

钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程
海域使用论证报告书

(送审稿)

国家海洋局北海海洋环境监测中心站



目 录

1 概述	- 1 -
1.1 论证工作来由	- 1 -
1.2 论证依据	- 2 -
1.2.1 法律法规和规范性文件	- 2 -
1.2.2 技术标准和规范	- 3 -
1.2.3 相关规划	- 4 -
1.2.4 项目基础资料	- 4 -
1.3 论证工作等级和范围	- 4 -
1.3.1 论证工作等级	- 4 -
1.3.2 论证范围	- 5 -
1.4 论证重点	- 6 -
2 项目用海基本情况	- 8 -
2.1 用海项目建设内容	- 8 -
2.1.1 项目名称、投资主体和地理位置	- 8 -
2.1.2 建设内容和规模	- 9 -
2.2 总平面布置和结构尺度	- 10 -
2.2.1 总平面布置	- 10 -
2.2.2 主要结构尺度	- 14 -
2.3 工程施工工艺和方法	- 18 -
2.3.1 总体方案	- 18 -
2.3.2 基槽、港池开挖疏浚	- 20 -
2.3.3 抛石基床	- 22 -
2.3.4 码头沉箱施工	- 23 -
2.3.5 码头和引桥钻孔桩施工	- 23 -
2.3.6 现浇混凝土和其他	- 25 -
2.3.7 工程量和疏浚物处置	- 25 -
2.4 申请用海情况	- 27 -
2.5 项目用海必要性	- 35 -
2.5.1 建设必要性	- 35 -
2.5.2 用海必要性	- 39 -
3 项目所在海域概况	- 40 -
3.1 自然环境概况	- 40 -
3.1.1 气候特征	- 40 -
3.1.2 海洋水文	- 41 -
3.1.3 地形地貌	- 43 -
3.1.4 工程地质	- 46 -
3.1.5 自然灾害概述	- 49 -
3.2 海洋生态概况	- 50 -
3.2.1 海水水质现状	- 51 -
3.2.2 沉积物质量概况	57
3.2.3 海洋生物现状	- 60 -
3.2.4 渔业资源调查	- 70 -

3.3 自然资源概况.....	- 71 -
3.3.1 岸线资源.....	- 71 -
3.3.2 港口资源.....	- 72 -
3.3.3 旅游资源.....	- 73 -
3.3.4 渔业和矿产资源.....	- 74 -
3.3.5 红树林资源.....	- 74 -
3.4 开发利用现状.....	- 74 -
3.4.1 社会经济概况.....	- 74 -
3.4.2 海域使用现状.....	- 75 -
3.4.3 海域使用权属现状.....	- 82 -
4 项目用海资源环境影响分析.....	- 84 -
4.1 项目用海环境影响分析.....	- 84 -
4.1.1 水动力环境影响分析.....	- 84 -
4.1.2 地形地貌和冲淤环境的影响分析.....	- 93 -
4.1.3 水质环境的影响分析.....	- 94 -
4.1.4 对沉积物环境影响分析.....	- 98 -
4.2 项目用海生态环境影响分析.....	- 98 -
4.2.1 生态影响类型和范围的判定.....	- 98 -
4.2.2 悬浮物扩散对海洋生物的影响分析.....	- 99 -
4.2.3 炸礁对周边海洋生态环境影响分析.....	- 101 -
4.3 项目用海资源影响分析.....	- 102 -
4.3.1 项目用海占用海洋空间资源情况.....	- 102 -
4.3.2 施工损失海洋生物分析.....	- 103 -
4.4 海洋生态损害补偿.....	- 107 -
4.4.1 生态损害补偿价值计算.....	- 107 -
4.4.2 生态损害补偿措施.....	- 108 -
4.5 项目用海风险分析.....	- 109 -
4.5.1 项目风险识别.....	- 109 -
4.5.2 风险事故分析.....	- 109 -
5 海域开发利用协调分析.....	- 113 -
5.1 项目用海对海域开发活动的影响.....	- 113 -
5.2 利益相关者的界定.....	- 113 -
5.3 协调分析.....	- 114 -
5.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析.....	- 117 -
6 项目用海与海洋功能区划和相关规划符合性分析.....	- 118 -
6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析.....	- 118 -
6.1.1 项目所在及其周边海洋功能区.....	- 118 -
6.1.2 项目用海对海洋功能区的影响分析.....	- 123 -
6.1.2 项目用海与功能区划符合性分析.....	- 123 -
6.2 项目用海与相关规划符合性分析.....	- 124 -
6.2.1 与广西海洋主体功能区规划的符合性分析.....	- 124 -
6.2.2 与《广西北部湾港总体规划修编》的符合性分析.....	- 126 -
6.2.3 与《钦州港总体规划（2035年）》的符合性分析.....	- 127 -

6.2.4 与钦州市城市总体规划的符合性分析	- 128 -
6.2.5 与广西海洋环境保护规划符合性分析	- 129 -
6.2.6 与广西海洋生态红线划定方案符合性分析	- 131 -
7 项目用海合理性分析	- 132 -
7.1 用海选址合理性分析	- 132 -
7.1.1 选址与区域社会经济条件的适宜性分析	- 132 -
7.1.2 与所在海域自然资源、环境条件相适宜	- 135 -
7.1.3 与周边海域开发利用的协调性分析	- 135 -
7.1.4 选址唯一性说明	- 135 -
7.2 用海方式和平面布置合理性分析	- 136 -
7.2.1 项目用海方式合理性分析	- 136 -
7.2.2 用海平面布置合理性分析	- 136 -
7.3 用海面积合理性分析	- 137 -
7.3.1 宗海测量说明	- 137 -
7.3.2 用海面积和实际需求的符合性分析	- 138 -
7.3.3 岸线使用合理性	- 138 -
7.3.4 项目减少用海面积的可能性分析	- 139 -
7.4 用海期限合理性分析	- 139 -
8 海域使用对策措施	- 140 -
8.1 区划实施对策措施	- 140 -
8.2 开发协调对策措施	- 140 -
8.3 风险防范对策措施	- 142 -
8.3.1 施工期风险事故防范措施	- 142 -
8.3.2 营运期溢油风险事故防范措施	- 143 -
8.4 监督管理对策措施	- 143 -
8.4.1 用海监督对策措施	- 143 -
8.4.2 环境保护对策措施	- 144 -
8.4.3 生态保护对策措施	- 146 -
8.4.4 环境管理与监测	- 146 -
9 结论与建议	- 148 -
9.1 结论	- 148 -
9.1.1 项目用海基本情况	- 148 -
9.1.2 项目用海的必要性	- 148 -
9.1.3 项目用海资源环境分析结论	- 148 -
9.1.4 海域开发利用协调分析结论	- 149 -
9.1.5 与海洋功能区划及相关规划符合性结论	- 149 -
9.1.6 项目用海合理性分析结论	- 149 -
9.1.7 结论	- 150 -
9.2 建议	- 150 -

1 概述

1.1 论证工作来由

广西北部湾港是我国面向东盟、服务三南的重要窗口和平台。2019 年《西部陆海新通道总体规划》印发实施，确立了广西北部湾港作为我国西部陆海新通道国际门户港的战略地位。

钦州港是广西北部湾港的主枢纽港之一，重点布局集装箱、油品等功能泊位，港口后方配套有经济开发区、保税港区、自贸试验区、临港工业、综合物流区等，并且根据平陆运河选线结果，钦州港是西部陆海新通道水运网的主出入口，其区位优势 and 战略地位凸显。钦州港建设开发和配套完善是落实北部湾国际门户港建设目标，实现区域经济合作，促进“一带一路”倡议的重要保障。

根据北部湾港总体规划和钦州港总体规划，钦州港划分为金谷港区、大榄坪港区、三墩港区三个重点枢纽港区，其中，大榄坪港区“以集装箱运输为核心的大型专业化、智能化港区，兼顾滚装和散杂货运输，积极推进钦州保税港区和中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区建设，发展成为现代综合物流服务中心，主要为西部和中部地区发展服务。”大榄坪港区大榄坪作业区位于金鼓江东岸、金鼓江大桥南至金鼓江口处，主要为腹地物资运输和临港产业园区服务，以及平陆运河建成后承接江海轮集装箱运输。规划岸线总长度 6558m，已利用岸线约 503m，主要运营货种为煤炭、粮食、矿石、油品等散货、件杂货。本项目为钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号、5 号泊位，位于金鼓江东岸南侧、规划的 4 号和 5 号泊位岸段，拟建 2 个 7 万吨级散货码头，主要货种为粮食，可满足广西及西南、中南腹地粮油加工和粮食供应需求。项目南侧已建有大榄坪作业区 1~3 号泊位；配套的金鼓江航道拟将 5 万吨级部分提升至 7 万吨级，7 万吨级航段起于大榄坪航道和金鼓江航道交汇处，终于大榄坪作业区 5 号泊位前沿回旋水域。本项目具有较好的建设条件。

为加快落实广西北部湾港和钦州港建设目标，满足临港工业和区域粮食等原材料供应需求，需尽快开工建设大榄坪作业区 4 号、5 号泊位工程。工程项目为经营性用海，根据《广西海域使用权招标拍卖挂牌出让管理办法》等有关规定，项目用海应当通过招标、拍卖、挂牌方式取得海域使用权，因此，海洋主管部门

在编制出让方案前对拟出让的项目组织开展海域使用论证工作。

受钦州市海洋局委托，国家海洋局北海海洋环境监测中心站承担了“钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程”海域使用论证工作，根据有关法律法规和技术标准、规范的要求，结合项目用海现状，编制完成了《钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程海域使用论证报告书（送审稿）》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规和规范性文件

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，中华人民共和国主席令第六十一号，2002.01.01；

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 修正），中华人民共和国主席令第八十一号，2017.11.05；

(3) 《中华人民共和国渔业法》（修订），中华人民共和国主席令第八号，2013.12.28；

(4) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年修正），中华人民共和国第十三届全国人大常委会第二十八次会议修订通过，2021.09.01；

(5) 《中华人民共和国港口法》（2017 年修正），中华人民共和国主席令第八十一号，2017.11.04；

(6) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2017 年修正），2009 年 9 月 9 日中华人民共和国国务院令 561 号公布，2017 年 3 月 1 日根据国务院令 676 号《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第五次修订；

(7) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例（2007 年修订）》，国务院令 507 号，自 2008 年 1 月 1 日起施行；

(8) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修改），国务院令 698 号修订，2018 年 03 月 19 日；

(9) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，交通运输部令 2021 年第 24 号，2021 年 9 月 1 日起施行；

(10) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1 号，自 2021 年 1 月 8 日起施行；

(11) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发〔2006〕27 号，自 2007 年 1 月 1 日起施行；

(12) 《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；

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

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

(15) 《广西壮族自治区海洋生态补偿管理办法》，广西壮族自治区海洋局，2019 年 10 月 9 日。

1.2.2 技术标准和规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》，国海发〔2010〕22 号；
- (2) 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；
- (3) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；
- (4) 《海域使用面积测量规范》，HY 070-2003；
- (5) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
- (6) 《中国海图图式》，GB12319-1998；
- (7) 《海洋监测规范》，GB17378-2007；
- (8) 《海洋调查规范》，GB/T12763-2007；
- (9) 《海水水质标准》，GB3097-1997；
- (10) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；
- (11) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；
- (12) 《渔业水质标准》，GB11607-1989；
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007；
- (14) 《中国地震动参数区划图》，GB18306-2015；
- (15) 《海港总体设计规范》，JTS 165-2013；
- (16) 《码头结构设计规范》，JTS 167-2018。

1.2.3 相关规划

(1) 《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》，广西壮族自治区海洋和渔业厅、广西壮族自治区环境保护厅，2017 年 8 月；

(2) 《广西海洋生态红线划定方案》，广西壮族自治区人民政府，桂政函〔2017〕233 号，2017 年 12 月 6 日；

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

(4) 《广西北部湾港总体规划修编》，2018 年 5 月；

(5) 《钦州港总体规划（2035 年）》，桂政函〔2020〕92 号，2020 年 9 月；

(6) 《广西海洋经济发展“十四五”规划》，广西海洋局、发改委，2021 年 7 月。

(7) 《西部陆海新通道总体规划》，国家发改委，2019 年 8 月；

(8) 《广西全面对接粤港澳大湾区建设总体规划（2018-2035 年）》，广西区人民政府，2019 年 5 月 20 日；

(9) 《广西综合交通运输发展“十四五”规划》，桂政发〔2021〕40 号，2021 年 10 月。

1.2.4 项目基础资料

(1) 委托函，钦州市海洋局，2022 年 7 月；

(2) 《钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程工程可行性研究报告》，广西交通设计集团有限公司，2022 年 7 月；

(3) 《钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程岩土工程初步勘察报告》，广西交通设计集团有限公司，2022 年 7 月；

(4) 相关附件。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

本项目用海类型为“交通运输用海（一级类）”中的“港口用海（二级类）”，

用海方式包含三种：“构筑物（一级方式）”中的“透水构筑物（二级方式）”、“围海（一级方式）”中的“港池、蓄水（二级方式）”，以及“开放式（一级方式）”中的“专用航道、锚地及其它开放式（二级方式）”。

拟建 4 号、5 号码头泊位新建透水结构总长度 689m（码头 506m+引桥 183m），涉海段长约 551m（码头 506m+引桥 45m）；港池用海（停泊水域、回旋水域）面积 12.3420 公顷；开放式用海（疏浚施工区域）面积 1.9006 公顷。根据《海域使用论证技术导则》论证等级评判依据（见表 1.3-1）以及“就高不就低”的判定原则，确定本项目海域使用论证工作等级为二级。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据（部分）

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物用海	透水构筑物用海	构筑物长度 $\geq 2000\text{m}$ ；用海面积 ≥ 30 公顷	所有海域	一
		构筑物长度（400~2000）m；用海面积（10~30）公顷	敏感海域 其它海域	一 二
		构筑物长度 $\leq 400\text{m}$ ；用海面积 ≤ 10 公顷	所有海域	三
围海用海	港池用海	用海面积 ≥ 100 公顷	所有海域	二
		用海面积 < 100 公顷	所有海域	三
开放式临时用海	其他锚地（参考）	所有规模	所有海域	三

1.3.2 论证范围

本项目用海包括线性及围海用海，根据论证范围评定标准，二级论证范围应以项目外缘线为起点向外扩展 8km，结合项目用海区域海域现状，确定本项目论证范围在 $21^{\circ}37'07''\text{N}\sim 21^{\circ}46'05''\text{N}$ ， $108^{\circ}33'32''\text{E}\sim 108^{\circ}42'51''\text{E}$ 内（见图 1.3-1 黄线范围海域部分），覆盖海域面积约 164km^2 。

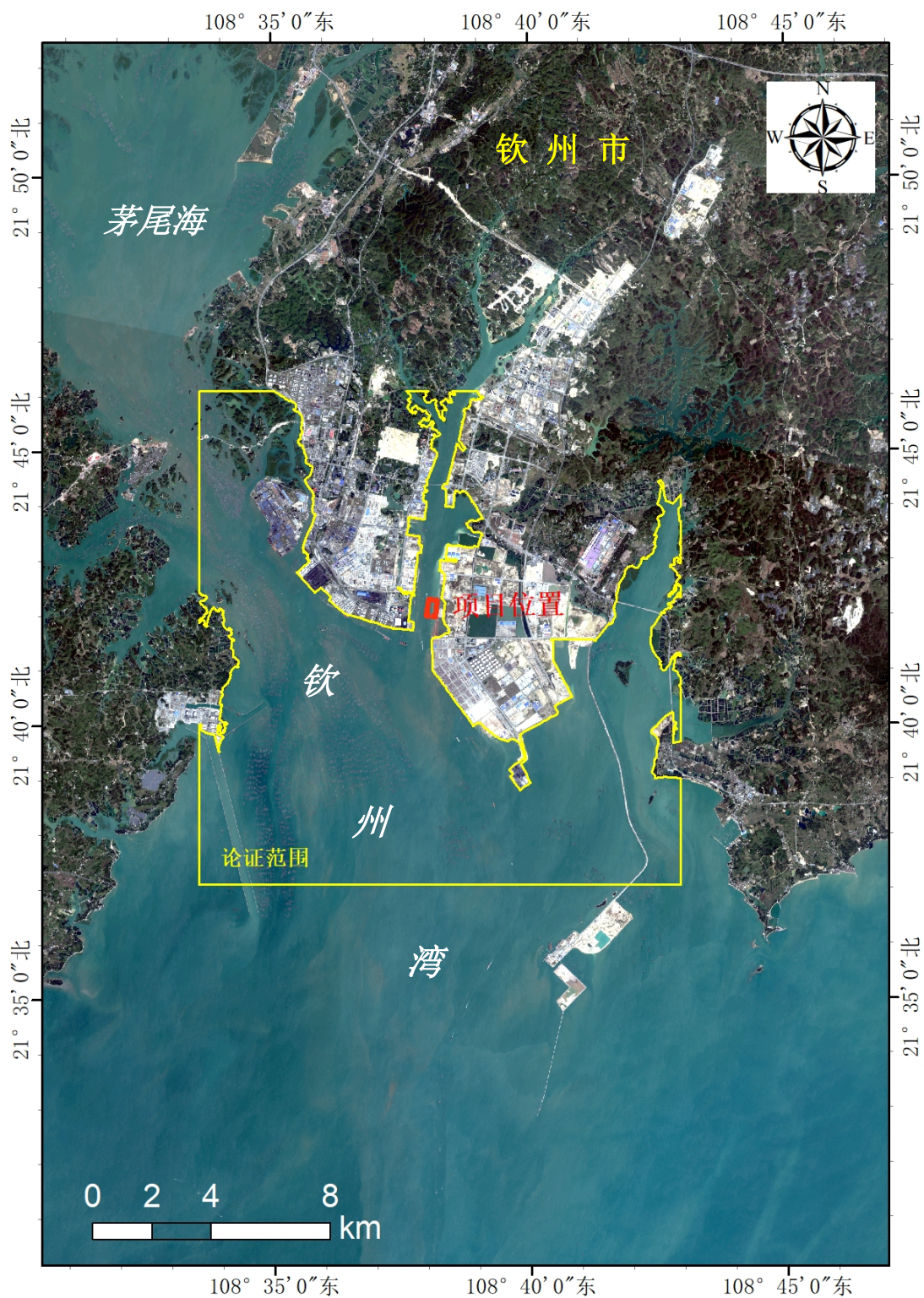


图 1.3-1 项目论证范围图

1.4 论证重点

本项目用海类型为交通运输用海，建设散杂货码头、引桥及港池，参照《海

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

- (1) 项目选址合理性分析；
- (2) 用海方式和平面布置合理性分析；
- (3) 用海面积合理性分析；
- (4) 环境资源影响分析。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目名称、投资主体和地理位置

项目名称：钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程

建设性质：新建港口码头设施（经营性）

地理位置：项目选址于广西钦州市钦南区（钦州港经济技术开发区）金鼓江口东岸附近海域（见图 2.1-1），规划的钦州港大榄坪港区大榄坪作业区南部岸段内。



图 2.1-1 项目地理位置示意图

2.1.2 建设内容和规模

本项目拟建设 2 个 7 万吨级散货码头，拟使用规划港口岸线 506m，主要货种为粮食，预计年吞吐量 1000 万吨，其中：玉米 700 万吨，大豆 150 万吨，木薯干 100 万吨，小麦其他等 50 万吨。项目货种及流向见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目货种流向流量表

货种	运量（万吨）	主要来源	主要流向
大豆	150	东北地区、俄罗斯、东南亚、美国、巴西等	广西及西南腹地
玉米	700		
木薯干	100		
其他	50		
合计	1000		

码头后方已建陆域配套建设部分包括机械化平房仓、浅圆仓、立筒仓等设施，满足码头货物疏运的要求。码头与已建陆域采用 3 座引桥连接。工程拟疏浚水域面积约 14.2842 公顷（港池 12.3751 公顷+临时施工用海 1.9091 公顷），疏浚量约 196.86 万 m³。

工程估算总投资 421943 万元，由项目业主自筹解决。

项目主要经济技术指标见表 2.1-2。

表 2.1-2 泊位主要经济技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	年吞吐量	万吨/年	1000	散粮
2	设计年通过能力	万吨/年	1100	进口为主
3	7 万吨级泊位数	个	2	
4	码头泊位长度	m	506	
5	设计高水位	m	4.68	
6	设计低水位	m	0.40	
7	码头前沿高程	m	6.30	
8	停泊水域底高程	m	-15.00	
9	回旋水域底高程	m	-12.80	
10	透水性结构平台	m ²	17710	
11	装卸一艘设计船型的时间	天	1.36	
12	日工作班次	班	3	
13	泊位利用率	%	65	
14	总仓容	万吨	130.5	
15	工作人员	人	176	
16	总投资	万元	421943	

2.2 总平面布置和结构尺度

2.2.1 总平面布置

本项目码头按照规划岸线布置，拟使用规划岸线长 506m，码头走向为顺岸布置。该岸段以南为在建大榄坪作业区 1~3 号码头、以北为规划大榄坪作业区 6 号泊位，码头后方已形成陆域（钦州港华信仓储项目）用于堆场等配套建设。码头与陆域之间采用 3 座引桥连接，分别位于码头作业区南北两侧和中间。码头前沿布置港池（含停泊水域及回旋水域），项目陆域拟使用钦州港华信仓储项目用地，不在本项目申请用海范围内。项目分区平面布置见图 2.2-1 所示。

(1) 码头和引桥布置

码头作业区长 506m、宽 35m。其中：码头作业区最前沿约 17.5m 宽布置装卸设备轨道（轨外连接 1500t/h 固定式皮带机），其后 17.5m 宽为通道。两个泊位前沿共配置 4 台 1000t/h 螺旋卸船机和 4 台 500t/h 带斗门座起重机（配 45t 抓斗），轨距为 14m。码头面高程与南侧大榄坪作业区 1#~3#泊位的码头面高程保持一致，为 6.30m（本报告除特别说明外，高程均为钦州果子山理论深度基准面）。

3 座引桥分别位于码头两端和 2 个泊位中间，连接码头作业区和陆域堆场等配套设施，长度均为 60.9m。位于两端的引桥宽均为 15m，中间引桥总宽 47m（15m 通道+17m 皮带机+15m 通道）。引桥高程与码头面一致。

(2) 水域布置

泊位前沿港池一般包括停泊水域和回旋水域。本项目停泊水域按两倍设计船考虑，宽 64.6m，船舶停靠切入角取 45 度，停泊水域前方长 635.2m，设计底高程-15.00m。设计回旋水域为椭圆形，短轴（东西向）宽度按 1.5 倍设计船长计为 342m，长轴（南北向）长度与停泊水域前沿一致，为 635.2m。回旋水域设计底高程-12.80m。

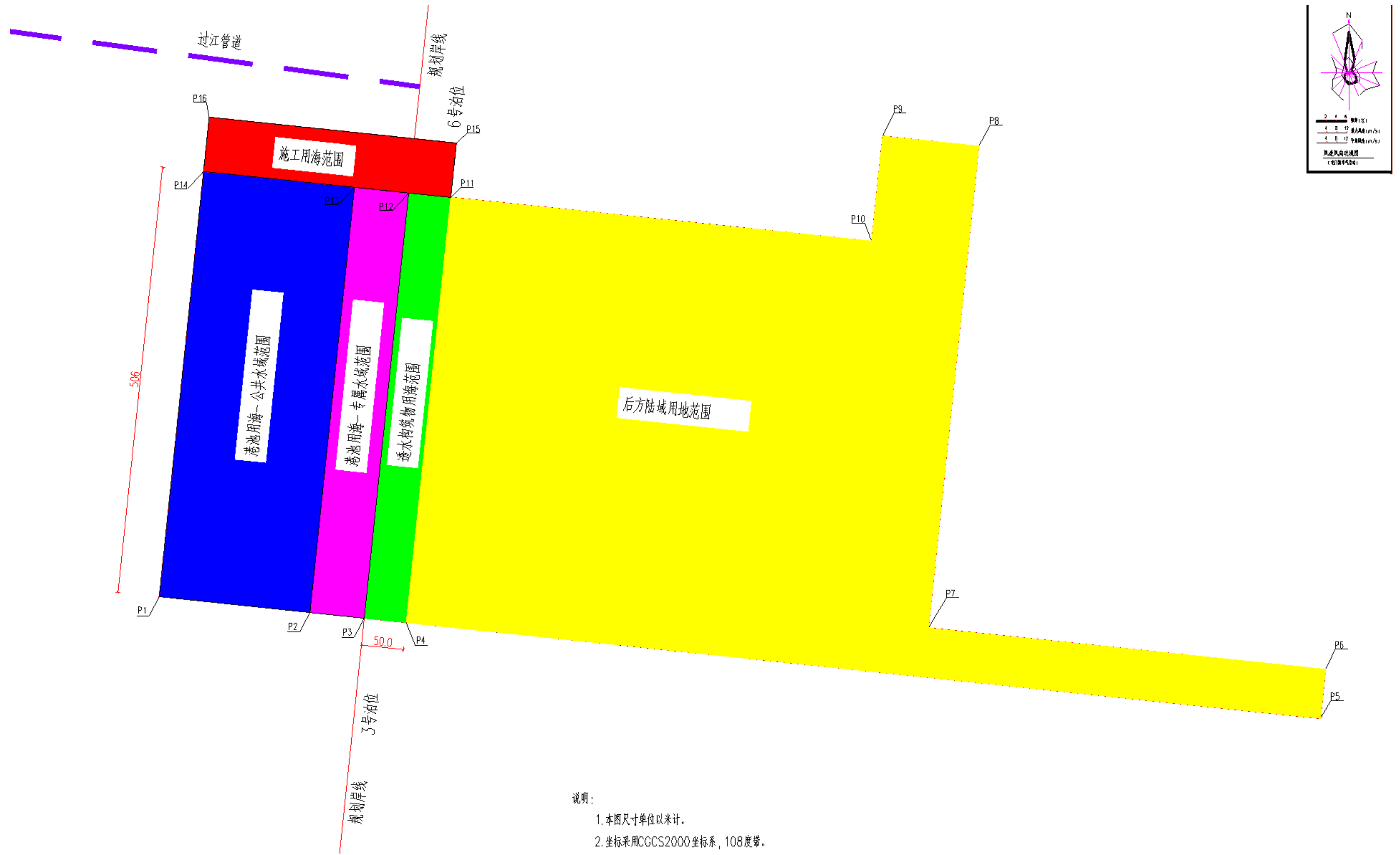
项目总平面布置见图 2.2-2。

(3) 装卸工艺

散粮（汽车出仓）：船→螺旋卸船机、带斗门座起重机→顺岸皮带机→转接塔→输送栈桥→工作塔→仓顶多点卸料皮带机→仓库→货主汽车。

散粮（装箱出仓）：船→螺旋卸船机、带斗门座起重机→顺岸皮带机→转接塔→输送栈桥→工作塔→仓顶多点卸料皮带机→仓库→集装箱牵引车→集装箱龙门吊、集装箱正面吊→铁路。

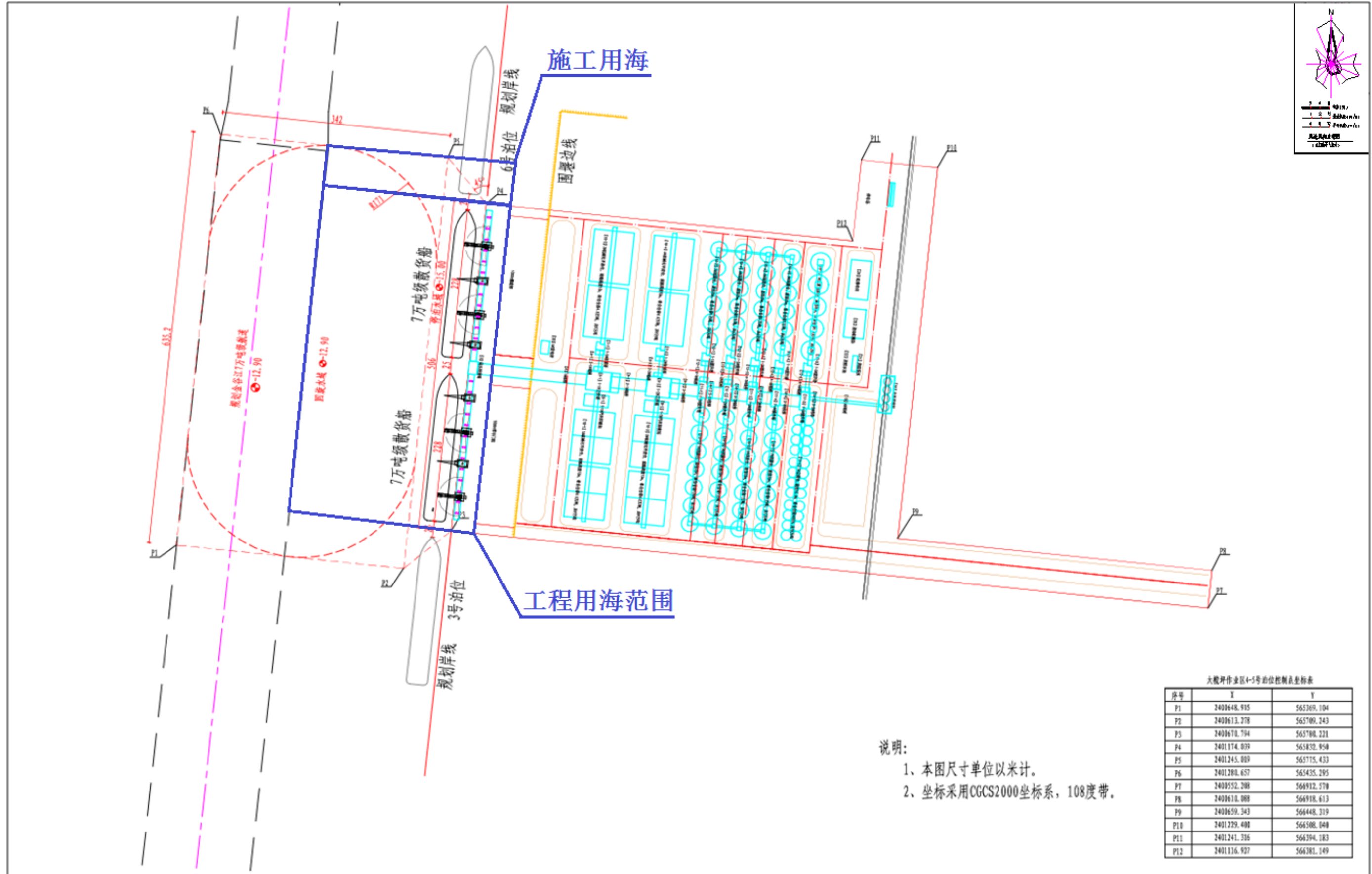
码头作业区装卸设备布置见示意图 2.2-3，主要装卸工艺设备见表 2.2-1。



说明:

1. 本图尺寸单位以米计。
2. 坐标采用CGCS2000坐标系, 108度带。
3. 后方陆域用地面积35.4公顷, 透水构筑物用海2.53公顷, 港池用海-专属水域3.27公顷, 港池用海-公共水域9.08公顷。施工临时用海1.9公顷。

图 2.2-1 项目分区平面布置图

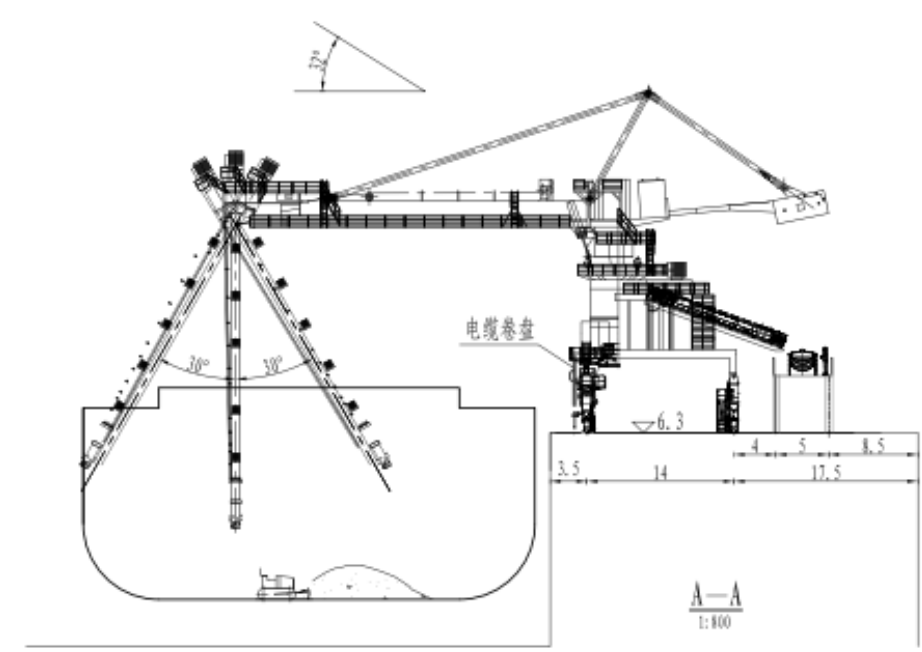
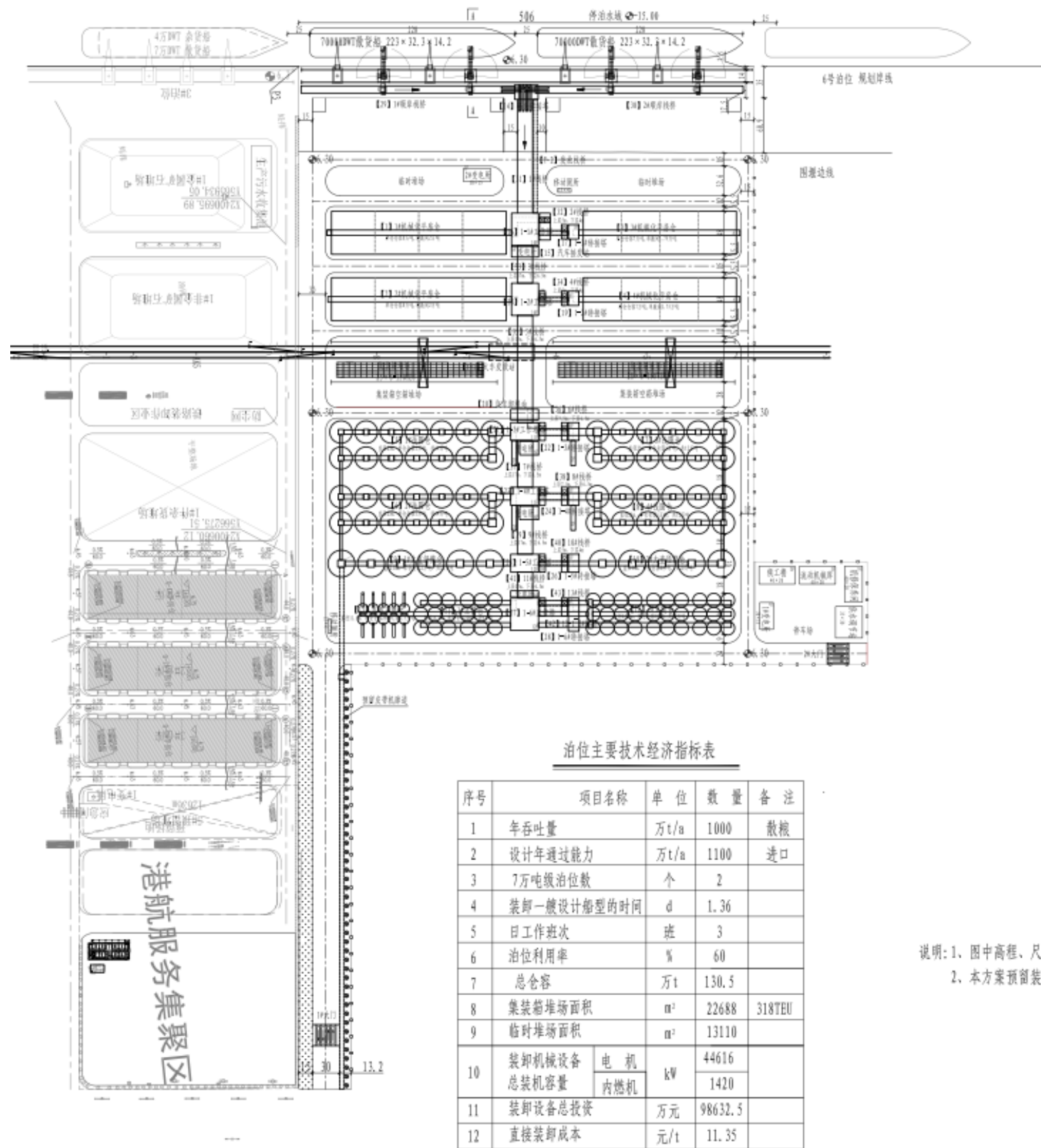


大榄坪作业区4-5号泊位控制点坐标表

序号	X	Y
P1	2400648.915	565769.104
P2	2400613.778	565700.243
P3	2400670.794	565700.221
P4	2401174.009	565832.950
P5	2401245.009	565775.433
P6	2401200.457	565435.295
P7	2400952.200	564912.570
P8	2400610.000	564918.613
P9	2400659.343	564448.319
P10	2401229.400	564508.040
P11	2401241.316	564394.183
P12	2401116.927	564381.149

说明:
 1、本图尺寸单位以米计。
 2、坐标采用CGCS2000坐标系, 108度带。

图 2.2-2 项目总平面布置图



装卸工艺流程

散粮（汽车出仓）：
 船→螺旋卸船机、带斗门座起重机→顺岸皮带机→转接塔→输送栈桥→工作塔→仓顶多点卸料皮带机→仓库→货主汽车

散粮（装箱出仓）：
 船→螺旋卸船机、带斗门座起重机→顺岸皮带机→转接塔→输送栈桥→工作塔→仓顶多点卸料皮带机→仓库→集装箱牵引车→集装箱龙门吊、集装箱正面吊→铁路

说明：1、图中高程、尺寸均以米计。
 2、本方案预留装卸功能，其相关改造工程量及设备不计入本阶段。

9	150t地磅	1				
8	装载机	4				清舱用机
7	工作塔	6				
6	转接塔	6				
5	1500t/小时皮带机系统	1				
4	集装箱正面吊	2				
3	45t-45m集装箱龙门吊	2				
2	500t/小时斗门座起重机	4				
1	1000t/小时螺旋卸船机	4				轨距14m, 吊钩, 抓斗两用
序号	图号或标准	名称、规格	数量	材料	重量	备注
<p>广西交通设计集团有限公司 Guangxi Communications Designing Group Co., Ltd.</p>						
设计	李科夫	阶段	可研	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区4号、5号		
复核	王利	阶段	可研	泊位工程		
审核	曹洪洪	阶段	安			

图 2.2-3 码头装卸工艺布置示意图

表 2.2-1 主要装卸设备

序号	名称、规格	数量	备注
1	1000t/h 螺旋卸船机	4 台	外伸距 36m
2	25t-43m 带斗门座起重机	4 台	功率 500t/h, 吊斗、抓斗两用
3	1500t/h 皮带机系统	1 套	
4	集装箱正面吊	2 台	
5	45t-45m 集装箱龙门吊	2 台	
6	工作塔	6 台	含斗提机、刮板机、翻箱机
7	转接塔	6 台	
8	装载机	6 台	
9	150t 地磅	8 台	18 m×3.4m
10	装卸工属具	1 套	

2.2.2 主要结构尺度

本项目设计船型为5~7 万吨散货船，其尺度见表2.2-2。

表 2.2-2 设计船型尺度表

船舶吨级	设计船型尺度 (m)			备注
	总长	型宽	满载吃水	
70000DWT 散货船	228	32.3	14.2	设计船型
50000DWT 散货船	223	32.3	12.8	兼顾船型

(2) 设计水位

设计高水位：4.68m（高潮累积频率 10%的潮位）

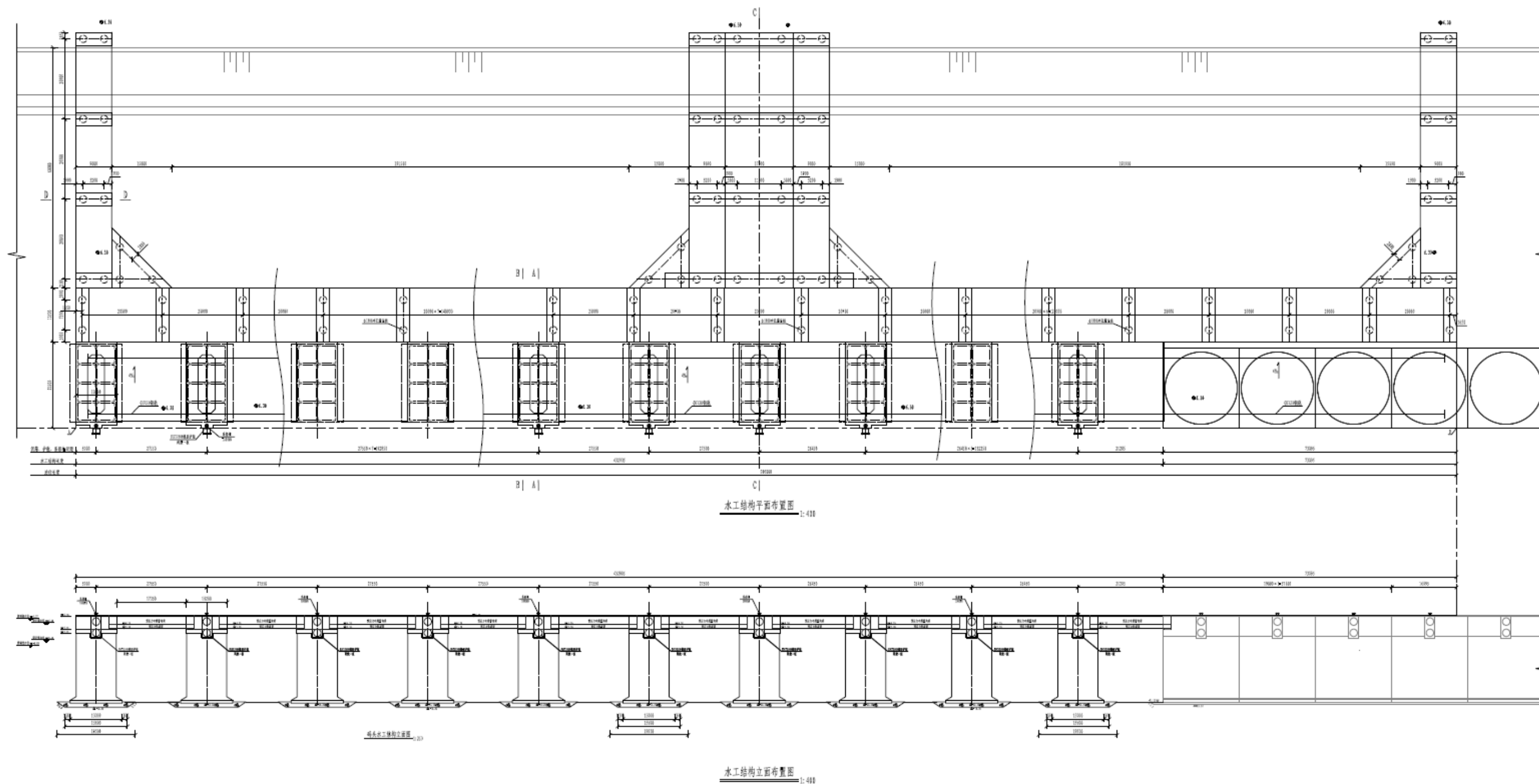
设计低水位：0.40m（低潮累积频率 90%的潮位）

极端高水位：5.77m（重现期为 50 年一遇）

极端低水位：-0.89m（重现期为 50 年一遇）

(3) 水工结构

码头采用重力式墩(沉箱基础)结合高桩承台结构。码头作业平台长 506m, 宽 35m, 其中, 南端与 3#泊位连接处已建有 73.095m 的延长段(该延长段连续安放 4 个圆筒, 圆筒外径 18m, 顶标高为 3m), 因此本次需新建水工结构长 432.905m, 布置 16 个墩和 25 个承台, 其中 16 个墩的下构为单个沉箱, 墩中心距 27.55m 和 26.45m, 承台中心距 20m。码头水工结构平面和立面布置见图 2.2-4 和图 2.2-5。



说明:
 1. 本图单位: 高程为米, 其余除注明外均为毫米。
 2. 本图高程以某子山髯论深度基准面为零点。
 3. 码头前沿线控制点坐标详见“总平面图”。
 4. 其余说明详见本卷图之 (2/2)。

图 2.2-4 水工结构布置图

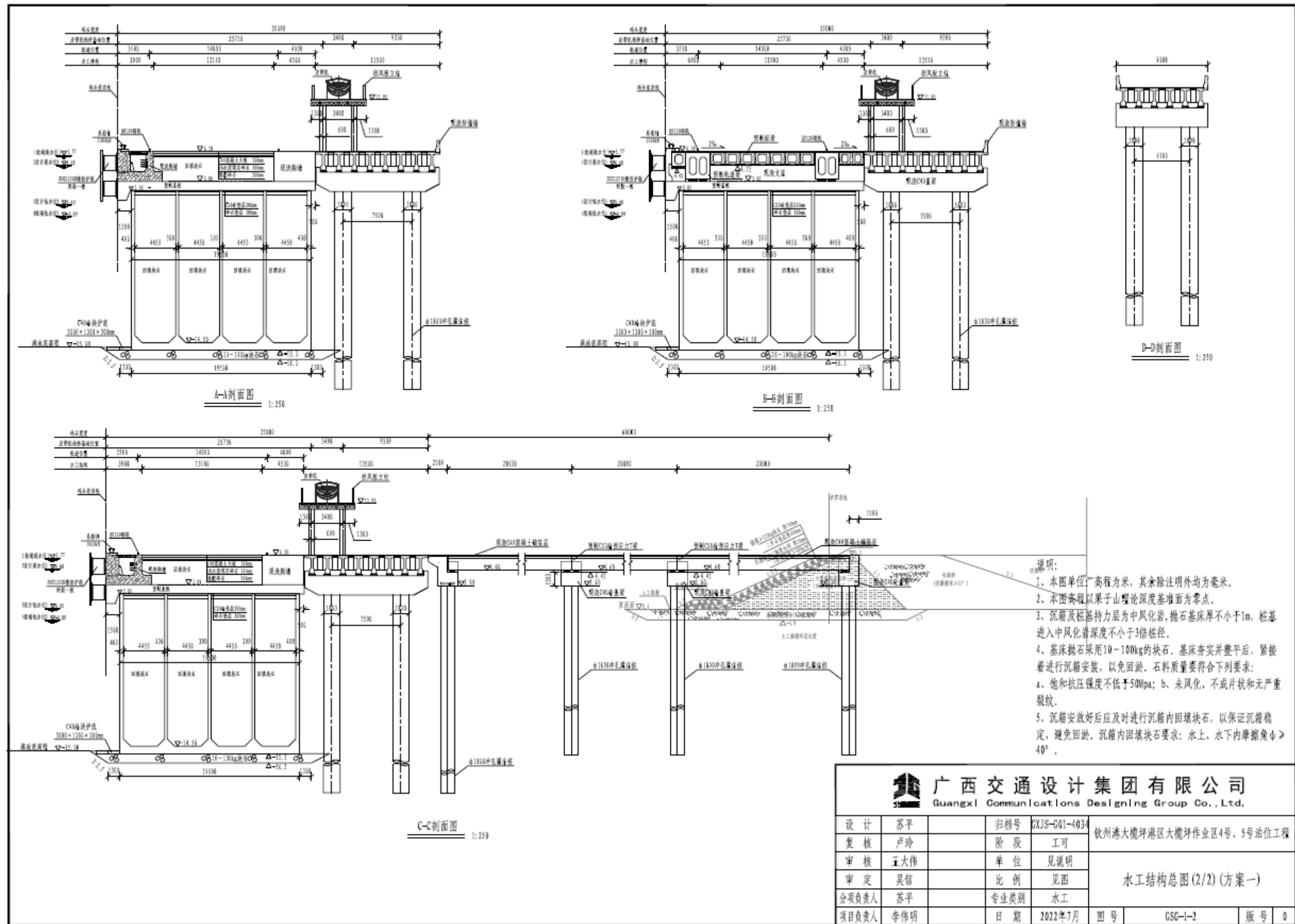


图 2.2-5 水工结构剖面图

①重力墩式平台

码头前沿 21.50m 采用重力墩式结构，墩下构为预制钢筋混凝土方形沉箱。新预制沉箱底高程为-15.30m，沉箱高 17.35m，垂直码头前沿线长 19.50m，平行码头线宽 10m，加趾长 1.5m，总宽 13m，沉箱设 8 个腔，每个腔尺寸 4.65m× 4.45m，前、后和侧壁厚均为 0.4m，隔墙厚为 0.3m，底板厚 0.8m，单个重 1800.8t。沉箱内回填块石，沉箱顶各铺设 300mm 碎石垫层和 C20 现浇混凝土。沉箱坐落在抛石基床上，基础持力层为中风化泥岩，采用 1.0m 厚抛石基床。基床抛石采用 10~100kg 的块石，抛石基床要求夯实。

沉箱上为 C40 预制砼盖板，盖板宽 10.2m，预制盖板单重分别为 548.25t，共 16 块。盖板上部现浇 C40 砼胸墙，胸墙及盖板上设 SUC1250H 橡胶护舷（两鼓一板）和 1000kN 系船柱。墩与墩之间采用预制 C50 砼箱梁、T 梁相连，预制梁坐落于现浇胸墙上，墩顶面层采用 C40 现浇混凝土。

项目南侧 3#泊位建设水工防护附属工程（临时）已安放 4 个圆筒位于本项目设计范围内，圆筒底高程为-15.00m。圆筒高 18m，外径 18m，壁厚 0.34m，趾宽 0.8m。圆筒坐落在抛石基床上，基础持力层为中风化泥岩，采用 0.6m 厚 10~100kg 抛石基。大圆筒内回填块石。4 个圆筒设计作为本工程码头基础部分，直接利用。

②高桩梁板平台

码头后沿 13.50m 采用桩基承台结构，共布置 26 个承台，承台中心距 20m，每个承台基础采用 2 根直径 1.8m 冲孔灌注桩，桩底标高为-22.0m，共 52 根。上部现浇 C40 承台宽 3.30m，长 13m，高 2.1m。承台与承台之间采用预制 C50 砼 T 梁相连。

（4）引桥

码头后方垂直于码头前沿线设皮带机+行车道的引桥。引桥长 60m，桥面宽 15m，采用 3 跨、跨径 20m 的预制 C50 砼 T 梁结构型式。引桥墩基础采用直径 1.8m 冲孔灌注桩，桩底标高-22m，每墩设两根桩。桩顶采用现浇 C40 混凝土承台，宽 3.3m，长 14.5m，高 2.1m，承台上部以预制 C50 砼 T 梁搭接形成引桥面。

（5）水工结构占海面积计算

项目透水构筑物结构用海范围长 506m，宽约 50m，根据码头及引桥区域平面布置和施工工艺，码头沉箱区占海面积按块石护底面积计算，码头高桩平台区和引桥用海段按照桩基占海总面积计算，计算结果见表 2.2-3。

表 2.2-3 水工结构占海面积计算

工程项目	计算过程	面积 (m ²)
已建圆筒段	73.095m×18m	1315.71
新建码头段沉箱	506m×13m	6578
码头桩基	0.9m×0.9m×3.14×52 根	132.26
引桥桩基	0.9m×0.9m×3.14×22 个	55.95
合计		8081.92

根据表 2.2-3, 本项目用海范围内码头、引桥等水工工程实际占海面积共 8081.92m²。

疏浚工程用海面积共 142426m² (停泊水域和回旋水域 123420m², 施工区域 19006 m²)。

2.3 工程施工工艺和方法

2.3.1 总体方案

本项目推荐方案整体实施的施工工期拟订为 20 个月, 其中码头水工工期为 17 个月, 具体见表 2.3-1。

施工工序: 基槽开挖、炸礁/沉箱预制、盖板、箱梁、面板预制→基床抛石施工→沉箱安放及沉箱内回填块石→灌注桩及盖梁施工→安装盖板并浇筑胸墙→预制构件安装→墩顶安装预制面板→附属设施安装→水电安装、设备调试→交工验收。

主要施工设备有: 2000t 起重船、驳船、13m³ 抓斗挖泥船、泥驳等。

表 2.3-1 施工进度计划表

序号	项 目 名 称	月																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
一	施工准备	■																			
二	码头水工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	地基处理		■	■																	
2	停泊水域、基槽疏浚		■	■	■	■	■														
3	基床抛石			■	■	■	■	■													
4	沉箱、盖板、面板、箱梁预制		■	■	■	■	■	■	■	■											
5	沉箱安放及沉箱回填块石					■	■	■	■	■	■	■									
6	冲孔灌注桩及盖梁施工							■	■	■	■	■	■	■							
7	盖板安装及码头上部结构施工								■	■	■	■	■	■	■	■					
8	预制梁安装及面层施工													■	■	■	■	■			
9	回旋水域疏浚					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
10	皮带机栈桥施工													■	■	■	■	■	■		
三	地基处理、道路堆场		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
四	水电安装																■	■	■	■	
五	罐区设备安装												■	■	■	■	■	■	■	■	
六	生产生活辅助、消防及其他建筑物																■	■	■	■	
七	设备安装调试																	■	■	■	
八	交工验收																			■	■

2.3.2 基槽、港池开挖疏浚

基槽覆盖层、全风化岩和部分强风化岩采用抓斗式挖泥船开挖；中风化岩及标贯击数较大的强风化岩采用水下钻孔爆破后（中石油公司管道及其 200m 保护范围不采用爆破，拟采用液压破碎），用抓斗式挖泥船配泥驳清渣。

（1）疏浚开挖施工工艺和技术要求

抓斗船施工工艺：抓斗船定位放锚，各锚缆放好后根据 GPS 指引，通过收放各绞车将船移动到指定位置。泥驳在挖泥船放好锚后就可系靠。挖泥船试挖后根据土质确定挖掘方案，正式开挖。泥驳装满后，挖泥船暂停施工，松开泥驳和挖泥船之间的缆绳，泥驳将疏浚土转运至临时晾晒区。卸完疏浚土的泥驳返航重新系靠挖泥船。

疏浚施工一般技术要求包括：①开工前，施工单位应对业主提供的高程基准点和平面控制点等测量资料进行复测，以检查合同中设计定线和原有地面高程的准确性，并向监理工程师提供复测结果，经监理工程师审查确定后作为定线放样、施工检测和竣工验收的基准。②疏浚设备的作业吃水应小于浚前水深，当需乘潮施工时，应对水下地形、潮位、可作业时间及产量进行分析，并提出安全措施。③对可自己切挖一个工作面后能在已被疏浚的水域开展作业的疏浚设备，其疏浚深度在低水位时，必须满足本身作业吃水的要求。④根据施工采用的挖泥船类型，选取超宽、超深值，计算超挖量。工程的最大超宽、最大超深不应超过计算超宽、计算超深的 2 倍。⑤挖岩与清渣应满足设计要求，开挖区内不得存在浅点，平均超深不得大于 1m，平均超宽不得大于 4m，边坡不得陡于设计边坡。⑥挖泥采用实时动态 GPS 自动定位系统控制挖泥厚度，特别是在边坡和基槽阶梯处加强测探，防止超挖和欠挖。分段开挖的基槽至少有 3m 的搭接长度，防止施工回淤。⑦应优先选择疏浚设备在最佳设计挖深范围内完成大部分工程量，以发挥设备的能力。⑧施工过程中加强对船舶的检修，防止运输过程中的泥沙流失污染环境，泥驳按指定航线航行。⑨码头前沿安全地带以外的泊位水域严禁存在浅点。开挖完成应立即组织基床抛石。

（2）水下爆破施工

本工程爆破主要为中风化岩及标贯击数较大的强风化岩，区域主要在基槽、停泊水域和回旋水域。水下炸礁区先经过挖泥清淤，清理完岩石表面的覆盖层，进一步确定水下炸礁的范围和数量，然后进行水下炸礁施工。水下炸礁主要有水下钻爆和水下清渣，水下炸礁采用专用炸礁船、YQ100 改进型潜孔钻机进行水下爆破，抓斗式挖泥船配泥驳清渣，炸礁量约为 24.77 万 m^3 ，施工流程如图 2.3-1。

爆破施工需满足《水运工程爆破技术规范》等现行行业标准、规范的要求。本工程推荐采用钻孔松动爆破方式，该工艺爆破产生的冲击波相当小，20m 外几乎无震感，从而减轻对渔业资源的影响。钻孔孔位采用 GPS 测量定位，利用钻机船抛设的主缆和横缆移动船位和调整孔位，采用垂直钻孔，布孔方式采用三角形或矩形。钻孔完成后，根据钻杆长度校核钻孔深度，按计算的单孔装药量现场绑扎炸药，安装导爆管雷管，沿钻机的套管往炮孔装填炸药，将导爆管整理好，检查无误后移船进行下一排钻孔，钻机船不得越过已钻孔装药的区域。对于水下钻孔爆破参数的选取，应结合施工水深、开挖深度、清渣设备及岩石的性质等综合分析确定。在实际施工过程中，根据清渣的效果和清出石碴块体大小分析，及时调整爆破参数，以获得较高的爆破效果，提高钻爆和清渣效果。

一般技术要求有：①水下炸礁钻孔前采用卫星定位系统定位放样，确保炮孔定位准确。②水下炸礁钻孔应防止漏孔和叠孔，测定的孔位误差控制在 20cm 以内。③水下炸礁钻孔应一次性钻至设计高程，孔位呈梅花形错开。④装填炸药必须把炸药送至孔底，并测深检查确认。⑤爆破参数应根据周边环境条件、地形地貌情况、岩土性质、施工机具和爆破器材性能，并结合工程要求计算确定。⑥规模较大、技术复杂、安全要求高的爆破工程应通过试爆校核确定爆破参数。⑦水下钻孔爆破的孔网参数和单孔装药量的计算，应结合施工区水深、岩石类别、开挖厚度和钻孔清渣设备等因素综合分析确定，并应符合以下规定。炮孔直径： $D=75\sim 150\text{mm}$ ；钻孔设备在浅水区就位有困难或开挖深度不大时，孔径可小于 75mm。超钻深度可在 1.0~2.0m 范围内选取。硬岩宜取较大值，软岩宜取较小值。每次起爆的首排炮孔宜比其后各排炮孔深 0.2m；最小抵抗线应小于炮孔深度。炮孔间距宜大于炮孔排距。⑧爆破员按规定认真检查爆区情况，发现盲炮时立即报告并及时处理。因爆破网路而引起的盲炮，经检查和处理后，重新连线起爆；非网路问题而引起的盲炮，视具体情况在盲炮附近重新钻孔装药诱爆。

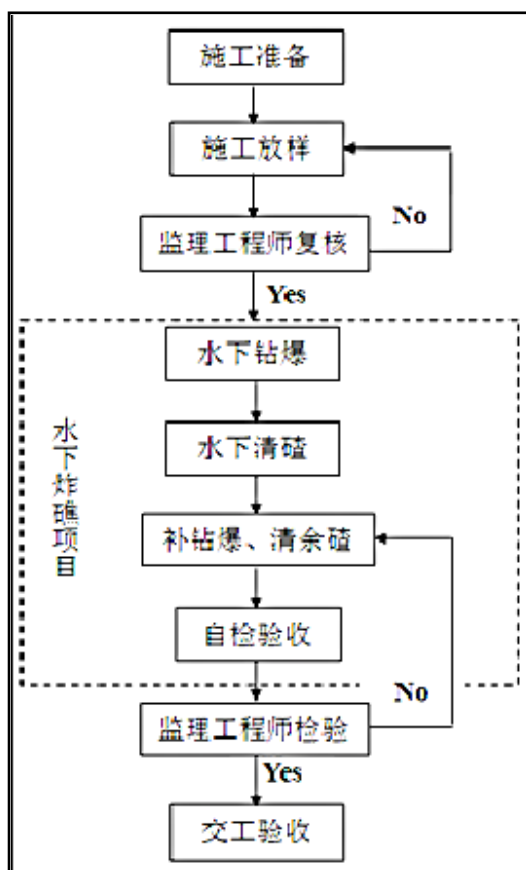


图 2.3-1 炸礁施工流程图

2.3.3 抛石基床

护底抛石应在沉箱安装就位后再进行人工抛填。鉴于工程所在之处流速受涨落潮影响较大，应分别对涨、落潮的不同状态进行试抛，以确定合适的抛石船位。按抛石基床预留厚度应按当地经验或按试夯资料确定，无实测资料时按抛石层厚的 15% 确定。

抛石前应对基槽尺寸、高程及回淤沉积物进行检查。当基槽底含水率 $w < 150\%$ 或重度 $\gamma > 12.6 \text{ kN/m}^3$ 的回淤沉积物厚度大于 0.3m 时，应清淤。基床抛石顶面不得超过施工规定的高程，且不宜低于 0.5m；基床顶宽不得小于设计宽度；对回淤严重的位置，要有防淤措施；基床顶面及分层抛石基床的上下层接触面不应有回淤沉积物。

本工程基床由于地形的影响，设计基床大于 0.6m 或包括超深的实际基床厚度大于 1.0m 以上的所有基床均需要采用强夯处理。技术要求包括：

- ① 夯实前对抛石面作适当粗平，使其局部高差不大于 30cm。
- ② 基床夯实按建筑物底面尺寸各边加宽 1m。分层夯实时，可根据分层处的应力扩散线各边加宽 1m，分段夯实的搭接长度不小于 2m。
- ③ 夯锤底面压强可采用 40kPa~60kPa，落距可取 2m~3m。不计浮力、阻力等影响时，每夯的冲击能不宜小于 120 kJ/m^2 ；对无掩护水域的深水码头，冲击能宜采用

150~200kJ/m²，且夯锤应具有竖向泄水通道。

④基床夯实一般采用纵横向相邻接压半夯每点一锤，并分初、复夯各一遍，一遍四夯次，两遍共八夯次，或多遍夯实的方法，以防止基床局部隆起或漏夯。夯击遍数由试夯确定，试夯技术要求应符合规范要求，不进行试夯时，不宜少于八夯，并分两遍夯打。

⑤当夯实后补抛块石的面积大于 1/3 墙身底面积或连续面积大于 30m²，且厚度普遍大于 0.5m 时，要作补夯处理。

⑥在已夯实的基床上码头墙身底面积范围内任选不小于 5m 一段复打一夯次，其平均沉降量不大于 30mm。

2.3.4 码头沉箱施工

码头施工工序流程一般为：码头构件预制→船运定位安装→上部结构现浇混凝土→附属设施安装→工艺设备安装调试→竣工验收；其中，沉箱在陆域预制场预制，采用船运配起吊机安装。

施工准备：由于施工区域码头前沿水域未开挖到设计标高，在吊装施工前，测量班对从存放地点到安装地点的路径 100 米范围进行水深测量，分管技术员对水测图进行分析，确定圆筒在吊运过程施工水位，保证整个过程圆筒不发生触底事件。

起重船吊装拟采用八点吊。起重船就位前将上下吊索联接到起重船的大钩上，由锚艇起锚，起重船自航至安装地点后，再由锚艇抛锚。所有插销与吊索连接好后，将沉箱吊离甲板。安装一般选择在潮位 3.0m 以下进行。由人工配 GPS 进行测量定位和安装，确保安装到位，结构稳定。

沉箱安装完成后，进行腔体回填。填料采用中粗砂(海砂)，填料含泥量不超过 10%，内摩擦角不小于 28°。标高 3.0m 以下的填砂后应进行振冲密实至 N≥15 击，或其它措施保证回填后浮容重不小于 9.5kN/m³。标高 3.0m 以上的填砂，应采用振动式压路机进行分层密实，分层厚度不大于 50cm，经过密实后密实度，距离顶面 0-80cm 厚度范围密实度为≥95%，80-150cm 范围为≥90%。在进行圆筒内的回填时，必须采取措施保护圆筒顶部、底板及其他部位不被砸坏。回填料的顶面标高应达到设计要求，且不影响上部构件的安装。为防止回填时造成少量位移和倾斜，自其沉箱安放之日起应在填砂前、填砂后各检测观测一次，以后每两星期测一次，直到安装上部构件、现浇胸墙为止。

2.3.5 码头和引桥钻孔桩施工

灌注桩施工工艺：钻机直接固定在陆域施工平台上，利用带导向装置的钻杆进行工

作。钢筋笼在陆域加工后，用平板车加吊车转运并安放。安放时，钻机操作人员配合协助起吊工安装。钢筋笼安装时应保证钢筋笼垂直灌注桩横断面周边定位牢固。钢筋笼吊装完毕后，应进行隐蔽工程验收，合格后立即浇筑混凝土形成钻孔桩。

钻孔桩一般工艺流程见图 2.3-2。

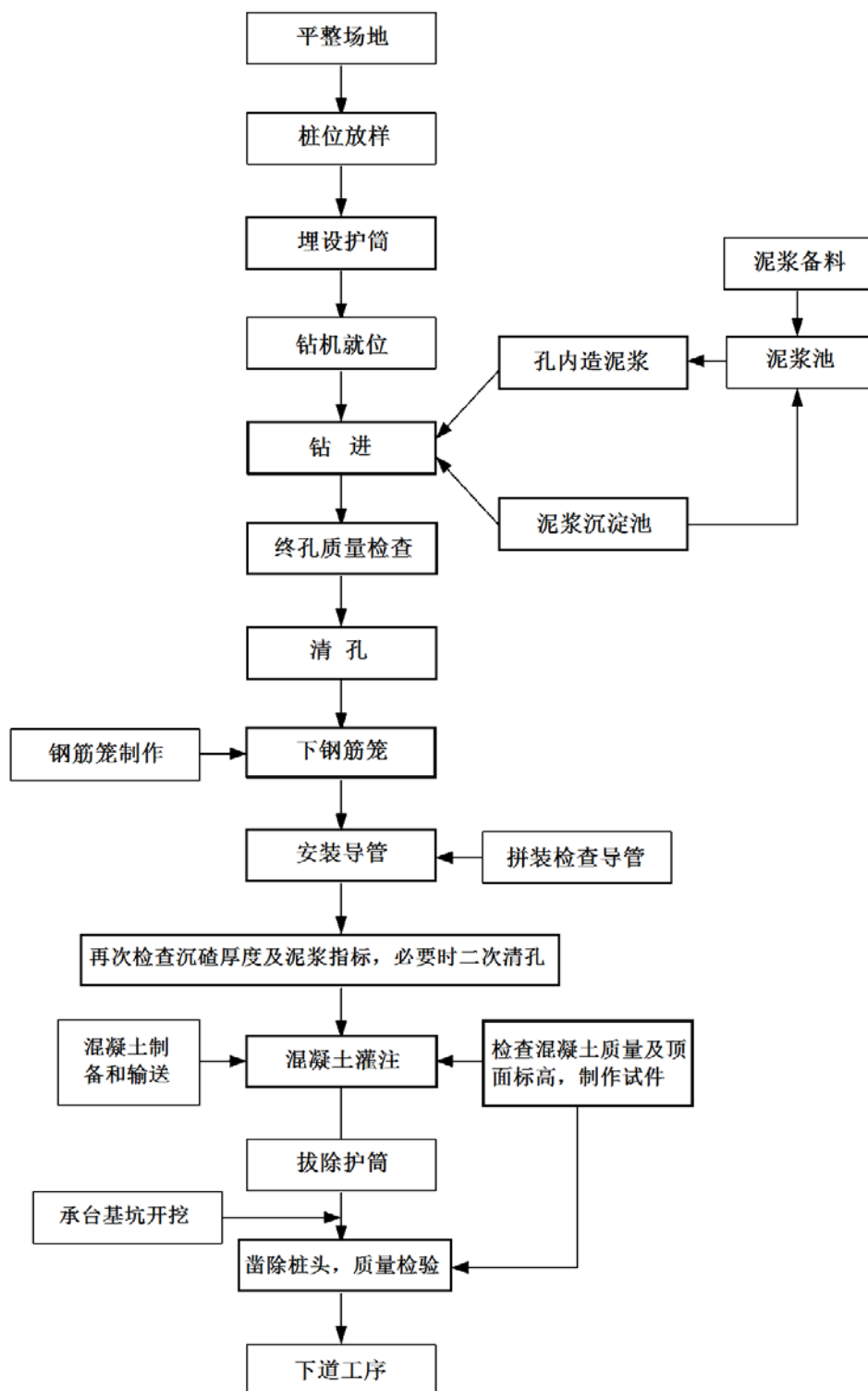


图 2.3-2 钻孔桩施工工艺流程

2.3.6 现浇混凝土和其他

混凝土在陆域搅拌供应。现浇混凝土施工方法为：底模采用钢模板，侧模板采用定型钢模板，利用钢围令和螺栓组装成型。为了减少水位对已浇筑成型混凝土的影响，组装侧模板时，拼缝处夹油毡止水。码头上部混凝土由后方泵送浇注，浇筑混凝土前应注意预埋件的埋设。施工单位应严格按《水运工程混凝土施工规范》（JTS202-2011）的规定进行施工。高性能混凝土施工及试验要求按照《海港工程高性能混凝土质量控制标准》（JTS 257-2-2012）执行。

其他工程：码头护舷、橡胶舷梯等设备采用吊车安装。水域助导航设施布置：拟利用航道的导航设施，不增加进港助导航标志，在码头连接水域和航道交界处周边布置 1 座灯浮标，并在 5 号泊位码头端部设置 1 座灯桩。

2.3.7 工程量和疏浚物处置

根据《钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程工程可行性研究报告》，基槽、港池、回旋水域疏浚土方类别有淤泥、黏土、强风化泥岩和中风化泥岩等，疏浚量共约 196.86 万 m³（开挖量 164.57 万 m³+炸礁量 24.77 万 m³+液压破碎工程量 7.52 万 m³）。疏浚土采用泥驳运输至钦州港 30 万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区 A 区西南侧外海，运输距离约 45km。

本项目推荐工程方案总工程量见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目工程量汇总表

序号	项目	单位	数量	备注
一	码头（重力式墩）			
1	制安 C40 钢筋砼沉箱	m ³	12677.67	16 个
2	制安 C40 钢筋砼盖板	m ³	3859.68	16 个
3	现浇 C40 钢筋砼胸墙	m ³	3288.30	
4	制安 C50 钢筋砼电缆管沟梁	m ³	586.19	16 段
5	制安 C50 钢筋砼轨道梁	m ³	3943.43	32 段
6	制安 C50 钢筋砼纵梁 1	m ³	2812.05	112 段
7	制安 C50 钢筋砼纵梁 2	m ³	803.44	32 段
8	现浇 C40 钢筋砼面层	m ³	2367.76	
9	制安沉箱 C30 砼块护底	m ³	205.92	160 块
10	沉箱顶 C20 垫层	m ³	555.32	厚 200mm
11	沉箱顶级配碎石	m ³	832.97	

序号	项目	单位	数量	备注
12	沉箱内回填块石	m ³	44564.04	
13	胸墙顶回填块石	m ³	3502.21	
14	胸墙顶水泥稳定碎石	m ²	1429.47	
15	胸墙顶级配碎石	m ³	285.89	
16	现浇 C40 钢筋砼垫石	m ³	12.72	
17	橡胶支座	个	384	
18	抛石基床	m ³	7264.72	10~100kg 块石
19	DN80PVC 管	m	95.04	
20	QU120 钢轨	m	500	
21	1000kN 系船柱	套	16	
22	SUC1250H 橡胶护舷	套	16	
二	引桥			
1	C40 桩基	m ³	6986.70	直径 1.8m, 96 根
2	冲覆盖层	m	1144.00	
3	冲强风化岩	m	915.20	
4	冲中风化岩	m	686.40	
5	钢护筒	t	623.78	10mm 厚
6	A50 钢管	t	12.91	
7	现浇 C40 盖梁	m ³	6632.01	
8	制安 C50T 梁	m ³	7360.32	335 段
9	现浇 C40 砼立柱	m ³	451.44	
10	制安 C50 钢筋砼空心板	m ³	2402.40	114 块
11	制安 C50 钢筋砼纵梁 4	m ³	2306.24	150 根
12	现浇 C40 钢筋砼面层	m ³	1295.91	
13	现浇 C40 砼垫石	m ³	11.45	
14	橡胶支座	个	245	GQZ1000
15	现浇 C40 砼防撞墙	m ³	316.76	
16	挡风板	m ²	1200.00	
三	疏浚开挖			
1	基槽开挖覆盖层	m ³	251856.00	
2	基槽开挖强风化岩	m ³	18984.77	
3	基槽炸礁	m ³	30856.43	
4	基槽液压破碎	m ³	9494.28	
5	港池开挖覆盖层	m ³	1124887.50	
6	港池开挖强风化岩	m ³	249975.00	
7	港池炸礁	m ³	216837.50	
8	港池液压破碎	m ³	65683.48	

2.4 申请用海情况

本项目用海类型为：“交通运输用海（一级类）——港口用海（二级类）”。

用海方式包含 3 种：码头和引桥的用海方式为“构筑物（一级方式）”中的“透水构筑物（二级方式）”；停泊水域和回旋水域的用海方式为“围海（一级方式）”中的“港池、蓄水（二级方式）” 施工用海的用海方式为“开放式（一级方式）”中的“专用航道、锚地及其它开放式（二级方式）”。

项目申请用海面积共 16.7871 公顷，坐标范围在 21°41'58.329"~21°42'17.797"N，108°38'00.053"~108°38'12.366"E 内，具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目用海情况一览表

建设内容	用海方式	用海面积	坐标范围
码头和引桥	透水构筑物	2.5445 公顷	21°41'58.329"~21°42'14.854"N， 108°38'08.491"~108°38'12.120"E
停泊水域	港池	3.3604 公顷	21°41'58.504"~21°42'15.089"N， 108°38'06.243"~108°38'10.361"E
回旋水域	港池	8.9816 公顷	21°41'58.733"~21°42'15.709"N， 108°38'00.053"~108°38'08.049"E
施工用海	开放式	1.9006 公顷	21°42'14.676"~21°42'17.797"N， 108°38'01.956"~108°38'12.366"E
合计		16.7871 公顷	21°41'58.329"~21°42'17.797"N， 108°38'00.053"~108°38'12.366"E

项目按照建设需要使用，申请用海期限分为：码头、引桥和停泊水域用海按照港口用海申请用海期限 50 年；回旋水域和施工用海按公共水域性质，满足项目施工期限要求，申请用海期限 5 年。

项目透水构筑物和停泊水域宗海位置图和界址图见图 2.4-1 和图 2.4-2。

回旋水域宗海位置图和界址图见图 2.4-3 和图 2.4-4。

施工用海宗海位置图和界址图见图 2.4-5 和图 2.4-6。

项目宗海平面布置见图 2.4-7。

钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程 (码头、停泊水域) 宗海位置图

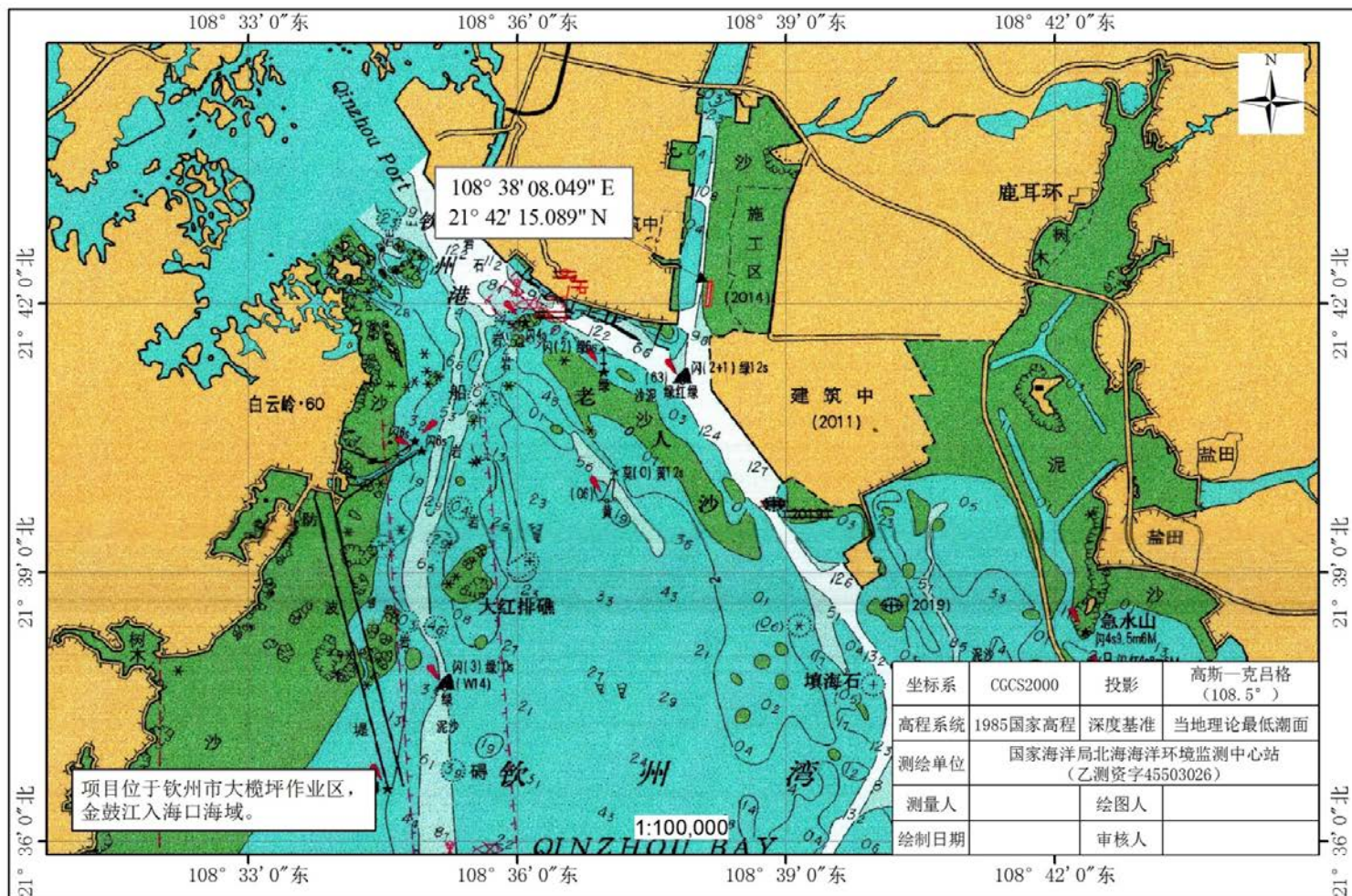


图 2.4-1 项目码头、停泊水域宗海位置图

钦州港大榄坪港区大榄坪作业区4号 5号泊位工程(码头、停泊水域)宗海界址图

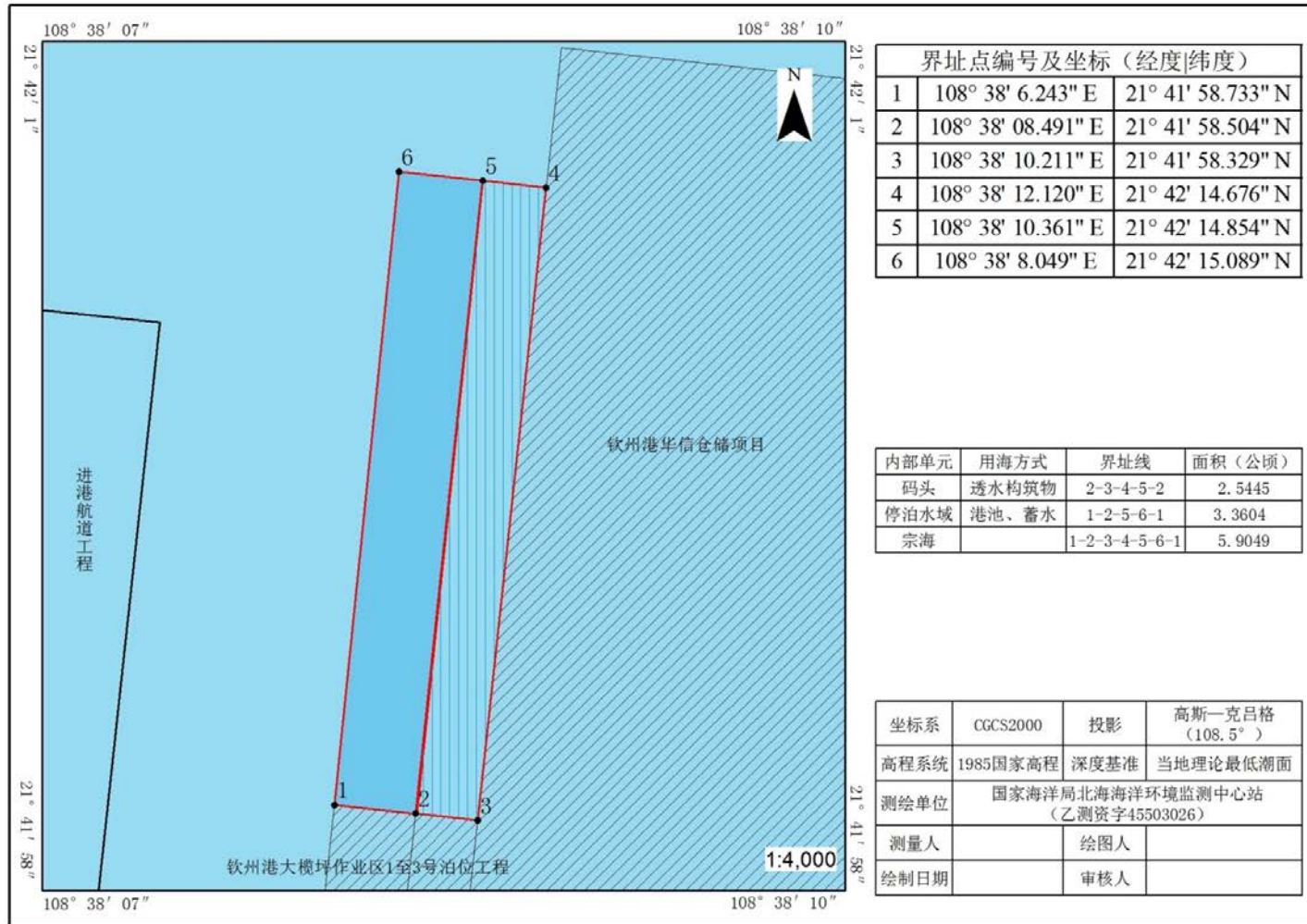


图 2.4-2 项目码头、停泊水域宗海界址图

钦州港大榄坪港区大榄坪作业区4号5号泊位工程（回旋水域）宗海位置图

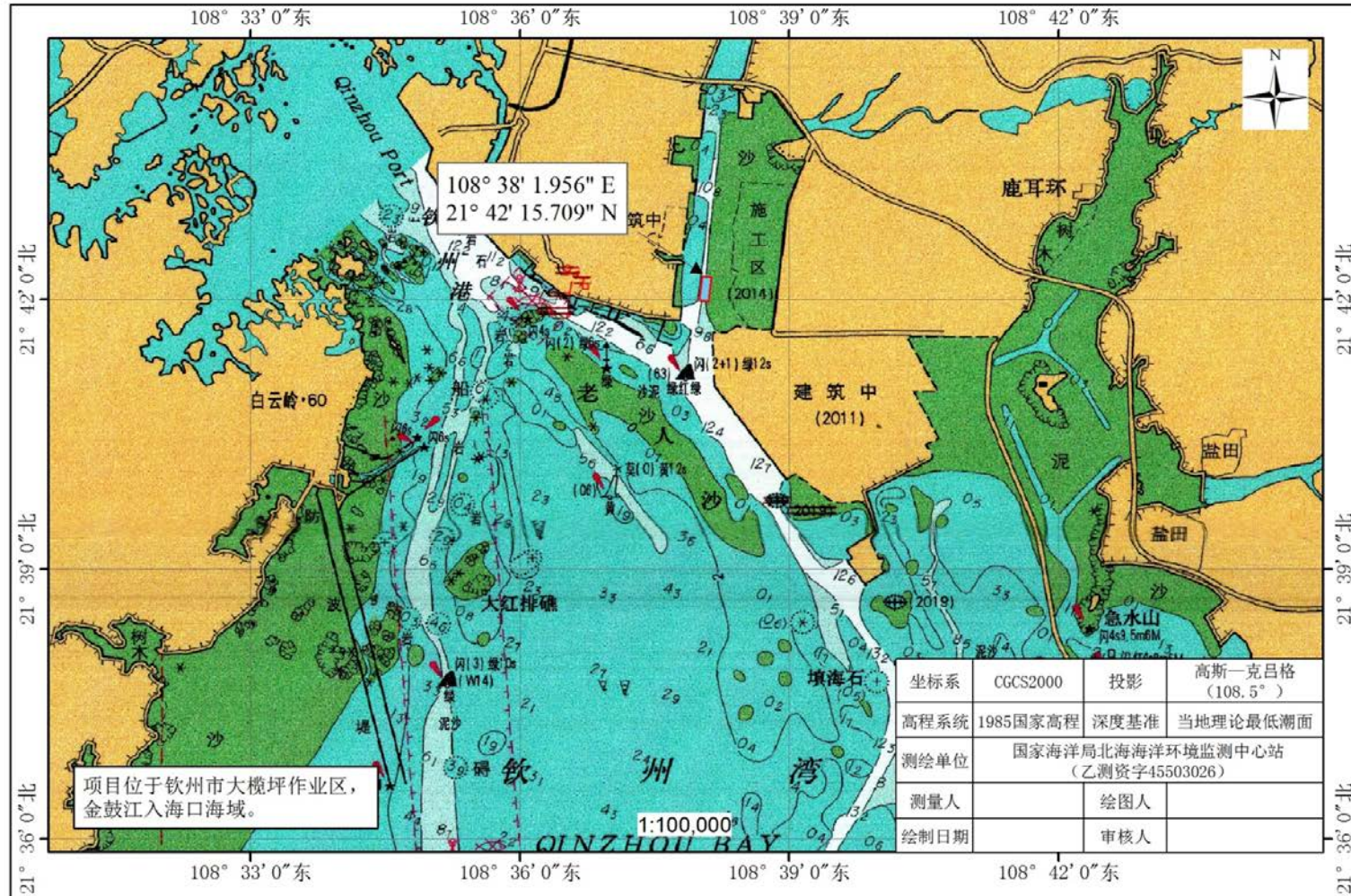


图 2.4-3 项目回旋水域宗海位置图

钦州港大榄坪港区大榄坪作业区4号5号泊位工程(回旋水域)宗海界址图

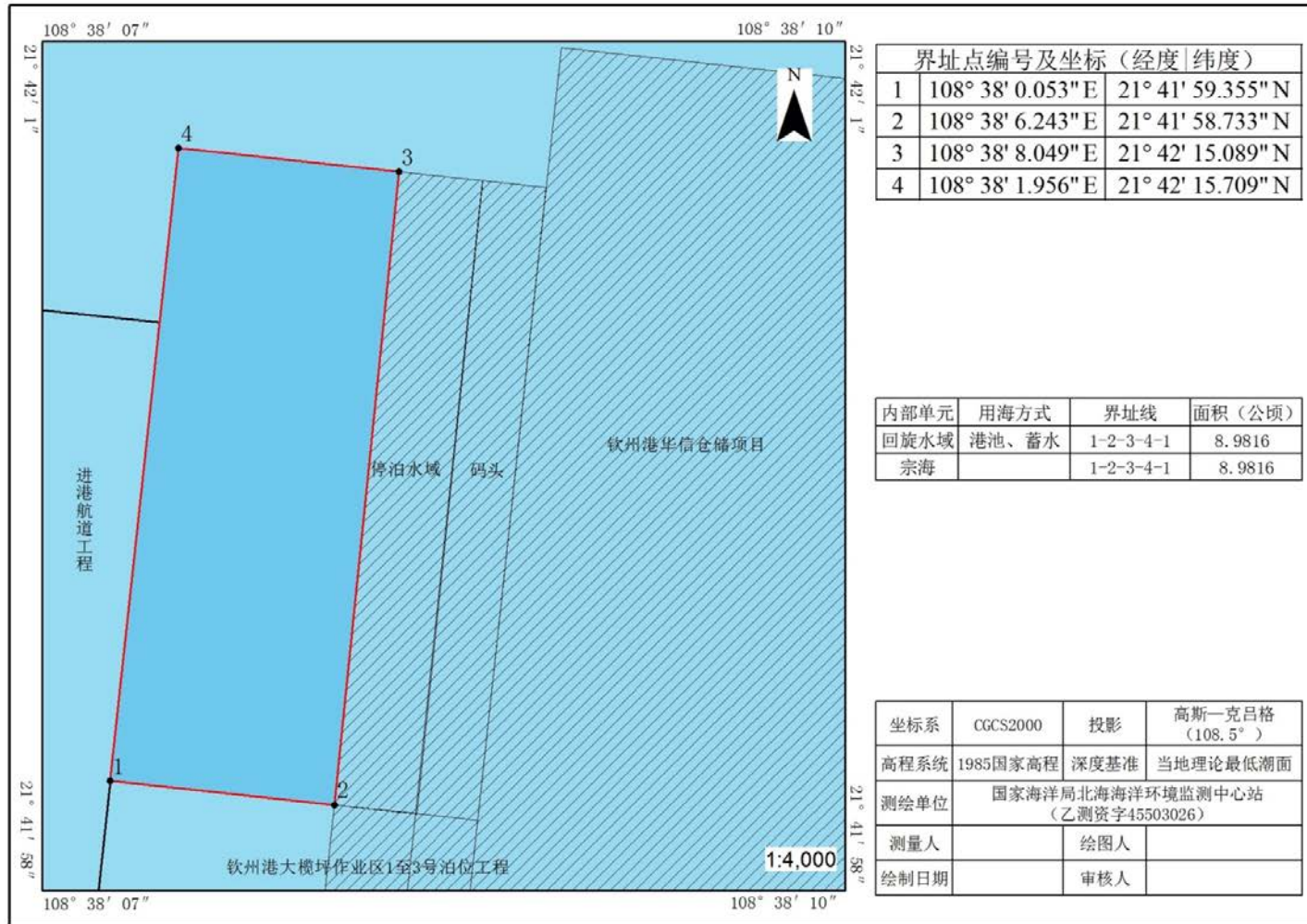


图 2.4-4 项目回旋水域宗海界址图

钦州港大榄坪港区大榄坪作业区4号5号泊位工程(施工用海)宗海位置图

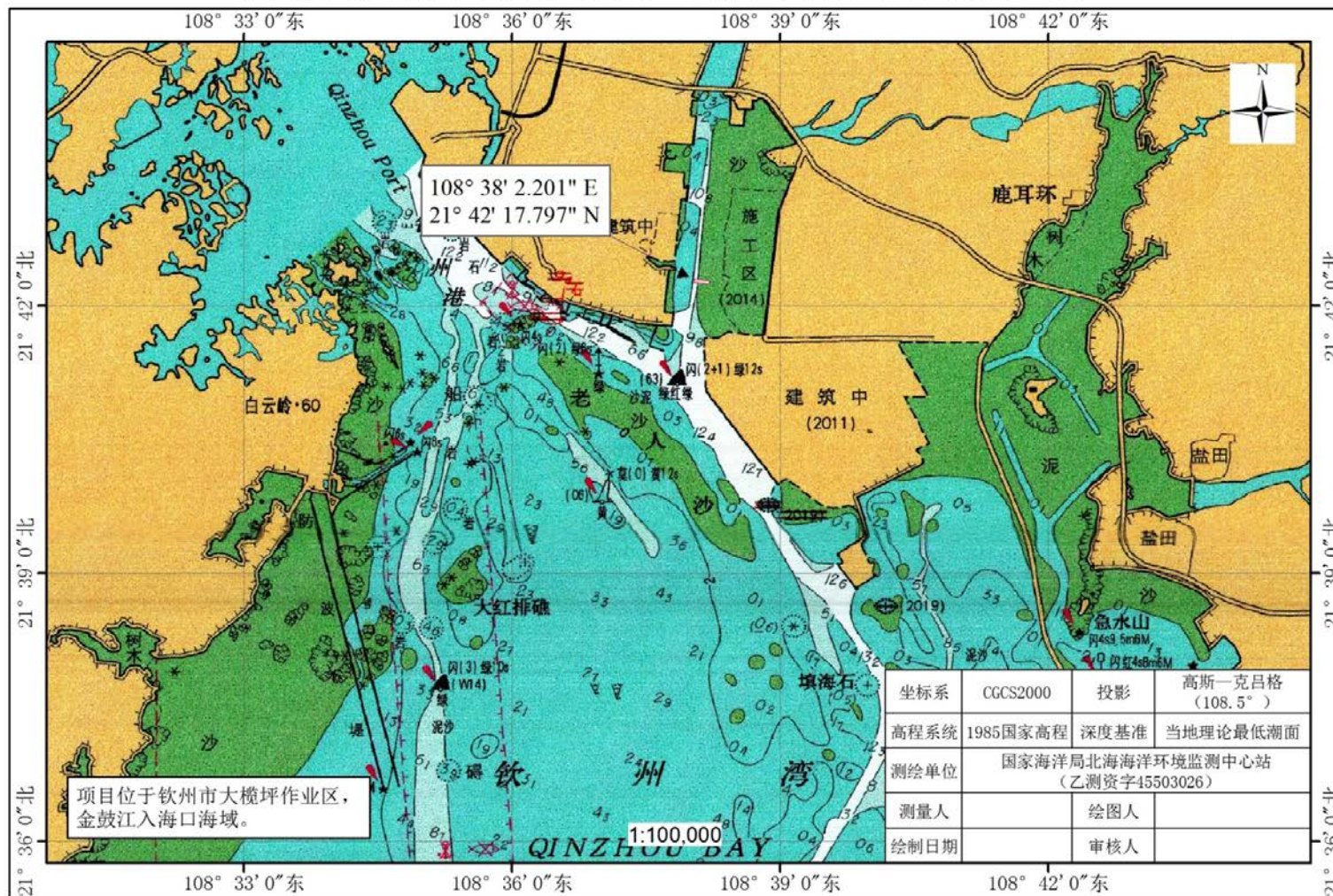


图 2.4-5 项目施工用海宗海位置图

钦州港大榄坪港区大榄坪作业区4号5号泊位工程(施工用海)宗海界址图

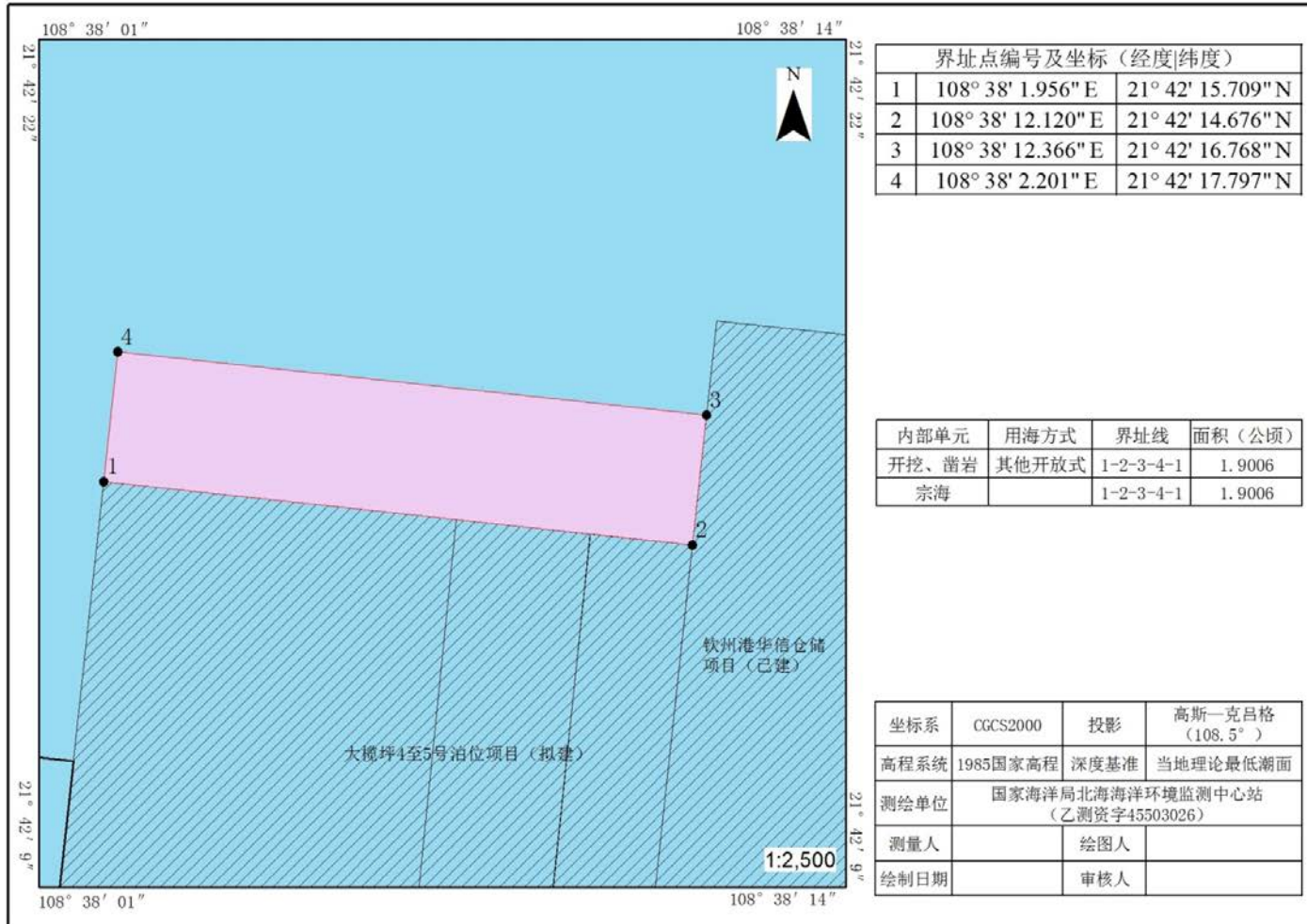


图 2.4-6 项目施工用海宗海界址图

钦州港大榄坪港区大榄坪作业区4号5号泊位工程宗海平面布置图

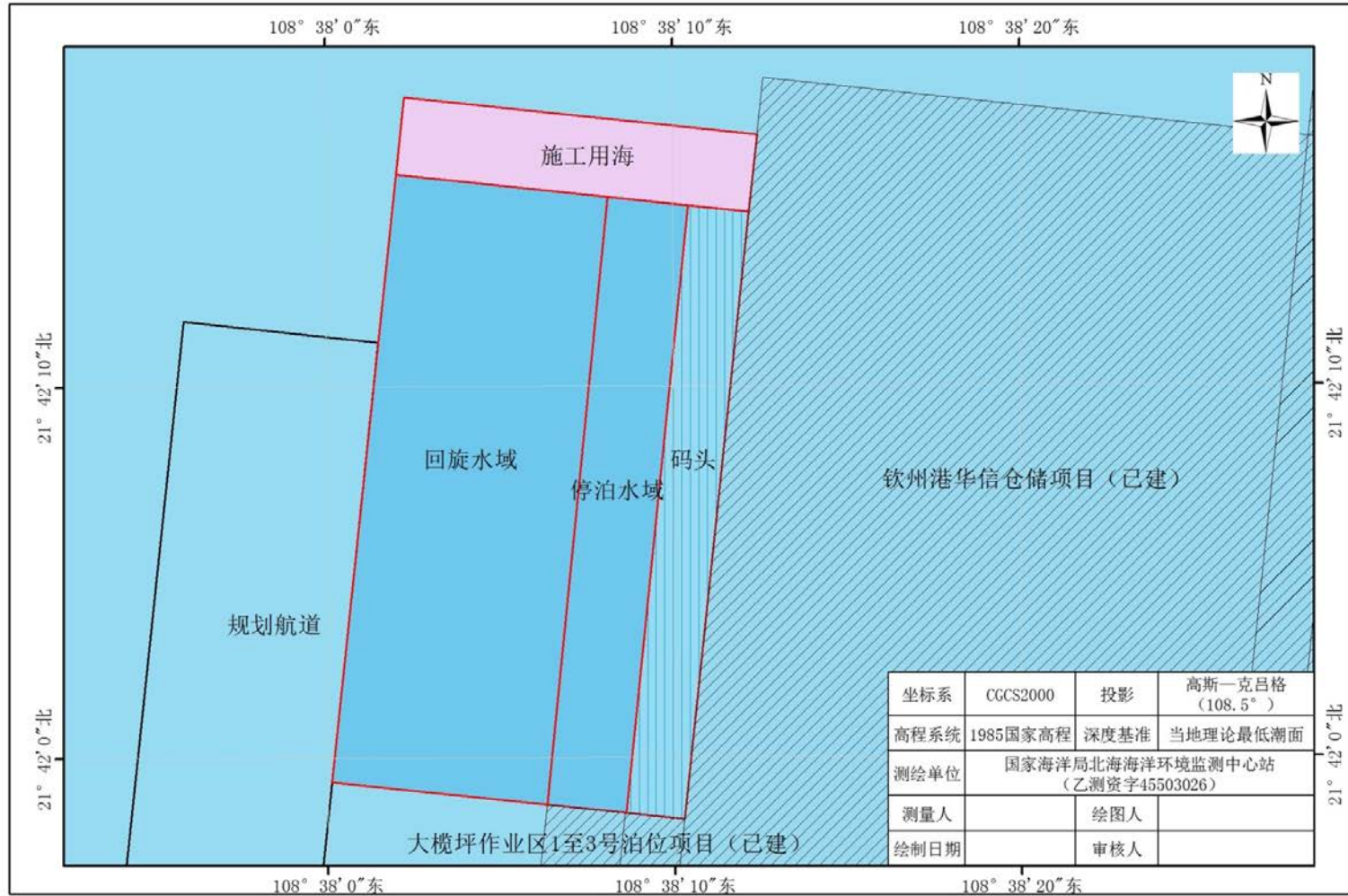


图 2.4-7 项目宗海平面布置图

2.5 项目用海必要性

2.5.1 建设必要性

(1) 本项目是钦州港规划建设的重要港口作业区码头工程，可完善广西北部湾门户港建设，有利于落实广西在国家“一带一路”倡议中的“三大定位”。

广西在国家“一带一路”倡议中的“三大定位”为：发挥广西与东盟国家陆海相邻的独特优势，加快北部湾经济区和珠江—西江经济带开放开发，构建面向东盟的国际大通道，打造西南、中南地区开放发展新的战略支点，形成“丝绸之路经济带”与“21 世纪海上丝绸之路”有机衔接的重要门户。

根据 2019 年国务院批复印发的《西部陆海新通道总体规划》，以及 2021 年国家发展改革委印发的《“十四五”推进西部陆海新通道高质量建设实施方案》，加快平陆运河和广西北部湾国际门户港建设，是建设西部陆海新通道和落实广西“三大定位”的重要举措。平陆运河始于西江干流西津库区南宁横州市平塘江口，跨沙坪河与钦江支流旧州江分水岭，经钦州市灵山县陆屋镇沿钦江干流南下进入北部湾钦州港海域，全长约 140 公里，是一条通江达海的水运通道。平陆运河建成后，钦州港区域是承接江海轮货物的中转运输的主要枢纽，钦州港港口设施的完善和提升是实现广西北部湾港门户港功能的重点前提。

根据 2020 年批复的《钦州港总体规划（2035 年）》，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，以及茅岭港点、沙井港点、平山港点、龙门港点和三娘湾港点等。其中，大榄坪港区由大榄坪作业区、大榄坪南作业区和大环作业区组成，港区规划岸线 21840m，其中深水岸线 17777m；布置 58 个 1~20 万吨级生产性泊位；陆域面积 1851 公顷；年货物通过能力 18120 万吨、年旅客通过能力 80 万人次、年车辆通过能力 59.2 万辆。本项目所在的大榄坪作业区规划为干散货、件杂货、滚装作业区，建设港口支持系统。本项目是大榄坪作业区规划的 4 号、5 号泊位，本项目所在金鼓江沿岸大榄坪作业区是平陆运河出钦州港海域的终点位置，是完善和联动平陆运河，实现江海联运的基础设施和前提保障。

因此，项目建设加快完善钦州港港口基础设施，促进广西北部湾门户港和西部陆海新通道建设，有助于加快实现广西“三大定位”和“一带一路”倡议。

(2) 项目建设有助于构建广西及西南、中南腹地粮食转运体系，满足国家粮食

安全的需要。

近二三十年来，中国由粮食净出口国转变为粮食进口国，尤其是大豆产量不足，导致对美国、巴西等国的进口量逐年增加。此外，国内生产的粮食以稻谷、小麦和玉米为主，随产量能够自给，但优质品种缺乏，使得我国粮食形势呈现出结构性矛盾。相关数据显示：2015 年至今，我国粮食进口量长期维持在 1 亿吨以上，2020 年，单大豆进口量就达到 10033 万吨；其中，80% 的进口粮经海运在沿海各港口入境，20% 从陆域入境；进口粮多以散装模式流入。

我国大豆尤其依赖进口，主要是国内耕地有限，大豆进口能起到腾出耕地生产主粮的作用，以确保其他主要口粮绝对安全。并且，大豆也是油脂加工原料，进口大豆一部分也会流向沿海和内陆油脂加工厂。但是，近几年国际贸易形式动荡，过分依赖美国进口大豆将对我国粮食安全造成巨大隐患。2019 年，中央一号文件《中共中央国务院关于坚持农业农村优先发展做好“三农”工作的若干意见》中提出，深入推进优质粮食工程，实施大豆振兴计划，多途径扩大种植面积。2022 年乌克兰危机爆发，世界粮食价格大幅飙升，全球粮食安全问题凸显，确保我国粮食安全也是统筹发展与安全、落实总体国家安全观的紧迫需要。

长远来看，中国进口大豆的贸易格局不会变，我国不断深入推进优质粮食工程的同时，也要不断寻找新的大豆贸易合作伙伴。随着国家推进“一带一路”倡议、南向通道建设和中国—东盟自由贸易区建立，以及 RCEP 生效后，通过协议框架和农产品免税等优惠条款，广西北部湾地区成为构建我国进口粮食和国内粮食转运的重要枢纽。

根据《广西粮食和物资储备行业发展“十四五”规划》，广西要充分发挥独特区位优势，“利用两个市场、两种资源”，构建粮食产业双循环的重要节点枢纽，打造面向东盟更好服务“一带一路”的粮食合作高地，在服务和融入新发展格局上展现新作为。其中，加快加强现代化粮食仓储物流体系和集疏运能力是落实规划的重要举措；拟积极对接国家“四横八纵”物流布局，构建“两横两纵”的粮食物流通道，完善粮食物流骨干网络，见图 2.5-1。钦州港域是平陆运河的终端，是实现广西和西南、中南腹地以及西江经济带、长江经济带的重要枢纽，国家大豆振兴计划以北方粮食产地为主，目前北方的粮食到广西的物流方式是：1.6~5 万吨的货船从东北港口到钦州港；5~7 万吨的大船先到深圳港，再装驳船到钦州或西江各港。即：钦州港目前缺乏大船接驳能力，没有发挥钦州港较好的码头条件及水陆联运条件，使得物流成本和运输时

间大幅增加，这对构建国内粮食转运体系是极为不利的。



图 2.5-1 广西“两横两纵”粮食物流通道

本项目位于钦州港，拟利用规划的大榄坪 4 号、5 号泊位建设散粮进口港口及仓储设施，是构建以上粮食流通体系的重要节点和枢纽。本项目建成后，不仅促进广西利用区位优势，加大与东盟国家的粮食物流合作，也可以补足钦州港大型散粮船到港装卸能力，可直接靠泊北方粮食转运船，并通过陆港联运、江海联运辐射北部湾地区和全国，有利于保障和落实国家粮食安全战略。

（3）本项目建设可满足粮油加工产业发展需要。

通过 RCEP 伙伴协粮食优惠等相关政策，我国与东盟国家有望在协定框架下进一步扩大农产品进出口规模，拓宽粮食、棕榈油等农产品贸易方面的合作空间。广西北部湾经济区是中国-东盟开放合作的窗口，广西北部湾港口群建设为加快开放合作提供了基本保障。

据统计，钦州港粮食吞吐量年均增速高达 14.5%。一方面，广西是结构性缺粮省区，以生产稻谷为主，玉米产量不多，2021 年经广西沿海港口调入粮食 1945 万吨。更主要是由于北部湾港是我国主要的油脂加工厂集中地，临港粮油加工产业不断积聚

和壮大。广西防城港、钦州、梧州 3 个口岸已获得全国首批进境粮食指定口岸资质，广西区已发展成为我国进口粮油加工重要产业基地，大豆压榨能力居全国第 4 位。目前广西粮油产能主要集中在临港地区的钦州（三家）、防城（三家）和北海（一家），产品销往广西、云南、贵州、四川、海南及越南等地。

根据《钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程工程可行性研究报告》，钦州港现有临港粮油加工企业有：钦州大洋粮油有限公司、广西港青油脂有限公司、中粮油脂（钦州）有限公司、广西汇海粮油、广西新天德能源有限公司等，每年需要进口加工的大豆、菜籽、木薯超过 780 万吨，见表 2.5-1。

表 2.5-1 钦州港后方临港粮油加工企业原料需求量

企业名称	粮食需求（万吨）	备注
中粮油脂（钦州）有限公司	150	大豆、菜籽
广西港青油脂有限公司	150	大豆
钦州大洋粮油有限公司	80	大豆、玉米
钦州侨益	150	玉米
桂吉	100	玉米
建发菜籽油项目	50	油菜籽
广西桂海通生物	100	玉米
合计	780	

除此以外，钦州港正建和拟建的粮食加工企业有 6 家，分别是：广西泽华丝路贸易有限公司、广西宏粮生物科技有限公司、广西自贸区金陵饲料有限公司、广西自贸区海纳新材料科技有限公司、广西钦州保税港区双胞胎生物科技有限公司、广西农垦明阳生物科技有限公司，建成后的总设计年产能为 355 万吨/年。钦州保税港区外拟建设的中储粮钦州项目周转粮食 200 万吨/年。

钦州港的间接经济腹地包括广西、云南、贵州、四川、重庆、湖南、湖北等中南、西南省区，整个腹地面积约 175 万平方公里。钦州港粮食汽运以辐射钦州和南宁为主，铁路辐射云贵、川渝、兰州为辅。按照目前钦州临港企业以及西南腹地的粮食需求，预测至 2025 年，钦州港粮食吞吐量 850 万吨，预测至 2030 年，钦州港粮食吞吐量 1530 万吨。本项目拟建 2 个 7 万吨级散粮泊位，主要为以上粮油加工企业以及广西和经济腹地粮食供给提供原料进口保障，是粮油产业发展的必要基础设施。

综上所述，随着我国“一带一路”政策深入实施以及全球贸易关系的发展变化，广

西北部湾经济区港口贸易会成为我国粮食战略的重要战地，粮食进口、粮油加工和农产品外销等均仰赖港口运输能力的完善和提升。本项目建设为国家粮食安全增加了海上国家贸易的通道，为国内粮食进口和转运提供更多元的选择，有利于促进中国-东盟开放合作，完善西部陆海新通道建设以及实现广西在国家“一带一路”倡议中的“三大定位”。项目建设非常必要。

2.5.2 用海必要性

(1) 码头和引桥用海必要性

本项目拟建的仓储、道路等设施均在码头后方陆域，该陆域已填海完成并取得海域权属。根据《钦州港总体规划（2035年）》，本项目所在为大榄坪4号、5号泊位，为7万吨级散货泊位，规划港口岸线与现状陆域尚有一段距离（约50m）。港口工程建设必须与规划相一致，且泊位前段作业区还需配置装卸设施和通道等。在满足装卸工艺和规划的前提下，本项目码头作业区宽35m，为尽量减少用海和避免填海建设，码头与陆域部分采用3座引桥连接，引桥根据装卸流程布置皮带机系统和通道。因此，本项目码头和引桥用海是落实规划和实现港口功能的必要。

(2) 港池用海必要性

本项目设计船型为7万吨级散货船，规划码头岸线506m。码头按照《海港总体设计规范》（JTS 165—2013）设计，同时考虑港口规划和周边建设情况，本项目申请的港池包含了停泊水域和回旋水域。港池属于泊位必要配套，是船舶正常行驶和安全靠泊的必要空间，其宗海界定也符合《海籍调查规范》。因此，港池用海是必要的。

(3) 临时工程用海必要性

本项目临时工程主要为项目北侧水域疏浚。由于《海籍调查规范》要求港池按照码头前沿线为界，即506m长，由此形成的停泊水域和回旋水域仅包含了垂直码头岸线的部分。但根据《海港总体设计规范》以及船舶进出港实际需要，在港池南北宗海边界处（码头两端外侧），应预留一定的切入角方可满足船舶靠港需要。并且，港池区域开挖需要合适的施工边坡。项目水域疏浚工程期较长，为合法用海，满足船舶进出港实际需要，在项目北侧按照船舶进出港切入角和开挖边坡设计需要，申请了疏浚工程临时用海。疏浚施工完毕后，海域权属到期，不影响后续港口码头建设。因此，临时工程是项目施工的必要配套，也是合法用海的要求，其用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 气候特征

项目所在地为钦州市属亚热带海洋性季风气候，气候特点是：春季天气多变，多阴雨和强对流天气，偶有春旱；夏季高温多雨，多台风、雷暴；秋季多晴天、少雨，秋旱时有发生；冬季干旱少雨，气温较低。

以下根据钦州市气象局 2000~2019 年资料进行统计分析。

(1) 气温

钦州市多年平均气温 22.9℃，年平均最高气温 23.9℃，年平均最低气温 22.2℃。3 月和 4 月月平均气温回升约 4℃；10 月和 11 月，月平均气温下降约 3.8℃。历年月平均气温最低出现在 1 月，其值为 9.5℃；最高出现在 7 月，其值为 30.1℃。

(2) 降雨

钦州市的降雨量多集中在 4-10 月份，约占全年降雨量的 90%，其中 6-8 月为降雨高峰期，这三个月的降雨量约占全年降雨量的 57%。此时段主要受热带气旋环流影响，雨量大且集中。历年平均降雨天数为 153 天，平均每月 12.8 天。钦州市历年平均降水量 2245.4mm，最大降雨量为 2917.1mm（2001 年），最小降雨量为 1634.8mm（2010 年）。月最大降雨量为 970.0mm（2004 年 7 月），月最小降雨量为 0.0mm（2005 年 10 月）。

(3) 风况

钦州市常年盛行风以 N 为主，S 风次之。风向随季节变化明显，9 月至次年 4 月多偏北风，以 11 月、12 月最多；5 月至 7 月多偏南风，以 6 月、7 月最多。常风向为 N，频率为 22%，强风向为 S，频率为 13%。最大风速为 38m/s（出现在 2014 年“威马逊”台风期间）。

夏秋两季（6 月至 11 月）受台风影响，年平均 2.4 次，最多年份为 4 次。台风一般由南海进入北部湾，因受到海南岛和雷州半岛的阻挡，风力一般减弱至 5-6 级，平均每年大于 8 级的大风日数为 12 天。

(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。

(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。

(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。

3.1.2 海洋水文

基准面：本报告书除特别说明外，潮位特征值高程均以国家海洋局钦州海洋监测站水尺零点为零点，该基面与其它基准面之间的换算关系详见图 3.1-1。

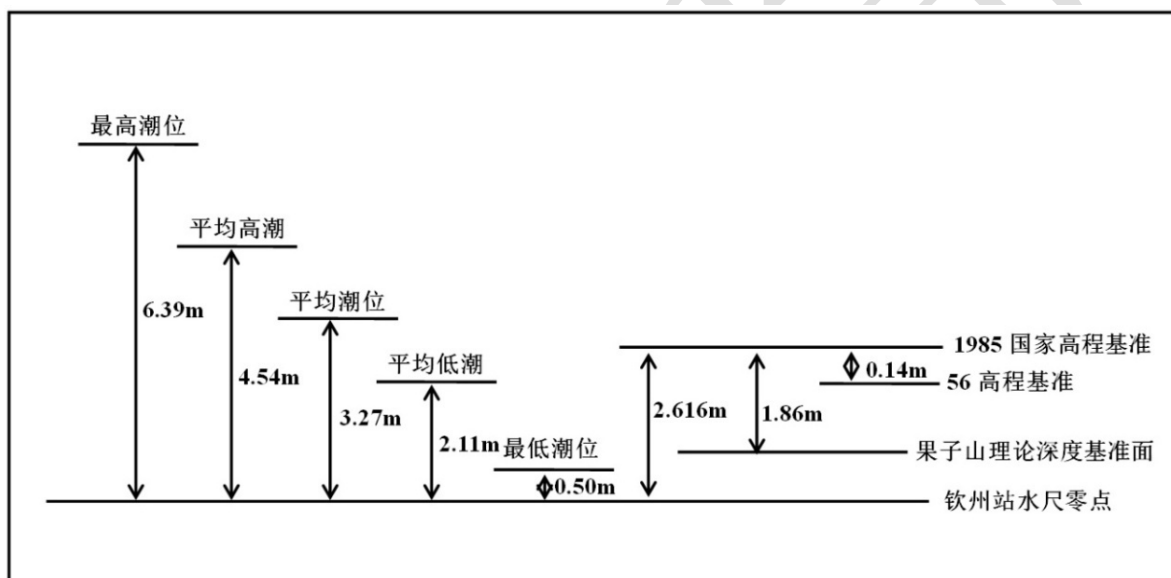


图 3.1-1 钦州港潮位特征值与其它基面的高程关系

潮位特征值采用国家海洋局钦州海洋监测站 2010-2019 年实测潮位统计如下：

历年最高潮位	6.39m (2013 年)
历年最低潮位	0.50 m (2010 年)
平均潮位值	3.27m
平均高潮位	4.54m
平均低潮位	2.11m
最大潮差值	5.42m
平均潮差值	2.43m

(2) 潮流

钦州湾潮流运动形式基本呈往复流形态。

复杂的钦州湾地形对湾内流速、流向影响显著。由于外湾呈喇叭形，涨潮时从湾口到湾顶潮流速逐渐加快；落潮时落潮流则呈辐射形式，流速自湾顶向湾口逐渐变小；其涨落潮流向依顺地形，大致呈南北往复流动；最大或较大潮流速一般出现在中潮位前后。

据钦州湾水文调查资料分析表明：湾内落潮流速大于涨潮流速，落潮平均历时小于涨潮平均历时；在内外湾之间的潮汐通道内，大、中潮垂线平均最大流速，涨潮流为 0.9~1.0m/s，落潮流 1.0~1.1 m/s；外湾以西水道流速最大、东水道次之，大中潮期垂线平均最大流速，东水道落潮流 0.8~1.5 m/s、涨潮流 0.5~0.8 m/s；中水道落潮流 0.7~0.8 m/s，涨潮流 0.5~0.6 m/s；西水道落潮流 0.8~0.9 m/s，涨潮流 0.7~0.8 m/s。

(3) 波浪

北部湾海域北面为大陆，东南受雷州半岛和海南掩护，西面为中南半岛，海域掩护条件较好，波能动力相对较弱。钦州湾处于北部湾中部，湾口东部设有三娘湾海洋站进行波浪观测。

根据钦州市三娘湾波浪站多年测得波高资料统计结果：钦州湾波浪以风浪为主，常浪向为 SSW 向、频率占 17.67%，其次是 NNE 向、频率为 17.2%；强浪向为 SSW 向，次强浪向为 S 向和 NE 向；实测最大波高为 3.4m，波向为 ESE 向；实测最大周期为 6.8s。据统计本区波级小于 0.5m 的发生频率为 66.37%，波高小于 1.0m 发生频率为 96.21%，大于 1.5m 波高出现频率仅为 1.1%。

除了大于 1.5m 的浪级频率，白龙尾与三娘湾相差较大(前者为 1.1%，后者为 2.97%)外，小于 1.5m 的浪级频率两者接近，即三娘湾为 98.9%，白龙尾为 96.99%。三娘湾各向平均波高与白龙尾相近。平均波高最大的波向两站均为 SSW，平均波高三娘湾为 0.8m，白龙尾为 0.9m。三娘湾的强浪向与白龙尾相近，前者为 SSW 向，S 向次之，后者为 SE 向，SSE 向次之。唯独常浪向差异较大，三娘湾为 SSW，频率达 17.67%，而白龙尾常浪向为 NNE，频率为 23.9%。白龙尾波玫瑰图见图 3.1-2。

综合以上资料表明：钦州湾海域除受到台风影响外，波浪等级一般都在 3 级以下。

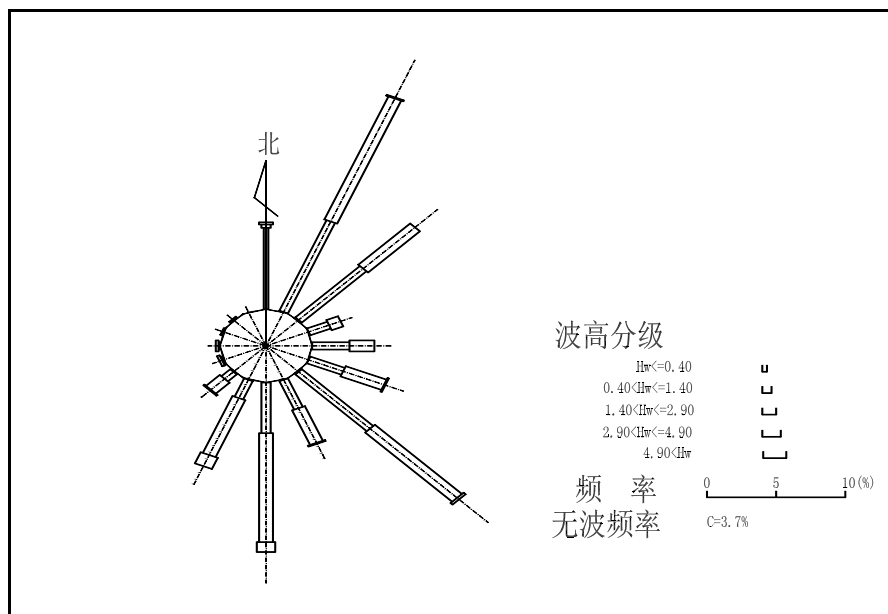


图 3.1-2 白龙尾波玫瑰图

3.1.3 地形地貌

(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。

(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鸭石、乱石和青菜头附近的小鬼石、老鸭石等。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,其特点是对航船是有很强威胁性,因为它们都处于航道附近。

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 18.6km。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。

(3) 区域水深概况

项目位于钦州港金鼓江东岸潮间浅滩，在建的大榄坪作业区 1~3 号泊位北侧海域，项目用海位置东部水深在 0m 线以上，靠近金鼓江航道区域水深在 0m~5m 之间（理论最低潮面，下同）。项目西面与金鼓江航道相邻，金鼓江航道水深在 -11.3m 左右。项目所在海域水深见图 3.1-3。

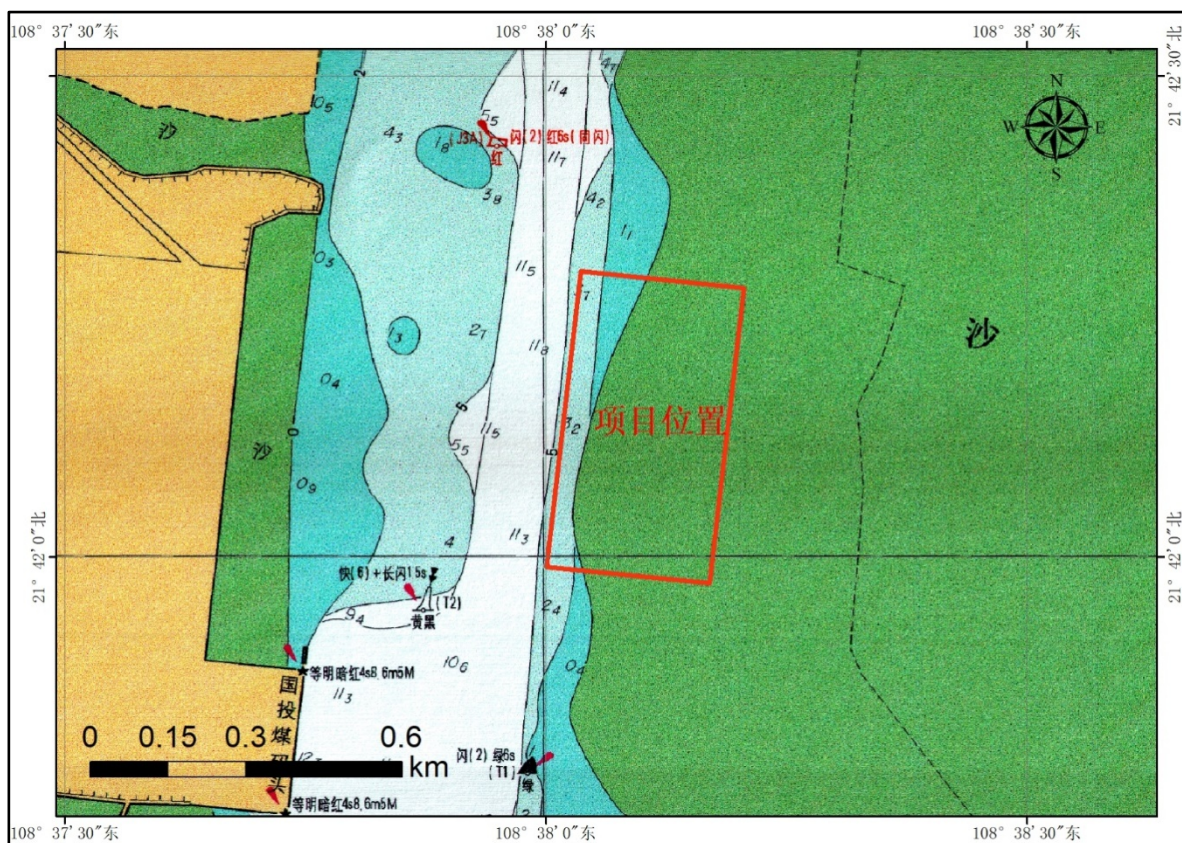


图 3.1-3 项目所在海域水深图（理论最低潮面）

3.1.4 工程地质

钦州湾位于华南准地台华夏褶断带奥西隆起西南端与左江褶断区及越北隆起北缘断束的南侧，地区的地质构造体系有新华夏构造体系和华夏构造体系。

据区域地质资料及钻探揭示，项目场地未见区域性断裂构造和软弱的构造破碎带存在，场地环境历史沿革无重大变化，已建成的码头泊位运行良好，区域地质相对较稳定。

根据本项目勘察资料，该场地勘探深度范围内可划分为 4 个工程地质层：第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{m1} ）、第四系全新统海相沉积层（ Q_4^m ）、第四系全新统残积土（ Q_4^{e1} ）、白垩纪粉砂岩（K），按力学性质可进一步划分为 9 个工程地质亚层。

表 3.1-1 岩土层主要物理特性表

地质年代及成因	力学分层号	土层名称及岩土描述	层顶标高(m)	层厚(m)	分布情况
Q ₄ ^{ml}	①	杂填土：褐红色、灰色等，湿~稍湿，松散，由大量粉砂岩块石及黏性土组成。	5.45~ 8.19	1.60~ 6.60	陆域
	① ₁	素填土：浅黄褐色，灰色等，湿~饱和，松散，由粉细砂及少量黏粒组成，局部含少量贝壳碎片	1.95~ 7.28	0.80~ 6.50	陆域
Q ₄ ^m	②	淤泥质粉质黏土：灰色，饱和，流塑，多混有粉细砂颗粒，黏性好，韧性好，局部相变为淤泥。	-10.60~ 4.67	0.50~ 5.10	港池、 码头及 陆域
	③	粉细砂：灰色，饱和，松散~稍密为主，含多量黏粒。	-5.93~ 4.69	0.90~ 7.50	港池、 码头及 陆域
	④	淤泥质粉质黏土：灰色，饱和，软塑，多混有粉细砂颗粒，黏性中等，韧性好。	-4.24~ 0.47	2.70~ 6.90	陆域
	④ ₁	粉质黏土：灰黄色，很湿，软可塑，多混有粉细砂颗粒，韧性等，黏性好。	-2.74~ -1.53	1.50~ 2.10	陆域
	⑤	粉质黏土：灰色，很湿，可塑，黏性一般，韧性等，含较多粉细砂，局部含有较多角砾、砾砂。	-6.86~ -4.47	0.80~ 4.50	港池及 陆域
	⑥	粗粒砂：灰色、灰白色，稍密-中密，分选一般，磨圆差，粒径一般3-20mm 之间，混大量砂土，局部夹	-9.66~ -4.37	0.80~ 4.60	港池及 陆域
	⑥ ₁	粗粒砂：灰色、灰白色，稍密-中密，分选一般，磨圆差，粒径一般3-20mm 之间，混大量砂土，局部夹	-8.75~ -4.38	1.00~ 5.40	港池、 码头及 陆域
Q ₄ ^{el}	⑦	粉质黏土：褐红色为主，很湿，软-可塑，黏性好，韧性等，切面光滑。	-10.54~ -6.03	0.50~ 3.00	港池、 码头及 陆域
K	⑧	强风化粉砂岩：褐红色，湿，坚硬，岩芯呈碎块状，标贯反弹，岩体基本质量等级为V 级。	-15.34~ -7.29	0.40~ 11.50	港池、 码头及 陆域
	⑨	中风化粉砂岩：褐红色，坚硬，岩芯呈碎块~中柱状，岩体基本质量等级为IV~V级。	-22.73~ -9.86	1.10~ 9.90	港池、 码头及 陆域

典型地质剖面图见图 3.1-4。



图3.1-4 工程典型钻孔柱状图

3.1.5 自然灾害概述

钦州市主要海洋自然灾害有：热带气旋、风暴潮、暴雨、局地强对流灾害性天气和地震等。

(1) 热带气旋

热带气旋是夏半年袭击北部湾海洋，对广西沿海地区危害最大的一种海洋灾害。根据钦州市气象站的观测资料统计，1971~2016年中影响和登陆钦州市的台风有125次，平均每年2.7次。每年5月~11月属热带气旋影响季节，以7月~9月居多。近年来登陆或影响钦州市的台风主要有：2014年7月强台风“威马逊”、9月台风“海鸥”，2016年7月台风“妮妲”等。台风同时带来强降雨，对广西沿海造成较大损失。

(2) 风暴潮

广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一，台风风暴潮灾害常有发生。据不完全统计，1965年~2012年的48年中，影响广西沿海一般强度以上的风暴增水过程共有117次，并造成一定的风暴潮灾害损失。灾害较为严重的台风风暴潮有6508号、8217号、8609号及1409号台风风暴潮。如8609号台风风暴潮，台风风暴潮期间为天文潮大潮期，最大增水与天文潮高潮相叠，导致广西沿岸出现高水位（比历史最高水位高0.4m），受这场台风风暴潮的袭击，广西沿海1000km多的海堤80%被高潮巨浪冲垮，造成广西沿海损失约3.9亿元。

(3) 暴雨

钦州市沿岸地形低平，雨量丰富，是广西沿岸暴雨最多的地区之一。以钦州市为例，累年平均雨量 $\geq 50\text{mm}$ 的暴雨日数为9.7d；累年平均雨量 $\geq 80\text{mm}$ 的暴雨天数为4.2d； $\geq 100\text{mm}$ 的暴雨日数为2.5d。暴雨一年四季均可出现，以夏季6月~8月最多，暴雨天数占全年的73%，其中以7月居多，占全年暴雨量的28%。在钦江、茅岭江流域平均每年出现洪涝0.9次，平均维持时间为26h。

(4) 局地强对流灾害性天气

主要有雷暴、雹线、龙卷风及冰雹等。此类天气一般影响时间短、范围小，但发生突然、来势凶猛、强度大，因而常常造成严重灾害。

(5) 地震

钦州市地处东南沿海地震带西段，全市国土面积中约有40%处于地震加速度0.10g—0.15g（相当于地震基本烈度Ⅶ度至Ⅶ度强），60%处于地震加速度0.05g（相当于地

震基本烈度 6 度），具有发生中强破坏性地震的长期背景。据统计，钦州市境内曾发生 5 级以上地震 3 次，其中最大地震是 1936 年灵山 6.8 级地震，造成 92 人死亡、200 余人受伤、5800 多间房屋倒塌。此外，20 世纪 70 年代以来，在钦州市发生多次破坏性和强有感地震，都在当地造成了一定的经济损失和不同程度的社会影响。

3.2 海洋生态概况

本节内容根据国家海洋局北海海洋监测中心站 2019 年和 2020 年在项目附近海域进行的海洋环境质量现状调查资料进行分析评价，调查时间分别为 2019 年 12 月 25 日和 2020 年 4 月 22 日，分别布设有 20 个水质（含叶绿素）站位、12 个海洋生物站位和 11 个沉积物站位。2 次调查站位位置相同，具体位置见表 3.2-1、图 3.2-1。

表 3.2-1 调查站位和调查内容

站号	经度	纬度	采样项目
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

图 3.2-1 环境调查站位图

3.2.1 海水水质现状

调查项目包括水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮、无机磷、石油类、总汞、砷、镉、铅、铜、锌、叶绿素等 16 个要素。各项监测因子的采集和分析均按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 进行, 见表 3.2-2。

表 3.2-2 调查分析方法

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

2019 年和 2020 年水质调查结果分别见表 3.2-3 和表 3.2-4。

表 3.2-3 2019 年 12 月水质要素结果统计表

监测站位	水温	盐度	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	镉	铅	砷	铜	锌	
	°C			mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

表 3.2-4 2020 年 4 月水质要素结果统计表(“nd”表示未检出)

监测站位	水温	盐度	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	镉	铅	砷	铜	锌	
	°C			mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

水质评价因子包括：pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、磷酸盐、石油类、汞、镉、铅、砷、铜、锌等，共 12 项。根据《广西海洋功能区划（2011-2020 年）》的要求，各个调查站位所在海区的海洋功能区划和各水质要素执行的评价标准值见表 3.2-5。

表 3.2-5 各站位执行的水质标准

序号	调查站位	所属海洋功能区划	水质管理要求	执行标准
1	1~11	金鼓江工业与城镇用海区	保持现状	二类
2	12	鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区	不劣于四类	四类
3	16	大榄坪至三墩港口航运区	不劣于四类	四类
4	14、15	老人沙保留区	保持现状	二类
5	13、17、18、19、20	防城港红沙农渔业区	不劣于二类	二类

海水质量评价采用单项标准指数法，并统计样品的超标率，同时分析样品超标的原因。单项标准指数法计算公式为：

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

对于水中溶解氧采用模式为：

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

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

$$C_f = 468 / (31.6 + t)$$

对于水中 pH 采用模式为：

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

式中： Q_{ij} ——站 j 评价因子 i 的标准指数；

C_{ij} ——站 j 评价因子 i 的实测值；

C_{oi} ——评价因子 i 的评价标准值；

C_f ——现场水温和盐度条件下的溶解氧饱和含量；

$C_{o,upper}$ ——pH 的评价标准值上限；

$C_{o,lower}$ ——pH 的评价标准值下限；

C_j ——站 j 评价因子 pH 的实测值。

2 次调查海域水质评价标准指数计算和统计结果分别列于表 3.2-6 和表 3.2-7。

表 3.2-6 2019 年 12 月调查水质要素标准指数统计表

标准	监测站位	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	镉	铅	砷	铜	锌
二类标准													
	四类标准												
最小值													
最大值													
超标率 (%)													

表 3.2-7 2020 年 4 月水质要素标准指数统计表

标准	监测站位	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	磷酸盐	石油类	汞	镉	铅	砷	铜	锌
二类 标准	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	13												
	14												
	15												
	17												
	18												
	19												
	20												
四类 标准	12												
	16												
最小值													
最大值													
超标率 (%)													

由表 3.2-6 可知，2019 年 12 月调查中项目附近海域水质评价因子中溶解氧、化学需氧量、无机氮、石油类、汞、镉、砷、铅、铜、锌在所有站点都未出现超标，符合海洋功能区域的水质管理要求，评价因子 pH、无机磷在 1 和 2 站点出现轻微超标，pH 的超标率为 10%，磷酸盐的超标率为 5%。

由表 3.2-7 可知，2020 年 4 月调查中水质评价因子中化学需氧量、溶解氧、无机磷、汞、铜、铅、锌、镉、砷在所有站点都未出现超标，评价因子 pH、无机氮、石油类在部分站点出现超标，pH 的超标率为 50%，最高超标倍数为 1.09；无机氮的超标率为 10%，最高超标倍数为 0.15；石油类的超标率为 15%，最高超标倍数为 0.28。调查海域水质除 pH、无机氮和石油类在个别站点超标外，其他各水质评价因子均符合海洋功能区划对水质的要求。

3.2.2 沉积物质量概况

(1) 沉积物调查结果

沉积物调查同水质调查同步，在 2019 年 12 月和 2020 年 4 月两次调查中分别设有沉积物调查站位 11 个，具体见图 3.2-1 和表 3.2-1。调查项目有硫化物、石油类、总汞、铜、铅、锌、镉、砷、铬、有机碳等，共 10 项。样品的采集、保存和分析均按《海洋监测规范》（GB17378.5-2007）中的相应要求执行，分析方法见表 3.2-8。

表 3.2-8 沉积物分析方法

序号	调查项目	分析方法	分析仪器	检测标准
1	总汞	原子荧光法	YXG-1011A 原子荧光光度计	GB17378.5-2007
2	砷			
3	铅	火焰原子吸收分光光度法	T986 原子吸收分光光度计	
4	镉			
5	锌			
6	铜			
7	石油类	紫外分光光度法	T190 紫外分光光度计	
8	硫化物	碘量法	滴定管	
9	铬	无火焰原子吸收分光光度法	T986 原子吸收分光光度计	
10	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	滴定管	

两次调查海区沉积物分析结果见表 3.2-9~表 3.2-10。

表 3.2-9 2019 年 12 月调查海区沉积物结果统计表

监测站位	总汞	镉	铅	砷	铜	锌	铬	石油类	硫化物	有机碳

表 3.2-10 2020 年 4 月调查海区沉积物结果统计表(“nd”表示-)

监测站位	总汞	镉	铅	砷	铜	锌	铬	石油类	硫化物	有机碳

(2) 沉积物质量评价

与水质现状评价的方法相同，沉积物现状的评价亦采用单因子准指数法，选用的评价因子有：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、砷、铬、石油类和总汞，共 10 项。根据沉积物调查所属海域及《广西海洋功能区划（2011-2020 年）》的要求，除 12 号站位执行沉积物质量评价分别执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的三类标准外，其他各站位沉积物质量评价分别执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的一类标准。

评价方法同样采用单因子标准指数法，公式如下：

$$P_i = C_i / C_{i0}$$

式中： P_i —某污染因子的污染指数即单因子污染指数；

C_i — 某污染因子的实测浓度；

C_{i0} — 某污染因子的评价标准；

调查海区沉积物的评价结果见表 3.2-11 和 3.2-12。

表 3.2-11 2019 年 12 月调查海区沉积物标准指数统计表

标准	站位	总汞	镉	铅	砷	铜	锌	铬	石油类	硫化物	有机碳
一类标准											
三类标准											
最大值											
最小值											
超标率 (%)											

表 3.2-12 2020 年 4 月调查海区沉积物标准指数统计表

标准	监测站位	总汞	镉	铅	砷	铜	锌	铬	石油类	硫化物	有机碳
一类标准											
三类标准											
最大值											
最小值											
超标率 (%)											

统计结果表明，评价因子有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷在调查海区

的标准评价指数都小于 1。2019 年 12 月调查中石油类在 1 号站位超标（满足二类标准）。2020 年 4 月调查中石油类在 7、10 和 18 号三个调查站出现超标现象（满足二类标准），超标率 36.4%，超标倍数为 0.73。调查海区沉积物中各评价因子的含量均不高，沉积物质量符合相应海洋功能区划要求。

3.2.3 海洋生物现状

海洋生物现状调查内容主要包括叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物体质量等。叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物调查与水质调查同步。调查站位布设见表 3.2-1 和图 3.2-1。

3.2.3.1 叶绿素 a 和初级生产力

(1) 叶绿素 a

2019 年 12 月和 2020 年 4 月两次调查各站叶绿素 a 含量的测定值统计结果见表 3.2-13。

表 3.2-13 各调查站位叶绿素 a 含量 (μg/L)

由表 3.2-13 可知：2019 年 12 月份调查中叶绿素 a 含量范围为 0.21μg/L~1.74μg/L，平均值为 0.83μg/L；2020 年 4 月份调查中叶绿素 a 含量范围为 0.62μg/L~15.68μg/L，平均值为 6.44μg/L。

(2) 初级生产力

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 (mg·C/(m²·d))

Chla—真光层内平均叶绿素 a 含量 (mg/m³)

Q—不同层次同化指数算术平均值，取 3.7

D—昼长时间 (h)，根据季节和海区情况取 12 小时

E—真光层深度，取 3m

调查海区各站位的初级生产力值列于表 3.2-14。

表 3.2-14 各调查站位海洋初级生产力 (mg·C/(m²·d))

监测站位	2019 年 12 月	2020 年 4 月
最小值	13.99	41.29
最大值	115.88	1044.29
平均值	55.04	427.77

由表 3.2-14 可见，2019 年 12 月调查海区海洋初级生产力变化范围在 13.99mg·C/(m²·d) ~115.88mg·C/(m²·d)之间，平均值为 55.04mg·C/(m²·d)。2020 年 4 月调查海区海洋初级生产力变化范围在 41.29mg·C/(m²·d) ~1044.29mg·C/(m²·d)之间，平均值为 427.77mg·C/(m²·d)。初级生产力的分布与叶绿素的分布一致。

3.2.3.2 浮游植物

浮游植物的采样分析按照《海洋监测规范》(GB17378.7-2007)进行。浮游植物种类分析用内径 37cm 的浅水 III 型浮游生物网由底层至表层垂直拖网一次；数量分析采表层水样，用碘液固定。

(1) 种、属组成特征

2019 年 12 调查中共采集到浮游植物 4 门 26 属 59 种，其中硅藻门种类为最多。种类组成图见图 3.2-2。

图 3.2-4 2019 年 12 月份调查浮游动物种类组成

2020 年 4 月份调查浮游动物种类比较丰富，共鉴定出 12 大类 50 种（包括浮游幼虫），种类组成见图 3.2-5。浮游动物种类在各站的分布见表 3.2-16。

图 3.2-5 2020 年 4 月份调查浮游动物种类组成

表 3.2-16 浮游动物的种类、密度和生物量分布表

2019 年 12 月				2020 年 4 月			
站号	种类	密度 (ind/m ³)	生物量 (mg/m ³)	站号	种类	密度 (ind/m ³)	生物量 (mg/m ³)
最小值				最小值			
最大值				最大值			
平均值				平均值			

(2) 浮游动物密度分布

2019 年 12 月份各站位浮游动物的密度范围为 0ind/m³~230ind/m³，平均密度为 50.0ind/m³，各站位浮游动物的密度具体见表 3.2-16。

2020 年 4 月份调查中各站位浮游动物的密度相对较高，范围为 5ind/m³~1473ind/m³，平均密度为 408.2ind/m³，各站位浮游动物的密度具体见表 3.2-16。

(3) 浮游动物生物量

2019 年 12 月份各站位浮游动物的生物量范围为 0 mg/m³~56.0 mg/m³，平均生物量为 15.6mg/m³，各站位浮游动物的生物量具体见表 3.2-16。

2020年4月份调查中各站位浮游动物的生物量相对较高,范围为14mg/m³~225.5mg/m³,平均生物量为84.0mg/m³,各站位浮游动物的生物量具体见表3.2-16。

(4) 多样性指数和均匀度

多样性指数、均匀度、优势种和优势度计算公式

多样性指数计算采用 shannon-Wiener 多样性指数计算公式,均匀度使用 Pielous 均匀度计算公式:

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

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)。

根据浮游动物的种数计算出各站的多样性指数、均匀度见表3.2-17所示。

表 3.2-17 浮游动物的种数、多样性和均匀度

2019年12月			2020年4月		
站号	多样性指数	均匀度	站号	多样性指数	均匀度

在2020年4月调查中,1、3、5号站没有采集到浮游动物样品。两次调查中部分站位只采集到1种浮游动物,多样性指数为0。由表3.2-17可知,两次调查中钦州湾浮游动物多样性指数的平均值为分别为2.17和1.64,种群多样性指数均处于正常状态,种群数量分布相对均匀,群落结构稳定。钦州湾海域浮游动物均匀度平均值分别为0.80和0.87,说明浮游动物的种间个体数分布均匀。

3.2.3.4 底栖生物

(1) 种类组成

2019年12月底栖生物样品经鉴定,共检出6大类28种。底栖生物种类组成见图3.2-6。

图3.2-6 2019年12月调查底栖生物种类组成图

2020年4月调查中底栖生物样品经鉴定,共检出5大类18种。2020年4月调查底栖生物种类组成见图3.2-7。

图3.2-7 2020年4月份底栖生物种类组成图

(2) 密度分布

2019年12月调查底栖生物的密度在 $10\text{ind}/\text{m}^2\sim 1130\text{ind}/\text{m}^2$ 之间,平均为 $140.8\text{ind}/\text{m}^2$ 。

2020年4月调查底栖生物的密度在 $0\text{ind}/\text{m}^2\sim 280\text{ind}/\text{m}^2$ 之间,平均为 $74.8\text{ind}/\text{m}^2$ 。

表3.2-18 各站位底栖生物种类,栖息密度和生物量统计表

2019年12月				2020年4月			
站位	种类	密度 (ind/m^2)	生物量 (g/m^2)	站位	种类	密度 (ind/m^2)	生物量 (g/m^2)

(3) 生物量

2019年12月底栖生物的生物量范围在 $1.0\text{g}/\text{m}^2\sim 64.0\text{g}/\text{m}^2$,平均为 $18.8\text{g}/\text{m}^2$ 。各站位的生物量见表3.2-18。

2020年4月底栖生物的生物量范围在 $0\text{g}/\text{m}^2\sim 371.0\text{g}/\text{m}^2$,平均为 $48.3\text{g}/\text{m}^2$ 。

3.2.3.5 潮间带生物

(1) 2019 年 12 月调查

2019 年潮间带生物调查区域位于金鼓江内（三叉江）附近潮滩，共布设 3 个断面（见站位分布图 3.2-8），每个断面按高、低潮区布设 2 个站。调查时间为 12 月 25 日。定量样品的采集采用 25cm×25cm 定量框在每个潮区随机定点取样 8 次，先拾取样框内底质表面的生物，再挖掘至 30cm 深，样品倒入孔径为 1mm 的套筛中用海水冲洗，拣出所有样品，并用 5% 的中性福尔马林溶液固定，带回实验室进行样品分析；定性采样分别在高、低潮区的 2 个定量采样点进行，尽可能将周围出现的潮间带生物收集齐全，采集到的样品立即进行速冻，带回实验室进行种类鉴定、计数。

图 3.2-8 2019 年 12 月潮间调查带断面图

A 种类组成

潮间带生物调查的定性和定量样品共鉴定生物 5 大类 14 种。生物类群组成见图 3.2-9。

图 3.2-9 2019 年 12 月调查潮间带生物类群组成图

B 群落组成

此次调查断面 C1 有潮间带生物 5 种；断面 C2 有潮间带生物 3 种；断面 C3 有潮间带生物有 7 种。

C 生物量及栖息密度

各断面类群生物量及类群组成见表 3.2-19。

表 3.2-19 潮间带生物各类群生物组成

断面种类		环节动物门	软体动物门	节肢动物门	纽形动物门	脊索动物门	合计
C1	平均生物密度 (个/m ²)						
	平均生物量 (g/m ²)						
C2	平均生物密度 (个/m ²)						
	平均生物量 (g/m ²)						
C3	平均生物密度 (个/m ²)						
	平均生物量 (g/m ²)						

以上三个断面平均生物量为 4.1 g/m²，平均栖息密度为 12.8 个/m²。

(2) 2020 年 4 月调查

2020年潮间带生物调查区域位于金鼓江内（三叉江）附近潮滩，共布设3个断面，每个断面按高、中、低潮区布设3个站（见站位分布图3.2-10）。调查时间为4月23日。样品的采集与分析方法与2019年调查相同。

图 3.2-10 2020年4月潮间调查带断面图

A 种类组成

潮间带生物调查的定性和定量样品共鉴定出生物3大类18种。生物类群组成见图3.2-11。

图 3.2-11 2020年4月调查潮间带生物类群组成图

B 群落组成

此次调查断面C1有潮间带生物9种。

C 生物量及栖息密度

各断面类群生物量及类群组成见表3.2-20。

表 3.2-20 潮间带生物各类群生物组成

断面 \ 种类		种类			合计
		环节动物门	软体动物门	节肢动物门	

2020年4月调查中的三个断面平均生物量为26.0g/m²。平均栖息密度为70.8个/m²。

2019年和2020年两次调查中潮间带生物的平均生物量为15.05g/m²。平均栖息密度为41.8个/m²。

3.2.3.6 生物体质量

在2019年和2020年调查中，在7、9、10、11、18和19号站位采集样品进行生物质量分析，品种都为近江牡蛎。调查内容包括总汞、铜、铅、镉、锌、砷、铬和石油烃八项，分析的方法如表3.2-21所示。

(1) 调查的内容和分析方法

表 3.2-21 生物体质量的分析方法

序号	分析项目	分析方法	分析仪器
1	石油烃	荧光分光光度法	荧光光度计
2	总汞	原子荧光法	原子荧光光度计
3	砷	原子荧光法	原子荧光光度计
4	镉	原子吸收法	原子吸收分光光度计
5	铅		
6	铜		
7	锌		
8	铬		

(2) 调查结果

生物质量的调查结果如表 3.2-22 和表 3.2-23 所示。

表 3.2-22 2019 年 12 月生物体内污染物调查结果

站位	类群	生物种中 文学名	总汞	铜	铅	镉	锌	砷	铬	石油烃
7	软体动物	近江牡蛎								
9	软体动物	近江牡蛎								
10	软体动物	近江牡蛎								
11	软体动物	近江牡蛎								
18	软体动物	近江牡蛎								
19	软体动物	近江牡蛎								

表 3.2-23 2020 年 4 月生物体内污染物调查结果 (“-”表示未检出)

站位	类群	生物种中 文学名	总汞	铜	铅	镉	锌	砷	铬	石油烃
7	软体动物	近江牡蛎								
9	软体动物	近江牡蛎								
10	软体动物	近江牡蛎								
11	软体动物	近江牡蛎								
18	软体动物	近江牡蛎								
19	软体动物	近江牡蛎								

(3) 生物残毒的评价

生物质量的评价采用单项标准指数法,其计算公式与水质评价方法相同。贝类(双壳类)生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》(GB18421-2001)规定的第一类标准值。生物残毒标准指数统计见表 3.2-24 和表 3.2-25。

表 3.2-24 2019 年 12 月调查海区生物质量标准指数统计表

站位	生物名称	总汞	铜	铅	镉	锌	砷	铬	石油烃
7	近江牡蛎								
9	近江牡蛎								
10	近江牡蛎								
11	近江牡蛎								
18	近江牡蛎								
19	近江牡蛎								
超标率 (%)									

表 3.2-25 2020 年 4 月调查海区生物残毒标准指数统计表

站位	生物名称	总汞	铜	铅	镉	锌	砷	铬	石油烃
7	近江牡蛎								
9	近江牡蛎								
10	近江牡蛎								
11	近江牡蛎								
18	近江牡蛎								
19	近江牡蛎								
超标率 (%)									

2019 年 12 月调查结果显示：生物体中总汞和镉未出现超标现象，铜、铅、砷、铬和石油烃都出现超标现象。其中铜的超标率为 100%，最高超标倍数为 9.80。若按第三类标准进行评价，10、11、18 和 19 号站位中的铜含量满足第三类生物质量标准，7 和 9 号站位中的铜含量超出第三类生物质量标准。铅的超标率为 66.7%，最高超标倍数为 16.30，超标站位铅含量均能满足第二类标准。锌的超标率为 100%，最高超标倍数为 2.96，其中 10、11、18 和 19 号站位能满足第二类标准，7 和 9 号站位能满足第三类生物质量标准。砷的超标率为 33.3%，最高超标倍数为 0.08，超标的站位中砷含量均能满足第二类标准。铬的超标率为 100%，最高超标倍数为 0.76，各个站位中铬含量均能满足第二类标准。石油烃的超标率为 100%，最高超标倍数为 3.49，其中 9、18 和 19 号站中石油烃含量能满足第二类标准，7、10 和 11 号站中石油烃含量能满足第三类标准。

2020 年 4 月调查结果显示：生物体中总汞、铅、砷和铬未出现超标现象，铜、镉、锌和石油烃出现超标现象。其中铜的超标率为 100%，最高超标倍数为 20.8，若按第三类标准进行评价，7、9、11 和 18 号中的铜含量满足第三类生物质量标准，10 和 19 号中的铜含量超出第三类生物质量标准。镉的超标率为 100%，最高超标倍数为 3.21，超标的站位中铅含量均能满足第二类标准。锌的超标率为 100%，最高超标倍数为 6.95，其中 9 和 11 号站位能满足第二类标准，7、10、18 和 19 号站位锌含量满足第三类标准。石油烃的超标率为 100%，最高超标倍数为 4.55，其中 10 和 11 石油

烃含量能满足第二类标准，9、18 和 19 号站位中石油烃含量能满足第三类标准，7 号站位石油烃含量劣于第三类标准。

两次生物体质量调查结果显示，调查海域的生物体中除汞外，铅、镉、铜、砷、铬和石油类在多个调查站位的标准指数大于 1，未能满足《广西海洋功能区划（2011-2020 年）》要求的第一类生物质量标准。

3.2.4 渔业资源调查

本报告根据《钦州港东航道扩建二期工程施工工期跟踪监测报告(2020 年 3 月 6 月春季)》中的调查结果进行分析。

(1) 鱼卵、仔鱼

①调查时间和调查方法

广西北部湾海洋研究中心于 2020 年 3 月 18 日~20 日在钦州湾海域进行了鱼卵、仔鱼调查，共设 29 个调查站位。调查方法为垂直拖网法，所用网具为浅水 I 型浮游生物网，网口面积为 0.20m^2 ，所采集样品用 5.0%福尔马林溶液固定，带回实验室内分类鉴定和计数。

②种类组成

调查中共采集到 3 种鱼卵，3 种仔稚鱼。鱼卵种类有鳃鱼鱼卵、叫姑鱼鱼卵和红蜡笛鲷鱼卵，仔鱼种类有鳃鱼仔鱼、丽叶鲹仔鱼和蜡鲈仔鱼。

③密度分布

调查中有 18 个站采集到鱼卵，密度最高的是 11 号站，为 25.0ind./m^3 ，所有站点平均鱼卵密度为 2.8ind./m^3 。有 6 个站采集到仔鱼，密度最高的是 25 号站，为 25.0ind./m^3 ，所有站点平均仔鱼密度为 1.2ind./m^3 。

(2) 游泳动物

①调查时间和调查方法

广西北部湾海洋研究中心于 2020 年 3 月 27 日-30 日在钦州湾海域进行了游泳生物调查。游泳生物调查中采用拖网法进行调查，设置有 29 个调查站位。调查所用网具为有翼单囊底层拖网，网口宽 6.0m，高 1.5m，长 10.5m，囊网网目为 2.5cm。每站拖网时间 1.0h，船速平均为 5.8km/h。

②渔获种类组成和优势种

调查中共采集到渔获物 73 种，其中鱼类 28 种，蟹类 13 种，虾类 16 种，口足类 8 种，头足类 5 种，其他 3 种。调查海域游泳动物优势种为大头银姑鱼

(*Pennahiamacrocephalus*)、短吻蝠(*Leiognathusbrevirostris*)、矛形梭子(*Portunushastatoides*)和中国赤虾(*Metapenaeopsissinica*)。

③渔获量及相对资源密度

游泳生物调查中, 29 个站位共获得游泳动物 142.68kg, 其中鱼类 59.74kg, 蟹类 26.39kg, 虾类 21.17kg, 口足类 27.26kg, 头足类 7.54kg, 其他种类为 0.87kg。调查海域游泳生物重量相对资源密度为 360kg/km², 尾数相对资源密度为 38000ind./km²。

3.3 自然资源概况

3.3.1 岸线资源

钦州湾由内湾(茅尾海)、湾颈和外湾(狭义上的钦州湾)三部分组成, 中间狭窄、岛屿众多, 两端开阔, 呈哑铃状。该湾口门宽 29 km, 纵深 39 km, 海岸线长达 336 km, 总面积 380 km²。主要包括如下海岸类型:

(1) 基岩岬角海岸

此类海岸线长为 175.38 km(占 52.20%), 主要分布于外湾和内湾之间的狭窄海区, 即湾颈区, 其地形极为破碎, 山地低丘直接临海, 海岸线曲折, 港汊众多, 海中岛屿错落, 属典型的山丘溺谷海岸。

(2) 沙质海岸

该类海岸线长为 32.2 km(占 9.58%), 主要分布于钦州湾口的东西两侧, 是在海平面趋于稳定后经外动力特别是波浪分选沿岸泥沙形成的。目前, 这些沙质海岸相对稳定或微受侵蚀。

(3) 泥质海岸

主要是指三角洲平原海岸线。此类海岸线长 49.62 km(占 14.76%)。钦州湾泥质海岸主要分布于内湾(茅尾海)湾顶, 属于钦江—茅岭江复合三角洲平原海岸线, 其特点是河道河床密布, 海岸线切割破碎, 浅滩潮坪宽阔, 岸线向海淤进, 海岸线大部分被人工堤保护。

(4) 生物海岸

生物海岸是指红树林海岸, 是热带亚、热带一种特殊的生物海岸类型。红树林在钦州湾主要分布于茅尾海北部、西北部和金鼓江沿岸, 在湾中部龙门群岛呈间断分布, 整个钦州湾红树林岸线长约 100 km。

(5) 人工海岸

由于钦州湾海岸线曲折多弯，且岸线的开发利用快速发展，人工改造海岸线长达 78.8 km(23.46%)，大体上可划分四类。

港口建设海岸线(包括商港、军港、渔港等)——如勒沟港、鹰岭港、犀牛脚港、龙门港、茅岭港、沙井港等属于石砌码头，总长约 10 km。由于钦州湾优越的建港条件，因此，港口岸线在近期内将有较快发展。

拦海筑路海岸线——为了发展沿海乡镇海陆交通、政府先后修建钦州至龙门公路(龙门岛拦海大坝)、犀牛脚至大灶公路(大灶江拦海大坝)、钦州至沙井(沙井跨海大坝)、广西滨海公路(金鼓江跨海大桥和大榄坪拦海大坝)。这 4 条拦坝路大大改善当地群众交通环境，提高了沿海居民的经济效益。

人工改造海岸线——50 年代至 70 年代中期，我国沿海掀起向海要地、围海造田活动。近 10 年来，随着海水养殖业的兴起，遍及沿海各地的围垦热再度拦沟、围海开辟虾池。特别是金鼓江沿岸、湾颈海区的小湾岛屿之间的狭长浅滩，凹岸甚至潮沟几乎都已开辟为虾池，并砌石保护成为坚固海岸线。

人工稳定的沙、泥质海岸线——在湾口的东西两岸为连岛沙坝，原为沙质活动海岸线，大部分被围垦为盐田或开辟养虾池而将岸线向海扩展并砌石保护成为稳定海岸线。在湾顶沿岸原为淤泥质海岸，近年来，也因开辟虾池多被人工砌石保护，各汉道沿岸已被国家为保护沿海居民生命及财产安全而建设标准海堤。

3.3.2 港口资源

钦州港三面环陆，南面向海，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。直至 20 世纪 90 年代初，钦州港才启动大规模开发建设，1994 年建成 2 个 1 万吨级泊位，1997 年正式对外开放。进入 21 世纪尤其是设立钦州保税港区以来，钦州港的建设步伐明显加快。根据钦州港总体规划，共规划 3 个重点枢纽港区 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。

钦州港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、龙门等港口有少量万吨级以下泊位。截至 2021 年底，已建成投产生产性泊位 84 个，其中万吨级以上泊位 37 个，码头岸线总长 15115m，年货物通过能力 12132 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。2021 年钦州港完成港口货物吞吐量 16698.91 万吨，其中集装箱吞吐量 462.71 万标准箱。

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，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。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。扩建一期、二期调整工程已于 2021 年通过交工验收，钦州港东航道能满足 15 至 20 万吨级大型集装箱船乘潮单向通航。

3.3.3 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、麻蓝岛、大环半岛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，分布着大小不一、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) 麻兰岛

麻兰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%。麻兰岛四面环海，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。

3.3.4 渔业和矿产资源

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。

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 107.5km^2 ，钛铁储量约 $600 \times 10^4\text{t}$ ，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 20.75km^2 ，总储量约 2400 万 m^3 ；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。

3.3.5 红树林资源

钦州市沿海有大小岛屿 337 个，这些岛屿较为集中连片地分布在茅尾海出海口的亚公山至鹰岭一带，各岛屿岸边广泛生长着珍贵的红树林。据调查，钦州市沿海红树林总面积为 3057万 m^2 ，其中，天然林面积 2471万 m^2 ，占总面积的 81%；人工林面积 586万 m^2 ，占总面积的 19%。钦州沿海已知的红树林植物有 13 科 16 种，即红树林科的木榄、秋茄、红海榄；大戟科的海溪；紫金牛科的桐花；马鞭草科的白骨壤、钝叶臭黄荆、苦朗树、苦榄；卤蕨科的卤蕨；使君子科的榄李；爵床科的老鼠勒；锦葵科的黄槿；夹竹桃科的海芒果；旋花科的二叶红薯；海草桐科的海南草海桐。其中，桐花树面积 1401万 m^2 ，占红树林各群落类型面积的 61%；秋茄-桐花树 757万 m^2 ，占 33%；白骨壤-桐花树 137万 m^2 ，约占 6%，木榄和红海榄正处于濒危状态。项目所在地钦州港红树林总面积为 135万 m^2 ，占钦州湾红树林总面积的 4%，主要集中分布在茅尾海七十二泾各岛屿沿岸。红树林群落中以白骨壤-桐花树群落为主，面积约 87万 m^2 ；其次为桐花树群落，面积约 48万 m^2 。

3.4 开发利用现状

3.4.1 社会经济概况

钦州市辖灵山县、浦北县、钦南区、钦北区两县两区，全市总面积 10897 平方公

里。其中有政府派出机构 2 个，分别是钦州港经济技术开发区、北部湾华侨投资区。2021 年，钦州市常住人口 331.08 万人，有壮、汉 2 个世居民族。

根据 2022 年《钦州市政府工作报告》，2021 年全市地区生产总值突破 1500 亿元，增长 10% 左右；规上工业总产值突破 1500 亿元，增长 36.8%；财政收入突破 200 亿元，增长 19.3%，成为广西第 5 个财政收入超两百亿元的城市；一般公共预算收入突破 70 亿元，增长 11.2%；固定资产投资超 600 亿元，增长 27% 以上；社会消费品零售总额增长 16%、增速排名广西第一；外贸进出口总额增长 15% 左右，口岸进出口总值达到 1200 亿元；农林牧渔业总产值突破 500 亿元，增长 10%。

通航条件达到先进等级。开工建设金鼓江 12 号、19 号泊位，交工验收全国首个海铁联运自动化集装箱码头，广西最大的 30 万吨级原油码头、东航道扩建一二期调整工程等标志性工程建成运营，实现 30 万吨级油轮靠泊、20 万吨级集装箱船单向通航。港口货物吞吐量完成 1.67 亿吨、同比增长 22.3%，集装箱吞吐量完成 462.7 万标箱、增长 17.1%，首次进入全球集装箱港口百强榜单、排名第 47 位。海铁联运能力增强，新开通海铁联运班列 5 条，首次开行“铁海联运+内外贸同船运输”班列，与中欧班列实现常态化衔接，全年开行 6000 列、增长 30%，比开行首年增长近 33 倍，增速位列全国首位。海运航线实现再突破，新开行运营内外贸航线 7 条，首次开通南亚航线，远洋航线通达南美、南非等港口。

临港产业成群成链。项目建设热度超乎预期，华谊二期以“世界第一吊”立起全国丙烯丙烷分离“第一塔”，恒逸、泰嘉、国投电厂三期等 10 个超百亿元重大产业项目同时建设。项目建设速度前所未有，金桂二期第一台纸机、港创智睿一期生产线等项目竣工投产，华谊一期项目成为广西“十四五”首个投产的百亿元产业项目。企业生产再创新高，九大行业产值均实现正增长，中石油广西石化公司累计加工原油超过 1 亿吨，成为西南地区首个加工原油突破亿吨大关的炼化企业。

交通建设有力度。北钦防交通一体化迈出新步伐，沿海三市城际动车正式开通运营，兰海高速钦州至北海改扩建工程即将建成，龙门大桥、大风江大桥进入主体结构施工阶段。市域交通发展迈上新台阶，钦州北过境线、灵山至钦州港、钦州至玉林等高速公路开工建设，大塘至浦北高速公路、浦北龙门至平马一级公路建成通车，北部湾大道至中马钦州产业园区道路、南宁至钦州公路改扩建工程全线贯通。

3.4.2 海域使用现状

(1) 码头泊位

本项目位于钦州港大榄坪港区的大榄坪作业区,属于规划的4号和5号泊位工程。大榄坪港区已建大榄坪南作业区,大榄坪作业区正在开发建设。大榄坪南作业区现有广西北部湾国际港务集团有限公司的13个5~10万吨级生产性泊位,其中大榄坪南作业区1号、2号为10万吨级集装箱专用泊位,3号~8号泊位和北2号~北3号泊位为以集装箱作业为主的多用途泊位,目前正在进行专业化改造。大榄坪港区已发展成为钦州港的主要集装箱作业区。

项目对岸的金鼓江西侧为钦州港金谷港区的金鼓江作业区19号泊位工程(5万吨级液化烃泊位,建设中)。目前,金谷港区除金鼓江作业区外,其余勒沟作业区、果子山作业区、鹰岭作业区三个作业区大部分泊位已建成投产。金谷港区现有生产性泊位55个,其中万吨级以上泊位23个,最大设计靠泊能力为10万吨级,码头岸线长9740m,年综合通过能力为6862万吨(其中汽车5万标辆)。

(2) 航道

金鼓江航道轴线布置在金鼓江作业区和大榄坪作业区的规划岸线之间的中轴线上。航道设计起点位于与10万吨级航道轴线相交,航道设计终点位于距金鼓江大桥轴线以南514m处,由南往北依次布置5万吨级、1万吨级、5000吨级三段不同等级的航道。钦州港金谷港区金鼓江作业区19#泊位配套进港航道工程实施后,金鼓江航道起点至金鼓江作业区19#泊位回旋水域航宽将拓宽至162m,可满足5万吨级液化烃船乘潮减载单向通航。该段航道建成后,金鼓江航道仍保持5万吨级航道。

目前大榄坪作业区1~3#泊位已建成7万吨级泊位。为了满足港口需求,金鼓江7万吨级航道工程已经启动。金鼓江7万吨级航道起始于大榄坪航道与金鼓江航道交点处,终点位于大榄坪作业区5#泊位回旋水域。航道升级后可满足7万吨级散货船乘潮单向通航需求,乘潮保证率为90%,设计底高程-12.90m。

(3) 海域使用现状

本项目位于钦州港金鼓江东岸潮间浅滩,大榄坪作业区1~3号泊位北侧海域,项目用海位置东部水深在0m线以上,靠近金鼓江航道区域水深在0m~5m之间(理论最低潮面,下同),项目所在海域无养殖活动。项目西面与金鼓江航道相邻,金鼓江航道水深在-11.3m左右。

项目所在海域使用现状见图3.4-1和图3.4-2,项目南侧为大榄坪作业区1号至3号泊位工程,目前正在建设中。项目南端与大榄坪作业区3号泊位连接处已建有73.095m的延长段,该延长段共建设有圆筒4个,圆筒顶标高为3m(图3.4-3)。

钦州港金鼓江东岸用海项目还有钦州港华信仓储项目、钦州海钦仓储项目和北部湾创大矿品加工物流基地。金鼓江西岸用海项目主要有钦州港金谷区金鼓江作业区液体散货码头 19#泊位工程、金鼓江作业区 16#、17#泊位、14#、15 #泊位、钦州国投煤炭码头和钦州石化园区配套深海排放管道工程项等，项目所在周边海域现状照片见图 3.4-4~图 3.4-7。



图 3.4-1 项目周边海域使用现状

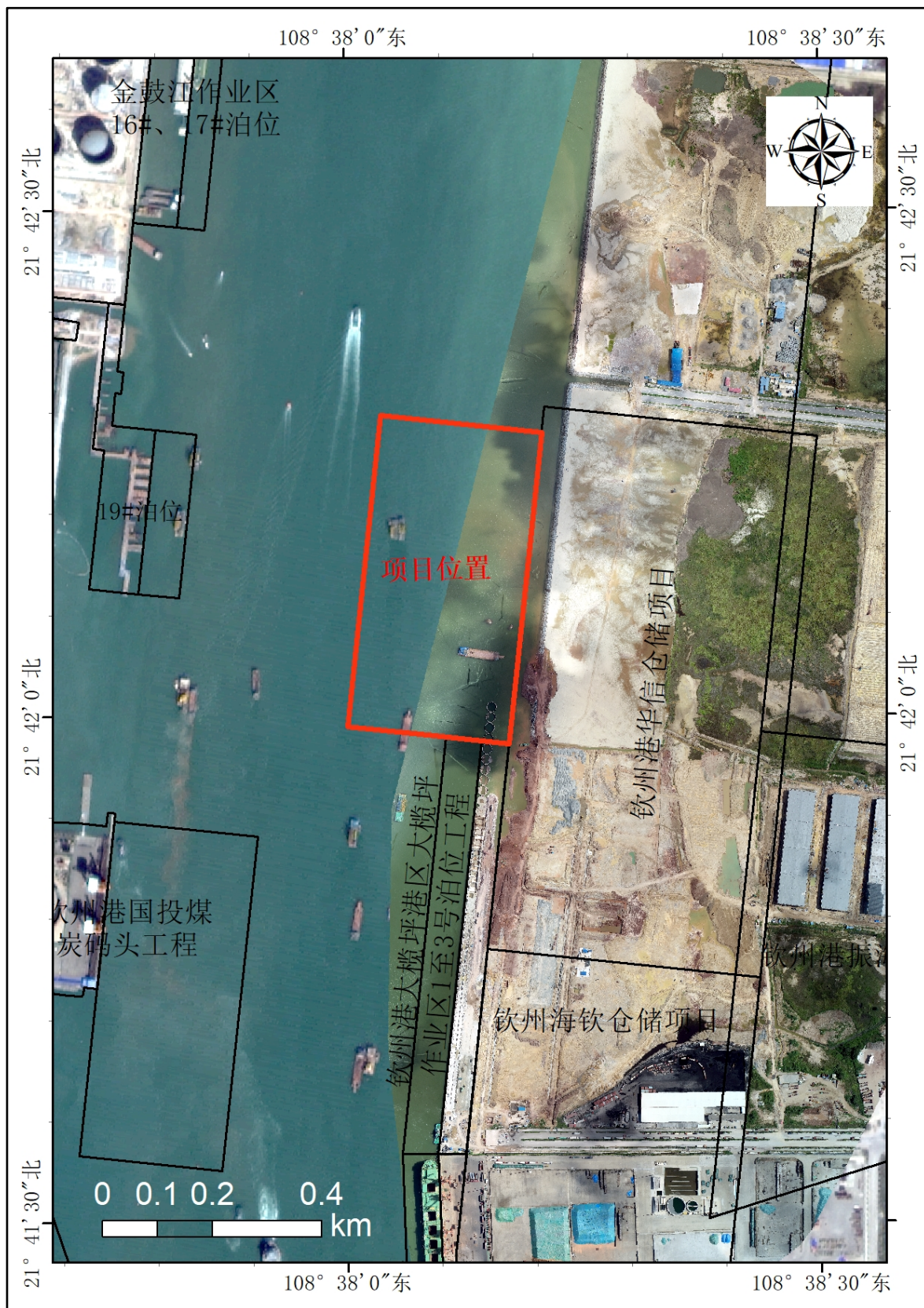


图 3.4-2 项目所在海域使用现状（2022.7.12，低潮）



图 3.4-3 项目所在海域使用现状（2022.7.12，低潮）



图 3.4-4 项目北面海域现状（2022.7.11，高潮）



图 3.4-5 项目所在海域现状（2022.7.11，高潮）



图 3.4-6 项目西南面海域现状（2022.7.12）



图 3.4-7 项目南面海域现状（2022.7.12）

3.4.3 海域使用权属现状

本项目周边的项目用海类型主要为交通运输用海和工业用海，项目用海与钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 1 至 3 号泊位工程项目和钦州港华信仓储项目相邻，项目周边海域主要确权项目见表 3.4-1。

本项目申请使用的海域与周围用海项目不存在海域使用权属纠纷。

表 3.4-1 项目周边海域使用权属表

序号	项目名称	用海类型	项目用海面积	海域使用权证
1	钦州海钦仓储项目	造地工程用海	48.659hm ²	已确权
2	广西钦州港银榄仓储项目	造地工程用海	11.667hm ²	已确权
3	广西钦州燃煤电厂工程	工业用海	总面积 89.6hm ² ，其中建设填海造地用海 67.96hm ² 非透水构筑物用海 0.53hm ² ，港池、蓄水等用海 17.793hm ²	已确权
4	钦州港鹰岭作业区临海仓储项目	工业用海	19.3032hm ²	已确权
5	1000万吨/年炼油工程 10万吨级码头工程项目	交通运输用海	总面积 24.37hm ² ，其中透水构筑物用海 2.34hm ² ，港池、蓄水等用海 22.03hm ²	已确权

序号	项目名称	用海类型	项目用海面积	海域使用权证
6	广西钦州燃煤电厂工程	工业用海	总面积 89.6hm ² ，其中非透水构筑物用海 0.88hm ² ，港池、蓄水等用海 2.44hm ²	已确权
7	北部湾创大矿品加工物流基地	工业用海	总面积 19.99hm ² ，其中建设填海造地用海 19.81hm ² ，港池、蓄水等用海 1.8hm ²	已确权
8	钦州港大榄坪北 1 至 3 号泊位工程	交通运输用海	总面积 9.6333hm ² ，其中建设填海造地用海 2.39hm ² ，港池、蓄水等用海 7.2433hm ²	已确权
9	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 1 至 3 号泊位工程	交通运输用海	总面积 8.7015hm ² ，其中建设填海造地用海 3.7708hm ² ，港池、蓄水等用海 4.9307hm ²	已确权
10	钦州港金谷港区金鼓江作业区 14#、15#泊位项目	交通运输用海	总面积 39.5912hm ² ，其中建设填海造地用海 32.3223hm ² ，透水构筑物用海 4.473hm ² ，港池、蓄水等用海 2.7959hm ²	已确权
11	钦州石化园区配套深海排放管道工程项目	海底工程用海	3.7342hm ²	已确权
12	钦州港金谷港区金鼓江作业区 16#、17#泊位工程项目	交通运输用海	总面积 39.3748hm ² ，其中建设填海造地用海 32.107hm ² ，透水构筑物用海 4.4727hm ² ，港池、蓄水等用海 2.7951hm ²	已确权
13	钦州港华信仓储项目	工业用海	49.73hm ²	已确权
14	钦州港振海综合物流中心	工业用海	49.1333hm ²	已确权
15	钦州港国投煤炭码头工程	交通运输用海	总面积 20.8299hm ² ，其中建设填海造地用海 4.7412hm ² ，港池、蓄水等用海 16.08871hm ²	已确权
16	钦州港金谷区金鼓江作业区液体散货码头 19#泊位工程	交通运输用海	总面积 5.7188hm ² ，其中透水构筑物地用海 3.499hm ² ，港池、蓄水等用海 2.2198hm ²	已确权

4 项目用海资源环境影响分析

4.1 项目用海环境影响分析

4.1.1 水动力环境影响分析

4.1.1.1 潮流场影响预测与分析

(1) 潮流数值模拟

①潮流模型

所用潮流计算模式平面采用曲线正交坐标系,基于 Boussinesq 假定和准静力假定的控制方程如下:

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

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

(4-2)

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

(4-3)

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

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

模型的侧面固边界，即陆边界采用“不穿透”条件，也即水流沿垂直于边界流速的变化梯度为零；模型开边界水位采用中国海洋大学开发的中国海域潮汐预报软件 Chinatide 得到。Chinatide 软件基于 9 个分潮(M2、S2、N2、K2、K1、O1、P1、Q1、Sa)的调和常数，根据式 (6-4) 得到计算海域内任意点的潮汐预报值。

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

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

②模拟范围和网格划分

项目所在地位于金鼓江东侧靠近湾口区域，模型计算区域北至茅尾海顶部 21.95° N，南至钦州湾湾口 21.37° N，西至 108.389° E，东至 108.856° E，水平网格为 520 行×411 列，网格总数为 102425 个，项目附近海域的网格分辨率约 $64\text{m} \times 60\text{m}$ ，网格划分和区域水深情况如图 4.1-1 所示，模拟区域水深较浅，采用二维浅水环流模型进行流场模拟。

模拟区域包括较多的滩涂，涨潮时滩涂淹没，落潮时滩涂出露水面，故采用干湿网格，当模拟水位低于一定值如 0.07m 时网格为干网格，网格出露不纳入计算区域。

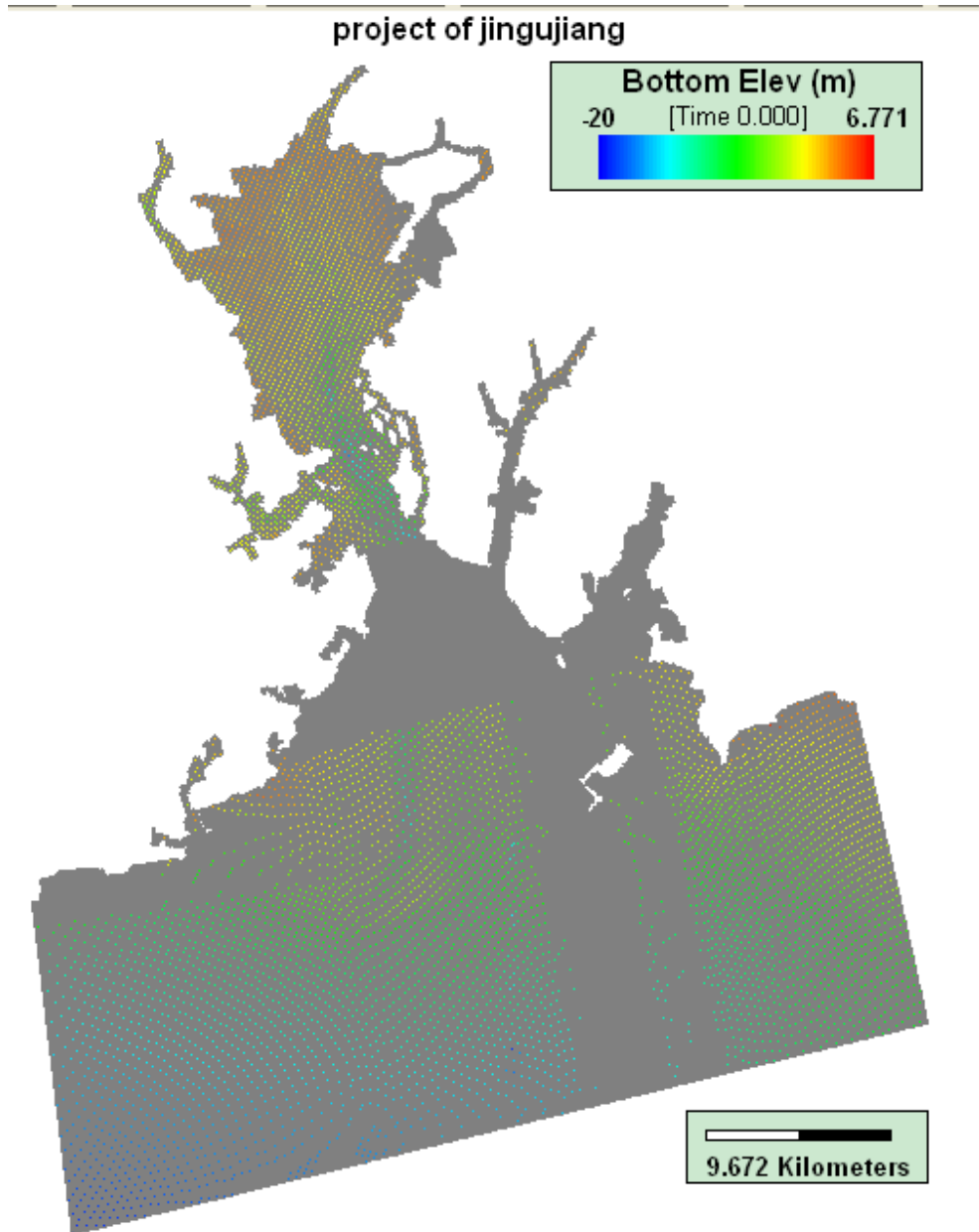


图 4.1-1 模拟区域及网格示意图

③模型验证

模拟验证主要包括潮位和海流两方面，数据均来源于国家海洋局北海海洋环境监测中心站，其中潮流数据为项目附近 2020 年 9 月的实测海流资料，潮位数据为钦州湾 2022 年 3 月逐时的潮位值，位置具体见 4.1-2。

图 4.1-3 和图 4.1-4 分别是潮位和海流的验证图。模拟潮位与实测潮位基本吻合，潮位平均误差约 20cm；模拟流速流向与实测值的变化趋势大体一致，流速模拟值基本可以表征局部区域潮流的变化趋势，总体上，潮流模拟结果基本可表征模拟海域的流场状况。

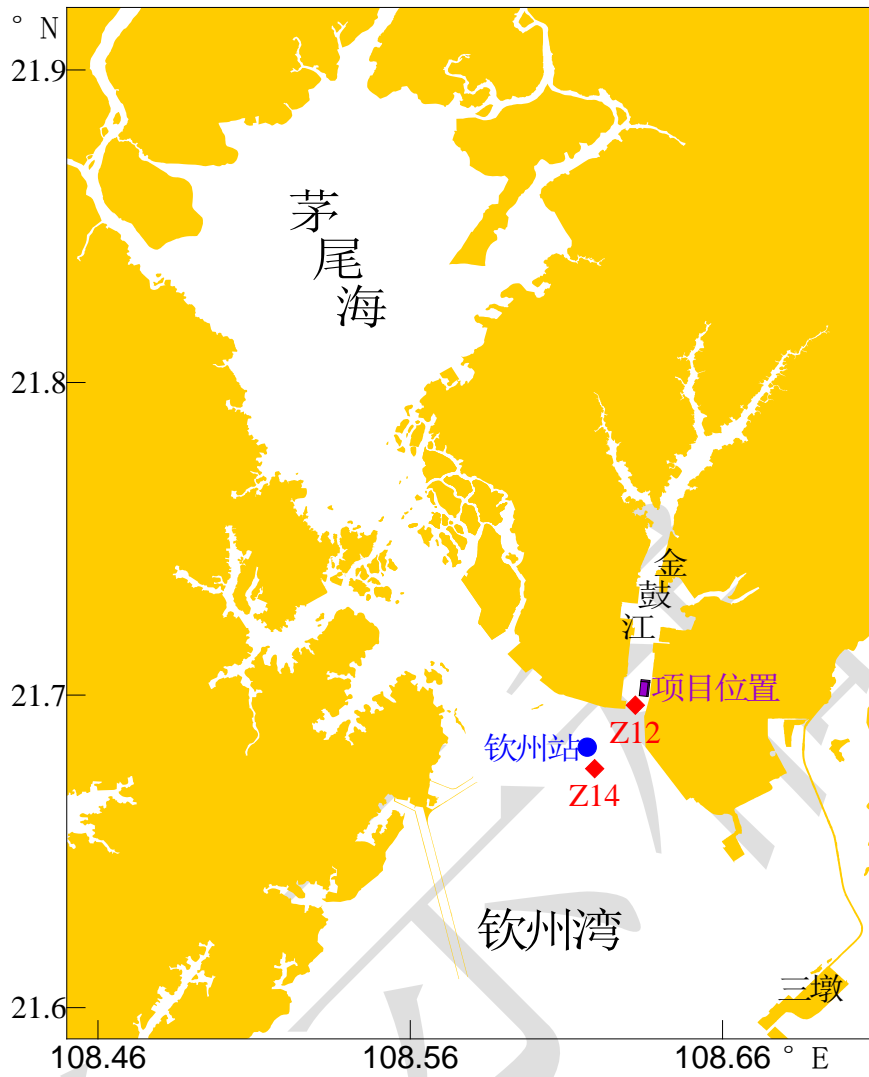


图 4.1-2 模拟验证站位置图

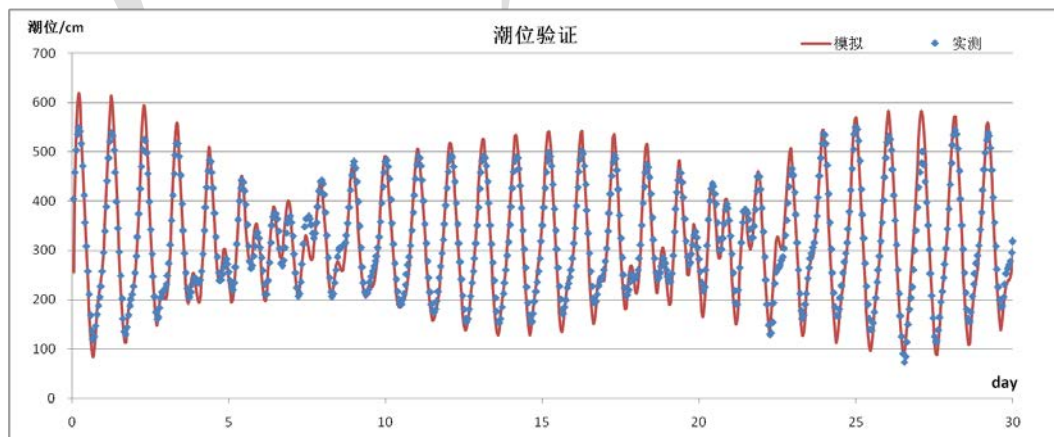


图 4.1-3 潮位验证图 (2022 年 3 月 1 日 0 时至 31 日 23 时)

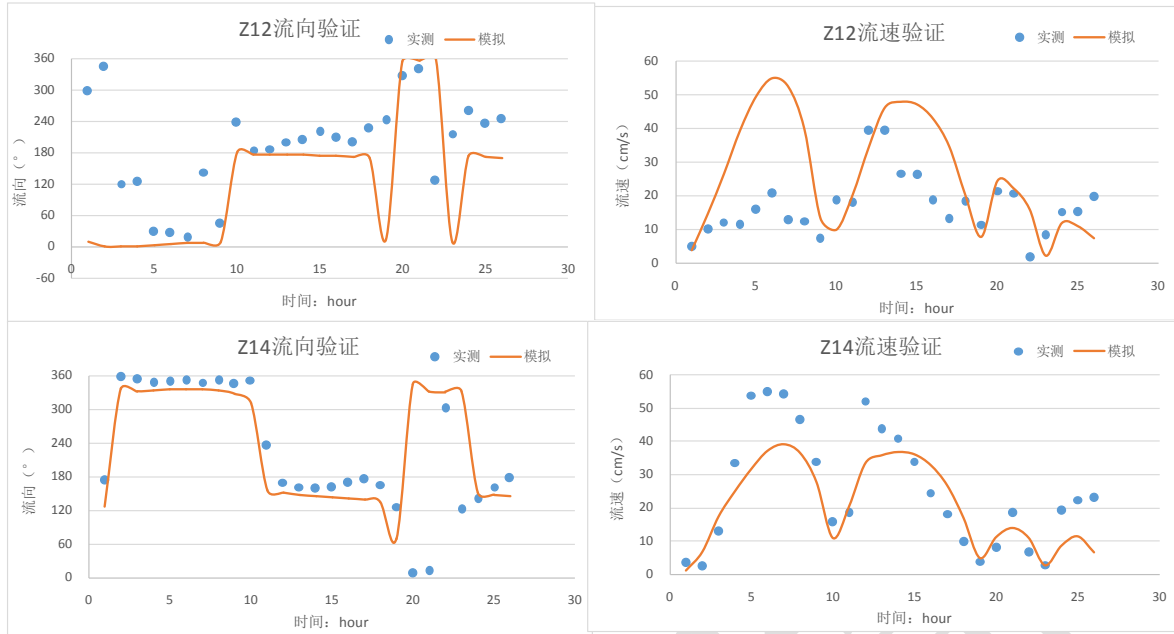


图 4.1-4 潮流验证图（2020 年 9 月 3 日 11 时-4 日 12 时）

④模拟结果分析

模型模拟的大潮涨急、落急流场如图 4.1-5 和图 4.1-6。模拟结果显示，钦州湾潮流运动形式主要为往复型，涨急时刻钦州湾大部分海域流向以北方向为主，涨潮流从湾口汇入龙门峡口，至茅尾海后呈放射状散开；落急时刻钦州湾大部分海域流向基本向南，落潮流从茅尾海汇入龙门峡口，至钦州外湾后呈放射状散开，落急流速大于涨急流速。涨急和落急时的潮流均以水道和深槽处流速最大，流向与水道和深槽走向一致。开阔水域流速较均匀，浅滩和岸边流速较小，流向多变。

本项目位于金鼓江南段东侧，项目附近潮流运动形式以往复流为主，潮流受水道约束沿水道上溯和下泄，涨潮流为 NE 方向，落潮流为 SW 方向，落急流速大于涨急流速。金鼓江口外侧为一深槽，涨落潮流流速较大，涨潮流为西北向，落潮流为东南东南向。

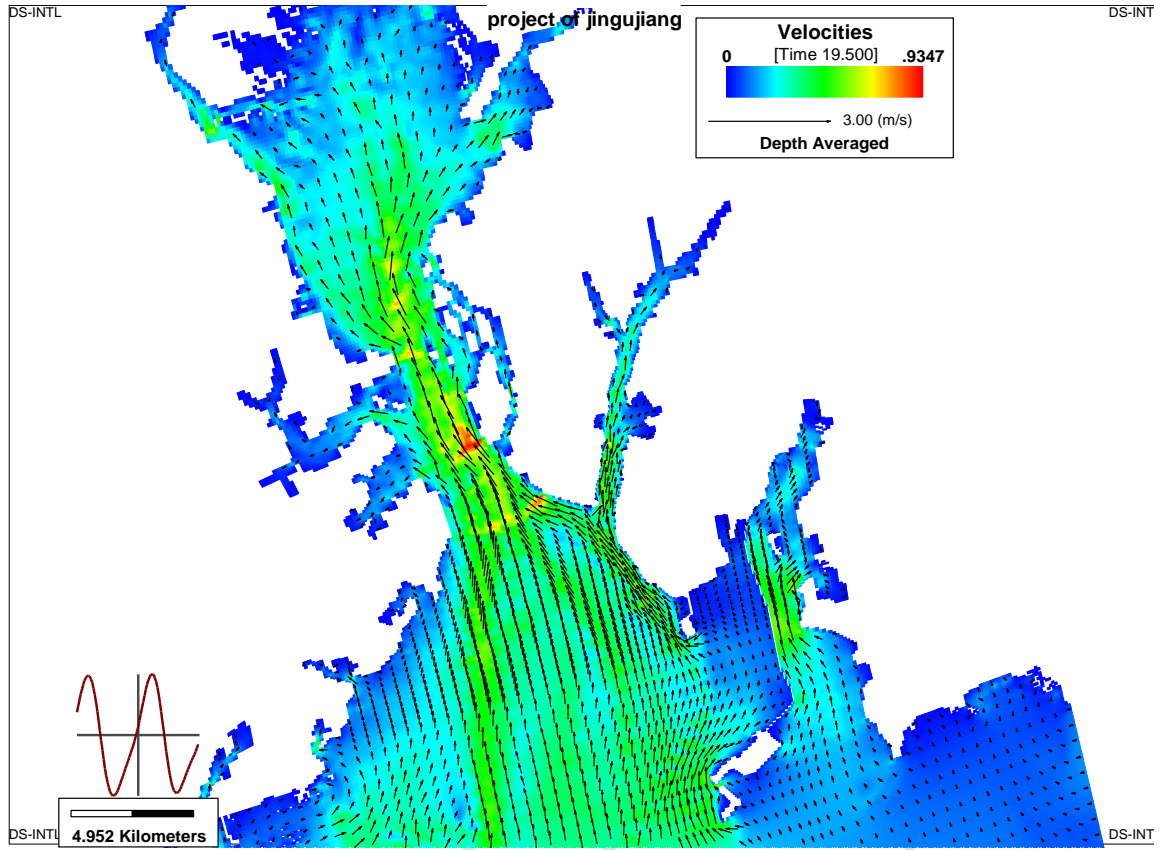


图 4.1-5 钦州湾大潮涨急流场

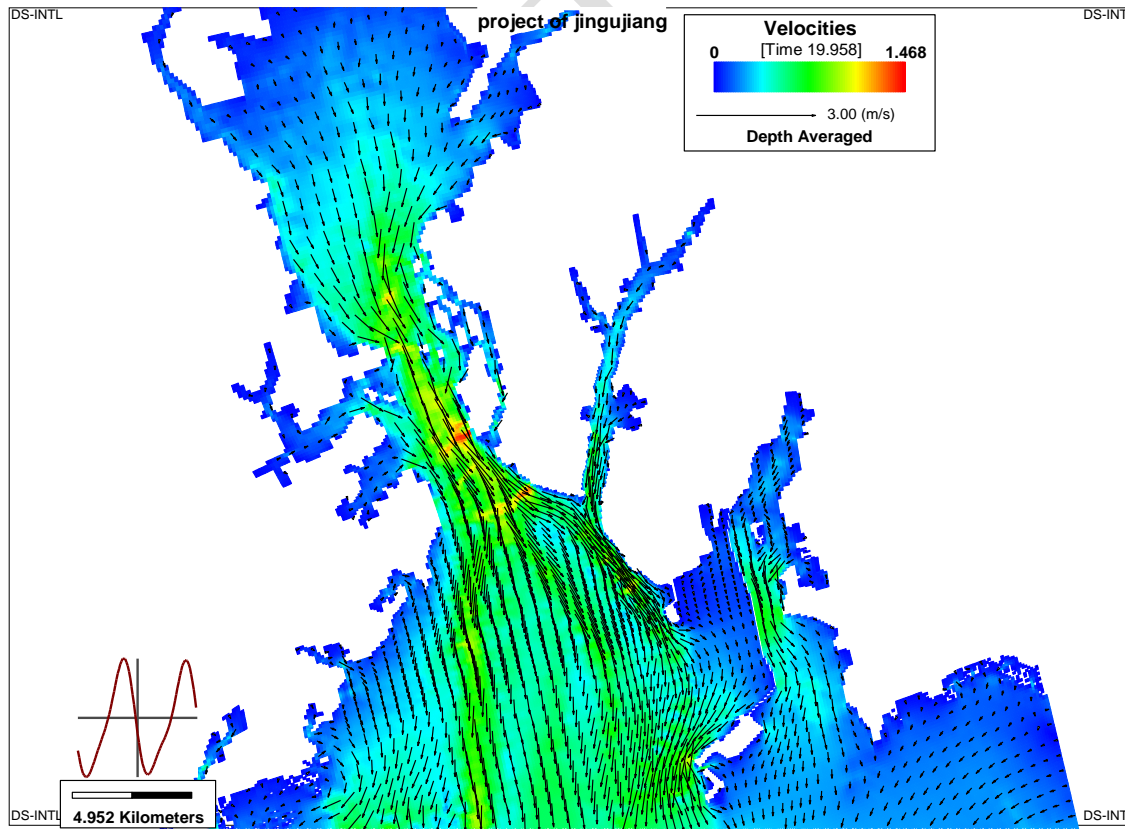


图 4.1-6 钦州湾大潮落急流场

(2) 工程实施后潮流影响预测分析

工程建设前后局部区域的涨急和落急流场比较情况见图 4.1-7 和图 4.1-8，本项目在岸边建设透水构筑物及港池水域开挖，工程建设造成的潮流变化影响约在项目南、北两侧约 1.0km 范围内，项目建设对金鼓江东西两侧的潮流影响略大。

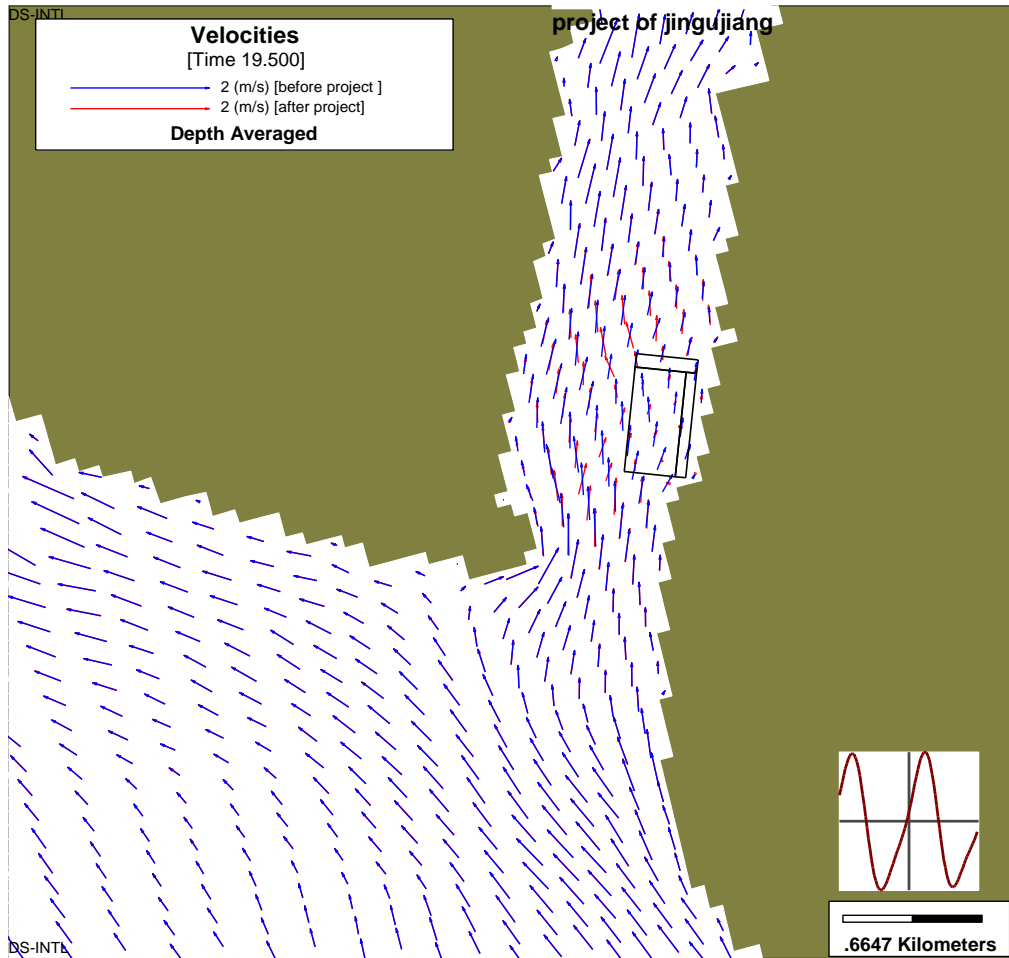


图 4.1-7 工程前（蓝）、后（红）大潮涨急流场比较

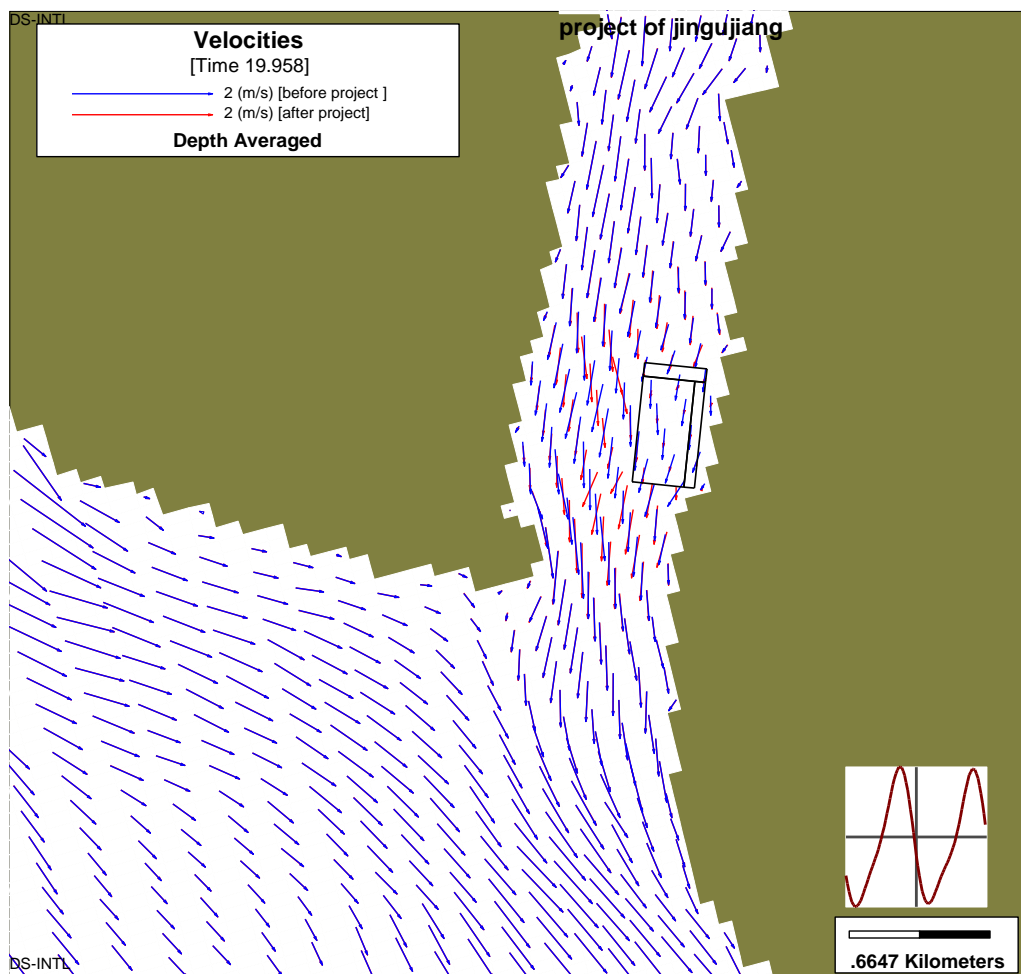


图 4.1-8 工程前（蓝）、后（红）大潮落急流场比较

为量化分析本工程建设后对区域潮流场的影响，选取 7 个断面共 15 个代表点对项目实施前后的流速流向进行计算分析，代表点位置见图 4.1-9，比较结果如表 4.1-1 和 4.1-2 所示。由表可知，工程后大部分代表点流速较工程前减少，流速变化最大值基本位于项目所在的断面。项目建设后，涨急时所有代表点的流速变化幅度在 $-25.95\text{cm/s}\sim 3.92\text{cm/s}$ 之间，流向变化在 13° 以内，落急流速变化幅度在 $-34.24\text{cm/s}\sim 5.54\text{cm/s}$ 之间，流向变化在 16° 以内。

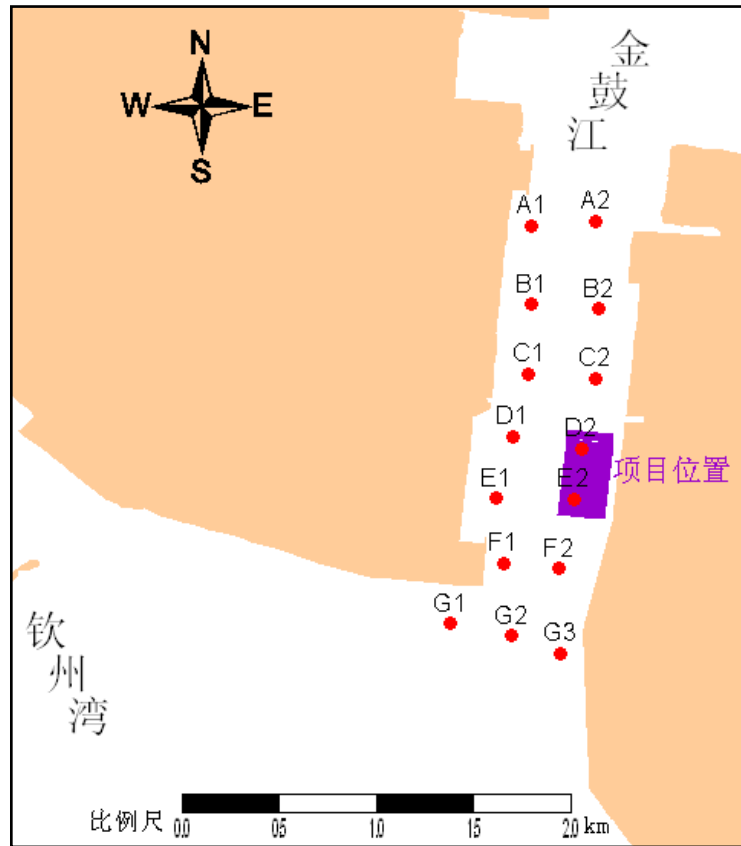


图 4.1-9 工程前后流速变化比较代表点位置示意图

表 4.1-1 工程前后代表点流速变化比较结果 (单位: cm/s)

比较点	涨急				落急			
	工程前	工程后	变化	相对变化 (%)	工程前	工程后	变化	相对变化 (%)
A1	35.58	35.42	-0.16	0	41.26	41.92	0.66	2
A2	37.7	37.57	-0.13	0	45.96	46.58	0.62	1
B1	59.25	59.22	-0.03	0	74.9	76.01	1.11	1
B2	31.95	31.52	-0.43	-1	38.1	38.92	0.82	2
C1	53.41	51.63	-1.78	-3	67.18	67.26	0.08	0
C2	28.43	32.35	3.92	14	37.15	40.17	3.02	8
D1	53.52	38.57	-14.95	-28	66.56	55.22	-11.34	-17
D2	31.03	12.16	-18.87	-61	38.05	8.57	-29.48	-77
E1	47.57	35.08	-12.49	-26	60.82	41.12	-19.70	-32
E2	41.44	15.49	-25.95	-63	50.16	15.92	-34.24	-68
F1	57.36	55.28	-2.08	-4	82.16	79.04	-3.12	-4
F2	47.68	49.63	1.95	4	57.34	62.88	5.54	10
G1	25.61	25.52	-0.09	0	17.18	17.8	0.62	4
G2	37.05	37	-0.05	0	66.19	66.16	-0.03	0
G3	34.21	34.23	0.02	0	58.48	57.87	-0.61	-1

表 4.1-2 工程前后代表点流向变化比较结果 (单位: °)

比较点	涨急			落急		
	工程前	工程后	变化	工程前	工程后	变化
A1	7	7	0	194	194	0
A2	26	26	0	208	208	0
B1	13	14	1	192	192	0
B2	5	4	-1	180	180	0
C1	8	6	-2	190	189	-1
C2	3	355	352	179	176	-3
D1	13	4	-9	188	180	-8
D2	360	13	-347	187	203	16
E1	352	355	3	180	183	3
E2	13	17	4	191	187	-4
F1	2	4	2	177	179	2
F2	7	8	1	186	190	4
G1	16	16	0	163	167	4
G2	16	17	1	189	189	0
G3	359	359	0	173	173	0

4.1.2 地形地貌和冲淤环境的影响分析

(1) 地形地貌及岸滩演变情况

钦州湾为一典型的溺谷型海湾，湾内沿岸为低山丘陵环抱，湾口朝南。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，水面开阔，南北和东西向宽各约 13km，东北和西北部分别有钦江和茅岭江等注入，浅滩成片发育；从亚公山至青菜头之间潮汐通道狭窄似湾颈，周围基本无泥沙浅滩。外湾自青菜头向南呈喇叭展开，湾内潮流槽与潮流脊相间，东水道与陆岸之间浅海滩地发育，其间还有金鼓江、鹿耳环两条较大的纳潮沟深入内陆。钦州湾泥沙来源以河流来沙为主，除钦江和茅岭江外，其余都属于弱输沙河流，其次为外海和浅滩带来泥沙，但来沙量较小。

钦州湾近几十年来内湾海床冲淤变化受入住河流来水来沙影响相对显著，另外人工养殖的辅助设施对冲淤变化调整有一定作用；外湾的海床及水道地形变化主要受人类活动影响，近岸滩涂更是受围填海工程建设影响，比较外湾 1979 年、1996 年和 2004 年的等深线情况，钦州湾龙门海峡段各等深线基本无变化；钦州湾西侧水域等深线变幅轻微；东侧北部水域变化轻微；东侧南部及湾口的 10m 等深线变化显示该区域呈现微冲趋势。

2004 年至今，钦州湾东水道及其东侧沿岸的人类活动较为频繁，自然演变特征

已被掩盖，根据最新的卫片，钦州湾东岸滩涂已被大片围填，金鼓江开阔的入海口已变为细长的河道，三墩公路已建成，并在三墩南侧围填了一块陆域。

(2) 项目建设后冲淤情况

根据南京水利科学研究院对钦州湾泥沙回淤进行了专项研究，分析表明：港池、掉头区悬沙回淤强度，约 0.21m/a；航道平均淤强约为 0.10m/a。骤淤计算表明，遇 5m 以上大浪条件下，拟建港域存在一定的骤淤风险，航道骤淤强度可超过 0.30m/d，港域骤淤强度可超过 0.60m/d。

根据前节项目建设前后潮流动力的影响分析，项目建设对潮流动力的影响范围在项目周围 1.0km 以内，影响范围内流速以减少为主，因此本项目建设前后由于流速的减少，项目所在的金鼓江航段区域逐渐落淤，参照相关的研究结果，落淤强度约在 0.21m/a 左右。

4.1.3 水质环境的影响分析

本项目用海对水质环境的影响分为施工期和营运期，其中施工期主要为施工产生的悬浮物和船舶污染物、陆域施工人员的污染物；营运期对海洋环境造成影响的主要为船舶污染物和固体废弃物。

4.1.3.1 施工期悬浮物对水质环境影响分析

为了评估项目用海产生的悬浮物增量对水质环境的影响程度，采用二维悬浮泥沙输运扩散方程模拟施工期悬浮泥沙的扩散情况。

(1) 基本方程

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

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

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

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

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

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

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

其中， τ_b 为底部剪切力， τ_{cd} 为沉积临界沉积应力； S_d 为接近海床处的泥沙浓度， w_s 为泥沙沉降速度。一般来说，临界沉积剪切力的取值范围值在 0.06 至 1.1 N/m² 之间。

海床的表层冲刷通量采用下式计算：

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

其中， τ_{ce} 为底泥临界冲刷应力，一般取值 0.05-0.5 N/m² 之间， $\frac{dm_e}{dt}$ 为单位面积底泥的再悬浮速率，该值的取值范围一般在 0.005~0.1mg/m²s⁻¹ 之间。

在铁山港水动力模型的基础上模拟典型潮期悬浮泥沙输运和扩散特征，输出有代表性水体泥沙含量空间变化浓度场。

(2) 源强分析

由第二章的工程分析可知，本项目主要采用 13m³ 的抓斗船进行开挖。

根据 Mott MacDonald 1990 年对抓斗式挖泥船挖泥产生的泥沙再悬浮系数的调研资料和试验数据，悬浮泥沙再悬浮率为 11~20kg/m³，本报告取 20kg/m³，而项目施工采用 13m³ 抓斗式挖泥船疏浚挖泥，挖掘频率取 2min/次，可估算抓斗挖泥效率为 390m³/h，则 13m³ 抓斗船的施工源强为 2.167kg/s。本项目源强为移动源。

(3) 悬浮物扩散模拟结果

模拟预测采用上述潮流场作背景，预测 15 天作业过程悬沙增量，统计模拟的结果，即输出模拟期间每隔 1 小时的悬浮物浓度场，统计逐个输出时刻得到各计算网格点在模拟期间内的悬浮物增量浓度最大值，以得到悬浮物最大增量浓度包络情况，如图 4.1-10 为项目施工产生悬浮物浓度增量的包络情况，表 4.1-3 为悬浮物增量的影响面积扩散最远距离。施工引起的高增量浓度悬浮物主要在港池及回旋水域等开挖区内，

增量大于 10mg/L 的悬浮物包络面积为 0.8083km²，离项目边界最远距离为 892m，增量大于 20mg/L 的悬浮物包络面积为 0.5211km²，距项目边界最远距离为 482m，增量大于 50mg/L 的悬浮物包络面积为 0.2507mg/L，距项目边界最远距离为 114m，增量大于 100mg/L 的悬浮物扩散基本在港池等开挖区内。

表 4.1-3 悬浮物增量影响面积及距离

指标	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
包络面积 (km ²)	0.8083	0.5211	0.2507	0.1870	0.1551
距开挖边界最远距离(m)	685 (东北) 892 (西南) 170 (西)	309 (东北) 482 (西南)	114	47	47

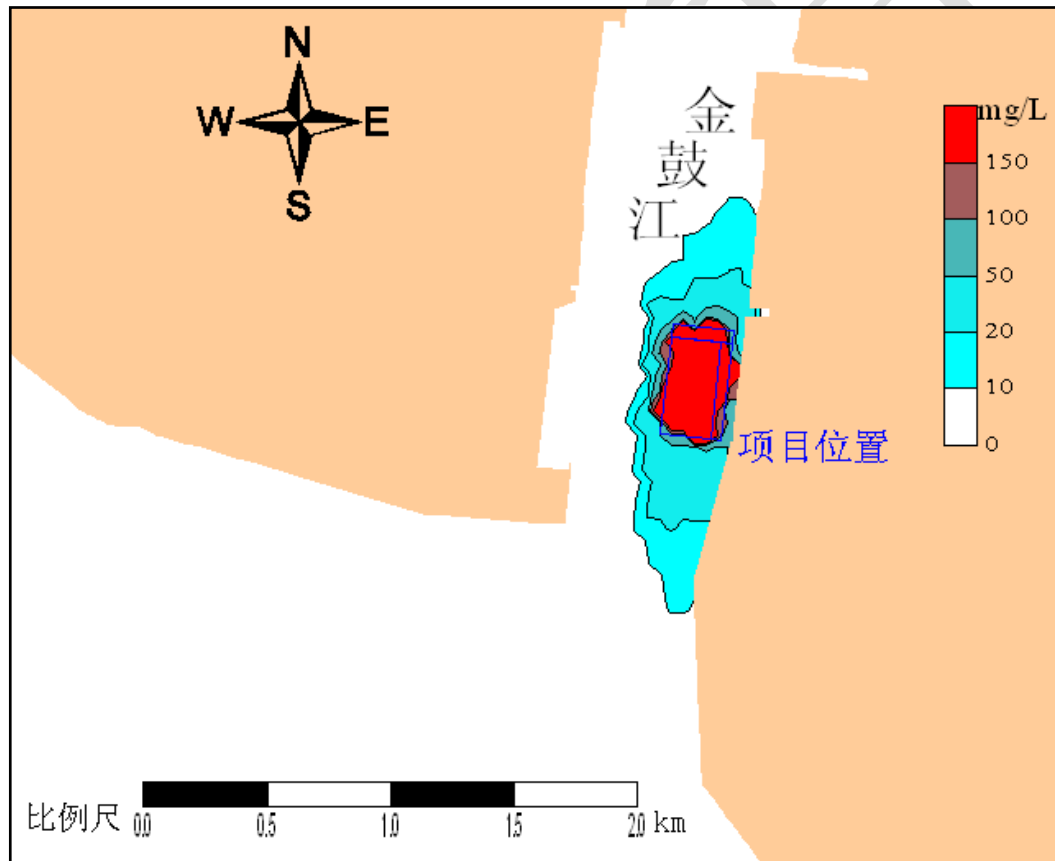


图 4.1-10 项目施工产生悬浮物增量包络线

4.1.3.2 施工期其它污染物对水质环境的影响分析

施工期其它污染物对水质环境的影响主要是船舶废水、生活污水和固体废物。

(1) 船舶废水

本项目施工过程中船舶会产生含油污水和生活污水，如若随意排放会对区域海洋环境造成影响。因此按船舶油污水按规定委托有资质的船舶污染物接收企业处理，生

活污水则按照《船舶水污染物排放控制标准（GB3552-2018）》的规定处理，即利用船载收集装置收集后排入接收设施，或者利用船载生活污水处理装置处理达到生活污水污染物排放限值要求在航行中排放。采取措施后，项目产生的含油污水不外排，生活无数对周围海域水质的影响较小。

（2）陆域废水

项目施工营地设在码头后方陆域，可能产生机械设备冲洗废水及生活污水等，不进行有效处理可能对海域环境造成污染。为此，项目施工场地设置含油污水收集设施，收集机械设备冲洗废水等含油污水，生活污水进过化粪池处理，陆域施工营地的废水经过初级处理后进入后方陆域管道，此后依托后方污水处理站进行处理后回用，不外排，对海洋水质环境影响较小。

（3）固体废弃物

工程施工期间固体废物主要为施工船舶垃圾、施工人员生活垃圾等固体废弃物。施工船舶垃圾包括施工船舶检修废物和船舶生活垃圾，均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。陆域生活垃圾集中收集后交环卫部门清运。施工期产生的固体废物均得到有效处理，不会对海洋水质环境造成影响。

4.1.3.3 营运期污染物对水质环境的影响分析

（1）废水

项目运营期产生的废水包括船舶废水、工作人员生活污水及码头冲洗废水、初期雨水。到港船舶含油污水及生活污水委托有资质单位接收处置，码头不接收。

冲洗废水和初期雨水经收集坎收集进入集污池，再由排污泵提升至后方库区污水管网，处理达标后回用，不外排；生活污水依托后方库区污水处理设施处理达标后回用，不外排。

（2）固体废弃物

本工程产生的主要固体废物为到港船舶生活垃圾、维修废物及码头生活垃圾、检修废物。

到港船舶垃圾包含船舶生活垃圾及船舶维修废物（废油及含油废物）由船方分类收集并委托有资质单位统一处理；码头废机油、废油桶收集后交由有危废经营许可资质的单位外运处理；非劳保用品、含油抹布与生活垃圾由环卫部门统一清运。项目产生的固废 100% 妥善处置，不会对区域海洋水质造成影响。

4.1.4 对沉积物环境影响分析

(1) 施工期

本项目的海域施工活动包括打桩和开挖，因此，对沉积物产生的影响主要分为三种，其一为桩基础及沉箱对海底沉积物的永久占用，构筑物占用的海域底土上的沉积物环境将被彻底破坏，且是不可恢复的；其二为开挖等对海底沉积物环境的改变，此区域施工完毕后在运营期需维护，因此其沉积物环境也难以恢复到原始状态；其三主要为疏浚等活动引起的悬浮物影响，悬浮物影响范围内的表层沉积物由疏浚土的沉积物覆盖更新，此后逐渐恢复到原始水平。根据悬浮泥沙对海水水质的影响预测结果，施工产生的悬浮泥沙增量 $>10\text{mgL}$ （超一、二类水质标准）的最大包络线面积为 0.8083km^2 ，不涉及敏感保护目标，工程建设导致悬浮物扩散范围内的海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动，无其他污染物混入，因此，工程施工过程中产生的悬浮泥沙扩散和沉降，不会对沉积物环境质量产生明显变化。

(2) 营运期

本项目为通用货物码头，营运期用于转运粮食等散货，营运期的船舶污染物及陆域污染物均得到有效处理，不会对工程海域的沉积物环境产生影响。

4.2 项目用海生态环境影响分析

本工程建设用海对生态的影响主要是施工作业造成。

4.2.1 生态影响类型和范围的判定

生态影响途径可以包括直接影响和间接影响两个方面。项目建设施工期直接影响主要限定在桩基及疏浚范围内，桩基等占海直接破坏海洋生物生境，掩埋生物栖息地，开挖直接破坏海洋生物生境，损害生物栖息地；间接影响是由于打桩及开挖产生悬浮物扩散导致施工局部水域悬浮物增加，对附近海域水生生物造成毒害，以及爆破所形成的冲击波对鱼类资源等海洋生物造成的影响。本项目施工活动直接、间接生态影响判定见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程施工活动直接、间接影响判定表

类型	影响区域	影响原因	恢复可能性	生物表现
直接影响	桩基区	占用	不可恢复	原有海底生物损失，不可恢复
	疏浚区	开挖、炸礁	部分恢复	原有海底生物损失，部分可恢复
间接影响	施工悬浮物浓度剧增区	透明度降低	可以恢复	海洋生物部分受损
	爆破产生冲击区域	冲击波峰值压力	可以恢复	海洋生物部分受损

4.2.2 悬浮物扩散对海洋生物的影响分析

(1) 项目建设施工对底栖生物（含潮间带生物）的影响分析

本项目建设对底栖生物（含潮间带生物）的影响主要是毁坏了底栖生物（潮间带生物）的栖息地，影响的地区分为 3 个典型的不同类型：

第 I 类型：项目桩基、沉箱等占海将对部分海域产生永久性占用，在导致当年该区域及附近一定范围内海底生物全部损失的同时，将长期占用该水域生物的生存空间，导致一定区域范围内海底生物的永久损失，受此类影响的区域主要是桩基及沉箱占海范围内。

第 II 类型：开挖将导致当年该区域范围内海底生物部份损失，但施工停止后，部份可以逐渐恢复到接近正常水平。

第 III 类型：悬浮物扩散区的影响主要是施工引起局部海域悬浮物增加，降低海水透明度引起的，透明度降低会使生物正常的生理过程受到影响，一些敏感种会受损、甚至消失，但施工停止后，可以恢复到接近正常水平。

通过分析可以看出，本工程施工产生悬浮物对海底生物的影响主要是引起了数量上的变化，某些敏感种类会受到损害甚至消失，但这种影响在大部份区域是可以逐步恢复原状的。

(2) 项目建设施工对浮游植物的影响分析

项目施工期对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量高，海水透光性差，浮游植物

难以生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时,浮游植物将会受到轻微的影响。根据以上悬浮物扩散模拟计算结果,施工时大于 50mg/L 的悬浮物扩散影响范围约 0.2507km²,悬浮物浓度增量较高的区域主要在开挖内,因此,对浮游植物的影响也只在该区域及周围的小范围内。

(3) 项目建设施工对浮游动物的影响分析

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

(4) 项目建设施工对渔业的影响分析

施工过程对渔业资源的影响主要是开挖及产生悬浮物对渔业资源的影响。

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

悬浮物对成鱼的影响,国外学者曾做过大量实验,其中 Biosson 等人研究鱼类在混浊水域表现出的回避反应,研究表明当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时,鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应。实验表明,成鱼在混浊水域内会做出回避反应,迅速逃离施工地带。如果水中悬浮固体物质含量过高,容易使鱼类的鳃耙腺积聚泥沙,损害鳃部的滤水呼吸功能,甚至窒息死亡。实验数据表明,当 SS 高达 80000mg/L 时,鱼类最多只能忍耐一天;在 6000mg/L 的含量水平,最多只能忍耐一周;在 300mg/L 含量水平,而且每天作短时间搅拌,使沉淀淤泥泛起至 SS 浓度达到 2300mg/L,则鱼类仅能存活 3~4 周。一般说来,受到 200mg/L 以下含量水平的短期影响,鱼类不会直接死亡。覃晓平综合国内外有关文献报道,提出悬浮物对不同海洋种类的致死浓度和明显影响浓度。表 4.2-2 中所列数据主要针对原水质较清、悬浮物含量较低水域在

受到大量悬浮物影响时的情况，海洋生物致死浓度和受影响浓度指标。

表 4.2-2 悬浮物对不同海洋生物种类的致死浓度和明显影响浓度

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

可见，贝类对悬浮泥沙的影响最为敏感，当悬浮物浓度达到 250mg/L 即达到贝类的致死浓度。

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

根据本项目的悬浮物扩散影响分析结果，悬浮物增量大于 10mg/L 的悬浮物扩散面积为 0.8083km²，增量大于 150mg/L 的悬浮物扩散面积为 0.1551km²，基本在开挖区局部海域内，本项目施工引起的悬浮物增量均小于成体的明显影响浓度，对幼体的影响稍大，项目的建设对区域渔业资源的影响比较小。

4.2.3 炸礁对周边海洋生态环境影响分析

本工程施工过程中，依据疏浚机械的技术要求，对暴露于设计水深之上的风化岩采用水下炸礁的方法予以清除。水下炸礁对环境的影响主要是对水质及海洋生态环境的影响，本节引用相关研究结果和参考《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 (SC/T 9110-2007)》进行炸礁的水质和生态影响分析。

1990年6月22日~7月22日国家海洋局海洋环境保护研究所对大连港大窖港区抛石基床爆夯区及附近海域的水质及海洋生物进行了监测。监测结果表明：爆炸前后水质未发生显著变化；爆炸对浮游植物基本无影响；调查中的26种浮游动物爆炸前后几乎没有什么变化；在爆破区选定三个浮筏贻贝养殖观测点，爆后15天内进行了三次调查，贻贝的脱落和死亡率分别为0%、0.5%、1%属正常范围。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 (SC/T 9110-2007)》，单段一

次起爆药量为 250kgML-1 型岩石乳化炸药起爆后距爆破中心不同距离的峰压值和对各种海洋生物的致死率见表 4.2-3 所示，本工程爆破单段一次起爆药量为 100kg，根据规程附录 C（具体见 4.2-3 所示）公式反推得，一次起爆量 100kg 的爆破产生最大峰压值为《规程》中的 7.27 kg/cm²、1.69 kg/cm²、0.745 kg/cm² 和 0.577 kg/cm² 对应距爆破中心距离分别为 74m、221m、408m 和 495m，相对应的鱼类致死率见表 4.2-4。根据推算，本项目中距离爆破点 74m 范围内的海洋生物的致死率为 100%，距离爆破点超 221m 范围内的鱼类（石首科除外）和虾类的致死率为 20%，石首科鱼类的致死率仍为 100%。

表 4.2-3 最大峰值压力与受试生物的致死率的关系

距爆破中心 (m)	100	300	500	700
最大峰压值 (kg/cm ²)	7.27	1.69	0.745	0.577
鱼类 (石首科除外) 致死率 (%)	100	20	10	3
石首科鱼类致死率 (%)	100	100	50	15
虾类致死率 (%)	100	20	6.6	0
注: 本表参数是根据炸药采用 ML-1 型岩石乳化炸药 (每节 0.8m, 直径 0.1m, 净重 7.5kg), 炸药爆速 ≥ 3200m/s, 猛度 ≥ 12mm, 殉爆距离 ≥ 3cm, 作功能力 ≥ 260ml; 雷管采用 8#非电毫秒延期导爆管雷管, 单段一次起爆药量为 250kg 得出的。				

表 4.2-4 本工程起爆爆破点不同距离范围内各鱼类的致死率

分区数	最大峰压值 (kg/cm ²)	各影响区距离爆破点距离 D(m)	鱼类致死率 (%)
I 区	7.27	74	100
II 区	1.69	221	20
III 区	0.745	408	10
IV 区	0.577	495	3

综上所述，本项目炸礁对周围海水水质的影响极小，对浮游植物和浮游动物的影响较小，对鱼虾的影响较大，尤其是距离爆破点 74m 范围内的海洋生物受损害较大，对炸礁点 495m 以外区域的海洋生物影响较小。

4.3 项目用海资源影响分析

4.3.1 项目用海占用海洋空间资源情况

本项目使用海域面积共 14.8865hm²，其中透水构筑物面积 2.5445hm²，港池用海即停泊水域和回旋水域面积 12.3720hm²，项目使用港口岸线 506m，不占用海岸线。

此外为了港池和码头施工需要，本项目使用 1.9006hm² 的海域进行开挖和凿岩，使用期限约 5 年。

4.3.2 施工损失海洋生物分析

本工程码头、引桥均占用海域，对潮间带生物造成永久性损失；港池和回旋水域的疏浚也挖掉部份潮间带生物；此外，疏浚开挖时产生悬浮物也损害了部份海洋生物。

4.3.2.1 占用海域损失生物计算

本项目施工过程中的码头和疏浚开挖等改变了底质表层生物原有的栖息环境，使得少量活动能力强的生物逃往他处，除少量能够存活外，绝大部份种类诸如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），生物资源受损按下述公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i —第 i 种生物资源受损量，在这里指底栖生物资源受损量，单位为千克。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度，在此指底栖生物平均生物量，单位为克每平方米[g/m²]。

S_i —第 i 种生物使用的渔业水域面积或体积，在此主要指桩基等占海面积和疏浚面积，单位为 hm²。

根据工程区域的调查结果，本工程造成底栖生物的损失包括码头和引桥水工结构等占用，以及码头前沿港池水域（停泊水域和回旋水域）的疏浚。

项目透水构筑物占用潮间带面积为 8081.9m²，停泊水域、回旋水域以及施工用海开挖面积 14.2426hm²，根据调查结果，潮间带平均生物量约 26g/m²，底栖生物平均生物量为 48.3 g/m²，由此计算出透水构筑物永久占用水域损失潮间带生物：26g/m² × 8081.9m²=210.2kg，港池及施工用海开挖损失底栖生物生物：48.3g/m² × 14.2426hm²=6879.2kg。

4.3.2.2 悬浮物扩散污染损害渔业资源计算

本项目施工时产生悬浮物扩散，在悬浮物浓度较高的增量区内的渔业资源将受到一定程度的影响。

悬浮物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估按下式计算：

$$M_i = W_i \times T_i$$

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

式中 W_i —指渔业资源一次性平均损失量，单位为 kg、尾、个（粒）；

D_{ij} —某一污染物第 j 类浓度增量区渔业资源密度， g/m^3 、尾/ m^3 、粒/ m^3 、 g/m^2 ；

S_j —某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 Km^2 、 m^2 ；

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

n —某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

浓度增量面积取包络线面积，大于 10mg/等值线所围面积为 0.8083 km^2 ，大于 20mg/L 等值线所围面积为 0.5211 km^2 ，大于 50mg/L 等值线所围面积为 0.2507 km^2 ，大于 100mg/L 等值线所围面积为 0.1870 km^2 ，由于开挖区已计算了底栖生物的损失量，所以悬浮物扩散造成的开挖区内底栖生物损失不重复计算。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，施工过程中悬浮泥沙增量超标倍数、和在区内各类生物损失率如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 本工程悬浮物对各类生物损失率

分区	各污染区内悬浮物浓度增量范围 (mg/L)	各污染区的面积 (km^2)	污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)	
				鱼卵仔鱼	成体
I 区	10~20	0.2872	$B_i \leq 1$ 倍	5	0.5
II 区	20~50	0.2704	$1 < B_i \leq 4$ 倍	10	5
III 区	50~100	0.0637	$4 < B_i \leq 9$ 倍	30	10
IV 区	>100	0.1870	$B_i > 9$ 倍	50	20

本项目工期为 20 个月，年污染物浓度增量影响的持续周期为 24（15 天为 1 个周期）；悬浮扩散范围内的海域平均水深以 2m 计算，鱼卵平均密度为 2.8 粒/ m^3 ，仔稚鱼平均密度 1.2 尾/ m^3 ，游泳生物的资源密度为 360kg/ km^2 。

$$\begin{aligned} \text{游泳生物损失量} = & (360 \times 0.2872 \times 0.5\% + \\ & 360 \times 0.2704 \times 5\% + \\ & 360 \times 0.0637 \times 10\% + \end{aligned}$$

$$360 \times 0.1870 \times 20\%) \times 24$$

$$= 507.4 \text{kg}$$

$$\begin{aligned} \text{鱼卵损失量} &= (2.8 \times 0.2872 \times 10^6 \times 2 \times 5\% + 2.8 \times 0.2704 \times 10^6 \times 2 \times 10\% + \\ & 2.8 \times 0.0637 \times 10^6 \times 2 \times 30\% + 2.8 \times 0.1870 \times 10^6 \times 2 \times 50\%) \times 24 \\ &= 2.07 \times 10^7 \text{粒} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{仔鱼损失量} &= (1.2 \times 0.2872 \times 10^6 \times 2 \times 5\% + 1.2 \times 0.2704 \times 10^6 \times 2 \times 10\% + \\ & 1.2 \times 0.0637 \times 10^6 \times 2 \times 30\% + 1.2 \times 0.1870 \times 10^6 \times 2 \times 50\%) \times 24 \\ &= 8.87 \times 10^6 \text{尾} \end{aligned}$$

因此，项目开挖产生悬浮物污染共造成游泳生物 507.4kg、鱼卵 2.07×10^7 粒、仔鱼 8.87×10^6 尾受损。鱼卵、仔鱼分别按《规程》的 1% 和 5% 折合成商品鱼苗计，共损失折合商品规格鱼苗 0.65×10^6 尾。

4.3.2.3 炸礁对海洋生物资源的影响分析

本项目附近存在硬质岩，需炸礁，炸礁量约为 24.8 万 m^3 ，炸礁次数约 15 次，总炸药量约 150 吨，装药量 100kg。

炸礁施工先试爆优化炸礁参数，然后进行大面积炸礁，炸礁项目先行施工以后，清礁项目跟随推进。从实验研究和现场观测结果可以看到，爆破过程的主要影响是爆炸破坏了底栖生物及其生境、所形成的冲击波对游泳生物的成鱼、虾类和鱼卵仔鱼有较为明显的影响。在水中，冲击波能量传播的距离更远，因而对生物的杀伤力更大。

计算公式及参数设置：

根据《规程》附录，依据爆破方式、爆破条件、地质和地形条件、水域以及边界条件，冲击波峰值压力按公示 4.3-3 计算：

$$P = 287.3 \left(\frac{Q^{1/3}}{R} \right)^{1.33}$$

式中：

P —— 冲击波峰值压力，单位千克每平方厘米(kg/cm^2)；

Q —— 一次起爆药量，单位千克 (kg)；

R —— 爆破点距测点距离，单位米(m)。

《规程》中给出的“最大峰值压力与受试生物的致死率的关系”（表 4.3-2）是根据单段一次起爆药量为 250kg 得出。本工程爆破单段一次起爆药量为 100kg，根据上

式反推得，一次起爆量 100kg 的爆破产生最大峰压值为《规程》中的 7.27 kg/cm²、1.69 kg/cm²、0.745 kg/cm² 和 0.577 kg/cm² 对应距爆破中心距离分别为 74m、221m、408m 和 495m。由此得到冲击波峰值压力各个分区的面积及鱼类致死率如表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 冲击波峰值压力各个分区的面积及游泳生物致死率

分区数	各影响区冲击波峰值压力 P (MPa)	各影响区距离爆破点距离 D (m)	各影响区面积 (km ²)	鱼类致死率 (%)
I 区	P>7.27	D<74	0.0170	100
II 区	1.69<P<7.27	74<D<221	0.1358	20
III 区	0.745<P<1.69	221<D<408	0.3710	10
IV 区	0.577<P<0.745	408<D<495	0.2455	3

根据渔业资源调查结果，本节计算游泳生物资源密度的损失量，不单独计算虾类等其余类生物的损失。

按照《规程》，水下爆破对生物资源的损害评估按下式计算：

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

式中：

W_i——第 i 种类生物资源累计损失量，这里为鱼类、虾类的损失量；

D_{ij}——第 j 类影响区中第 i 种类生物的资源密度；

S_j——第 j 类影响区面积，单位为平方千米 (km²)；

K_{ij}——第 j 类影响区第 i 种类生物致死率，单位为百分比 (%)；

T——第 j 类影响区的爆破影响周期数(以 15 天为一个周期)；炸礁工期为 30 天，因此 T=2。

N——15 天为一个周期内爆破次数累积系数，爆破 1 次，取 1.0，每增加一次增加 0.2；水下爆破施工每天爆破一次，经计算，本工程施工中 N 取 3.8。

n——冲击波峰值压力值分区总数，本工程分区为 4。

根据渔业资源现状调查，游泳生物的资源密度为 360kg/km²，区域水深约 2m，底栖生物的生物量 48.3g/m²，底栖生物的周期为 2。

则根据公式得：

游泳生物损失量=360×0.0170×100%×2×3.8 +

360××0.1358× 20%×2×3.8+

360××0.3710× 10%×2×3.8 +

$$360 \times 0.2455 \times 3.0\% \times 2 \times 3.8$$

$$= 242.6 \text{kg}$$

$$\text{底栖生物损失量} = 48.3 \times 17000 \times 20\% \times 2 \times 3.8 +$$

$$48.3 \times 135800 \times 10\% \times 2 \times 3.8 +$$

$$48.3 \times 371000 \times 10\% \times 2 \times 3.8 +$$

$$48.3 \times 245500 \times 3.0\% \times 2 \times 3.8$$

$$= 32550.4 \text{kg}$$

因此，工程爆破产生的冲击波造成的游泳生物损失量为 242.6kg，底栖生物损失量为 32550.4kg。

4.4 海洋生态损害赔偿

根据 2019 年 10 月 9 日实施的《广西壮族自治区海洋生态补偿管理办法》第十一条“海洋生态损害赔偿应在编制用海项目海域使用报告时进行专章论述”特编制本节内容。

4.4.1 生态损害赔偿价值计算

4.4.1.1 生物资源补偿金额

根据前文的计算，项目透水构筑物永久占用水域损失潮间带生物 210.1kg，疏浚损失潮间带生物 6879.2kg；疏浚产生悬浮物污染共损失游泳生物 507.4kg、折合商品规格鱼苗 0.65×10^6 尾；工程爆破产生的冲击波造成的游泳生物损失量为 242.6kg，底栖生物损失量为 32550.4kg。

参照《2020 年北海市国民经济和社会发展统计公报》：2020 年海洋水产品总产值 179.44 亿元和海洋水产品总产量 105.32 万吨计算得出，海洋水产品单价约 17 元/kg，因此，本报告对海洋生物等造成损失的货币化评估的单价均采用 17 元/kg。鱼卵和仔鱼采用商品鱼苗的方式进行货币化评估，根据调查和询问物价部门得知商品鱼苗的价格为 1.5 元/尾。

参照《建设项目对海洋生物资质影响评价技术规程》，生物经济损失计算公式如下：

$$M_i = W_i \times E$$

式中：

M_i —经济损失额，单位为元，在此指底栖生物经济损失额。

W_i —生物资源损失量，单位为千克(kg)，指底栖生物的资源

E—生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，单位为元每千克（元/kg）。

根据上述公式及参考单价，各项施工方式造成的生物损失价值见表 4.4-1 所示。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》：透水构筑物等用海造成的生物资源损失为永久性，按 20 年补偿，疏浚开挖、炸礁及悬浮物扩散导致的生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍计算，本项目最终的生物资源损失补偿金额约 504.80 万元。

表 4.4-1 本项目施工造成的生物损失价值明细表

损害方式	种类	数量	单价	价值 (万元)	补偿年 限(年)	补偿金额 (万元)
栈桥等占用	潮间带生物(kg)	210.1	17	0.36	20	7.14
疏浚	底栖生物(kg)	6879.2	17	11.69	3	35.08
爆破	游泳生物(kg)	242.6	17	0.41	3	1.24
	底栖生物(kg)	32550.4	17	55.34	3	166.01
悬浮物扩散	游泳生物(kg)	507.4	17	0.86	3	2.59
	规格鱼苗(10^6 尾)	0.65	1.5	97.58	3	292.74
金额				165.92		504.80

4.4.1.2 生态系统服务功能价值

根据《海洋生态资本评估技术导则》（GB/T 28058-2011），海洋生态系统服务功能包括海洋供给服务评估、海洋调节服务评估、海洋文化服务评估、海洋支持服务评估 4 大类。

本项目主要对海域进行开挖，以及进行少量的透水构筑物设施建设，基本不损害区域的海洋生态系统服务功能，因此生态系统服务功能价值的损失约略为零。

4.4.1.3 生态损害补偿金额

根据以上项目造成的生物资源补偿及生态系统服务价值损失及补偿额的计算，项目的生态损害补偿金额为 504.80 万元+0 万元=504.80 万元。

4.4.2 生态损害补偿措施

本项目为透水构筑物的码头工程，因此建议采取阶段性的增殖放流、贝类底播等方式快速恢复因项目造成的生物资源损失。

增殖放流是使用人工方法直接向海洋和滩涂等天然水域投放或移入渔业生物的卵子、幼体或成体，以恢复或增加种群的数量，改善和优化水域的群落结构。广义的讲还包括改善水域的生态环境，向特定水域投放某些装置（如附卵器、人工鱼礁等）以及野生种群的繁殖保护等间接增加水域种群资源量的措施。增殖放流是补充渔业资源种群与数量，改善与修复因捕捞过度或水利工程建设等遭受破坏的生态环境，保持生物多样性的一项有效手段。

4.5 项目用海风险分析

风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性时间的发生概率及其损害的程度。

4.5.1 项目风险识别

本项目建设 2 个 7 万吨级的通用途泊位，西侧与防城港金鼓江航道，项目施工期使用船舶进行开挖及转运疏浚物，营运期船舶进出码头，施工和营运期的船舶有可能发生碰撞事故，造成船体损坏，燃油及船舱内油污水泄漏，一旦事故发生，就会造成船舶燃料油泄漏的事故风险，从而影响海域水质和生态环境。

4.5.2 风险事故分析

按照以上分析，本项目的最大可信风险事故为船舶溢油，为此用数值模拟的方式进行评估分析。

（1）溢油模拟方法

油类入海后，在水体中的溶解性很弱，当溢油发生后，油类在海流的作用下，主要是以油膜的形式在海表面漂浮，在并随之漂移，与此同时，油膜还将不断向四周扩展，使油膜面积不断扩大。蒸发是溢油初期发生的主要降解过程，蒸发减少了水面的油体积，并使油的某些物理化学特性发生变化。除蒸发外，石油在水中的降解作用还有溶解、乳化、吸附沉淀等，但这些过程较复杂，难以用数模方式进行模拟预测，因此在本次评价中主要针对溢油后油品在海流作用下的漂移扩散。

溢油影响预测假定海面上漂浮着一定厚度的、较为稠密的油膜是由有限个彼此独立、互不干扰的油质点组成。它们分别受水流影响，独自漂移。即不会发生碰撞，也不会发生混合。

在以上假定条件下，对任意油质点可以采用拉格朗日法计算。本报告选用示踪粒

子对溢油质点进行模拟，其中质点一个时间步长的距离如以下两公式所示：

$$dx = dx_{\text{drift}} + dx_{\text{ran}} + dx_w = \left(u + \frac{\partial D_H}{\partial x}\right) dt + \sqrt{2D_H dt} (2p - 1) + \varphi w_x$$

$$dy = dy_{\text{drift}} + dy_{\text{ran}} + dy_w = \left(v + \frac{\partial D_H}{\partial y}\right) dt + \sqrt{2D_H dt} (2p - 1) + \varphi w_y$$

式中： D_H 为水平混合扩散系数， p 为均匀分布的随机系数，其平均值为0.5， w_x 和 w_y 为海面10m处风速。

(2) 溢油模拟情景

项目施工期使用 13m^3 的抓斗船施工，项目运营期的代表船型为70000吨级的通用船舶。运营期船舶载重大于施工期，因此以运营期船舶为计算代表船舶，参考《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T114-2017）表C.6中70000吨级单个舱容为220~704 m^3 ，（本次评价取450 m^3 ），按柴油密度约0.83 g/cm^3 计，溢油量约383t。

本项目施工期和运营期均使用船舶，其中施工期船舶在项目区进行开挖及施工，运营期船舶进出繁忙。因此船舶溢油位置设置在项目边界的北侧及南侧。

燃料油泄漏后随着涨、落潮上下移动，因此选取两种流态下溢油，本项目位于金鼓江东侧，靠近江口，因此风向S风、NE和NW风进行模拟，具体的预测工况见表4.5-1所示。

表 4.5-1 溢油预测组合方案

序号	溢油位置	潮时	风向、风速
1	北侧	涨潮	S向，2.8m/s
2	南侧	落潮	NE向，2.8m/s
3	南侧	落潮	NW向，2.8m/s

(3) 溢油模拟结果

溢油事故发生后油膜随着海潮的涨落而来回地漂移，在油膜的漂移区域泄漏油品不断地乳化进入海水从而影响海洋水质，海面的油膜和海水中的油类物质同时对海洋生态环境造成严重影响。图4.5-1至4.5-3为不同情况下油品泄漏后72小时内的漂移轨迹。由图可见，涨潮时在南风的影响下，溢油后的油膜均在金鼓江东侧及其近岸来回漂移，部分可达三墩作业区西侧，距离溢油点约14.7km，油膜等物质在72小时内最远扩散至项目北侧约8.1km，对金鼓江内的红树林造成较大的影响；落潮时溢油产生的油膜主要在钦州湾东侧漂移来回扩散，尤其是对三墩作业区、三墩公路及大榄坪所围海域造成较大的影响，如果此时为东北向风，则油膜在风的作用下向西南扩散的宽度较大，影响面积较大，钦州湾龙门及茅尾海的海岛和红树林将会受到影响，而如

此时为东南风，则油膜影响区域集中在金鼓江及其以东海域。不管何种情况发生溢油事故，金鼓江内的红树林等生态敏感目标均会受到严重的影响。

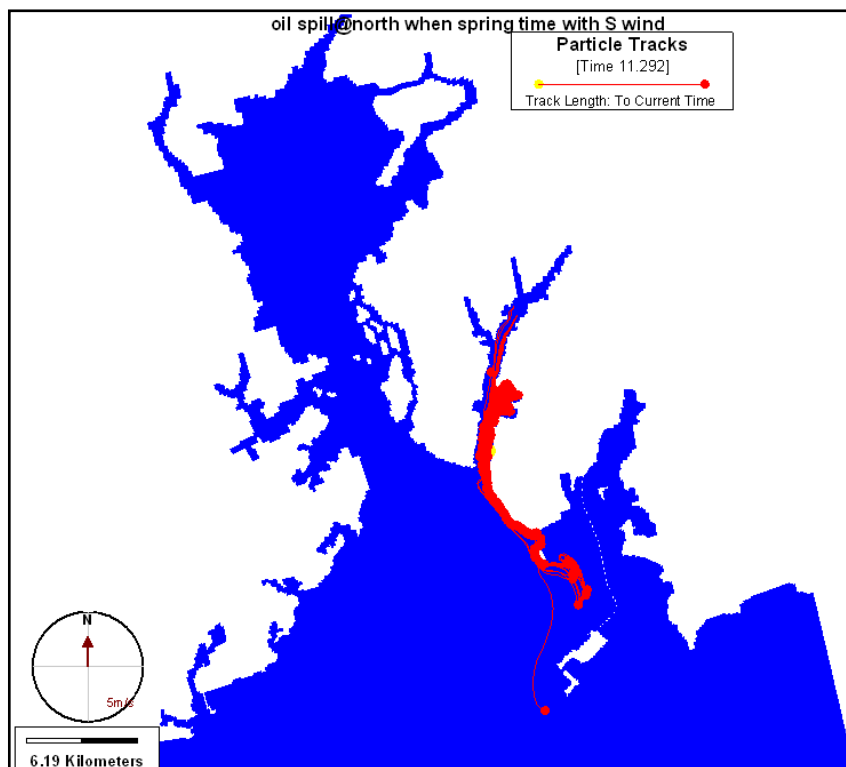


图 4.5-1 项目北端涨潮时 S 向风时溢油 72 小时的漂移情况（工况 1）

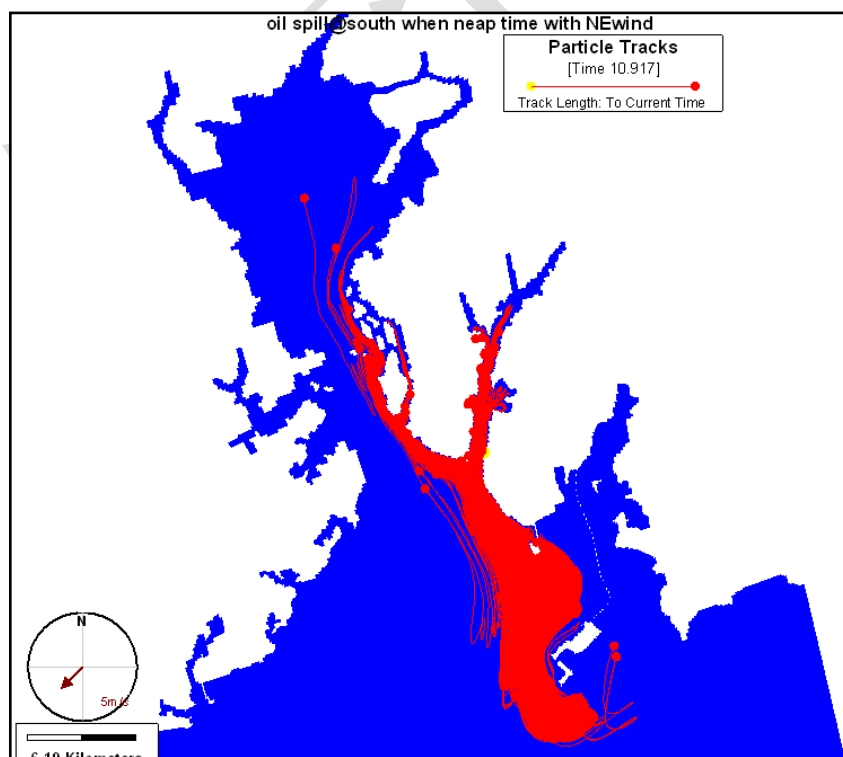


图 4.5-2 项目南端涨潮时 NE 向风时溢油 72 小时的漂移情况（工况 2）

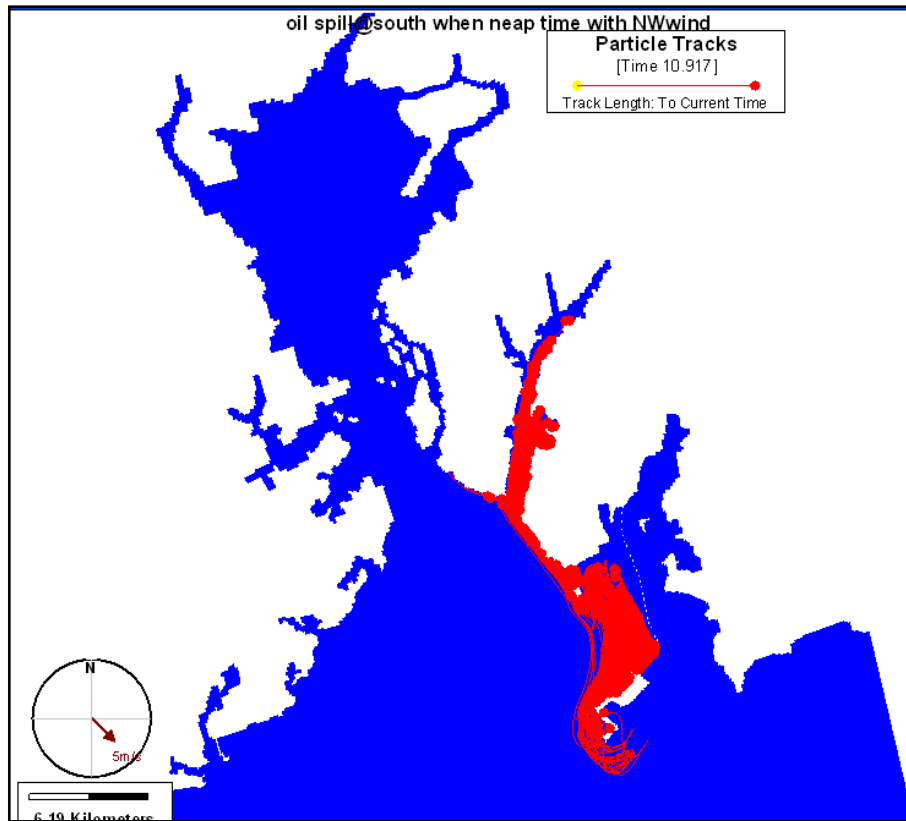


图 4.5-3 项目南端涨潮时 NW 向风时溢油 72 小时的漂移情况（工况 3）

5 海域开发利用协调分析

5.1 项目用海对海域开发活动的影响

本工程位于钦州港大榄坪港区的大榄坪作业区、金鼓江口东侧海域。根据前面水动力与悬浮物影响分析结果，工程建设造成的潮流变化影响约在项目南、北两侧约1.0km范围内，项目建设对金鼓江东西两侧的潮流影响略大。施工期间，悬浮物扩散会导致周边海域水体浑浊，悬浮物浓度增大，从模拟结果来看，10mg/L悬浮物扩散离项目边界最远距离为892m，增量大于100mg/L的悬浮物扩散基本在港池等开挖区内。悬浮物扩散区域为港口航运区，对水质的管理要求不高，因此本项目施工期间引起的悬浮物扩散不会影响到周边海域的开发利用活动。

本工程位于钦州港大榄坪港区大榄坪作业区，为该规划作业区内的大榄坪4#—5#泊位。邻接本项目南侧的为大榄坪作业区1号至3号泊位工程，目前正在建设3个5万吨级通用泊位；邻接本项目北侧的为大榄坪作业区6#泊位。本工程将与相邻泊位协调布置，紧密结合，一并成为钦州港大榄坪作业区的重要组成部分。

本项目属于码头泊位项目，船舶航行、靠停泊和掉头均会对金鼓江航道的船舶运行造成一定影响。且由于本码头泊位、大榄坪作业区泊位及金鼓江作业区码头泊位等附近作业区的船舶进出都需使用钦州港东航道，本项目建设增加了东航道的通航密度，须注意航道船舶安全。

5.2 利益相关者的界定

通过对本项目的周围用海现状调查，本项目建设完成改变使用海域的自然属性，除了会对邻近海域的海底地形地貌、环境质量、自然资源等造成的影响外，对周围的海洋开发利用活动等也会产生影响。根据《海域使用论证技术导则》，这种受到影响的功能实体就构成了本项目的利益相关者。

表 5.2-1 利益相关者的分析界定表

序号	附近海域开发活动	方位，距离	影响因素	责任单位	是否为利益相关者
1	金鼓江航道	西，相邻	通航安全	海事管理部门	否
2	大榄坪作业区1~3号泊位	南，相连	施工影响	广西北部湾国际港务集团有限公司	是
3	华信仓储	东，相连	施工影响	广西北部湾国际港务集团有限公司	是

序号	附近海域开发活动	方位, 距离	影响因素	责任单位	是否为利益相关者
4	海底输油管道	北, 120m	施工安全	广西中石油国际事务有限公司	是
5	金鼓江作业区 19#泊位工程	西, 162m	通航安全	广西华临码头有限公司	是
6	钦州燃煤电厂	西, 560m	施工影响	国投钦州发电有限公司	是
7	国投煤炭5万吨级码头工程	西南, 240km	通航安全	国投钦州发电有限公司	是
	钦州港十万吨级航道	西南, 1.7km	通航安全	海事部门	否

本项目用海施工时产生的悬浮物扩散会对项目附近用海产生影响,但项目附近项目多数为施工建设中的码头泊位,悬浮物扩散对其影响不大;因此项目施工产生悬浮物主要是对已运营的钦州燃煤电厂、国投煤炭码头工程产生环境污染影响。本项目东侧、南侧 2 个相邻项目同属于广西北部湾国际港务集团公司,项目施工将对相邻项目造成影响。因此,确定本项目利益相关者为广西北部湾国际港务集团有限公司、广西中石油国际事务有限公司、国投钦州发电有限公司,同时因项目施工及营运均要使用金鼓江航道、钦州港 10 万吨级航道,业主应与海事部门进行协调。

5.3 协调分析

(1) 与广西北部湾国际港务集团公司的协调

本项目为市场化海域使用权出让项目,根据港口规划的钦州港大榄坪作业区泊位进行建设。根据广西北部湾港总体建设部署,本项目拟由广西北部湾国际港务集团公司通过招拍挂方式取得海域使用权,与周边项目同意规划、同意协调建设,有利于统筹港口基础设施建设,加快广西北部湾港钦州港域国际航运枢纽的建设步伐。本项目意向业主与大榄坪作业区 1~3 号泊位项目、华信仓储项目的业主相同,可以协调好海域使用关系。

其他有意向参与本项目建设的单位,依法通过市场化竞买方式取得海域使用权后,需严格按照港口规划、海域使用现状、政府部门批复同意的立项文件、可行性研究报告以及初步设计方案等进行建设,不得随意更改建设内容。本项目建设与周边港口设施、后方仓储设施向配套,因此本项目与周边项目不会产生权属矛盾,本项目建设不影响相邻项目的开发建设和经营使用。本项目可以协调好与相邻项目业主广西北部湾国际港务集团公司的关系。

(2) 广西中石油国际事务有限公司的协调

距离本项目 5 号泊位北侧端部约 120m 处为中石油输油海底管线，该管道在港区内平行陆海大道沿线埋地建设，南行沿陆海大道引入钦州保税港区，北行沿陆海大道至大榄坪作业区 6#泊位后沿，折转后通过 6#泊位场区，穿行金鼓江过海直至油品作业区。该管道为钦州中石油国际储备库项目的配套设施——金鼓江原油管线穿越工程，盾构施工，管线标高为-21.6m 以下，要求管道环向实际安全距离大于 20m。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，在管道线路中心线两侧各二百米范围内，禁止进行爆破等影响管道安全的施工。

本工程严格执行油气管道保护的相关法律法规规定，在管道线路中心线两侧各 200m 范围内不进行炸礁施工，即项目 5 号泊位及北侧临时施工用海区域距离管道 200m 以内范围不进行炸礁施工，而是采用抓斗船挖掘施工，严格控制挖掘深度，对岩石层采用液压破碎后再用抓斗船挖掘方式，避免对海底油气管道造成安全影响。本项目临时施工用海用于港池水域的超挖和放坡，开挖宽度最大二十多米，开挖深度最大与港池相同，因此本项目开挖施工与输油管道环向实际安全距离大于 20m，符合管道安全保护要求。

项目施工前，建设单位应与广西中石油国际事务有限公司进行充分沟通协调，建立紧密联系渠道，通报项目施工范围、施工工艺、施工期限、施工进展等与管道安全相关的施工信息，共同确保施工与运营安全。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定，本项目水下疏浚施工方案应取得相关企业（广西中石油国际事务有限公司）和政府主管部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。

(3) 与广西华临码头有限公司的协调

项目对岸的金鼓江西侧为钦州港金谷港区的金鼓江作业区 19 号泊位工程，是建设中的 5 万吨级液化烃泊位码头，建设单位为广西华临码头有限公司，2022 年 7 月 21 日该工程一标段已通过交工验收。本项目回旋水域与 19 号泊位的回旋水域由金鼓江航道分隔开，航道宽度 162m。本项目施工船舶将使用金鼓江航道，运营期运输船进出泊位将使用金鼓江航道，船舶在回旋水域掉头也将使用部分金鼓江航道海域。因此，建设单位应与广西华临码头有限公司进行沟通协商，通报项目施工计划，合理协调双方施工及运营船舶通航事项。金鼓江作业区 19 号泊位属于危险化学品码头，本项目施工及运营期相关船舶应避免与 5 万吨级液化烃泊位码头的船舶同时进行靠离

泊、同时进出航道，不同时进行掉头，在航道内有船只航行时不能掉头。在落实通航安全及施工安全措施的情况下，本项目可以协调好与广西华临码头有限公司的关系。

(4) 与国投钦州发电有限公司的协调

本项目对金鼓江西岸已经运营的钦州燃煤电厂的影响分为工程建设阶段及运营阶段。建设阶段项目施工产生的悬浮物扩散范围未影响到电厂码头的港池掉头区，且悬浮物影响在施工结束后即可消失，对电厂影响不大。在运营阶段，钦州港国投 7 万吨级煤码头泊位位于钦州港东航道水域，利用东航道进行作业，本工程位于金鼓江航道水域，利用金鼓江航道水域，两者距离较远，相互影响不大；而国投 5 万吨级煤码头泊位建在金鼓江口西侧、本项目西南侧水域，该码头回旋水域与本工程回旋水域相隔约 240m，不影响船舶掉头、靠泊；本项目以及国投 5 万吨级煤码头泊位船舶通航都需要使用金鼓江航道，因此需协调双方船舶不要同时进出航道。在落实各项通航安全措施的情况下，本项目施工与运营对国投 5 万吨级煤码头泊位影响不大。

(5) 与海事部门的协调

本工程建设对航道及其通航环境的影响包括施工期与运营期。疏浚船舶将使用金鼓江航道及钦州港 10 万吨级航道，用于处置疏浚物的运输。但本项目施工船舶较少，施工船舶作业较为简单，施工时间不长，项目对施工作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，尽量不对该区域通航的船只造成干扰和影响，并设置相应的警示标志，施工对通航环境影响较小。

目前，钦州港金谷港区金鼓江作业区 19#泊位配套进港航道工程正在组织施工，该工程实施后，金鼓江航道起点至金鼓江作业区 19#泊位回旋水域航宽将拓宽至 162m，金鼓江航道仍保持 5 万吨级航道。目前大榄坪作业区 1~3#泊位正在建设 7 万吨级泊位。为了满足 7 万吨级船舶通航需求，金鼓江 7 万吨级航道工程已经启动。本项目与金鼓江航道相邻，项目疏浚范围、疏浚高程等应按设计要求进行。为了保证项目通航安全，建设单位必须按规定向海事主管部门报告项目建设情况，并采取如下措施：

(1) 施工前向海事部门申请办理《中华人民共和国水上水下活动许可证》；

(2) 合理组织施工和航运的关系，实施临时施工的水上标志（航标等）和航行通告，确保船舶在施工水域的安全。

(3) 本项目回旋水域掉头圆占用主航道约 162m（见图 2.2-2），对金鼓江航道船舶的通航安全有一定的影响。可通过海事管理部门调度，执行船舶避让措施，加强

水上交通巡检，将本项目对金鼓江航道和周边相邻码头运营的影响降至最低。

5.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

海域属国家所有，本项目用海类型为交通运输用海，项目用海方式为透水构筑物和港池用海，建设单位通过市场化受让方式依法取得海域使用权，足额交纳海域使用出让金，国家海洋资源权益可以得到保障。因此，不存在损害国家权益的问题。

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

6 项目用海与海洋功能区划和相关规划符合性分析

6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析

6.1.1 项目所在及其周边海洋功能区

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目用海位于钦州湾海域。钦州湾海域单元位于钦州市犀牛脚至企沙半岛南端海域，岸线长度为511.65公里，海域面积为1910.07平方公里，包括茅尾海和钦州湾外湾。钦州湾外湾主要功能为港口航运、工业与城镇用海和农渔业。应重点保障港口和大型临海工业用海需要，依托保税港区及港口集中的优势，发展港口增值服务和物流业及其他临海工业等。合理安排围海造地节奏与规模，落实各类环境保护措施，开展海域生态环境质量监测与评估，尽量减少港口、工业开发对海洋生态环境的影响；注重应急、防灾减灾体系建设。15m等深线及其以外的海域主要用于农渔业，保护蓝圆鲈和二长棘鲷等重要的经济渔业品种及其产卵场、越冬场、索饵场和洄游路线等栖息繁衍生境。

项目位于大榄坪至三墩港口航运区（A2-10）内，该功能区相邻的海洋功能区主要有鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区、金鼓江工业与城镇用海区、大榄坪工业与城镇用海区、鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区、钦州湾东南部农渔业区、钦州湾外湾农渔业区、老人沙保留区等。项目附近海域海洋功能区见图6.1-1和表6.1-1。

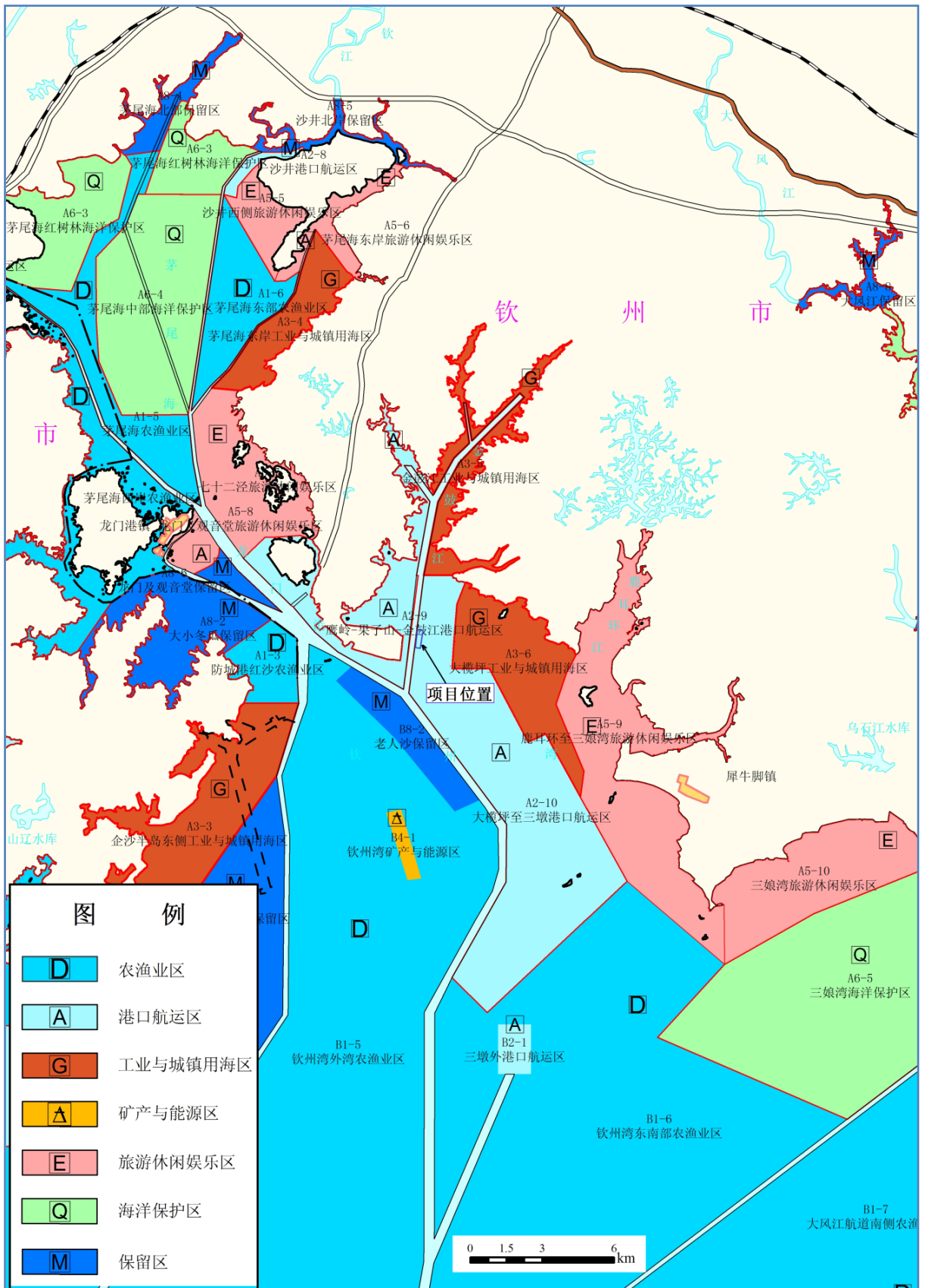


表 6.1-1 项目及其附近海洋功能区功能登记表

摘自《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》

功能区名称 (代码)	地理范围	面积 hm ²	岸线 长度 m	管理要求				
				海域使用管理			海洋环境保护	
				用途管制	用海方式控制	海岸(域)整治	生态保护重点目标	环境保护
大榄坪至三墩港口航运区 (A2-10)	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。	允许适度改变海域自然属性; 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。
鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区 (A2-9)	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。

功能区名称 (代码)	地理范围	面积 hm ²	岸线 长度 m	管理要求				
				海域使用管理			海洋环境保护	
				用途管制	用海方式控制	海岸(域)整治	生态保护重点目标	环境保护
金鼓江工业与城镇用海区(A3-5)	金鼓江上游,东经108°38'-108°41',北纬21°43'-21°49'。	1 003	64 397	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;注意建设区的防洪、排涝设计。	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。
大榄坪工业与城镇用海区(A3-6)	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'。	1 887	7 934	保障钦州港工业用海需要。	允许适度改变海域自然属性;优化围填海平面设计,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。
鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区(A5-9)	钦州湾东岸鹿耳环至三娘湾沿岸,东经108°41'-108°45',北纬21°34'-21°44'。	3 811	59 132	海岸基本功能为旅游娱乐用海,开发利用方向为旅游度假、娱乐休闲、海上游乐运动和观光游览等;保障犀牛角渔港用海。	禁止围填海;合理控制旅游开发强度,完善旅游基础设施建设;构筑物建设应与旅游景观发展相协调。	严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置;开展鹿耳环江海域的整治,修复其水动力环境。	保护海岛和沙滩旅游资源。	犀牛脚渔港海域海水水质执行不劣于三类标准,海洋沉积物和海洋生物执行不劣于二类标准;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。

功能区名称 (代码)	地理范围	面积 hm ²	岸线 长度 m	管理要求				
				海域使用管理			海洋环境保护	
				用途管制	用海方式控制	海岸(域)整治	生态保护重点目标	环境保护
钦州湾外 湾农渔业 区 (B1-5)	钦州湾外湾海 域, 东经108° 30'-108°39', 北纬21°26' -21°42'。	19 968		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、人工鱼礁、围海等活 动。	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。
老人沙保 留区B8-2	钦州湾中部, 东经 108° 36' -108°39', 北纬 21°38'-21°41'。	828		严格论证海域 最适合功能。	基本功能确定前, 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。

6.1.2 项目用海对海洋功能区的影响分析

(1) 对大榄坪至三墩港口航运区的影响分析

本项目用海位于广西海洋功能区划的大榄坪至三墩港口航运区内。项目建设大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程，按照港口规划位置布局建设，南侧与大榄坪作业区 1-3 号泊位工程相接，项目进一步完善了大榄坪作业区的港口泊位设施。项目用海对港口航运区已建或拟建的码头、港池、航道、锚地等港口航运用海项目不构成实质性影响。

项目泊位结构为透水构筑物，项目施工产生的悬浮物较少，对港口航运区的水质环境、沉积物环境影响较小。

(2) 对周边海洋功能区的影响分析

项目附近海洋功能区见表 6.1-2。

表 6.1-2 项目附近海洋功能区分布一览表

序号	功能区名称	代码	相对位置	最近距离
1	鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区	A2-9	W	0.2km
2	金鼓江工业与城镇用海区	A3-5	N	2.1km
3	大榄坪工业与城镇用海区	A3-6	E	1.2km
4	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	A5-9	E	6.0km
5	老人沙保留区	B8-2	S	2.1km

项目附近海洋功能区有港口航运区、工业与城镇用海、旅游休闲娱乐区、保留区等，水质管理要求为除了港口航运区和犀牛脚渔港海域要求不劣于三类外，其他海域一般为不劣于二类，沉积物执行一类标准。项目对附近海洋功能区的影响主要是施工期悬浮物扩散造成的水质污染。根据项目施工悬浮物扩散分析结果，本项目施工产生的增量大于 10mg/L 的悬浮物基本在项目所在的大榄坪至三墩港口航运区内扩散，项目施工期结束，悬浮物的影响消失。项目施工产生的悬浮物不会扩散造成附近海洋功能区水质超二类。项目建设不影响其他功能区的发展建设。本项目对周围的海洋环境功能区影响较小。

6.1.2 项目用海与功能区划符合性分析

(1) 海域使用管理要求符合性分析

海域用途管制要求符合性分析——大榄坪至三墩港口航运区的海域用途管制要求为：**保障港口航运用海**。项目用海为码头泊位和港池用海，项目建设大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程透水构筑物，新建 2 个 7 万吨级大型深水泊位，是钦州港的港口交通基

基础设施建设，是港口航运用海的需要。因此，项目用海符合海域用途管制要求。

用海方式符合性分析——大榄坪至三墩港口航运区**允许适度改变海域自然属性，不允许新划定锚地和倾倒区**。本项目根据国家严控围填海的政策要求，不进行填海建设，而采用透水构筑物的方式建设泊位，使用栈桥与泊位后方陆域仓储用地连接；本项目为大型码头泊位工程，不涉及锚地、倾倒区。项目用海符合用海方式控制要求。

(2) 海洋环境保护要求符合性分析

大榄坪至三墩港口航运区的生态保护重点目标是：**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**。本项目在规划港口区建设码头泊位和港池，不涉及填海，对钦州湾的水动力和泥沙冲淤环境影响较小。项目符合生态保护目标要求。项目用海符合生态保护重点目标要求。

大榄坪至三墩港口航运区的环境保护要求是：**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**。项目施工期间，因港池开挖、基槽开挖及圆筒放置产生悬浮物污染对水质的影响是暂时的，影响范围小，影响程度较低，施工结束污染即可很快消失。营运期间，船舶运输执行环保制度，污染物排放按相关标准执行，对海洋环境影响较小，不会对水质造成劣于四类，海洋沉积物和生物劣于三类标准的影响。因此，项目建设可以满足海洋环境保护要求。

综上所述，本项目用海符合海域使用管理要求，符合海域海洋环境保护要求，项目用海符合广西海洋功能区划。

6.2 项目用海与相关规划符合性分析

6.2.1 与广西海洋主体功能区规划的符合性分析

根据 2018 年 4 月 27 日发布的《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，规划海域面积约 7000 平方千米，广西海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

其中重点开发区域是指在沿海经济社会发展中具有重要地位，发展潜力较大，资源环境承载能力较强，可以进行高强度集中开发的海域。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，面积 1236.5 平方千米。

重点开发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。

本项目用海位于规划的钦南区区域，属钦州港经济技术开发区重点开发区域（450702-A-06），见图 6.2-1。区域面积 224.3 平方千米，功能定位为：合理布局码头作业区、保税物流区、出口加工区和综合服务区。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。



图 6.2-1 广西海洋主体功能区规划分区图（局部）

本项目布局于码头作业区，属于大型深水泊位码头工程，不涉及围填海活动。项目 2 个泊位码头的建设，有利于推进钦州港建设，促进临港工业和港口物流运输业的发展。项目用海符合重点开发区域的发展方向与开发原则，符合钦州港经济技术开发区重点开

发区域的功能定位。项目符合广西海洋主体功能区规划的要求。

6.2.2 与《广西北部湾港总体规划修编》的符合性分析

2009年3月，经交通运输部同意，广西壮族自治区人民政府批准广西沿海防城港、钦州港和北海港统一使用“广西北部湾港”名称。2010年3月，自治区政府批复实施《广西北部湾港总体规划》。2018年5月，自治区人民政府批复了《广西北部湾港总体规划修编》。

根据后的《广西北部湾港总体规划修编》，规划港口自西向东拓展，广西北部湾港将形成“一港、三域、八港区、多港点”的港口布局体系。规划调整后“八港区”为渔湾港区、企沙港区、金谷港区、大榄坪港区、三墩港区、石步岭港区、铁山港西港区、铁山港东港区。其中大榄坪港区定位为发展成为集装箱中转运输基地、现代综合物流服务中心。以国际集装箱运输为核心，推进保税港区建设，作为远期集装箱干线港的重要组成部分。大榄坪港区大榄坪作业区布置规划见图 6.2-2。

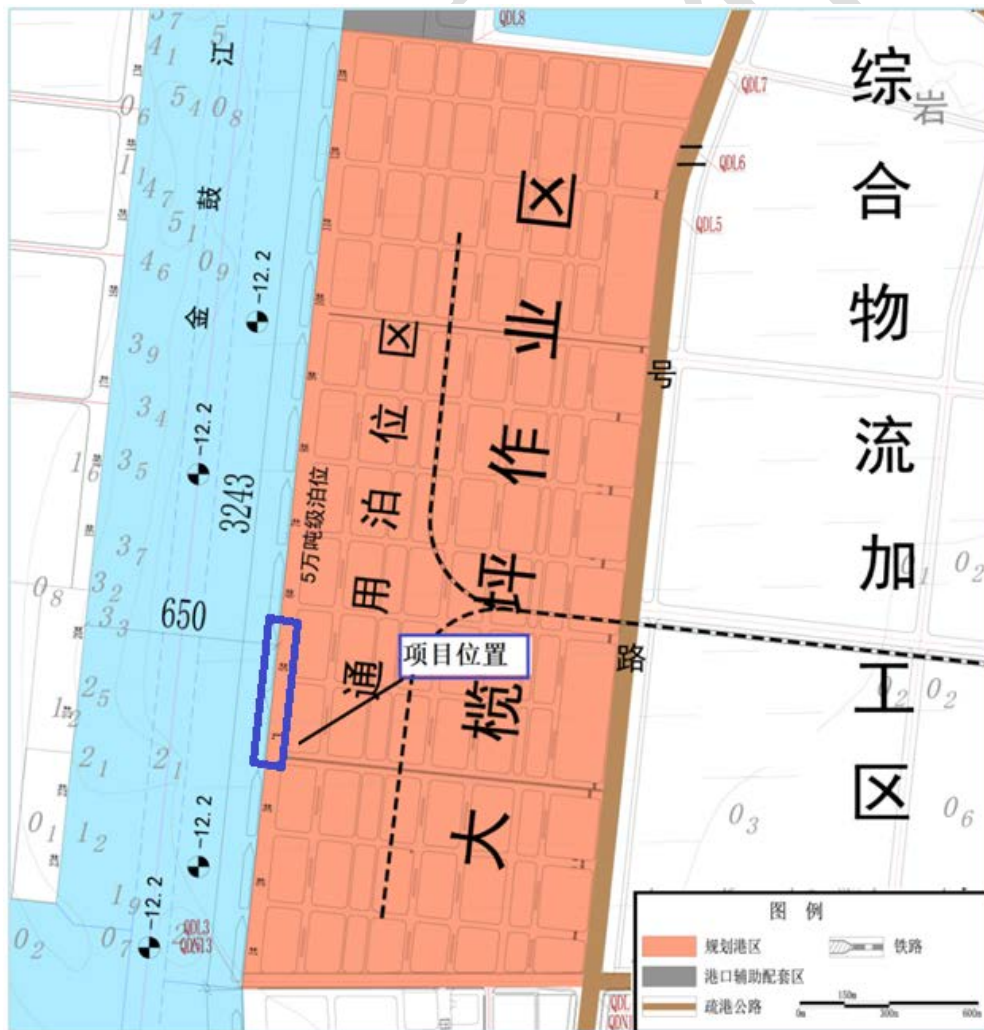


图 6.2-2 大榄坪作业区布置规划图（局部）

大榄坪作业区：大榄坪作业区位于金鼓江东岸滨海公路以南，规划为干散货、件杂货作业区，建设港口支持系统。规划岸线 5752m，其中深水岸线 3243m，布置 13 个 5 万吨级泊位，陆域面积 457hm²，年通过能力约 1900 万吨。

符合性分析：本项目位于钦州港大榄坪港区大榄坪作业区，项目建设 2 个 7 万吨级通用散货泊位，与规划位置相符，与泊位货品要求相符。项目建设有利于加快大榄坪作业区港口基础设施建设，提升广西北部湾港吞吐能力，符合钦州港大榄坪港区的性质定位，符合大榄坪作业区的规划要求。

项目符合《广西北部湾港总体规划修编》。

6.2.3 与《钦州港总体规划（2035 年）》的符合性分析

2020 年 9 月，自治区人民政府批复实施《钦州港总体规划（2035 年）》。钦州港是国际枢纽海港，是西部陆海新通道国际门户的重要枢纽，是推动中国（广西）自由贸易试验区建设和广西北部湾经济区发展的重要支撑，发展成为我国沿海主要港口。钦州港划分为金谷港区、大榄坪港区、三墩港区和龙门港点、茅岭港点、平山港点、沙井港点、三娘湾港点。大榄坪港区：以集装箱运输为核心的大型专业化、智能化港区，兼顾滚装和散杂货运输，支撑中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区建设，将其发展成为现代综合物流服务中心，主要为中西部地区货物运输服务。

其中，大榄坪港区由大榄坪作业区、大榄坪南作业区和大环作业区组成，港区规划岸线 21840m，其中深水岸线 17777m；布置 58 个 1~20 万吨级生产性泊位。

本项目所在的大榄坪作业区规划为干散货、件杂货、滚装作业区，建设港口支持系统；平陆运河建成后，作业区可承接江海轮货物的中转运输。规划岸线 6558m，其中深水岸线 3911m，布置 16 个 1~7 万吨级生产性泊位；陆域纵深约 890~1170m，陆域面积 437.6hm²，码头面高程 6.3m；年货物通过能力约 3500 万吨、年旅客通过能力约 80 万人次、年车辆通过能力约 22 万辆。

本项目位于钦州港大榄坪港区大榄坪作业区现规划的 4 号、5 号泊位（见图 6.2-3），拟建设 2 个 7 万吨级通用散货泊位，主要货品为粮食，本项目的选址、泊位功能、岸线使用与港口规划相符，项目建设符合《钦州港总体规划（2035 年）》。

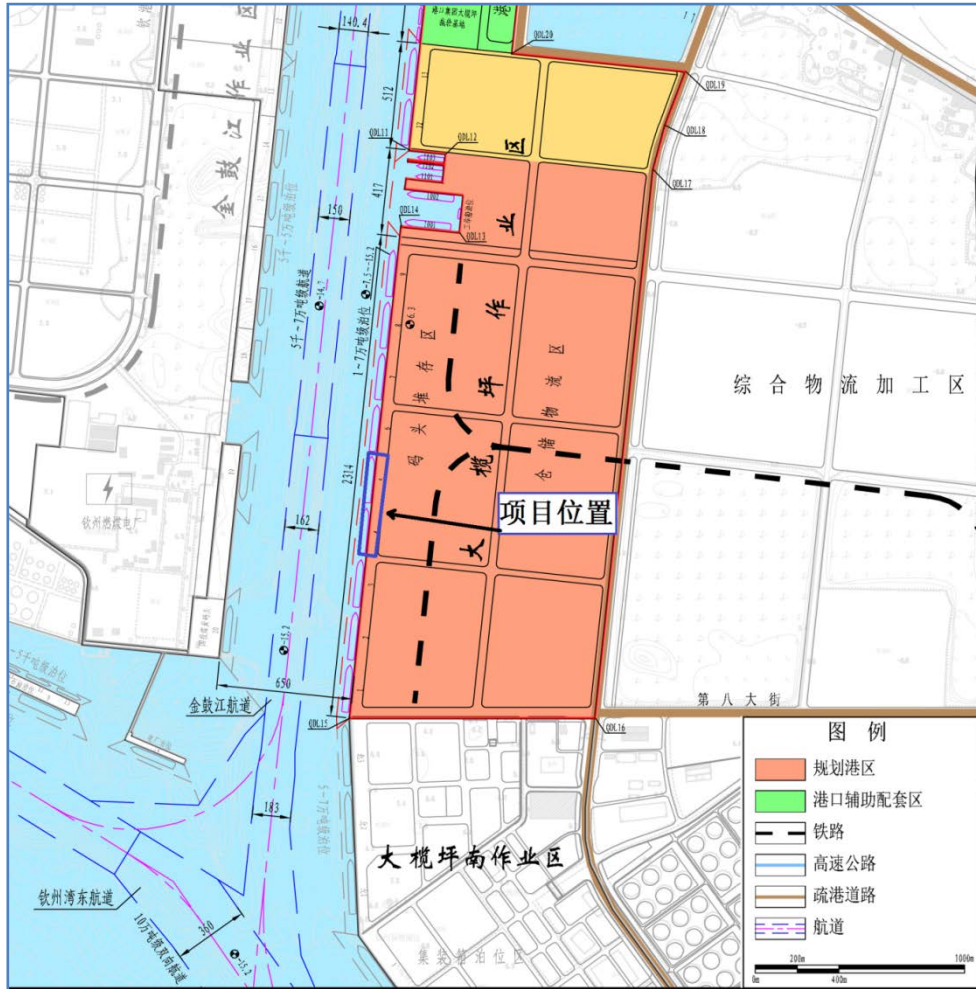


图 6.2-3 大榄坪作业区布置规划图（局部）

6.2.4 与钦州市城市总体规划的符合性分析

《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》将中马钦州产业园区纳入城市总体规划框架之中，于 2012 年获广西壮族自治区人民政府批复实施。规划将钦州市定位为面向中国-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言阵地；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；具有岭南风格、东南亚风情、滨海风光的宜商宜居城市。

空间布局上分为主城区、茅尾海滨海新城和钦州港区三部分，其中钦州港区布局：西港区以石化产业区为主，中港区主要为港口码头、临港工业及保税物流、贸易加工区和配套居住服务区。

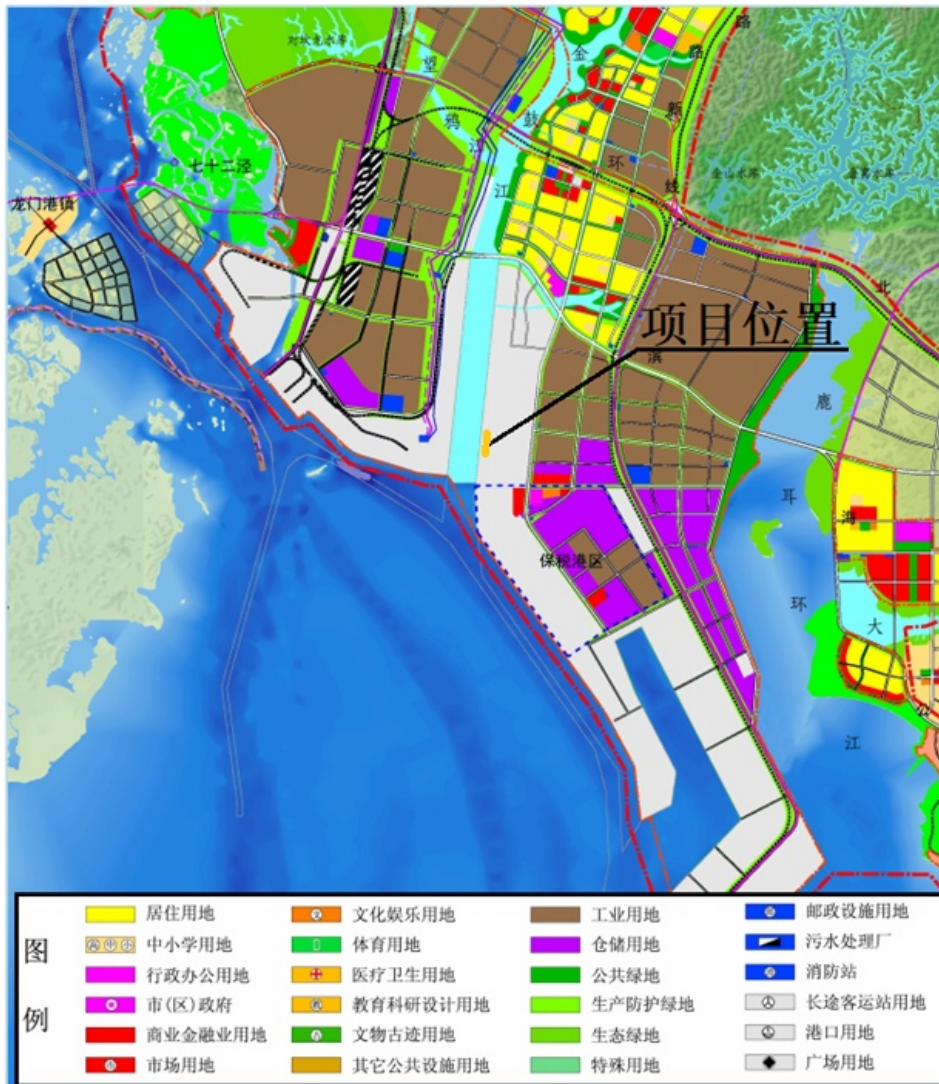


图 6.2-4 中心城区用地规划图（局部）

本项目位于规划中心城区空间布局中的钦州港区，属于港区中的中港区。项目用海区域位于港口用地范围内，项目建设大榄坪作业区泊位码头工程，将显著提高钦州港的吞吐能力，促进钦州港粮食进出口贸易，是落实城市总体规划建设现代化港口工业城市的必要措施。项目用海符合城市定位，符合空间布局规划，项目符合《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》。

6.2.5 与广西海洋环境保护规划符合性分析

广西壮族自治区海洋和渔业厅、广西壮族自治区环境保护厅于 2017 年 8 月 30 日发布了《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》。规划范围涵盖广西辖区海域及入海江河流域地区，重点规划范围与自治区海洋功能区划范围一致。

规划将海域开发管控区域划分为海洋生态红线区和开发利用区，其中生态红线区分

为禁止开发区和限制开发区。规划提出污染控制与治理、海洋生态保护与修复、海洋资源可持续利用等海洋环境保护主要任务，提出环境质量、生态保护以及管理目标等，为广西海洋环境保护和综合管理提供切实可行的方案和法规依据。

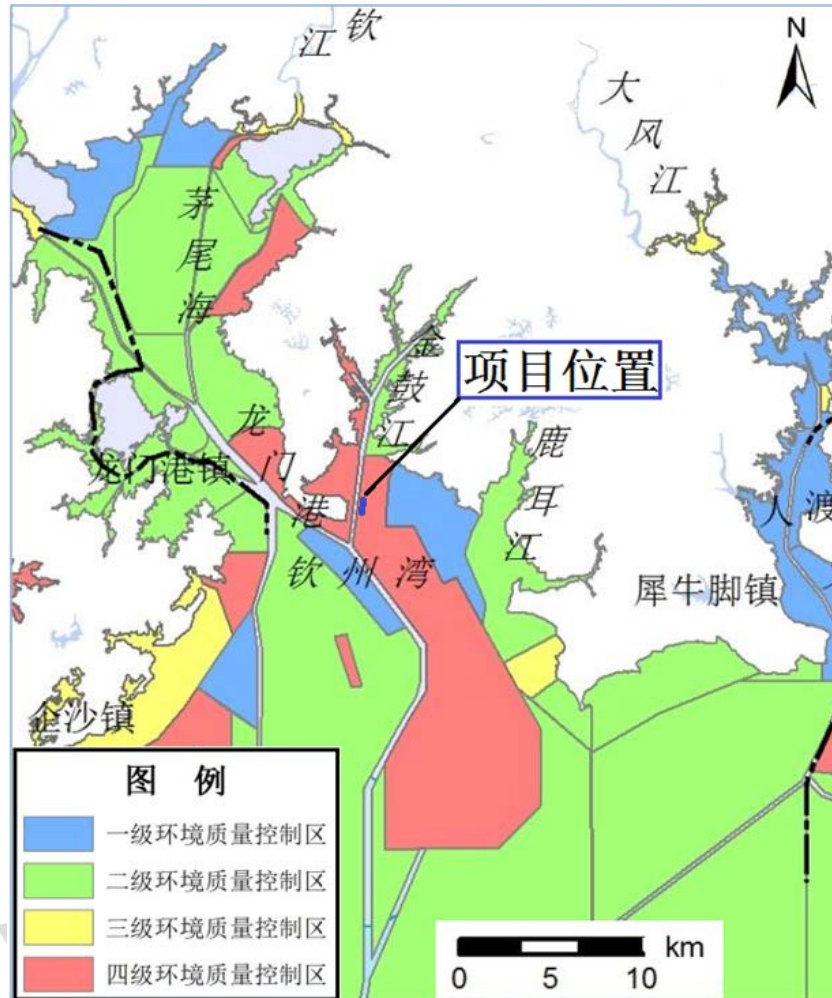


图6.2-5 广西海洋环境质量控制区划图（局部）

根据《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》的相关具体内容和规划图件（见图 6.2-5），本项目区域内没有珊瑚礁、红树林等典型生态系统的分布，不属于禁止开发区和限制开发区，属四级环境质量控制区。

本项目建设码头泊位，符合所在区域的基本管控要求和开发行为管控措施要求；项目深水区域内，不占用自然岸线，对现状岸线没有影响；项目港池疏浚产生的悬浮物影响范围基本在施工区及附近小范围海域内，圆筒放置产生的悬浮物影响较小，施工人员生活污水和固体废弃物均集中收集处理，项目施工对海洋环境影响较小，可以满足不劣于四类海水水质标准等环境管控要求。

因此，项目用海符合《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》。

6.2.6 与广西海洋生态红线划定方案符合性分析

根据广西壮族自治区人民政府于2017年12月批复实施的《广西海洋生态红线划定方案》，广西海洋生态红线划定范围涉及海域总面积约为6821km²。控制指标包括三方面：1. 广西大陆自然岸线（滩）保有率不低于35%；广西海岛自然岸线保有率不低于85%；2. 广西海洋生态红线区面积占广西管辖海域面积的比例不低于35%；3. 到2020年，近岸海域水质优良（一、二类）比例与国家海洋局下达指标一致。

广西海洋生态红线区分为禁止类红线区和限制类红线区，具体划分了2类禁止类红线区和8类限制类红线区共54个。

根据广西海洋生态红线控制图，本项目位于不在禁止类红线区和限制类红线区内（图6.2-6），项目位于钦州湾金鼓江海域内，不占用岸线，对自然岸线没有影响，项目采用透水构筑物形式建设泊位，施工产生悬浮物较少，对海洋环境影响较小。

项目符合广西海洋生态红线管理制度的要求。

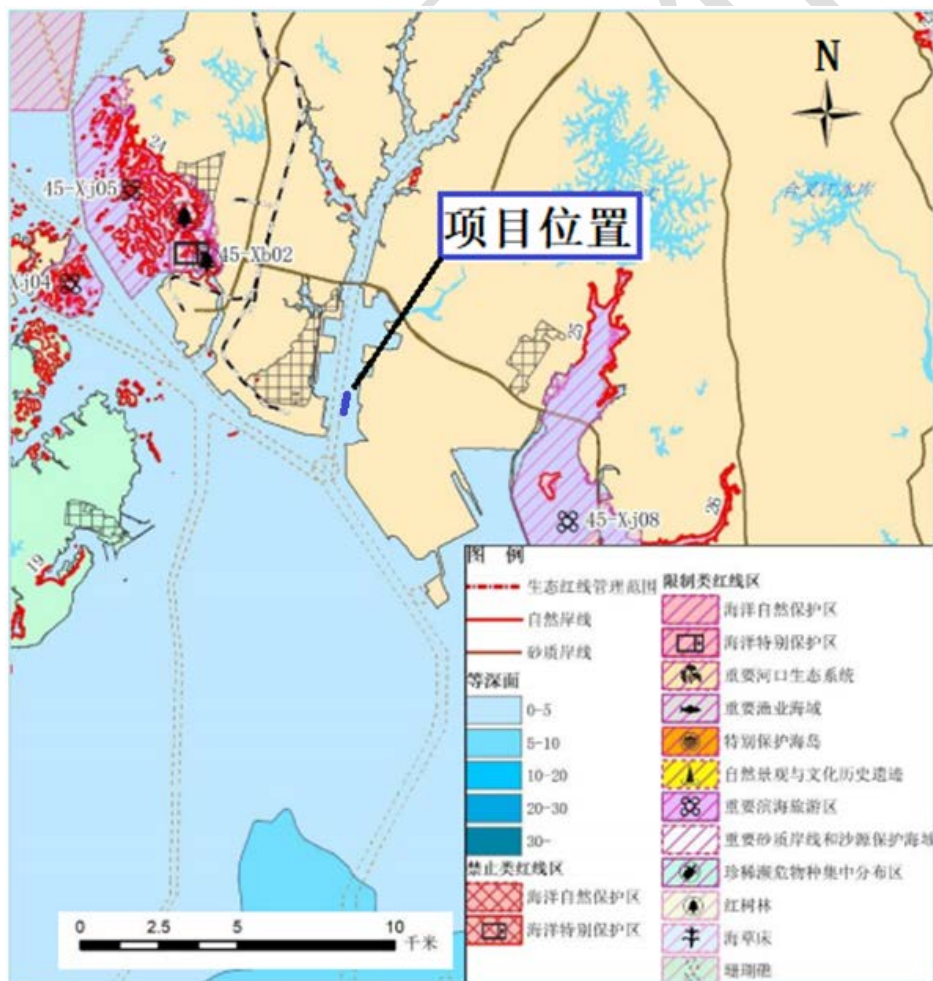


图 6.2-6 广西海洋生态红线控制图（局部）

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 选址与区域社会经济条件的适宜性分析

(1) 与所在区位定位符合性分析

广西北部湾港是广西实现“西向、北联、东融、西合”全方位开放发展新格局和落实“三大定位”新使命的重要依托。从区位来看，广西北部湾港邻近大湾区、拥有中国滇黔川渝湘赣等经济腹地，可通过陆上交通网快速连通；从海运条件来看，广西北部湾港是离东盟市场最近的海运出发地，也是国内转运和产品外销的节点枢纽，港口及临港产业发展前景及其综合建设运营成本优势明显。

2019年8月，国务院批复实施《西部陆海新通道总体规划》，规划期为2019-2025年，展望到2035年。主要发展目标为：到2025年，经济、高效、便捷、绿色、安全的西部陆海新通道基本建成。一批重大铁路项目建成投产，主要公路瓶颈路段全面打通，形成以铁路为骨干、高等级公路为补充的陆路交通通道；具有国际影响力的北部湾深水港基本建成，广西北部湾国际门户港、海南洋浦的区域国际集装箱枢纽港地位初步确立，实现与广东湛江港协同发展；西部地区物流枢纽分工更加明确、设施更加完善。到2035年，西部陆海新通道全面建成，通道运输能力更强、枢纽布局更合理、多式联运更便捷，物流服务和通关效率达到国际一流水平，物流成本大幅下降，整体发展质量显著提升，为建设现代化经济体系提供有力支撑。广西北部湾港是西部陆海新通道主出海口（国际门户港），见图7.1-1。

钦州港是广西北部湾港重要枢纽港，平陆运河的出海口，平陆运河建成后，将成为国际、国内江海联运的重要节点。本项目选址在钦州港区，可促进广西北部湾港国际门户港建设，有利于广西区位优势进一步凸显，从而推动和落实广西“西向、北联、东融、西合”开放发展新格局和“三大定位”新使命。项目选址符合所在区位定位和发展趋势。



图 7.1-1 西部陆海新通道规划图

(2) 与相关产业发展符合性分析

“十三五”以来，钦州港运输规模年均增长 16%，高于全国沿海港口平均增速 10 个百分点，2021 年港口吞吐量和通过能力均居于广西沿海港口首位，初步形成以集装箱、油品为主的货类运输体系，综合实力显著增强，地位和作用日益突显。目前钦州港已初步形成公用码头和商贸、企业专用码头并重的总体格局。

表 7.1-1 “十三五”以来钦州港货物吞吐量统计

年份	吞吐量（万吨）		
	合计	进港	出港
2016 年	6954	2352	4602
2017 年	8338	2870	5468
2018 年	10151	6849	3302
2019 年	11931	7987	3944
2020 年	13649	8924	4725
2021 年	16699	10338	6361

截至 2021 年底，钦州港已建成投产生产性泊位 84 个，其中万吨级以上泊位 37 个，码头岸线总长 15115m，年货物通过能力 12132 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。港口吞吐量增长较快, 2021 年完成港口货物吞吐量 16698.91 万吨, 同比增长 22.34%, 其中集装箱吞吐量 462.71 万标准箱, 同比增长 17.13%。港口营运货种主要为煤炭、油品、粮食、金属矿石、轻工医药产品、非金属矿石和化工原料及制品。目前, 钦州港已开通内外贸集装箱航线 48 条, 通达 90 个国家的 190 个港口, 至香港实现天天班、至新加坡每周两班, 已成为我国与东盟国家海上互联互通、开发合作的前沿。钦州港经济开发区已建成投产钦州燃煤电厂、东油沥青项目、钦州木薯综合加工项目、大洋粮油大豆加工项目、中石油 1000 万吨炼油等项目, 已形成了以石化、能源、造纸、冶金、粮油加工为主的大型临海工业框架, 临海大工业产业集聚效应正在加速形成。

本项目拟建大榄坪作业区 4 号、5 号泊位, 货种为散粮, 项目附近钦州港经开区有较多粮油加工企业, 项目选址大榄坪作业区可完善港口基础设施, 促进港口后方粮油加工产业发展, 与相关产业发展相符合。

(3) 项目选址建设条件和协调性分析

本项目位于钦州港大榄坪港区大榄坪作业区, 南面为大榄坪南作业区和钦州保税港区, 东面为综合物流加工区, 西面为钦州燃煤电厂和金谷工业园区。项目后方为二号路, 至中马产业园, 同时规划有铁路支线, 规划铁路支线按 1 束 2 线规模建设, 在码头岸线后方约 300m 处规划装卸作业场, 轨面高程基本与码头等高, 主要办理大豆等货品装卸, 接轨于钦州港站北牵出线, 可沟通钦州港与西南、中南地区及粤港澳大湾区的货物交流。项目后方陆域物流和交通设施较完善, 为项目建设和运营提供了较好的疏运条件。

项目拟利用金鼓江航道出入。目前, 金鼓江航道轴线布置在金鼓江作业区和大榄坪作业区的规划岸线之间的中轴线上。航道设计起点位于与 10 万吨级航道轴线相交, 航道设计终点位于距金鼓江大桥轴线以南 514m 处, 由南往北依次布置 5 万吨级、1 万吨级、5000 吨级三段不同等级的航道。为了满足港口需求, 金鼓江 7 万吨级航道工程已经启动, 工程可行性研究报告已编制完成。金鼓江 7 万吨级航道起始于大榄坪航道与金鼓江航道交点处, 终点位于大榄坪作业区 5#泊位回旋水域。航道升级后可满足本项目 7 万吨级散货船乘潮单向通航需求, 乘潮保证率为 90%, 设计底高程-12.90m。

目前大榄坪作业区 1~3 号泊位已建成 7 万吨级泊位, 本项目所在 4~5 号泊位岸段规划为 7 万吨级泊位, 可利用 3 号泊位北侧已建大圆筒结构续建, 并与 3 号泊位顺

利衔接。此外，工程建设所需的供电、供水、通信等配套基础设施已接入港区附近，海事、引航等协作单位齐全；施工单位年在北部湾地区施工，熟悉该地区的地形地貌及施工特点，具有丰富的施工经验，施工设备齐全，施工技术有保障。

因此，本项目选址与周边港口和相关配套设施相协调，建设条件较好。

综上所述，项目选址与所在区域社会经济条件相适宜。

7.1.2 与所在海域自然资源、环境条件相适宜

钦州港水域掩护条件好、水深流顺、深水岸线长、潮差大、淤积甚微、水域宽阔，具有建设深水泊位的自然环境条件。项目位于金鼓江港口航运区，拟建区域工程地质条件较好，适宜码头工程建设；项目所在海域较开阔，通航条件较好；港池区域土层较易于开挖，疏浚施工难度较小；项目所在码头区避风条件较好、水动力和冲淤较稳定、气候温和、年作业天数可达 300 天以上，港口作业条件较好；拟建工程区域内没有红树林、海草床等生态敏感目标。

根据工程影响分析，项目码头和引桥采用透水构筑物，对所在区域水动力影响较小。项目距离周边生态敏感区较远，因正常施工引发的生态风险和环境污染程度较低，总体上可满足所在海区管控要求。项目需注意与周边危化品运输船的通航协调和安全。通过落实本报告提出的环保措施、协调措施和风险防范措施，项目用海风险较小。

因此，项目选址与所在海域自然资源和环境条件相适宜。

7.1.3 与周边海域开发利用的协调性分析

根据项目与海洋功能区划和相关规划符合性分析结果，本项目符合海洋功能区划，《钦州港总体规划（2035 年）》，以及主体功能区规划、生态红线等相关规划。项目建设有利于港口规划的落实和促进向海经济发展。

根据开发利用现状和利益相关者分析，本项目与周边用海协调性较好，通过落实本报告提出的环保措施、协调措施和风险防范措施，项目可与利益相关者相协调。项目建设对周边临港工业和港口及其公共配套设施开发建设有积极促进作用。

因此，项目选址与周边用海活动相协调。

7.1.4 选址唯一性说明

本项目是《钦州港总体规划（2035 年）》确定的大榄坪作业区 4 号、5 号泊位，严格按照港口规划和岸线布局选址，并且选址已征求广西北部湾办、广西港口管理局等

相关部门意见。因此，项目选址唯一。

综上所述，项目选址符合所在区域区位和产业发展需要，符合相关规划和经济社会发展趋势，与自然环境条件和周边海域开发利用相协调，是合理的。

7.2 用海方式和平面布置合理性分析

7.2.1 项目用海方式合理性分析

本项目用海方式根据建设内容分为：码头引桥——透水构筑物、港池——围海和临时施工水域——开放式用海。合理性分析主要考虑以下几点：

(1) 用海方式是否有利于维护所在功能区基本功能

本项目所在功能区为港口航运区，码头岸线按照港口规划布局，与已建3号泊位顺接，临时水域疏浚不影响后续6号泊位建设。码头及港池布置与周边拟建和已建工程相协调，有利于港口航运基本功能的发挥和维护。

(2) 用海方式是否尽量减少对水动力和冲淤的影响

本项目码头与已建3号泊位顺接，均为顺金鼓江主潮流方向，水工结构采用透水构筑物，用海面积较小，港池和临时水域疏浚量不大，对水动力和冲淤影响较小。项目周边主要为港口泊位建设形成的人工岸线，不会因透水构筑物和疏浚工程实施导致附近岸滩形态明显改变。

因此，相比于围填海方式，本项目用海方式已尽量减少对水动力和冲淤的影响。

(3) 用海方式是否有利于保持海域自然属性和保护区域海洋生态系统

本项目所在区域主导功能为港口航运和临港工业。本项目采取的用海方式不占用自然岸线，也不在生态敏感区和自然保护区范围。项目施工期影响范围主要在港口航运功能区内，采用透水构筑物建设码头和引桥工程对海洋自然属性改变较小，对整个海区而言，不会因本项目工程建设导致海域自然属性和海洋生态系统的明显改变和破坏。项目拟建岸段为港口码头岸线，不是自然岸线，也不改变码头后方现状人工岸线的形态和功能。港池和临时水域浚深完成后，工程范围内生态系统可逐渐恢复。因此，项目采用的用海方式有利于保持所在湾海域自然属性和保护海洋生态。

综上所述，项目用海方式是合理的。

7.2.2 用海平面布置合理性分析

(1) 码头平面布置符合港口规划和相关设计规范

根据港口规划符合性（相关图件见第 6 章），本项目符合《钦州港总体规划（2035 年）》。码头泊位和港池设计依据包括：《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）、《港口工程荷载规范》（JTJ 144-1-2010）、《码头结构设计规范》（JTS 167-2018）、《码头附属设施技术规范》（JTS 169-2017）、《港口与航道水文规范》（JTS 145-2015）、《港口道路与堆场设计规范》（JTS 168-2017）、《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）、《水运工程节能设计规范》（JTS150-2007）及其他现行的行业标准、规范。

（2）码头平面布置满足工程建设和运营需要

在满足港口规划和货运装卸能力的前提下，本项目工可阶段提供两种平面布置和装卸工艺方案。两个方案在水域水工结构的部分完全一致，均采用配置 4 台 1000t/h 螺旋卸船机和 4 台 500t/h 带斗门座起重机作为码头作业区装卸船工艺设备，轨距为 14m 并连接皮带机系统。轨道和皮带机所需码头作业区宽约 17.5m（前沿 3.5m 安全距离+14m 轨距），其后 17.5m 宽为其它设备设施通道宽度，可满足大型运输机械双向通行安全距离。码头作业区通过引桥直达仓储区域。引桥上方根据需要布置皮带机和机械、车辆通道。由于本项目为 2 个 7 万吨级泊位，引桥通道分别在两个泊位两侧，其中中间的引桥上面加装皮带机，因此，3 座引桥平面宽度为 15m、47m、15m。

码头前沿港池包含了停泊水域（按照《海港总体设计规范》，宽度为 2 倍设计船宽）和回旋水域（考虑设计规范、船型和公共航道等因素，为椭圆形），港池平面布置符合相关规范，满足船舶靠泊和进出港安全航行的要求。

项目拟申请的临时水域主要按照回旋水域底高程开挖，可满足停泊水域北侧切入角区域以及回旋圆放坡施工的需要。因此，项目用海平面满足工程施工和运营的实际需要。

综上所述，本项目用海平面布置合理。

7.3 用海面积合理性分析

7.3.1 宗海测量说明

本项目申请用海面积包含所有透水构筑物的海面投影及保护范围。根据《海籍调查规范》，透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为基础，向四周外扩不小于 10m 的保护范围。本项目宗海按照《海籍调查规范》的要求界定，综合考虑了平面设计相关尺度，法定岸线、周边确权海域信息和用海协调等。码头宗海界定包含了涉海构筑物投影范围及向陆一侧保护范围，港池按照《海籍调查规范》要求自岸线两端

垂直延伸至公共航道边缘，不占用航道和相邻码头建设和用海范围，临时用海根据实际需要界定。宗海图件按《宗海图编绘技术规范》绘制，并根据不同申请用海情况进行分宗。最终确定项目共3个宗海单元，具体见“2.4 申请用海情况”。

7.3.2 用海面积和实际需求的符合性分析

本项目用海面积主要依据码头平面布置和《海籍调查规范》等相关规范确定。码头作业区宽35m，与其后的引桥均为透水构筑物，宗海面积包含码头和引桥投影面积及其向陆一侧的保护范围。向海一侧因设置港池，不扩宽保护范围。根据用海平面布置合理性分析，本项目涉海工程布置合理，满足建设和营运实际需求。项目申请的用海面积既满足本工程建设和码头营运的实际需要，又能与周边开发利用和相关规划相协调，因此符合实际用海需求。

7.3.3 岸线使用合理性

(1) 占用岸线情况和合理性分析

本项目与现状陆域岸线采用引桥连接，实际占用现状人工岸线长度即3座引桥宽度总和，为77m（15m+47m+15m）。引桥桥面宽度主要满足通道和皮带机系统布置，是码头装卸流程和港口货运的基本要求，是合理的。

(2) 港口岸线使用合理性分析 P83

本项目是钦州港大榄坪港区大榄坪作业区规划的4号、5号泊位，拟使用2个7万吨级通用散货泊位岸线。本项目拟建泊位的选址范围、泊位等级、功能定位和岸线长度均符合《钦州港总体规划（2035）》。本项目对岸线的开发利用符合港口岸线“深水深用、节约高效、合理利用”的原则，适应本项目所在岸段的航道建设，符合港口总体规划，对在建泊位及后续规划泊位建设没有影响，申请使用的港口岸线是合理的。

表 7.3-1 本项目与港口岸线规划符合性一览表

序号	内容	规划情况	本工程建设情况	是否符合
1	选址范围	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区规划的4号、5号泊位	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区规划的4号、5号泊位	符合
2	泊位等级	2个7万吨级	2个7万吨级	符合
3	功能定位	干散货	干散货（散粮）	符合
4	岸线长度	506m	506m	符合

7.3.4 项目减少用海面积的可能性分析

本项目建设2个7万吨级泊位,符合相关规划和设计规范、符合项目用海实际需要,与总平面布置相一致。较少用海面积意味着减少必要的建设内容,会影响本项目工程建设和码头泊位的正常运转,也不利于规划的落实。因此,不建议减少用海面积。

综上,本项目宗海测量准确、规范,申请用海面积满足工程建设的实际需要,符合相关规范、规划,是合理的。

7.4 用海期限合理性分析

本项目用海期限分为两种。一是码头、引桥和港池用海,均属于港口码头工程,申请用海期50年,可以满足项目建设和运行的需要,也不超过《中华人民共和国海域使用管理法》关于港口等建设工程类用海最高海域使用年限不超过50年的规定,申请用海期限合理。

二是临时疏浚工程,为施工临时占用海域,不属于港口码头工程用海,仅在疏浚施工期使用。因此按照疏浚施工计划拟申请用海期限2年,可满足实际用海需求,也不影响后续港口码头功能的发挥和其他泊位工程用海申请和确权,申请用海期限合理。

8 海域使用对策措施

8.1 区划实施对策措施

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，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。海洋功能区划是根据海洋不同区域的自然资源条件、环境状况和地理区位，结合海洋开发利用和社会经济发展要求等，所划定的具有特定主导功能、有利于资源合理开发利用、能够发挥最佳效益的区域，遵循着六大区划原则。同样，其管理也遵循着相应的原则，即统筹兼顾突出主导功能的原则、备择性原则、可行性原则等。本工程建设必须按照《海域使用管理法》、《海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求，制定各项严格的管理制度和管理对策，执行海域使用论证制度。

项目位于大榄坪至三墩港口航运区内，海域主导功能为港口区。本项目的建设符合区域主导功能要求，项目的实施有利于区域整体功能的发挥，有利于区域海洋功能区划的综合管理。因此，为了维护海域资源的可持续利用，加强海洋功能区划管理，应采取如下管理对策、措施：

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

(2) 应严格按照批准的海域进行施工建设，严禁擅自改变建设规模、建设方式、建设内容以及项目用海范围、位置和用海方式等，建设过程中接受相关规划部门和环境保护部门的监督管理。确需变更的，应向原批复部门申请变更，履行规定的变更程序，切实维护国家的海洋权益。

(3) 应制定具体的海域使用监控计划，对工程施工海域进行动态跟踪监测，有效避免因工程建设和环境污染造成的纠纷和损害，减少对相邻功能区的影响。

8.2 开发协调对策措施

为保证项目顺利建设和运营，建设单位应采取措施完善以下协调工作：

(1) 与钦州海事局的协调措施

项目建设单位应正确处理本项目建设影响通航安全的问题，针对本项目的施工及营运情况跟钦州海事局进行沟通，制定合理可行的通航安全保障方案，服从管理，共同加强海上船舶作业安全管理，尽量减小工程施工及营运对航道带来的不利影响，保障周边通航环境的安全。主要措施如下：

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

②项目业主应在申请海事管理机构水上水下活动许可之前进行通航安全评估。

③项目业主或施工单位应当按照《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国海上交通安全法》的要求，建立健全涉水工程水上交通安全制度和管理体系，严格履行涉水工程建设期和使用期水上交通安全有关职责。

④项目业主或施工单位应当加强安全生产管理，落实安全生产主体责任。根据国家有关法律、法规及规章要求，明确本单位和施工单位、经营管理单位安全责任人。督促施工单位落实水上交通安全和防治船舶污染的各项要求，并落实通航安全评估以及活动方案中提出的各项安全和防污染的措施。

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

此外，在进行船舶施工过程中，施工单位和作业人员应当遵守以下规定：

A. 按照海事管理机构批准的作业内容、核定的水域范围和使用核准的船舶进行作业，不得妨碍其他船舶的正常航行；

B. 及时向海事管理机构通报施工进度及计划，并保持工程水域良好的通航环境；

C. 使船舶、浮动设施保持在适于安全航行、停泊或者从事有关活动的状态；

D. 实施施工作业或者活动的船舶、设施应当按照有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯号型。在现场作业船舶或者警戒船上配备有效的通信设备，施工作业或者活动期间指派专人警戒，并在指定的频道上守听；

E. 制定、落实有效的防范措施，禁止随意倾倒废弃物，禁止违章向水体投弃施工建筑垃圾、船舶垃圾、排放船舶污染物、生活污水和其它有害物质；

F. 遵守有关水上交通安全和防治污染的相关规定，不得有超载等违法行为。

（2）与广西中石油国际事务有限公司的协调措施

建设施工单位需在设计、施工方面充分考虑项目对输油管道的安全影响，采取必要的施工安全防护措施，将本项目的施工作业计划（特别是炸礁施工方案）与广西中石油国际事务有限公司进行沟通协调，采纳其合理防护建议，建立紧密联系渠道，避免项目

建设对海底输油管道造成安全影响。

(3) 与广西华临码头有限公司的协调措施

项目建设单位需在海事部门的统一指挥和协调下，采取必要的通航安全保障措施，将本项目的施工作业计划及船舶营运情况与广西华临码头有限公司进行沟通协调，建立调度运行制度，相互通报协调船舶进出港，合理安排两公司船舶在金鼓江航道通航时段，有船舶在航道内航行时停泊水域内的其他船舶不能掉头，避免发生碰撞事故。

(4) 与国投钦州发电有限公司的协调措施

项目建设单位需在海事部门的统一指挥和协调下，采取必要的通航安全保障措施，将本项目的施工作业计划及船舶营运情况与国投钦州发电有限公司进行沟通协调，建立调度运行制度，相互通报协调船舶进出港，合理安排两公司船舶在金鼓江航道通航时段，不同时进出金鼓江航道，避免发生碰撞事故。

8.3 风险防范对策措施

8.3.1 施工期风险事故防范措施

(1) 根据施工区周围的水布置及安全要求，加强施工面的规划布置，从施工方案设计上避免风险事故的发生。

(2) 项目施工船舶将对疏浚区域及进出航道的通航安全造成影响，施工单位应加强施工安全管理，根据海域船舶动态，合理安排施工船舶的作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施。施工船舶必须遵守交通管理规则。

(3) 项目施工期间，相关主管部门应加强航道区的船舶秩序管理；引航站在引航时加强与疏浚船舶的联系；在导助航设施中增加 GPS 定位系统，保证引航安全和可靠。

(4) 合理安排港区内船舶的作业，使船舶间的间距尽可能大，应根据船舶装载状态、水文、气象和航道作业状况，合理安排船期，以保证作业安全。

(5) 选择有相应施工资质、有相关工程经验的施工单位进行现场施工。

(6) 加强施工人员的业务培训和安全教育，树立良好的风险防范和安全生产意识，避免人为事故，或把人为因素导致的溢油事故的发生概率降至最低程度。

(7) 施工期间所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号。

(8) 施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海事部门报告。

(9) 严禁施工单位擅自扩大施工作业安全区，禁止与施工无关的船舶进入事先设

定的施工作业区，及时申请发布航行公告。

(10) 遇到风暴潮、台风、强风、大雾、雷暴等恶劣天气时，应停止施工作业，提前做好安全防护工作，避免发生船只碰撞、翻船等事故。

8.3.2 营运期溢油风险事故防范措施

营运期港区船舶交通事故是导致溢油事故的主要原因，溢油事故的发生多与船舶航行和停泊的地理条件、气象海况、运输装载的货种、船舶密度、导助航条件以及船舶驾驶和管理人员的素质有关。因此，需要从以下几个方面对溢油事故进行防范。

(1) 建立健全的船舶交通管制系统和海上安全保障系统，为进出港船舶创造必要的适航条件，建立安全的导助航设施，避免船舶事故的发生。

(2) 加强对作业人员操作技能和环保意识的培训，确保按照规范进行操作，树立良好的风险安全意识，减小因人为因素导致的溢油事故的发生几率。

(3) 应对港区船舶停泊水域和通航水深定期监测。

(4) 经常对船舶进行检查，进行必要的维修保养，避免由于机械故障或者出现跑、冒、滴、漏等情况所造成的对海域的污染；各种船舶燃料油、污染物质等应保存在合适的安全容器中，放指定地点以免意外泄漏进入水体。

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

(6) 完善海上安全保障系统，建立港区海上安全监督机构，如港务监督、配置海上安全保障设施，如海上通讯联络、船舶导航、助航、引航、航道航标指示、海难救助、海事警报、气象、海况预报等设施。

8.4 监督管理对策措施

8.4.1 用海监督对策措施

(1) 海域使用面积监控

1) 按照海域使用批复范围进行施工，不得擅自改变经批准的海域使用位置、用途、面积和使用期限，接受海洋行政主管部门跟踪和监控。

2) 加强对施工过程临时用海范围（如开挖区域、施工船舶航线和活动范围等）的跟踪和监控，临时用海应严格控制在批准范围内，不得影响其它用海。

3) 工程完工后，应立即进行海籍测量，再一次确认海域使用范围和界限，并确定

海域使用用途，对于没有按照要求进行用海的，应责令其停止作业活动。

(2) 海域使用用途监控

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

(3) 海域使用资源及质量监控

1) 根据法律法规和海洋行政主管部门要求，定期或不定期向主管机关报告海域使用情况和所使用海域自然资源、自然条件和环境状况，当所使用海域的自然资源 and 自然条件发生重大变化时，应及时报告海洋行政主管部门。

2) 根据《中华人民共和国海域使用管理法》、《广西壮族自治区海域使用管理条例》等有关法律法规和文件规定，在市场化受让海域使用权后，按时缴纳海域使用金，并办理项目海域不动产权证书。

(4) 海域使用时间监控

根据《海域使用管理法》第二十六条规定：“海域使用期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当最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”，第二十九条规定：“海域使用权期满，未申请续期或申请续期未获批准的，海域使用权终止”。本项目申请用海期限为 50 年，期满后若仍需用海，必须在期满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期，获得批准后方可继续用海。

8.4.2 环境保护对策措施

(1) 施工期防污染措施

1) 为避免超挖土方引起多余的扰动而产生悬浮物扩散影响，施工船舶应精确定位后再开始挖掘，准确确定需开挖基槽、港池的位置，从根本上减少了开挖对环境产生影响的悬浮物的数量。

2) 在进行疏浚施工时，根据疏浚物的情况，确定疏浚施工方案，尽量采取对环境影响较小的先进炸礁爆破工艺和对环境影响较小的施工机械。

3) 项目疏浚物采用外抛方案，在施工前将疏浚方案、运泥路线、抛卸区等事先向有关主管部门报备并得到批准，按相关规定办理疏浚物外抛的合法手续。

4) 疏浚应尽可能选择在海流平静的潮期，尽量减少在大潮期及涨急落急时进行绞

吸施工作业，避免对悬浮物较大范围扩散；同时避开底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。

5) 在施工过程中需加强管理，文明施工，定期对疏浚设备进行维修保养，确保设备长期处于正常状态，发生故障后应及时予以修复。

6) 做好泥驳运输过程中防止泥沙泄露或者外溢的措施，以免对水质、生态造成严重的影响。

7) 严格执行施工船舶污染物的排放措施。船舶油污水按规定委托有资质的船舶污染物接收企业处理，生活污水则按照《船舶水污染物排放控制标准（GB3552-2018）》的规定处理，即利用船载收集装置收集后排入接收设施，或者利用船载生活污水处理装置处理达到生活污水污染物排放限值要求后在航行中排放。

8) 施工场地设置临时污水处理设施，对施工机械、汽车冲洗、维修废水设隔油沉淀池、油水分离器等处理设施，废水经统一处理回用或达标排放。施工人员依托码头泊位后方陆域进行集中居住，在集中的生活区设临时化粪池、地理式污水处理设施，对生活污水处理达标后排放，或汇入市政、港区污水管网统一处置。

9) 施工船舶垃圾包括施工船舶检修废物和船舶生活垃圾，均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。陆域生活垃圾集中收集后交环卫部门清运，建筑垃圾及施工土石方运至弃土场处理。

10) 为减少施工作业产生的灰尘，应及时做好洒水或其它抑尘措施，使不出现明显的降尘。

11) 易于引起粉尘的细料或松散料应予遮盖或适当洒水湿润，设置临时建材仓库，以减少粉尘污染；

12) 运输土石方和散料建材的车辆装备有车厢上盖或应用帆布、盖套及类似遮盖物覆盖，防止运输过程中的洒落、起尘，对漏失在道路上的散料应及时清扫；

13) 合理安排施工作业时间，尽量避免高噪声施工机械的夜间施工，减小施工噪声对周围环境的影响。

(2) 营运期防污染的措施

1) 在码头装卸区等装置四周分别设置围坎，围坎内设置集污池，收集冲洗水，再由排污泵提升至后方库区污水管网，送至后方污水处理厂处理达标后回用。

2) 到港船舶污水主要包括舱底油污水、船舶生活污水，船舶航行过程中产生的船

船舶生活污水由船舶自带的污水处理装置处理符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）要求后排放；到港船舶产生的船舶生活污水可委托有资质单位接收后统一处置，海事部门监督核查；到港船舶的舱底油污水须经船舶自带的污水处理装置处理，或者由专业的环保公司收集处理；本工程船舶含油压载水，通过船泵和码头设置的含油污水管道，排往项目后方污水处理场处理达标后排放。

3) 到港船舶生活垃圾和检修维护废物分类处理，对于来自疫区的船舶生活垃圾和检修维护废物经国家卫生检疫规定进行检疫后由有资质的处理单位接收处理；非疫区的船舶生活垃圾和检修废物废物由船方分类收集，委托有资质单位统一处理。

4) 码头生活垃圾由垃圾桶定点分类收集后交环卫部门统一清运。

5) 码头接卸设备检修时产生的废机油、废油漆桶、废劳保用品、废含油抹布等检修废物属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物），收集存放于危废暂存库，定期转交具备危险废物经营许可资质的单位外运处置。

8.4.3 生态保护对策措施

根据施工期生态环境影响分析结果，项目施工对水生生物（主要是鱼卵、仔稚鱼及游泳生物、底栖生物）造成了一定的损失。为了最大限度地减少项目建设对生态造成的损失，使工程区附近水域鱼类的休养生息环境逐步得到改善和恢复，项目业主要按照“谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损失谁修复”的原则，把工程的生态补偿经费严格按照规定全部用于生态修复，以恢复渔业资源为主。建议项目业主与渔业行政主管部门协调做好生态修复计划，以海水鱼、虾、贝类增殖放流的方式进行，并做好增殖放流的跟踪监测、效果评估和养护管理等。

8.4.4 环境管理与监测

(1) 环境管理

①本工程的环境管理工作应严格执行《中华人民共和国海洋环境保护法》、《广西壮族自治区海洋环境保护条例》等相关法律法规及标准。

②本工程建设需建立相应的环境管理体系和监测计划，对施工期和营运期实施环境保护全程监控计划。

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

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

(2) 动态监测方案

本项目施工期应开展用海动态监测。方案如下:

①监测机构具备相应资质的海洋环境保护监测部门。

②在工程区周围布置 4~6 个水质、底质监测站位,同时开展生物生态因子的检测。监测项目为常规项目。

③监测频率,施工期每 6 个月进行一次水质监测,每年进行一次沉积物、生物生态监测。

④监测报告制度建立监测报告制度,发现异常应及时向海洋环境管理部门报告。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目用海基本情况

钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程位于广西钦州市钦南区（钦州港经济技术开发区）金鼓江口东岸附近海域，规划的钦州港大榄坪港区大榄坪作业区内，项目拟建设 7 万吨级散货码头泊位及码头后方陆域配套设施，设计年吞吐量 1000 万吨，工程估算总投资 42.19 亿元。

本项目用海类型为“交通运输用海（一级类）——港口用海（二级类）”，申请用海面积共 16.7871 公顷，坐标范围在 $21^{\circ}41'58.329''\sim 21^{\circ}42'17.797''N$ ， $108^{\circ}38'00.053''\sim 108^{\circ}38'12.366''E$ 内，项目用海涉及 4 个宗海单元，其中码头和引桥用海面积 2.5445 公顷，停泊水域用海面积 3.3604 公顷，申请用海期限 50 年；回旋水域用海面积 8.9816 公顷，施工用海面积 1.9006 公顷，申请用海期限 5 年。

9.1.2 项目用海的必要性

本项目是钦州港规划建设的重要港口作业区码头工程，可完善广西北部湾门户港建设，有利于落实广西在国家“一带一路”倡议中的“三大定位”。项目建设有助于构建广西及西南、中南腹地粮食转运体系，满足国家粮食安全的需要。项目建设可满足粮油加工产业发展需要。项目建设非常必要。

本项目码头按照规划岸线布置，其透水构筑物码头和引桥用海是必要的。港池属于泊位必要配套，用海是必要。临时工程用海是施工开挖的需要。因此，项目用海是必要的。

9.1.3 项目用海资源环境分析结论

工程建设造成的潮流变化影响约在项目南、北两侧约 1.0km 范围内，项目建设对金鼓江东西两侧的潮流影响略大。工程后大部分代表点流速较工程前减少，流速变化最大值基本位于项目所在的断面。项目建设后，涨急时所有代表点的流速变化幅度在 $-25.95\text{cm/s}\sim 3.92\text{cm/s}$ 之间，流向变化在 13° 以内，落急流速变化幅度在 $-34.24\text{cm/s}\sim 5.54\text{cm/s}$ 之间，流向变化在 16° 以内。

项目建设所在的金鼓江航段区域逐渐落淤，落淤强度约在 0.21m/a 左右。

施工引起的高增量浓度悬浮物主要在港池及回旋水域等开挖区内，增量大于10mg/L的悬浮物包络面积为0.8083km²，离项目边界最远距离为892m；增量大于100mg/L的悬浮物扩散基本在港池等开挖区内。

项目透水构筑物永久占用水域损失潮间带生物210.1kg，疏浚损失潮间带生物6879.2kg；疏浚产生悬浮物污染共损失游泳生物507.4kg、折合商品规格鱼苗0.65×10⁶尾；工程爆破产生的冲击波造成的游泳生物损失量为242.6kg，底栖生物损失量为32550.4kg。

9.1.4 海域开发利用协调分析结论

项目施工及运营期间将加大所在海域的通航密度，对进出金鼓江航道的船舶通行安全造成一定的影响。

根据利益相关者界定原则和项目影响分析，确定本项目用海利益相关者为广西北部湾国际港务集团公司、广西中石油国际事务有限公司、广西华临码头有限公司和国投钦州发电有限公司，项目对通航安全有影响需要与钦州港海事主管部门进行协调。通过与利益相关者以及相关部门的协调、配合，落实环保措施、通航安全措施后，项目用海能与周边其他用海相协调。

9.1.5 与海洋功能区划及相关规划符合性结论

项目位于大榄坪至三墩港口航运区内，项目用海符合《广西壮族自治区海洋功能区划》，符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》、《广西北部湾港总体规划修编》、《钦州港总体规划（2035年）》、《钦州市总体规划修改（2012-2030）》、《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》、《广西海洋生态红线划定方案》等。

9.1.6 项目用海合理性分析结论

项目位于钦州港大榄坪作业区，符合港口和岸线使用规划。项目选址既满足钦州港相关粮油加工产业发展需要，也满足钦州港建设国际枢纽港口、建设西部陆海新通道的航运发展需求，同时具备良好的建设条件，其选址与社会经济条件相适宜。项目工程地质条件较好，适宜码头工程建设，本项目建设对所在海域自然资源和环境的影响较小，对周边海域开发利用活动的不良影响较小。项目建成后有利于钦州港江海联运和促进临港加工物流产业发展。项目的选址合理。

本项目用海方式包含透水构筑物、围海和开放式，项目采用透水构筑物方式建设码头和引桥，对水动力和冲淤的影响较小；停泊水域、回旋水域位于码头前沿；开放

式用海属于施工临时用海；项目用海方式不影响港口航运功能的发挥，也不改变岸线形态和海域自然属性。项目用海方式合理。

项目用海平面布置满足工程建设需要，并符合相关规划和设计规范的要求，能满足设计船型运营需要，平面布置合理。项目的面积量算符合相关设计标准和规范，用海面积合理。

项目的用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，合理可行。

9.1.7 结论

项目用海符合海洋功能区划，也符合港口规划以及相关规划，符合生态红线划定方案要求。项目建设与区域社会条件和自然条件相符合，项目对工程区附近水动力环境造成影响较小，对海洋水质、生态环境造成的影响可通过落实生态补偿措施进行修复补偿。项目用海选址、用海方式、用海面积、用海期限合理。

项目用海合理可行。

9.2 建议

(1) 施工建设单位应严格落实环境“三同时”制度，根据开挖地质实际情况采用环境影响较小的先进施工方式，减少炸礁量，做好项目环境保护工作。

(2) 尽快落实并依法办理疏浚物外抛手续。

(3) 项目对通航环境有一定影响，建设单位应根据通航安全评估报告严格落实通航安全管理措施。