

钦州市 10 万吨级码头工程项目
海域使用补充论证报告表
(送审稿)

辰源海洋科技（广东）有限公司

统一社会信用代码：91440101MA5CX5RN0W

2023 年 9 月



编号: S0612019163214G(1-1)

统一社会信用代码

91440101MA5CX5RN0W

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
'国家企业信用
信息公示系统'
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 辰源海洋科技(广东)有限公司

注册资本 壹仟万元(人民币)

类型 有限责任公司(法人独资)

成立日期 2019年08月15日

法定代表人 陈成伟

住所 广州市海珠区叠景路126、128、130号自编1001室

经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: <http://www.gsxt.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

登记机关

2023年05月19日



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制



乙级测绘资质证书

专业类别: 乙级: 工程测量、海洋测绘、界线与不动产测绘。***

单位名称: 辰源海洋科技(广东)有限公司

注册地址: 广东省广州市海珠区叠景路126、128、130号自编1001室

法定代表人: 陈成伟

证书编号: 乙测资字44510696

有效期至: 2027年1月17日



发证机关



2022年1月18日

No. 006560

中华人民共和国自然资源部监制

论证单位名称：辰源海洋科技（广东）有限公司

邮 箱：cyhykj020@163.com

通 讯 地 址：广东省广州市海珠区叠景路海珠米立方 B 座 10 楼

联 系 电 话：18922129731

邮 政 编 码：510220

编制信用信息表

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4507022023001578		
论证报告所属项目名称	钦州市 10 万吨级码头工程项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	辰源海洋科技（广东）有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5CX5RN0W		
法定代表人	陈成伟		
联系人	张建璋		
联系人手机	18922129731		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
李美欢	BH002666	论证项目负责人	
李美欢	BH002666	1. 概述 5. 海域开发利用协调分析 10. 报告其他内容	
李剑锋	BH003194	2. 项目用海基本情况	
张建璋	BH002212	3. 项目所在海域概况 7. 项目用海合理性分析	
石远灵	BH003047	4. 资源生态影响分析 8. 生态用海对策措施	
林伟龙	BH001226	6. 国土空间规划符合性分析 9. 结论	
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p>承诺主体(公章):</p> <p>年 月 日</p>			

目录

1	项目用海基本情况	1
1.1	工作由来	1
1.2	论证依据	3
1.3	论证等级与范围	7
1.4	论证重点	8
1.5	项目位置及建设规模	9
1.6	平面布置和主要结构、尺度	10
1.7	项目施工工艺及方法	24
1.8	项目用海需求	29
1.9	项目用海必要性	34
2	项目所在海域概况	40
2.1	海洋资源概况	40
2.2	海洋生态概况	46
3	资源生态影响分析	107
3.1	资源影响分析	107
3.2	生态影响分析	113
4	海域开发利用协调分析	141
4.1	海域开发利用现状	141
4.2	项目用海对海域开发活动的影响分析.....	150
4.3	利益相关者界定	150
4.4	项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析.....	151
5	国土空间规划符合性分析	152
5.1	项目用海与所在海域海洋功能区划的符合性分析.....	152
5.2	项目用海与广西壮族自治区海洋生态红线的符合性分析.....	163
5.3	与其他规划符合性分析	165
6	项目用海合理性分析	173
6.1	用海选址合理性分析	173
6.2	平面布置合理性分析	175
6.3	用海方式合理性分析	176
6.4	占用岸线合理性分析	177
6.5	用海面积合理性分析	178
6.6	用海期限合理性分析	188
7	生态用海对策措施	189
7.1	生态保护对策	189
7.2	生态保护修复措施	190
8	结论	194
8.1	项目用海基本情况	194
8.2	项目用海资源生态影响分析结论	194
8.3	海域开发利用协调分析结论	196

8.4	项目用海与国土空间规划符合性分析结论.....	196
8.5	项目用海合理性分析结论.....	197
8.6	项目用海可行性结论.....	197
	资料来源说明.....	198
1、	引用资料.....	198
2、	现状调查资料.....	198
3、	现场勘查记录.....	199
4、	技术审查意见.....	200
	附录.....	201
	附件.....	212
	附件 1 海域使用论证委托书.....	213
	附件 2 国家发展改革委关于广西钦州 1000 万吨/年炼油项目核准的批复.....	214
	附件 3 广西壮族自治区人民政府关于钦州市 10 万吨级码头工程项目使用海域的批复.....	218
	附件 4 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程海域使用权证书.....	222

申请人	单位名称	中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司				
	法人代表	姓名	李善春	职务	执行董事、党委书记	
	联系人	姓名	赵 云	职务	工程师	
		通讯地址	广西壮族自治区钦州市钦州港经济开发区石油大道 1 号			
项目用海基本情况	项目名称	钦州市 10 万吨级码头工程项目				
	项目地址	广西钦州市钦州港金谷港区鹰岭作业区				
	项目性质	公益性 ()		经营性 (<input checked="" type="checkbox"/>)		
	用海面积	0.2143 ha		投资金额	1138.59 万元	
	用海期限	35 年		预计就业人数	80 人	
	占用岸线	总长度	0m		预计拉动区域 经济产值	200000 万元
		自然岸线	0m			
		人工岸线	7.4m			
		其他岸线	0m			
	海域使用类型	透水构筑物		新增岸线	0m	
用海方式		面积		具体用途		
透水构筑物		0.2143 ha		引桥、码头		

1 项目用海基本情况

1.1 工作由来

2007 年 3 月,《西部大开发“十一五”规划》颁布实施,提出推进重点经济区率先发展,包括成渝经济区、关中-天水经济区及环北部湾(广西)经济区。其中,环北部湾(广西)经济区发展方向为:依托南宁、北海、钦州、防城港等城市,联接周边广东、海南等地区,重点发展临港型产业,集聚发展大型炼油、石化和林浆纸一体化工业基地,探索建立泛北部湾次区域经济合作机制。此外,继续加强基础设施建设,完善综合交通运输网络,完善广西沿海港口设施。中国石

油天然气股份有限公司广西石化分公司（简称中国石油广西石化公司）乘着西部大开发的强劲东风，在钦州湾选址建设钦州市 10 万吨级码头工程项目，以解决钦州港现有原油接卸码头吨位偏小的问题，并满足中国西部沿海区域原油进口及成品油出口的需要。

中国石油广西石化公司于 2007 年 12 月 20 日取得钦州市 10 万吨级码头工程项目海域使用权证（详见附件 3），建设内容为内港池、外侧港池和回旋水域、引桥和码头，建设规模为 2 个 10 万吨级原油卸船泊位、1 个 3 千吨级和 1 个 5 千吨级成品油装船泊位，尚未考虑两艘全回转拖轮和一艘污油回收船的停泊问题。为了保证钦州市 10 万吨级码头工程项目两艘全回转拖轮和一艘污油回收船能正常的靠泊，本项目在原内港池北侧中部用海区域建设工作船码头，将内港池的海域用途部分变更为透水构筑物。工作船码头布置 2 个 4000HP 全回转拖轮泊位和 1 个污油回收船泊位，码头总长 113.00m，宽 16.00m，引桥宽 7.00m，长 53.00m，水工结构采用高桩梁板式结构，用海方式为透水构筑物，用海面积为 0.2143 公顷。

项目内港池海域用途部分变更后，工作船码头的建设可能会对项目所在及附近海域的水文动力、海洋水质、沉积物及海洋生态环境等造成一定程度的影响。根据《中华人民共和国海域使用管理法》“第三条 海域属于国家所有，国务院代表国家行使海域所有权。任何单位或者个人不得侵占、或者以其他形式非法转让海域。单位和个人使用海域，必须依法取得海域使用权”、“第二十八条 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”。因此，需要对本项目开展海域使用论证工作。

受中国石油广西石化公司委托，辰源海洋科技（广东）有限公司根据海域使用有关技术规范和要求，开展《钦州市 10 万吨级码头工程项目海域使用补充论证报告表》的编制工作。本报告论证内容为钦州市 10 万吨级码头工程项目内港池海域用途变更部分，即“工作船码头”。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- (1)《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大常委会，主席令第 61 号，2002 年 1 月施行；
- (2)《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，主席令第 9 号，2015 年 1 月施行；
- (3)《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人大常委会，2017 年 11 月施行；
- (4)《中华人民共和国海上交通安全法》，全国人大常委会，2021 年 9 月施行；
- (5)《中华人民共和国港口法》，全国人大常委会，主席令第 5 号，2018 年 12 月施行；
- (6)《中华人民共和国渔业法》，全国人大常委会，主席令第 25 号，2013 年 12 月施行；
- (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，国务院令第 475 号，2018 年 3 月修订；
- (8)《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院，国务院令第 561 号，2018 年 3 月修订；
- (9)《中华人民共和国航道管理条例》，国务院，国务院令第 545 号，2008 年 12 月 27 日修订；
- (10)《国家重大海上溢油应急处置预案》，交通运输部，交溢油函〔2018〕121 号，2018 年 3 月；
- (11)《海域使用权管理规定》，原国家海洋局，国海发〔2006〕27 号，2007 年 1 月 1 日施行；
- (12)《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表决，2016 年 3 月 1 日施行；

(13)《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，交通运输部，交通运输部令 2021 年第 24 号，2021 年 9 月；

(14)《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，自然资源部，自然资办发〔2020〕51 号，2020 年 12 月；

(15)《海洋功能区划管理规定》，原国家海洋局，国海发〔2007〕18 号，2007 年 8 月 1 日施行；

(16)《海岸线保护与利用管理办法》，原国家海洋局，2017 年 3 月；

(17)《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资办函〔2022〕2207 号，2022 年 10 月 14 日。

1.2.2 标准规范

(1)《海域使用分类》，HY/T 123-2009，原国家海洋局，2009 年 4 月 1 日；

(2)《海洋监测规范》，GB 17378-2007，原国家海洋局，2008 年 5 月 1 日；

(3)《海水水质标准》，GB 3097-1997，原国家环境保护局，1998 年 7 月 1 日；

(4)《渔业水质标准》，GB 11607-1989，原国家环境保护局，1990 年 3 月 1 日；

(5)《海洋生物质量》，GB 18421-2001，国家质量监督检验检疫总局，2002 年 3 月 1 日；

(6)《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007，国家质量监督检验检疫总局，2008 年 2 月 1 日；

(7)《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002，国家质量监督检验检疫总局，2002 年 10 月 1 日；

(8)《海籍调查规范》，HY/T 124-2009，原国家海洋局，2009 年 5 月 1 日；

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

(10)《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018，中华人民共和国自然资源部，2018 年 11 月 1 日；

(11)《海域使用面积测量规范》，HY 070-2022，中华人民共和国自然资源部，2022 年 9 月 1 日；

(12)《近岸海域环境监测技术规范》，HJ 442-2020，生态环境部，2021 年 3 月 1 日；

(13)《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，原国家海洋局，2002 年 4 月；

(14)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007，原中华人民共和国农业部，2008 年 3 月 1 日；

(15)《海港总体设计规范》，JTS 165-2013，中华人民共和国交通运输部，2014 年 5 月 1 日；

(16)《港口与航道水文规范》，JTS 145-2015，中华人民共和国交通运输部，2016 年 1 月 1 日；

(17)《船舶水污染物排放控制标准》，GB 3552-2018，原国家环境保护部与国家质量监督检验检疫总局，2018 年 7 月 1 日；

(18)《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》，JT/T 451-2017，中华人民共和国交通运输部，2017 年 11 月 1 日。

1.2.3 规划

(1)《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；

(2)《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，广西壮族自治区人民政府，桂政发〔2018〕23 号，2018 年 4 月 27 日；

(3)《广西海洋经济发展“十四五”规划》，广西壮族自治区海洋局与广西壮族自治区发展和改革委员会，2021 年 7 月；

(4)《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》，广西壮族自治区人民政府办公厅，桂政办发〔2021〕143 号，2021 年 12 月 31 日；

(5)《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，广西壮族自治区生态环境厅，桂环发〔2023〕9 号，2023 年 3 月 7 日；

(6)《钦州港总体规划（2035 年）》，钦州市人民政府与广西壮族自治区港航发展中心，2020 年 8 月；

(7)《钦州市城市总体规划修改（2012-2030 年）》，钦州市人民政府，2012 年。

1.2.4 项目技术资料

(1)《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头护岸加固工程施工图设计》（第二册 工作船码头部分），广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院，2008 年 3 月；

(2)《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头护岸加固工程施工设计图》，广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院，2008 年 3 月；

(3)《中国石油广西石化公司 1000 万吨炼油项目十万吨石油码头工程海洋环境影响报告书》，原国家海洋局第一海洋研究所，2007 年 5 月；

(4)《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级炼油码头工程海域使用论证报告书》（报批稿），原国家海洋局第一海洋研究所，2007 年 5 月；

(5)《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头护岸加固项目工程地质勘察报告》，中国石油天然气华东勘察设计研究院，2007 年 6 月；

(6)《2022 年广西钦州市海洋生态保护修复项目海洋生态环境状况调查报告》，原国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2022 年 11 月；

(7) 建设单位提供的其他有关资料。

1.3 论证等级与范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)和《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》确定项目海域使用类型为交通运输用海中的港口用海,用海方式为构筑物用海中的透水构筑物用海。

本项目海域用途变更的用海面积为 0.2143 公顷,根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)中关于论证等级判定的依据,本项目的论证等级判定如下:项目透水构筑物总长度 166m,构筑物总长度 $\leq 400\text{m}$,在所有海域均为三级论证;项目透水构筑物用海面积为 0.2143 公顷,用海面积小于 10 公顷,在所有海域均为三级论证;因此,确定本项目论证等级为三级。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物用海	透水构筑物用海	其他透水构筑物用海	构筑物总长度 $\leq 400\text{m}$; 用海总面积 ≤ 10 公顷	所有海域	三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023),论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定,应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下,论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定,三级论证向外扩展 5km。结合本项目用海特点、周边海域开发利用现状以及项目工程实施可能影响的范围,确定本项目论证范围,北侧以海岸线为界,东侧、西侧及南侧以项目用海外缘线为起点外扩 5km,论证范围见图 1.3.2-1,论证范围边界点坐标见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 论证范围与岸线相接控制点坐标表

点号	纬度 (N)	经度 (E)
1	21°39'5.301"	108°39'39.858"
2	21°39'5.097"	108°34'15.053"
3	21°41'4.215"	108°34'15.076"
4	21°41'14.857"	108°34'14.945"

5	21°44'29.830"	108°34'15.076"
6	21°44'29.961"	108°35'40.212"
7	21°44'30.093"	108°38'2.763"
8	21°44'29.961"	108°38'26.412"

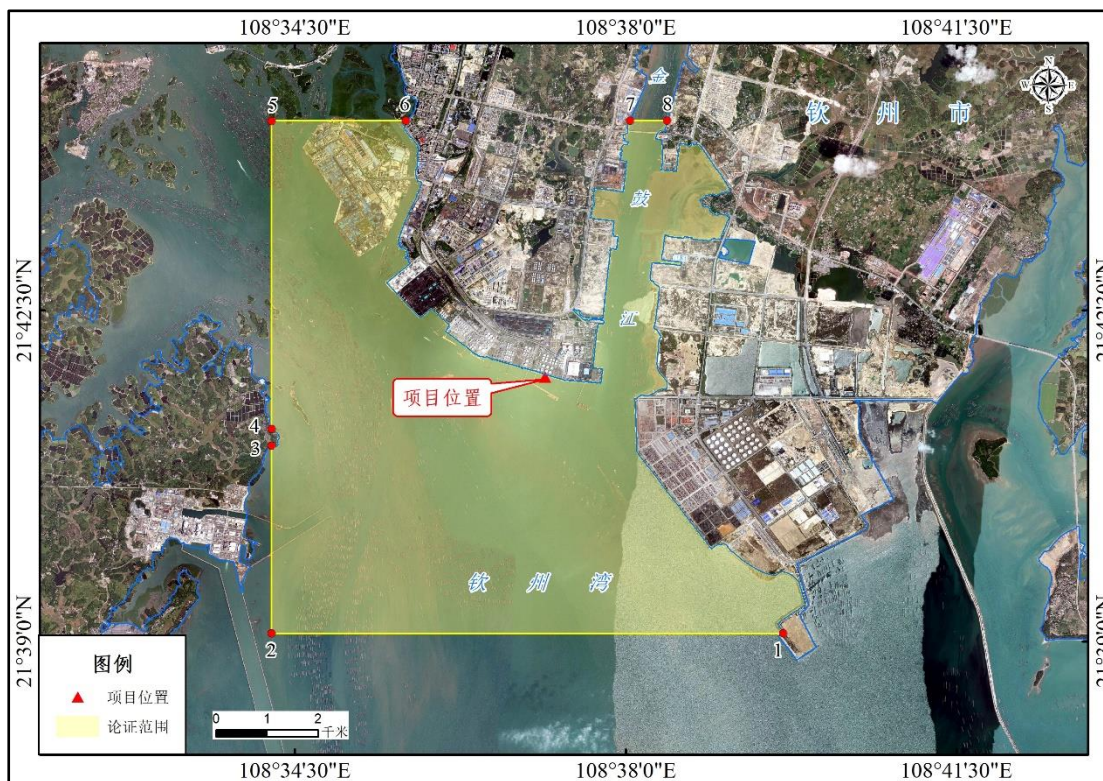


图 1.3.2-1 论证范围图

1.4 论证重点

本项目海域使用类型一级类为“交通运输用海”，二级类为“港口用海”。本项目用海方式为“透水构筑物”。结合《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中的“表 C.1 海域使用论证重点参照表”，并结合项目具体情况确定论证重点。项目论证重点确定为：

- 1、选址合理性；
- 2、用海方式和布置合理性；
- 3、用海面积合理性；
- 4、资源环境影响；
- 5、用海风险。

表 1.4-1 海域使用论证重点参照表（摘自）

用海类型	论证重点							
	用海必要性	选址（线）必要性	平面布置合理性	用海方式合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源环境影响	生态用海对策措施
交通运输用海		▲	▲	▲	▲		▲	▲

1.5 项目位置及建设规模

工作船码头位于广西钦州港鹰岭作业区钦州市 10 万吨级码头工程项目内港池用海区域，坐标为 $108^{\circ}37'9.0951''E$ ， $21^{\circ}41'49.3722''N$ 。

工作船码头布置两个 4000HP 全回转拖轮泊位和一个污油回收船泊位，本工程码头岸线长 113m，主要建设内容有：①冲孔灌注桩 42 根；②预制空心板 121 块及预应力 T 梁 8 根；③立柱、纵横梁、盖梁；④栏杆、照明、供水设备。

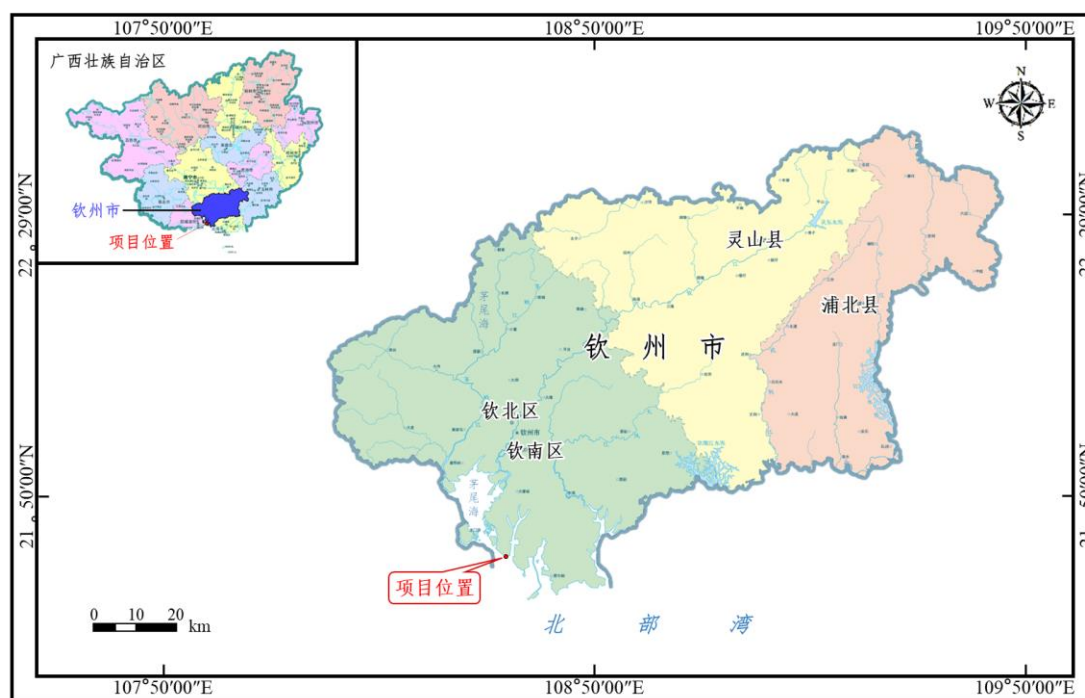


图 1.5-1 项目行政区划图

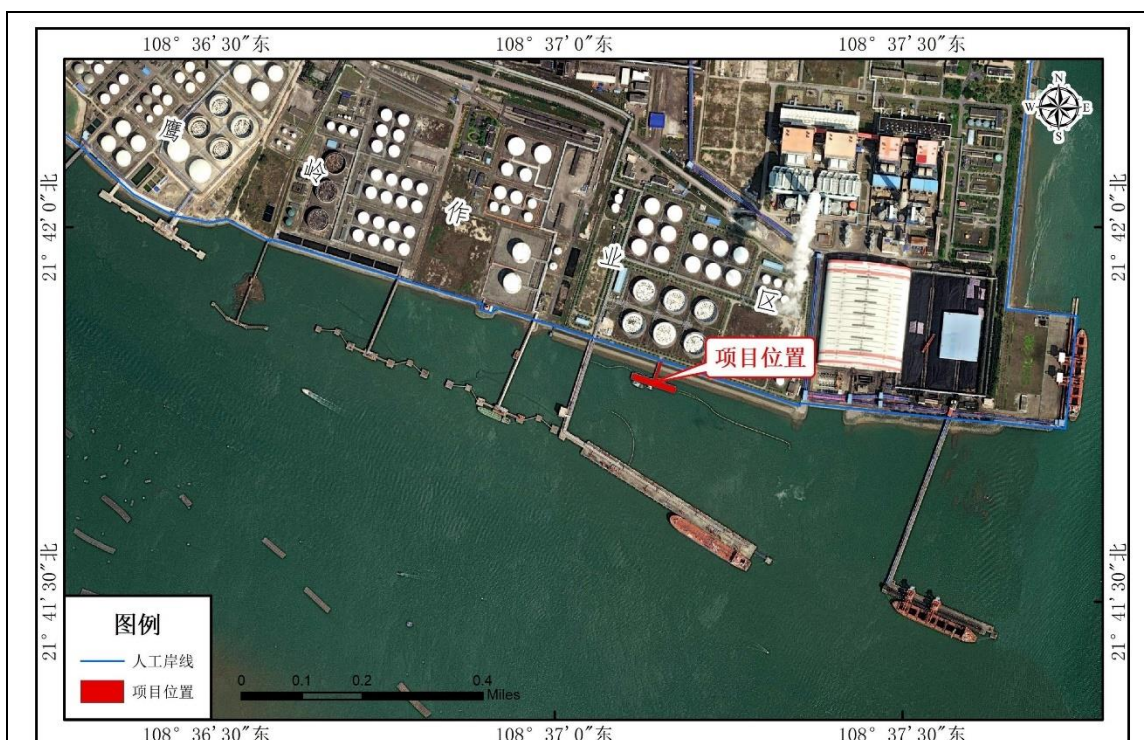


图 1.5-2 项目地理位置图

1.6 平面布置和主要结构、尺度

1.6.1 总平面布置

1.6.1.1 码头布置原则

(1) 与钦州港总体布局规划及鹰岭作业区详细规划相协调，适应码头以及码头库区对陆域的要求。

(2) 结合护岸现实条件，力求做到安全、经济。

(3) 不影响 10 万吨级码头内港池的使用。

(4) 遵循国家有关环境保护、劳动、安全卫生等方面的规范、规定和要求，采取有效措施减少对周围环境的影响和污染。

1.6.1.2 设计主尺度

(1) 设计船型

本工程设计主要船型尺度如下：

4000HP 全回转拖轮：长×宽×满载吃水=36.2×10.2×3.65 (m)

污油回收船：长×宽×满载吃水=16.8×6.0×1.4（m）

（2）高程及水深

①水位：

设计高水位：2.82m（高潮累积频率 10%）

设计低水位：-1.46m（低潮累积频率 90%）

极端高水位：3.91m（50 年重现期）

极端低水位：-2.75m（50 年重现期）

施工水位：0.14m

②设计波浪

根据交通部天津水运工程科学研究所提供的鹰岭作业区设计高水位时重现期为 50 年的 $H_{1\%}$ 的波浪高度为： $H_{1\%}=1.74\text{m}$ 。

③码头面标高

透空式码头前沿高程计算：

$$E=H_{WL}+\eta_0+h+\Delta=2.82+1.04+1.60+0.5=5.96\text{（m）}$$

式中：

E ——码头面设计高程（m）；

H_{WL} ——设计高水位（m），取 2.82m；

η_0 ——设计高水位时重现期为 50 年的 $H_{1\%}$ 静水面以上的波峰面高度；

H ——码头上部结构的高度，取 1.60m；

Δ ——超高值（m）（0~1m），取 0.5m；

码头前沿高程取与 10 万吨级码头高程一致，为 6.14m。

④码头前沿停泊地以及调头地的设计水深及高程

根据相关规范，码头前沿设计水深按下式计算：

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

式中：

T ——设计船型满载吃水（m）；

Z_1 ——龙骨下最小富裕深度（m），取 $Z_1=0.6\text{m}$ ；

Z_2 ——波浪富裕深度 (m), $Z_2=KH_{4\%}-Z_1$, 当计算结果为负值时, 取 $Z_2=0$;

K ——系数, 取 0.5;

$H_{4\%}$ ——码头前沿允许停泊的波高(m), 波列累积频率为 4%的波高, 取 1.0m;

Z_3 ——船舶因配载不均匀而增加的船尾吃水值 (m), 取 $Z_3=0.15m$;

Z_4 ——备淤深度, 取 0.4m。

各级拟靠船舶在停靠码头时, 其对应的码头前沿停泊地高程见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 码头前沿停泊地高程 (单位: m)

设计船型	T	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	前沿设计水深	设计低水位	前沿停泊地高程
4000HP 全回转拖轮	3.65	0.6	0	0.15	0.4	4.8	-1.46	-6.26
污油回收船	1.4	0.6	0	0.15	0.4	2.6	-1.46	-4.01

取 4000HP 全回转拖轮码头以及污油回收船码头前沿停泊地高程为:-6.26m。

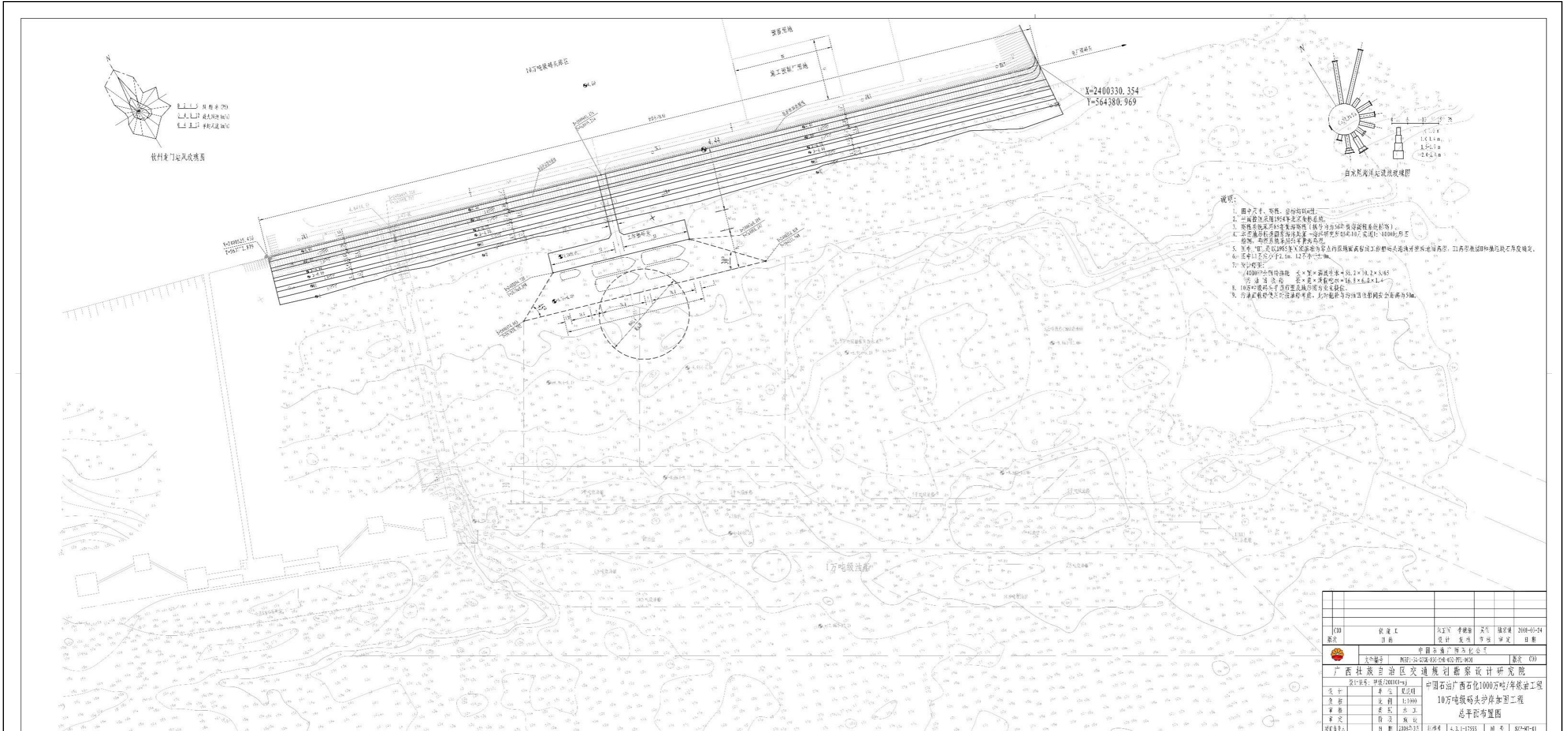


图 1.6.1-1 总平面布置图

1.6.2 水域布置

1.6.2.1 泊位及码头长度

受工程投资的限制，污油回收船泊位长度按一般船舶考虑，根据《海港总平面设计规范》（JTS 211-99），二个 4000HP 全回转拖轮泊位和一个污油回收船泊位的总长度按下式计算：

$$L_b = d_1 + L_1 + d_1 + L_1 + d_2 + L_2 + d_3$$

式中：

L_b ——码头泊位长度（m）；

L_1 、 L_2 ——设计船长（m），4000HP 全回转拖轮取 $L_1=36.2\text{m}$ ，污油回收船取 $L_2=16.8\text{m}$ ；

d ——富裕长度（m），取 $d_1=5\text{m}$ 、 $d_2=5\text{m}$ 、 $d_3=5\text{m}$ ；

当使用污油回收船时，污油回收船按油船考虑，有最小安全距离 50m 的要求，即取 $d_2=50\text{m}$ ，但由于很少使用污油回收船，故在使用污油回收船时考虑把一个 4000HP 全回转拖轮泊位的船舶移至港口内锚地，此时泊位长度按一艘工作船和一艘污油回收船计算 $L_b=5+36.2+50+16.8+5=113\text{m}$ 。

取泊位长度为 113m。

1.6.2.2 回旋水域

根据《海港总平面设计规范》（JTS 211-99），在有掩护的水域，船舶回旋水域尺度——回旋圆直径取 2 倍设计船长，各级船型的回旋圆水域尺度计算见表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 船舶回旋水域尺度（单位：m）

设计船型	设计船长	回旋圆直径
		2 倍设计船长
4000HP 全回转拖轮	36.2	72.4
污油回收船	16.8	33.6

钦州市 10 万吨级码头工程项目建成后，工作船可利用内侧 3 千吨级船舶回旋水域进行调头。其底高程为-8.96m，满足使用要求。另外，由于拖轮、污油回

收船尺度较小，波浪波高大于 1.0m 时需移到钦州内港躲避。

1.6.2.3 航道及助导航设施

根据中交第四航务工程勘察设计院的《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头总平面布置图》，工作船港内航道为 5 千吨级船舶的进港航道，航道底高程为-8.96m，航道宽度为 90m，所以港内航道不需乘潮就能满足工作船的航行要求。

进港航道助导航设施采用卫星导航监理系统 DGPS 及常规灯浮和灯桩助导航。

1.6.2.4 锚地

内港锚地设在青菜头以里，由钦州港务局统一规划设定，见表 1.6.2-2 和图 1.6.2-1。

表 1.6.2-2 内港锚地基础信息

锚地代码	锚地编号	控制点	大地坐标		水域面积 (km ²)	功能
			北纬	东经		
212101	内 1#锚地 (5000 吨级)	QM121	21°36'38.71"	108°37'52.48"	7.4	避风、 待泊
		QM122	21°37'01.96"	108°38'42.01"		
		QM123	21°36'41.80"	108°39'21.69"		
		QM124	21°34'58.18"	108°38'19.36"		
		QM125	21°35'31.61"	108°37'13.53"		
213101	内 2#锚地 (万吨级以下)	QM131	21°41'36.35"	108°35'45.80"	0.4	避风、 待泊
		QM132	21°41'32.84"	108°35'59.20"		
		QM133	21°40'58.40"	108°35'48.88"		
		QM134	21°41'01.91"	108°35'35.49"		
214101	内 3#锚地 (3000 吨级以下)	QM141	21°41'13.21"	108°35'08.71"	0.6	避风、 待泊
		QM142	21°41'09.71"	108°35'22.11"		
		QM143	21°40'22.74"	108°35'08.04"		
		QM144	21°40'26.25"	108°34'54.64"		
215101	内 4#锚地 (3000 吨级)	QM151	21°47'06.07"	108°32'27.94"	1.4	避风、 待泊
		QM152	21°47'08.85"	108°32'47.55"		
		QM153	21°45'51.70"	108°33'00.05"		
		QM154	21°45'48.92"	108°32'40.43"		



图 1.6.2-1 项目周边水域现状图（局部）

1.6.3 码头布置

工作船码头布置 2 个 4000HP 全回转拖轮泊位和 1 个污油回收船泊位。根据广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院的《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头总平面布置图》以及港址的自然条件码头平面布置采用透空式 T 型方案，码头平面布置见图 1.6.1-1。

1.6.4 水工建筑物

1.6.4.1 设计条件

(1) 水工建筑物等级

根据《港口工程混凝土结构设计规范》，本项目水工建筑物安全等级为Ⅱ级。

(2) 设计船型

本工程设计主要船型尺度如下：

4000HP 全回转拖轮：长×宽×满载吃水=36.2×10.2×3.65（m）

污油回收船：长×宽×满载吃水=16.8×6.0×1.4（m）

(3) 设计水位

设计高水位：2.82m

设计低水位：-1.46m

施工水位：0.14m

(4) 荷载的计算和确定

船舶系缆力：（按两艘 4000HP 全回转拖轮并排停靠考虑） $P=150\text{kN}$ （水流方向）

船舶撞击力：（按两艘 4000HP 全回转拖轮并排停靠考虑） $P=623\text{kN}$

汽车荷载：30t 汽车（自重和货物共重 300kN）

平台面堆荷： $q=20\text{kN/m}^2$

设备安装荷载：25t 轮胎吊（吊重 15t）

(5) 地震及岩土力学指标

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》，港区地震基本烈度为 VI 度，地震动峰值加速度为 0.05g。根据《水运工程抗震设计规范》（JTJ 225-98），本工程可不进行抗震计算，但应采取抗震构造措施。

1.6.4.2 结构型式及布置

(1) 水工结构

结构采用高桩梁板式结构。平台平面尺寸为：长×宽=113m×16m。平台与陆域间用一座 2 跨共长 53m，宽 7.0m 的引桥连接。

平台顶前沿高程为 6.14m。平台下部桩基三排共布置 36 根冲孔灌注桩，纵向排距 10m，横向桩距 6.3m。前排桩桩径为 1.8m，后两排桩桩径为 1.5m。桩基与立柱、横向联系梁及顶部纵横梁共同形成空间框架，以抵抗船舶的撞击力及水流力等荷载。前排立柱的截面尺寸为宽×高=1.0m×2.8m，后两排立柱的截面尺寸为宽×高=1m×1.0m，横向联系梁的截面尺寸为宽×高=0.8m×1.5m，纵向联系梁的截面尺寸为宽×高=0.6m×1.0m，顶部纵向前沿梁的截面尺寸为宽×高=0.7m×1.0m，横梁的截面尺寸为宽×高=1.0m×1.7m。横梁之间架设预制钢筋空心板，其外围截面尺寸为宽×高=1.25m×0.65m，空心板顶为现浇险面层。为方便船舶靠泊和系缆，

前排立柱上设有橡胶护和系船柱，每个立柱上均设有橡胶护舷，间隔布置三层系船柱。为方便工作人员上下船舶，在码头平台上共设楼梯三座。

引桥下部桩基共布置 6 根桩径为 1.2m 的冲孔灌注桩，桩顶设现浇混凝土盖梁，其截面尺寸为宽×高=1.8m×1.6m。上构为长 24m 的预制预应力 T 梁，梁高为 1.6m。T 梁顶部为现浇砼面层。

本工程各桩均应进行超声波检测，由监理工程师随机抽取中 180cm 桩 2 根，150cm 桩 2 根，中 120cm 桩 1 根共 5 根进行高应变动力检测。

(2) 结构计算

a 根据《港口工程嵌岩桩设计与施工规程》(JTJ 285-2000)，单桩轴向抗压承载力设计值按下式计算：

$$Q_{cd} = \frac{u_1 \sum \xi_{fi} q_{fi} l_i}{r_{cs}} + \frac{u_2 \xi_s f_{rc} h_r + \xi_p f_{rc} A}{r_{cR}}$$

式中：

μ_1 ——覆盖层桩身周长 (m)；

μ_2 ——嵌岩段桩身周长 (m)；

ξ_{fi} ——桩周第 i 层土的侧阻力计算系数，当 $D \leq 1.0m$ 时，岩面以上 10D 范围内的覆盖层，取 0.5~0.7，10D 以上覆盖层取 1；当 $D > 1.0m$ 时，岩面以上 10m 范围内的覆盖层，取 0.5~0.7，10m 以上覆盖层取 1。D 为覆盖层中桩的外径；

q_{fi} ——桩周第 i 层土的极限侧阻力标准值 (kPa)；

l_i ——桩穿过第 i 层土的厚度 (m)；

f_{rc} ——岩石饱和单轴抗压强度标准值 (kPa)，当 f_{rc} 值大于身轴心抗压强度标准值 f_{ck} 时，应取 f_{ck} 值；

A——嵌岩段桩端面积 (m^2)；

h_r ——桩身嵌入基岩的深度 (m)，当 h_r 超过 5d 时，取 5d；当岩层表面倾斜时，应以岩面最低处计算嵌岩深度。d 为嵌岩段桩径；

r_{cs} ——覆盖层单桩轴向受压承载力分项系数，取 1.65；

r_{cR} ——嵌岩段单桩轴向受压承载力分项系数，取 1.7~1.8；

ξ_s 、 ξ_p ——分别为嵌岩段侧阻力和端阻力计算系数，与嵌岩深径比 h_r/d 有关。

b 根据《港口工程嵌岩桩的设计与施工规程》(JTJ 285-2000)，单桩轴向抗拔承载力设计值按下式计算：

$$Q_{ud} = \frac{u_1 \sum \xi'_{fi} q_{fi} l_i + G \cos \alpha}{r_{ts}} + \frac{u_2 \xi'_s f_{rc} h_r}{r_{tr}}$$

式中：

ξ'_{fi} ——第 i 层覆盖土的侧阻抗拔折减系数，取 (0.7~0.8) ξ_{fi} ；

ξ'_s ——嵌岩段侧阻力抗拔计算系数，取 0.045；

G ——桩重力，水下部分按浮重力计；

α ——桩轴线与铅垂线夹角 ($^\circ$)；

r_{ts} ——覆盖层单桩轴向抗拔承载力分项系数，取 1.65；

r_{tr} ——嵌岩段单桩轴向抗拔承载力分项系数，取 2.0~2.2；

c 根据《港口工程嵌岩桩的设计与施工规程》(JTJ 285-2000)，水平力作用下桩的嵌岩深度按下式计算：

$$h_r' = \frac{4.23 V_d + \sqrt{17.92 V_d^2 + 12.7 \beta f_{rc} M_d d}}{\beta f_{rc} d}$$

式中：

h_r' ——计算所需嵌岩深度 (m)

V_d ——基岩顶面处桩身剪力设计值 (kN)；

β ——系数，取 0.5~1.0，根据岩层侧面构造而定，节理发育的取小值，反之取大值；

f_{rc} ——岩石饱和单轴抗压强度标准值 (kPa)；

M_d ——基岩顶面处桩身弯矩设计值 (kN·m)；

d ——嵌岩段桩身直径 (m)。

(3) 作用和效应组合

a 作用荷载

①永久作用：结构自重力。

②可变作用：堆货、汽车、船舶、水流、施工荷载。

b 承载能力极限状态作用效应组合

单桩轴向抗拔承载力、桩嵌岩深度、桩身最大弯矩及桩（柱）顶最大位移的荷载组合，即：设计高水位时，结构自重、水流力、船舶撞击力作用时的组合。

①持久组合

按下式计算：

$$S_d = r_0 [r_G G + r_{PZ} P_Z + \psi r_{FW} F_W]$$

式中：

r_0 ——结构重要性系数，取 1.0；

r_G ——永久作用分项系数，不利时取 1.3，有利时取 0.95；

G ——结构自重标准值；

r_{PZ} ——撞击力分项系数，取 1.5；

P_Z ——撞击力标准值；

ψ ——组合系数，取 0.7；

r_{FW} ——水流力分项系数，取 1.5；

F_W ——水流力标准值。

②短暂组合按下式计算：

$$S_d = r_G G + r_{PZ} P_Z + r_{FW} F_W$$

(4) 计算结果

表 1.6.4-1 灌注桩垂直承载力表

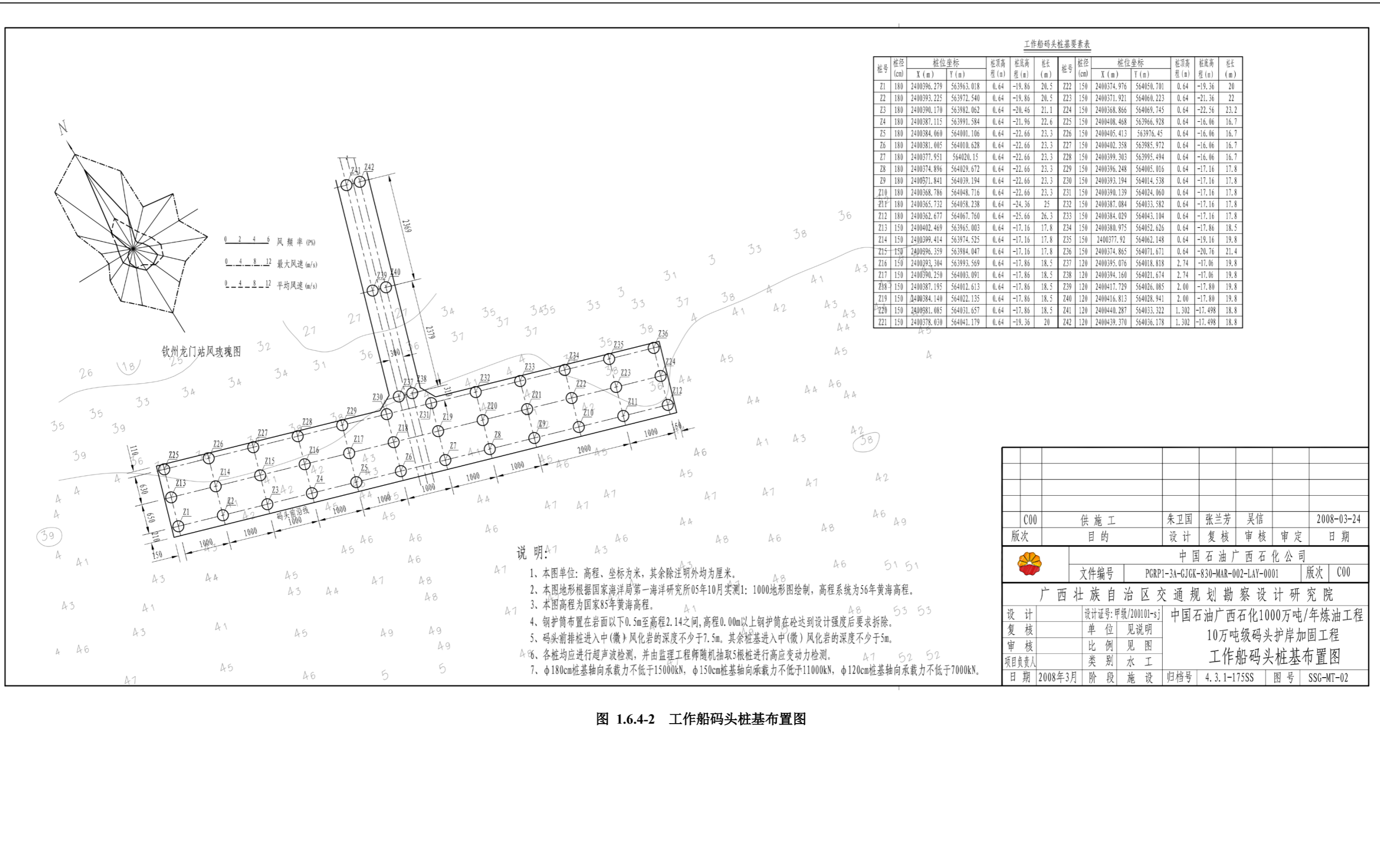
名称 \ 项目	引桥桩	180 桩	150 桩
单桩轴向抗压承载力允许值 Q_{cd} (kN)	7893	16000	11732
单桩轴向抗压设计值 (kN)	3666	9426	9952
单桩轴向抗拔承载力允许值 Q_{cd} (kN)	3043	6264	4703
单桩轴向抗拔设计值 (kN)	/	/	/
桩进入中风化岩深度计算所需值 (m)		2.96	2.46

结构内力计算按框架结构计算，其结果见下表：

表 1.6.4-2 主要结构内力表

项目 \ 名称	最大设计弯矩 Mu (kN·m)	最大设计剪力 Q (kN)	最大设计轴力 (kN)	最小设计轴力 (kN)
φ180cm 桩	4449.98	395.16	4713.2	460.85
φ150cm 桩	2586.10	251.23	4976.7	1035.19
φ120cm 桩	556.96	125.48	3666.53	1287.32
柱 (1×2.8)	2142.01	1070.35	3231.48	596.59
柱 (1.0×1.0)	1389.63	499.16	4176.35	783.64
横向连系梁	2667.54	807.41	/	/
顶层纵向联系梁	980.50	519.68	/	/
顶层横向联系梁	2140.40	2044.05	/	/
预制预应力 T 梁	7740.36	1318.73	/	/

计算结果表明，桩基的垂直承载力满足要求。桩基、梁板结构及强度验算满足规范要求。



说明:

- 1、本图单位：高程、坐标为米，其余除注明外均为厘米。
- 2、本图地形根据国家海洋局第一海洋研究所05年10月实测1:1000地形图绘制，高程系统为56年黄海高程。
- 3、本图高程为国家85年黄海高程。
- 4、钢护筒布置在岩面以下0.5m至高程2.14之间，高程0.00m以上钢护筒在砼达到设计强度后要求拆除。
- 5、码头前排桩进入中(微)风化岩的深度不少于7.5m。其余桩基进入中(微)风化岩的深度不少于5m。
- 6、各桩均应进行超声波检测，并由监理工程师随机抽取5根桩进行高应变动力检测。
- 7、φ180cm桩基轴向承载力不低于15000kN，φ150cm桩基轴向承载力不低于11000kN，φ120cm桩基轴向承载力不低于7000kN。

图 1.6.4-2 工作船码头桩基布置图

C00		供 施 工		朱卫国	张兰芳	吴信	2008-03-24
版次	目的	设计	复核	审核	审定	日期	
		中国石化广西石化公司					
		文件编号	PGRP1-3A-GJGK-830-MAR-002-LAY-0001			版次	C00
广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院							
设计	设计证号:甲级/200101-sj	中国石化广西石化1000万吨/年炼油工程					
复核	单位	10万吨级码头护岸加固工程					
审核	比例	工作船码头桩基布置图					
项目负责人	类别	水工					
日期	2008年3月	阶段	施 设	归档号	4.3.1-175SS	图号	SSG-MT-02

1.7 项目施工工艺及方法

1.7.1 工程概况

本工程码头岸线长 113 m。主要施工内容有：①冲孔灌注桩；②预制空心板及预应力 T 梁；③立柱、纵横梁、盖梁；④栏杆、照明、供水设备。其中冲孔灌注桩为水下工程施工，其余为陆上工程施工。

1.7.1.1 施工条件

本工程预制构件多，冲孔灌注桩工程量大，要求施工单位具备专业技术力量和适应本工程施工的机械设备。本工程可用库区的部分陆域作预制场地，工程材料和施工机械可从公路或从海上运输到工程施工现场。

本工程建设所需材料可在当地解决，当地砂、石料丰富，可满足本工程建设需要。施工用电用水可就近从库区供水管网、电源点接入，能满足施工要求。工程施工、监理应由拥有相应资质的施工和监理单位进行施工和监理。

1.7.1.2 主要施工工程量

表 1.7.1-1 工程量汇总表

序号	项目	单位	数量
一	码头		
1	Φ 180cm 冲孔灌注桩	根	12
①	现浇 C40 钢筋砼灌注桩	m ³	701.92
②	钢护筒	t	69.63
③	冲覆盖层	m	84.6
④	冲岩石	m	161.38
2	Φ 150cm 冲孔灌注桩	根	24
①	现浇 C40 钢筋砼灌注桩	m ³	789.3
②	钢护筒	t	115.52
③	冲覆盖层	m	155.44
④	冲岩石	m	198.9
3	现浇 C40 钢筋砼立柱	m ³	318.0
4	现浇 C40 砼纵横联系梁	m ³	266.50
5	现浇 C40 砼横梁	m ³	283.44
7	现浇 C40 砼前沿梁	m ³	118.7
8	现浇 C30 砼系船柱牛腿	m ³	9.60
9	预制安装 C40 砼空心板	m ³	676.2
10	制安 C40 砼靠船构件	m ³	22.14
11	现浇 C40 砼前沿梁支撑牛腿	m ³	0.66

12	现浇 C40 封端及铰缝砼	m ³	68.20
13	现浇 C40 砼码头铺装层	m ³	221.50
14	现浇 C40 钢筋砼护轮坎	m ³	14.4
15	钢筋砼楼梯	m ³	14.88
16	15t 系船柱	个	18
17	橡胶护舷 SA500H,L=1500	套	36
18	不锈钢管栏杆及埋件	t	2.8
19	18×30×2.8cm 板式橡胶支座	套	484
三	引桥		
1	φ 120cm 冲孔灌注桩	根	6
①	现浇 C40 钢筋砼灌注桩	m ³ /t	132.09
②	钢护筒	t	21.51
③	冲覆盖层	m	60.5
④	冲岩石	m	48.14
2	现浇 C40 砼盖梁	m ³	86.18
3	预制安装引桥 C50 砼预应力 T 梁	m ³	176.44
4	现浇引桥 C40 砼铺装层	m ³	40.30
5	现浇 C40 砼防浪、防撞墙	m ³	42.6
6	现浇 C40 砼排水沟	m ³	12.9
8	30×50×5cm 板式橡胶支座	套	16

1.7.2 施工方案

本工程施工分水下，水上两部分。水下工程施工受潮汐影响，潮汐为不规则全日潮，平均高水位 1.8m，平均低水位-0.74m，根据以往经验，施工水位取 0.14m；水上工程除暴雨及台风期外，一般天气均可施工。

(1) 冲孔灌注桩

本工程冲孔灌注桩施工按《港口工程嵌岩桩设计与施工规程》(JTJ 285-2000) 要求执行，钢护筒直径需满足成孔需求，顶标高在 3.14m 以上。灌注砼前应复测钻孔的沉渣厚度，应再次清孔至满足要求（沉渣厚度≤50mm）为止。灌注水下砼时应符合《港口工程灌注桩设计与施工规程》的有关规定，并符合下列规定：

- ①导管入孔后，管底距孔底为 30~50cm；
- ②混凝土料斗应有足够的容量，首批灌注的砼量应使导管底端埋入砼内深度 0.8m 以上，且应保持导管内的砼压力不小于 1.5 倍井孔水压的压力；
- ③水下砼应一次灌注完成，每斗间隔时间不超过砼的初凝时间；
- ④应控制最后一斗砼灌注量，并预留凿去泛浆残渣高度的量，保证桩顶暴露砼达到强度设计值；

⑤当砼数量较大，灌注时间较长时，可在砼中掺加缓凝剂，满足施工要求。

高程在 0.00m 以上的钢护筒在砼达到设计强度后，要求拆除。桩基施工完毕达到设计强度后，应进行检测，符合设计要求后才能进行下一环节施工。

(2) 预制砼空心板、预应力 T 梁和靠船构件牛腿

预制空心板时板跨中应留有 1 厘米的预拱度，边板要注意护轮坎钢筋的预埋。预制靠船构件时注意橡胶护舷相关埋件的预埋。预制预应力 T 梁时要注意防浪墙钢筋的预埋，T 梁砼按 $0.9\text{kg}/\text{m}^3$ 添加聚丙烯 防裂纤维，其技术参数为：

- ①纤维直径： ≤ 21 微米
- ②纤维比表面积： $\geq 200\text{m}^2/\text{kg}$
- ③断裂弹力： $\geq 10\text{cN}/\text{单根}$
- ④断裂伸长率： $\geq 25\%$
- ⑤弹性模量： $\geq 3000\text{MPa}$

根据用量直接与砼搅拌，其搅拌时间、振捣时间不要少于不掺纤维者，有条件时，可适当延长搅拌机搅拌时间至 50 转左右。

预制预应力 T 梁采用后张法，其主要技术要求如下：

①材料

张拉钢绞线采用高强度低松弛钢绞线,强度标准值为 $f_{\text{ptk}}=1860\text{MPa}$ 。

混凝土标号为 C50 高性能砼，在梁两端封头，需采用细粒径粗骨料拌制混凝土浇捣。

②钢筋张拉控制应力

钢绞线控制应力 $\sigma_{\text{con}}=0.7f_{\text{ptk}}$ ，每束钢绞线张拉控制力为 911.4kN，张拉顺序按 1、2、3、4、5、6 进行，张拉步骤：0→91.1kN→911.4kN 持荷 2 分钟锚固。

③锚具

施工单位应采用合适的锚具，经确认后方可施工，锚具必须与钢绞线相配套，锚具变形和钢绞线内缩值 σ 控制值为 5mm。

④预应力钢绞线的预留孔道

采用塑料波纹管，预留孔道直径为 5cm，采用 M15-5 型锚具及配套的螺旋

筋等配件，在锚头附近预留灌浆出气孔。预应力钢绞线预留孔道时必须注意：保证预留孔道的畅通；保证预留孔道大小及位置的正确；预留波纹管街头要紧密，不得脱开灌浆；预埋波纹管绑扎要牢固，防止位移或上浮；要注意留出灌浆孔和排气孔；穿孔前应对孔道进行全面的检查，确保畅通无阻时，即进行清孔，再行穿束。

⑤孔道灌浆

每片 T 梁张拉完毕，需立即进行孔道灌浆及封锚，以防锈蚀。孔道灌浆采用真空灌浆技术，灌浆必须饱满。水泥砂浆标号为 M50，水灰比 ≤ 0.4 ，灌浆压力为 400KPa，掺适量膨胀剂以增加孔道灌浆的密实性。灌浆前应用压力水将孔道冲洗干净，灌浆顺序应先下后上地进行，清洗孔道直至流出清水为止，然后设法排干孔道内积水。灌浆应缓慢均匀的进行，不得中断，并应排气通畅，在灌满孔道并封闭排气孔后，继续加压至 500~600KPa，稍停后再封闭灌浆孔。灌浆排气孔可由施工单位自行确定，但各孔不得重合在一个断面，以免削弱混凝土的强度，孔道内水泥浆强度未达到 15MPa 前，不得移动构件。

⑥为保证正常张拉和避免滑丝，应注意以下几点：

a 做好设备状态的检查，使千斤顶油表始终保持良好工作状态。锚具质量应把关，保证形状尺寸的正确与规定的精度，锚环应保证锻制质量，不得有内部缺陷，应进行电磁探伤，锚环回火需处理均匀，表面不得变形保证规定的硬度值。

b 钢绞线材料

如钢绞线粗细不均，截面不圆，钢丝表面有油污锈蚀，钢绞线强度、硬度不均，或有某种缺欠，都将影响钢绞线的正常楔紧和正常张拉，必须引起这方面的注意，钢绞线力学性能指标必须满足规定的要求。

c 张拉工艺

张拉前对孔道垫板进行检查，垫板承压面必须与孔道中心线相垂直；同一束内的各根钢绞线应理顺平行，不错位，不急弯，受力力求均匀；锚具在使用时必须用汽油刷去油污，安装务必正位，对中锚环、对中套等的安装面必须与孔道中心线垂直，锚具中心必须与孔道中心相重合；各个楔块的打紧程度务求一致；给

油回油要缓慢进行，避免回油过大，造成滑丝；张拉操作必须按规定进行，不要使受力过大。

⑦施工时要注意以下几点：施工时要注意插筋预埋件，以免遗漏；构造钢筋若与预留孔道相冲突，应自然避开。

（3）浇注柱、纵、横联系梁、护轮坎及安装靠船构件牛腿

桩施工完成后，把钢护筒卸至高程 0.14m 后再立模浇注立柱砼。同一水平面的柱、纵、横联系梁要一起浇注。柱浇注砼时要注意安装靠船构件及预埋橡胶护舷的有关埋件。护轮坎与前沿梁、铺装层一起浇注。

（4）吊装 T 梁和空心板

预应力 T 梁采用架桥机安装，空心板采用架桥机安装或 25t 汽车吊安装。安装时应缓慢，起落均匀，防止过大冲击力的产生。同时安装应准确，保证与支座良好、准确接触，如调整位置，应防止对支座产生过大的剪切力。

（5）浇注码头和引桥面层、防浪、防撞墙

防浪、防撞墙与引桥面层一起浇注。

（6）结构缝处理

结构缝宽 2cm，用沥青锯末板填塞。

（7）防腐涂层

防腐涂层主要用于工作船码头顶面除外的处于浪溅区和水位变动区的梁、桩、柱、靠船构件等的外表面。本工程砼防腐涂层的设计使用年限不少于 20 年。在构件的外表面底层涂环氧树脂封闭漆，面层涂环氧树脂或聚氨酯煤焦油沥青漆。涂层要求如下：

①原材料 28 天抗渗压力 $\geq 1.2\text{MPa}$

②原材料 28 天抗渗压力比（%） ≥ 200

③原材料第二次抗渗压力（56d） $\geq 0.8\text{MPa}$

④原材料湿基面粘结强度 $\geq 1.5\text{MPa}$

⑤试件氯离子扩散系数比 ≤ 0.5 ，氯离子穿过涂层片的渗透量 $< 5.0 \times 10^{-3}\text{mg/cm}^2\text{d}$ 。

⑥面层涂层干膜最小平均厚度应满足设计使用年限且不小于 500 μm 。

砼的龄期不应少于 28 天，并应通过验收合格。涂装前应进行砼表面处理，用水泥砂浆或与涂层涂料相容的填充料修补蜂窝，露石等明显的缺陷，用钢铲刀清除表面碎屑及不牢的附着物；用汽油等适当溶剂抹除油污，最后用饮用水冲洗，使处理后的砼表面无露石、蜂窝、碎屑、油污、灰层及不牢附着物。

1.7.3 施工进度

本项目施工工期为 7 个月。为使项目尽早发挥效益，本项目应考虑增加施工投入，尽可能做到多工作面同时施工。各分项工程之间统筹安排，交替进行，并合理安排作业流程与作业节拍。具体进度安排如下：

第 1 个月作施工准备工作；第 2~5 个月中旬进行冲孔灌注桩施工；第 2 个月中旬~第 3 个月进行预应力 T 梁、空心板及靠船构件的预制。第 4 个月安装靠船构件及现浇立柱、纵横梁；第 5 个月吊装 T 梁和空心板；第 6 个月现浇面层及防浪、防撞墙；第 7 个月进行水、电、通讯设备安装；第 8 个月月上旬进行现场清理、竣工验收。

1.8 项目用海需求

1.8.1 申请用海面积

钦州市 10 万吨级码头工程项目于 2007 年 12 月 20 日取得的海域使用权证书，批复用海面积 24.93 公顷，其中：引桥和码头用海面积 2.34 公顷，码头内港池用海面积 17.29 公顷；码头外港池和回旋水域用海面积 5.30 公顷。

根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 以及广西新修测岸线对已获批复的用海面积进行量算，海域使用总面积为 24.1909 公顷，其中，引桥和码头用海面积 2.3418 公顷，内港池用海面积 16.7838 公顷，外港池和回旋水域用海面积 5.0653 公顷。本项目的用海面积计算以此为基础进行校核。

项目海域用途变更前后海域使用类型未发生变化，用海类型为交通运输用海

（一级类）中的港口用海（二级类）。项目海域用途变更后，海域使用总面积不变，为 24.1909 公顷。其中，将内港池部分用海区域变更为工作船码头，工作船码头用海面积 0.2143 公顷，内港池用海面积缩减为 16.5695 公顷，引桥和码头用海面积 2.3418 公顷，外港池和回旋水域用海面积 5.0653 公顷。

项目宗海位置图见图 1.8.1-1，宗海界址图见图 1.8.1-2，宗海平面布置图见图 1.8.1-3。

钦州市10万吨级码头工程项目（工作船码头）宗海位置图

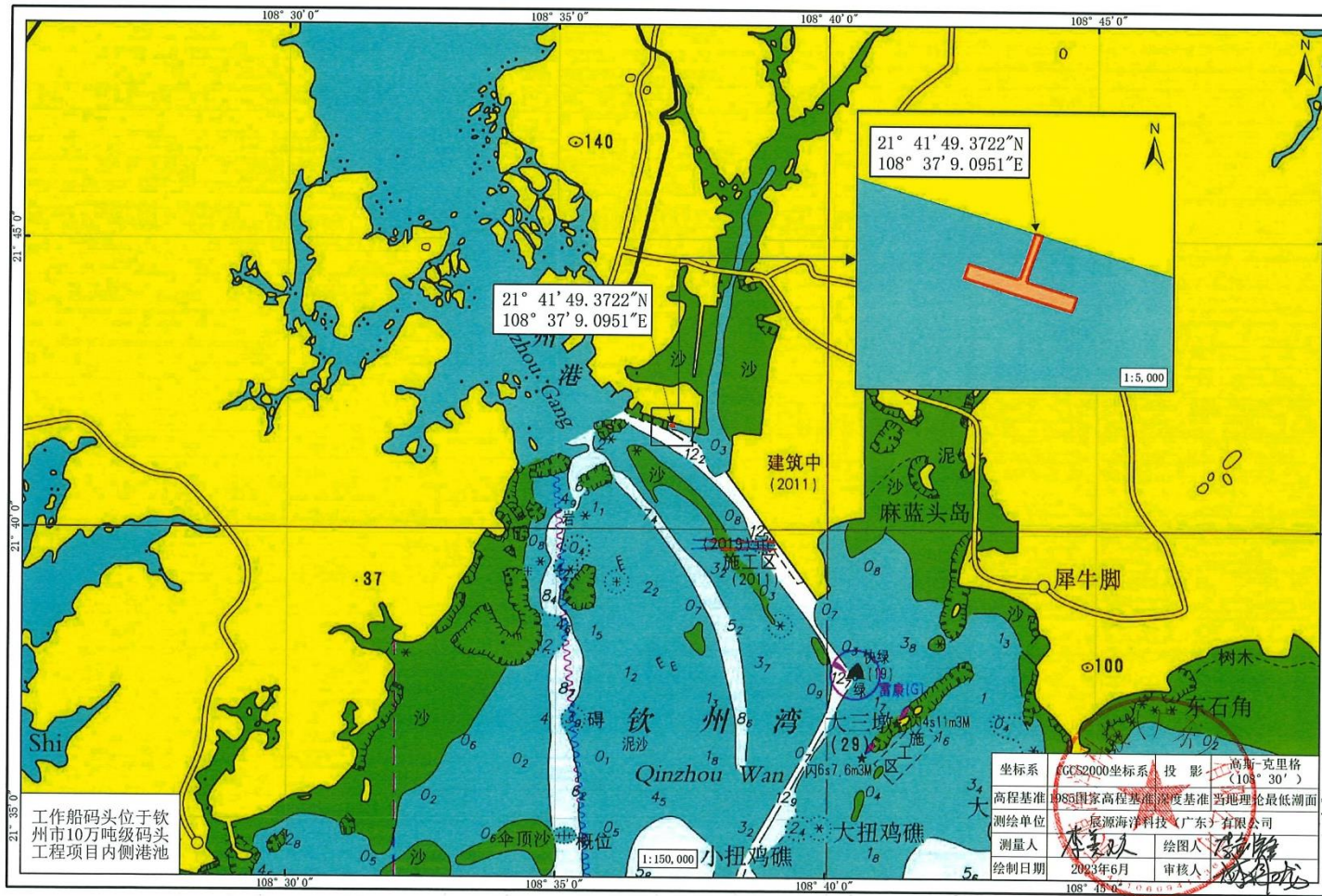


图 1.8.1-1 本项目论证内容宗海位置图

钦州市10万吨级码头工程项目（工作船码头）宗海界址图

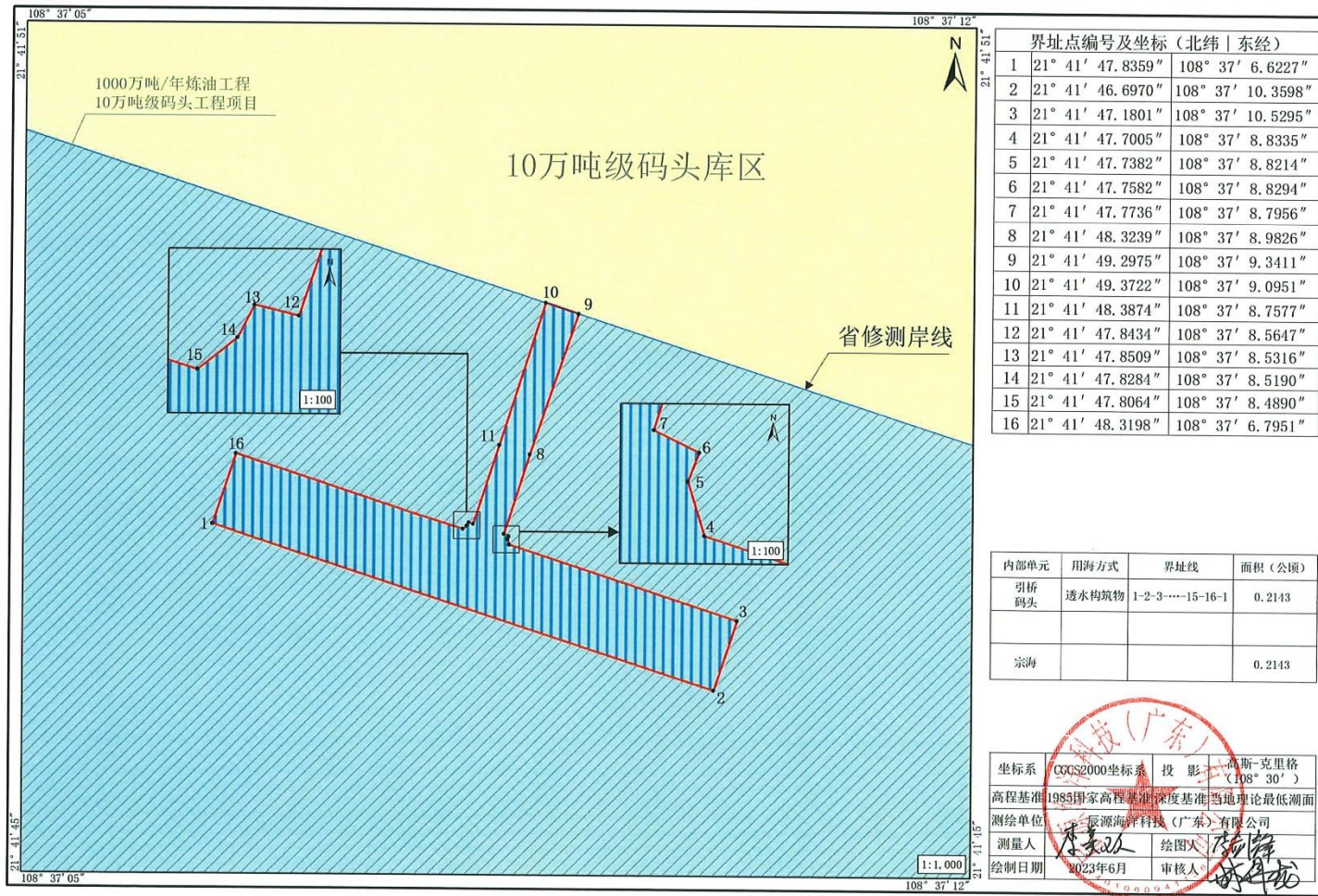


图 1.8.1-2 本项目论证内容宗海界址图

钦州市10万吨级码头工程项目（工作船码头）宗海平面布置图

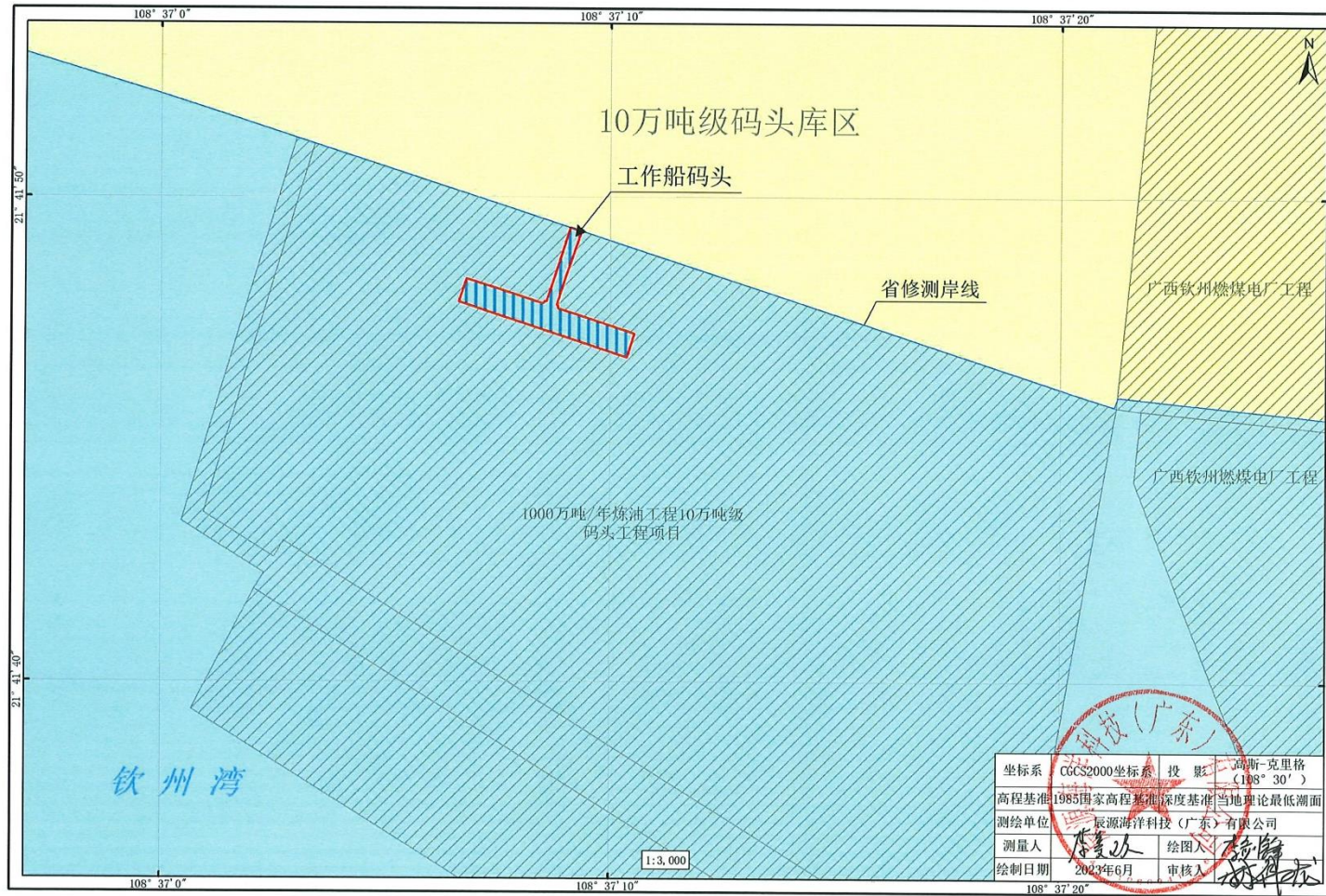


图 1.8.1-3 本项目论证内容宗海平面布置图

1.8.2 申请用海期限

本项目用海类型为港口用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条的规定海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

- （一）养殖用海十五年；
- （二）拆船用海二十年；
- （三）旅游、娱乐用海二十五年；
- （四）盐业、矿业用海三十年；
- （五）公益事业用海四十年；
- （六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），结合项目结构设计年限，项目海域使用权最高期限为 50 年。根据码头实际使用需要，本项目申请海域使用权期限为 35 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的相关规定。

1.9 项目用海必要性

1.9.1 项目建设必要性

（1）本项目的建设有助于推进钦州 1000 万吨大炼油项目的建设进度

2005 年 12 月，国家发展和改革委员会发布《炼油工业中长期发展专项规划》，在规划方案中提出统筹区域间能力增量平衡，逐步改善炼油工业布局。在成品油缺口大的地区，以改扩建现有企业使其达到经济规模为主，并根据全国成品油平衡，区域油品需求增长和交通运输条件等情况，适当考虑新布点。在广西沿海择点建设海上进口原油加工基地；优化配置各种原油资源，提高原油分类加工能力，非洲及亚太等地区进口原油，分散到沿江、沿海企业掺炼加工，适时在广西沿海建设进口原油加工基地，填补地区空白。

2007 年 2 月，在《广西沿海石油化工产业中长期发展规划》中提出全区石

油化工产业发展规划的实施分近期启动项目和中远期建设项目。近期在 2006-2010 年间，尽快加快钦州 1000 万吨大炼油项目的建设进度。北海近期可从下游做起，推进石化下游加工型和具有临港工业特点的石化项目建设；利用优越便利的运输条件，进口或外购乙烯、丙烯及其它化工原料，通过建设液体化学品码头和储罐，以及大型低温储运设施，满足下游高附加值产品生产的需要，先行发展下游深加工项目。待钦州大型炼化一体化项目投产后，促进钦-北石化产业一体化，形成完整的上下游一体化深加工产品链。近期招商项目可与未来乙烯和芳烃项目适当衔接。

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目，项目的建设有助于加快钦州 1000 万吨大炼油项目的建设进度，促进钦州大型炼化一体化项目的建成。

(2) 本项目的建设是响应《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十一个五年（2006—2010 年）规划纲要》的建设要求

2006 年 1 月 16 日，广西壮族自治区第十届人民代表大会第四次会议通过《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十一个五年（2006—2010 年）规划纲要》（以下简称《规划纲要》）。

《规划纲要》提出全面实施工业兴桂战略，坚持走新型工业化道路，以信息化带动工业化，大力发展资源型工业和现代制造业，拉长产业链，形成产业集群，促进结构优化升级。在化工方面，加快开工建设沿海千万吨级炼油项目及下游石化项目；加快北部湾（广西）经济区发展，加快培育发展沿海能源、林浆纸、石化、钢铁、修造船等现代工业和现代物流等产业。建设综合交通体系，加强沿海港口建设。以建设亿吨级大型组合港为目标，促进沿海港口向大型化、专业化方向发展，提高港口竞争力。钦州港，需不断完善临海工业港功能，重点建设 10 万吨级航道、三、四期码头工程和 10 万吨级泊位。

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目，项目的建设有助于加快广西沿海千万吨级炼油项目及下游石化项目的建设，推动北部湾（广西）经济区的发展进程。

(3) 本项目的建设是响应广西壮族自治区经济委员会《广西壮族自治区沿海工业发展“十一五”规划》的重要体现

2006 年 2 月，广西壮族自治区经济委员会发布《广西壮族自治区沿海工业发展“十一五”规划》（以下简称《规划》）。《规划》提出“十一五”期间，要抓住国家调整重化工业战略布局的重大机遇，充分发挥沿海区位优势，重点发展沿海石化、钢铁、林浆纸、能源等产业，根据做强做大主导产业，培养产业集群的需要进行产业和项目布局。

《规划》在重点发展产业中提出加快发展重化工业。抓住国家调整重化工业战略布局的重大机遇，依托广西壮族自治区沿海港口优势及背靠大西南的区位优势，利用南海丰富的天然气资源及进口石油、石油副产品的有利条件，全力培育和发展石油化工产业集群。打造沿海石油工业基地。抓住国家在沿海大力发展石油天然气工业的机遇，利用南海丰富的天然气资源及进口石油、石油副产品的有利条件，在沿海建设 1500 至 2000 万吨炼油、300 万吨液化天然气、西南成品油管道二期工程等重大项目，形成 600 亿元以上的产业规模，打造沿海石油工业基地。

《规划》在加快工业区建设中提出根据沿海地区重点发展产业的布局，充分发挥工业区的集聚作用，重点建设钦州港经济开发区、钦州河东工业区、北海工业园区及北海铁山港临海工业区等。其中，充分发挥钦州港经济开发区港口优势、区位优势和临近东盟市场优势，按照“多园”的方针，规划建设金鼓江、大榄坪、西牛脚等三个各具特色的临海工业园。重点布局石化、冶金、能源、造纸等重化工业和加工制造业。到 2010 年新增工业产值 800 亿元，成为以石化工业为龙头的重化工业基地。

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目，项目的建设有助于加快打造钦州港经济开发区成为以石化工业为龙头的重化工业基地，培育和发展石油化工产业集群，形成广西沿海石油工业基地。

(4) 本项目建设是响应国务院《西部大开发“十一五”规划》的重要体现

2007 年 3 月，国务院正式批复国家发展改革委、国务院西部开发办组织编制的《西部大开发“十一五”规划》（以下简称《规划》）。《规划》提出继续把基础设施建设作为西部大开发的重大任务。加强内河航运建设，加快航道治理和渠化，建设一批重要港口，改善航运条件。完善广西沿海港口设施；大力发展特色优势产业，优化发展能源及化学工业。加快建设若干国家重要的水能、煤炭、石油天然气等能源工业开发、接续基地和重要能源化工产品加工基地（其中，大型石油、天然气开采和加工基地——新疆、川渝、陕甘宁、青海、内蒙古、广西沿海）。适当扩大石油天然气资源当地转化和加工增值，抓好国家石油储备基地和大型炼油、乙烯、芳烃、化肥等项目建设；引导重点区域加快发展，推进重点经济区率先发展。加快建立环北部湾（广西）等重点经济区，依托南宁、北海、钦州、防城港等城市，联接周边广东、海南等地区，重点发展临港型产业，集聚发展大型炼油、石化和林浆纸一体化工业基地，探索建立泛北部湾次区域经济合作机制。

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目，项目的建设为促进广西石油天然气资源当地转化和加工增值，推动国家石油大型炼油项目的建设。

（5）本项目建设属于《广西工业重点产业发展“十一五”规划》中的做大做强重点产业

2007 年 6 月 5 日，广西壮族自治区发展改革委发布《广西工业重点产业发展“十一五”规划》（以下简称“规划”）。《规划》提出做大做强重点产业，包括有色金属产业、汽车机械产业、石油化工产业、钢铁锰业、电力工业、制糖产业、农产品加工产业以及高新技术产业。

《规划》提出“十一五”期间，广西壮族自治区石油化工产业的发展目标为重点建设钦州、北海石油化工基地，满足桂滇黔成品油需求，大力发展乙烯、丙烯、芳烃等石化产品，延长产业链；加快发展精细化工，提高产品附加值，形成石化产业群；产业布局为在钦州建设千万吨级炼油厂，在北海铁山港建设年产 200 万吨催化热裂解装置，在防城港建设年加工原油 500 万吨生产润滑油、道路

沥青等产品项目；围绕钦州、北海石化项目，在钦州、北海、南宁布局建设中下游产业项目；“十一五”末到“十二五”，争取在沿海规划布局建设第二套千万吨原油加工装置和百万吨乙烯工程；充分利用沿海港口优势，规划布局建设煤化工、盐化工等项目；在南宁、柳州等地区布局建设精细化工项目。

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目，项目的建设有助于钦州石油化工基地的建设，满足桂滇黔成品油的需求，有助于形成石化产业群。



图 1.9.1-1 广西工业重点产业发展“十一五”规划-石油化工产业布局图

1.9.2 项目用海必要性

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目，项目用海是由工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。

根据项目设计方案及项目建设需求，为保证钦州市 10 万吨级码头工程项目两艘全回转拖轮和一艘污油回收船能正常的靠泊，项目在内港池区域建设工作船码头，建设内容包括码头和引桥，码头和引桥的建设需要使用一定面积的海域空间，用海面积是根据实际的需要和《海籍调查规范》确定的。

(1) 引桥及码头用海的必要性

本项目从钦州市 10 万吨级码头工程项目实际运营情况出发，为确保两艘全回转拖轮和一艘污油回收船能正常的靠泊，根据项目建设的需求，本项目布置 2 个 4000HP 全回转拖轮泊位和 1 个污油回收船泊位，码头总长 113.00m，宽 16.00m，码头通过宽 7.00m，长 53.00m 的引桥与后方陆域连接，水工结构采用高桩梁板式结构。因此，引桥及码头的用海是必要的。

(2) 回旋水域不申请用海的理由

本项目工作船码头位于钦州市 10 万吨级码头工程项目内港池，可在不影响 10 万吨级码头内港池使用的情况下，利用该内港池实现船舶靠离码头、进出港口等功能。目前，该内港池已取得海域使用权证，因此，本项目不申请回旋水域。

综上所述，本项目申请引桥及码头用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 海岸线资源

钦州市海岸线长 562.64km，20 米等深线以内海域面积 1649km²，有大小岛屿 294 个，其中有居民海岛 6 个。宜建港岸线长 86.1km，其中深水岸线 54.5km。钦州湾自亚公山至青菜头潮汐通道两侧沿岸和果子山至犀牛脚和三墩沿岸一带，潮流流速大，泥沙回淤少，天然屏障良好，水深条件优良，具有建设深水良港的自然条件。

2.1.2 滩涂资源

钦州市有大小连片滩涂 50 多个(其中面积 1 平方公里以上的滩涂 10 多个)，总面积 171.82km²。其中，以泥滩最多，面积 107.52km²，占全市滩涂面积的 62.6%，其次为沙滩（含沙泥滩），面积为 58.51km²，占滩涂面积的 34%。

2.1.3 岛礁资源

钦州市沿海地区，现有 5m 等深线内可养殖面积 4.53×10⁴km²；10m 等深线内可养殖面积 8.8×10⁴km²；20m 等深线内可供养殖面积 19.07×10⁴km²。浅海鱼类资源估量 4200t/年。面积 135km² 的茅尾海，是中国南方最大的天然蚝苗采苗和人工养殖基地，盛产大蚝、对虾、青蟹、石斑鱼等。在论证范围中，面积较大的岛屿有麻蓝头岛、急水门岛，大三墩岛、青菜头岛、逍遥岛等。

(1) 麻蓝头岛

麻蓝头岛，又称麻兰头岛、麻兰岛，长 879 米，宽 600 米。其面积大小为 0.254 平方千米，海岸线长度为 2.8 千米。岛上植被保存较好，几乎全岛被植被所覆盖，覆盖面积约 0.250 平方千米。其中，以人工植被为主，整个海岛几乎全

为木麻黄防护林，天然植被基本为红树林，面积约为 0.050 平方千米，约占植被总面积的 19.8%；海岛中部和南端为养殖池塘。有一定的旅游价值。

(2) 急水门

急水门岛是一座位于犀丽湾以西的天然小岛，岛上根据潮汐变化，比较适合摸螺抓蟹；旅游资源开发程度较低，且旅游价值一般。

2.1.4 港口资源

钦州港天然深水岸线 63km，内湾深槽水深一般 15m~22m，最深处达 28.5m，避风好、回淤小、港池宽、潮差大，是我国非常宝贵的天然深水良港。目前，钦州湾沿岸现有大、小商港、渔港 6 个，自东至西分别是犀牛脚港、钦州港、沙井港、茅岭港、龙站港、企沙港等，其中钦州港是广西沿海地区对外贸易的三大港口（防城港、钦州港、北海港）之一。

(1) 港口

钦州港天然深水岸线长达 63km，内湾深槽天然水深一般 15~22m，最深处达 28.5m，避风、回淤小、港池宽、潮差大，是我国非常宝贵的天然深水良港。规划 10 个作业区，可建 1~30 万吨级深水泊位 200 个，其中 10~20 万吨级大型深水泊位 30 多个，25~30 万吨级若干个；整个港口远期年吞吐能力可达亿吨以上。

茅岭港点位于茅岭江口西岸，规划发展干散货和件杂货运输。港点规划岸线 1950m，布置 17 个 500~3000 吨级泊位，陆域纵深 347~677m，陆域面积 128.9hm²，码头面高程 6.0m，年通过能力约 860 万吨。

(2) 航道

钦州港投入使用的西航道为万吨级航道，设计水深-10.03 米，全长 24.4 公里，可进出载货 2 万吨级左右的船舶。钦州港东航道（扩建 10 万吨级双向航道）现分两期进行扩建，在原 10 万吨级航道的基础上向西拓宽浚深，按 10 万吨级集装箱和 10 万吨级油船双向通航建设。一期扩建工程航道起点为原东航道中船项目西侧，从南往北依次为三墩航道 2、大榄坪航道 1，大榄坪航道 2，航道的终点

为大榄坪 1#泊位调头地，航道长 10.6km，航道宽度 360~390m，航道有效底标高-13.3m，已于 2019 年 6 月完工。二期工程现已开工建设，建成后钦州港东航道全长将 25.796km，能满足 20 万吨级大型集装箱船进出北部湾港条件。

(3) 助航标志

大山岭 位于钦州湾口东侧的陆地上，高 100 米，是近岸最高的突出山峰，甚为显著，能见度良好时，距其 20 海里即可见到，是引导船舶航行和识别广西北部湾港钦州港域航道的良好目标。

大庙墩 位于大山岭南偏西方 2.2 海里处的岸边，是一高 20 米的孤立小岛，其上设有灯塔，白色圆柱形混凝土塔塔身，灯高 39 米，设有雷达应答器，能见度良好时，距其 10 海里即可见到该岛，是船舶昼夜进出广西北部湾港钦州港域东航道和识别钦州港域西航道的良好目标。

大三墩、细三墩 位于钦州港东航道东侧，是两个海上山墩，大三墩高 29 米，细三墩高 20 米，能见度良好时，距其 10 海里即可见到海面上的两个小山墩，是准确测定船位，确定进广西北部湾港钦州港域航向的良好目标。

蝴蝶岭 位于钦州湾口西侧岸边，是一高 26 米的孤立小岛，明显易认，能见度良好时，距其 10 海里可见，是准确测定船位的良好目标。

(4) 锚地

钦州湾主要有 8 个锚地，西航道外引航检疫锚地水深 10.2 米~11.4 米，泥底，可供 4 艘万吨级船舶同时锚泊。东航道外锚地分为 3 个锚地，1 号外锚地为 1 万吨~2 万吨海轮锚地；2 号外锚地为 3 万吨~5 万吨海轮锚地；3 号外锚地为 3 万吨~5 万吨海轮锚地。内锚地分为 1 号 4 号共 4 个锚地，底质为泥。主要供千吨级船舶锚泊。

2.1.5 渔业资源

据资料记载，钦州湾经济价值较高的鱼类有 60 多种，虾蟹类 30 多种，贝类 110 种，历来是沿岸群众耕海牧渔的重要场所，许多海产珍品，尤其是四大名产（近江牡蛎、青蟹、对虾和石斑鱼）早已驰名中外，作为近江牡蛎、青蟹、鲈鱼

等重要海水养殖品种的天然产地，每年均向区内外养殖场提供了大量的天然种苗，是中国南方最大的天然大蚝采苗和养殖加工基地，享有“中国大蚝之乡”的美誉。同时，钦州湾还出产鲈鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷、二长棘鲷、鱿鱼等。

2.1.6 矿产资源

钦州市沿岸及其海域的矿产资源主要包括：犀牛脚三娘湾大型钛铁矿，面积 107.5km²，钛铁储量约 600×10⁴t，以及伴生的锆英石、金红石、独居石等近 100 万 t；犀牛脚乌雷和龙港（炮台）的黑云母花岗岩大型矿床，面积 20.75km²，总储量约 2400 万 m³；其余还有犀牛脚吉子根、乌雷的褐铁矿、龙门西村的赤铁矿、大番坡鸡窝的金沙矿、大番坡石口江和犀牛脚西坑的黄铁矿等。

2.1.7 旅游资源

钦州湾为溺谷湾海湾，岛屿众多，岸线曲折迂回，长达 336km，自然风光殊异，海湾与岬角相间分布，其间常见细软洁净的沙滩，海中错落有致地点缀着大大小小的岛屿、岩礁，景观富有层次感，滨海旅游资源丰富，其中，七十二泾、麻蓝头岛、三娘湾沙滩旅游资源较为突出。

（1）龙门七十二泾风景旅游区

在钦州湾 36km²的海面上，分布着大大小小、形态各异的小岛 100 多个，而岛与岛之间被 72 条弯弯曲曲的水道环绕，这些水道被称为“泾”。七十二泾，泾泾相通，岛岛相望，泾如玉带，岛如明珠，故又称“龙泾环珠”。从高空俯览，星罗棋布的小岛宛如一颗颗碧绿璀璨的玛瑙散布在一个蔚蓝的大玉盘中。“七十二泾通四海，南国蓬莱秀中华”，1998 年，经钦州市八大景评委员会评定为钦州市八大景观之一。

（2）麻蓝头岛

麻蓝头岛是钦州湾上一个海岛，岛上植物保护完好，绿树成荫，绿地覆盖率 80%。麻蓝头岛四面环海，海滩沙质黄金，是不可多得的天然海滨浴场，礁石林立，千姿百态。岛上目前已建成综合商店、小食街、冲淡水房、公厕、小别墅群、

餐厅等设施，是人们度假、观光、旅游的理想胜地。

(3) 三娘湾沙滩

三娘湾沙滩长达 3km，平坦宽阔，沙质金黄，防风林带完好，沙滩上的花岗岩经球形风化形成了一个大小不等，类似海南三亚海滨的球状、椭球状石蛋，造型优美，典型的有三娘石、石狗、猪婆石等。

2.1.8 牡蛎资源

茅尾海海域面积达 135km²。钦江和茅岭江分别从东北和西北汇入茅尾海，前者多年平均径流量 22.1 亿 m³，茅岭江多年平均径流量为 29.0 亿 m³，水体空间自净能力较强。

茅尾海水温年变化较为明显，夏季水温高，冬季水温低，各季节平均水温在 13.47℃~30.21℃。海水盐度的变化主要受降雨的影响，春季盐度变化范围为 3.94~17.27‰，平均盐度为 11.96‰；秋季盐度变化范围为 12.57~23.50‰，平均盐度为 18.92‰。而香港牡蛎在水温-3~32℃，盐度 10~30‰的水中均能存活，近江牡蛎生理耐盐更可达到 5~30‰（养殖生产盐度 10‰以上较佳，5~10‰区间生长速度受限，可见茅尾海海域大部分时间均可养殖香港牡蛎和近江牡蛎。

茅尾海水养殖及种苗繁育条件得天独厚，是中国南方最大的近江牡蛎（大蚝）采苗和养殖基地，被农业部评为“大蚝之乡”，是钦州市海洋渔业养殖基地。近江牡蛎：俗称大蚝，茅尾海内天然分布面积约 667 公顷，主要分布在大番坡镇及康熙岭镇沿岸滩涂以及七十二泾朝向龙门一侧水域，平均生物量达 0.478kg/m²，近江牡蛎繁殖区在 5~8 月，以 6~7 月最为集中。

2.1.9 红树林资源

根据 2020 年 12 月颁布的《广西红树林资源保护规划（2020~2030 年）》，广西红树林总面积 9330.34 公顷，其中，4115.57 公顷（44.11%）位于自然保护地（自然保护区，海洋公园、湿地公园等自然公园，不含红树林保护小区，下同）内，5214.77 公顷（55.89%）位于自然保护地外。

广西红树林资源特点：①面积较大：占全国的 32.7%，仅次于广东省（1.22 万公顷），位居全国第二；②种类丰富：广西分布有真红树植物 12 种（含 2 种外来种），占全国种数的 44%，另有半红树植物 8 种；③类型多样：有岛群红树林、天然红海榄林、城市红树林和沙生红树林；④天然林占优势：天然红树林 8381.40 公顷，占 89.83%；人工红树林 948.94 公顷，占 10.17%；⑤以灌木林为主：广西接近全球红树林自然分布的北缘，红树林多呈灌木状，其中灌木林 8999.69 公顷，占 96.46%，乔木林仅 282.24 公顷；⑥绝大部分为国有林：国有土地上的红树林 8930.50 公顷，占 95.71%；集体土地上的红树林 399.84 公顷，占 4.29%，主要分布在北海市合浦县。

北海市：北海市现有红树林 4192.78 公顷，占全区的 44.94%。其中，1067.76 公顷（25.47%）位于自然保护地内，3125.02 公顷（74.53%）位于自然保护地外。按土地类型分：乔木林地 123.85 公顷，占 2.95%；灌木林地 4020.52 公顷，占 95.89%；未成林造林地 48.41 公顷，占 1.15%。按行政区域分：海城区 31.89 公顷，占 0.76%；银海区 373.72 公顷，占 8.91%；铁山港区 38.82 公顷，占 0.93%；合浦县 3748.36 公顷，占 89.40%。

钦州市：钦州市现有红树林 3078.73 公顷，仅分布于钦南区，占全区的 32.99%。其中，1997.85 公顷（64.89%）位于自然保护地内，1080.88 公顷（35.11%）位于自然保护地外。按土地类型分：乔木林地 46.72 公顷，占 1.52%；灌木林地 3032.02 公顷，占 98.48%。

防城港市：防城港市现有红树林 2058.83 公顷，占全区的 22.07%。其中，1049.96 公顷（51.00%）位于自然保护地内，1008.87 公顷（49.00%）位于自然保护地外。按土地类型分：乔木林地 111.68 公顷，占 5.42%；灌木林地 1947.15 公顷，占 94.58%。按行政区域分：港口区 696.89 公顷，占 33.85%；防城区 479.13 公顷，占 23.27%；东兴市 882.81 公顷，占 42.88%。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 气候与气象概况

本项目所在的钦州市地处北回归线以南，属亚热带气候区。该区域气候，主要受季风环流的影响；其次还受北部十万大山地形屏障的作用。由于季风环流作用和特定的海陆位置及青藏高原的影响，本地的季节变化明显。项目所在区域的气候概况如下：

2.2.1.1 气温

钦州市年太阳辐射约为 $110\text{kCal}/\text{cm}^2$ ，年日照时数为 1800h 左右，年平均气温 $21\sim 23^\circ\text{C}$ ，年总积温 $7800\sim 8300^\circ\text{C}$ 。最热月份是 7 月，平均气温 $28\sim 29^\circ\text{C}$ ，极端最高气温为 37.3°C ；最冷月份是 1 月，平均气温 $13\sim 15^\circ\text{C}$ ，极端最低气温为 0°C ，年相对湿度 81%，绝大部分地区无霜期在 350d 以上。

表 2.2.1-1 近年钦州市各月平均气温 ($^\circ\text{C}$)

年份	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	平均高温	19	24	24	27	32	33	34	33	33	27	24	21
	平均低温	10	14	18	20	25	26	26	26	24	20	16	12
	极端高温	25	28	30	32	34	35	35	35	35	34	29	27
	极端低温	4	11	12	16	22	23	24	22	23	16	12	6
2022	平均高温	18	15	24	26	28	31	33	33	33	29	27	18
	平均低温	12	8	17	19	22	25	25	25	24	20	19	9
	极端高温	24	22	29	31	32	33	35	36	36	33	30	23
	极端低温	7	5	12	12	15	23	23	23	23	14	8	6
2023	平均高温	18	21	24	28	30	32	/	/	/	/	/	/
	平均低温	10	13	17	20	23	25	/	/	/	/	/	/
	极端高温	25	27	30	33	37	36	/	/	/	/	/	/
	极端低温	5	10	13	15	17	24	/	/	/	/	/	/

2.2.1.2 降雨

钦州市多年平均年降雨量 2170.9mm，年平均降雨日数为 171d；5~9 月为

雨季，雨量集中，5 个月的雨量占全年雨量的 76%；11 月至次年 3 月为干季，干季雨量仅占年雨量的 11.5%。4 月和 10 月为季风交换季节，降雨量较少。

表 2.2.1-2 2000-2021 年钦州市降水量统计 (mm)

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
降水量	1884.4	2917.1	2562.3	2336.2	2050.4	2055.8	1767.9	1855.8	2766.3	1783.3	1634.8	1731.4
年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	/	/
降水量	2072.9	2719.5	2626.3	2611.1	2580.6	2461.8	1984.2	1672.5	1764.4	1900.5		

2.2.1.3 风况

季风分布特征比较明显，每年 5~8 月多偏南风，尤以 6~7 月最多，10 月至翌年 3 月多偏北风，4 月和 9 月为偏北风气旋和偏南风气旋交替时期。

全年常风向为 N、频率为 26%，次常风向为 NNE、频率为 9.2%；强风向为 N，其最大风速为 31m/s；多年平均风速为 3.8m/s。风速 ≥ 6 级的大风日数多年平均为 34 天，风速 ≥ 8 级的大风日数多年平均为 7 天。各风向频率和最大风速见表 2.2.1-3 和图 2.2.1-1。

表 2.2.1-3 多年平均各风向频率和最大风速表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率 (%)	26	9.2	2.5	2.1	3	4.5	7	7	7
最大风速 (m/s)	31	22	12	19	15	21	15	16	21
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率 (%)	5.4	4.1	2.6	1.3	0.8	1.8	7.2	9.4	
最大风速 (m/s)	16	15	11	8	9	16	27		

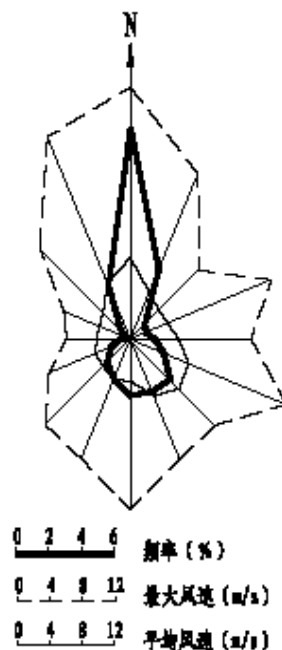


图 2.2.1-1 风速风向玫瑰图

2.2.1.4 雾况

雾主要出现在冬春季节，累年年均雾日为 13.4 天，历年最多雾日达 30 天，最少为 6 天。

2.2.1.5 湿度

多年平均相对湿度为 81%，最小相对湿度为 7%，2 月至 9 月相对湿度较高，均在 81% 以上，10 月至次年 1 月相对湿度较低，在 74%~76% 之间。

2.2.1.6 雷暴

钦州市是雷暴多发地区，多年平均雷暴日 103 天，最多出现 131 天，最少出现 76 天，雷暴一般于夏季最多，最早出现在 1 月初，最晚出现在 11 月下旬。

2.2.2 海域地形地貌

2.2.2.1 水深、地形

钦州湾为一典型的溺谷型海湾，湾内沿岸为低山丘陵环绕，湾口向南。以青菜头为界，北水域称内湾，南水域称外湾。

内湾亚公山以北为茅尾海，其水面开阔，茅尾海南北和东西向宽各约 13km；

纳潮量达 2.1 亿 m^3 ~4.5 亿 m^3 ；茅尾海的东北和西北部分别有钦江和茅岭江等注入。从亚公山至青菜头之间潮汐主通道岸线长约 8km，水域宽达 1km~2km，水深为 5m~20m。在主通道东侧岛屿遍布，植被良好，周围基本上无泥沙浅滩；西侧岛屿数量略少于东侧，港汊甚多，内有许多小海湾，湾内有大片浅滩发育。

外湾自青菜头向南呈喇叭形展开，湾口至青菜头南北相距约 13.2km。湾内有多条潮流脊，其中规模较大的为老人沙，长 7.5km、宽约 0.7km，呈北北西~南南东走向，低潮时部分可露出水面，与相邻深槽水深相差可达 6m~7m。湾内落潮流槽主要有东、中、西 3 条。

东水道走向大致与湾内涨潮流方向一致，其自然水深达 5m~24m，在靠近青菜头附近三深槽水深较大，最深达 24m。其中水深 10m 槽长约 3km；5m 深槽延伸至三墩附近、槽宽 300m~1000m；东水道拦门沙段水深在 4m 左右，其宽度为 2km~3km。在东水道与陆岸之间浅海滩地发育，0m 以上浅海滩地宽度达 4km~5km，其间还有金鼓江、鹿耳环两条规模相对较大的纳潮沟深入内陆，金鼓江伸入内陆达 10km。

中水道宽且浅，且涨落潮流分散，深槽难以发育壮大；中水道自然水深为 5m~8m，5m 槽长约 10km、槽宽 300m~600m，拦门沙段水深在 3m 左右、宽度约 2.5km。

西水道基本呈南北走向，拦门沙段呈西南走向，西水道因落潮流较强，因此槽宽水深。西水道自然水深为 5m~15m，5m 深槽除拦门沙浅段外全线贯通，其中在青菜头至大红排航段以及伞顶沙东侧均存在 10m 以上深槽，10m 深槽总长达 6.6km；西水道拦门沙段水深在 4m 左右，其宽度在 1.0km~1.5km。西水道主槽离陆岸距离在青菜头附近为 1.2km、至散顶沙附近达 8km。

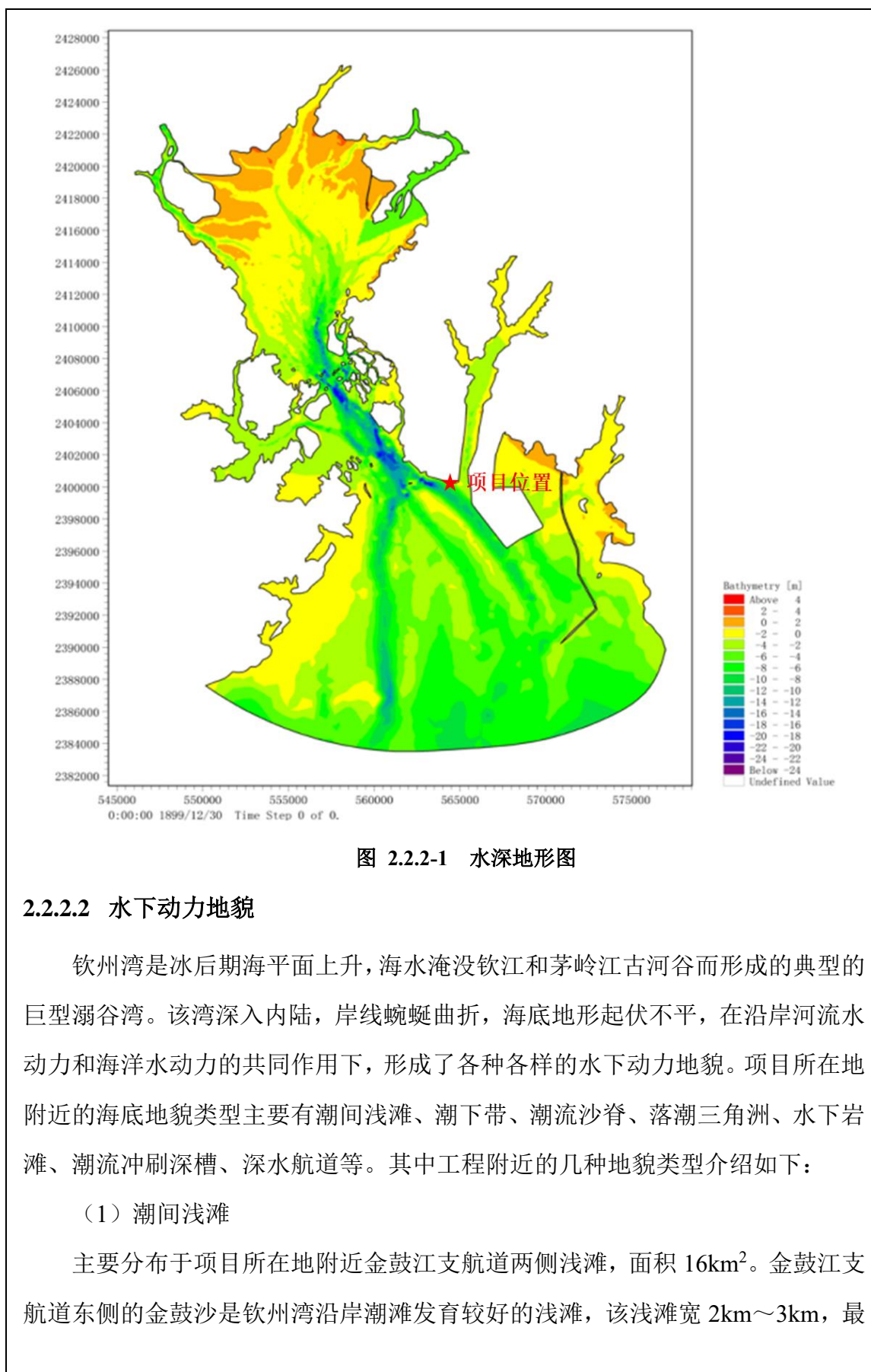


图 2.2.2-1 水深地形图

2.2.2.2 水下动力地貌

钦州湾是冰后期海平面上升，海水淹没钦江和茅岭江古河谷而形成的典型的巨型溺谷湾。该湾深入内陆，岸线蜿蜒曲折，海底地形起伏不平，在沿岸河流水动力和海洋水动力的共同作用下，形成了各种各样的水下动力地貌。项目所在地附近的海底地貌类型主要有潮间浅滩、潮下带、潮流沙脊、落潮三角洲、水下岩滩、潮流冲刷深槽、深水航道等。其中工程附近的几种地貌类型介绍如下：

(1) 潮间浅滩

主要分布于项目所在地附近金鼓江支航道两侧浅滩，面积 16km²。金鼓江支航道东侧的金鼓沙是钦州湾沿岸潮滩发育较好的浅滩，该浅滩宽 2km~3km，最

长达 5.5km。在项目西岸的大山老和红沙湾沿岸有局部分布。潮间浅滩沉积物中，粗细分布受波浪作用控制，波浪向岸传播能量渐减，物质自低潮浅滩向岸逐渐变细、泥质含量逐渐增多，分选性逐渐变差。

(2) 潮下带（水下岸坡）

主要分布于金鼓江浅滩东南侧和钦州湾两侧三块石附近海域。该潮下带属于近岸陆坡向海延伸部分，水深一般为 0.2m~1.2m，金鼓江浅滩东南侧的水下岸坡较宽，达 3km 以上，而三块石水下岸坡宽只有 0.5m~1.0m。潮下带的物质组成以细砂为主，含少许淤泥。

(3) 水下岩滩

水下岩滩主要分布于亚公山东南侧的将军石，果子山附近深槽西侧的小鸦石、乱石和青菜头附近的小鬼石、老鸦石等。这些水下岩滩一般称之水下礁石（暗礁），有部分在低潮时出露（如将军石）。涨潮时才淹没。水下岩滩处于航道附近，对航船具有很大威胁性。

(4) 潮流冲刷深槽

潮流冲刷深槽属于整个潮流冲刷深槽的中间部分。钦州湾的潮流深槽相当发育，自钦州湾口门自北延伸到东茅墩西侧全长达 27km，宽 0.8km~1.5km，一般水深 5m~10m，最大水深达 18.6m。贯通外湾的主槽在湾中部（湾颈）外端呈指状分叉成三道，潮流深槽北部沉积物由砂砾物质组成，南部东侧深槽沉积物有泥质砂和中细砂组成，两侧深槽由粗砂或细中砂组成。

(5) 潮流砂脊（体）

潮流砂脊（体）发育于钦州湾外湾一带海区，规模较大的潮流砂脊（体）为老人沙，长 7.5km，宽 0.7km，沙体走向 NNW，低潮时露出水面，与相邻深槽相差 7m 左右。老人沙两侧还有两个小型砂脊（体），组成一个“小”字型，两个小砂脊（体）在大潮低潮时部分露出水面。这些砂脊（体）与深槽期间排列，呈辐射状分布。沉积物组成主要为细砂，含量 83%，中砂含量 15%左右。

(6) 深水航道

钦州湾的外湾自青菜头以南海域呈喇叭状展开。在潮流的作用下，形成东、

中、西三条水道。其中，西水道基本呈南北走向，槽宽水深，自然水深 10m 以上；5m 槽全线贯通，宽度 1500m~2000m，10m 槽处北端大豪石至大坪石之间水深较小处，可直达钦州湾的口门处。水道南面的拦门沙水深约 5m。目前，该水道已经开发成钦州港西航道并投入使用，设计水深 16.66m，全长 24.4km，可进出载货 10 万 t 左右的船舶。

东水道呈南南东走向，位于最大潮流脊老人沙东侧，与潮汐通道走向大致相同。其自然水深为 5m~10m。在靠近青菜头附近区域，水道的相对水深较大，最深处大于 16m，其中，10m 槽长约 5km，5m 槽与口门区的 5m 深水域相同，槽宽 700m~1500m；东水道拦门沙段水深约 5m。该水道正在施工，由以前的 3 万吨级航道向两边拓宽为 10 万 t 级进港航道。全长 33.3km，设计底宽度 160m（三墩段航道设计底宽为 190m），底标高-13m，设计水深 16.66m，乘潮水位 3.34m，乘潮保证率为 90%。

（7）落潮三角洲（水下拦门浅滩）

发育于钦州湾口门至湾口海域，口门处与深槽、砂脊相间排列，水深在 0.5m~1.2m 之间；湾口处与潮流砂脊、潮流流向成垂直关系，与南向波浪基本平行，水深在 2m~5m 之间，其形成原因是由于潮流和南向波浪共同作用的结果。浅滩面较为平坦，微向海（南）倾斜，坡度为 0.05%~0.12%，沉积物主要为细砂组成，与潮流砂脊物质组成相近。

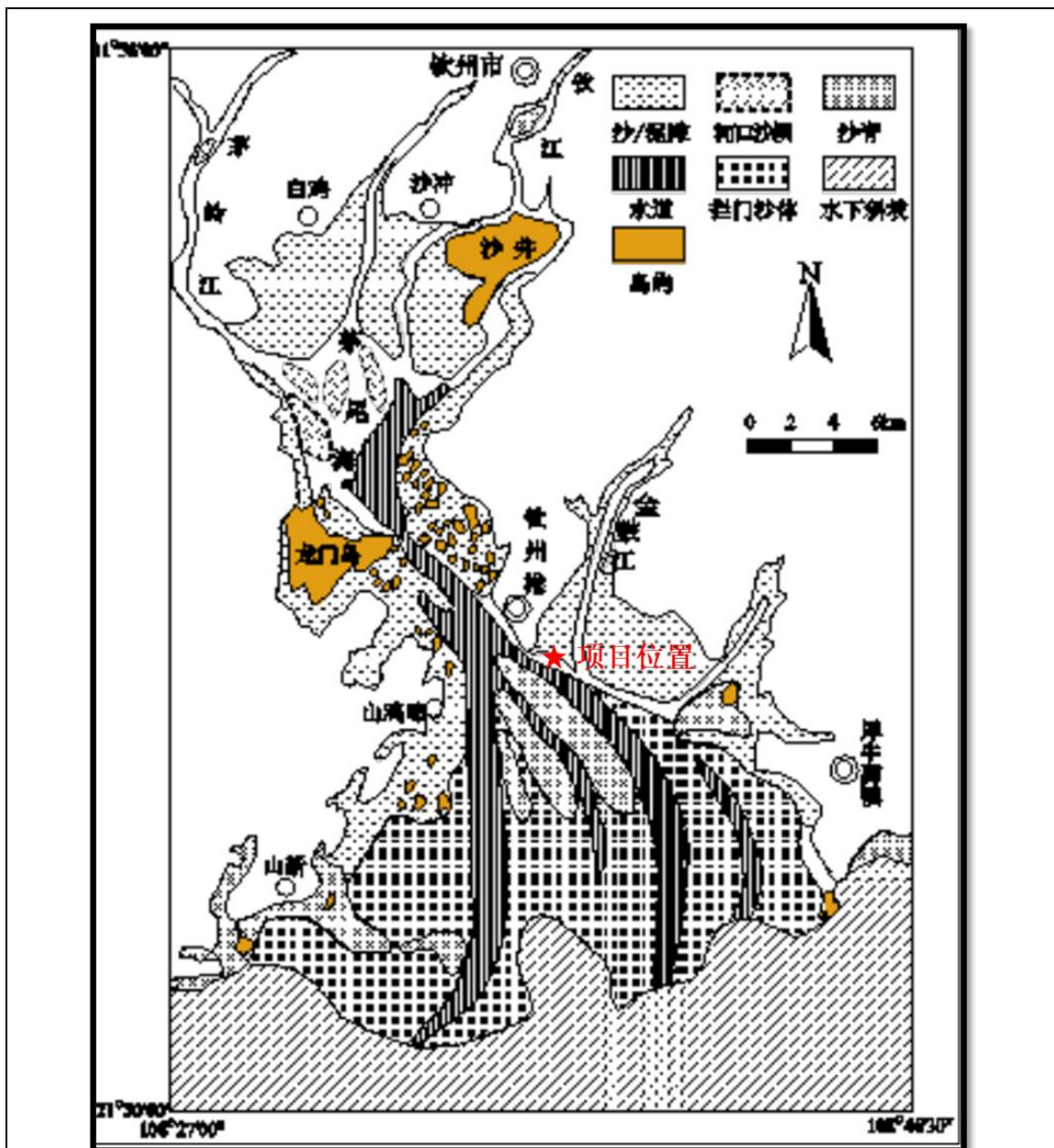


图 2.2.2-2 水下地形地貌类型示意图

2.2.3 工程地质

2.2.3.1 地层岩性

根据《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头护岸加固项目工程地质勘察报告》，勘察区域的地层可划分为上覆第四系海陆交互沉积土层（ Q_4 、 Q_3 ）及下伏侏罗系（ J ）基岩层，共分为 4 个工程地质层，11 个工程地质亚层，现分述如下：

(1) 第四系全新统地层 (Q₄)

依据物质成分、成因类型及物理力学性质,可划分为 4 个工程地质亚层,现分述如下:

①-1 层——碎石:杂色,中密,碎石以强风化泥岩为主,少量为花岗岩质,粒径 20~100mm,含量约占 60%,砂性土充填。该层为近期人工抛填成因,分布于防浪堤内侧陆域表层。

①-2 层——抛石:灰白色,稍密~中密,主要成分为中等风化花岗岩块石,岩芯呈大块状及短柱状,柱长 5~20cm,砂砾石充填,人工抛填成因,分布于防浪堤外侧。

①-3 层——中、粗砂:灰黄色,潮湿~饱和,松散,人工吹填成因,含少量贝壳碎屑及石英质细砾,主要矿物成分为石英、长石。该层分布于防浪堤两侧附近。

②层——淤泥质粉质粘土:灰色,饱和,流塑。土质较均,混较多粉砂,含少量贝壳碎片及腐殖物。该层在场区分布稳定。

(2) 第四系上更新统地层 (Q₃),为海陆交互相成因,共分为 3 个亚层:

③-1 层——中、粗砂:灰黄色,饱和,稍密。分选性较差,含少量石英质细砾。该层分布局限,仅在局部有揭露。

③-2 层——砂混粘性土:灰黄色,饱和,松散。分选性差,以粉、细砂为主,泥质含量较高,主要矿物成分为石英、长石等。该层在场区分布较稳定。

③-3 层——粘性土混砂:灰黄间青灰色,软塑~可塑。含少量铁锰质结核及浸染,土质不均,混大量砂粒,局部夹粉、细砂薄层,底部多含石英质砾石。该层分布不稳定。

(3) 侏罗系 (J)

场区基底岩石为侏罗系泥岩及泥质粉砂岩,以泥岩为主,局部地段夹泥质粉砂岩,依据风化程度,划分为 4 个工程地质亚层,分述如下:

④-1 层——全风化岩层:棕红色,厚层状,层理不清,岩体风化呈粘土状,矿物成份以粘土矿物为主,干钻不易钻进。该层主要分布在防浪堤附近,在防浪

堤外侧缺失。

④-2 层——强风化岩层:棕红色,密实,岩体较完整,岩芯呈碎块及短柱状,干钻困难,遇水易崩解。该层分布较稳定。

④-3 层——中等风化岩层:棕红色,致密,坚硬,岩体较完整,呈厚层状,偶见闭合状裂隙,岩芯呈柱状,短柱状。该层分布普遍。

④-4 层——微风化岩层:棕红色,致密,坚硬,岩体完整无裂隙,岩芯呈长柱状。

2.2.3.2 区域地质构造

本区褶皱、断裂发育,并具有明显的分带性。西北部构造线以北东东向为主;中部自西南向东北,略呈舒缓的“S”形展布,断裂异常发育;靠西北部褶皱以宽展型为主,断裂部分集中,成断层束状;东南部则以近东西向的紧密线状褶皱为主,略呈反“S”型,断裂不甚发育。褶皱、断裂分别形成于加里东—华力西、印支、燕山和喜马拉雅期,尤以印支、燕山期最为发育。

工程区断裂构造发育。经多次构造运动先后形成一系列规模不等、方向不一、性质不同的断裂,其中规模较大的断裂对区域地质构造发育、沉积岩相和沉积厚度、岩浆活动及构造变形等有不同程度的控制作用。它们按走向主要分北东、北西和北东东向 3 组。北东向如防城~灵山断裂带、合浦~北流断裂带、凭祥~大黎断裂、桂林~南宁断裂带、四会~吴川断裂带,它们主要分布于凭祥~南宁一线以东地区,总体走向北东 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$,规模大,延伸长,多具长期而复杂的发育历史。其中防城~灵山和合浦~北流断裂带是钦州华力西褶皱带的主要构造边界。北西向断裂分布于宾阳~马山一线之西南的地区,总体走向北西 $50\sim 60^{\circ}$,断裂线平直,断续成带分布,它们开始出现与右江再生地槽的形成和演化有关,后期得到进一步发展。北东东向断裂主要位于北部湾盆地,规模小,长一般数十公里,控制了盆地内次一级凹陷(地堑)和凸起(地垒)的发育。区域断裂构造及地震震中分布图见图 2.2.3-1。

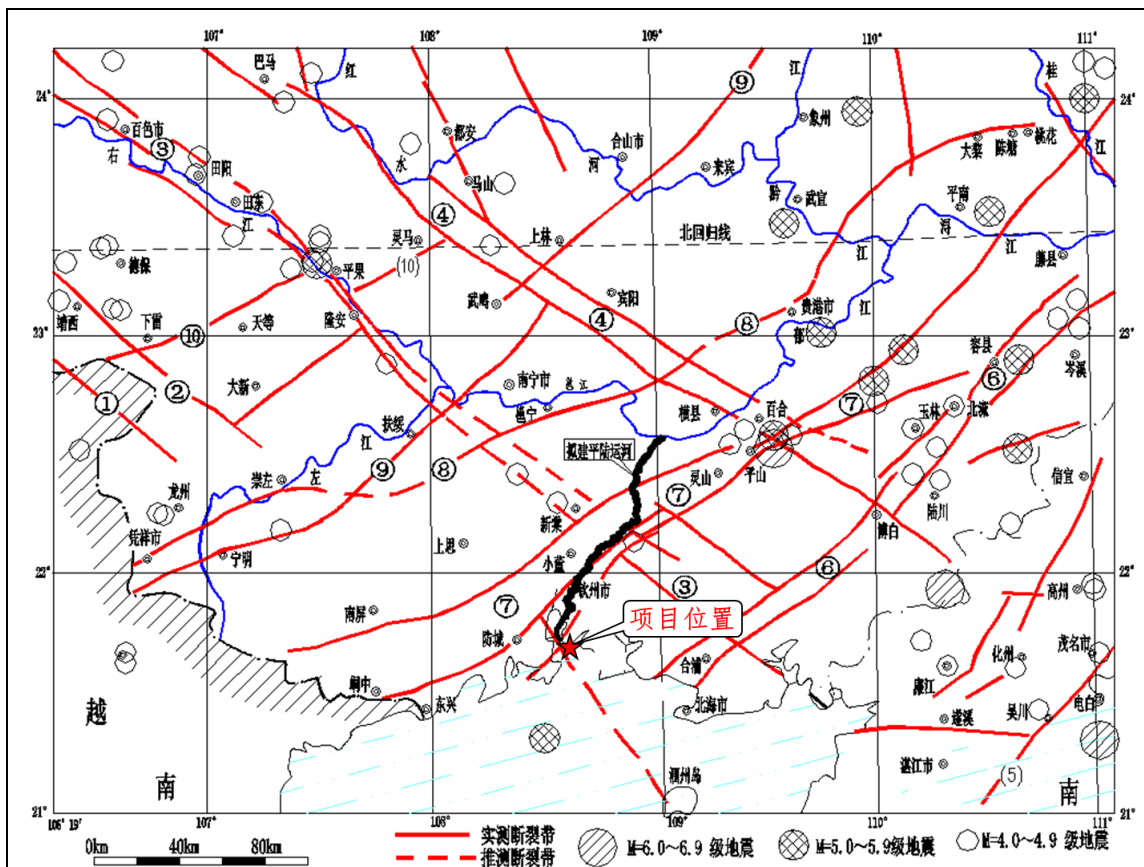


图 2.2.3-1 区域断裂构造及地震震中分布图

对场地影响最大的是钦州湾断裂与防城-灵山断裂交汇的部位，依据“中国地震区划图，1999”的结果，在此区域划分了一个震级上限为 6 级的潜在震源区，潜在震源区内可能发生的最大地震震级为 5.5 级，此潜在震源区距离场地超过 5km，对场地影响的可能性很小。根据《水运工程抗震设计规范》(JTJ 225-98)，场区揭露松散层以淤泥及松散砂为主，属软弱土，场区覆盖层厚度变化较大，多数为 9~80m，综合判定为 I 类场地，属抗震不利地段。

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2001) 的相关规定，拟建场地的建筑物的抗震设计参数如下：

建筑场地抗震设防烈度：VI 度；

设计基本地震加速度：0.05g；

设计地震分组：第一组；

建筑物设计特征周期：0.35s。

2.2.3.3 不良地质

(1) 特殊性岩土

①软土：场区广泛分布海相沉积的软土，主要为②层淤泥质粉质粘土，该层土具有含水量高、孔隙比大、力学强度低等特点，不适宜作为基础持力层。

②液化土：场区岩石以侏罗系泥岩为主，钻孔揭露以全风化~微风化岩为主，其中全风化岩呈土状，强风化岩呈碎块状，中等风化岩呈柱状。

由于场区全风化岩层分布不稳定，且该层强度变化较大，均匀性极差，故不适宜作为码头库区桩基础持力层。强风化岩层虽力学强度较高，但分布亦不稳定，不可作为桩基础持力层。故码头库区桩基础持力层选用中等风化~微风化岩层，由于该岩石遇水软化，故对于灌注桩施工应注意成孔后成桩时间不可过长。

(2) 液化土

场区在 20 米以浅分布的 Q_4 饱和，根据《水运工程抗设计规范》(JTJ 225-95) 进行初判，初判结果均为可液化土层。再采用标准贯入试验判别法进行判别，根据地质报告判别结果，场区①-3 层为可液化土，液化折减系数为 0~0.66。

2.2.4 海洋生态现状调查与评价

海洋生态现状调查资料引自国家海洋局北海海洋环境监测中心站《2022 年广西钦州市海洋生态保护修复项目海洋生态环境状况调查报告（秋季）》。

2.2.4.1 调查概况

依据《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 站位布设原则及《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023) 的相关技术要求，于 2022 年 9 月 19 日至 23 日在项目近岸海域共布设 32 个海水水质站位、16 个海洋沉积物站位及 20 个海洋生物生态站位；渔业资源（含鱼卵和仔、稚鱼）调查布设 20 条断面，其断面在生物生态站位附近布设，并采集 20 个站位具有代表性的贝类、鱼类或虾类开展生物体质量监测；潮间带生物共布设 4 条断面。

所设海水水质站位、沉积物站位、生物体质量站位及海洋生物生态站位（含渔业资源）分布于钦州湾、金鼓江及永福湾附近海域，潮间带生物分布于永福湾

附近海域。具体监测站位信息见表 2.2.4-1，监测站位图见图 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 监测站位信息

站位	经度 (E)	纬度 (N)	监测内容					潮间带生物
			水质	沉积物	生物生态	渔业资源	生物体	
1	108°33.325'	21°46.048'	√		√	√	√	
2	108°34.038'	21°43.689'	√	√	√	√	√	
3	108°35.214'	21°42.000'	√					
4	108°38.706'	21°45.991'	√					
5	108°38.268'	21°43.697'	√	√	√	√	√	
6	108°37.938'	21°41.970'	√					
7	108°42.564'	21°42.961'	√	√	√	√	√	
8	108°42.060'	21°41.773'	√	√	√	√	√	
9	108°41.790'	21°40.142'	√	√	√	√	√	
10	108°35.121'	21°39.031'	√		√	√	√	
11	108°37.186'	21°39.156'	√	√	√	√	√	
12	108°39.054'	21°39.434'	√					
13	108°41.166'	21°39.401'	√					
14	108°42.858'	21°38.280'	√	√	√	√	√	
15	108°35.363'	21°36.716'	√					
16	108°36.816'	21°36.541'	√	√	√	√	√	
17	108°39.954'	21°36.586'	√					
18	108°42.750'	21°36.661'	√	√	√	√	√	
19	108°46.308'	21°36.495'	√	√	√	√		
20	108°49.260'	21°36.499'	√					
21	108°52.901'	21°36.646'	√	√	√	√	√	
22	108°33.828'	21°34.057'	√					
23	108°36.708'	21°34.028'	√	√	√	√	√	
24	108°39.882'	21°34.144'	√					
25	108°43.870'	21°34.115'	√	√	√	√	√	
26	108°46.272'	21°34.089'	√					
27	108°49.212'	21°34.091'	√	√	√	√	√	
28	108°53.041'	21°34.020'	√		√	√	√	
29	108°36.528'	21°31.160'	√		√	√	√	
30	108°40.044'	21°31.139'	√	√	√	√	√	
31	108°43.176'	21°31.183'	√					
32	108°47.874'	21°31.148'	√	√	√	√	√	
C1-1	108°44'12.30"	21°36'51.18"						√
C1-2	108°44'11.46"	21°36'50.34"						√
C1-3	108°44'10.68"	21°36'49.38"						√
C2-1	108°43'45.48"	21°38'41.70"						√
C2-2	108°43'44.82"	21°38'40.62"						√
C2-3	108°43'43.98"	21°38'39.54"						√

C3-1	108°43'18.36"	21°39'37.26"						√
C3-2	108°43'18.42"	21°39'39.84"						√
C3-3	108°43'18.42"	21°39'42.54"						√
C4-1	108°42'53.89"	21°43'04.30"						√
C4-2	108°42'51.75"	21°43'05.05"						√
C4-3	108°42'52.14"	21°43'05.38"						√

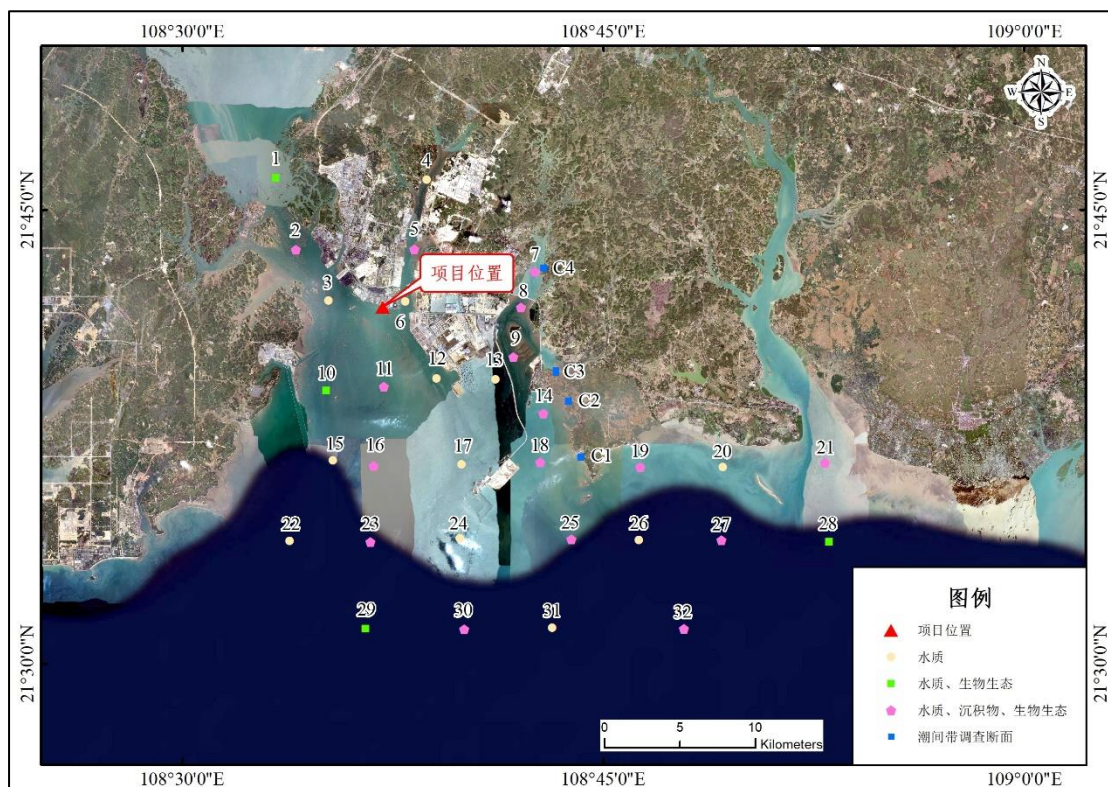


图 2.2.4-1 监测站位图

2.2.4.2 调查内容

海洋生物生态调查内容为：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、游泳动物、鱼卵仔稚鱼。

2.2.4.3 调查分析方法

(1) 采样方法

现场采样按照《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）、《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB 12763.6-2007）中规定的要求执行。

——叶绿素 a 与水质调查同步实施，其数据结果用以估算海洋初级生产力水

平。

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

$$P = \frac{chla \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

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 a 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 13.3 小时；

E —真光层深度，取透明度的 3 倍，若透明度的 3 倍大于水深，则取水深值。

——浮游植物：采用浅水Ⅲ型浮游生物网由海底至海面进行垂直拖网一次采集，采集到的样品用 5%的甲醛溶液固定。

——浮游动物：采用浅水Ⅰ型浮游生物网由海底至海面进行垂直拖网一次采集，采集到的样品用 5%的甲醛溶液固定。

——底栖生物：定量样品一般采用开口面积为 0.05 m^2 的抓斗式采泥器采集，每站采样 2 次，泥样淘洗后，拣出所有底栖生物装入样品瓶中，用 5%的甲醛溶液固定；定性样品用阿氏拖网采样，采集到的样品亦用 5%甲醛溶液固定保存。

——潮间带生物：定量样品采用 $25\text{cm} \times 25\text{cm} \times 30\text{cm}$ 的定量框采集，样品厚度为 30 cm，每站采集 4 个样方合并为一个样品，泥样淘洗后拣出该潮带所有底栖生物装入样品瓶中，用 5%的甲醛溶液固定。

——鱼卵和仔、稚鱼：采用浅水Ⅰ型浮游动物网，垂直拖网每站自底层到表层垂直拖网 1 次（定量），水平拖网每站拖曳 10min（定性），采集到的样品用 5% 甲醛溶液固定。

——游泳动物：拖网调查使用适合当地的单拖渔船，单拖网囊网目应取选择性低的网目（网囊部 2a 小于 20mm），每站拖曳 1h 左右（视具体海上作业条件而定），拖网速度控制在 3kn 为宜。每网调查的渔获物进行分物种渔获重量和尾

数统计。记录网产量,进行主要物种生物学测定。渔业资源密度计算采用面积法。渔业资源密度计算执行中华人民共和国水产行业标准 (SC/T 9110-2007)。

(2) 分析方法

海洋生物生态各监测项目分析方法、仪器及检出限见表 2.2.4-2。

表 2.2.4-2 海洋生物生态各监测项目分析方法、仪器及检出限

序号	监测项目	分析方法	分析仪器
1	叶绿素 a	《海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/8.2 分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计
2	浮游植物	《海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/5 浮游生物生态调查	显微镜
3	浮游动物	《海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/5 浮游生物生态调查	显微镜 电子天平
4	底栖生物	《海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/6 大型底栖生物生态调查	显微镜 电子天平
5	潮间带生物	《海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/7 潮间带生物生态调查	显微镜 电子天平
6	游泳动物	《海洋调查规范 第 6 部分:海洋生物调查》GB/T 12763.6-2007/14 游泳动物调查	显微镜 电子天平
7	鱼卵和仔、稚鱼	《海洋调查规范 第 6 部分:海洋生物调查》GB/T 12763.6-2007/9 鱼类浮游生物调查	显微镜

备注:初级生产力采用叶绿素 a 法估算,按联合国教科文组织 (UNESCO) 推荐的下列公式估算: $P=(chl a \cdot Q \cdot D \cdot E)/2$

式中: P—现场初级生产力 ($mg \cdot C/(m^2 \cdot d)$); chl a—真光层内平均叶绿素 a 含量 (mg/m^3); Q—不同层次同化指数算术平均值,根据南海分局常年实验得出结果,取 3.7; D—昼长时间 (h),根据季节和海区情况而定,春季调查取 13.3h,秋季调查取 12.2h; E—真光层深度 (m),取透明度的 3 倍,若透明度的 3 倍大于水深,则取水深值。

(3) 评价方法

1) 优势度

优势种的优势度有多种方法表示,这里采用不同的计算公式来分别计算和表示各个调查站优势种的优势度和整个调查海区优势种的优势度。

对于某一调查站优势种的优势度可用百分比表示:

$$D = n_i / N \cdot 100\%$$

式中: D—第 i 种的百分比优势度;

n_i —第 i 种的数量;

N—该站群落中所有种的数量,数量可用个体数、密度、重量等单位表示,本报告用密度表示。

对于某一区域优势种的优势度，计算公式如下：

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

式中： n_i —为第 i 种的数量；

f_i —为该种在各站出现的频率；

N —为群落中所有种的数量。

当某一种浮游植物的优势度 $Y \geq 0.02$ 时，判定该种为监测区域的优势种。

2) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

种类多样性指数是生物群落结构的一个重要属性的反映，可作为水质评价的生物指标，并可用来预测赤潮。现使用 Shannon-Wiener 法的多样性指数公式和 Pielous 均匀度公式来进行计算：

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i \quad J' = \frac{H'}{\log_2 s}$$

式中： H' 为多样性指数； s 为种类数； $P_i = n_i/N$ (n_i 是第 i 个物种的个体数， N 是全部物种的个体数)； J' 为均匀度。

丰富度 (richness) 是表示生物群落中种类丰富程度的指数，是应当首先了解的。丰富度的计算公式有多种，现采用马卡列夫 (Margalef, 1958) 的丰富度公式进行计算：

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

其中： d 表示丰富度， S 表示样品中的种类总数， N 表示样品中生物的数量。一般而言，健康环境，种类丰富度高；受污染的环境，丰富度降低。

2.2.4.4 调查结果及评价

(1) 叶绿素 a 及初级生产力

海水叶绿素 a 的含量和海洋初级生产力水平的监测，共布设 20 个调查站位，与水质调查同步开展，海水透明度作同步观测，用以估算海洋初级生产力水平。叶绿素 a 的测定按照《海洋监测规范》(GB 17378.7-2007) 中规定的方法 (分光光度法) 进行。

本次各站叶绿素 a 含量的测定值见表 2.2.4-3。

由下表可知，调查区域叶绿素 a 含量范围为 0.5 $\mu\text{g/L}$ ~7.2 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 2.7 $\mu\text{g/L}$ 。不同调查站位间叶绿素 a 含量差异较大，其中，位于三娘湾海域的 19 号站位叶绿素含量最高，为 7.2 $\mu\text{g/L}$ ；其次位于鹿耳环江以南海域的叶绿素 a 含量相对较高，其中 18 号站为 6.3 $\mu\text{g/L}$ ，9 号站为 5.9 $\mu\text{g/L}$ ，14 号站为 5.4 $\mu\text{g/L}$ ；其余 16 个站位叶绿素含量介于 (0.5~3.0) $\mu\text{g/L}$ ；29 号表层叶绿素含量最低，为 0.5 $\mu\text{g/L}$ 。

表 2.2.4-3 调查站位叶绿素 a 含量一览表

调查站位	层次	水深	透明度	叶绿素 a 含量	初级生产力
		m	m	$\mu\text{g/L}$	$\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$
1	表	8.4	1.5	2.0	203.1
2	表	8.8	3.0	2.5	496.5
5	表	5.0	1.4	2.7	255.9
7	表	2.5	2.0	0.9	50.8
8	表	3.3	2.0	1.9	141.5
9	表	5.8	2.8	5.9	772.3
10	表	9.6	2.0	3.0	406.3
11	表	6.2	1.8	2.0	243.8
14	表	4.6	2.3	5.4	560.6
16	表	8.5	2.8	1.6	303.3
18	表	5.0	2.2	6.3	711.0
19	表	3.7	1.8	7.2	601.3
21	表	4.7	1.2	2.0	162.5
23	表	9.7	2.8	1.6	303.3
25	表	8.3	1.8	2.7	329.1
27	表	5.5	1.8	0.7	85.3
28	表	4.2	1.8	1.5	142.2
29	表	11.6	4.0	0.5	340.4
	底	11.6	4.0	2.1	
30	表	9.8	3.8	2.5	553.0
32	表	9.6	2.2	1.5	223.4
最小值	—	—	—	0.5	50.8
最大值	—	—	—	7.2	772.3
平均值	—	—	—	2.7	344.3

调查海区各站位的初级生产力值见表 2.2.4-3, 由表可知, 2022 年 9 月份调查海域海洋初级生产力变化范围在 (50.8~772.3) $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间, 平均值为 344.3 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。不同调查站位间初级生产力水平差异较大, 9 号站位初级生产力最高, 为 772.3 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$; 其次为 18 号, 其初级生产力为 711.0 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$; 有 4 个站位的初级生产力变化范围在 (496.5~601.3) $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间; 有 9 个站位初级的初级生产力变化范围在 (203.1~406.3) $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间; 其余 5 个站位的初级生产力变化范围在 (50.8~162.5) $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间; 位于鹿耳环江顶部的 7 号站位初级生产力最低, 为 50.8 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

(2) 浮游植物

浮游植物现场采样调查共布设 20 个站点, 现场调查采用浅水 III 型浮游生物网 (网口面积 0.1m^2 , 网口直径 37cm, 网长 140cm) 由海底至海面作垂直拖网一次, 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、种类鉴定和个体数量计数。

1) 种类组成与分布

浮游植物样品共鉴定出 3 大类 38 属 70 种 (含变种、变型), 详见附件浮游植物报表。其中, 硅藻种类较多, 有 31 属 58 种, 占浮游植物总种数的 82.9%; 其次是甲藻, 有 6 属 11 种, 占总种数的 15.7%; 蓝藻鉴定出 1 种。

各调查站点出现的浮游植物的种类数介于 21~50 种之间, 位于三娘湾处的 19 号站种类数最少, 为 21 种; 位于钦州湾外湾的 29 号站位种类数最多, 为 50 种。各调查站点皆以硅藻种类占优势。

2) 数量组成与分布

监测海区各调查站位浮游植物的细胞丰度介于 $2.70\times 10^7\sim 5.46\times 10^8\text{cells}/\text{m}^3$ 之间, 平均丰度为 $1.85\times 10^8\text{cells}/\text{m}^3$ 。不同站位浮游植物的细胞丰度存在一定差异, 位于鹿耳环江以南海域的浮游植物丰度相对较大, 其中 14 号站位最大为 $5.46\times 10^8\text{cells}/\text{m}^3$, 18 号站为 $4.55\times 10^8\text{cells}/\text{m}^3$, 9 号站位为 $3.26\times 10^8\text{cells}/\text{m}^3$, 25 号站位为 $2.57\times 10^8\text{cells}/\text{m}^3$ 。位于江河及其入海口处的浮游植物细胞丰度相对较低, 其中位于金鼓江内的 5 号站浮游植物细胞丰度为 $8.28\times 10^7\text{cells}/\text{m}^3$; 位于鹿

耳环江顶部的 7 号站为 7.82×10^7 cells/m³；位于茅尾海南部湾口处的 1 和 2 号分别为 3.92×10^7 cells/m³ 和 3.33×10^7 cells/m³；位于大风江口处的 21 号站浮游植物细胞丰度最小，为 2.70×10^7 cells/m³。在本次监测中硅藻丰度最高，硅藻细胞平均丰度占浮游植物总平均丰度的 99.11%。

3) 优势种及其优势度

根据优势度公式的计算结果，调查海区浮游植物的优势种有 4 种，它们是拟弯角毛藻 (*Chaetoceros pseudocurvisetus*)、尖刺拟菱形藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)、中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*) 和菱形海线藻 (*Thalassionema nitzschioides*)，其优势度分别为 0.52、0.26、0.07 和 0.03。拟弯角毛藻和中肋骨条藻具有较高优势，两者密度合计占到浮游植物总密度的 78.8%。

4) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

监测海区浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度的计算结果列于表 2.2.4-4。计算结果表明，监测海域各调查站浮游植物种类多样性指数在 1.11~2.91 之间，平均值为 1.98；均匀度在 0.24~0.55 之间，平均值为 0.40；丰富度指数在 0.74~1.79 之间，平均值为 1.14。整体来说，调查海域浮游植物的种类多样性指数处于中等或较低水平，均匀度皆较低。

表 2.2.4-4 浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数 (种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
1	25	1.49	0.32	0.95
2	26	1.81	0.39	1.00
5	25	1.52	0.33	0.91
7	23	1.97	0.44	0.84
8	28	1.59	0.33	0.98
9	28	1.95	0.41	0.95
10	39	1.28	0.24	1.37
11	31	2.33	0.47	1.08
14	26	2.02	0.43	0.86
16	39	2.91	0.55	1.38
18	28	1.85	0.38	0.94
19	21	1.51	0.34	0.74

21	25	1.11	0.24	0.97
23	38	2.49	0.47	1.35
25	36	1.78	0.34	1.25
27	35	2.56	0.50	1.27
28	40	2.13	0.40	1.43
29	50	2.65	0.47	1.79
30	38	2.32	0.44	1.36
32	39	2.27	0.43	1.41
变化范围	21~50	1.11~2.91	0.24~0.55	0.74~1.79
平均值	32	1.98	0.40	1.14

(3) 浮游动物

本次监测浮游动物调查站位与浮游植物相同。现场调查采用浅水I型浮游生物网（网口面积 0.2 m²，网口直径 50 cm，网长 145 cm）由海底至海面垂直拖网一次，采集到的样品用 5%的甲醛溶液固定，带回实验室进行种类鉴定、个体数量计数和生物量称重。

1) 种类组成与分布

本次调查浮游动物样品共鉴定出浮游动物 82 种和浮游幼虫 15 类，详见附件浮游动物报表。其中，桡足类和腔肠动物种类最多，均为 31 种，各占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）32.0%；其次为浮游幼虫，有 15 种，占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）15.5%；毛颚动物和软体动物各有 4 种，各占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）4.1%；其余类群分别为被囊动物、枝角类、介形类、栉水母、原生动物、樱虾类和端足类，这些类群的种类数分布在 1~2 种。

各站位鉴定出的浮游动物种类数在 12~51 种之间，不同调查站位的种类数差异较大，其中钦州湾外湾海域浮游动物种类数较多，江河及其入海口处浮游动物种类数较少。由图 5.4-7 可知，位于金鼓江外以南海域的 4 个站位（由北向南依次为 11 号、16 号、23 号和 29 号）浮游动物种类数较多，其种类数依次为 45 种、51 种、47 种和 45 种；另外，位于调查海域最南端的 30 和 32 号站位的种类数也较多，分别为 44 种和 38 种；与此接近的 25 号站位的种类数为 41 种。有 6 个站位（9、10、14、21、27、28）的种类数在 21~26 种之间。其余 7 个站位（1、

2、5、7、8、18、19 号) 的种类数相对较小, 种类数在 12~18 种之间, 主要分布于茅尾海南部湾口、金鼓江、鹿耳环江顶部和三娘湾内。

2) 数量组成与分布

监测海域各调查站浮游动物的密度介于 16.8~3202.7 个/m³ 之间, 平均为 801.5 个/m³。其中 30 号站浮游动物密度最高, 为 3202.7 个/m³, 主要是鸟喙尖头溞所占比例较高, 其密度占该站位的 32.7%; 其次为 29 号位, 其密度为 2277.6 个/m³; 11、16、23、25 和 32 号站位的浮游动物密度也较高, 密度介于 1221.2~1762.5 个/m³ 之间, 平均密度为 1441.7 个/m³; 27 和 28 号站的密度分别为 611.6 个/m³ 和 777.4 个/m³; 21 号站密度为 383.4 个/m³; 其他 9 个站位浮游动物的密度介于 93.4~252.2 个/m³ 之间, 平均密度为 172.5 个/m³; 2 号站密度最低, 仅为 16.8 个/m³。

各调查站浮游动物的生物量在 25.9~786.6 mg/m³ 之间, 平均生物量为 309.1 mg/m³, 各站位浮游动物生物量差异较大。其中, 16 号站位浮游动物生物量最高, 为 786.6 mg/m³; 其次为 30 和 11 号站, 生物量分别为 724.9 mg/m³ 和 706.5 mg/m³; 23 号站生物量为 580.8 mg/m³; 25、29 和 32 号站生物量相差不大, 平均生物量为 496.2 mg/m³; 27 和 28 号站生物量分别为 345.6 mg/m³ 和 414.5 mg/m³; 21 号站生物量为 209.6 mg/m³; 其余 9 个站位的生物量分布于 70.8~134.2 mg/m³ 之间, 平均生物量为 99.8 mg/m³; 2 号站生物量最小, 为 25.9 mg/m³。

3) 优势种及其优势度

根据优势度的计算结果, 调查海域浮游动物优势种类共 9 种 (包含浮游幼虫), 其中鸟喙尖头溞优势度最高, 为 0.162; 其他优势种的优势度分布于 0.027~0.075 之间。鸟喙尖头溞具有明显优势, 各站位密度合计占到浮游动物总密度的 23.1%。

表 2.2.4-5 浮游动物优势种及其优势度

序号	中文名	拉丁文名	优势度
1	鸟喙尖头溞	<i>Penilia avirostris</i>	0.162
2	百陶带箭虫	<i>Zonosagitta bedoti</i>	0.075

3	长尾类幼体	<i>Macrura larva</i>	0.068
4	短尾类溞状幼虫	<i>Brachyura zoea larva</i>	0.049
5	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>	0.049
6	刺尾纺锤水蚤	<i>Acartia spinicauda</i>	0.047
7	针刺拟哲水蚤	<i>Paracalanus aculeatus</i>	0.035
8	亨生莹虾	<i>Lucifer hansenii</i>	0.034
9	肥胖三角溞	<i>Evadne tergestina</i>	0.027

4) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

浮游动物的种类多样性指数 H' 、均匀度 J' 及丰富度指数 d 的计算结果列于表 5.4-4。计算结果表明，监测海域各调查站浮游动物种类多样性指数在 2.93~4.10 之间，平均值为 3.51；均匀度在 0.61~0.92 之间，平均值为 0.77；丰富度指数在 1.58~4.64 之间，平均值为 2.92。其中，浮游动物多样性指数为 11 号站最高，8 号站最低；均匀度指数 2 号站最高，23 号站最低；丰富度指数 16 号站最高，8 号站最低。总体来说，监测海域多样性指数、均匀度和丰富度指数均处于较高水平。

表 2.2.4-6 浮游动物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数 (种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
1	18	3.03	0.73	2.31
2	12	3.28	0.92	2.70
5	13	2.97	0.80	1.83
7	15	3.57	0.91	2.08
8	13	2.93	0.79	1.58
9	24	3.35	0.73	2.95
10	26	3.49	0.74	3.13
11	45	4.10	0.75	4.24
14	21	3.40	0.77	2.58
16	51	3.83	0.67	4.64
18	16	3.32	0.83	2.07
19	15	3.38	0.87	1.93
21	21	3.61	0.82	2.33
23	47	3.39	0.61	4.32
25	41	4.02	0.75	3.87

27	23	3.64	0.80	2.38
28	23	3.73	0.83	2.29
29	45	3.73	0.68	3.95
30	44	3.73	0.68	3.69
32	38	3.74	0.71	3.61
变化范围	12~51	2.93~4.10	0.61~0.92	1.58~4.64
平均值	28	3.51	0.77	2.92

(4) 底栖生物

底栖生物调查站位与浮游生物相同，共 20 个站。现场调查定量样品采用开口面积为 0.05 m² 的抓斗式采泥器采集，每站采样 2 次，泥样淘洗后，拣出所有底栖生物装入样品瓶中，用 5% 的甲醛溶液固定后带回实验室进行鉴定分析。

1) 种类组成与分布

本次调查的底栖生物样品共鉴定出 67 种，分属于 8 个门类，环节动物和软体动物是该海域的主要底栖生物类群，详见附件底栖生物报表。其中环节动物有 28 种，占全部种类的 41.8%；软体动物有 25 种，占全部种类的 37.3%；节肢动物 7 种，占全部种类的 10.4%；棘皮动物和星虫动物各有 2 种，各占全部种类的 3.0%；刺胞动物、纽形动物和脊索动物各有 1 种，各占全部种类的 1.5%。

各站位鉴定出的底栖生物种类数在 3~9 种之间，其中，位于鹿耳环江顶部的 7 号站底栖生物种类数最高，为 9 种；其次为位于茅尾海南部湾口处的 1 号站，种类数为 8 种；有 2 个站位（8 号和 10 号站）的种类数为 7 种；有 14 个站位种类数介于 4~6 种之间；位于三娘湾海域及其以西海域的 2 个站位（18 号和 19 号）种类数相对较低，均为 3 种。各站位出现的底栖生物类群中，环节动物除 9 号站外的各站均有出现，软体动物在 15 个站位出现，节肢动物在 9 个站位出现，棘皮动物和星虫动物只在 2 个站出现，刺胞动物、纽形动物和脊索动物均只在 1 个站位出现。

2) 栖息密度

各调查站位底栖生物栖息密度在 30~230 个/m² 之间，平均栖息密度为 93.0 个/m²，不同调查站位的底栖生物栖息密度差异较大。9 号站的栖息密度最高，为

230 个/m²；28 号站栖息密度为 170 个/m²；有 8 个站位的底栖生物栖息密度在 100~150 个/m² 之间；有 7 个站位的底栖生物栖息密度在 50~70 个/m² 之间；18 号和 29 号站栖息密度为 40 个/m²；位于三娘湾内的 19 号站位底栖生物栖息密度最小，为 30 个/m²。从类群组成上看，软体动物的平均栖息密度较高，为 43 个/m²；环节动物的平均栖息密度为 30 个/m²；节肢动物的平均栖息密度为 16 个/m²；其他类群平均栖息密度仅在 1~2 个/m² 之间。

3) 生物量

该海域各调查站位底栖生物的生物量在 1.0~613.8g/m² 之间，平均生物量为 99.8g/m²。不同调查站位间底栖生物生物量差异较大，其中，9 号站生物量最高，为 613.8 g/m²；有 6 个站位（11、14、25、27、28 和 32 号站）的生物量在 109.2~291.2 g/m²；其他站位生物量在 1.0~58.0g/m² 之间，位于三娘湾内的 19 号站的底栖生物生物量最低，仅为 1.0 g/m²。软体动物对海区生物量的贡献最大，其平均生物量为 82.4g/m²；其次为节肢动物，其平均生物量为 9.6g/m²；棘皮动物的平均生物量为 5.5g/m²；环节动物的平均生物量为 1.5 g/m²；其他类群的平均生物量较低，仅在 0.04~0.39 g/m² 之间。

4) 优势种及其优势度

根据优势度公式的计算结果，监测海域底栖生物优势种有 2 种，为琴蛭虫 (*Lanice conchilega*) 和齿腕拟盲蟹 (*Typhlocarcinops denticarpes*)，分别为 0.024 和 0.023。琴蛭虫在各站出现的频率最高，出现站的比例为 35%；其他物种在各站出现的频率在 5%~25% 之间。

5) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

底栖生物的种类多样性指数 H' 、均匀度 J' 及丰富度指数 d 的列于表 2.2.4-7。由表可知，调查区域底栖生物的种类多样性指数在 1.21~3.03 之间，平均值为 2.09；均匀度在 0.60~1.00 之间，平均值为 0.89；丰富度在 0.38~1.14 之间，平均值为 0.67。调查海域底栖生物多样性指数处于中等或较低水平；均匀度指数除个别站位（9、11、27 和 28 号站位）外普遍处于较高水平；各调查站位的丰富度指数普遍处于较低水平。

表 2.2.4-7 底栖生物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数 (种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
1	8	2.92	0.97	1.05
2	6	2.52	0.98	0.82
5	6	2.58	1.00	0.85
7	9	3.03	0.95	1.14
8	7	2.55	0.91	0.88
9	6	1.68	0.65	0.64
10	7	2.66	0.95	0.88
11	4	1.28	0.64	0.44
14	5	2.32	1.00	0.71
16	4	1.92	0.96	0.51
18	3	1.50	0.95	0.38
19	3	1.58	1.00	0.41
21	5	2.32	1.00	0.71
23	5	2.13	0.92	0.65
25	6	2.05	0.79	0.74
27	4	1.21	0.60	0.43
28	4	1.32	0.66	0.40
29	4	2.00	1.00	0.56
30	5	2.32	1.00	0.71
32	5	1.82	0.79	0.55
变化范围	3~9	1.21~3.03	0.60~1.00	0.38~1.14
平均值	5.3	2.09	0.89	0.67

(5) 潮间带生物

潮间带生物调查共设置 3 条断面，每条断面在高、中、低潮带分别布设一个站位，每个站位用 25cm×25cm×30cm 的定量采样框采集 4 个样方内的生物样品，将样方提取的样品合并为一个样品，用 5% 的甲醛溶液固定后带回实验室进行鉴定分析。

1) 种类组成与分布

本次调查的潮间带生物样品共鉴定出 28 种，分属于 5 个门类，软体动物和节肢动物是该海域的主要潮间带生物类群，详见附件潮间带生物报表。其中软体

动物有 13 种，占全部种类的 46.4%；节肢动物 11 种，占全部种类的 39.3%；环节动物 2 种，占全部种类的 7.1%；脊索动物和纽形动物各有 1 种。。

C1 断面高潮带种类数为 1 种，中潮带和低潮带种类数均为 5 种；C2 断面高潮带种类数为 2 种，中潮带和低潮带种类数均为 7 种；C3 断面不同潮带的种类数分布于 1~4 种之间；C4 断面不同潮带的种类数分布于 2~5 种之间。

2) 数量组成与分布

各调查站位潮间带生物栖息密度在 8~176 个/m² 之间，平均栖息密度为 61 个/m²，分布状况详见表 2.2.4-8。可以看出，C1 断面的高潮带栖息密度较低，为 8 个/m²，中潮带和低潮带栖息密度明显高于高潮带，分别为 80 个/m² 和 64 个/m²；C2 断面的高潮带栖息密度较低，为 8 个/m²，中潮带和低潮带栖息密度明显高于高潮带，分别为 116 个/m² 和 176 个/m²；C3 断面不同潮带生物栖息密度相差较大，高潮带最高为 168 个/m²，其次为低潮带为 24 个/m²，中潮带最低为 8 个/m²；C4 断面表现为高潮带栖息密度最高为 44 个/m²，其次为低潮带为 24 个/m²，中潮带最低为 12 个/m²。从表 2.2.4-8 可以看出，节肢动物的平均栖息密度最高，为 37.0 个/m²；其次为软体动物，平均栖息密度为 22.3 个/m²；环节动物、脊索动物和纽形动物的平均栖息密度均较低。

表 2.2.4-8 潮间带生物栖息密度及其分布（单位：个/m²）

站位	C1-1	C1-2	C1-3	C2-1	C2-2	C2-3	C3-1	C3-2	C3-3	C3-1	C3-2	C3-3	平均值
潮带	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带	
环节动物	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7
软体动物	—	52	36	4	72	76	8	—	8	4	4	4	22.3
节肢动物	8	28	24	—	44	100	160	8	12	40	8	12	37.0
脊索动物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0.3
纽形动物	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	4	0.7
栖息密度合计	8	80	64	8	116	176	168	8	24	44	12	24	61

该海域各调查站位潮间带生物的生物量在 3.52~412.16g/m² 之间，平均生物量为 76.54g/m²，分布状况详见表 2.2.4-9。由图可知，同一断面不同潮带生物的生物量差异较大，其中，C1 断面潮间带生物的生物量为中潮带>低潮带>高潮带；

C2 断面潮间带生物的生物量为低潮带>中潮带>高潮带；C3 和 C4 断面潮间带生物的生物量为低潮带>高潮带>中潮带。从不同类群来看，节肢动物和软体动物对海区生物量的贡献最大，其平均生物量分别为 39.25g/m^2 和 36.68g/m^2 ；环节动物、脊索动物和纽形动物的平均生物量均较低，介于 $0.09\sim 0.37\text{g/m}^2$ 之间。

表 2.2.4-9 潮间带生物生物量及其分布（单位： g/m^2 ）

站位	C1-1	C1-2	C1-3	C2-1	C2-2	C2-3	C3-1	C3-2	C3-3	C3-1	C3-2	C3-3	平均值
潮带	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带	
环节动物	—	—	0.20	0.84	—	—	—	—	—	—	—	—	0.09
软体动物	—	30.44	17.96	3.16	117.88	250.40	6.60	—	2.04	1.04	4.72	5.92	36.68
节肢动物	3.52	43.08	4.76	—	47.28	161.76	50.68	12.88	90.04	10.72	1.56	44.76	39.25
脊索动物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.44	0.37
纽形动物	—	—	—	—	—	—	—	—	0.64	—	—	1.20	0.15
生物量合计	3.52	73.52	22.92	4	165.16	412.16	57.28	12.88	92.72	11.76	6.28	56.32	76.54

3) 优势种及其优势度

根据优势度公式的计算结果，监测海域潮间带生物优势种有 2 种，分别为寄居蟹 (*Pagurus sp.*) 和藤壶 (*Balanus sp.*)，优势度分别为 0.051 和 0.033。

4) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

潮间带生物的种类多样性指数 H' 、均匀度 J' 及丰富度指数 d 的计算结果列于表 2.2.4-10。由表可见，调查海域各站位潮间带生物种类多样性指数在 $0\sim 2.35$ 之间，平均值为 1.39；均匀度在 $0.46\sim 1.00$ 之间，平均值为 0.84；丰富度指数在 $0\sim 0.87$ 之间，平均值为 0.47。整体来说，调查海域潮间带生物的种类多样性指数处于中等或较低水平，均匀度普遍较高但丰富度较低。

表 2.2.4-10 潮间带生物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	潮带	种类数 (种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
C1-1	高潮带	1	0	—	0
C1-2	中潮带	5	2.15	0.92	0.63
C1-3	低潮带	5	2.06	0.89	0.67

C2-1	高潮带	2	1.00	1.00	0.33
C2-2	中潮带	7	2.35	0.84	0.87
C2-3	低潮带	7	2.34	0.83	0.80
C3-1	高潮带	3	0.72	0.46	0.27
C3-2	中潮带	1	0	—	0
C3-3	低潮带	4	1.92	0.96	0.65
C4-1	高潮带	3	0.87	0.55	0.37
C4-2	中潮带	2	0.92	0.92	0.28
C4-3	低潮带	5	2.25	0.97	0.87
变化范围		1~7	0~2.35	0.46~1.00	0~0.87
平均值		4	1.39	0.84	0.47

(6) 鱼卵仔鱼

本次监测鱼卵仔鱼调查站位与浮游生物相同。现场调查采用浅水I型浮游生物网（网口面积 0.2 m²，网口直径 50 cm，网长 145 cm）进行水平拖网采样调查，采集到的样品用 5%的甲醛溶液固定，带回实验室进行种类鉴定和个体数量计数。

1) 种类组成及数量分布

本次定性调查（水平拖网）共捕获鱼卵 8663 粒，经鉴定隶属于 1 个门 3 科 4 种，其中鲷科（*Leiognathidae* sp.）6681 粒，鯷科（*Engraulidae* sp.）1345 粒，鲻科（*Mugilidae* sp.）4 粒，未定种 633 粒。共捕获仔稚鱼 624 尾，经鉴定隶属于 1 个门 12 科 15 种，其中鲷科肩鳃鲷属（*Omobranchus* sp.）340 尾，鲷科（*Blenniidae* sp.）95 尾，鱈科多鳞鱈（*Sillago sihama*）59 尾，银汉鱼科白氏银汉鱼（*Allanetta bleekeri*）50 尾，鯷科 43 尾，双边鱼科眶棘双边鱼（*Ambassis gymnocephalus*）24 尾，鲹科丽叶鲹（*Caranx kalla*）和鲹科（*Carangidae* sp.）各 3 尾，羊鱼科（*Mullidae* sp.）、颌针鱼科（*Belonidae* sp.）、海龙科海马属（*Hippocampus* sp.）、鲹科平线若鲹（*Carangoides ferdau*）、鲻科、鲷科和鱈科杜氏下鱈（*Hyporhamphus dussumieri*）各 1 尾。

2) 密度分布

① 鱼卵的密度分布

水平拖网

本次定性调查（水平拖网）鱼卵采集数量范围为 0~5123 ind/net，最高出现在 30 号站位，平均为 433.15 ind/net。详见表 2.2.4-11。

表 2.2.4-11 各站位水平拖网的鱼卵密度分布（单位：ind/net）

站位	1	2	5	7	8	9	10	11	14	16	平均值
密度 (ind/net)	1	0	3	0	0	61	144	28	38	210	433.15
站位	18	19	21	23	25	27	28	29	30	32	
密度 (ind/net)	390	113	153	329	365	511	650	242	5123	302	

②仔稚鱼的密度分布

水平拖网

本次定性调查（水平拖网）仔稚鱼采集数量范围为 0~230 ind/net，最高出现在 21 号站位，平均为 31.20 ind/net，详见表 2.2.4-12。

表 2.2.4-12 各站位垂直拖网的仔稚鱼密度分布（单位：ind/net）

站位	1	2	5	7	8	9	10	11	14	16	平均值
密度 (ind/net)	6	6	0	12	14	2	10	0	16	17	31.20
站位	18	19	21	23	25	27	28	29	30	32	
密度 (ind/net)	9	18	230	9	133	10	68	21	14	29	

(7) 游泳动物

本次调查游泳生物 20 个站位。现场调查采用的网具为底拖网，网口宽度 7m，网长 24m，平均拖速 3kn，拖网时间 30 min。

1) 种类组成与分布

本次调查共捕获渔业资源游泳生物 102 种，其中鱼类种类最多，为 67 种，占总种数的 65.7%；蟹类 21 种，占总种数的 20.6%；虾类 8 种，占总种数的 7.8%；头足类 4 种，占总种数的 3.9%；虾姑类 2 种，占总种数的 2.0%。

调查的 20 个站位总渔获种数在 18~39 种之间，平均每站渔获 29 种。鱼类在全部站位均有出现，出现站渔获种数在 11~23 种之间，平均每站渔获 18 种。

虾类在全部站位均有出现,出现站渔获种数在 1~4 种之间,平均每站渔获 2 种。
蟹类在全部站位均有出现,出现站渔获种数在 3~9 种之间,平均每站渔获 6 种。
虾姑类在全部站位均有出现,出现站渔获种数在 1~2 种之间,平均每站渔获 2 种。
头足类在全部站位均有出现,出现站渔获种数为在 1~2 种之间,平均每站渔获 1 种。各站位渔获种类数分布详见表 2.2.4-13。

表 2.2.4-13 各站各类游泳动物渔获种数分布

站位	总渔获 (种)	鱼类 (种)	虾类 (种)	蟹类 (种)	虾姑类 (种)	头足类 (种)
1	18	11	2	3	1	1
2	29	17	2	8	1	1
5	22	14	1	4	1	2
7	25	15	2	5	2	1
8	31	21	2	5	2	1
9	34	22	3	6	2	1
10	22	15	2	3	1	1
11	27	17	2	6	1	1
14	29	18	2	6	2	1
16	29	19	2	6	1	1
18	32	21	2	6	2	1
19	39	23	4	9	2	1
21	35	22	3	7	1	2
23	24	15	2	5	1	1
25	27	17	3	5	1	1
27	31	18	4	6	2	1
28	28	20	2	3	1	2
29	28	17	2	7	1	1
30	27	18	2	5	1	1
32	33	21	3	5	2	2
范围	18~39	11~23	1~4	3~9	1~2	1~2
平均	29	18	2	6	1	1

2) 渔获率分布

本次调查 20 个站位总渔获量共 152.8292 kg, 7018 尾, 各站位平均渔获率为 15.2829 kg/h, 平均尾数渔获率为 702 ind/h。渔获率最高的站位是 19 号站, 为 21.8000 kg/h; 最低的是 23 号站, 渔获率为 10.7202 kg/h。尾数渔获率最高的是 9 号站, 为 1224 ind/h; 最低的是 23 号站, 尾数渔获率为 486 ind/h。各站位渔获率及尾数渔获率详见表 2.2.4-14、表 2.2.4-15。

各类游泳生物的平均渔获率由高到低依次为鱼类、蟹类、虾类、虾蛄类、头足类 (表 2.2.4-14)。各类游泳生物的平均尾数渔获率由高到低依次为鱼类、虾类、蟹类、虾蛄类、头足类 (表 2.2.4-15)。

表 2.2.4-14 各站各类游泳动物渔获率分布 (kg/h)

站位	总渔获率	鱼类	虾类	虾蛄类	蟹类	头足类
1	13.9572	8.1334	1.6760	0.2180	3.6538	0.2760
2	12.7472	5.9768	1.6720	0.6100	3.6164	0.8720
5	16.6572	9.5890	1.0820	0.5380	4.9900	0.4582
7	14.9206	11.1810	0.5840	0.8420	1.7796	0.5340
8	16.8838	10.3108	1.0280	0.7826	4.5304	0.2320
9	19.6548	17.0246	0.6026	0.3210	1.6328	0.0738
10	13.8858	9.3992	0.9868	0.7340	2.4518	0.3140
11	13.2606	7.9776	1.7900	0.3860	2.4690	0.6380
14	13.2600	9.7422	1.0180	0.3008	1.8730	0.3260
16	11.7594	7.5074	1.4360	0.3340	1.9480	0.5340
18	14.8384	10.4464	1.1440	0.4748	2.4692	0.3040
19	21.8000	15.3206	1.1488	0.4366	4.4400	0.4540
21	16.1494	11.9876	1.0434	0.6320	1.8988	0.5876
23	10.7202	6.3828	0.5760	0.4680	2.7814	0.5120
25	18.4870	13.2454	1.2584	0.4740	3.3700	0.1392
27	15.8438	11.9538	1.9232	0.0898	1.5410	0.3360
28	15.3968	11.1248	0.4572	0.1826	3.2718	0.3604
29	13.2716	8.7326	1.4292	0.1786	2.5832	0.3480
30	14.7844	10.4012	1.1348	0.1488	2.9348	0.1648
32	17.3802	11.1600	1.2680	1.2500	3.0216	0.6806
平均	15.2829	10.3799	1.1629	0.4701	2.8628	0.4072

表 2.2.4-15 各站各类游泳动物尾数渔获率分布 (ind/h)

站位	总渔获率	鱼类	虾类	虾蛄类	蟹类	头足类
1	622	458	104	18	30	12
2	594	322	124	32	84	32
5	700	512	52	38	78	20
7	530	398	42	42	32	16
8	538	396	60	34	38	10
9	1224	1102	52	22	38	10
10	584	440	66	26	34	18
11	718	502	124	26	48	18
14	770	598	64	22	66	20
16	604	424	104	22	42	12
18	670	502	80	28	42	18
19	860	696	70	18	66	10
21	770	576	88	36	40	30
23	486	322	54	32	60	18
25	1020	838	86	18	66	12
27	704	574	92	6	24	8
28	546	446	36	6	40	18
29	712	544	92	14	50	12
30	762	630	72	12	42	6
32	622	460	66	44	26	26
平均	702	537	76	25	47	16

2) 渔业资源密度分布

游泳生物资源密度采用底拖网扫海面积法 (Shindo, 1973 转引自 Aoyama, 1973; Nguyen, 2005) 估算。计算公式为:

$$d = \frac{y}{vl} \cdot \frac{1}{(1-E)}$$

式中: d 为资源密度; y 为拖网渔获率; v 为平均拖速; l 为网口宽度 (取 7m); E 为逃逸率 (取 0.5)。

本次游泳生物调查各站位平均资源密度为 785.916 kg/km²，平均资源尾数密度为 36090 ind/km²。资源密度最高的站位是 19 号站位，为 1121.053 kg/km²，最低的是 23 号站位，为 551.280 kg/km²。资源尾数密度最高的站位是 9 号站位，为 62944 ind/km²，最低的是 23 号站位，为 24992 ind/km²。各站位的资源密度及资源尾数密度详见表 2.2.4-16、表 2.2.4-17。

各类游泳生物的平均资源密度由高到低依次为鱼类、蟹类、虾类、虾蛄类、头足类(表 2.2.4-16)；各类游泳生物的平均资源尾数密度由高到低依次为鱼类、虾类、蟹类、虾蛄类、头足类(表 2.2.4-17)。

表 2.2.4-16 各站各类游泳生物资源密度分布 (kg/km²)

站位	总渔获率	鱼类	虾类	虾蛄类	蟹类	头足类
1	717.741	418.256	86.187	11.211	187.895	14.193
2	655.518	307.354	85.982	31.369	185.971	44.842
5	856.587	493.109	55.641	27.666	256.608	23.563
7	767.284	574.977	30.032	43.299	91.515	27.461
8	868.240	530.227	52.864	40.245	232.973	11.930
9	1010.737	875.481	30.988	16.507	83.966	3.795
10	714.070	483.349	50.746	37.746	126.082	16.147
11	681.919	410.244	92.050	19.850	126.967	32.809
14	681.888	500.987	52.350	15.468	96.318	16.764
16	604.721	386.064	73.846	17.176	100.175	27.461
18	763.057	537.200	58.830	24.416	126.977	15.633
19	1121.053	787.854	59.076	22.452	228.325	23.347
21	830.474	616.456	53.656	32.500	97.645	30.217
23	551.280	328.232	29.620	24.067	143.032	26.329
25	950.684	681.138	64.713	24.375	173.300	7.158
27	814.759	614.718	98.900	4.618	79.245	17.279
28	791.772	572.087	23.511	9.390	168.251	18.533
29	682.485	449.069	73.496	9.184	132.840	17.896
30	760.280	534.876	58.356	7.652	150.920	8.475
32	893.767	573.897	65.206	64.281	155.384	34.999
平均	785.916	533.779	59.803	24.174	147.219	20.942

表 2.2.4-17 各站各类游泳生物资源尾数密度分布 (ind/km²)

站位	总渔获率	鱼类	虾类	虾蛄类	蟹类	头足类
1	31986	23552	5348	926	1543	617
2	30546	16559	6377	1646	4320	1646
5	35997	26329	2674	1954	4011	1028
7	27255	20467	2160	2160	1646	823
8	27666	20364	3085	1748	1954	514
9	62944	56670	2674	1131	1954	514
10	30032	22627	3394	1337	1748	926
11	36923	25815	6377	1337	2468	926
14	39597	30752	3291	1131	3394	1028
16	31060	21804	5348	1131	2160	617
18	34454	25815	4114	1440	2160	926
19	44225	35791	3600	926	3394	514
21	39597	29620	4525	1851	2057	1543
23	24992	16559	2777	1646	3085	926
25	52453	43094	4423	926	3394	617
27	36203	29518	4731	309	1234	411
28	28078	22935	1851	309	2057	926
29	36614	27975	4731	720	2571	617
30	39185	32397	3703	617	2160	309
32	31986	23655	3394	2263	1337	1337
平均	36090	27615	3929	1275	2432	838

2.2.5 海水水质环境质量现状调查与分析

2.2.5.1 调查概况

2022 年 9 月 19 日至 23 日在项目近岸海域进行了监测，共布设 32 个海水水质站位具体监测站位信息见图 2.2.4-1 和表 2.2.4-1。

2.2.5.2 调查内容

海水水质现状调查内容为：水温、pH、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量 (BOD₅)、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、汞、铜、

锌、铅、镉、总铬、砷、石油类。

2.2.5.3 调查方法

(1) 采样方法

采样层次按《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)、《海洋监测规范》(GB 17378-2007)有关技术要求执行,水深小于 10m 时,只采表层水样,水深大于 10m 时,采集表、底层水样(表层指海面以下(0~1.0)m,底层为距海底 2.0m 的水层)。石油类只采表层样品。

水样分装顺序的基本原则是:不过滤的样品先装,需过滤的样品后分装。一般按照溶解氧(生化需氧量)→化学需氧量→汞→pH→悬浮物→叶绿素-a→营养盐→其它重金属的顺序进行。

(2) 分析方法

各项监测因子的采集和分析均按照《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》(GB 17378.4-2007)进行,详见表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1 水质调查分析方法

序号	监测项目	分析方法	使用仪器	检出限
1	水温	《海洋调查规范 第 2 部分 海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007/5 水温观测	SWL1-1 表层水温表	—
2	盐度	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB17378.4-2007/29.1 盐度计法	SYA2-2 实验室盐度计	2
3	pH	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB17378.4-2007/26 pH-pH 计法	pHS-3C 型 pH 计	—
4	溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB17378.4-2007/31 碘量法	电子滴定器	0.042 mg/L
5	化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB17378.4-2007/32 碱性高锰酸钾法	电子滴定器	0.15 mg/L
6	生化需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB17378.4-2007/33.1 五日培养法(BOD ₅)	BSP-250 型生化培养箱 电子滴定器	1.0 mg/L
7	活性磷酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》GB17378.4-2007/39.1 磷钼蓝分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	0.62 μg/L
8	亚硝酸盐-氮	《海洋监测技术规程 第 1 部分:海水》HY/T147.1-2013/7 流动分析法	荷兰 SKALAR 连续流动分析仪	0.35 μg/L

序号	监测项目	分析方法	使用仪器	检出限
9	硝酸盐-氮	《海洋监测技术规程 第 1 部分：海水》HY/T147.1-2013/8 流动分析法	荷兰 SKALAR 连续流动分析仪	0.60 µg/L
10	氨氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/36.2 次溴酸盐氧化法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	0.42 µg/L
11	石油类	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/13.2 紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	3.5 µg/L
12	悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/27 悬浮物—重量法	SQP 电子天平	2.0 mg/L
13	铜	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/6.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.6 µg/L
14	锌	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/9.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	1.2 µg/L
15	总铬	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/10.1 无火焰原子吸收分光光度法	ZEEint700P 原子吸收分光光度计	0.4 µg/L
16	汞	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/5.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.007 µg/L
17	镉	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/8.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.09 µg/L
18	铅	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/7.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.3 µg/L
19	砷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/11.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.5 µg/L

(3) 评价方法

监测海域海水评价采用《海水水质标准》(GB 3097-1997)。水质各评价因子的评价标准值详见表 2.2.5-2。依据《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020 年)》的海水水质保护管理要求,结合站位布设的实际情况,本次监测海域海水环境质量主要执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的二类、四类海水水质标准进行现状评价,各站位执行水质标准见表 2.2.5-3。

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中推荐的水质指数法,当水质指数 S_{ij} 值大于 1 时,表示第 i 项因子超出了其相应的评价标准,即表明该因子不能满足评价海域水质标准要求。标准指数法的计算方法如下:

一般污染物

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

式中：

S_{ij} —评价因子 i 的水质指数；

C_{ij} —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

DO—溶解氧的标准指数计算公式为：

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

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

式中：

$S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数；

DO_f —饱和溶解氧浓度 (mg/L)，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ，S 为实用盐度符号，T 为水温 (°C)；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值 (mg/L)；

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值 (mg/L)。

pH

pH 采用原《近岸海域环境监测规范》(HJ 442-2008) 中推荐指数计算公式：

$$PI_{pH} = \frac{|pH - pH_{sm}|}{D_S}$$

其中：

$$pH_{sm} = \frac{pH_{su} + pH_{sd}}{2}$$

$$D_S = \frac{pH_{su} - pH_{sd}}{2}$$

式中：

PI_{pH} —pH 的污染指数；

pH—pH 的实测值；

pH_{su} —评价标准规定的上限值；

pH_{sd} —评价标准规定的下限值。

表 2.2.5-2 海水水质标准 (mg/L)

序号	评价因子	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
2	溶解氧>	6	5	4	3
3	铅 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050
4	铜 ≤	0.005	0.010	0.050	
5	汞 ≤	0.00005	0.0002		0.0005
6	锌 ≤	0.020	0.050	0.10	0.50
7	石油类 ≤	0.05		0.30	0.50
8	镉 ≤	0.001	0.005	0.010	
9	化学需氧量 (COD) ≤	2	3	4	5
10	生化需氧量 (BOD ₅) ≤	1	3	4	5
11	活性磷酸盐 (以 P 计)	0.015	0.030		0.045
12	无机氮 (以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
13	砷	0.020	0.030	0.050	
14	总铬	0.050	0.100	0.200	0.500

注：第一类适用于海洋渔业海域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区；
 第二类适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，
 以及与人类食用直接有关的工业用水区；
 第三类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；
 第四类适用于海洋港口水域，海洋开发作业区。

表 2.2.5-3 各调查站位海水水质执行标准

站位	所在功能区	执行海水水质标准
1	七十二泾旅游休闲娱乐区	二类
3	防城港红沙农渔业区	二类
7、8、9、14	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	二类
10、15、11、16、23、 29	钦州湾外湾农渔业区	二类
19	三娘湾旅游休闲娱乐区	二类
20、26、27	三娘湾海洋保护区	二类
18、25、30、31	钦州湾东南部农渔业区	二类
28	廉州湾农渔业区	二类

32	大风江航道南侧农渔业区	二类
22	企沙半岛南侧工业与城镇用海区	三类
2	龙门及观音堂保留区	维持现状
4、5	金鼓江工业与城镇用海区	维持现状
6、12、13、17、24	大榄坪至三墩港口航运区	四类
21	大风江东岸矿产与能源区	四类

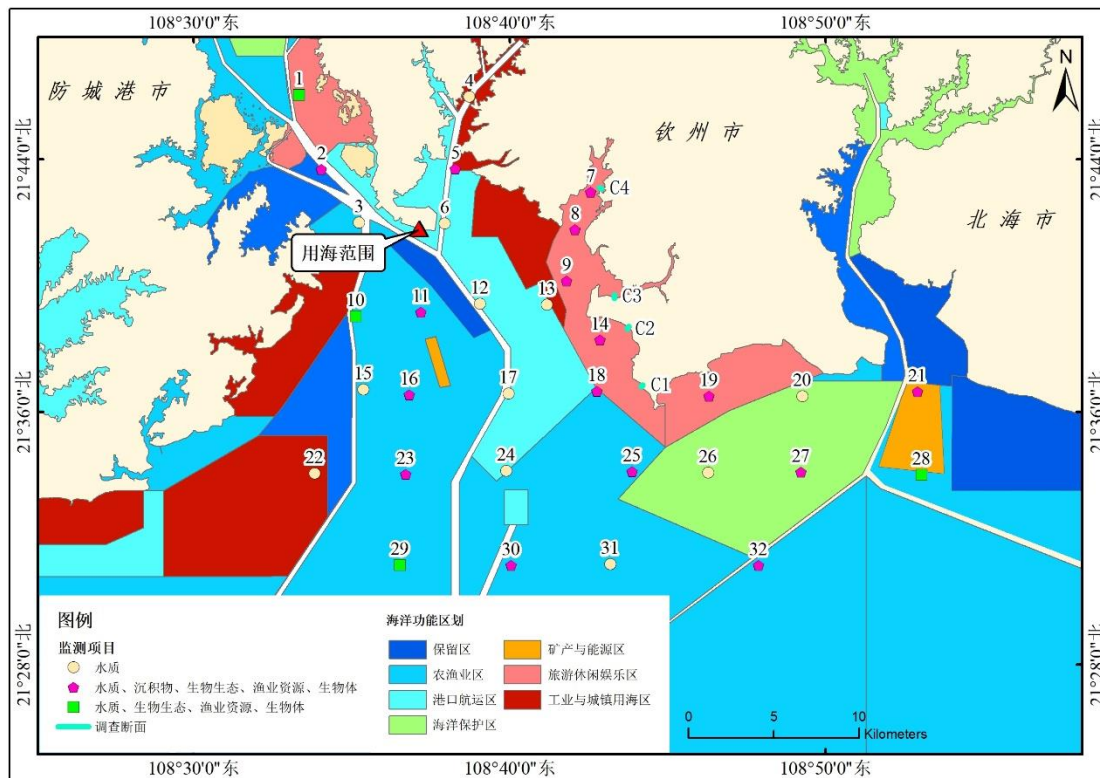


图 2.2.5-1 调查点位与功能区话叠置图

2.2.5.4 调查结果及评价

(1) 调查结果

各监测站位分析数据及统计结果列于表 2.2.5-4。

(2) 评价结果

2022 年秋季共采集 32 个站位 35 个水质样品，其中 2、4、5 号站位进行逐级评价，其他站位进行分类评价，评价因子包括 pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD₅）、活性磷酸盐、无机氮、石油类、铜、铅、锌、

镉、总铬、汞和砷，共 14 项。分类评价结果列于表 2.2.5-5，逐级评价结果列于表 2.2.5-6~表 2.2.5-9。

分类评价结果表明：溶解氧(DO)、化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD₅)、无机氮、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、汞和砷，共 12 项评价指标的单因子指数均小于 1，满足所属海洋功能区的水质管控要求；pH 在 1、3 号站位（均位于茅尾海）出现超标；活性磷酸盐在 1、7 号（位于鹿耳环江）站位出现超标。

逐级评价的三个站位中，4、5 号站位达到三类标准，2 号站位达到四级标准。

表 2.2.5-4 2022 年秋季监测海域水质监测结果

监测 站位	采样 层次	水温	pH	盐度	悬浮物	溶解氧	COD	BOD ₅	活性 磷酸盐	亚硝酸盐-氮	硝酸盐-氮	氨-氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
	m	°C			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	0.5	31.5	7.69	19.817	13.8	5.88	1.38	1.88	0.0345	0.0101	0.2020	0.0628	14.0	<0.60	0.88	10.5	0.20	0.61	0.040	0.55
2	0.5	31.4	7.67	20.615	8.8	5.19	1.11	1.07	0.0358	0.0108	0.0880	0.0332	13.1	<0.60	0.96	5.87	0.24	0.54	0.046	0.64
3	0.5	31.5	7.77	22.230	8.60	6.23	1.07	1.64	0.0178	0.0360	0.216	0.0450	21.4	<0.60	0.96	4.48	<0.09	1.57	0.035	0.67
4	0.5	32.4	7.88	22.512	10.3	6.82	1.03	2.00	0.0232	0.0193	0.0991	0.0180	117	<0.60	0.83	3.52	0.24	0.71	0.039	0.56
5	0.5	32.6	7.85	22.415	7.16	7.16	1.13	2.94	0.0221	0.0086	0.0601	0.0171	17.1	<0.60	0.98	7.20	<0.09	0.68	0.038	0.54
6	0.5	34.6	7.79	25.750	14.2	5.87	0.96	1.97	0.0240	0.0120	0.0499	0.0199	18.1	<0.60	0.84	18.9	0.17	1.17	0.027	0.57
7	0.5	29.6	7.85	27.373	15.6	6.18	0.95	1.12	0.0312	0.0227	0.0734	0.0317	7.71	<0.60	0.74	6.12	<0.09	1.15	0.048	0.58
8	0.5	30.0	7.91	28.178	12.5	6.91	0.89	1.43	0.0123	0.0094	0.0196	0.0195	13.1	1.20	1.42	5.37	<0.09	0.86	0.043	0.54
9*	0.5	30.1	8.10	28.418	17.7	7.69	0.97	1.88	0.0008	0.0034	<0.0006	0.0136	12.4	<0.60	0.94	18.4	0.16	0.76	0.040	0.68
10	0.5	31.6	7.80	26.909	11.8	6.19	0.78	1.29	0.0038	0.0126	0.0369	0.0376	21.9	<0.60	0.94	16.7	0.17	1.45	0.027	0.64
11*	0.5	31.3	8.08	29.022	16.1	6.26	0.70	1.44	0.0018	0.0038	0.0024	0.0156	14.5	<0.60	1.04	13.0	<0.09	0.70	0.046	0.63
12	0.5	31.1	7.95	26.247	16.5	6.78	0.93	<1.00	0.0154	0.0086	0.0290	0.0146	17.9	<0.60	0.91	4.80	0.18	0.71	0.040	0.57
	11.3	31.0	7.96	26.826	13.5	5.88	0.71	<1.00	0.0146	0.0099	0.0296	0.0137	/	<0.60	1.04	2.90	0.18	0.79	0.037	0.59
13*	0.5	30.9	7.94	26.332	10.8	6.44	1.32	1.54	0.0010	0.0062	0.0018	0.0092	16.9	<0.60	0.91	4.22	0.10	0.60	0.040	0.56
14	0.5	30.0	8.14	27.615	17.0	8.60	1.33	1.86	0.0008	0.0019	<0.0006	0.0123	8.47	<0.60	0.85	6.81	0.11	0.84	0.019	0.68
15	0.5	31.4	7.96	27.918	8.7	6.72	0.86	1.70	<0.00062	0.0037	0.0129	0.0130	23.1	<0.60	1.08	5.39	0.11	1.03	0.040	0.63

钦州市 10 万吨级码头工程项目海域使用补充论证报告表

16	0.5	31.3	8.08	29.428	10.3	7.08	0.88	1.57	0.0008	0.0020	<0.0006	0.0121	19.2	<0.60	1.47	4.62	0.41	0.86	0.044	0.59
17	0.5	31.5	8.01	26.223	10.2	7.30	0.38	1.38	0.0024	0.0191	0.0519	0.0387	18.6	<0.60	0.74	3.44	<0.09	1.34	0.044	0.52
18	0.5	29.9	8.09	27.373	13.8	7.96	1.36	1.70	0.0007	0.0021	<0.0006	0.0090	9.25	<0.60	0.87	4.75	0.14	0.55	0.048	0.56
19	0.5	30.0	8.05	26.809	19.4	7.59	1.30	1.80	0.0021	0.0045	0.0022	0.0115	6.96	<0.60	1.17	8.09	0.19	0.69	0.044	0.52
20	0.5	32.1	8.07	28.270	15.0	7.59	0.92	1.35	0.0013	0.0019	<0.0006	0.0122	26.9	<0.60	0.78	3.00	0.09	0.63	0.047	0.60
21	0.5	30.8	7.84	26.859	17.4	6.12	0.82	1.22	0.0055	0.0224	0.0592	0.0232	28.2	<0.60	0.87	5.64	<0.09	0.86	0.035	0.52
22	0.5	31.2	8.02	29.691	8.5	6.84	0.87	1.11	<0.00062	0.0021	0.0008	0.0121	18.3	<0.60	1.00	6.37	<0.09	0.87	0.043	0.60
23	0.5	31.4	8.05	29.582	10.4	7.02	0.85	1.89	<0.00062	0.0018	<0.0006	0.0112	16.1	<0.60	1.08	4.40	0.12	0.98	0.047	0.57
24	0.5	31.4	8.02	27.980	11.1	7.32	0.39	1.55	0.0052	0.0044	0.0067	0.0196	17.9	<0.60	0.78	11.5	0.12	0.79	0.034	0.59
25*	0.5	31.2	8.09	28.664	12.8	8.36	0.52	1.77	0.0040	0.0019	0.0027	0.0163	19.5	<0.60	0.82	8.48	<0.09	0.75	0.024	0.59
26	0.5	31.7	8.12	28.405	11.8	8.41	0.88	1.94	0.0030	0.0014	<0.0006	0.0108	21.5	<0.60	1.06	24.1	0.13	0.75	0.041	0.61
27	0.5	31.2	8.12	28.709	7.8	7.78	0.56	1.83	0.0016	0.0014	<0.0006	0.0115	29.0	<0.60	1.76	6.40	0.11	1.65	0.038	0.65
28	0.5	31.8	8.01	28.957	13.6	6.49	0.68	1.42	0.0020	0.0012	<0.0006	0.0130	15.2	1.04	2.13	9.85	<0.09	0.83	0.046	0.62
29	0.5	31.0	8.12	29.243	7.7	7.82	0.86	1.61	<0.00062	0.0020	<0.0006	0.0101	13.7	<0.60	1.28	4.61	<0.09	0.75	0.040	0.59
	9.6	31.0	8.12	29.699	13.6	6.90	0.81	1.43	<0.00062	0.0017	<0.0006	0.0111	/	<0.60	1.00	3.88	<0.09	0.71	0.041	0.52
30	0.5	31.3	8.06	28.635	8.6	7.19	0.93	1.76	0.0013	0.0021	<0.0006	0.0102	16.6	<0.60	1.03	4.40	0.14	1.20	0.040	0.59
31	0.5	31.6	8.11	29.166	7.1	7.48	1.01	1.73	0.0027	0.0015	0.0010	0.0137	17.0	<0.60	1.11	3.80	0.09	0.80	0.022	0.50
	9.6	31.7	8.07	29.378	8.2	6.89	1.13	<1.0	0.0013	<0.00035	0.0025	0.0170	/	<0.60	1.00	3.40	0.12	0.74	0.023	0.58
32	0.5	31.6	8.14	28.623	10.8	8.80	1.12	1.56	0.0063	0.0018	0.0022	0.0157	18.5	<0.60	1.02	11.2	0.10	0.81	0.022	0.61

最小值	29.6	7.67	19.817	7.1	5.19	0.38	<1.00	<0.00062	<0.00035	<0.0006	0.0090	7.71	<0.60	0.74	2.90	<0.09	0.54	0.019	0.50
最大值	34.6	8.14	29.699	19.4	8.80	1.38	2.94	0.0358	0.0360	0.216	0.0628	117	1.20	2.13	18.9	0.41	1.65	0.048	0.68
平均值	31.3	7.99	27.139	12.0	7.02	0.93	1.54	0.0080	0.0073	0.0301	0.0187	20.3	<0.60	1.04	7.60	0.12	0.88	0.038	0.59

注：1、带*的监测站位表示该站水质采集原始双平行样，结果取其均值参加统计计算；

2、表中“<”表示该站位该检测项目低于检出限；

3、表中“/”表示该项不需采集，无数据；

4、低于检出限的，若检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 或 1/4 参加统计计算。

表 2.2.5-5 2022 年秋季海水水质分类评价结果

监测 站位	采样 层次 (m)	水质 标准	水质指数													
			pH	溶解氧	COD	BOD ₅	活性 磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
1	0.5	二类	1.31	0.85	0.46	0.63	1.15	0.92	0.28	0.015	0.176	0.21	0.04	0.006	0.2	0.018
3	0.5	二类	1.09	0.803	0.36	0.55	0.59	0.99	0.43	0.015	0.192	0.09	0.009	0.016	0.175	0.022
7	0.5	二类	0.86	0.809	0.32	0.37	1.04	0.43	0.15	0.015	0.148	0.122	0.009	0.012	0.24	0.019
8	0.5	二类	0.69	0.724	0.3	0.48	0.41	0.16	0.26	0.12	0.284	0.107	0.009	0.009	0.215	0.018
9	0.5	二类	0.14	0.65	0.32	0.63	0.03	0.06	0.25	0.015	0.188	0.368	0.032	0.008	0.2	0.023
10	0.5	二类	1	0.808	0.26	0.43	0.13	0.18	0.44	0.015	0.188	0.334	0.034	0.015	0.135	0.021
11	0.5	二类	0.2	0.799	0.23	0.48	0.06	0.07	0.29	0.015	0.208	0.26	0.009	0.007	0.23	0.021
14	0.5	二类	0.03	0.318	0.44	0.62	0.03	0.05	0.17	0.015	0.17	0.136	0.022	0.008	0.095	0.023
15	0.5	二类	0.543	0.443	0.287	0.57	0.12	0.10	0.46	0.015	0.21	0.108	0.022	0.01	0.2	0.021
16	0.5	二类	0.2	0.706	0.29	0.52	0.03	0.05	0.38	0.015	0.294	0.092	0.082	0.009	0.22	0.02
18	0.5	二类	0.17	0.079	0.45	0.57	0.02	0.04	0.19	0.015	0.174	0.095	0.028	0.006	0.24	0.019
19	0.5	二类	0.29	0.659	0.43	0.6	0.07	0.06	0.14	0.015	0.234	0.162	0.038	0.007	0.22	0.017
20	0.5	二类	0.23	0.043	0.31	0.45	0.04	0.05	0.54	0.015	0.156	0.06	0.018	0.006	0.235	0.02
23	0.5	二类	0.29	0.712	0.28	0.63	0.01	0.04	0.32	0.015	0.216	0.088	0.024	0.01	0.235	0.019
25	0.5	二类	0.17	0.299	0.17	0.59	0.13	0.07	0.39	0.015	0.164	0.17	0.009	0.008	0.12	0.02
26	0.5	二类	0.09	0.348	0.29	0.65	0.1	0.04	0.43	0.015	0.212	0.482	0.026	0.008	0.205	0.02
27	0.5	二类	0.09	0.074	0.19	0.61	0.05	0.04	0.58	0.015	0.352	0.128	0.022	0.017	0.19	0.022
28	0.5	二类	0.4	0.77	0.23	0.47	0.07	0.05	0.3	0.104	0.426	0.197	0.009	0.008	0.23	0.021
29	0.5	二类	0.09	0.08	0.29	0.54	0.01	0.04	0.27	0.015	0.256	0.092	0.009	0.008	0.2	0.02
	9.6	二类	0.09	0.725	0.27	0.48	0.01	0.04	/	0.015	0.2	0.078	0.009	0.007	0.205	0.017
30	0.5	二类	0.26	0.695	0.31	0.59	0.04	0.04	0.33	0.015	0.206	0.088	0.028	0.012	0.2	0.02
31	0.5	二类	0.11	0.668	0.34	0.58	0.09	0.05	0.34	0.015	0.222	0.076	0.018	0.008	0.11	0.017
	9.6	二类	0.23	0.726	0.38	0.17	0.04	0.07	/	0.015	0.2	0.068	0.024	0.007	0.115	0.019
32	0.5	二类	0.03	0.495	0.37	0.52	0.21	0.07	0.37	0.015	0.204	0.224	0.02	0.008	0.11	0.02

22	0.5	三类	0.22	0.585	0.22	0.28	0.01	0.04	0.06	0.003	0.1	0.064	0.005	0.004	0.086	0.012
6	0.5	四类	0.01	0.511	0.19	0.39	0.53	0.16	0.04	0.003	0.017	0.038	0.017	0.002	0.054	0.011
12	0.5	四类	0.15	0.442	0.19	0.1	0.34	0.1	0.04	0.003	0.018	0.01	0.018	0.001	0.08	0.011
	11.3	四类	0.16	0.51	0.14	0.1	0.32	0.11	/	0.003	0.021	0.006	0.018	0.002	0.074	0.012
13	0.5	四类	0.14	0.466	0.26	0.31	0.02	0.03	0.03	0.003	0.018	0.008	0.01	0.001	0.08	0.011
17	0.5	四类	0.21	0.411	0.08	0.28	0.05	0.22	0.04	0.003	0.015	0.007	0.005	0.003	0.088	0.01
21	0.5	四类	0.04	0.49	0.16	0.24	0.12	0.21	0.06	0.003	0.017	0.011	0.005	0.002	0.07	0.01
24	0.5	四类	0.22	0.41	0.08	0.31	0.12	0.06	0.04	0.003	0.016	0.023	0.012	0.002	0.068	0.012
最小值			0.01	0.043	0.08	0.1	0.01	0.03	0.03	0.003	0.015	0.006	0.005	0.001	0.054	0.01
最大值			1.31	0.85	0.46	0.65	1.15	0.99	0.58	0.12	0.426	0.482	0.082	0.017	0.24	0.023
平均值			0.305	0.535	0.278	0.461	0.187	0.145	0.263	0.018	0.172	0.125	0.020	0.007	0.160	0.018

注：1、表中“/”表示该项不需采集，无评价数据；

2、低于检出限的，若检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 或 1/4 参加统计计算。

表 2.2.5-6 2022 年秋季海水水质逐级评价结果（一类）

监测 站位	采样层次 (m)	水质指数													
		pH	溶解氧	COD	BOD ₅	活性磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
2	0.5	1.371	1.156	0.555	1.07	2.387	0.66	0.262	0.03	0.96	0.294	0.24	0.011	0.92	0.032
4	0.5	0.771	0.88	0.515	2	1.547	0.682	2.34	0.03	0.83	0.176	0.24	0.014	0.78	0.028
5	0.5	0.857	0.838	0.565	2.94	1.473	0.429	0.342	0.03	0.989	0.36	0.023	0.014	0.76	0.027

表 2.2.5-7 2022 年秋季海水水质逐级评价结果（二类）

监测 站位	采样层次 (m)	水质指数													
		pH	溶解氧	COD	BOD ₅	活性磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
2	0.5	1.371	0.963	0.37	0.36	1.193	0.44	0.262	0.015	0.192	0.117	0.048	0.005	0.23	0.021
4	0.5	0.771	0.733	0.343	0.67	0.773	0.455	2.34	0.015	0.166	0.07	0.048	0.007	0.195	0.019
5	0.5	0.857	0.698	0.377	0.98	0.737	0.286	0.342	0.015	0.198	0.144	0.005	0.007	0.19	0.018

表 2.2.5-8 2022 年秋季海水水质逐级评价结果（三类）

监测 站位	采样层次 (m)	水质指数													
		pH	溶解氧	COD	BOD ₅	活性磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
2	0.5	0.13	0.771	0.278	0.27	1.193	0.33	0.044	0.003	0.096	0.059	0.024	0.003	0.23	0.013
4	0.5	0.08	0.587	0.258	0.5	0.773	0.341	0.39	0.003	0.083	0.035	0.024	0.004	0.195	0.011
5	0.5	0.05	0.559	0.283	0.74	0.737	0.215	0.057	0.003	0.099	0.072	0.002	0.003	0.19	0.011

表 2.2.5-9 2022 年秋季海水水质逐级评价结果（四类）

监测 站位	采样层次 (m)	水质指数													
		pH	溶解氧	COD	BOD ₅	活性磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
2	0.5	0.13	0.578	0.222	0.21	0.796	0.264	0.026	0.003	0.019	0.012	0.024	0.001	0.092	0.013
4	0.5	0.08	0.44	0.206	0.4	0.516	0.273	0.234	0.003	0.017	0.007	0.024	0.001	0.078	0.011
5	0.5	0.05	0.419	0.226	0.59	0.491	0.172	0.034	0.003	0.02	0.014	0.002	0.001	0.076	0.011

2.2.6 海洋沉积物质量现状调查与分析

2.2.6.1 调查概况

2022 年 9 月 19 日至 23 日在项目近岸海域进行了监测，共布设 16 个海洋沉积物站位具体监测站位信息见图 2.2.4-1 和表 2.2.4-1。

2.2.6.2 调查内容

包括硫化物、有机碳、总汞、铜、铅、锌、镉、铬、砷、石油类共 10 项。

2.2.6.3 调查方法

(1) 采样方法

沉积物采样依据《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)、《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 相关技术要求执行，采用抓斗式采泥器采集上部 0~5 cm 的表层沉积物。

(2) 分析方法

沉积物各监测项目分析方法、仪器及检出限见表 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 沉积物分析方法

序号	监测项目	分析方法	分析仪器	检出限
1	铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/6.2 火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	2.0×10^{-6}
2	铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/7.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	1.0×10^{-6}
3	锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/9 火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	6.0×10^{-6}
4	镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/8.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	0.04×10^{-6}
5	总汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/5.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.002×10^{-6}
6	砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/11.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.06×10^{-6}
7	铬	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/10.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	2.0×10^{-6}

序号	监测项目	分析方法	分析仪器	检出限
8	石油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/13.2 紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	3.0×10^{-6}
9	有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/18.1 重铬酸钾氧化还原容量法	酸式滴定管	0.03×10^{-2}
10	硫化物	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB17378.5-2007/17.3 碘量法	电子滴定器	4.0×10^{-6}

(3) 评价方法

监测海域沉积物评价采用《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)，沉积物各评价因子的评价标准值见表 2.2.6-2。海洋沉积物质量采用单项标准指数法进行评价，其污染程度随实测浓度增加而增大，计算方法同海洋水质评价。

依据《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020 年)》的要求，本次监测海域海洋沉积物主要执行《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的第一、三类海洋沉积物标准进行现状评价，各站位执行水质标准见表 2.2.6-3。

采用国家海洋沉积物标准进行评定。

表 2.2.6-2 海洋沉积物质量标准 (GB18668-2002) 节录

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳 \leq	2.0	3.0	4.0
2	硫化物 \leq	300	500	600
3	石油类 \leq	500	1000	1500
4	铜 \leq	35.0	100.0	200.0
5	铅 \leq	60.0	130.0	250.0
6	锌 \leq	150.0	350.0	600.0
7	镉 \leq	0.50	1.50	5.00
8	铬 \leq	80.0	150.0	270.0
9	总汞 \leq	0.20	0.50	1.00
10	砷 \leq	20.0	65.0	93.0

注：第一类适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危海洋生物保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第三类适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

表 2.2.6-3 各调查站位海洋沉积物执行标准

站位	所在功能区	执行物标准
1	七十二泾旅游休闲娱乐区	一
3	防城港红沙农渔业区	一

7、8、9、14	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	一
10、15、11、16、23、29	钦州湾外湾农渔业区	一
19	三娘湾旅游休闲娱乐区	一
20、26、27	三娘湾海洋保护区	一
18、25、30、31	钦州湾东南部农渔业区	一
28	廉州湾农渔业区	一
32	大风江航道南侧农渔业区	一
22	企沙半岛南侧工业与城镇用海区	二
2	龙门及观音堂保留区	维持现状
4、5	金鼓江工业与城镇用海区	维持现状
6、12、13、17、24	大榄坪至三墩港口航运区	三
21	大风江东岸矿产与能源区	三

2.2.6.4 调查结果及评价

(1) 调查结果

本次监测海域沉积物各调查站位的含量分析结果见表 2.2.6-4。

(2) 评价结果

共采集 17 个站位沉积物样品，其中 2、5 号站位进行逐级评价，其他站位进行分类评价，沉积物质量评价与海水环境质量评价方法相同，评价因子主要包括有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷，共 10 项。分类评价结果列于表 2.2.6-5，逐级评价结果列于表 2.2.6-6~表 2.2.6-8。

分类评价结果表明：监测海域沉积物中有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷，共 10 项评价指标的单项标准指数均小于 1，满足所属海洋功能区划中沉积物质量的管控要求。

逐级评价的 2、5 号站位均达到一类标准。

表 2.2.6-4 沉积物质量监测结果统计表

监测 站位	层次	有机 碳	硫化 物	石油 类	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
		%	$\times 10^{-6}$								
2	表	0.88	76.5	54.6	16.1	28.8	68.5	0.24	29.7	0.094	10.7
5	表	0.72	67.2	47.9	<2.0	8.2	33.5	0.24	16.9	0.056	8.82
7	表	1.19	57.4	288	10.5	21.5	69.0	0.21	31.5	0.108	13.6

8*	表	0.86	20.2	65.7	4.5	14.7	41.8	0.16	19.4	0.102	7.86
9	表	0.35	24.7	29.3	<2.0	8.6	20.5	0.11	12.8	0.074	2.67
11*	表	0.54	15.1	38.8	<2.0	9.7	33.1	0.12	12.4	0.094	6.45
14	表	0.37	39.3	17.0	<2.0	8.8	26.2	0.10	18.2	0.067	5.68
16	表	0.56	20.2	46.2	5.4	13.6	42.1	0.14	17.1	0.095	7.51
18	表	0.66	62.0	344	5.8	15.0	47.1	0.21	23.8	0.113	9.58
19	表	0.20	67.8	84.2	<2.0	7.5	23.3	0.11	15.3	0.065	5.46
21	表	0.90	42.3	356	10.8	20.5	66.4	0.29	37.8	0.121	12.4
23	表	0.27	26.8	34.1	<2.0	11.7	24.5	0.09	13.5	0.051	15.0
25	表	0.95	36.7	314	8.9	18.6	54.4	0.26	33.7	0.115	14.2
27	表	0.24	31.6	362	<2.0	9.9	25.2	0.09	13.6	0.057	8.56
28	表	0.07	24.8	67.0	<2.0	8.5	17.5	0.08	12.7	0.043	3.57
30	表	0.20	19.2	58.8	<2.0	3.6	<6.0	0.06	4.8	0.068	1.97
32*	表	0.46	25.0	111	3.8	13.6	37.8	0.14	24.4	0.080	7.64
最小值		0.07	15.1	17.0	<2.0	3.6	<6.0	0.06	4.8	0.043	1.97
最大值		1.19	76.5	362	16.1	28.8	69.0	0.29	37.8	0.121	15.0
平均值		0.55	38.6	136	4.1	13.1	37.3	0.16	19.9	0.083	8.33

注：1、带*的监测站位表示该站沉积物采集原始双平行样，结果取其均值参加统计计算；

2、表中“<”表示该站位该检测项目低于检出限；

3、低于检出限的，若检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 或 1/4 参加统计计算。

表 2.2.6-5 沉积物质量评价指数表

监测 站位	沉积物 标准	标准指数									
		有机 碳	硫化 物	石油 类	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
7	一类	0.60	0.19	0.58	0.30	0.36	0.46	0.42	0.39	0.54	0.68
8	一类	0.43	0.07	0.13	0.13	0.25	0.28	0.32	0.24	0.51	0.39
9	一类	0.18	0.08	0.06	0.01	0.14	0.14	0.22	0.16	0.37	0.13
11	一类	0.27	0.05	0.08	0.01	0.16	0.22	0.24	0.16	0.47	0.32
14	一类	0.19	0.13	0.03	0.01	0.15	0.17	0.20	0.23	0.34	0.28
16	一类	0.28	0.07	0.09	0.15	0.23	0.28	0.28	0.21	0.48	0.38
18	一类	0.33	0.21	0.69	0.17	0.25	0.31	0.42	0.30	0.57	0.48
19	一类	0.10	0.23	0.17	0.01	0.13	0.16	0.22	0.19	0.33	0.27
21	三类	0.23	0.07	0.24	0.05	0.08	0.11	0.06	0.14	0.12	0.13
23	一类	0.14	0.09	0.07	0.01	0.20	0.16	0.18	0.17	0.26	0.75
25	一类	0.48	0.12	0.63	0.25	0.31	0.36	0.52	0.42	0.58	0.71
27	一类	0.12	0.11	0.72	0.01	0.17	0.17	0.18	0.17	0.29	0.43
28	一类	0.04	0.08	0.13	0.01	0.14	0.12	0.16	0.16	0.22	0.18

20	一类	0.10	0.06	0.12	0.01	0.06	0.02	0.12	0.06	0.34	0.10
32	一类	0.23	0.08	0.22	0.11	0.23	0.25	0.28	0.31	0.40	0.38
最小值		0.04	0.05	0.03	0.01	0.06	0.02	0.06	0.06	0.12	0.1
最大值		0.6	0.23	0.72	0.3	0.36	0.46	0.52	0.42	0.58	0.75
平均值		0.248	0.109	0.264	0.083	0.191	0.214	0.255	0.221	0.388	0.374

注：低于检出限的，若检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 或 1/4 参加统计计算。

表 2.2.6-6 监测海域沉积物逐级评价结果（一类）

监测 站位	单项标准指数 Pi									
	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
2	0.44	0.255	0.109	0.46	0.48	0.457	0.48	0.371	0.47	0.535
5	0.36	0.224	0.096	0.029	0.137	0.223	0.48	0.211	0.28	0.441

表 2.2.6-7 监测海域沉积物逐级评价结果（二类）

监测 站位	单项标准指数 Pi									
	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
2	0.293	0.153	0.055	0.161	0.222	0.196	0.16	0.198	0.188	0.165
5	0.24	0.134	0.048	0.01	0.063	0.096	0.16	0.113	0.112	0.136

表 2.2.6-8 监测海域沉积物逐级评价结果（三类）

监测 站位	单项标准指数 Pi									
	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
2	0.22	0.128	0.036	0.081	0.115	0.114	0.048	0.11	0.094	0.115
5	0.18	0.112	0.032	0.005	0.033	0.056	0.048	0.063	0.056	0.095

2.2.7 海洋生物质量现状调查与分析

2.2.7.1 调查概况

2022 年 9 月 26 日对广西钦州市海洋生态保护修复项目近岸海域开展了生物体质量监测，共采集 20 个站位的生物体质量样品。

2.2.7.2 调查内容

海洋生物体质量调查项目包括铜、铅、锌、镉、总汞、砷、铬、石油烃（TPHs）

共 8 项。

2.2.7.3 调查方法

(1) 采样方法

生物体质量采样按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007)的要求执行,主要调查贝类、鱼类和虾类,以区域范围内底拖网获取为主。贝类一般采集菲律宾蛤仔、文蛤、四角蛤蜊、紫贻贝、翡翠贻贝、毛蚶、牡蛎等。鱼类、虾类采集当地海域代表物种。

(2) 分析方法

生物体质量各监测项目分析方法、仪器及检出限见表 2.2.7-1

表 2.2.7-1 生物体质量各监测项目分析方法、仪器及检出限

序号	监测项目	分析方法	分析仪器	检出限
1	铜	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB17378.6-2007/6.3 火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	2.0×10^{-6}
2	铅	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB17378.6-2007/7.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	0.04×10^{-6}
3	锌	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB17378.6-2007/9.1 火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	0.4×10^{-6}
4	镉	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB17378.6-2007/8.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	0.005×10^{-6}
5	总汞	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB17378.6-2007/5.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.002×10^{-6}
6	砷	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB17378.6-2007/11.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.2×10^{-6}
7	铬	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB17378.6-2007/10.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	0.04×10^{-6}
8	石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分:生物体分析》GB17378.6-2007/13 荧光分光光度法	F97XP 荧光分光光度计	0.2×10^{-6}

(3) 评价方法

海洋鱼类、甲壳类、软体类(非双壳贝类)生物质量评价,国家尚未颁布统一的评价标准,本报告铜、锌、铅、镉和汞采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》“海洋生物质量评价标准”进行评价;砷、铬和石油烃采用《第二

次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准进行评价,标准限值见表 2.2.7-2。生物体质量采用单项标准指数法进行评价,其污染程度随实测浓度增加而增大,计算方法同海水水质评价。

依据《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020年)》的要求,本次监测海域生物体质量根据站位所在海域海洋功能区划要求分别执行《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)中第一、三类海洋生物体质量标准,各站位执行生物质量标准见表 2.2.7-3。

表 2.2.7-2 海洋生物体质量调查项目及分析方法、检出限

序号	项目	分析方法	检出限
1	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.4×10^{-6}
2	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}
3	锌	火焰原子吸收分光光度法	0.4×10^{-6}
4	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.005×10^{-6}
5	铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}
6	砷	原子荧光法	0.2×10^{-6}
7	汞	原子荧光法	0.002×10^{-6}
8	石油烃	荧光分光光度法 GB 17378.6(13)-2007	0.2×10^{-6}

注：第一类 适用于海洋渔业水域、海水养殖区、海洋自然保护区、与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类 适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。

第三类 适用于港口水域和海洋开发作业区。

表 2.2.7-3 各调查站位生物质量执行标准

站位	所在功能区	执行生物质量标准
1	七十二泾旅游休闲娱乐区	—
3	防城港红沙农渔业区	—
7、8、9、14	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	—
10、15、11、16、23、29	钦州湾外湾农渔业区	—
19	三娘湾旅游休闲娱乐区	—
20、26、27	三娘湾海洋保护区	—
18、25、30、31	钦州湾东南部农渔业区	—
28	廉州湾农渔业区	—
32	大风江航道南侧农渔业区	—

22	企沙半岛南侧工业与城镇用海区	二
2	龙门及观音堂保留区	维持现状
4、5	金鼓江工业与城镇用海区	维持现状
6、12、13、17、24	大榄坪至三墩港口航运区	三
21	大风江东岸矿产与能源区	三

2.2.7.4 调查结果与评价

(1) 调查结果

本次监测海域生物体质量各站位的含量分析结果列于表 2.2.7-4。

(2) 评价结果

海洋鱼类、甲壳类生物质量评价，国家尚未颁布统一的评价标准，本报告铜、锌、铅、镉和汞采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》“海洋生物质量评价标准”进行评价；砷、铬和石油烃采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行评价。

评价结果列于表 2.2.7-5。评价结果表明：除 1、14、18 号点位的石油烃超标外，其它点位各指标均符合生物质量相关标准。

表 2.2.7-4 海洋生物体质量调查结果（单位： $\times 10^{-6}$ ）

监测 站位	类群	生物种 中文学名	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油 烃
			$\times 10^{-6}$							
1	脊索动物	二长棘鲷	<0.4	0.06	1.7	0.010	<0.04	0.036	0.47	13.9
2	脊索动物	克氏副叶鲈	<0.4	0.07	11.2	0.012	<0.04	0.065	0.26	16.0
5	节肢动物	南美白对虾	3.8	0.07	10.0	0.012	0.05	0.029	0.44	4.7
7	节肢动物	南美白对虾	3.8	0.10	10.5	0.013	0.18	0.025	0.47	10.0
8	脊索动物	克氏副叶鲈	0.6	0.09	11.0	0.012	<0.04	0.067	0.27	11.5
9	软体动物	虎斑乌贼	3.6	0.07	17.6	0.014	0.04	0.032	0.32	13.8
10	脊索动物	棕斑兔头鲈	<0.4	0.09	0.7	0.011	<0.04	0.046	0.27	12.9
11	脊索动物	斑鲈	<0.4	0.11	2.4	0.012	<0.04	0.013	0.69	7.9
14	软体动物	中国枪鱿	3.1	0.10	10.4	0.017	0.04	0.032	0.31	20.4
16	节肢动物	南美白对虾	5.1	0.13	11.8	0.017	<0.04	0.020	0.64	8.7
18	软体动物	短蛸	7.3	0.12	16.1	0.040	0.04	0.031	0.62	24.3
19	脊索动物	斑鲈	<0.4	0.12	2.5	0.012	<0.04	0.018	0.55	7.0
21	节肢动物	南美白对虾	4.2	0.10	10.4	0.013	0.17	0.020	0.54	9.9
23	脊索动物	克氏副叶鲈	<0.4	0.08	10.3	0.011	<0.04	0.045	0.58	12.9
25	脊索动物	长体圆鲈	<0.4	0.11	3.2	0.012	<0.04	0.025	0.34	27.4
27	脊索动物	棕斑兔头鲈	<0.4	0.08	1.4	0.008	<0.04	0.046	0.42	19.9
28	脊索动物	克氏副叶鲈	0.4	0.07	8.2	0.011	<0.04	0.038	0.42	12.3

监测 站位	类群	生物种 中文学名	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油 烃
			×10 ⁻⁶							
29	脊索动物	棕斑兔头鲈	<0.4	0.08	0.5	0.011	<0.04	0.043	0.26	13.3
30	脊索动物	棕斑兔头鲈	<0.4	0.08	1.7	0.008	<0.04	0.032	0.30	13.7
32	节肢动物	南美白对虾	5.0	0.11	11.2	0.016	<0.04	0.039	0.69	6.1
最小值			<0.4	0.06	0.5	0.008	<0.04	0.013	0.26	4.7
最大值			7.3	0.13	17.6	0.017	0.18	0.067	0.69	27.4
平均值			1.9	0.09	7.6	0.014	0.10	0.035	0.44	13.3

注：低于检出限的，若检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 或 1/4 参加统计计算。

表 2.2.7-5 海洋生物质量评价结果

监测 站位	生物种 中文学名	生物体 质量标准	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
			×10 ⁻⁶	×10 ⁻⁶	×10 ⁻⁶	×10 ⁻⁶	×10 ⁻⁶	×10 ⁻⁶	×10 ⁻⁶	×10 ⁻⁶
1	脊索动物	二长棘鲷	0.695	0.010	0.030	0.043	0.017	0.007	0.120	0.094
2	脊索动物	克氏副叶鲈	0.800	0.010	0.035	0.280	0.020	0.007	0.217	0.052
8	脊索动物	克氏副叶鲈	0.575	0.030	0.045	0.275	0.020	0.007	0.223	0.054
10	脊索动物	棕斑兔头鲈	0.645	0.100	0.045	0.018	0.018	0.007	0.153	0.054
11	脊索动物	斑鲷	0.395	0.100	0.055	0.060	0.020	0.007	0.043	0.138
19	脊索动物	斑鲷	0.350	0.010	0.060	0.063	0.020	0.007	0.060	0.110
23	脊索动物	克氏副叶鲈	0.645	0.010	0.040	0.258	0.018	0.007	0.150	0.116
25	脊索动物	长体圆鲈	1.370	0.010	0.055	0.080	0.020	0.007	0.083	0.068
27	脊索动物	棕斑兔头鲈	0.995	0.010	0.040	0.035	0.013	0.007	0.153	0.084
28	脊索动物	克氏副叶鲈	0.615	0.020	0.035	0.205	0.018	0.007	0.127	0.084
29	脊索动物	棕斑兔头鲈	0.665	0.010	0.040	0.013	0.018	0.007	0.143	0.052
30	脊索动物	棕斑兔头鲈	0.685	0.010	0.040	0.043	0.013	0.007	0.107	0.060
5	节肢动物	南美白对虾	0.235	0.038	0.035	0.067	0.006	0.033	0.145	0.055
7	节肢动物	南美白对虾	0.500	0.038	0.050	0.070	0.007	0.120	0.125	0.059
16	节肢动物	南美白对虾	0.435	0.051	0.065	0.079	0.009	0.007	0.100	0.080
21	节肢动物	南美白对虾	0.495	0.042	0.050	0.069	0.007	0.113	0.100	0.068
32	节肢动物	南美白对虾	0.305	0.050	0.055	0.075	0.008	0.007	0.195	0.086
9	软体动物	虎斑乌贼	0.690	0.036	0.007	0.070	0.003	0.007	0.107	0.032
14	软体动物	中国枪鱿	1.020	0.031	0.010	0.042	0.003	0.007	0.107	0.031
18	软体动物	短蛸	1.215	0.073	0.012	0.064	0.007	0.007	0.103	0.062

最小值	0.235	0.010	0.007	0.013	0.003	0.007	0.043	0.031
最大值	1.370	0.100	0.065	0.280	0.020	0.120	0.223	0.138
平均值	0.667	0.034	0.040	0.095	0.013	0.019	0.128	0.072

注：低于检出限的，若检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 或 1/4 参加统计计算。

2.2.8 海洋灾害

钦州湾主要的海洋灾害有热带气旋、雷暴、风暴潮、灾害性海浪、局地强对流灾害性天气以及海雾。

(1) 热带气旋（台风）

钦州地区属亚热带季风气候区，受热带气旋（台风）影响频繁，平均每年有 3~4 个台风影响钦州市，造成的海洋风暴潮影响也比较频繁。根据 1951~2022 年台风资料统计，影响广西的热带气旋共 350 个，平均每年 4.86 个，最多年份为 6 个（1994、1995、2018 年、2021 年）。影响广西的热带气旋主要集中在 7~9 月，占总数的 73.75%，其次是 6 月和 10 月，各占 12.49%和 8.34%。

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

根据广西气象公报资料，2014 年第 9 号强台风“威马逊”（英文名称：Rammsun）是建国后有台风记录以来进入广西的最强台风和滞留时间最长的台风，共持续了 9 个小时（19 日 7 时到 16 时）。调查资料表明，“威马逊”进入北部湾后，北部湾海面出现 14~15 级、阵风 17 级的大风，钦州多个海岛自动站最高阵风达到了 16 级或以上，均打破了原有纪录。其中 19 日北海市涠洲岛竹蔗寮为极大风速 59.4 m/s（17 级）、盛塘村 56.5m/s（17 级），防城港茅墩岛达 56.5m/s（17 级），

钦州港区青菜头站最大阵风达 52.2m/s（估算 10 分钟最大风速为 35.5m/s），大庙墩岛达 51.1 m/s（10 分钟最大风速为 36.1m/s）；19 日北海、防城的极大风速分别为 45m/s 和 41m/s，打破当地建站以来历史纪录。

表 2.2.8-1 历年登陆广西各主要台风情况统计（1949-2018 年）

排名	编号	名称	登陆位置		登录时间	登陆风速	登录气压
						(m/s)	(百帕)
1	1409	Rammasun	广西	防城港	7-19	48	945
2	7111	GILDA	广西	北海	6-28	35	980
3	8411	Ike	广西	防城港	9-6	30	970
4	9516	Ted	广西	防城港	10-13	25	990
5	8006	Herbert	广西	防城港	6-28	25	985
6	7318	Ruth	广西	桂越交界	10-19	25	985
7	7108	DINAH	广西	防城港	5-90	25	996
8	8209	Winona	广西	防城港	7-17	20	992
9	9506	Irving	广西	北海	8-20	18	998
10	0320	NEPARTAK	广西	北海	11-19	15	
11	9511	Nina	广西	北海	9-7	15	995

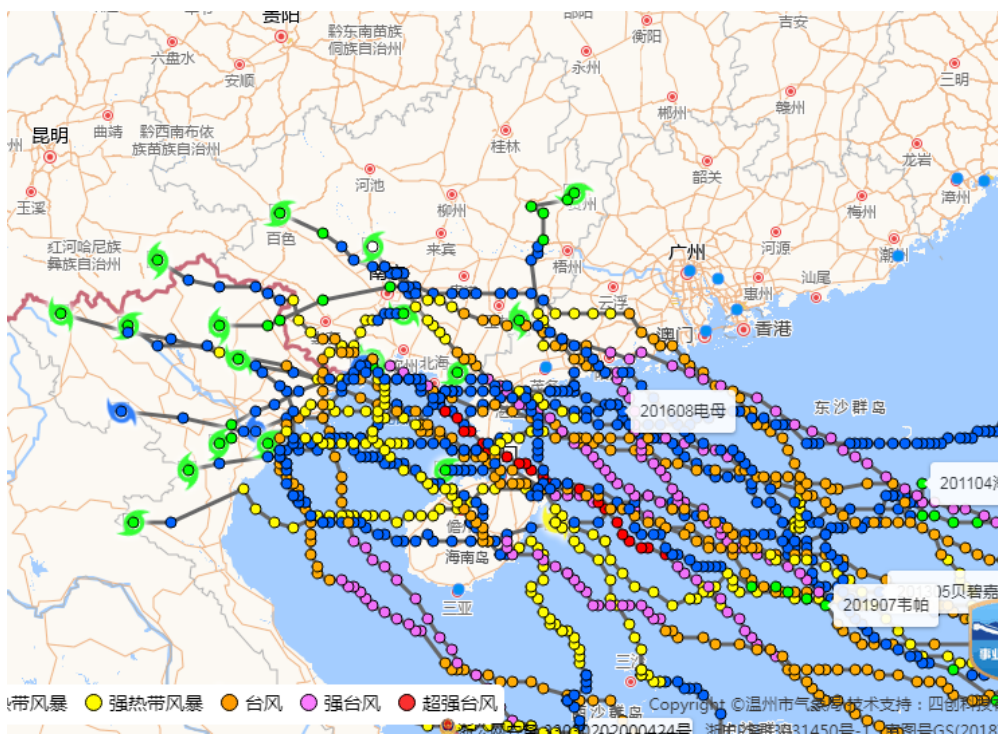


图 2.2.8-1 2011-2020 年影响广西沿海的台风路径

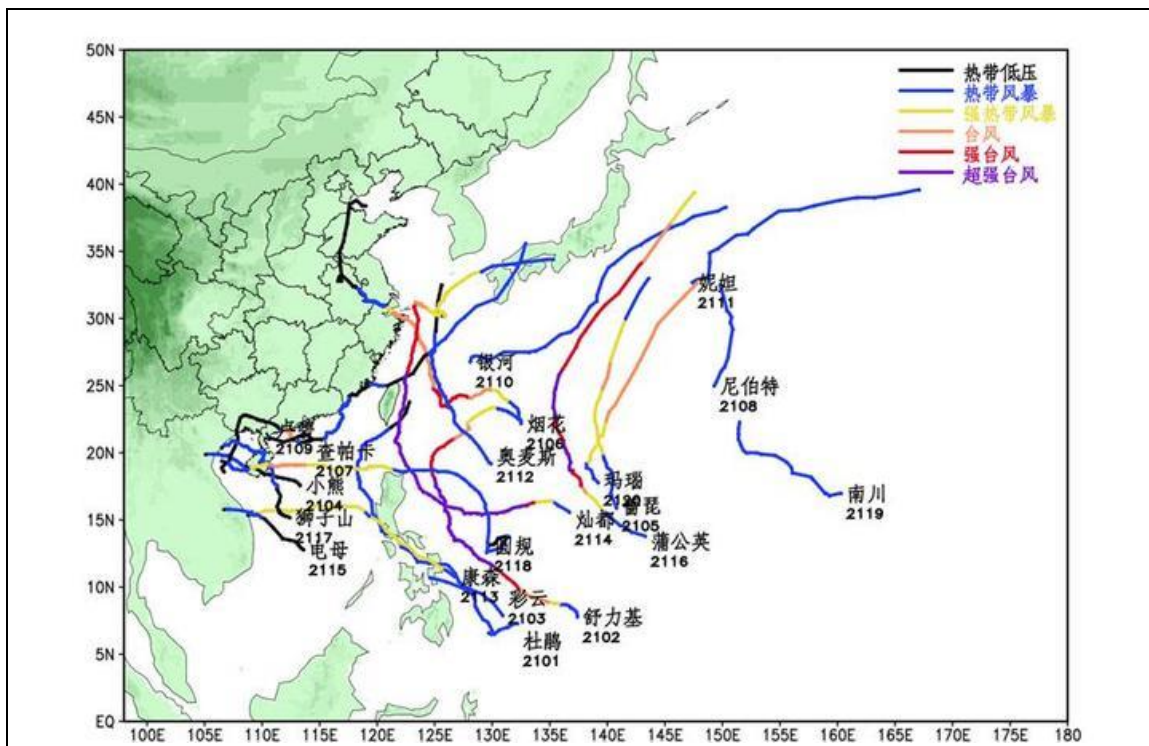


图 2.2.8-2 2021 年台风路径

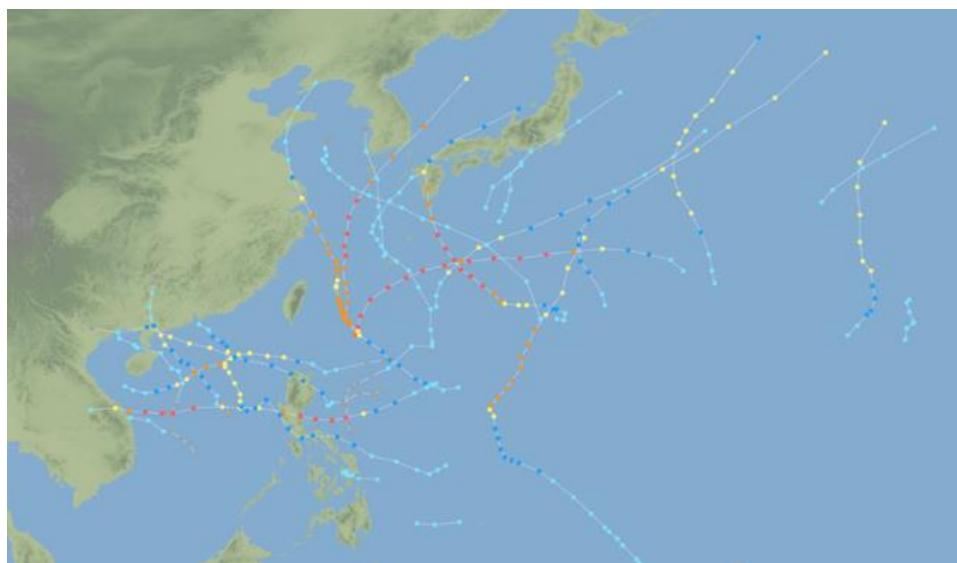


图 2.2.8-3 2022 年台风路径图

(2) 风暴潮

风暴潮灾害常伴随台风产生。据统计，北部湾临近海域每年受 2-3 个台风影响，最高台风等级可达 17 级，最大风暴增水 1 米以上，给沿岸居民正常生产生活造成严重威胁。根据钦州市海洋环境状况公报统计，2011-2021 年致灾风暴潮

共有 19 个，年均 1.7 个。其中 2014 年威马逊台风引发的风暴潮对周边地区影响最大，造成受灾人口 109.7 万，经济损失 30.4 亿元；在海水养殖方面，牡蛎受灾面积 9.5 万亩，损坏蚝排 5137 只，损坏网箱 15156 只，经济损失达 15.75 亿元。

表 2.2.8-2 钦州风暴潮灾情情况统计表

序号	热带气旋名称	影响时间	致灾情况
1	纳沙	2011 年 9 月 29~30 日	堤防损坏 42 处 1.85 km，堤防决口 2 处 0.02 km，护岸损坏 8 处，水闸损坏 7 处，冲毁塘坝 33 座，损坏灌溉设施 86 处，水利直接经济损失 0.22793 亿元。
2	韦森特	2012 年 7 月 24~25 日	损坏堤防 4 处，约 0.08 km，水利设施直接经济损失 89.8 万元。
3	启德	2012 年 8 月 17~18 日	损坏堤防 3 处，约 0.01 km，水利设施直接经济损失 52.4 万元。
4	山神	2012 年 10 月 28~29 日	受损堤防 7 处，约 2.32 km，水利设施直接经济损失 197 万元。
5	贝碧嘉	2013 年 6 月 23~24 日	全市此次海洋灾害直接经济损失 62 万元、间接经济损失约 7500 万元。
6	飞燕	2013 年 8 月 3 日	全市此次海洋灾害直接经济损失 851 万元，间接经济损失约 7500 万元。
7	尤特	2013 年 8 月 14~15 日	水闸损坏 1 处，损坏灌溉措施 20 处，水利设施直接经济损失 315 万元。
8	海燕	2013 年 11 月 11 日	建筑物损失 89.7 万元，海水养殖损失 51.2 万元，受灾人口 1050 人，造成直接经济损失合计约 140.9 万元，间接经济损失约 5219.49 万元。
9	威马逊	2014 年 7 月 19 日	全市受灾人口 109.7 万，经济损失 30.4 亿元，其中：钦南区、钦州港区、三娘湾管理区合计共 243890 万元。在海水养殖方面，牡蛎受灾面积 9.5 万亩，损坏蚝排 5137 只，损坏网箱 15156 只，经济损失达 15.75 亿元。
10	山竹	2018 年 9 月 16-17 日	受灾人口 7.76 万人，淹没农田 11.91 千公顷，损毁海堤 2.66 千米，损坏护岸 5 处，损坏水闸 22 座，冲毁塘坝 2 座，损坏灌溉设施 21 处，造成直接经济损失 0.85 亿元。
11	木恩	2019 年 7 月 3 日-5 日	直接经济损失 0.12 亿元，未造成人员伤亡。
12	韦帕	2020 年 8 月 1 日-3 日	农作物受灾面积 3.47 万公顷，公路中断 17 条，供电中断 49 条次，通讯中断 14 条，直接经济损失 2.21 亿元。
13	森拉克	2020 年 8 月 1 日-32 日	直接经济损失 0.033 亿元。
14	查帕卡	2021 年 7 月 23-24 日	成海岸防护工程损坏 0.71 千米，造成直接经济损失 940.30 万元。
15	狮子山	2021 年 10 月 8-9 日	成海岸防护工程损坏 20.87 千米，造成直接经济损失 2635.70 万元。
16	圆规	2021 年 10 月 13-14 日	海岸防护工程损坏 19.06 千米，北海市水产养殖损失 30 吨，网箱损失 2 个，养殖看护平台损失 1 个，钦州市损坏养殖蚝排 9 张，共造成直接经济损失 3730.00 万元。

(3) 灾害性海浪

根据《海洋灾害调查技术规程》规定，波高大于等于 4m 的海浪称为灾害性海浪。灾害性海浪是海洋中由风产生的具有灾害性破坏的波浪，其作用力每平方米可达 30~40 吨。因海浪引起的船只损坏和沉没、航道淤积、海洋石油生产设施和海岸工程损毁、海水养殖业受损等经济损失和人员伤亡，统称灾害性海浪。2011-2021 年钦州市沿海海浪灾害统计见表 2.2.8-3。

表 2.2.8-3 2011-2018 钦州灾害性海浪情况统计表

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	小计
2011	3	0	3	0	0	4	4	4	3	0	3	8	32
2012	2	3	3	0	1	3	1	4	2	3	5	6	33
2013	2	1	3	1	3	9	2	5	6	4	3	4	43
2014	1	3	0	0	2	5	3	9	3	1	3	10	40
2015	0	0	2	0	2	6	11	2	2	3	3	6	37
2016	6	8	2	3	2	8	5	6	1	5	8	4	58
2017	3	2	3	2	0	8	6	12	5	8	7	7	63
2018	0	0	0	0	0	2	5	2	1	0	0	0	10
2019	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	5
2020	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(4) 海岸侵蚀

钦州湾的三娘湾西部海岸侵蚀较为严重，海岸因侵蚀崩塌，沿岸树木岌岌可危。此外，由于海岸侵蚀原因，使海水浴场质量下降，海岸景点等其他海岸旅游资源也有因海岸侵蚀变坏和破坏消失的现象，给旅游业带来很大损害。

3 资源生态影响分析

3.1 资源影响分析

3.1.1 岸线及空间资源影响分析

(1) 空间资源影响分析

本项目变更钦州市 10 万吨级码头工程项目内港池的部分海域用途，用于工作船码头建设，用海面积为 0.2143 公顷。

(2) 岸线资源影响分析

本项目采用透水式引桥与后方陆域衔接，跨越现状人工岸线 7.4m，不直接占用人工岸线。

3.1.2 海洋生物资源影响分析

3.1.2.1 施工期海洋生物资源影响分析

(1) 对浮游生物的影响分析

项目码头、引桥施工过程中会产生悬浮泥沙，导致海水中悬浮物含量增加。当海水中的悬浮物增加时，海水透明度相应降低，海洋浮游植物及藻类的光合作用因此受影响，导致局部水域内初级生产力水平降低，使其生态环境恶化。一般而言，悬浮物的浓度增加量 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响；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；而当悬浮物浓度增加量在 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量较高，海水透光性极差，浮游植物生长将受显著抑制。

此外，浮游动物的摄食活动也会受到影响，从而影响海洋饵料生物和经济生物的生长繁殖。据有关资料，水中悬浮物质含量的增多，对浮游动物的存活和繁殖有明显的抑制作用，若海水中悬浮物浓度过大，悬浮物质会堵塞浮游绕足类的食物过滤系统和消化器官，尤其在其含量水平达到 300mg/L 以上，危害特别明显。悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的

悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

由施工期悬浮泥沙预测结果可知，码头、引桥施工作业悬浮物浓度大于 10mg/L 最大影响范围为 0.074km² 的海域，在这一范围内，将可能对海洋生物造成不良影响。然而施工引起的环境影响是局部的，且这种不良影响是暂时的。有关资料表明，浮游生物群落的重新建立需要几天到几周时间，从工程海域海洋生态环境调查结果来看，项目海域浮游动植物的群落结构稳定，生态系统具有一定的抗干扰能力，施工悬浮沙对浮游生物的短时影响到施工结束后一段时间会通过海洋生态的自身修复得以缓解，基本恢复到正常值，因此，施工造成的悬浮泥沙入海对浮游生物不会产生长期不利影响。

(2) 对底栖生物的影响分析

本项目码头及引桥桩基用海，永久性改变海域属性，导致占用部分的底栖生境和底栖生物永久性损失。

从生物多样性的角度看，由于项目用海区生物种类分布较为均匀，且没有分布濒危或重要保护的底栖生物，物种均为当地的常见种和广布种，故对底栖生物种类组成、种群结构和生物多样性的影响不大；从物种保护的角度看，这些将损失的各种底栖生物因在当地和外地的广阔海域均有大量分布，不存在物种濒危问题。

从食物链的角度来看，底栖生物在生物链中扮演着重要的承上启下的作用，底栖生物是许多经济价值很高的底层鱼类的饵料。底栖生物不同于浮游生物，它们数量的损失，难以从潮流的往复流动中得到补充，由底栖生物减少形成对鱼类间接的危害和损失比底栖生物直接损失要大许多。本项目用海占用底栖生境，将给以底栖生物为饵的虾蟹类和鱼类造成食物真空地带，该区域的大量鱼类将另觅食物来源，会给该区域的生态系统造成一定影响，需要经过较长时间底栖生境恢复之后才能形成一个新的生态平衡和生态食物链。

(3) 对渔业资源的影响分析

本项目对渔业资源的影响主要为施工期悬浮泥沙入海对渔业资源的影响。悬

浮泥沙对渔业资源产生影响的原理为：悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，部分可粘附在动物表皮组织，可能引起动物表皮组织溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱，影响动物自身消化并最终导致死亡；悬浮泥沙造成的水体浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而影响游泳生物的呼吸。鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们的反应比较敏感，将针对产生的悬浮泥沙改变自身行动，避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

据有关实验数据，悬浮物质的含量为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活 1 天；含量为 6000mg/L 时，最多能存活 1 周；若每天均有短时间的搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 2300mg/L 时，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，将造成鱼类一定比例的死亡。同时，悬浮物对鱼卵也存在影响，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。

根据施工期悬浮泥沙入海预测结果，栈桥平台桩基施工过程中源点悬浮泥沙增量超 I、II 类海水水质（大于 10mg/L）的面积为 0.074km²，本项目施工期悬浮泥沙增量 >10mg/L 的海域范围内，会对渔业资源产生一定影响。

3.1.2.2 营运期海洋生物资源影响分析

营运期到港船只产生的生活污水、含油废水及港区生活垃圾均得到妥善处理，因此，营运期对海洋生态环境影响较小。

3.1.3 海洋生物资源损失分析

本项目建设造成的海洋生物资源损失主要在于码头和引桥桩基占用海域导致的底栖生物资源损失和施工产生的悬浮泥沙造成的渔业资源损失。

3.1.3.1 底栖生物资源损失

按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)(以下简称《规程》),底栖生物资源损害量按如下公式计算:

$$W=D \times S$$

式中:

W—底栖生物资源受损量,单位为 kg;

D—评估区域内底栖生物资源密度,单位 kg/m²;

S—底栖生物占用的水域面积,单位为 m²。

根据现状调查结果,底栖生物平均生物量为 99.8g/m²。

码头前排采用 12 根直径 1.8m 的冲孔灌注桩,后两排采用 24 根直径 1.5m 的冲孔灌注桩,引桥桩基采用 6 根直径 1.2m 的冲孔灌注桩,永久占海面积总计 79.6932m²。

则本项目码头和引桥桩基永久占海导致的底栖生物一次性损失量为:
79.6932 × 99.8 × 10⁻³ ≈ 7.95kg

3.1.3.2 渔业资源损失

施工期悬浮泥沙对渔业资源的损失应按照《规程》中的相关公式计算。具体公式如下:

$$M_i = W_i \times T$$

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

式中:

M_i——第 i 种类生物资源累计损害量,单位为尾、个或千克(kg);

W_i——第 i 种类生物资源一次性平均损失量,单位为尾或个或千克(kg);

T——污染物浓度增量影响的持续周期数(以实际影响天数除以 15),单位为个;

D_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度,单位为尾平方

千米、个平方千米或千克平方千米 (kg/km^2);

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

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率, 单位为百分之 ($\%$);

n ——某一污染物浓度增量分区总数, 见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 本工程悬浮物对各类生物损失率

分区数	各污染区内悬浮物浓度增量范围 (mg/L)	各污染区内悬浮物浓度增量面积 (km^2)	污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 ($\%$)	
				鱼卵和仔稚鱼	成体
I 区	10~20 mg/L	0.048	$B_i \leq 1$ 倍	5	0.5
II 区	20~50 mg/L	0.018	$1 \text{ 倍} \leq B_i \leq 4$ 倍	17.5	5
III 区	50~100 mg/L	0.005	$4 \text{ 倍} \leq B_i \leq 9$ 倍	40	15
IV 区	$\geq 100\text{mg}/\text{L}$	0.003	$B_i \geq 9$ 倍	75	60

本项目工程海域平均水深取 6m。桩基施工工期为 3 个月 (造成悬沙的工期时长), 则周期为 6。

根据春季渔业资源现状调查, 游泳生物平均密度为 $785.92\text{kg}/\text{km}^2$; 鱼卵平均密度为 $1.79 \text{ 粒}/\text{m}^3$; 仔鱼平均密度为 $0.13 \text{ 尾}/\text{m}^3$ 。据此计算的渔业资源损失量为:

(1) 游泳生物:

$$785.92 \times 0.048 \times 0.5\% \times 6 + 785.92 \times 0.018 \times 5\% \times 6 + \\ 785.92 \times 0.005 \times 15\% \times 6 + 785.92 \times 0.003 \times 60\% \times 6 + \\ = 17.4\text{kg}$$

(2) 鱼卵:

$$1.79 \times 0.048 \times 10^6 \times 5\% \times 6 \times 6 + 1.79 \times 0.018 \times 10^6 \times 17.5\% \times 6 \times 6 + \\ 1.79 \times 0.005 \times 10^6 \times 40\% \times 6 \times 6 + 1.79 \times 0.003 \times 10^6 \times 75\% \times 6 \times 6 + \\ = 6.32 \times 10^5 \text{ 粒}$$

(3) 仔鱼:

$$0.13 \times 0.048 \times 10^6 \times 5\% \times 6 \times 6 + 0.13 \times 0.018 \times 10^6 \times 17.5\% \times 6 \times 6 + \\ 0.13 \times 0.005 \times 10^6 \times 40\% \times 6 \times 6 + 0.13 \times 0.003 \times 10^6 \times 75\% \times 6 \times 6 +$$

$=4.59 \times 10^4$ 尾

因此，本项目造成游泳生物 17.4kg 损失， 6.32×10^5 粒损失，仔鱼 4.59×10^4 尾损失。

3.1.4 海域生物资源损失总量及生态补偿

本项目建设造成的生物资源损失总量见表 3.1.4-1。

底栖生物按成体生物处理，商品价格按照经济贝类市场价格计算(15 元/kg)。

游泳生物按成体生物处理，价格按海鱼的平均价格计算(20 元/kg)。

仔鱼折算成商品鱼苗进行计算，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，则鱼卵仔鱼损失量可折算成商品鱼苗 2.18×10^5 尾。商品鱼苗价格根据市场调研，取当地市场价 1 元/尾。

各种海洋生物的直接经济损失额见表 3.1.4-1，本工程海洋生物直接经济损失额为 16.99 万元。

按照《规程》，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3-20 年的，按照实际占用年限补偿；占用 20 年以上的，按不低于 20 年计算。一次性生物资源损害补偿为一次性损害额的 3 倍。项目码头和引桥桩基永久占海对生物造成了不可逆影响，按 20 年进行赔偿；施工期悬浮泥沙所导致的渔业资源损害皆为一次性损害，应按损害额的 3 倍进行补偿；由此计算，本工程造成的生态损失总赔偿额为 51.54 万元。

表 3.1.4-1 生物资源损失计算

影响因素	生物资源	直接损失量		单价 (元/kg)	直接经济 损失额 (万元)	补偿 年限	经济 补偿额
码头和引 桥桩基永 久占海	底栖生物 (kg)	7.95		15	0.012	20	0.24
	游泳生物 (kg)	17.40		20	0.03	3	0.09
施工期悬 浮泥沙	鱼卵(粒)	6.32×10^5	8.61×10^3	1	0.86	3	2.58
	仔鱼(尾)	4.59×10^4					
合计					0.90	/	2.91

3.2 生态影响分析

3.2.1 海洋水动力环境影响分析

3.2.1.1 二维潮流数学模型

现根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)的要求,建立项目工程附近海域的潮流数值模型,以预测本工程对海洋水动力场和海洋水质环境的影响。本模型采用有限体积元方法对二维潮流运动基本方程组(如下)进行离散,得到离散方程组,从而得出流速、流向、潮位。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出,采用活动边界技术,以保证计算的精度和连续性。

(1) 控制方程

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0 \quad (3-1)$$

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

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

式中: A_h 水平方向扩散系数,取值为 $1.15 \times 10^5 \text{cm}^2/\text{s}$, η 为平均海面起算的海面高度, u 、 v 为垂向平均流的东、北分量, $H = \eta + h$ 总水深, h 为平均海面起算的水深, f 为体现地球自转效应的科氏参数, R_b 为海底摩擦系数,取值为 0.0025, g 为重力加速度,取值为 9.81; t_{sx} , t_{sy} 为风对自由水面的剪切力在 X、Y 方向的分量; 其中: $t_{sx} = f_s r_a u_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2}$, $t_{sy} = f_s r_a v_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2}$ 。 f_s 为风阻力系数,取值为 0.25; ρ_a 为空气密度,取值为 $1.205 \text{kg}/\text{m}^3$; u_w , v_w 为风速在 X、Y 方向的分量。

(2) 边界条件和初始条件

1) 边界条件

在本工程项目研究采用的数值模式中, 需给定两种边界条件, 即闭边界条件和开边界条件。

所谓开边界条件即水域边界条件, 可以给定水位、流量或调和常数。对于本次数值模拟方案, 计算域外海大网格开边界条件给定潮汐调和常数。潮汐现象可视为许多不同周期振动的叠加, 分潮振幅(H)和专有迟角(g)只与地点有关, 称潮汐调和常数。本次计算域外海开边界选取 8 个主要分潮(M₂、S₂、N₂、K₂、K₁、O₁、P₁、Q₁)叠加, 其值根据历史调查资料计算的调和常数和有关文献提供, 根据部分水文观测站的实测潮位结果进行调整, 并且在模型计算和调试过程中根据部分水文观测站的实测潮位结果进行实时调整, 以尽可能拟合潮位过程线。

河流开边界条件为 3 个, 即钦江(平均流量 64.17m³/s)、茅岭江(平均流量 82.12m³/s)、大风江(平均流量 67.2m³/s), 其水量特征值采用多年平均流量。

所谓闭边界条件即水陆交界条件, 计算水域与陆地交界的固边界上 Γ_2 有:

$$\vec{U} \cdot \vec{n} \Big|_{\Gamma_2} = 0 \quad (3-4)$$

式中: \vec{n} 为固边界法向; $\zeta^*(x, y, t)$ 、 $u^*(x, y, t)$ 和 $v^*(x, y, t)$ 为已知值(实测或准实测或分析值)。式(3-4)中的 \vec{U} 为流速矢量($|\vec{U}| = \sqrt{u^2 + v^2}$), 其物理意义为流速矢量沿固边界的法向分量为零。

2) 初始条件

$$\left. \begin{aligned} \zeta(x, y, t) \Big|_{t=t_0} &= \zeta_0(x, y, t_0) \\ u(x, y, t) \Big|_{t=t_0} &= u_0(x, y, t_0) \\ v(x, y, t) \Big|_{t=t_0} &= v_0(x, y, t_0) \end{aligned} \right\} \quad (3-5)$$

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

3) 活动边界处理

本模型采用干湿点判断法处理潮滩活动边界, 在岸边界处, 将邻近计算点的

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

(3) 计算域的确定及网格划分

数学模型的网格剖分与本工程方案尺度相适应，对本工程方案进行合理概化，对潮流运动进行详细的模拟。模型计算区域选择由 $21^{\circ}5.1'N \sim 21^{\circ}55.8'N$ ， $107^{\circ}55.2'E \sim 109^{\circ}9.8'E$ 为外海开边界构成的区域，东西长大约 136.3km，南北宽大约 93.7km。

模型采用三角形网格剖分计算区域，工程前三角形网格节点数为 19482 个，三角形网格数为 31085 个，工程后平台栈桥桩基和停泊区疏浚建设，通过增大桩基区的摩擦系数来体现桩基的存在，停泊区则通过水深变化来体现疏浚后水下地形，工程后与工程前采用相同的网格，最大网格长 2.0km，位于外海边界处；最小网格长 8m，位于本项目工程处。网格剖分见图 3.2.1-1。

模型水深由以下海图给出：中国人民解放军海军司令部航海保证部 2018 年出版的流沙湾至东兴港（海图编号 16700，比例尺 1: 250000）、2017 年出版的北海港至东兴港（海图编号 16770，比例尺 1: 120000）、2019 年出版的钦州湾（海图编号 16781，比例尺 1: 40000），所有水深都经过绘图水深和平均海平面的转化。模型的计算水深见图 3.2.1-3。

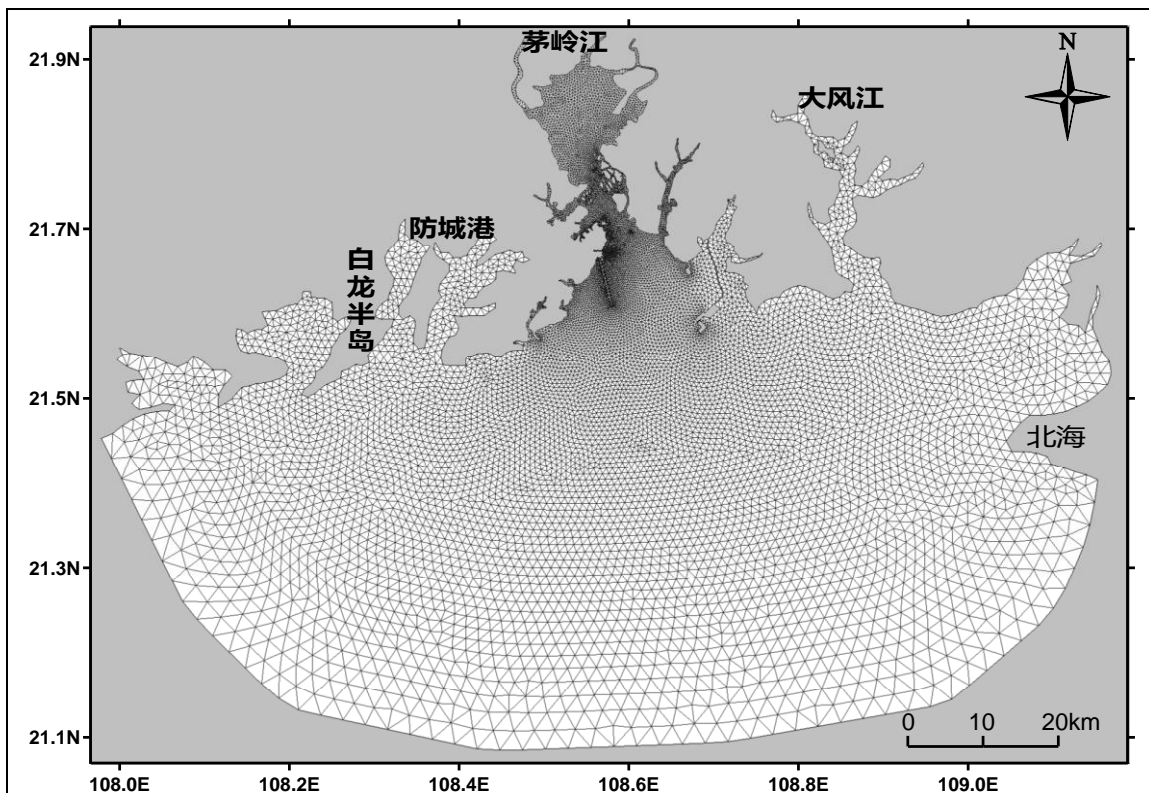


图 3.2.1-1 大范围模型计算网格

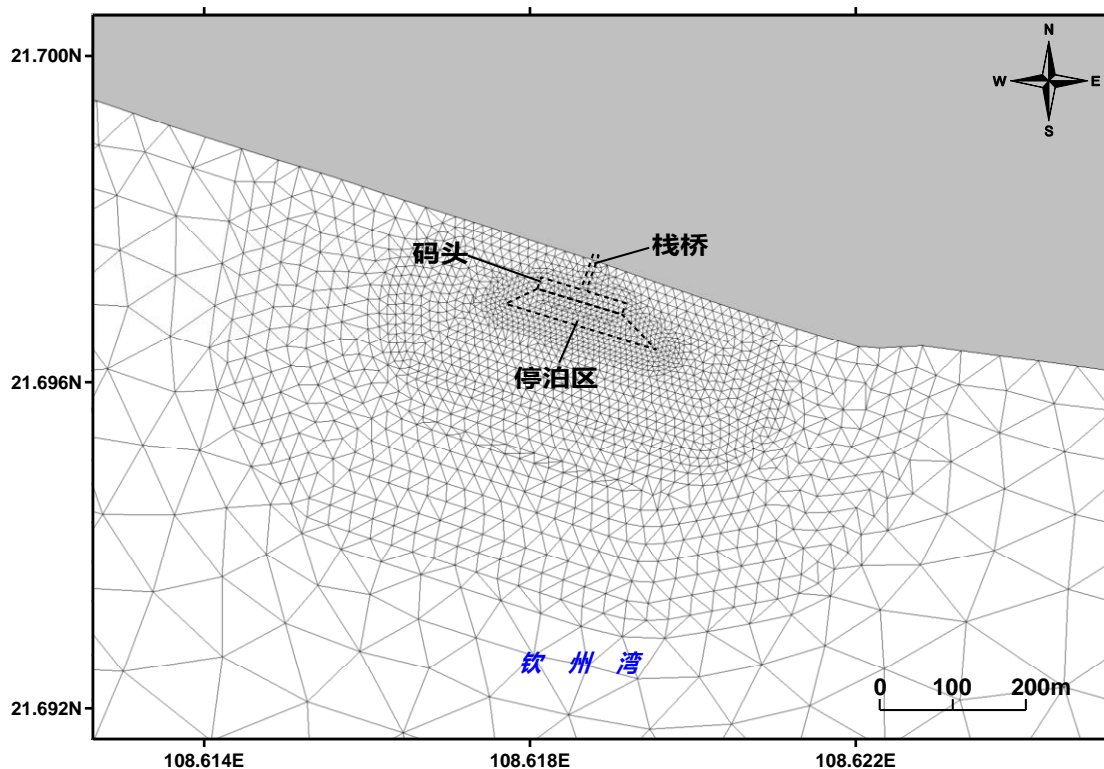


图 3.2.1-2 工程区域局部计算网格

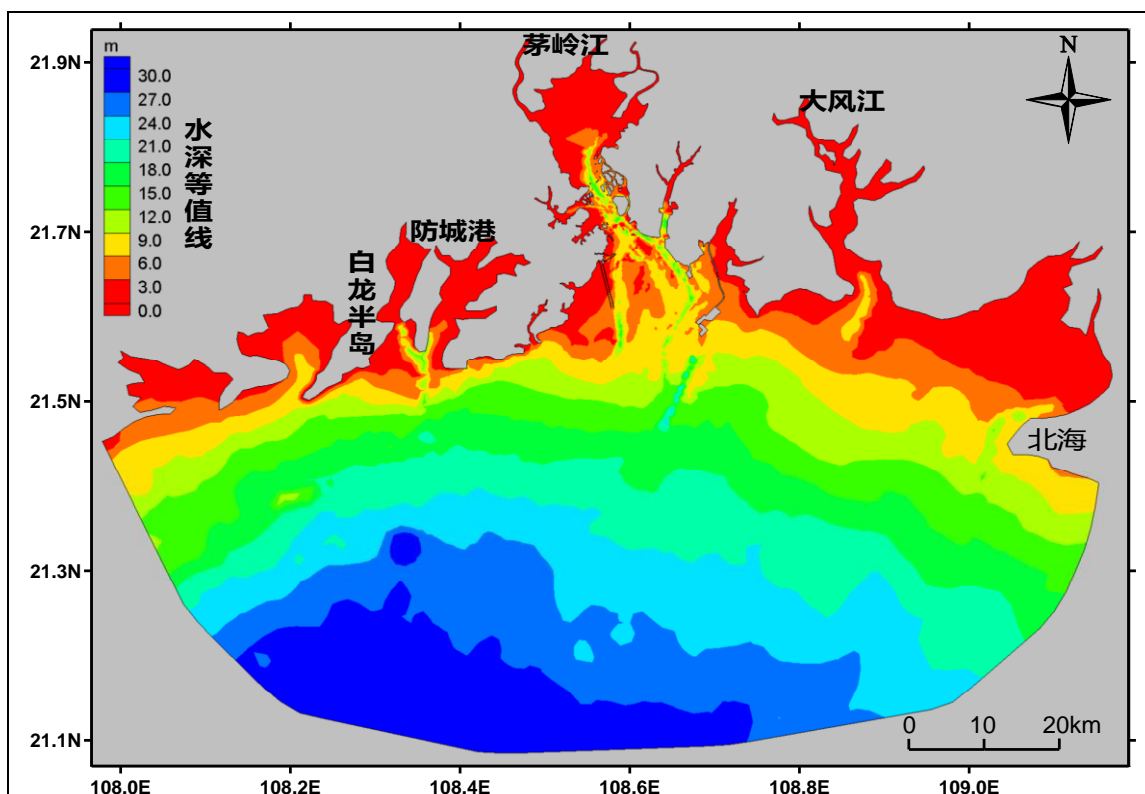


图 3.2.1-3 模型计算水深

1) 模型的验证

项目附近海区的实测夏季大潮期海流资料为 2018 年 8 月 8 日至 9 日，潮位资料选取与流速资料同步的水位数据进行验证，模型的计算时间步长为 20s，每隔半个小时输出网格点的水位和流速、流向用于模型的验证。

潮位的验证：水位验证资料采用 2018 年 8 月 8 日至 9 日实测的 H1 红沙站、H2 乌雷站和 H3 果子山站的潮位数据。潮位的验证效果见图 3.2.1-5~图 3.2.1-7。

潮流的验证：本项目工程的水文现状调查设置了 14 个海流测站(图 3.2.1-4)。根据实测资料和模型计算结果绘制潮位曲线(图 3.2.1-5~图 3.2.1-7)和流向、流速曲线如图 3.2.1-8~图 3.2.1-21。由于实测流速为 3 层或者 5 层流速，而本模型为二维模型，因此采用垂向平均实测流速、流向资料进行验证。

由潮位和潮流的计算数据和实测数据的对比情况分析，潮位验证的平均绝对误差为 8.3cm，流速和流向的验证也基本上与实测资料一致。从潮位过程(图 3.2.1-5~图 3.2.1-7)和流速、流向验证曲线图(图 3.2.1-8~图 3.2.1-21)对照可以看出，模拟结果与实测数据基本吻合，各测站的潮流为正规全日潮流，即在一

个太阴日内有一次涨潮和一次落潮，潮汐不对称效应比较明显，两个大潮中间为中小潮，近岸区和泻湖内受陆域边界的影响，潮流表现为往复流，流向基本与深槽线平行。根据潮位和潮流流速、流向的验证效果可知本模型可以用于本项目工程的动力场和物质输运分析。

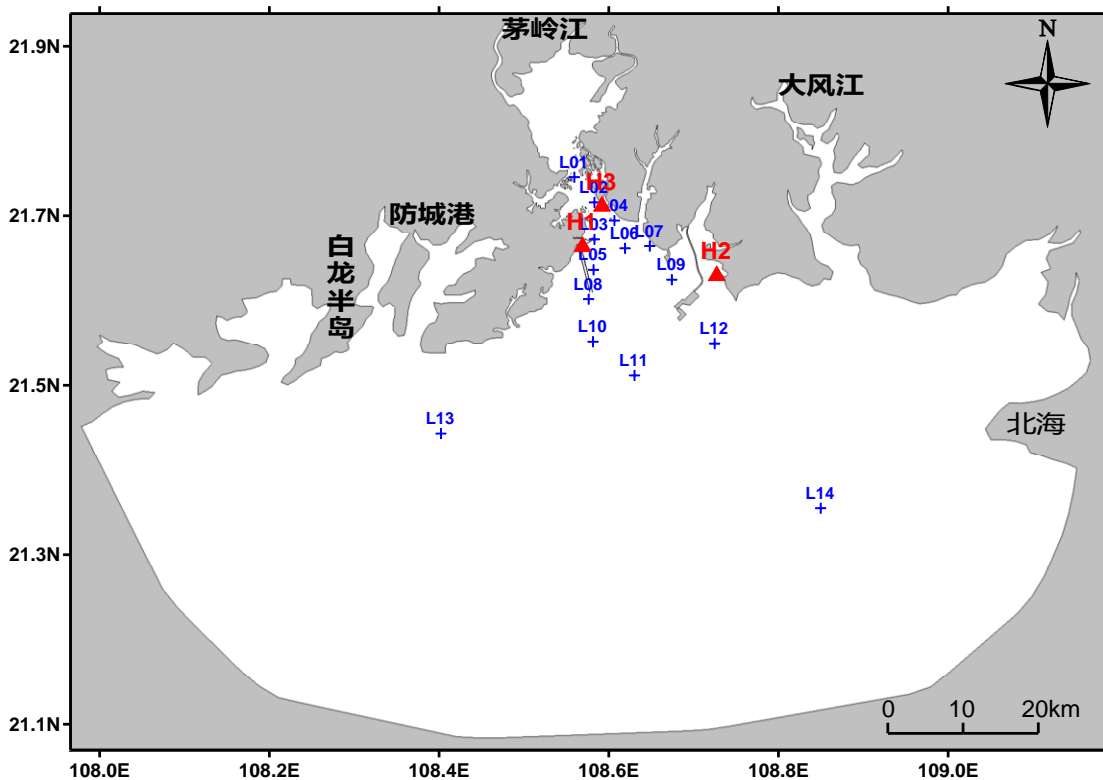


图 3.2.1-4 测流站点和验潮点位置示意图

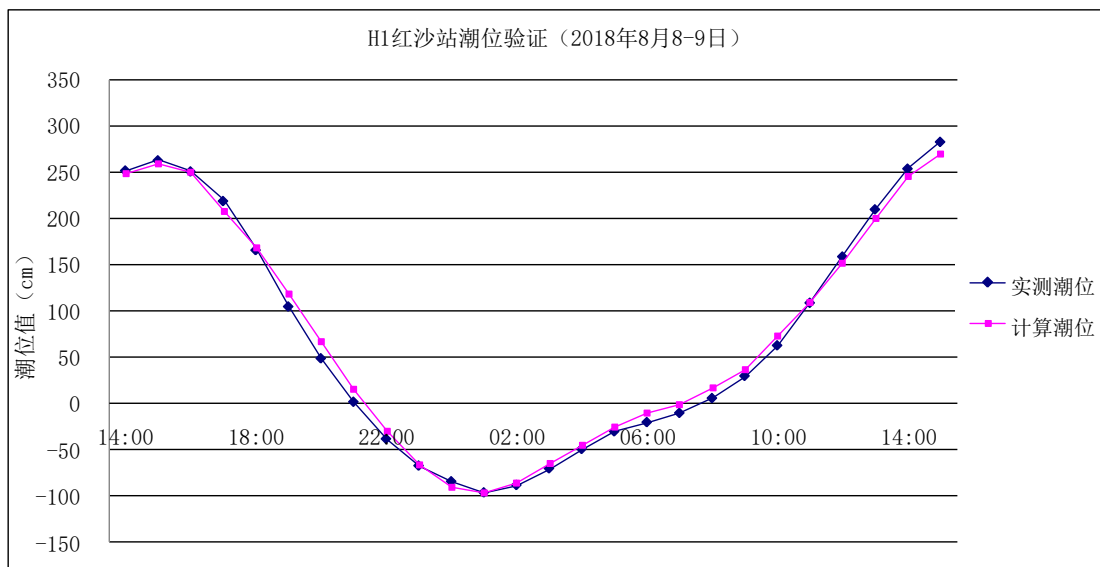


图 3.2.1-5 H1 红沙站潮位验证

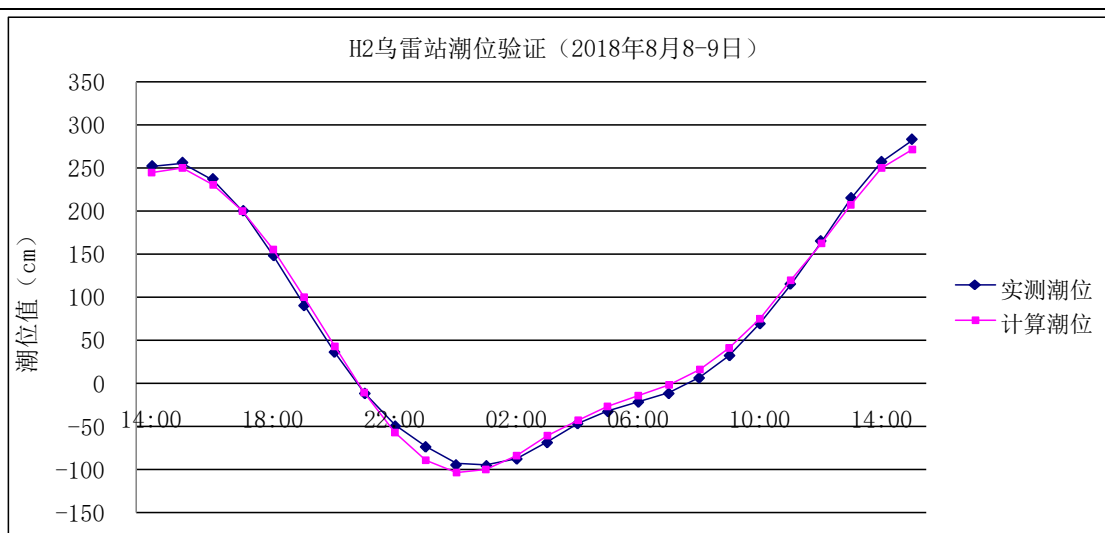


图 3.2.1-6 H2 乌雷站潮位验证

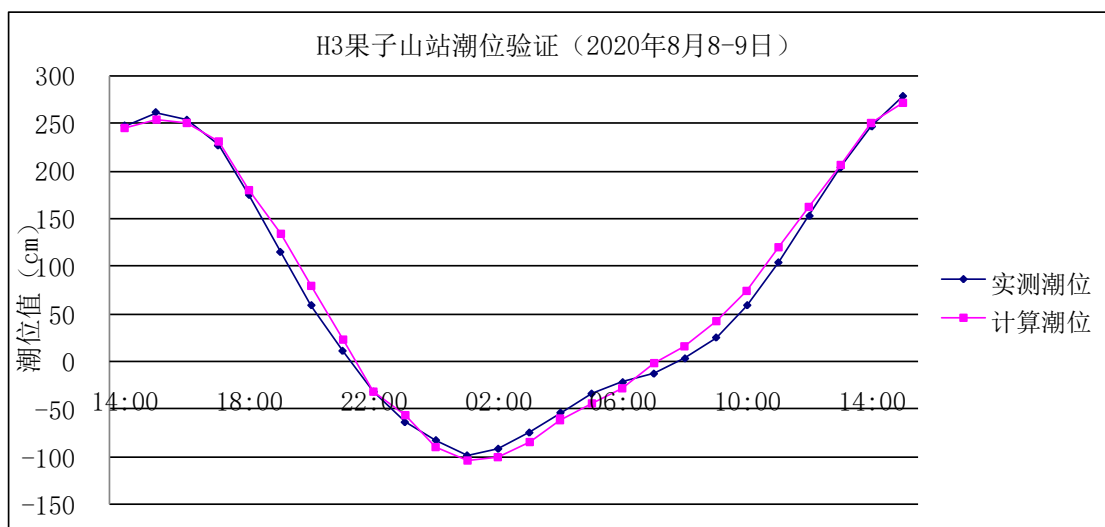


图 3.2.1-7 H3 果子山站潮位验证

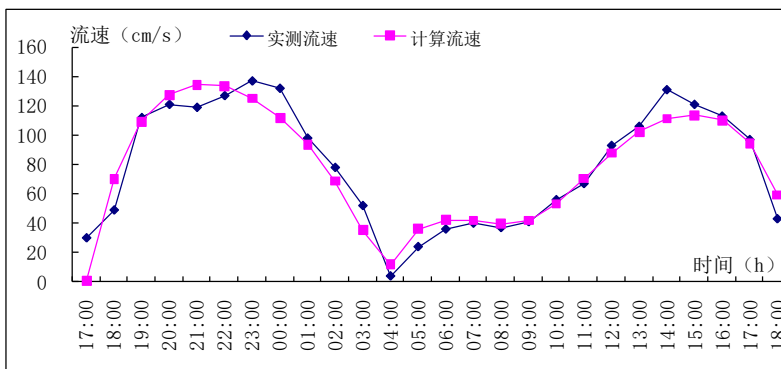
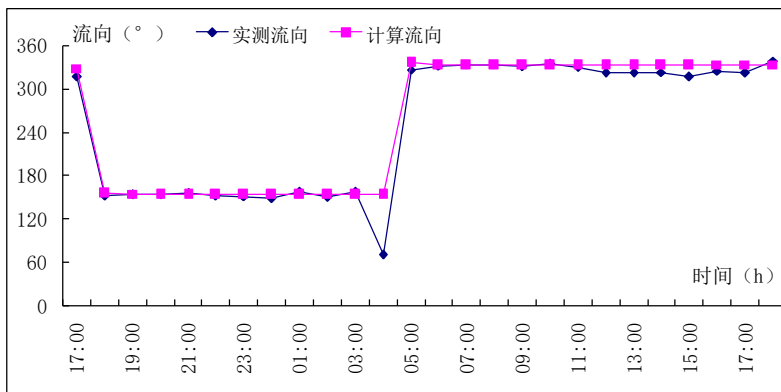


图 3.2.1-8 大潮期，L01 站流速流向验证

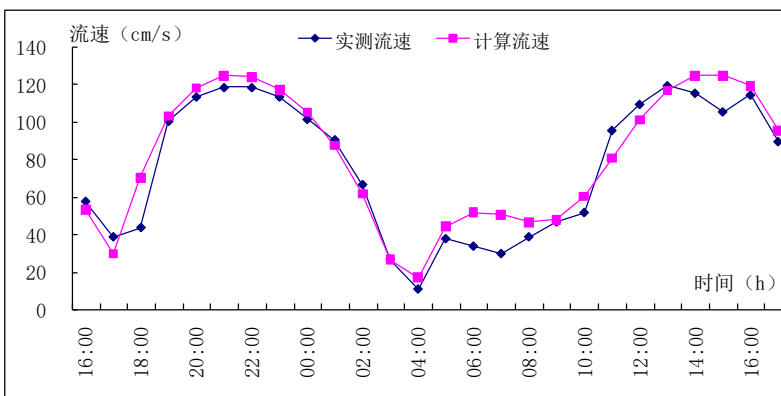
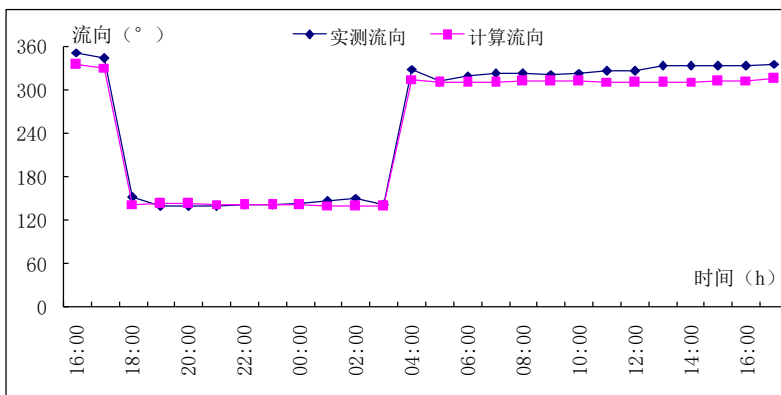


图 3.2.1-9 大潮期，L02 站流速流向验证

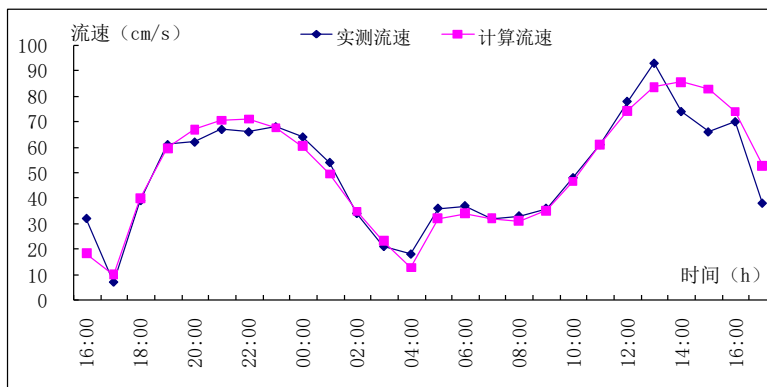
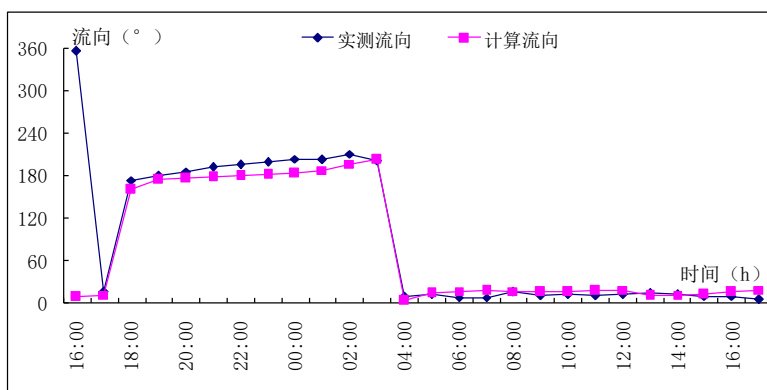


图 3.2.1-10 大潮期，L03 站流速流向验证

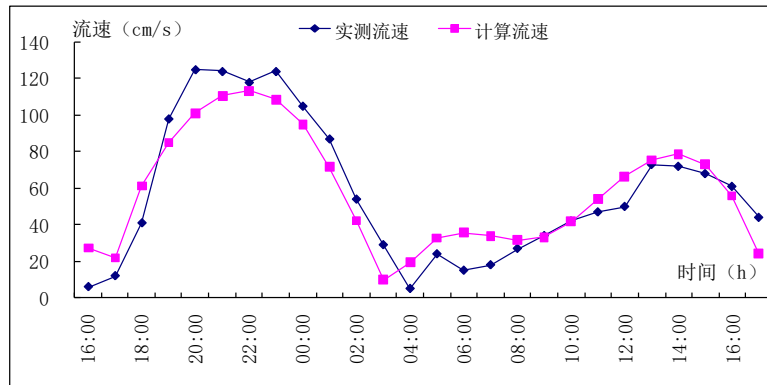
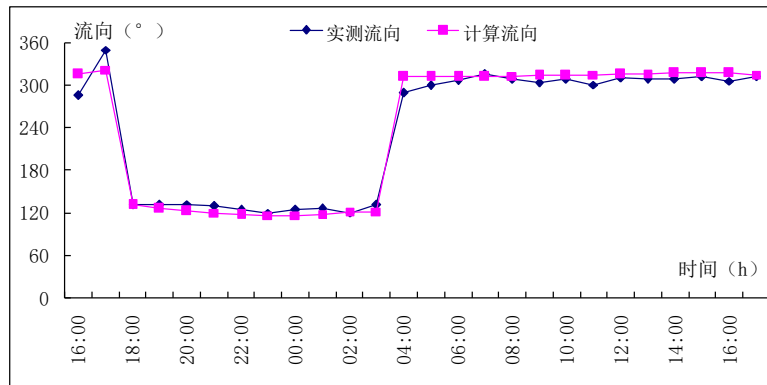


图 3.2.1-11 大潮期，L04 站流速流向验证

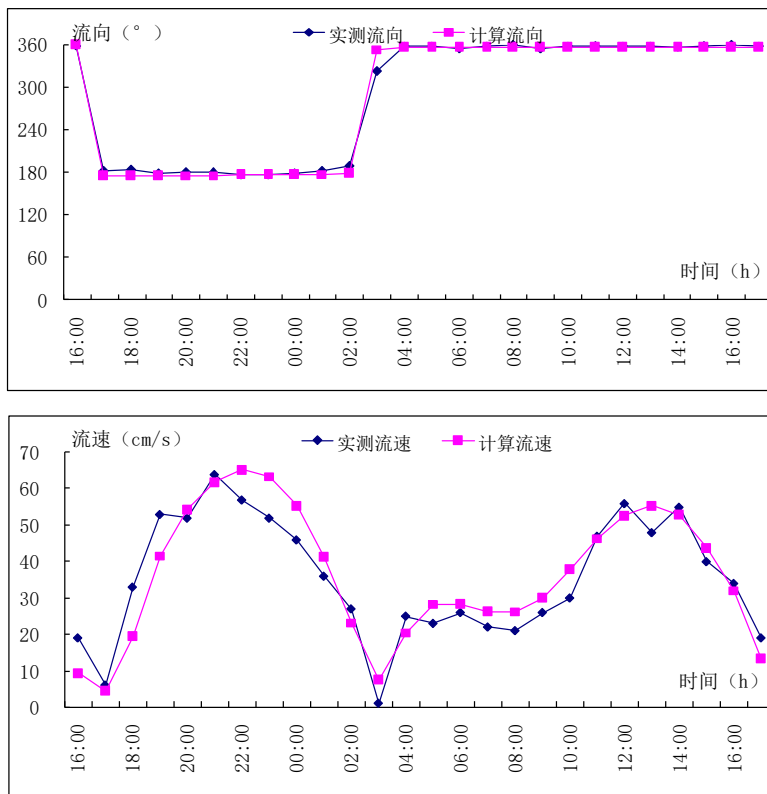


图 3.2.1-12 大潮期, L05 站流速流向验证

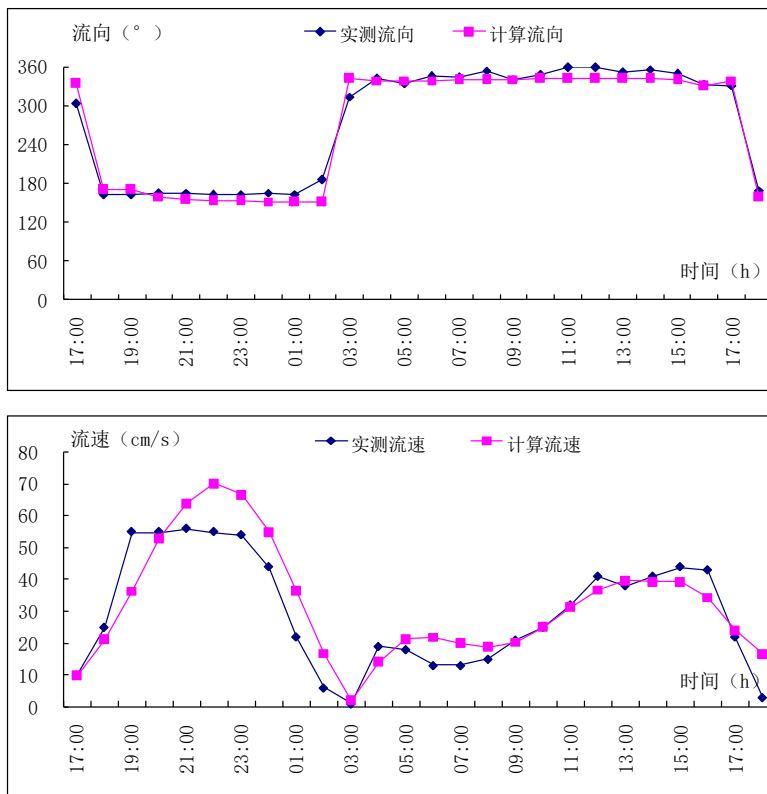


图 3.2.1-13 大潮期, L06 站流速流向验证

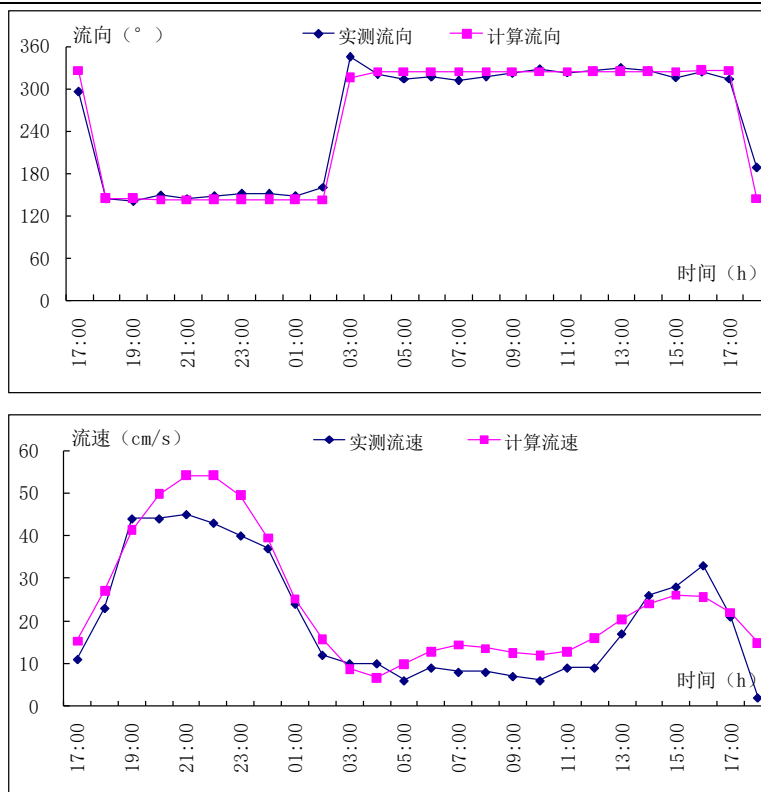


图 3.2.1-14 大潮期，L07 站流速流向验证

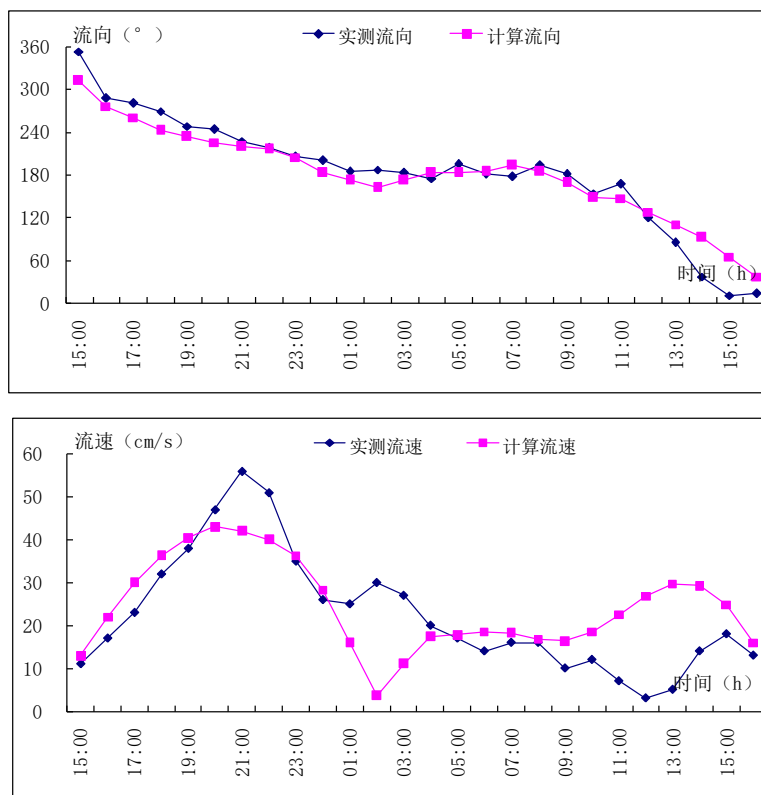


图 3.2.1-15 大潮期，L08 站流速流向验证

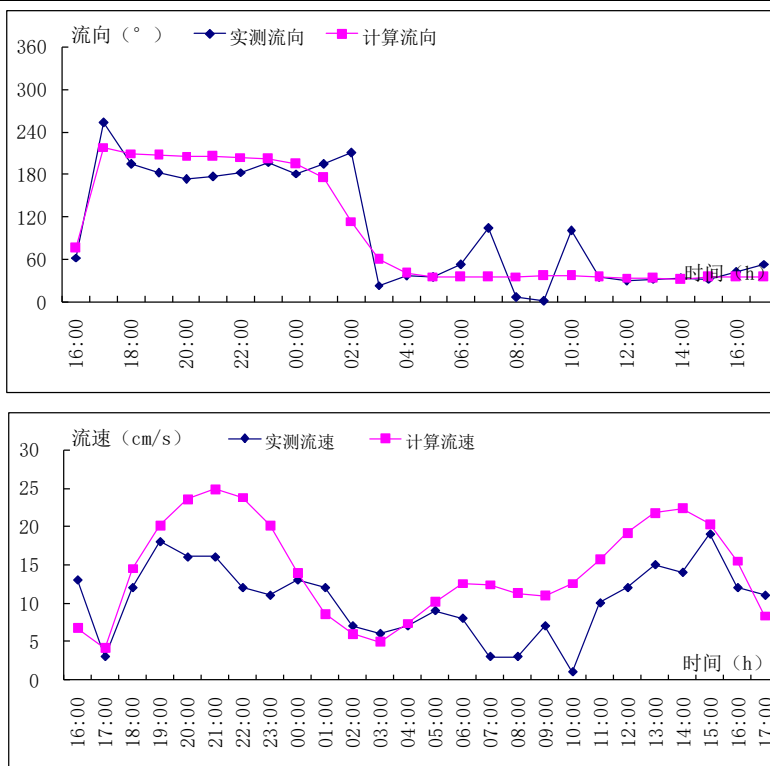


图 3.2.1-16 大潮期, L09 站流速流向验证

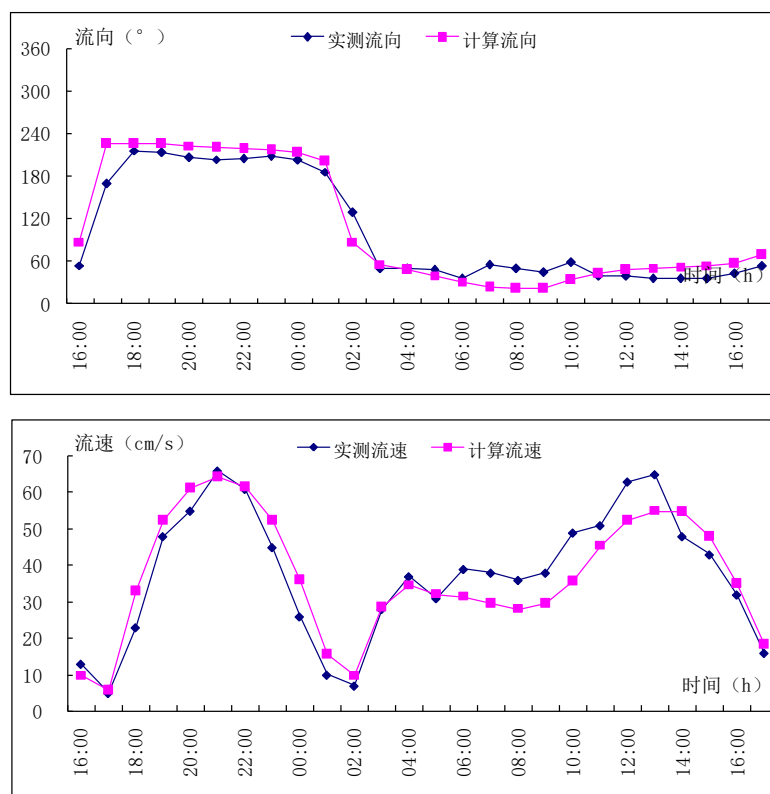


图 3.2.1-17 大潮期, L10 站流速流向验证

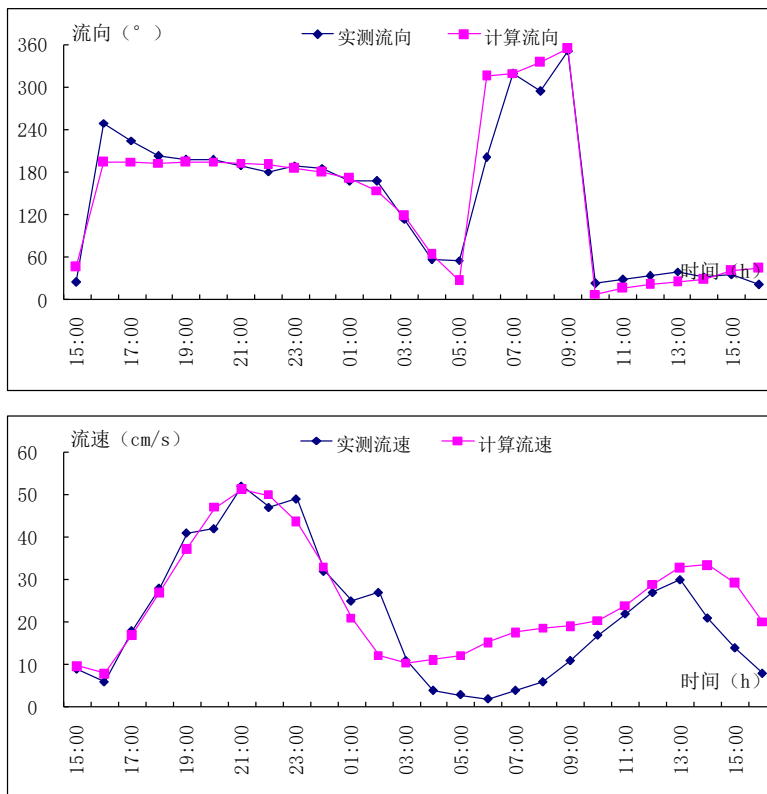


图 3.2.1-18 大潮期, L11 站流速流向验证

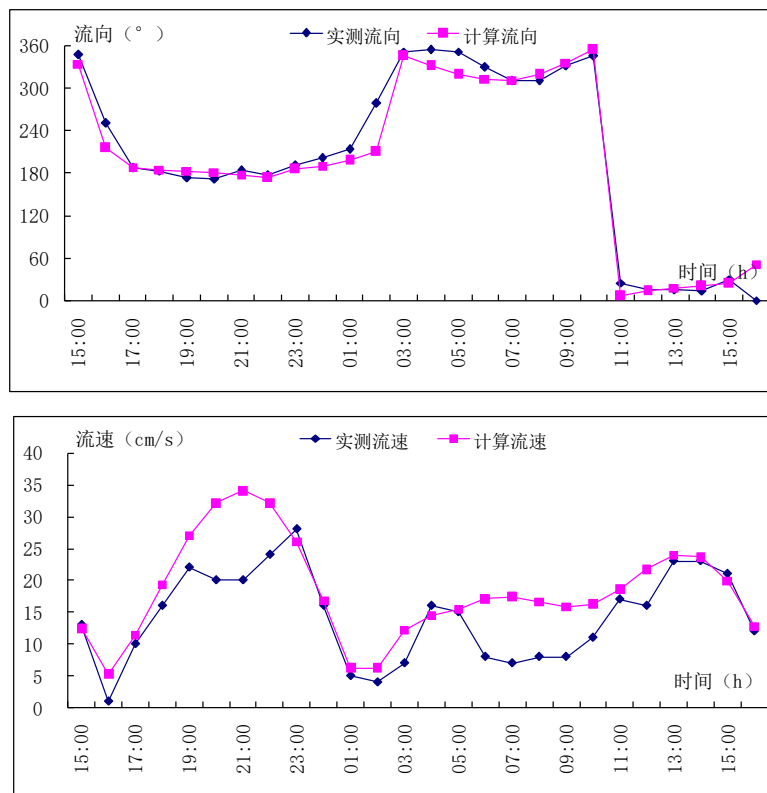


图 3.2.1-19 大潮期, L12 站流速流向验证

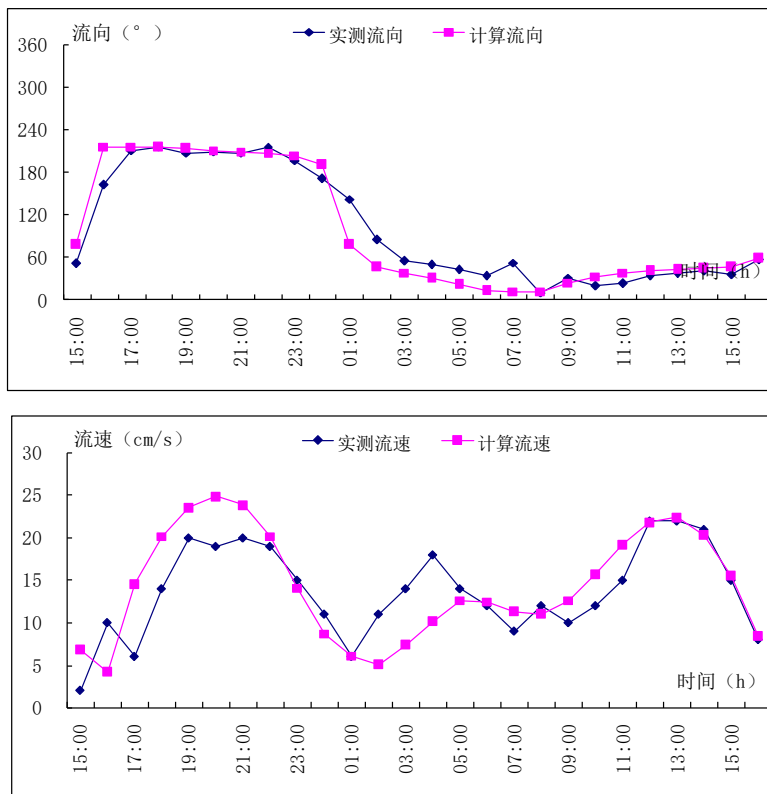


图 3.2.1-20 大潮期，L13 站流速流向验证

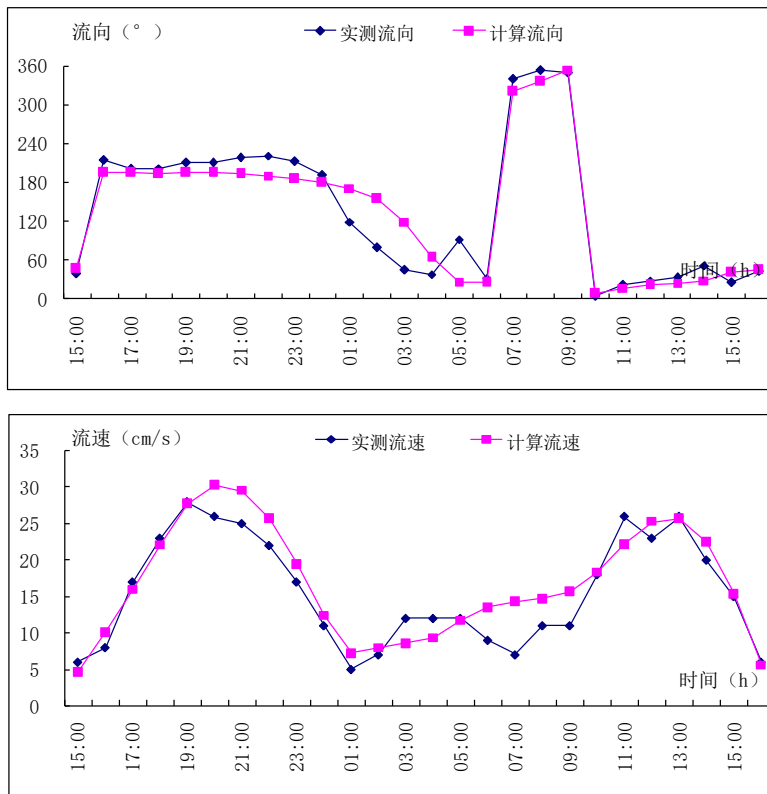


图 3.2.1-21 大潮期，L14 站流速流向验证

3.2.1.2 工程前后潮流动力场分析

为了分析项目所在区域的动力场情况，绘出项目附近海区大潮期涨急、落急时刻的流场见图 3.2.1-22~图 3.2.1-25。项目附近水域的潮流为正规日潮，在一个潮周期内有一次涨潮和一次落潮过程，整体上项目所在海区的落潮流为由西北向东南下泄，涨潮流为由东南向西北上溯，局部区域受陆地边界和岛屿的影响流向会发生变化。

由图 3.2.1-22~图 3.2.1-25 可以看出，大潮期落急和涨急时刻，本项目码头外侧海域的落潮流速可达到 1.5m/s 左右，涨急最大流速在 1.1m/s 左右，涨落潮流在钦州湾湾内峡口处水流集中，流速较大。涨落潮流在青菜头岛附近分成两股，青菜头岛的东、西两侧流速较大，而青菜头岛东的南方向则为浅滩区，流速较小。同时也可看到，项目所在海区的落潮流速略大于涨潮流速，表现一定的落潮优势。

从码头区域小范围的流场图可以看出，本项目码头所在海域为近岸流速较小的区域，停泊区落潮最大流速在 50cm/s 左右，涨潮最大流速在 60cm/s 左右，与主流区的落潮优势相反，项目区域表现为一定的涨潮优势，这主要是由于项目所在岸段离落潮流主流区较远，而与涨潮流则较近。

工程前后大范围的流场基本未变，工程后停泊区疏浚，水深增加，在二维平面上表现出流速略有下降，最大下降幅度在 5cm/s 左右，疏浚区的西北侧和东南侧，流速则略有增加，最大增加幅度在 3cm/s 左右，流速改变幅度大于 1cm/s 的最远距离为 150m 左右。可见本项目实施后对流场的影响只局限在项目附近的小范围内。

整体而言，工程后对流场的影响只局限于项目周边的小范围区域内，工程前后流速最大改变幅度约 5cm/s，流速改变幅度大于 1cm/s 的最远距离为 150m 左右。

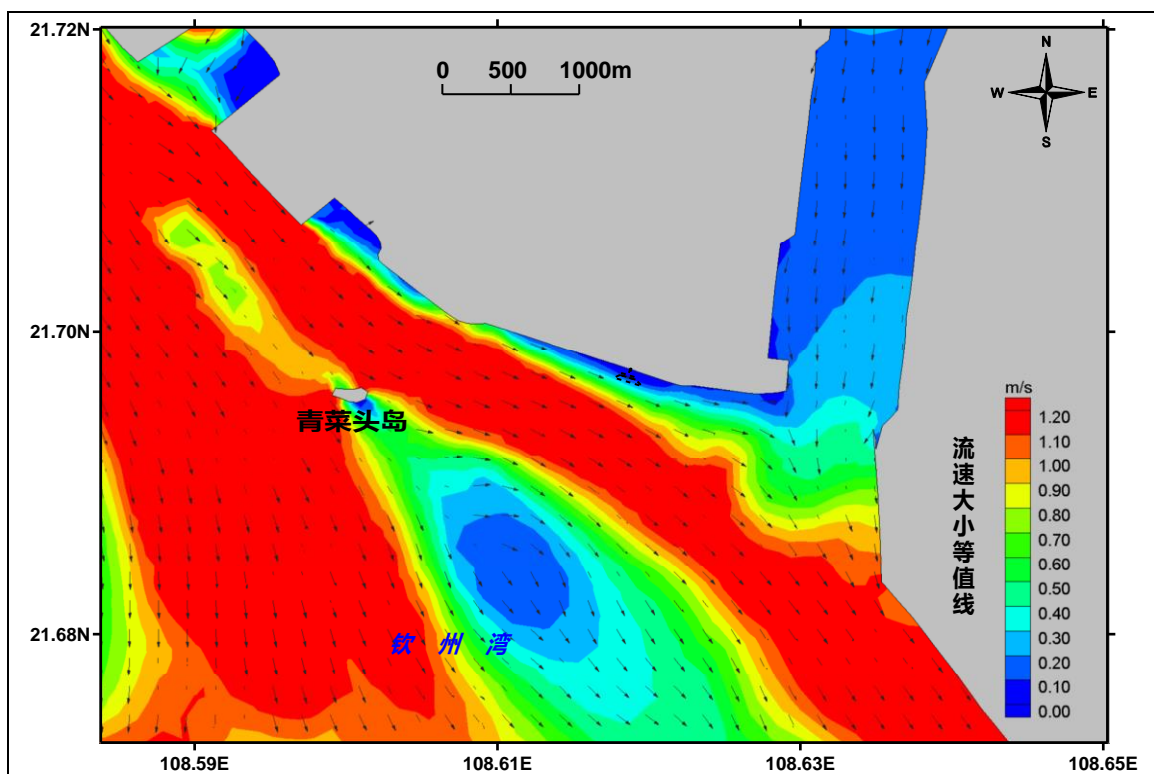


图 3.2.1-22 大潮期，工程前项目附近海区落急流场图

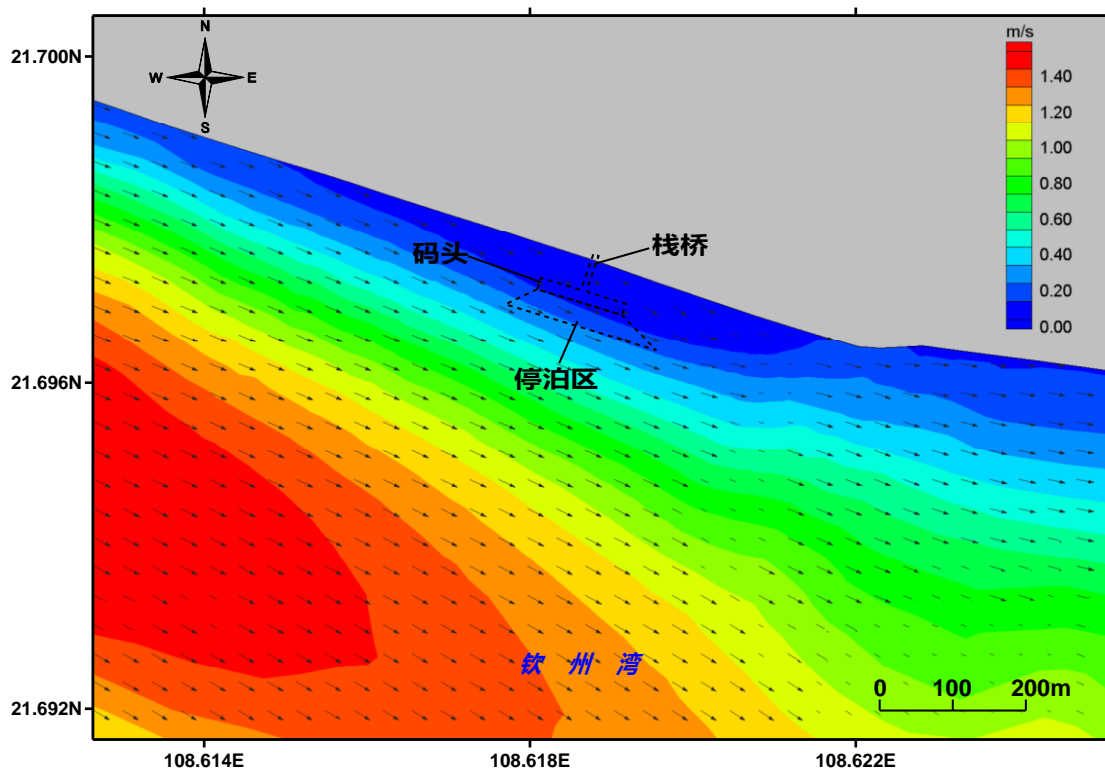


图 3.2.1-23 大潮期，工程前项目附近海区落急流场图（工程区附近）

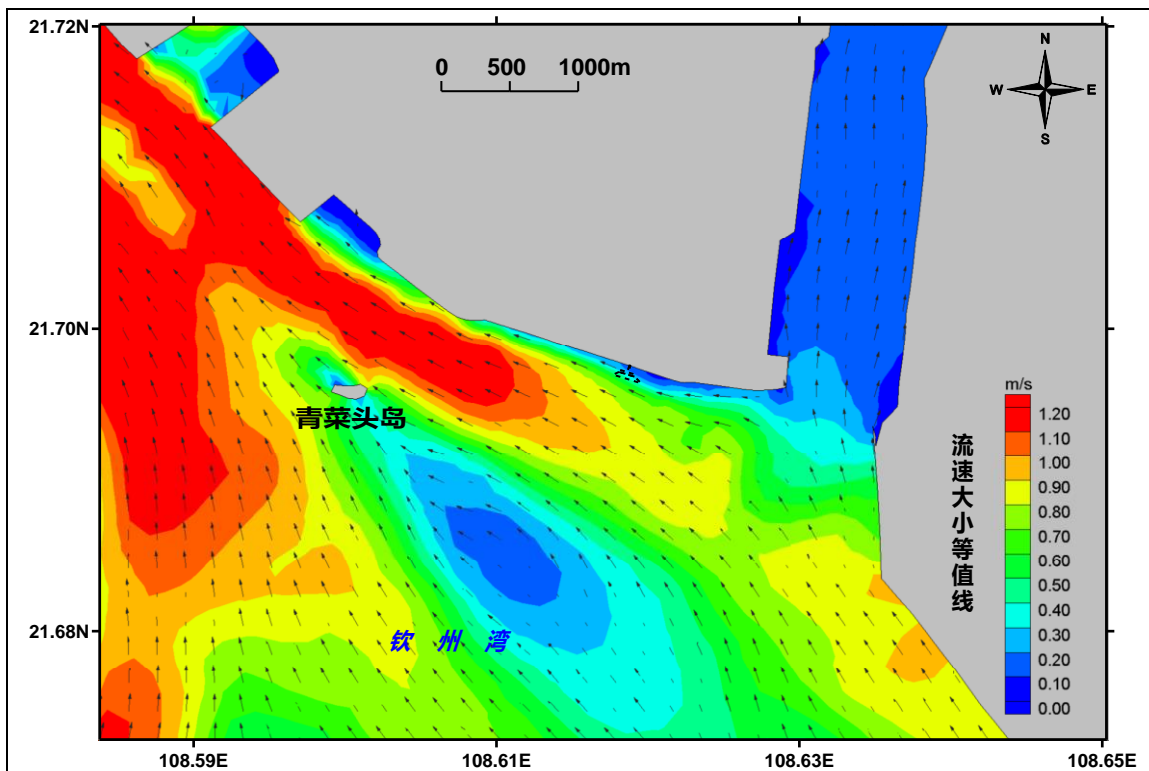


图 3.2.1-24 大潮期，工程前项目附近海区涨急流场图

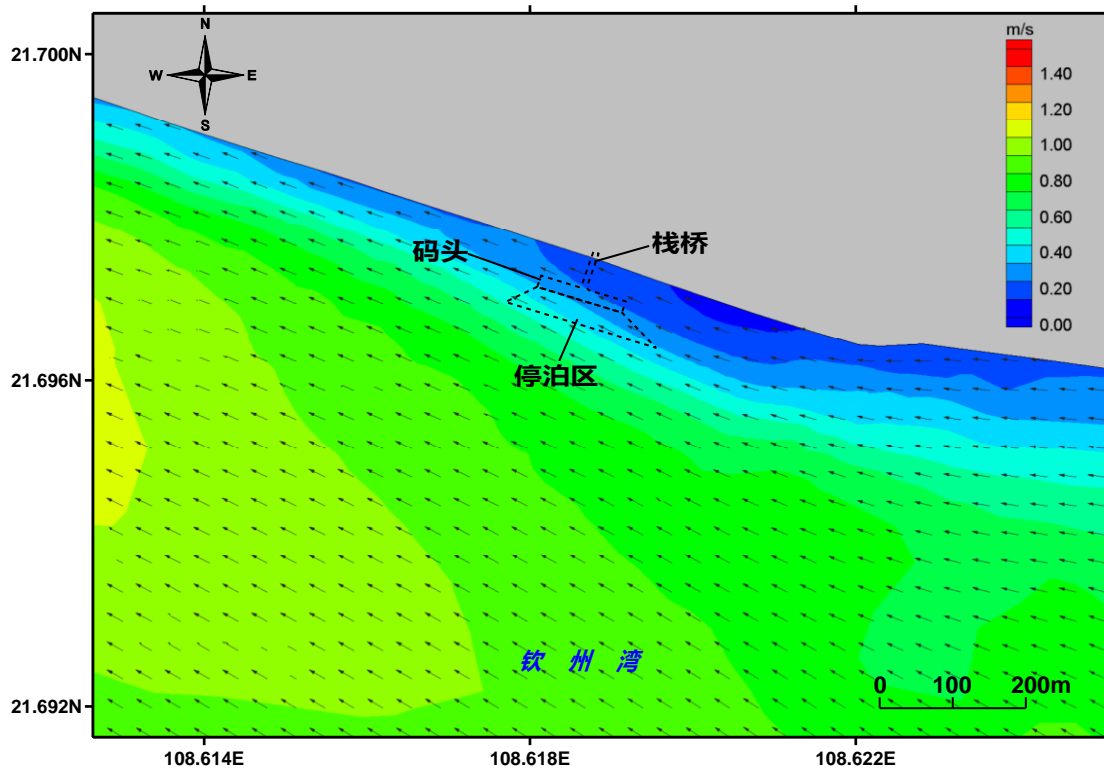


图 3.2.1-25 大潮期，工程前项目附近海区涨急流场图（工程区附近）

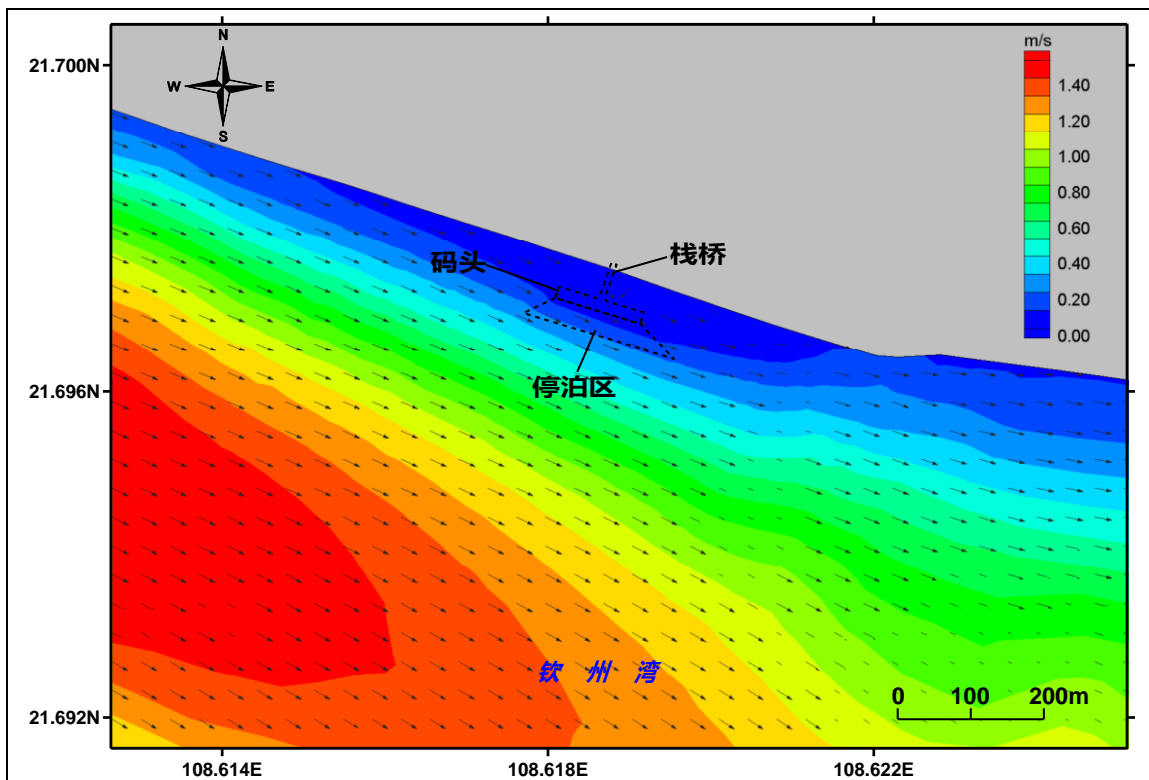


图 3.2.1-26 大潮期，工程后项目附近海区落急流场图

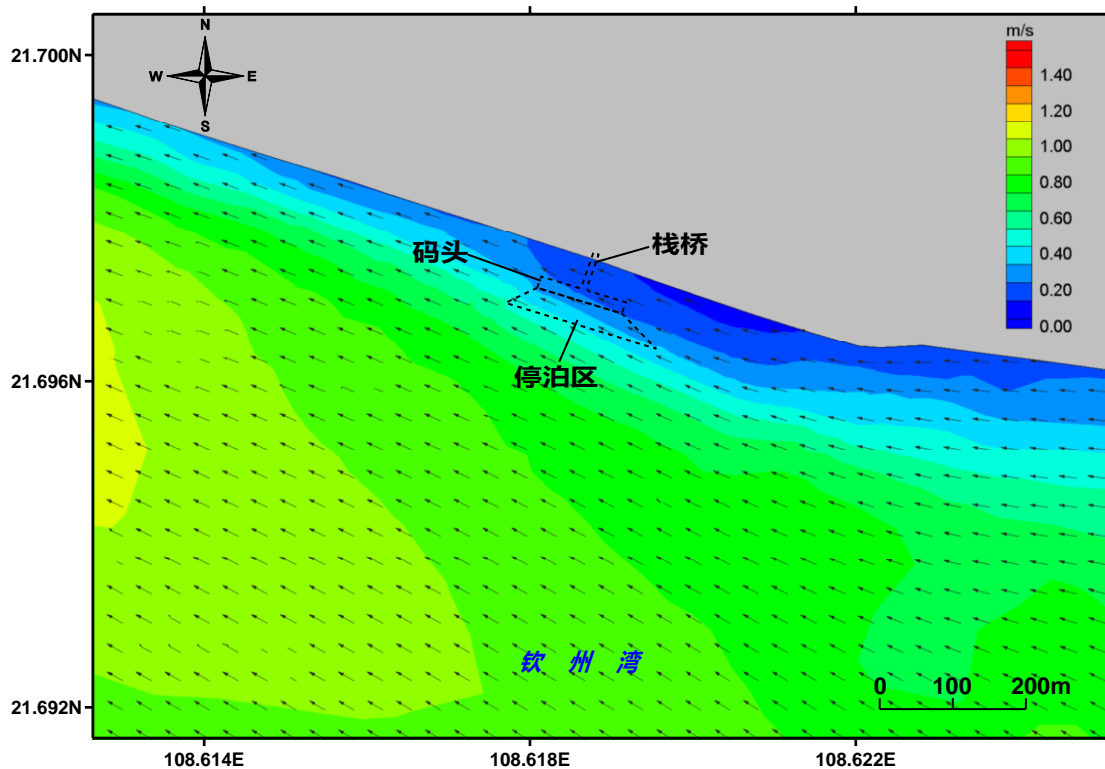


图 3.2.1-27 大潮期，工程后项目附近海区涨急流场图

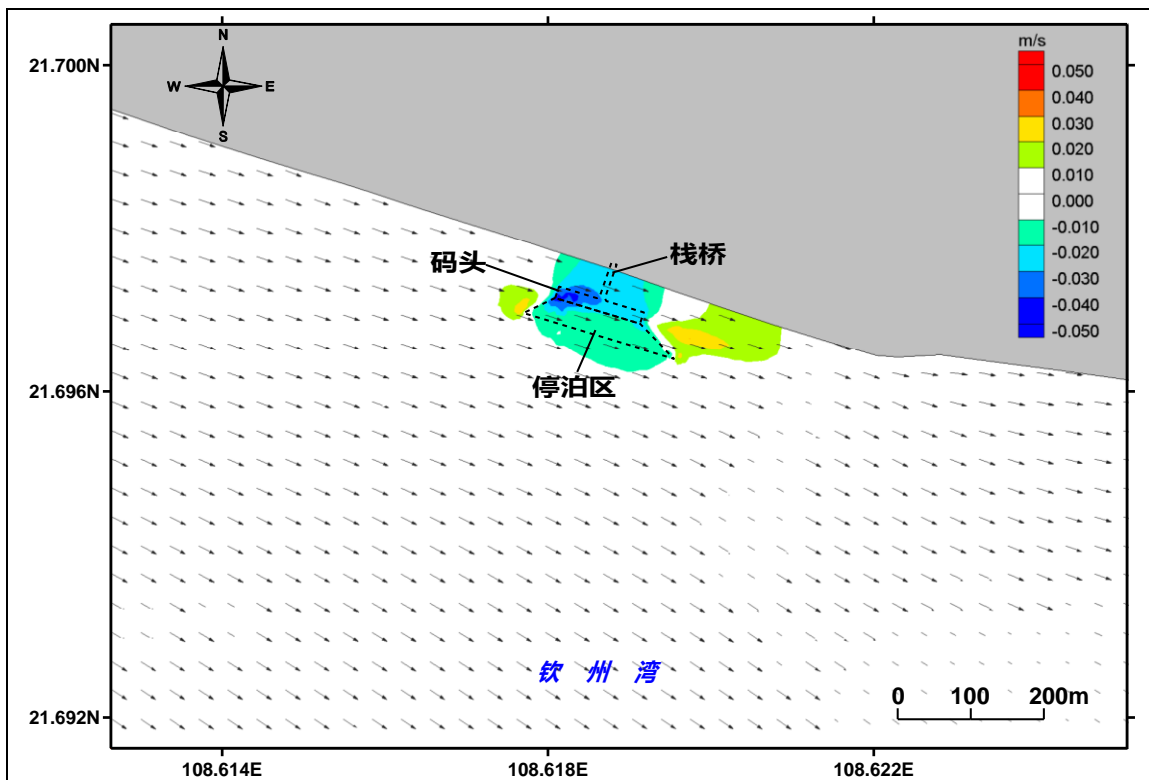


图 3.2.1-28 大潮期，工程前后项目附近海区落急流速改变图

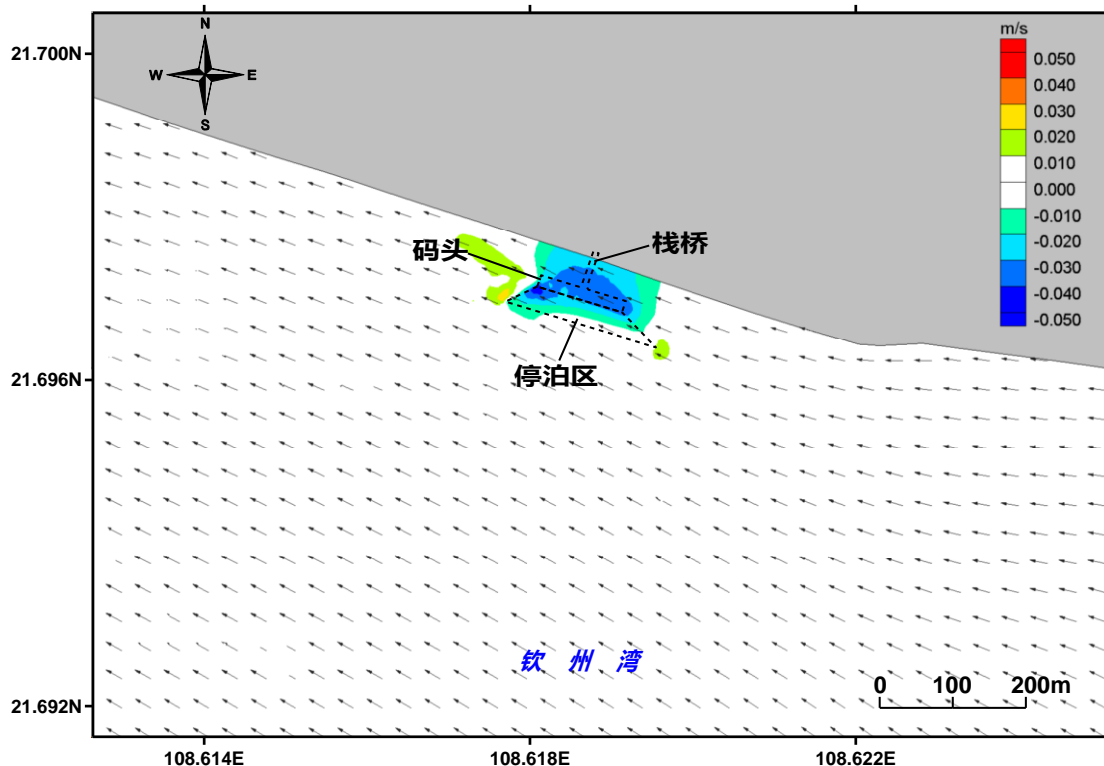


图 3.2.1-29 大潮期，工程前后项目附近海区涨急流速改变图

3.2.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

为了定量地研究本项目及临近海区工程完成以后附近海域的底床冲淤情况，在完成潮流数值计算以后，对于泥沙的淤积影响采用如下公式进行计算：

$$p = \frac{\alpha \omega t}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{V2}{V1} \right)^{2m} \right] \quad (3-6)$$

式中， ω 为泥沙沉速，单位 m/s，根据在附近水域的实测悬移质粒度分析资料，本海区悬沙中值粒径 d_{50} 粒径为 0.01mm。另据泥沙动水沉降试验(表 3.2.2-1)结果，由于项目所在海区最大流速在 0.5m/s 左右，因此取泥沙沉速为 0.011cm/s。

计算参数的确定：

α 为沉降几率，取 0.67；

t 为年淤积历时，单位取秒 (S)；

S 为平均含沙量，单位： kg/m^3 ，根据 2018 年 8 月与水文资料同步的悬沙实测资料，泥沙平均含量为 $0.035\text{kg}/\text{m}^3$ ；

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

$V1$ ， $V2$ 数值计算工程前后全潮平均流速，单位 m/s；

m 根据当地的流速与含沙量的关系近似取作 1。

表 3.2.2-1 泥沙沉降速度($d_{50}=0.01\text{mm}$)

流速 (m/s)	0.00	0.20	0.40	0.56
沉速 (cm/s)	0.068	0.049	0.022	0.011

注：该试验取含沙量为 $0.1\text{kg}/\text{m}^3$ ，含盐量为 24‰。

由上式可知，本公式计算的年冲淤厚度主要跟工程前后的流速大小改变有关。根据以上的设定和潮流数值模拟计算的结果，计算得到工程后项目区附近底床的年冲淤情况，绘制出年冲淤强度等值线图，见图 3.2.2-1（正表示淤积，负表示冲刷）。

由图 3.2.2-1 可以看出，工程后由于疏浚区水深增加，流速减小，同时码头和栈桥桩基对水流产生一定的阻挡，项目所在水域流速减小将产生一定的淤积。年最大淤积强度为 $11\text{cm}/\text{a}$ 左右，淤积范围只存在于停泊区和桩基所在区域；停

泊区和栈桥区的东南侧和西北侧则表现为小幅度冲刷，最大冲刷幅度约 7cm/a。本项目对于大范围的冲淤影响很小。

总体来看，本项目周边海域的冲淤幅度在 11cm/a 以内。淤积的幅度和范围都很小，因此本项目对于冲淤环境的影响很小。

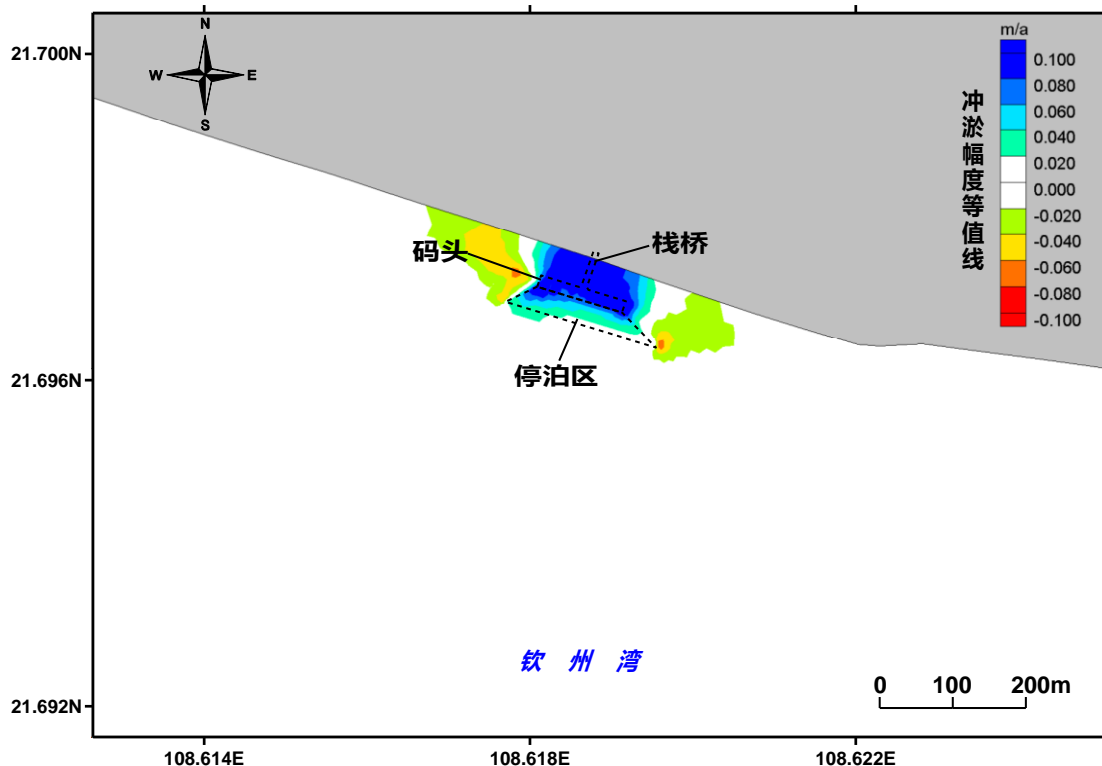


图 3.2.2-1 工程后项目附近海域冲淤厚度图

3.2.3 海洋水质环境影响分析

3.2.3.1 二维潮流泥沙输运方程

(1) 悬浮物扩散数学模式

根据《水运工程模拟试验技术规范》(JTS/T 231-2021)及有关研究方法，建立工程海域二维潮流泥沙输运扩散模型。用差分方法对二维潮流泥沙输运扩散基本方程组(如下)进行离散，得到离散方程组，根据潮流模型计算出的水位、流速，从而得出在潮流动力作用下的水体含沙量分布。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

二维潮流泥沙输运扩散基本方程：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + u \frac{\partial S}{\partial x} + v \frac{\partial S}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (D_x \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (D_y \frac{\partial S}{\partial y}) + F_s / H + Q_s / H \quad (3-7)$$

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

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

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

S 为垂直方向积分的水体含沙浓度； D_x 、 D_y 分别为 x 、 y 方向的泥沙扩散系数； F_s 为泥沙源汇函数或床面冲淤函数， Q_0 为海底疏浚产生的悬浮泥沙量； ρ_s 为悬沙密度(泥沙颗粒容重为 2.65g/cm^3)； ρ_0 为海水密度(取为 1.035g/cm^3)； ν 为海水分子运动粘性系数(取为 $10^{-3}\text{cm}^2/\text{s}$)； u_* 、 u_{*cr} 分别为摩擦速度和泥沙再悬浮速度； R 为沉降泥沙的再悬浮率($0 \leq R \leq 1$)； D_{50} 为泥沙的中值粒径，在此取粘土质粉砂的中值粒径 0.01mm 。

泥沙源函数按下面方法确定：

底部切应力计算公式：

$$\tau = \rho f_b U U \quad (3-8)$$

当 $\tau \leq \tau_d$ 时，水中泥沙处于落淤状态，则：

$$F_s = \alpha \omega S (1 - \frac{\tau}{\tau_d}) \quad (3-9)$$

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

$$F_s = 0 \quad (3-10)$$

当 $\tau \geq \tau_e$ 时，海底泥沙处于起动状态，则：

$$F_s = -M (\frac{\tau}{\tau_e} - 1) \quad (3-11)$$

以上各式中： U 为平均流速；

ω 为泥沙沉降速度，根据悬沙的平均粒径为 0.01mm ，取沉降速度为

0.0005m/s;

S 为水体含沙量;

α 为沉降几率;

τ_d 为临界淤积切应力;

τ_e 为临界冲刷切应力;

M 为冲刷系数。

悬浮泥沙沉降速度采用张瑞谨 (1998) 提出的泥沙沉降速度的通用公式:

$$\omega = \sqrt{(13.95 \frac{\nu}{d_s})^2 + 1.09 \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_s} - 13.95 \frac{\nu}{d_s} \quad (3-12)$$

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

$$\tau_d = \rho_f U_c U_c \quad (3-13)$$

其中 U_c 为临界海底泥沙起动速度。

$$U_c = k \left[\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right] \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{\frac{1}{6}} \sqrt{3.6 \frac{\rho_s - \rho}{\rho} g d_s + \left(\frac{\gamma_0}{\gamma'_0} \right)^{1/2} \frac{\varepsilon_0 + gh\delta(\delta/d_s)^{1/2}}{d_s}} \quad (3-14)$$

式中: $k=0.32$;

$$d_* = 10 ;$$

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

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

γ_0 为海底泥沙干容重;

γ'_0 泥沙颗粒的稳定干容重;

h 为水深;

ρ_s 为泥沙密度;

$$d' = \begin{cases} 0.5mm & \text{当 } d \leq 0.5mm \text{ 时} \\ d & \text{当 } 0.5mm \leq d \leq 10mm \text{ 时} \\ 10mm & \text{当 } d \geq 10mm \text{ 时} \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{cases} 1.0mm & \text{当 } d \leq 0.5mm \text{ 时} \\ 2d & \text{当 } 0.5mm \leq d \leq 10mm \text{ 时} \\ 2d_*^{1/2} d^{1/2} & \text{当 } d \geq 10mm \text{ 时} \end{cases}$$

(2) 定解条件

① 初始条件

$$S(x, y, t)|_{t=t_0} = S_0(x, y, t_0) \quad (3-15)$$

式中： $S_0(x, y, t_0)$ 为初始时刻 t_0 的已知值。

② 边界条件

计算水域与陆地交界的固边界 Γ_1 上有：

$$S(x, y, t)|_{\Gamma_1} = S^*(x, y, t) \quad (\text{当水流流入计算域时}) \quad (3-16)$$

$$\frac{\partial(HS)}{\partial t} + \frac{\partial(HSu)}{\partial x} + \frac{\partial(HSv)}{\partial y} = 0 \quad (\text{当水流流出计算域时}) \quad (3-17)$$

计算水域与陆地交界的固边界 Γ_2 上有：

$$\frac{\partial S}{\partial \bar{n}} = 0 \quad (3-18)$$

式中： $S^*(x, y, t)$ 为已知值 (实测或准实测或分析值)， \bar{n} 为陆地边界的单位法向矢量，式 (3-18) 的物理意义为泥沙沿固边界的法向通量为零。

(3) 数值方法

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

前半步长：

$$As1S_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}} + Bs1S_{i,j}^{n+\frac{1}{2}} + Cs1S_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} = Ds1 \quad (3-19)$$

后半步长：

$$As2S_{i,j-1}^{n+1} + Bs2S_{i,j}^{n+1} + Cs2S_{i,j+1}^{n+1} = Ds2 \quad (3-20)$$

上式中 $As_1, Bs_1, Cs_1, Ds_1, As_2, Bs_2, Cs_2, Ds_2$ 为已知系数。

3.2.3.2 悬浮泥沙影响分析

(1) 悬浮物排放源强和模拟工况

根据工程施工特点,施工过程中产生悬浮泥沙的过程为栈桥和平台桩基施工。

1) 桩基施工悬沙源强

桩基施工扰动海底产生悬浮物,但时间短暂,影响范围局限在桩基附近,随着距离的增加,影响将逐渐减轻。

桩基施工悬浮物源强采取以下公式进行测算:

$$Q = M\omega/T$$

$$M = \frac{1}{4}\pi d^2 h\rho$$

其中, M : 单桩坭工量;

d : 桩基直径;

h : 各区段海底覆盖层厚度;

ρ : 底质泥沙的湿容重,取 1650kg/m^3 ;

ω : 可悬浮泥沙的比例,取 5%;

T : 桩基施工时间。

由以上公式计算的各种桩基的单桩坭工量见表 3.2.3-1,单桩泄漏进入水体环境的泄漏量按照单桩坭工量的 5%估算。根据设计文件,本项目桩基及平台施工工期为 7 个月,根据其它项目桩基施工经验,本项目桩基施工工期按 3 个月、每天工作按 8 小时计。由此估算每根钢管桩施工耗时约 11 小时,考虑到钢管桩运输、机械安装等工程耗时因素,粗略估算每根钢管桩的施工时间为 3 小时。据此计算得单桩桩基悬浮物泄漏源强为 0.135kg/s 。

表 3.2.3-1 桩基施工源强估算

工程名称	桩基直径 (m)	桩基平均深度 (m)	单桩坭工量 (kg)	桩柱 总数	单桩悬浮物泄漏源强 (kg/s)
桩基	1.5	10	29143.125	21	0.135

悬浮泥沙的扩散范围和方向受水动力的影响,不同的水动力条件下其扩散范围和方向不同。在此选取一个完整的全潮周期(8天)进行模拟。悬浮泥沙扩散的模拟源点选取栈桥和平台桩基施工源点,总计6个,源点位置见图3.2.3-1。另外,在此仅考虑桩基施工产生的悬浮泥沙增量的影响,潮流对底床作用产生的泥沙将不计算。

悬沙扩散计算工况:平台和栈桥桩基施工6个源点叠加,每个源点源强为0.135kg/s。

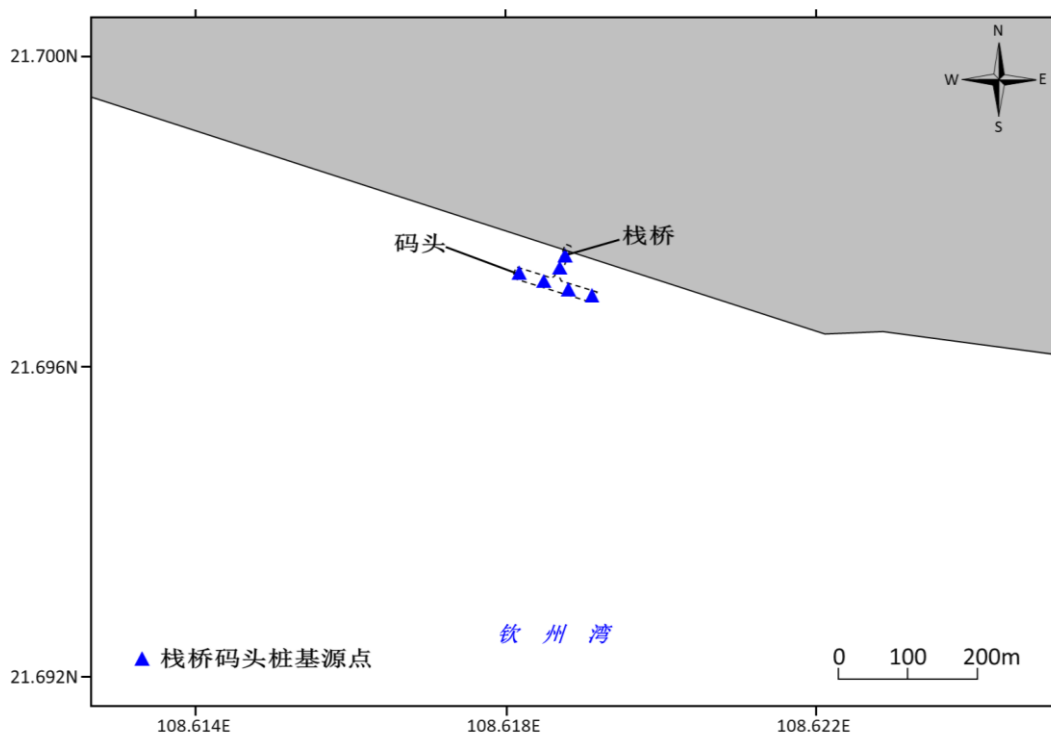


图 3.2.3-1 悬浮泥沙源点位置示意图

(2) 悬浮物分布的计算结果及分析

图 3.2.3-2 是大中小潮全潮周期内悬浮物扩散达到平衡后的最大浓度增值包络线分布图。泥沙的扩散除了自身的沉降外,主要受到潮流输运作用的影响,因此泥沙的扩散方向基本与潮流方向相同。从扩散图中可以看出,本项目施工过程中,悬浮泥沙扩散的范围主要为顺岸扩散,影响范围主要在本项目桩基施工区周边的小区域内。

悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见表 3.2.3-2。栈桥平台桩基施工6个源点叠加后悬浮泥沙增量大于 10mg/L(超 I、II 类海水水质)、大于 20mg/L、大

于 50mg/L、大于 100mg/L（超 III 类海水水质）、大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的海域面积最大值分别为 0.074 km²、0.026 km²、0.008 km²、0.003 km²、0.001 km²。

悬浮泥沙增量最远扩散距离统计见表 3.2.3-3。可见，悬浮泥沙（SS）增量>10mg/L 等值线边缘在不同方向距项目区的最远距离分别为：东向 0.29km、南向 0.15 km、西向 0.49 km、北向 0.17 km。

需要指出的是，上述计算结果是在未采取任何防护措施的情况下得出的，如果在施工过程中采取一定的措施，比如可视悬浮物扩散情况，在疏浚区周围的混水区投放设置防污帘，可以最大限度的控制 SS 扩散范围，缩短影响时间。此外，施工过程悬浮泥沙对海水水质的影响，时间是短暂的，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内（12 个小时以内）也就结束。

表 3.2.3-2 悬浮泥沙（SS）增量包络面积（km²）

浓度 工况	>10mg/L (超 I、II 类水质)	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L (超 III 类水质)	>150mg/L (超 IV 类水质)
工况	0.074	0.026	0.008	0.003	0.001

表 3.2.3-3 大于 10mg/L 悬浮泥沙（SS）增量扩散距离统计

扩散方向	>10mg/L 等值线距项目区的最远距离
东向	0.29 km
南向	0.15km
西向	0.49 km
北向	0.17 km

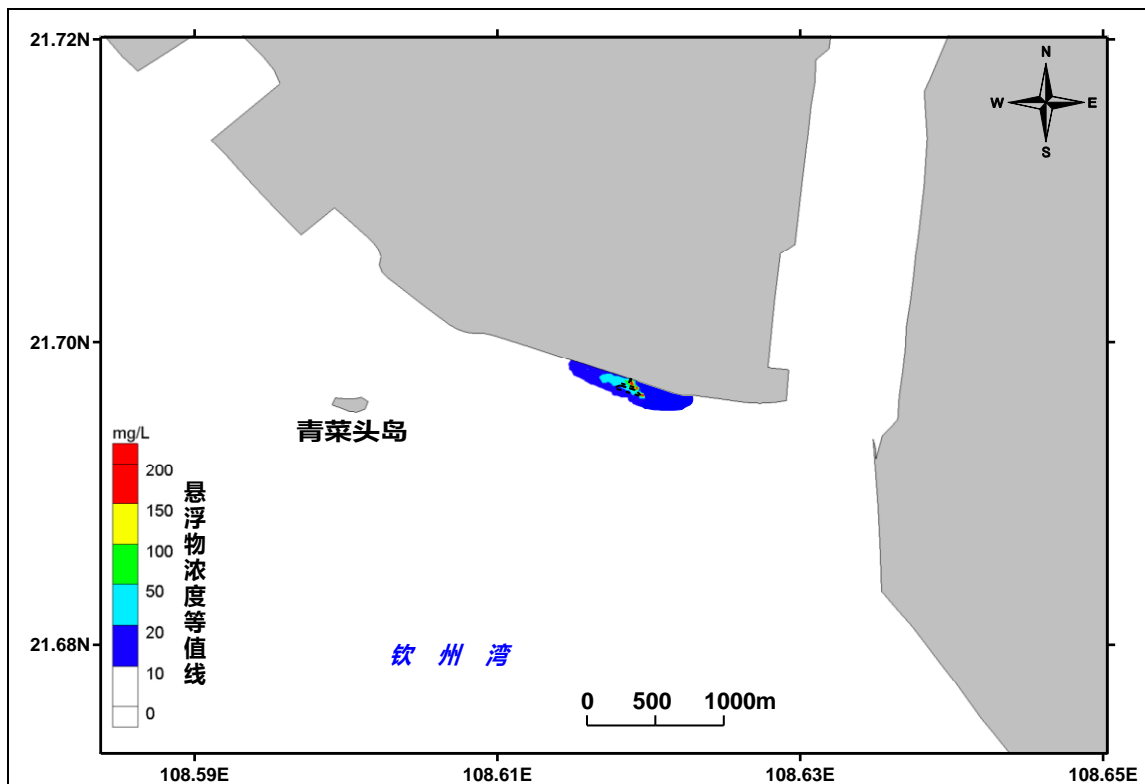


图 3.2.3-2 平台栈桥桩基施工 6 个源点叠加悬浮物扩散包络范围

3.2.4 海洋沉积物影响分析

本工程对沉积物环境质量的影响主要由施工引起的悬浮物扩散和沉降所导致。从“3.2.3 海洋水质环境影响分析”中的模拟结果可知，叠加所有工况后，本工程桩基施工过程产生的高浓度悬浮物（浓度大于 150mg/L）增量包络面积为 0.001km²，影响范围不大，且施工期较短，项目施工产生的悬浮泥沙将随着施工结束而结束，影响较小。后续项目不涉及水上施工内容，仅含海上的运输活动。因此，本项目工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，不会导致工程所在海域沉积物的环境质量产生明显的变化。

本工程运营期到港船只产生的生活污水集中回收后送往后方陆域库区统一处理。到港船只产生的含油废水待船舶靠岸后交由有能力的单位进行接收处理，严禁船舶含油废水在港内排放。运营期港区生活垃圾袋装化后交由环卫部门处理，不会进入海洋环境。因此，本项目运营期不会对所在海域的沉积物环境造成明显影响。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

4.1.1.1 钦州市社会经济基本状况

根据钦州市人民政府公布的《2022 年钦州市国民经济和社会发展统计公报》，2022 年钦州市生产总值（GDP）1917.00 亿元，按可比价计算，比上年增长 8.2%。其中，第一产业增加值 338.38 亿元，增长 5.0%；第二产业增加值 678.61 亿元，增长 11.0%；第三产业增加值 900.01 亿元，增长 8.0%。第一、二、三产业增加值占地区生产总值的比重分别为 17.7%、35.4%和 46.9%。按常住人口计算，全年人均地区生产总值 57838 元，比上年增长 8.1%。

年末全市户籍总人口 420.44 万人，比上年末增加 0.97 万人。全市常住人口 331.81 万人，其中城镇人口 144.96 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）为 43.69%，比上年末提高 0.87 个百分点；乡村人口 186.85 万人，占常住人口比重为 56.31%。全年出生人口 3.29 万人，出生率为 9.93‰；死亡人口 2.11 万人，死亡率为 6.37‰；自然增长率为 3.56‰。

全年全市货物进出口总额 642.19 亿元，比上年增长 150.8%。其中，出口 81.52 亿元，增长 94.8%；进口 560.66 亿元，增长 161.7%。进出口逆差（进口大于出口）479.14 亿元，比上年增加 306.81 亿元。对东盟组织进出口总额 91.64 亿元，比上年增长 37.4%。其中，出口 23.33 亿元，同比增长 86.8%；进口 68.31 亿元，同比增长 26.0%。

4.1.1.2 海洋产业发展现状

根据广西壮族自治区海洋局及广西壮族自治区发展和改革委员会发布的《广西海洋经济发展“十四五”规划》，“十三五”期间，全区海洋经济继续保持快速发展，海洋经济总量显著增加，海洋产业结构更趋合理，海洋科技创新能力稳步提升，海洋生态文明建设效果显著。

海洋经济综合实力不断增强。“十三五”期间，全区海洋生产总值从 2016 年的 1251 亿元增加到 2020 年 1651 亿元，年均增速为 7.2%，海洋生产总值占全区地区生产总值比重由 2016 年的 6.8% 增加到 2020 年的 7.5%，占全国海洋生产总值比重从 2016 年的 1.77% 增加到 2020 年 2.06%，海洋经济成为全区经济持续快速增长的重要引擎。全区海洋三次产业结构从 2016 年的 16.2：35.1：48.7 调整为 2020 年 15.2：30.7：54.1，海洋第一产业比重略有下降，海洋第三产业增加值年均增长 15% 以上，海洋产业结构更趋合理。

海洋产业加快转型发展。“十三五”期间，传统产业加快转型升级，临港产业、现代海洋服务业和海洋战略性新兴产业持续壮大，海洋渔业、滨海旅游业、海洋交通运输业和海洋工程建筑业成为全区海洋经济发展的四大优势产业，2020 年四大优势产业增加值之和占广西海洋生产总值的比重约为 50%。海洋战略性新兴产业逐步发展，其中，海洋药物与生物制品业年均增速超过 20%，海洋电力业 2020 年增加值达 2.8 亿元。资源型海洋产业发展速度放缓，其中海洋化工和海洋矿业发展规模基本稳定，海洋盐业于 2017 年完全退出市场。

海洋科技创新实现较大突破。“十三五”期间，全区先后建立了北部湾大学、自然资源部第四海洋研究所、自然资源部第三海洋研究所北海基地等涉海科研机构，在广西大学、北部湾大学、广西民族大学等区内高校设立了涉海学院，海洋学科与人才培养体系初步形成。北海海洋产业科技园建成并投入使用，海洋科技要素集聚增强。拥有广西近海海洋环境科学重点实验室等省级以上海洋创新平台 12 家，广西中船北部湾船舶及海洋工程设计有限公司等涉海高新企业 27 家，科研院所获批或实施涉海国家级科技项目 63 个、省部级 150 个。

海洋对外合作水平进一步提升。“十三五”期间，中国—东盟博览会和中国—东盟商务与投资峰会逐步成为推进区域经济一体化的务实平台，中国（广西）自由贸易试验区、面向东盟的金融开放门户、中国—东盟信息港、中马“两国双园”、广西—文莱经济走廊等平台的引领带动作用进一步提升，进出口总额年均增长 8.8%，对东盟进出口额占外贸总值 48.9%。截至 2020 年，广西与东盟 7 个国家、47 个港口建立了密切的运输往来，开通定期集装箱航线 52 条，其中外贸

28 条、内贸 24 条，与世界近 100 个国家和地区的 200 多个港口开展贸易运输合作；与越南、马来西亚、巴基斯坦等 20 多个“一带一路”沿线国家和地区在海洋渔业、海洋科技、生态保护等领域进行合作毛里塔尼亚远洋渔业园区成为广西海外最大的远洋捕捞和海产品加工基地，中国—文莱钦州大蚝产业一体化合作项目加快推进。

4.1.2 海域使用现状

本项目 5km 论证范围内主要开展的开发利用活动包括港口航运资源开发及海水养殖等，见图 4.1.2-1。

4.1.2.1 港口航运

钦州港是 20 世纪 90 年代初开发建设的新型港口。现有主要生产泊位集中在金谷港区、大榄坪港区和三墩港区，茅岭、沙井、沙坪、龙门等港点有少量万吨级以下泊位。截至 2019 年底，已建成投产生产性泊位 82 个，其中万吨级以上泊位 35 个，码头岸线总长 14624m，年货物通过能力 11580 万吨（其中集装箱通过能力为 233 万标准箱、汽车 42.2 万标辆）、年旅客通过能力 45 万人次。

钦州港目前有钦州湾西航道和钦州湾东航道两条进港航道。西航道为 1 万吨级航道。东航道，由外海至钦州湾口 30 万吨级油码头段为 30 万吨级航道，钦州湾口向北经三墩、大榄坪、鹰岭至果子山段为 10 万吨级航道，果子山经勒沟至樟木环段为 3 万吨级航道，金鼓江航道为 0.5~5 万吨级航道。

钦州港现有锚地 8 个，其中港内锚地 4 个，可锚泊万吨级以下船舶，面积 1.55km²；港外锚地 4 个，其中 1 万吨级锚地、1~2 万吨级锚地各 1 个，5 万吨级锚地 2 个，面积 112.56km²，主要供进出港船舶候潮、联检、引航使用。此外，还有国务院已批复的锚地 5 个，临时过驳锚地 3 个。

2019 年钦州港完成货物吞吐量 11931 万吨，同比增长 17.5%，其中集装箱吞吐量 301.6 万标准箱，同比增长 30%；主要在金谷港区和 大榄坪港区完成，港口营运货种主要为煤炭、油品、金属矿石、粮食、轻工医药产品、非金属矿石和化工原料及制品。

目前,钦州港与多个国家和地区的港口有贸易往来,已开通多条国内外航线,其中集装箱班轮航线 48 条,其中内贸航线有 21 条,外贸航线有 27 条,可直达我国沿海地区及世界各国主要港口。

4.1.2.2 海水养殖

根据《钦州渔港经济区建设规划(2022-2030 年)》,钦州市海域养殖区面积 49000 公顷,包括三娘湾南离岸浅海养殖区 16449 公顷,钦州湾南浅海底播养殖区 5391 公顷,钦州湾南浅海养殖区 21746 公顷,给未来发展深海抗风浪网箱生态养殖提供了较大的空间。2020 年,全市大蚝养殖面积达 15.3 万亩,产量 28.3 万吨,年产蚝苗达 1.5 亿支(串),钦州大蚝养殖面积、产量、苗种产量均在广西排名第一。全国 70%的蚝苗来自钦州,茅尾海成为全国最大的大蚝天然采苗基地。

本项目位于钦州港金谷港区鹰岭作业区,项目附近用海方式包括填海造地用海、港池蓄水用海、透水构筑物用海、非透水构筑物用海、电缆管道用海、取、排水口用海、专用航道、锚地及其他开放式用海及跨海桥梁、海底隧道用海,见图 4.1.2-1。本项目周围用海项目为广西钦州燃煤电厂工程。项目附近开发利用现状图见图 4.1.2-2。

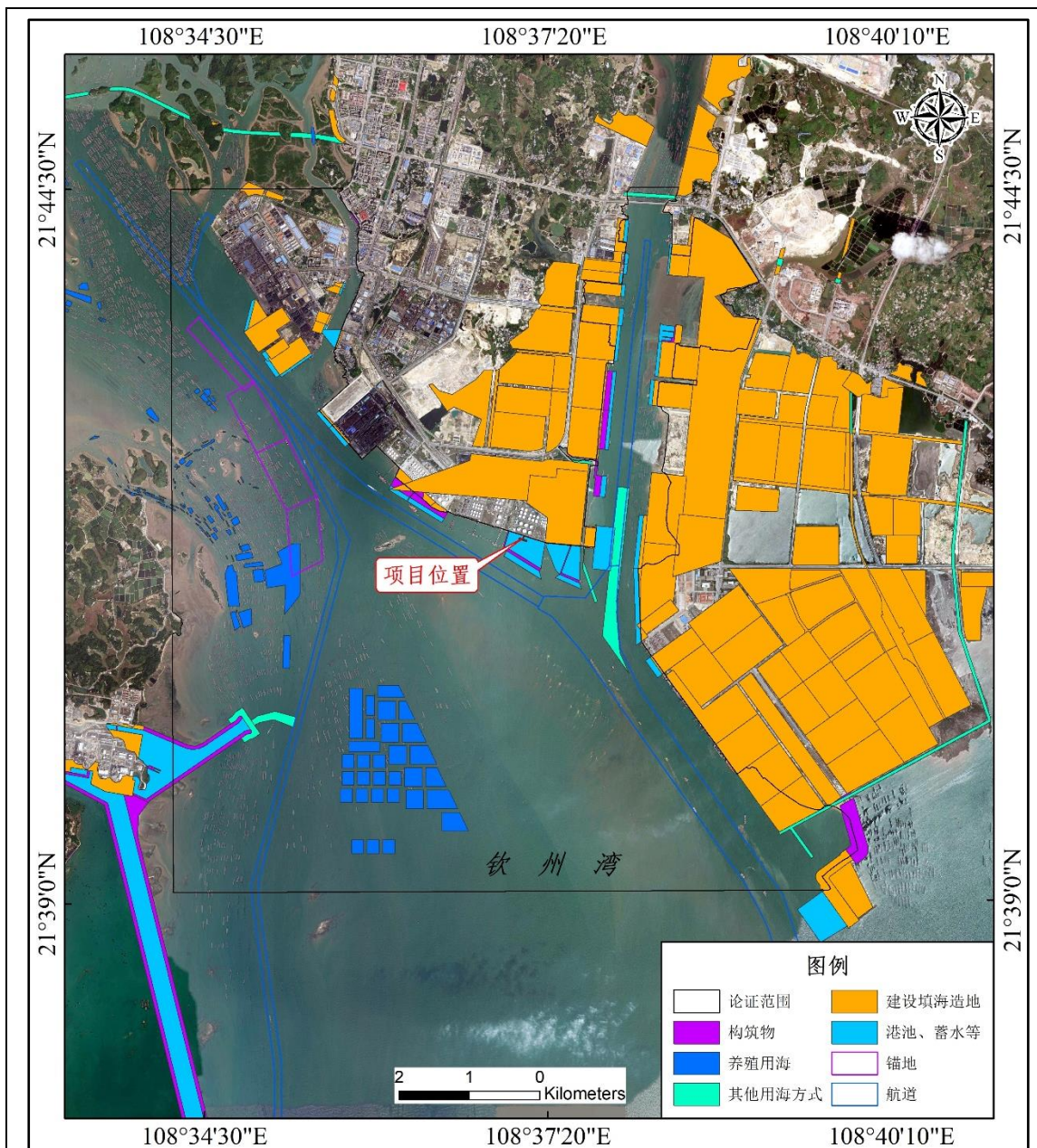


图 4.1.2-1 项目附近开发利用现状分布图

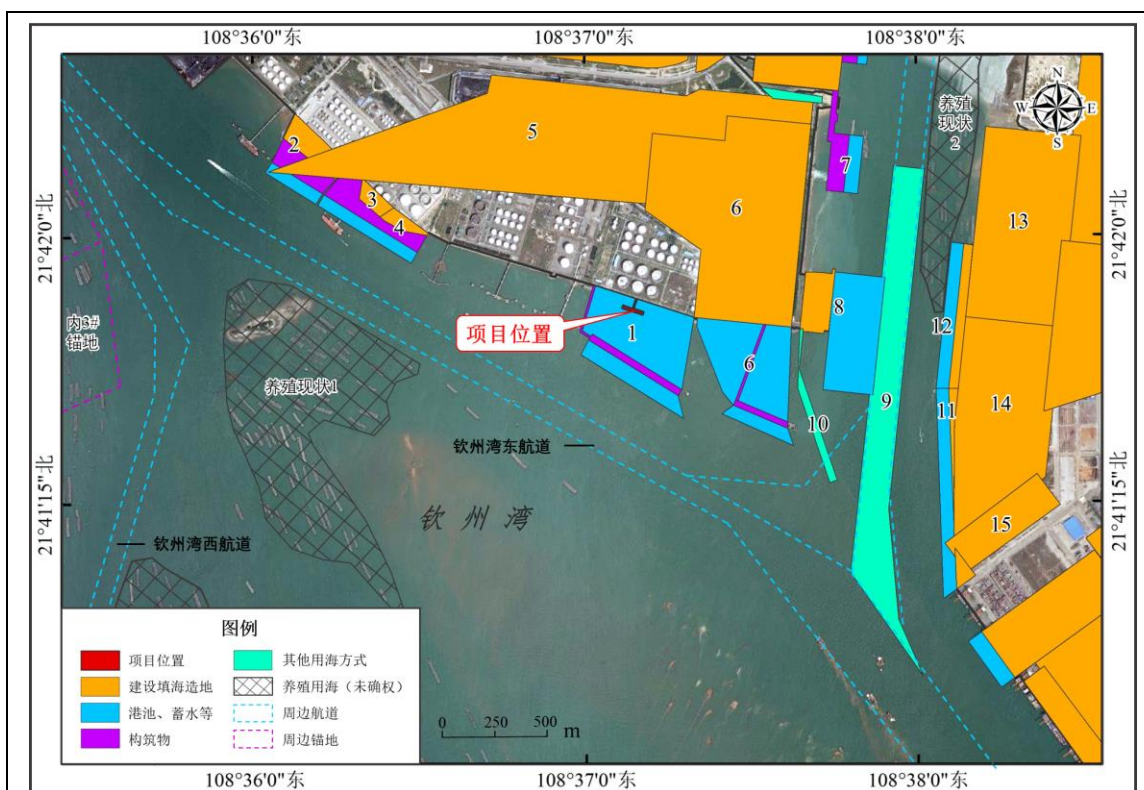


表 4.1.2-1 项目附近海域使用现状一览表

序号	用海项目	海域使用权人	位置关系及距离
1	1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程项目	中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司	项目所在
2	钦州港金谷港区鹰岭作业区 2#泊位项目	广西钦州广源物资供应有限责任公司	项目西侧, 约 1.75 km
3	万吨级栈桥式油气码头	广西广璉码头仓储有限公司	项目西侧, 约 1.29 km
4	钦州港金谷港区鹰岭作业区 3#、4#泊位工程	广西广明码头仓储有限公司	项目西侧, 约 1.16 km
5	钦州燃煤电厂粉煤灰贮存利用基地	钦州市国投钦州发电有限公司	项目北侧, 约 0.50km
6	广西钦州燃煤电厂工程	国投钦州发电有限公司	项目东侧, 约 0.30km
7	钦州港金谷港区金鼓江作业区液体散货码头 19 号泊位项目	广西华临码头有限公司	项目东北侧, 约 1.33 km
8	钦州港国投煤炭码头工程	国投钦州港口有限公司	项目东侧, 约 0.88km
9	钦州港金谷港区金鼓江作业区 19#泊位配套进港航道工程	广西钦州临海工业投资集团有限公司	项目东侧, 约 1.22 km
10	钦州石化园区配套深海排放管道工程项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	项目东侧, 约 0.81 km
11	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 1 至 3 号泊位工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	项目东侧, 约 1.69km
12	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 至 6 号泊位工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	项目东侧, 约 1.67km

13	钦州港华信仓储项目	钦州市港口建设投资有 限责任公司	项目东侧，约 1.68km
14	钦州海钦仓储项目	钦州市开发 投资有限公司	项目东侧，约 1.79 km
15	广西钦州港银榄仓储项目	钦州市开发 投资有限公司	项目东侧，约 2.13 km
16	内 4#锚地	-	项目西侧，约 2.7 km
17	钦州湾西航道	-	项目西侧，约 2.3 km
18	钦州湾东航道	-	项目南侧，约 300m
19	养殖现状 1	-	项目西侧，约 1.15 km
19	养殖现状 2	-	项目东北侧，约 1.51 km

4.1.3 海域使用权属现状

项目附近已确权项目有 14 个，海域权属现状见图 4.1.3-1 和表 4.1.3-1。

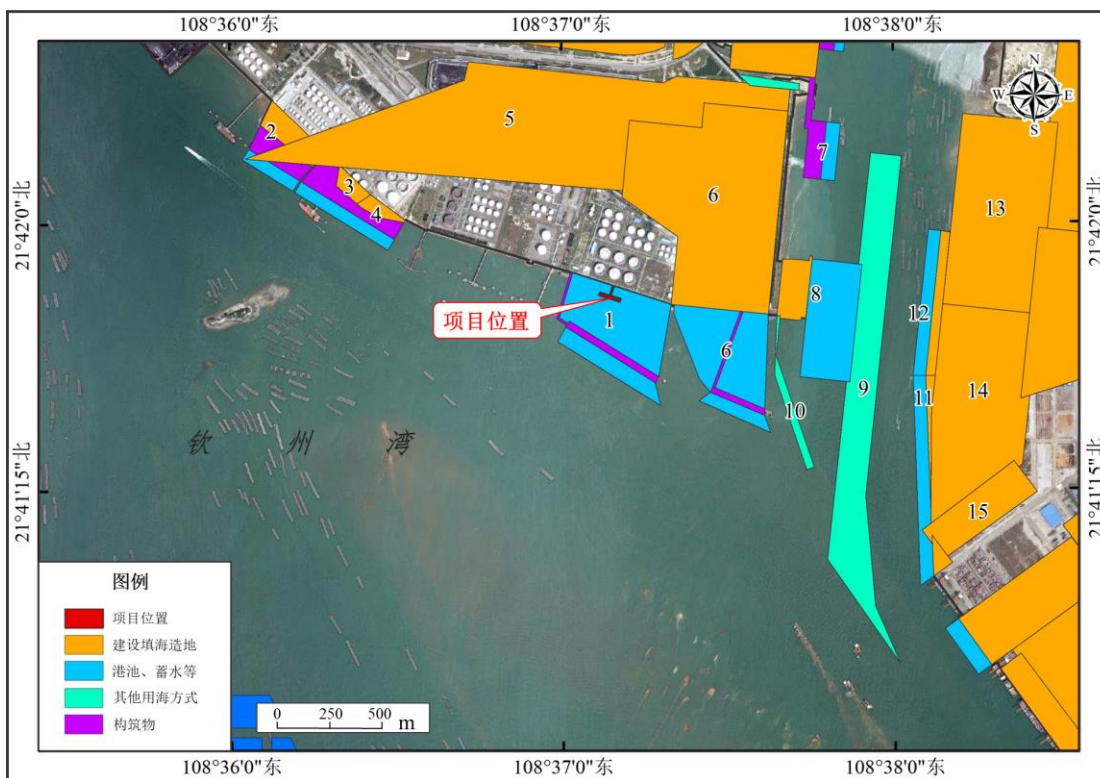


图 4.1.3-1 项目附近海域权属现状图

表 4.1.3-1 项目附近海域权属现状表

序号	用海项目	海域使用权人	证书编号	用海方式	用海面积	起始日期	终止日期
1	1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程项目	中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司	074500013	港池、蓄水等	22.03	2007/12/20	2057/8/2
				透水构筑物	2.34	2007/12/20	2057/8/2
2	钦州港金谷港区鹰岭作业区 2#泊位项目	广西钦州广源物资供应有限责任公司	2016B45070000915	建设填海造地	4.4646	2016/2/1	2066/1/31
			2016B45070000920	港池、蓄水等	2.0151	2016/2/1	2066/1/31
			2016B45070000920	透水构筑物	3.8131	2016/2/1	2066/1/31
3	万吨级栈桥式油气码头	广西广明码头仓储有限公司	2015C45070004108	建设填海造地	1.6247	2014/12/25	2045/1/1
4	钦州港金谷港区鹰岭作业区 3#、4#泊位工程	广西广明码头仓储有限公司	2014B45070003711	建设填海造地	1.449	2014/10/17	2064/10/16
			2014B45070003721	港池、蓄水等	3.7052	2014/10/17	2064/10/16
			2014B45070003721	透水构筑物	5.2262	2014/10/17	2064/10/16
5	钦州燃煤电厂粉煤灰贮存利用基地	钦州市国投钦州发电有限公司	64500202	建设填海造地	43.67	1900/1/1	2006/1/25
6	广西钦州燃煤电厂工程	国投钦州发电有限公司	51100021	建设填海造地	67.96	2005/9/28	2055/9/28
			51100022	港池、蓄水等	17.79	2005/9/28	2055/9/28
			51100022	非透水构筑物	0.53	2005/9/28	2055/9/28
			51100022	非透水构筑物	0.88	2005/9/28	2055/9/28
			51100022	港池、蓄水等	2.44	2005/9/28	2055/9/28
7	钦州港金谷港区金鼓江作业区液体散货码头 19 号泊位项目	广西华临码头有限公司	2020C45070000901	港池、蓄水等	2.2198	1980/1/1	1980/1/1
			2020C45070000901	透水构筑物	3.499	1980/1/1	1980/1/1
8	钦州港国投煤炭码头工程	国投钦州港口有限公司	2018A45070000151	建设填海造地	4.7412	2018/3/20	2063/5/7
			2018A45070000164	港池、蓄水等	16.0887	2018/3/20	2063/5/7

钦州市 10 万吨级码头工程项目海域使用补充论证报告表

9	钦州港金谷港区金鼓江作业区 19#泊位配套进港航道工程	广西钦州临海工业投资集团有限公司	2020C45070000901	港池、蓄水等	2.2198	-	-
				透水构筑物	3.499	-	-
10	钦州石化园区配套深海排放管 道工程项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	-	-	-	-	-
11	钦州港大榄坪北 1 至 3 号泊位 工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	2014B45070003135	建设填海造地	1.3237	2014/5/15	2064/5/14
			2014B45070003135	建设填海造地	1.0663	2014/5/15	2064/5/14
			2014B45070003149	港池、蓄水等	7.2433	2014/5/15	2064/5/14
12	钦州港大榄坪北 4 至 6 号泊位 工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	2016B45070001637	港池、蓄水等	4.9307	2016/3/21	2066/3/20
			2016B45070001647	建设填海造地	3.7708	2016/3/21	2066/3/20
13	钦州港华信仓储项目	钦州市港口建设投资有限责任公司	54500209	建设填海造地	49.73	2005/11/17	2055/11/16
14	钦州海钦仓储项目	钦州市开发投资有限公司	74500010	建设填海造地	48.659	2006/3/1	2056/3/1
15	广西钦州港银榄仓储项目	钦州市开发投资有限公司	84500002	建设填海造地	11.655	2006/12/7	2056/12/7

4.2 项目用海对海域开发活动的影响分析

本项目对周边海域开发活动的影响主要在于施工期及运营期来往船只的增多，增加了区域的交通运输流量，使发生船舶交通事故的风险增加，但船只在航行过程中，规范操作、遵循通航规则、注意瞭望与避让，基本不会对周边海域来往船只的通行安全产生影响。此外，施工期产生的悬浮泥沙会对周边海域水质产生影响，从“3.2.3 海洋水质环境影响分析”中的模拟结果可知，叠加所有工况后，本工程桩基施工过程产生的浓度大于 10mg/L 的悬浮物增量包络面积为 0.074km²，影响范围不大，且施工期较短，项目施工产生的悬浮泥沙将随着施工结束而结束，影响较小。项目周边海域开发活动与 10mg/L 悬沙包络线叠置图见图 4.2-1。

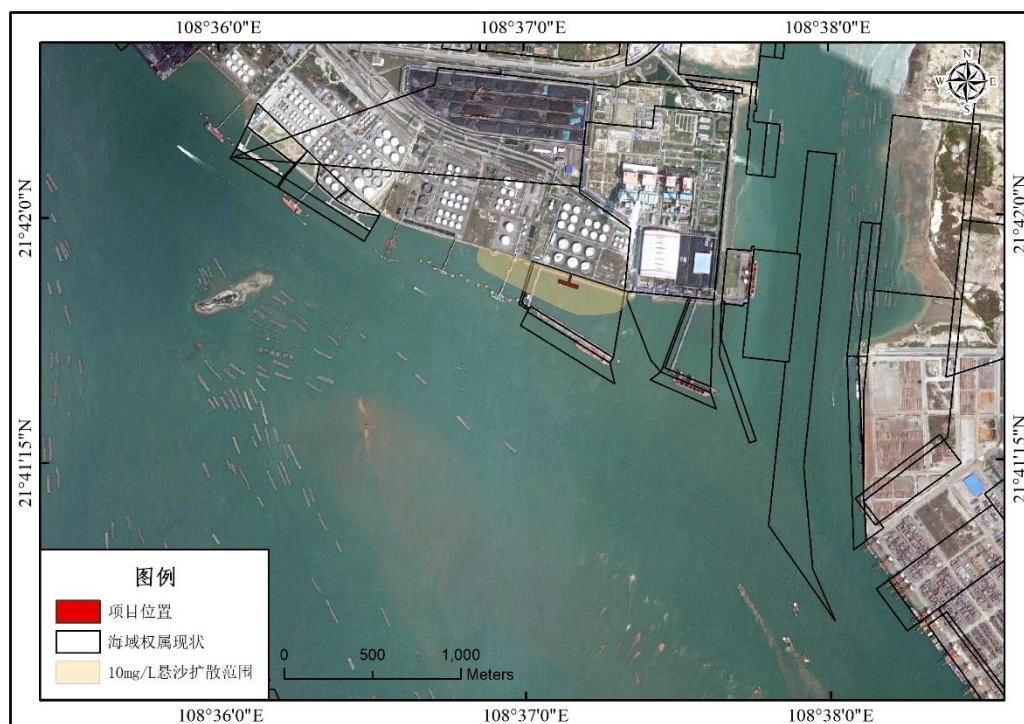


图 4.2-1 项目周边海域开发活动与 10mg/L 悬沙包络线叠置图

4.3 利益相关者界定

受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人，均界定为利益相关者。在海域使用论证过程中，应该明确界定出利益相关者，重点分析利益相关内容(利

益冲突内容)、涉及范围等,并根据项目用海特点、平面布置和施工工艺等不利影响因素,分析利益相关者的损失程度。

通过对本工程周围用海现状的调查以及项目用海对周边开发活动的影响情况分析,本项目在积极采取相关对策措施后,对周边海域开发利用现状产生的不利影响均较小,且本项目码头及引桥用海方式均为透水构筑物,结构采用高桩梁板式结构,对海洋生态系统的影响较小。因此,按照利益相关者的界定原则,界定本项目无利益相关者。

4.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

本项目用海不涉及国防安全和军事活动,亦不涉及领海基点和国家秘密,对国家海洋权益无碍。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 项目用海与所在海域海洋功能区划的符合性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定：“国家实行海洋功能区划制度。海域使用必须符合海洋功能区划。”第十五条规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业规划及海域使用的，应当符合海洋功能区划。沿海土地利用总体规划、城市规划、港口规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接。”因此，需要对本项目与海洋功能区划的关系进行分析。

5.1.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区划

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目所在的海洋功能区划为 A2-9 鹰岭—果子山—金鼓江港口航运区。项目周边海域海洋功能区划主要有：A1-3 防城港红沙农渔业区、B1-5 钦州湾外湾农渔业区、B8-2 老人沙保留区、A2-10 大榄坪至三墩港口航运区、A3-6 大榄坪工业与城镇用海区、A8-2 大小冬瓜保留区、A8-6 龙门及观音堂保留区、A5-7 七十二泾旅游休闲娱乐区、A3-3 企沙半岛东侧工业与城镇用海区及 A3-5 金鼓江工业与城镇用海区。

上述功能区位置见图 5.1.1-1，与本项目的位置关系见表 5.1.1-1。海洋功能区登记表见表 5.1.1-2。

表 5.1.1-1 项目所在海域及周边海域海洋功能区分布情况表

序号	代码	功能区名称	与用海区的最近距离	所属功能区
1	A2-9	鹰岭—果子山—金鼓江港口航运区	项目所在功能区	港口航运区
2	A1-3	防城港红沙农渔业区	位于本项目西南方向，最近距离约 3.4km	农渔业区
3	B1-5	钦州湾外湾农渔业区	位于本项目正南方向，最近距离约 1.3km	农渔业区
4	B8-2	老人沙保留区	位于本项目正南方向，最近距离约 1.0km	保留区
5	A2-10	大榄坪至三墩港口航运区	位于本项目东南方向，最近距离约 1.4km	港口航运区
6	A3-6	大榄坪工业与城镇用海区	位于本项目正东方向，最近距离约 3.1km	工业与城镇用海区

7	A8-2	大小冬瓜保留区	位于本项目正西方向，最近距离约 4.8km	保留区
8	A8-6	龙门及观音堂保留区	位于本项目西北方向，最近距离约 4.6km	保留区
9	A5-7	七十二泾旅游休闲娱乐区	位于本项目西北方向，最近距离约 7.0km	旅游休闲娱乐区
10	A3-3	企沙半岛东侧工业与城镇用海区	位于本项目西南方向，最近距离约 3.9km	工业与城镇用海区
11	A3-5	金鼓江工业与城镇用海区	位于本项目正东方向，最近距离约 4.0km	工业与城镇用海区

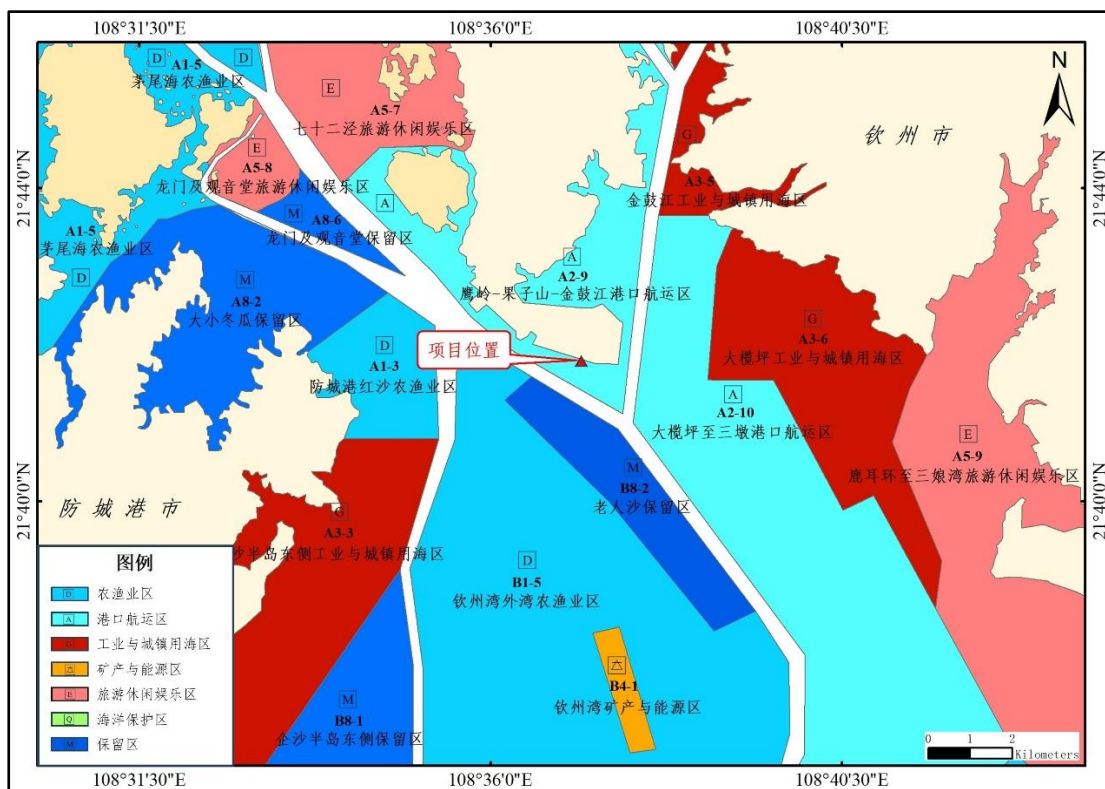


图 5.1.1-1 项目所在海域周围海洋功能区划分布示意图（节选）

表 5.1.1-2 海洋功能区划登记表（节选《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》）

代码	功能区名称	地理范围	面积 (公顷)	岸段 长度 (米)	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
A2-9	鹰岭—果子山—金鼓江港口航运区	钦州湾东侧鹰岭-果子山-金鼓江沿岸，东经 108° 34' -108° 40'，北纬 21° 41' -21° 46'	1772	46771	保障港口航运、临港工业园区用海需求；可适度开展工业与城镇建设；新建码头及其他项目时，需按规定征求相关部门的意见	允许适度改变海域自然属性，坚持集约、节约用海；项目实施阶段，应进行严格的科学论证，进一步优化港口布局方案，分析工程对河口泄洪纳潮的长远影响。通行船只不允许抛锚，不允许新划定锚地和倾倒区；注意建设区的防洪、排涝设计		维护港池和航道稳定，防止泥沙淤积	对金鼓江深海排污区进行污染监测，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
A1-3	防城港红沙农渔业区	企沙半岛东部红沙海域，东经 108° 33' -108° 35'，北纬 21° 40' -21° 42'	692	4028	海岸基本功能为渔业用海，禁止新的围填海	禁止改变海域自然属性，严格执行相关海洋生物资源养护规定，按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度；不得进行排鱼栅等养殖，不能设置人工鱼礁等人工养殖设施		保护渔业生境	加强海域污染防治和监测，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置，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。
B1-5	钦州湾外湾农渔业区	钦州湾外湾海域，东经 108° 30' -108° 39'，北纬 21° 26' -21° 42'	19968	\	海域基本功能为渔业用海；允许在论证基础上，安排与渔业相兼容的开发活动	严格限制改变海城自然属性；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；禁止影响航道安全的养殖活动。该区南侧边界	清理影响生态环境和航行安全的养殖方式	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	防城港核电厂废水影响区域，应按照批复文件执行相应的海洋环境质量标准；其他海域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

						向北 7km 范围内不得进行鱼排、鱼栅、围海等活动			
B8-2	老人沙保留区	钦州湾中部，东经 108° 36' -108° 39' ，北纬 21° 38' - 21° 41'	828		严格论证海域最适合动能	基本动能确定前，维持现状		加强功能区运行监测和评估，根据功能区生态状况，及时做出继续保留或开发的决定；对临时性开发利用，必须实行严格的申请、论证和审批制度，切实加强保留区海域论证与海洋环境影响评价控制，确保不影响毗邻海域功能区的环境质量，避免海域使用矛盾冲突。	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平
A2-10	大榄坪至三墩港口航运区	钦州湾东侧大榄坪至三墩之间海域，东经 108° 37' - 108° 42' ，北纬 21° 33' -21° 43'	5578	682	保障港口航运用海	允许适度改变海城自然属性；三墩库区禁止以非透水构筑物的方式与三墩外港口航运区进行连接，做好溢油应急与防范措施；通行船只不允许抛锚，不允许新划定锚地和倾倒区		维护港口水深条件，防止航道泥沙淤积，尽量减小对钦州湾水动力的影响	对金鼓江深海排污区和大榄坪深海排污区进行污染监测，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
A3-6	大榄坪工业与城镇用海区	钦州湾东侧金鼓江与鹿耳环江之间大榄坪海域，东经 108° 38' - 108° 41' ，北纬 21° 38' -21° 43'	1887	7934	保障钦州港工业用海需要	允许适度改变海城自然属性；优化围填海平面设计，集约节约用海；注意建设区的排涝防洪设计		保障钦州湾东航道的稳定	严格工业废水的达标排放，避免对海域生态环境产生不利影响；海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平

钦州市 10 万吨级码头工程项目海域使用补充论证报告表

A8-2	大小冬瓜保留区	企沙半岛东北部海域，东经 108° 30' - 108° 34'，北纬 21° 40' - 21° 43'	1630	40186	严格论证海域最适合功能；在基本功能未利用前可保留渔业、旅游用海；新建永久性改变自然属性的构筑物时，需按规定征求相关部门意见。	严格限制改变海域自然属性；防止海岸侵蚀等海洋灾害的发生；不得影响防洪、泄洪安全；禁止大规模围填海活动		保障龙门水道水动力环境基本稳定	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平
A8-6	龙门及观音堂保留区	钦州湾中部，东经 108° 33' - 108° 35'，北纬 21° 42' - 21° 44'	222		严格论证海域最适合功能；开发利用前维持海域现状或适宜的海域使用类型。	海域开发活动不得影响防洪、泄洪安全		保障龙门水道水动力环境基本稳定	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平
A5-7	七十二泾旅游休闲娱乐区	茅尾海东岸七十二泾海域，东经 108° 32' 56" - 108° 35' 47"，北纬 21° 44' 28" - 21° 47' 53"	1846	14631	利用海岛优势，建成集自然景观和人文景观于一体的滨海型旅游区	允许适度改变海域自然属性；合理控制旅游开发强度，完善旅游基础设施建设；严格控制填海连岛	加强海岛和海岸整治修复	保护海岛旅游景观；保持重要自然景观和人文景观的完整性和原生性	严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；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
A3-3	企沙半岛东侧工业与城镇用海区	企沙半岛东侧海域。108° 30' 25" - 108° 35' 21"，北纬 21° 35' 53" - 21° 40' 47"	2901	42530	主要为防城港核电站建设与发展使用，部分海域布局核电站取排水码头、航道等基础设施；兼容风电场建设	允许适度改变海域自然属性；防城港核电站应严格按照批复的用海方式使用、管理和维护海域；向海一侧距海岸线 1km 外除取排水设施、码头外，不得建设其他构筑物		工程开发应尽量减少对钦州湾纳潮量的影响，注意维护钦州湾港口、航道水深条件稳定	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三类标准

A3-5	金鼓江工业与城镇用海区	金鼓江上游，东经 108° 38' 11" - 108° 41' 31"，北纬 21° 43' 41" - 21° 49' 23"	1003	64397	保障中马钦州产业园用海需要	允许适度改变海域自然属性；优化围填海平面设计；注意建设区的排涝防洪设计	进行海域疏浚与海岸生态建设与整治	保障防洪、泄洪安全	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
------	-------------	---	------	-------	---------------	-------------------------------------	------------------	-----------	-----------------------------------

5.1.2 项目用海对海洋功能区的影响分析

5.1.2.1 对所在功能区的影响分析

鹰岭—果子山—金鼓江港口航运区海域使用管理要求为：一、用途管制：（1）保障港口航运、临港工业园区用海需求；（2）可适度开展工业与城镇建设；（3）新建码头及其他项目时，需按规定征求相关部门的意见；二、用海方式控制：（1）允许适度改变海域自然属性，坚持集约、节约用海；项目实施阶段，应进行严格的科学论证，进一步优化港口布局方案，分析工程对河口泄洪纳潮的长远影响。通行船只不允许抛锚，不允许新划定锚地和倾倒地；（2）注意建设区的防洪、排涝设计。

海洋环境保护：一、生态保护重点目标：维护港池和航道稳定，防止泥沙淤积；二、环境保护：（1）对金鼓江深海排污区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；（2）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。

本项目为工作船码头，属于港口用海，用海方式为透水构筑物，不会改变海域自然属性。本项目用海必要性、设计方案已进行严格的科学论证，项目建设不对河口泄洪纳潮产生影响，不影响建设区防洪排涝设计，不涉及新划定锚地和倾倒地，项目用海满足所在海洋功能区的海域使用管理要求。

本工程桩基施工等均会产生一定的悬浮泥沙，对所在海域的水质环境产生一定影响，根据 3.2.3 节海洋水质环境影响分析结果，项目在未采取任何防护措施的情况下，悬浮泥沙（SS）增量 $>10\text{mg/L}$ 的海域面积最大值为 0.074km^2 ，最远扩散距离为东向 0.29km 、南向 0.15 km 、西向 0.49 km 、北向 0.17 km ，但施工期较短，随着施工结束而结束，影响较小。

到港船只产生的含油废水待船舶靠岸后交由有能力的单位进行接收处理，严禁船舶含油废水在港内排放。运营期港区生活垃圾袋装化后交由环卫部门处理，不会进入海洋环境，不会对海洋环境产生影响。

5.1.2.2 对周边农渔业区的影响分析

项目周边农渔业区为防城港红沙农渔业区及钦州湾外湾农渔业区，分别位于本项目西南方向 3.4km 及正南方向 1.3km 处，项目建设不占用上述农渔业区，不影响其功能发挥。

项目用海对防城港红沙农渔业区及钦州湾外湾农渔业区的影响主要是施工期桩基施工产生的悬浮泥沙对其水质的影响，根据 3.2.3 节海洋水质环境影响分析结果，项目在未采取任何防护措施的情况下，悬浮泥沙（SS）增量 $>10\text{mg/L}$ 等值线边缘向南最远抵达 0.15km，向西最远抵达 0.49km，尚未到达上述农渔业区，将不会对农渔业区的渔业资源产生影响。

到港船只产生的含油废水待船舶靠岸后交由有能力的单位进行接收处理，严禁船舶含油废水在港内排放。运营期港区生活垃圾袋装化后交由环卫部门处理，不会进入海洋环境。因此，施工及运营期产生的污废水和生活垃圾不会对周边农渔业区的海洋环境产生影响。

5.1.2.3 对周边旅游休闲娱乐区的影响分析

项目周边旅游休闲娱乐区为七十二泾旅游休闲娱乐区，位于本项目西北方向 7.0km 处。项目周边旅游休闲娱乐用海区与项目相距较远，根据 3.2.3 节海洋水质环境影响分析结果，项目在未采取任何防护措施的情况下，悬浮泥沙（SS）增量 $>10\text{mg/L}$ 的包络线不会到达上述海洋功能区，工程建设不会影响上述海洋功能区的功能发挥，不会对海洋功能区产生影响。

5.1.2.4 对周边保留区的影响分析

项目周边保留区为老人沙保留区、大小冬瓜保留区及龙门及观音堂保留区，分别位于本项目正南方向 1.0km、正西方向 4.8km 及西北方向 4.6km。项目周边保留区与项目相距较远，根据 3.2.3 节海洋水质环境影响分析结果，项目在未采取任何防护措施的情况下，悬浮泥沙（SS）增量 $>10\text{mg/L}$ 的包络线不会到达上述海洋功能区，工程建设不会影响上述海洋功能区的功能发挥，不会对海洋功能区产生影响。

5.1.2.5 对周边工业与城镇用海区的影响分析

项目周边工业与城镇用海区为大榄坪工业与城镇用海区、企沙半岛东侧工业与城镇用海区及金鼓江工业与城镇用海区，分别位于本项目正东方向 3.1km、西南方向 3.9km 及正东方向 4.0km 处。项目周边工业与城镇用海区与项目相距较远，根据 3.2.3 节海洋水质环境影响分析结果，项目在未采取任何防护措施的情况下，悬浮泥沙（SS）增量 $>10\text{mg/L}$ 的包络线不会到达上述海洋功能区，工程建设不会影响上述海洋功能区的功能发挥，不会对海洋功能区产生影响。

5.1.2.6 对港口航运区的影响分析

项目周边港口航运区为大榄坪至三墩港口航运区，位于本项目东南方向 1.4km。根据 3.2.3 节海洋水质环境影响分析结果，项目在未采取任何防护措施的情况下，悬浮泥沙（SS）增量 $>10\text{mg/L}$ 的包络线不会到达该海洋功能区，工程建设不会影响该海洋功能区的功能发挥，不会对海洋功能区产生影响。

5.1.3 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于“ A2-9 鹰岭—果子山—金鼓江港口航运区”，项目用海与所在海洋功能区划的符合性分析见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 项目与“鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区”符合性分析表

海洋功能区划	鹰岭—果子山—金鼓江港口航运区	符合性分析
代码	A2-9	
功能区类型	港口航运区	
用途管制	保障港口航运、临港工业园区用海需求；可适度开展工业与城镇建设；新建码头及其他项目时，需按规定征求相关部门的意见	本项目为工作船码头，属于港口用海，符合用途管制要求
用海方式控制	允许适度改变海域自然属性，坚持集约、节约用海；项目实施阶段，应进行严格的科学论证，进一步优化港口布局方案，分析工程对河口泄洪纳潮的长远影响。通行船只不允许抛锚，不允许新划定锚地和倾倒区；注意建设区的防洪、排涝设计	本项目用海方式为透水构筑物，不会改变海域自然属性；本项目用海必要性、设计方案已进行严格的科学论证；本工程位于广西钦州港鹰岭作业区钦州市 10 万吨级码头工程项目内侧港池，不对河口泄洪纳潮产生影响，不影响建设区防洪排涝设计，不涉及新划定锚地和倾倒区，符合用海方式控制要求

生态保护重点目标	维护港池和航道稳定，防止泥沙淤积	根据“3.2.2 地形地貌与冲淤环境影响分析”的结果，本项目周边海域的冲淤幅度在 11cm/a 以内，淤积的幅度和范围都很小，对港池和航道的影响较小，符合生态保护重点目标的要求
环境保护要求	对金鼓江深海排污区进行污染监测，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	本项目施工期及运营期污水及生活垃圾均得到妥善的处置，不会对海洋环境产生不良影响。水域施工产生的悬浮泥沙会对海水水质产生一定影响，但施工期较短，随着施工结束而结束，影响较小。

项目周边海洋功能区划（3km 范围内）主要包括“钦州湾外湾农渔业区”、“老人沙保留区”及“大榄坪至三墩港口航运区”。项目用海与周边海洋功能区划的符合性分析见表 5.1.3-2~表 5.1.3-4。

表 5.1.3-2 项目与“钦州湾外湾农渔业区”符合性分析表

海洋功能区划	钦州湾外湾农渔业区	符合性分析
代码	B1-5	
功能区类型	农渔业区	
用途管制	海域基本功能为渔业用海；允许在论证基础上，安排与渔业相兼容的开发活动	符合。本项目不占用该功能区，不开展项目与功能区用途管制的分析。
用海方式控制	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；禁止影响航道安全的养殖活动。该区南侧边界向北 7km 范围内不得进行鱼排、鱼栅、围海等活动	符合。本项目为工作船码头，不占用该农渔业用海区，不改变改海域自然属性，不进行渔业生产活动
海岸整治	清理影响生态环境和航行安全的养殖方式	符合。本项目为工作船码头，不属于影响生态环境和航行安全的养殖方式
生态保护重点目标	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	符合。本项目不占用该功能区，不开展项目与功能区海域使用管理要求的分析
环境保护要求	防城港核电厂废水影响区域，应按照批复文件执行相应的海洋环境质量标准；其他海域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	符合。项目建设不占用该功能区，且本项目施工期及运营期污水及生活垃圾均得到妥善的处置，不会对海洋环境产生不良影响。水域施工产生的悬浮泥沙会对海水水质产生一定影响，但施工期较短，随着施工结束而结束，影响较小

表 5.1.3-3 项目与“老人沙保留区”符合性分析表

海洋功能区划	老人沙保留区	符合性分析
代码	B8-2	
功能区类型	保留区	
用途管制	严格论证海域最适合动能	符合。本项目不占用该功能区，不开展项目与功能区用途管制及用海方式控制的分析
用海方式控制	基本动能确定前，维持现状	
生态保护重点目标	加强功能区运行监测和评估，根据功能区生态状况，及时做出继续保留或开发的决定；对临时性开发利用，必须实行严格的申请、论证和审批制度，切实加强保留区海域论证与海洋环境影响评价控制，确保不影响毗邻海域功能区的环境质量，避免海域使用矛盾冲突。	符合。本项目不占用该功能区，不开展项目与功能区生态保护重点目标及环境保护要求的分析
环境保护要求	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平	

表 5.1.3-4 项目与“大榄坪至三墩港口航运区”符合性分析表

海洋功能区划	大榄坪至三墩港口航运区	符合性分析
代码	A2-10	
功能区类型	港口航运区	
用途管制	保障港口航运用海	符合。本项目不占用该功能区，不开展项目与功能区用途管制及用海方式控制的分析
用海方式控制	允许适度改变海城自然属性；三墩库区禁止以非透水构筑物的方式与三墩外港口航运区进行连接，做好溢油应急与防范措施；通行船只不允许抛锚，不允许新划定锚地和倾倒区	
生态保护重点目标	维护港口水深条件，防止航道泥沙淤积，尽量减小对钦州湾水动力的影响	符合。本项目不占用该功能区，不对钦州湾水动力产生影响
环境保护要求	对金鼓江深海排污区和大榄坪深海排污区进行污染监测，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	符合。项目建设不占用该功能区，且本项目施工期及运营期污水及生活垃圾均得到妥善的处置，不会对海洋环境产生不良影响。水域施工产生的悬浮泥沙会对海水水质产生一定影响，但施工期较短，随着施工结束而结束，影响较小

项目论证范围内其他海洋功能区有：A1-3 防城港红沙农渔业区、A3-6 大榄坪工业与城镇用海区、A8-2 大小冬瓜保留区、A8-6 龙门及观音堂保留区、A5-7 七十二泾旅游休闲娱乐区、A3-3 企沙半岛东侧工业与城镇用海区及 A3-5 金鼓江工业与城镇用海区。

本项目距离上述海洋功能区较远，不影响其功能发挥。项目施工期及运营期污水及生活垃圾均得到妥善的处置，不会对海洋环境产生不良影响。水域施工

产生的悬浮泥沙会对海水水质产生一定影响，但施工期较短，随着施工结束而结束，影响较小。此外，项目将通过加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系，在采取有效环境和生态环境保护措施后，本项目建设与周边海洋功能区划相符合。

5.2 项目用海与广西壮族自治区海洋生态红线的符合性分析

5.2.1 “海洋生态红线划定成果”

2019 年 5 月，中共中央、国务院印发《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》。提出建立国土空间规划体系并监督实施，将主体功能区规划、土地利用规划、城乡规划等空间规划融合为统一的国土空间规划，实现“多规合一”。

2019 年 11 月，中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》。对统筹划定落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线提出了相关意见。2021 年，自然资源部在浙江、江西、山东、广东和四川五省开展了三区三线划定试点工作。2022 年 5 月，为落实党中央、国务院决策部署，自然资源部按照“三区三线”划定工作电视电话会议要求，总结试点工作情况，印发了《全国“三区三线”划定规则》。要求全国各省（区、市）专题研究部署“三区三线”划定和国土空间规划编制工作，结合省市县国土空间总体规划编制统筹划定“三区三线”，将“三区三线”划定成果和各类涉及空间需求的专项规划统筹后上图入库，实现“数、线、图”一致。

2022 年 7 月，自然资源部办公厅下发了《自然资源部办公厅关于报送“三区三线”划定成果的函》（自然资办承〔2022〕1491 号）。2022 年 9 月~11 月，自然资源部相继发布关于全国多个省（市、区）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函。截至 2022 年 11 月，全国包括广西在内的 26 省市已经正式启用“三区三线”划定成果。

5.2.2 项目所在海域及周边海域海洋生态红线分析

2022 年 10 月，自然资办函〔2022〕2207 号要求，广西壮族自治区启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据。根据广西壮族自治区“三区三线”划定成果，本项目不占用海洋生态保护红线，本项目论证范围内的海洋生态红线区域包括：北部湾水域涵养生态保护红线以及广西茅尾海红树林自治区级自然保护区，见图 5.2.2-1。

本工程桩基施工会产生一定的悬浮泥沙，对所在海域的水质环境产生一定影响，根据 3.2.3 节海洋水质环境影响分析结果，项目在未采取任何防护措施的情况下，悬浮泥沙（SS）增量 $>10\text{mg/L}$ 的海域面积最大值为 0.074km^2 ，最远扩散距离为东向 0.29km 、南向 0.15km 、西向 0.49km 、北向 0.17km 。本项目距离北部湾水域涵养生态保护红线及广西茅尾海红树林自治区级自然保护区最近距离均约 5.00km ，因此，项目施工产生的悬浮泥沙不会到达上述海洋生态保护红线，不对其生态环境造成不良影响。

综上，本项目建设与广西壮族自治区海洋生态红线划定成果相符合。



图 5.2.2-1 项目与广西壮族自治区“三区三线”划定成果的叠图

5.3 与其他规划符合性分析

5.3.1 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》相符性分析

海洋是我区战略资源的重要基地。提高海洋资源开发能力，发展海洋经济，保护海洋生态环境，维护国家海洋权益，对于我区实施海洋强国战略，建设海洋强区，大力发展向海经济，推进生态文明建设，更好完成党中央赋予广西“三大定位”新使命具有十分重要的意义。2018 年 4 月，广西壮族自治区人民政府印发了《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》。

根据《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，广西海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域、禁止开发区域。

本工程为钦州市 10 万吨级码头工程项目的工作船码头，位于广西海洋空间划分的重点开发区域。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。

钦州市钦州港经济技术开发区管理海域（面积 224.3 平方千米）：优化完善港口和交通布局，加快建立高效便捷的现代航运服务体系，推进钦州港能源、原材料等大宗物资和集装箱为主的规模化、集约化港区建设，建成综合型港口；鼓

用海洋资源，优化海洋空间布局，加快推进海洋产业集聚发展，努力构建“一轴两带三核多园区”的海洋发展新格局。

培育“一轴”为南宁至北钦防海洋经济成长轴；打造“两带”为现代化沿海经济带与沿海绿色生态屏障带；做强“三核”为铁山湾—廉州湾核心片区、钦州湾核心片区以及防城湾核心片区；提升“多园区”为以产业园区化、基地化为目标，发展升级海洋特色产业园区，支撑海洋经济高质量发展。重点支持北海工业园、北海综合保税区、北海铁山港工业区、北海高新技术产业园、北海海洋产业科技园、玉林龙潭产业园区，钦州石化产业园、钦州综合保税港区、中马钦州产业园，防城港国际医学开放试验区、防城港经济技术开发区，南宁六景工业园区、南宁市邕宁新兴产业园区、南宁青秀伶俐工业园等涉海园区提档升级，优化涉海园区营商环境，合理布局园区涉海产业。依托主要海洋产业链条，集优势之力培育建设海洋药物和生物制品、智能制造、海上风电装备制造、涉海金融、新材料等特色园区，将涉海园区打造成广西海洋经济高质量发展的重要载体。

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目的工作船码头，项目的建设进一步完善了钦州市 10 万吨级码头工程项目的基础设施，有助于推进钦州石化产业园的发展，助力推进“多园区”建设，推动构建广西海洋发展新格局。因此，项目建设与《广西海洋经济发展“十四五”规划》相符合。



图 5.3.2-1 本项目在“十四五”广西海洋经济发展空间布局中的位置

5.3.3 与《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》相符性分析

2021 年 12 月 31 日，广西壮族自治区人民政府办公厅印发《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》（以下简称《北规》）。《北规》根据《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》编制，主要阐明“十四五”时期广西北部湾经济区（包括南宁、北海、防城港、钦州、玉林、崇左六市）经济社会发展的总体战略框架、指导思想、发展目标、主要任务和重大举措，是经济区未来五年高质量发展的行动纲领。

《北规》提出坚持陆海统筹、双向共济，高标准建设互联互通基础设施，推进北部湾国际门户港建设，完善集疏运体系，全面提升运行效率效益，加快建成连接中国与东盟时间最短、服务最好、价格最优的陆海新通道。

打造北部湾国际门户港，需优化港口功能布局。对标国际一流港口，以发展专业化港区为重点，进一步优化港区资源整合与功能布局，加快建成千万标箱大港。防城港港域重点提高大宗散货服务的集约化水平，加强粮食、集装箱等运输功能，建设西部陆海新通道国际大宗商品集散枢纽港。钦州港域加快发展集装箱、石油化工品运输，完善集装箱铁海联运集疏运体系，重点建设北部湾国际集装箱干线港。北海港域发展邮轮、液化天然气（LNG）运输，统筹区域产业发展与布局，科学论证港口功能和航道等级。

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目的工作船码头，项目的建设进一步完善了钦州市 10 万吨级码头工程项目的基础设施，有助于推进钦州港域加快发展石油化工品运输，推动钦州港发展为专业化港区。因此，项目建设与《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》相符合。

5.3.4 与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》符合性分析

2023 年 3 月 7 日，广西壮族自治区生态环境厅印发《广西壮族自治区近岸

海域环境功能区划调整方案》(以下简称《方案》)。《方案》将广西近岸海域调整为 111 个环境功能区,其中一类环境功能区 10 个,二类环境功能区 29 个,三类环境功能区 24 个,四类环境功能区 48 个,具体适用范围如下:

第一类环境功能区(A):适用于海洋渔业水域,海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。执行《海水水质标准》(GB3097—1997)第一类海水水质标准。

第二类环境功能区(B):适用于水产养殖区,海水浴场,人体直接接触海水的海上运动或娱乐区,以及与人类食用直接有关的工业用水区。执行不低于《海水水质标准》(GB3097—1997)第二类海水水质标准。

第三类环境功能区(C):适用于一般工业用水区,滨海风景旅游区。执行不低于《海水水质标准》(GB3097—1997)第三类海水水质标准。

第四类环境功能区(D):适用于海洋港口水域,海洋开发作业区。执行不低于《海水水质标准》(GB3097—1997)第四类海水水质标准。

本项目位于钦州港果子山港口区(GX054DIV),该区东起钦州港经济开发区水井坑(E108°38'12"、N21°44'52"),西至勒沟村(E108°34'44"、N21°44'32")岸线及 E108°34'22"、N21°43'49",E108°37'11"、N21°41'28",E108°38'15"、N21°44'17",E108°37'58"、N21°41'44"围成的海域(除钦州港金鼓江排污混合区外),面积为 6.5 平方公里。主导功能为港口、工业用海,属四类环境功能区,水质保护目标为海水水质标准第四类。周围设 0.5 公里水质过渡带,水质保护目标为海水水质标准第三类。

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目的工作船码头,用海类型为港口用海,符合钦州港果子山港口区(GX054DIV)的主导功能要求。此外,本项目运营期污废水及生活垃圾均得到妥善的处置,不会对海洋水质环境产生不良影响。因此,本项目与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》相符合。

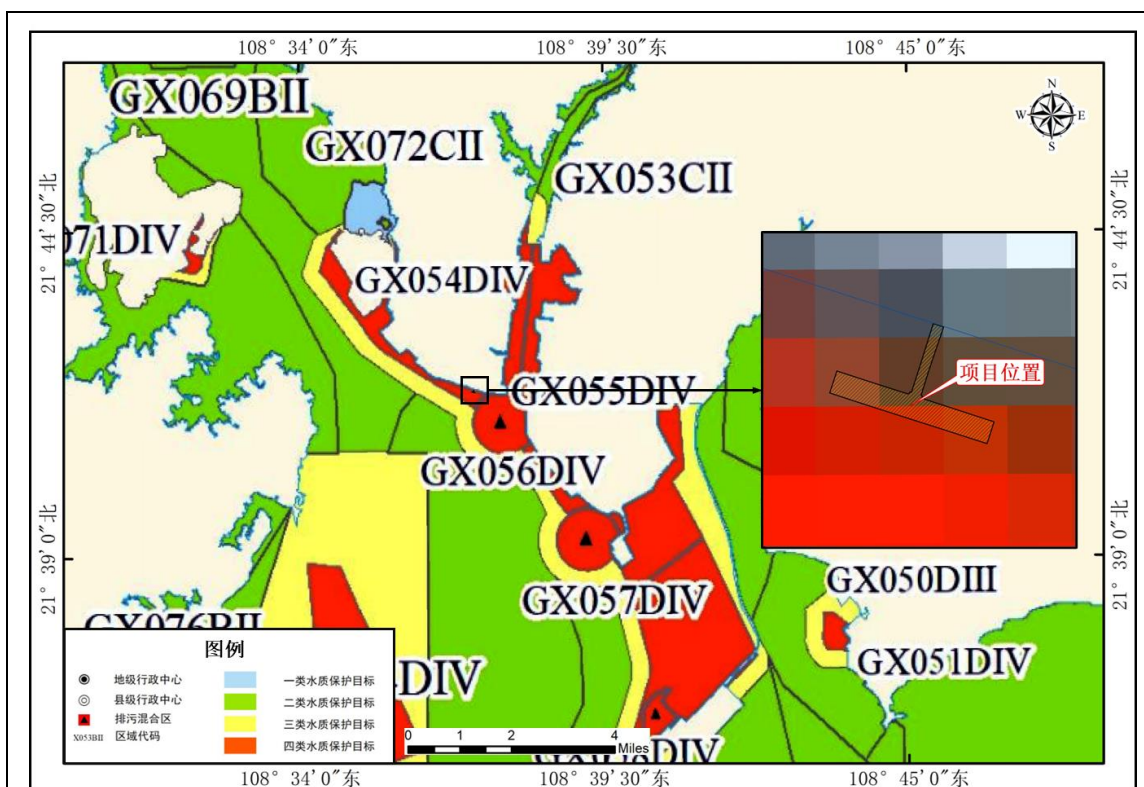


图 5.3.4-1 项目在广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案图中的位置

5.3.5 与《钦州港总体规划（2035年）》符合性分析

广西壮族自治区人民政府于 2020 年 9 月以“桂政函〔2020〕92 号”批复了《钦州港总体规划（2035 年）》，原则同意《钦州港总体规划（2035 年）》（以下简称《规划》）。

根据腹地社会经济、城市建设、产业布局、综合交通和港口自身的发展需求等，钦州港划分为金谷港区、大榄坪港区、三墩港区等重点发展枢纽港区，以及龙门港点、茅岭港点、平山港点、沙井港点和三娘湾港点等。其中，金谷港区的基本定位为以油品、液体化工品和煤炭运输为主，兼顾散杂货运输，主要为临港产业园区发展服务。

金谷港区规划布置勒沟作业区、果子山作业区、鹰岭作业区、金鼓江作业区，预留樟木环作业区。港区规划岸线 15347.5m，其中深水岸线 10126.5m；布置 72 个 1000~100000 吨级生产性泊位，其中深水泊位 39 个；陆域面积 553.7hm²；年通过能力约 10150 万吨。

其中鹰岭作业区位于金鼓江口西侧、蚩壳山至钦州燃煤电厂处，规划为液体散货和煤炭作业区，主要为临港产业园区服务。规划岸线 3577m，其中深水岸线 3019m，布置 14 个 3000~100000 吨级生产性泊位，陆域纵深 260~603m，陆域面积 143.8 hm²，码头面高程 6.3m，通过能力约 3150 万吨。作业区自西向东布置 9 个 2~10 万吨级液体散货泊位和 1 个 7 万吨级煤炭泊位，岸线长 3019m；中石油码头北侧布置 4 个 3000~5000 吨级液体散货泊位，岸线长 558m。

本项目位于钦州港金谷港区鹰岭作业区，主要为临港产业园区服务。项目建设有助于进一步完善钦州市 10 万吨级码头工程项目的基础设施，与金谷港区以油品、液体化工品和煤炭运输为主，主要为临港产业园区发展服务以及鹰岭作业区规划为液体散货和煤炭作业区，主要为临港产业园区服务的基本定位相符合。因此，项目建设与《钦州港总体规划（2035 年）》相符合。

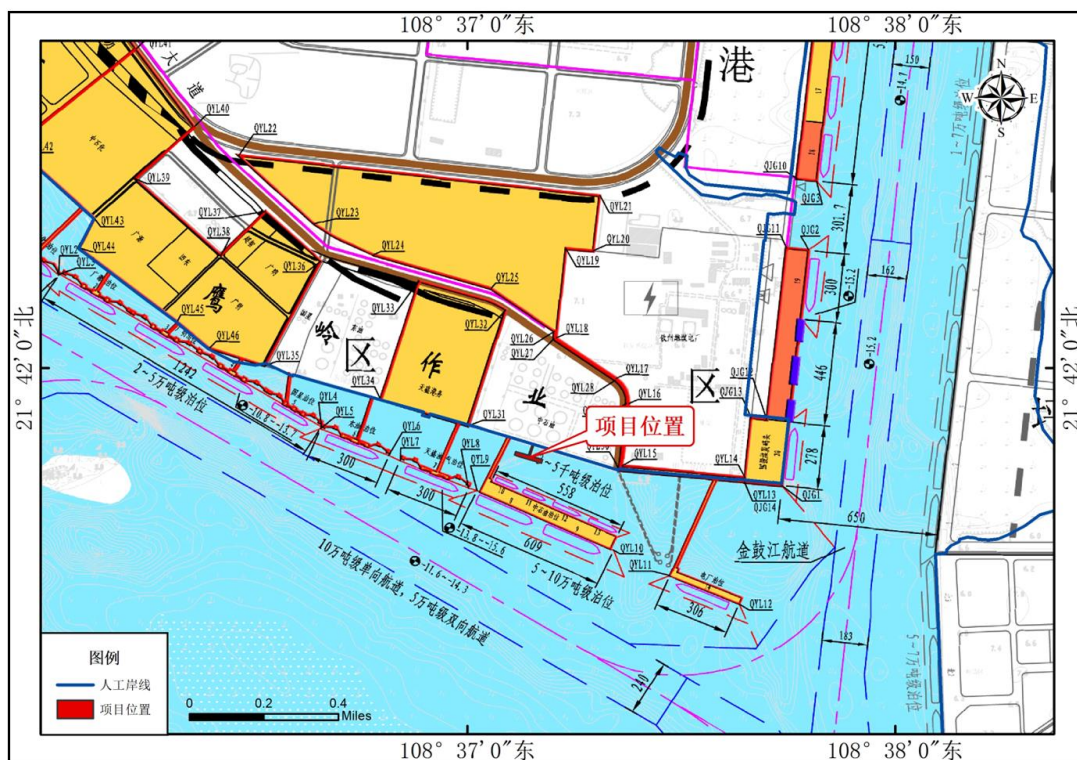


图 5.3.5-1 项目在金谷港区布置规划中的位置图

5.3.6 与《钦州市城市总体规划修改（2012-2030 年）》符合性分析

《钦州市城市总体规划修改（2012-2030 年）》（本节简称《规划》）指出钦州

市的城市性质确定为：开放钦州，面向中国-东盟合作的区域性国际航运中心、物流中心，大西南开发开放的前沿阵地。现代钦州：北部湾临海核心工业区，经济充满活力、城乡协调发展的现代化港口工业城市。特色钦州：具有岭南风格、滨海风光、东南亚风情的宜商宜居城市。

城市发展目标为：

近期目标（2015 年）：中心城市跨越式发展的空间格局基本形成，以滨海休闲度假为主的旅游业得到积极发展，临港工业得到大力发展，保税港区运作良好，钦州成为北部湾地区重要的基础工业和出口加工基地。

中期目标（2025 年）：基本形成主城区、滨海新城、港区一体化互动发展的新格局。钦州成为面向中国—东盟的区域性国际航运中心的重要组成部分，区域性生产服务中心，综合发展的开放城市。

远期目标（2030 年）：以发展大型临海工业、港口物流，为城市、港口服务的第三产业和以滨海休闲度假为主的旅游业等现代化港口工业城市，区域性生产服务中心，具有岭南风格、滨海风光、东南亚风情的宜商宜居城市。

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目，项目的建设进一步完善了钦州市 10 万吨级码头工程项目的基础设施，有助于推进钦州港的建设，推动城市高质量发展。因此，本项目的实施有利于《钦州市城市总体规划修改（2012-2030 年）》的实施。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 自然资源和海洋生态适宜性

项目所在的钦州市钦南港区位于广西北部湾沿海中部岸段，处在北部湾的顶部、钦州湾的中部，三面环陆，一面向海，具有良好的天然深水水域和广阔的陆域；因属于亚热带海洋性季风气候区，气候温和，雨水充沛，雾日天数较少，可作业天数高，非常适宜港口及临港工业的建设，总体上讲，该区域虽然存在一些极端气候，但极端气候持续时间较短。

依据广西区域地质资料，场区位于华南褶皱系的钦州华里西褶皱带内，基底为早古生代海相碎屑岩沉积。工程处于六万大山隆起之西南段。勘探场地及周邻附近无大断裂通过，钻探深度内岩层完整性好，无次级断层及其它滑坡、破碎带、岩洞、临空界面、塌陷等不良地质作用存在。场区揭露松散层以淤泥及松散砂为主，属软弱土，场区覆盖层厚度变化较大，多数为 9~80m，综合判定为 I 类场地，属抗震不利地段。

钦州湾为一典型的溺谷型海湾，湾内沿岸为低山丘陵环绕，湾口向南。以青菜头为界，北水域称内湾，南水域称外湾。湾内落潮流槽主要有东、中、西 3 条。东水道走向大致与湾内涨潮流方向一致，其自然水深达 5m~24m，在靠近青菜头附近三深槽水深较大，最深达 24m。其中水深 10m 槽长约 3km；5m 深槽延伸至三墩附近、槽宽 300m~1000m；东水道拦门沙段水深在 4m 左右，其宽度为 2km~3km。

因此，本项目选址气候条件良好，岩层完整性好，稳定性较好，水深条件优越，自然环境条件适宜本项目工程的建设。

6.1.2 区位和社会条件适宜性

6.1.2.1 区位条件适宜性

钦州市海岸线全长 562.64km，海岸曲折，港湾众多，岛屿星罗棋布。沿海地形主要为平原台地，滩涂发育，海域水清沙少、泥沙运动不活跃，有雷州半岛和海南岛掩护，外海波浪影响较小，钦州湾沿岸具有较好的建港条件，适宜建港的自然岸线长约 80km。其中，钦州港位于广西南部、北部湾湾顶的钦州湾内，三面环陆，南面向海，具有良好的区位优势，是钦州市和广西经济发展的重要依托和西南地区联系国内外市场的重要出海口。

钦州地处华南经济圈、西南经济圈与东盟经济圈的结合部，面向东盟，背靠西南，是中西部地区最便捷的出海通道，北部湾的铁路网中心枢纽和广西沿海交通主枢纽，作为西南地区走向东盟国际出海大通道的最前沿，占据着面向东盟开放的枢纽和桥梁地位，是“一带一路”海陆衔接的重要节点城市，为钦州构建全方位的区域合作新格局创造了良好条件。

近年来，钦州港已建成 30 万吨级航道及码头，现有锚地 8 个，与多个国家和地区的港口有贸易往来，已开通多条国内外航线，其中集装箱班轮航线 48 条，其中内贸航线有 21 条，外贸航线有 27 条，可直达我国沿海地区及世界各国主要港口，服务水平得到全面提升，在对外经贸合作和交流中充分发挥其作为联系纽带的作用。此外，钦州港作为西部陆海新通道的关键节点，是西部地区对外开放的重要窗口，是当前我国继续推进西部大开发战略，协同衔接长江经济带发展，建设西部陆海新通道的关键。

综上，项目所在区位自然地理条件优越，且处于面向东盟开放的枢纽位置，具有良好的区位条件。

6.1.2.2 社会条件适宜性

根据钦州市人民政府公布的《2022 年钦州市国民经济和社会发展统计公报》，2022 年钦州市生产总值（GDP）1917.00 亿元，按可比价计算，比上年增长 8.2%。年末全市户籍总人口 420.44 万人，比上年末增加 0.97 万人。全年全市货物进出

口总额 642.19 亿元，比上年增长 150.8%。其中，出口 81.52 亿元，增长 94.8%；进口 560.66 亿元，增长 161.7%。进出口逆差（进口大于出口）479.14 亿元，比上年增加 306.81 亿元。对东盟组织进出口总额 91.64 亿元，比上年增长 37.4%。其中，出口 23.33 亿元，同比增长 86.8%；进口 68.31 亿元，同比增长 26.0%。

根据《钦州港总体规划（2035 年）》，在充分考虑腹地经济社会发展、经济结构调整、生产力布局及后方综合交通发展的基础上，将广西沿海三港作为一个整体，统筹分析预测总吞吐量，然后根据三港的功能定位结合临港产业布局，合理分配和预测钦州港的吞吐量。经综合分析计算，预测钦州港 2025 年、2030 年和 2035 年货物吞吐量分别为 1.85 亿吨、2.56 亿吨和 3.06 亿吨；其中，2019~2025 年、2025~2030 年、2030~2035 年的年均增长速度分别为 7.6%、6.7%、3.6%。

综上，本项目所在港口未来发展趋势强劲，区域经济条件较好，能够满足项目运营的需求。

6.1.3 与周边海域开发活动的适宜性

本项目 5km 论证范围内主要开展的开发利用活动包括港口航运资源开发及海水养殖等。本项目建设对周边其他海域开发活动的影响主要在于施工期及运营期来往船只的增多，使发生船舶交通事故的风险增大，但船只在航行过程中，规范操作、遵循通航规则、注意瞭望与避让，基本不会对周边海域来往船只的通行安全产生影响，因此，项目建设与周边用海活动具有较好的适宜性。

6.2 平面布置合理性分析

6.2.1 平面布置能否体现集约、节约用海的原则

本项目工作船码头是按《海港总平面设计规范》（JTS 211-99）及有关规范和标准的要求进行设计的，平面布置紧凑，与钦州港总体布局规划及鹰岭作业区详细规划相协调，能适应码头以及码头库区对陆域的要求，且不影响 10 万吨级码头港池的使用，能体现集约、节约用海的原则。

6.2.2 平面布置是否有利于生态保护

本项目码头及引桥的用海方式均为“透水构筑物”，项目的建设不会改变海域自然属性，且能有效减少生境占用及施工产生的悬浮泥沙增量范围，进而降低悬浮泥沙增量导致的海洋生物资源损失。因此，项目平面布置有利于生态和环境保护。

6.2.3 平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

根据本项目数值模拟分析结果，工程后对流场的影响只局限于项目周边的小范围区域内，工程前后流速最大改变幅度约 5cm/s，流速改变幅度大于 1cm/s 的最远距离为 150m 左右；本项目周边海域的冲淤幅度在 11cm/a 以内。淤积的幅度和范围都很小，因此本项目对于冲淤环境的影响很小。

综上，项目平面布置可最大程度地减小对水文动力环境、冲淤环境的影响。

6.2.4 平面布置是否与周边其他用海活动相适应

项目在钦州市 10 万吨级码头工程项目内港池区域范围增设工作船码头，不影响原内港池的正常使用，其平面布置不对周边其他用海活动产生影响。因此，本项目平面布置与周边其他用海活动相适应。

6.3 用海方式合理性分析

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目码头及引桥的用海方式均为“透水构筑物”，用海方式合理性分析如下。

6.3.1 用海方式是否有利于维护海域基本功能

本项目码头及引桥的用海方式均为“透水构筑物”，项目的建设不会改变海域自然属性，且本工程位于广西钦州港鹰岭作业区钦州市 10 万吨级码头工程项

目内港池区域，不对河口泄洪纳潮产生影响，不影响建设区防洪排涝设计，不涉及新划定锚地和倾倒地，符合用海方式控制要求，有利于维护海域基本功能。

6.3.2 用海方式是否有利于保持自然岸线和海域自然属性

本项目码头及引桥的用海方式均为“透水构筑物”，透水构筑物不改变海域自然属性。项目采用透水式引桥与后方陆域衔接，跨越现状人工岸线 7.4m，不直接占用人工岸线。

6.3.3 用海方式是否有利于保护和保全区域海洋生态系统

本项目引桥和码头用海方式为“透水构筑物”，结构采用高桩梁板式结构，对海洋生态系统的影响较小，且项目施工期及运营期污废水及生活垃圾均得到妥善的处置，不会对海洋环境产生不良影响。水域施工产生的悬浮泥沙会对海水水质产生一定影响，但施工期较短，随着施工结束而结束，影响较小。因此，项目用海方式有利于保护和保全区域海洋生态系统。

6.3.4 用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目码头及引桥的用海方式均为“透水构筑物”，码头平面布置采用透空式 T 型方案，结构采用高桩梁板式结构，平台与陆域间用一座引桥连接。高桩梁板式结构具有波浪反射轻、泊稳条件好、砂石料用量少，对干挖泥超深适应性强等优点，能够最大程度地减小对水文动力环境、冲淤环境的影响。

6.4 占用岸线合理性分析

钦州市 10 万吨级码头工程项目用海包括引桥、码头及港池，总申请用海面积 24.37 公顷，占用岸线 638.52m。本项目论证内容工作船码头采用透水式引桥与后方陆域衔接，跨越钦州市 10 万吨级码头工程项目所占用的人工岸线 7.4m，不直接占用人工岸线。

本项目引桥投影占用岸线长度是依据引桥宽度、海域管理规范等确定的，未直接占用人工岸线，不影响该段人工岸线功能的利用与发挥，本项目用海利用人工岸线是合理的。

6.5 用海面积合理性分析

6.5.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

本项目为钦州市 10 万吨级码头工程项目工作船码头，根据项目设计方案及项目建设需求，为保证中国石油广西石化公司两艘全回转拖轮和一艘污油回收船能正常的靠泊，项目建设内容包括引桥和码头，总计用海面积 0.2143 公顷。

本项目用海面积是按照《海籍调查规范》的相关规定确定的，并考虑了本工程与周边海域权属的关系，可使港口码头资源和空间资源得以充分、合理的利用。因此，本项目用海面积满足项目用海需求。

6.5.2 项目用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目在设计中执行《海港总平面设计规范》(JTS 211-99)的相关要求，合理设计码头、引桥的结构尺度；在用海面积量算过程中，依据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)及相关海域管理对策界定项目用海范围；项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

6.5.3 宗海图绘制

6.5.3.1 宗海界址点确定

引桥、码头：根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，5.4.3.1 b) 的规定，“以透水或非透水方式构筑的码头（含引桥），以码头外缘线为界”。本项目透水构筑物用海界定方式为以引桥和码头外缘线为界，不进行外扩，用海界址线为 1-2-3-...-15-16-1，其中 9-10 为广西修测海岸线。

6.5.3.2 宗海图绘制方式

本项目的宗海图按《宗海图编绘技术规范》(HY 251-2018)进行绘制,采用 CGCS2000 坐标系。

本项目宗海位置图以海图(中国人民解放军海军海道测量局)为底图,将用海范围叠加在地图中,形成该项目宗海位置图。

宗海界址图以广西修测岸线为界线,海域填充蓝色,陆地填充黄色,根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)确定宗海范围,在 CGCS2000, 108.5° 中央经线下,将宗海范围叠加至底图上,规范补充其它海籍要素,规范图框和文字等格式形成宗海界址图。

宗海平面布置图以广西修测岸线为界线,海域填充蓝色,陆地填充黄色,根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)确定宗海范围,在 CGCS2000, 108.5° 中央经线下,将宗海范围叠加至底图上,规范补充其它海籍要素,规范图框和文字等格式形成宗海平面布置图。

本项目宗海位置图见图 6.5.3-1,宗海界址图见图 6.5.3-2,宗海平面布置图见图 6.5.3-3。

钦州市10万吨级码头工程项目（工作船码头）宗海位置图

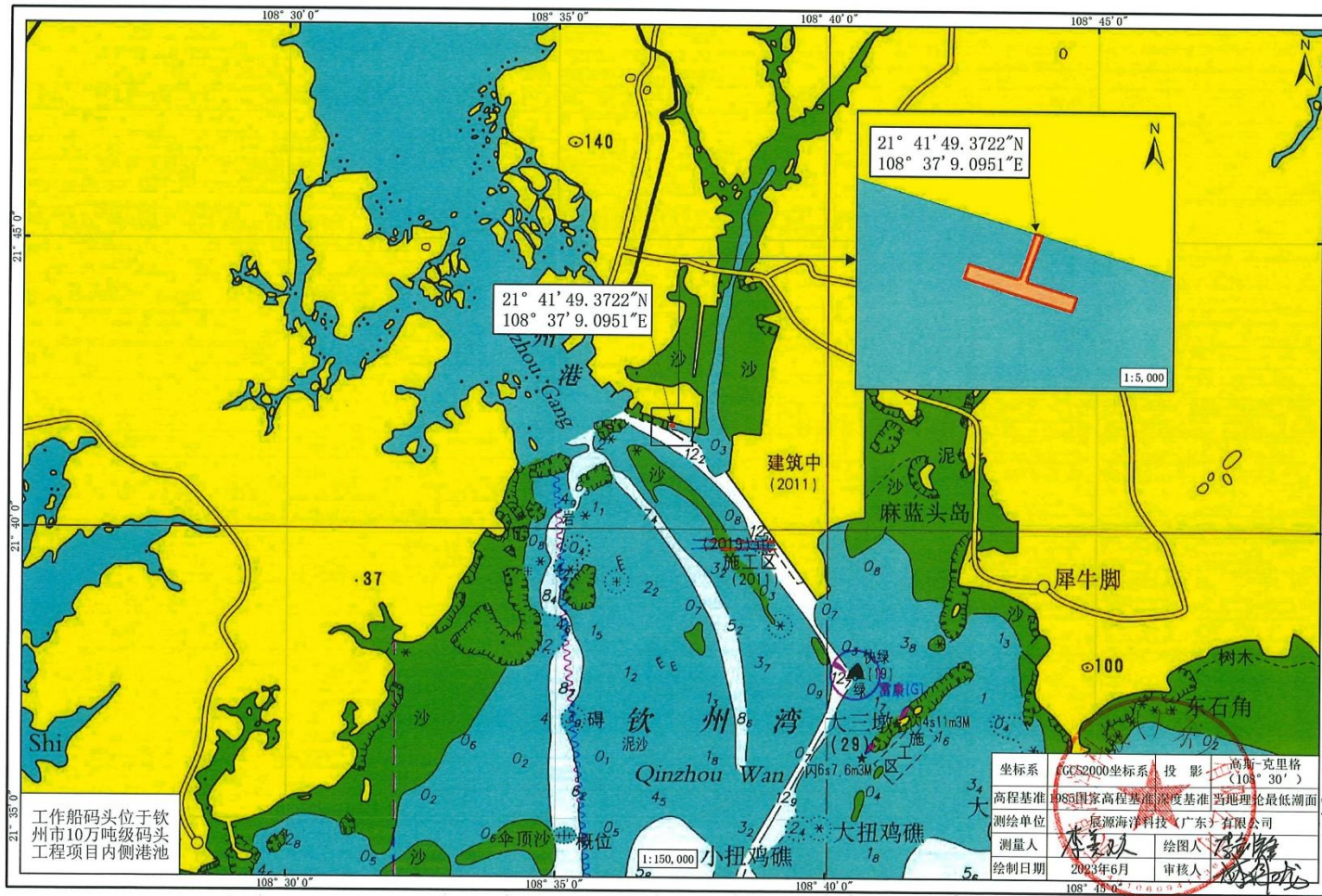


图 6.5.3-1 本项目论证内容宗海位置图

钦州市10万吨级码头工程项目（工作船码头）宗海界址图

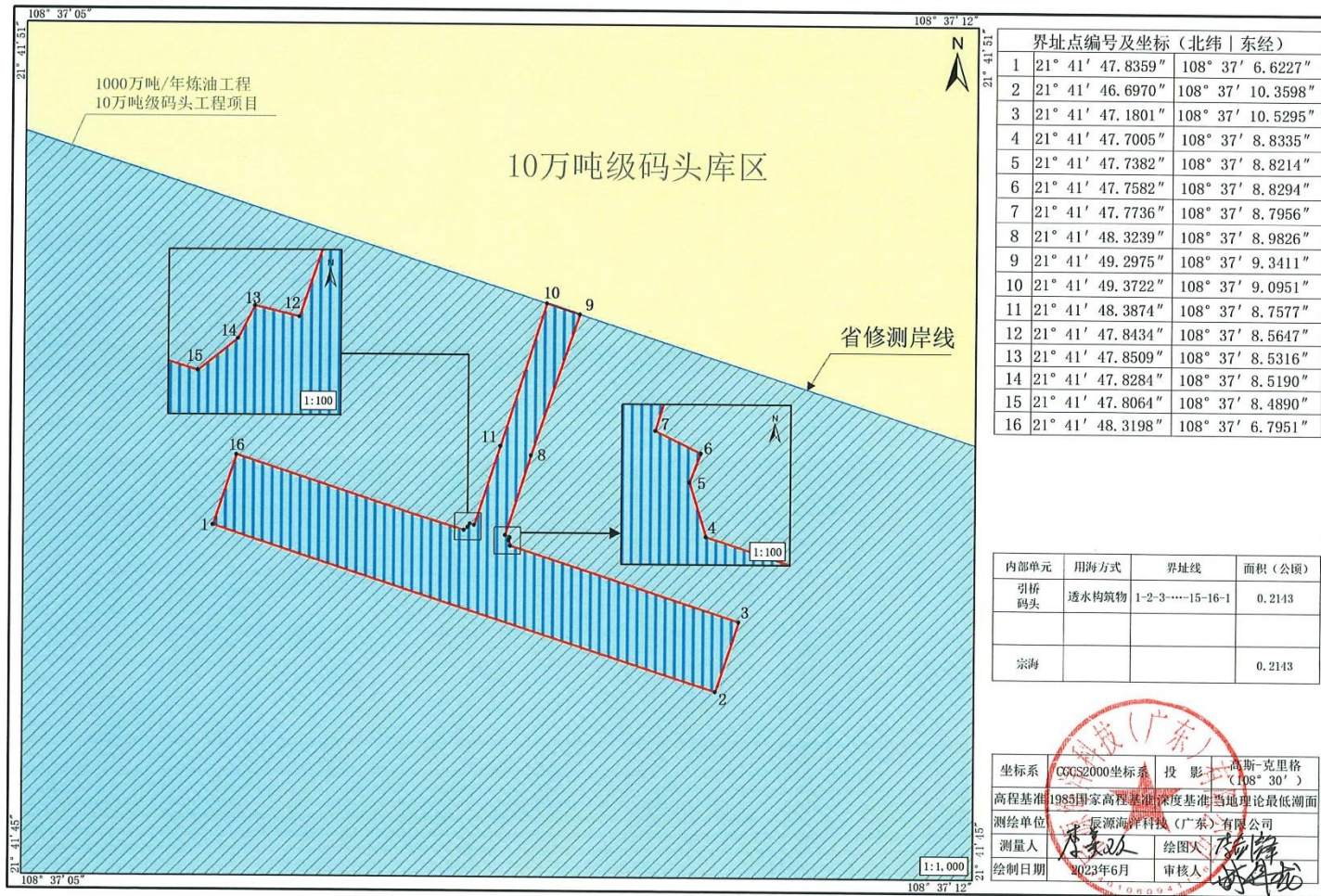
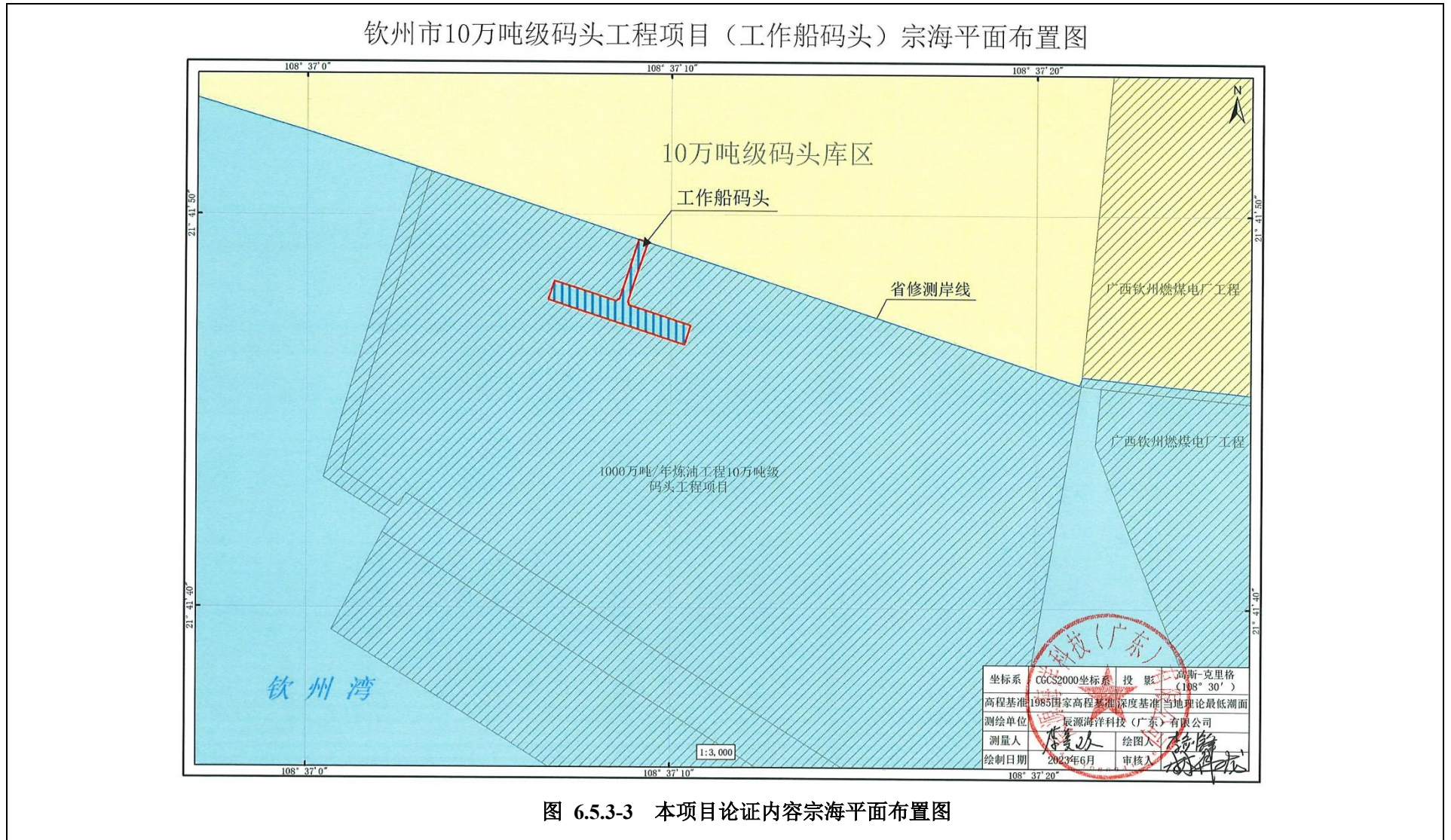


图 6.5.3-2 本项目论证内容宗海界址图



6.5.3.3 钦州市 10 万吨级码头工程项目宗海调整

本项目在钦州市 10 万吨级码头工程项目内港池区域变更部分海域用途，以建设工作船码头，故须对本项目宗海进行调整。

钦州市 10 万吨级码头工程项目调整后宗海位置图见图 6.5.3-4，宗海界址图见图 6.5.3-5，宗海平面布置图见图 6.5.3-6，宗海界址点见表 6.5.3-1。

钦州市10万吨级码头工程项目宗海位置图

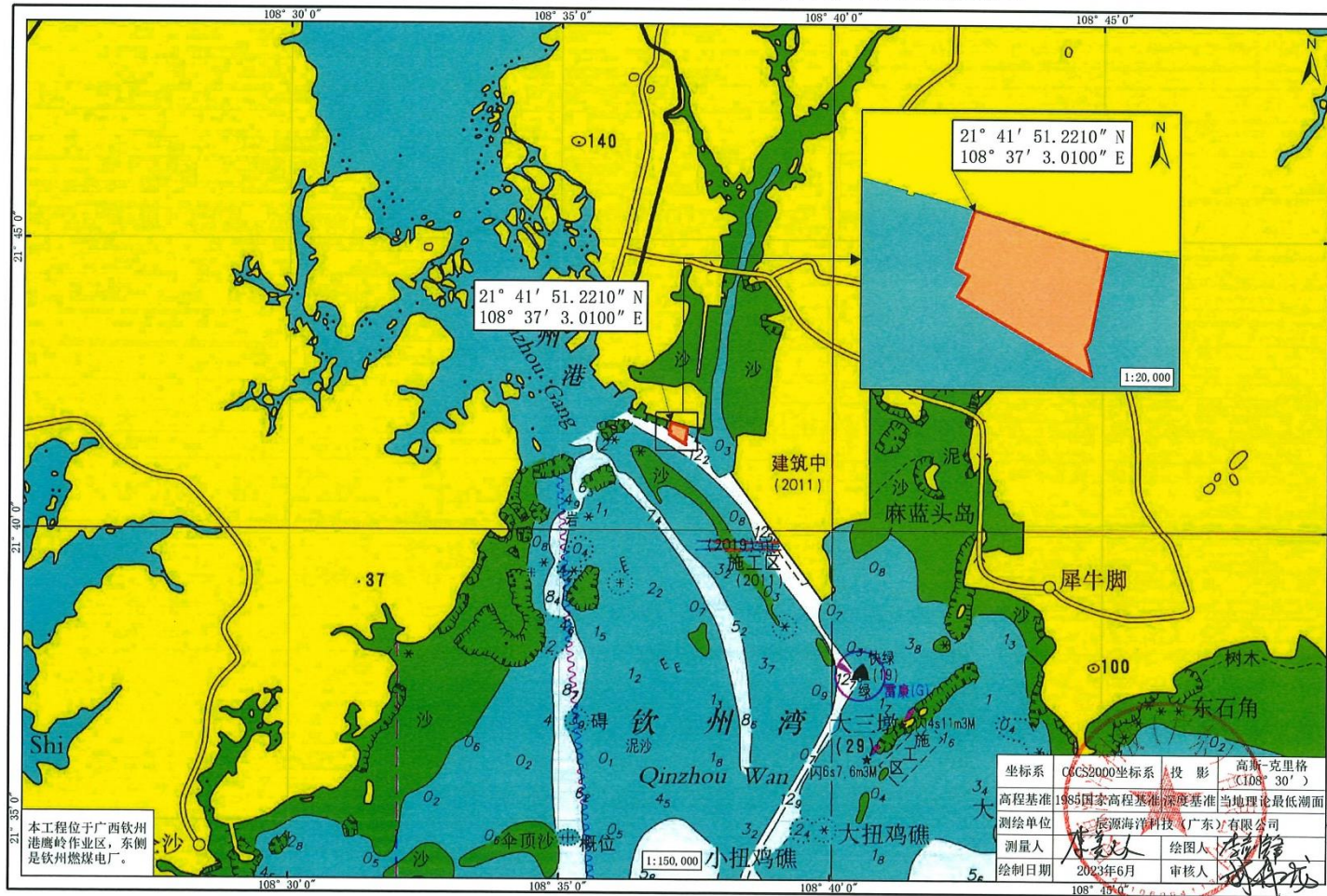


图 6.5.3-4 钦州市 10 万吨级码头工程项目宗海位置图

钦州市10万吨级码头工程项目宗海界址图

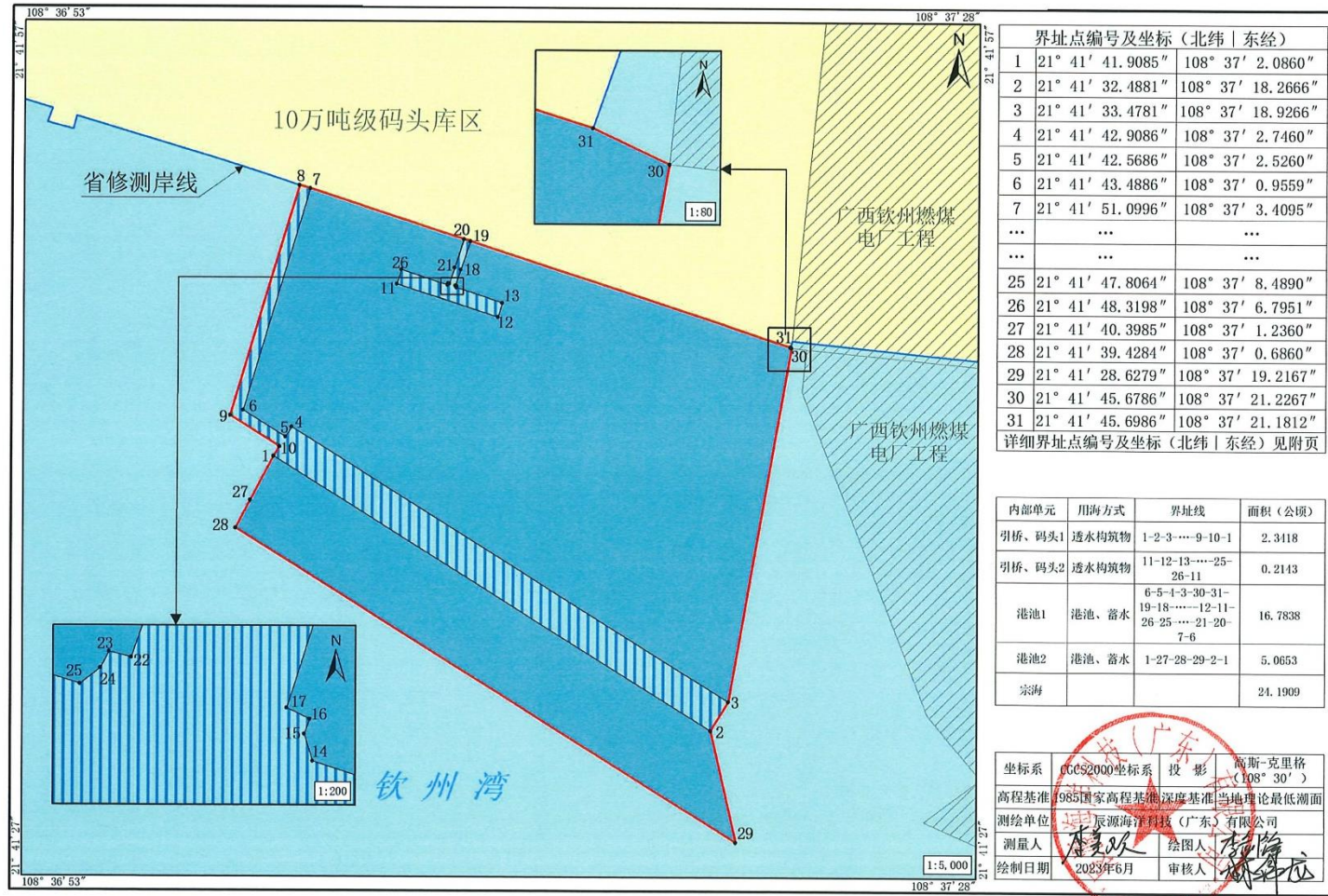


图 6.5.3-5 钦州市 10 万吨级码头工程项目宗海界址图



表 6.5.3-1 钦州市 10 万吨级码头工程项目宗海界址点

附页

钦州市10万吨级码头工程项目宗海界址点

界址点编号及坐标（北纬 东经）					
1	21°41'41.9085"	108°37'2.0860"	17	21°41'47.7736"	108°37'8.7956"
2	21°41'32.4881"	108°37'18.2666"	18	21°41'48.3239"	108°37'8.9826"
3	21°41'33.4781"	108°37'18.9266"	19	21°41'49.2975"	108°37'9.3411"
4	21°41'42.9086"	108°37'2.7460"	20	21°41'49.3722"	108°37'9.0951"
5	21°41'42.5686"	108°37'2.5260"	21	21°41'48.3874"	108°37'8.7577"
6	21°41'43.4886"	108°37'0.9559"	22	21°41'47.8434"	108°37'8.5647"
7	21°41'51.0996"	108°37'3.4095"	23	21°41'47.8509"	108°37'8.5316"
8	21°41'51.2210"	108°37'3.0100"	24	21°41'47.8284"	108°37'8.5190"
9	21°41'43.3086"	108°37'0.4659"	25	21°41'47.8064"	108°37'8.4890"
10	21°41'42.2385"	108°37'2.3060"	26	21°41'48.3198"	108°37'6.7951"
11	21°41'47.8359"	108°37'6.6227"	27	21°41'40.3985"	108°37'1.2360"
12	21°41'46.6970"	108°37'10.3598"	28	21°41'39.4284"	108°37'0.6860"
13	21°41'47.1801"	108°37'10.5295"	29	21°41'28.6279"	108°37'19.2167"
14	21°41'47.7005"	108°37'8.8335"	30	21°41'45.6786"	108°37'21.2267"
15	21°41'47.7382"	108°37'8.8214"	31	21°41'45.6986"	108°37'21.1812"
16	21°41'47.7582"	108°37'8.8294"			

测绘单位	辰源海洋科技（广东）有限公司		
测量人	李美以	绘图人	李剑峰
绘制日期	2023年6月	审核人	曹科凡

6.5.4 用海面积量算

根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，“3.2 宗海指被权属界址线所封闭的同类型用海单元。”按照相关规范对本项目各用海单元的用海范围进行了界定，并绘制了宗海位置图、宗海界址图和宗海平面布置图。

项目用海面积的量算是各界址点在 CGCS2000 坐标系，高斯投影（中央经线 108°30'E）下，借助 ArcGIS10.8 软件的计算功能对项目用海范围进行计算，得出项目用海面积 0.2143 公顷。因此该项目用海界址点的选择和面积的量算符合《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)。

6.6 用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年；（二）拆船用海二十年；（三）旅游、娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），结合项目结构设计年限，项目海域使用权最高期限为 50 年。根据本项目工作船码头实际使用需要，本项目申请海域使用权期限为 35 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的相关规定。

根据《海域使用管理法》第二十六条，海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

7 生态用海对策措施

7.1 生态保护对策

7.1.1 施工期生态保护对策措施

本项目施工作业期间，施工船舶产生的舱底油污水统一收集在作业船舶上，待船舶靠岸后交由有能力的单位进行接收处理，严禁船舶含油废水向施工海域排放。施工机械设备维修使用后的废油（含擦油布、棉纱），集中回收处理，不乱倒乱放。施工人员生活污水利用船载收集装置收集，待船舶靠岸后交由有能力单位接收处理。生活垃圾袋装后交由环卫部门处理，不向海排放。施工废弃物清运至垃圾处理场处理，不进行排海。

施工期施工场地人员产生的生活污水、生产废水、施工设备清洗废水收集处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中相应标准要求后，回用于施工场地道路抑尘、车辆冲洗等用水，不外排。施工材料特别是机械燃料油料等的储存场所不设在海岸附近，以防止泄漏或被暴雨冲刷进入水体而污染水质。

7.1.2 营运期生态保护对策措施

本项目不设排污口，工程营运期到港船只产生的生活污水集中回收后送往后方陆域库区处理。船只产生的含油废水待船舶靠岸后交由有能力的单位进行接收处理，严禁船舶含油废水排放入海。营运期生活垃圾袋装化后交由环卫部门处理不会进入海洋环境。

营运期船舶废水由自行配置的处理设施处理达标后，按海事部门要求到规定的海域排放，不得随意排放；在船舶自身处理有困难时，待船舶靠岸后交由有能力的单位进行接收处理，严禁生活污水排放入海。

7.2 生态保护修复措施

本工程拟采取增殖放流措施，以促进生态环境的恢复，对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿。生态补偿按照等量补偿原则确定，生态补偿可作为增殖放流的费用。根据《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第 20 号），可由地方渔业主管部门采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。

根据历年钦州市渔业资源增殖放流品种以及渔业资源现状调查结果，放流品种可考虑真鲷、紫红笛鲷、斑节对虾等。

（1）增殖放流区域

增殖放流地点暂定为钦州港三墩岛，增殖放流区域选择依据如下：该海域区域水深相对较浅，能够较好地满足鱼苗的生长；钦州港三墩岛海域水流畅通，温度、盐度等水质因子适宜。

（2）增殖品种

根据钦州湾近几年调查资料，本地鱼类主要优势种包括卵形鲳鲹、紫红笛鲷、二长棘鲷、圆腹鲱、棕斑兔头鱼、短吻鱼、斑点马鲛、丽叶参、斑鲚、宝刀鱼、鲐鱼、真鲷、白姑鱼、金钱鱼等主要经济鱼类；虾类有须赤虾、刀额新对虾、长中鹰爪虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾等经济虾类。

真鲷：硬骨鱼纲，鲈形目，鲷科，真鲷属。地方名：加吉鱼、红加吉、铜盆鱼、大头鱼、小红鳞、加腊、赤鲫、赤板、红鲷等，是中外驰名的名贵鱼类。真鲷肉含有大量的蛋白质，每百克可食部含蛋白质 19.3 克，脂肪 4.1 克，味道特别鲜美，素有“海鸡”之称。真鲷体色鲜红，日本称红加吉，有吉祥喜庆之兆。真鲷为近海暖水性底层鱼类。栖息于水质清澈、藻类丛生的岩礁海区，结群性强，游泳迅速。真鲷主要以底栖甲壳类、软体动物、棘皮动物、小鱼及虾蟹类为食。适温范围为 9-30℃，最适水温 18-28℃。有季节性洄游习性，表现为生殖洄游。

紫红笛鲷：俗称银纹笛鲷、红槽、红厚唇、丁斑。广盐性之鱼类，幼鱼和稚鱼栖息于河口、红树林区以及潮汐所及之河川下游，成鱼后则迁移至珊瑚礁区形成群体，最后会向外海移动至较深的礁区，有时可栖息于水深达 100 米左右处。

主要摄食鱼类及甲壳类。紫红笛鲷的体长、体重增长与温度有密切关系。快速生长期出现在 5-9 月，缓慢生长期出现在 10-12 月。

斑节对虾：俗称鬼虾、草虾、花虾、竹节虾、金刚斑节对虾、斑节虾、牛形对虾，联合国粮农组织通称大虎虾，该虾的亲本是来源于非洲的野生斑节对虾。分类学上隶属于节肢动物门、软甲纲、十足目、枝鳃亚，是对虾属中最大型种。广盐性，能耐高温和低氧，对低温的适应力较弱。抗病能力较强。个体大，壳较厚，可食比例低于中国对虾，肉质鲜美，营养丰富。体壳较坚实，经得起用手捉拿。离水后干露于空气的耐力很强，可以销售活虾，因此其是中国沿海重要的养殖品种。

(3) 增殖放流鱼种检验检疫、公示和公证

①放流前，由技术小组负责对本次放流的鱼种进行检验检疫工作，保证鱼种是无病害的体质健壮鱼种，鱼种种质符合放流要求。

②对中标单位提供的放流鱼种品种、鱼种数量、鱼种规格和鱼种价格，在当地农业信息网进行公示，接受社会各界的监督。

③由当地公证处对放流鱼种进行现场公证，保障每次放流鱼种的真实性，确保放流效果。同时通过适当形式向社会公示放流区域、时间、品种、规格和数量，并鼓励社会各界和群众参加，接受社会的监督。具备条件的，由相关公正机构或技术指导单位出具公证书。



图 7.2-1 苗种抽样



图 7.2-2 增殖放流苗种的测量

(4) 苗种投放时间

为保证苗种成活率，增殖放流工作需避开捕捞期、且在利于种苗觅食、生活的时间段开展。根据广西壮族自治区历年休渔期设定及海洋部门通知，广西壮族自治区休渔期一般规定在每年的 5~8 月可有效开展增殖放流工作，结合广西壮族自治区禁渔期实施计划，暂定增殖放流时间为每年 5~8 月。同时夏季拟放流区域水温适宜、饵料丰富、潮流平缓利于种苗捕食、栖息。

(5) 增殖放流方式

按照《水生生物增殖放流技术规程》(SCT 9401-2010) 操作。

增殖放流前，对损害增殖放流生物的作业网具进行清理；在增殖放流水域周围的盐场、大型养殖场等纳水口设置防护网。

苗种来源：苗种应当是本地种的原种或 F1 代，人工繁育的苗种应由具备资质的生产单位提供。应选择信誉良好、管理规范、科研力量雄厚、技术水平高、具有《水产苗种生产许可证》苗种生产单位。禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种。人工繁育水生动物苗种，在实施前 15 天开始投喂活饵进行野性驯化，在实施操作前 1 天视自残行为和程度酌情安排停食时间。

苗种质量：苗种规格等质量标准须符合相关技术规范。要求规格整齐、活力强、外观完整、体表光洁，苗种合格率 $\geq 85\%$ ，死亡率、伤残率、体色异常率、挂脏率之和 $< 5\%$ 。

苗种运输：根据不同增殖放流种类选择不同的运输工具、运输方法和运输时间。运输过程中，避免剧烈颠簸、阳光暴晒和雨淋。运输成活率达到 90%以上。

苗种检测：增殖放流物种须经具备资质的水产品质量检验机构检验合格，由检验机构出具检验合格文件。

投放方法：人工将水生生物尽可能贴近水面（距水面不超过 1m）顺风缓慢放入增殖放流水域。在船上投放时，船速小于 0.5m/s。

表 7.2-1 海洋生物资源修复工程实施计划表

工作内容	位置	整治修复工程内容	投资（万元）
渔业增殖放流	三墩岛海域	采购鱼苗、虾苗进行放流，恢复海域渔业资源	2.91 万元

8 结论

8.1 项目用海基本情况

本项目名称为钦州市 10 万吨级码头工程项目，本报告论证内容为钦州市 10 万吨级码头工程项目内港池海域用途变更部分，即“工作船码头”。项目业主单位为中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司。

本项目工作船码头布置两个 4000HP 全回转拖轮泊位和一个污油回收船泊位，码头总长 113.00m，宽 16.00m，码头通过宽 7.00m，长 53.00m 的引桥与后方陆域连接，水工结构采用高桩梁板式结构。

根据《海域使用分类体系》及《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，本项目海域使用类型属于交通运输用海中的港口用海，用海方式为构筑物用海中的透水构筑物。项目引桥、码头申请用海面积 0.2143 公顷。根据码头实际使用需要，本项目申请海域使用权期限为 35 年。

8.2 项目用海资源生态影响分析结论

8.2.1 项目用海资源影响分析结论

本项目采用透水式引桥与后方陆域衔接，跨越现状人工岸线 7.4m，不直接占用人工岸线。

本项目建设占用底栖生物生境，工程引起的底栖生物直接损失量约为 7.95kg，项目施工期悬浮泥沙扩散引起仔鱼损失 4.59×10^4 尾，鱼卵损失 6.32×10^5 粒，游泳生物损失 17.40kg，本工程造成的生态损失总赔偿额为 2.91 万元。

8.2.2 项目用海生态影响分析结论

8.2.2.1 海洋水动力环境影响分析结论

工程前后大范围的流场基本未变，工程后停泊区疏浚，水深增加，在二维平面上表现出流速略有下降，最大下降幅度在 5cm/s 左右，疏浚区的西北侧和东南

侧，流速则略有增加，最大增加幅度在 3cm/s 左右，流速改变幅度大于 1cm/s 的最远距离为 150m 左右。可见本项目实施后对流场的影响只局限在项目附近的小范围内。整体而言，工程后对流场的影响只局限于项目周边的小范围区域内，工程前后流速最大改变幅度约 5cm/s，流速改变幅度大于 1cm/s 的最远距离为 150m 左右。

8.2.2.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

工程后由于疏浚区水深增加，流速减小，同时码头和栈桥桩基对水流产生一定的阻挡，项目所在水域流速减小将产生一定的淤积。年最大淤积强度为 11cm/a 左右，淤积范围只存在于停泊区和桩基所在区域；停泊区和栈桥区的东南侧和西北侧则表现为小幅度冲刷，最大冲刷幅度约 7cm/a。本项目对于大范围的冲淤影响很小。总体来看，本项目周边海域的冲淤幅度在 11cm/a 以内。淤积的幅度和范围都很小，因此本项目对于冲淤环境的影响很小。

8.2.2.3 海洋水质环境影响分析

报告模拟了栈桥平台桩基施工 6 个源点叠加后的悬浮泥沙增量，结果显示大于 10mg/L（超 I、II 类海水水质）、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L（超 III 类海水水质）、大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的海域面积最大值分别为 0.074 km²、0.026 km²、0.008 km²、0.003 km²、0.001km²；悬浮泥沙（SS）增量>10mg/L 等值线边缘在不同方向距项目区的最远距离分别为：东向 0.29km、南向 0.15 km、西向 0.49 km、北向 0.17km。施工过程中悬浮泥沙对海水水质的影响，时间是短暂的，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内（12 个小时以内）也就结束。

8.2.2.4 海洋沉积物影响分析

根据数值模拟结果，叠加所有工况后，本工程疏浚及桩基施工过程中产生的高浓度悬浮物（浓度大于 150mg/L）增量包络面积为 0.001km²，影响范围不大，且施工期较短，项目施工产生的悬浮泥沙将随着施工结束而结束，影响较小。且后续不涉及水上施工内容，仅含海上的运输活动。因此，本项目工程施工过程产生

的悬浮物扩散和沉降后,不会导致工程所在海域沉积物的环境质量产生明显的变化。

本工程运营期到港船只产生的生活污水集中回收后送往后方陆域库区统一处理。到港船只产生的含油废水待船舶靠岸后交由有能力的单位进行接收处理,严禁船舶含油废水在港内排放。运营期港区生活垃圾袋装化后交由环卫部门处理,不会进入海洋环境。因此,本项目运营期不会对所在海域的沉积物环境造成明显影响。

8.3 海域开发利用协调分析结论

通过对本工程周围用海现状的调查以及项目用海对周边开发活动的影响情况分析,本项目在积极采取相关对策措施后,对周边海域开发利用现状产生的不利影响均较小,且本项目码头及引桥用海方式均为透水构筑物,结构采用高桩梁板式结构,对海洋生态系统的影响较小。因此,按照利益相关者的界定原则,界定本项目无利益相关者。

本项目对周边开发活动的影响主要体现在运营期会增加区域的交通运输流量,但在严格落实相关通航安全管理措施的情况下,本项目运营过程对周边其它用海活动影响很小。因此,本项目无需采取开发协调对策措施。

8.4 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

本项目位于《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020年)》中的“A2-9 鹰岭—果子山—金鼓江港口航运区”,本项目用海类型为港口用海,用海方式为透水构筑物,不会改变海域自然属性。本项目用海必要性、设计方案已进行严格的科学论证,项目建设不对河口泄洪纳潮产生影响,不影响建设区防洪排涝设计,不涉及新划定锚地和倾倒地。项目建设占用海域和施工产生的悬浮泥沙会对海洋水质、沉积物和海洋生态产生一定影响,但本项目悬浮泥沙(SS)增量 $>10\text{mg/L}$ 的海域面积最大值为 0.074km^2 ,面积较小,且施工期较短,随着施工结束而结束,影响较小。运营期项目将通过加强海洋环境监测,建立完善的溢油事故处理等应

急体系，在采取有效环境和生态环境保护措施后，本项目建设与周边海洋功能区划相符合。因此，项目用海符合所在海域海洋功能区划。

根据广西壮族自治区“三区三线”划定成果，本项目不占用海洋生态保护红线，项目与广西壮族自治区“三区三线”划定成果相符合。同时，项目与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》《广西海洋经济发展“十四五”规划》《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》《钦州港总体规划（2035年）》以及《钦州市城市总体规划修改（2012-2030年）》均符合。

8.5 项目用海合理性分析结论

本项目区位条件优越，社会经济条件适宜，地理气候、地质及水文等条件均适宜工程建设，因此项目选址是合理的；项目用海方式为透水构筑物，结构采用高桩梁板式结构，对区域海洋生态系统的影响不大；项目用海方式符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》的相关要求，工程建设与周边用海活动具有较好的适宜性；项目平面布置按《海港总平面设计规范》（JTS 211-99）及有关规范和标准的要求进行设计；项目的用海面积及用海年限符合相关规定。

8.6 项目用海可行性结论

本项目的建设与该区域的自然条件和社会条件是相适应的，项目用海是符合相关规划要求的，项目用海的平面布局、用海方式、期限和面积也是合理的。因此，本项目能较好地发挥该海域的自然环境和社会优势。

综上所述，本项目的海域使用是可行的。

资料来源说明

1、引用资料

(1)《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头护岸加固工程施工图设计》(第二册 工作船码头部分), 广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院, 2008 年 3 月;

(2)《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头护岸加固工程施工设计图》, 广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院, 2008 年 3 月;

(3)《中国石油广西石化公司 1000 万吨炼油项目十万吨石油码头工程海洋环境影响报告书》, 原国家海洋局第一海洋研究所, 2007 年 5 月;

(4)《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级炼油码头工程海域使用论证报告书》(报批稿), 原国家海洋局第一海洋研究所, 2007 年 5 月;

(5)《中国石油广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头护岸加固项目工程地质勘察报告》, 中国石油天然气华东勘察设计研究院, 2007 年 6 月;

(6) 建设单位提供的其他有关资料。

2、现状调查资料


(1)《2022 年广西钦州市海洋生态保护修复项目海洋生态环境状况调查报告》, 原国家海洋局北海海洋环境监测中心站, 2022 年 11 月。

3、现场勘查记录

项目名称	钦州市 10 万吨级码头工程项目		
勘查概况			
勘查人员	林伟龙、李美欢	勘查责任单位	辰源海洋科技（广东）有限公司
勘查时间	2023 年 5 月 10 日	勘查地点	广西钦州港鹰岭作业区中国石油 广西石化 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级油码头工程内港池
勘查内容 简述			
	图 1 工作船码头引桥与岸线接驳处	图 2 从项目西北角方向拍摄	
			
	图 3 从项目西南角方向拍摄	图 4 从码头平面往西北方向拍摄	
			
	图 5 从码头平面往正西方向拍摄	图 6 从码头平面往东南方向拍摄	
项目负责人	李美欢		

4、技术审查意见

技术审查意见

项目名称	钦州市 10 万吨级码头工程项目
委托单位	中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司
论证单位 内审意见	<p>《报告表》编制符合《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023), 论证等级判定准确, 论证重点合理, 本项目所采用的海域环境质量调查和资料分析评价可信, 项目海域开发利用的现状介绍需完善, 宗海图需完善, 面积确定较合理。结论总体可信, 作进一步修改完善后可送审查。</p> <p>1、根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023) 要求进一步梳理报告内容;</p> <p>2、补充完善项目建设必要性及项目用海必要性的相关内容;</p> <p>3、根据《广西红树林资源保护规划 (2020~2030 年)》, 更新“2.3.7 红树林资源”的相关内容;</p> <p>4、更新完善海洋灾害相关内容;</p> <p>5、补充完善项目用海对周边海洋功能区的影响分析;</p> <p>6、补充完善项目用海与广西壮族自治区海洋生态红线的符合性分析;</p> <p>7、补充“占用岸线合理性分析”的相关内容;</p> <p>8、补充完善项目用海面积是否满足项目用海需求的相关内容, 并进一步完善宗海图;</p> <p>单位技术负责人签名: </p> <p style="text-align: right;">时间: 2023 年 8 月 1 日</p>

附录

附录 I 浮游植物种类名录

附录 II 浮游动物种类名录

附录 III 底栖生物种类名录

附录 IV 潮间带生物种类名录

附录 V 鱼卵仔稚鱼生物种类名录

附录 VI 游泳动物种类名录

附录 I 浮游植物种类名录

序号	中文种名	拉丁文名	序号	中文种名	拉丁文名
	硅藻门				
1	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	2	透明根管藻	<i>Rhizosolenia hyalina</i>
3	菱软几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>	4	条纹小环藻	<i>Cyclotella striata</i>
5	冕孢角毛藻	<i>Chaetoceros subsecundus</i>	6	齿角毛藻	<i>Chaetoceros denticulatus f. denticulatus</i>
7	泰晤士扭鞘藻	<i>Streptothecca tamesis</i>	8	覆瓦根管藻	<i>Rhizosolenia imbricate</i>
9	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	10	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>
11	暹罗角毛藻	<i>Chaetoceros siamense</i>	12	短角弯角藻	<i>Eucampia zodiacus</i>
13	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	14	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
15	日本角毛藻	<i>Chaetoceros nipponica</i>	16	哈氏半盘藻	<i>Hemidiscus hardmannianus</i>
17	细长翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata f. gracillima</i>	18	发状角毛藻	<i>Chaetoceros crinitus</i>
19	佛氏海毛藻	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	20	扁面角毛藻	<i>Chaetoceros compressus</i>
21	距端根管藻	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	22	长角弯角藻	<i>Eucampia cornuta</i>
23	念珠直链藻	<i>Melosira moniliformis</i>	24	圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>
25	螺端根管藻	<i>Rhizosolenia cochlea</i>	26	针杆藻	<i>Synedra sp.</i>
27	厚刺根管藻	<i>Rhizosolenia crassispina</i>	28	洛氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
29	曲舟藻	<i>Pleurosigma sp.</i>	30	环纹娄氏藻	<i>Lauderia annulata</i>
31	日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	32	活动盒形藻	<i>Biddulphia mobiliensis</i>
33	窄面角毛藻	<i>Chaetoceros paradoxus</i>	34	斯托根管藻	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>
35	深环沟角毛藻	<i>Chaetoceros constrictus</i>	36	宽笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis var. latissima</i>
37	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>	38	窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>
39	中华半管藻	<i>Hemiaulus sinensis</i>	40	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>
41	派格棍形藻	<i>Bacillaria paxillifera</i>	42	拟弯角毛藻	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>
43	筛链藻	<i>Coscinosira polychorda</i>	44	尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
45	双凹梯形藻	<i>Climacodium biconcavum</i>	46	变异辐杆藻	<i>Bacteriastrum varians</i>
47	高盒形藻	<i>Biddulphia regia</i>	48	优美旭氏藻	<i>Schroederella delicatula</i>
49	短楔形藻	<i>Licmophora abbreviata</i>	50	笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>
51	模式型翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata f. genuina</i>	52	海链藻	<i>Thalassiosira sp.</i>
53	粗根管藻	<i>Rhizosolenia robusta</i>	54	美丽漂流藻	<i>Planktoniella formosa</i>
55	印度翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata f. indica</i>	56	柔弱井字藻	<i>Eunotogramma debile</i>
57	嘴状角毛藻	<i>Chaetoceros rostratus</i>	58	远距角毛藻	<i>Chaetoceros distans</i>

	甲藻门				
59	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>	60	反曲原甲藻	<i>Prorocentrum sigmoides</i>
61	梭角藻	<i>Ceratium fusus</i>	62	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>
63	叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>	64	斯氏扁甲藻	<i>Pyrophacus steinii</i>
65	具尾鳍藻	<i>Dinophysis caudata</i>	66	大角角藻	<i>Ceratium macroceros</i>
67	海洋原多甲藻	<i>Protoperidinium oceanicum</i>	68	歧散原多甲藻	<i>Protoperidinium divergens</i>
69	钟扁甲藻	<i>Pyrophacus horologium</i>			
	蓝藻门				
70	汉氏束毛藻	<i>Trichodesmium hildebrandtii</i>			

附录 II 浮游动物种类名录

序号	种名	拉丁文名	序号	种名	拉丁文名
	原生动物				
1	钟型网纹虫	<i>Favella campanula</i>	2	夜光虫	<i>Noctiluca scientillans</i>
	腔肠动物				
3	太阳水母	<i>Solmaris leucostyla</i>	4	大腺真唇水母	<i>Eucheilota macrogona</i>
5	半口壮丽水母	<i>Aglaura hemistoma</i>	6	热带真唇水母	<i>Eucheilota tropica</i>
7	四叶小舌水母	<i>Liriope tetraphylla</i>	8	奇异真唇水母	<i>Eucheilota paradoxia</i>
9	东山介螅水母	<i>Hydractinia dongshanensis</i>	10	大腺单肢水母	<i>Nubiella macrogona</i>
11	肉质介螅水母	<i>Hydractinia carnea</i>	12	大腺似杯水母	<i>Phialella macrogona</i>
13	多手介螅水母	<i>Hydractinia polytentaculata</i>	14	中型八拟杯水母	<i>Octophialucium medium</i>
15	六辐和平水母	<i>Eirene hexanemalis</i>	16	鼓浪枝萨水母	<i>Cladosarsia gulangensis</i>
17	细颈和平水母	<i>Eirene menoni</i>	18	顶突镰螅水母	<i>Zanclea apicata</i>
19	短腺和平水母	<i>Eirene brevigona</i>	20	囊海洋水母	<i>Oceania armata</i>
21	半球美螅水母	<i>Clytia hemisphaerica</i>	22	南海拟双手水母	<i>Codonorchis nanhainensis</i>
23	六辐美螅水母	<i>Clytia hexacanalisis</i>	24	广东外肋水母	<i>Ectopleura guangdongensis</i>
25	兰吉美螅水母	<i>Clytia rangircae</i>	26	杜氏外肋水母	<i>Ectopleura dumortieri</i>
27	疑美螅水母	<i>Clytia ambigua</i>	28	锥体浅室水母	<i>Lensia conoidea</i>
29	真瘤水母	<i>Eutima levuka</i>	30	拟细浅室水母	<i>Lensia subtiloides</i>
31	裸球拟海帽水母	<i>Halitara nudibulbus</i>	32	粗体浅室水母	<i>Lensia baryi</i>
33	网状高手水母	<i>Bougainvillia reticulata</i>			
	栉水母				
34	瓜水母	<i>Beroe cucumis</i>	35	球形侧腕水母	<i>Pleurobrachia globosa</i>
	枝角类				
36	肥胖三角溞	<i>Evadne tergestina</i>	37	鸟喙尖头溞	<i>Penilia avirostris</i>
	桡足类				
38	刺尾纺锤水蚤	<i>Acartia spinicauda</i>	39	瘦尾筒角水蚤	<i>Pontellopsis tenuicauda</i>
40	红纺锤水蚤	<i>Acartia erythraea</i>	41	钳形歪水蚤	<i>Tortanus forcipatus</i>
42	亚强真哲水蚤	<i>Eucalanus subcrassus</i>	43	瘦歪水蚤	<i>Tortanus gracilis</i>
44	针刺拟哲水蚤	<i>Paracalanus aculeatus</i>	45	捷氏歪水蚤	<i>Tortanus derjugini</i>
46	强额拟哲水蚤	<i>Paracalanus crassirostris</i>	47	右突歪水蚤	<i>Tortanus dextrilobatus</i>
48	微驼隆哲水蚤	<i>Acrocalanus gracilis</i>	49	海洋伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus marinus</i>
50	微刺哲水蚤	<i>Canthocalanus pauper</i>	51	指状伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus inopinus</i>
52	锥形宽水蚤	<i>Temora turbinata</i>	53	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>

54	背针胸刺水蚤	<i>Centropages dorsispinatus</i>	55	筒长腹剑水蚤	<i>Oithona simplex</i>
56	奥氏胸刺水蚤	<i>Centropages orsinii</i>	57	短角长腹剑水蚤	<i>Oithona brevicornis</i>
58	弓角基齿哲水蚤	<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	59	平大眼剑水蚤	<i>Corycaeus speciosus</i>
60	汤氏长足水蚤	<i>Calanopia thompson</i>	61	亮大眼剑水蚤	<i>Corycaeus andrewsi</i>
62	孔雀唇角水蚤	<i>Labidocera dubia</i>	63	中隆剑水蚤	<i>Oncaca media</i>
64	双刺唇角水蚤	<i>Labidocera bipinnata</i>	65	小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
66	真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchacta</i>	67	尖额谐猛水蚤	<i>Eutерpe acutifrons</i>
68	叉刺角水蚤	<i>Pontella chierchiaie</i>			
	毛鄂动物				
69	凶形猛箭虫	<i>Ferosagitta ferox</i>	70	肥胖软箭虫	<i>Flaccisagitta enflata</i>
71	百陶带箭虫	<i>Zonosagitta bedoti</i>	72	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
	樱虾类			端足类	
73	亨生莹虾	<i>Lucifer hansenii</i>	74	钩虾	<i>Gammaridea sp.</i>
	被囊动物				
75	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>	76	长尾住囊虫	<i>Oikopleura longicauda</i>
	软体动物				
77	芽笔帽螺	<i>Creseis virgula</i>	78	玻杯螺	<i>Hyalocylis striata</i>
79	尖笔帽螺	<i>Creseis acicula</i>	80	明螺	<i>Atlanta peroni</i>
	介形类				
81	尖尾海萤	<i>Cypridina acuminata</i>	82	针刺真浮萤	<i>Euconchoecia aculeata</i>
	浮游幼虫				
83	多毛类幼体	Polychaeta larva	84	海参耳状幼虫	Auricularia larva
85	长尾类幼体	Macrura larva	86	桡足类无节幼体	copepod nauplius
87	短尾类溞状幼虫	Brachyura zoea larva	88	帽状幼虫	Pilidium larva
89	歪尾类溞状幼虫	Porcellana zoea larva	90	蔓足类节肢幼虫	Cirripedia larva
91	大眼幼虫	Megalopa larva	92	舌贝幼虫	Brachiopoda larva
93	阿利玛幼虫	Alima larva	94	鱼卵	Fish egg
95	辐轮幼虫	Actinotrocha larva	96	仔鱼	Fish larva
97	海蛇尾长腕幼虫	Ophiopluteus larva			

附录III 底栖生物种类名录

序号	种名	拉丁文	序号	种名	拉丁文
	环节动物门				
1	钩齿短脊虫	<i>Asychis gangeticus</i>	2	索沙蚕	<i>Lumbrineris sp.</i>
3	黑斑多齿鳞虫	<i>Polyodontes melanonotus</i>	4	双栉虫	<i>Ampharete acutifrons</i>
5	全刺沙蚕	<i>Nectoneanthes oxypoda</i>	6	背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>
7	奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>	8	太平洋树蛭虫	<i>Pista pacifica</i>
9	筒毛拟节虫	<i>Praxillella gracilis</i>	10	日本臭海蛹	<i>Travisia japonica</i>
11	缙旋吻沙蚕	<i>Glycera tidactyla</i>	12	梳鳃虫	<i>Terebellide stroemii</i>
13	丝鳃虫	<i>Cirratulus cirratus</i>	14	角海蛹	<i>Ophelina acuminata</i>
15	岩虫	<i>Marphysa sanguinea</i>	16	多眼虫	<i>Polyopthalmus pictus</i>
17	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>	18	拟节虫	<i>Praxillella praeteritiffsa</i>
19	梯斑海毛虫	<i>Chloeia parva</i>	20	壳砂笔帽虫	<i>Pectinaria conchilega</i>
21	欧氏真节虫	<i>Euclymene oerstedii</i>	22	欧努菲虫	<i>Onuphis eremita</i>
23	海结虫	<i>Leocrates chinensis</i>	24	长锥虫	<i>Haploscoloplos elongtus</i>
25	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>	26	异足索沙蚕	<i>Lumbrineris heteropoda</i>
27	琴蛭虫	<i>Lanice conchilega</i>	28	中华内卷齿蚕	<i>Aglaophamus sinensis</i>
	软体动物门				
29	粗帝汶蛤	<i>Timoclea scabra</i>	30	锈色朽叶蛤	<i>Caecella turgida</i>
31	长白樱蛤	<i>Macoma fallax</i>	32	栗色壁艇螺	<i>Septaria cumingiana</i>
33	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>	34	中国绿螂	<i>Glauconome chinensis</i>
35	饼干镜蛤	<i>Dosinia biscocta</i>	36	伊萨伯雪蛤	<i>Placamen isabellina</i>
37	灯白樱蛤	<i>Macoma lucerna</i>	38	裂纹格特蛤	<i>Katylisia hiantina</i>
39	角贝	<i>Graptacme buccinulum</i>	40	纵带滩栖螺	<i>Batillaria zonalis</i>
41	魁蚶	<i>Scapharca broughtonii</i>	42	星螺	<i>Guildfordia sp.</i>
43	棒锥螺	<i>Turritella bacillum</i>	44	拟笋螺	<i>Terebra affinis</i>
45	小亮樱蛤	<i>Nitidotellina minuta</i>	46	日本镜蛤	<i>Dosinia japonica</i>
47	等边浅蛤	<i>Gomphina aequilatera</i>	48	百花太阳螺	<i>Microgaza fulgens</i>
49	头巾雪蛤	<i>Chione tiara</i>	50	沟棘骨螺	<i>Murex aduncospinosus</i>
51	斑纹棱蛤	<i>Trapezium liratum</i>	52	方格织纹螺	<i>Nassarius conoidalis</i>
53	毛蚶	<i>Scapharca kagoshimensis</i>			
	节肢动物门				
54	短沟对虾	<i>Penaeus semisulcatus</i>	55	阿氏强蟹	<i>Eucrater alcocki</i>
56	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>	57	日本和美虾	<i>Nihonotrypaea japonica</i>
58	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>	59	齿腕拟盲蟹	<i>Typhlocarcinops denticarpes</i>
60	大螯蛄虾	<i>Upogebia major</i>			
	棘皮动物门				
61	细雕刻肋海胆	<i>Temnopleurus toreumaticus</i>	62	洼颞倍棘蛇尾	<i>Amphioplus depressus</i>
	星虫动物门				

63	弓形革囊星虫	<i>Phascolosoma arcuatum</i>	64	毛头梨体星虫	<i>Apionsoma trichocephala</i>
	刺胞动物门			纽形动物门	
65	海葵	<i>Actinia und.</i>	66	纽虫	<i>Nemertea und.</i>
	脊索动物门				
67	白氏文昌鱼	<i>Branchiostoma belcheri</i>			

附录IV 潮间带生物种类名录

序号	种名	拉丁文	序号	种名	拉丁文
	环节动物门				
1	双齿围沙蚕	<i>Perinereis aibuhitensis</i>	2	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
	软体动物门				
3	波纹巴非蛤	<i>Paphia undulata</i>	4	青蛤	<i>Cyclina sinensis</i>
5	半皱纹巴非蛤	<i>Paphia semirugata</i>	6	牡蛎	<i>Ostrea sp.</i>
7	畸心蛤	<i>Cryptonema producta</i>	8	渔舟蜒螺	<i>Nerita albicilla</i>
9	长紫蛤	<i>Sanguinolaria elongata</i>	10	绿螂	<i>Glauconome chinensis Gray</i>
11	细环棘螺	<i>Turbo stenogyrus</i>	12	石磺	<i>Onchidium verruculatum</i>
13	棒锥螺	<i>Turritella bacillum</i>	14	中华拟蚶	<i>Arcopsis sinensis</i>
15	强肋锥螺	<i>Turritella fortilirata</i>			
	节肢动物门				
16	寄居蟹	<i>Pagurus sp.</i>	17	格雷陆方蟹	<i>Geograpsus grayi</i>
18	藤壶	<i>Balanus sp.</i>	19	红螯相手蟹	<i>Sesarma haematocheir</i>
20	隆背张口蟹	<i>Chasmagnathus convexus</i>	21	褶痕相手蟹	<i>Sesarma plicata</i>
22	杂粒拳蟹	<i>Philyra heterograna</i>	23	锯脚泥蟹	<i>Ilyoplax dentimerosa</i>
24	隆线强蟹	<i>Eucrate creneta</i>	25	偶见鼓虾	<i>Alpheus inopinatus</i>
26	日本大眼蟹	<i>Macrophthalmus japonicus</i>			
	脊索动物门			纽形动物门	
27	蛹	<i>Marphological description</i>	28	纽虫	<i>Nemertea sp.</i>

附录 V 鱼卵仔稚鱼生物种类名录

科	中文名	拉丁名	发育阶段
海龙科	海马属	<i>Hippocampus</i> sp.	仔稚鱼
鳀科	鳀科	Engraulidae	鱼卵、仔稚鱼
颌针鱼科	颌针鱼科	Belonidae	仔稚鱼
𩚑科	杜氏下𩚑	<i>Hyporhamphus dussumieri</i>	仔稚鱼
鲷科	鲷科	Leiognathidae	鱼卵、仔稚鱼
鲹科	丽叶鲹	<i>Caranx kalla</i>	仔稚鱼
鲹科	平线若鲹	<i>Carangoides ferdau</i>	仔稚鱼
鲹科	鲹科	Carangidae	仔稚鱼
双边鱼科	眶棘双边鱼	<i>Ambassis gymnocephalus</i>	仔稚鱼
𧀂科	肩鳃𧀂属	<i>Omobranchus</i> sp.	仔稚鱼
𧀂科	𧀂科	Blenniidae	仔稚鱼
𧀂科	多鳞𧀂	<i>Sillago sihama</i>	仔稚鱼
羊鱼科	羊鱼科	Mullidae	仔稚鱼
银汉鱼科	白氏银汉鱼	<i>Allanetta bleekeri</i>	仔稚鱼
鲮科	鲮科	Mugilidae	鱼卵、仔稚鱼
	未定种	Unidentified species	鱼卵

附录VI 游泳动物种类名录

序号	种名	拉丁文名	序号	种名	拉丁文名
	鱼类				
1	鹿斑仰口鲷	<i>Secutor ruconius</i>	2	大甲鲱	<i>Megalaspis cordyla</i>
3	项斑项鲷	<i>Nuchequula nuchalis</i>	4	钝鲟	<i>Sphyraena obtusata</i>
5	少鳞鳢	<i>Sillago japonica</i>	6	黑口鲷	<i>Ilisha melastoma</i>
7	克氏副叶鲷	<i>Alepes kleinii</i>	8	大尾副叶鲷	<i>Alepes vari</i>
9	长体圆鲷	<i>Decapterus macrosoma</i>	10	长棘拟鳞鲷	<i>Paracentropogon longispinis</i>
11	叫姑鱼	<i>Johnius grypotus</i>	12	长棘拟鳞鲷	<i>Paracentropogon longispinis</i>
13	棕斑兔头鲷	<i>Lagocephalus spadiceus</i>	14	带纹条鲷	<i>Zebrias zebra</i>
15	鲷	<i>Terapon theraps</i>	16	李氏鲷	<i>Callionymus richardsoni</i>
17	日本金线鱼	<i>Nemipterus japonicus</i>	18	白腹小沙丁鱼	<i>Sardinella albella</i>
19	孔鰕虎鱼	<i>Trypauchen vagina</i>	20	真鲷	<i>Pagrosomus major</i>
21	康氏侧带小公鱼	<i>Stolephorus commersonnii</i>	22	间下鲷	<i>Hyporhamphus intermedius</i>
23	金带细鲷	<i>Selaroides leptolepis</i>	24	东方宽箬鲷	<i>Brachirus orientalis</i>
25	鲮鱼	<i>Mugil cephalus</i>	26	倒牙鲟	<i>Sphyraena putnamae</i>
27	长鳍拟羊舌鲷	<i>Arnoglossus tapeinosoma</i>	28	小点石斑鱼	<i>Epinephelus epistictus</i>
29	汉氏棱鲷	<i>Thryssa hamiltonii</i>	30	红牙鲷	<i>Otolithes ruber</i>
31	褐菖鲷	<i>Sebastiscus marmoratus</i>	32	背丝沟鰕虎	<i>Oxyurichthys notonema</i>
33	截尾白姑鱼	<i>Pennahia anea</i>	34	拟矛尾鰕虎鱼	<i>Parachaeturichthys polynema</i>
35	黑棘鲷	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	36	黄带绯鲤	<i>Upeneus sulphureus</i>
37	麦氏犀鲷	<i>Bregmaceros macclellandii</i>	38	食蟹豆齿鳗	<i>Pisodonophis cancrivorus</i>
39	二长棘鲷	<i>Paerargyrops edita</i>	40	线纹鳗鲡	<i>Plotosus lineatus</i>
41	四线天竺鲷	<i>Apogon quadrifasciatus</i>	42	宝刀鱼	<i>Chirocentrus dorab</i>
43	截尾天竺鲷	<i>Jaydia truncate</i>	44	拟矛尾鰕虎鱼	<i>Parachaeturichthys polynema</i>
45	斑头舌鲷	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	46	赤鼻棱鲷	<i>Thryssa kammalensis</i>
47	黑尾吻鳗	<i>Rhynchoconger ectenurus</i>	48	鲷	<i>Ilisha elongata</i>
49	细纹鲷	<i>Leiognathus berbis</i>	50	鲷	<i>Platycephalus indicus</i>
51	斑鲷	<i>Konosirus punctatus</i>	52	锯脊塘鳢	<i>Butis koilomatodon</i>
53	带鱼	<i>Trichiurus lepturus</i>	54	长吻丝鲷	<i>Alectis indica</i>
55	尖头斜齿鲨	<i>Scoliodon laticaudus</i>	56	褐篮子鱼	<i>Siganus fuscescens</i>
57	焦氏舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i>	58	日本绯鲤	<i>Upeneus japonicus</i>
59	膳头鲷	<i>Polycaulus uranoscopa</i>	60	南方鲷	<i>Callionymus meridionalis</i>
61	金钱鱼	<i>Scatophagus argus</i>	62	粗高鳍鲷	<i>Vespicula trachinoides</i>
63	短体银鲈	<i>Gerres abbreviatus</i>	64	卵鲷	<i>Solea ovata</i>

65	多带绯鲤	<i>Upeneus vittatus</i>	66	尖尾犀鳕	<i>Bregmaceros lanceolatus</i>
67	线纹鳗鲡	<i>Plotosus lineatus</i>			
	虾类				
68	凡纳滨对虾	<i>Litopenaeus Vannamei</i>	69	短沟对虾	<i>Penaeus semisulcatus</i>
70	周氏新对虾	<i>Metapenaeus joyneri</i>	71	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>
72	中国明对虾	<i>Fenneropenaeus chinensis</i>	73	双凹鼓虾	<i>Alpheus bisincisus</i>
74	刀额新对虾	<i>Metapenaeus ensis</i>	75	日本对虾	<i>Penaeus japonicus</i>
	蟹类				
76	锈斑蟊	<i>Charybdis feriatius</i>	77	泥脚隆背蟹	<i>Carcinoplax vestita</i>
78	日本蟊	<i>Charybdis japonica</i>	79	矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>
80	善泳蟊	<i>Charybdis natator</i>	81	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
82	红斑斗蟹	<i>Liagore rubromaculata</i>	83	端正关公蟹	<i>Dorippe polita</i>
84	日本大眼蟹	<i>Macrophthalmus japonicus</i>	85	隆线强蟹	<i>Eucrate creneta</i>
86	远海梭子蟹	<i>Portunus pelagicus</i>	87	齿腕拟盲蟹	<i>Typhlocarcinops denticarpes</i>
88	双额短桨蟹	<i>Thalamita sima</i>	89	羊毛绒球蟹	<i>Doclea ovis</i>
90	双刺静蟹	<i>Galene bispinosa</i>	91	叶山菱蟹	<i>Parthenope hayamaensis</i>
92	头盖玉蟹	<i>Leucosia craniolaris</i>	93	阿氏强蟹	<i>Eucrate alcocki</i>
94	红星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>	95	中国鲎	<i>Tachypleus tridentatus</i>
96	太阳强蟹	<i>Eucrate solaris</i>			
	虾姑类				
97	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>	98	葛氏小口虾蛄	<i>Oratosquilla gravieri</i>
	头足类				
99	中国枪鱿	<i>Uroteuthis chinensis</i>	100	叶足乌贼	<i>Sepia foliopeaz</i>
101	短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>	102	日本银带耳乌贼	<i>Sepiolina nipponensis</i>

附件

附件 1 海域使用论证委托书

附件 2 国家发展改革委关于广西钦州 1000 万吨/年炼油项目核准的批复

附件 3 广西壮族自治区人民政府关于钦州市 10 万吨级码头工程项目使用海域的批复

附件 4 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程海域使用权证书

附件 1 海域使用论证委托书

委托书

辰源海洋科技（广东）有限公司：

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律、法规的要求，使用海域需开展海域使用论证工作。现委托贵司承担中国石油广西石化 1000 万吨/年炼厂 10 万吨原油码头护岸加固及工作船码头工程海域使用论证工作。

请贵公司遵循《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规和技术标准的要求，根据双方签订的技术咨询服务合同，按时完成本项目的海域使用论证工作。

特此委托。

中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司



2023年5月9日

附件 2 国家发展改革委关于广西钦州 1000 万吨/年炼油项目核准的批复

FROM : FAX NO. : Dec. 13 2005 18:55 P1

国家发展和改革委员会文件

发改工业[2007]315 号

**国家发展改革委关于广西钦州
1000 万吨/年炼油项目核准的批复**

中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司：

 中国石油天然气集团公司（以下简称中国石油）报来《关于呈请核准中国石油广西石化有限公司加工 1000 万吨/年苏丹原油工程项目的请示》（中油计字[2005]143 号）、《关于尽快核准中国石油广西石化分公司加工 1000 万吨/年苏丹原油工程项目的报告》（中油股字[2007]7 号）、中国石油化工集团公司（以下简称中国石化）报来《关于核准广西北海炼油异地改造项目申请报告的请示》（中国石化计[2005]396 号）均悉。经充分协商研究，现就核准事项批复如下：

 一、为满足国内市场需求，带动地方经济发展，同意中国石油在广西钦州建设 1000 万吨/年炼油工程及配套辅助设施。

— 1 —

FROM :

FAX NO. :

Dec. 13 2005 18:56 P2

二、项目主要建设内容:1000 万吨/年常减压、220 万吨/年连续重整(含苯抽提);350 万吨/年催化裂化;220 万吨/年加氢裂化、240 万吨/年柴油加氢精制、60 万吨/年气体分馏、60 万吨/年汽油醚化、20 万吨/年聚丙烯等主要生产装置以及公用工程系统。

为降低原油运输成本,提高经济效益,涠洲岛水深条件好,具备建成 30 万吨级原油码头的条件,成为我国华南地区重要的原油接卸基地,对拉动地方经济发展亦具有重要意义。要加快研究论证涠洲岛 30 万吨级原油码头的建设和原油接卸方案,广西自治区要大力支持涠洲岛原油码头和接卸基地的建设,具备核准条件时按程序另行报批。在 30 万吨级码头建成前,暂可在钦州港依托现有条件,配套建设相应接卸设施接卸苏丹原油。

为优化运力,降低流通过费用,避免重复建设,该项目所产成品油要通过茂昆管线输送,主要满足广西、贵州和云南的市场需求,只配套建设钦州到茂昆管线的连接线,中国石油不再另建输油管线。同时,考虑到中国石化在广西、贵州和云南区域拥有较完善的销售网络,该项目在成品油配置方面要兼顾中国石化在该区域市场的部分需要,按照国家有关价格的规定向中国石化供应部分油品,具体数量由双方协商确定。

三、除引进聚丙烯、连续重整和加氢裂化等先进工艺技术外,该项目主要采用国内成熟技术,由国内工程公司进行工程设计、施工和总承。除专利设备和部分国内确实不能制造的设备、仪表、材料可引进外,其它装备主要立足国内制造。在下一步工作中要进

FROM :

FAX NO. :

Dec. 13 2005 18:56 P3

一步优化设计方案,提高技术装备国产化率,降低投资和用汇额度。

四、项目建在广西钦州港经济开发区内,利用钦州港经济开发区现有规划工业用地。项目总占地面积 176.8 公顷,需新征土地,其中厂区内占地 142 公顷;厂外工程占地 34.8 公顷。

五、项目建成后,年需原油约 1000 万吨,主要由中国石油苏丹份额油解决,同时落实备用油源。项目所需水源由钦州港供水公司统筹解决;蒸汽由项目自备热电联产动力站解决(以炼厂回收燃料气为燃料);除动力站提供部分电力外,其余电力由广西电网提供。

六、按照国家有关规定,在设计、建设和生产过程中,贯彻循环经济理念,切实把节能降耗和环保措施落到实处,主要指标达到国际先进水平,其中每吨原油加工耗水控制在 0.5 吨以下,单位能量因数能耗控制在 9.6 以下。做好生态和环境保护等各项工作,进一步研究落实安全应急处置预案。

七、项目总投资为 152.01 亿元(含外汇 2.53 亿美元),其中建设投资 143.19 亿元,建设期利息 4.15 亿元,铺底流动资金 4.67 亿元。

项目资本金 98.81 亿元,占总投资的 65%,由中国石油以自有资金注入解决。其余所需资金 53.20 亿元申请中国银行贷款解决。

请据此开展下一步工作。

— 3 —

FROM :

FAX NO. :

Dec. 13 2005 18:56 P4

(此页无正文)



主题词: 炼油 项目 核准 批复

抄送: 国务院办公厅, 财政部、国土资源部、交通部、商务部、人民银行、海关总署、税务总局、工商总局、环保总局、国家外汇管理局, 中国国际工程咨询公司, 中国银行, 广西壮族自治区发展改革委

— 4 —



附件 3 广西壮族自治区人民政府关于钦州市 10 万吨级码头工程项目使用海域的批复

电子公文打印版	
打印单位	
打印人	135
2007 年 12 月 5 日	

广西壮族自治区人民政府

桂政函〔2007〕209 号

广西壮族自治区人民政府关于 钦州市 10 万吨级码头工程项目使用海域的批复

钦州市人民政府：

你市《关于请求批准中国石油广西石化公司 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程项目使用海域的请示》（钦政报〔2007〕83 号）悉。现批复如下：

一、同意中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司使用钦州市钦州港鹰岭作业区东南面海域 24.37 公顷（其中透水构筑物用海 2.34 公顷，港池用海 22.03 公顷），用于建设钦州市 10 万吨级码头工程项目。用海期限 50 年。

二、你市要督促项目建设单位按规定缴纳海域使用金，并及时到自治区国土资源厅办理海域使用权登记手续和领取海域使用权证书；在填海形成陆地后按规定程序办理竣工验收手续。

三、项目建设要采取先围堰后填海的作业方式，切实加强海

洋生态保护，并由自治区国土资源厅依法对项目建设用海进行监督。

附件：钦州市 10 万吨级码头工程项目用海范围坐标

二〇〇七年十一月二十六日

附件

钦州市 10 万吨级码头工程项目用海范围坐标

(WGS—84 坐标系)

用海类型	序号	北纬	东经
透水构筑物用海	1	21°41' 51.76"	108°37' 01.47"
	2	21°41' 51.64"	108°37' 01.87"
	3	21°41' 44.04"	108°36' 59.42"
	4	21°41' 43.12"	108°37' 00.99"
	5	21°41' 43.46"	108°37' 01.21"
	6	21°41' 34.03"	108°37' 17.39"
	7	21°41' 33.04"	108°37' 16.73"
	11	21°41'42.46"	108°37'00.55"
	12	21°41'42.79"	108°37'00.77"
	13	21°41'43.86"	108°36'58.93"
内侧港池用海	2	21°41' 51.64"	108°37' 01.87"
	3	21°41' 44.04"	108°36' 59.42"
	4	21°41' 43.12"	108°37' 00.99"
	5	21°41' 43.46"	108°37' 01.21"
	6	21°41' 34.03"	108°37' 17.39"
	14	21°41' 46.23"	108°37' 19.69"
外侧港池用海	7	21°41' 33.04"	108°37' 16.73"
	8	21°41' 29.18"	108°37' 17.68"
	9	21°41' 39.98"	108°36' 59.15"
	10	21°41' 40.95"	108°36' 59.70"
	11	21°41'42.46"	108°37'00.55"

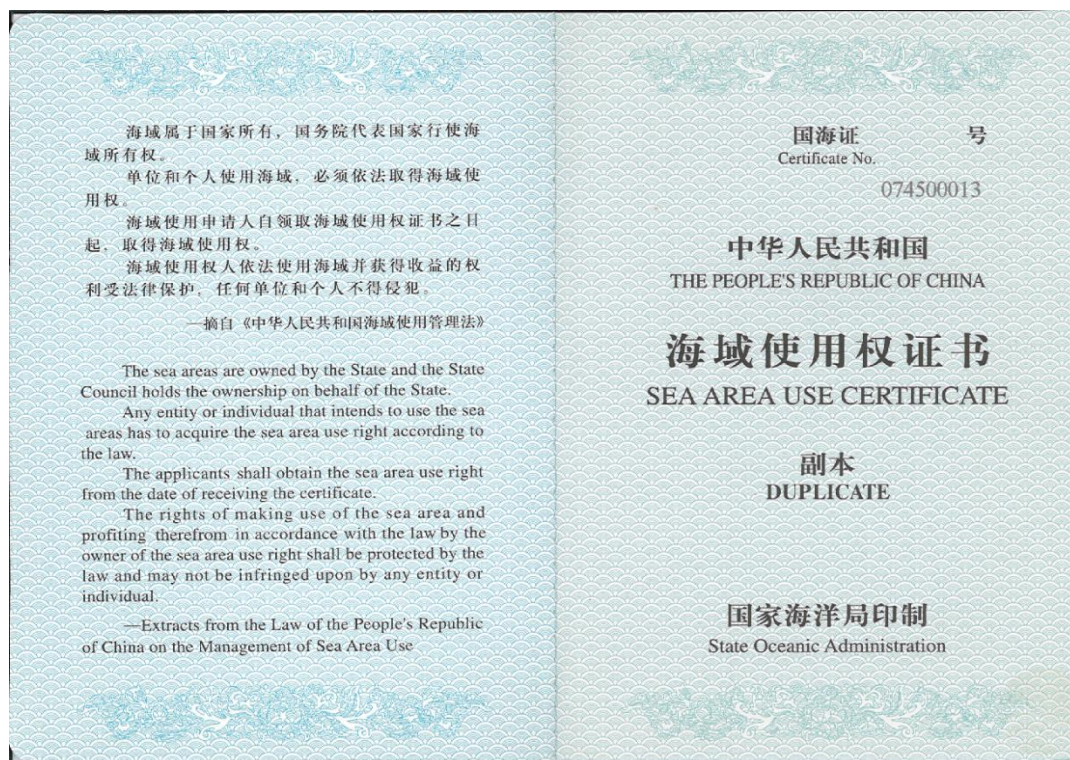
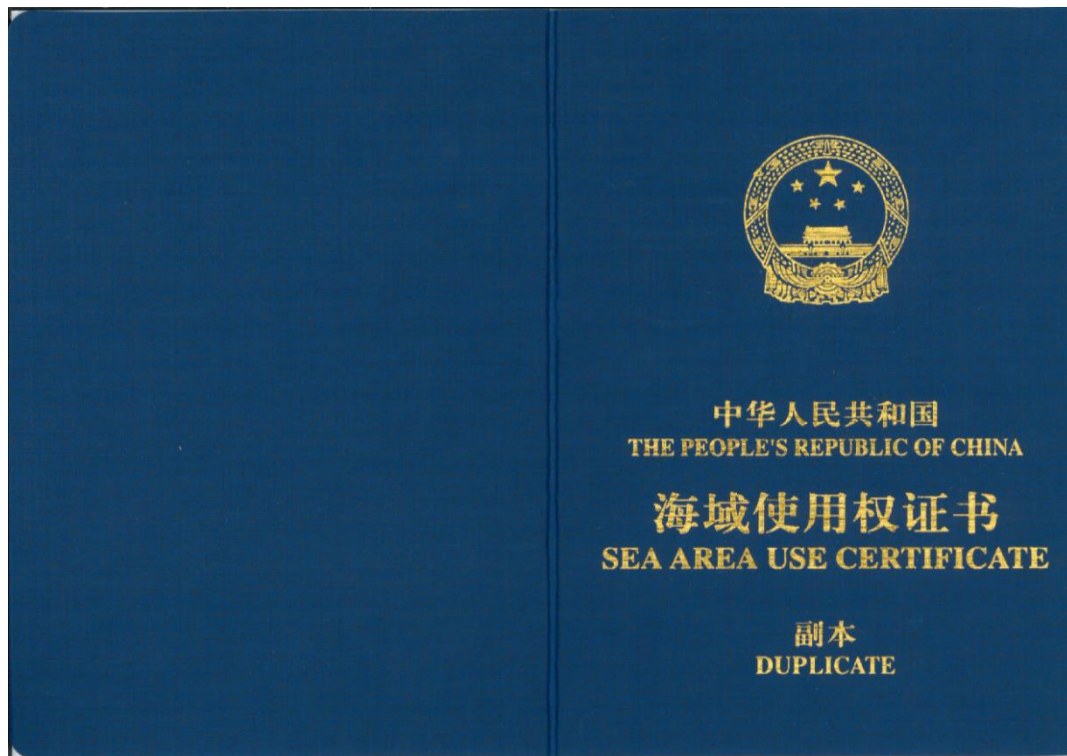
主题词：经济管理 海洋 开发 批复

抄送：自治区国土资源厅、财政厅。

(共印 47 份)

— 4 —

附件 4 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程海域使用权证书



根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，由海域使用申请人提出申请，经审定，准予登记，颁发此证。

In accordance with the Law of the People's Republic of China on the Management of Sea Area Use, the certificate is issued to the applicant for sea area use whose application has been examined and permitted for registration.

发证机关 广西壮族自治区人民政府 (印)
Certificate Issuing Authority _____ (Seal)

二〇〇七年 十二月 二十日
____ Year ____ Month ____ Date

海域使用人 Owner of the Sea Area Use Right	中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司
法定代表人 Legal Representative	吴恩来
地址 Address	广西钦州市钦州港经济开发区
项目名称 Project Title	1000万吨/年炼油工程10万吨级码头工程
用海类型 Types of Sea Area Used	透水构筑物用海、港池用海
用海面积(公顷) Size of Sea Area Used(ha.)	透水构筑物用海：贰点叁肆公顷；港池用海：贰点贰点零叁公顷
批准使用终止日期 Deadline of Approved Use	二〇五七年八月二日
海域使用权登记编号 Registration Number of the Sea Area Use Right	GX—20070015

填证机关 广西壮族自治区海洋局 (印)
Certificate Filling Authority _____ (Seal)

二〇〇七年 十二月 二十日
____ Year ____ Month ____ Date

附图及坐标
Attached Chart and Coordinates

附图必须标注使用海域位置、各顶点(拐点)坐标、比例尺、方向、测量单位及测量人等内容

The attached chart shall indicate such contents as location of the sea area used, coordinates of each apex (turning point), scale, direction, surveying unit and surveyor, etc.

审查日期 Date of Examination	审查有效期截止日期 Closing Date of Valid Examination	海域使用金收缴情况 Collection of Sea Area Use Fee	审查机关(专用章) Examining Authority (Special Seal)	备注 Remarks
2007.12.27	2008-12.27	已缴有2008年度使用费。	广西壮族自治区海洋局	

