

钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程输煤
管带机项目海域使用论证报告表

(公示稿)

中环宇恩（广东）生态科技有限公司

2023 年 3 月

《营业执照》

编号: S0612018034283G(1-1)	统一社会信用代码	91440101MA5CKM5Q0K	
营 业 执 照 (副 本)			
名称	中环宇恩(广东)生态科技有限公司	注册资本	壹仟零贰拾万元(人民币)
类型	其他有限责任公司	成立日期	2018年12月20日
法定代表人	林立	住所	广州市天河区天源路1190号之六十六科学家之家7栋M18室(仅限办公)
经营范围	研究和试验发展(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: http://www.gsxt.gov.cn/ 。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)		
登记机关		2023年02月07日	
国家企业信用信息公示系统网址: http://www.gsxt.gov.cn		市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告	
国家市场监督管理总局监制			

《测绘资质证书》



乙级测绘资质证书 (副本)

专业类别：工程测量、海洋测绘、界线与不动产测绘。***

单位名称：广东海兰图森镜技术研究有限公司

注册地址：广州市南沙区珠江管理区发展路一巷3号二层293房

法定代表人：吕建海

证书编号：乙测资字44505356

有效期至：2026年12月1日



钦州港金台港区 钦江作业区 泊位工程运输煤炭带机项目使用

No. 027183

中华人民共和国自然资源部监制

《论证报告编制信息表》

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4507022023000622		
论证报告所属项目名称	钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程输煤管带机项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	中环宇恩（广东）生态科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5CKM5Q0K		
法定代表人	林立		
联系人	林工		
联系人手机	18922102216		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
杨小红	BH002516	论证项目负责人	杨小红
杨小红	BH002516	2. 项目用海基本情况 3. 项目所在海域概况	
周秋伶	BH001781	4. 项目用海资源环境影响分析 5. 海域开发利用协调分析	周秋伶
丁佳瑛	BH001782	7. 项目用海合理性分析 8. 海域使用对策措施	丁佳瑛
吴兴旭	BH001783	9. 结论与建议 10. 报告其他内容	吴兴旭
汤德福	BH002091	1. 概述 6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	汤德福
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p>承诺主体(公章): </p> <p>2023 年 3 月 10 日</p>			

申请单位：国投钦州第二发电有限公司

论证单位：中环宇恩（广东）生态科技有限公司

论证单位法人：林立

技术负责人：汤德福

项目负责人：杨小红

报告编写分工

姓名	专业	编写内容	签名
杨小红	海洋科学	2、项目用海基本情况 3、项目所在海域概况	杨小红
周秋伶	海洋科学	4、项目用海资源环境影响分析 5、海洋开发利用协调分析	周秋伶
丁佳璇	海洋科学	7、用海合理性分析 8、海域使用对策措施	丁佳璇
吴兴旭	海洋科学	9、结论与建议 10、报告其他内容	吴兴旭
汤德福	环境工程	1、概述 6、项目用海与海洋功能规划符合性分析	汤德福

技术审核：汤德福

目录

1 概述	1
1.1 论证工作由来	1
1.2 论证依据	3
1.2.1 法律法规	3
1.2.2 技术标准和规范	5
1.2.3 项目基础资料	6
1.3 论证工作等级和范围	6
1.3.1 论证工作等级	6
1.3.2 论证范围	6
1.4 论证重点	7
2 项目用海基本情况	8
2.1 用海项目建设内容	8
2.2 平面布置和主要结构、尺度	9
2.3 项目主要施工工艺和方法	10
2.3.1 主要施工内容	10
2.3.2 施工条件	12
2.3.3 施工工期及施工进度计划	12
2.4 项目申请用海情况	12
2.5 项目用海必要性	16
2.5.1 项目建设必要性	16
2.5.2 项目用海必要性	17
3 项目所在海域概况	18
3.1 自然环境概况	18
3.1.1 地理位置	18
3.1.2 气候特征	18
3.1.3 水文	20
3.1.4 地形地貌与工程地质条件	24
3.1.5 工程地质	27
3.1.6 地震	29
3.2 海洋资源情况	30
3.2.1 港口资源	30
3.2.2 航道资源	31
3.2.3 岸线资源	32
3.2.4 滩涂资源	33
3.2.5 旅游资源	33
3.2.6 渔业资源	34
3.2.7 矿产资源	35
3.2.8 红树林资源	35
3.2.9 鱼类“三场一通道”	35
3.3 环境质量现状调查与评价	38
3.3.1 海域水环境质量现状	38
3.3.2 海域沉积物环境质量现状	46
3.3.3 海域生物体环境质量现状	92

3.3.4 海洋生态概况	93
3.4 开发利用现状	110
3.4.1 社会经济概况	110
3.4.2 海域使用现状	112
3.4.3 海域使用权属现状	112
4 项目用海资源环境影响分析	114
4.1 项目用海环境影响分析	114
4.1.1 海洋水质环境影响分析	114
4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析与评价	115
4.1.3 对沉积物环境影响的分析	115
4.1.4 防洪纳潮影响分析	116
4.2 项目用海生态影响分析	116
4.2.1 对底栖生物的影响	116
4.2.2 对浮游生物的影响	117
4.2.3 生物种类和数量的减少	117
4.2.4 对项目周边红树林的影响	118
4.3 项目用海资源影响分析	119
4.3.1 项目用海对海洋空间资源的影响	119
4.3.2 海洋资源损耗分析	119
4.4 项目用海风险分析	120
4.4.1 用海风险识别	120
4.4.2 自然灾害风险分析	120
5 海域开发利用协调分析	122
5.1 项目用海对海域开发活动的影响	122
5.1.1 项目用海对码头的影响分析	122
5.1.2 项目用海对工业用海的影响分析	122
5.1.3 项目用海对周边红树林的影响分析	122
5.2 利益相关者的界定	122
5.3 相关利益协调分析	123
5.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析	123
5.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析	123
5.4.2 对国家海洋权益的影响分析	123
6 项目用海与海洋功能区划符合性分析	124
6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析	124
6.1.1 项目所在海域海洋功能区划	124
6.1.2 项目用海与海洋功能区划的符合性分析	128
6.1.3 项目对周边海域海洋功能区划的影响分析	128
6.2 项目用海与《广西海洋生态红线》的符合性分析	128
6.3 项目用海与相关规划符合性分析	129
6.3.1 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》符合性分析	129
6.3.2 与《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016~2025）》符合性分 析	130
6.3.3 与《钦州港总体规划》（2035年）的协调性分析	131
7 项目用海合理性分析	133

7.1 用海选址合理性分析	133
7.1.1 区位、社会经济条件适宜性	133
7.1.2 自然环境条件的适宜性	134
7.1.3 与区域生态环境的适宜性	135
7.1.4 与周边海域开发活动的适宜性	135
7.1.5 用海选址是否存在潜在、重大的用海风险	136
7.2 用海平面布置合理性分析	136
7.2.1 项目用海平面布置是否有利于生态保护	137
7.3 用海面积合理性分析	137
7.3.1 岸线利用合理性分析	137
7.3.2 用海面积、类型及方式	137
7.3.3 用海面积量算	138
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	141
8.3.1 区域海洋自然灾害事故防范对策措施	141
8.3.3 溢油风险防范对策措施	142
8.4 监督管理对策措施	142
8.4.1 监控内容	142
8.4.2 海域使用跟踪监测	144
8.4.3 用海项目的管理对策与措施	145
8.4.4 生态保护措施	146
8.4.5 海域使用动态监管措施	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 项目用海必要性结论	148
9.1.3 项目用海资源环境影响分析结论	148
9.1.3 海域开发利用协调分析结论	150
9.1.4 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论	150
9.1.5 项目用海合理性分析结论	151
9.2 建议	152

1 概述

1.1 论证工作由来

广西北部湾经济区由南宁、北海、钦州、防城港四市所辖行政区域组成。北部湾经济区地处泛珠三角区域经济合作区、大西南区域经济合作区和中国—东盟区域经济合作区的结合部，是我国西部大开发地区唯一的沿海区域，也是我国与东盟国家中既有海上通道、又有陆地接壤的区域，区位优势明显，战略地位突出。随着中国—东盟自由贸易区建设加快推进，中国—东盟博览会和商务与投资峰会、大湄公河次区域经济合作等一系列合作机制的建立和实施，深化了中国—东盟合作，为北部湾经济区发挥面向东盟合作前沿和桥头堡作用奠定了基础。

根据《西部陆海新通道总体规划》，西部陆海新通道位于我国西部地区腹地，北接丝绸之路经济带，南连 21 世纪海上丝绸之路，协同衔接长江经济带，在区域协调发展格局中具有重要战略地位。近年来，随着广西及钦州港工业经济的迅猛发展，工业用电用汽量大幅增加，为满足钦州港石化工业园企业的用汽需求和地区的环境保护，需建设大型环保、高效的发电供热机组，实行区域集中供热，避免出现工业区内用汽企业各自采用污染比较严重的小型锅炉供汽的局面。目前，规划建设的国投钦州电厂三期工程 4×660MW 超超临界燃煤发电机组项目的可行性研究报告已取得批复。国投钦州电厂三期工程的机组投产后能够满足园区内日益增长的热负荷要求，可在一定程度上缓解园区热源的迫切需求，进一步优化煤炭综合利用效率，有效缓解广西中长期电力缺额，优化广西能源结构，增加电力系统调峰能力，为区内可靠供电提供重要保证。

钦州港金谷港区金鼓江作业区 11#泊位工程（以下简称“金鼓江作业区 11#泊位工程”）为国投钦州电厂三期项目的配套码头工程，主要为热电厂的燃料（煤炭）提供转卸服务。该码头（原“钦州热电厂 5 万吨级配套专用码头项目”）已于 2015 年 5 月取得广西壮族自治区海洋局关于钦州热电厂 5 万吨级配套专用码头项目海洋环境影响报告书核准意见的函（见附件 1）；该码头已于 2016 年 6 月获取了国家海洋局颁发的海域使用权证，并于 2021 年 11 月换发了不动产权证书（见附件 2）。项目码头和堆场用海面积共 13.5081hm²，用海方式为建设填海造地；码头停泊水域用海面积为 1.6021hm²，用海方式为港池、蓄水。

原“钦州热电厂 5 万吨级配套专用码头项目”在取得海域证后，因受到资金运作不足、市场因素干扰的影响，造成了项目填海缓慢。原建设单位“国家电投集团广西北部湾（钦州）热电有限公司”因经营不善于 2021 年 7 月宣告破产。项目码头及港池 2 宗用海的海域使用权归买受人国投钦州第二发电有限公司所有（项目海域使用权拍卖裁决书见附件 3）。

2018 年国务院发布《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发[2018]24 号），提出要加快处理围填海历史遗留问题。金鼓江作业区 11# 泊位工程项目有 13.5056hm² 的海域处于批而未填的状态，造成了钦州热电厂 5 万吨级配套专用码头项目围填海历史遗留问题（图斑号：450702-0098）。为妥善处理本项目的围填海历史遗留问题，有效落实国务院、发改委、自然资源部、广西壮族自治区等“严格管控围填海”及钦州市人民政府“建设蓝色海湾”等的要求，2019 年项目业主单位委托技术单位编制了《钦州热电厂 5 万吨级配套专用码头项目围填海历史遗留问题生态评估报告》和《钦州热电厂 5 万吨级配套专用码头项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》，并通过了专家评审。

根据《自然资源部办公厅关于已批准但尚未完成围填海项目处置有关事宜的函》（自然资办函[2021]1958 号），对于不涉及违法违规审批、房地产、低水平重复建设旅游休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的批而未填项目，在开展生态评估和生态修复，并取得环评批复后，可继续实施围填海。金鼓江作业区 11# 泊位工程项目已于 2022 年 1 月取得了《广西壮族自治区海洋局关于国投钦州电厂三期项目配套码头继续填海有关事项的批复》（桂海函[2022]12 号），广西壮族自治区海洋局同意项目在依法取得环评批复后，可继续实施填海，见附件 4。

金鼓江作业区 11# 泊位工码头后方陆域拟建设两座 96m 跨度干燥棚堆场和相应配套设施。工程后方拟建设一条长约 5.7km 的管带机与国投钦州电厂三期项目衔接。管带机有一段位于广西 2008 年海岸线向海一侧，因此需要申请用海。为了能合理、科学地使用海域，保障用海项目得以顺利实施，并为海域使用审批提供重要依据，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》和《海域使用论证技术导则》的规定和要求，需要对本项目进行海域使用论证。

受国投钦州第二发电有限公司委托，中环宇恩（广东）生态科技有限公司承担了钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程输煤管带机项目海域使用论证工作。我司接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对工程项目的性质、规模和特点，通过现场调查、资料收集分析等工作，按照相关法律法规的要求，结合工程具体情况和所在海区的海洋功能区划以及海洋环境特征，根据《海域使用论证技术导则》（2010）等的要求编制完成《钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程输煤管带机项目海域使用论证报告表》（送审稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

本项目海域使用论证报告书的编制依据主要有下列相关的国家和部门的法律法规，以及其它涉海部门和地方的海域使用和海洋环境保护等管理规定。

（1）《中华人民共和国海域使用管理法》，2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2002 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国民法典》，2020 年 5 月 28 日十三届全国人大三次会议表决通过，自 2021 年 1 月 1 日起施行；

（3）《中华人民共和国海洋环境保护法》，根据 2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国会计法〉等十一部法律的决定》第三次修正；

（4）《中华人民共和国渔业法》，根据 2013 年 12 月 28 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国海洋环境保护法〉等七部法律的决定》第四次修正；

（5）《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订通过；

（6）《中华人民共和国港口法》，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正；

（7）《中华人民共和国自然保护区条例》（1994 年 10 月 9 日中华人民共和国国务院令 167 号），根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行

政法规的决定》、2017年10月7日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订；

(8)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(中华人民共和国2006年9月19日国务院令475号)，根据2017年3月1日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第一次修订，根据2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订)；

(9)《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》(1990年6月25日中华人民共和国国务院令62号)，根据2017年3月1日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订；

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

(11)《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号)，国务院，2015年4月2日成文，2015年4月16日发布，自起实施；

(12)国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知(国发〔2015〕42号)，国务院，2015年8月1日；

(13)自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知(自然资规〔2021〕1号)，2021年1月8日；

(14)自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知(自然资办函〔2021〕2073号)，2021年11月10日；

(15)国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单(2020年版)》的通知(发改体改规〔2020〕1880号)，2020年12月10日；

(16)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(中华人民共和国生态环境部令16号)，2020年11月30日；

(17)国家海洋局关于印发《海域使用权管理规定》的通知(国海发〔2006〕27号)，国家海洋局，2007年1月1日；

(18)《全国海洋功能区划(2011-2020年)》，国家海洋局，2012年12月；

(19)《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；

(20) 《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；

(21) 《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；

(22) 《广西壮族自治区红树林资源保护条例》，广西壮族自治区第十三届人民代表大会常务委员第五次会议于2018年9月30日通过，自2018年12月1日起施行；

(23) 国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定（第49号令），经2021年12月27日第20次委务会议审议通过；

(24) 《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，广西壮族自治区人民政府，2018年4月；

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

(26) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，自2022年1月1日起施行；

1.2.2 技术标准和规范

海域使用论证执行的技术规范和标准主要有：

(1) 《海域使用论证技术导则》（国海发〔2010〕22号），国家海洋局，2010年8月；

(2) 《海域使用分类体系》（HY/T123-2009）；

(3) 《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

(4) 《海域使用面积测量规范》（HY070-2003）；

(5) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

(6) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；

(7) 《海水水质标准》（GB3097-1997）；

(8) 《海洋生物质量》（GB18421-2001）；

(9) 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

(10) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；

(11) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）；

(12) 《中国地震动参数区划图》，GB18306-2015。

1.2.3 项目基础资料

(1) 《钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程输煤管带机项目岩土工程勘测报告书》，山东电力工程咨询院有限公司，2022 年 11 月 21 日-2022 年 12 月 18 日；

(2) 《钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程工程可行性研究报告》（报批稿），中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2022 年 4 月；

(3) 《华谊钦州化工新材料一体化基地围填海历史遗留问题海域使用权招拍挂项目海域使用论证报告书（报批稿）》

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为构筑物（一级）-透水构筑物（二级），申请用海总面积为 0.3049 公顷，依据《海域使用论证技术导则》（2010 年）中海域使用论证等级的规定，本项目透水构筑物总长度 101.59m，构筑物总长度 $\leq 400\text{m}$ ，根据表 1.3.1-1，判定本项目论证等级为三级，编制海域使用论证报告表。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据

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

注:引自《海域使用论证技术导则》（2010 年）的表 1。

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（国海发〔2010〕22 号）的要求，通过对工程海域资源环境特点初步分析，判断工程对海域资源影响主要在工程区及其附近海域，论证范围大致为项目周边外扩 3km 所形成的区域范围，面积约 16.81 km²（图 1.3.2-1）。

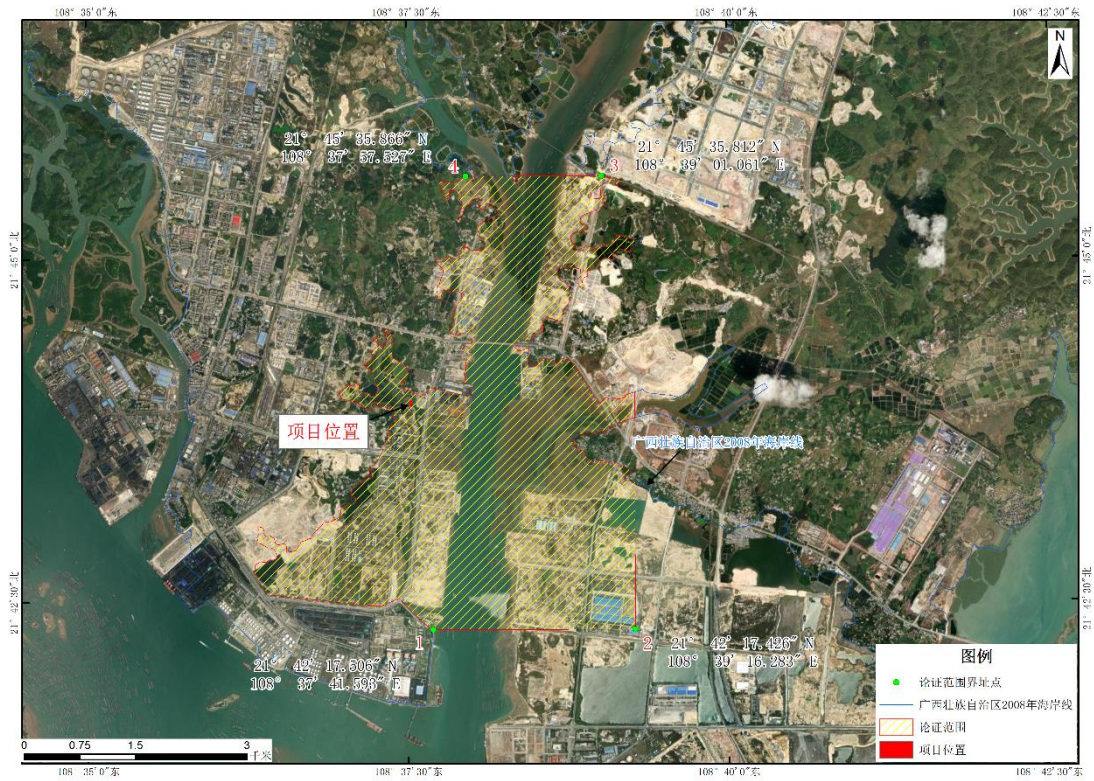


图 1.3.2-1 论证范围示意图

表 1.3.2-1 论证范围边界点坐标

边界点	东经(E)	北纬 (N)
1	21°42'17.506"	108°37'41.593"
2	21°42'17.426"	108°39'16.283"
3	21°45'35.812"	108°39'01.061"
4	21°45'35.866"	108°37'57.527"

1.4 论证重点

通过拟建项目使用海域及附近海域海洋自然条件、资源和环境的调查，按照《海域使用论证技术导则》（国海发〔2010〕22号）的要求进行分析、研究、论证，论证重点是：

- (1) 选址合理性；
- (2) 项目用海资源环境影响分析；
- (3) 海域开发利用协调分析；
- (4) 项目用海与相关规划符合性分析；
- (5) 平面布置和用海面积合理性分析。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

(1) 项目名称：钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程输煤管带机项目

(2) 用海主体：国投钦州第二发电有限公司

(3) 用海性质：经营性

(4) 项目性质：新建

(5) 工程投资额：35178 万元

(6) 项目建设内容：本项目主要为钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程及国投钦州电厂三期工程提供煤炭运输服务。输煤管带机总长约 5.7km，采用 2 路管径 $D=600\text{mm}$ ，带速 $V=5.6\text{m/s}$ 的管状带式输送机， $Q=3000\text{t/h}$ 。利用转运站发电带动皮带进行煤炭运输，在管带机沿线共设置 4 座箱式变电站，间距一公里左右，对管带机沿线的照明、检修等设备供电。项目施工采取架设贝雷钢栈桥方式横跨。其中 23 柱位、26 桩位至 28 柱位（24-25 桩位已取消）的之间管道处在 2008 岸线向海一侧，总长度 101.59m，该区域未取得海域使用权属或土地权属，需申请用海。

(7) 项目用海位置：项目位于钦州市金鼓江东侧（见图 2.1-1）。

(8) 占用岸线：本项目不占用大陆或海岛岸线资源。

(9) 占用海域面积：透水构筑物申请施工期用海总面积为 0.3049 公顷。

(10) 用海类型和用海方式：项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为构筑物（一级）中的透水构筑物（二级）。

(11) 申请用海期限：本项目为钦州港金谷港区金鼓江作业区 11#泊位工程配套工程，11#泊位工程使用期限为 2066 年 6 月 11 日，为了与泊位工程以及后方发电厂的正常运营，因此将申请用海期限确定为 43 年。



图 2.1-1 项目地理位置

2.2 平面布置和主要结构、尺度

本工程是连接国投钦州电厂三期项目配套的金鼓江 11 号码头与国投钦州电厂三期之间的管带机项目，按新建一路管带机设计，本项目安装 BC10A、BC11A 一路两段管带机所有设备设施。起点接自金鼓江 11 号码头外 8 号转运站，沿临海大道西侧向北跨越滨海公路，继续沿华谊三期和广西恒逸一期东侧向北，经金鼓江 11 号码头外 9 号转运站，在广西恒逸二期东北角位置转弯，再向西沿广西恒逸二期北侧，跨越南港大道向西北，终点接入电厂厂内 1 号转运站，平面投影长度约 5.7km。

充分利用已有道路，总长度约 5km，BC10A、BC11A 管状带式输送机技术规范为：管径 600mm， $V=5.6\text{m/s}$ ， $Q=3000\text{t/h}$ ，展开段 $B=2250\text{mm}$ 。管状带式输送机均采用阻燃型钢丝绳芯带。运煤系统采用程序控制，逆煤流启动，顺煤流停机，系统内设备均设联锁保护，运行方式通过电动挡板三通管的位置来选择。受控范围包括：全部带式输送机、电动三通。同时，运煤系统还设置了就地手动控制方式。

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 主要施工内容

(1) 施工栈桥

施工栈桥采取架设贝雷钢栈桥方式横跨。结合施工现场的地形条件及道路布置情况，设置钢栈桥，桥面宽 6.0m，其轴线与管带机轴线方向一致。钢栈桥桩基础均采用 $\phi 630 \times 10\text{mm}$ 钢管桩，每排 3 根，间距 12m。钢栈桥上部结构为贝雷型钢结构，下部结构为钢管桩加型钢帽梁结构。两端部板凳桩，其他采用单排的形式，板凳桩共 6 根组成，单排桩共 3 根组成，桩长根据设计图纸以及现场实际情况而定。桩与桩之间用双 25a 槽钢作为平联和斜撑，双 25a 槽钢具体截面为“[]”。钢管桩顶设置 $2 \times \text{I}40\text{a}$ 工字钢横梁（板凳桩顶部先设置纵梁，然后再在纵梁上设置横梁，桩顶纵横梁均为 $2 \times \text{I}40\text{a}$ 工字钢）。



图 2.3-1 贝雷钢栈桥效果图

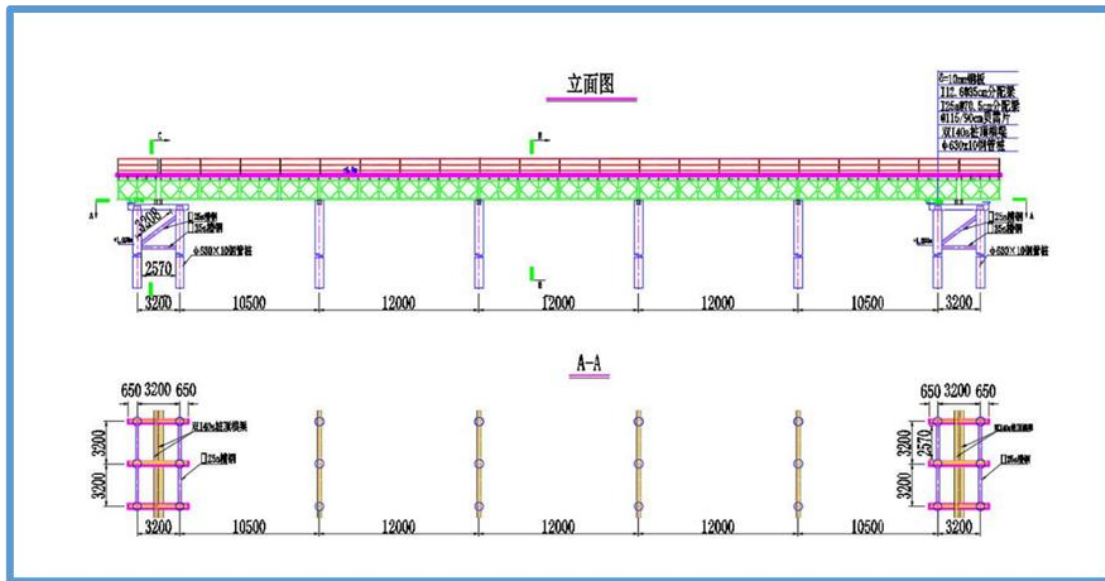


图 2.3-2 施工立面图

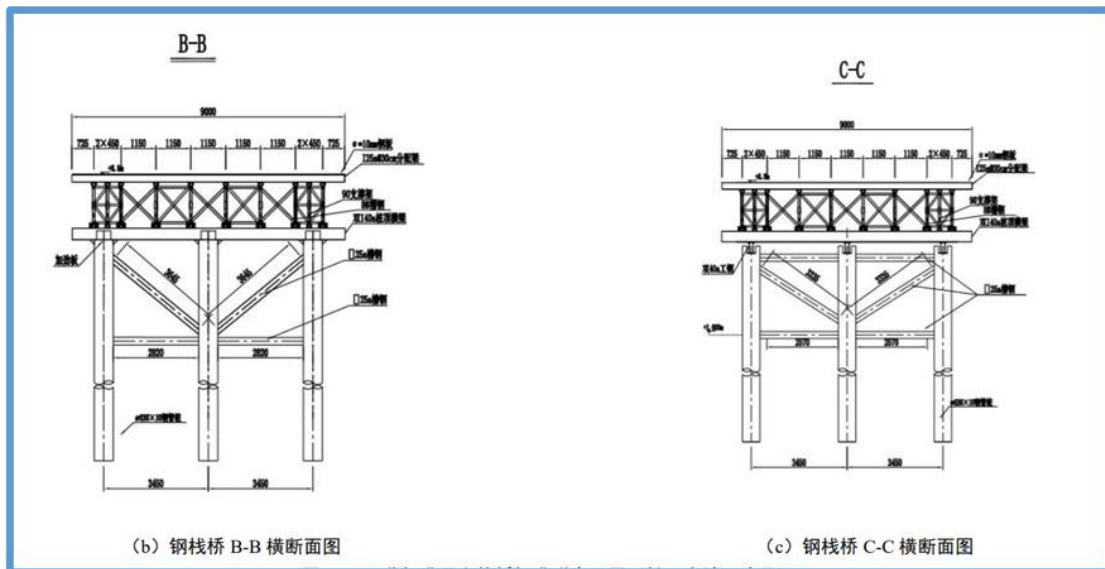


图 2.3-3 断面图

(2) 管带机

根据本工程初步设计阶段的勘察报告，本期管带机基础持力层埋深比较深的区域采用钢筋混凝土灌注桩地基处理，灌注桩直径 800mm 和 1000mm，以中风化泥质粉砂岩为桩端持力层，承台采用钢筋混凝土承台。基础持力层埋深比较浅的区域采用天然地基，以强风化或中风化泥质粉砂岩为持力层。钢筋混凝土独立基础或联合基础，天然地基超挖部分采用现场开挖的级配良好的强风化或中风化岩换填。

根据勘测报告和管带机厂家资料，结合地质剖面，把管带机路径分成 6 个区域，具体分区见基础布置图，各区域的地质条件，管带机支架情况及地基基础方

案见下表。本项目论证范围为区域一中的 23 柱位、26 桩位至 28 柱位（24-25 桩位已取消）的之间管道处，总长度 101.59m，管道机支架基础方案见图 2.3-4。

表 2.3-1 各区域管带机支架地基基础方案

区域	区域范围	地质条件	地基基础方案
区域一	9 号转运站至 10 号转运站之间，轴线号 1~31 之间	持力层埋深约 12.5m，1 号素填土 6.5m，2 号淤泥质细砂 6.0m	地基处理：钢筋混凝土灌注桩。两柱支架采用一柱一桩或一柱两桩方案，桩直径 1000mm；4 柱支架采用桩直径 800mm，基础之间加系梁。
区域二	9 号转运站至 10 号转运站之间，轴线号 32~87 之间	持力层埋深比较浅，最深 6.5m	采用天然地基，超挖部分采用现场开挖的强风化和中风化砂岩换填。钢筋混凝土独立基础或联合基础。
区域三	9 号转运站至 10 号转运站之间，轴线号 88~94 之间	持力层埋深约 11.3m，1 号素填土 8.9m，2 号淤泥质细砂 2.4m	地基处理：钢筋混凝土灌注桩。两柱支架采用一柱一桩方案，桩直径 1000mm；4 柱支架采用桩直径 800mm，基础之间加系梁。
区域四	10 号转运站至厂内 1 号转运站之间，轴线号 1~7 之间	持力层埋深约 11.3m，1 号素填土 9.0m，2 号淤泥质细砂 4.6m	地基处理：钢筋混凝土灌注桩。两柱支架采用一柱一桩方案，桩直径 1000mm；4 柱支架采用桩直径 800mm，基础之间加系梁。
区域五	10 号转运站至厂内 1 号转运站之间，轴线号 8~114 之间	持力层埋深比较浅，最深 5.8m	采用天然地基，超挖部分采用现场开挖的强风化和中风化砂岩换填。钢筋混凝土独立基础或联合基础。
区域六	10 号转运站至厂内 1 号转运站之间，轴线号 115~116 之间	持力层埋深较浅，局部埋深较深，最深 7.6m	管带机支架基础施工时，厂区的渣棚已经施工完毕，1 号土层比较厚，开挖太深影响已经施工基础，故采用桩直径 800mm 的灌注桩，采用钢筋混凝土多桩承台。

2.3.2 施工条件

3.1.1.1 交通运输条件

本工程拟建管带机东侧场地已成陆且较开阔，距离广西大型临海工业园钦州区路网工程一号道路约 190m，开工后运输交通比较方便。

3.1.1.2 项目周边环境条件

施工项目供水、供电、通信可后方电厂与临海大道市政给水管网接管供给，就近解决；项目周边存在红树林，施工时需采取切实措施减少对红树林的影响。

2.3.3 施工工期及施工进度计划

本项目施工期为 2 个月。

2.4 项目申请用海情况

项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为构筑物（一级）-透水构筑物（二级），本项目申请用海总面积为 0.3049 公顷，结合用海实际情况及建设单位实际用海需求，拟申请用海期限为 43 年。

项目申请宗海位置图见图 2.4-1，宗海界址图见图 2.4-2。

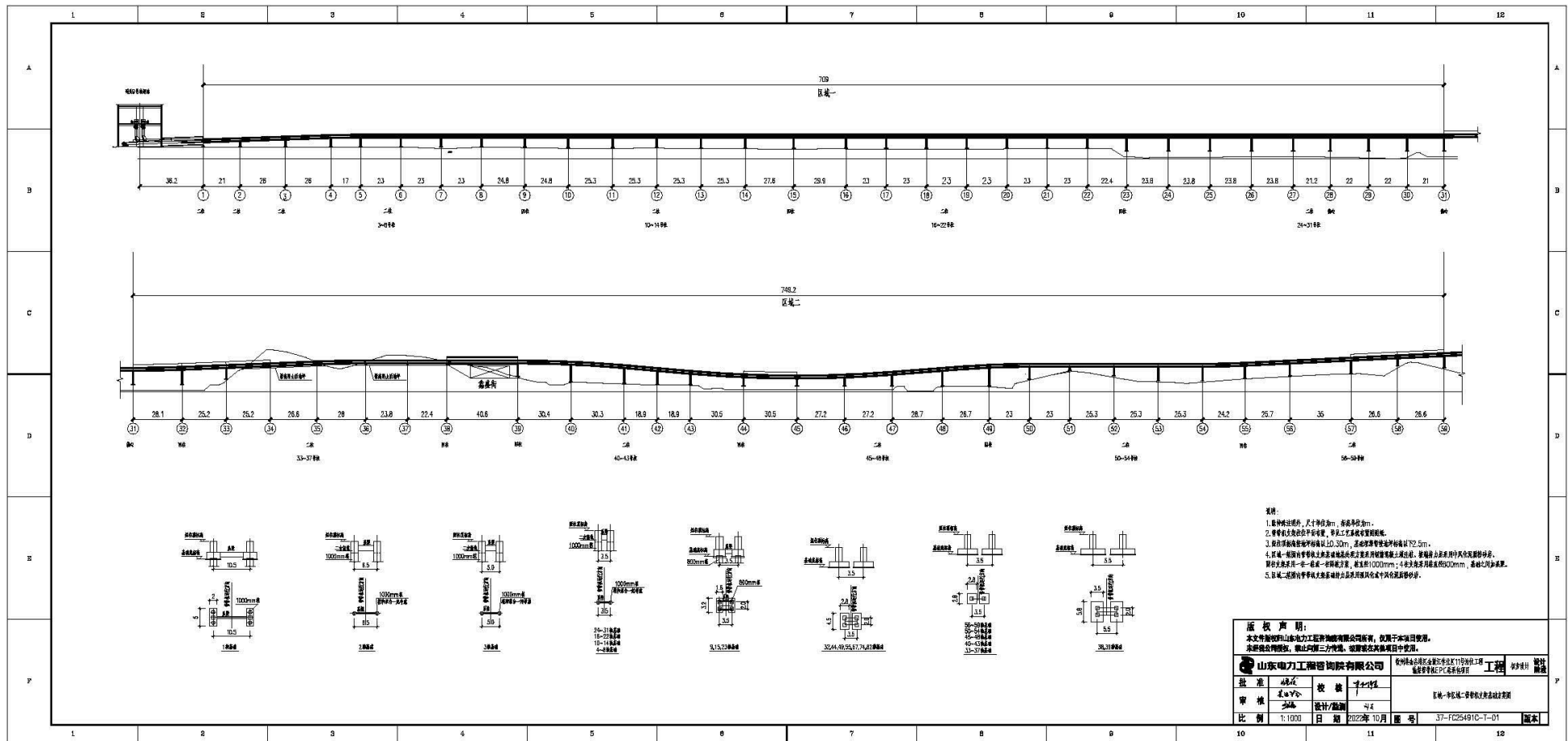


图 2.3-4 区域一和区域二管带机支架基础方案图

钦州港金谷港区金鼓江作业区11号泊位工程输煤管带机项目宗海位置图

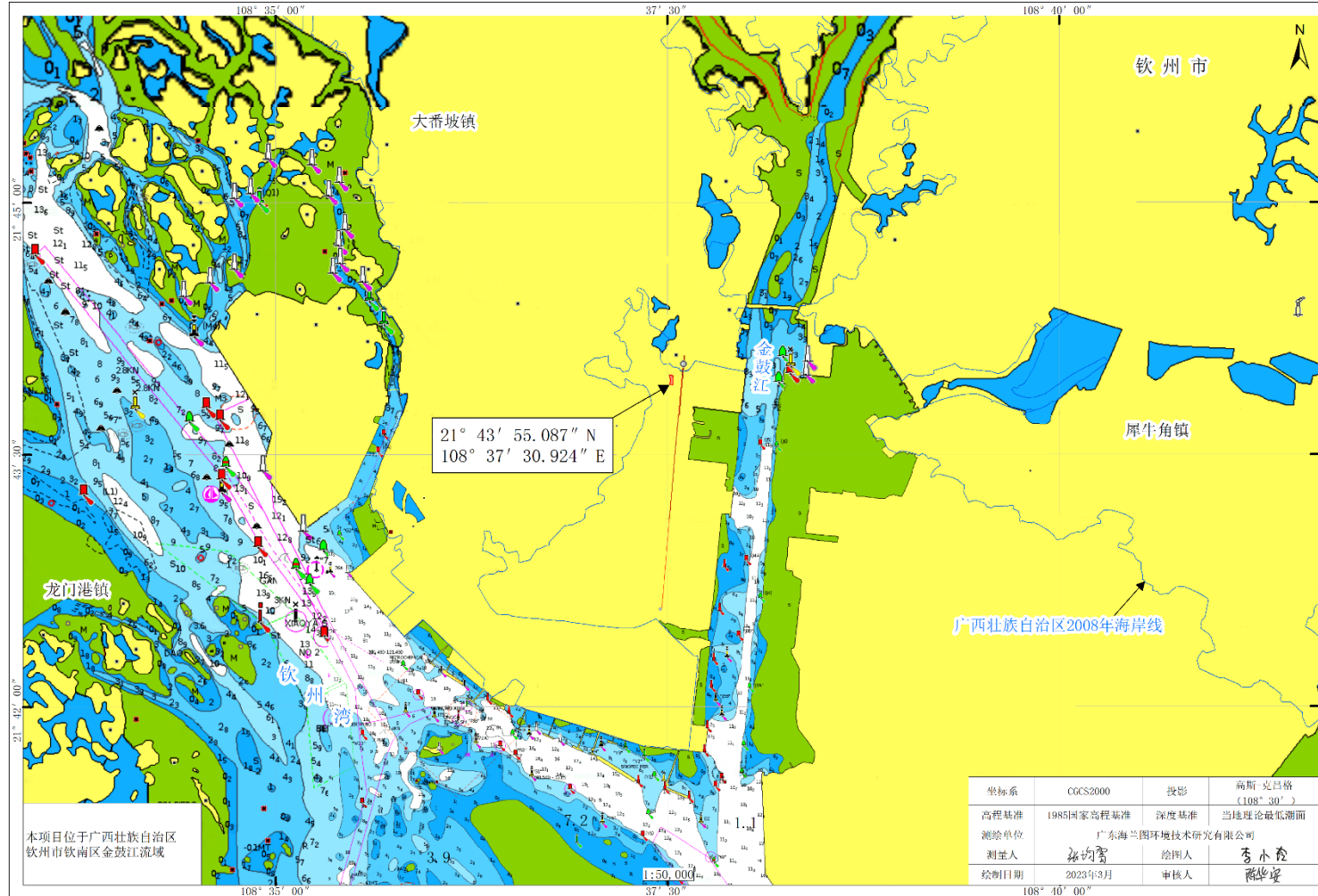


图 2.4-1 宗海位置图

钦州港金谷港区金鼓江作业区11号泊位工程输煤管带机项目宗海界址图

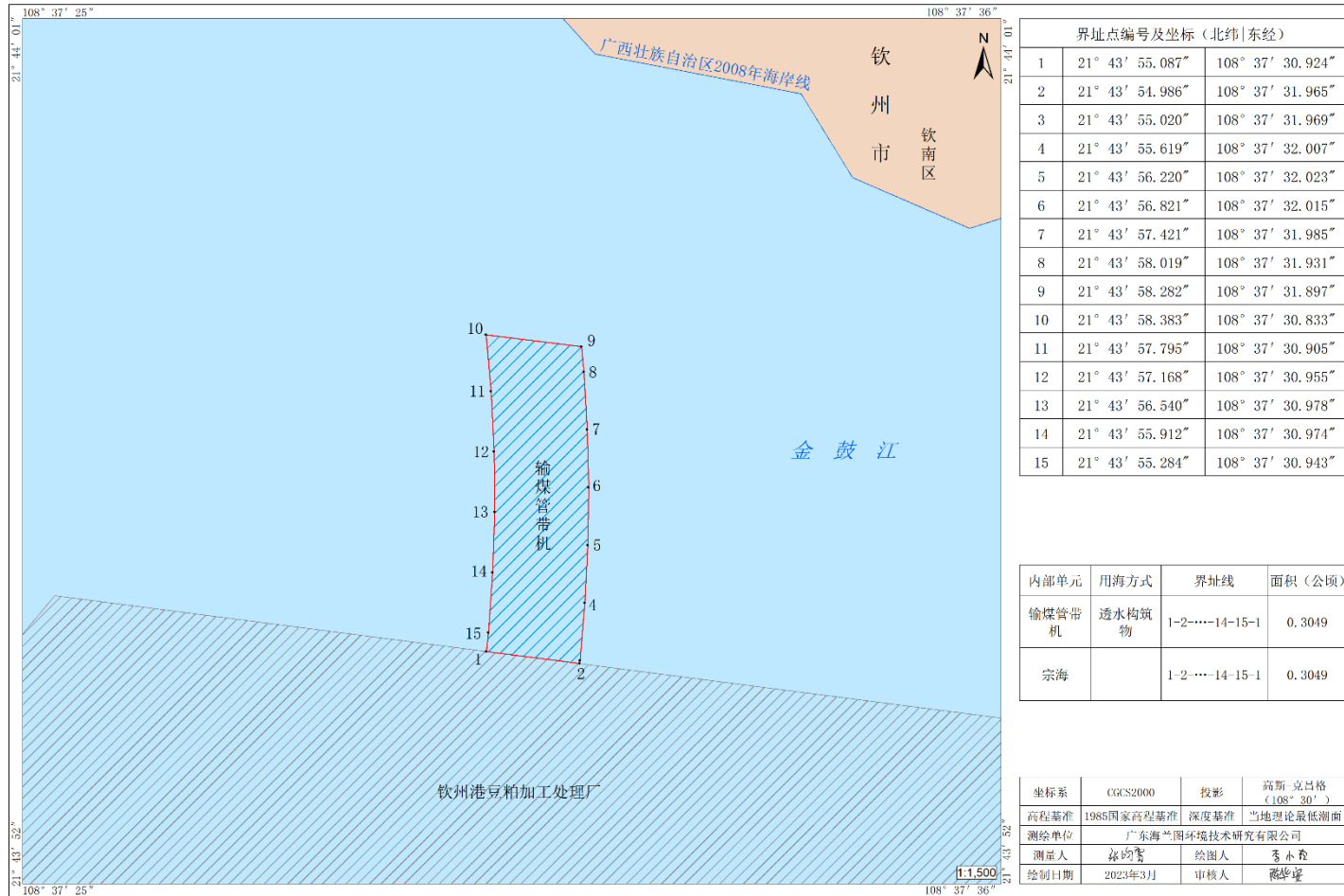


图 2.4-2 宗海界址图

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

(1) 本工程的建设是满足广西“十四五”及中长期电力负荷增长需要，提高供电可靠性，为今后广西负荷发展提供重要保障

随着经济不断回暖，铝工业、电解金属锰等特色优势产业复苏，战略新兴产业、先进制造业等迅速发展，以及第三产业用电快速增长，广西电力将处于一个快速增长阶段，根据推荐方案负荷预测结果，预计 2025 年广西全社会用电量约 280000GW.h，全社会最大负荷约 49000MW。考虑广西现有、在建、已获国家核准的火电、核电、气电、水电电源项目和规划的新能源项目，经电力电量平衡，至“十四五”广西将存在大量电力缺口，缺额约 680MW~5850MW。为满足广西中长期电力负荷增长需要，需建设大型电源。国投钦州电厂三期 1、2 号机组工程，可在一定程度上缓解广西中长期电力缺额，为区内可靠供电提供重要保障。

2020 年 7 月底，国投电力公司与广西钦州市人民政府签订了《国投钦州电厂三期项目投资合同书》。双方一致同意由国投电力公司在自贸区钦州港片区投资新建国投钦州电厂三期项目。规划建设 4×660MW 超超临界燃煤发电机组，四台机组总供热能力约 2400t/h，可以进一步满足园区供热需求，同时单台机组每年耗煤量约 191 万吨（设计煤种）。目前国投钦州电厂三期项目推进顺利，于 2020 年 11 月取得了《建设项目土地预审与选址意见书》，2020 年 12 月#1 机组获得了《关于国投钦州电厂三期 1 号机组项目核准的批复》，2021 年 12 月 1#机组开工建设。本项目主要为钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程及国投钦州电厂三期工程提供煤炭运输服务。

(2) 本工程的建设是地方经济发展的需要，有助于钦州石化产业园的发展

随着国家加快西部开发建设新战略的实施，中西部地区的经济社会将在“十四五”及今后的时期得到进一步快速发展，尤其是广西北部湾经济区的深入建设和实施，广西自治区和钦州市的经济社会将进入起飞阶段，钦州市乃至广西的经济发展带来质的飞越。金谷工业园作为广西钦州石化产业园的启动区，已进入大开发、大建设阶段，大批石化产业项目进驻，迎来了新一轮的产业和经济发展高潮。

根据《广西钦州石化产业园总体规划》，广西钦州石化产业园产业发展定位为：将钦州港建设成为广西沿海最主要、中国重要的面向东盟、具有国际竞争力的炼化一体化大型综合石化基地；形成以石油化工、煤盐磷化工、生物化工、精细化工等产业链相结合，资源高效配置，以基础有机原料、合成材料和精细化工品等为特色的石化产业园区；建设成为产业突出、技术先进、设施完善、环境优美并具有循环经济特色的上下游一体化、管理现代化的生态产业园区。由此可见，广西钦州石化工业园的建设和发展，将是钦州人民今后的希望，也是广西经济社会发展的重大引擎。其建设发展将带动钦州临港工业的飞速发展，从而带动钦州市相关产业和经济社会的快速发展。

目前国电投热电公司建设有 2 台 130 吨/小时供热锅炉，并入园区供汽管网环网，但目前该企业处于停产状态，园区规划钦州石化产业园金谷片区集中供热热源为国投钦州电厂，将作为园区集中供热热源，为了满足钦州港金谷石化工业园企业的用汽需求和地区的环境保护，建设大型环保、高效的发电供热机组，同时实行区域用汽企业集中供热，避免出现以往我国东南沿海工业区内用汽企业各自采用污染比较严重的小型锅炉供汽的局面。国投钦州电厂三期作为钦州港金谷石化工业园公用基础设施项目，其建设进度将直接影响到整个石化工业园建设的推进，其建成投产将大大促进钦州市工业化的进程乃至广西沿海经济区相关产业的发展，并带动广西其它地区的发展。本项目主要为国投钦州电厂三期工程提供煤炭运输服务，进一步完善其配套设施，加快推进园区建设。

2.5.2 项目用海必要性

通过上节分析，本项目主要为钦州港金谷港区金鼓江作业区11号泊位工程及国投钦州电厂三期工程提供煤炭运输服务，建设输煤管带机是必要的。

本工程煤炭通过港区陆域后方9#转运站，由管带机沿临海大道向北运输约3.0km至10#转运站，继续向北运输约0.7km后，向西北转向，运输约2.2km后至电厂厂区，由于码头位置为近岸浅海，后方管带机的布置也尽量避开居民房布置，建设内容及性质决定了其用海的必要性。

3 项目所在海域概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

钦州市位于广西壮族自治区南部，地处广西南部沿海，北部湾北岸，位于东经 107°27'—109°56'、北纬 21°35'—22°41'。东与北海市和玉林市相连，南临钦州湾，西与防城港市毗邻，北与南宁市接壤。

本项目地理位置见图 3.1.1-1。

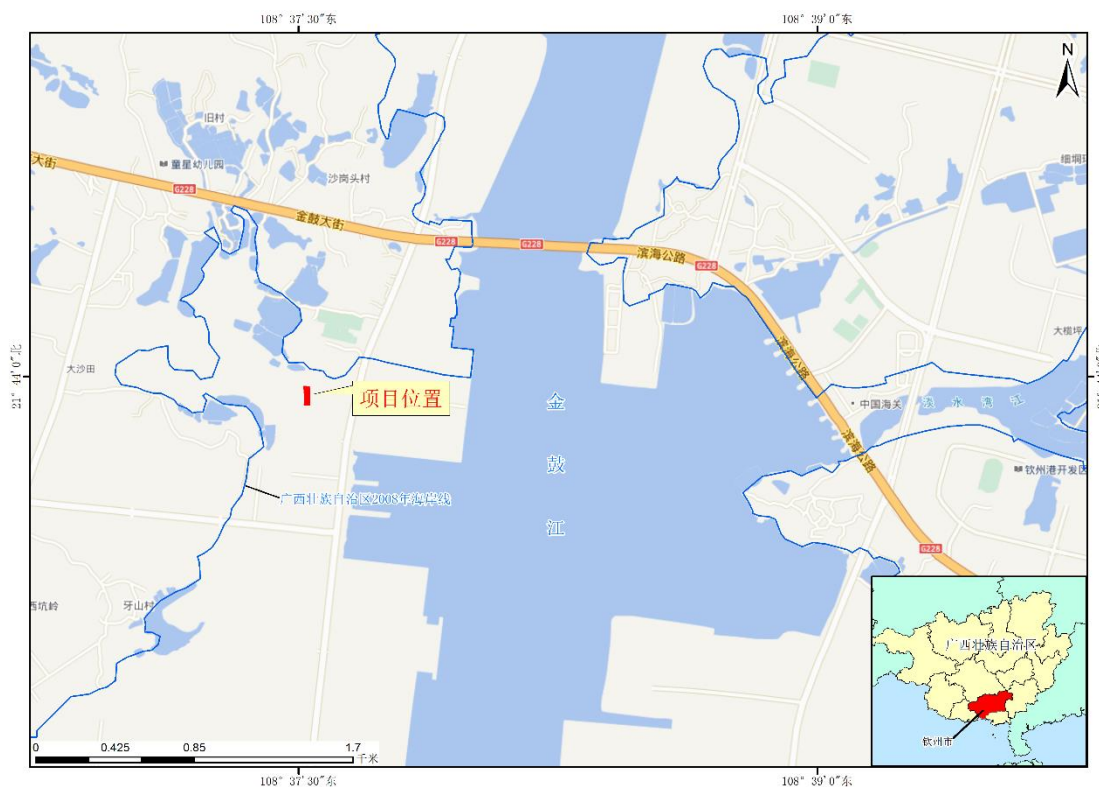


图 3.1.1-1 工程位置示意图

3.1.2 气候特征

本项目所在的钦州市地处北回归线以南，属亚热带气候区。该区域气候，主要受季风环流的影响；其次还受北部十万大山地形屏障的作用。由于季风环流作用和特定的海陆位置及青藏高原的影响，本地的季节变化明显。根据钦州市气象站 2000~2018 年资料，项目所在区域的气候概况如下：

(1) 气温

钦州市年太阳辐射约为 110kCal/cm²，年日照时数为 1800h 左右，年平均气温 21~23℃，年总积温 7800~8300℃。最热月份是 7 月，平均气温 28~29℃，

极端最高气温为 37.3℃；最冷月份是 1 月，平均气温 13~15℃，极端最低气温为 0℃，年相对湿度 81%，绝大部分地区无霜期在 350d 以上。

表 3.1.1-1 2000-2018 年钦州市气象站各月平均气温 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气温	13.7	16.0	18.6	23.4	26.8	28.3	29.0	28.7	27.7	25.3	20.8	16.4	22.9

(2) 降水

钦州市多年平均年降雨量 2170.9mm，年平均降雨日数为 171d；5~9 月为雨季，雨量集中，5 个月的雨量占全年雨量的 76%；11 月至次年 3 月为干季，干季雨量仅占年雨量的 11.5%。4 月和 10 月为季风交换季节，降雨量较少。

表 3.1.1-2 2000-2018 年钦州市气象站各月平均降水量 (mm)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
降水量	42.9	40.6	66.4	83.8	235.2	464.8	496.6	320.2	195.9	85.9	46.0	30.7	2109.1

(3) 风况

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

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

表 3.1.1-3 多年平均各风向频率和最大风速表

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

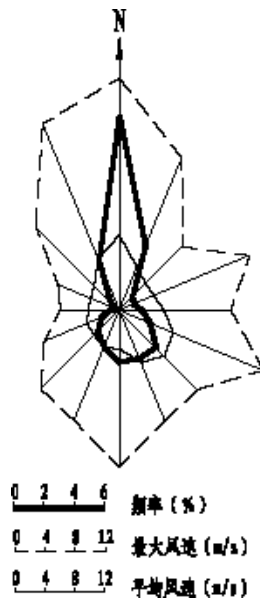


图 3.1.1-1 风速风向玫瑰图

(4) 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。

(5) 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。

(6) 雾

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。

3.1.3 水文

3.1.3.1 潮位

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（起算潮位为钦州站水尺零点）：

- 历年最高潮位 6.39m（2013 年）
- 历年最低潮位 0.50m（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

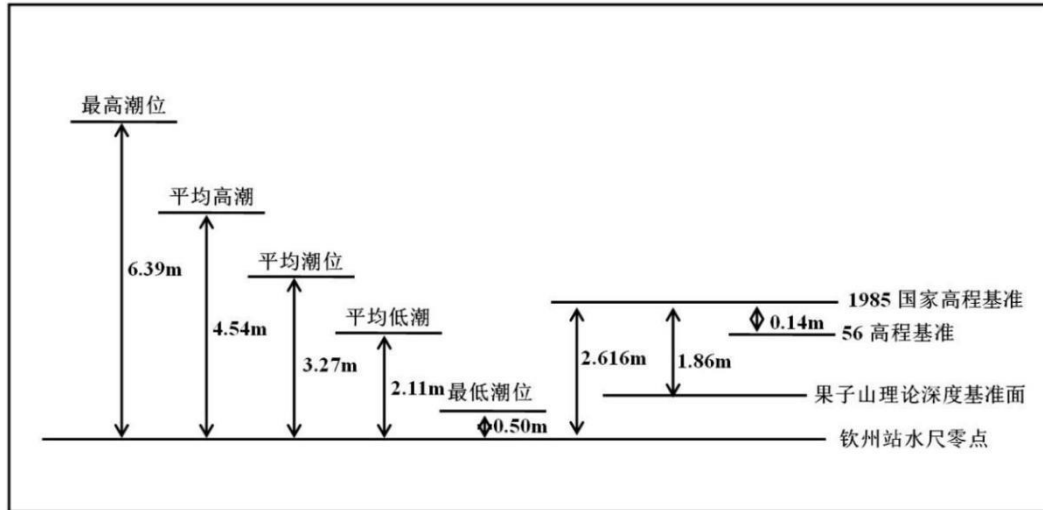


图 3.1.2-1 钦州港潮位特征值与其它基面的高程关系

3.1.3.2 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。

根据《华谊钦州化工新材料一体化基地围填海历史遗留问题海域使用权招拍挂项目海域使用论证报告书（报批稿）》，钦州湾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1.0~1.1m/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0.8~1.5m/s、涨潮流0.5~0.8m/s；中水道落潮流0.7~0.8m/s，涨潮流0.5~0.6m/s；西水道落潮流0.8~0.9m/s，涨潮流0.7~0.8m/s。

3.1.3.3 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%。

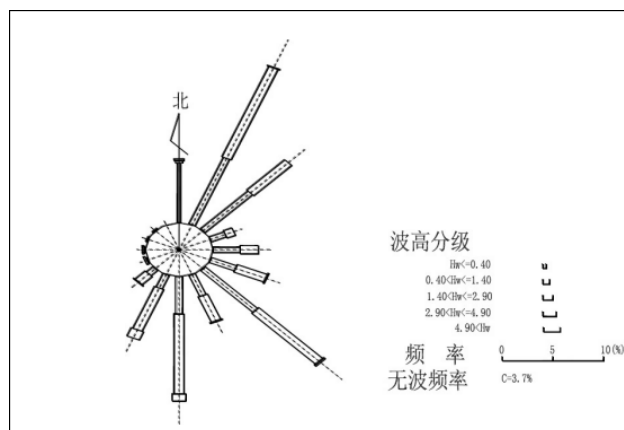


图 3.1.2-2 白龙尾波浪玫瑰图

3.1.3.4 钦州湾泥沙

钦州湾海区含沙量较小，平均含沙量仅为 0.029kg/m^3 ，实测瞬时最大含沙量出现于夏季，茅尾海内为 0.35kg/m^3 ，拦门沙段为 0.08kg/m^3 ，而冬季含沙量几乎为零。钦州湾悬沙含量等值线图与沉积物中值粒径等值线图分布十分相似，即泥质沉积物区海水含沙量高，砂质沉积物区海水含沙量低。相应悬沙平面分布出现高、中、低三个区域。高值区出现于内湾，由内湾口向湾顶含沙量递增，特别是湾顶两河口处等值线呈密集分布，平均浓度 28mg/L ，最高达 82mg/L 。中值区分布于外湾，由海向岸含沙量递增，平均浓度 8.3mg/L 。低值区位于钦州湾领海区，平均浓度 3.8mg/L 。由此可见，钦州湾内的海水含沙量主要与水动力条件下底质细颗粒物质的再掀起悬浮和河流输沙的运移有关。

来自钦江、茅岭江的泥沙受潮流的影响，粗粒泥沙（粗粉砂以上粒级）在江流和潮流共同作用下，在河口区形成河口沙脊、沙嘴等砂质堆积体，如紫沙、四方沙、按马沙、石西沙等，这些沙脊在形成过程中潮流起了主导作用，因而它走向为南北向。而另一部分粗粒物质、湾内水域由于狭窄的中部（颈部）龙门潮流通道屏障，只有在落潮流和洪水期径流作用下，运移到湾口地区沉积，而深水槽由于流急仅有微量沉积。因此，有利于东、西深水槽（管带机）的稳定，泥沙淤积少。

来自钦州、茅岭江及其周围沿岸的细粒级泥沙（细粉砂以上粒级）在潮流作用下，一部分在内湾低能区沉积，形成粉砂质粘土潮间浅滩，如内湾（茅尾海）的南定坪和大牛栏浅滩；另一部分在落潮流作用下，经湾颈部向外湾输移。由于湾口波浪作用强烈，所以，海岸侵蚀比较严重，由波浪侵蚀的海岸产物和河流输出湾内的大量物质因潮流科氏力作用下使其主流偏西，在频率达 37.6% 的南南西（SSW）强波浪作用下，海岸侵蚀产物向东北运移与河流输出物质混合，因企沙半岛对波浪的挡阻，使钦州湾口西侧形成波影区，并与偏西侧形成规模较大的山心沙堤，宽广的（2km~3km）水下浅滩和拦门浅滩（二口沙和散顶沙）。沉积物以细砂为主，分选程度极好；在湾口东侧，因在西南浪的正向作用，岸滩大部分在岩裸露，如大面墩、乌雷炮台和东背岭等，另一部分即使有海滩，亦只有 30m~50m 宽，且坡度较大，达 15°~25°，物质较粗，涨潮流将其细粒产物向湾内搬运；在湾口中中部，在波浪和潮流的叠加作用下形成老人沙等潮流沙脊，老人沙与相邻两个规模较小的潮流沙脊形成一个“小”字型向南辐射；在湾口外水深相对较大的开敞区，波浪作用很小，影响到海底，沉积物沉积后较少受到改造，呈现混杂的絮凝沉积特性。

3.1.3.5 金鼓江泥沙

金鼓江泥沙运动主要有三个方面，分别是河相、海相和陆相来沙。

钦州湾呈哑铃状，内湾岸线狭长，深入陆地，整个钦州湾海岸线长达 336km，红树林岸线约 100km。多年来，随着沿岸经济的不断发展和北部湾大开发的不断深入，现已形成了连片养殖格局，多种临港工业建设不断发展。钦州湾顶的金鼓江海域，是项目江、下埠江、望鸦江的入海口，既是上游河流的承水区，又是钦州湾的纳潮水域。

①河相来沙

金鼓江海域入海河流有：金鼓江、玉峒根江、下埠江。其中，金鼓江流域面积 115km²，多年平均径流量 14950 万 m³；玉峒根江流域面积 24.96km²，多年平均径流量 3244.8 万 m³；下埠江流域面积为 36.65km²，多年平均径流量 4764.5 万 m³。目前，尚无上述三条入海河流的泥沙统计资料，但根据入海河流上游的植被覆盖等实际情况，预估入海河流的含沙量较小。

②海相来沙

金鼓江海域水深较浅，水动力条件较弱，低潮时有大片滩面露出，水体较为浑浊。根据海区悬沙分布特征可知，外海有一定沙量进入金鼓江海域。本海区夏季盛行南到西南风，与涨潮方向基本一致，而冬季常风向为北风，与涨潮相反。因此，区域内夏季含沙量大于冬季含沙量，从而可以认为海相有一定来沙但数量不大。夏冬季含沙量虽有所不同，但均属低含沙范畴，管带机冲淤对水体含沙量的影响有限。

③陆相来沙

近年来，中马产业园区内启动区由于较大规模的土石方开挖，分布有较大面积的岩土裸露区域和浅滩，高程较高。虽然泥沙组成较为均匀，但由于其中含有一定的细颗粒，所以，沙质浅滩在风浪潮作用下，床面以上将出现细沙悬浮及运移，并成为区域内沙源之一，但数量有限。

综上所述，工程区域内尚无实测的泥沙数据。根据项目区域内及周边海域的实际情况，工程区域的含沙量较少。

3.1.4 地形地貌与工程地质条件

3.1.4.1 地形地貌

钦州市北枕山地，南濒海洋，地势北高南低。地貌类型由北向南依次为山地、丘陵、台地、平原。北部和西部属中丘陵区，除少数山地及高丘陵外，一般海拔在 250m 左右；中部属低丘台地、盆地和河谷冲积平原区，以低丘和河谷平原为主，地形稍平坦；东部属低丘陵区；南部属低丘滨海岗地、平原区，有钦州最大的冲积平原—钦江三角洲。

拟建场区地在地貌上属于滨海丘陵地貌。靠近港口段以滨海滩涂为主，大部分被素填土覆盖，其余地段丘陵、丘间洼地相间分布，丘间洼地局部北开挖成鱼

塘、虾塘。

3.1.4.2 区域地质

项目区区域上属南华准地台一级构造单元范畴，具体为钦州残余地槽（二级构造单元IV）十万大山隆起区和那丽复背斜等构造区。

十万大山隆起区：位于钦州至浦北、北流一带。西北、东南分别以灵山-藤县、博白-岑溪断裂带为界，是钦州地槽内长期隆起带（地背斜）。大部分为华力西期花岗岩所占据，仅东北部和西南部及北流一带出露奥陶系-泥盆系及侏罗系-第三系地层。区内西南部防城港至钦州一带和东北部发育若干断陷盆地，且呈北东向展布，分别沉积侏罗系及第三系红色复陆屑、类磨拉斯和中、酸性火山岩建造。由于燕山运动和喜马拉雅运动影响，各盆地均发生构造变动，形成宽缓的向斜构造。

那丽复背斜位于测区东南部钦州大番坡、那丽一带。构造线西南段与小董—防城褶皱断带一致，走向北东；而东北段，与后者明显斜交，向东西偏转。西南没入北部湾，东北延出区外，与浦北复背斜相连。主要由下古生代志留系，少许下泥盆世地层组成，东部有印支期花岗岩侵入，并上迭新生代盆地。以近东西向的紧密线状褶皱为主，伴以少量的断裂，这代表了加里东—华力西早期褶皱的特征。

复背斜轴部出露于那丽以南、企沙以北一线，略呈反“S”形延伸。复背斜主要由那丽背斜，下硅坪、埠围向斜等次级构造和许多更次级背向斜所组成。于那丽背斜、埠围向斜之间的那丁纵向逆冲断层，破坏了褶皱的完整性。北西向、北东向等小规模断裂稀疏展布，那丽岩体中尚发育南北向小断裂。东场圩—大坡大风江一线，沿北西向断裂有新生代盆地呈串珠状分布。

1) 那丽背斜（15）

位于该区的中部，西南端始于东兴赤沙，并南延没海，往东北经钦州大番坡以南向东弯转延出区外，轴向略呈反“S”形。可见长度约 76km，宽 4-13km。次级褶皱发育，呈紧密线状，倾角较陡，局部倒转。轴部受那丁断层（④）所切，南翼全未出露。核部和翼部分别为下志留统连滩群第二组、第三组，倾角差别不大，核部 40-70 度，翼部 35-75 度。被 4 条北西向断层所切割错移、北翼那丽岩

体呈南北和北东向分叉状侵入，此可能是受主干构造与其横张断裂的交会复合部位所控制。

2) 那丁断层 (④)

位于那丽背斜轴部南侧，与背斜轴线平行延伸，显然是褶皱发展强度达到极限的破裂形变。断面舒缓挠曲，西南端倾向南东，倾角 35 度；东北段倾向北或北西，倾角 46-80 度。沿断裂岩石挤压破碎、硅化，强烈拖褶，且具斜冲擦痕，擦线向北西呈 80 度陡倾。破碎带宽数米至 50m，切割志留系至下泥盆统，垂直断距最大达 5668-8376m。

项目区周边主要分布断裂有：⑨灵山-藤县断裂，⑩垌中-小董断裂。

⑨灵山-藤县断裂：起于藤县县城，往西经天平和平南县六陈、桂平市罗秀、中和、兴业县小平山、城隍、浦北县寨圩、灵山县平山、佛子、新圩、三隆、钦州市久隆、钦北、康熙岭、防城港市茅岭、防城从马路西南延出越南。区内长 360km。断裂走向北东 60 度，倾向南北均有。沿断裂发育构造透镜体、糜棱岩、千糜岩、片理化带。通过志留系一上二叠统的断裂多为倾向南东的冲断层，通过侏罗系中的断层多为倾向北西的冲断层。断裂在海西至印支期南升北降，燕山期以来北升南降。晚白垩世至第三纪盆地沉积多覆盖断裂，个别切割盆地的断裂为倾向北西的高角度正断层。断裂晚期活动强度减弱，并向张性转化。断裂控制晚古生代沉积作用。下三叠统分布于断裂以北，侏罗、白垩、第三纪盆地却多见于断裂东南侧。断裂带内动力变质作用颇强，但岩浆活动却较弱，西南段有海西期花岗岩零星分布，而印支期小岩体见于北东段。此外，钦州附近有少量晚白垩世火山岩。该断裂东距项目区约 5km，按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009 版)表 5.8.3 分级，其历史地震震级 $M < 6$ 级判别，该断裂带属微弱全新活动断裂。

⑩垌中-小董断裂：从灵山县沙坪分出，往南西经钦州市小董、防城港市那勤、板八从垌中西延入越南，区内长 190km。沿断裂发育构造透镜体、糜棱岩、千糜岩、片理化带。断裂控制晚古生代沉积相和岩浆岩的分布。钦州县小董一带，有晚二叠世至早三叠世酸性岩浆喷发，可能与断裂活动有关。海西—印支期花岗岩沿断裂带呈狭长带状分布，个别印支期岩墙宽度仅 8-200m，长度却达 18km，可见断裂是海西至印支期岩浆活动的重要通道。大直以南，印支期花岗斑岩中的片理化及小董附近逆断层向正断层的转化，都说明其在印支期以后仍在持续活动。

该断裂东距项目区约 13km，按《岩土工程勘察规范（GB50021-2001）》表 5.8.3 分级，其历史地震震级 $M < 6$ 级判别，该断裂带属微弱全新活动断裂。上述断裂与褶皱距离拟建场地范围均大于 3 公里以上，对拟建场地基本无影响。据地震记载资料，项目所在地范围内历史上未发生过破坏性大地震。小震活动也很稀少，因此，建设项目所在区域地壳稳定性较好。根据《中国区域地壳稳定性图》分析结果，项目区属基本稳定区。

广西地震主要为构造地震，北东向和北西向活动性断裂是主要孕震构造和发震构造。自公元 288 年以来截至 2010 年，发生在广西境内的 3 级（含 3 级）地震有 432 次，其中 4.75 级以上有 40 次，5.75 级以上有 4 次。最大地震是发生在 1936 年 4 月 1 日的灵山县的 6.75 级地震。

（2）褶皱及断裂

根据本次地质调查及钻探所揭露，本项目区域内未见大的区域性断裂发育及褶皱。

3.1.5 工程地质

根据《钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程输煤管带机项目岩土工程勘察报告》钻探揭示地层情况，拟建场区勘探深度范围内地层主要为全新统第四系人工堆积层(Q4^{ml})、全新统冲积层(Q4^{al})、全新统残坡积层(Q4^{el+dl})，岩性主要为素填土、淤泥质细砂、淤泥质粘土、含砾粉质粘土等；下伏基岩为志留系地层(S)，岩性主要为泥质粉砂岩，局部夹砂岩、泥岩等薄层。

具体见钻孔柱状图，工程地质剖面图。场地岩土层主要分层情况见下表：

表 3.1.5-1 岩土分层表

序号	地层岩性	状态	时代及成因	层号
1	素填土	松散~稍密	Q4 ^{ml}	①
2	淤泥质细砂	松散为主	Q4 ^{al}	②
3	淤泥质粘土	流塑~软塑	Q4 ^{al}	②-1
4	含砾粉质粘土	可塑~硬塑	Q4 ^{el+dl}	③
5	全风化泥质粉砂岩	硬塑状态为主	S	④
6	强风化泥质粉砂岩	岩质软弱		⑤
7	中风化泥质粉砂岩	极软		⑥

1、第四系覆盖层

本次勘测揭露的第四系覆盖层主要为全新统第四系人工堆积层（ $Q4^{ml}$ ）、全新统冲积层（ $Q4^{al}$ ）和全新统第四系残坡积层（ $Q4^{el+dl}$ ），其中全新统冲积层（ $Q4^{al}$ ）主要分布于山间沟谷内和人工开挖的虾塘、水田内，岩性主要为淤泥质细砂及淤泥质粘土；全新统残坡积层（ $Q4^{el+dl}$ ）主要分布于丘陵中下部及丘陵间冲沟中，主要由岩石风化和岩石经坡体运动风化形成的含砾粉质粘土。

岩性主要特征描述如下：

（1）第四系全新统人工堆积层（ $Q4^{ml}$ ）

①素填土：杂色，稍湿~湿，松散~稍密，主要成份为风化的泥质粉砂岩、砂岩等，呈土状、碎块状，碎块大小混杂，土质不匀，碎块块径 2cm~20cm 不等，最大砂岩块径达 40cm，岩质较软，回填时间较短，一般回填时间小于 5 年。该层在场地内局部分布，揭露层厚度范围值为 0.50~9.60m，平均厚度 5.62m，层底埋深一般 0.50~9.60m。该层完成重型圆锥动力触探试验 161 次，实测锤击数 $N_{63.5}=2.0-13.0$ 击/10cm，平均锤击数为 $N_{63.5}=3.9$ 击/10cm，标准值为 $N_{63.5}=3.6$ 击/10cm。

（2）第四系全新统全新统冲积层（ $Q4^{al}$ ）

②淤泥质细砂：灰色、灰黑色，饱和，松散为主，局部稍密，具腥臭味。

该层在场地内局部分布，揭露层厚度范围值为 0.60~7.60m，平均厚度 3.63m，层底埋深一般 2.40~13.20m。该层完成标准贯入试验 13 次，实测击数 $N=2.00\sim 7.00$ 击，平均击数 $N=4.9$ 击，标准值 $N=4.0$ 击。

②-1 淤泥质粘土：灰色、灰黑色，饱和，流塑~软塑，具腥臭味。该层在场地内局部分布，揭露层厚度范围值为 0.80~5.70m，平均厚度 3.20m，层底埋深一般为 10.10~13.50m。该层完成标准贯入试验 13 次，实测击数 $N=2.00\sim 4.00$ 击，平均击数 $N=2.8$ 击，标准值 $N=2.5$ 击。

（3）第四系全新统残坡积层（ $Q4^{el+dl}$ ）

③含砾粉质粘土：红褐、褐黄色，湿，可塑~硬塑，混约 30%的砾石，棱角状，粒径 10mm~20mm，分布不均，在场地内局部分布，主要分布于缓丘地带。该层在场地内局部分布，揭露层厚度范围值为 1.10~3.90m，平均厚度 2.25m。该层完成标准贯入试验次 9 次，实测击数 $N=4.00\sim 12.00$ 击，平均击数 $N=8.0$ 击，标准值 $N=6.7$ 击。

2、志留系沉积岩（S）

本次勘测揭露的基岩地层主要志留系沉积岩（S），岩性为泥质粉砂岩、夹砂岩、泥岩薄层，走向为北东向，倾向北西。岩性主要特征描述如下：

④全风化泥质粉砂岩：灰黄色，原岩风化强烈，岩芯呈泥状，硬塑状态为主，局部为可塑。该层在场地内局部分布，揭露层厚度范围值为 1.00~5.40m，平均厚度 2.01m。该层完成标准贯入试验段次 6 次，实测击数 $N=12.0\sim 29.0$ 击，平均击数 $N=17.7$ 击，标准值 16.2 击。

⑤强风化泥质粉砂岩：灰黄色，碎屑结构，薄层状构造，岩质软弱，遇水软化快，呈粘性土状。该层在场地内普遍分布，揭露层厚度范围值为 1.10~12.20m，平均厚度 5.34m。该层完成标准贯入试验 25 次，实测击数 $N=48.0\sim 107.0$ 击，平均击数 $N=53.4$ 击，标准值 $N=49.3$ 击。天然单轴抗压强度试验值为 0.51~4.08MPa，平均值 2.15MPa，标准值 1.90MPa。

⑥中等风化泥质粉砂岩：深灰、灰黄色，碎屑结构，薄层状构造，岩芯呈片状，碎块状，局部见石英脉薄层，局部与泥岩、砂岩呈互层状分布。该层在场地内普遍分布，揭露最大厚度 26.20 米。饱和单轴抗压强度试验值为，试验强度值为 1.13~5.57MPa，平均值 2.48MPa，标准值 2.11MPa，属极软岩。

由于拟建路径局部地段泥质粉砂岩与泥岩呈近似韵律分布，层厚较薄，在工程地质剖面图中统一合并为泥质粉砂岩。

3.1.6 地震

广西地震主要为构造地震，北东向和北西向活动性断裂是主要孕震构造和发震构造。自公元 288 年以来截至 2010 年，发生在广西境内的 3 级（含 3 级）地震有 432 次，其中 4.75 级以上有 40 次，5.75 级以上有 4 次。最大地震是发生在 1936 年 4 月 1 日的灵山县的 6.75 级地震。根据钦州市有史记载以来，低级别的地震时有发生，按地震部门的统计资料，有史记载以来该区域已发生了十多次地震。

钦州地区受北东向的灵山-防城构造断裂带影响，钦州是广西地震最活跃的地区，有记载以来钦州市境内发生 6-9 级地震一次、5-5.9 级地震一次、4-4.9 级地震四次，3-3.9 级地震数十次。其中较大地震为 1936 年 4 月 1 日 9 时 31 分于灵山平山发生 6.8 级地震和 1995 年北部湾发生 6.2 级地震。

依据相关区域地质资料，建设场地位于北东向灵山-防城区域构造断裂带附近。但对地表岩层露头观察和钻探揭示，场地内地层为志留系沉积岩层，岩层为单斜构造，倾角较缓，倾向东南，倾角约为 18° - 30° ，经勘探和现场观察，建筑场地未见有断层和破碎带存在，岩层连续性较好。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地基于II类场地的地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ ，相应的地震基本烈度为 6 度，设计地震分组为第一组。

拟建场地内以及近场区未发现全新活动断裂通过，无滑坡、危岩崩塌、泥石流、大面积地表塌陷等危及场址安全的潜在地质灾害产生的条件。同时，工程建设也不会引起次生地质、地震灾害的发生。综合分析认为场址处于相对稳定区，适宜建设。

3.2 海洋资源情况

3.2.1 港口资源

目前，钦州湾沿岸现有大、小商港、渔港 6 个，自东至西分别是犀牛脚港、钦州港、沙井港、茅岭港、龙门港、企沙港等，其中钦州港是广西沿海地区对外贸易的三大港口（防城港、钦州港、北海港）之一。

钦州港是 20 世纪 90 年代初开发建设的新港口，全港由公用码头和业主码头组成。到 2009 年年底钦州港经济开发区已经累计投入 220 多亿元开展码头、仓储、深水管带机、土地平整、园区道路、供水供电等基础设施建设，各项基础设施和公共服务设施日趋完善。其中在港口建设方面，已建工业泊位 41 个，主要服务杂货、散货、油气、滚装货和集装箱等，其中万吨以上泊位 15 个，港口设计能力为 5300 万吨。另外，目前 10 万吨级管带机已建成通航，30 万吨级管带机已开工建设，6 个 10 万吨级泊位在建，亿吨大港已初步建成。

钦州宜建港岸线为 86.1km，深水岸线 54.5km。其中，钦州湾自亚公山至青菜头潮汐通道两侧沿岸和果子山至犀牛脚和三墩沿岸一带，潮流流速大，泥沙回淤少，天然屏障良好，水深条件优良，具有建设深水良港的自然条件。勒沟岭-鹰岭岸段 10m 等深线离岸在 100m 以内，潮汐通道长约 8km，水域宽 1~2km，水深 5~20m，可建设 1~10 万吨的深水泊位；金鼓江口东岸—犀牛脚—三墩岸段经人工开挖、围填后可形成 30 多公里长的建港岸段，可建设 2~30 万吨级泊位；樟木

环岸段 10m 等深线离岸距离不足 100m, 水深和掩护条件极为优越, 可建设 3.5~10Wt 级泊位; 观音堂岸段 10m 等深线离岸仅 100m 左右, 可建 2~10Wt 级泊位。大风江西岸 15km 岸线距离 5m 等深线 500 左右, 亦适宜港口的建设; 其它在茅岭、沙井等也发展了一些地方小型港口。

3.2.2 航道资源

(1) 航道现状

目前由外海进入钦州湾内主要利用钦州湾东、西两水道。

西航道现状: 目前钦州湾西水道能满足万吨级海轮乘潮进港要求, 西航道通航尺度: 航道底宽 95~110m, 航道设计通航水深 9.6m, 开挖底标高为-6.6m, 航道全长 24.4km; 西航道全程设有灯浮标 14 座, 助导航设施基本齐全。

东航道现状: 钦州湾东水道航道轴线走向由南向北, 沿钦州湾口, 经小扭鸡、填海石、鹰岭、果子山、樟木环的路线进港, 航道全长 33.7km。钦州港 10 万吨级航道已通过竣工验收, 在原东航道 3 万吨级规模基础上扩建, 起于湾口、止于果子山作业区勒沟河口, 全长 30.7 公里, 三墩航段底宽为 190 米, 其余航段底宽为 160 米; 设计船型为 10 万吨级散杂船, 设计底标高-13.0 米, 乘潮水位 3.65 米, 历时 3.6 小时, 保证率为 80%。果子山至樟木环仍为 3 万吨级管带机, 设计底宽 110m, 设计通航水深 12.3m, 航道底标高为-8.9m, 乘潮水位 3.43m, 历时 3 小时、保证率为 90%。钦州港 10 万吨级航道沿程助导航设施齐备。

大风江航道现状: 大风江位于钦州湾东部, 在大风江近口段-5m 槽全程贯通, 在大风江口门存在水深为-1~-2m 拦门沙、其长度在 3~4km。大风江航道目前为自然航道, 近口段设有灯浮标 3 座, 能满足千吨级以下海轮及渔船通航。

(2) 钦州港出海航路现状

根据《北部湾广西水域航行指南》, 钦州港与外地交流的航路归集为如下几条:

① 铁山港到钦州港航路

从铁山港驶往钦州港的小型, 从铁山港出发后, 经停北海港 0 号灯浮两侧的锚地水域内时, 转航向 295 航行约 22 海里, 可至钦州港东管带机; 如转航向 292° 航行 27 海里, 可进入万吨级管带机象骨沙管带机段。

从铁山港沙田港开出的大型，经铁山港 1 号灯浮后，改航向 219°航约 10 海里至距离营盘灯桩方位 355°约 15 海里处，改驶航向 260°，航行约 16.5 海里，至冠头角灯桩方位 338°约 19 海里处，改驶航向 293°，航行约 39 海里至钦州港 NO.3 锚地西北角，再转向 005°对准钦州港 1 号红色灯浮标，可进入钦州港万吨级航道象骨沙航道段；驶往钦州港东航道的，可在钦州港 NO.2 万吨级锚地南面转航向 336°，航行约 10.5 海里，对准东航道 1 号灯浮进入东航道。

② 钦州港至琼州海峡西口

从钦州港 1 号灯浮驶出的停经钦州港 NO.3 锚地后，转航向 180°，航行约 11 海里，航行至 N21°11'，E108°36'处，改航向 132°，行驶约 95 海里，到达琼州海峡西口 N20°07'35"，E109°50'30"处（灯楼角灯桩方位 36.5°，7 海里），艏对琼州海峡警戒 3 号灯浮（N20°09'14"，E110°06'15.7"），按琼州海峡分道通航定线制规定驶往各方向。

③ 钦州港与东盟各国的航路

从钦州港往东盟各国的船只，出钦州港 1 号灯浮后，转航向 187°，航行约 163 海里，距感恩角灯塔方位 090°，26 海里处，转航向沿海南岛环岛航线航行，到达海南岛西侧航路点 N18°18'，E108°45'E 处，转向航向 173°，航行约 340 海里，至越南芽庄东北角（N12°40'，E109°40'E），转航向 185°，航行约 550 海里，穿过金兰湾，途经富贵岛，至纳土纳大岛东侧（N03°40'，E108°50'E），转航向 225°，航行约 270 海里，至马六甲海峡入口，穿过马六甲海峡可至东盟各国。

3.2.3 岸线资源

钦州市海岸线东起大风江口，西至茅岭江口及龙门岛，大陆海岸线 520.81 公里，岛屿海岸线 285.26 公里。在大陆海岸线中，淤泥质海岸线长 324 公里，占海岸线的 62.2%；各类人工海岸长 82 公里，占 15.7%；基岩海岸长 15.4 公里，占 3%；其他海岸长 20.35 公里，占 3.9%。海岸类型主要有鹿角湾海岸、三角洲海岸、红树林海岸 3 类。大风江以西沿岸多为海蚀海岸，多为溺谷、岛屿，海岩陡峭。

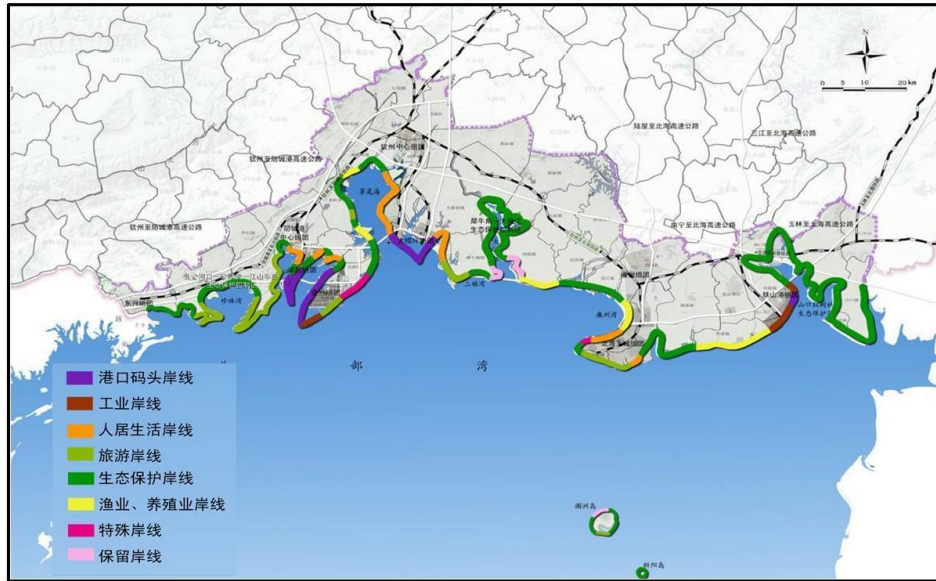


图 3.2.3-1 钦州市岸线分布图

3.2.4 滩涂资源

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

3.2.5 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，自然风光迥异，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、三娘湾沙滩及白海豚旅游区、红树林旅游资源较为突出。

(1) 龙门七十二泾风景旅游区

在钦州湾 36km²的海面上，分布着大大小小、形态各异的小岛 100 多个，而岛与岛之间被 72 条弯弯曲曲的水道环绕，这些水道被称为“泾”。七十二泾，泾泾相通，岛岛相望，泾如玉带，岛如明珠，故又称“龙泾环珠”。从高空俯览，星罗棋布的小岛宛如一颗颗碧绿璀璨的玛瑙散布在一个蔚蓝的大玉盘中。这里还有数千亩连片的被誉为“海底活化石”的红树林，景色蔚为壮观。“七十二泾通四海，南国蓬莱秀中华”，1998 年，经钦州市八大景评委员会评定为钦州市八大景观之一。

(2) 麻蓝岛

麻蓝岛是钦州市新八景之一，位于犀牛脚镇西北部沿岸，与大环半岛隔海相望，退潮时相连。该岛形似弯月，长 900m，宽 200~400m，面积约 28.7hm²，现已被列为旅游度假区进行开发，已铺设了环岛游览道，建有小别墅、饭店等设施，已具备旅游接待能力。岛上西北部有长 1500m、宽 1000m 的沙滩，是优良的海水浴场；西南为千姿百态的礁石滩；东南为一片红树林，海岛、沙滩、海石滩、红树林海滩互相映衬，风光旖旎。麻蓝岛盛产“三沙”（沙虫、沙钻鱼、沙蟹），是著名特产。

（3）三娘湾

三娘湾是中华白海豚之乡，约 200 余头野生中华白海豚长年栖居于此，可以看到海豚有黑色、灰色、白色、粉红色、墨绿色、海蓝色等。海岸防护林带保护完好，绿树成荫，沙滩平坦广阔，沙质松软。三娘湾已建或正在建设多个旅游开发项目，是钦州旅游开发的重中之重。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。

3.2.6 渔业资源

据资料记载，钦州湾经济价值较高的鱼类有 60 多种，虾蟹类 30 多种，贝类 110 种，历来是沿岸群众耕海牧渔的重要场所，许多海产珍品，尤其是四大名产（近江牡蛎、青蟹、对虾和石斑鱼）早已驰名中外，作为近江牡蛎、青蟹、鲈鱼等重要海水养殖品种的天然产地，每年均向区内外养殖场提供了大量的天然种苗，是中国南方最大的天然大蚝采苗和养殖加工基地，享有“中国大蚝之乡”的美誉。同时，钦州湾还出产鲈鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷、二长棘鲷、鱿鱼等。

据调查，钦州市 20m 水深以内的浅海有虾类 35 种，蟹类 191 种，螺类 143 种，贝类 178 种，头足类 17 种，鱼类 326 种。其中主要捕捞的鱼类有二长棘鲷、圆腹鲱、棕斑兔头鱼、短吻鱼、斑点马鲛、丽叶参、斑鲚、宝刀鱼、鲐鱼、真鲷、白姑鱼、金钱鱼等 20 余种主要经济鱼类；虾类有须赤虾、刀额新对虾、长中鹰爪虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾等 10 多种经济虾类；还有火枪乌贼、拟目乌贼等 3 种头足类，此外，近江牡蛎、文蛤、毛蚶、方格星虫、锯缘青蟹和江蓠等主要浅海滩涂经济生物分布广泛，资源最大。钦州市浅海鱼类资源量估计为

4200t/a，可捕捞量约为 2100t/a。

3.2.7 矿产资源

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

3.2.8 红树林资源

钦州是广西红树林重要分布区。红树林物种丰富，分布有红树植物近 20 种。优势树种是白骨壤、秋茄和桐花树。类型多样，北钦州港七十二径分布有独特的岛群红树林，中国—马来西亚钦州产业园区现有红树林覆盖区域的面积约为 102.54hm²，主要分布在江河流两岸。

据研究，清代中后期广西分布有红树林约 2.4 万公顷，至建国初期仍有 1.1~1.5 万公顷。自 1960 年代以来，红树林资源大致经历了先减后增的变化过程。早在 1956 年，广西就开始人工营造红树林，至 2001 年累计营造红树林约 1100 公顷。2001 年后，广西启动了较大规模的人工造林，其中 2002~2007 年累计营造红树林 2651.5 公顷。然而，新增的红树林面积不断被占用的红树林抵消，仅在 1980~2000 年间，就有 1400 多公顷红树林地被占用，其中 95%被用于修建虾塘。2007 年，红树林保有量由 1960 年代初期的 9063 公顷下降到 6743 公顷，为历史最低水平。此后，国家和地方各级政府加大了对红树林的保护力度，天然红树林得以休养生息并自然恢复，继续实施造林和人工修复，红树林面积稳步增加。2011 年，广西有红树林 8780.73 公顷。2011 年以来，广西营造红树林 607.8 公顷，成林约 330.6 公顷。

3.2.9 鱼类“三场一通道”

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

① 南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 3.2.9-1 和图 3.2.9-2。本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

② 南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域(见图 3.2.9-3)，保护期为 1-12 月，其保护要求为：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。近岸海域污水排放和深海污水排放在满足水质保护目标和水环境功能区水质要求后对南海北部幼鱼繁育场保护区无影响。

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

③ 二长棘鲷幼鱼保护区

根据《南海区水产资源保护示意图》（1985 年 8 月）确定、2002 年农业部发布 189 号文公布二长棘鲷幼鱼保护区范围，二长棘鲷幼鱼保护区为北部湾涠洲岛北端的北纬 21°05'线以北海域，连接涠洲岛南至海康县流沙港以西 20 米水深以内海域，保护期为每年的 1 月 15 日至 6 月 30 日。

本项目位于二长棘鲷幼鱼保护区内。

图 3.2.9-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

图 3.2.9-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

图 3.2.9-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

图 3.2.9-4 二长棘鲷幼鱼保护区范围示意图

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 海域水环境质量现状

为了解项目附近海域的水质、沉积物质量、生态环境和渔业资源现状，本次现状调查数据引用《中马钦州产业园区金鼓江区域海洋调查报告（第二航次）》（国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2020年4月）中的相关调查资料进行评价。在工程附近海域设置共布设20个水质监测站位；沉积物监测站位11个；海洋生物监测站位12个。调查站位详见表3.3.1-1和图3.3.1-1。

表 3.3.3.1-1 海域调查站位表（春季）

站号	经度 (E)	纬度 (N)	经度 (E)	纬度 (N)	调查内容
Z1					水质、沉积物、海洋生态
Z2					水质
Z3					水质、沉积物、海洋生态
Z4					水质
Z5					水质、沉积物、海洋生态
Z6					水质
Z7					水质、沉积物、海洋生态
Z8					水质
Z9					水质、沉积物、海洋生态
Z10					水质、沉积物、海洋生态
Z11					水质、海洋生态
Z12					水质、沉积物、海洋生态
Z13					水质
Z14					水质、沉积物、海洋生态
Z15					水质、沉积物、海洋生态
Z16					水质
Z17					水质
Z18					水质、沉积物、海洋生态
Z19					水质、沉积物、海洋生态
Z20					水质

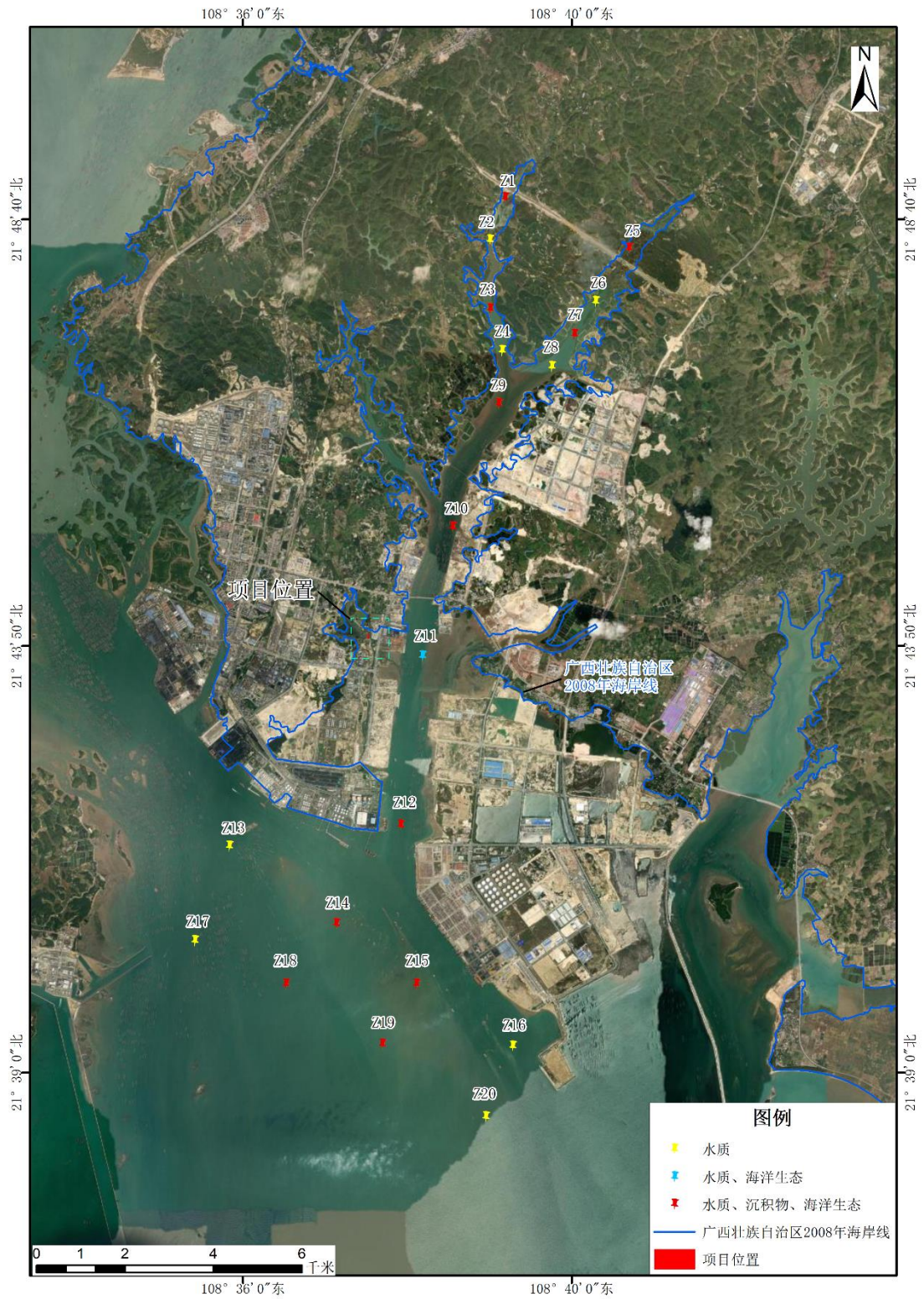


图 3.3.1-1 海域监测点位示意图（春季）

3.3.1.1 调查概况

(1) 调查项目

春季水质调查项目包括：pH、盐度、溶解氧、悬浮物、生化需氧量、化学需氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、汞、铜、铅、锌、镉、砷、挥发酚，共 18 个要素。

(2) 调查时间与频率

根据《海洋调查规范》(GB12763-2007)和《海洋监测规范》(GB17378-2007)的要求，水深小于 10m 的站位仅采表层水样，水深大于 10m 小于 25m 的站位采表、底层水样，水深大于 25m 的站位采表、中、底三层水样。石油类仅采表层水样。

(3) 采样及分析测定方法

海洋环境调查过程中的样品采集、贮存、运输、预处理及分析测定均按《海洋调查规范》(GB12763-2007)、《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《近岸海域环境监测规范》(HJ442-2008)的有关技术要求进行中的要求进行。各调查项目所采用的测试方法见图 3.3.1-2。

表 3.3.1-2 水质各调查项目的分析方法

项目	分析方法	分析仪器	引用标准
水温	器测法	SWL1-1 表层水温表	GB12763.2-2007
水深	重锤测深法	重锤	
透明度	目视法	透明度盘	
水色	比色法	水色计	
盐度	盐度计法	SYA2-2 型实验室盐度计	GB17378-4-2007
pH	pH 计法	pHS-3C 型 pH 计	
BOD	五日培养法	碱式滴定管	
溶解氧	碘量法	碱式滴定管	
COD	碱性高锰酸钾法	碱式滴定管	HY/T147.1-2013
硝酸盐 亚硝酸盐	流动分析法	荷兰 SkalarSan++ 连续流动分析仪	
氨氮	次溴酸盐氧化法	紫外可见分光光度计	GB17378-4-2007
无机磷	磷钼蓝分光光度法		
悬浮物	重量法	电子天平	
挥发酚	氨基安替比林分光光	紫外可见分光光度计	

项目	分析方法	分析仪器	引用标准
石油类	紫外分光光度法	紫外可见分光光度计	
叶绿素 a	荧光分光光度法	F97XP 荧光分光光度计	
镉	阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	
铜			
锌			
铅			
汞	原子荧光法	AFS-8200 原子荧光光度计	
砷			

3.3.1.2 评价标准

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020）》，本次各调查站位所在海洋功能区见图 3.3.1-2 所示，各调查站位的环境保护要求见表 3.3.1-3 所示。

表 3.3.1-3 调查站位所在海洋功能区 and 评价标准

站位	海洋功能区划	
	功能区	环境保护要求
Z1~Z6、Z8~Z10	金鼓江工业与城镇用海区	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平
Z7、Z11、Z12、Z16、Z17	鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区	海水水质执行不劣于四类标准
Z13、Z18、Z19	钦州湾外湾农渔业区	海水水质执行不劣于二类标准
Z14、Z15、Z20	老人沙保留区	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平

3.3.1.3 评价方法

水质评价采用单项指数法进行，其指数计算方法如下：

评价方法采用单因子指数法：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

其中：Pi为环境质量指数；Ci为i因子在环境中的浓度值；Si为该因子的环境质量标准值。其中溶解氧DO及pH单因子质量评价公式如下：

pH的污染指数的计算公式为：

$$Q_j = (2C_j - C_{ou} - C_{ol}) / (C_{ou} - C_{ol})$$

式中：

Q_j ——pH值的标准指数；

C_j ——pH值的实测值；

C_{ou} ——pH的评价标准上限；

C_{ol} ——pH的评价标准下限。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

对于DO采用以下计算公式：

$$S_j = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_j = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 4.68 / (31.6 + T)$$

式中 S_j 为 DO 的标准指数， DO_j 为溶解氧实测值， DO_f 为饱和溶解氧， DO_s 为溶解氧标准值， T 为水温（ $^{\circ}\text{C}$ ）。

水质评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项水质已超过了规定的水质标准。

3.3.1.4 调查与评价结果

国家海洋局北海海洋环境监测中心站于2020年4月22日对金鼓江区域开展海洋水质调查，水质调查结果如表3.3.1-3所示。调查结果显示：金鼓江调查区域各站位水深变化范围为0.6-16.8m，平均值为5.5m，其中最大水深为Z17号站，最小水深为Z1号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位透明度变化范围为0.5-2.0m，平均值为1.05m，其中最大透明度为Z12号站，最小透明度为Z1号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层水温变化范围为23.4-26.9 $^{\circ}\text{C}$ ，平均值25.4 $^{\circ}\text{C}$ ，其中最高值为Z1号站，最小值为Z13号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层盐度变化范围为23.105-27.986，平均值为25.746，其中最高盐度为Z16号站，最小盐度为Z6号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质悬浮物含量变化范围为16.0-29.8mg/L，平均值为23.6mg/L，其中最大值为Z2号站，最小值为Z11号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层pH变化范围为7.42-8.23，平均值为7.84，其中最大值为Z14和Z18号站，最小值为Z9。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层溶解氧变化范围为5.51-7.28mg/L, 平均值为6.47mg/L, 其中最大值为Z17号站, 最小值为Z5号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层COD变化范围为0.50-2.03mg/L, 平均值为1.37mg/L, 其中最大值为Z9号站, 最小值为Z12号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层BOD变化范围为0.13-1.52mg/L, 平均值为0.71mg/L, 其中最大值为Z19号站, 最小值为Z18。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层磷酸盐含量变化范围为未检出-21.5 μ g/L, 平均值为11.8 μ g/L, 其中最大值为Z4号站, 最小值为Z20号站。
金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层无机氮含量变化范围为106.7-334.9 μ g/L, 平均值为198.8 μ g/L, 最大值为Z13号站, 最小值为Z12号站。其中表层亚硝酸盐含量变化范围为7.1-31.8 μ g/L, 平均值为11.4 μ g/L, 最大值为Z12号站, 最小值为Z18号站; 其中表层硝酸盐含量变化范围为68.1-292 μ g/L, 平均值为168.1 μ g/L, 最大值为Z12号站, 最小值为Z17号站; 其中表层氨盐含量变化范围为6.8-44.7 μ g/L, 平均值为19.3 μ g/L, 最大值为Z13号站, 最小值为Z12号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层石油类含量变化范围为22.8-64.2 μ g/L, 平均值为36.2 μ g/L, 其中最大值为Z18号站, 最小值为Z11号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位水质表层挥发酚含量均为未检出。金鼓江区域海洋环境调查站位表层水质中铜含量变化范围为未检出-2.82 μ g/L, 平均值为2.02 μ g/L, 其中最大值为Z20号站, 最小值为Z2号站。金鼓江区域海洋环境调查站位表层水质中铅含量变化范围为0.87-1.69 μ g/L, 平均值为1.25 μ g/L, 其中最大值为Z20号站, 最小值为Z13号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位表层水质中锌含量变化范围为9.06-26.5 μ g/L, 平均值为14.4 μ g/L, 其中最大值为Z18号站, 最小值为Z12号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位表层水质中镉含量变化范围为0.14-0.77 μ g/L, 平均值为0.24 μ g/L, 其中最大值为Z20号站, 最小值为Z12号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位表层水质中汞含量变化范围为0.019-0.082 μ g/L, 平均值为0.055 μ g/L, 其中最大值为Z13号站, 最小值为Z6号站。

金鼓江区域海洋环境调查站位表层水质中砷含量变化范围为0.49-0.86 μ g/L, 平均值为0.65 μ g/L, 其中最大值为Z12号站, 最小值为Z1号站。

表 3.3.1-3 项目附近海域的水质监测结果（2020 年 4 月春季）

监测 站点	采样 层次	温度	pH	盐度	溶解氧	悬浮物	COD	BOD	磷酸盐	亚硝酸盐- 氮	硝酸盐-氮	氨-氮	石油类	铜	铅	锌	镉	汞	砷	挥发酚	
		°C			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
Z1	表																				
Z2	表																				
Z3	表																				
Z4	表																				
Z5	表																				
Z6	表																				
Z7	表																				
Z8	表																				
Z9	表																				
Z10	表																				
Z11	表																				
Z12	表																				
	底																				
Z13	表																				
	底																				
Z14	表																				
Z15	表																				
Z16	表																				
Z17	表																				
	底																				
Z18	表																				
	底																				
Z19	表																				
Z20	表																				
最小值																					
最大值																					
平均值																					

表 3.3.1-42020 年 4 月海水水质标准指数及评价结果一览表

监测站 位	采样层 次	单项标准指数 (Pi)														环境现状 水平
		pH	溶解氧	COD	BOD	磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	汞	砷	挥发酚	
Z1	表	三类	二类	一类	一类	二类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	三类
Z2	表	三类	二类	一类	一类	二类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	三类
Z3	表	三类	二类	一类	一类	二类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	三类
Z4	表	三类	二类	一类	一类	二类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	三类
Z5	表	三类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	三类
Z6	表	三类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	三类
Z7	表	三类	二类	一类	一类	二类	一类	三类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	三类
Z8	表	三类	二类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	三类
Z9	表	三类	一类	二类	一类	一类	一类	二类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	三类
Z10	表	三类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	三类
Z11	表	一类	一类	一类	一类	一类	三类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	三类
Z12	表	0.19	0.40	0.10	0.16	0.13	0.21	0.06	0.04	0.02	0.06	0.018	0.02	0.02	/	符合四类
	底	0.20	0.42	0.17	0.22	0.06	0.50	/	0.04	0.04	0.10	0.014	0.02	0.01	/	符合四类
Z13	表	0.97	0.51	0.43	0.26	/	1.12	0.69	0.22	0.31	0.41	0.036	0.25	0.02	/	符合三类
	底	0.86	0.47	0.37	0.29	0.02	0.76	/	0.19	0.49	0.38	0.08	0.17	0.02	/	符合二类
Z14	表	一类	一类	一类	二类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	二类
Z15	表	一类	一类	一类	一类	一类	二类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	三类
Z16	表	0.31	0.21	0.28	0.12	0.02	0.26	0.06	0.04	0.02	0.07	0.018	0.03	0.01	/	符合四类
Z17	表	0.03	0.31	0.38	0.21	/	0.39	0.91	0.18	0.18	0.35	0.032	0.20	0.02	/	符合二类
	底	0.11	0.36	0.47	0.22	0.04	0.37	0.21	0.21	0.29	0.034	0.23	0.02	0.21	/	符合二类
Z18	表	0.23	0.38	0.46	0.05	0.08	0.76	1.28	0.22	0.53	0.34	0.042	0.25	0.03	/	符合三类
	底	0.26	0.41	0.50	0.04	/	0.46	/	0.22	0.24	0.20	0.056	0.31	0.02	/	符合二类
Z19	表	0.03	0.32	0.49	0.51	/	0.41	0.55	0.17	0.24	0.34	0.038	0.23	0.02	/	符合二类
Z20	表	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	二类

备注：未检出数据无法计算单项标准指数，以“/”表示。

评价结果显示，Z1-Z11 调查站位水质现状均为三类水质；Z14、Z20 调查站位水质现状为二类水质，Z15 调查站位水质现状为三类水质；Z12 和 Z16 调查站位各要素各要素的 P_i 均小于 1，均符合海洋功能区划所要求四类水质标准；Z17 和 Z19 调查站位各要素各要素的 P_i 均小于 1，均符合海洋功能区划所要求二类水质标准，Z13 和 Z18 调查站位无机氮和石油类的 P_i 均大于 1，超二类水质标准，符合三类水质标准。

3.3.2 海域沉积物环境质量现状

本次海洋沉积物环境质量现状调查引用《中马钦州产业园区金鼓江区域海洋调查报告（第二航次）》（国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2020年4月）中的相关调查资料进行评价。在本项目附近海域开展的11个站位的海洋沉积物的采样调查和分析工作，调查范围同水质调查，调查站位图见图3.3.1-1，坐标见表3.3.1-1。

3.3.2.1 调查概况

（1）调查项目

现场描述、粒度、类型、pH、有机碳、总汞、铜、锌、铅、镉、砷、铬、硫化物、石油类，共 14 项。

（2）调查与分析方法

海洋沉积物的监测与采样方法均按《海洋监测规范》（GB17378-2007），表层样采（0~5）沉积物，监测分析方法见表 3.3.2-1 所示。

表 3.3.2-1 沉积物监测内容、方法、仪器

项目	分析方法	分析仪器	引用标准
铜、镉、铅、铬	无火焰原子吸收分光光度法	ZEEnit700P型原子吸收分光光度计	GB17378-5-2007
锌	火焰原子吸收分光光度法	ZEEnit700P型原子吸收分光光度计	
砷	原子荧光法	AFS-8200原子荧光光度计	
总汞			
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	分光光度计	
有机碳	重铬酸钾氧化还原法	滴定管	
石油类	紫外分光光度法	紫外分光光度计	

3.3.2.2 评价标准

根据《广西海洋功能区划（2011-2020）》，本次Z1、Z3、Z5、Z9、Z10所在海洋功能区为金鼓江工业与城镇用海区，环境保护要求为海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平；Z7和Z12所在海洋功能区为鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区，执行

《海洋沉积物质量》（GB18668—2002）中的三类标准；Z14、Z15所在海洋功能区为老人沙保留区，环境保护要求为海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平；Z18、Z19所在海洋功能区为钦州湾外湾农渔业区，执行《海洋沉积物质量》（GB18668—2002）中的一类标准。

3.3.2.3 评价方法

沉积物现状评价采用单项指数法进行，其指数计算方法如下：

$$Q_j = \frac{C_j}{C_o}$$

式中：C_j—评价因子实测值

C_o—评价因子的评价标值

Q_j—j 站评价因子的质量分指数

Q_j≤1 属清洁；

Q_j>1 属污染；

3.3.2.4 调查与评价结果

沉积物调查结果统计见表 3.3.2-2，沉积物粒度分析结果统计见表 3.3.2-3，评价结果见表 3.3.2-4 所示，评价结果显示，Z1，Z3，Z5，Z7，Z9，Z10，Z14，Z15 调查站位除 Z7 和 Z10 号站位沉积物质量现状为二类外，其余站位均为一类；Z12 调查站位符合三类质量标准，满足所在海域海洋功能区的环境保护要求；Z19 调查站位符合一类质量标准，满足所在海域海洋功能区的环境保护要求，Z18 调查站位石油类和有机碳的 P_i 均大于 1，超一类质量标准，符合二类一类质量标准。

表 3.3.2-2020 年 4 月沉积物调查结果

站位	采样 层次	pH	石油类	硫化物	有机碳	总汞	砷	铜	铬	铅	镉	锌
			×10-6	×10-6	%	×10-6	×10-6	×10-6	×10-6	×10-6	×10-6	×10-6
Z1	表											
Z3	表											
Z5	表											
Z7	表											
Z9	表											
Z10	表											
Z12	表											
Z14	表											
Z15	表											
Z18	表											
Z19	表											
最小值												
最大值												
平均值												

表 3.3.2-3 沉积物粒度调查结果

站位	层次	砾石 (mm)	砂 (mm)					粉砂 (mm)					黏土 (mm)				粒组含量(%)				名称代号	粒组系数			
		>2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.125	0.125-0.063	0.063-0.032	0.032-0.016	0.016-0.008	0.008-0.004	0.004-0.002	0.002-0.001	<0.001	砾	砂	粉砂	粘土	Md ϕ	QD ϕ		SK ϕ	Do		
Z1	表																								
Z3	表																								
Z5	表																								
Z7	表																								
Z9	表																								
Z10	表																								
Z12	表																								
Z14	表																								
Z15	表																								
Z18	表																								
Z19	表																								

表 3.3.2-4 沉积物标准指数及评价结果表

站位	单项标准指数Pi										环境现状水平	
	石油类	硫化物	有机碳	总汞	砷	铜	铬	铅	镉	锌		
Z1	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
Z3	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
Z5	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
Z7	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类
Z9	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
Z10	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类
Z12	0.19	0.071	0.71	0.04	0.31	0.13	0.09	0.07	0.02	0.14		符合三类
Z14	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
Z15	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
Z18	1.28	0.198	1.04	0.08	0.72	0.11	0.29	0.24	0.16	0.49		符合二类
Z19	0.88	0.139	0.67	0.07	0.67	0.09	0.25	0.21	0.10	0.41		符合一类

3.3.3 海域生物体环境质量现状

3.3.3.1 调查概况

国家海洋局北海海洋环境监测中心站于 2020 年 4 月 22 日在金鼓江区域 6 个调查站位采集了近江牡蛎生物样品，生物体质量监测项目包括铜、铅、锌、镉、铬、砷、总汞、石油烃共 8 项。海洋生物体质量的监测与采样方法均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）中的相关要求进行

表 3.4.3-1 生物体监测内容、方法、仪器

项目	分析方法	分析仪器	引用标准
石油烃	荧光分光光度法	970CRT型荧光分光光度计	GB17378.6-2007
汞	原子荧光分光光度法	AFS-8200原子荧光光度计	
砷			
铬	无火焰原子吸收分光光度法	ZEEnit700P型原子吸收分光光度计	
镉			
铅			
铜			
锌			

3.3.3.2 评价标准

根据《广西海洋功能区划（2011-2020）》，Z9、Z10 调查站位位于金鼓江工业与城镇用海区，海洋保护要求是保持所在海域海洋环境质量现状水平；Z7，Z11 调查站位位于鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区，执行《《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）中的三类标准，Z18、Z19 调查站位位于钦州湾外湾农渔业区，执行《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）中的一类标准。

3.3.3.3 调查与评价结果

2020 年 4 月所在海域海洋生物体质量调查结果如表 3.3.3-2 所示，Z11 调查站位生物质量现状水平为二类，Z9 调查站位生物质量现状水平为三类，Z7 和 Z10 调查站位生物质量现状水平均为劣三类，Z18 和 Z19 号站位的石油类、铜和锌 Pi 均大于 1 外，超一类海洋生物质量标准，Z18 符合三类海洋生物质量标准，Z19 劣三类海洋生物质量标准。

表 3.4.3-2 2020 年 4 月生物体质量调查结果

站位	生物种 中文学名	生物种拉丁名	石油烃	总汞	镉	铅	铬	铜	锌	砷
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Z7	近江牡蛎	Ostrearivularis	83.18	0.016	0.407	未检出	0.13	24.1	139	0.24
Z9	近江牡蛎	Ostrearivularis	76.98	0.022	0.563	未检出	0.09	26.8	36.1	0.37
Z10	近江牡蛎	Ostrearivularis	42.91	0.019	0.821	未检出	0.33	218	77.2	0.22
Z11	近江牡蛎	Ostrearivularis	49.80	0.021	0.690	未检出	0.18	24.1	37.5	0.26
Z18	近江牡蛎	Ostrearivularis	55.98	0.012	0.534	未检出	0.19	21.1	68.1	0.22
Z19	近江牡蛎	Ostrearivularis	64.51	0.012	0.842	未检出	0.20	167	159	0.23

表 3.4.3-3 2020 年 4 月生物质量标准指数及评价结果表

站位	单项标准指数Pi								质量现状 水平
	石油烃	总汞	镉	铅	铬	铜	锌	砷	
Z7	劣三类	一类	二类	一类	一类	二类	劣三类	一类	劣三类
Z9	三类	一类	二类	一类	一类	三类	二类	一类	三类
Z10	二类	一类	二类	一类	一类	劣三类	三类	一类	劣三类
Z11	二类	一类	二类	一类	一类	二类	二类	一类	二类
Z18	3.73	0.24	2.67	-	0.38	2.67	3.41	0.22	三类
Z19	4.30	0.24	4.21	-	0.4	4.21	7.95	0.23	劣三类

3.3.4 海洋生态概况

3.3.4.1 调查概况

国家海洋局北海海洋环境监测中心站于 2020 年 4 月 22 日对金鼓江区域开展海洋生态环境质量现状调查，共布设海洋生态调查站位 12 个、潮间带生物断面 3 条、渔业资源调查断面 4 条，海洋生态调查站位详见表 3.3.1-1 和图 3.3.1-1，潮间带和渔业资源调查断面见图 3.4.4-1 和表 3.4.4-1 所示。

表 3.4.4-1a 潮间带调查断面坐标一览表

站号	经度 (E)	纬度 (N)	经度 (E)	纬度 (N)	调查内容
C1	108°38'51.95"	21°47'48.15"	108°38.866'	21°47.802'	潮间带生物
C2	108°39'58.07"	21°47'30.23"	108°39.968'	21°47.504'	潮间带生物
C3	108°38'53.50"	21°46'34.92"	108°38.892'	21°46.582'	潮间带生物

表 3.4.4-1b 渔业资源调查断面坐标一览表

站号	经度 (E)	纬度 (N)	经度 (E)	纬度 (N)	调查内容
Y1	108°38'58.98"	21°48'27.06"	108°38'55.92"	21°47'43.5"	渔业资源
Y2	108°40'24.84"	21°47'55.56"	108°40'1.86"	21°47'23.52"	渔业资源
Y3	108°38'11.17"	21°43'43.12"	108°37'55.10"	21°41'48.17"	渔业资源
Y4	108°37'55.10"	21°41'48.17"	108°38'6.53"	21°40'0.03"	渔业资源



图 3.4.4-1 渔业资源和潮间带监测断面分布图

3.3.4.2 叶绿素 a 调查和初级生产力调查

金鼓江海域生态环境综合调查海区海水叶绿素 a 的含量和海洋初级生产力水平的监测,共布设 20 个调查站位,与水质调查站位相同。现场采样调查于 2020 年 4 月 22 日进行,海水透明度作同步观测,用以估算海洋初级生产力水平。叶绿素 a 的测定按照《海洋监测规范》(GB17378.7-2007)中规定的方法(荧光分光光度法)进行。

(1) 叶绿素 a 的含量及其分布状况

本次调查各调查站位海水叶绿素 a 含量的分布状况详见表 3.4.4-2。统计结果显示,调查海区海水平均叶绿素 a 的含量介于 0.62~15.23mg/m³之间,平均为 6.43mg/m³,Z19 站含量最高,Z1 站最低。

表 3.4.4-2 叶绿素 a 的含量和海洋初级生产力水平

站位	叶绿素a (mg/m ³)			初级生产力 (mg·C/(m ² ·d))
	表层	底层	平均	
Z1	0.62	—	0.62	8.8
Z2	0.70	—	0.70	9.9
Z3	2.63	—	2.63	43.6
Z4	1.93	—	1.93	36.6
Z5	1.73	—	1.73	41.0
Z6	0.94	—	0.94	20.0
Z7	1.90	—	1.90	45.0
Z8	2.58	—	2.58	67.2
Z9	1.86	—	1.86	105.7
Z10	2.11	—	2.11	89.9
Z11	6.43	—	6.43	776.5
Z12	6.35	6.07	6.21	882.3
Z13	8.20	12.09	10.15	1225.2
Z14	12.46	—	12.46	1563.8
Z15	12.09	—	12.09	858.9
Z16	10.13	—	10.13	935.5
Z17	15.68	12.29	13.99	1688.9
Z18	12.22	11.70	11.96	1359.4
Z19	15.23	—	15.23	1081.9
Z20	12.97	—	12.97	921.4
最小值	0.62	6.07	0.62	8.8
最大值	15.68	12.29	15.23	1688.9
平均值	6.44	10.54	6.43	588.1

根据生物生态学参考标准：叶绿素 a 的含量低于 5mg/m³ 为贫营养,(10~20) mg/m³ 之间为中营养, 超过 30mg/m³ 则为富营养。据此, 可以认为调查海域基本属于中低营养水平。

(2) 初级生产力水平及其分布状况

监测海区海洋初级生产力水平的估算采用叶绿素 a 法, 按联合国教科文组织 (UNESCO) 推荐的 Cadée (1975) 公式进行估算。估算公式如下:

$$P = \frac{Chl.a \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

式中: P——海洋初级生产力 (mg·C/(m²·d)) ;

Chl.a——真光层内叶绿素 a 的平均含量 (mg/m³) ;

Q——同化指数算术平均值, 取 3.7;

D——昼长时间 (根据季节和海区情况取值) ;

E——真光层深度 (m) 。

根据上述公式, 监测海区海洋初级生产力水平的估算结果列于表 3.3.4-2。统计结果显示, 各调查站海洋初级生产力水平介于 8.8~11668.9mg·C/(m²·d) 之间, 平均为 588.1mg·C/(m²·d)。其分布状况与各调查站海水叶绿素 a 的平均含量的分布状况较为相似, Z1~Z10 站点的初级生产力均较低, Z11~Z20 站点的初级生产力较高, 最大值出现在 Z17 站, 调查海域初级生产力的最小值在 Z1 站。

3.3.4.3 浮游植物调查

本次金鼓江区域海洋生态环境综合调查浮游植物现场采样调查共布设 12 个站点 (Z1、Z3、Z5、Z7、Z9、Z10、Z11、Z12、Z14、Z15、Z18、Z19), 现场调查采用浅水 III 型浮游生物网 (网口面积 0.1m², 网口直径 37cm, 网长 140cm) 由海底至海面作垂直拖网一次, 采集到的样品用 5% 的甲醛溶液固定, 然后带回实验室进行镜检分析、种类鉴定和个体数量计数。

(1) 种类组成与分布

浮游植物样品共鉴定出 3 大类 35 属 66 种 (含变种、变型), 详见附件浮游植物报表。其中, 硅藻种类较多, 有 32 属 60 种, 占浮游植物总种数的 90.9%; 其次是甲藻, 有 2 属 5 种, 占总种数 7.6%; 蓝藻 1 种, 占总种数的 1.5%。各调查站点出现的浮游植物的种类数介于 4~39 种之间, 其中, Z18 站出现的种类数最多, 为 39 种; Z10 站最少, 为 4

种。各门类浮游植物的种类数在各调查站点的分布情况详见图 3.4.4-2。可以看出，各调查站点皆以硅藻种类占优势，其次是甲藻。

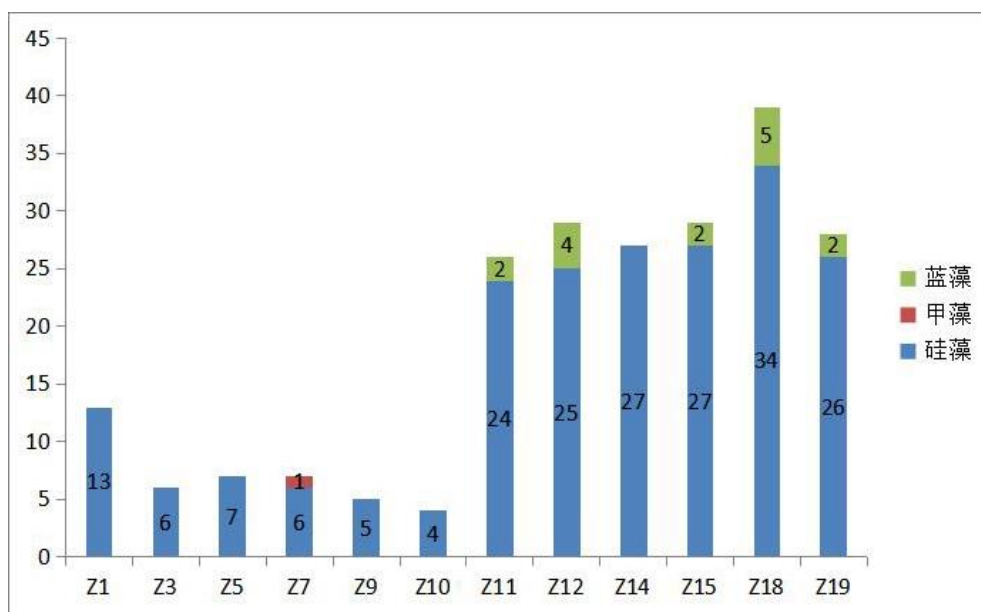


图 3.4.4-2 各调查站位浮游植物种类组成

(2) 数量组成与分布

监测海区各调查站位浮游植物的细胞丰度介于 64 约 5.7km 到 1464763500cells/m³ 之间，平均丰度为 289000352cells/m³。其中 Z15 站的浮游植物丰度最高，Z9 站的丰度最低。各调查站浮游植物的丰度相差较大，详见图 3.3.4-3。在本次监测中硅藻丰度最高，其平均丰度占浮游植物总平均丰度的 98.99%；其次是蓝藻，占浮游植物总平均丰度的 0.98%；甲藻细胞丰度最低，占浮游植物总平均丰度的 0.03%。

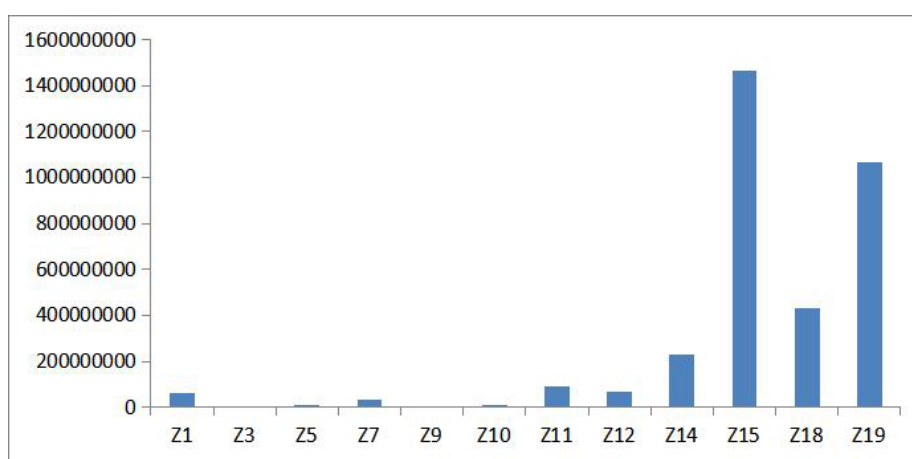


图 3.4.4-3 调查海域各站位浮游植物数量分布图

(3) 优势种及其优势度

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

1) 对于某一调查站优势种的优势度可用百分比表示:

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

式中: D—第 i 种的百分比优势度;

n_i —第 i 种的数量;

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

2) 对于某一区域优势种的优势度, 计算公式如下:

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

式中: n_i —为第 i 种的数量;

f_i —为该种在各站出现的频率;

N—为群落中所有种的数量。

当某一种浮游植物的优势度 $Y \geq 0.02$ 时, 判定该种为监测区域的优势种。根据上述优势度公式的计算结果, 调查海区浮游植物的优势种有 7 种, 它们是拟弯角毛藻 (*Chaetoceros pseudocurvisetus*) 和菱形海线藻 (*Thalassionema nitzschioides*)。其优势度分别为 0.704 和 0.051。可见, 拟弯角毛藻的数量占据绝对优势, 其密度占到浮游植物总密度的 84.5%, 其中 Z19 站拟弯角毛藻的百分比优势度达到 95.4%。

(4) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

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

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

式中: H' 为多样性指数; s 为种类数;

$P_i = n_i / N$ (n_i 是第 i 个物种的个体数;

N 是全部物种的个体数);

J' 为均匀度

丰富度 (richness) 是表示生物群落中种类丰富程度的指数, 是应当首先了解

的。丰富度的计算公式有多种，现采用马卡列夫（Margalef,1958）的丰富度公式进行计算：

$$d=(S-1)/\log_2N$$

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

监测海区浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度的计算结果列于表 3.4.4-3。计算结果表明，监测海域各调查站浮游植物种类多样性指数在 0.17~2.11 之间，平均值为 1.31；均匀度在 0.06~0.74 之间，平均值为 0.38；丰富度指数在 0.21~1.91 之间，平均值为 0.92。Z7 站点浮游植物种类多样性指数和均匀度最低，Z10 站点浮游植物丰富度最低，浮游植物种类多样性指数最高的站点为 Z12 站点，均匀度最高的站点为 Z9，Z18 站点的丰富度指数最高。

表 3.4.4-3 浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数 (种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
Z1	13	1.85	0.50	0.67
Z3	6	1.90	0.73	0.32
Z5	7	1.39	0.49	0.38
Z7	7	0.17	0.06	0.35
Z9	5	1.72	0.74	0.30
Z10	4	0.92	0.46	0.21
Z11	26	1.56	0.33	1.37
Z12	29	2.11	0.43	1.55
Z14	27	1.56	0.33	1.35
Z15	29	1.17	0.24	1.33
Z18	39	0.96	0.18	1.91
Z19	28	0.43	0.09	1.30
平均值	18	1.31	0.38	0.92
变化范围	4~39	0.17~2.11	0.06~0.74	0.21~1.91

3.3.4.4 浮游动物调查

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

(1) 种类组成与分布

本次调查浮游动物样品共鉴定出浮游动物 41 种和浮游幼虫 9 类，详见附件浮游动物报表。其中，桡足类种类最多，有 18 种，占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）36.0%；其次是腔肠动物，有 10 种，占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）20.0%；浮游幼虫有 9 类，占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）18.0%；。

其余类群分别为栉水母、枝角类、毛颚类、樱虾类、端足类、等足类、被囊类、软体动物和介形类，这些类群的种类数皆在 1~2 种之间，各类群种类组成见图 3.4.4-4。各站位的鉴定出浮游动物种类数在 1~34 种之间，其中 Z12 站点的种类最多，Z5 和 Z10 站点最少，各站位的种类分布见图 3.4.4-5。

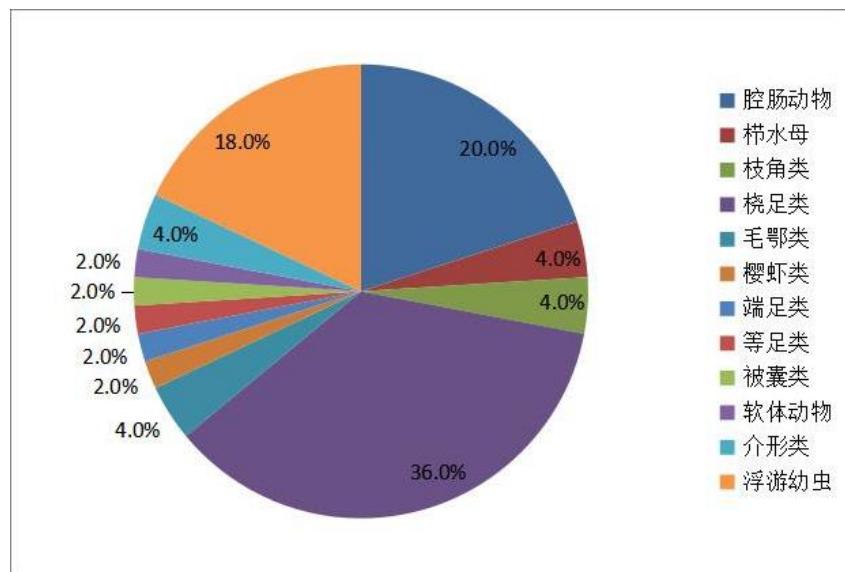


图 3.4.4-4 浮游动物种类组成

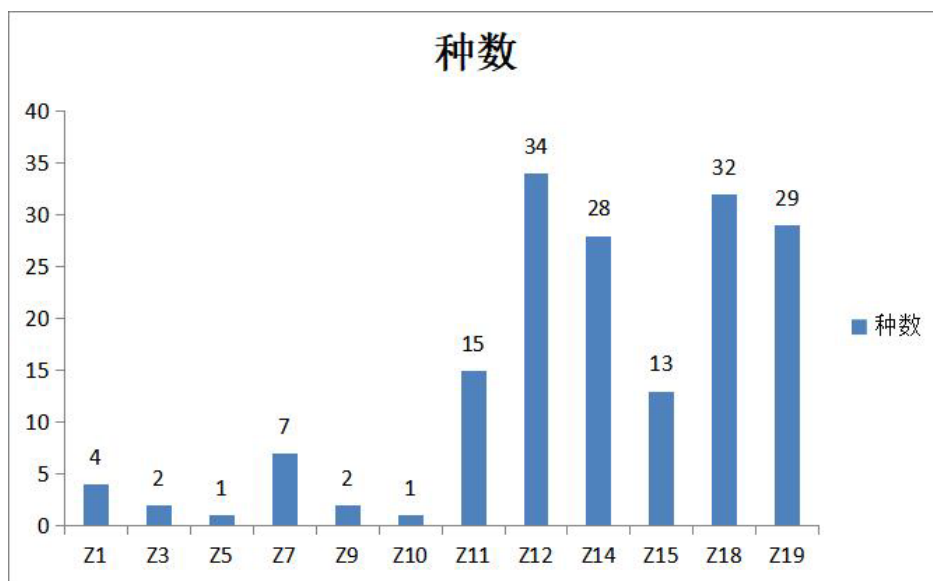


图 3.4.4-5 浮游动物种类数分布

(2) 数量组成与分布

监测海域各调查站浮游动物的丰度介于 5~1473ind/m³ 之间，平均为 408ind/m³。其中 Z14 站位浮游动物丰度最高，为 1473ind/m³，Z10 站位浮游动物丰度最低，为 5ind/m³。各站位详情见图 3.4.4-6。

各调查站浮游动物的生物量在 14.0~225.5mg/m³ 之间，平均生物量为 84.0mg/m³。其中 Z14 站的浮游动物生物量最高，为 225.5mg/m³，Z10 站位的生物量最低，为 14.0mg/m³。各站位详情见图 3.4.4-7。

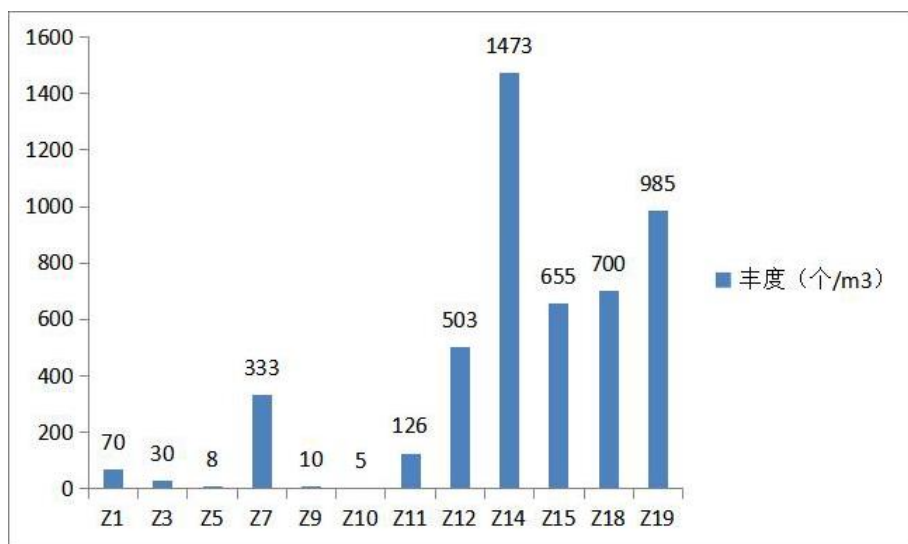


图 3.4.4-6 各站位浮游动物丰度分布

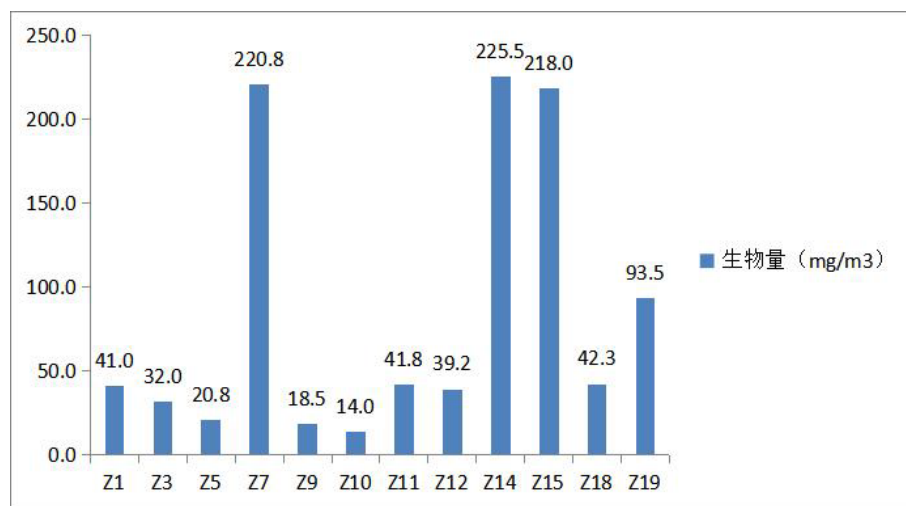


图 3.4.4-7 站位浮游动物生物量分布

(3) 优势种及其优势度

浮游动物种类优势度的计算方法和优势种的判断标准与浮游植物相同。根据优势度的计算结果（见表 3.4.4-4），调查海域浮游动物优势种类共 7 种（包含浮游幼虫），其中鱼卵（Fishroe）和刺尾纺锤水蚤（Acartiaspinicauda）优势度较高，分别为 0.091 和 0.081。

表 3.4.4-4 浮游动物优势种及其优势度

中文名	拉丁文名	优势度
鱼卵	Fishroe	0.091
刺尾纺锤水蚤	<i>Acartiaspinicauda</i>	0.081
短尾类溞状幼虫	Brachyurazoealarva	0.060
长尾类幼体	Macruralarva	0.055
球形侧腕水母	<i>Pleurobrachiaglobosa</i>	0.054
肥胖三角溞	<i>Evadnetergestina</i>	0.040
百陶箭虫	<i>Sagittabedoti</i>	0.022

(4) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

浮游动物的种类多样性指数 H' 、均匀度 J' 及丰富度指数 d 的计算方法亦与浮游植物相同，计算结果列于表 3.3.4-5。计算结果表明，监测海域各调查站浮游动物种类多样性指数在 0~4.17 之间，平均值为 2.17；均匀度在 0~1.00 之间，平均值为 0.66；丰富度指数在 0~5.30 之间，平均值为 2.09。各调查站点浮游动物种类多样性指数、均匀度和丰富度指数均处于中等水平。

表 3.4.4-5 浮游动物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数(种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
Z1	4	1.95	0.98	0.71
Z3	2	0.92	0.92	0.29
Z5	1	0	0	0
Z7	7	1.84	0.65	1.03
Z9	2	1.00	1.00	0.43
Z10	1	0	0	0
Z11	15	2.41	0.62	2.90
Z12	34	4.17	0.82	5.30
Z14	28	3.67	0.76	3.70
Z15	13	2.64	0.71	1.85
Z18	32	3.64	0.73	4.73
Z19	29	3.78	0.78	4.06
平均值	14	2.17	0.66	2.09
变化范围	1~32	0~4.17	0~1.00	0~5.30

3.3.4.5 底栖生物调查

底栖生物调查站位与浮游生物相同，共 12 个站。现场调查定量样品采用开口面积为 0.05m^2 的抓斗式采泥器采集，每站采样 2 次，泥样淘洗后，拣出所有底栖生物装入样品瓶中，用 5% 的甲醛溶液固定后带回实验室进行鉴定分析。

(1) 种类组成与分布

本次调查的底栖生物样品共鉴定出 18 种，分属于 5 个门类，环节动物是该海域

的主要底栖生物类群，详见附件底栖生物报表。其中环节动物 10 种，占全部种类的 55.6%，节肢动物 3 种，各占全部种类的 16.7%，其他门类分别为软体动物、脊索动物和棘皮动物。这些门类出现的种数均为 1-2 种。调查海域底栖生物种类组成见图 3.4.4-8。各调查站位底栖生物种类组成及其分布见表 3.4.4-6

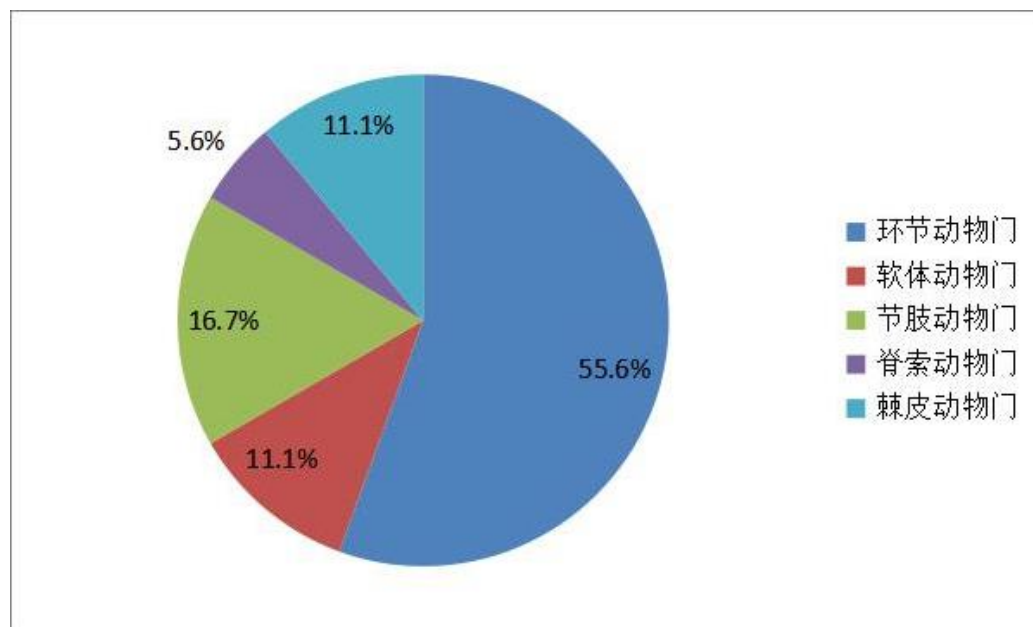


图 3.4.4-8 监测海域底栖生物种类组成

表 3.4.4-6 各站位底栖生物种类组成及其分布

站位	Z1	Z3	Z5	Z7	Z9	Z10	Z11	Z12	Z14	Z15	Z18	Z19
环节动物门	1	0	2	2	0	1	3	2	2	2	1	1
软体动物门	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
节肢动物门	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1
脊索动物门	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
棘皮动物门	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
种类合计	1	0	2	2	0	1	3	2	4	5	3	4

(2) 数量组成与分布

各调查站位底栖生物栖息密度在 0~280ind/m² 之间，平均栖息密度为 75ind/m²，Z3 和 Z9 站位没有发现底栖生物，栖息密度最高的站位是 Z5。从表 3.4.4-7 可以看出，环节动物的平均栖息密度最高，节肢动物其次，其余门类的栖息密度均在 1~3ind/m² 之间。

表 3.4.4-7 底栖生物栖息密度组成及其分布 (单位: ind/m²)

站位	Z1	Z3	Z5	Z7	Z9	Z10	Z11	Z12	Z14	Z15	Z18	Z19	平均值
环节动物门	40	0	280	100	0	10	50	27	80	40	20	20	56
软体动物门	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	2
节肢动物门	0	0	0	0	0	0	0	0	110	50	0	10	14
脊索动物门	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1
棘皮动物门	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	3
栖息密度合计	40	0	280	100	0	10	50	27	190	100	50	50	75

该海域各调查站位底栖生物的生物量在 0~371.00g/m² 之间, 平均生物量为 48.25g/m², 分布状况详见表 3.4.4-8。软体动物对海区生物量的贡献最大, 其平均生物量为 30.58g/m², 其他门类的平均生物量在 3.08~7.25g/m² 之间。

表 3.4.4-8 底栖生物生物量及其分布 (单位: g/m²)

站位	Z1	Z3	Z5	Z7	Z9	Z10	Z11	Z12	Z14	Z15	Z18	Z19	平均值
环节动物门	1.00	0.00	9.00	4.00	0.00	1.00	3.00	15.00	2.00	2.00	1.00	1.00	3.25
软体动物门	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	367.00	30.58
节肢动物门	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.00	2.00	0.00	3.00	4.08
脊索动物门	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.00	0.00	3.08
棘皮动物门	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.00	1.00	0.00	7.25
生物量合计	1.00	0.00	9.00	4.00	0.00	1.00	3.00	15.00	46.00	90.00	39.00	371.00	48.25

(3) 优势种及其优势度

底栖生物种类优势度的计算方法和优势种的判定与浮游生物相同。采用定量调查数据进行计算和判定, 监测海域底栖生物优势种有 2 种, 为独齿围沙蚕 (*Perinereiscultrifera*) 和色斑角吻沙蚕 (*Goniadamaculata*), 其优势度分别为 0.111 和 0.028。

(4) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

底栖生物的种类多样性指数 H' 、均匀度 J' 及丰富度指数 d 的计算方法亦与浮游动物相同, 计算结果列于表 3.3.4-9。调查海域各站位底栖生物种类多样性指数在 0~2.12 之间, 平均值为 0.90; 均匀度在 0~0.96 之间, 平均值为 0.56; 丰富度指数在 0~0.87 之间, 平均值为 0.33。调查海域底栖生物的种类偏少, 多样性、均匀度和丰富度均处于较低水平。

表 3.4.4-9 底栖生物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数(种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
Z1	1	0.00	0.00	0.00
Z3	0	0.00	0.00	0.00
Z5	2	0.68	0.68	0.18
Z7	2	0.47	0.47	0.22

站号	种类数(种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
Z9	0	0.00	0.00	0.00
Z10	1	0.00	0.00	0.00
Z11	3	1.52	0.96	0.51
Z12	2	0.95	0.95	0.30
Z14	4	1.61	0.80	0.57
Z15	5	2.12	0.91	0.87
Z18	3	1.52	0.96	0.51
Z19	4	1.92	0.96	0.77
平均值	2	0.90	0.56	0.33
变化范围	0~5	0~2.12	0~0.96	0~0.87

3.3.4.6 潮间带生物调查

潮间带生物调查共设置 3 条断面，每条断面设置 2 个站位，定量取样面积为 0.27m^2 ，每站用定量采样框 ($0.3\times 0.3\text{m}^2$)。在同一水平上等距离取 3 个，将样方提取的样品合并为一个样品，用 5% 的甲醛溶液固定后带回实验室进行鉴定分析。

(1) 种类组成与分布

本次调查的潮间带生物样品共鉴定出 18 种，分属于 3 个门类，节肢动物是该海域的主要潮间带生物类群，详见附件潮间带生物报表。其中环节动物 6 种，各占全部种类的 33.3%。软体动物 4 种，各占全部种类的 22.2%。调查海域潮间带生物种类组成见图 3.44-9。各调查站位潮间带生物种类组成及其分布见表 3.4.4-10。

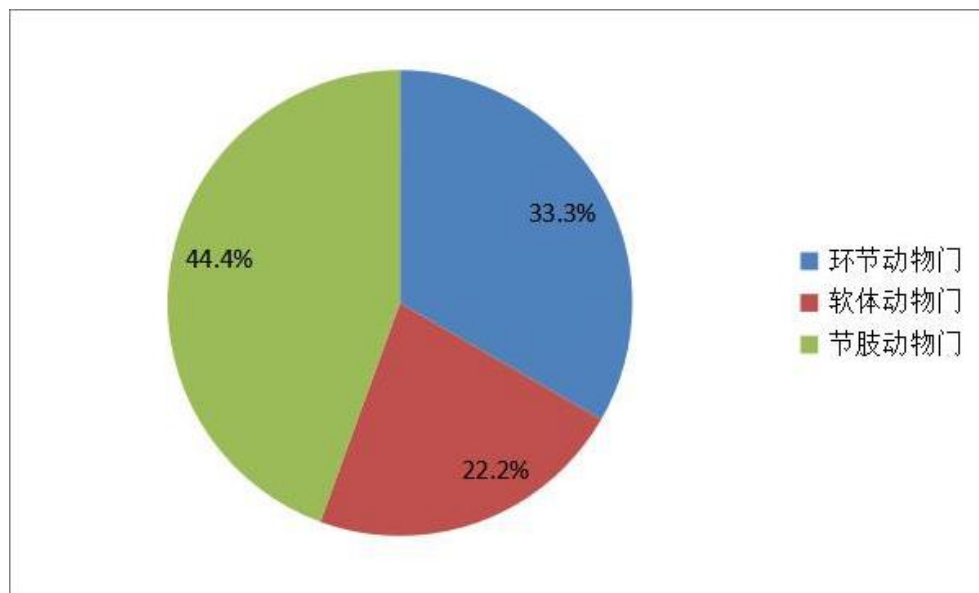


图 3.4.4-9 监测海域潮间带生物种类组成

表 3.4.4-10 各站位潮间带生物种类组成及其分布

站位	C1-1	C1-2	C1-3	C2-1	C2-2	C2-3	C3-1	C3-2	C3-3
潮带	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带
环节动物门	2	2	2	1	3	3	2	1	0
软体动物门	1	2	0	1	0	1	1	0	1
节肢动物门	0	1	2	2	1	2	1	2	3
种类合计	3	5	4	4	4	6	4	3	4

(2) 数量组成与分布

各调查站位潮间带生物栖息密度在 12~226ind/m² 之间，平均栖息密度为 71ind/m²，栖息密度最低的站位是 C1-1，栖息密度最高的站位是 C2-2。从表 3.4.4-11 可以看出，环节动物的平均栖息密度最高，节肢动物其次，软体动物的平均栖息密度最低。

表 3.4.4-11 潮间带生物栖息密度组成及其分布（单位：ind/m²）

站位	C1-1	C1-2	C1-3	C2-1	C2-2	C2-3	C3-1	C3-2	C3-3	平均值
环节动物门	8	30	26	78	141	38	14	4	0	38
软体动物门	4	8	0	19	0	4	4	0	26	7
节肢动物门	0	15	11	18	85	33	4	55	12	26
栖息密度合计	12	53	37	115	226	75	22	59	38	71

该海域各调查站位潮间带生物的生物量在 1.11~78.54g/m² 之间，平均生物量为 25.97g/m²，分布状况详见表 3.4.4-12。软体动物对海区生物量的贡献最大，其平均生物量为 16.22g/m²，环节动物和节肢动物的平均生物量分别为 3.91g/m² 和 5.84g/m²。

表 3.4.4-12 潮间带生物生物量及其分布（单位：g/m²）

站位	C1-1	C1-2	C1-3	C2-1	C2-2	C2-3	C3-1	C3-2	C3-3	平均值
环节动物门	0.74	2.59	4.44	2.59	20.74	2.59	1.11	0.37	0.00	3.91
软体动物门	77.80	9.26	0.00	20.00	0.00	4.81	3.70	0.00	30.37	16.22
节肢动物门	0.00	9.63	3.33	10.00	5.19	4.07	0.37	0.74	19.26	5.84
生物量合计	78.54	21.48	7.77	32.59	25.93	11.47	5.18	1.11	49.63	25.97

(3) 优势种及其优势度

潮间带生物种类优势度的计算方法和优势种的判定与浮游生物相同。采用定量调查数据进行计算和判定，监测海域潮间带生物优势种有 5 种，为独齿围沙蚕（*Perinereiscultrifera*）、全刺沙蚕（*Nectoneanthesoxypoda*）、丝异蚓虫（*Heteromastusfiliformis*）、长足圆方蟹（*Cyclograpsuslongipes*）和珠带拟蟹守螺（*Cerithideacingulata*），其优势度分别为 0.075、0.053、0.047、0.041 和 0.026。

(4) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

潮间带生物的种类多样性指数 H' 、均匀度 J' 及丰富度指数 d 的计算方法亦与浮游动物相同，计算结果列于表 3.4.4-13。由表可见，调查海域各站位潮间带生物种类多样性指数在 0.87~2.27 之间，平均值为 1.58；均匀度在 0.55~1.00 之间，平均值为 0.78；丰富度指数在 0.48~1.16 之间，平均值为 0.81。调查海域潮间带生物的种类较少，多样性指数和丰富度均较低，各调查站位间差异不明显，总体均匀度较高。

表 3.4.4-13 潮间带生物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数(种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
C1-1	3	1.59	1.00	0.80
C1-2	5	1.86	0.80	1.01
C1-3	4	1.75	0.87	0.83
C2-1	4	1.38	0.69	0.63
C2-2	4	1.19	0.59	0.55
C2-3	6	2.27	0.88	1.16
C3-1	4	1.95	0.97	0.97
C3-2	3	0.87	0.55	0.49
C3-3	4	1.40	0.70	0.82
平均值	4	1.58	0.78	0.81
变化范围	3~6	0.87~2.27	0.55~1.00	0.49~1.16

3.3.4.7 鱼卵仔鱼

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

(1) 种类组成与分布

本次调查共捕获鱼卵 747 粒，经鉴定隶属于 1 个门 6 科 6 种，其中中华小公鱼 (*Stolephorus chinensis*) 339 粒，少鳞鳢 (*Sillago japonica*) 226 粒，鲹科 (*Carangidae* sp.) 59 粒，舌鳎科 (*Cynoglossidae* sp.) 58 粒，毒鲉科 (*Synanceiidae* sp.) 42 粒，肩鳃鲷属 (*Omobranchus* sp.) 15 粒，眶棘双边鱼 (*Ambassis gymnocephalus*) 8 粒。本次调查共捕获仔稚鱼，经鉴定隶属于 1 个门 3 科 3 种，其中中华小公鱼 88 个，少鳞鳢 (*Sillago japonica*) 55 个，美肩鳃鲷 (*Omobranchus elegans*) 12 个。

(2) 密度分布

本次调查鱼卵捕获数量范围为 0~210 ind/net，平均为 62 ind/m³。密度变化范围为 0~350 ind/m³，最高出现在 Z14 站位，平均为 64 ind/m³，详见表 3.4.4-14。

表 3.4.4-14 各站位鱼卵的密度分布

站位	Z1	Z3	Z5	Z7	Z9	Z10	Z11	Z12	Z14	Z15	Z18	Z19	平均值
数量 (ind)	1	0	0	0	0	0	100	192	210	12	40	192	62
滤水量 (m ³)	0.10	0.10	0.12	0.12	0.20	0.20	1.40	2.20	0.60	0.20	2.80	1.10	0.76
密度 (ind/m ³)	10	0	0	0	0	0	72	87	350	60	14	174	64

本次调查仔稚鱼捕获数量范围为 0~48ind/net，平均为 13ind/m³。密度变化范围为 0~67ind/m³，最高出现在 Z14 站位，平均为 12ind/m³，详见表 3.3.4-15。

表 3.3.4-15 各站位仔稚鱼的密度分布

站位	Z1	Z3	Z5	Z7	Z9	Z10	Z11	Z12	Z14	Z15	Z18	Z19	平均值
数量 (ind)	0	0	0	0	0	0	2	24	40	1	48	40	13
滤水量 (m ³)	0.10	0.10	0.12	0.12	0.20	0.20	1.40	2.20	0.60	0.20	2.80	1.10	0.76
密度 (ind/m ³)	0	0	0	0	0	0	1	11	67	5	18	37	12

3.3.4.8 游泳生物

本次监测游泳生物调查 2 个站位。现场调查采用的网具为拖网（网宽 6m），拖速 3.7km/h，拖网时间 1 小时。

(1) 种类组成与分布

本次调查共捕获渔业资源游泳生物种类 5 目 9 科 12 属 15 种（表 3.2.8-1），其中鱼类种类最多，为 10 种，占总种数的 66.7%，虾类 4 种，占总种数的 26.7%，虾姑类 1 种，占总种数的 6.6%。本次调查未渔获到蟹类和头足类。

表 3.3.4-15 渔获种类数

站位	种	属	科	目
鱼类	10	8	6	3
虾类	4	3	2	1
蟹类	0	0	0	0
虾姑类	1	1	1	1
头足类	0	0	0	0
合计	15	12	9	5

调查的两个站位 Z11、Z12 的总渔获种数分别为 7 种和 12 种，平均每站渔获 10 种。鱼类在 2 站均有出现，出现站渔获种数分别为 4 种和 8 种，平均每站渔获 6 种。虾类同样在 2 站均有出现，出现站渔获种数均为 3 种。虾姑类只在 Z12 站出现 1 种。

调查的两个站位 Z11、Z12 的总渔获种数分别为 7 种和 12 种，平均每站渔获 10 种，详见表 3.3.4-16。鱼类在 2 站均有出现，出现站渔获种数分别为 4 种和 8 种，平均每站渔获 6 种。虾类同样在 2 站均有出现，出现站渔获种数均为 3 种。虾姑类只在 Z12 站出现 1 种。

表 3.3.4-16 各站各类游泳生物渔获种类数分布

站位	总渔获 (种)	鱼类 (种)	虾类 (种)	蟹类 (种)	虾姑类 (种)	头足类 (种)
Z11	7	4	3	0	0	0
Z12	12	8	3	0	1	0
综合	15	10	4	0	1	0

(1) 多样性指数和均匀度

本次调查 Z11 和 Z12 的游泳生物多样性指数分别为 2.55 和 3.41，平均为 2.98。均匀度分别为 0.91 和 0.95，平均为 0.93。

(2) 优势种及其优势度

本次调查游泳生物优势种有 6 种，分别为细巧仿对虾 (*Parapenaeopsis tenella*)、鲜明鼓虾 (*Alpheus distinguendus*)、卵鳎 (*Solea ovata*)、孔鰕虎鱼 (*Trypauchen vagina*)、李氏鳊 (*Callionymus richardsoni*)、葛氏小口虾蛄 (*Oratosquilla gravieri*)，优势度分别为 0.206、0.147、0.118、0.088、0.044、0.044。

(3) 拖网调查渔获率分布

本次调查 2 个站位总渔获量共 0.10924kg，34 尾，总平均渔获率为 0.05462kg/h，总平均尾数渔获率为 17.0ind/h，详见表 3.3.4-17。

表 3.3.4-17 各站渔获率及尾数渔获率分布

站位	渔获率 (kg/h)	尾数渔获 (ind/h)
Z11	0.05228	14
Z12	0.05696	20
平均	0.05462	17

(4) 渔业资源密度分布

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

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

式中： d 为资源密度； y 为拖网渔获率； v 为平均拖速（取 3.7km/h）； l 为网口宽度（取 6m）； E 为逃逸率（取 0.5）。

本次游泳生物调查各站位平均资源密度为 4.92kg/km²，平均资源尾数密度为 1531.53ind/km²。各站位的资源密度及资源尾数密度详见表 3.3.4-18。

表 3.3.4-18 各站渔业资源密度分布

站位	资源密度 (kg/km ²)	资源尾数密度 (ind/km ²)
Z11	4.71	1261.26
Z12	5.13	1801.80
平均	4.92	1531.53

3.4 开发利用现状

3.4.1 社会经济概况

(1) 钦州市

钦州市地处我国大西南与东南亚及世界沿海国家经济外来的前沿阵地。目前钦州市已发展成为广西沿海经济开发区，钦州湾的建设已初具规模，发展前景广阔；海洋渔业发展稳定，持续性强，滨海旅游业发展方兴未艾，临海工业正蓬勃兴起，建立粤、港、澳、琼地区和东南亚地区的经济贸易纽带，依托广西及大西南的广阔腹地，形成面向国内和国际两个市场，以高新技术为支撑的海洋经济，和以港口运输为龙头的现代化产业体系将蓬勃兴起。

2021 年，钦州市完成地区生产总值（GDP）1648 亿元，比上年增长 10%，达到高于全区、全国平均水平“两个高于”要求，增速排全区第 3 位。第三产业增加值、规上工业产值、固定资产投资、财政收入、城乡居民收入、社会消费品零售总额等发展指标增速均排在全区前 4 位，超额完成年度预期目标。

工业持续增产增效，石化等九大行业产值均实现正增长，新增上规企业 54 家，2021 年规上工业产值增长 36.8%，总量突破 1500 亿元。中国石油广西石化公司年度加工原油量创新高，自 2010 年投产以来累计加工原油突破 1 亿吨。强化工业煤电油气保障，组织企业参与电力市场化交易，减少企业用电成本 2.5 亿元以上。农业各领域增产明显，粮食产量增长 1.6%，2021 年农林牧渔业产值增长 9%，创 2011 年以来新高。

2021 年新开工、竣工投资 1000 万元以上项目 238 个，其中，投资亿元以上项目 141 个，亿元以上项目数同比增加 29 个。183 个自治区层面统筹推进重大项目

完成投资增长 43.2%，排全区第 2 位。获列为广西第一批交通强区试点，“五网”基础设施项目完成投资 177 亿元、增长 150%，增速排全区第 2 位。新开工工业项目 60 个，全市工业投资增长 70.4%，排全区第 1 位，工业投资占比达到 41.7%。2021 年，全市固定资产投资增长 27.1%，排全区第 2 位。

2021 年新增规上服务业企业 76 家，成功培育 1 个千亿元批发贸易产业，互联网医院、网络货运、保税原油进口、保税燃料油交易等新业态实现突破。自贸区钦州港片区出台了平台经济管理措施和奖励政策，11 家平台经济企业上规，引进智见社交电商等新经济企业 30 家，涉及互联网、跨境电商企业超过 1000 家，全市其他营利性服务业增长 30.1%。华谊能化智能工厂、北部湾港保税燃油供应基地、铂燕超级工厂等两业融合发展项目陆续建成。2021 年社会消费品零售总额增长 16.8%，排全区第 1 位。

财政收入首次突破 200 亿元大关，达到 204.8 亿元，成为全区第 5 个财政收入超两百亿元的城市，增长 19.3%，总量创历史新高，增速为 2012 年以来最高。“桂惠贷”投放量突破 100 亿元、达到 120 亿元，降低企业融资成本 2.4 亿元，惠及市场主体 5144 户。累计发放个体工商户贷款 58.8 亿元，首次贷款 3.3 亿元；两项直达实体经济货币政策工具惠及个体工商户 17873 户。普惠型小微企业贷款余额 163.6 亿元，增长 17.4%。全力防范化解金融风险，保持零高风险机构的运行态势。2021 年，全市新增人民币贷款 191.5 亿元，贷款余额达到 1267.9 亿元，增长 17.8%。全市新增补充耕地指标出让收入 5.3 亿元。

（2）钦南区

根据《2021 年钦州市钦南区国民经济和社会发展统计公报》统计，地区生产总值：初步核算，全区全年生产总值(GDP)350.95 亿元，比上年增长 8.8%。分产业看，三次产业结构为 25.1：21.1：53.8。其中，第一产业增加值 88.22 亿元比上年增长 6.6%；第二产业增加值 74.01 亿元，比上年增长 8.9%；第三产业增加值 188.72 亿元，比上年增长 9.8%。三次产业对经济增长的贡献率分别为 19.8%、17.4%、62.8%，第一、第二、第三产业分别拉动经济增长 1.8、1.5、5.5 个百分点。

2021 年，全区财政收入 12.14 亿元，比上年增长 12.4%，其中，一般公共预算收入 6.57 亿元，增长 5%，各项税收收入 10.06 亿元，增长 14.2%。财政支出 26.75 亿元，下降 15.7%。财政支出中，一般公共服务支出 2.29 亿元下降 4.9%；教育支出 6.43 亿元，增长 3.1%；社会保障和就业支出 4.89 亿元，下降 14.8%；卫生健康

支出 1.81 亿元，下降 58.7%；城乡社区支出 1.32 亿元，增长 44.7%；农林水事务支出 3.66 亿元，下降 9.8%；住房保障支出 1.04 亿元下降 2%。

3.4.2 海域使用现状

根据现场踏勘、调研及遥感影像资料，了解到项目所在海域资源及周边海域海洋开发活动较多。

所在海域周边用海活动主要包括金鼓江工业加工区项目、钦州燃煤电厂贮灰场、土地证、广西钦州奔腾港口工程构件预制厂、钦州恒荣物流散杂货码头、钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头扩建工程（二期）、钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头、钦州港豆粕加工处理厂、广西大型临海工业园钦州园区路网工程一号道路、钦州港金谷工业园南区路网工程、金鼓江 11 号码头、钦州港 6 万吨全价饲料厂。

海域开发利用现状图见图 3.4.2-1。

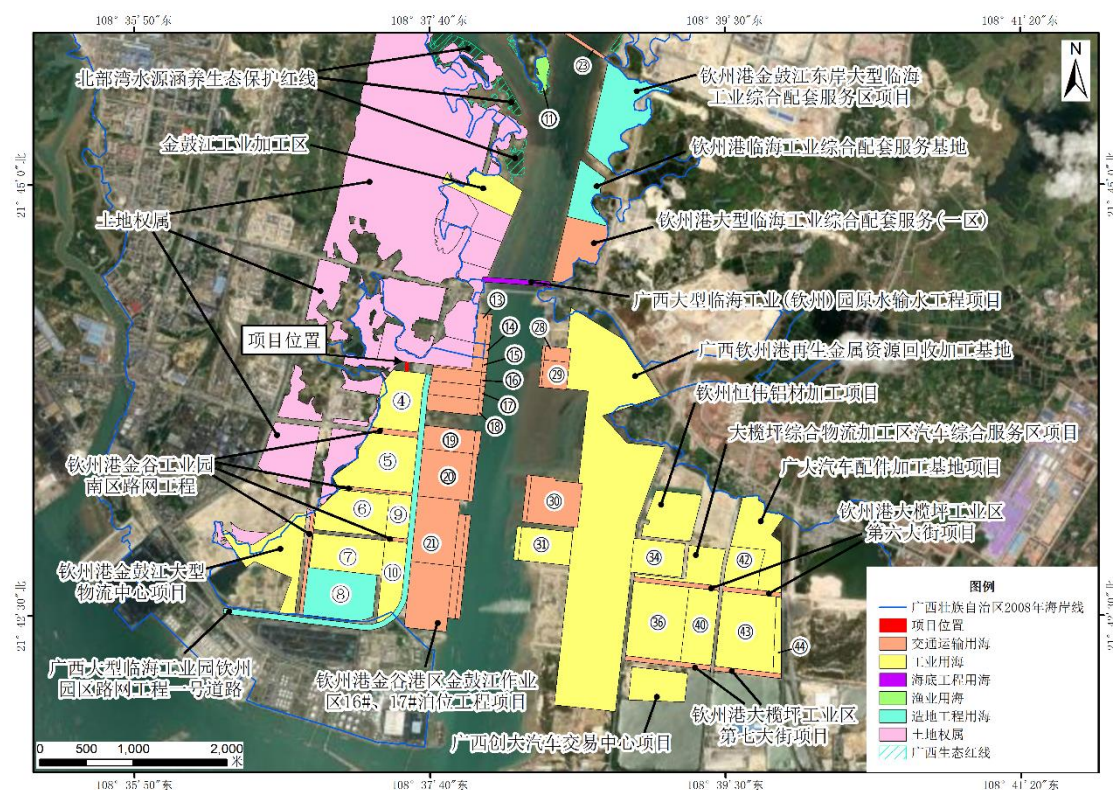
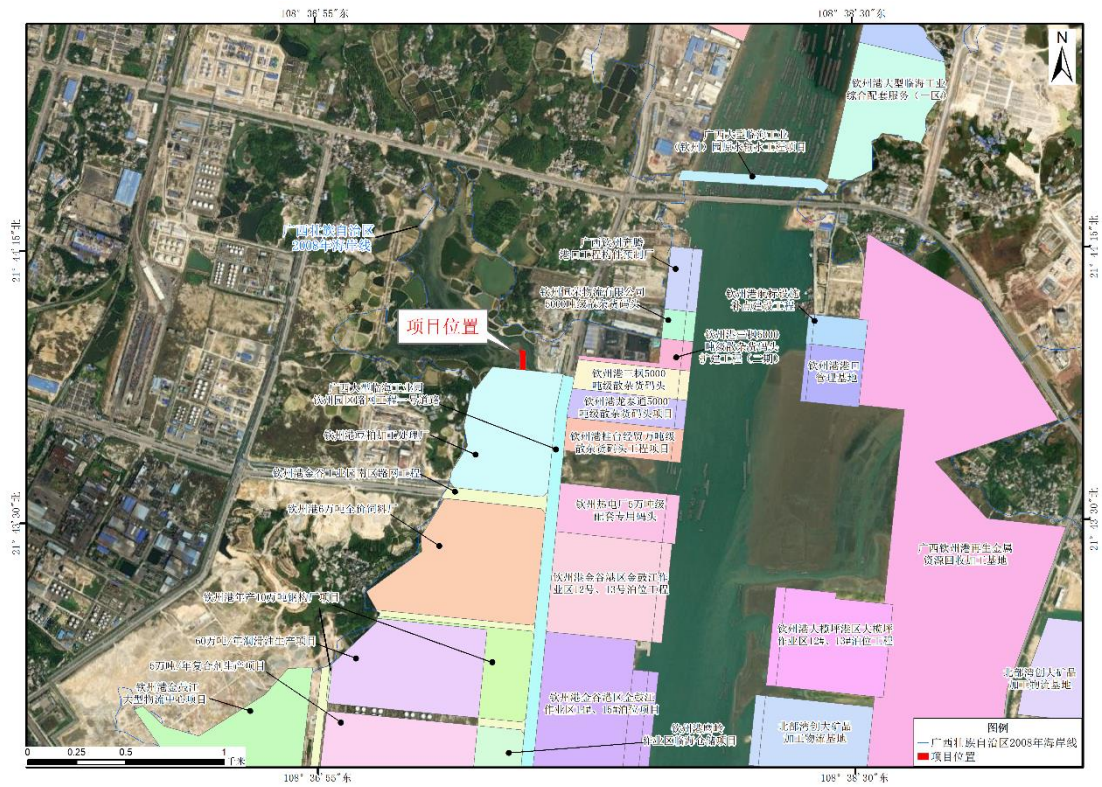


图 3.4.2-1 海域使用现状图

3.4.3 海域使用权属现状

项目附近的海域使用权属状况主要为金鼓江工业加工区项目、钦州燃煤电厂贮灰场、土地证、广西钦州奔腾港口工程构件预制厂、钦州恒荣物流散杂货码头、钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头扩建工程（二期）、钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头、钦州港豆粕加工处理厂、广西大型临海工业园钦州园区路网工程一号道路、钦

州港金谷工业园南区路网工程、金鼓江 11 号码头、钦州港 6 万吨全价饲料厂等。
项目与周边其他用海活动均无权属重叠，项目周边海域使用确权现状见表 3.5.3-1。



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 海洋水质环境影响分析

1. 桩基施工

根据项目施工特点，项目施工期影响水质的主要因素源于桩基的施工过程，悬浮泥沙主要产生于水上施工栈桥钢管桩搭设及拆除、输煤管带机支架桩基础施工等过程。根据第二章的介绍，本项目主要对 23 柱位、26 桩位至 28 柱位（24-25 桩位已取消）的之间管道用海区域进行论证。

（1）施工栈桥

施工钢栈桥桩基础均采用 $\phi 630 \times 10\text{mm}$ 钢管桩，每排 3 根，间距 12m。钢栈桥上部结构为贝雷型钢结构，下部结构为钢管桩加型钢帽梁结构。两端部板凳桩，其他采用单排的形式，板凳桩共 6 根组成，单排桩共 3 根组成，桩长根据设计图纸以及现场实际情况而定。

根据资料，施工栈道共 $\Phi 630\text{mm}$ 钢管桩 30 根，钢管桩施打和拔除过程中，均会扰动海底底泥导致悬浮。通过计算比较，打桩过程悬沙量相对更大，悬浮泥沙发生量可通过下式计算：

$$Q = \pi r^2 h \rho \psi / t$$

式中， Q —悬浮泥沙发生量， kg/s ； r —桩半径， m ； h —桩入泥深度， m ； ρ —悬浮泥沙密度， kg/m^3 ，根据工程地质勘察取 1710 kg/m^3 ； ψ —悬浮泥沙发生比例，根据经验和文献资料，取 15%； t —单桩施工时间， s 。

根据设计单位提供，钢管桩入泥深度约 12.5m，打桩时间约 1.5h，悬浮泥沙源强计算见下表 4.1.1-1。

（2）输送管道

输送管带机支架桩采用钢筋混凝土灌注桩，采用一柱一桩方案，桩直径 1000mm；4 柱支架采用桩直径 800mm，基础之间加系梁。持力层埋深约 12.5m，1 号素填土 6.5m，2 号淤泥质细砂 6.0m。根据从项目灌注桩施工工艺来看，钢护筒施打扰动海底产生悬浮物，但时间短暂，大量的悬浮物在钢护筒内。钻孔泥浆循环利用，不外排，只要做好施工期的环保措施，一般对海洋环境影响不大。但钢护筒内水体中含有大量的悬浮泥沙，筒内积水一般抽出外运到多级沉沙池处

理后外排。这部分废水泥沙的产生量与管桩下压的深度、管桩体积和施工抽水工况等因素有关，其进入海洋环境的泄漏量可按产生量的 5% 估算。

根据工程施工方案，本项目桩基采用钻孔灌注桩。

桩基施工产生的悬浮物会对海洋水环境产生影响。本项目桩基施工过程中，钢护筒打入时产生的抽取泥沙量采取如下公式进行计算： $M=0.25 \cdot \pi d^2 \cdot h \cdot \rho \cdot n$

其中，M：桩基施工时产生的护筒内泥沙量，分为不同桥段相应泥沙产生量。

d：护筒直径，本项目海上桩基直径为 1.0m。

h：桩基深度约为 12.5m（泥面以下深度）。

ρ ：覆盖层泥沙浓度，根据本项目的地质勘察资料，取值为 1710 kg/m³。

n：泄漏量，按照坭工量的 5% 估算。

本项目水中桩基总数为 7 个，根据施工进度要求，每个钻孔桩的施工时间约为 2 天。

根据上述计算公式，桩基施工产生的悬浮物源强为 0.01kg/s。

表 4.1.1-1 悬浮泥沙源强计算表

设计桩情况	单根桩源强 kg/s	数量	总打桩悬沙量 kg/s
Φ630mm 钢管桩	0.19	30	5.70
Φ1000mm 灌注桩	0.01	7	0.07

根据源强结果，本项目由桩基施工引起的悬浮泥沙对水质的影响基本可以忽略不计。

4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析与评价

本项目输送管道及施工栈桥采用透水式布置，需进行桩基施工，项目施工过程中会对所在海域的冲淤环境产生一定的影响。项目实施后，钢管桩和灌注桩对周边水流有一定的阻挡作用，对桩基旁的底泥有一定的冲刷作用，原流速低的区域由于灌注桩的建设而流速增加；工程后，涨急落急时，项目附近海域流速局部发生变化，但是由于本项目使用桩基础桩基较少、桩径较小，占用海域面积较小，项目实施总体对周围水域的水动力环境和泥沙冲淤影响不大。

4.1.3 对沉积物环境影响的分析

工程对沉积物环境质量产生的影响主要是桩基对底质环境的改变以及桩基作业过程中产生的悬浮物沉降导致。桩基改变了桩基区域的沉积物环境，但随着

施工的结束，将重新建立起新的沉积物特征，过程较为缓慢；周边海域的沉积物环境也将因为施工干扰而受到一定的影响，随着施工结束将逐渐恢复。施工区域施工人员生活污水和固体废物均得到有效收集处理，不排海，对海洋沉积物环境质量没有影响。

4.1.4 防洪纳潮影响分析

项目建设不会破坏现有的防洪工程体系以及影响防洪规划的实施，项目区域内无规划的水闸、泵站等排涝设施，因此，项目建设不会影响排涝规划的实施。

根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》以及《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》等法规条例：对于有堤防的河道，其管理范围内两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地（包括可耕地）、行洪区、两岸堤防及护堤地，修建管带机设施，必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行，不得缩窄行洪通道。

工程实施后，管带机对所在河道的防洪水位影响不大，不会对工程河段的设防水位造成明显的不利影响。项目符合防洪、泄洪、通航及整治规划规定。管带机项目实施后，在较为不利的洪水水文组合条件下，管带机造成的水域的行洪水位和流速的变化值均较小。因此，项目不会对所在河道的设防水位造成明显的不利影响。

项目实施后，除桩基近区附近局部产生绕流和回流外，管带机处无其它不良流态产生，主流归槽，整体流态平顺，流向改变不大。

4.2 项目用海生态影响分析

4.2.1 对底栖生物的影响

在工程建设中，由于本项目桩基施工，栖息于该海域范围内的底栖生物将全部损失，部分游泳能力差的底栖生物如虾类因为躲避不及而被损伤或掩埋，灌注桩基建设占用的海底面积则属于永久性的破坏。工程完成后对周边的冲淤变化是比较明显的，需要很长时间才能重新恢复稳定，底栖生物、浮游生物的栖息环境也将有别于工程前。

此外，本项目建成后，由于沿线桩基的存在和管带机对光线的阻隔作用，海水透明度下降，海底光线减弱，也将对生物的栖息环境有所改变。

4.2.2对浮游生物的影响

桩基施工过程中产生的悬浮泥沙，污染工程区附近海域的水质环境，使水体浑浊，也将对浮游生物产生影响。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体中浮游植物数量，导致局部海域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，那么再以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。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，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。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。

同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。此外，由于悬浮颗粒物的浓度增加，造成以滤食性为主的浮游动物摄入粒径合适的泥沙，从而使浮游动物因内部系统紊乱，因饥饿而死亡。某些桡足类动物，具有依据光线强弱变化而进行昼夜垂直迁移的习性，水体的透明度降低，会引起这些动物生活习性的混乱，破坏其生理功能。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、密度、生产量及群落结构等方面。

施工产生的噪音也将影响该附近海域的底栖生物、浮游生物，使施工海域生物数量暂时性的减少；并且产生的细微悬浮泥沙粒会粘附在工程附近海域已有的鱼卵的表面，妨碍鱼卵孵化，从而影响鱼类的繁殖。因此，施工期附近海域浮游生物密度将会有所下降。施工结束后，游泳生物可重新进驻该海域，影响不大。

4.2.3生物种类和数量的减少

项目桩基占地将掩埋底栖生物，导致其生物种类减少，在此范围内的底栖生物将消失。施工产生的悬浮泥沙和噪音也将影响工程附近海域浮游生物、游泳生物和鱼卵仔鱼的生存环境，浮游动、植物的生长受到影响，游泳生物被驱散。因此，工程附近海域水生生物多样性、均匀度和生物密度都将有所下降。施工结束后，游泳生物将重新回游至工程附近海域。

4.2.4对项目周边红树林的影响

根据现场无人机拍摄结合植物调查统计，建设项目其东北岸边分布有红树群落，工程施工过程可能对附近红树群落造成不同程度的影响。工程使水动力条件、河道微地形、水质等发生变化，项目对周边红树林生境的稳定性具有较大影响。项目运营期间河道减少了人为活动，工程建设对水文、水质、土壤的影响减弱，逐步达到新的平衡。在无其他人为因素干涉的情况下，项目建设后对红树林生长环境影响较小。建议施工前需对附近的红树林采取防护措施，降低对红树林的损害。



图 4.2.4-1 项目附近红树林现状航拍图



图 4.2.4-2 项目附近红树林现状图

4.3 项目用海资源影响分析

4.3.1 项目用海对海洋空间资源的影响

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区。项目竣工后为水工建筑物，客观上对其左右海域有一定的阻隔作用，将占用海域部分空间资源，此部分占用的海域空间资源具有完全的排他性。

本项目申请面积 0.3049 公顷，项目申请施工期用海期限 43 年，项目不占用岸线。

4.3.2 海洋资源损耗分析

4.5.2.1 底栖生物损失量

本项目建设透水式输送管带机和施工栈桥，桩基将会占用海域，破坏潮间带生物和底栖生物的生态环境。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）（以下简称《规程》），底栖生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i 为第*i*种生物资源受损量，单位为尾（个）或 kg；

D_i 为评估区域内第*i*种生物资源密度，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³或 kg/km²；

S_i 为第*i*种生物占用的渔业资源水域面积，单位为 km² 或 km³。

本项目海洋生物资源生物量以 2020 年 4 月（春季）的调查数据进行估算，底栖生物的生物量取 2020 年 4 月（春季）的生物量的平均值：48.25g/m²。则根据上述公式，则项目造成底栖生物损失量：48.25×10⁴×0.3049×10⁻⁶=0.15t。

4.4项目用海风险分析

4.4.1用海风险识别

项目用海的风险主要包括自然灾害对项目可能产生的风险和项目本身对自然环境可能潜在的风险。

其中自然灾害主要包括热带气旋、台风暴潮、暴雨、灾害性波浪、洪水等，均可能对工程产生一定的危害。

本项目为输煤管带机建设工程，用海方式为透水构筑物，建设及运营期间基本不会产生有毒有害及可燃、易燃的危险品物质，项目不存在重大危险源。施工期的环境风险主要为自然灾害风险、钻渣和泥浆泄露风险；运营期的环境风险主要为道路安全、运输危险品车辆发生交通事故时可能导致危险品泄漏污染桥下水体。

4.4.2自然灾害风险分析

（1）热带气旋风险分析

本项目由于需搭设施工栈桥，故在施工期的风暴潮风险主要为遭遇热带气旋等极端天气时，物料流失入海，一方面影响海水水质，另一方面也可能受潮水影响向滩涂运移，造成局部淤积。但总体来说，由台风等极端天气造成物料外泄的概率较低。运营期本项目的风暴潮风险主要为热带气旋带来的风险。

（2）地质灾害风险分析

根据工程地质资料,拟建场地地处钦州港,属沿海垄状丘陵-沟谷组合地貌,地势较平坦,起伏较小。地层分布较均匀、岩性变化不大;未见滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、采空区等重大不良地质作用,主要发育的特殊性岩土为软土,主要分布在浅表层,厚度相对较小,采取合理的设计、施工措施处置后适宜本工程的建设。本工程场地设计基本地震加速度为 0.05g,抗震设防烈度为 6 度。总体看来,场区环境工程地质条件较简单,据《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012),场地稳定性为基本稳定,场地工程建设适宜性为较适宜。

5 海域开发利用协调分析

5.1 项目用海对海域开发活动的影响

根据本海域使用论证报告书前文的分析，本项目涉海工程所在海域附近的开发活动主要有码头、工业用海、红树林等。

5.1.1 项目用海对码头的影响分析

本项目附近码头较多，但均不占用码头，距离最近的码头 250 米。项目为整体输煤管带机的一部分，施工期的物料通过广西大型临海工业园钦州园区路网工程一号道路运输，增加该道路通行密度。因此对项目附近的码头后方输入输出产生一定影响。

5.1.2 项目用海对工业用海的影响分析

本项目紧邻钦州港豆粕加工处理厂，附近还有钦州港 6 万吨全价饲料厂、60 万吨/年润滑油生产项目等项目。项目施工期与钦州港豆粕加工处理厂的协调工作。

5.1.3 项目用海对周边红树林的影响分析

工程施工过程可能对附近红树群落造成不同程度的影响。工程使水动力条件、河道微地形、水质等发生变化，项目对周边红树林生境的稳定性具有一定的影响。输煤管带机是密闭式输送，营运期期间不会有煤掉落海域或漂浮在空中，因此对红树林基本产生影响。

综上，工程施工期对周边红树林存在一定的影响，因此施工前应做好相应的防护措施。

5.2 利益相关者的界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人，界定的利益相关者应该是与用海项目存在直接利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

根据本报告书海域使用现状的分析可知，本项目周围的海洋开发利用活动主要有码头、工业用海、红树林等。通过对工程区附近用海现状的调查和项目用海对周边海洋开发活动的影响情况，按照利益相关者界定原则，经界定，本项目的

利益相关者主要是码头业主、工业用海业主、红树林的林业主管部门。因此，红树林的林业主管部门、码头业主、工业用海业主是本项目需协调的部门。

5.3相关利益协调分析

根据前述分析结果可知，本项目的利益相关者主要是码头业主、工业用海业主、红树林的林业主管部门。

(1) 码头业主的协调分析

本项目施工建设物料通过广西大型临海工业园钦州园区路网工程一号道路，物料运输期间会增加道路通行密度，对其他码头后方运输产生一定影响。在运输管带机建设物料期注意避让其他运输车辆，因此本项目与码头业主的关系可协调。

(2) 与工业用海业主的协调性分析

本项目紧邻钦州港豆粕加工处理厂，施工前与加工处理厂业主协调沟通，施工期间采取有效的保护措施，以减少对加工处理厂的影响。因此，本项目的建设对项目附近工业用海业主的影响可协调。

(3) 与红树林的林业主管部门的协调分析

本项目附近有红树林，项目施工期间对附近的红树林应采取保护措施，将项目可能对红树林造成的影响降至最低。在此前提下，本项目的建设对红树林的影响可协调。

5.4项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

5.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

5.4.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。

6项目用海与海洋功能区划符合性分析

6.1项目用海与海洋功能区划符合性分析

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

6.1.1 项目所在海域海洋功能区划

按照《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），项目所在海域的海洋功能区为“A2-9 鹰岭-果子山-金鼓江港航航运区”，周边海洋功能区划有鹰岭-果子山-金鼓江港航航运区、老人沙保留区、钦州湾外湾农渔业区、大榄坪至三墩港口航运区、大榄坪工业与城镇用海区等。

项目所在及周边海域海洋功能区具体分布见表 6.1.1-1，项目所在及周边海域海洋功能区分布见图 6.1.1-1，海洋功能区登记表见表 6.1.1-2。

表 6.1.1-1 项目所在区域和周围海洋功能区划（广西壮族自治区）

序号	功能区名称	与项目最近用海区的位置关系 (直线距离)	功能区
1	鹰岭-果子山-金鼓江港航航运区	占用	港口航运区
2	金鼓江工业与城镇用海区	项目东侧，1.2km	工业与城镇用海区
3	七十二泾旅游休闲娱乐区	项目西侧3.3km	旅游休闲娱乐区
4	老人沙保留区	项目西南侧，4.6km	保留区
5	钦州湾外湾农渔业区	项目西南侧，4.6km	农渔业区
6	大榄坪至三墩港口航运区	项目东南侧，1.2km	港口航运区
7	大榄坪工业与城镇用海区	项目东侧，2.8km	工业与城镇用海区

表 6.1.1-2 项目周边海洋功能区登记表（广西壮族自治区）

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积 (公顷)	管理要求				
						海域使用管理			海洋环境保护	
						用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
A2-9	鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区	钦州市钦南区	钦州湾东侧鹰岭-果子山-金鼓江沿岸, 东经108°34'-108°40', 北纬21°41'-21°46'。	港口航运区	1772	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。
A3-5	金鼓江工业与城镇用海区	钦州市钦南区	金鼓江上游, 东经108°38'-108°41', 北纬21°43'-21°49'。	工业与城镇用海区	1003	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	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。
B4-1	钦州湾矿产与能源区	钦州市	钦州湾外湾伞沙附近, 东经 108°37'-108°38', 北纬 21°36'-21°38'。	矿产与能源区	168	采砂区。	合理控制采砂期限和规模。		加强对采砂区域海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征的监测。	海水水质执行不劣于四类标准, 海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积 (公顷)	管理要求				
						海域使用管理			海洋环境保护	
						用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
A2-10	大榄坪至三墩港口航运区	钦州市钦南区	钦州湾东侧大榄坪至三墩之间海域，东经 108°37'-108°42'，北纬 21°33'-21°43'。	港口航运区	5578	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地。		维护港口水深条件，防止航道泥沙淤积，尽量减小对钦州湾水动力的影响。	对金鼓江深海排污区和大榄坪深海排污区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。
A3-6	大榄坪工业与城镇用海区	钦州市钦南区	钦州湾东侧金鼓江与鹿耳环江之间大榄坪海域，东经 108°38'-108°41'，北纬 21°38'-21°43'。	工业与城镇用海区	1887	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。
B8-2	老人沙保留区	钦州市	钦州湾中部，东经 108°36'-108°39'，北纬 21°38'-21°41'	保留区	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	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积 (公顷)	管理要求				
						海域使用管理			海洋环境保护	
						用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
									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。	

6.1.2 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），拟建输煤管带机用海区属于所在的海洋功能区为“A2-9 鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区”。

本项目为输煤管带机工程，为 11#泊位工程的配套工程，是服务于码头与国投钦州电厂三期工程，因此项目满足“可适度开展工业与城镇建设”的用途管制要求。用海方式：本项目为透水构筑物，项目的建设不改变海域的自然属性，项目建设不涉及填海，部分桩基位于用海范围内，但不会对建设区的防洪、排涝功能及设计产生影响，项目用海符合其功能区的用海方式要求。

海洋环境保护符合性分析：本项目部分桩基位于用海范围内，施工产生的悬浮泥沙扩散范围较小，基本不会对海域水质，沉积物，生态环境产生影响。因此，项目实施不会对海域水环境产生大的影响，项目用海符合其功能区环境保护要求。

综上，拟建项目用海符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011~2020 年）》中金鼓江工业与城镇用海区的海洋功能区划要求。

6.1.3 项目对周边海域海洋功能区划的影响分析

项目所在海域的海洋功能区为“A2-9 鹰岭-果子山-金鼓江港航航运区”，周边海洋功能区划有鹰岭-果子山-金鼓江港航航运区、老人沙保留区、大榄坪至三墩港口航运区、大榄坪工业与城镇用海区等。

本项目与附近功能区划距离均较远，且项目与周边功能区划之间基本已成陆事实，项目施工产生悬浮泥沙基本不会对附近功能区产生影响，并且本项目施工期短，工程量少，随着施工结束，本项目对周边海域的影响也随着消失。

6.2 项目用海与《广西海洋生态红线》的符合性分析

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，本项目不在禁止类红线区和限制类红线区内（图 6.2-1），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管带机及施工栈桥，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 6.2-1 项目与广西海洋生态红线区位置关系

6.3 项目用海与相关规划符合性分析

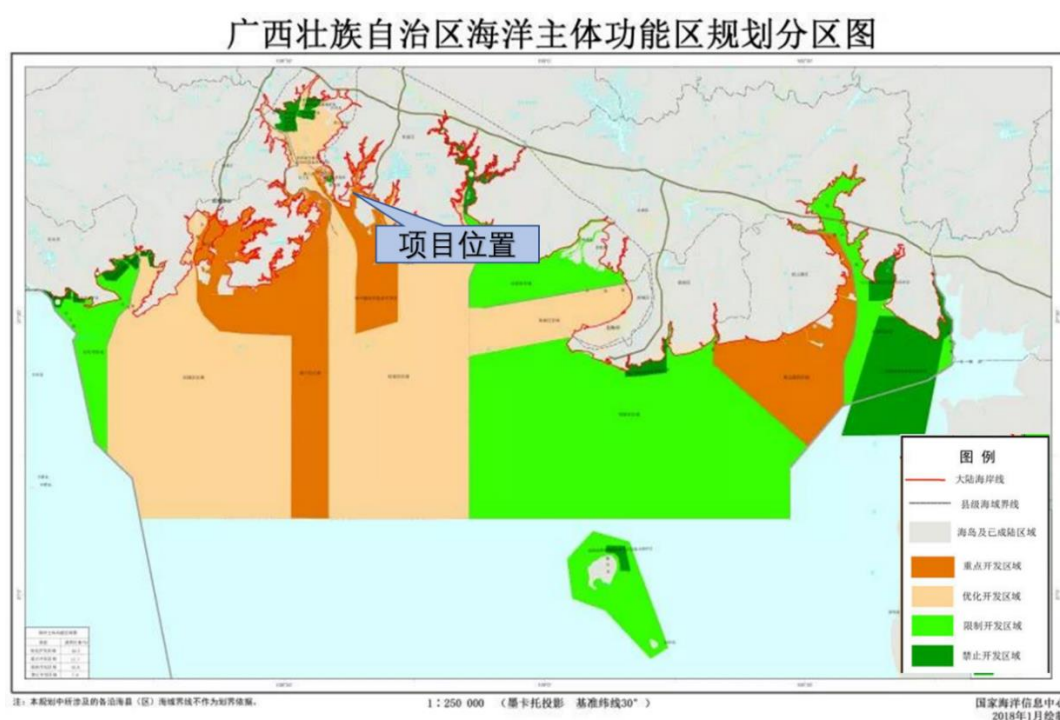
6.3.1 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》符合性分析

《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》于 2018 年 4 月 27 日由广西壮族自治区人民政府以桂政发〔2018〕23 号发布。

《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》将北部湾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四类，本项目所处位置属

于重点开发区域（见图 6.3-1）。其功能定位为“优化完善港口和交通布局，加快建立高效便捷的现代航运服务体系，推进钦州港能源、原材料等大宗物资和集装箱为主的规模化、集约化港区建设，建成综合型港口；鼓励资源节约型和环境友好型临港产业集聚，优化提升钦州保税港区发展，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，完善基础设施和公共服务设施的配套功能”。

本项目主要为钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程及国投钦州电厂三期工程提供煤炭运输服务，项目的建设有利于推进钦州港建设，可在一定程度上缓解广西中长期电力缺额。因此，本项目符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的功能定位。



6.2.2 与《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016~2025）》符合性分析

根据《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016~2025）》，广西沿海海洋环境保护的近期目标（2016-2020）是：“全面落实近岸海域环境保护目标责任制，陆海污染源得到有效控制；强化水环境整治，局部海域环境质量得到进一步改善；严格实施海洋生态红线控制管理，重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区得到有效保护；加强海洋生态保护，海洋生物多样性与渔业资源衰退趋势基本得到

遏制；实施海洋生态环境综合整治与修复工程，部分受损海洋生态系统得到恢复；推进海洋生态文明制度体系建设，海洋管理保障能力显著提高；规范海域开发管理，海域海岛资源实现节约集约利用；增强海洋环境监测、预警、综合执法能力建设，海洋环境灾害防范、海洋环境执法水平得到较大提升……”。远期目标（2021-2025）是：“健全海洋环境保护法治体系，完善陆海统筹及多部门联动的污染防控机制。完善海洋环境实时监测及防灾减灾体系建设，建成海洋信息管理与共享服务平台，全面提高海洋环境综合管理能力。沿海海洋污染综合整治和生态环境保护取得明显成效，海洋生态环境根本好转，沿海生态功能得到进一步增强，海洋生态文明水平得到全面提升。

本项目用海区位于鹰岭-果子山-金鼓江港航航运区，根据广西海洋环境保护规划的主要任务，“海洋环境保护主要任务”的内容规定，海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。

符合性分析：本项目主要为钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程及国投钦州电厂三期工程提供煤炭运输服务，项目施工规模小，施工时间短，施工产生的悬浮泥沙扩散范围较小，主要位于项目附近海域，且随着施工期结束而逐步消失，因此，本项目的施工过程中对海域水质，沉积物及生态环境的影响很小。同时，拟建项目不占用生态红线范围，对周边的海洋功能区影响较小，项目的实施不会影响到广西沿海海洋环境保护目标的实施，拟建项目与《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016~2025）》是不冲突，相符合的。

6.2.3 与《钦州港总体规划》（2035 年）的协调性分析

根据《钦州港总体规划（2019-2035 年）》，本轮钦州港规划范围为西起与防城港交界的龙门、东至与北海交界的大风江的港口陆域和海域。钦州港性质定位是西部陆海新通道国际门户港的重要枢纽，是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“一带一路”有机衔接重要门户的重要支撑，是广西北部湾经济区经济社会持续快速发展和提升国际竞争力的重要依托。钦州港功能定位是规划形成由大榄坪港区、三墩港区组成集装箱运输系统，在金谷港区形成煤炭运输系统，由金谷港区、三墩港区构成油品运输系统，在三娘湾和沙井等港点发展休闲旅游客运系统，逐步发展成为具备装卸仓储、多式联运、临港工业、现代物流、保税、航运服务、旅游客运等功能的现代化港口，满

足港口腹地经济及临港产业对以集装箱、石油、煤炭等大宗型货物为主的货物运输需求，以及对休闲旅游客运的需求。

本次规划将钦州港划分为金谷、大榄坪、三墩 3 个重点发展枢纽港区，以及茅岭港区、沙井港点、平山岛港点、龙门港点、三娘湾港点等 5 个小港点（港区），其中金谷、大榄坪、三墩港区规划货运作业区并兼顾其他功能。

本项目主要为钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程及国投钦州电厂三期工程提供煤炭运输服务，符合《钦州港总体规划（2019-2035 年）》。



图 6.3-2 《钦州港总体规划（2019-2035 年）》

7项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 区位、社会经济条件适宜性

广西北部湾经济区由南宁、北海、钦州、防城港四市所辖行政区域组成。北部湾经济区地处泛珠三角区域经济合作区、大西南区域经济合作区和中国—东盟区域经济合作区的结合部，是我国西部大开发地区唯一的沿海区域，也是我国与东盟国家中既有海上通道、又有陆地接壤的区域，区位优势明显，战略地位突出。随着中国—东盟自由贸易区建设加快推进，中国—东盟博览会和商务与投资峰会、大湄公河次区域经济合作等一系列合作机制的建立和实施，深化了中国—东盟合作，为北部湾经济区发挥面向东盟合作前沿和桥头堡作用奠定了基础。

根据《西部陆海新通道总体规划》，西部陆海新通道位于我国西部地区腹地，北接丝绸之路经济带，南连 21 世纪海上丝绸之路，协同衔接长江经济带，在区域协调发展格局中具有重要战略地位。国投钦州电厂三期项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，项目的建设能有效缓解广西中长期电力缺额，为区内企业可靠供电提供重要保证，对于提升钦州港在北部湾港口布局中的地位，打造西部陆海新通道国际门户有重要意义。11 号泊位码头项目已列入钦州市 2020 年重大项目，2022 年北部湾国际门户重点港口项目。

国投钦州第二发电有限公司位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，机组投产后能够满足园区内日益增长的热负荷要求，可在一定程度上缓解园区热源的迫切需求，进一步优化煤炭综合利用效率。项目工程的建设，有效缓解广西中长期电力缺额，优化广西能源结构，增加电力系统调峰能力，为区内可靠供电提供重要保证。近年来，随着广西及钦州港工业经济的迅猛发展，工业用电用汽量大幅增加，为满足钦州港石化工业园企业的用气需求和地区的环境保护，需建设大型环保、高效的发电供热机组，实行区域集中供热，避免出现工业区内用汽企业各自采用污染比较严重的小型锅炉供汽的局面，目前规划建设的三期工程 4×660MW 超超临界燃煤发电机组项目，已于 2021 年 12 月开工建设。

国投钦州电厂三期工程的机组投产后能够满足园区内日益增长的热负荷要求，可在一定程度上缓解园区热源的迫切需求，进一步优化煤炭综合利用效率。项目工程的建设可有效缓解广西中长期电力缺额，优化广西能源结构，增加电力

系统调峰能力，为区内可靠供电提供重要保证。本项目主要为国投钦州电厂三期项目提供煤炭接卸服务，为电厂的燃料（煤炭）提供转卸服务。

同时，11号泊位码头项目还积极为园区其它企业提供煤炭接卸服务，富余能力还服务于上海华谊三期、四期项目，承担其经营生产中对原煤的需求。

本项目输煤管带机设计过程，也充分重视生态环境和自然景观的保护，力求将对环境的影响程度降到最低。

项目路线沿线的供水、供电、公用通信设施等都可保证工程施工的需要，区域水陆交通条件良好，配套设施齐全。项目所在地的外部协作条件较好，可以满足项目建设的需要。

此外，本项目的选址建设也符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年）《广西海洋生态红线（2017年12月）》《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016~2025）》《钦州港总体规划（2019-2035年）》的相关要求。

综上所述，本项目路线是经过多方论证确定的安全、经济、合理的，项目选址区位和社会条件较适宜。

7.1.2 自然环境条件的适宜性

（1）气候条件适宜性分析

项目所在钦州市属亚热带海洋性季风气候区，具有热带向亚热带过渡的特点，全年气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足，气候条件较好；年平均气温21~23℃，年平均降水量2170.9mm，年平均雾日为20.2d，气候条件较好，可作业天数高。除了较大雨天气，一般天气均可进行水上作业。

但该地区受太平洋和南海热带气旋影响或直接侵袭频繁，影响该区的台风较多，因此在施工过程中要做好防台工作。同时，应避免或减小热带气旋、风暴潮等自然灾害的影响。虽然大风、雾日、暴雨、热带气旋等灾害性天气会对本项目水工构筑物的施工过程产生较大影响。但灾害性天气一般持续时间较短，只需采取相应的保护措施或避开灾害性天气进行施工，则可将影响降至最低。

（2）工程地质条件适宜性分析

工程场区在大区域构造上相对稳定，拟建场地及附近未发现活动性断裂通过，位于构造相对稳定地块中。

拟建场区地属滨海丘陵地貌，地势较平坦，起伏较小。地层分布较均匀、岩性变化不大；未见滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、采空区等重大不良地质作用，主要发育的特殊性岩土为粘土，主要分布在浅表层，厚度相对较小，采取合理的设计、施工措施处置后适宜本工程的建设。

(3) 水文动力条件适宜性分析

钦州湾外海涨潮流向东北、落潮流向西南；湾内涨潮方向指北，涨潮流由西南进入湾内后，受东岸边界影响在三墩附近呈 NNW 向进入青菜头，并沿航道进入茅尾海，落潮方向相反。本项目位于金鼓江东侧海海域，仅有一个出口通道，区域相对封闭，工程所在海域为近岸浅海区域，水深很小，水文动力环境很弱，因此，工程实施后基本不会对周围海域水动力环境产生大的影响，从整体上来看，施工和营运期间对工程建设的影响不大，适合工程建设。

7.1.3 与区域生态环境的适宜性

项目所在海域地处钦州金鼓江海域，生态系统较为稳定。由于本项目不涉及围填海，桩基施工引起的悬浮泥沙对水质的影响基本可以忽略不计，对海洋生态环境破坏不大。由于本项目桩基施工，栖息于该海域范围内的底栖生物将全部损失，部分游泳能力差的底栖生物如虾类因为躲避不及而被损伤或掩埋，灌注桩基建设占用的海底面积则属于永久性的破坏。工程完成后对周边的冲淤变化是比较明显的，需要很长时间才能重新恢复稳定，底栖生物、浮游生物的栖息环境也将有别于工程前。项目建成后对海洋生态环境基本没有影响。

本工程主要造成底栖生物的损失。建议工程建设单位配合渔业主管部门通过适宜本海域的方式进行生态资源补偿。因此，建设期在采取保护措施并进行生态补偿的前提下，工程建设对周边海域的影响较小，项目的选址与区域海洋生态环境是适宜的。

根据风险分析，项目发生危险品泄漏的事故概率很小，一旦发生环境风险事故，将威胁到该水域的水质、沉积物环境质量和渔业资源，对风险事故必须严加防范杜绝发生。

7.1.4 与周边海域开发活动的适宜性

根据本报告书的分析，项目所在海域附近的开发活动主要有码头、工业用海、红树林等。根据本报告书第 5 章的分析结果，本项目的利益相关者主要是码头业

主、工业用海业主、红树林的林业主管部门，因此，红树林的林业主管部门、码头业主、工业用海业主是本项目需协调的部门。

项目施工期应采取有效的防护措施，将项目可能对红树林的影响降至最低。项目建设单位还应积极主动的与码头业主、工业用海业进行沟通协调，争取得到他们的理解和支持，合理安排施工工期，合理设计横跨海域的输煤管带机桩基跨径，严格控制施工过程中产生的污染物，做好输煤管带机运营期的安全警示等，取得林业行政主管部门相关需协调部门对项目建设的批复文件或意见，则项目对利益相关者的影响可降至最低。

总的来看，本项目与周边海域开发活动和利益相关者不存在严重的冲突，具有良好的可协调性。

7.1.5 用海选址是否存在潜在、重大的用海风险

本项目为透水构筑物工程，在施工期间主要可能受台风等自然灾害影响等环境风险，以及与周边用海项目施工协调，不存在重大的项目用海风险。根据风险分析，建设单位应对项目用海风险做好防御措施及应急预案。

7.2 用海平面布置合理性分析

(1) 输煤管带机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）》。输煤管带机设计依据包括：DL/T5427-2019《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》、《中华人民共和国招标投标法》、中华人民共和国国务院令 第687号《国务院关于修改部分行政法规的决定》、GB50660-2011《大中型火力发电厂设计规范》、GB/T10822-2014《一般用途织物芯阻燃输送带及其他现行的行业标准、规范》。

(2) 输煤管带机平面布置满足工程建设和运营需要

输煤管带机从11号泊位码头开始运输煤炭，采用BC10A、BC11A管状带式输送机，规格为：管径600mm， $V=5.6\text{m/s}$ ， $Q=3000\text{t/h}$ ，展开段 $B=2250\text{mm}$ 。管状带式输送机均采用阻燃型钢丝绳芯带。运煤系统采用程序控制，逆煤流启动，顺煤流停机，系统内设备均设联锁保护，运行方式通过电动挡板三通管的位置来选择。

输煤管带机将煤炭运输到后方的国投钦州电厂，电厂的机组投产后能够满足园区内日益增长的热负荷要求，可在一定程度上缓解园区热源的迫切需求，进一步优化煤炭综合利用效率。项目工程的建设可有效缓解广西中长期电力缺额，优化广西能源结构，增加电力系统调峰能力，为区内可靠供电提供重要保证。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。

7.2.1 项目用海平面布置是否有利于生态保护

本项目用海属于占用海上空间用于透水构筑物，输煤管带机下部结构采用灌注桩，施工钢栈桥下部结构采用钢管桩，并且输煤管带机和施工钢栈桥的平面布置大致呈西北东南走向。由于桩基之间为透水性且间距较大，其阻水作用较弱，工程实施后，所在河道整体流态平顺，流速变化区域主要局限在桩基附近，拟建工程对工程所在河道整体流速、流态影响不大。

工程兴建后，桩基占用了河道部分过流面积，钢管桩和灌注桩对周边水流有一定的阻挡作用，对桩基旁的底泥有一定的冲刷作用，原流速低的区域由于灌注桩的建设而流速增加；工程后，涨急落急时，项目附近海域流速局部发生变化，但是由于本项目使用桩基础桩基较少、桩径较小，占用海域面积较小，项目实施总体对周围水域的水动力环境和泥沙冲淤影响不大。

综合分析，本项目属于不改变海域自然属性的用海方式，不会改变海域的基本功能，对海域水动力和冲淤环境影响不大。从以上分析来看，本项目的用海平面布置均考虑了尽可能减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

7.3 用海面积合理性分析

7.3.1 岸线利用合理性分析

本项目为透水构筑物工程，项目建设不占用岸线资源，对岸线自然属性、形态和生态功能均无影响。项目建设不占用政府批复海岸线，也不会占用钦州市的大陆自然岸线保有。

7.3.2 用海面积、类型及方式

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）、《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目输煤管带机海域使用类型为交通运输用海（一级类）的路桥用海

(二级类)，用海方式为构筑物(一级方式)的透水构筑物(二级方式)，申请用海面积为 0.3049 公顷。

7.3.3 用海面积量算

7.3.3.1 宗海界址点的确定方法

根据海籍调查规范，各类型宗海界址界定方法 5.4.3.4 路桥用海：跨海桥梁及其附属设施等用海，以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界。各方式用海范围界定方法 5.3.2.2 透水构筑物用海：安全防护要求较低的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界。其它透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于 10m 保护距离为界。

本项目用海共一种用海方式，路桥用海为输煤管带机，采用桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界。用海单元详细确定依据如下。

在“钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程输煤管带机项目宗海界址图”中，折线 1-2-3-4-...-14-15-1 围成的区域为输煤管带机用海范围，属海域使用类型中交通运输用海中的路桥用海，属构筑物中的透水构筑物。

其中折线 1-2, 9-10 为与相邻权属共用边界，线段 2-3-...-8-9, 10-11-...-15-1 为桥面垂直投影的外缘线向两侧外扩 10m 的平行线。

7.3.3.2 宗海图的绘制方法

(1) 宗海平面图的绘制方法：

通过现场勘测，对委托方提供的项目工程可行性平面布置图进行校核纠正，作为宗海界址图的基础数据；以海岸线、陆域、海洋、标注等要素作为底图数据。在 Arcgis 软件下，根据以上基础数据和底图数据，结合项目测量结果和项目结构图，提取用海范围界址线，并根据用海类型填充形成特点颜色的用海区域，将界址点及坐标、界址线、用海单元列表、毗邻宗海信息以及其他制图信息叠加在底图上形成宗海界址图。

(2) 宗海位置图的绘制方法：

宗海位置图采用卫星图，2000 国家大地坐标系，比例尺为 1:50000。将上述图件作为宗海位置图的底图，将用海位置叠加之上述图件中，并填上

《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。

7.4 用海期限合理性分析

输煤管带机的用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物，输煤管带机为 11 号泊位码头配套工程，为了与码头用海期限相一致以及后方电厂的稳定运营。拟申请用海期限 43 年。

结合《中华人民共和国海域使用管理法》规定的要求。本项目输煤管带机申请用海期限为 43 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，是合理的。

此外，海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

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。海洋功能区划是海域使用的基本依据，海域使用人不得擅自改变经批准的海域位置、海域用途、面积和使用期限。海洋产业的发展必须符合海洋功能区划的要求，以保护海洋资源和海域功能为前提，按照中央和省的有关法律、法规和政策开发利用海洋。对违反规定造成海洋污染和破坏生态环境的行为应追究法律责任。海洋开发活动要实施综合管理、统筹规划，矿产资源的开发不得破坏海洋生态平衡。

按照《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于鹰岭-果子山-金鼓江港航航运区。项目建设与海洋功能区的主导功能无冲突，与功能区划相适应，符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》、《广西海洋生态红线划定方案》、《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》以及地方经济发展规划等。

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（2011-2020年）》，不得从事与海洋功能区划不相符的开发活动。工程施工期应做好施工组织设计。建设用海工程必须按照《海域使用管理法》、《海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求，制定严格的管理制度和管理对策，执行海域使用可行性论证制度、环境评价制度和环境监测制度，做好环境保护和安全维护工作，保证工程对海洋环境和周边海洋功能区的影响程度最小；同时，也要采取相应的措施，防止其他功能区对工程所在区域功能区的损害。施工期和营运期应严格控制污染物的排放，防止海域环境进一步恶化。应妥善处理施工所产生的污水、生活垃圾等废弃物，减少对海洋环境的污染。

8.2 开发协调对策措施

1、施工单位应按照国家 and 地方政府颁布的有关法律法规，负责施工区周边海域的环境保护和管理。建设单位组织施工单位成立施工临时监督部门。

2、施工期废水不得任意排放，应收集处理达标后排放。施工作业设备在作业过程中要尽量减少对海底底质的搅动。施工单位还应对作业设备进行检查，严禁不正常作业设备工作，防止发生机油泄漏事故。

3、施工期间产生的固体废弃物应规范运输，不得任意洒落，应集中堆放且以篷布等遮盖，周围挖截流沟，定时清运。

4、施工期应加强对周边红树林的防护。

为保证工程的顺利实施，必须将工程用海的监控、跟踪、管理对策和环境保护措施落实到施工及工程的每一个环节中，以确保工程建设造成的损害减小到最低程度，使得工程建设的积极效益和环境效益协调发展。

8.3 风险防范对策措施

本项目用海区主要的自然灾害主要是可能突发的热带气旋、风暴潮等自然灾害风险等。

8.3.1 区域海洋自然灾害事故防范对策措施

项目所在海域热带气旋等风暴潮多发，且影响大、破坏力大。因此工程海域的突发海洋自然灾害可能对工程施工产生较大的影响，尤其是在施工过程中，遇到风暴潮、暴雨等恶劣天气或操作不规范时，引起水中悬浮物浓度大幅度增加，严重影响工程海域的海水环境质量，进而破坏工程外海域潮间带生物的生境。另外，极端天气会对工程实施、工程进度造成影响。

本项目重大风险为热带气旋过境时引起的强风浪和强涌浪对施工、施工设备的影响和破坏。为保护海洋环境，减少或杜绝由于自然灾害引发的悬浮物浓度骤增，减缓风险事故的影响程度，本报告提出以下防范措施：

(1) 施工期间应尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。

(2) 根据工程特点，编制相关抵御热带气旋和台风风暴潮入侵的详细计划，并严格贯彻执行。

(3) 按规定及时收听气象报告，警惕热带气旋预兆及“热带低压”的突然袭击。

(4) 在施工前应认真查阅有关通电、通告及潮汐表等资料，防止搁浅、风灾等事故发生；应按时收听气象预报，遇有暴雨、台风等恶劣气候，严格遵守有关规定。

8.3.3 溢油风险防范对策措施

溢油事故的发生，大部分是人为因素造成的，为防止溢油泄漏事故，可采取以下对策措施：

1、预防措施

为防止施工过程中发生溢油事故，施工应加强日常管理，严格质量控制和规范管理。一旦发生溢油事故，应立即上报有关部门，采取应急措施，降低事故对周边环境的影响。

2、污染控制措施

采用国际上常用的物理清除法和化学清除法处理溢油。

物理清除法主要设备为围油栏和回收设备，利用围油栏将溢油围在一定范围内，采用回收装置回收溢油；化学清除法则是通过向浮油喷洒消油剂等化学药剂，达到分解溢油的目的。

当溢油发生后，应根据溢油量大小、油的扩散方向、气象及海况条件，迅速围住油膜，并缩小围圈，采用吸油船最大限度地回收溢油，随后加入适量消油剂等化学清除试剂对溢油进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻对海洋环境的影响。

8.4 监督管理对策措施

8.4.1 监控内容

工程中控制用海面积与审批面积是否相符；海域的使用功能是否与申请用途相同；海域的使用时间是否与申请使用时间相符；海域施工工艺是否按规范要求，并最大限度地减少对海域生态环境、海水水质的影响；海域的使用是否使海域的自然资源和环境发生重大变化；是否采取措施减少对海洋其他利益相关者的影响。

1、用海面积监控

海域使用范围和面积的监控是实现国有资源有偿、有度、有序使用的重要保障。加强海域使用面积监控可以防止海域使用单位和个人采取少审批、多占海，非法占用海域资源，造成海域使用金流失现象的发生；同时可以防止用海范围超出审批范围造成的海域资源不合理利用，造成海洋资源的浪费、环境的破坏以及引发用海矛盾等现象的发生。因此，进行项目用海的海域使用面积监控是非常必要的。

根据该项目的用海特点，本项目海域使用范围和面积监控应主要集中在施工期。建议海洋行政主管部门采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海范围和面积进行监控管理。重点监控工程施工方式、用海范围和用海面积等是否符合项目用海申请，施工建设有无非法占用海域的情况等。

2、海域使用功能监控

《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当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法者应当依据《海域使用管理法》第四十六条“违反本法第二十八条规定，擅自改变海域用途的，责令限期改正，没收违法所得，并处非法改变海域用途的期间内该海域面积应缴纳的海域使用金五倍以上十五倍以下的罚款”执行。

因此，本项目在取得海域使用权后，应严格按照经海洋主管部门的批准使用用途使用海域；如确实需要改变海域使用用途，必须由有资质的单位进行可行性论证，向原批准用海的人民政府申请并经批准后才能按新的使用用途使用海域。海洋行政主管部门应履行法律赋予的权力，在项目实施过程中对海域的使用范围和使用性质随时进行监督检查。

3、海域环境质量监控

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十四条要求，海域使用权人发现所使用海域的自然资源和自然条件发生重大变化时（主要是风险事故），应当及时报告海洋行政主管部门，并做好应急响应。

为了及时了解和掌握本用海建设项目所在区域的海域环境质量发展变化情况以及主要污染源的污染排放状况，建设单位必须定期委托有资质的环境监测部门不仅要施工期间的施工质量、环境影响减缓措施的落实情况进行监控，同时也要对本项目所在区域的环境质量及各污染源主要污染物的排放源强进行监测，包括了对生物多样性和珍稀、濒危动物、生物资源、脆弱海岸、海域环境（水质、底质）以及使用期终止后的监控管理。

4、海域使用时间监控

根据《海域使用管理法》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。”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。”当海域使用权到期后，海域使用权人仍需使用该海域的，还可依法申请继续使用，获批准后方可继续用海。

8.4.2 海域使用跟踪监测

建设项目海洋环境跟踪监测的目的是通过对由于建设项目的施工和运营而对海洋环境产生的影响的跟踪监测，了解和掌握建设项目在其施工期和运营期对海洋水文动力、水质、沉积物和生物的影响，评价其影响范围和影响程度。

环境监测主要由项目建设单位委托的资质的环境监测部门按照制订的计划进行监测。根据本项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求及《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、分析方法和评价标准等具体内容。

1、施工期环境监测

监测范围、站位与内容

监测范围主要分布在项目周围海域。监测站位主要选择在施工区等所在海域进行监测，在施工期工程区附近海域设置监测点，共设4个点（监测过程中可视情况做适当的调整）。

水质监测因子为：悬浮物、COD、溶解氧、铜、铅、总汞、石油类；

沉积物监测因子为：铜、铅、总汞、石油类；

海洋生物监测因子为：叶绿素 a、鱼卵仔鱼、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物等。

②监测时间与频率

水质：施工期内丰水期、平水期和枯水期各进行一次监测。

沉积物：施工期监测一次。施工结束后进行一次后评估监测。

海洋生物：施工期内春、秋各进行一次大潮期的监测。施工结束后进行一次后评估监测。

2、监测资料建档及报告提交

承担监测的单位应认真分析监测数据，发现异常及时向上级主管部门汇报，以便采取相应的补充环保对策措施。并加强监测数据的管理，全部监测数据报项目建设部门存档备案，作为项目环境保护竣工验收的重要资料。具体做法：

a.施工期每月向上级主管部门提交环境监察审核报告一份。报告书应对当月监察与审核情况进行评估和总结，并做下一个月的监察计划和监测程序。

b.日常委托监测分析按化验室质量控制技术进行，对原始记录及相关资料应完整保留备查。

c.及时整理汇总监测资料，反馈通报，建立良好的信息系统，定期总结。

d.环境管理与监测情况应随时接受海洋环保主管部门的检查和监督。

8.4.3 用海项目的管理对策与措施

针对本项目施工期和营运期可能对附近海域以及海洋资源所造成的影响，设计单位和施工单位必须严格按照《中华人民共和国海域使用管理法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》的规定和《全国海洋功能区划》的管理要求，结合工程建设过程中出现的实际问题，制定切实可行的各项规章制度及污染防治对策。从项目设计开始就应该把重视海洋环境与资源保护作为基本原则，贯穿在项目建设的设计、施工、运营全过程。

1、严格按照海洋功能区划的要求，采用对海洋环境和资源的影响与破坏最小的方案。如：设计施工方案须经充分、科学地论证，尽量采用先进的施工工艺，设置足够的环保设施等。

2、施工过程中严格按工程设计标准实施，并采取相应的环保措施。如：施工期产生的固体废弃物、淤泥、生活污水、油污水严禁向海域排放，应有严格的管理和处置方案。

3、施工期要建立严格的规章制度，规范操作，严格监控，及时掌握施工及海洋环境状况，杜绝事故隐患。

4、建立统一的安全监督和环保机构，负责施工期的安全监督和海洋环境监测，制定海洋环境与资源的保护规划，做好风险事故应急计划，定期对项目所在海域的海水水质、沉积物、海洋生物等进行监测，掌握海域污染状况，以便及时采取有效措施改善环境。

5、项目施工建设过程和进展情况，定期向相应的管理部门通告，并接受海域使用监督机构的检查监督。

6、恶劣天气条件下施工的风险防范措施：施工作业期间所有施工须按国际信号管理规定显示信号；施工期间如遇到天气、海况情况不好，应掌握天气变化

的动向及时采取措施；在恶劣天气条件下应采取必要的防护措施，超过六级风时，必须停止淤泥开挖作业；落实施工防风防汛安全措施，做好热带气旋袭击前后的各项准备工作，确保安全；应对施工有关防台设备和锚泊系统、通讯设备、水密、海损急救设备、救生设备等属具进行系统检查，使之处于良好的技术状态。

7、对工程建设造成的渔业资源损失采取必要的恢复和补偿措施，生态补偿方案按海洋行政主管部门的有关规定执行。

8.4.4 生态保护措施

项目建设将对水下工程区域内的海洋生物造成一定程度的破坏，应采取增殖放流等生态补偿措施对海洋生物资源的损失进行补偿。建议施工单位按照本报告海洋生态损失的计算结果，对受损的海洋生态环境作出补偿，在当地渔业行政主管部门的指导下，在农渔业区等合适区域采取人工增殖放流、底播放养、栖息地修复等生态修复措施，促进海洋生态环境的恢复。

8.4.5 海域使用动态监管措施

建设项目海域使用动态监视监测包括预审监测、施工期监测、竣工监测和后评估监测四个阶段，监测内容包括：

1、报批阶段预审监测

监测时段为建设项目用海提交申请后至取得批复前监测内容包括原始海域使用现状、周边海域开发利用现状、申请用海范围是否符合海洋功能区划、申请界址点及面积是否准确、相邻权属界定是否清晰等。

2、施工期监测

监测时段为建设项目取得批复开始施工至施工结束。监测内容包括项目用海的位置、用途、用海面积、权属、用海范围、用海方式、空间布局、平面设计等用海情况；项目具体的施工工艺及施工方式等情况。

3、竣工监测

监测时段为建设项目施工结束至竣工验收前。监测内容包括项目实际用海界址、面积，实际海域用途情况等。

4、后评估监测

监测时段为重大建设项目竣工验收结束后 3 年内。包括实际开发利用状况、经济效益、实际用途是否擅自更改、对周边岸滩地形的影响等。

在进行项目的海域使用动态监测时，应根据施工安排和相关管理部门的要求合理安排监测周期和频率。海域使用权人应积极配合海洋行政主管部门海域使用动态监管中心开展相关监测，提供项目平面设计相关图件、施工方法及工艺等相关材料，并及时汇报施工进度。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目用海基本情况

钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号泊位工程输煤管带机项目位于钦州港金鼓江东侧海域，为港区金鼓江作业区 11 号泊位工程及国投钦州电厂三期工程提供煤炭运输服务。输煤管带机总长约 5.7km，采用 2 路管径 $D=600\text{mm}$ ，带速 $V=5.6\text{m/s}$ 的管状带式输送机， $Q=3000\text{t/h}$ 。利用转运站发电带动皮带进行煤炭运输，在管带机沿线共设置 4 座箱式变电站，间距一公里左右，对管带机沿线的照明、检修等设备供电。项目施工采取架设贝雷钢栈桥方式横跨。其中 23 柱位、26 柱位至 28 柱位（24-25 柱位已取消）的之间管道处在 2008 岸线向海一侧，总长度 101.59m，该区域未取得海域使用权属或土地权属，需申请用海。

本项目用海类型为项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为构筑物（一级）-透水构筑物（二级），本项目申请用海总面积为 0.3049 公顷，不占用岸线，结合用海实际情况及建设单位实际用海需求，拟申请用海期限为 43 年。

本项目总投资 35178 万元，涉海区域总工期 2 个月。

9.1.2 项目用海必要性结论

本项目用海方式为构筑物（一级）-透水构筑物（二级），项目海域使用是由其工程的特殊性、项目建设的必要性决定的，整体路线根据技术标准、路网布局、工程规模、控制性工程实施的难易程度等方面综合比较选定。

本项目下部结构基础为钻孔灌注桩，需占用一定的海域。此外，为了便于项目施工和运送施工材料等，本项目也需设置施工钢栈桥，钢栈桥基础为钢管桩，需占用一定的海域；综合分析，本项目涉海工程的建设均需要利用海域的空间资源和海底资源。因此，本项目用海是必要的。

9.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

（1）地形地貌与冲淤环境影响分析

本项目输送管道及施工栈桥采用透水式布置，需进行桩基施工，项目施工过程中会对所在海域的冲淤环境产生一定的影响。项目实施后，钢管桩和灌注桩对周边水流有一定的阻挡作用，对桩基旁的底泥有一定的冲刷作用，原流速低的区域由于灌注桩的建设而流速增加；工程后，涨急落急时，项目附近海域流速局部发生变化，

但是由于本项目使用桩基础桩基较少、桩径较小，占用海域面积较小，项目实施总体对周围水域的水动力环境和泥沙冲淤影响不大。

(2) 水环境影响

根据项目施工特点，项目施工期影响水质的主要因素源于桩基的施工过程，悬浮泥沙主要产生于水上施工栈桥钢管桩搭设及拆除、输煤管带机支架桩基础施工等过程。根据从项目灌注桩施工工艺来看，钢护筒施打扰动海底产生悬浮物，但时间短暂，大量的悬浮物在钢护筒内。钻孔泥浆循环利用，不外排，只要做好施工期的环保措施，一般对海洋环境影响不大。但钢护筒内水体中含有大量的悬浮泥沙，筒内积水一般抽出外运到多级沉沙池处理后外排。这部分废水泥沙的产生量与管桩下压的深度、管桩体积和施工抽水工况等因素有关，其进入海洋环境的泄漏量可按产生量的 5% 估算。根据源强结果，本项目由桩基施工引起的悬浮泥沙对水质的影响基本可以忽略不计。

(3) 沉积物环境影响

工程对沉积物环境质量产生的影响主要是桩基对底质环境的改变以及桩基作业过程中产生的悬浮物沉降导致。桩基改变了桩基区域的沉积物环境，但随着施工的开始，将重新建立起新的沉积物特征，过程较为缓慢；周边海域的沉积物环境也将因为施工干扰而受到一定的影响，随着施工结束将逐渐恢复。施工区域施工人员生活污水和固体废物均得到有效收集处理，不排海，对海洋沉积物环境质量没有影响。

(4) 防洪纳潮影响分析

项目建设不会破坏现有的防洪工程体系以及影响防洪规划的实施，项目区域内无规划的水闸、泵站等排涝设施，因此，项目建设不会影响排涝规划的实施。

(5) 海洋生态环境影响分析

在工程建设中，由于本项目桩基施工，栖息于该海域范围内的底栖生物将全部损失，部分游泳能力差的底栖生物如虾类因为躲避不及而被损伤或掩埋，灌注桩基建设占用的海底面积则属于永久性的破坏。工程完成后对周边的冲淤变化是比较明显的，需要很长时间才能重新恢复稳定，底栖生物、浮游生物的栖息环境也将有别于工程前。施工期将造成的生物损失为：底栖生物损失量约为 0.15t，项目应采取一定的措施，对项目施工期造成的生物损失进行补偿，将其可能产生的生态环境影响降至最低。

工程使水动力条件、河道微地形、水质等发生变化，项目对周边红树林生境的稳定性具有较大影响。项目运营期间河道减少了人为活动，工程建设对水文、水质、土壤的影响减弱，逐步达到新的平衡。在无其他人为因素干涉的情况下，项目建设后对红树林生长环境影响较小。建议施工前需对附近的红树林采取防护措施，降低对红树林的损害。

(6) 用海风险

项目用海的风险主要包括自然灾害对项目可能产生的风险和项目本身对自然环境可能潜在的风险。

其中自然灾害主要包括热带气旋、台风暴潮、暴雨、灾害性波浪、洪水等，均可能对工程产生一定的危害。

本项目为输煤管带机建设工程，用海方式为透水构筑物，建设及运营期间基本不会产生有毒有害及可燃、易燃的危险品物质，项目不存在重大危险源。施工期的环境风险主要为自然灾害风险、钻渣和泥浆泄露风险；运营期的环境风险主要为道路安全、运输危险品车辆发生交通事故时可能导致危险品泄漏污染桥下水体。

9.1.3 海域开发利用协调分析结论

根据本报告书 3.4 章节的分析，本项目涉海工程所在海域附近的开发活动主要有码头、工业用海、红树林等。根据本报告书第 5 章的分析，项目施工期对水文动力有一定影响，应对红树林采取有效的防护措施，将项目可能对红树林的影响降至最低。项目建设单位还应积极主动的与工业用海业主进行沟通协调，争取得到他们的理解和支持，合理安排施工工期，严格控制施工过程产生的污染物，做好输煤管带机运营期的安全警示、操作警示等，与林业行政主管部门相关需协调部门，则项目对利益相关者的影响可降至最低。在此前提下，项目与周边开发活动具有较好的协调性。

9.1.4 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），本项目位于《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年）中的“鹰岭-果子山-金鼓江港航航运区”。项目用海符合海域使用管理要求和海洋环境保护要求，对周边海洋功能区基本没有影响，本项目用海与《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年）的要求具有相符性。

同时，本项目选址建设符合《生态保护红线》的要求，符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012

年)《生态保护红线》《广西壮族自治区海洋环境保护规划(2016~2025)》《钦州港总体规划(2019-2035年)》的相关要求。

9.1.5 项目用海合理性分析结论

本项目选址的区位和社会条件满足项目建设和营运的需求,与项目所在海域的自然资源和生态环境相适宜,本项目所在海域的自然条件适宜工程建设,具备较好的交通条件和外部协作条件,工程建设对周边海洋资源环境的影响在可接受范围内,相关配套设施比较成熟,符合《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020年)》和相关规划,在严格执行本报告提出防范措施、协调好利益相关者关系的前提下,项目无潜在的、重大的安全和环境风险,与其它用海活动和海洋产业相协调,其选址是合理的。

本项目用海方式为透水构筑物,项目用海不改变海域自然属性,有利于维护海域基本功能,可以最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。结合项目所在海域自然条件、管带机的安全性能的要求,透水构筑物方式是适宜的。

本项目平面布置方案体现了集约、节约用海的原则,符合规范要求,管带机不改变海域自然属性,对水文动力环境、冲淤环境的影响不大,有利于生态和环境保护,与周边其他用海活动相适应。工程建设将实现海洋功能的合理利用,提高海洋资源综合利用价值。因此,项目的平面布置合理。

本项目申请用海总面积为 0.3049 公顷,项目施工栈桥用海属于施工用海,用海范围位于管带机外扩的用海范围之内,不再单独进行用海申请,跨海桥梁施工结束后,施工栈桥需要拆除,占用海区域将恢复原状。项目用海面积符合项目用海需求,符合相关行业的设计标准和规范,用海面积按照《海籍调查规范》的要求界定,原则上用海面积不存在减少的可能性。

本项目为 11 号泊位码头的配套工程,根据码头工程的申请年限,以及实际使用需求和《中华人民共和国海域使用管理法》,本项目申请用海期限为 43 年是合理的。

9.2 建议

(1) 建设单位应根据本报告提出的生态用海措施，施工前做好项目建设内容、施工方式和施工进度等的公示，业主应做好利益相关者协调工作，使项目建设在和谐中进行；

(2) 本项目施工会对附近的海洋环境和渔业资源造成一定损害，建议进行必要的生态补偿和修复。

(3) 施工期加强桩基施工管理，严格控制施工源强，遵守施工工艺，采取布设防污帘等环保措施，最大程度降低悬沙对海洋环境及周边敏感目标的影响，并加以落实。

(4) 运营期间，应加强跟踪监测，尤其是针对敏感区域的监测，落实防范保护措施和应对预案，确保项目建设附近广西海域水质符合管控标准；严格执行海上安全、海域使用、海洋环境保护等法律法规，避免发生安全和环境事故。

(5) 严格遵守施工和运营工艺及程序，最大程度降低对海域开发活动的影响，及时与利益相关者协调沟通，避免产生纠纷。

(6) 做好与主管部门的沟通协调工作，确保项目用海与海洋功能区划等相关规划的符合性。

(7) 建设单位在用海期间，如发现所用海域的自然资源和自然条件发生重大变化，应及时报告海洋行政主管部门，以维护国家海域所有权和周边海洋产业及海域使用者的合法权益。