个湾的潮流场不会造成明显的改变。路基中间适当设置排水口，可以保证一定的水体交换，而铁山港区规划全面落实之后，该路基外侧还将填海建设码头区，因此，目前保留排水口的方案既满足近期水体交换需要，也不影响以后码头区的填海建设。

综上，项目用海平面布置的合理性主要体现在“符合规划”、“对水动力和冲淤环境影响较小”两个方面，事实上，作为港区内规划的铁路，是必须按照相关规划建设的，也是唯一的，因此，报告亦不再提出工程平面优化比选，以现有方案为最佳方案。

## 7.3 面积合理性分析

### 7.3.1 宗海界定合理性分析

根据《海籍调查规范》，道路用海界定依据为：构筑物用海“跨海桥梁用海在其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于 10m 保护距离为界”。本项目宗海界定按照《海籍调查规范》要求界定，两端的用海界址为现状岸线和已确权用海项目的用海边界。

因此，项目用海宗海界定合理、准确。

### 7.3.2 用海面积与用海需求符合性分析

本项目按工业企业 I 级设计，线路走向和横断面平面布置符合规划以及铁路设计相关技术规范。项目申请的用海面积为线路长度与线路两侧宽度计算得出，即用海面积包括线路面积。路顶宽为双线铁路通行必须的空间尺度。因此，项目申请的用海面积与用海需求相一致。

### 7.3.3 与《建设项目用海面积控制指标》的符合性分析

根据国家海洋局 2017 年 5 月 27 日印发实施的《建设项目用海面积控制指标》，可以适用的用海行业主要包括渔业用海、工业用海、交通运输用海、旅游娱乐用海和造地工程用海共五个类型的用海。在交通运输行业中，仅对港口工程和仓储物流两个二级类进行了规定。本项目用海建设内容为铁路专线，二级用海类型为路桥隧道用海，包括跨海桥梁（含顺岸路桥）、栈桥海底隧道等，而该控制指标对路桥行业未做明确



要求，因此只能确定本项目用海面积与《建设项目用海面积控制指标》不矛盾。

#### **7.3.4 用海面积减小的可能性分析**

项目申请用海段面积根据线路平面布局确定，且包含线路宽度范围内用海面积，如减小用海面积可能造成线路路宽不符合实际需要，从而影响铁路交通规划的落实和铁路使用的服务年限。因此，项目申请的用海面积不宜减小。

#### **7.4 用海期限合理性分析**

本项目建设内容为铁路支线，将为铁山港北暮作业区服务，申请用海期限 40 年，既协调于铁路的设计服务年限，也符合《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条海域使用权最高期限的规定。

申请的用海期限是合理的。

## 8 海域使用对策措施

### 8.1 区域实施对策措施

倡导和维护自然属性与社会属性融合的协调关系，使资源得以可持续利用，造福于了孙后代是海洋功能区划管理的目的。

海洋功能区划是根据海洋不同区域的自然资源条件、环境状况和地理区位，结合海洋开发利用和社会经济发展要求等，所划定的具有特定主导功能、有利于资源合理开发利用、能够发挥最佳效益的区域，遵循着六大区划原则。同样，其管理也遵循着相应的原则，即统筹兼顾突出主导功能的原则、备择性原则、可行性原则等。

为了维护海域资源的可持续利用，加强海洋功能区划管理，应采取如下管理对策、措施：

(1) 建设单位在工程建设和海域使用中应严格执行《广西壮族自治区海洋功能区划》，不得从事与海洋功能区划不相符的开发活动。

(2) 应严格按照批准的海域进行涉海工程建设，不得擅自改变工程用海范围、位置和海域用途。如有需要变更的，应向海洋行政主管部门申请变更登记，切实维护国家的海洋权益。

(3) 应制定具体的海域使用监控计划，对工程施工海域进行动态跟踪监测，有效避免因工程建设和环境污染造成的纠纷和损害，减少对相邻功能的影响，严格遵守海域使用期限并接受海洋主管部门的监督管理。

### 8.2 开发协调对策措施

为保证项目顺利建设和运营，建设单位应采取措施做好通航安全的协调工作：

①项目业主或施工单位，应当按照《中华人民共和国海事行政许可条件规定》明确的相应条件向活动地的海事管理机构提出申请并报送相应的材料。在取得海事管理机构颁发的《中华人民共和国水上水下活动许可证》（以下简称许可证）后，方可进行相应的水上水下活动。

②项目业主应在申请海事管理机构水上水下活动许可之前进行通航安全评估。

③项目业主或施工单位应当按照《中华人民共和国安全生产法》的要求，建立健全涉水工程水上交通安全制度和管理体系，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。

④项目业主或施工单位应当加强安全生产管理，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，明确本单位和施工单位、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和防治船舶污染的各项要求，并落实通航安全评估以及活动方案中提出的各项安全和防污染的措施。

⑤应当确保水上交通安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

### 8.3 风险防范对策措施

#### 8.3.1 决堤溢流风险防范措施

为了避免施工时环境风险事故的发生，减少围堰决堤导致悬浮物扩散对海洋环境的影响，建议工程施工采取以下的措施：

1) 在农历 5 月、10 月的天文大潮期和夏季风暴潮期应停止围堰施工作业，避免发生围堰崩塌导致泥浆外溢扩散污染事故；

2) 围堰建设应提高其稳定坚固性，重点地段实施加固强化手段，避免在台风大雨等恶劣天气条件下崩堰现象的发生；

3) 在围堰施工施工时，应有专人监督管理围堰施工过程的环保问题，做好围堰施工围堰的密实加固工作，尽可能防止围堰施工泥浆未经沉淀大量外流，保持其沉降稳定时间，控制其悬沙浓度达标后排放。

#### 8.3.2 溢油风险防范措施

为防止船舶碰撞发生溢油事故，造成海洋环境污染和生态环境的破坏，应采取有效措施防止船舶溢油事故的发生。

(1) 在施工前应委托有资质的单位进行通航安全评估，经海事管理机构组织评审，并向海事管理机构申请办理《中华人民共和国水上水下活动许可证》；

(2) 加强作业人员的业务培训，树立良好的风险安全意识，减小因人为因素导致的溢油事故的发生几率；

(3) 根据国家有关法规和条例的要求，船舶应配备《船上油污应急计划》，在人员和器材配备上做到有备无患；

(4) 施工作业单位在施工作业前应按规定向海事管理机构申请发布航行警告或航行通告；

(5) 密切关注天气预报，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止作业，避免造成船舶事故。

(6) 加大船舶安全检查力度，进一步提升施工船舶的安全状况，严厉整治低标准船舶；开展专项整治，有针对性地解决影响水上交通安全的突出问题。改善水上交通安全环境。

### 8.3.3 通航安全保障措施

#### 1、施工期通航安全监督管理设施配备方案

(1) 施工单位应提供海事部门现场监管所需的办公场所和现场监管经费等。

(2) 经海事部门批准的码头施工作业水域、警戒水域和通航水域，应按有关规定，配置监管设施，配布可昼夜显示的施工专用标志、助航标志等，实施专人维护。

(3) 现场监管经费、航道专用标志和助航标志的制作、安装、维护费等施工安全保护设施费，应列入工程项目预算。

#### 2、应急预案

为最大限度地减少拟建码头工程施工期和营运期水域交通事故造成的人员伤亡、财产损失及社会影响，应制定各种类型的应急预案，包括：

- 人员落水应急处理措施；
- 火灾、爆炸应急处理措施；
- 船舶碰撞事故应急处理措施；
- 船舶搁浅应急处理措施；
- 船舶失控应急处理措施；
- 船舶有沉没危险的应急处理措施；
- 船舶油污应急处理措施；
- 防台、抗台应急处理预案等。

## 8.4 监督管理对策措施

### 8.4.1 用海监督对策措施

#### (1) 项目用海监控

##### ① 海域使用面积监控

海域使用面积应当按照《海域使用面积测量规范》的有关规定进行。海域使用方应

当严格按照海洋行政主管部门批准的范围使用海域。本项目海域使用面积的监控主要集中在施工期。建议海洋行政主管部门采取定期与不定期、抽查与普查结合的形式对项目用海面积进行监控。工程完成后，建设单位应向海洋行政主管部门提出跨海桥梁工程竣工验收申请。

### ②海域使用用途监控

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十八条规定：“海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。”海洋行政主管部门应依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法行为应依据《中华人民共和国海域使用管理法》相关规定执行。

### ③海域使用环境质量状况监控

为及时了解和掌握建设项目施工所在地区的环境质量状况的变化情况，建设方应定期对施工期间、项目营运期间各污染源主要污染物的排放以及项目所在区域的环境质量进行监测。

#### A. 施工及营运期间

对施工现场进行严格管理，按技术施工程序进行施工。严格管理和节约生产、生活用水。工程建设产生的生活废水和固体废弃物，应当严格按照《生产生活废水排放标准》的要求，收集集中处理后回收利用或者达标排放。同时加强对施工机械的管理，防止机械跑、冒、滴、漏，防止施工船只油料流入项目附近海域引起水体污染。在施工过程中做好施工设备的日常维修检查工作，保持设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

#### B. 海域生态环境监测

为有效保护项目所在区域的环境质量，减轻施工及营运期间外排污染物对周围环境的影响，建设方应加强对用海区海洋生态环境的监测和管理，确保环境保护措施满足环保要求和相关法律、法规和标准，建立环境异常报告制度，严格接受环保部门的监督。

运营期间：项目用海段运营期间对海洋无影响，因此，不再制定监测计划。

## 8.4.2 环境保护对策措施

### (1) 防止围堰施工作业对海域污染的措施

①在围堰施工时，应有专人监督管理围堰施工过程的环保问题，做好围堰施工的密实加固工作，防止围堰施工泥浆中的悬移物大量流失，保持其沉降稳定时间，控制其达

到悬沙浓度要求后排放；

②提高防患意识，重点地段实施加固强化手段，在恶劣天气条件下，如风暴潮、台风及暴雨时，应提前做好安全防护工作，对围堰重点地段实施必要的加固强化手段，以保证有足够的强度抵御风浪等的影响，避免发生坝塌导致泥浆外溢的泄露污染事故。

(2) 控制施工队伍生产、生活污水排放。生活污水要经三级厌氧化粪池处理后才能排放；施工时打桩或钻孔施工中产生的泥浆水，施工场地冲洗水不外排入海。

(3) 严格执行施工船舶污染物的排放措施。应按照交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》的要求落实施工船舶禁排的措施；施工船舶污染物统一交由具备相应资质的船舶污染物接收作业单位接收处理，禁止排放。

(4) 密切关注天气预报，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，避免造成船舶事故。

#### 8.4.3 生态保护措施

(1) 施工期，围堰施工等容易产生悬浮物的施工环节应尽可能避开 3 月~5 月份的当地主要海洋经济生物产卵繁殖期。

(2) 施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响的，则应立即采取措施，必要时应短暂停工。

(3) 项目疏浚施工对渔业资源造成一定程度的破坏，业主应与相关主管部门协商有关生态补偿的办法，制定具体实施方案，落实好生态环境修复计划。可采取缴纳生态补偿费的方式，可在指定规划区投放人工鱼礁，或者根据《中国水生生物资源养护行动纲要》、《水生生物增殖放流管理规定》的要求，针对项目所在铁山港海域海洋生物特点进行真鲷、长毛对虾、锯缘青蟹、方格星虫、马氏珠母贝等本地海洋经济生物品种的人工增殖放流，具体放流品种、规格、数量、时间、地点需由项目业主与渔业行政部门协商后确定，组织实施需事先报告并接受渔业行政部门的监督核查。

#### 8.4.4 环境管理与监测

##### (1) 环境管理

①本工程的环境管理工作应严格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》等与本工程有关的法律法规及标准。

②本工程建设有必要建立相应的环境管理体系和监测计划，对施工期和营运期实施

环境保护全程监控计划。

③工程建设单位应按清洁生产工艺要求做好施工期与营运期的环境保护工作，切实落实清洁生产工艺，提高环境管理水平，要有严格的检验、计量及控制措施，保障生产设备和施工设备的无故障和完好运行，并应建立应急处理预案。

④工程单位和建设单位还须完善环境管理手册及程序文件的编制，确保环境管理工作的不断改进，配设专职环保人员，负责相关环境保护管理工作，并委托有资质的单位进行施工期和营运期的环境监测工作。

## （2）施工监测方案

本项目施工应开展用海施工监测。方案如下：

①监测机构 具备相应资质的海洋环境保护监测部门。

②监测项目 水质、底质常规项目，水质监测应在工程区两侧约 500m 设监测站。同时开展生物及相关生态因子的检测。

③监测频率 总共开展三次监测，施工过程中进行两次的水质和底质监测，竣工后开展一次监测。

④监测报告制度 建立监测报告制度，发现异常应及时向海洋环境管理部门报告。项目营运期间，对周边海洋环境无明显影响，因此不再进行海域环境监测。



## 9 结论与建议

### 9.1 结论

#### 9.1.1 项目用海基本情况

本工程设计内容包括铁山港 1#-4#泊位铁路专用线建设及接轨站铁山港站的改建。拟建铁路专用线从铁山港站南端正线 TDK22+400=DK0+000 引出，沿兴港路西侧走行，在 DK0+550 附近下穿拟建的营闸二级路，后折向西南进入港务码头总体布局预留的铁路位置并延伸到达本线路设计终点，线路全长 3.666km。其中，本项目申请用海长度 0.461km，用海面积 2.4042 公顷。

工程建设内容主要为：编织袋分段围堰和拆除、灌注桩、上部施工、铁路、排水口等。

项目投资估算约 31484 万元。

项目用海类型为交通运输用海中的路桥隧道用海，包括跨海桥梁（含顺岸路桥）、栈桥海底隧道等；用海方式为构筑物用海中的跨海桥梁；项目申请用海面积：2.4042 公顷，坐标范围在 21°30'46.317"~21°30'45.330"N, 109°32'52.275"~109°32'58.929"E 内，申请用海期限 40 年。

#### 9.1.2 项目用海的必要性

本项目作为北海港铁山港的主要铁路基础设施之一，项目建成后将成为铁山港临港工业区，尤其是码头区建设和运作的重要道路运输通道，对完善城市铁路网络体系也有着举足轻重的作用。项目建设十分必要。

项目属于实现国家赋予广西作为一带一路有机衔接重要门户的战略要求，中新互联互通南向通道重大项目（已列入国家一带一路重大项目库），位于铁山港区西港区，铁山港 1#~10#泊位后方。本项目属于公共基础项目，符合国家四类用海项目。

本项目拟建的铁山港 1#~4#泊位支线主要功能是满足铁山港 1#~4#泊位码头货物进出需求，其主要功能就是要打通铁山港 1#~4#泊位码头货物的铁路运输通道，目前，已建的铁山港站（火车站）位于陆域，而 1#~4#泊位均位于海域，因此，要建设铁路支线实现 1#~4#泊位码头货物的运输上岸，就必须经过海域，并且要占用海域。

### 9.1.3 项目用海资源环境分析结论

根据数值模拟分析结果,选取项目周围海域 2 个断面共 5 个流速代表点对工程建设前后流速流向进行计算分析,项目的建设对周围海域的潮流场改变很小,大部分流速流向的改变约为零,改变最大的流速点为 A2,离项目约 260m,流速改变绝对值为 1cm/s,相对值为 8%,流向改变值约 6°。

项目位于铁山港湾口西侧岸边滩涂,占用岸线约 50m,永久占用海域面积 2.4042hm<sup>2</sup>,本工程造成一次性损失潮间带生物量 4506kg。项目围堰施工产生悬浮物污染共造成游泳生物 9.98kg、潮间带生物 4506kg、鱼卵 0.70×10<sup>5</sup>粒、仔鱼 0.46×10<sup>5</sup>尾受损。

### 9.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目位于现有的港口航运区内,项目建设会对航道区及周边海域水质产生暂时性影响。另外,施工期间会加大所在海域的通航密度,对进出铁山港的船舶通行安全造成一定的影响。项目用海无利益相关者,需协调的对象为北海海事局,通过加强作业船舶安全管理等措施后,项目用海能与周边其他用海相协调。

### 9.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性结论

#### (1) 项目用海与海洋功能区划的符合性

项目用海符合《广西海洋功能区划(2011-2020)》、《广西海洋生态红线划定方案》、《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》。

#### (2) 项目用海与相关规划符合性分析结论

项目用海符合《广西北部湾经济区发展规划(2014年修订)》、《北海市城市总体规划 2013-2030》和《广西北部湾港总体规划》

### 9.1.6 项目用海合理性分析结论

项目选址与所在区域自然条件和社会发展条件相适应,对周边环境造成的资源环境影响程度可以接受,与海域基本功能和开发利用方向相一致,符合相关港区规划。项目选址合理;

项目的用海方式为跨海桥梁用海是唯一的,也是合理的;

项目的用海面积是根据相关设计标准和规范提出,并由具有相应测绘资质的单位根据《海籍调查规范》的界定方法进行勘测而得出的,项目的用海面积满足工程设计的需要,用海面积合理;

项目的用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定；  
因此，项目用海是合理的。

### **9.1.7 结论**

项目用海考虑了所在海区的海洋功能区划，与相关规划相衔接。项目建设充分考虑了该区域的社会条件和周边自然资源和环境条件等因素，既与区域社会条件和自然条件相符合，也与海域资源的有效利用相适应。项目建设对工程区附近水动力环境、海洋水质、生态环境造成的影响有限。本工程用海与周边用海活动相协调。项目用海选址、用海方式、用海面积合理。

综上所述，项目用海可行。

## **9.2 建议**

- (1) 项目业主应切实做利益协调者工作。
- (2) 工程施工期间应加强环保管理和海域使用监测工作。

## 报告中资料来源说明



### （一）引用资料

[1] 海流资料 引自 广西壮族自治区海洋监测预报中心.合浦至湛江铁路铁山港双线特大桥项目海域使用论证报告书.报批稿.2014;

[2] 热带气旋统计资料 引自 广西壮族自治区海洋监测预报中心.广西沿海三市气象灾害统计报告.2013年;

[3] 社会经济概况资料 引自 知县网（2017年北海市政府工作报告）.  
<http://www.ahmhc.com/gongzuobaogao/2139.html>

**(二) 现场勘查记录表**

项目名称	北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程项目	勘查时间	2017.10.14
主要参与人员	孙坚强、王清林		
勘查内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.工程项目地理位置，采用 GPS 定位与核准；</li> <li>2.记录工程项目所在海域环境现状与周边开发利用状况；</li> <li>3.工程项目及其周边现场照片，采用相机拍照；</li> <li>4.与工程项目周边群众访谈，了解周边群众对本项目建设的意见和建议；</li> <li>5.收集相关部门相关资料，包括自然环境、社会经济概况、相关规划等资料；</li> <li>6.了解与利益相关者的关系。</li> </ol>		
勘查设备	ASUS 便捷式 GPS，佳能 D40 相机。		
<p>论证项目负责人： </p> <p>论证技术负责人： </p>			

## 附件 1 委托书

# 广西北部湾国际港务集团有限公司

## 委 托 书

广西海科海洋工程技术咨询有限公司：

根据《中华人民共和国海域使用管理法》和《广西壮族自治区海域使用管理办法》等有关法律法规的规定，现委托贵单位承担“北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程”项目的海域使用论证工作。请按照有关法律法规、技术规范及标准做好相关工作，并编制出该项目的海域使用论证报告，具体事宜在合同中明确。

特此委托。

广西北部湾国际港务集团有限公司

2017 年 7 月 31 日



附件 2 北海市发改委文件

电子公文打印版	
打印单位	
打印人	
年 月 日	

# 北海市发展和改革委员会

北发改函〔2012〕459号

## 关于同意开展北海铁山港 1#~4#泊位 铁路专用线工程前期工作的函

北海市铁路建设办公室：

你办报来的《关于申请批准广西北部湾国际港务集团有限公司北海铁山港 1#~4#泊位铁路专用线工程开展前期工作的函》（北铁办函〔2012〕24号）及有关资料收悉。为加快推进该项目的前期工作，确保今年“四定”目标的完成，经研究，同意广西北部湾国际港务集团有限公司按照《广西壮族自治区企业投资项目核准暂行办法》及有关规定的要求开展北海铁山港 1#~4#泊位铁路专用线工程前期有关工作，待项目获得上级发改部门核准后方可开工建设。

此函

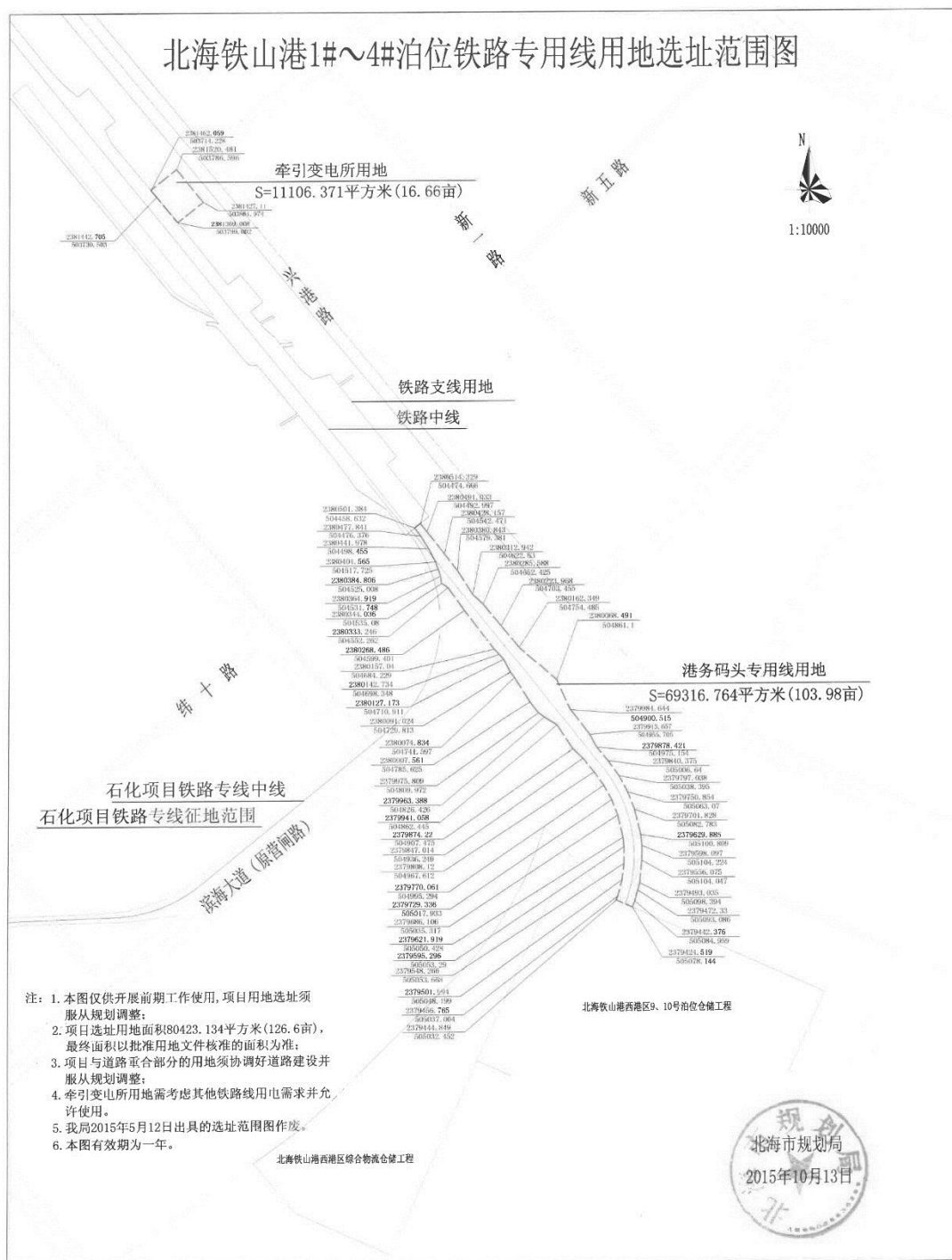


北海市发展和改革委员会办公室

2012年8月8日印发





附件 3 项目选址文件



**附件 4 报告书内审意见**

**项目报告书技术审查意见**

项目名称	北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程项目		
报告书名称	北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程项目海域使用论证报告书		
<p>《报告书》编制符合国家有关法律、法规和海域使用论证技术导则的要求。项目选址符合《广西海洋功能区划》要求。《报告书》论证内容全面，采用技术路线正确，论证重点明确，调查资料丰富。论证充分，影响预测结果可信，宗海图符合要求，海域使用面积和期限确定合理。论证结论可信，同意送审。</p> <p>修改意见：</p> <p>1.补充项目通航安全影响分析；</p> <p>2.补充有针对性的环保措施。</p> <p>技术审查人（签字）： _____ 年 月 日</p>			
<b>审查结论</b>			
合格	√	不合格	
项目负责人		技术负责人	

附件 5 报告书评审意见及专家组名单

## 《北海铁山港 1#-4#号泊位铁路专用线工程 项目海域使用论证报告书》

### 专家组评审意见

根据广西北部湾国际港务集团有限公司的申请，自治区海洋和渔业厅于 2018 年 06 月 13 日在南宁市组织召开了《北海铁山港 1#-4#号泊位铁路专用线工程项目海域使用论证报告书》（以下简称《报告书》）评审会。

会议邀请了 5 名专家（名单附后）组成项目评审组。参加会议的还有北海市发改委、海洋与渔业局、北部湾办、铁路建设办公室，铁山港区政府等单位的代表共 20 人。项目建设单位介绍了该项目的基本情况，报告书编制单位介绍了报告书编制情况及主要论证结果。经过专家组和与会代表的认真讨论和评议，形成如下评审意见：

#### 一、项目用海基本情况

##### （一）项目概况

项目属于实现国家赋予广西作为一带一路有机衔接重要门户的战略要求，中新互联互通南向通道重大项目（已列入国家一带一路重大项目库），位于铁山港区西港区，铁山港 1#-10#泊位后方。本项目属于公共基础项目，符合国家四类用海项目。

工程设计内容包括铁山港 1#-4#泊位铁路专用线建设及接轨站铁山港站的改建。拟建铁路专用线从铁山港支线的铁山港站接轨，经港务码头总体布局预留的铁路位置延伸至设计终点 DK3+600 处，线路长 3.6km，其中，用海段长 0.461km，在 1#-4#

泊位作业区内新设港区车场，新增定员 10 人，在 2#、3#、4# 泊位及渤海粮油作业区设置 4 条装卸线。

项目估算总投资为 31484 万元。

## （二）申请用海情况

项目用海类型为交通运输用海一路桥用海；用海方式为透水构筑物中的其他透水构筑物用海；申请用海面积：2.4042 公顷。申请用海期限为 40 年。

## 二、项目所在海域概况及分析

根据国家海洋局北海海洋环境监测中心站 2015 年 12 月、2016 年 3 月和 4 月开展的海洋环境质量调查结果，项目所处铁山港海域水质环境状况总体良好，沉积物质量符合相应海洋功能区划要求，海洋生物质量较好。

## 三、项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

项目位于《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》规划的“铁山港港口航运区”。所在海域的用途管制为保障港口航运及相关临港（海）工业用海，允许适度改变海域自然属性，海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。

项目用海符合海洋功能区划，同时符合《广西海洋主体功能区规划》、《广西海洋生态红线划定方案》、《北海市城市总体规划（2013-2030）》、《广西北部湾港总体规划》等相关规划。

## 四、项目所在海域开发利用现状及利益相关者分析

根据项目影响范围和周边目标分布情况，除有少量渔排渔船在项目附近停靠、周边养殖虾塘取水安全外，本项目用海无



其他利益相关者。

#### 五、对宗海图的审查意见

项目用海界址点确定准确，宗海图绘制符合《宗海图编绘技术规范》。

#### 六、项目用海可行性结论

项目用海与自然环境和社会条件相适宜；符合海洋功能区划、与综合开发利用规划相协调；项目选址、用海方式和平面布置、面积和期限合理。

综上所述，本项目用海是可行的。

#### 七、报告书审查结论

（一）论证报告编制符合《海域使用论证技术导则》的要求，现场勘察和收集资料满足论证工作要求，编制依据充分，论证目的明确。采用的论证方法和技术路线合理，论证内容较全面，论证等级、论证范围判定准确，论证重点和重点专题分析内容全面。

（二）工程概况清晰。项目建设用海必要性的阐述较全面。海洋功能区划及相关规划的符合性分析内容满足论证工作要求。

（三）项目用海的自然条件和社会概况介绍全面、准确，所在海域的资源、生态和环境现状分析客观，海域开发利用现状清楚。项目用海风险分析准确。利益相关者界定与协调分析基本清晰。

（四）项目用海合理性的分析内容全面。

（五）论证报告提出的海域使用管理对策措施基本可行。

(六) 修改完善后的论证报告书经复核后, 可作为海洋行政主管部门审核用海的依据。

#### 八、修改意见

(一) 进一步修改完善充实用海必要性论述。

(二) 用海合理性章节补充不同用海方式: 填海用海和透水构筑物用海比较分析。

(三) 进一步规范、核实、完善相关图文、数据。

专家组长: 庄军莲

2018年6月13日

### 北海铁山港1#-4#号泊位铁路专用线工程项目评审会 专家签到表

序号	姓名	单位	职称/职务	联系电话	签字
	庄军莲	广西科学院	副研	18677189745	庄军莲
	杨光宝	铁组北部湾站管	高工	18977110059	杨光宝
	陈如杰	铁组局	高工	15878171156	陈如杰
	何斌伟	广西海洋研究院	研究员	18377101908	何斌伟
	何如禧	北海工信息	高工	13977910569	何如禧



## 附件 6 报告书修改情况说明

## 一、评审意见采纳情况

序号	修改意见	是否采纳	修改情况
1	进一步修改完善充实用海必要性论述。	采纳	已经根据国家政策补充完善，见 2.5.2 第（5）章节，和章节 9.1.2。
2	用海合理性章节补充不同用海方式：填海用海和跨海桥梁用海比较分析。	采纳	已经补充与围填海用海方式比较，见 7.2.1 章节。
3	进一步规范、核实、完善相关图文、数据。	采纳	已经全文核实相关图文书数据，包括全文图片中的项目位置，监测站位，规范全文图片指北针，比例尺等。并核实相关工程、监测数据。

## 二、专家个人修改意见

专家	修改意见	是否采纳	修改情况
庄军莲	补充项目用海必要性分析，尤其与国家相关新政的符合性	采纳	已经根据国家政策补充完善，见 2.5.2 第（5）章节，和章节 9.1.2。
	补充项目用海方式变更的比较分析	采纳	已经补充与围填海用海方式比较，见 7.2.1 章节。
	补充完善报告书相关文字、图件内容：	采纳	
	（1）对于项目用海段描述前后统一	采纳	用海长度 461m，已经全文核查并统一，且修改章节 9.1 长度单位错误。
	（2）核实说明项目宗海图界址图与岸线不衔接内容	采纳	已经与业主核实，项目占用岸线 50m，由于岸线部分已经由国土局进行确权，宗海图没有体现已经确权的岸线部分。
	（3）更新社会经济状况资料	采纳	已经更新到 2017 年社会经济概况资料，见 3.4.1。
	（4）补充用海面积确定依据	采纳	根据《海籍调查规范》进行修改。已经根据见 7.3.1 章节。
	（5）其他文字内容补充完善	采纳	已经全文修改补充完善文字内容
何怀禧	建议突出用海重要性内容	采纳	已经根据国家政策补充完善，见 2.5.2 第（5）章节，和章节 9.1.2。
何斌源	增加项目用海与广西海洋主体功能区规划的符合性，并推广到广西所有海洋工程海域使用论证报告	采纳	已经补充新章节，见 6.1.4。

专家	修改意见	是否采纳	修改情况
杨忠宝	补充完善项目建议，用海必要性内容，主要从实施国家赋予广西一带一路衔接的主要门户，一带一路项目库，南向通道建设的标志性项目，挖掘海的潜力，发展向海经济等内容	采纳	已经根据国家政策补充完善，见 2.5.2 第（1）章节，和章节 9.1.2。
	对透水、围填海两种用海方式进行补充完善用海合理性分析内容	采纳	已经补充与围填海用海方式比较，见 7.2.1 章节。
	港口总规划描述以最新的批准为准，进一步核实相关数据	采纳	已经核实并补充，见 6.2.3 章节。
	完善透水构筑物跨度，结构图示	采纳	已经补充跨海桥梁跨度，见 2.2.2（五章节）中的数据，并完善补充项目纵横断面图 2.2.3。
陈如杰	请按专家意见进行修改补充	采纳	已经修改补充。

技术负责人： 

广西海科海洋工程技术咨询有限公司  
2018年6月16日

## 附件 7 复核意见

### 《北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程项目 海域使用论证报告书》（报批稿）

#### 复核意见

根据广西北部湾国际港务集团有限公司的申请，自治区海洋与渔业厅于 2018 年 6 月 13 日在南宁市组织召开了《北海铁山港 1#-4#泊位铁路专用线工程项目海域使用论证报告书》（以下简称《报告书》）评审会。与会专家和部门代表对由广西海科海洋工程技术咨询有限责任公司编制完成的《报告书》进行评议并形成了专家组评审意见。报告书编制单位根据专家组、专家个人及与会代表意见，对《报告书》进行了补充修改完善，并出具了报告修改说明。经复核确认，修改后的《报告书》结论总体可信，可作为该项目海域使用审核的依据之一。

专家组组长：



2018 年 6 月 17 日

## 说 明

北海铁山港 1<sup>#</sup>-4<sup>#</sup>泊位铁路专线工程项目于 2018 年 10 月 23 日取得了使用海域的批复。随后在海洋督查中发现存在“用海方式界定不准”的情况并要求整改。

本报批稿已根据整改要求对用海方式重新界定并作修改。